

fx-CG50 (バージョン3.20)

fx-CG20 (バージョン3.11)

ソフトウェア

取扱説明書

<https://edu.casio.jp>

本機をご使用になる前に、必ず、「ハードウェア取扱説明書」  
に記載の「安全上のご注意」をお読みください。

- 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたらご連絡ください。
- 本書の一部または全部を無断で複製することは禁止されています。また、個人としてご利用になるほかは、著作権法上、当社に無断では使用できませんのでご注意ください。
- 本書中のグラフィック表示は、実物と異なることがあります。
- 本書および本機使用や故障により生じた損害、逸失利益または第三者からのいかなる請求につきましても当社では一切その責任を負えませんので、あらかじめご了承ください。
- 故障、修理、電池交換等に起因するデータの消去による損害および逸失利益等につきましても、当社では一切その責任を負えませんので、あらかじめご了承ください。

# 目次

---

## はじめにお読みください

<b>第1章 基本操作</b> .....	<b>1-1</b>
1. キーについて.....	1-1
2. 画面上への各種表示項目について.....	1-2
3. 計算式の入力と編集.....	1-7
4. 自然入出力モードを使う.....	1-15
5. オプション(OPTN)メニュー.....	1-26
6. 変数データ(VARS)メニュー.....	1-27
7. プログラム(PRG)メニュー.....	1-30
8. セットアップ画面を使う.....	1-31
9. 画面キャプチャー機能を使う.....	1-35
10. 故障とお思いになる前に.....	1-36
<b>第2章 マニュアル計算</b> .....	<b>2-1</b>
1. 基本計算.....	2-1
2. 特別機能.....	2-7
3. 角度単位と表示形式の設定.....	2-11
4. 関数計算.....	2-12
5. 応用計算.....	2-22
6. 複素数計算.....	2-32
7. 2進、8進、10進、16進計算.....	2-35
8. 行列計算.....	2-38
9. ベクトル計算.....	2-53
10. 単位換算.....	2-57
<b>第3章 リスト機能</b> .....	<b>3-1</b>
1. リストの入力と編集.....	3-1
2. リストデータを操作する.....	3-6
3. リストを使った四則演算.....	3-11
4. リストファイルを切り替える.....	3-15
5. CSVファイルの利用.....	3-15
<b>第4章 方程式</b> .....	<b>4-1</b>
1. 連立一次方程式.....	4-1
2. 高次方程式(2~6次).....	4-2
3. ソルブ計算.....	4-4
<b>第5章 グラフ機能</b> .....	<b>5-1</b>
1. グラフの描画例.....	5-1
2. グラフ画面の表示範囲を調節する.....	5-3
3. グラフ関数式を登録する.....	5-10
4. グラフ画面の表示内容の保存と呼び出し.....	5-17
5. デュアルグラフ.....	5-19
6. マニュアルグラフ.....	5-20
7. テーブル(数表)を使う.....	5-26
8. モディファイ機能.....	5-31
9. ダイナミックグラフ.....	5-34
10. 漸化式グラフ.....	5-37

11. 円錐曲線の描画 .....	5-42
12. グラフ画面に点や線、文字などを書き込む(スケッチ) .....	5-43
13. グラフ関数式の解析 .....	5-44
<b>第6章 統計グラフと統計計算 .....</b>	<b>6-1</b>
1. 統計計算を行う前に .....	6-1
2. 1変数統計グラフの描画と計算 .....	6-7
3. 2変数統計グラフの描画と計算 .....	6-14
4. 統計計算の実行 .....	6-21
5. 検定(TEST) .....	6-29
6. 信頼区間(INTR) .....	6-43
7. 分布(DIST) .....	6-46
8. 検定、信頼区間、分布の入出力用語 .....	6-60
9. 統計演算式 .....	6-63
<b>第7章 財務計算 .....</b>	<b>7-1</b>
1. 財務計算を行う前に .....	7-1
2. 単利計算 .....	7-3
3. 複利計算 .....	7-4
4. 投資評価(キャッシュフロー) .....	7-6
5. 年賦償還 .....	7-8
6. 金利変換 .....	7-10
7. 原価/販売価格/粗利 .....	7-11
8. 日数/日付計算 .....	7-11
9. 減価償却計算 .....	7-13
10. 債券計算 .....	7-15
11. 関数を使った財務計算 .....	7-17
<b>第8章 プログラム機能 .....</b>	<b>8-1</b>
1. プログラムの作成から実行までの流れ .....	8-1
2. プログラム機能ファンクションメニュー .....	8-2
3. プログラムの訂正・変更 .....	8-4
4. ファイルの管理 .....	8-6
5. プログラムコマンドリファレンス .....	8-10
6. 本機の各機能をプログラム内で使う .....	8-25
7. プログラムコマンド一覧 .....	8-47
8. カシオ関数電卓専用コマンド⇔テキスト変換表 .....	8-55
9. ライブラリー編 .....	8-62
<b>第9章 表計算(スプレッドシート) .....</b>	<b>9-1</b>
1. スプレッドシートの概要とファンクションメニュー .....	9-1
2. スプレッドシートの基本操作 .....	9-3
3. Spreadsheetモード専用コマンドの利用 .....	9-17
4. 条件付き書式 .....	9-19
5. 統計グラフの描画と統計計算/回帰計算の実行 .....	9-24
6. Spreadsheetモードでのメモリー機能 .....	9-30
<b>第10章 eActivity(電子教材) .....</b>	<b>10-1</b>
1. eActivityの概要 .....	10-1
2. eActivityのファンクションメニュー .....	10-2
3. eActivityファイルの操作 .....	10-4
4. データの入力と編集 .....	10-6

<b>第11章</b>	<b>メモリーマネージャー</b> .....	<b>11-1</b>
1.	メモリーマネージャーを使う .....	11-1
<b>第12章</b>	<b>システムマネージャー</b> .....	<b>12-1</b>
1.	システムメニュー画面 .....	12-1
2.	システム設定 .....	12-1
<b>第13章</b>	<b>データ転送</b> .....	<b>13-1</b>
1.	電卓とパソコンの間でのデータ転送 .....	13-3
2.	電卓どうしでのデータ転送 .....	13-10
3.	プロジェクターとの接続 .....	13-16
<b>第14章</b>	<b>幾何機能</b> .....	<b>14-1</b>
1.	幾何機能(Geometryモード)の概要 .....	14-1
2.	図形の描画と編集 .....	14-10
3.	各種の画面表示設定 .....	14-27
4.	テキストやラベルを使う .....	14-32
5.	測定ボックスを使う .....	14-35
6.	アニメーションを利用する .....	14-48
<b>第15章</b>	<b>Picture Plot(ピクチャー・プロット)</b> .....	<b>15-1</b>
1.	Picture Plot ファンクションメニュー .....	15-2
2.	Picture Plot ファイルの操作 .....	15-4
3.	プロット機能を使う .....	15-6
4.	プロットリストを利用する .....	15-11
5.	Graphモードと共通の機能について .....	15-16
<b>第16章</b>	<b>3Dグラフ機能</b> .....	<b>16-1</b>
1.	3D Graphモードの描画例 .....	16-2
2.	3Dビューウインドウ .....	16-4
3.	3Dグラフ関数式リスト .....	16-5
4.	3Dグラフ関数式選択画面 .....	16-8
5.	3Dグラフ画面 .....	16-13
<b>第17章</b>	<b>Python(パイソン)(fx-CG50のみ)</b> .....	<b>17-1</b>
1.	Pythonモードの概要 .....	17-1
2.	Python ファンクションメニュー .....	17-4
3.	文字やコマンドの入力 .....	17-6
4.	SHELL(シェル)の利用 .....	17-13
5.	pyファイルの編集 .....	17-16
6.	ファイルの管理(ファイル名検索と削除) .....	17-18
7.	ファイルの互換性について .....	17-19
8.	サンプルスクリプト .....	17-21
<b>巻末資料</b>	.....	<b><math>\alpha</math>-1</b>
1.	エラーメッセージ一覧表 .....	$\alpha$ -1
2.	関数の入力範囲と精度 .....	$\alpha$ -12
<b>試験モード</b>	.....	<b><math>\beta</math>-1</b>

## E-CON4モード(データロガーコントローラー)

1. E-CON4モードの概要 .....	ε-1
2. 測定画面.....	ε-3
3. センサーの自動認識(CLABのみ) .....	ε-9
4. センサーを選択する .....	ε-10
5. 測定の設定をする .....	ε-12
6. センサーの自動補正とゼロ補正 .....	ε-20
7. カスタムプローブを使う .....	ε-23
8. セットアップメモリーを使う.....	ε-25
9. 測定を開始する .....	ε-28
10. 測定データメモリーを使う.....	ε-33
11. グラフ分析ツールを使う .....	ε-35
12. グラフ分析ツールとグラフ画面の各種操作.....	ε-39
13. E-CON4の機能をeActivityから呼び出して使う.....	ε-51

# はじめにお読みください

0

## ■ この取扱説明書について

### ● fx-CG20をお使いのかたへ

本書は、fx-CG50を使って操作を説明しています。fx-CG50とfx-CG20とでは、一部のキーに表記の違いがあります。下記の表のとおり、キーを置き換えて本書をお読みください。

fx-CG50	fx-CG20
	
	
	

### ● 自然入出力モードとライン入出力モードについて

本機は「自然入出力モード」と「ライン入出力モード」の2つの異なる入出力モードを備えています。「自然入出力モード」では、分数や $\sqrt{\quad}$ 、微積分などの計算式を入力する際に、紙に書くときと同じ教科書どおりの形で入力することができます。また計算結果も、多くの場合に教科書どおりの形式で出力(表示)されます。一方「ライン入出力モード」では、入出力が常に1行で行われます。本機の初期設定は「自然入出力モード」です。

この取扱説明書では、特に断りがなにかぎり「自然入出力モード」選択時のキー操作が示されています。<ライン入出力モード>という表示があるキー操作は、「ライン入出力モード」選択時のキー操作です。

- 「自然入出力モード」と「ライン入出力モード」の切り替え方については、「セットアップ画面を使う」(1-31ページ)をご覧ください。“Input/Output”モードという設定項目を使って切り替えることができます。
- 「自然入出力モード」に設定したときの入力方法、および結果表示について詳しくは、「自然入出力モードを使う」(1-15ページ)をご覧ください。

### ● キー操作の表記について

#### ● ( $\sqrt{\quad}$ )

 キーを押してから  キーを押すと、キー操作に続く( )内の記号(ここでは“ $\sqrt{\quad}$ ”)が入力されます。複数のキーを押すことで完結する操作は、このような形で表記されます。

#### ● Equation

 キーを押し、カーソルキー(, , , )を使って **Equation** モードを選択し、さらに  キーを押すことを意味しています。 キーを押すと表示されるメインメニュー(1-2ページ)を使って機能モードを選択する操作は、このような形で表記されます。

### ● ファンクションキーとファンクションメニュー操作の表記について

- ファンクションキー  ~  を使うと、さまざまな操作が可能です。各ファンクションキーに割り当てられる操作はモードによって異なり、現在実行できる操作が画面最下行的ファンクションメニューに表示されます。

- “**F1** (Comp)”という表記は、**F1** キーを押すとファンクションメニューに表示されている“Comp”を選択できる、という意味です。
- “▷”がファンクションメニュー**F6**の位置に表示されているとき、**F6** キーを押してファンクションメニューの次ページ(または最初のページ)に切り替えることができます。

## • OPTN、VARs、SET UP各メニュー操作の見出し上での表記について

- 本書の見出し上では、キー操作がキー名称とメニュー項目名の組み合わせで書かれています。例えば“**[OPTN]-[LIST]**”は、**OPTN** キーを押すと表示されるファンクションメニューから“**LIST**”というメニュー項目を選ぶ、という意味です。  
なお“**SHIFT** **MENU** (SET UP)”は、見出し上では**[SET UP]**と表記されます。
- “**OPTN** **F6** (▷) **F2** (HYPERBL)”というキー操作は、見出し上では“**F6** (▷)”の部分を省略して“**[OPTN]-[HYPERBL]**”と表記されます。

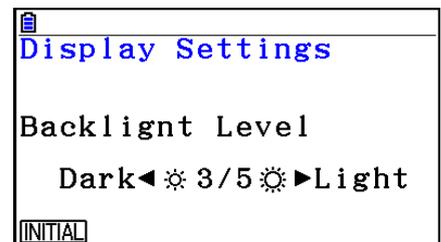
## • コマンドリスト

「プログラムコマンド一覧」(8-47ページ)は、ファンクションメニューの全階層を網羅した一覧表です。どのキーにどんなファンクションメニュー項目やコマンドが含まれているか、また、あるコマンドを入力するにはどのキーから入ってどのファンクションメニューをたどれば良いかを、この一覧表を使って探すことができます。例えば“**[VARs]-[FACTOR]-[Xfct]**”というファンクションメニュー操作によって“Xfct”コマンドを入力することができます。

## ■ 画面の明るさの調節

画面表示が薄い、または見づらい場合は、画面の明るさを調節してください。

1. **MENU** **System** **F1** (DISPLAY)の順に操作して、明るさ調節画面を表示する。



2. 画面の明るさを調節する。
  - **▶** を押すと、画面は一段階明るくなります。
  - **◀** を押すと、画面は一段階暗くなります。
  - **F1** (INITIAL) を押すと画面のコントラストが初期設定に戻ります。
3. 明るさ調節画面を閉じるには、**MENU** を押す。

# 第1章 基本操作

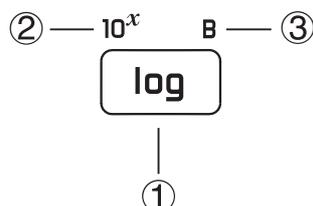
## 1. キーについて

### ■ キー一覧

Trace <b>F1</b>	ページ 5-44	Zoom <b>F2</b>	ページ 5-6	V-Window <b>F3</b>	ページ 5-4	Sketch <b>F4</b>	ページ 5-43	G-Solv <b>F5</b>	ページ 5-47	G→T <b>F6</b>	ページ 5-2, 5-29
<b>SHIFT</b>	1-2	<b>OPTN</b>	1-26	<b>PRGM</b> <b>VARΣ</b>	1-30 1-27	<b>SET UP</b> <b>MENU</b>	1-31 1-2				
<b>ALPHA</b>	2-8 1-2	$\sqrt{\quad}$ <b>x<sup>2</sup></b>	2-16 2-16	$\sqrt[\quad]{\quad}$ <b>^</b>	2-15 2-15	<b>QUIT</b> <b>EXIT</b>					
$\angle$ <b>X,θ,T</b>	2-32 1-17	$10^x$ <b>log</b>	2-15	$e^x$ <b>ln</b>	2-14	$\sin^{-1}$ <b>sin</b>	2-14	$\cos^{-1}$ <b>cos</b>	2-14	$\tan^{-1}$ <b>tan</b>	
$\frac{\square}{\square}$ <b>G</b>	2-21	$\frac{a^b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{e}$ <b>S→D</b>	2-21	$\sqrt[\quad]{\quad}$ <b>(</b>	2-1	$x^{-1}$ <b>)</b>	2-1	$\frac{\square}{\square}$ <b>,</b>	10-17	$\frac{\square}{\square}$ <b>→</b>	10-16 2-7
<b>CAPTURE M</b> <b>7</b>	1-35	<b>CLIP N</b> <b>8</b>	1-11	<b>PASTE O</b> <b>9</b>	1-11	<b>INS UNDO</b> <b>DEL</b>	1-7,1-19 1-20 1-8	<b>OFF</b> <b>AC/ON</b>			
<b>CATALOG P</b> <b>4</b>	1-12	<b>FORMAT Q</b> <b>5</b>	5-3, 5-13	<b>R</b> <b>6</b>		<b>{ S</b> <b>X</b>	2-1	<b>} T</b> <b>÷</b>		2-1	
<b>List U</b> <b>1</b>	3-2	<b>Mat V</b> <b>2</b>	2-45	<b>W</b> <b>3</b>		<b>[ X</b> <b>+</b>	2-1	<b>] Y</b> <b>-</b>			
$i$ <b>0</b>	2-32	<b>= SPACE</b> <b>•</b>		$\pi$ <b>×10<sup>x</sup></b>	2-14 2-8 2-1	<b>Ans</b> <b>(-)</b>	2-10 2-1	<b>↵</b> <b>EXE</b>			

## ■ 各キーの機能表示と操作のしかた

本機のほとんどのキーには複数の機能が割り当てられており、1つのキーに対して次のように最大3つの文字や記号が表示されています。



各キーに対応する文字や記号は、**[SHIFT]** キーを押した後で有効になる機能は **[SHIFT]** キーと同じ色、**[ALPHA]** キーを押した後で有効になる機能は **[ALPHA]** キーと同じ色で、それぞれ表示されています。例えば上記の **[log]** キーに割り当てられている各機能を使うための操作は、次の通りです。

	機能	キー操作
①	log	<b>[log]</b>
②	$10^x$	<b>[SHIFT]</b> <b>[log]</b> ( $10^x$ )
③	B	<b>[ALPHA]</b> <b>[log]</b> (B)

### • アルファロック (**[SHIFT]** **[ALPHA]** (**[A]-LOCK**))について

**[ALPHA]** キーを押し、続いていずれかのキーを押してアルファベットを入力すると、**[ALPHA]** を押した直後の状態はすぐに解除されます。**[SHIFT]** **[ALPHA]** (**[A]-LOCK**) を押しとキーボードはアルファロック状態(アルファベット入力に固定された状態)となり、連続してアルファベットを入力できるようになります。アルファロック状態を解除するには、**[ALPHA]** を押します。

## 2. 画面上への各種表示項目について

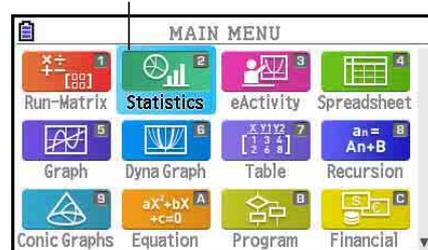
### ■ アイコンの選択

ここでは、メインメニューから各機能を選択する操作について説明します。

#### • メインメニューでアイコンを選んで機能モードに入るには

1. **[MENU]** を押してメインメニューを表示する。
2. カーソルキー (**[▲]** **[▼]** **[◀]** **[▶]**) を使って、アイコンを反転させる。

現在選択されているアイコン



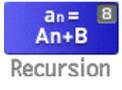
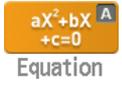
3. **[EXE]** を押す。

- 選択したアイコンに対応した機能モードに入り、その機能モードの初期画面が表示されます。

● **メインメニューで数字/文字のキーを押して機能モードに入るには**

1. **[MENU]** を押してメインメニューを表示する。
2. 希望する機能モードのアイコン右上に表示されている数字/文字のキーを押す。

メインメニューの各アイコンと対応する機能モードは、次の通りです。

アイコン	機能モード名	主な用途
 Run-Matrix	Run-Matrix (計算・行列・ベクトル)	四則計算や関数計算、2進・8進・10進・16進計算、行列計算、ベクトル計算を実行できます。
 Statistics	Statistics (統計)	1変数統計計算(標準偏差計算)、2変数統計計算(回帰計算)、検定、データ解析、統計グラフの描画を実行できます。
 eActivity	eActivity (電子教材)	eActivityは、文字や式などのデータを入力することが可能な、ノートブックのようなアプリケーションです。文字や式をはじめ、本機の各モードの機能を使った例題などをファイルに保存することができます。
 Spreadsheet	Spreadsheet (表計算)	表計算を実行できます。1ファイルあたり26列999行のセルが利用可能です。本機の各種内蔵関数や表計算専用コマンドが利用できるほか、 <b>Statistics</b> モードと同様の統計計算と統計グラフの描画を実行することができます。
 Graph	Graph (グラフ)	関数式を登録し、その関数式のグラフを描くことができます。
 Dyna Graph	Dyna Graph (ダイナミックグラフ)	関数式を登録し、その関数式に含まれる変数の値を変化させて、複数のグラフを連続的に描くことができます。
 Table	Table (数表作成)	関数式を登録し、その関数式に基づく数表を作成したり、グラフを描画することができます。
 Recursion	Recursion (漸化式)	漸化式を登録し、その漸化式に含まれる変数の値を変化させたときの解の違いを数表にしたり、グラフを描画することができます。
 Conic Graphs	Conic Graphs (円錐曲線)	円錐曲線を描くことができます。
 Equation	Equation (方程式)	2元～6元連立1次方程式または2次～6次方程式の解を求めることができます。
 Program	Program (プログラム)	プログラムエリアへのプログラムの登録や、登録したプログラムを実行することができます。

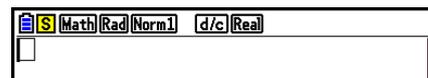
アイコン	機能モード名	主な用途
 Financial	Financial (財務計算)	各種の財務計算や、キャッシュフローなどのグラフを描くことができます。
 E-CON4	E-CON4 (データロガーコントローラー)	別売品のデータロガーをコントロールするためのアプリケーションです。
 Link	Link (データ転送)	プログラムなどのメモリー内容やバックアップデータを、他の電卓やパソコンに転送することができます。
 Memory	Memory (メモリーマネージャー)	メモリーに保存されているデータを管理することができます。
 System	System (システムマネージャー)	メモリーの初期化や画面の明るさ調整などのシステム設定を行うことができます。
 Python	Python(パイソン) (fx-CG50のみ)	プログラム言語「Python」によるスクリプトの作成と実行が可能です。
 Geometry	Geometry (幾何)	幾何学的な図形の描画や分析を行うことができます。
 Picture Plot	Picture Plot (ピクチャー・プロット)	画像の上にプロット(座標を表す点)を描画し、そのプロットのデータ(座標値)に基づいたさまざまな解析を行うことができます。
 3D Graph	3D Graph (3D グラフ)	関数式を登録し、その関数式の3D グラフを描くことができます。
 Conversion	Conversion (単位換算)	アドイン・アプリケーションの“Metric Conversion”がインストールされていることを表すアイコンです(機能モードアイコンではありません)。このアドインがインストールされていると、オプション(OPTN)メニュー内に CONVERT メニュー(単位換算メニュー)が表示されます。 オプション(OPTN)メニューについては、1-26 ページを参照してください。CONVERT メニューの使い方については、「単位換算」(2-57 ページ)を参照してください。

## ■ ファンクションメニューについて

画面の最下行に表示されるファンクションメニュー上のメニューやコマンドを利用するには、**[F1]** から **[F6]** までのファンクションキーを使います。各項目の表示状態によって、メニューなのか、コマンドなのかを見分けることができます。

## ■ ステータスバーについて

ステータスバーは、本機の状態やメッセージを表示するエリアです。画面の最上部に、常に表示されます。



- ステータスバーには、次の情報がアイコンで表示されます。

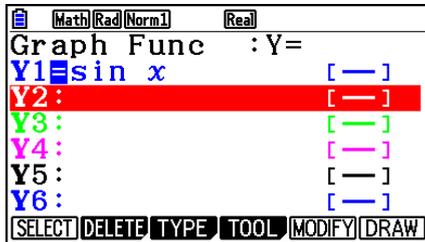
アイコン	意味
	電池残量表示です。左からレベル3、レベル2、レベル1、残量なしを表します。「ローバッテリー表示について」(1-37ページ)も参照してください。  <b>重要</b> レベル1アイコン()が表示されたら、すみやかに電池を交換してください。電池交換について詳しくは、別冊の「ハードウェア取扱説明書」を参照してください。
	演算中を表します。
	<b>[SHIFT]</b> キーを押した直後の、次のキー操作待ちの状態を表します。
	<b>[ALPHA]</b> キーを押した直後の、次のキー操作待ちの状態を表します。 アイコンは小文字入力待機時の表示です( <b>eActivity</b> モード、 <b>Program</b> モード時のみ)。
	アルファロック状態を表します(1-2ページ)。
	<b>[SHIFT]</b> <b>[8]</b> (CLIP) を押した直後の、範囲指定待機状態を表します(1-11ページ)。
	セットアップ画面の“Input/Output”(入出力モード)の設定状態を表します。
	セットアップ画面の“Angle”(角度単位)の設定状態を表します。
	セットアップ画面の“Display”(表示形式)の設定状態を表します。
	セットアップ画面の“Frac Result”(分数結果の表示形式)の設定状態を表します。
	セットアップ画面の“Complex Mode”(複素数計算モード)の設定状態を表します。

- セットアップ画面について詳しくは、「セットアップ画面を使う」(1-31ページ)を参照してください。
- 上記以外の、モードごとに特有のアイコンやメッセージ表示については、個別の章で説明されています。

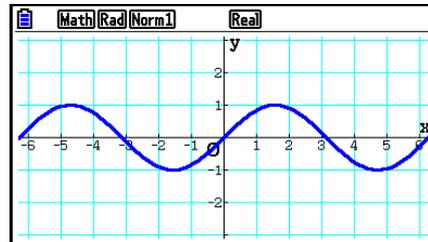
## ■ テキスト表示とグラフ表示について

本機の画面表示には、テキスト表示とグラフ表示の2種類があります。テキスト表示時は、21桁×8行の文字が表示可能です(ただし最下行はファンクションメニューとして使われます)。グラフ表示時は、幅384×高さ216ドットのエリアを使った描画が行われます。

テキスト表示



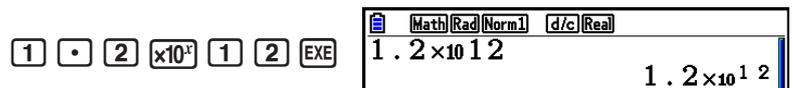
グラフ表示



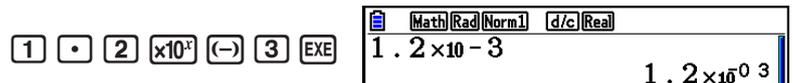
## ■ 計算結果の標準表示について

本機の初期設定では、計算結果の表示方法として標準表示「Norm 1モード」が選択されています。Norm 1モードでは計算結果(x)は通常10桁で表示されますが、 $10^{-2}$  ( $0.01$ )  $> |x|$  または  $|x| \geq 10^{10}$  の範囲となる場合は指数形式で表示されます。

### ● 指数表示の見方



指数が正であるので、1.2の小数点を12桁右に移動することになります。結果として、1,200,000,000,000の値が得られます。



指数が負であるので、1.2の小数点を3桁左に移動することになります。結果として、0.0012の値が得られます。

標準表示には、指数表示となる計算結果の範囲が異なる「Norm 2モード」もあります。

Norm 1モード .....  $10^{-2}$  ( $0.01$ )  $> |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

Norm 2モード .....  $10^{-9}$  ( $0.000000001$ )  $> |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

本書中の計算例は、特に断りのない限りNorm 1モード設定時で計算結果を表示しています。Norm 1、Norm 2の間で設定を切り替える方法については、2-11ページをご覧ください。

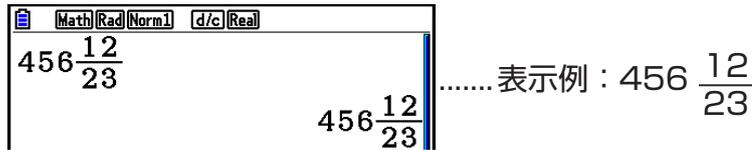
### メモ

指数表示は“ $\times 10^{12}$ ”のように表わします。ただし、Spreadsheetのように数値を小さく表示する際は、“E12”のように表す場合もあります。

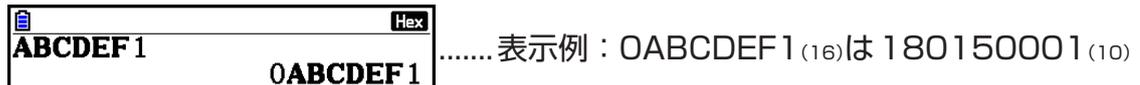
## ■ 特殊な表示について

分数や16進数、60進数の値は、本機特有の特殊な表示の仕方をします。

- 分数表示例



- 16進数表示例



- 60進数表示例



- 上記だけでなく、特殊な表示や記号は他にも使われています。詳しくは、本書の各機能説明の中で解説します。

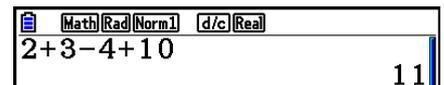
## 3. 計算式の入力と編集

### ■ 計算式の入力

計算式の入力を始める際は、最初に **AC** を押して表示をクリアーします。続いて、計算式を書かれている通り左から右へ入力し、**EXE** を押すと計算結果が得られます。

例  $2 + 3 - 4 + 10 =$

**AC** **2** **+** **3** **-** **4** **+** **10** **EXE**



### ■ 計算式の編集

◀ または ▶ を使って間違っただけの箇所をカーソルを合わせ、次のいずれかの操作を行います。押し間違いを正しく訂正した後に **EXE** を押すと、答を求めることができます。▶ を使って式の最後までカーソルを進め、入力も続けることもできます。

- 文字入力を挿入モードと上書きモードの間で切り替えることができます\*1。上書きモードに切り替えると、新たに入力した文字が上書きされます。挿入モードと上書きモードは、**SHIFT** **DEL** (**INS**) を押すたびに切り替わります。挿入モード時のカーソルは“|”、上書きモード時のカーソルは“■”になります。

\*1 ライン入出力モード(1-31 ページ)に設定されている場合に限り、挿入モードと上書きモードの間で切り替えることが可能です。

## ● 計算式の一部を訂正する

例 cos60をsin60に訂正する

AC cos 6 0

← ← ←

DEL

sin

Math Rad Norm1 d/c Real  
cos 60

Math Rad Norm1 d/c Real  
cos 60

Math Rad Norm1 d/c Real  
60

Math Rad Norm1 d/c Real  
sin 60

## ● 計算式の一部を削除する

例 369××2を369×2に変更する

AC 3 6 9 × × 2

← DEL

Math Rad Norm1 d/c Real  
369××2

Math Rad Norm1 d/c Real  
369×2

挿入モードでは、**DEL** を押すとカーソル直前の1文字(1機能)が削除されます。

## ● 計算式の途中に挿入する

例 2.36<sup>2</sup>をsin2.36<sup>2</sup>に変更する

AC 2 . 3 6 x<sup>2</sup>

← ← ← ← ← ← ←

sin

Math Rad Norm1 d/c Real  
2.36<sup>2</sup>

Math Rad Norm1 d/c Real  
2.36<sup>2</sup>

Math Rad Norm1 d/c Real  
sin 2.36<sup>2</sup>

## ■ 計算式入力中のカッコの色付けについて

計算式の入力中や編集時はカッコが色付きで表示され、対になる開カッコと閉カッコを簡単に確認することができます。

カッコに対する色付けは、次のルールで行われます。

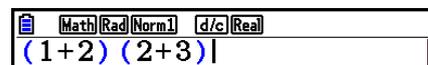
- カッコが入れ子になるとき、外側のカッコから内側のカッコに向かって順番に異なる色が付きます。青、赤、緑、マゼンタ、黒の順番で色が付けられ、入れ子が5階層を超えるときはこの順番の繰り返しとなります。

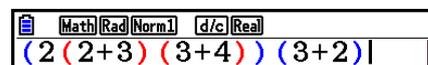
Math Rad Norm1 d/c Real  
(1+(2+(3+(4+(5+(6+(

- 閉じカッコを入力すると、対になる開カッコと同じ色が付きます。

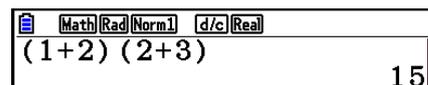


- 開カッコと閉カッコの組が複数、同一階層で並列している場合、同一階層のカッコには同じ色が付きます。





計算を実行すると色付けは解除され、すべて黒で表示されます。



## ■ リプレイ機能

最後に実行した計算式は、リプレイメモリーに保存されます。リプレイメモリーに保存された計算式を呼び出すには、◀ または ▶ を押します。

▶ を押したときは、計算式の先頭にカーソルが表示されます。◀ を押したときは、計算式の末尾にカーソルが表示されます。計算式は、編集して再実行することができます。

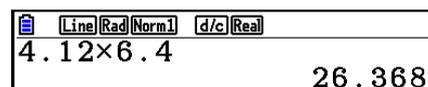
- リプレイメモリーは、ライン入出力モード(1-31 ページ)に設定されている場合に限り有効です。自然入出力モードでは、リプレイメモリーの代わりにヒストリー機能が使われます。詳しくは「ヒストリー(計算履歴)機能」(1-22 ページ)をご覧ください。

### 例 1 次の計算を行う

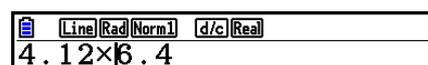
$$4.12 \times 6.4 = 26.368$$

$$4.12 \times 7.1 = 29.252$$

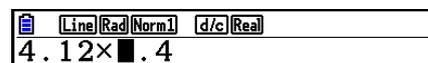
AC 4 . 1 2 × 6 . 4 EXE



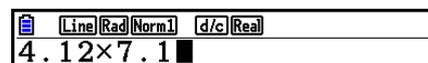
◀ ◀ ◀ ◀



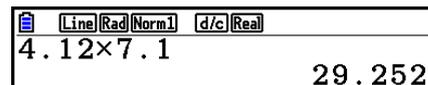
SHIFT DEL (INS)



7 . 1



EXE



AC を押してから ▲ または ▼ を押すと、直近の計算の計算式を順次呼び出すことができます(マルチリプレイ機能)。計算式を呼び出した後に ◀ または ▶ を押して計算式を編集し、計算を再実行することができます。

## 例2

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE

2 3 4 - 5 6 7 EXE

AC

◀ (1つ前の計算式に戻る)

◀ (2つ前の計算式に戻る)

Line	Rad	Norm1	d/c	Real
123+456				
234-567				579
				-333

Line	Rad	Norm1	d/c	Real
234-567				

Line	Rad	Norm1	d/c	Real
123+456				

- リプレイメモリーに保存された計算式は、新たな計算を実行するまでは保存されています。
- AC を押してもリプレイメモリーの内容はクリアされません。AC を押した後も、◀ または ▶ を押せば、最後に実行した計算式を呼び出すことができます。

## ■ エラー位置表示機能

例 14 ÷ 10 × 2.3 を間違えて、14 ÷ 0 × 2.3 と入力してしまった

AC 1 4 ÷ 0 × 2 . 3

EXE

EXIT を押す

必要な変更を行う

◀ 1

再実行する

EXE

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷0×2.3				

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷0×2.3				
Ma ERROR Press: [EXIT]				

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷0×2.3				

カーソルはエラーが生じた位置へ自動的に移動します。

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷10×2.3				

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷10×2.3				3.22

## ■ クリップボード(コピー&ペースト)機能

関数やコマンド、その他の文字列をコピー(またはカット)してクリップボードに保存し、その内容を別の箇所にペーストすることができます。

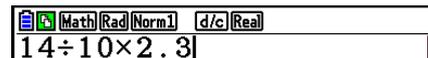
- 自然入出力モードでは、コピー(またはカット)の範囲はカーソルの可動範囲内に限られません。カッコを含む式の場合は、カッコの内側の式、またはカッコで囲まれた範囲全体のいずれかが選択可能です。

---

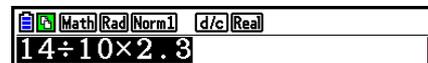
## • コピー範囲を指定する

1. カーソル(**|**)を、コピーしたい範囲の先頭または末尾に移動して **[SHIFT]** **[8]** (CLIP)を押す。

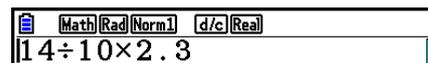
- このとき、ステータスバーに **[C]** が表示されます。



2. カーソルキーを使ってカーソル位置を移動し、コピーしたい範囲を反転させる。



3. **[F1]** (COPY)を押す。反転した範囲がクリップボードにコピーされる。



選択範囲の文字は、コピーしても変化しません。

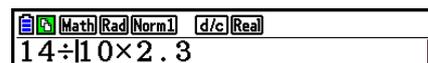
コピーせずに範囲指定を解除するには、**[EXIT]** を押します。

---

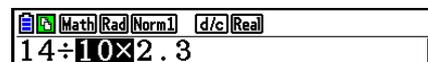
## • 文字列を切り取るには

1. カーソル(**|**)を、切り取りたい範囲の先頭または末尾に移動して **[SHIFT]** **[8]** (CLIP)を押す。

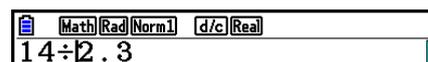
- このとき、ステータスバーに **[C]** が表示されます。



2. カーソルキーを使ってカーソル位置を移動し、切り取りたい範囲を反転させる。



3. **[F2]** (CUT)を押す。反転した範囲がクリップボードに切り取られる。



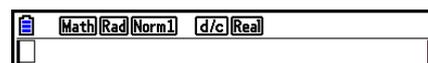
選択範囲の文字は、切り取りの操作によって削除されます。

---

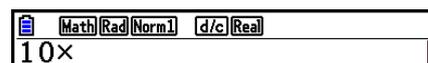
## • 文字列を貼り付けるには

**[SHIFT]** **[9]** (PASTE)を押すと、クリップボードの内容がカーソル位置に貼り付けられます。

**[AC]**



**[SHIFT]** **[9]** (PASTE)



## ■ カタログ機能

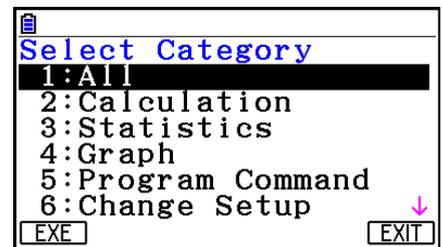
本機に搭載されたすべてのコマンド(**Python**モードを除く)の一覧です。カタログ画面を呼びだし、実行したいコマンドを選んで入力することができます。

- コマンドはカテゴリー別に分類されています。
- カテゴリーで“1:ALL”を選択すると、すべてのコマンドをアルファベット順に一覧表示します。

### ● カテゴリーからコマンドを選択する

コマンドをカテゴリー別に分類して表示します。コマンドはその機能名称で表示します(“1:ALL”と一部のコマンドを除く)。入力するコマンドが分からない場合に便利です。

1. **[SHIFT]** **[4]** (CATALOG)を押して、カタログ画面を表示する。
  - このとき、カタログ画面を使って最後にコマンド入力した画面が表示されます。
2. **[F6]** (CAT)を押して、カテゴリー一覧を表示する。



3. **[▲]** または **[▼]** を押して、カテゴリーを選択する。(“1:ALL”は除く。)
  - 選択したカテゴリーに含まれるコマンドが一覧表示されます。
  - “2:Calculation”または“3:Statistics”を選択すると、サブカテゴリー一覧が表示されます。**[▲]** または **[▼]** を押して、サブカテゴリーを選択します。
4. **[▲]** または **[▼]** を押して、入力したいコマンドを反転させ、**[F1]** (INPUT) または **[EXE]** を押す。

### メモ

- **[SHIFT]** **[▲]** または **[SHIFT]** **[▼]** を押すと、1画面分スクロールします。

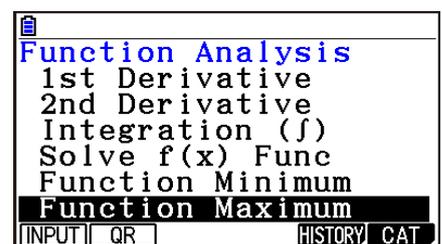
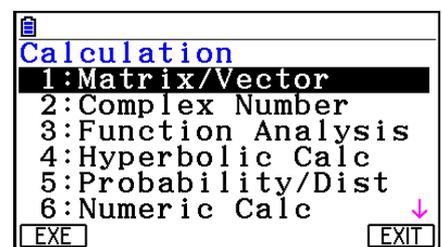
### 例 最大値を求めるコマンド“FMax(”を入力する

**[AC]** **[SHIFT]** **[4]** (CATALOG) **[F6]** (CAT)

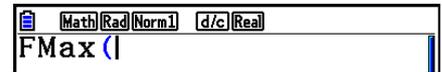
**[▼]** **[F1]** (EXE)

**[▼]** **[▼]** **[F1]** (EXE)

**[▼]** **[▼]** **[▼]** **[▼]** **[▼]** **[▼]**



**F1** (INPUT)



**EXIT** または **SHIFT** **EXIT** (QUIT) を押すと、カタログ画面が閉じます。

## ● コマンドを検索する

入力するコマンドが分かっている場合に便利です。

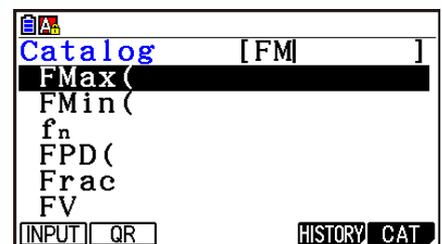
1. **SHIFT** **4** (CATALOG) を押して、カタログ画面を表示する。
2. **F6** (CAT) を押して、カテゴリー一覧を表示する。
3. “1:ALL” を反転させ、**F1** (EXE) または **EXE** を押す。
  - すべてのコマンドが一覧表示されます。



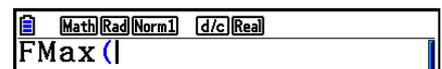
4. 検索するコマンドの文字列を入力する。
  - 文字列は8文字まで入力できます。
  - 文字を入力するたびに、文字列と一致するコマンドが反転します。
5. 入力したいコマンドが反転したら、**F1** (INPUT) または **EXE** を押す。

例 コマンド“FMax(”を入力する

**AC** **SHIFT** **4** (CATALOG) **F6** (CAT)  
**F1** (EXE) **tan** (F) **7** (M)



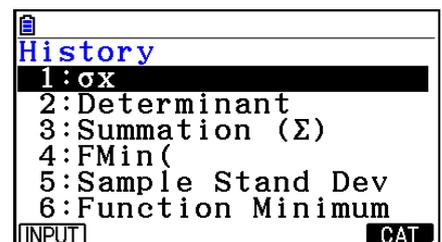
**F1** (INPUT)



## ● 入力したコマンドの履歴

最近入力したコマンドを最大6個まで保持します。

1. 任意のコマンド一覧を表示する。
2. **F5** (HISTORY) を押す。
  - 履歴が一覧表示されます。



3. **▲** または **▼** を押して、入力したいコマンドを反転させ、**F1** (INPUT) または **EXE** を押す。

## • QRコード機能

- QRコード機能を使うと、コマンドに関するオンラインマニュアルを利用することができます。ただし、一部のコマンドは除きます。また、履歴画面では利用できません。
- 電卓画面にQRコード\*を表示します。スマートデバイスでQRコードを読み取ると、オンラインマニュアルが表示されます。

\* QRコードは(株)デンソーウェーブの登録商標です。

**重要：**以下の操作を行うには、お使いのスマートデバイスにQRコードリーダーがインストールされており、かつインターネットに接続可能な状態であることが前提となります。

### 1. オンラインマニュアルを利用できるコマンドを選択する。

- ファンクションメニューに、**[F2]**(QR)が表示されます。



### 2. **[F2]**(QR)を押す。

- QRコード表示画面になります。



### 3. スマートデバイスを使って、QRコードを読み取る。

- スマートデバイスにオンラインマニュアルが表示されます。
- 読み取りの操作については、お使いのスマートデバイスおよびQRコードリーダーの説明書をお読みください。
- QRコードが読み取りにくいときは、**[◀]**、**[▶]**を押して画面の明るさを調節します。

### 4. **[EXIT]**を押して、QRコード表示画面を閉じる。

- **[AC]** または **[SHIFT] [EXIT]** を押すと、カタログ機能を終了します。

## 4. 自然入出力モードを使う

セットアップ画面を使って“Input/Output”を“Math”（自然入出力モード）に設定すると（1-31 ページ）、分数や $\sqrt{\quad}$ 、特定の関数を含む数式を教科書通りの書式で入力し、表示することができます（本書中ではこうした入力/表示形式を「自然表示形式」と呼びます）。

- ここで説明するすべての操作は、自然入出力モードで行います。本機の初期設定は自然入出力モードですが、もしライン入出力モードになっている場合は、ここで説明する操作を行う前に、自然入出力モードに切り替えてください。切り替えの操作については、「セットアップ画面を使う」（1-31 ページ）をご覧ください。
- 自然入出力モードでは、入力は常に挿入モードで行われます。ライン入出力モード時のように  $\text{[SHIFT] [DEL]}$  (INS) の操作（1-7 ページ）によって上書きモードに切り替えることはできません。自然入出力モードでは、 $\text{[SHIFT] [DEL]}$  (INS) には別の機能が割り当てられています。詳しくは「数値を関数の引数として取り込む」（1-19 ページ）をご覧ください。
- 特に断りのない限り、ここで説明するすべての操作は **Run-Matrix** モードで行います。

### ■ 自然入出力モードでの入力操作

#### ● 自然入出力モードでの関数と記号

自然入出力モードでは、次の関数と記号を「自然表示形式」で入力することができます。「バイト」欄は、自然入出力モードで使用されるメモリーのバイト数を表します。

関数/記号	キー操作	バイト
分数(仮分数)	$\text{[Frac]}$	9
帯分数*1	$\text{[SHIFT] [Frac] (■\frac{\square}{\square})}$	14
べき乗	$\text{[^]}$	4
2乗	$\text{[x^2]}$	4
-1乗(逆数)	$\text{[SHIFT] [1/x] (x^{-1})}$	5
$\sqrt{\quad}$	$\text{[SHIFT] [x^2] (\sqrt{\quad})}$	6
3乗根	$\text{[SHIFT] [1/x] (^{\sqrt[3]{\quad}})}$	9
べき乗根	$\text{[SHIFT] [^] (x^{\sqrt{\quad}})}$	9
$e^x$	$\text{[SHIFT] [ln] (e^x)}$	6
$10^x$	$\text{[SHIFT] [log] (10^x)}$	6
$\log(a, b)$	(MATHメニューから入力*2)	7
Abs(絶対値)	(MATHメニューから入力*2)	6
1次微分	(MATHメニューから入力*2)	7
2次微分	(MATHメニューから入力*2)	7
積分*3	(MATHメニューから入力*2)	8
$\Sigma$ 計算*4	(MATHメニューから入力*2)	11
行列、ベクトル	(MATHメニューから入力*2)	14*5
カッコ	$\text{[( )]}$ および $\text{[ ]]}$	1

関数/記号	キー操作	バイト
中カッコ(リスト入力で使用)	<b>SHIFT</b> <b>×</b> ( { ) および <b>SHIFT</b> <b>⊖</b> ( } )	1
大カッコ(行列/ベクトル入力で使用)	<b>SHIFT</b> <b>+</b> ( [ ) および <b>SHIFT</b> <b>−</b> ( ] )	1

- \*1 帯分数キーは、自然入出力モードでのみ有効です。
- \*2 詳しくは「MATHメニューを使う」(下記)をご覧ください。
- \*3 自然入出力モードでは、微積分計算の許容誤差範囲は指定できません。許容誤差範囲の値を指定したい場合は、ライン入出力モードをご利用ください。
- \*4 自然入出力モードでは、 $\Sigma$ 計算の分割間隔は1に固定されており、指定できません。分割間隔の値を指定したい場合は、ライン入出力モードをご利用ください。
- \*5 行列の次元が $2 \times 2$ の場合のバイト数です。

## ● MATHメニューを使う

Run-Matrixモードで **F4** (MATH)を押すと、MATHメニューが表示されます。

このメニューを使って行列、微分、積分などを入力できます。

- **{MAT/VCT}** ... 行列またはベクトルの入力のためのサブメニューを表示
  - **{2×2}** ...  $2 \times 2$  行列を入力
  - **{3×3}** ...  $3 \times 3$  行列を入力
  - **{m×n}** ... 行列またはベクトルの次元を指定して入力( $6 \times 6$ まで)
  - **{2×1}** ...  $2 \times 1$  ベクトルを入力
  - **{3×1}** ...  $3 \times 1$  ベクトルを入力
  - **{1×2}** ...  $1 \times 2$  ベクトルを入力
  - **{1×3}** ...  $1 \times 3$  ベクトルを入力
- **{log<sub>a</sub>b}** ... 対数  $\log_a b$  の入力を始める
- **{Abs}** ... 絶対値  $|X|$  の入力を始める
- **{d/dx}** ... 1次微分  $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$  の入力を始める
- **{d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>}** ... 2次微分  $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$  の入力を始める
- **{∫dx}** ... 積分  $\int_a^b f(x)dx$  の入力を始める
- **{Σ{}** ...  $\Sigma$ 計算  $\sum_{x=\alpha}^{\beta} f(x)$  の入力を始める

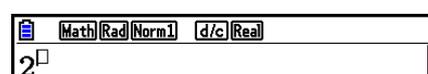
## ● 自然入出力モードを使った入力操作例

ここでは自然入出力モードでの入力操作例をいくつか示します。入力に際しては、カーソルの位置に注意してください。

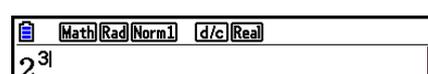
例1  $2^3 + 1$  を入力する

**AC** **2** **∧**

**3**



Math Rad Norm1 d/c Real  
2<sup>□</sup>



Math Rad Norm1 d/c Real  
2<sup>3</sup>



**+** **1**

**EXE**

例2  $\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2$  を入力する

**AC** **(** **1** **+**



**2** **▼**

**5**



**)** **x<sup>2</sup>**

**EXE**

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $2^3$

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $2^3 + 1$

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $2^3 + 1$   
9

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +  $\frac{\square}{\square}$

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{\square}$

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$  )<sup>2</sup>

Math Rad Norm1 d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$  )<sup>2</sup>  
 $\frac{49}{25}$

例3  $1 + \int_0^1 x + 1 dx$  を入力する

**AC** **1** **+** **F4** (MATH) **F6** ( $\int$ ) **F1** (dx)

**x,θ,T** **+** **1**

**▶** **0**

**▲** **1**



Math Rad Norm1 d/c Real  
 $1 + \int_{\square}^{\square} \square dx$

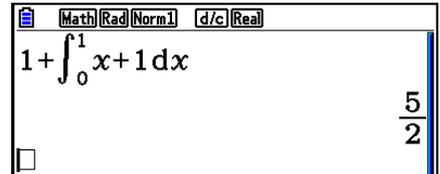
Math Rad Norm1 d/c Real  
 $1 + \int_{\square}^{\square} x + 1 dx$

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $1 + \int_0^{\square} x + 1 dx$

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $1 + \int_0^1 x + 1 dx$

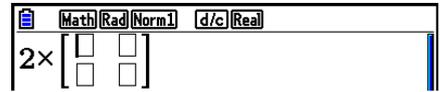
Math Rad Norm1 d/c Real  
 $1 + \int_0^1 x + 1 dx$

EXE

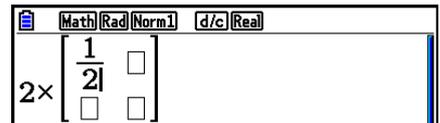


例4  $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ を入力する

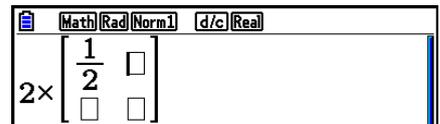
AC 2 X F4 (MATH) F1 (MAT/VCT) F1 (2x2)



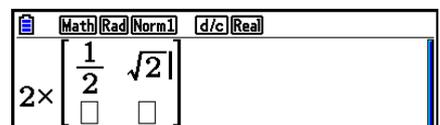
1 2



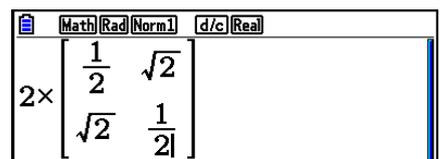
▶▶



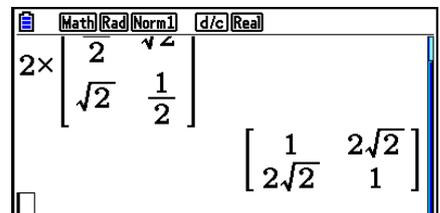
SHIFT x² (√) 2 ▶



▶ SHIFT x² (√) 2 ▶▶ 1 2

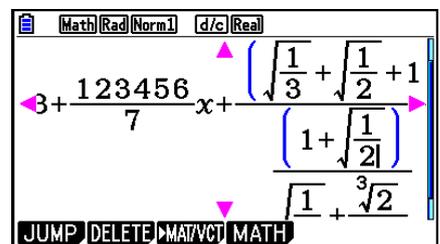


EXE



### • 計算式が画面内に収まらない場合の表示について

画面の上下左右の端に矢印が現れます。これは、矢印の方向に、さらに計算式が存在することを意味しています。カーソルキーを押してカーソル位置を移動し、計算式をスクロールすることができます。



### • 自然入出力モードを使った入力の制約について

入力する計算式によっては、計算式が画面の縦方向にも広がります。画面縦方向の約2倍の範囲内で入力可能です。この範囲を越える入力はできません。

## ● 数値を関数の引数として取り込む

入力済みの数値または式を、関数の引数として取り込むことができます。

例

1. 入力済みの計算式の中で、取り込みたい数式の直前(左側)の位置にカーソルを移動する。

2. **SHIFT** **DEL** (INS)を押す。カーソルの形が **+** に変わる。

3. **SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ )を押して、カーソル位置に“ $\sqrt{\quad}$ ”を挿入する。“(2+3)”の範囲が $\sqrt{\quad}$ 内に取り込まれる。

上記の操作例のように、カーソル位置の右側にあった数値または式が、**SHIFT** **DEL** (INS)を押した直後に入力した関数の引数として取り込まれます。引数として取り込まれる範囲は、カーソル位置の右側が開カッコの場合は対となる閉カッコまで、関数の場合はその関数全体(sin(30)、log2(4)など)、数字の場合はその数字のみとなります。

この機能は、次の各関数で利用できます。

関数	キー操作	取り込み前の計算式	取り込み後の計算式
仮分数	<b>□</b>	1+ (2+3)+4	1+ $\frac{\square}{(2+3)}+4$
べき乗	<b>△</b>	1+2 (2+3)+4	1+2 <sup>(2+3)</sup> +4
$\sqrt{\quad}$	<b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b> ( $\sqrt{\quad}$ )	1+ (2+3)+4	1+ $\sqrt{(2+3)}+4$
3乗根	<b>SHIFT</b> <b>□</b> ( $\sqrt[3]{\quad}$ )		1+ $\sqrt[3]{(2+3)}+4$
べき乗根	<b>SHIFT</b> <b>△</b> ( $\sqrt[x]{\quad}$ )		1+ $\sqrt{(2+3)}+4$
$e^x$	<b>SHIFT</b> <b>ln</b> ( $e^x$ )		1+e <sup>(2+3)</sup> +4
$10^x$	<b>SHIFT</b> <b>log</b> ( $10^x$ )		1+10 <sup>(2+3)</sup> +4
log(a, b)	<b>F4</b> (MATH) <b>F2</b> ( $\log_a b$ )		1+log <sub>□</sub> ((2+3))+4
絶対値	<b>F4</b> (MATH) <b>F3</b> (Abs)		1+ (2+3) +4
1次微分	<b>F4</b> (MATH) <b>F4</b> (d/dx)	1+ (x+3)+4	1+ $\frac{d}{dx}( (x+3) ) _{x=\square}+4$
2次微分	<b>F4</b> (MATH) <b>F5</b> ( $d^2/dx^2$ )		1+ $\frac{d^2}{dx^2}( (x+3) ) _{x=\square}+4$
積分	<b>F4</b> (MATH) <b>F6</b> ( $\int$ ) <b>F1</b> (dx)		1+ $\int_{\square}^{\square}  (x+3)  dx+4$
$\Sigma$ 計算	<b>F4</b> (MATH) <b>F4</b> ( $\int$ ) <b>F2</b> ( $\Sigma(\quad)$ )		1+ $\sum_{\square=\square}^{\square} ( (x+3) )+4$

- ライン入出力モードでは、**SHIFT** **DEL** (INS)を押すと挿入モードになります。詳しくは1-7ページをご覧ください。

## ● 自然入出力モードでの計算式の編集

自然入出力モードでの計算の編集操作は、基本的にはライン入出力モードでの場合と同じです。「計算式の編集」(1-7ページ)をご覧ください。

ただし次の点がライン入出力モード時とは異なりますので、ご注意ください。

- 上書きモードによる入力はできません。常にカーソル位置への挿入となります。
- **DEL** キーはバックスペースキーとして働きます。
- 計算式の末尾にカーソルがあるときに **▶** を押すと、計算式の先頭にカーソルが移動します。また、計算式の先頭にカーソルがあるときに **◀** を押すと、計算式の末尾にカーソルが移動します。

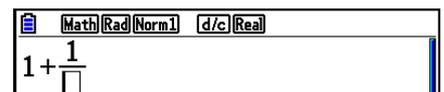
## ■ 取り消し(UNDO)とやり直し(REDO)

計算式の入力中(**EXE** を押して計算を実行する前)は、直前のキー操作1回分を取り消したり、取り消した操作をやり直したりすることができます。取り消しとやり直しの操作は、自然入出力モードでのみ可能です。

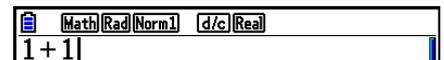
- 直前のキー操作1回分を取り消すには、**ALPHA DEL** (UNDO)を押します。
- 取り消した操作をやり直すには、上記の操作を行った直後に、再度 **ALPHA DEL** (UNDO)を押します。
- **AC** キーの操作も取り消しの対象となります。入力中に **AC** を押して入力式をクリアした後で **ALPHA DEL** (UNDO)を押すと、**AC** を押す前の状態に復帰します。
- カーソルキーの操作も取り消しの対象となります。例えば入力中に **▶** を1回押した後で **ALPHA DEL** (UNDO)を押すと、カーソルが **▶** を押す前の位置に戻ります。
- アルファロック中(1-2ページ)は、取り消しの操作は無効となります。(アルファロック中に **ALPHA DEL** (UNDO)を押すと、**DEL** キー操作と同じ動作となります。)

例

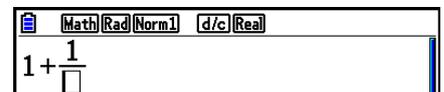
**1** **+** **□** **1** **▶**



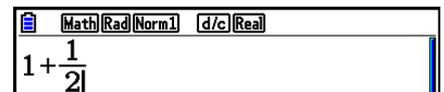
**DEL**



**ALPHA DEL** (UNDO)



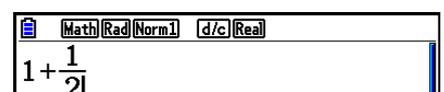
**2**



**AC**



**ALPHA DEL** (UNDO)



## ■ 自然入出力モードでの計算結果表示

自然入出力モードで入力した分数、行列、ベクトルおよびリストは「自然表示形式」で表示されます。

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
 $\frac{2}{3} + \frac{3}{7}$   
 $\frac{23}{21}$   
 JUMP DELETED MAT/VCT MATH

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
 $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times 2$   
 $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$   
 JUMP DELETED MAT/VCT MATH

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
 $\{1, 2, 3, 4\} \times \frac{2}{3}$   
 $\left\{ \frac{2}{3}, \frac{4}{3}, 2, \frac{8}{3} \right\}$   
 JUMP DELETED MAT/VCT MATH

計算結果の表示例

- 分数はセットアップ画面の“Frac Result”の設定に応じて、仮分数か帯分数のどちらかで表示されます。詳しくは「セットアップ画面を使う」(1-31 ページ)をご覧ください。
- 行列の計算結果は、6行6列までは自然表示形式で出力されます。ベクトルの計算結果は、1行6列または6行1列までは自然表示形式で出力されます。行、列のどちらかがこの範囲を超えると、計算結果がライン入出力モードと同じ画面で表示されます。
- リストの計算結果は、20要素までは自然表示形式で出力されます。20要素を超えると、計算結果がライン入出力モードと同じ画面で表示されます。
- 画面の上下左右の端に矢印が現れる場合は、矢印の方向にさらに計算式が存在することを意味しています。

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
 $\{\sqrt{2}, \sqrt{3}\}$   
 $\leftarrow 414213562, 1.732050 \rightarrow$   
 JUMP DELETED MAT/VCT MATH

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
 $\frac{2}{5}, \frac{1}{7}, \frac{3}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{4}$   
 2x2 3x3 mxn 2x1 3x1

カーソルキーを使うと、計算式をスクロールすることができます。

- **F2** (DELETE) **F1** (DEL-LINE) を押すと、計算結果と計算式がセットで削除されます。
- 仮分数または帯分数の直前の乗算記号は省略できません。次の例のように必ず乗算記号を入力してください。

例:  $2 \times \frac{2}{5}$     **2** **×** **2** **□** **5**

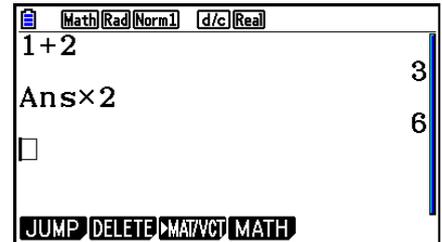
- **△**、**□<sup>2</sup>** または **SHIFT** **□** ( $x^{-1}$ ) のキー操作は、**△**、**□<sup>2</sup>** または **SHIFT** **□** ( $x^{-1}$ ) のキー操作の直後に連続して行うことはできません。これらの関数を連続して使いたい場合は、次の例のようにカッコを使って計算式を分割してください。

例:  $(3^2)^{-1}$     **(** **3** **□<sup>2</sup>** **)** **SHIFT** **□** ( $x^{-1}$ )

## ■ ヒストリー (計算履歴) 機能

ヒストリー機能によって最大30組までの計算式と計算結果が保持されています。履歴をさかのぼって、最近行った計算を再表示することができます。

①  $+$  ② EXE  
⊗ ② EXE

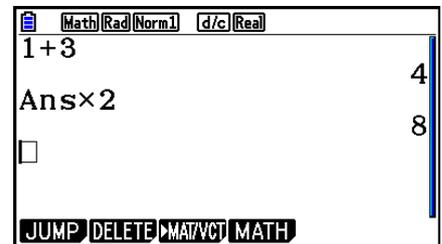


また、履歴として保持されている計算式を編集して、再計算することができます。計算式以降のすべての計算式も同時に再計算されます。

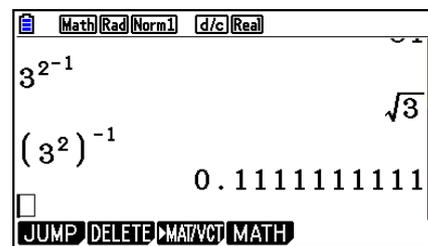
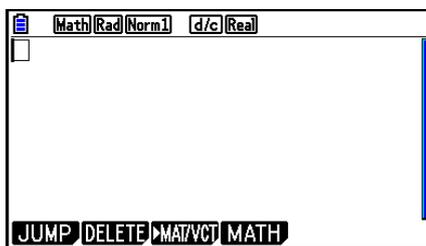
例 “1+2”を“1+3”に変更して再計算する

前記の例に続けて、次の操作を行います。

▲ ▲ ▲ ▲ ◀ DEL ③ EXE



- 上記の例で画面上に表示されている“Ans” (アンサーメモリー、2-10ページ)は、最新の計算結果の値が格納される変数です。ヒストリー機能の履歴上では、直前(1つ前の行)の計算結果が、アンサーメモリーに格納されています。
  - 履歴の内容にアンサーメモリーを使った計算が含まれる場合、履歴上の計算式の変更が、変更した計算式以降の計算に使われるアンサーメモリーの値に影響することがあります。
  - 履歴先頭の計算式にアンサーメモリー (Ans)が含まれる形で再計算を実行すると、「履歴上の直前の計算」が存在しなくなるため、Ans=0として計算されます。
- 計算履歴として残っている計算式と結果の数は、画面右端のスクロールバーの長さでおおよその見当をつけることができます。スクロールバーが短いほど、履歴が多いことを表します。



## ■ 自然入出力モードでの計算操作

ここでは自然入出力モードを使った計算例を紹介します。

- 各種の計算操作について詳しくは、「第2章 マニュアル計算」をご覧ください。

## ● 自然入出力モードでの関数計算

計算例	操作
$\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10}$	$\boxed{AC} \boxed{6} \boxed{\frac{\square}{\square}} \boxed{4} \boxed{\times} \boxed{5} \boxed{EXE}$
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ (角度単位 = ラジアン)	$\boxed{AC} \boxed{COS} \boxed{\left(\frac{\square}{\square}\right)} \boxed{SHIFT} \boxed{\times 10^\square} \boxed{(\pi)} \boxed{\frac{\square}{\square}} \boxed{3} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\square} \boxed{EXE}$
$\log_2 8 = 3$	$\boxed{AC} \boxed{F4} \text{ (MATH)} \boxed{F2} \text{ (log}_a\text{b)} \boxed{2} \blacktriangleright \boxed{8} \boxed{EXE}$
$\sqrt[7]{123} = 1.988647795$	$\boxed{AC} \boxed{SHIFT} \boxed{\wedge} \text{ (}\sqrt{\text{ )}} \boxed{7} \blacktriangleright \boxed{123} \boxed{EXE}$
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	$\boxed{AC} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{SHIFT} \boxed{\wedge} \text{ (}\sqrt{\text{ )}} \boxed{3} \blacktriangleright \boxed{64} \blacktriangleright \boxed{-} \boxed{4} \boxed{EXE}$
$\left \log \frac{3}{4}\right  = 0.1249387366$	$\boxed{AC} \boxed{F4} \text{ (MATH)} \boxed{F3} \text{ (Abs)} \boxed{\log} \boxed{3} \boxed{\frac{\square}{\square}} \boxed{4} \boxed{EXE}$
$\frac{2}{5} + 3 \frac{1}{4} = \frac{73}{20}$	$\boxed{AC} \boxed{2} \boxed{\frac{\square}{\square}} \boxed{5} \blacktriangleright \boxed{+} \boxed{3} \boxed{SHIFT} \boxed{\frac{\square}{\square}} \boxed{1} \blacktriangleright \boxed{4} \boxed{EXE}$
$1.5 + 2.3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i$	$\boxed{AC} \boxed{1.5} \boxed{+} \boxed{2.3} \boxed{SHIFT} \boxed{0} \boxed{(i)} \boxed{EXE} \boxed{S\&D}$
$\frac{d}{dx} (x^3 + 4x^2 + x - 6)_{x=3} = 52$	$\boxed{AC} \boxed{F4} \text{ (MATH)} \boxed{F4} \text{ (d/dx)} \boxed{X,\theta,T} \boxed{\wedge} \boxed{3} \blacktriangleright \boxed{+} \boxed{4}$ $\boxed{X,\theta,T} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{X,\theta,T} \boxed{-} \boxed{6} \blacktriangleright \boxed{3} \boxed{EXE}$
$\int_1^5 2x^2 + 3x + 4 dx = \frac{404}{3}$	$\boxed{AC} \boxed{F4} \text{ (MATH)} \boxed{F6} \text{ (}\int\text{)} \boxed{F1} \text{ (}\int\text{dx)} \boxed{2} \boxed{X,\theta,T} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{X,\theta,T} \boxed{+} \boxed{4} \blacktriangleright \boxed{1}$ $\blacktriangleright \boxed{5} \boxed{EXE}$
$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5) = 55$	$\boxed{AC} \boxed{F4} \text{ (MATH)} \boxed{F6} \text{ (}\int\text{)} \boxed{F2} \text{ (}\Sigma\text{)} \boxed{ALPHA} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{(K)} \boxed{x^2} \boxed{-} \boxed{3} \boxed{ALPHA} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{(K)}$ $\boxed{+} \boxed{5} \blacktriangleright \boxed{ALPHA} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{(K)} \blacktriangleright \boxed{2} \blacktriangleright \boxed{6} \boxed{EXE}$

## ■ 自然入出力モードでの行列計算 / ベクトル計算

### ● 行列 / ベクトルの次元(大きさ)を指定する

1. Run-Matrixモードで  $\boxed{SHIFT} \boxed{MENU}$  (SET UP)  $\boxed{F1}$  (Math)  $\boxed{EXIT}$  を押す。
2.  $\boxed{F4}$  (MATH)を押してMATHメニューを表示する。
3.  $\boxed{F1}$  (MAT/VCT)を押して次のメニューを表示する。
  - $\{2 \times 2\}$  ... 2行×2列の行列の入力
  - $\{3 \times 3\}$  ... 3行×3列の行列の入力
  - $\{m \times n\}$  ...  $m$ 行× $n$ 列の行列またはベクトルの入力(最大6×6)
  - $\{2 \times 1\}$  ... 2行1列のベクトルの入力
  - $\{3 \times 1\}$  ... 3行1列のベクトルの入力
  - $\{1 \times 2\}$  ... 1行2列のベクトルの入力
  - $\{1 \times 3\}$  ... 1行3列のベクトルの入力

例 2行×3列の行列を作成する

$\boxed{F3}$  ( $m \times n$ )

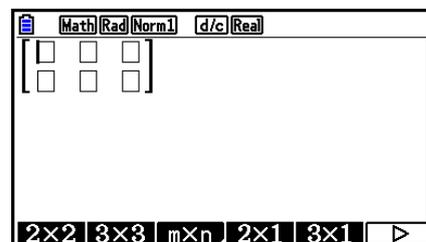
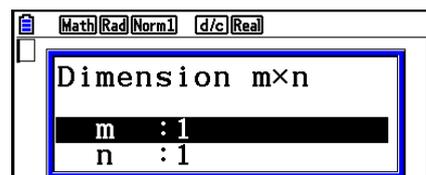
行数を指定する

$\boxed{2}$   $\boxed{EXE}$

列数を指定する

$\boxed{3}$   $\boxed{EXE}$

$\boxed{EXE}$



### • 行列成分を入力する

例 次の計算を行う

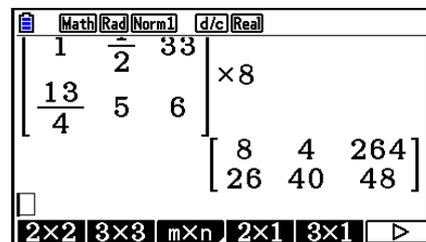
$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & 5 & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

以下の操作は、上記の操作に引き続き行ってください。

$\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{=}}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\rightarrow}$

$\boxed{1}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{=}}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{6}$   $\boxed{\rightarrow}$

$\boxed{\times}$   $\boxed{8}$   $\boxed{EXE}$

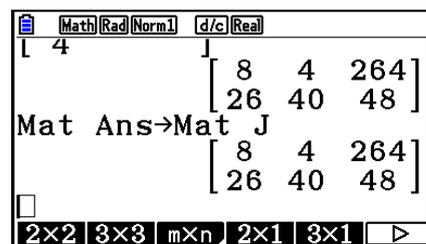


### • 自然入出力モードで作成した行列を指定した行列メモリーに代入する

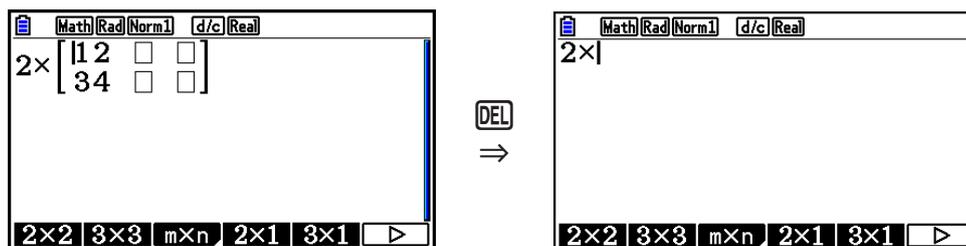
例 計算結果を Mat J に代入する

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{2}$  (Mat)  $\boxed{SHIFT}$   $\boxed{\leftarrow}$  (Ans)  $\boxed{\rightarrow}$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{2}$  (Mat)  $\boxed{ALPHA}$   $\boxed{J}$  (J)  $\boxed{EXE}$



- 行列入力エリアの先頭(左上)位置にカーソルがある状態で **DEL** を押すと、その行列全体が消去されます。



## ■ 自然入出力モードで各種グラフモードやEquationモードを使う

次の各モードでは「自然表示形式」による数式の入力、計算結果の表示が可能です。

自然表示形式で数式を入力することができるモード：

**Run-Matrix、eActivity、Graph、Dyna Graph、Table、Recursion、Equation (SOLVER)**

自然表示形式で計算結果が出力されるモード：

**Run-Matrix、eActivity、Equation**

ここでは **Graph、Dyna Graph、Table、Recursion、Equation** の各モードでの入力操作や、**Equation** モードでの計算結果の自然表示について説明します。

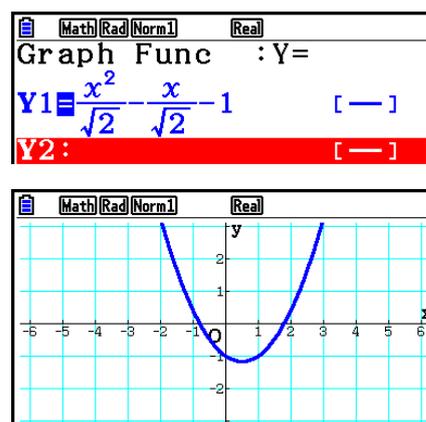
- 各モードの詳しい説明は、それぞれのモードの章をご覧ください。
- **Run-Matrix** モードでの入力操作と計算結果の表示については、「自然入出力モードでの入力操作」(1-15ページ)および「自然入出力モードでの計算操作」(1-22ページ)をご覧ください。
- **eActivity** モードの入力操作や計算結果表示は、**Run-Matrix** モードと同じです。**eActivity** モードの操作については「第10章 eActivity」をご覧ください。

## ● Graphモードでの自然入出力モードによる入力操作

**Graph、Dyna Graph、Table、Recursion** の各モードでは、グラフ式の入力を自然表示形式で行うことができます。

例1 **Graph** モードで関数式  $y = \frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x}{\sqrt{2}} - 1$  を入力し、グラフを描画する。ビューウィンドウ(5-3ページ)は初期設定とする。

**MENU** Graph **X,θ,T**  $x^2$  **SHIFT**  $x^2(\sqrt{\quad})$  **2**  
**▶▶** **←** **X,θ,T** **≡** **SHIFT**  $x^2(\sqrt{\quad})$  **2** **▶▶**  
**←** **1** **EXE**  
**F6** (DRAW)



例2 Graphモードで関数式  $y = \int_0^x \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 dx$  を入力し、グラフを描画する。

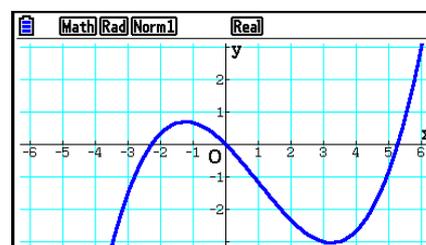
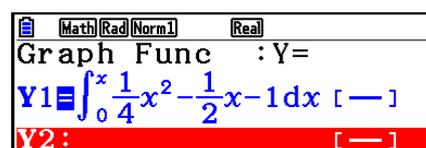
ビューウインドウ(5-3ページ)は初期設定とする。

**MENU** Graph **OPTN** **F2** (CALC) **F3** ( $\int dx$ )

**1** **4** **X,θ,T**  $x^2$  **-** **1** **2**

**X,θ,T** **-** **1** **0** **X,θ,T** **EXE**

**F6** (DRAW)



## • Equationモードでの自然入出力モードによる入力操作と計算結果表示

Equationモードでは、次の入力操作と計算結果表示が可能です。

- 連立方程式(**F1** (SIMUL))および高次方程式(**F2** (POLY))では、可能な限り解を自然表示形式(分数、 $\sqrt{\quad}$ 、 $\pi$ をそのまま表示する形式)で出力します。
- ソルブ機能(**F3** (SOLVER))では、求解対象となる方程式の入力を、自然表示形式で行うことができます。

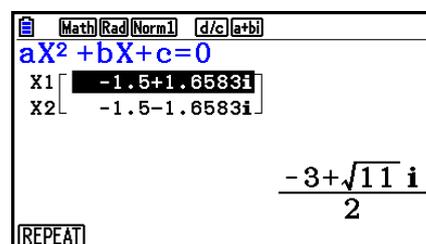
例 Equationモードで2次方程式  $x^2 + 3x + 5 = 0$  を解く

**MENU** Equation **SHIFT** **MENU** (SET UP)

**▼** **▼** **▼** **▼** (Complex Mode)

**F2** (a+bi) **EXIT**

**F2** (POLY) **F1** (2) **1** **EXE** **3** **EXE** **5** **EXE** **EXE**



## 5. オプション(OPTN)メニュー

キー上に印刷されている関数/機能のほかに、**OPTN** を押すと表示される「オプション(OPTN)メニュー」から呼び出すことができる関数/機能があります。使用中の機能モードによって、オプションメニューの内容は変わります。

- **Run-Matrix**モードで $n$ 進演算モードに設定しているとき、**OPTN** を押してもオプションメニューは表示されません。
- オプションメニューに含まれるすべての関数/機能の一覧は、「プログラムコマンド一覧」(8-47ページ)の「**OPTN** キー」の項目をご覧ください。
- オプションメニューに含まれる各項目の意味については、各章の個別の説明をご覧ください。

以下は、**Run-Matrix**モードまたは**Program**モード選択時に、オプションメニューに表示される項目の一覧です。

- **{LIST}** ... リスト機能メニュー

- {MAT/VCT} ... 行列/ベクトル計算メニュー
- {COMPLEX} ... 複素数計算メニュー
- {CALC} ... 応用計算メニュー
- {STAT} ... 2変数統計の推定値計算、分布、標準偏差、分散、および検定機能メニュー
- {CONVERT} ... 単位換算メニュー\*
- {HYPERBL} ... 双曲線計算メニュー
- {PROB} ... 確率/分布計算メニュー
- {NUMERIC} ... 数値計算メニュー
- {ANGLE} ... 角度/座標変換・度分秒入力/変換メニュー
- {ENG-SYM} ... Engシンボルメニュー
- {PICTURE} ... ピクチャーメモリーメニュー
- {FUNCMEM} ... ファンクションメモリーメニュー
- {LOGIC} ... 論理計算メニュー
- {CAPTURE} ... 画面キャプチャー機能メニュー
- {FINANCE} ... 財務計算メニュー
- PICTURE、FUNCMEM、CAPTUREは、セットアップ画面(1-31ページ)の“Input/Output”が“Math”に設定されているときは表示されません。
- \* 単位換算メニューは、本機にアドイン・アプリケーションの“Metric Conversion”がインストールされている場合に表示されます。

## 6. 変数データ(VARS)メニュー

**[VARS]** を押すと、変数データ(VARS)メニューが表示されます。

{V-WIN}/{FACTOR}/{STAT}/{GRAPH}/{DYNA}/{TABLE}/{RECURSION}/  
{EQUATION}/{FINANCE}/{Str}

- EQUATIONとFINANCEの各項目は、**Run-Matrix**モードまたは**Program**モードから変数データメニューを表示した場合に限り現れます。
- **Run-Matrix**モードで $n$ 進演算モードに設定しているとき、**[VARS]** を押しても変数データメニューは表示されません。
- 変数データメニューに含まれるすべてのコマンドの一覧は、「プログラムコマンド一覧」(8-47ページ)の「**[VARS]** キー」の項目をご覧ください。

### • V-WIN — ビューウインドウ値の呼び出し

- {X}/{Y}/{T, $\theta$ } ... {x軸}/{y軸}/{T, $\theta$ }
- {R-X}/{R-Y}/{R-T, $\theta$ } ... デュアルグラフの右側グラフの{x軸}/{y軸}/{T, $\theta$ }
- {min}/{max}/{scale}/{dot}/{pitch} ... {最小値}/{最大値}/{目盛りの間隔}/{dot値\*1}/  
{ピッチ}

\*1 dot値は、表示範囲(Xmax値－Xmin値)を画面ドットピッチで割った値です。通常はmax値とmin値から自動的に計算されます。dot値を変更すると、max値が再計算されます。

## • FACTOR — ズームファクターの呼び出し

- {Xfct}/{Yfct} ... {x軸ズームファクター}/{y軸ズームファクター}

## • STAT — 統計データの呼び出し

- {X} ... 1変数、2変数統計のxデータ
  - {n}/{ $\bar{x}$ }/{ $\Sigma x$ }/{ $\Sigma x^2$ }/{ $\sigma_x$ }/{s\_x}/{minX}/{maxX} ... {データ数}/{平均}/{総和}/{二乗和}/{母標準偏差}/{標本標準偏差}/{最小値}/{最大値}
- {Y} ... 2変数統計のyデータ
  - { $\bar{y}$ }/{ $\Sigma y$ }/{ $\Sigma y^2$ }/{ $\Sigma xy$ }/{ $\sigma_y$ }/{s\_y}/{minY}/{maxY} ... {平均}/{総和}/{二乗和}/{xデータとyデータの積和}/{母標準偏差}/{標本標準偏差}/{最小値}/{最大値}
- {GRAPH} ... 統計グラフデータ
  - {a}/{b}/{c}/{d}/{e} ... 回帰係数、多項式係数
  - {r}/{r<sup>2</sup>} ... {相関係数}/{決定係数}
  - {MSe} ... 誤差の平方和
  - {Q<sub>1</sub>}/{Q<sub>3</sub>} ... {第1四分位点}/{第3四分位点}
  - {Med}/{Mod} ... 入力データの{中間値}/{最頻値}
  - {Start}/{Pitch} ... ヒストグラムの{開始区間}/{間隔}
- {PTS} ... サマリーポイントのデータ
  - {x<sub>1</sub>}/{y<sub>1</sub>}/{x<sub>2</sub>}/{y<sub>2</sub>}/{x<sub>3</sub>}/{y<sub>3</sub>} ... サマリーポイントの座標値
- {INPUT} ... 統計計算の各種入力値
  - {n}/{ $\bar{x}$ }/{s\_x}/{n<sub>1</sub>}/{n<sub>2</sub>}/{ $\bar{x}_1$ }/{ $\bar{x}_2$ }/{s<sub>x1</sub>}/{s<sub>x2</sub>}/{s<sub>p</sub>} ... {標本サイズ}/{標本の平均}/{標本標準偏差}/{標本サイズ1}/{標本サイズ2}/{標本の平均1}/{標本の平均2}/{標本1の標準偏差}/{標本2の標準偏差}/{標本pの標準偏差}
- {RESULT} ... 統計計算の各種出力値
  - {TEST} ... 検定計算の出力値
    - {p}/{z}/{t}/{Chi}/{F}/{ $\hat{p}$ }/{ $\hat{p}_1$ }/{ $\hat{p}_2$ }/{df}/{se}/{r}/{r<sup>2</sup>}/{pa}/{Fa}/{Adf}/{SSa}/{MSa}/{pb}/{Fb}/{Bdf}/{SSb}/{MSb}/{pab}/{Fab}/{ABdf}/{SSab}/{MSab}/{Edf}/{SSe}/{MSe} ... {p値}/{z値}/{t値}/{ $\chi^2$ 値}/{F値}/{推定標本比率}/{標本1の推定比率}/{標本2の推定比率}/{自由度}/{標本誤差}/{相関係数}/{決定係数}/{要因Aのp値}/{要因AのF値}/{要因Aの自由度}/{要因Aの二乗和}/{要因Aの平均平方}/{要因Bのp値}/{要因BのF値}/{要因Bの自由度}/{要因Bの二乗和}/{要因Bの平均平方}/{要因ABのp値}/{要因ABのF値}/{要因ABの自由度}/{要因ABの二乗和}/{要因ABの平均平方}/{誤差自由度}/{誤差二乗和}/{誤差平均平方}
- {INTR} ... 信頼区間計算の出力値
  - {Lower}/{Upper}/{ $\hat{p}$ }/{ $\hat{p}_1$ }/{ $\hat{p}_2$ }/{df} ... {信頼区間の下限}/{信頼区間の上限}/{推定標本比率}/{標本1の推定比率}/{標本2の推定比率}/{自由度}
- {DIST} ... 分布計算の出力値
  - {p}/{xInv}/{x1InvN}/{x2InvN}/{zLow}/{zUp}/{tLow}/{tUp} ... {確率分布または累積分布演算の結果(p)}/{Student-t、カイ2乗( $\chi^2$ )、F、2項、ポアソン、幾何、および超幾何の各累積分布逆演算の結果}/{正規累積分布逆演算の下界または上界}/{正規累積分布逆演算の上界}/{正規累積分布演算の下界}/{正規累積分布演算の上界}/{Student-t累積分布演算の下界}/{Student-t累積分布演算の上界}

## ● GRAPH — グラフ関数式の呼び出し

- $\{Y\}/\{r\}$  ...  $\{Y=f(x)$ タイプの直交座標/ $\{\text{極座標}\}$ のグラフ関数式
- $\{Xt\}/\{Yt\}$  ... パラメーター関数式  $\{Xt\}/\{Yt\}$
- $\{X\}$  ...  $X=f(y)$ タイプの直交座標のグラフ関数式
- 式データを指定するために、式番号の前にこれらのキーを押します。

## ● DYNA — ダイナミックグラフの描画条件の呼び出し

- $\{\text{Start}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$  ... 係数範囲の  $\{\text{初期値}\}/\{\text{終了値}\}/\{\text{変化の度合い}\}$

## ● TABLE — 数表設定、数表内容データの呼び出し

- $\{\text{Start}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$  ... 数表範囲の  $\{\text{初期値}\}/\{\text{終了値}\}/\{\text{変化の度合い}\}$
- $\{\text{Result}^*1\}$  ... 数表内容の行列

\*1 **Run-Matrix** または **Program** モードで TABLE メニューが表示されているときのみ “Result” 項目が表示されます。

## ● RECURSION — 漸化式の式\*1、数表の範囲、数表内容データの呼び出し

- $\{\text{FORMULA}\}$  ... 漸化式
  - $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$  ...  $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$  の式
- $\{\text{RANGE}\}$  ... 数表範囲
  - $\{\text{Start}\}/\{\text{End}\}$  ... 数表範囲の  $\{\text{初期値}\}/\{\text{終了値}\}$
  - $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$  ...  $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$  の値
  - $\{a_n\text{Start}\}/\{b_n\text{Start}\}/\{c_n\text{Start}\}$  ...  $\{a_n\}/\{b_n\}/\{c_n\}$  の収束/発散グラフ (WEB グラフ) の始点
- $\{\text{Result}^*2\}$  ... 数表内容の行列\*3

\*1 関数式/漸化式の数表がメモリー上に存在しない場合は、エラーとなります。

\*2 **Run-Matrix** または **Program** モードのときのみ “Result” 項目が表示されます。

\*3 数表の内容は自動的に行列用アンサーメモリー (MatAns) に記憶されます。

## ● EQUATION — 方程式の係数、解の呼び出し\*1\*2

- $\{\text{SimRes}\}/\{\text{SimCoef}\}$  ... 2元~6元連立1次方程式の  $\{\text{解}^*3\}/\{\text{拡大係数}\}$  行列\*4
- $\{\text{PlyRes}\}/\{\text{PlyCoef}\}$  ... 2次~6次方程式の  $\{\text{解}\}/\{\text{係数}\}$  行列

\*1 係数と解は自動的に行列用アンサーメモリー (MatAns) に記憶されます。

\*2 以下の状態ではエラーが生じます。

- 方程式の係数が入力されていないとき
- 方程式の解が得られていないとき

\*3 “Infinitely Many Solutions” または “No Solution” というメッセージが表示された場合は、Rref (被約階段形の行列) の計算結果になります。

\*4 連立1次方程式の解と係数のメモリーデータを同時に呼び出すことはできません。

- **FINANCE** — 財務計算データの呼び出し

- $\{n\}/\{I\% \}/\{PV\}/\{PMT\}/\{FV\}$  ... {支払期間(回数)}/{年利(% )}/{現在価値}/{支払金額}/{将来価値}
- $\{P/Y\}/\{C/Y\}$  ... {年間の支払回数}/{年間の複利回数}

- **Str** — 文字列コマンド

- **{Str}** ... 文字列メモリー

## 7. プログラム(PRGM)メニュー

**Run-Matrix**モードまたは**Program**モードで **SHIFT** **VAR**S (PRGM) を押すとプログラム (PRGM)メニューが表示されます。

- 自然入出力モードが選択されている場合(セットアップ画面の“Input/Output”が“Math”の場合)は、プログラムメニューは表示されません。

- **{COMMAND}**..... 条件分岐/ループコマンドメニューを呼び出す
- **{CONTROL}**..... プログラムコントロールコマンドメニューを呼び出す
- **{JUMP}**..... ジャンプコマンドメニューを呼び出す
- **{?}**..... 入力コマンドを入力する
- **{▲}**..... 出力コマンドを入力する
- **{CLEAR}**..... クリアーコマンドメニューを呼び出す
- **{DISPLAY}**..... 表示コマンドメニューを呼び出す
- **{RELATNL}**..... 関係演算子メニューを呼び出す
- **{I/O}**..... 入出力制御/転送コマンドメニューを呼び出す
- **{:}**..... (計算式あるいはコマンドの)区切りコードを入力する
- **{STR}**..... 文字列コマンドメニューを呼び出す

**Run-Matrix**モードで  $n$ 進演算モードに設定しているとき、または**Program**モードで  $n$ 進計算のプログラムを編集しているときに **SHIFT** **VAR**S (PRGM)を押した場合は、次のメニュー項目が表示されます。

- **{Prog}**..... プログラムを呼び出す
- **{JUMP}/\{? \}/\{▲ \}/\{RELATNL \}/\{: \}**

プログラムメニューから呼び出した各メニューに含まれるコマンドについては、「第8章 プログラム機能」をご覧ください。

## 8. セットアップ画面を使う

セットアップ画面には、機能モードに応じた各種の設定項目が表示されます。設定の変更は、次の手順で行います。

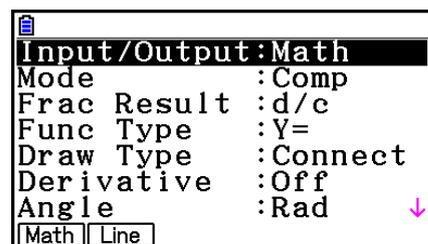
### ● セットアップを変更するには

1. メインメニューからアイコンを選び [EXE] を押していずれかの機能モードに入り、初期画面を表示させる。

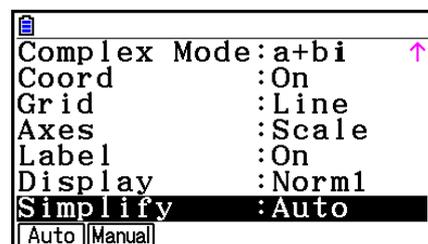
• ここでは **Run-Matrix** モードに入ります。

2. [SHIFT] [MENU] (SET UP) を押して、セットアップ画面を表示する。

• 右の画面は、**Run-Matrix** モード時のセットアップ画面例です。表示されるセットアップ画面は、機能モードによって異なります。



⋮



3. ▲、▼ カーソルキーを押して、設定したい項目を反転させる。
4. 希望する設定に対応したファンクションキー ([F1] ~ [F6]) を押す。
5. 設定を終えたら [EXE] を押してセットアップを終了する。

### ■ セットアップ画面のファンクションメニュー

ここでは、セットアップ画面上の設定項目ごとのファンクションメニューを示します。

~~~~は各設定項目の初期設定を表します。

- [Input/Output] のように枠囲みで表記されている項目の設定状態は、ステータスバーにアイコンで表示されます。

#### ● [Input/Output] (入出力モード) [Math] [Line]

- [Math]/[Line] ... {自然入出力モード}/{ライン入出力モード}

#### ● Mode (一般計算/2進、8進、10進、16進モード)

- [Comp] ... 一般計算モードに設定
- [Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct] ... {10進}/{16進}/{2進}/{8進} の各  $n$  進演算モードに設定

#### ● [Frac Result] (分数結果の表示形式) [d/c] [ab/c]

- [d/c]/[ab/c] ... {仮分数}/{帯分数}

## • Func Type (グラフ関数式タイプ)

ファンクションメニュー項目を選択すると同時に、 $\boxed{X\theta}$  キーの機能も切り替わります。

- $\boxed{Y=}$ / $\boxed{r=}$ / $\boxed{\text{Parm}}$ / $\boxed{X=}$  ... {直交座標( $Y=f(x)$ タイプ)}/ $\boxed{\text{極座標}}$ / $\boxed{\text{パラメーター関数}}$ / $\boxed{\text{直交座標}(X=f(y)\text{タイプ})}$ のグラフを描く
- $\boxed{Y>}$ / $\boxed{Y<}$ / $\boxed{Y\geq}$ / $\boxed{Y\leq}$  ... 不等式  $\{y>f(x)\}$ / $\{y<f(x)\}$ / $\{y\geq f(x)\}$ / $\{y\leq f(x)\}$ のグラフを描く
- $\boxed{X>}$ / $\boxed{X<}$ / $\boxed{X\geq}$ / $\boxed{X\leq}$  ... 不等式  $\{x>f(y)\}$ / $\{x<f(y)\}$ / $\{x\geq f(y)\}$ / $\{x\leq f(y)\}$ のグラフを描く

## • Draw Type (グラフ描画タイプ)

- $\boxed{\text{Connect}}$ / $\boxed{\text{Plot}}$  ... {グラフの点と点を結んだ線で描画}/ $\boxed{\text{点のみで描画}}$

## • Derivative (微分係数表示)

- $\boxed{\text{On}}$ / $\boxed{\text{Off}}$  ... 数表上やトレース中に微分係数値を表示{させる}/ $\boxed{\text{させない}}$

## • Angle (角度単位) $\boxed{\text{Rad}}$ $\boxed{\text{Deg}}$ $\boxed{\text{Gra}}$

- $\boxed{\text{Deg}}$ / $\boxed{\text{Rad}}$ / $\boxed{\text{Gra}}$  ... 角度単位を{ディグリー(度数法)}/ $\boxed{\text{ラジアン(弧度法)}}$ / $\boxed{\text{グラード}}$ に設定

## • Complex Mode (複素数計算モード) $\boxed{\text{Real}}$ $\boxed{a+bi}$ $\boxed{r\angle\theta}$

- $\boxed{\text{Real}}$  ... 実数の範囲でのみ計算する
- $\boxed{a+bi}$ / $\boxed{r\angle\theta}$  ... 複素数演算を行い、結果を{直交形式}/ $\boxed{\text{極形式}}$ で表示

## • Coord (ポインター座標値表示)

- $\boxed{\text{On}}$ / $\boxed{\text{Off}}$  ... グラフ画面にポインターの座標値を表示{させる}/ $\boxed{\text{させない}}$

## • Grid (グラフ座標格子点表示)

- $\boxed{\text{On}}$ / $\boxed{\text{Off}}$ / $\boxed{\text{Line}}$  ... グラフ画面に{格子点を表示する}/ $\boxed{\text{格子点を表示しない}}$ / $\boxed{\text{格子線を表示する}}$

## • Axes (グラフ座標軸表示)

- $\boxed{\text{On}}$ / $\boxed{\text{Off}}$ / $\boxed{\text{Scale}}$  ... グラフ画面に{座標軸を表示する}/ $\boxed{\text{座標軸を表示しない}}$ / $\boxed{\text{座標軸と目盛りを表示する}}$

## • Label (グラフ座標軸名表示)

- $\boxed{\text{On}}$ / $\boxed{\text{Off}}$  ... グラフ画面に座標軸名を表示{させる}/ $\boxed{\text{させない}}$

## • Display (表示形式) $\boxed{\text{Fix2}}$ $\boxed{\text{Sci3}}$ $\boxed{\text{Norm1}}$

- $\boxed{\text{Fix}}$ / $\boxed{\text{Sci}}$ / $\boxed{\text{Norm}}$ / $\boxed{\text{Eng}}$  ... {小数点以下桁数設定}/ $\boxed{\text{有効桁数設定}}$ / $\boxed{\text{標準表示設定}}$ / $\boxed{\text{Eng記号表示設定}}$
- Eng記号表示設定をオンにしたとき(2-12ページ)は、ステータスバーアイコンは $\boxed{\text{Norm1/E}}$ のように末尾に“/E”付きで表示されます。

## • Stat Wind (統計グラフ描画ビューウィンドウ)

- $\boxed{\text{Auto}}$ / $\boxed{\text{Manual}}$  ... 統計グラフ描画時のビューウィンドウを{自動}/ $\boxed{\text{手動}}$ で設定

- **Resid List (残差の計算、保存)**
  - None/LIST ... 残差を{計算しない}/{計算し、指定したリストに保存する}
- **List File (リストファイル表示)**
  - FILE ... 画面に表示させるリストファイルを設定
- **Sub Name (サブ名)**
  - On/Off ... リストのサブ名を表示{させる}/{させない}
- **Graph Func (グラフ関数式表示)**
  - On/Off ... グラフ描画中やトレース中に関数式を表示{させる}/{させない}
- **Dual Screen (画面分割表示)**
  - G+G/GtoT/Off ... {画面を分割し、グラフを2つ描く}/{画面を分割し、グラフから数表を作成}/{画面を分割しない}
- **Simul Graph (グラフ同時描画)**
  - On/Off ... 登録した関数式のグラフを{同時に}/{順番に}描く
- **Background (背景画像の表示)**
  - None/PICT n/OPEN ... {背景画像を表示しない}/{背景としてピクチャーメモリの画像を指定する}/{背景として任意の画像を指定する}
- **Plot/LineCol (プロット点とグラフ線の色)**
  - Black/Blue/Red/Magenta/Green/Cyan/Yellow ... プロット点とグラフ線の色を{黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする
- **Sketch Line (スケッチ機能の描画線)**
  - —/—/...../...../— ... {標準}/{太線}/{破線}/{点線}/{極細線}
- **Dynamic Type (ダイナミックグラフ軌跡)**
  - Cont/Stop ... ダイナミックグラフを{連続して描く}/{10回描いて自動終了する}
- **Locus (ダイナミックグラフ軌跡モード)**
  - On/Off ... {軌跡の描画}/{軌跡の非描画}
- **Y=Draw Speed (ダイナミックグラフの描画速度)**
  - Norm/High ... {標準}/{高速}
- **Variable (テーブルとグラフ作成条件)**
  - RANG/LIST ... {数表範囲}/{指定したリスト}による数表作成およびグラフ描画
- **$\Sigma$ Display (漸化式の数表への $\Sigma$ データ表示)**
  - On/Off ... 漸化式の数表上に $\Sigma$ (シグマ)の値を表示{させる}/{させない}

- **Slope (円錐曲線の微分係数表示)**
    - **{On}/{Off}** ... 円錐曲線を描いているとき、ポインタの微分係数の値を表示{させる}/  
{させない}
  - **Payment (支払期間) **Bgn**→ **End****
    - **{BEGIN}/{END}** ... 支払いの時期を{期初}/{期末}に設定する
  - **Date Mode (年間日数) **365** **360****
    - **{365}/{360}** ... 計算に使う年日数を{365}/{360}に設定する
  - **Periods/YR. (利払いの間隔) **Annu** **Semi****
    - **{Annual}/{Semi}** ... 利払いの間隔を{年1回}/{半年に1回}に設定する
  - **Graph Color (Financialモードのグラフ線の色)**
    - **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... Financialモードで描画されるグラフの線の色を{黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする
  - **Ineq Type (不等式の塗りつぶし)**
    - **{Intsect}/{Union}** ... 複数の不等式の描画時に{すべての不等式の条件を満たす範囲だけを塗りつぶす}/{各不等式の条件を満たす範囲すべてを塗りつぶす}
  - **Simplify (約分の自動/手動設定)**
    - **{Auto}/{Manual}** ... 計算結果を{自動的に約分して表示する}/{約分せずに表示する}
  - **Q1 Q3 Type (Q1/Q3の計算方式)**
    - **{Std}/{OnData}** ... {集団全体を中央値で上下に分けたときの、下側の集団の中央値をQ1、上側の集団の中央値をQ3とする計算方法}/{累積度数の割合が1/4以上で1/4に最も近い値を持つ要素のデータ値をQ1、累積度数の割合が0.75以上で0.75に最も近い値を持つ要素のデータ値をQ3とする計算方法}
  - **Auto Calc (表計算の自動計算)**
    - **{On}/{Off}** ... 表計算のセルの自動計算を{する}/{しない}
  - **Show Cell (表計算のセルの表示モード)**
    - **{Form}/{Val}** ... {式}<sup>\*1</sup>/{値}
  - **Move (表計算のカーソルのセル移動)<sup>\*2</sup>**
    - **{Low}/{Right}** ... {下への移動}/{右への移動}
- \*1 “Form” (式)を選択すると、セルには式として表示されます。“Form”は式でないデータには影響しません。
- \*2 セル入力での **[EXE]** を押したときや、シーケンス機能で数列を作って入力したときや、リストデータを呼び出して入力したときに、カーソルがどの方向に動くかを指定します。

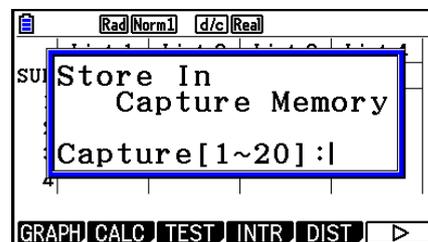
## 9. 画面キャプチャー機能を使う

本機の操作中に、表示中の画面をキャプチャーメモリーに保存することができます。

### • 画面をキャプチャーするには

1. 本機を操作して、キャプチャーしたい画面を表示させる。
2. **[SHIFT]** **[7]** (CAPTURE)を押す。

- メモリーエリアを選択するためのダイアログが表示されます。



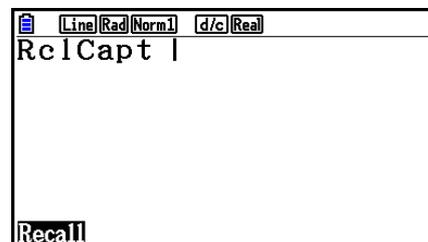
3. 1 から 20 までの値を入力して、**[EXE]** を押す。

- 画面がキャプチャーされ、“Capt *n*”という名前(*n*は入力値)のキャプチャーメモリーに画像データが保存されます。
- 演算中、通信中の画面はキャプチャーできません。
- キャプチャーした画像データを保存するためのメインメモリーの空き容量が足りない場合は、メモリーエラーとなります。

### • キャプチャーメモリーから画像データを読み出すには

次の操作はライン入出力モードの選択時のみ可能です。

1. **Run-Matrix**モードで **[OPTN]** **[F6]** (**[>]**) **[F6]** (**[>]**) **[F5]** (CAPTURE) **[F1]** (Recall)を押す。



2. 1 から 20 のキャプチャーメモリー番号を入力して、**[EXE]** を押す。
  - 指定したキャプチャーメモリー番号の画像データが表示されます。
3. 画像データの表示から手順 1 で表示していた画面に戻るには、**[EXIT]** を押す。

- プログラム上で RclCapt コマンドを使い、キャプチャーメモリーから画像データを読み出すこともできます。

# 10. 故障とお思いになる前に

操作中に問題が発生し続ける場合は、本機の故障とお思いになる前に、次の操作を行ってください。

## ■ 本機の設定を初期状態に戻す

1. メインメニューから **System** モードに入る。
2. **[F5]** (RESET) を押す。
3. **[F1]** (SETUP) を押し、続いて **[F1]** (Yes) を押す。
4. **[EXIT]** **[MENU]** を押してメインメニューに戻る。

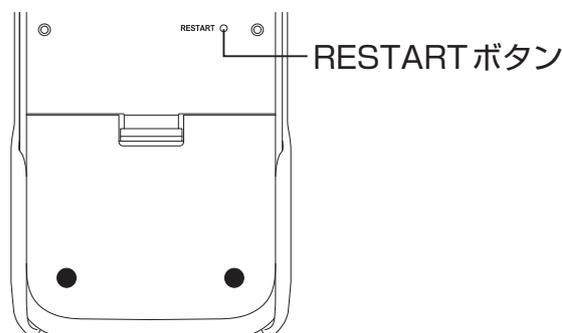
その後、正しい機能モードに入り、計算を再度実行して、表示される計算結果を確認してください。

## ■ リスタートとリセット

### • リスタート

本機の動作が異常になった場合は、RESTART ボタンを押して本機を再起動することができます。ただし、緊急時以外はRESTART ボタンを使用しないでください。

通常、RESTART ボタンを押すと本機のOSが再起動し、プログラムやグラフ関数式、その他本機のメモリーに保存されているデータは保護されます。



### 重要

- 本機は電源オフ時にユーザーデータ(メインメモリー)のバックアップを行い、次回の電源オン時には、このバックアップデータをロードします。  
RESTART ボタンを押すとOSが再起動し、その時点でバックアップされているデータがロードされます。このため、プログラム編集やグラフ式などの入力後にRESTART ボタンを押すと、バックアップされていないデータは消えてしまいます。
- RESTART ボタンを押して電卓をリスタートすると、“Battery Settings”画面が表示されます。この画面で行う設定については、「電池の種類を選択する」(12-5 ページ)を参照してください。

---

## • リセット

リセットは、本機のメモリーに記憶されているすべてのデータを消去したり、各種のモード設定を購入時の状態に戻したりする場合に実行します。

リセットを実行する前に、重要なデータはノートに書くなどして、控えを残してください。

詳しくは、「各種のリセットを実行する」(12-3ページ)をご覧ください。

---

## ■ ローバッテリー表示について

次のようなメッセージが画面に表示された場合は本機の電源を切り、ただちに電池を交換してください。



Low  
Batteries!  
Please Replace

電池を交換しないでそのまま使用を続けると、メモリーを保護するために自動的に電源が切れます。この状態になると、電源を入れることができなくなります。またこの状態のまま放置すると、メモリーの内容が完全に消去されてしまう恐れがあります。

• ローバッテリー表示が現れた後で、データ転送機能を使うことはできません。

# 第2章 マニュアル計算

## 1. 基本計算

2

### ■ 加減乗除計算

- 加減乗除算は、式を記述する場合と同様に、左から右に入力します。
- 負数を入力する場合は、数値の前に  $\ominus$  を押します。
- 本機は仮数部 15 桁で内部演算を行います。計算結果は仮数部 10 桁に四捨五入して表示されます。
- 四則の混合計算は、加減算より乗除算優先で計算されます。

| 計算例                                         | 操作                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $56 \times (-12) \div (-2.5) = 268.8$       | 56 $\times$ $\ominus$ 12 $\div$ $\ominus$ 2.5 $\text{EXE}$                                                                                 |
| $(2 + 3) \times 10^2 = 500$                 | $\left[ \right]$ 2 $+$ 3 $\left[ \right]$ $\times$ 1 $\times 10^{\wedge}$ 2 $\text{EXE}$                                                   |
| $2 + 3 \times (4 + 5) = 29$                 | 2 $+$ 3 $\times$ $\left[ \right]$ 4 $+$ 5 $\text{EXE}$ *1                                                                                  |
| $\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10} (0.3)$ | $\left[ \right]$ 6 $\div$ 4 $\times$ 5 $\text{EXE}$<br><ライン入出力モード><br>6 $\div$ $\left[ \right]$ 4 $\times$ 5 $\left[ \right]$ $\text{EXE}$ |

\*1 計算式末尾 ( $\text{EXE}$  を押す直前) の閉じカッコは、いくつでも省略できます。

### ■ 計算結果の桁数表示方式設定(小数点以下桁数設定、有効桁数設定、または標準表示) [SET UP]-[Display]-[Fix]/[Sci]/[Norm]

- 小数点以下桁数設定(Fix)または有効桁数設定(Sci)を指定して計算を実行する場合でも、本機は内部演算時の仮数部 15 桁、計算結果表示用の仮数部 10 桁の値を保持しています。これらの数値を小数点以下設定、有効桁数設定による設定桁数と一致させたい場合は、NUMERICメニューの関数“Rnd”を使います(次ページの計算例を参照)。
- 小数点以下桁数設定(Fix)または有効桁数設定(Sci)を指定した場合、通常はこれらの指定を変更するか、標準表示モード(Norm)に設定するまで解除されません。

例1  $100 \div 6 = 16.66666666\dots$

| 条件         | 操作                                                                                                                | 表示                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|            | 100 $\div$ 6 $\text{EXE}$                                                                                         | 16.66666667                |
| 小数点以下4桁を指定 | $\text{SHIFT}$ $\text{MENU}$ (SET UP) $\uparrow$ $\uparrow$<br>F1 (Fix) 4 $\text{EXE}$ $\text{EXIT}$ $\text{EXE}$ | 16.6667 *1                 |
| 有効桁数5桁を指定  | $\text{SHIFT}$ $\text{MENU}$ (SET UP) $\uparrow$ $\uparrow$<br>F2 (Sci) 5 $\text{EXE}$ $\text{EXIT}$ $\text{EXE}$ | 1.6667 $\times 10^{01}$ *1 |
| 指定を解除      | $\text{SHIFT}$ $\text{MENU}$ (SET UP) $\uparrow$ $\uparrow$<br>F3 (Norm) $\text{EXIT}$ $\text{EXE}$               | 16.66666667                |

\*1 指定桁の次の桁で四捨五入して表示されます。

例2  $200 \div 7 \times 14 = 400$

| 条 件          | 操 作                                                                  | 表 示                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|              | $200 \div 7 \times 14$ [EXE]                                         | 400                          |
| 小数点以下3桁を指定   | [SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲]<br>[F1] (Fix) [3] [EXE] [EXIT] [EXE] | 400.000                      |
| 表示10桁で計算を続ける | $200 \div 7$ [EXE]<br>[X]<br>14 [EXE]                                | 28.571<br>Ans × ■<br>400.000 |

- 同じ計算を指定した桁数で計算すると：

|                                                                           |                                                                                  |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                           | $200 \div 7$ [EXE]                                                               | 28.571                                        |
| Rnd関数を使うことで、計算結果(アンサーメモリー Ansに記憶される値)は、指定した桁数(ここではFix3)の次の桁を四捨五入した値となります。 | [OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUMERIC) [F4] (Rnd) [EXE]<br>[X]<br>14 [EXE]               | 28.571<br>Ans × ■<br>399.994                  |
|                                                                           | $200 \div 7$ [EXE]                                                               | 28.571                                        |
| RndFix関数を用いて、小数点以下の指定桁数で丸めを行うこともできます。<br>(例：小数点以下2桁で丸める)                  | [F6] (▷) [F1] (RndFix) [SHIFT] [(-)] (Ans) [◁] 2 [▷]<br>[EXE]<br>[X]<br>14 [EXE] | RndFix(Ans,2)<br>28.570<br>Ans × ■<br>399.980 |

- RndFix計算の書式の各項の中で、次の関数は使用できません。  
 $d/dx$ 、 $d^2/dx^2$ 、 $\int dx$ 、 $\Sigma$ 、FMin、FMax、Solve、RndFix、 $\log_a b$

## ■ 計算の優先順位

本機は以下のような優先順位を自動的に判断して、計算を行います。

### ① タイプA関数

- 座標変換  $Pol(x, y)$ 、 $Rec(r, \theta)$
- カッコ付き関数(微分、積分、 $\Sigma$ 計算など)  
 $d/dx$ 、 $d^2/dx^2$ 、 $\int dx$ 、 $\Sigma$ 、Solve、SolveN、FMin、FMax、List→Mat、Fill、Seq、SortA、SortD、Min、Max、Median、Mean、Augment、Mat→List、DotP、CrossP、Angle、UnitV、Norm、P(、Q(、R(、t(、RndFix、 $\log_a b$
- 合成関数\*1、List、Mat、Vct、fn、Yn、rn、Xtn、Ytn、Xn

\*1 ファンクションメモリー(fn)またはグラフメモリー(Yn、rn、Xtn、Ytn、Xn)は、合成関数として使用することができます。例えば、fn1(fn2)とすると、fn1とfn2の合成関数fn1・fn2となります(5-11ページ参照)。関数の合成は、5段階まで可能です。

### ② タイプB関数(後置関数)

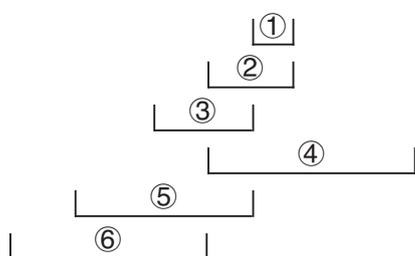
引数となる数値などを入力した直後に入力するタイプの関数です。

$x^2$ 、 $x^{-1}$ 、 $x!$ 、 $^{\circ}$ 、 $^{\circ}$ 、Eng記号、角度単位 $^{\circ}$ 、 $^{\circ}$ 、 $^{\circ}$

- ③ べき乗・べき乗根  $^x(x^y)$ 、 $^x\sqrt{\quad}$
- ④ 分数  $a^{b/c}$
- ⑤  $\pi$ 、メモリー名、変数名の直前の省略乗算  
 $2\pi$ 、5A、Xmin、F Start など
- ⑥ タイプC関数(前置関数)  
 引数となる数値などを入力する直前に入力するタイプの関数です。  
 $\sqrt{\quad}$ 、 $^3\sqrt{\quad}$ 、 $\log$ 、 $\ln$ 、 $e^x$ 、 $10^x$ 、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$ 、 $\sin^{-1}$ 、 $\cos^{-1}$ 、 $\tan^{-1}$ 、 $\sinh$ 、 $\cosh$ 、 $\tanh$ 、 $\sinh^{-1}$ 、 $\cosh^{-1}$ 、 $\tanh^{-1}$ 、 $(-)$ 、 $d$ 、 $h$ 、 $b$ 、 $o$ 、 $\text{Neg}$ 、 $\text{Not}$ 、 $\text{Det}$ 、 $\text{Trn}$ 、 $\text{Dim}$ 、 $\text{Identity}$ 、 $\text{Ref}$ 、 $\text{Rref}$ 、 $\text{Sum}$ 、 $\text{Prod}$ 、 $\text{Cuml}$ 、 $\text{Percent}$ 、 $\Delta\text{List}$ 、 $\text{Abs}$ 、 $\text{Int}$ 、 $\text{Frac}$ 、 $\text{Intg}$ 、 $\text{Arg}$ 、 $\text{Conjg}$ 、 $\text{ReP}$ 、 $\text{ImP}$
- ⑦ タイプA関数の直前、タイプC関数の直前、またはカッコの直前の省略乗算  
 $2\sqrt{3}$ 、 $A \log 2$  など
- ⑧ 順列、組み合わせ、複素数極座標指定  $nPr$ 、 $nCr$ 、 $\angle$
- ⑨ 単位換算コマンド\*2
- ⑩  $\times$ 、 $\div$ 、 $\text{Int}\div$ 、 $\text{Rmdr}$
- ⑪  $+$ 、 $-$
- ⑫ 関係演算子  $=$ 、 $\neq$ 、 $>$ 、 $<$ 、 $\geq$ 、 $\leq$
- ⑬  $\text{And}$ (論理演算子)、 $\text{and}$ (ビット演算子)
- ⑭  $\text{Or}$ 、 $\text{Xor}$ (論理演算子)、 $\text{or}$ 、 $\text{xor}$ 、 $\text{xnor}$ (ビット演算子)

\*2 本機にアドイン・アプリケーションの“Metric Conversion”をインストールすると使用できます。

例  $2 + 3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6.8) = 22.07101691$  (角度単位 = ラジアン)



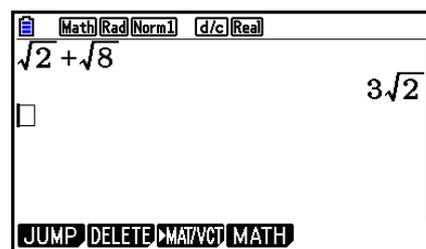
- 同順位の関数が連続しているときは、計算は右側から左側の順に実行されます。  
 $e^x \ln \sqrt{120} \rightarrow e^x \{\ln(\sqrt{120})\}$   
 その他の場合は、左側から右側の順に計算が実行されます。
- 複合関数は右側から左側の順に計算されます。
- 計算式の中ではカッコ内の計算が最優先されます。

## ■ 計算結果の無理数表示について

自然入出力モードに設定することで、計算結果を  $\sqrt{\quad}$  や  $\pi$  を含む形式(無理数形式)で表示することができます。

例：  $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$  (自然入出力モード時)

SHIFT  $x^2(\sqrt{\quad})$  2  $\blacktriangleright$  + SHIFT  $x^2(\sqrt{\quad})$  8 EXE



## • $\sqrt{\quad}$ 形式で表示される計算結果の範囲

計算結果が  $\sqrt{\quad}$  形式で表示されるのは、計算結果が  $\sqrt{\quad}$  の項を含む2項までとなる場合です。  
 $\sqrt{\quad}$  形式の計算結果は、次のいずれかの表示形式となります。

$$\pm a\sqrt{b}, \pm d \pm a\sqrt{b}, \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$$

- 計算結果を  $\sqrt{\quad}$  形式で表示できるのは、各係数 ( $a, b, c, d, e, f$ ) が次の範囲内となる場合です。

$$1 \leq a < 100, 1 < b < 1000, 1 \leq c < 100$$

$$0 \leq d < 100, 0 \leq e < 1000, 1 \leq f < 100$$

- 次のような場合は、係数 ( $a, c, d$ ) が上記の対応範囲を超えていても、計算結果が  $\sqrt{\quad}$  形式で表示される場合があります。

$\sqrt{\quad}$  形式での計算結果は、分母が共通(通分)になります。

$$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{d\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'} \quad \text{※ } c' \text{ は、} c \text{ と } f \text{ の最小公倍数}$$

計算結果は通分されているため、係数 ( $a', c', d'$ ) が、係数 ( $a, c, d$ ) の対応範囲を超えていても、 $\sqrt{\quad}$  形式になる場合があります。

例：  $\frac{\sqrt{3}}{11} + \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

計算例：

| この計算は：                                                                          | この形式で表示されます：      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$                                      | $\sqrt{\quad}$ 形式 |
| $35\sqrt{2} \times 3 = 148.492424 (= \underline{105}\sqrt{2})^{*1}$             | 小数形式              |
| $\frac{\underline{150}\sqrt{2}}{25} = 8.485281374^{*1}$                         |                   |
| $23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35.32566285 (= \underline{115} - 46\sqrt{3})^{*1}$ | 小数形式              |
| $\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$                         | $\sqrt{\quad}$ 形式 |
| $\underline{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6}} = 5.595754113^{*2}$                 | 小数形式              |

\*1 数値が対応範囲外のため、小数表示となります。

\*2 計算結果の項数が3つとなるため、小数表示となります。

- 計算の途中で項の数が3つ以上になった場合も、結果は小数で表示されます。

$$\begin{aligned} \text{例：} & (1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3}) \quad (= -4 - 2\sqrt{6}) \\ & = -8.898979486 \end{aligned}$$

- 計算式の中に、 $\sqrt{\quad}$  (根号)の項と、分数として表示することができない項がある場合、計算結果は小数で表示されます。

$$\text{例：} \log 3 + \sqrt{2} = 1.891334817$$

## • $\pi$ 形式で表示される計算結果の範囲

計算結果が $\pi$ 形式で表示されるのは、次のような場合です。

- 計算結果を $n\pi$ の形で表すことができる場合。  
ただし $n$ は $|10^6|$ 未満の整数であること。
- 計算結果を $a\frac{b}{c}\pi$ または $\frac{b}{c}\pi$ の形で表すことができる場合。  
ただし、約分された状態での上記 $a\frac{b}{c}$ または $\frac{b}{c}$ の{ $a$ の桁数 +  $b$ の桁数 +  $c$ の桁数}が8以下であること\*1\*2。また、 $c$ の桁数が3以下であること。\*2

\*1  $c < b$ の場合は、仮分数( $\frac{b}{c}$ )から帯分数( $a\frac{b}{c}$ )の形式に変換して $a$ 、 $b$ 、 $c$ の桁数を数えます。

\*2 セットアップの“Simplify”の設定が“Manual”の場合、この範囲を満たしていても、計算結果が小数表示となる場合があります。

計算例：

| この計算は：                                                                                                    | この形式で表示されます： |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| $78\pi \times 2 = 156\pi$                                                                                 | $\pi$ 形式     |
| $123456\pi \times 9 = 3490636.164 (= \underline{\underline{11111104}} \pi)^{*3}$                          | 小数形式         |
| $105\frac{568}{824}\pi = 105\frac{71}{103}\pi$                                                            | $\pi$ 形式     |
| $2\frac{258}{3238}\pi = \underline{\underline{6.533503684}} \quad \left(2\frac{129}{1619}\pi\right)^{*4}$ | 小数形式         |

\*3 計算結果の整数部分が $|10^6|$ 以上なので、小数表示となります。

\*4 計算結果を $a\frac{b}{c}\pi$ の形で表したときの分母の桁数が4桁以上なので、小数表示となります。

## ■ 乗算記号(×)の省略について

乗算記号(×)は、次の場合に省略できます。

- 「計算の優先順位」の①タイプA関数(2-2ページ)および⑥タイプC関数(2-3ページ)に属する関数の前(ただし負符号は除く)

例1  $2\sin 30$ 、 $10\log 1.2$ 、 $2\sqrt{3}$ 、 $2\text{Pol}(5,12)$  など

- 定数、変数名、メモリー名の前

例2  $2\pi$ 、 $2AB$ 、 $3\text{Ans}$ 、 $3Y_1$  など

- 開きカッコの前

例3  $3(5 + 6)$ 、 $(A + 1)(B - 1)$  など

割り算(÷)と乗算省略がある計算を実行する場合は、下記の例のように自動的にカッコが入力されます。

- 開きカッコ“(”の直前または、閉じカッコ)”の直後に乗算省略がある場合

例1  $6 \div 2(1 + 2) \rightarrow 6 \div (2(1 + 2))$   
 $6 \div A(1 + 2) \rightarrow 6 \div (A(1 + 2))$   
 $1 \div (2 + 3)\sin 30 \rightarrow 1 \div ((2 + 3)\sin 30)$

- 変数や定数などの直前に乗算省略がある場合

例2  $6 \div 2\pi \rightarrow 6 \div (2\pi)$   
 $2 \div 2\sqrt{2} \rightarrow 2 \div (2\sqrt{2})$   
 $4\pi \div 2\pi \rightarrow 4\pi \div (2\pi)$

分数(帯分数も含む)の直前に乗算省略がある計算を実行する場合は、下記の例のように自動的にカッコが入力されます。

例  $(2 \times \frac{1}{3}) \quad 2\frac{1}{3} \rightarrow 2(\frac{1}{3})$   
例  $(\sin 2 \times \frac{4}{5}) \quad \sin 2\frac{4}{5} \rightarrow \sin 2(\frac{4}{5})$

---

## ■ 桁オーバーとエラーについて

数値の入力可能範囲や演算範囲を超えたり、書式の誤った入力を行ったりすると、エラーメッセージが表示されます。エラーメッセージが表示されている間は、それ以上操作することはできません。詳しくは、「エラーメッセージ一覧表」(α-1ページ)をご覧ください。

- エラーメッセージが表示されているときは、ほとんどのキー操作はできません。この状態を解除するには、**[EXIT]**を押してください。

---

## ■ 入力文字数(バイト数)

キーを1回押して1文字または1機能(関数やコマンド)が入力されるたびに、通常は1バイトまたは2バイトが使用されます。例えば**[1]**、**[2]**、**[3]**、**[sin]**、**[cos]**、**[tan]**、**[log]**、**[ln]**、**[SHIFT]** **[x<sup>2</sup>]**(√)、**[SHIFT]** **[x10<sup>x</sup>]**(π)などは、1バイトを消費します。

2バイトを消費する機能には、d/dx(、Mat、Vct、Xmin、If、For、Return、DrawGraph、SortA(、PxlOn、Sum、 $a_{n+1}$  などがあります。

- ライン入出力モードと自然入出力モードでは、関数やコマンドを入力するのに必要なバイト数が異なります。自然入出力モードでの必要バイト数については、1-15ページをご覧ください。

## 2. 特別機能

### ■ メモリー計算

| 例                     | 操 作                                           | 表 示   |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-------|
|                       | 193.2 $\rightarrow$ [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE] | 193.2 |
| $193.2 \div 23 = 8.4$ | [ALPHA] [X,θ,T] (A) $\div$ 23 [EXE]           | 8.4   |
| $193.2 \div 28 = 6.9$ | [ALPHA] [X,θ,T] (A) $\div$ 28 [EXE]           | 6.9   |

### ■ メモリーについて

#### ● 変数メモリー

本機は28個の変数を備えています。計算の中で使いたい数値を、変数に格納しておくことができます。変数には26のアルファベット(a~z)とrとθがあり、これら1文字の名前で識別することができます。変数に格納できる数値は、最大で仮数部15桁、指数部2桁までです。

- 電源をオフにしても変数に格納されている内容は保持されます。

#### ● 変数メモリーに数値を記憶させる

[数値]  $\rightarrow$  [変数名] [EXE]

例1 変数Aに「123」を記憶させる

[AC] [1] [2] [3]  $\rightarrow$  [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
123→A  
123

例2 変数Bに「変数A+456」を記憶させる

[AC] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+ ] [4] [5] [6]  $\rightarrow$   
[ALPHA] [log] (B) [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
A+456→B  
579

- 変数メモリーのXを指定するときは、[ALPHA] [+ ] (X)、または [X,θ,T] のどちらを押しても構いません。[ALPHA] [+ ] (X)を押すと“X”が入力され、[X,θ,T]を押すと“x”が入力されますが、どちらの場合も同じ変数メモリーに数値が記憶されます。

例3 xに10を記憶させる。続いてXに5を記憶させたうえで、xの値を確認する。

[AC] [1] [0]  $\rightarrow$  [X,θ,T] [EXE]  
[5]  $\rightarrow$  [ALPHA] [+ ] (X) [EXE]  
[X,θ,T] [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
10→x  
5→X  
x  
10  
5  
5  
JUMP DELETE MATVCT MATH

## • 複数の変数メモリーに同じ数値を記憶させる

[数値] [→] [最初の変数名] ~ [最後の変数名] [EXE]

- 変数名に“r”または“θ”は使用できません。

例 変数A~Fのすべてに10を記憶させる

[AC] [1] [0] [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A)

[SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [▼] [▼] [▼] [▼] [F1] (EXE)

[▲] [▲]

[F1] (INPUT) [ALPHA] [tan] (F) [EXE]

Calculator screen showing: [Math] [Rad] [Norm1] [d/c] [Real] | 10→A~F | 10

## • 文字列メモリー

20個の文字列メモリー (Str 1~Str 20)に文字列を格納しておくことができます。格納した文字列は、画面への出力や、文字列を引数として取ることができる関数やコマンド内で使うことができます。

文字列の操作について詳しくは、「文字列操作コマンド」(8-22ページ)をご覧ください。

例 文字列“ABC”をStr 1に代入し、Str 1を画面に出力する

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]

[AC] [SHIFT] [ALPHA] ([A]-LOCK) [x10^□] (") [X,θ,T] (A)

[log] (B) [ln] (C) [x10^□] (") [ALPHA] (アルファロックを解除)

[→] [VARS] [F6] (▷) [F5] (Str) [1] [EXE]

[F5] (Str) [1] [EXE]

Calculator screen showing: [Line] [Rad] [Norm1] [d/c] [Real] | "ABC"→Str 1 | Done

Calculator screen showing: [Line] [Rad] [Norm1] [d/c] [Real] | "ABC"→Str 1 | Done  
Str 1  
ABC

文字列は左詰で表示されます

- 上記の操作はライン入出力モードで行ってください。自然入出力モードではできません。

## • ファンクションメモリー

[OPTN]-[FUNCMEM]

ファンクションメモリーは、よく使う数式を一時的に記憶しておくのに便利です。長い間記憶しておきたいときは、数式ならば**Graph**モードを、プログラムならば**Program**モードをお使いになることをおすすめします。

- {STORE}/ {RECALL}/ {fn}/ {SEE} ... {数式を記憶}/ {数式の呼び出し}/ {ファンクションメモリーの番号を表す“fn”を入力}/ {数式一覧を表示}

## • ファンクションメモリーに数式を登録する

例 数式(A+B)(A-B)をファンクションメモリーf<sub>1</sub>に登録する

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT  
AC C ALPHA X,θ,T (A) + ALPHA log (B) C  
C ALPHA X,θ,T (A) - ALPHA log (B) C

```
Line Rad Norm1 d/c Real  
(A+B)(A-B)
```

OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)  
F1 (STORE) 1 EXE

```
== Function Memory ==  
f1 : (A+B)(A-B)
```

EXIT EXIT EXIT

- 数式の登録先として指定した番号のファンクションメモリーにすでに数式が記憶されている場合、以前の数式は新たに登録した数式によって置き換えられます。
- $\rightarrow$  を使って数式をファンクションメモリーに登録することもできます。この場合、登録したい数式をダブルクォーテーション(")で囲んで記述します。

```
Line Rad Norm1 d/c Real  
"(A+B)(A-B)" → fn 1|
```

## • ファンクションメモリーに登録されている数式を呼び出す

例 ファンクションメモリーf<sub>1</sub>に登録されている数式を呼び出す

AC OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)  
F2 (RECALL) 1 EXE

```
Line Rad Norm1 d/c Real  
(A+B)(A-B)
```

- 呼び出された数式は現在のカーソル位置に表示されます。

## • ファンクションメモリーに登録されている数式を変数として呼び出す

例 ファンクションメモリーf<sub>1</sub>に登録されている数式を変数として呼び出す

AC 3  $\rightarrow$  ALPHA X,θ,T (A) EXE  
1  $\rightarrow$  ALPHA log (B) EXE  
OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM) F3 (fn)  
1 + 2 EXE

```
Line Rad Norm1 d/c Real  
3 → A 3  
1 → B 1  
fn 1 + 2 10
```

## • ファンクションメモリーに登録されている数式を一覧表示する

OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)  
F4 (SEE)

```
== Function Memory ==  
f1 : (A+B)(A-B)  
f2 :  
f3 :  
f4 :  
f5 :  
f6 :
```

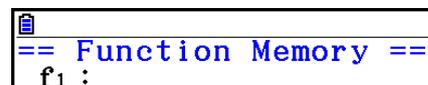
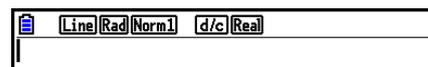
## ● ファンクションメモリーに登録されている数式を削除する

例 ファンクションメモリーf<sub>1</sub>に登録されている数式を削除する

**AC**

**OPTN** **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (FUNCMEM)

**F1** (STORE) **1** **EXE**



- 何も入力されていない状態でファンクションメモリーへの登録操作を行うと、指定した番号のファンクションメモリーの内容が削除されます。

## ■ アンサーメモリー (Ans)

アンサーメモリーには、**EXE** を押して計算を実行することで得られた最新の計算結果が、自動的に記憶されます (**EXE** を押した結果がエラーとなった場合を除く)。

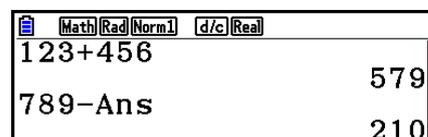
- アンサーメモリーが記憶することができる最大値は、仮数部 15 桁、指数部 2 桁までです。
- アンサーメモリーの内容は、**AC** を押しても電源をオフにしても消えません。

### ● アンサーメモリーの内容を計算に利用するには

例  $123 + 456 = 579$   
 $789 - 579 = 210$

**AC** **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**

**7** **8** **9** **-** **SHIFT** (←) (Ans) **EXE**



- 変数メモリーに数値を代入する操作 (例えば **5** **⇨** **ALPHA** **log** (B) **EXE** など) を行った場合、自然入出力モードではアンサーメモリーの内容が更新されますが、ライン入出力モードでは更新されません。

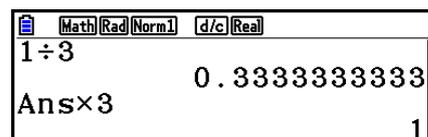
## ■ 連続計算を行う

アンサーメモリーを使うと、1つの計算結果を次の計算の引数として利用できます。

例  $1 \div 3 =$   
 $1 \div 3 \times 3 =$

**AC** **1** **÷** **3** **EXE**

(続けて) **×** **3** **EXE**



上記のような連続計算の操作は、タイプB関数 ( $x^2$ 、 $x^{-1}$ 、 $x!$  など、2-2ページ参照)、+、-、 $\wedge(x^y)$ 、 $\sqrt[x]{\quad}$ 、 $\circ'$  などでも可能です。

### 3. 角度単位と表示形式の設定

本機で計算を行う前に、セットアップ画面を使って角度単位と計算結果の表示形式を設定する必要があります。

#### ■ 角度単位の設定

[SET UP]- [Angle]

1. セットアップ画面で“Angle”を反転させる。
2. 希望する角度単位に応じたファンクションキーを押し、**[EXT]**を押す。
  - {**Deg**}/**{Rad}**}/**{Gra}**} ... {ディグリー (度数法)}/**{ラジアン (弧度法)}**}/**{グラード}**}
  - 度数法(ディグリー)、弧度法(ラジアン)、およびグラードの関係は、次の通りです。  
 $360^\circ = 2\pi$ ラジアン = 400グラード  
 $90^\circ = \pi/2$ ラジアン = 100グラード

#### ■ 計算結果の表示形式の設定

[SET UP]- [Display]

1. セットアップ画面で“Display”を反転させる。
2. 希望する項目に応じたファンクションキーを押し、**[EXT]**を押す。
  - {**Fix**}/**{Sci}**}/**{Norm}**}/**{Eng}**} ... {小数点以下桁数設定}/**{有効桁数設定}**}/**{標準表示設定}**}/**{Eng 記号表示設定}**}

#### ● 小数点以下桁数を設定する(Fixモード)

例 小数点以下2桁表示を指定する

**[F1]**(Fix) **[2]** **[EXE]**

**[Display] : Fix2**

指定したい小数点以下桁数( $n = 0 \sim 9$ )に応じた数字キーを押します。

- 小数点以下桁数の設定を行うと、指定桁の次の桁を四捨五入して表示します。

#### ● 有効桁数を設定する(Sciモード)

例 有効桁数3桁表示を指定する

**[F2]**(Sci) **[3]** **[EXE]**

**[Display] : Sci3**

指定したい有効桁数( $n = 0 \sim 9$ )に応じた数字キーを押します。0を指定すると、有効桁数10桁となります。

- 有効桁数の設定を行うと、指定桁の次の桁を四捨五入して表示します。

#### ● 標準表示を設定する(Norm 1/Norm 2モード)

**[F3]**(Norm)を押すたびに、Norm 1とNorm 2の間で切り替わります。

Norm 1モード  $10^{-2}$  (0.01)  $> |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

Norm 2モード  $10^{-9}$  (0.000000001)  $> |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

---

## ● Eng 記号を使った表示を設定する(Eng モード)

[F4] (Eng) を押すたびに、計算結果を表示する際に Eng 記号を使う (Eng 表記オン) か、使わない (Eng 表記オフ) かを切り替えることができます。Eng 表記オンのときは、セットアップ画面の “Display” の行の右端に “/E” と表示されます。

Eng 表記オンのときに計算結果の表示に使われる Eng 記号は、次の通りです (例えば 2,000 =  $2 \times 10^3$  なので、2k と表示されます)。

|         |                  |              |                   |
|---------|------------------|--------------|-------------------|
| E (エクサ) | $\times 10^{18}$ | m (ミリ)       | $\times 10^{-3}$  |
| P (ペタ)  | $\times 10^{15}$ | $\mu$ (マイクロ) | $\times 10^{-6}$  |
| T (テラ)  | $\times 10^{12}$ | n (ナノ)       | $\times 10^{-9}$  |
| G (ギガ)  | $\times 10^9$    | p (ピコ)       | $\times 10^{-12}$ |
| M (メガ)  | $\times 10^6$    | f (フェムト)     | $\times 10^{-15}$ |
| k (キロ)  | $\times 10^3$    |              |                   |

- Eng 表記オンの設定時、本機は仮数部が 1 以上 1000 未満になるような Eng 記号を自動的に選択して、計算結果を表示します。

## 4. 関数計算

- ここでの操作例を実行する際は、セットアップ画面の “Mode” を必ず “Comp” に設定してください。

---

### ■ 関数メニュー

本機はキーパネルには印刷されていない関数を呼び出すための、5つのファンクションメニューを備えています。

- [OPTN] を押したときに表示されるファンクションメニュー項目は、メインメニューから選択した機能モードによって異なります。以下ここでは、**Run-Matrix** または **Program** モードで表示されるファンクションメニューの場合の例を示します。

---

#### ● ハイパボリック計算 (HYPERBL)

[OPTN]-[HYPERBL]

- $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}$  ... 双曲線関数  $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}$
- $\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$  ... 逆双曲線関数  $\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$

---

## ● 確率 / 分布計算 (PROB)

[OPTN]-[PROB]

- $\{x!\}$  ... 階乗を求める関数
- $\{nPr\}/\{nCr\}$  ...  $\{\text{順列}\}/\{\text{組み合わせ}\}$ を求める関数
- **{RAND}** ... 乱数関数メニューを表示
  - **{Ran#}/\{Int\}/\{Norm\}/\{Bin\}/\{List\}/\{Samp}** ...  $\{0 \text{ 以上 } 1 \text{ 未満の擬似乱数を発生}\}/\{\text{整数の乱数を発生}\}/\{\text{正規乱数を発生}\}/\{\text{二項乱数を発生}\}/\{0 \text{ 以上 } 1 \text{ 未満の擬似乱数を発生し結果を ListAns に格納}\}/\{\text{リストデータからランダムに要素を取り出して ListAns に格納}\}$
- **{P}/\{Q}/\{R}** ... 正規分布確率  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$  の値を求める関数
- $\{t\}$  ... 標準化変量  $t(x)$  の値を求める関数

---

## ● 数値計算 (NUMERIC)

[OPTN]-[NUMERIC]

- **{Abs}** ... 絶対値を求める関数
- **{Int}/\{Frac}** ... 数値の  $\{\text{整数部分}\}/\{\text{小数部分}\}$  を取り出す関数
- **{Rnd}** ... 計算結果の数値(アンサーメモリの値を含む)をセットアップの“Display”で設定されている表示形式通りの桁数に丸める関数(Normモード時は内部数値の有効桁数11桁目を四捨五入して10桁に丸め、Fix・Sciモード時は内部数値を切り捨てて設定桁数により表示される数値通りの値に丸める)
- **{Intg}** ... 引数の値を超えない最大の整数値を求める関数
- **{RndFix}** ... 内部数値を指定の小数点以下桁数(0~9)の次の桁を四捨五入して丸める関数(2-2ページ参照)
- **{GCD}** ... 2つの数値の最大公約数を求める関数
- **{LCM}** ... 2つの数値の最小公倍数を求める関数
- **{MOD}** ... 除算を行った際の余りを求める関数( $n$ を $m$ で割った時の余りを返す)
- **{MOD\_Exp}** ... べき剰余を求める関数( $n$ を $p$ 乗した値を、 $m$ で割った際の余りを返す)

---

## ● 角度 / 座標変換・度分秒入力 / 変換計算 (ANGLE)

[OPTN]-[ANGLE]

- $\{^\circ\}/\{r\}/\{g\}$  ... 特定の入力値の角度単位を  $\{\text{ディグリー(度数法)}\}/\{\text{ラジアン(弧度法)}\}/\{\text{グラード}\}$  に指定する
- $\{^\circ\}'\text{”}$  ... 60進数を入力する際の度(時)、分、秒を指定する
- $\{\overline{^\circ}\}'\text{”}$  ... 10進数の数値を度/分/秒に変換する
  - $\{\overline{^\circ}\}'\text{”}$  メニューの操作は、演算結果を表示しているときのみ有効となります。
- **{Pol}/\{Rec}** ...  $\{\text{直角座標} \rightarrow \text{極座標}\}/\{\text{極座標} \rightarrow \text{直角座標}\}$  に変換する
- **{►DMS}** ... 10進数の数値を60進数に変換する

● Eng 記号メニューを呼び出す関数 (ENG-SYM) [OPTN]-[ENG-SYM]

- {m}/ $\{\mu\}$ / $\{n\}$ / $\{p\}$ / $\{f\}$  ... {ミリ( $10^{-3}$ )}/ $\{\text{マイクロ}(10^{-6})\}$ / $\{\text{ナノ}(10^{-9})\}$ / $\{\text{ピコ}(10^{-12})\}$ / $\{\text{フェムト}(10^{-15})\}$
- {k}/ $\{M\}$ / $\{G\}$ / $\{T\}$ / $\{P\}$ / $\{E\}$  ... {キロ( $10^3$ )}/ $\{\text{メガ}(10^6)\}$ / $\{\text{ギガ}(10^9)\}$ / $\{\text{テラ}(10^{12})\}$ / $\{\text{ペタ}(10^{15})\}$ / $\{\text{エクサ}(10^{18})\}$
- {ENG}/ $\{\overline{\text{ENG}}\}$  ... 表示されている数値を指数表示または指数部が3の倍数{負の数}/{正の数}になるように変換(Engモード指定時は、表示されている数値のEng記号を1つ{小さな記号}/{大きな記号}に変換)
  - {ENG}および $\{\overline{\text{ENG}}\}$ メニューの操作は、計算結果を表示しているときのみ有効となります。

■ 角度単位

| 例                                                     | 操 作                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.25 ラジアンを度数法に変換する<br>243.5070629                     | $\text{[SHIFT] [MENU] (SET UP) [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [F1] (Deg) [EXIT]}$<br>$4.25 \text{ [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F2] (r) [EXE]}$                                                                                          |
| $47.3^\circ + 82.5\text{rad} = 4774.20181^\circ$      | $47.3 \text{ [+]} 82.5 \text{ [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F2] (r) [EXE]}$                                                                                                                                                                         |
| $2^\circ 20' 30'' + 39^\circ 30'' = 3^\circ 00' 00''$ | $2 \text{ [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F4] (^\circ ' ") 20 \text{ [F4] (^\circ ' ") 30}$<br>$\text{[F4] (^\circ ' ") [+]} 0 \text{ [F4] (^\circ ' ") 39 \text{ [F4] (^\circ ' ") 30 \text{ [F4] (^\circ ' ") [EXE]}$<br>$\text{[F5] (^\circ ' ")}$ |
| $2.255^\circ = 2^\circ 15' 18''$                      | $2.255 \text{ [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F6] (▷) [F3] (▶DMS) [EXE]}$                                                                                                                                                                             |

■ 三角関数と逆三角関数

• 三角関数または逆三角関数の計算を行うときは、角度単位を確実に設定してください。

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ ラジアン} = 100 \text{ グラード})$$

| 例                                                                | 操 作                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\cos\left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = \frac{1}{2} (0.5)$ | $\text{[SHIFT] [MENU] (SET UP) [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [F2] (Rad) [EXIT]}$<br>$\text{[COS] [ ] [SHIFT] [x10^-1] (\pi) [DOWN] 3 [EXE]}$<br><ライン入出力モード><br>$\text{[COS] [ ] [SHIFT] [x10^-1] (\pi) [÷] 3 [ ] [EXE]}$ |
| $2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0.5976724775$      | $\text{[SHIFT] [MENU] (SET UP) [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [F1] (Deg) [EXIT]}$<br>$2 \text{ [X] [sin] 45 \text{ [X] [cos] 65 [EXE]}^{*1}$                                                                              |
| $\sin^{-1} 0.5 = 30^\circ$<br>( $\sin x = 0.5$ のときの $x$ を求める)    | $\text{[SHIFT] [sin] (sin}^{-1}\text{) 0.5}^{*2} \text{ [EXE]}$                                                                                                                                                                      |

\*1 [X] は省略可能です。

\*2 最初のゼロは省略可能です。

## ■ 対数関数と指数関数

| 例                                                        | 操 作                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\log 1.23$ ( $\log_{10} 1.23$ ) = 0.08990511144         | $\boxed{\log} 1.23 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                              |
| $\log_2 8 = 3$                                           | $\boxed{\text{F4}} (\text{MATH}) \boxed{\text{F2}} (\log_{ab}) 2 \blacktriangleright 8 \boxed{\text{EXE}}$<br><ライン入出力モード><br>$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F6}} (\blacktriangleright) \boxed{\text{F4}} (\log_{ab}) 2 \blacktriangleright 8 \boxed{\text{EXE}}$ |
| $10^{1.23} = 16.98243652$<br>(常用対数 1.23 の真数を求める)         | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\log} (10^x) 1.23 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                  |
| $e^{4.5} = 90.0171313$<br>(自然対数 4.5 の真数を求める)             | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\ln} (e^x) 4.5 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                     |
| $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$ | $\boxed{\text{C}} \boxed{(-)} 3 \boxed{\text{)}} \boxed{\wedge} 4 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                               |
| $\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1.988647795$      | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\wedge} (^x\sqrt{\phantom{x}}) 7 \blacktriangleright 123 \boxed{\text{EXE}}$<br><ライン入出力モード><br>$7 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\wedge} (^x\sqrt{\phantom{x}}) 123 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                   |

- ・ライン入出力モードと自然入出力モードでは、2つ以上のべき乗の入力が連続する場合(例えば  $2 \wedge 3 \wedge 2$ ) の計算結果が異なります。

**ライン入出力モードの場合：**  $2^3^2 = 64$     **自然入出力モードの場合：**  $2^{3^2} = 512$

この理由は、自然入出力モードでは上記の入力を内部的には次のように取り扱うためです：  
 $2^{\wedge}(3^{\wedge}(2))$ 。

## ■ 双曲線関数と逆双曲線関数

| 例                                                        | 操 作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sinh 3.6 = 18.28545536$                                | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\blacktriangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYPERBL}) \boxed{\text{F1}} (\sinh) 3.6 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $\cosh^{-1} \left( \frac{20}{15} \right) = 0.7953654612$ | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\blacktriangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYPERBL}) \boxed{\text{F5}} (\cosh^{-1}) \boxed{\text{}} 20 \blacktriangledown 15 \boxed{\text{EXE}}$<br><ライン入出力モード><br>$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\blacktriangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYPERBL}) \boxed{\text{F5}} (\cosh^{-1}) \boxed{\text{C}} 20$<br>$\boxed{\text{}} 15 \boxed{\text{)}} \boxed{\text{EXE}}$ |

## ■ その他の関数

| 例                                                          | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3.65028154$                         | $\text{SHIFT} \text{ } x^2 (\sqrt{\quad}) 2 \text{ } \text{+} \text{ } \text{SHIFT} \text{ } x^2 (\sqrt{\quad}) 5 \text{ } \text{EXE} \text{ } \text{S} \text{+} \text{D}$<br><ライン入出力モード><br>$\text{SHIFT} \text{ } x^2 (\sqrt{\quad}) 2 \text{ } \text{+} \text{ } \text{SHIFT} \text{ } x^2 (\sqrt{\quad}) 5 \text{ } \text{EXE}$                          |
| $(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$                            | $\text{C} \text{ } (-) 3 \text{ } \text{)} \text{ } x^2 \text{ } \text{EXE}$                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$                 | $\text{C} \text{ } 3 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \text{)} \text{ } (x^{-1}) \text{ } \text{=} \text{ } 4 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \text{)} \text{ } (x^{-1})$<br>$\text{)} \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \text{)} \text{ } (x^{-1}) \text{ } \text{EXE}$                                                                                           |
| $8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$ | $8 \text{ } \text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F3} (\text{PROB}) \text{ } \text{F1} (x!) \text{ } \text{EXE}$                                                                                                                                                                                                                    |
| $\sqrt[3]{36 \times 42 \times 49} = 42$                    | $\text{SHIFT} \text{ } \text{C} \text{ } (\sqrt[3]{\quad}) 36 \text{ } \text{X} \text{ } 42 \text{ } \text{X} \text{ } 49 \text{ } \text{EXE}$<br><ライン入出力モード><br>$\text{SHIFT} \text{ } \text{C} \text{ } (\sqrt[3]{\quad}) \text{ } \text{C} \text{ } 36 \text{ } \text{X} \text{ } 42 \text{ } \text{X} \text{ } 49 \text{ } \text{)} \text{ } \text{EXE}$ |
| $\frac{3}{4}$ の常用対数の絶対値は？                                  | $\text{F4} (\text{MATH}) \text{ } \text{F3} (\text{Abs}) \text{ } \text{log} \text{ } \text{C} \text{ } 3 \text{ } \text{ } \text{C} \text{ } 4 \text{ } \text{EXE}$<br><ライン入出力モード>                                                                                                                                                                          |
| $ \log \frac{3}{4}  = 0.1249387366$                        | $\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F4} (\text{NUMERIC}) \text{ } \text{F1} (\text{Abs})$<br>$\text{log} \text{ } \text{C} \text{ } 3 \text{ } \text{ } \text{C} \text{ } 4 \text{ } \text{)} \text{ } \text{EXE}$                                                                                                               |
| -3.5の整数部は？                                                 | $\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F4} (\text{NUMERIC}) \text{ } \text{F2} (\text{Int}) \text{ } \text{C} \text{ } 3.5 \text{ } \text{EXE}$                                                                                                                                                                                     |
| -3                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| -3.5の小数部は？                                                 | $\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F4} (\text{NUMERIC}) \text{ } \text{F3} (\text{Frac})$<br>$\text{C} \text{ } 3.5 \text{ } \text{EXE}$                                                                                                                                                                                        |
| -0.5                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| -3.5を超えない整数は？                                              | $\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F4} (\text{NUMERIC}) \text{ } \text{F5} (\text{Intg})$<br>$\text{C} \text{ } 3.5 \text{ } \text{EXE}$                                                                                                                                                                                        |
| -4                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## ■ 乱数 (RAND)

### ● 0以上1未満の乱数 (Ran#, RanList#)

Ran#, RanList#の各関数はいずれも、0以上1未満の10桁の乱数をランダムに、または系列的に発生します。Ran#が実行と同時に乱数を1つ返すのに対して、RanList#は実行と同時に指定した個数の乱数をリスト形式で返します。Ran#とRanList#は次の書式で入力します。

$$\text{Ran\# } [a] \quad 1 \leq a \leq 9$$

$$\text{RanList\# } (n [,a]) \quad 1 \leq n \leq 999$$

- $n$ は試行回数を表し、 $n$ に入力した個数の乱数が生成されてListAns画面に表示されます。 $n$ の入力を省略することはできません。
- $a$ は系列を表します。 $a$ に何も入力しないとランダムな乱数が返され、 $a$ に1から9の整数を入力すると、入力した値に対応した系列乱数が返されます。
- Ran# 0を実行すると、Ran#, RanList#両方の系列が初期化されます。また、Ran#またはRanList#を使って直前に実行した系列とは異なる系列の乱数を発生させたり、ランダムな乱数を発生させたりすると、系列は初期化されます。

## Ran#の使用例

| 例                                               | 操 作                                                                |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Ran#<br>(乱数を生成)<br><br>(EXE を押すたびに新しい乱数を生成)     | OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND)<br>F1 (Ran#) EXE<br><br>EXE<br>EXE |
| Ran# 1<br>(系列1の最初の乱数を生成)<br><br>(系列1の2番目の乱数を生成) | OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND)<br>F1 (Ran#) 1 EXE<br><br>EXE      |
| Ran# 0<br>(系列を初期化)                              | F1 (Ran#) 0 EXE                                                    |
| Ran# 1<br>(系列1の最初の乱数を生成)                        | F1 (Ran#) 1 EXE                                                    |

## RanList#の使用例

| 例                                                                                                             | 操 作                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| RanList# (4)<br>(4個のランダムな乱数を発生し、<br>ListAns画面に表示)                                                             | OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F5 (List)<br>4 ) EXE                |
| RanList# (3, 1)<br>(系列1の最初から3つ目までの乱数を発生し、<br>ListAns画面に表示)<br><br>(続いて系列1の4つ目から6つ目までの<br>乱数を発生し、ListAns画面に表示) | OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F5 (List)<br>3 , 1 ) EXE<br><br>EXE |
| Ran# 0<br>(系列を初期化)                                                                                            | F1 (Ran#) 0 EXE                                                     |
| RanList# (3, 1)<br>(再度、系列1の最初から3つ目までの乱<br>数を発生し、ListAns画面に表示)                                                 | F5 (List) 3 , 1 ) EXE                                               |

## ● 整数乱数 (RanInt#)

指定した2つの整数の間の整数乱数を発生します。

RanInt# (A, B [,n])  $A < B$   $|A|, |B| < 1 \times 10^{10}$   $B - A < 1 \times 10^{10}$   $1 \leq n \leq 999$

- Aは開始値、Bは終了値を表します。nを省略すると発生した乱数をそのまま返し、nを指定すると指定した個数の乱数をリスト形式で返します。

| 例                                                       | 操 作                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RanInt# (1, 5)<br>(1から5の間の整数乱数1つを発生)                    | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F2</b> (Int)<br>1 $\triangleright$ 5 $\triangleright$ <b>EXE</b>                     |
| RanInt# (1, 10, 5)<br>(1から10の間の整数乱数5つを発生し、ListAns画面に表示) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F2</b> (Int)<br>1 $\triangleright$ 10 $\triangleright$ 5 $\triangleright$ <b>EXE</b> |

## ● 正規乱数 (RanNorm#)

指定した平均 $\mu$ と標準偏差 $\sigma$ の値に基づき、正規分布に従って10桁の乱数を発生します。

RanNorm# ( $\sigma, \mu$  [,n])  $\sigma > 0$   $1 \leq n \leq 999$

- nを省略すると発生した乱数をそのまま返し、nを指定すると指定した個数の乱数をリスト形式で返します。

| 例                                                                       | 操 作                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RanNorm# (8, 68)<br>(1歳未満の子供の平均身長が68cm、標準偏差が8の時、正規分布に従って身長が取り得る値を乱数で出す) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F3</b> (Norm)<br>8 $\triangleright$ 68 $\triangleright$ <b>EXE</b>                    |
| RanNorm# (8, 68, 5)<br>(上記と同じ例で、5人分の身長を乱数で出し、リストに表示する)                  | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F3</b> (Norm)<br>8 $\triangleright$ 68 $\triangleright$ 5 $\triangleright$ <b>EXE</b> |

## ● 二項乱数 (RanBin#)

指定した試行回数nと確率pの値に基づく二項分布に従って、整数の乱数を発生します。

RanBin# (n, p [,m])  $1 \leq n \leq 100000$   $1 \leq m \leq 999$   $0 \leq p \leq 1$

- mを省略すると発生した乱数をそのまま返し、mを指定すると指定した個数の乱数をリスト形式で返します。

| 例                                                                                 | 操 作                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RanBin# (5, 0.5)<br>(コインを投げ、表が出る確率が0.5、コインを5回投げた時、二項分布に従ってコインの表が出ると期待される回数を乱数で出す) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F4</b> (Bin)<br>5 $\triangleright$ 0.5 $\triangleright$ <b>EXE</b>                    |
| RanBin# (5, 0.5, 3)<br>(上記の例の実験を3回試行した場合の結果をリストに表示する)                             | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F4</b> (Bin)<br>5 $\triangleright$ 0.5 $\triangleright$ 3 $\triangleright$ <b>EXE</b> |

## • リストデータの要素をランダムに取り出す (RanSamp#)

リストデータからランダムに要素を取り出して、結果をリスト形式で返します。

RanSamp#(List X, n [,m])

List X ... 任意のリストデータ (List 1~List 26、Ans、{リスト形式データ}、サブ名)

n ... 試行回数 ( $m = 1$  のときは、 $1 \leq n \leq$  List X の要素数。 $m = 0$  のときは、 $1 \leq n \leq 999$ 。)

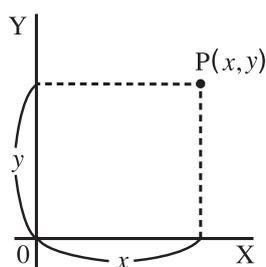
m ...  $m = 1$  または  $0$  ( $m = 1$  のときは、各要素を取り出せるのは一回だけです。 $m = 0$  のときは、各要素を繰り返し取り出すことができます。)

- m を省略すると、 $m = 0$  として実行します。

| 例                                                                                                                   | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| List 1={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}<br>RanSamp#(List1, 3, 1)<br>(List 1 からランダムに要素を 3 個取り出して、結果を ListAns 画面に表示する) | $\text{SHIFT}$ $\times$ ( { 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 $\text{SHIFT}$ $\div$ ( ) $\rightarrow$ $\text{SHIFT}$ 1 (List) 1 $\text{EXE}$<br>$\text{OPTN}$ $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F3}$ (PROB) $\text{F4}$ (RAND) $\text{F6}$ (Samp) $\text{SHIFT}$ 1 (List) 1 3 1 ) $\text{EXE}$ |
| List 2={1, 3, 6, 7}<br>RanSamp#(List2, 10)<br>(List 2 からランダムに要素を 10 個取り出して、結果を ListAns 画面に表示する。要素を繰り返して取り出す。)       | $\text{SHIFT}$ $\times$ ( { 1 3 6 7 $\text{SHIFT}$ $\div$ ( ) $\rightarrow$ $\text{SHIFT}$ 1 (List) 2 $\text{EXE}$<br>$\text{OPTN}$ $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F3}$ (PROB) $\text{F4}$ (RAND) $\text{F6}$ (Samp) $\text{SHIFT}$ 1 (List) 2 10 ) $\text{EXE}$               |

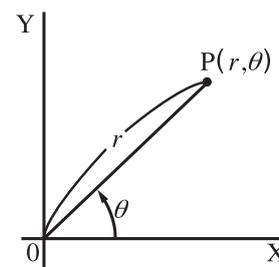
## ■ 座標変換 (Pol、Rec)

- 直交座標 (Rectangular)



Pol  
Rec

- 極座標 (Polar)



- 極座標の計算結果の  $\theta$  は、 $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$  の範囲で表示されます (ラジアン、グラード設定時の演算範囲も同様)。

| 例                                                                                                                                                      | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $x = 14$ 、 $y = 20.7$ のとき $r$ および $\theta$ は?<br>1 [ 24.989 ] $\rightarrow$ 24.98979792 ( $r$ )<br>2 [ 55.928 ] $\rightarrow$ 55.92839019 ( $\theta$ ) | $\text{SHIFT}$ $\text{MENU}$ (SET UP) $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$<br>$\text{F1}$ (Deg) $\text{EXIT}$<br>$\text{OPTN}$ $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F5}$ (ANGLE) $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F1}$ (Pol())<br>14 20.7 ) $\text{EXE}$ |
| $r = 25$ 、 $\theta = 56^\circ$ のとき $x$ および $y$ は?<br>1 [ 13.979 ] $\rightarrow$ 13.97982259 ( $x$ )<br>2 [ 20.725 ] $\rightarrow$ 20.72593931 ( $y$ )  | $\text{F2}$ (Rec()) 25 56 ) $\text{EXE}$                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## ■ 順列( $nPr$ )、組み合わせ( $nCr$ )

- 順列の総数

$$nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

- 組み合わせの総数

$$nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

例1 10個の中から4個を取り出して並べるとき、その並べ方は何通りあるか？

| 式                   | 操作                                                                             |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ${}_{10}P_4 = 5040$ | 10 <b>OPTN</b> <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (PROB) <b>F2</b> ( $nPr$ ) 4 <b>EXE</b> |

例2 10個の中から4個を取り出すとき、その取り出し方は何通りあるか？

| 式                  | 操作                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ${}_{10}C_4 = 210$ | 10 <b>OPTN</b> <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (PROB) <b>F3</b> ( $nCr$ ) 4 <b>EXE</b> |

## ■ 最大公約数(GCD)、最小公倍数(LCM)

| 例                                     | 操作                                                                                              |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28と35の最大公約数を求める<br>(GCD (28, 35) = 7) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> (▷) <b>F2</b> (GCD) 28<br>35 <b>EXE</b> |
| 9と15の最小公倍数を求める<br>(LCM (9, 15) = 45)  | <b>OPTN</b> <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (LCM) 9<br>15 <b>EXE</b>  |

## ■ 除算の余り(MOD)、べき剰余 (MOD\_Exp)

| 例                                                | 操作                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 137を7で割ったときの余りを求める<br>(MOD (137, 7) = 4)         | <b>OPTN</b> <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (MOD)<br>137 <b>EXE</b> 7 <b>EXE</b>                |
| $5^3$ を3で割ったときの余りを求める<br>(MOD_Exp (5, 3, 3) = 2) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> (▷)<br><b>F5</b> (MOD_Exp) 5 <b>EXE</b> 3 <b>EXE</b> 3 <b>EXE</b> |

## ■ 分数計算

- 自然入出力モードでは分数の入力方法が下記とは異なります。自然入出力モードでの分数入力操作例は、1-15ページをご覧ください。

| 例                                                                            | 操作                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$ $= 3.65 \text{ (小数に変換)}^{*1}$   | [MODE] 2 [V] 5 [R] [+ ] [SHIFT] [MODE] (■) 3 [R] 1 [V] 4 [EXE]<br><ライン入出力モード><br>2 [MODE] 5 [+ ] 3 [MODE] 1 [MODE] 4 [EXE]<br>[S/D] |
| $\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6.066202547 \times 10^{-4} \text{ }^{*2}$ | [MODE] 1 [V] 2578 [R] [+ ] [MODE] 1 [V] 4572 [EXE]<br><ライン入出力モード><br>1 [MODE] 2578 [+ ] 1 [MODE] 4572 [EXE]                         |
| $\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25 \text{ }^{*3}$                                | [MODE] 1 [V] 2 [R] [X] .5 [EXE]<br><ライン入出力モード><br>1 [MODE] 2 [X] .5 [EXE]                                                           |

\*1 分数は小数に、小数は分数に変換することができます。

\*2 計算結果の数値を分数(1を超える数値の場合は帯分数の形式)で表したときの整数部の桁数、分子の桁数、分母の桁数、区切りシンボル数の総合計が10を超える場合、計算結果は小数で表示されます。

\*3 計算式に分数と小数の両方が含まれる場合、計算結果は小数で表示されます。

- [SHIFT] [S/D] ( $a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$ ) を押すと、分数の表示形式が仮分数と帯分数の間で交互に切り替わります。

## ■ Eng 記号計算

Eng 記号を使って、計算を行うことができます。

| 例                                                                                                 | 操作                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $999\text{k (キ口)} + 25\text{k (キ口)}$ $= 1.024\text{M (メガ)}$                                       | [SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F4] (Eng) [EXIT] 999 [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷)<br>[F1] (ENG-SYM) [F6] (▷) [F1] (k) [+ ] 25 [F1] (k) [EXE] |
| $9 \div 10 = 0.9 = 900\text{m (ミリ)}$ $= 0.9$ $= 0.0009\text{k (キ口)}$ $= 0.9$ $= 900\text{m (ミリ)}$ | 9 [÷] 10 [EXE]<br>[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (ENG-SYM) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (ENG)*1<br>[F3] (ENG)*1<br>[F2] (ENG)*2<br>[F2] (ENG)*2  |

\*1 小数点位置を右に3桁ずらして、表示値を1つ上のEng記号を使った値に変換します。

\*2 小数点位置を左に3桁ずらして、表示値を1つ下のEng記号を使った値に変換します。

## ■ 論理演算(AND、OR、NOT、XOR)

[OPTN]-[LOGIC]

論理演算メニューを使うと、計算式の中に論理演算子を入力することができます。

- {And}/{Or}/{Not}/{Xor} ... {論理積}/{論理和}/{否定}/{排他的論理和}を求める。

例 A = 3、B = 2 のとき、A と B の論理積は？ (A AND B = 1)

| 操 作                                                                                                                                                                                     | 表 示 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3 $\rightarrow$ [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]<br>2 $\rightarrow$ [ALPHA] [log] (B) [EXE]<br>[ALPHA] [X,θ,T] (A) [OPTN] [F6] (>) [F6] (>)<br>[F4] (LOGIC) [F1] (And) [ALPHA] [log] (B) [EXE] | 1   |

### ● 論理演算について

- 論理演算は、常に 1 または 0 を計算結果として出力します。
- 次の表は、論理演算子 AND、OR、XOR が返す計算結果の一覧です。

| 数値または式 A | 数値または式 B | A AND B | A OR B | A XOR B |
|----------|----------|---------|--------|---------|
| A ≠ 0    | B ≠ 0    | 1       | 1      | 0       |
| A ≠ 0    | B = 0    | 0       | 1      | 1       |
| A = 0    | B ≠ 0    | 0       | 1      | 1       |
| A = 0    | B = 0    | 0       | 0      | 0       |

- 次の表は、論理演算子 NOT が返す計算結果の一覧です。

| 数値または式 A | NOT A |
|----------|-------|
| A ≠ 0    | 0     |
| A = 0    | 1     |

## 5. 応用計算

ここでは [OPTN] [F4] (CALC) を押したときに表示されるファンクションメニューを使った、次の各種数値計算について説明します。

- {Int ÷} / {Rmdr} / {Simp} ... {商} / {余り} / {約分}
- {Solve} / {d/dx} / {d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>} / {dx} / {SolveN} ... {ソルブ計算(方程式の解)} / {微分} / {2次微分} / {積分} / {ソルブN計算(関数式 f(x) の解)}
- {FMin} / {FMax} / {Σ} / {log<sub>a</sub>b} ... {最小値} / {最大値} / {総和} / {対数 log<sub>a</sub>b}

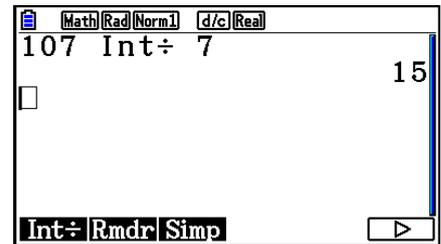
## ■ 整数÷整数の商を求める

[OPTN]-[CALC]-[Int÷]

“Int÷”関数を使うと、整数を整数で割ったときの商を求めることができます。

例 107 ÷ 7の商を求める

AC 1 0 7 OPTN F4 (CALC) F6 (▷)  
F6 (▷) F1 (Int÷) 7  
EXE



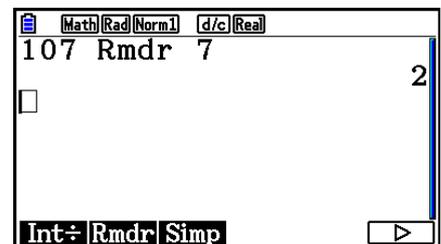
## ■ 整数÷整数の余りを求める

[OPTN]-[CALC]-[Rmdr]

“Rmdr”を使うと、整数を整数で割ったときの余りを求めることができます。

例 107 ÷ 7の余りを求める

AC 1 0 7 OPTN F4 (CALC) F6 (▷)  
F6 (▷) F2 (Rmdr) 7  
EXE



## ■ 約分する

[OPTN]-[CALC]-[Simp]

“▶Simp”を使うと、分数の約分を手動で実行することができます。約分されていない計算結果の表示中に、次の操作で約分を実行します。

- **{Simp}** **EXE** ... 表示中の計算結果を、約分可能な最小の素数で自動的に約分します。約分に使った素数と約分の結果が表示されます。
- **{Simp}** *n* **EXE** ... 指定した約数 *n* によって約分を実行します。

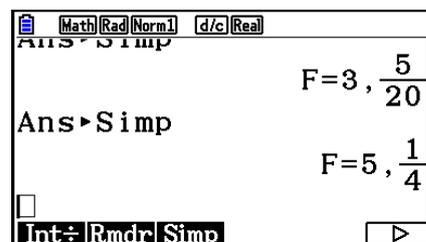
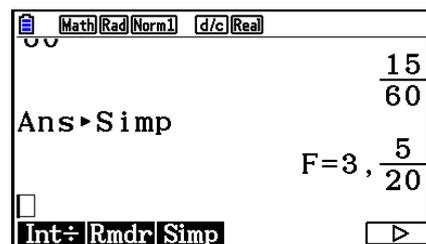
本機の初期設定では、分数計算の結果は自動的に約分されてから表示されます。次の操作を行う前に、セットアップ画面の“Simplify”を“Auto”から“Manual”に変更してください(1-34ページ参照)。

- セットアップ画面の“Complex Mode”で“ $a+bi$ ”または“ $r \angle \theta$ ”が指定されている場合、“Simplify”が“Manual”に設定されていても、分数計算の結果は常に約分されて表示されません。
- 約分を手動で行いたい場合(“Simplify”：“Manual”の設定を有効にしたい場合は、必ず“Complex Mode”として“Real”を選択してください)。

例1  $\frac{15}{60}$  を約分する  $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

AC  $\frac{1}{x^2}$  1 5  $\frac{\square}{\square}$  6 0 EXE  
 OPTN F4 (CALC) F6 ( $\triangleright$ ) F6 ( $\triangleright$ ) F3 (Simp) EXE

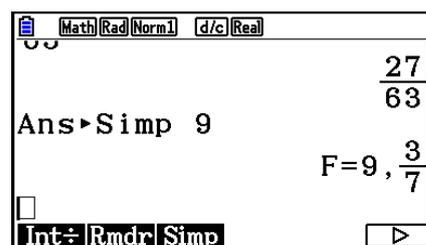
F3 (Simp) EXE



“F=”の後に約数が表示されます。

例2  $\frac{27}{63}$  を約数9を指定して約分する  $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

AC  $\frac{1}{x^2}$  2 7  $\frac{\square}{\square}$  6 3 EXE  
 OPTN F4 (CALC) F6 ( $\triangleright$ ) F6 ( $\triangleright$ ) F3 (Simp) 9  
 EXE



- 指定した約数で約分できないときは、エラーとなります。
- 約分が不可能な分数に対して  $\blacktriangleright$ Simp を実行すると、“F=”行は表示されず、計算結果として元の分数がそのまま表示されます。

## ■ ソルブ計算(方程式の解)

[OPTN]-[CALC]-[Solve]

ソルブ計算の機能を使うと、方程式の解の1つを近似的に求めることができます。ソルブ計算は **Equation** モードを使う方法が簡単ですので、通常は **Equation** モードの利用をおすすめします。詳しくは4-4ページをご覧ください。

“Solve”を使ってソルブ計算を実行する場合は、次の書式で入力します。

Solve( $f(x)$  [, 初期推定値] [, 下限, 上限])

- ソルブ計算の各引数の中に、次の関数は使用できません。  
 Solve、 $d^2/dx^2$ 、FMin、FMax、 $\Sigma$
- ソルブ計算の実行中(カーソルが画面に表示されていないとき)に  $\square$  を押すと、計算が中断されます。

## ■ ソルブN計算(関数式 $f(x)$ の解を求める)

[OPTN]-[CALC]-[SolveN]

“SolveN”を使うと、方程式 $f(x)$ の複数の解を、一度に求めることができます。入力は次の書式で行います。

SolveN (左辺 [= 右辺] [, 変数] [, 下限, 上限])

- 右辺、変数、下限、上限は省略できます。
- 左辺 [= 右辺] は求解対象の式です。変数としてA~Z、 $r$ 、 $\theta$ を使用できます。右辺を省略したときは右辺=0として扱います。
- 「変数」は、式中の求解対象の変数(A~Z、 $r$ 、 $\theta$ )を指定します。指定を省略した場合はXを変数とみなします。
- 「下限」「上限」は、求解範囲を指定します。数値または数式の入力が可能です。
- 各引数の中に次の関数は使用できません。  
Solve、 $d^2/dx^2$ 、FMin、FMax、 $\Sigma$

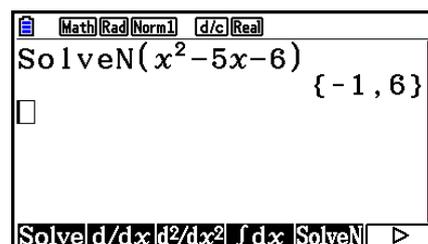
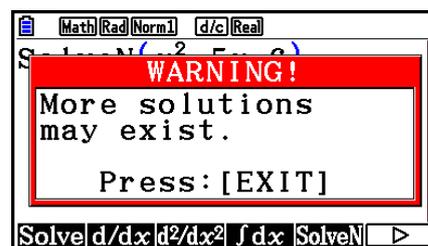
演算結果はListAns形式で、最大10個の解を同時に表示することができます。

- 解が存在しない場合は、“No Solution”と表示されます。
- 表示した解以外の解が存在する可能性があるときは、“More solutions may exist.”と表示されます。

例  $x^2 - 5x - 6 = 0$  の解を求める

[OPTN] [F4] (CALC) [F5] (SolveN)  
[X,θ,T]  $x^2$  [=] 5 [X,θ,T] [-] 6 [)] [EXE]

[EXIT]



## ■ 1次微分計算

[OPTN]-[CALC]-[d/dx]

1次微分計算を実行するには、CALCメニューからd/dxを選び、次の書式に従って値を入力します。

<自然入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F2] (d/dx)  $f(x)$  [▶]  $a$

または

[F4] (MATH) [F4] (d/dx)  $f(x)$  [▶]  $a$

<ライン入出力モード>

**OPTN** **F4** (CALC) **F2** (d/dx)  $f(x)$  **▢**  $a$  **▢**

$f(x)$  の  $x = a$  における 1 次微分係数を求めます。

$$d/dx (f(x), a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

本機の 1 次微分計算は、1 次微分の定義

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

において「無限小」の代わりに「十分小さな  $\Delta x$ 」を用いて、 $f'(a)$  に近似した値

$$f'(a) \doteq \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

を求めるものです。

例 次の関数の  $x = 3$  における 1 次微分係数を求める

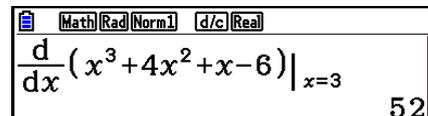
$$y = x^3 + 4x^2 + x - 6$$

関数  $f(x)$  の入力

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **F2** (d/dx) **X,θ,T** **△** **3** **▶** **+** **4** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **X,θ,T** **-** **6** **▶**

$x = a$  の値として 3 を入力

**3** **EXE**



Math Rad Norm1 d/c Real  
 $\frac{d}{dx} (x^3 + 4x^2 + x - 6) \Big|_{x=3}$   
52

## グラフ式の中での 1 次微分計算について

• 上記の入力書式中で、 $a$  の値の指定は省略可能なので、例えば  $Y2 = d/dx(Y1)$  のような入力を行うことができます。この場合、変数  $X$  の値が  $a$  の値として使われます。

### 1 次微分計算時のご注意

- 関数  $f(x)$  には  $X$  の式しか使うことができません。それ以外の変数 ( $X$  を除く  $A \sim Z$  および  $r, \theta$ ) は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値が計算に使われます。
- 1 次微分計算の実行中 (カーソルが画面に表示されていないとき) に **AC** を押すと、計算が中断されます。
- 次の場合は、計算結果の精度が落ちたりエラーが発生したりします。
  - $x$  値における不連続な点
  - $x$  値における極端な変化
  - $x$  値における極大点や極小点の含有
  - $x$  値における変曲点の含有
  - $x$  値における 1 次微分不可能点の含有
  - 1 次微分計算結果がゼロに近づく
- 三角関数の 1 次微分計算を行う場合は、必ず角度単位としてラジアンを選択してください。
- 1 次微分計算の各引数の中に、次の関数は使用できません。  
 $d/dx$ 、 $d^2/dx^2$ 、 $\int dx$ 、 $\Sigma$ 、 $FMin$ 、 $FMax$ 、 $Solve$ 、 $RndFix$

## ■ 2次微分計算

[OPTN]-[CALC]-[d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>]

2次微分計算を実行するには、CALCメニューからd<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>を選び、次の書式に従って値を入力します。

<自然入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) f(x) ► a

または

[F4] (MATH) [F5] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) f(x) ► a

<ライン入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) f(x) ◀ a ▶

f(x)のx = aにおける2次微分係数を求めます。

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2}f(a)$$

本機の2次微分計算は、次のニュートンの補間多項式に基づく2階数値微分公式を使って、近似値を求めるものです。

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

この式において「十分小さなh」を用いて、f'(a)に近似した値を求めます。

例 次の関数のx = 3における2次微分係数を求める

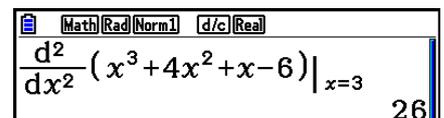
$$y = x^3 + 4x^2 + x - 6$$

関数f(x)の入力

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) [X,θ,T] [∧] [3] [►] [+ ] [4] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [+ ] [X,θ,T] [- ] [6] [►]

x = a の値として3を入力

[3] [EXE]



The calculator display shows the result of the second derivative calculation for the function y = x^3 + 4x^2 + x - 6 at x = 3. The display shows the expression  $\frac{d^2}{dx^2}(x^3 + 4x^2 + x - 6) |_{x=3}$  and the result 26. The mode is set to Math (Real/Normal).

### グラフ式の中での2次微分計算について

2-27ページの入力書式中で、aの値の指定は省略可能なので、例えばY2 = d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>(Y1)のような入力を行うことができます。この場合、変数Xの値がaの値として使われます。

### 2次微分計算時のご注意

2次微分計算時の注意点は、1次微分の場合と同様です。「1次微分計算時のご注意」(2-26ページ)をご覧ください。

## ■ 積分計算

[OPTN]-[CALC]-[∫dx]

積分計算を実行するには、CALCメニューから∫dxを選び、次の書式に従って値を入力します。

<自然入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] (∫dx)  $f(x)$  [▶]  $a$  [▲]  $b$

または

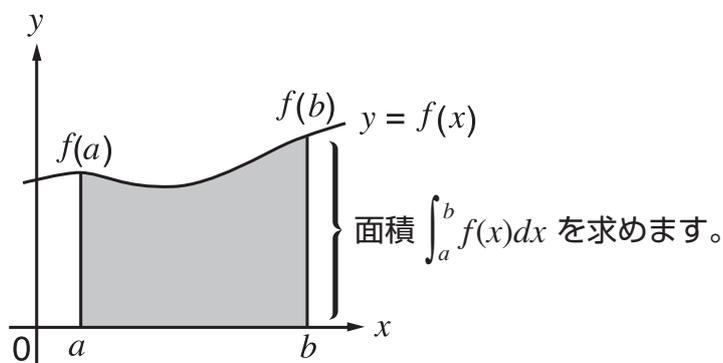
[F4] (MATH) [F6] (▷) [F1] (∫dx)  $f(x)$  [▶]  $a$  [▲]  $b$

<ライン入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] (∫dx)  $f(x)$  [◁]  $a$  [◁]  $b$  [◁]  $tol$  [▷]

( $a$  = 下限、 $b$  = 上限、 $tol$  = 許容誤差範囲)

$$\int (f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx$$



本機の積分計算は、上の図に示すように区間  $a \leq x \leq b$  において常に  $f(x) \geq 0$  であり、かつ連続的な関数  $y = f(x)$  の  $a$  から  $b$  までの積分値、すなわち塗りつぶした部分の面積を求めるものです。

例1 次の関数の積分計算を行う(ただし許容誤差範囲  $tol = 1 \times 10^{-4}$  とする)

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$$

• 自然入出力モード

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] (∫dx) [2] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [+]  
[3] [X,θ,T] [+], [4] [▶], [1] [▲], [5] [EXE]

• ライン入出力モード

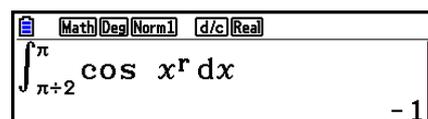
関数  $f(x)$  の入力

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F4] (∫dx) [2] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [+], [3] [X,θ,T] [+], [4] [◁]

下限、上限、許容誤差範囲の入力

[1] [◁], [5] [◁], [1] [x10<sup>-4</sup>] [←], [4] [▷] [EXE]

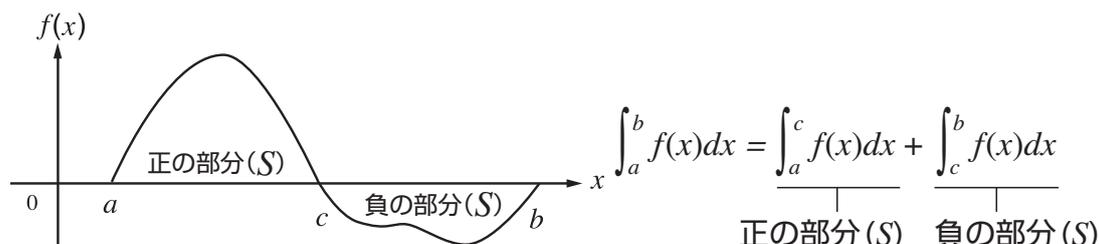
例2 角度単位の設定がディグリー (Deg) のとき、ラジアンを使って三角関数の積分計算を行う (角度単位=ディグリー)



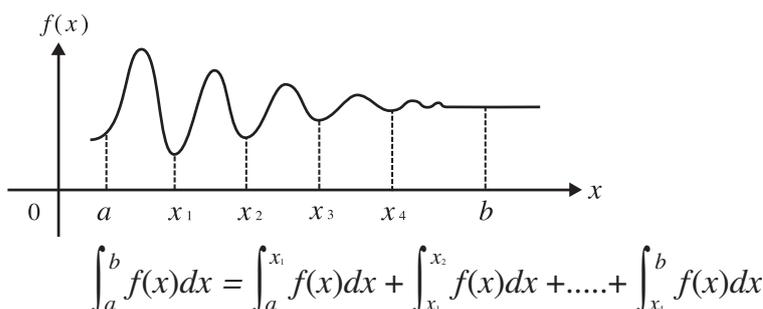
計算結果の表示例

正確な積分値を求めるために、以下の点にご注意ください。

- (1) 周期関数や、積分区間によって関数 $f(x)$ の値が正・負になる場合は、1周期ごと、または正の部分と負の部分に分けて積分値を求め、各々を加算します。



- (2) 積分区間の微小移動により積分値が大きく変動する場合は、積分区間を分割して(変動の大きい箇所をより細かく分割する)積分値を求め、各々を加算します。



- 積分計算の実行中(カーソルが画面に表示されていないとき)に **AC** を押すと、計算が中断されます。
- 三角関数の積分計算を行う場合は、必ず角度単位としてラジアンを選択してください。
- 指定した  $tol$  値を満たす解が求められなかった場合は、エラー (Time Out) となります。

積分計算時のご注意

- 関数  $f(x)$  には  $X$  の式しか使うことができません。それ以外の変数 ( $X$  を除く  $A \sim Z$  および  $r$ 、 $\theta$ ) は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値が計算に使われます。
- $tol$  と閉じカッコは省略することができます。 $tol$  の省略時は  $tol = 1 \times 10^{-5}$  として計算されます。
- 積分計算は完了までに長時間かかる場合があります。
- 積分計算の各引数の中に、次の関数は使用できません。  
 $d/dx$ 、 $d^2/dx^2$ 、 $\int dx$ 、 $\Sigma$ 、FMin、FMax、Solve、RndFix
- 自然入出力モード時の  $tol$  値は  $1 \times 10^{-5}$  に固定されており、変更できません。

## ■ Σ計算

[OPTN]-[CALC]-[Σ(]

Σ(シグマ)計算を実行するには、CALCメニューからΣ(を選び、次の書式に従って値を入力します。

<自然入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F3] (Σ( )  $a_k$  ►  $k$  ►  $\alpha$  ►  $\beta$

または

[F4] (MATH) [F6] (▷) [F2] (Σ( )  $a_k$  ►  $k$  ►  $\alpha$  ►  $\beta$

<ライン入出力モード>

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F3] (Σ( )  $a_k$  ◀  $k$  ◀  $\alpha$  ◀  $\beta$  ◀  $n$  ◀

$$\sum (a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \dots + a_{\beta}$$

( $n$  = 分割間隔)

例 次の計算を行う

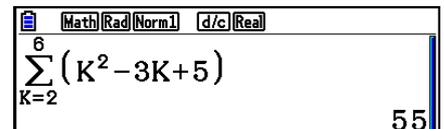
$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$$

ただし、分割間隔  $n = 1$  とする。

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F3] (Σ( ) [ALPHA] ◀ (K)

[x<sup>2</sup>] [-] [3] [ALPHA] ◀ (K) [+] [5] ►

[ALPHA] ◀ (K) ► [2] ► [6] [EXE]



### Σ 計算時のご注意

- 指定した変数の値はΣ計算の間に変化します。計算を実行する前に、後で必要になるかもしれない変数値は、別途書き残しておいてください。
- 数列 $a_k$ の関数式に、変数は1つしか使うことはできません。
- 求めたい数列 $a_k$ の初項 $\alpha$ と終項 $\beta$ には、整数を入力してください。
- $n$ と閉じカッコは省略することができます。 $n$ を省略すると、 $n = 1$ として計算されます。
- 終項 $\beta$ には、初項 $\alpha$ より大きな値を入力してください。終項 $\beta$ の値が初項 $\alpha$ の値より小さいと、エラーとなります。
- Σ計算の実行中(カーソルが画面に表示されていないとき)に[AC]を押すと、計算が中断されます。
- Σ計算の各引数の中に、次の関数は使用できません。  
d/dx、d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>、∫dx、Σ、FMin、FMax、Solve、RndFix
- 自然入出力モードでは $n$ の値は1に固定されており、変更できません。

## ■ 最小値／最大値計算

[OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

CALCメニューからFMinまたはFMaxを選び、次の書式に従って値を入力することにより、区間  $a \leq x \leq b$  における関数式の最小値／最大値を求めることができます。

### • 最小値

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F1] (FMin)  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $b$  [▶]  $n$  [▶]

( $a$  = 求める区間の始点、 $b$  = 求める区間の終点、 $n$  = 演算精度( $n = 1 \sim 9$ ))

### • 最大値

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F2] (FMax)  $f(x)$  [▶]  $a$  [▶]  $b$  [▶]  $n$  [▶]

( $a$  = 求める区間の始点、 $b$  = 求める区間の終点、 $n$  = 演算精度( $n = 1 \sim 9$ ))

例 関数式  $y = x^2 - 4x + 9$  の始点  $a = 0$ 、終点  $b = 3$  の区間における最小値の座標を求める (ただし演算精度は  $n = 6$  とする)

関数  $f(x)$  の入力

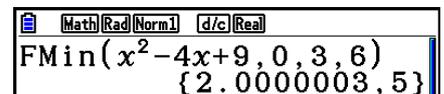
[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F1] (FMin) [X,θ,T]  $x^2$  [=] 4 [X,θ,T] [+] 9 [▶]

区間  $a = 0$ 、 $b = 3$  の入力

[0] [▶] [3] [▶]

演算精度  $n = 6$  の入力

[6] [▶] [EXE]



Math Rad Norm1 d/c Real  
FMin( $x^2-4x+9, 0, 3, 6$ )  
{2.0000003, 5}

- 関数  $f(x)$  には  $X$  の式しか使うことができません。それ以外の変数 ( $X$  を除く  $A \sim Z$  および  $r$ 、 $\theta$ ) は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値が計算に使われます。
- $n$  と閉じカッコは省略することができます。
- 不連続な点、急激に変化する部分では精度がでなかつたりエラーになったりすることがあります。
- $n$  の数値を大きくすると精度は上がりますが、演算時間は長くなります。
- 区間の終点  $b$  には、始点  $a$  より大きな値を入力してください。終点  $b$  の値が始点  $a$  の値より小さいと、エラーとなります。
- 最大値／最小値計算の実行中に [AC] を押して計算を中断することができます。
- $n$  には 1 から 9 までの整数を入力してください。それ以外の値を入力すると、エラーとなります。
- 最大値／最小値計算の各引数の中に、次の関数は使用できません。  
 $d/dx$ 、 $d^2/dx^2$ 、 $\int dx$ 、 $\Sigma$ 、FMin、FMax、Solve、RndFix

## 6. 複素数計算

複素数を使った計算として、2-1~2-15ページで説明されている各種のマニュアル計算と同様の加減乗除算、カッコ計算、関数計算、メモリー計算などが実行できます。

- 複素数の入出力範囲は仮数部10桁、指数部2桁です。
- 複素数計算では、次の関数が利用可能です。

$\sqrt{\quad}$ 、 $x^2$ 、 $x^{-1}$ 、 $\wedge(x^y)$ 、 $\sqrt[3]{\quad}$ 、 $\sqrt[x]{\quad}$ 、ln、log、 $\log_a b$ 、 $10^x$ 、 $e^x$ 、Int、Frac、Rnd、Intg、  
RndFix(、Fix、Sci、ENG、ENG、 $\circ'$ 、 $\overset{\circ}{\prime}$ 、 $a^b/c$ 、 $d/c$

セットアップ画面で“Complex Mode”の設定を変更することで、次のいずれかの複素数計算モードを選択することができます。

- **{Real}** ... 実数の範囲で計算を行う\*1
- **{a+bi}** ... 複素数計算を行い、計算結果を直交形式で表示
- **{r∠θ}** ... 複素数計算を行い、計算結果を極形式で表示\*2

\*1 計算式の中に引数を実数で解が虚数となるような関数項が1つでも含まれる場合は、計算結果が実数の範囲を超えることを意味する“Non-Real ERROR”が表示されます。ただし引数に複素数が指定された場合は、“Real”設定でも複素数計算を行います。

例:

$$\ln 2i = 0.6931471806 + 1.570796327i$$

$$\ln 2i + \ln(-2) = (\text{Non-Real ERROR})$$

\*2 θの表示範囲は、角度単位の設定に応じてそれぞれ次のようになります。

- ディグリー(度) ...  $-180 < \theta \leq 180$
- ラジアン ...  $-\pi < \theta \leq \pi$
- グラード ...  $-200 < \theta \leq 200$

**[OPTN]** **[F3]** (COMPLEX)を押すと、次の各項目を含む複素数計算メニューが表示されます。

- **{i}** ... 虚数単位*i*の入力
- **{Abs}**/**{Arg}** ... 複素数の{絶対値}/{偏角}を求める
- **{Conjg}** ... 共役複素数を求める
- **{ReP}**/**{ImP}** ... 複素数の{実部}/{虚部}を抽出
- **{▶r∠θ}**/**{▶a+bi}** ... 結果を{極形式}/{直交形式}に変換して表示する
- 虚数単位*i*は複素数計算メニューから入力する代わりに、**[SHIFT]** **[0]** (*i*)を押して入力することもできます。
- べき乗根( $\sqrt[x]{\quad}$ )の計算において「 $x < 0$ 」かつ「 $y = m/n$ で*n*が奇数」の場合、Real、*a+bi*、*r∠θ*の各複素数計算モードで解が変わります。  
例:  $3 \sqrt[x]{-8} = -2(\text{Real})$   
 $= 1 + 1.732050808i (a+bi)$   
 $= 2\angle 60 (r\angle\theta, \text{角度単位} = \text{ディグリー(度)})$
- “∠”を入力するには、**[SHIFT]** **[X,θ,T]** (∠)を押します。

## ■ 加減乗除計算

[OPTN]-[COMPLEX]-[i]

加減乗除計算は、マニュアル計算と同様に行います。カッコやメモリーも使用できます。

例  $(1 + 2i) + (2 + 3i)$

AC OPTN F3 (COMPLEX)  
 ( 1 + 2 F1 (i) )  
 + ( 2 + 3 F1 (i) ) EXE

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $(1+2i) + (2+3i)$   
 3+5i

## ■ 逆数、平方根、べき乗

例  $\sqrt{3 + i}$

AC OPTN F3 (COMPLEX)  
 SHIFT  $x^2$  ( $\sqrt{\quad}$ ) ( 3 + F1 (i) ) EXE

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $\sqrt{3+i}$   
 1.755317302  
 +0.2848487846i

## ■ 極形式による複素数計算

例  $2 \angle 30 \times 3 \angle 45 = 6 \angle 75$

SHIFT MENU (SET UP)  $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   
 F1 (Deg)  $\blacktriangledown$  F3 ( $r \angle \theta$ ) EXIT  
 AC 2 SHIFT X,θ,T (  $\angle$  ) 3 0 X 3  
 SHIFT X,θ,T (  $\angle$  ) 4 5 EXE

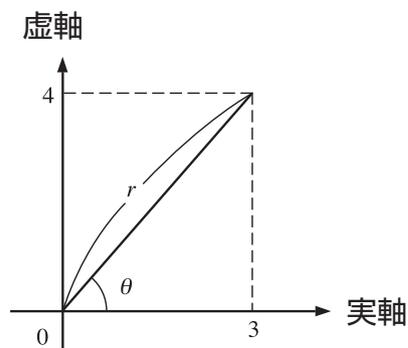
Math Deg Norm1 d/c rZθ  
 $2 \angle 30 \times 3 \angle 45$   
 6  $\angle$  75

## ■ 絶対値と偏角

[OPTN]-[COMPLEX]-[Abs]/[Arg]

本機は  $a + bi$  の形で表される複素数をガウス平面上の座標と見なし、絶対値  $|Z|$  と偏角 (arg) を計算します。

例 複素数  $3+4i$  の絶対値 ( $r$ ) と偏角 ( $\theta$ ) を求める (角度単位 = ディグリー (度))



AC OPTN F3 (COMPLEX) F2 (Abs)  
 3 + 4 F1 (i) EXE  
 (絶対値を算出)

Math Deg Norm1 d/c |a+bi|  
 $|3+4i|$   
 5

AC OPTN F3 (COMPLEX) F3 (Arg)

( 3 + 4 F1 (i) ) EXE

(偏角を算出)

|            |     |       |     |             |
|------------|-----|-------|-----|-------------|
| Math       | Deg | Norm1 | d/c | a+bi        |
| Arg (3+4i) |     |       |     | 53.13010235 |

- 偏角の計算結果は、セットアップ画面で選択されている角度単位 (ディグリー、ラジアン、グラード)によって異なります。

## ■ 共役複素数を求める

[OPTN]-[COMPLEX]-[Conjg]

複素数  $a + bi$  に対する共役複素数は  $a - bi$  となります。

例 複素数  $2 + 4i$  の共役複素数を求める

AC OPTN F3 (COMPLEX) F4 (Conjg)

( 2 + 4 F1 (i) ) EXE

|              |     |       |     |      |
|--------------|-----|-------|-----|------|
| Math         | Deg | Norm1 | d/c | a+bi |
| Conjg (2+4i) |     |       |     | 2-4i |

## ■ 実部、虚部の抽出

[OPTN]-[COMPLEX]-[ReP]/[ImP]

複素数  $a + bi$  の実部  $a$ 、虚部  $b$  を、次の操作によって抽出することができます。

例 複素数  $2 + 5i$  の実部および虚部を抽出する

AC OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F1 (ReP)

( 2 + 5 F6 (▷) F1 (i) ) EXE

(実部を抽出)

|            |     |       |     |      |
|------------|-----|-------|-----|------|
| Math       | Deg | Norm1 | d/c | a+bi |
| ReP (2+5i) |     |       |     | 2    |

AC OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F2 (ImP)

( 2 + 5 F6 (▷) F1 (i) ) EXE

(虚部を抽出)

|            |     |       |     |      |
|------------|-----|-------|-----|------|
| Math       | Deg | Norm1 | d/c | a+bi |
| ImP (2+5i) |     |       |     | 5    |

## ■ 極形式 / 直交形式変換表示

[OPTN]-[COMPLEX]-[▶r∠θ]/[▶a+bi]

直交形式で表示されている複素数を極形式に、また極形式で表示されている複素数を直交形式に変換して表示することができます。

例 直交形式の複素数  $1 + \sqrt{3}i$  を極形式に変換して表示する

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

F1 (Deg) ▼ F2 (a+bi) EXIT

AC 1 + ( SHIFT x<sup>2</sup> (√) 3 ) ▶ )

OPTN F3 (COMPLEX) F1 (i) F6 (▷) F3 (▶r∠θ) EXE

|              |     |       |     |      |
|--------------|-----|-------|-----|------|
| Math         | Deg | Norm1 | d/c | a+bi |
| 1+(√3)i ▶r∠θ |     |       |     | 2∠60 |

AC 2 SHIFT X.θ.T (∠) 6 0

OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F4 (▶a+bi) EXE

|            |     |       |     |       |
|------------|-----|-------|-----|-------|
| Math       | Deg | Norm1 | d/c | a+bi  |
| 2∠60 ▶a+bi |     |       |     | 1+√3i |

## 7. 2進、8進、10進、16進計算

Run-Matrixモードでは、セットアップ画面の“Mode”の設定を変更することで、2進数、8進数、10進数、16進数を含む計算を行うことができます。また、記数法間での数値の変換や、ビット演算が実行できます。

- 2進、8進、10進、16進計算では、関数を使用することはできません。
- 2進、8進、10進、16進計算で使用できるのは、整数のみです。つまり小数値は使えません。計算結果が小数となる場合の小数部は、自動的に切り捨てられます。
- セットアップ画面の“Mode”で選択されている記数法(2進法、8進法、10進法、または16進法)で無効な数字を入力しようとすると、エラーメッセージが表示されます。記数法に応じて使用できる数字は、次の通りです。

2進法: 0、1

8進法: 0、1、2、3、4、5、6、7

10進法: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9

16進法: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F

- 2進数、8進数、10進数、16進数における負数は、2の補数を使用して算出されます。
- 記数法ごとの表示可能桁数は、次の通りです。

| 記数法    | 2進法 | 8進法 | 10進法 | 16進法 |
|--------|-----|-----|------|------|
| 表示可能桁数 | 16桁 | 11桁 | 10桁  | 8桁   |

- 16進数で使用されるA~Fは通常のアルファベット文字と区別するため、次のように表示されます。

|         |          |          |          |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 通常の文字   | A        | B        | C        | D        | E        | F        |
| 16進数    | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> |
| 入力に使うキー |          |          |          |          |          |          |

- 記数法ごとの演算範囲は、次の通りです。

2進数:

正:  $0 \leq x \leq 1111111111111111$

負:  $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$

8進数:

正:  $0 \leq x \leq 177777777777$

負:  $200000000000 \leq x \leq 377777777777$

10進数:

正:  $0 \leq x \leq 2147483647$

負:  $-2147483648 \leq x \leq -1$

16進数:

正:  $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

負:  $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

## ■ 記数法の選択と入力値の基数指定

セットアップ画面を使って、計算時の数値入力と結果表示に使われる記数法(2進法、8進法、10進法、または16進法)を指定することができます。また、指定した記数法にかかわらず、入力数値の基数を個別に指定することが可能です。

### ● 2進、8進、10進、16進計算の開始

[SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. メインメニューで **Run-Matrix** を選択する。
2. [SHIFT] [MENU] (SET UP) を押し、▼/▲ を使って“Mode”を反転させ、[F2] (Dec)=10進、[F3] (Hex) = 16進、[F4] (Bin) = 2進、[F5] (Oct) = 8進のいずれかを押し記数法を選ぶ。
3. [EXIT] を押し計算入力画面に切り替える。次の項目を含むファンクションメニューが表示される。
  - {d~o}/[LOGIC]/[DISPLAY] ... {基数指定記号メニューを表示}/{ビット演算子メニューを表示}/{記数法変換コマンドメニューを表示}

### ● 入力数値に対する基数の個別指定

数値の入力はセットアップ画面で選択した記数法(2進、8進、10進、16進)に従って行いますが、基数を数値ごとに個別指定することも可能です。[F1] (d~o) を押し表示される基数指定記号メニューで希望する記号を入力し、その記号の直後に数値を入力します。

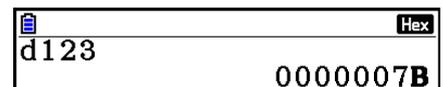
- {d}/[h]/[b]/[o] ... {10進}/{16進}/{2進}/{8進}の基数指定記号を入力

例 記数法の指定が16進法するとき(セットアップ画面の“Mode”=“Hex”のとき)に、10進数の123を入力する

[SHIFT] [MENU] (SET UP)

“Mode”を反転させ、[F3] (Hex) [EXIT] を押す。

[AC] [F1] (d~o) [F1] (d) 1 2 3 [EXE]



```
Hex
d123          0000007B
```

計算結果は16進法で表示されるため、入力値が16進数に変換されたこととなります。

## ■ 負数およびビット演算

[F2] (LOGIC) を押し、次のようなビット演算子メニューが表示されます。

- {Neg} ... {置数の負数を求める}\*<sup>1</sup>
- {Not}/[and]/[or]/[xor]/[xnor] ... 置数の{否定}\*<sup>2</sup>/[論理積]/[論理和]/[排他的論理和]/[排他的論理和の否定]\*<sup>3</sup>を求める

\*<sup>1</sup> 2の補数

\*<sup>2</sup> 1の補数(ビット単位補数)

\*<sup>3</sup> ビット単位AND、ビット単位OR、ビット単位XOR、ビット単位XNOR

## ● 負数計算

例 2進数 110010の負数を求める

**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP)

“Mode”を反転させ、**[F4]** (Bin) **[EXIT]** を押す。

**[AC]** **[F2]** (LOGIC) **[F1]** (Neg)

**[1]** **[1]** **[0]** **[0]** **[1]** **[0]** **[EXE]**

```
Bin
Neg 110010
      1111111111001110
```

- 本機は16ビットの2進数の2の補数を2進法、8進法、16進法の負数として使用します(8進法、16進法の負数は、16ビットの2進数の2の補数を各記数法に変換した値となります)。10進法の負数はマイナス記号付きで表示されます。

## ● ビット演算

例 16進法で“120 and AD”を求める

**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP)

“Mode”を反転させ、**[F3]** (Hex) **[EXIT]** を押す。

**[AC]** **[1]** **[2]** **[0]** **[F2]** (LOGIC)

**[F3]** (and) **[A]** **[D]** **[EXE]**

```
Hex
120andAD
      00000020
```

## ■ 記数法の変換表示

**[F3]** (DISPLAY) を押すと、次のような記数法変換コマンドメニューが表示されます。

- **{▶Dec}/****{▶Hex}/****{▶Bin}/****{▶Oct}** ... 計算結果として表示されている値を{10進}/{16進}/{2進}/{8進}に変換して表示

例 10進数の22を2進数、8進数に変換する

**[AC]** **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP)

“Mode”を反転させ、**[F2]** (Dec) **[EXIT]** を押す。

**[F1]** (d~o) **[F1]** (d) **[2]** **[2]** **[EXE]**

```
Dec
d22
      22
```

**[EXIT]** **[F3]** (DISPLAY) **[F3]** (▶Bin) **[EXE]**

```
Ans▶Bin
      0000000000010110
```

**[F4]** (▶Oct) **[EXE]**

```
Ans▶Oct
      0000000026
```

## 8. 行列計算

行列計算を実行するには、メインメニューから **Run-Matrix** モードに入り、**F3** (▶MAT/VCT) を押します。

26の行列メモリー (Mat A~Mat Z) と行列用アンサーメモリー (MatAns) を使って、次の行列計算を行うことができます。

- 加算、減算、乗算
- スカラー倍計算
- 行列式の計算
- 転置行列の計算
- 逆行列の計算
- 二乗計算
- べき乗計算
- 絶対値、整数部抽出、小数部抽出、最大整数値計算
- 行列成分への複素数の入力、および複素数関連関数を使った計算
- 行列コマンドを使った行列の編集

各行列に指定可能な行数は最大で 999、指定可能な列数は最大で 999 です。

### 重要

- 行列メモリーの Mat X を指定する際の “X” は、大文字 (ALPHA) (X) と小文字 (X.θT) のどちらを使っても構いません。“Mat X” と “Mat x” は、同じメモリーエリアを参照します。

### 行列用アンサーメモリー (MatAns) について

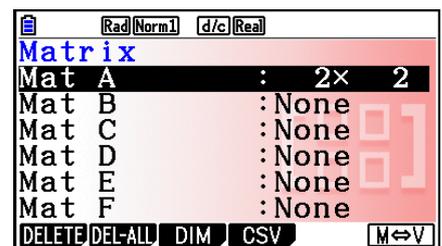
行列用アンサーメモリー (MatAns) とは、行列計算の結果を記憶するためのメモリーです。次の点に注意してください。

- 行列計算を実行するたびに、MatAns の内容は新しい計算結果に置き換わります。以前に記憶していた内容は消去され、元に戻すことはできません。
- 行列の代入を行っても、行列用アンサーメモリーの内容は更新されません。
- 行列計算の結果が  $m$  (行)  $\times$   $1$  (列) または  $1$  (行)  $\times$   $n$  (列) の場合は、ベクトル用アンサーメモリー (VctAns) にも計算結果が記憶されます。

## ■ 行列の入力と編集

**F3** (▶MAT/VCT) を押すと、MAT エディター画面が表示されます。この MAT エディターを使って、行列の入力および編集ができます。

$m \times n$  …  $m$  (行)  $\times$   $n$  (列) の行列が登録されていることを表す  
None … 行列が登録されていないことを表す



- {DELETE}/{DEL-ALL} ... {行列メモリーを指定して消去}/{すべての行列メモリーの内容を消去}
- {DIM} ... 行列メモリーの次元(行数×列数)を指定
- {CSV} ... 行列をCSVファイルに保存、行列メモリー (Mat A ~ Mat Z、MatAns)へのCSVファイルの読み込み(2-43ページ参照)
- {M⇔V} ... VCTエディター画面に切り替え(2-53ページ参照)

## • 行列の作成

行列を作成するには、まずMATエディターで行列の次元を設定する必要があります。その後で、行列に値を入力することができます。

### • 行列の次元を設定する

例 “Mat B”に2行×3列の行列を作成する

“Mat B”を反転させる



**F3** (DIM) (このステップは省略可能)

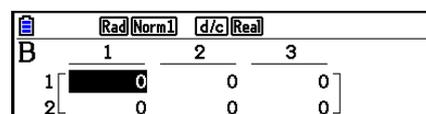
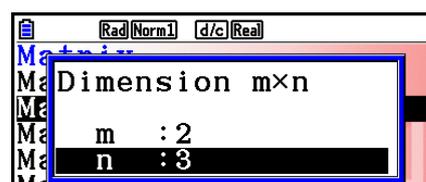
行数を指定する

**2** **EXE**

列数を指定する

**3** **EXE**

**EXE**



- 作成直後の行列の全セルには0が入ります。
- 行列メモリーの次元を変更すると、現在の内容は消去されます。
- “Memory ERROR”と表示される場合は、メモリー不足のためそのエリアに行列を作成できなかったことを表します。

### • 行列成分を入力する

例 “Mat B”に次のデータを入力する

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

次の操作は、上記の操作例の続きです。

1 [EXE] 2 [EXE] 3 [EXE]

4 [EXE] 5 [EXE] 6 [EXE]

現在入力可能なセルが反転表示されます(セルカーソル)。[EXE]を押すたびに、セルカーソルは1つ右のセル(右端からは次行左端セル)に移動します。

[EXIT] (行列成分の入力画面を閉じる)

|   | Rad(Norm) | d/c(Real) |   |
|---|-----------|-----------|---|
| B | 1         | 2         | 3 |
| 1 | 1         | 2         | 3 |
| 2 | 4         | 5         | 6 |

6

- セル上に表示される値は、6桁までの正の整数および5桁までの負の整数です(1桁が負符号に使用されます)。指数表示の場合は有効数字2桁までが表示されます。分数は表示されません。

## ● 行列の消去

行列メモリー内の特定の行列、またはすべての行列を消去することができます。

### ● 特定の行列を消去する

- MAT エディターの表示中に ▲ と ▼ を使って、消去したい行列を反転させる。
- [F1] (DELETE) を押す。
- 指定した行列の内容を消去するには、[F1] (Yes) を押す。何も消去せずに操作を中止するには、[F6] (No) を押す。

### ● すべての行列を消去する

- MAT エディターの表示中に [F2] (DEL-ALL) を押す。
- すべての行列の内容を消去するには、[F1] (Yes) を押す。何も消去せずに操作を中止するには、[F6] (No) を押す。

## ■ 行列のセル(成分)に対する操作

次の手順で、行列のセルに対する操作を開始することができます。

- MAT エディターの表示中に ▲ と ▼ を使って、編集したい行列を反転させる。
  - 行列のエリア名に対応するアルファベットを入力することで、該当する行列へジャンプすることができます。例えば [ALPHA] [8] (N) を押すと Mat N へジャンプします。また、[SHIFT] [←] (Ans) を押して行列用アンサーメモリー (MatAns) へもジャンプできます。
- [EXE] を押して、編集対象の行列メモリーの内容を表示する。
  - このときファンクションメニューとして次の各項目が表示されます。
    - {ROW-OP} ... {行成分の入れ替え、スカラー倍、加算} を実行するメニューを呼び出す
    - {ROW}
      - {DELETE}/{INSERT}/{ADD} ... 行を {削除}/{挿入}/{追加} するメニューを呼び出す

- {COLUMN}
- {DELETE}/{INSERT}/{ADD} ... 列を{削除}/{挿入}/{追加}するメニューを呼び出す
- {EDIT} ... 成分の値を編集する

以下のすべての例題では Mat A を使用します。

## • 行成分を対象とした操作や計算

行列メモリの成分入力画面で **[F1]** (ROW-OP) を押すと、次のメニューが表示されます。

- {SWAP} ... 2つの行の成分を入れ替える
- {\*Row} ... 指定行の各成分をその行のスカラー倍で置き換える
- {\*Row+} ... 指定行の各成分のスカラー倍を別の行の各成分に加算する
- {Row+} ... 指定行の各成分を別の指定行の各成分に加算する

### • 2つの行の成分を入れ替える

例 次の行列の2行目と3行目の成分を入れ替える

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**[F1]** (ROW-OP) **[F1]** (SWAP)

入れ替えたい行の番号を入力する。

**[2]** **[EXE]** **[3]** **[EXE]** **[EXE]**

|   | Rad | Norm | d/c | Real |
|---|-----|------|-----|------|
| A | 1   | 2    |     |      |
| 1 | 1   | 2    |     |      |
| 2 | 5   | 6    |     |      |
| 3 | 3   | 4    |     |      |

### • 指定行の各成分をその行のスカラー倍で置き換える

例 Mat A の2行目の各成分を4倍する

**[F1]** (ROW-OP) **[F2]** (\*Row)

かける値(k = 4)を入力する。\*

**[4]** **[EXE]**

行番号(m = 2)を入力する。

**[2]** **[EXE]** **[EXE]**

|   | Rad | Norm | d/c | Real |
|---|-----|------|-----|------|
| A | 1   | 2    |     |      |
| 1 | 1   | 2    |     |      |
| 2 | 12  | 16   |     |      |
| 3 | 5   | 6    |     |      |

\* かける値(k)として、複素数を入力することもできます。

### • 指定行の各成分のスカラー倍を別の行の各成分に加算する

例 Mat A の2行目の各成分を4倍し、3行目の成分に加算する

**[F1]** (ROW-OP) **[F3]** (\*Row+)

かける値(k = 4)を入力する。\*

**[4]** **[EXE]**

スカラー倍を求める対象となる行番号( $m = 2$ )を入力する。

**[2]** **EXE**

求めたスカラー倍の加算対象となる行番号( $n = 3$ )を入力する。

**[3]** **EXE** **EXE**

\* かける値(k)として、複素数を入力することもできます。

|   | Rad(Norm1) | d/c(Real) |
|---|------------|-----------|
| A | 1          | 2         |
| 1 | 1          | 2         |
| 2 | 3          | 4         |
| 3 | 17         | 22        |

## • 指定行の各成分を別の指定行の各成分に加算する

例 Mat Aの2行目の各成分を3行目の成分に加算する

**[F1]** (ROW-OP) **[F4]** (Row+)

加算元となる行番号( $m = 2$ )を入力する。

**[2]** **EXE**

加算先となる行番号( $n = 3$ )を入力する。

**[3]** **EXE** **EXE**

|   | Rad(Norm1) | d/c(Real) |
|---|------------|-----------|
| A | 1          | 2         |
| 1 | 1          | 2         |
| 2 | 3          | 4         |
| 3 | 8          | 10        |

## • 行の編集

- {DELETE} ... 行を削除する
- {INSERT} ... 行を挿入する
- {ADD} ... 行を追加する

### • 行を削除する

例 2行目を削除する

**[F2]** (ROW) **▼**

**[F1]** (DELETE)

|   | Rad(Norm1) | d/c(Real) |
|---|------------|-----------|
| A | 1          | 2         |
| 1 | 1          | 2         |
| 2 | 3          | 4         |
| 3 | 5          | 6         |

|   | Rad(Norm1) | d/c(Real) |
|---|------------|-----------|
| A | 1          | 2         |
| 1 | 1          | 2         |
| 2 | 5          | 6         |

### • 行を挿入する

例 1行目と2行目の間に新たな行を挿入する

**[F2]** (ROW) **▼**

**[F2]** (INSERT)

|   | Rad(Norm1) | d/c(Real) |
|---|------------|-----------|
| A | 1          | 2         |
| 1 | 1          | 2         |
| 2 | 0          | 0         |
| 3 | 3          | 4         |
| 4 | 5          | 6         |

---

## • 行を追加する

例 3行目の下に新たな行を追加する

**F2** (ROW)  $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$

**F3** (ADD)

|   | [Rad] [Norm] | [d/c] [Real] |
|---|--------------|--------------|
| A | 1            | 2            |
| 1 | 1            | 2            |
| 2 | 3            | 4            |
| 3 | 5            | 6            |
| 4 | 0            | 0            |

---

## • 列の編集

- {DELETE} ... 列を削除する
- {INSERT} ... 列を挿入する
- {ADD} ... 列を追加する

---

## • 列を削除する

例 2列目を削除する。

**F3** (COLUMN)  $\blacktriangleright$

**F1** (DELETE)

|   | [Rad] [Norm] | [d/c] [Real] |
|---|--------------|--------------|
| A | 1            |              |
| 1 | 1            |              |
| 2 | 3            |              |
| 3 | 5            |              |

---

## ■ 行列とCSVファイルの間でデータを転送する

本機で保存したCSVファイルや、パソコンから本機に転送したCSVファイルを、行列メモリー (Mat A~Mat ZまたはMat Ans)に読み込むことができます。また行列メモリー (Mat A~Mat ZまたはMat Ans)の内容を、CSVファイルとして保存することができます。

---

## • CSVファイルを行列メモリーに読み込むには

1. 行列メモリーに読み込みたいCSVファイルを用意する。
  - 「読み込み時のCSVファイル条件」(3-15ページ)を参照してください。
2. MAT エディターの表示中に、 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ を使ってCSVファイルを読み込みたい行列メモリーを反転させる。
  - 指定した行列メモリーにデータがある場合、そのデータは以下の操作によって上書きされます。
3. **F4** (CSV) **F1** (LOAD)を押す。
4. ファイルの選択ダイアログが表示されるので、 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ を使って読み込みたいファイルを反転させ、**EXE**を押す。
  - 選択したCSVファイルが、指定した行列メモリーに読み込まれます。

## 重要

次のようなCSVファイルを読み込もうとすると、エラーとなります。

- CSVファイルに変換不可能なデータが含まれていた場合。このような場合はエラーメッセージが表示され、CSVファイル上の変換できなかったデータの位置が、例えばrow 2(2行目)、column 3(3列目)のように表示されます。

- CSVファイルのデータの列数が999を超えるか、行数が999を超える場合。このような場合は”Invalid Data Size”エラーとなります。

---

## • 行列メモリーをCSVファイルとして保存するには

1. MATエディターの表示中に、 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ を使ってCSVファイルとして保存したい行列メモリーを反転させる。
2.  $\text{F4}$  (CSV)  $\text{F2}$  (SAVE・AS) を押す。
  - フォルダの選択画面が表示されます。
3. CSVファイルを保存したいフォルダを選択する。
  - ルートディレクトリーに保存したい場合は、“ROOT”を選びます。
  - その他のフォルダに保存したい場合は、 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ を使って希望するフォルダを反転させ、 $\text{F1}$  (OPEN) を押します。
4.  $\text{F1}$  (SAVE・AS) を押す。
5. ファイル名を8文字以内で入力し、 $\text{EXE}$  を押す。

### 重要

- 行列をCSVファイルとして保存する際に、一部のデータは次のように変換されます。
  - 複素数データ：実数部分のみが抽出されます。
  - 分数データ：計算式に変換されます(例： $2\sqrt{3}+4 \rightarrow =2+3/4$ )
  - $\sqrt{\quad}$ 、 $\pi$ データ：小数に変換されます(例： $\sqrt{3} \rightarrow 1.732050808$ )

---

## • CSVファイルの区切り記号と小数点を指定するには

MATエディターの表示中に  $\text{F4}$  (CSV)  $\text{F3}$  (SET) を押すとCSVフォーマットを設定する画面が表示されるので、3-18ページの「CSVファイルの区切り記号と小数点を指定するには」の手順3以降の操作を行ってください。

---

## ■ 行列コマンドによる行列の編集

[OPTN]-[MAT/VCT]

---

### • 行列コマンドを表示する

1. メインメニューで **Run-Matrix** を選択する。
2.  $\text{OPTN}$  を押してオプションメニューを表示する。
3.  $\text{F2}$  (MAT/VCT) を押して行列コマンドメニューを表示する。

ここでは、行列を作成したり入力したりするための次の行列コマンドについて説明します。

- **{Mat}** ... 行列を指定するコマンド“Mat”を入力
- **{Mat→Lst}** ... 指定した列成分をリストへ代入するコマンド“Mat → List”を入力
- **{Augment}** ... 2つの行列を結合するコマンド“Augment”を入力
- **{Identity}** ... 単位行列を入力するコマンド“Identity”を入力
- **{Dim}** ... 次元を確認するコマンド“Dim”を入力
- **{Fill}** ... すべての行列成分に同じ値を入力するコマンド“Fill”を入力

- “Mat” コマンドは行列コマンドメニューから入力する代わりに、**[SHIFT]** **[2]** (Mat) を押して入力することもできます。

## • 行列データの入力書式

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]

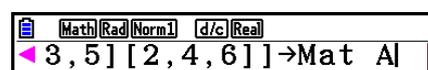
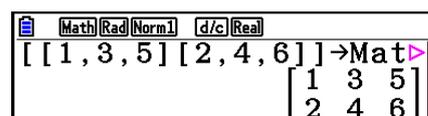
“Mat” コマンドを使って行列のデータ入力を行う際は、次の書式に従います。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} = [ [a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}] [a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}] \dots [a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn}] ]$$

→ Mat[A~Z]

例 Mat A に次のデータを入力する： $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

**[SHIFT]** **[+]** **( [ )** **[SHIFT]** **[+]** **( [ )** **[1]** **,** **[3]** **,** **[5]**  
**[SHIFT]** **[-]** **( [ )** **[SHIFT]** **[+]** **( [ )** **[2]** **,** **[4]** **,** **[6]**  
**[SHIFT]** **[-]** **( [ )** **[SHIFT]** **[-]** **( [ )** **[→]** **[OPTN]** **[F2]** (MAT/VCT)  
**[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A)  
**[EXE]**

- $m$ 、 $n$  の最大値は、ともに 999 です。
- メモリー不足により行列データを入力できなかった場合は、エラーとなります。
- 行列データの入力を行うプログラム内でも、上記の書式を使うことができます。

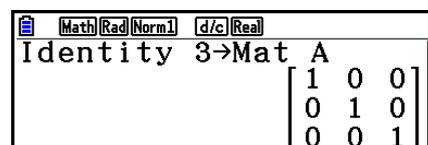
## • 単位行列を入力する

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Identity]

単位行列を作成するには、“Identity” コマンドを使います。

例 Mat A として 3 行 3 列の単位行列を作成する

**[OPTN]** **[F2]** (MAT/VCT) **[F6]** (▷) **[F1]** (Identity)  
**[3]** **[→]** **[F6]** (▷) **[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[EXE]**  
 └ 行数 / 列数



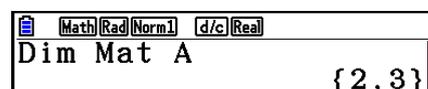
## • 行列の次元を確認する

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Dim]

行列の次元を確認するには、“Dim” コマンドを使います。

例 1 Mat A の次元を確認する

**[OPTN]** **[F2]** (MAT/VCT) **[F6]** (▷) **[F2]** (Dim)  
**[F6]** (▷) **[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[EXE]**



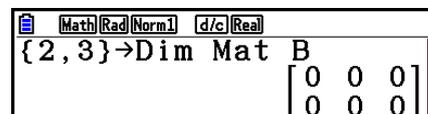
結果表示は、Mat A が2行3列の行列であることを表します。

“Dim” コマンドの結果はリストタイプのデータなので、リストアンサーメモリー (ListAns) に記憶されます。

“Dim” コマンドを使って行列の次元を設定することもできます。

## 例2 Mat Bの次元を2行3列に設定する

SHIFT X ( { ) 2 , 3 SHIFT ( ) →  
OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F2 (Dim)  
F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



```
Math Rad Norm1 d/c Real
{2,3}→Dim Mat B
[0 0 0]
[0 0 0]
```

- “Dim” コマンドを使って、ベクトルの次元を確認したり、設定したりすることもできます。

---

## • 行列コマンドを使った行列の操作

行列コマンドを使うと、次の操作ができます。

- 既存の行列に値を代入する
- 既存の行列から値を呼び出す
- 既存の行列のすべての成分に同じ値を書き込む
- 2つの行列を1つの行列に結合する
- 既存の行列の指定した列の内容をリストに代入する

---

## • 既存の行列に値を代入する / 既存の行列から値を呼び出す

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]

値の代入 / 呼び出しを行う対象のセルを、“Mat” コマンドを使って次の書式で指定します。

Mat X [m, n]

X = 行列名 (A~Z または Ans)

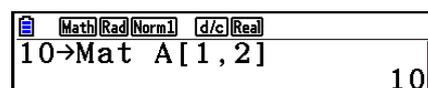
m = 行番号

n = 列番号

## 例1 Mat Aの1行2列目の成分に10を代入する

Mat A =  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

1 0 → OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat)  
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT + ( [ ) 1 , 2  
SHIFT - ( ) EXE



```
Math Rad Norm1 d/c Real
10→Mat A[1,2]
10
```

- “Vct” コマンドを使って、既存のベクトルに値を代入することもできます。

例2 Mat Aの2行2列目の成分値を呼び出し、その値を5倍する

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat)  
 ALPHA X,θ,T (A) SHIFT + ( [ ) 2 , 2  
 SHIFT - ( [ ) X 5 EXE

- “Vct” コマンドを使って、既存のベクトルから値を呼び出すこともできます。

**• 行列のすべての成分に同じ値を書き込む / 2つの行列を1つに結合する**  
 [OPTN]-[MAT/VCT]-[Fill(]/[Augment]

“Fill” コマンドを使うと、行列のすべての成分に同じ値を書き込むことができます。また  
 “Augment” コマンドを使って2つの行列を1つに結合することができます。

例1 Mat Aのすべて成分の値を3にする

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F3 (Fill( )  
 3 , F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ) EXE

- “Fill” コマンドを使って、ベクトルのすべての成分に同じ値を書き込むこともできます。

例2 次の2つの行列を1つの行列に結合する

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \text{Mat B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F5 (Augment)  
 F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ,  
 F1 (Mat) ALPHA log (B) ) EXE

- 結合対象の2つの行列は、行数が同じでなければなりません。行数の異なる2つの行列を結合しようとする、エラーとなります。
- 例2ではMat A とMat Bの結合結果が行列用アンサーメモリー (MatAns)に格納されますが、MatAns の代わりに他の行列メモリー (Mat Cなど)に代入することもできます。この代入操作は、次の構文で行います。  
 Augment(Mat  $\alpha$ , Mat  $\beta$ )  $\rightarrow$  Mat  $\gamma$   
 ただし  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ はA からZ までのアルファベットです。  
 この構文で計算を実行した場合、MatAns の内容は影響を受けません。
- “Augment” コマンドを使って、2つのベクトルを1つの行列に統合することもできます。

**• 列成分をリストへ代入する** [OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat  $\rightarrow$  Lst]

“Mat  $\rightarrow$  List” コマンドを使うと、指定した列成分をリストへ代入することができます。

Mat  $\rightarrow$  List(Mat X,  $m$ )  $\rightarrow$  List  $n$

X = 行列名(A~Z)

$m$  = 列番号

$n$  = リスト番号

例 Mat Aの2列目の成分をリスト1へ代入する

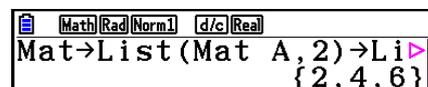
$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**[OPTN]** **[F2]** (MAT/VCT) **[F2]** (Mat→Lst)

**[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[↓]** **[2]** **[↓]**

**[→]** **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F1]** (List) **[1]** **[EXE]**

**[F1]** (List) **[1]** **[EXE]**



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat→List(Mat A, 2)→List(1)  
{2, 4, 6}

## ■ 行列計算

**[OPTN]**-**[MAT/VCT]**

行列計算を行うには、行列コマンドメニューを使います。

### ● 行列コマンドを表示する

1. メインメニューで**Run-Matrix**を選択する。
2. **[OPTN]**を押してオプションメニューを表示する。
3. **[F2]** (MAT/VCT)を押して行列コマンドメニューを表示する。

ここでは、行列計算を実行するための次の行列コマンドについて説明します。

- **{Mat}** ... 行列を指定するコマンド“Mat”を入力
- **{Det}** ... 行列式を計算するコマンド“Det”を入力
- **{Trn}** ... 転置行列を計算するコマンド“Trn”を入力
- **{Identity}** ... 単位行列を入力するコマンド“Identity”を入力
- **{Ref}** ... 階段形の行列(Row Echelon Form)を計算するコマンド“Ref”を入力
- **{Rref}** ... 被約階段形の行列(Reduced Row Echelon Form)を計算するコマンド“Rref”を入力

### 行列計算時のご注意

- 行列式および逆行列は、桁落ちにより誤差が生じることがあります。
- 階段形の行列および被約階段形の行列は、桁落ちにより精度が出ない場合があります。
- 行列計算は成分ごとに独立して計算が実行されるため、結果が表示されるまでに時間がかかることがあります。
- 行列計算の演算精度は、原則として表示結果の最下位桁±1 となります。
- 行列計算の結果が、メモリー不足により行列用アンサーメモリー (MatAns)に格納できなかった場合は、エラーとなります。
- 計算結果を行列用アンサーメモリー (MatAns)から他の行列メモリーに代入することができます。この代入操作は、次の構文で行います。

MatAns → Mat  $\alpha$

ただし $\alpha$ はAからZまでのアルファベットです。この構文で計算を実行した場合、MatAnsの内容は影響を受けません。

以下の例題は、行列メモリーにデータが入力されていることを前提として説明します。

## • 行列の加減乗除計算 [OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]/[Identity]

例 1 次の2つの行列の和を求める (Mat A + Mat B)

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Mat B} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
Mat A+Mat B  
 $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$

例 2 例 1 の2つの行列の積を求める (Mat A × Mat B)

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [×]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
Mat A×Mat B  
 $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$

- 2つの行列の加減算を実行するには、2つの行列の次元が同じでなければなりません。2つの行列の次元が異なる場合はエラーとなります。
- 行列の乗算(行列1 × 行列2)を実行する際は、行列1の列数と、行列2の行数が一致していなければなりません。この条件が満たされない場合はエラーとなります。

## • 行列式 [OPTN]-[MAT/VCT]-[Det]

例 次の行列の行列式を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F3] (Det) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Math (Rad) (Norm1) (d/c) (Real)  
Det Mat A  
-9

- 行列式は、正方行列(行数と列数が同じ行列)以外については求めることができません。正方行列でない行列の行列式を求めようとすると、エラーとなります。
- 2行2列の正方行列の行列式は、次式で求められます。

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- 3行3列の正方行列の行列式は、次式で求められます。

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

## ● 転置行列

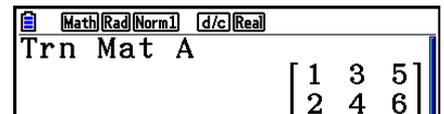
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Trn]

行列の行と列を入れ替えた行列を転置行列と呼びます。

例 次の行列の転置行列を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F4] (Trn) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



Trn Mat A

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

- “Trn” コマンドは、ベクトルにも使うことができます。1行× $n$ 列のベクトルを $n$ 行×1列のベクトルに変換します。また、 $m$ 行×1列のベクトルを1行× $m$ 列のベクトルに変換します。

## ● 階段形の行列

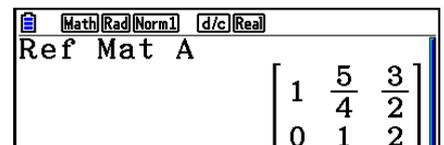
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Ref]

“Ref” コマンドはガウスの消去法アルゴリズムを用いて、指定した行列の階段形の行列 (Row Echelon Form) を求めます。

例 次の行列の階段形の行列を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F4] (Ref)  
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



Ref Mat A

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{4} & \frac{3}{2} \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

## ● 被約階段形の行列

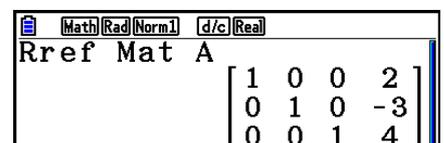
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Rref]

“Rref” コマンドを用いて、指定した行列の被約階段形の行列 (Reduced Row Echelon Form) を求めます。

例 次の行列の被約階段形の行列を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F5] (Rref)  
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



Rref Mat A

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

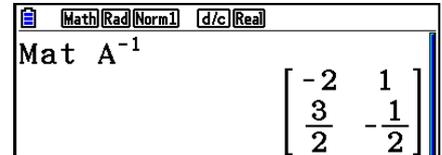
## • 逆行列

[ $x^{-1}$ ]

例 次の行列の逆行列を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat)  
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT □ ( $x^{-1}$ ) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat A<sup>-1</sup>  
 $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$

- 正方行列(行数と列数が同じ行列)に限り、逆行列を求めることが可能です。正方行列以外の逆行列を求めようとすると、エラーとなります。
- 行列式が0となるような行列の逆行列を求めることはできません。行列式が0の行列に対する逆行列を求めようとすると、エラーとなります。
- 行列式が0に近い行列を使って計算を行うと、精度が出ない場合があります。
- 行列Aと、その逆行列 $A^{-1}$ は、次の条件を満たす行列のことです。

$$A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

行列Aが2行2列の場合、行列Aから逆行列 $A^{-1}$ を求める式は、次のようになります。

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

ただし、 $ad - bc \neq 0$

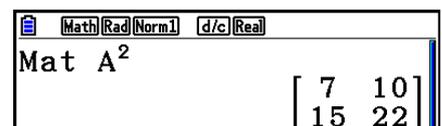
## • 行列の二乗

[ $x^2$ ]

例 次の行列の二乗を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)  $x^2$  EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat A<sup>2</sup>  
 $\begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix}$

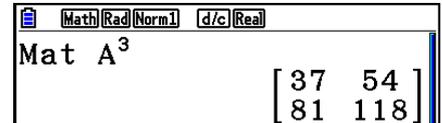
## • 行列のべき乗

[<sup>^</sup>]

例 次の行列の3乗を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)  
^ 3 EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat A<sup>3</sup>  
 $\begin{bmatrix} 37 & 54 \\ 81 & 118 \end{bmatrix}$

• 行列のべき乗計算は、最大32766乗まで行うことができます。

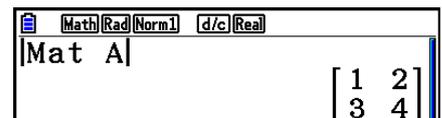
## • 行列の絶対値 / 整数部抽出 / 小数部抽出 / 最大整数計算

[OPTN]-[NUMERIC]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]

例 次の行列の絶対値を求める

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs)  
OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
|Mat A|  
 $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

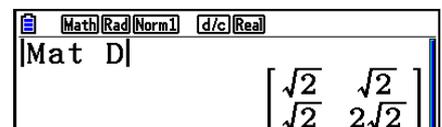
• “Abs” コマンドを使って、ベクトルの要素の絶対値を求めることもできます。

## • 行列による複素数計算を行う

例 複素数を要素に持つ次の行列の絶対値を求める

$$\text{Mat D} = \begin{bmatrix} -1 + i & 1 + i \\ 1 + i & -2 + 2i \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs)  
OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA sin (D) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
|Mat D|  
 $\begin{bmatrix} \sqrt{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & 2\sqrt{2} \end{bmatrix}$

• 行列およびベクトルに対して、次の複素数関連の関数が使用可能です。

i、Abs、Arg、Conj、ReP、ImP

## 9. ベクトル計算

ベクトル計算を実行するには、メインメニューから **Run-Matrix** モードに入り、**F3**(▶MAT/VCT)**F6**(M⇔V)と押します。

ベクトルは、 $m$ (行) $\times$ 1(列)または1(行) $\times$  $n$ (列)の行列として定義されます。

$m$ 、 $n$ に指定可能な数は最大で999です。

26のベクトルメモリー(Vct A~Vct Z)とベクトル用アンサーメモリー(VctAns)を使って、次のベクトル計算を行うことができます。

- 加算、減算、乗算
- スカラー倍計算
- 内積の計算
- 外積の計算
- ベクトルのノルム(大きさ)を求める
- 2つのベクトルのなす角を求める
- 単位ベクトルを求める

### 重要

- ベクトルメモリーのVct Xを指定する際の“X”は、大文字(**ALPHA** **+**(X))と小文字(**X,θ,T**)のどちらを使っても構いません。“Vct X”と“Vct x”は、同じメモリーエリアを参照します。

### ベクトル用アンサーメモリー(VctAns)について

ベクトル用アンサーメモリー(VctAns)とは、ベクトル計算の結果を記憶するためのメモリーです。

次の点に注意してください。

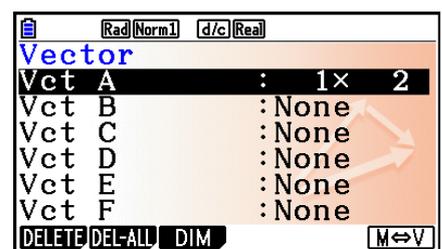
- ベクトル計算を実行するたびに、VctAnsの内容は新しい計算結果に置き換わります。以前に記憶していた内容は消去され、元に戻すことはできません。
- ベクトルの代入を行っても、ベクトル用アンサーメモリーの内容は更新されません。
- ベクトル計算の結果は、行列用アンサーメモリー(MatAns)にも記憶されます。

## ■ ベクトルの入力と編集

**F3**(▶MAT/VCT)**F6**(M⇔V)と押すと、VCTエディター画面が表示されます。このVCTエディターを使って、ベクトルの入力および編集ができます。

$m \times n$  ...  $m$ 行  $\times$   $n$ 列のベクトルが登録されていることを表す

None ... ベクトルが登録されていないことを表す



- **{DELETE}/DEL-ALL** ... {ベクトルメモリーを指定して消去}/{すべてのベクトルメモリーの内容を消去}
- **{DIM}** ... ベクトルメモリーの次元を指定( $m$ 行 $\times$ 1列または1行 $\times$  $n$ 列)

- {**M**↔**V**} ... MATエディター画面に切り替え(2-38ページ参照)
- ベクトルの入力と編集と、ベクトルのセル(成分)に対する操作は、行列計算と同じ操作を行います。「行列の入力と編集」(2-38ページ)、「行列のセル(成分)に対する操作」(2-40ページ)を参照してください。ただし、行列計算と次の点が異なります。
- ベクトルメモリーの成分入力画面では、ファンクションメニューに **[F1]** (ROW-OP) は表示されません。
  - ベクトルの編集では、次元はつねに  $m$  行  $\times$  1 列または 1 行  $\times$   $n$  列に限られます。

## ■ ベクトル計算

[OPTN]-[MAT/VCT]

ベクトル計算を行うには、ベクトルコマンドメニューを使います。

### ● ベクトルコマンドを表示する

1. メインメニューで **Run-Matrix** を選択する。
2. **[OPTN]** を押してオプションメニューを表示する。
3. **[F2]** (MAT/VCT) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F6]** ( $\triangleright$ ) を押してベクトルコマンドメニューを表示する。
  - {**Vct**} ... ベクトルを指定するコマンド“Vct”を入力
  - {**DotP**} ... 内積を計算するコマンド“DotP”を入力
  - {**CrossP**} ... 外積を計算するコマンド“CrossP”を入力
  - {**Angle**} ... 2つのベクトルのなす角を計算するコマンド“Angle”を入力
  - {**UnitV**} ... 単位ベクトルを計算するコマンド“UnitV”を入力
  - {**Norm**} ... ベクトルのノルム(大きさ)を計算するコマンド“Norm”を入力

### ベクトル計算時のご注意

- 内積、外積および2つのベクトルのなす角を計算する場合は、2つのベクトルの次元が同じでなければなりません。さらに、外積は  $1 \times 2$ 、 $1 \times 3$ 、 $2 \times 1$ 、または  $3 \times 1$  の次元でなければなりません。
- ベクトル計算は成分ごとに独立して計算が実行されるため、結果が表示されるまでに時間がかかることがあります。
- ベクトル計算の演算精度は、原則として表示結果の最下位桁  $\pm 1$  となります。
- ベクトル計算の結果が、メモリー不足によりベクトル用アンサーメモリー (VctAns) に格納できなかった場合は、エラーとなります。
- 計算結果をベクトル用アンサーメモリー (VctAns) から他のベクトルメモリーに代入することができます。この代入操作は、次の構文で行います。

VctAns  $\rightarrow$  Vct  $\alpha$

ただし  $\alpha$  は A から Z までのアルファベットです。この構文で計算を実行した場合、VctAns の内容は影響を受けません。

- ベクトルメモリーと行列メモリーは互換性があり、ベクトルメモリーの内容を行列メモリーに代入することができます。この代入操作は、次の構文で行います。

Vct  $\alpha$   $\rightarrow$  Mat  $\beta$

ただし  $\alpha$  及び  $\beta$  は A から Z までのアルファベットです。

## • ベクトルデータの入力式

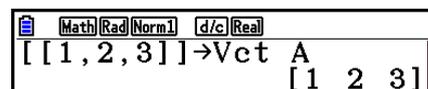
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Vct]

“Vct” コマンドを使ってベクトルのデータ入力を行う際は、次の書式に従います。

$$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{bmatrix} \rightarrow \text{Vct [A~Z]} \quad [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1n}] \rightarrow \text{Vct [A~Z]}$$

例 VctAに次のデータを入力する: [1 2 3]

SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ ) 1 , 2 , 3  
SHIFT - ( ) ) SHIFT - ( ) ) →  
OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Vct)  
ALPHA X,θ,T (A) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
[[1,2,3]] → Vct A  
[1 2 3]

- $m$ 、 $n$ の最大値は、ともに999です。
- メモリー不足によりベクトルデータを入力できなかった場合は、エラーとなります。
- ベクトルデータの入力を行うプログラム内でも、上記の書式を使うことができます。

以下の例題では、ベクトルメモリーにデータが入力されていることを前提として説明します。

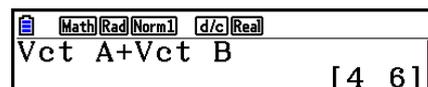
## • ベクトルの加減乗算

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Vct]

例1 次の2つのベクトルの和を求める(Vct A+Vct B)

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Vct)  
ALPHA X,θ,T (A) + F1 (Vct) ALPHA log (B) EXE

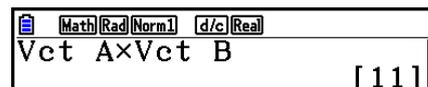


Math Rad Norm1 d/c Real  
Vct A+Vct B  
[4 6]

例2 次の2つのベクトルの積を求める(Vct A×Vct B)

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Vct)  
ALPHA X,θ,T (A) × F1 (Vct) ALPHA log (B) EXE

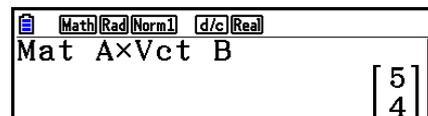


Math Rad Norm1 d/c Real  
Vct A×Vct B  
[11]

### 例3 次の行列とベクトルの積を求める(Mat A × Vct B)

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT/VCT) **F1** (Mat)  
**ALPHA** **X,θ,T** (A) **✕** **F6** (▷) **F6** (▷)  
**F1** (Vct) **ALPHA** **log** (B) **EXE**



```
Math Rad Norm1 d/c Real
Mat A x Vct B
[ 5 ]
[ 4 ]
```

- 2つのベクトルの加減算を実行するには、2つのベクトルの次元が同じでなければなりません。
- Vct A (1 × n) と Vct B (m × 1) の乗算を実行する際は、n と m とが一致していなければなりません。

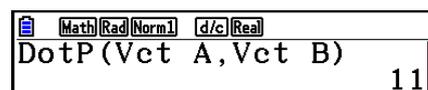
### • 内積

[OPTN]-[MAT/VCT]-[DotP]

例 次の2つのベクトルの内積を求める

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT/VCT) **F6** (▷) **F6** (▷)  
**F2** (DotP ( ) **F1** (Vct) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **▷**  
**F1** (Vct) **ALPHA** **log** (B) **▷** **EXE**



```
Math Rad Norm1 d/c Real
DotP (Vct A, Vct B)
11
```

### • 外積

[OPTN]-[MAT/VCT]-[CrossP]

例 次の2つのベクトルの外積を求める

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT/VCT) **F6** (▷) **F6** (▷)  
**F3** (CrossP ( ) **F1** (Vct) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **▷**  
**F1** (Vct) **ALPHA** **log** (B) **▷** **EXE**



```
Math Rad Norm1 d/c Real
CrossP (Vct A, Vct B)
[ 0 0 -2 ]
```

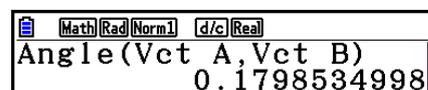
### • 2つのベクトルのなす角

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Angle]

例 次の2つのベクトルのなす角を求める

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT/VCT) **F6** (▷) **F6** (▷)  
**F4** (Angle ( ) **F1** (Vct) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **▷**  
**F1** (Vct) **ALPHA** **log** (B) **▷** **EXE**



```
Math Rad Norm1 d/c Real
Angle (Vct A, Vct B)
0.1798534998
```

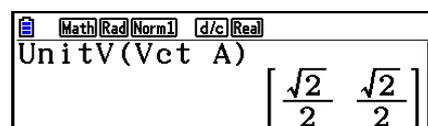
## • 単位ベクトル

[OPTN]-[MAT/VCT]-[UnitV]

例 次のベクトルの単位ベクトルを求める

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 5 & 5 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F5] (UnitV( ) [F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [ ] [EXE]



Math [Rad] [Norm] [d/c] [Real]  
UnitV(Vct A)  $\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$

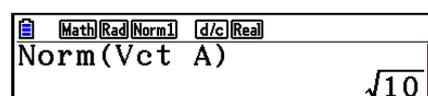
## • ベクトルのノルム(大きさ)

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Norm]

例 次のベクトルのノルム(大きさ)を求める

$$\text{Vct A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F1] (Norm( ) [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [ ] [EXE]



Math [Rad] [Norm] [d/c] [Real]  
Norm(Vct A)  $\sqrt{10}$

• “Norm” コマンドを使って、行列のノルムを計算することもできます。

# 10. 単位換算

ある単位の数値を異なる単位の数値に変換することができます。単位は次の11のカテゴリの中から選択します。「表示名」は単位換算メニュー ([OPTN]-[CONVERT]) 上に表示される名称です。

### 重要

単位換算コマンドは、本機にアドイン・アプリケーションの“Metric Conversion”をインストールすると使用できます。

| 表示名    | カテゴリー | 表示名      | カテゴリー | 表示名      | カテゴリー        |
|--------|-------|----------|-------|----------|--------------|
| LENGTH | 長さ    | TMPR     | 温度    | PRESSURE | 圧力           |
| AREA   | 面積    | VELOCITY | 速度    | ENERGY   | エネルギー/<br>仕事 |
| VOLUME | 体積    | MASS     | 質量    | POWER    | 仕事率/動力       |
| TIME   | 時間    | FORCE    | 力/重量  |          |              |

変換元の単位と変換先の単位は、同じカテゴリー内であれば自由な組み合わせで指定することが可能です。

- カテゴリーの異なる単位同士(例えば“AREA”と“TIME”の間など)で換算を実行しようとすると、エラー (Conversion ERROR) となります。
- 各カテゴリーに含まれる単位は、「単位換算コマンド一覧」(2-59ページ)をご覧ください。

## ■ 単位換算を実行する

[OPTN]-[CONVERT]

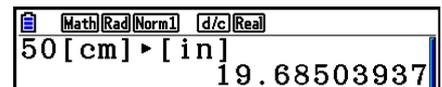
次の書式で換算元の数値と換算コマンドを入力して、単位換算を実行します。

{換算元の数値}{換算コマンド1}▶{換算コマンド2}

- {換算コマンド1}として{換算元の数値}の単位を、{換算コマンド2}として換算先の単位を指定します。
- ▶は換算元と換算先の2つのコマンドをつなぐコマンドで、単位換算メニューの表示中は必ず[F1](▶)で入力できます。
- 換算元の数値としては、実数または実数のみを要素に持つリストデータを使うことができます。換算元の数値としてリストデータを入力(またはリストメモリーを指定)した場合は、リストデータ内の各要素が単位換算され、計算結果はリスト形式で返されます(ListAns 画面に表示されます)。
- 換算元の数値として複素数を使うことはできません。また換算元の数値としてリストデータを指定した場合、そのリストデータの中に複素数の要素が1つでも含まれていると、エラーとなります。

### 例1 50cmをインチに換算する

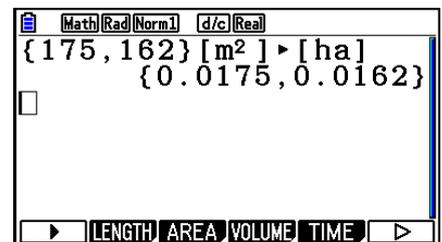
[AC] [5] [0] [OPTN] [F6] (▷) [F1] (CONVERT)  
[F2] (LENGTH) [5] (cm) [F1] (▶)  
[F2] (LENGTH) [▶] [2] (in) [EXE]



Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]  
50 [cm] ▶ [in]  
19.68503937

### 例2 175m<sup>2</sup>、162m<sup>2</sup>をヘクタールに換算する

[AC] [SHIFT] [X] (⌫) [1] [7] [5] [◀] [1] [6] [2]  
[SHIFT] [÷] (÷)  
[OPTN] [F6] (▷) [F1] (CONVERT) [F3] (AREA)  
[2] (m<sup>2</sup>) [F1] (▶) [F3] (AREA) [3] (ha) [EXE]



Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]  
{175, 162} [m²] ▶ [ha]  
{0.0175, 0.0162}

▶ LENGTH AREA VOLUME TIME ▶

## ■ 単位換算コマンド一覧

| カテゴリ              | 表示名    | 単位              | カテゴリ | 表示名             | 単位            |
|-------------------|--------|-----------------|------|-----------------|---------------|
| 長さ                | fm     | フェルミ            | 体積   | cm <sup>3</sup> | 立方センチメートル     |
|                   | Å      | オングストローム        |      | mL              | ミリリットル        |
|                   | μm     | マイクロメートル        |      | L               | リットル          |
|                   | mm     | ミリメートル          |      | m <sup>3</sup>  | 立方メートル        |
|                   | cm     | センチメートル         |      | in <sup>3</sup> | 立方インチ         |
|                   | m      | メートル            |      | ft <sup>3</sup> | 立方フィート        |
|                   | km     | キロメートル          |      | fl_oz(UK)       | 液量オンス(英)      |
|                   | AU     | 天文単位            |      | fl_oz(US)       | 液量オンス(米)      |
|                   | l.y.   | 光年              |      | gal(US)         | ガロン           |
|                   | pc     | パーセク            |      | gal(UK)         | 英ガロン          |
|                   | Mil    | ミル              |      | pt              | パイント          |
|                   | in     | インチ             |      | qt              | クォート (= 2 pt) |
|                   | ft     | フィート            |      | tsp             | ティースプーン       |
|                   | yd     | ヤード             |      | tbsp            | テーブルスプーン      |
|                   | fath   | ファゾム            |      | cup             | カップ           |
|                   | rd     | ロッド             |      | ns              | ナノ秒           |
|                   | mile   | マイル             |      | μs              | マイクロ秒         |
|                   | n mile | 海里              |      | ms              | ミリ秒           |
|                   | 面積     | cm <sup>2</sup> |      | 平方センチメートル       | 時間            |
| m <sup>2</sup>    |        | 平方メートル          | min  | 分               |               |
| ha                |        | ヘクタール           | h    | 時               |               |
| km <sup>2</sup>   |        | 平方キロメートル        | day  | 日               |               |
| in <sup>2</sup>   |        | 平方インチ           | week | 週               |               |
| ft <sup>2</sup>   |        | 平方フィート          | yr   | 年               |               |
| yd <sup>2</sup>   |        | 平方ヤード           | s-yr | 恒星年             |               |
| acre              |        | エーカー            | t-yr | 太陽年(回帰年)        |               |
| mile <sup>2</sup> |        | 平方マイル           |      |                 |               |

| カテゴリ | 表示名        | 単位                 | カテゴリ               | 表示名                 | 単位                    |
|------|------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 温度   | °C         | 摂氏                 | 圧力                 | Pa                  | パスカル                  |
|      | K          | ケルビン               |                    | kPa                 | キロパスカル                |
|      | °F         | 華氏                 |                    | mmH <sub>2</sub> O  | 水柱ミリメートル              |
|      | °R         | 蘭氏                 |                    | mmHg                | 水銀柱ミリメートル             |
| 速度   | m/s        | メートル/秒             |                    | atm                 | 気圧(標準大気圧)             |
|      | km/h       | キロメートル/時           |                    | inH <sub>2</sub> O  | 水柱インチ                 |
|      | knot       | ノット                |                    | inHg                | 水銀柱インチ                |
|      | ft/s       | フィート/秒             |                    | lbf/in <sup>2</sup> | ポンド/平方インチ             |
|      | mile/h     | マイル/時              |                    | bar                 | バール                   |
| 質量   | u          | 原子質量単位             |                    | kgf/cm <sup>2</sup> | 重量キログラム/<br>平方センチメートル |
|      | mg         | ミリグラム              |                    | eV                  | 電子ボルト                 |
|      | g          | グラム                | J                  | ジュール                |                       |
|      | kg         | キログラム              | cal <sub>th</sub>  | 熱力学カロリー             |                       |
|      | mton       | メトリックトン            | cal <sub>15</sub>  | 15度カロリー             |                       |
|      | oz         | 常用オンス              | cal <sub>IT</sub>  | 国際蒸気表カロリー           |                       |
|      | lb         | 常用ポンド              | kcal <sub>th</sub> | キロカロリー<br>(熱力学)     |                       |
|      | slug       | スラグ                | kcal <sub>15</sub> | キロカロリー<br>(15度)     |                       |
|      | ton(short) | 米トン<br>(= 2000ポンド) | kcal <sub>IT</sub> | キロカロリー<br>(国際蒸気表)   |                       |
|      | ton(long)  | 英トン<br>(= 2240ポンド) | l-atm              | リットル気圧              |                       |
| 力/重量 | N          | ニュートン              | エネルギー/仕事           | kW•h                | キロワット時                |
|      | lbf        | 重量ポンド              |                    | ft•lbf              | フィート重量ポンド             |
|      | tonf       | 重量トン               |                    | Btu                 | 英熱量                   |
|      | dyne       | ダイン                |                    | erg                 | エルグ                   |
|      | kgf        | 重量キログラム            |                    | kgf•m               | 重量キログラムメー<br>トル       |

| カテゴリ           | 表示名                  | 単 位             |
|----------------|----------------------|-----------------|
| 仕事率<br>／<br>動力 | W                    | ワット             |
|                | cal <sub>th</sub> /s | カロリー/秒          |
|                | hp                   | 馬力              |
|                | ft•lbf/s             | フィート重量ポンド/<br>秒 |
|                | Btu/min              | 英熱量/分           |

\* NIST Special Publication 811 (2008)のデータに準拠。

# 第3章 リスト機能

リストは複数のデータをまとめて操作するのに便利な「入れ物」です。

本機には、1ファイルあたり26個のリストを保存できます。ファイルは最大6つまで保存可能です。リストは四則演算や統計計算、グラフの描画などに利用することができます。

| 要素番号 | 表示範囲   |        |        |        | セル     | 列       | リスト名 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------|
|      | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 | List 5 | List 26 | サブ名  |
| SUB  |        |        |        |        |        |         |      |
| 1    | 56     | 1      | 107    | 3.5    | 4      | 0       |      |
| 2    | 37     | 2      | 75     | 6      | 0      | 0       |      |
| 3    | 21     | 4      | 122    | 2.1    | 0      | 0       |      |
| 4    | 69     | 8      | 87     | 4.4    | 2      | 0       |      |
| 5    | 40     | 16     | 298    | 3      | 0      | 0       |      |
| 6    | 48     | 32     | 48     | 6.8    | 3      | 0       |      |
| 7    | 93     | 64     | 338    | 2      | 9      | 0       |      |
| 8    | 30     | 128    | 49     | 8.7    | 0      | 0       | 行    |
| ⋮    | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |      |
| ⋮    | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |      |
| ⋮    | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |      |



## 1. リストの入力と編集

**Statistics**モードに入ると、最初に「リストエディター」が表示されます。リストにデータを入力したり、その他各種のリストに対する操作を実行したりする際に、このリストエディターを使います。

### ● 値を1つずつ入力するには

カーソルキーを使ってリスト名、サブ名、または特定のセルにセルカーソル\*を移動します。▼を押すと、値が入力されている次の行までの範囲でセルカーソルの移動ができます(値が入力されていない行よりも下の行にはセルカーソルは移動しませんので、ご注意ください)。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 56     | 107    | 0      | 3.5    |
| 2   | 37     | 75     | 0      | 6      |
| 3   | 21     | 122    | 0      | 2.1    |
| 4   | 69     | 87     | 0      | 4.4    |
|     |        |        |        | 56     |

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

\* 入力可能なセル位置を示すための反転表示部分を「セルカーソル」と呼びます。

カーソルキーを使ってセルカーソルを画面の端からさらに移動すると、画面は自動的にスクロールします。以下はセルカーソルがList 1の1行目にある状態から操作を開始した場合の例です。

1. 数値を入力し、**EXE**を押してリストに登録する。

**3** **EXE**

• セルカーソルが自動的に次の行に移動します。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      |        |        |        |
| 2   |        |        |        |        |
| 3   |        |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

2. 2行目に4を入力し、続いて3行目に2 + 3と入力する(この場合、2 + 3の計算結果として5 が入力されます)。

**4** **EXE** **2** **+** **3** **EXE**

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      |        |        |        |
| 2   | 4      |        |        |        |
| 3   | 5      |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

- 各セルには計算式の計算結果や、複素数も入力することができます。
- 1つのリストには999行までの値を入力できます。

## • 値をまとめて入力するには

1. カーソルキーを使って、リスト名にセルカーソルを移動する。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      |        |        |        |

2. **SHIFT** **X** ( { ) を押し、続いて登録したい複数の値を **↵** で区切って入力する。最後の値を入力したら、最後に **SHIFT** **÷** ( ) を押し。

**SHIFT** **X** ( { ) **6** **↵** **7** **↵** **8** **SHIFT** **÷** ( )

|     | List 1      | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|-------------|--------|--------|--------|
| SUB |             |        |        |        |
| 1   | 3           |        |        |        |
| 2   | 4           |        |        |        |
| 3   | 5           |        |        |        |
| 4   | { 6, 7, 8 } |        |        |        |

3. **EXE** を押して、入力した値をリストに登録する。

**EXE**

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      |        |        |
| 2   | 4      | 7      |        |        |
| 3   | 5      | 8      |        |        |
| 4   |        |        |        | 6      |

**GRAPH** **CALC** **TEST** **INTR** **DIST** **▶**

- カンマ ( , ) は複数の値の区切りとして入力するので、最後の値の後にカンマを入力しないようご注意ください。

正: {34, 53, 78}

誤: {34, 53, 78,}

数式中にリスト名を指定して、他のセルへの値入力を行うこともできます。以下は、List 1 と List 2 の各行の値の和を List 3 に入力する場合の操作例です。

1. カーソルキーを使って、計算結果を入力したいリストのリスト名にセルカーソルを移動する。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      |        |        |

2. **OPTN** を押して、式を入力する。

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **1** **+**

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **2** **EXE**

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      | 9      |        |
| 2   | 4      | 7      | 11     |        |
| 3   | 5      | 8      | 13     |        |
| 4   |        |        |        | 9      |

**List** **List→Mat** **Dim** **Fill(** **Seq** **▶**

- **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) の代わりに、**SHIFT** **1** (List) を押すこともできます。

---

## ■ リストの値を編集する

---

### ● セルの値を変更するには

カーソルキーを使って、値を変更したいセルにセルカーソルを移動します。新たな値を入力して **[EXE]** を押すと、入力されていた値が新しい値によって上書きされます。

---

### ● セルの内容を編集するには

1. カーソルキーを使って、値を編集したいセルにセルカーソルを移動する。
  2. **[F6]** (▷) **[F2]** (EDIT) を押す。
  3. 入力されている値に対して、希望する編集を行う。
- 

### ● セルを削除するには

1. カーソルキーを使って、削除したいセルにセルカーソルを移動する。
  2. **[F6]** (▷) **[F3]** (DELETE) を押す。
    - セルカーソル位置のセルが削除され、以降のすべての行が 1 行上に移動します。
  - セル削除の操作は、他のリストのセルには影響しません。もしセル削除を行ったリストと他のリストの各行に関連があった場合、セル削除の操作によってその関連が崩れることとなりますので、ご注意ください。
- 

### ● 1つのリスト内の全セルを削除するには

1. カーソルキーを使って、全セルを削除したいリスト内のセル(どのセルでも構いません)にセルカーソルを移動する。
  2. **[F6]** (▷) **[F4]** (DEL-ALL) を押すと、確認メッセージが表示される。
  3. 全セルを削除するには **[F1]** (Yes) を押し、削除をキャンセルするには **[F6]** (No) を押す。
- 

### ● 新しいセルを挿入するには

1. カーソルキーを使って、新しいセルを挿入したい位置にセルカーソルを移動する。
  2. **[F6]** (▷) **[F3]** (INSERT) を押す。
    - セルカーソルの位置に“0”が入力された新しいセルが挿入され、そのセル以降のすべての行が 1 行下に移動します。
  - セル挿入の操作は、他のリストのセルには影響しません。もしセル挿入を行ったリストと他のリストの各行に関連があった場合、セル挿入の操作によってその関連が崩れることとなりますので、ご注意ください。
- 

## ■ リストに名前を付ける

List 1～List 26 のそれぞれに、8 バイト以内の名前(サブ名)を付けることができます。

## ● リストに名前を付けるには

1. セットアップ画面で“Sub Name”を反転させ、**[F1] (On) [EXIT]** を押す。
2. カーソルキーを使って、名前を付けたいリストの“SUB”行にセルカーソルを移動する。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   |        |        |        |        |
| 2   |        |        |        |        |
| 3   |        |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

3. 名前を入力し、**[EXE]** を押す。

- アルファベットを入力するには **[SHIFT] [ALPHA]** を押してアルファロック状態にします。

例: YEAR

**[=] (Y) [COS] (E) [X,θ,T] (A) [6] (R) [EXE]**

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB | YEAR   |        |        |        |
| 1   | 0      |        |        |        |
| 2   |        |        |        |        |
| 3   |        |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

- 次の操作で、リストにつけられたサブ名を **Run-Matrix** モードで確認することができます。

**[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]**

**[SHIFT] [1] (List) n [SHIFT] [+ ( [ ) ] 0 [SHIFT] [- ( ] ) [EXE]**

( $n$  = リスト番号 1~26)

|            |
|------------|
| List 1 [0] |
| YEAR       |

- サブ名には8バイトまで入力できますが、リストエディターには幅に収まる範囲の文字だけが表示されます。
- リストエディターの“SUB”行は、セットアップ画面の“Sub Name”が“Off”に設定されているときは表示されません。

## ■ データの表示色を変更する

各セルに入力したデータの表示色を個別に変更したり、リスト単位でまとめて変更したりすることができます。

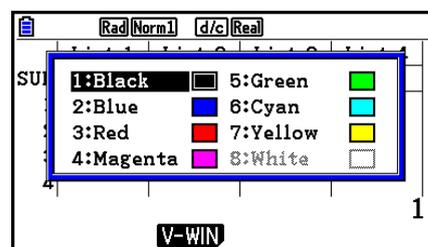
### ● あるセルのデータの表示色を変更するには

1. カーソルキーを使って、データの表示色を変更したいセルにセルカーソルを移動する。

- 必ずデータを入力済みのセルを選んでください。データが未入力のセルを選んだ場合は、次の操作はできません。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 1      | 17     |        |        |
| 2   | 2      | 34     |        |        |
| 3   | 3      | 51     |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

2. **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT)を押して、カラー選択ダイアログを表示する。



3. カーソルキーを使って希望する色にセルカーソルを移動し、**[EXE]**を押す。
  - 各選択肢の左側にある数字のキーを押して、指定することもできます。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 1      | 17     |        |        |
| 2   | 2      | 34     |        |        |
| 3   | 3      | 51     |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

### • あるリストに含まれる全データの表示色を一括して変更するには

1. カーソルキーを使って、データの表示色を一括して変更したいリストのリスト名にセルカーソルを移動する。
  - 必ずデータを入力済みのリストを選んでください。データが未入力のリストを選んだ場合は、次の操作はできません。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB | SEQ    | POINT  |        |        |
| 1   | 1      | 17     |        |        |
| 2   | 2      | 34     |        |        |
| 3   | 3      | 51     |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

2. **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT)を押して、カラー選択ダイアログを表示する。

3. カーソルキーを使って希望する色にセルカーソルを移動し、**[EXE]**を押す。
  - 変更されるのは、入力済みセルのデータ表示色だけです。この操作を行った後で未入力のセルにデータを入力した場合は、初期設定の色(黒)が適用されます。また、この操作によってサブ名の色は変更されません。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB | SEQ    | POINT  |        |        |
| 1   | 1      | 17     |        |        |
| 2   | 2      | 34     |        |        |
| 3   | 3      | 51     |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

## ■ リストの値を並べ替える

リストを値の昇順または降順に並べ替えることができます。この操作を行うとき、セルカーソルはどのセルにあっても構いません。

### • 1つのリストを並べ替えるには

値の昇順に並べ替える場合：

1. リストエディターの表示中に、**[F6]** (**[▷]**) **[F1]** (TOOL) **[F1]** (SORTASC)を押す。
  - いくつかのリストを並べ替えたいかを確認するために、“How Many Lists?!”と表示されます。
2. 1つのリストを並べ替えるので、1を入力する。
 

**[1]** **[EXE]**
3. “Select List List No:”と表示されるので、並べ替えを実行したいリスト番号を入力する。
 

**[1]** **[EXE]**

値の降順に並べ替える場合：

「値の昇順に並べ替える場合」の手順1で、**F1** (SORTASC)を押す代わりに **F2** (SORTDES)を押します。その他の操作は、昇順に並べ替える場合と同様です。

---

### ● 複数のリストを並べ替えるには

複数のリストを、ある1つの基準リストの並べ替えに従って並べ替えることができます。基準リストは昇順または降順で並べ替えが行われ、その他のリストは基準リストとの行の相関が維持された状態で並べ替えられます。

値の昇順に並べ替える場合：

1. リストエディターの表示中に、**F6** (▷) **F1** (TOOL) **F1** (SORTASC)を押す。
  - 並べ替えるリスト数を確認するための“How Many Lists?”というメッセージが表示されます。ここでは例として、1つの基準リストとそれにリンクしたもう1つのリスト(合計2つのリスト)の並べ替えを行います。
2. 2つのリストを並べ替えるので、2を入力する。  
**2** **EXE**
3. 基準リストの指定を促す“Select Base List List No:”というメッセージが表示されるので、ここではList 1を指定する。  
**1** **EXE**
4. 基準リストに従って並べ替えるリストの指定を促す“Select Second List List No:”というメッセージが表示されるので、ここではList 2を指定する。

**2** **EXE**

値の降順に並べ替える場合：

「値の昇順に並べ替える場合」の手順1で、**F1** (SORTASC)を押す代わりに **F2** (SORTDES)を押します。その他の操作は、昇順に並べ替える場合と同様です。

- 同時に並べ替えることができるリストは、最大6つまでです。
- 上記の操作で1つのリストを2回以上指定すると、エラーとなります。また、要素数(行数)が異なるリストを指定して並べ替えを実行しようとした場合も、エラーとなります。

## 2. リストデータを操作する

リストデータは四則演算や関数計算の中で使うことができます。さらに、さまざまなリストデータ操作関数を使うことで、リストデータを素早く簡単に操作することができます。

リストデータ操作関数は、**Run-Matrix**、**Statistics**、**Table**、**Equation**および**Program**の各機能モードで利用可能です。

---

### ■ リストデータ操作関数の呼び出し

以下のすべての操作例は、**Run-Matrix**モードで行います。

**OPTN** **F1** (LIST)を押すと、次の項目を含むリストデータ操作メニューが表示されます。

- {List}/{Lst→Mat}/{Dim}/{Fill}/{Seq}/{Min}/{Max}/{Mean}/{Med}/{Augment}/  
{Sum}/{Prod}/{Cuml}/{%}/{ΔList}

以下のすべての操作例で、末尾の閉じカッコは省略可能です。

• リストの内容を行列用アンサーメモリー (MatAns) に代入するには  
[OPTN]-[LIST]-[Lst→Mat]

[OPTN] [F1] (LIST) [F2] (Lst→Mat) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [◀] [F1] (List) <リスト番号 1~26> ... [▶] [F1] (List) <リスト番号 1~26> [▶] [EXE]

- 上記の操作中の“[F1] (List)”の部分は、省略可能です。
- 転送元のすべてのリストの要素数は同じであることが必要です。要素数の異なるリストが含まれていると、エラーとなります。

例：List → Mat (1, 2) [EXE]

例 行列用アンサーメモリーの1列目にList 1 (2, 3, 6, 5, 4)を、2列目にList 2 (11, 12, 13, 14, 15)を代入する。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F2] (Lst→Mat)  
[F1] (List) [1] [▶] [F1] (List) [2] [▶] [EXE]

| Math                      | Rad | Norm1 | d/c | Real |
|---------------------------|-----|-------|-----|------|
| LIST Mat (LIST 1, LIST 2) |     |       |     |      |
|                           |     |       |     | 2 11 |
|                           |     |       |     | 3 12 |
|                           |     |       |     | 6 13 |
|                           |     |       |     | 5 14 |
|                           |     |       |     | 4 15 |

• リスト内の要素数を求めるには  
[OPTN]-[LIST]-[Dim]

[OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [EXE]

- “Dim”は“Dimension” (次元)の略で、ここではリストに含まれる要素数を表します。

例 List 1 (36, 16, 58, 46, 56)の要素数を求める。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)  
[F1] (List) [1] [EXE]

| Math       | Rad | Norm1 | d/c | Real |
|------------|-----|-------|-----|------|
| Dim List 1 |     |       |     |      |
|            |     |       |     | 5    |

• 要素数を指定してリストを作成するには  
[OPTN]-[LIST]-[Dim]

次の書式を使って、指定した数の要素を持つリストを作成することができます。

<要素数 n> [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [EXE]  
(n = 1~999)

例 List 1 に 5 つの要素を作成する。

[AC] [5] [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)  
[F1] (List) [1] [EXE]

|     | Rad    | Norm1  | d/c    | Real   |
|-----|--------|--------|--------|--------|
|     |        |        |        |        |
|     |        |        |        |        |
|     |        |        |        |        |
|     |        |        |        |        |
| SUB | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
| 1   | 0      |        |        |        |
| 2   | 0      |        |        |        |
| 3   | 0      |        |        |        |
| 4   | 0      |        |        |        |

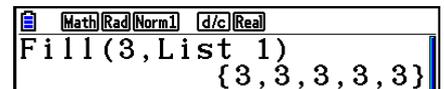
作成されたリストは **Statistics** モードで確認できます。

• リスト内のすべての要素を同じ値で置き換えるには [OPTN]-[LIST]-[Fill()]

[OPTN] [F1] (LIST) [F4] (Fill()) <値> [ ] [F1] (List) <リスト番号 1~26> [ ] [EXE]

例 List 1 のすべての要素を 3 に置き換える。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F4] (Fill())  
[3] [ ] [F1] (List) [1] [ ] [EXE]



Math Rad Norm1 d/c Real  
Fill(3, List 1)  
{3, 3, 3, 3, 3}

要素置き換え後の List 1 の内容は次のようになります。

|     | Rad Norm1 | d/c Real |        |        |
|-----|-----------|----------|--------|--------|
|     | List 1    | List 2   | List 3 | List 4 |
| SUB |           |          |        |        |
| 1   | 3         |          |        |        |
| 2   | 3         |          |        |        |
| 3   | 3         |          |        |        |
| 4   | 3         |          |        |        |

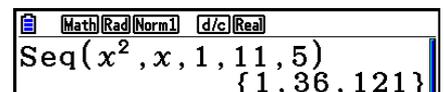
• リストに数列を作成するには [OPTN]-[LIST]-[Seq]

[OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) <式> [ ] <変数名> [ ] <開始値> [ ] <終了値>  
[ ] <変化の度合い> [ ] [EXE]

• この操作の結果は、リスト用アンサーメモリー (ListAns) に保存されます。

例  $1^2$ 、 $6^2$ 、 $11^2$  という数列を、関数式  $f(x) = X^2$  を使ってリストに入力する。開始値 1、終了値 11、変化の度合い 5 とする。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [ ]  
[X,θ,T] [ ] [1] [ ] [1] [ ] [1] [ ] [5] [ ] [EXE]



Math Rad Norm1 d/c Real  
Seq(x<sup>2</sup>, x, 1, 11, 5)  
{1, 36, 121}

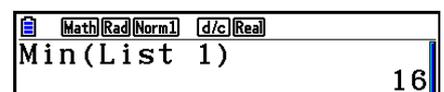
終了値を 12、13、14、15 にしても、結果は上記の例と同じになります。変化の度合いが 5 なので、11 の次の X の値は 16 (11 + 5) となるためです。

• リスト内の最小値を求めるには [OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F1] (Min) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [ ] [EXE]

例 List 1 (36, 16, 58, 46, 56) の最小値を表示する。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F1] (Min)  
[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [ ] [EXE]



Math Rad Norm1 d/c Real  
Min(List 1)  
16

• 2つのリストの同じ位置の要素からより大きい方を抽出するには [OPTN]-[LIST]-[Max]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F2] (Max) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <リスト番号 1~26>  
[ ] [F1] (List) <リスト番号 1~26> [ ] [EXE]

• 2つのリストの要素数は同じであることが必要です。要素数が異なると、エラーとなります。

- この操作の結果は、リスト用アンサーメモリー (ListAns) に保存されます。

例 List 1 (75, 16, 98, 46, 56) と List 2 (35, 59, 58, 72, 67) の同じ位置の要素から、より大きい方を抽出する。

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F2 (Max)  
 F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,  
 F1 (List) 2 ) EXE

```

Math Rad Norm1 d/c Real
Max(List 1, List 2)
{75, 59, 98, 72, 67}
  
```

### • リストに含まれる全要素の平均値を求めるには [OPTN]-[LIST]-[Mean]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F3 (Mean) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <リスト番号 1~26> ) EXE

例 List 1 (36, 16, 58, 46, 56) に含まれる全要素の平均値を求める。

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F3 (Mean)  
 F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ) EXE

```

Math Rad Norm1 d/c Real
Mean(List 1)
42.4
  
```

### • 度数指定付きのデータの中央値を求めるには [OPTN]-[LIST]-[Med]

この操作では、2つのリストを使います。1つはデータ値を含むリスト、もう1つはそのデータ値の度数(発生頻度)を含むリストです。最初のリストの各要素がデータ値を表し、2つ目のリストの対応する各要素が度数を表すことになります。

- 2つのリストの要素数は同じであることが必要です。要素数が異なると、エラーとなります。

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <リスト番号 1~26(データ)>  
 , F1 (List) <リスト番号 1~26(度数)> ) EXE

例 List 1 (36, 16, 58, 46, 56) の中央値を計算する。ただし List 1 の各データの度数が List 2 (75, 89, 98, 72, 67) で表されるものとする。

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med)  
 F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,  
 F1 (List) 2 ) EXE

```

Math Rad Norm1 d/c Real
Median(List 1, List 2)
46
  
```

### • 2つのリストを1つに結合するには [OPTN]-[LIST]-[Augment]

- 2つの別々のリストを結合して1つのリストにすることができます。この操作の結果は、リスト用アンサーメモリー (ListAns) に保存されます。

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Augment) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <リスト番号 1~26>  
 , F1 (List) <リスト番号 1~26> ) EXE

例 List 1 (-3, -2) と List 2 (1, 9, 10) を結合する。

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Augment)  
 F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,  
 F1 (List) 2 ) EXE

```

Math Rad Norm1 d/c Real
Augment(List 1, List 2)
{-3, -2, 1, 9, 10}
  
```

• リストに含まれる全要素の総和を求めるには [OPTN]-[LIST]-[Sum]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Sum) [F6] (▷) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [EXE]

例 List 1 (36, 16, 58, 46, 56)に含まれる全要素の総和を求める。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Sum)  
[F6] (▷) [F1] (List) [1] [EXE]

|            |     |       |     |      |
|------------|-----|-------|-----|------|
| Math       | Rad | Norm1 | d/c | Real |
| Sum List 1 |     |       |     | 212  |

• リストに含まれる全要素の総積を求めるには [OPTN]-[LIST]-[Prod]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (Prod) [F6] (▷) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [EXE]

例 List 1 (2, 3, 6, 5, 4)に含まれる全要素の総積を求める。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (Prod)  
[F6] (▷) [F1] (List) [1] [EXE]

|             |     |       |     |      |
|-------------|-----|-------|-----|------|
| Math        | Rad | Norm1 | d/c | Real |
| Prod List 1 |     |       |     | 720  |

• リスト内の各要素の累積度数を計算する [OPTN]-[LIST]-[Cum1]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Cum1) [F6] (▷) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [EXE]

• この操作の結果は、リスト用アンサーメモリー (ListAns)に保存されます。

例 List 1 (2, 3, 6, 5, 4)の各要素の累積度数を計算する。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Cum1)  
[F6] (▷) [F1] (List) [1] [EXE]

- ① 2+3=
- ② 2+3+6=
- ③ 2+3+6+5=
- ④ 2+3+6+5+4=

|                      |     |       |     |      |
|----------------------|-----|-------|-----|------|
| Math                 | Rad | Norm1 | d/c | Real |
| Cum1 List 1          |     |       |     |      |
| { 2, 5, 11, 16, 20 } |     |       |     |      |
|                      |     |       | ↑   | ↑    |
|                      |     |       | ↑   | ↑    |
|                      |     |       | ↑   | ↑    |
|                      |     |       | ↑   | ↑    |
|                      |     |       | ①   | ②    |
|                      |     |       | ③   | ④    |

• リスト内の各要素のパーセンテージを計算する [OPTN]-[LIST]-[%]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F4] (%) [F6] (▷) [F1] (List) <リスト番号 1~26> [EXE]

• 上記の操作により、リスト内の全要素合計値に対する各要素のパーセンテージが計算されます。

• この操作の結果は、リスト用アンサーメモリー (ListAns)に保存されます。

例 List 1 (2, 3, 6, 5, 4)の各要素のパーセンテージを計算する。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F4] (%)  
[F6] (▷) [F1] (List) [1] [EXE]

- ①  $2/(2+3+6+5+4) \times 100 =$
- ②  $3/(2+3+6+5+4) \times 100 =$
- ③  $6/(2+3+6+5+4) \times 100 =$
- ④  $5/(2+3+6+5+4) \times 100 =$
- ⑤  $4/(2+3+6+5+4) \times 100 =$

|                        |     |       |     |      |
|------------------------|-----|-------|-----|------|
| Math                   | Rad | Norm1 | d/c | Real |
| Percent List 1         |     |       |     |      |
| { 10, 15, 30, 25, 20 } |     |       |     |      |
|                        |     |       | ↑   | ↑    |
|                        |     |       | ↑   | ↑    |
|                        |     |       | ↑   | ↑    |
|                        |     |       | ↑   | ↑    |
|                        |     |       | ↑   | ↑    |
|                        |     |       | ①   | ②    |
|                        |     |       | ③   | ④    |
|                        |     |       | ⑤   |      |

## • リスト内の各要素と隣り合う要素の差を計算する

[OPTN]-[LIST]-[ΔList]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (ΔList) <リスト番号 1~26> [EXE]

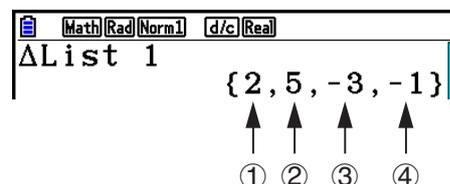
• この操作の結果は、リスト用アンサーメモリー (ListAns) に保存されます。

例 List 1 (1, 3, 8, 5, 4) の各要素と隣り合う要素の差を計算する。

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (ΔList)

[1] [EXE]

- ①  $3 - 1 =$
- ②  $8 - 3 =$
- ③  $5 - 8 =$
- ④  $4 - 5 =$



- リスト計算の結果として ListAns に保存される要素を、特定のリストメモリーを指定して代入することができます。例えば “ΔList 1 → List 2” と指定することで、ΔList 1 の結果を List 2 に保存することができます。
- ΔList の計算結果として得られるリストは、元のリストよりも要素数が 1 つ減ります。
- 要素を持たないリストや要素が 1 つしかないリストを指定して ΔList を実行すると、エラーとなります。

## 3. リストを使った四則演算

リスト同士、またはリストと数値を使った四則演算を実行することができます。計算結果は ListAns に保存されます。



### ■ エラーメッセージについて

- リスト同士による四則演算は、各リスト内の対応する要素同士によって行われます。このため要素数(次元)が異なるリスト同士による四則演算は、エラーとなります。
- 対応する要素同士で行われた計算の組の中に、1 つでも数学的エラー (Ma ERROR) を起こす組があった場合は、エラーとなります。

### ■ 計算式の中にリストを入力するには

計算式の中にリストを入力する方法は、次の 3 通りがあります。

- リストエディターに登録済みのリストを、リスト番号で指定する方法
- リストエディターに登録済みのリストを、サブ名で指定する方法
- 直接リストの値を入力する方法

---

## ● 登録済みのリストを番号で指定して入力するには

1. Run-Matrixモードで次のキー操作を行う。

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List)

- “List” コマンドが入力されます。

2. 指定したいリスト番号(1~26)を入力する。

Calculator screen showing 'List 1' in the input field. The mode indicators at the top are Math, Rad, Norm1, d/c, and Real.

---

## ● 登録済みのリストをサブ名で指定して入力するには

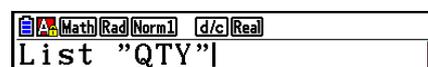
1. Run-Matrixモードで次のキー操作を行う。

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List)

- “List” コマンドが入力されます。

2. 指定したいリストのサブ名を” ”で括って入力する。

例：“QTY”



Calculator screen showing 'List "QTY"' in the input field. The mode indicators at the top are Math, Rad, Norm1, d/c, and Real.

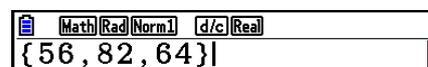
---

## ● リストの値を直接入力するには

**SHIFT** **×** ( { ), **SHIFT** **÷** ( } ), **↵** を使ってリストを直接入力することもできます。

例 {56, 82, 64} というリストを入力する。

**SHIFT** **×** ( { ) **5** **6** **↵** **8** **2** **↵**  
**6** **4** **SHIFT** **÷** ( } )



Calculator screen showing '{56, 82, 64}' in the input field. The mode indicators at the top are Math, Rad, Norm1, d/c, and Real.

---

## ● あるリストの内容を他のリストに代入する

**⇨** を使って、あるリストの内容を他のリストに代入することができます。

例 List 3(41, 65, 22)の内容をList 1に代入する。

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **3** **⇨** **F1** (List) **1** **EXE**

次の操作を、上記の **F1** (LIST) **F1** (List) **3** という操作の代わりに使うこともできます。

**SHIFT** **×** ( { ) **4** **1** **↵** **6** **5** **↵** **2** **2** **SHIFT** **÷** ( } )

---

## ● リスト内の特定のセルの値を呼び出す

あるリストに含まれる特定のセルの値を呼び出して、計算式の中で使うことができます。セル番号は [ ] で括って指定します。

例 関数 sin の引数として List 2 の 3 つめのセルの値を使い、計算を実行する。

**sin** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **2** **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **SHIFT** **-** ( ] ) **EXE**

---

## ● リスト内の特定のセルに値を入力する

あるリストに含まれる特定のセルを指定して、値を入力することができます。この操作を行うと、指定したセルの元の値は、新しく入力した値に置き換わります。

例 List 3の2つめのセルに25を入力する。

**[2]** **[5]** **[→]** **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F1]** (List) **[3]** **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[2]** **[SHIFT]** **[=]** ( ] ) **[EXE]**

---

## ■ リストの内容を呼び出す

例 List 1の内容を呼び出す。

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F1]** (List) **[1]** **[EXE]**

- 上記の操作によって、指定したリストの内容が表示されると同時に、リスト用アンサーメモリー (ListAns) に保存されます。次の計算に ListAns の内容を使うことができます。

---

## ● リスト用アンサーメモリー (ListAns) の内容を計算に使うには

例 ListAns × 36を計算する。

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F1]** (List) **[SHIFT]** **[←]** (Ans) **[X]** **[3]** **[6]** **[EXE]**

- **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F1]** (List) **[SHIFT]** **[←]** (Ans) の操作で、ListAns の内容を呼び出すことができます。
- ListAns を使った計算の結果がリスト形式となる場合、ListAns の内容は計算結果に置き換わります。

---

## ■ リストを使って関数式のグラフを描く

**Graph** モードにグラフ式を入力する際に、例えば “Y1 = List 1X” のように入力することができます。List 1 が 1、2、3 という値を含んでいる場合、このグラフ式によって “Y = X”、 “Y = 2X”、 “Y = 3X” という 3 つのグラフが描画されます。

リストを使ったグラフの描画には、一部に制約があります。

---

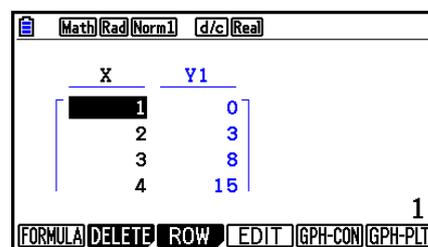
## ■ 関数計算の結果をリストに代入する

**Table** モードを使って、関数計算の結果をリストに代入することができます。まず数表を作成してから、数表からリストへの代入を行います。

例 Table モードで関数式 “Y1 =  $x^2 - 1$ ” から数表を作成し、その数表を List 1 に代入する。

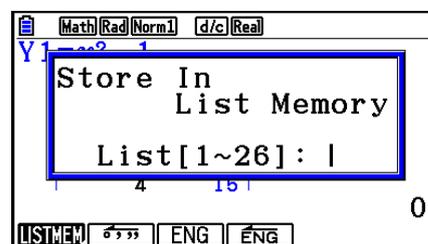
1. **Table** モードで関数式 “Y1 =  $x^2 - 1$ ” を入力する。

2. 数表を作成する。



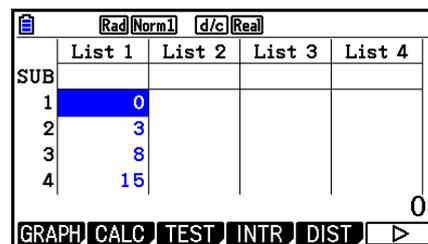
3.  $\blacktriangleright$  を使って Y1 列にセルカーソルを移動する。

4.  $\square$  (OPTN)  $\square$  (F1) (LISTMEM) を押す。



5.  $\square$  (1)  $\square$  (EXE) を押して List 1 への代入を実行する。

- **Statistics** モードに入ると、数表の Y1 列の内容が List 1 に代入されているのを確認することができます。



## ■ リストを使った関数計算を行う

リストは、数値と同様に計算式の中で関数の引数として使うことができます。計算結果がリストとなる場合、その計算結果は ListAns に保存されます。

例 List 3 = {41, 65, 22} のとき、 $\sin(\text{List } 3)$  を計算する。(角度単位 = ラジアン)

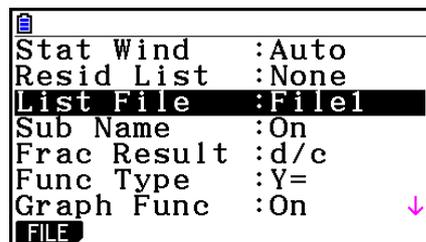
$\square$  (sin)  $\square$  (OPTN)  $\square$  (F1) (LIST)  $\square$  (F1) (List)  $\square$  (3)  $\square$  (EXE)

## 4. リストファイルを切り替える

File 1～File 6の各ファイルに、それぞれ26のリスト(List 1～List 26)を保存することができます。使用するリストファイルは、次の操作で切り替えることができます。

### ● リストファイルを切り替えるには

1. メインメニューから**Statistics**モードに入り、**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) を押して **Statistics**モードのセットアップ画面を表示する。
2. **[▼]** を使って“List File”を反転させる。

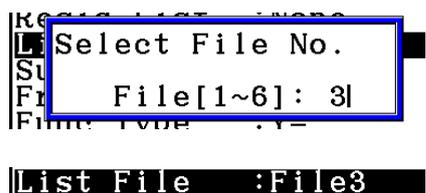


3. **[F1]** (FILE) を押し、続いて使いたいリストファイルのファイル番号を入力し、**[EXE]** を押す。

例 File 3を選択する。

**[F1]** (FILE) **[3]**

**[EXE]**



以降のリスト操作では、選択したリストファイル（上記の例では File 3）に含まれているリストが使われます。

## 5. CSVファイルの利用

本機で保存したり、パソコンから本機に転送したりしたCSVファイルを、リストエディターに読み込むことができます。また、リストエディター上のすべてのリストデータを、単一のCSVファイルとして保存することができます。これらの操作には、リストエディターの表示中に **[F6]** (▷) **[F6]** (▷) **[F1]** (CSV) を押すと表示されるCSVファンクションメニューを使います。

**[LOAD]** **[SAVE-AS]** **[SET]**

### ■ 読み込み時のCSVファイル条件

リストエディターやMATエディター(2-38ページ)、スプレッドシート(9-4ページ)から出力したCSVファイルや、パソコンから本機の保存メモリー (Storage Memory) に転送したCSVファイルが利用できます。次のようなCSVファイルを読み込むことが可能です。

- 区切り記号がカンマ(,)またはセミコロン(;)、小数点がピリオド(.)またはカンマ(,)のCSVファイル。区切り記号がタブのCSVファイルには、対応していません。
- 改行コードはCR、LF、またはCRLFに対応しています。

- CSVファイルの各列1行目(または1列目の1行目)のデータがダブルクォーテーションマーク(")またはクォーテーションマーク(')で囲まれた文字列の場合、本機への読み込みを実行すると、CSVファイル上のすべての列の1行目のデータは無視され、2行目以降が読み込まれます。

なおパソコンから本機へのファイル転送については、「第13章 データ転送」を参照してください。

## ■ リストとCSVファイルの間でデータを転送する

### ● CSVファイルをリストエディターに読み込むには

1. 読み込みたいCSVファイルを用意する。
  - 「読み込み時のCSVファイル条件」(3-15ページ)を参照してください。
2. リストエディターの表示中に **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (CSV) を押して、CSVファンクションメニューを表示する。
3. CSVファイルの読み込み方に応じて、次のいずれかの操作を行う。

|                                                                         |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 特定の列から読み込みを開始するには：                                                      | リストエディターの全内容を上書きするには：                 |
| カーソルキーを使って読み込みを開始したい列にセルカーソルを移動し、 <b>F1</b> (LOAD) <b>F1</b> (LIST) を押す | <b>F1</b> (LOAD) <b>F2</b> (FILE) を押す |

4. ファイルの選択ダイアログが表示されるので、▲ / ▼ を使って読み込みたいファイルを反転させ、**EXE** を押す。
  - 選択したCSVファイルがリストエディターに読み込まれます。
  - 手順3で **F1** (LOAD) **F1** (LIST) を押した場合は、セルカーソルのあるセルの列から読み込みが開始され、CSVファイルに含まれる列数分だけリストエディター上の列が上書きされます。

例：

読み込み前のリストエディター

| List 1 | List 2 | List 3 | List 4 | List 5 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| 2      | 2      | 2      | 2      | 2      |
| 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| 4      | 4      | 4      | 4      | 4      |

セルカーソルの位置

読み込み対象のCSVファイル上のデータ

|    |    |    |
|----|----|----|
| 20 | 20 | 20 |
| 30 | 30 | 30 |
| 40 | 40 | 40 |

## 読み込み後のリストエディター

| List 1 | List 2 | List 3 | List 4 | List 5 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1      | 20     | 20     | 20     | 1      |
| 2      | 30     | 30     | 30     | 2      |
| 3      | 40     | 40     | 40     | 3      |
| 4      |        |        |        | 4      |

### 重要

次のようなCSVファイルを読み込もうとするとエラーとなります。

- CSVファイルに変換不可能なデータが含まれていた場合。このような場合はエラーメッセージが表示されます。CSVファイル上の変換できなかったデータの位置を、例えば“row 2” (2行目)、“column 3” (3列目)のように示します。
- CSVファイルのデータの列数が26を超えるか、行数が999を超える場合。このような場合は“Invalid Data Size”エラーとなります。

---

### • リストエディター上のすべてのリストデータを1つのCSVファイルとして保存するには

1. リストエディターの表示中に **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (CSV) を押して、CSVファンクションメニューを表示する。
2. **F2** (SAVE・AS) を押す。
  - フォルダの選択画面が表示されます。
3. CSVファイルを保存したいフォルダを選択する。
  - ルートディレクトリーに保存したい場合は、“ROOT”を選びます。
  - その他のフォルダに保存したい場合は、▲/▼を使って希望するフォルダを反転させ、**F1** (OPEN) を押します。
4. **F1** (SAVE・AS) を押す。
5. ファイル名を8文字以内で入力し、**EXE** を押す。

### 重要

- リストエディター上のサブ名の行は、CSVファイルには保存されません。
- CSVファイルへの保存時に、一部のデータは次のように変換されます。
  - 複素数データ： 実数部分のみが抽出されます。
  - 分数データ： 計算式に変換されます (例: 2」3」4 → =2+3/4)
  - $\sqrt{\quad}$ 、 $\pi$ ： 小数に変換されます (例:  $\sqrt{3}$  → 1.732050808)

---

## ■ CSVファイルの区切り記号と小数点を指定する

パソコンから本機に転送したCSVファイルを読み込む場合は、そのCSVファイルを作成した際のアプリケーションの設定に合わせて、区切り記号と小数点を指定してください。区切り記号はカンマ(,)またはセミコロン(;)、小数点はピリオド(.)またはカンマ(,)が指定できません。

---

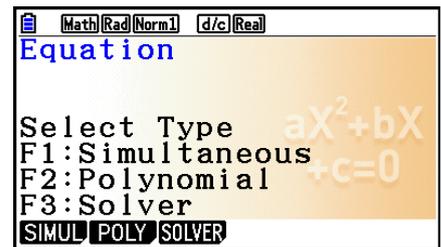
### • CSVファイルの区切り記号と小数点を指定するには

1. リストエディターの表示中に **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (CSV)を押して、CSVファンクションメニューを表示する。
2. **F3** (SET)を押す。
  - CSVフォーマットを設定する画面が表示されます。
3. ▲/▼ を使って“CSV Separator”の行を反転させ、**F1** (,)または**F2** (;)を押す。
4. ▲/▼ を使って“CSV Decimal Symbol”の行を反転させ、**F1** (.)または**F2** (,)を押す。
  - 手順3で**F1** (,)を指定した場合は、ここで**F2** (,)を指定することはできません。
5. 指定が済んだら **EXIT** を押す。

# 第4章 方程式

方程式計算を行うには、メインメニューから **Equation** モードに入ります。

- {SIMUL} ... 2～6元連立一次方程式を解く
- {POLY} ... 2～6次方程式を解く
- {SOLVER} ... ソルブ計算を実行する



## 1. 連立一次方程式

2元から6元までの連立一次方程式を解くことができます。

- 2元連立一次方程式：

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

- 3元連立一次方程式：

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

⋮

1. メインメニューから **Equation** モードに入る。
2. SIMUL モードを選択し、元(変数)の数を2～6の間で指定する。
3. 順次、係数を入力する。
  - 現在入力可能なセルが、反転表示されます(反転表示位置を「セルカーソル」と呼びます)。係数を入力するたびに、セルカーソルは次の順序で移動します。
$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots \rightarrow a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \quad (n = 2 \sim 6)$$
  - 分数や変数(A～X, r, θ)を、係数として入力することもできます(変数を入力した場合は、その変数に代入されている値が使われます)。
  - 各セルへの入力は [EXE] を押すと確定します。入力中に [EXIT] を押すとそのセルへの入力開始前の状態に戻るので、必要に応じて再度入力し直すことができます。
  - セルの値を変更するには、その位置にセルカーソルを移動し、新しい値を入力します。
  - [F3] (CLEAR) を押すと、すべての係数値が0になります。
4. 方程式の解を求める。

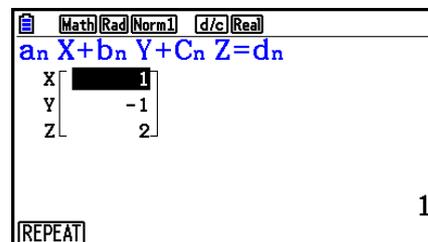
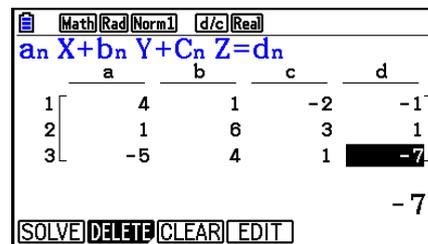
例 次の連立一次方程式を  $x$ 、 $y$ 、 $z$  について解く。

$$4x + y - 2z = -1$$

$$x + 6y + 3z = 1$$

$$-5x + 4y + z = -7$$

- ① **MENU** Equation
- ② **F1** (SIMUL)
  - F2** (3)
- ③ **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE**
  - 1** **EXE** **6** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**
  - (←)** **5** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **7** **EXE**
- ④ **F1** (SOLVE)

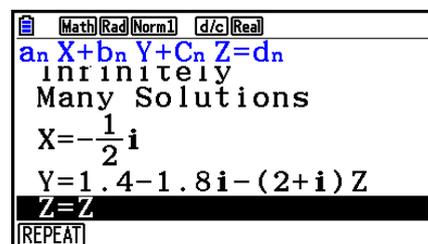


- 内部演算は仮数部 15 桁で行われますが、計算結果は仮数部 10 桁、指数部 2 桁で表示されます。
- 本機は連立一次方程式の解を、方程式の係数値を含む行列の逆行列を計算することによって求めます。例えば、3元連立一次方程式は次の式で求めます。

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

このため行列式の値が 0 に近づくと、精度が落ちる場合があります。また 3 元以上の連立方程式は、計算に非常に時間がかかることがあります。

- 解がない場合は“No Solution”、解が見つからなかった場合は“Ma ERROR”というメッセージが表示されます。
- 解が無数にある場合は“Infinitely Many Solutions”というメッセージと数式が表示されます。



- F1** (REPEAT) を押した後に、係数を変更して計算することができます。

## 2. 高次方程式(2~6次)

本機は 2 次から 6 次までの高次方程式を解くことができます。

- 2 次方程式:  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ )
- 3 次方程式:  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  ( $a \neq 0$ )
- 4 次方程式:  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$  ( $a \neq 0$ )
- ⋮

- メインメニューから **Equation** モードに入る。
- POLY モードを選択し、次数を 2~6 の間で指定する。

### 3. 順次、係数を入力する。

- 現在入力可能なセルが、反転表示されます(反転表示位置を「セルカーソル」と呼びます)。係数を入力するたびに、セルカーソルは次の順序で移動します。

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

- 入力のしかたは「連立一次方程式」(4-1 ページ)の手順3と同様です。

### 4. 方程式の解を求める。

例 次の3次方程式を解く。(角度単位 = ラジアン)

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$$

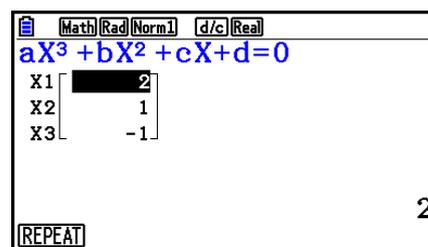
① **MENU** Equation

② **F2** (POLY)

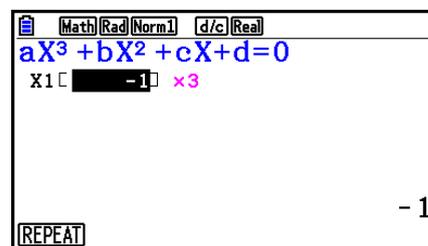
**F2** (3)

③ **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**

④ **F1** (SOLVE)

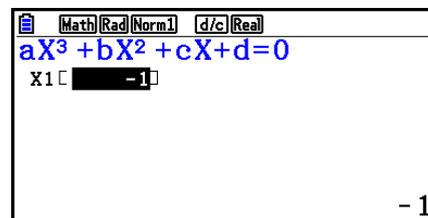


方程式が重解を持つ場合(例:  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$ )

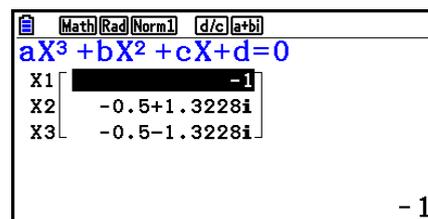


方程式が虚数解を持つ場合 (例:  $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$ )

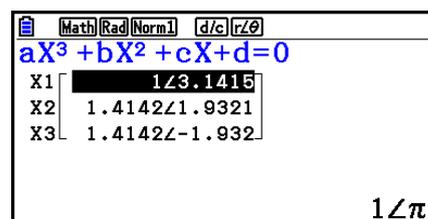
複素数モード: Real (1-32 ページ)



複素数モード:  $a + bi$



複素数モード:  $r \angle \theta$



- 内部演算は仮数部 15 桁で行われますが、計算結果は仮数部 10 桁、指数部 2 桁で表示されます。
- 3次以上の高次方程式は、計算に非常に時間がかかることがあります。
- 解が見つからなかった場合は、エラーとなります。

- 方程式が重解を持つ場合、解が不正確になることがあります。
- **F1**(REPEAT)を押した後に、係数を変更して計算することができます。

### 3. ソルブ計算

式の変形や整理など方程式を解く手間を省いて、その方程式に含まれる任意の変数の値を求めることができます。

#### 重要

- 変数Xを指定するときは、大文字の“X”( **ALPHA** **+** (X))または小文字の“x”( **ALPHA** **x**)のどちらを入力しても構いません。本機では、“X”と“x”は同一の変数です。

1. メインメニューから **Equation** モードに入る。
2. SOLVERモードを選択し、数式をそのままの形で入力する。
  - 等号を入力しなかった場合は、入力された数式を左辺とし、右辺を0とする方程式とみなされます。
  - 等号を2つ以上入力すると、エラーとなります。
3. 式に含まれる変数の一覧が表示されるので、各変数の値を入力する。
  - “Upper”と“Lower”の入力行を使って、求める解の上限値と下限値をそれぞれ指定することができます。
  - 解が指定範囲を超えた場合は、エラーとなります。
4. 求解対象の変数を選択し、ソルブ計算を実行する。
  - “Lft”/“Rgt”は、求めた解で左辺/右辺を計算した結果を表します。\*1

\*1 ソルブ計算では、解はニュートン法を使った近似計算によって求められます。“Lft”と“Rgt”の値が表示されるのは、ニュートン法による計算が真の解に対して誤差を生じる場合があるためです。“Lft”と“Rgt”の値の差が0に近いほど、計算結果の誤差が小さいことを表します。

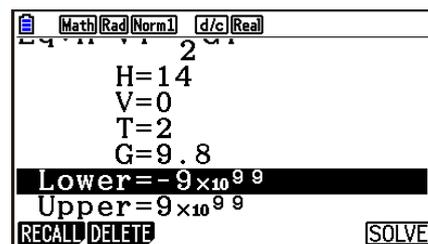
**例** ある物体が空气中に初速V で投げ出され、T時間後に高さHに到達したとする。次の式を使って、H = 14(m)、T = 2(秒)、重力加速度G = 9.8(m/s<sup>2</sup>)の場合の初速Vを求めよ。

$$H = VT - 1/2 GT^2$$

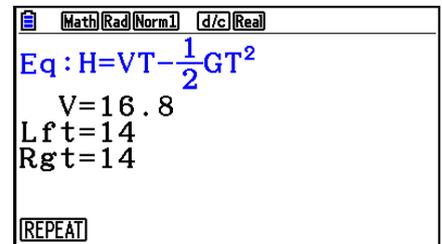
- ① **MENU** Equation
- ② **F3** (SOLVER)
 

**ALPHA** **S/D** (H) **SHIFT** **=** **ALPHA** **2** (V) **ALPHA** **÷** (T) **=**

**(** **1** **÷** **2** **)** **ALPHA** **(** **G** **)** **ALPHA** **÷** (T) **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **1** **4** **EXE** (H = 14)
- 0** **EXE** (V = 0)
- 2** **EXE** (T = 2)
- 9** **.** **8** **EXE** (G = 9.8)



- ④  $\blacktriangle$   $\blacktriangle$   $\blacktriangle$  を押して  $V = 0$  の行を反転させ、  
 $\boxed{F6}$  (SOLVE) を押す。



Math Rad Norm1 d/c Real  
Eq:  $H = VT - \frac{1}{2}GT^2$   
V = 16.8  
Lft = 14  
Rgt = 14  
REPEAT

- 表示された解の収束が十分でない場合、“Retry”というメッセージが表示されます。
- ソルブ計算では、解は1つだけが求められます。高次方程式 ( $ax^2 + bx + c = 0$  など) の複数の解を求めたい場合は、POLYモード(4-2 ページ)をご使用ください。

# 第5章 グラフ機能

描きたいグラフや作成したい数表のタイプに応じて、機能モードを次の中から選んでください。

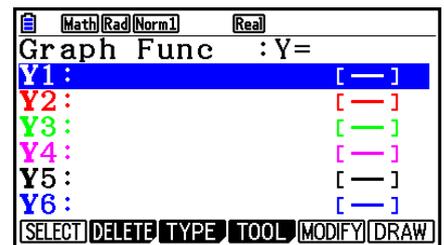
- **Graph ...** 一般の関数グラフの描画
- **Run-Matrix ...** マニュアルグラフの描画(5-20~5-25 ページ)
- **Table ...** 数表の作成(5-26~5-30 ページ)
- **Dyna Graph ...** ダイナミックグラフの描画(5-34~5-37 ページ)
- **Recursion ...** 漸化式グラフの描画または数表作成(5-37~5-41 ページ)
- **Conic Graphs ...** 円錐曲線の描画(5-42 ページ)

## 1. グラフの描画例

5

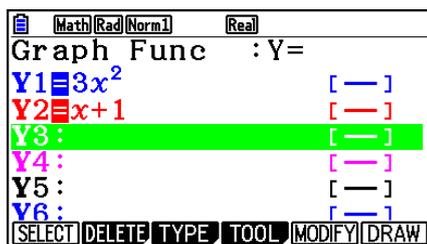
### ■ グラフ関数式リストとグラフの描画色について

**Graph**、**Dyna Graph**、または**Table**モードに入ると、最初に次のような「グラフ関数式リスト」(**Table**モードでは「テーブル関数式リスト」)が表示されます。この画面では、グラフ描画や数表作成に使う関数式を登録することができます。

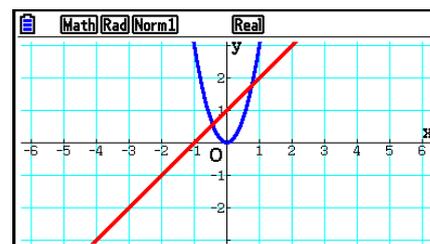


(Graphモードの画面例)

グラフの描画色は、グラフ関数式リスト上の各行に初期設定されています。ある行に関数式を登録してグラフを描画すると、その行に設定されている色でグラフが描かれます。

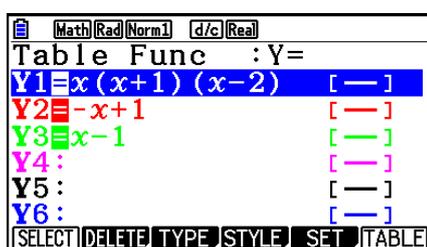


グラフ関数式リスト



グラフ画面

**Table**モードの場合は、テーブル関数式リスト上の各行に設定されている色で、数表が作成されます。



テーブル関数式リスト



| X | Y1 | Y2 | Y3 |
|---|----|----|----|
| 1 | -2 | 0  | 0  |
| 2 | 0  | -1 | 1  |
| 3 | 12 | -2 | 2  |
| 4 | 40 | -3 | 3  |

[FORMULA] [DELETE] [ROW] [EDIT] [GPH-CON] [GPH-PLT]

テーブル画面

- グラフの描画色や数表の文字色は変更することができます。詳しくは「グラフの線種と色を変更する」(5-12ページ)を参照してください。

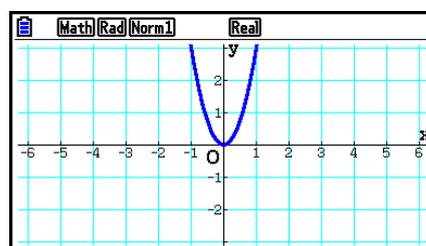
## ■ 基本的なグラフを描画する(1)

関数式を入力して、そのグラフを描画することができます。

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
  - 関数式を登録するためのグラフ関数式リストが表示されます。
2. グラフを描くための関数式を入力する。
  - ここで、ビューウィンドウ(V-Window)その他のグラフ描画にかかわる設定を行うことができます。詳しくは5-3ページをご覧ください。
3. グラフを描画する。

例  $y = 3x^2$  のグラフを描く。

- ① **MENU** Graph
- ② **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **F6** (DRAW) (または **EXE**)



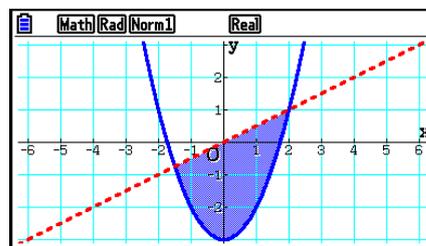
- **AC** を押すと、グラフ関数式リストに戻ります。グラフの描画後は **SHIFT** **F6** (G⇄T) を押すたびに、グラフ関数式リスト画面とグラフ画面の間で切り替えることができます。

## ■ 基本的なグラフを描画する(2)

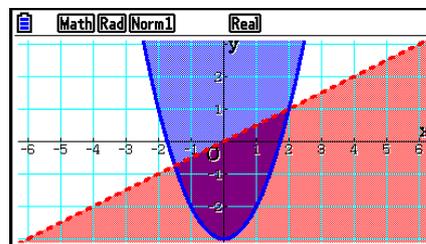
さまざまなタイプの関数式を最大20までメモリーに保存し、複数のグラフを同時に描画できます。また、各グラフの描線の太さやスタイルなど、描画のしかたを指定することができます。

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. 描画したいグラフの関数式のタイプを指定し、式を入力する。
  - 詳しくは「関数式のタイプを指定する」(5-10ページ)をご覧ください。
  - 登録した関数式の中から、実際にグラフを描くものを指定することが必要です(5-14ページを参照)。
3. グラフを描画する。
  - 手順2で **F4** (TOOL) **F1** (STYLE) を押すと、各グラフを描画するのに使う線のスタイルを、次の中から選ぶことができます。
    - F1** (—) ... 標準(初期設定)
    - F2** (—) ... 太線(標準の倍の太さ)
    - F3** (.....) ... 破線(太線の破線)
    - F4** (.....) ... 点線
    - F5** (—) ... 細線(標準の3分の1の太さ)
  - 複数の不等式を同時に描画する場合、セットアップ画面の“Ineq Type”を使って塗りつぶしの範囲を指定することができます。

**F1** (Intsect) ... すべての不等式の条件を満たす範囲のみを塗りつぶす



**F2** (Union) ... それぞれの不等式の条件を満たす範囲すべてを塗りつぶす(初期設定)

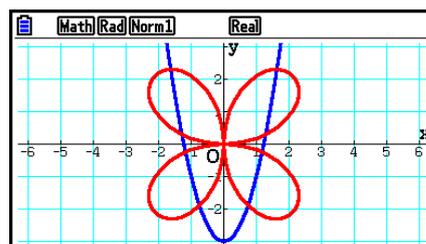


- グラフ関数式リストやグラフ画面の表示中に **SHIFT** **F5** (FORMAT) を押すと表示されるダイアログを使って、グラフの線種や色などを変更することができます。詳しくは「グラフの線種と色を変更する」(5-12 ページ)を参照してください。

例1 次の関数式を入力し、グラフを描く。

$$Y1 = 2x^2 - 3, r2 = 3\sin 2\theta$$

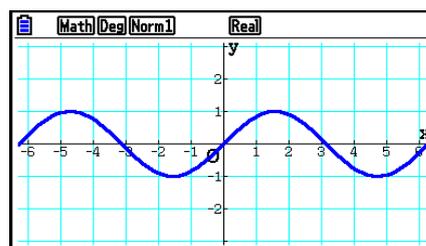
- MENU** Graph
- F3** (TYPE) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**  
**F3** (TYPE) **F2** (r=) **3** **sin** **2** **X,θ,T** **EXE**
- F6** (DRAW)



例2 角度単位の設定がディグリー (Deg) のとき、ラジアンを使って三角関数のグラフを描く。(角度単位=ディグリー)

$$Y1 = \sin x^r$$

- MENU** Graph
- sin** **X,θ,T** **OPTN** **F6** (>) **F5** (ANGLE) **F2** (r) **EXE**
- F6** (DRAW)



## 2. グラフ画面の表示範囲を調節する

### ■ ビューウィンドウ(V-Window)を設定する

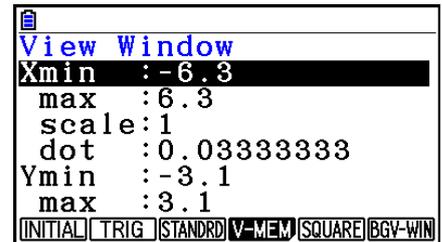
ビューウィンドウを使うと、 $x$  軸、 $y$  軸の範囲や、両軸の目盛りの間隔を指定することができます。グラフを描画する前に、まずビューウィンドウの設定を行うことが必要です。

## ● ビューウィンドウを設定するには

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押して、ビューウィンドウ設定画面に切り替える。

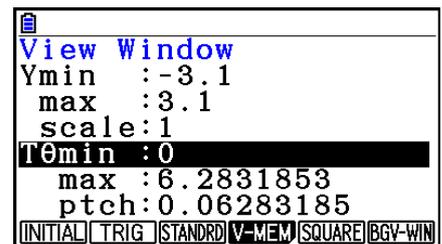
### 直交座標グラフに対する設定項目

- Xmin/Xmax ...  $x$  軸の最小値 / 最大値
- Xscale ...  $x$  軸の目盛り間隔
- Xdot ...  $x$  軸方向の 1 ドットあたりの値
- Ymin/Ymax ...  $y$  軸の最小値 / 最大値
- Yscale ...  $y$  軸の目盛りの間隔



### 極座標グラフに対する設定項目

- T $\theta$ min/T $\theta$ max ...  $T, \theta$  の最小値 / 最大値
- T $\theta$ ptch ...  $T, \theta$  のピッチ



3. **[▲]** / **[▼]** を使って値を変更したい設定項目を反転させ、適切な値を入力して **[EXE]** を押す。
  - **{[INITIAL]}/[TRIG]/{[STANDRD]}** ... ビューウィンドウ設定を {初期化}/ {角度単位に合わせて初期化}/ {標準化} する
  - **{[V-MEM]}**
    - **{[STORE]}/[RECALL]** ... ビューウィンドウ設定を {保存する}/ {呼び出す}
  - **{[SQUARE]}**
    - **{[Y-BASE]}/[X-BASE]** ...  $y$  軸と  $x$  軸の目盛りが画面上で 1 対 1 になるように、 $\{y$  軸側の設定を固定して  $x$  軸側の設定を変更する}/  $\{x$  軸側の設定を固定して  $y$  軸側の設定を変更する}
  - **{[BGV-WIN]}** ... グラフの背景画像を開いている場合に、その画像ファイルが保持しているビューウィンドウ設定で現在のビューウィンドウ設定を上書きする
4. 正しく設定を終えたら、**[EXIT]** または **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) を押してビューウィンドウ設定画面を閉じる。
  - **🌀** アイコンが電卓画面のステータスバー上に表示されている間に、何も入力せずに **[EXE]** を押すと、ビューウィンドウ設定画面は閉じます。

## ● ビューウィンドウ設定時のご注意

- T $\theta$ ptch に 0 を入力すると、エラー (Range ERROR) になります。
- 範囲外の数値や負符号だけの入力など、不適切な入力をするとエラー (Syntax ERROR) になります。
- T $\theta$ max が T $\theta$ min よりも小さい場合、T $\theta$ ptch は負の方向に設定されます。
- ビューウィンドウ設定の各項目に “ $2\pi$ ” などの式を入力することができます。
- ビューウィンドウ設定によって座標軸が画面に収まらない場合は、原点に近い側の枠に目盛りを取ります。

- ビューウインドウ設定を変更すると、描画されていたグラフがクリアされ、新たに設定された座標軸のみが表示されます。
- Xmin または Xmax の値を変更すると、Xdot の値が自動的に調整されます。Xdot の値を変更すると、Xmax の値が自動的に調整されます。
- 極座標式 ( $r=$ ) または パラメーター関数式のグラフは、 $T\theta ptch$  値が  $T\theta min$  と  $T\theta max$  の各設定値の差に対して大きすぎると、グラフが粗くなります。また  $T\theta ptch$  値が  $T\theta min$  と  $T\theta max$  の各設定値の差に対して小さすぎると、グラフの描画に非常に時間がかかります。
- 各ビューウインドウ設定項目の入力範囲は、次の通りです。  
 $-9.999999999 \times 10^{97} \sim 9.999999999 \times 10^{97}$

---

## ■ ビューウインドウメモリーを利用する

最大6セットのビューウインドウ設定を、ビューウインドウメモリーに保存することができます。

---

### • ビューウインドウ設定を保存するには

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押してビューウインドウ設定画面を表示し、希望する値を入力する。
3. **[F4]** (V-MEM) **[F1]** (STORE) を押す。
4. 表示されるポップアップウインドウでビューウインドウメモリー番号(1~6)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1] [EXE]** を押すと、ビューウインドウメモリー1 (V-Win1) に保存されます。

---

### • 保存したビューウインドウ設定を呼び出すには

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押してビューウインドウ設定画面を表示する。
3. **[F4]** (V-MEM) **[F2]** (RECALL) を押す。
4. 表示されるポップアップウインドウでビューウインドウメモリー番号(1~6)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1] [EXE]** を押すと、ビューウインドウメモリー1 (V-Win1) に保存されている設定が呼び出されます。

---

## ■ 範囲を指定してグラフを描く

グラフ描画の前に、描画するための範囲(開始点と終了点)を指定することができます。

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. 関数式のタイプを指定し、関数式を次の書式に従って入力する。  
<関数式> **[ ]** **[SHIFT] [ ]** **[ ]** <開始点> **[ ]** <終了点> **[SHIFT] [ ]** **[ ]**
4. グラフの描画を実行する。

例  $y = x^2 + 3x - 2$  のグラフを  $-2 \leq x \leq 4$  の範囲で描く。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = -3、 Xmax = 5、 Xscale = 1

Ymin = -10、 Ymax = 30、 Yscale = 5

① **MENU** Graph

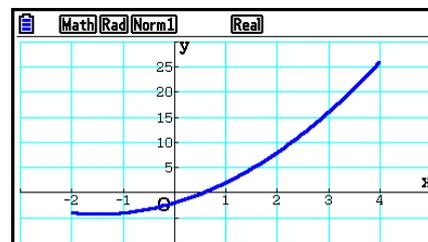
② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **3** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**

**(←)** **1** **0** **EXE** **3** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**

③ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **2** **▶**

**SHIFT** **+** **( [ )** **(←)** **2** **▶** **4** **SHIFT** **-** **( ] )** **EXE**

④ **F6** (DRAW)



- 直交座標式、極座標式、パラメーター関数式、および不等式のグラフ描画時に、範囲指定を実行することができます。

## ■ズーム

画面上のグラフを、次の操作で拡大・縮小することができます。

1. グラフを描画する。
2. ズームの種類を選択する。

**SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX) ... ボックスズーム

ボックスで囲んだ範囲を表示画面いっぱいの大きさまで拡大します(操作は手順3以降を参照)。

**F2** (FACTOR) ... ファクターズーム(倍率指定)

**F3** (IN)/**F4** (OUT)で拡大/縮小する倍率を指定します。

**F3** (IN)/**F4** (OUT) ... ファクターズーム(拡大/縮小)

表示されるポインター(**+**)を使って拡大/縮小する中心位置を指定し **EXE** を押すと、**F2** (FACTOR)で指定した比率でグラフを拡大/縮小表示します。

**F5** (AUTO) ... オートズーム

y軸方向いっぱいにグラフが描かれるようにビューウインドウのy軸の値を自動設定し、グラフを再描画します。

**F6** (▷) **F1** (ORIGINAL) ... ズームの初期化

ビューウインドウ設定を、各種のズーム操作によって拡大/縮小する前の初期状態に戻し、グラフを再描画します。

**F6** (▷) **F2** (SQUARE) ... グラフ補正

x軸とy軸の目盛りが1:1の比率となるようにx軸側の値を自動補正し、グラフを再描画します。

**F6** (▷) **F3** (ROUND) ... x座標軸丸め

ポインターの座標値を適切な有効桁数に丸めます。

**F6** (▷) **F4** (INTEGER) ... 整数座標

各ドット幅を1にして座標値が整数になるように設定し、グラフを再描画します。

**F6**(▷)**F5**(PREVIOUS) ... 直前のズーム設定に戻す

ビューウインドウ設定を、最後に実行したズーム操作を行う直前の状態に戻し、グラフを再描画します。

ボックスズームを選択した場合は画面中央にポインター(+)が表示されるので、引き続き次の操作を行います。

3. カーソルキーを使って拡大したい範囲の左上角(または右下角)にポインターを移動し、**EXE**を押す。
4. カーソルキーを使って拡大したい範囲の右下角(または左上角)にポインターを移動する。  
・手順3で指定した角と現在のポインター位置の範囲が、四角形で囲まれます。
5. 四角形で囲まれた範囲を拡大するには、**EXE**を押す。

例  $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$  のグラフを描き、ボックスズームを実行する。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = -8, Xmax = 8, Xscale = 2

Ymin = -4, Ymax = 2, Yscale = 1

① **MENU** Graph

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **8** **EXE** **8** **EXE** **2** **EXE** **(▼)**

**(←)** **4** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(←)** **X,θ,T** **+** **5** **)** **(←)** **X,θ,T** **+** **4** **)**

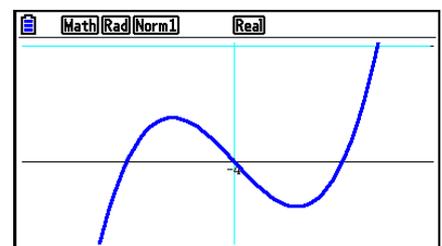
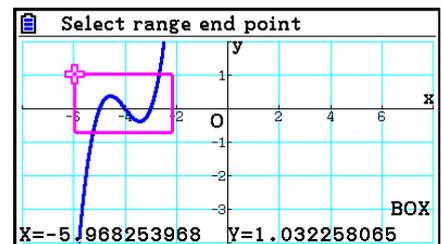
**(←)** **X,θ,T** **+** **3** **)** **EXE**

**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX)

③ **(←)** ~ **(←)** **EXE**

④ **(←)** ~ **(←)**, **(↑)** ~ **(↑)** **EXE**



- ・ボックスズームでは、必ず異なる2点を指定してください。ただし、水平または垂直な直線上の2点は指定しないでください。

## ■ キー操作でグラフを拡大/縮小する

グラフ画面の表示中に **(+)** キー/**(-)** キーを押すことで、画面の中央を中心としたグラフの拡大/縮小が実行できます。このときの拡大/縮小率は、**SHIFT** **F2** (ZOOM) **F2** (FACTOR) で設定した値が適用されます。

## ■ グラフ画面をパンする(表示範囲を上下左右に移動する)

パン(PAN)の機能を使うと、グラフ画面上のある位置をドラッグして、画面への表示範囲を上下左右に移動できます。この操作は、**Graph**、**Conic Graphs**、**Table**、**Recursion** の各モードで実行できます。(ただし、セットアップ画面の“Dual Screen”が“G+G”または“GtoT”の場合は操作できません。)

---

## ● グラフ画面をパンするには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN]** **[F2]** (PAN) を押す。
  - パンモードに入り、画面中央にポインター  が表示されます。
2. ドラッグの開始点にしたい画面上の位置にポインターを移動して、**[EXE]** を押す。
  - ポインターの形が  から  に変わります。
3. 表示範囲を移動したい方向に合わせてカーソルキーを押し、移動が済んだら **[EXE]** を押す。
  - **[EXE]** を押すとグラフの再描画が実行され、ポインターの形が  から  に戻ります。
  - パンモードでは、**[EXE]** を押すたびに、ポインターの形が  と  の間で切り替わります。  
 の表示中は、カーソルキーを使ってポインターを別の位置に移動することができます。  
 の表示中は、カーソルキーを使って画面内の表示範囲を移動することができます。
4. パンモードを終了するには、**[EXIT]** を押す。

---

## ■ グラフ画面の背景に画像を表示する

グラフ画面の背景に、特定の画像を常時表示させることができます。画像の選択は、セットアップ画面の“Background”を使って行います。背景画像として使うことができる画像は、次のようなファイルです。

- 「グラフ画面の表示内容を画像(g3p ファイル)として保存する」(5-17ページ)の操作によって保存したファイル
- 「Picture Plot ファイルの操作」(15-4ページ)に記載されたファイル

---

## ● グラフの背景画像を選択するには

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) を押してセットアップ画面を表示する。
3. **[▲]**/**[▼]** を使って“Background”を反転させ、次のいずれかの操作を行う。
  - グラフ画面の背景に画像を表示したくない場合は、**[F1]** (None) を押して手順6に進んでください。
  - 保存メモリーの PICT フォルダー内にある g3p ファイルを参照したい場合は、**[F2]** (PICT n) を押します。
  - 保存メモリーのルートディレクトリー内にある g3p ファイルを参照したい場合は、**[F3]** (OPEN) を押します。なおルートディレクトリー内のフォルダーを開きたい場合は、**[▲]**/**[▼]** を使ってそのフォルダーを反転させ、**[F1]** (OPEN) を押してください。
4. **[▲]**/**[▼]** を使って、背景画像として使いたいファイルを反転させ、**[F1]** (OPEN) を押す。
5. “V-Window values for specified background will be loaded. OK?” (指定した背景画像のビューウインドウ設定値が読み込まれます。よろしいですか?) という確認ダイアログが表示されるので、g3p ファイルが保持しているビューウインドウ設定値を適用したい場合は **[F1]** (Yes) を、現在のビューウインドウ設定のままにしたい場合は **[F6]** (No) を押す。
  - **[F1]** (Yes) を押した場合は、 $T\theta_{min}$ 、 $T\theta_{max}$ 、 $T\theta_{ptch}$  の値を除くビューウインドウ設定が、g3p ファイルが保持しているビューウインドウ設定値によって上書きされます。
6. セットアップ画面を閉じるには、**[EXIT]** を押す。

---

## ● ビューウインドウ設定を背景画像が保持している設定値で上書きするには

1. **Graph**モードで **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押し、ビューウインドウ画面を表示する。
2. **[F6]** (BGV-WIN) を押す。
  - 押すと同時に、ビューウインドウの設定値が背景画像が保持している設定値で上書きされます ( $T\theta_{min}$ 、 $T\theta_{max}$ 、 $T\theta_{ptch}$ の値を除く)。
3. ビューウインドウ画面を閉じるには、**[EXIT]** を押す。

---

## ● 背景画像のビューウインドウの設定を現在のビューウインドウ設定で更新するには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN] [F4]** (BGV-WIN) を押す。
2. **[F1]** (SAVE) を押す。
  - “OK to refresh background V-Window?” (背景画像のビューウインドウ設定を更新して良いですか?) という確認メッセージが表示されます。
3. 設定を更新して良い場合は **[F1]** (Yes) を、更新しない場合は **[F6]** (No) を押します。

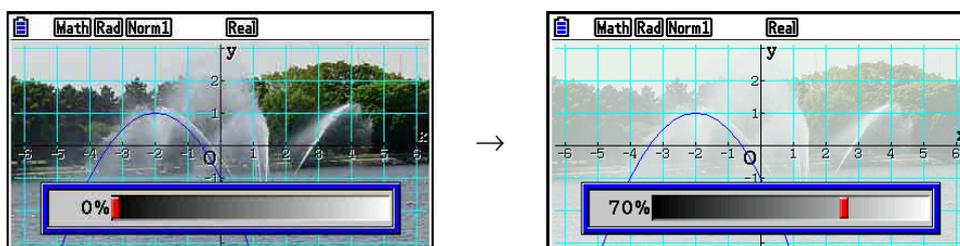
---

## ● 背景画像を現在のビューウインドウ設定で更新して別名で保存するには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN] [F4]** (BGV-WIN) を押す。
2. **[F2]** (SAVE・AS) を押す。
  - “OK to refresh background V-Window?” (背景画像のビューウインドウ設定を更新して良いですか?) という確認メッセージが表示されます。確認メッセージを閉じて操作をキャンセルするには、ここで **[F6]** (No) を押してください。
3. **[F1]** (Yes) を押す。
4. 保存先フォルダーを指定する。
  - ルートディレクトリーに保存する場合は “ROOT” を反転させてください。
  - その他のフォルダーに保存する場合は、**[▲]** / **[▼]** を使って保存先フォルダーを反転させ、**[F1]** (OPEN) を押してください。
5. **[F1]** (SAVE・AS) を押す。
6. 表示されるファイル名ダイアログで8文字以内の名前を入力し、**[EXE]** を押す。
  - 背景画像が新しい名前で保存されます。このとき、セットアップ画面の “Background” の画像は、この新しい名前の背景画像に置き換わります。

## ■ グラフの背景画像の薄色化率(Fade I/O)を調整する

セットアップ画面の“Background”でグラフ画面の背景に設定した画像の「薄色化率」を0%（画像をそのまま表示）～100%（画像を非表示）の間で調整することができます。薄色化率を上げるほど画像は白色に近づき、100%で完全な白色となります。



画像が暗すぎたり、色が濃すぎたりするような場合に、グラフが見やすいように調整することができます。

- 薄色化率の調整は、背景画像が16-bitデータの場合に限り可能です。
- 調整後の薄色化率の情報は、背景画像に保持されます。

### ● 背景画像の薄色化率(Fade I/O)を調整するには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN] [F3]** (Fadel/O) (Dyna Graphモードでは **[OPTN] [F1]** (Fadel/O)) を押す。
  - 薄色化率を調整するためのスライダーが表示されます。
2. **[◀] / [▶]** を使って薄色化率の値を変更する。
  - **[◀] / [▶]** を押すたびに、5%刻みで数値が変化します。
  - 直接数値を入力することもできます。例えば薄色化率を20%に設定したい場合は、**[2] [0] [EXE]** と押します。
3. 調整が済んだら **[EXIT]** を押す。

## 3. グラフ関数式を登録する

最大20の関数式を、メモリーに登録しておくことができます。メモリー内の関数式は後から編集したり、グラフを描いたりすることができます。

### ■ 関数式のタイプを指定する

グラフ関数式をメモリーに登録する前に、関数式タイプを指定する必要があります。

1. グラフ関数式リストの表示中に **[F3]** (TYPE) を押して、次の関数式タイプメニューを表示する。
  - **{Y=}**/**{r=}**/**{Param}**/**{X=}** ... 関数式タイプを **{Y=f(x) 直交座標式}**/**{極座標式}**/**{パラメーター関数式}**/**{X=f(y) 直交座標式}** に設定
  - **{Y>}**/**{Y<}**/**{Y≥}**/**{Y≤}** ... 関数式タイプを不等式 **{Y>f(x)}**/**{Y<f(x)}**/**{Y≥f(x)}**/**{Y≤f(x)}** に設定
  - **{X>}**/**{X<}**/**{X≥}**/**{X≤}** ... 関数式タイプを不等式 **{X>f(y)}**/**{X<f(y)}**/**{X≥f(y)}**/**{X≤f(y)}** に設定

• {CONVERT}

- {▶Y=} / {▶Y>} / {▶Y<} / {▶Y≥} / {▶Y≤} / {▶X=} / {▶X>} / {▶X<} / {▶X≥} / {▶X≤}
- ... 関数式タイプを {Y=} / {Y>} / {Y<} / {Y≥} / {Y≤} / {X=} / {X>} / {X<} / {X≥} / {X≤} に変更

2. 設定したい関数式タイプに該当するキーを押す。

---

## ■ グラフ関数式を登録する

---

### • 直交座標式(Y =)を登録するには

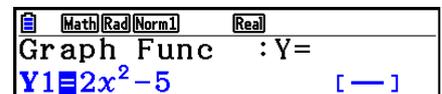
例 次の関数式をメモリーエリア“Y1”に登録する。

$$y = 2x^2 - 5$$

**[F3]** (TYPE) **[F1]** (Y=) (Y=f(x)直交座標式に設定)

**[2]** **[x,θ,T]** **[x²]** **[=]** **[5]** (式の入力)

**[EXE]** (式の登録)



- 関数式タイプの指定は、その時点で何も登録されていないすべてのメモリーエリアに対して適用されます。すでに式が登録済みのメモリーエリアの関数式タイプは変わりません。式が登録済みのメモリーエリアに別タイプの関数式を登録したい場合は、いったんそのメモリーエリアの式を削除してから登録しなおすか、関数式タイプの変更(**[5]** (CONVERT))を行ってください。

---

### • パラメーター関数式を登録するには

例 次のパラメーター関数式をメモリーエリア“Xt3”と“Yt3”に登録する。

$$x = 3 \sin T$$

$$y = 3 \cos T$$

**[F3]** (TYPE) **[F3]** (Param) (パラメーター式に設定)

**[3]** **[sin]** **[x,θ,T]** **[EXE]** (x 式の入力と登録)

**[3]** **[cos]** **[x,θ,T]** **[EXE]** (y 式の入力と登録)

---

### • 合成関数を登録するには

例 Y1 と Y2 の関数式を使って合成関数 Y3 と Y4 を登録する。

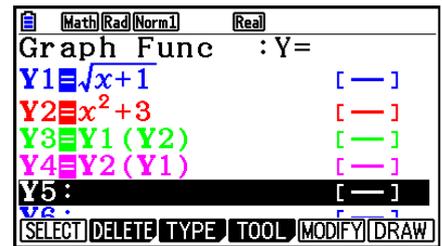
$$Y1 = \sqrt{(x+1)}, Y2 = x^2 + 3$$

Y3にY1・Y2を、Y4にY2・Y1を登録する。

$$(Y1 \cdot Y2 = \sqrt{((x^2 + 3) + 1)} = \sqrt{(x^2 + 4)} \quad Y2 \cdot Y1 = (\sqrt{(x+1)})^2 + 3 = x + 4 \\ (x \geq -1))$$

以下は、Y3 と Y4 に合成関数の関数式を登録する操作です。

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **VAR** **F4** (GRAPH)  
**F1** (Y) **1** **[ ]** **F1** (Y) **2** **[ ]** **EXE**  
**VAR** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **2**  
**[ ]** **F1** (Y) **1** **[ ]** **EXE**

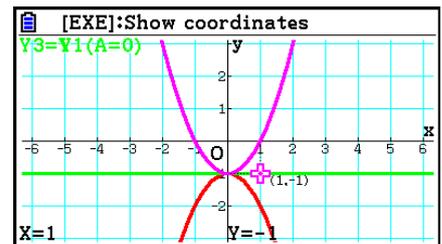
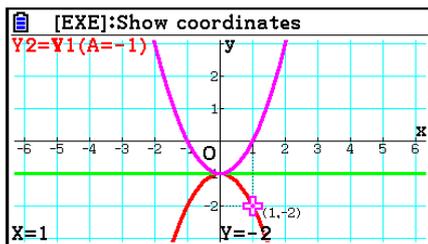
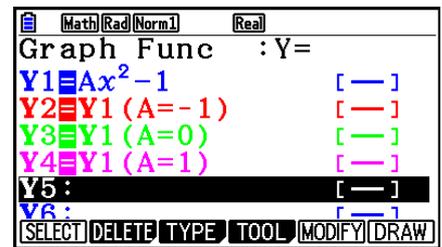


- 最大5つの関数式から成る合成関数を登録することができます。

## ● グラフ関数式内の変数に値を代入してグラフを描くには

例 グラフ関数式  $Y = AX^2 - 1$  において、変数 A に -1、0、1 を代入したときのグラフを描画する。

**F3** (TYPE) **F1** (Y=)  
**ALPHA** **[X,θ,T]** (A) **[X,θ,T]** **x<sup>2</sup>** **-** **1** **EXE**  
**VAR** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **1** **[ ]** **ALPHA** **[X,θ,T]** (A)  
**SHIFT** **[ ]** (=) **[←]** **1** **[ ]** **EXE**  
**VAR** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **1** **[ ]** **ALPHA** **[X,θ,T]** (A)  
**SHIFT** **[ ]** (=) **0** **[ ]** **EXE**  
**VAR** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **1** **[ ]** **ALPHA** **[X,θ,T]** (A)  
**SHIFT** **[ ]** (=) **1** **[ ]** **EXE**  
**▲** **▲** **▲** **▲** **F1** (SELECT)  
**F6** (DRAW)



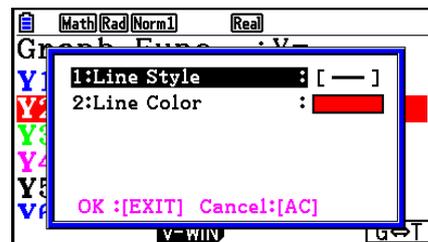
上の画面のポインター (✚) は、トレース機能を用いて表示しています。詳しくは「グラフ関数式の解析」(5-44ページ)をご覧ください。

## ■ グラフの線種と色を変更する

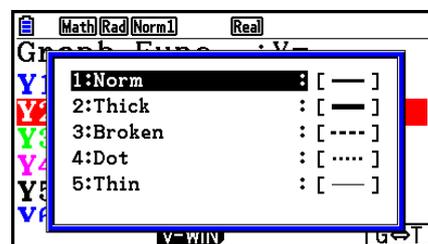
### ● グラフ関数式リストでグラフの線種と色を変更するには

1. グラフ関数式リスト上で **▲** / **▼** を使い、線種や色を変更したい関数式を反転させる。

2. **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) を押す。



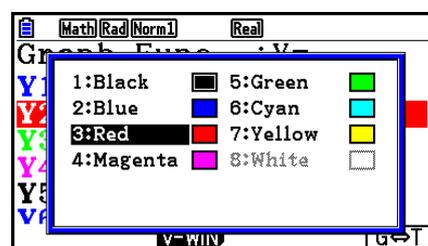
3. **[▲]**/**[▼]** を使って“Line Style”を反転させ、**[EXE]** を押す。



4. **[▲]**/**[▼]** を使って希望する線種を反転させ、**[EXE]** を押す。

- 各選択肢の左側にある数字のキーを押して、指定することもできます。

5. **[▲]**/**[▼]** を使って“Line Color”を反転させ **[EXE]** を押す。



6. カーソルキーを使って希望する色を反転させ、**[EXE]** を押す。

- 各選択肢の左側にある数字のキーを押して、指定することもできます。

7. 変更が済んだら **[EXIT]** を押す。

---

## ● グラフ画面でグラフの線種と色を変更するには

1. グラフ画面で **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) を押す。

- グラフ画面に複数のグラフがある場合は、その中の1つが点滅をはじめます。点滅中のグラフは、線種と色の変更対象として選択されていることを表します。
- グラフ画面に描画されているグラフが複数の場合は手順2に進んでください。グラフが1つだけの場合は手順3に進んでください。

2. **[▲]**/**[▼]** を使って線種や色を変更したいグラフを点滅させ、**[EXE]** を押す。

3. 表示されるダイアログから、“Line Style”と“Line Color”を変更する。

- この操作は、「グラフ関数式リストでグラフの線種と色を変更するには」(5-12ページ)の手順3以降と同様です。
- **[EXIT]** を押すと、変更に従ってグラフの再描画が実行されます。

---

## ● 関数式のグラフ描画時に使う線のスタイルを変更するには

1. グラフ関数式リスト上で **[▲]** / **[▼]** を使い、グラフ描画時の線のスタイルを変更したい関数式の行を反転させる。

2. **[F4]** (TOOL) **[F1]** (STYLE) を押す。

3. 線のスタイルを選択する。

例 メモリーエリア“Y1”の関数式  $y = 2x^2 - 3$  の線のスタイルを「破線」に変更する。

**F4**(TOOL) **F1**(STYLE) **F3**(.....)(破線を選択)

---

## ■ 関数式の編集と削除

---

### • メモリー内の関数式を編集するには

例 メモリーエリア“Y1”の関数式  $y = 2x^2 - 5$  を  $y = 2x^2 - 3$  に変更する。

グラフ関数式リスト上で **▲**/**▼** を使い、“Y1”の行を反転させる

**▶** (関数式の先頭にカーソルが表示される)

**▶▶▶▶▶** **DEL** **3** (5を3に変更)

**EXE** (変更後の関数式を登録)

---

### • グラフ関数式のタイプを変更するには

1. グラフ関数式リスト上で **▲**/**▼** を使い、関数式のタイプを変更したい関数式の行を反転させる。
2. **F3**(TYPE) **F5**(CONVERT) を押す。
3. 関数式のタイプを選ぶ。

例 メモリーエリア“Y1”の関数式  $y = 2x^2 - 3$  を  $y < 2x^2 - 3$  に変更する。

**F3**(TYPE) **F5**(CONVERT) **F3**(▶Y<)(関数式タイプを“Y<”に変更する)

• 変更できる関数式は、直交座標式と不等式のみです。

---

### • グラフ関数式を削除するには

1. グラフ関数式リスト上で **▲**/**▼** を使い、削除したい関数式の行を反転させる。
2. **F2**(DELETE) または **DEL** を押す。
3. **F1**(Yes) を押して選択した関数式を削除するか、**F6**(No) を押して削除せずに操作を中止する。
  - 上記の操作でパラメーター関数式の片方の式(例えば  $Xt2$ )を削除すると、対になっているもう片方の式も同時に削除されます( $Xt2$  の場合は  $Yt2$ )。

---

## ■ グラフを描画するための関数式を選択する

---

### • グラフを描くか描かないかを指定するには

1. グラフ関数式リスト上で **▲**/**▼** を使い、グラフを描くか描かないかを指定したい関数式の行を反転させる。

2. **F1** (SELECT)を押す。

- **F1** (SELECT)を押すたびに、該当するメモリーエリアのグラフを描く指定と描かない指定の間で切り替わります。

3. 指定に従ってグラフの描画を行うには、**F6** (DRAW)を押す。

例 グラフ関数式リスト上で次の関数式だけを選択し、グラフを描画する。

$$Y1 = 2x^2 - 5, r2 = 5 \sin 3\theta$$

ビューウインドウ設定は下記とする。

$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

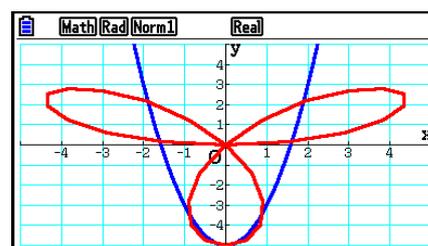
$$Ymin = -5, \quad Ymax = 5, \quad Yscale = 1$$

$$T\theta min = 0, \quad T\theta max = \pi, \quad T\theta ptch = 2\pi / 60$$

▼ ▲ (メモリーエリアを指定)

**F1** (SELECT) (グラフの描画 / 非描画を指定)

**F6** (DRAW) または **EXE** (指定に従ってグラフを描画)



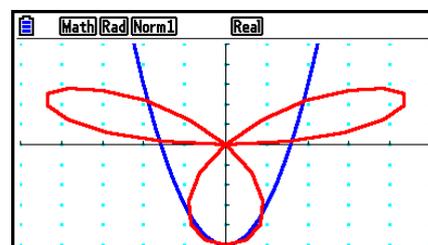
## ■ グラフ画面上の座標軸やラベル表示を切り替える

セットアップ画面上の各項目の設定に応じて、グラフ画面上の座標軸やラベルなどの表示を次の例のように切り替えることができます。

### • Grid: On (Axes: On, Label: Off)

この設定では、画面上に座標格子点が表示されます。

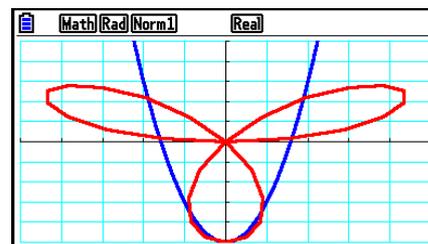
“Grid”の設定を“On”にしたとき、ビューウインドウ設定の“Xscale”または“Yscale”を0にすると、ドットは表示されなくなります。



### • Grid: Line (Axes: On, Label: Off)

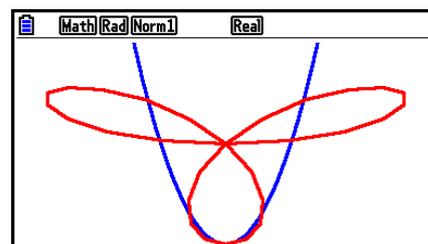
この設定では、x軸とy軸の目盛り位置に格子状の線が表示されます。

“Grid”の設定を“Line”にしたとき、ビューウインドウ設定の“Xscale”または“Yscale”を0にすると、縦線は表示されなくなります。またビューウインドウ設定の“Yscale”を0にすると、横線は表示されなくなります。



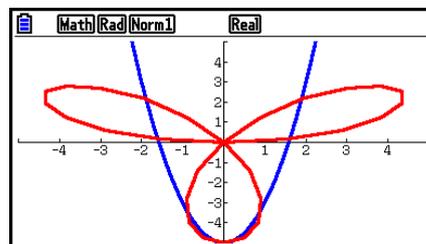
### • Axes: Off (Label: Off, Grid: Off)

この設定では、画面上に座標軸が表示されません。



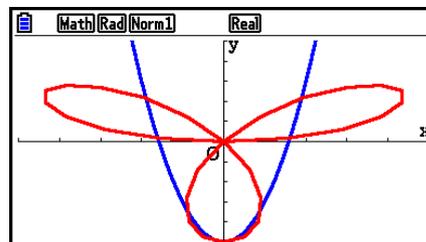
- Axes: Scale (Label: Off, Grid: Off)

この設定では $x$ 軸、 $y$ 軸、および各座標軸の目盛りが表示されます。



- Label: On (Axes: On, Grid: Off)

この設定では $x$ 軸、 $y$ 軸、原点(O)それぞれのラベルが表示されます。



- “Grid”の設定を“On”または“Line”にしても、ビューウインドウ設定によってグリッドどうしが近づきすぎてしまう場合は、グリッドは表示されません。

---

## ■ グラフメモリー

グラフメモリーを使うと、グラフ関数式リストに現在登録されているグラフ関数式と各種設定情報を、最大20セットまで保存しておくことができます(G-Mem 1~G-Mem 20)。保存したデータは、必要なときにグラフ関数式リストに呼び出すことができます。

1 セットのグラフメモリーには、次のデータが保存されます。

- グラフ関数式(最大20個)
- 関数式のグラフの描画/非描画設定
- グラフタイプ設定
- ビューウインドウ設定(1セット)
- 関数式の線のスタイルと色の設定

---

### • グラフ関数式リストの全内容をグラフメモリーに保存するには

1. **[F4]** (TOOL) **[F2]** (GPH-MEM) **[F1]** (STORE) を押す。
2. 表示されるポップアップウインドウでグラフメモリー番号(1~20)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1]** **[EXE]** を押すと、現在のグラフ関数式リストの全内容とビューウインドウ設定内容がグラフメモリー1(G-Mem1)に保存されます。
  - データを保存済みのメモリー番号を指定して保存の操作を行うと、以前に保存されていた内容は新たな内容で上書きされます。
  - 保存しようとしたデータが本機のメモリー容量を超える場合は、エラーとなります。

---

### • グラフメモリーのデータを呼び出すには

1. **[F4]** (TOOL) **[F2]** (GPH-MEM) **[F2]** (RECALL) を押す。
2. 表示されるポップアップウインドウでグラフメモリー番号(1~20)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1]** **[EXE]** を押すと、グラフメモリー1(G-Mem1)に保存されているデータが呼び出されます。
  - 呼び出しの操作を行うと、現在のグラフ関数式リストの全内容とビューウインドウ設定内容が、呼び出された内容に置き換わります(元の内容は削除されます)。

## 4. グラフ画面の表示内容の保存と呼び出し

グラフ画面の表示内容を、本機専用のファイル形式(.g3p)の画像として保存することができます。保存されるのは、次の情報です。

- 描画されているグラフのビットマップイメージ
- グラフ背景(グラフの後ろに表示される座標軸、格子点(線)、座標軸名、背景画像)のビットマップイメージ
  - 背景画像は薄色化率を含め、表示されているままの状態です。
  - ファンクションメニューとステータスバーのイメージは、背景に含まれません。
- ビューウインドウ設定(T $\theta$ min、T $\theta$ max、T $\theta$ ptchの値を除く)

保存した画像は、グラフ画面に呼び出して別のグラフを重ねて描画したり、他のアプリケーションから呼び出して利用したりできます。

---

### ■ グラフ画面の表示内容を画像(g3pファイル)として保存する

g3pファイルの保存のしかたには、次の2通りがあります。

- **ピクチャーメモリーへの保存**  
1から20までの番号だけを指定して保存する方法です。指定した番号に応じて、保存メモリーのPICTフォルダーにPict01.g3p~Pict20.g3pというファイルが保存されます。
- **任意の名前を付けて保存**  
保存メモリー上の任意のフォルダーに、8文字以内で自由なファイル名を付けて保存します。

#### 重要

- デュアルグラフなど、画面を分割表示するタイプのグラフ画面は、ピクチャーメモリーに保存することはできません。

---

#### ● グラフ画面の画像をピクチャーメモリーに保存するには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN]** **[F1]** (PICTURE) **[F1]** (STORE) **[F1]** (1~20) を押す。
2. 表示されるポップアップウインドウで1~20の間の番号を入力し、**[EXE]** を押す。
  - ピクチャーメモリーはPict 1 から Pict 20 までの20個があります。
  - データを保存済みの番号を指定して保存の操作を行うと、以前に保存されていた内容は新たな内容で上書きされます。

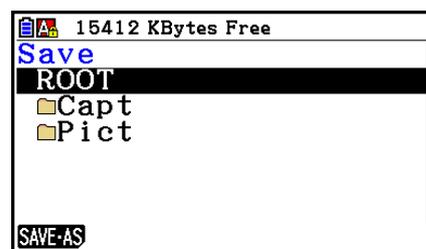
---

#### ● グラフ画面の画像に任意の名前を付けて保存するには

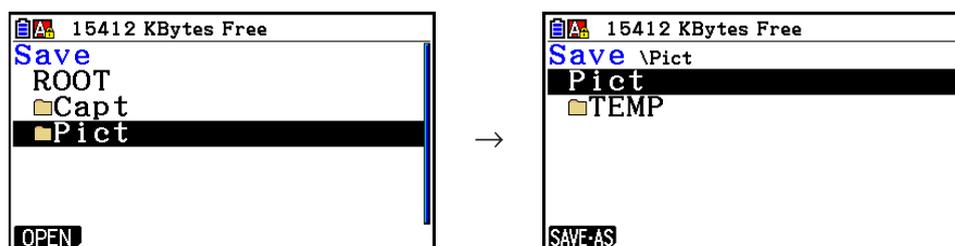
1. グラフ画面の表示中に **[OPTN]** **[F1]** (PICTURE) **[F1]** (STORE) **[F2]** (SAVE・AS) を押す。
  - 保存先フォルダーを指定する画面が表示されます。

## 2. 保存先フォルダーを指定する。

- ルートディレクトリーに保存する場合は“ROOT”を反転させます。



- フォルダー内に保存する場合は、保存先として指定したいフォルダーを ▲ / ▼ を使って反転させ、**[F1]**(OPEN)を押します。



## 3. **[F1]**(SAVE・AS)を押す。

4. ファイル名を入力するダイアログが表示されるので、8文字以内の名前を入力し、**[EXE]**を押す。

---

### • 画像(g3p ファイル)をグラフ画面に呼び出す

ピクチャーメモリーに保存されている画像(Pict01.g3p~Pict20.g3p)、または保存メモリー上の任意のフォルダー内の画像(g3p ファイル)を、グラフ画面に呼び出すことができます。

- 呼び出した画像は、グラフのすぐ背面(背景画像の前面)に配置されます。
- 呼び出した画像をクリアーしたい場合は、グラフ画面で **[SHIFT]** **[F4]**(SKETCH) **[F1]**(Cls)を押します。

---

### • ピクチャーメモリーに保存されている画像を呼び出すには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN]** **[F1]**(PICTURE) **[F2]**(RECALL) **[F1]**(1~20)を押す。
2. 表示されるポップアップウィンドウで1~20の間の番号を入力し、**[EXE]**を押す。

---

### • 保存メモリー上の g3p ファイルを呼び出すには

1. グラフ画面の表示中に **[OPTN]** **[F1]**(PICTURE) **[F2]**(RECALL) **[F2]**(OPEN)を押す。
  - ここで、必要に応じて ▲ / ▼ を使って呼び出したい画像ファイルの入っているフォルダーを反転させ、**[F1]**(OPEN)を押してください。
2. ▲ / ▼ を使って呼び出したいファイルを反転させ、**[F1]**(OPEN)を押す。

## 5. デュアルグラフ

### ■ グラフをサブ画面にコピーする

デュアルグラフは画面を左右2つのパートに分割する機能です。各パートに異なる関数式のグラフを表示したり、片方に通常サイズのグラフを表示し、もう片方に同じグラフの一部を拡大表示することが可能です。デュアルグラフは、関数式グラフの解析に便利です。

デュアルグラフでは、左側の画面を「メイン画面」、右側の画面を「サブ画面」と呼びます。

- **メイン画面**

実際の関数式からグラフを描画するための画面です。

- **サブ画面**

サブ画面のグラフは、メイン画面のグラフをコピーしたり、部分的に拡大したりして表示されます。メイン画面とは異なるビューウィンドウ設定にすることが可能です。

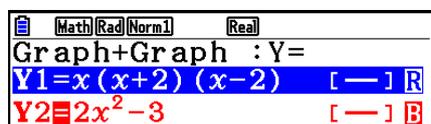
#### ● サブ画面にグラフをコピーするには

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. セットアップ画面の“Dual Screen”を“G+G”に設定する。
3. ビューウィンドウ設定を行う。
  - **[F6]** (RIGHT) を押すと、サブ画面用の設定画面を表示することができます。**[F6]** (LEFT) を押すと、メイン画面用の設定画面に戻ります。
4. グラフ関数式リストに関数式を登録し、メイン画面にグラフを描画する。
5. 希望するデュアルグラフの操作を実行する。

**[OPTN]** **[F1]** (COPY) ... メイン画面のグラフをサブ画面にコピーする

**[OPTN]** **[F2]** (SWAP) ... メイン画面の内容とサブ画面の内容を入れ替える

- グラフ関数式リスト上の関数式の右側に表示されるシンボルによって、デュアルグラフのどちらの画面にグラフが描画されるかがわかります。下の画面例で“**R**”の付いた関数式は、サブ画面に描画されます。“**B**”の付いた関数式は、両方の画面に描画されます。



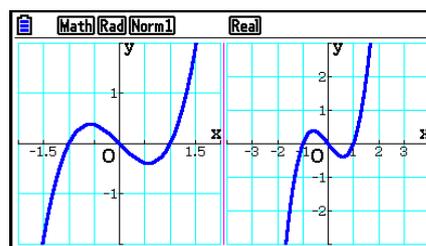
関数式を選択して **[F1]** (SELECT) を押すと、“**R**”または“**B**”のシンボルはクリアされます。シンボルの付いていない関数式はメイン画面(画面左側)に描画されます。

- デュアルグラフのグラフ画面では、左画面に表示されているグラフに対してのみ、線種と色の変更を実行することができます。
- グラフ関数式リストで“**B**”マークの付いた式の線種と色を変更してグラフを描画すると、左右両方のグラフに変更が適用されます。
- グラフ関数式リストで“**R**”マークの付いた式の線種と色は変更できません。
- グラフの線種と色を変更する操作について詳しくは「グラフの線種と色を変更する」(5-12 ページ)を参照してください。

例  $y = x(x + 1)(x - 1)$  のグラフをメイン画面とサブ画面に描く。  
ビューウインドウ設定は下記とする。

|        |            |           |              |
|--------|------------|-----------|--------------|
| メイン画面： | Xmin = -2、 | Xmax = 2、 | Xscale = 0.5 |
|        | Ymin = -2、 | Ymax = 2、 | Yscale = 1   |
| サブ画面：  | Xmin = -4、 | Xmax = 4、 | Xscale = 1   |
|        | Ymin = -3、 | Ymax = 3、 | Yscale = 1   |

- ① **MENU** Graph
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (G+G) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **.** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE**  
**F6** (RIGHT) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **(←)** **X,θ,T** **+** **1** **)** **(←)**  
**X,θ,T** **=** **1** **)** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑤ **OPTN** **F1** (COPY)



• グラフの表示中に **AC** を押すと、グラフ関数式リスト画面に戻ります。

## 6. マニュアルグラフ

### ■ Run-Matrix モードでグラフを描く

ライン入出力モードに設定されている場合、**Run-Matrix** モードでグラフコマンドを直接入力して、グラフを描くことができます。

グラフを描きたい関数式は **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F5** (GRAPH) と押して、次の関数式タイプメニューから選択します。

- $\{Y=\}/\{r=\}/\{Param\}/\{X=\}/\{G \cdot \int dx\} \dots$  {直交座標式}/ {極座標式}/ {パラメーター関数式}/ { $X=f(y)$  直交座標式}/ {積分} のグラフを描く
- $\{Y>\}/\{Y<\}/\{Y\geq\}/\{Y\leq\} \dots$  不等式  $\{Y>f(x)\}/\{Y<f(x)\}/\{Y\geq f(x)\}/\{Y\leq f(x)\}$  のグラフを描く
- $\{X>\}/\{X<\}/\{X\geq\}/\{X\leq\} \dots$  不等式  $\{X>f(y)\}/\{X<f(y)\}/\{X\geq f(y)\}/\{X\leq f(y)\}$  のグラフを描く

### ● 直交座標式のグラフを描くには

1. メインメニューから **Run-Matrix** モードに入る。
2. セットアップ画面で“Input/Output”を“Linear”に設定する。
3. ビューウインドウ設定を行う。
4. 直交座標グラフを描くコマンド“Graph Y=”を入力する。

5. 関数式を入力して **EXE** を押す。

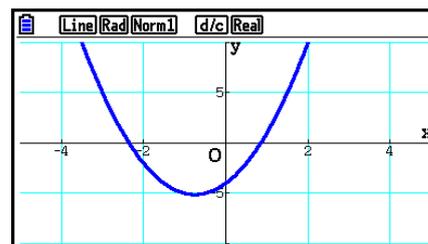
例  $y = 2x^2 + 3x - 4$  のグラフを描く。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = -5、 Xmax = 5、 Xscale = 2

Ymin = -10、 Ymax = 10、 Yscale = 5

- ① **MENU** Run-Matrix
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F1** (Y=)
- ⑤ **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**



- 特定の関数は、組み込み関数として簡単にグラフ描画することができます。
- 組み込み関数としてグラフ描画に使うことができるのは、次の各関数です。

#### 直交座標グラフ

|                     |                         |                  |                  |
|---------------------|-------------------------|------------------|------------------|
| • $\sin x$          | • $\cos x$              | • $\tan x$       | • $\sin^{-1} x$  |
| • $\cos^{-1} x$     | • $\tan^{-1} x$         | • $\sinh x$      | • $\cosh x$      |
| • $\tanh x$         | • $\sinh^{-1} x$        | • $\cosh^{-1} x$ | • $\tanh^{-1} x$ |
| • $\sqrt{x}$        | • $x^2$                 | • $\log x$       | • $\ln x$        |
| • $10^x$            | • $e^x$                 | • $x^{-1}$       | • $\sqrt[3]{x}$  |
| • $\frac{d}{dx}(x)$ | • $\frac{d^2}{dx^2}(x)$ | • $\int(x)dx$    |                  |

#### 極座標のグラフ

|                      |                       |                       |                       |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| • $\sin \theta$      | • $\cos \theta$       | • $\tan \theta$       | • $\sin^{-1} \theta$  |
| • $\cos^{-1} \theta$ | • $\tan^{-1} \theta$  | • $\sinh \theta$      | • $\cosh \theta$      |
| • $\tanh \theta$     | • $\sinh^{-1} \theta$ | • $\cosh^{-1} \theta$ | • $\tanh^{-1} \theta$ |
| • $\sqrt{\theta}$    | • $\theta^2$          | • $\log \theta$       | • $\ln \theta$        |
| • $10^\theta$        | • $e^\theta$          | • $\theta^{-1}$       | • $\sqrt[3]{\theta}$  |

- 組み込み関数グラフを描画する際は、グラフコマンドの書式内に  $x$  や  $\theta$  の変数を入力する必要はありません。
- 組み込み関数グラフを描画する際は、関数式として組み込み関数だけを入力します。他の演算子や値は入力できません。

### • パラメーター関数式のグラフを描くには

$(X, Y) = (f(T), g(T))$  の形で表されるパラメーター関数式のグラフを描くことができます。

例 次のパラメーター関数式のグラフを描く。

$$x = 7\cos T - 2\cos 3.5T$$

$$y = 7\sin T - 2\sin 3.5T$$

ビューウインドウ設定は下記とする。

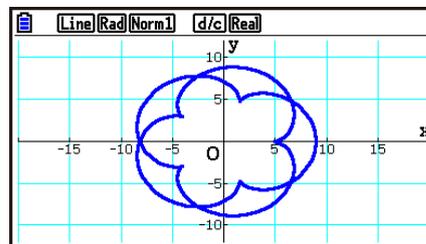
Xmin = -20、 Xmax = 20、 Xscale = 5

Ymin = -12、 Ymax = 12、 Yscale = 5

T $\theta$ min = 0、 T $\theta$ max =  $4\pi$ 、 T $\theta$ ptch =  $\pi \div 36$

セットアップ画面で“Func Type”を“Param”に設定し、“Angle”を“Rad”に設定する。

- ① **MENU** Run-Matrix
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **▼** **▼** **▼** **F3** (Param) **▼** **▼** **▼** **F2** (Rad) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **0** **EXE** **2** **0** **EXE** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **2** **EXE** **1** **2** **EXE** **5** **EXE**  
**0** **EXE** **4** **SHIFT**  $\times 10^{\pi}$  ( $\pi$ ) **EXE** **SHIFT**  $\times 10^{\pi}$  ( $\pi$ ) **÷** **3** **6** **EXE** **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F3** (Param)
- ⑤ **7** **cos**  $X, \theta, T$  **=** **2** **cos** **3** **·** **5**  $X, \theta, T$  **,**  
**7** **sin**  $X, \theta, T$  **=** **2** **sin** **3** **·** **5**  $X, \theta, T$  **EXE**



## ● 積分のグラフを描くには

積分計算を行った関数式のグラフを描くことができます。  
 計算結果が左下隅に表示され、積分結範囲が塗りつぶされます。

例 積分式  $\int_{-2}^1 (x+2)(x-1)(x-3) dx$  のグラフを描く。

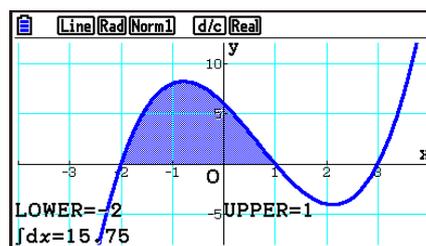
ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = -4、 Xmax = 4、 Xscale = 1

Ymin = -8、 Ymax = 12、 Yscale = 5

セットアップ画面で“Func Type”を“Y=”に設定する。

- ① **MENU** Run-Matrix
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **F1** (Y=) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **8** **EXE** **1** **2** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F5** (G·f dx)
- ⑤ **(**  $X, \theta, T$  **+** **2** **)** **(**  $X, \theta, T$  **-** **1** **)**  
**(**  $X, \theta, T$  **-** **3** **)** **,** **(←)** **2** **,** **1** **EXE**



## ■ 複数のグラフを重ねて描く(オーバーライト)

関数式内の変数にさまざまな値を代入したときに描かれる複数のグラフを、重ねて描くことができます。

1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. セットアップ画面の“Dual Screen”を“Off”に設定する。
3. ビューウインドウ設定を行う。



## 重要

登録する式の中で複数のリストを使う場合は、すべてのリストの要素数が一致していることが必要です。要素数が一致していないリストが含まれていると、“Dimension ERROR”となります。

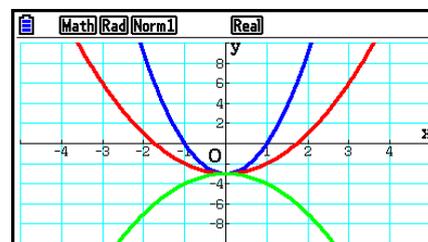
### ● リストを使って複数のグラフを同時に描画するには

1. リストエディターを使って、式の中で使うリストを登録する(第3章を参照)。
2. メインメニューから**Graph**モードに入る。
3. セットアップ画面で“Dual Screen”を“Off”に設定する。
4. ビューウインドウ設定を行う。
5. 係数にリストデータを使った式を登録する。
6. グラフを描画する。

例 List 1 に {3, 1, -1} を登録し、 $y = (\text{List 1})x^2 - 3$  を描画する。  
ビューウインドウ設定は下記とする。

$$\begin{array}{lll} X_{\min} = -5, & X_{\max} = 5, & X_{\text{scale}} = 1 \\ Y_{\min} = -10, & Y_{\max} = 10, & Y_{\text{scale}} = 2 \end{array}$$

- ① **MENU** Statistics  
3 **EXE** 1 **EXE** (←) 1 **EXE**
- ② **MENU** Graph
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) (▼) (▼) (▼) (▼) **F3** (Off) **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F3** (V-WIN) (←) 5 **EXE** 5 **EXE** 1 **EXE** (▼) (←) 1 0  
**EXE** 1 0 **EXE** 2 **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **SHIFT** **F1** (List) 1 **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** = 3 **EXE**
- ⑥ **F6** (DRAW)



- 上記の操作によって複数のグラフを同時に描画したときのグラフの線の色は、青、赤、緑、マゼンタ、黒の5色が順番に使われます。最初に描画されるグラフの線の色が、式を登録した行に指定されている色となります。ただし式を登録した行にシアンまたは黄が指定されている場合は、その行のデフォルトの色指定が適用されます。
- 上記の操作によって描画したグラフの色や線種は、変更できません。
- “Simul Graph”が“On”に設定されている場合は、すべてのグラフが同時に描かれます。

## ■ コピー&ペーストを使ってグラフを描画する

関数式をクリップボードにコピーし、グラフ画面にペーストすることで、グラフを描くことができます。

次の2つのタイプの関数式をグラフ画面にペーストして、グラフを描くことが可能です。

### タイプ1(Y= 式)

左辺が変数Yの、 $Y = f(X)$ 形式の関数式です。「 $Y = f(X)$ 」のグラフが描画されます。

例： $Y=X$ をペーストして、グラフを描く

- Yの左側のスペースは無視されます。

## タイプ2(数式)

左辺を持たない数式です。「Y = 数式」のグラフが描画されます。

例：X をペーストして、Y=X をグラフに描く。

- 数式の左側のスペースは無視されます。

### • コピー&ペーストを使ってグラフを描画するには

1. グラフを描きたい関数式をクリップボードにコピーする。
2. メインメニューから **Graph** モードに入る。
3. セットアップ画面の“Dual Screen”を“Off”に設定する。
4. ビューウインドウ設定を行う。
5. グラフを描画する。
6. 数式をペーストする。

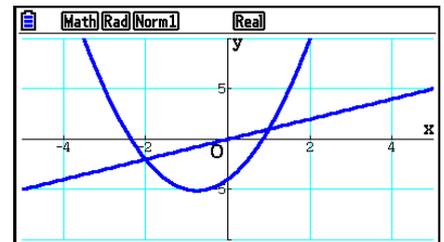
例 グラフ画面に  $y = 2x^2 + 3x - 4$  のグラフが表示されているときに、以前にクリップボードにコピーした関数  $Y = X$  をペーストする。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = -5、 Xmax = 5、 Xscale = 2

Ymin = -10、 Ymax = 10、 Yscale = 5

- ① **MENU** Run-Matrix  
**ALPHA** **=** (Y) **SHIFT** **□** (=) **X,θ,T**  
**SHIFT** **8** (CLIP) **◀** **◀** **◀** **F1** (COPY)
- ② **MENU** Graph
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **9** (PASTE)



- ペーストの操作によって描画されたグラフの描線は、色は青、線種は標準となります。この色と線種は、グラフ画面でのみ変更可能です。変更の操作は、「グラフ画面でグラフの線種と色を変更するには」(5-13 ページ)を参照してください。
- グラフ画面への関数式のペーストは、“Dual Screen”が“Off”に設定されている場合に限り実行できます。
- 関数式をペーストして描画することができるグラフの数自体には制限はありませんが、トレースやその他の機能がサポートするグラフの合計数は30個です(数式番号1~20として描かれるグラフの数とペースト機能を使って描かれるグラフの数の合計)。
- ペーストによって描画されたグラフに対してトレース等の機能を使った場合、グラフ式は「Y= 式」の形で表示されます。
- グラフ画面のメモリーをクリアせずグラフを再描画すると、ペーストによって描かれたグラフも含めて、すべてのグラフが再描画されます。

## 7. テーブル(数表)を使う

メインメニューから **Table** モードに入り、関数式に基づく数表を作成することができます。

### ■ 関数式を登録し数表を作成する

#### ● 関数式の登録について

**Table** モードに入ると、はじめに関数式を登録するための「テーブル関数式リスト」が表示されます。この画面では、**Graph** モードの「グラフ関数式リスト」と同様の手順で関数式を登録することができます。関数式の登録操作について詳しくは、「グラフ関数式を登録する」(5-11 ページ)をご覧ください。

#### ● 変数設定を行うには

数式を作成するときの変数  $x$  に値を指定する方法には、次の 2 通りがあります。

##### ● テーブル設定画面を使う方法

変数  $x$  に代入する値の範囲指定を専用の設定画面で行い、数表を作成します。

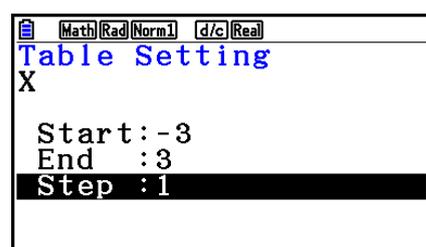
##### ● リストを使う方法

指定したリストを変数  $x$  に代入して、数表を作成します。

#### ● テーブル設定画面を使って数表作成時の範囲指定を行うには

例 変数  $x$  の初期値を  $-3$ 、最終値を  $3$ 、変化の度合いを  $1$  に設定する。

**MENU** Table  
**F9** (SET)  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**



上記の操作で、数表作成に使う関数式の変数  $x$  に代入する値の条件が設定されます。ここで設定した条件をもとに、計算が実行されます。

Start.....変数  $x$  の初期値

End .....変数  $x$  の最終値

Step .....変数  $x$  の値の変化の度合い(間隔値)

テーブル設定への入力が終了したら、**EXIT** を押してテーブル関数式リストに戻ります。

#### ● 数表作成時の変数としてリストを使うには

1. テーブル関数式リストからセットアップ画面を表示する。
2. “Variable” の行を反転させ、**F2** (LIST) を押す。

3. 表示されるポップアップウィンドウを使って、 $x$ 変数に代入したいリストのリスト番号を指定する。

- 例えばList 6を選ぶときは、**[6]** **[EXE]** を押します。ポップアップウィンドウが閉じ、“Variable”の設定として“List 6”と表示されます。

4. リストの指定がすんだら、**[EXM]** を押してテーブル関数式リストに戻る。

### ● テーブル関数式リストで数表の文字色を変更するには

テーブル関数式リストを使って数表の文字色を変更する操作は、グラフ関数式リストでグラフの線色を変更する操作と同じです。

詳しくは、「グラフ関数式リストでグラフの線種と色を変更するには」(5-12ページ)を参照してください。

### ● 数表を作成するには

例 テーブル関数式リストの“Y1”、“Y3”に登録された関数式から数表を作成する。

**[▲]**/**[▼]** を使って関数式が登録されている行を反転させ、**[F1]** (SELECT) を押して数表の作成対象とするか、しないかを指定します。

“=”記号が反転表示になっているものは数表の作成対象の関数式、反転していない行の関数式は作成対象でない関数式です。**[F1]** (SELECT) を押すたびにこの指定が切り替わります。

| Y  | Function   | Selection |
|----|------------|-----------|
| Y1 | $3x^2 - 2$ | [—]       |
| Y2 | $x + 4$    | [—]       |
| Y3 | $x^2$      | [—]       |
| Y4 |            | [—]       |
| Y5 |            | [—]       |
| Y6 |            | [—]       |

**[F6]** (TABLE) を押すと、指定した関数式と変数の設定に従って数表が作成され、表示されます。変数 $x$ には、テーブル設定画面で指定した値またはリストデータが代入されます。

右の画面は、変数 $x$ に $-3$ 、 $-2$ 、 $-1$ 、 $0$ 、... が代入された場合の結果例です。

| x  | Y1 | Y3 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

数表中では、各セルは負符号を含め最大6桁まで表示されます。

### ● 微分係数を含む数表を作成するには

セットアップ画面の“Derivative”を“On”に設定すると、数表を作成したときに、変数 $x$ に対する $y$ 値の右列に微分係数が表示されます。

セルカーソル(反転表示したセル)を微分係数の列に移動すると、微分を表す“ $dY/dX$ ”が1行目に表示されます。

- 範囲指定(「範囲を指定してグラフを描く」、5-5ページ)や重ね描き指定(「複数のグラフを重ねて描く」、5-22ページ)を行った関数式が含まれる場合は、エラーとなります。

| x  | Y1 | Y'1 | Y3 |
|----|----|-----|----|
| -3 | 25 | -18 | 9  |
| -2 | 10 | -12 | 4  |
| -1 | 1  | -6  | 1  |
| 0  | -2 | 0   | 0  |

---

## ● 関数式のタイプを指定するには

数表を作成するための関数式は、次の3タイプから指定できます。

- 直交座標式 (Y=)
- 極座標式 (r=)
- パラメーター関数式 (Param)

1. テーブル関数式リストで **[F3]** (TYPE) を押す。

2. 設定したい関数式タイプに該当するファンクションキーを押す。

- ここで指定したタイプの関数式だけが、**[F6]** (TABLE) を押したときの数表作成の対象となります。テーブル関数式リストに異なるタイプの関数式が登録されている場合、現在指定されていないタイプの関数式は数表作成の対象とはなりません(異なるタイプの関数式の数表を同時に作成することはできません)。

---

## ■ 数表を編集する

数表の作成後は、テーブルメニューを使って次の編集操作を行うことができます。

- 変数  $x$  の値の変更
- 行の編集(削除、挿入、追加)
- 数表の削除
- コネクトタイプのグラフを描く
- プロットタイプのグラフを描く
  
- **{FORMULA}** ... テーブル関数式リストに戻る
- **{DELETE}** ... 数表を削除する
- **{ROW}**
  - **{DELETE}**/**{INSERT}**/**{ADD}** ... 行を {削除する}/{挿入する}/{追加する}
- **{EDIT}** ... 変数  $x$  の値を編集する
- **{GPH-CON}**/**{GPH-PLT}** ... {コネクトタイプ}/{プロットタイプ}のグラフを描く
  
- 変数  $x$  を計算結果がエラーとなるような値(0による除算となるような値など)に変更するとエラーとなり、変更前の値のままとなります。
- 数表内の  $x$  以外の列の値は、直接変更することはできません。

---

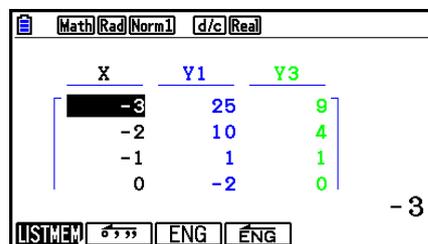
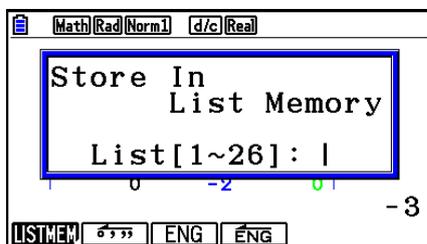
## ■ 数表の特定の列をリストにコピーする

◀/▶ を使ってセルカーソルをコピーしたい列に移動します。カーソルはどの行にあっても構いません。

## • 数表をリストにコピーするには

例 列xの内容をList 1にコピーする。

- (OPTN) (F1) (LISTMEM)  
 ① (EXE) (リスト番号の指定)



• コピー先として指定したリスト(上記の操作例ではList 1)の文字色は、黒になります。

## ■ 数表からグラフを描画する

1. メインメニューから**Table**モードに入る。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. 関数式を登録する。
4. テーブル設定画面を表示し、範囲指定を行う。
5. テーブルを作成する。
6. グラフタイプを指定し、グラフを描画する。
  - (F5) (GPH-CON) ... コネクトタイプのグラフを描く
  - (F6) (GPH-PLT) ... プロットタイプのグラフを描く

• グラフの描画後に (SHIFT) (F6) (G⇔T) または (AC) を押すと、テーブル関数式リストに戻ります。

例 次の2つの関数式を登録し、数表を作成し、コネクトタイプのグラフを描画する。  
 数表の範囲指定は初期値-3、最終値3、変化の度合い1とする。

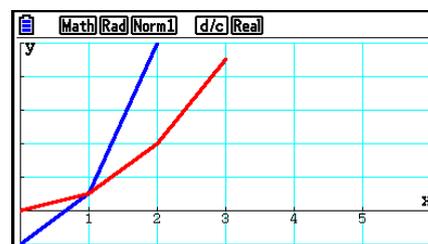
$$Y1 = 3x^2 - 2, Y2 = x^2$$

ビューウインドウ設定は下記とする。

$$Xmin = 0, \quad Xmax = 6, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -2, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

- ① (MENU) Table
- ② (SHIFT) (F3) (V-WIN) ① (EXE) ⑥ (EXE) ① (EXE) (▼)  
 (←) ② (EXE) ① ① (EXE) ② (EXE) EXIT
- ③ (F3) (TYPE) (F1) (Y=) ③ (X,θ,T)  $x^2$  - ② (EXE)  
 (X,θ,T)  $x^2$  (EXE)
- ④ (F5) (SET) (←) ③ (EXE) ③ (EXE) ① (EXE) EXIT
- ⑤ (F6) (TABLE)
- ⑥ (F5) (GPH-CON)



- グラフの描画後は、トレース機能、ズーム機能、スケッチ機能を使用できます。
- 数表からグラフを描画した後のグラフ画面で、グラフの線種と色を変更することができます。詳しくは、「グラフ画面でグラフの線種と色を変更するには」(5-13ページ)を参照してください。

## ■ 数表とグラフを同時に表示する

セットアップ画面の“Dual Screen”を“T+G”に設定します。

1. メインメニューから **Table** モードに入る。
2. ビューウィンドウ設定を行う。
3. セットアップ画面で“Dual Screen”を“T+G”に設定する。
4. 関数式を登録する。
5. テーブル設定画面で範囲指定を行う。
6. **F6** (TABLE) を押し、関数式の数表を右側のサブ画面に表示する。
7. グラフタイプを指定し、グラフを描画する。

**F5** (GPH-CON) ... コネクトタイプのグラフを描く

**F6** (GPH-PLT) ... プロットタイプのグラフを描く

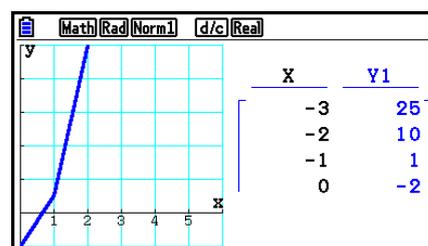
例 関数式  $y = 3x^2 - 2$  を登録し、その数表とコネクトタイプのグラフを同時に表示する。  
数表の範囲指定は初期値 -3、最終値 3、変化の度合い 1 とする。

ビューウィンドウ設定は下記とする。

Xmin = 0、 Xmax = 6、 Xscale = 1

Ymin = -2、 Ymax = 10、 Yscale = 2

- ① **MENU** Table
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **↵**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **↵** **↵** **↵** **F1** (T+G) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **2** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET)  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABLE)
- ⑦ **F5** (GPH-CON)



- セットアップ画面の“Dual Screen”の設定は、**Table**モードと**Recursion**モードで適用されます。
- **OPTN** **F1** (CHANGE) または **AC** を押すと、数表をアクティブにすることができます。

## 8. モディファイ機能

モディファイ機能を使うと、グラフ式に含まれる変数の値(例えば $Y=AX^2$ のAの値)をグラフ画面上で変化させて、変数の値の変化に応じたグラフの変化を観察することができます。

### ■ モディファイ機能の概要

モディファイ機能は、**Graph**モードと**Conic Graphs**モードで使うことができます。モディファイ機能を実行するには、**Graph**モードではグラフ関数式リストで **[F9]**(MODIFY) を押し、**Conic Graphs**モードでは係数入力画面で **[F1]**(MODIFY) を押します。

次のグラフ画面は、モディファイ機能実行中の例です。



- モディファイ機能の実行中は、グラフ式に含まれる変数とその現在値、およびステップ値が、画面左下に表示されます。現在変更が可能な変数(またはステップ値)は、マゼンタ色で表示されます。
- マゼンタ色で表示中の変数の値は、◀/▶を使って変更することができます。◀または▶を1回押すごとに変化する量は、ステップ値で設定します。

#### 重要

- モディファイ機能は、1つから5つの変数を含む単一のグラフ式に対してのみ実行できません。この条件を満たしていないグラフ式でモディファイ機能を実行しようとする、エラーとなります。なお、**Graph**モードで複数のグラフ式が描画対象となっており、その中の1つのグラフ式だけが変数を含む場合は、モディファイ機能を実行することで、変数を含むグラフ式のグラフとともに、変数を含まないグラフ式のグラフも同時に描画することができます。
- **Graph**モードで複数のグラフ式が描画対象となっている場合、それらの中に変数を含むグラフ式が2つ以上あると、モディファイ機能を実行することはできません。

### ■ モディファイ機能の操作

#### ● モディファイ機能をGraphモードで実行する

1. メインメニューから**Graph**モードに入る。
2. セットアップ画面で“Dual Screen”を“Off”に設定する。
3. ビューウインドウ設定を行う。

4. 式タイプを指定し、変数を含む式を入力する。

- 変数を含む式は手動で入力する以外に、組み込まれている関数式タイプ一覧(**F4** (TOOL) **F3** (BUILT-IN))を押して表示)から選んで入力することもできます。組み込まれている関数式タイプは、**Dyna Graph**モードと同様です(5-34ページを参照)。

5. **F5** (MODIFY)を押してモディファイ機能を実行する。

- 手順4で入力したグラフ式のグラフが描画されます。

6. **▲**/**▼**を使って“Step”を選択し(マゼンタ色で表示される)、数字キーを使ってステップ値を入力する。

7. **▲**/**▼**を使って変化させたい変数を選択する。

8. **◀**/**▶**を使って変数の値をステップ値単位で変化させる。

- 変数値を直接入力することもできます。

9. モディファイ機能を終了するには **EXIT** を押す。

例 グラフ式として $y = x^2 - Ax$ (Aの初期値 = 0とする)を登録し、ステップ値0.5でAの値を0から2まで変化させたときのグラフの変化を観察する。次にAの値として-2を入力し、グラフの変化を確認する。ビューウインドウ設定は初期値(INITIAL)を使用する。

① **MENU** Graph

② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**

③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXIT**

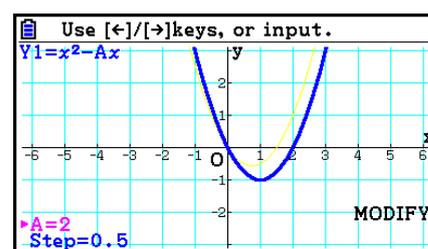
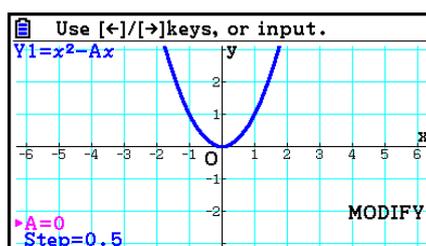
④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **EXE**

⑤ **F5** (MODIFY)

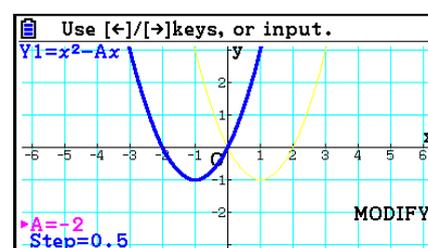
⑥ **▼** **0** **◻** **5** **EXE**

⑦ **▲**

⑧ **▶** **▶** **▶** **▶**



⑨ **←** **2** **EXE**

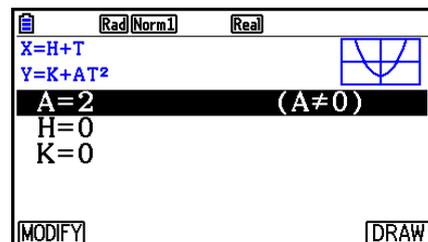


⑩ **EXIT**

## • モディファイ機能を Conic Graphs モードで実行する

例 グラフ式としてパラメーター関数式の  $X=H+T$  ;  $Y=K+AT^2$  を選び、初期値として  $A=2$ 、 $H=0$ 、 $K=0$  を与えてモディファイ機能を実行する。グラフ画面で  $H$  を  $-1$ 、 $K$  を  $-1$  にそれぞれ変化させ、グラフの変化を観察する。

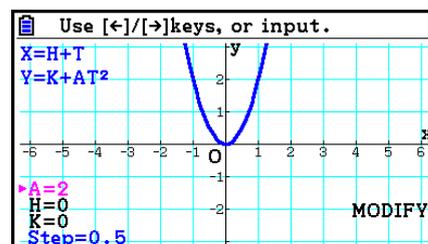
1. メインメニューから **Conic Graphs** モードに入る。
2. **F3** (PARAM) を押してパラメーター関数式の一覧を表示する。
3. **▼** を押して“ $X=H+T$  ;  $Y=K+AT^2$ ”の行を反転させ、**EXE** を押す。
  - 係数の入力画面が表示されます。



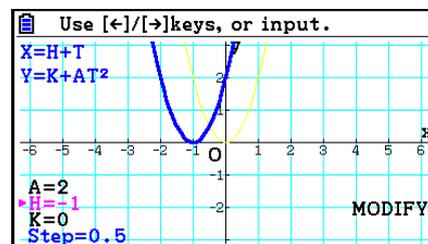
4. 次の操作で  $A=2$ 、 $H=0$ 、 $K=0$  を入力する。

**2** **EXE** **0** **EXE** **0** **EXE**

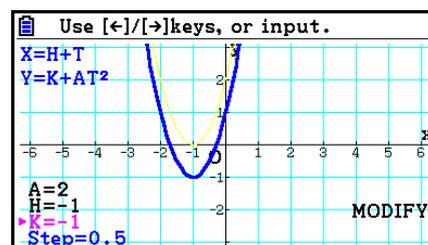
5. **F1** (MODIFY) を押してモディファイ機能を実行する。



6. **▼** を押す。“ $H=0$ ”の行がマゼンタ色になったのを確認し、**(←)** **1** **EXE** を押す。



7. **▼** を押す。“ $K=0$ ”の行がマゼンタ色になったのを確認し、**(←)** **1** **EXE** を押す。



8. モディファイ機能を終了するには **EXIT** を押す。

## ■ モディファイ機能を実行中のグラフの式をグラフ関数式リストにコピーする

モディファイ機能実行中のグラフの式を、現在代入されている係数値を含むかたちで、グラフ関数式リストにコピーすることができます。

1. モディファイ機能を実行中のグラフ画面で、**[OPTN] [F1]** (COPY) を押す。
  - グラフ関数式リストが表示されます。
2. **[▲] / [▼]** を使って、コピー先として指定したいエリアを反転させる。
3. **[EXE]** を押す。
  - 式のコピーが実行され、グラフ画面に戻ります。
  - コピーされた式を確認するには、**[EXIT]** を2回押して、グラフ関数式リストを表示してください。

### 重要

- すでに式が登録されているエリアを手順2で選択し、手順3で **[EXE]** を押すと、式は上書きされます。
- 現在グラフの描画対象となっている式のエリア(“=”が反転表示されているエリア)を手順2で選択し、手順3で **[EXE]** を押すと、“Expression in use”というエラーメッセージが表示されます。この場合は、コピーを実行できません。

## 9. ダイナミックグラフ

### ■ ダイナミックグラフを利用する

ダイナミックグラフ機能を使うと、関数式の係数値を変化させたとき、その変化がグラフにどのように影響するかを観察することができます。関数式の特定の係数や項が、グラフの形や位置にどのように影響するかがわかります。

1. メインメニューから **Dyna Graph** モードに入る。
  - 「ダイナミックグラフ関数式リスト」が表示されます。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. セットアップ画面の“Dynamic Type”から、次のいずれかを選ぶ。
  - [F1]** (Cont) ... 連続的に描く
  - [F2]** (Stop) ... 10回の描画後、停止する
4. 組み込まれている関数式タイプの一覧\*1を使って、関数式を入力する。
5. 必要に応じて **[SHIFT] [F5]** (FORMAT) を押し、表示されるダイアログでグラフの色を指定する。
6. 係数値を入力し、どの係数を変化させるかを指定する。\*2
7. 初期値、最終値、変化の度合いを順に指定する。
8. 描画速度を指定する。
  - [F3]** (SPEED) **[F1]** (III) ... 1回の描画ごとに一時停止(Stop&Go)\*3
    - [F2]** (▷) ... 標準の半分の速度に設定(Slow)
    - [F3]** (▶) ... 標準速度に設定(Normal)
    - [F4]** (⋈) ... 標準の倍速に設定(Fast)

## 9. ダイナミックグラフを描画する。

\*1 組み込まれている関数式タイプは、次の通りです。

- $Y=Ax+B$       •  $Y=A(x-B)^2+C$     •  $Y=Ax^2+Bx+C$     •  $Y=Ax^3+Bx^2+Cx+D$
- $Y=Asin(Bx+C)$    •  $Y=Acos(Bx+C)$    •  $Y=Atan(Bx+C)$

**F3** (TYPE)を押して関数式タイプを選択し、手動で関数式を入力することもできます。

\*2 **EXE** を押して、係数値設定メニューを表示することもできます。

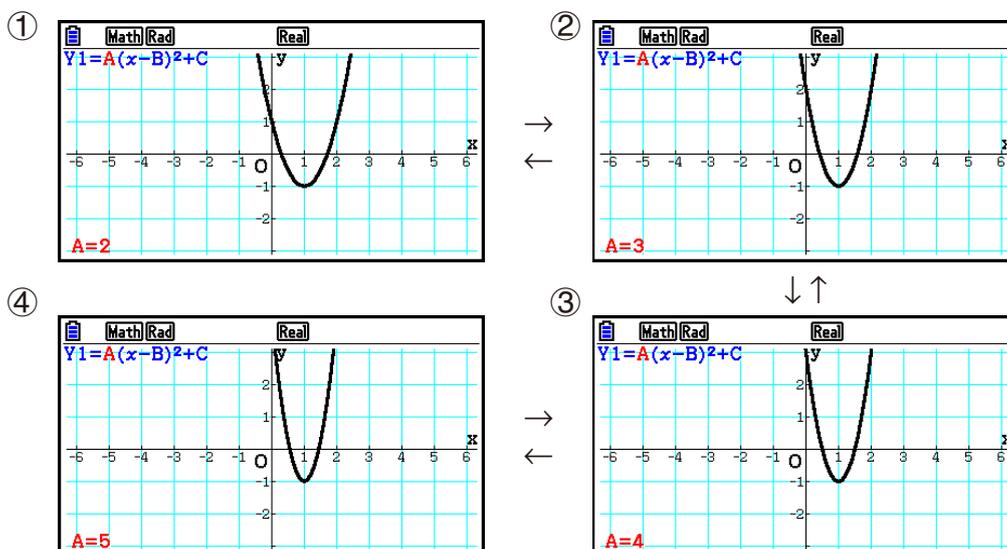
\*3 描画速度の設定として“Stop&Go”を選択した場合は、ダイナミックグラフの描画を開始すると、最初の変数値のグラフを描画して停止します。**EXE** を押すたびに、次の変数値のグラフが順次表示されます。また、**▶** (または **+**) を押して次の変数値のグラフを表示したり、**◀** (または **-**) を押して1つ前の変数値のグラフを表示したりできます。ダイナミックグラフの描画を終了するには **EXIT** を押します。

• ダイナミックグラフを描く関数式が複数存在するときは“Too Many Functions”と表示されます。

例  $y = A(x - 1)^2 - 1$  の係数Aの値を2から5まで1ずつ変化させて、ダイナミックグラフを10回繰り返して描く。

- ① **MENU** Dyna Graph
- ② **SHIFT F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXIT**
- ③ **SHIFT MENU** (SET UP) **▼ F2** (Stop) **EXIT**
- ④ **F5** (BUILT-IN) **▼ F1** (SELECT)
- ⑤ **SHIFT 5** (FORMAT) **1** (Black)
- ⑥ **F4** (VAR) **2 EXE 1 EXE (←) 1 EXE**
- ⑦ **F2** (SET) **2 EXE 5 EXE 1 EXE EXIT**
- ⑧ **F3** (SPEED) **F3 (▶) EXIT**
- ⑨ **F6** (DYNA)

①から④を繰り返す



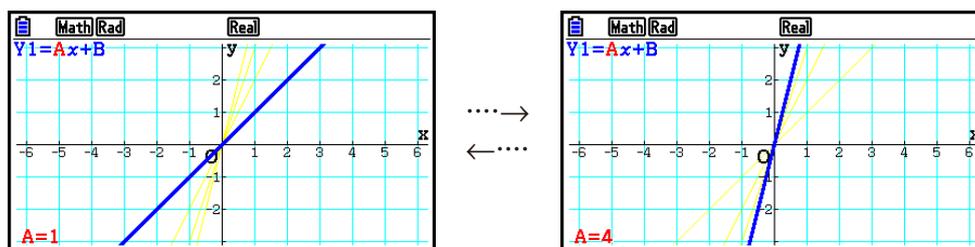
## ■ ダイナミックグラフの軌跡を描く

セットアップ画面で軌跡を描画する設定にすると、係数値を変えて描いたグラフを重ねて表示させることができます。

1. メインメニューから **Dyna Graph** モードに入る。
2. ビューウィンドウ設定を行う。
3. セットアップ画面の“Locus”を“On”にする。
4. 組み込まれている関数式タイプの一覧を使って、関数式を入力する。
5. 係数値を入力し、どの係数を変化させるかを指定する。
6. 初期値、最終値、変化の度合いを順に指定する。
7. 描画速度を“Normal”にする。
8. ダイナミックグラフを描画する。

例  $y = Ax$ の係数Aの値を1から4まで1ずつ変化させて、ダイナミックグラフを10回繰り返して描く。

- ① **MENU** Dyna Graph
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F1** (On) **EXIT**
- ④ **F5** (BUILT-IN) **F1** (SELECT)
- ⑤ **F4** (VAR) **1** **EXE** **0** **EXE**
- ⑥ **F2** (SET) **1** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑧ **F6** (DYNA)



## ■ グラフ計算DOT切り替え機能

この機能を使ってダイナミックグラフのx軸のドットをすべて描画するか、1個おきに描画するかを指定することができます。この設定は“Dynamic Func Y=”で描画するときのみ有効です。

1. **SHIFT** **MENU** (SET UP)を押してセットアップ画面を表示する。
2. **▼** **▼** **▼**を押して“Y=Draw Speed”を選択する。
3. 描画タイプを選択する。
  - F1** (Norm) … x軸のすべてのドットを描画(初期設定)
  - F2** (High) … x軸のドットを1個おきに描画(“Norm”時よりも高速に描画)
4. **EXIT**を押す。

## ■ ダイナミックメモリーを利用する

現在設定されているダイナミックグラフ描画条件およびダイナミックグラフ画面データをダイナミックメモリーに1組保存し、呼び出すことができます。保存したデータを呼び出すと、すぐにダイナミックグラフが描画されるため、時間を節約することができます。一度にメモリーに保存できるデータは1組だけです。

### ● ダイナミックメモリーにデータを保存するには

1. ダイナミックグラフ描画中に **AC** を押して、描画速度切り替え表示を呼び出す。
2. **F5** (STORE) を押す。確認のポップアップウィンドウが表示されたら **F1** (Yes) を押して、データを保存する。

### ● ダイナミックメモリーからデータを呼び出すには

1. ダイナミックグラフ関数式リストを呼び出す。
2. **F6** (RECALL) を押すとダイナミックメモリーの内容が呼び出され、グラフが描画される。

# 10. 漸化式グラフ

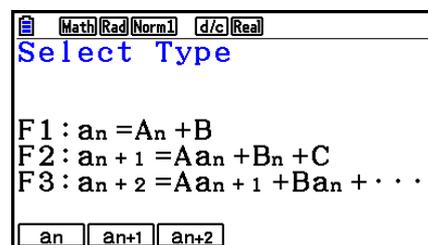
## ■ 漸化式を入力して数表を作成する

次の種類の漸化式を最大3つまで入力し、数表を作成することができます。

- $a_n, n$  で構成されている数列  $\{a_n\}$  の一般項
- $a_{n+1}, a_n, n$  で構成される線形2項間漸化式
- $a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n$  で構成される線形3項間漸化式

1. メインメニューから **Recursion** モードに入る。
2. 漸化式のタイプを選択する。

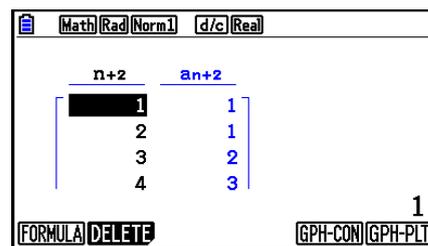
- F3** (TYPE) **F1** ( $a_n$ ) ... 数列  $a_n$  の一般項  
**F2** ( $a_{n+1}$ ) ... 線形2項間漸化式  
**F3** ( $a_{n+2}$ ) ... 線形3項間漸化式



3. 漸化式を入力する。
4. テーブル設定を行う。 $n$ の始点と終点を入力する。必要な場合は、初項の値、グラフを描く場合はポインターの始点の値も入力する。
5. 漸化式の数表を表示する。

例  $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$  で表される3項間漸化式(フィボナッチ数列)で、初項が  $a_1 = 1$ 、 $a_2 = 1$  のとき、変数  $n$  の値を1から6まで変化させたときの数表を作成する。

- ① **MENU** Recursion
- ② **F3** (TYPE) **F3** ( $a_{n+2}$ )
- ③ **F4** ( $n, a_n \dots$ ) **F3** ( $a_{n+1}$ ) **+** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)



\* 最初の2つの値は、 $a_1 = 1$  と  $a_2 = 1$  に対応します。

- **F1** (FORMULA) を押すと漸化式を保存する画面に戻ります。
- セットアップ画面で“ $\Sigma$ Display”を“On”に設定すると、各項の和を含めた数表を作成することができます。

## ■ 漸化式グラフを描画する

漸化式の数表から、コネクタイプ/プロットタイプのグラフを描きます。

1. メインメニューから **Recursion** モードに入る。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. 漸化式のタイプを選択し、漸化式を入力する。
4. テーブル設定を行う。 $n$ の始点と終点を入力する。必要な場合は、初項の値も入力する。
5. グラフの線のスタイルを選択する。
6. 漸化式の数表を表示する。
7. グラフタイプを選択して、グラフを描画する。

**F5** (GPH-CON) ... コネクタイプのグラフを描画

**F6** (GPH-PLT) ... プロットタイプのグラフを描画

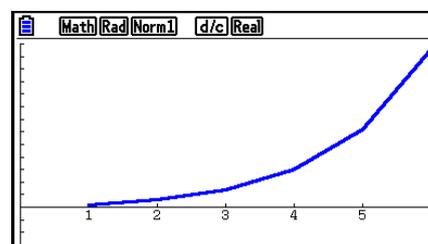
例  $a_{n+1} = 2a_n + 1$  で表される2項間漸化式で、初項が  $a_1 = 1$  のとき、変数  $n$  の値を1から6まで変化させた数表を作成する。この数表の値を使ってコネクタイプのグラフを描画する。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = 0、 Xmax = 6、 Xscale = 1

Ymin = -15、 Ymax = 65、 Yscale = 5

- ① **MENU** Recursion
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F1** (SEL+S) **▲** **F2** (—) **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABLE)
- ⑦ **F5** (GPH-CON)



- グラフの描線の線種と色は、漸化式画面(**Recursion**モードに入ったときの画面)とグラフ画面で変更することができます。漸化式画面での変更操作は「グラフ関数式リストでグラフの線種と色を変更するには」(5-12ページ)、グラフ画面での変更操作は「グラフ画面でグラフの線種と色を変更するには」(5-13ページ)を参照してください。
- グラフの描画後は、トレース機能、ズーム機能、スケッチ機能を使用できます。
- **AC** を押すと数表画面に戻ります。グラフを描画した後は **SHIFT** **F6** ( $G \leftrightarrow T$ ) を押すと数表画面とグラフ画面が切り替わります。

## ■ 2つの数列から位相プロットグラフを描画する

**Recursion** モードで入力した2つの式による数列のうち、片方を横軸、もう片方を縦軸とした位相プロットグラフを描画できます。 $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ )、 $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ )、 $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ )のうち、アルファベット順で先の数列が横軸、後の数列が縦軸となります。

1. メインメニューから **Recursion** モードに入る。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. 2つの漸化式を入力し、両方をテーブル作成対象として選択する。
4. テーブル設定を行う。変数  $n$  の始点と終点、および各漸化式の初項の値を入力する。
5. 漸化式の数表を表示する。
6. 位相プロットグラフを描画する。

例 2つの2項間漸化式  $a_{n+1} = 0.9a_n$ 、 $b_{n+1} = b_n + 0.1n - 0.2$  を入力し、それぞれの初項を  $a_1 = 1$ 、 $b_1 = 1$  とする。変数  $n$  の値を1から10まで変化させたときの数表を作成し、この数表を使って位相プロットグラフを描画する。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = 0,            Xmax = 2,            Xscale = 1  
 Ymin = 0,            Ymax = 4,            Yscale = 1

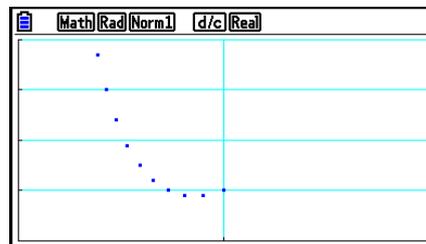
- ① **MENU** Recursion
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **0** **◦** **9** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**F4** ( $n.a_n \dots$ ) **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **◦** **1** **F1** ( $n$ ) **-** **0** **◦** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **1** **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)

| n+1 | a <sub>n+1</sub> | b <sub>n+1</sub> |
|-----|------------------|------------------|
| 1   | 1                | 1                |
| 2   | 0.9              | 0.9              |
| 3   | 0.81             | 0.9              |
| 4   | 0.729            | 1                |

1

FORMULA DELETE PHASE WEB-GPH GPH-CON GPH-PLT

⑥ **F3** (PHASE)



- 位相プロットグラフの描画に使われる色は、最初の式に割り当てられている色となります。例えば  $a_n$  式と  $b_n$  式から位相プロットグラフを描画すると、 $a_n$  式側の色が適用されます。
- **Recursion** モード画面で3つの式を入力し、すべての式をテーブル作成対象として選択していた場合、3つの式のうちの2つを使って位相プロットグラフを描画するかを指定する必要があります。この指定を行うには、テーブル画面で **F3** (PHASE) を押すと表示されるファンクションメニューを使います。

**F1** ( $a \cdot b$ ) .....  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) と  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) をグラフ描画に使う

**F2** ( $b \cdot c$ ) .....  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) と  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ) をグラフ描画に使う

**F3** ( $a \cdot c$ ) .....  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) と  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ) をグラフ描画に使う

| n+1 | a <sub>n+1</sub> | b <sub>n+1</sub> | c <sub>n+1</sub> |
|-----|------------------|------------------|------------------|
| 1   | 1                | 1                | 0                |
| 2   | 0.9              | 0.9              | 0                |
| 3   | 0.81             | 0.9              | 0                |
| 4   | 0.729            | 1                | 0                |
|     |                  |                  | 1                |

a·b   b·c   a·c

- セットアップ画面の“ $\Sigma$ Display”を“On”にすると、数表に各項の累計が表示されます。このとき、位相プロットグラフを描画するのに使うデータとして、2つの数列をそのまま使うか、2つの数列それぞれの累計を使うかを選択することができます。この選択は、テーブル画面で **F3** (PHASE) を押すと表示されるファンクションメニューで行います。

**F1** ( $a_n$ ) ..... 数列をグラフ描画に使う

**F6** ( $\Sigma a_n$ ) ..... 数列の累計をグラフ描画に使う

| n+1 | a <sub>n+1</sub> | $\Sigma a_{n+1}$ | b <sub>n+1</sub> |
|-----|------------------|------------------|------------------|
| 1   | 1                | 1                | 1                |
| 2   | 0.9              | 1.9              | 0.9              |
| 3   | 0.81             | 2.71             | 0.9              |
| 4   | 0.729            | 3.439            | 1                |
|     |                  |                  | 1                |

a<sub>n</sub>    $\Sigma a_n$

- セットアップ画面の“ $\Sigma$ Display”が“On”に設定されており、かつ **Recursion** モードで入力した3つの式すべてがテーブル作成対象として選択されていた場合は、テーブル画面で **F3** (PHASE) を押したときに表示されるファンクションメニューで、どの2つの式を使うか、および数列データと数列の累計データのどちらを使うかを指定します。

**F1** ( $a \cdot b$ ) .....  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) と  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) の数列をグラフ描画に使う

**F2** ( $b \cdot c$ ) .....  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) と  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ) の数列をグラフ描画に使う

**F3** ( $a \cdot c$ ) .....  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) と  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ) の数列をグラフ描画に使う

**F4** ( $\Sigma a \cdot b$ ) .....  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) と  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) の数列の累計をグラフ描画に使う

**F5** ( $\Sigma b \cdot c$ ) .....  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) と  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ) の数列の累計をグラフ描画に使う

**F6** ( $\Sigma a \cdot c$ ) .....  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) と  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ) の数列の累計をグラフ描画に使う

| n+1 | a <sub>n+1</sub> | $\Sigma a_{n+1}$ | b <sub>n+1</sub> |
|-----|------------------|------------------|------------------|
| 1   | 1                | 1                | 1                |
| 2   | 0.9              | 1.9              | 0.9              |
| 3   | 0.81             | 2.71             | 0.9              |
| 4   | 0.729            | 3.439            | 1                |
|     |                  |                  | 1                |

a·b   b·c   a·c    $\Sigma a \cdot b$     $\Sigma b \cdot c$     $\Sigma a \cdot c$

## ■ 漸化式の収束/発散グラフ(WEBグラフ)を描画する

$y = f(x)$ のグラフは、 $a_{n+1} = y$ 、 $a_n = x$ を2項間漸化式 $a_{n+1} = f(a_n)$ に見立てて描かれます。このとき2項間漸化式は $a_{n+1}$ 、 $a_n$ で構成されています。グラフを描いたら、その関数が収束するか拡散するかを調べることができます。

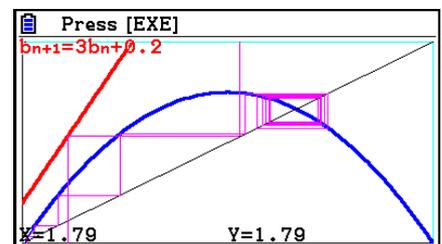
1. メインメニューから**Recursion**モードに入る。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. 2項間漸化式のタイプを選択し、漸化式を入力する。
4. テーブル設定を行う。 $n$ の始点と終点、初項の値、ポインタの始点の値を入力する。
5. 漸化式の数表を表示する。
6. グラフを描画する。
7. **EXE**を押す。設定したポインタの始点にポインタが点滅する。

**EXE**を数回押す。

- 収束する場合はグラフ上にクモの巣状にラインが描かれます。そうでない場合は発散しているか、グラフが画面からはみだしている可能性があります。この場合はビューウインドウ設定で表示領域を拡大し、再度グラフを描画して確認します。**▲** / **▼**を押すと、グラフを選択することができます。

例 漸化式 $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$ 、 $b_{n+1} = 3b_n + 0.2$ のWEBグラフを描き、収束/発散を調べる。テーブル設定はStart = 0、End = 6、 $a_0 = 0.01$ 、 $a_n\text{Str} = 0.01$ 、 $b_0 = 0.11$ 、 $b_n\text{Str} = 0.11$ とする。

- ① **MENU** Recursion
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **(←)** **3** **F2** ( $a_n$ ) **x<sup>2</sup>** **+** **3** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**3** **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **.** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F1** ( $a_0$ )  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **▼**  
**0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)
- ⑥ **F4** (WEB-GPH)
- ⑦ **EXE** ~ **EXE** ( $a_n$ は収束)  
**▼** **EXE** ~ **EXE** ( $b_n$ は発散)



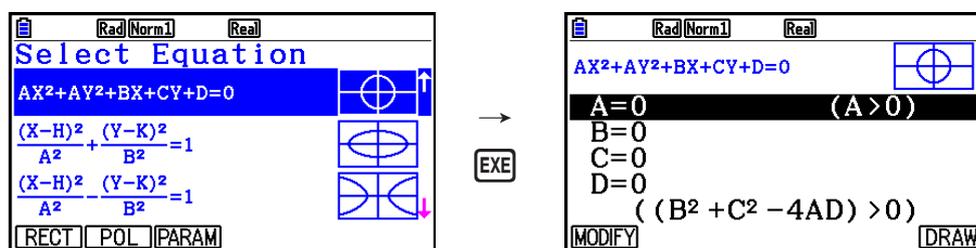
- グラフの線のスタイルを変えるには、④の後に**F7** (SEL+S)を押します。
- WEBグラフでは、 $y = f(x)$ グラフの線のスタイルを指定することができます。線のスタイルの選択は、セットアップ画面の“Draw Type”が“Connect”に設定されているときだけ有効です。

# 11. 円錐曲線の描画

## ■ 円錐曲線の描画

**Conic Graphs**モードを使うと、放物線、円、楕円、双曲線のグラフを描くことができます。直角座標式、極座標式、またはパラメーター関数式が入力可能です。

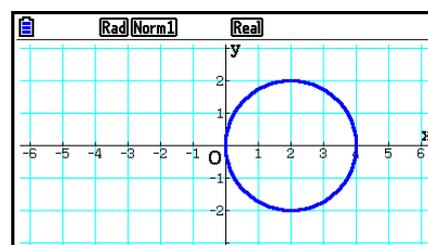
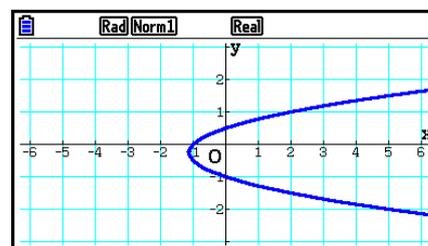
1. メインメニューから**Conic Graphs**モードに入る。
2. 関数式のタイプを選択する。
  - [F1] (RECT).... 直角座標式
  - [F2] (POL).... 極座標式
  - [F3] (PARAM).... パラメーター関数式
3. 描画したいグラフに応じて、組み込みの関数式を選択する。



4. 関数式の係数をそれぞれ入力し、グラフを描画する。

例 直角座標の関数式  $x = 2y^2 + y - 1$  を入力して右側の開いた放物線グラフを描画し、次に極座標の関数式  $r = 4\cos\theta$  を入力して円のグラフを描画する。

- ① [MENU] Conic Graphs
- ② [F1] (RECT) (▼) ( $X=AY^2+BY+C$ ) [EXE]
- ③ [2] [EXE] [1] [EXE] (←) [1] [EXE] [F6] (DRAW)
- ④ [EXIT] [EXIT]
- ⑤ [F2] (POL) (▼) (▼) (▼) (▼) ( $R=2A\cos\theta$ ) [EXE]
- ⑥ [2] [EXE] [F6] (DRAW)



- **Conic Graphs**モードの係数入力画面で [F6] (DRAW) を押す代わりに [F1] (MODIFY) を押すと、グラフ描画面で係数の値を変化させ、その変化に応じたグラフの変化を観察することができます。詳しくは「モディファイ機能」(5-31 ページ)を参照してください。
- **Conic Graphs**モードでは、どの画面の表示中でも、[SHIFT] [5] (FORMAT) を押すと表示されるダイアログでグラフの色を変更することができます。

## 12. グラフ画面に点や線、文字などを書き込む (スケッチ)

スケッチ機能を使うと、グラフ内に点や線を書き込むことができます。書き込みに使う線種は5種類から、色は7種類から選ぶことが可能です。

### ● スケッチ機能を使ってグラフ画面上に点や線、文字などを書き込むには

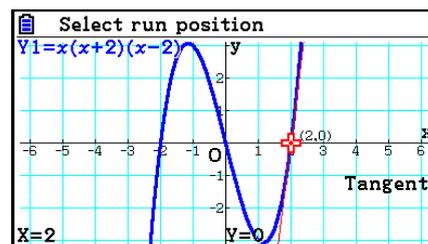
1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. ビューウインドウ設定を行う。
3. 必要に応じて、セットアップ画面で次の設定を行う。
  - Sketch Line ... 線を書き込む際の、線種の初期値を設定します。
  - Plot/LineCol ... 点、線、文字を書き込む際の、色の初期値を設定します。
4. グラフの関数式を入力する。
5. グラフを描画する。
6. スケッチ機能を選択する。<sup>\*1</sup>
  - [SHIFT]** **[F4]** (SKETCH) **[F1]** (Cls) ... 画面を消去する
  - [F2]** (Tangent) ... 接線を描く
  - [F3]** (Norm) ... 法線を描く
  - [F4]** (Inverse) ... 逆関数を描画する <sup>\*2</sup>
  - [F6]** (**[▷]**) **[F1]** (PLOT)
    - {Plot}/{PlotOn}/{PlotOff}/{PlotChg} ... 点を{プロットする}/  
{描く}/{消す}/{切り替える}
  - [F6]** (**[▷]**) **[F2]** (LINE)
    - {Line}/{F-Line} ... {**[F6]** (**[▷]**) **[F1]** (PLOT) でプロットした2点を直線で結ぶ(直線)}/{任意の2点間に線を描く(自由直線)}
  - [F6]** (**[▷]**) **[F3]** (Circle) ... 円を描画する
  - [F6]** (**[▷]**) **[F4]** (Vertical) ... 垂直線を描画する
  - [F6]** (**[▷]**) **[F5]** (Horz) ... 水平線を描画する
  - [F6]** (**[▷]**) **[F6]** (**[▷]**) **[F1]** (PEN) ... 自由に線を引く
  - [F6]** (**[▷]**) **[F6]** (**[▷]**) **[F2]** (Text) ... 文字を書き込む
7. 必要に応じて **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) を押し、表示されるダイアログで線種や色の設定を行う。
  - “Tangent”、“Norm”、“Line”、“F-Line”、“Circle”、“Vertical”、“Horz”、“PEN”の選択時は、線種と色の指定ができます。
  - “Plot”、“PlotOn”、“PlotChg”、“Text”の選択時は、色のみ指定できます。
  - ダイアログを閉じるには **[EXIT]** を押します。
8. カーソルキーでポインター()を描きたい位置に移動し、**[EXE]** を押す。<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 上記は **Graph** モードで表示されるメニューです。モードによって選択できる機能が多少異なります。

- \*2 逆関数のグラフは、選択後ただちに描画されます。逆関数のグラフには、セットアップ画面の“Sketch Line”と“Plot/LineCol”で選択されている線種と色が常に適用されます。
- \*3 機能によっては、2点を指定しなければならないものもあります。その場合は、最初の1点を指定した後に **EXE** を押し、カーソルキーでポインターを2番目の点の位置に移動し、**EXE** を押します。

例 グラフ  $y = x(x + 2)(x - 2)$  上の点(2,0)における接線を描く。

- ① **MENU** Graph
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXE**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (COLOR) **1** (Black) **▼** **F1** (—) **EXE**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **◀** **X,θ,T** **+** **2** **◻** **◻** **◻** **X,θ,T**  
**—** **2** **◻** **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F2** (Tangent)
- ⑦ **SHIFT** **5** (FORMAT) **1** (Line Style) **5** (Thin)  
**2** (Line Color) **3** (Red) **EXE**
- ⑧ **▶** ~ **▶** **EXE** \*1



\*1 ポインターを移動して **EXE** を押すことにより、続けて接線を描画することができます。

## 13. グラフ関数式の解析

### 重要

- ここで説明する解析機能を使って各種の解を求めるとき、次のような場合は精度がでなかったり、解が求められなかったりすることがあります。
  - 求める解がグラフ同士の接点、またはグラフと  $x$  軸との接点になる場合。
  - 求める解がグラフの変曲点になる場合。

### ■ グラフ上の座標を読みとる

グラフ上のポインター (✚) をカーソルキーで移動して、座標値を読み取ることができます。

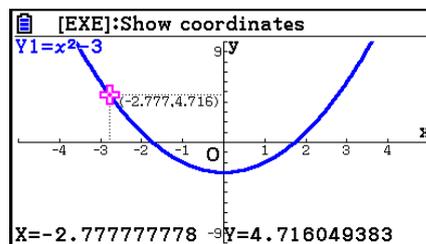
1. メインメニューから **Graph** モードに入る。
2. グラフを描画する。
3. **SHIFT** **F1** (TRACE) を押す。グラフの中央にポインターが点滅する。\*1

4. ◀/▶ を押すとグラフに沿ってポインターが移動するので、読み取りたい位置にポインターを合わせる。

- 複数のグラフが描かれている場合、◀/▶ を押すと、異なるグラフの同じ  $x$  座標の位置にポインターが移動します。

- このときポインターの座標値は、画面の下部とポインターの右(または左)に表示されます。また、ポインターから  $x$  軸、 $y$  軸に向かって補助線が表示されます。

- 補助線は **[SHIFT]** ◀ を押して一時的に隠すことができます。再表示するには **[SHIFT]** ▶ を押します。



5. **[X,θ,T]** を押すと表示されるポップアップウィンドウに  $x$  値を入力すると、その座標にポインターが移動する。

- **[X,θ,T]** を押さずに直接  $x$  値を入力しても、ポップアップウィンドウが表示されます。

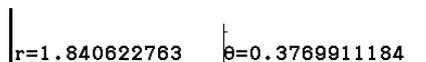
6. トレースを中断するには、**[SHIFT]** **[F1]** (TRACE) を押す。

\*1 ポインターを表示する位置がグラフの表示領域外の場合、またはエラー(値を持たない)の場合は、ポインターはグラフに表示されません。

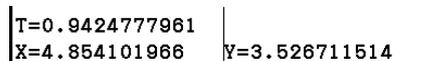
- セットアップ画面で“Coord”を“Off”に設定すると、ポインター位置の座標値の表示をオフにすることができます。

- 関数式の種類により、座標値は次のように表示されます。

#### 極座標のグラフ

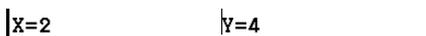


#### パラメーター関数のグラフ

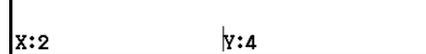


#### 不等式のグラフ

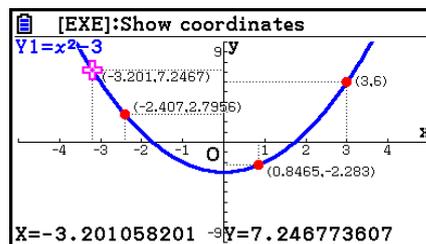
( $Y \geq$ ,  $Y \leq$ ,  $X \geq$ ,  $X \leq$ )



( $Y >$ ,  $Y <$ ,  $X >$ ,  $X <$ )



- トレース機能やグラフ解析(G-SOLVE)などの実行中(グラフ上に✚ポインターが表示されているとき)に **[EXE]** を押すと、グラフ上のポインターの位置にドットと座標表示を付けることができます。**[ALPHA]** **[DEL]** を押すと、直前に付けたドットと座標表示が消えます。

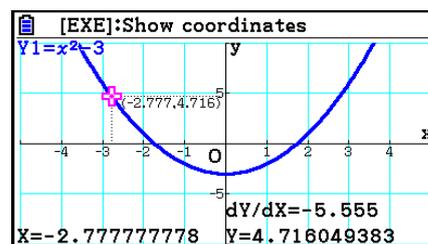


- 上記の操作によってグラフ上に付けたドットは、そのドットの座標値がグラフ式に含まれる場合は●、含まれない場合は○のように表示されます。例えば  $Y=2X$  のグラフ上の座標  $(2, 1)$  にドットを付けた場合は●になり、 $Y > 2X$  のグラフ上の座標  $(2, 1)$  にドットを付けた場合は○になります。

## ■ 微分係数を表示する

トレース機能実行時に、ポインタの座標値に加えて、ポインタ位置での微分係数を同時に表示させることができます。

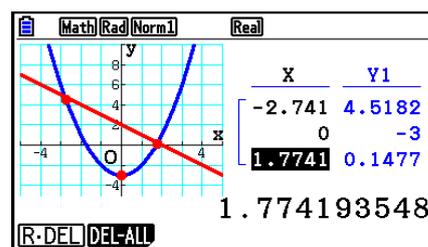
1. メインメニューから**Graph**モードに入る。
2. セットアップ画面で“Derivative”を“On”に設定する。
3. グラフを描画する。
4. **[SHIFT]** **[F1]** (TRACE) を押す。グラフの中央にポインタが点滅し、ポインタの座標値とともに微分係数も表示される。



## ■ グラフの座標値から数表を作成する(グラフ to テーブル)

トレース機能などによって読み取ったグラフの座標値を数表に登録し、画面をグラフと数表に分割表示することができます。グラフと解析結果を同時に見たいときに、便利です。

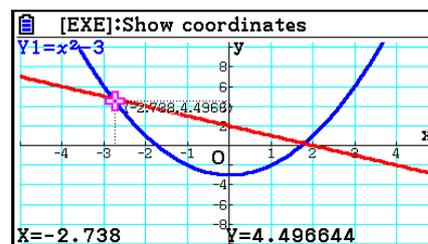
1. メインメニューから**Graph**モードに入る。
2. セットアップ画面で“Dual Screen”を“GtoT”に設定する。
3. ビューウインドウ設定を行う。
4. 関数式を登録し、左側の画面にグラフを描画する。
5. トレース機能を実行する。複数のグラフが描画されている場合は、**[▲]**/**[▼]** を押してグラフを選択する。
6. **[◀]**/**[▶]** を押してポインタを移動し、数表に登録したい座標位置で **[EXE]** を押す。登録する座標値の数だけ繰り返す。
  - **[EXE]** を押すたびに、グラフ上のポインタの位置にドットが付きます。
7. **[OPTN]** **[F1]** (CHANGE) を押して、キー操作の対象を数表側に切り替える。



## ■ 座標値の桁数を丸めて表示する

トレース機能などを使用する際、座標値を適切な有効桁数に丸めて表示することができます。

1. メインメニューから**Graph**モードに入る。
2. グラフを描画する。
3. **[SHIFT]** **[F2]** (ZOOM) **[F6]** (**[▷]**) **[F3]** (ROUND) を押す。このとき、ビューウインドウの設定が Rnd の値に従って自動的に変更される。
4. **[SHIFT]** **[F1]** (TRACE) を押し、カーソルキーでポインタをグラフ上の適当な位置に移動する。ポインタの座標値が丸めて表示される。



## ■ グラフを解析する(G-SOLVEメニュー)

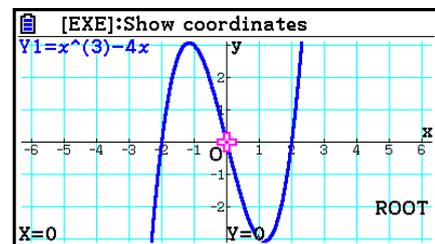
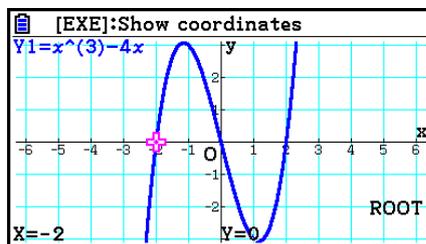
グラフ画面で **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) を押すと表示されるファンクションメニューを使って、描画したグラフに対して次のような解析を実行することができます。

- [SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F1]** (ROOT) ... グラフの根を求める
  - [F2]** (MAX) ... グラフの最大値を求める
  - [F3]** (MIN) ... グラフの最小値を求める
  - [F4]** (Y-ICEPT) ... グラフの  $y$  軸切片を求める
  - [F5]** (INTSECT) ... 2つのグラフの交点を求める
  - [F6]** (▷) **[F1]** (Y-CAL) ... グラフの  $x$  に対する  $y$  座標値を求める
  - [F6]** (▷) **[F2]** (X-CAL) ... グラフの  $y$  に対する  $x$  座標値を求める
  - [F6]** (▷) **[F3]** (∫dx) **[F1]** (∫dx) ... グラフの指定範囲の積分値を求める
  - [F6]** (▷) **[F3]** (∫dx) **[F2]** (ROOT) ... グラフの2つ(またはそれ以上)の根を求め、その間の積分値を求める
  - [F6]** (▷) **[F3]** (∫dx) **[F3]** (INTSECT) ... 2つのグラフの2つ(またはそれ以上)の交点を求め、その間の積分値を求める
  - [F6]** (▷) **[F3]** (∫dx) **[F4]** (MIXED) ... グラフの根、2つグラフの交点、任意の  $x$  座標値を指定して、その間の積分値を求める

### ● グラフの根を求めるには

1. グラフを描画する。
2. **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F1]** (ROOT) を押す。グラフ画面に複数のグラフがある場合は、その中の1つが点滅する。
3. **[▲]** / **[▼]** を使って、根を求めたいグラフを点滅させる。
4. **[EXE]** を押すとグラフが選択され、解析された値が表示される。

例 関数式  $Y1 = x^3 - 4x$  のグラフを描き、根を求める。

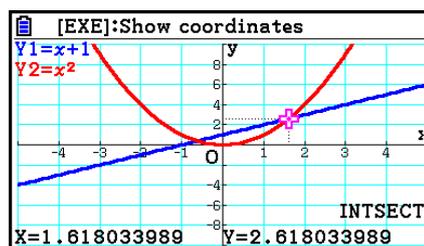
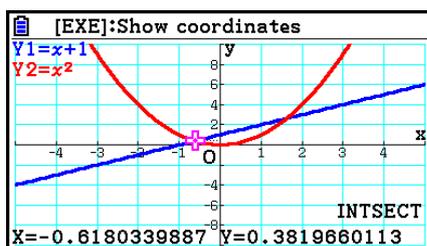


- 根が2つ以上ある場合は **[▶]** を押すと、次の根が算出されます。また **[◀]** を押すと、前に表示していた根に戻ります。
- セットアップ画面の“Derivative”が“On”の場合は、根とともに微分係数値も表示されます。

## • 2つのグラフの交点を算出するには

1. グラフを描画する。
2. **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F5]** (INTSECT) を押す。グラフ画面に3つ以上のグラフがある場合は、その中の1つが点滅する。
3. **[▲]** / **[▼]** を使って、交点を求めたいグラフの片方を点滅させ、**[EXE]** を押す。
4. **[▲]** / **[▼]** を使って、交点を求めたいグラフのもう片方を点滅させる。
5. 2つのグラフの交点を算出するには、**[EXE]** を押す。
  - 値が2つ以上ある場合は **[▶]** を押すと、次の値が算出されます。また **[◀]** を押すと、前に表示していた値に戻ります。

例  $Y1 = x + 1$ 、 $Y2 = x^2$  の2つのグラフを描き、 $Y1$  と  $Y2$  のグラフの交点を求める。



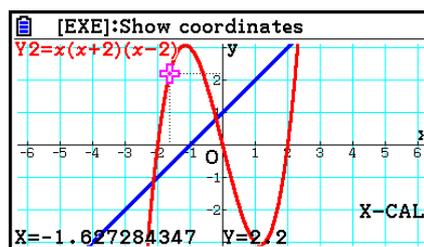
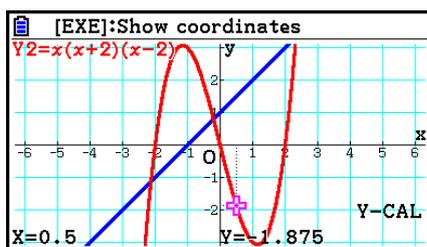
- 交点の算出は、 $Y=f(x)$  タイプの直交座標式、 $Y>f(x)$  /  $Y<f(x)$  /  $Y\geq f(x)$  /  $Y\leq f(x)$  各タイプの不等式についてのみ実行できます。

## • グラフ上の座標値を算出するには

任意の  $x$  に対する  $y$  座標値、任意の  $y$  に対する  $x$  座標値を求めることができます。

1. グラフを描画する。
2. 算出したい座標値に応じて、次のいずれかのキー操作を行う。
  - [SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F6]** (**[▶]**) **[F1]** (Y-CAL) ...  $x$  に対する  $y$  座標値
  - [F6]** (**[▶]**) **[F2]** (X-CAL) ...  $y$  に対する  $x$  座標値
3. グラフ画面に複数のグラフがある場合は、その中の1つが点滅する。**[▲]** / **[▼]** を使って選択したいグラフを点滅させ、**[EXE]** を押す。
4. 任意の  $x$  座標値または  $y$  座標値を入力する。
  - **[EXE]** を押すと、対応する  $y$  座標値または  $x$  座標値が算出されます。

例  $Y1 = x + 1$ 、 $Y2 = x(x + 2)(x - 2)$  の2つの式のグラフを描き、 $Y2$  のグラフの  $y$  座標値を  $x = 0.5$  に対して、また  $x$  座標値を  $y = 2.2$  に対して求める。

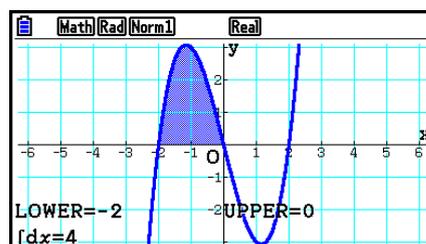


- 上の手順で解が2つ以上ある場合、**[▶]** を押すと次の値を算出します。また **[◀]** を押すと、前に表示していた値に戻ります。
- パラメーター関数グラフの X-CAL 値を求めることはできません。

## ● グラフ上の指定範囲の積分値を算出するには

1. グラフを描画する。
2. **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** ( $\int dx$ ) **[F1]** ( $\int dx$ ) を押す。グラフ画面に複数のグラフがある場合は、その中の1つが点滅する。
3. **[▲]**/**[▼]** を使って、選択したいグラフを点滅させ、**[EXE]** を押す。
4. **[◀]**/**[▶]** を押し、積分の下限値にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
5. **[▶]** を押し、積分の上限値にポインターを移動する。
  - 現在のポインターの位置で計算した積分値が表示されます。ポインターの移動に従って、積分値が変化します。
6. **[EXE]** を押すと、積分範囲が塗りつぶされます。

例  $Y1 = x(x + 2)(x - 2)$  のグラフを描き、 $(-2, 0)$  の積分値を求める。

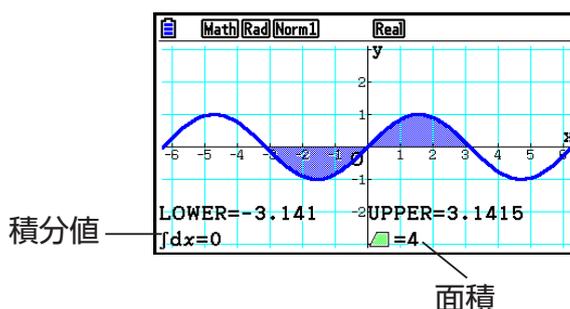


- 下限値、上限値は、数字キーを使って直接数値で指定することもできます。
- 積分範囲は、下限 < 上限となるように設定してください。
- 積分値の算出ができるのは、直交座標式グラフのみです。

## ● グラフの複数根の間で積分値と面積を求めるには

1. グラフを描画する。
2. **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** ( $\int dx$ ) **[F2]** (ROOT) を押す。
  - グラフ画面に表示されている範囲で最も左にある根に、ポインターが現れます。
  - 根が1つもない場合は“Not Found”と表示されるので、**[EXIT]** を押してください。
3. **[◀]**/**[▶]** を使って積分区間の最下端としたい根にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
4. **[▶]** を使って積分区間の最上端としたい根にポインターを移動する。
  - 2つ目の根がない場合は“Not Found”と表示されるので、**[EXIT]** を押してください。
5. 積分値と面積を算出するには、**[EXE]** を押す。

例  $Y = \sin X$  のグラフを描き、原点に最も近いマイナス値の根と、原点に最も近いプラス値の根の区間でグラフの積分値と面積を求める。

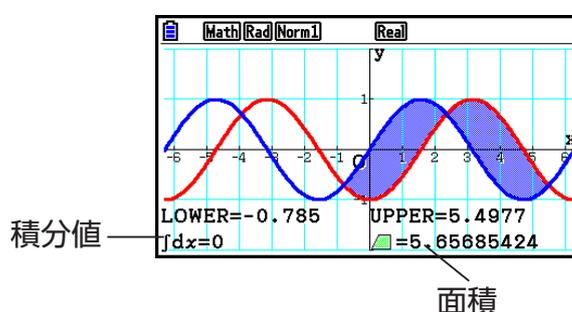


- 指定した2つの根の間に21個以上の根がある場合は、エラーとなります。
- 積分値および面積は、直交座標グラフについてのみ算出できます。

## ● 2つのグラフの複数の交点間で積分値と面積を求めるには

- 2つのグラフを描画する。
- SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **F3** (INTSECT) を押す。
  - グラフ画面に表示されている範囲で最も左にある2つのグラフの交点に、ポインターが現れます。
  - 交点が1つもない場合は“Not Found”と表示されるので、**EXIT** を押してください。
- ◀**/**▶** を使って、積分区間の最下端としたい交点にポインターを移動し、**EXE** を押す。
- ▶** を使って、積分区間の最上端としたい交点にポインターを移動する
  - 2つ目の交点がない場合は“Not Found”と表示されるので、**EXIT** を押してください。
- 積分値と面積を算出するには、**EXE** を押す。

例  $Y = \sin X$  と  $Y = \sin(X - \frac{\pi}{2})$  のグラフを描き、2つのグラフの交点2か所を指定して、積分値と面積を求める。

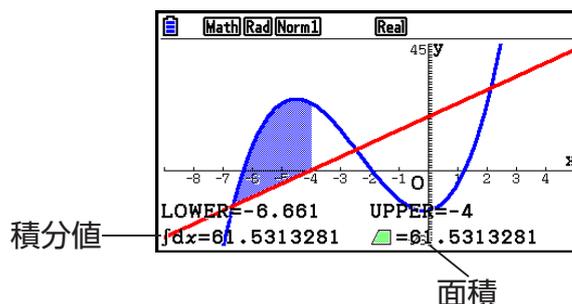


- 指定した2つの交点の間に21個以上の交点がある場合は、エラーとなります。
- 積分値および面積は、直交座標グラフについてのみ算出できます。

## ● グラフの根と2つのグラフの交点との間で積分値と面積を求めるには

- グラフを描画する。
- SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **4** (MIXED) を押す。
  - グラフ画面に3つ以上のグラフがある場合は、その中の1つが点滅します。**▲**/**▼** を使って、積分値を求めたいグラフの片方を点滅させ、**EXE** を押します。同様に、グラフのもう片方を点滅させ、**EXE** を押します。
- ◀**/**▶** を使って、積分区間の最下端にポインターを移動し、**EXE** を押す。
- ◀**/**▶** を使って、積分区間の最上端にポインターを移動する。
- 積分値と面積を算出するには、**EXE** を押す。

例  $Y1 = X^3 + 7X^2 + 2X - 15$  と  $Y2 = 5X + 20$  のグラフを描き、2つのグラフの交点と  $Y2$  の根とを指定して、積分値と面積を求める。



- 積分区間の最下端、最上端は、数字キーを使って任意の $x$ 座標値を指定することもできます。

## ■ 円錐曲線のグラフ関数式を解析する

次の手順で円錐曲線を描画した後に、グラフ解析メニューを使ってさまざまな解析結果を求めることができます。

1. メインメニューから **Conic Graphs** モードに入る。
2. 関数式のタイプを選択する。
  - [F1] (RECT).... 直交座標式
  - [F2] (POL).... 極座標式
  - [F3] (PARAM).... パラメーター関数式
3.  $\blacktriangle$  /  $\blacktriangledown$  を使って解析する円錐曲線を選択する。
4. 円錐曲線の各定数を入力する。
5. グラフを描画する。

円錐曲線を描いた後、 $\square$  [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) を押します。次のようなグラフ解析メニューが現れます。

- 放物線グラフの解析
  - {FOCUS}/{VERTEX}/{LENGTH}/{e} ... {焦点}/{頂点}/{通径の長さ}/{離心率} を求める
  - {DIRECTX}/{SYMMETRY} ... {準線}/{対称軸} を引く
  - {X-ICEPT}/{Y-ICEPT} ... {x軸}/{y軸} との交点を求める
- 円グラフの解析
  - {CENTER}/{RADIUS} ... {中心}/{半径} を求める
  - {X-ICEPT}/{Y-ICEPT} ... {x軸}/{y軸} との交点を求める
- 楕円グラフの解析
  - {FOCUS}/{VERTEX}/{CENTER}/{e} ... {焦点}/{頂点}/{中心}/{離心率} を求める
  - {X-ICEPT}/{Y-ICEPT} ... {x軸}/{y軸} との交点を求める
- 双曲線グラフの解析
  - {FOCUS}/{VERTEX}/{CENTER}/{e} ... {焦点}/{頂点}/{中心}/{離心率} を求める
  - {ASYMPT} ... 漸近線を引く
  - {X-ICEPT}/{Y-ICEPT} ... {x軸}/{y軸} との交点を求める

## ● 焦点/通径の長さを算出するには

例 放物線  $X = (Y - 2)^2 + 3$  のグラフの焦点、頂点、通径の長さを求める。

ビューウインドウ設定は下記とする。

Xmin = -1, Xmax = 10, Xscale = 1

Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1

**MENU** Conic Graphs

**EXE**

**1** **EXE** **2** **EXE** **3** **EXE** **F6** (DRAW)

**SHIFT** **F5** (G-SOLVE)

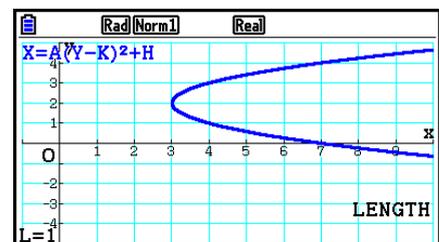
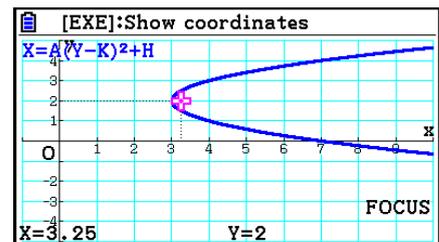
**F1** (FOCUS)

(焦点の算出)

**SHIFT** **F5** (G-SOLVE)

**F5** (LENGTH)

(通径の長さの算出)



- 楕円または双曲線の焦点を算出しているときに **▶** を押すと、次の焦点の値を算出します。また、**◀** を押すと、前に表示していた焦点の値に戻ります。
- 双曲線の頂点を算出しているときに **▶** を押すと、次の頂点の値を算出します。また、**◀** を押すと、前に表示していた頂点の値に戻ります。
- 楕円の頂点を算出しているときに **▶** を押すと、次の頂点の値を算出します。**◀** を押すと、その前に表示していた頂点の値に戻ります。楕円には頂点が4つあります。

## ● 中心を算出するには

例 円のグラフ  $(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$  の中心を求める。

**MENU** Conic Graphs

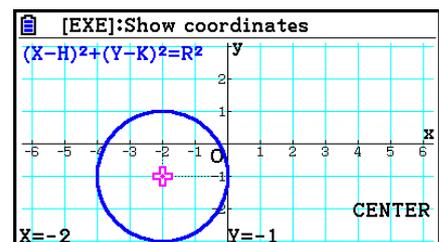
**▼** **▼** **▼** **▼** **EXE**

**(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE** **F6** (DRAW)

**SHIFT** **F5** (G-SOLVE)

**F1** (CENTER)

(中心の算出)



# 第6章 統計グラフと統計計算

## 重要

- 本章で紹介されているグラフ画面は、それぞれの機能ごとの特徴が表れるようなデータや設定に基づいた表示例です。実際に表示されるグラフは、描画元のデータや設定によって変わるので、掲載されているグラフ画面と同じ画面にはならないことがあります。

## 1. 統計計算を行う前に

メインメニューから **Statistics** モードに入ると、リストエディターが表示されます。この表示から、統計に使うデータの入力と計算を行います。

▼/▲/◀/▶ でセルカーソル(反転しているセル)の位置を移動します。

データを入力したら、グラフ化してデータの傾向を検討することができます。さまざまな回帰計算によって、データを分析することも可能です。

- リストエディターの使い方については、「第3章 リスト機能」をご覧ください。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   |        |        |        |        |
| 2   |        |        |        |        |
| 3   |        |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

# 6

### ■ 統計グラフの描画設定について

リストエディターに登録したデータに基づいて、統計グラフを描くことができます。グラフを描くには、グラフメニューを使います。リストエディターの表示中に **F1** (GRAPH) を押すと、次のようなグラフメニューが現れます。

- **{GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3} ... {GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3}** の設定に基づくグラフを描く \*1
- **{SELECT}** ... GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3のどのグラフを描くかを選択する(複数選択可)
- **{SET}** ... GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3の各々のグラフ描画設定(グラフの種類の設定、描画元となるリストデータの指定など)を行う

\*1 統計グラフを描くための設定は、GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3という3つのメモリーエリア(統計グラフ項目)に登録しておくことができます。初期設定では、GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3のすべてが散布図を描く指定になっています。{SET}を使ってこの指定を変更することができます。

GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3の各グラフの描画設定のしかたについて説明します。設定は「グラフ描画設定画面」で行います。

### • グラフタイプ(Graph Type)

初期設定では、どのグラフも散布図になっています。グラフごとに他のさまざまな統計グラフタイプから1つを選択できます。

### • リスト(XList、YList)

グラフの描画元となる統計データとして、リスト(List 1～List 26)を指定します。“XList”は $x$ 軸用のデータ、“YList”は $y$ 軸用のデータを表します。

初期設定では、1変数統計計算の場合の $x$ 軸データとしてList 1が、2変数統計計算の場合の $x$ 軸データ、 $y$ 軸データとしてList 1とList 2が、それぞれグラフの描画元データとして指定されています。どのリストデータを $x$ 軸データ、 $y$ 軸データとして使用するかを、変更することができます。

### • 度数(Frequency)

この設定項目を使って、度数データとして使うリストを指定します。

度数とは、1つ(または1組)のデータの出現回数のことです。値が同一のデータを1行にまとめ、データ右隣の列に各行の度数を記した表を「度数分布表」と呼びます。この度数分布表に基づいて統計グラフを描く場合は、度数データに使うリストを、本項目を使って指定します。

本項目の初期設定は“1”です。これは、すべてのデータの度数が1(各データの出現回数が1回ずつ)であることを表します。

### 重要

- 度数データとして使うリストには、必ず0または正の数だけを入力してください。負数が1つでも入力されたリストを度数データとして使うと、エラー(Out of Domain)となります。
- 度数データ=0に該当する統計データは、最大値および最小値の計算には使われません。

### • マークタイプ(Mark Type)

グラフ上の点の形を指定できます。

### • カラーリンク(Color Link)

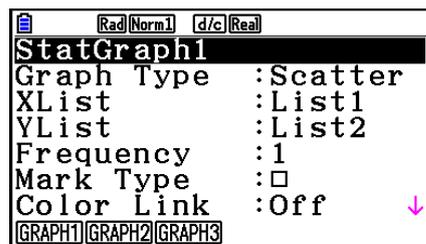
グラフ描画に使うリストのリストエディター上での色指定と、グラフの描画色のリンクを設定する項目です。初期設定は“Off”(リストエディター上での色指定をグラフの描画色に反映しない)です。

### • グラフカラー(Graph Color)

カラーリンクを“Off”にしたときの、グラフ描画に使う色を設定する項目です。グラフの種類によっては、この項目の代わりに、グラフの各パーツの色を設定する複数の項目が表示されることがあります(例えば円グラフ選択時は“Pie Area”と“Pie Border”という2つの色設定項目が表示されます)。

● **グラフ描画設定画面を表示するには**

[F1] (GRAPH) [F6] (SET)を押します。



● **StatGraph(統計グラフ項目の選択)**

- {GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3} ... 統計グラフ項目{1}/{2}/{3}を選択する

● **Graph Type(グラフの種類の選択)**

- {Scatter}/{xyLine}/{NPPlot}/{Pie} ... {散布図}/{xy線図}/{正規確率プロット}/{円グラフ}を選択する
- {Hist}/{MedBox}/{Bar}/{N-Dist}/{Broken} ... {ヒストグラム}/{Medボックスグラフ}/{棒グラフ}/{正規分布曲線}/{折れ線グラフ}を選択する
- {X}/{Med}/{X<sup>2</sup>}/{X<sup>3</sup>}/{X<sup>4</sup>} ... {1次回帰グラフ}/{Med-Medグラフ}/{2次回帰グラフ}/{3次回帰グラフ}/{4次回帰グラフ}を選択する
- {Log}/{ae<sup>bx</sup>}/{ab<sup>x</sup>}/{Power}/{Sin}/{Logistic} ... {対数回帰グラフ}/{指数回帰グラフ(ae<sup>bx</sup>)}{/指数回帰グラフ(ab<sup>x</sup>)}{/べき乗回帰グラフ}/{sin回帰グラフ}/{ロジスティック回帰グラフ}を選択する

● **XList(x軸方向のデータの選択)/YList(y軸方向のデータの選択)**

- {LIST} ... List 1~26の列をx軸/y軸に割り当てる

● **Frequency(1個のデータに対応するデータの個数の選択)**

- {1} ... 1つのデータを1個の点に対応させる
- {LIST} ... List 1~26の示す数のデータを1個の変数データの個数に対応させる

● **Mark Type(マークの種類の選択)**

- {□}/{⊗}/{■} ... 散布図としてプロットするマークの形を選択する

● **Color Link(リストの色指定に応じたグラフ描画色のリンク設定)**

この設定項目に対する選択肢は、グラフタイプによって異なります。

| グラフタイプ                        | 選択肢   | 選択したときの効果                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 散布図(Scatter)、<br>xy線図(xyLine) | X&Y   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● XListとYListの同じ列の要素が同じ色指定の場合は、その色でプロットマークと線を描画</li> <li>● XListとYListの同じ列の要素の色指定が異なる場合は、プロットマークは◎、線は黒で描画</li> </ul> |
|                               | OnlyX | XListのリストに対する色指定だけをグラフの描画に反映する                                                                                                                              |
|                               | OnlyY | YListのリストに対する色指定だけをグラフの描画に反映する                                                                                                                              |
|                               | Off   | リストに対する色指定を無視する                                                                                                                                             |

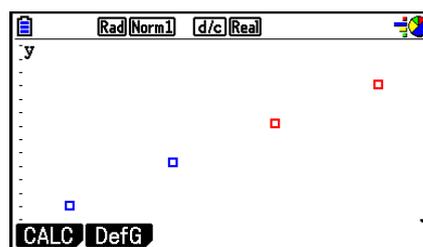
| グラフタイプ                                        | 選択肢    | 選択したときの効果                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 正規確率プロット (NPPlot)、<br>円グラフ(Pie)、<br>棒グラフ(Bar) | On     | リストに対する色指定をグラフの描画に反映する                                                                                                                                                                                                        |
|                                               | Off    | リストに対する色指定を無視する                                                                                                                                                                                                               |
| ヒストグラム(Hist)、<br>折れ線グラフ(Broken)               | X&Freq | <ul style="list-style-type: none"> <li>• XListとFrequencyの同じ列の要素が同じ色指定の場合は、その色でプロットマークと線を描画</li> <li>• XListとFrequencyの同じ列の要素の色指定が異なる場合については、次のとおり：<br/>ヒストグラム描画時：グラフ内部が千鳥格子で塗りつぶされる<br/>折れ線グラフ描画時：プロットマークは○、線は黒で描画</li> </ul> |
|                                               | OnlyX  | XListのリストに対する色指定だけをグラフの描画に反映する                                                                                                                                                                                                |
|                                               | Off    | リストに対する色指定を無視する                                                                                                                                                                                                               |

散布図(Scatter)で“Color Link”を“OnlyX”にした場合の描画例

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 1      | 2.1    | 2      |        |
| 2   | 2      | 5.3    | 3      |        |
| 3   | 3      | 8.2    | 2      |        |
| 4   | 4      | 11.1   | 0      |        |

リストエディター上の表示  
(XList : List 1, YList : List 2)

⇒

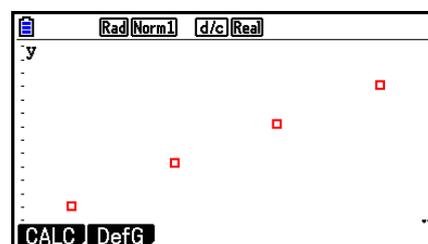


描画されるグラフ  
(散布図)

• **Graph Color(カラーリンク“Off”時のグラフ描画色設定)**

- {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... グラフの描画色を {黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする

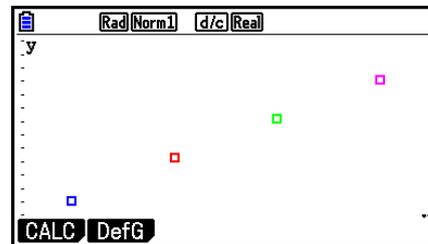
“Graph Color”を“Red”にした場合の散布図の描画例：



- {Auto} ... グラフの描画色を自動設定する

- プロットマークの色は、データごとに青、赤、緑、マゼンタ、黒(以降は同じ5色の繰り返し)の順に色付けされます。グラフの種類に応じて、グラフの描線などの色分けも自動的に行われます。
- “Auto”は、グラフタイプとして“Scatter”、“xyLine”、“NPPlot”、“Broken”が選択されている場合のみ、選ぶことができます。

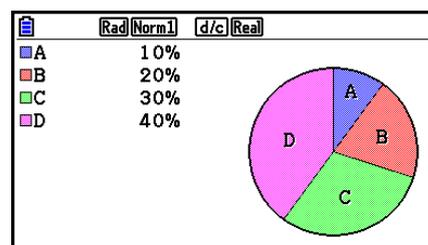
“Graph Color”を“Auto”にした場合の散布図の描画例：



- “Color Link”が“Off”以外のときは、“Graph Color”の設定は自動的に“Link”となり、変更できません。

グラフタイプとして“Pie”(円グラフ)が選択されている場合：

- **Data(描画元のデータを選択)**
  - {LIST} ... List 1～26の列をグラフ描画元データとして割り当てる
- **Display(円グラフの値の表示設定)**
  - {%}/{Data} ... データの各要素を {パーセンテージで表示}/{値で表示}
- **% Sto Mem(パーセンテージの数値のリストへの登録指定)**
  - {None}/{LIST} ... パーセンテージの数値をリストに {登録しない}/{List 1～26を指定して登録する}
- **Pie Area(円グラフの内部の色を指定)**
  - **Area Color(塗りの色)**
    - {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... 各データを塗る色を {黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする
    - {Auto} ... 各データを青、赤、緑、マゼンタ、シアン、黄色(以降は同じ6色の繰り返し)の順で自動的に塗り分ける



- **Paint Style(塗りの濃さ)**
  - {Normal}/{Lighter} ... {普通の濃さで塗る}/{薄い色で塗る}
- “Color Link”が“Off”以外のときは、“Area Color”は“Link”、“Paint Style”は“Lighter”となり、変更できません。
- **Pie Border(円グラフの縁線の色を指定)**
  - {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... 縁線の色を {黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする
  - {Clear} ... 縁線を描かない

グラフタイプとして“Hist”(ヒストグラム)が選択されている場合：

- **Hist Area(ヒストグラムの内部の色を指定)**

設定は“Pie Area”と同じです。

- **Hist Border(ヒストグラムの縁線の色を指定)**

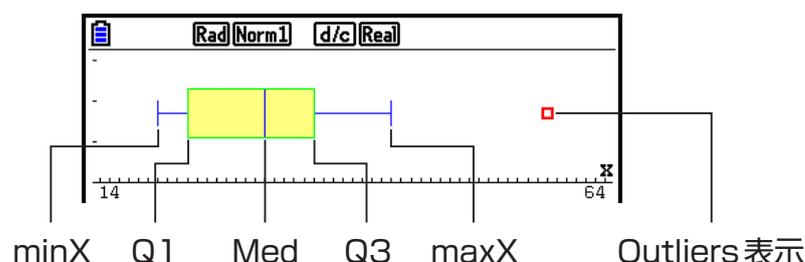
設定は“Pie Border”と同じです。

- “Color Link”が“Off”以外の場合は、“Hist Border”の設定は自動的に“Link”となり、変更できません。

### グラフタイプとして“MedBox”(Medボックスグラフ)が選択されている場合：

- **Outliers(外れ値表示の選択)**

- {On}/{Off} ... Medボックスグラフに外れ値を{表示する}/{表示しない}



- **Box(Q1 から Q3 を囲む箱部分の縁線、および Med の線の色を指定)**

- {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... 線の色を{黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする

- **Whisker(箱の両端から minX、maxX に伸びる線の色を指定)**

設定は“Box”と同じです。

- **Outlier Color(外れ値の色を指定)**

設定は“Box”と同じです。

- **Box Inside(Q1 から Q3 を囲む箱部分の内部の色を指定)**

設定は“Pie Area”と基本的に同じですが、次の点が異なります。

- “Area Color”が“Auto”の場合は、Q1 から Med までの箱の内側を青、Med から Q3 までの箱の内側を黄色で塗り分けます。

### グラフタイプとして“Bar”(棒グラフ)が選択されている場合：

- **Data 1 (1 番目の棒の描画につかうデータ)**

- {LIST} ... List 1～26 の列を割り当てる

- **Data 2 (2 番目の棒の描画につかうデータ)/Data 3 (3 番目の棒の描画につかうデータ)**

- {None}/{LIST} ... {何も割り当てない}/{List 1～26 の列を割り当てる}

- **Stick Style(棒の向きを指定)**

- {Length}/{Horz} ... {縦向き}/{横向き}の棒グラフを描画する

- **D1 Area、D2 Area、D3 Area (Data 1、Data 2、Data 3 の各棒グラフの内部の色を指定)**

設定は“Hist Area”と同じです。

- **D1 Border、D2 Border、D3 Border (Data 1、Data 2、Data 3 の各棒グラフの縁線の色を指定)**

設定は“Hist Border”と同じです。

## ■ GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3のどのグラフを描くかを選択する

[GRAPH]-[SELECT]

統計グラフ項目(GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3)の設定に基づいた各グラフを描くか、描かないかを選択することができます。

### • グラフを描く/描かないを設定するには

1. **[F1]** (GRAPH) **[F4]** (SELECT)を押して、各グラフを描くか、描かないかを指定する画面を表示する。

|            |            |           |
|------------|------------|-----------|
|            | Rad(Norm1) | d/c(Real) |
| StatGraph1 | :          | DrawOn    |
| StatGraph2 | :          | DrawOff   |
| StatGraph3 | :          | DrawOff   |

- StatGraph1 設定はグラフメニューのGRAPH1、StatGraph2 設定はGRAPH2、StatGraph3 設定はGRAPH3をそれぞれ設定します。
2. カーソルキーを使って設定したい行を反転させ、ファンクションキーを押して設定を変更する。
    - **{On}/{Off}** ... グラフを{描く}/{描かない}を設定
    - **{DRAW}** ... 「描く」(DrawOn)指定となっているすべてのグラフを描く
  3. 元の画面に戻るには **[EXIT]** を押す。

## ■ 統計グラフのビューウインドウ設定について

統計グラフを描く際は、通常ビューウインドウ値は自動的に計算され、設定されます。自動的に設定されないようにするには、セットアップ画面の“Stat Wind”を“Manual”に設定してください。リストエディターが表示されているときに、次の操作を行います。

**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) **[F2]** (Manual)

**[EXIT]** (元の画面に戻る)

“Stat Wind”が“Manual”となっても、次のグラフではビューウインドウ値は自動的に設定されます。

円グラフ、1標本のZ検定、2標本のZ検定、1比率のZ検定、2比率のZ検定、1標本のt検定、2標本のt検定、 $\chi^2$ 適合度検定、 $\chi^2$ 独立性検定、2標本のF検定(x軸方向のみ無視)

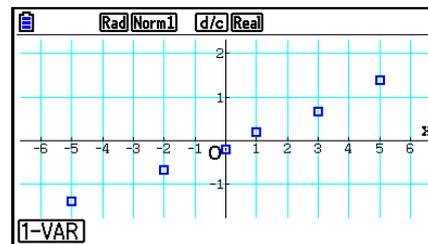
## 2. 1変数統計グラフの描画と計算

データの中には、1つのデータ(変数)だけが意味を持つものがあります。例えば、単純にクラスの平均身長を求める場合、使う変数は1つ(身長)だけです。このような統計を「1変数統計」と呼びます。1変数統計の計算には、分布を調べたり、合計を求めたりすることなどが含まれます。

1変数統計のグラフは、「統計グラフの描画設定について」(6-1ページ)で説明した方法で設定を行い、描画を実行します。1変数統計をグラフ化するために、次の各種グラフが用意されています。

## ■ 正規確率プロット(NPPlot)

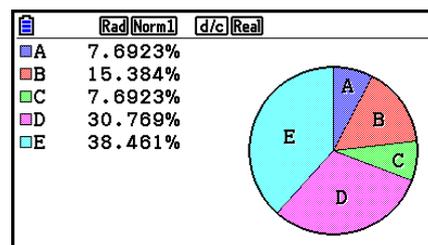
データの累積比率を正規分布の累積比率と対比させてプロットします。XListにデータを入力したリストを指定し、マークタイプ(Mark Type)でプロットに使うマークを{□/✕/■}から選択できます。



[AC]、[EXIT] または [SHIFT] [EXIT] (QUIT) を押すと、リストエディターに戻ります。

## ■ 円グラフ(Pie)

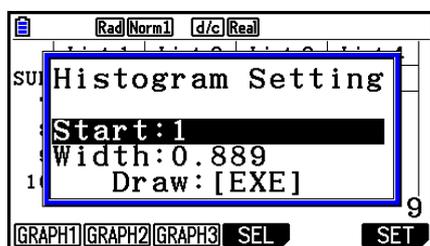
指定したリストに基づいて、円グラフを描画することができます。描画が可能なデータ数(リストの行数)は、最大20です。描画したグラフ上では、描画元データのリストの1行目から順にA、B、C... というラベルが表示されます。



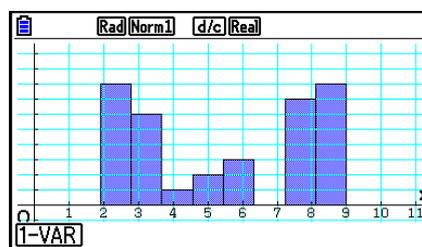
グラフ描画設定の“Display”で“%”を選択しておく、アルファベットのラベルごとのパーセンテージが数値で表示されます。

## ■ ヒストグラム(Hist)

グラフ描画設定の“XList”にデータを入力したリストを、“Freq”にデータの度数を入力したリストを、それぞれ指定します(度数を使わない場合は“Freq”を“1”にします)。



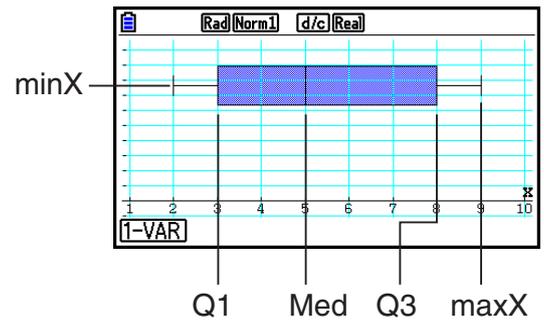
⇒  
[EXE] (Draw)



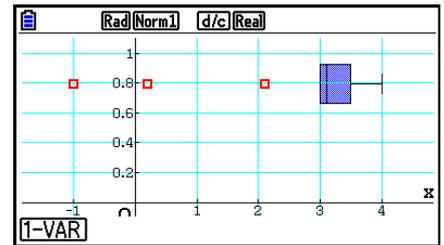
グラフを描く前に、上のような画面が現れます。ここで、ヒストグラムの描き始めの値(Start)とピッチ値(Width)の変更が可能です。

## ■ Medボックスグラフ(MedBox)

多くのデータが存在するとき、それらがどのような範囲に収まっているか調べます。下から数えて25%のデータ地点Q1(25パーセンタイル、第1四分位数)と、下から数えて75%のデータ地点Q3(75パーセンタイル、第3四分位数)がボックスで囲まれます。下から数えて50%のデータ地点Medに線が引かれます。ボックスの両端から、最小値(minX)、最大値(maxX)へ向かって線(ひげ)が描かれます。



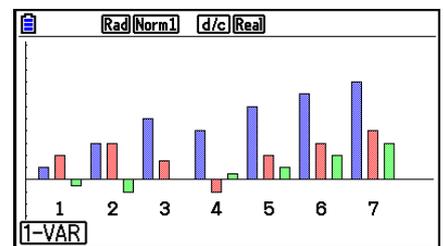
ボックスから外れたデータをプロットするには、グラフ描画設定を使って“Graph Type”として“MedBox”を指定したうえで、“Outliers”を“On”に設定し、グラフを描画します。



- セットアップ画面の“Q1Q3 Type”の設定を変更すると、同じリストデータに基づいて Medボックスグラフを描画しても、Q1、Q3の位置が変わることがあります。

## ■ 棒グラフ(Bar)

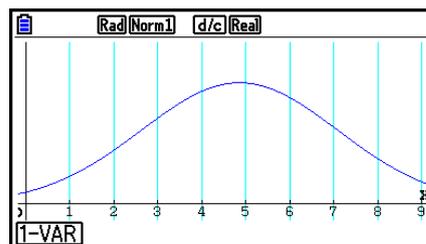
リストを最大3つまで指定して、棒グラフを描画することができます。描画したグラフ上では、描画元データのリストの1行目から順に[1]、[2]、[3] ... のラベルが表示されます。



- 次の場合はエラーとなり、棒グラフの描画は行われません。
  - 複数の統計グラフ項目(GRAPH1、GRAPH2、GRAPH3)によるグラフを描画するように設定したとき、例えばあるグラフ設定では棒グラフを描画するように指定し、別のグラフ設定では棒グラフ以外のグラフを描画するように指定した場合(Condition ERROR)。
  - 2つまたは3つのリストを指定して棒グラフを描画するとき、指定したすべてのリストの要素数(データが登録されている行数)が同じでない場合(Dimension ERROR)。
  - グラフ描画設定で“Data1”と“Data3”にはリストを割り当て、“Data2”を“None”に設定した場合(Condition ERROR)。

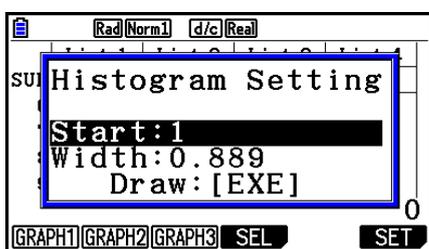
## ■ 正規分布曲線(N-Dist)

正規分布関数に従う曲線を描きます。グラフ描画設定の“XList”にデータを入力したリストを、“Freq”にデータの度数を入力したリストを、それぞれ指定します(度数を使わない場合は“Freq”を“1”にします)。

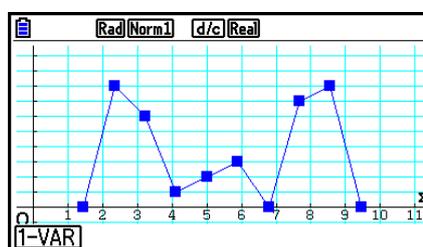


## ■ 折れ線グラフ(Broken)

ヒストグラムの棒の中心点を線でつないだグラフを描きます。グラフ描画設定の“XList”にデータを入力したリストを、“Freq”にデータの度数を入力したリストを、それぞれ指定します(度数を使わない場合は“Freq”を“1”にします)。



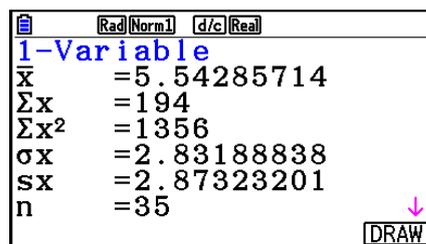
⇒  
[EXE] (Draw)



グラフを描く前に、上のような画面が現れます。ここで、グラフの描き始めの値(Start)とピッチ値(Width)の変更が可能です。

## ■ 1変数統計の計算結果を数値で表示する

1変数統計の結果は、グラフの他に数値で表示することができます。1変数統計グラフが表示されているときに[F1](1-VAR)を押すと、計算結果が数値で表示されます。



- ▼/▲ を使って画面をスクロールし、計算結果を表示することができます。計算結果として表示される各係数の意味は、次の通りです。

|                    |                            |             |                                |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| $\bar{x}$ .....    | 平均値                        | Q1 .....    | データの第1四分位点<br>(First Quartile) |
| $\Sigma x$ .....   | データの総和(合計値)                | Med .....   | データの中央値                        |
| $\Sigma x^2$ ..... | データの二乗和<br>(データを2乗して合計した値) | Q3 .....    | データの第3四分位点<br>(Third Quartile) |
| $\sigma_x$ .....   | データの母標準偏差                  | maxX .....  | データの最大値                        |
| $s_x$ .....        | データの標本標準偏差                 | Mod .....   | データ的最頻値                        |
| $n$ .....          | データの数                      | Mod:n ..... | データ的最頻値の個数                     |
| minX .....         | データの最小値                    | Mod:F ..... | データ的最頻値の度数                     |

- **F6** (DRAW)を押すと、元の1変数統計のグラフに戻ります。
- Modが複数個の解を持つときは、それらすべてが表示されます。
- セットアップ画面の“Q1Q3 Type”を使うと、Q1、Q3の計算方法として“Std”(標準計算方法)と“OnData”(フランス計算方法)のいずれかを選ぶことができます。  
詳しくは下記の「Q1Q3 タイプ設定に応じた計算方法について」をご覧ください。

## ■ Q1Q3 タイプ設定に応じた計算方法について

セットアップ画面の“Q1Q3 Type”の設定に応じて、Q1、Q3、Medは次のように計算されます。

### ● Std

(1) 度数がすべて整数のとき

この設定では、計算対象の集団に含まれる要素数 $n$ が奇数個の場合と偶数個の場合で、計算の処理が異なります。

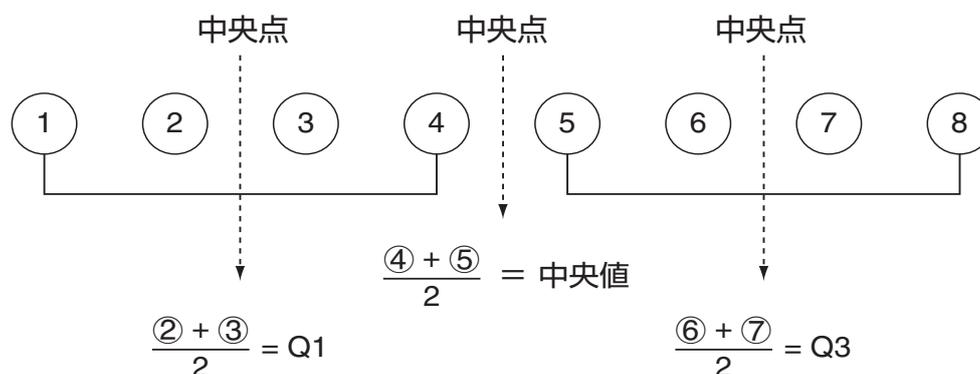
要素数 $n$ が偶数個の場合：

集団の全要素を、集団全体の中央値を基準として下半分のグループ、上半分のグループに2分します。Q1、Q3、Medはそれぞれ次の値となります。

Q1 = {集団全体の下から  $\frac{n}{2}$  のグループの中央値}

Q3 = {集団全体の上から  $\frac{n}{2}$  のグループの中央値}

Med = {  $\frac{n}{2}$  番目と  $\frac{n}{2} + 1$  番目の要素の平均値 }



要素数  $n$  が奇数個の場合：

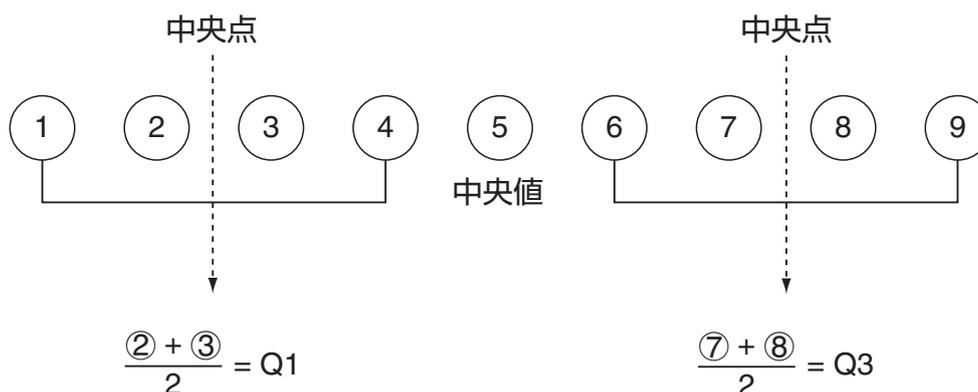
集団の全要素から中央値の要素を除いて、中央値より下半分のグループ、中央値より上半分のグループに2分します。Q1、Q3、Medはそれぞれ次の値となります。

$$Q1 = \left\{ \text{集団全体の下から } \frac{n-1}{2} \text{ のグループの中央値} \right\}$$

$$Q3 = \left\{ \text{集団全体の上から } \frac{n-1}{2} \text{ のグループの中央値} \right\}$$

$$\text{Med} = \left\{ \frac{n+1}{2} \text{ 番目の要素} \right\}$$

•  $n = 1$  のとき、 $Q1 = Q3 = \text{Med} =$  集団全体の中央値となります。



(2) 度数に小数が含まれるとき

この設定では、計算対象の集団に含まれる要素を  $n$  個とするとき、それぞれ次の値が Q1、Q3、Med となります。

Q1 = {累積度数の割合が 0.25 を超えて、0.25 に最も近い値を持つ要素のデータ値}

累積度数の割合がちょうど 0.25 となる場合は、次のデータ値との平均値となります。

Q3 = {累積度数の割合が 0.75 を超えて、0.75 に最も近い値を持つ要素のデータ値}

累積度数の割合がちょうど 0.75 となる場合は、次のデータ値との平均値となります。

Med = {累積度数の割合が 0.5 を超えて、0.5 に最も近い値を持つ要素のデータ値}

累積度数の割合がちょうど 0.5 となる場合は、次のデータ値との平均値となります。

以下に具体例を示します。

| データ値     | 度数         | 累積度数       | 累積度数の割合              |
|----------|------------|------------|----------------------|
| 1        | 0.1        | 0.1        | 0.1/1.0 = 0.1        |
| 2        | 0.1        | 0.2        | 0.2/1.0 = 0.2        |
| <b>3</b> | <b>0.2</b> | <b>0.4</b> | <b>0.4/1.0 = 0.4</b> |
| 4        | 0.3        | 0.7        | 0.7/1.0 = 0.7        |
| <b>5</b> | <b>0.1</b> | <b>0.8</b> | <b>0.8/1.0 = 0.8</b> |
| 6        | 0.1        | 0.9        | 0.9/1.0 = 0.9        |
| 7        | 0.1        | 1.0        | 1.0/1.0 = 1.0        |

- 累積度数の割合が0.25以上で0.25に最も近い値を持つ要素のデータ値 = 3が、Q1となります。
- 累積度数の割合が0.75以上で0.75に最も近い値を持つ要素のデータ値 = 5が、Q3となります。
- 累積度数の割合が0.5以上で0.5に最も近い値を持つ要素のデータ値 = 4が、Medとなります。

## • OnData

この設定では、計算対象の集団に含まれる要素を  $n$  個とするとき、それぞれ次の値がQ1、Q3、Medとなります。

Q1 = {累積度数の割合が0.25以上で0.25に最も近い値を持つ要素のデータ値}

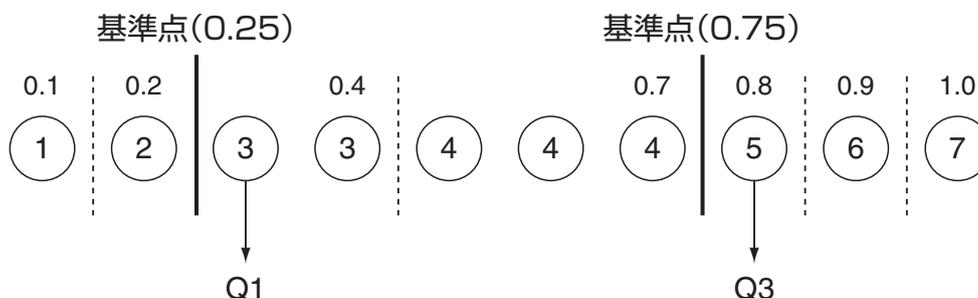
Q3 = {累積度数の割合が0.75以上で0.75に最も近い値を持つ要素のデータ値}

以下に具体例を示します。

(要素数が10個の集団)

| データ値     | 度数       | 累積度数     | 累積度数の割合           |
|----------|----------|----------|-------------------|
| 1        | 1        | 1        | 1/10 = 0.1        |
| 2        | 1        | 2        | 2/10 = 0.2        |
| <b>3</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>4/10 = 0.4</b> |
| 4        | 3        | 7        | 7/10 = 0.7        |
| <b>5</b> | <b>1</b> | <b>8</b> | <b>8/10 = 0.8</b> |
| 6        | 1        | 9        | 9/10 = 0.9        |
| 7        | 1        | 10       | 10/10 = 1.0       |

- 累積度数の割合が0.25以上で0.25に最も近い値を持つ要素のデータ値 = 3が、Q1となります。
- 累積度数の割合が0.75以上で0.75に最も近い値を持つ要素のデータ値 = 5が、Q3となります。



- Medは、Stdの場合と同じ方法で求められます。
- 度数に小数が含まれるか、含まれないかには影響されません。

## 3. 2変数統計グラフの描画と計算

### ■ 散布図と $xy$ 線図を描画する操作例

次の手順で、散布図を描画した後その散布図上の点を結んだ $xy$ 線図を描画することができます。

1. メインメニューから **Statistics** モードに入る。
2. リストにデータを入力する。
3. グラフタイプとして“Scatter” (散布図) または“ $xy$ Line” ( $xy$ 線図) を指定し、描画を実行する。

**AC**、**EXIT** または **SHIFT** **EXIT** (QUIT) を押すと、リストエディターに戻ります。

例 次のデータを入力する。このデータによる散布図を描画し、続いてその点を結んだ $xy$ 線図を描画する。

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 ( $x$ リスト)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 ( $y$ リスト)

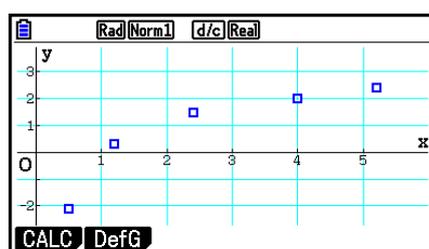
① **MENU** Statistics

② **0** **•** **5** **EXE** **1** **•** **2** **EXE** **2** **•** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **•** **2** **EXE** **▶**

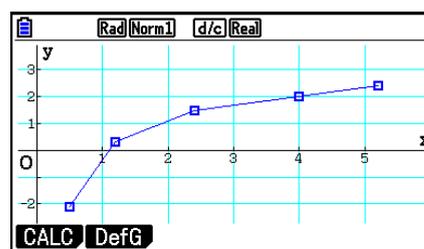
**(←)** **2** **•** **1** **EXE** **0** **•** **3** **EXE** **1** **•** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **•** **4** **EXE**

③ (散布図) **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scatter) **EXIT** **F1** (GRAPH1)

③ ( $xy$ 線図) **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **▼** **F2** ( $xy$ Line) **EXIT** **F1** (GRAPH1)



(散布図)



( $xy$ 線図)

## ■ 散布図から回帰グラフを描画する操作例

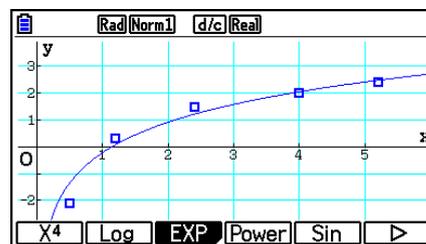
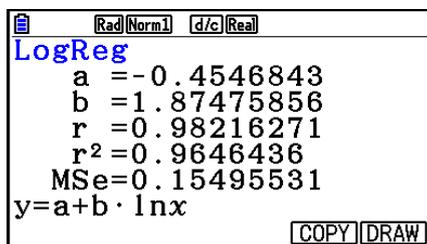
2変数データを入力して散布図を描画した後、回帰計算を実行して、回帰グラフを描画することができます。

1. メインメニューから **Statistics** モードに入る。
2. リストにデータを入力し、散布図を描画する。
3. 回帰のタイプを選択し、計算を実行して、回帰パラメータを表示する。
4. 回帰グラフを描画する。

例 次のデータを入力して、散布図を描画する。次にこのデータを対数回帰したときの回帰係数を表示し、回帰グラフを描画する。

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (xリスト)  
-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (yリスト)

- ① **MENU** Statistics
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE** **◀**  
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE** **1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**  
**F1** (GRAPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scatter) **EXIT** **F1** (GRAPH1)
- ③ **F1** (CALC) **F6** (▷) **F2** (Log)
- ④ **F6** (DRAW)



- 描画した回帰グラフに対して、トレース機能(5-44ページ)を使用することができます。トレーススクロールを行うことはできません。

## ■ 回帰グラフを描画する

ここでは、散布図など2変数データに基づくグラフを描画した後で、そのデータに対する回帰計算を行い、回帰グラフを描くときの操作の流れを説明します。

### • 回帰タイプを選択するには

2変数データに基づく散布図などのグラフが表示されているときに **F1** (CALC) を押します。このとき表示されるファンクションメニューから回帰式を選択すると、表示中のグラフに選択した回帰式を当てはめたときの計算結果を表示することができます。

ファンクションメニューに含まれるメニュー項目は、次の通りです。

- $\{ax+b\}/\{a+bx\}/\{\text{Med}\}/\{X^2\}/\{X^3\}/\{X^4\}/\{\text{Log}\}/\{ae^{bx}\}/\{ab^x\}/\{\text{Power}\}/\{\text{Sin}\}/\{\text{Logistic}\}$   
... {1次回帰( $ax+b$ )} / {1次回帰( $a+bx$ )} / {Med-Med} / {2次回帰} / {3次回帰} / {4次回帰} / {対数回帰} / {指数回帰( $ae^{bx}$ )} / {指数回帰( $ab^x$ )} / {べき乗回帰} / {sin回帰} / {ロジスティック回帰} の計算・グラフ描画を実行する

各回帰タイプについて詳しくは、下記の「回帰タイプと回帰グラフ」をご覧ください。

- $\{2\text{-VAR}\}$  ... 2変数統計の結果を数値で表示する

計算結果として表示される値について詳しくは「2変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-20ページ)をご覧ください。

## ● 回帰計算の結果を表示するには

回帰計算を実行すると、統計的な処理によって回帰式のパラメーター (例えば1次回帰  $y = ax + b$  の  $a$  と  $b$ ) が算出されます。2変数データのグラフ表示から  $\text{F1}$  (CALC) を押し、実行したい回帰に対応するキーを押すと、回帰式のパラメーターが表示されます。

また次の値が、回帰式のパラメーターとともに表示されます。

- $r$  ..... 相関係数(1次回帰、対数回帰、指数回帰、べき乗回帰のみ)
- $r^2$  ..... 決定係数(Med-Med、sin回帰、ロジスティック回帰を除く)
- $MSe$  ..... 平均平方誤差(Med-Medを除く)

## ● 回帰計算結果をグラフ化するには

回帰計算結果の表示中のファンクションメニューで  $\text{F6}$  (DRAW) を押し、回帰計算の元となった散布図などの回帰式グラフが、元のグラフに重ねて描画されます。

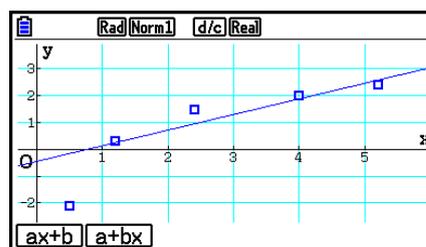
## ■ 回帰タイプと回帰グラフ

ここでは本機に搭載されている回帰タイプごとの処理内容とグラフの描画例を示します。

### ● 1次回帰グラフ

できるだけ多くの点の近くを通るように最小二乗法で処理して、直線の傾きとy軸切片 ( $x = 0$  のときの  $y$  座標の値) を数値で表すのが1次回帰です。また、その関係をグラフに表したものが1次回帰(直線回帰)グラフです。

- $\text{F1}$  (CALC)  $\text{F2}$  (X)
- $\text{F1}$  ( $ax+b$ ) あるいは  $\text{F2}$  ( $a+bx$ )
- $\text{F6}$  (DRAW)



1次回帰のモデル式は、次の通りです。

$$y = ax + b$$

$a$  ..... 回帰式の回帰係数(傾き)

$b$  ..... 回帰式の定数項(切片)

$$y = a + bx$$

$a$  ..... 回帰式の定数項(切片)

$b$  ..... 回帰式の回帰係数(傾き)

## ● Med-Med グラフ

外れ値がいくつか存在することが考えられる場合、最小二乗法の代わりに Med-Med グラフが利用できます。これは 1 次回帰と似ていますが、外れ値の影響を受けにくくなっています。

**F1** (CALC) **F3** (Med)

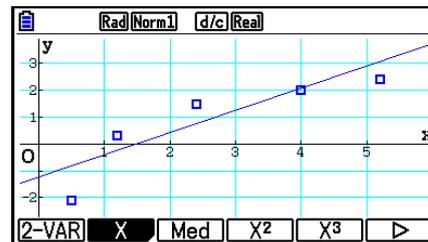
**F6** (DRAW)

Med-Med のモデル式は、次の通りです。

$$y = ax + b$$

$a$  ..... Med-Med グラフの傾き

$b$  ..... Med-Med グラフの切片



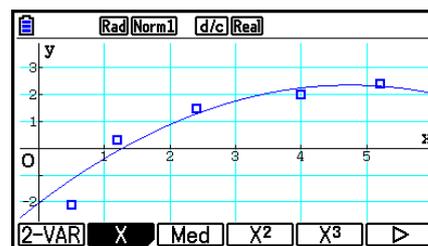
## ● 2 次～4 次回帰グラフ

データを散布図に表示したとき、それらを結ぶ 2 次から 4 次の曲線を描きます。実際には点が散らばっているので、できるだけ多くの点の近くを通るように最小二乗法で処理して曲線を描きます。これを式の形で表したのが、2 次回帰から 4 次回帰です。

例：2 次回帰

**F1** (CALC) **F4** ( $X^2$ )

**F6** (DRAW)



### 2 次回帰

モデル式 .....  $y = ax^2 + bx + c$

$a$  ..... 回帰式の 2 次係数

$b$  ..... 回帰式の 1 次係数

$c$  ..... 回帰式の定数項(切片)

### 3 次回帰

モデル式 .....  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$a$  ..... 回帰式の 3 次係数

$b$  ..... 回帰式の 2 次係数

$c$  ..... 回帰式の 1 次係数

$d$  ..... 回帰式の定数項(切片)

### 4 次回帰

モデル式 .....  $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

$a$  ..... 回帰式の 4 次係数

$b$  ..... 回帰式の 3 次係数

$c$  ..... 回帰式の 2 次係数

$d$  ..... 回帰式の 1 次係数

$e$  ..... 回帰式の定数項(切片)

## ● 対数回帰グラフ

$y$ を $x$ の対数関数として表せる場合、対数回帰が利用できます。一般式は、 $y = a + b \times \ln x$ です。ここで $X = \ln x$ と定義すると、 $y = a + bX$ となり、1次回帰の手法が応用できます。

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F2** (Log)

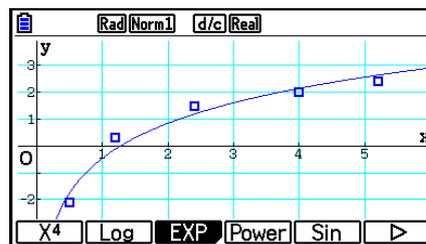
**F6** (DRAW)

対数回帰のモデル式は、次の通りです。

$$y = a + b \cdot \ln x$$

$a$  ..... 回帰式の定数項

$b$  ..... 回帰式の回帰係数



## ● 指数回帰グラフ

$y$ が $x$ の指数関数に比例する場合、指数回帰が利用できます。一般式は、 $y = a \times e^{bx}$ です。ここで両辺の対数を取ると、 $\ln y = \ln a + bx$ となります。ここで $Y = \ln y$ 、 $A = \ln a$ と定義すると、 $Y = A + bx$ となるため、1次回帰の手法が応用できます。

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F3** (EXP)

**F1** ( $ae^{bx}$ )あるいは**F2** ( $ab^x$ )

**F6** (DRAW)

指数回帰のモデル式は、次の通りです。

$$y = a \cdot e^{bx}$$

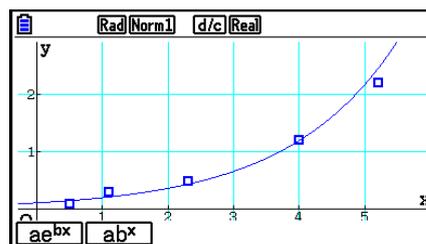
$a$  ..... 回帰式の回帰係数

$b$  ..... 回帰式の指数定数

$$y = a \cdot b^x$$

$a$  ..... 回帰式の指数定数

$b$  ..... 回帰式の回帰係数



## ● べき乗回帰グラフ

$y$ が $x$ のべき乗に比例する場合、べき乗回帰が利用できます。一般式は、 $y = a \times x^b$ です。ここで両辺の対数を取ると、 $\ln y = \ln a + b \times \ln x$ となります。ここで、 $X = \ln x$ 、 $Y = \ln y$ 、 $A = \ln a$ と定義すると、 $Y = A + bX$ となるため、1次回帰の手法が応用できます。

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F4** (Power)

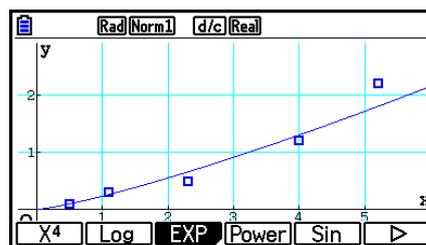
**F6** (DRAW)

べき乗回帰のモデル式は、次の通りです。

$$y = a \cdot x^b$$

$a$  ..... 回帰式の回帰係数

$b$  ..... 回帰式のべき数



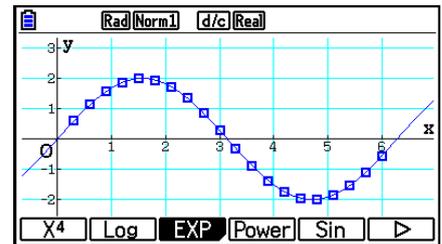
## ● sin回帰グラフ

一定の範囲で周期的に繰り返されるようなデータには、sin回帰が良く当てはまります。  
sin回帰のモデル式は、次の通りです。

$$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$$

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F9** (Sin)

**F6** (DRAW)



sin回帰グラフを描画するときは、角度単位の設定をRad(ラジアン)にしてください。sin回帰計算はラジアンを使って行われるので、角度単位設定が違くとグラフは正しく描画されません。

• データによっては計算に時間がかかる場合がありますが、故障ではありません。

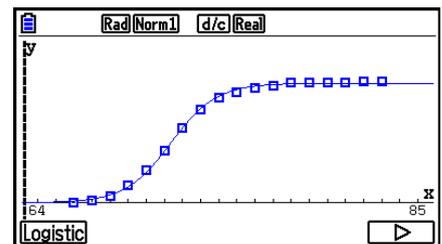
## ● ロジスティック回帰グラフ

飽和するまで増加が続く傾向にあるような時系列データに対しては、ロジスティック回帰が良く当てはまります。ロジスティック回帰のモデル式は、次の通りです。

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (Logistic)

**F6** (DRAW)



• データによっては計算に時間がかかる場合がありますが、故障ではありません。

## ■ 残差計算

回帰計算を行ったときの、実際のプロットポイント(y座標)と回帰モデルとの距離(残差)を計算します。

リストエディターからセットアップ画面を呼び出し、“Resid List”として“List 1”～“List 26”のいずれかを指定します。指定したリストに残差を保存します。

保存される内容は、プロットから回帰モデルまでの垂直距離です。

回帰モデルよりプロットが上にある場合は正の数値、プロットが下にある場合は負の数値となります。

どの回帰モデルの回帰計算でも、残差値の計算と保存を行うことができます。

• 選択したリストにデータが存在している場合、そのデータはクリアされます。モデル化に使われたデータと同じ順序で、各プロットの残差値が保存されます。

## ■ 2変数統計の計算結果を数値で表示する

2変数統計の結果は、グラフの他に数値で表示することができます。2変数統計グラフが表示されているとき、**[F1]** (CALC) **[F1]** (2-VAR)を押すと、2変数統計の計算結果が数値で表示されます。

|                   | Real(Norm1) | d/c(Real)          |
|-------------------|-------------|--------------------|
| <b>2-Variable</b> |             |                    |
| $\bar{x}$         | =2.66       |                    |
| $\Sigma x$        | =13.3       |                    |
| $\Sigma x^2$      | =50.49      |                    |
| $\sigma x$        | =1.7385051  |                    |
| $sx$              | =1.94370779 |                    |
| $n$               | =5          |                    |
|                   |             | ↓<br><b>[DRAW]</b> |

- **▼/▲** を使って画面をスクロールし、計算結果を表示することができます。計算結果として表示される各係数の意味は、次の通りです。

|                                        |                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| $\bar{x}$ .....xListに登録されているデータの平均     | $\Sigma y^2$ .....yListに登録されているデータの二乗和      |
| $\Sigma x$ .....xListに登録されているデータの総和    | $\sigma y$ .....yListに登録されているデータの母標準偏差      |
| $\Sigma x^2$ .....xListに登録されているデータの二乗和 | $s_y$ .....yListに登録されているデータの標本標準偏差          |
| $\sigma x$ .....xListに登録されているデータの母標準偏差 | $\Sigma xy$ .....xListと yListに登録されているデータの積和 |
| $s_x$ .....xListに登録されているデータの標本標準偏差     | $\min X$ .....xListに登録されているデータの最小値          |
| $n$ .....データの数                         | $\max X$ .....xListに登録されているデータの最大値          |
| $\bar{y}$ .....yListに登録されているデータの平均     | $\min Y$ .....yListに登録されているデータの最小値          |
| $\Sigma y$ .....yListに登録されているデータの総和    | $\max Y$ .....yListに登録されているデータの最大値          |

## ■ 回帰グラフの式を Graph モードにコピーする

回帰計算の結果として得られた回帰式を、**Graph**モードのグラフ関数式リストにコピーして保存し、他の式との比較などに利用できます。

1. 回帰計算結果の表示中に **[F5]** (COPY)を押す(6-16ページの「回帰計算の結果を表示するには」を参照)。
  - **Graph**モードのグラフ関数式リストが表示されます。\*1
2. **▲/▼** を使って、回帰式をコピーしたい行を反転させる。
3. **[EXE]** を押してグラフ式を登録する。元の回帰計算結果表示に戻る。

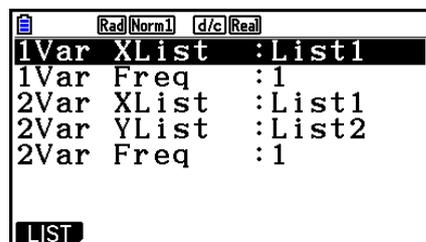
\*1 **Graph**モードでは、グラフの回帰式を変更できません。

## 4. 統計計算の実行

ここまでの統計計算は、いずれもグラフ作成と組み合わせて実行していました。ここでは、統計計算だけを実行する方法を説明します。

### • 計算するデータを指定するには

統計計算を実行する前に、あらかじめ計算対象のデータとして使うリストを指定することが必要です。リストエディターを呼び出し、**F2** (CALC) **F6** (SET)を押します。



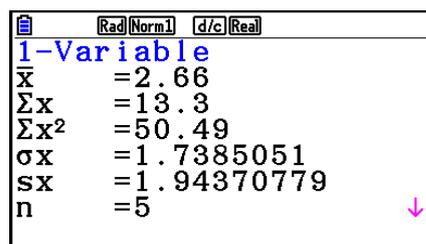
各項目の意味は次の通りです。

- 1Var XList.....1変数統計計算の変数 $x$ (XList)として使うリストを指定する
- 1Var Freq.....1変数統計計算の度数(Frequency)として使うリストまたは値(1)を指定する
- 2Var XList.....2変数統計計算の変数 $x$ (XList)として使うリストを指定する
- 2Var YList.....2変数統計計算の変数 $y$ (YList)として使うリストを指定する
- 2Var Freq.....2変数統計計算の度数(Frequency)として使うリストまたは値(1)を指定する

• ここでは以上の設定内容をもとに計算を進めます。

## ■ 1 変数統計計算

「1変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-10ページ)の説明では、グラフを描いた後で統計計算結果を数値表示していました。この数値は、**Statistics**モードの初期画面で**F2** (CALC) **F1** (1-VAR)を押せば、直接表示することができます。

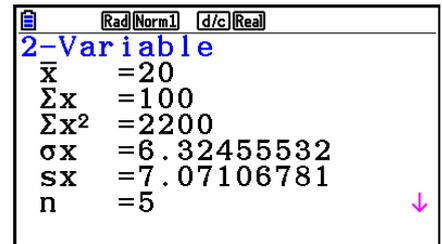


⏪/⏩を使って画面をスクロールし、すべての計算結果を確認することができます。

表示される各係数の意味については、「1変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-10ページ)をご覧ください。

## ■ 2変数統計計算

「2変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-20ページ)の説明では、グラフを描いた後で統計計算結果を数値表示していました。この数値は、**Statistics**モードの初期画面で **F2**(CALC) **F2**(2-VAR)を押せば、直接表示することができます。



|                   | Rad(Norm)   | d/c(Real) |
|-------------------|-------------|-----------|
| <b>2-Variable</b> |             |           |
| $\bar{x}$         | =20         |           |
| $\Sigma x$        | =100        |           |
| $\Sigma x^2$      | =2200       |           |
| $\sigma x$        | =6.32455532 |           |
| $s x$             | =7.07106781 |           |
| n                 | =5          |           |

▼/▲ を使って画面をスクロールし、すべての計算結果を確認することができます。

表示される各係数の意味については、「2変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-20ページ)をご覧ください。

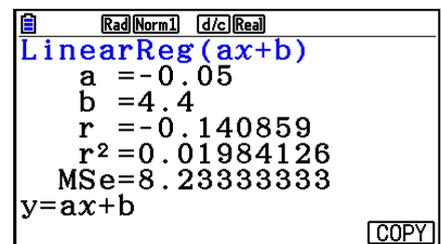
## ■ 回帰計算

「回帰タイプと回帰グラフ」(6-16ページ)の説明では、グラフを描いた後で回帰計算結果のパラメーターを表示していました。こうしたパラメーターは、**Statistics**モードの初期画面で **F2**(CALC) **F3**(REG)を押すと現れる次のファンクションメニューを使って、直接表示することができます。

- $\{ax+b\}/\{a+bx\}/\{\text{Med}\}/\{X^2\}/\{X^3\}/\{X^4\}/\{\text{Log}\}/\{ae^{bx}\}/\{ab^x\}/\{\text{Power}\}/\{\text{Sin}\}/\{\text{Logistic}\}$   
... {1次回帰( $ax+b$ )} / {1次回帰( $a+bx$ )} / {Med-Med} / {2次回帰} / {3次回帰} / {4次回帰} / {対数回帰} / {指数回帰( $ae^{bx}$ )} / {指数回帰( $ab^x$ )} / {べき乗回帰} / {sin回帰} / {ロジスティック回帰}のパラメーターを表示する

例 1次回帰のパラメーターを表示する。

**F2**(CALC) **F3**(REG) **F1**(X) **F1**( $ax+b$ )



|                        | Rad(Norm)   | d/c(Real) |
|------------------------|-------------|-----------|
| <b>LinearReg(ax+b)</b> |             |           |
| a                      | =-0.05      |           |
| b                      | =4.4        |           |
| r                      | =-0.140859  |           |
| $r^2$                  | =0.01984126 |           |
| MSe                    | =8.23333333 |           |
| y=ax+b                 |             |           |

この画面で表示されるパラメーターの意味については、「回帰グラフを描画する」(6-15ページ)および「回帰タイプと回帰グラフ」(6-16ページ)をご覧ください。

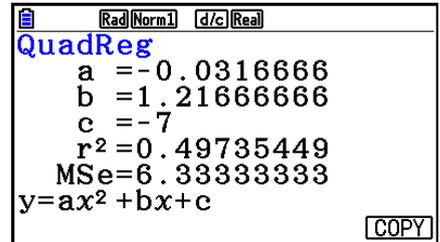
### ● 相関係数( $r$ )、決定係数( $r^2$ )、平均平方誤差(MSe)の計算

回帰計算結果画面には、回帰式のパラメーターとともに、実行した回帰計算に応じて次の値も表示されます。

相関係数( $r$ ) ..... 1次回帰、対数回帰、指数回帰、べき乗回帰の計算時

決定係数( $r^2$ ) ..... Med-Med、sin回帰、ロジスティック回帰を除く回帰計算時

平均平方誤差(MSe) ... Med-Medを除く回帰計算時



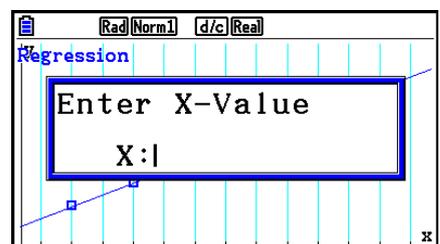
なお各回帰タイプのMSeは、次の式で求められます。

- 1次回帰 ( $ax+b$ ) .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$   
 $(a+bx)$  .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + bx_i))^2$
- 2次回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$
- 3次回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-4} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$
- 4次回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-5} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$
- 対数回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \ln x_i))^2$
- 指数回帰 ( $a \cdot e^{bx}$ ) .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$   
 $(a \cdot b^x)$  .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + (\ln b) \cdot x_i))^2$
- べき乗回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$
- sin回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a \sin (bx_i + c) + d))^2$
- ロジスティック回帰 .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \left( y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}} \right)^2$

## ● 回帰グラフの推定値を計算する

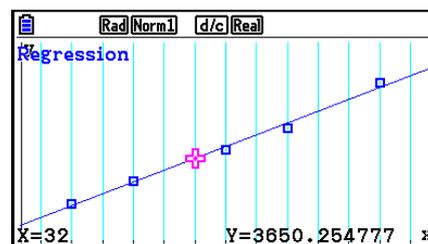
**Statistics**モードでは、2変数統計のグラフを作成して特定の $x$ 値に対する $y$ 値を推定する「Y-CAL式」が利用できます。Y-CAL式を使う手順は、次の通りです。

1. 回帰グラフを描いた後で **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F1** (Y-CAL) を押してグラフ選択メニューを表示し、**EXE** を押す。(画面に複数のグラフがある場合は **▼**/**▲** を使ってグラフを選択してから、**EXE** を押す。)
  - $x$ 値の入力ポップアップウィンドウが現れます。



2.  $x$ 値を入力し、**EXE**を押す。

- 入力した $x$ 値に対応する回帰グラフ上の $x$ 、 $y$ 座標値が画面下部に現れ、グラフ上のその座標にポインターが現れます。
- 計算した座標値が画面の範囲にない場合は、ポインターは表示されません。
- セットアップ画面の“Coord”が“Off”の場合は、座標値は表示されません。

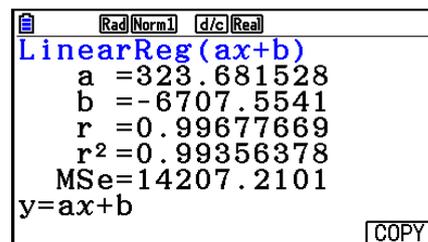


3. 別の値で計算するには、**[(X,θ)]**または数字キーを押してポップアップウィンドウを再表示し、 $x$ 値を入力し、**EXE**を押す。

4. 計算を終了するには**EXIT**を押し、座標値とポインターの表示を消す。

## ● 回帰計算結果画面の回帰式をコピーする

回帰計算結果画面で**[F6]**(COPY)を押すことで、回帰式を**Graph**モードのグラフ関数式リストにコピーすることができます。この機能は、グラフの描画後に回帰計算結果を表示したときに実行可能なコピー機能と同じです。**[F6]**(COPY)を押した後の操作は、「回帰グラフの式を**Graph**モードにコピーする」(6-20ページ)の手順2以降をご覧ください。



## ■ 推定値の計算( $\hat{x}$ , $\hat{y}$ )

**Statistics**モードで回帰グラフを描画した後、**Run-Matrix**モードを使って回帰グラフの $x$ と $y$ の推定値を計算することができます。

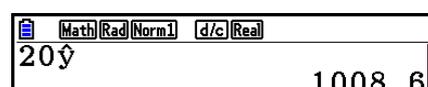
例 表のデータを直線回帰して、 $x_i = 20$ 、 $y_i = 1000$ のときの $\hat{x}$ 、 $\hat{y}$ をそれぞれ推定する。

|       |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|
| $x_i$ | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
| $y_i$ | 1003 | 1005 | 1010 | 1011 | 1014 |

1. メインメニューから**Statistics**モードに入る。
2. データをリストに入力し、直線回帰グラフを描く。
3. メインメニューから**Run-Matrix**モードに入る。
4. 次の順序でキーを押す。

**[2]** **[0]** ( $x_i$ の値)

**[OPTN]** **[F5]**(STAT) **[F2]** ( $\hat{y}$ ) **EXE**



$x_i = 20$  のときの推定値  $\hat{y}$  が表示されます。

**1 0 0 0** ( $y_i$  の値)

**F1** ( $\hat{x}$ ) **EXE**

$y_i = 1000$  のときの推定値  $\hat{x}$  が表示されます。

|      |     |       |     |             |
|------|-----|-------|-----|-------------|
| Math | Rad | Norm1 | d/c | Real        |
| 20   |     |       |     | 1008.6      |
| 1000 |     |       |     | 4.642857143 |

- Med-Med、2次回帰、3次回帰、4次回帰、sin回帰、ロジスティック回帰グラフの推定値を求めることはできません。

## ■ 確率分布計算

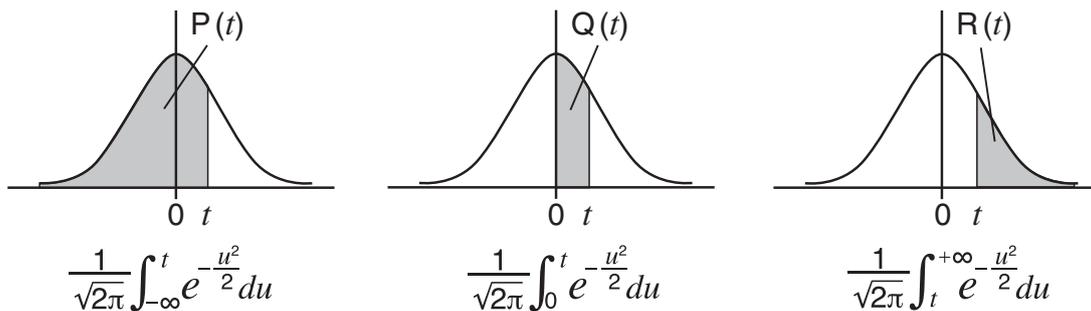
Run-Matrixモードで1変数統計計算に関する確率分布計算が実行できます。

**[OPTN]** **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** (PROB) **[F6]** ( $\triangleright$ ) を押すと、次のようなファンクションメニューが現れます。

- **{P}{/}{Q}{/}{R}** ... 確率  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$  の値を求める
- **{t}** ... 標準化変量  $t(x)$  の値を求める

- 確率  $P(t)$ 、 $Q(t)$ 、 $R(t)$  および標準化変量  $t(x)$  は次の式により計算します。

標準正規分布



$$t(x) = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

- 例 ある大学の学生20人の身長を計測した結果、表のようになった。この内、身長が160.5cm~175.5cmの学生は、全体の何%か。また175.5cmの学生は、上位から何%の位置になるか。

| 階級No. | 身長(cm) | 度数 |
|-------|--------|----|
| 1     | 158.5  | 1  |
| 2     | 160.5  | 1  |
| 3     | 163.3  | 2  |
| 4     | 167.5  | 2  |
| 5     | 170.2  | 3  |

| 階級No. | 身長(cm) | 度数 |
|-------|--------|----|
| 6     | 173.3  | 4  |
| 7     | 175.5  | 2  |
| 8     | 178.6  | 2  |
| 9     | 180.4  | 2  |
| 10    | 186.7  | 1  |

1. メインメニューから **Statistics** モードに入る。
2. 身長のデータをリスト1に、度数のデータをリスト2に入力する。

### 3. 1変数統計計算を行う。

- 標準化変量を求めるためには、直前に1変数統計計算を行う必要があります。

**F2** (CALC) **F6** (SET)  
**F1** (LIST) **1** **EXE**  
**F2** (LIST) **2** **EXE** **SHIFT** **EXIT** (QUIT)  
**F2** (CALC) **F1** (1-VAR)

|                   | Rad(Norm)   | d/c(Real) |
|-------------------|-------------|-----------|
| <b>1-Variable</b> |             |           |
| $\bar{x}$         | =172.005    |           |
| $\Sigma x$        | =3440.1     |           |
| $\Sigma x^2$      | =592706.09  |           |
| $\sigma x$        | =7.04162445 |           |
| $sx$              | =7.22455425 |           |
| $n$               | =20         |           |

### 4. **MENU** を押し **Run-Matrix** モードを選択して **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) **F6** ( $\triangleright$ ) を押し、確率計算 (PROB) メニューを呼び出す。

**F3** (PROB) **F6** ( $\triangleright$ ) **F4** ( $t()$ ) **1** **6** **0** **.** **5** **)** **EXE**  
 (身長 160.5cm の標準化変量  $t$  は) (答え)  $-1.633855948$   
 ( $\doteq 1.634$ )

**F4** ( $t()$ ) **1** **7** **5** **.** **5** **)** **EXE**  
 (身長 175.5cm の標準化変量  $t$  は) (答え)  $0.4963343361$   
 ( $\doteq 0.496$ )

**F1** (P) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **=**  
**F1** (P) **( $\leftarrow$ )** **1** **.** **6** **3** **4** **)** **EXE**  
 (全体での % 数) (答え)  $0.6389233692$   
 (全体の 63.9%)

**F3** (R) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **EXE**  
 (上位からの位置) (答え)  $0.3099472055$   
 (31.0% の位置)

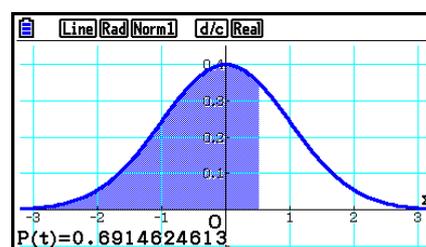
## ■ 確率分布グラフの描画

マニュアルグラフ (5-20 ページ) の描画の方法によって、確率分布グラフを **Run-Matrix** モードで描くことができます。

- メインメニューから **Run-Matrix** モードに入る。
- 直角座標グラフの描画コマンドを入力する。
- 確率の値を入力する。

例 確率  $P(0.5)$  のグラフを描く。

- MENU** Run-Matrix  
**SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **EXIT**
- SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F1** (Y=)
- OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (P) **0** **.** **5** **)** **EXE**



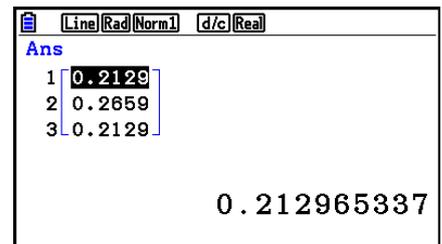
## ■ 分布関数を利用した計算

**Statistics**モードの分布計算(6-46ページ)と同じ計算を、専用の関数を使って**Run-Matrix**モードや**Program**モードで実行することができます。

例 標準偏差 $\sigma = 1.5$ 、平均 $\mu = 2$ のとき、データ値{1, 2, 3}の正規確率分布を**Run-Matrix**モードで計算する。

1. メインメニューから**Run-Matrix**モードに入る。
2. 次のキー操作を行う。

SHIFT (MENU) (SET UP) F2 (Line) EXIT  
OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F1 (NORM)  
F1 (Npd) SHIFT X ( ) 1 , 2 , 3  
SHIFT ÷ ( ) , 1 . 5 , 2 ) EXE



- 利用可能な分布関数の機能と入力書式については、「プログラム内で分布計算を実行する」(8-38ページ)をご覧ください。

## ■ リストデータから標本標準偏差、不偏分散、母標準偏差、母分散を求める

指定したリストデータの標本標準偏差、不偏分散、母標準偏差、母分散を、関数を使って求めることができます。計算は**Run-Matrix**モードで行います。計算を行うためのデータとして、**Statistics**モードのリストエディターを使って登録したデータ(List 1~26)、または**Run-Matrix**モード画面で直接入力したリストデータが使用できます。

書式 StdDev(List n[,List m]) StdDev $_{\sigma}$ (List n[,List m])  
Variance(List n[,List m]) Variance $_{\sigma^2}$ (List n[,List m])  
List n ..... 標本データ  
List m .... 度数データ

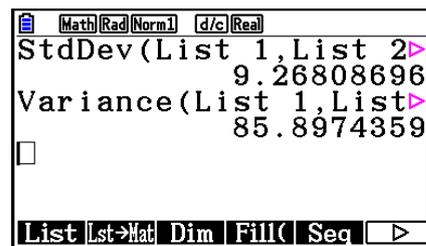
例 次のデータ $x$ をList 1、度数をList 2に登録し、標本標準偏差、不偏分散、母標準偏差、母分散を求める。

|     |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|
| $x$ | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 度数  | 3  | 5  | 4  | 1  |

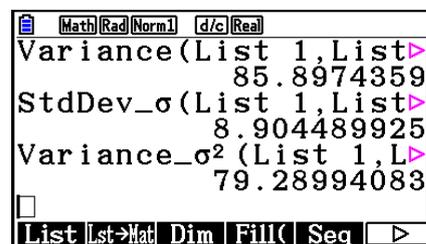
1. メインメニューから**Statistics**モードに入る。
2. リストエディターを使って上記のデータを登録する。
3. メインメニューから**Run-Matrix**モードに入る。

4. 次のキー操作を行う。

OPTN F5 (STAT) F4 (StdDev) F1 (S) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2 ) EXE  
 EXIT F5 (STAT) F5 (Var) F1 (S<sup>2</sup>) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2 ) EXE



OPTN F5 (STAT) F4 (StdDev) F2 ( $\sigma$ ) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2 ) EXE  
 OPTN F5 (STAT) F5 (Var) F2 ( $\sigma^2$ ) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2 ) EXE



## ■ 検定(TEST)コマンドを利用した計算

**Statistics** モードのZ検定、*t*検定など各種の検定計算(6-29ページ)と同じ計算を、専用のコマンドを使って**Run-Matrix**モードや**Program**モードで実行することができます。

例 次の条件で1標本のZ検定を行ったときの $z$ 値と $p$ 値を求める。

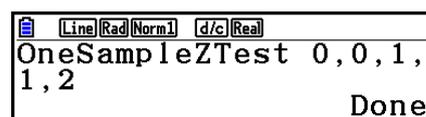
検定条件( $\mu$ 条件)  $\neq \mu_0^*$ 、仮定母平均 $\mu_0 = 0$ 、母標準偏差 $\sigma = 1$ 、標本平均 $\bar{x} = 1$ 、標本数 $n = 2$

\*「 $\mu$ 条件  $\neq \mu_0$ 」は、1標本Z検定コマンド“**OneSampleZTest**”の最初の引数に0を入力することで指定できます。

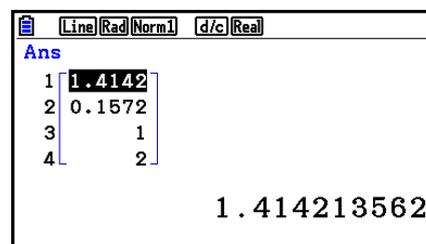
1. メインメニューから**Run-Matrix**モードに入る。

2. 次のキー操作を行う。

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT  
 OPTN F5 (STAT) F6 (▷) F1 (TEST) F1 (Z)  
 F1 (1-Sample) 0 , 0 , 1 , 1 , 2  
 EXE



EXIT EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (←) (Ans) EXE



ListAnsの要素1から4までが、次の計算結果を表します。

- 1 :  $z$ 値
- 2 :  $p$ 値
- 3 :  $\bar{x}$
- 4 :  $n$

- 利用可能な検定コマンドの機能と入力書式については、「プログラム内で検定コマンドを使った計算を実行する」(8-41 ページ)をご覧ください。

## 5. 検定(TEST)

Z検定は、標準化に基づいたさまざまな検定を行います。過去の調査などによって母集団(例えば「国の全人口」など)の標準偏差(母標準偏差)がわかっている場合に、標本がその母集団を正しく表しているかどうかを検定することができます。Z検定は、繰り返し実施される市場調査、世論調査などにおいて利用されます。

1 標本のZ検定は、母標準偏差がわかっている場合に、母集団の平均(母平均)に関する仮説を検定します。

2 標本のZ検定は、母標準偏差がわかっている場合に、2つの母集団の母平均を比較します。

1 比率のZ検定は、基準を満たしているデータが一定の比率に達しているかどうかを検定します。

2 比率のZ検定は、2つの母集団に対して、基準を満たしているデータの比率を比較します。

t検定は、母標準偏差がわかっていない場合に用います。実証したい仮説と逆の仮説を、「帰無仮説」といい、これを否定したものを「対立仮説」といいます。t検定では通常、帰無仮説を検定します。そして、帰無仮説と対立仮説のどちらを採用するかを決定します。

1 標本のt検定は、母標準偏差がわかっていない場合に、母平均に関する仮説を検定します。

2 標本のt検定は、2つの母集団の母標準偏差がわかっていない場合に、両方の母平均を比較します。

1 次回帰のt検定は、2組のデータの線形関係の強さを計算します。

カイ2乗( $\chi^2$ )検定は、いくつかの独立したグループを用意しておき、各グループに含まれる標本の比率に関する仮説を検定します。

カイ2乗( $\chi^2$ )適合度検定は、度数からなるサンプルデータが、ある分布に従うかどうかを検定します。例えば、正規分布や2項分布への適合度判定に応用できます。

カイ2乗( $\chi^2$ )独立性検定は、主に2つの質的な変数(例えば「はい」と「いいえ」など)を組み合わせてクロス集計表を作成し、それらの変数の独立性について評価します。

2 標本のF検定は、2つの母集団の母分散の比に関する検定を行います。例えば、発ガンの要因として考えられる、たばこ、飲酒、ビタミンの不足、コーヒーの大量摂取、運動不足、不規則な生活などが、実際に影響を及ぼすかどうかを調べる時などに利用されます。

分散分析(ANOVA)は、複数の標本があるとき、各標本の母平均が等しいという仮説を検定します。例えば、製品の材料組成比を何通りか用意したときに、それらが最終製品の品質や寿命に影響を及ぼすかどうかを調べる時などに利用されます。

一元配置分散分析(One-Way ANOVA)は、各標本の変化する因子が1つの場合の検定を行います。

二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)は、各標本の変化する因子が2つの場合について、その2つの因子の交互作用をも含めた検定を行います。

以下のページでは、これらの概念に基づいて、さまざまな統計計算をする方法を説明します。統計の概念や用語に関する詳しい説明は、統計関係の文献をご覧ください。

**Statistics** モードの初期画面で **F3** (TEST) を押すと、検定機能のファンクションメニューが表示されます。

- **F3** (TEST) **F1** (Z) ... Z検定(6-30 ページ)
  - F2** (t) ... *t*検定(6-33 ページ)
  - F3** (CHI) ...  $\chi^2$  検定(6-36 ページ)
  - F4** (F) ... 2 標本の *F* 検定(6-38 ページ)
  - F5** (ANOVA) ... 分散分析(ANOVA) (6-39 ページ)

すべての設定を行った後で **▼** を使って“Execute”の行に反転を移動し、次のファンクションキーを押すと、計算やグラフの描画が実行されます。

- **F1** (CALC) ... 計算を実行
- **F6** (DRAW) ... グラフを描画

---

## ■ 検定に共通する機能

- 検定の計算結果グラフを描画する前に、次の手順でグラフの線の色を指定することができます。
  1. Z検定、*t*検定、 $\chi^2$  検定、2 標本 *F* 検定、または二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)の入力画面を表示する。
    - 例えば 1 標本 Z 検定の入力画面を表示するには、リストエディターの表示中に **F3** (TEST) **F1** (Z) **F1** (1-SAMPLE) を押します。
  2. “GphColor”の行を反転させ、**F1** (COLOR) を押す。
  3. カラー選択ダイアログが表示されるので、カーソルキーを使って希望する色を反転させ、**EXE** を押す。
- グラフ描画時のビューウィンドウは、自動的に最適な設定が適用されます。

---

## ■ Z 検定

### ● Z 検定に共通する機能

Z 検定のグラフを描画した後、次のグラフ解析機能を利用することができます。

- **F1** (Z) ... *z* 値の表示

**F1** (Z) を押すと最下行に *z* 値が表示され、該当する点にポインターが表示されます(該当点が表示範囲外の場合は表示されません)。

両側検定の場合は 2 点が表示されます。◀/▶ を押すとポインターが移動します。

- **F2** (P) ... *p* 値の表示

**F2** (P) を押すと、最下行に *p* 値が表示されます。ポインターは表示されません。

- 解析機能を実行すると、変数 Z と P に *z* 値と *p* 値が自動的に保存されます。

## ● 1 標本の Z 検定

母標準偏差がわかっている場合、母平均に関する仮説を検定します。1 標本の Z 検定は、正規分布に適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3] (TEST)
- [F1] (Z)
- [F1] (1-SAMPLE)

```

[Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZTest
Data      :List
μ         :≠μ0
μ0        :0
σ         :1
List      :List1
Freq      :1
↓

Save Res:None
GphColor:Blue
Execute
  
```

パラメーター形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式の場合と異なります。

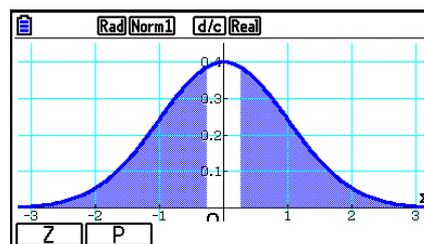
```

x̄         :0
n         :0
  
```

計算結果の出力例

```

[Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZTest
μ      ≠11.4
z      =0.26832815
p      =0.78844673
x̄      =11.52
sx     =0.61806148
n      =5
  
```



$\mu \neq 11.4$  .....検定の方向

$s_x$  .....データの標本標準偏差(データがリスト形式の場合のみ表示)

- “Save Res” で指定したリストには、2 行目の  $\mu$  条件は保存されません。

## ● 2 標本の Z 検定

2つの母集団の母標準偏差がわかっているときに、2つの母集団の母平均に関する仮説を検定します。2 標本の Z 検定は、正規分布に適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3] (TEST)
- [F1] (Z)
- [F2] (2-SAMPLE)

```

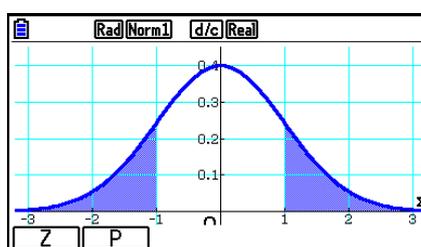
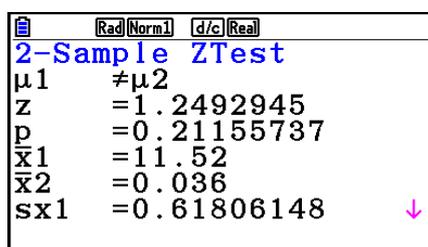
[Rad(Norm1) d/c(Real)
2-Sample ZTest
Data      :List
μ1        :≠μ2
σ1        :1
σ2        :1
List(1)   :List1
List(2)   :List2
↓

Freq(1)   :1
Freq(2)   :1
Save Res  :None
GphColor  :Blue
Execute
  
```

パラメータ形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式の場合と異なります。

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| $\bar{x}_1$ | : | 0 |
| $n_1$       | : | 0 |
| $\bar{x}_2$ | : | 0 |
| $n_2$       | : | 0 |

計算結果の出力例



$\mu_1 \neq \mu_2$  .....検定の方向  
 $s_{x1}$  .....標本1の標準偏差(データがリスト形式の場合のみ表示)  
 $s_{x2}$  .....標本2の標準偏差(データがリスト形式の場合のみ表示)

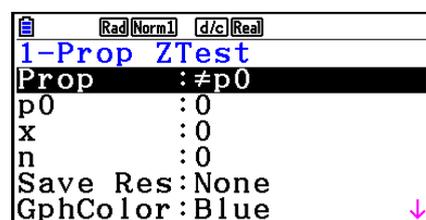
- “Save Res”で指定したリストには、2行目の $\mu_1$ 条件は保存されません。

## • 1 比率の Z 検定

基準を満たしているデータが一定の比率に達しているかどうかを検定します。1 比率の Z 検定は、正規分布に適用します。

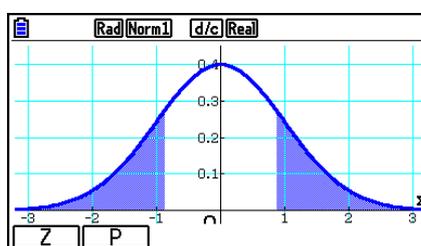
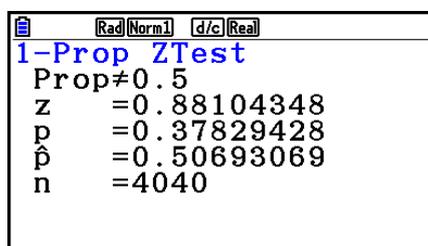
**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3] (TEST)
- [F1] (Z)
- [F3] (1-PROP)



|Execute

計算結果の出力例



Prop ≠ 0.5 .....検定の方向

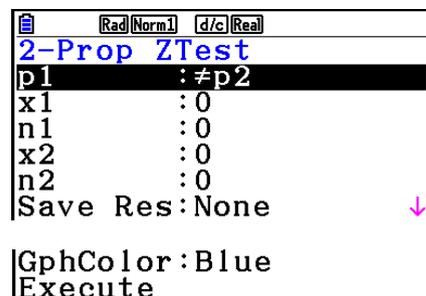
- “Save Res”で指定したリストには、2行目のProp条件は保存されません。

## ● 2比率のZ検定

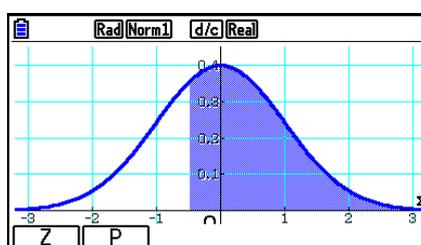
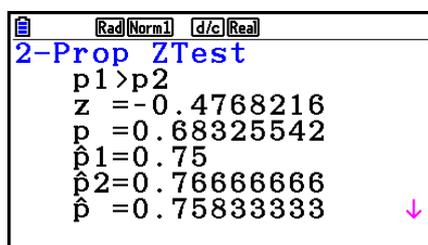
2つの母集団に対して、基準を満たしているデータの比率を比較します。2比率のZ検定は、正規分布に適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3] (TEST)
- [F1] (Z)
- [F4] (2-PROP)



計算結果の出力例



$p_1 > p_2$  .....検定の方向

- “Save Res”で指定したリストには、2行目の $p_1$ 条件は保存されません。

## ■ t検定

### ● t検定に共通する機能

t検定のグラフを描画した後、次のグラフ解析機能を利用することができます。

- [F1] (T) ... t値の表示

[F1] (T)を押すと、最下行にt値が表示され、該当する点にポインターが表示されます(該当点が表示範囲外の場合は表示されません)。

両側検定の場合は2点表示されます。◀/▶を押すとポインターが移動します。

- [F2] (P) ... p値の表示

[F2] (P)を押すと、最下行にp値が表示されます。ポインターは表示されません。

- 解析機能を実行すると、変数TとPにt値とp値が自動的に保存されます。

## ● 1 標本の $t$ 検定

母標準偏差がわかっていない場合に、母平均に関する仮説を検定します。1 標本の  $t$  検定は、 $t$  分布に適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3] (TEST)
- [F2] (t)
- [F1] (1-SAMPLE)

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample tTest
Data      :List
μ         :>μ0
μ0        :0
List      :List1
Freq      :1
Save Res  :None
↓

GphColor :Blue
Execute
  
```

パラメーター形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式の場合と異なります。

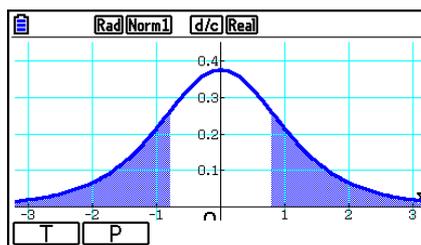
```

x̄         :0
sx        :0
n         :0
  
```

計算結果の出力例

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample tTest
μ      ≠11.3
t      =0.79593206
p      =0.47063601
x̄      =11.52
sx     =0.61806148
n      =5
  
```



$\mu \neq 11.3$  .....検定の方向

- “Save Res” で指定したリストには、2 行目の  $\mu$  条件は保存されません。

## ● 2 標本の $t$ 検定

2つの母集団の母標準偏差がわかっていない場合に、両方の母平均を比較します。2 標本の  $t$  検定は、 $t$  分布に適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3] (TEST)
- [F2] (t)
- [F2] (2-SAMPLE)

```

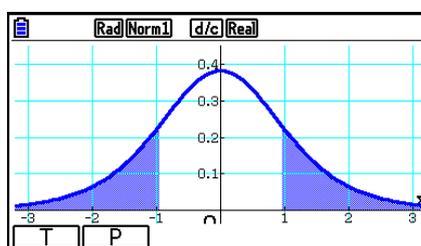
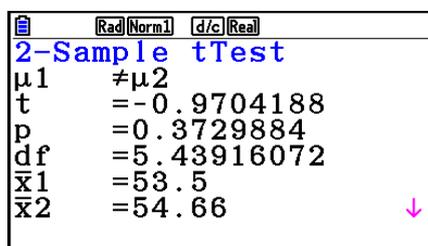
Rad(Norm1) d/c(Real)
2-Sample tTest
Data      :List
μ1        :≠μ2
List(1)   :List1
List(2)   :List2
Freq(1)   :1
Freq(2)   :1
↓

Pooled    :Off
Save Res  :None
GphColor  :Blue
Execute
  
```

パラメータ形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式の場合と異なります。

|            |     |
|------------|-----|
| $\bar{x}1$ | : 0 |
| $sx1$      | : 0 |
| $n1$       | : 0 |
| $\bar{x}2$ | : 0 |
|            |     |
| $sx2$      | : 0 |
| $n2$       | : 0 |

計算結果の出力例



$\mu_1 \neq \mu_2$  .....検定の方向

$s_p$  .....プール標本標準偏差(Pooled : On の場合のみ表示)

- “Save Res”で指定したリストには、2行目の $\mu_1$ 条件は保存されません。

## ● 1次回帰t検定

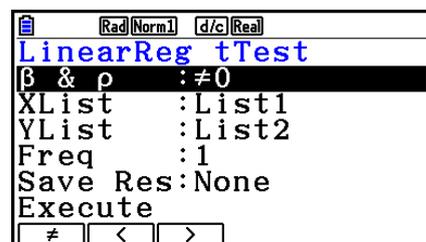
1次回帰t検定は、2組のデータを2つの変数( $x, y$ )の組み合わせと考え、それらのデータに最もよく当てはまる回帰式 $y = a + bx$ の係数 $a, b$ を最小二乗法で求めます。また相関係数やt値などを求め、 $x$ と $y$ がどれほど強い関係にあるかを計算します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

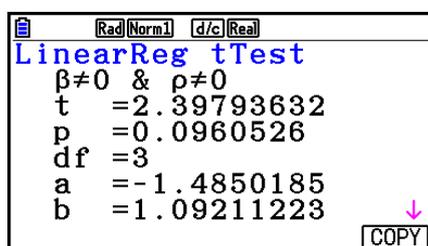
**[F3]** (TEST)

**[F2]** (t)

**[F3]** (REG)

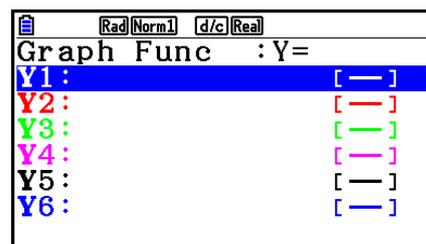


計算結果の出力例



$\beta \neq 0 \ \& \ \rho \neq 0$  .....検定の方向

計算結果の表示中に **F6** (COPY) を押すと、回帰式をグラフ関数式リスト表示にコピーすることができます。



セットアップ画面の“Resid List”設定でリストが指定されている場合、回帰式に対する残差データが計算された後、自動的に指定されたリストに保存されます。

- 1次回帰  $t$  検定にはグラフ描画の機能はありません。
- “Save Res”で指定したリストには、2行目の  $\beta$  &  $\rho$  条件は保存されません。
- “Save Res”で指定したリストと、セットアップ画面の“Resid List”で指定したリストが同じ場合は、“Resid List”のデータだけが保存されます。

## ■ カイ2乗( $\chi^2$ )検定

### ● カイ2乗( $\chi^2$ )検定に共通する機能

カイ2乗( $\chi^2$ )検定のグラフを描画した後、次のグラフ解析機能を利用することができます。

- **F1** (CHI) ...  $\chi^2$  値の表示

**F1** (CHI) を押すと最下行に  $\chi^2$  値が表示され、該当する点にポインターが表示されます(該当点が表示範囲外の場合は表示されません)。

- **F2** (P) ...  $p$  値の表示

**F2** (P) を押すと、最下行に  $p$  値が表示されます。ポインターは表示されません。

- 解析機能を実行すると、変数 C と P に  $\chi^2$  値と  $p$  値が自動的に保存されます。

### ● カイ2乗( $\chi^2$ )適合度検定

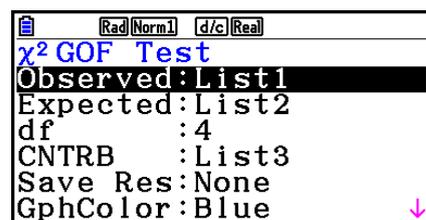
カイ2乗( $\chi^2$ )適合度検定は、度数からなるサンプルデータが、ある分布に従うかどうかを検定します。例えば、正規分布や2項分布への適合度判定に応用できます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

**F3** (TEST)

**F3** (CHI)

**F1** (GOF)



|Execute

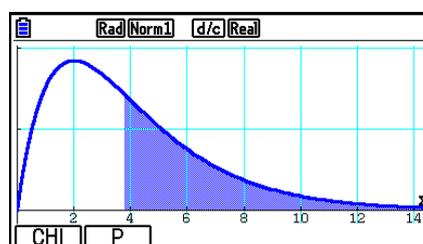
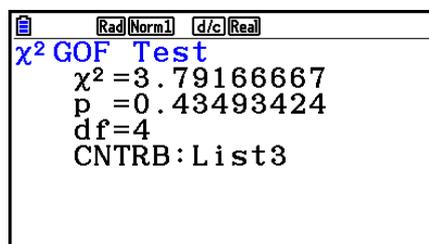
次に、データの入力してあるリストを指定します。各項目の意味は次の通りです。

Observed .....観測値のリスト名(List 1~26)(どのリスト要素も正の整数)

Expected .....期待度数を保存するリスト名(List 1~26)

CNTRB .....計算結果として得られた、各度数の寄与(contribution)を保存するリスト名(List 1~26)

計算結果の出力例



CNTRB .....CNTRB 値の出力先リスト名

## • カイ2乗( $\chi^2$ )独立性検定

カイ2乗( $\chi^2$ )独立性検定は、いくつかの独立したグループを用意しておき、各グループに含まれる標本の比率に関する仮説を検定します。カイ2乗( $\chi^2$ )独立性検定は、二分変数(「はい」と「いいえ」のように、2種類の値のみをとる変数)に適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

**[F3]** (TEST)

**[F3]** (CHI)

**[F2]** (2WAY)

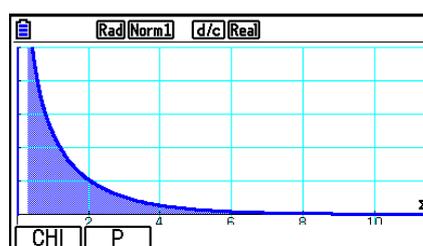
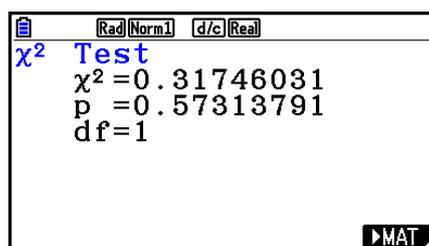


次に、データの入力してある行列を指定します。各項目の意味は次の通りです。

Observed .....観測値の行列名(A~Z)(どの行列要素も正の整数)

Expected .....期待度数を保存する行列名(A~Z)

計算結果の出力例



- 行列は少なくとも2行2列である必要があります。1行または1列しかない行列を指定するとエラーとなります。
- “Observed” または “Expected” が反転しているときに **[F1]** (Mat) を押すと、行列(A~Z)の設定用ポップアップウィンドウが表示されます。

- “Observed”または“Expected”が反転しているときに **F2** (▶MAT)を押すとMATエディターに入り、行列の編集や閲覧ができます。
- 計算結果の表示中に **F6** (▶MAT)を押すとMATエディターに入り、行列の編集や閲覧ができます。
- MATエディターからVCTエディターに切り替えることはできません。

## ■ 2標本のF検定

2標本のF検定は、2つの母集団の母分散の比に関する検定を行います。2標本のF検定は、F分布を適用します。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

**F3** (TEST)

**F4** (F)

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
2-Sample FTest
Data :List
σ1 :≠σ2
List(1) :List1
List(2) :List2
Freq(1) :1
Freq(2) :1
Save Res:None
GphColor:Blue
Execute
  
```

パラメーター形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式の場合と異なります。

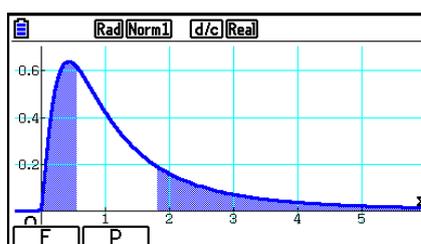
```

sx1 :0
n1 :0
sx2 :0
n2 :0
  
```

計算結果の出力例

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
2-Sample FTest
σ1 ≠σ2
F =0.55096981
p =0.57785988
x̄1 =2.66
x̄2 =1.42
sx1 =1.9437078
  
```



- $\sigma_1 \neq \sigma_2$  .....検定の方向
- $\bar{x}_1$  .....標本1のデータ平均(Data : List形式の場合のみ表示)
- $\bar{x}_2$  .....標本2のデータ平均(Data : List形式の場合のみ表示)

グラフを描画した後、次のグラフ解析機能を利用することができます。

- **F1** (F) ... F値の表示

**F1** (F)を押すと、最下行にF値が表示され、該当する点にポインターが表示されます(該当点が表示範囲外の場合は表示されません)。

両側検定の場合は2点表示されます。◀/▶を押すとポインターが移動します。

- **F2** (P) ... p値の表示

**F2** (P)を押すと、最下行にp値が表示されます。ポインターは表示されません。

- 解析機能を実行すると、変数FとPにF値とp値が自動的に保存されます。
- “Save Res”で指定したリストには、2行目の $\sigma_1$ 条件は保存されません。

## ■ 分散分析(ANOVA)

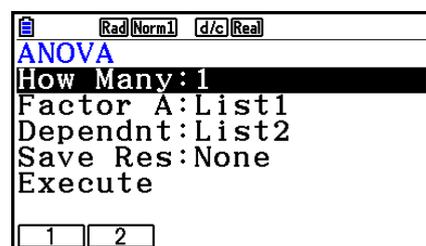
分散分析(ANOVA)は、複数の標本があるとき、各標本の母平均が等しいという仮説を検定します。

一元配置分散分析(One-Way ANOVA)は、各標本の変化する因子が1つの場合の検定を行います。

二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)は、各標本の変化する因子が2つの場合について、その2つの因子の交互作用をも含めた検定を行います。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F3]** (TEST)
- [F5]** (ANOVA)



リスト形式でデータを指定します。各項目の意味は次の通りです。

- How Many .....One-Way ANOVAかTwo-Way ANOVAを選択する(1または2)
- Factor A .....因子Aの水準が入っているリスト(List 1~26)
- Dependnt .....標本のデータとして使うリスト(List 1~26)
- Save Res .....計算結果を保存する最初のリスト(None、List 1~22)\*1
- Execute .....計算の実行、またはグラフの描画(Two-Way ANOVAの場合のみ)

\*1 “Save Res”で指定したリストには計算結果の1列目が保存され、次のリストに2列目、その次のリストに3列目…というように順次5列目まで保存されます。“Save Res”にList 22を指定するとList 22~26が使われるので、指定可能なのはList 22までです。

Two-Way ANOVAの場合のみ、次の項目が表示されます。

- Factor B .....因子Bの水準が入っているリスト(List 1~26)
- GphColor .....グラフの色指定(6-30ページ)

すべてのパラメーターを設定したら、**▼**を使って“Execute”を反転させ、次のファンクションキーを押して計算を実行、またはグラフを描画します。

- **[F1]** (CALC) ... 計算を実行する。
- **[F6]** (DRAW) ... グラフを描画する(Two-Way ANOVAの場合のみ)。

計算の結果は、教科書等で示されているのと同じテーブル形式で表示されます。

データ例と計算結果例

|      | One-Way ANOVA                               | Two-Way ANOVA                                                                                     |
|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| データ  | List1={1,1,2,2}<br>List2={124,913,120,1001} | List1={1,1,1,1,2,2,2,2}<br>List2={1,1,2,2,1,1,2,2}<br>List3={113,116,139,132,133,<br>131,126,122} |
| 設定画面 |                                             |                                                                                                   |
| 計算結果 | <br>                                        | <br>                                                                                              |

一元配置分散分析(One-Way ANOVA)

- 1 列目(A) .....因子Aのdf値、SS値、MS値、F値、p値
- 2 列目(ERR) .....誤差のdf値、SS値、MS値

二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)

- 1 列目(A) .....因子Aのdf値、SS値、MS値、F値、p値
- 2 列目(B) .....因子Bのdf値、SS値、MS値、F値、p値
- 3 列目(AB).....因子A × 因子Bのdf値、SS値、MS値、F値、p値  
\* 繰り返しのない条件での演算では、この行は表示されません。
- 4 列目(ERR) .....誤差のdf値、SS値、MS値
- F .....F値
- p .....p値
- df .....自由度
- SS .....平方和
- MS .....平均平方

二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)では、Interaction Plotグラフを描画することができます。これは、グラフの本数が因子Bに、x軸方向のデータ数が因子Aに依存し、y軸方向には各カテゴリー(水準組合せ)の平均値が示されます。

グラフを描画した後、次のグラフ解析機能を利用することができます。

- **F1** (Trace) または **SHIFT F1** (TRACE) ... トレース機能

◀/▶ を押すと、ポインターがプロット点上を移動します。複数のグラフが描かれている場合には、▼/▲ を押すとポインターがグラフ間を移動します。

- グラフの描画は二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)のみで可能です。このときビューウインドウは常に自動設定となります。
- グラフの描画後にトレースを実行すると、変数Aに因子Aの水準、変数Mにトレースした際の水準組合せの平均値が、それぞれ自動的に保存されます。

---

## ■ 二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)

---

### ● 例題

次の表は、ある金属製品の耐久性を、熱処理の時間(A)と温度(B)を2通りに変化させて測定した結果です。実験は、それぞれの条件で2回ずつ行いました。

|       | B(処理温度) |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| A(時間) |         | B1       | B2       |
| A1    |         | 113, 116 | 139, 132 |
| A2    |         | 133, 131 | 126, 122 |

以下の帰無仮説に関する相違の分析を、有意水準5%で行います。

Ho : 時間による耐久性の不変性

Ho : 処理温度による耐久性の不変性

Ho : 時間と処理温度の変化の交互作用による耐久性の不変性

---

### ● 本機による検定

上記の仮説の検定には、二元配置分散分析(Two-Way ANOVA)を用います。

表の測定データを、次のように入力します。

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

List 3(各グループデータ)をDependentとします。List 1とList 2(List 3の測定データの因子の番号)をそれぞれFactor AとFactor Bとします。

計算結果は次のようになります。

- 時間差(Factor A)による水準  $P = 0.2458019517$

この値( $P = 0.2458019517$ )は有意水準0.05(5%)より大きいので、仮説は棄却されない。

- 処理温度差(Factor B)による水準  $P = 0.04222398836$   
この値( $P = 0.04222398836$ )は有意水準0.05(5%)より小さいので、仮説は棄却される。
- 交互作用(A × B)による水準  $P = 2.78169946 \times 10^{-3}$   
この値( $P = 2.78169946 \times 10^{-3}$ )は有意水準0.05(5%)より小さいので、仮説は棄却される。

以上の検定より、時間の差は重要ではないが温度の差は重要であり、さらに双方の交互作用が非常に重要であるということがわかります。

## • 入力画面例

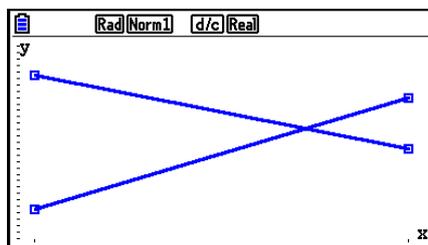
ANOVA  
 How Many: 2  
 Factor A: List1  
 Factor B: List2  
 Dependnt: List3  
 Save Res: None  
 GphColor: Blue  
 1 2

## • 計算結果表示

|     | df | ss    | ms    | F →    |
|-----|----|-------|-------|--------|
| A   | 1  | 18    | 18    | 1.8461 |
| B   | 1  | 84.5  | 84.5  | 8.6666 |
| AB  | 1  | 420.5 | 420.5 | 43.128 |
| ERR | 4  | 39    | 9.75  |        |

|     | ← ss  | ms    | F      | P      |
|-----|-------|-------|--------|--------|
| A   | 18    | 18    | 1.8461 | 0.2458 |
| B   | 84.5  | 84.5  | 8.6666 | 0.0422 |
| AB  | 420.5 | 420.5 | 43.128 | 2.7E-3 |
| ERR | 39    | 9.75  |        |        |

0.2458019517



## 6. 信頼区間(INTR)

信頼区間とは、ある確率(信頼水準)で母集団のパラメーター(母数)を推定する場合の、その範囲(区間)のことです。

信頼区間が広いと、母数(真の値)がどこにあるのか把握しにくくなります。逆に信頼区間が狭ければ、母数の範囲が限定され、精度の高い調査結果を得ることができます。よく使われる信頼水準は95%と99%です。信頼水準を高くすると信頼区間は広がってしまいます。逆に信頼水準を低くすると、信頼区間は狭まりますが、母数を見逃してしまう危険性が高くなります。例えば、95%信頼区間は、求めた区間の中に5%の割合で母数が含まれていない可能性があるということになります。

調査を実施し、データを $t$ 検定と $Z$ 検定で処理することを計画する場合、標本数、信頼区間の幅、信頼水準を総合的に考慮すべきです。信頼水準は用途に応じて変更します。

1 標本の $Z$ 信頼区間は、母標準偏差がわかっている場合に、母平均の信頼区間を求めます。

2 標本の $Z$ 信頼区間は、2つの母集団の母標準偏差がわかっている場合に、母平均の差の信頼区間を求めます。

1 比率の $Z$ 信頼区間は、母集団の基準を満たしているデータの比率の信頼区間を求めます。

2 比率の $Z$ 信頼区間は、2つの母集団の、基準を満たすデータの比率の差の信頼区間を求めます。

1 標本の $t$ 信頼区間は、母標準偏差がわからない場合に、母平均の信頼区間を求めます。

2 標本の $t$ 信頼区間は、母標準偏差がわからない場合に、2つの母集団の母平均の差の信頼区間を求めます。

**Statistics** モードの初期画面で **[F4]** (INTR) を押すと、信頼区間のファンクションメニューが表示されます。

- **[F4]** (INTR) **[F1]** (Z) ...  $Z$ 信頼区間(6-44 ページ)  
**[F2]** (t) ...  $t$ 信頼区間(6-45 ページ)

すべての設定を行った後で **[▼]** を使って“Execute” の行に反転を移動し、次のファンクションキーを押すと、計算が実行されます。

- **[F1]** (CALC) ... 計算を実行
- 信頼区間にはグラフ描画の機能はありません。

---

### ● 信頼区間に共通する注意事項

C-Level(信頼水準)の設定において  $0 \leq \text{C-Level} < 1$  の値を入力すると、その値が設定されます。  $1 \leq \text{C-Level} < 100$  の値を入力すると、その値を100で割った値が設定されます。

## ■ Z信頼区間

### ● 1 標本の Z 信頼区間

母標準偏差がわかっている場合に、母平均の信頼区間を求めます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F4] (INTR)
- [F1] (Z)
- [F1] (1-SAMPLE)

```
Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZInterval
Data : List
C-Level : 0.95
σ : 1
List : List1
Freq : 1
Save Res: None
Execute
```

パラメーター形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式と異なります。

```
x̄ : 0
n : 0
```

計算結果の出力例

```
Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZInterval
Lower=10.6434775
Upper=12.3965225
x̄ = 11.52
sx = 0.61806148
n = 5
```

### ● 2 標本の Z 信頼区間

2つの母集団の母標準偏差がわかっている場合に、母平均の差の信頼区間を求めます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F4] (INTR)
- [F1] (Z)
- [F2] (2-SAMPLE)

### ● 1 比率の Z 信頼区間

母集団の中で基準を満たしているデータの比率の信頼区間を求めます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F4] (INTR)
- [F1] (Z)
- [F3] (1-PROP)

```
Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Prop ZInterval
C-Level : 0.95
x : 0
n : 0
Save Res: None
Execute
```

パラメーター形式でデータを指定します。

計算結果の出力例

```
Rad Norm1 d/c Real
1-Prop ZInterval
Lower=0.65538081
Upper=0.71961918
p̂ =0.6875
n =800
```

---

## ● 2比率のZ信頼区間

2つの母集団の、基準を満たすデータの比率の差の信頼区間を求めます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F4] (INTR)
- [F1] (Z)
- [F4] (2-PROP)

---

## ■ t信頼区間

---

### ● 1標本のt信頼区間

母標準偏差がわからない場合に、母平均の信頼区間を求めます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

- [F4] (INTR)
- [F2] (t)
- [F1] (1-SAMPLE)

```
Rad Norm1 d/c Real
1-Sample tInterval
Data :List
C-Level :0.95
List :List1
Freq :1
Save Res:None
Execute
List Var
```

パラメーター形式でデータを指定する場合、次の項目がリスト形式と異なります。

|           |    |
|-----------|----|
| $\bar{x}$ | :0 |
| sx        | :0 |
| n         | :0 |

計算結果の出力例

```
Rad Norm1 d/c Real
1-Sample tInterval
Lower=60.9628946
Upper=71.6371054
x̄ =66.3
sx =8.4
n =12
```

## ● 2 標本の $t$ 信頼区間

母標準偏差がわからない場合に、2つの母集団の母平均の差の信頼区間を求めます。この  $t$  信頼区間は、 $t$  分布に応用されます。

**Statistics** モードの初期画面から次のキー操作を行います。

**F4** (INTR)

**F2** (t)

**F2** (2-SAMPLE)

## 7. 分布(DIST)

分布には、いくつもの種類があります。最も有名で、統計計算にとって重要なものが「正規分布」です。これは、平均値のデータが最も多く(度数が高く)、そこから離れるに従って度数が減っていく分布です。他にも、ポアソン分布、幾何分布などがあります。

データの種類によって、分布の形はさまざまです。分布の形が決まれば、ある程度の傾向を知ることができます。ある値を指定して、分布から取り出したデータがその値未満になる確率(言いかえると、そのデータが分布の中で下から何パーセントの位置にあるか)を計算することができます。

例えば、製品を作っているときの歩留まりの計算に利用することができます。ある値を基準としたとき、何パーセントの製品がその基準を満たすかを推定するときには「確率密度」を求めます。逆に、成功率の目標(例えば80%)を仮定し、その比率の製品がどれだけの値に達しているかを推定するには「分布確率」を求めます。

正規確率密度演算は、指定された  $x$  値から正規分布の確率密度を計算します。

正規累積分布演算は、2つの値を指定して、正規分布のデータがその範囲に収まる確率を求めます。

正規累積分布逆演算は、累積確率を指定して、正規分布の中でその位置を占める値を求めます。

スチューデントの  $t$  確率密度演算は、指定された  $x$  値から  $t$  確率密度を計算します。

スチューデントの  $t$  累積分布演算は、2つの値を指定して、 $t$  分布のデータがその範囲に収まる確率を計算します。

スチューデントの  $t$  累積分布逆演算は、特定比率(パーセンテージ)の累積確率密度を指定して、 $t$  分布の中でのその下限値を求めます。

スチューデントの  $t$  分布演算と同様に、カイ2乗( $\chi^2$ )分布、 $F$  分布、2項分布、ポアソン分布、幾何分布、超幾何分布演算があり、それぞれに分布確率などを計算することができます。

**Statistics** モードの初期画面(リストエディター)で **F5** (DIST) を押すと、分布機能のファンクションメニューが表示されます。

- **F5** (DIST) **F1** (NORM) ... 正規分布演算(6-48ページ)
  - F2** (t) ... スチューデントの $t$ 分布演算(6-49ページ)
  - F3** (CHI) ... カイ2乗( $\chi^2$ )分布演算(6-51ページ)
  - F4** (F) ...  $F$ 分布演算(6-52ページ)
  - F5** (BINOMIAL) ... 2項分布演算(6-54ページ)
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (POISSON) ... ポアソン分布演算(6-56ページ)
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (GEO) ... 幾何分布演算(6-57ページ)
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (HYPRGEO) ... 超幾何分布演算(6-59ページ)

すべての設定を行った後で  $\blacktriangledown$  を使って“Execute”の行に反転を移動し、次のファンクションキーを押すと、計算やグラフの描画が実行されます。

- **F1** (CALC) ... 計算を実行
- **F6** (DRAW) ... グラフを描画

## ● 分布に共通する機能

- 分布の計算結果グラフを描画する前に、次の手順でグラフの線の色を指定することができます(Data : Variable指定時のみ)。
  1. 分布の入力画面を表示する。
    - 例えば正規確率密度演算の入力画面を表示するには、リストエディターの表示中に **F5** (DIST) **F1** (NORM) **F1** (Npd) を押します。
  2. “GphColor”の行を反転させ、**F1** (COLOR) を押す。
  3. カラー選択ダイアログが表示されるので、カーソルキーを使って希望する色を反転させ、**EXE** を押す。
- グラフ描画時のビューウィンドウ設定は、セットアップ画面の“Stat Wind”が“Auto”のときは自動的に設定されます。一方、“Stat Wind”が“Manual”のときは、現在のビューウィンドウ設定が使われます。
- グラフを描いた後、 $x$ 値に対する $p$ 値を推定する機能(P-CAL機能)を利用することができます。P-CAL機能は正規確率密度演算、スチューデントの $t$ 確率密度演算、カイ2乗( $\chi^2$ )確率密度演算、 $F$ 確率密度演算のグラフを描いた後でのみ利用可能です。

P-CAL機能を使う一般的な手順は、次の通りです。

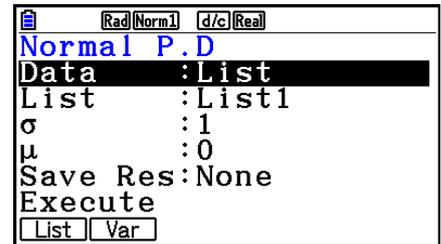
1. 分布グラフを描いて **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F1** (P-CAL) を押す。
  2. 表示されるポップアップウィンドウで $x$ 値を入力し、**EXE** を押す。 $x$ 値と $p$ 値が画面の最下行に表示され、グラフ上の該当する点にポインターが移動する。
  3. 別の値で計算するには、**DEL** または数字キーを押してポップアップウィンドウを再表示し、 $x$ 値を入力し、**EXE** を押す。
  4. 計算を終了するには **EXIT** を押し、座標値とポインターの表示を消す。
- 解析機能を実行すると、変数 $X$ と $P$ に $x$ 値と $p$ 値が自動的に保存されます。

## ■ 正規分布演算

### ● 正規確率密度演算

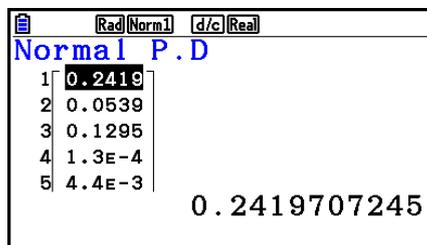
[F5] (DIST) [F1] (NORM) [F1] (Npd)

$x$  値として単一の数値またはリストデータを指定して、正規分布の確率密度 ( $p$ ) を計算します。リスト指定時は、リストの各要素を  $x$  値とした計算結果が、リスト形式で表示されます。

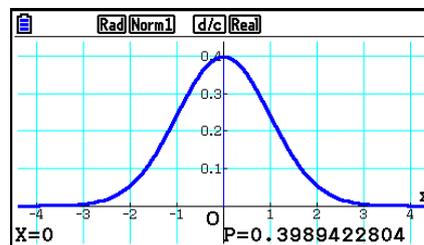


- 正規確率密度は、正規分布に適用されます。
- $\sigma = 1$ 、 $\mu = 0$  を指定すると、標準正規分布になります。

計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



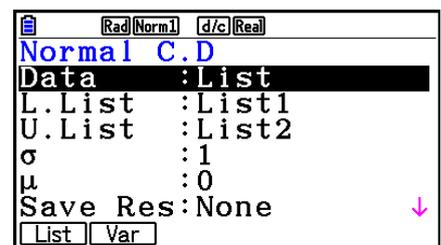
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

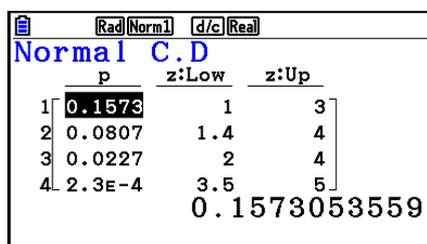
### ● 正規累積分布演算

[F5] (DIST) [F1] (NORM) [F2] (Ncd)

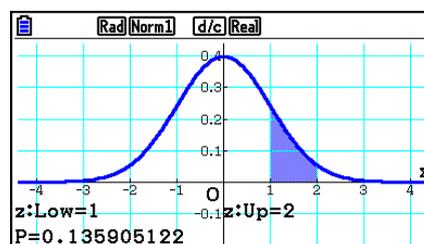
2つの値を指定して、正規分布のデータがその範囲に収まる累積確率を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



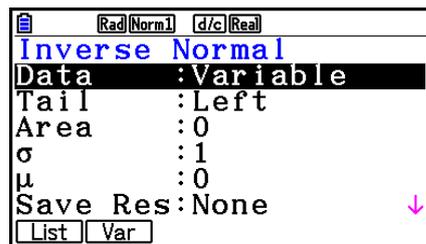
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

## ● 正規累積分布逆演算

[F5] (DIST) [F1] (NORM) [F3] (InvN)

累積確率を指定して、正規分布の中でその位置を占める値を求めます。



Area : 累積確率  
( $0 \leq \text{Area} \leq 1$ )

“Area”にて次式の $p$ の値(累積確率)を指定して、式の積分区間を求めます。

$$\int_{-\infty}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

$$\int_{\text{Lower}}^{+\infty} f(x)dx = p$$

$$\int_{\text{Lower}}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

“Tail”が“Left”の場合：  
積分区間の上界  $\text{Upper}$  を  
求める

“Tail”が“Right”の場合：  
積分区間の下界  $\text{Lower}$  を  
求める

“Tail”が“Central”の場合：  
積分区間の上界  $\text{Upper}$  と  
下界  $\text{Lower}$  を求める

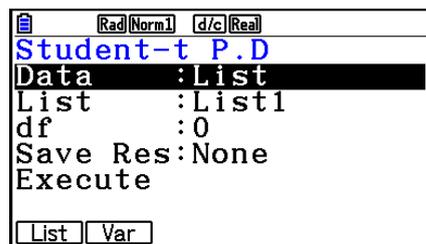
- 本機は上の式において $+\infty = 1 \times 10^{99}$ 、 $-\infty = -1 \times 10^{99}$ として計算を行います。
- 正規累積分布逆演算のグラフは描画できません。

## ■ スチューデントの $t$ 分布演算

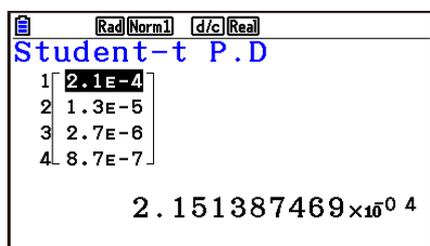
### ● スチューデントの $t$ 確率密度演算

[F5] (DIST) [F2] (t) [F1] (tpd)

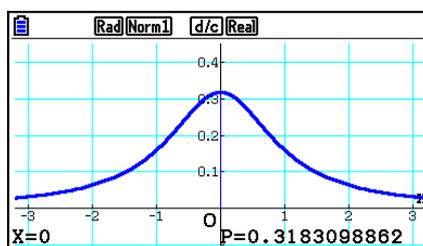
$x$ 値として単一の数値またはリストデータを指定して、スチューデントの $t$ 確率密度を計算します。リスト指定時は、リストの各要素を $x$ 値とした計算結果が、リスト形式で表示されます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



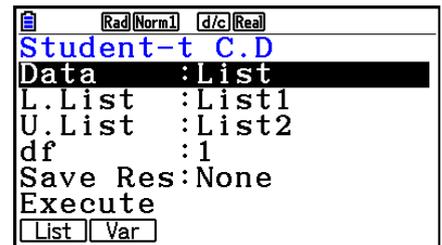
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

## • スチューデントの $t$ 累積分布演算

[F5] (DIST) [F2] (t) [F2] (tcd)

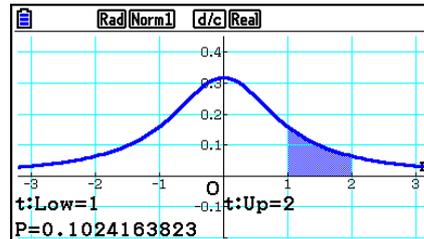
2つの値を指定して、 $t$ 分布のデータがその範囲に収まる累積確率を計算します。



計算結果の出力例

| Student-t C.D |        |       |      |
|---------------|--------|-------|------|
|               | p      | t:Low | t:Up |
| 1             | 0.2235 | 1     | 12   |
| 2             | 0.1277 | 2     | 16   |
| 3             | 0.0856 | 3     | 19   |
| 4             | 0.0628 | 4     | 21   |
| 0.2235353239  |        |       |      |

Data : List 指定時の計算結果



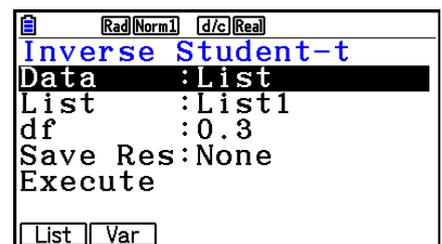
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

## • スチューデントの $t$ 累積分布逆演算

[F5] (DIST) [F2] (t) [F3] (Inv t)

$x$ と  $df$ (自由度)の値を指定して、スチューデントの  $t$  累積分布確率の下限值(積分区間の下界)を求めます。



計算結果の出力例

| Inverse Student-t |        |
|-------------------|--------|
| 1                 | 64.786 |
| 2                 | 6.4145 |
| 3                 | 1.6126 |
| 4                 | 0.5023 |
| 64.78654564       |        |

Data : List 指定時の計算結果

```

Inverse Student-t
xInv =64.7865456
    
```

Data : Variable 指定時の計算結果

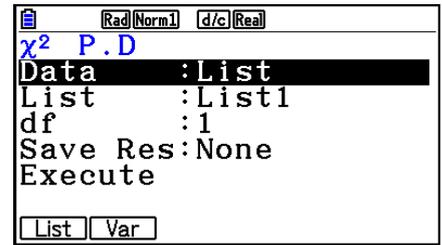
- スチューデントの  $t$  累積分布逆演算のグラフは描画できません。

## ■ カイ2乗( $\chi^2$ )分布演算

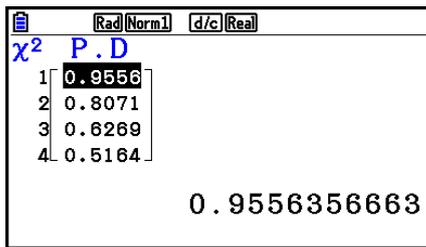
### • カイ2乗( $\chi^2$ )確率密度演算

$x$ 値として単一の数値またはリストデータを指定して、カイ2乗( $\chi^2$ )分布から取り出したデータが指定の $x$ 値未満になる確率を求めます。リスト指定時は、リストの各要素を $x$ 値とした計算結果が、リスト形式で表示されます。

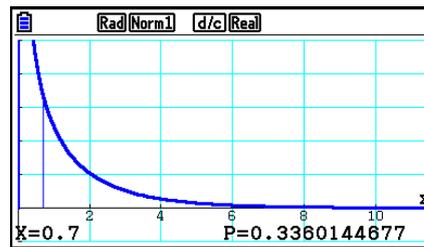
**F5** (DIST) **F3** (CHI) **F1** (Cpd)



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



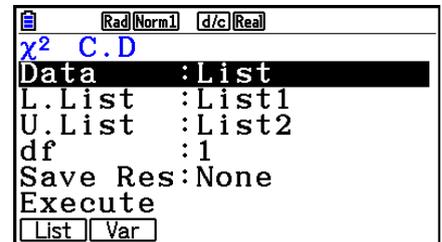
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

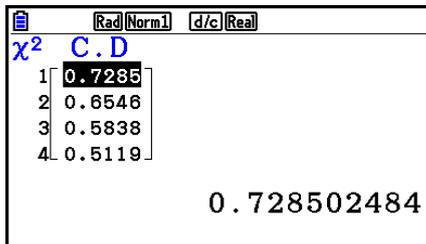
### • カイ2乗( $\chi^2$ )累積分布演算

2つの値を指定して、カイ2乗( $\chi^2$ )分布のデータがその範囲に収まる累積確率を計算します。

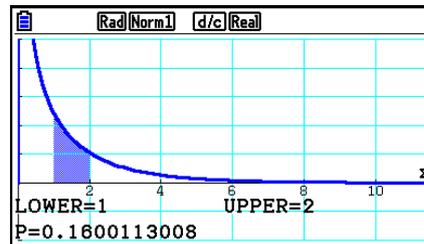
**F5** (DIST) **F3** (CHI) **F2** (Ccd)



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



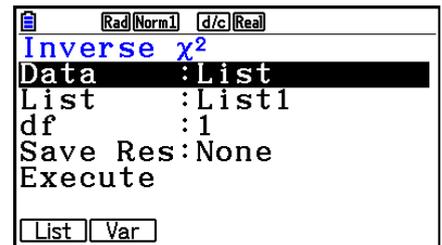
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

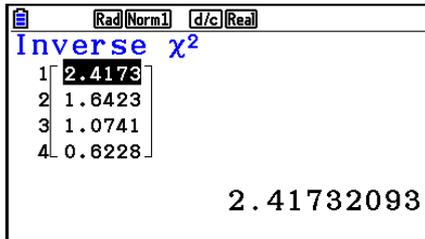
## ● カイ2乗( $\chi^2$ )累積分布逆演算

[F5] (DIST) [F3] (CHI) [F3] (InvC)

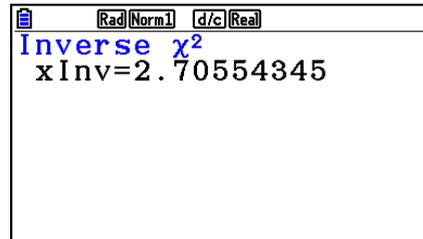
$x$ と $df$ (自由度)の値を指定して、カイ2乗( $\chi^2$ )累積分布確率の下限值(積分区間の下界)を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



Data : Variable 指定時の計算結果

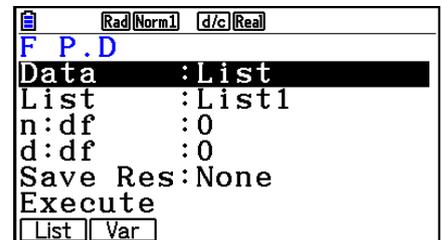
- カイ2乗( $\chi^2$ )累積分布逆演算のグラフは描画できません。

## ■ F 分布演算

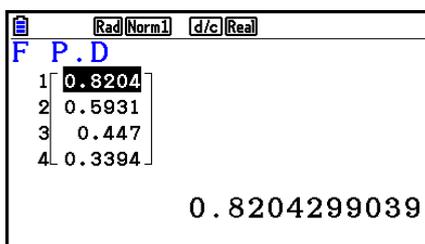
### ● F 確率密度演算

[F5] (DIST) [F4] (F) [F1] (Fpd)

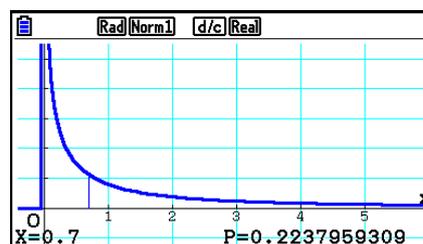
$x$ 値として単一の数値またはリストデータを指定して、 $F$ 分布から取り出したデータが指定の $x$ 値未満になる確率を求めます。リスト指定時は、リストの各要素を $x$ 値とした計算結果が、リスト形式で表示されます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



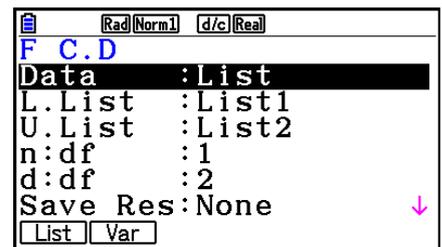
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

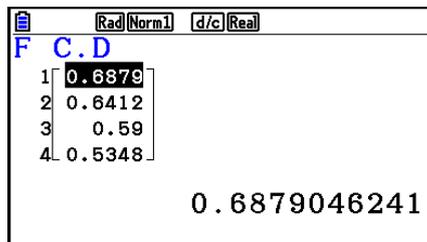
## ● F 累積分布演算

[F5] (DIST) [F4] (F) [F2] (Fcd)

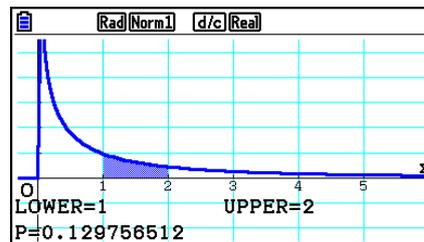
2つの値を指定して、F分布のデータがその範囲に収まる累積確率を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



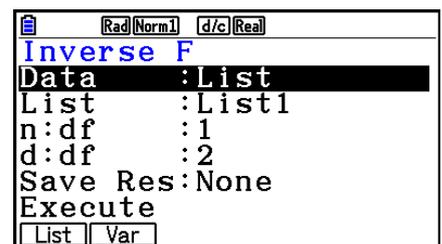
Data : Variable 指定時のグラフ

- グラフの描画は“Data”設定に“Variable”を指定した場合のみ実行可能です。

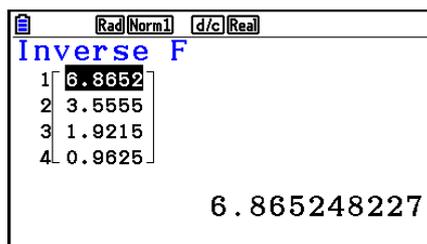
## ● F 累積分布逆演算

[F5] (DIST) [F4] (F) [F3] (InvF)

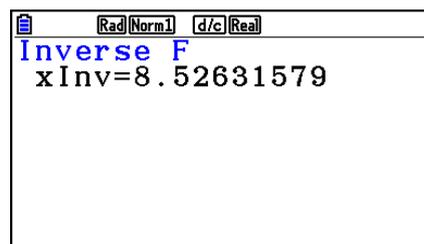
$x$ 値、 $n:df$ (分子側の自由度)、 $d:df$ (分母側の自由度)の値を指定して、F累積分布確率の下限值(積分区間の下界)を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時の計算結果



Data : Variable 指定時の計算結果

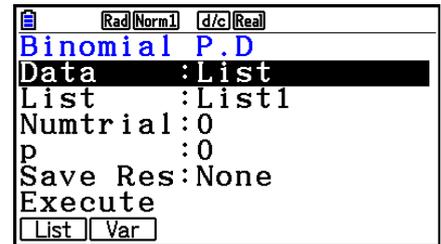
- F累積分布逆演算のグラフは描画できません。

## ■ 2項分布演算

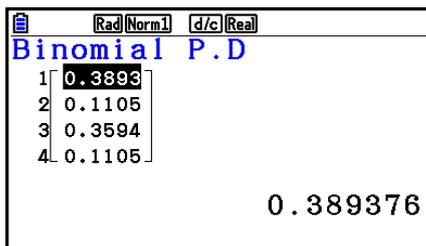
### ● 2項確率演算

**F5** (DIST) **F5** (BINOMIAL) **F1** (Bpd)

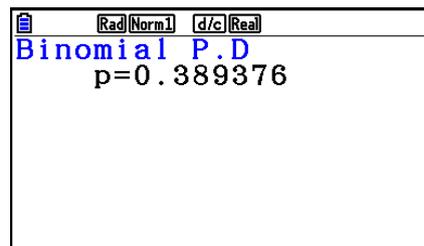
$x$  値として単一の数値またはリストデータを指定して、2項分布に従う確率変数が指定値  $x$  をとる確率を求めます。例えば、成功する確率が  $p$  の試行を  $n$  回行った場合、 $x$  回成功する確率を求めます。リスト指定時は、リストの各要素を  $x$  値とした計算結果が、リスト形式で表示されます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



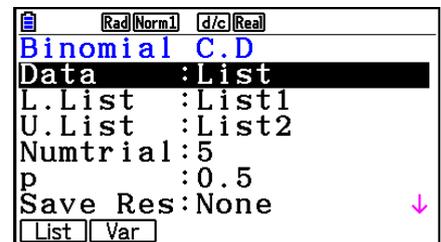
Data : Variable 指定時

- 2項確率演算では、グラフは描画できません。

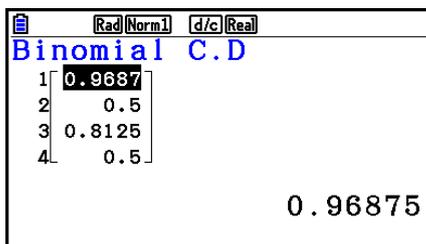
### ● 2項累積分布演算

**F5** (DIST) **F5** (BINOMIAL) **F2** (Bcd)

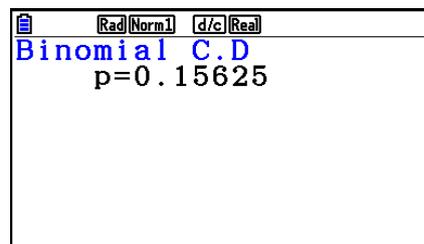
2項分布に従う確率変数が、指定した下限値(Lower)から上限値(Upper)までの値をとる確率の総和(累積確率)を求めます。例えば Lower = 1、Upper = 3 を指定した場合、成功する確率が  $p$  の試行を  $n$  回行って 1 回成功する確率、2 回成功する確率、3 回成功する確率の総和を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



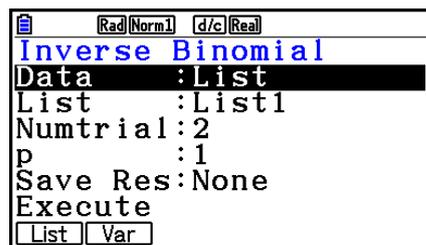
Data : Variable 指定時

- 2項累積分布演算では、グラフは描画できません。

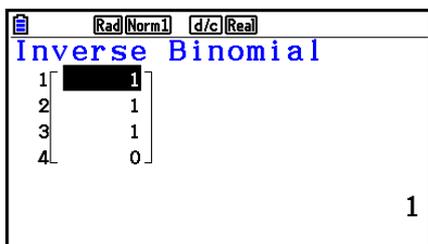
## • 2項累積分布逆演算

**F5** (DIST) **F5** (BINOMIAL) **F3** (InvB)

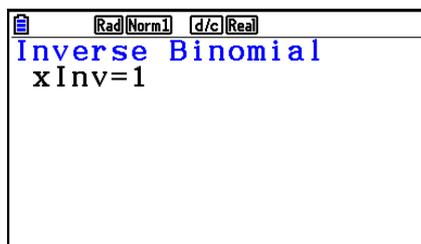
累積確率(Area)、試行回数(Numtrial)、試行の成功確率( $p$ )を指定したときの、2項分布に従う確率変数 $x$ の上限値 $X(xInv)$ を求めます。例えば、成功確率 $p$ の試行を $n$ 回行った場合、最低何回成功すると、累積確率Areaが指定値以下となるかを求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



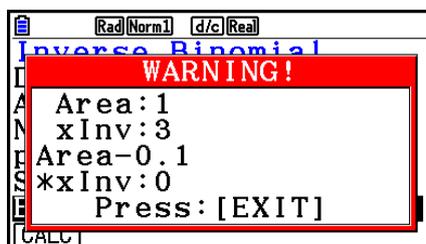
Data : Variable 指定時

- 2項累積分布逆演算では、グラフは描画できません。

### 重要

2項累積分布逆演算を実行するとき、本機は指定されたArea値と、そのArea値から最小有効桁で1を引いた数値(\*Area値)の2つの値を計算に使います。

Area値で計算した結果はシステム変数 $xInv$ に格納され、\*Area値で計算した結果はシステム変数 $*xInv$ に格納されます。本機は常に $xInv$ のみを計算結果として表示します。ただし、 $xInv$ と $*xInv$ の値が異なる場合は、次のような警告メッセージが現れ、両方の値が表示されます。



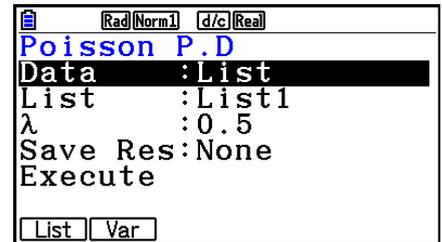
2項累積分布逆演算の計算結果は整数となります。Area値が10桁以上の場合、精度が落ちます。計算精度のわずかな差が計算結果に影響する点にご注意ください。警告メッセージが現れた場合は、表示された値をご確認ください。

## ■ ポアソン分布演算

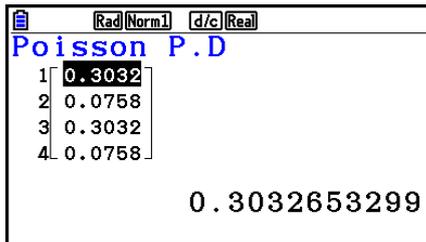
### ● ポアソン確率演算

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (POISSON) **F1** (Ppd)

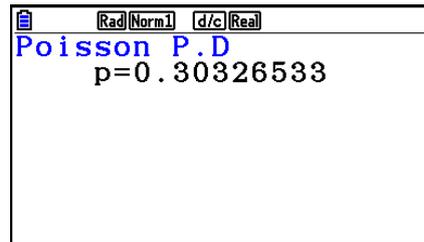
$x$ 値として単一の数値またはリストデータを指定して、ポアソン分布に従う確率変数が指定値 $x$ をとる確率を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



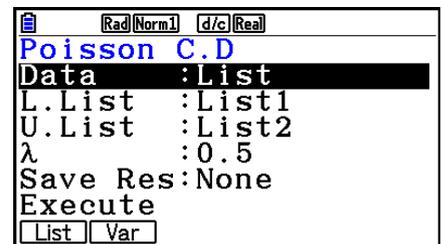
Data : Variable 指定時

● ポアソン確率演算では、グラフは描画できません。

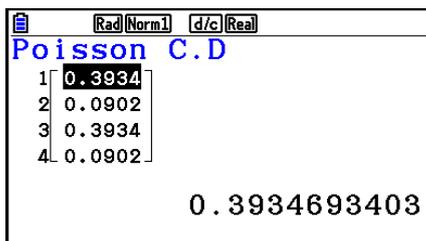
### ● ポアソン累積分布演算

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (POISSON) **F2** (Pcd)

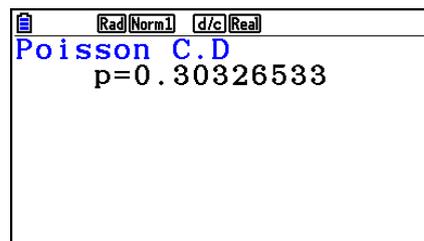
ポアソン分布に従う確率変数が、指定した下限値(Lower)から上限値(Upper)までの値をとる確率の総和(累積確率)を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



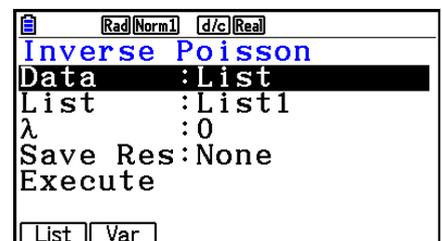
Data : Variable 指定時

● ポアソン累積分布演算では、グラフは描画できません。

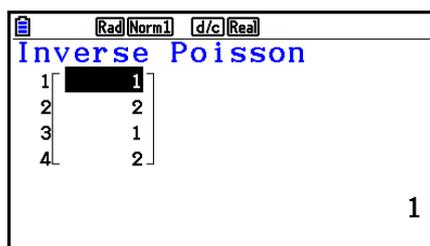
### ● ポアソン累積分布逆演算

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (POISSON) **F3** (InvP)

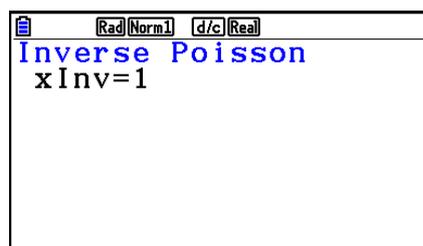
累積確率Area、平均 $\mu$ を指定したときの、ポアソン分布に従う確率変数 $x$ の上限値 $X(xInv)$ を求めます。



## 計算結果の出力例



Data : List 指定時



Data : Variable 指定時

- ポアソン累積分布逆演算では、グラフは描画できません。

### 重要

ポアソン累積分布逆演算を実行するとき、本機は指定されたArea値と、そのArea値から最小有効桁で1を引いた数値(\*Area値)の2つの値を計算に使用します。

Area値で計算した結果はシステム変数 $xInv$ に格納され、\*Area値で計算した結果はシステム変数 $*xInv$ に格納されます。本機は常に $xInv$ のみを計算結果として表示します。ただし、 $xInv$ と $*xInv$ の値が異なる場合は、警告メッセージが現れ、両方の値が表示されます。

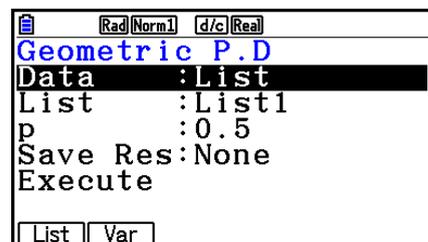
ポアソン累積分布逆演算の計算結果は整数となります。Area値が10桁以上の場合、精度が落ちます。計算精度のわずかな差が計算結果に影響する点にご注意ください。警告メッセージが現れた場合は、表示された値をご確認ください。

## ■ 幾何分布演算

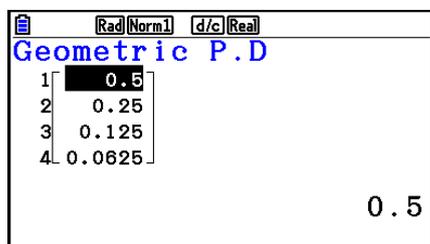
### ● 幾何確率演算

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (GEO) **F1** (Gpd)

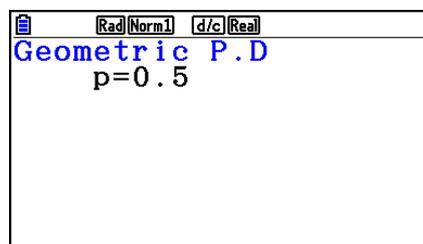
$x$ 値として単一の数値またはリストデータを指定して、幾何分布に従う確率変数が指定値 $x$ をとる確率を求めます。



## 計算結果の出力例



Data : List 指定時



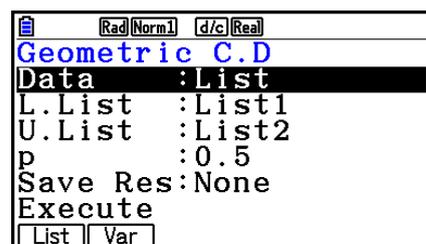
Data : Variable 指定時

- 幾何確率演算では、グラフは描画できません。

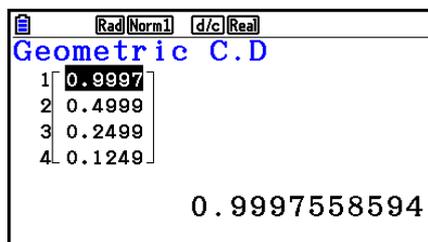
## ● 幾何累積分布演算

[F5] (DIST) [F6] (▷) [F2] (GEO) [F2] (Gcd)

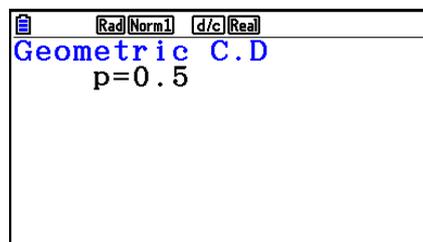
幾何分布に従う確率変数が、指定した下限値(Lower)から上限値(Upper)までの値をとる確率の総和(累積確率)を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



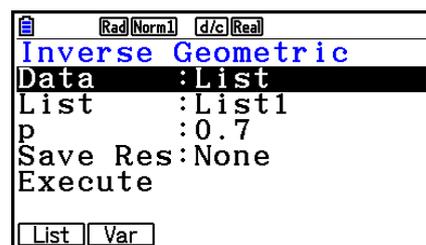
Data : Variable 指定時

- 幾何累積分布演算では、グラフは描画できません。

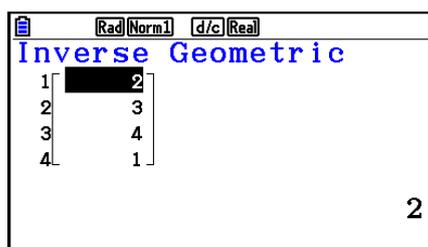
## ● 幾何累積分布逆演算

[F5] (DIST) [F6] (▷) [F2] (GEO) [F3] (InvG)

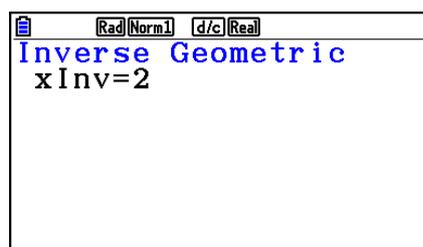
累積確率 Area、試行の成功確率  $p$  を指定したときの、幾何分布に従う確率変数  $x$  の上限値  $X(xInv)$  を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



Data : Variable 指定時

- 幾何累積分布逆演算では、グラフは描画できません。

### 重要

幾何累積分布逆演算を実行するとき、本機は指定された Area 値と、その Area 値から最小有効桁で 1 を引いた数値 ( $*Area$  値) の 2 つの値を計算に使用します。

Area 値で計算した結果はシステム変数  $xInv$  に格納され、 $*Area$  値で計算した結果はシステム変数  $*xInv$  に格納されます。本機は常に  $xInv$  のみを計算結果として表示します。ただし、 $xInv$  と  $*xInv$  の値が異なる場合は、警告メッセージが現れ、両方の値が表示されます。

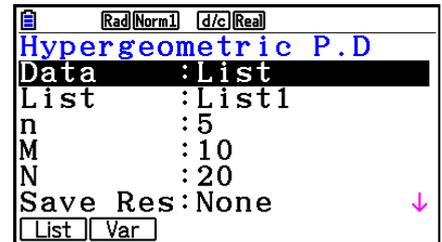
幾何累積分布逆演算の計算結果は整数となります。Area 値が 10 桁以上の場合、精度が落ちます。計算精度のわずかな差が計算結果に影響する点にご注意ください。警告メッセージが現れた場合は、表示された値をご確認ください。

## ■ 超幾何分布演算

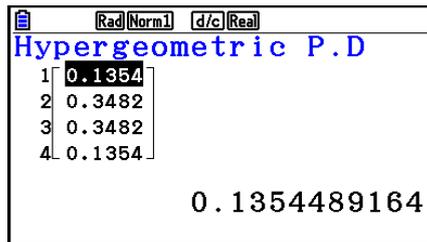
### ● 超幾何確率演算

[F5] (DIST) [F6] (▷) [F3] (HYPRGEO) [F1] (Hpd)

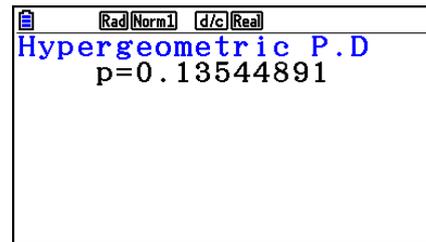
$x$  値として単一の数値またはリストデータを指定して、超幾何分布に従う確率変数が指定値  $x$  をとる確率を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



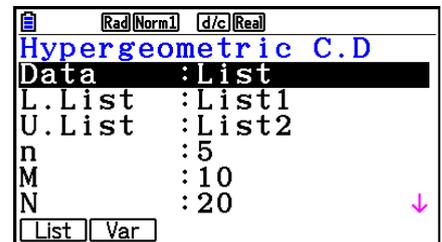
Data : Variable 指定時

- 超幾何確率演算では、グラフは描画できません。

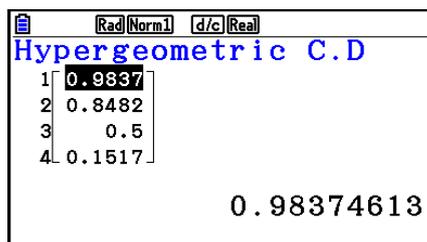
### ● 超幾何累積分布演算

[F5] (DIST) [F6] (▷) [F3] (HYPRGEO) [F2] (Hcd)

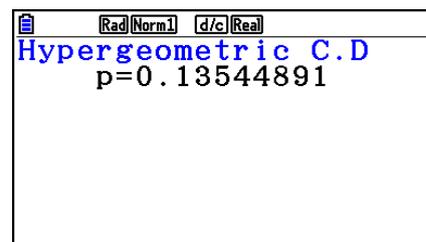
超幾何分布に従う確率変数が、指定した下限値(Lower)から上限値(Upper)までの値をとる確率の総和(累積確率)を求めます。



計算結果の出力例



Data : List 指定時



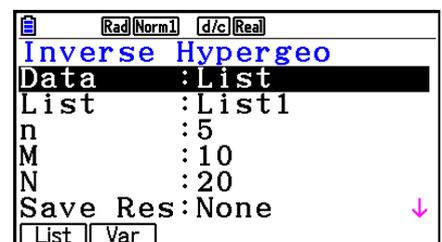
Data : Variable 指定時

- 超幾何累積分布演算では、グラフは描画できません。

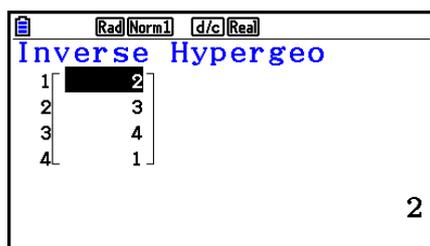
### ● 超幾何累積分布逆演算

[F5] (DIST) [F6] (▷) [F3] (HYPRGEO) [F3] (InvH)

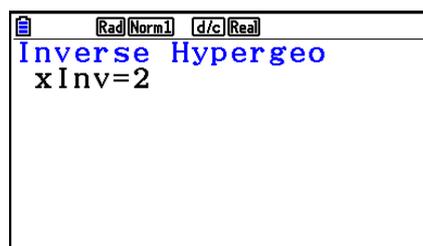
累積確率 Area、母集団からの抽出要素数  $n$ 、属性 A をもつ要素数 M、母集団要素数 N を指定したときの、超幾何分布に従う確率変数  $x$  の上限値  $X(xInv)$  を求めます。



## 計算結果の出力例



Data : List 指定時



Data : Variable 指定時

- 超幾何累積分布逆演算では、グラフは描画できません。

### 重要

超幾何累積分布逆演算を実行するとき、本機は指定された Area 値と、その Area 値から最小有効桁で 1 を引いた数値 (\*Area 値) の 2 つの値を計算に使用します。

Area 値で計算した結果はシステム変数  $xInv$  に格納され、\*Area 値で計算した結果はシステム変数  $*xInv$  に格納されます。本機は常に  $xInv$  のみを計算結果として表示します。ただし、 $xInv$  と  $*xInv$  の値が異なる場合は、警告メッセージが現れ、両方の値が表示されます。

超幾何累積分布逆演算の計算結果は整数となります。Area 値が 10 桁以上の場合、精度が落ちます。計算精度のわずかな差が計算結果に影響する点にご注意ください。警告メッセージが現れた場合は、表示された値をご確認ください。

## 8. 検定、信頼区間、分布の入出力用語

ここでは検定、信頼区間、分布の各機能でのデータ入力時、計算結果の出力時に使われる用語について説明します。

### ■ 入力関連用語

|                              |                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Data.....                    | データタイプ(変数またはリスト)                                                                                              |
| $\mu$ (1 標本 Z 検定) .....      | 母集団の平均値の検定条件 (“ $\neq \mu_0$ ” は両側検定、“ $< \mu_0$ ” は下側の片側検定、“ $> \mu_0$ ” は上側の片側検定)                           |
| $\mu_1$ (2 標本 Z 検定) .....    | 母集団の平均値の検定条件 (“ $\neq \mu_2$ ” は両側検定、“ $< \mu_2$ ” は標本 1 が標本 2 より小さい片側検定、“ $> \mu_2$ ” は標本 1 が標本 2 より大きい片側検定) |
| Prop (1 比率 Z 検定) .....       | 標本比率の検定条件 (“ $\neq p_0$ ” は両側検定、“ $< p_0$ ” は下側の片側検定、“ $> p_0$ ” は上側の片側検定)                                    |
| $p_1$ (2 比率 Z 検定) .....      | 標本比率の検定条件 (“ $\neq p_2$ ” は両側検定、“ $< p_2$ ” は標本 1 が標本 2 より小さい片側検定、“ $> p_2$ ” は標本 1 が標本 2 より大きい片側検定)          |
| $\mu$ (1 標本の $t$ 検定) .....   | 母集団の平均値の検定条件 (“ $\neq \mu_0$ ” は両側検定、“ $< \mu_0$ ” は下側の片側検定、“ $> \mu_0$ ” は上側の片側検定)                           |
| $\mu_1$ (2 標本の $t$ 検定) ..... | 標本平均値の検定条件 (“ $\neq \mu_2$ ” は両側検定、“ $< \mu_2$ ” は標本 1 が標本 2 より小さい片側検定、“ $> \mu_2$ ” は標本 1 が標本 2 より大きい片側検定)   |

|                                 |                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\beta$ & $\rho$ (1次回帰の $t$ 検定) | 検定条件(“ $\neq 0$ ”は両側検定、“ $<0$ ”は下側の片側検定、“ $>0$ ”は上側の片側検定)                                              |
| $\sigma_1$ (2標本の $F$ 検定)        | 母標準偏差の検定条件(“ $\neq \sigma_2$ ”は両側検定、“ $<\sigma_2$ ”は標本1が標本2より小さい片側検定、“ $>\sigma_2$ ”は標本1が標本2より大きい片側検定) |
| $\mu_0$                         | 仮定母平均                                                                                                  |
| $\sigma$                        | 母標準偏差( $\sigma > 0$ )                                                                                  |
| $\sigma_1$                      | 標本1の母標準偏差( $\sigma_1 > 0$ )                                                                            |
| $\sigma_2$                      | 標本2の母標準偏差( $\sigma_2 > 0$ )                                                                            |
| List (リスト)                      | 内容をデータとして使用したいリスト(List 1~26)                                                                           |
| List1                           | 内容を標本1のデータとして使用したいリスト(List 1~26)                                                                       |
| List2                           | 内容を標本2のデータとして使用したいリスト(List 1~26)                                                                       |
| Freq                            | 度数(1またはList 1~26)                                                                                      |
| Freq1                           | 標本1の度数(1またはList 1~26)                                                                                  |
| Freq2                           | 標本2の度数(1またはList 1~26)                                                                                  |
| Execute                         | 計算またはグラフ描画の実行                                                                                          |
| $\bar{x}$                       | 標本の平均値                                                                                                 |
| $\bar{x}_1$                     | 標本1の平均値                                                                                                |
| $\bar{x}_2$                     | 標本2の平均値                                                                                                |
| $n$                             | 標本のデータの個数(正の整数)                                                                                        |
| $n_1$                           | 標本1のデータの個数(正の整数)                                                                                       |
| $n_2$                           | 標本2のデータの個数(正の整数)                                                                                       |
| $p_0$                           | 期待標本比率( $0 < p_0 < 1$ )                                                                                |
| $p_1$                           | 標本比率の検定条件                                                                                              |
| $x$ (1比率 $Z$ 検定)                | 標本値( $x \geq 0$ の整数)                                                                                   |
| $x$ (1比率の $Z$ 信頼区間)             | データ(0または正の整数)                                                                                          |
| $x_1$                           | 標本1のデータ値( $x_1 \geq 0$ の整数)                                                                            |
| $x_2$                           | 標本2のデータ値( $x_2 \geq 0$ の整数)                                                                            |
| $s_x$                           | 標本標準偏差( $s_x > 0$ )                                                                                    |
| $s_{x1}$                        | 標本1の標準偏差( $s_{x1} > 0$ )                                                                               |
| $s_{x2}$                        | 標本2の標準偏差( $s_{x2} > 0$ )                                                                               |
| XList                           | $x$ 軸データ用のリスト(List 1~26)                                                                               |
| YList                           | $y$ 軸データ用のリスト(List 1~26)                                                                               |
| C-Level                         | 信頼水準( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )                                                                    |
| Pooled                          | プールする(On) / しない(Off)                                                                                   |
| $x$ (分布)                        | データ                                                                                                    |
| $\sigma$ (分布)                   | 標準偏差( $\sigma > 0$ )                                                                                   |
| $\mu$ (分布)                      | 平均                                                                                                     |
| $\lambda$ (分布)                  | 平均                                                                                                     |

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Lower (分布).....    | 下界                        |
| Upper (分布).....    | 上界                        |
| L.List (分布) .....  | 下限値データ用のリスト (List 1~26)   |
| U.List (分布).....   | 上限値データ用のリスト (List 1~26)   |
| $df$ (分布) .....    | 自由度( $df > 0$ )           |
| $n:df$ (分布) .....  | 自由度の分子(正の整数)              |
| $d:df$ (分布) .....  | 自由度の分母(正の整数)              |
| Numtrial (分布)..... | 試行回数                      |
| $p$ (分布) .....     | 成功確率( $0 \leq p \leq 1$ ) |

## ■ 出力関連用語

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| $z$ .....         | $z$ 値        |
| $p$ .....         | $p$ 値        |
| $t$ .....         | $t$ 値        |
| $\chi^2$ .....    | $\chi^2$ 値   |
| $F$ .....         | $F$ 値        |
| $\hat{p}$ .....   | 期待標本比率       |
| $\hat{p}_1$ ..... | 標本 1 の期待比率   |
| $\hat{p}_2$ ..... | 標本 2 の期待比率   |
| $\bar{x}$ .....   | 標本平均値        |
| $\bar{x}_1$ ..... | 標本 1 の平均値    |
| $\bar{x}_2$ ..... | 標本 2 の平均値    |
| $S_x$ .....       | 標本標準偏差       |
| $S_{x1}$ .....    | 標本 1 の標準偏差   |
| $S_{x2}$ .....    | 標本 2 の標準偏差   |
| $S_p$ .....       | プール標本標準偏差    |
| $n$ .....         | データの個数       |
| $n_1$ .....       | 標本 1 のデータの個数 |
| $n_2$ .....       | 標本 2 のデータの個数 |
| $df$ .....        | 自由度          |
| $a$ .....         | 定数項          |
| $b$ .....         | 係数           |
| $S_e$ .....       | 標準誤差         |
| $r$ .....         | 相関係数         |
| $r^2$ .....       | 決定係数         |
| Lower .....       | 信頼区間の下限      |
| Upper .....       | 信頼区間の上限      |

# 9. 統計演算式

## ■ 検定

| 検定                        | 式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 標本 Z 検定                 | $z = (\bar{x} - \mu_0) / (\sigma / \sqrt{n})$                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 標本 Z 検定                 | $z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1 比率 Z 検定                 | $z = (x/n - p_0) / \sqrt{p_0(1 - p_0)/n}$                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 比率 Z 検定                 | $z = (x_1/n_1 - x_2/n_2) / \sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1 標本 $t$ 検定               | $t = (\bar{x} - \mu_0) / (s_x / \sqrt{n})$                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 標本 $t$ 検定 (Pooled:On)   | $t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x_1}^2 + (n_2 - 1)s_{x_2}^2) / (n_1 + n_2 - 2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$                                                                                                                                                        |
| 2 標本 $t$ 検定 (Pooled:Off)  | $t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2}$ $df = 1 / (C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x_1}^2/n_1) / (s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2)$                                                                                                                                      |
| 1 次回帰 $t$ 検定              | $b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n-2)/(1-r^2)}$                                                                                                                                                                  |
| カイ 2 乗 ( $\chi^2$ ) 適合度検定 | $\chi^2 = \sum_i^k (O_i - E_i)^2 / E_i$ <p><math>O_i</math>: 観測値リストの <math>i</math> 番目の要素<br/> <math>E_i</math>: 期待度数を保存するリストの <math>i</math> 番目の要素</p>                                                                                                                                                            |
| カイ 2 乗 ( $\chi^2$ ) 独立性検定 | $\chi^2 = \sum_i^k \sum_j^\ell (O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$ <p><math>O_{ij}</math>: 観測値行列の <math>i</math> 行 <math>j</math> 列の要素<br/> <math>E_{ij}</math>: 期待度数を保存する行列の <math>i</math> 行 <math>j</math> 列の要素</p> $E_{ij} = \sum_{i=1}^k O_{ij} \cdot \sum_{j=1}^\ell O_{ij} / \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^\ell O_{ij}$ |
| 2 標本 $F$ 検定               | $F = s_{x_1}^2 / s_{x_2}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 分散分析 (ANOVA)              | $F = MS / MSe \quad MS = SS / Fdf \quad MSe = SSe / Edf$ $SS = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_{x_i}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$                                                                                                             |

## ■ 信頼区間

|                                     |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 信頼区間                                | <i>Lower</i> : 信頼区間の下限<br><i>Upper</i> : 信頼区間の上限                                                                                                                                                              |
| 1 標本の <i>Z</i> 信頼区間                 | $Lower, Upper = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$                                                                                                                                                |
| 2 標本の <i>Z</i> 信頼区間                 | $Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$                                                                                                               |
| 1 比率の <i>Z</i> 信頼区間                 | $Lower, Upper = x/n \mp Z(\alpha/2) \sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$                                                                                                                                   |
| 2 比率の <i>Z</i> 信頼区間                 | $Lower, Upper = (x_1/n_1 - x_2/n_2)$<br>$\mp Z(\alpha/2) \sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$                                                                        |
| 1 標本の <i>t</i> 信頼区間                 | $Lower, Upper = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$                                                                                                                                             |
| 2 標本の <i>t</i> 信頼区間<br>(Pooled:On)  | $Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2) \sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$<br>$s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x_1}^2 + (n_2 - 1)s_{x_2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$                                  |
| 2 標本の <i>t</i> 信頼区間<br>(Pooled:Off) | $Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2) \sqrt{s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2}$<br>$df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$<br>$C = (s_{x_1}^2/n_1)/(s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2)$ |

$\alpha$  : 有意水準  $\alpha = 1 - [C\text{-Level}]$  C-Level : 信頼水準 ( $0 \leq C\text{-Level} < 1$ )

$Z(\alpha/2)$  : 標準正規分布の上側  $\alpha/2$  点

$t_{df}(\alpha/2)$  : 自由度  $df$  時の  $t$  分布の上側  $\alpha/2$  点

## ■ 分布(連続系)

| 分布                   | 確率密度                                                                                                                                                                                                                                                                            | 累積分布                              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 正規分布                 | $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$                                                                                                                                                                                        | $p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ |
| スチューデントの <i>t</i> 分布 | $p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$                                                                                                        |                                   |
| カイ2乗( $\chi^2$ )分布   | $p(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} \quad (x \geq 0)$                                                                                               |                                   |
| F分布                  | $p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} x^{\frac{ndf}{2}-1} \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} \quad (x \geq 0)$ |                                   |

| 分布                   | 逆累積分布                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 正規分布                 | $p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx \quad \text{tail = Left}$ $p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx \quad \text{tail = Right}$ $p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx \quad \text{tail = Central}$ |
| スチューデントの <i>t</i> 分布 | $p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$                                                                                                                                                      |
| カイ2乗( $\chi^2$ )分布   |                                                                                                                                                                                         |
| F分布                  |                                                                                                                                                                                         |

## ■ 分布(離散系)

| 分布     | 確率                                                                                                                                                                            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2項分布   | $p(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x}$ ( $x = 0, 1, \dots, n$ ) $n$ : 試行回数                                                                                                         |
| ポアソン分布 | $p(x) = \frac{e^{-\lambda} \times \lambda^x}{x!}$ ( $x = 0, 1, 2, \dots$ ) $\lambda$ : 平均( $\lambda > 0$ )                                                                    |
| 幾何分布   | $p(x) = p(1-p)^{x-1}$ ( $x = 1, 2, 3, \dots$ )                                                                                                                                |
| 超幾何分布  | $p(x) = \frac{{}^M C_x \times {}^{N-M} C_{n-x}}{{}^N C_n}$ $n$ : 母集団からの抽出数( $0 \leq x$ の整数)<br>$M$ : 属性Aを持つ要素数( $0 \leq M$ の整数)<br>$N$ : 母集団要素数( $n \leq N$ , $M \leq N$ の整数) |

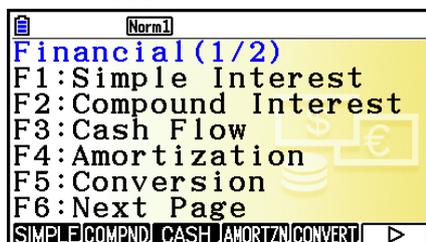
| 分布     | 累積分布                              | 逆累積分布                      |
|--------|-----------------------------------|----------------------------|
| 2項分布   | $p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$ | $p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$ |
| ポアソン分布 |                                   |                            |
| 幾何分布   | $p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$ | $p \leq \sum_{x=1}^X p(x)$ |
| 超幾何分布  | $p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$ | $p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$ |

# 第7章 財務計算

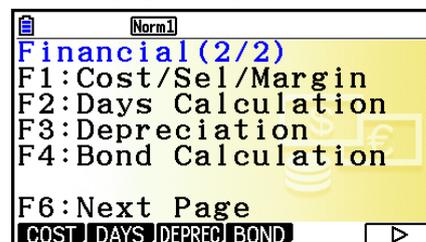
## 1. 財務計算を行う前に

メインメニューから **Financial** モードに入ると、次のような財務計算の初期画面が表示されます。

財務計算初期画面 1



財務計算初期画面 2



- {**SIMPLE**} ... 単利計算
- {**COMPND**} ... 複利計算
- {**CASH**} ... 投資評価(キャッシュフロー)
- {**AMORTZN**} ... 年賦償還
- {**CONVERT**} ... 金利変換
- {**COST**} ... 原価/販売価格/粗利
- {**DAYS**} ... 日数/日付計算
- {**DEPREC**} ... 減価償却計算
- {**BOND**} ... 債券計算

### Financialモードの各機能共通のご注意

- 本機の **Financial** モードによる計算結果およびグラフ表示は、あくまで1つの目安として用いてください。
- 実際の金融取引においては、本機の計算結果およびグラフ表示を、金融機関が計算した値と比較するようにしてください。
- 各機能の入力画面で、計算に必要な各パラメーターが正しく設定されていない状態で計算を実行すると、エラーとなります。
- PV(元金/現在価値)、FV(将来価値)、PRC(債券の購入価格)は、行う計算に応じて正の値、負の値どちらか適切な方の値を指定します。

## ■ セットアップ項目

~~~~ は初期設定を表します。

### • Payment (支払期間)

- {BEGIN}/{END} ... 支払いの時期を{期初}/{期末}に設定する

### • Date Mode (年間日数)

- {365}/{360} ... 計算に使う年日数を{365}/{360}に設定する

### • Periods/YR. (利払いの間隔)

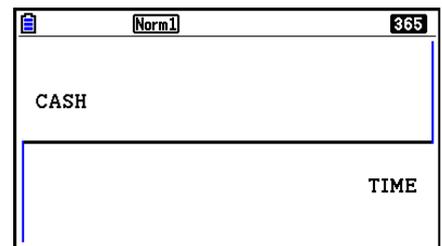
- {Annual}/{Semi} ... 利払いの間隔を{年1回}/{半年に1回}に設定する

### • Graph Color (グラフカラー)

- {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... **Financial**モードでのグラフの描線の色を{黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする

## ■ Financialモードにおけるグラフの描画

財務計算後、**[F6]**(GRAPH)を押して、次のようなグラフを描くことができます。



- グラフの表示中に **[SHIFT]** **[F1]**(TRACE)を押すとトレース機能が有効になり、計算結果を参照することができます。例えば単利計算では、**[▶]**を押すとPV、SI、SFVの値が順に表示されます。**[◀]**を押すと、逆の順序で表示されます。
- グラフ画面の表示中に **[SHIFT]** **[F6]**(FORMAT)を押すと表示されるダイアログを使って、グラフの描画色を変更することができます。このダイアログ上で行った色の変更は、セットアップ画面の“Graph Color”に反映されます。
- **Financial**モードでは、ズーム、スクロール、スケッチの各機能は利用できません。
- **Financial**モードでのグラフ描画時は、セットアップ画面の“Axes”、“Grid”、“Dual Screen”はすべて“Off”に設定されます。
- セットアップ画面の“Label”を“On”に設定してグラフを描くと、縦軸には入出力金額を表すCASH、横軸には回数を表すTIMEというラベルが表示されます。
- セットアップ画面の“Background”を使うと、**Financial**モードのグラフ画面の背景に画像を表示することができます。この操作は**Graph**モードの場合と同様です。詳しくは「グラフ画面の背景に画像を表示する」(5-8ページ)を参照してください。ただし、**Financial**モードではビューウィンドウ関連の操作は実行できません。
- **Financial**モードのグラフ画面の背景に画像を表示している場合、背景画像の表示濃度を調節することができます。操作については「グラフの背景画像の薄色化率(Fade I/O)を調整する」(5-10ページ)を参照してください。

## 2. 単利計算

本機は、次の計算式を用いて単利計算を行います。

### • 計算式

$$365 \text{日モード} \quad SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$$

$$360 \text{日モード} \quad SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$$

$$SI = -SI'$$
$$SFV = -(PV + SI')$$

$SI$  : 利息  
 $n$  : 支払期間(回数)  
 $PV$  : 元金  
 $I\%$  : 年利(%)  
 $SFV$  : 元利合計

初期画面1で **[F1]** (SIMPLE) を押すと、次のような単利計算の入力画面が表示されます。

**[F1]** (SIMPLE)

$n$  ..... 支払期間(回数)

$I\%$  ..... 年利(%)

$PV$  ..... 元金

```
Norm 365
Simple Interest
n = 0
I% = 0
PV = 0
SI SFV
```

各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- **{SI}** ... 利息を計算する
- **{SFV}** ... 元利合計を計算する

```
Norm 365
Simple Interest
SI = 26.81506849
REPEAT GRAPH
```

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- **{REPEAT}** ... パラメーター入力画面に戻る
- **{GRAPH}** ... グラフを描画する

```
Norm 365
CASH
TIME
```

グラフの描画後に **[SHIFT]** **[F1]** (TRACE) を押すとトレース機能が有効になり、計算結果を参照することができます。

カーソルキー **[▶]** を押すと、元金 ( $PV$ )、利息 ( $SI$ )、元利合計 ( $SFV$ ) が順に表示されます。 **[◀]** を押すと、逆の順序で表示されます。

**[EXIT]** を押すと、パラメーター入力画面に戻ります。

### 3. 複利計算

本機は、次の計算式を用いて複利計算を行います。

#### ● PV、PMT、FV、*n*

*I*% ≠ 0

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta}$$

$$n = \frac{\log \left\{ \frac{(1+iS) \times PMT - FV \times i}{(1+iS) \times PMT + PV \times i} \right\}}{\log(1+i)}$$

*I*% = 0

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1+i \times S) \times \frac{1-\beta}{i}, \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 & \dots\dots \text{Payment: End} \\ & \text{(セットアップ画面)} \\ 1 & \dots\dots \text{Payment: Begin} \\ & \text{(セットアップ画面)} \end{cases}$$

$$i = \begin{cases} \frac{I\%}{100} & \dots\dots\dots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 & \dots\dots (上記以外) \end{cases}$$

#### ● *I*%

実効金利(*i*)

実効金利(*i*)はニュートン法により計算されます。

$$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$$

実効金利(*i*)から表面金利(*I*%)への変換

$$I\% = \begin{cases} i \times 100 & \dots\dots\dots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{ \left(1+i\right)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1 \right\} \times C/Y \times 100\dots & (上記以外) \end{cases}$$

*n* ..... 支払期間(回数)

*FV* ..... 将来価値(最終回の入出金額、または元利合計)

*I*% ..... 年利(%)

*P/Y* ..... 年間の支払(*PMT*)回数

*PV* ..... 現在価値(分割払いでは借入金、預金では元金)

*C/Y* ..... 年間の複利回数

*PMT* ..... 定期的な等額入出金額(分割払いでは支払額、預金では預入額)

• 入金るときは+の符号を使います。出金るときは-の符号を使います。

初期画面1で、**F2**(COMPND)を押すと、次のような複利計算の入力画面が表示されます。

**F2**(COMPND)

```

[Norm] [End]
Compound Interest
n = 0
I% = 0
PV = 0
PMT = 0
FV = 0
P/Y = 12
↓
|C/Y=12

```

*n* ..... 支払期間(回数)

*I%* ..... 年利(%)

*PV* ..... 現在価値(分割払いでは借入金、預金では元金)

*PMT* ..... 定期的な等額入出金額(分割払いでは支払額、預金では預入額)

*FV* ..... 将来価値(最終回の入出金額、または元利合計)

*P/Y* ..... 年間の支払(*PMT*)回数

*C/Y* ..... 年間の複利回数

## 重要

### 値の入力について

期間(*n*)は正の値で入力します。現在価値(*PV*)と将来価値(*FV*)は、一方を正の値、もう一方を負の値で入力します。

### 計算精度について

本機は金利計算にニュートン法を用います。そのため、計算結果はあくまで近似値であり、条件によっては精度が変動する可能性があります。本機で金利計算を行った後は、その結果を元にした検算を行い、誤差が発生していないか、または実用上許容できる範囲にあるかを確認してください。

各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- **{n}** ... 複利の期間(年)を計算する
- **{I%}** ... 年利を計算する
- **{PV}** ... 現在価値(分割払いでは借入額、預金では元金)を計算する
- **{PMT}** ... 定期的な等額入出金額(分割払いでは支払額、預金では預入額)を計算する
- **{FV}** ... 将来価値(元利合計または最終回の入出金額)を計算する
- **{AMORTZN}** ... 年賦償還の入力画面(7-9ページ)に移動する

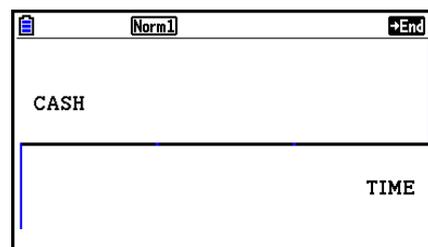
```

[Norm] [End]
Compound Interest
I% = 6.170664177
[REPEAT] [AMORTZN] [GRAPH]

```

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- {REPEAT} ... パラメーター入力画面に戻る
- {AMORTZN} ... 年賦償還の入力画面(7-9ページ)に移動する
- {GRAPH} ... グラフを描画する



グラフの描画後に **[SHIFT]** **[F1]** (TRACE) を押すとトレース機能が有効になり、計算結果を参照することができます。

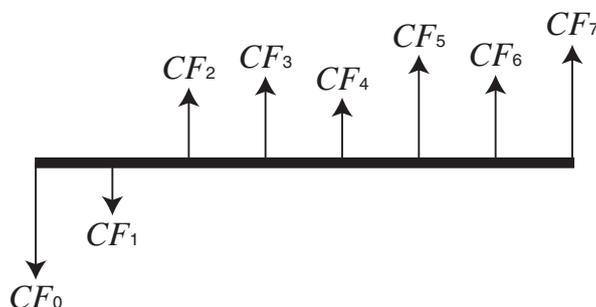
**[EXIT]** を押すと、パラメーター入力画面に戻ります。

## 4. 投資評価(キャッシュフロー)

一定期間にわたって資金額を合計し、減価資金額(Discounted Cash Flow、DCF)法を用いて投資評価を行います。次の4種類の投資評価を利用することができます。

- 正味現在価値(Net present value、*NPV*)
- 正味最終価値(Net future value、*NFV*)
- 内部収益率(Internal rate of return、*IRR*)
- 回収期間(Payback period、*PBP*)

次のキャッシュフロー図は、資金の動きを視覚的に表現したものです。



この図では、 $CF_0$ が初回の投資額を表します。その後の入出金額については順次、第1期分を $CF_1$ 、第2期分を $CF_2$ のように表します。

投資評価を用いると、当初意図していた利益を実際に達成しているかどうかを評価することができます。

---

### • *NPV*

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

$n$  : 最大254までの自然数

---

### • *NFV*

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$

• **IRR**

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

この式では、 $NPV = 0$ であり、 $IRR$ は $i \times 100$ に相当します。これ以降の計算は本機が自動的に行いますが、わずかな誤差が累積されるので、 $NPV$ がちょうど0になることは実際には決してありません。 $NPV$ が0に近づくと、 $IRR$ はさらに高い精度を示します。

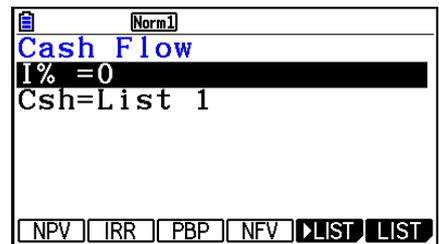
• **PBP**

$$PBP = \begin{cases} 0 & \dots\dots\dots (CF_0 \geq 0) \\ n - \frac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} & \dots (上記以外) \end{cases} \quad NPV_n = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

$n$  :  $NPV_n \leq 0$ 、 $NPV_{n+1} \geq 0$ の条件を満たす正の最小整数、または0

初期画面1で **F3** (CASH) を押すと、次のような投資評価の入力画面が表示されます。

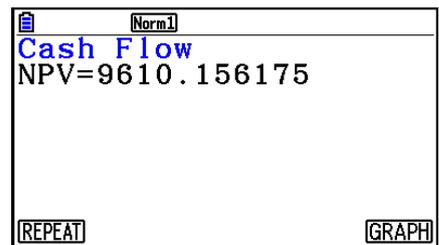
**F3** (CASH)  
 I% ..... 利率(%)  
 Csh ..... キャッシュフローに用いるリスト(List 1~26)



データがリストに入力されていない場合は、**F3** (▶LIST) を押して、リストにデータを入力します。

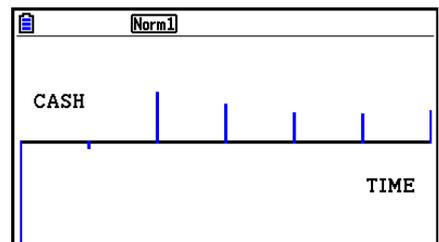
各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- {NPV} ... 正味現在価値を計算する
- {IRR} ... 内部収益率を計算する
- {PBP} ... 回収期間を計算する
- {NFV} ... 正味最終価値を計算する
- {▶LIST} ... リストにデータを入力する
- {LIST} ... リストを指定する



計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- {REPEAT} ... パラメーター入力画面に戻る
- {GRAPH} ... グラフを描画する



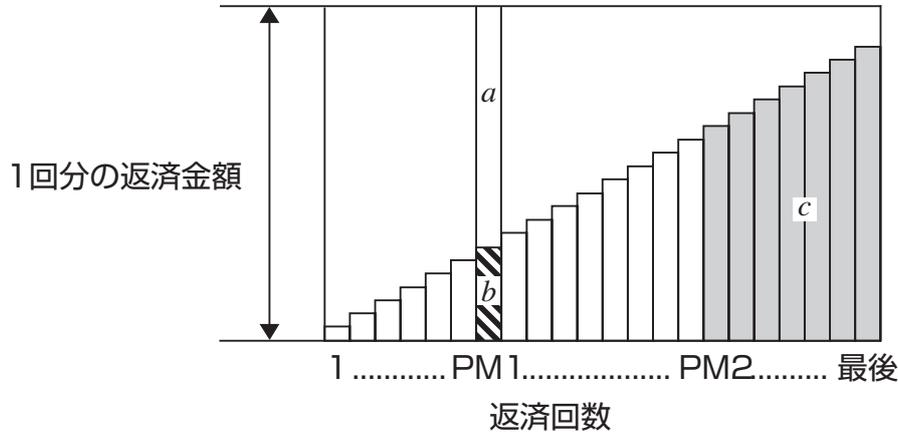
グラフの描画後に **SHIFT F1** (TRACE) を押すとトレース機能が有効になり、計算結果を参照することができます。

**EXIT** を押すと、パラメーター入力画面に戻ります。

# 5. 年賦償還

毎月の返済金額の中に含まれている元金返済分と金利分、元金の残高、これまでに支払った元金と金利を求めることができます。

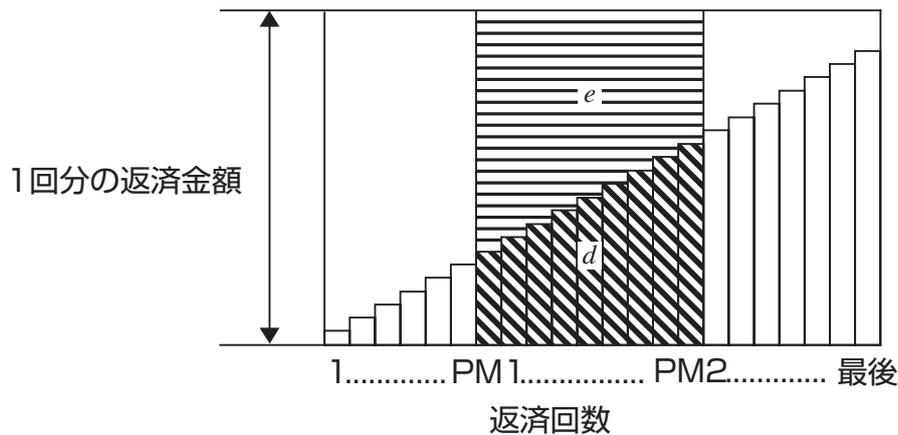
## • 計算式



$a$  : PM1 回目の支払いの金利分 ( $INT$ )

$b$  : PM1 回目の支払いの元金分 ( $PRN$ )

$c$  : PM2 回目の支払いが終わった段階での元金の残高 ( $BAL$ )



$d$  : PM1 回目から PM2 回目までに支払った元金の総額 ( $\sum PRN$ )

$e$  : PM1 回目から PM2 回目までに支払った金利の総額 ( $\sum INT$ )

\* $a + b = 1$  回分の返済金額 ( $PMT$ )

$$a : INT_{PM1} = |BAL_{PM1-1} \times i| \times (PMT \text{ sign})$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \dots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \dots + INT_{PM2}$$

• セットアップ画面の“Payment”が“End”の場合 :  $BAL_0 = PV$

• セットアップ画面の“Payment”が“Begin”の場合 :  $INT_1 = 0$ 、 $PRN_1 = PMT$

## ● 表面金利と実効金利の変換

分割払いで、年間の支払回数( $P/Y$ )と複利回数( $C/Y$ )が異なる場合、表面金利(ユーザーが入力する $I\%$ 値)は実効金利( $I\%$ )に変換されます。

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]} \right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

表面金利から実効金利への変換後、次式により $i$ が算出され、その後の計算に用いられます。

$$i = I\%' \div 100$$

初期画面1で[F4](AMORTZN)を押すと、次のような年賦償還の入力画面が表示されます。

[F4](AMORTZN)

| [Norm]       |  | →End |
|--------------|--|------|
| Amortization |  |      |
| PM1=0        |  |      |
| PM2=0        |  |      |
| n =0         |  |      |
| I% =0        |  |      |
| PV =0        |  |      |
| PMT=0        |  | ↓    |
| -----        |  |      |
| FV =0        |  |      |
| P/Y=12       |  |      |
| C/Y=12       |  |      |

PM1 ..... PM1 回目の支払い回数

PM2 ..... PM2 回目の支払い回数

n ..... 支払期間(回数)

I% ..... 利率

PV ..... 元金

PMT ..... 各回の支払額

FV ..... 最終支払い後の残高

P/Y ..... 年間の支払回数

C/Y ..... 年間の複利回数

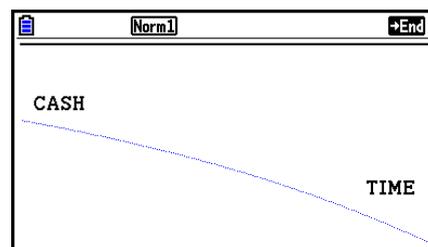
各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- {BAL} ... PM2 回目の支払い終了時での元金の残高を計算する
- {INT} ... PM1 回目の支払いの金利分を求める
- {PRN} ... PM1 回目の支払いの元金分を求める
- {ΣINT} ... PM1 回目から PM2 回目までに支払った金利の総額を計算する
- {ΣPRN} ... PM1 回目から PM2 回目までに支払った元金の総額を計算する
- {COMPND} ... 複利計算の入力画面(7-5 ページ)に移動する

| [Norm]           |          | →End    |
|------------------|----------|---------|
| Amortization     |          |         |
| PRN=-525.2603348 |          |         |
| -----            |          |         |
| [REPEAT]         | [COMPND] | [GRAPH] |

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- {REPEAT} ... パラメーター入力画面に戻る
- {COMPND} ... 複利計算の入力画面(7-5ページ)に移動する
- {GRAPH} ... グラフを描画する



グラフの描画後に **[SHIFT] [F1]** (TRACE) を押すとトレース機能が有効になり、計算結果を参照することができます。

**[SHIFT] [F1]** (TRACE) を押すと  $n = 1$  のときの支払いの金利分 (INT) と支払いの元金分 (PRN) が表示されます。続けて **[▶]** を押すと、 $n = 2$ 、 $n = 3$ 、その後各回の INT と PRN が順次表示されます。

**[EXIT]** を押すと、パラメーター入力画面に戻ります。

## 6. 金利変換

表面金利と実効金利の変換を行います。

### • 計算式

$$EFF = \left[ \left( 1 + \frac{APR/100}{n} \right)^n - 1 \right] \times 100$$

APR : 表面金利(%)

EFF : 実効金利(%)

n : 複利回数

$$APR = \left[ \left( 1 + \frac{EFF}{100} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times n \times 100$$

初期画面1で **[F5]** (CONVERT) を押すと、次のような金利変換の入力画面が表示されます。

**[F5]** (CONVERT)

n ..... 複利回数

I% ..... 利率

各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- **[▶EFF]** ... 表面金利から実効金利へ変換する
- **[▶APR]** ... 実効金利から表面金利へ変換する

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- {REPEAT} ... パラメーター入力画面に戻る

## 7. 原価 / 販売価格 / 粗利

原価、販売価格、粗利のうち、2つの値から残りの値を求めることができます。

### • 計算式

$$CST = SEL \left(1 - \frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1 - \frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1 - \frac{CST}{SEL}\right) \times 100$$

*CST* : 原価  
*SEL* : 販売価格  
*MRG* : 粗利

初期画面2で **F1** (COST) を押すと、次のような入力画面が表示されます。

**F6** (▷) **F1** (COST)

Cst ..... 原価

Sel ..... 販売価格

Mrg ..... 粗利

各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- **{COST}** ... 原価を計算する
- **{SELL}** ... 販売価格を計算する
- **{MARGIN}** ... 粗利を計算する

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- **{REPEAT}** ... パラメーター入力画面に戻る

## 8. 日数 / 日付計算

2つの日付を指定して、その間の日数を求めます。また、ある日付から指定した日数後の(あるいは前の)日付を求めます。

初期画面2で **F2** (DAYS) を押すと、次のような日数 / 日付計算の入力画面が表示されます。

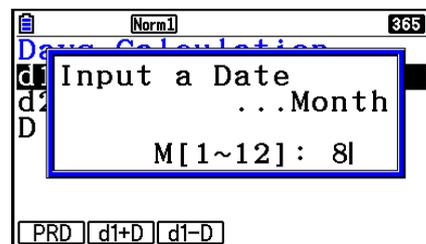
**F6** (▷) **F2** (DAYS)

d1 ..... 日付 1

d2 ..... 日付 2

D ..... 日数

日付を入力するには、まずd1(またはd2)にカーソルを合わせ、数字キーで月を入力します。最初の数字を入力すると、次のようなポップアップウィンドウが表示されます。



月を入力して [EXE] を押し、続いて日、年を順次入力します。

各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- {PRD} ... d1 からd2までの日数(d2 - d1)を計算する
- {d1+D} ... d1 + Dを計算する
- {d1 - D} ... d1 - Dを計算する

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- {REPEAT} ... パラメーター入力画面に戻る
- セットアップ画面の“Date Mode”によって、財務計算時の年日数を365日または360日に設定できます。日数/日付計算時にもこの設定が適用されます。360日の設定では、{d1+D} および {d1 - D} の計算はエラーとなりますので、ご注意ください。
- セットアップ画面の“Date Mode”が360日に設定されている場合、d1に「ある月の31日」を入力すると、d1は同月の30日として扱われます。またd2に「ある月の31日」を入力すると、d2は次月の1日として扱われます(ただしd1が30日の場合を除く)。
- 計算可能な日付の範囲は、1901年1月1日から2099年12月31日までです。

---

### • 360日モード時の日付計算

セットアップ画面の“Date Mode”が“360”に設定されている場合の日付計算は、次のように行われます。

- d1、d2がともに2月の末日(平年28日、うるう年29日)ならば、d2を30日として扱う。
- d1が2月の末日ならば、d1を30日として扱う。
- d2が31日かつd1が30日または31日ならば、d2を30日として扱う。
- d1が31日ならば、d1を30日として扱う。

## 9. 減価償却計算

年度収入と相殺できる減価償却の額を計算します。次の4種類の計算方法で減価償却費を求めることができます。

---

### ● 定額法(SL)

$$SL_1 = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{\{Y-1\}}{12}$$
$$SL_j = \frac{(PV-FV)}{n}$$
$$SL_{n+1} = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{12-\{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$SL_j$  :  $j$ 年度の償却額  
 $n$  : 償却年数  
 $PV$  : 取得価格  
 $FV$  : 残存簿価  
 $j$  : 償却費を計算する年度  
 $Y-1$  : 初年度の償却月数

---

### ● 定率法(FP)

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$
$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$
$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$
$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$
$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$
$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$FP_j$  :  $j$ 年度の償却額  
 $RDV_j$  :  $j$ 年度末の未償却額  
 $I\%$  : 償却率

---

### ● 級数法(SYD)

$$Z = \frac{n(n+1)}{2} \quad n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$
$$Z' = \frac{(n' \text{ 整数部} + 1)(n' \text{ 整数部} + 2 * n' \text{ 小数部})}{2}$$
$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12} (PV - FV)$$
$$SYD_j = \left( \frac{n' - j + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \quad (j \neq 1)$$
$$SYD_{n+1} = \left( \frac{n' - (n+1) + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \times \frac{12 - \{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$
$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$
$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

$SYD_j$  :  $j$ 年度の償却額  
 $RDV_j$  :  $j$ 年度末の未償却額

## ● 特殊定率法(DB)

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

$$DB_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$DB_j$  :  $j$ 年度の償却額

$RDV_j$  :  $j$ 年度末の未償却額

$I\%$  : 償却係数

初期画面2で **[F3]** (DEPREC) を押すと、次のような減価償却計算の入力画面が表示されます。

**[F6]** (▷) **[F3]** (DEPREC)

| [Norm1]              |        |
|----------------------|--------|
| Depreciation         |        |
| n                    | =5     |
| I%                   | =25    |
| PV                   | =12000 |
| FV                   | =0     |
| j                    | =1     |
| Y-1                  | =12    |
| [SL] [FP] [SYD] [DB] |        |

$n$  ..... 償却年数

$I\%$  ..... 定率法(FP)では償却率、特殊定率法(DB)では償却係数

$PV$  ..... 取得価格

$FV$  ..... 残存簿価

$j$  ..... 償却費を計算する年度

$Y-1$  ..... 初年度の償却月数

各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- **{SL}** ...  $j$ 年度の償却額を定額法で計算する
- **{FP}** ... **{FP}** ...  $j$ 年度の償却額を定率法で計算する  
**{I%}** ... 償却率を計算する
- **{SYD}** ...  $j$ 年度の償却額を年数総和法(級数法)で計算する
- **{DB}** ...  $j$ 年度の償却額を特殊定率法で計算する

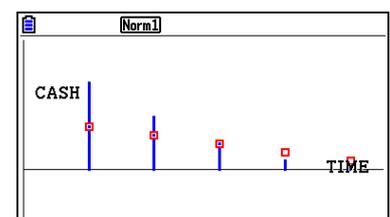
計算結果の出力例

| [Norm1]          |  |
|------------------|--|
| Depreciation     |  |
| SYD=4000         |  |
| [REPEAT] [TABLE] |  |

{SYD}

| [Norm1]  |      | Depreciation |   |
|----------|------|--------------|---|
| j        | SYD  | RDV          |   |
| 1        | 4000 | 8000         |   |
| 2        | 3200 | 4800         |   |
| 3        | 2400 | 2400         |   |
| 4        | 1600 | 800          |   |
|          |      |              | 1 |
| [REPEAT] |      | [GRAPH]      |   |

{SYD} - {TABLE}



{SYD} - {GRAPH}

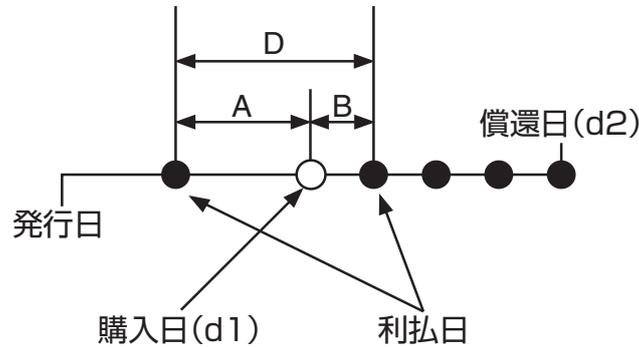
計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- **{REPEAT}** ... パラメーター入力画面に戻る
- **{TABLE}** ... テーブル(年度ごとの償却額と未償却額の一覧表)を表示する
- **{GRAPH}** ... グラフを描画する

# 10. 債券計算

債券の購入価格と年利回りを求めることができます。

## • 計算式



$PRC$  : 額面価額\$100あたりの購入価格

$CPN$  : クーポンレート%

$YLD$  : 年利回り%

$A$  : 利払日から購入日までの日数

$M$  : 利払い間隔(1 = 年1回、2 = 半年に1回)

$N$  : 償還日までの利払い回数

$RDV$  : 額面価額\$100あたりの償還価格

$D$  : 購入日をまたぐ、利払日から利払日までの日数

$B$  : 購入日から利払日までの日数(=  $D - A$ )

$INT$  : 経過利息

$CST$  : 経過利息を含んだ購入価格

### • 償還日までが6ヶ月以内の場合

$$PRC = - \frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left( \frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M} \right)} + \left( \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \right)$$

### • 償還日までが6ヶ月以上の場合

$$PRC = - \frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^N \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$INT = - \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \quad CST = PRC + INT$$

## • 年利回り(YLD)

年利回りは、ニュートン法で計算しています。

初期画面2で **F4** (BOND)を押すと、次のような債券計算の入力画面が表示されます。

**F6** (▷) **F4** (BOND)

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Norm1                 | Annu 365 |
| Bond Calculation      |          |
| d1 = 01M01D1997Y(WED) |          |
| d2 = 01M01D1997Y(WED) |          |
| RDV=0                 |          |
| CPN=0                 |          |
| PRC=0                 |          |
| YLD=0                 |          |
| PRC                   | YLD      |

d1 ..... 購入日、M月(1~12); D日(1~31); Y年(1902~2097)

d2 ..... 償還日、M月(1~12); D日(1~31); Y年(1902~2097)

RDV ..... 額面価額\$100あたりの償還価格

CPN ..... クーポンレート%

PRC ..... 額面価額\$100あたりの購入価格

YLD ..... 年利回り%

• 計算可能な日付範囲は、1902年1月1日~2097年12月31日です。

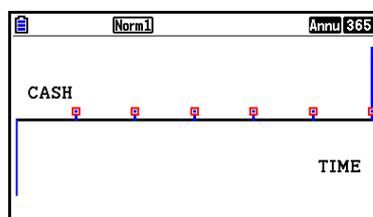
各パラメーターを設定したら、次のファンクションメニューを使って計算を実行します。

- **{PRC}** ... 購入価格(PRC)、経過利息(INT)、経過利息を含んだ購入価格(CST)を計算する
- **{YLD}** ... 利率を計算する

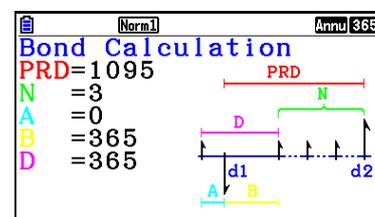
計算結果の出力例

|                  |            |
|------------------|------------|
| Norm1            | Annu 365   |
| Bond Calculation |            |
| PRC=-101.5545715 |            |
| INT=0            |            |
| CST=-101.5545715 |            |
| REPEAT           | MEMO GRAPH |

{PRC}



{PRC} - {GRAPH}



{PRC} - {MEMO}

計算結果の表示中は、次のファンクションメニューで画面を切り替えることができます。

- **{REPEAT}** ... パラメーター入力画面に戻る
- **{GRAPH}** ... グラフを描画する
- **{MEMO}** ... MEMO 画面を表示する

MEMO 画面について

• MEMO 画面には、計算に用いられた次の各日数が表示されます。

PRD .... 購入日から償還日までの日数

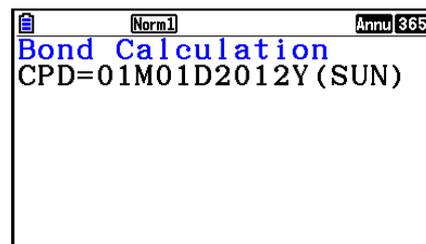
N ..... 償還日までの利払い回数

A ..... 利払日から購入日までの日数

B ..... 購入日から利払日までの日数(= D - A)

D ..... 購入日をまたぐ、利払日から利払日までの日数

- MEMO 画面で [EXE] を押すと、償還年から購入した年までの利払日 (CPD) が表示されます (セットアップ画面の “Date Mode” が “365” の場合のみ)。



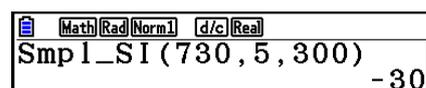
## 11. 関数を使った財務計算

Financial モードと同様の財務計算を、専用の関数を使って Run-Matrix モードや Program モードで実行することができます。

例 元金 \$300 を年利 5% の単利で 2 年間 (730 日) 借りたときの支払利子と元利合計を求める。セットアップ画面の “Date Mode” は “365” に設定されているものとする。

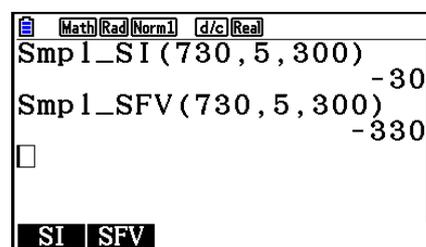
- メインメニューから Run-Matrix モードに入る。
- 次のキー操作を行う。

[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (FINANCE)\*  
 [F1] (SIMPLE) [F1] (SI) [7] [3] [0] [◁] [5] [◁]  
 [3] [0] [0] [◁] [EXE]



\* 自然入出力モードの場合の操作です。ライン入出力モードの場合は、次のように操作します： [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (FINANCE)

[F2] (SFV) [7] [3] [0] [◁] [5] [◁] [3] [0] [0] [◁] [EXE]



- “Date Mode” は Financial モードのセットアップ画面 ([SHIFT] [MENU] (SET UP)) を使って設定します。また、Program モードでは、専用のコマンド (DateMode365、DateMode360) を使って設定することができます。
- 利用可能な財務計算関数の機能と入力書式については、「プログラム内で財務計算を実行する」(8-44 ページ) をご覧ください。

# 第8章 プログラム機能

## 重要

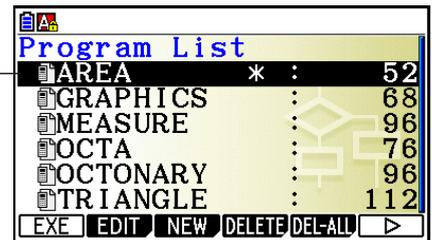
Programモードでの入力は、常にライン入出力モードとなります。

## 1. プログラムの作成から実行までの流れ

1. メインメニューからProgramモードに入る。

- 次のようなプログラムリスト(Program List)が表示されます。

選択されているプログラムエリア  
( $\blacktriangledown$ / $\blacktriangle$ で移動します)



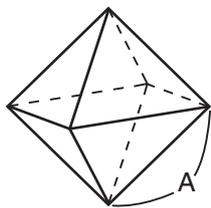
| Program List |     |
|--------------|-----|
| AREA *       | 52  |
| GRAPHICS     | 68  |
| MEASURE      | 96  |
| OCTA         | 76  |
| OCTONARY     | 96  |
| TRIANGLE     | 112 |

At the bottom of the screen, there are menu options: EXE, EDIT, NEW, DELETE, DEL-ALL, and a right arrow.

- ファイル名はアルファベット順に表示されます。
  - プログラムリストの右側の数字は、各プログラムの使用バイト数を表します。
2. ファンクションメニューから{NEW}を選択し、ファイル名を登録する。
  3. プログラムを入力する。
  4. プログラムを実行する。

- ファイル名は最大8文字まで入力することができます。
- ファイル名として使用できる文字は次の通りです。  
A~Z、{、}、'、~、数字(0~9)
- ファイル名の登録に、メモリーを32バイト使用します。

例 正八面体の表面積と体積を求めるプログラムを作成し、辺の長さが7、10、15のときの表面積と体積を求める。プログラムのファイル名は“OCTA”とする。



一辺の長さをAとする正八面体の表面積S、体積Vは、次の式で求めることができます。

$$S = 2\sqrt{3} A^2, V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

- ①  $\text{MENU}$  Program
- ②  $\text{F3}$  (NEW)  $\text{9}$  (O)  $\text{In}$  (C)  $\text{÷}$  (T)  $\text{X,}\theta\text{T}$  (A)  $\text{EXE}$
- ③  $\text{SHIFT}$   $\text{VARS}$  (PRGM)  $\text{F4}$  (?)  $\text{→}$   $\text{ALPHA}$   $\text{X,}\theta\text{T}$  (A)  $\text{F6}$  ( $\blacktriangleright$ )  $\text{F5}$  (:)  
 $\text{2}$   $\text{X}$   $\text{SHIFT}$   $\text{x}^2$  ( $\sqrt{\quad}$ )  $\text{3}$   $\text{X}$   $\text{ALPHA}$   $\text{X,}\theta\text{T}$  (A)  $\text{x}^2$   $\text{F6}$  ( $\blacktriangleright$ )  $\text{F6}$  ( $\blacktriangleright$ )  $\text{F5}$  ( $\blacktriangle$ )  
 $\text{SHIFT}$   $\text{x}^2$  ( $\sqrt{\quad}$ )  $\text{2}$   $\text{÷}$   $\text{3}$   $\text{X}$   $\text{ALPHA}$   $\text{X,}\theta\text{T}$  (A)  $\text{^}$   $\text{3}$   
 $\text{EXIT}$   $\text{EXIT}$

|  |                                  |   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
|--|----------------------------------|---|---|--|--|----|--|-------------|--|--|-------------|
| ④ <b>F1</b> (EXE)または <b>EXE</b><br><b>7</b> <b>EXE</b> (Aの値)<br><b>EXE</b> | Sの計算結果(A = 7)<br>Vの計算結果(A = 7)   | <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">?</td> <td style="width: 80%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">169.7409791</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">161.6917506</td> </tr> </table>  | ? |  |  | 7  |  | 169.7409791 |  |  | 161.6917506 |
| ?  |                                  |   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
| 7  |                                  | 169.7409791   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
|  |                                  | 161.6917506   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
| <b>EXE</b> <b>EXE</b><br><b>1</b> <b>0</b> <b>EXE</b><br><b>EXE</b>        | Sの計算結果(A = 10)<br>Vの計算結果(A = 10) | <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">?</td> <td style="width: 80%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">346.4101615</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">471.4045208</td> </tr> </table> | ? |  |  | 10 |  | 346.4101615 |  |  | 471.4045208 |
| ?  |                                  |   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
| 10   |                                  | 346.4101615   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
|  |                                  | 471.4045208   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
| <b>EXE</b> <b>EXE</b><br><b>1</b> <b>5</b> <b>EXE</b><br><b>EXE</b> *1     | Sの計算結果(A = 15)<br>Vの計算結果(A = 15) | <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">?</td> <td style="width: 80%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">779.4228634</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right;">1590.990258</td> </tr> </table> | ? |  |  | 15 |  | 779.4228634 |  |  | 1590.990258 |
| ?  |                                  |   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
| 15   |                                  | 779.4228634   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |
|  |                                  | 1590.990258   |   |  |  |    |  |             |  |  |             |

\*1 最後の計算結果が表示された状態で **EXE** を押すと、プログラムリストに戻ります。

- **Run-Matrix** モードで「Prog "ファイル名"」と入力して **EXE** を押すと、該当ファイル名のプログラムを実行することができます。
- 上記の方法でプログラムを実行して、最後の計算結果が表示された状態で **EXE** を押すと、プログラムが再実行されます。
- 「Prog "ファイル名"」で指定したプログラムが見つからないときは、エラーとなります。

## 2. プログラム機能ファンクションメニュー

### • プログラムリストのファンクションメニュー

登録されているプログラムが1つもない場合は、下記のうち{NEW}と{LOAD}だけが表示されます。

- **{EXE}**/**{EDIT}** ... 登録されているプログラムを{実行}/{編集}する
- **{NEW}** ... プログラムを新規作成する(ファイル名登録画面を表示する)
- **{DELETE}**/**{DEL-ALL}** ... {指定した}/{すべての}プログラムを削除する
- **{SEARCH}**/**{RENAME}** ... ファイル名を{検索}/{変更}する
- **{SAVE・AS}** ... {プログラムをテキストファイルとして保存する}
- **{LOAD}** ... {テキストファイルをプログラムに変換して保存する}
- **{🔒}** ... {プログラムにパスワードを付加する/プログラムのパスワードを解除する}

### • 新規プログラムのファイル名登録時のファンクションメニュー

- **{RUN}**/**{BASE}** ... 新規作成するプログラムを{一般演算モード}/{n進計算モード}に設定する
- **{🔒}** ... パスワードを設定する
- **{SYMBOL}** ... 記号入力ファンクションメニューを表示する

---

## ● 一般演算モードのプログラム入力中のファンクションメニュー

以下はファイル名登録時に{RUN}(一般演算モード、初期設定)を選択して作成したプログラムの入力中に表示されるファンクションメニューです。

- {TOP}/{BOTTOM} ... プログラムの{先頭}/{末尾}にカーソルを移動する
- {SEARCH} ... プログラム内の文字列を検索する
- {MENU} ... 各種機能モードのファンクションメニューを呼び出す
  - {STAT}/{MAT}/{LIST}/{GRAPH}/{DYNA}/{TABLE}/{RECURSION} ... {統計}/{行列}/{リスト}/{グラフ}/{ダイナミックグラフ}/{数表}/{漸化式}メニュー
- {A↔a} ... 大文字と小文字の入力モードを切り替える
- {CHAR} ... 数学記号や特殊記号、各国語文字の入力メニューを表示する
- **SHIFT** **VAR** (PRGM)を押すと、プログラム(PRGM)メニューが表示されます。
  - {COMMAND} ... 条件分岐/ループコマンドメニューを呼び出す
  - {CONTROL} ... プログラム制御コマンドメニューを呼び出す
  - {JUMP} ... ジャンプコマンドメニューを呼び出す
  - {?}/{▲} ... {入力コマンド}/{出力コマンド}を入力する
  - {CLEAR}/{DISPLAY} ... {クリアー}/{表示}コマンドメニューを呼び出す
  - {RELATNL} ... 関係演算子メニューを呼び出す
  - {I/O} ... {入出力制御/転送コマンドメニュー}を呼び出す
  - {:} ... (計算式あるいはコマンドの)区切りコードを入力する
  - {STR} ... {文字列操作関数メニュー}を呼び出す

各コマンドについては「プログラムコマンドリファレンス」(8-10ページ)をご覧ください。

- **SHIFT** **MENU** (SET UP)を押すと次の設定コマンドメニューが表示されます。
  - {ANGLE}/{COORD}/{GRID}/{AXES}/{LABEL}/{DISPLAY}/{SKT/LIN}/  
{DRAW}/{DERIV}/{BACK}/{FUNC}/{SIMUL}/{SGV-WIN}/{LIST}/{LOCUS}/  
{TBL-VAR}/{ΣDISP}/{RESID}/{COMPLEX}/{FRAC}/{Y=SPEED}/{DATE}/  
{PMT}/{PERIODS}/{INEQ}/{SIMP}/{Q1 Q3}/{P/L-CLR}

各設定コマンドについては「セットアップ画面のファンクションメニュー」(1-31ページ)をご覧ください。

- **SHIFT** **5** (FORMAT)を押すと、Color/Paintコマンドメニューが表示されます。詳しくは、「プログラムの中でColorコマンドを使う」(8-25ページ)および「プログラムの中でPaintコマンドを使う」(8-26ページ)を参照してください。

---

## ● n進計算モードのプログラム入力中のファンクションメニュー

以下はファイル名登録時に{BASE}(n進計算モード)を選択して作成したプログラムの入力中に表示されるファンクションメニューです。n進計算モードのプログラムは、ファイル名の右側に“**B**”が表示されます。

- {TOP}/{BOTTOM}/{SEARCH}
- {MENU}
  - {d~o} ... 入力数値の基数を{10進}/{16進}/{2進}/{8進}に設定する
  - {LOGIC} ... 論理演算コマンドメニューを呼び出す

- {DISPLAY} ... {10進}/{16進}/{2進}/{8進}への変換コマンドメニューを呼び出す
- {A↔a}/{SYMBOL}
- **[SHIFT] [VARS]** (PRGM)を押すと、プログラム(PRGM)メニューが表示されます。
  - {Prog} ... プログラムを呼び出す
  - {JUMP}/{?}/{▲}
  - {RELATNL} ... 関係演算子メニューを呼び出す
  - {:} ... (計算式あるいはコマンドの)区切りコードを入力する
- **[SHIFT] [MENU]** (SET UP)を押すと次の設定コマンドメニューが表示されます。
  - {Dec}/{Hex}/{Bin}/{Oct}
- **[SHIFT] [5]** (FORMAT)を押すと、Colorコマンドメニューが表示されます。詳しくは、「プログラムの中でColorコマンドを使う」(8-25ページ)を参照してください。

## 3. プログラムの訂正・変更

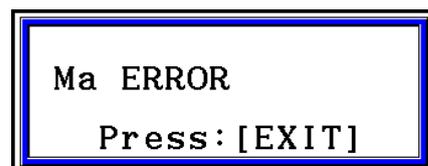
### ■ プログラムのデバッグ

プログラムが意図したように実行されなかったとき、その原因であるプログラムの間違いを「バグ(BUG)」と呼びます。また、バグを取り除く作業を「デバッグ(DEBUG)」と呼びます。次の場合はプログラム上にバグがあると考えられますので、デバッグしてください。

- プログラムを実行しても、エラーメッセージが表示される時。
- 思うような計算結果(答え)が得られないとき。

#### ● エラーメッセージによるデバッグ

エラーが発生したとき、次のようなエラーメッセージが表示されます。



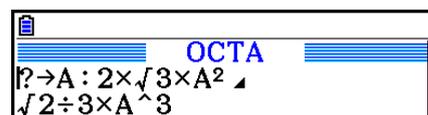
エラーメッセージが表示されたときは、**[EXIT]**を押してください。エラーが発生した箇所にカーソルが点滅します。その後、「エラーメッセージ一覧表」( $\alpha$ -1ページ)を参照の上、正しいプログラムに直してください。

- パスワードを設定したファイルでプログラムを実行している場合、**[EXIT]**を押してもエラーが発生した場所にカーソルは点滅しません。そのままプログラムリストに戻ります。

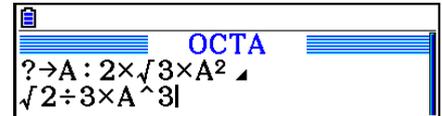
#### ● プログラム実行結果に対するデバッグ

プログラム実行時に思うような結果(答え)が得られなかった場合は、もう一度プログラムの内容を見直して、正しいプログラムに直してください。

- **[F1]** (TOP) ... カーソルをプログラムの先頭に移動します。



**F2** (BOTTOM) ... カーソルをプログラムの末尾に移動します。



```
OCTA
?→A: 2×√3×A² ↵
√2÷3×A^3|
```

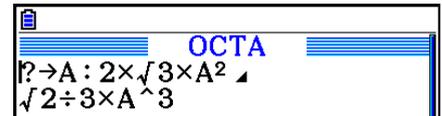
## ■ プログラム内の文字列を検索する

例 プログラムファイル名“OCTA”内の文字列“A”を検索する。

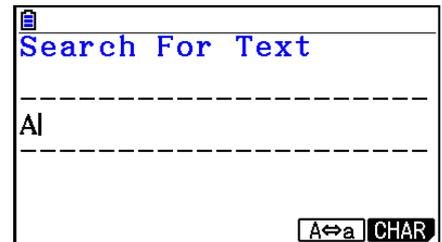
1. プログラムを呼び出す。
2. **F3** (SEARCH)を押す。表示される入力画面で、検索したい文字列“A”を入力する。

**F3** (SEARCH)

**ALPHA** **X,θ,T** (A)

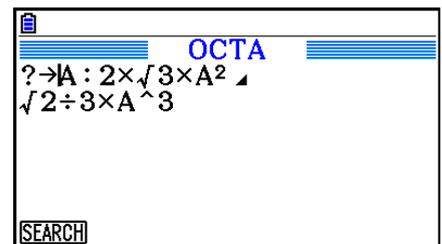


```
OCTA
?→A: 2×√3×A² ↵
√2÷3×A^3|
```



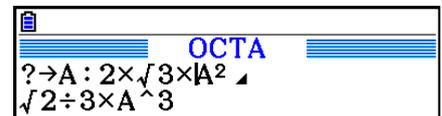
```
Search For Text
-----
A|
-----
A⇄a CHAR
```

3. **EXE** を押す。
  - 検索が開始され、プログラムの中の最初の“A”の位置にカーソルが移動します。<sup>\*1</sup>



```
OCTA
?→A: 2×√3×A² ↵
√2÷3×A^3|
SEARCH
```

4. **EXE** または **F1** (SEARCH) を押すたびに、次の“A”にカーソルが移動する。<sup>\*2</sup>



```
OCTA
?→A: 2×√3×A² ↵
√2÷3×A^3|
```

<sup>\*1</sup> 該当するデータが存在しない場合は“Not Found”と表示されます。

<sup>\*2</sup> 該当するデータがそれ以上存在しない場合、検索は終了します。

- 検索文字列として、“↵”および“▲”は入力できません。
- プログラムを呼び出して内容を表示した後は、プログラムの途中から検索を開始できます。任意の位置にカーソルを移動して検索を開始すると、カーソル位置以降のデータだけが検索されます。
- 検索を実行して、指定した文字列の位置にカーソルが移動した後、文字入力やカーソル移動などの操作を行うと、検索状態は解除されます。
- 検索文字列の入力画面で入力を間違えたときは、**AC** を押して入力をクリアしてから、改めて入力してください。

## 4. ファイルの管理

### ■ ファイルを削除する

#### • ファイルを指定して削除するには

1. プログラムリストで、▼/▲ を使って削除したいファイル名を反転させる。
2. **[F4]** (DELETE) を押す。
3. **[F1]** (Yes) を押して選択したファイルを削除するか、**[F6]** (No) を押して削除せずに操作を中止する。

#### • すべてのファイルを削除するには

1. プログラムリストで **[F5]** (DEL-ALL) を押す。
  2. **[F1]** (Yes) を押してすべてのファイルを削除するか、**[F6]** (No) を押して何も削除せずに操作を中止する。
- メインメニューから **Memory** モードに入り、すべてのプログラムファイルを削除することもできます。詳しくは「第11章 メモリーマネージャー」をご覧ください。

### ■ ファイルを検索する

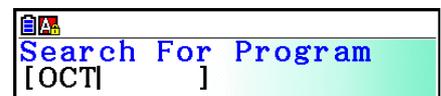
#### • ファイル名先頭の文字列で検索する

例 ファイル名を最初の数文字で検索する方法を使って、“OCTA”という名前のプログラムを検索する。

1. プログラムリストで **[F6]** (▷) **[F1]** (SEARCH) を押し、検索したいファイル名の頭文字を入力する。

**[F6]** (▷) **[F1]** (SEARCH)

**[9]** (O) **[In]** (C) **[⇄]** (T)



2. **[EXE]** を押して検索を開始する。
  - 該当するファイル名が反転します。



- 該当するファイル名がないときは、“Not Found”と表示されます。この場合、**[EXIT]** を押してエラーメッセージを閉じてください。

## ■ ファイル名を編集する

1. プログラムリストで ◀/▶ を使って編集したいファイル名を反転させ、**F6** (▷) **F2** (RENAME)を押す。
  2. 文字の削除や追加など、希望する編集を行う。
  3. **EXE** を押して変更後のファイル名を登録し、プログラムリストに戻る。
    - プログラムリストは、変更後のファイル名に従って並べ替えられます。
- 変更後のファイル名と同名のファイルがすでにメモリー上に存在する場合は、“Already Exists”というエラーメッセージが表示されます。この場合は **EXIT** または **AC** を押してエラーを閉じ、新しいファイル名を入力しなおしてください。

## ■ プログラムとテキストファイルを相互に変換する

本機で作成したプログラムをテキストファイルに変換し、パソコン上のテキストエディタなどを使って編集することができます。また、パソコン上で作成、編集したテキストファイルを本機のプログラムに変換し、保存することができます。

### ● プログラムとテキストファイルの相互変換のルール

プログラムとテキストファイルの相互変換は、次のルールに従って行われます。

- プログラム名に特定の文字が使用されている場合、変換後のテキストファイルのファイル名において下表のとおり文字の置き換えが行われます。テキストファイルをプログラムに変換する場合は、逆方向に文字の置き換えが行われます。

| プログラム名に使われる文字列 | テキストファイル名に使われる文字列 |
|----------------|-------------------|
| r              | _r_               |
| θ              | _t_               |
| 先頭／末尾スペース      | _s_               |
| "              | _q_               |
| 先頭／末尾ドット       | _p_               |
| ×              | _x_               |
| ÷              | _d_               |
| +              | _+_               |
| -              | _-                |

- プログラムからテキストファイルへの変換時は、1行目に次のヘッダー情報が付加されず。  
'Program Mode: RUN (RUNモードのプログラムの場合)  
'Program Mode: BASE (BASEモードのプログラムの場合)
- 上記のヘッダー情報が1行目に記述されているテキストファイルをプログラムに変換すると、ヘッダー情報で指定されているモードのプログラムになります。なお変換後のプログラムには、このヘッダー情報1行分のテキストは取り込まれません。

- プログラムに入力可能なカシオ関数電卓専用のコマンドは、テキストファイルへの変換時に所定の文字列に置き換えられます。逆に、テキストファイルからプログラムへの変換時には、所定の文字列がコマンドに置き換えられます。プログラム上のコマンドとテキストファイル上の文字列の対応については、「カシオ関数電卓専用コマンド⇄テキスト変換表」(8-55ページ)を参照してください。

---

## • プログラムをテキストファイルに変換するには

1. プログラムリストで、▲/▼を使ってテキストファイルに変換したいプログラムを反転させる。
2. **F6**(▷)**F3**(SAVE・AS)を押す。
  - テキストファイルへの変換が実行され、完了すると“Complete!”というメッセージが表示されます。メッセージを閉じるには**EXIT**を押します。
  - 変換後のテキストファイルは、保存メモリーのPROGRAMフォルダー内に、変換元のプログラムと同名(ただし一部の特殊文字を除く)で保存されます。変換時に置き換えが行われる特殊文字については、「プログラムとテキストファイルの相互変換のルール」(8-7ページ)を参照してください。

### 重要

パスワードのかかったプログラムをテキストファイルに変換することはできません。「プログラムのパスワードを解除するには」(8-9ページ)を参照し、パスワードを解除してから、変換してください。

---

## • テキストファイルからプログラムへの自動変換について

電卓とパソコンのUSB接続を解除すると、接続中にパソコンからの操作によってStorage Memory\@MainMem\PROGRAM\に保存したテキストファイルが自動的にプログラムに変換され、電卓のメインメモリーに保存されます。

詳しくは、「電卓とパソコンの間でのデータ転送」(13-3ページ)を参照してください。

---

## • テキストファイルをプログラムに変換するには

### 重要

次の操作によってテキストファイルをプログラムに変換すると、変換後のプログラムは、変換元のテキストファイルと同名(ただし一部の特殊文字を除く)で保存されます。変換時に置き換えが行われる特殊文字については、「プログラムとテキストファイルの相互変換のルール」(8-7ページ)を参照してください。

変換を実行した結果として生成されたプログラムが、既存のプログラムと同名になった場合、既存のプログラムは強制的に上書きされます。既存プログラムを上書きしたくない場合は、あらかじめプログラムリスト上で既存プログラムの名前を変更しておいてください。

1. プログラムに変換したいテキストファイルを、本機の保存メモリーのルートディレクトリーにコピーする。
  - パソコンや他の電卓からこの電卓の保存メモリーにファイルをコピーする操作については、「第13章 データ転送」を参照してください。
2. メインメニューから**Program**モードに入る。

3. プログラムリストで **F6** (▷) **F4** (LOAD) を押す。
  - 保存メモリのルートディレクトリー内のフォルダーとテキストファイルが一覧表示されます。
4. ▲/▼ を使って変換したいテキストファイルを反転させ、**F1** (OPEN) を押す。

---

## ■ パスワードを登録する

プログラムファイルにパスワードを設定することにより、パスワードを知らない人によるファイルへのアクセスを制限することができます。

- プログラムの実行時は、パスワードを入力する必要はありません。
- パスワードの入力手順はファイル名の入力手順と同じです。

---

### ● プログラムの新規作成時にパスワードを登録するには

1. プログラムリストで **F3** (NEW) を押し、ファイル名を入力する。
2. **F5** (🔑) を押して、パスワードを入力する。
3. **EXE** を押してファイル名とパスワードを登録し、プログラムの入力画面を表示する。
4. プログラムの入力後、**SHIFT** **EXIT** (QUIT) を押してファイルを閉じ、プログラムリストに戻る。
  - パスワードを設定したファイル名の右横には“\*”が表示されます。



| Program List |    |
|--------------|----|
| AREA *       | 52 |
| GRAPHICS     | 68 |

---

### ● 既存のプログラムにパスワードを登録するには

1. プログラムリストで、▲/▼ を使ってパスワードを登録したいプログラムを反転させる。
2. **F6** (▷) **F5** (🔑) を押して、パスワードを入力する。
3. **EXE** を押してパスワードを登録する。
  - プログラムリストに戻ります。

---

### ● プログラムのパスワードを解除するには

1. プログラムリストで、▲/▼ を使ってパスワードを解除したいプログラムを反転させる。
2. **F6** (▷) **F5** (🔑) を押し、続いてそのプログラムに登録されているパスワードを入力する。
3. パスワードを解除するには **EXE** を押す。
  - プログラムリストに戻ります。

---

## ■ パスワード付きのプログラムを呼び出す

1. プログラムリストで ▲/▼ を使って、内容を呼び出したいプログラムのファイル名を反転させる。
  2. **F2** (EDIT) を押す。
  3. パスワードを入力して **EXE** を押し、プログラムを呼び出す。
- 入力したパスワードが不一致の場合は“Mismatch”と表示され、プログラムの内容を呼び出すことはできません。

# 5. プログラムコマンドリファレンス

## ■ コマンド索引

|                              |      |                     |      |
|------------------------------|------|---------------------|------|
| Break.....                   | 8-13 | RclCapt.....        | 8-24 |
| CloseComport38k.....         | 8-21 | Receive(.....       | 8-21 |
| ClrGraph.....                | 8-17 | Receive38k.....     | 8-21 |
| ClrList.....                 | 8-17 | Return.....         | 8-14 |
| ClrMat.....                  | 8-17 | Send(.....          | 8-21 |
| ClrText.....                 | 8-17 | Send38k.....        | 8-21 |
| ClrVct.....                  | 8-17 | Stop.....           | 8-14 |
| DispF-Tbl、DispR-Tbl.....     | 8-18 | StrCmp(.....        | 8-23 |
| Do~LpWhile.....              | 8-13 | StrInv(.....        | 8-23 |
| DrawDyna.....                | 8-18 | StrJoin(.....       | 8-23 |
| DrawFTG-Con、DrawFTG-Plt..... | 8-18 | StrLeft(.....       | 8-23 |
| DrawGraph.....               | 8-18 | StrLen(.....        | 8-23 |
| DrawR-Con、DrawR-Plt.....     | 8-18 | StrLwr(.....        | 8-23 |
| DrawRΣ-Con、DrawRΣ-Plt.....   | 8-18 | StrMid(.....        | 8-23 |
| DrawStat.....                | 8-18 | StrRight(.....      | 8-23 |
| DrawWeb.....                 | 8-19 | StrRotate(.....     | 8-24 |
| Dsz (カウントジャンプ).....          | 8-15 | StrShift(.....      | 8-24 |
| Exp(.....                    | 8-22 | StrSrc(.....        | 8-24 |
| Exp▶Str(.....                | 8-22 | StrUpr(.....        | 8-24 |
| For~To~ (Step~)Next.....     | 8-12 | While~WhileEnd..... | 8-13 |
| Getkey.....                  | 8-19 | ? (入力コマンド).....     | 8-11 |
| Goto~Lbl.....                | 8-15 | ▲ (出力コマンド).....     | 8-11 |
| If~Then~ (Else~)IfEnd.....   | 8-12 | : (区切りコード).....     | 8-11 |
| Isz (カウントジャンプ).....          | 8-15 | ↵ (キャリッジリターン).....  | 8-11 |
| Locate.....                  | 8-20 | ' (コメント文指定).....    | 8-12 |
| Menu.....                    | 8-16 | ⇒ (条件ジャンプ).....     | 8-16 |
| OpenComport38k.....          | 8-21 | =、≠、>、<、≥、≤ (関係演算子) |      |
| Prog.....                    | 8-14 | .....               | 8-22 |
| PlotPhase.....               | 8-19 | + (文字列の結合).....     | 8-24 |

ここでは各コマンドの書式や機能について、次の決まりに従って説明しています。

{波括弧}..... コマンドの書式中に{ }で囲まれた箇所がある場合は、{ }内の1つを選んで記述することが必要です。ただし{ }そのものは入力しないでください。

[角括弧]..... コマンドの書式中の[ ]で囲まれた箇所は、記述を省略しても構いません。ただし省略しない場合、[ ]そのものは入力しないでください。

数式..... 定数、計算式、数値変数を表します(10、10 + 20、Aなど)。

文字..... “AB”などの文字(列)を表します。

## ■ 基本動作コマンド

### ? (入力コマンド)

**機能：**変数に代入するための数値入力を促すプロンプトを、プログラム実行中に表示します。

**書式：**? → <変数名>、"<プロンプト>" ? → <変数名>

**文例：**? → A

**解説：**

- プログラムの実行を一時停止し、変数に数値や計算式を入力するように促します。プロンプトの表示を指定しないと、このコマンドは“?”を表示して、入力待ちであることを示します。プロンプトの表示を指定した場合は、“<プロンプト>?”が表示され、入力を促します。プロンプトには最大255バイトのテキストを使うことができます。
- この入力コマンドに対する入力は、値または数式でなければなりません。数式には、区切りコード(:)で複数の数式をつないだ文は使用できません。
- 変数名として、リスト名、行列名、ベクトル名、文字列メモリー、ファンクションメモリー(fn)、グラフ関数式(Yn)なども指定することができます。

### ▲ (出力コマンド)

**機能：**プログラム実行中の中間演算結果を表示します。

**解説：**

- プログラムの実行を一時停止し、コマンドの直前に記述されている文字や計算の結果を表示します。
- 通常 ▲ は、マニュアル計算中であれば  を押して計算結果を表示するような位置に挿入します。

### : (区切りコード)

**機能：**2つの文を結合し、途中で停止せずに、連続して実行します。

**解説：**

- 出力コマンド(▲)と異なり、区切りコードで結合した文は途中停止せずに実行されます。
- 区切りコードは2つの計算式や2つのコマンドを結合するために使われます。
- 区切りコードの代わりに、↵(キャリッジリターン)を使うこともできます。

### ↵ (キャリッジリターン)

**機能：**2つの文を結合し、途中で停止せずに、連続して実行します。

**解説：**

- キャリッジリターンの動作は区切りコード(:)と同じです。
- キャリッジリターンだけを入力して、空白行を作ることもできます。区切りコードの代わりにキャリッジリターンを使うとプログラムが読みやすくなります。

## ' (コメント文指定)

**機能：**プログラム中にコメント文を挿入します。

**解説：**行の先頭に ' を入力した行は、行の先頭から : (区切りコード)、↵ (キャリッジリターン)、または ▲ (出力コマンド) までがコメント文として扱われ、実行時には無視されます。

## ■ プログラムコマンド(COMMAND)

### If~Then~(Else~)IfEnd

**機能：**分岐条件が真(0以外の値)のときだけ、Then 文を実行します。分岐条件が偽(0)のときは、Else 文を実行します。Then 文または Else 文の実行後には、必ず IfEnd 文が実行されます。

**書式：**

$$\text{If } \underbrace{\langle \text{分岐条件} \rangle}_{\text{数式}} \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{Then } \langle \text{文} \rangle \left[ \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \langle \text{文} \rangle \right]$$
$$\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \left( \text{Else } \langle \text{文} \rangle \left[ \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \langle \text{文} \rangle \right] \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \right) \text{IfEnd}$$

**パラメーター：**分岐条件、数式

**解説：**

(1) If~Then~IfEnd

- 分岐条件が真のときは Then 文が実行され、続いて IfEnd 文が実行されます。
- 分岐条件が偽のときは、IfEnd 文へ直接ジャンプします。

(2) If~Then~Else~IfEnd

- 分岐条件が真のときは Then 文が実行され、続いて IfEnd 文へジャンプします。
- 分岐条件が偽のときは Else 文へジャンプし、続いて IfEnd 文が実行されます。

### For~To~(Step~)Next

**機能：**このコマンドは For 文から Next 文の間にあるすべての文を繰り返し実行します。初期値は最初の実行時に制御変数に代入されます。制御変数の値は、繰り返し1回ごとに刻み幅の値ずつ変化します。制御変数の値が終了値をまたぐと、繰り返しが終了します。

**書式：**For <初期値> → <制御変数名> To <終了値>

$$(\text{Step } \langle \text{刻み幅の値} \rangle) \langle \text{文} \rangle \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{Next}$$

**パラメーター：**

- 制御変数名：A~Z、r、θ
- 初期値：数値または数値を生成する数式(sin x、Aなど)
- 終了値：数値または数値を生成する数式(sin x、Aなど)
- 刻み幅：数値(省略時は1)

**解説：**「初期値<終了値」の場合、刻み幅には正の値を指定します。制御変数は1回の実行ごとに増加し、終了値を超えると繰り返しを終了します。「初期値>終了値」の場合、刻み幅には負の値を指定します。制御変数は1回の実行ごとに減少し、終了値を下回ると繰り返しを終了します。

### Do~LpWhile

**機能：**条件が真(0以外の値)の間、指定した文を繰り返し実行します。

**書式：**

$$\text{Do } \left\{ \begin{array}{c} \swarrow \\ : \\ \searrow \end{array} \right\} \langle \text{文} \rangle \left\{ \begin{array}{c} \swarrow \\ : \\ \searrow \end{array} \right\} \text{LpWhile } \underbrace{\langle \text{条件} \rangle}_{\text{数式}}$$

**パラメーター：**数式

**解説：**

- 条件が真(0以外の値)の間、Do~LpWhileの間の文を繰り返し実行します。条件が偽(0)になると、LpWhile文以降を実行します。
- 条件はLpWhile文の後に来るため、ループ内の文が実行された後で、ループから抜けるかどうかの条件判定が行われます。

### While~WhileEnd

**機能：**条件が真(0以外の値)の間、指定した文を繰り返し実行します。

**書式：**

$$\text{While } \underbrace{\langle \text{分岐条件} \rangle}_{\text{数式}} \left\{ \begin{array}{c} \swarrow \\ : \\ \searrow \end{array} \right\} \langle \text{文} \rangle \left\{ \begin{array}{c} \swarrow \\ : \\ \searrow \end{array} \right\} \text{WhileEnd}$$

**パラメーター：**数式

**解説：**

- 条件が真(0以外の値)の間、While~WhileEndの間の文を繰り返し実行します。条件が偽(0)になると、WhileEnd文以降を実行します。
- 条件はWhile文の後にくるため、ループ内の文が実行される前に、ループから抜けるかどうかの条件判定が行われます。

## ■ プログラム制御コマンド(CONTROL)

### Break

**機能：**ループの実行を終了し、そのループの次のコマンドに移ります。

**書式：**Break

**解説：**このコマンドは、For文、Do文、While文の実行を終了するために使います。

## Prog

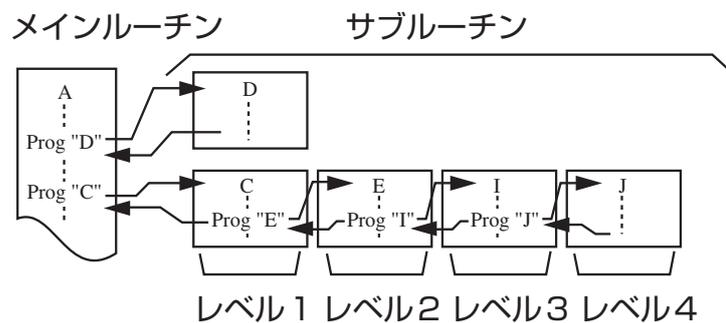
**機能：** サブルーチンとして独立させたプログラムの実行を指定します。Run-Matrixモードでは、このコマンドは新しいプログラムを実行します。

**書式：** Prog "<ファイル名>"

**文例：** Prog "ABC"

**解説：**

- 入れ子になっているループ内でこのコマンドを実行しても、サブルーチンを開始します。
- 一連の計算を行うプログラム(メインルーチン)の中で、特定のタスクを実行するサブルーチン呼び出すために、何度でもProgコマンドを使用することができます。
- ある1つのサブルーチンを同じメインルーチンの複数の場所で使うことができます。またサブルーチンは複数のメインルーチンから呼び出すことができます。



- 呼び出されたサブルーチンは、先頭から実行されます。サブルーチンの実行が終了すると元のメインルーチンに戻り、引き続きProgコマンドの次の文から実行されます。
- サブルーチン内のGoto~Lblコマンドは、そのサブルーチン内でのみ有効です。サブルーチンの外にあるラベルにはジャンプできません。
- Prog "ファイル名"により指定されたプログラムが見つからないときは、エラーとなります。
- Run-Matrixモードで、Progコマンドを入力して[EXE]を押すと、コマンドによって指定されたプログラムを開始します。

## Return

**機能：** サブルーチンから復帰します。

**書式：** Return

**解説：** サブルーチンの中でReturnコマンドを実行すると、そのサブルーチンの実行が終了し、サブルーチンへジャンプする前の元のプログラムに戻ります。メインプログラムの中でReturnコマンドを実行すると、プログラムの実行が中止されます。

## Stop

**機能：** プログラムの実行を終了します。

**書式：** Stop

**解説：**

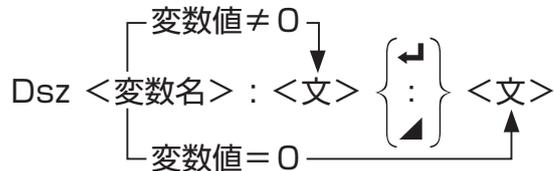
- プログラムの実行を終了します。
- ループの中でこのコマンドを実行すると、エラーを表示せずにプログラムの実行を終了します。

## ■ ジャンプコマンド(JUMP)

### Dsz (カウントジャンプ)

**機能：**制御変数の値を1ずつ減算し、変数の現在値が0になるとジャンプするカウントジャンプです。

**書式：**



**パラメーター：**変数名：A～Z、r、θ

(例) Dsz B：変数Bに割り当てられた値を1ずつ減らす。

**解説：**このコマンドは制御変数の値を1ずつ減らし、続いて制御変数の現在値を判定します。現在値が0でなければ、引き続き次の文を実行します。現在値が0であれば、区切りコード(:)、出力コマンド(▲)、またはキャリッジリターン(↵)の後の文にジャンプします。

### Goto～Lbl

**機能：**指定された箇所に無条件にジャンプします。

**書式：**Goto <ラベル名>～Lbl <ラベル名>

**パラメーター：**ラベル名：数値(0～9)、変数(A～Z、r、θ)

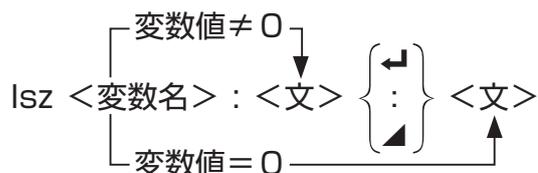
**解説：**

- このコマンドはGoto *n* (*n*は上記のパラメーター)とLbl *n* (*n*はGoto *n*が参照するパラメーター)の2つの部分から構成されます。Goto文の指定と一致するラベル名を持ったLbl文への無条件ジャンプが実行されます。
- このコマンドはプログラムの先頭に戻ったり、プログラム内の特定の位置にジャンプしたりするのに使われます。
- このコマンドは、条件ジャンプやカウントジャンプと組み合わせて使うことができます。
- Goto文の指定と一致するラベル名を持つLbl文が見つからない場合、エラーとなります。

### Isz (カウントジャンプ)

**機能：**制御変数の値を1ずつ加算し、変数の現在値が0になるとジャンプするカウントジャンプです。

**書式：**



**パラメーター：**変数名：A～Z、r、θ

(例) Isz A：変数Aに割り当てられた値を1ずつ増やす。

**解説：**このコマンドは制御変数の値を1ずつ増やし、続いて制御変数の現在値を判定します。現在値が0でなければ、引き続き次の文を実行します。現在の値が0であれば、区切りコード(:)、出力コマンド(▲)、またはキャリッジリターン(↵)の後の文にジャンプします。

### ⇒ (条件ジャンプ)

**機能：**このコードは条件ジャンプの条件を設定するために使われます。条件が偽になった場合にジャンプが実行されます。

**書式：**



**パラメーター：**

- 左辺、右辺：変数(A~Z、r、θ)、数値定数、変数式(A×2など)
- 関係演算子：=、≠、>、<、≥、≤ (8-22ページを参照)

**解説：**

- 条件ジャンプは2つの変数または2つの式の結果を比較し、その結果に基づいてジャンプを実行するかしないかを決定します。
- 比較の結果が真を返した場合、⇒コマンドに続く文から実行が継続されます。比較の結果が偽を返した場合は、区切りコード(:)、出力コマンド(▲)、またはキャリッジリターン(↵)に続く文にジャンプします。

### Menu

**機能：**プログラムの中で、メニューによる分岐を作成します。

**書式：**Menu "<文字列(メニュー名)>", "<文字列(分岐名)1>", <数値または変数1>, "<文字列(分岐名)2>", <数値または変数2>, ..., "<文字列(分岐名)n>", <数値または変数n>

**パラメーター：**数値(0~9)、変数(A~Z、r、θ)

**解説：**

- 「"<文字列(分岐名)n>", <数値または変数n>」の部分は、必ずセットで記述します。
- 分岐のセットは2個から9個の間で指定できます。1個、または10個以上を指定すると、エラーとなります。
- コマンド実行時にメニュー表示上で各分岐を選択したときの遷移先は、Gotoコマンドと同様にLbl nによって指定します。例えば「"<文字列(分岐名)n>", <数値または変数n>」の部分を「"OK", 3」と記述した場合、遷移先はLbl3となります。

**例：**Lbl 2↵

```
Menu "IS IT DONE?", "OK", 1, "EXIT", 2↵
```

```
Lbl 1↵
```

```
"IT'S DONE !"
```

## ■ クリアーコマンド(CLEAR)

### ClrGraph

**機能**：グラフ画面を消去し、ビューウインドウの設定をINITIAL値に戻します。

**書式**：ClrGraph

**解説**：グラフ画面をクリアーします。

### ClrList

**機能**：リストデータを削除します。

**書式**：ClrList <リスト番号>

ClrList

**パラメーター**：リスト番号：1～26、Ans

**解説**：「リスト番号」によって指定されたリスト内のデータを削除します。「リスト番号」の指定がない場合は、すべてのリストのデータが消去されます。

### ClrMat

**機能**：行列データを削除します。

**書式**：ClrMat <行列名>

ClrMat

**パラメーター**：行列名：A～Z、Ans

**解説**：「行列名」によって指定された行列内のデータを削除します。「行列名」の指定がない場合は、すべての行列のデータが消去されます。

### ClrText

**機能**：テキスト画面を消去します。

**書式**：ClrText

**解説**：テキスト画面に表示されている内容を消去します。

### ClrVct

**機能**：ベクトルデータを削除します。

**書式**：ClrVct <ベクトル名>

ClrVct

**パラメーター**：ベクトル名：A～Z、Ans

**解説**：「ベクトル名」によって指定されたベクトル内のデータを削除します。「ベクトル名」の指定がない場合は、すべてのベクトルのデータが消去されます。

## ■ 表示コマンド(DISPLAY)

**DispF-Tbl、DispR-Tbl**

パラメーターなし

**機能**：数表を作成します。

**書式**：8-31 ページの「プログラム内でテーブル機能による数表を作成する」を参照。

**解説**：DispF-Tblは関数式の数表を、DispR-Tblは漸化式の数表を作成します。

**DrawDyna**

パラメーターなし

**機能**：ダイナミックグラフの描画を行います。

**書式**：8-31 ページの「プログラム内でダイナミックグラフを描画する」を参照。

**DrawFTG-Con、DrawFTG-Plt**

パラメーターなし

**機能**：作成された数表の値を用いて関数式のグラフを描きます。

**書式**：8-31 ページの「プログラム内でテーブル機能による数表を作成する」を参照。

**解説**：DrawFTG-Conはコネクタイプグラフを、DrawFTG-Pltはプロットタイプのグラフを描きます。

**DrawGraph**

パラメーターなし

**機能**：関数式グラフを描きます。

**書式**：8-29 ページの「プログラム内で関数式のグラフを描画する」を参照。

**DrawR-Con、DrawR-Plt**

パラメーターなし

**機能**：作成された数表の値を使って、縦軸を  $a_n$  ( $b_n$  または  $c_n$ )、横軸を  $n$  とした漸化式のグラフを描きます。

**書式**：8-31 ページの「プログラム内で漸化式の数表作成やグラフ描画を実行する」を参照。

**解説**：DrawR-Conはコネクタイプグラフを、DrawR-Pltはプロットタイプのグラフを描きます。

**DrawR $\Sigma$ -Con、DrawR $\Sigma$ -Plt**

パラメーターなし

**機能**：作成された数表の値を使って、縦軸を  $\Sigma a_n$  ( $\Sigma b_n$  または  $\Sigma c_n$ )、横軸を  $n$  とした漸化式のグラフを描きます。

**書式**：8-31 ページの「プログラム内で漸化式の数表作成やグラフ描画を実行する」を参照。

**解説**：DrawR $\Sigma$ -Conはコネクタイプグラフを、DrawR $\Sigma$ -Pltはプロットタイプのグラフを描きます。

**DrawStat**

**機能**：統計グラフを描きます。

**書式**：8-32 ページの「プログラム内で統計計算や統計グラフの描画を実行する」を参照。

## DrawWeb

**機能**：漸化式の収束/発散グラフ(WEBグラフ)を描きます。

**書式**：DrawWeb <漸化式タイプ>[, <ラインの本数>]

**文例**：DrawWeb  $a_{n+1}(b_{n+1}$ または $c_{n+1})$ , 5

**解説**：ラインの本数を指定しないと、自動的にラインの本数は初期設定値の30に設定されます。

## PlotPhase

**機能**： $x$ 軸、 $y$ 軸それぞれに割り当てた数列に基づく位相プロットを描画します。

**書式**：PlotPhase < $x$ 軸に割り当てる数列名>, < $y$ 軸に割り当てる数列名>

**解説**：

- 各引数には、漸化式テーブルを指定する次のコマンドのみが入力可能です。

$a_n$ 、 $b_n$ 、 $c_n$ 、 $a_{n+1}$ 、 $b_{n+1}$ 、 $c_{n+1}$ 、 $a_{n+2}$ 、 $b_{n+2}$ 、 $c_{n+2}$ 、 $\Sigma a_n$ 、 $\Sigma b_n$ 、 $\Sigma c_n$ 、 $\Sigma a_{n+1}$ 、 $\Sigma b_{n+1}$ 、 $\Sigma c_{n+1}$ 、 $\Sigma a_{n+2}$ 、 $\Sigma b_{n+2}$ 、 $\Sigma c_{n+2}$

- 漸化式テーブルに値が格納されていない数列名を指定すると、エラー (Memory ERROR) となります。

**例**：PlotPhase  $\Sigma b_{n+1}$ ,  $\Sigma a_{n+1}$

$x$ 軸を $\Sigma b_{n+1}$ 、 $y$ 軸を $\Sigma a_{n+1}$ とする位相プロットが描画されます。

---

## ■ 入出力制御／転送コマンド(I/O)

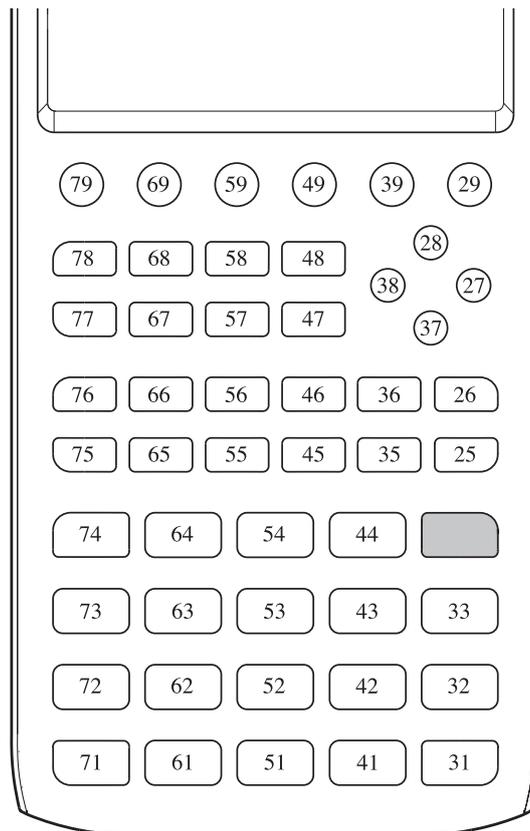
### Getkey

**機能**：最後に押したキーに対応するコードを返します。

**書式**：Getkey

**解説：**

- 最後に押したキーに対応するコード(下図の数値)を返します。



- このコマンドを実行する前にどのキーも押していなかった場合は、0が返されます。
- このコマンドはループの中でも使うことができます。

**Locate**

**機能：**テキスト画面上の特定の位置に数値または文字列を表示します。

**書式：**Locate <列番号>, <行番号>, <数値>

Locate <列番号>, <行番号>, <数式>

Locate <列番号>, <行番号>, "<文字(列)>"

(例) Locate 1, 1, "AB"

**パラメーター：**

- 行番号：1～7の数字
- 列番号：1～21の数字
- 数値および数式
- 文字(列)

**解説：**

- 数値(変数メモリー内の数値を含む)または文字(列)をテキスト画面の指定した場所に表示します。数式を入力した場合は、その計算結果を表示します。

- 数値や文字列を表示したい位置(下図を参照)に応じて、行番号には1～7、列番号には1～21の範囲で数値を入力します。



例：Cls ↵

Blue Locate 7, 1, "CASIO FX"

画面の中央に青色の文字列“CASIO FX”を表示します。

- 上記のプログラムを実行する前に、ClrText コマンドを実行した方が良い場合があります。

### Receive( / Send(

**機能：**外部のデバイスと本機の間でデータを送受信します。

**書式：**Receive(<データ>) / Send(<データ>)

**解説：**

- 外部のデバイスと本機の間でデータを送受信します。
- 送受信できるデータのタイプは次の通りです。
  - 変数に割り当てられている値
  - 行列データに割り当てられているすべての値(個々の値指定は不可)
  - リストデータに割り当てられているすべての値(個々の値指定は不可)

### OpenComport38k / CloseComport38k

**機能：**3ピンCOMポート(シリアル)を開閉します。

**解説：**この後のReceive38k/Send38k コマンドを参照。

### Receive38k / Send38k

**機能：**データレート 38kbps でデータの送受信を行います。

**書式：**Send38k <数式>

Receive38k { <変数名> }  
 { <リスト名> }

**解説：**

- このコマンドを実行する前に、OpenComport38k コマンドを実行しておかなければなりません。
- このコマンドを実行した後、CloseComport38k コマンドを実行しなければなりません。
- 通信ケーブルが接続されていないときにこのコマンドを実行すると、エラーを表示せずにプログラムが実行されます。

## ■ 関係演算子(RELATNL)

=、≠、>、<、≥、≤

**機能**：条件ジャンプとの組み合わせで使用します。

**書式**：<左辺> <関係演算子> <右辺>

**パラメーター**：

- 左辺/右辺：変数(A~Z、 $r$ 、 $\theta$ )、数値定数、変数式( $A \times 2$ など)
- 関係演算子：=、≠、>、<、≥、≤

## ■ 文字列操作コマンド

文字列とは、クォーテーションマーク(")で囲まれた文字のことです。プログラム内では、文字列は表示文字の指定に使われます。数字や式から成る文字列("123"、" $x - 1$ "など)は、計算の対象とはなりません。

- 画面上の特定の位置に文字列を表示させるときは、Locate コマンド(8-20ページ)を使います。
- 文字列内にクォーテーションマーク(")またはバックスラッシュ(\)を含めたい場合は、それらの文字の前にバックスラッシュ(\)を置きます。

例1：["Tokyo"]を文字列内に含める

```
"Japan:\"Tokyo\""
```

例2：[\abc]を文字列内に含める

```
"main\\abc"
```

バックスラッシュは、**Program**モードの[F6](CHAR) [F2](SYMBOL)から入力するか、[SHIFT] [4](CATALOG)の"String"カテゴリから入力することができます。

- 文字列は、文字列メモリー(2-8ページ)に格納しておくことができます。
- 引数内で"+"コマンド(8-24ページ)を使った文字列の結合が可能です。
- 文字列操作コマンド("Exp("や"StrCmp("など)内に記述された関数やコマンドは、1文字として扱われます。例えば関数"sin"は3文字ではなく、1文字として扱われます。

**Exp(**

**機能**：文字列を数式に変換し、数式を実行します。

**書式**：Exp("<文字列>")]

**Exp▶Str(**

**機能**：グラフ式を文字列に変換し、指定された文字列メモリーに格納します。

**書式**：Exp▶Str(<数式>, <文字列メモリー名>)]

**解説**：第1引数(<数式>)としてグラフ式( $Y_n$ 、 $r$ 、 $X_t$ 、 $Y_t$ 、 $X$ )、漸化式( $a_n$ 、 $a_{n+1}$ 、 $a_{n+2}$ 、 $b_n$ 、 $b_{n+1}$ 、 $b_{n+2}$ 、 $C_n$ 、 $C_{n+1}$ 、 $C_{n+2}$ )、ファンクションメモリー( $f_n$ )が使用可能です。

## StrCmp(

**機能**：指定した2つの文字列を比較します(文字コード比較)。

**書式**：StrCmp("<文字列 1>", "<文字列 2>"[])

**解説**：大小の比較を文字コード表の数値で行い、比較の結果として次の値を返します。

"<文字列 1>" = "<文字列 2>"のときは、0を返す。

"<文字列 1>" > "<文字列 2>"のときは、1を返す。

"<文字列 1>" < "<文字列 2>"のときは、-1を返す。

## StrInv(

**機能**：入力した文字列を逆順にして返します。

**書式**：StrInv("<文字列>"[])

## StrJoin(

**機能**：指定した2つの文字列を結合します。

**書式**：StrJoin("<文字列 1>", "<文字列 2>"[])

• このコマンドと同様の文字列操作を、“+”コマンドを使って行うことも可能です(8-24ページ)。

## StrLeft(

**機能**：入力した文字列の左から  $n$  番目までの文字列をコピーします。

**書式**：StrLeft("<文字列>",  $n$ []) ( $0 \leq n \leq 9999$ 、 $n$ は自然数)

## StrLen(

**機能**：入力した文字列の長さ(文字数)を返します。

**書式**：StrLen("<文字列>"[])

## StrLwr(

**機能**：入力した文字列をすべて小文字に変換します。

**書式**：StrLwr("<文字列>"[])

## StrMid(

**機能**：文字列の  $n$  番目から  $m$  文字分を取り出します。

**書式**：StrMid("<文字列>",  $n$ [],  $m$ []) ( $1 \leq n \leq 9999$ 、 $0 \leq m \leq 9999$ 、 $n$ 、 $m$ は自然数)

**解説**： $m$ の入力を省略すると、文字列の  $n$  番目から文字列の最後までが取り出されます。

## StrRight(

**機能**：入力した文字列の右から  $n$  番目までの文字列をコピーします。

**書式**：StrRight("<文字列>",  $n$ []) ( $0 \leq n \leq 9999$ 、 $n$ は自然数)

## StrRotate(

**機能**：入力した文字列を、左方向(または右方向)に $n$ 文字分ローテーションした文字列を返します。

**書式**：StrRotate("<文字列>",[ $n$ ]) ( $-9999 \leq n \leq 9999$ 、 $n$ は整数)

**解説**： $n$ が正の場合は左方向に、負の場合は右方向に、 $n$ 文字分のローテーションが行われます。 $n$ を省略すると $n = 1$ が使われます。

**例**：StrRotate("abcde", 2) .....文字列"cdeab"を返します。

## StrShift(

**機能**：入力した文字列を、左方向(または右方向)に $n$ 文字分シフトした文字列を返します。

**書式**：StrShift("<文字列>",[ $n$ ]) ( $-9999 \leq n \leq 9999$ 、 $n$ は整数)

**解説**： $n$ が正の場合は左方向に、負の場合は右方向に、 $n$ 文字分のシフトが行われます。シフトされた文字数分だけ、文字列は短くなります。 $n$ を省略すると $n = 1$ が使われます。

**例**：StrShift("abcde", 2) .....文字列"cde"を返します。

## StrSrc(

**機能**：<文字列1>内の指定位置(先頭から $n$ 文字目)から検索を開始し、<文字列2>で指定した文字列が含まれるかどうかを判定します。指定した文字列が見つかった場合は、<文字列1>の先頭文字から数えたときの<文字列2>の最初の文字の位置を返します。見つからなかったときは、0を返します。

**書式**：StrSrc("<文字列1>","<文字列2>",[ $n$ ]) ( $1 \leq n \leq 9999$ 、 $n$ は自然数)

**解説**： $n$ の指定を省略すると、<文字列1>の先頭から検索が開始されます。

## StrUpr(

**機能**：入力した文字列をすべて大文字に変換します。

**書式**：StrUpr("<文字列>")]

## + (文字列の結合)

**機能**：指定した2つの文字列を結合します。

**書式**："<文字列1>"+<文字列2>"

**例**："abc"+"de"→Str 1.....Str 1に"abcde"が代入されます。

## ■ その他

### RclCapt

**機能**：キャプチャーメモリー番号によって指定された内容を表示します。

**書式**：RclCapt <キャプチャーメモリー番号> (キャプチャーメモリー番号：1~20)

## 6. 本機各機能をプログラム内で使う

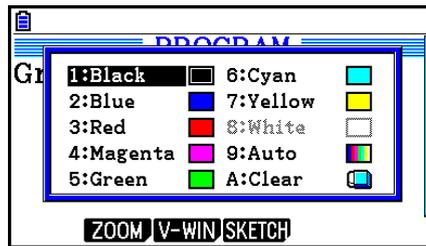
### ■ プログラムの中でColorコマンドを使う

Colorコマンドは、画面上に表示される描線や文字などの色を指定するためのコマンドです。次のColorコマンドが使用できます。

RUNモード時： Black、Blue、Red、Magenta、Green、Cyan、Yellow、ColorAuto、ColorClr

BASEモード時： Black、Blue、Red、Magenta、Green、Cyan、Yellow

- その他のコマンドとは異なり、Colorコマンドは次のような専用ダイアログを使って入力します。



例えばColorコマンドの“Blue”を入力するには、次のキー操作を行います。

RUNモード時： **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) **[1]** (Color Command) **[2]** (Blue)

BASEモード時： **[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) **[2]** (Blue)

- ColorAuto、ColorClrを除くColorコマンドは、プログラムの中で次のコマンドと組み合わせて使うことができます。

- マニュアルグラフコマンド(5-20ページ)

**[SHIFT]** **[F4]** (SKETCH) **[F5]** (GRAPH) から入力可能な“Graph Y=”などのコマンドの前にColorコマンドを置いて、マニュアルグラフの描画色を指定することができます。

例：Red Graph  $Y = X^2 - 1$

- Sketchコマンド

次のSketchコマンドの前にColorコマンドを置いて、Sketchコマンドで描画する図形の色を指定できます。

Tangent、Normal、Inverse、PlotOn、PlotChg、F-Line、Line、Circle、Vertical、Horizontal、Text、PxlOn、PxlChg、SketchNormal、SketchThick、SketchBroken、SketchDot、SketchThin

例：Green SketchThin Circle 2, 1, 2

- Listコマンド

次の構文で、任意のリストに対する色指定ができます。

<Colorコマンド> List  $n$  ( $n = 1 \sim 26$ )

<Colorコマンド> List "サブ名"

次の構文で、任意のリストの特定の要素に対する色指定ができます。

<Colorコマンド> List  $n$  [<要素番号>] ( $n = 1 \sim 26$ )

<Colorコマンド> List "サブ名" [<要素番号>]

例：Blue List 1  
Red List 1 [3]

- 下記のコマンドもColorコマンドと併用できます。それぞれの参照ページをご覧ください。

"<テキスト>"(8-26ページ「テキストの表示」)

Locate(8-20ページ)

SetG-Color(8-29ページ)

Plot/Line-Color (8-29ページ)

- プログラムの中で**Graph**モードや**Statistics**モードの機能を使ってグラフを描画する際にも、Colorコマンドを使うことができます。詳しくは「プログラム内で関数式のグラフを描画する」(8-29ページ)および「プログラム内で統計計算や統計グラフの描画を実行する」(8-32ページ)を参照してください。

---

## ■ プログラムの中でPaintコマンドを使う

Paintコマンドは、グラフの塗りの濃さを指定するためのコマンドです。次の2つがあります。

ColorNormal、ColorLighter

- Paintコマンドは、**[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) **[2]** (Paint Command) を押すと表示される次のダイアログを使って入力します。



例えばPaintコマンドの“ColorLighter”を入力するには、次のキー操作を行います。

**[SHIFT]** **[5]** (FORMAT) **[2]** (Paint Command) **[2]** (Lighter)

- Paintコマンドを含む構文については、「プログラム内で統計計算や統計グラフの描画を実行する」(8-32ページ)を参照してください。

---

## ■ テキストの表示

テキストを"|"で囲むことにより、プログラムにコメント文を含めることができます。このテキストはプログラムの実行中に画面に表示されるため、入力プロンプトや結果にラベルをつけることができます。

| プログラム       | 表示    |
|-------------|-------|
| "CASIO"     | CASIO |
| ? → X       | ?     |
| "X =" ? → X | X = ? |



このプログラムを実行すると、次の結果画面が表示されます。

|     | Rad(Norm) | d/c(Real)PROG2 |
|-----|-----------|----------------|
| Ans | 1         | 2              |
| 1   | 1         | 2              |
| 2   | 5         | 6              |
| 3   | 3         | 4              |

### • 行成分のスカラー倍を求める(\*Row)

例2 例1の行列Aの2行目の成分のスカラー倍を求める。乗数は4とする。

プログラムには、次の書式で入力します。

\*Row 4, A, 2 ↵

列  
行列名  
乗数

Mat A

### • 行成分のスカラー倍を別の行成分に加算する(\*Row+)

例3 例1の行列Aの2行目の成分のスカラー倍を、3行目の成分に加算する。乗数は4とする。

プログラムには、次の書式で入力します。

\*Row+ 4, A, 2, 3 ↵

加算される行  
スカラー倍を計算する行  
行列名  
乗数

Mat A

### • 行成分を加算する(Row+)

例4 例1の行列Aの2行目と3行目の成分を加算する。

プログラムには、次の書式で入力します。

Row+ A, 2, 3 ↵

加算される行  
加算する行  
行列名

Mat A

## ■ プログラム内で関数式のグラフを描画する

Graphモードの機能をプログラムに組み込んで、複雑なグラフを描いたり、複数のグラフを重ねて表示させたりすることができます。プログラム内でグラフを描画するには、次の例のような書式を使います。

- ビューウインドウ設定 View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵
- グラフ関数式の登録 Y = Type ↵ ..... グラフタイプの選択  
"X<sup>2</sup> - 3" → Y1\*1 ↵
- グラフの色指定 SetG-Color Green, 1 ↵
- グラフの描画 DrawGraph

\*1 このY1は **[VAR]** **[F4]** (GRAPH) **[F1]** (Y) **[1]** と入力します(**Y1**と表示されます)。本機のキーを使って“Y”を入力するとエラーとなります。

## ● その他のグラフ機能の書式

- V-Window View Window <Xminの値>, <Xmaxの値>, <Xscaleの値>, <Yminの値>, <Ymaxの値>, <Yscaleの値>, <Tθminの値>, <Tθmaxの値>, <Tθptchの値>  
StoV-Win <V-Winメモリーの番号> ..... 番号: 1~6  
RclV-Win <V-Winメモリーの番号> ..... 番号: 1~6
- Style NormalG <グラフ式の番号> ..... 番号: 1~20  
NormalG <漸化式の式記号> ..... 式記号:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$  など  
ThickG <グラフ式の番号> ..... 番号: 1~20  
ThickG <漸化式の式記号> ..... 式記号:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$  など  
BrokenThickG <グラフ式の番号> ..... 番号: 1~20  
BrokenThickG <漸化式の式記号> ..... 式記号:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$  など  
DotG <グラフ式の番号> ..... 番号: 1~20  
DotG <漸化式の式記号> ..... 式記号:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$  など  
ThinG <グラフ式の番号> ..... 番号: 1~20  
ThinG <漸化式の式記号> ..... 式記号:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$  など
- Graph Color SetG-Color <Colorコマンド>, <グラフ式の番号> ... 番号: 1~20  
SetG-Color <Colorコマンド>, <漸化式の式記号> ... 式記号:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$  など
- Zoom Factor <X軸方向の倍率>, <Y軸方向の倍率>  
ZoomAuto ..... パラメーターなし
- Pict StoPict <ピクチャーメモリーの番号> ..... 番号: 1~20  
StoPict "フォルダー名\ファイル名"  
RclPict <ピクチャーメモリーの番号> ..... 番号: 1~20  
RclPict "フォルダー名\ファイル名"
- Sketch Plot/Line-Color <Colorコマンド>  
Plot <X座標値>, <Y座標値>

PlotOn <X座標値>, <Y座標値>  
 PlotOff <X座標値>, <Y座標値>  
 PlotChg <X座標値>, <Y座標値>  
 PxlOn <行番号>, <列番号>  
 PxlOff <行番号>, <列番号>  
 PxlChg <行番号>, <列番号>  
 PxlTest(<行番号>, <列番号>[])  
 Text <行番号>, <列番号>, "<文字列>"  
 Text <行番号>, <列番号>, <計算式>  
 ..... 行番号: 1~187、列番号: 1~379  
 SketchThick <Sketch文またはGraph文>  
 SketchBroken <Sketch文またはGraph文>  
 SketchDot <Sketch文またはGraph文>  
 SketchNormal <Sketch文またはGraph文>  
 SketchThin <Sketch文またはGraph文>  
 Tangent <グラフ関数式>, <X座標値>  
 Normal <グラフ関数式>, <X座標値>  
 Inverse <グラフ関数式>  
 Line ..... パラメーターなし  
 F-Line <X座標値 1>, <Y座標値 1>, <X座標値 2>, <Y座標値 2>  
 Circle <中心点のX座標値>, <中心点のY座標値>, <半径Rの値>  
 Vertical <X座標値>  
 Horizontal <Y座標値>  
 • Graph Memory StoGMEM <グラフメモリー番号> ..... 番号: 1~20  
 RclGMEM <グラフメモリー番号> ..... 番号: 1~20

---

## ■ プログラム内で背景画像を指定する

セットアップ画面の“Background”(グラフ画面の背景への画像表示)を、プログラムを使って指定することができます。

- 背景画像を表示するときの構文

BG-Pict <ピクチャーメモリーの番号> [,a] .... 番号: 1~20

BG-Pict "フォルダー名\ファイル名" [,a]

末尾に“a”を付加すると、背景画像を表示すると同時に画像が保持しているビューウィンドウ値がロードされます。

- 背景画像を表示しないとき(または表示中の背景画像を消すとき)の構文

BG-None

## ■ プログラム内でダイナミックグラフを描画する

Dyna Graphモードの機能をプログラムに組み込んで、ダイナミックグラフを描画することができます。ダイナミックグラフを描画するには、次の例のような書式を使います。

- ダイナミックグラフ式の入力  
Y = Type ◀ ... グラフタイプの選択  
"AX<sup>2</sup> - 3" → Y1\*1 ◀
- ダイナミックグラフ式の変数指定  
D Var A ◀
- ダイナミックグラフの係数値の範囲指定  
1 → D Start ◀  
5 → D End ◀  
1 → D pitch ◀
- グラフの描画  
DrawDyna

\*1 このY1は **[VAR]** **[F4]** (GRAPH) **[F1]** (Y) **[1]** と入力します (**Y1**と表示されます)。本機のキーを使って“Y”を入力するとエラーとなります。

## ■ プログラム内でテーブル機能による数表を作成する

Tableモードの機能をプログラムに組み込んで数表を作成したり、グラフを描いたりすることができます。数表を作成するには、次の例のような書式を使います。

- 数表範囲の設定  
1 → F Start ◀  
5 → F End ◀  
1 → F pitch ◀
- 数表の作成  
DispF-Tbl
- グラフの描画  
DrawFTG-Con ...コネクタイプ  
のグラフを描画  
DrawFTG-Plt.....プロット  
タイプのグラフを描画
- 数表とグラフの作成条件  
VarList <リスト番号>  
..... 指定したリスト(番号: 1~26)  
で作成  
VarRange .....数表範囲で作成

## ■ プログラム内で漸化式の数表作成やグラフ描画を実行する

Recursionモードの機能をプログラムに組み込んで漸化式の数表を作成したり、グラフを描いたりすることができます。これらを実行するには、次の例のような書式を使ってプログラムを記述します。

- 漸化式の入力  
 $a_{n+1}$  Type ◀ ... 漸化式タイプの選択  
"3 $a_n$ +2" →  $a_{n+1}$  ◀  
"4 $b_n$ +6" →  $b_{n+1}$  ◀
- 数表範囲の設定  
1 → R Start ◀  
5 → R End ◀  
1 →  $a_0$  ◀  
2 →  $b_0$  ◀  
1 →  $a_n$  Start ◀  
3 →  $b_n$  Start ◀
- 数表の作成  
DispR-Tbl
- グラフの描画  
DrawR-Con、DrawRΣ-Con  
..... コネクタイプのグラフを描画  
DrawR-Plt、DrawRΣ-Plt  
..... プロットタイプのグラフを描画
- 統計収束/発散グラフ(WEBグラフ)の描画  
DrawWeb  $a_{n+1}$ , 10

---

## ■ プログラム内で残差計算の設定を行う

プログラム内で残差計算の設定を行い、指定したリストに残差を保存することができます。次の例のような書式を使います。

- 保存先のリストを指定して、残差計算を実行する。

Resid-List <リスト番号> ..... 番号：1～26

- 残差計算を実行しない。

Resid-None

---

## ■ プログラム内で使用するリストファイルを指定する

プログラム内でリスト操作を実行するとき、使用するリストファイルを指定することができます。次の例のような書式を使います。

File <ファイル番号> ..... 番号：1～6

---

## ■ プログラム内でリストの並べ替えを実行する

リストの中のデータを昇順/降順に並べ替えることができます。

- 昇順で並べ替える

SortA (List 1, List 2, List 3)

└─────────── 並べ替えたいリスト(最大6個まで指定可)

- 降順で並べ替える

SortD (List 1, List 2, List 3)

└─────────── 並べ替えたいリスト(最大6個まで指定可)

---

## ■ プログラム内で統計計算や統計グラフの描画を実行する

**Statistics** モードの機能をプログラムに組み込んで統計計算を実行したり、グラフを描いたりすることができます。

---

### • グラフの描画設定を行い、統計グラフを描く

統計グラフの描画コマンド(S-Gph1、S-Gph2、またはS-Gph3)に続いて、次のグラフ描画設定が必要です。

- グラフを描くか描かないかの指定(DrawOn/DrawOff)
- グラフの種類(Graph Type)
- x軸のデータ指定(リスト名)
- y軸のデータ指定(リスト名)
- 度数データ指定("1"またはリスト名)
- マークの種類(Mark Type)(Cross、Dot、Square)
- カラーリンク(Color Link)の設定(X&Y、OnlyX、OnlyY、On、Off、X&Freq)
- グラフの描画色設定(7色\*中の1つまたは自動設定(ColorAuto))

グラフタイプの指定が“Pie” (円グラフ)の場合：

- データ表示設定(パーセンテージで表示(%)または値で表示(Data))
- パーセンテージデータの保存リスト指定(“None”またはリスト名)

グラフタイプの指定が“Pie” (円グラフ)または“Hist” (ヒストグラム)の場合：

- 塗りの色設定(7色\*中の1つまたは自動設定(ColorAuto))
- 塗りの濃さ設定(標準(ColorNormal)または淡色(ColorLighter))
- 縁線の色設定(7色\*中の1つまたは縁線なし(ColorClr))

グラフタイプの指定が“MedBox” (Med ボックスグラフ)の場合：

- 外れ値(Outliers)の表示/非表示設定
- 箱部分の縁線色設定(7色\*中の1つ)
- 箱の両端から外側に伸びる線(Whisker)の色設定(7色\*中の1つ)
- 外れ値(Outliers)の色設定(7色\*中の1つ)
- 箱内側の塗り色設定(7色\*中の1つまたは自動設定(ColorAuto))
- 箱内側の塗りの濃さ設定(標準(ColorNormal)または淡色(ColorLighter))

グラフタイプの指定が“Bar” (棒グラフ)の場合：

- 1つ目のデータ(リスト名)
- 2つ目、および3つ目のデータ(リスト名)
- グラフの向き(縦向き(Length)または横向き(Horizontal))
- 各データの塗りの色設定(7色\*中の1つまたは自動設定(ColorAuto))
- 各データの塗りの濃さ設定(標準(ColorNormal)または淡色(ColorLighter))
- 各データの縁線色設定(7色\*中の1つまたは縁線なし(ColorClr))

\* 黒(Black)、青(Blue)、赤(Red)、マゼンタ(Magenta)、緑(Green)、シアン(Cyan)、黄(Yellow)の7色

必要なグラフ描画設定は、描くグラフの種類によって異なります。詳しくは「統計グラフの描画設定について」(6-1 ページ)をご覧ください。

各グラフの一般的なグラフ描画設定は、次の通りです。

- 散布図：S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff, ColorAuto
- xy線図：S-Gph1 DrawOn, xyLine, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff, ColorAuto
- 正規確率プロット：S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square, ColorLinkOff, Blue
- ヒストグラム：S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2, ColorLinkOff, Blue ColorLighter
- 折れ線グラフ：S-Gph1 DrawOn, Broken, List 1, List 2, ColorLinkOff, Blue
- 正規分布グラフ：S-Gph1 DrawOn, N-Dist, List 1, List 2, Blue

- Med ボックスグラフ :

S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1, Yellow, Green, Blue, Red

外れ値(Outliers)の表示/非表示設定  
(1:表示する、0:表示しない)

外れ値(Outliers)の色

箱部分の縁線色

箱の両端から外側に伸びる線  
(Whisker)の色

箱内側の塗り色

- 回帰グラフ : S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3, Blue

これと同じフォーマットを使って、次の種類のグラフを指定することができます。上の“Linear”の部分を該当するグラフの種類で置き換えて入力します。

1 次回帰グラフ .....Linear

対数回帰グラフ .....Log

Med-Med グラフ .....Med-Med

指数回帰グラフ .....Exp(a·e<sup>bx</sup>)

2 次回帰グラフ .....Quad

Exp(a·b<sup>x</sup>)

3 次回帰グラフ .....Cubic

べき乗回帰グラフ .....Power

4 次回帰グラフ .....Quart

- sin 回帰グラフ : S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2, Blue

- ロジスティック回帰グラフ : S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2, Blue

- 円グラフ : S-Gph1 DrawOn, Pie, List 1, %, None, ColorLinkOff,  
ColorAuto ColorLighter, ColorClr

- 棒グラフ : S-Gph1 DrawOn, Bar, List 1, None, None, StickLength, ColorLinkOff,  
Blue ColorLighter, Black, Red ColorLighter, Black, Green ColorLighter,  
Black

統計グラフを描画するには、以上のグラフ描画設定行の最後に“DrawStat”コマンドを挿入します。

ClrGraph ◀

S-Wind Auto ◀

{1, 2, 3} → List 1 ◀

{1, 2, 3} → List 2 ◀

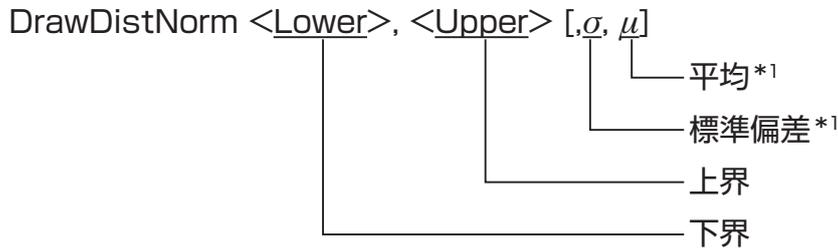
S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff,  
ColorAuto ◀

DrawStat

## ■ プログラム内で分布グラフを描画する

分布グラフを描画するには、専用のコマンドを使います。

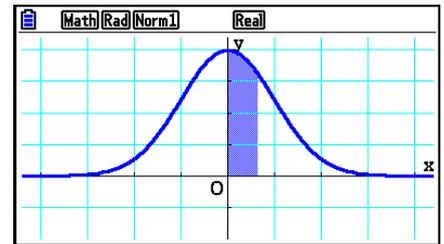
### ● 正規累積分布グラフを描く



\*1 入力を省略できます。省略すると、 $\sigma = 1$ 、 $\mu = 0$ として計算が実行されます。

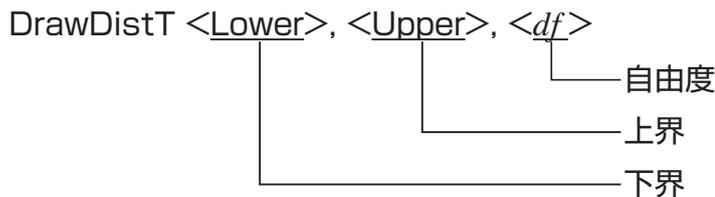
$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{Lower}^{Upper} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx \quad ZLow = \frac{Lower - \mu}{\sigma} \quad ZUp = \frac{Upper - \mu}{\sigma}$$

- “DrawDistNorm”を実行すると指定した条件に従って上式の演算が行われ、グラフが描画されます。このとき、グラフ上の  $ZLow \leq x \leq ZUp$  の区間が塗りつぶされます。



- 同時に、演算結果の  $p$ 、 $ZLow$ 、 $ZUp$  の値がそれぞれ変数  $p$ 、 $ZLow$ 、 $ZUp$  に格納され、 $p$  は Ans にも格納されます。

### ● スチューデントの $t$ 累積分布グラフを描く

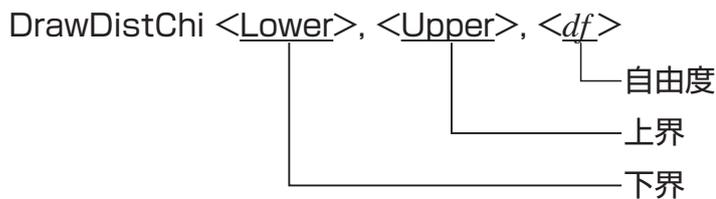


$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}} dx \quad tLow = Lower \quad tUp = Upper$$

- “DrawDistT”を実行すると指定した条件に従って上式の演算が行われ、グラフが描画されます。このとき、グラフ上の  $Lower \leq x \leq Upper$  の区間が塗りつぶされます。
- 同時に、演算結果の  $p$  および入力した  $Lower$ 、 $Upper$  の値がそれぞれ変数  $p$ 、 $tLow$ 、 $tUp$  に格納され、 $p$  は Ans にも格納されます。

---

## • カイ2乗( $\chi^2$ )累積分布グラフを描く

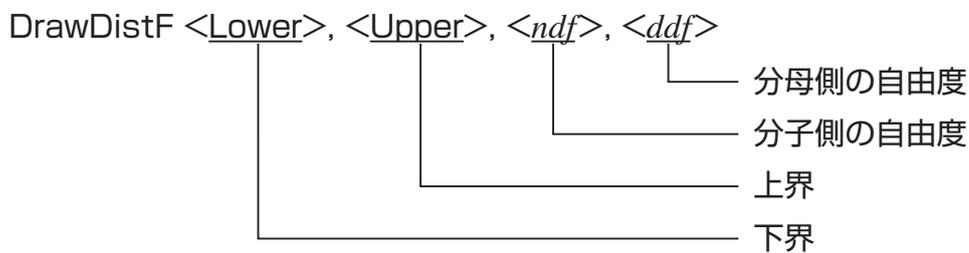


$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} dx$$

- “DrawDistChi” を実行すると指定した条件に従って上式の演算が行われ、グラフが描画されます。このとき、グラフ上の  $Lower \leq x \leq Upper$  の区間が塗りつぶされます。
- 同時に、演算結果が  $p$  および Ans に格納されます。

---

## • $F$ 累積分布グラフを描く

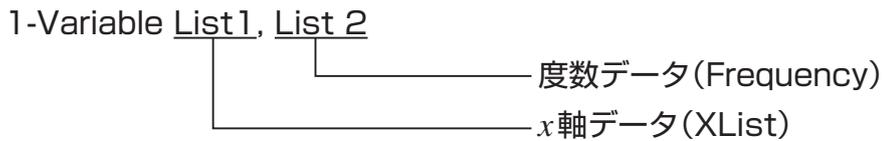


$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \times \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} \times x^{\left(\frac{ndf}{2}-1\right)} \times \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} dx$$

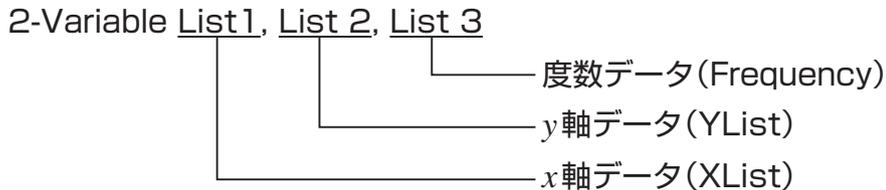
- “DrawDistF” を実行すると指定した条件に従って上式の演算が行われ、グラフが描画されます。このとき、グラフ上の  $Lower \leq x \leq Upper$  の区間が塗りつぶされます。
- 同時に、演算結果が  $p$  および Ans に格納されます。

## ■ プログラム内で統計計算を実行する

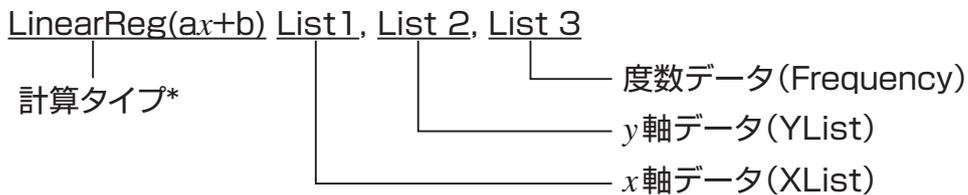
- 1変数統計計算を実行するプログラムの書式は、次の通りです。



- 2変数統計計算を実行するプログラムの書式は、次の通りです。



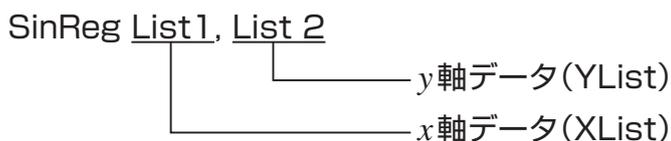
- 回帰計算を実行するプログラムの書式は、次の通りです。



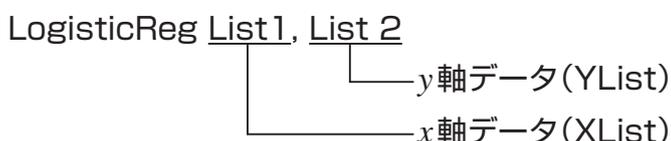
- \* 次の計算タイプを指定することができます。

LinearReg(ax+b)..... 1次回帰計算( $ax+b$ タイプ)  
 LinearReg(a+bx)..... 1次回帰計算( $a+bx$ タイプ)  
 Med-MedLine.....Med-Med計算  
 QuadReg.....2次回帰計算  
 CubicReg.....3次回帰計算  
 QuartReg.....4次回帰計算  
 LogReg.....対数回帰計算  
 ExpReg( $a \cdot e^{bx}$ ).....指数回帰計算( $a \cdot e^{bx}$ タイプ)  
 ExpReg( $a \cdot b^x$ ).....指数回帰計算( $a \cdot b^x$ タイプ)  
 PowerReg.....べき乗回帰計算

- sin回帰計算を実行するプログラムの書式は、次の通りです。



- ロジスティック回帰計算を実行するプログラムの書式は、次の通りです。



---

## ■ プログラム内で分布計算を実行する

- 以下の書式中で、[ ]内に示されている引数を省略した場合は、次の値が適用されます。  
 $\sigma=1$ 、 $\mu=0$ 、tail=L (Left)
- 以下の各関数の計算式は、「統計演算式」(6-63ページ)をご覧ください。

---

### ● 正規分布

**NormPD**( : 指定したデータに対する正規確率密度を返します。

**書式** : NormPD( $x$  [,  $\sigma$ ,  $\mu$ ])

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**NormCD**( : 指定したデータに対する正規累積確率を返します。

**書式** : NormCD(Lower, Upper [,  $\sigma$ ,  $\mu$ ])

- Lower、Upperにはそれぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果 $p$ 、ZLow、ZUpの各値は、変数 $p$ 、ZLow、ZUpにそれぞれ格納されます。また演算結果はAns(Lower、Upperがリストの場合はListAns)にも格納されます。

**InvNormCD**( : 指定した $p$ に基づいて、正規累積分布逆演算した値(Lower値かUpper値の片方、または両方)を返します。

**書式** : InvNormCD(["L(または-1)またはR(または1)またはC(または0)", ] $p$  [,  $\sigma$ ,  $\mu$ ])  
tail (Left, Right, Central)

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は“tail”の設定に応じて次のよう  
に出力されます。

tail = Left時

Upper値が変数 $x1$ InvNおよびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

tail = Right時

Lower値が変数 $x1$ InvNおよびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

tail = Central時

Lower、Upper値がそれぞれ変数 $x1$ InvN、 $x2$ InvNに格納されます。Lower値のみAns( $p$ がリストの場合はListAns)にも格納されます。

---

### ● スチューデントの $t$ 分布

**tPD**( : 指定したデータに対するスチューデントの $t$ 確率密度を返します。

**書式** : tPD( $x$ ,  $df$ [])

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**tCD**( : 指定したデータに対するスチューデントの $t$ 累積確率を返します。

**書式** : tCD(Lower,Upper, $df$ [])

- Lower、Upperにはそれぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果 $p$ 、tLow、tUpの各値は、変数 $p$ 、tLow、tUpにそれぞれ格納されます。また演算結果はAns(Lower、Upperがリストの場合はListAns)にも格納されます。

**InvTCD**( : 指定した $p$ に基づいて、スチューデントの $t$ 累積分布逆演算したLower値を返します。

**書式** : InvTCD( $p,df$ []) ]

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果のLower値は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

## • カイ2乗( $\chi^2$ )分布

**ChiPD**( : 指定したデータに対する $\chi^2$ 確率密度を返します。

**書式** : ChiPD( $x,df$ []) ]

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**ChiCD**( : 指定したデータに対する $\chi^2$ 累積確率を返します。

**書式** : ChiCD(Lower,Upper, $df$ []) ]

- Lower、Upperにはそれぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns(Lower、Upperがリストの場合はListAns)に格納されます。

**InvChiCD**( : 指定した $p$ に基づいて、 $\chi^2$ 累積分布逆演算したLower値を返します。

**書式** : InvChiCD( $p,df$ []) ]

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果のLower値は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

## • $F$ 分布

**FPD**( : 指定したデータに対する $F$ 確率密度を返します。

**書式** : FPD( $x,ndf,ddf$ []) ]

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**FCD**( : 指定したデータに対する $F$ 累積確率を返します。

**書式** : FCD(Lower,Upper, $ndf,ddf$ []) ]

- Lower、Upperにはそれぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns(Lower、Upperがリストの場合はListAns)に格納されます。

**InvFCD**( : 指定した $p$ に基づいて、 $F$ 累積分布逆演算したLower値を返します。

**書式** : InvFCD( $p,ndf,ddf$ []) ]

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果のLower値は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

## • 2項分布

**BinomialPD**( : 指定したデータに対する2項確率を返します。

**書式** : BinomialPD([ $x,$ ]  $n,P$ []) ]

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**BinomialCD**( : 指定したデータに対する2項累積確率を返します。

**書式** : BinomialCD([Lower,] Upper, n, P[])

- LowerとUpperには、それぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns(またはListAns)に格納されます。

**InvBinomialCD**( : 指定した $p$ に基づいて、2項累積分布逆演算した値を返します。

**書式** : InvBinomialCD( $p$ , n, P[])

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果のX値は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

## ● ポアソン分布

**PoissonPD**( : 指定したデータに対するポアソン確率を返します。

**書式** : PoissonPD( $x$ ,  $\lambda$ [])

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**PoissonCD**( : 指定したデータに対するポアソン累積確率を返します。

**書式** : PoissonCD([Lower,] Upper,  $\lambda$ [])

- LowerとUpperには、それぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns(またはListAns)に格納されます。

**InvPoissonCD**( : 指定した $p$ に基づいて、ポアソン累積分布逆演算した値を返します。

**書式** : InvPoissonCD( $p$ ,  $\lambda$ [])

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果のX値は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

## ● 幾何分布

**GeoPD**( : 指定したデータに対する幾何確率を返します。

**書式** : GeoPD( $x$ , P[])

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**GeoCD**( : 指定したデータに対する幾何累積確率を返します。

**書式** : GeoCD([Lower,] Upper, P[])

- LowerとUpperには、それぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns(またはListAns)に格納されます。

**InvGeoCD**( : 指定した $p$ に基づいて、幾何累積分布逆演算した値を返します。

**書式** : InvGeoCD( $p$ , P[])

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

---

## ● 超幾何分布

**HypergeoPD**( : 指定したデータに対する超幾何確率を返します。

**書式** : HypergeoPD( $x, n, M, N$ [])

- $x$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns( $x$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

**HypergeoCD**( : 指定したデータに対する超幾何累積確率を返します。

**書式** : HypergeoCD([Lower,] Upper,  $n, M, N$ [])

- LowerとUpperには、それぞれ単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果は、変数 $p$ およびAns(またはListAns)に格納されます。

**InvHypergeoCD**( : 指定した $p$ に基づいて、超幾何累積分布逆演算した値を返します。

**書式** : InvHypergeoCD( $p, n, M, N$ [])

- $p$ には単一の数値またはリストを指定可能です。演算結果のX値は、変数 $xInv$ およびAns( $p$ がリストの場合はListAns)に格納されます。

---

## ■ プログラム内で検定コマンドを使った計算を実行する

- 以下の書式中で、コマンドの引数“ $\mu$  condition”は次のように指定します。

$\mu < \mu_0$ のとき“<”または-1

$\mu \neq \mu_0$ のとき“≠”または0

$\mu > \mu_0$ のとき“>”または1

“ $p$  condition”と“ $\beta$ & $p$  condition”の指定方法も同様です。

- 以下の書式中の各引数の意味については、「検定(TEST)」(6-29ページ)または「検定、信頼区間、分布の入出力用語」(6-60ページ)をご覧ください。
- 以下の各コマンドの計算式は、「統計演算式」(6-63ページ)をご覧ください。

---

## ● Z検定

**OneSampleZTest** : 1標本Z検定演算を実行します。

**書式** : OneSampleZTest " $\mu$  condition",  $\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$

**出力値** :  $z, p, \bar{x}, n$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から4に格納します。

**書式** : OneSampleZTest " $\mu$  condition",  $\mu_0, \sigma, \text{List}[, \text{Freq}]$

**出力値** :  $z, p, \bar{x}, s_x, n$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から5に格納します。

**TwoSampleZTest** : 2標本Z検定演算を実行します。

**書式** : TwoSampleZTest " $\mu_1$  condition",  $\sigma_1, \sigma_2, \bar{x}_1, n_1, \bar{x}_2, n_2$

**出力値** :  $z, p, \bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から6に格納します。

**書式** : TwoSampleZTest " $\mu_1$  condition",  $\sigma_1, \sigma_2, \text{List}1, \text{List}2[, \text{Freq}1[, \text{Freq}2]]$

**出力値 :**  $z$ 、 $p$ 、 $\bar{x}_1$ 、 $\bar{x}_2$ 、 $S_{x1}$ 、 $S_{x2}$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から8に格納します。

**OnePropZTest :** 1 比率  $Z$  検定演算を実行します。

**書式 :** OnePropZTest "p condition",  $p_0$ ,  $x$ ,  $n$

**出力値 :**  $z$ 、 $p$ 、 $\hat{p}$ 、 $n$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から4に格納します。

**TwoPropZTest :** 2 比率  $Z$  検定演算を実行します。

**書式 :** TwoPropZTest "p<sub>1</sub> condition",  $x_1$ ,  $n_1$ ,  $x_2$ ,  $n_2$

**出力値 :**  $z$ 、 $p$ 、 $\hat{p}_1$ 、 $\hat{p}_2$ 、 $\hat{p}$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から7に格納します。

## • $t$ 検定

**OneSampleTTest :** 1 標本  $t$  検定演算を実行します。

**書式 :** OneSampleTTest " $\mu$  condition",  $\mu_0$ ,  $\bar{x}$ ,  $S_x$ ,  $n$   
OneSampleTTest " $\mu$  condition",  $\mu_0$ , List[, Freq]

**出力値 :**  $t$ 、 $p$ 、 $\bar{x}$ 、 $S_x$ 、 $n$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から5に格納します。

**TwoSampleTTest :** 2 標本  $t$  検定演算を実行します。

**書式 :** TwoSampleTTest " $\mu_1$  condition",  $\bar{x}_1$ ,  $S_{x1}$ ,  $n_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $S_{x2}$ ,  $n_2$ [, Pooled condition]  
TwoSampleTTest " $\mu_1$  condition", List1, List2, [, Freq1[, Freq2[, Pooled condition ]]]

**出力値 :** "Pooled condition" = 0 のとき、 $t$ 、 $p$ 、 $df$ 、 $\bar{x}_1$ 、 $\bar{x}_2$ 、 $S_{x1}$ 、 $S_{x2}$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から9に格納します。

"Pooled condition" = 1 のとき、 $t$ 、 $p$ 、 $df$ 、 $\bar{x}_1$ 、 $\bar{x}_2$ 、 $S_{x1}$ 、 $S_{x2}$ 、 $S_p$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から10に格納します。

**注意 :** "Pooled condition" (プールの設定)は、"Off" にしたい場合は0、"On" にしたい場合は1を指定します。入力を省略した場合は"Off" とみなされます。

**LinRegTTest :** 1 次回帰  $t$  検定演算を実行します。

**書式 :** LinRegTTest " $\beta$ & $\rho$  condition", XList, YList[, Freq]

**出力値 :**  $t$ 、 $p$ 、 $df$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $s$ 、 $r$ 、 $r^2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から8に格納します。

---

## ● カイ2乗( $\chi^2$ )検定

**ChiGOFTest :** カイ2乗( $\chi^2$ )適合度検定演算を実行します。

**書式 :** ChiGOFTest List1, List2, df, List3  
List1は観測値のリスト(Observed)、List2は期待度数の出力先リスト(Expected)、List3は寄与値の出力先リスト(CNTRB)です。

**出力値 :**  $\chi^2$ 、 $p$ 、 $df$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から3に格納します。また、List3に寄与値のリスト(CNTRB)を格納します。

**ChiTest :** カイ2乗( $\chi^2$ )独立性検定演算を実行します。

**書式 :** ChiTest MatA, MatB  
MatAは観測値の行列(Observed)、MatBは期待度数の出力先行列(Expected)です。

**出力値 :**  $\chi^2$ 、 $p$ 、 $df$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から3に格納します。また、MatBに期待度数の行列を格納します。

---

## ● F検定

**TwoSampleFTest :** 2標本F検定演算を実行します。

**書式 :** TwoSampleFTest " $\sigma_1$  condition",  $S_{x1}$ ,  $n_1$ ,  $S_{x2}$ ,  $n_2$

**出力値 :**  $F$ 、 $p$ 、 $S_{x1}$ 、 $S_{x2}$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から6に格納します。

**書式 :** TwoSampleFTest " $\sigma_1$  condition", List1, List2, [, Freq1 [, Freq2]]

**出力値 :**  $F$ 、 $p$ 、 $\bar{x}_1$ 、 $\bar{x}_2$ 、 $S_{x1}$ 、 $S_{x2}$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ をそれぞれ同名の変数に格納し、さらにListAnsの要素1から8に格納します。

---

## ● 分散分析(ANOVA)

**OneWayANOVA :** 一元配置分散分析演算を実行します。

**書式 :** OneWayANOVA List1, List2  
List1は因子Aの水準が入っているリスト(Factor A)、List2は標本のデータとして使うリスト(Dependnt)です。

**出力値 :**  $Adf$ 、 $Ass$ 、 $Ams$ 、 $AF$ 、 $Ap$ 、 $ERRdf$ 、 $ERRss$ 、 $ERRms$ をそれぞれ変数 $Adf$ 、 $SSa$ 、 $MSa$ 、 $Fa$ 、 $pa$ 、 $Edf$ 、 $SSe$ 、 $MSe$ に格納します。

また、MatAnsに次のように各出力値を格納します。

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**TwoWayANOVA :** 二元配置分散分析演算を実行します。

**書式 :**

TwoWayANOVA List1, List2, List3

List1は因子Aの水準が入っているリスト(Factor A)、List2は因子Bの水準が入っているリスト(Factor B)、List3は標本のデータとして使うリスト(Dependnt)です。

**出力値 :**

Adf、Ass、Ams、AF、Ap、Bdf、Bss、Bms、BF、Bp、ABdf、ABss、ABms、ABF、ABp、ERRdf、ERRss、ERRmsを、それぞれ変数Adf、SSa、MSa、Fa、pa、Bdf、SSb、MSb、Fb、pb、ABdf、SSab、MSab、Fab、pab、Edf、SSE、MSEに格納します。

また、MatAnsに次のように各出力値を格納します。

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ Bdf & Bss & Bms & BF & Bp \\ ABdf & ABss & ABms & ABF & ABp \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

---

## ■ プログラム内で財務計算を実行する

---

### ● セットアップ関連のコマンド

- 財務計算時の年日数の設定

DateMode365 ..... 365日に設定

DateMode360 ..... 360日に設定

- 支払い時期の設定

PmtBgn ..... 期初に設定

PmtEnd ..... 期末に設定

- 債券計算時の利払い間隔設定

PeriodsAnnual ..... 年1回に設定

PeriodsSemi ..... 半年に1回に設定

---

### ● 財務計算コマンド

各引数の意味については、「第7章 財務計算」をご覧ください。

#### ● 単利計算

**Smpl\_SI :** 単利計算による利息の数値を返します。

**書式 :** Smpl\_SI(*n*, *I*%, *PV*)

**Smpl\_SFV :** 単利計算による元利合計の数値を返します。

**書式 :** Smpl\_SFV(*n*, *I*%, *PV*)

## ● 複利計算

- 複利計算のすべての関数で、P/Y、C/Yは省略可能です。省略した場合はP/Y = 12、C/Y = 12として計算が実行されます。
- “Cmpd\_n(”、“Cmpd\_I%(”、“Cmpd\_PV(”、“Cmpd\_PMT(”、“Cmpd\_FV(”の各複利計算関数を使って計算を実行すると、入力した引数や計算結果はそれぞれ該当する変数(n、I%、PVなど)に保存されます。その他の財務計算関数を使った計算時は、入力した引数や計算結果は変数には保存されません。

**Cmpd\_n** : 複利期間の数を返します。

**書式** : Cmpd\_n(I%, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_I%** : 年利の数値を返します。

**書式** : Cmpd\_I%(n, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_PV** : 現在の金額(分割払いでは借入金、預金では元金)を返します。

**書式** : Cmpd\_PV(n, I%, PMT, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_PMT** : 定期的な等額入出金額(分割払いでは支払額、預金では預入額)を返します。

**書式** : Cmpd\_PMT(n, I%, PV, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_FV** : 最終回の入出金額、または元利合計を返します。

**書式** : Cmpd\_FV(n, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

## ● 投資評価(キャッシュフロー)

**Cash\_NPV** : 正味現在価値を返します。

**書式** : Cash\_NPV(I%, Csh)

**Cash\_IRR** : 内部収益率を返します。

**書式** : Cash\_IRR(Csh)

**Cash\_PBP** : 回収期間の値を返します。

**書式** : Cash\_PBP(I%, Csh)

**Cash\_NFV** : 正味最終価値を返します。

**書式** : Cash\_NFV(I%, Csh)

## ● 年賦償還

**Amt\_BAL** : PM2回目の支払い終了時における元金の残高を返します。

**書式** : Amt\_BAL(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_INT** : PM1回目の支払いの金利分の額を返します。

**書式** : Amt\_INT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_PRN** : PM1回目の支払いの元金分の額を返します。

**書式** : Amt\_PRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_ΣINT** : PM1回目からPM2回目までに支払った金利の総額を返します。

**書式** : Amt\_ΣINT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_ΣPRN** : PM1回目からPM2回目までに支払った元金の総額を返します。

**書式** : Amt\_ΣPRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

### • 金利変換

**Cnvt\_EFF** : 表面金利から実効金利に変換した金利の値を返します。

**書式** :  $Cnvt\_EFF(n, I\%)$

**Cnvt\_APR** : 実効金利から表面金利に変換した金利の値を返します。

**書式** :  $Cnvt\_APR(n, I\%)$

### • 原価、販売価格、粗利計算

**Cost** : 指定した販売価格と粗利に基づいて、原価の値を返します。

**書式** :  $Cost(Sell, Margin)$

**Sell** : 指定した原価と粗利に基づいて、販売価格の値を返します。

**書式** :  $Sell(Cost, Margin)$

**Margin** : 指定した原価と販売価格に基づいて、粗利の値を返します。

**書式** :  $Margin(Cost, Sell)$

### • 日数計算

**Days\_Prd** : 指定したd1からd2までの日数を返します。

**書式** :  $Days\_Prd(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2)$

### • 債券計算

**Bond\_PRC** : 指定した条件に基づいた購入価格、経過利息、経過利息を含んだ価格を、リスト形式で返します。

**書式** :  $Bond\_PRC(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, YLD) = \{PRC, INT, CST\}$

**Bond\_YLD** : 指定した条件に基づいた年利回りの値を返します。

**書式** :  $Bond\_YLD(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, PRC)$

# 7. プログラムコマンド一覧

## RUN プログラム

| F4 (MENU) キー      |                   |                  |                       |                     |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|---------------------|
| レベル 1             | レベル 2             | レベル 3            | コマンド                  |                     |
| STAT              | DRAW              | On               | DrawOn                |                     |
|                   |                   | Off              | DrawOff               |                     |
|                   | GRAPH             | S-Gph1           | S-Gph1_               |                     |
|                   |                   | S-Gph2           | S-Gph2_               |                     |
|                   |                   | S-Gph3           | S-Gph3_               |                     |
|                   |                   | Scatter          | Scatter               |                     |
|                   |                   | xyLine           | xyLine                |                     |
|                   |                   | Hist             | Hist                  |                     |
|                   |                   | Box              | MedBox                |                     |
|                   |                   | Bar              | Bar                   |                     |
|                   |                   | N-Dist           | N-Dist                |                     |
|                   |                   | Broken           | Broken                |                     |
|                   |                   | X                | Linear                |                     |
|                   |                   | Med              | Med-Med               |                     |
|                   |                   | X <sup>2</sup>   | Quad                  |                     |
|                   |                   | X <sup>3</sup>   | Cubic                 |                     |
|                   |                   | X <sup>4</sup>   | Quart                 |                     |
|                   |                   | Log              | Log                   |                     |
|                   |                   | *1 (8-53 ページ参照)  |                       |                     |
|                   |                   | Power            | Power                 |                     |
|                   |                   | Sin              | Sinusoidal            |                     |
|                   |                   | NPPlot           | NPPlot                |                     |
|                   | Logistic          | Logistic         |                       |                     |
|                   | Pie               | Pie              |                       |                     |
|                   | List              | List_            |                       |                     |
|                   | TYPE              | *2 (8-53 ページ参照)  |                       |                     |
|                   | DIST              | DrawN            | DrawDistNorm_         |                     |
|                   |                   | DrawT            | DrawDistT_            |                     |
|                   |                   | DrawC            | DrawDistChi_          |                     |
|                   |                   | DrawF            | DrawDistF_            |                     |
|                   | CALC              | 1-VAR            | 1-Variable_           |                     |
|                   |                   | 2-VAR            | 2-Variable_           |                     |
|                   |                   | *3 (8-53 ページ参照)  |                       |                     |
|                   |                   | Med              | Med-MedLine_          |                     |
|                   |                   | X <sup>2</sup>   | QuadReg_              |                     |
|                   |                   | X <sup>3</sup>   | CubicReg_             |                     |
|                   |                   | X <sup>4</sup>   | QuartReg_             |                     |
|                   |                   | Log              | LogReg_               |                     |
|                   |                   | *4 (8-53 ページ参照)  |                       |                     |
|                   |                   | Power            | PowerReg_             |                     |
|                   | Sin               | SinReg_          |                       |                     |
|                   | Logistic          | LogisticReg_     |                       |                     |
|                   | MAT               | Swap             | Swap_                 |                     |
|                   |                   | *Row             | *Row_                 |                     |
|                   |                   | *Row+            | *Row+_                |                     |
|                   |                   | Row+             | Row+_                 |                     |
|                   | LIST              | SortA            | SortA(                |                     |
| SortD             |                   | SortD(           |                       |                     |
| GRAPH             | SEL               | On               | G_SelOn_              |                     |
|                   |                   | Off              | G_SelOff_             |                     |
|                   | TYPE              | Y=               | Y=Type                |                     |
|                   |                   | r=               | r=Type                |                     |
|                   |                   | Param            | ParamType             |                     |
| X=                | X=Type            |                  |                       |                     |
|                   |                   | Y>               | Y>Type                |                     |
|                   |                   | Y<               | Y<Type                |                     |
|                   |                   | Y≥               | Y≥Type                |                     |
|                   |                   | Y≤               | Y≤Type                |                     |
|                   |                   | X>               | X>Type                |                     |
|                   |                   | X<               | X<Type                |                     |
|                   |                   | X≥               | X≥Type                |                     |
|                   |                   | X≤               | X≤Type                |                     |
|                   | STYLE             | —                | NormalG_              |                     |
|                   |                   | —                | ThickG_               |                     |
|                   |                   | .....            | BrokenThickG_         |                     |
|                   |                   | .....            | DotG_                 |                     |
|                   |                   | —                | ThinG_                |                     |
|                   | GPH-MEM           | Store            | StoGMEM_              |                     |
|                   |                   | Recall           | RclGMEM_              |                     |
|                   | GRHCLR            |                  | SetG-Color_           |                     |
| DYNA              | On                |                  | D_SelOn_              |                     |
|                   | Off               |                  | D_SelOff_             |                     |
|                   | Var               |                  | D_Var_                |                     |
|                   | TYPE              | Y=               | Y=Type                |                     |
|                   |                   | r=               | r=Type                |                     |
|                   |                   | Param            | ParamType             |                     |
|                   | GRHCLR            |                  | SetG-Color_           |                     |
| TABLE             | On                |                  | T_SelOn_              |                     |
|                   | Off               |                  | T_SelOff_             |                     |
|                   | TYPE              | Y=               | Y=Type                |                     |
|                   |                   | r=               | r=Type                |                     |
|                   |                   | Param            | ParamType             |                     |
|                   | STYLE             | —                | NormalG_              |                     |
|                   |                   | —                | ThickG_               |                     |
| .....             |                   | BrokenThickG_    |                       |                     |
| .....             |                   | DotG_            |                       |                     |
| —                 |                   | ThinG_           |                       |                     |
| GRHCLR            |                   | SetG-Color_      |                       |                     |
| RECURSION         | SEL+S             | On               | R_SelOn_              |                     |
|                   |                   | Off              | R_SelOff_             |                     |
|                   | STYLE             | —                | NormalG_              |                     |
|                   |                   | —                | ThickG_               |                     |
|                   |                   | .....            | BrokenThickG_         |                     |
|                   |                   | .....            | DotG_                 |                     |
|                   |                   | —                | ThinG                 |                     |
|                   |                   | TYPE             | a <sub>n</sub>        | a <sub>n</sub> Type |
|                   | a <sub>n+1</sub>  |                  | a <sub>n+1</sub> Type |                     |
|                   | a <sub>n+2</sub>  |                  | a <sub>n+2</sub> Type |                     |
|                   | n.an''            | n                | n                     |                     |
|                   |                   | a <sub>n</sub>   | a <sub>n</sub>        |                     |
|                   |                   | a <sub>n+1</sub> | a <sub>n+1</sub>      |                     |
| a <sub>n+2</sub>  |                   | a <sub>n+2</sub> |                       |                     |
| b <sub>n</sub>    |                   | b <sub>n</sub>   |                       |                     |
| b <sub>n+1</sub>  |                   | b <sub>n+1</sub> |                       |                     |
| b <sub>n+2</sub>  |                   | b <sub>n+2</sub> |                       |                     |
| c <sub>n</sub>    | c <sub>n</sub>    |                  |                       |                     |
| c <sub>n+1</sub>  | c <sub>n+1</sub>  |                  |                       |                     |
| c <sub>n+2</sub>  | c <sub>n+2</sub>  |                  |                       |                     |
| Σa <sub>n</sub>   | Σa <sub>n</sub>   |                  |                       |                     |
| Σa <sub>n+1</sub> | Σa <sub>n+1</sub> |                  |                       |                     |

|        |                  |                  |
|--------|------------------|------------------|
|        | $\Sigma a_{n+2}$ | $\Sigma a_{n+2}$ |
|        | $\Sigma b_n$     | $\Sigma b_n$     |
|        | $\Sigma b_{n+1}$ | $\Sigma b_{n+1}$ |
|        | $\Sigma b_{n+2}$ | $\Sigma b_{n+2}$ |
|        | $\Sigma c_n$     | $\Sigma c_n$     |
|        | $\Sigma c_{n+1}$ | $\Sigma c_{n+1}$ |
|        | $\Sigma c_{n+2}$ | $\Sigma c_{n+2}$ |
| RANGE  | a0               | Set_a0           |
|        | a1               | Set_a1           |
| GRHCLR |                  | SetG-Color_      |

| OPTN キー |                                 |        |                                   |
|---------|---------------------------------|--------|-----------------------------------|
| レベル 1   | レベル 2                           | レベル 3  | コマンド                              |
| LIST    | List                            |        | List_                             |
|         | Lst→Mat                         |        | List→Mat(                         |
|         | Dim                             |        | Dim_                              |
|         | Fill(                           |        | Fill(                             |
|         | Seq                             |        | Seq(                              |
|         | Min                             |        | Min(                              |
|         | Max                             |        | Max(                              |
|         | Mean                            |        | Mean(                             |
|         | Med                             |        | Median(                           |
|         | Augment                         |        | Augment(                          |
|         | Sum                             |        | Sum_                              |
|         | Prod                            |        | Prod_                             |
|         | Cuml                            |        | Cuml_                             |
|         | %                               |        | Percent_                          |
| ΔList   |                                 | ΔList_ |                                   |
| MAT/VCT | Mat                             |        | Mat_                              |
|         | Mat→Lst                         |        | Mat→List(                         |
|         | Det                             |        | Det_                              |
|         | Trn                             |        | Trn_                              |
|         | Augment                         |        | Augment(                          |
|         | Identity                        |        | Identity_                         |
|         | Dim                             |        | Dim_                              |
|         | Fill(                           |        | Fill(                             |
|         | Ref                             |        | Ref_                              |
|         | Rref                            |        | Rref_                             |
|         | Vct                             |        | Vct_                              |
|         | DotP(                           |        | DotP(                             |
|         | CrossP(                         |        | CrossP(                           |
|         | Angle(                          |        | Angle(                            |
|         | UnitV(                          |        | UnitV(                            |
|         | Norm(                           |        | Norm(                             |
| COMPLEX | i                               |        | i                                 |
|         | Abs                             |        | Abs_                              |
|         | Arg                             |        | Arg_                              |
|         | Conjg                           |        | Conjg_                            |
|         | ReP                             |        | ReP_                              |
|         | ImP                             |        | ImP_                              |
|         | ▶r∠θ                            |        | ▶r∠θ                              |
|         | ▶a+bi                           |        | ▶a+bi                             |
| CALC    | Solve                           |        | Solve(                            |
|         | d/dx                            |        | d/dx(                             |
|         | d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> |        | d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> ( |
|         | ∫dx                             |        | ∫(                                |
|         | SolveN                          |        | SolveN(                           |
|         | FMin                            |        | FMin(                             |

|                 |                           |                 |                      |                           |
|-----------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|
|                 | FMax                      |                 | FMax(                |                           |
|                 | Σ(                        |                 | Σ(                   |                           |
|                 | log <sub>a</sub> b        |                 | log <sub>a</sub> b(  |                           |
|                 | Int÷                      |                 | _Int÷_               |                           |
|                 | Rmdr                      |                 | _Rmdr_               |                           |
|                 | Simp                      |                 | ▶Simp_               |                           |
| STAT            | $\hat{x}$                 |                 | $\hat{x}$            |                           |
|                 | $\hat{y}$                 |                 | $\hat{y}$            |                           |
|                 | DIST                      | *5 (8-53 ページ参照) |                      |                           |
|                 | StdDev                    | s               |                      | StdDev(                   |
|                 |                           | σ               |                      | StdDev_σ(                 |
|                 | Var                       | s <sup>2</sup>  |                      | Variance(                 |
|                 |                           | σ <sup>2</sup>  |                      | Variance_σ <sup>2</sup> ( |
|                 | TEST                      | *6 (8-53 ページ参照) |                      |                           |
|                 | CONVERT*7<br>(8-54 ページ参照) | ▶               |                      | ▶                         |
|                 | LENGTH                    | fm              |                      | [fm]                      |
| Å               |                           |                 | [Å]                  |                           |
| μm              |                           |                 | [μm]                 |                           |
| mm              |                           |                 | [mm]                 |                           |
| cm              |                           |                 | [cm]                 |                           |
| m               |                           |                 | [m]                  |                           |
| km              |                           |                 | [km]                 |                           |
| AU              |                           |                 | [AU]                 |                           |
| l.y.            |                           |                 | [l.y.]               |                           |
| pc              |                           |                 | [pc]                 |                           |
| Mil             |                           |                 | [Mil]                |                           |
| in              |                           |                 | [in]                 |                           |
| ft              |                           |                 | [ft]                 |                           |
| yd              |                           |                 | [yd]                 |                           |
| fath            |                           |                 | [fath]               |                           |
| rd              |                           |                 | [rd]                 |                           |
| mile            |                           | [mile]          |                      |                           |
| n mile          |                           | [n mile]        |                      |                           |
| AREA            | cm <sup>2</sup>           |                 | [cm <sup>2</sup> ]   |                           |
|                 | m <sup>2</sup>            |                 | [m <sup>2</sup> ]    |                           |
|                 | ha                        |                 | [ha]                 |                           |
|                 | km <sup>2</sup>           |                 | [km <sup>2</sup> ]   |                           |
|                 | in <sup>2</sup>           |                 | [in <sup>2</sup> ]   |                           |
|                 | ft <sup>2</sup>           |                 | [ft <sup>2</sup> ]   |                           |
|                 | yd <sup>2</sup>           |                 | [yd <sup>2</sup> ]   |                           |
|                 | acre                      |                 | [acre]               |                           |
|                 | mile <sup>2</sup>         |                 | [mile <sup>2</sup> ] |                           |
|                 | VOLUME                    | cm <sup>3</sup> |                      | [cm <sup>3</sup> ]        |
| mL              |                           |                 | [mL]                 |                           |
| L               |                           |                 | [L]                  |                           |
| m <sup>3</sup>  |                           |                 | [m <sup>3</sup> ]    |                           |
| in <sup>3</sup> |                           |                 | [in <sup>3</sup> ]   |                           |
| ft <sup>3</sup> |                           |                 | [ft <sup>3</sup> ]   |                           |
| fl_oz(UK)       |                           |                 | [fl_oz(UK)]          |                           |
| fl_oz(US)       |                           |                 | [fl_oz(US)]          |                           |
| gal(US)         |                           |                 | [gal(US)]            |                           |
| gal(UK)         |                           |                 | [gal(UK)]            |                           |
| pt              |                           |                 | [pt]                 |                           |
| qt              |                           |                 | [qt]                 |                           |
| tsp             |                           |                 | [tsp]                |                           |
| tbsp            |                           |                 | [tbsp]               |                           |
| cup             |                           | [cup]           |                      |                           |
| TIME            | ns                        |                 | [ns]                 |                           |
|                 | μs                        |                 | [μs]                 |                           |
|                 | ms                        |                 | [ms]                 |                           |
|                 | s                         |                 | [s]                  |                           |
|                 | min                       |                 | [min]                |                           |

|          |                      |                        |
|----------|----------------------|------------------------|
|          | h                    | [h]                    |
|          | day                  | [day]                  |
|          | week                 | [week]                 |
|          | yr                   | [yr]                   |
|          | s-yr                 | [s-yr]                 |
|          | t-yr                 | [t-yr]                 |
| TMPR     | °C                   | [°C]                   |
|          | K                    | [K]                    |
|          | °F                   | [°F]                   |
|          | °R                   | [°R]                   |
| VELOCITY | m/s                  | [m/s]                  |
|          | km/h                 | [km/h]                 |
|          | knot                 | [knot]                 |
|          | ft/s                 | [ft/s]                 |
|          | mile/h               | [mile/h]               |
| MASS     | u                    | [u]                    |
|          | mg                   | [mg]                   |
|          | g                    | [g]                    |
|          | kg                   | [kg]                   |
|          | mton                 | [mton]                 |
|          | oz                   | [oz]                   |
|          | lb                   | [lb]                   |
|          | slug                 | [slug]                 |
|          | ton(short)           | [ton(short)]           |
|          | ton(long)            | [ton(long)]            |
| FORCE    | N                    | [N]                    |
|          | lbf                  | [lbf]                  |
|          | tonf                 | [tonf]                 |
|          | dyne                 | [dyne]                 |
|          | kgf                  | [kgf]                  |
| PRESSURE | Pa                   | [Pa]                   |
|          | kPa                  | [kPa]                  |
|          | mmH <sub>2</sub> O   | [mmH <sub>2</sub> O]   |
|          | mmHg                 | [mmHg]                 |
|          | atm                  | [atm]                  |
|          | inH <sub>2</sub> O   | [inH <sub>2</sub> O]   |
|          | inHg                 | [inHg]                 |
|          | lbf/in <sup>2</sup>  | [lbf/in <sup>2</sup> ] |
|          | bar                  | [bar]                  |
|          | kgf/cm <sup>2</sup>  | [kgf/cm <sup>2</sup> ] |
| ENERGY   | eV                   | [eV]                   |
|          | J                    | [J]                    |
|          | cal <sub>th</sub>    | [cal <sub>th</sub> ]   |
|          | cal <sub>15</sub>    | [cal <sub>15</sub> ]   |
|          | cal <sub>IT</sub>    | [cal <sub>IT</sub> ]   |
|          | kcal <sub>th</sub>   | [kcal <sub>th</sub> ]  |
|          | kcal <sub>15</sub>   | [kcal <sub>15</sub> ]  |
|          | kcal <sub>IT</sub>   | [kcal <sub>IT</sub> ]  |
|          | l-atm                | [l-atm]                |
|          | kW·h                 | [kW·h]                 |
|          | ft·lbf               | [ft·lbf]               |
|          | Btu                  | [Btu]                  |
|          | erg                  | [erg]                  |
|          | kgf·m                | [kgf·m]                |
| POWER    | W                    | [W]                    |
|          | cal <sub>th</sub> /s | [cal <sub>th</sub> /s] |
|          | hp                   | [hp]                   |
|          | ft·lbf/s             | [ft·lbf/s]             |
|          | Btu/min              | [Btu/min]              |
| HYPERBL  | sinh                 | sinh_                  |
|          | cosh                 | cosh_                  |

|         |                    |      |                      |
|---------|--------------------|------|----------------------|
|         | tanh               |      | tanh_                |
|         | sinh <sup>-1</sup> |      | sinh <sup>-1</sup> _ |
|         | cosh <sup>-1</sup> |      | cosh <sup>-1</sup> _ |
|         | tanh <sup>-1</sup> |      | tanh <sup>-1</sup> _ |
| PROB    | x!                 |      | !                    |
|         | nPr                |      | P                    |
|         | nCr                |      | C                    |
|         | RAND               | Ran# | Ran#_                |
|         |                    | Int  | RanInt#(             |
|         |                    | Norm | RanNorm#(            |
|         |                    | Bin  | RanBin#(             |
|         |                    | List | RanList#(            |
|         |                    | Samp | RanSamp#(            |
|         | P(                 |      | P(                   |
|         | Q(                 |      | Q(                   |
|         | R(                 |      | R(                   |
|         | t(                 |      | t(                   |
| NUMERIC | Abs                |      | Abs_                 |
|         | Int                |      | Int_                 |
|         | Frac               |      | Frac_                |
|         | Rnd                |      | Rnd                  |
|         | Intg               |      | Intg_                |
|         | RndFix             |      | RndFix(              |
|         | GCD                |      | GCD(                 |
|         | LCM                |      | LCM(                 |
|         | MOD                |      | MOD(                 |
|         | MOD_Exp            |      | MOD_Exp(             |
| ANGLE   | °                  |      | °                    |
|         | r                  |      | r                    |
|         | g                  |      | g                    |
|         | ° ’ ”              |      | □                    |
|         | Pol(               |      | Pol(                 |
|         | Rec(               |      | Rec(                 |
|         | ►DMS               |      | ►DMS                 |
| ENG-SYM | m                  |      | m                    |
|         | μ                  |      | μ                    |
|         | n                  |      | n                    |
|         | p                  |      | p                    |
|         | f                  |      | f                    |
|         | k                  |      | k                    |
|         | M                  |      | M                    |
|         | G                  |      | G                    |
|         | T                  |      | T                    |
|         | P                  |      | P                    |
|         | E                  |      | E                    |
| PICTURE | Store              |      | StoPict_             |
|         | Recall             |      | RclPict_             |
|         | OPEN               |      | *8 (8-54 ページ参照)      |
| FUNCMEM | fn                 |      | fn                   |
| LOGIC   | And                |      | _And_                |
|         | Or                 |      | _Or_                 |
|         | Not                |      | Not_                 |
|         | Xor                |      | Xor_                 |
| CAPTURE | Recall             |      | RclCapt_             |
| FINANCE | SIMPLE             | SI   | Smpl_SI(             |
|         |                    | SFV  | Smpl_SFV(            |
|         | COMPND             | n    | Cmpd_n(              |
|         |                    | I%   | Cmpd_I%(             |
|         |                    | PV   | Cmpd_PV(             |
|         |                    | PMT  | Cmpd_PMT(            |
|         |                    | FV   | Cmpd_FV(             |

|         |        |           |
|---------|--------|-----------|
| CASH    | NPV    | Cash_NPV( |
|         | IRR    | Cash_IRR( |
|         | PBP    | Cash_PBP( |
|         | NFV    | Cash_NFV( |
| AMORTZN | BAL    | Amt_BAL(  |
|         | INT    | Amt_INT(  |
|         | PRN    | Amt_PRN(  |
|         | ΣINT   | Amt_ΣINT( |
|         | ΣPRN   | Amt_ΣPRN( |
| CONVERT | EFF    | Cnvt_EFF( |
|         | APR    | Cnvt_APR( |
| COST    | Cost   | Cost(     |
|         | Sell   | Sell(     |
|         | Margin | Margin(   |
| DAYS    | PRD    | Days_Prd( |
| BOND    | PRC    | Bond_PRC( |
|         | YLD    | Bond_YLD( |

| [VARS] キー |              |              |              |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| レベル 1     | レベル 2        | レベル 3        | コマンド         |
| V-WIN     | X            | min          | Xmin         |
|           |              | max          | Xmax         |
|           |              | scale        | Xscl         |
|           |              | dot          | Xdot         |
|           | Y            | min          | Ymin         |
|           |              | max          | Ymax         |
|           |              | scale        | Yscl         |
|           | T,θ          | min          | Tθmin        |
|           |              | max          | Tθmax        |
|           |              | pitch        | Tθptch       |
|           | R-X          | min          | RightXmin    |
|           |              | max          | RightXmax    |
|           |              | scale        | RightXscl    |
|           |              | dot          | RightXdot    |
|           | R-Y          | min          | RightYmin    |
| max       |              | RightYmax    |              |
| scale     |              | RightYscl    |              |
| R-T, θ    | min          | RightTθmin   |              |
|           | max          | RightTθmax   |              |
|           | pitch        | RightTθptch  |              |
| FACTOR    | Xfct         | Xfct         |              |
|           | Yfct         | Yfct         |              |
| STAT      | X            | n            | n            |
|           |              | $\bar{x}$    | $\bar{x}$    |
|           |              | $\Sigma x$   | $\Sigma x$   |
|           |              | $\Sigma x^2$ | $\Sigma x^2$ |
|           |              | $\sigma x$   | $\sigma x$   |
|           |              | sx           | sx           |
|           |              | minX         | minX         |
|           |              | maxX         | maxX         |
|           |              | Y            | $\bar{y}$    |
|           | $\Sigma y$   |              | $\Sigma y$   |
|           | $\Sigma y^2$ |              | $\Sigma y^2$ |
|           | $\Sigma xy$  |              | $\Sigma xy$  |
|           | $\sigma y$   |              | $\sigma y$   |
|           | sy           |              | sy           |
|           | minY         |              | minY         |
|           | maxY         |              | maxY         |

|                 |                 |                  |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| GRAPH           | a               | a                |                  |
|                 | b               | b                |                  |
|                 | c               | c                |                  |
|                 | d               | d                |                  |
|                 | e               | e                |                  |
|                 | r               | r                |                  |
|                 | $r^2$           | $r^2$            |                  |
|                 | MSe             | MSe              |                  |
|                 | Q <sub>1</sub>  | Q <sub>1</sub>   |                  |
|                 | Med             | Med              |                  |
|                 | Q <sub>3</sub>  | Q <sub>3</sub>   |                  |
|                 | Mod             | Mod              |                  |
|                 | Start           | H_Start          |                  |
|                 | Pitch           | H_pitch          |                  |
|                 | PTS             | x <sub>1</sub>   | x <sub>1</sub>   |
|                 |                 | y <sub>1</sub>   | y <sub>1</sub>   |
|                 |                 | x <sub>2</sub>   | x <sub>2</sub>   |
|                 |                 | y <sub>2</sub>   | y <sub>2</sub>   |
|                 |                 | x <sub>3</sub>   | x <sub>3</sub>   |
|                 |                 | y <sub>3</sub>   | y <sub>3</sub>   |
|                 | INPUT           | n                | n                |
|                 |                 | $\bar{x}$        | $\bar{x}$        |
|                 |                 | sx               | sx               |
|                 |                 | n <sub>1</sub>   | n <sub>1</sub>   |
|                 |                 | n <sub>2</sub>   | n <sub>2</sub>   |
| $\bar{x}_1$     |                 | $\bar{x}_1$      |                  |
| $\bar{x}_2$     |                 | $\bar{x}_2$      |                  |
| sx <sub>1</sub> |                 | sx <sub>1</sub>  |                  |
| sx <sub>2</sub> |                 | sx <sub>2</sub>  |                  |
| sp              |                 | sp               |                  |
| RESULT          | *9 (8-54 ページ参照) |                  |                  |
| GRAPH           | Y               | Y                |                  |
|                 | r               | r                |                  |
|                 | Xt              | Xt               |                  |
|                 | Yt              | Yt               |                  |
|                 | X               | X                |                  |
| DYNA            | Start           | D_Start          |                  |
|                 | End             | D_End            |                  |
|                 | Pitch           | D_pitch          |                  |
| TABLE           | Start           | F_Start          |                  |
|                 | End             | F_End            |                  |
|                 | Pitch           | F_pitch          |                  |
|                 | Result          | F_Result         |                  |
| RECURSION       | FORMULA         | a <sub>n</sub>   | a <sub>n</sub>   |
|                 |                 | a <sub>n+1</sub> | a <sub>n+1</sub> |
|                 |                 | a <sub>n+2</sub> | a <sub>n+2</sub> |
|                 |                 | b <sub>n</sub>   | b <sub>n</sub>   |
|                 |                 | b <sub>n+1</sub> | b <sub>n+1</sub> |
|                 |                 | b <sub>n+2</sub> | b <sub>n+2</sub> |
|                 |                 | C <sub>n</sub>   | C <sub>n</sub>   |
|                 |                 | C <sub>n+1</sub> | C <sub>n+1</sub> |
|                 |                 | C <sub>n+2</sub> | C <sub>n+2</sub> |
|                 |                 | RANGE            | Start            |
|                 | End             |                  | R_End            |
|                 | a <sub>0</sub>  |                  | a <sub>0</sub>   |
|                 | a <sub>1</sub>  |                  | a <sub>1</sub>   |
|                 | a <sub>2</sub>  |                  | a <sub>2</sub>   |
|                 | b <sub>0</sub>  |                  | b <sub>0</sub>   |
|                 | b <sub>1</sub>  |                  | b <sub>1</sub>   |
|                 | b <sub>2</sub>  | b <sub>2</sub>   |                  |
| c <sub>0</sub>  | c <sub>0</sub>  |                  |                  |

|          |         |                      |                      |
|----------|---------|----------------------|----------------------|
|          |         | C1                   | C1                   |
|          |         | C2                   | C2                   |
|          |         | a <sub>n</sub> Start | a <sub>n</sub> Start |
|          |         | b <sub>n</sub> Start | b <sub>n</sub> Start |
|          |         | c <sub>n</sub> Start | c <sub>n</sub> Start |
|          | Result  |                      | R_Result             |
| EQUATION | SimRes  |                      | Sim_Result           |
|          | SimCoef |                      | Sim_Coef             |
|          | PlyRes  |                      | Ply_Result           |
|          | PlyCoef |                      | Ply_Coef             |
|          |         |                      |                      |
| FINANCE  | n       |                      | n                    |
|          | I%      |                      | I%                   |
|          | PV      |                      | PV                   |
|          | PMT     |                      | PMT                  |
|          | FV      |                      | FV                   |
|          | P/Y     |                      | P/Y                  |
|          | C/Y     |                      | C/Y                  |
| Str      |         |                      | Str_                 |

|         |         |                                |                 |          |
|---------|---------|--------------------------------|-----------------|----------|
|         |         | Web                            | DrawWeb_        |          |
|         |         | a <sub>n</sub> -C <sub>n</sub> | DrawR-Con       |          |
|         |         | Σa-C <sub>n</sub>              | DrawR Σ-Con     |          |
|         |         | a <sub>n</sub> -PI             | DrawR-Plt       |          |
|         |         | Σa-PI                          | DrawR Σ-Plt     |          |
| RELATNL | =       |                                | =               |          |
|         | ≠       |                                | ≠               |          |
|         | >       |                                | >               |          |
|         | <       |                                | <               |          |
|         | ≥       |                                | ≥               |          |
|         | ≤       |                                | ≤               |          |
|         |         |                                |                 |          |
| I/O     | Locate  |                                | Locate_         |          |
|         | Getkey  |                                | Getkey          |          |
|         | Send    |                                | Send(           |          |
|         | Receive |                                | Receive(        |          |
|         | S38k    |                                | Send38k_        |          |
|         | R38k    |                                | Receive38k_     |          |
|         | Open    |                                | OpenComport38k  |          |
|         | Close   |                                | CloseComport38k |          |
|         | :       |                                | :               |          |
|         | STR     | Join                           |                 | StrJoin( |
|         |         | Len                            |                 | StrLen(  |
|         |         | Cmp                            |                 | StrCmp(  |
| Src     |         |                                | StrSrc(         |          |
| Left    |         |                                | StrLeft(        |          |
| Right   |         |                                | StrRight(       |          |
| Mid     |         |                                | StrMid(         |          |
| E→S     |         |                                | Exp►Str(        |          |
| Exp     |         |                                | Exp(            |          |
| Upr     |         |                                | StrUpr(         |          |
| Lwr     |         |                                | StrLwr(         |          |
| Inverse |         |                                | StrInv(         |          |
| Shift   |         |                                | StrShift(       |          |
| Rotate  |         |                                | StrRotate(      |          |

| [SHIFT] [VARS] (PRGM) キー |         |         |           |             |
|--------------------------|---------|---------|-----------|-------------|
| レベル 1                    | レベル 2   | レベル 3   | コマンド      |             |
| COMMAND                  | If      |         | If_       |             |
|                          | Then    |         | Then_     |             |
|                          | Else    |         | Else_     |             |
|                          | IfEnd   |         | IfEnd     |             |
|                          | For     |         | For_      |             |
|                          | To      |         | _To_      |             |
|                          | Step    |         | _Step_    |             |
|                          | Next    |         | Next      |             |
|                          | While   |         | While_    |             |
|                          | WEnd    |         | WhileEnd  |             |
|                          | Do      |         | Do        |             |
|                          | LpWhile |         | LpWhile_  |             |
|                          | CONTROL | Prog    |           | Prog_       |
| Return                   |         |         | Return    |             |
| Break                    |         |         | Break     |             |
| Stop                     |         |         | Stop      |             |
|                          |         |         |           |             |
| JUMP                     | Lbl     |         | Lbl_      |             |
|                          | Goto    |         | Goto_     |             |
|                          | ⇒       |         | ⇒         |             |
|                          | Isz     |         | Isz_      |             |
|                          | Dsz     |         | Dsz_      |             |
|                          | Menu    |         | Menu_     |             |
| ?                        |         |         | ?         |             |
| ▲                        |         |         | ▲         |             |
| CLEAR                    | Text    |         | ClrText   |             |
|                          | Graph   |         | ClrGraph  |             |
|                          | List    |         | ClrList_  |             |
|                          | Mat     |         | ClrMat_   |             |
|                          | Vct     |         | ClrVct_   |             |
| DISPLAY                  | Stat    |         | DrawStat  |             |
|                          | Graph   |         | DrawGraph |             |
|                          | Dyna    |         | DrawDyna  |             |
|                          | FUNCTAB | Table   |           | DispF-Tbl   |
|                          |         | Gph-Con |           | DrawFTG-Con |
|                          |         | Gph-Plt |           | DrawFTG-Plt |
|                          | RECRTAB | Table   |           | DispR-Tbl   |
| Phase                    |         |         | PlotPhase |             |

| [SHIFT] [MENU] (SET UP) キー |       |       |            |        |
|----------------------------|-------|-------|------------|--------|
| レベル 1                      | レベル 2 | レベル 3 | コマンド       |        |
| ANGLE                      | Deg   |       | Deg        |        |
|                            | Rad   |       | Rad        |        |
|                            | Gra   |       | Gra        |        |
| COORD                      | On    |       | CoordOn    |        |
|                            | Off   |       | CoordOff   |        |
| GRID                       | On    |       | GridOn     |        |
|                            | Off   |       | GridOff    |        |
|                            | Line  |       | GridLine   |        |
| AXES                       | On    |       | AxesOn     |        |
|                            | Off   |       | AxesOff    |        |
|                            | Scale |       | AxesScale  |        |
| LABEL                      | On    |       | LabelOn    |        |
|                            | Off   |       | LabelOff   |        |
| DISPLAY                    | Fix   |       | Fix_       |        |
|                            | Sci   |       | Sci_       |        |
|                            | Norm  |       | Norm_      |        |
|                            | ENG   | On    |            | EngOn  |
|                            |       | Off   |            | EngOff |
|                            |       | Eng   |            | Eng    |
| SKT/LIN                    | —     |       | S-L-Normal |        |
|                            | —     |       | S-L-Thick  |        |

|         |                 |  |                  |
|---------|-----------------|--|------------------|
|         | .....           |  | S-L-Broken       |
|         | .....           |  | S-L-Dot          |
|         | —               |  | S-L-Thin         |
| DRAW    | Connect         |  | G-Connect        |
|         | Plot            |  | G-Plot           |
| DERIV   | On              |  | DerivOn          |
|         | Off             |  | DerivOff         |
| BACK    | None            |  | BG-None          |
|         | Pict            |  | BG-Pict_         |
|         | OPEN            |  | *8 (8-54 ページ参照)  |
| FUNC    | On              |  | FuncOn           |
|         | Off             |  | FuncOff          |
| SIMUL   | On              |  | SimulOn          |
|         | Off             |  | SimulOff         |
| SGV-WIN | Auto            |  | S-WindAuto       |
|         | Manual          |  | S-WindMan        |
| LIST    | File            |  | File_            |
| LOCUS   | On              |  | LocusOn          |
|         | Off             |  | LocusOff         |
| TBL-VAR | Range           |  | VarRange         |
|         | List            |  | VarList_         |
| ΣDISP   | On              |  | ΣdispOn          |
|         | Off             |  | ΣdispOff         |
| RESID   | None            |  | Resid-None       |
|         | List            |  | Resid-List_      |
| COMPLEX | Real            |  | Real             |
|         | a+bi            |  | a+bi             |
|         | $r\angle\theta$ |  | $r\angle\theta$  |
| FRAC    | d/c             |  | d/c              |
|         | ab/c            |  | ab/c             |
| Y=SPEED | Norm            |  | Y=DrawSpeedNorm  |
|         | High            |  | Y=DrawSpeedHigh  |
| DATE    | 365             |  | DateMode365      |
|         | 360             |  | DateMode360      |
| PMT     | Begin           |  | PmtBgn           |
|         | End             |  | PmtEnd           |
| PERIODS | Annual          |  | PeriodsAnnual    |
|         | Semi            |  | PeriodsSemi      |
| INEQ    | Intsect         |  | IneqTypeIntsect  |
|         | Union           |  | IneqTypeUnion    |
| SIMP    | Auto            |  | SimplifyAuto     |
|         | Manual          |  | SimplifyMan      |
| Q1Q3    | Std             |  | Q1Q3TypeStd      |
|         | OnData          |  | Q1Q3TypeOnData   |
| P/L-CLR |                 |  | Plot/Line-Color_ |

|          |         |               |
|----------|---------|---------------|
|          | Param   | Graph(X,Y)=(  |
|          | X=c     | Graph_X=      |
|          | G./dX   | Graph_/_      |
|          | Y>      | Graph_Y>      |
|          | Y<      | Graph_Y<      |
|          | Y≥      | Graph_Y≥      |
|          | Y≤      | Graph_Y≤      |
|          | X>      | Graph_X>      |
|          | X<      | Graph_X<      |
|          | X≥      | Graph_X≥      |
|          | X≤      | Graph_X≤      |
| PLOT     | Plot    | Plot_         |
|          | PlotOn  | PlotOn_       |
|          | PlotOff | PlotOff_      |
|          | PlotChg | PlotChg_      |
| LINE     | Line    | Line          |
|          | F-Line  | F-Line_       |
| Circle   |         | Circle_       |
| Vertical |         | Vertical_     |
| Horz     |         | Horizontal_   |
| Text     |         | Text_         |
| PIXEL    | On      | PxlOn_        |
|          | Off     | PxlOff_       |
|          | Pxlchg  | PxlChg_       |
| Test     |         | PxlTest(      |
| STYLE    | —       | SketchNormal_ |
|          | —       | SketchThick_  |
|          | .....   | SketchBroken_ |
|          | .....   | SketchDot_    |
|          | —       | SketchThin_   |

**SHIFT [5] (FORMAT) キー**

| レベル 1           | レベル 2           | レベル 3    | コマンド          |
|-----------------|-----------------|----------|---------------|
| 1:Color Command | 1:Black         |          | Black_        |
|                 | 2:Blue          |          | Blue_         |
|                 | 3:Red           |          | Red_          |
|                 | 4:Magenta       |          | Magenta_      |
|                 | 5:Green         |          | Green_        |
|                 | 6:Cyan          |          | Cyan_         |
|                 | 7:Yellow        |          | Yellow_       |
|                 | 9:Auto          |          | ColorAuto_    |
|                 | A:Clear         |          | ColorClr_     |
|                 | 2:Paint Command | 1:Normal |               |
| 2:Lighter       |                 |          | ColorLighter_ |

**SHIFT キー**

| レベル 1  | レベル 2   | レベル 3 | コマンド        |          |
|--------|---------|-------|-------------|----------|
| ZOOM   | Factor  |       | Factor_     |          |
|        | Auto    |       | ZoomAuto    |          |
| V-WIN  | V-Win   |       | ViewWindow_ |          |
|        | Store   |       | StoV-Win_   |          |
|        | Recall  |       | RclV-Win_   |          |
| SKETCH | Cls     |       | Cls         |          |
|        | Tangent |       | Tangent_    |          |
|        | Norm    |       | Normal_     |          |
|        | Inverse |       | Inverse_    |          |
|        | GRAPH   | Y=    |             | Graph_Y= |
|        |         | r=    |             | Graph_r= |

**BASE プログラム**

**F4 (MENU) キー**

| レベル 1 | レベル 2 | レベル 3 | コマンド |
|-------|-------|-------|------|
| d~o   | d     |       | d    |
|       | h     |       | h    |
|       | b     |       | b    |
|       | o     |       | o    |
| LOGIC | Neg   |       | Neg_ |
|       | Not   |       | Not_ |
|       | and   |       | and  |
|       | or    |       | or   |

|         |      |  |      |
|---------|------|--|------|
|         | xor  |  | xor  |
|         | xnor |  | xnor |
| DISPLAY | ▶Dec |  | ▶Dec |
|         | ▶Hex |  | ▶Hex |
|         | ▶Bin |  | ▶Bin |
|         | ▶Oct |  | ▶Oct |

| SHIFT VARS (PRGM) キー |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|
| レベル 1                | レベル 2 | レベル 3 | コマンド  |
| Prog                 |       |       | Prog_ |
| JUMP                 | Lbl   |       | Lbl_  |
|                      | Goto  |       | Goto_ |
|                      | →     |       | →     |
|                      | Isz   |       | Isz_  |
|                      | Dsz   |       | Dsz_  |
|                      | Menu  |       | Menu_ |
| ?                    |       |       | ?     |
| ▲                    |       |       | ▲     |
| RELATNL              | =     |       | =     |
|                      | ≠     |       | ≠     |
|                      | >     |       | >     |
|                      | <     |       | <     |
|                      | ≥     |       | ≥     |
|                      | ≤     |       | ≤     |
| :                    |       |       | :     |

| SHIFT MENU (SET UP) キー |       |       |      |
|------------------------|-------|-------|------|
| レベル 1                  | レベル 2 | レベル 3 | コマンド |
| Dec                    |       |       | Dec  |
| Hex                    |       |       | Hex  |
| Bin                    |       |       | Bin  |
| Oct                    |       |       | Oct  |

| SHIFT 5 (FORMAT) キー |       |       |          |
|---------------------|-------|-------|----------|
| レベル 1               | レベル 2 | レベル 3 | コマンド     |
| 1:Black             |       |       | Black_   |
| 2:Blue              |       |       | Blue_    |
| 3:Red               |       |       | Red_     |
| 4:Magenta           |       |       | Magenta_ |
| 5:Green             |       |       | Green_   |
| 6:Cyan              |       |       | Cyan_    |
| 7:Yellow            |       |       | Yellow_  |

|         | レベル 3      | レベル 4            | コマンド                   |
|---------|------------|------------------|------------------------|
| *1      | Exp        | ae <sup>bx</sup> | Exp(ae <sup>bx</sup> ) |
|         |            | ab <sup>x</sup>  | Exp(ab <sup>x</sup> )  |
| *2      | MARK       | □                | Square                 |
|         |            | ⊗                | Cross                  |
|         |            | ■                | Dot                    |
|         | STICK      | Length           | StickLength            |
|         |            | Horz             | StickHoriz             |
|         | %DATA      | %                | %                      |
|         |            | Data             | Data                   |
|         | None       |                  | None                   |
|         | COLOR LINK | BothXY           | ColorLinkX&Y           |
|         |            | X&Freq           | ColorLinkX&Freq        |
| OnlyX   |            | ColorLinkOnlyX   |                        |
| OnlyY   |            | ColorLinkOnlyY   |                        |
| On      |            | ColorLinkOn      |                        |
| Off     |            | ColorLinkOff     |                        |
|         |            |                  |                        |
| *3      | X          | ax+b             | LinearReg(ax+b)        |
|         |            | a+bx             | LinearReg(a+bx)        |
| *4      | EXP        | ae <sup>bx</sup> | Exp(ae <sup>bx</sup> ) |
|         |            | ab <sup>x</sup>  | Exp(ab <sup>x</sup> )  |
| *5      | NORM       | Npd              | NormPD(                |
|         |            | Ncd              | NormCD(                |
|         |            | InvN             | InvNormCD(             |
|         | t          | tpd              | tPD(                   |
|         |            | tcd              | tCD(                   |
|         |            | Invt             | InvTCD(                |
|         | CHI        | Cpd              | ChiPD(                 |
|         |            | Ccd              | ChiCD(                 |
|         |            | InvC             | InvChiCD(              |
|         | F          | Fpd              | FPD(                   |
|         |            | Fcd              | FCD(                   |
|         |            | InvF             | InvFCD(                |
|         | BINOMIAL   | Bpd              | BinomialPD(            |
|         |            | Bcd              | BinomialCD(            |
|         |            | InvB             | InvBinomialCD(         |
|         | POISSON    | Ppd              | PoissonPD(             |
|         |            | Pcd              | PoissonCD(             |
|         |            | InvP             | InvPoissonCD(          |
|         | GEO        | Gpd              | GeoPD(                 |
|         |            | Gcd              | GeoCD(                 |
| InvG    |            | InvGeoCD(        |                        |
| HYPRGEO | Hpd        | HypergeoPD(      |                        |
|         | Hcd        | HypergeoCD(      |                        |
|         | InvH       | InvHyperGeoCD(   |                        |
| *6      | Z          | 1-Sample         | OneSampleZTest_        |
|         |            | 2-Sample         | TwoSampleZTest_        |
|         |            | 1-Prop           | OnePropZTest_          |
|         |            | 2-Prop           | TwoPropZTest_          |
|         | t          | 1-Sample         | OneSampleTTest_        |
|         |            | 2-Sample         | TwoSampleTTest_        |
|         |            | REG              | LinRegTTest_           |
|         | CHI        | GOF              | ChiGOFTest_            |
| 2WAY    |            | ChiTest_         |                        |
| F       |            | TwoSampleFTest_  |                        |
| ANOVA   | 1WAYANO    | OneWayANOVA_     |                        |
|         | 2WAYANO    | TwoWayANOVA_     |                        |

\*7 **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (CONVERT)に含まれる単位換算コマンドは、アドイン・アプリケーション“Metric Conversion”をインストールしている場合に限り、使用可能です。

\*8 “OPEN”を選択すると、画像ファイルを指定するためのダイアログが表示されます。このダイアログで画像ファイルを指定すると、その保存メモリー上の場所(フォルダー名とファイル名)が入力されます(例：“Pict\Pict01.g3p”)。

|    | レベル 3 | レベル 4       | コマンド          |
|----|-------|-------------|---------------|
| *9 | TEST  | p           | <b>p</b>      |
|    |       | z           | <b>z</b>      |
|    |       | t           | <b>t</b>      |
|    |       | Chi         | $\chi^2$      |
|    |       | F           | <b>F</b>      |
|    |       | $\hat{p}$   | $\hat{p}$     |
|    |       | $\hat{p}_1$ | $\hat{p}_1$   |
|    |       | $\hat{p}_2$ | $\hat{p}_2$   |
|    |       | df          | <b>df</b>     |
|    |       | se          | <b>se</b>     |
|    |       | r           | <b>r</b>      |
|    |       | $r^2$       | $r^2$         |
|    |       | pa          | <b>pa</b>     |
|    |       | Fa          | <b>Fa</b>     |
|    |       | Adf         | <b>Adf</b>    |
|    |       | SSa         | <b>SSa</b>    |
|    |       | MSa         | <b>MSa</b>    |
|    |       | pb          | <b>pb</b>     |
|    |       | Fb          | <b>Fb</b>     |
|    |       | Bdf         | <b>Bdf</b>    |
|    |       | SSb         | <b>SSb</b>    |
|    |       | MSb         | <b>MSb</b>    |
|    |       | pab         | <b>pab</b>    |
|    |       | Fab         | <b>Fab</b>    |
|    |       | ABdf        | <b>ABdf</b>   |
|    |       | SSab        | <b>SSab</b>   |
|    | MSab  | <b>MSab</b> |               |
|    | Edf   | <b>Edf</b>  |               |
|    | SSe   | <b>SSe</b>  |               |
|    | MSe   | <b>MSe</b>  |               |
|    | INTR  | Lower       | <b>Lower</b>  |
|    |       | Upper       | <b>Upper</b>  |
|    |       | $\hat{p}$   | $\hat{p}$     |
|    |       | $\hat{p}_1$ | $\hat{p}_1$   |
|    |       | $\hat{p}_2$ | $\hat{p}_2$   |
|    | df    | <b>df</b>   |               |
|    | DIST  | p           | <b>p</b>      |
|    |       | xInv        | <b>xInv</b>   |
|    |       | x1InvN      | <b>x1InvN</b> |
|    |       | x2InvN      | <b>x2InvN</b> |
|    |       | zLow        | <b>zLow</b>   |
|    |       | zUp         | <b>zUp</b>    |
|    |       | tLow        | <b>tLow</b>   |
|    |       | tUp         | <b>tUp</b>    |

## 8. カシオ関数電卓専用コマンド ⇔ テキスト変換表

次ページ以降の表は、プログラムとテキストファイルの間で相互に変換したときの、プログラム上のコマンドとテキストファイル上の文字列の対応一覧です。プログラムとテキストファイルの間で相互に変換する操作については、「プログラムとテキストファイルを相互に変換する」(8-7ページ)を参照してください。

### 重要

- プログラム内の次のようなコマンドは、テキストファイルへの変換時に、表中の「コマンド」に対応する「テキスト」の前後にアンダーバー ( \_ ) が付加されます。
  - " "の中に記述されているコマンド
  - コメント行(行頭に ' が入力された行)の中に記述されているコマンド

一方、" "の中やコメント行に入力された文字列は、プログラムからテキストファイルへの変換時にそのまま出力されます。

例：

| プログラム上の表示     | テキストファイル上の変換後の文字列 |
|---------------|-------------------|
| "θ"           | "_Theta_"         |
| "Theta"*1     | "Theta"           |
| "Tθmax"*2     | "_TThetamax_"     |
| "TThetamax"*1 | "TThetamax"       |
| "or"*3        | "_or_"            |
| "or"*1        | "or"              |

\*1 コマンドではなく、" "内に入力されたアルファベット文字列

\*2 ビューウインドウコマンドのTθmax

\*3 論理演算子のor

テキストファイルからプログラムへの変換時には、上記と逆の変換が行われます。

- プログラム編集時に特殊文字入力画面( F6 (CHAR))を使って入力された文字は、プログラムからテキストファイルへの変換時にはコード文字列として出力されます。

例：

| プログラム上の表示 | テキストファイル上の変換後の文字列 |
|-----------|-------------------|
| λ         | #E54A             |
| □         | #E5A5             |
| ①         | #E5F0             |
| β         | #E641             |
| ▲         | #E69C             |
| ⇔         | #E6D6             |

次ページ以降の表には、これらの特殊文字は含まれていません。

\* 表中の“□”は半角スペースを表します。

| コマンド           | 文字列   |
|----------------|-------|
| f              | femto |
| p              | pico  |
| n              | nano  |
| μ              | micro |
| m              | milli |
| k              | kilo  |
| M              | Mega  |
| G              | Giga  |
| T              | Tera  |
| P              | Peta  |
| E              | Exa   |
| ▲              | Disps |
| ↵              | (CR)  |
| →              | ->    |
| ×10            | Exp   |
| E              | ExpE  |
| ≤              | <=    |
| ≠              | <>    |
| ≥              | >=    |
| ⇒              | =>    |
| f <sub>1</sub> | f1    |
| f <sub>2</sub> | f2    |
| f <sub>3</sub> | f3    |
| f <sub>4</sub> | f4    |
| f <sub>5</sub> | f5    |
| f <sub>6</sub> | f6    |
| <b>h</b>       | &HA   |
| <b>B</b>       | &HB   |
| <b>C</b>       | &HC   |
| <b>D</b>       | &HD   |
| <b>E</b>       | &HE   |
| <b>F</b>       | &HF   |
| □              | □     |
| !              | Char! |
| "              | "     |
| #              | #     |
| \$             | \$    |
| %              | %     |
| &              | &     |
| '              | '     |
| (              | (     |
| )              | )     |
| *              | **    |
| +              | ++    |
| ,              | ,     |
| -              | Char- |
| .              | .     |
| /              | //    |
| 0              | 0     |
| 1              | 1     |
| 2              | 2     |
| 3              | 3     |
| 4              | 4     |
| 5              | 5     |
| 6              | 6     |

| コマンド | 文字列 |
|------|-----|
| 7    | 7   |
| 8    | 8   |
| 9    | 9   |
| :    | :   |
| ;    | ;   |
| <    | <   |
| =    | =   |
| >    | >   |
| ?    | ?   |
| @    | @   |
| A    | A   |
| B    | B   |
| C    | C   |
| D    | D   |
| E    | E   |
| F    | F   |
| G    | G   |
| H    | H   |
| I    | I   |
| J    | J   |
| K    | K   |
| L    | L   |
| M    | M   |
| N    | N   |
| O    | O   |
| P    | P   |
| Q    | Q   |
| R    | R   |
| S    | S   |
| T    | T   |
| U    | U   |
| V    | V   |
| W    | W   |
| X    | X   |
| Y    | Y   |
| Z    | Z   |
| [    | [   |
| \    | ¥   |
| ]    | ]   |
| ^    | ^^  |
| _    | _   |
| '    | '   |
| a    | a   |
| b    | b   |
| c    | c   |
| d    | d   |
| e    | e   |
| f    | f   |
| g    | g   |
| h    | h   |
| i    | i   |
| j    | j   |
| k    | k   |
| l    | l   |

| コマンド                | 文字列                 |
|---------------------|---------------------|
| m                   | m                   |
| n                   | n                   |
| o                   | o                   |
| p                   | p                   |
| q                   | q                   |
| r                   | r                   |
| s                   | s                   |
| t                   | t                   |
| u                   | u                   |
| v                   | v                   |
| w                   | w                   |
| x                   | x                   |
| y                   | y                   |
| z                   | z                   |
| {                   | {                   |
|                     |                     |
| }                   | }                   |
| ~                   | ~                   |
| Pol(                | Pol(                |
| sin□                | sin□                |
| cos□                | cos□                |
| tan□                | tan□                |
| h                   | &h                  |
| ln□                 | ln□                 |
| √                   | Sqrt                |
| -                   | (-)                 |
| <b>P</b>            | nPr                 |
| +                   | +                   |
| xnor                | xnor                |
| ²                   | ^<2>                |
| □                   | dms                 |
| ∫(                  | Integral(           |
| Mod                 | Mod                 |
| Σx²                 | Sigmax^2            |
| x                   | X                   |
| sin <sup>-1</sup> □ | sin <sup>-1</sup> □ |
| cos <sup>-1</sup> □ | cos <sup>-1</sup> □ |
| tan <sup>-1</sup> □ | tan <sup>-1</sup> □ |
| d                   | &d                  |
| log□                | log□                |
| ³√                  | Cbrt                |
| Abs□                | Abs□                |
| <b>!</b>            | nCr                 |
| -                   | -                   |
| xor                 | xor                 |
| -1                  | ^<-1>               |
| °                   | deg                 |
| Med                 | Med                 |
| Σx                  | Sigmax              |
| Rec(                | Rec(                |
| sinh□               | sinh□               |
| cosh□               | cosh□               |
| tanh□               | tanh□               |
| o                   | &o                  |

| コマンド                      | 文字列                 |
|---------------------------|---------------------|
| $e^{\wedge}$              | $e^{\wedge}$        |
| Int□                      | Int□                |
| Not□                      | Not□                |
| $\wedge$                  | $\wedge$            |
| $\times$                  | *                   |
| or                        | or                  |
| !                         | !                   |
| $r$                       | rad                 |
| minY                      | minY                |
| minX                      | minX                |
| n                         | Statn               |
| $\sinh^{-1}\square$       | $\sinh^{-1}\square$ |
| $\cosh^{-1}\square$       | $\cosh^{-1}\square$ |
| $\tanh^{-1}\square$       | $\tanh^{-1}\square$ |
| b                         | &b                  |
| $10$                      | (10)                |
| Frac□                     | Frac□               |
| Neg□                      | Neg□                |
| $\sqrt[x]{\quad}$         | Xrt                 |
| $\div$                    | /                   |
| and                       | and                 |
| $\frac{\square}{\square}$ | frac                |
| $g$                       | gra                 |
| maxY                      | maxY                |
| maxX                      | maxX                |
| $\Sigma y^2$              | SigmaY2             |
| Ans                       | Ans                 |
| Ran#□                     | Ran#                |
| $\bar{x}$                 | x-bar               |
| $\bar{y}$                 | y-bar               |
| $\sigma_x$                | sigmax              |
| sx                        | Sx                  |
| $\sigma_x$                | sigmay              |
| sy                        | Sy                  |
| a                         | Regression_a        |
| b                         | Regression_b        |
| r                         | Regression_r        |
| $\hat{x}$                 | x-hat               |
| $\hat{y}$                 | y-hat               |
| $r$                       | <r>                 |
| $\theta$                  | Theta               |
| $\Sigma y$                | SigmaY              |
| $\pi$                     | pi                  |
| Cls                       | Cls                 |
| Rnd                       | Rnd                 |
| Dec                       | &D                  |
| Hex                       | &H                  |
| Bin                       | &B                  |
| Oct                       | &O                  |
| □                         | @D8                 |
| Norm□                     | Norm□               |
| Deg                       | Deg                 |
| Rad                       | Rad                 |
| Gra                       | Gra                 |
| Eng                       | Eng                 |

| コマンド                      | 文字列               |
|---------------------------|-------------------|
| Intg□                     | Intg□             |
| $\Sigma xy$               | SigmaXY           |
| Plot□                     | Plot□             |
| Line                      | Line              |
| Lbl□                      | Lbl□              |
| Fix□                      | Fix□              |
| Sci□                      | Sci□              |
| Dsz□                      | Dsz□              |
| Isz□                      | Isz□              |
| Factor□                   | Factor□           |
| ViewWindow□               | ViewWindow□       |
| Goto□                     | Goto□             |
| Prog□                     | Prog□             |
| Graph□Y=                  | Graph□Y=          |
| Graph□/                   | Graph□Integral    |
| Graph□Y>                  | Graph□Y>          |
| Graph□Y<                  | Graph□Y<          |
| Graph□Y≥                  | Graph□Y>=         |
| Graph□Y≤                  | Graph□Y<=         |
| Graph□r=                  | Graph□r=          |
| Graph(X,Y)=(              | Graph(X,Y)=(      |
| ,                         | Para,             |
| P(                        | ProbP(            |
| Q(                        | ProbQ(            |
| R(                        | ProbR(            |
| t(                        | Probt(            |
| Xmin                      | Xmin              |
| Xmax                      | Xmax              |
| Xscl                      | Xscl              |
| Ymin                      | Ymin              |
| Ymax                      | Ymax              |
| Yscl                      | Yscl              |
| Tθmin                     | TThetamin         |
| Tθmax                     | TThetamax         |
| Tθptch                    | TThetaptch        |
| Xfct                      | Xfct              |
| Yfct                      | Yfct              |
| D□Start                   | D□Start           |
| D□End                     | D□End             |
| D□pitch                   | D□pitch           |
| RightXmin                 | RightXmin         |
| RightXmax                 | RightXmax         |
| RightXscl                 | RightXscl         |
| RightYmin                 | RightYmin         |
| RightYmax                 | RightYmax         |
| RightYscl                 | RightYscl         |
| RightTθmin                | RightTThetamin    |
| RightTθmax                | RightTThetamax    |
| RightTθptch               | RightTThetaptch   |
| StdDev_σ(                 | StdDev_sigma(     |
| Variance_σ <sup>2</sup> ( | Variance_sigma^2( |
| c                         | Regression_c      |
| d                         | Regression_d      |
| e                         | Regression_e      |
| Max(                      | Max(              |

| コマンド                              | 文字列          |
|-----------------------------------|--------------|
| Det□                              | Det□         |
| Arg□                              | Arg□         |
| Conjg□                            | Conjg□       |
| ReP□                              | ReP□         |
| ImP□                              | ImP□         |
| d/dx(                             | d/dx(        |
| d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> ( | d^2/dx^2(    |
| Solve(                            | Solve(       |
| Σ(                                | Sigma(       |
| FMin(                             | FMin(        |
| FMax(                             | FMax(        |
| Seq(                              | Seq(         |
| Min(                              | Min(         |
| Mean(                             | Mean(        |
| Median(                           | Median(      |
| SolveN(                           | SolveN(      |
| Red□                              | Red□         |
| Blue□                             | Blue□        |
| Green□                            | Green□       |
| MOD(                              | MOD(         |
| MOD_Exp(                          | MOD_Exp(     |
| GCD(                              | GCD(         |
| LCM(                              | LCM(         |
| StdDev(                           | StdDev(      |
| Variance(                         | Variance(    |
| Mat□                              | Mat□         |
| Trn□                              | Trn□         |
| *Row□                             | *Row□        |
| *Row+□                            | *Row+□       |
| Row+□                             | Row+□        |
| Swap□                             | Swap□        |
| Dim□                              | Dim□         |
| Fill(                             | Fill(        |
| Identity□                         | Identity□    |
| Augment(                          | Augment(     |
| List→Mat(                         | List->Mat(   |
| Mat→List(                         | Mat->List(   |
| Sum□                              | Sum□         |
| Prod□                             | Prod□        |
| Percent□                          | Percent□     |
| Cum1□                             | Cum1□        |
| i                                 | Imaginary    |
| List□                             | List□        |
| ΔList□                            | Dlist□       |
| ∞                                 | Infinity     |
| ∠                                 | Angle        |
| Ref□                              | Ref□         |
| Rref□                             | Rref□        |
| ►                                 | Conv         |
| Sim□Coef                          | Sim□Coef     |
| Ply□Coef                          | Ply□Coef     |
| Sim□Result                        | Sim□Result   |
| Ply□Result                        | Ply□Result   |
| n                                 | Financial□n  |
| I%                                | Financial□I% |

| コマンド                 | 文字列           |
|----------------------|---------------|
| PV                   | Financial□PV  |
| PMT                  | Financial□PMT |
| FV                   | Financial□FV  |
| List1                | List1         |
| List2                | List2         |
| List3                | List3         |
| List4                | List4         |
| List5                | List5         |
| List6                | List6         |
| Q <sub>1</sub>       | Q1            |
| Q <sub>3</sub>       | Q3            |
| x <sub>1</sub>       | x1            |
| y <sub>1</sub>       | y1            |
| x <sub>2</sub>       | x2            |
| y <sub>2</sub>       | y2            |
| x <sub>3</sub>       | x3            |
| y <sub>3</sub>       | y3            |
| Vct□                 | Vct□          |
| logab(               | logab(        |
| RndFix(              | RndFix(       |
| RanInt#(             | RanInt#(      |
| RanList#(            | RanList#(     |
| RanBin#(             | RanBin#(      |
| RanNorm#(            | RanNorm#(     |
| RanSamp#(            | RanSamp#(     |
| $\Sigma a_n$         | Sigmaan       |
| $\Sigma b_n$         | Sigmabn       |
| $\Sigma c_n$         | Sigmacn       |
| Getkey               | Getkey        |
| F□Result             | F□Result      |
| F□Start              | F□Start       |
| F□End                | F□End         |
| F□pitch              | F□pitch       |
| R□Result             | R□Result      |
| R□Start              | R□Start       |
| R□End                | R□End         |
| H□Start              | H□Start       |
| H□pitch              | H□pitch       |
| ►Simp□               | >Simp         |
| a <sub>n</sub>       | an□           |
| a <sub>n+1</sub>     | an+1          |
| a <sub>n+2</sub>     | an+2          |
| a <sub>n</sub>       | Subscriptn    |
| a <sup>0</sup>       | a0            |
| a <sup>1</sup>       | a1            |
| a <sup>2</sup>       | a2            |
| b <sub>n</sub>       | bn□           |
| b <sub>n+1</sub>     | bn+1          |
| b <sub>n+2</sub>     | bn+2          |
| b <sup>0</sup>       | b0            |
| b <sup>1</sup>       | b1            |
| b <sup>2</sup>       | b2            |
| a <sub>n</sub> Start | anStart       |
| b <sub>n</sub> Start | bnStart       |
| □And□                | □And□         |
| □Or□                 | □Or□          |

| コマンド             | 文字列         |
|------------------|-------------|
| Not□             | □Not□       |
| □Xor□            | □Xor□       |
| $\Sigma a_{n+1}$ | Sigmaan+1   |
| $\Sigma b_{n+1}$ | Sigmabn+1   |
| $\Sigma c_{n+1}$ | Sigmacn+1   |
| $\Sigma a_{n+2}$ | Sigmaan+2   |
| $\Sigma b_{n+2}$ | Sigmabn+2   |
| $\Sigma c_{n+2}$ | Sigmacn+2   |
| □Int÷□           | □Int/□      |
| □Rmdr□           | □Rmdr□      |
| Fa               | Fa          |
| n1               | n1          |
| n2               | n2          |
| $\bar{x}_1$      | x-bar1      |
| $\bar{x}_2$      | x-bar2      |
| sx1              | sx1         |
| sx2              | sx2         |
| sp               | Sxp         |
| $\hat{p}$        | p-hat       |
| $\hat{p}_1$      | p-hat1      |
| $\hat{p}_2$      | p-hat2      |
| Lower            | Lower       |
| Upper            | Upper       |
| P/Y              | P/Year      |
| C/Y              | C/Year      |
| Fb               | Fb          |
| F                | F-Value     |
| z                | z-Value     |
| p                | p-Value     |
| t                | t-Value     |
| se               | se          |
| $\chi^2$         | x^2         |
| r <sup>2</sup>   | r^2         |
| Adf              | Adf         |
| Edf              | Edf         |
| df               | df          |
| SSa              | SSa         |
| MSa              | MSa         |
| SSe              | SSe         |
| MSe              | MSe         |
| Fab              | Fab         |
| Bdf              | Bdf         |
| ABdf             | ABdf        |
| pa               | pa          |
| pb               | pb          |
| pab              | pab         |
| CellSum(         | CellSum(    |
| CellProd(        | CellProd(   |
| CellMin(         | CellMin(    |
| CellMax(         | CellMax(    |
| CellMean(        | CellMean(   |
| CellMedian(      | CellMedian( |
| CellIf(          | CellIf(     |
| Y                | GraphY      |
| r                | Graphr      |

| コマンド                   | 文字列          |
|------------------------|--------------|
| Xt                     | GraphXt      |
| Yt                     | GraphYt      |
| X                      | GraphX       |
| SSb                    | SSb          |
| SSab                   | SSab         |
| MSb                    | MSb          |
| MSab                   | MSab         |
| [ns]                   | [ns]         |
| [ $\mu$ s]             | [micros]     |
| [ms]                   | [ms]         |
| [s]                    | [s]          |
| [min]                  | [min]        |
| [h]                    | [h]          |
| [day]                  | [day]        |
| [week]                 | [week]       |
| [yr]                   | [yr]         |
| [s-yr]                 | [s-yr]       |
| [t-yr]                 | [t-yr]       |
| [ $^{\circ}$ C]        | [Centigrade] |
| [K]                    | [Kel]        |
| [ $^{\circ}$ F]        | [Fahrenheit] |
| [ $^{\circ}$ R]        | [Rankine]    |
| [u]                    | [u]          |
| [g]                    | [g]          |
| [kg]                   | [kg]         |
| [lb]                   | [lb]         |
| [oz]                   | [oz]         |
| [slug]                 | [slug]       |
| [ton(short)]           | [ton(short)] |
| [ton(long)]            | [ton(long)]  |
| [mton]                 | [mton]       |
| [l-atm]                | [l-atm]      |
| [ft·lbf]               | [ftlbf]      |
| [calIT]                | [calIT]      |
| [calth]                | [calth]      |
| [Btu]                  | [Btu]        |
| [kW·h]                 | [kWh]        |
| [kgf·m]                | [kgfm]       |
| [Pa]                   | [Pa]         |
| [kPa]                  | [kPa]        |
| [bar]                  | [bar]        |
| [mmH <sub>2</sub> O]   | [mmH2O]      |
| [mmHg]                 | [mmHg]       |
| [inH <sub>2</sub> O]   | [inH2O]      |
| [inHg]                 | [inHg]       |
| [lbf/in <sup>2</sup> ] | [lbf/in^2]   |
| [kgf/cm <sup>2</sup> ] | [kgf/cm^2]   |
| [atm]                  | [atm]        |
| [dyne]                 | [dyne]       |
| [N]                    | [New]        |
| [kgf]                  | [kgf]        |
| [lbf]                  | [lbf]        |
| [tonf]                 | [tonf]       |
| [fm]                   | [fm]         |
| [mm]                   | [mm]         |
| [cm]                   | [cm]         |

| コマンド                  | 文字列         |
|-----------------------|-------------|
| [m]                   | [m]         |
| [km]                  | [km]        |
| [Mil]                 | [Mil]       |
| [in]                  | [in]        |
| [ft]                  | [ft]        |
| [yd]                  | [yd]        |
| [fath]                | [fath]      |
| [rd]                  | [rd]        |
| [mile]                | [mile]      |
| [n□mile]              | [n_mile]    |
| [acre]                | [acre]      |
| [ha]                  | [ha]        |
| [cm <sup>2</sup> ]    | [cm^2]      |
| [m <sup>2</sup> ]     | [m^2]       |
| [km <sup>2</sup> ]    | [km^2]      |
| [in <sup>2</sup> ]    | [in^2]      |
| [ft <sup>2</sup> ]    | [ft^2]      |
| [yd <sup>2</sup> ]    | [yd^2]      |
| [mile <sup>2</sup> ]  | [mile^2]    |
| [m/s]                 | [m/s]       |
| [km/h]                | [km/h]      |
| [ft/s]                | [ft/s]      |
| [mile/h]              | [mile/h]    |
| [knot]                | [knot]      |
| [mL]                  | [mL]        |
| [L]                   | [Lit]       |
| [tsp]                 | [tsp]       |
| [cm <sup>3</sup> ]    | [cm^3]      |
| [m <sup>3</sup> ]     | [m^3]       |
| [tbsp]                | [tbsp]      |
| [in <sup>3</sup> ]    | [in^3]      |
| [ft <sup>3</sup> ]    | [ft^3]      |
| [fl_oz (UK)]          | [fl_oz(UK)] |
| [fl_oz (US)]          | [fl_oz(US)] |
| [cup]                 | [cup]       |
| [pt]                  | [pt]        |
| [qt]                  | [qt]        |
| [gal (US)]            | [gal(US)]   |
| [gal (UK)]            | [gal(UK)]   |
| [μm]                  | [microm]    |
| [mg]                  | [mg]        |
| [A]                   | [Ang]       |
| [AU]                  | [AstU]      |
| [l.y.]                | [l.y.]      |
| [pc]                  | [pc]        |
| [ft·lbf/s]            | [ftlbf/s]   |
| [calth/s]             | [calth/s]   |
| [hp]                  | [hp]        |
| [Btu/min]             | [Btu/min]   |
| [W]                   | [Wat]       |
| [eV]                  | [eV]        |
| [erg]                 | [erg]       |
| [J]                   | [Jou]       |
| [cal <sub>15</sub> ]  | [cal15]     |
| [kcal <sub>15</sub> ] | [kcal15]    |
| [kcalth]              | [kcalth]    |

| コマンド             | 文字列              |
|------------------|------------------|
| [kcalIT]         | [kcalIT]         |
| If□              | If□              |
| Then□            | Then□            |
| Else□            | Else□            |
| IfEnd            | IfEnd            |
| For□             | For□             |
| □To□             | □To□             |
| □Step□           | □Step□           |
| Next             | Next             |
| While□           | While□           |
| WhileEnd         | WhileEnd         |
| Do               | Do               |
| LpWhile□         | LpWhile□         |
| Return           | Return           |
| Break            | Break            |
| Stop             | Stop             |
| Locate□          | Locate□          |
| Send(            | Send(            |
| Receive(         | Receive(         |
| OpenComport38k   | OpenComport38k   |
| CloseComport38k  | CloseComport38k  |
| Send38k□         | Send38k□         |
| Recieve38k□      | Recieve38k□      |
| ClrText          | ClrText          |
| ClrGraph         | ClrGraph         |
| ClrList□         | ClrList          |
| LinearReg(a+bx)□ | LinearReg(a+bx)□ |
| S-L-Normal       | S-L-Normal       |
| S-L-Thick        | S-L-Thick        |
| S-L-Broken       | S-L-Broken       |
| S-L-Dot          | S-L-Dot          |
| DrawGraph        | DrawGraph        |
| PlotPhase□       | PlotPhase□       |
| DrawDyna         | DrawDyna         |
| DrawStat         | DrawStat         |
| DrawFTG-Con      | DrawFTG-Con      |
| DrawFTG-Plt      | DrawFTG-Plt      |
| DrawR-Con        | DrawR-Con        |
| DrawR-Plt        | DrawR-Plt        |
| DrawRΣ-Con       | DrawRSigma-Con   |
| DrawRΣ-Plt       | DrawRSigma-Plt   |
| DrawWeb□         | DrawWeb□         |
| NormalG□         | NormalG□         |
| ThickG□          | ThickG□          |
| BrokenThickG□    | BrokenThickG□    |
| DispF-Tbl        | DispF-Tbl        |
| DispR-Tbl        | DispR-Tbl        |
| SimplifyAuto     | SimplifyAuto     |
| SimplifyMan      | SimplifyMan      |
| NPPlot           | NPPlot           |
| Sinusoidal       | Sinusoidal       |
| SinReg□          | SinReg□          |
| Logistic         | Logistic         |
| LogisticReg□     | LogisticReg□     |
| Pie              | Pie              |

| コマンド             | 文字列              |
|------------------|------------------|
| Bar              | Bar              |
| DotG□            | DotG             |
| 1-Variable□      | 1-Variable□      |
| 2-Variable□      | 2-Variable□      |
| LinearReg(ax+b)□ | LinearReg(ax+b)□ |
| Med-MedLine□     | Med-MedLine□     |
| QuadReg□         | QuadReg□         |
| CubicReg□        | CubicReg□        |
| QuartReg□        | QuartReg□        |
| LogReg□          | LogReg□          |
| ExpReg(a·e^bx)□  | ExpReg(ae^bx)□   |
| PowerReg□        | PowerReg□        |
| S-Gph1□          | S-Gph1□          |
| S-Gph2□          | S-Gph2□          |
| S-Gph3□          | S-Gph3□          |
| Square           | Square           |
| Cross            | Cross            |
| Dot              | Dot              |
| Scatter          | Scatter          |
| xyLine           | xyLine           |
| Hist             | Hist             |
| MedBox           | MedBox           |
| N-Dist           | N-Dist           |
| Broken           | Broken           |
| Linear           | Linear           |
| Med-Med          | Med-Med          |
| Quad             | Quad             |
| Cubic            | Cubic            |
| Quart            | Quart            |
| Log              | Log              |
| Exp(a·e^bx)      | Exp(ae^bx)       |
| Power            | Power            |
| ExpReg(a·b^x)□   | ExpReg(ab^x)□    |
| S-WindAuto       | S-WindAuto       |
| S-WindMan        | S-WindMan        |
| Graph□X=         | Graph□X=         |
| Y=Type           | Y=Type           |
| r=Type           | r=Type           |
| ParamType        | ParamType        |
| X=Type           | X=Type           |
| X>Type           | X>Type           |
| X<Type           | X<Type           |
| Y>Type           | Y>Type           |
| Y<Type           | Y<Type           |
| Y≥Type           | Y>=Type          |
| Y≤Type           | Y<=Type          |
| X≥Type           | X>=Type          |
| X≤Type           | X<=Type          |
| G-Connect        | G-Connect        |
| G-Plot           | G-Plot           |
| Resid-None       | Resid-None       |
| Resid-List□      | Resid-List□      |
| BG-None          | BG-None          |
| BG-Pict□         | BG-Pict□         |
| GridOff          | GridOff          |

| コマンド                  | 文字列                   |
|-----------------------|-----------------------|
| GridLine              | GridLine              |
| GridOn                | GridOn                |
| Exp(a·b^x)            | Exp(a^bx)             |
| D□Var□                | D□Var□                |
| Q1Q3TypeStd           | Q1Q3TypeStd           |
| VarRange              | VarRange              |
| Q1Q3TypeOnData        | Q1Q3TypeOnData        |
| SketchNormal□         | SketchNormal□         |
| SketchThick□          | SketchThick□          |
| SketchBroken□         | SketchBroken□         |
| SketchDot□            | SketchDot□            |
| a <sub>n</sub> Type   | a <sub>n</sub> Type   |
| a <sub>n+1</sub> Type | a <sub>n+1</sub> Type |
| a <sub>n+2</sub> Type | a <sub>n+2</sub> Type |
| StoPict□              | StoPict□              |
| RclPict□              | RclPict□              |
| StoGMEM□              | StoGMEM□              |
| RclGMEM□              | RclGMEM□              |
| StoV-Win□             | StoV-Win□             |
| RclV-Win□             | RclV-Win□             |
| %                     | Display%              |
| Data                  | DisplayData           |
| Menu□                 | Menu□                 |
| RclCapt□              | RclCapt               |
| Tangent□              | Tangent□              |
| Normal□               | Normal□               |
| Inverse□              | Inverse□              |
| Vertical□             | Vertical□             |
| Horizontal□           | Horizontal□           |
| Text□                 | Text□                 |
| Circle□               | Circle□               |
| F-Line□               | F-Line□               |
| PlotOn□               | PlotOn□               |
| PlotOff□              | PlotOff□              |
| PlotChg□              | PlotChg□              |
| PxlOn□                | PxlOn□                |
| PxlOff□               | PxlOff□               |
| PxlChg□               | PxlChg□               |
| PxlTest(              | PxlTest(              |
| SortA(                | SortA(                |
| SortD(                | SortD(                |
| VarList1              | VarList1              |
| VarList2              | VarList2              |
| VarList3              | VarList3              |
| VarList4              | VarList4              |
| VarList5              | VarList5              |
| VarList6              | VarList6              |
| File1                 | File1                 |
| File2                 | File2                 |
| File3                 | File3                 |
| File4                 | File4                 |
| File5                 | File5                 |
| File6                 | File6                 |
| Y=DrawSpeedNorm       | Y=DrawSpeedNorm       |
| Y=DrawSpeedHigh       | Y=DrawSpeedHigh       |

| コマンド                 | 文字列             |
|----------------------|-----------------|
| FuncOn               | FuncOn          |
| SimulOn              | SimulOn         |
| AxesOn               | AxesOn          |
| CoordOn              | CoordOn         |
| LabelOn              | LabelOn         |
| DerivOn              | DerivOn         |
| LocusOn              | LocusOn         |
| ΣdispOn              | SigmadispOn     |
| G□SelOn□             | G□SelOn□        |
| T□SelOn□             | T□SelOn□        |
| D□SelOn□             | D□SelOn□        |
| R□SelOn□             | R□SelOn□        |
| DrawOn               | DrawOn          |
| ab/c                 | ab/c            |
| d/c                  | d/c             |
| FuncOff              | FuncOff         |
| SimulOff             | SimulOff        |
| AxesOff              | AxesOff         |
| CoordOff             | CoordOff        |
| LabelOff             | LabelOff        |
| DerivOff             | DerivOff        |
| LocusOff             | LocusOff        |
| ΣdispOff             | SigmadispOff    |
| G□SelOff□            | G□SelOff□       |
| T□SelOff□            | T□SelOff□       |
| D□SelOff□            | D□SelOff□       |
| R□SelOff□            | R□SelOff□       |
| DrawOff              | DrawOff         |
| ►Dec                 | >&D             |
| ►Hex                 | >&H             |
| ►Bin                 | >&B             |
| ►Oct                 | >&O             |
| ►DMS                 | >DMS            |
| ►a+bi                | >a+bi           |
| ►r∠θ                 | >re^Theta       |
| Real                 | Real            |
| a+bi                 | a+bi            |
| r∠θ                  | re^Theta        |
| EngOn                | EngOn           |
| EngOff               | EngOff          |
| Sel□a <sub>0</sub>   | Sel□a0          |
| Sel□a <sub>1</sub>   | Sel□a1          |
| c <sub>n</sub>       | cn□             |
| c <sub>n+1</sub>     | cn+1            |
| c <sub>n+2</sub>     | cn+2            |
| c <sub>0</sub>       | c0              |
| c <sub>1</sub>       | c1              |
| c <sub>2</sub>       | c2              |
| c <sub>n</sub> Start | CnStart         |
| IneqTypeIntsect      | IneqTypeIntsect |
| f <sub>n</sub>       | fn              |
| File□                | File□           |
| VarList□             | VarList□        |
| ClrMat□              | ClrMat□         |
| ZoomAuto             | ZoomAuto        |

| コマンド            | 文字列             |
|-----------------|-----------------|
| Xdot            | Xdot            |
| RightXdot       | R-Xdot          |
| DrawDistNorm□   | DrawDistNorm□   |
| DrawDistT□      | DrawDistT□      |
| DrawDistChi□    | DrawDistChi□    |
| DrawDistF□      | DrawDistF□      |
| None            | None            |
| StickLength     | StickLength     |
| StickHoriz      | StickHoriz      |
| IneqTypeUnion   | IneqTypeUnion   |
| Graph□X>        | Graph□X>        |
| Graph□X<        | Graph□X<        |
| Graph□X≥        | Graph□X>=       |
| Graph□X≤        | Graph□X<=       |
| StrJoin(        | StrJoin(        |
| StrLen(         | StrLen(         |
| StrCmp(         | StrCmp(         |
| StrSrc(         | StrSrc(         |
| StrLeft(        | StrLeft(        |
| StrRight(       | StrRight(       |
| StrMid(         | StrMid(         |
| Exp►Str(        | Exp>Str(        |
| Exp(            | Exp(            |
| StrUpr(         | StrUpr(         |
| StrLwr(         | StrLwr(         |
| StrInv(         | StrInv(         |
| StrShift(       | StrShift(       |
| StrRotate(      | StrRotate(      |
| ClrVct□         | ClrVct□         |
| Str□            | Str□            |
| CrossP(         | CrossP(         |
| DotP(           | DotP(           |
| Norm(           | Norm(           |
| UnitV(          | UnitV(          |
| Angle(          | Angle(          |
| ColorAuto□      | ColorAuto□      |
| ColorLighter□   | ColorLighter□   |
| ColorLinkX&Y    | ColorLinkX&Y    |
| ColorLinkOnlyX  | ColorLinkOnlyX  |
| ColorLinkOnlyY  | ColorLinkOnlyY  |
| ColorLinkOn     | ColorLinkOn     |
| ColorLinkOff    | ColorLinkOff    |
| ColorNormal□    | ColorNormal□    |
| ERROR           | ERROR           |
| BLANK           | BLANK           |
| ColorClr□       | ColorClr□       |
| ColorLinkX&Freq | ColorLinkX&Freq |
| NormPD(         | NormPD(         |
| NormCD(         | NormCD(         |
| InvNormCD(      | InvNormCD(      |
| tPD(            | tPD(            |
| tCD(            | tCD(            |
| InvTCD(         | InvTCD(         |
| ChiPD(          | ChiPD(          |
| ChiCD(          | ChiCD(          |
| InvChiCD(       | InvChiCD(       |

| コマンド             | 文字列              |
|------------------|------------------|
| FPD(             | FPD(             |
| FCD(             | FCD(             |
| InvFCD(          | InvFCD(          |
| BinomialPD(      | BinomialPD(      |
| BinomialCD(      | BinomialCD(      |
| InvBinomialCD(   | InvBinomialCD(   |
| PoissonPD(       | PoissonPD(       |
| PoissonCD(       | PoissonCD(       |
| InvPoissonCD(    | InvPoissonCD(    |
| GeoPD(           | GeoPD(           |
| GeoCD(           | GeoCD(           |
| InvGeoCD(        | InvGeoCD(        |
| HypergeoPD(      | HypergeoPD(      |
| HypergeoCD(      | HypergeoCD(      |
| InvHypergeoCD(   | InvHypergeoCD(   |
| SetG-Color□      | SetG-Color□      |
| Plot/Line-Color□ | Plot/Line-Color□ |
| AxesScale        | AxesScale        |
| Black□           | Black□           |
| Magenta□         | Magenta□         |
| Cyan□            | Cyan□            |
| Yellow□          | Yellow□          |
| Smpl_SI(         | Smpl_SI(         |
| Smpl_SFV(        | Smpl_SFV(        |
| Cmpd_n(          | Cmpd_n(          |
| Cmpd_I%(         | Cmpd_I%(         |
| Cmpd_PV(         | Cmpd_PV(         |
| Cmpd_PMT(        | Cmpd_PMT(        |
| Cmpd_FV(         | Cmpd_FV(         |
| Cash_NPV(        | Cash_NPV(        |
| Cash_IRR(        | Cash_IRR(        |
| Cash_PBP(        | Cash_PBP(        |
| Cash_NFV(        | Cash_NFV(        |
| Amt_BAL(         | Amt_BAL(         |
| Amt_INT(         | Amt_INT(         |
| Amt_PRN(         | Amt_PRN(         |
| Amt_ΣINT(        | Amt_SigmaINT(    |
| Amt_ΣPRN(        | Amt_SigmaPRN(    |
| Cnvt_EFF(        | Cnvt_EFF(        |
| Cnvt_APR(        | Cnvt_APR(        |
| Cost(            | Cost(            |
| Sell(            | Sell(            |
| Margin(          | Margin(          |
| PmtEnd           | PmtEnd           |
| PmtBgn           | PmtBgn           |
| Bond_PRC(        | Bond_PRC(        |
| Bond_YLD(        | Bond_YLD(        |
| DateMode365      | DateMode365      |
| DateMode360      | DateMode360      |
| PeriodsAnnual    | PeriodsAnnual    |
| PeriodsSemi      | PeriodsSemi      |
| Days_Prd(        | Days_Prd(        |
| OneSampleZTest□  | OneSampleZTest□  |
| TwoSampleZTest□  | TwoSampleZTest□  |
| OnePropZTest□    | OnePropZTest□    |
| TwoPropZTest□    | TwoPropZTest□    |

| コマンド            | 文字列             |
|-----------------|-----------------|
| OneSampleTTest□ | OneSampleTTest□ |
| TwoSampleTTest□ | TwoSampleTTest□ |
| LinRegTTest□    | LinRegTTest□    |
| ChiGOFTest□     | ChiGOFTest□     |
| ChiTest□        | ChiTest□        |
| TwoSampleFTest□ | TwoSampleFTest□ |
| OneWayANOVA□    | OneWayANOVA□    |
| TwoWayANOVA□    | TwoWayANOVA□    |
| x1InvN          | x1InvN          |
| x2InvN          | x2InvN          |
| xInv            | xInv            |
| SketchThin□     | SketchThin□     |
| S-L-Thin        | S-L-Thin        |
| ThinG□          | ThinG□          |
| zLow            | zLow            |
| zUp             | zUp             |
| tLow            | tLow            |
| tUp             | tUp             |

OS 1.01バージョンの機種に特有のコマンドと文字列の対応は、次のとおりです。

| コマンド           | 文字列   |
|----------------|-------|
| !              | !!    |
| ^2             | ^2    |
| ^-1            | ^-1   |
| a <sub>n</sub> | an    |
| b <sub>n</sub> | bn    |
| [K]            | [K]   |
| [N]            | [N]   |
| [L]            | [L]   |
| [A]            | [A]   |
| [AU]           | [AU]  |
| [W]            | [W]   |
| [J]            | [J]   |
| c <sub>n</sub> | cn    |
| E              | ^E    |
| -              | --    |
| r              | Gamma |

## 9. ライブラリー編

- プログラミングする前に、残りバイト数を確認してください。

プログラム名

素因数分解

### 解説

このプログラムは、与えられた自然数Aを、 $B = 2, 3, 5, 7 \dots$  (3以降はすべて奇数)で順次除していきます。

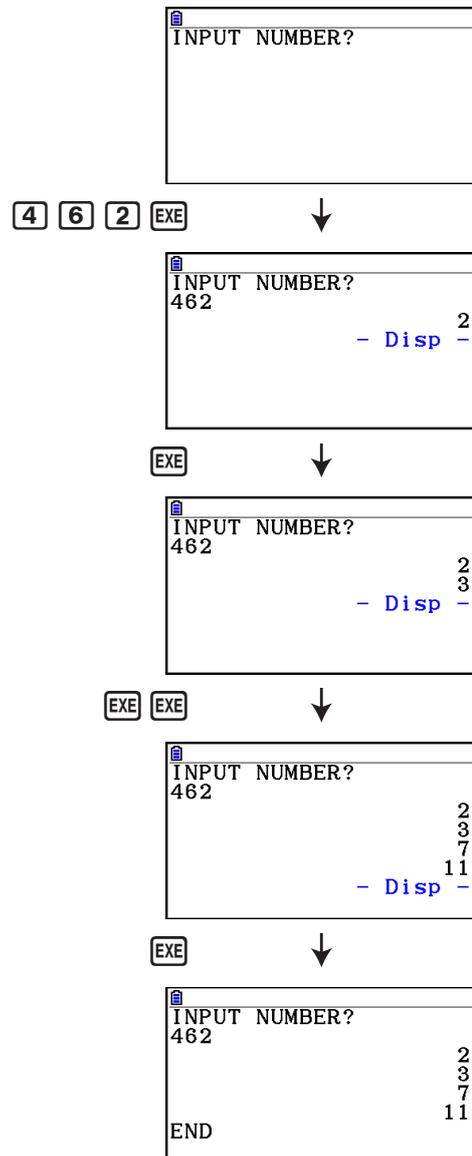
- $A \div B$ が割り切れた場合は、その商をAに代入して、引き続き $A \div B$ を計算します。  
 $A \div B$ が割り切れなくなった時点で、Bに次の数値を割り当て、計算を続けます。
- このループ中、 $A \div B$ が割り切れたときのBの値を、順次画面に出力します。
- $B > A$ となるまで、この操作を繰り返します。

### 目的

自然数Aのすべての素因数を表示します。

例 プログラムを実行し、Aに462を代入して結果を得る ( $462 = 2 \times 3 \times 7 \times 11$ )

```
ClrText↵  
"INPUT NUMBER"?→A↵  
2→B↵  
Do↵  
While Frac (A÷B)=0↵  
B↵  
A÷B→A↵  
WhileEnd↵  
If B=2↵  
Then 3→B↵  
Else B+2→B↵  
IfEnd↵  
LpWhile B≤A↵  
"END"
```



解説

このプログラムは、楕円の焦点、軌跡と焦点間の距離の和、Xの刻み幅(増分)の入力値に基づいて、次の値の数表を表示します。

- Y1 : 楕円の上半分の座標値
- Y2 : 楕円の下半分の座標値
- Y3 : 右焦点と軌跡との距離
- Y4 : 左焦点と軌跡との距離
- Y5 : Y3とY4の和

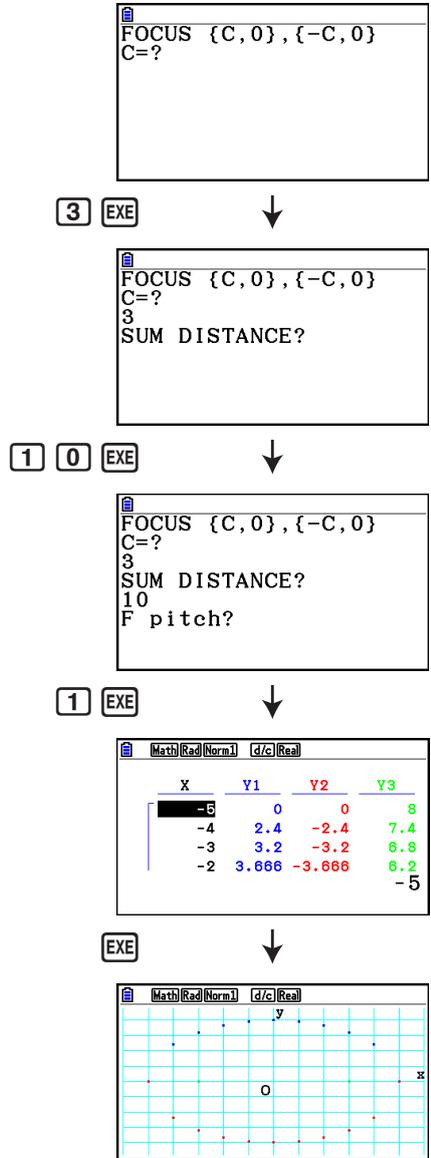
続いてこのプログラムは、焦点、Y1、Y2の値をプロットします。

目的

楕円の軌跡と2つの焦点との間の距離の和が等しいことを示します。

```

AxesOff↵
Do↵
ClrText↵
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↵
"C=?"→C↵
"SUM DISTANCE"?→D↵
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↵
D÷2→A↵
√(A²-C²)→B↵
Y=Type↵
"B√(1-X²÷A²)"→Y1↵
"-Y1"→Y2↵
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↵
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↵
"Y3+Y4"→Y5↵
For 1→E To 20↵
If E≤5↵
Then T SelOn E↵
Else T SelOff E↵
IfEnd↵
Next↵
-Int A→F Start↵
Int A→F End↵
"F pitch"?→F pitch↵
DispF-Tbl↵
ClrGraph↵
1.2A→Xmax↵
-1.2A→Xmin↵
1.2B→Ymax↵
-1.2B→Ymin↵
T SelOff 3↵
T SelOff 4↵
T SelOff 5↵
DispF-Tbl↵
DrawFTG-Plt↵
PlotOn C,0↵
PlotOn -C,0↵
"END"
    
```



# 第9章 表計算(スプレッドシート)

スプレッドシートは、強力で応用範囲の広い表計算機能です。

本章で説明するすべての操作は、**Spreadsheet**モードで行います。

## 1. スプレッドシートの概要とファンクションメニュー

メインメニューから**Spreadsheet**モードに入ると、スプレッドシート画面が表示されます。

**Spreadsheet**モードの初回起動時は、“SHEET”という名前のファイルが自動的に作成されます。スプレッドシート画面には、セル(昇目)と、各セルに入力されたデータが表示されます。

ファイル名表示  
ファイル名の先頭から可能な分だけ表示されます。

行番号(1~999)

エディットボックス  
現在のセルカーソル位置のセル内容が表示されます。複数セル選択時は選択範囲が表示されます。



各セルには、次のような種類のデータを入力することができます。

**定数** 入力すると同時に値が確定するタイプのデータが定数です。数字や、先頭に等号(=)を付けずに入力した計算式(7+3、sin30、A1×2など)は、定数となります。

**テキスト** 先頭に"を付けて入力した文字列は、テキストとして扱われます。

**定義式** 定義式は、計算式のままの状態に登録されるタイプのデータです。“=A1×2”のように、先頭に等号(=)を付けて計算式を入力すると、定義式として扱われます。

なお**Spreadsheet**モードは、複素数のデータには対応していません。

### Spreadsheetモードの制約について

**Spreadsheet**モードで扱うことが可能な最大ファイルサイズは約30KBです。ただしこのサイズは、スプレッドシートに入力したデータのタイプや条件付き書式の設定によって変わることがあります。また最大ファイルサイズは、メインメモリーの空き容量によっても変わります。

## eActivityモードでのSpreadsheetストリップ使用時の制約について

Spreadsheetモードでは、最大で約30KBのスプレッドシートファイルを作成できます。一方eActivityモードでは、使用できるメインメモリの最大容量(通常の約半分で30KB弱)のさらに約半分(最大15KB弱)が、eActivityモード内のSpreadsheetストリップで取り扱うことが可能な、スプレッドシートの最大ファイルサイズとなります。このため、eActivityにSpreadsheetストリップを挿入してスプレッドシートを操作する場合、容量不足による制約が発生することがあります。例えば次のような入力や設定を行った場合が該当します。

- (1) スプレッドシートのセルA1~A999、B1~B999、C1~C520に数値データを入力  
この場合、eActivityのSpreadsheetストリップでは、A1~A999とB1~B80だけしか表示されません。
- (2) スプレッドシートにデータを何も入力せずに、下記の条件付き書式をA1~A999とB1~B430のすべてのセルに設定
  - “Type”として“Expression”を選択
  - 条件式(Expre)として“ $B1=2 A1^3+3 A1^2+4 A1+5$ ”を入力この場合、eActivityのSpreadsheetストリップでは、A1~A999とB1~B410だけしか表示されません。

---

## ■ スプレッドシート画面のファンクションメニュー

- {FILE} ... 次のFILE(ファイル操作)サブメニューを表示する
  - {NEW}/{OPEN}/{SAVE・AS}/{RECALCS}/{CSV}
- {EDIT} ... 次のEDIT(編集)サブメニューを表示する
  - {CUT}/{PASTE}/{COPY}/{CELL}/{JUMP}/{SEQ}/{FILL}/{SORTASC}/  
{SORTDES}
  - “PASTE”は、CUTまたはCOPYの実行後に表示されるメニューです。
- {DELETE} ... 次のDELETE(削除)サブメニューを表示する
  - {ROW}/{COLUMN}/{ALL}
- {INSERT} ... 次のINSERT(挿入)サブメニューを表示する
  - {ROW}/{COLUMN}
- {CLEAR} ... 次のCLEAR(消去)サブメニューを表示する
  - {CONTENT}/{FORMAT}/{ALL}
- {GRAPH} ... Statisticsモードと同様の、次のGRAPH(グラフ)メニューを呼び出す
  - {GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3}/{SELECT}/{SET}
- {CALC} ... Statisticsモードと同様の、次のCALC(統計計算)メニューを呼び出す
  - {1-VAR}/{2-VAR}/{REG}/{SET}
- {STORE} ... 次のSTORE(入力)サブメニューを表示する
  - {VAR}/{LIST}/{FILE}/{MAT}/{VCT}
- {RECALL} ... 次のRECALL(読み込み)サブメニューを表示する
  - {LIST}/{FILE}/{MAT}/{VCT}
- {CONDIT}... 条件付き書式の設定画面を表示する
  - {COND1}/{COND2}... {Condition1(条件1)}/{Condition2(条件2)}画面を表示する

セルへのデータ入力中のファンクションメニュー

- {GRAB} ... セルの参照名を入力するためのGRABモードに入る
- {\$} ... セルの絶対参照コマンド(\$)を入力する
- {:} ... セルの範囲指定コマンド(:)を入力する
- {If} ... CellIf(コマンドを入力する
- {CELL} ... 次の各コマンドを入力するためのサブメニューを表示する
  - “CellMin(”、“CellMax(”、“CellMean(”、“CellMedian(”、“CellSum(”、“CellProd(”
- {RELATNL} ... 次の関係演算子を入力するためのサブメニューを表示する
  - “=”、“≠”、“>”、“<”、“≥”、“≤”

## 2. スプレッドシートの基本操作

ここでは、スプレッドシートのファイル操作、セルカーソルの移動やセルの選択操作、およびセルへの各種データの入力と編集の操作について説明します。

---

### ■ スプレッドシートのファイル操作

---

#### ● 新規ファイルを作成するには

1. **[F1]** (FILE) **[F1]** (NEW)を押す。
2. ファイル名の入力画面が表示されるので、ファイル名を8文字以内で入力し、**[EXE]**を押す。
  - 新規ファイルが作成され、空白のスプレッドシートが表示されます。
  - もし入力した名前と同名のファイルがすでに存在する場合は、新規ファイルは作成されずに、そのファイルが開かれます。

---

#### ● ファイルを開くには

1. **[F1]** (FILE) **[F2]** (OPEN)を押す。
2. ファイルの一覧が表示されるので、**[▲]**/**[▼]**を使ってファイルを選択し、**[EXE]**を押す。

---

#### ● ファイルの自動保存について

**Spreadsheet**モードでは、開いているファイルを編集するたびに、自動的に上書き保存されます。このため、手動での保存の操作は必要ありません。

---

#### ● ファイルを別名で保存するには

1. **[F1]** (FILE) **[F3]** (SAVE・AS)を押す。
2. ファイル名の入力画面が表示されるので、ファイル名を8文字以内で入力し、**[EXE]**を押す。
  - もし入力したファイル名と同名のファイルがすでに存在する場合は、ファイルを上書きして良いかを確認するポップアップウィンドウが表示されます。上書きして良い場合は**[F1]** (Yes)を、上書きせずにファイル名を入力し直す場合は**[F6]** (No)を押します。**[F6]** (No)を選択した場合は、ファイル名入力画面に戻ります。

---

## ● ファイルを削除するには

1. **[F1]** (FILE) **[F2]** (OPEN)を押す。
2. ファイルの一覧が表示されるので、**▲/▼** を使ってファイルを選択し、**[F1]** (DELETE)を押す。
3. 削除して良いかを確認するポップアップウインドウが表示される。削除して良い場合は **[F1]** (Yes)を、削除しない場合は **[F6]** (No)を押す。
4. ファイル一覧からスプレッドシート画面に戻るには、**[EXT]** を押す。
  - ・現在開いているファイルを削除した場合は、“SHEET”という名前の新しいファイルが自動的に作成され、そのスプレッドシート画面が表示されます。

---

## ■ CSVファイルとスプレッドシートの間でデータを転送する

本機で保存したCSVファイルやパソコンから本機に転送したCSVファイルを、スプレッドシートに読み込むことができます。また、スプレッドシートをCSVファイルとして保存することができます。

---

### ● CSVファイルをスプレッドシートに読み込むには

1. 読み込みたいCSVファイルを用意する。
  - ・「読み込み時のCSVファイル条件」(3-15ページ)を参照してください。
2. **[F1]** (FILE) **[F3]** (CSV) **[F1]** (LOAD)を押す。
  - ・次の手順で **[EXE]** を押すと、現在のスプレッドシート上のデータはすべてCSVファイルのデータで上書きされます。
3. ファイルの選択ダイアログが表示されるので、**▲/▼** を使って読み込みたいファイルを反転させ、**[EXE]** を押す。
  - ・選択したCSVファイルが、スプレッドシートに読み込まれます。

### 重要

- ・CSVファイル上の空白データは、読み込み時は空白セルとして読み込まれます。
- ・文字列データがCSVファイル上に1つでも含まれる場合は、読み込みを実行するとエラーとなります。
- ・CSVファイルに変換不可能なデータが含まれていた場合はエラーメッセージが表示され、CSVファイル上の変換できなかったデータの位置が、例えばrow 2(2行目)、column 3(3列目)のように表示されます。
- ・CSVファイルの列数が26を超えるか、行数が999を超える場合は、“Invalid Data Size”エラーとなります。

---

### ● スプレッドシートをCSVファイルとして保存するには

1. 必要に応じて **[F1]** (FILE) **[F4]** (RECALCS)を押して、再計算を実行する。
  - ・CSVファイルへの保存時に、再計算は自動的に実行されません。スプレッドシートが“=”で始まる式(9-9ページの「セルに定義式を入力する」を参照)を含む場合は、再計算を実行してください。

- スプレッドシート上の式データは、出力されません。代わりに計算結果の数値のみが出力されます。
  - スプレッドシート上のERRORセルのデータは、空白データとして出力されます。
2. **[F1]** (FILE) **[F3]** (CSV) **[F2]** (SAVE・AS) を押す。
    - フォルダの選択画面が表示されます。
  3. CSV ファイルを保存したいフォルダを選択する。
    - ルートディレクトリーに保存したい場合は、“ROOT”を選びます。
    - その他のフォルダに保存したい場合は、**▲/▼** を使って希望するフォルダを反転させ、**[F1]** (OPEN) を押します。
  4. **[F1]** (SAVE・AS) を押す。
  5. ファイル名を8文字以内で入力し、**[EXE]** を押す。
    - CSV ファイルへの保存時に行われる一部データの変換については、「行列メモリーを CSV ファイルとして保存するには」(2-44 ページ)の「重要」を参照してください。

---

### • CSV ファイルの区切り記号と小数点を指定するには

**[F1]** (FILE) **[F3]** (CSV) **[F3]** (SET) を押すと CSV フォーマットを設定する画面が表示されるので、3-18 ページの「CSV ファイルの区切り記号と小数点を指定するには」の手順3以降の操作を行ってください。

---

## ■ スプレッドシート内のすべての定義式を再計算する

**Spreadsheet** モードには、ファイルを開くたび、あるいは編集操作を行うたびに、すべての定義式を自動的に再計算する“Auto Calc”機能があります。Auto Calc は、Spreadsheet のセットアップ項目の1つです(1-34 ページ)。

本機の初期設定では Auto Calc は“On” (自動再計算を実行する) に設定されています。スプレッドシートの内容によっては、編集のたびに自動実行される再計算に長い時間を要する場合がありますので、注意が必要です。また Auto Calc を“Off”にした場合、再計算は自動実行されないため、手動で実行することが必要となります。(再計算の手動実行じたいは、Auto Calc の設定にかかわらず可能です。)

---

### • 再計算を手動で実行するには

**[F1]** (FILE) **[F4]** (RECALCS) を押します。現在開いているファイル内のすべての定義式が再計算され、定義式の入力されている各セルに、更新された計算結果が表示されます。

#### 重要

- Auto Calc の設定にかかわらず、再計算中に **[AC]** を押すと、再計算はその時点で停止します。このとき、現在開いているスプレッドシートの内容は、再計算を開始する前の状態には戻りません。停止した時点までに再計算が行われたセルに関しては、再計算の結果が表示されます。

## ■ セルを選択する(セルカーソルを使う)

セルカーソルは、スプレッドシート上で現在選択されているセル位置を示す目印です。太い枠線で囲まれているセルが、セルカーソルの現在位置です。

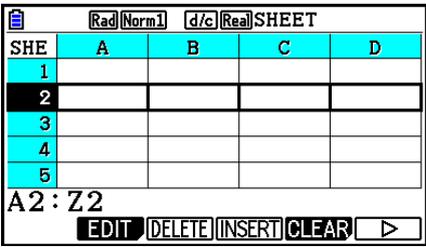
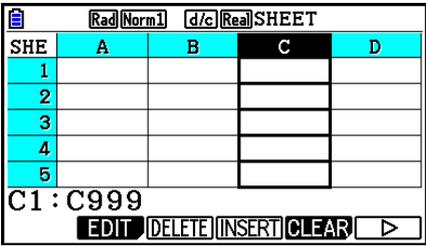
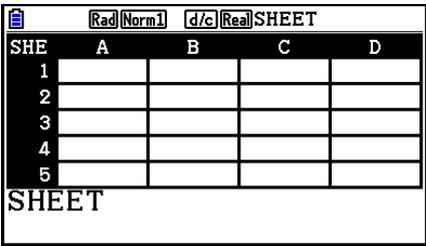
| SHE | A | B   | C | D |
|-----|---|-----|---|---|
| 1   | 1 | 22  |   |   |
| 2   | 2 | 50  |   |   |
| 3   | 3 | 72  |   |   |
| 4   | 4 | 89  |   |   |
| 5   | 5 | 103 |   |   |

セルカーソル

エディットボックス

単独のセルにセルカーソルがある場合は、そのセルの内容がエディットボックスに表示されます。この状態で、そのセルの内容を編集することができます。複数のセルにセルカーソルがある場合は、セルの選択範囲がエディットボックスに表示されます。この状態では、選択範囲のセルのコピーや削除など、一括編集が実行できます。

### ● セルを選択するには

| このセルを選択するには：  | この操作を行う：  |
|---|---|
| 単一のセル   | カーソルキーを使って選択したいセルにセルカーソルを移動するか、JUMPコマンドを使って希望するセルにセルカーソルを移動する。                                      |
| 特定範囲のセル   | 「特定範囲のセルを選択するには」(9-7ページ)を参照。  |
| 行全体<br>    | 全選択したい行のA列にセルカーソルを移動し、◀を押す。例えばA2にセルカーソルを置いて◀を押すと、2行目全体(A2からZ2まで)が選択され、エディットボックスに“A2:Z2”と表示されます。     |
| 列全体<br>    | 全選択したい列の1行目にセルカーソルを移動し、▲を押す。例えばC1にセルカーソルを置いて▲を押すと、C列全体(C1からC999まで)が選択され、エディットボックスに“C1:C999”と表示されます。 |
| すべてのセル<br> | A列全体が選択された状態で◀を押すか、1列目全体が選択された状態で▲を押す。すべてのセルが選択された状態となり、エディットボックスには現在開いているスプレッドシートのファイル名が表示されます。    |

## ● JUMP コマンドを使ってセルカーソルを移動するには

| このセルに移動するには： | この操作を行う：   |
|--------------|--|
| 特定のセル        | 1. <b>[F2]</b> (EDIT) <b>[F4]</b> (JUMP) <b>[F1]</b> (GO) を押す。<br>2. 表示されるポップアップウィンドウに、移動先のセル位置(A1～Z999)を入力する。<br>3. <b>[EXE]</b> を押す。 |
| 現在の列の 1 行目   | <b>[F2]</b> (EDIT) <b>[F4]</b> (JUMP) <b>[F2]</b> (TOP ↑) を押す。   |
| 現在の行の A 列    | <b>[F2]</b> (EDIT) <b>[F4]</b> (JUMP) <b>[F3]</b> (TOP ←) を押す。   |
| 現在の列の末尾行     | <b>[F2]</b> (EDIT) <b>[F4]</b> (JUMP) <b>[F4]</b> (BTM ↓) を押す。   |
| 現在の行の Z 列    | <b>[F2]</b> (EDIT) <b>[F4]</b> (JUMP) <b>[F5]</b> (BTM →) を押す。   |

## ● 特定範囲のセルを選択するには

1. 選択したい範囲のセルの始点にセルカーソルを移動する。
  - ・始点として行全体、または列全体を選ぶこともできます(選択の操作は、9-6 ページの「セルを選択するには」をご覧ください)。
2. **[SHIFT]** **[8]** (CLIP) を押す。
  - ・セルカーソルの表示が、太枠囲いから二重枠囲いになります。
3. カーソルキーを使って、選択したい範囲のセルの終点にセルカーソルを移動する。
  - ・エディットボックスに選択範囲が表示されます。
  - ・範囲指定を解除するには、**[EXIT]** を押します。このときセルカーソルの位置は、終点として指定したセルとなります。

| SHE | A | B  | C | D |
|-----|---|----|---|---|
| 1   | 1 | 6  |   |   |
| 2   | 2 | 7  |   |   |
| 3   | 3 | 8  |   |   |
| 4   | 4 | 9  |   |   |
| 5   | 5 | 10 |   |   |

A2:B3

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

## ■ セルへのデータ(定数、テキスト、定義式)入力の基本操作

セルにどの種類(定数、テキスト、定義式)のデータを入力する場合にも共通した、入力の基本操作を説明します。

### ● あるセルにデータを上書き入力するには

1. データを入力したいセルにセルカーソルを移動する。
  - ・移動先セルにすでに入力されているデータがある場合、そのデータは次の操作によって上書きされます。
2. 本機のキーを使って、入力を行う。
  - ・数字や文字を入力するキー操作(**[1]** や **[ALPHA]** **[log]** (B) など)を行うと同時に、入力された文字がエディットボックスに左詰めで表示されます。
  - ・入力途中で入力をキャンセルするには、次の操作を行う前に **[EXIT]** を押します。セルの内容が、手順 1 の状態に戻ります。
3. 入力を確定するには **[EXE]** を押す。

| SHE | A | B | C | D |
|-----|---|---|---|---|
| 1   |   |   |   |   |
| 2   |   |   |   |   |
| 3   |   |   |   |   |
| 4   |   |   |   |   |
| 5   |   |   |   |   |

5671

GRAB \$ : If CELL RELATNL

## ● セルに入力済みのデータを編集(部分修正)するには

1. データを編集したいセルにセルカーソルを移動する。
2. **F2** (EDIT) **F3** (CELL)を押す。
  - エディットボックスの内容表示が右詰めから左詰めに変わります。エディットボックスの先頭に文字カーソルが現れ、セルの内容を文字単位で編集することができる状態になります。

| SHE | A   | B | C | D |
|-----|-----|---|---|---|
| 1   | 567 |   |   |   |
| 2   |     |   |   |   |
| 3   |     |   |   |   |
| 4   |     |   |   |   |
| 5   |     |   |   |   |

567  
GRAB \$ : If CELL RELATN

3. **▶**/**◀** を使って文字カーソルを移動し、セル内の文字を編集する。
  - 入力途中で入力をキャンセルするには、次の操作を行う前に **EXIT** を押します。セルの内容が、手順1の状態に戻ります。
4. 入力を確定するには **EXE** を押す。

## ● セルへのデータ入力時のセルカーソルの移動方向について

セルへの入力中に **EXE** を押すと、初期設定ではセルカーソルは次の行に移動しますが、次の列に移動するように変更できます。1-34ページの“Move”の項をご覧ください。

## ■ セルに定数(数字、計算結果の値、数列)を入力する

入力すると同時に値が確定するタイプのデータが定数です。数字や、先頭に等号(=)を付けずに入力した計算式(7+3、sin30、A1×2など)は、定数となります。例えばあるセルで **sin** **3** **0** **EXE** と入力すると、そのセルには0.5という計算結果の値が登録されます(角度単位=ディグリー(度)の場合)。また、複数のセルにわたって規則的な定数(数列)を自動入力することもできます(下記をご覧ください)。

## ● 関数式に基づいた数列を自動入力するには

1. 数列の入力を開始したいセルに、セルカーソルを移動する。
  - 数列が順次どの向きに入力されていくかを、指定することができます(初期設定では下方向)。1-34ページの“Move”の項をご覧ください。
2. **F2** (EDIT) **F5** (SEQ)を押すと表示されるSequence(数列)画面で、数列を生成するための関数式や値を入力する。

Rad(Norm) d/c(Real) SHEET

Sequence

Expr :  
Var :  
Start :  
End :  
Incre :  
1st Cell: A1

EXE

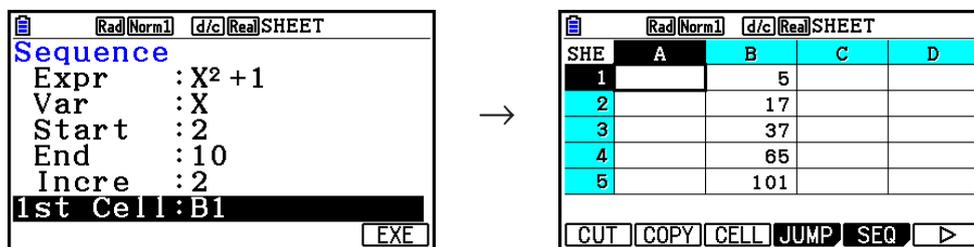
項目の反転表示は、その項目が入力できる状態であることを表す

手順1で指定したセルの参照名が表示される

| 項目名      | 入力する内容  |
|----------|---|
| Expr     | 数列を作成するための関数式を入力する。<br>入力例： $\text{[ALPHA]} \text{[+]} (X) \text{[x}^2 \text{]} \text{[+]} \text{[1]} \text{[EXE]}$ ( $X^2+1$ )                           |
| Var      | Exprに入力した関数式中の変数名を入力する。<br>入力例： $\text{[ALPHA]} \text{[+]} (X) \text{[EXE]}$ (X)  |
| Start    | Varで指定した変数に代入する値の初期値( $X_1$ )を入力する。<br>入力例： $\text{[2]} \text{[EXE]}$   |
| End      | Varで指定した変数に代入する値の上限値( $X_n$ )を入力する。<br>入力例： $\text{[1]} \text{[0]} \text{[EXE]}$  |
| Incre    | $X_1$ の次の値( $X_2 = X_1 + m$ )、その次の値( $X_3 = X_2 + m$ )、…を得るための間隔値 $m$ を入力する。数列は、 $X_1 + (n - 1) m \leq X_n$ の範囲で生成されます。<br>入力例： $\text{[2]} \text{[EXE]}$ |
| 1st Cell | 数列の最初の値を入力したいセルの参照名(A1、B2など)を入力する。手順1で指定したセルを変更したい場合のみ、入力してください。<br>入力例： $\text{[ALPHA]} \text{[log]} (B) \text{[1]} \text{[EXE]}$ (B1)                   |

- 各項目を入力して  $\text{[EXE]}$  を押すたびに、次の項目にセルカーソルが移動します。  $\text{[▲]} / \text{[▼]}$  を使ってセルカーソルを上下に移動することもできます。
- 次の操作を行うと、指定したセルを始点として下方向(または右方向)に数列が自動入力されます。数列が入力される範囲のセルにすでにデータが入力されている場合は、数列のデータによって上書きされます。

3. すべての項目への入力が済んだら、  $\text{[F6]} (EXE)$  または  $\text{[EXE]}$  を押す。



## ■ セルにテキストを入力する

テキストを入力するには、入力時の先頭にクォーテーションマーク ( $\text{[ALPHA]} \text{[x10^0]} (")$ ) を付けます。こうして入力した文字列は計算の対象とならず、入力したセル位置にそのままの状態での出力(表示)されます。セルへの出力時には、先頭に付けたクォーテーションマークは表示されません。

## ■ セルに定義式を入力する

例えば <単価> × <数量> = <金額> という数表を作成することを考えます。C列のセルに “= A1 × B1”、 “= A2 × B2”、 … を入力しておく、A列とB列に <単価> と <数量> の値をそれぞれ入力したとき、C列の同じ行に <金額> が表示されます。A、B各列の値を更新するたびに、C列に表示される値も自動的に更新されます (“Auto Calc” が “On” の場合)。

このように、他のセルの値を参照して計算を行うことを主目的とした文字列が、定義式です。形式的には、先頭に等号(=)の付いた式は、すべて定義式として扱われます。定義式を記述する際は、数値や演算子、セルの参照名のほかに、本機の内蔵関数コマンド(2-12ページ)や **Spreadsheet** モード専用コマンド(9-17ページ)を使うことができます。

## ● 定義式の入力例

|   | A     | B        | C     |
|---|-------|----------|-------|
| 1 | PRICE | QUANTITY | TOTAL |
| 2 | 35    | 15       | 525   |
| 3 | 52    | 15       | 780   |
| 4 | 78    | 20       | 1560  |

### 操作手順

- 1行目のテキスト、およびA2~B4の数値を、順次各セルに入力する。
- セルカーソルをC2に移動し、A2×B2の計算を実行する定義式を入力する。

**[SHIFT]** **[=]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[2]** **[X]** **[ALPHA]** **[log]** (B) **[2]** **[EXE]**

3. C2に入力した定義式をコピーして、C3, C4にペーストする。セルカーソルをC2に移動し、次のキー操作を行う。

**[F2]** (EDIT) **[F2]** (COPY) **[▼]** **[F1]** (PASTE) **[▼]** **[F1]** (PASTE) **[EXIT]**

- コピー、ペーストの操作について詳しくは、「セルの内容をコピー&ペーストする」(9-12ページ)をご覧ください。

| SHE | A     | B      | C     | D |
|-----|-------|--------|-------|---|
| 1   | PRICE | QUANTI | TOTAL |   |
| 2   | 35    | 15     | 525   |   |
| 3   | 52    | 15     | 780   |   |
| 4   | 78    | 20     | 1560  |   |
| 5   |       |        |       |   |

=A4×B4

**[CUT]** **[COPY]** **[CELL]** **[JUMP]** **[SEQ]** **[▶]**

## ■ セルの参照名(A1、B2など)を入力する

**Spreadsheet** モードの各セルは、列名(A~Z)と行番号(1~999)の組み合わせ(A1、B2など)によって位置を特定することができます。このA1、B2といった呼び名を、セルの「参照名」と呼びます。セルの参照名は、定義式の中でセルの値を参照するときに使います(9-9ページ「セルに定義式を入力する」をご覧ください)。参照名の入力のしかたには、参照名の文字列を直接入力してしまう方法と、GRABコマンドを使う方法があります。ここでは、セルB1に“= A1+5”という定義式を入力するという例で説明します。

### ● セルの参照名の文字列を直接入力するには

セルB1にセルカーソルを移動し、次のキー操作を行います。

**[SHIFT]** **[=]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[1]** **[+]** **[5]** **[EXE]**

---

## ● GRAB コマンドを使ってセルの参照名を入力するには

セルB1にセルカーソルを移動し、次のキー操作を行います。

**[SHIFT]** **[□]** (=) **[F1]** (GRAB) **[◀]** **[F1]** (SET) **[+]** **[5]** **[EXE]**

- **[F1]** (GRAB)を押したときに表示されるサブメニューに含まれる **[F2]** (GO)から **[F6]** (BTM→)までの各コマンドは、JUMPコマンドのサブメニュー **[F1]** (GO)から **[F5]** (BTM→)までの各コマンドと同じ働きをします。9-7ページ「JUMPコマンドを使ってセルカーソルを移動するには」をご覧ください。

---

## ■ セルの相対参照名と絶対参照名について

セルの参照名には、「相対参照名」と「絶対参照名」の2種類があります。通常、セルの参照名は相対参照名として扱われます。

### 相対参照名

“= A1+5”のように、定義式の中に単にセルの参照名だけを記述した場合は、定義式が登録されているセルとその参照名が表すセルの間での相対参照扱いとなります。例えばセルB1に定義式“= A1+5”が登録されているとき、セルB1をコピーしてセルC3にペーストすると、C3の内容は“= B3+5”となります。B1からC3へのコピー/ペーストは、“B”から“C”で1列、“1”から“3”で2行の移動なので、定義式内の“A1”は1列2行移動した“B3”になります。

**重要：**コピー&ペーストを実行した結果として、コピー元の定義式に含まれていた相対参照が貼り付け先ではスプレッドシートの範囲外となった場合、貼り付け先の定義式内の相対参照部分は“?”に置き換わり、セル上の表示は“ERROR”になります。

### 絶対参照名

セルのコピー&ペーストを行ったときに、コピー元とペースト先で参照名が変わらないようにしたい場合は、絶対参照が必要となります。セルの参照名を絶対参照で入力したい場合は、列名、行番号のうち絶対指定したい方の文字の前に“\$”記号(これを「絶対参照記号」と呼びます)を付けます。“A1”という参照名の列だけを固定したい場合は“\$A1”、行だけを固定したい場合は“A\$1”、行、列ともに固定したい場合は“\$A\$1”と入力します。

---

## ● 絶対参照記号(\$)を入力するには

セルへの入力中に **[F2]** (\$)を押します。

例えば“= \$B\$1”と入力したい場合は、次のキー操作を行います。

**[SHIFT]** **[□]** (=) **[F2]** (\$) **[ALPHA]** **[log]** (B) **[F2]** (\$) **[□]**

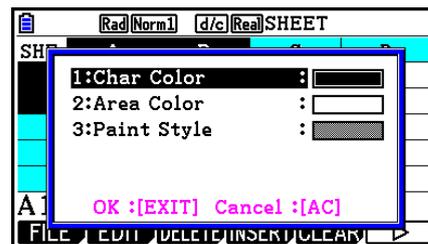
---

## ■ セルの書式を設定する

セルごとに文字の色、セルの色と塗りの濃さを設定することができます。

## ● セルの書式を設定するには

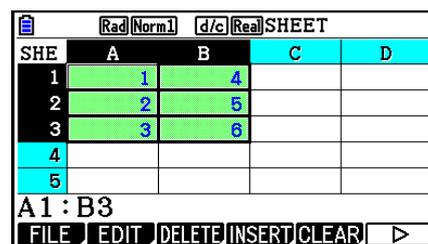
1. 書式を設定したいセル範囲を選択する。
2. **[SHIFT] [5] (FORMAT)** を押して、書式ダイアログを表示する。



3. ダイアログ上で、次の操作を行う。

| これを指定するには：    | この操作を行う：  |
|---------------|---|
| 文字色を指定する      | <b>[1]</b> (Char Color) を押し、希望する色を <b>[1]</b> から <b>[8]</b> のキーを押して指定する。                          |
| セルの色を指定する     | <b>[2]</b> (Area Color) を押し、希望する色を <b>[1]</b> から <b>[8]</b> のキーを押して指定する。                          |
| セルの塗りの濃さを指定する | <b>[3]</b> (Paint Style) を押し、塗りの濃さを標準にするには <b>[1]</b> (Normal) を、淡くするには <b>[2]</b> (Lighter) を押す。 |

4. ダイアログ上で行った指定を反映するには、書式ダイアログの表示中に **[EXIT]** を押す。



## ■ セルの内容をコピー&ペーストする

コピー&ペーストの操作によって、単一またはある範囲のセルの内容を、別の位置に貼り付けることができます。一度コピーの操作を行うと、異なるセル(またはセル範囲)に対して繰り返し、貼り付け操作を実行できます。

### ● コピー&ペーストするには

1. コピー元として指定したい単一のセル、または特定範囲のセルを選択する。
  - 詳しくは「セルを選択するには」(9-6 ページ)をご覧ください。
2. **[F2] (EDIT) [F2] (COPY)** を押す。
  - データが選択されて貼り付け待機状態となり、**[F1]** が(PASTE)に変わります。
  - この後、手順4の操作を行う前であれば、**[EXIT]** を押すことで貼り付け待機状態をキャンセルすることができます。
3. カーソルキーを使って、貼り付け先として指定したいセルにセルカーソルを移動する。
  - 手順1で特定範囲のセルを選択した場合は、ここで選択したセルが貼り付け先の始点(もっとも左上のセル)となります。
  - 貼り付け先のセルがデータを含む場合、そのデータは次の操作を行うことで上書きされます。

4. **[F1]** (PASTE)を押す。
  - 指定したセルにコピー元の内容が貼り付けられます。
  - 引き続き他の位置への貼り付けを行うには、手順3と4の操作を繰り返します。
5. コピーの待機状態から抜けて操作を終了するには、**[EXIT]** を押す。

## ■ セルの内容をカット&ペーストする

カット&ペーストの操作によって、単一またはある範囲のセルの内容を別の位置に移動することができます。カット&ペースト操作を行っても、セル内の参照名は(相対参照、絶対参照にかかわらず)基本的には変化しません。

| SHE | A | B | C  | D |
|-----|---|---|----|---|
| 1   | 1 | 6 | 11 |   |
| 2   |   |   |    |   |
| 3   |   |   |    |   |
| 4   |   |   |    |   |
| 5   |   |   |    |   |

→

| SHE | A | B | C | D |
|-----|---|---|---|---|
| 1   | 1 |   | 5 |   |
| 2   |   | 6 |   |   |
| 3   |   |   |   |   |
| 4   |   |   |   |   |
| 5   |   |   |   |   |

定義式“= A1+5”が入力されているセルB1をカットして、B2にペーストした。ペースト先でも参照名は“A1”のまま。

例外的に、ある範囲のセルをカット&ペーストする場合で、カット&ペーストの操作を行う前後でセルの参照関係を保つ必要がある場合に限り、参照名は(相対参照、絶対参照にかかわらず)カット&ペースト操作によって移動した分だけ移動します。

| SHE | A | B | C  | D |
|-----|---|---|----|---|
| 1   | 1 | 6 | 11 |   |
| 2   |   |   |    |   |
| 3   |   |   |    |   |
| 4   |   |   |    |   |
| 5   |   |   |    |   |

→

| SHE | A | B | C  | D |
|-----|---|---|----|---|
| 1   | 1 |   |    |   |
| 2   |   | 6 | 11 |   |
| 3   |   |   |    |   |
| 4   |   |   |    |   |
| 5   |   |   |    |   |

セルC1に定義式“= B1+5”が入力されているとき、B1:C1の範囲をカットしてB2:C2の位置にペーストした。ペースト先のセルC2では、参照名が“B2”に変わっている(カット&ペースト操作前のB1の内容が、操作後にB2に移動してしまったため)。

### ● カット&ペーストするには

1. 切り取り元として指定したい単一のセル、または特定範囲のセルを選択する。
  - 詳しくは「セルを選択するには」(9-6ページ)をご覧ください。
2. **[F2]** (EDIT) **[F1]** (CUT)を押す。
  - データが選択されて貼り付け待機状態となり、**[F1]** が(PASTE)に変わります。
  - この後、手順4の操作を行う前であれば、**[EXIT]** を押すことで貼り付け待機状態をキャンセルすることができます。
3. カーソルキーを使って、貼り付け先として指定したいセルにセルカーソルを移動する。
  - 手順1で特定範囲のセルを選択した場合は、ここで選択したセルが貼り付け先の始点(もっとも左上のセル)となります。
  - 貼り付け先のセルがデータを含む場合、そのデータは次の操作を行うことで上書きされます。

4. **F1** (PASTE)を押す。

- 指定したセルに切り取り元の内容が貼り付けられ、同時に切り取り元のセルの内容がクリアされます。
- このとき、貼り付け先のセルに含まれるすべての定義式の再計算が、Auto Calc(9-5ページ)の設定状態にかかわらず実行されます。

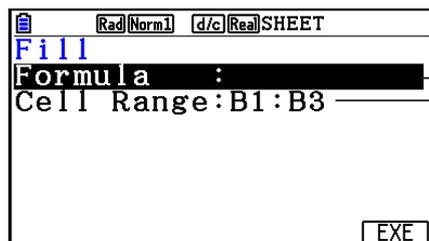
## ■ 指定範囲のセルに同じ定義式を入力する(Fillコマンドを使う)

Fillコマンドを使うと、指定範囲のセルすべてに、同じ定義式を一括入力することができます。一括入力時の相対参照、絶対参照の扱いは、コピー&ペーストの場合と同様となります。Fillコマンドを使って、例えばB1～B3の範囲に同じ定義式を入力したいときは、B1に入力する定義式だけを指定します(B1はいわば「コピー元」となります)。B1に指定した定義式に応じて、B1～B3の各セルにはそれぞれ次のように定義式が自動入力されます。

| B1にこれを指定すると： | このように入力される：   |           |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
|--------------|---|-----------|---|---|---|--|-----------|---|--|-----------|---|--|-----------|---------------------------------------|
| =A1×2        | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td>=A1×2</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td>=A2×2</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td>=A3×2</td> </tr> </tbody> </table>             |           | A | B | 1 |  | =A1×2     | 2 |  | =A2×2     | 3 |  | =A3×2     | ※ 実際に各セルに表示されるのは左図のような定義式ではなく、計算結果です。 |
|              | A   | B         |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| 1            |   | =A1×2     |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| 2            |   | =A2×2     |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| 3            |   | =A3×2     |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| =\$A\$2×2    | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> </tbody> </table> |           | A | B | 1 |  | =\$A\$2×2 | 2 |  | =\$A\$2×2 | 3 |  | =\$A\$2×2 |                                       |
|              | A   | B         |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| 1            |   | =\$A\$2×2 |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| 2            |   | =\$A\$2×2 |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |
| 3            |   | =\$A\$2×2 |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |                                       |

### • 指定範囲のセルに同じ定義式を入力するには

1. 同じ定義式を入力したい範囲のセルを選択する。
  - ここではB1:B3の範囲を選びます。操作のしかたは「特定範囲のセルを選択するには」(9-7ページ)をご覧ください。
2. **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F1** (FILL)を押す。
3. 表示されるFill画面に定義式(Formula)を入力する。



項目の反転表示は、その項目が入力できる状態であることを表す

手順1で指定したセル範囲が表示される

- 手順1で選択した範囲の左上端のセルにデータが入力されている場合は、Formulaの行にその定義式(Formula)が表示されます。
- ここではFormulaの行に“= A1 × 2” (**SHIFT** **□** (=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **1** **X** **2** **EXE**)と入力します。**EXE**を押すと、反転表示がCell Rangeの行に移動します。

- Cell Rangeに表示されている範囲のセルがデータを含む場合、そのデータは次の操作を行うことで上書きされます。
4. **F6** (EXE) または **EXE** を押す。
    - 指定範囲セルへの定義式の自動入力が行われます。

---

## ■ データを並べ替える

定数データのみを含む 1 行 N 列 (または N 行 1 列) の範囲を指定して、データを並べ替えることができます。

---

### ● データを並べ替えるには

1. データの並べ替えを実行したい 1 行 N 列 (または N 行 1 列) の範囲を選択する。
  - 「特定範囲のセルを選択するには」(9-7 ページ) をご覧ください。
  - 指定範囲内に定数以外のデータが含まれているとエラー (Syntax ERROR) となります。
2. データを昇順に並べ替えるには **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F2** (SORTASC) を、降順に並べ替えるには **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F3** (SORTDES) を押す。

---

## ■ セルを行/列単位で削除/挿入する

---

### ● 行/列単位でセルを削除するには

削除したい行 (または列) を選択し、**F3** (DELETE) を押します。選択されていた行 (または列) が、即座に削除されます。また、次の操作手順で削除することもできます。

1. 削除したい行/列を含む任意のセル範囲を選択する。
  - 例えば 2~4 行目を削除したい場合は、A2:B4 や C2:C4 など、削除したい行を含むセル範囲を選択します。
  - 例えば A~B 列を削除したい場合は、A1:B1 や A2:B4 などを選択します。
2. **F3** (DELETE) を押す。
  - 削除の待機状態となります。もし操作をキャンセルするならば、ここで **EXT** を押します。
3. 手順 1 で選択した範囲の行全体を削除したい場合は **F1** (ROW) を、列全体を削除したい場合は **F2** (COLUMN) を押す。

---

### ● すべてのセルのデータを一括して削除するには

1. **F3** (DELETE) **F3** (ALL) を押す。
2. 削除して良いかを確認するポップアップウィンドウが表示されるので、削除して良い場合は **F1** (Yes) を、削除しない場合は **F6** (No) を押す。

---

## ● 行/列単位で空白のセルを挿入するには

1. 次の操作を行い、空白行と空白列を挿入したい位置と、行数および列数を指定する。

● 行を挿入するには：

挿入したい位置のすぐ下の行から、挿入したい行数分だけ選択します。

例えば2行目の上に3行分挿入したい場合は、A2:A4やB2:C4などのように選択することができます。

● 列を挿入するには：

挿入したい位置のすぐ右の行から、挿入したい列数分だけ選択します。

例えばB列の左に3列分挿入したい場合は、B2:D4やB10:D20などのように選択することができます。

2. **[F4]** (INSERT)を押す。

● 行または列挿入の待機状態となります。もし操作をキャンセルするなら、ここで **[EXIT]** を押します。

3. 空白行を挿入したい場合は **[F1]** (ROW)を、空白列を挿入したい場合は **[F2]** (COLUMN)を押す。

● 行や列を挿入することによって、データを入力済みのセルがA1:Z999の範囲外になってしまう場合は、エラー (Range ERROR)となります。

---

## ■ セルの内容や書式をクリアーする

セルの内容だけ、あるいは書式だけをクリアーしたり、内容と書式の両方を同時にクリアーしたりできます。

● 内容のクリアー：セルに登録されている数値や式などのデータをクリアーします。

● 書式のクリアー：セルに設定されている文字色、およびセルの色と塗りの濃さをクリアーし、初期設定に戻します。また、条件付き書式(9-19ページ)の設定情報もクリアーします。

---

## ● セルの内容や書式をクリアーするには

1. 内容や書式をクリアーしたいセル範囲を選択する。

2. クリアーしたい対象に応じて次の操作を行う。

| これをクリアーするには：    | このキー操作を行う：                                |
|-----------------|---|
| 内容だけをクリアーする     | <b>[F5]</b> (CLEAR) <b>[F1]</b> (CONTENT) |
| 書式だけをクリアーする     | <b>[F5]</b> (CLEAR) <b>[F2]</b> (FORMAT)  |
| 内容と書式の両方をクリアーする | <b>[F5]</b> (CLEAR) <b>[F3]</b> (ALL)     |

### 3. Spreadsheetモード専用コマンドの利用

Spreadsheetモードでは、指定範囲のセルの総和を返す“CellSum(”や、分岐条件を指定可能な“CellIf(”など、いくつかの専用コマンドが用意されています。これらのコマンドは定義式の中で使います。ここでは、各コマンドの機能、入力のしかた(キー操作と書式)、使用例を、一覧で示します。

#### ■ Spreadsheetモード専用コマンド一覧

「入力キー操作」に示されている操作は、セルへの入力中のみ可能です。

書式中で[ ]で括られた部分は、入力を省略できます。

| コマンド                    | 解 説  |
|-------------------------|--|
| CellIf(<br>(分岐条件)       | 分岐条件として与えられた等式または不等式の真偽を判別して、真の場合は式1、偽の場合は式2によって求められた結果を返します。<br>入力キー操作：[F4](If)<br>書式：CellIf(等式,式1,式2 [ ])またはCellIf(不等式,式1,式2 [ ])<br>使用例：=CellIf(A1>B1, A1, B1)<br>{セルA1の値} > {セルB1の値}の場合はA1の値を返し、そうでない場合はB1の値を返す。 |
| CellMin(<br>(最小値を返す)    | 指定した範囲のセルに含まれる最小値を返します。<br>入力キー操作：[F5](CELL) [F1](Min)<br>書式：CellMin(始点のセル:終点のセル [ ])<br>使用例：=CellMin(A3:C5)<br>A3:C5の範囲のセルに含まれるデータ中の最小値を返す。   |
| CellMax(<br>(最大値を返す)    | 指定した範囲のセルに含まれる最大値を返します。<br>入力キー操作：[F5](CELL) [F2](Max)<br>書式：CellMax(始点のセル:終点のセル [ ])<br>使用例：=CellMax(A3:C5)<br>A3:C5の範囲のセルに含まれるデータ中の最大値を返す。   |
| CellMean(<br>(平均値を返す)   | 指定した範囲のセルに含まれる値の平均を返します。<br>入力キー操作：[F5](CELL) [F3](Mean)<br>書式：CellMean(始点のセル:終点のセル [ ])<br>使用例：=CellMean(A3:C5)<br>A3:C5の範囲のセルに含まれる全データの平均値を返す。   |
| CellMedian(<br>(中央値を返す) | 指定した範囲のセルに含まれる値の中央値を返します。<br>入力キー操作：[F5](CELL) [F4](Med)<br>書式：CellMedian(始点のセル:終点のセル [ ])<br>使用例：=CellMedian(A3:C5)<br>A3:C5の範囲のセルに含まれるデータ中の中央値を返す。   |

| コマンド                 | 解 説   |
|----------------------|---|
| CellSum(<br>(総和を返す)  | 指定した範囲のセルに含まれる値の総和を返します。<br>入力キー操作：[F5] (CELL) [F5] (Sum)<br>書式：CellSum(始点のセル:終点のセル[])<br>使用例：=CellSum(A3:C5)<br>A3:C5の範囲のセルに含まれる全データの総和を返す。    |
| CellProd(<br>(総積を返す) | 指定した範囲のセルに含まれる値の総積を返します。<br>入力キー操作：[F5] (CELL) [F6] (Prod)<br>書式：CellProd(始点のセル:終点のセル[])<br>使用例：=CellProd(B3:B5)<br>B3:B5の範囲のセルに含まれる全データの総積を返す。 |

## ■ Spreadsheetモード専用コマンドの操作例

セル範囲A1:B5に含まれる全データの総和を求める定義式を、セルC1に入力します。定義式には、SpreadsheetコマンドのCellSum(を使います。A1:B5には、データが入力済みとします。

1. セルカーソルをC1に移動し、次のキー操作を行う。

[SHIFT] [=] [F5] (CELL) [F5] (Sum)

[EXIT] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [1] [F3] (: ) [ALPHA] [log] (B) [5] [ ]

- 上記のアンダーライン部分の操作は、GRAB機能(9-11ページ)とCLIP機能(9-7ページ)を組み合わせ、次のキー操作で行うこともできます。

[EXIT] [F1] (GRAB) [F4] (TOP←)

(GRABモードに入りA1に移動)

[SHIFT] [8] (CLIP) [▶] [▼] [▼] [▼] [▼]

(CLIP機能で選択範囲を指定)

[EXE] [ ]

2. [EXE] を押して、定義式を確定する。

|     |   | Rad(Norm) | d/c(Real) | SHEET |  |
|-----|---|-----------|-----------|-------|--|
| SHE | A | B         | C         | D     |  |
| 1   | 1 | 6         |           |       |  |
| 2   | 2 | 7         |           |       |  |
| 3   | 3 | 8         |           |       |  |
| 4   | 4 | 9         |           |       |  |
| 5   | 5 | 10        |           |       |  |

=CellSum(A1:B5) |

[GRAB] \$ : If CELL RELATN

|     |   | Rad(Norm) | d/c(Real) | SHEET |  |
|-----|---|-----------|-----------|-------|--|
| SHE | A | B         | C         | D     |  |
| 1   | 1 | 6         | 55        |       |  |
| 2   | 2 | 7         |           |       |  |
| 3   | 3 | 8         |           |       |  |
| 4   | 4 | 9         |           |       |  |
| 5   | 5 | 10        |           |       |  |

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

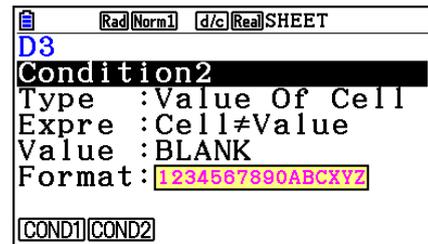
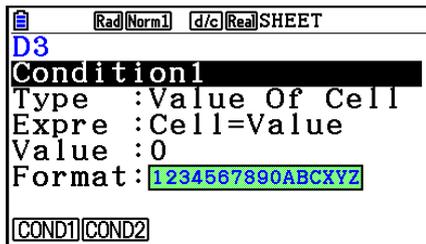
## 4. 条件付き書式

条件付き書式の機能を使うと、各セルに対して書式(文字色、セルの色、セルの塗りの濃さ)を決定する条件式(“A1 < 0”など)を定義することができます。

### ■ 条件付き書式の概要

各セルに2つまで、条件を設定することができます。

条件の設定は、**[F6]**(▷)**[F5]**(CONDIT)を押すと表示される画面で行います。



条件設定画面の“Condition”の行が反転しているときに、**[F1]**(COND1)を押すと“Condition1”(条件1)、**[F2]**(COND2)を押すと“Condition2”(条件2)の画面が表示されます。

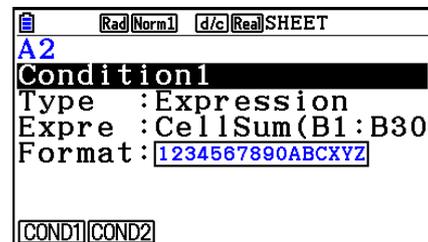
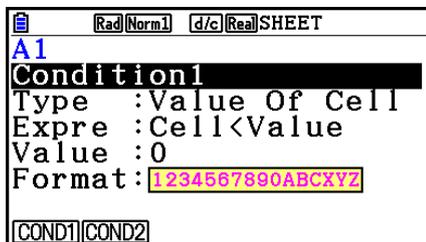
### ● 書式適用の優先順位

“Condition1”、“Condition2”に対して登録した条件の両方が同時に満たされる場合は、“Condition1”側の書式が優先して適用されます。例えば“Condition1”に $0 \leq A1 \leq 10$ 、“Condition2”に $10 \leq A1 \leq 20$ という条件が設定されており、A1の値が10の場合は、両方の条件を満たしているため、“Condition1”に設定されている書式が適用されます。

なお「セルの書式を設定するには」(9-12ページ)で書式が設定されているセルに対して条件付き書式も登録されている場合、セルに直接設定されている書式よりも、条件付き書式によって適用される書式が優先されます。

### ● 条件のタイプ(Type)

条件のタイプとして、セルの値と式の2種類が用意されています。



#### ● セルの値(Type: Value Of Cell)

設定対象のセルそのものに入力された値を参照する式(例：“A1 < 0”)を、条件として使用します。例えばセルA1の文字色が、 $A1 < 0$ のとき赤、 $1 < A1$ のとき青になるように、セルA1の条件付き書式を設定することができます。

- 式(Type: Expression)

単一または複数のセル参照を含む任意の式(例：“CellMin(A1:B10)≤C1”)を、条件として使用します。任意の式を条件として入力するので、例えば次のような、より自由な設定が可能です。

- A1 × 30 > 100 のとき、A1 の文字色を青にする。
- CellSum(B1:B30) ≤ A1 のとき A1 の文字色を青に、A1 < CellSum(B1:B30) のとき A1 の文字色を赤にする。

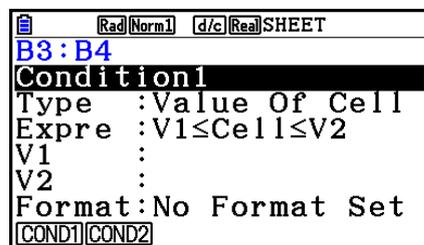
## ■ 条件付き書式を設定する

ここでは条件付き書式を設定するための基本的な操作の流れを示します。個別の設定内容等の詳細は、手順中で示されている参照先でご確認ください。

### • 条件付き書式を設定するには

1. 条件付き書式を登録したいセルまたはセル範囲を選択する。

2. **[F6]** (▷) **[F5]** (CONDIT) を押して条件設定画面を表示する。



3. ▲/▼ を使って“Condition” の行を反転させ、ファンクションメニューを使って“Condition1 (条件1)”または“Condition2 (条件2)”を選ぶ。

4. ▲/▼ を使って“Type” の行を反転させ、条件のタイプを選ぶ。

- “Value Of Cell” を選ぶには **[F1]** (CELLVAL) を、“Expression” を選ぶには **[F2]** (EXPRESS) を押します。各設定の意味については「条件のタイプ(Type)」(9-19 ページ)を参照してください。

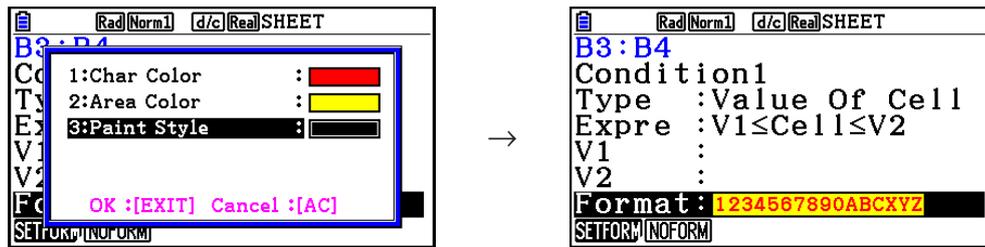
5. ▲/▼ を使って“Expre” の行を反転させ、次の操作を行う。

|                |  |
|----------------|--|
| 手順4でこれを選んだ場合は： | この操作を行う：   |
| Value Of Cell  | ファンクションメニューを使って条件式を選び、続いて“Value”、“V1”、“V2”の各行を使って条件式に代入する値を指定します。詳しくは「条件のタイプとして Value Of Cell を選んだときの条件設定」(9-21 ページ)を参照してください。 |
| Expression     | 条件式を直接入力します。入力方法について詳しくは「条件のタイプとして Expression を選んだときの条件設定」(9-22 ページ)を参照してください。   |

6. ▲/▼ を使って“Format” の行を反転させ、**[F1]** (SETFORM) を押す。

- 書式ダイアログが表示されるので、「セルの書式を設定するには」(9-12 ページ)の手順 3、4 と同様の操作で書式を設定します。

- 書式設定が済むと、“Format”の行に書式のサンプルが表示されます。



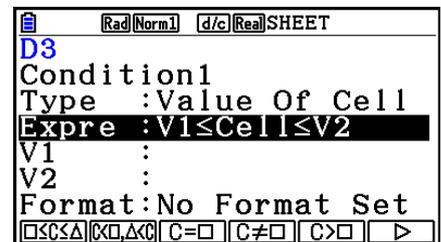
7. 2つ目の条件を設定したい場合は、その条件についても手順3~6の操作を行う。

8. 設定が済んだら [EXIT] を押す。

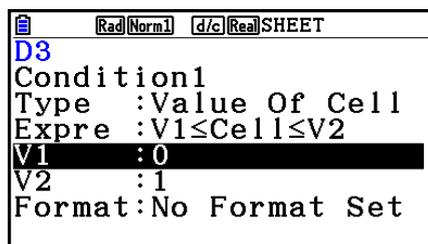
- 手順1の画面に戻ります。条件付き書式を設定したセルにセルカーソルがあるときは、ステータスバーに  アイコンが表示されます。

## • 条件のタイプとして Value Of Cell を選んだときの条件設定

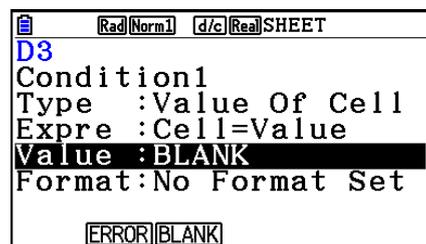
以下は「条件付き書式を設定するには」(9-20ページ)の手順4で“Value Of Cell”を選んだ場合の条件設定です。



- Expre (Expression) ... 設定対象のセルに入力された値を“Cell”とする条件式を、ファンクションメニューを使って選択します。ファンクションメニューに表示されている式が、そのまま条件式を表します(メニュー上では“Cell”の代わりに“C”と表示されています)。
- V1、V2 (Value 1、Value 2) ... “Expre”で [F1] ( $\square \leq C \leq \triangle$ ) または [F2] ( $C < \square$ ,  $\triangle < C$ ) を選んだときに表示される項目で、ここに条件式中の“V1”、“V2”に代入する値を入力します。
- Value ... “Expre”で [F1]、[F2] 以外を選んだときに表示される項目で、ここに条件式中の“Value”に代入する値を入力します。



設定例：  $0 \leq \text{Cell} \leq 1$



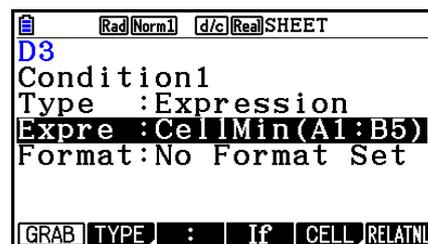
設定例：  $\text{Cell} = \text{BLANK}$

“V1”、“V2”、“Value”への値の入力は、次の要領で行います。

- 入力対象の行を反転させ、数値または計算式を入力し、[EXE] を押して入力を確定します。計算式を入力した場合は、計算結果が数値として入力されます。
- “Expre”で [F3] ( $C = \square$ ) または [F4] ( $C \neq \square$ ) を選んだ場合に限り、“Value”として [F2] (ERROR) または [F3] (BLANK) が入力可能です。
  - [F2] (ERROR) ... 設定対象のセルに“ERROR”が表示されているか否かによって、条件判定が行われます。
  - [F3] (BLANK) ... 設定対象のセルが空白か否かによって、条件判定が行われます。

## ● 条件のタイプとして Expression を選んだときの条件設定

以下は「条件付き書式を設定するには」(9-20ページ)の手順4で“Expression”を選んだ場合の条件設定です。



### Expre (Expression)

この行には、条件の真偽判定に使う条件式を、直接入力します。入力の要領は、基本的にはスプレッドシート画面上で各セルに入力可能な“=”で始まる式を入力するときと、ほぼ同じです。ただし、次の点が異なります。

- 式の先頭には、“=”を入力しないでください。
- ファンクションメニューの内容は、**[F2]**(TYPE)を除いて、セルの編集集中に表示されるものとまったく同じです。**[F2]**以外のメニュー項目の使い方については、次の各項目を参照してください。
  - 「セルの参照名(A1、B2など)を入力する」(9-10ページ)
  - 「セルの相対参照名と絶対参照名について」(9-11ページ)
  - 「3. Spreadsheetモード専用コマンドの利用」(9-17ページ)
- **[F2]**(TYPE)を押すと、次のサブメニューが表示されます。



- **[F1]**(\$) ... 条件式中に、セルの絶対参照を指定する際に使う\$記号を入力します。「セルの相対参照名と絶対参照名について」(9-11ページ)を参照してください。
- **[F2]**(ERROR) ... 条件式中に“ERROR”を入力します。例えば“A1=ERROR”のように使います。条件式中の参照先セル(この例ではA1)に“ERROR”が表示されているか否かによって、条件判定が行われます。
- **[F3]**(BLANK) ... 条件式中に“BLANK”を入力します。条件式中の参照先セルが空白か否かによって、条件判定が行われます。
- **[F4]**(And)... 条件式中に論理演算子の“And”を入力します。
- **[F5]**(Or)... 条件式中に論理演算子の“Or”を入力します。

- 条件式は、最大255バイトまで入力可能です。
- 条件式の中で“ERROR”、“BLANK”、および文字列を使うことができるのは、次の構文の場合に限られます(下記構文の左辺と右辺が逆でも可)。構文中の<Cell>は、単一のセル参照(“A1”など)を表します。

<Cell> = ERROR      <Cell> = BLANK

<Cell> ≠ ERROR      <Cell> ≠ BLANK

<Cell> = <文字列>      <Cell> ≠ <文字列>

## ● 条件付き書式を削除するには

1. 条件付き書式を削除したいセルまたはセル範囲を選択する。
  - 手順2の操作を行うと、条件付き書式だけでなく、セルに設定されている通常の書式設定(文字色、セルの色、セルの塗り)も同時にクリアされます。
2. **[F5]**(CLEAR) **[F2]**(FORMAT)を押す。

## ■ 条件付き書式の設定例

ここでは、セルB3:C4の範囲に次のような条件付き書式を登録する場合の操作例を示します。各セルには、あらかじめ数値が入力されているものとします。

| 条 件         | セルに入力された値(=C)がこの条件のとき： | この書式を適用する： |         |         |
|-------------|------------------------|------------|---------|---------|
|             |                        | 文字色        | セルの色    | セルの塗り   |
| Condition 1 | $C < 0$                | Red        | Yellow  | Normal  |
| Condition 2 | $0 \leq C \leq 100$    | Blue       | Magenta | Lighter |

## ● 操作手順

1. B3:C4の範囲を選択を選択する。

| SHE | A  | B  | C   | D |
|-----|----|----|-----|---|
| 1   | 2  | 2  | 80  |   |
| 2   | 1  | 1  | 90  |   |
| 3   | 0  | 0  | 100 |   |
| 4   | -1 | -1 | 110 |   |
| 5   |    |    |     |   |

B3:C4

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR

2. **[F6]**(▷) **[F5]**(CONDIT)を押して条件設定画面を表示する。
  - “Condition 1”が表示されているので、そのまま設定を行います。
3. ▼を使って“Expre”(Expression)の行を反転させ、**[F6]**(▷) **[F1]**(C<□)を押す。
  - “Expre”の行に“Cell < Value”と表示されます。
4. ▼を使って“Value”の行を反転させ、**[0]** **[EXE]**を押して、0を入力する。
5. ▼を使って“Format”の行を反転させ、**[F1]**(SETFORM)を押す。
  - 書式ダイアログが表示されるので、文字色(Character Color)を“Red”、セルの色(Area Color)を“Yellow”、セルの塗り(Paint Style)を“Normal”にそれぞれ設定します。
6. ▲を使って“Condition 1”の行を反転させ、**[F2]**(COND2)を押して“Condition 2”の条件設定画面を表示する。
7. 手順3~5と同じ要領で、“Condition 2”の設定を行う。
  - “Expre”行で **[F1]**(□≤C≤△)を、“V1”行で **[0]** **[EXE]**を、“V2”行で **[1]** **[0]** **[0]** **[EXE]**を押します。
  - “Format”行で **[F1]**(SETFORM)を押し、文字色(Character Color)を“Blue”、セルの色(Area Color)を“Magenta”、セルの塗り(Paint Style)を“Lighter”にそれぞれ設定します。

8. [EXIT] を押す。

- 手順 1 の画面に戻ると同時に、設定した条件に応じた書式が各セルに適用されます。

| SHE | A  | B  | C   | D |
|-----|----|----|-----|---|
| 1   | 2  | 2  | 80  |   |
| 2   | 1  | 1  | 90  |   |
| 3   | 0  | 0  | 100 |   |
| 4   | -1 | -1 | 110 |   |
| 5   |    |    |     |   |

B3:C4  
GRAPH CALC STORE RECALL CONDIT ▶

- 多数のセルを選択して条件付き書式の設定を行うと、計算結果の表示に時間がかかることがあります。
- 条件付き書式が設定されたセルが多数ある場合、セルの編集や再計算に時間がかかることがあります。

## 5. 統計グラフの描画と統計計算 / 回帰計算の実行

相関関係を調べたい2つのデータ(例えば「気温」と「ある商品の売上高」など)があるとき、片方のデータを $x$ 軸、他方のデータを $y$ 軸に取り、グラフを描くと傾向の把握がしやすくなります。スプレッドシートを使うと、各データの数値を入力して、プロットグラフ(散布図)などのグラフを描くことができます。さらに回帰計算を実行し、回帰式や相関係数を求めたり、回帰グラフをプロットグラフに重ねて描いたりすることが可能です。

グラフの描画と統計計算、回帰計算は、**Statistics**モードと**Spreadsheet**モードで共通の機能です。ここでは**Spreadsheet**モード特有の操作手順を例示した上で、ファンクションメニュー項目ごとの第6章(**Statistics**モード)内での参照先を示します。

### ■ 統計グラフ(GRAPH)の操作例

以下のデータを入力して、統計グラフ(ここでは散布図)を描画します。

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 ( $x$ 軸データ)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 ( $y$ 軸データ)

#### • データを入力して統計グラフ(散布図)を描画するには

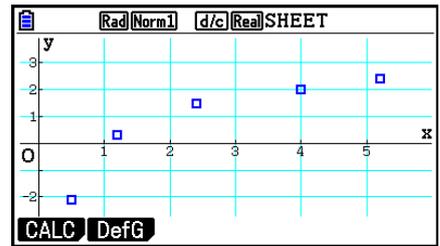
1. 統計計算に使うデータをスプレッドシートに入力する。
  - ここでは $x$ 軸データをA列に、 $y$ 軸データをB列に入力します。
2. グラフの描画に使うセル範囲(A1:B5)を選択する。

| SHE | A   | B    | C | D |
|-----|-----|------|---|---|
| 1   | 0.5 | -2.1 |   |   |
| 2   | 1.2 | 0.3  |   |   |
| 3   | 2.4 | 1.5  |   |   |
| 4   | 4   | 2    |   |   |
| 5   | 5.2 | 2.4  |   |   |

A1:B5  
FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

3. **F6** (▷) **F1** (GRAPH)を押してグラフメニューを表示し、**F1** (GRAPH1)を押す。

- 手順2で選択した範囲のデータに基づいて、グラフ(散布図)が描画されます。
- ここで描画されるグラフは、**Spreadsheet**モードの統計グラフ描画の初期設定によるものです。グラフの描画設定は、グラフメニューで**F6** (SET)を押すと表示される描画設定画面で行います。詳しくは「統計グラフの描画設定画面の操作」(下記)をご覧ください。

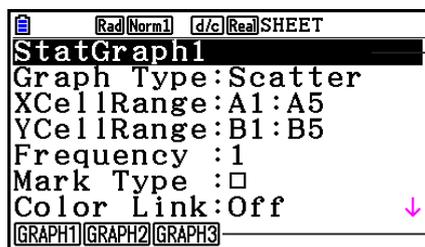


## ■ 統計グラフの描画設定画面の操作

統計グラフの描画設定画面を使うと、グラフ描画に使うデータの範囲指定や、描画するグラフのタイプを選ぶことができます。

### ● 統計グラフの描画設定を行うには

1. 統計計算に使うデータをスプレッドシートに入力し、グラフの描画に使うセル範囲を選択する。
  - この操作は必須ではありません。描画設定を行ってからデータを入力したり、グラフの描画に使うセル範囲を後から指定しなおすこともできます。
2. **F6** (▷) **F1** (GRAPH) **F6** (SET)を押す。
  - 統計グラフの描画設定画面(ここでは StatGraph1 画面)が表示されます。



項目の反転表示は、その項目が現在の設定対象であることを表す

設定項目に応じたファンクションメニューが表示される

- 手順1で選択していたセル範囲の列数に応じて、統計グラフの描画設定画面の次の項目に、セル範囲が自動入力されます。

| 選択していた列数 | 自動入力される項目                       |
|----------|---------------------------------|
| 1        | XCellRange                      |
| 2        | XCellRange、YCellRange           |
| 3        | XCellRange、YCellRange、Frequency |

- この画面の各項目の設定内容は、次の通りです。

| 項目名        | 設定内容  |
|------------|---|
| StatGraph1 | 統計グラフは最大3つまで同時に描画できます。3つの中でのグラフ描画設定(StatGraph1、2、3)を行うかを、ここで選びます。 |
| Graph Type | 描画するグラフの種類を選びます。初期設定は散布図(Scatter)です。                              |

| 項目名        | 設定内容  |
|------------|---|
| XCellRange | グラフ描画時にx軸(XCellRange)に割り当てるデータを、セルの範囲で指定します。Graph Typeで選択したグラフの種類によっては、XCellRangeのみが表示されます。 |
| YCellRange | グラフ描画時にy軸(YCellRange)に割り当てるデータを、セルの範囲で指定します。  |
| Frequency  | 描画元データとして度数分布表を使う場合の度数列に割り当てるデータを、セルの範囲で指定します。度数を使わない場合は、 <b>F1</b> (1)を選択します。              |
| Mark Type  | グラフ上で値をプロットする際に使う点の形(□、✖、■)を指定します。  |

3. ▲/▼を使って設定を変更したい項目にセルカーソルを移動し、ファンクションメニューに表示される選択肢の中から希望するものを選ぶ。
  - StatGraph1、Graph Type、Mark Typeの各項目に対する選択肢については、「グラフ描画設定画面を表示するには」(6-3ページ)をご覧ください。
  - XCellRange、YCellRange、Frequencyの設定を変更したい場合は、変更したい項目にセルカーソルを移動したうえで直接セル範囲を入力するか、**F1**(CELL)(Frequencyでは**F2**(CELL)を選んで現在入力されている内容を編集します。セル範囲の入力時は、**F1**(:)を押して区切り記号(:)を入力できます。
4. 必要な設定が済んだら、**EXIT**または**EXE**を押す。

## ■ 統計計算(CALC)の操作例

「統計グラフ(GRAPH)の操作例」(9-24ページ)で使用した下記のデータをそのまま使用し、2変数統計計算を実行します。

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (xデータ)  
-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (yデータ)

### ● 2変数統計計算を実行するには

1. 前記のxデータをスプレッドシートのA1:A5に、yデータをB1:B5の範囲にそれぞれ入力し、データを入力した範囲のセル(A1:B5)を選択する。

| [Rad(Norm)] [d/c](Real) SHEET |     |      |   |   |
|-------------------------------|-----|------|---|---|
| SHE                           | A   | B    | C | D |
| 1                             | 0.5 | -2.1 |   |   |
| 2                             | 1.2 | 0.3  |   |   |
| 3                             | 2.4 | 1.5  |   |   |
| 4                             | 4   | 2    |   |   |
| 5                             | 5.2 | 2.4  |   |   |

A1:B5  
FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR

2. **F6**(▷) **F2**(CALC)を押してCALCメニューを表示し、**F2**(2-VAR)を押す。

- 手順1で選択した範囲のデータに基づく、2変数統計計算の結果画面(統計値の一覧)が表示されます。▲/▼を使って、結果画面をスクロール表示することができます。画面を閉じるには**EXIT**を押します。

| [Rad(Norm)] [d/c](Real) SHEET |             |
|-------------------------------|-------------|
| <b>2-Variable</b>             |             |
| $\bar{x}$                     | =2.66       |
| $\Sigma x$                    | =13.3       |
| $\Sigma x^2$                  | =50.49      |
| $\sigma x$                    | =1.7385051  |
| $sx$                          | =1.94370779 |
| n                             | =5          |

- この画面上の各統計値の意味については、「2変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-20ページ)をご覧ください。

3. スプレッドシート画面に戻るには、**[EXIT]**を押す。

## ■ 統計計算のデータ範囲指定画面の操作

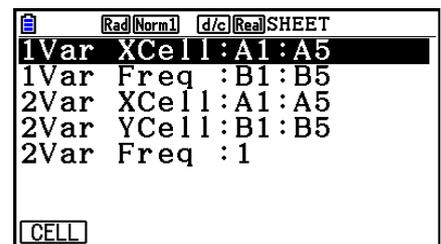
統計計算に使うデータの範囲指定は、専用の設定画面(統計グラフの描画設定画面とは別の画面)で行います。

### ● 統計計算のデータ範囲指定を行うには

1. 統計計算に使うデータをスプレッドシートに入力し、その範囲のセルを選択する。

2. **[F6]** (▷) **[F2]** (CALC) **[F6]** (SET)を押す。

- 次のような設定画面が表示されます。



- 手順1で選択していたセル範囲の列数に応じて、設定画面の次の項目に、セル範囲が自動入力されます。

| 選択していた列数 | 自動入力される項目             |
|----------|-----------------------|
| 1        | 1Var XCellと2Var XCell |
| 2        | 1Var Freqと2Var YCell  |
| 3        | 2Var Freq             |

- この画面の各項目の設定内容は、次の通りです。

| 項目名                                   | 設定内容   |
|---------------------------------------|--|
| 1Var XCell<br>1Var Freq               | ここで指定されているセル範囲のデータを、1変数統計計算を行う際の変数 $x$ 、および度数(Frequency)として使います。         |
| 2Var XCell<br>2Var YCell<br>2Var Freq | ここで指定されているセル範囲のデータを、2変数統計計算を行う際の変数 $x$ 、変数 $y$ 、および度数(Frequency)として使います。 |

3. セル範囲を変更したい場合は、**▲/▼**を使って変更したい項目にセルカーソルを移動し、新しいセル範囲を入力する。

- セル範囲の入力時は、**[F1]** (:)を押して区切り記号(:)を入力できます。
- 直接セル範囲を入力する以外に、**[F1]** (CELL)(1Var Freqと2Var Freqでは**[F2]** (CELL))を選んで現在入力されている内容を編集します。

4. 必要な設定が済んだら、**[EXIT]**または**[EXE]**を押す。

## ■ StatisticsモードとSpreadsheetモードのファンクションメニュー対応一覧

Statisticsモード、Spreadsheetモードともに、統計グラフの機能には{GRAPH}、統計計算/回帰計算の機能には{CALC}の各ファンクションメニューからアクセスします。これらのメニュー内のサブメニュー構成は、Statisticsモード、Spreadsheetモード共通です。各メニュー項目について詳しくは、下表の参照先をご覧ください。

| メニュー項目             | 参照先  |
|--------------------|--|
| {GRAPH} - {GRAPH1} | 「統計グラフの描画設定について」(6-1 ページ)  |
| {GRAPH} - {GRAPH2} |  |
| {GRAPH} - {GRAPH3} |  |
| {GRAPH} - {SELECT} | 「グラフを描く/描かないを設定するには」(6-7 ページ)  |
| {GRAPH} - {SET}    | 「統計グラフの描画設定について」(6-1 ページ)<br>「グラフ描画設定を行う」(6-2 ページ)<br>「グラフ描画設定画面を表示するには」(6-3 ページ)<br>「統計グラフの描画設定画面の操作」(9-25 ページ) |
| {CALC} - {1-VAR}   | 「1 変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-10 ページ)  |
| {CALC} - {2-VAR}   | 「2 変数統計の計算結果を数値で表示する」(6-20 ページ)  |
| {CALC} - {REG}     | 「回帰タイプと回帰グラフ」(6-16 ページ)  |
| {CALC} - {SET}     | 「統計計算のデータ範囲指定画面の操作」(9-27 ページ)  |

円グラフと棒グラフを描画する際のカラーリンク設定(6-2 ページ)のみ、StatisticsモードとSpreadsheetモードで設定項目が異なります。

| グラフタイプ        | 選択肢      | 選択したときの効果  |
|---------------|----------|--|
| 円グラフ<br>(Pie) | Category | グラフの描画に使われるデータのうち、グラフ描画設定画面の“Category”で指定されている範囲のセルの文字色が、グラフの描画に反映されます。              |
|               | Data     | グラフの描画に使われるデータのうち、グラフ描画設定画面の“Data”で指定されている範囲のセルの文字色が、グラフの描画に反映されます。                  |
|               | Off      | グラフの描画に使われるデータの文字色は、無視されます。  |
| 棒グラフ<br>(Bar) | Category | 円グラフの場合と同様です。  |
|               | Data     | グラフの描画に使われるデータのうち、グラフ描画設定画面の“Data1”、“Data2”、“Data3”で指定されている範囲のセルの文字色が、グラフの描画に反映されます。 |
|               | Off      | 円グラフの場合と同様です。  |

- グラフタイプが円グラフの場合、“Color Link”が“Off”以外のときは、“Pie Area”の設定は自動的に“Link”となり、変更できません。
- グラフタイプが棒グラフの場合、“Color Link”が“Off”以外のときは、“Data1 Area”、“Data1 Border”、“Data2 Area”、“Data2 Border”、“Data3 Area”、および“Data3 Border”の設定は自動的に“Link”となり、変更できません。

## • カラーリンクを使ったグラフ描画例

次のようなデータをスプレッドシートに入力し、カラーリンク設定を“Category”にして、円グラフを描画する。

| SHE | A | B  | C | D |
|-----|---|----|---|---|
| 1   | A | 10 |   |   |
| 2   | B | 38 |   |   |
| 3   | C | 49 |   |   |
| 4   | D | 80 |   |   |
| 5   | E | 15 |   |   |

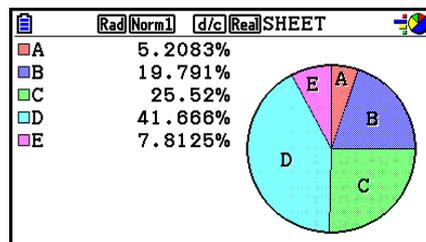
15

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

1. 上の画面のデータを入力し、A1:A5の各セルの文字色を画面どおりに指定する。
  - 文字色の指定のしかたは「セルの書式を設定する」(9-11ページ)を参照してください。
2. A1:B5のセル範囲を選択する。
  - 選択のしかたは、「特定範囲のセルを選択するには」(9-7ページ)を参照してください。
3. **F6**(▶) **F1**(GRAPH) **F6**(SET)を押して、グラフ描画設定画面を表示する。
  - “Category”と“Data”のセル範囲が自動的に設定されます。“Category”には“A1:A5”、“Data”には“B1:B5”が自動的に入力されていることをご確認ください。
4. ▲/▼を使って“Graph Type”を反転させ、**F4**(Pie)を押す。
5. ▲/▼を使って“Color Link”を反転させ、**F1**(Cat)を押す。

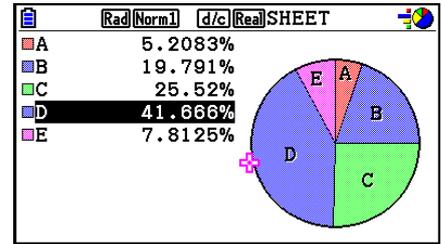
| [Rad]                  | [Norm] | [d/c] | [Real] | SHEET |
|------------------------|--------|-------|--------|-------|
| StatGraph1             |        |       |        |       |
| Graph Type: Pie        |        |       |        |       |
| Category : A1:A5       |        |       |        |       |
| Data : B1:B5           |        |       |        |       |
| Display : %            |        |       |        |       |
| % Sto Mem : None       |        |       |        |       |
| Color Link: Category ↓ |        |       |        |       |
| [Cat]                  | [Data] | [Off] |        |       |

6. **EXIT**を押してグラフ描画設定画面を閉じる。
7. **F1**(GRAPH1)を押す。
  - “Category”のセル範囲(A1:A5)の文字色が、グラフの描画に反映されます。



- 以上でカラーリンクを使ったグラフの描画は完了しました。この後は、グラフ画面での色変更の操作です。

8. **[SHIFT] [F1]** (TRACE) を押す。
  - Aのラベルが反転表示され、グラフのAのエリアにポインターが表示されます。
9. **[▲] / [▼]** を使ってDのエリアにポインターを移動し、**[SHIFT] [5]** (FORMAT) を押す。
10. カラー選択ダイアログが表示されるので、**[2]** (Blue) を押す。
  - ダイアログが閉じ、Dのエリアの色が青に変更されます。



11. **[EXIT]** を押してグラフ画面を閉じる。
  - グラフ画面上で行った色変更が、“Category”のセル範囲の該当するセルの文字色に反映されます。

| SHE | A | B  | C | D |
|-----|---|----|---|---|
| 1   | A | 10 |   |   |
| 2   | B | 38 |   |   |
| 3   | C | 49 |   |   |
| 4   | D | 80 |   |   |
| 5   | E | 15 |   |   |

A1:B5  
[GRAPH1][GRAPH2][GRAPH3] SELECT SET

## 6. Spreadsheetモードでのメモリー機能

スプレッドシート上のデータを本機の各種のメモリー（変数メモリー、リストメモリー、ファイルメモリー、行列メモリー、ベクトルメモリー）に書き込んだり、各種メモリーのデータをスプレッドシート上に呼び出したりすることができます。

### ■ スプレッドシート上のデータを各種メモリーに書き込む

下表は、データを書き込む対象となるメモリー別の書き込み操作の概要です。詳しい操作手順は、後述の操作例をご覧ください。

| 対象メモリー                      | 書き込み操作の概要  |
|-----------------------------|--|
| 変数メモリー<br>(A~Z, r, θ)       | 単一セル内のデータを、変数メモリーに書き込みます。セル1つを選択した状態で <b>[F6] (▷) [F3] (STORE) [F1] (VAR)</b> を押し、表示される画面で変数名を指定することで、書き込みを実行します。  |
| リストメモリー<br>(List 1~List 26) | 1行または1列のセルに格納されているデータを、リストメモリーに書き込みます。1行または1列のセルを選択した状態で <b>[F6] (▷) [F3] (STORE) [F2] (LIST)</b> を押し、表示される画面でリスト番号を指定することで、書き込みを実行します。  |
| ファイルメモリー<br>(File 1~File 6) | 複数行、複数列の範囲のセルに格納されているデータを、ファイルメモリーに書き込みます。セル範囲を選択した状態で <b>[F6] (▷) [F3] (STORE) [F3] (FILE)</b> を押し、表示される画面でファイル番号を指定することで、書き込みを実行します。<br>選択したセル範囲の1列目がList 1、2列目がList 2 ... という形で、指定ファイルへのデータの書き込みが行われます。 |

| 対象メモリー                    | 書き込み操作の概要  |
|---------------------------|--|
| 行列メモリー<br>(Mat A~Mat Z)   | 複数行、複数列の範囲のセルに格納されているデータを、行列メモリーに書き込みます。セル範囲を選択した状態で <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F4</b> (MAT) を押し、表示される画面で行列名を指定することで、書き込みを実行します。           |
| ベクトルメモリー<br>(Vct A~Vct Z) | 1行または1列の範囲のセルに格納されているデータを、ベクトルメモリーに書き込みます。1行または1列のセルを選択した状態で <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F5</b> (VCT) を押し、表示される画面でベクトル名を指定することで、書き込みを実行します。 |

- スプレッドシートのデータをリストメモリーまたはファイルメモリーに保存すると、各セルが保持していた文字色の情報が保存先にも引き継がれます。保存先が変数メモリー、行列メモリー、またはベクトルメモリーの場合は、文字色の情報は引き継がれません。

### 重要

データが何も格納されていないセルや、テキストが格納されているセル、“ERROR”が表示されているセル(またはセル範囲)を指定して各種メモリーへの書き込み操作を行うと、メモリーの種類に応じて次のような動作となります。

- 書き込み先が変数メモリーの場合は、エラーとなります。
- 書き込み先がリストメモリー、ファイルメモリー、行列メモリーまたはベクトルメモリーの場合は、該当セルの値がすべて0として書き込みが行われます。

## ● 操作例：ある列のデータをリストメモリーに書き込むには

1. リストメモリーに登録したいデータが格納されている、1列のセルを選択する。

- 例えばA1:A10の範囲など、1列内のセル範囲を選択します。

2. **F6** (▷) **F3** (STORE) **F2** (LIST) を押す。

- 次のような画面が表示されます。このとき、手順1で選択したセルが“Cell Range”欄に自動入力されます。



3. **▽** を押して、“List[1~26]”の行を反転表示状態にする。

4. データを書き込みたいリストメモリーのリスト番号(1~26)を入力し、**EXE** を押す。

- 次の操作を行うと、ここで指定した番号のリストメモリーが、“Cell Range”欄で指定されている範囲のデータによって上書きされます。

5. 書き込みを実行するには、**F6** (EXE) または **EXE** を押す。

## ■ 各種メモリのデータをスプレッドシート上に呼び出す

下表はデータの呼び出し元となるメモリ別の、呼び出し操作の概要です。詳しい操作手順は、後述の操作例をご覧ください。

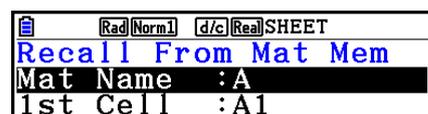
| 対象メモリ                       | 呼び出し操作の概要   |
|-----------------------------|---|
| リストメモリー<br>(List 1～List 26) | 指定したリストメモリーのデータを、1行または1列のセルに呼び出すことができます。呼び出し先の先頭セルを選択した状態で <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F1</b> (LIST) を押し、表示される画面でリスト番号を指定することで、呼び出しを実行します。<br>なお、呼び出しが列方向と行方向のどちらに行われるかは、セットアップの“Move”(1-34ページ)の設定状態に依存します。 |
| ファイルメモリー<br>(File 1～File 6) | 指定したファイルメモリーのデータを、指定したセルを起点(左上端)に呼び出すことができます。呼び出し先の起点セルを選択した状態で <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F2</b> (FILE) を押し、表示される画面でファイルメモリー番号を指定することで、呼び出しを実行します。  |
| 行列メモリー<br>(Mat A～Mat Z)     | 指定した行列メモリーのデータを、指定したセルを起点(左上端)に呼び出すことができます。呼び出し先の起点セルを選択した状態で <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F3</b> (MAT) を押し、表示される画面で行列名を指定することで、呼び出しを実行します。  |
| ベクトルメモリー<br>(Vct A～Vct Z)   | 指定したベクトルメモリーのデータを、1行または1列のセルに呼び出すことができます。呼び出し先の先頭セルを選択した状態で <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F4</b> (VCT) を押し、表示される画面でベクトル名を指定することで、呼び出しを実行します。  |

- リストメモリーまたはファイルメモリーからスプレッドシートにデータを呼び出したとき、呼び出し元の各要素が保持していた文字色の情報が、呼び出し先のセルにも引き継がれます。文字色以外の書式は、初期設定が適用されます。
- 行列またはベクトルからスプレッドシートにデータを呼び出した場合、呼び出し先のセルの書式は初期設定となります。

### ● 操作例：行列メモリーのデータをスプレッドシートに呼び出すには

1. データの呼び出し先として指定したいセル範囲の最も左上端のセルを選択する。
2. **F6** (▷) **F4** (RECALL) **F3** (MAT) を押す。

- 次のような画面が表示されます。このとき、手順1で選択したセルが“1st Cell”欄に自動入力されます。



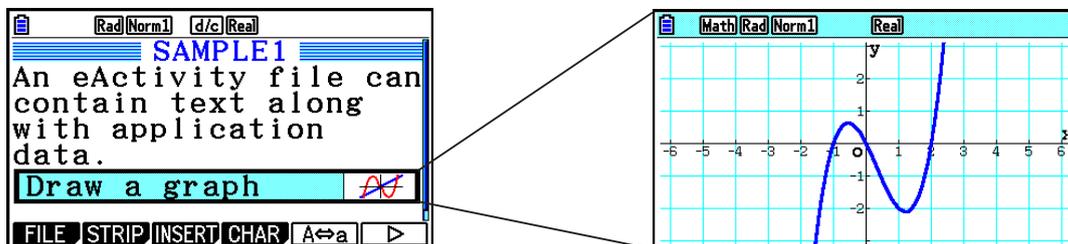
3. データを呼び出したい行列メモリー名(A～Z)を入力し、**EXE** を押す。
4. 呼び出しを実行するには、**F6** (EXE) または **EXE** を押す。

#### 重要

- リストメモリー、ファイルメモリー、行列メモリー、またはベクトルメモリーを呼び出すときに、スプレッドシートの範囲内(A1:Z999)に収まらないような指定を行った場合は、エラーとなり呼び出しが実行されません。

# 第10章 eActivity (電子教材)

eActivityを使うと、各種のデータを自由に入力してファイルに保存しておくことができます。eActivityファイルには文字や数式、画像のほかに、グラフや表など本機の各種機能モードのデータを「ストリップ」という形式で埋め込んでおくこともできます。



eActivityを使うと、例えば先生は数学の例題や、解法のヒントなどを作成して、生徒に配布することができます。また生徒は、問題と解をメモしてファイルに保存するなどの使い方ができます。

## 1. eActivityの概要

メインメニューからeActivityモードに入ると、はじめにファイル一覧画面が表示されます。

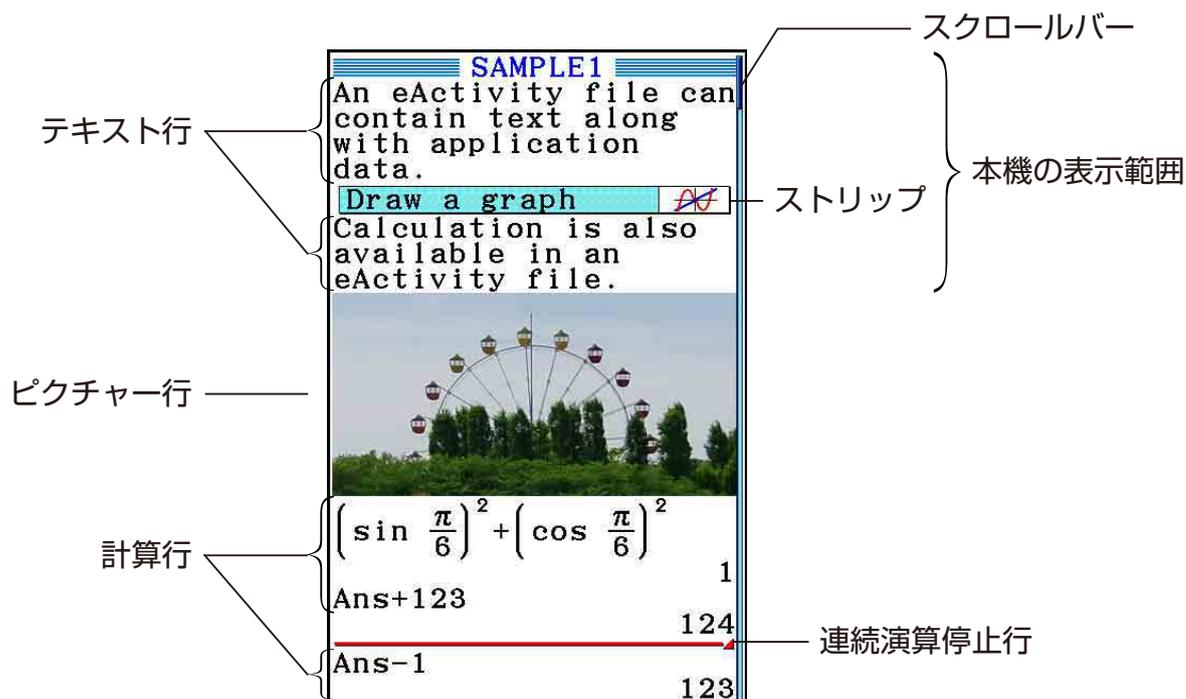


eActivityモードのファイルが1つもない場合



フォルダーまたはeActivityモードのファイルがある場合

**eActivity**モードでファイルを開くと表示されるのが「作業画面」です。この画面を使ってテキストや計算式などを入力、編集することができます。



eActivityファイルに入力することが可能なデータは、次の通りです。

テキスト行.....文字や数字、式などをテキストとして入力することができます。

計算行.....計算行で計算を行います。計算式を入力し、次の行に計算結果を得ることができます。自然入出力モード時の**Run-Matrix**モードと同様の計算ができます。

連続演算停止行.....指定した位置で連続演算を停止することができます。

ピクチャー行.....画像を挿入することができます。

ストリップ.....ストリップを使うと、eActivityファイルに**Graph**モード、**Conic Graphs**モード、**Spreadsheet**モードなど本機の各種機能モードのデータを埋め込むことができます。

## 2. eActivityのファンクションメニュー

### ■ ファイル一覧画面のファンクションメニュー

- {**OPEN**} ... eActivityファイルやフォルダーを開く
- {**NEW**} ... 新規eActivityファイルを作成する
- {**DELETE**} ... eActivityファイルを削除する
- {**SEARCH**} ... eActivityファイルの検索を行う
- {**MEMO**} ... ファイル一覧画面で現在選択されているeActivityファイルに含まれている付箋(MEMO)の一覧を表示する
- {**JUMP**} ... eActivityファイルを開き、一覧で選択した付箋の行にジャンプする
- {**EDIT**} ... 一覧で選択した付箋を編集する

- {DETAIL} … 一覧で選択した付箋の詳細画面を開く
  - {DELETE} … 一覧で選択した付箋を削除する
  - {DEL-ALL} … eActivity ファイル内のすべての付箋を削除する
- **eActivity** モードを初めて使用するときは、最低 128K バイト以上の保存メモリーエリアが必要です。十分な空きメモリーがない場合は、“Memory Full”エラーとなります。

## ■ 作業画面のファンクションメニュー

作業画面でのファンクションメニューの表示内容は、現在どの行(またはストリップ)が選択されているかによって、一部が異なります。

### ● 作業画面共通のメニュー

ピクチャー行が選択されているときは、アスタリスク(\*)の付いたメニュー項目だけが表示されます。

- {FILE}\* … ファイル操作関連の次のサブメニューを表示する
  - {SAVE} … 編集中ファイルを上書き保存する
  - {SAVE • AS} … 編集中ファイルに名前を付けて保存する
  - {OPT} … 11-11 ページ「保存メモリーを最適化する」を参照
  - {CAPACITY} … 編集中ファイルのデータサイズと使用可能な残りメモリー容量を表示する
- {STRIP}\* … ストリップを挿入する
- {JUMP}\* … カーソル移動先を指定する次のサブメニューを表示する
  - {TOP}/{BOTTOM}/{PageUp}/{PageDown} … (10-6 ページ)
- {DEL-LINE}/{DELETE}\* … 現在選択されている(またはカーソルのある)行を削除する
- {INSERT}\* … 現在選択されている(またはカーソルのある)行の手前に新規の 1 行を挿入するための、次のサブメニューを表示する
  - {TEXT} … テキスト行を挿入する
  - {CALC} … 計算行を挿入する
  - {STOP} … 連続演算停止行を挿入する
  - {PICTURE} … ピクチャー行を挿入する
- {▶MAT/VCT} … MAT エディター (10-8 ページ)/VCT エディター (10-8 ページ) を呼び出す
- {▶LIST} … リストエディター (10-8 ページ) を呼び出す

### ● テキスト行選択時のメニュー

- {TEXT} … 現在の行を、テキスト行から計算行に切り替える
- {CHAR} … 数学記号や特殊記号、各国語文字の入力メニューを表示する
- {A↔a} … [ALPHA] を押した直後、または [SHIFT] [ALPHA] を押した後のアルファロック状態のとき、大文字と小文字の入力モードを切り替える
- {MATH} … MATH メニューを表示する (1-16 ページ)
- {COLOR} … カラー関連の次のサブメニューを表示する
  - {MARKER} … 文字にマーカーを引く「マーカーモード」に入る (10-9 ページ)

- {CHAR} … 文字に色を付ける「カラーモード」に入る(10-9ページ)
- {MEMO}… 付箋(MEMO)関連の次のサブメニューを表示する
  - {INSERT} … 現在の行に付箋を付ける
  - {DELETE} … 現在の行の付箋を削除する
  - {Catalog} … ファイルに含まれている付箋の一覧を表示する
  - {VIEW} … 現在の行の付箋内容を表示する

### • 計算行/連続演算停止行選択時のメニュー

連続演算停止行が選択されているときは、アスタリスク(\*)の付いたメニュー項目だけが表示されます。

- {CALC}\* … 現在の行を、計算行からテキスト行に切り替える
- {MATH}\* … MATHメニューを表示する(1-16ページ)
- {COLOR} … 「テキスト行選択時のメニュー」の{COLOR}と同様
- {MEMO} … 「テキスト行選択時のメニュー」の{MEMO}と同様

### • ストリップ選択時のメニュー

- {FILE} … ファイル操作関連の次のサブメニューを表示する
  - {SAVE}/{SAVE • AS}/{OPT}/{CAPACITY} … 「作業画面共通のメニュー」の{FILE}内の各サブメニューと同様
  - {SIZE} … 現在選択されているカーソル位置のストリップのサイズを表示する
- {CHAR} … 「テキスト行選択時のメニュー」の{CHAR}と同様
- {A↔a} … 「テキスト行選択時のメニュー」の{A↔a}と同様

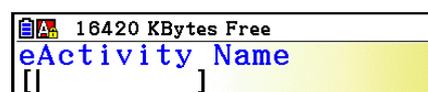
## 3. eActivityファイルの操作

eActivityの各種ファイル操作について説明します。以下のすべての操作は、ファイル一覧画面で行います。

- eActivityのファイル一覧画面に表示されるファンクションメニューの[F3](MEMO)については、「テキスト行または計算行に付箋(MEMO)を付ける」(10-10ページ)を参照してください。
- ここでは、フォルダーの操作については説明していません。フォルダーの作成など、フォルダーに関する各種操作については、「第11章 メモリーマネージャー」をご覧ください。

### • 新規ファイルを作成するには

1. ファイル一覧画面で[F2](NEW)を押す。
  - ファイル名の入力画面が表示されます。
2. ファイル名を8文字以内で入力し、[EXE]を押す。
  - 空白の作業画面が表示されます。
  - ファイル名として使用できる文字は次の通りです。  
A~Z、{、}、'、~、0~9



---

## • ファイルを開くには

▲/▼ を使って開きたいファイルを選択し、**[F1]** (OPEN) または **[EXE]\*** を押します。

\* エラーが起きた場合は、キャプチャーメモリーとクリップボードのデータを削除するか、パソコンへデータを移動してみてください。

---

## • ファイルを削除するには

1. ▲/▼ を使って削除したいファイルを選択し、**[F3]** (DELETE) を押す。
    - “Delete eActivity?” という確認画面が表示されます。
  2. 削除して良い場合は **[F1]** (Yes) を、削除しない場合は **[F6]** (No) を押す。
- 

## • ファイルを検索するには

1. ファイル一覧画面で **[F4]** (SEARCH) を押す。
  - ファイル検索画面が表示されます。



2. 検索したいファイルのファイル名の一部(または全部)を入力する。
  - ファイル名の文字は左から右に検索されます。ITと入力すると、ITXX、ITABC、IT123のような名前が検索されますが、XXIT、ABITCなどは検索されません。
3. **[EXE]** を押す。

- 手順2で入力したテキストに合う名前が見つかったら、ファイル一覧画面上でそのファイルが選択されます。



- 該当ファイルが見つからなかった場合は、“Not Found” というメッセージが表示されます。**[EXIT]** を押して、メッセージ画面を閉じてください。

## 4. データの入力と編集

ここで説明する操作は、すべてeActivityの作業画面で行います。「eActivityファイルの操作」(10-4ページ)をご覧ください、新規ファイルを作成するか、既存のファイルを開いておいてください。

### ■ カーソルの移動とスクロール操作

| この操作を行うには：        | このキーを押す：                                      |
|-------------------|---|
| カーソルを前後の行に移動する    | ▲、▼   |
| 1画面手前にスクロールする     | SHIFT ▲ または<br>F6 (▷) F1 (JUMP) F3 (PageUp)   |
| 1画面先にスクロールする      | SHIFT ▼ または<br>F6 (▷) F1 (JUMP) F4 (PageDown) |
| 作業画面の先頭にカーソルを移動する | F6 (▷) F1 (JUMP) F1 (TOP)                     |
| 作業画面の末尾にカーソルを移動する | F6 (▷) F1 (JUMP) F2 (BOTTOM)                  |

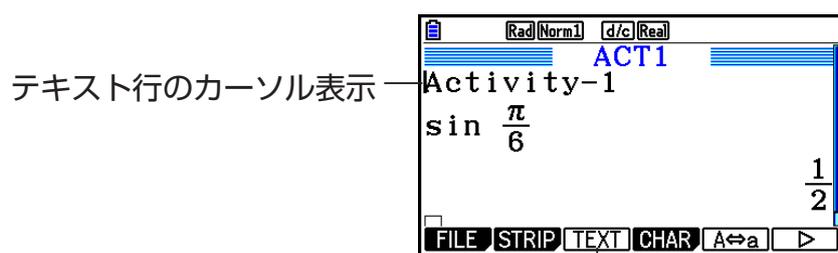
### ■ テキスト行への入力を行う

文字や数字、式などをテキストとして入力したいときは、テキスト行を使います。

#### ● 文字や式をテキストとして入力するには

1. テキスト行にカーソルを置く。

- カーソルがテキスト行にあるときは、ファンクションメニューのF3に“TEXT”と表示されます。この状態で、テキストを入力することができます。



F3 の“TEXT”は、テキスト行を表します。

- ファンクションメニューのF3に“CALC”と表示されているとき、カーソル位置は計算行です。この場合は、F3 (CALC)を押すと、テキスト行に切り替わります。
- ストリップが選択されている場合は、▲、▼を使ってカーソルをテキスト行に移動します。
- ファンクションメニューで{INSERT}→{TEXT}を選んで、現在カーソルのある行の手前に新規テキスト行を挿入することもできます。

2. 文字や式などを入力する。

- 「テキスト行での入力/編集操作について」(10-7ページ)をご覧ください。

## ● テキスト行での入力/編集操作について

- テキスト行には、1行に255バイトまで入力可能です。テキスト行に入力したテキストは、画面の右端で自動的に折り返して表示されます。ただし、テキスト行に入力した数式やコマンドは折り返し表示されません。<sup>\*1</sup> 画面幅に収まらない入力を行うと、行の左右端にスクロールマーク(◀▶)が表示されます。この場合は、左右カーソルキーを使って左右にスクロールすることができます。
- **[F5]** (A⇔a)を押すと、大文字と小文字の入力モードを切り替えることができます。この機能は、アルファベットが入力可能な状態でのみ有効です。詳しくは2-8ページをご覧ください。
- 大文字入力モード時はステータスバーに **A** と表示され、小文字入力モード時は **a** と表示されます。
- **[EX]** を押して、テキスト行に改行を入力できます。改行マークは表示されません。
- テキスト行で **[AC]** を押すと、現在カーソルのある行だけがクリアされます。一続きのテキストが自動折り返しによって複数行にわたっている場合でも、**[AC]** を押したときにクリアされるのは、現在カーソルのある1行だけです。
- テキスト行での式の入力は、常に自然入出力モード(1-15ページ)での入力となります。

<sup>\*1</sup> 同様に、**[F4]** (CHAR)を押すと表示される画面から入力した“'”、“{”、または“10”を含む語は、折り返して表示されません。

## ■ 計算行への入力を行う

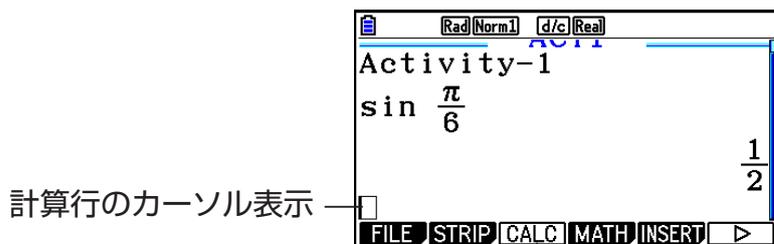
eActivityの計算行に計算式を入力して **[EX]** を押すと、次の行に計算結果が表示されます。このように計算行は、**Run-Matrix**モード(1-3ページ)と同じように使うことができます。計算行は、入力した計算式と計算結果の2行で1セットです。

- 計算行では、自動折り返し機能は働きません。画面幅に収まらない入力を行うと、行の左右端にスクロールマーク(◀▶)が表示されます。この場合は、左右カーソルキーを使って左右にスクロールすることができます。

### ● 計算行の入力を行うには

#### 1. 計算行にカーソルを置く。

- カーソルが計算行にあるときは、ファンクションメニューのF3に“CALC”と表示されます。この状態で、計算式を入力することができます。



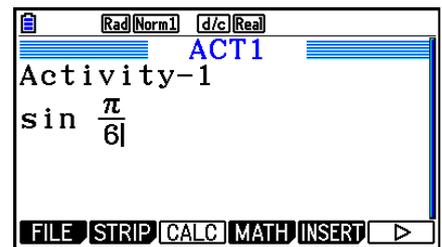
**[F3]** の“CALC”は、計算行を表します。

- ファンクションメニューのF3に“TEXT”と表示されているとき、カーソル位置はテキスト行です。この場合は、**[F3]** (TEXT)を押すと、計算行に切り替わります。
- ストリップが選択されている場合は、**[▲]**、**[▼]** を使ってカーソルを計算行に移動します。

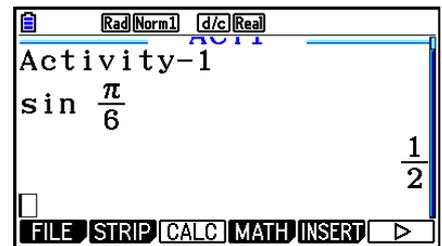
- ファンクションメニューで {INSERT} → {CALC} を選んで、現在カーソルのある行の手前に新規計算行を挿入することもできます。

2. 計算式を入力する(例:  $\sin$   $\frac{\pi}{6}$ )。

- 計算式行での入力/編集操作は、自然入出力モード時の **Run-Matrix** モードでの操作と同じです。



3. 計算結果を得るには  $\text{EXE}$  を押す。



## • MATエディターを利用した行列計算について

ファンクションメニューから {▶MAT/VCT} を選ぶと、MATエディターを呼び出すことができます。

**eActivity** モードでのMATエディター操作や行列計算は、**Run-Matrix** モードと同じ要領で実行することができます。MATエディターの使い方や行列計算の操作については、「行列計算」(2-38ページ)をご覧ください。なお **eActivity** モードのMATエディター、行列計算は、**Run-Matrix** モードとは次の点が異なります。

- **eActivity** モードでは、行列メモリーにはファイルごとに独立した値が保持されます。**eActivity** 以外のモードから呼び出した場合の行列メモリーとは異なります。

## • VCTエディターを利用したベクトル計算について

ファンクションメニューから {▶MAT/VCT} を選ぶと、VCTエディターを呼び出すことができます。

**eActivity** モードでのVCTエディター操作やベクトル計算は、**Run-Matrix** モードと同じ要領で実行することができます。VCTエディターの使い方やベクトル計算の操作については、「ベクトル計算」(2-53ページ)をご覧ください。なお **eActivity** モードのVCTエディター、ベクトル計算は、**Run-Matrix** モードとは次の点が異なります。

- **eActivity** モードでは、ベクトルメモリーにはファイルごとに独立した値が保持されます。**eActivity** 以外のモードから呼び出した場合のベクトルメモリーとは異なります。

## • リストエディターを利用したリスト計算について

ファンクションメニューから {▶LIST} を選ぶと、リストエディターを呼び出すことができます。

**eActivity** モードのリストエディターは、**Statistics** モードのリストエディターと同様の操作で使うことができます(3-1ページ「リストの入力と編集」)。またリスト処理やリスト計算は、**Run-Matrix** モードと同じ要領で実行することができます(3-6ページ「リストデータを操作する」、3-11ページ「リストを使った四則演算」)。なお **eActivity** モードのリストエディター、リスト計算は、他のモードとは次の点が異なります。

- **eActivity**モードのリストエディターのファンクションメニューは、**Statistics**モードのリストエディターのファンクションメニューの2画面目のみを備えています。
- **eActivity**モードでリストエディター表示から作業画面に戻るには、**[EXIT]**を押します。
- **eActivity**モードでは、リストメモリーにはファイルごとに独立した値が保持されます。**eActivity**以外のモードから呼び出した場合のリストメモリーとは異なります。

## ■ 連続演算停止行を挿入する

作業画面に複数の計算行があるとき、ある計算行の式を編集して**[EXE]**を押すと、それ以降のすべての計算行の式が再計算されます。計算行が多いときや、複雑な計算式を含む計算行がある場合、再計算には時間がかかります。「連続演算停止行」は、挿入位置でこの再計算を停止させる働きがあります。**[EXE]**を押したとき、連続演算停止行まで再計算が行われた後、演算が停止します。

### • 連続演算停止行を挿入するには

ファンクションメニューで{INSERT}→{STOP}を選ぶと、現在選択されている行(またはストリップ)の手前に連続演算停止行が挿入されます。

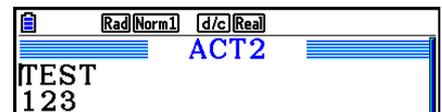
## ■ 文字にマーカーや色を付ける

テキスト行または計算行の文字をマーカーで強調したり、文字の色を変えたりできます。

- 計算結果行の文字にマーカーを付けたり、文字色を変えることはできません。

### • 文字にマーカーを付けるには

1. カーソルをマーカーを付けたい先頭(または末尾)の文字に移動する。

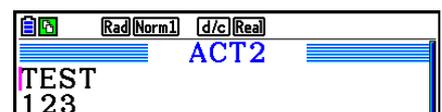


2. **[F6]** (▷) **[F5]** (COLOR) **[F1]** (MARKER) を押す。



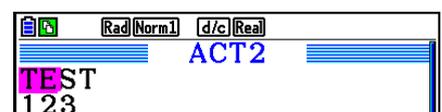
3. 表示されるダイアログで、選択したいマーカー色(マゼンタ、緑、シアン、黄のいずれか)に対応する数字キーを押す。

- ダイアログが閉じ、カーソルが選択した色に変わります。



4. ◀/▶ を使って、マーカーを付けたい方向にカーソルを移動する。

- カーソルが移動した範囲にマーカーが付きます。
- 複数行にわたるテキスト行にマーカーを付ける場合は、▲/▼ を使って前後の行にカーソルを移動することもできます。



5. マーカーを確定するには、**[F1]**(SET)を押す。

- マーカーを付けるのをキャンセルするには、**[EXIT]**を押してください。

---

### ● 文字に付けたマーカーを消すには

「文字にマーカーを付けるには」と同じ操作で、マーカーを消すことができます。手順3でマーカーの色を選ぶ代わりに**[X,0]**(Clear)を押してください。

---

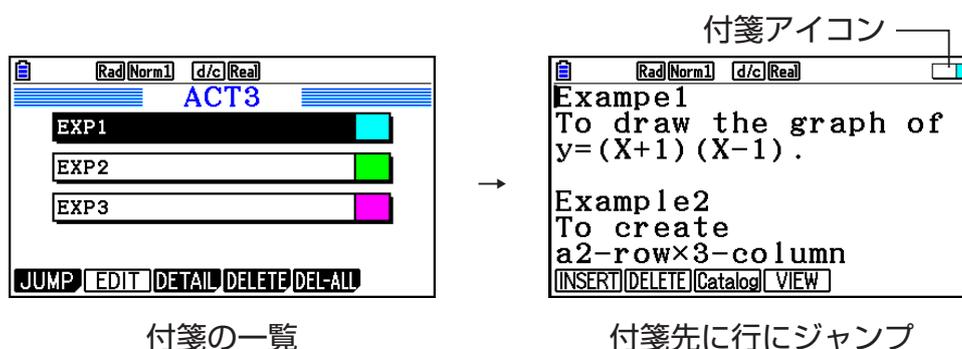
### ● 文字の色を変更するには

1. カーソルを、色を変更したい先頭(または末尾)の文字に移動する。
2. **[F6]**(▷)**[F5]**(COLOR) **[F2]**(CHAR)を押す。
3. 表示されるダイアログで、選択したい文字色に対応する数字キーを押す。
  - ダイアログが閉じ、カーソルが選択した色に変わります。
4. ◀/▶を使って、文字色を変更したい方向にカーソルを移動する。
  - 複数行にわたるテキスト行で文字色を変更する場合は、▲/▼を使って前後の行にカーソルを移動することもできます。
5. 文字色の変更を確定するには、**[F1]**(SET)を押す。
  - 文字色の変更をキャンセルするには、**[EXIT]**を押してください。

---

## ■ テキスト行または計算行に付箋(MEMO)を付ける

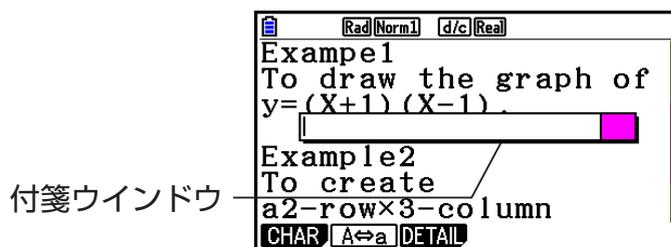
eActivity ファイル内のテキスト行または計算行に付箋を付けておくと、付箋の一覧からその行にジャンプすることができます。



- 付箋は1行\*につき1枚付けることができます。現在カーソルがある行に付箋が付いているときは、画面右上に付箋アイコンが表示されます。
  - \* 行の開始位置から改行(画面上は表示されません)が入るまでの全体が、1行です。1行が、画面表示上は複数行にわたることがあります。
- 付箋の一覧はeActivityファイルを開いている間に表示できるだけでなく、eActivityファイルを開く前にファイル一覧画面の**[F9]**(MEMO)を押して表示することもできます。
- 付箋はテキスト行または計算行以外には付けることはできません。
- 付箋は計算結果行に付けることはできません。

## ● 行に付箋を付けるには

1. カーソルを、付箋を付けたい行(テキスト行または計算行)に移動する。
2. カーソルがテキスト行にある場合は **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (MEMO) **F1** (INSERT)、カーソルが計算行にある場合は **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (MEMO) **F1** (INSERT) を押す。
  - 付箋の色を選択するダイアログが表示されます。
3. カーソルキーを使って選択したい色を反転させ、**EXE** を押す(または、選択したい色に対応した数字のキーを押す)。
  - 画面中央に付箋ウィンドウが現れ、文字が入力できる状態になります。



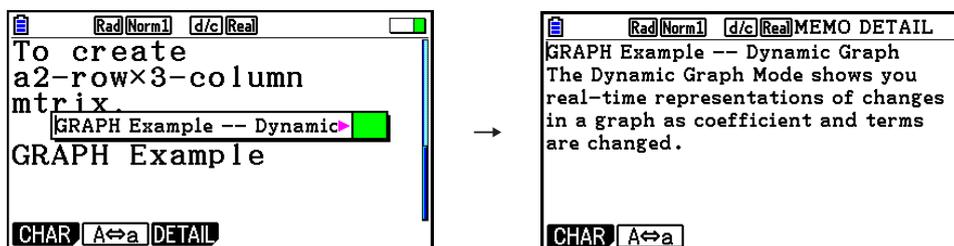
4. 文字(後でジャンプ先を指定するときのための説明や目印など)を入力する。
  - 255 バイトまでの文字を入力できます。
5. **EXE** を押す。
  - 付箋ウィンドウが閉じます。このとき、この行に付箋が付いていることを表す付箋アイコンが、画面右上に表示されます。

## ● 付箋を付けた行にジャンプするには

1. カーソルがテキスト行にある場合は **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (MEMO) **F3** (Catalog)、カーソルが計算行にある場合は **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (MEMO) **F3** (Catalog) を押す。
  - ファイル内の付箋の一覧が表示されます。
2. ▲/▼ を使ってジャンプ先として指定したい付箋を反転させ、**EXE** を押す。
  - 選択した付箋の付いた行の先頭にカーソルがジャンプします。

## ● 付箋に入力した文字を編集するには

1. 付箋が付いている行にカーソルを移動する。
2. カーソルがテキスト行にある場合は **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (MEMO) **F4** (VIEW)、カーソルが計算行にある場合は **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (MEMO) **F4** (VIEW) を押す。
  - 付箋ウィンドウ(左下画面)が表示されます。ここで **F3** (DETAIL) を押すと、付箋の詳細編集画面(右下画面)が表示されます。編集はどちらの画面でも行うことができますが、文字数が多い場合は詳細編集画面を使うと便利です。



3. 文字を編集し、**[EXE]** を押す。
  - 手順 1 の状態に戻ります。

### ● 付箋を削除するには

1. 付箋が付いている行にカーソルを移動する。
2. カーソルがテキスト行にある場合は **[F6]** (▷) **[F6]** (▷) **[F3]** (MEMO) **[F2]** (DELETE)、カーソルが計算行にある場合は **[F6]** (▷) **[F6]** (▷) **[F1]** (MEMO) **[F2]** (DELETE) を押す。
3. 付箋を削除して良いかを確認するダイアログが表示されるので、削除するには **[F1]** (Yes) を、削除をキャンセルするには **[F6]** (No) を押す。

## ■ 画像を挿入する

次のサイズの画像ファイルを、eActivity ファイル内に挿入することができます。

| 横×縦<br>(ドット) | サイズ解説   | 表示例   |
|--------------|---|---|
| 384 × 216    | 本機の画面全体のサイズです。キャプチャーメモリー (1-35 ページ) に保存した画像は、このサイズになります。上下 48 ドット分は eActivity の表示領域の外側ですが、スクロールすると表示できます。 |   |
| 384 × 192    | グラフ画面をピクチャーメモリー (5-17 ページ) に保存した場合の画像サイズです。   |  |

- eActivity の作業画面上で画像を挿入した行を、ピクチャー行と呼びます。1 つのピクチャー行には 1 枚の画像だけが挿入可能で、ピクチャー行と同じ行に文字や数字を入力することはできません。
- 挿入が可能な画像は、16-bit の g3p ファイル、またはキャプチャーメモリーに保存した画像データ (3-bit の g3p ファイル) です。

### ● 画像を挿入するには

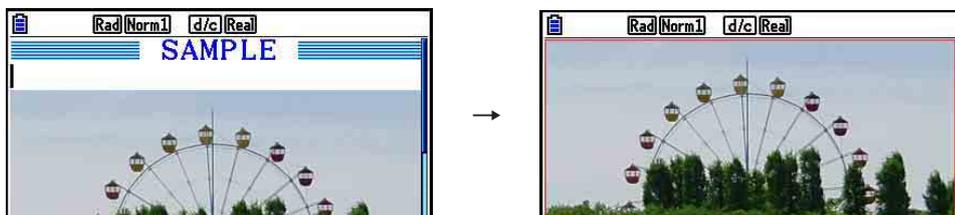
1. ▲/▼ を使って、画像を挿入したい位置にカーソルを移動する。
2. カーソル位置がテキスト行の場合は **[F6]** (▷) **[F3]** (INSERT) **[F4]** (PICTURE)、計算行の場合は **[F5]** (INSERT) **[F4]** (PICTURE) を押す。
  - 保存メモリーの PICT フォルダに保存されている g3p ファイルが一覧表示されます。
3. ▲/▼ を使って挿入したい画像を反転させ、**[EXE]** を押す。
  - 画像が挿入され、その画像が赤枠で囲まれて表示されます。この赤枠は画像が選択されていることを表します。

---

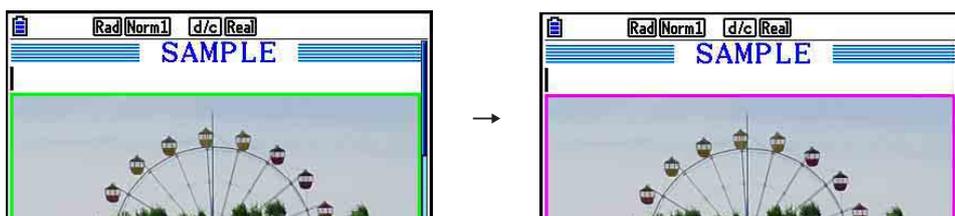
## ● 画像を選択するには

▲/▼ を使って行間でカーソルを移動し、画像を選択することができます。選択中の画像は、次のように表示されます。

枠線を付けていない画像を選択すると、赤枠囲いで表示されます。



枠線付きの画像を選択すると、枠線の色が反転表示されます。



---

## ● 画像に枠線を付けるには

1. ▲/▼ を使って、枠線を付けたい画像を選択する。
2. **[SHIFT] [5]** (FORMAT) を押す。
  - 線種と色を指定するダイアログが表示されます。
3. 枠線の線種と色を指定する。
  - ▲/▼ を使って“Line Style” (線種) または“Line Color” (色) を反転させ **[EXE]** を押すと選択肢の一覧が表示されるので、希望する選択肢を反転させて **[EXE]** を押します。
  - 線種と色として、次の設定が可能です。  
線種：1：標準、2：太線、5：細線  
色：1：黒、2：青、3：赤、4：マゼンタ、5：緑、6：シアン、7：黄、8：白
4. 指定が済んだら、**[EXIT]** を押す。

---

## ● 画像に付けた枠線を消すには

1. ▲/▼ を使って、枠線を消したい画像を選択する。
2. **[SHIFT] [5]** (FORMAT) **[2]** (Line Color) **[X,01]** (Clear) を押す。
3. **[EXIT]** を押す。

---

## ● 画像を削除するには

1. ▲/▼ を使って、削除したい画像を選択する。
2. **[F6]** (▷) **[F2]** (DELETE) を押す。
3. 画像を削除して良いかを確認するダイアログが表示されるので、削除するには **[F1]** (Yes) を、削除をキャンセルするには **[F6]** (No) を押す。

## ■ ストリップを使う

ストリップは、内蔵アプリケーション(機能モード)のデータを eActivity ファイルに埋め込むためのツールです。1つのストリップは必ず内蔵アプリケーションの1画面に対応し、その画面で操作したデータ(グラフなど)を記憶することができます。

ストリップとして挿入可能なデータは、次の通りです。「ストリップ名」は、**F2** (STRIP)を押すと表示されるポップアップウィンドウ上の名称です。

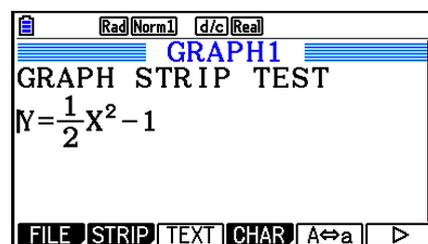
### ストリップのデータ種類一覧

| データの種類  | ストリップ名          |
|---|-----------------|
| <b>Run-Matrix</b> モードの演算画面データ(eActivityから呼び出した場合の <b>Run-Matrix</b> モードは、自然入出力モードで起動します。) | Run             |
| <b>Graph</b> モードのグラフ画面のデータ  | Graph           |
| <b>Graph</b> モードのグラフ関数式リスト画面のデータ  | Graph Editor    |
| <b>Table</b> モードのテーブル関数式リスト画面のデータ   | Table Editor    |
| <b>Conic Graphs</b> モードのグラフ画面のデータ   | Conics Graph    |
| <b>Conic Graphs</b> モードの関数式リスト画面のデータ  | Conics Editor   |
| <b>Statistics</b> モードの統計グラフ画面のデータ   | Stat Graph      |
| <b>Statistics</b> モードのリストエディターのデータ  | List Editor     |
| <b>Equation</b> モードの計算結果画面のデータ  | Solver          |
| <b>Recursion</b> モードの漸化式タイプ選択画面のデータ   | Recur Editor    |
| Notes画面のデータ(NotesはeActivity専用アプリケーションです。詳しくは「Notesストリップについて」(10-16ページ)をご覧ください。)           | Notes           |
| <b>Run-Matrix</b> モードのMATエディターのデータ  | Matrix Editor   |
| <b>Run-Matrix</b> モードのVCTエディターのデータ  | Vector Editor   |
| <b>Equation</b> モードの連立方程式計算結果画面のデータ   | Simul Equation  |
| <b>Equation</b> モードの高次方程式計算結果画面のデータ   | Poly Equation   |
| <b>Dyna Graph</b> モードのグラフ画面のデータ   | Dynamic Graph   |
| <b>Financial</b> モードの計算結果画面のデータ   | Financial       |
| <b>Spreadsheet</b> モードのスプレッドシート画面のデータ   | SpreadSheet     |
| <b>E-CON4</b> モードのセットアップデータ   | E-CON Top       |
| <b>E-CON4</b> モードのセットアップデータ<br>(このストリップを実行すると、ストリップを最初に実行したときに記録された情報に基づいて、グラフが描画されます。)   | E-CON Result    |
| <b>3D Graph</b> モードのグラフ画面のデータ   | 3D Graph        |
| <b>3D Graph</b> モードのグラフ関数式リスト画面のデータ   | 3D Graph Editor |

| データの種類                | ストリップ名       |
|-----------------------|--------------|
| Geometryモードの画面データ     | Geometry     |
| Picture Plotモードの画面データ | Picture Plot |

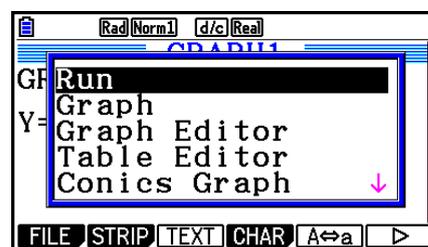
## • ストリップを挿入するには

1. ストリップを挿入したい位置にカーソルを移動する。



2. **F2** (STRIP)を押す。

- 挿入可能なストリップの種類一覧がポップアップウィンドウに表示されます。このウィンドウへの表示名とデータ種類の対応は、「ストリップのデータ種類一覧」(10-14ページ)をご覧ください。



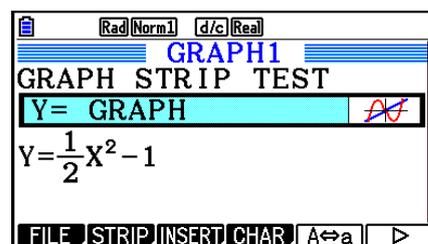
3. **▼**、**▲**を使って、ストリップとして挿入したいデータの種類を選択する。

- ここでは例としてGraph(**Graph**モードのグラフ画面のデータ)を選びます。

4. **EXE**を押す。

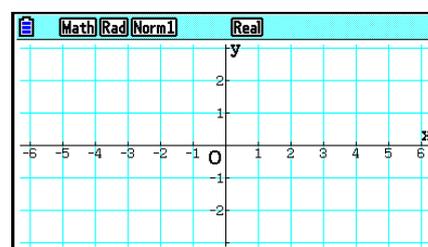
- 指定した種類のストリップ(ここではGraphストリップ)が、手順1のカーソル位置の1つ前の行に挿入されます。

5. ストリップのタイトルを16文字以内で入力し、**EXE**を押す。



6. ストリップのデータ作成を開始するには、もう1度 **EXE**を押す。

- ストリップに対応する内蔵アプリケーション(ここでは**Graph**モード)が起動し、グラフ画面が表示されます。この時点では何もデータがない状態なので、空のグラフ画面だけが表示されます。

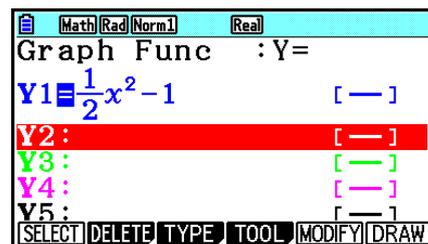


- ここから手順9までは**Graph**モードと同様の操作となりますが、あくまでeActivityから**Graph**モードを呼び出して実行している操作である点にご留意ください。

7. [EXIT] を押してグラフ関数式リスト画面に切り替える。

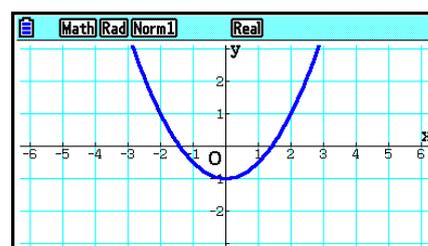
8. 関数式を入力する。

(例： $Y = \frac{1}{2}x^2 - 1$ )



9. [F6] (DRAW)を押す。

- 入力した関数式に従って、グラフが描画されます。



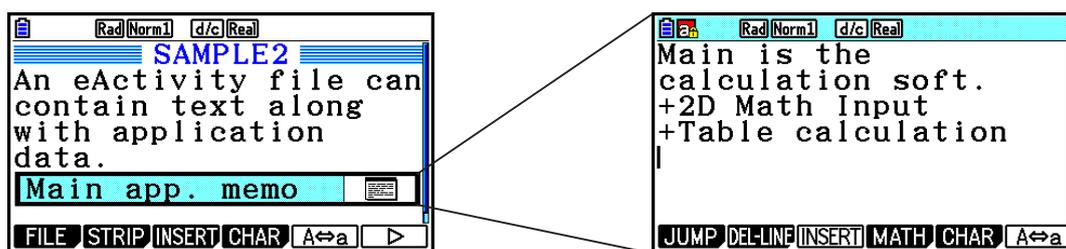
10. eActivityの作業画面に戻るには、[SHIFT] [⇐] (⇐)を押す。

- 手順8で描画したグラフのデータが、このGraphストリップに保存されます。
- ここで保存したグラフデータはこのGraphストリップのみとリンクしており、メインメニューから選択して各モードを起動した場合のデータとは独立しています。

11. ここで再度 [EX] を押すとグラフ画面が表示され、このストリップに保存されているグラフが描画される。

## • Notesストリップについて

“Notes”はeActivityでのみ使用可能なテキストエディターで、長文の説明を作業画面から独立させたい場合などに便利です。作業画面に挿入したNotesストリップから呼び出すことができます。Notes画面での入力/編集操作は、eActivityのテキスト行の場合と同様です。



Notes画面のファンクションメニューは、次の通りです。

- {JUMP} ... サブメニューで [F1] (TOP)を選択するとデータの先頭に、[F2] (BOTTOM)を選択するとデータの末尾に、[F3] (PageUp)を選択すると1画面先に、[F4] (PageDown)を選択すると1画面手前に移動する
- {DEL-LINE} ... 現在選択されている(またはカーソルのある)行を削除する
- {INSERT} ... 現在カーソルのある行の手前に新規の1行を挿入する
- {MATH} ... MATHメニューを表示する(1-16ページ)
- {CHAR} ... 数学記号や特殊記号、各国語文字の入力メニューを表示する
- {A⇌a} ... [ALPHA] を押した直後、または [SHIFT] [ALPHA] を押した後のアルファロック状態のとき、大文字と小文字の入力モードを切り替える

---

## • ストリップのタイトルを変更するには

1. ◀、▶ を使って、タイトルを変更したいストリップを選択する。
2. 新しいタイトルを16文字以内で入力し、[EXE] を押す。
  - 1文字目を入力した時点で元のタイトルは消去され、新しい文字が入力されます。元のタイトルの一部を修正したい場合は、はじめに◀または▶を押します。
  - [EXE] を押す代わりに [EXIT] を押すと、新しいタイトルの入力がキャンセルされ、元のタイトルのままとなります。

---

## • ストリップからアプリケーション画面を呼び出すには

- ◀、▶ を使って、呼び出したいストリップを選択し、[EXE] を押します。
- 選択したストリップに対応したアプリケーション画面が表示されます。データを保存済みのストリップの場合は、最後に保存したときの状態が呼び出されます。
- 表示中のアプリケーション画面がストリップから呼び出されたものである場合は、ステータスバーの背景色が、通常の白から淡い水色に変わります。
- 描画するグラフのデータを登録していない Conics Graph ストリップを選択して [EXE] を押した場合は、Conics Graph 画面が表示される代わりに、Conics Editor 画面が表示されません。

---

## • ストリップから呼び出し中のアプリケーション画面から eActivity 作業画面に戻るには

[SHIFT] [⇐] (☰) を押します。

[SHIFT] [⇐] (☰) を押すたびに、ストリップから呼び出して最後に表示していたアプリケーション画面と、eActivity 作業画面の間で表示が切り替わります。

---

## • ストリップから呼び出し中のアプリケーション画面から他のアプリケーション画面に切り替えるには

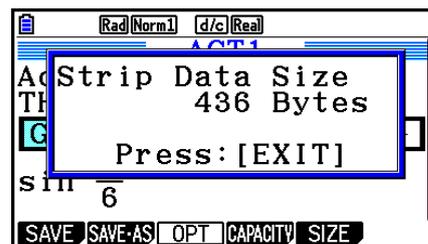
[SHIFT] [⇐] (☰) を押します。表示されるポップアップウィンドウで、◀、▶ を使って切り替え先のアプリケーション画面名を選択し、[EXE] を押します。

---

## • ストリップメモリー使用画面を表示するには

1. ◀、▶ を使って、メモリー使用状況を確認したいストリップを選択する。
2. [F1] (FILE) [F5] (SIZE) を押す。

- 現在選択されているストリップのメモリー使用画面が表示されます。



3. メモリー使用画面を閉じるには、[EXIT] を押す。

---

## ● 行/ストリップを削除するには

1. 削除したい行またはストリップにカーソルを移動する。
  - 計算行にカーソルを移動した場合は、計算式と計算結果の1セット分が削除対象となります。
2. **F6** (▷) **F2** (DEL-LINE)を押す。
  - 削除して良いかを確認する画面が表示されます。
3. 削除して良い場合は **F1** (Yes)を、削除しない場合は **F6** (No)を押す。

---

## ■ ファイルを保存する

作業画面での各種データの入力/編集操作が済んだら、ファイルを保存します。

fx-CG20/fx-CG50のeActivityファイルには、拡張子“g3e”のファイルがあります。fx-CG20/fx-CG50を使って、次の操作で保存したeActivityファイルの拡張子は、必ず“g3e”となります。

- 新規作成したファイルを保存した場合
- **F1** (FILE) **F2** (SAVE・AS)の操作により別ファイルとして保存した場合

拡張子が“g2e”のファイル(旧バージョンの電卓から転送したeActivityファイル)を、fx-CG20/fx-CG50を使って保存した場合は、拡張子を“g3e”とした新しいファイルとして保存します。

---

## ● ファイルを上書き保存するには

**F1** (FILE) **F1** (SAVE)を押すと、現在開いているファイルが上書き保存されます。

---

## ● ファイルを別名で保存するには

1. eActivity作業画面で **F1** (FILE) **F2** (SAVE・AS)を押す。
  - ファイル名の入力画面が表示されます。
2. ファイル名を8文字以内で入力し、**EXE**を押す。
  - もし入力したファイル名と同名のファイルがすでに存在する場合は、ファイルを上書きして良いかを確認するポップアップウィンドウが表示されます。上書きして良い場合は **F1** (Yes)を、上書きせずにファイル名を入力し直す場合は **F6** (No)を押します。 **F6** (No)を選択した場合は、ファイル名入力画面に戻ります。

### 重要

- 拡張子が“g3e”のファイルは、fx-CG20/fx-CG50以外の電卓に搭載されているeActivityでは開くことはできません。
- 従来機種(fx-9860G、fx-9860GII、fx-9860G AU、fx-9860G AU PLUS、GRAPH 85/85 SD、GRAPH 95/75)で作成された拡張子“g1e”または“g2e”のeActivityファイルをfx-CG20/fx-CG50で開くと、eActivityストリップ内のすべてのG-MEM(グラフメモリー)およびDYNA MEM(ダイナミックグラフメモリー)部分は削除されます。

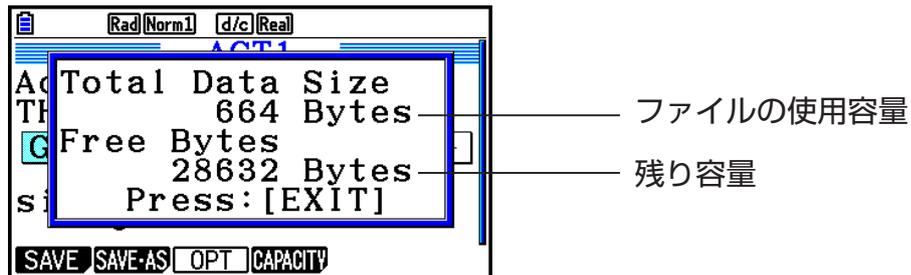
## ■ eActivity メモリー使用画面を表示する

1つのeActivityファイルの最大容量は、約29,000バイト\*という制限があります。eActivityファイルのメモリー使用画面で、作業中のファイルの使用容量と残り容量を確認できます。

\*実際の最大ファイルサイズ(容量)は、キャプチャーメモリーとクリップボードメモリーの使用により29,000バイトより少ないことがあります。

### ● eActivity メモリー使用画面を表示するには

作業画面で **[F1]** (FILE) **[F4]** (CAPACITY)を押します。



メモリー使用画面を閉じるには、**[EXIT]**を押します。

### ● 作業画面からファイル一覧画面に戻るには

作業画面で **[EXIT]**を押すと、ファイル一覧画面に戻ることができます。

このときもし、ファイルを保存するかを確認するポップアップウィンドウが表示された場合は、次のいずれかの操作を行ってください。

| この処理を行いたい場合は：                        | このキーを押す：          |
|--------------------------------------|-------------------|
| 編集中のeActivityファイルを上書き保存し、ファイル一覧画面に戻る | <b>[F1]</b> (Yes) |
| 編集中のeActivityファイルを保存せずにファイル一覧画面に戻る   | <b>[F6]</b> (No)  |
| eActivity作業画面に戻る                     | <b>[AC]</b>       |

# 第11章 メモリーマネージャー

本機はデータの保管場所として、メインメモリー (Main Memory) と保存メモリー (Storage Memory) の2つのメモリーエリアを備えています。

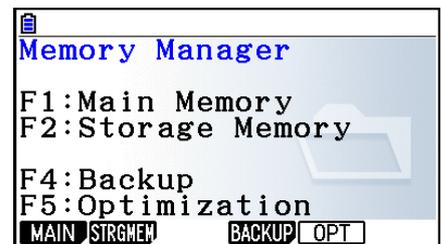
メインメモリーは、データ入力、計算、プログラムの実行を行うための作業エリアです。メインメモリー内のデータは、電池の消耗やフルリセットの実行によって削除されることがあります。

保存メモリーは、eActivityファイルや画像データ(g3pファイル)など、比較的サイズの大きいデータの保管場所として使われます。保存メモリーには「フラッシュメモリー」が使用されており、電池が消耗したときでもデータは安全に保持されます。通常は、長期間安全に保存したいデータは保存メモリーに保存し、必要に応じてメインメモリーにロードします。

## 1. メモリーマネージャーを使う

メインメニューから **Memory** モードに入ります。

- {MAIN} ... メインメモリー内の情報を表示する
- {STRGMEM} ... 保存メモリー内の情報を表示する
- {BACKUP} ... メインメモリーのデータをバックアップする
- {OPT} ... 保存メモリーを最適化する



### ■ メモリー情報画面

メモリー情報画面には、1度に1つのメモリーエリア(メインメモリーまたは保存メモリー)の情報が表示されます。

| このメモリー情報画面を表示したいときは： | このキーを押す：                  |
|----------------------|---------------------------|
| メインメモリー              | <b>[F1] (MAIN)</b><br>    |
| 保存メモリー               | <b>[F2] (STRGMEM)</b><br> |

- ▲ / ▼ カーソルキーを使って反転表示の位置を移動し、各データタイプの使用容量(バイト数)を確認します。
- ステータスバーには、現在表示中のメモリーエリア(メインメモリーまたは保存メモリー)の空き容量が表示されます。
- パソコンなどから保存メモリーに転送した名前が9文字以上のファイルは、保存メモリー情報画面上では8文字に短縮表示されます(例：“AAAABBBBCC.txt” → “AAAABB～1.txt”)。また拡張子が4文字以上のファイルの拡張子は、4文字目以降が省略されます。
- メインメモリー情報画面では、1フォルダーにつき300ファイルまでが表示されます。メインメモリー上で300を超えるファイルを扱いたい場合は、複数のフォルダーにファイルを分け、各フォルダー内のファイル数が300以内になるようにしてください。
- 保存メモリー情報画面では、1フォルダーにつき200ファイルまでが表示されます。保存メモリー上で200を超えるファイルを扱いたい場合は、複数のフォルダーにファイルを分け、各フォルダー内のファイル数が200以内になるようにしてください。
- パソコンからの操作では、保存メモリーに4階層以上フォルダーを作成できますが、本機が内容を表示できるのは3階層目のフォルダー内までです。
- メモリー情報画面上でデータグループまたはフォルダーを反転させ [EXE] を押すと、データグループまたはフォルダーの内容が表示されます。[EXI] を押すと、前の画面に戻ります。
- 保存メモリーのフォルダー内の表示中は、先頭行に現在の階層がフルパスで表示されます。“SMEM”は保存メモリーを表します。
- ファイル名、フォルダー名として扱える文字は以下のとおりです。  
A～Z、a～z、0～9、!、#、\$、%、'、,(カンマ)、(、)、+、-、.、:、=、@、[、]、^、\_、`、~、スペース

メモリー情報画面に表示されるデータは、次の通りです。

### メインメモリー

「上書き確認」の列については、「転送を実行するには」(13-12ページ)および「データコピー中のエラーチェック」(11-8ページ)を参照してください。

| アイコン/データ名   | 内 容  | 上書き確認 |
|---|--|-------|
|  @3DGRAPH                              | 3D Graphグループ                                   | —     |
|  3DGRAPH                               | <b>3D Graph</b> モードデータ                         | ×     |
|  3DGMEM $n$ ( $n = 1 \sim 20$ )        | 3Dグラフメモリー                                      | ○     |
|  3DVWIN_ $n$ ( $n = 1 \sim 6$ )        | 3Dビューウインドウメモリー                                 | ×     |
|  ALPHA MEM                             | 変数メモリー   | ×     |
|  CONICS                                | <b>Conic Graphs</b> モード設定データ                   | ×     |
|  DYNA MEM                              | ダイナミックグラフメモリー                                  | ○     |
|  E-CON4                                | E-CONグループ                                      | —     |
|  CPnnn                                 | カスタムプローブメモリー(1~99)の内容                          | ○     |
|  SUnnn*                                | E-CON4セットアップメモリー(1~99)の内容                      | ○     |
|  SCnnn                                | E-CON4 セットアップメモリー(1~99) の内容                    | ○     |
|  SDnnn                               | E-CON4測定メモリー(CH1、CH2、CH3、CHSNC、CHMIC、CHFFT)の内容 | ○     |
|  E-CON4_ $n$                         | E-CON4のカレントセットアップメモリーの内容                       | ○     |
|  EQUATION                            | <b>Equation</b> モードデータ                         | ×     |
|  F-MEM                               | ファンクションメモリーグループ                                | —     |
|  F-MEM $n$ ( $n = 1 \sim 20$ )       | ファンクションメモリー                                    | ×     |
|  G-MEM                               | グラフメモリーグループ                                    | —     |
|  G-MEM $n$ ( $n = 1 \sim 20$ )       | グラフメモリー  | ○     |
|  @GEOM                               | Geometryグループ                                   | —     |
|  @IMAGE                              | <b>Geometry</b> モード カレント・データ                   | ○     |
|  各Geometryファイル名                      | <b>Geometry</b> モードの各ファイルデータ                   | ○     |
|  LISTFILE                            | リストファイルグループ                                    | —     |
|  LIST $n$ ( $n = 1 \sim 26$ および Ans) | リストメモリーとリスト用アンサーメモリー                           | ○     |
|  LISTFILE $n$ ( $n = 1 \sim 6$ )     | リストファイル  | ○     |
|  MAT_VCT                             | 行列/ベクトルグループ                                    | —     |
|  MAT $n$ ( $n = A \sim Z$ および Ans)   | 行列   | ○     |

| アイコン/データ名   | 内 容                                    | 上書き確認 |
|---|--|-------|
|  VCT $n$ ( $n = A \sim Z$ および Ans) | ベクトル                                   | ○     |
|  @PICTPLT                          | Picture Plotグループ                       | —     |
|  PICTPLOT                          | <b>Picture Plot</b> モードデータ             | ○     |
|  PROGRAM                           | Programグループ                            | —     |
|  各プログラム名                           | <b>Program</b> モードの各ファイルデータ            | ○     |
|  RECURSION                         | <b>Recursion</b> モードデータ                | ×     |
|  S-SHEET                           | Spreadsheetグループ                        | —     |
|  _SETTING                          | <b>Spreadsheet</b> モード設定データ            | ×     |
|  各Spreadsheetデータ                   | <b>Spreadsheet</b> モードの各ファイルデータ        | ○     |
|  SETUP                             | セットアップデータ                              | ×     |
|  STAT                              | 統計計算結果データ                              | ×     |
|  STRING                            | 文字列メモリーグループ                            | —     |
|  STRING $n$ ( $n = 1 \sim 20$ )    | 文字列メモリー                                | ×     |
|  SYSTEM                            | OS およびアプリケーション共有データ(クリップボード、リプレイ、履歴など) | ×     |
|  TABLE                           | <b>Table</b> モードデータ                    | ×     |
|  FINANCE                         | <b>Financial</b> モードデータ                | ×     |
|  V-WIN                           | ビューウインドウメモリーグループ                       | —     |
|  V-WIN $n$ ( $n = 1 \sim 6$ )    | ビューウインドウメモリー                           | ×     |
|  Y=DATA                          | グラフ式データ                                | ×     |
|  各アドイン・アプリケーション名                 | アプリケーション固有データ                          | ○     |

\* E-CON4 (ver3.10以上)を起動すると、SUnnnはSCnnnに変換されます。ただし、すでにSCnnnがある場合は変換されません。その場合、SUnnnは削除されます。

#### 保存メモリー\*1

| アイコン  | 拡張子                         | 内 容  |
|---|-----------------------------|--|
|  | .g1m, .g2m, .g3m, .g1r, g2r | メインメモリーから保存メモリーにコピーされたデータ                      |
|  | .g1e, .g2e, .g3e            | eActivityファイル                                  |
|  | .g3a, .g3l                  | .g3a: アドイン・アプリケーション<br>.g3l: アドイン言語またはアドインメニュー |
|  | .g3p                        | 画像ファイル   |
|  | .g3b                        | 複画像ファイル  |
|  | .bmp                        | ビットマップファイル                                     |

| アイコン  | 拡張子  | 内容                      |
|---|------|-------------------------|
|  | .txt | テキストファイル                |
|  | .CSV | CSVファイル                 |
|  | .py  | Pythonスクリプトファイル(pyファイル) |
|  | 上記以外 | 本機では使用できないファイル          |

\*1 保存メモリーにデータが何も無い場合は、“No Data”と表示されます。

## ■ 保存メモリー上にフォルダーを作成する

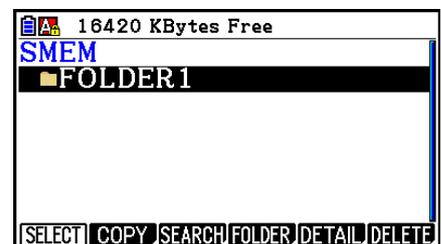
### ● 新規フォルダーを作成するには

1. 保存メモリーのメモリー情報画面で **[F4]** (FOLDER) **[F1]** (MKEFLDR) を押し、フォルダー名入力画面を表示する。

2. フォルダーに付けたい名前を最大8文字で入力する。
- A～Z、{、}、'、～、0～9の各文字だけが入力可能です。
  - 入力した名前が既存ファイルですでに使用されている場合、“Invalid Name”エラーとなります。
  - フォルダーの作成を取り消すには、**[EXIT]** を押します。



3. **[EXE]** を押すとフォルダーが作成され、メモリー情報画面に戻る。



- 本機の操作では、フォルダーは3階層目まで作成可能です。
- パソコンを使うと本機の保存メモリー上に4階層以上のフォルダーを作成することが可能ですが、本機で表示できるのは3階層目のフォルダーの内容までです。現在3階層目のフォルダー内を表示している場合、4階層目のフォルダーそのものを表示することはできません、開くことはできません。
- 3階層目のフォルダー内を表示しているときに4階層目のフォルダーを選択し、削除の操作(11-9ページ)を実行すると、そのフォルダーとフォルダー内のすべてのファイルが削除されます。

### ● フォルダー名を変更するには

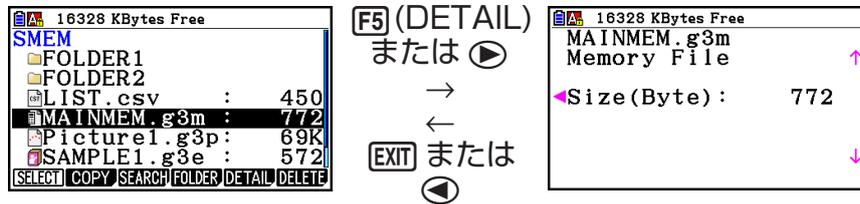
1. 保存メモリーのメモリー情報画面で、名前を変更したいフォルダーを選択する。
2. **[F4]** (FOLDER) **[F2]** (RENFLDR) を押して、フォルダー名変更画面を表示する。

• この後の操作は、「新規フォルダーを作成するには」の手順2以降と同様です。

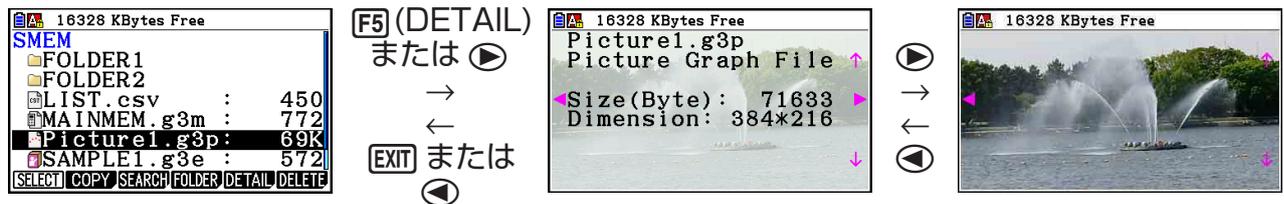
## ■ 保存メモリー上のファイルの詳細情報を表示する

保存メモリー情報画面で **[F5]** (DETAIL) または **▶** を押すと、反転表示中のファイルの詳細情報画面を表示することができます。また g3p/g3b ファイルの場合は、画像をプレビューすることができます。

g3p/g3b ファイル以外の場合



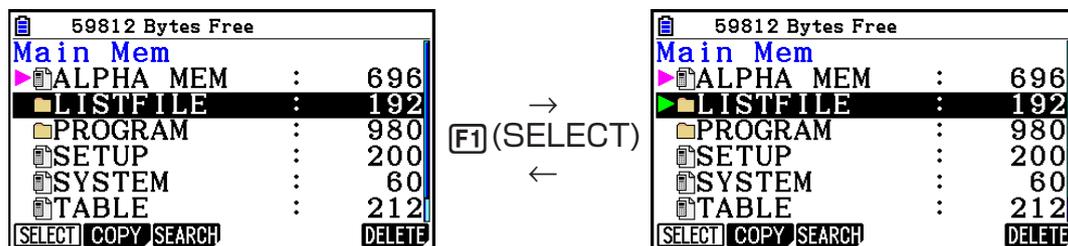
g3p/g3b ファイルの場合 :



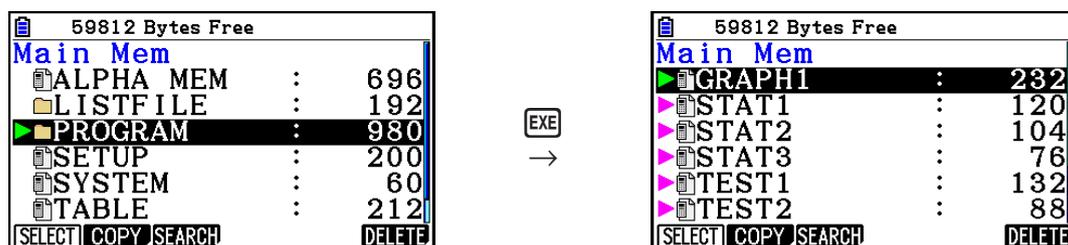
- **◀** / **▶** を使って、保存メモリー情報画面、ファイルの詳細情報画面、画像プレビュー画面 (g3p/g3b ファイル時のみ) の間を移動することができます。各画面間を移動するのに使うことができるその他のキーは、上図のとおりです。
- ファイルの詳細情報画面 (または画像のプレビュー画面) で **▲** / **▼** を押すと、保存メモリー情報画面上のファイルの並び順で前後のファイルの詳細情報画面 (または画像のプレビュー画面) が表示されます。

## ■ データを選択する

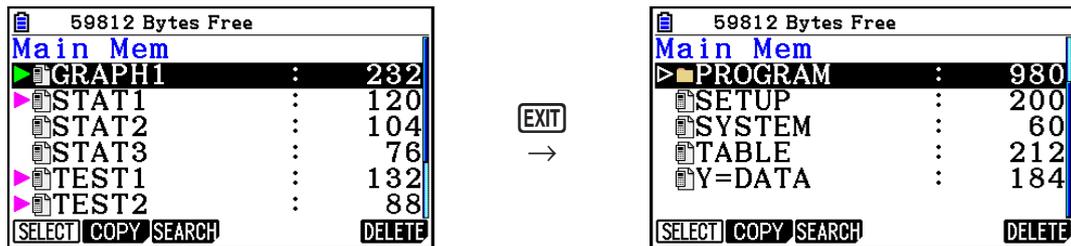
- **[F1]** (SELECT) を押すと、現在反転表示中の項目が選択されます。選択された項目の横に選択ポインター (▶) が表示されます。再度 **[F1]** (SELECT) を押すと項目の選択が解除され、選択ポインターが消えます。
- 必要に応じて複数の項目を選択できます。



- データグループまたはフォルダーを選択すると、その中にあるすべての項目が選択されます。



- データグループまたはフォルダーの中にある複数の項目を選択すると、各項目の横に選択ポインター (▶) が表示され、データグループまたはフォルダー名の横には白抜きの選択ポインター (▷) が表示されます。



- Memory モード初期画面に戻ると、すべての選択状態は解除されます。

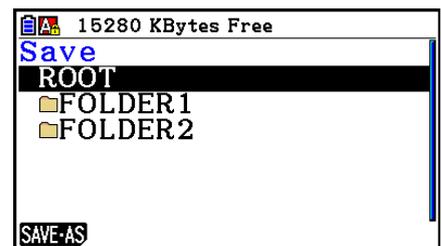
## ■ データをコピーする

### ● メインメモリーから保存メモリーにデータをコピーするには

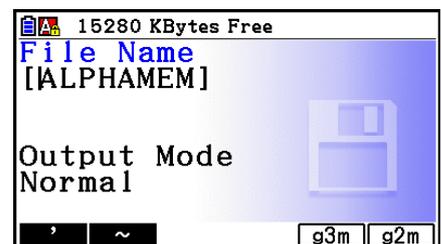
以下の手順では、コピー元として選択したデータは、1つのファイルにまとめられます。コピーに際しては、このファイルに名前を付けて保存します。

1. メインメモリーの情報画面で、コピーしたいデータを選択する。
2. **[F2]** (COPY) を押す。

- フォルダーの選択画面が表示されます。“ROOT”は保存メモリーのルートディレクトリーを表します。



3. ファイルの保存先フォルダーを選択する。
  - ルートディレクトリーに保存したい場合は、“ROOT”を選びます。
  - その他のフォルダーに保存したい場合は、▲/▼を使って希望するフォルダーを反転させ、**[F1]** (OPEN) を押します。
4. **[F1]** (SAVE・AS) を押す。
  - ファイル名入力画面が表示されます。



5. ファイル名を入力する。
  - コピーを取り消す場合は、**[EXIT]** を押します。
6. 必要に応じて **[F5]** (g3m) または **[F6]** (g2m) を押し、ファイル形式を指定する。
  - g3mは、fx-CG20/fx-CG50のファイル形式です。g2mは、プログラムリンクソフトウェア (FA-124) 経由で fx-9860GII などの従来機種に転送して利用可能なファイル形式です。
7. データのコピーを実行するには、**[EXE]** を押す。
  - コピーが完了すると“Complete!”と表示されます。

---

## ● 保存メモリーからメインメモリーにデータをコピーするには

1. 保存メモリーのメモリー情報画面で、コピーしたいファイルを選択する。

- メインメモリーにコピーすることが可能なファイルは、拡張子がg1m、g2m、g3m、g1r、g2rのものだけです。これら以外の形式のファイルを選択して次の操作を行うと、“Invalid Type”エラーとなります。
- 次の操作を行うと、保存メモリー上のファイルは、ファイルに含まれている個別のデータ(11-4ページに掲載されている“SETUP”、“STAT”などのデータ)に展開され、メインメモリーにコピーされます。

2. データをコピーするには、**[F2]**(COPY)を押す。

- コピー中にメインメモリー上に名前が同じデータが見つかったら、データの種類によっては、上書きして良いかを確認するメッセージが表示されます。どの種類のデータで上書き確認が行われるかについては、メインメモリーのデータ一覧表(11-3ページ)の「上書き確認」の列をご覧ください。この列が“○”の項目は、上書き確認が行われます。“×”の項目は、確認が行われずに、そのままコピーされます。
- コピーが完了すると“Complete!”と表示されます。

---

## ● データコピー中のエラーチェック

データコピーの実行中に、以下のエラーチェックが行われます。

### ローバッテリーチェック

データコピーの開始前に、電池が消耗していないかのチェック(ローバッテリーチェック)が行われます。電池が消耗していると“Low Battery”エラーとなり、コピーは実行されません。

### 使用可能メモリーチェック

データのコピー先メモリーに十分な空き容量があるかどうかのチェックが行われます。

メモリーに十分な空き容量がない場合は、“Memory Full”エラーとなります。

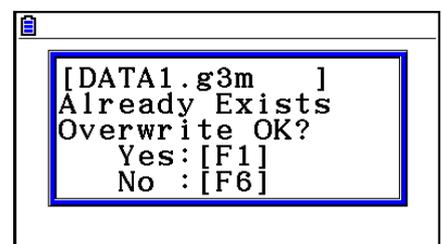
データ項目の数が多すぎる場合は、“Too Much Data”エラーとなります。

### 上書きチェック

コピー中のデータと同名のデータがコピー先に存在しないかがチェックされます。

同名のデータがある場合は、上書き確認メッセージが表示されます。

- **[F1]**(Yes) ... 既存のデータを新しいデータで上書きする
- **[F6]**(No) ... 同名のデータをコピーせずに次のデータ項目に進む



- **[AC]**を押すと、コピーを取り消します。

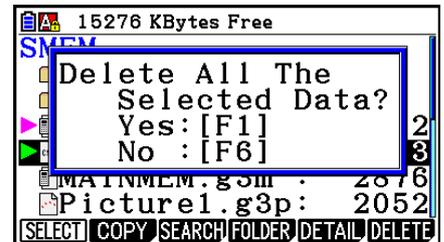
### タイプ不一致エラーチェック

ファイルの拡張子がg1m、g2m、g3m、g1r、g2r以外のファイルは、保存メモリーからメインメモリーにコピーすることはできません。

## ■ その他のファイル操作

### • ファイルやフォルダーを削除するには

1. メインメモリー情報画面または保存メモリー情報画面を表示する。
2. 削除したいすべてのファイルとフォルダーを選択する。
  - ファイルやフォルダーの選択操作については、「データを選択する」(11-6ページ)を参照してください。
3. **[F6]** (DELETE) を押す。



4. 確認ダイアログが表示されるので、削除を実行するには **[F1]** (Yes) を、削除するのをやめるには **[F6]** (No) を押す。

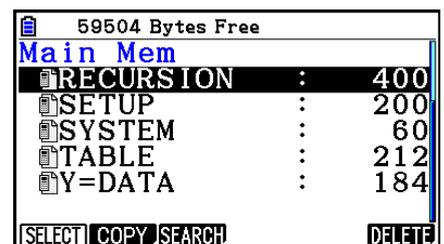
### • ファイルを検索するには

例 名前が“R”で始まるメインメモリー(または保存メモリー)内のすべてのファイルを検索する。

1. メインメモリー(または保存メモリー)の情報画面を表示する。
2. **[F3]** (SEARCH) を押し、キーワードとして“R”を入力して、**[EXE]** を押す。



- “R”で始まる最初のファイル名が反転して表示されます。

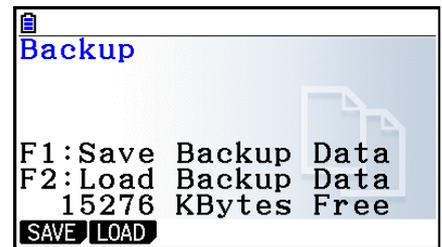


- キーワードは8文字まで入力できます。
- キーワードに該当するファイル名がない場合は“Not Found”と表示されます。

## ■ メインメモリーデータをバックアップする

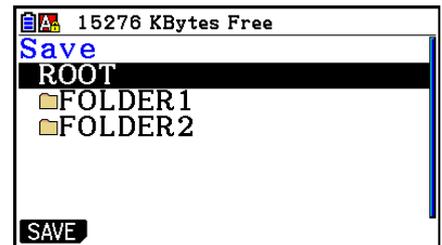
### • メインメモリーデータをバックアップするには

1. **Memory** モード初期画面で **[F4]** (BACKUP) を押す。



2. **[F1]** (SAVE) を押す。

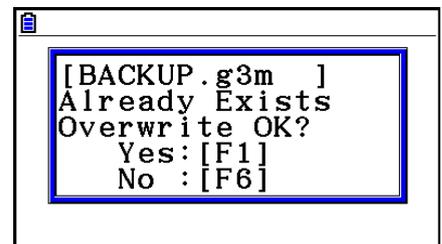
- フォルダ選択画面が表示されます。



3. **[▲]** / **[▼]** を使って、データの保存先となるフォルダを選択する。

4. **[EXE]** を押してバックアップを開始する。

- 保存メモリーにバックアップを完了するのに十分な空き容量がない場合は、“Memory Full” エラーとなります。
- すでに保存メモリーにバックアップデータが存在している場合、次のメッセージが表示されます。



**[F1]** (Yes) を押すとバックアップが実行され、既存のバックアップデータが上書きされます。**[F6]** (No) を押すと、操作がキャンセルされます。

- バックアップデータは、BACKUP.g3m という名前のファイルに保存されます。

5. **[EXIT]** を押して、手順 1 で表示された画面に戻る。

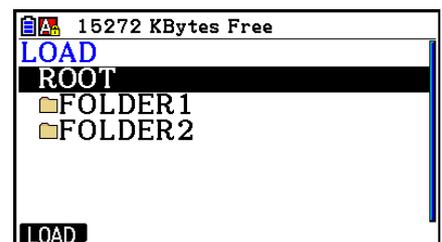
### • バックアップデータをメインメモリーに復元するには

1. **Memory** モード初期画面で **[F4]** (BACKUP) を押す。

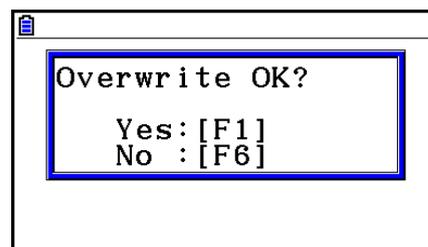
- 保存メモリーにバックアップデータが保存されているかどうかを確認します。

2. **[F2]** (LOAD) を押す。

- フォルダ選択画面が表示されます。



3. ▲/▼ を使ってフォルダーを選択する。
4. [EXE] を押す。<sup>\*1</sup>
  - バックアップデータを復元するかどうかの確認メッセージが表示されます。



5. 現在メインメモリーにあるすべてのデータを削除してバックアップデータを復元するには [F1] (Yes) を、バックアップをキャンセルするには [F6] (No) を押す。
  - 復元が完了すると “Complete!” と表示されます。
  - [EXIT] を押すと、手順 1 で表示された画面に戻ります。

<sup>\*1</sup> 選択したフォルダー内にバックアップデータが保存されていない場合は、“No Data”メッセージが表示されます。[EXIT] を押すと、手順 1 の画面に戻ります。

---

## ■ 保存メモリーを最適化する

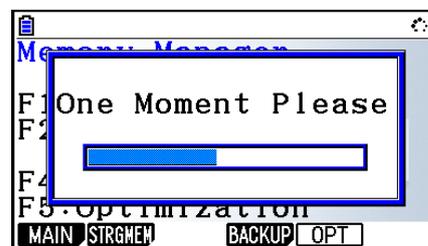
保存メモリーは、保存や読み込みを何度も繰り返すと断片化し、空き容量分のデータ保存ができなくなります。このため、これらのメモリーを定期的に最適化してデータを整理し、メモリーを無駄なく利用できるようにする必要があります。

- 保存メモリーに対するデータ保存の操作が行われたとき、保存メモリーの空き容量が少ない場合は、最適化が自動的に実行されます。

---

### ● 保存メモリーを最適化するには

1. **Memory** モード初期画面で [F5] (OPT) を押す。
  - 保存メモリーの最適化が開始されます。
  - 最適化が完了すると “Complete!” と表示されます。



2. [EXIT] を押して、**Memory** モード初期画面に戻る。

- 最適化を実行しても、実行前と空きメモリー容量が変わらないことがありますが、本機の不具合ではありません。

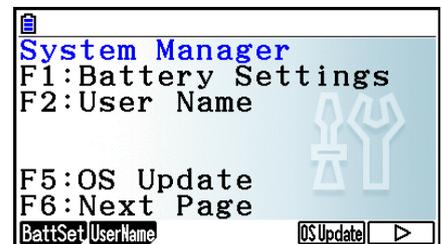
# 第12章 システムマネージャー

システムマネージャーはシステム情報の表示やシステム設定の変更に使います。

## 1. システムメニュー画面

メインメニューから**System**モードに入ると、システムメニュー画面が表示されます。

- **F1** (DISPLAY) ... 表示画面の明るさを調整する
- **F2** (PWRProp) ... オートパワーオフやバックライトを設定する
- **F3** (LANGUAGE) ... 言語設定を行う
- **F4** (VERSION) ... バージョン情報を表示する
- **F5** (RESET) ... 各種のリセットを実行する
- **F6** (▷) **F1** (BattSet) ... 使用する電池の種類を選択する
- **F6** (▷) **F2** (UserName) ... ユーザー名を登録する
- **F6** (▷) **F5** (OS Update) ... OSアップデートを実行する



## 2. システム設定

### ■ 表示画面の明るさを調整する

システムメニュー画面で **F1** (DISPLAY) を押すと、明るさの調整画面が表示されます。

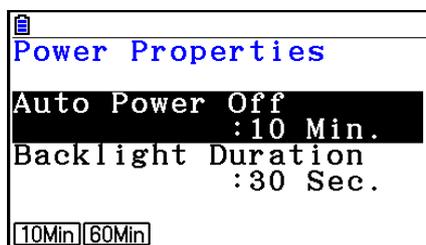
- 右カーソルキー **▶** を一回押すと、表示は一段階明るくなります。
- 左カーソルキー **◀** を一回押すと、表示は一段階暗くなります。
- **F1** (INITIAL) を押すと、初期設定に戻ります。

**EXIT** または **SHIFT** **EXIT** (QUIT) を押すと、システムメニュー画面に戻ります。

## ■ オートパワーオフやバックライトを設定する

### • オートパワーオフ時間を設定するには

システムメニュー画面で **[F2]** (PWRProp) を押して、パワープロパティ画面を表示します。

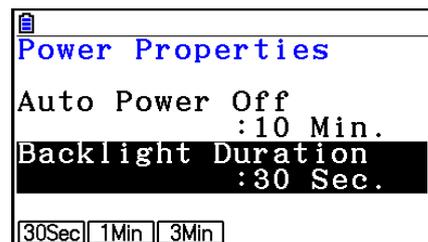


- **[F1]** (10Min) ... 10分(初期設定)
- **[F2]** (60Min) ... 60分

**[EXIT]** または **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) を押すと、システムメニュー画面に戻ります。

### • バックライト点灯時間を設定するには

1. システムメニュー画面で **[F2]** (PWRProp) を押し、パワープロパティ画面を表示する。
2. **[▲]** / **[▼]** を使って“Backlight Duration”を選択する。



- **[F1]** (30Sec) ... 最後のキー操作から30秒でバックライトを消灯する
  - **[F2]** (1Min) ... 最後のキー操作から1分でバックライトを消灯する
  - **[F3]** (3Min) ... 最後のキー操作から3分でバックライトを消灯する
3. **[EXIT]** または **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) を押して、システムメニュー画面に戻る。

## ■ 言語設定を行う

メッセージやメニューの表示言語を選択することができます。

### • メッセージ言語を選択するには

1. システムメニュー画面で **[F3]** (LANGUAGE) を押し、メッセージ言語選択画面を表示する。
2. **[▲]** / **[▼]** を使ってメッセージ言語を選択し、**[F1]** (SELECT) を押す。
3. 選択した言語でポップアップウィンドウが表示されるので、内容を確認して **[EXIT]** を押す。
4. **[EXIT]** または **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) を押して、システムメニュー画面に戻る。

## ● メニュー言語を選択するには

1. システムメニュー画面で **F3** (LANGUAGE) を押し、メッセージ言語選択画面を表示する。
2. **F6** (MENU) を押す。
3. **▲**/**▼** を使ってメニュー言語を選択し、**F1** (SELECT) を押す。
4. 選択した言語でポップアップウィンドウが表示されるので、内容を確認して **EXIT** を押す。
  - **F6** (MESSAGE) を押すと、メッセージ言語選択画面に戻ります。
5. **EXIT** または **SHIFT** **EXIT** (QUIT) を押して、システムメニュー画面に戻る。

## ■ バージョン情報を表示する

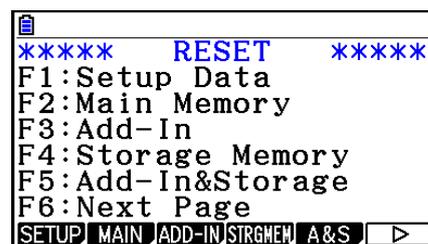
バージョン情報画面を表示すると、OS(オペレーティングシステム)のバージョンなどを確認することができます。

### ● バージョン情報を表示するには

1. システムメニュー画面で **F4** (VERSION) を押し、バージョン情報画面を表示する。
2. **▲**/**▼** を押して、画面をスクロールし、情報を表示する。
  - OS のバージョン
  - アドイン・アプリケーションの名前とバージョン(インストールされているアドインだけが表示されます)
  - メッセージ言語とバージョン
  - メニュー言語とバージョン
3. **EXIT** または **SHIFT** **EXIT** (QUIT) を押して、システムメニュー画面に戻る。

## ■ 各種のリセットを実行する

1. システムメニュー画面で **F5** (RESET) を押す。
  - リセットメニュー画面 1 が表示されます。
    - F1** (SETUP) ... セットアップ情報を初期化する
    - F2** (MAIN) ... メインメモリーのデータを消去する
    - F3** (ADD-IN) ... アドインソフトウェアを消去する
    - F4** (STRGMEM) ... 保存メモリーのデータを消去する
    - F5** (A&S) ... アドインソフトウェアと保存メモリーのデータを消去する
  - **F6** (▷) を押すと、リセットメニュー画面 2 が表示されます。
    - F1** (M&S) ... メインメモリーと保存メモリーのデータを消去する
    - F2** (ALL) ... すべてのメモリーのデータを消去する
    - F3** (LANGUAGE) ... アドイン言語を消去する
    - F4** (RESET1) ... 一部のアドインソフトウェア\*を除いて、すべてのメモリーのデータを消去する



\* 消去されないアドインソフトウェアについては、次のサイトをご覧ください。  
<https://edu.casio.com/cgreset/>

各ファンクションキーの機能は、次の通りです。ファンクションキーを使って、特定のデータを削除することができます。

### ファンクションキー機能一覧

|                                    | セットアップ情報の初期化 | メインメモリーデータの消去 | アドインソフトウェアの消去 | アドイン言語の消去 | 保存メモリーデータ (アドインソフトウェアと言語データは除く)の消去 |
|------------------------------------|--------------|---------------|---------------|-----------|------------------------------------|
| <b>F1</b> (SETUP)                  | ○            |               |               |           |                                    |
| <b>F2</b> (MAIN)                   | ○            | ○             |               |           |                                    |
| <b>F3</b> (ADD-IN)                 |              |               | ○             |           |                                    |
| <b>F4</b> (STRGMEM)                |              |               |               |           | ○                                  |
| <b>F5</b> (A&S)                    |              |               | ○             |           | ○                                  |
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (M&S)      | ○            | ○             |               |           | ○                                  |
| <b>F6</b> (▷) <b>F2</b> (ALL)      | ○            | ○             | ○             | *1        | ○                                  |
| <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (LANGUAGE) |              |               |               | ○         |                                    |
| <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RESET1)   | ○            | ○             | *2            | *1        | ○                                  |

\*1 アドイン言語が言語設定(12-2ページ)で選択されている場合は、そのアドイン言語ファイル(g3l)は削除されません。

\*2 一部のアドインソフトウェアは、消去されずに残ります。消去されないアドインソフトウェアについては、次のサイトをご覧ください。

<https://edu.casio.com/cgreset/>

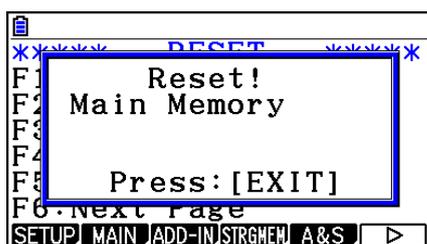
2. リセットしたい項目に応じたファンクションキーを押す。

- リセットを実行して良いかを確認するメッセージが表示されます(下画面は **F2** (MAIN) を押した場合の表示例)。



3. リセットを実行するには **F1** (Yes)を、キャンセルするには **F6** (No)を押す。

- F1** (Yes)を押すとリセットが実行され、完了メッセージが表示されます(下画面は手順2で **F2** (MAIN) を押した場合の表示例)。



## 重要

- **[F6] (▷) [F2] (ALL)** を選択してすべてのメモリーデータの消去を実行した場合は、本機の電源をはじめて入れた直後と同様に、いくつかの初期設定操作を行う必要があります。次の順番で設定画面が自動的に表示されるので、順次設定を行ってください。
  - メッセージ言語の選択(12-2ページ)
  - 表示画面の明るさ調整(12-1ページ)
  - オートパワーオフとバックライト時間の設定(12-2ページ)
  - 使用電池の種類の選択(12-5ページ)
- アドイン言語のデータを削除すると、言語設定は自動的に英語に切り替わります。削除した言語では表示できなくなりますので、ご注意ください。

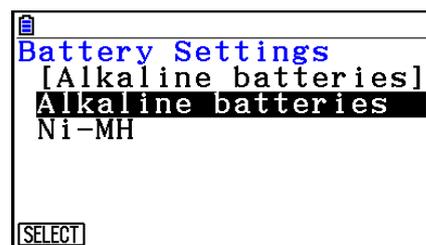
## ■ 電池の種類を選択する

### 重要

電池を交換したら必ず次の操作を行い、交換後の電池に合わせて、電池設定(Battery Settings)画面上の電池の種類を選択してください。

### ● 電池の種類を切り替えるには

1. システムメニュー画面で **[F6] (▷) [F1] (BattSet)** を押し、電池設定画面を表示する。



2. **▲ / ▼** を使って、本機にセットした電池に応じた電池の種類を反転させ、**[F1] (SELECT)** を押す。



3. 設定を変更して良い場合は **[F1] (Yes)** を、変更をやめるには **[F6] (No)** を押す。

## ■ ユーザー名を登録する

自分の電卓にユーザー名と所属名を登録することができます。

電源を切ったときの画面に登録したユーザー名と所属名を表示します。

### 重要

- ユーザー名と所属名の登録時には、登録内容を不正に変更されるのを防ぐために、必ずパスワードを同時に登録します。後でユーザー名や所属名を変更したり、削除したりする際には、登録したパスワードが必要になります。パスワードを忘れないようにご注意ください。
- 以下の操作中は、電池を抜いたり、RESTART ボタンを押したりしないでください。データが破損する恐れがあります。

---

## ● ユーザー名と所属名を登録(または変更)するには

1. システムメニュー画面で **F6** (▷) **F2** (UserName) を押し、ユーザー名画面を表示する。

|              |   |
|--------------|---|
| User Name    | ] |
| [            |   |
| Organization | ] |
| [            |   |
| Password     | ] |
| [            |   |
| <b>EDIT</b>  |   |

2. **F1** (EDIT) を押す。

- 登録済みの内容が何もない場合は、“User Name”欄にカーソルが表示されます。
- すでに登録済みの内容がある場合は、“Password”欄にカーソルが表示されます。この場合は、登録済みのパスワードを入力し、**EXE** を押ししてください。パスワードが一致していれば、“User Name”欄にカーソルが移動します。パスワードが一致していない場合は、再度“Password”欄にカーソルが表示されます。

3. 次の順序で入力を行う。

- (1) ユーザー名を19文字以内で入力し、**▼** または **EXE** を押す。
- (2) 所属名を19文字以内で入力し、**▼** または **EXE** を押す。
- (3) パスワードを8文字以内で入力し、**EXE** を押す。

- パスワードを入力して **EXE** を押すと、入力内容を登録して良いか確認するダイアログが表示されます。

4. 登録するには **F1** (Yes) を、登録をやめるには **F6** (No) を押す。

---

## ● ユーザー名と登録名を削除するには

1. システムメニュー画面で **F6** (▷) **F2** (UserName) を押し、ユーザー名画面を表示する。

2. **F2** (DELETE) を押す。

- “Password”欄にカーソルが表示されます。

3. 登録済みのパスワードを入力し、**EXE** を押す。

- 登録内容を削除して良いか確認するダイアログが表示されます。

4. 削除するには **F1** (Yes) を、削除をやめるには **F6** (No) を押す。

---

## ● パスワードを忘れてしまった場合には

万一、登録したパスワードを忘れてしまいユーザー名の変更/ユーザー名の削除ができなくなった場合は、次の2点を提示の上、「修理お申込み先」までパスワードの解除をご用命ください。解除手数料をお支払いの上パスワードを解除することができます。

1)保証書

2)関数電卓本体

なお、保証書・関数電卓本体の2点がそろっていない場合は、パスワードの解除をすることができませんので、あらかじめご承知ください。保証書はなくさないように、必ず保管しておいてください。

### ★お願い

パスワードを忘れてしまうと、ユーザー名の変更/削除ができなくなってしまいます。パスワードを忘れてしまった場合に備えて、クイックスタートガイドにあるパスワード記入欄やメモなどに設定したパスワードを控え、大切に保管してください。

---

## ■ OS Update

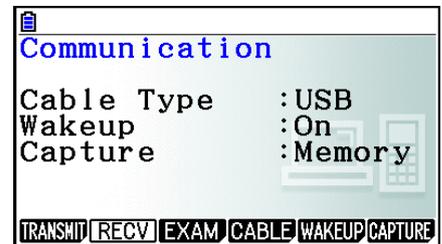
本機をパソコンと接続して、OS アップデートを実行します。詳細は、更新版OSの公開時に合わせてリリースされる文書を参照してください。

# 第13章 データ転送

この章では、電卓とパソコン、または2台の電卓どうしで相互にデータを転送する操作について説明します。データ転送の操作は**Link**モードで行います。

メインメニューから**Link**モードに入ると、次のようなデータ転送メインメニューが表示されます。

- {**TRANSMIT**} ... データ送信画面を表示する
- {**RECV**} ... データ受信画面を表示する
- {**EXAM**} ... 試験モードメニューを表示する
- {**CABLE**} ... ケーブルタイプ選択画面を表示する
- {**WAKEUP**} ... ウェイクアップ設定画面を表示する
- {**CAPTURE**} ... キャプチャー設定モード(Capture Set Mode)画面を表示する



データ転送のパラメーターは次のように固定されています。

- 3ピン・シリアルポート
  - 転送速度(BPS)：最大9600bps(CFX-9850Gシリーズまたはfx-7400Gシリーズとの接続時)  
最大115200bps(fx-CG10、fx-CG20、fx-CG20 AU、fx-CG20 CN、fx-CG50、fx-CG50 AU、fx-9860GII SD、fx-9860GII、fx-9860G AU PLUS、fx-9750GII、fx-7400GII、fx-9860G Slim(OS 1.11)、fx-9860G SD(OS 2.0)、fx-9860G(OS 2.0)またはfx-9860G AU(OS 2.0)との接続時)
  - パリティビット(PARITY)：NONE(パリティなし)
- USB ポート
  - 転送速度はUSB基準に従います。

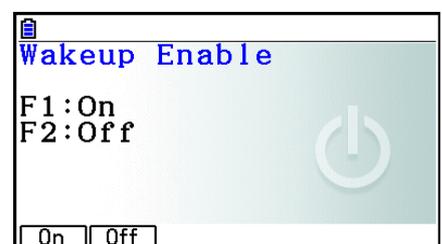
## ■ 受信側のウェイクアップ設定

受信側でウェイクアップ設定をオンにしておくと、受信側の電源がデータ転送の開始と同時に自動的にオンになります。

- 2台の電卓の間でデータを転送する場合(ケーブルタイプ“3PIN”時)：受信側はウェイクアップ後に自動的に受信モードに入ります。
- 電卓とパソコンの間でデータを転送する場合(ケーブルタイプ“USB”時)：パソコンに接続されたUSBケーブルを電源オフ状態の電卓に接続すると、自動的に電卓の電源がオンになり、接続モード選択画面が表示されます。

### ● ウェイクアップを設定するには

1. 受信側のデータ転送メインメニューで **F5** (WAKEUP) を押し、ウェイクアップ設定画面を表示する。
  - {**On**} ... ウェイクアップをオンにする
  - {**Off**} ... ウェイクアップをオフにする



2. **[F1]** (On) を押す。
  - ウェイクアップがオンに切り替わり、データ転送メインメニューに戻ります。
3. 受信側の電源をオフにする。
4. 受信側を送信側に接続する。
5. 送信側で送信操作を開始する。
  - 受信側の電源が自動的にオンになり、データ転送が行われます。

## ■ キャプチャー設定モード(Capture Set Mode)について

**[SHIFT]** **[7]** (CAPTURE) を押したときに保存されるスクリーン画像のフォーマットを、g3p形式とbmp形式の間で切り替えることができます。

データ転送メインメニューで次の操作を行います。

**[F6]** (CAPTURE) **[F1]** (Memory) ... g3p形式でスクリーン画像を保存する

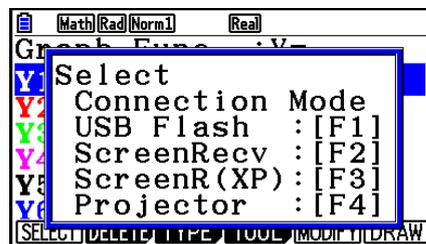
**[F6]** (CAPTURE) **[F2]** (BMP) ... bmp形式でスクリーン画像を保存する

画面のキャプチャー操作について詳しくは、「画面キャプチャー機能を使う」(1-35ページ)を参照してください。

## ■ 接続モード選択画面(Select Connection Mode)について

電卓にUSBケーブルを接続すると、次のような接続モード選択画面が表示されます。この画面が出たら、電卓の接続先に応じたキーを押します。

- **[F1]** (USB Flash) ... 電卓とパソコンを接続してデータ転送を行うためのモードです。「電卓とパソコンを接続するには」(13-3ページ)を参照してください。
- **[F2]** (ScreenRecv) ... パソコン上のScreen Receiverソフトウェアを使って電卓の画面をWindows Vista®以降のパソコン上で表示するためのモードです。詳しくは、別冊の「Screen Receiver取扱説明書」を参照してください。
- **[F3]** (ScreenR(XP)) ... パソコン上のScreen Receiverソフトウェアを使って電卓の画面をWindows® XPパソコン上で表示するためのモードです。
- **[F4]** (Projector) ... 電卓とプロジェクターを接続して、電卓の画面をプロジェクターから投影するためのモードです。「プロジェクターとの接続」(13-16ページ)を参照してください。



### 重要

❄️アイコンが電卓画面のステータスバー上に表示されている間、またはグラフや**Geometry**モードの図形などの点滅中は、電卓にUSBケーブルを接続しても、接続モード選択画面は表示されません。❄️アイコンが表示中の場合は表示が消えるのを待ち、グラフや図形などの点滅中の場合は点滅を止める操作を行ってから、再度USBケーブルを接続してください。

# 1. 電卓とパソコンの間でのデータ転送

電卓とパソコンをUSB接続すると、電卓の保存メモリーがマストレージドライブとしてパソコンに認識されます。接続と同時に電卓のメインメモリーの内容が自動的に保存メモリーに読み込まれるので、パソコンからメインメモリーのデータにもアクセスできます。接続後はパソコン上の操作だけで、電卓とパソコンの間でデータを相互に転送することができます。

## ■ パソコンの動作環境

電卓との間でデータ転送を行うパソコンは、少なくとも下記を満たしていることが必要です。

- USBポートを備えていること
- 次のいずれかのOSが動作していること
  - Windows 7 (32-bit、64-bit)
  - Windows 8.1 (32-bit、64-bit)
  - Windows 10 (32-bit、64-bit)
  - OS X 10.10、OS X 10.11、macOS 10.12、macOS 10.13

## ■ 電卓とパソコンをマストレージモードで接続する / 接続を解除する

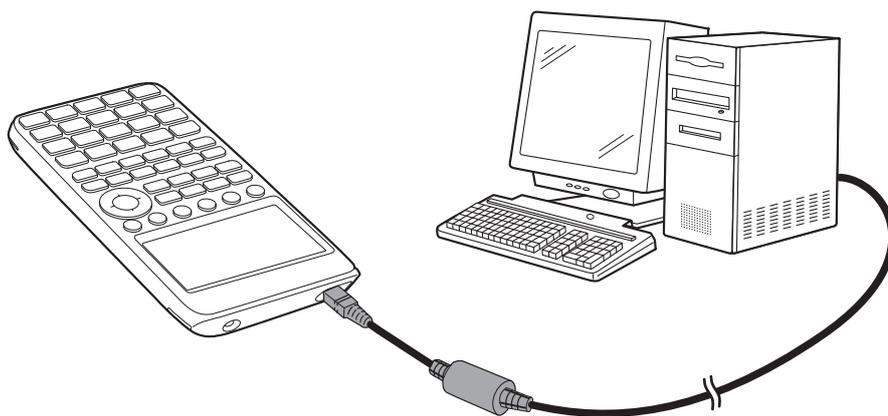
電卓とパソコンは、付属のUSBケーブルで接続します。

### 重要

データの転送中は、USBケーブルのプラグや画面に触らないでください。静電気によってデータ転送が中断される恐れがあります。

### • 電卓とパソコンを接続するには

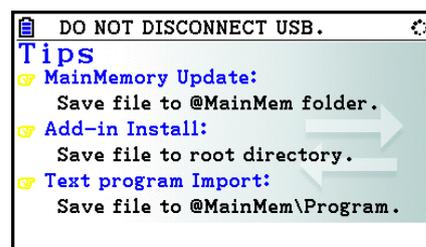
1. パソコンを起動する。
2. パソコンが起動したら、USBケーブルを使って電卓に接続する。



- 電卓の電源が自動的に入り、接続モード選択画面が表示されます。

### 3. [F1](USB Flash)を押す。

- 電卓の画面に“Preparing USB”と表示されるので、何も操作せずにしばらくお待ちください。電卓とパソコンの接続が確立すると、次の画面が表示されます。



### 4. パソコン上で“電卓”ドライブを開く。

- “電卓”ドライブは、電卓の保存メモリーです。
- “電卓”ドライブはWindows 7の場合は“Computer”内、Windows 8.1の場合は“PC”内、Windows 10の場合は“This PC”内に現れます。Windowsエクスプローラーを使って“電卓”ドライブを開いてください。
- OS X/macOSの場合は、Macデスクトップ上に“電卓”ドライブアイコンが現れるので、アイコンをダブルクリックして開いてください。

### 5. パソコンを使って、データ転送の操作を行う。

- データの転送の操作については、「電卓とパソコンの間でデータを転送する」(13-5ページ)を参照してください。

---

## ● 電卓とパソコンのUSB接続を解除するには

1. 電卓をWindowsパソコンと接続している場合は、“電卓”ドライブに割り当てられているドライブレター (E、F、Gなど)を確認する。
2. パソコン上で次の操作を行う。

#### 注意

電卓からUSBケーブルを取り外す前に、必ず下記の操作を行ってください。

- Windowsの場合：画面右下のタスクトレイの「ハードウェアの安全な取外し」アイコンをクリックし、表示されるメニューで手順1で確認した“電卓”ドライブのドライブレターと一致する「USB大容量記憶装置」を選択します。「このデバイスはコンピューターから安全に取り外すことができます」というメッセージが表示されるのを確認してください。
- Mac OSの場合：“電卓”ドライブアイコンを取り出しアイコン(ごみ箱アイコン)にドラッグします。“電卓”ドライブアイコンがデスクトップから消えるのを確認してください。

### 3. 電卓の画面表示を確認する。

- 手順2の操作を行うと、電卓の画面に“Updating Main Memory”というメッセージが表示されます。このメッセージの表示中は、電卓の操作は一切行わないでください。
- “Complete!”というメッセージが表示されたら、[EXIT]を押してください。

### 4. 電卓からUSBケーブルを取り外す。

## ■ 電卓とパソコンの間でデータを転送する

ここでは電卓とパソコンを接続した後で、パソコンから参照可能な“電卓”ドライブの内容詳細や、具体的なデータ転送の操作について説明します。

### ● USB接続時のメインメモリーデータについて

“電卓”ドライブ内に表示される @MainMem フォルダは、電卓のメインメモリーに相当します。このフォルダの内容は、電卓とパソコンのUSB接続時にそのつど、メインメモリーから保存メモリーにコピーされます。

ただし、このコピーを実行するのに十分な保存メモリーの空き容量がない場合、“Storage Memory Full”メッセージが表示され、コピーは実行されません。この場合は、保存メモリー上の不要なファイルを削除して空き容量を増やしてから、再度USB接続を行ってください。

メインメモリー上の各グループは、@MainMem フォルダ内にフォルダとして表示されます。またメインメモリー上の各データは、@MainMem フォルダ内にファイルとして表示されます。メインメモリー上のグループ名/データ名は、@MainMem フォルダ内では下記のように表示されます。

| メインメモリー<br>グループ名 | @MainMem<br>フォルダ内での<br>フォルダ名 | メインメモリー<br>データ名 | @MainMem<br>フォルダ内での<br>ファイル名 |
|------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|
| @3DGRAPH         | @3DGRAPH                     | 3DGRAPH         | 3DGRAPH.g3m                  |
|                  |                              | 3DGMEMxx        | 3DGMEMxx.g3m                 |
|                  |                              | 3DVWIN_x        | 3DVWIN_x.g3m                 |
| E-CON4           | ECON4                        | ECON4_x         | ECON4_x.g3m                  |
|                  |                              | SUxxx           | SUxxx.g3m                    |
|                  |                              | SCxxx           | SCxxx.g3m                    |
|                  |                              | SDxxx           | SDxxx.g3m                    |
|                  |                              | CPxxx           | CPxxx.g3m                    |
| F-MEM            | FMEM                         | F-MEM xx        | FMEMxx.g3m                   |
| @GEOM            | GEOM                         | @IMAGE          | @IMAGE.g3m                   |
|                  |                              | <データ名>          | <データ名>.g3m                   |
| G-MEM            | GMEM                         | G-MEM xx        | GMEMxx.g3m                   |
| LISTFILE         | LISTFILE                     | LIST xx         | LISTxx.g3m                   |
|                  |                              | LISTFILE x      | FILEx.g3m                    |
| MAT_VCT          | MAT_VCT                      | MAT ANS         | MATANs.g3m                   |
|                  |                              | MAT x           | MATx.g3m                     |
|                  |                              | VCT ANS         | VCTANS.g3m                   |
|                  |                              | VCT x           | VCTx.g3m                     |
| @PICTPLT         | @PICTPLT                     | PICTPLOT        | PICTPLOT.g3m                 |
| PROGRAM          | PROGRAM                      | <プログラム名>        | <プログラム名>.g3m                 |
|                  |                              |                 | <プログラム名>.txt                 |
| S-SHEET          | SSHEET                       | <データ名>          | <データ名>.g3m                   |
| V-WIN            | VMEM                         | V-WIN x         | VMEMx.g3m                    |

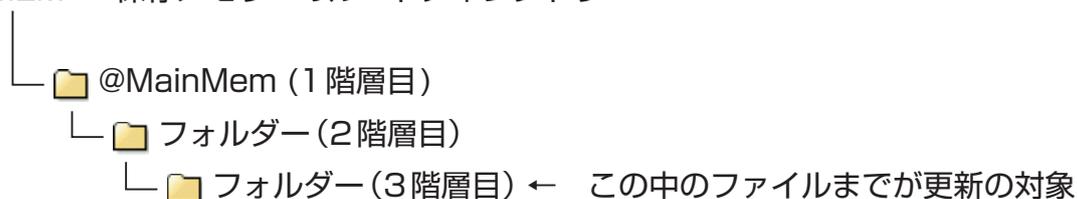
| メインメモリーグループ名 | @MainMemフォルダー内でのフォルダー名 | メインメモリーデータ名 | @MainMemフォルダー内でのファイル名 |
|--------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| ROOT         | ROOT                   | ALPHA MEM   | ALPHAMEM.g3m          |
|              |                        | RECURSION   | RECUR.g3m             |
|              |                        | SETUP       | SETUP.g3m             |
|              |                        | STRING      | STRING.g3m            |
|              |                        | CONICS      | CONICS.g3m            |
|              |                        | DYNA MEM    | DYNA MEM.g3m          |
|              |                        | EQUATION    | EQUATION.g3m          |
|              |                        | FINANCIAL   | FINANCE.g3m           |
|              |                        | STAT        | STAT.g3m              |
|              |                        | SYSTEM      | SYSTEM.g3m            |
|              |                        | TABLE       | TABLE.g3m             |
|              |                        | Y=DATA      | Y=DATA.g3m            |

## • USB接続解除時のメインメモリーデータの更新について

電卓とパソコンのUSB接続中に、@MainMemフォルダーを開いてその中のフォルダーやファイルを削除したり、ファイルの編集や追加などを行ったりすると、USB接続の解除時に、その時点での@MainMemフォルダーの内容によって、電卓のメインメモリーのデータが更新されます。ただし、次のことにご留意ください。

- @MainMemフォルダーそのものが削除された場合は、電卓のメインメモリーの全データが初期化されます。
- @MainMemフォルダー内で更新の対象となるのは、保存メモリーのルートディレクトリーから3階層までのフォルダーやファイルです。

SMEM ← 保存メモリーのルートディレクトリー



3階層を超えるフォルダーがあった場合、そのフォルダーおよびその内容は、保存メモリー上の“SAVE-F”というフォルダーに移動されます。

- 電卓とパソコンのUSB接続中にg3mファイルを@MainMemフォルダー内にコピーすると、そのg3mファイルが属するグループ内のデータとして、メインメモリーにコピーされます。@MainMemフォルダー内のg3mファイル名に対応するメインメモリーのデータ名については、「USB接続時のメインメモリーデータについて」(13-5ページ)を参照してください。そのg3mファイルが属するグループがメインメモリー上になかった場合は、該当するグループが作成されます。
- データの種類によっては、@MainMemフォルダーからメインメモリーへのコピー中に同名のデータが見つかったと、上書きして良いかを確認するメッセージが表示されます。どの種類のデータで上書き確認メッセージが表示されるかについては、メインメモリーのデータ一覧

表(11-3ページ)の「上書き確認」の列をご覧ください。この列が“○”のデータは、上書き確認が行われます。“×”のデータは、確認が行われずに、そのままコピーされます。

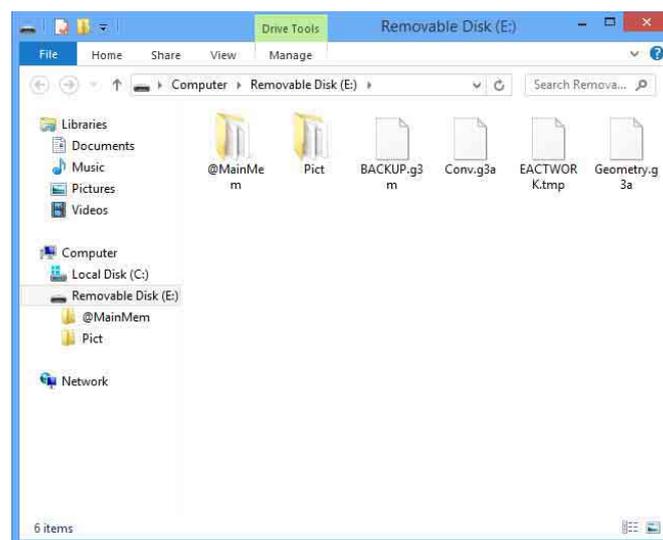
- 電卓で扱うことができないファイルやフォルダーを@MainMemフォルダー内に追加した場合、それらのフォルダーやファイルはメインメモリーには反映されず、保存メモリー上の“SAVE-F”という名前のフォルダーに移動されます。
- USB切断時に@MainMemフォルダーにあるデータがメインメモリーの容量より大きい場合、“Memory ERROR”メッセージが表示され、データの更新は行われません。
- @MainMemフォルダー内にアドインファイル(.g3a/.g3l)を置いた場合、そのファイルは保存メモリーのルートディレクトリーに移動されます。ただし、保存メモリーのルートディレクトリーに同名のアドインファイルがすでにあった場合、電卓は確認メッセージを表示せずに、アドインファイルは上書きされます。
- @MainMem\PROGRAMフォルダー内にテキストファイル(.txt)を追加した場合、そのファイル名と同名のプログラムに自動的に変換され、メインメモリーのPROGRAMグループ内に保存されます。ファイル名その他の変換時のルールについては、「プログラムとテキストファイルの相互変換のルール」(8-7ページ)を参照してください。

---

## ● 電卓とパソコンの間でデータを転送するには

1. 電卓とパソコンをUSB接続し、パソコン上で“電卓”ドライブを開く。

- 接続の操作は「電卓とパソコンを接続するには」(13-3ページ)を参照してください。



2. ファイルのコピーや編集、削除などの操作を行う。

- 操作方法は、パソコン上の通常のファイル操作と同様です。
- @MainMemフォルダー内のフォルダーとファイルについては、「USB接続時のメインメモリーデータについて」(13-5ページ)および「USB接続解除時のメインメモリーデータの更新について」(13-6ページ)を参照してください。

3. 必要な操作が済んだら、電卓とパソコンのUSB接続を解除する。

- 「電卓とパソコンのUSB接続を解除するには」(13-4ページ)を参照してください。
- ファイルを保存メモリーフォルダーにコピーすると、電卓とパソコンのUSB接続が解除されることがあります。このような場合は、本機の**Memory**モードで保存メモリーの最適化(11-11ページ)を行ったうえで、電卓とパソコンを接続し直してください。

---

## ● 電卓で作成したプログラムをパソコン上で編集するには

1. **Program**モードでプログラムを作成する(「第8章 プログラム機能」を参照)。
2. 電卓とパソコンをUSB接続し、パソコン上で“電卓”ドライブを開く。
3. @MainMem\PROGRAMフォルダー内を表示し、手順1で作成したプログラムと同名のテキストファイルをテキストエディタで開く。
  - ご使用のOSがWindowsの場合は「メモ帳」など、Mac OSの場合は「テキストエディット」などをご利用ください。
4. 必要な編集を行う。
  - 電卓上のコマンドと、テキスト上の文字列との関係については、「カシオ関数電卓専用コマンド⇔テキスト変換表」(8-55ページ)を参照してください。
5. 編集が済んだら、上書き保存してファイルを閉じる。
  - 必要に応じて別名で保存してください。別名で保存する場合でも、保存先は必ず@MainMem\PROGRAM\にしてください。
  - 必ずASCIIまたはANSIコードのtxt形式で保存してください。
6. 電卓とパソコンのUSB接続を解除する。
  - 「電卓とパソコンのUSB接続を解除するには」(13-4ページ)を参照してください。

---

## ■ アドインファイルのインストール

アドインファイルとは電卓に機能を追加するためのファイルで、次の種類があります。

- アドインアプリケーション(.g3a)：インストールすると、新たなアプリケーションとしてメインメニューに表示されます。
- アドイン言語(.g3l)：インストールすると、「言語設定を行う」(12-2ページ)で選択可能なメッセージ表示用の言語が追加されます。
- アドインメニュー(.g3l)：インストールすると、「言語設定を行う」(12-2ページ)で選択可能なファンクションメニュー表示用の言語が追加されます。

---

## ● アドインファイルをインストールするには

「電卓とパソコンの間でデータを転送するには」(13-7ページ)の手順2で、インストールしたいアドインファイル(.g3a/.g3l)を“電卓”ドライブのルートディレクトリーにコピーします。

---

## ■ 電卓とパソコンをUSB接続した際の注意点

- 電卓との接続を解除する場合は、パソコン上で次の操作を実行してください。
  - Windowsの場合：画面右下のタスクトレイの「ハードウェアの安全な取外し」アイコンをクリックし、表示されるメニューで「USB大容量記憶装置」を選択します。「このデバイスはコンピューターから安全に取り外すことができます」というメッセージが表示されるのを確認してください。
  - Mac OSの場合：“電卓”ドライブをDockの取り出しアイコン(ごみ箱アイコン)にドラッグ&ドロップします。“電卓”ドライブがデスクトップから消えるのを確認してください。
- “電卓”ドライブをパソコンからの操作でフォーマットしないでください。

パソコンからの操作で“電卓”ドライブをフォーマットしてしまった場合、電卓とパソコンのUSB接続を切断した後で、電卓の画面に“File System ERROR”が表示されます。

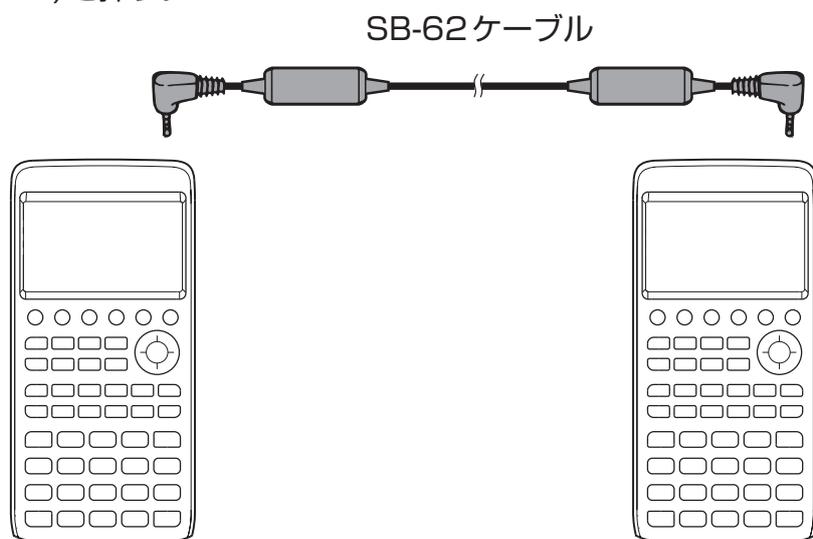
このエラーが表示されてしまうと、リセットの操作によって電卓のすべてのデータを削除しないと、電卓を起動することができなくなります。

詳しくは、「エラーメッセージ一覧表」の“File System ERROR”の項(α-7ページ)を参照してください。
- “電卓”ドライブにパソコンのローカルディスクなどからファイルをコピーする場合、コピーが始まるまでに数分の時間がかかる場合があります。これは、電卓が保存メモリの最適化を自動実行しているためで、故障ではありません。保存メモリの最適化については、「保存メモ리를最適化する」(11-11ページ)を参照してください。
- 電卓とパソコンをUSB接続中に、パソコンが省電力モードやスリープモード等の休止状態に入ると、USB接続が自動的に切断されることがあります。

## 2. 電卓どうしでのデータ転送

### ■ 2台の電卓を接続するには

1. 2台の電卓の電源をオフにする。
2. 2台の電卓を別売のSB-62ケーブル\*で接続する。  
\* 電卓に付属している場合もあります。
3. 2台の電卓各々で次の操作を行い、ケーブルタイプとして“3PIN”を指定する。
  - (1) メインメニューから**Link** モードに入る。
  - (2) **F4** (CABL) を押して、ケーブルタイプ選択画面を表示する。
  - (3) **F2** (3PIN) を押す。



- 本機と次の機種の間で、この接続が可能です。

fx-CG10、fx-CG20、fx-CG20 AU、fx-CG20 CN、fx-CG50、fx-CG50 AU

#### 従来機種

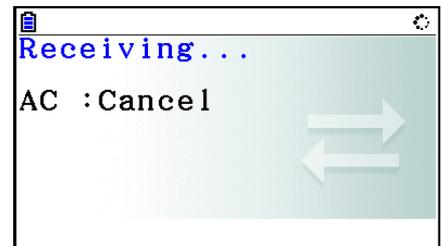
fx-9860GII SD、fx-9860GII、fx-9860G AU PLUS、fx-9750GII、fx-7400GII、  
fx-9860G Slim (OS 1.11)、fx-9860G SD (OS 2.0)、fx-9860G (OS 2.0)、  
fx-9860G AU (OS 2.0)、CFX-9850G シリーズ

## ■ データ転送のしかた

2台の電卓を接続したら、次の操作を行います。

### 受信側の設定

データ受信側に設定するには、データ転送メインメニューで **[F2]** (RECV) を押します。

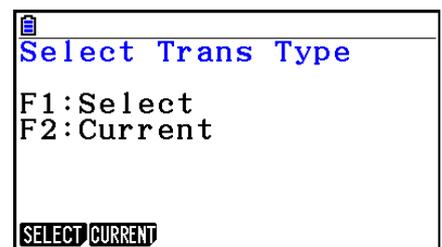


受信待機状態に入ります。実際の受信は、送信側の送信開始と同時に始まります。

### 送信側の設定

データ送信側に設定するには、データ転送メインメニューで **[F1]** (TRANSMIT) を押します。送信データの選択方法を指定するための画面が表示されます。

- **{SELECT}** ... 新規データを選択
- **{CURRENT}** ... 以前に選択したデータを自動的に選択\*<sup>1</sup>

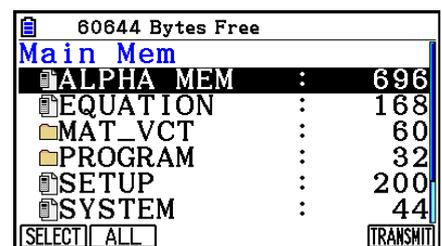


\*<sup>1</sup> 以前に選択したデータのメモリーは、他のモードに移動するとクリアされます。

## ● 選択したデータを転送するには (例：ユーザーデータ転送)

**[F1]** (SELECT) または **[F2]** (CURRENT) を押して、データ選択画面を表示します。

- **{SELECT}** ... カーソル位置のデータを選択
- **{ALL}** ... すべてのデータを選択
- **{TRANSMIT}** ... 選択したデータを転送



データを選ぶには、**▲/▼** を使って転送したいデータを反転させ、**[F1]** (SELECT) を押します。選択されたデータの横に、選択ポインター (**▶**) が表示されます。

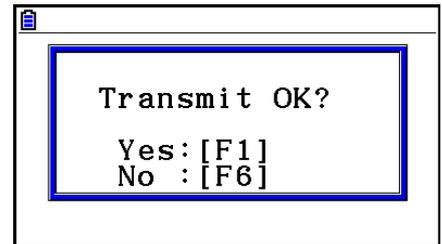
**[F6]** (TRANSMIT) を押すと、選択されたすべてのデータが転送されます。

- データの選択をやめるときは、再度 **[F1]** (SELECT) を押して選択ポインターを消します。

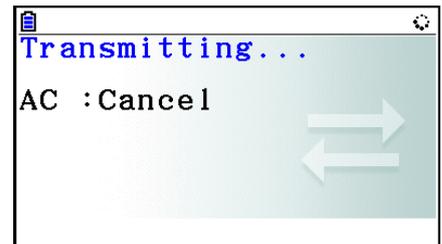
## ● 転送を実行するには

1. 転送するデータの選択後に **[F6]** (TRANSMIT) を押す。

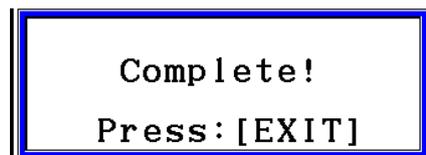
- **[F1]** (Yes) ... データ転送を開始する
- **[F6]** (No) ... データ選択画面に戻る



2. 転送を開始するには、確認メッセージで **[F1]** (Yes) を押す。

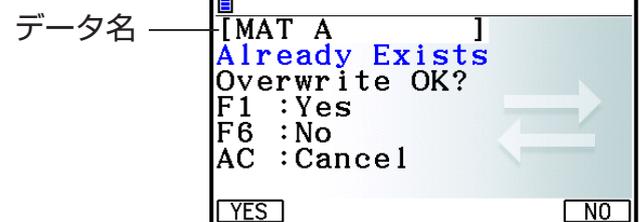


- 転送を中断するには、**[AC]** を押します。
- データ転送が終了すると、送信側と受信側の両方の画面に、次のようなメッセージが表示されます。



3. データ転送メインメニューに戻るには、**[EXIT]** を押す。

- 送信されるデータの種類については、メインメモリのデータ一覧表(11-3ページ)を参照してください。なお、この表の「上書き確認」の列の意味は、次のとおりです。
  - ... 上書き確認が行われるデータです。受信側の電卓に同じ名前のデータがある場合は、データを上書きして良いかを確認する次のようなダイアログが表示されます。



受信側電卓の既存データを上書きして良い場合は **[F1]** (Yes) を、このデータのコピーをスキップして次データのコピーに進むには **[F6]** (No) を押してください。

- × ... 上書き確認が行われないデータです。受信側の電卓に同じ名前のデータがある場合、そのデータは送信側のデータで上書きされます。

---

## ■ データ転送時のご注意

- 受信側の電卓が受信待機状態になっていないときに、送信側の電卓からデータ送信を開始すると、送信側の電卓にエラーメッセージが表示されます。この場合は受信側を受信待機状態にしてから、送信側で **EXIT** を押してエラーメッセージを閉じ、送信をやり直してください。
- 受信側の電卓が受信待機状態のまま約6分間データの送信を受けなかった場合は、エラーとなります。 **EXIT** を押してエラーメッセージを閉じてください。
- データ転送中にデータ転送ケーブルが外れた場合、2台の電卓のパラメーターが一致していなかった場合、その他何らかの通信異常が発生した場合は、エラーとなります。この場合は **EXIT** を押してエラーメッセージを閉じ、問題を解決してからデータ転送をやり直してください。 **EXIT** キー操作またはエラーによってデータ転送が中断された場合、すでに転送済みのデータは受信側のメモリーに保存されます。
- データ転送中に受信側のメモリーが一杯になると、エラーとなります。この場合は **EXIT** を押してエラーメッセージを閉じ、受信側の電卓から不要なデータを削除して空きメモリーを確保し、データ転送をやり直してください。
- fx-CG20/fx-CG50から従来機種にデータを転送する場合、保存メモリー上のフォルダーは送信されません。フォルダーではなく、個別のファイルを選択して、送信してください。

---

## ■ 異なる機種間でのデータ転送について

本機は「2台の電卓を接続するには」(13-10ページ)に掲載されている機種との間でデータのやり取りが可能ですが、従来機種との間でデータ転送を行う場合には制約があります。

---

### ● 本機から従来機種へのデータ転送

基本的には、本機と従来機種で共通する機能のデータだけが転送可能です。

本機には備わっているが、転送先の従来機種には備わっていない機能のデータは、転送されません。例えば **Graph** モードのグラフ式データ(Y=DATA)を本機から fx-9860GII に転送すると、従来機種にはないカラー情報は自動的に削除され、転送されません。

本機から従来機種にデータを転送する場合の、データの種類と相手機種に応じた転送の可否や、転送時に実施されるデータ変換等の処理は、下表のとおりです。

| データ名               | *1       | fx-9750GII | fx-7400GII | CFX-9850G |
|--------------------|----------|------------|------------|-----------|
| @3DGRAPH           | ×        | ×          | ×          | ×         |
| ALPHAMEM           | ○        | ○          | ○          | ○         |
| CONICS             | *2       | *2         | ×          | *2        |
| DYNA               | ×        | ×          | ×          | ×         |
| E-CON4             | *8       | *8         | ×          | ×         |
| EQUATION           | ○        | ○          | ○          | ○         |
| FMEM               | ○        | ○          | ○          | ○         |
| @GEOM              | ×        | ×          | ×          | ×         |
| GMEM               | *2 *3    | *2 *3      | *2 *3      | *2 *3     |
| LIST <i>n</i>      | *2       | *2         | *2         | *2        |
| LIST FILE <i>n</i> | *2       | *2         | *2         | *2        |
| MAT <i>n</i>       | ○        | ○          | ○          | ○         |
| VCT <i>n</i>       | ×        | ×          | ×          | ×         |
| @PICTPLT           | ×        | ×          | ×          | ×         |
| PROGRAM            | *4       | *4         | *4         | *4        |
| RECUR              | *2       | *2         | *2         | *2        |
| SETUP              | *5       | *5         | *5         | *5        |
| SSHEET             | *2 *6    | ×          | ×          | ×         |
| STAT               | *2       | *2         | *2         | *2        |
| STRING <i>n</i>    | ○        | ○          | ○          | ×         |
| SYSTEM             | ×        | ×          | ×          | ×         |
| TABLE              | ○        | ○          | ○          | ○         |
| FINANCE            | *2       | *2         | *2         | *2        |
| VMEM               | *7       | *7         | *7         | *7        |
| Y=DATA             | *2 *3 *7 | *2 *3 *7   | *2 *3 *7   | *2 *3 *7  |

○ … そのまま転送される      × … 転送されない

\*1 fx-9860GII SD (OS 2.0)、fx-9860GII (OS 2.0)、fx-9860G AU PLUS (OS 2.0)、fx-9860G Slim (OS 1.11)、fx-9860G SD (OS 2.0)、fx-9860G (OS 2.0)、fx-9860G AU (OS 2.0)

\*2 カラーデータは送信されません。

\*3 線種の“Thin”は“Normal”になります。

\*4 プログラムの内容は、変換されずにそのまま転送されます。

Text、PxlOn、PxlOff、Pxlchg、PxlTest( の各コマンドの引数に設定された画素の値は、そのまま転送されます。このため転送先の電卓上でこれらのコマンドを含むプログラムを実行すると、正しく表示されないか、Syntax ERRORとなります。

\*5 あるセットアップ項目に、本機にはあるが、転送先機種にはない値が設定されている場合は、そのセットアップ項目の初期値が適用されます。例えばセットアップ項目“Sketch Line”が本機では“Thin”になっていた場合、該当する値を持たない転送先機種では“Normal”が適用されます。また、本機にあるが転送先機種にないセットアップ項目は、転送されません。

\*6 条件付書式データは送信されません。

\*7 ビューウィンドウの“dot”の値は、転送先機種の画面ドット数に合わせて再計算されます。

\*8 E-CON2/E-CON3を搭載している電卓にもデータ転送できますが、データを使用することはできません。

## ● 従来機種から本機へのデータ転送

従来機種のほとんどのデータが、本機に転送可能です。

- 一部のデータが本機の仕様に合わせて変換されることがあります。例えば**Graph**モードのグラフ式データ(Y=DATA)をfx-9860GIIから本機に転送すると、ビューウィンドウの“dot”の値は両機種の画面ドット数の違いに合わせて補正されます。
- 従来機種から本機にデータを転送すると、自動的にカラー設定などの情報が付加されることがあります。こうした設定情報には、初期値が適用されます。例えばfx-9860GIIから**Graph**モードのY=DATAを本機に転送すると、グラフのカラーとして自動的にデフォルト色(青)が適用されます。
- ウェイクアップの設定(13-1 ページ)がオンになっていても、ウェイクアップは動作しません。

従来機種から本機にデータを転送する場合の、データの種類に応じた転送の可否や、転送時に実施されるデータ変換等の処理は、下表のとおりです。

| データ名   | 処 理   |
|--|---|
| ALPHAMEM、CONICS、DYNA、EQUATION、FMEM、Geometry、LIST <i>n</i> 、LIST FILE <i>n</i> 、MAT <i>n</i> 、RECUR、SSHEET、STRING <i>n</i> 、TABLE | そのまま転送されます。   |
| CAPT <i>n</i> 、PICT <i>n</i> 、SYSTEM、E-CON3  | 転送されません。  |
| SETUP、STAT、FINANCE   | 送信元のデータは、そのまま転送されます。ただし、本機にはあるが、転送元機種にはないセットアップ項目には、デフォルト値が設定されます。  |
| GMEM   | 送信元のデータは、そのまま転送されます。ただし、式にデフォルト色が割り当てられます。  |
| Program  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Text コマンドの引数に設定された画素の値は、本機の画面サイズに合わせて変換されます。</li> <li>• PxlOn、PxlOff、Pxlchg、PxlTest( の各コマンドの引数に設定された画素の値は、本機の画面サイズに合わせた変換は行われません。</li> </ul> |
| VMEM、Y=DATA  | 送信元のデータは、そのまま転送されます。ただし、“dot”の値が本機の画面ドット数に合わせて再計算されます。  |

## 3. プロジェクターとの接続

本機をカシオ製のデータプロジェクターと接続して、本機の画面をスクリーンに投映することができます。

---

### ■ 接続できるプロジェクター

接続できるプロジェクターについては、次のサイトをご覧ください。

<https://edu.casio.com/support/projector/>

---

#### ● 電卓の画面をプロジェクターで投映するには

1. USB ケーブルを使って、電卓とプロジェクターを接続する。
  - 電卓にUSBケーブルを接続すると、接続モード選択画面が表示されます。
2. **[F4]** (Projector) を押す。

---

### ■ 接続時の注意点

- プロジェクターに電卓を接続したとき、投映画面に  アイコンが表示されたままになる場合があります。この場合は、電卓で何らかの操作を行うと、正常な表示に復帰します。
- 電卓が正常に動作しなくなった場合は、一度USBケーブルを抜いてから、接続し直してください。それでも復帰しない場合は、USBケーブルを抜き、プロジェクターの電源を一度切り、入れ直してしてから、再度接続してください。
- プロジェクターの電源を入れた直後に電卓とプロジェクターをUSBケーブルで接続した場合、プロジェクターからの投映映像がカラーでなくグレースケール表示となる場合があります。このような場合は、一度USBケーブルを抜いてから、接続し直してください。

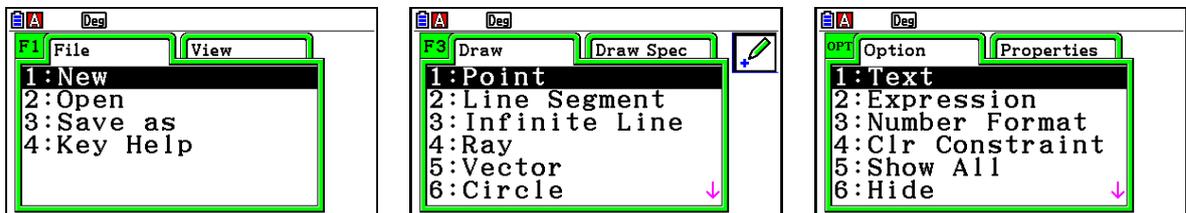
# 第14章 幾何機能

## 1. 幾何機能(Geometryモード)の概要

幾何機能を使うには、メインメニューから**Geometry**モードに入ります。このモードでは、幾何学的な図形の描画や分析を行うことができます。

### ■ Geometryモードのメニューについて

**Geometry**モードはその他のモードと異なり、画面の最下行にファンクションメニューは表示されません。代わりに、**[F1]～[F6]** および **[OPTN]** キーを押すと次のようなメニューが表示されます。



**Geometry**モードのメニューは、次の要領で操作します。

- **[F1]～[F6]** または **[OPTN]** キーを押すと、押したキーに対応したメニューが表示されます。
- メニューの表示中は、**[▶]** または **[◀]** を押すことで、前後のメニュー表示に切り替えることができます。
- メニュー項目を何も選択せずにメニューを隠すには、**[EXIT]** を押します。

### ● 本章でのメニュー操作の表記について

本章では、例えば「**[F3]**(Draw) - 5:Vectorを選ぶ」のようにメニュー操作を表記します。この表記に対しては、次のいずれかの操作を行います。

- **[F3]** キーを押してDrawメニューを表示し、**[▲]** または **[▼]** を押して「5:Vector」を反転させ、**[EXE]** を押す
- **[F3]** キーを押してDrawメニューを表示し、**[5]** を押す

## ■ メニュー一覧

Geometryモードの各メニューに割り当てられているメニュー項目は、次の通りです。

### ● [F1] (File)

| この操作を行うには：          | これを選ぶ：     |
|---------------------|------------|
| 新規ファイル作成する          | 1:New      |
| ファイルを開く             | 2:Open     |
| ファイルを別名で保存する        | 3:Save as  |
| キーに対する機能割り当て一覧を表示する | 4:Key Help |

### ● [F1] (View)

| この操作を行うには：                 | これを選ぶ：        |
|----------------------------|---------------|
| ボックスズームの操作を開始する(14-31 ページ) | 1:Zoom Box    |
| パンモードに入る(14-30 ページ)        | 2:Pan         |
| スクロールモードに入る(14-30 ページ)     | 3:Scroll      |
| 描画内容を2倍に拡大して表示する           | 4:Zoom In     |
| 描画内容を1/2に縮小して表示する          | 5:Zoom Out    |
| 描画内容全体が画面内に収まるように表示する      | 6:Zoom to Fit |

### ● [F2] (Edit)

| この操作を行うには：                             | これを選ぶ：          |
|--|-----------------|
| 最後に行った操作を取り消す / 取り消した操作を再実行する          | 1:Undo/Redo     |
| すべての図形を選択する                            | 2>Select All    |
| すべての図形の選択状態を解除する                       | 3:Deselect All  |
| 多角形全体を選択する(14-16 ページ「多角形全体を選択するには」を参照) | 4>Select Figure |
| 現在選択されている図形を削除する                       | 5>Delete        |
| すべての図形を削除する                            | 6:Clear All     |

● **F3 (Draw)**

| この操作を行うには： | これを選ぶ：            |
|------------|-------------------|
| 点を描画する     | 1:Point           |
| 線分を描画する    | 2:Line Segment    |
| 直線を描画する    | 3:Infinite Line   |
| 半直線を描画する   | 4:Ray             |
| ベクトルを描画する  | 5:Vector          |
| 円を描画する     | 6:Circle          |
| 円弧を描画する    | 7:Arc             |
| 半円を描画する    | 8:SemiCirc (Diam) |

● **F3 (Draw Spec)**

| この操作を行うには：  | これを選ぶ：           |
|-------------|------------------|
| 三角形を描画する    | 1:Triangle       |
| 二等辺三角形を描画する | 2:Isosc Triangle |
| 長方形を描画する    | 3:Rectangle      |
| 正方形を描画する    | 4:Square         |
| 多角形を描画する    | 5:Polygon        |
| 正n角形を描画する   | 6:Regular n-gon  |
| 関数式グラフを描画する | 7:Function f(x)  |

● **F4 (Construct)**

| この操作を行うには：   | これを選ぶ：           |
|--------------|------------------|
| 垂直二等分線を作図する  | 1:Perp Bisector  |
| 垂線を作図する      | 2:Perpendicular  |
| 中点を作図する      | 3:Midpoint       |
| 交点を作図する      | 4:Intersection   |
| 角の二等分線を作図する  | 5:Angle Bisector |
| 平行線を作図する     | 6:Parallel       |
| 接線を作図する      | 7:Tangent        |
| 図形に角度の値を付記する | 8:Attached Angle |

● **[F5] (Transform)**

| この操作を行うには：                | これを選ぶ：           |
|---------------------------|------------------|
| 線対称写像を作成する                | 1:Reflection     |
| 移動量を数値で指定して、平行移動写像を作成する   | 2:Translation    |
| 描画済みのベクトルを使って、平行移動写像を作成する | 3:Trans(Sel Vec) |
| 回転移動写像を作成する               | 4:Rotation       |
| 拡大/縮小写像を作成する              | 5:Dilation       |
| 点対称写像を作成する                | 6:Symmetry       |

● **[F6] (Animate)**

| この操作を行うには：  | これを選ぶ：           |
|---|------------------|
| 2つの図形を選択して、アニメーション設定に追加する                             | 1:Add Animation  |
| 2つの図形を選択して、現在設定されているアニメーション設定と置き換える                   | 2:Replace Anima  |
| 現在選択されている点を、アニメーションの実行時に軌跡を描画する点として設定する               | 3:Trace          |
| アニメーション設定の編集画面を表示する                                   | 4>Edit Animation |
| アニメーションを1回実行する  | 5:Go (once)      |
| アニメーションを繰り返し実行する                                      | 6:Go (repeat)    |
| (1つまたは複数の)図形を選択して、長さなどの測定値をアニメーションテーブル(14-53ページ)に追加する | 7:Add Table      |
| アニメーションテーブルを表示する                                      | 8:Display Table  |

● **[OPTN] (Option)**

| この操作を行うには：            | これを選ぶ：           |
|-----------------------|------------------|
| 指定した文字を、画面に挿入する       | 1:Text           |
| 指定した式の計算結果を、画面に挿入する   | 2:Expression     |
| 測定値の表示形式を設定する         | 3:Number Format  |
| すべての図形制約を解除する         | 4:Clr Constraint |
| すべての図形を表示する           | 5:Show All       |
| 選択した図形を隠す             | 6:Hide           |
| 1つ以上の図形の面積を使った各種計算を行う | 7:Area Calc      |

---

- **[OPTN] (Option) [▶] (Properties)**

| この操作を行うには：                  | これを選ぶ：          |
|-----------------------------|-----------------|
| 選択されている図形を最前面に移動する          | 1:to the front  |
| 選択されている図形を最背面に移動する          | 2:to the back   |
| すべてのテキストを最前面に移動する           | 3:All TEXT      |
| 背景画像の薄色化率を調整する              | 4:Fade I/O      |
| 画面の表示内容を画像(g3p ファイル)として保存する | 5:Store Picture |

---

## ■ ポインターを使う

画面上に表示されるポインター(☞)を使った次の操作で、図形の描画や編集などを行うことができます。

---

### ● ポインターを移動するには

カーソルキー(▲▼◀▶)を使ってポインターを上下左右に移動することができます。カーソルキーを押したままにすると、ポインターは連続的に移動します。

---

### ● ポインターを画面上の特定位置にジャンプするには

[1]～[9]の数字キーを押すと、ポインターが画面上の次の位置にジャンプします。

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| [7] | [8] | [9] |
| [4] | [5] | [6] |
| [1] | [2] | [3] |

---

## ■ キーヘルプを使う

[F1] (File) - 4:Key Helpを選択するか [0] を押すと、**Geometry** モードで実行可能なキー操作の一覧(Key Help)を表示することができます。

▼/▲ を押すと、Key Helpの次画面/前画面を表示できます。

Key Helpを閉じるには [EXIT] を押します。

● Key Help画面に表示されるキー操作は、描画画面の表示中のみ有効です。

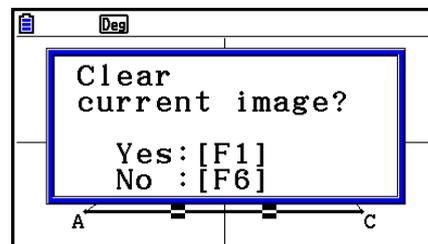
## ■ Geometry モードのファイル操作

ここでは、**Geometry** モードのデータをファイルとして保存したり、ファイルを管理する操作について説明します。

### ● 新規ファイルを作成するには

1. **[F1]** (File) - 1:New を選ぶ。

- 画面上に描画済みの内容がある場合は、次のダイアログが表示されます。



2. 描画済みの内容をクリアして新規ファイルを作成するには、**[F1]** (Yes) を押す。

- 新規ファイルが作成され、空白の描画面が表示されます。

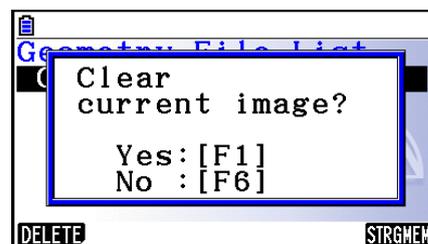
### ● 既存のファイルを開くには

1. **[F1]** (File) - 2:Open を選ぶ。

- 既存のファイルの一覧が表示されます。
- ここで **[F6]** (STRGMEM) を押して保存メモリのファイル一覧を表示し、g3p ファイルを開くこともできます。詳しくは「**Geometry** モード画面の背景に画像を表示する」(14-7ページ)を参照してください。

2. **[↓]** または **[↑]** を押して開きたいファイルを反転させ、**[EXE]** を押す。

- 画面上に描画済みの内容がある場合は、次のダイアログが表示されます。



3. 描画済みの内容をクリアして良い場合は、**[F1]** (Yes) を押す。

- 手順2で選択したファイルが開きます。

---

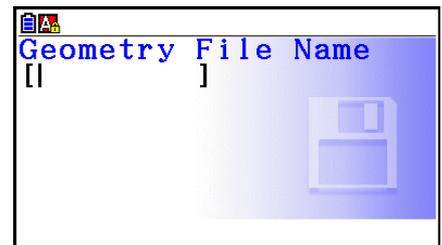
## ● ファイルを削除するには

1. **[F1]** (File) - 2:Open を選ぶ。
  - 既存のファイルの一覧が表示されます。
2. **[▼]** または **[▲]** を押して削除したいファイルを反転させ、**[F1]** (DELETE) を押す。
  - 削除して良いかを確認するダイアログが表示されます。
3. 削除するには **[F1]** (Yes) を、削除しない場合は **[F6]** (No) を押す。
4. ファイル一覧画面を閉じるには **[EXIT]** を押す。

---

## ● ファイルに名前を付けて保存するには

1. 名前を付けて保存したいファイルが開いている状態で、**[F1]** (File) - 3:Save as を選ぶ。
  - ファイル名の入力画面が表示され、キーが自動的にアルファベットの入力状態(アルファロック)となります。



2. ファイル名を8文字以内で入力し、**[EXE]** を押す。
  - ファイル名には次の文字が使用可能です。
    - アルファベット大文字のA~Z
    - 数字の0~9
    - {, }
  - 希望の名前を入力したら **[EXE]** を押してファイルを保存し、描画画面に戻ります。

---

## ■ Geometry モード画面の背景に画像を表示する

保存メモリー上の画像ファイル(g3p)を、**Geometry** モードで開くことができます。開いた画像は **Geometry** モードによる作図の背景となります。

- g3p ファイルを開いて作図の操作を行い、そのファイルを保存すると、**Geometry** モードのデータを含む g3p ファイルになります。
- 背景画像を開いた後で、背景画像の表示の濃さを調節することができます。「背景画像の薄色化率を調整する」(14-31 ページ)を参照してください。
- 背景画像を後から別のものに変更したり、背景画像のない Geometry ファイルに背景画像が表示されるように変更することはできません。

---

### ● Geometry モードで g3p ファイルを開くには

1. **[F1]** (File) - 2:Open を選ぶ。
2. **[F6]** (STRGMEM) を押す。
  - 保存メモリーのファイル一覧画面が表示されます。
3. **[▲]**/**[▼]** を使って背景画像に使いたいファイルを反転させ、**[EXE]** を押す。
  - 描画済みの図形などがある場合は、“Clear current image?” という確認ダイアログが表示されます。
4. 描画内容をクリアしてファイルを開くには、**[F1]** (Yes) を押す。
  - **Geometry** モードのデータを持たないファイルの場合は、ここで **Geometry** モードのビューウインドウ初期値を使って良いかを確認するダイアログが表示されます。**Geometry** モードのビューウインドウ初期値を使ってファイルを開くには **[F1]** を、ファイルを開くのをやめるには **[F6]** を押してください。
  - すでに **Geometry** モードのデータを持っているファイルの場合は、そのまま開きます。

---

### ■ Geometry モードで表示中の画面を画像(g3p ファイル)として保存する

**Geometry** モードの画面を、現在表示中のままの状態、画像(g3p ファイル)として保存することができます。このファイルには、ビューウインドウ設定情報も含まれます。

---

#### ● 画面を画像として Picture Memory に保存するには

1. 画像として保存したい画面の表示中に、次の操作を行う。  
**[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) - 5:Store Picture **[EXE]** (Pict [1~20])
2. “Store In Picture Memory” というダイアログが表示されるので、1 から 20 までの間の数字を入力し、**[EXE]** を押す。
  - すでに画像を保存済みのメモリーエリアを指定すると、既存の画像が上書きされます。

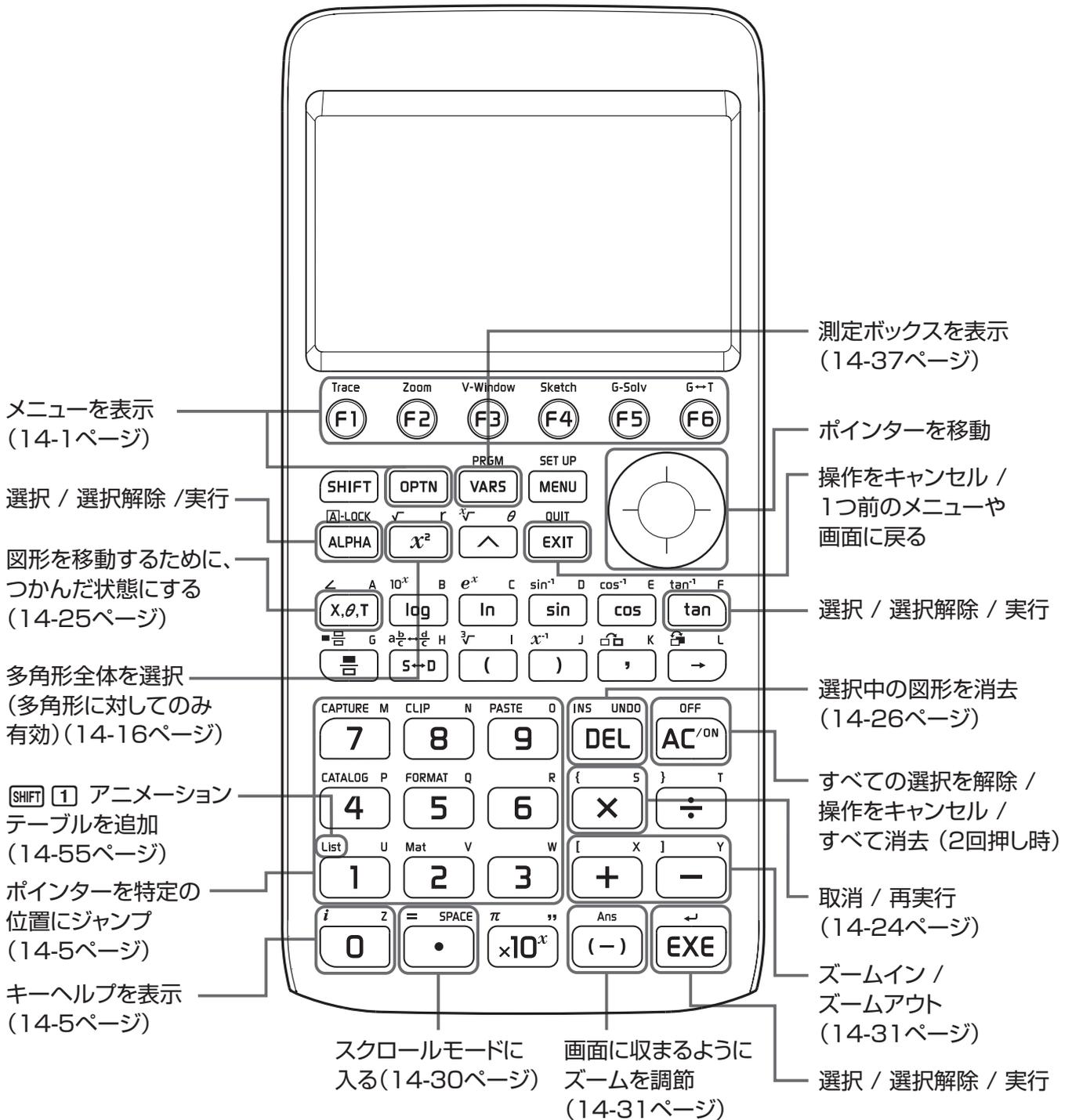
---

#### ● 画面を画像として任意の名前で保存するには

1. 画像として保存したい画面の表示中に、次の操作を行う  
**[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) - 5:Store Picture **[▼]** **[EXE]** (Save As)
2. 「グラフ画面の画像に任意の名前を付けて保存するには」(5-17 ページ)の手順 2 以降と同様の操作を行う。

## ■ キー操作一覧

Geometryモードの描画面では、次のキー操作が有効です。



## 2. 図形の描画と編集

ここでは、図形の描画に関連した次の各種操作について説明します。

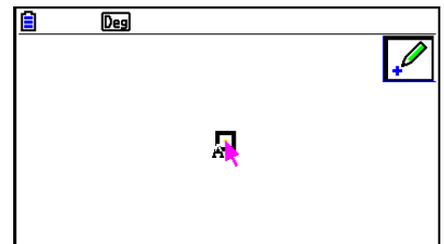
- 点、線分、多角形などの描画 ([F3](Draw) メニュー、[F3](▷)(Draw Spec) メニュー)
- 図形を選択と選択解除 ([F2](Edit) メニュー)
- 描いた図形に対する垂線や垂直二等分線などの作図 ([F4](Construct) メニュー)
- 描いた図形に対する各種写像の作成 ([F5](Transform) メニュー)
- 操作の取消、図形の移動、削除、その他の編集操作 ([F2](Edit) メニュー)

### ■ Draw メニューを使う(さまざまな図形の描画)

Draw メニューを表示するには、[F3](Draw) を押します。Draw メニューを使うと、点、線分、三角形、多角形など各種の図形を描画することができます。

#### • 点を描くには

1. [F3](Draw) - 1:Point を選ぶ。
2. 画面上のポインターを希望の位置に移動し、[EXE] を押す。
  - ポインターの位置に点が描かれます。



- 点を描画した後も  アイコンは表示されたままなので、手順2の操作によって別の点の描画を行うことができます。

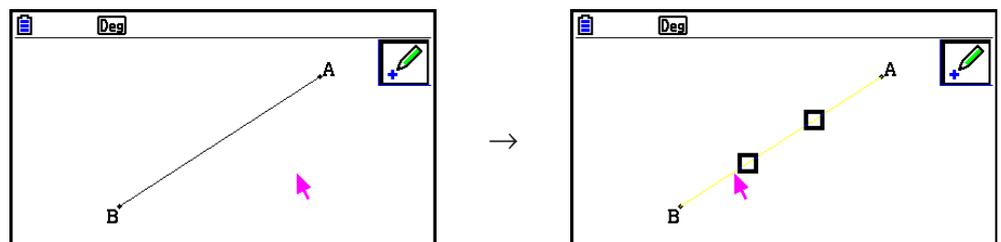
3. 点の描画を完了したら、[AC/ON] (または [EXIT]) を押して Point ツールを解除する。

- 描画ツールによっては、Point ツールと同様に、描画後もツールが選択されたままの状態が維持されます。描画ツールの選択状態を解除するには、[AC/ON] (または [EXIT]) を押します。

#### • 既存の線上に点を追加するには

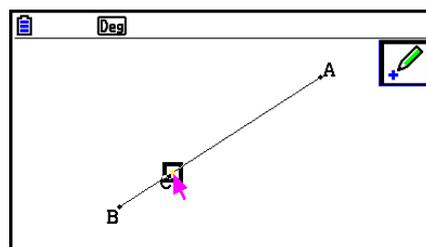
次の操作によって、点を、線分上、多角形の一辺上、円周上などに追加することができます。

1. [F3](Draw) - 1:Point を選ぶ。
2. 点を追加したい線の上に、画面上のポインターを移動する。
  - ポインターを移動した位置の線が選択され、線上に□マークが表示されます。



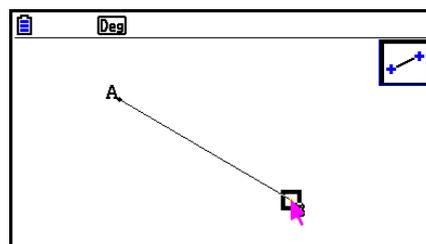
3. [EXE] を押す。

- 線上のポインタの位置に点が描かれます。



### • 線分を描くには

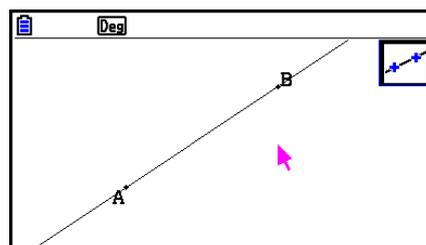
1. [F3] (Draw) - 2:Line Segment を選ぶ。
2. 線分の始点として指定したい画面上の位置にポインタを移動し、[EXE] を押す。
3. 線分の終点として指定したい画面上の位置にポインタを移動し、[EXE] を押す。
  - 指定した2点間の線分が描かれます。



- 手順2～3では、画面上の既存の点にポインタを移動して [EXE] を押すことも可能です。この操作を行うと、既存の点が線分の終端となります。

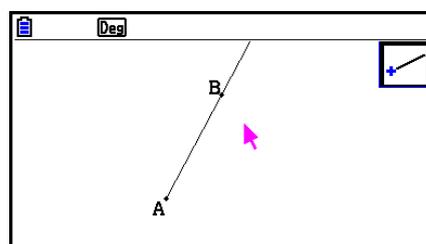
### • 直線を描くには

1. [F3] (Draw) - 3:Infinite Line を選ぶ。
2. 画面上の任意の位置にポインタを移動し、[EXE] を押す。
3. 別の任意の位置にポインタを移動し、[EXE] を押す。
  - 2点を通る直線が描かれます。



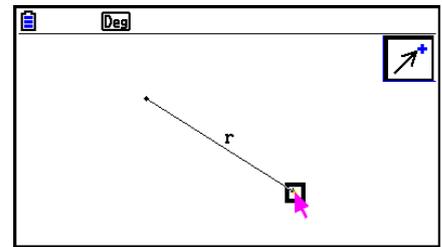
### • 半直線を描くには

1. [F3] (Draw) - 4:Ray を選ぶ。
2. 画面上の任意の位置にポインタを移動し、[EXE] を押す。
3. 別の任意の位置にポインタを移動し、[EXE] を押す。
  - 最初に指定した位置を終端とし、次に指定した点を通る半直線が描かれます。



## ● ベクトルを描くには

1. **[F3]** (Draw) - 5:Vector を選ぶ。
2. ベクトルの始点としたい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
3. ベクトルの終点としたい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
  - ベクトルが描かれます。

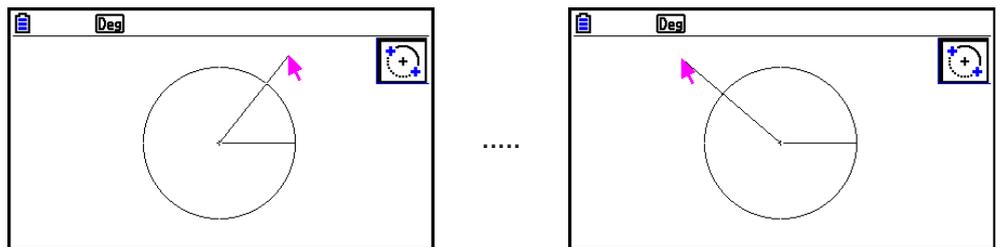


## ● 円を描くには

1. **[F3]** (Draw) - 6:Circle を選ぶ。
  2. 円の中心としたい任意の位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
  3. 円の外周上の1点として指定したい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
    - 円が描かれます。指定した2点間の距離が、描画される円の半径となります。
- 手順2～3では、画面上の既存の点にポインターを移動して **[EXE]** を押すことも可能です。この操作を行うと、既存の点が円の中心(または円の外周が通る点)となります。

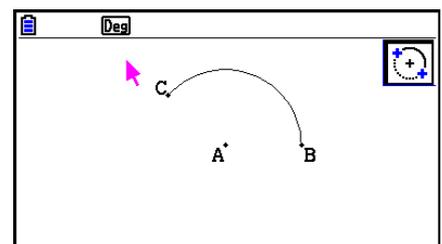
## ● 円弧を描くには

1. **[F3]** (Draw) - 7:Arc を選ぶ。
2. 円弧の中心としたい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
3. 円弧の始点としたい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
4. 円弧の終点を指定するため、ポインターを移動する。



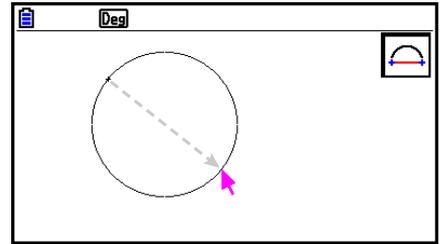
5. 円弧の中心点とポインターを結ぶ線分を、円弧の終点となる位置まで移動したら、**[EXE]** を押す。

- 始点から終点まで反時計回りの方向に円弧が描画されます。



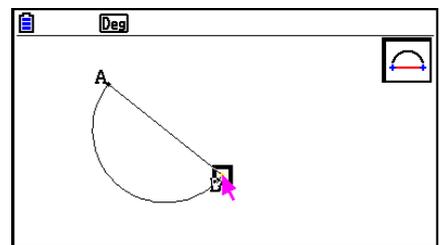
## ● 半円を描くには

1. **[F3]** (Draw) - 8:SemiCirc (Diam) を選ぶ。
2. 半円の直径の片方の端として指定したい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
3. 半円の直径のもう片方の端として指定したい位置にポインターを移動する。



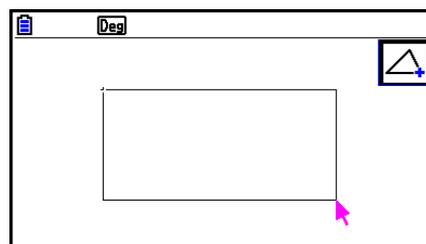
- ポインターの移動に従って、最初に指定した点と現在のポインター位置を結ぶ線分を直径とする円が表示されます。次の手順で **[EXE]** を押すと、この線分を直径とし、最初に指定した点から現在のポインター位置へ向かって反時計回りの側を弧とする半円が描かれます。

4. 半円を描くには、**[EXE]** を押す。

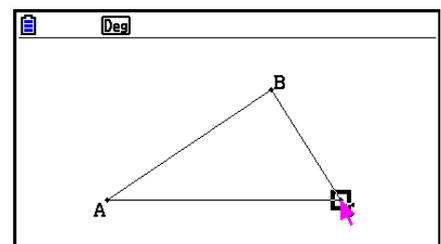


## ● 三角形を描くには

1. **[F3]**  (Draw Spec) - 1:Triangle を選ぶ。
2. 画面上の任意の位置にポインターを移動して **[EXE]** を押す。
3. 別の任意の位置にポインターを移動する。
  - 三角形の描画サイズを表す枠が表示されます。
4. **[EXE]** を押す。
  - 三角形が描画されます。



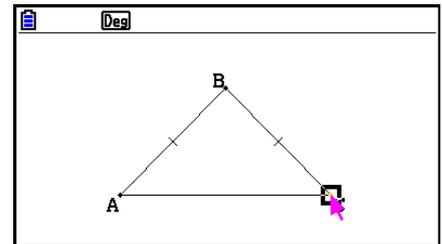
→



- **[EXE]** を押したときのポインターの位置が、手順2で指定した位置に極端に近い場合、画面いっぱいに収まるサイズの三角形が描画されます。
- 二等辺三角形、長方形、正方形、または正n角形を描画する際は、三角形と同様に図形全体を囲む長方形の枠を、2つの点を使って指定します。
- これらの各図形を描画するときに、指定した2つの点が極端に近い場合、または同じ位置の場合は、各図形は(三角形の場合と同様に)画面いっぱいに収まるサイズで描画されます。

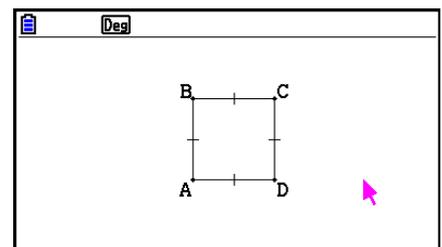
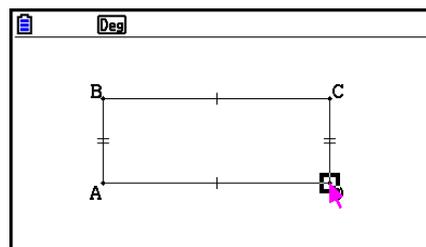
## ● 二等辺三角形を描くには

1. **[F3]** **[▶]** (Draw Spec) - 2:Isosc Triangleを選ぶ。
2. 「三角形を描くには」(14-13ページ)の手順2から4までと同じ操作を行う。
  - 二等辺三角形が描画されます。



## ● 長方形または正方形を描くには

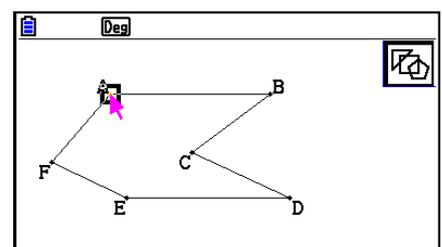
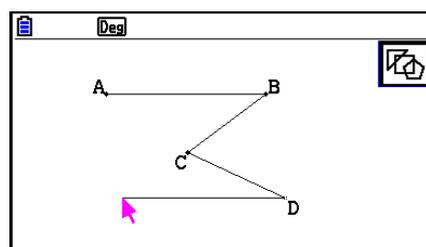
1. **[F3]** **[▶]** (Draw Spec) - 3:Rectangleまたは4:Squareを選ぶ。
2. 画面上の任意の位置にポインターを移動して **[EXE]** を押す。
3. 別の任意の位置にポインターを移動する。
  - 長方形(または正方形)の描画サイズを表す枠が表示されます。
4. **[EXE]** を押す。
  - 長方形または正方形が描画されます。



- **[EXE]** を押したときのポインターの位置が、手順2で指定した位置に極端に近い場合と同じ位置の場合は、画面いっぱいに収まるサイズの長方形または正方形が描画されます。
- 正方形の場合、各辺の長さは手順3で表示される枠の短い方の辺の長さとなります。

## ● 多角形を描くには

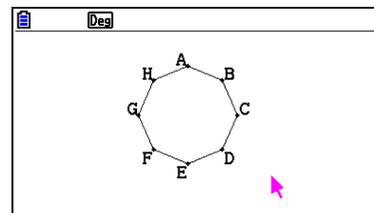
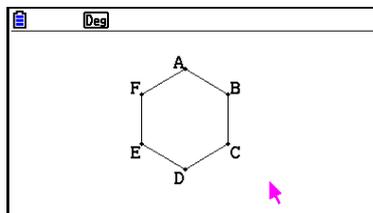
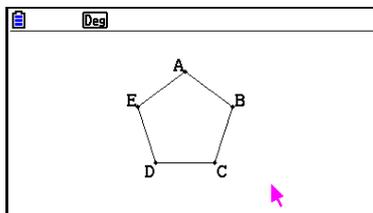
1. **[F3]** **[▶]** (Draw Spec) - 5:Polygonを選ぶ。
2. 多角形の頂点としたい位置にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。
  - 多角形のその他の頂点を指定するために、この操作を必要なだけ繰り返し行います。
3. 多角形を完成するには、最初に描画した頂点にポインターを移動し、**[EXE]** を押す。



- 手順3の操作を行う代わりに **[EXIT]** を押すと、その時点で作図が完了し、多角形ではなく閉じていない図形が描画されます。

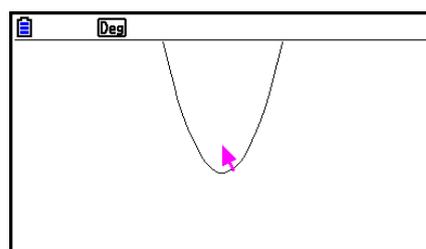
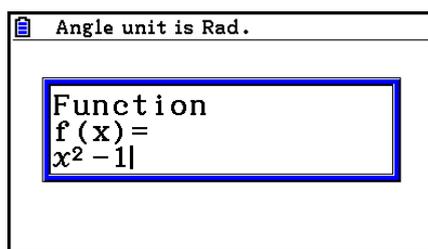
## ● 正n角形を描くには

1. **[F3]** **[▶]** (Draw Spec) - 6:Regular n-gonを選ぶ。
  - 何角形を描くかを指定するダイアログが表示されます。
2. 3から12までの間の数値を入力し、**[EXE]**を押す。
3. 「三角形を描くには」(14-13ページ)の手順2から4までと同じ操作を行う。
  - 手順2で指定した正n角形が描画されます。



## ● 関数式グラフを描くには

1. **[F3]** **[▶]** (Draw Spec) - 7:Function f(x)を選ぶ。
  - 関数式を入力するダイアログが表示されます。
2. 関数式を入力する。
3. 入力した関数式のグラフを描くには、**[EXE]**を押す。



- Y=f(x)タイプのグラフのみ、描画可能です。
- セットアップ画面の“Angle”の設定状態にかかわらず、描画されるグラフの角度単位は常にラジアン(Rad)となります。

## ■ 図形の選択と選択解除

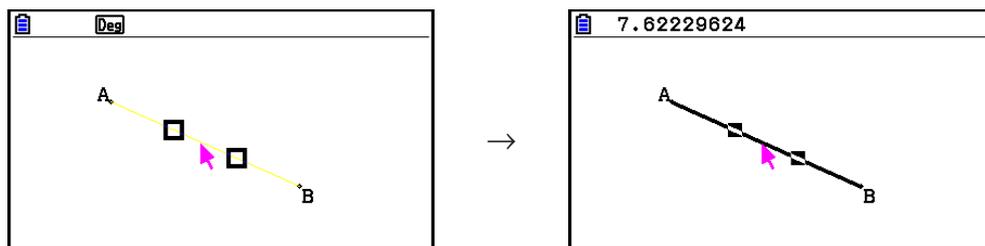
図形の編集(移動/削除)や、図形に基づいた作図を行うときは、はじめに図形の一部または図形全体を選択することが必要です。ここでは図形を選択のしかたと、選択の解除のしかたを説明します。

### ● 特定の図形を選択するには

1. 画面の右肩にツールアイコンが表示されている場合は、**[EXIT]** または **[AC/ON]** を押してツールの選択を解除する。
2. ポインターを、選択したい図形の近くに移動する。
  - ポインターを近づけた図形の種類に応じて、1つまたは複数の **□** マークが現れます。またこのとき、図形が点滅を開始します(ただしポインターを近づけた図形が点の場合は点滅はしません)。

3. [EXE] を押す。

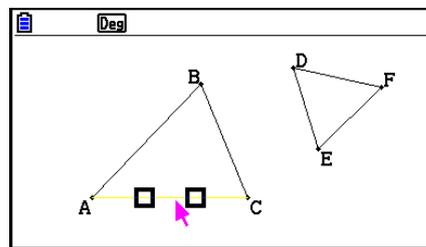
- □マークが■になると同時に図形の輪郭線が太く表示されます。これは、その図形が選択されたことを表します。



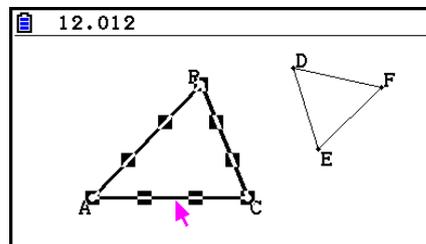
- さらに他の対象を追加選択したい場合は、手順2と手順3を繰り返します。

### • 多角形全体を選択するには

1. 画面の右肩にツールアイコンが表示されている場合は、[EXIT] または [AC/ON] を押してツールの選択を解除する。
2. ポインターを、選択したい多角形の近くに移動する。
  - 多角形の一部(頂点や辺など)に □マークが現れます。

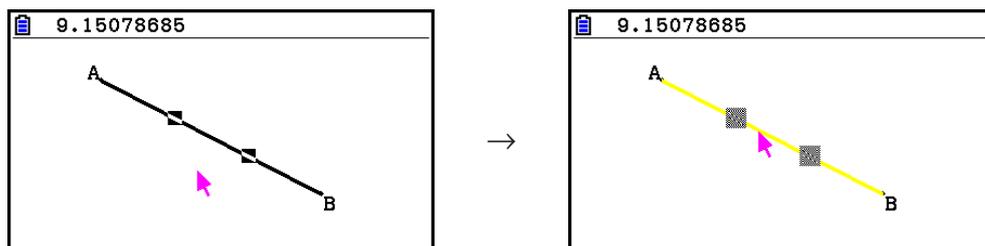


3. [X] を押すか、[F2] (Edit) - 4:Select Figure を選ぶ。
  - 多角形全体が選択されます。

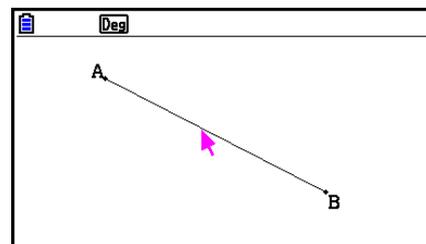


### • 特定の図形の選択を解除するには

1. 画面の右肩にツールアイコンが表示されている場合は、[EXIT] または [AC/ON] を押してツールの選択を解除する。
2. ポインターを、選択解除したい図形の近くに移動する。
  - ポインターを近づけた図形の ■マークが反転表示されます。またこのとき、図形が点滅を開始します(ただしポインターを近づけた図形が点の場合には点滅はしません)。



3. [EXE] を押す。



• 選択が解除され、■マークが消えます。

---

• **画面上のすべての図形を選択するには**

[F2] (Edit) - 2:Select All を選びます。

---

• **画面上のすべての図形の選択を解除するには**

[F2] (Edit) - 3:Deselect All を選ぶか、[AC/ON] を押します。

---

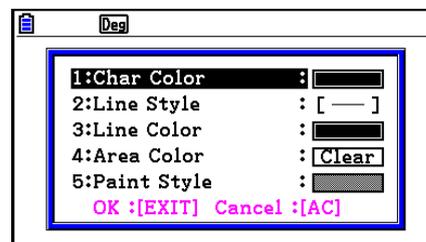
## ■ 画面上の図形の色や線種を指定する

画面上に描画した図形の輪郭線の色や線種、図形で囲まれた内部の色、図形以外の図形(文字やラベルなど)の色を指定することができます。

---

• **画面上のすべての図形の色や線種を一括して指定するには**

1. [F2] (Edit) - 2:Select All を選ぶ。
2. [SHIFT] [5] (FORMAT) を押して次のダイアログを表示する。



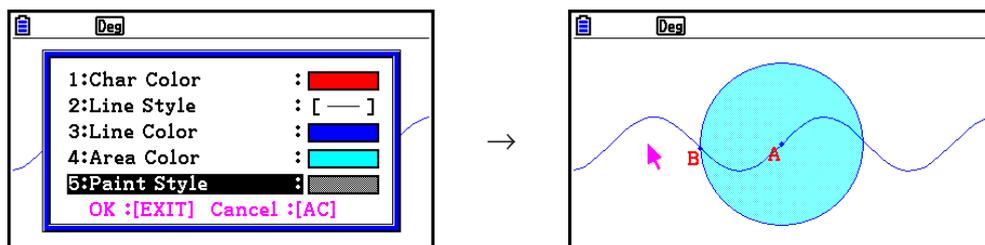
• 選択された図形の組み合わせによって、ダイアログ上には指定可能な項目のみが表示されます。

3. ダイアログ上で、次の操作を行う。

| この指定を行うには： | このように操作する：   |
|------------|--|
| 文字色を指定する   | [1] (Char Color) を押し、希望する色を [1] から [8] のキーを押して指定する。                |
| 線種を指定する    | [2] (Line Style) を押し、[1] (Norm)、[2] (Thick)、[5] (Thin) のいずれかのキーを押す |
| 線の色を指定する   | [3] (Line Color) を押し、希望する色を [1] から [8] のキーを押して指定する。                |

| この指定を行うには：           | このように操作する：  |
|----------------------|---|
| 図形で囲まれた内部の色を指定する     | [4] (Area Color) を押し、希望する色を [1] から [8] のキーを押して指定する。内部の色を塗りつぶさない場合は [X,0,T] (Clear) を押す。 |
| 図形で囲まれた内部の塗りの濃さを指定する | [5] (Paint Style) を押し、塗りの濃さを標準にするには [1] (Normal) を、淡くするには [2] (Lighter) を押す。            |

4. ダイアログ上で行った指定を反映するには、手順2のダイアログが表示された状態で [EXIT] を押す。



### ● 画面上の特定の図形の色や線種を指定するには

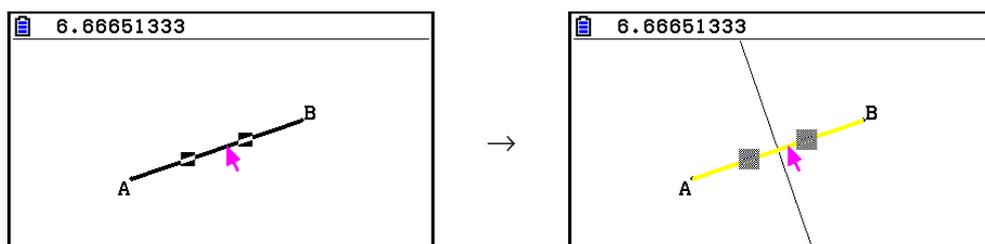
1. 「図形の選択と選択解除」(14-15 ページ) に従い、色や線種を指定したい図形を選択する。
2. [SHIFT] [5] (FORMAT) を押す。
  - 選択した図形に応じて、指定可能な項目のみを含むダイアログが表示されます。
3. 「画面上のすべての図形の色や線種を一括して指定するには」(14-17 ページ) の手順3以降と同様の操作を行う。

## ■ Constructメニューを使う(各種の幾何学的な作図)

Constructメニューを表示するには、[F4] (Construct) を押します。Constructメニューを使うと、例えば線分の垂直二等分線や平行線を作図したり、角の二等分線を作図するなど、さまざまな幾何学的作図を行うことができます。

### ● 垂直二等分線を作図するには

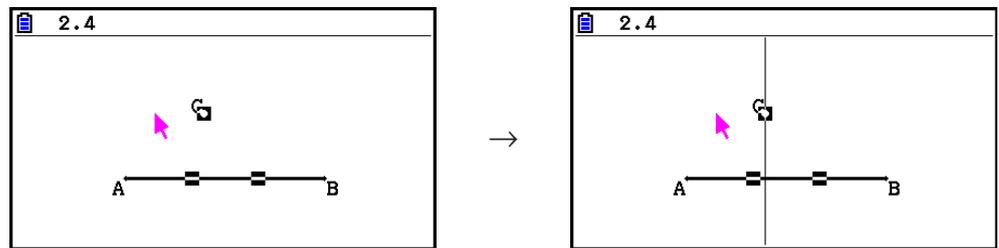
1. 線分を描画し、選択する。
2. [F4] (Construct) - 1:Perp Bisector を選ぶ。
  - 選択した線分の垂直二等分線が作図されます。



- 垂直二等分線の作図は、画面上で1つの線分、多角形の1辺、または2つの点を選択されているときに実行することができます。

## ● 垂線を作図するには

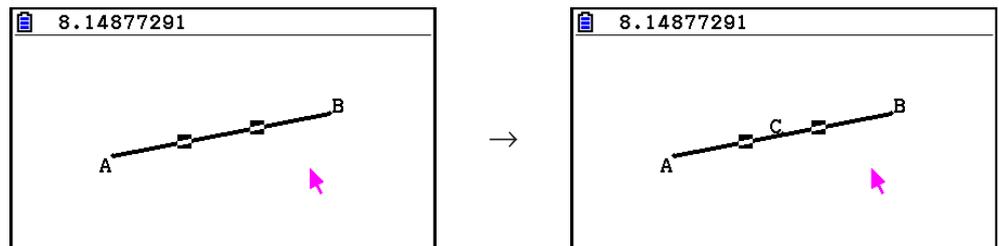
1. 線分と点を描画し、両方とも選択する。
2. **[F4]** (Construct) - 2:Perpendicular を選ぶ。
  - 選択した点を通り、選択した線分に垂直な線が作図されます。



- 垂線の作図は、画面上で1つの線分と1つの点、1つの直線と1つの点、1つの半直線と1つの点、1つのベクトルと1つの点、または多角形の1辺と1つの点を選択されているときに実行することができます。

## ● 中点を作図するには

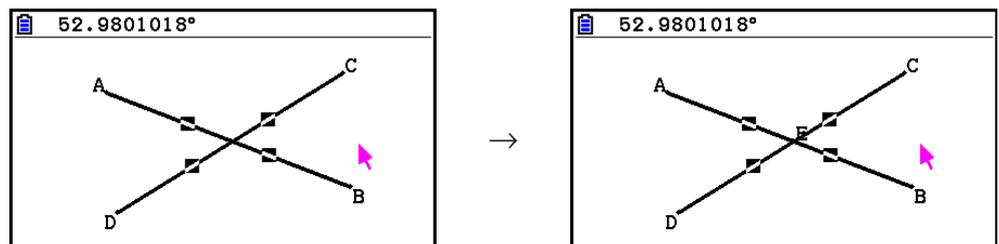
1. 線分を描画し、選択する。
2. **[F4]** (Construct) - 3:Midpoint を選ぶ。
  - 選択した線分の中点が作図されます。



- 中点の作図は、画面上で1つの線分、多角形の1辺、または2つの点を選択されているときに実行することができます。

## ● 2本の線の交点を作図するには

1. 2本の交差する線分を描画し、両方とも選択する。
2. **[F4]** (Construct) - 4:Intersection を選ぶ。
  - 選択した2本の線分の交点を作図されます。

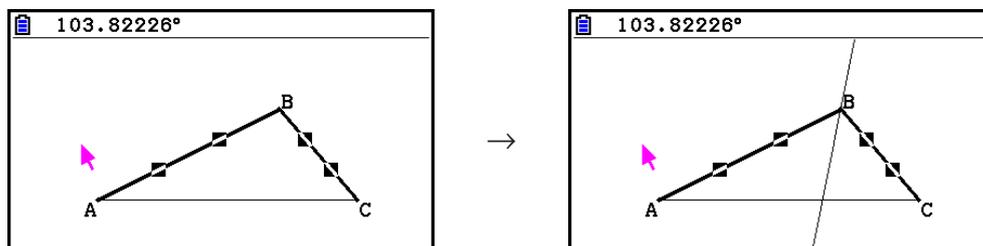


- 交点の作図は、画面上で次のいずれか2つ(同種2つ、または異種2つ)が選択されているときに実行することができます：線分、直線、半直線、ベクトル、多角形の1辺、円、または円弧。

---

## ● 角の二等分線を作図するには

1. 三角形を描画し、2つの辺を選択する。
2. **[F4]** (Construct) - 5:Angle Bisector を選ぶ。
  - 選択した2つの辺の作る角の二等分線が作図されます。

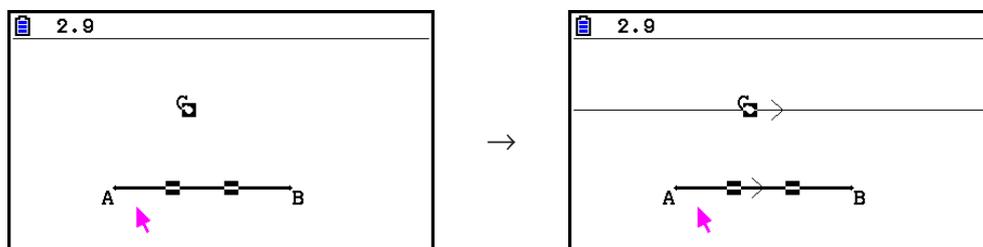


- 角の二等分線の作図は、画面上で次のいずれか2つ(同種2つ、または異種2つ)が選択されているときに実行することができます：線分、直線、半直線、ベクトル、または多角形の1辺。
- 2つの選択対象が交差している場合、2本の角の二等分線が作図されます。

---

## ● 平行線を作図するには

1. 線分と点を描画し、両方とも選択する。
2. **[F4]** (Construct) - 6:Parallel を選ぶ。
  - 選択した点を通り、選択した線分に平行な直線が作図されます。このとき、線分と直線の両方に、平行を表す記号( $\parallel$ )が表示されます。



- 平行線は、次のいずれかの組み合わせで図形を選択して作図することができます。
  - 1つの線分と1つの点、1つの直線と1つの点、1つの半直線と1つの点、または1つのベクトルと1つの点
  - 多角形の1辺と1つの点

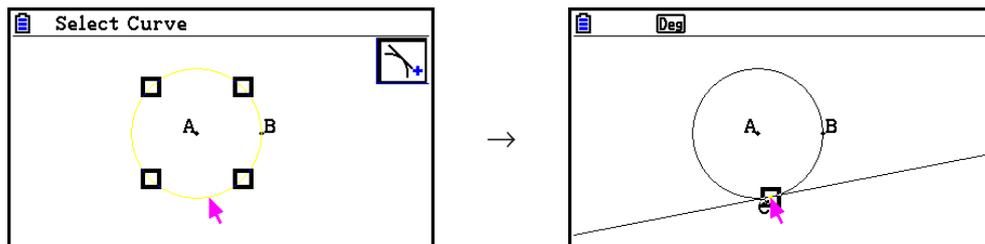
---

## ● 接線を作図するには

1. 円を描画する。
2. **[F4]** (Construct) - 7:Tangent を選ぶ。
  - “Select Curve” というメッセージが表示されます。
3. 円周上の接線を作図したい位置付近にポインターを移動する。
  - 円周に **□** マークが表示される位置まで、ポインターを近づけてください。

4. **[EXE]** を押す。

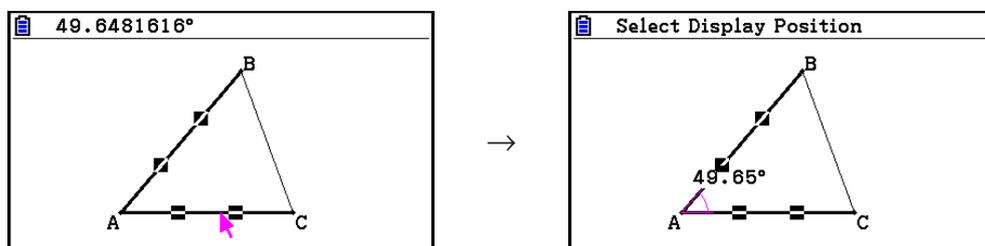
- ポインターで選択した円周上の点を通る、円の接線が作図されます。



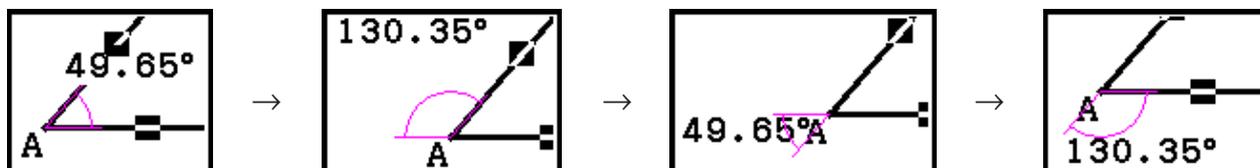
- 接線の作図は、円、半円、円弧、または関数式グラフを選択して実行することができます。

## ● 図形に角度の値を付記する

1. 三角形を描画し、2つの辺を選択する。
2. **[F4]** (Construct) - 8:Attached Angle を選ぶ。
  - 選択した2つの辺の内角に、角度の値が付記されます。



- “Select Display Position” というメッセージが表示されている間は、選択した2つの辺が作るどの角度の値を表示するかを、カーソルキーを使って選ぶことができます。



3. 値の表示を確定するには、**[EXE]** を押す。

## ■ Transformメニューを使う(さまざまな写像の作成)

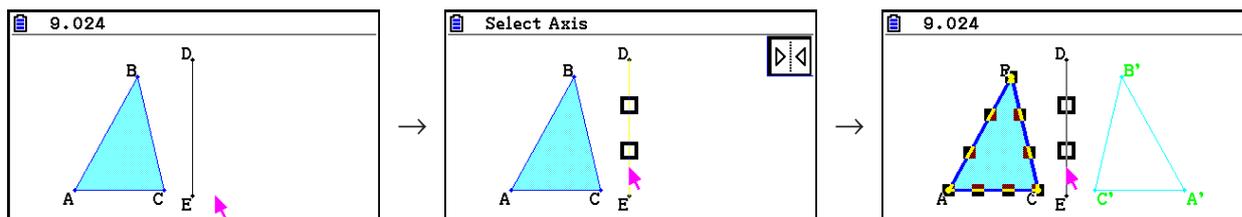
Transformメニューを表示するには、**[F5]** (Transform) を押します。Transformメニューを使うと、例えばある図形に対して線対称な図形や、指定した角度だけ回転させた図形など、描画済みの図形のさまざまな写像を作成することができます。

### ● 線対称写像を作成するには

1. 線対称写像の元となる図形を描く。
  - ここでは例として三角形を使います。
2. 線対称の軸となる線分を描く。
3. **[F5]** (Transform) - 1:Reflection を選ぶ。
  - “Select Axis” というメッセージが表示されます。
4. 線対称の軸となる線分の近くにポインターを移動する。
  - 線分に **□** マークが表示される位置まで、ポインターを近づけてください。

5. **[EXE]** を押す。

- 選択した線分を対称軸とした、元の図形の線対称写像が作成されます。

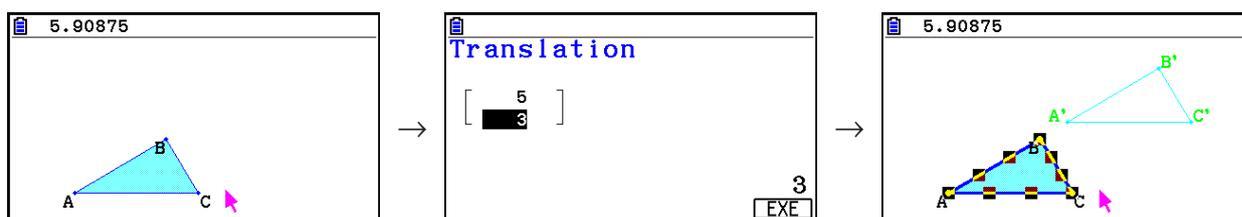


- 線分、直線、半直線、多角形の1辺、 $x$ 軸または $y$ 軸を線対称の軸として指定可能です。

---

### • 移動量を数値で指定して平行移動写像を作成するには

1. 平行移動写像の元となる図形を描く。
  - ここでは例として三角形を使います。
2. **[F5]** (Transform) - 2:Translation を選ぶ。
  - Translation 画面が表示されます。
3. 平行移動する移動量を、ベクトル形式の数値で入力する。
  - 1行目が $x$ 軸方向の移動量を、2行目が $y$ 軸方向の移動量を表します。
4. 入力が済んだら **[EXE]** を押す。
  - 手順3で数値指定した量だけ、元の図形を平行移動した写像が作成されます。



- 手順2の操作を行う前に図形の一部だけを選択した場合、選択されていた図形の平行移動写像だけが作成されます。

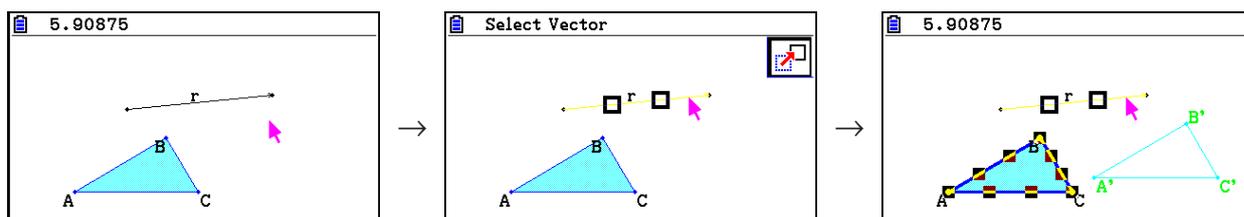
---

### • 描画済みのベクトルを使って平行移動写像を作成するには

1. 平行移動写像の元となる図形を描く(ここでは例として三角形を使います)。次に、平行移動するために使うベクトルを描く。
2. **[F5]** (Transform) - 3:Trans(Sel Vec) を選ぶ。
  - “Select Vector” というメッセージが表示されます。
3. 平行移動するために使うベクトルの近くにポインターを移動する。
  - ベクトルに **□** マークが表示される位置まで、ポインターを近づけてください。

4. **[EXE]** を押す。

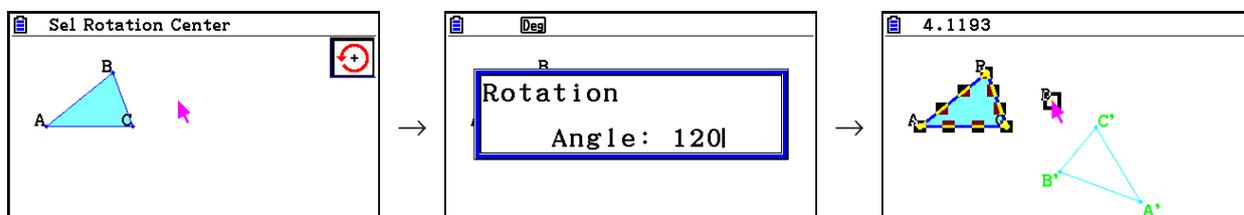
- 選択したベクトルの向きと大きさに従って、元の図形を平行移動した写像が作成されます。



- 手順2の操作を行う前に図形の一部だけを選択した場合、選択されていた図形の平行移動写像だけが作成されます。

## • 回転写像を作成するには

1. 回転写像の元となる図形を描く。
  - ここでは例として三角形を使います。
2. **[F5]** (Transform) - 4:Rotation を選ぶ。
  - “Sel Rotation Center” というメッセージが表示されます。
3. 回転の中心として指定したい位置にポインターを移動する。
4. **[EXE]** を押す。
  - 回転角度を指定するためのダイアログが表示されます。
5. 回転角度(反時計回り方向の角度)を「度」の単位で入力し、**[EXE]** を押す。
  - 元の図形を回転した写像が作成されます。



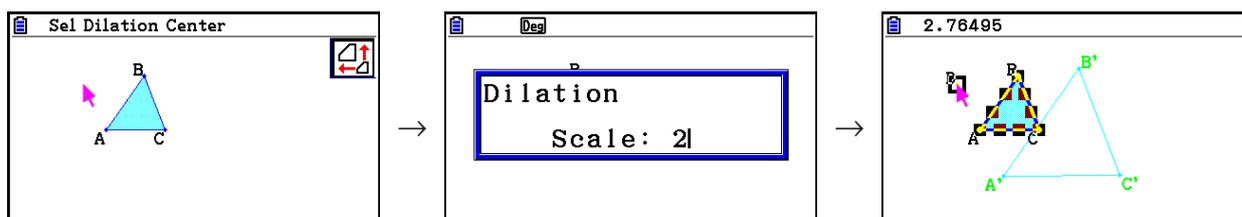
- 手順2の操作を行う前に図形の一部だけを選択した場合、選択されていた図形の回転写像だけが作成されます。

## • 拡大/縮小写像を作成するには

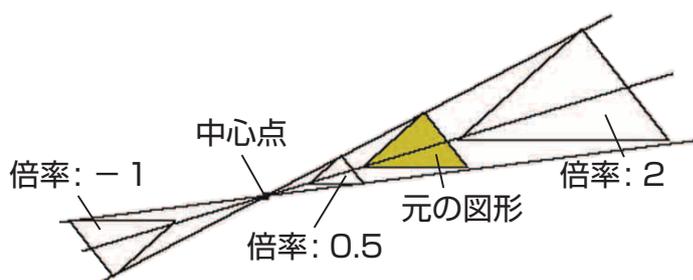
1. 拡大/縮小写像の元となる図形を描く。
  - ここでは例として三角形を使います。
2. **[F5]** (Transform) - 5:Dilation を選ぶ。
  - “Sel Dilation Center” というメッセージが表示されます。
  - この後の操作で指定する「中心点」および「倍率」については、次のページをご覧ください。
3. 拡大(または縮小)の中心点として指定したい位置にポインターを移動する。
4. **[EXE]** を押す。
  - 拡大/縮小の倍率を指定するためのダイアログが表示されます。

5. 倍率を  $0.1 \leq |x| \leq 10$  の範囲の数値で入力し、**[EXE]** を押す。

- 元の図形を拡大(または縮小)した写像が作成されます。

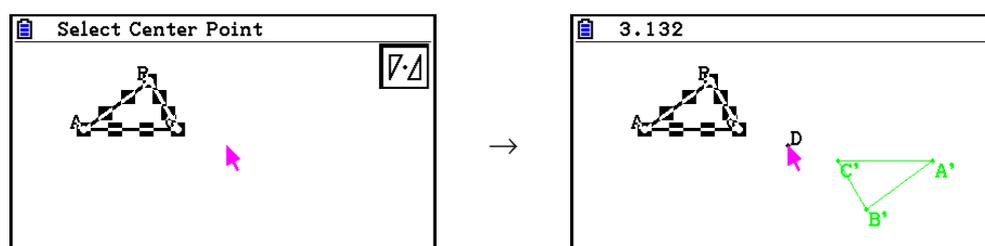


- 手順2の操作を行う前に図形の一部だけを選択した場合、選択されていた図形の拡大/縮小写像だけが作成されます。
- 上記の手順中で使われている用語(中心点、倍率)の意味は、下図の通りです。



### ● 点対称写像を作成するには

- 点対称写像の元となる図形を描き、その図形を選択する。
  - ここでは例として三角形を使います。
- [F5]** (Transform) - 6:Symmetry を選ぶ。
  - “Select Center Point” というメッセージが表示されます。
- ポインターを点対称の中心点としたい位置に移動し、**[EXE]** を押す。
  - 指定した点で元の図形を180度回転させた点対称図形が描かれます。このとき、点対称の中心点も同時に描かれます。



## ■ 操作の取消(Undo)と再実行(Redo)

Undo コマンドを使うと直前の操作を取り消すことができ、Redo コマンドを使うと取り消した操作を再実行することができます。

### ● 直前の操作を取り消すには

取り消したい操作を行った直後に **[X]** を押すか、**[F2]** (Edit) - 1:Undo/Redo を選びます。

## 重要

次の操作は取り消すことはできません。

- 図形の全消去 (F2) (Edit) - 6:Clear All) の操作 (14-26 ページ)
- ビューウインドウ設定 (14-29 ページ)
- ズーム操作 (14-31 ページ)
- スクロール操作 (14-30 ページ)
- パン操作 (14-30 ページ)
- セットアップの変更操作 (14-28 ページ)

### • 取り消した操作を再実行するには

操作を取り消した直後に再度 **X** を押すか、(F2) (Edit) - 1:Undo/Redo を選びます。

## ■ 図形を移動/消去する

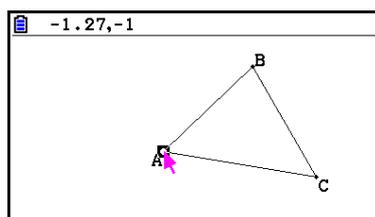
図形を移動/消去するには、はじめに対象となる図形を選択することが必要です。詳しくは「図形を選択と選択解除」(14-15 ページ)を参照してください。

### • 図形を移動するには

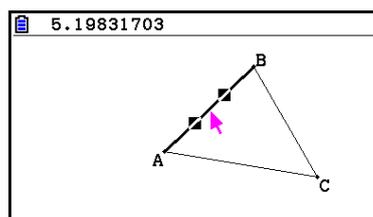
図形を移動しようとしたときに、図形が思ったように動かない場合があります。このような場合は、移動したくない部分をロックする (14-40 ページ参照) か、一度すべての制約を解除 (Clr Constraint、14-41 ページ参照) してください。

#### 1. 移動したい図形を選択する。

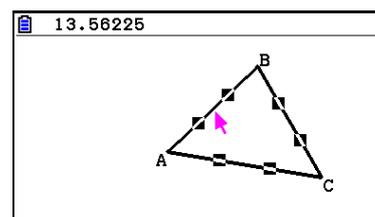
- 例えば三角形の頂点1つだけを移動したい場合は、その頂点だけを選択します。三角形の1辺だけを移動したい場合は、その1辺だけを選択します。



頂点1つを選択した場合



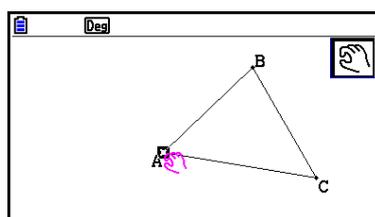
1辺を選択した場合



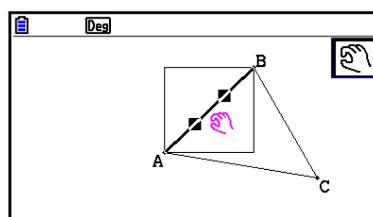
3辺を選択した場合

#### 2. **X,0,T** を押す。

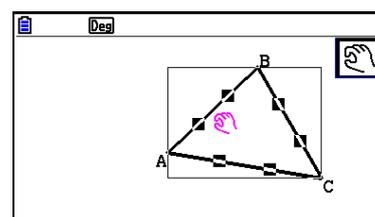
- 画面右肩に  アイコンが表示され、ポインタの形が  から  に変わります。また、手順1で選択した図形全体を囲む長方形が表示されます。



頂点1つを選択した場合



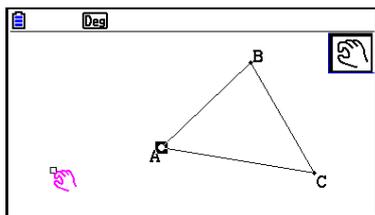
1辺を選択した場合



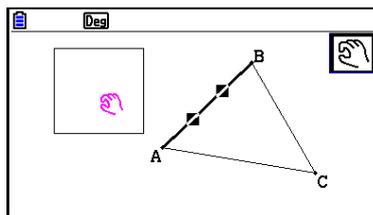
3辺を選択した場合

### 3. 図形を移動したい方向のカーソルキーを押す。

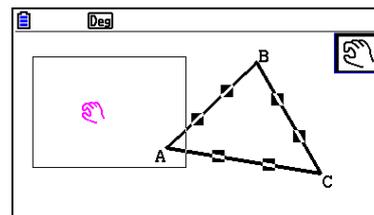
- 手順2で表示された長方形が、押したキーに応じた方向に画面上を移動します。



頂点1つを選択した場合

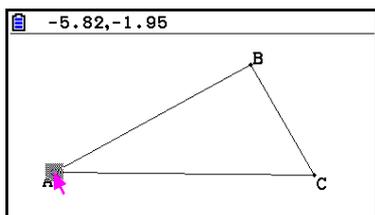


1辺を選択した場合

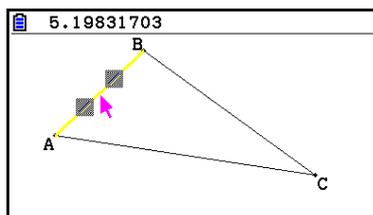


3辺を選択した場合

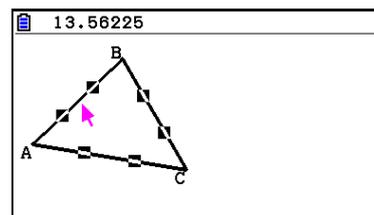
### 4. 現在の長方形の表示位置に図形を移動するには、**EXE**を押す。



頂点1つを選択した場合

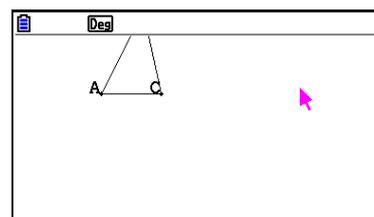
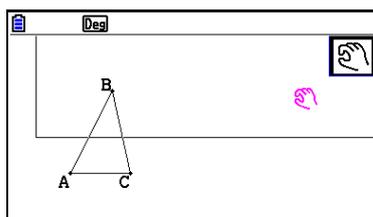
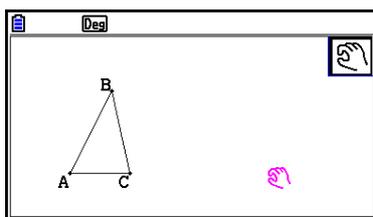


1辺を選択した場合



3辺を選択した場合

- 画面上の何も選択されていない状態で **X,0,T** を押すと、ポインタの形が  に変わり、画面全体をパン(上下左右に移動)することができます



## ● 図形を消去するには

### 1. 消去したい図形を選択する。

- 例えば三角形の頂点1つだけを消去したい場合は、その頂点だけを選択します。三角形の1辺だけを消去したい場合は、その1辺だけを選択します。

### 2. **DEL** を押すか、**F2** (Edit) - 5:Delete を選ぶ。

- 選択した図形が消去されます。

## ● 画面上のすべての図形を消去するには

### 1. **F2** (Edit) - 6:Clear All を選ぶ。

- すべて消去して良いかを確認するダイアログが表示されます。

#### 重要

次の手順で **F1** (Yes) を押すと、現在画面上にあるすべての図形が消去されます。この操作は取り消すことはできません。

### 2. 消去を実行するには **F1** (Yes) を、実行しない場合は **F6** (No) を押す。

- 何も選択されていない状態で **AC/ON** を2回押しても、画面上のすべての図形を消去できます。

---

## ■ 図形を隠す / 隠した図形を再表示する

描画されている図形の一部を隠したり、隠れている図形をすべて表示するには、次の操作を行います。

---

### ● 図形を隠すには

1. 隠したい図形を選択する。
2. **[OPTN]** (Option) - 6:Hide を選ぶ。
  - 選択した図形が隠れます。

---

### ● 隠れている図形をすべて表示するには

**[OPTN]** (Option) - 5:Show All を選びます。隠れていたすべての図形が再表示されます。

---

## ■ 図形の表示優先順位を変更する

**Geometry** モードで描画した図形は、基本的には後から描画したものが前面に表示されます。必要に応じて特定の図形を最前面や最背面に移動することができます。また、すべてのテキストを一括して最前面に移動することができます。

- 特定の図形を最前面に移動するには：  
**[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) - 1:to the front を選びます。
- 特定の図形を最背面に移動するには：  
**[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) - 2:to the back を選びます。
- すべてのテキストを一括して最前面に移動するには：  
**[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) - 3:All TEXT を選びます。

## 3. 各種の画面表示設定

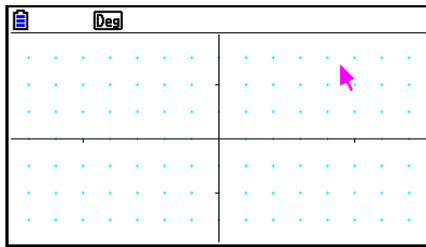
ここでは、画面表示のスクロールやズームのしかた、および画面への座標軸や座標格子点の表示切り替えの操作について説明します。

### 重要

**Geometry** モードのセットアップ画面で行った設定は、**Geometry** モードだけに反映されます。他のモードと同じ名前の設定項目であっても、**Geometry** モードには他のモードからは独立した設定値が保持されます。

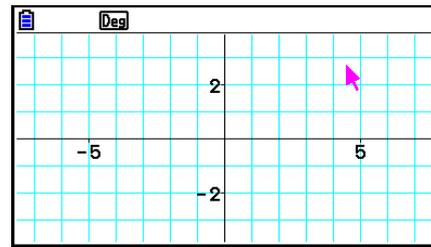
## ■ 座標軸や格子点 / 格子線を表示する

Geometry モード画面に座標軸(Axes)と格子点または格子線(Grid)を表示することができます。また格子点 / 格子線を表示したときの、表示間隔を指定することができます。



Axes: On、Grid: On

→



Axes: Scale、Grid: Line

### ● 座標軸や座標格子点の表示を設定するには

1. **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) を押してセットアップ画面を表示する。
2. **[▲]** / **[▼]** を使って“Grid”を反転させ、次のキーを押して希望する設定を選ぶ。

| この設定を選ぶには：          | このキーを押す：           |
|---------------------|--------------------|
| 画面上に格子点を表示する        | <b>[F1]</b> (On)   |
| 画面上に格子点 / 格子線を表示しない | <b>[F2]</b> (Off)  |
| 画面上に格子線を表示する        | <b>[F3]</b> (Line) |

• ここで“Off”を選んだ場合は、手順3、4は省略して構いません。

3. **[▲]** / **[▼]** を使って“Grid Space”を反転させ、**[F1]** (Space) を押す。
4. 表示されるダイアログを使って格子点(または格子線)の表示間隔を数値で入力し、**[EXE]** を押す。
  - 0.01 から 1000 までの数値が、0.01 刻みで入力可能です。
5. **[▲]** / **[▼]** を使って“Axes”を反転させ、次のキーを押して希望する設定を選ぶ。

| この設定を選ぶには：         | このキーを押す：            |
|--------------------|---------------------|
| 画面上に座標軸を表示する       | <b>[F1]</b> (On)    |
| 画面上に座標軸を表示しない      | <b>[F2]</b> (Off)   |
| 画面上に座標軸とスケール値を表示する | <b>[F3]</b> (Scale) |

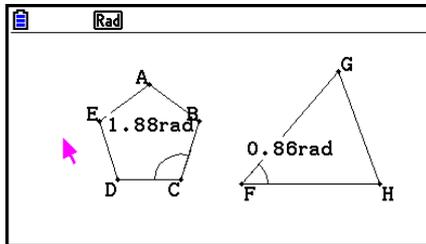
6. 設定が済んだら **[EXIT]** を押す。

## ■ 角度や長さの表示単位を設定する

画面上に表示される角度(Angle)や長さ(Length)の値に、単位を付加表示するかどうかを、選ぶことができます。角度や長さの単位としては、次のいずれかを指定できます。

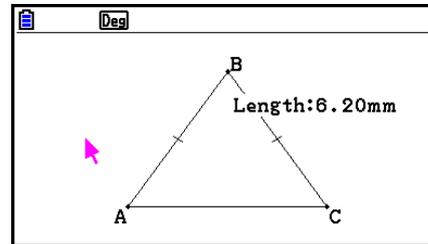
角度: Deg、Rad

長さ: mm、cm、m、km、inch、feet、yard、mile



Angle: Rad、Angle Unit: On

→



Length Unit: On (mm)

### ● 角度や長さの表示単位を設定するには

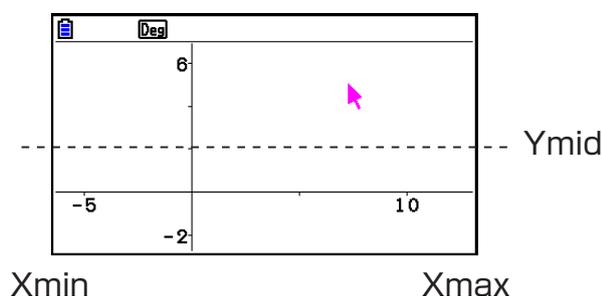
1. **[SHIFT] [MENU] (SET UP)** を押してセットアップ画面を表示する。
2. 希望する設定に応じて、次の操作を行う。

| この設定を選ぶには：                     | この操作を行う：   |
|--------------------------------|--|
| 表示/計算に使う角度単位をディグリー (Deg) に設定する | “Angle” を反転させ <b>[F1]</b> (Deg) を押す。   |
| 表示/計算に使う角度単位をラジアン (Rad) に設定する  | “Angle” を反転させ <b>[F2]</b> (Rad) を押す。   |
| 角度の値を単位付きで表示する                 | “Angle Unit” を反転させ <b>[F1]</b> (On) を押す。   |
| 角度の値を単位なしで表示する                 | “Angle Unit” を反転させ <b>[F2]</b> (Off) を押す。  |
| 長さの値を単位付きで表示する                 | 1. “Length Unit” を反転させ <b>[F1]</b> (On) を押す。<br>2. 表示されるダイアログで <b>[1] ~ [8]</b> のキーを押して長さの単位を選ぶ。 |
| 長さの値を単位なしで表示する                 | “Length Unit” を反転させ <b>[F2]</b> (Off) を押す。   |

3. 設定が済んだら **[EXIT]** を押す。

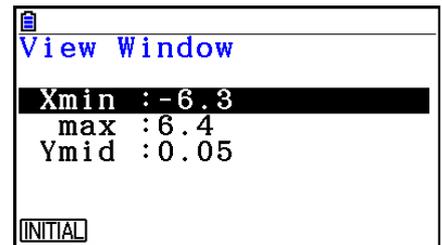
## ■ ビューウィンドウ(View Window)を設定する

ビューウィンドウ設定を使うと、画面の左端(Xmin)と右端(Xmax)の座標値を数値で指定することができます。y軸方向の幅はx軸方向と1:2になるように自動的に設定されますが、画面の中央にくる位置(Ymid)を指定することができます。



## ● ビューウィンドウを設定するには

1. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押してビューウィンドウ画面を表示する。



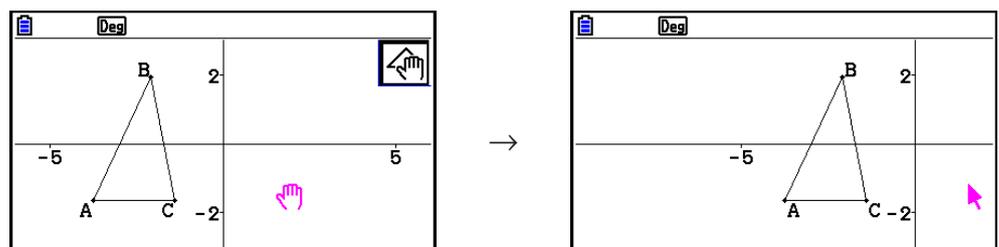
2. Xmin、Xmax、Ymidの数値をそれぞれ入力する。
  - 初期設定に戻すには **[F1]** (INITIAL) を押します。
3. 数値の入力が済んだら **[EXIT]** を押す。

## ■ スクロールやパンを使って画面の表示範囲を移動する

画面内に表示する範囲を上下左右に移動するには、2つの方法があります。画面のスクロール操作に加え、画面上の1点をつかんで移動を行う「パン」の操作が可能です。

### ● パンを使って画面の表示範囲を移動するには

1. **[F1] [View]** - 2:Pan を選ぶ。
  - パンモードに入り、画面右肩に  アイコンが表示されます。
2. ポインターを画面上のつかみたい位置に移動し、**[EXE]** を押す。
  - ポインターの形が  から  に変わります。
3. 画面の表示範囲を移動したい方向のカーソルキーを押す。
4. パンモードから抜けるには **[EXIT]** を押す。



- パンモード中に **[EXE]** を押すたびに、ポインターの形が  と  の間で切り替わります。ポインターの形が  のときは、カーソルキーを使ってポインターだけを移動することができます。ポインターの形が  のときは、カーソルキーを押すと画面の表示範囲が移動します。

### ● 画面をスクロールするには

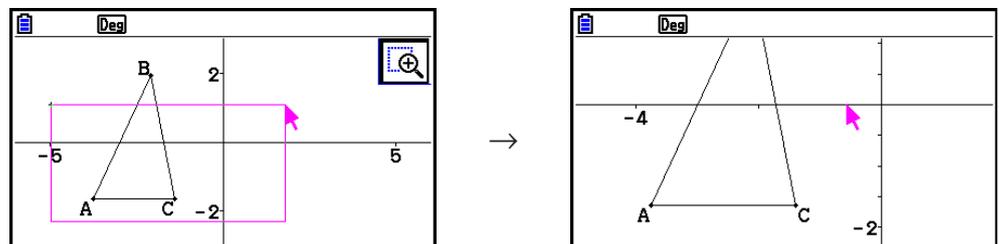
1.  を押すか、**[F1] [View]** - 3:Scroll を選ぶ。
  - スクロールモードに入り、画面右肩に  アイコンが表示されます。このとき、ポインターは非表示になります。
2. 画面をスクロールしたい方向のカーソルキーを押す。
3. スクロールモードから抜けるには **[EXIT]** を押す。

## ■ ズームを使う

Geometry モードには、画面全体や図形の一部を拡大/縮小して表示することができる、各種のズーム機能が用意されています。

### ● ボックスズームを使うには(画面上の選択範囲を拡大表示するには)

1. **[F1]** **▶** (View) - 1:Zoom Box を選ぶ。
  - 画面右肩に **[Q]** アイコンが表示されます。
2. 画面上の拡大表示したい範囲の一端にポインターを移動して、**[EXE]** を押す。
3. 拡大表示したい範囲の別の一端に向かってポインターを移動する。
  - ポインターの移動に従って、拡大表示される範囲を示す長方形が表示されます。
4. 拡大する範囲を決めたら、**[EXE]** を押す。
  - 長方形で囲まれた範囲内が、画面全体に収まるように拡大表示されます。



### ● ズームイン/ズームアウトを使うには

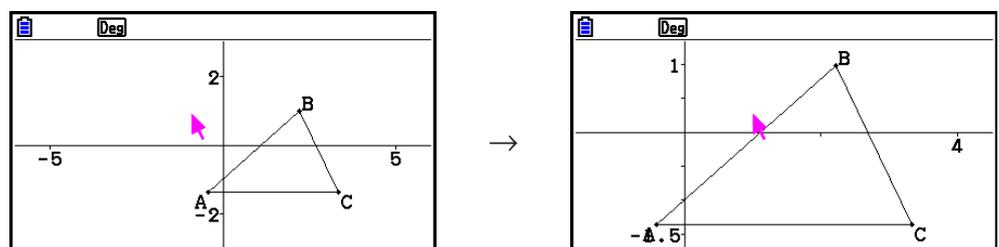
表示を2倍に拡大するには、**[+]** を押すか、**[F1]** **▶** (View) - 4:Zoom In を選びます。

表示を2分の1に縮小するには、**[-]** を押すか、**[F1]** **▶** (View) - 5:Zoom Out を選びます。

### ● 描画されている図形が画面全体に収まるようにズームを調節するには

**[⇐]** を押すか、**[F1]** **▶** (View) - 6:Zoom to Fit を選びます。

- 描画されている図形全体がちょうど画面のサイズに収まるように拡大(または縮小)されます。



- **[F3]** **▶** (Draw Spec) - 7: Function  $f(x)$  を使って描画したグラフは、上記の操作の対象外です。

## ■ 背景画像の薄色化率を調整する

Geometry モードで g3p ファイルを開いている場合、背景画像の濃さ(薄色化率)を調整することができます。薄色化率を調整するには、**[OPTN]** (Option) **▶** (Properties) - 4: Fade I/O を選び、引き続き「背景画像の薄色化率(Fade I/O)を調整するには」(5-10 ページ)の手順2以降と同様の操作を行ってください。

## 4. テキストやラベルを使う

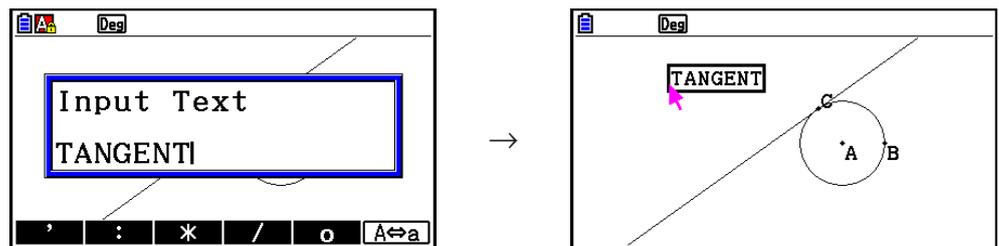
ここで説明する操作によって、画面上にテキストを挿入することができます。また、図形を描画すると自動的に付加されるラベルを変更したり、図形にラベルを追加することができます。

### ■ 画面上にテキストを挿入する

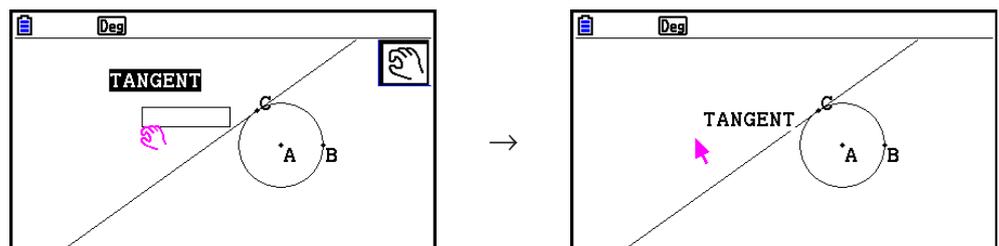
画面上にテキストを挿入したり、挿入したテキストを後から編集することができます。

#### ● 画面上にテキストを挿入するには

1. 画面上でテキストを挿入したい位置にポインターを移動する。
2. **[OPTN]** (Option) - 1:Text を選択する。
  - テキストの入力ダイアログが表示され、キーが自動的にアルファベットの入力状態(アルファロック)となります。
3. テキストを31文字以内で入力し、**[EXE]** を押す。
  - 入力したテキストがポインター位置に挿入されます。



4. 必要に応じて、テキストの位置を移動する。
  - 詳しくは「図形を移動するには」(14-25ページ)を参照してください。

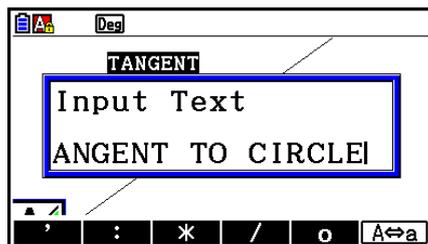


#### ● 画面上のテキストを編集するには

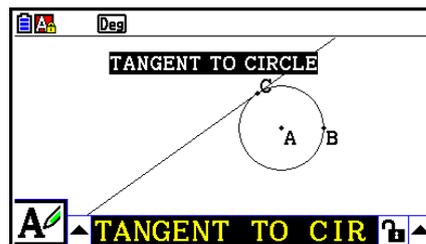
1. 編集したいテキストを選択する。
2. **[VARs]** を押す。
  - 画面下部に測定ボックスが表示されます。
3. **[EXE]** を押す。
  - テキストの入力ダイアログが表示されます。

4. テキストを編集し、**[EXE]** を押す。

- 編集後のテキストが画面上に表示されます。



→



5. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押します。

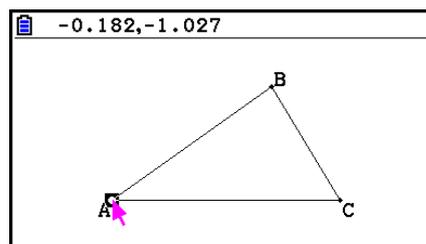
## ■ ラベルを追加/変更する

ここでは描画済みの三角形を例に、ラベルの操作を説明します。1つ目の例では三角形の頂点のラベルを変更する操作、2つ目の例では三角形の1辺にラベルを追加する操作を行います。

### • 既存のラベルを変更するには

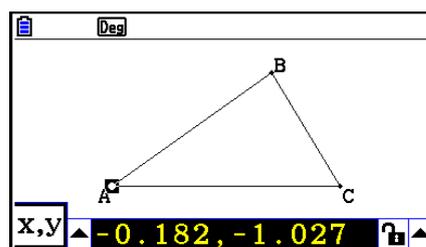
1. 三角形で、ラベルを変更したい頂点を選択する。

- この例では、点Aを選びます。



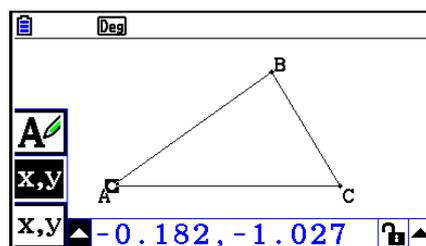
2. **[VARs]** を押す。

- 画面下部に測定ボックスが表示されます。



3. **[◀]** を押して測定ボックス左隣の**[▲]**ボタンを反転させ、**[EXE]** を押す。

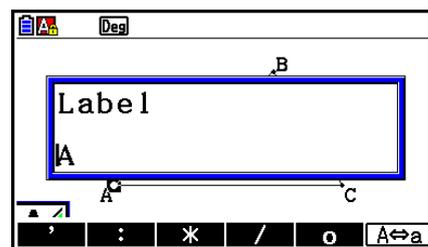
- アイコンパレットが表示されます。



4. カーソルキーを使ってアイコンパレットの**[A]**アイコンを反転させ、**[EXE]** を押す。

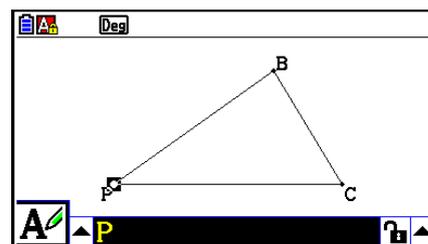
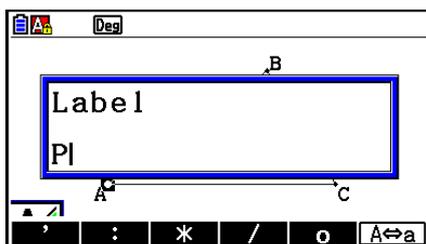
5. を押して再び測定ボックスを反転させ、**[EXE]** を押す。

- ラベルの編集ダイアログが表示され、キーが自動的にアルファベットの入力状態(アルファロック)となります。



6. ラベル名を14文字以内で入力し、**[EXE]** を押す。

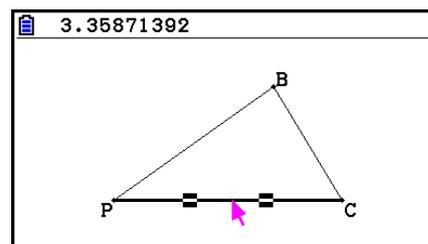
- ラベルが変更されます。



7. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押す。

## • ラベルを新たに付けるには

1. ラベルを追加したい三角形の1辺を選択する。



2. **[VARS]** を押して、測定ボックスを表示する。

3. を押して測定ボックス左隣の▲ボタンを反転させ、**[EXE]** を押す。

- アイコンパレットが表示されます。

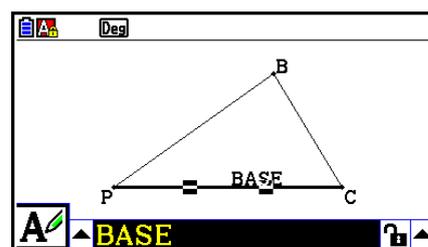
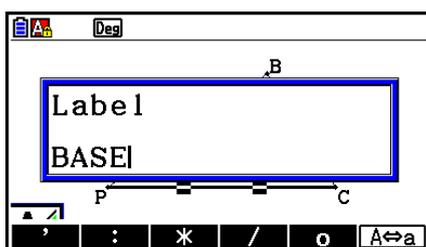
4. カーソルキーを使ってアイコンパレットの アイコンを反転させ、**[EXE]** を押す。

5. を押して再び測定ボックスを反転させ、**[EXE]** を押す。

- ラベルの編集ダイアログが表示されます。

6. 新たなラベル名を14文字以内で入力し、**[EXE]** を押す。

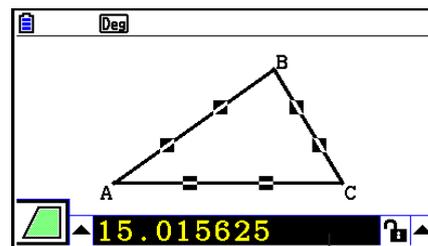
- ラベルが付加されます。



7. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押す。

## 5. 測定ボックスを使う

**[VAR]** を押すと、次のような測定ボックスが画面下部に表示されます。



測定ボックス

測定ボックスを使って、次のような操作を行うことが可能です。

### 図形のさまざまな大きさを表示する

測定ボックスを表示して図形を選択すると、選択した図形の種類に応じて、次のような各種の大きさ(および状態)を表示することができます：座標値、距離/長さ、傾き、方程式、ベクトル、半径、円周(または弧)の長さ、外周の長さ、面積、角度、補角、接触状態(接触または非接触の状態)、一致状態(長さの一致または不一致)、線上の点(点が線上にあるかどうかの状態)。

### 図形の一部の大きさを数値で指定する

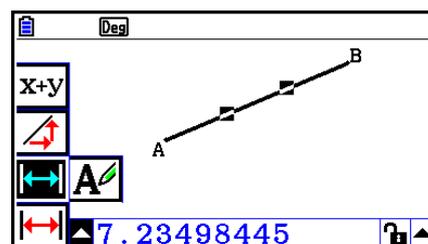
測定ボックスを表示した後で図形の一部を選択し、選択した部分の各種の値を変更することができます。点の座標値、線分の長さ(両端の距離)、2つの線のなす角度などを指定することが可能です。

### 図形の一部の大きさを固定(ロック)する

測定ボックスを表示した後で図形の一部を選択し、選択した部分の各種の値を固定(ロック)することができます。点の座標値、線分の長さ、2つの線のなす角度などがロック可能です。

## ■ 図形の各種の大きさを表示する

測定ボックスに表示される情報の種類は、画面上で現在選択されている対象によって決まります。例えば線分が選択されている場合、測定ボックスには距離、傾き、または線分の方程式のいずれかが表示されます。どの情報を表示するかは、測定ボックス左隣の▲ボタンを反転させて **[EX]** (または **⊕**) キーを押すと表示されるアイコンパレットから、適切なアイコンをカーソルキーで選んで指定できます。



次の表は、アイコンパレット上の各アイコンを選択したときに測定ボックスに表示される内容、および各アイコンが何を選擇したときに表示されるかをまとめたものです。

| アイコン | アイコン名<br>(属性) | このアイコンが表示されるのは：                         | このアイコン選擇時に測定ボックスに表示される内容： | ロック  |
|------|---------------|---|---------------------------|------|
|      | 座標            | 1つの点の選擇時                                | 点の座標値                     | 可    |
|      | 距離/長さ         | 1つの図形上または2つの図形上の点2つ、または1つの線分またはベクトルの選擇時 | 2点間の距離、線分またはベクトルの長さ       | 可    |
|      | 傾き            | 1つの直線、半直線、線分、またはベクトルの選擇時                | 直線、半直線、線分、またはベクトルの傾き      | 可    |
|      | 方程式           | 1つの直線、半直線、線分、円、半円、円弧、または関数式グラフの選擇時      | 対象図形の方程式(直交座標系による)        | 不可   |
|      | 数式            | 1つの数式("EXPR="ラベルが付いた文字列)の選擇時            | 計算式                       | 不可   |
|      | ベクトル          | 1つのベクトルの選擇時                             | ベクトルの成分                   | 可    |
|      | 半径            | 1つの円、半円、または円弧の選擇時                       | 円、半円、または円弧の半径             | 可    |
|      | 円周            | 1つの円、半円、または円弧の選擇時                       | 外周の長さ                     | 不可*3 |
|      | 外周            | 1つの多角形の選擇時                              | すべての辺の合計                  | 不可   |
|      | 面積            | 3つの点、1つの円、半円、円弧または多角形の選擇時               | 面積                        | 不可*3 |
|      | 角度*1          | 直線、半直線、線分、ベクトル*2のうちいずれか2つの組み合わせの選擇時     | 角度およびその補角                 | 可    |
|      | 補角*1          |   |                           |      |
|      | 接触状態          | 2つの円または円弧、線と円、または線と円弧の選擇時               | 2つの対象が接しているかどうかの状態        | 可    |

\*1 角度と補角の表示単位は、度(°)単位固定です。

\*2 2つのベクトルを選擇したときに表示される角度は、数学的な「2つのベクトルのなす角」ではありません。2つの線分を選擇したときと同様の、単純な角度が表示されます。

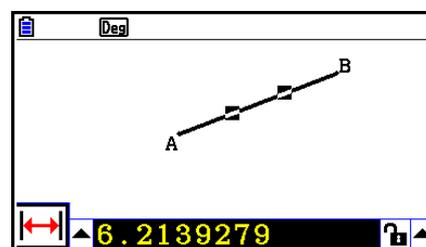
\*3 円については、ロック可能です。

| アイコン | アイコン名<br>(属性) | このアイコンが表示されるのは：                                     | このアイコン選択時に<br>測定ボックスに表示される内容： | ロック |
|------|---------------|---|-------------------------------|-----|
|      | 一致状態          | 2つの線分の選択時   | 2つの線分の長さが一致しているかどうかの状態        | 可   |
|      | 線上の点          | 1つの点と1つの線、円弧、円またはベクトルの選択時                           | 点が線/曲線上にあるかどうかの状態             | 可   |
|      | 回転角度          | <b>[F5]</b> - 4:Rotationコマンドによって作成された点と作成元の点の2つの選択時 | 回転角度                          | 不可  |
|      | 拡大縮小率         | <b>[F5]</b> - 5:Dilationコマンドによって作成された点と作成元の点の2つの選択時 | 拡大縮小率                         | 不可  |
|      | ラベル/<br>テキスト  | ラベル付きの点、ラベルをつけることができる図形、またはテキストの選択時                 | ラベルまたはテキスト                    | 不可  |

測定ボックスは、対象図形の特定の大きさや状態を決めるのに使うことができます。以下の1つ目の例では、1つの線分について、各種の大きさの表示のしかたを説明します。2つ目の例では、画面上の3つの点を選択して、それらによって形作られる三角形の面積を測定ボックスに表示します。

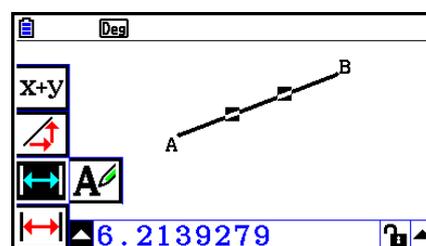
### ● 1つの線分について各種の大きさを表示するには

1. 線分を描画し、選択する。
2. **[VAR]** を押して測定ボックスを表示する。
  - このとき線分の長さが表示されます。



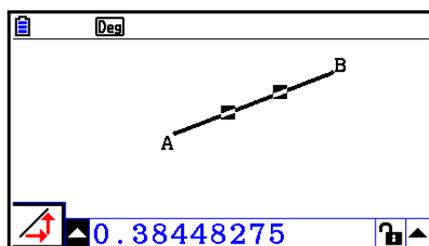
3. を押して測定ボックス左隣の▲ボタンを反転させ、**[EXE]** を押す。

- アイコンパレットが表示されます。

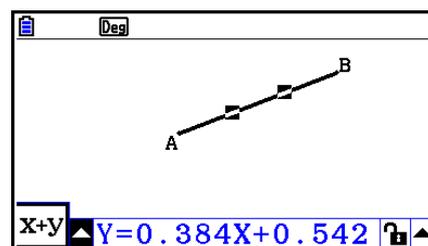


4. アイコンパレットからアイコンを選択し、その他の大きさなどを表示する。

- ここでは例として線分を選択しているため、長さ、傾き、および方程式を表示することができます。



傾き



方程式

5. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押す。

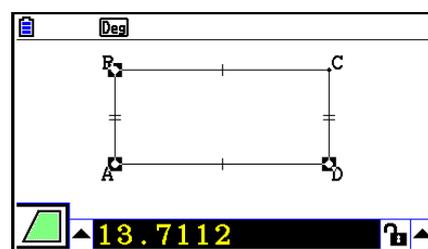
### • 三角形の面積を表示するには

測定ボックスを使って、画面上で選択した3つの点の形作る三角形の面積を表示することができます。

例： 長方形ABCDの頂点ADB、および頂点ADCの形作る三角形の面積をそれぞれ求める。

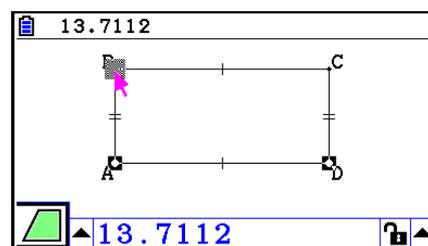
1. 長方形を描画する。
2. 頂点A、D、およびBを選択する。
3. **[VARS]** を押す。

- 三角形ADBの面積が測定ボックスに表示されます。



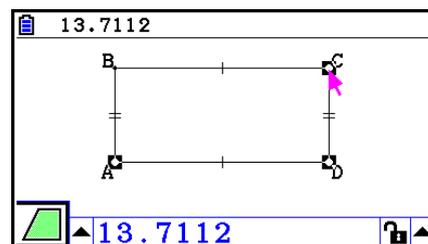
4. 操作対象を測定ボックスから描画面に戻すため、**[EXIT]** を押す。

- 測定ボックスの反転状態が解除され、画面上にポインターが表示されます。



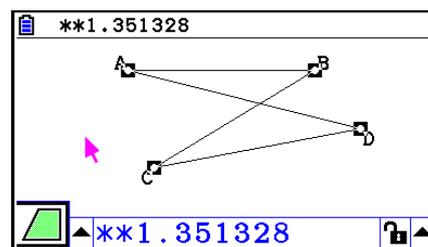
5. **[AC/ON]** を押して現在選択されているすべての点の選択を解除してから、頂点A、D、およびCを選択する。

- 三角形ADCの面積が測定ボックスに表示されます。以上の操作によって、2つの三角形の面積が同一であることがわかります。



6. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を押す。

- 交差する線を持つ図形の面積の表示では、数値の前に“\*\*”が表示されます。これは、正しい面積が表示できていない可能性があることを示唆するためのものです。

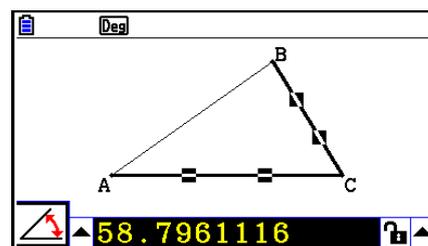


## ■ 特定の対象の大きさを指定する

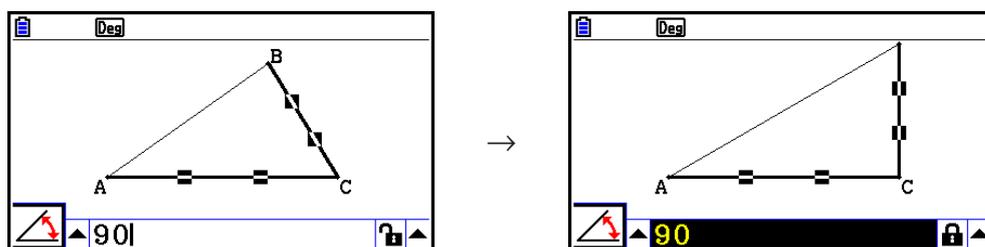
ここでは例として、三角形のある頂点の角度と、三角形のある辺の長さを指定する操作を行います。

### ● 三角形のある頂点の角度を指定するには

1. 三角形を描画する。
2. 辺ACを選択し、続いて辺BCを選択する。
3. **[VARs]** を押して測定ボックスを表示する。
  - 測定ボックスに、 $\angle ACB$ の角の大きさが度( $^{\circ}$ )単位で表示されます。



4.  $\angle ACB$ の角の大きさとして指定したい数値を度( $^{\circ}$ )単位で測定ボックスに入力し、**[EXE]** を押す。
  - ここでは90を入力し、 $\angle ACB$ の角の大きさを $90^{\circ}$ にします。



5. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押す。

- 手順5の操作を行うと、角の大きさが変わるだけでなく、角の大きさが指定した角度で固定(ロック)されます。ロックおよびロックの解除について詳しくは、「図形の大きさや状態をロックする/ロックを解除する」(14-40ページ)を参照してください。
- 数値の指定を行ったときに、図形が思ったように変化しない場合があります。このような場合は、位置を固定したい部分をロックする(14-40ページ参照)か、一度すべての制約を解除(Clr Constraint、14-41ページ参照)してください。

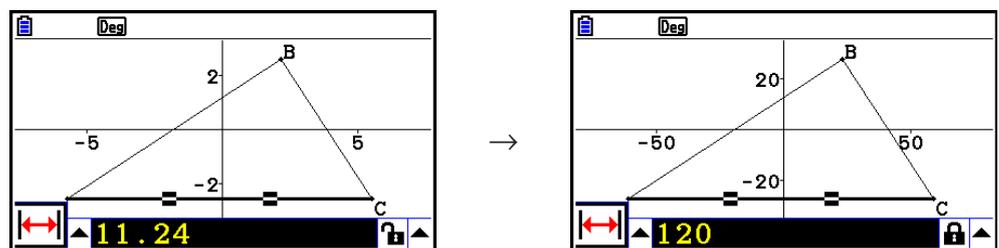
## ● 三角形のある辺の長さを指定するには

- 現在編集集中のファイル上で初めて(または **F2**(Edit) - 6:Clear Allの操作を行った後初めて)、次のいずれか1つの大きさを指定すると、指定対象の図形全体の拡大/縮小が行われます。

- 三角形の1辺の長さ
- 線分またはベクトルの長さ
- 長方形、正方形、多角形、正n角形のある1辺の長さ
- 円周または円弧の長さ

このとき、図形の見た目のサイズがほとんど変わらないように、自動的にビューウィンドウの設定が変更されます。

次の画面例は、ビューウィンドウの初期設定(画面幅 10.7)で三角形を描画した後、底辺の長さを 120にしたときの変化を示したものです。



このビューウィンドウ設定の自動変更は、図形が大きくなりすぎて画面に収まらなくなったり、小さくなりすぎて表示がわかりにくくなるのを防ぐために行われます。

なお、この自動変更によって図形の拡大/縮小が行われると、同時に画面上のすべての図形が等比で拡大/縮小されます。

- 現在編集集中のファイル上で2度目以降の長さの変更を行ったときは、変更対象として選択した辺などの長さだけが変わります。

## ■ 図形の大きさや状態をロックする/ロックを解除する

図形の大きさや状態を「ロックする」とは、対象となる大きさや状態(2点間の距離や、直線が円に接している状態など)を固定して変更できないようにする、という意味です。例えば、ある円に対するある点の距離をロックした場合、その円を移動すると、その点も円に付き従って移動するようになります。

### ● ある対象がロックされているかどうかを確認するには

現在選択されている対象がロックされているかどうかは、測定ボックスの右隣に表示されるアイコンで確認できます。

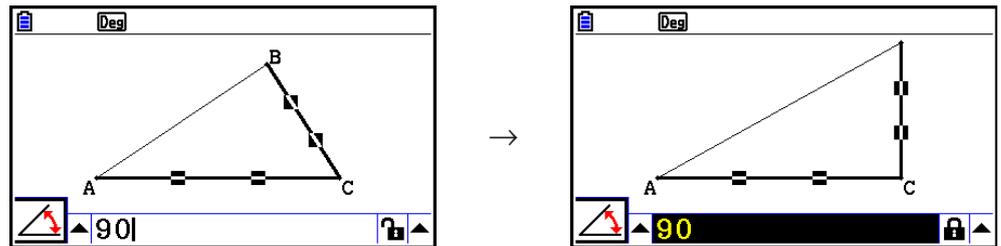
 対象がロックされていません

 対象がロックされています

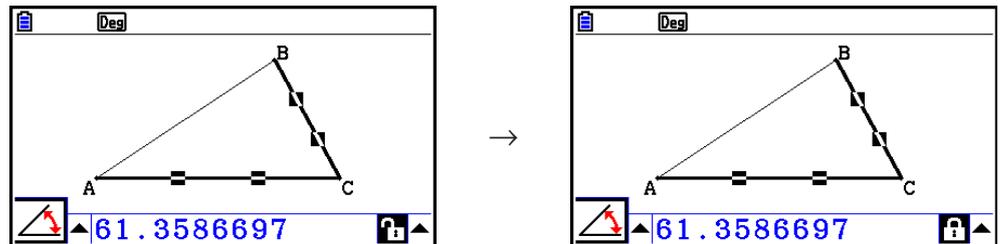
### ● 特定の対象をロックするには

特定の対象をロックするには、次のいずれかの操作を行います。

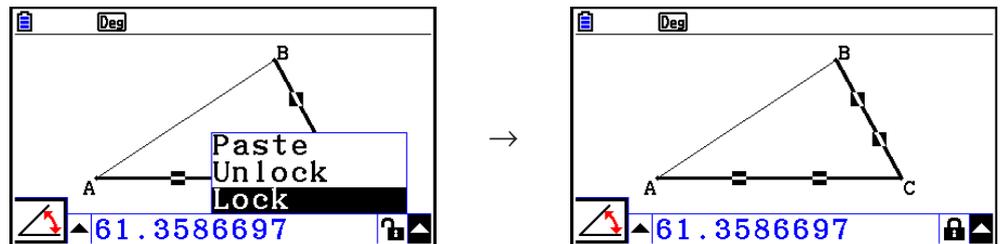
- 「特定の対象の大きさを指定する」(14-39ページ)の操作を行って、対象の大きさを指定する。この操作を行うと、対象の大きさが指定した値で自動的にロックされます。



- 測定ボックスの右隣のアイコンが  のときに、このアイコンを反転させ、**[EXE]** を押す。



-  アイコンの右隣の▲ボタンを反転させ **[EXE]** を押す。表示されるメニューで [Lock] を選び、**[EXE]** を押す。



- 測定ボックスに表示される内容によっては、ロックすることができない場合があります。ロックの可否については、「図形の各種の大きさを表示する」(14-35ページ)の一覧表の中の「ロック」欄を参照してください。

## • 特定の対象のロックを解除するには

特定の対象のロックを解除するには、次のいずれかの操作を行います。

- 測定ボックスの右隣のアイコンが  のときに、このアイコンを反転させ、**[EXE]** を押す。
-  アイコンの右隣の▲ボタンを反転させ **[EXE]** を押す。表示されるメニューで [Unlock] を選び、**[EXE]** を押す。

## • 画面上のすべての対象の図形制約やロックを解除するには

**[OPTN]** (Option) - 4:Clr Constraint を選びます。

上記の操作を行うと、手動でロックした対象だけでなく、特定の図形を描画したときに自動的に設定されるロック状態も解除されます。例えば、上記の操作によって次のようなロック状態もすべて解除されます。

- 長方形を描画したときの、向かい合う2辺が等しいというロック状態(向かい合う2辺の「一致状態」属性のロック)
- 二等辺三角形(ABC)を描画したときの、辺ABと辺BCが等しいというロック状態(辺ABと辺BCの「一致状態」属性のロック)

- 直線の描画時に指定した2つの点(点A, 点B)が、その直線上にあるというロック状態(直線と点A、点Bの「線上の点」属性のロック)
- 線分を選択して **[F4]** (Construct) - 1:Perp Bisector を実行し、線分の垂直二等分線を作成したときの、線分および垂直二等分線として作成した直線との固定的な相関関係。
- ある図形を選択して **[F5]** (Transform) - 5:Dilation を実行し、拡大/縮小写像を作成したときの、元の図形と写像の間の固定的な相似関係。

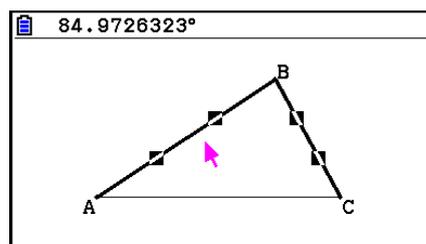
## ■ 測定ボックスに表示した測定値を画面上に貼り付ける

ここで説明する操作によって、特定の対象の測定値として測定ボックスに表示した数値を、画面上に貼り付けることができます。元の図形を操作して対象の測定値が変わると、画面上に貼り付けた数値も同時に変化します。画面上に貼り付けることが可能な測定値は次の通りです：座標、距離/長さ、傾き、方程式、ベクトルの成分、半径、円周、外周、面積、角度、補角。

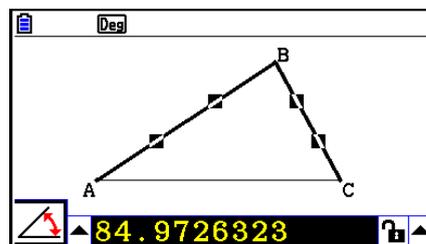
### ● 測定ボックスに表示した測定値を画面上に貼り付けるには

例： 三角形の内角の1つの測定値を、画面上に貼り付ける。

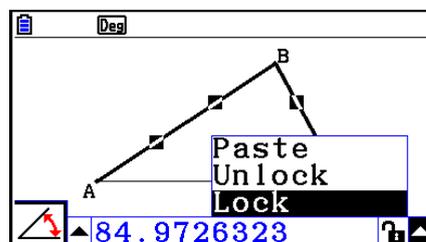
1. 三角形を描画し、2つの辺を選択する。



2. **[VAR]** を押して測定ボックスを表示する。

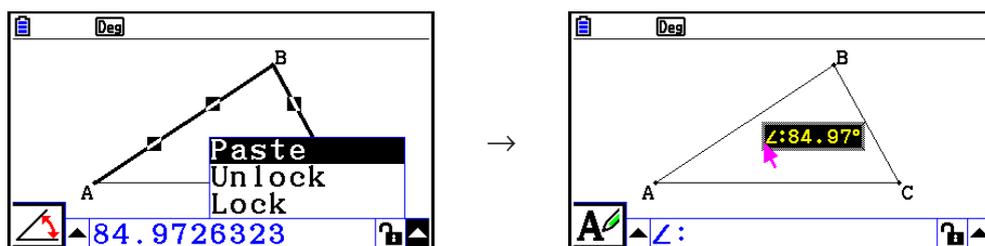


3. **[▶]** を使って右端の **▲** ボタンを反転させ、**[EXE]** を押す。
  - メニューが表示されます。



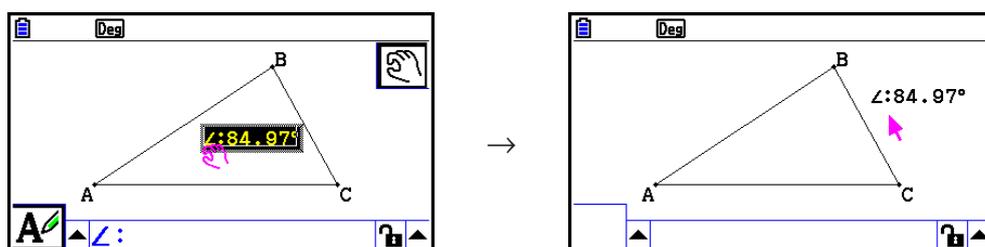
4.  $\odot$  を使って [Paste] を反転させ、 $\square$  を押す。

- 測定ボックスに表示されていた測定値が画面上に貼り付けられます。このとき、貼り付けられた測定値が選択された状態となります。



5. 必要に応じて、貼り付けられた測定値の位置を移動する。

- $\square$  を押してカーソルキーを押すと、そのまま貼り付けられた測定値を移動することができます。詳しくは「図形を移動するには」(14-25ページ)を参照してください。



- 上記の手順2で測定ボックスが反転状態のときに  $\square$  (PASTE) を押しても、測定ボックスに表示されていた測定値を画面上に貼り付けることができます。

## ■ 測定値の属性ラベルを編集する

「測定ボックスに表示した測定値を画面上に貼り付けるには」(14-42ページ)の操作によって画面上に貼り付けた測定値には、種類に応じた属性ラベル(記号や文字)が、各測定値の手前に付加されます。

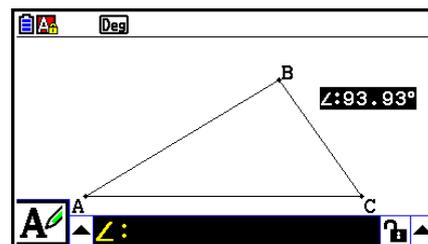
|           |             |
|-----------|-------------|
| (例) 長さの場合 | Length:8.32 |
| 角度(内角)の場合 | ∠:84.97°    |
| 角度(補角)の場合 | ∠:148.72°   |

この属性ラベルは、必要に応じて変更したり、削除することができます。

### ● 画面上に貼り付けた測定値の属性ラベルを編集するには

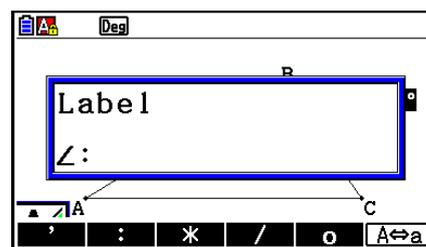
1. 属性ラベルを編集したい測定値の文字列を選択し、 $\square$  を押す。

- 測定ボックスが表示され、選択した測定値の属性ラベルが測定ボックス内に表示されます。



2. **[EXE]** を押す。

- 属性ラベルの編集ダイアログが表示されます。

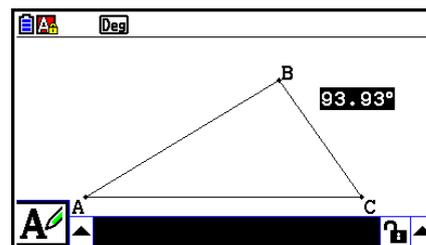


3. 14文字以内で属性ラベルとして使う文字を入力する。

- 属性ラベルを削除したいときは、**[AC/ON]** を押します。

4. **[EXE]** を押す。

- 属性ラベルが変更され、画面上で反転表示されます。



5. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押す。

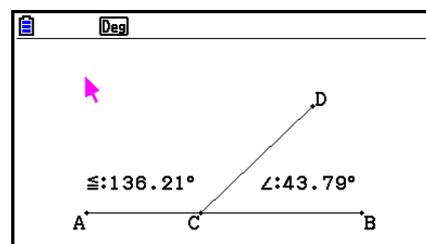
## ■ 画面上に貼り付けた測定値に基づく計算の結果を表示する

画面上に現在貼り付けられている角度や長さなどの測定値を使って計算を実行し、その計算結果を画面上に表示することができます。

### ● 画面上に貼り付けた測定値に基づく計算の結果を表示するには

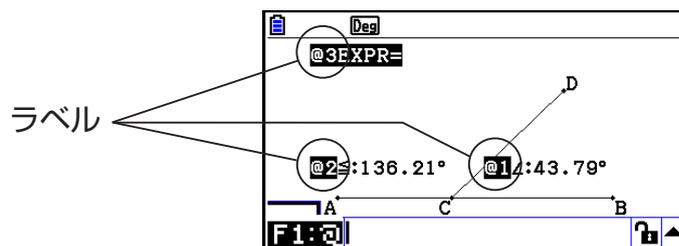
例： 次の画面のように、線分ABと線分CD(点Cは線分AB上にあるものとする)が画面上に描画されているとき、 $\angle ACD$ と $\angle DCB$ の和を求め、計算結果を画面上に表示する。  
( $54.72 + 125.28 = 180.00$ )

- $\angle ACD$ と $\angle DCB$ の測定値を画面上に貼り付ける操作については、「測定ボックスに表示した測定値を画面上に貼り付ける」(14-42ページ)を参照してください。



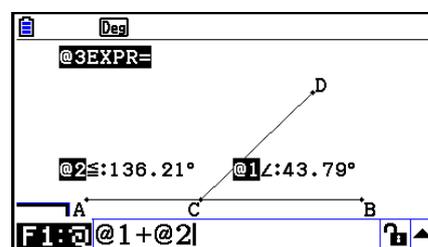
1. **[OPTN]** (Option) - 2:Expression を選択する。

- ポインターの位置に“EXPR=”という文字列が現れ、測定ボックスが表示されます。
- このとき同時に、画面上に現在貼り付けられている各々の測定値にラベルが表示されます。



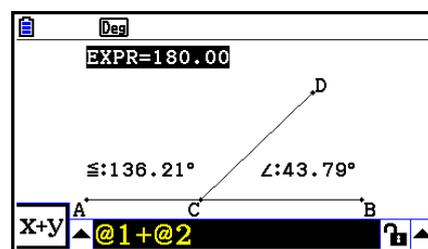
2. 各測定値に表示されたラベルを使って、測定ボックスに計算式を入力する。

- ある測定値を測定ボックスに入力するには、はじめに“@”記号を入力し、続いて各測定値のラベルに表示されている数字を入力します(“@1”、“@2”など)。ここでは $\angle DCB$  (@1)と $\angle ACD$  (@2)の和を計算したいので、“@1+@2”と入力します。
- “@”記号を入力するには、**[F1]**を押します。

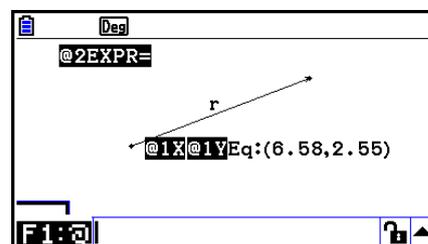
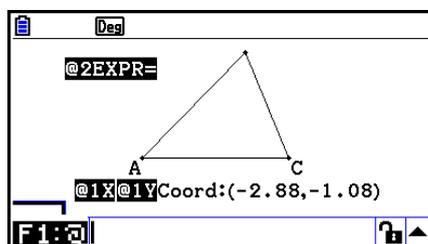


3. 計算式を入力したら、**[EXE]**を押す。

- 計算結果が“EXPR=”の右側に表示されます。

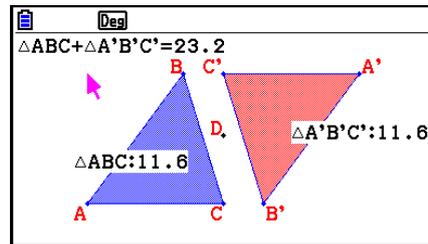


- 測定値の種類が座標またはベクトルの成分の場合、ラベルは“@1X”、“@1Y”のように表示されます。“@1X”は座標の $x$ 値またはベクトルの $x$ 成分の値を、“@1Y”は座標の $y$ 値またはベクトルの $y$ 成分の値を表します。



## ■ 画面上の図形の面積を使って計算する

図形の面積を使って計算を行い、数式とともに計算結果を画面上に配置することができます。例えば三角形ABCと三角形A'B'C'それぞれの面積とその和を、下の画面のように表示することができます。

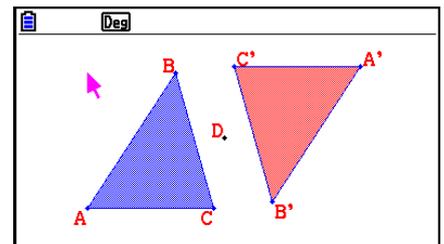


計算対象として指定できるのは、内部が塗りつぶされた図形(“Area Color”が“Clear”以外に設定されている図形)です。“Area Color”の設定については、「画面上の図形の色や線種を指定する」(14-17ページ)を参照してください。

### ● 画面上の図形の面積を使って計算するには

例： 画面上の2つの三角形の面積の和を計算し、式と計算結果を画面上に配置する。

1. 三角形2つを描き、それぞれの“Area Color”を青、赤に設定する。

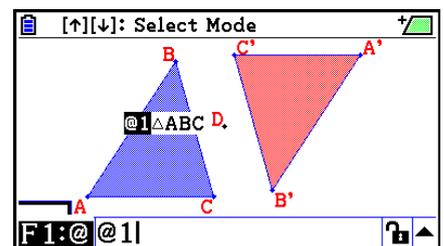


2. **[OPTN]** (Option) – 7:Area Calcを選ぶ。

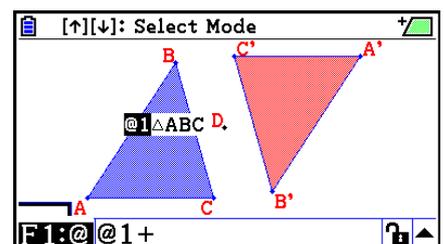
- 測定ボックスが現れ、片方の三角形が反転表示されます。反転表示は、その図形が面積計算の対象として選択されていることを表します。**[◀]**/**[▶]**を使って、選択図形を切り替えることができます。

3. 計算対象としたい1つ目の三角形(ここでは左側)を選択し、**[EXE]**を押す。

- 測定ボックスの内容が編集可能な状態になります。
- 左側の三角形の上に“@1 △ABC”と表示され、測定ボックスには△ABCの略号として“@1”が入力されます。

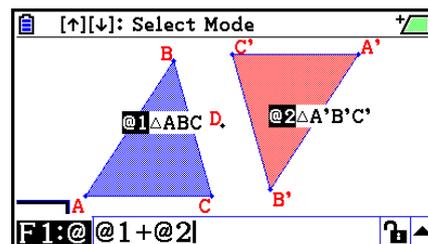


4. **[+]**を押す。



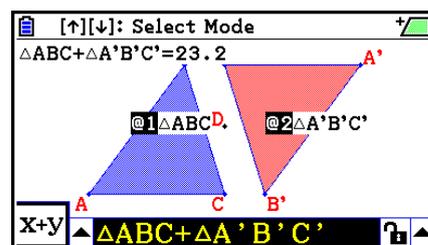
5. 編集対象を測定ボックスから描画面に戻すために  $\triangleleft$  を押し、続いてもう片方の三角形 (右側) を選択するために  $\blacktriangleright$  [EXE] を押す。

- 右側の三角形の上に “@2  $\triangle A' B' C'$ ” と表示され、測定ボックスには  $\triangle A' B' C'$  の略号として “@2” が入力されます。



6. [EXE] を押す。

- $\triangle ABC + \triangle A' B' C'$  の計算結果が画面上に配置されます。



7. [EXIT] を押して測定ボックスを閉じる。

- この後、必要に応じて画面上の文字の位置を適宜調整してください。
- 文字位置の移動のしかたについては、「図形を移動するには」(14-25 ページ) を参照してください。

## ■ 画面上に貼り付けた測定値の表示形式を指定する

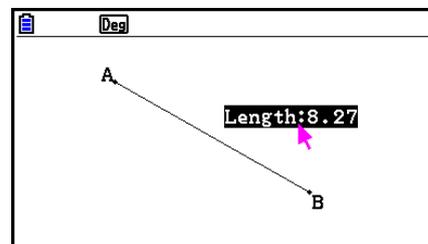
画面上に貼り付けた各々の測定値の表示形式を、個別に指定することができます。

- 表示形式の初期設定は “Fix2” です。表示形式について詳しくは、「角度単位と表示形式の設定」(2-11 ページ) を参照してください。
- 表示形式の設定に関わらず、整数値は小数点以下が省略されて表示されます。

### ● 画面上に貼り付けた測定値の表示形式を指定するには

例: 測定値の表示形式として小数点以下 1 桁を指定する。

1. 表示形式を変更したい、測定値の文字列を選択する。

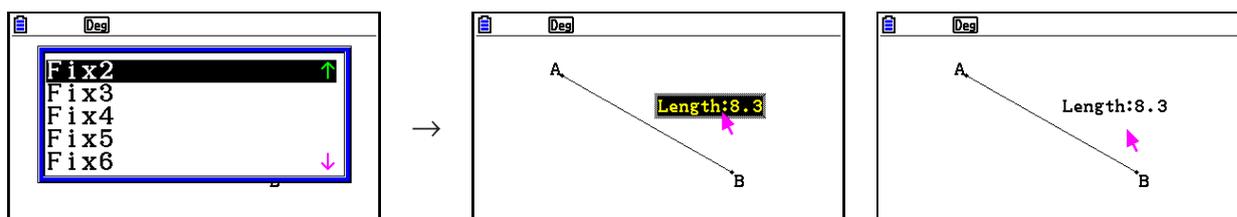


2. [OPTN] (Option) - 3: Number Format を選択する。

- 表示形式の一覧が表示されます。

3. 指定したい表示形式を反転させる。ここでは小数点以下 1 桁を指定したいので、“Fix1” を反転させる。

4. **[EXE]** を押す。



## 6. アニメーションを利用する

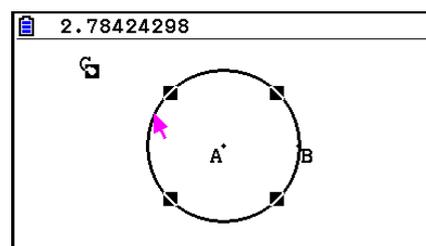
「アニメーション」は、1セットまたは複数セットの点と線(線分、円、半円、円弧、または関数式グラフ)のペアで構成されます。1セットのアニメーションは、1つの点と1つの線をペアで選択し、そのペアをアニメーション設定に追加することで作成します。

### ■ アニメーションの作成と実行

#### • アニメーションを追加して実行するには

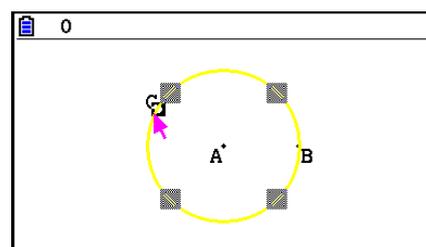
例: 円周上を動く点のアニメーションを作成する。

1. 円および点を描画し、それらを選択する。



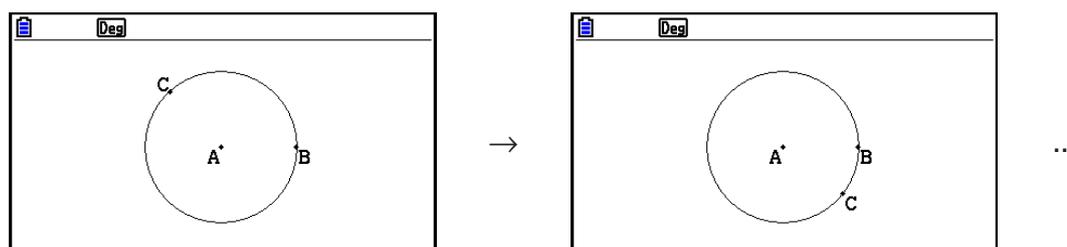
2. **[F6]** (Animate) - 1:Add Animation を選択する。

- 選択した点が、選択した円の円周上を動くアニメーションとして追加されます。



3. **[F6]** (Animate) - 5:Go (once) または **[F6]** (Animate) - 6:Go (repeat) を選択する。

- 点が円周上を移動します。



4. アニメーションを停止するには、**[EXIT]** (または **[AC/ON]**) を押す。

- 上記の操作を繰り返し行うことで、同時に動く複数の点を作成することができます。上記の操作を行った後で、次の操作をお試しください：

- 新たに線分と点を描画する。
- 線分と点を選択する。
- 上記の手順2と3の操作を行う。

両方のアニメーションが同時に実行されるのがわかります。

- 新しいアニメーションを作成したい場合は、次の「現在のアニメーションを破棄して新しいアニメーションに置き換えるには」の操作を行ってください。

---

### • 現在のアニメーションを破棄して新しいアニメーションに置き換えるには

1. 新しく作成するアニメーションのための点と線のペアを選択する。
2. **[F6]** (Animate) - 2:Replace Animaを選択する。
  - 現在設定されているアニメーションがすべて破棄され、新しい点と線のペアによるアニメーションが作成されます。
3. 新しいアニメーションを実行するには、**[F6]** (Animate) - 5:Go (once) または **[F6]** (Animate) - 6:Go (repeat) を選択する。
4. アニメーションを停止するには、**[EXIT]** (または **[AC/ON]**) を押す。

---

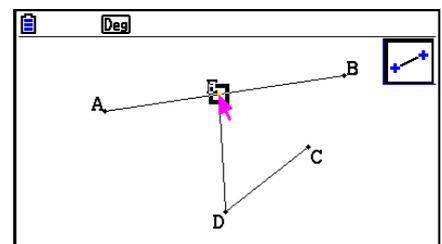
### • 点の軌跡を画面上に残すには(Trace コマンドを使うには)

- Trace コマンドを使うと、アニメーションを実行したときの点の軌跡が画面上に残ります。

例： Trace コマンドを利用して放物線を描く。

放物線は、ある線(準線)からの距離と、ある1点(焦点)からの距離が常に一定となるような点の集合です。この性質に基づいて、線分ABを準線、点Cを焦点とする放物線を描く。Trace コマンドを使って描画してみます。

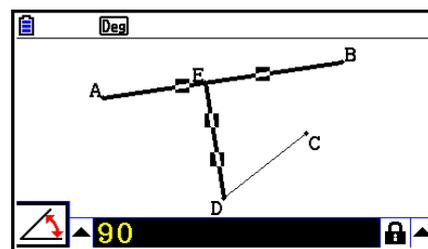
1. 線分ABと、線分AB上にない点Cを描画する。
2. 同様に線分AB上ではなく、線分ABに対して点Cと同じ側に、点Dを描画する。
3. 点Dと点Cをつなぐ線分を描画する。
4. 点Dと線分ABをつなぐ線分を描画する。
  - これは線分DEとなります。



5. 線分ABとDEを選択し、**[VARS]** を押す。
  - 測定ボックスが表示され、線分ABとDEの角度が表示されます。

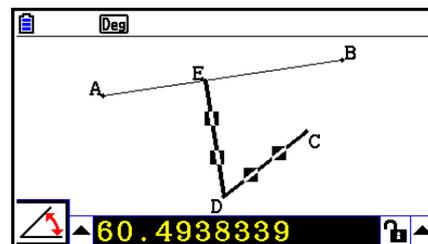
6. [9] [0] [EXE] を押して、測定ボックスに90を入力する。

- 線分ABとDEの角度が90度にロックされます。

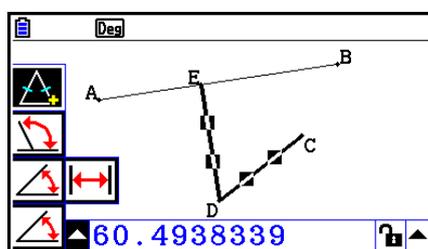


7. [EXIT] [AC/ON] を押して、すべての選択状態を解除する。

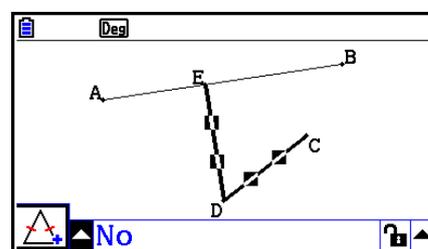
8. 線分DEとDCを選択し、[VARS] を押す。



9. [F6] [EXE] を押してアイコンパレットを表示し、[A] アイコンを反転させ、[EXE] を押す。

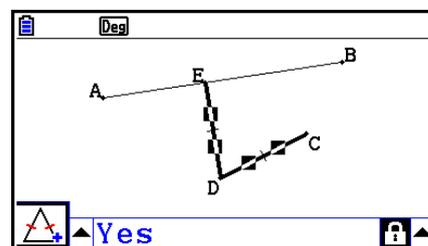


[EXE]  
→



10. [F6] を使って [A] アイコンを反転させ、[EXE] を押す。

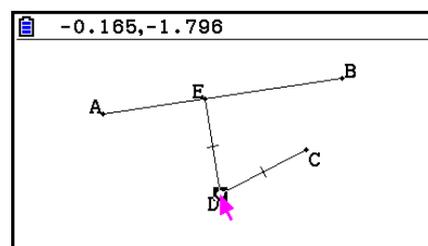
- アイコンが [A] に変わります。
- 線分DEとDCが同じ長さに固定されます。



11. [EXIT] [EXIT] [AC/ON] を押してから、点Eと線分ABを選択する。

12. [F6] (Animate) - 1:Add Animationを選択する。

13. [AC/ON] を押してから、点Dを選択する。

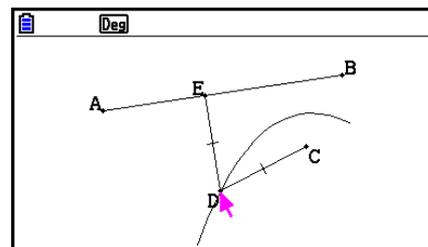


14. [F6] (Animate) - 3:Traceを選択する。

- 手順13で選択した点Dが、「トレース点」として設定されます。

15. **[F6]** (Animate) - 5:Go (once) を選択する。

- 点Dの軌跡として、画面上に放物線が描画されます。このとき描画される放物線の、線分ABが準線、点Cが焦点となっている点にご留意ください。



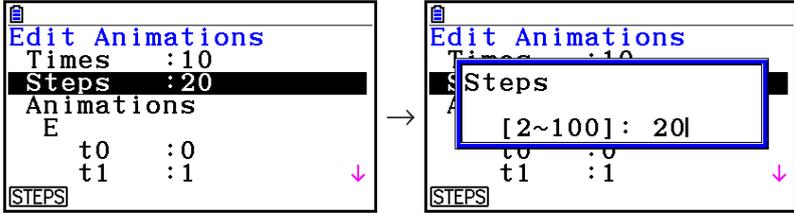
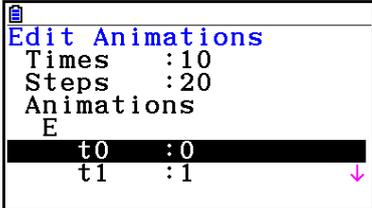
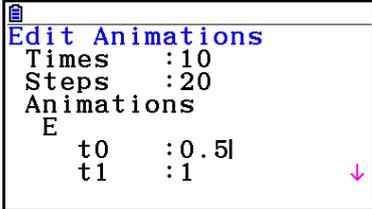
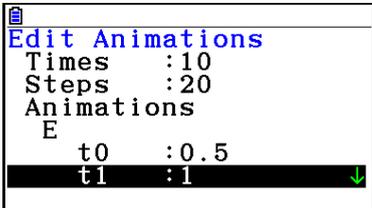
- 複数の点を選択した状態で **[F6]** (Animate) - 3:Trace を実行すると、選択されていたすべての点がトレース点として設定されます。このとき、以前に設定されていたトレース点は、すべて解除されます。
- アニメーションの実行中でも、オートパワーオフ機能は有効です。アニメーションの実行中に電源が切れた場合(オートパワーオフが働いた場合、または手動で電源を切った場合)、再度電源を入れたとき、アニメーションは停止した状態となります。

● **アニメーションを編集するには**

例: 「点の軌跡を画面上に残すには」(14-49ページ)で作成したアニメーションが画面に表示されているときに、Edit Animations画面を使ってアニメーション設定の編集を行う。

1. 編集したいアニメーションが画面に表示されているときに、**[F6]** (Animate) - 4:Edit Animation を選択する。
  - Edit Animations画面が表示されます。
2. 下表の要領で、アニメーション設定の編集を行う。

| この編集を行うには：  | この操作を行う：   |
|---|--|
| <p><b>[F6]</b> (Animate) - 6:Go (repeat) を選択したときの、アニメーションの実行回数を変更する</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>[↓]</b>/<b>[↑]</b> を使って Edit Animations 画面の“Times”を反転させ、<b>[F1]</b> (Times) を押す。                     <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: left;"> <pre> Edit Animations Times      : 10 Steps     : 20 Animations E   t0      : 0   t1      : 1                     </pre> </div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: left;"> <pre> Edit Animations Times      : 10 Times (0=∞) [0~20]    : 10                      </pre> </div> </div> </li> <li>2. 表示されるダイアログボックスで希望する実行回数を入力し、<b>[EXE]</b> を押す。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0を入力すると、<b>[EXIT]</b> または <b>[AC/ON]</b> を押して手動でアニメーションを停止するまで、アニメーションが繰り返し実行されます。</li> </ul> </li> </ol> |

| この編集を行うには：                                    | この操作を行う：   |
|---|--|
| <p>点Eが線分AB上を何ステップで移動するかを指定する</p>              | <p>1. <math>\blacktriangledown/\blacktriangle</math> を使って Edit Animations 画面の“Steps”を反転させ、<b>[F1]</b> (STEPS) を押す。</p>  <p>2. 表示されるダイアログボックスで、希望するステップ数を2から100までの間の整数で入力し、<b>[EXE]</b> を押す。</p>  |
| <p>点Eが線分AB上のどの位置から移動を開始し、どの位置まで移動するかを指定する</p> | <p>1. <math>\blacktriangledown/\blacktriangle</math> を使って Edit Animations 画面の“Animations”の下の“E”のすぐ下の“t0”を反転させる。</p>  <p>2. -10から10までの間の数値を入力する。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• t0の数値は、線分AB上で点Eが移動を開始する位置を表します。0を入力すると点Aが開始位置となり、1を入力すると点Bが開始位置となります。0.5では線分ABの中間点となります。0.5より小さい数値は線分AB上の点A寄りの位置、0.5より大きい数値は線分AB上の点B寄りの位置となります。</li> </ul> <p>3. t0の数値を入力したら、<b>[EXE]</b> を押す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “t1”が反転した状態になります。</li> </ul>  <p>4. -10から10までの間の数値を入力し、<b>[EXE]</b> を押す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• t1の数値は、線分AB上で点Eが移動を終了する位置を表します。1を入力すると点Bが終了位置となり、0を入力すると点Aが終了位置となります。</li> </ul> |

| この編集を行うには：            | この操作を行う：  |
|-----------------------|---|
| 点Eに対するアニメーションの設定を削除する | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\blacktriangledown/\blacktriangle</math> を使って Edit Animations 画面の “Animations” の下の “E” を反転させる。               <div data-bbox="1077 264 1449 477" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre> Edit Animations Times      :10 Steps     :20 Animations E   t0      :0   t1      :1           ↓ [DELETE]               </pre> </div> </li> <li>2. <math>\text{F1}</math> (DELETE) を押す。               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 点Eに対するアニメーションの設定が削除され、画面から “E” の行(および “E” の下の “t0” と “t1” の行)が消えます。</li> </ul> <p><b>メモ</b><br/>手順1で “Animations” を反転させて <math>\text{F1}</math> (DELETE) を押すと、すべて点に対するアニメーション設定が削除されます。</p> </li> </ol> |
| 点Dに対するトレース点設定を削除する    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\blacktriangledown/\blacktriangle</math> を使って Edit Animations 画面の “Traces” の下の “D” を反転させる。               <div data-bbox="1077 913 1449 1126" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre> Edit Animations Animations E   t0      :0.5   t1      :1 Traces D           ↑ [DELETE]               </pre> </div> </li> <li>2. <math>\text{F1}</math> (DELETE) を押す。               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 点Dに対するトレース点設定が削除され、画面から “D” の行が消えます。</li> </ul> <p><b>メモ</b><br/>手順1で “Traces” を反転させて <math>\text{F1}</math> (DELETE) を押すと、すべて点に対するトレース点設定が削除されます。</p> </li> </ol>   |

3. 編集が済んだら  $\text{EXIT}$  を押す。

- Edit Animations 画面が閉じます。

## ■ アニメーションテーブルの作成

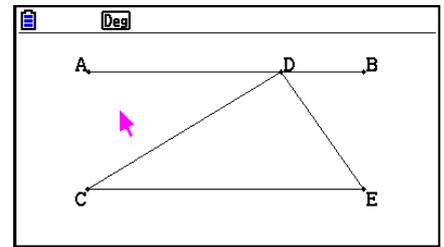
初期設定では、アニメーションを作成すると、指定した点が指定した線分、円、または円弧の上を20ステップに分けて移動します。アニメーションを実行したときの、ステップごとの点の座標や線分の長さ、図形の面積などを、「アニメーションテーブル」と呼ばれる数表にすることができます。

アニメーションテーブルに追加することが可能なデータは、次の通りです：座標( $x, y$ )、距離/長さ、傾き、半径、円周、外周、面積、角度、補角、ベクトルの成分( $x, y$ )、数式。

## • アニメーションテーブルに列を追加するには

例： 水平な線分ABに対して底辺が平行で、頂点の1つ(点D)が線分AB上にある三角形CDEを描画する。そして線分AB上を点Dが動いたときの、線分CDの長さや三角形CDEの面積のアニメーションテーブルを作成する。

1. 線分ABと、三角形CDEを描画する。

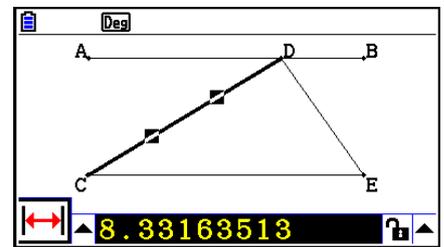


2. 線分ABと点Dを選択し、**[F6]** (Animate) - 1:Add Animationを選択する。

- 点Dが線分AB上を動くアニメーションとして追加されます。

3. ここでは「線分CDの長さのアニメーションテーブル」を作成するので、まず線分CDを選択する。

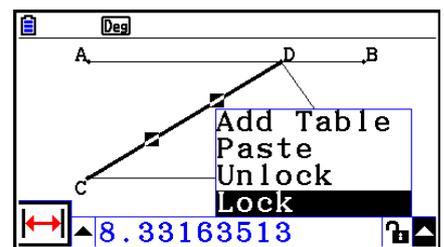
4. **[VAR5]** を押して測定ボックスを表示する。



- このとき画面の左端に  アイコンが表示されなかった場合は、測定ボックス左隣の▲ボタンを反転させて **[EXE]** を押します。表示されるアイコンパレットから  アイコンを選択してください。

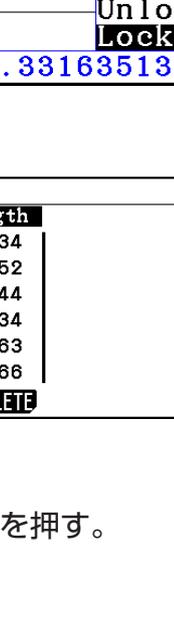
5.  を使って右端の▲ボタンを反転させ、**[EXE]** を押す。

- メニューが表示されます。



6.  を使って [Add Table] を反転させ、**[EXE]** を押す。

- アニメーションテーブル画面が表示され、アニメーション実行時のステップごとの線分CDの長さが“Length”というラベルの列に一覧表示されます。



| Length |
|--------|
| 4.34   |
| 4.3752 |
| 4.4744 |
| 4.6334 |
| 4.8463 |
| 5.1066 |

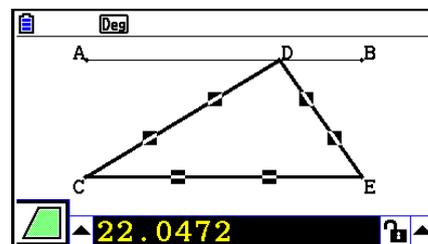
STORE DELETE

7. **[EXIT]** を押してアニメーションテーブル画面を閉じる。

8. 操作対象を測定ボックスから描画面に戻すため、もう1度 **[EXIT]** を押す。

9. 三角形の辺CD、DE、CEを選択する。

10. **[VARS]** を押して測定ボックスを表示する。



- このとき画面の左端に  アイコンが表示されなかった場合は、測定ボックス左隣の  ボタンを反転させて **[EXE]** を押します。表示されるアイコンパレットから  アイコンを選択してください。

11. 上記の手順5と6の操作を行う。

- アニメーションテーブル画面が表示されると、手順6で作成した“Length”列の右側に“Area”というラベルの列が追加されます。“Area”列には、アニメーション実行時のステップごとの三角形CDEの面積が一覧表示されます。

| Length | Area   |
|--------|--------|
| 4.34   | 22.047 |
| 4.3752 | 22.047 |
| 4.4744 | 22.047 |
| 4.6334 | 22.047 |
| 4.8463 | 22.047 |
| 5.1066 | 22.047 |

- この例では、三角形の頂点Dが底辺CEと平行な線分ABの上を移動しても、三角形CDEの面積は変化しないことが確認できます。

12. アニメーションテーブル画面を閉じるには、**[EXIT]** を押す。

13. 測定ボックスを閉じるには、**[EXIT]** を2回押す。

- アニメーションテーブルには、最大26列まで追加することができます。
- 上記の手順4～6の操作を行う代わりに、**[F6]** (Animate) - 7:Add Tableを選択するか、**[SHIFT]** **[1]** を押しても、アニメーションテーブルに列を追加することができます。

## • アニメーションテーブルを表示するには

「アニメーションテーブルに列を追加するには」の操作によって作成したアニメーションテーブルは、**[F6]** (Animate) - 8:Display Tableを選択して表示できます。

## • アニメーションテーブルの列をリストデータとして保存するには

1. アニメーションテーブルを表示する。
2.  または  を使って、リストデータとして保存したい列を反転させる。

| Length | Area   |
|--------|--------|
| 4.1869 | 9.8704 |
| 4.0643 | 9.8704 |
| 3.9951 | 9.8704 |
| 3.982  | 9.8704 |
| 4.0257 | 9.8704 |
| 4.1243 | 9.8704 |

3. **[F1]** (STORE) **[F1]** (LIST) を押す。

- 選択した列の保存先となるリスト番号を指定するためのダイアログが表示されます。

4. 1から26までの整数でリスト番号を入力し、**[EXE]** を押す。

- リストデータについて詳しくは、「第3章 リスト機能」を参照してください。

---

### • アニメーションテーブル全体をスプレッドシートデータとして保存するには

1. アニメーションテーブルを表示する。
2. **F1**(STORE) **F2**(S-SHT) を押す。
  - 保存先のスプレッドシートのファイル名を入力するダイアログが表示されます。
3. ファイル名を8文字以内で入力し、**EXE** を押す。
  - スプレッドシートデータについて詳しくは、「第9章 表計算(スプレッドシート)」を参照してください。

---

### • アニメーションテーブルの特定の列を削除するには

1. アニメーションテーブルを表示する。
2. ◀ または ▶ を使って、削除したい列を反転させる。
3. **F2**(DELETE) **F1**(DELETE) を押す。

---

### • アニメーションテーブルのすべての列を削除するには

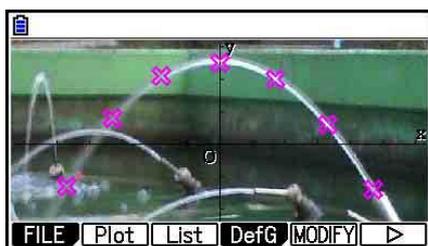
1. アニメーションテーブルを表示する。
2. **F2**(DELETE) **F2**(DEL-ALL) を押す。
  - 削除して良いかを確認するダイアログが表示されます。
3. 削除するには **F1**(Yes) を、削除しない場合は **F6**(No) を押す。

# 第15章 Picture Plot (ピクチャー・プロット)

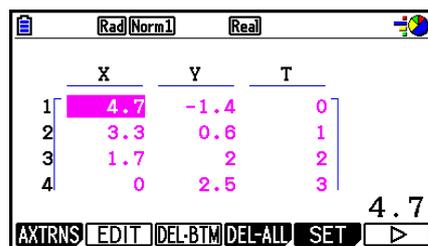
Picture Plotは、写真やイラストなどの画像の上にプロット(座標を表す点)を描画し、そのプロットのデータ(座標値)に基づいたさまざまな解析を行うためのアプリケーションです。例えばここに次のような、ノズルから斜め上方向に細い水流が射出されている噴水の写真があります。



写真の一番手前に写っているノズルから噴射された水流のつくる面を、XY直交座標平面とみなします。すると、水の軌跡上のどの1点でも、座標値(X, Y)で表すことができます。Picture Plotのプロット機能を使うと、写真などの画像上にプロットを置くだけで、座標値を簡単に取り出すことができます。



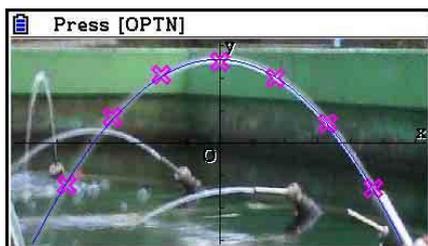
プロットの描画例



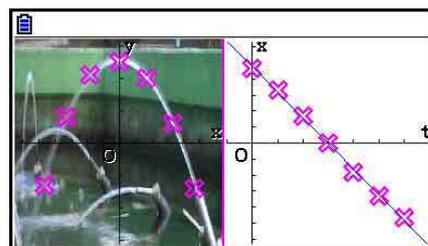
座標値表示  
(プロットリスト画面)

プロットを使って、次のような操作が実行できます。

- $Y=f(x)$  形式の式を登録してグラフを描き、写真とプロットの上に重ねて表示することができます。さらに、グラフのモディファイ機能(5-31ページ)を利用して式の係数値を調節し、プロットによりよく重なる式を探すことも可能です。
- プロットの座標値に基づく回帰計算を行い、プロットに重ねて回帰グラフを描くことができます。運動の軌跡の数式化、グラフ化に相当します。
- 座標値(X, Y)に時間値(T)を追加し、T-X平面上またはT-Y平面上にプロットを配置できます。この機能により、水平方向の運動と時間との相関、および垂直方向の運動と時間との相関を、数式化、グラフ化することが可能です。

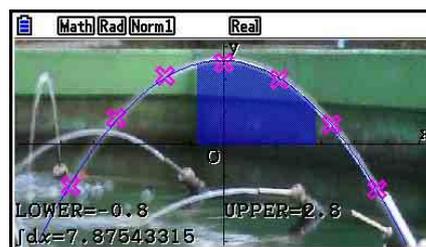
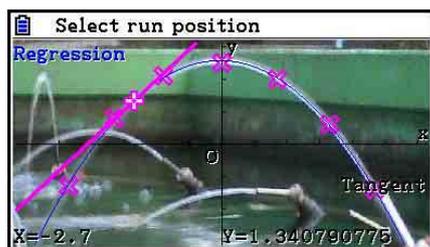


回帰グラフの描画例



T-X回帰グラフの描画例  
(画面左側)

また、全画面表示中のX-Y座標グラフに対して、**Graph**モードと同様に、SKETCH機能やG-SOLVE機能を使ったグラフの解析が可能です。



## ■ Picture Plot専用のセットアップ項目

次の各項目は、**Picture Plot**モードで **SHIFT** **MENU** (SET UP) を押したときに限り表示される、Picture Plot専用のセットアップ項目です。

~~~~~ は各設定項目の初期設定を表します。

- **Axtrans Wind (AXTRANS画面左右のビューウィンドウ設定リンク)**
  - **{Auto}/{Manual}** ... AXTRANS画面の右側(T-YまたはT-X座標系)のY軸またはX軸のビューウィンドウ設定値を{左側(X-Y座標系)の設定値とリンクして自動設定する}/{左側(X-Y座標系)の設定値とリンクさせない}
- **Plot Color (プロットの色)**
  - **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... プロットの色を{黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする
- **Plot Type (プロットの形)**
  - **{□}/{◇}/{■}** ... プロットの形を指定する
- **Sketch Color (スケッチ機能による描線の色)**
  - **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... スケッチ機能を使った描画時に使われる描線の色を{黒}/{青}/{赤}/{マゼンタ}/{緑}/{シアン}/{黄}にする

# 1. Picture Plotファンクションメニュー

## ■ ファイルリスト画面のファンクションメニュー

- **{OPEN}** ... g3p/g3b ファイルまたはフォルダーを開く
- **{DELETE}** ... g3p/g3b ファイルを削除する
- **{SEARCH}** ... g3p/g3b ファイルを検索する
- **{DETAIL}** ... ファイルの詳細情報画面を表示する(11-6ページ)

---

## ■ Picture Plot画面のファンクションメニュー

- {FILE} ... 次のサブメニューを表示する
  - {OPEN} ... ファイルリストを開く
  - {SAVE} ... 現在開いているファイルを上書き保存する
  - {SAVE・AS} ... 現在開いているファイルに名前を付けて保存する
- {Plot} ... プロットモード(画面上にプロットを描くモード)に入る
- {List} ... プロットの座標値リスト(プロットリスト画面)を表示する
  - プロットリスト画面のメニュー項目は、下記の「プロットリスト画面のファンクションメニュー」を参照してください。
- {DefG} ... グラフ式の登録画面を表示する
- {MODIFY} ... モディファイ機能を実行する(5-31 ページ)
- {AXTRNS} ... 次のサブメニューを表示する
  - {T-Y}/{T-X} ... 画面を左右に2分割し、右側に{横軸をT、縦軸をYとする画面を表示する}/{横軸をT、縦軸をXとする画面を表示する}
- {REG} ... プロットに基づく回帰計算を実行するためのサブメニュー(6-22 ページと同一内容)を表示する
- {EDIT} ... プロットの編集モードに入る(画面上にプロットがある場合のみ)
- {DELETE} ... すべてのプロットを一括して削除する(画面上にプロットがある場合のみ)
- {PLAY} ... 現在開いている画像がg3bファイルの場合、ファイルに含まれる画像を順次表示する
  - {Auto} ... g3bファイルに含まれる全画像を順送りで自動的に3回繰り返し表示する
  - {Manual} ... g3bファイルに含まれる画像を◀/▶を使って手動で切り替えて表示する
- {PICTURE} ... 次のサブメニューを表示する
  - {1~20} ... 表示中の画面を画像としてピクチャーメモリーに保存する
  - {SAVE・AS} ... 表示中の画面に名前を付けて画像として保存する
- {PAN} ... パンモードに入る(5-7 ページ)
- {Fadel/O} ... 画像の薄色化率を調整する(15-11 ページ)

---

## ■ プロットリスト画面のファンクションメニュー

- {AXTRNS} ... Picture Plot画面の{AXTRNS}と同様
- {EDIT} ... プロットリスト上で反転表示中の数値を編集する
- {DEL・BTM} ... プロットリスト上の末尾1行のデータを削除する
- {DEL-ALL} ... プロットリスト上のすべてのデータを削除する
- {SET} ... 時間値(T)を設定する(15-13 ページ)
- {JUMP} ... 次のサブメニューを表示する
  - {TOP}/{BOTTOM} ... {先頭行にジャンプする}/{末尾の行にジャンプする}
- {Plot} ... プロットリスト画面を抜け、プロットモードに入る
- {REG} ... Picture Plot画面の{REG}と同様

- **{STORE}** ... プロットリストの指定列(XまたはY)をリストメモリーに保存する
- **{RECALL}** ... リストメモリーのデータをプロットリストのX列またはY列に呼び出す

---

## ■ プロットモード時のファンクションメニュー

- **{PICTURE}** ... Picture Plot画面の{PICTURE}と同様
- **{UNDO}** ... 最後に描いたプロットを消去する(UNDO再実行時は、消去したプロットを元に戻す)
- **{EDIT}** ... Picture Plot画面の{EDIT}と同様

---

## ■ AXTRANS画面のファンクションメニュー

- **{Switch}** ... AXTRANS画面の左側(X-Y座標系)の表示モードを切り替える
- **{Cutout}** ... AXTRANS画面の左側(X-Y座標系)のトリミング範囲を指定する
- **{List}** ... プロットリスト画面に戻る
- **{REG}** ... AXTRANS画面の右側(T-YまたはT-X座標系)のプロットに基づく回帰計算を実行するためのサブメニュー(6-22ページと同一内容)を表示する
- **{P-LINK}** ... AXTRANS画面の左側と右側の対応するプロットを点滅させる

## 2. Picture Plotファイルの操作

Picture Plotはアプリケーションの性質上、下地として使う画像ファイルが必要です。Picture Plotは次のいずれかの画像ファイルを開くことができます。

g3pファイル ... 画像1枚分のデータを持つファイルです。

g3bファイル ... 複数枚の画像データを持つファイルです。

本機にあらかじめ内蔵されている画像ファイルが利用可能です。

---

### ■ Picture Plotの操作を開始する

Picture Plotの操作は、**Picture Plot**モードに入り、画像ファイル(g3pまたはg3b)を開くことから開始します。

本機の購入後やリセット後に初めて**Picture Plot**モードに入った場合は、必ず画像ファイルを開く操作が必要です。2回目以降は、前回**Picture Plot**モードに入ったときのファイルが、自動的に開かれます。他のファイルに変更したい場合、または本機をリセットした場合を除き、画像ファイルを開く操作は不要です。

## ● ファイルを開くには

1. メインメニューから **Picture Plot** モードに入る。
  - ファイルリスト画面が表示されます。
  - 前回 **Picture Plot** モードで開いていたファイルが表示された場合(または、すでに **Picture Plot** 画面を表示中の場合)は、**[OPTN]** **[F1]** (**FILE**) **[F1]** (**OPEN**) を押してファイルリスト画面を表示します。
2. **[▲]**/**[▼]** を使って開きたいファイルを反転させ、**[F1]** (**OPEN**) または **[EXE]** を押す。

## ■ ファイルの保存について

Picture Plot 画面でプロットの描画操作を行い、ファイルを保存すると、画像ファイル(g3p または g3b)に Picture Plot のプロットデータが追加されます。このとき、画像ファイルが元々持っていた画像データは変化せず、またファイルの拡張子も Picture Plot のデータを追加する前と変わりません。このため、Picture Plot のデータが追加された画像ファイルであっても、そのまま他のモードで使用することができます(ただし、他のモードで開いた場合は、プロットは表示されません)。また、他のモードでの使用が Picture Plot データに影響を与えることはありません。

## ● 画像ファイルが保持する Picture Plot の設定情報について

- セットアップ画面上での変更が可能な Picture Plot の設定情報は、画像ファイルに保存される項目と、電卓本体が保持する項目に分かれます。

| 項目名          | ファイルに保存される項目             | 電卓が保持する項目             |
|--------------|--------------------------|-----------------------|
| Axtrans Wind | <input type="radio"/> *1 |                       |
| Graph Func   |                          | <input type="radio"/> |
| Plot Color   | <input type="radio"/> *1 |                       |
| Plot Type    | <input type="radio"/> *1 |                       |
| Sketch Color | <input type="radio"/> *1 |                       |
| Sketch Line  | <input type="radio"/> *2 |                       |
| Angle        |                          | <input type="radio"/> |
| Complex Mode |                          | <input type="radio"/> |
| Coord        |                          | <input type="radio"/> |
| Grid         | <input type="radio"/> *2 |                       |
| Axes         | <input type="radio"/> *2 |                       |
| Label        | <input type="radio"/> *2 |                       |
| Display      |                          | <input type="radio"/> |

\*1 Picture Plot 専用の設定項目です。

\*2 他のモードと共通の設定項目です。これらの設定を他のモードで変更してから **Picture Plot** モードに戻った場合は、前回 **Picture Plot** モードで開いていたファイルの設定が呼び出されます。

- ビューウインドウ設定については、**Picture Plot**モードで画像ファイルが開かれた時点で、そのファイルが保持していた設定が呼び出されます。このため、他のモードでビューウインドウを変更しても、**Picture Plot**モードに戻ると、**Picture Plot**モードで現在開いているファイルのビューウインドウ設定が復帰します。逆に、**Picture Plot**モードから他のモードに移動したときは、**Picture Plot**モードのビューウインドウ設定のままになります(他のモードから**Picture Plot**モードに移る前の時点での、他のモード側のビューウインドウ設定には復帰しません)。

---

### • ファイルを保存するには

Picture Plot画面の表示中に、**[OPTN]** **[F1]** (FILE) **[F2]** (SAVE) を押します。編集集中のファイルが上書き保存されます。

---

### • ファイルを別名で保存するには

1. Picture Plot画面の表示中に、**[OPTN]** **[F1]** (FILE) **[F3]** (SAVE・AS) を押す。
  - 保存先フォルダーを指定する画面が表示されます。
2. 保存先フォルダーを指定する。
  - ルートディレクトリーに保存する場合は“ROOT”を反転させます。
  - フォルダー内に保存する場合は、保存先として指定したいフォルダーを **▲**/**▼** を使って反転させ、**[F1]** (OPEN) を押します。
3. **[F1]** (SAVE・AS) を押す。
- 4 “File Name”ダイアログが表示されるので8文字以内の名前を入力し、**[EXE]** を押す。

## 3. プロット機能を使う

画面上にプロットを描画し、 $Y=f(x)$ 形式の式のグラフを重ねて描いたり、プロットに基づいた回帰曲線を描いたりすることができます。

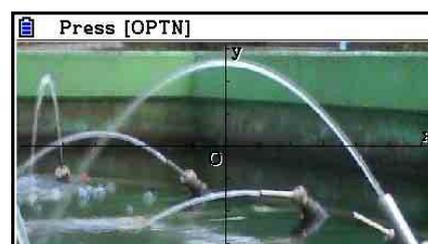
---

### ■ プロット描画の各種操作

#### • 画面上にプロットを描くには

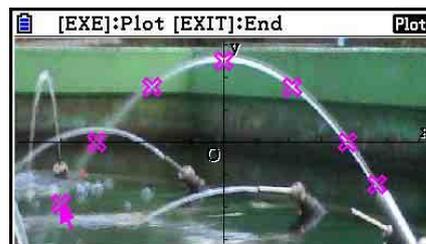
1. **Picture Plot**モードに入り、g3pまたはg3bファイルを開く。

- Picture Plot画面が表示されます。
- ファイルの開き方については、「ファイルを開くには」(15-5ページ)を参照してください。



2. **[OPTN]** **[F2]** (Plot) を押してプロットモードに入る。
  - 画面中央にポインターが表示されます。

3. カーソルキー(または数字キー)を使ってプロットを描きたい位置にポインターを移動し、**[EXE]**を押す。
  - ポインター位置にプロット1つが描かれます。
  - 現在開いているファイルがg3bファイルの場合、プロット1つを描くたびに、ファイルが持っている次の画像に表示が切り替わります。詳しくは、下記の「g3bファイルへのプロット描画について」を参照してください。
  - プロットを描いた直後に描画を取り消すには、**[OPTN] [F2]**(UNDO)を押します。
  - 数字キーを使ったポインターの移動については、下記の「ポインターを画面上の特定位置にジャンプするには」を参照してください。
4. 手順3の操作を繰り返し、必要なだけプロットを描く。



- ここで**[OPTN] [F3]**(EDIT)を押して、描画済みのプロットを選んで位置を移動することができます。「プロットを編集(位置を移動)するには」(15-8ページ)を参照してください。
  - 描画できるプロット数は、g3pファイルの場合で最大50です。g3bファイルの場合は、ファイルが持っている画像枚数が最大プロット数となります。
5. プロットの描画を終了するには、**[EXIT]**(または**[SHIFT] [EXIT]**(QUIT))を押す。

### ● ポインターを画面上の特定位置にジャンプするには

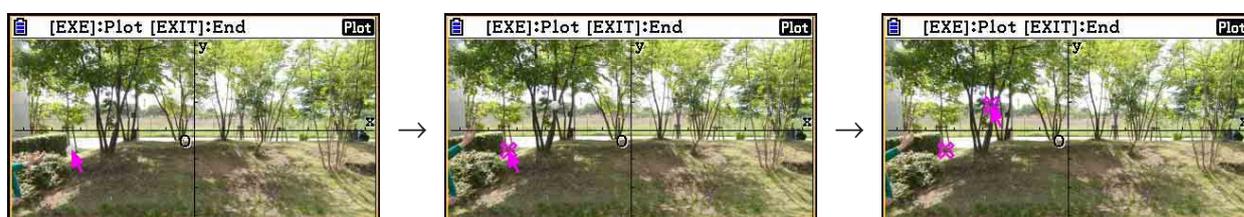
プロットモードで**[1]~[9]**の数字キーを押すと、ポインターが画面上の次の位置にジャンプします。

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| <b>[7]</b> | <b>[8]</b> | <b>[9]</b> |
| <b>[4]</b> | <b>[5]</b> | <b>[6]</b> |
| <b>[1]</b> | <b>[2]</b> | <b>[3]</b> |

### ● g3bファイルへのプロット描画について

g3bファイルは、1つのファイル内に複数の画像データ(最大30枚)を持つことができる、Picture Plot専用のファイル形式です。

- この形式のファイルをPicture Plotで開いてプロット操作を行うと、プロット1つを描くたびに、ファイルが持っている次の画像に表示が切り替わります。

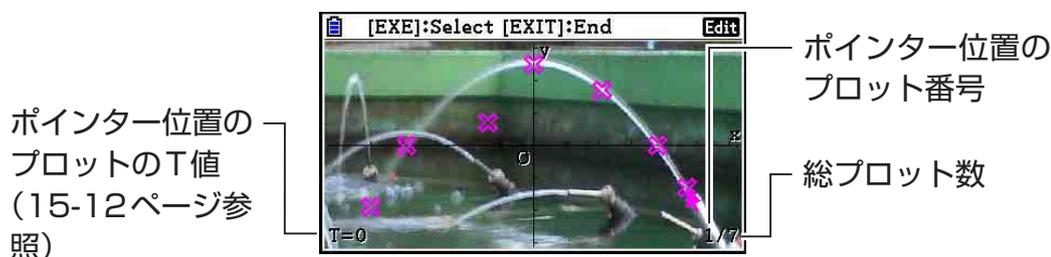


- g3bファイルに含まれる各画像データを確認するには、**[OPTN] [F6] (▷) [F5] (PLAY)**を押して、次のいずれかの操作を行います。
  - **[F1] (Auto)**を押す。ファイルに含まれる全画像が、順送りで自動的に3回繰り返し表示されます。
  - **[F2] (Manual)**を押す。**[◀] / [▶]**を使って、ファイルに含まれる画像を1枚ずつ切り替えて表示することができます。
- [EXIT]**を押すと、**[OPTN] [F6] (▷) [F5] (PLAY)**を押す前の状態に戻ります。
- **Picture Plot**以外のモードでは、g3bファイルを開くことはできません。

## • プロットを編集(位置を移動)するには

1. Picture Plot画面で **[OPTN] [F6] (▷) [F3] (EDIT)**を押す。

- **[OPTN] [F2] (Plot) [OPTN] [F3] (EDIT)**と押ししても構いません。
- プロットの編集モードに入り、ポインターが1つ目のプロット(最初に描画したプロット)の位置に移動します。



2. **[◀] / [▶]**を使って、位置を移動したいプロット上にポインターを移動し、**[EXE]**を押す。

- ポインター位置のプロットが編集対象として選択され、点滅します。

3. カーソルキー(または数字キー)を使ってプロットを移動したい位置にポインターを移動し、**[EXE]**を押す。

- プロットの位置が変更されます。このとき、次のプロットがある場合は、ポインターが次のプロット上に移動します。



- 他のプロットの位置を移動したい場合は、手順2、3の操作を繰り返します。

4. プロットの編集を終了するには、**[EXIT]**(または**[SHIFT] [EXIT] (QUIT)**)を押す。

## • プロットの色を一括して変更するには

次のいずれかの操作で、画面上のすべてのプロットの色を一括して変更できます。

- セットアップ画面の“Plot Color”で色を変更する。
- Picture Plot画面で **[SHIFT] [5] (FORMAT)**を押して色選択ダイアログを表示し、色を変更する。

後者の操作で色を変更すると、セットアップ画面の“Plot Color”の設定も同様に更新されます。また変更後の色は、プロットリスト画面に表示される文字の色にも反映されます。

## ● すべてのプロットを一括して削除するには

**[OPTN]** **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F4]** (DELETE) を押し、表示される確認ダイアログで **[F1]** (Yes) を押します。削除をキャンセルする場合は、確認ダイアログで **[F6]** (No) を押します。

- プロットリスト画面を使うと、全プロットを一括して削除する操作のほかに、最後に描画したプロットから順に1つずつ、プロットを削除していくこともできます。「末尾行のプロットデータを削除するには」(15-12ページ)を参照してください。

## ■ $Y=f(x)$ 形式の式を入力してグラフを描画する

$Y=f(x)$  形式の式に基づくグラフを、Picture Plot画面上に描画することができます。描画するには、Picture Plot画面で **[OPTN]** **[F4]** (DefG) を押しと表示されるグラフ関数式リストで、**Graph**モードと同様の操作を行います。

- グラフ関数式リスト上のデータは**Graph**モードと共通です。ただし、**Picture Plot**モードで利用できるのは $Y$ =タイプのグラフだけです。このため、**Picture Plot**モードからグラフ関数式リストを呼び出すと、ファンクションメニューの**[F3]**は“ $Y$ ”(Y=タイプを選択)と表示されます。また、グラフ関数式リストに**[F3]**(MODIFY)は表示されません(モディファイ機能はPicture Plot画面から実行可能です)。
- Picture Plot画面で **[OPTN]** **[F5]** (MODIFY) を押しと、グラフ関数式リストに登録されている変数を含む $Y$ =形式の関数式に対してモディファイ機能を実行することができます。この操作について詳しくは、「モディファイ機能」(5-31ページ)を参照してください。

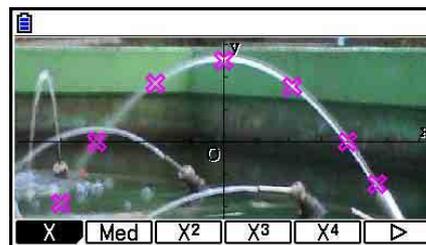
## ■ 回帰グラフの利用

描画したプロットの座標値に基づいて回帰計算を実行し、回帰グラフを描くことができます。

### ● 回帰グラフをプロットに重ねて描画するには

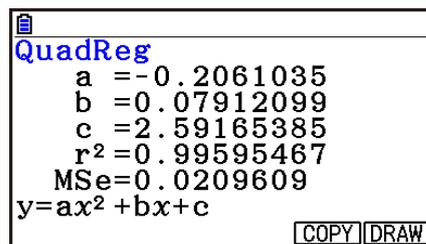
- 「画面上にプロットを描くには」(15-6ページ)の操作を行う。
- [OPTN]** **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F2]** (REG) を押し。

- 回帰計算タイプのファンクションメニューが表示されます。



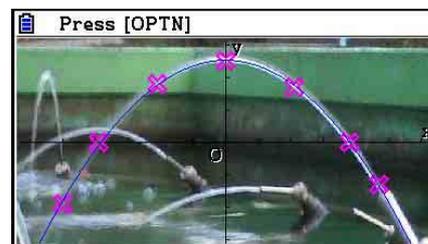
- 実行したい回帰計算の種類\*1に応じたファンクションキーを押し。

- 例えば2次回帰を実行するには、**[F3]** ( $X^2$ ) を押します。回帰計算が実行され、計算結果画面\*2が表示されます。



- ここで **[F3]** (COPY) を押しと、計算結果として得られた回帰式を、グラフ関数式リストにコピーすることができます。詳しくは、上記の「 $Y=f(x)$ 形式の式を入力してグラフを描画する」を参照してください。

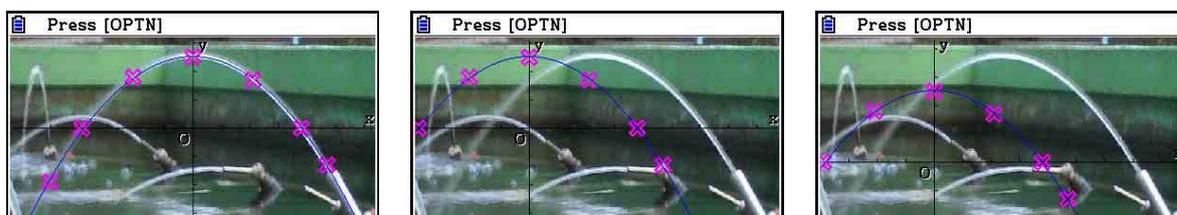
4. 回帰グラフを描画するには **F6** (DRAW) を押す。



- \*1 回帰計算の種類については、「回帰タイプを選択するには」(6-15ページ)を参照してください。
- \*2 この画面に表示される値の意味については、「回帰計算の結果を表示するには」(6-16ページ)、および6-16~6-19ページの各回帰グラフの説明を参照してください。
- 回帰グラフ以外に、関数式を入力してグラフを描画することもできます。「 $Y=f(x)$ 形式の式を入力してグラフを描画する」(15-9ページ)を参照してください。

### • プロットやグラフをスクロール、パンするには

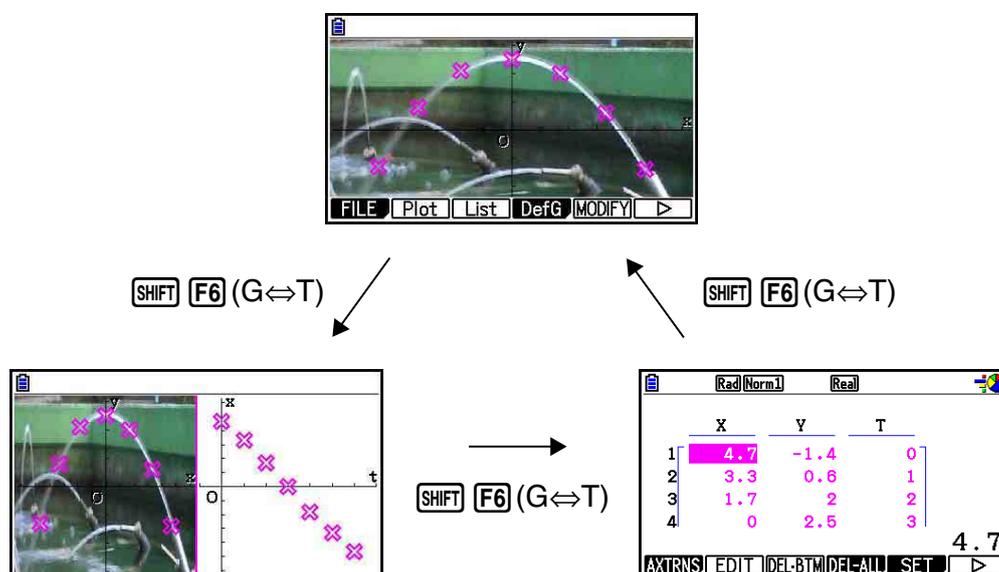
Picture Plot画面では、カーソルキーを使ってXY座標軸を上下左右にスクロールすることができます。このとき背景画像の位置は固定され、スクロールしません。



また、**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (PAN) を押して、XY座標軸をパンすることができます。パンの操作はGraphモードの場合と同様です(5-7ページ)。

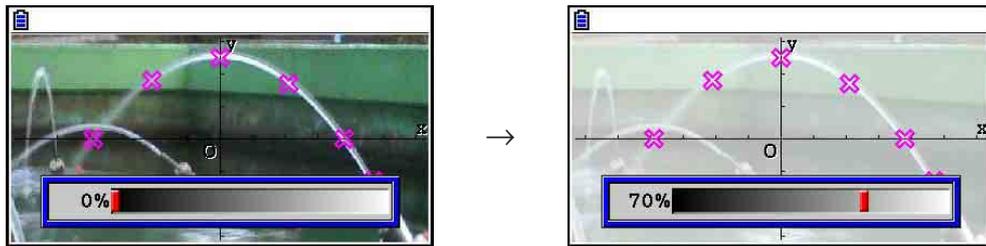
### • Picture Plot画面、AXTRANS画面、プロットリスト画面の間で移動するには

一度プロットリスト画面またはAXTRANS画面(15-12ページ)を表示した後であれば、**SHIFT** **F6** ( $G \leftrightarrow T$ ) を押すたびに、Picture Plot画面、AXTRANS画面、プロットリスト画面の3画面の間で順次移動することができます。



## ■ 画像の薄色化率(Fade I/O)を調整する

画像の薄色化率を0% (画像をそのまま表示) ~100% (画像を非表示)の間で調整することができます。薄色化率を上げるほど画像は白色に近づき、100%で完全な白色となります。



画像が暗すぎたり色が濃すぎたりする場合に、プロットやグラフが見やすいように調整することができます。

- 薄色化率の調整は、背景画像が16-bitデータの場合に限り可能です。
- 調整後の薄色化率の情報は、**[OPTN]** **[F1]** (FILE) **[F2]** (SAVE) または **[F3]** (SAVE・AS) の操作を行うと、画像ファイルに保存されます。

### ● 画像の薄色化率を調整するには

1. Picture Plot画面で **[OPTN]** **[F6]** (>) **[F6]** (>) **[F3]** (Fadel/O) を押す。
  - 薄色化率を調整するためのスライダーが表示されます。
2. **[◀]** / **[▶]** を使って薄色化率の値を変更する。
  - 直接数値を入力することもできます。例えば薄色化率を20%に設定したい場合は、**[2]** **[0]** **[EXE]** と押します。
3. 調整が済んだら **[EXE]** を押す。

## 4. プロットリストを利用する

Picture Plot画面で描画した各プロットは、座標値データを持っています。プロットリストを使うと、この座標値を表示、編集することができます。

### ■ プロットの座標値を表示する(プロットリスト)

描画したプロットの座標値(X, Y)の一覧を表示し、値の編集やプロットデータの削除、プロットの色の変更が可能です。また、各プロットデータの時間値(T)を指定し、T-XまたはT-Yグラフを描画することができます(AxTRANS機能)。

## ● プロットの座標値を編集するには

1. Picture Plot画面で **[OPTN]** **[F3]** (List) を押して、プロットリスト画面を表示する。

|   | X   | Y    | T |
|---|-----|------|---|
| 1 | 4.7 | -1.4 | 0 |
| 2 | 3.3 | 0.6  | 1 |
| 3 | 1.7 | 2    | 2 |
| 4 | 0   | 2.5  | 3 |

4.7

AXTRNS EDIT DEL-BTM DEL-ALL SET >

- プロットリスト画面の各行のX値とY値は、各プロットの座標を表します。T値は時間を表します(下記の「T-Y座標、T-X座標にプロットを表示する」を参照)。編集が可能なのはX値とY値です。
2. カーソルキーを使って、編集したいX列またはY列のセルを反転させ、**[F2]** (EDIT) を押す。
  3. 数値を編集し、**[EXE]** を押す。
    - 他の数値を編集したい場合は、手順2と3を繰り返します。
    - Picture Plot画面に戻るには **[EXIT]** または **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT) を押します。
    - 数値を変更すると、該当するプロットのPicture Plot画面上での位置に反映されます。
- プロットリスト画面の表示中は、**[F6]** (**[▷]**) **[F4]** (STORE) を押してプロットリストのデータをリストメモリーに保存したり、**[F6]** (**[▷]**) **[F3]** (RECALL) を押してリストメモリーのデータをプロットリストに呼び出すことができます。ただし、保存時/呼び出し時のいずれの場合でも、リストデータの色情報は無視されます。

## ● 末尾行のプロットデータを削除するには

現在どのセルが反転しているかに応じて、次の操作を行います。

- プロットリスト画面の末尾行のX値またはY値が反転している場合は、**[F3]** (DEL・BTM) を1回押すだけで、末尾行のプロットデータが削除されます。
- 末尾行以外のX値またはY値が反転している場合は、**[F3]** (DEL・BTM) を1回押すと末尾行のX値またはY値に反転が移動するので、再度 **[F3]** (DEL・BTM) を押して削除します。

## ● すべてのプロットを一括して削除するには

**[F4]** (DEL-ALL) を押し、表示される確認ダイアログで **[F1]** (Yes) を押します。削除をキャンセルする場合は、確認ダイアログで **[F6]** (No) を押します。

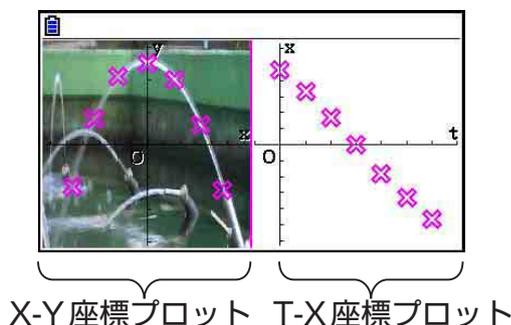
## ● プロットリスト画面からPicture Plot画面に戻るには

**[EXIT]**、**[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT)、または **[SHIFT]** **[F6]** (G⇔T) を押します。

## ■ T-Y座標、T-X座標にプロットを表示する (AXTRANS画面を表示する)

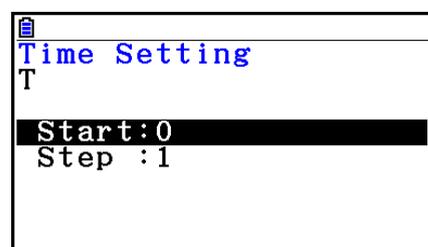
プロットリスト画面の表示内容からわかるように、各プロットデータは座標値X、Y以外に時間値Tを持っています。Picture Plot画面では各プロットをX-Y平面上の座標(X, Y)として表示していますが、時間値Tを用いて、T-Y平面上の座標(T, Y)、またはT-X平面上の座標(T, X)としてプロットを表示することができます。

- 時間値は、初期設定では最初のプロットから順に0、1、2…という値(スタート値0、ステップ値1の等差数列)が割り当てられています。各プロットに割り当てるT値は、スタート値とステップ値を設定することで変更できます。
- T-Y座標プロット(またはT-X座標プロット)は、AXTRANS画面という専用の画面に表示されます。AXTRANS画面には、常にX-Y座標プロットとT-Y座標プロット(またはT-X座標プロット)が次の画面例のように同時に表示されます。



### • 時間値(T)を設定するには

1. プロットリスト画面で **F9**(SET)を押す。



2. 表示される画面でスタート値とステップ値を設定する。

- 例えばスタート値を1、ステップ値を1.5にしたい場合は、**1** **EXE** **1** **.** **5** **EXE** と押します。
- スタート値とステップ値は次の範囲で設定できます。
  - $-1.0 \times 10^{10} < (\text{スタート値}) < 1.0 \times 10^{10}$
  - $0 < (\text{ステップ値}) < 1.0 \times 10^{10}$

3. 設定が済んだら **EXE**(または **EXIT**)を押す。

- プロットリスト画面に戻るので、T値が希望通りに変更されたか確認してください。

|   | X   | Y    | T |
|---|-----|------|---|
| 1 | 4.7 | -1.4 | 0 |
| 2 | 3.3 | 0.6  | 1 |
| 3 | 1.7 | 2    | 2 |
| 4 | 0   | 2.5  | 3 |

4.7

AXTRANS EDIT DEL-BTM DEL-ALL SET ▶

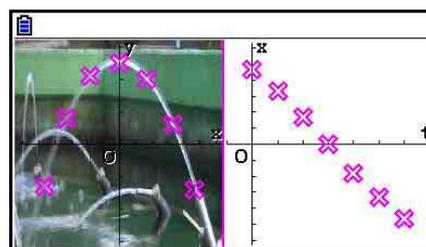
### • T-Y座標またはT-X座標にプロットを表示するには

1. プロットリスト画面で **F1**(AXTRANS)を押す。または、Picture Plot画面で **OPTN** **F6**(▷) **F1**(AXTRANS)を押す。



2. プロットを表示したい座標系に応じて、**[F1]** (T-Y) または **[F2]** (T-X) を押す。

- AXTRANS 画面が表示されます。この画面では、左側に X-Y 座標系のプロットが、右側に T-Y または T-X 座標系のプロットが表示されます。



- AXTRANS 画面の表示中は、セットアップ画面の“Grid”は“Off”に、“Label”は“On”になります。“Axes”については、“On”または“Scale”のみ設定可能です(“Off”に設定されている場合は、強制的に“On”に切り替わります)。
- AXTRANS 画面を表示すると、現在の“Axtrans Wind”の設定にかかわらず、画面右側(T-Y または T-X 座標系)T 軸のビューウインドウ値は自動的に設定されます。
- AXTRANS 画面で **[OPTN]** を押すと表示されるファンクションメニューを使うと、次の操作が可能です。

| これをするには：                | このキーを押す：             | 操作について詳しくは：                                    |
|-------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| 画面左側の表示モードを切り替える        | <b>[F1]</b> (Switch) | 下記「AXTRANS 画面の左側(X-Y 座標系)の表示モードを切り替えるには」       |
| プロットリスト画面に移動する          | <b>[F3]</b> (List)   | —                                              |
| 画面右側のプロットに回帰グラフを重ねて描画する | <b>[F4]</b> (REG)    | 「回帰グラフをプロットに重ねて描画するには」(15-9 ページ)の手順 3以降        |
| 画面右側と左側の対応するプロットを点滅させる  | <b>[F5]</b> (P-LINK) | 「AXTRANS 画面の左右で対応するプロットを同時に点滅させるには」(15-15 ページ) |

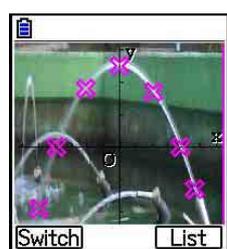
3. プロットリスト画面に戻るには、**[EXTN]** を押す。

### • AXTRANS 画面の左側(X-Y 座標系)の表示モードを切り替えるには

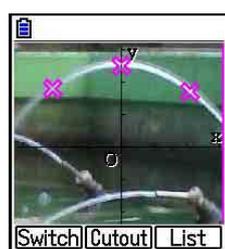
1. AXTRANS 画面の表示中に **[OPTN]** を押し、ファンクションメニューを表示する。

2. **[F1]** (Switch) を押す。

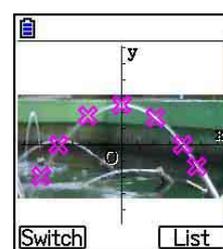
- 押すたびに、次のように画面左側の表示モードが切り替わります。



① 横方向に縮小して全体表示

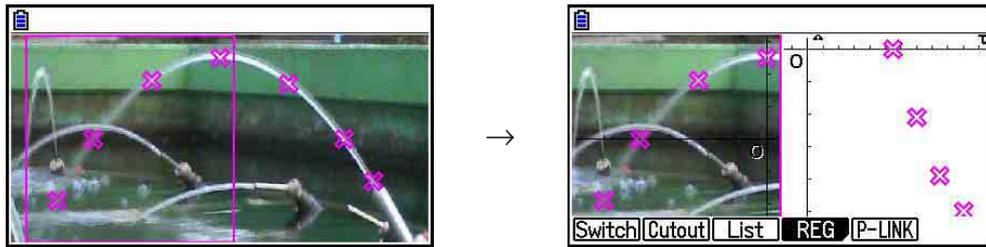


② 切り出し表示 (縮小なし)



③ 縦横とも縮小して全体表示

- ②(縮小なし)の表示モードを選択したときは、切り出し範囲を指定することができます。指定するには **[F2]**(Cutout) を押し、表示される画面で ◀/▶ を使って切り出し範囲を示す枠線を左右に移動し、**[EXE]** を押して確定します。

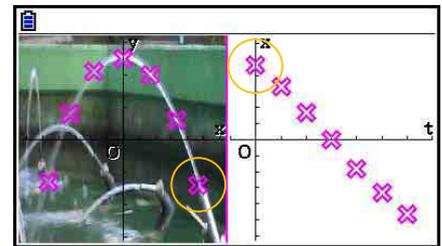


- 切り替えが済んだら **[EXIT]** を押して、ファンクションメニューを隠す。

## ● AXTRANS 画面の左右で対応するプロットを同時に点滅させるには

- AXTRANS 画面の表示中に **[OPTN]** **[F5]** (P-LINK) を押す。

- プロットリスト画面上の 1 行目のデータ(最初に描画したプロット)に対応する左側(X-Y座標)と右側(T-X座標)のプロットが、同時に点滅を開始します。



- ◀/▶ を使って、前後のデータに対応するプロットに点滅を移動することができます。左右のどのプロットが対応しているかを、確認することができます。

- プロットの点滅を終了するには、**[EXIT]** を押す。

## ● AXTRANS 画面からプロットリスト画面に戻るには

- [EXIT]** (または **[OPTN]** **[F6]** (G⇔T)) を押します。

## 5. Graphモードと共通の機能について

Picture Plot画面で **[SHIFT] [F1]～[F5]** を押したときの動作は、**Graph**モードのグラフ画面でこれらのキーを押したときと同じです。詳しくは、それぞれ下記を参照してください。

- **[SHIFT] [F1]** (TRACE) ... 「グラフ上の座標を読みとる」(5-44ページ)
- **[SHIFT] [F2]** (ZOOM) ... 「ズーム」(5-6ページ)
- **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) ... 「ビューウインドウ(V-Window)を設定する」(5-3ページ)
- **[SHIFT] [F4]** (SKETCH) ... 「グラフ画面に点や線、文字などを書き込む(スケッチ)」(5-43ページ)
- **[SHIFT] [F5]** (G-SOLVE) ... 「グラフを解析する(G-SOLVEメニュー)」(5-47ページ)

### トレース機能実行中のプロット色変更について

**[SHIFT] [F1]** (TRACE) を押してトレースを実行している間は、現在トレースポインターが置かれているプロットの色を変更することができます。変更するには、次の操作を行います。

1. プロットを描画済みのPicture Plot画面で、**[SHIFT] [F1]** (TRACE) を押す。
  - トレースポインターが、1つ目のプロット(最初に描画したプロット)の位置に表示されます。
  - もしPicture Plot画面上に、プロットとグラフの両方が描画されている場合は、**[SHIFT] [F1]** (TRACE) を押すとはじめにグラフ上にトレースポインターが表示されます。このような場合は、**▲/▼** を使って、トレースポインターをプロットに移動してください。
2. **◀/▶** を使って、色を変更したいプロットにトレースカーソルを移動する。
3. **[SHIFT] [5]** (FORMAT) を押して色選択ダイアログを表示する。
4. カーソルキーを使って希望する色を反転させ、**[EXE]** を押す。
  - 変更後の色は、プロットリスト画面に表示される該当するプロットデータの文字の色にも反映されます。

# 第16章 3Dグラフ機能

3D Graphモードでは、組み込まれているテンプレートを使って、次の3次元グラフを描くことができます。

- 直線
- 平面
- 球体
- 円柱
- 円錐

また、関数式を直接入力して、次の3次元グラフを描くこともできます。

- Z=グラフ
- Parametricグラフ
- X軸に対する回転体グラフ
- Y軸に対する回転体グラフ

最大3つのグラフを同時に描くことができます。

メモ

- 本章は、3D Graphバージョン1.01について説明します。
- 3D Graphバージョン1.01は、OSバージョン3.10以上の電卓で動作します。OSバージョン3.10より以前の電卓では動作しません。

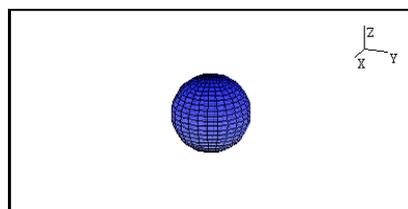
## ■ 3D Graphモード専用のセットアップ項目

次の各項目は、3D Graphモードで **SHIFT** **MENU** (SET UP) を押したときに限り表示される、3D Graphモード専用のセットアップ項目です。

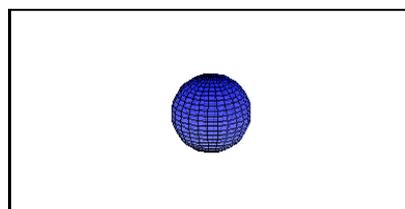
~~~~ は各設定項目の初期設定を表します。

### • Axes (3Dグラフ座標軸表示)

- {On}/~{Off} ... 3Dグラフ画面に{直行座標軸を表示する}/~{座標軸を表示しない}



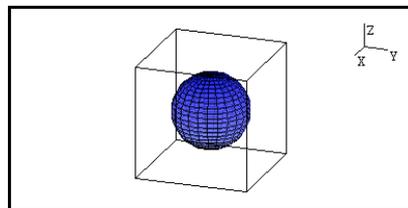
On



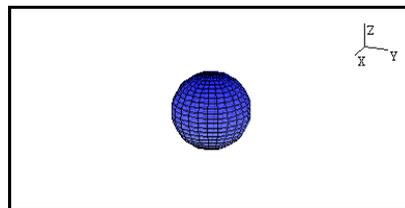
Off

### • Box (箱形座標軸表示)

- {On}/~{Off} ... 3Dグラフ画面に箱型座標軸を表示{させる}/~{させない}



On



Off

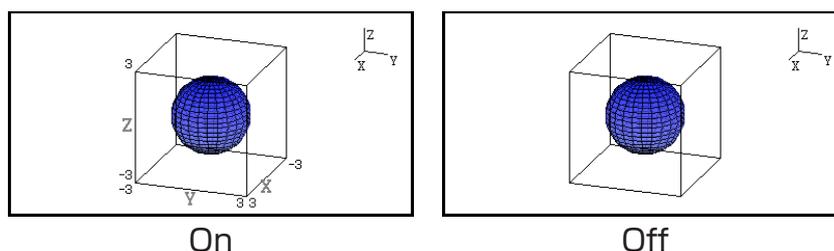
メモ

3Dグラフを描画中は、**□** キーを押してAxesとBoxの設定を切り替えることができます。  
Axes: On, Box: On → Axes: On, Box: Off → Axes: Off, Box: On → Axes: Off, Box: Off → Axes: On, Box: On

- **Label (3Dグラフ座標軸名表示)**

- **{On}/Off** ... 3Dグラフ画面に座標軸名を表示{させる}/{させない}

3Dグラフを描画中は、**[F6]** キーを押してLabelの設定を切り替えることもできます。

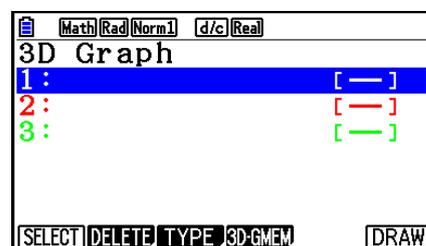


# 1. 3D Graphモードの描画例

例1 球( $x^2 + y^2 + z^2 = 2^2$ )の3Dグラフを描く。

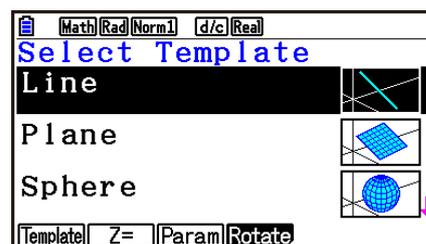
1. メインメニューから**3D Graph**モードに入る。

- 3Dグラフ関数式リストが表示されます。



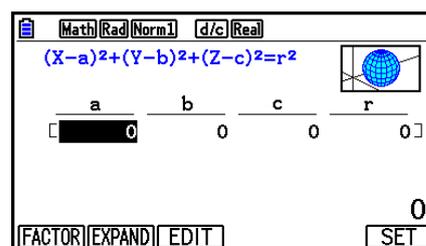
2. **[F3]** (TYPE) または **[◀]/[▶]** を押す。

- 3Dグラフ関数式選択画面が表示されます。



3. **[▼]** **[▼]** を押して「Sphere」を反転させ、**[EXE]** を押す。

- Sphere の係数入力画面になります。

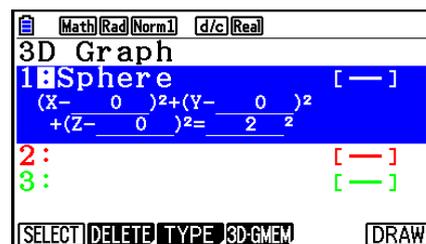


4. 係数を入力する。

**[0]** **[EXE]** **[0]** **[EXE]** **[0]** **[EXE]** **[2]** **[EXE]**

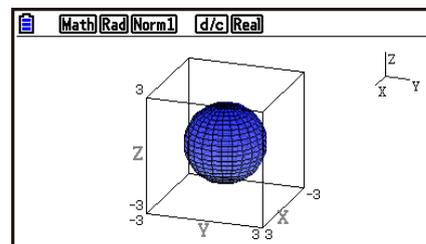
5. **[F6]** (SET) を押す。

- 3Dグラフ関数式リストに戻ります。選択したテンプレート名と入力した係数が表示されます。



6. **F6** (DRAW) または **EXE** を押す。

- 3Dグラフ画面になり、Sphereのグラフが描かれます。



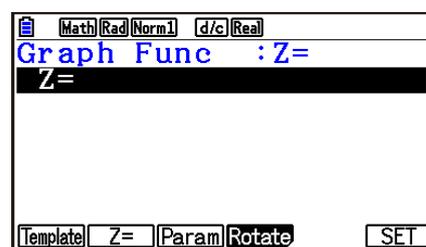
- **AC** を押すと、3Dグラフ関数式リストに戻ります。3Dグラフの描画後は **SHIFT F6** ( $G \leftrightarrow T$ ) を押すたびに、3Dグラフ関数式リストと3Dグラフ画面の間で切り替えることができます。

例2 次の関数式を入力して、3Dグラフを描く。

$$Z = X^2 + Y^2 - 3$$

1. メインメニューから**3D Graph**モードに入る。
2. **F3** (TYPE) または **◀/▶** を押す。
3. **F2** (Z=) を押す。

- Z=グラフの入力画面になります。

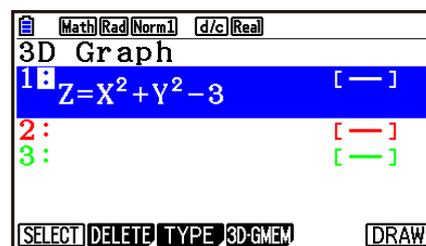


4. 関数式を入力する。

**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **F2** (Y) **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**

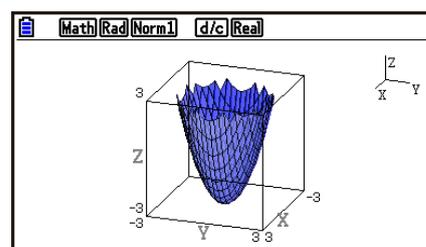
5. **F6** (SET) を押す。

- 3Dグラフ関数式リストに戻ります。入力した関数式が表示されます。



6. **F6** (DRAW) または **EXE** を押す。

- 3Dグラフ画面になり、3Dグラフが描かれます。

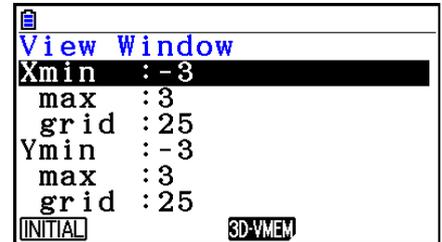


## 2. 3D ビューウインドウ

3D Graphモード専用のビューウインドウを設定することができます。

### ■ 3D ビューウインドウを設定する

1. メインメニューから**3D Graph**モードに入る。
2. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押して3Dビューウインドウ画面を表示する。



3. **[▲] / [▼]** を使って値を変更したい設定項目を反転させ、適切な値を入力して **[EXE]** を押す。
4. 正しく設定を終えたら、**[EXIT]** を押して3Dビューウインドウ設定画面を閉じる。

#### 設定項目

Xmin/Xmax ...  $x$ 軸の最小値/最大値

Xgrid ...  $x$ 軸の計算点の数(XminからXmaxまでの間、で何点の計算点をとるか)

Ymin/Ymax ...  $y$ 軸の最小値/最大値

Ygrid ...  $y$ 軸の計算点の数(YminからYmaxまでの間で、何点の計算点をとるか)

Zmin/Zmax ...  $z$ 軸の最小値/最大値

Smin/Smax ... パラメータSの最小値/最大値

Sgrid ... パラメータSの計算点の数 (SminからSmaxまでの間で、何点の計算点をとるか)

Tmin/Tmax ... パラメータTの最小値/最小値

Tgrid ... パラメータTの計算点の数(TminからTmaxまでの間で、何点の計算点をとるか)

Angle  $\theta$  ...  $x$ 軸が時計回りの方向に回っている角度( $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ )

Angle  $\phi$  ... 3Dグラフを見る目線と $z$ 軸との角度( $0^\circ \leq \phi < 360^\circ$ )

- min/maxの値は、絶対値が  $1 \times 10^{98}$  より小さい範囲で入力します。
- gridの値は、 $2 \leq \text{grid} \leq 50$  の範囲で入力します。
- $\theta$  と  $\phi$  は、角度単位の設定に関わらず、常にディグリーで入力します。
- XgridとYgridの値が大きいくほど、より詳細なグラフになります。ただし、値が大きいくほど多くの計算が必要なため、グラフ描画に時間がかかります。
- XgridとYgridの値が小さすぎると、グラフ描画できない場合があります。
- 描画する3Dグラフの形状によって、XgridとYgridは描画領域を分割する数ではなく、グラフ自体を分割する数となります。
- Smin/Smax/Sgrid/Tmin/Tmax/Tgridが適用されるのは、Parametricグラフを描画するときのみです。

## ■ 3Dビューウインドウメモリー利用する

最大6セットの3Dビューウインドウ設定を、3Dビューウインドウメモリーに保存することができます。

### ● 3Dビューウインドウ設定を保存するには

1. メインメニューから**3D Graph**モードに入る。
2. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押して3Dビューウインドウ設定画面を表示し、希望する値を入力する。
3. **[F4]** (3D-VMEM) **[F1]** (STORE) を押す。
4. 表示されるポップアップウインドウで、3Dビューウインドウメモリー番号(1~6)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1] [EXE]** を押すと、3Dビューウインドウメモリー1 (3DVWIN\_1) に保存されます。

### ● 保存した3Dビューウインドウ設定を呼び出すには

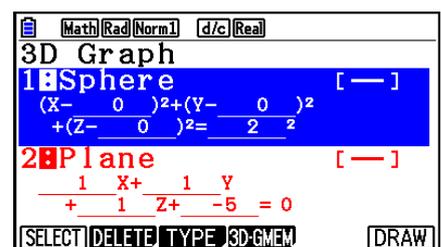
1. メインメニューから**3D Graph**モードに入る。
2. **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) を押して3Dビューウインドウ設定画面を表示する。
3. **[F4]** (3D-VMEM) **[F2]** (RECALL) を押す。
4. 表示されるポップアップウインドウで3Dビューウインドウメモリー番号(1~6)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1] [EXE]** を押すと、3Dビューウインドウメモリー1 (3DVWIN\_1) に保存されている設定が呼び出されます。

### メモ

- **3D Graph**モードを起動時に、3D Graphバージョン1.00で作成した3Dビューウインドウメモリーがあると、それを3D Graphバージョン1.01用に変換します。
- 3D Graphバージョン1.01で作成した3Dビューウインドウメモリーは、3D Graphバージョン1.00で使用することはできません。

## 3. 3Dグラフ関数式リスト

- **{SELECT}** ... 反転している3Dグラフ関数式の3Dグラフを描くか描かないかを切り替える
- **{DELETE}** ... 反転している3Dグラフ関数式を削除する
- **{TYPE}** ... 3Dグラフ関数式選択画面を表示する(16-8ページ)
- **{3DG-MEM}** ... 3Dグラフメモリーの保存と呼び出しをする(16-7ページ)
- **{DRAW}** ... 3Dグラフを描画する



## ■ 3Dグラフを描くか描かないかを指定する

1. ▲/▼ を使って関数式が登録されている行を反転させる。
2. **F1** (SELECT) を押す。
  - “:” 記号が反転表示になっているものが描画対象になります。
  - **F1** (SELECT) を押すたびに描画するか、しないかが切り替わります。

## ■ 関数式を削除する

1. ▲/▼ を使って削除したい関数式を反転させる。
2. **F2** (DELETE) または **DEL** を押す。
  - 削除確認ダイアログが表示されます。
3. **F1** (Yes) を押す。

## ■ 3Dグラフの線色と面色を変更する

1. 3Dグラフ関係式リストで、色を変更したい関係式を反転させる。
2. **SHIFT** **5** (FORMAT) を押す。



3. “Line Color” を反転させ、**EXE** を押す。



4. 希望する色を反転させ、**EXE** を押す。
  - 手順2の画面に戻ります。
5. “Area Color” を反転させ、**EXE** を押す。



6. 希望する色を反転させ、**EXE** を押す。
  - 手順2の画面に戻ります。
7. 変更が済んだら **EXIT** を押す。

- Area Colorの色に応じて、3Dグラフ関数式の表示色が変更されます。
- Area ColorがClearの場合は、Line Colorの色に応じて、3Dグラフ関数式の色が変更されます。
- Line ColorとArea Colorが両方ともClearの場合は、“Invalid Setting”エラーとなります。
- Lineテンプレートを選択した場合、直線はArea Colorで設定した色で描画されます。

---

## ■ 3Dグラフメモリー

3Dグラフメモリーを使うと、3Dグラフ関数式リストに現在登録されている3Dグラフ関数式と各種設定情報を、最大20セットまで保存しておくことができます(3D G-Mem 1 ~ 3D G-Mem 20)。保存したデータは、必要なときに3Dグラフ関数式リストに呼び出すことができます。

1セットの3Dグラフメモリーには、次のデータが保存されます。

- 3Dグラフ関数式(最大3個)
- 3D関数式のグラフの描画/非描画設定
- 3Dビューウィンドウ設定(1セット)
- 関数式の色の設定
- セットアップ情報

---

### ● 3Dグラフ関数式リストの全内容を3Dグラフメモリーに保存するには

1. **[F4]** (3D-GMEM) **[F1]** (STORE) を押す。
2. 表示されるポップアップウィンドウで、3Dグラフメモリー番号(1~20)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1]** **[EXE]** を押すと、現在の3Dグラフ関数式リストの全内容と3Dビューウィンドウ設定内容が3Dグラフメモリー1(3DGMEM1)に保存されます。
  - データを保存済みのメモリー番号を指定して保存の操作を行うと、以前に保存されていた内容は新たな内容で上書きされます。
  - 保存しようとしたデータが本機のメモリー容量を超える場合は、エラーとなります。

---

### ● 3Dグラフメモリーのデータを呼び出すには

1. **[F4]** (3D-GMEM) **[F2]** (RECALL) を押す。
2. 表示されるポップアップウィンドウで3Dグラフメモリー番号(1~20)を指定し、**[EXE]** を押す。
  - 例えば **[1]** **[EXE]** を押すと、3Dグラフメモリー1(3DGMEM1)に保存されているデータが呼び出されます。
  - 呼び出しの操作を行うと、現在の3Dグラフ関数式リストの全内容と3Dビューウィンドウ設定内容が、呼び出された内容に置き換わります(元の内容は削除されます)。

#### メモ

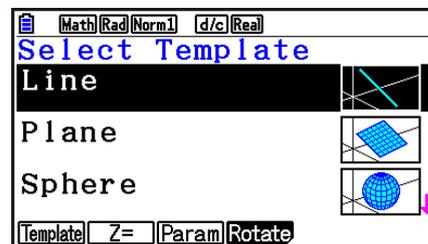
- 3D Graphバージョン1.01で作成した3Dグラフメモリーは、バージョン1.00で使用することはできません。

## 4. 3D グラフ関数式選択画面

3D グラフ関係式リストで、**[F3]**(TYPE) または **◀/▶** を押すと 3D グラフ関係式選択画面になります。

### メモ

- 登録した関数式を選択し **◀/▶** を押した場合、選択した 3D グラフの編集画面が表示されます。



**▲/▼** を使って、テンプレートを次の中から選択します。

Line … 直線を描きます。

Plane … 平面を描きます。

Sphere … 球体を描きます。

Cylinder … 円柱を描きます。

Cone … 円錐を描きます。

次のファンクションメニューが表示されます。

**[F1]** (Template) … テンプレートの選択画面になります。

**[F2]** (Z=) … Z=グラフの入力画面になります。

**[F3]** (Param) … Parametric グラフの入力画面になります。

**[F4]** (Rotate) … 次のサブメニューを表示します。

**[F1]** (Rot X) … X 軸に対する回転体グラフの入力画面になります。

**[F2]** (Rot Y) … Y 軸に対する回転体グラフの入力画面になります。

---

### ■ テンプレートの係数を入力する

3D グラフ関係式選択画面で、テンプレートを選択し **[EXE]** を押すと、係数入力画面になります。登録されているテンプレートを再度選択した場合は、前回の係数が表示されます。

係数入力画面は、テンプレートごとに画面が異なります。

係数を入力後、**[F6]** (SET) を押すと 3D グラフ関数式リストに戻ります。

## • Line テンプレート

4種類の係数入力画面があります。

**F1** (EXPRESS) ... 直線を求める数式の係数を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

$$\frac{X-X_0}{a} = \frac{Y-Y_0}{b} = \frac{Z-Z_0}{c}$$

X<sub>0</sub> Y<sub>0</sub> Z<sub>0</sub>

[ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

a b c

[ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR P&V POINTS EDIT SET

**F2** (VECTOR) ... 直線を求めるベクトルの係数を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + t\vec{v}$$

$\vec{r}_0$   $\vec{v}$

X [ 0 ] X [ 0 ]

Y [ 0 ] Y [ 0 ]

Z [ 0 ] Z [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR P&V POINTS EDIT SET

**F3** (P&V) ... 直線上の1点の座標値と方向ベクトルの係数を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

Through point (X<sub>0</sub>, Y<sub>0</sub>, Z<sub>0</sub>)

Direction vector [a, b, c]

X<sub>0</sub> Y<sub>0</sub> Z<sub>0</sub>

[ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

a b c

[ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR P&V POINTS EDIT SET

**F4** (POINTS) ... 直線上の2点の座標値を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

Line through 2 points

X Y Z

P1 [ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

P2 [ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR P&V POINTS EDIT SET

• 係数に下記の入力をした場合、“Invalid Setting”エラーとなります。

- EXPRESS : a=0 または b=0 または c=0 の場合
- VECTOR : vベクトルの係数がすべて0の場合
- P&V : 方向ベクトルの係数がすべて0の場合
- POINTS : P1 と P2 が同じ値の場合

## • Plane テンプレート

3種類の係数入力画面があります。

**F1** (EXPRESS) ... 平面を求める数式の係数を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

$aX+bY+cZ+d=0$

a b c d

[ 0 0 0 0 ]

0

EXPRESS VECTOR POINTS EDIT SET

**F2** (VECTOR) ... 平面を求めるベクトルの係数を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

$\vec{r}=\vec{r}_0+s\vec{u}+t\vec{v}$

$\vec{r}_0$   $\vec{u}$   $\vec{v}$

X [ 0 ] X [ 0 ] X [ 0 ]

Y [ 0 ] Y [ 0 ] Y [ 0 ]

Z [ 0 ] Z [ 0 ] Z [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR POINTS EDIT SET

**F3** (POINTS) ... 平面上の3点の座標値を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

Plane through 3 points

X Y Z

P1 [ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

P2 [ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

P3 [ 0 ] [ 0 ] [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR POINTS EDIT SET

- 係数に下記の入力をした場合、“Invalid Setting”エラーとなります。
  - Express :  $a=0$ かつ $b=0$ かつ $c=0$ の場合
  - VECTOR :
    - $u$ ベクトルまたは $v$ ベクトルのどちらか、もしくは両方の係数がすべて0の場合
    - $u$ ベクトルと $v$ ベクトルの向きが同じ場合
  - POINTS :
    - 3点のうち2点以上が同じ値の場合
    - 3点が同一直線上にある場合

## • Sphere テンプレート

2種類の係数入力画面があります。

**F1** (FACTOR) ...  $(X-a)^2+(Y-b)^2+(Z-c)^2=r^2$ の係数を入力します。

Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]

$(X-a)^2+(Y-b)^2+(Z-c)^2=r^2$

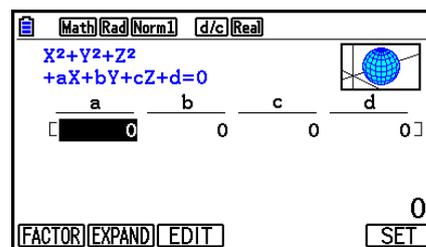
a b c r

[ 0 0 0 2 ]

0

FACTOR EXPAND EDIT SET

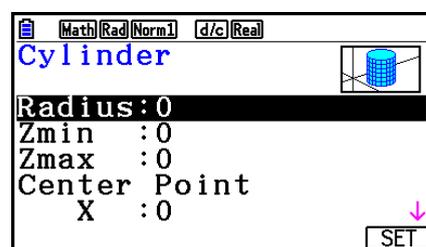
**F2** (EXPAND) ...  $X^2+Y^2+Z^2+aX+bY+cZ+d=0$ の係数を入力します。



- 係数に下記の入力をした場合、“Invalid Setting”エラーとなります。
  - FACTOR : rが0以下の場合
  - EXPAND : 入力した係数が  $a^2+b^2+c^2 > 4d$  を満たさない場合

## • Cylinder テンプレート

求める円柱の半径、高さの最小、高さの最大、中心点を入力します。



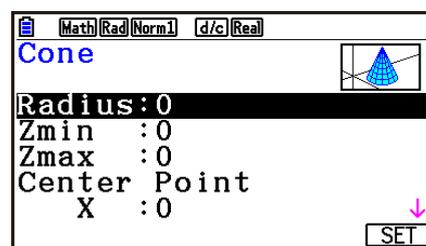
係数に下記の入力をした場合、“Invalid Setting”エラーとなります。

- 半径が0以下の場合
- 円柱の高さの最小と最大が同じ値の場合

## • Cone テンプレート

求める円錐について、次の値を入力します。

- 底面の円の半径 (Radius)
- 底面のZ軸座標 (Zmin)
- 先端のZ軸座標 (Zmax)
- 底面の円の中心点のX座標/Y座標



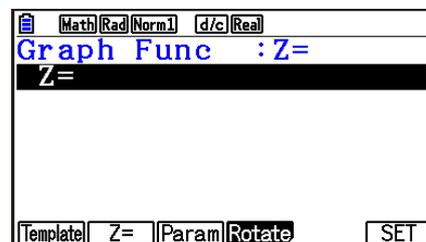
- 係数に下記の入力をした場合、“Invalid Setting”エラーとなります。
  - 半径が0以下の場合
  - ZminとZmaxが同じ値の場合

## ■ 関数式を直接入力する

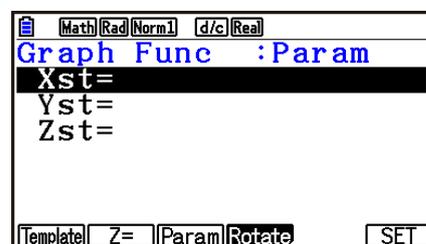
関数式の入力/編集操作は、**Graph**モードでの操作と同じです。

関数式を入力後、**F6**(SET)を押すと3Dグラフ関数式リストに戻ります。入力した関数式が表示されます。

### • Z=グラフの入力画面

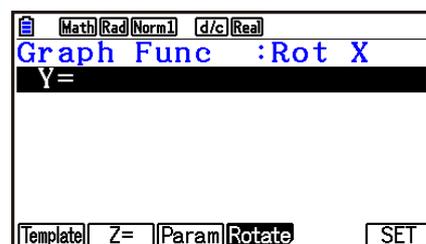


### • Parametricグラフの入力画面

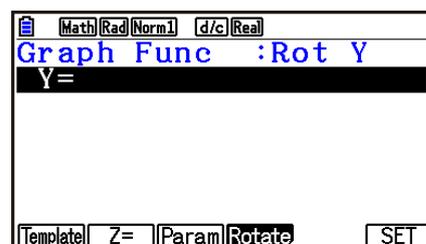


- **X,θ,T** を押すと、変数Tが入力されます。

### • X軸に対する回転体グラフの入力画面



### • Y軸に対する回転体グラフの入力画面



## 5. 3D グラフ画面

---

### ■ 3D グラフを回転させる

カーソルキーを押すと、上下左右に3Dグラフを回転させることができます。

3Dグラフを回転させると、回転量に従って3Dビューウインドウの設定が変わります。

---

### ■ 3D グラフを自動的に回転させる

自動回転機能を使うと、3Dグラフを自動的に回転させることができます。2回転した後、回転は止まります。

1. 3Dグラフ画面の表示中に **OPTN** **F2** (ROTATE) を押す。
  2. 回転させる方向を選ぶ。
    - F1** (L→R) … 左から右へ自動的に回転します。
    - F2** (R→L) … 右から左へ自動的に回転します。
    - F3** (T→B) … 上から下へ自動的に回転します。
    - F4** (B→T) … 下から上へ自動的に回転します。
- 自動回転を中断するには、**AC** を押します。
- 

### ■ 3D グラフ画面の表示内容を保存する

表示中の3Dグラフ画面を画像として保存できます。保存した画像は他のアプリケーションで背景として利用できます(ただし、画像には3Dビューウインドウ設定の情報は含まれません)。これらの操作については、「グラフ画面の表示内容の保存と呼び出し」(5-17ページ)を参照してください。

---

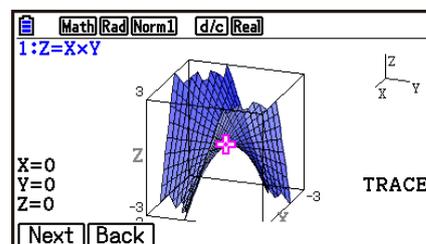
### ■ 3D グラフ上の座標を読み取る

3Dグラフ上のポインター()をカーソルキーで移動して、座標値を読み取ることができます。

1. 3Dグラフを描画する。
2. **SHIFT** **F1** (TRACE) を押す。
  - 3Dグラフ上にポインターが点滅します。
3. カーソルキーを押すと、3Dグラフに沿ってポインターが移動するので、読み取りたい位置にポインターを合わせる。
  - 複数の3Dグラフが描かれている場合、**F1** (Next)/**F2** (Back) を押すと、異なるグラフにポインターが移動します。

4.  $[X, \theta T]$  を押すと表示されるポップアップウィンドウに座標値を入力すると、その座標にポインターが移動する。(Z=グラフ/Parametricグラフのみ)

- $[X, \theta T]$  を押さずに直接座標値を入力しても、ポップアップウィンドウが表示されます。

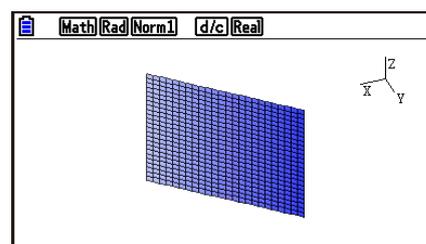


5. トレースを中断するには、 $[SHIFT] [F1]$  (TRACE) を押す。

## ■ズーム機能

画面の中心を基準にして拡大・縮小することができます。特定の方向から見た表示にすることもできます。

1. 3Dグラフを描画する。



2. ズームの種類を選択する。

$[SHIFT] [F2]$  (ZOOM)  $[F1]$  (IN) … 画面の中心を基準にして拡大表示する。

$[F2]$  (OUT) … 画面の中心を基準にして縮小表示する。

$[F3]$  (VIEW-X) … x軸の正方向から見た表示にする。

$[F4]$  (VIEW-Y) … y軸の正方向から見た表示にする。

$[F5]$  (VIEW-Z) … z軸の正方向から見た表示にする。

$[F6]$  (ORIGINAL) … 表示をオリジナル状態(グラフの回転、グラフの拡大縮小をしていない)に戻す。

## ■スケッチ機能

3Dグラフ内に点や文字を書き込むことができます。

1. 3Dグラフを描画する。

2. 必要に応じて、セットアップ画面で次の設定を行う。

- Plot/LineCol … 点、文字を書き込む際の、色を設定します。

3. スケッチ機能を選択する。

$[SHIFT] [F4]$  (SKETCH)  $[F1]$  (ClS) … 書き込んだ点や文字を消去する。

$[F2]$  (Plot) … 点をプロットする。

$[F3]$  (Text) … 文字を書き込む。

4. カーソルキーを使って、描きたい位置にポインター( $\oplus$ )を移動する。

5. 点をプロットするには:  $[EXE]$  を押す。

文字を書き込むには: 文字列を入力する。

## ■ 3Dグラフの断面を表示する

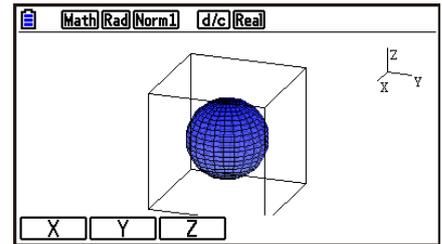
$x$ 軸、 $y$ 軸または $z$ 軸に垂直な平面を表示し、断面(その平面と3Dグラフが重なった箇所)を強調表示することができます。

### メモ

- テンプレート(Line、Plane、Sphere、Cylinder、Cone)を使って描画した3Dグラフでのみ、断面を表示できます。

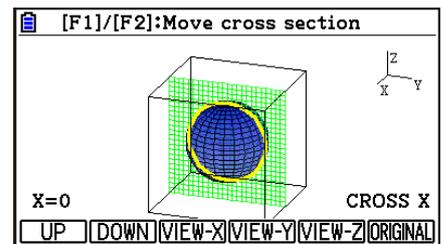
### ● 3Dグラフの断面を表示させるには

1. 3Dグラフを描画する。
2. **[SHIFT] [F5] (G-SOLVE) [F1] (CROSS)** を押す。

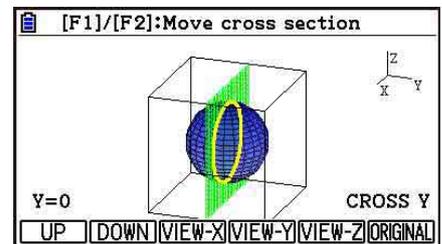


3. 表示させたい断面方向を選択する。

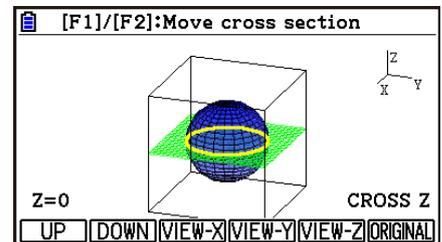
**[F1] (X)** …  $x$ 軸に垂直な平面を断面方向にする。



**[F2] (Y)** …  $y$ 軸に垂直な平面を断面方向にする。



**[F3] (Z)** …  $z$ 軸に垂直な平面を断面方向にする。



- 表示された平面と3Dグラフとの接触位置(断面)をArea Colorの反対色で表示します。
- 断面は最前面に表示されます。
- 平面のグラフと断面の平面が一致した場合は、平面の外枠が強調表示されます。

## ● 断面を特定の方向から見るには

断面を表示中に次のキーを押します。

**F3** (VIEW-X) …  $x$ 軸の正方向から見た表示にする。

**F4** (VIEW-Y) …  $y$ 軸の正方向から見た表示にする。

**F5** (VIEW-Z) …  $z$ 軸の正方向から見た表示にする。

**F6** (ORIGINAL) … 表示をオリジナル状態(グラフの回転、グラフの拡大縮小をしていない)に戻す。

## ● 3Dグラフの断面を移動させるには

**F1** (UP)/**F2** (DOWN) を押すと、断面が対象となる軸の正方向/負方向に移動します。

• 対象となる軸の座標値を直接入力して断面の位置を指定することもできます。

## ■ 直線または平面の交わりを求める

以下の組み合わせにおいて、交点や交線を求めることができます。

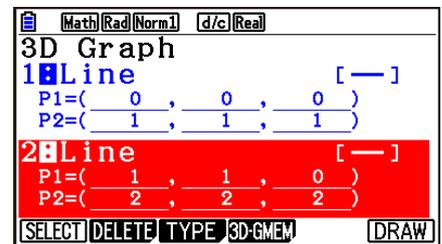
- 2つの直線 … 交点を求める。
- 直線と平面 … 交点を求める。
- 2つの平面 … 交線を求める。

## ● 2つの直線の交点を求めるには

1. Lineテンプレートを使って、次の2つの直線の関数式を登録する。

直線 1:  $P1=0,0,0$   
 $P2=1,1,1$

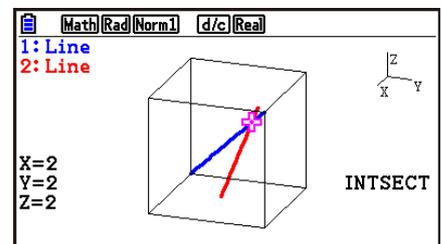
直線 2:  $P1=1,1,0$   
 $P2=2,2,2$



2. **F6** (DRAW) を押して、3Dグラフを描画する。

3. **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F2** (INTSECT) を押す。

- 交点の座標値が表示されます。(2つ平面の場合は、交線の関数式が表示されます。)



4. 交点の表示を消すには、**EXIT** を押す。

- 2つの3Dグラフが交わらない場合は、“NOT FOUND”と表示されます。
- 2つの3Dグラフが一致している場合は、“INFINITE”と表示されます。
- 直線または平面が3つある場合は、**F1** (Next)/**F2** (Back) を押して、組み合わせを変更することができます。
- 交わりを求める場合は、LineテンプレートまたはPlaneテンプレートを使って2つ以上の3Dグラフを描画する必要があります。

## ■ 直線または平面の関係性を求める

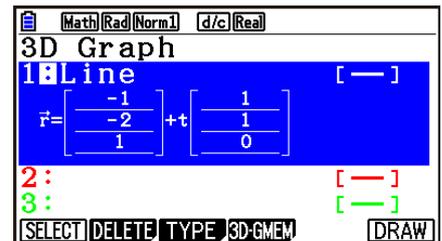
以下の組み合わせにおいて、2つの3Dグラフの関係性を求めることができます。

- 2つの直線 … 交る / 直角に交わる / 平行 / ねじれの関係 / 同じ直線
- 直線と平面 … 交る / 垂直に交わる / 平行 / 平面上に直線がある
- 2つの平面 … 交る / 垂直に交わる / 平行 / 同じ平面

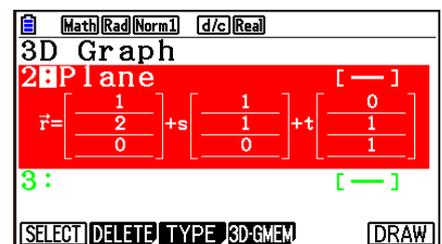
### ● 直線と平面の関係性を求めるには

1. LineテンプレートとPlaneテンプレートを使って、次の直線と平面の関数式を登録する。

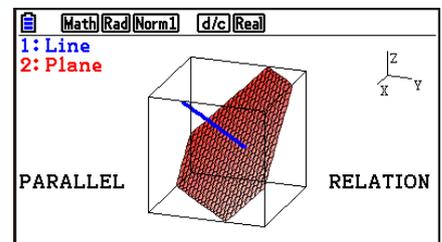
$$\text{直線: } \vec{r} = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$



$$\text{平面: } \vec{r} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} + s \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$



2. **[F6]** (DRAW) を押して、3Dグラフを描画する。
3. **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F3]** (RELATION) を押す。
  - 直線と平面の関係性が表示されます。



4. 関係性の表示を消すには、**[EXIT]** を押す。

- 直線または平面が3つある場合は、**[F1]** (Next)/**[F2]** (Back) を押して、組み合わせを変更することができます。
- 関係性を求める場合は、LineテンプレートまたはPlaneテンプレートを使って2つ以上の3Dグラフを描画する必要があります。

# 第17章 Python(パイソン) (fx-CG50のみ)

Pythonモードは、プログラム言語「Python」の実行環境です。本モードでは、Pythonファイルの新規作成、保存、編集および実行が可能です。

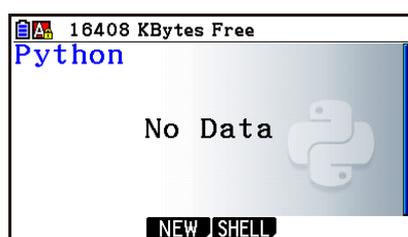
## 重要

- Pythonモードは、本機で動作するように改編された、MicroPython Version 1.9.4です。  
一般的に、パソコン上で動作するPythonとMicroPythonは異なります。  
Pythonモードは、MicroPythonのすべての関数、コマンド、モジュール、ライブラリには対応していません。
- MicroPythonはオープンソースです。ライセンス情報については、「MicroPython license information」(γ-1 ページ、英文)をご参照ください。
- Pythonモードは、MicroPythonの処理系にて実行されます。このため演算結果などは、別の機能モードでの実行結果と異なる場合があります。
- Pythonは、Python Software Foundationの登録商標です。本書中ではTM、®の表記は省略しております。

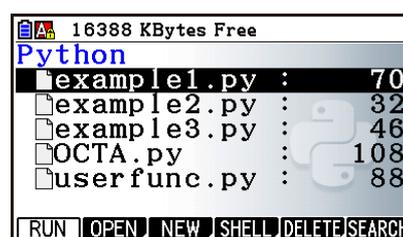
## 1. Pythonモードの概要

### ■ ファイル一覧画面について

メインメニューからPythonモードに入ると、はじめにファイル一覧画面が表示されます。



pyファイル\*(またはフォルダ)が  
1つもない場合



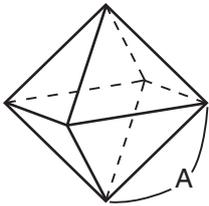
pyファイル(またはフォルダ)が  
ある場合

※ Pythonモードで作成したファイル(拡張子“py”)を、本書では「pyファイル」と呼びます。

## ■ py ファイルの作成から実行までの流れ

ここでは例題を使って、py ファイルの新規作成から実行までの操作の流れを説明します。

例 正八面体の表面積と体積を求める py ファイルを作成して実行し、辺の長さが 10 のときの表面積と体積を求める。ファイル名は“OCTA”とする。



一辺の長さを A とする正八面体の表面積 S、体積 V は、次の式で求めることができます。

$$S = 2\sqrt{3} A^2, V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

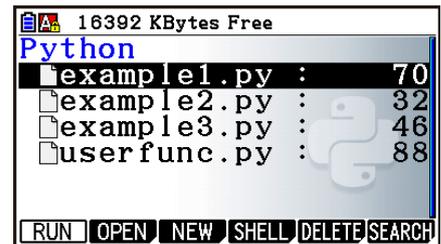
py ファイルを実行したときに、ユーザーに A の数値を入力させ、その数値に基づいて上記の式どおりの計算結果を出力するようなプログラムを書きます。Python で書いたプログラム(py ファイルの中身)を、本書では「py スクリプト」と呼びます。

ここでは、右画面のような py スクリプトを入力します。

```
OCTA.py 001/006
import math
A=int(input("A= "))
S=2*math.sqrt(3)*A**2
V=math.sqrt(2)/3*A**3
print("S=",S)
print("V=",V)
FILE RUN SYMBOL CHAR A⇌a ▶
```

### 操作手順

1. メインメニューから **Python** モードに入る。
  - ファイル一覧画面が表示されます。
  - ファイル名はアルファベット順に表示されます。
  - ファイル一覧の右側の数字は、各 py ファイルの使用バイト数を表します。



2. 新規ファイルを作成し、ファイル名\*を登録する。

ここでは、次のキー操作で“OCTA”というファイル名の新規 py ファイルを作成します。

**[F3]** (NEW) **[F5]** (A⇌a) **[9]** (O) **[In]** (C) **[⇩]** (T) **[X,0,T]** (A) **[EXE]**

- スクリプト編集画面が表示されます。

### ※ファイル名について

- ファイル名は最大 8 文字まで入力することができます。
- ファイル名には半角英数字 (A~Z、a~z、0~9) が使用できます。  
本機では、大文字と小文字は同じ文字として扱われます。

### 重要

数字から始まるファイル名や、Python の予約語をファイル名として使うと、実行できませんのでご注意ください。

3. 次のキー操作で、py スクリプトの各行を入力する。

- **Python**モードのカタログ機能(17-9ページ)を利用すると、関数やコマンドを効率よく入力できます。下記のキー操作中で、( )内にアンダーライン付きで記載されている文字列は、カタログ機能によって入力される関数やコマンドの名前です。

| キー操作   | 入力される内容               |
|--|-----------------------|
| [SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [3] (math) [C] (I)<br>(import math) [EXE] [EXE]   | import math           |
| [ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [•] (=)<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [2] (Built-in) [C] (I) [8] (N)<br>[▽] [▽] (int()) [EXE]<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) [▲] (input()) [EXE]<br>[ALPHA] [×10 <sup>□</sup> ] (") [ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [□] (SPACE)<br>[ALPHA] [×10 <sup>□</sup> ] (") [▶] [▶] [EXE] | A=int(input("A= "))   |
| [ALPHA] [×] (S) [SHIFT] [•] (=) [2] [×]<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [3] (math) [7] (M)<br>(math.) [EXE]<br>[SHIFT] [x <sup>2</sup> ] (√) [3] [▶] [×] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [x <sup>2</sup> ] [EXE]   | S=2*math.sqrt(3)*A**2 |
| [ALPHA] [2] (V) [SHIFT] [•] (=)<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) (math.) [EXE]<br>[SHIFT] [x <sup>2</sup> ] (√) [2] [▶] [÷] [3] [×] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [^] [3] [EXE]  | V=math.sqrt(2)/3*A**3 |
| [SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [2] (Built-in) [4] (P)<br>[▽] [▽] (print()) [EXE]<br>[ALPHA] [×10 <sup>□</sup> ] (") [ALPHA] [×] (S) [SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [×10 <sup>□</sup> ] (")<br>[◀] [ALPHA] [×] (S) [▶] [EXE]   | print("S=",S)         |
| [SHIFT] [4] (CATALOG) (print()) [EXE]<br>[ALPHA] [×10 <sup>□</sup> ] (") [ALPHA] [2] (V) [SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [×10 <sup>□</sup> ] (")<br>[◀] [ALPHA] [2] (V)  | print("V=",V)         |

4. 次のキー操作で、表示中のpy スクリプトを実行する。

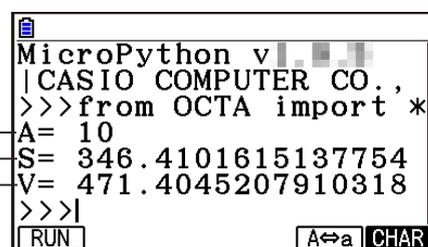
[F2] (RUN) [F1] (Yes) (実行前にファイルに保存)

(以下は、実行後の操作)

[1] [0] (Aの値を入力)

[EXE]

Aの入力値  
 実行結果(S値)  
 実行結果(V値)



- 上記の操作後に同じpy スクリプトを再実行したい場合は、次のように操作します。

1. [EXIT] を押してスクリプト編集画面に戻る。
2. [F2] (RUN) を押す。

## ■ SHELL画面について

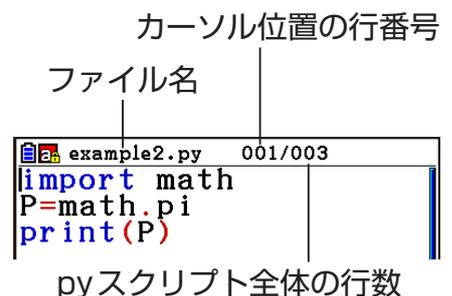
上記手順4で **[F2]**(RUN)を押すと、**Python**モードのSHELL(シェル)が起動し、SHELL上でpyスクリプトが実行されます。このとき表示される画面を「SHELL画面」と呼びます。SHELL画面では、ファイルとして保存したpyスクリプトの実行だけでなく、式やコマンドを直接入力して、1行ずつ実行させることができます。詳しくは、「SHELL(シェル)の利用」(17-13ページ)を参照してください。

- 入力ミスなどでpyスクリプトが正常に動作しない場合は、手順4でpyスクリプトを実行すると、エラーメッセージが赤い文字で表示されます。そのときは **[EXT]**を押すと、SHELL画面からスクリプト編集画面に戻ります。pyスクリプトの修正については、「pyファイルの編集」(17-16ページ)を参照してください。

## ■ スクリプト編集画面について

上記手順2で表示されるスクリプト編集画面では、1行あたり255文字×300行まで入力可能です。

編集画面のステータスバーには、現在開いているpyファイルのファイル名と、pyスクリプト全体の行数、現在のカーソル位置の行番号が表示されます。



保存したpyファイルを開いて内容を確認したり、pyスクリプトを訂正(デバッグ)したりする操作については、「pyファイルの編集」(17-16ページ)を参照してください。

# 2. Pythonファンクションメニュー

## ■ ファイル一覧画面のファンクションメニュー

保存されているpyファイルが1つもない場合は、下記のうち{NEW}と{SHELL}だけが表示されます。

- {RUN}/{OPEN} … 保存されているpyファイルを{実行}/{編集}する
- {NEW} … pyファイルを新規作成する(ファイル名登録画面を表示する)
- {SHELL} … SHELLを起動して、SHELL画面を表示する
- {DELETE} … 指定したpyファイルを削除する
- {SEARCH} … ファイル名を検索する

---

## ■ 新規pyファイルのファイル名登録時のファンクションメニュー

- {A⇔a} … 大文字と小文字の入力モードを切り替える

---

## ■ スクリプト編集画面のファンクションメニュー

- {FILE}
- {SAVE} … pyファイルを上書き保存する
- {SAVE・AS} … pyファイルを別名で保存する
- {RUN} … 表示中のpyスクリプトを実行する(SHELL画面に移行)
- {SYMBOL} … 記号入力ファンクションメニューを表示する
- {CHAR} … 英数字、記号、演算子の入力メニューを表示する
- {A⇔a} … 大文字と小文字の入力モードを切り替える
- {COMMAND} … 条件分岐/ループコマンドメニューを呼び出す  
「ファンクションメニューを使ってコマンド(条件分岐またはループ)を構文ブロック入力する」(17-8ページを参照)
- {OPERAT} … 演算子 = ! > < % | ^ & ~ の入力メニューを表示する
- {JUMP} … 行ジャンプのファンクションメニューを呼び出す
  - {TOP} … pyスクリプトの先頭行にジャンプする
  - {BOTTOM} … pyスクリプトの末尾行にジャンプする
  - {LINE} … pyスクリプトの指定行にジャンプする(行指定ダイアログを表示する)
- {SEARCH} … 指定した文字列を検索する(検索文字列の指定ダイアログを表示する)

---

## ■ SHELL画面のファンクションメニュー

- {RUN} … SHELL画面の最終行(プロンプト行)に入力されている式やコマンドを実行する
- {A⇔a} … 大文字と小文字の入力モードを切り替える
- {CHAR} … 英数字、記号、演算子の入力メニューを表示する

### 3. 文字やコマンドの入力

Pythonモードでは、次の3つの方法で文字やコマンドを入力できます。

- キーを使ってアルファベットや記号、関数を入力(下記)
- ファンクションメニューから入力
  - 英数字、記号、演算子を入力(17-7ページ)
  - 条件分岐コマンドまたはループコマンドを入力(17-8ページ)
- カタログ(関数やコマンドの一覧)から選んで入力(17-9ページ)

#### ■ キーを使ってコマンドを直接入力する

スクリプト編集画面またはSHELL画面では、本機の各キーを使って数字やアルファベット、およびキーに割り当てられている関数( $\sqrt{\quad}$ 、 $\log$ など)を入力することができます。

#### ● 数字、演算子、カッコ、関数のキー入力

キーをそのまま押したとき、または **SHIFT** に続いて押したときに入力される文字列(数字、演算子、カッコ、または関数)は、下表のとおりです。

| キー                   | 入力される文字列 |
|----------------------|----------|
| <b>0</b> - <b>9</b>  | 0 - 9    |
| <b>x<sup>2</sup></b> | **2      |
| <b>^</b>             | **       |
| <b>X,θ,T</b>         | x        |
| <b>log</b>           | log10()  |
| <b>ln</b>            | log()    |
| <b>sin</b>           | sin()    |
| <b>cos</b>           | cos()    |
| <b>tan</b>           | tan()    |
| <b>(</b>             | (        |
| <b>)</b>             | )        |
| <b>.</b>             | .        |
| <b>,</b>             | ,        |
| <b>x</b>             | *        |
| <b>÷</b>             | /        |

| キー   | 入力される文字列 |
|--|----------|
| <b>+</b>   | +        |
| <b>-</b>   | -        |
| <b>x10<sup>e</sup></b>                               | e        |
| <b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b> ( $\sqrt{\quad}$ ) | sqrt()   |
| <b>SHIFT</b> <b>ln</b> ( $e^x$ )                     | exp()    |
| <b>SHIFT</b> <b>sin</b> ( $\sin^{-1}$ )              | asin()   |
| <b>SHIFT</b> <b>cos</b> ( $\cos^{-1}$ )              | acos()   |
| <b>SHIFT</b> <b>tan</b> ( $\tan^{-1}$ )              | atan()   |
| <b>SHIFT</b> <b>)</b> ( $x^{-1}$ )                   | ** - 1   |
| <b>SHIFT</b> <b>x</b> ( <b>{</b> )                   | {        |
| <b>SHIFT</b> <b>÷</b> ( <b>}</b> )                   | }        |
| <b>SHIFT</b> <b>+</b> ( <b>[</b> )                   | [        |
| <b>SHIFT</b> <b>-</b> ( <b>]</b> )                   | ]        |
| <b>SHIFT</b> <b>0</b> ( <b>i</b> )                   | 1 j      |
| <b>SHIFT</b> <b>.</b> ( <b>=</b> )                   | =        |
| <b>SHIFT</b> <b>x10<sup>e</sup></b> ( $\pi$ )        | pi       |

#### 重要

上記のキー操作で入力される文字列のうち、 $\log()$  などカッコの付いた関数、 $e$  (自然対数の底)、および  $pi$  (円周率) は、`math` モジュールの関数です。これらの関数を使用するには、使用前にあらかじめ `math` モジュールをインポートする必要があります\*。詳しくは、「コマンドのカテゴリについて」(17-10ページ) および「操作例：mathモジュールの関数を使う」(17-12ページ)を参照してください。

\*モジュールのインポートに `from` でなく `import` を使った場合は、使用する各関数の前に “`math.`” を付記することも必要です(17-11ページ「モジュールの利用について (`import`)」を参照)。

## • アルファベットのキー入力

[ALPHA] を押した直後、または [SHIFT] [ALPHA] を押してアルファロック状態(1-2ページ参照)にしているときは、各キーに赤で印字されているアルファベット、スペース(SPACE)、またはクォーテーションマーク(")が入力可能です。

- ファイル一覧画面で {NEW} または {OPEN} を選択してスクリプト編集画面を開くと、自動的に小文字のアルファロック状態となります。

## • 改行の入力と自動インデントについて

Pythonモードのスクリプト編集画面では、[EXE] を押すと改行が入力されます。

- ある行末の「:」の後ろで [EXE] を押すと、改行後の行には前行の行頭よりもスペース2個分が追加されます(自動インデント機能)。
- インデントされた行で [EXE] を押すと、改行後の行にも同じインデント(スペース)が付加されます。
- 改行後の行頭にインデントを入れたくない場合は、[SHIFT] [EXE] を押します。

Pythonモードでは、改行コードは画面上に表示されません。

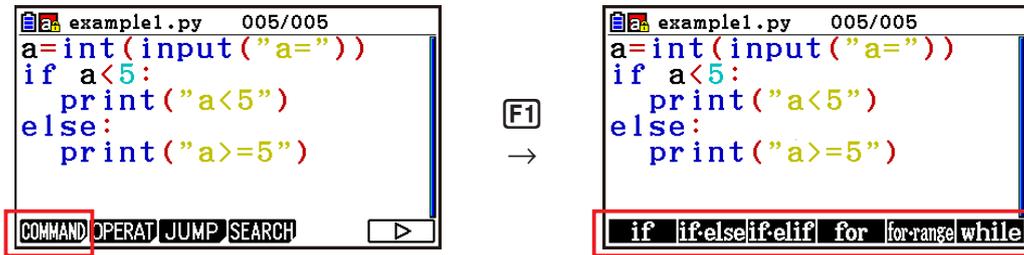
## ■ ファンクションメニューを使って文字(英数字、記号、演算子)を入力する

表示中の画面に応じて、下記のファンクションメニューを使って各種の文字(英数字、記号、演算子)を1つずつ入力できます。

| キー操作                         |                             | 入力可能な文字<br>(英数字、記号、演算子)  |
|------------------------------|-----------------------------|--|
| スクリプト編集画面                    | SHELL画面                     |  |
| [F3] (SYMBOL) (記号)           | —                           | : ; # ' " \ _  |
| [F4] (CHAR)<br>(英数字、記号、演算子)  | [F6] (CHAR)<br>(英数字、記号、演算子) | ! " # \$ % & ' ( ) * + , - . / 0 1 2 3<br>4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A B C D E F<br>G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y<br>Z [ \ ] ^ _ ` a b c d e f g h i j k l<br>m n o p q r s t u v w x y z {   } ~ |
| [F6] (>) [F2] (OPERAT) (演算子) | —                           | = ! > < %   ^ & ~  |

## ■ ファンクションメニューを使ってコマンド(条件分岐またはループ)を構文ブロック入力する

スクリプト編集画面では、ファンクションメニューの{COMMAND}メニューを使って、条件分岐コマンドやループコマンドの構文ブロックを入力することが可能です。



| キー操作   | 入力される構文ブロック※                                      | キー操作   | 入力される構文ブロック※                       |
|--|---|--|------------------------------------|
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F1</b> (if)      | if □   :<br>□ □                                   | <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F4</b> (for)       | for □ i □ in □   :<br>□ □          |
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F2</b> (if·else) | if □   :<br>□ □<br>else :<br>□ □                  | <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F5</b> (for·range) | for □ i □ in □<br>range() :<br>□ □ |
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F3</b> (if·elif) | if □   :<br>□ □<br>elif :<br>□ □<br>else :<br>□ □ | <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F6</b> (while)     | while □   :<br>□ □                 |

※“□”はスペースです(画面上に□は表示されません)。また“|”は、入力直後のカーソル位置を表します(“|”という文字は挿入されません)。

- カタログ(17-9ページ)を使うと、上記6種類の構文ブロックに加えて、下記構文ブロックを入力することができます。
  - for : range(,)
  - for : range(,,)
  - if·and : else
  - if·or : else
  - def : return
- SHELL画面での入力は常に1行だけなので、構文ブロックを入力することはできません。SHELL画面でカタログから構文ブロックを入力するタイプのメニューを選んだ場合は、最初の1行だけが入力されます。

## ● 操作例：if～else 構文を入力する

1. スクリプト編集画面で構文ブロックを入力したい行にカーソルを移動し、**F6**(▷)**F1**(COMMAND)**F2**(if・else)を押す。

- if～elseの構文ブロックが入力され、if節の条件入力位置にカーソルが表示されます。
- 2行目と4行目には、インデント(スペース2文字)が自動入力されます。



```
rrr.py 001/005
if |:
else:

```

if if-else if-elif for for-range while

## ■ カタログからコマンドを入力する(カタログ機能)

カタログは、関数やコマンドの一覧です。カタログを呼び出し、関数やコマンドを選んで入力することができます。この操作は、スクリプト編集画面とSHELL画面\*の両方で可能です。

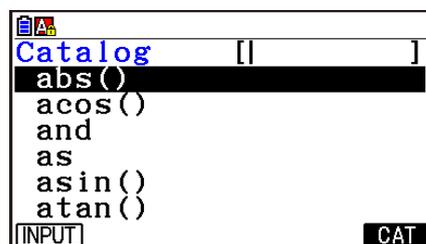
※プロンプト行にカーソルがある場合に限りです。

下記操作では、関数やコマンドなどカタログから入力可能な項目を総称して「コマンド」と呼んでいます。

### ● カタログからコマンドを入力するには

1. スクリプト編集画面またはSHELL画面で、**SHIFT** **4**(CATALOG)を押す。

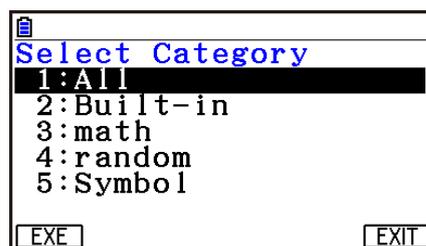
- カタログのコマンド一覧画面が表示されます。
- この画面でそのままコマンドを選んで入力する場合は、手順4に進みます。カテゴリーを選んでから入力する場合は、手順2に進みます。



```
Catalog [ ]
abs()
acos()
and
as
asin()
atan()
INPUT CAT
```

2. **F6**(CAT)を押す。

- カテゴリー一覧が表示されます。
- 各カテゴリーについて詳しくは、「コマンドのカテゴリーについて」(17-10ページ)を参照してください。



```
Select Category
1: All
2: Built-in
3: math
4: random
5: Symbol
EXE EXIT
```

3. 選択したいカテゴリーに対応した数字キー(**1**～**5**)を押す。

または、**▲**または**▼**を使って選択したいカテゴリーを反転させ、**EXE**を押す。

- コマンド一覧画面に戻り、選択したカテゴリー内のコマンドだけが表示されます。

4. **▲**または**▼**を使って入力したいコマンドを選択する。

- **SHIFT** **▲**または**SHIFT** **▼**を押すと、1画面分スクロールします。
- 8文字以内の文字列を入力して、入力した文字列で始まるコマンドを検索することができます。「カタログでコマンドを検索して入力するには」(17-10ページ)を参照してください。

5. 選択したコマンドを入力するには、**[F1]**(INPUT)または**[EXE]**を押す。

- **Python**モードに入って2回以上カタログを表示した場合、2度目以降は、前回カタログを表示した際に選択したカテゴリー内の、前回入力したコマンドが初期表示されます。

## コマンドのカテゴリーについて

**Python**モードのカタログに表示される各カテゴリーの内容は、次のとおりです。

| カテゴリー名   | 説明   |
|----------|--|
| All      | <b>Python</b> モードのカタログに含まれる、すべての関数やコマンドの一覧を表示します。                                    |
| Built-in | Pythonの組み込み関数やコマンドの一覧を表示します。ここに含まれる関数やコマンドは、モジュール <sup>*</sup> をインポートせずに使用できます。      |
| math     | Pythonのmathモジュール <sup>*</sup> (数学関数)をインポートするコマンド、およびmathモジュールに含まれる関数の一覧を表示します。       |
| random   | Pythonのrandomモジュール <sup>*</sup> (疑似乱数関数)をインポートするコマンド、およびrandomモジュールに含まれる関数の一覧を表示します。 |
| Symbol   | 記号や演算子の一覧を表示します。   |

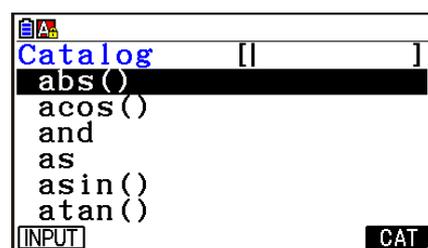
※モジュールについては、「モジュールの利用について(*import*)」(17-11ページ)を参照してください。

- カテゴリーの“Symbol”を選択してコマンド一覧を表示した場合、コマンドの検索はできません。
- 他モードでのカタログ(1-12ページ)とは異なり、**Python**モードのカタログにはコマンド履歴表示機能とQRコード機能はありません。

## • カタログでコマンドを検索して入力するには

1. スクリプト編集画面またはSHELL画面で、**[SHIFT]** **[4]** (CATALOG)を押す。

- カタログのコマンド一覧画面が表示されます。現在選択されているコマンドが、反転表示されます。
- 必要に応じて、「カタログからコマンドを入力するには」(17-9ページ)の手順2、3を実行し、カテゴリーを選びます(“Symbol”を除く)。



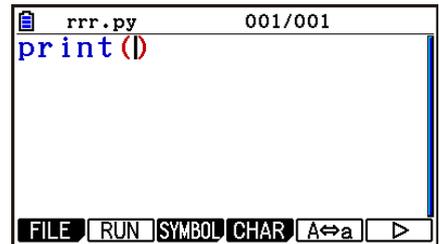
2. 検索したいコマンドの先頭の1文字、または、8文字以内の文字を入力する。

- 1文字入力するたびに、入力した文字列から始まる(前方一致する)コマンドに、反転表示が移動します。

3. 必要に応じて▲または▼を使って入力したいコマンドに反転表示を移動し、**[F1]** (INPUT)または**[EXE]**を押す。

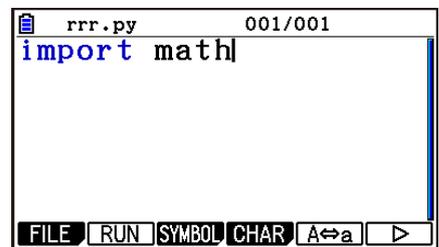
## ● 入力例 1 : カタログ機能で“print()”を入力する

1. スクリプト編集画面でコマンドを入力したい行にカーソルを移動し、**[SHIFT]** **[4]** (CATALOG) を押す。
2. **[F6]** (CAT) を押してカテゴリ画面を表示し、**[2]** (Built-in) を押す。
3. **[4]** (P) **[6]** (R) を押して、先頭が“pr”から始まるコマンドを検索する。
4. “print()”が選ばれているのを確認し、**[EXE]** を押す。
  - “print()”の使用例は、本章冒頭の例題、および「サンプルスクリプト」(17-21 ページ)のサンプル 1、2、4 を参照してください。



## ● 入力例 2 : カタログ機能で“import math”を入力する

1. スクリプト編集画面でコマンドを入力したい行にカーソルを移動し、**[SHIFT]** **[4]** (CATALOG) を押す。
2. **[F6]** (CAT) を押してカテゴリ画面を表示し、**[3]** (math) を押す。
3. **[I]** (I) を押して、“i”から始まるコマンドを検索する。
4. “import math”が選ばれているのを確認し、**[EXE]** を押す。
  - “import math”について詳しくは、「モジュールの利用について(import)」(17-11 ページ)を参照してください。



## ■ モジュールの利用について(import)

Pythonモードでは、Pythonの組み込み関数、およびmathモジュールとrandomモジュールの関数を使用できます。ただし、モジュール内の関数を使うには、あらかじめモジュールをインポート(import)することが必要です。

| <i>import</i> の書式                  | 解説   |
|------------------------------------|--|
| import <モジュール名>                    | <モジュール名>で指定したモジュール(pyファイル)をインポートする。                  |
| from <モジュール名> import *             | <モジュール名>で指定したモジュールに含まれるすべての要素*をインポートする。              |
| from <モジュール名> import <要素> [, <要素>] | <モジュール名>で指定したモジュールに含まれる要素(関数など)のうち、指定したものだけをインポートする。 |

※ただし、アンダースコア(\_)で始まる要素は、インポートされません。

- pyスクリプトが書かれた1つのpyファイルを、1つの「モジュール」と呼びます。pyファイルは、*import*を使って同じ書式でインポートします。
- pyファイルをインポートして使用する例は、「サンプルスクリプト」の「サンプル4 : pyファイルのインポート」(17-23 ページ)を参照してください。

## 記述例：

import math (mathモジュールをインポートする)

from math import pi, sqrt (mathモジュールの $\pi$ (円周率)と $\sqrt{\quad}$ だけをインポートする)

- *import*を使ってモジュールをインポートした場合、そのモジュール内の関数を使うには、関数の前に“<モジュール名>.”を付記することが必要です(例えばmathモジュール内の $\pi$ (円周率)を使う場合は、“math.pi”と記述します)。 *from*を使ってモジュールをインポートした場合は、付記しません(付記して実行するとエラーになります)。

## ● 操作例：mathモジュールの関数を使う

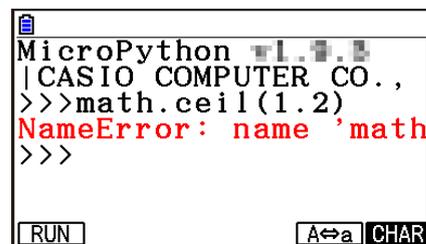
1. ファイル一覧画面で **F4** (SHELL) を押す。
2. **SHIFT 4** (CATALOG) を押してカタログを表示する。
3. **F6** (CAT) を押してカテゴリー画面を表示し、 **3** (math) を押す。
4. 次の順にキーを押す。

**7** (M) **EXE** (“math.”を入力)

**SHIFT 4** (CATALOG) **In** (C) **EXE** (“ceil()”を入力)

5. **1** **2** **EXE** を押す。

- mathモジュールをインポートしていないのでmathモジュールの関数である“ceil()”は使用できず、エラーとなります。

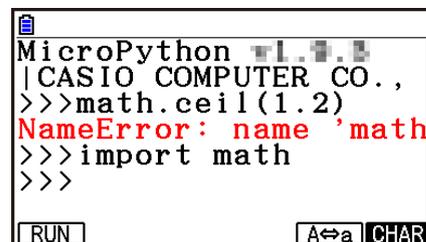


```
MicroPython v1.19.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>math.ceil(1.2)
NameError: name 'math'
>>>
```

6. **SHIFT 4** (CATALOG) を押して再度カタログを表示し、 **1** (I) を押して“import math”を選び、 **EXE** を押す。

7. もう一度 **EXE** を押して、“import math”を実行する。

- mathモジュールがインポートされます。



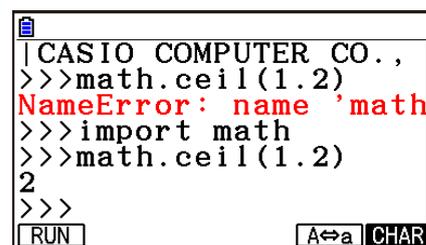
```
MicroPython v1.19.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>math.ceil(1.2)
NameError: name 'math'
>>>import math
>>>
```

8. **▲** を使って手順5で入力した“math.ceil(1.2)”の行を選び、 **EXE** を押す。

- 選んだ行がプロンプト行にコピーされます。

9. **EXE** を押す。

- “math.ceil(1.2)”の実行結果が表示されます。

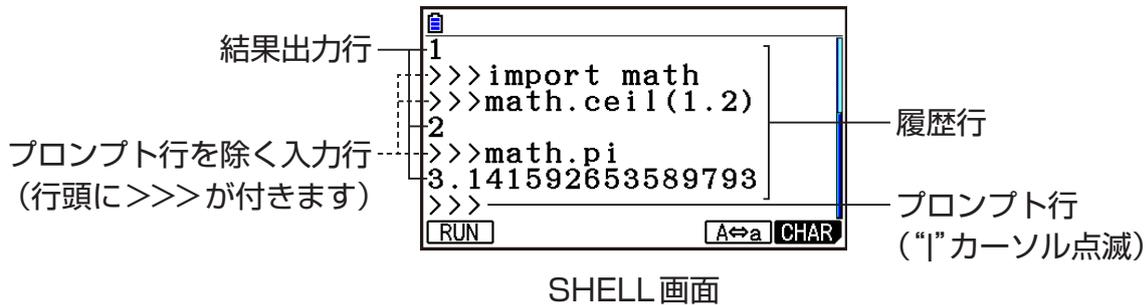


```
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>math.ceil(1.2)
NameError: name 'math'
>>>import math
>>>math.ceil(1.2)
2
>>>
```

- 上記の操作では、SHELL画面で直接コマンドを実行しています。SHELLについては詳しくは、「SHELL(シェル)の利用」(17-13ページ)を参照してください。
- pyスクリプト内でmathモジュールやrandomモジュールの関数を使用する場合は、関数をはじめて使う行より前の行に1度だけ、該当モジュールをインポートするコマンドを記述してください。

## 4. SHELL(シェル)の利用

SHELL画面は、式やコマンドの入力と結果出力が可能な、対話型のコマンドラインです。SHELL画面上で式やコマンドを直接入力、実行して、すぐに結果を得ることができます。またpyファイルを実行すると、その結果もSHELL画面に表示されます。



- プロンプト行には、最大255文字までの入力が可能です(行頭の">>>"は文字数に含めない)。
- 結果出力行1行あたりの最大文字数は、509文字です。
- プロンプト行よりも上にある行は、すべて入出力の履歴です。SHELL画面のプロンプト行を除く入力行、結果出力行あわせて200行までが、履歴として残ります。履歴を遡って表示したり、履歴の1行をプロンプト行にコピーしたりすることができます。履歴はPythonモード内で操作している間は画面を切り替えても保持され<sup>\*</sup>、Pythonモード以外の機能モードに移動するたびに消去されます。  
※ SHELL画面から他の画面に移動しても履歴は保持されますが、SHELLで使った変数などはSHELL画面から他の画面に移動した時点で初期化されます。詳しくは「SHELLの初期化について」(17-16ページ)を参照してください。

### ■ SHELL画面の基本操作

#### ● SHELL画面を表示するには

次のいずれかを実行すると、SHELL画面が表示されます。

- ファイル一覧画面で **F4** (SHELL) を押す。
- ファイル一覧画面でpyファイルを選択し、**F1** (RUN) または **EXE** を押す。pyファイルが実行され、SHELL画面に移行します。
- スクリプト編集画面で **F2** (RUN) を押す。表示中のpyスクリプトが実行され、SHELL画面に移行します。

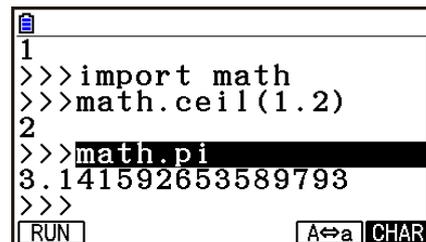
#### ● SHELL画面でコマンドを実行するには

「SHELL画面上に直接コマンドを書き込んで実行する」(17-14ページ)を参照してください。

---

## ● SHELL 画面を縦スクロール(履歴行を表示)するには

▲ または ▼ を押します。現在選択されている履歴行は反転表示になります。

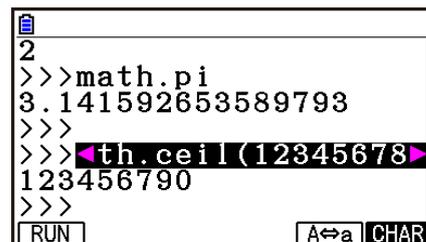


```
1
>>>import math
>>>math.ceil(1.2)
2
>>>math.pi
3.141592653589793
>>>
[RUN] A⇄a CHAR
```

---

## ● SHELL 画面の 1 行(履歴行またはプロンプト行)を横スクロールするには

1. ▲ または ▼ を使って横スクロールしたい行に移動する。
2. ◀ または ▶ を押す。
  - 履歴行では、画面の横幅に収まらない文字がある場合、文字がある方向に ◀ ▶ が表示されます(プロンプト行では、画面の横幅に収まらない文字がある場合でも ◀ ▶ は表示されません)。



```
2
>>>math.pi
3.141592653589793
>>>
>>>math.ceil(12345678)▶
123456790
>>>
[RUN] A⇄a CHAR
```

---

## ● SHELL 画面の履歴行の 1 行をプロンプト行にコピーするには

▲ または ▼ を使ってコピーしたい行に移動し、[EXE] を押します。

具体的な操作例は、「操作例：math モジュールの関数を使う」(17-12 ページ)の手順 8 を参照してください。

---

## ● SHELL 画面からファイル一覧画面に戻るには

[EXIT] を押します。

- スクリプト編集画面で [F2] (RUN) を押して py スクリプトを実行することで SHELL 画面を表示した場合は、[EXIT] を押すとスクリプト編集画面に戻ります。この場合は、もう一度 [EXIT] を押してください。
- SHELL 画面から他の画面に移動すると、その時点でそれまでに SHELL で使っていた変数などは初期化されます。詳しくは「SHELL の初期化について」(17-16 ページ)を参照してください。

---

## ■ SHELL 画面上に直接コマンドを書き込んで実行する

SHELL 画面では、プロンプト行に入力した 1 行分の式やコマンドが実行可能です。

ここで説明する操作は、SHELL 画面を表示した状態から開始してください。

## ● 操作例 1：シンプルな四則演算を実行するには

$$(2+3) \times 10^2 = 500$$

**(** **2** **+** **3** **)** **×** **1** **0** **^** **2** **EXE**

$$2+3 \times (4+5) = 29$$

**2** **+** **3** **×** **(** **4** **+** **5** **)** **EXE**

```
MicroPython v1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>(2+3)*10**2
500
>>>2+3*(4+5)
29
>>>
```

下記の点にご留意ください。

- マイナス符号の入力時は、**(-)** キーでなく **(=)** キーを使用します。
- **Python** モードでは、**Run-Matrix** モードで計算を実施した場合とは演算精度が異なります。

## ● 操作例 2：SHELL画面でpyファイル呼び出して実行するには

下記の操作は、「pyファイルの作成から実行までの流れ」(17-2ページ)の例題にあるpyファイル“OCTA”が、SHELLを起動したときの階層にある前提での操作です。SHELLからOCTA.pyを呼び出して、実行します。

**(SHIFT)** **(4)** (CATALOG) **(F6)** (CAT) **(2)** (Built-in)

**(C)** (I) **(7)** (M)(import) **EXE**

**(SHIFT)** **(ALPHA)** **(9)** (O) **(In)** (C) **(÷)** (T) **(X,θ,T)** (A) **EXE**

**(1)** **(0)** (Aの値を入力) **EXE**

```
* SHELL Initialized *
>>>import OCTA
A= 10
S= 346.4101615137754
V= 471.4045207910318
>>>
```

- 実行中のpyスクリプトを中断するには、**(AC)** を押します。“KeyboardInterrupt:”と表示され、最終行(プロンプト行)にカーソルが点滅した状態になります。

```
>>>1+2
3
>>>import OCTA
A=
File "OCTA.py", line
KeyboardInterrupt:
>>>
```

## ● Pythonモードでのinputの動作について

*input* は Python の組み込み関数の 1 つで、py スクリプト実行中にユーザーからの入力を受け付けます。

| <i>input</i> の書式               | 解説   |
|--------------------------------|--|
| <code>input([プロンプト文字列])</code> | py スクリプトの実行時に、引数の [プロンプト文字列] を SHELL の結果出力行に書き出し、ユーザーからの入力を待ちます。<br>[プロンプト文字列] には文字列型の変数名を指定するか、ダブルクォート (") またはシングルクォート (') で囲んだ文字列を指定します。 |

本機の **Python** モードでは、*input* で指定されたプロンプト文字列が 16 文字以内の場合は、実行時にすべての文字列をプロンプトとして表示します。プロンプト文字列が 17 文字以上の場合は、文字列の 15 文字目までに “~” を加えた合計 16 文字を、プロンプトとして表示します。

## inputの実行例

プロンプト文字列が16文字以内の場合  
(プロンプト文字列として"123?"を入力)

```
>>>a=input("123?")  
123?|
```

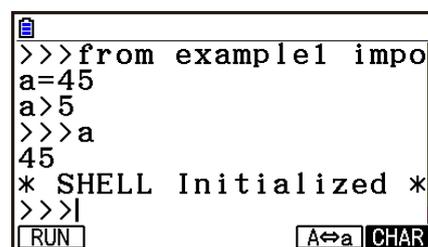
プロンプト文字列が17文字以上の場合  
(プロンプト文字列として"12345678901234567"  
を入力)

```
>>>a=input("12345678901234567")  
123456789012345~|
```

## ■ SHELLの初期化について

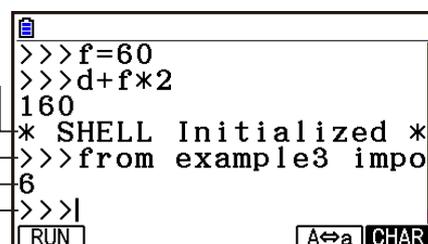
SHELL上で実施された関数の定義、変数の定義、モジュールのインポートなどの操作結果は、SHELLが起動している間は、SHELLのヒープ領域(一時保存用のメモリ領域)に保持されています。いったんSHELLを終了(Pythonモード内の他の画面に移動)すると、その時点でSHELLのヒープ領域はすべてクリアされます。これをSHELLの初期化と呼びます。

- Pythonモード内で再度SHELLを起動した場合、SHELLが初期化されたことを表す"\* SHELL Initialized \*"というメッセージが、SHELL画面の最終行(プロンプト行)の1行上に表示されます。
- Pythonモードに入ってから始めてSHELLを表示した場合は、このメッセージは表示されません。
- ファイル一覧画面やスクリプト編集画面からpyスクリプトを実行してSHELLが再起動した場合は、SHELLの初期化後にpyスクリプトが実行されます。このため、SHELL画面上の表示は下記の画面例のようになります。



```
>>>from example1 impo  
a=45  
a>5  
>>>a  
45  
* SHELL Initialized *  
>>>|  
[RUN] [A⇌a] [CHAR]
```

"\* SHELL Initialized \*"メッセージ  
pyスクリプト実行コマンド  
pyスクリプトの実行結果  
プロンプト行



```
>>>f=60  
>>>d+f*2  
160  
* SHELL Initialized *  
>>>from example3 impo  
6  
>>>|  
[RUN] [A⇌a] [CHAR]
```

## 5. pyファイルの編集

### ■ pyファイルの表示と編集

保存したpyファイルを開いてスクリプト編集画面に内容を表示したり、編集したりすることができます。

#### • pyファイルを開いてスクリプト編集画面を表示するには

1. メインメニューからPythonモードに入る。
2. 表示されるファイル一覧画面で、▲ または ▼ を使って開きたいpyファイルを選択し、**[F2]**(OPEN)を押す。
  - 選択したpyファイルが開き、スクリプト編集画面が表示されます。
  - pyファイルを開きたいときに、誤って**[EXE]**を押さないようご注意ください。誤って**[EXE]**を押してしまうと、選択したpyファイルが実行され、SHELL画面が表示されます。

---

## ● スクリプト編集画面で先頭行または末尾行にジャンプするには

- 先頭行にジャンプするには、スクリプト編集画面で **F6** (▷) **F3** (JUMP) **F1** (TOP) を押す。
- 末尾行にジャンプするには、スクリプト編集画面で **F6** (▷) **F3** (JUMP) **F2** (BOTTOM) を押す。

---

## ● スクリプト編集画面で行番号を指定してジャンプするには

1. スクリプト編集画面で **F6** (▷) **F3** (JUMP) **F3** (LINE) を押す。
2. 表示されるダイアログにジャンプ先の行番号を入力し、**EXE** を押す。

---

## ● スクリプト編集画面で文字列を検索するには

1. スクリプト編集画面で **F6** (▷) **F4** (SEARCH) を押す。
2. 表示される入力画面で検索したい文字列を入力し、**EXE** を押す。
  - py スクリプトの先頭から検索が開始され、一致した最初の文字列の直前にカーソルが移動します。(一致する文字列がない場合は "Not Found" と表示されるので、**EXIT** を押してください。)
  - 同じ文字列で検索を続けるには、**F1** (SEARCH) を押します。
  - ファンクションメニューの **F1** に "SEARCH" と表示されている間は py スクリプト内に一致する文字列があり、続けて検索できます。途中で検索をやめるには、**EXIT** を押します。一致する文字列がそれ以上存在しない場合、検索は終了します。

---

## ● スクリプト編集画面で文字列をコピー (またはカット) してクリップボードに保存するには

1. スクリプト編集画面でコピー (またはカット) したい範囲の先頭にカーソルを移動し、**SHIFT** **8** (CLIP) を押す。
2. コピー (またはカット) したい範囲の末尾にカーソルを移動する。
  - 選択範囲が反転表示されます。
  - 範囲の指定順序は、先頭と末尾のどちらが先でも構いません。
3. **F1** (COPY) または **F2** (CUT) を押す。

---

## ● クリップボードに保存した文字列をペーストするには

1. スクリプト編集画面で、文字列をペーストしたい位置にカーソルを移動する。
2. **SHIFT** **9** (PASTE) を押す。

---

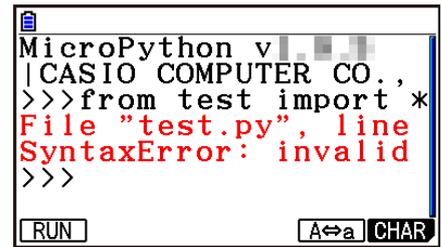
## ■ py スクリプトを訂正 (デバック) する

py ファイルが意図したように実行されなかったとき、その原因である py スクリプトの間違いを「バグ (BUG)」と呼びます。また、バグを取り除く作業を「デバック (DEBUG)」と呼びます。次の場合は、py ファイル上にバグがあることが考えられますので、デバックしてください。

- py ファイルを実行するとエラーメッセージが表示された。
- 意図したとおりの動作や結果が得られない。

## • エラーメッセージによるデバック

pyファイルの実行結果として、SHELL画面上に赤い文字でエラーメッセージが表示されたときは、次のように対処します。



1. ▲ を使ってエラーメッセージの行を反転させ、◀ または ▶ を使ってエラーメッセージの内容を確認する。
2. [EXIT] を押す。
  - スクリプト編集画面、またはファイル一覧画面に戻ります(戻り先は、どの画面からpyファイルを実行したかによります)。エラーの発生したpyファイルを開き、エラーメッセージで表示された行の内容を確認し、必要な修正を実施してください。
  - エラーメッセージが必ずしも的確ではないことがありますので、ご注意ください。
  - pyファイルにエラーを発生させるような問題がなくても、SHELL上での入力に何らかの誤り(例えば *input* で指定されている型と不一致なデータを入力した、など)があった場合も、エラーメッセージが表示されます。エラーメッセージで表示された行に問題が見つからない場合は、SHELL上で正しい入力をしているか、ご確認ください。

スクリプト編集画面で特定の行にジャンプしたいときは、ファンクションメニューの{JUMP}を使うと便利です。「スクリプト編集画面で行番号を指定してジャンプするには」(17-17ページ)を参照してください。

## • pyファイル実行結果に対するデバック

pyファイル実行時に思うような結果(答え)が得られなかった場合は、もう一度pyファイルの内容全体を見直して、必要な修正を実施してください。

# 6. ファイルの管理(ファイル名検索と削除)

ファイル一覧画面を使って、保存済みのpyファイルをファイル名で検索したり、削除したりできます。

- **Python**モードで作成したpyファイルは、本機の保存メモリーに保存されます。
- メモリーマネージャーを使うと、下記のファイル操作以外にも、フォルダの作成などフォルダ関連の操作が可能です。詳しくは、「第11章 メモリーマネージャー」を参照してください。

## • pyファイルをファイル名で検索するには

1. ファイル一覧画面で [F0] (SEARCH) を押す。
  - 検索文字列を入力する画面が表示されます。



2. 検索したいファイルのファイル名の一部(または全部)を入力する。
  - アルファベットは大文字のみ入力可能です。検索時は、ファイル名の大文字・小文字の違いは無視されます。
  - 検索は、ファイル名の前方一致で実施されます。例えば検索文字列としてITと入力すると、ITXX、ITABC、IT123のような名前が検索されますが、XXIT、ABITCなどは検索されません。
3. **[EXE]** を押す。
  - 手順2で入力した検索文字列と前方一致するファイル名が見つかったら、ファイル一覧画面でそのファイルが選択されます。
  - 該当ファイルが見つからなかった場合は、“Not Found”というメッセージが表示されます。 **[EXT]** を押して、メッセージ画面を閉じてください。

---

### ● py ファイルを削除するには

1. ファイル一覧画面で **[▼]** / **[▲]** を使って削除したいファイルを選択し、 **[F5]** (DELETE) を押す。
  - 削除してよいかを確認するメッセージが表示されます。
2. 削除するには **[F1]** (Yes) を、削除をやめるには **[F6]** (No) を押す。

## 7. ファイルの互換性について

本機とパソコンの間で、py ファイルを相互に転送することが可能です。本機で作成した py ファイルをパソコンに転送し、パソコン上のテキストエディタなどで編集したり、パソコン上で作成した py ファイルを本機に転送して実行したりできます。

- **Python** モードで作成した py ファイルは、本機保存メモリーに保存されます(拡張子“py”)。
- 本機とパソコンの間でファイルを転送する操作については、「電卓とパソコンの間でのデータ転送」(13-3 ページ)を参照してください。

---

### ■ 本機で作成・保存した py ファイルについて

本機で作成・保存した py ファイルのフォーマットは、次のとおりです。

文字コード：ASCII コード

使用文字：ASCII 文字\*

改行コード：CR+LF

インデント：スペース(自動インデントはスペース2つ)

※ ASCII 文字とは下記の文字を示します。

A~Z a~z 0~9 ! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = >  
? @ [ \ ] ^ \_ ` { | } ~ スペース

---

### ■ 外部で作成した py ファイルを本機で使用する場合の注意点

外部から本機に転送した py ファイルを、本機の **Python** モードで表示(ファイル名・内容の表示)、編集、または実行する場合、次の制約があります。

---

## • ファイル名の表示について

- ファイル名がASCII文字\*のpyファイルのみが、**Python**モードのファイル一覧画面に表示されます。ASCII文字以外がファイル名に含まれていた場合、そのファイルは表示されません。

※ただし、ファイル名には下記の文字を使用することはできません。

\ / : \* ? " < > |

- パソコンなどから保存メモリーに転送した名前が9文字以上のpyファイルは、ファイル一覧画面上では8文字に短縮表示されます(例: "AAAABBBBCC.py" → "AAAABB~1.py")。

---

## • 内容の表示と編集について

下記(A)、(B)の条件に当てはまるpyファイルは、**Python**モードで開いたときに、すべての内容が正常に表示されます。内容が正常に表示されたpyファイルは、**Python**モードで編集可能です。

(A) ASCII文字のみで記述され、UTF-8などASCII互換の文字コードで保存されたpyファイル。

- ASCII文字以外の文字は、すべてスペースで置き換わります。
- ASCII非互換の文字コードで保存されたpyファイルは、**Python**モードで開いても、一切内容を表示できません(すべての文字がスペースに置き換わるか、文字化けが発生します)。

(B) 1行あたり255文字×300行以内のpyファイル。

- 上記の文字数/行数を超えるpyファイルは、**Python**モードでは内容を表示できません(開こうとすると、“Invalid Data Size”エラーが表示されます)。
- 上記の文字数/行数を超えるpyファイルの内容を**Python**モードで表示したり、編集したりすることはできませんが、実行は可能な場合があります。「実行について」(17-20ページ)を参照してください。
- pyファイル上のタブコードは、**Python**モードで開くと同時に、すべてスペース2つに置換されます。
- 改行コードの種類(LF, CR, CR+LF)は、**Python**モードでの内容表示には影響しません。ただし、pyファイルを**Python**モードで開くと同時に、すべての改行コードはCR+LF(Windows標準の改行コード)に変換されます。**Python**モードで編集・保存したpyファイルを外部に転送して使用する場合は、使用する環境に合わせて改行コードの置換を実施してください。

---

## • 実行について

**Python**モードのファイル一覧画面に表示されるpyファイル(17-20ページ「ファイル名の表示について」参照)は、**Python**モードで実行できる可能性があります。次の点にご留意ください。

- 実行したpyファイル内に、本機の**Python**モードが対応していないコマンドが含まれている場合、エラーとなります。
- 外部で作成したpyファイルを**Python**モードで開くと、文字や改行コードなどの置換が行われます(17-20ページ「内容の表示と編集について」参照)。このため、pyファイルを**Python**モードでいったん開き、保存してから実行した場合、元のpyファイルと内容が変わり、その変更が実行結果に影響することがあります。

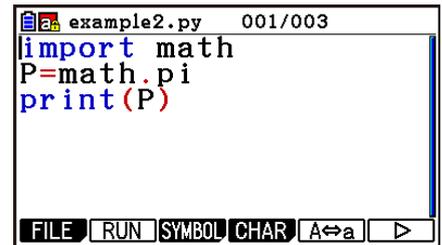


## サンプル2：モジュールのインポート

### 目的

モジュールをインポートして、そのモジュール内で定義されている関数を実行可能にします。実行時は下記の書式で記述します。

<モジュール名>.<関数名>

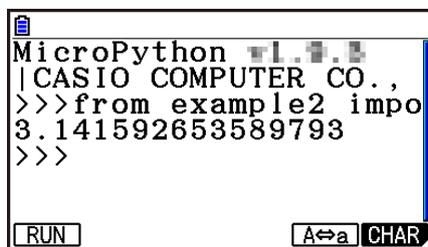


```
example2.py 001/003
import math
P=math.pi
print(P)
FILE RUN SYMBOL CHAR A⇄a ▶
```

### 解説

|             |  |
|-------------|--|
| import math | mathモジュールをインポートして、そこに定義されている関数を実行可能にする。  |
| P=math.pi   | mathモジュール内で定義されている $\pi$ (円周率)を変数Pと定義する。 |
| print(P)    | 変数Pが格納している値を出力する。                        |

### 実行結果



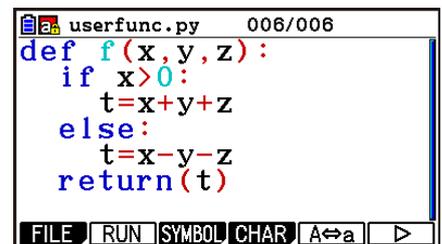
```
MicroPython v1.19.0
|CASIO COMPUTER CO.,
|>>>from example2 impo
3.141592653589793
|>>>
|RUN | A⇄a | CHAR
```

## サンプル3：ユーザー定義関数の定義

### 目的

ユーザー定義関数を定義します。

このpyスクリプトは、「サンプル4：pyファイルのインポート」で作成するpyスクリプトから呼び出して使用します。



```
userfunc.py 006/006
def f(x,y,z):
    if x>0:
        t=x+y+z
    else:
        t=x-y-z
    return(t)
FILE RUN SYMBOL CHAR A⇄a ▶
```

### 解説

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| def f(x,y,z): | 関数名f、引数x,y,zのユーザー定義関数を定義する。 |
| if x>0:       | もし引数xが0より大きければ              |
| t=x+y+z       | x+y+zの実行結果を変数tと定義する。        |
| else:         | そうでなければ(=もし変数xが0以下ならば)      |
| t=x-y-z       | x-y-zの実行結果を変数tと定義する。        |
| return(t)     | 戻り値をtとする。                   |

このpyスクリプトを単体で実行した場合、ユーザー定義関数の定義だけが実行されます。関数は実行されないで、出力なしでpyスクリプトが終了します。

### 実行結果

```
MicroPython 1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from userfunc impo
>>>
```

## サンプル4：pyファイルのインポート

### 目的

あるpyファイルから別のpyファイルをインポートして、そこに書かれた処理を実行させます。ユーザーが定義した関数や変数を、pyファイルをまたいで使うことが可能です。実行時は下記の書式で記述します。

<pyファイル(モジュール)名>.<関数名または変数名>

```
example3.py 001/003
import userfunc
a=userfunc.f(1,2,3)
print(a)
```

### 解説

|                     |  |
|---------------------|--|
| import userfunc     | userfunc.pyをインポートして、書かれた処理を実行する。                         |
| a=userfunc.f(1,2,3) | userfunc.pyで定義されたユーザー定義関数fに、引数1,2,3を入れて実行させた値を、変数aと定義する。 |
| print(a)            | 変数aが格納している値を出力する。  |

### 実行結果

```
MicroPython 1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example3 impo
6
>>>
```

### 重要

- あるpyファイルから別のpyファイルをインポートするためには、インポートしたいすべてのpyファイルを同じ階層(フォルダ)に置いてください。
  - SHELL画面でインポート可能なpyファイルは、次のとおりです。
    - ファイル一覧画面からの操作でSHELLを起動した場合\*は、ファイル一覧画面に表示していた階層にあるpyファイル。
    - スクリプト編集画面からの操作でSHELLを起動した場合\*は、スクリプト編集画面で呼び出していたpyファイルと同じ階層にあるpyファイル。
- \*具体的な操作は「SHELL画面を表示するには」(17-13ページ)を参照してください。

## 1. エラーメッセージ一覧表

### ● 一般的な計算時のエラー

| メッセージ                                   | エラー内容  | 対策  |
|---|--|---|
| Syntax ERROR                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>書式に誤りがある。</li> <li>誤ったコマンドを入力しようとした。</li> </ul>               | [EXIT] を押してエラー箇所を表示し、誤りを訂正する。                           |
| Ma ERROR                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>計算結果が演算範囲を超えた。</li> <li>数学的に誤った計算が行われた (0による除算など)。</li> </ul> | 入力した数値を確認し、演算できる範囲内に修正する。                               |
| Stack ERROR                             | 使用可能な数値用スタックまたは命令用スタックを超えた計算式が実行された。   | スタックは数値用10段、命令用26段以内に収める。計算式を2つ以上に分けて、各々使用可能なスタック内に収める。 |
| Input value must be integer.            | 整数を入力すべき箇所に整数でない値を入力した。  | 整数を入力する。  |
| Input value must be a matrix.           | 行列を入力すべき箇所に行列でない値を入力した。  | 行列を入力する。  |
| Input value must be a matrix or vector. | 行列またはベクトルを入力すべき箇所に、行列またはベクトルでない値を入力した。   | 行列またはベクトルを入力する。   |
| Input value must be a list.             | リストを入力すべき箇所にリストでない値を入力した。  | リストを入力する。   |
| Input value must be a real number.      | 実数を入力すべき箇所に実数でない値を入力した。  | 実数を入力する。  |
| Invalid polar form                      | 極形式( $r \angle \theta$ )の $r$ または $\theta$ に虚数を入力した。   | 入力値を確認する。   |
| Wrong argument size relationship.       | 2つの引数の大小が本来の構文と逆になっている(例： $nCr(3, 10)$ など)。  | 構文通りの大小関係になるように値を変更する。                                  |
| Non-Real ERROR                          | セットアップの“Complex Mode”が“Real”のときに、引数は実数だが演算結果が複素数となるような演算を行った。  | “Complex Mode”を“Real”以外に設定して再計算する。                      |

| メッセージ   | エラー内容  | 対 策   |
|---|--|---|
| Can't Simplify  | ▶Simp関数(2-23ページ)を使って分数の約分を実行しようとしたが、指定した約数で約分できなかった。(例：4/8の約分時に3を約数として指定した。)   | 約分可能な約数を指定するか、約数を指定せずに▶Simp関数による計算を実行する。        |
| Can't Solve!<br>Adjust initial<br>value or<br>bounds. Then<br>try again | ソルブ計算を実行したが、指定された初期値では解が求められなかった。  | 初期値または入力式を修正して、計算をやり直す。                         |
| Time Out  | ソルブ演算において、解が収束しなかった。   | 初期推定値をより解に近い値に変えて計算し直す。                         |
| Conversion<br>ERROR   | <ul style="list-style-type: none"> <li>単位換算コマンドを使った計算時に、異なるカテゴリから選んだ2つのコマンドを使って計算しようとした。</li> <li>換算式の中で1つのコマンドを2回使って計算しようとした。</li> </ul>  | 換算式の中に、同じカテゴリ内の異なる2つのコマンドを指定して、計算をやり直す。         |
| Invalid Type  | 不正なデータタイプが設定されている。   | 有効なデータを設定する。                                    |
| Underflow   | 関数計算や方程式計算時に、1つの引数に極端に小さな値を入力したり、複数の引数に極端にかけ離れた値を入力したりして、計算を実行した。(例： $\Sigma(X,X,1,2,1 \times 10^{-50})$ 、 $1 \times 10^{99}x^2 + 1 \times 10^{99}x + 1 \times 10^{-99} = 0$ など) | 数値を変更して計算し直す(計算内容によってはこのエラーが発生し、計算できない場合があります)。 |

### ● リスト、行列、ベクトル計算時のエラー

| メッセージ                                | エラー内容                                 | 対 策                                  |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Invalid List,<br>Matrix or<br>Vector | リスト、行列、またはベクトルの使い方が正しくない。             | <b>[EXIT]</b> を押してエラー箇所を表示し、誤りを訂正する。 |
| Dimension<br>ERROR                   | 次元(大きさ)の不適切な行列、ベクトル、またはリストで計算を行った。    | 行列、ベクトル、またはリストの次元(大きさ)を確認する。         |
| Complex<br>Number in List            | 複素数の認められない演算や操作に対して、要素に複素数を含むリストを用いた。 | リスト内のデータをすべて実数に修正する。                 |

| メッセージ                              | エラー内容                                       | 対 策  |
|------------------------------------|---|--|
| Complex Number in Matrix           | 複素数の認められない演算や操作に対して、要素に複素数を含む行列を用いた。        | 行列内のデータをすべて実数に修正する。  |
| Complex Number In Matrix or Vector | 複素数の認められない演算や操作に対して、要素に複素数を含む行列またはベクトルを用いた。 | 行列またはベクトル内のデータをすべて実数に修正する。   |
| Improper Number of Elements        | 上限を超えるような要素数を指定して、リスト、行列、またはベクトルを作成しようとした。  | リストの要素数は999以内、行列の要素数は999行×999列以内で指定する。ベクトルの要素数は1行×999列または999行×1列以内で指定する。 |

### ● Equationモードのエラー

| メッセージ                     | エラー内容                      | 対 策                       |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Infinitely Many Solutions | 連立方程式の解が無数に存在する。           | —                         |
| No Solution               | 連立方程式の解が存在しない。             | —                         |
| No Variable               | 変数指定のない方程式でソルブ計算を実行しようとした。 | 変数を含むソルブ方程式を入力して、計算をやり直す。 |

### ● Graphモード、Dyna Graphモード、Tableモード、Recursionモード、Conic Graphsモードのエラー

| メッセージ               | エラー内容  | 対 策                     |
|---------------------|--|-------------------------|
| Range ERROR         | 不適切なビューウインドウ値を登録した。  | ビューウインドウ値を適切な値に修正する。    |
| No Variable         | 変数指定のないグラフ式を登録して、ダイナミックグラフを描画しようとした。                         | 変数を含むグラフ式を登録して、描画をやり直す。 |
| Too Many Variables  | 6つ以上の変数を持つ式を使ってモディファイ機能を実行しようとした。                            | 式に含まれる変数を5つ以内にすする。      |
| No item is selected | グラフ描画やテーブル作成を実行しようとしたが、対象データが1つも選択されていない。                    | 対象データを選択してから、再実行する。     |
| Expression in use   | モディファイ機能の実行中に、現在グラフの描画に使っているグラフ式のエリアを選択して、グラフ式のコピーを実行しようとした。 | 他のエリアを選択してコピーを実行する。     |

| メッセージ                             | エラー内容   | 対 策                       |
|-----------------------------------|---|---------------------------|
| Requires one variable expression. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• モディファイ機能を実行しようとしたが、変数を含む式が1つも選択されていない。</li> <li>• 変数を含むグラフ式が2つ以上選択されているときに、モディファイ機能を実行しようとした。</li> </ul>   | 変数を含むグラフ式を1つだけ選んだ状態で実行する。 |
| Invalid graph type                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Graph</b>モードでリストグラフの式、オーバーライトグラフの式、または不等式を選んで、モディファイ機能を実行しようとした。</li> <li>• <b>Table</b>モードでリストグラフの式、オーバーライトグラフの式、または範囲指定された式を選んで、数表を作成しようとした。</li> </ul> | 別のタイプの式を選んで、操作をやり直す。      |
| Too Many Sectors                  | グラフ解析(G-SOLVE)の「dx - ROOT」、「dx - INTSECT」、または「dx - MIXED」を使った計算を実行したが、指定した範囲内に21個以上の根があった。  | 指定範囲を狭くして、計算をやり直す。        |

### • Statisticsモードのエラー

| メッセージ           | エラー内容  | 対 策  |
|-----------------|--|--|
| Condition ERROR | 異なるタイプの統計グラフ(StatGraph)を同時に描こうとした。   | <b>F1</b> (GRAPH) <b>F4</b> (SELECT)を押してグラフ描画設定画面を表示し、StatGraph1~StatGraph3のうち同じタイプのものだけを“DrawOn”にする。                                      |
| Data in use     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Resid List” (残差計算リスト)として指定されているリストを計算対象のデータとして指定し、回帰計算を実行した。</li> <li>• “Save Res” (計算結果の保存先リスト)として指定されているリストを計算対象データとして指定し、検定、信頼区間、または分布計算を実行した。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Resid List”には、回帰計算に使わないリストを指定する。</li> <li>• “Save Res”に、検定、信頼区間、または分布計算に使わないリストを指定する。</li> </ul> |

## ● プログラム関連のエラー

| メッセージ                | エラー内容   | 対 策  |
|----------------------|---|--|
| Go ERROR             | <ul style="list-style-type: none"> <li>① Goto <i>n</i>に対するLbl <i>n</i>がない。</li> <li>② 「Prog "ファイル名"」の該当プログラムが指定場所に存在しない。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① Goto <i>n</i>に対するLbl <i>n</i>を正しく入れるか、Goto <i>n</i>を削除する。</li> <li>② 指定場所に該当プログラムを保存するか、「Prog "ファイル名"」を削除する。</li> </ul>           |
| Nesting ERROR        | 「Prog "ファイル名"」によるサブルーチンのネスティングが10段を超えている。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• サブルーチンからメインルーチンに戻すときに「Prog "ファイル名"」を使っている部分があれば、削除する。</li> <li>• サブルーチンのジャンプ先をたどり、中途でのメインルーチンへのジャンプが見つかったら、正しく戻るように直す。</li> </ul> |
| Too many path levels | プログラム内で、3階層を超えるパス指定を行った。  | 3階層以内でパスの指定を行う。  |

## ● Spreadsheetモードのエラー

| メッセージ          | エラー内容                            | 対 策                     |
|----------------|----------------------------------|-------------------------|
| Range ERROR    | ペーストや読み込みなどの操作で、セル範囲を超えてしまった。    | セル範囲を超えない指定で操作をやり直す。    |
| Circular ERROR | 循環参照が起こった。(例：セルA1に“=A1”と入力した、など) | セルへの入力内容を訂正し、循環参照を回避する。 |

## ● eActivityモードのエラー

| メッセージ                           | エラー内容   | 対 策                         |
|---------------------------------|---|-----------------------------|
| No MEMO                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eActivity</b>モードのファイル一覧画面で、付箋(MEMO)を1つも付けていないファイルを選択し、<b>[F3]</b>(MEMO)を押した。</li> <li>• 付箋(MEMO)が1つも付いていないファイルの編集集中に、付箋の一覧表示をしようとした。</li> </ul> | 付箋(MEMO)を含むファイルに対して操作を実行する。 |
| Only one memo allowed per line. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• すでに付箋(MEMO)が貼られている行に、さらに付箋を追加しようとした。</li> <li>• 各々に付箋が付いている2行の間の改行コードを削除しようとした。</li> </ul>   | —                           |

| メッセージ                           | エラー内容                           | 対 策                           |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Image wrong size for insertion. | 挿入することができないサイズの画像ファイルを挿入しようとした。 | 挿入可能なサイズの画像ファイルを使う(10-12ページ)。 |

## ● Memoryモードのエラー

| メッセージ   | エラー内容   | 対 策  |
|---|---|--|
| Memory ERROR                                    | 残りメモリー容量を超えた演算や、メモリーへの記憶などを実行した。  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 記憶させるデータの内容を簡略化し、残り容量以内に収める。</li> <li>• メモリー内の不要なデータを削除する。</li> </ul> |
| Folder has over 300 files. Some will be skipped | <b>Memory</b> モードで保存メモリーのファイルリストを表示したとき、カレントフォルダーに300を超えるファイルがある。   | パソコンからの操作*1で、保存メモリー上の各フォルダー内のファイル数が300を超えないように、複数のフォルダーにファイルを振り分ける。  |
| Sub-folders in this folder cannot be displayed  | <b>Memory</b> モードで保存メモリー上の3階層目のフォルダーを表示したとき、その中に4階層目のフォルダーが存在する。(4階層目のフォルダー自体は表示されますが、4階層目のフォルダーを開くことはできません。) | 電卓で扱いたいファイルは、パソコンからの操作*1で、3階層以内のフォルダーに格納する。  |
| Too Much Data                                   | データ項目の数が多すぎる。   | 必要のないデータを削除する。   |
| Fragmentation ERROR                             | データを保存する前に保存メモリーを最適化する必要がある。  | 保存メモリーを最適化する。  |
| Invalid Name                                    | 入力したファイル名に無効な文字がある。   | 正しい文字を使い有効なファイル名を入力する。   |
| Invalid Type                                    | 不正なデータタイプが設定されている。  | 有効なデータを設定する。   |
| Storage Memory Full                             | 保存メモリーの容量が不足している。   | 必要のないデータを削除する。   |
| Data ERROR                                      | データエラーが発生した。  | 正しいタイプのデータを書き込んでいるか確認し、やり直す。   |

\*1 パソコンを使って保存メモリー上のファイルやフォルダーを操作する方法については、「電卓とパソコンの間でのデータ転送」(13-3ページ)を参照してください。

| メッセージ             | エラー内容  | 対 策   |
|-------------------|--|---|
| File System ERROR | 電卓のメモリーのファイルシステムが破壊されているか、電卓では読み取ることができないフォーマットになっている。 | 下記の「重要」をよくご理解のうえ、 <b>System</b> モードで“Initialize All” (F5) (RESET) (F6) (▷) (F2) (ALL) を実行する(12-3ページ)。<br><br><b>重要</b><br>“Initialize All”を行うと、言語データを含む電卓のメモリー上のすべてのデータが削除されます。電卓のメモリー上のデータを残したい場合は、“Initialize All”を行う前に、電卓とパソコンをUSBケーブルで接続し、必要なデータをパソコンにコピーしておいてください*1。 |

### ● データ通信関連のエラー

| メッセージ                              | エラー内容  | 対 策  |
|------------------------------------|--|--|
| Complex Number in Data             | 通信時に複素数を含むデータを送信したが、受信側の該当機能は複素数をサポートしていない。<br>例：CFX-9850Gへ、要素に複素数を含む連立方程式の係数データを送信しようとした。 | 複素数を含まないデータを送信する。                                |
| CSV error in row [A] or column [B] | 読み込んだCSVファイルに変換不可能なデータが含まれていた。   | 読み込み元ファイルのA行B列のデータをパソコン上で確認し、本機に読み込み可能なデータに変更する。 |
| USB Connect ERROR                  | データ通信中に、USBケーブル接続が切断された。   | 本機とパソコン(またはその他対応機器)を、USBケーブルで正しく接続し直す。           |
| Com ERROR                          | データ転送中にケーブルが外れたか、転送条件に誤りがある。   | ケーブルの接続状態と転送条件を確認する。                             |
| Transmit ERROR                     | データ転送中にケーブルが外れたか、転送条件に誤りがある。   | ケーブルの接続状態と転送条件を確認する。                             |
| Receive ERROR                      | データ転送中にケーブルが外れたか、転送条件に誤りがある。   | ケーブルの接続状態と転送条件を確認する。                             |
| Memory Full                        | データ受信側のメモリー容量が不足している。  | データ受信側のメモリー容量を確保して、操作をやり直す。                      |
| Invalid Data Size                  | 通信時、受信側がサポートしていないサイズのデータを送信しようとした。   | 受信側がサポートしているサイズのデータを送信する。                        |

| メッセージ               | エラー内容                               | 対 策                         |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Invalid Data Number | 通信時、受信側がサポートしていないデータ番号の変数を送信しようとした。 | 受信側がサポートしているデータ番号を指定して送信する。 |
| Please Reconnect    | OSアップデート中に何らかの理由で通信が切断された。          | 接続し直して、操作をやり直す。             |

## ● Geometryモードのエラー

| メッセージ                                     | エラー内容  | 対 策   |
|---|--|---|
| First select a segment.                   | 最初に1つの線分を選択せずに、垂直二等分線を作図しようとした。  | 作図に必要な図形を正しく選択してから、やり直す。  |
| First select a line and point.            | 最初に1つの線分と1つの点を選択せずに、垂線または平行線を作図しようとした。   |   |
| First select 2 points or a segment.       | 最初に2つの点または1つの線分を選択せずに、中点を作図しようとした。   |   |
| First select the applicable figure.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>最初に2つの線を選択せずに、交点を作図しようとした。</li> <li>アニメーションの作成に必要な対象を選択せずに、Add Animation または Replace Animation コマンドを実行しようとした。</li> <li>アニメーションテーブルの作成に必要な対象を選択せずに、Add Table コマンドを実行しようとした。</li> </ul> |   |
| First select 2 segments.                  | 最初に2つの線分を選択せずに、角の二等分線を作図しようとした。  |   |
| Too Many Objects!<br>Work memory cleared. | 電卓のワークメモリーがオーバーフローした。  | 不要な図形を削除するか、新規ファイルを開いて操作を行う。  |
| Invalid Measurement                       | Expression コマンドを使って入力した計算式が、存在しない測定値を参照している。   | 入力した計算式が、画面上に表示されている測定値だけを参照しているか確認する。                                    |
| Too Many Animations                       | 10件を超えるアニメーションを追加しようとした。   | Edit Animations 画面を使って不要なアニメーションを削除してから追加を行うか、新規ファイルを作成して新規にアニメーションを作成する。 |

| メッセージ  | エラー内容  | 対策                                     |
|--|--|--|
| First select point(s).                                 | 最初にトレース点として設定したい点を選択せずに、Traceコマンドを実行した。  | トレース点として設定する点を選択してから、Traceコマンドを再度実行する。 |
| Too Many Trace Points                                  | 10個を超えるトレース点を同時に設定しようとした。  | 10個以内の点を選択する。                          |
| Too Many Rows  | 26列を超えるアニメーションテーブルを追加しようとした。   | アニメーションテーブルを表示して不要な列を削除してから追加する。       |
| First configure animation settings.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>アニメーションが設定されていない状態で、アニメーションを実行した。</li> <li>アニメーションが設定されていない状態で、Add Tableコマンドを実行した。</li> </ul>   | アニメーション設定を行ってから、再度実行する。                |
| Cannot Add Animation                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ロックされている点など、アニメーションに追加できない点を選択した状態で、Add AnimationまたはReplace Animationコマンドを実行した。</li> <li>アニメーションがすでに設定されている点を選択した状態で、Add AnimationまたはReplace Animationコマンドを実行した。</li> </ul> | アニメーションに追加可能な点を選択してから、再度コマンドを実行する。     |
| Select the applicable measurement icon.                | 測定ボックスに表示する属性を表すアイコンとして適切なアイコンを選択せずに、Add Tableコマンドを実行した。   | アニメーションテーブルに追加可能な属性のアイコンを選択する。         |
| First configure animation settings and create a table. | アニメーションテーブルが作成されていない状態で、Display Tableコマンドを実行した。  | アニメーションテーブルを作成してから再度実行する。              |
| Create at least one figure with a fill color.          | <b>Geometry</b> モードで、塗りつぶされた図形が1つもない状態で、面積計算( <b>OPTN</b> ) (Option) - 7: Area Calc)を実行しようとした。   | 塗りつぶされた図形を描画してから実行する。                  |

### ● Picture Plotモードのエラー

| メッセージ          | エラー内容                  | 対策 |
|----------------|------------------------|----|
| Too many plots | プロットの数が増え、描画可能な上限に達した。 | —  |

## ● 3D Graphモードのエラー

| メッセージ                                       | エラー内容   | 対策   |
|---|---|--|
| INTSECT requires multiple lines or planes.  | LineテンプレートまたはPlaneテンプレートを使って2つ以上の3Dグラフが描画されていない状態で、3Dグラフの交わりを求めようとした。 | LineテンプレートまたはPlaneテンプレートを使って2つ以上の3Dグラフを描画して、操作をやり直す。 |
| RELATION requires multiple lines or planes. | LineテンプレートまたはPlaneテンプレートを使って2つ以上の3Dグラフが描画されていない状態で、3Dグラフの関係性を求めようとした。 | LineテンプレートまたはPlaneテンプレートを使って2つ以上の3Dグラフを描画して、操作をやり直す。 |

## ● 設定に関するエラー

| メッセージ           | エラー内容   | 対策   |
|-----------------|---|--|
| Out of Domain   | 入力可能範囲外の値を入力した。   | 範囲内の値を入力する。  |
| Invalid setting | <ul style="list-style-type: none"> <li>ビューウインドウ設定として不適切な値を入力した。</li> <li>範囲指定の画面で不適切な値を入力し、実行しようとした。</li> <li>Step値として0を指定して、数表を作成しようとした。</li> <li>ビューウインドウ設定として不可能な組み合わせの値を入力した (Xmin=10、Xmax=10など)。</li> <li><b>Recursion</b>モードで、Start値 <math>\geq</math> End値となるような指定を行い、テーブルを作成しようとした。</li> <li><b>Geometry</b>モードのEdit Animations画面に、t0=t1となるような値を指定した。</li> <li>関数計算や、<b>Financial</b>モード、<b>Statistics</b>モードでの計算実行時に、内部演算において数学的エラー (0による除算など)が発生した。</li> <li><b>3D Graph</b>モードで、テンプレートの係数に不適切な値を入力した。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>設定可能な範囲内の値を入力する。</li> <li>適切な範囲の値を入力する。</li> <li>0以外のStep値を指定する。</li> <li>設定可能な組み合わせの値を入力する。</li> <li>Start値 &lt; End値となるような値に変更する。</li> <li>t0とt1に異なる値を指定する。</li> <li>計算不可能な値が入力されているので、別の値を入力し、計算をやり直す。</li> <li>係数に、3Dグラフを定義することができる値を入力する。</li> </ul> |
| Out of Range    | 計算結果が電卓の表示可能範囲を超えている。   | 計算式を変更する。  |

## ● その他のエラー

| メッセージ               | エラー内容   | 対 策  |
|---------------------|---|--|
| No Data             | 指定したデータが存在しない(データを何も登録していないリストや変数を指定した)。  | データの指定を変更する。   |
| No File             | ピクチャーメモリー(1~20)からファイルを呼び出そうとしたが、該当する番号のピクチャーメモリーにファイルが存在しない。  | ファイルが保存されているピクチャーメモリー番号を指定する。  |
| Not Enough Elements | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 計算の対象としてリストを指定したが、そのリストがその計算の実行に必要な要素数を持っていない。</li> <li>• すべての要素が0のリストを度数(Frequency)データとして指定して、統計計算を実行しようとした。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 実行しようとした計算に必要な要素数を確認し、リストの要素数を調整する。</li> <li>• 0より大きい値を各要素に持つリストを度数データとして指定する。</li> </ul> |

## 2. 関数の入力範囲と精度

| 関数                               | 実数解のための入力範囲   | 内部演算桁数 | 精度                      | 備考   |
|----------------------------------|---|--------|-------------------------|--|
| $\sin x$<br>$\cos x$<br>$\tan x$ | (DEG) $ x  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ x  < 5 \times 10^7 \pi \text{ rad}$<br>(GRA) $ x  < 1 \times 10^{10} \text{ grad}$   | 15桁    | 原則として<br>10桁目 $\pm 1^*$ | ただし $\tan x$ では、<br>$ x  \neq 90(2n+1)$ : DEG<br>$ x  \neq \pi/2(2n+1)$ : RAD<br>$ x  \neq 100(2n+1)$ : GRA                    |
| $\sin^{-1}x$<br>$\cos^{-1}x$     | $ x  \leq 1$  | "      | "                       |  |
| $\tan^{-1}x$                     | $ x  < 1 \times 10^{100}$   |        |                         |  |
| $\sinh x$<br>$\cosh x$           | $ x  \leq 230.9516564$  | "      | "                       |  |
| $\tanh x$                        | $ x  < 1 \times 10^{100}$   |        |                         |  |
| $\sinh^{-1}x$<br>$\cosh^{-1}x$   | $ x  < 1 \times 10^{100}$   | "      | "                       |  |
| $\tanh^{-1}x$                    | $1 \leq x < 1 \times 10^{100}$  |        |                         |  |
| $\log x$<br>$\ln x$              | $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$  | "      | "                       | 引数として複素数を使用可   |
| $10^x$<br>$e^x$                  | $-1 \times 10^{100} < x < 100$<br>$-1 \times 10^{100} < x \leq 230.2585092$   | "      | "                       | 引数として複素数を使用可   |
| $\sqrt{x}$<br>$x^2$              | $0 \leq x < 1 \times 10^{100}$<br>$ x  < 1 \times 10^{50}$  | "      | "                       | 引数として複素数を使用可   |
| $1/x$<br>$\sqrt[3]{x}$           | $ x  < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$  | "      | "                       | 引数として複素数を使用可   |
| $x!$                             | $0 \leq x \leq 69$<br>( $x$ は整数)  | "      | "                       |  |
| ${}^n P_r$<br>${}^n C_r$         | 計算結果 $< 1 \times 10^{100}$<br>$n, r$ ( $n$ と $r$ は整数)<br>$0 \leq r \leq n, n < 1 \times 10^{10}$  | "      | "                       |  |
| $\text{Pol}(x, y)$               | $\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$  | "      | "                       |  |
| $\text{Rec}(r, \theta)$          | $ r  < 1 \times 10^{100}$<br>(DEG) $ \theta  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ \theta  < 5 \times 10^7 \pi \text{ rad}$<br>(GRA) $ \theta  < 1 \times 10^{10} \text{ grad}$ | "      | "                       | ただし $\tan \theta$ は：<br>$ \theta  \neq 90(2n+1)$ : DEG<br>$ \theta  \neq \pi/2(2n+1)$ : RAD<br>$ \theta  \neq 100(2n+1)$ : GRA |

| 関数                               | 実数解のための入力範囲  | 内部演算桁数 | 精度                      | 備考           |
|----------------------------------|--|--------|-------------------------|--------------|
| $o, "$<br>$\leftarrow$<br>$o, "$ | $ a , b, c < 1 \times 10^{100}$<br>$0 \leq b, c$<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$<br>60進表示は：<br>$ x  < 1 \times 10^7$  | 15桁    | 原則として<br>10桁目 $\pm 1^*$ |              |
| $\wedge(x^y)$                    | $x > 0:$<br>$-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$<br>$x = 0: y > 0$<br>$x < 0: y = n, \frac{m}{2n+1}$<br>( $m$ と $n$ は整数)<br>ただし、<br>$-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$   | "      | "                       | 引数として複素数を使用可 |
| $^x\sqrt{y}$                     | $y > 0: x \neq 0$<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$<br>$y = 0: x > 0$<br>$y < 0: x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$<br>( $m \neq 0, m$ と $n$ は整数)<br>ただし、<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log  y  < 100$ | "      | "                       | 引数として複素数を使用可 |
| $a^{b/c}$                        | 整数、分子、分母の合計が<br>10桁以内(ただし区切りシンボルを含む)。  | "      | "                       |              |

\* 一回の計算誤差は10桁目において $\pm 1$ 、指数表示時は表示中の仮数部の最下位桁において $\pm 1$ となります。ただし連続計算を行った場合は、誤差が累積されます。 $\wedge(x^y)$ 、 $^x\sqrt{y}$ 、 $x!$ 、 $^3\sqrt{x}$ 、 $nPr$ 、 $nCr$ など、内部で連続演算を行う場合も、同様に誤差が累積されます。

また、関数の特異点や変曲点の近傍で、誤差が累積されて大きくなる場合があります。

| 関数                  | 入力範囲  |
|---------------------|---|
| 2進、8進、<br>10進、16進計算 | 変換後の値が次の範囲：<br>DEC： $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$<br>BIN： $10000000000000000 \leq x \leq 111111111111111111$ (負)<br>$0 \leq x \leq 111111111111111111$ (0, 正)<br>OCT： $20000000000 \leq x \leq 37777777777$ (負)<br>$0 \leq x \leq 17777777777$ (0, 正)<br>HEX： $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ (負)<br>$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ (0, 正) |

# 試験モード

試験を受ける際に電卓を使う場合、電卓の機能の一部を制限するモードです。実際に試験を受けるとき以外は、試験モードに入らないでください。

試験モードに入ると、電卓は次のような動作となります。

- 次のモードや機能は使えなくなります：**eActivity**モード、**Memory**モード、**E-CON4**モード、**Python**モード(fx-CG50)、**Program**モード、ベクトルコマンド、プログラムコマンド(▲(出力コマンド)、:(区切りコード)、↵(キャレッジリターン))、データ転送、アドイン・アプリケーション、アドイン言語、保存メモリーへのアクセス、ユーザー名の編集、OSアップデート、カタログのQRコード機能。
- ユーザーデータ(メインメモリー)をバックアップします。試験モードを解除するとバックアップデータを復元します。試験モード中に作成したデータは削除されます。

## 重要

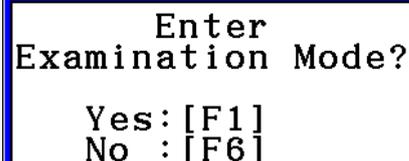
- 試験モードを使用する際には、新しい電池に交換することをおすすめします。
- 試験モード中は、約30秒間何も操作をしないと、画面の明るさは「1」になります。「1」より暗くなりません。このため、試験モードに入る前より電池の消耗が早くなります。試験が終了したら、なるべく早く試験モードを解除してください。

## • 試験モードに入るには

1. **[SHIFT]** **[AC/ON]** (OFF) を押して電源をオフする。
2. 次のダイアログが表示されるまで、**[COS]** キーと **[7]** キーを同時に押しながら、**[AC/ON]** キーを押す。

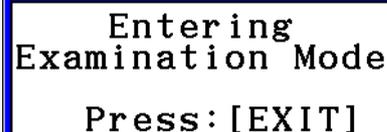
### メモ

すぐにキーを離すとダイアログが表示されない場合があります。その場合は、手順1からやり直してください。



Enter  
Examination Mode?  
Yes: [F1]  
No : [F6]

3. **[F1]** (Yes) を押す。
  - ダイアログボックスに表示されるメッセージを確認してください。
4. **[F2]** を押す。
  - 次のダイアログが表示されます。



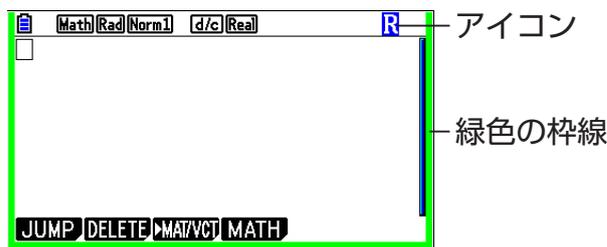
Entering  
Examination Mode  
Press: [EXIT]

5. **[EXIT]** を押す。

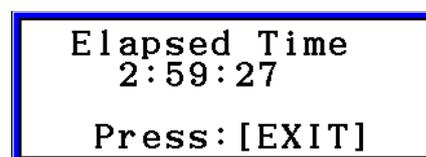
- 次の設定に限り、試験モードに入る前の設定を保持します。  
Input/Output, Frac Result, Angle, Complex Mode, Display, Q1Q3 Type, Language, Function menu language, Battery Type

● **試験モードでは、本機は以下の状態になります。**

- 試験モードに入ると、画面の縁に緑色の枠線が表示されます。また、アイコン(**R**)が点滅します。試験モードに入ってから約15分経過すると、アイコンの点滅間隔が遅くなります。



- Auto Power Offの設定は、約60分に固定されます。
- **[ALPHA]** (**↵**) を押すと、次のダイアログが表示されます。試験モードに入ってから経過時間を表示します。



以下の操作をすると、経過時間のカウントをやり直します。

- RESTART ボタンを押す。
- 電池を抜き差しする。
- メインメモリーのデータを消去する。
- 試験モード中に、再度試験モードに入る。
- 試験モード中に、次の操作を行った場合、下表のように動作します。

| この操作を行うと：       | 試験モードの保持 | 試験モード中に入力したデータの保持 |
|-----------------|----------|-------------------|
| 電源をオフ/オンする。     | する       | する                |
| RESTART ボタンを押す。 | する       | しない               |
| 電池を抜き差しする。      | する       | しない               |
| メインメモリーのデータ消去。  | する       | しない               |

● **試験モードを解除するには**

試験モードを解除するには、3つの方法があります。

(1) パソコンと接続して解除する方法

1. 試験モードになっている電卓とパソコンとをUSBケーブルで接続する。
2. 「Select Connection Mode」ダイアログが表示されたら、**[F]** を押す。
3. パソコン上で、“電卓”ドライブを開く。
4. パソコン上で、“電卓”ドライブ内へ任意のファイルをコピーするか、または任意のファイルを削除する。

5. 電卓とパソコンのUSB接続を切断する。

- ・試験モードを解除すると、次のダイアログが表示されます。

Exit  
Examination Mode  
  
Restart and  
restore memories  
Press: [EXIT]

(2) 時間経過によって解除する方法

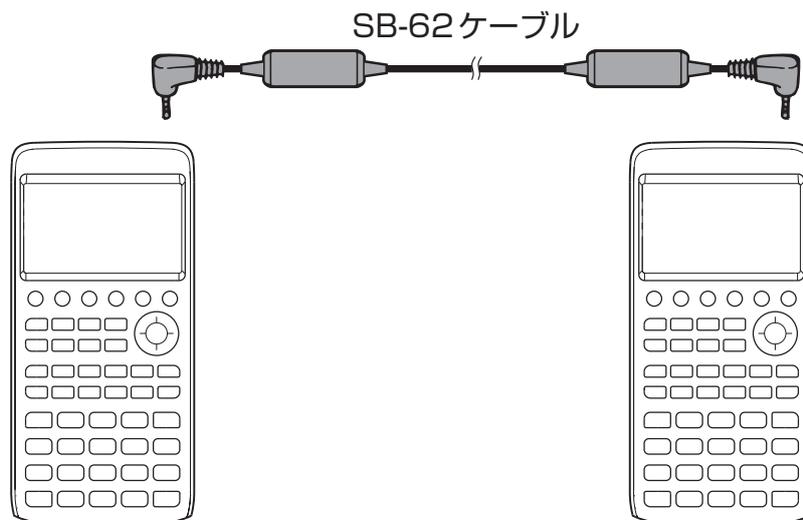
試験モードに入ってから約12時間後、電卓の電源をONにすると、自動的に試験モードが解除されます。

**注意：**電卓の電源をONにする前に、RESTARTボタンを押したり、電池を抜き差ししたりすると、再度試験モードに入ってしまいます。

(3) 他の電卓と接続して解除する方法

1. 試験モードになっている電卓(電卓A)で、**Link**モードに入り、**[F4](CABLE)[F2](3PIN)**を押す。
2. 電卓Aと試験モードになっていない電卓(電卓B)とを別売のSB-62ケーブル<sup>\*1</sup>で接続する。

<sup>\*1</sup> 電卓に付属している場合もあります。



3. 電卓Aで、**[F2](RECV)**を押す。

4. 電卓B<sup>\*2</sup>で、**Link**モードに入り、**[F3](EXAM)[F1](UNLOCK)[F1](Yes)**を押す。

- ・任意のデータを電卓Bから電卓Aに転送することでも解除できます。

例：セットアップデータを電卓Aに転送するには

1. 電卓Bで、**Link**モードに入り、**[F1](TRANSMIT)[F1](MAIN)[F1](SELECT)**を押す。
2. **▼/▲**を使って、“SETUP”を選択する。
3. **[F1](SELECT)[F6](TRANSMIT)[F1](Yes)**を押す。

<sup>\*2</sup> 試験モード機能を有する電卓

- ・試験モードを解除すると、画面の緑色の枠線とアイコン(**R**)が消えます。

---

## ● 試験モードのヘルプを表示するには

Linkモードでは、試験モードのヘルプを表示することができます。

**F3**(EXAM) **F2**(ENTER) ... 試験モードに入るときのヘルプを表示します。

**F3**(EXAM) **F3**(APP) ... 試験モード中に使用できないモードや機能についてのヘルプを表示します。

**F3**(EXAM) **F4**(EXIT) ... 試験モードを解除するときのヘルプを表示します。

## MicroPython license information

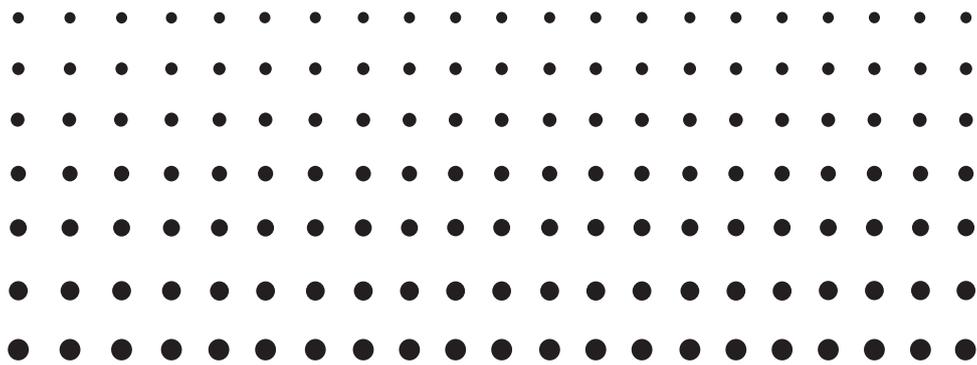
### The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2013-2017 Damien P. George, and others

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

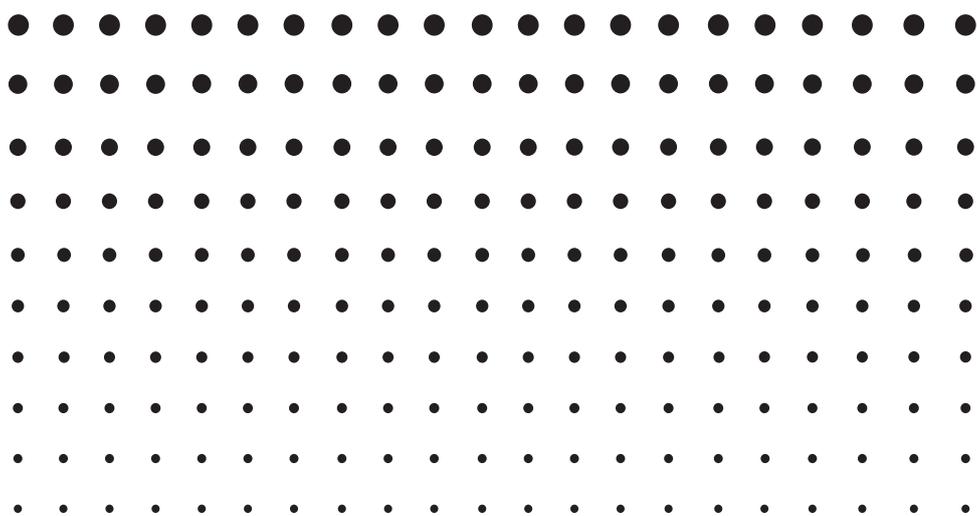
The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.



# E-CON4 モード

(データロガーコントローラー)



## 重要

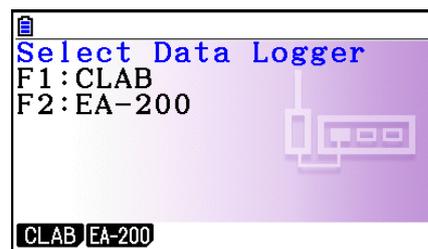
- 本章で説明するすべての内容は、電卓本体とデータロガー (CMA社製CLAB\*、またはCASIO製EA-200)の使用上の注意や用語、各種の操作について、ユーザーの方がすでによく理解していることを前提としています。

CLABのファームウェアは、バージョン2.10以上であることが必要です。ご使用になる前に、ファームウェアのバージョンを確認してください。

\* CMA社およびCLABについての情報は、<http://cma-science.nl/>を参照してください。

# 1. E-CON4モードの概要

初めてE-CON4モードに入ると、データロガー選択画面になります。

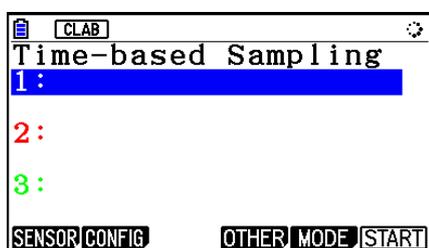


データロガー選択画面

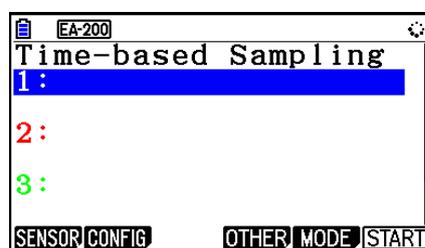
使用するデータロガーを、**[F1]**(CLAB)または**[F2]**(EA-200)を使って選択します。

使用するデータロガーを選択すると、測定画面(Time-based Sampling画面)になります。

測定画面で、データロガーによる測定を開始したり、測定結果をグラフに表示したりします。



CLAB



EA-200

次の4つの測定モード(測定画面)があります。

1. Time-based Sampling ... 測定と同時にグラフを描画する。ただし、トリガーソースがCH1~3、SONIC、[START] keyに設定されている場合、または測定間隔が0.2秒未満に設定されている場合は、測定終了後にグラフを描画する。
  2. Fast Sampling ... 高速の現象を測定する(音声の測定など)。
  3. Period Sampling ... 開始トリガーイベントから終了トリガーイベントまでの間で、周期的な測定を行う。
  4. Manual Sampling ... **[EXE]** キーを押したタイミングで測定する。測定回数は100回までです。測定したデータは**Statistics**モードのリストに保存されます。(CLABのみ)
  5. Mic & Speaker Mode ... 内蔵マイクを使って音をサンプリングする。また、内蔵スピーカーを使って波形を出力する。(EA-200のみ)
- 次回以降、E-CON4モードに入ると、データロガー選択画面は表示されません。前回選択していたデータロガーのTime-based Sampling画面になります。
  - 使用するデータロガーを変更する場合は、E-CON4専用のセットアップ画面で設定します。
  - 設定と異なるデータロガーが電卓に接続されると、エラーメッセージを表示します。セットアップ画面の“Data Logger”の設定を変更してください。

## ■ E-CON4専用のセットアップ項目

次の各項目は、E-CON4モードで **SHIFT** **MENU** (SET UP) を押したときに限り表示される、E-CON4専用のセットアップ項目です。

~~~~ は各設定項目の初期設定を表します。

### ● Data Logger

- **CLAB**/**EA-200** ... 使用するデータロガーを **CLAB**/**EA-200** にする

### ● Graph Func

- **On**/**Off** ... グラフのソースデータ名を表示{させる}/{させない}

### ● Coord

- **On**/**Off** ... トレース操作時に座標値を表示{させる}/{させない}

### ● E-CON Axes

- **On**/**Off** ... 座標軸を表示{させる}/{させない}

### ● Real Scroll

- **On**/**Off** ... リアルタイムスクロールを{行う}/{行わない}

### ● CMA Temp BT01

- **C**/**F** ... CMA Temperature BT01 の測定単位を {°C}/{°F} にする

### ● CMA Temp 0511

- **C**/**F** ... CMA Temperature 0511 の測定単位を {°C}/{°F} にする

### ● CASIO Temp

- **C**/**F** ... CASIO Temperature の測定単位を {°C}/{°F} にする

### ● Vrrnr Baro

- **atm**/**inHg**/**mbar**/**mmHg** ... Vernier Barometer の測定単位を {atm}/{inHg}/{mbar}/{mmHg} にする

### ● Vrrnr Gas Prs

- **atm**/**inHg**/**kPa**/**mbar**/**mmHg**/**psi** ... Vernier Gas Pressure の測定単位を {atm}/{inHg}/{kPa}/{mbar}/{mmHg}/{psi} にする

### ● Vrrnr Mag F L

- **mT**/**gauss** ... Vernier Magnetic Field Low-amp の測定単位を {mT}/{gauss} にする

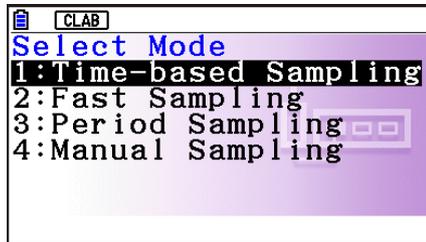
### ● Vrrnr Mag F H

- **mT**/**gauss** ... Vernier Magnetic Field High-amp の測定単位を {mT}/{gauss} にする

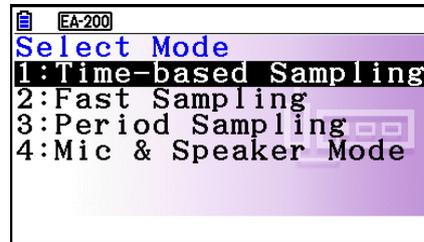
## 2. 測定画面

### ■ 測定画面を切り替えるには

それぞれの測定画面で **[F5]** (MODE) を押すと、測定モード選択画面になります。



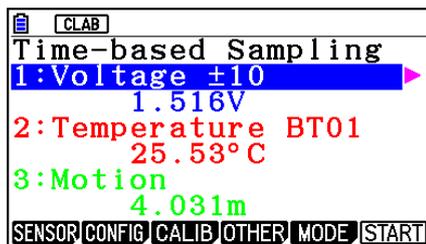
CLAB



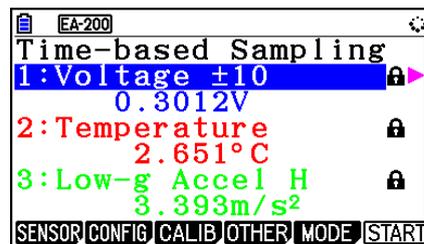
EA-200

**[1]** から **[4]** を押して、実行したい測定のタイプに応じた測定モードを選択します。

### ■ Time-based Sampling 画面



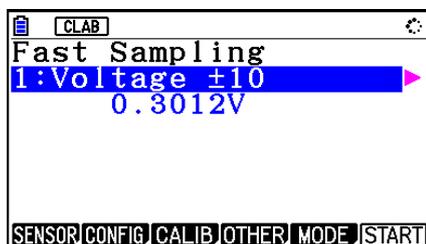
CLAB



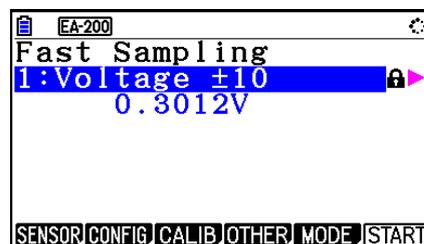
EA-200

- CLABには、CH1、CH2、CH3の3つのチャンネルがあります。
- EA-200には、CH1、CH2、CH3、SONICの4つのチャンネルがあります。ただし、同時に測定できるのは3つまでです。4つ同時に測定を開始すると“Too Many Channels”と表示されます。

### ■ Fast Sampling 画面



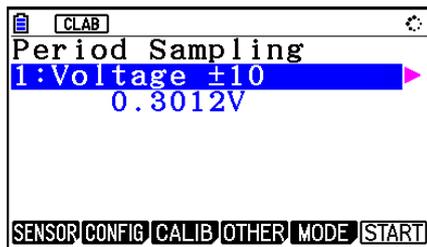
CLAB



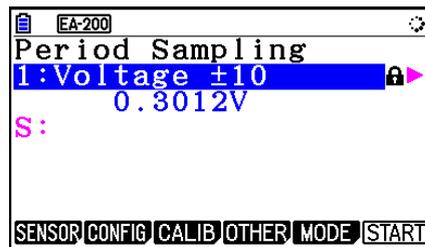
EA-200

- CLAB、EA-200ともに、CH1チャンネルのみ使用できます。

## ■ Period Sampling画面



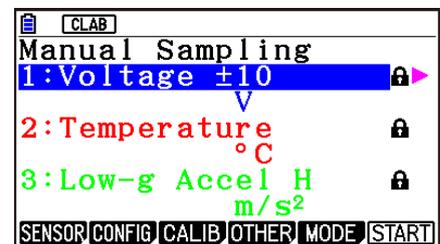
CLAB



EA-200

- CLABでは、CH1チャンネルのみ使用できます。
- EA-200では、CH1、SONICの2つのチャンネルがあります。ただし、測定できるのはどちらか片方のみです。

## ■ Manual Sampling画面 (CLABのみ)



CLAB

- CH1、CH2、CH3の3つのチャンネルがあります。

## ■ Mic & Speaker Mode画面 (EA-200のみ)

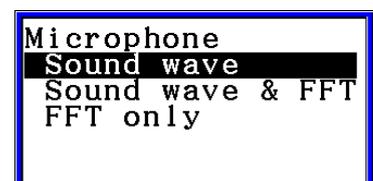
測定モード選択画面で [4] (Mic & Speaker Mode) を押すと、次のダイアログが表示されます。



MicrophoneまたはSpeakerを選択します。

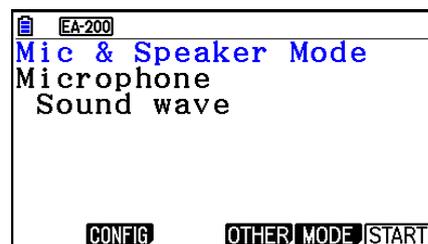
### • Microphoneを選択した場合

次のダイアログが表示されます。

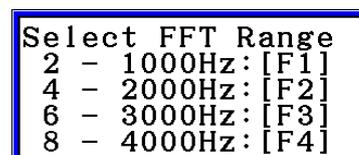


“Sound wave”は、サンプリングした音を経過時間と音量の2次元データ(横軸=時間軸、縦軸=音量)として記録し、“FFT”は周波数と音量の2次元データ(横軸=周波数、縦軸=音量)として記録します。

- ここで“Sound wave”を選択すると、Mic & Speaker Mode画面になります。



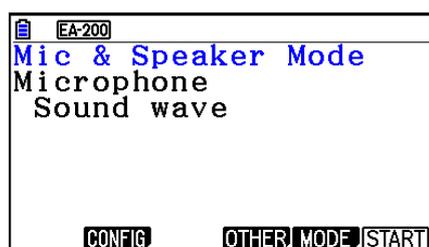
- “Sound wave & FFT”または“FFT only”を選択した場合は、次のダイアログが表示されます。



オプションごとに固定されたパラメーター値(下表参照)が、自動的に適用されます。

| オプション<br>パラメーター | 2 - 1000Hz: [F1] | 4 - 2000 Hz: [F2] | 6 - 3000 Hz: [F3] | 8 - 4000 Hz: [F4] |
|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 周波数ピッチ          | 2 Hz             | 4 Hz              | 6 Hz              | 8 Hz              |
| 周波数上限           | 1000 Hz          | 2000 Hz           | 3000 Hz           | 4000 Hz           |
| 測定周期            | 61 $\mu$ sec     | 31 $\mu$ sec      | 20 $\mu$ sec      | 31 $\mu$ sec      |
| 測定数             | 8192             | 8192              | 8192              | 4096              |

- [F1]～[F4] キーを使ってFFT Rangeを選択すると、Mic & Speaker Mode画面になります。



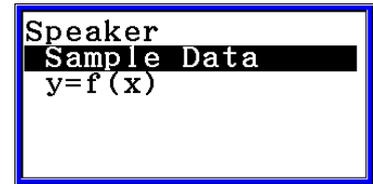
“Sound wave & FFT” 選択時



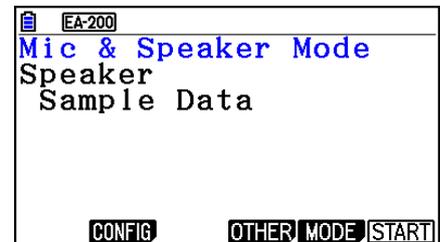
“FFT only” 選択時

## • Speaker を選択した場合

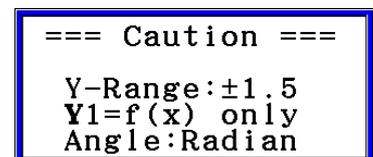
次のダイアログが表示されます。



- ここで“Sample Data”を選択すると、Mic & Speaker Mode画面になります。



- “y=f(x)”を選択した場合は、次の操作を行います。  
電卓に入力した関数式が表す波形の音声をEA-200から出力し、その関数式のグラフを電卓本体の画面に描画します。
1. 電卓の通信ポートとEA-200のMASTERポートをデータ通信ケーブル(SB-62)で接続します。
  2. 上記のダイアログで、“y=f(x)”を選択します。
    - 次のようなダイアログが表示されます。



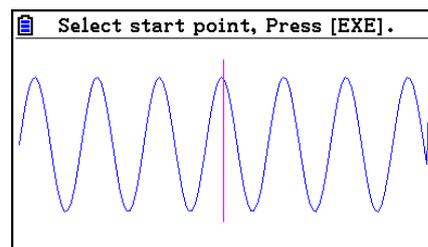
3. [EXE] を押すと、ビューウィンドウ画面が表示されます。
  - Ymin = - 1.5、Ymax = 1.5に自動的に設定されます。設定を変更しないでください。
4. [EXE] (または [EXIT]) を押すと、関数式の登録画面が表示されます。
5. “Y1”行に、出力したい音の波形の関数式を登録します。



- 角度単位はラジアンで入力してください。
- Y値が± 1.5の範囲に収まる関数式を登録してください。

6. **[F6]** (DRAW) を押してグラフを描画します。

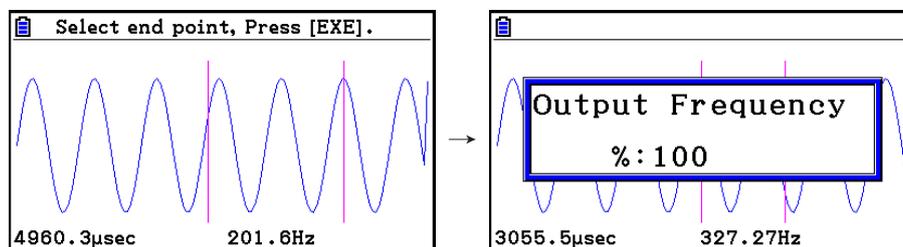
- グラフが描画されると、次の画面のような垂直カーソルが表示されます。このグラフ上で、スピーカーから音を出力する範囲を設定します。



7. **[◀]**/**[▶]** キーを使って、出力する範囲の始点に垂直カーソルを移動し、**[EXE]** キーを押して登録します。

8. **[◀]**/**[▶]** キーを使って、出力する範囲の終点に垂直カーソルを移動し、**[EXE]** キーを押して登録します。

- 始点、終点の両方を指定すると、次のような出力周波数(Output Frequency)ダイアログが表示されます。



9. 出力周波数を%値で設定します。

- 元の音をそのまま出力したい場合は、100 (%)を指定します。1オクターブ高い音を出力したい場合は、200 (%)と入力します。1オクターブ低い音を出力したい場合は、50 (%)と入力します。

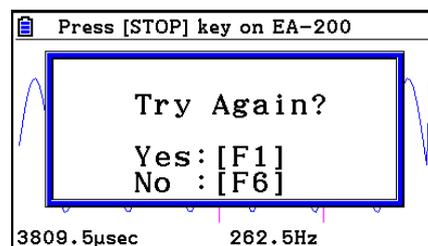
10. %値を入力したら、**[EXE]** を押します。

- EA-200のスピーカーから、選択範囲の波形の音出力されます。
- 指定した結果が音として出力できない場合は“Range Error”となります。この場合は、**[EXIT]** を押すことで、順次元の画面にさかのぼって指定し直すことができます。

11. 音の出力を停止するには、EA-200の**[START/STOP]** キーを押します。

12. **[EXE]** を押します。

- 次のような画面が表示されます。



13. 次に何をするかに応じて、下記のいずれかの操作を行います。

出力周波数を変更して音の出力を行うには：

**[F1]** (Yes) を押して出力周波数 (Output Frequency) ダイアログに戻ります。続いて、上記の手順9以降の操作を行います。

波形グラフ上の範囲指定を変更して音の出力を行うには：

**[F6]** (No) を押して上記手順6のグラフ画面に戻ります。続いて、手順7以降の操作を行います。

関数式を変更するには：

**[F6]** (No) **[EXIT]** を押して、上記手順5の関数式の登録画面に戻ります。続いて、手順5以降の操作を行います。

操作を終了して測定モード選択画面に戻るには：

**[F6]** (No) を押してから、**[EXIT]** を2回押します。

---

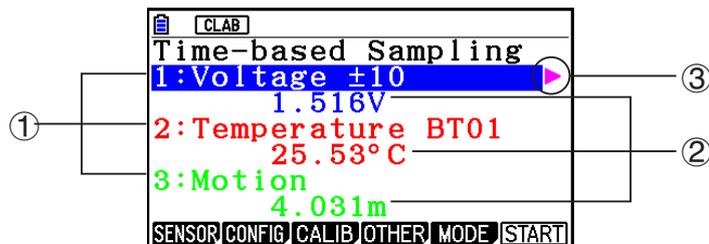
## ■ 測定画面のファンクションメニュー

- **[F1]** (SENSOR) …… 各チャンネルに割り当てるセンサーを選択する。
- **[F2]** (CONFIG) …… 測定を制御する設定(測定周期、測定数、ウォームアップ時間など)を行う。
- **[F3]** (CALIB) …… センサーの自動補正を行う。
- **[F4]** (OTHER) …… 次のサブメニューを表示する。
  - **[F1]** (GRAPH) …… データロガーで測定した結果をグラフ化する。各種のグラフ分析ツールを使うことができます。(Period Sampling画面では利用できません。)
  - **[F2]** (MEMORY) …… データロガーのセットアップデータを保存する。
  - **[F5]** (INITIAL) …… 設定パラメーターを初期値に戻す。
  - **[F6]** (ABOUT) …… 現在電卓に接続されているデータロガーのバージョン情報を表示する。
- **[F5]** (MODE) …… 測定モードを選択する。
- **[F6]** (START) …… データロガーによる測定を開始する。

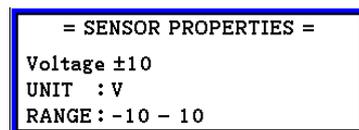
### 3. センサーの自動認識(CLABのみ)

CLABを使用する場合は、各チャンネルに接続したセンサーを自動的に認識します。それにより、センサーを接続するだけで測定を開始することができます。

1. セットアップ画面で、“Data Logger”を”CLAB”に設定します。
2. 電卓とCLABを接続します。
3. CLABの各チャンネルに使用するセンサーを接続します。
  - センサーを認識すると、次のような画面になります。



- ① 各チャンネルに接続しているセンサー名を表示します。
- ② 各チャンネルの現在の測定値を表示します。
- ③ センサーが接続されているチャンネルにハイライトを移動すると▶が表示されます。このとき、▶を押すと次のようなセンサーの詳細情報が表示されます。



4. **[F6]** (START) を押すと、測定を開始します。
  - 自動認識に対応していないセンサーもあります。この場合は、**[F1]** (SENSOR) を押してセンサーを選択します。

#### メモ

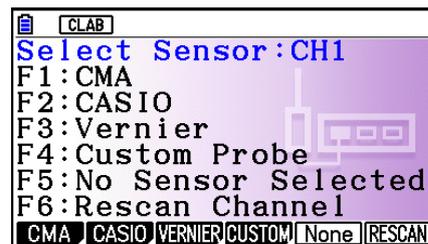
- 自動認識していたセンサーが自動認識しなくなった場合は、CLABを再起動してください。

## 4. センサーを選択する

測定画面から **F1** (SENSOR) を押すと、センサー選択画面になります。

### ■ センサーをチャンネルに割り当てるには

1. 測定画面で、**▲**/**▼** を使ってセンサーを割り当てたいチャンネルを選択します。
2. **F1** (SENSOR) を押します。
  - 次のようなセンサー選択画面になります。センサー選択画面は、使用するデータロガーや選択したチャンネルにより異なります。

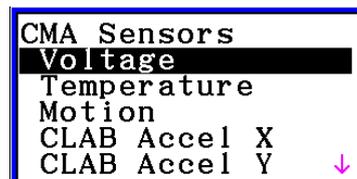


3. 次のファンクションキーを押します。
  - CH1、CH2、CH3の場合
    - F1** (CMA) … CMA 社製センサーの一覧を表示する。
    - F2** (CASIO) … カシオ製センサーの一覧を表示する。
    - F3** (VERNIER) … Vernier 社製センサーの一覧を表示する。
    - F4** (CUSTOM) … カスタムプローブの一覧を表示する。「7. カスタムプローブを使う」(ε-23 ページ) を参照してください。
    - F5** (None) … センサーが接続されていても、センサーを使用しない状態にする。
    - F6** (RESCAN) … チャンネルに割り当てたセンサーを削除する (CLAB のみ)。
  - SONIC の場合 (EA-200 のみ)
    - F2** (CASIO) … カシオ製センサーの一覧を表示する。“Motion” だけが選択可能です。
    - F3** (VERNIER) … Vernier 社製センサーの一覧を表示する。“Motion” または “Photogate” のいずれかを選択できます。
    - F5** (None) … SONIC チャンネルを使わない。

#### メモ

- CASIO または Vernier センサー一覧のいずれかから “Motion” を選択した場合は、**OPTN** を押すことでスムージング (測定誤差の補正) のオン/オフを切り替えることができます。オンのときは “-Smooth” が表示され、オフのときは表示されません。
- Vernier センサー一覧から “Photogate” を選択した場合は、選択後に表示されるメニューで [Gate] または [Pulley] のいずれかを選択します。
  - [Gate] … フォトゲートセンサーを単体で使用する。
  - [Pulley] … フォトゲートセンサーをスマートプーリーと併せて使用する。

- ファンクションキーを押すと、次のようなダイアログが表示されます。選択したチャンネルに割り当て可能なセンサーが表示されます。



4. ▲/▼ を使って割り当てるセンサーを選択し、[EXE] を押します。
  - 手順1の画面に戻り、割り当てたセンサー名が表示されます。このとき、センサー名の右に手動設定マーク (🔒) が付きます。このマークは、上記の操作で割り当てたセンサーであることを表します。

#### メモ

- チャンネルにカスタムプローブを割り当てることもできます。手順3で、[F4] (CUSTOM) を押すとカスタムプローブ一覧画面を表示します。この画面で、カスタムプローブを選択して [EXE] を押します。

---

## ■ センサーを使用しない状態にするには

データロガーにセンサーを接続しているが、そのセンサーは測定に使用したくないときは、下記の操作を行います。

1. 測定画面で、▲/▼ を使って測定に使用しないセンサーを選択します。
2. [F1] (SENSOR) を押します。
  - センサー選択画面になります。
3. [F5] (None) を押します。
  - 手順1の画面に戻り、チャンネルにセンサーが何も割り当てられていない状態になり、手動設定マーク (🔒) が付きます。
  - 上記の操作を行った後、センサーの自動認識は無効になります。

---

## ■ チャンネルに割り当てたセンサーを解除するには (CLABのみ)

1. 測定画面で、▲/▼ を使って解除したいセンサーを選択します。
2. [F1] (SENSOR) を押します。
  - センサー選択画面になります。
3. [F6] (RESCAN) を押します。
  - 手順1の画面に戻り、チャンネルにセンサーが何も割り当てられていない状態になります。手動設定マーク (🔒) も削除されます。
  - 上記の操作を行った後、センサーの自動認識は有効になります。

## 5. 測定の設定をする

各種の測定パラメーターを個別に制御して、特定の用途に合わせたデータロガーの詳細な設定を行います。設定は、Sampling Config画面で行います。

下記の2つの設定方法があります。

Method 1 ... 測定間隔 (Interval) と測定数 (Samples) による設定を行う。

Method 2 ... 1秒ごとの測定数 (Sample/sec) と測定時間 (Total Time) による設定を行う。

Sampling Config画面では、トリガーの設定も行います。「トリガー設定 (Trigger)」(ε-15ページ) を参照してください。

初期設定は次の通りです。

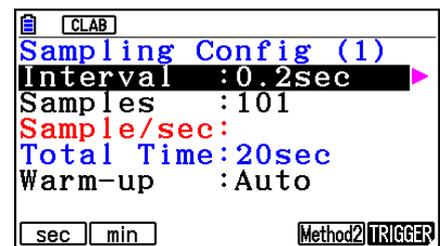
- 設定方法 : Method 1
- Interval : 0.2sec
- Samples : 101
- Sample/sec : 5 (Method 1 のときは、数値は表示されません。)
- Total Time : 20sec
- Warm-up : Auto

“Manual Sampling” の場合は、専用の Sampling Config画面になります。「Manual Samplingの設定」(ε-19ページ) を参照してください。

### ■ Method 1 による設定

1. 測定画面で、**[F2]** (CONFIG) を押します。

- Sampling Config画面になります。“Interval”の行がハイライト表示されます。



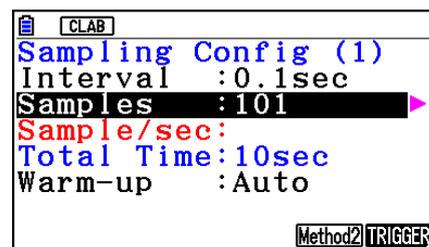
2. **[F1]** (sec) または **[F2]** (min) を押し、測定間隔の単位を指定します。

3. **[▶]** を押します。

- 測定周期を設定するためのダイアログが表示されます。

4. 測定周期を入力し、**[EX]** を押します。

5.  を押し、“Samples”にハイライトを移動させます。



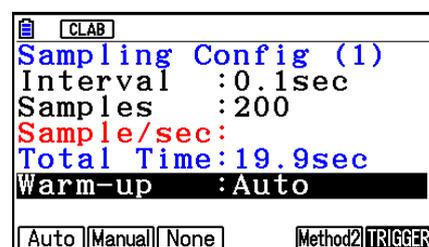
- 測定モードが“Period Sampling”で、チャンネルに割り当てられているセンサーが CMA 社製または Vernier 社製の Photogate Pulley の場合は、“Samples”の代わりに“Distance”が表示されます。下記の「距離(Distance)設定を行うには」を参照してください。

6.  を押します。

- 測定数を設定するためのダイアログが表示されます。

7. 測定数を入力し、 を押します。

8.  を押し、“Warm-up”にハイライトを移動させます。



9. 下記のいずれかのファンクションキーを押します。

 (Auto) … ウォームアップ時間をセンサーごとに自動的に設定する。

 (Manual) … ウォームアップ時間を秒単位で手動入力する。

 (None) … ウォームアップ時間を無効にする。

-  (Manual) を押した場合は、ウォームアップ時間を設定するためダイアログが表示されます。ウォームアップ時間を入力し、 を押します。
- 測定モードが“Fast Sampling”の場合は、“Warm-up”の代わりに“FFT Graph”が表示されます。下記の「FFT グラフの設定を行うには」を参照してください。

10. すべての設定が済んだら、 を押します。

- 測定画面に戻ります。

## • 距離(Distance)設定を行うには

“Distance”にハイライトを移動し、 (NUMBER) を押します。スマートプーリーの重しの落下距離をメートル単位で指定するためのダイアログが表示されます。

距離を 0.1～4.0 の間のメートル(m)単位の数値で入力してください。

## • FFT グラフの設定を行うには

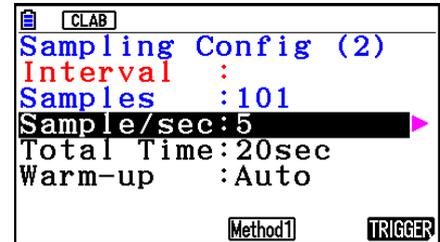
「Method 1 による設定」の手順 9 の代わりに、FFT グラフ(周波数特性グラフ)の描画を行うか、行わないかを設定します。

 (On) … 測定の実行後に FFT グラフを描画する。表示されるダイアログで周波数を選択します。

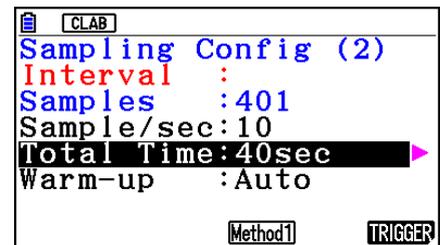
 (Off) … 測定の実行後に FFT グラフを描画しない。

## ■ Method 2による設定

1. 測定画面で、**[F2]**(CONFIG)を押します。
  - Sampling Config画面になります。
2. **[F5]**(Method2)を押します。
  - ハイライトが“Sample/sec”に移動します。



3. **[▶]**を押します。
  - 1秒ごとの測定数を設定するためのダイアログが表示されます。
4. 測定数を入力し、**[EXE]**を押します。
5. **[▼]**を押し、“Total Time”にハイライトを移動させます。



6. **[▶]**を押します。
  - 測定時間を設定するためのダイアログが表示されます。
7. 測定時間を入力し、**[EXE]**を押します。
8. **[▼]**を押し、“Warm-up”にハイライトを移動させます。
  - “Warm-up”の設定は、Method 1と同じ手順で行います。
9. すべての設定が済んだら、**[EXIT]**を押します。
  - 測定画面に戻ります。

### • Method 1とMethod 2とを切り替えるには

Method 1になっている場合、**[F5]**(Method2)を押すとMethod 2になります。ハイライトが“Sample/sec”に移動します。

Method 2になっている場合、**[F4]**(Method1)を押すとMethod 1になります。ハイライトが“Interval”に移動します。

ただし、ハイライトが“Warm-up”にある場合は、Method 1とMethod 2とを切り替えてもハイライトは移動しません。

Method 1からMethod 2に切り替えると、Method 1で入力した数値を元にしてMethod 2の数値が自動計算されます。Method 2からMethod 1に切り替えた場合も同様に、数値が自動計算されます。

## • 入力範囲

### Method 1

Interval (sec) : 0.0005~299 sec

(Motionセンサーでは、0.02~299 sec。CLAB内蔵の3軸加速度センサーでは、0.0025~299 sec。)

Interval (min) : 5~240 min

(一部のセンサーでは、5min以上に設定できません。)

Samples : 10~10001

### Method 2

Sample/sec : 1~2000

(CMAのMotionセンサーでは、1~50。CLAB内蔵の3軸加速度センサーでは、1~400。)

- 各項目の数値を入力する際、自動的に計算された測定数(Samples)が入力範囲外になってしまう場合はエラーメッセージが表示されます。
- Intervalが5min以上の測定の場合は、Method1による設定のみ可能です。

## ■ トリガー設定(Trigger)

トリガー設定画面では、例えば [EXE] キーを押すと測定が開始されるといった、「測定が何によって開始されるかの条件」を指定します。この測定の開始条件のことを「トリガーソース」(Trigger Source)と呼び、トリガー設定画面上では“Source”と表示されます。

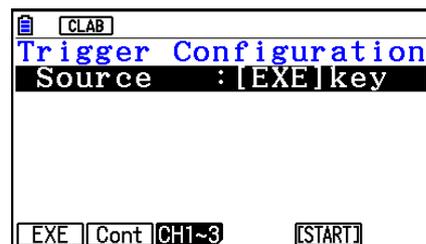
下表は選択可能な8つのトリガーソースそれぞれを解説したものです。

| このイベントによって測定を開始するには :                | このトリガーソースを選ぶ : |
|--------------------------------------|----------------|
| [EXE] キーが押された                        | [EXE] key      |
| 指定した秒数のカウントダウンが完了した                  | Count Down     |
| CH1 への入力値が指定した値に達した                  | CH1            |
| CH2 への入力値が指定した値に達した                  | CH2            |
| CH3 への入力値が指定した値に達した                  | CH3            |
| SONICチャンネルへの入力値が指定した値に達した (EA-200のみ) | SONIC          |
| 内蔵マイクが音を感知した (EA-200のみ)              | Mic            |
| [START/STOP] キーが押された (EA-200のみ)      | [START] key    |
| [Button] が押された (CLABのみ)              | [START] key    |

## ● トリガー設定を行うには

1. Sampling Config画面が表示されているときに、**[F6]**(Trigger)を押します。

- トリガー設定画面が表示され、“Source”の行がハイライト表示されます。
- ファンクションメニューに表示される項目は、測定モードによって異なります。右の画面は、測定モードとして“Time-based Sampling”が選択されている場合の表示例です。



2. ファンクションキーを使って、希望するトリガーソースを選択します。

- 測定モードに応じて選択可能なトリガーソースは次の通りです。

| 測定モード               | トリガーソース                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Time-based Sampling | <b>[F1]</b> (EXE) : [EXE] key, <b>[F2]</b> (Cont) : Count Down, <b>[F3]</b> (CH1 ~ 3), <b>[F4]</b> (Sonic), <b>[F5]</b> (START) : [START] key |
| Fast Sampling       | <b>[F1]</b> (EXE) : [EXE] key, <b>[F2]</b> (Cont) : Count Down, <b>[F3]</b> (CH1)                                                             |
| Mic & Speaker Mode  | <b>[F1]</b> (EXE) : [EXE] key, <b>[F2]</b> (Cont) : Count Down, <b>[F5]</b> (Mic)                                                             |

- 測定モードが“Time-based Sampling”の場合、Intervalが5min以上に設定されているときは、トリガーソースは常に“[EXE]キー”となります。
- 測定モードが“Period Sampling”の場合、トリガーソースは常に“CH1”となります。ただし、EA-200でSONICチャンネル使用時は、トリガーソースは常にSONICとなります。

3. 手順2で選択したトリガーソースに応じて、次のいずれかの操作を行います。

| このトリガーソースの場合には：   | この操作を行う：                                                                                                                                                             |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [EXE] key         | <b>[EXE]</b> を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。                                                                                                                  |
| Count Down        | カウントダウンの開始時間を設定します。「カウントダウンの開始時間を設定するには」(ε-17ページ)を参照してください。                                                                                                          |
| CH1<br>CH2<br>CH3 | トリガーのしきい値とトリガーエッジの向きを指定します。「トリガーのしきい値とトリガーエッジを指定するには」(ε-17ページ)、「トリガーのしきい値、トリガー開始エッジ、およびトリガー終了エッジを指定するには」(ε-18ページ)または「フォトゲートの開始トリガー/終了トリガーを設定するには」(ε-18ページ)を参照してください。 |
| SONIC             | トリガーのしきい値とモーションセンサーのレベルを設定します。「トリガーのしきい値とモーションセンサーのレベルを設定するには」(ε-19ページ)を参照してください。                                                                                    |
| Mic               | マイクの感度を設定します。「マイクの感度を設定するには」(ε-17ページ)を参照してください。                                                                                                                      |
| [START] key       | <b>[START]</b> を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。                                                                                                                |

## ● カウントダウンの開始時間を設定するには

1. “Timer”にハイライトを移動します。
2. **[F1]** (Time) を押して、カウントダウンの開始時間を設定するためのダイアログを表示します。
3. 1～10の間の数値(単位：秒)を入力します。
4. **[EXE]** を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。

## ● マイクの感度を設定するには

1. “Sense”にハイライトを移動し、次のいずれかのファンクションキーを押します。

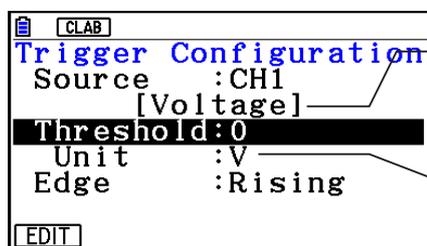
| このレベルのマイク感度を選択するには： | このキーを押す：             |
|---------------------|----------------------|
| 低感度                 | <b>[F1]</b> (Low)    |
| 中程度の感度              | <b>[F2]</b> (Middle) |
| 高感度                 | <b>[F3]</b> (High)   |

2. **[EXE]** を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。

## ● トリガーのしきい値とトリガーエッジを指定するには

測定モードとして“Time-based Sampling”または“Fast Sampling”が選択されている場合は、次の操作を行います。

1. “Threshold”にハイライトを移動します。
2. **[F1]** (EDIT) を押して、トリガーのしきい値(この値に達すると測定が開始されるデータ値)を指定するためのダイアログを表示します。



CH1～CH3またはSONICチャンネルに割り当てられたセンサー

割り当てられているセンサーの測定単位

3. 希望する値を入力し、**[EXE]** を押します。
4. “Edge”にハイライトを移動します。
5. 次のいずれかのファンクションキーを押します。

| このトリガーエッジを選択するには： | このキーを押す：           |
|-------------------|--------------------|
| 下降時トリガー           | <b>[F1]</b> (Fall) |
| 上昇時トリガー           | <b>[F2]</b> (Rise) |

6. **[EXE]** を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。

## ● トリガーのしきい値、トリガー開始エッジ、およびトリガー終了エッジを指定するには

測定モードとして“Period Sampling”が選択されている場合は、次の操作を行います。

1. “Threshold”にハイライトを移動します。
2. **[F1]** (EDIT) を押して、トリガーのしきい値(この値に達すると測定が開始されるデータ値)を指定するためのダイアログを表示します。
3. 希望する値を入力します。
4. “Start to”にハイライトを移動します。
5. 次のいずれかのファンクションキーを押します。

| このトリガー開始エッジを選択するには： | このキーを押す：           |
|---------------------|--------------------|
| 下降時トリガー             | <b>[F1]</b> (Fall) |
| 上昇時トリガー             | <b>[F2]</b> (Rise) |

6. “End Edge”にハイライトを移動します。
7. 次のいずれかのファンクションキーを押します。

| このトリガー終了エッジを選択するには： | このキーを押す：           |
|---------------------|--------------------|
| 下降時トリガー             | <b>[F1]</b> (Fall) |
| 上昇時トリガー             | <b>[F2]</b> (Rise) |

8. **[EXE]** を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。

## ● フォトゲートの開始トリガー/終了トリガーを設定するには

フォトゲートのトリガースourceとしてCH1が選択されている場合は、次の操作を行います。また、EA-200でPeriod Samplingを行う場合、SONICチャンネルにVernier Photogateを割り当てたときも、次の操作を行います。

1. “Start to”にハイライトを移動します。
2. 次のいずれかのファンクションキーを押します。

| この状態を開始トリガーとして設定するには： | このキーを押す：            |
|-----------------------|---------------------|
| フォトゲートが閉じた状態          | <b>[F1]</b> (Close) |
| フォトゲートが開いた状態          | <b>[F2]</b> (Open)  |

3. “End Gate”にハイライトを移動します。
4. 次のいずれかのファンクションキーを押します。

| この状態を終了トリガーとして設定するには： | このキーを押す：            |
|-----------------------|---------------------|
| フォトゲートが閉じた状態          | <b>[F1]</b> (Close) |
| フォトゲートが開いた状態          | <b>[F2]</b> (Open)  |

5. **[EXE]** を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。

## ● トリガーのしきい値とモーションセンサーのレベルを設定するには

トリガースourceとして“SONIC”が選択されている場合は、次の操作を行います。

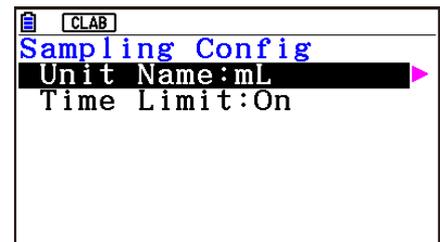
1. “Threshold”にハイライトを移動します。
2. **[F1]** (EDIT) を押して、トリガーのしきい値(この値に達すると測定が開始されるデータ値)を指定するためのダイアログを表示します。
3. 希望する値を入力し、**[EXE]** を押します。
4. “Level”にハイライトを移動します。
5. 次のいずれかのファンクションキーを押します。

| このレベルを選択するには： | このキーを押す：            |
|---------------|---------------------|
| (しきい値よりも)下    | <b>[F1]</b> (Below) |
| (しきい値よりも)上    | <b>[F2]</b> (Above) |

6. **[EXE]** を押してトリガー設定を終了し、Sampling Config画面に戻ります。

## ■ Manual Samplingの設定

1. Manual Sampling画面で、**[F2]** (CONFIG) を押します。
  - 下記のSampling Config画面になります。



2. **[▶]** を押します。
3. 単位名を8文字以内で入力し、**[EXE]** を押します。
4. **[▼]** を押し、“Time Limit”にハイライトを移動させます。
5. 下記のいずれかのファンクションキーを押します。
  - [F1]** (On) …自動的に測定を終了する。
  - [F2]** (Off) …自動的に測定を終了しない。
6. すべての設定が済んだら、**[EXIT]** を押します。
  - Manual Sampling画面に戻ります。

## 6. センサーの自動補正とゼロ補正

接続しているセンサーの自動補正とゼロ補正を行います。

自動補正を使うと、センサーに適用する補間式の傾き(Slope)およびy軸切片(Intercept)の値を、2つの実測値から自動的に設定することができます。

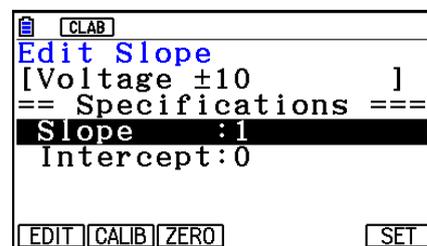
ゼロ補正を行うと、実測値に基づいてカスタムプローブのy軸切片の値を設定することができます。

自動補正やゼロ補正を行ったセンサーは、カスタムプローブに登録します。

---

### ■ センサーキャリブレーション画面

1. 測定画面で、▲/▼を使って自動補正/ゼロ補正を行いたいセンサーにハイライトを移動します。
2. [F3] (CALIB) を押します。
  - 次のようなセンサーキャリブレーション画面になります。



- [F1] (EDIT) … ハイライトしている項目を手動で変更する。
  - [F2] (CALIB) … センサーの自動補正を行う。
  - [F3] (ZERO) … センサーのゼロ補正を行う。
  - [F6] (SET) … 補正したセンサーをチャンネルに割り当てる。そのセンサーをカスタムプローブに登録する。
- [EXIT] を押すと、測定画面に戻ります。

---

### ■ センサーの自動補正を行う

#### 重要

- 次ページの操作を行う前に、測定値がわかっている2つの測定環境を用意することが必要です。
- 次ページの手順3で参照値を入力する際には、手順2で測定を行う条件下における正確な測定値を入力してください。また、次ページの手順5で参照値を入力する際には、手順4で測定を行う条件下における正確な測定値を入力してください。

1. センサーキャリブレーション画面で、**[F2]**(CALIB)を押します。

- 1回目の測定が開始され、次のような画面になります。

1回目の測定中を表す  
測定値がリアルタイムで表示される

```
自 [CLAB]
Calibration:
When stable,
long press [EXE].

Point 1:
2.74056V
```

2. 測定値が安定したら、**[EXE]**を数秒間押し続けます。

- 1回目の測定値が登録され、画面上に表示されます。このとき画面の最下行にカーソルが表示され、参照値の入力が可能な状態となります。

3. 1回目の測定値に対する参照値を入力し、**[EXE]**を押します。

- 2回目の測定が自動的に開始され、次のような画面になります。

2回目の測定中を表す

```
自 [CLAB]
Calibration:
When stable,
long press [EXE].

Point 2:
2.74056V
```

4. 測定値が安定したら、**[EXE]**を数秒間押し続けます。

- 2回目の測定値が登録され、画面上に表示されます。このとき画面の最下行にカーソルが表示され、参照値の入力が可能な状態となります。

5. 2回目の測定値に対する参照値を入力し、**[EXE]**を押します。

- センサーキャリブレーション画面に戻ります。
- E-CON4は、入力された2つの参照値に基づいて傾きとy軸切片の値を計算し、自動的に設定を行います。自動設定された数値はセンサーキャリブレーション画面に表示されます。

## ■ センサーのゼロ補正を行う

1. センサーキャリブレーション画面で、**[F3]**(ZERO)を押します。

- 測定が開始され、次のような画面になります。

```
自 [CLAB]
Zero Adjust:
When stable,
long press [EXE].

Point 1:
2.74056V
```

2. ゼロ補正を行いたい時点(画面に表示されている測定値がゼロ補正を行うための適切な値となった時点)で、**[EXE]** を押します。
  - センサーキャリブレーション画面に戻ります。
  - E-CON4は、測定値に基づいてy軸切片の値を自動的に設定します。自動設定された数値はセンサーキャリブレーション画面に表示されます。

---

## ■ 手動で設定を行う

1. センサーキャリブレーション画面で、**[▲]**/**[▼]** を使って変更する項目にハイライトを移動します。
2. **[F1]** (EDIT) を押します。
3. 項目により、次の操作を行います。

Probe Name … 18文字以内でセンサー名を入力する。(センサー名に“±”が含まれている場合は、17文字まで。)

Slope … 補間式の傾き( $ax + b$ の定数 $a$ として指定する値)を入力する。

Intercept … 補間式のy軸切片( $ax + b$ の定数 $b$ として指定する値)を入力する。
4. 入力が済んだら、**[EXE]** を押します。

---

## ■ 補正したセンサーをチャンネルに割り当てる

1. センサーの自動補正、ゼロ補正を行います(または手動で設定します)。
2. キャリブレーション画面で、**[F6]** (SET) を押します。
  - 次のようなダイアログが表示されます。

自動的に番号が付く。

This setting was  
saved to the  
Custom Probe List  
: 1  
  
Press: [EXIT]

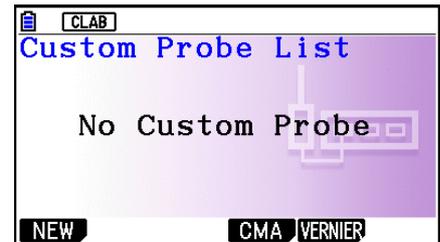
3. **[EXIT]** を押します。
  - 補正したセンサーがチャンネルに割り当てられ、測定画面に戻ります。
  - 補正したセンサーは、上記のダイアログに表示された番号のカスタムプローブに保存されます。

## 7. カスタムプローブを使う

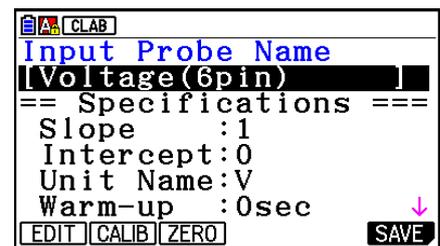
「4. センサーを選択する」で、CASIO製、Vernier社製、またはCMA社製センサー一覧に表示されるセンサーは、E-CON4モード標準のセンサーです。一覧に表示されないセンサーを測定に使いたい場合は、カスタムプローブの設定を行います。

### ■ カスタムプローブを登録する

1. センサー選択画面で、**[F4]** (CUSTOM) を押します。
  - カスタムプローブ一覧画面になります。

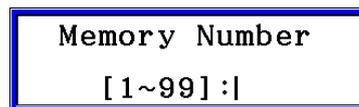


- カスタムプローブが1つも登録されていない場合は、“No Custom Probe”と表示されます。
2. **[F1]** (New) を押します。
    - 次のようなカスタムプローブ設定画面が表示されます。

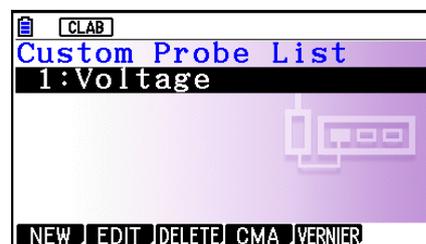


3. **[F1]** (EDIT) を押します。
4. 18文字以内でカスタムプローブ名を入力し、**[EXE]** を押します。
  - “Slope”にハイライトが移動します。
5. **[▲]**/**[▼]** を使って設定する項目にハイライトを移動し、**[F1]** (EDIT) を押します。
  - 項目ごとに、次の設定をします。
    - Slope … 補間式の傾き( $ax + b$ の定数 $a$ として指定する値)を入力する。
    - Intercept … 補間式の $y$ 軸切片( $ax + b$ の定数 $b$ として指定する値)を入力する。
    - Unit Name … 単位名を8文字以内で入力する。
    - Warm-up … ウォームアップ時間を入力する。
    - Type … センサーのタイプ(“0-5V”または“±10V”)を選択する。**[F4]** (0-5V)または**[F5]** (±10V)を押します。
6. 必要に応じて、カスタムプローブの自動補正とゼロ補正を行います。
  - **[F2]** (CALIB) を押して、カスタムプローブの自動補正を行います。「センサーの自動補正を行う」(ε-20ページ)を参照してください。
  - **[F3]** (ZERO) を押して、カスタムプローブのゼロ補正を行います。「センサーのゼロ補正を行う」(ε-21ページ)を参照してください。

7. 設定が済んだら、**[F6]**(SAVE)(または**[EXE]**)を押します。
  - 次のダイアログが表示されます。



8. カスタムプローブを登録した番号を(1~99)を入力し、**[EXE]**を押します。
  - カスタムプローブが登録され、カスタムプローブ一覧画面に戻ります。



---

## ■ カスタムプローブをチャンネルに割り当てる

1. 測定画面で、**[▲]**/**[▼]**を使ってカスタムプローブを割り当てたいチャンネルを選択します。
2. **[F1]**(SENSOR)を押し、センサー選択画面を表示します。
3. **[F4]**(CUSTOM)を押します。
  - カスタムプローブ一覧画面になります。
4. **[▲]**/**[▼]**を使って割り当てるカスタムプローブを選択し、**[EXE]**を押します。

---

## ■ カスタムプローブの設定を変更する

1. カスタムプローブ一覧画面で、**[▲]**/**[▼]**を使って設定を変更したカスタムプローブを選択します。
2. **[F2]**(EDIT)を押します。
  - カスタムプローブ設定画面が表示されます。
3. 「カスタムプローブを登録する」の手順3から6までを行います。
4. 変更が済んだら、**[F6]**(SAVE)(または**[EXE]**)を押します。
  - カスタムプローブ一覧画面に戻ります。

---

## ■ CMA社製またはVernier社製センサーの設定を呼び出してカスタムプローブを登録する

1. カスタムプローブ一覧画面で、**[F4]**(CMA)または**[F5]**(VERNIER)を押します。
  - センサーの一覧が表示されます。
2. **[▲]**/**[▼]**を使って、カスタムプローブの設定元として使用したいセンサーにハイライトを移動し、**[EXE]**を押します。
  - 選択したセンサーの名前と設定情報が、カスタムプローブ設定画面に表示されます。
3. 「カスタムプローブを登録する」の手順3から8までを行います。ただし、センサーのタイプは変更できません。

## 8. セットアップメモリーを使う

データロガーのセットアップデータ(使用するデータロガーの設定、測定モード、割り当てたセンサー、測定の設定)は、作成した時点では「カレント・セットアップメモリー・エリア」という領域に保存されます。このエリアの内容は、別のセットアップデータを作成するごとに上書きされます。

セットアップメモリーを使うと、カレント・セットアップメモリー・エリアに記憶されているセットアップデータを、電卓のメモリー上に保存しておくことができます。

---

### ■ セットアップデータを保存する

1. 保存したい測定画面にします。
2. **[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) を押します。
  - セットアップメモリー一覧(Setup-MEM List)画面が表示されます。
  - 保存されているセットアップデータがない場合は、“No Setup-MEM”というメッセージが表示されます。
3. **[F2]** (SAVE) を押します。
  - セットアップ名の入力画面が表示されます。
4. セットアップ名を18文字以内で入力し、**[EXE]** を押します。
  - メモリー番号を入力するダイアログが表示されます。
5. メモリー番号(1~99)を入力し、**[EXE]** を押します。
  - セットアップメモリー一覧画面に戻ります。
6. **[EXIT]** を押します。
  - 測定画面に戻ります。

#### 重要

- セットアップの保存時には、各セットアップにセットアップ名とメモリー番号を割り当てています。このため、必要であれば複数のセットアップに同じ名前を付けることが可能です。

---

### ■ セットアップメモリーに保存したセットアップを管理する

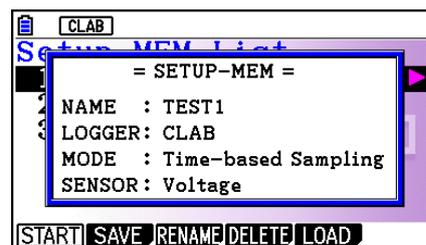
保存したすべてのセットアップは、セットアップメモリー一覧画面に表示されます。一覧からセットアップを選択して、そのセットアップを使った測定を開始したり、セットアップを編集したりすることができます。

#### • 保存されているセットアップデータの内容を確認するには

次の操作を行うと、セットアップデータを使った測定を開始する前に、その内容を確認することができます。

1. 測定画面で、**[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) を押し、セットアップメモリー一覧画面を表示します。
2. **▲/▼** を使って、内容を確認したいセットアップ名にハイライトを移動します。

3. **[OPTN]** (Setup Preview)(または **[▶]**)を押します。
  - セットアップデータの内容が表示されます。



4. 表示を閉じるには、**[EXIT]** を押します。

### • セットアップデータを呼び出して測定を行うには

データロガーで測定を開始する前に、必ず次の操作を行ってください。

1. 電卓にデータロガーを接続します。
2. データロガーの電源を入れます。
3. 測定にしたいセットアップに応じて、データロガーの各チャンネルに適切なセンサーを接続します。
4. データの測定対象を準備します。
5. 測定画面で、**[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) を押し、セットアップメモリー一覧画面を表示します。
6. **[▲]** / **[▼]** を使って、測定にしたいセットアップ名にハイライトを移動します。
7. **[F1]** (START) を押します。
8. 確認メッセージが表示されるので、**[F1]** を押します。
  - **[EXE]** を押すと、データロガーの設定が実行され、測定が開始されます。
  - 測定を行わずに確認メッセージを消すには、**[F6]** を押します。

### メモ

測定の実行中に可能な操作については、「測定中の動作について」(ε-29ページ)を参照してください。

### • セットアップデータの名前を変更するには

1. 測定画面で、**[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) を押し、セットアップメモリー一覧画面を表示します。
2. **[▲]** / **[▼]** を使って、名前を変更したいセットアップ名にハイライトを移動します。
3. **[F3]** (RENAME) を押します。
  - セットアップ名を入力する画面が表示されます。
4. 18文字以内でセットアップ名を入力し、**[EXE]** を押します。
  - セットアップ名が変更され、セットアップメモリー一覧画面に戻ります。

### • セットアップデータを削除するには

1. 測定画面で、**[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) を押し、セットアップメモリー一覧画面を表示します。
2. **[▲]** / **[▼]** を使って、削除したいセットアップ名にハイライトを移動します。

3. **[F4]** (DELETE) を押します。
4. 選択したセットアップを削除するには、表示される確認メッセージ画面で **[F1]** (Yes) を押します。
  - 削除せずに確認メッセージを消すには、**[F6]** (No) を押します。

### • セットアップデータを呼び出すには

保存済みのセットアップデータを、カレント・セットアップメモリー・エリアに呼び出すことができます。呼び出した後で、セットアップ内容を編集することが可能です。この機能は、セットアップデータとして保存されている設定を少しだけ変更して測定を行いたいような場合に便利です。

1. 測定画面で、**[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) を押し、セットアップメモリー一覧画面を表示します。
2. **▲** / **▼** を使って、呼び出したいセットアップ名にハイライトを移動します。
3. **[F5]** (LOAD) を押します。
4. 選択したセットアップを呼び出すには、表示される確認メッセージ画面で **[F1]** (Yes) を押します。
  - 呼び出しを行わずに確認メッセージを消すには、**[F6]** (No) を押します。

### メモ

セットアップデータを呼び出すと、カレント・セットアップメモリー・エリア上のデータは上書きされます。ただし、現在とは別のサンプリングモードのセットアップデータの場合は、上書きされません。

## 9. 測定を開始する

ここでは、E-CON4モードで作成したセットアップを使って、データロガーによる測定を開始する操作について説明します。

### ■ 測定をはじめる前に

データロガーを使って測定をはじめる前に、必ず次の操作を行ってください。

1. 電卓にデータロガーを接続します。
2. データロガーの電源を入れます。
3. 測定に使用したいセットアップに応じて、データロガーの各チャンネルに適切なセンサーを接続します。
4. データの測定対象を準備します。

### ■ 測定を開始する

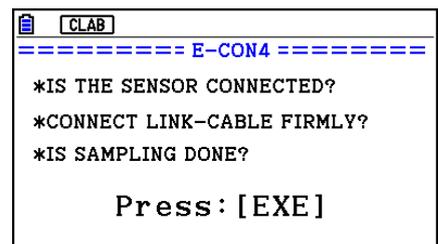
測定画面またはセットアップメモリー一覧画面から測定を開始することができます。

ここでは測定画面の場合について、操作手順を説明します。セットアップメモリー一覧画面から測定を開始する操作については、「セットアップデータを呼び出して測定を行うには」(ε-26 ページ)を参照してください。

“Manual Sampling”の場合は、専用の操作を行います。「Manual Samplingの測定」(ε-31 ページ)を参照してください。

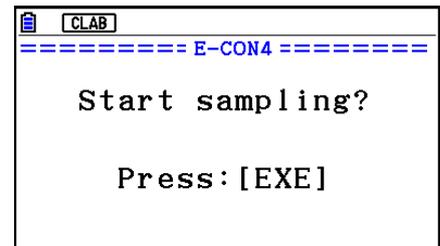
#### ● 測定を開始するには

1. 実行したい測定モードにして、**[F6]**(START)を押します。
  - 次のような測定の開始確認画面が表示されます。



2. **[EXE]**を押します。
  - カレント・セットアップメモリー・エリアのセットアップデータによって、データロガーの設定が行われます。
  - データロガーが設定されている間は、“Setting Data Logger...”というメッセージが表示されます。このメッセージが表示されている間は、**[AC]**を押すと設定をキャンセルすることができます。

- データロガーの設定が完了すると、次のような画面が表示されます。



3. 測定を開始するには、**[EXE]** を押します。

- 測定中、および測定の完了後に表示される画面は、セットアップの内容(測定モード、トリガー設定など)によって異なります。詳しくは、下記の「測定中の動作について」を参照してください。

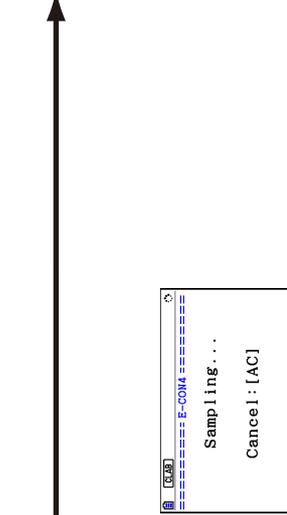
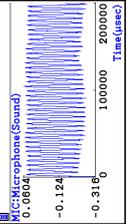
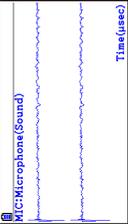
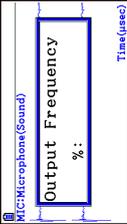
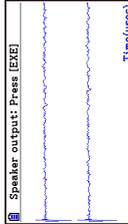
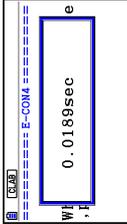
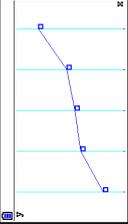
### • 測定中の動作について

電卓からデータロガーに測定開始コマンドが送信されると、次のような一連の動作が実行されます。

セットアップデータの転送 → 測定開始 → 測定終了 →  
データロガーから電卓への測定データの転送

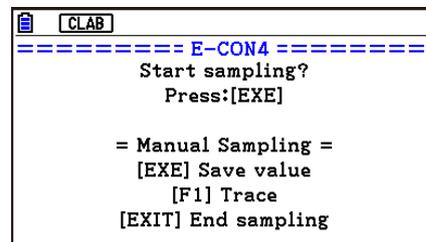
次ページの表は、セットアップデータで指定されているトリガー条件とセンサーの種類に応じて、上記の一連の動作がどのようになるかを示したものです。

# 測定の開始

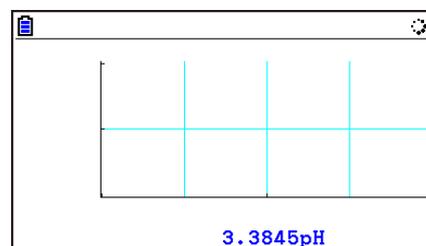
| 測定モード                                                                         | 1. データロガーの設定                                                                        | 2. 測定開始スタンバイ                                                                          | 3. 測定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4. グラフ描画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Time-based Sampling</p> <p>Fast Sampling</p> <p>Mic &amp; Speaker Mode</p> |  |    |  <p>• CH1~3、SONIC、またはMicがトリガーに使われている場合は、次のような画面が表示されます。</p>  <p>• Time-based Sampling : Intervalが5min以上の場合<br/>[F1]を押すと「4. グラフ描画」になります。ここで[EXE]を押すと「3. 測定」に戻ります。</p> | <p>測定値はカレント・データエリア (ε-33ページ) に保存されます。</p>  <p>• <b>Mic &amp; Speaker Mode : Speaker - Sample Dataの場合</b><br/>グラフ表示は全測定値ではなく一部のプレビュー表示です。</p>    <p>↓ 数値を入力して [EXE] を押す ↓</p>  <p>↑ [EXE] ↑</p> <p>スピーカーから音が出力される</p> |
| <p>Period Sampling</p>                                                        |                                                                                     |  | <p>• <b>測定数 = 1 の場合</b></p>  <p>• <b>測定数 &gt; 1 の場合</b></p>                                                                                                         | <p>[Photogate] - [Pulley] 使用時は、以下の3種類のグラフが描画されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 時間と距離のグラフ</li> <li>• 時間と速度のグラフ</li> <li>• 時間と加速度のグラフ</li> </ul> <p>測定値はListデータとしてのみ保存可能です。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Manual Samplingの測定

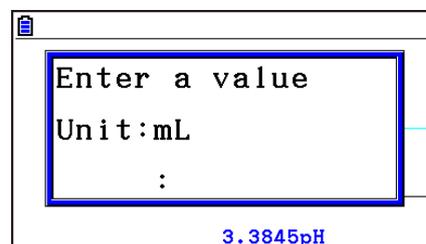
1. Manual Sampling画面にして、**[F6]**(START)を押します。
  - 測定の開始確認画面が表示されます。
2. **[EXE]**を押します。
  - 次の画面が表示されます。



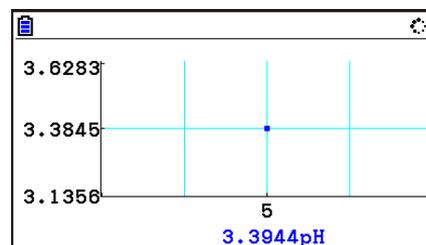
3. 測定を開始するには、**[EXE]**を押します。
  - 次のような画面が表示されます。



4. データを取得したいタイミングで、**[EXE]**を押します。
  - 測定値に対する横軸の値を入力するダイアログが表示されます。

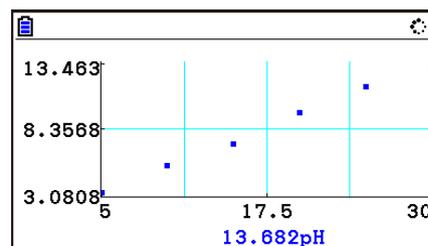


5. 横軸の値を入力して、**[EXE]**を押します。
  - グラフに測定データが表示されます。入力した値を横軸に表示します。



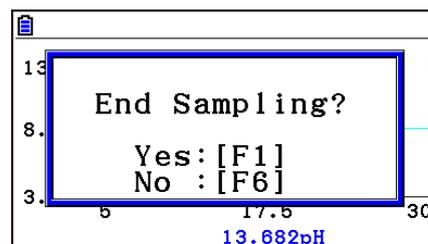
6. データを取得したい回数だけ、手順4、5を繰り返します。

- データの取得は100回まで可能です。



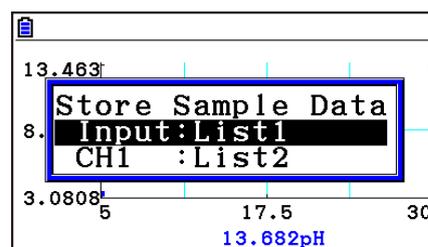
7. 測定を終了するには、**[EXIT]**を押します。

- 終了確認ダイアログが表示されます。



8. **[F1]** (Yes)を押します。

- 次のようなダイアログが表示されます。



- 保存先のリストを指定します。

Input … 横軸の値を保存するリストを指定します。

CH1, CH2, CH3 … 各チャンネル測定データを保存するリストを指定します。

9. Listを指定したら、**[EXE]**を押します。

- “Complete!”というメッセージが表示されます。Manual Sampling画面に戻るには、**[EXE]**を押します。
- Statisticsモードでは、次のように測定データが表示されます。

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB | Input  | CH1    |        |        |
| 1   | 5      | 3.3894 |        |        |
| 2   | 10     | 5.4799 |        |        |
| 3   | 15     | 7.1871 |        |        |
| 4   | 20     | 9.6609 |        |        |

5

GRAPH CALC TEST INTR DIST

## メモ

- グラフに測定データを表示しているときは、トレース機能を利用することができます。詳しくは「トレース機能を利用する」(ε-40ページ)を参照してください。
- 測定中に、90分間何も操作しなかった場合は、自動的に測定を終了します(測定の設定で“Time Limit”を“On”にしたとき)。このとき、測定データはリストに保存されません。

# 10. 測定データメモリーを使う

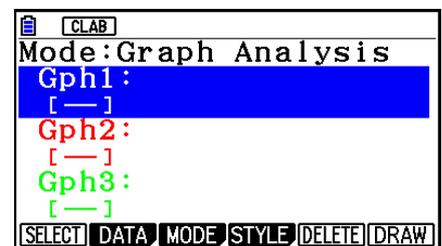
E-CON4モードからの指示でデータロガーによる測定を行うと、その測定結果はE-CON4の「カレント・データ・エリア」という領域に保存されます。現在保存されているチャンネルごとのデータを、各チャンネルの「カレント・データ」と呼びます。

あるチャンネルのカレント・データは、そのチャンネルでの測定を新たに行うごとに上書きされます。測定結果のデータを残しておきたい場合は、カレント・データに名前を付けて、測定データメモリーに保存します。

## ■ 測定データの保存と管理

### • カレント・データに名前を付けて保存するには

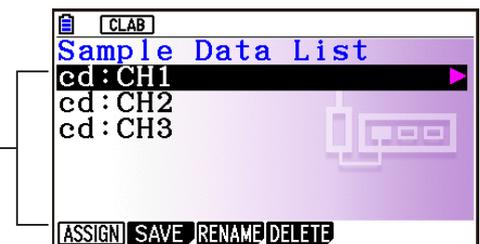
1. 測定画面で **[F4]** (OTHER) **[F7]** (GRAPH) を押します。
  - 次のようなグラフモード画面が表示されます。



グラフモード画面

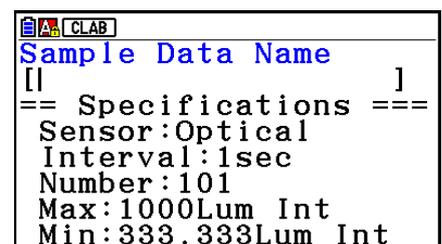
- グラフモード画面について詳しくは、「11. グラフ分析ツールを使う」(ε-35 ページ)を参照してください。
2. **[F2]** (DATA) を押します。
    - 測定データの一覧画面が表示されます。

カレント・データの一覧  
“cd”は“current data”（カレント・データ）を表します。コロンの右側の文字はチャンネル名です。



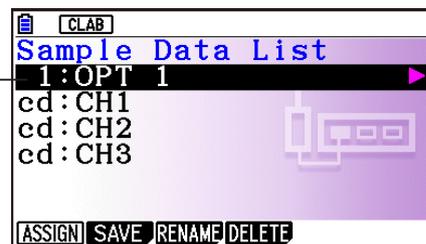
測定データ一覧画面

3. **[▲]**/**[▼]** を使って、保存したいカレント・データにハイライトを移動し、**[F2]** (SAVE) を押します。
  - データ名を入力する画面が表示されます。



4. 18文字以内でデータ名を入力し、**[EXE]** を押します。
  - メモリー番号を入力するダイアログが表示されます。
5. メモリー番号(1~99)を入力し、**[EXE]** を押します。
  - 入力したメモリー番号のエリアに、カレント・データの内容が保存されます。

保存された測定データは、画面上に次の要領で表示されます：  
 <メモリー番号>：<データ名>

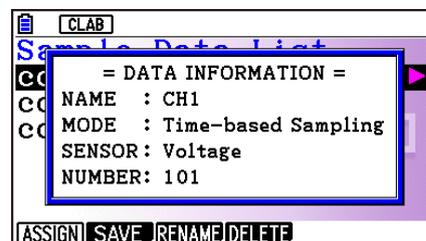


- すでに測定データが保存されているメモリー番号を指定すると、既存の測定データを新規のデータで上書きして良いかを確認するメッセージが表示されます。上書きして良い場合は **[F1]** を、手順4でメモリー番号の入力ダイアログが表示された状態に戻るには **[F6]** を押してください。

6. 測定画面に戻るには、**[EXIT]** を2回押します。

## メモ

- 手順3で、カレント・データの代わりに保存済みのデータを選択した場合は、選択したデータを別のメモリー番号に保存することができます。このとき、データ名は必ずしも変更する必要はありません。
- 測定データの一覧画面で、**[▶]** を押すとハイライトのあるカレント・データの情報(測定モード、センサー、測定回数)が表示されます。表示を閉じるには **[EXIT]** を押します。



# 11. グラフ分析ツールを使う

グラフ分析ツールを使うと、測定データに基づいて描画したグラフを分析することができます。

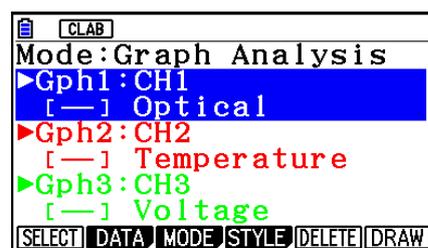
## メモ

- 測定データが下記の場合は、グラフを描画することができません。
  - Manual Samplingの測定データと、他の測定モードの測定データを同時に描画しようとした場合
  - Manual Samplingの測定データ同士であっても、それぞれの横軸の値(個数)が一致しない場合

## ■ グラフ分析ツールを利用する

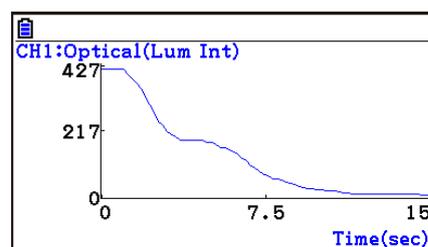
グラフ分析ツールは、次のいずれかの方法で利用することができます。

- 測定画面で **[F4] (OTHER) [F1] (GRAPH)** を押すと表示される**グラフモード画面**から、**グラフ分析ツール**を呼び出す



グラフモード画面

- 測定の実行後に、測定画面を表示します。その後で、**[F4] (OTHER) [F1] (GRAPH)** を押します。
- この方法でグラフ分析ツールを呼び出した場合は、さまざまな「分析モード」を選んで、分析を実行することができます。「分析モードを選んでグラフを描画する」(ε-36ページ)を参照してください。
- 測定画面(測定モード = Time-based Sampling、Fast Sampling、Mic & Speaker Mode - Microphone)で測定を実行し、測定後に描画されたグラフ画面から、**グラフ分析ツール**を呼び出す



グラフ画面

- この場合は測定の完了後すぐにグラフが描画されるので、自動的にグラフ分析ツールが呼び出されます。「グラフ画面での各種キー操作」(ε-39ページ)を参照してください。

## ■ 分析モードを選んでグラフを描画する

ここでは、分析モードを選んでグラフを描画するまでの操作手順について詳しく説明します。

### メモ

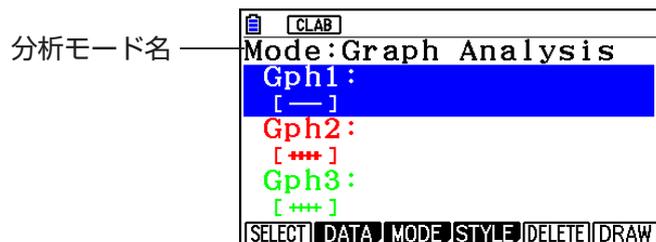
- 手順4～7は必須の操作ではないため、省略しても構いません。操作を省略した場合は、手順ごとの初期設定が自動的に適用されます。
- 手順2を省略すると、グラフモード画面の1行目に表示されている分析モードが初期設定となります。

### ● 分析モードを選んでグラフを描画するには

1. 測定画面で **[F4]** (OTHER) **[F1]** (GRAPH) を押します。
  - グラフモード画面が表示されます。
2. **[F3]** (MODE) を押すと表示されるメニューから、希望する分析モードを選択します。

| これをするには：                                            | このメニュー操作を行う：                                     | 選択される分析モード：                                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 3つの測定データを同時にグラフ化する                                  | [Norm]                                           | Graph Analysis<br>(グラフ分析モード)                           |
| 1つの測定データと、そのデータの1次/2次微分データを同時にグラフ化する                | [diff]                                           | d/dt & d <sup>2</sup> /dt <sup>2</sup><br>(1次/2次微分モード) |
| 異なる測定データのグラフを上下2画面に表示する                             | [COMPARE]→<br>[GRAPH]                            | Compare Graph<br>(グラフ比較モード)                            |
| 測定データの生データを上画面、出力波形部分を下画面に表示し、スピーカーから出力する(EA-200のみ) | [COMPARE]→<br>[Sound]                            | Compare Sound<br>(サウンド比較モード)                           |
| 測定データのグラフを上画面、測定データを1次微分したグラフを下画面に表示する              | [COMPARE]→<br>[d/dt]                             | Compare d/dt<br>(1次微分比較モード)                            |
| 測定データのグラフを上画面、測定データを2次微分したグラフを下画面に表示する              | [COMPARE]→<br>[d <sup>2</sup> /dt <sup>2</sup> ] | Compare d <sup>2</sup> /dt <sup>2</sup><br>(2次微分比較モード) |

- 現在選択されている分析モードが、グラフモード画面の1行目に表示されます。

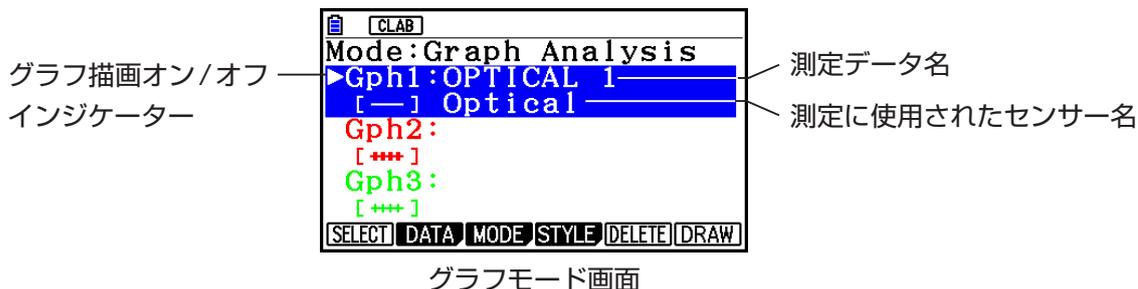


3. **[F2]** (DATA) を押します。
  - 測定データの一覧画面が表示されます。

4. グラフ描画用に割り当てる測定データを指定します。

- a. ▲/▼ を使って、指定したい測定データ名にハイライトを移動し、**[F1]**(ASSIGN) または **[EXE]** を押します。

• グラフモード画面に戻り、指定した測定データ名が表示されます。



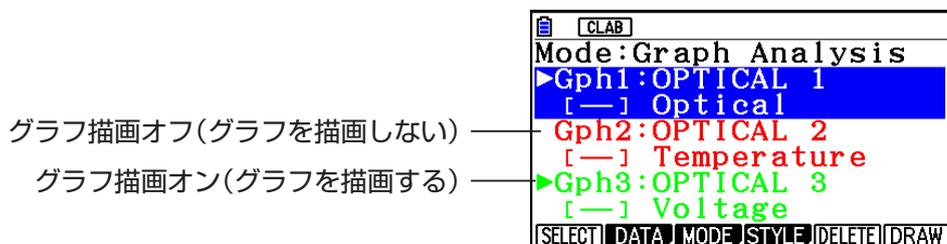
- b. 他のグラフ描画のための測定データの割り当てが可能な場合は、上記の手順aの操作を必要なだけ繰り返します。

• 手順2で分析モードとして“Graph Analysis”を選択した場合は、描画が可能な3つのグラフについて、それぞれ測定データを割り当てます。“Compare Graph”を選択した場合は、2つの測定データを割り当てます。その他の分析モードの場合は、1つだけ測定データを割り当てます。

• 測定データ一覧画面について詳しくは、「10. 測定データメモリーを使う」(ε-33ページ)を参照してください。

5. グラフモード画面にリストされている各グラフについて、グラフ描画を行うか、行わないかを指定します。

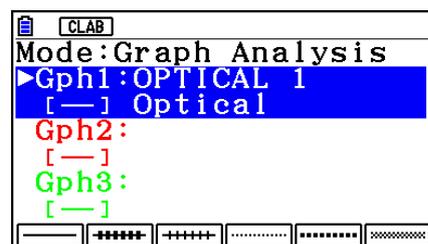
- a. グラフモード画面で ▲/▼ を使って、グラフ描画のオン/オフを切り替えたいグラフ(Gph1、Gph2など)にハイライトを移動し、**[F1]**(SELECT)を押します。押すたびに、グラフ描画のオン/オフが切り替わります。



- b. グラフモード画面上の各グラフの描画オン/オフを指定するために、上記の手順aの操作を必要なだけ繰り返します。

6. グラフ描画時に使いたいグラフのスタイルを指定します。

- a. グラフモード画面で ▲/▼ を使って、スタイルを指定したいグラフ(Gph1、Gph2など)にハイライトを移動し、**[F4]**(STYLE)を押します。ファンクションメニューが次の画面のように変わります。



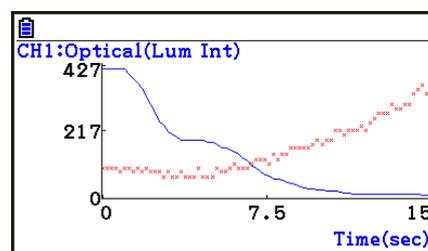
b. ファンクションキーを使って、希望するグラフのスタイルを指定します。

| このグラフ描画スタイルを指定するには：     | このキーを押す：            |
|-------------------------|---------------------|
| 折れ線グラフ、データを“・”で表示       | <b>F1</b> ( — )     |
| 折れ線グラフ、データを“■”で表示       | <b>F2</b> ( ■■■■ )  |
| 折れ線グラフ、データを“×”で表示       | <b>F3</b> ( ×××× )  |
| 散布グラフ、データを3×3ドットの正方形で表示 | <b>F4</b> ( ..... ) |
| 散布グラフ、データを5×5ドットの正方形で表示 | <b>F5</b> ( ■■■■ )  |
| 散布グラフ、データを“×”で表示        | <b>F6</b> ( ×××× )  |

c. グラフモード画面上の各グラフのスタイルを指定するために、上記の手順aとbの操作を必要なだけ繰り返します。

7. グラフモード画面で **F6** (DRAW) または **EXE** を押します。

• 手順2～6で行った指定に従って、グラフが描画されます。



グラフ画面

• グラフ画面の表示中は、ファンクションキーを使ってグラフのズームやその他グラフ分析機能を利用することが可能です。

グラフ画面でのファンクションキー操作について詳しくは、「12. グラフ分析ツールとグラフ画面の各種操作」を参照してください。

● **グラフモード画面でグラフ描画用に割り当てられている測定データを解除するには**

1. グラフモード画面で **▲**/**▼** を使って、測定データの割り当てを解除したいグラフ (Gph1、Gph2 など) にハイライトを移動します。

2. **F5** (DELETE) を押します。

• ハイライトのあるグラフに割り当てられていた測定データが解除されます。

## 12. グラフ分析ツールとグラフ画面の各種操作

ここでは、グラフの描画後にグラフ画面上で実行することができるさまざまな操作について説明します。ここで説明する各種操作は、測定実行後に描画されたグラフ画面、または「分析モードを選んでグラフを描画するには」(ε-36 ページ)の操作によって描画されたグラフ画面のどちらでも行うことができます。

### ■ グラフ画面での各種キー操作

グラフ画面では、下表に示すキー操作によって、グラフ上のデータ値の読み取り(Trace)やグラフの拡大縮小(Zoom)、さまざまな手法によるグラフの解析(CALC)などを行うことが可能です。

| キー操作                                                  | 概要                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SHIFT</b> <b>F1</b> (TRACE)                        | グラフ上にトレース点を表示すると同時に、現在のトレース点位置の座標値を表示することができます。またグラフ上の特定範囲の周期周波数の値を求めて、変数メモリーに登録することができます。詳しくは「トレース機能を利用する」(ε-40 ページ)を参照してください。              |
| <b>SHIFT</b> <b>F2</b> (ZOOM)                         | グラフをX軸方向またはY軸方向に拡大／縮小することができます。詳しくは「ズーム機能を利用する」(ε-41 ページ)を参照してください。                                                                          |
| <b>SHIFT</b> <b>F3</b> (V-WIN)                        | <b>E-CON4</b> モードのグラフ画面専用のビューウインドウコマンドを含むファンクションメニューが表示されます。詳しくは「ビューウインドウのパラメーターを設定する」(ε-50 ページ)を参照してください。                                   |
| <b>SHIFT</b> <b>F4</b> (SKETCH)                       | このキーを押すと表示されるメニューから、Cls、Plot、F-Line、Text、PEN、Vertical、Horizontalの各コマンドが使用可能です。これらの各コマンドについては、「グラフ画面に点や線、文字などを書き込む(スケッチ)」(5-43 ページ)を参照してください。 |
| <b>OPTN</b> <b>F1</b> (PICTURE)                       | 表示中のグラフ画面を画像として保存できます。保存した画像を呼び出して、他のグラフを重ねて比較することなどが可能です。これらの操作については、「グラフ画面の表示内容の保存と呼び出し」(5-17 ページ)を参照してください。                               |
| <b>OPTN</b> <b>F2</b> (MEMORY)<br><b>F1</b> (LISTMEM) | グラフで指定した範囲の測定値を、リストに保存することができます。詳しくは「測定データをリストデータに変換する」(ε-42 ページ)を参照してください。                                                                  |
| <b>OPTN</b> <b>F2</b> (MEMORY)<br><b>F2</b> (CSV)     | グラフで指定した範囲の測定値を、CSVファイルに保存することができます。詳しくは「測定データをCSVファイルに保存する」(ε-43 ページ)を参照してください。                                                             |
| <b>OPTN</b> <b>F3</b> (EDIT)                          | 複数のグラフの表示中に、1つを選択してズームまたは移動できます。詳しくは「複数グラフ描画時のグラフ操作」(ε-47 ページ)を参照してください。                                                                     |

| キー操作                            | 概要                                                                                                                                 |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OPTN</b> <b>F4</b> (CALC)    | 測定結果のグラフを、フーリエ級数展開で関数式に変換したり、データの傾向を調べる回帰を実行したりすることができます。詳しくは「フーリエ級数展開を使って波形を関数式に変換する」(ε-44 ページ)および「回帰計算を実行する」(ε-46 ページ)を参照してください。 |
| <b>OPTN</b> <b>F5</b> (Y=f(x))  | 関数式の登録画面を表示して $Y=f(x)$ グラフを選択し、測定結果のグラフに重ねて描くことができます。詳しくは「 $Y=f(x)$ グラフを測定結果のグラフに重ねて描画する」(ε-47 ページ)を参照してください。                      |
| <b>OPTN</b> <b>F6</b> (SPEAKER) | 音データの波形グラフ上で範囲を指定して、スピーカーから出力することができます (EA-200 のみ)。詳しくは「グラフ上の指定範囲をスピーカーから出力する」(ε-49 ページ)を参照してください。                                 |

## ■ グラフ画面をスクロールする

グラフ画面の表示中にカーソルキーを押すと、グラフを上下左右にスクロールすることができます。

### メモ

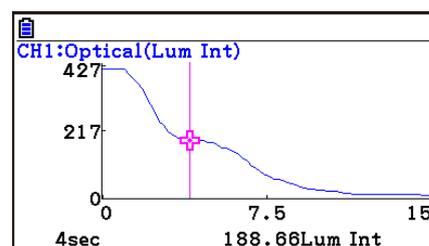
トレース機能や、その他グラフ機能を実行しているとき、カーソルキーはスクロールと異なる働きをします。このような状態からグラフのスクロールを行いたい場合は、**EXIT** を押してトレース機能など現在動作しているグラフ機能をキャンセルしてから、カーソルキーの操作を行ってください。

## ■ トレース機能を利用する

トレースは、グラフ上に十字型のポインター (トレース点) を表示すると同時に、現在のトレース点位置の座標値を表示する機能です。カーソルキーを使って、ポインターをグラフに沿って移動することができます。またトレース機能を使うと、グラフ上の特定範囲を選択して周期周波数の値を計算したり、その範囲 (時間) と周期周波数の値を別々の変数メモリーに登録したりすることができます。

### ● トレース機能を利用するには

1. グラフ画面で **SHIFT** **F1** (TRACE) を押します。
  - グラフ上にトレース点が表示されます。現在のトレース点の座標値も、同時に画面上に表示されます。



2. ◀/▶ キーを使って、トレース点をグラフ上の希望する位置に移動します。

- トレース点の移動に従って、座標値が更新されます。
- [EXIT] を押すと、トレース点の表示をやめることができます。

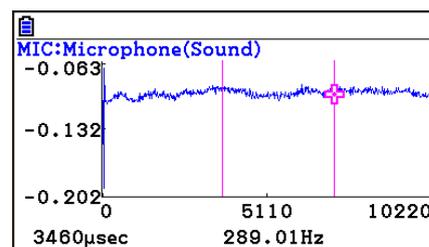
### ● 周期周波数の値を求めるには

1. 前ページの「トレース機能を利用するには」の操作を行い、トレース点を表示します。

2. 周期周波数値を求めたい範囲の始点にトレース点を移動し、[EXE] を押します。

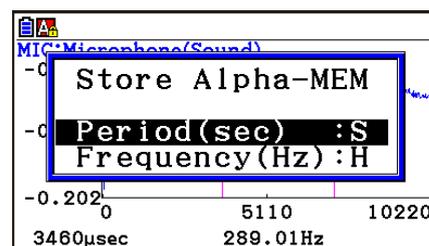
3. 周期周波数値を求めたい範囲の終点にトレース点を移動します。

- 手順2で指定した始点と、現在のトレース点位置の間の時間、および周期周波数の値が、画面下部に表示されます。



4. 時間および周期周波数の値を変数メモリーに保存するには、[EXE] を押します。

- 時間(Period)と周期周波数(Frequency)を、それぞれの変数メモリーに保存するかを指定するダイアログが表示されます。



- 初期設定では、時間は変数Sに、周期周波数は変数Hに保存されます。保存先を変更したい場合は、▲/▼ を使って変更したい項目にハイライトを移動し、保存先にしたいアルファベットを入力してください。

5. 変数メモリーへの保存を実行するには、[EXE] を押します。

- 保存が実行され、トレース機能に入る前の画面に戻ります。
- 変数メモリーについては、「変数メモリー」(2-7ページ)を参照してください。

## ■ ズーム機能を利用する

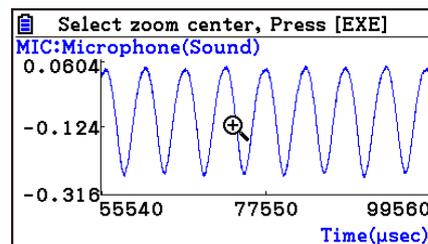
ズーム機能を使うと、グラフをx軸方向またはy軸方向に拡大／縮小することができます。

### メモ

以下の操作では、複数のグラフが表示されている場合は、すべてのグラフが拡大／縮小されます。複数のグラフが表示されている状態で、特定のグラフだけを拡大／縮小したい場合は、「複数グラフ描画時のグラフ操作」(ε-47ページ)を参照してください。

## ● グラフを拡大/縮小するには

1. グラフ画面で **[SHIFT] [F2]** (ZOOM) を押します。
  - 画面の中央にルーペ型のカーソル(🔍)が表示されます。



2. カーソルキーを使って、その位置を中心に拡大(または縮小)したい位置にルーペ型カーソルを移動します。
3. **[EXE]** を押します。
  - ルーペ型カーソルが消え、ズームモードに入ります。
  - ズームモードでは、カーソルキーで次の操作を行うことができます。

| この操作を行うには：    | このカーソルキーを押す： |
|---------------|--------------|
| グラフを水平方向に拡大する | ▶            |
| グラフを水平方向に縮小する | ◀            |
| グラフを垂直方向に拡大する | ▲            |
| グラフを垂直方向に縮小する | ▼            |

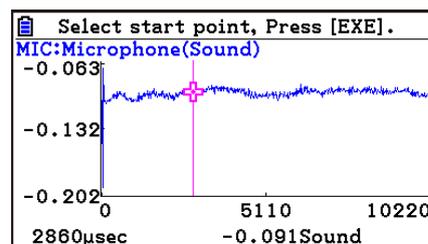
4. ズームモードを解除するには、**[EXT]** を押します。

## ■ 測定データをリストデータに変換する

グラフで指定した範囲の測定値をリストデータに変換するには、次の操作を行います。

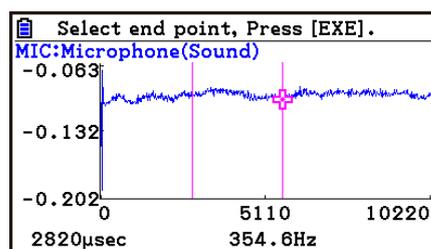
### ● 測定データをリストデータに変換するには

1. グラフ画面で **[OPTN] [F2]** (MEMORY) **[F1]** (LISTMEM) を押します。
  - 画面の最下行に [LISTMEM] メニューが表示されます。
2. **[F2]** (SELECT) を押します。
  - グラフ上の範囲を指定するためのトレース点が表示されます。
3. リストデータに変換したい範囲の始点にトレース点を移動し、**[EXE]** を押します。

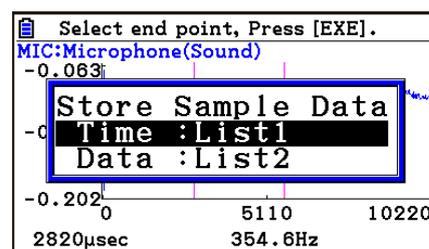


4. リストデータに変換したい範囲の終点にトレーズ点を移動し、**[EXE]** を押します。

- 時間と測定値をそれぞれどのリストに登録するかを指定するダイアログが表示されます。



→



- 初期設定では、時間はList1に、測定値はList2に保存されます。保存先のリストを変更したい場合は、**[▲]**/**[▼]**を使って変更したい項目(Time = 時間、Data = 測定値)にハイライトを移動し、別のリスト番号(List1~List26)を入力してください。

5. リストデータへの変換を実行するには、**[EXE]** を押します。

- 変換が実行され、“Complete!”というメッセージが表示されます。グラフ画面に戻るには、**[EXE]** を押します。
- リストデータの使い方について詳しくは、「第3章 リスト機能」を参照してください。

## メモ

- 上記の手順2で**[F2]**(SELECT)の代わりに**[F1]**(All)を押すと、グラフ全体をリストデータに変換することができます。この場合は、手順2で**[F1]**(All)を押すとすぐに、上記の手順4のダイアログが表示されます。
- Manual Samplingの場合、手順4のダイアログは下記のようになります。

```
Store Sample Data
Input:List1
Data :List2
```

## ■ 測定データをCSVファイルに保存する

グラフで指定した範囲の測定値をCSVファイルに保存するには、次の操作を行います。

### ● 測定データをCSVファイルに保存するには

1. グラフ画面で**[OPTN]** **[F2]**(MEMORY) **[F2]**(CSV)を押します。
  - 画面の最下行にCSVメニューが表示されます。
2. **[F1]**(SAVE·AS) **[F2]**(SELECT)を押します。
  - グラフ上の範囲を指定するためのトレーズ点が表示されます。
3. CSVファイルに保存したい範囲の始点にトレーズ点を移動し、**[EXE]** を押します。
4. CSVファイルに保存したい範囲の終点にトレーズ点を移動し、**[EXE]** を押します。
  - 保存先フォルダーの選択画面が表示されます。
5. CSVファイルを保存したいフォルダーを選択します。
6. **[F1]**(SAVE·AS)を押します。

7. ファイル名を8文字以内で入力し、**[EXE]**を押します。

## メモ

- 上記の手順2で**[F2]**(SELECT)の代わりに**[F1]**(All)を押すと、グラフ全体をCSVデータに保存することができます。この場合は、手順2で**[F1]**(All)を押すとすぐに、上記の手順4の保存先フォルダーの選択画面が表示されます。
- グラフ画面に複数のグラフが描画されているときは、上記の手順2の後でグラフを選択します。**[▲]**/**[▼]**を使って希望するグラフを選択して**[EXE]**を押します。(Manual Samplingは除く)

## • CSVファイルの区切り記号と小数点を指定するには

**[OPTN]** **[F2]** (MEMORY) **[F2]** (CSV) **[F2]** (SET)を押すとCSVフォーマットを設定する画面が表示されるので、3-18ページの「CSVファイルの区切り記号と小数点を指定するには」の手順3以降の操作を行ってください。

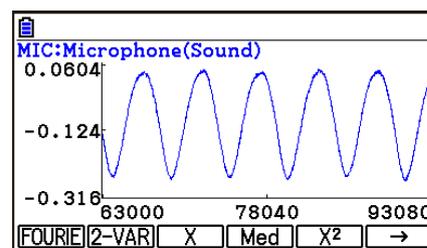
## ■ フーリエ級数展開を使って波形を関数式に変換する

すべての音が関数式(三角関数の和)で表現できることを学習する上で、フーリエ級数展開は有効です。E-CON4は、音をサンプリングしたデータをフーリエ級数展開することによって、音の波形を三角関数の成分に分解することができます。

以下の操作は、音をサンプリングしたデータ(測定モードとしてMic & Speaker Modeを選択し、測定したデータ)をグラフ表示してから実行してください。

## • フーリエ級数展開を実行するには

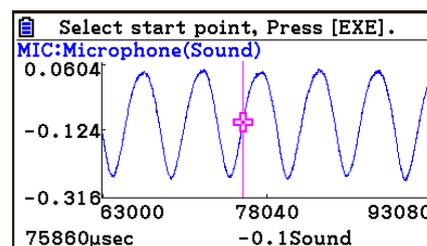
1. グラフ画面で、**[OPTN]** **[F4]** (CALC)を押します。
  - 画面の最下行に[CALC]メニューが表示されます。



2. **[F1]** (FOURIE)を押します。

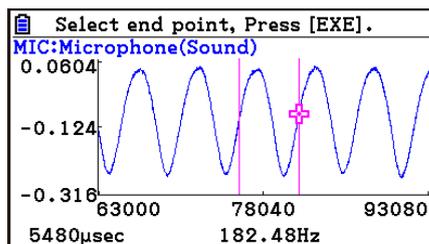
- グラフ上の範囲を指定するためのトレース点が表示されます。

3. フーリエ級数展開を実行する範囲の始点にトレース点を移動し、**[EXE]**を押します。

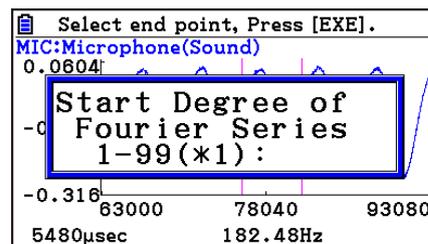


4. フーリエ級数展開を実行する範囲の終点にトレース点を移動し、**[EXE]** を押します。

- フーリエ級数の開始次数を指定するダイアログが表示されます。

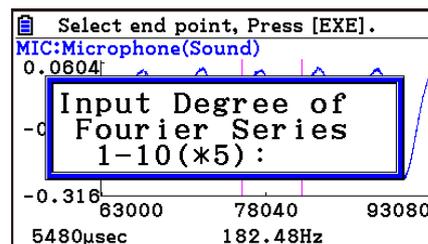


→



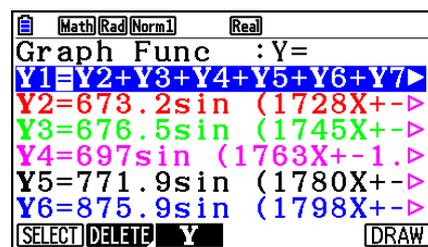
5. 1~99の間の数値を入力し、**[EXE]** を押します。

- フーリエ級数の次数を指定するダイアログが表示されます。

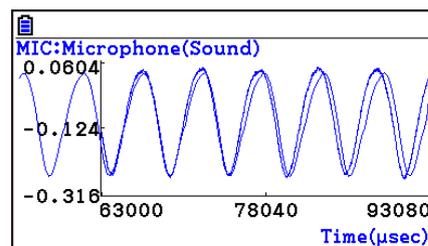


6. 1~10の間の数値を入力し、**[EXE]** を押します。

- 演算結果が関数式の登録画面に表示されます。



7. ここで **[F6]** (DRAW) を押すと、演算結果のグラフが描画されます。



- 元のグラフとフーリエ級数展開によって求めた関数式で描いたグラフを、比較することができます。

## メモ

手順7で **[F6]** (DRAW) を押してフーリエ級数展開した結果のグラフを描画した時点では、元のグラフと重なる位置には表示されない場合があります。このような場合は、フーリエ級数展開した結果のグラフを描画した後で、片方のグラフの位置を移動して重ね合わせてみてください。

片方のグラフの位置だけを移動する操作については、「複数のグラフの表示中に特定のグラフだけを移動するには」(ε-48 ページ)を参照してください。

## ■ 回帰計算を実行する

ここで説明する操作を行うと、グラフ上のトレース点で指定した範囲に対する回帰計算を実行することができます。実行可能な回帰計算の種類は、次の通りです。

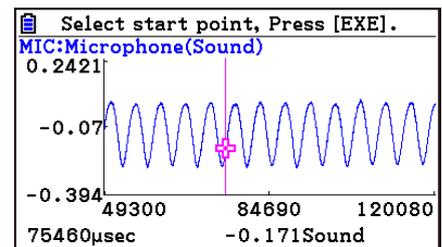
{1次回帰、Med-Med、2次回帰、3次回帰、4次回帰、対数回帰、指数回帰、べき乗回帰、sin回帰、ロジスティック回帰}

それぞれの回帰計算について詳しくは、「回帰タイプと回帰グラフ」(6-16ページ)を参照してください。

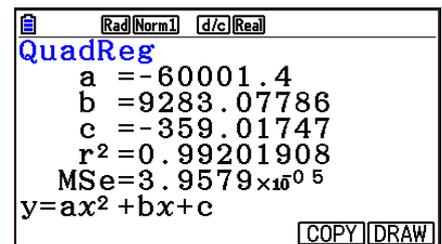
ここでは例として、2次回帰の実行のしかたを説明します。その他の種類の回帰計算も、基本的には同様の操作手順で実行することができます。

### ● 2次回帰を実行するには

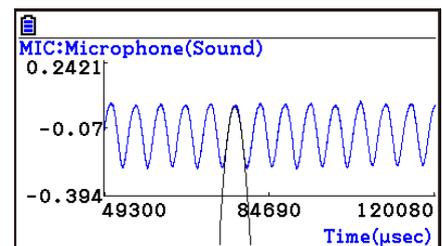
1. グラフ画面で **OPTN** (**F4**) (CALC) を押します。
  - 画面の最下行に [CALC] メニューが表示されます。
2. **F5** ( $X^2$ ) を押します。
  - グラフ上の範囲を指定するためのトレース点が表示されます。



3. 2次回帰を実行する範囲の始点にトレース点を移動し、**EXE** を押します。
4. 2次回帰を実行する範囲の終点にトレース点を移動し、**EXE** を押します。
  - 2次回帰の計算結果画面が表示されます。



5. **F6** (DRAW) を押します。
  - 2次回帰した結果のグラフが、元のグラフに重ねて描画されます。



- 回帰計算結果のグラフだけを消去するには、**SHIFT** (**F4**) (SKETCH) (**F1**) (Cl) を押します。

## ■ Y=f(x) グラフを測定結果のグラフに重ねて描画する

Y=f(x)のグラフを描画するには、グラフ画面で [OPTN] [F5] (Y=fx) を押すと表示されるグラフ関数式リスト画面で、**Graph**モードと同様の操作を行います。

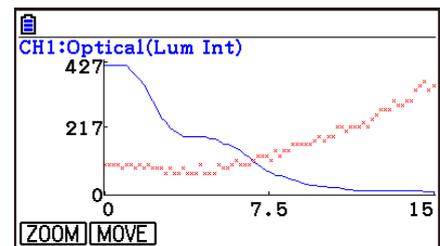
グラフ関数式リスト画面上のデータは、**Graph**モードと共通です。ただし、**E-CON4**モードで利用できるのはY=タイプのグラフだけです。このため、**E-CON4**モードからグラフ関数式リスト画面を呼び出すと、ファンクションメニューの [F3] は“Y” (Y=タイプを選択)と表示されます。また [F5] (MODIFY)は表示されません(**E-CON4**モードでは利用できません)。

## ■ 複数グラフ描画時のグラフ操作(Manual Samplingは除く)

ここでは、複数のグラフの表示中にいずれか1つを選択して拡大/縮小、または移動する操作について説明します。

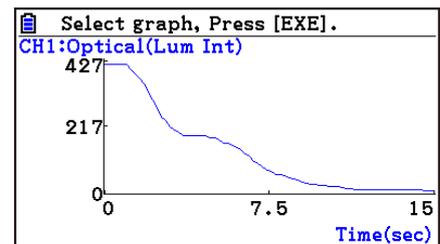
### ● 複数のグラフの表示中に特定のグラフを拡大/縮小するには

1. グラフ画面に複数のグラフが描画されているときに、[OPTN] [F3] (EDIT)を押します。
  - 画面の最下行に [EDIT] メニューが表示されます。



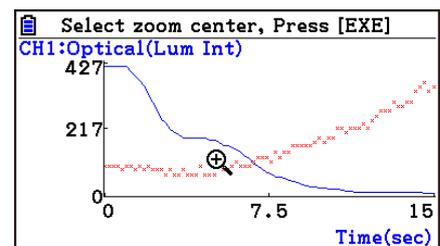
2. [F1] (ZOOM)を押します。

- グラフ画面上に表示されていたグラフのうち、1つだけが表示された状態となります。



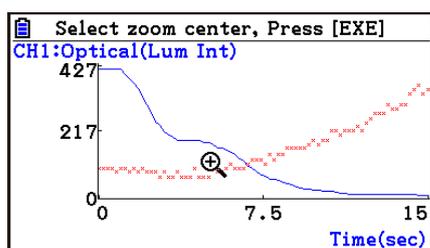
3. ▲/▼ を使って拡大/縮小したいグラフを表示し、[EXE]を押します。

- すべてのグラフが再び表示され、画面の中央にルーペ型のカーソル(⊕)が表示されます。

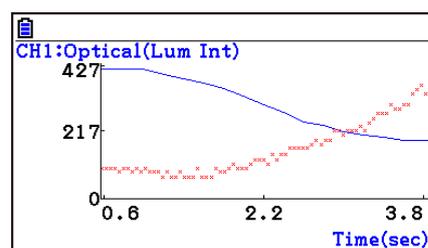


4. カーソルキーを使って、その位置を中心に指定したグラフを拡大(または縮小)したい位置にループ型カーソルを移動します。
5. **[EXE]** を押します。
  - ループ型カーソルが消え、ズームモードに入ります。
  - ズームモードでは、カーソルキーで次の操作を行うことができます。

| この操作を行うには：    | このカーソルキーを押す： |
|---------------|--------------|
| グラフを水平方向に拡大する | ▶            |
| グラフを水平方向に縮小する | ◀            |
| グラフを垂直方向に拡大する | ▲            |
| グラフを垂直方向に縮小する | ▼            |



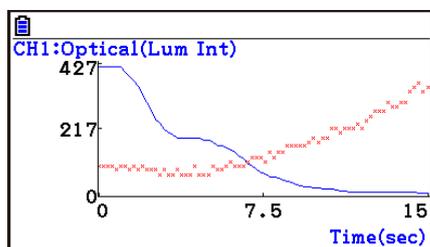
→



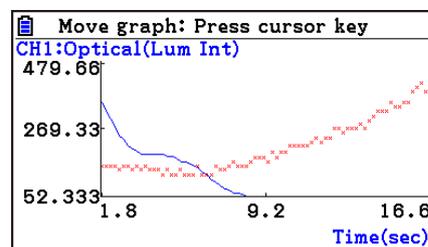
6. ズームモードを解除するには、**[EXIT]** を押します。

### ● 複数のグラフの表示中に特定のグラフだけを移動するには

1. グラフ画面に複数のグラフが描画されているときに、**[OPTN] [F3] (EDIT)** を押します。
  - [EDIT]メニューが表示されます。
2. **[F2] (MOVE)** を押します。
  - グラフ画面上に表示されていたグラフのうち、1つだけが表示された状態となります。
3. ▲/▼ を使って移動したいグラフを表示し、**[EXE]** を押します。
  - 移動モードに入り、すべてのグラフが再び表示されます。
4. 手順3で表示したグラフを左右に移動するには◀/▶を、上下に移動するには▲/▼を使います。



→



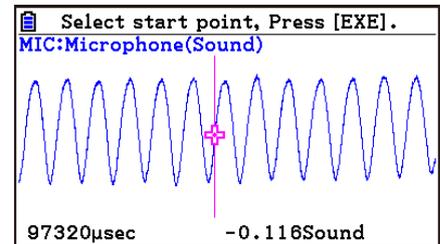
5. 移動モードを解除するには、**[EXIT]** を押します。

## ■ グラフ上の指定範囲をスピーカーから出力する (EA-200のみ)

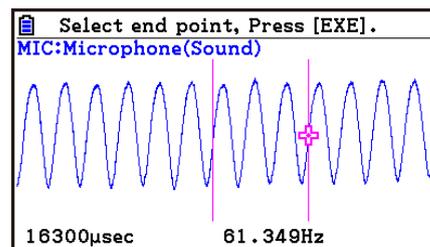
音データの波形グラフ上で範囲を指定してスピーカーから出力するには、次の操作を行います。

### ● グラフ上の指定範囲をスピーカーから出力するには

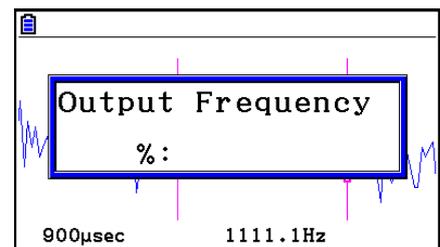
1. グラフ画面で **[OPTN]** **[F6]** (SPEAKER) を押します。
  - グラフ上の範囲を指定するためのトレース点が表示されます。



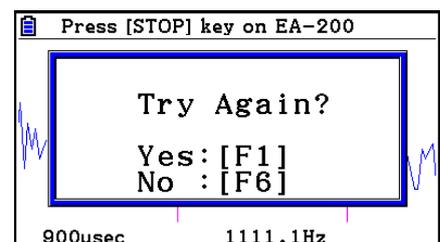
2. スピーカーから出力する範囲の始点にトレース点を移動し、**[EXE]** を押します。
3. スピーカーから出力する範囲の終点にトレース点を移動し、**[EXE]** を押します。
  - 始点と終点を設定すると、出力周波数 (Output Frequency) を指定する下のようなダイアログが表示されます。



→



4. 出力周波数の値として、%値を入力します。
  - 出力周波数の設定は、%値によって行います。元の音をそのまま出力したい場合は、100(%)を指定します。1オクターブ高い音を出力したい場合は、200(%)と入力します。1オクターブ低い音を出力したい場合は、50(%)と入力します。
5. 出力周波数の値を入力したら、**[EXE]** を押します。
  - EA-200のスピーカーから、選択範囲の波形の音出力されます。
  - 指定した結果が音として出力できない場合は“Range Error”となります。この場合は、**[EXIT]** を押すことで、順次元の画面にさかのぼって指定し直すことができます。
6. 音の出力を停止するには、EA-200の[START/STOP]キーを押します。
7. **[EXE]** を押します。
  - 次のような画面が表示されます。

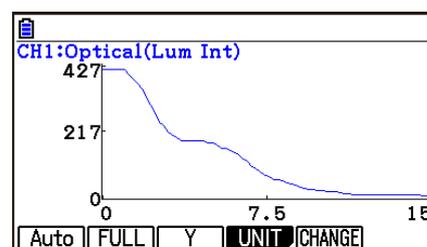


8. 再度スピーカーからの出力を実行したい場合は、**[F1]**(Yes)を押します。操作を終了してグラフ画面に戻るには、**[F6]**(No)を押します。

- **[F1]**(Yes)を押すと、出力周波数(Output Frequency)を指定するダイアログに戻ります。ここからは、上記の手順4以降の操作を繰り返してください。

## ■ ビューウィンドウのパラメーターを設定する

グラフ画面の表示中に **[SHIFT]** **[F3]** (V-Window) を押すと、画面の最下行にビューウィンドウのファンクションメニューが表示されます。



設定したいビューウィンドウのパラメーターに応じて、次のファンクションキーを押します。

| ファンクションキー            | 概要                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>[F1]</b> (Auto)*  | ビューウィンドウのパラメーターを次のように自動設定します。<br>Y軸成分：画面サイズに合わせて表示<br>X軸成分：1データ1ドット以上の場合には画面サイズに合わせて表示、そうでない場合は1データ1ドット表示                                                                                                                                |
| <b>[F2]</b> (FULL)   | グラフ全体が1画面に収まるようにリサイズします。                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>[F3]</b> (Y)      | グラフのY軸方向が画面全体に収まるようにリサイズしますが、X軸方向については何も変更しません。                                                                                                                                                                                          |
| <b>[F4]</b> (UNIT)*  | セットアップ画面の座標軸表示設定(E-CON Axes)によって表示される数値軸の目盛りの単位を切り替えます。<br><b>[F1]</b> ( $\mu$ sec): マイクロ秒単位<br><b>[F2]</b> (msec): ミリ秒単位<br><b>[F3]</b> (Sec): 秒単位<br><b>[F4]</b> (DHMS): 日時分秒表示(1日2時間30分5秒の場合 → 1d2h30m5s)<br><b>[F5]</b> (Auto): 自動選択 |
| <b>[F5]</b> (CHANGE) | グラフ画面上への元データ名の表示/非表示を切り替えます。                                                                                                                                                                                                             |

\* Manual Samplingは除く

ビューウィンドウのファンクションメニュー表示中に元のメニュー表示に戻すには、**[EXIT]** を押します。

# 13. E-CON4の機能をeActivityから呼び出して使う

eActivityファイルに「E-CONストリップ」を挿入することで、E-CON4の各種機能をeActivityから呼び出すことができます。E-CONストリップには次の2種類があります。

- E-CON Topストリップ

eActivityから、Time-based Sampling画面を呼び出します。データロガーの詳細なセットアップや測定の実行、グラフ描画とグラフ分析ツールの利用など、この画面から実行可能なほぼすべての機能を利用できます。

### メモ

1つのE-CON Topストリップを使って一度セットアップを行うと、そのセットアップ情報は、そのストリップに記憶されます。このため、次回そのストリップを開いたときは、前回のセットアップ情報によってすぐに測定を実行することが可能です。

- E-CON Resultストリップ

ストリップが記憶した測定データに基づいて、グラフを描画します。このタイプのストリップに測定データを記憶させる操作は、ストリップの初回実行時に行います。

- E-CONストリップのメモリー容量に関するご注意

- 各E-CONストリップのメモリー容量は、最大22.5KBです。この容量を超えるような操作を行うと、エラーとなります。サンプリング数の多いデータを扱おうとすると容量オーバーとなりやすいので、特にご注意ください。
- マイクを使った測定の実行時は、FFT Graphの設定を必ず“Off”にしてください。FFT Graphを“On”にすると、容量オーバーとなります。
- エラーが発生した場合は、**[SHIFT]** **[→]** (**🔒**)を押してeActivityの作業画面に戻り、操作をやり直してください。
- ストリップごとの容量を確認する方法については、「ストリップメモリー使用画面を表示するには」(10-17ページ)を参照してください。

eActivityの操作について詳しくは、「第10章 eActivity」を参照してください。

**CASIO®**

**カシオ計算機株式会社**

〒151-8543 東京都渋谷区本町1-6-2

SA1808-C

© 2017 CASIO COMPUTER CO., LTD.