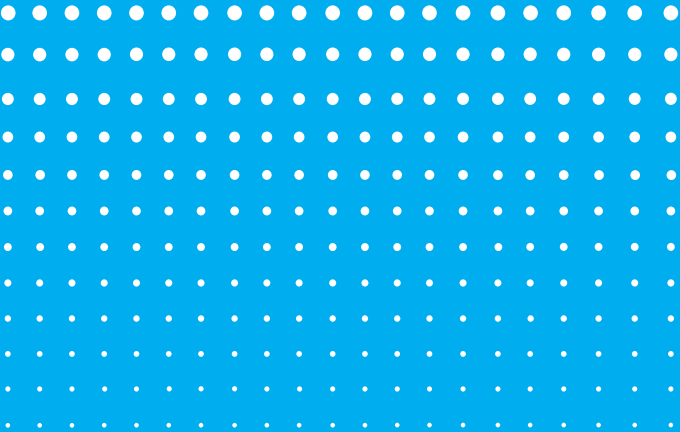




fx-9750G PLUS
CFX-9850GB PLUS
CFX-9850GC PLUS
CFX-9950GB PLUS

取扱説明書



※本書はお読みになった後も大切に保管してください。
※本機をご使用になる前に、必ず、本書の「安全上のご注意」をお読みください。

CASIO[®]

<http://www.casio.co.jp/edu/>

fx-9750G PLUS をお使いのお客様へ

本書は、複数の機種種の取り扱い方を説明しています。

マーク	内容
◆ CFX	・ マーク部分は、fx-9750G PLUSには搭載されていない機能の説明です。 ・ マークは、主にカラー表示に関する説明の部分に付いていますので、fx-9750G PLUSをお使いの方は読み飛ばしてください。
◆	

8-1. グラフを描く前に

アイコンメニュー表示からGRAPHメニューを選択してください。次のようなグラフ関数式(Graph Func)メニュー表示になります。
この表示からグラフ関数式の登録、編集、選択、および描画を行います。

登録エリア
(\blacktriangledown \blacktriangle で移動します)



- ◆ SEL……グラフ関数式のグラフを描く/描かないを設定。
- ◆ DEL……グラフ関数式を消去。
- ◆ TYPE……グラフ関数式の種類を設定。
- ◆ COLR……関数式のグラフを描く色を設定。
- ◆ GMEM……グラフメモリーにグラフ関数式を保存/呼び出す。
- ◆ DRAW……グラフ関数式のグラフを描く。



- ◆ マークが付いていますので、fx-9750G PLUS をお使いの方は、「COLR」に関する説明は読み飛ばしてください。

安全上のご注意

このたびは本機をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
ご使用になる前に、この「安全上のご注意」をよくお読みの上、正しくお使いください。

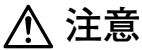
絵表示の意味



記号は「してはいけないこと」を意味しています(左の例は分解禁止)。



記号は「しなければならないこと」を意味しています(左の例は電源プラグをコンセントから抜く)。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

電池について



● 本機で使用しているボタン電池を取り外した場合は、誤ってボタン電池を飲むことがないようにしてください。特に小さなお子様にご注意ください。



● 電池は小さなお子様の手の届かない所へ置いてください。万一、お子様が飲み込んだ場合は、ただちに医師と相談してください。



● 電池は、充電や分解、ショートする恐れのあることはしないでください。また、加熱したり火の中へ投入したりしないでください。

● 電池は使い方を誤ると液もれによる周囲の汚損や、破裂による火災・けがの原因となることがあります。次のことは必ずお守りください。

- ・ 極性(＋と－の向き)に注意して正しく入れてください。
- ・ 新しい電池と古い電池を混ぜて使用しないでください。
- ・ 種類の違う電池を混ぜて使用しないでください。
- ・ 長期間使用しないときは、本体から動作用電池を取り出しておいてください。また、2年に1度は動作用電池を交換してください。
- ・ 本機で指定されている電池以外は使用しないでください。



メモリー保護



● 本機に記憶させた内容は、ノートに書くなどして、本機とは別に必ず控えを残してください。本機の故障、修理や電池消耗などにより、記憶内容が消えることがあります。

● 電池交換を行なう際は、取扱説明書をよくお読みになり、正しく行なってください。電池交換のしかたを誤ると、データが消えたり、変化したりすることがあります。

火中に投入しないでください。



● 本機を火の中へ投入しないでください。破裂による火災・けがの原因となることがあります。

お買い上げ後、初めて本機を使用する際は必ず動作用電池のセット・リセット操作・コントロール調整を行なってください(IIIページ参照)。

その他の使用上のご注意

- 極端な温度条件下での使用や保管は避けてください。
低温では表示の応答速度が遅くなったり、点灯しなくなったり、電池寿命が短くなったりします。また、直射日光の当たる場所や窓際または暖房器具の近くなど、極端に温度が高くなる場所には置かないでください。
ケースの変色や変形、または電子回路の故障の原因になります。
- 湿気やほこりの多い場所での使用や保管は避けてください。
水が直接かかるような使用は避けるとともに、湿気やほこりにも十分ご注意ください。電子回路の故障の原因になります。
- 落としたり、強いショックを与えないでください。
- 「ひねり」や「曲げ」を与えないでください。
- 分解しないでください。
- お手入れの際は、乾いた柔らかい布をご使用ください。特に表示部は傷がつきやすいので軽くふいてください。
特に汚れがひどい場合は、中性洗剤液に浸した布を固くしぼっておふきください。
なお、シンナーやベンジンなどの揮発性溶剤は使用しないでください。キーの上の文字が消えたり、ケースにシミをつけてしまう恐れがあります。

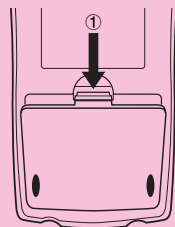
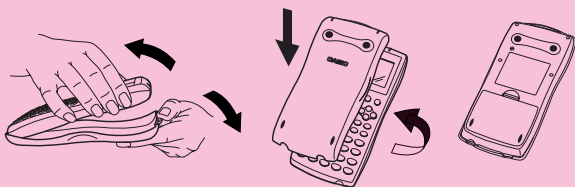
- 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については万全を期して作成いたしました。万が一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたらご連絡ください。
- 本書の一部または全部を無断で複写することは禁止されています。また、個人としてご利用になるほかは、著作権法上、当社に無断では使用できませんのでご注意ください。
- 本書中のグラフィック表示は、印刷のため実物と異なることがあります。
- 本書および本機使用により生じた損害、逸失利益または第三者からのいかなる請求につきましても当社では一切その責任を負えませんので、あらかじめご了承ください。
- 故障、修理、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は、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。

- 本機で計算したりグラフを描画するときには、内蔵メモリー中、未使用の領域にワークエリアを一時的に確保します。そのため使用可能な残りバイト数が少ないと、ワークエリアが確保できずエラー等が発生することがあります。こうした事態を回避するために、使用可能な残りバイト数を1K~2Kバイト確保してお使いください。
- 何らかの要因により本機が正常に動作しなくなった場合は、本体裏面にあるPボタンを先の細い棒などで軽く押してください。リセット表示になりますので、続けてリセット操作を行なってください。

ご購入後、初めてご使用になるときは

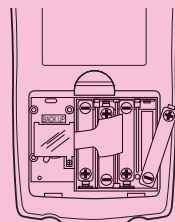
ご購入後、本機を使用するためには下記の操作(動作電池のセット、リセット操作、およびコントラスト調整)が必要です。
手順に従って、正しく行ってください。

- ① 誤って **AC/ON** キーを押さないように、ケースを本体にはめ込んでから本体を裏返します。本体の裏ボタンを ① のところに指をかけて引きおこします。

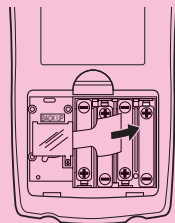


- ② 同梱されている電池を入れます。

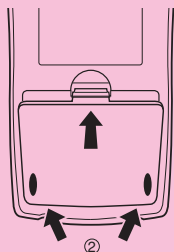
※ 電池の極性(プラスとマイナス)を間違えないように、正しく入れてください。



- ③ “BACK UP”と記された場所に挿入されている絶縁シートを矢印の方向に引っ張って取り除いてください。



- ④ 裏ボタンのツメを②のところに挿入し、閉じます。
自動的に電源がONになり、さらに自動的にメモリーがリセットされます。



```
*****  
* MEMORY CLEARED! *  
* PRESS [MENU] KEY *  
*****
```

⑤ **MENU** を押します。

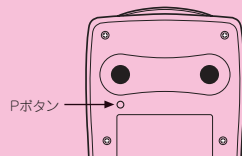


※この画面はCFX-9850(9950) GB PLUSのものです。



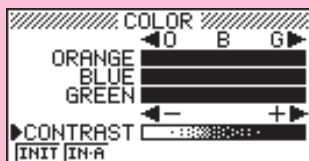
※この画面はfx-9750G PLUSのものです。

● 上のアイコンメニュー表示が現れなかった場合は、本機裏面にあるPボタンを押してください。

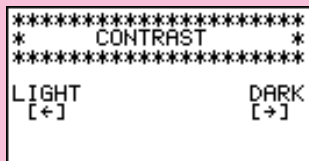


⑥ カーソル移動キー(◀ ▶ ▲ ▼)を押して**CONT**を示すアイコンメニュー*を反転させた後 **EXE** を押すか、直接 **COS** を押します。

※ アイコンメニューとは、機能を示す絵のことです。



CFX-9850(9950)GB PLUS



fx-9750G PLUS

⑦ コントラストを調整します。

● コントラスト(表示濃度)を調整する場合は



カーソル移動キー(▼ ▲)を押して、“▶”を「CONTRAST」の位置に移動します。

▶ を押すと表示は濃く、◀ を押すと表示は薄くなります。



● 3色カラー(オレンジ色・青色・緑色)の色合いを調整する場合は

(1)カーソル移動キー(▼ ▲)を押して、“▶”を色合いを調整したいカラー(「ORANGE」「BLUE」「GREEN」)の位置に移動します。

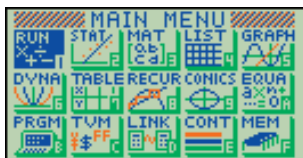
※カラーコントラストを調整するときはコントラスト(表示濃度)を調整して1つの色を好みの色合いにしてから、他の色の色合いを調整することをおすすめします。

⑧ コントラストの調整が終わったら、**MENU** を押します。

カラー表示について

本機はオレンジ色・青色・緑色の3色カラーによって、見やすく表示されます。

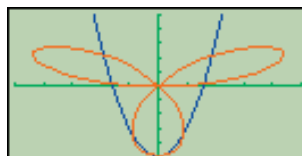
・アイコンメニュー表示



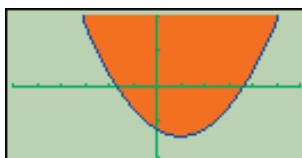
・カラーコントラスト表示



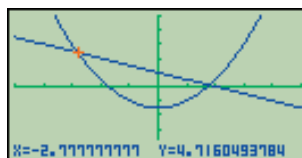
・グラフ関数式のグラフ描画



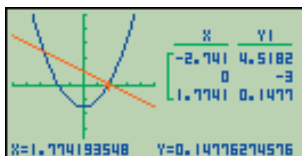
・グラフ描画例1



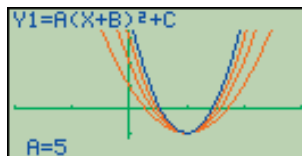
・グラフ描画例2



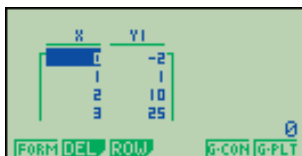
・グラフtoテーブル表示例



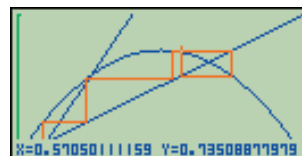
・ダイナミックグラフ描画例



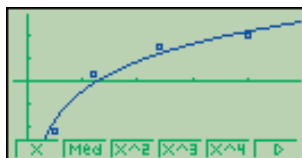
・テーブル & グラフの数表表示例



・漸化式の収束/発散グラフ描画例



・統計回帰グラフ描画例



- 通常グラフやプログラム実行時のコメント文は青色にて表示されますが、オレンジ色・緑色に切り替えて表示させることができます。

例) サインカーブをオレンジ色で描く。

- (1) GRAPHメニューを選択後

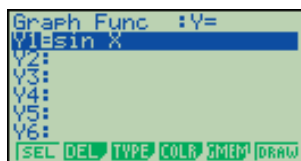
F3 (TYPE)

F1 (Y=)

(直交座標式の設定)

sin **X,θ,T** **EXE** **▲**

(式の登録)



F4

- (2) **F4** (COLR)



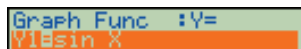
F2

- ※ **F1** (Blue)を押すと青色に、**F2** (Orng)を押すとオレンジ色に、**F3** (Grn)を押すと緑色に設定してグラフを描きます。

- (3) **F2** (Orng)

(色の設定)

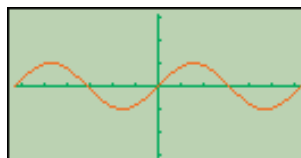
EXIT



F6

- (4) **F6** (DRAW)

(グラフの描画)



この他にも、3色カラー表示によって多彩なグラフなどを見やすく表現することができます。

入門編




キー操作の表記

電源のON/OFF




1. アイコンメニュー表示
2. 基本計算
3. 組み込み関数
4. リプレイ機能
5. 分数計算
6. 指数計算
7. グラフ機能
8. デュアルグラフ機能
9. ダイナミックグラフ機能
10. テーブル機能

ここでは、本機の基本となる操作(基本計算とグラフ機能について)を例題を交えて説明します。本機をより早く理解する際にお役立てください。なお、詳しい操作方法につきましては、「解説編」をお読みください。

キー操作の表記

説明を簡単にするために、キー操作は  などのマークのみで表記します。ただし、数値の場合は数字のみを用います。たとえば、数値57をキー入力する場合は   と押しますが、**57**と表記します。

電源のON/OFF

- 電源をONにするときは： を押します。
- 電源をOFFにするときは：  と押します。

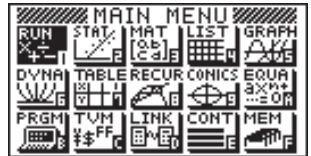
何のキー操作も行わずに本機を約6分間放置すると、自動的に電源がOFFになります(Disp停止中は約60分)。

1. アイコンメニュー表示

本機は、さまざまなタイプの計算をわかりやすく分類されたメニューから選択して実行します。計算/操作例を始める前に、計算したいメニューを選択してください。

■計算メニューの選択

- ①  を押します。



※この画面はCFX-9850(9950) GB PLUSのものです。

- ②     を押してRUNを反転させ、 を押します。



これで**RUN**メニューが選択されました。

このメニューでは関数計算などのマニュアル計算、プログラムの実行を行なうことができます。

2. 基本計算

マニュアル計算をするときは、紙に書いたとおりに計算式を入力して一度に計算させることができます。

また、四則混合計算やカッコ計算では、自動的に優先順位を判断して計算します。

例 $15 \times 3 + 61$

① **AC/ON** を押して、表示をクリアします。

② **15** **×** **3** **+** **61** **EXE** と押します。

15×3+61	106
---------	-----

■カッコ計算

例 $15 \times (3 + 61)$

15 **×** **(** **3** **+** **61** **)** **EXE** と押します。

15×3+61	106
15×(3+61)	960

3. 組み込み関数

本機は三角関数、対数をはじめとしたさまざまな関数が組み込まれています。

例 $25 \times \sin 45^\circ$

————— Deg(ディグリー)モードの設定 —————

角度単位に「°」を扱うことができる、Degモードに設定します。

① **SHIFT** **SET UP** **MENU** と押します。

セットアップ表示になります。

Mode	:Comp
Func Type	:Y=
Draw Type	:Connect
Derivative	:Off
Angle	:Rad
Coord	:On
Grid	:Off
ComF	Dec Hex Bin Oct

② **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (Deg) と押します。

これで、角度単位をDegモードに設定します。

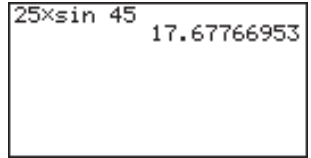
Angle	:Deg
-------	------

③ **EXIT** を押して、前の画面に戻します(メニューが消えます)。

入門編

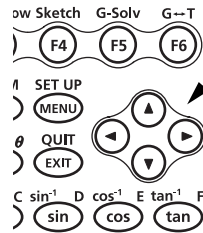
計算の実行

- ④ **AC/ON** を押して、表示をクリアします。
- ⑤ **25** **×** **sin** **45** **EXE** と押します。



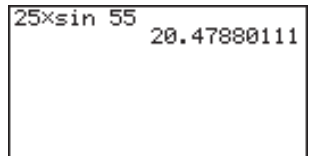
4. リプレイ機能

計算を実行した後に **◀** または **▶** を押すと、直前に実行した計算式を呼び出すことができます。
呼び出した計算式は変更して実行することができます。



例 前回実行した「 $25 \times \sin 45^\circ$ 」を「 $25 \times \sin 55^\circ$ 」に変更して、実行する。

- ① **◀** を押して、前回実行した計算式を呼び出します。
- ② **◀** **◀** と押して、「4」の位置にカーソル()を移動させます。
- ③ **5** を押して、「5」に変更します。
- ④ **EXE** を押します。



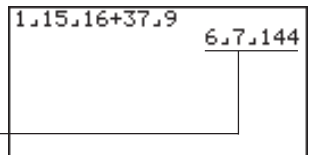
5. 分数計算

a₂ を使って、分数の形のままで計算し、答えを求めることができます。画面上では「**↓**」を利用して分数を表示します。

例 $1 \frac{15}{16} + \frac{37}{9}$

AC/ON **1** **a₂** **15** **a₂** **16** **+** **37** **a₂** **9** **EXE**

と押します。



$6 \frac{7}{144}$ を示しています。

■帯分数を仮分数に変換する

帯分数を表示しているときに **[SHIFT]** **[$\frac{d}{c}$]** と押すと、仮分数に変換することができます。

もう一度 **[SHIFT]** **[$\frac{d}{c}$]** と押すと、帯分数に戻ります。

■分数を小数に変換する

分数を表示しているときに **[F \leftrightarrow D]** を押すと、小数に変換することができます。

もう一度 **[F \leftrightarrow D]** を押すと、分数に戻ります。

6. 指数計算

[例] 1250×2.06^5

- ① **[AC/ON]** **1250** **[\times]** **2.06** と押します。
- ② **[\wedge]** を押します。「 \wedge 」が表示されます。
- ③ **[5]** を押します。「 \wedge 」の後に「5」が表示されます。これが指数部分になります。
- ④ **[EXE]** を押します。

7. グラフ機能

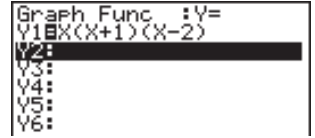
複雑な計算式のグラフを、直交座標系(横軸: x 、縦軸: y)や極座標系(角度: θ 、原点からの距離: r)などにより描くことができます。

[例1] $Y=X(X+1)(X-2)$ のグラフを描く。

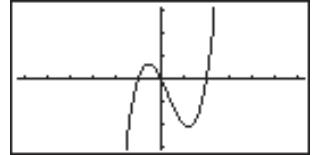
- ① **[MENU]** を押します。
- ② **[\leftarrow]**、**[\rightarrow]**、**[\triangle]**、**[∇]** を押してGRAPHを反転させ、**[EXE]** を押します。

入門編

- ③ $\boxed{X, \theta, T}$ $\boxed{}$ $\boxed{X, \theta, T}$ $\boxed{+ 1}$ $\boxed{}$
 $\boxed{}$ $\boxed{X, \theta, T}$ $\boxed{- 2}$ $\boxed{}$ $\boxed{\text{EXE}}$
 と押して、式を入力します。



- ④ $\boxed{\text{F6}}$ (DRAW) または $\boxed{\text{EXE}}$ を押します。
 グラフが描かれます。

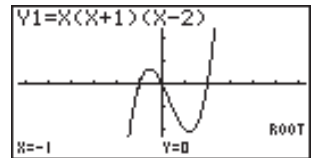


例2 $Y=X(X+1)(X-2)$ のグラフの根を求める。

- ① $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{F5}}$ (G-Solv) と押します。



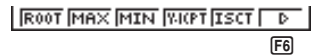
- ② $\boxed{\text{F1}}$ (ROOT) を押すと、根が求められます。



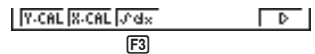
$\boxed{\blacktriangleright}$ を押すと、次の根が求められます。

例3 $Y=X(X+1)(X-2)$ のグラフの求めた根 $X=-1$ と原点とで囲まれる面積を求める。

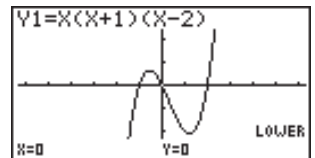
- ① $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{F5}}$ (G-Solv) と押します。



- ② $\boxed{\text{F6}}$ (\triangleright) を押します。

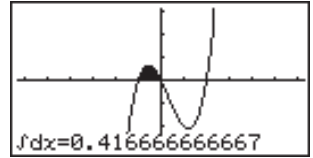


- ③ $\boxed{\text{F3}}$ ($\int dx$) を押します。



- ④ ◀ で移動させて $X=-1$ のとき **EXE** を押し、▶ で移動させて $X=0$ のとき **EXE** と押し、積分範囲を入力します。

積分領域が反転表示されて、面積の値が求められます。



8. デュアルグラフ機能

グラフ画面を2分割して、2つのグラフを同時に表示させることができます。

- 例 次の式のグラフを描き、2つの式の交点を確認する。

$$Y1=X(X+1)(X-2)$$

$$Y2=X+1.2$$

- ① **SHIFT** **SETUP** ▼ ▼ **F1** (Grph) と押し、画面分割表示 (Dual Screen) モードを「Graph」に設定します。

```
Draw Type :Connect
Graph Func :On
Dual Screen :Graph
Simul Graph :Off
Derivative :Off
Background :None
```

GFPh | **GtoT** | **Off**

F1

- ② **EXIT** を押した後、

X,θ,T (**X,θ,T** **+** **1**)

(**X,θ,T** **-** **2**) **EXE**

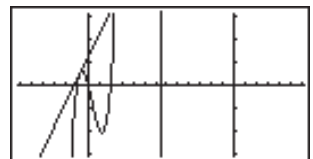
X,θ,T **+** **1** **•** **2** **EXE**

と押し、式を入力します。

```
Graph Func :Y=
Y1 X(X+1)(X-2)
Y2 X+1.2
V3:
V4:
V5:
V6:
```

- ③ **F6** (DRAW) または **EXE** を押します。

グラフが描かれます。

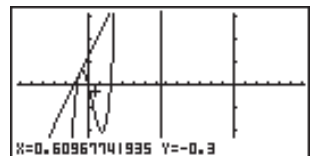


■BOXズーム機能

拡大したいグラフの場所を箱形の枠で囲み、画面の大きさまで拡大することができます。

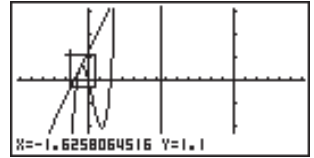
- ① **SHIFT** **F2** (Zoom) **F1** (BOX) と押します。

- ② ◀ ▶ ▲ ▼ を押し、拡大したい箱形の対角の1点にポインターを移動させ、**EXE** を押します。

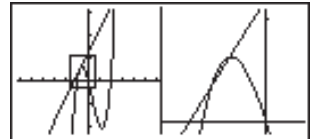


入門編

- ③ ◀、▶、▲、▼ を押して、箱形のもう一つの対角にポインターを移動させ、四角の枠を作ります。



- ④ **EXE** を押します。
左右のグラフを比較すると、Y1とY2は2点で交わっていることがわかります。



9. ダイナミックグラフ機能

関数式の係数の値を変化させたとき、グラフがどのように変化するかを連続して試みることができます。

例 $Y=AX^2$ の係数Aを1から3まで変化させてグラフを描く。

- ① **MENU** を押します。
- ② ◀、▶、▲、▼ を押してDYNAを反転させ、**EXE** を押します。



- ③ **ALPHA** **A** **X,θ,T** **x²** **EXE** と押して、式を入力します。



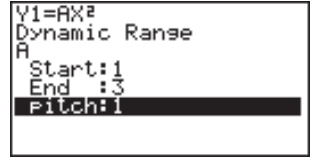
F4

- ④ **F4** (VAR) **1** **EXE** と押して、係数Aの値を1にします。



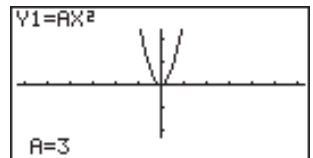
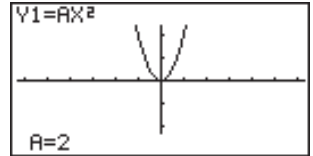
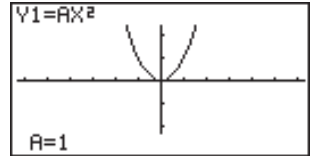
F2

- ⑤ **F2** (RANG) **1** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**
 と押して、係数Aの値の変化の範囲を入力します。



- ⑥ **EXIT** を押します。

- ⑦ **F6** (DYNA) を押します。
 ダイナミックグラフが描かれます。
 10回往復して繰り返しグラフを描きます。



10. テーブル機能

関数式の変数の値を変更したときの解を数表として求めることができます。

例 $Y=X(X+1)(X-2)$ の数表を作成する。

① **MENU** を押します。

② **◀**、**▶**、**▲**、**▼** を押して **TABLE** を反転させ、**EXE** を押します。

Table Func :Y=	
Y1:	
Y2:	
Y3:	
Y4:	
Y5:	
Y6:	

③ **X,θ,T** **(** **X,θ,T** **+** **1** **)**
(**X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**

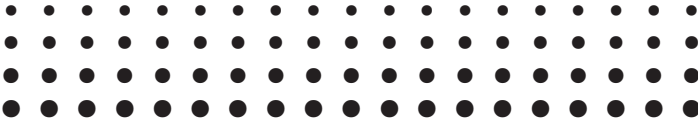
と押して、式を入力します。

Table Func :Y=	
Y1:	$X(X+1)(X-2)$
Y2:	
Y3:	
Y4:	
Y5:	
Y6:	

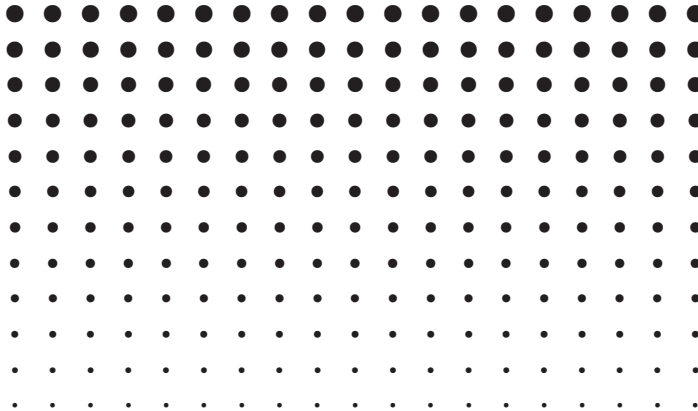
④ **F6** (**TABL**) または **EXE** を押します。
 数表が作成されます。

X	Y1
1	-2
2	0
3	12
4	40

FORM DEL ROW 1/6 CON 6/PLT



fx-9750G PLUS
CFX-9850GB PLUS
CFX-9850GC PLUS
CFX-9950GB PLUS



目次

解説編

キー一覧	8
■操作の流れ(必ずお読みください)	10
1. キーの見方	10
2. アイコンメニューの選択およびモードの設定	10
3. 表示の見方	15
4. コントラスト調整	17
5. 故障かと思われる前に	18

第1章 本体構成と使い方

1-1. 計算を始める前に	20
1-2. メモリーについて	26
1-3. オプション(OPTN)メニュー	30
1-4. 変数データ(VARS)メニュー	31
1-5. プログラム(PRGM)メニュー	36

第2章 マニュアル計算

2-1. 基本計算の仕方	38
2-2. 特別機能	40
2-3. 関数計算の仕方	43

第3章 数値計算の応用

3-1. 応用計算を行なう前に	52
3-2. 微分計算	53
3-3. 2次微分計算	55
3-4. 積分計算	57
3-5. 最小値/最大値計算	59
3-6. Σ 計算	60

第4章 複素数計算

4-1. 複素数計算を行なう前に	62
4-2. 複素数計算の仕方	63

第5章 2進・8進・10進・16進計算

5-1. 2進・8進・10進・16進計算を行なう前に	66
5-2. 基数の設定(2進・8進・10進・16進設定)	67
5-3. 加減乗除計算	68
5-4. 負数計算およびビット演算	69

第6章 行列計算

6-1. 行列計算を行なう前に	72
6-2. 行列の編集	74
6-3. 書式による行列の入力/編集	78
6-4. 行列計算の仕方	81

第7章 方程式計算

7-1. 方程式計算を行なう前に	88
7-2. 2元～6元連立1次方程式計算	89
7-3. 2次/3次方程式計算	91
7-4. ソルブ計算	93
7-5. エラーになったときは	95

第8章 グラフ機能

8-1. グラフを描く前に	98
8-2. ビューウインドウ(V-Window)の設定	99
8-3. グラフ関数式の登録・編集・選択・描画	102
8-4. グラフメモリー機能	106
8-5. マニュアルグラフの描画	107
8-6. その他のグラフ機能	111
8-7. グラフピクチャーメモリー機能(Picture)	120
8-8. グラフの背景描画(Background)	121

第9章 グラフ関数式の解析

9-1. グラフ関数式を解析する前に	124
9-2. グラフ関数式を解析する	125

第10章 スケッチ機能

10-1. スケッチ機能をお使いになる前に	132
10-2. スケッチ機能を使ってグラフを描く	133

第11章 デュアルグラフ機能

11-1. デュアルグラフ機能をお使いになる前に	144
11-2. 左右グラフ画面のビューウインドウ設定	145
11-3. メイングラフ画面にグラフを描く	146
11-4. 左右グラフ画面の応用操作	147

第12章 グラフtoテーブル機能

12-1. グラフtoテーブル機能をお使いになる前に	152
12-2. グラフtoテーブル機能の使い方	153

第13章 ダイナミックグラフ機能

13-1. ダイナミックグラフ機能をお使いになる前に	156
13-2. ダイナミックグラフ関数式の登録・編集・選択	157
13-3. ダイナミックグラフを描く	158
13-4. ダイナミックメモリー機能	163
13-5. ダイナミックグラフ機能の応用例	164

第14章 円錐曲線のグラフ

14-1. 円錐曲線のグラフを描く前に	166
14-2. 円錐曲線のグラフを描く	167
14-3. 円錐曲線のグラフ関数式を解析する	170

第15章 テーブル&グラフ機能

15-1. テーブル&グラフ機能をお使いになる前に	176
15-2. 関数式の登録と数表の作成	177
15-3. 関数式の訂正、削除	180
15-4. 数表の編集とグラフ描画	181
15-5. 数表をリストにコピーする方法	185

第16章 漸化式テーブル&漸化式グラフ機能

16-1. 漸化式テーブル&漸化式グラフ機能をお使いになる前に	188
16-2. 漸化式の入力と数表作成	189
16-3. 数表の編集とグラフ描画	192

第17章 リスト機能

17-1. リストの入力	199
17-2. リストの修正・並べ替え	201
17-3. リストの処理	204
17-4. リストを利用した基本計算	209
17-5. リストファイルを切り替える	212

第18章 統計グラフ&統計計算

18-1. 統計計算を行なう前に	214
18-2. 統計計算(2変数統計)の実例	215
18-3. 1変数統計グラフの描画と計算	220
18-4. 2変数統計グラフの描画と計算	223
18-5. 統計計算の実行	231
18-6. 検定	236
18-7. 信頼区間	251
18-8. 分布計算の実行	259

第19章 財務計算

19-1. 財務計算を行なう前に	274
19-2. 単利計算	276
19-3. 複利計算	278
19-4. 投資評価	287
19-5. 年賦償還	291
19-6. 金利変換(表面金利と実効金利の変換)	295
19-7. 原価、販売価格、粗利の計算	297
19-8. 日数計算	299

第20章 プログラム機能

20-1. プログラム機能をお使いになる前に	302
20-2. プログラミングの実例	303
20-3. プログラムのデバッグ(間違いを直す)	307
20-4. バイト数の数え方	308
20-5. シークレット機能	309
20-6. ファイル名の検索	310
20-7. プログラムデータの検索	312
20-8. ファイル名またはプログラムの訂正	313
20-9. ファイル名(プログラム)の消去	316
20-10. 便利なプログラム命令	317
20-11. アルファ文字の表示	332
20-12. プログラムへの各機能の組み込み方	333

第21章 データ転送

21-1. 本体同士の接続の仕方	342
21-2. パーソナルコンピュータとの接続の仕方	343
21-3. 漢字ラベルライターとの接続の仕方	344
21-4. データ転送を行なう前に	345
21-5. データ転送の仕方	346
21-6. 画像転送機能	349
21-7. データ転送時の諸注意	350

第22章 ライブラリー編

1. 素因数分解	352
2. 最大公約数	354
3. t 検定	356
4. 円と接線	358
5. 図形の回転	365

巻末資料

1. リセット操作	370
2. 電池交換の仕方	371
3. エラーメッセージ一覧表	375
4. 関数の入力範囲と精度	377
5. 仕 様	379

索引

索引	380
コマンド索引	385
プログラムモードコマンドリスト	386

保証・アフターサービスについて

保証・アフターサービスについて	389
カシオテクノ・サービスステーション	390
カシオ電卓保証書	391

解説編

【本書の読み方】

1. 画面最下行の表示(ファンクションメニュー)とファンクションキー(F1～F6)の関係

- F1 (Comp)と記されているのは、F1を押すと画面最下行に表示されている「Comp」を選択できるという意味です。
- 「▷」が表示されているときは、F6 キーを押して最下行の表示を次の画面(または前の画面)に切り替えることができます。

2. [OPTN]-[MAT]と記されている場合

まず、キーボードからOPTN キーを押し、それによって表示されるメニューの中から[MAT]を選ぶという意味です。
操作の途中にF6 (▷) キーを押してメニューを選ぶ場合もありますが、これは省略します。

3. コマンドリストの使い方

プログラムモードコマンドリストは、ファンクションメニューの選択肢を樹形図的に示しています(386ページ参照)。表示させたいコマンド(メニュー)を、どのキーを押して入力するか、また、どのキーを押したときにどんなメニューが表示されるか、を探して知ることができます。


(例) Xfctを画面に表示させるには[VARΣ]-[FACT]-[Xfct]と選択すればよい。


【アイコンの見方】

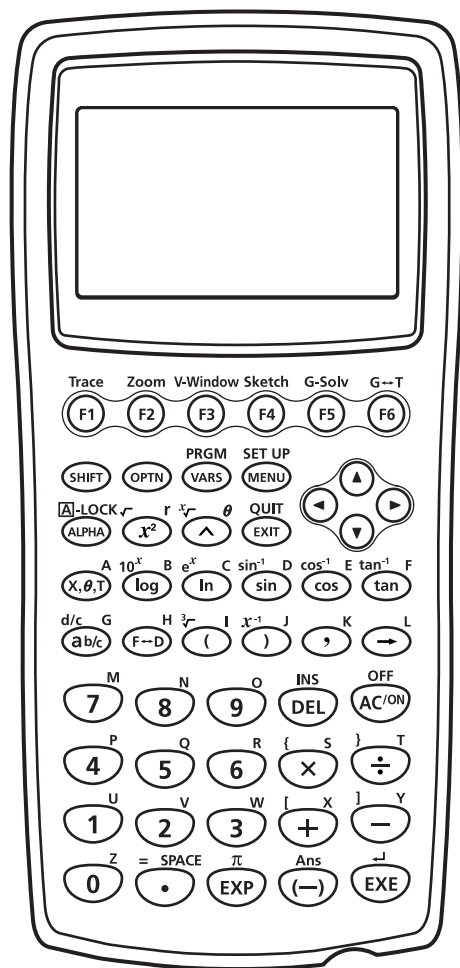
ページ左に記載しているアイコンは、次のような意味を示しています。

 fx-9750G PLUSを除く

 重要

 参考・注意

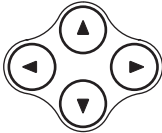
 参照ページ
P.000



ALPHA-LOCK

ALPHA アルファキー

- **SHIFT** に続けて押すとアルファ文字入力状態が固定され、連続してアルファ文字が入力できます。固定状態を解除するときは、再度 **ALPHA** を押してください。

Trace F1	ページ 111	Zoom F2	ページ 115	V-Window F3	ページ 99	Sketch F4	ページ 132	G-Solv F5	ページ 124	G \leftrightarrow T F6	ページ 104
SHIFT	10	OPTN	30	PRGM VAR	317 31	SET UP MENU	12 10				
$\overline{\Delta}$ -LOCK ALPHA	10	$\sqrt{\quad}$ x²	47 47	$\sqrt[x]{\quad}$ ^	46 46	QUIT EXIT					
A X,θ,T		10^x B log	46 46	e^x C In	46 46	\sin^{-1} D sin	45 45	\cos^{-1} E cos	45 45	\tan^{-1} F tan	45 45
d/c G a^{b/c}	49 49	H F-D	49	$\sqrt[3]{\quad}$ I (47 38	x^{-1} J)	47 38	K ,		L →	26

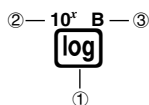
M 7	ページ	N 8	ページ	O 9	ページ	INS DEL	25 25	OFF AC/ON	ページ
P 4		Q 5		R 6		{ S ×	38	} T ÷	38
U 1		V 2		W 3		[X +	38] Y -	38
Z 0		= SPACE .		π EXP	45 38	Ans (-)	40 38	\leftarrow EXE	

操作の流れ（必ずお読みください）

1. キーの見方

本機では、1つのキーに対して複数の機能を持つキーがいくつかあります。

たとえば、右のキーは3つの機能を持っています。



機 能	使 い 方
log	直接押します。
10 ^x	[SHIFT] を押してから押します。
B	[ALPHA] を押してから押します。

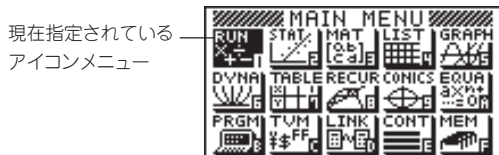
色	使 い 方
オレンジ色	[SHIFT] を押してから使う機能
赤 色	[ALPHA] を押してから使う機能

2. アイコンメニューの選択およびモードの設定

■アイコンメニューの選択

本機では、まず初めに分類されたアイコンメニュー表示から計算機能を選択します。

(1) **[MENU]**を押して、アイコンメニュー表示を呼び出します。



※この画面はCFX-9850(9950) GB PLUSのものです。














(2) カーソル移動キー(◀ ▶ ▲ ▼)を押して、選択したいアイコンメニューを反転させます。

(3) **[EXE]**を押します。選択したアイコンメニューの初期表示になります。

※ 選択したいアイコンメニューを反転させずにアイコン右下に記載されている数字/文字のキーを押しても、メニューは選択できません。

各アイコンメニューの意味は、以下のとおりです。

メニュー	意 味
	関数計算を含む一般計算を行なうとき、または2進・8進・10進・16進計算を行なうときに選択します。
	STATistics(統計)の意味。 1変数統計計算(標準偏差計算)/2変数統計計算(回帰計算)/検定計算/分布計算を行なうとき、または統計グラフを描くときに選択します。

メニュー	意味
	MATrix(統計)の意味。 行列の登録、編集を行なうときに選択します。
	数値データを登録したり、編集するときに選択します。
	グラフ関数式を登録し、その関数式のグラフを描くときに選択します。
	DYNAmic graph(ダイナミックグラフ)の意味。 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グラフを描くときに選択します。
	関数式を登録し、その関数式に含まれる変数の値を変更して解を数表形式で求めたり、グラフを描くときに選択します。
	RECURsion(漸化式)の意味。 漸化式を登録し、 n の値を変更させた結果を数表形式で求めたり、グラフを描くときに選択します。
	CONICS(円錐曲線)の意味。 円錐曲線のグラフを描くときに選択します。
	EQUAtion(方程式)の意味。 2元～6元連立1次方程式または2次/3次方程式の解を求めるときに選択します。
	PRoGraM(プログラム)の意味。 プログラミングエリアにファイル名の登録・プログラムの書き込み・実行を行なうときに指定します。
	Time Value of Moneyの意味。 金融関係の計算を行なうとき、またはキャッシュフローなどのグラフを描くときに選択します。
	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転送するときに選択します。
	CONTrast(コントラスト)の意味。 コントラストを調整するときに選択します。
	MEMory(メモリー)の意味。 メモリーの使用状態/残り容量を管理したりメモリーを消去するとき、または本機を初期化(リセット)するときに選択します。



※前ページに記載している以外の操作によってアイコンメニューを選択したとき、選択したアイコンメニューの表示と異なる表示になる場合がありますので、アイコンメニューは必ず記載した操作方法によって選択してください。

■ セットアップ表示によるモードの設定

計算を行なう前に以下のように操作して、モードを設定してください。

(1)各アイコンメニューの初期状態表示から **SHIFT** **SETUP** と操作します。

例 RUNメニュー選択時の表示(初期表示)

※ セットアップ表示は、現在選択しているアイコンメニューにより異なります。また、設定状態によっても表示が異なります。

Mode	:Comp
Func Type	:Y=
Draw Type	:Connect
Derivative	:Off
Angle	:Rad
Coord	:On
Grid	:Off
CompF	Dec Hex Bin Oct
F1	F2 F3 F4 F5

:

Angle	:Rad
Coord	:On
Grid	:Off
Axes	:On
Label	:Off
Display	:Norm1
Integration	:Gauss
Gaus	Simp
F1	F2

- (2) カーソル移動キー(▲▼)を押して、設定したいモード欄に“■”を移動します。
- (3) 最下行のメニュー表示から設定したいモードを選び、対応するファンクションキー(**F1**～**F6**)を押します。
- (4) **EXIT**を押して、前の状態に戻します。



P.67

● Mode.....一般演算/n進計算状態の設定

- Comp 一般演算状態に設定。
- Dec | Hex | Bin | Oct
..... {10進 | 16進 | 2進 | 8進}計算状態に設定。

● Func Type.....グラフ関数式タイプの設定

P.107
P.109

- Y= | r= | Parm | X=c
..... {直交座標グラフ | 極座標グラフ | パラメータ関数グラフ | x=定数のグラフ}を描く。

P.109

- Y> | Y< | Y≥ | Y≤
..... 不等式{y>f(x) | y<f(x) | y≥f(x) | y≤f(x)}のグラフを描く。

※ このモード設定状態によって、**EXIT**を押して入力される変数が変わります。

● Draw Type.....グラフ描画タイプの設定

P.111

- Con | Plot
..... グラフを描くために座標点を算出したあと、擬似的な線で{結び | 結ばない}。

P.112
P.153
P.178

● Derivative.....微分係数表示の設定

- On | Off ... 数表上やトレース中に微分係数値を{表示させる | 表示させない}。

P.20

● Angle.....角度単位の設定

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



P.112

● **Coord.....ポインター座標値表示の設定**

- On | Off ... グラフ画面に、ポインター(点)の座標値を{表示させる | 表示させない}。

P.104

● **Grid.....グラフ座標格子点表示の設定**

- On | Off ... グラフ画面に、座標格子点を{表示させる | 表示させない}。

P.104

● **Axes.....グラフ座標軸表示の設定**

- On | Off ... グラフ画面に、座標軸を{表示させる | 表示させない}。

P.105

● **Label.....グラフ座標軸名表示の設定**

- On | Off ... グラフ画面に、座標軸名を{表示させる | 表示させない}。

P.20

P.21

● **Display.....表示形式の設定**

- Fix | Sci | Norm | Eng
..... {小数点以下桁数設定 | 有効桁数設定 | 指数表示範囲設定 | Eng記号表示設定}。

P.57

● **Integration.....積分計算方法の設定**

- Gaus | Simp
..... 積分を{ガウス-クロンロッド法 | シンプソン法}で計算する。

P.215

● **Stat Wind.....統計グラフ描画ビューウインドウの設定**

- Auto | Man
..... 統計グラフを描くとき、ビューウインドウの値を{自動 | 手動}に設定。

P.160

● **Graph Func.....グラフ関数式表示の設定**

- On | Off ... グラフ描画中やトレース機能実行中に、関数式を{表示させる | 表示させない}。

P.121

● **Background.....グラフ背景の設定**

- None | PICT
..... グラフの背景にピクチャーデータを{描かない | 指定してから描く}。



CFX

● **Plot | Line.....プロット機能 | ライン機能表示カラーの設定**

- Blue | Orng | Grn
..... プロット機能/ライン機能によりグラフ上に表示させたポインター(点)や直線の色を{青 | オレンジ | 緑}に設定。

P.228

● **Resid List.....残差の計算、保存の設定**

- 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}。

P.212

● **List File.....リストファイル表示の設定**

- File1~File6
..... リスト機能において、画面に表示させるリストファイルを設定。



P.144
P.152

● Dual Screen.....画面分割表示の設定

(1)GRAPHメニュー選択時

- Grph | GtoT | Off

..... {画面を2分割し、グラフを2つ描く | 画面を2分割し、グラフから数表を作成 | 画面を2分割しない}。

P.184

(2)TABLE/RECURメニュー選択時

- T+G | Off

..... {画面を2分割し、グラフと数表を作成 | 画面を2分割しない}。

P.114

● Simul Graph.....グラフ同時描画の設定

- On | Off....関数式のグラフを{同時に描く | エリア番号順に描く}。

P.160
P.161

● Dynamic Type.....ダイナミックグラフ描画タイプの設定

- Cnt | Stop

..... ダイナミックグラフを{連続して描く | 10回描いた後に自動的に止める}。


P.162

● Locus.....ダイナミックグラフ軌跡の設定

- On | Off... ダイナミックグラフの{軌跡を色で区別して実行 | 軌跡を描かない}。

P.177

● Variable.....テーブル& グラフ作成条件の設定

- Rang | LIST

..... {数表レンジ | 指定したリストデータ} による数表作成およびグラフ描画。

P.193

● Σ Display..... Σ (シグマ)データ表示の設定

- On | Off... 漸化式の数表上に Σ (シグマ)の値を{表示する | 表示しない}。

● Slope.....円錐曲線グラフ微分係数表示の設定

- On | Off... 円錐曲線のグラフを描いているとき、ポインタ(点)の微分係数の値を{表示させる | 表示させない}。

P.282

● Payment.....支払時期の設定

- BGN | END

..... 金融の支払時期を{期首 | 期末}に設定する。

P.276

● Date Mode.....1年間の日数の設定

- 365 | 360

..... {365日 | 360日}で計算する。

※ 金融機能で日数計算するときには、365日に設定しないとエラーになります。

3. 表示の見方

■表示窓

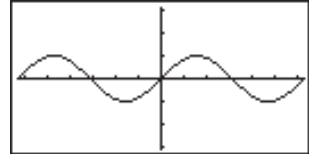
21桁×8行(ただし、最下行はメニュー表示になります)の文字表示、または横127×縦63ドットのグラフを表示します。

表示は、テキスト表示とグラフィック表示の2種類からなります。

●テキスト表示例

```
Graph Func :Y=
Y1: sin X
Y2:
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
```

●グラフィック表示例



■カラー表示について

[OPTN]-[COLR]

表示は3色カラー(オレンジ色・青色・緑色)によって表示されます。初期状態ではグラフやプログラム実行時のコメント文は青色で表示されますが、オレンジ色や緑色に切り替えて表示させることができます。

●Orng | Grn

..... グラフやコメント文を{オレンジ色 | 緑色}に切り替えて表示。

※ グラフを描きたい関数式やプログラム内のコメント文を入力する前に、**F1**(Orng)または**F2**(Grn)を押してください。

■メニュー表示について

最下行のメニュー表示は、以下の3種類のタイプに分類されています。

(1)次階層呼び出しタイプ(次の階層のメニュー表示を呼び出す。)

例 **HYPR** ...ハイパボリックメニュー表示を呼び出します。

(2)コマンド入力タイプ(コマンドメニューに表示されているコマンドを画面に入力。)

例 **SINH** ...コマンド「sinh」を入力します。

(3)即時実行タイプ(メニューに表示されている機能を実行。)

例 **DRAW** ...グラフを描きます。

■指数表示

計算結果は通常10桁で表示します。しかし、計算途中または答えがある範囲を超えると、自動的に指数表示となります。

指数表示の範囲は次の2種類があり、切り替えることができます。

(A) $10^{-2}(0.01) > |x|, |x| \geq 10^{10}$... Norm1モード

(B) $10^{-9}(0.000000001) > |x|, |x| \geq 10^{10}$... Norm2モード

指数表示範囲の切り替えは、以下のように操作します。

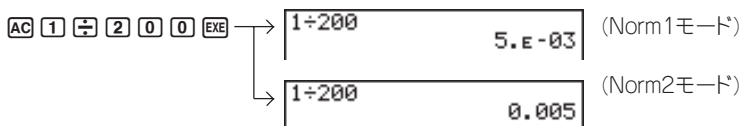
(1) **SHIFT** **SETUP** と操作して、セットアップ表示を呼び出します。

(2) **▲** **▼** を押して、表示形式(Display)モードを反転させます。

(3) **F3**(Norm)を押します。

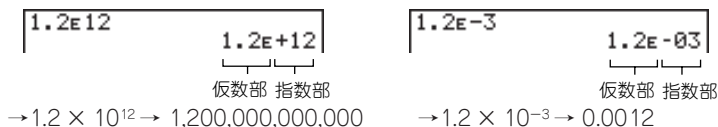
操作すること、

Norm1 → Norm2 → Norm1 → … と切り替わります。



これから先の計算例は、特に断りがない限りNorm1モードで行ないます。

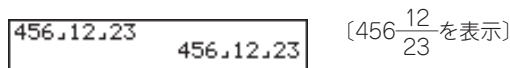
次に、指数表示の見方を説明します。



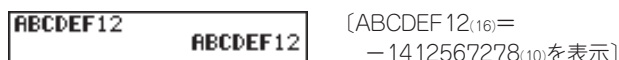
■特殊な表示

分数計算時や16進数計算時などは、通常の表示とは異なった表示の仕方をする。

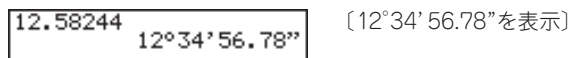
●分数表示例



●16進数表示例



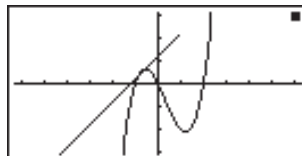
●60進数表示例



※ これ以外に本機では限られた画面上でさまざまな数式を表現するため、本機独自の記号など準備しています。詳しくは、それぞれの操作説明の項に記載します。

■演算中実行表示

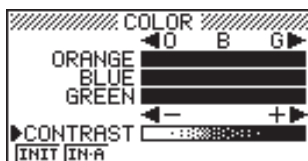
複雑なプログラムを実行したときやグラフを描いたときなど、実行結果を表示するのに時間がかかる場合は、表示右上に演算実行中を示すシンボル“■”が点灯します。



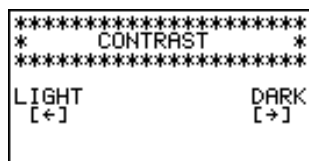
4. コントラスト調整

表示が薄くて見にくいときは、コントラストを調整してください。

(1)アイコンメニュー表示から**CONT**メニューを選択します。



CFX-9850(9950)GB PLUS



fx-9750G PLUS

(2)コントラストを調整します。

●コントラスト(表示濃度)を調整する場合は

▶を押すと表示は濃く、◀を押すと表示は薄くなります。なお、これらのキーを押し続けると、連続して表示濃度を調整することができます。

●3色カラー(オレンジ色・青色・緑色)の色合いを調整する場合は

カラーコントラストを調整するときはコントラスト(表示濃度)を調整して1つの色を好みの色合いにしてから、他の色合いを調整することをおすすめします。

(1)カーソル移動キー(▼ ▲)を押して、“▶”を色合いを調整したいカラー(「ORANGE」、「BLUE」、「GREEN」)の位置に移動します。

(2)▶を押すと緑色に近く、◀を押すとオレンジ色に近くなります。なお、これらのキーを押し続けると、連続して色合いを調整することができます。

●色合い調整を初期状態にする場合は

●INIT | IN・A

..... {指定したカラーの | すべてのカラーの}色合い、コントラスト(表示濃度)を初期状態にする。

(3)コントラスト調整後は、**[MENU]**を押します。アイコンメニュー表示に戻ります。

上記以外の表示から**[SHIFT]**に続けて▶◀を押しても、コントラストを調整することができます(コントラスト調整を解除するときは再度**[SHIFT]**を押してください)。



5. 故障かと思われる前に

■モード設定の見直し

予期しない演算結果が表示されたりエラーが表示されたときは以下の操作を行なって、一度標準状態(初期状態)に戻してください。

- (1) アイコンメニュー表示から**RUN**メニューを選択します。
- (2) **[SHIFT]** **[SETUP]** と操作して、セットアップ表示を呼び出します。
- (3) 角度単位(Angle)モードを反転させた後**[F2]** (Rad)を押して、Radモードに設定します。
- (4) 表示形式(Display)モードを反転させた後**[F3]** (Norm)を押して、Norm1 | Norm2モードに設定します。

その後、計算内容を再度確認し、正しいモードに設定してから再度演算を行なってください。



P.11

■本体の動作が異常停止したときは

- 本体裏面のPボタンを押して、メモリーをリセットしてみてください。
ただし、本体のデータは全て消えてしまいます。

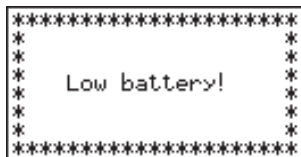


P.370

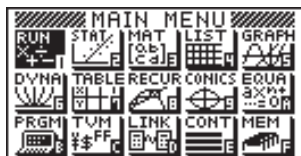
■ローバッテリー表示について

動作電池が消耗すると、以下の操作を行なったときにローバッテリー表示が現れます。そのときは本機の使用を一時中断して、ただちに動作電池を交換してください。

- a. **[AC/ON]** を押して、電源をONにしたとき。
- b. **[MENU]** を押して、アイコンメニュー表示を呼び出したとき。



(約3秒後) ↓



※この画面はCFX-9850(9950) GB PLUSのものです。

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OFFになります。

この状態では**[AC/ON]** を押しても、電源はONになりません。また、この状態のまま放置した場合には、メモリー保護の保証はできません。

※ この表示が現れたとき、データ転送機能を使うことはできません。



P.371

本体構成と使い方

1

1

- 1-1. 計算を始める前に
- 1-2. メモリーについて
- 1-3. オプション(OPTN)メニュー
- 1-4. 変数データ(VARS)メニュー
- 1-5. プログラム(PRGM)メニュー

1-1. 計算を始める前に

角度単位/表示形式の設定

本機では、計算を行なう前に角度単位/表示形式を設定する必要があります。
この設定はセットアップ表示を呼び出して行ないます。

■ Angle.....角度単位の設定

(1) セットアップ表示を呼び出し、カーソル移動キー(▲▼)を押して、角度単位(Angle)モードを選びます。

(2) ファンクションキーを押して、角度単位を設定します。

● Deg | Rad | Gra

..... 角度単位を{ディグリー(度数法) | ラジアン(弧度法) | グラード}に設定。

(3) [EXIT]を押して前の状態に戻します。

度数法(ディグリー単位)	360°	90°
弧度法(ラジアン単位)	2π	$\frac{\pi}{2}$
グラード単位	400	100

■ Display.....表示形式の設定

(1) セットアップ表示を呼び出し、カーソル移動キー(▲▼)を押して、表示形式(Display)モードを選びます。

(2) ファンクションキーを押して、表示形式を設定します。

● Fix | Sci | Norm | Eng

..... {小数点以下桁数設定 | 有効桁数設定 | 指数表示範囲設定 | Eng記号表示設定}。

(3) [EXIT]を押して前の状態に戻します。

● 小数点以下設定(Fixモードの設定)

例 小数点以下を2桁に設定する。

[F1](Fix) [F3](2)

Display : Fix2

設定したい小数点以下桁数($n=0\sim 9$)

※ 設定を行なうと、指定桁の次の桁を四捨五入して表示されます。

● 有効桁数設定(Sciモードの設定)

例 有効桁数を3桁に設定する。

[F2](Sci) [F4](3)

Display : Sci3

設定したい有効桁数($n=0\sim 9$)

※ 指定を行なうと、指定桁の次の桁を四捨五入して表示されます。

※ $n=0$ のときは、有効桁数は10桁になります。

●指数表示範囲設定(Norm1/Norm2モードの設定)

2つの指数表示範囲があります。

- Norm1モード 10^{-2} 未満または 10^{10} 以上の数値を指数表示にします。
- Norm2モード 10^{-9} 未満または 10^{10} 以上の数値を指数表示にします。

この範囲は、セットアップ表示から **F3**(Norm)を押すごとに切り替わります。

●Eng記号表示設定(Engモードの設定)

Eng記号を使って表示することができます。

この設定は、セットアップ表示から **F4**(Eng)を押すごとに

Engモード設定(“/E”点灯)→解除(“/E”消灯)→設定→……

と交互に切り替わります。

※使われるEng記号は、次の11種類です。

Eng記号	単位	Eng記号	単位
E(エクサ)	10^{18}	m(ミリ)	10^{-3}
P(ペタ)	10^{15}	μ (マイクロ)	10^{-6}
T(テラ)	10^{12}	n(ナノ)	10^{-9}
G(ギガ)	10^9	p(ピコ)	10^{-12}
M(メガ)	10^6	f(フェムト)	10^{-15}
k(キコ)	10^3		

※ Eng記号は、仮数部が1以上1000未満になる記号を選択して表示します。

計算式の入力(書式通り入力方式)

本機は紙に書いたとおりに計算式を入力し、**EXE**を押すだけで計算できる「書式通り入力方式」を採用しています。もちろん、加減乗除、関数、およびカッコの優先順位は、計算機が自動的に判別します。

※ 計算を行なう前に **AC**を押してください。

例1 $2+3-4+10=$

AC **2** **+** **3** **-** **4** **+** **1** **0** **EXE**

$2+3-4+10$ 11

例2 $2(5+4)\div(23\times 5)=$

AC **2** **(** **5** **+** **4** **)** **÷** **(** **2** **3** **×** **5** **)** **EXE**

$2(5+4)\div(23\times 5)$
0.1565217391

計算の優先順位

計算には「優先順位」という規則があり、加算・減算より乗算・除算の方を先に計算することになっています。また、関数の方が優先され、関数の中でも前置関数より後置関数の方が優先されます。本機は、以下のような優先順位を自動的に判別します。

① 座標変換 Pol (x, y), Rec (r, θ)

微分・二次微分・積分・Σ計算

$d/dx, d^2/dx^2, \int dx, \Sigma, \text{Mat}, \text{Solve}, \text{FMin}, \text{FMax}, \text{List} \rightarrow \text{Mat}, \text{Fill}, \text{Seq},$
SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat \rightarrow List, List

② 後置関数 $x^2, x^{-1}, x!$ 60進数置数 ° ’ ” Eng記号

③ べき乗・べき乗根 $^{\wedge}(x^y), \sqrt[x]{y}$

④ 分数 $a/b/c$

⑤ π やメモリー、変数の直前の省略乗算 $2\pi, 5A, Xmin, F \text{ Start}$ など

⑥ 前置関数 $\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh,$
cosh, tanh, $\sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-), d, h, b, o, \text{Neg}, \text{Not},$
Det, Trn, Dim, Identity, Sum, Prod, Cuml, Percent, Δ List

⑦ 前置関数の直前の省略乗算 $2\sqrt{3}, \text{Alog}2$ など

⑧ 順列・組み合わせ nPr, nCr

⑨ \times, \div

⑩ $+, -$

⑪ 関係演算子 $=, <, >, <=, >=$

⑫ And (論理演算), and (ビット演算)

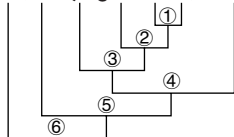
⑬ Or (論理演算), or (ビット演算), Xor, Xnor

※ 同順位の関数が連続しているときは右側から左側へ $[e^x \ln \sqrt{120} \rightarrow e^x \ln(\sqrt{120})]$ 、
他は左側から右側へ計算されます。

※ 複合関数は右側から左側へ計算されます。

※ カッコが使用された場合は、カッコ内が優先されます。

例 $2+3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6.8) = 22.07101691$ (Radモード設定時)



乗算記号(×)の省略について

計算式が書式通りに入力されている場合、乗算記号(×)が省略できます。

(1) 次の関数の前

$\sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, \log,$
 $\ln, 10^x, e^x, \sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \text{Pol}(x,y), \text{Rec}(r,\theta), \int dx, d/dx, \text{Mat}, \text{Det}, \text{Trn}, \text{Solve}, \text{FMin},$
 $\text{FMax}, \text{List} \rightarrow \text{Mat}, \text{Seq}, \text{Min}, \text{Max}, \text{Median}, \text{Mean}, \text{Augment}, \text{Mat} \rightarrow \text{List}, \text{List},$
Dim, Identity, Sum, Prod, Cuml, Percent, Δ List

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

(2) 定数、変数、メモリーの前

例) $2\pi, 2AB, 3\text{Ans}, 3Y_1$ など

(3) 開きカッコの前

例) $3(5+6), (A+1)(B-1)$ など

スタック数

本機には、優先順位の低い計算数値や計算命令(関数など)を一時的に記憶するためのスタックメモリと呼ばれるメモリがあります。

数値用スタックは10段、命令用スタックは26段まであります。このスタック数を超えるような複雑な計算式を実行すると、エラーとなります。

また、プログラムのサブルーチンを実行した結果、プログラムのサブルーチンスタック10段を超えると、エラーとなります。

例 スタックの数え方

$$2 \times ((3 + 4) \times (5 + 4) \div 3) \div 5 + 8 =$$

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

①	×
②	(
③	(
④	+
⑤	×
⑥	(
⑦	+
⋮	

※ 先述のとおり、計算は優先順位順に実行され、スタックから消えていきます。

※ 複素数の記憶には、数値用スタックを2段使います。

※ 2バイト必要とする機能の記憶には、命令用スタックを2段使います。



入出力桁数と演算範囲

本機により入出力できる範囲(入出力範囲)は、仮数部10桁、指数部2桁です。ただし、内部では仮数部15桁、指数部2桁で計算を行なっています。

例 $3 \times 10^5 \div 7 - 42857 =$

AC	3	EXP	5	÷	7	EXE					
3	EXP	5	÷	7	-	4	2	8	5	7	EXE

$3e5 \div 7$
 $3e5 \div 7 - 42857$
42857.14286
0.1428571428

桁オーバーとエラーについて

計算機が計算範囲を超えて使用されたり、誤った入力を行なうと、表示窓に“○○ERROR”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るのは、以下のようなときです。

- (1) 計算途中や答え、またはメモリ内の数値が $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ を超えたとき。
- (2) 関数計算において、被演算数の範囲を超えて計算しようとしたとき。
- (3) 統計計算において、適切でない操作が行なわれたとき。

例 $n=0$ で1VARを求めようとしたとき。



(4) 数値用スタックや命令用スタックを超えて計算しようとしたとき。

例 C を続けて25回押した後、 $2 \text{ + } 3 \text{ x } 4 \text{ =}$ の計算をしたとき。

(5) 書式上誤った入力をして、 EXE を押したとき。

例 $5 \text{ x } \text{x} 3 \text{ =}$ と操作したとき。

(6) メモリーの残り容量を超えて計算しようとしたとき。

(7) 引き数を必要とする命令で、適切でない引き数の値を入力したとき。

(8) 不適当な大きさ(ディメンジョン)の行列により計算を行なったとき。

以上のようなとき、次のようなエラーメッセージを表示します。

(1)~(3)のときは “Ma ERROR” (6)のときは “Mem ERROR”

(4)のときは “Stk ERROR” (7)のときは “Arg ERROR”

(5)のときは “Syn ERROR” (8)のときは “Dim ERROR”

エラーメッセージが表示されると、計算ができなくなります。この状態を解除するときは、 AC を押してください。

エラーメッセージには、この他に“Ne ERROR”と“Go ERROR”があります。これらのエラーは主にプログラムを使用中に表示されます。詳しくは「エラーメッセージ一覧表」をご覧ください。

◀または▶を押すと、エラーを生じた箇所にカーソルが表示されます。

詳しくは、「エラー位置表示機能」をご覧ください。



P.375

P.42

入力文字数(バイト数)

数字や + 、 - 、 x 、 = などは、1つのキー操作で1バイトと数えます。また、2バイトと数える機能もあります。

1バイトの例)

1, 2, 3..., sin, cos, tan, log, ln, $\sqrt{\quad}$, π など

2バイトの例)

d/dx (、Mat, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(、PxIOn, Sum, a_{n+1} など

残りバイト数が5バイトになると、カーソルが“ $_$ ”から“■”に変わります。もし、計算をしていてカーソルが“■”になったときは、区切りのよいところで一度計算を終らせてください。

数値や計算命令を入力していきまると、数値や計算命令は表示窓の左から表示されます。ただし、計算結果は右詰めで表示されます。

グラフィック表示とテキスト表示

本機には、以下の2種類の表示があります。

(1) グラフィック表示 グラフを表示。

(2) テキスト表示 計算式や命令を表示。

この2種類の表示内容はそれぞれ独立して記憶され、簡単に切り替えることができます。

●グラフィック表示とテキスト表示の切り替え

SHIFT F6 (G \leftrightarrow T) を押すごとに、

グラフィック表示→テキスト表示→グラフィック表示→……と切り替わります。

●グラフィック表示とテキスト表示のクリアー

● グラフィック表示のクリアー SHIFT F4 (Sketch) F1 (Cls) EXE

● テキスト表示のクリアー AC

訂正について

●計算式の間違いに気づいた場合

◀または▶を使って間違った箇所カーソルを合わせ、正しいキーを押します。

例 sin60をcos60と押ししてしまった。

cos 6 0

cos 60_

◀◀◀

cos 60

sin

sin 60

※ 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。さらに計算が続くときは ▶ を押してカーソルを進め、入力続けることができます。

●間違っ不要なキーを押してしまったとき

◀または▶を使って不要な箇所カーソルを合わせ、**DEL** を押します。**DEL** は1回押すごとに1命令(1バイト)ずつ削除されます。

例 369×2を369××2と押ししてしまった。

3 6 9 × × 2

369××2_

◀◀ **DEL**

369×2

●入力した計算式の途中に挿入したいとき

◀または▶で挿入したい箇所カーソルを合わせ、**SHIFT** **INS** と操作します。

例 2.36²をsin2.36²としたい。

2 . 3 6 x²

2.36²_

◀◀◀◀

2.36²

SHIFT **INS**

[2] 36²

sin

sin [2] 36²

※ **SHIFT** **INS** と操作すると、「□」(インサートカーソル)が点滅します。このときキーを押すと、そのキー内容が□の位置に挿入されます。この状態を解除するときは再度 **SHIFT** **INS** と操作するか、◀または▶を押すが、**EXE** を押してください。

1-2. メモリーについて

変数メモリー

本機で使える変数メモリーは、標準状態で28個あります。この変数メモリーは、アルファベット(A~Z)と「r」、「θ」で指定し、 \rightarrow との組み合わせで使います。この変数メモリーは仮数部15桁、指数部2桁までの数値を記憶します。また、この変数メモリーは不揮発性です。電源をOFFにしてもメモリー内容は保護されます。

- 変数メモリーへ数値を記憶させるときは、以下のように操作します。

[数値] \rightarrow [メモリー名]EXE

例 メモリーAに「123」を記憶させる。

AC 1 2 3 \rightarrow ALPHA A EXE

123 \rightarrow A 123

例 メモリーBに「メモリーA+456」を記憶させる。

AC ALPHA A + 4 5 6 \rightarrow ALPHA B EXE

A+456 \rightarrow B 579

- 変数メモリーの記憶内容を呼び出すときは、メモリー名を入力してからEXEを押します。

例 メモリーAの内容を呼び出す。

AC ALPHA A EXE

A 123

- 変数メモリーの記憶内容を消去するとき、以下のように操作します。

例 メモリーAの内容のみ消去する。

AC 0 \rightarrow ALPHA A EXE

0 \rightarrow A 0

※ すべての変数メモリー内容を消去するときはMEMメニューから「Memory Usage」を選んでください。

- 複数の変数メモリーに同じ数値を記憶させるときは、以下のように操作します。

[数値] \rightarrow [最初の変数メモリー名]ALPHA F3(～)[最後の変数メモリー名]EXE

※ 変数メモリー名に「r」「θ」は使用できません。

例 メモリーAからメモリーFすべてに10を記憶させる。

AC 1 0 \rightarrow SHIFT ALPHA A F3(～) F EXE

10 \rightarrow A~F 10

ファンクションメモリー(FMEM)

[OPTN]-[FMEM]

本機は数式の記憶・呼び出しができる6個のファンクションメモリー($f_1 \sim f_6$)を備えています。よく使う数式を一時的に記憶するときを使うと便利です。長い間記憶しておきたいときは、数式ならばグラフ関数式の登録エリアを、プログラムならばプログラム登録エリアをお使いになることをおすすめします。



P.30

●STO | RCL | fn | SEE

..... ファンクションメモリーに{ 数式を記憶 | 記憶した数式を呼び出す | 記憶した数式を数式の形のまま出力 | 記憶したすべての数式を一覧表示}。

●数式の記憶

例 数式(A+B)(A-B)をファンクションメモリー f_1 に記憶する。

OPTN [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM) [AC]

[◀] [ALPHA] [A] [+] [ALPHA] [B] [▶]

[◀] [ALPHA] [A] [-] [ALPHA] [B] [▶]

(数式の書き込み)

```
(A+B)(A-B)_
```

[F1] (STO) [F1] (f_1)

(記憶させるメモリーエリアの指定)

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

※ 同じメモリーエリアに数値を記憶させると、以前記憶していた数式は消えてしまいます。

●数式の呼び出し

例 ファンクションメモリー(f_1)に記憶した数式を呼び出す。

OPTN [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM) [AC]

[F2] (RCL) [F1] (f_1)

(呼び出したいメモリーエリアの指定)

```
(A+B)(A-B)_
```

※ 呼び出した数式の変数メモリーに数値が記憶されているときに [EXE] を押すと、変数メモリーの数値により数式が計算されます。

●数式の一覧表示

例 ファンクションメモリーが記憶しているすべての数式を表示する。

OPTN [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM) [F4] (SEE)

```
== Function Memory ==
f1: (A+B)(A-B)
f2:
f3:
f4:
f5:
f6:
[STO] [RCL] [fn] [SEE]
```

●数式の削除

例 ファンクションメモリー f_1 に記憶した数式を削除する。

OPTN [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM) [AC]

[F1] (STO) [F1] (f_1)

(削除したいメモリーエリアの指定)

```
== Function Memory ==
f1:
```

●記憶した数式の応用

ファンクションメモリーに記憶した数式を数式の形のまま出力して使うことができます。プログラムコマンド、グラフ機能などと組み合わせて使うと入力の手間を省くことができ、たいへん便利です。

例 ファンクションメモリーf₁に「 x^3+1 」が f₂に「 x^2+x 」が記憶されているとき、f₁およびf₂を使って以下のグラフを描く。

$$y=x^3+x^2+x+1$$

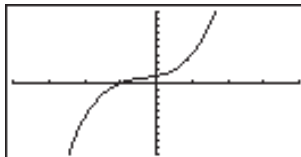
ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$Xmin = -4 \quad Ymin = -10$$

$$Xmax = 4 \quad Ymax = 10$$

$$Xscale = 1 \quad Yscale = 1$$

[SHIFT] [SETUP] [▼] [F1] (Y=) [EXIT] [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM)
 [AC] [X,θ,T] [△] [3] [+] [1] [F1] (STO) [F1] (f₁) (数式「 x^3+1 」の記憶)
 [AC] [X,θ,T] [x²] [+] [X,θ,T] [F1] (STO) [F2] (f₂) (数式「 x^2+x 」の記憶)
 [AC] [SHIFT] [F4] (Sketch) [F1] (Cls) [EXE]
 [SHIFT] [F4] (Sketch) [F3] (GRPH) [F1] (Y=)
 [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM)
 [F3] (fn) [F1] (f₁) [+] [F2] (f₂) [EXE]
 (グラフの描画)



P.97

※ グラフの描き方については、「第8章 グラフ機能」をご覧ください。

メモリーの管理(MEMメニュー)

現在記憶している各データのメモリー容量を一覧表示することができます。使用中のメモリーバイト数/使用可能な残りバイト数を確認したいときに便利です。

(1) アイコンメニュー表示からMEMメニューを選択します。

```

Memory
Memory Usage
Reset

To Select:[↑][↓]
To Set   :[EXE]
    
```

(2) [EXE]を押します。メモリー管理一覧表示になります。

使用可能な残りバイト数

```

Memory Usage
Program       : 0
Statistics   : 0
Matrix       : 0
List File    : 0
Y=           : 0
-----
                28629 BytesFree
[DEL]
    
```

(3) カーソル移動キー([▼] [▲])を押して“■”を移動させ、各データ項目の使用バイト数を確認します。確認できる項目は、次頁のとおりです。

データ項目	データ内容
Program	プログラムの使用バイト数
Statistics	統計計算、統計グラフの使用バイト数
Matrix	行列メモリーデータの使用バイト数
List File	リストデータの使用バイト数
Y=	グラフ関数式の使用バイト数
Draw Memory	グラフ描画条件データ(ビューウインドウ、ファクター機能用比率、グラフ画面)の使用バイト数
Graph Memory	グラフメモリーの使用バイト数
View Window	ビューウインドウメモリーの使用バイト数
Picture	グラフ画面の使用バイト数
Dynamic Graph	ダイナミックグラフデータの使用バイト数
Table	関数式テーブル&グラフ機能データの使用バイト数
Recursion	漸化式テーブル&グラフ機能データの使用バイト数
Equation	方程式計算用データの使用バイト数
Alpha Memory	アルファメモリーの使用バイト数
Function Mem	ファンクションメモリーの使用バイト数
Financial	財務計算用データの使用バイト数

■メモリー内容の消去

メモリー管理一覧表示から、指定したデータ項目に記憶されているメモリー内容を消去することができます。

- (1)メモリー管理一覧表示からカーソル移動キー(▼ ▲)を押して、消去したいデータ項目を選びます。

消去するメモリー内容を指定できるデータ項目を指定した場合

- (2) **F1**(DEL)を押します。



※「List File」を指定した場合

- (3)消去したいメモリー内容に該当するファンクションキーを押します。



- (4) **F1**(YES)を押します。

すべてのメモリー内容が消去されるデータ項目を指定した場合

- (2) **F1**(DEL)を押します。



- (3) **F1**(YES)を押します。

1-3. オプション(OPTN)メニュー

本機にはキーおよびパネル上に印刷されている関数/機能とは別に、**OPTN**を押して呼び出されるオプション(OPTN)メニュー表示から使う関数/機能があります。

※ オプションメニュー表示は選択したメニューによって内容が異なりますが、最下行に表示されるメニュー内容が同じであれば、同じ機能となります。

オプション(OPTN)メニューについては、巻末のコマンドリストを参照してください。



P.204

P.78

P.62

P.52

P.233



P.43

P.43

P.43

P.43

P.44

P.120

P.27

P.50



●RUN/PRGMメニューを選択したとき

- LIST リスト機能メニュー表示を呼び出す。
- MAT 行列計算メニュー表示を呼び出す。
- CPLX 複素数計算メニュー表示を呼び出す。
- CALC 関数解析メニュー表示を呼び出す。
- STAT 2変数統計計算の推定値メニュー表示を呼び出す。
- COLR 描画カラー切替メニュー表示を呼び出す。
- HYP ハイパボリック計算メニュー表示を呼び出す。
- PROB 確率/分布計算メニュー表示を呼び出す。
- NUM 数値計算メニュー表示を呼び出す。
- ANGL 角度/座標変換・度分秒入力/変換メニュー表示を呼び出す。
- ESYM Eng記号メニュー表示を呼び出す。
- PICT グラフ画面保存/呼び出しメニュー表示を呼び出す。
- FMEM ファンクションメモリーメニュー表示を呼び出す。
- LOGIC 論理演算メニュー表示を呼び出す。

ただし、Mode:Dec(Hex, Bin, Oct)のときは次のようになります。

- COLR 描画カラー切替メニュー表示を呼び出す。

●STAT/MAT/LIST/TABLE/RECUR/EQUAメニューを選択し、数値データ入力画面を呼び出した場合

- LIST | HYP | PROB | NUM | ANGL | ESYM | FMEM | LOGIC

●GRAPH/DYNA/TABLE/RECUR/EQUAメニューを選択し、式入力画面を呼び出した場合

- List | CALC | HYP | PROB | NUM | FMEM | LOGIC

オプションメニュー表示から呼び出した各メニュー表示については、それぞれの機能の章をご覧ください。

1-4. 変数データ(VARS)メニュー

VAR キーを押すと、変数データ(VARS)メニューが画面最下行に現われます。

V-WIN | FACT | STAT | GRPH | DYNA | TABL | RECR | EQUA | TVM

変数データ(VARS)メニューについては、巻末のコマンドリストを参照してください。

※「EQUA」、「TVM」メニューは、**RUN/PRGMメニュー**を選択したときにのみ表示されます。

※ *n*進設定のとき、VARSメニューは表示しません。



P.99

■ V-WIN.....ビューウインドウの値の呼び出し

VARSメニュー表示からV-WINを選ぶと、次のようなビューウインドウの値の呼び出しメニューが現われます。

● X | Y | T, θ | R-X | R-Y | R-T, θ

..... {x軸/y軸/T, θ のメニュー表示の呼び出し(“R-”とついているものはデュアルグラフの右側グラフ画面のものを指します)}。

さらにファンクションキーを押すと、次のメニューが現われます。

● min | max | scal | ptch

..... {最小値 | 最大値 | 目盛の間隔 | ピッチ}を呼び出す。



P.116

■ FACT.....ファクター機能用拡大・縮小比率の呼び出し

VARSメニュー表示からFACTを選ぶと、次のようなファクター機能用拡大・縮小比率呼び出しメニューが現われます。

● Xfct | Yfct

..... {x軸 | y軸}方向の拡大・縮小比率を呼び出す。

■ STAT.....1変数/2変数統計データの呼び出し

VARSメニュー表示からSTATを選ぶと、次のような統計データ呼び出しメニューが現われます。

X | Y | GRPH | PTS | TEST | RESULT

● X | Y {1変数や2変数統計計算のxデータ | 2変数統計計算のyデータ}の呼び出し

X, Yを選ぶと、次のメニューが現われます。

● n データ数を呼び出す。

● \bar{x} | \bar{y} {xデータの平均 | yデータの平均}を呼び出す。

● Σx | Σy ... {xデータの総和 | yデータの総和}を呼び出す。

● Σx^2 | Σy^2

..... {xデータの2乗和 | yデータの2乗和}を呼び出す。

● Σxy xデータ・yデータの積和を呼び出す。

● $x\sigma_n$ | $y\sigma_n$

..... {xデータの母標準偏差 | yデータの母標準偏差}を呼び出す。

● $x\sigma_{n-1}$ | $y\sigma_{n-1}$

..... {xデータの標本標準偏差 | yデータの標本標準偏差}を呼び出す。

● minX | minY

..... {xデータの最小値 | yデータの最小値}を呼び出す。

● maxX | maxY

..... {xデータの最大値 | yデータの最大値}を呼び出す。



P.222

P.229

●GRPH ... 統計グラフのデータの呼び出し

GRPHを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- a | b | c | d | e
..... 統計グラフの回帰係数、多項式係数を呼び出す。
- r 統計グラフの相関関数を呼び出す。
- Q1 | Q3
..... {第1四分位点 | 第3四分位点}を呼び出す。
- Med | Mod
..... 入力したデータの{中間値 | 最頻値}を呼び出す。
- Strt | Pitch
..... ヒストグラムの{開始区間 | 間隔}を呼び出す。

●PTS サマリーポイントのデータの呼び出し

PTSを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- x1 | y1 | x2 | y2 | x3 | y3
..... サマリーポイント(Summary Point)の各座標値を呼び出す。

●TEST ... 検定データの呼び出し

TESTを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- n | \bar{x} | $x\sigma_{n-1}$
..... {データの個数 | データ平均 | 標本標準偏差}を呼び出す。
- n1 | n2
..... {第1データ | 第2データ}の個数を呼び出す。
- $\bar{x}1$ | $\bar{x}2$
..... {第1データ | 第2データ}の平均を呼び出す。
- $x1\sigma$ | $x2\sigma$
..... {第1データ | 第2データ}の標本標準偏差を呼び出す。
- $x_p\sigma$
..... プール標本標準偏差を呼び出す。
- F F値を呼び出す。(ANOVA)
- Fdf | SS | MS
..... 因子の{自由度 | 平方和 | 平方平均}を呼び出す。
- Edf | SSe | MSe
..... 誤差の{自由度 | 平方和 | 平方平均}を呼び出す。

●RESLT .. 検定結果の呼び出し

RESLTを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- p p 値を呼び出す。
- z | t | Chi | F
..... { z 値 | t 値 | χ^2 値 | F 値}を呼び出す。
- Left | Right
..... {信頼区間の下限(左端) | 信頼区間の上限(右端)}を呼び出す。
- \hat{p} | $\hat{p}1$ | $\hat{p}2$
..... {推定標本比率 | 標本1の推定比率 | 標本2の推定比率}を呼び出す。

📖
P.133

- df | s | r | r²
..... {自由度 | 標準エラー | 相関係数 | 決定係数}を呼び出す。

■ GRPH..... グラフ関数式の呼び出し

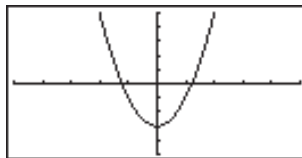
VARSメニュー表示からGRPHを選ぶと、次のようなグラフ関数式呼び出しメニューが現れます。

- Y | r..... {直交座標または不等式のグラフ関数式 | 極座標のグラフ関数式}を呼び出すとき、登録エリア番号の前に使用。
- Xt | Yt パラメータグラフ関数式の{Xt | Yt}を呼び出すとき、登録エリア番号の前に使用。
- X..... X=定数のグラフ関数式を呼び出すとき、登録エリア番号の前に使用。

例 エリア「Y2」に登録されている直交座標式 $y=2x^2-3$ のグラフを描く。ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

Xmin = -5 Ymin = -5
Xmax = 5 Ymax = 5
Xscale = 1 Yscale = 1

SHIFT **F4** (Sketch) **F5** (GRPH) **F1** (Y=)
VAR **F4** (GRPH) **F1** (Y) **2** **EXE**



📖
P.159

■ DYNA..... ダイナミックグラフの描画条件の呼び出し

VARSメニュー表示からDYNAを選ぶと、次のようなダイナミックグラフの描画条件呼び出しメニューが現れます。

- Strt | End | Pitch
..... 係数レンジの{初期値 | 終値 | 変化の度合い}を呼び出す。

■ TABL..... テーブル& グラフ機能の数表レンジ、数表内容の呼び出し

VARSメニュー表示からTABLを選ぶと、次のような数表データ呼び出しメニューが現れます。

- Strt | End | Pitch
..... 数表レンジの{初期値 | 終値 | 変化の度合い}を呼び出す。
- Reslt 数表内容を行列の形式で呼び出す。

※「Reslt」メニューは、RUN/PRGMメニューを選択したときにのみ表示されます。

例 関数式 $y=3x^2-2$ の数表内容を呼び出す。ただし、数表レンジは「Start=0, End=6, pitch=1」と設定されているものとする。

F4 (Reslt) **EXE**

Ans	1	2
1	0	-2
2	1	1
3	2	10
4	3	25
5	4	46

■ RECR.....漸化式の式、数表レンジ、数表内容の呼び出し

VARSメニュー表示からRECRを選ぶと、次のような漸化式の式/数表レンジ/数表内容呼び出しメニューが現われます。

●FORM.....漸化式の呼び出し

FORMを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- a_n | a_{n+1} | a_{n+2} | b_n | b_{n+1} | b_{n+2}
 $\{a_n$ | a_{n+1} | a_{n+2} | b_n | b_{n+1} | $b_{n+2}\}$ の式を呼び出す。

●RANG.....数表レンジの呼び出し

RANGを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- Strt | End
 数表レンジの{初期値 | 終値}を呼び出す。
- a_0 | a_1 | a_2
 $\{$ 第0項 a_0 | 第1項 a_1 | 第2項 a_2 $\}$ の値を呼び出す。
- b_0 | b_1 | b_2
 $\{$ 第0項 b_0 | 第1項 b_1 | 第2項 b_2 $\}$ の値を呼び出す。
- a_nSt | b_nSt
 $\{ a_n$ | b_n $\}$ の漸化式の収束/発散グラフ(WEBグラフ)の始点の値を呼び出す。

●ResIt.....数表内容の呼び出し

ResItを選ぶと、漸化式の数表が行列の形式で表示されます。

※ この操作は、RUN/PRGMメニュー選択時にのみ行なえます。

例 漸化式 $a_n = 2n + 1$ の数表内容を呼び出す。ただし、数表レンジは「Start=1、End=6」と設定されているものとする。

F3 (ResIt) **EXE**

Ans	1	2
1	2	3
2	4	5
3	6	7
4	8	9
5	10	11

※ この操作により呼び出した数表内容は、行列用アンサーメモリー(MatAns)に格納されます。

※ 関数式/漸化式の数表がないときは、エラーとなります。

■ EQUA.....方程式の係数、解の呼び出し

VARSメニュー表示からEQUAを選ぶと、次のような方程式データ呼び出しメニューが現われます。

●S-Rlt | S-Cof

..... 2元~6元連立1次方程式の{解 | 係数}を行列の形式で呼び出す。

●P-Rlt | P-Cof

..... 2次/3次方程式の{解 | 係数}を行列の形式で呼び出す。



P.91

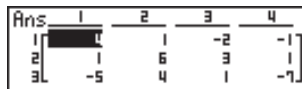
例 1 2元連立1次方程式の解を呼び出す。
 $2x+3y=8$
 $3x+5y=14$

F1(S-Rlt) **EXE**



例 2 3元連立1次方程式の係数を呼び出す。
 $4x+ y-2z= -1$
 $x+6y+3z= 1$
 $-5x+4y+ z= -7$

F2(S-Cof) **EXE**



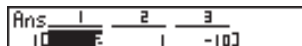
例 3 2次方程式の解を呼び出す。
 $2x^2+x-10=0$

F3(P-Rlt) **EXE**



例 4 2次方程式の係数を呼び出す。
 $2x^2+x-10=0$

F4(P-Cof) **EXE**



※ この操作により呼び出した係数または解は、行列用アンサーメモリ(MatAns)に格納されます。

※ 2元~6元連立1次方程式または2次/3次方程式において、以下のときはエラーとなります。

- ・ 係数が入力されていないとき。
- ・ 解をあらかじめ求めていないとき。

■ TVM.....財務計算データの呼び出し

VARSメニュー表示からTVMを選ぶと、次のようなメニューが現われます。

- **n | I% | PV | PMT | FV**
 { 支払期間(回数) | 利率(%) | 元金 | 支払額 | 最終回の入出金額
 または、元利合計)を呼び出す。
- **P/Y | C/Y**
 {年間の支払い回数 | 年間の複利回数)を呼び出す。

1-5. プログラム(PRGM)メニュー

アイコンメニュー表示からRUN/PRGMメニューを選択した後、**SHIFT** **PRGM** と操作すると、次のようなプログラム(PRGM)メニューが呼び出されます。

- **COM** プログラムコマンド命令メニュー表示を呼び出す。
- **CTL** プログラム制御命令メニュー表示を呼び出す。
- **JUMP** ジャンプ命令メニュー表示を呼び出す。
- **?** 入力命令「?」を書き込む。
- **▲** 出力命令「▲」を書き込む。
- **CLR** クリアー命令メニュー表示を呼び出す。
- **DISP** 表示命令メニュー表示を呼び出す。
- **REL** 条件ジャンプの関係演算子メニュー表示を呼び出す。
- **I/O** 入出力制御/転送命令メニュー表示を呼び出す。
- **:** 区切りコード「:」を書き込む。

※ *n*進設定(RUNメニュー)、*n*進プログラム(PRGMメニュー)のときは次のメニューが現れます。

● Prog | JUMP | ? | ▲ | REL | :

- メニューの機能は、初期状態(Comp)のときと同じです。

プログラムメニュー表示から呼び出した各メニュー表示および各命令については、「第20章 プログラム機能」をご覧ください。



P.301

マニュアル計算

2

2

- 2-1. 基本計算の仕方
- 2-2. 特別機能
- 2-3. 関数計算の仕方

2-1. 基本計算の仕方

加減乗除計算、カッコ計算

- 加減乗除算は、書式通りにキーを押します。
- 負数は、数値の前に \ominus を押し、引き算には \ominus を使用します。混同しないでください。
- 四則の混合計算は、加減より乗除優先で計算されます。

例題	操作	表示窓
$23+4.5-53=-25.5$	23 \oplus 4.5 \ominus 53 EXE	-25.5
$56 \times (-12) \div (-2.5) = 268.8$	56 \times \ominus 12 \div \ominus 2.5 EXE	268.8
$(2+3) \times 10^2 = 500$	$\left[\right]$ 2 \oplus $\left[\right]$ 3 $\left[\right]$ EXP 2 \times 1 EXP 2 EXE	500
※ $\left[\right]$ 2 \oplus $\left[\right]$ 3 $\left[\right]$ EXP 2 では正しい答えは得られません。必ず上のように $\left[\right]$ と EXP の間で \times 1 と操作してください。		
$1+2-3 \times 4 \div 5+6=6.6$	1 \oplus 2 \ominus 3 \times 4 \div 5 \oplus 6 EXE	6.6
$100-(2+3) \times 4=80$	100 \ominus $\left[\right]$ 2 \oplus $\left[\right]$ 3 $\left[\right]$ \times 4 EXE	80
$2+3 \times (4+5)=29$	2 \oplus 3 \times $\left[\right]$ 4 \oplus 5 EXE	29
※ EXE を押す直前の閉じカッコは、何重であってもはぶくことができます。		
$(7-2) \times (8+5)=65$	$\left[\right]$ 7 \ominus 2 $\left[\right]$ $\left[\right]$ 8 \oplus 5 $\left[\right]$ EXE	65
※ カッコの直前の \times は、省略できます。		
$\frac{6}{4 \times 5} = 0.3$	6 \div $\left[\right]$ 4 \times $\left[\right]$ 5 $\left[\right]$ EXE	0.3
※ 上例は、 6 \div 4 \div 5 EXE としても同様です。		



P.13

P.43

P.275

小数点以下設定、有効桁数設定、および表示範囲設定

- セットアップ表示から表示形式 (Display) モードを設定して行ないます。
- 小数点以下設定、有効桁数設定を行なっても、内部演算は仮数部15桁、表示数値は仮数部10桁を記憶しています。この数値を設定された桁数と同じにしたいときは、内蔵関数メニューの「Rnd」を使ってください。
- 小数点以下設定、有効桁数設定を行なったときは通常Normモードに設定するまで解除されません。ただし、有効桁数設定は財務計算 (TVM) モードを呼び出すと、自動的に解除されNorm1の設定になります。
- 指数表示範囲の設定は表示形式メニュー表示から **F3** (Norm) と操作します。この操作を行なうたびにNorm1モードとNorm2モードが切り替わります。
 - Norm1モード 10^{-2} 未満または 10^{10} 以上の数値は自動的に指数表示となります。
 - Norm2モード 10^{-9} 未満または 10^{10} 以上の数値は自動的に指数表示となります。

例題	操作	表示窓
100÷6=16.66666666...	100 \div 6 EXE	16.66666667
(小数点以下4桁設定)	SHIFT SETUP \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow	
	F1 (Fix) F5 (4) EXIT EXE	16.6667
(有効桁数5桁設定)	SHIFT SETUP \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow	
	F2 (Sci) F6 (\triangleright) F1 (5) EXIT EXE	1.6667E+01
(設定解除)	SHIFT SETUP \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow	
	F3 (Norm) EXIT EXE	16.66666667
※設定を行なうと、設定した桁の下1桁目が四捨五入されて表示されます。		
200÷7×14=400	200 \div 7 \times 14 EXE	400
(小数点以下3桁設定)	SHIFT SETUP \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow	
	F1 (Fix) F4 (3) EXIT EXE	400.000
	(表示10桁で計算を続ける) 200 \div 7 EXE	28.571
	\times	Ansx_
	14 EXE	400.000
	同じ計算を設定した桁で計算すると	
	200 \div 7 EXE	28.571
	(内部数値丸め) OPTN F6 (\triangleright) F4 (NUM)	
	F4 (Rnd) EXE	28.571
	\times	Ansx_
	14 EXE	399.994

メモリー計算

本機には、28個の変数メモリーがあります。このメモリーには、データ、定数、答えなどの数値を保存することができます。

※ 変数メモリーは不揮発性ですので、電源をOFFにしてもメモリー内容は保護されません。

例題	操作	表示窓
	193.2 \rightarrow ALPHA A EXE	193.2
<u>193.2</u> ÷23=8.4	ALPHA A \div 23 EXE	8.4
<u>193.2</u> ÷28=6.9	ALPHA A \div 28 EXE	6.9

2-2. 特別機能

アンサー(Ans)機能

本機は最新の計算結果を記憶しておくアンサー機能を備えています。この機能は、数値や数式などを入力した後 **EXE** を押して求めた結果(数式ならば答え)を記憶するものです。最新の計算結果を確認したいときや、最新の計算結果を使ってさらに新しい計算を行ないたいときなどに使うと便利です。

※ Ansはメモリーと同じ扱いになりますので、以後Ansメモリーと呼びます。

例 $123+456=579$
 $789-579=210$

AC **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**
7 **8** **9** **-** **SHIFT** **Ans** **EXE**

123+456	579
789-Ans	210

Ansメモリーには、仮数部15桁、指数部2桁が記憶されます。この内容は、**AC** を押しても電源をOFFにしても消えません。**EXE** を押して演算を実行したとき、新たな数値が記憶されます。

- ※ 演算実行中にエラーとなったとき、前回のAnsメモリーの内容は保護されます。
- ※ 変数メモリーに数値を記憶させた直後(たとえば **5** **→** **ALPHA** **A** **EXE** と操作した直後)は、Ansメモリーの内容は更新されません。

連続演算機能

EXE を押して求めた演算結果に対して、さらに計算を続けることができます。この場合、直前に計算を行ない、Ansメモリーに記憶された値を使って計算が行なわれます。

例 $1 \div 3 =$ 続けて $\times 3 =$

AC **1** **÷** **3** **EXE**
(続けて) **×** **3** **EXE**

1÷3	0.3333333333
Ans×3	1

この機能は、後置関数(x^2 、 x^{-1} 、 $x!$)、+、-、 $^$ (x^y)、 \sqrt{x} 、 $^{\circ}$ ” についても使うことができます。



P.47

リプレイ機能

リプレイ機能とは、演算終了後▶または◀を押すことにより、実行した計算式を表示させる機能です。計算式をチェックしたり、数値や計算命令を変更して新たな計算を行ないたいときなどに使うと便利です。

- ▶を押したときは、計算式の先頭から表示します。また、カーソルは計算式の前頭に点滅します。
- ◀を押したときは、計算式の最後から表示します。また、カーソルは計算式の最後の次に点滅します。

例 $4.12 \times 6.4 = 26.368$
 $4.12 \times 7.1 = 29.252$

AC 4 . 1 2 × 6 . 4 EXE

4.12×6.4	26.368
----------	--------

◀◀◀◀

4.12×6.4	
----------	--

7 . 1

4.12×7.1	
----------	--

EXE

4.12×7.1	29.252
----------	--------

※ リプレイ機能により記憶された計算式は、新たな演算やモード変更によりクリアされます。

※ AC後のリプレイについて

ACを押してもリプレイ内容はクリアされませんので、AC状態でリプレイすると再び計算式を呼び出すことができます。ただし、アイコンメニュー選択を行なうと、リプレイ内容はクリアされます。

※ マルチリプレイ機能

ACを押した後▲または▼を押すと、直前の計算式に限らず、さらにさかのぼって過去に計算した計算式を再び呼び出すことができます。ただし、アイコンメニューの選択を行なうと、リプレイ内容はクリアされます。

例

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE
 2 3 4 - 5 6 7 EXE

123+456	
234-567	579
	-333

AC

-	
---	--

▲(直前の計算式)

234-567	
---------	--

▲(その前の計算式)

123+456	
---------	--

計算式を呼び出した後に◀または▶を押して、数値や計算命令を変更して新たな計算を行なうことができます。

エラー位置表示機能

演算実行時にエラーが生じたときに ◀ または ▶ を押すとエラー状態が解除され、エラーが生じた位置にカーソルが表示されます。

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

```
14÷0×2.3
Ma ERROR
```

◀(または▶)

```
14÷0×2.3
  ↑
ここでエラーが発生しました。
```

◀ SHIFT INS 1

```
14÷[0]×2.3
```

EXE

```
14÷10×2.3 3.22
```

マルチステートメント機能

- 区切りコード(「:」、「▲」)によって計算式を区切り、複数の計算式を連続して実行させることができます。この計算式は EXE を押すことにより、先頭から順番に実行されます。
- 区切りコードは、以下のように作動します。
 - 「:」..... 複数の計算式を最後まで実行します。計算式の途中結果は表示されません。
 - 「▲」..... 末尾に「▲」が書き込まれている計算式を実行して、計算結果を表示します。EXE を押すと、次の計算式を実行します。

※ 最後の計算式の末尾に「▲」を書き込まなくても、計算結果は表示されます。

例 6.9×123=848.7
123÷3.2=38.4375

AC 1 2 3 → ALPHA A
SHIFT PRGM F6 (▷) F5 (:) 6 . 9 3 X
ALPHA A SHIFT PRGM F5 (▲)
ALPHA A ÷ 3 . 2 EXE

```
123→A:6.9×A.
A=3.2
      848.7
- Disp -
```

「▲」を書き込んだとき表示されます。

EXE

```
123→A:6.9×A.
A=3.2
      848.7
      38.4375
```

※ マルチステートメント文の中では、連続演算機能は使えません。

123×456:×5
↑
不可

2-3. 関数計算の仕方

内蔵関数メニュー

本機にはキーおよびパネル上に印刷されている関数とは別に、オプションメニュー表示から使う関数があります。

内蔵関数メニューには、5種類があります。

※ オプションメニュー表示は、選択したアイコンメニューによって内容が異なります。ここでは、**RUN/PRGM**メニュー選択時のオプションメニュー表示をもとに説明します。

■ハイパボリック計算(HYP) [OPTN]-[HYP]

ハイパボリック計算メニュー表示を呼び出して、計算します。

- **sinh | cosh | tanh**
..... 双曲線関数{sinh | cosh | tanh}を求める。
- **sinh⁻¹ | cosh⁻¹ | tanh⁻¹**
..... 逆双曲線関数{sinh⁻¹ | cosh⁻¹ | tanh⁻¹}を求める。

■確率/分布計算(PROB) [OPTN]-[PROB]

確率/分布計算メニュー表示を呼び出して、計算します。

- **x!** 数値の階乗を求めるとき、数値の後に使用。
- ***nPr* | *nCr***
..... {順列計算 | 組み合わせ計算}をするときに使用。
- **Ran#** 0以上1未満の擬似乱数を発生させたいときに使用。
- **P(| Q(| R(**
..... 確率{P(t) | Q(t) | R(t)}を求める。
- **t(** 標準化変量 $t(x)$ の値を求める。

■数値計算(NUM) [OPTN]-[NUM]

数値計算メニュー表示を呼び出して、計算します。

- **Abs** 数値の絶対値を求めるとき、数値の前に使用。
- **Int | Frac** 数値の{整数部分 | 小数部分}を取り出すとき、数値の前に使用。
- **Rnd** 内部数値の有効桁数11桁目を四捨五入して丸めるときに使用(Ansの内容も同様に丸めます)。また、Fix・Sciモードのときは内部数値を切り捨てし、設定により表示されている数値(または有効桁数分)と同じ数値にします。
- **Intg** 数値の値を超えない最大の整数値を求めるとき、数値の前に使用。

■角度/座標変換・度分秒入力/変換計算(ANGL) [OPTN]-[ANGL]

角度/座標変換・度分秒入力/変換メニュー表示を呼び出して、計算します。

- **◦ | r | g ...** 入力数値の角度単位を{度数法 | 弧度法 | グラード単位}に設定するときに使用。
- **◦, ' , ''** 度・分・秒(時・分・秒)のような60進数を置数するときに使用。
- **◦ ←, ' ←, '' ←** 10進数の数値を度・分・秒(時・分・秒)に変換して表示させたいときに使用。

※ 「◦ ←, ' ←, '' ←」メニューは、演算結果が表示されているときに表示されます。

- Pol(| Rec(
 - { 直交座標を極座標に変換 | 極座標を直交座標に変換 } するときを使用。

■ Eng記号計算(ESYM) [OPTN]-[ESYM]

Eng記号メニュー表示を呼び出して、計算します。

- m | μ | n | p | f
 - { ミリ(10^{-3}) | マイクロ(10^{-6}) | ナノ(10^{-9}) | ピコ(10^{-12}) | フェムト(10^{-15}) } を入力。

- k | M | G | T | P | E
 - { キロ(10^3) | メガ(10^6) | ギガ(10^9) | テラ(10^{12}) | ペタ(10^{15}) | エкса(10^{18}) } を入力。

- ENG | $\overleftarrow{\text{ENG}}$
 - 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)に変換します。

※ 「ENG」メニューと「 $\overleftarrow{\text{ENG}}$ 」メニューは、演算結果を表示しているときに表示されません。

角度変換(°、r、g)

- 角度/座標変換メニュー表示から **F1**(°)、**F2**(r)、**F3**(g)を押すと、角度単位を設定し直すことなく、他の角度単位に変換することができます。

※ 角度単位を一度設定すると、他の角度単位に設定し直さない限り変更されません。

- 一般演算/n進計算状態モードは、必ず「Comp」に設定してください。



P.43



P.12

例題	操作	表示窓
度数法(ディグリー単位)が設定されているとき、4.25ラジアンを度数法に変換する。	SHIFT [SETUP] \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown F1 (Deg) [EXIT] 4.25 [OPTN] F6 (\blacktriangleright) F5 (ANGL) F2 (r) [EXE]	243.5070629
47.3°+82.5rad= 4774.20181°	47.3 [+] 82.5 F2 (r) [EXE]	4774.20181



P.20

三角関数(sin, cos, tan)、逆三角関数(\sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1})

- 三角・逆三角関数の計算を行なうときは、角度単位を確実に設定してください。

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

P.12

- 一般演算/ m 進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題	操作	表示窓
$\sin 63^\circ = 0.8910065242$	SHIFT SETUP $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ F1 (Deg) EXIT sin 63 EXE	0.8910065242
$\cos\left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = 0.5$	SHIFT SETUP $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ F2 (Rad) EXIT cos \leftarrow SHIFT π \div 3 EXE	0.5
$\tan(-35\text{grad}) = -0.6128007881$	SHIFT SETUP $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ F3 (Gra) EXIT tan (-) 35 EXE	-0.6128007881
$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ$ $= 0.5976724775$	SHIFT SETUP $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ F1 (Deg) EXIT 2 \times sin 45 \times cos 65 EXE ↑ 省略可	0.5976724775
$\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2$	1 \div sin 30 EXE	2
$\sin^{-1} 0.5 = 30^\circ$ ($\sin x = 0.5$ の x を求める)	SHIFT sin⁻¹ 0.5 EXE ↑ .5でも可	30



P.12

対数関数(log, ln)、指数関数(10^x 、 e^x 、 $\wedge(x^y)$ 、 $\sqrt[x]{\quad}$)

● 一般演算/n進計算設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題	操作	表示窓
$\log_{10} 1.23$ $=8.990511144 \times 10^{-2}$	$\boxed{\log} 1.23 \boxed{\text{EXE}}$	0.08990511144
$\ln 90$ $(\log_e 90) = 4.49980967$	$\boxed{\ln} 90 \boxed{\text{EXE}}$	4.49980967
$10^{1.23} = 16.98243652$ (常用対数 1.23 の真数を求める)	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{10^x} 1.23 \boxed{\text{EXE}}$	16.98243652
$e^{4.5} = 90.0171313$ (自然対数 4.5 の真数を求める)	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{e^x} 4.5 \boxed{\text{EXE}}$	90.0171313
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	$\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{)} \boxed{\wedge} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$	81
$-3^4 = -(3 \times 3 \times 3 \times 3) = -81$	$\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\wedge} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$	-81
$\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}})$ $= 1.988647795$	$\boxed{7} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt[x]{\quad}} \boxed{123} \boxed{\text{EXE}}$	1.988647795
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	$\boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt[x]{\quad}} \boxed{64} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$	10

※ $\wedge(x^y)$ および $\sqrt[x]{\quad}$ は \times 、 \div より優先して計算されます。



P.12

双曲線関数(sinh, cosh, tanh)、逆双曲線関数(\sinh^{-1} 、 \cosh^{-1} 、 \tanh^{-1})

● 一般演算/n進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題	操作	表示窓
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP})$ $\boxed{\text{F1}} (\sinh) 3.6 \boxed{\text{EXE}}$	18.28545536
$\cosh 1.5 - \sinh 1.5$ $= 0.2231301601$ $= e^{-1.5}$ ($\cosh x \pm \sinh x = e^{\pm x}$ の証明)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP})$ $\boxed{\text{F2}} (\cosh) 1.5 \boxed{-} \boxed{\text{F1}} (\sinh) 1.5 \boxed{\text{EXE}}$ (続けて) $\boxed{\ln} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Ans}} \boxed{\text{EXE}}$	0.2231301601 -1.5
$\cosh^{-1} \left(\frac{20}{15} \right) = 0.7953654612$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP})$ $\boxed{\text{F5}} (\cosh^{-1}) \boxed{(\quad)} \boxed{20} \boxed{\div} \boxed{15} \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$	0.7953654612
$\tanh 4x = 0.88$ のとき、 x は ? $x = \frac{\tanh^{-1} 0.88}{4}$ $= 0.3439419141$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP})$ $\boxed{\text{F6}} (\tanh^{-1}) 0.88 \boxed{\div} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$	0.3439419141



P.12

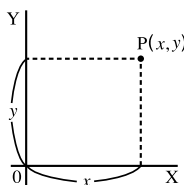
その他の関数($\sqrt{\quad}$ 、 x^2 、 x^{-1} 、 $x!$ 、 $\sqrt[3]{\quad}$ 、Ran#、Abs、Int、Frac、Intg)● 一般演算/ n 進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題	操作	表示窓
$\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3.65028154$	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt{\quad}} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt{\quad}} \boxed{5} \boxed{\text{EXE}}$	3.65028154
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	$\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{)} \boxed{x^2} \boxed{\text{EXE}}$	9
$-3^2 = -(3 \times 3) = -9$	$\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{x^2} \boxed{\text{EXE}}$	-9
$\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$	$\boxed{1} \boxed{\div} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{)} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} \boxed{\text{EXE}}$	12
$8! (=1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$	$\boxed{8} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB}) \boxed{\text{F1}} (x!) \boxed{\text{EXE}}$	40320
$\sqrt[3]{36 \times 42 \times 49} = 42$	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt[3]{\quad}} \boxed{36} \boxed{\times} \boxed{42} \boxed{\times} \boxed{49} \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$	42
乱数発生(0以上1未満の擬似乱数)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB}) \boxed{\text{F4}} (\text{Ran#}) \boxed{\text{EXE}}$	(例) 0.4810497011
$\frac{3}{4}$ の常用対数の絶対値は? $\left \log \frac{3}{4} \right = 0.1249387366$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F1}} (\text{Abs}) \boxed{\log} \boxed{3} \boxed{\div} \boxed{4} \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$	0.1249387366
-3.5の整数部は?	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F2}} (\text{Int}) \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$	-3
-3.5の小数部は?	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F3}} (\text{Frac}) \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$	-0.5
-3.5を超えない整数は?	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F5}} (\text{Intg}) \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$	-4

座標変換(Pol、Rec)

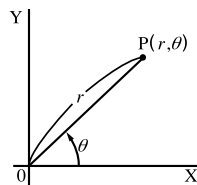
- 直交座標と極座標の相互変換を行なうことができます。

● 直交座標(Rectangular)



Pol
←
Rec

● 極座標(Polar)



P.12

- Polにより計算される θ の範囲は、 $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ です(ラジアン、グレードでの演算範囲も同様)。
- 一般演算/n進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題 および 操作	表示窓
$x=14, y=20.7$ のとき r および θ° は？ [SHIFT] [SETUP] [▼] [▼] [▼] [F1] (Deg) [EXIT] [OPTN] [F6] (>) [F5] (ANGL) [F6] (>) [F1] (Pol() 14 [▶] 20.7 [▶] [EXE]	Ans 1 [24.989] → 24.98979792 (r) 2 [55.928] → 55.92839019 (θ)
$r=25, \theta=56^\circ$ のとき x および y は？ [SHIFT] [SETUP] [▼] [▼] [▼] [F1] (Deg) [EXIT] [OPTN] [F6] (>) [F5] (ANGL) [F6] (>) [F2] (Rec() 25 [▶] 56 [▶] [EXE]	Ans 1 [13.979] → 13.97982259 (x) 2 [20.725] → 20.72593931 (y)

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

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



P.12

- 一般演算/n進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題	操作	表示窓
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？ ${}_{10}P_4=5040$	10 [OPTN] [F6] (>) [F3] (PROB) [F2] (nPr) 4 [EXE]	5040
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？ ${}_{10}C_4=210$	10 [OPTN] [F6] (>) [F3] (PROB) [F3] (nCr) 4 [EXE]	210

分数計算



P.12

- 分数の置数は、整数、分子、分母の順に行ないます。表示もこの順となります。
- 一般演算/*n*進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

例題	操作	表示窓
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = 3\frac{13}{20}$ $= 3.65$	2 $\frac{2}{5}$ 5 + 3 $\frac{1}{4}$ 1 $\frac{1}{4}$ 4 EXE (小数変換) F-D	3.13120 3.65
※分数は小数に変換することができます。また、分数を小数に変換した直後は、小数を分数に戻せます。		
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572}$ $= 6.066202547 \times 10^{-4}$	1 $\frac{1}{2578}$ + 1 $\frac{1}{4572}$ EXE	6.066202547E-04 (Norm1モード指定時)
※整数、分子、分母、区切りシンボルの合計桁数が10桁を超えた場合は、小数に変換されます。		
$\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25$	1 $\frac{1}{2}$ × 0.5 EXE	0.25
※分数と小数の計算は、小数で求められます。		
$\frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = 1\frac{5}{7}$	1 $\frac{1}{(\frac{1}{3} + \frac{1}{4})}$ EXE	1.517
※分子、分母内で()を使うと、分数計算を行なうことができます。		



P.44

Eng記号計算

- Eng記号を使って計算を行なうことができます。また、演算結果をEng記号を使って表示することができます。
- 一般演算/*n*進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。

P.12

例題	操作	表示窓
$999k(\text{キロ}) + 25k(\text{キロ})$ $= 1.024M(\text{メガ})$	SHIFT SETUP $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ F4 (Eng) EXIT 999 OPTN F6 (\triangleright) F6 (\triangleright) F1 (ESYM) F6 (\triangleright) F1 (k) + 25 F1 (k) EXE	1.024M
$9 \div 10 = 0.9 = 900m(\text{ミリ})$	9 \div 10 EXE OPTN F6 (\triangleright) F6 (\triangleright) F1 (ESYM) F6 (\triangleright) F6 (\triangleright) F3 (ENG) F3 (ENG) F2 (ENG) F2 (ENG)	900.m 0.9 0.0009k 0.9 900.m

論理演算(And、Or、Not)

[OPTN]-[LOGIC]

- 論理演算子(And、Or、Not)を使って、論理演算を行なうことができます。論理演算はオプションメニュー表示から論理演算メニュー表示を呼び出して、行ないます。

●And | Or | Not

..... {論理積 | 論理和 | 否定}を求める。

- 一般演算/n進計算状態設定モードは、必ず「Comp」に設定してください。



P.12

例題	操作	表示窓
A=3とB=2の論理積は？ A And B=1	3 → ALPHA A EXE 2 → ALPHA B EXE ALPHA A OPTN F6 (>) F6 (>) F4 (LOGIC) F1 (And) ALPHA B EXE	1
A=5とB=1の論理和は？ A Or B=1	5 → ALPHA A EXE 1 → ALPHA B EXE ALPHA A OPTN F6 (>) F6 (>) F4 (LOGIC) F2 (Or) ALPHA B EXE	1
A=10のときの否定は？ Not A=0	10 → ALPHA A EXE OPTN F6 (>) F6 (>) F4 (LOGIC) F3 (Not) ALPHA A EXE	0



- 論理演算(And、Or)とは演算される数値または式に対して、以下の表の規則に従って演算を行なうものです。

数値または式A	数値または式B	A And B	A Or B
≠ 0	≠ 0	1	1
≠ 0	0	0	1
0	≠ 0	0	1
0	0	0	0

- 論理演算(Not)とは、数値または式が0のとき1を返します。

数値または式A	Not A
≠ 0	0
0	1

数値計算の応用

3

3

- 3-1. 応用計算を行なう前に
- 3-2. 微分計算
- 3-3. 2次微分計算
- 3-4. 積分計算
- 3-5. 最小値/最大値計算
- 3-6. Σ 計算

3-1. 応用計算を行なう前に



P.30

オプションメニュー表示から **F4** (CALC) を押して、関数解析メニュー表示を呼び出して下さい。

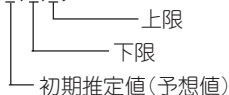
- **Solve** | d/dx | d^2/dx^2 | $\Rightarrow dx$
..... [ソルブ計算 | 微分計算 | 2次微分計算 | 積分計算] をするときに使用。
- **FMin** | **FMax** | Σ
..... [最小値計算 | 最大値計算 | Σ (シグマ)計算] をするときに使用。



• Solve計算について

関数式 $f(x)=0$ の解 x の値を求めるプログラムは、次のように書き込みます。

Solve($f(x)$, n , a , b)



本機では、Solve計算式の入力方法を2通り用意しています。

本章で紹介するのは、変数の数値を直接入力する方法です。入力のしかたが PRGMモード*の中のSolveコマンドと共通になるのが特長です。

通常の利用は、EQUAモードから呼び出すソルブ機能をお薦めします。変数一覧が利用できるのので、どの変数を求めるかを画面上で自由に変更できます。



P.337

P.93

3-2. 微分計算

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

微分計算は関数解析メニュー表示から、次の書式で微分計算式を入力することにより求められます。

$$\boxed{F2} \boxed{(d/dx)} f(x) \boxed{)} \boxed{a} \boxed{)} \boxed{\Delta x} \boxed{)} \boxed{)} \boxed{)}$$

$\xrightarrow{\Delta x}$ xの増減分
 \xrightarrow{a} 微分係数を求める点

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

微分計算とは、微分の定義

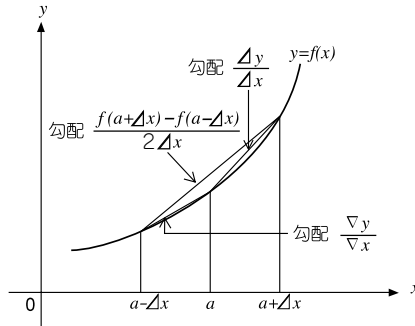
$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

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

$$f'(a) \doteq \frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x} \quad \text{を求めるものです。}$$

本機ではより精度の高い答えを求めるために、中心差分を用いて微分計算を行いません。

※ 中心差分とは



関数 $y=f(x)$ の点 a と点 $a+\Delta x$ および点 a と点 $a-\Delta x$ の勾配は、それぞれ

$$\frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta x}, \quad \frac{f(a) - f(a-\Delta x)}{\Delta x} = \frac{\nabla y}{\nabla x}$$

となります ($\Delta y/\Delta x$ を前方差分、 $\nabla y/\nabla x$ を後方差分といいます)。

微分係数を求める場合に上記の $\Delta y/\Delta x$ の値と $\nabla y/\nabla x$ の値の平均を取ると、より精度の高い微分係数の値を求めることができます。

この平均を中心差分といい、

$$\begin{aligned} f'(a) &= \frac{1}{2} \left(\frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x} + \frac{f(a) - f(a-\Delta x)}{\Delta x} \right) \\ &= \frac{f(a+\Delta x) - f(a-\Delta x)}{2\Delta x} \end{aligned}$$

で表わされます。

微分計算の実例

例 関数 $y=x^3+4x^2+x-6$ の点 $x=3$ における微分係数を求める。
ただし、 x の増減分を $\Delta x=1E-5$ とする。

AC OPTN F4 (CALC) F2 (d/dx) \times θ \wedge 3 \div
 4 \times θ x^2 \div \times θ $-$ 6 \div (関数 $f(x)$ の入力)
 3 \div (微分係数を求める点 $x=a$ の入力)
 1 EXP $(-)$ 5 \div (x の増減分 Δx の入力)
 EXE

```
d/dx(X^3+4X^2+X-6,3,1E-5)
52
```

- ※ 関数 $f(x)$ には、 X の式しか使うことができません。 X 以外 (X を除く $A\sim Z$ および r, θ) の変数は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値を使って計算されます。
- ※ Δx 、閉じカッコは省略することができます。なお、 Δx を省略すると、 Δx は微分係数の値に応じた適切な値が自動的に設定されます。
- ※ 不連続な点、急激に変化する部分では精度がでなかったりエラーになったりすることがあります。

微分計算の応用

- 微分同士の四則計算ができます。

$$\frac{d}{dx}f(a)=f'(a), \quad \frac{d}{dx}g(a)=g'(a) \quad \text{とすると}$$

$$f'(a)+g'(a), \quad f'(a)\times g'(a) \quad \text{など}$$

- 微分計算の結果に対して、四則計算や関数計算ができます。
 $2\times f'(a), \quad \log(f'(a))$ など

- 微分計算の書式の各項 ($f(x), a, \Delta x$) に、関数式を用いることができます。

$$\frac{d}{dx}(\sin x + \cos x, \sin 0.5) \quad \text{など}$$

- ※ 微分計算の書式の各項の中に、ソルブ計算式、微分/2次微分計算式、積分計算式、最小値/最大値計算式、 Σ 計算式を入力することはできません。

微分計算時の諸注意



- 微分計算中(カーソルが消えている状態)に **AC** を押すと、微分計算は中止されます。
- 三角関数の微分計算は、通常Radモードで行なってください。

3-3. 2次微分計算

[OPTN]-[CALC]-[d^2/dx^2]

2次微分計算は、関数解析メニュー表示から次の書式で2次微分計算式を入力することにより求められます。

$$\boxed{\text{F3}}(d^2/dx^2)f(x)\boxed{\text{a}}\boxed{\text{n}}\boxed{\text{D}}$$

└─ 終了条件($n=1\sim 15$)
└─ 微分係数を求める点

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

2次微分計算は、ニュートンの補間多項式を基にした2階数値微分公式

$$f''(x) = \frac{-f(x-2h) + 16f(x-h) - 30f(x) + 16f(x+h) - f(x+2h)}{12h^2}$$

により微分の近似値を計算します。

この式において、「十分小さな x の増分」

$$h = \frac{1}{5^m}$$

の値を、 $m=1, 2, 3, \dots$ と順次変更して計算していきます。

そして、前回の m の値による h の計算結果を使った $f''(x)$ の値と、今回の m の値による h の計算結果を使った $f''(x)$ の値が、指定した上位 n 桁目まで同じになったとき、計算を終了します。

- ・ 基本的には終了条件 n を省略した書式で計算を行なってください。答えの精度が出ないときのみ、 n の値を変化させて計算を行なうことをお勧めします。
- ・ 終了条件 n の値を大きくすると、答えの精度が高くなるとは限りません。

2次微分計算の実例

例 関数 $y=x^3+4x^2+x-6$ の点 $x=3$ における2次微分係数を求める。
ただし、ここでは終了条件に $n=6$ を入力する。

$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F3}} (d^2/dx^2)$
 $\boxed{\text{X,0,T}} \boxed{\wedge} \boxed{3} \boxed{+} \boxed{4} \boxed{\text{X,0,T}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{+} \boxed{\text{X,0,T}} \boxed{-} \boxed{6} \boxed{\text{D}}$

(関数 $f(x)$ の入力)

$\boxed{3} \boxed{\text{D}}$ (微分係数を求める点 a の入力)

$\boxed{6} \boxed{\text{D}}$ (終了条件 n の入力)

$\boxed{\text{EXE}}$

$$\frac{d^2}{dx^2}(X^3+4X^2+X-6, 3, 6)$$

26

※ 関数 $f(x)$ には X の式しか使うことができません。 X 以外 (X を除く $A\sim Z$ および r, θ) の変数は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値を使って計算されます。

※ 終了条件 n 、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ったりエラーになったりすることがあります。

2次微分計算の応用

- 2次微分同士の四則計算ができます。

$$\frac{d^2}{dx^2} f(a)=f''(a), \quad \frac{d^2}{dx^2} g(a)=g''(a) \quad \text{とすると、}$$

$$f''(a)+g''(a), \quad f''(a) \times g''(a) \quad \text{など}$$

- 2次微分計算の結果に対して、四則計算や関数計算ができます。

$$2 \times f''(a), \quad \log(f''(a)) \quad \text{など}$$

- 2次微分計算の書式の各項($f(x)$, a , n)に、関数式を用いることができます。

$$\frac{d^2}{dx^2} (\sin x + \cos x, \sin 0.5) \quad \text{など}$$

※ 2次微分計算の書式の各項の中に、ソルブ計算式、微分/2次微分計算式、積分計算式、最小値/最大値計算式、 Σ 計算式を入力することはできません。

2次微分計算時の諸注意



- n には1~15までの整数を入力してください。それ以外の値を入力したときは、エラーとなります。
- 2次微分計算中(カーソルが消えている状態)に **AC** を押すと、2次微分計算は中止されます。
- 三角関数の2次微分計算は、通常Radモードで行なってください。

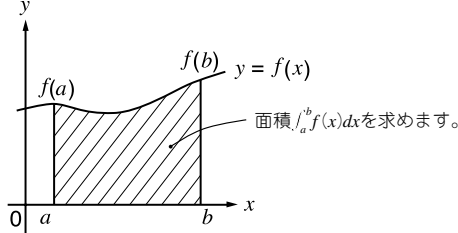
積分計算は関数解析メニュー表示から、次の書式で積分計算式を入力することにより求められます。

・ガウス-クロンロッド(Gauss-Kronrod)法を用いたとき

$$\boxed{F4}(\int dx) f(x) \boxed{a} \boxed{b} \boxed{tol} \boxed{\text{D}}$$

└─ 始点 ─┘
└─ 終点 ─┘
└─ 許容誤差範囲 ─┘

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



・シンプソン(Simpson)法を用いたとき

$$\boxed{F4}(\int dx) f(x) \boxed{a} \boxed{b} \boxed{n} \boxed{\text{D}}$$

└─ 始点 ─┘
└─ 終点 ─┘
└─ 分割数 N=2^n の n ─┘

$$\int(f(x), a, b, n) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx, N=2^n$$

積分計算とは、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、すなわち斜線の部分の面積を求めるものです。

※ 区間 $a \leq x \leq b$ において $f(x) < 0$ の場合、積分計算結果は負の値(すなわち面積の値に -1 をかけたもの)となります。

積分演算方法の切り替え方

本機は積分演算方法としてガウス-クロンロッド法とシンプソン法を持っています。計算は、セットアップ表示を呼び出し、積分計算方法(Integration)を「Gaus」または「Simp」に設定してから行ないます。以後の説明は、ガウス-クロンロッド法を用いて行ないます。

積分計算の実例

例 $\int_1^5 (2x^2+3x+4) dx$ を求める。ただし、許容誤差範囲数は $tol = 1E-4$ とする。

\boxed{AC} \boxed{OPTN} $\boxed{F4}$ (CALC) $\boxed{F4}$ $\boxed{\int dx}$
 $\boxed{2}$ $\boxed{X, \theta T}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{X, \theta T}$ $\boxed{+}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{D}}$ (関数 $f(x)$ の入力)
 $\boxed{1}$ $\boxed{\text{D}}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\text{D}}$ (積分区間 $[a, b]$ の入力)
 $\boxed{1}$ \boxed{EXP} $\boxed{(-)}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{D}}$ (tol の入力)
 \boxed{EXE}

$$\int(2X^2+3X+4, 1, 5, 1E-4)$$

134.6666667

※ 関数 $f(x)$ には X の式しか使うことができません。 X 以外 (X を除く $A \sim Z$ および r, θ) の変数は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値を使って計算されます。

※ ガウス-クロンロッド法における tol 値およびシンプソン法における n 値、閉じカッコは省略することができます。

なお、tol値を省略するとtol値は1E-5に、またn値を省略するとnには式に応じた適切な値が、それぞれ自動的に設定されます。

※ 積分計算を行なう場合には、計算に時間がかかることがあります。

積分計算の応用

- 積分同士の四則計算ができます。

$$\int_a^b f(x)dx + \int_c^d g(x)dx \quad \text{など}$$

- 積分計算の結果に対して、四則計算や関数計算ができます。

$$2 \times \int_a^b f(x)dx \quad \text{など}$$

$$\log \left(\int_a^b f(x)dx \right) \quad \text{など}$$

- 積分計算の書式の各項($f(x)$ 、 a 、 b 、 n)に、関数式を用いることができます。

$$\int_{\sin 0.5}^{\cos 0.5} (\sin x + \cos x) dx$$

$$= \int (\sin x + \cos x, \sin 0.5, \cos 0.5, 5)$$

※ 積分計算の書式の各項の中に、ソルブ計算式、微分/2次微分計算式、積分計算式、最小値/最大値計算式、Σ計算式を入力することはできません。

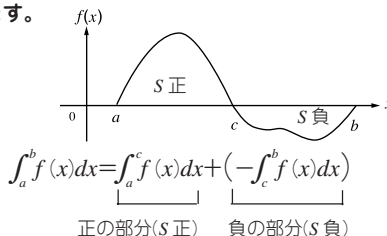
積分計算時の諸注意



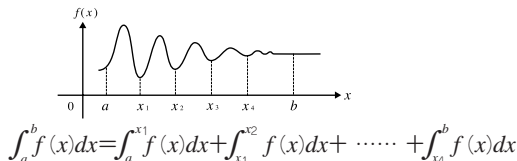
- 積分計算中(カーソルが消えている状態)にACを押すと、積分計算は中止されます。
- 三角関数の積分計算は、通常Radモードで行なってください。
- 積分する関数の種類、積分区間における正・負、または積分したい区間によっては求めた積分値の誤差が大きくなり、エラーとなることがあります。

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。



3-5. 最小値／最大値計算

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

関数解析メニュー表示から次の書式で最小値/最大値計算式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/最大値を求められます。

- ・ 最小値計算式 $\text{F6}(\triangleright) \text{F1}(\text{FMin}) f(x) \text{ } \boxed{a} \text{ } \boxed{b} \text{ } \boxed{n} \text{ } \boxed{\text{D}}$
 - └─ 演算精度($n=1\sim 9$)
 - └─ 最小値を求める区間の終点
 - └─ 最小値を求める区間の始点
- ・ 最大値計算式 $\text{F6}(\triangleright) \text{F2}(\text{FMax}) f(x) \text{ } \boxed{a} \text{ } \boxed{b} \text{ } \boxed{n} \text{ } \boxed{\text{D}}$
 - └─ 演算精度($n=1\sim 9$)
 - └─ 最大値を求める区間の終点
 - └─ 最大値を求める区間の始点

最小値/最大値計算の実例

例1 関数 $y=x^2-4x+9$ 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、演算精度の $n=6$ とする。答: $(x, y)=(2, 5)$

AC OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F1 (FMin)
 $\boxed{\text{X} \cdot \theta \text{T}} \boxed{x^2} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{X} \cdot \theta \text{T}} \boxed{+} \boxed{9} \boxed{\text{D}}$ (関数 $f(x)$ の入力)
 $\boxed{0} \boxed{\text{D}} \boxed{3} \boxed{\text{D}}$ (区間 $[a, b]$ の入力)
 $\boxed{6} \boxed{\text{D}}$ (演算精度 n の入力)
 EXE

Ans
 $\boxed{2}$ $\boxed{5}$

例2 関数 $y=-x^2+2x+2$ の始点 $a=0$ 、終点 $b=3$ の区間における最大値の座標を求める。ただし、演算精度の $n=6$ とする。答: $(x, y)=(1, 3)$

AC OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F2 (FMax)
 $\boxed{\text{C} \rightarrow} \boxed{\text{X} \cdot \theta \text{T}} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{2} \boxed{\text{X} \cdot \theta \text{T}} \boxed{+} \boxed{2} \boxed{\text{D}}$ (関数 $f(x)$ の入力)
 $\boxed{0} \boxed{\text{D}} \boxed{3} \boxed{\text{D}}$ (区間 $[a, b]$ の入力)
 $\boxed{6} \boxed{\text{D}}$ (演算精度 n の入力)
 EXE

Ans
 $\boxed{1}$ $\boxed{3}$

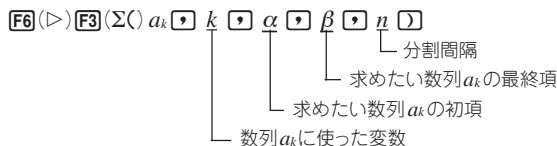
- ※ 関数 $f(x)$ にはXの式しか使うことができません。X以外(Xを除くA~Zおよびr, θ)の変数は定数と見なされ、その変数メモリーに記憶されている数値を使って計算されます。
- ※ 演算精度 n 、閉じカッコは省略することができます。
- ※ 不連続な点、急激に変化する部分では精度がでなかったりエラーになったりすることがあります。
- ※ 最小値/最大値計算の書式の各項の中に、ソルブ計算式、微分/2次微分計算式、積分計算式、最小値/最大値計算式、Σ計算式を入力することはできません。
- ※ 演算精度 n の数値を大きくすると精度は上がりますが、演算時間は長くなります。

最小値/最大値計算時の諸注意

- 最小値/最大値を求める区間の終点 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 の値より小さいときは、エラーとなります。
- 最小値/最大値計算中(カーソルが消えている状態)に **AC** を押すと、最小値/最大値計算は中止されます。
- n には $1\sim 9$ までの整数を入力してください。それ以外の値を入力したときは、エラーとなります。



Σ(シグマ)計算は関数解析メニュー表示から、次の書式でΣ計算式を入力することにより求められます。



$$\Sigma(a_k, k, \alpha, \beta, n) \Rightarrow \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k$$

Σ計算とは、数列 a_k の部分積

$$S = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \cdots + a_{\beta} = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k \quad \text{を求めるものです。}$$

Σ計算の実例

例 $\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$ を求める。ただし、分割間隔の $n=1$ とする。

AC **OPTN** **F4** (CALC) **F6** (\triangleright) **F3** (Σ)

ALPHA **K** **X²** **=** **3** **ALPHA** **K** **+** **5** **▷** (数列 a_k の入力)

ALPHA **K** **▷** (数列 a_k に使った変数の入力)

2 **▷** **6** **▷** (求めたい数列 a_k の初項 α と終項 β の入力)

1 **▷** (n の入力)

EXE

$\Sigma(K^2-3K+5, K, 2, 6, 1)$ 55

※ 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 α と終項 β には、整数を入力するようにしてください。

※ n 、閉じカッコは、省略することができます。なお、 n を省略すると、 $n=1$ に自動的に設定されます。

Σ計算の応用

- Σ計算式同士の四則計算ができます。

$$S_n = \sum_{k=1}^n a_k, T_n = \sum_{k=1}^n b_k \quad \text{とすると、}$$

$$S_n + T_n, S_n - T_n \text{ など}$$

- Σ計算の結果に対して、四則計算や関数計算ができます。

$$2 \times S_n, \log(S_n) \text{ など}$$

- Σ計算の書式の各項 (a_k, k) に、関数式を用いることができます。

$$\Sigma(\sin k, k, 1, 5) \text{ など}$$

※ Σ計算の書式の各項の中に、ソルブ計算式、微分/2次微分計算式、積分計算式、最小値/最大値計算式、Σ計算式を入力することはできません。

Σ計算時の諸注意

- 終項 β には、初項 α より大きな値を入力してください。終項 β の値が初項 α の値より小さいときは、エラーとなります。
- Σ計算中(カーソルが消えている状態)に **AC** を押すと、Σ計算は中止されます。



複素数計算

4

4

- 4-1. 複素数計算を行なう前に
 - 4-2. 複素数計算の仕方
-

複素数を使って、以下の計算ができます。

- (1) 複素数の加減乗除算
- (2) 複素数の逆数、平方根、自乗計算
- (3) 複素数の絶対値/偏角計算
- (4) 共役複素数を求める
- (5) 実数部の抽出
- (6) 虚数部の抽出

4-1. 複素数計算を行なう前に

オプションメニュー表示から **F3** (CPLX) を押して、複素数計算メニュー表示を呼び出して下さい。

- **i** 虚数単位「 i 」を入力。
- **Abs | Arg**
..... 複素数の{絶対値 | 偏角}を求める。
- **Conj** 共役複素数を求める。
- **ReP | ImP**
..... 複素数の{実数部分 | 虚数部分}を抽出。

4-2. 複素数計算の仕方

加減乗除算

[OPTN]-[CPLX]-[i]

複素数計算はマニュアル計算と同じように加減乗除算、カッコ計算、メモリー計算などができます。

例1 $(1+2i)+(2+3i)=$

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

(1+2i)+(2+3i)
3+5i

例2 $(2+i)\times(2-i)=$

AC OPTN F3 (CPLX) () 2 + F1 (i) ()
× () 2 - F1 (i) () EXE

(2+i)×(2-i)
5

逆数、平方根、自乗計算

複素数の逆数計算、平方根、自乗計算ができます。

例 $\sqrt{3+i} =$

AC OPTN F3 (CPLX)
SHIFT $\sqrt{}$ () 3 + F1 (i) () EXE

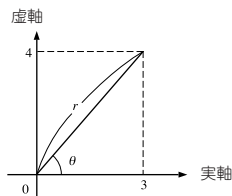
$\sqrt{3+i}$
1.755317302
+0.2848487846i

絶対値/偏角計算

[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

「 $a+bi$ 」の形で表わされる複素数を複素平面(ガウス平面)上の座標と見なして、絶対値(|Z|)と偏角(arg)を求めます。

例 複素数「 $3+4i$ 」の絶対値(r)と偏角(θ)を求める(Degモード設定時)。



AC OPTN F3 (CPLX) F2 (Abs)
() 3 + 4 F1 (i) () EXE (絶対値の算出)

Abs (3+4i)
5

AC OPTN F3 (CPLX) F3 (Arg)
() 3 + 4 F1 (i) () EXE (偏角の算出)

Arg (3+4i)
53.13010235

※ 偏角の計算結果は、現在設定されている角度単位モード(度・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]-[CPLX]-[Conj]

複素数「 $a+bi$ 」に対して、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 (CPLX) F4 (Conj)
 (2 + 4 F1 (i)) EXE

Conj (2+4i) 2-4i

実数部/虚数部の抽出

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

複素数「 $a+bi$ 」の実数部は「 a 」、虚数部は「 b 」となります。

例 複素数「 $2+5i$ 」の実数部および虚数部を求める。

AC OPTN F3 (CPLX) F5 (ReP)
 (2 + 5 F1 (i)) EXE (実数部の抽出)

ReP (2+5i) 2

AC OPTN F3 (CPLX) F6 (ImP)
 (2 + 5 F1 (i)) EXE (虚数部の抽出)

ImP (2+5i) 5

複素数計算時の諸注意

- 複素数の入出力範囲は、仮数部10桁、指数部2桁です。
- 複素数が2桁を超える場合は1行で結果表示せず、実数部と虚数部を分けて2行で表示します。
- 複素数の実数部または虚数部が0のとき、実数部または虚数部は表示しません。
- 複素数を変数メモリーに記憶させると、20バイト必要になります。
- 複素数計算において使うことができる機能は、以下のとおりです。
 - ・ $\sqrt{\quad}$ 、 x^2 、 x^{-1}
 - ・ Int、Frac、Rnd、Intg、Fix、Sci、ENG、 $\overleftarrow{\text{ENG}}$ 、 $\circ\prime\prime$ 、 $\overleftarrow{\circ\prime\prime}$ 、 a^b/c 、 d/c 、 $F\leftrightarrow D$



P.26

2進・8進・10進・16進計算

5



5

- 5-1. 2進・8進・10進・16進計算を行なう前に
- 5-2. 基数の設定(2進・8進・10進・16進数設定)
- 5-3. 加減乗除計算
- 5-4. 負数計算およびビット演算

2進・8進・10進・16進数を使って、以下の計算ができます。

- (1)基数の相互変換
- (2)加減乗除計算
- (3)負数の計算
- (4)ビット演算

5-1. 2進・8進・10進・16進計算を行なう前に



P.12

- (1) アイコンメニュー表示から、**RUNメニュー**を選択します。
- (2) **[SHIFT] [SETUP]**と押して、Modeを**[F2]**(Dec)、**[F3]**(Hex)、**[F4]**(Bin)、**[F5]**(Oct)の中から選択します。
- (3) **[EXIT]**を押すと、 m 進計算画面表示になり、次のようなメニューが現われます。

• d~o | LOG

..... {入力数値の基数設定メニュー表示 | ビット演算メニュー表示}を呼び出す。

2進・8進・10進・16進計算時の諸注意



- 演算範囲は、以下のとおりです。
 - ・ **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: $20000000000 \leq x \leq 37777777777$
 - ・ **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: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$
- 扱えるのは整数のみです。小数または指数を含む数値は扱えません。
- 関数計算はできません。
- 演算結果に小数部が含まれているときは、小数部は切り捨てられます。

5-2. 基数の設定(2進・8進・10進・16進数設定)

基数の設定は、セットアップ表示でModeの **F2**(Dec)、**F3**(Hex)、**F4**(Bin)、**F5**(Oct)の中から選択してください。

なお、結果表示中に基数を指定し直し **EXE** を押すと、指定した基数に数値が変換されます。

例 22₍₁₀₎を2進数、8進数に変換する。

AC SHIFT SETUP F2 (Dec) EXIT F1 (d~o) F1 (d)	d22	22
2 2 EXE		
SHIFT SETUP F4 (Bin) EXIT EXE	0000000000010110	
SHIFT SETUP F5 (Oct) EXIT EXE	00000000026	

入力数値の基数指定

数値の先頭に記号「d」、「h」、「b」、「o」を付けると、入力する数値の基数を現在設定されている基数と異なる基数に設定することができます。

入力数値の基数設定はn進計算メニュー表示から **F1**(d~o)を押して、次のような基数設定メニュー表示を呼び出して行ないます。

• d | h | b | o

..... 入力数値の基数を{10進法 | 16進法 | 2進法 | 8進法}に設定。

例 123₍₁₀₎、1010₍₂₎を16進数に変換する。

SHIFT SETUP F3 (Hex) EXIT	d123	0000007B
AC F1 (d~o) F1 (d) 1 2 3 EXE		
F3 (b) 1 0 1 0 EXE	b1010	0000000A

各基数で扱える数値

基数	有効数値
2進数	0、1
8進数	0、1、2、3、4、5、6、7
10進数	0、1、2、3、4、5、6、7、8、9
16進数	0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F

※ 有効数値以外の数値を使うときは、数値の先頭に記号「b」、「o」、「d」、「h」を付けないと、計算時にエラーとなります。

※ 16進数で使用されるA~Fは、アルファベット文字と区別するため下のように表示されます。

使用するキー	表示	使用するキー	表示
A (= X.θT)	A	D (= sin)	D
B (= log)	B	E (= cos)	E
C (= ln)	C	F (= tan)	F

5-3. 加減乗除計算

例 1 $10111_{(2)} + 11010_{(2)}$ を求める。

SHIFT SETUP F4 (Bin) EXIT

AC 1 0 1 1 1 + 1 1 0 1 0

EXE

10111+11010
0000000000110001

例 2 $123_{(8)} \times ABC_{(16)}$ を 10 進数と 16 進数で求める。

SHIFT SETUP F2 (Dec) EXIT

AC F1 (d~o) F4 (o) 1 2 3 X

F2 (h) A B C EXE

o123*xABC
228084

SHIFT SETUP F3 (Hex) EXIT EXE

00037AF4



P.67

5-4. 負数計算およびビット演算

n 進計算メニュー表示から **F2** (LOG) を押します。次のような負数計算・ビット演算メニューが現われます。

- **Neg** 置数の負数を求める。
- **Not | and | or | xor | xnor**
..... ビット演算の{否定 | 論理積 | 論理和 | 排他的論理和<不一致> | 排他的論理和の否定<一致>}を求める。

負数計算

2進、8進、16進の負数は、2の補数を取ります。

例 110010₍₂₎の負数を求める。

SHIFT **SETUP** **F4** (Bin) **EXIT** **AC** **F2** (LOG)
F1 (Neg) **1** **1** **0** **0** **1** **0** **EXE**

```
Neg 110010
      1111111111001110
```

ビット演算

ビット演算は、論理積(and)、論理和(or)、排他的論理和<不一致>(xor)、排他的論理和の否定<一致>(xnor)、否定(Not)*について行なうことができます。

※1の補数、ビット反転

例1 120₍₁₆₎ and AD₍₁₆₎を求める。

SHIFT **SETUP** **F3** (Hex) **EXIT** **AC** **1** **2** **0** **F2** (LOG)
F3 (and) **A** **D** **EXE**

```
120andAD
                00000020
```

例2 36₍₈₎ or 1110₍₂₎を8進数で求める。

SHIFT **SETUP** **F5** (Oct) **EXIT** **EXIT** **AC** **3** **6** **F2** (LOG)
F4 (or) **EXIT** **F1** (d~o) **F3** (b) **1** **1** **1** **0** **EXE**

```
36orb1110
                0000000036
```

例3 2FFFD₍₁₆₎の否定を求める。

SHIFT **SETUP** **F3** (Hex) **EXIT** **EXIT** **AC** **F2** (LOG)
F2 (Not) **2** **F** **F** **F** **E** **D** **EXE**

```
Not 2FFFD
                FFD00012
```



P.67



P.67

行列計算

6



- 6-1. 行列計算を行なう前に
- 6-2. 行列の編集
- 6-3. 書式による行列の入力/編集
- 6-4. 行列計算の仕方

6

本機は26の行列(Mat A~Mat Z)と行列用アンサーメモリー(MatAns)を使って、以下の計算を行なうことができます。

- (1)加減乗算
- (2)スカラー積計算
- (3)行列式の計算
- (4)転置行列の計算
- (5)逆行列の計算
- (6)自乗計算
- (7)べき乗計算
- (8)絶対値/整数部・小数部抽出/最大整数値計算
- (9)行列成分の計算(編集)

※設定できる行列のディメンジョン(大きさ)は、タテ(行数)、ヨコ(列数)それぞれ255まで可能です。

6-1. 行列計算を行なう前に

アイコンメニュー表示から**MAT**メニューを選択してください。次のような行列データ一覧(MATRIX)表示になります。

- ※ $m \times n$ 行(縦の並び)が m 、列(横の並び)が n であることを示します。
- None デイメンジョン(大きさ)が設定されていないことを示します。

Matrix		
Mat A	:	2x 2
Mat B	:	None
Mat C	:	None
Mat D	:	None
Mat E	:	None
Mat F	:	None
DEL	DEL	A

● DEL | DEL・A

..... {指定した行列 | すべての行列}を消去。

※行列用アンサーメモリー(MatAns)とは

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

- 行列計算をすると、自動的に計算結果の行列と同じデイメンジョンおよび値となります。前に記憶していた内容は消えてしまいます。
- 行列の代入を行なっても、行列用アンサーメモリーの内容は更新されません(「行列計算の仕方」参照)。



P.81

行列の入力

行列データ一覧表示から行列のデイメンジョン(大きさ)を設定した後、行列成分データを入力してください。

■ デイメンジョン(大きさ)を設定する

行列データ一覧表示から行列のデイメンジョンを設定することによって、各成分の値0の行列を作成することができます。

表示上で確認しながら行列成分を入力することができ、大変便利です。

例 行列Bのデイメンジョンを2行3列に設定する。

▼ (設定したい行列の選択)

Matrix		
Mat A	:	2x 2
Mat B	:	None

2 [EXE] (設定したい行の入力)

3 (設定したい列の入力)

Matrix		
Mat A	:	2x 2
Mat B	:	2x3_

[EXE]

B	1	2	3
	0	0	0
	0	0	0

※ デイメンジョン設定時にメモリー不足により設定した行列が記憶できなかった場合は、行列データ一覧表示に“Mem ERROR”と表示されます。

■ 行列成分を入力する

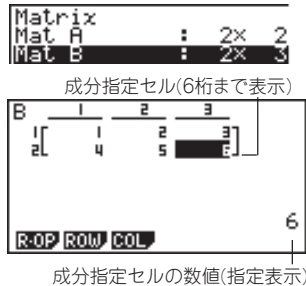
例 行列Bに、以下の行列データを入力する。

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

▼
(行列Bの選択)

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

(“■”への成分入力。
 “■”は1行1列、1行2列、…と移動します)



- ※ 成分指定セルに表示されている各成分の概数は、正の整数のときは6桁、負の整数のときは5桁までです。また、指数表示は有効数字2桁です。
- ※ “■”はカーソル移動キーにより移動しますので、各成分のより正確なデータを確認することができます。
- ※ 行列を入力したとき、行列成分データを1つ記憶させるのに要したバイト数以外に10バイト必要となります。たとえば、3行3列の行列を入力すると、
行数3×列数3×10=90バイト
 が必要となります。

行列の消去

■ 指定した行列を消去する

- (1) 行列データ一覧表示からカーソル移動キー(▲ ▼)を押して、消去したい行列の位置に“■”を移動します。
- (2) **F1**(DEL)を押します。
- (3) **F1**(YES)を押します。指定した行列の内容が消去されます。

※ 行列を消去すると、行列データ一覧表示に“None”と表示されます。

■ すべての行列を消去する

- (1) 行列データ一覧表示から**F2**(DEL・A)を押します。
- (2) **F1**(YES)を押します。すべての行列の内容が消去されます。

※ 行列の書式入力またはディメンジョン(大きさ)の設定を行なうと、現在入力されている行列の内容は消去されます。

6-2. 行列の編集

行列の編集は、以下のように操作します。

(1) 行列データ一覧表示からカーソル移動キー(▼ ▲)を押して、編集したい行列の位置に“■”を移動します。

(2) [EXE]を押します。次のようなメニューが画面最下行に現われます。

- R・OP 行成分を入れ替え・スカラー積・加算するメニュー表示を呼び出す。
- ROW | COL
..... {行 | 列}を削除・挿入・追加するメニュー表示を呼び出す。

以下の例は、あらかじめ行列が入力されているものと見なして説明します。

行成分の編集(入れ替え・スカラー積・加算)

行成分の編集は[F1](R・OP)を押して、行成分編集メニュー表示を呼び出して行ないます。

- Swap 2つの行成分を入れ替える。
- xRw | xRw+
..... 指定した行成分の{スカラー積を求める | スカラー積を別の行成分に加算する}。
- Rw+ 指定した行成分を別の行成分に加算する。

■ 行成分を入れ替える

指定した2つの行成分の内容を入れ替えます。

例 行列A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の2行目と3行目の成分を入れ替える。

- [F1](R・OP) [F1](Swap)
- [2] [EXE](入れ替え先の指定)
- [3] [EXE](入れ替え元の指定)

	1	2
1	1	2
2	5	6
3	3	4

■ 行成分のスカラー積を求める

指定した行成分のスカラー積を求めます。

例 行列A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の2行目の成分のスカラー積を求める。

ただし、かける値は4とする。

- [F1](R・OP) [F2](xRw)
- [4] [EXE](かける値の入力)
- [2] [EXE](スカラー倍する行の指定)

	1	2
1	1	2
2	12	16
3	5	6

■スカラー積された行成分を別の行成分に加算する

指定した行成分のスカラー積に対して、指定した別の行成分を加算します。

例 行列A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の2行目の成分をスカラー積し、3行目の成分に加算する。

ただし、かける値は4とする。

- F1** (R・OP) **F3** (XRw+)
- 4** **EXE** (かける値の入力)
- 2** **EXE** (スカラー倍する行の指定)
- 3** **EXE** (加算する行の指定)

	1	2
1	1	2
2	3	4
3	17	22

■行成分を加算する

指定した行成分に対して、指定した別の行成分を加算します。

例 行列A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の2行目と3行目の成分を加算する。

- F1** (R・OP) **F4** (Rw+)
- 2** **EXE** (加算する行の指定)
- 3** **EXE** (加算される行の指定)

	1	2
1	1	2
2	8	10
3	5	6

行の編集(削除・挿入・追加)

行の編集は **F2** (ROW) を押して、行編集メニュー表示を呼び出して行ないます。

- DEL “■”の位置の行を削除。
- INS “■”の位置に行を挿入。
- ADD “■”の位置の1行下に行を追加。

■行を削除する

例 行列A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ から2行目を削除する。

- F2** (ROW) **▼**

	1	2
1	■	■
2	■	■
3	5	6

- F1** (DEL)

	1	2
1	■	■
2	■	■

■行を挿入する

例 行列A= $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の1行目と2行目の間に、新たな行を挿入する。

F2(ROW) 

	1	2
1	1	2
2		
3	5	6

F2(INS)

	1	2
1	1	2
2		0
3	3	4
4	5	6

■行を追加する

例 行列A= $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の3行目の1行下に、新たな行を追加する。

F2(ROW)  

	1	2
1	1	2
2	3	4
3		

F3(ADD)

	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6
4		

列の編集(削除・挿入・追加)

列の編集は **F3**(COL)を押して、列編集メニュー表示を呼び出して行ないます。

- DEL “■”の位置の列を削除。
- INS “■”の位置に列を挿入。
- ADD “■”の位置の1列右に列を追加。

■列を削除する

例 行列A= $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ から2列目を削除する。

F3(COL) 

	1	2
1	1	
2	3	
3	5	

F1(DEL)

	1
1	
2	3
3	5

■列を挿入する

例 行列A= $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の1列目と2列目の間に、新たな列を挿入する。

F3(COL)▶

	1	2
1	1	4
2	3	4
3	5	6

F2(INS)

	1	2	3
1	1	0	2
2	3	0	4
3	5	0	6

■列を追加する

例 行列A= $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の2列目の右側の列に、新たな列を追加する。

F3(COL)▶

	1	2
1	1	4
2	3	4
3	5	6

F3(ADD)

	1	2	3
1	1	4	0
2	3	4	0
3	5	6	0



P.30

- (1) アイコンメニュー表示から**RUNメニュー**を選択します。
- (2) オプションメニュー表示から **F2** (MAT) を押して、行列計算メニュー表示を呼び出します。



P.80

ここで使うコマンドは、次のとおりです。

- **Mat** 行列を指定するコマンド「Mat」を入力。
- **M→L** 指定した行列の列成分をリストファイルへ代入するコマンド「Mat→List」を入力。
- **Aug** 2つの行列を結合するコマンド「Augment」を入力。
- **Iden** 単位行列を入力するコマンド「Identity」を入力。
- **Dim** デイメンジョンを確認するコマンド「Dim」を入力。
- **Fill** 行列成分の値を統一するコマンド「Fill」を入力。

- (3) 各コマンドを入力して、入力/編集します。

行列の書式入力

行列計算メニュー表示からコマンド「Mat」を入力して、行列を直接入力することができます。

行列を入力する書式は、次のとおりです。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

= [[a₁₁, a₁₂, ..., a_{1n}][a₂₁, a₂₂, ..., a_{2n}] ... [a_{m1}, a_{m2}, ..., a_{mn}]] → Mat [変数名A~Z]

※ *m*, *n*は、ともに最大255です。

※ 行列のデイメンジョン(大きさ)は自動的に設定されます。

例1 以下の2行3列の行列データを、行列Aに代入する。

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

OPTN **F2** (MAT) **SHIFT** **L** **SHIFT** **L** **1** **→** **3** **→** **5**

SHIFT **J** **SHIFT** **L** **2** **→** **4** **→** **6** **SHIFT** **J**

SHIFT **J** **←** **F1** (Mat) **ALPHA** **A**

EXE

[[1,3,5][2,4,6]]→Mat
A_

行列名

	1	2	3
1	1	3	5
2	2	4	6

※ メモリー不足により行列データを代入できなかった場合は、エラーとなります。

※ 上記の書式によって、行列をプログラムに書き込むことができます。

■単位行列を入力する

行列計算メニュー表示からコマンド「Identity」を入力して、正方行列の単位行列Eを入力することができます。

例 2 3行3列の単位行列を、行列Aに代入する。

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F1 (Iden) 3 →
 F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA A 行数(または列数)
 EXE

	1	2	3
A	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1

ディメンジョン(大きさ)の確認

行列計算メニュー表示からコマンド「Dim」を入力して、行列のディメンジョン(大きさ)を確認することができます。

例 3 例1で入力した行列Aのディメンジョンを確認する。

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F2 (Dim)
 F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA A
 EXE

Ans	3	3
1	3	行
2	3	列

また、「Dim」を使って、行列のディメンジョンを設定することもできます。

例 4 行列Bのディメンジョンを2行3列に設定する。

SHIFT { 2 } 3 SHIFT { } → OPTN F2 (MAT)
 F6 (▷) F2 (Dim) F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA B EXE

	1	2	3
B	1	0	0
2	0	0	0

行列成分の編集

(代入・呼び出し・成分の統一・結合・リストファイルへの代入)

■行列成分を代入・呼び出す

行列計算メニュー表示からコマンド「Mat」を入力して、行列成分を指定して数値を直接代入したり、呼び出して他の計算に利用することができます。

行列成分を指定する書式は、次のとおりです。

Mat X[m, n] X 変数名(A~Z, およびAns)
 m 行(横の並び)
 n 列(縦の並び)

例 1 行列A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の1行2列目の成分に10を代入する。

1 0 → OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)
 ALPHA A SHIFT { 1 } 1 → 2 SHIFT { } EXE

10→Mat A[1,2]	10
---------------	----

例 2 例1の行列Aの2行2列目の成分に5をかける。

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)
 ALPHA A SHIFT { 2 } 2 → 2 SHIFT { } × 5 EXE

Mat A[2,2]×5	20
--------------	----

■ 行列成分を統一・結合する

行列計算メニュー表示からコマンド「Fill」を入力して行列成分を同じ値に統一したり、コマンド「Augment」を入力して2つの行列を結合することができます。

例1 行列Aの成分をすべて3に統一する。

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F3 (Fill) 3
 ▾ F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA A 成分の値
 EXE

Fill(3, Mat A Done

例2 次の2つの行列 $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ を1つの行列に結合する。

OPTN F2 (MAT) F5 (Aug) F1 (Mat)
 ALPHA A ▾ F1 (Mat) ALPHA B
 EXE

Ans $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

※ 行列の結合は、2つの行列が同じ行数のときしかできません。
 もし、行数が異なるときは、エラーとなります。

■ 列成分をリストファイルへ代入する

行列計算メニュー表示からコマンド「Mat→List」を入力して、指定した行列の列成分をリストファイルへ代入することができます。

列成分を指定する書式は、次のとおりです。

Mat→List(Mat X, m)→List n X 変数名(A~Z, およびAns)
 m 列(縦の並び)
 n リスト番号

例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の2列目の成分をリスト1へ代入する。

OPTN F2 (MAT) F2 (M→L) F1 (Mat) ALPHA A ▾
 2) → OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE

Mat→List(Mat A, 2)→List
 1 Done

列成分の値



書式による行列の入力/編集結果を行列用アンサーメモリーから他の変数の行列に代入することができます。その場合は、

- ・ Fill(n, Mat α)→Mat β
 - ・ Augment(Mat α , Mat β)→Mat γ
- ただし、 α 、 β 、 γ は変数A~Z、 n は任意の値

と入力してください(このとき、行列用アンサーメモリーの内容は更新されません)。



P.30

- (1)アイコンメニュー表示から**RUN**メニューを選択します。
 (2)オプションメニュー表示から**F2** (MAT)を押して、行列計算メニュー表示を呼び出します。

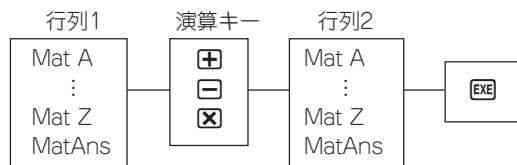
ここで使うコマンドは、次のとおりです。

- **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。
- **Iden** 単位行列を入力するコマンド「Identity」を入力。

(3)各コマンドを入力して、計算します。

以下の例は、あらかじめ行列が入力されているものと見なして説明します。

行列の加減乗算



例1 次の2つの行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ について、
 $A+B$ を計算する。

F1(Mat) **ALPHA** **A** **+** **F1**(Mat) **ALPHA** **B**
EXE

Ans $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

例2 例1の行列A、行列Bについて、 $A \times B$ を計算する。

F1(Mat) **ALPHA** **A** **x** **F1**(Mat) **ALPHA** **B**
EXE

Ans $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$

- ※ 行列の加減算は、行列1と行列2が同じ次元のときしかできません。
 もし、2つの行列の次元が異なるときは、エラーとなります。
- ※ 行列の乗算は、行列1の列数と行列2の行数が同じときしかできません。
 もし、この条件が満たされないときは、エラーとなります。



加減乗算時の書式において行列1/行列2の箇所に入力されている「Identity」行(または列)を書き込むと、単位行列との加減乗算ができます。

例3 例1の行列Aと単位行列Eについて、 $A \times E$ を計算する。

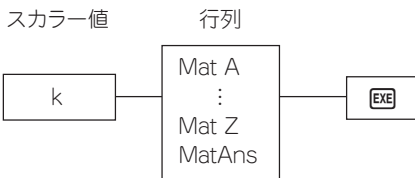
F1(Mat) **ALPHA** **A** **X** **F6**(▷) **F1**(Iden) **2**
EXE

行列Aと同じ行数(または列数)

Ans $\frac{1}{2} \frac{2}{1}$
 $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

行列のスカラー積

スカラー積とは、行列の各成分に同じ値をかけたものです。

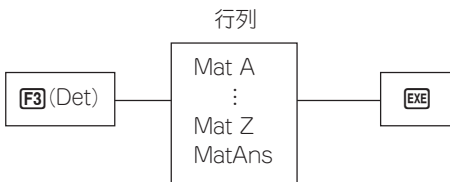


例 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ のスカラー積を求める。ただし、かける値は4とする。

4(かける値の入力) **F1**(Mat) **ALPHA** **A**
EXE

Ans $\frac{1}{2} \frac{2}{8}$
 $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ 2 & 16 \end{bmatrix}$

行列式



例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$ の行列式を求める。

F3(Det) **F1**(Mat) **ALPHA** **A** **EXE**

Det Mat A -9

※ 行列式は、正方行列(行数と列数が同じ行列)以外では求めることができません。
 正方行列以外で求めようとすると、エラーとなります。



2行2列の正方行列の行列式は、次のようになります。

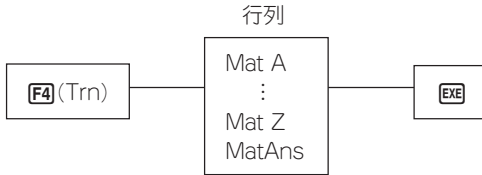
$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

また、3行3列の正方行列の行列式は、次のようになります。

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

転置行列

転置行列とは、行列の行と列を入れ替えたものです。



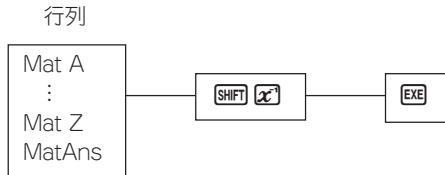
例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ の転置行列を求める。

F4(Trn) **F1(Mat)** **ALPHA** **A**
EXE

Ans

	1	2	3
1	1	3	5
2	2	4	6

逆行列



例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ の逆行列を求める。

F1(Mat) **ALPHA** **A** **SHIFT** **x^-1**
EXE

Ans

	1	2
1	1	1
2	1.5	-0.5

- ※ 逆行列は、正方行列(行数と列数が同じ行列)以外では求めることができません。正方行列以外で求めようとすると、エラーとなります。
- ※ 行列式が0のときは、逆行列は計算できません。この場合は、エラーとなります。
- ※ 行列式が0に近いとき、精度が出ない場合があります。



行列 A の逆行列 A^{-1} とは、

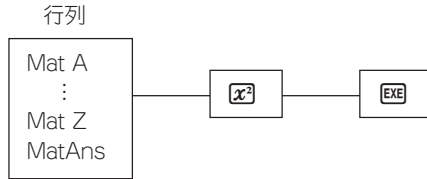
$$AA^{-1} = A^{-1}A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ を満たす行列のことです。}$$

2行2列の正方行列 A の逆行列 A^{-1} は、次のようになります。

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \text{ とすると、}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \quad \text{ただし、} ad-bc \neq 0$$

行列の自乗

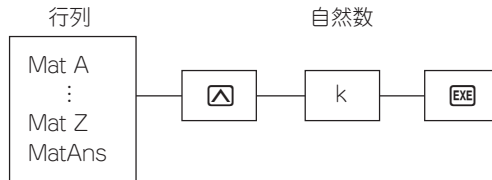


例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ の自乗を求める。

F1(Mat) **ALPHA** **A** **x²**
EXE

Ans	1	2
1	5	10
2	6	22

行列のべき乗

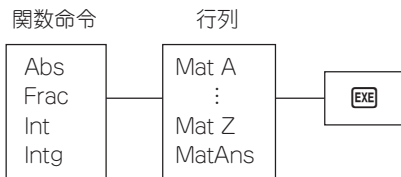


例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ の3乗を求める。

F1(Mat) **ALPHA** **A** **^** **3**
EXE

Ans	1	2
1	26	54
2	81	118

行列の絶対値/整数部・小数部抽出/最大整数計算



例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ の絶対値を求める。

OPTN **F6**(▷) **F4**(NUM) **F1**(Abs)
OPTN **F2**(MAT) **F1**(Mat) **ALPHA** **A**
EXE

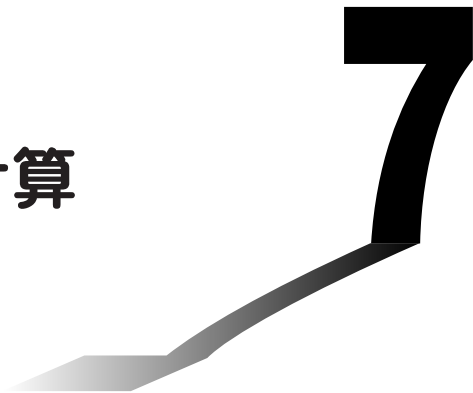
Ans	1	2
1	1	2
2	3	4



行列計算時の諸注意

- 行列式および逆行列は、消去法で計算しています。そのため、桁落ちなどにより誤差が生じることがあります。
- 行列計算は各成分に対して計算を行なうので、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。
- 行列計算を行なったとき、メモリー不足により計算結果を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から他の変数の行列に(行列式の場合は変数メモリーに)代入することができます。その場合は、
 - ・ MatAns→Mat α
ただし、 α は変数A~Zと入力してください(このとき、行列用アンサーメモリーの内容は更新されません)。

方程式計算



- 7-1. 方程式計算を行なう前に
- 7-2. 2元～6元連立1次方程式計算
- 7-3. 2次/3次方程式計算
- 7-4. ソルブ計算
- 7-5. エラーになったときは

方程式計算では、以下の3種類の計算を行なうことができます。

- (1)2元～6元連立1次方程式
- (2)2次/3次方程式
- (3)ソルブ計算

7-1. 方程式計算を行なう前に

方程式計算を行なう前に、アイコンメニュー表示からEQUAメニューを選択してください。次のようなモード表示状態になります。

```
Equation
Select Type
F1: Simultaneous
F2: Polynomial
F3: Solver
SIML POLY SOLV
```

- SIML 2元～6元連立1次方程式計算をするときに選択。
- POLY 2次/3次方程式計算をするときに選択。
- SOLV ソルブ計算をするときに選択。

方程式計算メモリーの消去

(1) 方程式計算メニュー表示から、メモリー内容を消去したい方程式に該当するファンクションキーを押します。

F1(SIML)を押したときは元数選択メニュー表示から**F1**(2)～**F5**(6)を、**F2**(POLY)を押したときは次数選択メニュー表示から**F1**(2)または**F2**(3)を押します。

また、**F3**(SOLV)を押したときはそのまま(2)に進みます。

(2) **F2**(DEL)を押します。

(3) **F1**(YES)を押します。それぞれの方程式計算メモリーの内容がすべて消去されます。

F6(NO)を押すと、方程式計算メモリーの内容は消去されません。

7-2. 2元～6元連立1次方程式計算

2元～6元連立1次方程式の解を求めることができます。

・2元連立1次方程式: $a_1x + b_1y = c_1$
 $a_2x + b_2y = c_2$

・6元連立1次方程式: $a_1x + b_1y + c_1z + d_1t + e_1u + f_1v = g_1$
 $a_2x + b_2y + c_2z + d_2t + e_2u + f_2v = g_2$
 $a_3x + b_3y + c_3z + d_3t + e_3u + f_3v = g_3$
 $a_4x + b_4y + c_4z + d_4t + e_4u + f_4v = g_4$
 $a_5x + b_5y + c_5z + d_5t + e_5u + f_5v = g_5$
 $a_6x + b_6y + c_6z + d_6t + e_6u + f_6v = g_6$

変数の個数の設定

方程式計算(EQUATION)メニュー表示から[F1](SIML)を押して計算したい連立1次方程式の元数(変数の個数)を選択してください。



● 2 | 3 | 4 | 5 | 6

..... {2元 | 3元 | 4元 | 5元 | 6元}連立1次方程式計算を行なう。

2元～6元連立1次方程式計算の実例

例 3元連立1次方程式の解 x, y, z を求める。

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

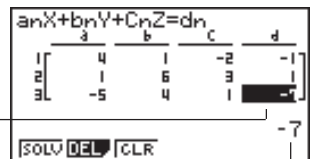
(1) 元数選択メニュー表示から[F1](2)～[F5](6)を押して、 n 元連立1次方程式メニュー表示(n は2～6)にします。

ここでは[F2](3)を押して、3元連立1次方程式メニュー表示にします。

(2) 係数を入力します。

[4] [EXE] [1] [EXE] [←] [2] [EXE] [←] [1] [EXE]
 [1] [EXE] [6] [EXE] [3] [EXE] [1] [EXE]
 [←] [5] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] [←] [7] [EXE]

係数指定セル

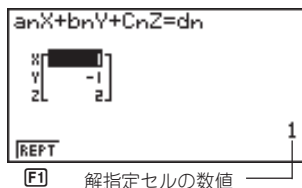


※ 係数指定セル“■”は、係数を入力すると

係数 a_1 →係数 b_1 →係数 c_1 →.....→係数 a_n →係数 b_n →係数 c_n →.....($n=2\sim6$)と移動します。

※ 係数に、分数や変数メモリーに記憶されている数値を入力することができます。

(3) **F1** (SOLV) を押します。解が求められます。



※ 内部演算は仮数部15桁で行ない、答えは仮数部10桁、指数部2桁まで表示します。

※ 連立1次方程式計算は係数を行列として演算処理しているため、係数の行列が0に近くなると逆行列の精度が悪くなるために答えの精度が出ない場合があります。

たとえば、3元連立方程式計算の解は

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix} \text{ と計算しています。}$$

※ 解が見つからないときは、エラーとなります。

※ **F1** (REPT) を押した後に係数の値を変更すれば、新たな n 元連立1次方程式計算ができます。

3元～6元連立1次方程式は入力した係数の値によっては答えが表示されるまでに非常に時間がかかる場合がありますが、故障ではありません。

■係数の訂正

(1) **EXE** を押す前に置数した係数の値を訂正したいときは……

AC を押してください。表示の値が置数する前の数値に戻ります。続けて正しい数値を入力してください。

(2) **EXE** を押して入力した係数の値を訂正したいときは……

カーソル移動キーを押して、数値を訂正したい係数の位置に“■”を移動します。続けて正しい数値を入力してください。

■入力した係数の消去

n 元連立1次方程式メニュー表示から **F3** (CLR) を押してください。入力した係数の値がすべて0になります。

7-3. 2次/3次方程式計算

2次/3次方程式の解を求めることができます。

・2次方程式： $ax^2+bx+c=0$ ただし、 $a \neq 0$

・3次方程式： $ax^3+bx^2+cx+d=0$ ただし、 $a \neq 0$

方程式の次数の設定

方程式計算(EQUATION)メニュー表示から **F2**(POLY)を押して計算したい方程式の次数を選択してください。



● **2** | **3**..... {2次 | 3次}方程式計算を行なう。

2次/3次方程式計算の実例

例 3次方程式 $x^3-2x^2-x+2=0$ の解を求める。

(1) 次数選択メニュー表示から **F1** (2) または **F2** (3) を押して、 n 次方程式メニュー表示(n は2または3)にします。

ここでは **F2** (3) を押して、3次方程式メニュー表示にします。

(2) 係数を入力します。

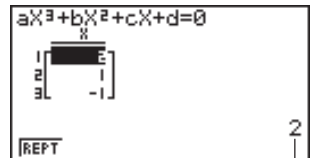
1 **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**

※ 係数指定セル“■”は、係数を入力すると

係数 a →係数 b →係数 c (→係数 d :3次方程式を計算している場合)と移動します。

※ 係数に、分数や変数メモリーに記憶されている数値を入力することができます。

(3) **F1**(SOLV)を押します。解が求められます。



解指定セルの数値

※ 内部演算は仮数部15桁で行ない、答えは仮数部10桁、指数部2桁まで表示します。

※ 解が見つからないときは、エラーとなります。

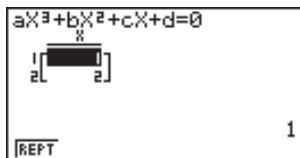
※ **F1**(REPT)を押した後に係数の値を変更すれば、新たな n 次方程式計算ができます。

● 解が重根(1つまたは2つ)のとき、または複素数のときは以下のように表示されます。

例1 3次方程式 $x^3-4x^2+5x-2=0$ の解を求める(解が2つのとき)。

1 **EXE** **(←)** **4** **EXE** **5** **EXE** **(←)** **2** **EXE**

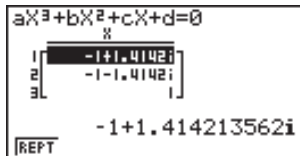
F1(SOLV)



例2 3次方程式 $x^3+x^2+x-3=0$ の解を求める(解が複素数のとき)。

1 **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **3** **EXE**

F1(SOLV)



3次方程式は入力した係数の値によっては答えが表示されるまでに非常に時間がかかる場合がありますが、故障ではありません。

■係数の訂正

(1) **EXE**を押す前に置数した係数の値を訂正したいときは……

ACを押してください。表示の値が置数する前の数値に戻ります。続けて正しい数値を入力してください。

(2) **EXE**を押して入力した係数の値を訂正したいときは……

カーソル移動キー(**◀** **▶**)を押して、数値を訂正したい係数の位置に“■”を移動します。続けて正しい数値を入力してください。

■入力した係数の消去

n 次方程式メニュー表示から **F3** (CLR)を押してください。入力した係数の値がすべて0になります。

7-4. 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、使われている任意の変数の値を求めることができます。

方程式をそのままの形で入力します。変数の一覧が表示されるので、ここに数値を入力し、計算を実行します。すると、求めたい変数の数値が求められます。

※ プログラムモードの中では変数一覧が表示されません。プログラムモードでソルブを利用するときは、変数をコマンドとともに直接入力する必要があります。

方程式計算(EQUATION)メニュー表示から **F3**(SOLV) を押すと、次のSolve式入力画面が表示されます。



ここで式を入力します。数字、アルファベット、演算記号が入力できます。等号を省略すると、式は左辺として扱われ、右辺は0と想定されます。右辺が0でない場合は、等号を入力します。

ソルブ計算の実例

- 例** 地面から初速度Vで垂直に投げ上げた物体が高さHに達するまでにかかる時間をTとする。
H=14(m), T=2(s), 動加速度G=9.8(m/s²)のとき、以下の関係が成り立つものとして初速度Vを求める。

$$H=VT - \frac{1}{2} GT^2$$

(1) **F2**(DEL) **F1**(YES)と押して、すでに入力されている方程式を削除します。

(2) 式を入力します。

ALPHA **H** **SHIFT** **=** **ALPHA** **V** **ALPHA** **T** **-** **(** **1** **÷** **2** **)** **ALPHA** **G** **ALPHA** **T** **^** **2** **EXE**

(3) 数値を入力します。

1 **4** **EXE** (H=14)

0 **EXE** (V=0)

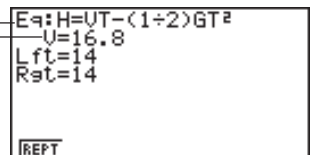
2 **EXE** (T=2)

9 **.** **8** **EXE** (G=9.8)

(4) **▲** キーを押して、V=0を反転させます。

(5) **F6**(SOLV)を押します。解が求められます。

方程式
解



※ 等号を2個以上入力するとエラーになります。

※ Lft/Rgtは、求めた近似値により左辺と右辺を計算した結果を表わしています。この2つの値の差が0に近いほど、答えはより精度の高いものであるといえます。

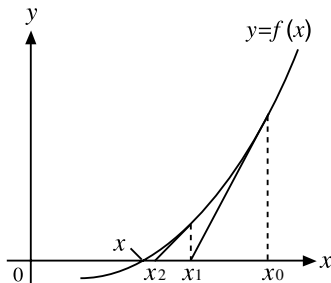
ソルブ計算について

本機では、ニュートン法を使って、関数式の解を近似的に求めます。

※ ニュートン法とは

「 $f(x)$ は、ごく狭い範囲において1次式で近似できる」という考えをもとに、式の解の近似値を微分を使って求める方法です。

まず、初期推定値 x_0 を与え、その推定値に基づいて近似値 x_1 を求めた後、左辺と右辺の計算結果を比較します。次に、求められた近似値 x_1 を新しい初期値として使って、次の近似値 x_2 を計算します。右辺と左辺の差が、ある微小な値より小さくなるまで、この計算を続けます。



※ ソルブ計算で求めた解は、真の値に対して誤差を含んでいる可能性があります。

※ 確認のために、ソルブ計算による解を元の式に代入して、結果を確かめてください。

ソルブ計算時の諸注意



- 本機のソルブ計算はニュートン法をもとにした近似計算を行なうため、以下のような状況が発生することがあります。
 - ・ 求めたい変数の初期推定値によっては、解が求められない場合があります。その場合は、解に近いと思われる数値を変数の初期値に入力してから、再度計算し直してください。
 - ・ 解の存在する式でも、まれに解が求められない場合があります。
- ニュートン法の性質上、次のような関数は解を求めにくい傾向にあります。
 - ・ 周期関数($y=\sin x - a$ など)
 - ・ グラフを描いたとき、急勾配の部分を持つ関数($y=e^x$ 、 $y=1/x$ など)
 - ・ 反比例式など不連続な関数

7-5. エラーになったときは

- 係数に数値を入力中にエラーになったときは……
[AC]を押してください。エラーが解除され、係数の値は入力する前の数値に戻ります。続けて正しい数値を入力してください。
- 演算結果がエラーになったときは……
[AC]を押してください。エラーが解除されます。続けて係数の入力をやり直してください。

グラフ機能

8



- 8-1. グラフを描く前に
- 8-2. ビューウインドウ(V-Window)の設定
- 8-3. グラフ関数式の登録・編集・選択・描画
- 8-4. グラフメモリー機能
- 8-5. マニュアルグラフの描画
- 8-6. その他のグラフ機能
- 8-7. グラフピクチャーメモリー機能(Picture)
- 8-8. グラフの背景描画(Background)



グラフ機能とは127×63ドットの大型表示をフルに使い、いろいろな関数グラフを簡単にすばやく描く機能です。描くことのできるグラフは、以下の6種類です。

- (1) 直交座標式($Y=$)のグラフ
- (2) 極座標式($r=$)のグラフ
- (3) パラメーター関数式のグラフ
- (4) $X=$ 定数のグラフ
- (5) 不等式のグラフ
- (6) 積分グラフ(RUNメニュー選択時のみ)

※ グラフ機能はプログラムにグラフ命令を書き込むことにより使うこともできます。

8-1. グラフを描く前に

アイコンメニュー表示から**GRAPHメニュー**を選択してください。次のようなグラフ関数式(Graph Func)メニュー表示になります。
この表示からグラフ関数式の登録、編集、選択、および描画を行ないます。

登録エリア
(  で移動します)



- **SEL** グラフ関数式のグラフを描く/描かないを設定。
- **DEL** グラフ関数式を消去。
- **TYPE** グラフ関数式の種類を設定。
- **COLR** 関数式のグラフを描く色を設定。
- **GMEM** グラフメモリーにグラフ関数式を保存/呼び出す。
- **DRAW** グラフ関数式のグラフを描く。



8-2. ビューウィンドウ(V-Window)の設定

ビューウィンドウとは、 x 軸・ y 軸の範囲および両軸に刻まれる目盛りの間隔のことです。

グラフを描く前に、まずグラフのビューウィンドウを設定する必要があります。

ビューウィンドウ設定は **SHIFT** **F3** (V-Window) と操作して、ビューウィンドウ設定表示を呼び出して行ないます。

(1) **SHIFT** **F3** (V-Window) と操作します。

直交座標のビューウィンドウ設定表示になります。

- ① Xmin x 軸の最小値
- ② Xmax x 軸の最大値
- ③ Xscale x 軸の目盛りの間隔
- ④ Ymin y 軸の最小値
- ⑤ Ymax y 軸の最大値
- ⑥ Yscale y 軸の目盛りの間隔



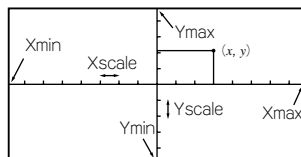
•INIT | TRIG | STD

..... ビューウィンドウ内容を{初期化 | 角度単位に合わせて初期化 | 標準化}。

•STO | RCL

..... ビューウィンドウ内容を{ビューウィンドウメモリーに保存 | ビューウィンドウメモリーから呼び出す}。

図で表わすと、右のようになります。



(2) **▼** を6回押します。

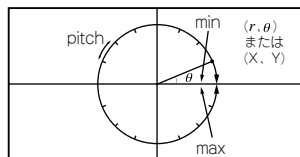
極座標/パラメーターのビューウィンドウ設定表示になります。

- ① T, θ min T, θ の最小値
- ② T, θ max T, θ の最大値
- ③ T, θ pitch T, θ のピッチ

- ① —
- ② —
- ③ —



図で表わすと、右のようになります。



(3) ビューウィンドウの設定は $Xmin \rightarrow Xmax \rightarrow Xscale \rightarrow Ymin \rightarrow Ymax \rightarrow Yscale \rightarrow T, \theta min \rightarrow T, \theta max \rightarrow T, \theta pitch$ と数値を入力し、**EXE** を押します。

数値を入力せずに **▼** を押すと、現在表示されている数値にビューウィンドウが設定されます。



P.100

P.101

(4)ビューウインドウの設定終了後は[EXIT]を押すか[SHIFT][QUIT]と操作して、ビューウインドウ設定表示から抜けてください。

※ビューウインドウ設定表示に“■”が表示されている状態から数値を入力せずに[EXE]を押しても、ビューウインドウ設定表示から抜けることができます。



- 設定できるビューウインドウの範囲は、以下のとおりです。
-9.9999E+97~9.99999E+97
- 入力桁数は、最大14桁です。10⁷以上または10⁻²未満の数値は、仮数部7桁(負符号を含む)+指数部2桁にして表示します。
- ビューウインドウ設定中には、[0]~[9]、[←]、[EXP]、[→]、および[▲]、[▼]、[◀]、[▶]、[⊕]、[⊖]、[×]、[÷]、[C]、[D]、[SHIFT][ZC]、[EXIT]、[SHIFT][QUIT]以外のキーは使えません(負符号は[←]または[⊖]を使って入力します)。
- ビューウインドウ範囲以上の数値や負符号のみなど不適切な数値を入力すると、前回の値は変更されません。
- ビューウインドウ範囲でmin値よりmax値のほうが小さいときは、軸の方向が逆になります。
- ビューウインドウには、式(たとえば2π)も設定できます。
- ビューウインドウの設定により座標軸が表示できなくなったときは、y軸の代わりに表示窓の左端か右端に、x軸の代わりに表示窓の上端か下端に目盛りが表示されます(原点に近い側の枠に目盛りを取ります)。
- ビューウインドウを変更するとグラフはクリアされ、新たに設定された座標軸のみが表示されます。
- ビューウインドウによっては、目盛りの間隔が一定とならないときがあります。
- ビューウインドウ範囲を広く取りすぎるとグラフが不連続となり、実際とは異なる表示になることがあります。
- 変曲点の近辺で急激に変化するようなグラフを表示させると、変曲点が表示し切れないときがあります。
- ビューウインドウ範囲が極端に狭いときは、エラーとなる場合があります。

ビューウインドウの初期化/標準化

■ビューウインドウの初期化

a. [SHIFT][F3](V-Window)[F1](INIT)と操作します。以下のように初期化されます。

$$\begin{array}{ll} X_{\min} = -6.3 & Y_{\min} = -3.1 \\ X_{\max} = 6.3 & Y_{\max} = 3.1 \\ X_{\text{scale}} = 1 & Y_{\text{scale}} = 1 \end{array}$$

b. [SHIFT][F3](V-Window)[F2](TRIG)と操作します。以下のように初期化されます。

(1)Degモード設定時

$$\begin{array}{ll} X_{\min} = -540 & Y_{\min} = -1.6 \\ X_{\max} = 540 & Y_{\max} = 1.6 \\ X_{\text{scale}} = 90 & Y_{\text{scale}} = 0.5 \end{array}$$

(2)Radモード設定時

$$\begin{array}{l} X_{\min} = -9.4247779 \\ X_{\max} = 9.42477796 \\ X_{\text{scale}} = 1.57079632 \end{array}$$

(3)Graモード設定時

$$\begin{array}{l} X_{\min} = -600 \\ X_{\max} = 600 \\ X_{\text{scale}} = 100 \end{array}$$

※ Ymin, Ymax, Ypitch, T, θ min, T, θ max, T, θ pitchは、[F2](TRIG)を押しても変更しません。

■ビューウインドウの標準化

[SHIFT] **[F3]** (V-Window) **[F3]** (STD)と操作します。以下のように標準化されます。

$$\begin{array}{rcl} X_{\min} & = & -10 \quad Y_{\min} = -10 \\ X_{\max} & = & 10 \quad Y_{\max} = 10 \\ X_{\text{scale}} & = & 1 \quad Y_{\text{scale}} = 1 \end{array}$$

ビューウインドウメモリー機能

ビューウインドウ内容をビューウインドウメモリーに最大6組まで保存し、呼び出すことができます。よく使うビューウインドウ内容を設定し直す必要がなく、たいへん便利です。

●ビューウインドウ内容を保存する

ビューウインドウに数値を入力して **[F4]** (STO) **[F1]** (V·W1)と操作すると、ビューウインドウ内容をビューウインドウメモリー「V·W1」に保存することができます。

※ 同じメモリーエリアにビューウインドウ内容を保存すると、以前保存していた内容は消えてしまいます。

●ビューウインドウ内容を呼び出す

[F5] (RCL) **[F1]** (V·W1)と操作すると、ビューウインドウメモリー「V·W1」に保存したビューウインドウ内容を呼び出すことができます。

※ ビューウインドウ内容を呼び出すと、直前に設定されていたビューウインドウ内容は消えてしまいます。



プログラム中にビューウインドウ設定を組み込むときは、以下のように書き込んでください。

View Window [Xminの値],[Xmaxの値],[Xscaleの値],
[Yminの値],[Ymaxの値],[Yscaleの値],
[T,θ minの値],[T,θ maxの値],[T,θ pitchの値]

8-3. グラフ関数式の登録・編集・選択・描画

関数式を20個まで登録、編集、選択し、グラフを描くことができます。

グラフ関数式の種類(グラフタイプ)の設定

グラフ関数式を登録する前に、必ず登録する関数式の種類(グラフタイプ)を設定してください。

(1)グラフ関数式メニュー表示から[F3](TYPE)を押します。

次のようなグラフタイプメニューが現われます。

●Y= | r= | Parm | X=c

.....{直交座標式 | 極座標式 | パラメーター関数式 | X=定数の式}に設定。

●Y> | Y< | Y≥ | Y≤

.....不等式 $y > f(x)$ | $y < f(x)$ | $y \geq f(x)$ | $y \leq f(x)$ の式に設定。

(2)設定したい種類(グラフタイプ)に該当するファンクションキーを押します。

グラフ関数式の登録

■直交座標式(Y=)を登録する

例 直交座標式 $y=2x^2-5$ をエリア「Y1」に登録する。

[F3](TYPE) [F1](Y=)(直交座標式の設定)

[2] [x.01] [x^2] [=] [5] (式の書き込み)

[EXE] (式の登録)

```
Graph Func :Y=
Y1:2x^2-5
```

※ 登録するエリアにパラメーター関数式があるときは、登録できませんので、他のエリアに登録するか式の削除をしてから登録してください(r=、X=定数、不等式の登録も同様)。

■極座標式(r=)を登録する

例 極座標式 $r=5\sin 3\theta$ をエリア「r2」に登録する。

[F3](TYPE) [F2](r=)(極座標式の設定)

[5] [sin] [3] [x.01] (式の書き込み)

[EXE] (式の登録)

```
Graph Func :r=
r2:5sin 3θ
```

■パラメーター関数式を登録する

例 次のパラメーター関数式をエリア「Xt3/Yt3」に登録する。

$$x=3\sin T$$

$$y=3\cos T$$

[F3](TYPE) [F3](Parm)(パラメーター式の設定)

[3] [sin] [x.01] [EXE] (xの式の登録)

[3] [cos] [x.01] [EXE] (yの式の登録)

```
Graph Func :Param
Xt3:3sin T
Yt3:3cos T
```

※ 登録するエリアに直交座標式、極座標式、X=定数の式、不等式があるときは登録できませんので、他のエリアに登録するか式の削除をしてから登録してください。

■ X=定数の式を登録する

例 X=定数の式X=3をエリア「X4」に登録する。

F3(TYPE) **F4**(X=c)(X=定数の式の設定)

3(式の入力)

EXE(式の登録)

Graph Func :X=const
X4

※ 定数にX、Y、T、r、θを書き込んだ式を登録してグラフを描こうとすると、エラーとなります。

■ 不等式を登録する

例 不等式 $y > x^2 - 2x - 6$ をエリア「Y5」に登録する。

F3(TYPE) **F6**(▷) **F1**(Y>)(不等式の設定)

X.θT x^2 **=** **2** **X.θT** **=** **6**(式の入力)

EXE(式の登録)

Graph Func :Y>
Y5 $X^2 - 2X - 6$

登録したグラフ関数式の編集(訂正・削除)

■ グラフ関数式を訂正する

例 エリア「Y1」に登録した $y=2x^2-5$ を $y=2x^2-3$ に訂正する。

▶(カーソルを表示)

▶▶▶▶▶ **3**(内容の訂正)

EXE(グラフ関数式の登録)

Graph Func :Y=
Y1 $2X^2 - 3$

■ グラフ関数式を削除する

(1) グラフ関数式メニュー表示からカーソル移動キー(▼ ▲)を押して、削除したい関数式の登録エリアに“■”を移動します。

(2) **F2**(DEL)を押します。

(3) **F1**(YES)を押します。グラフ関数式が削除されます。

※ パラメーター関数式はXtとYtでひとつの対になっています。

パラメーター関数式を訂正するときは、グラフ関数式を削除してから改めて入力してください。

関数式のグラフの描き方

■ グラフを描く色を設定する

初期状態ではグラフを描く色は青色に設定されていますが、オレンジ色・緑色に設定し直すことができます。

(1) グラフ関数式メニュー表示からカーソル移動キー(▼ ▲)を押して、グラフを描く色を設定し直したい関数式の登録エリアに“■”を移動します。

(2) **F4**(COLR)を押します。次のようなメニューが現れます。

● Blue | Orng | Grn

..... グラフの色を{青色 | オレンジ色 | 緑色}に設定。



■ グラフを描く/描かないを設定する

例 次に関数式のみ選択して、グラフを描く。

$$Y1=2x^2-5 \quad r2=5\sin 3\theta$$

ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$\begin{aligned} Xmin &= -5 & Ymin &= -5 \\ Xmax &= 5 & Ymax &= 5 \\ Xscale &= 1 & Yscale &= 1 \end{aligned}$$



(グラフを描かない関数式の登録エリアの指定)

```
Graph Func :Y=
Y1 2X^2-5
r2 5sin 3θ
X3 3sin I
Yt 3 3cos I
X4 3
Y5 X^2-2X-6
```

F1(SEL)

(グラフを描かない状態に設定)

```
Graph Func :Y=
Y1 2X^2-5
r2 5sin 3θ
X3 3sin I
Yt 3 3cos I
```

反転状態を解除します。

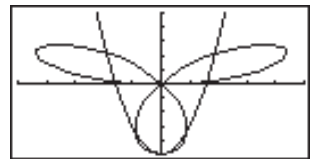
F1(SEL)

F1(SEL)

```
Graph Func :Y=
Y1 2X^2-5
r2 5sin 3θ
Xt 3 -3sin I
Yt 3 -3cos I
X4 3
Y5 X^2-2X-6
```

F6(DRAW)または **EXE**

(グラフの描画)

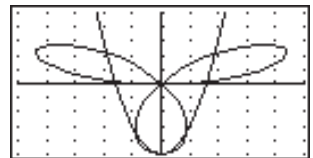


※ **SHIFT F6**(G↔T)と操作するか **AC** を押すと、グラフ関数式メニュー表示に戻ります。

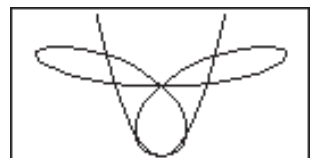


セットアップ表示から以下のモードを設定することにより、グラフを描く画面を変更することができます。

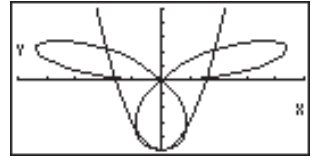
- グラフ座標格子点表示設定(Grid)モードを「On」に設定することにより、画面上に座標格子点を表示させることができます。
(Axes : On Label : Off)



- グラフ座標軸表示設定(Axes)モードを「Off」に設定することにより、画面上に座標軸を表示させないことができます。
(Label : Off Grid : Off)



- グラフ座標軸名(x, y)表示設定(Label)モードを「On」に設定することにより、画面上に座標軸名(x, y)を表示させることができます。
(Axes : On Grid : Off)



グラフ描画時の諸注意



- 極座標式($r =$)またはパラメーター関数式のグラフを描くとき、設定したビューウインドウのpitchの値がmin値とmax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、pitchの値がmin値とmax値の差に対して小さすぎると、グラフを描くのに大変時間がかかります。
pitchの値には、適切な数値を設定するように注意してください(2π を60~100で割った数値を一つの目安としてください)。
- X=定数にXの式を書き込み、グラフを描こうとすると、エラーとなります。

8-4. グラフメモリー機能



GRAPHメニューを選択して登録したグラフ関数式をグラフメモリーに最大6種類まで保存し、呼び出すことができます。

保存されるデータは、以下のとおりです。

- ・グラフ関数式(最大20個)
- ・関数式のグラフを描く/描かないの設定状態
- ・グラフタイプの設定状態
- ・ビューウインドウ内容(1組)
- ・グラフを描く色の設定状態

■ グラフ関数式を保存する

F5(GMEM) **F1**(STO) **F1**(GM1)と操作すると、選択したグラフ関数式をグラフメモリー「GM1」に保存することができます。

※ 同じメモリーエリアにグラフ関数式を保存すると、以前保存していた内容は消えてしまいます。

※ グラフ関数式を保存するときにメモリー容量を超える場合は、エラーとなります。

■ グラフ関数式を呼び出す

F5(GMEM) **F2**(RCL) **F1**(GM1)と操作すると、グラフメモリー「GM1」に保存したグラフ関数式を呼び出すことができます。

※ グラフ関数式を呼び出すと、直前に登録されていたグラフ関数式および諸設定内容は消えてしまいます。

8-5. マニュアルグラフの描画

アイコンメニュー表示から**RUN**メニューを選択して、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** (GRPH) と操作してから、書き込みます。次のようなグラフコマンドメニューが現れます。

Y= | **r=** | **Parm** | **X=c** | **Gf/dx**

..... [直交座標式のグラフ | 極座標式のグラフ | パラメーター関数式のグラフ | X=定数のグラフ | 積分グラフ] を描くときに使用。

Y> | **Y<** | **Y≥** | **Y≤**

..... 不等式 $y > f(x)$ | $y < f(x)$ | $y \geq f(x)$ | $y \leq f(x)$ のグラフを描くときに使用。

直交座標式(Y=)のグラフ

[Sketch]-[GRPH]-[Y=]

$y = f(x)$ の形で表される関数式のグラフを描くことができます。

例 $y = 2x^2 + 3x - 4$ のグラフを描く。

ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

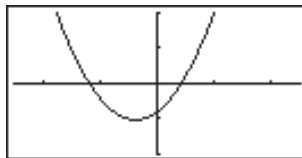
Xmin = - 5 Ymin = - 10
 Xmax = 5 Ymax = 10
 Xscale = 2 Yscale = 5

- (1) セットアップ表示からグラフ関数式タイプ(Func Type)モードを呼び出し、グラフタイプを「**Y=**」に設定し、**EXIT** を押します。
- (2) 直交座標式(Y=)を書き込みます。

SHIFT **F4** (Sketch) **F1** (Cls) **EXE**

F5 (GRPH) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x²** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4**

- (3) **EXE** を押して、グラフを描きます。



※ 以下の20種類の組み込み関数のグラフを描くことができます。

·sinx	·cosx	·tanx	·sin ⁻¹ x	·cos ⁻¹ x	·tan ⁻¹ x
·sinhx	·coshx	·tanhx	·sinh ⁻¹ x	·cosh ⁻¹ x	·tanh ⁻¹ x
·√x	·x ²	·logx	·lnx	·10 ^x	·e ^x
·x ⁻¹	· ³ √x				

なお、組み込み関数グラフのビューウィンドウは、自動的に設定されます。

極座標式($r=$)のグラフ[Sketch]-[GRPH]-[$r=$]

$r=f(\theta)$ の形で表される関数式のグラフを描くことができます。

例 $r=2\sin 3\theta$ のグラフを描く。

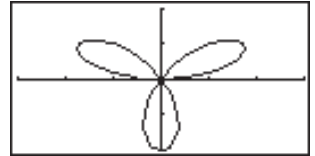
ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$\begin{array}{lll} X_{\min} & = & -3 \quad Y_{\min} = -2 \quad T, \theta \min = 0 \\ X_{\max} & = & 3 \quad Y_{\max} = 2 \quad T, \theta \max = \pi \\ X_{\text{scale}} & = & 1 \quad Y_{\text{scale}} = 1 \quad T, \theta \text{ pitch} = \pi \div 36 \end{array}$$

- (1) セットアップ表示からグラフ関数式タイプ(Func Type)モードを呼び出し、グラフタイプを「 $r=$ 」に設定します。
- (2) 角度単位を「Rad」に設定し、**EXIT**を押します。
- (3) 極座標式($r=$)を書き込みます。

SHIFT **F4** (Sketch) **F1** (Cls) **EXE**
F5 (GRPH) **F2** ($r=$) **2** **sin** **3** **X,θ,T**

- (4) **EXE**を押して、グラフを描きます。



※ 以下の20種類の組み込み関数のグラフを描くことができます。

·sinθ	·cosθ	·tanθ	·sin ⁻¹ θ	·cos ⁻¹ θ	·tan ⁻¹ θ
·sinhθ	·coshθ	·tanhθ	·sinh ⁻¹ θ	·cosh ⁻¹ θ	·tanh ⁻¹ θ
·√θ	·θ ²	·logθ	·lnθ	·10 ^θ	·e ^θ
·θ ⁻¹	· ³ √θ				

なお、組み込み関数グラフのビューウィンドウは、自動的に設定されます。

パラメーター関数式のグラフ

[Sketch]-[GRPH]-[Parm]

$(X, Y) = (f(T), g(T))$ 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。

$$x = 7\cos T - 2\cos 3.5T \quad y = 7\sin T - 2\sin 3.5T$$

ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

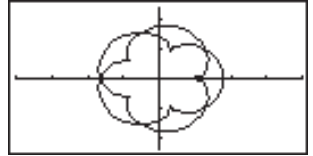
$$\begin{array}{lll} X_{\min} & = & -20 \quad Y_{\min} = -12 \quad T, \theta \min = 0 \\ X_{\max} & = & 20 \quad Y_{\max} = 12 \quad T, \theta \max = 4\pi \\ X_{\text{scale}} & = & 5 \quad Y_{\text{scale}} = 5 \quad T, \theta \text{ pitch} = \pi \div 36 \end{array}$$

- (1) セットアップ表示からグラフ関数式タイプ(Func Type)モードを呼び出し、グラフタイプを「Parm」に設定します。
- (2) 角度単位を「Rad」に設定し、**EXIT**を押します。

(3)パラメーター関数式を書き込みます。

SHIFT F4 (Sketch) F1 (Cls) EXE
 F5 (GRPH) F3 (Parm)
 7 cos $\text{X,}\theta\text{T}$ = 2 cos 3 . 5 $\text{X,}\theta\text{T}$,
 7 sin $\text{X,}\theta\text{T}$ = 2 sin 3 . 5 $\text{X,}\theta\text{T}$)

(4) EXE を押して、グラフを描きます。



X=定数のグラフ

[Sketch]-[GRPH]-[X=c]

X=定数の形で表される関数式のグラフを描くことができます。

例 X=3のグラフを描く。
 ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

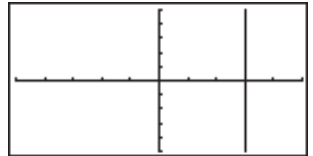
$X_{\min} = -5$ $Y_{\min} = -5$
 $X_{\max} = 5$ $Y_{\max} = 5$
 $X_{\text{scale}} = 1$ $Y_{\text{scale}} = 1$

(1)セットアップ表示からグラフ関数式タイプ(Func Type)モードを呼び出し、グラフタイプを「X=c」に設定し、 EXIT を押します。

(2)X=定数の式を書き込みます。

SHIFT F4 (Sketch) F1 (Cls) EXE
 F5 (GRPH) F4 (X=c) 3

(3) EXE を押して、グラフを描きます。



不等式のグラフ

[Sketch]-[GRPH]-[Y>]/[Y<]/[Y≥]/[Y≤]

$y > f(x)$, $y < f(x)$, $y \geq f(x)$, $y \leq f(x)$ の形で表される不等式のグラフを描くことができます。

例 不等式 $y > x^2 - 2x - 6$ のグラフを描く。
 ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$X_{\min} = -6$ $Y_{\min} = -10$
 $X_{\max} = 6$ $Y_{\max} = 10$
 $X_{\text{scale}} = 1$ $Y_{\text{scale}} = 5$

(1)セットアップ表示からグラフ関数式タイプ(Func Type)モードを呼び出し、グラフタイプを「Y>」に設定し、 EXIT を押します。

(2)不等式を書き込みます。

SHIFT F4 (Sketch) F1 (Cls) EXE
 F5 (GRPH) F6 ($>$) F1 ($Y >$) $\text{X,}\theta\text{T}$ x^2 = 2 $\text{X,}\theta\text{T}$ - 6

(3) **EXE** を押して、グラフを描きます。



積分グラフ

[Sketch]-[GRPH]-[Gf dx]

積分計算を行なった関数式 $y=f(x)$ のグラフを描くことができます。
このとき、計算結果を表示し、計算範囲を反転表示します。

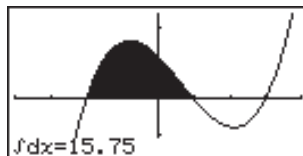
例 $\int_{-2}^1 (x+2)(x-1)(x-3) dx$ のグラフを描く。許容範囲誤差数は $1E-4$ とする。
ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$\begin{array}{ll} Xmin = -4 & Ymin = -8 \\ Xmax = 4 & Ymax = 12 \\ Xscale = 1 & Yscale = 5 \end{array}$$

- (1) セットアップ表示からグラフ関数式タイプ(Func Type)モードを呼び出し、グラフタイプを「Y=」に設定し、**EXIT** を押します。
- (2) 積分グラフ式を書き込みます。

SHIFT **F4** (Sketch) **F1** (Cl) **EXE**
F5 (GRPH) **F5** (Gf dx) **CL** **0** **+** **2** **)** **CL** **0** **-** **1** **)**
CL **0** **-** **3** **)** **↓** **(←)** **2** **↓** **1** **↓** **1** **EXP** **(←)** **4**

(3) **EXE** を押して、グラフを描きます。



※ 積分グラフを描く前に必ず **SHIFT** **F4** (Sketch) **F1** (Cl) と操作して、グラフをクリアしてください。

■ 積分グラフ命令は、プログラムに書き込むことができます。



8-6. その他のグラフ機能


P.12

本機はグラフを利用してx座標・y座標の値を読み取ったり、グラフを拡大・縮小したりすることができます。

※ この機能は、直交座標式のグラフ、極座標式のグラフ、パラメーター関数式グラフ、X=定数のグラフ、および不等式グラフについてのみ使うことができます。

コネクトタイプとプロットタイプのグラフ(Draw Type)

セットアップ表示からドロータイプ(Draw Type)モードを設定することにより、以下の2種類のグラフを描くことができます。

- コネクトタイプ(Connect)
計算値に相当する点と点を疑似的な線で結び、グラフを曲線として描くタイプ。
- プロットタイプ(Plot)
計算値に相当する点のみを表示し、グラフを描くタイプ。

トレース(Trace)機能

トレース機能とは、グラフ上に点滅されたポインター(点)をカーソル移動キーで移動させて、座標軸上の点の位置を読み取る機能です。
ポインターの座標値は、以下のように表示されます。

- 直交座標式のグラフ

X=-3.095238095 Y=5.875283444

- 極座標式のグラフ

r=1.7320508075 θ=0.34906585039

- パラメーター関数式のグラフ

T=0.78539816339
X=6.7975065333 Y=4.1843806035

- X=定数のグラフ

X=3 Y=0

- 不等式のグラフ

X=-6.3 Y<38.69

■ポインターの座標値を表示する

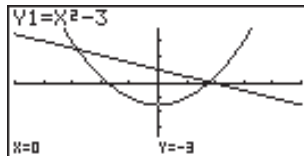
例 次の2つの式のグラフの交点を求める。

$$Y1=x^2-3 \quad Y2=-x+2$$

ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$\begin{aligned} X_{\min} &= -5 & Y_{\min} &= -10 \\ X_{\max} &= 5 & Y_{\max} &= 10 \\ X_{\text{scale}} &= 1 & Y_{\text{scale}} &= 2 \end{aligned}$$

- (1) グラフを描いた後、**F1**(Trace)を押します。
グラフの中央にポインターが点滅します。



※ ポインターはグラフ上に現れない場合があります。

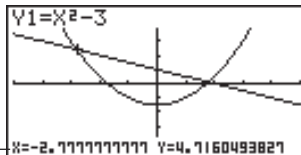
(2) ◀を押して、2つのグラフの交点にポインターを合わせます。



※ ▶ または ◀ を押すと、グラフにそってポインターが移動します。

▶ または ◀ を押し続けると、ポインターは連続的に移動します。

x/y座標値 $X=-2.1111111111111111$ $Y=4.1160493821$



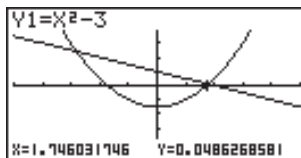
(3) ▲ または ▼ を押すと、もう一方のグラフの同じx座標の位置にポインターが移動します。再び ▲ または ▼ を押すと、ポインターは元の位置に戻ります。

(4) ▶ を押して、もう一方の交点にポインターを合わせます。



※ トレースを中断するときは **F1** (Trace) を押してください。

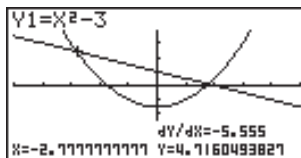
※ トレース中は **AC** を押さないでください。



P.12

■ 微分係数を表示する

セットアップ表示から微分係数表示設定(Derivative)モードを「On」に設定することにより、トレース機能を実行時にポインター(点)の座標値に加えて、ポインターの微分係数を表示させることができます。



※ グラフ関数式の種類(グラフタイプ)により、座標値および微分係数の値は以下のように表示されます。

● 直交座標式のグラフ

$X=-2.1111111111111111$ $dY/dX=-5.555$
 $Y=4.1160493821$

● 極座標式のグラフ

$r=1.4142135623$ $dY/dX=0.6602$
 $\theta=0.26179938779$

● パラメーター関数式のグラフ

$dX/dT=3$ $dY/dT=0$
 $T=0$ $dY/dX=0$

● X=定数のグラフ

$X=3$ $dY/dX=ERROR$
 $Y=0$

● 不等式のグラフ

$X=-6.3$ $dY/dX=-12.6$
 $Y<38.69$



P.13

セットアップ表示からポインター座標値表示設定(Coord)モードを「Off」に設定することにより、画面上にポインター(点)の座標値を表示させないことができます。

■ グラフをスクロールする

トレースしているグラフがx軸・y軸方向に表示を超えて伸びているときは、▶ または◀ を押し続けると、ポインターが右端または左端まで移動した後、8ドット分左右にグラフが移動します。

※トレース中にスクロールできるグラフは、直交座標式のグラフおよび不等式のグラフのみです。極座標式のグラフ、パラメーター関数式のグラフ、および $X=$ 定数のグラフはスクロールできません。

GRAPHメニュー選択時に画面分割表示(Dual Screen)モードを「Graph」または「G to T」に設定してトレース機能を実行すると、グラフのスクロールはできません。



- トレース機能は、グラフを描いた直後のみ実行できます。諸設定を変更したときは、実行できません。
- 最下行に表示されるx座標・y座標の値は、仮数部12桁または7桁+指数部2桁となります。ただし、微分係数の値は、仮数部6桁となります。
- トレース機能は、プログラムに書き込んで使うことはできません。
- プログラムが「▲」により演算停止中(“-Disp-”表示中)は、トレース機能を使うことができます。

スクロール(Scroll)機能

スクロール機能とは、描いたグラフを座標軸ごと上下左右に移動させる機能です。グラフを描いた直後にカーソル移動キーを押すと、12ドット分表示画面をずらしてグラフを描き直します。

範囲指定グラフ機能

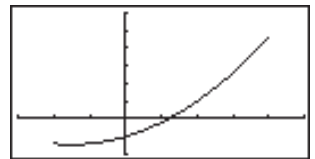
グラフ関数式を登録するとき以下のように入力すると、始点、終点を指定することができます。

[関数式] ◀ [SHIFT] [L] [始点] ▶ [終点] [SHIFT] [J] [EXE]

例 $y=x^2+3x-5$ のグラフを、 $-2 \leq x \leq 4$ の範囲で描く。
ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

Xmin = -3 Ymin = -10
Xmax = 5 Ymax = 30
Xscale = 1 Yscale = 5

[F3] (TYPE) [F1] (Y=) (グラフタイプの設定)
[X,θ,T] [x²] [+ 3] [X,θ,T] [- 5] [▶]
[SHIFT] [L] [(-) 2] [▶] [4] [SHIFT] [J] [EXE] (式の登録)
[F6] (DRAW) または [EXE] (グラフの描画)



※ 範囲指定グラフ機能は、直交座標式のグラフ以外に極座標式のグラフ、パラメーター関数式グラフ、および不等式グラフについても使うことができます。

オーバーライト(Overwrite)機能

グラフ関数式を登録するとき以下のように入力すると、関数式内の変数の値を任意に変更させてグラフを重ね描きさせることができます。

[変数を1つ含む関数式] \blacktriangleright [SHIFT] [L] [変数] [SHIFT] [=] [任意の値] \blacktriangleright [任意の値]
 \blacktriangleright …… [任意の値] [SHIFT] [J] [EXE]

例 $y = Ax^2 - 3$ の変数 A を 3, 1, -1 にそれぞれ変更したときのグラフを描く。
 ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

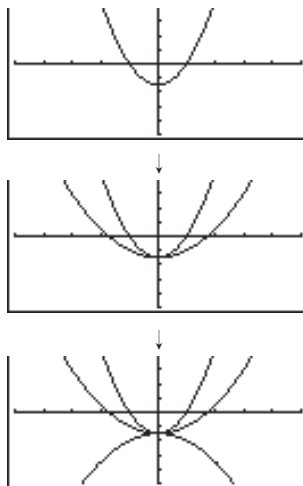
Xmin = -5 Ymin = -10
 Xmax = 5 Ymax = 10
 Xscale = 1 Yscale = 2

[F3] (TYPE) [F1] (Y=) (グラフタイプの設定)

[ALPHA] [A] [X,θ,T] [x²] [=] [3] \blacktriangleright [SHIFT] [L] [ALPHA] [A]

[SHIFT] [=] [3] \blacktriangleright [1] \blacktriangleright [←] [1] [SHIFT] [J] [EXE] (式の登録)

[F6] (DRAW) (グラフの描画)



- ※ 値を変更させる変数は、1つしか指定できません。
- ※ 変数に X , Y , r , θ , T を使うことはできません。
- ※ 変数の値には、値を変更させる変数自身を使うことはできません。
- ※ グラフ同時描画 (Simul. Graph) モードが「On」に設定されているときは、変数の各値のグラフが同時に描かれます。
- ※ オーバーライト機能は、直交座標式のグラフ、極座標式のグラフ、パラメーター関数式グラフ、および不等式グラフについてのみ使うことができます。

ズーム(Zoom)機能

ズーム機能とは、グラフを拡大・縮小する機能です。

グラフを描いた直後に **F2**(Zoom)を押すと、ズーム/オートビューウインドウメニューが現われます。

- **BOX** ボックスズーム機能によりグラフを拡大。
- **FACT** ファクターズーム機能実行時のx軸・y軸方向の拡大・縮小比率を指定。
- **IN | OUT** ファクターズーム機能により指定した比率にグラフを{拡大 | 縮小}。
- **AUTO** y 軸方向いっぱい描くようにy 軸のビューウインドウの値を自動的に設定。
- **ORIG** ボックスズーム機能またはファクターズーム機能により拡大・縮小されたグラフを元の大きさに戻す。
- **SQR** ビューウインドウのyの値をそのままにして、ビューウインドウ比率が $y/x=1$ になるようにxの値を補正。
- **RND** ポインター座標値を適切な有効桁数に丸める。
- **INTG** 各ドット幅を1にして、座標値が整数になるようにする。
- **PRE** ズーム機能により変換されたビューウインドウ内容を直前の値に戻す。

■ ボックスズーム機能

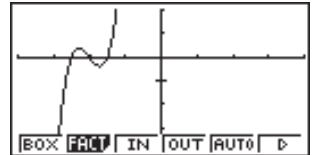
[Zoom]-[BOX]

ボックスズーム機能とは拡大したいグラフの場所を箱形で囲み、その場所を表示の大きさまで拡大する機能です。

例 $y=(x+5)(x+4)(x+3)$ のグラフをボックスズーム機能により拡大する。
ただし、ビューウインドウは以下のように設定されているものとする。

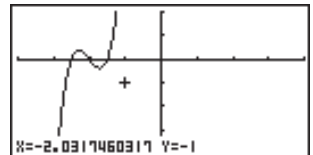
$$\begin{array}{ll} X_{\min} = -8 & Y_{\min} = -4 \\ X_{\max} = 8 & Y_{\max} = 2 \\ X_{\text{scale}} = 2 & Y_{\text{scale}} = 1 \end{array}$$

- (1) グラフを描いた後、**F2**(Zoom)を押します。
表示画面の中央にポインターが点滅します。

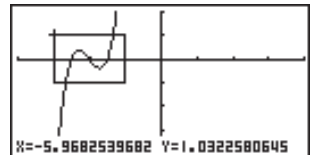


F1

- (2) **F1**(BOX)を押した後カーソル移動キーを押して、拡大したい場所を長方形で囲んだときの一つの角にポインターを移動させ、**EXE**を押します。



- (3) カーソル移動キーを押して、長方形のもう一方の角(対角)にポインターを移動させます。



P.117

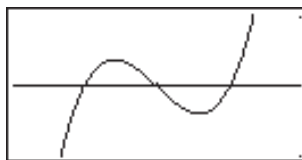
P.118

P.118

P.119

P.119

- (4) **EXE**を押します。グラフが表示画面の大きさに拡大されます。



※ グラフを元の大きさに戻すときは、**F2** (Zoom) **F6** (>) **F1** (ORIG)と操作してください。



- 同一点または直線上の2点を指定したとき、ボックスズーム機能による拡大はできません。この場合、2点目として指定したポインターが点滅したままの状態になります。
- ボックスズーム機能は、すべてのグラフについて使うことができます。

■ファクターズーム機能

[Zoom]-[FACT]-[IN]/[OUT]

ファクターズーム機能とは、中心点(ポインター)を基準にグラフを拡大・縮小(ズームイン・ズームアウト)する機能です。

※ 中心点(ポインター)は、カーソル移動キーにより移動させることができます。

例 次の2つの式のグラフをx軸・y軸方向ともに5倍に拡大して、接点を持つかどうか確かめる。

$$Y1=(x+4)(x+1)(x-3) \quad Y2=3x+22$$

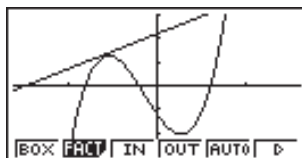
ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$Xmin = -8 \quad Ymin = -30$$

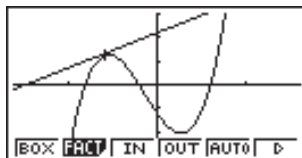
$$Xmax = 8 \quad Ymax = 30$$

$$Xscale = 5 \quad Yscale = 10$$

- (1) グラフを描いた後、**F2** (Zoom)を押します。
表示画面の中央にポインターが点滅します。



- (2) カーソル移動キーを押して、接点と思われる位置にポインターを移動させます。



F2

- (3) **F2** (FACT)を押して拡大・縮小比率の入力表示を呼び出し、x軸・y軸方向の拡大比率を入力します。

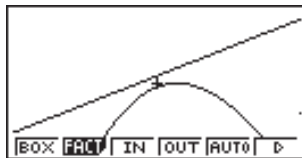
F2 (FACT)

5 **EXE** **5** **EXE**

```
Factor
Xfact:5
Yfact:5
```

- (4) **[EXT]** を押して前の表示に戻った後、**[F3]** (IN) を押します。
 グラフが拡大されます。

このグラフより、2つの式は接点を持たないことが一目でわかります。



グラフを縮小するときはグラフを拡大するときとまったく同じように操作した後、**[F4]** (OUT) を押してください。

- ※ ビューウインドウの値は、x軸方向に1/5倍、y軸方向に1/5倍と変換されます。この値は**[F6]** (>) **[F5]** (PRE) と操作すると、直前の値に戻ります。
- ※ ファクターズーム機能を繰り返し実行すると、前回拡大・縮小したグラフをさらに拡大・縮小することができます。

● 拡大・縮小比率の初期化

[F2] (Zoom) **[F2]** (FACT) **[F1]** (INIT) と操作すると、拡大・縮小比率は以下のように初期化されます。

Xfact=2 Yfact=2

プログラムにファクターズーム機能を組み込むときは、以下のように書き込んでください。

Factor [X軸方向の拡大・縮小値],[Y軸方向の拡大・縮小値]

- 拡大・縮小比率は、正の値のみ有効となります。また、入力桁数は最大14桁となります。
- ファクターズーム機能は、すべてのグラフについて使うことができます。

オートビューウインドウ機能

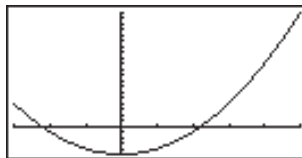
[Zoom]-[AUTO]

オートビューウインドウ機能とは、y 軸方向いっぱいにはグラフを描くようにy軸のビューウインドウの値を自動的に設定する機能です。y軸の値は、x軸の値を基準に設定されます。

例 x軸のビューウインドウがXmin=-3、Xmax=5に設定されているとき、 $y=x^2-5$ のグラフをオートビューウインドウ機能を使って描く。

- (1) グラフを描いた後、**[F2]** (Zoom) を押します。

- (2) **[F5]** (AUTO) を押します。y 軸方向いっぱいにはグラフが描かれます。



グラフ補正機能

[Zoom]-[SQR]

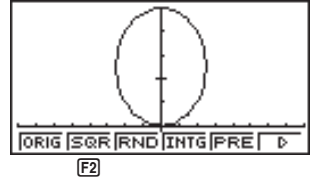
グラフ補正機能とは、ビューウィンドウのyの値をそのままにして、ビューウィンドウ比率が $y/x=1$ になるようにxの値を補正する機能です。
円グラフを描くときなどに使うと便利です。

例 $r=5\sin\theta$ のグラフをグラフ補正機能を使って描く。

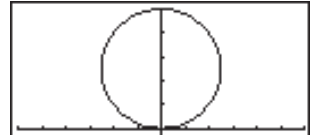
ただし、ビューウィンドウは以下のように設定されているものとする。

$$\begin{array}{ll} X_{\min} = -8 & Y_{\min} = -1 \\ X_{\max} = 8 & Y_{\max} = 5 \\ X_{\text{scale}} = 1 & Y_{\text{scale}} = 1 \end{array}$$

- (1) グラフを描いた後、**F2**(Zoom) **F6**(▷)と操作します。



- (2) **F2**(SQR)を押します。グラフが円に補正されます。



ポインター座標値丸め機能

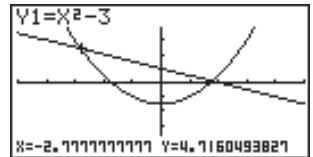
[Zoom]-[RND]

ポインター座標値丸め機能とは、ポインターの点滅する座標値を適切な有効桁数に丸める機能です。トレース機能やプロット機能などを使うときに便利です。

例 111ページの例の2つの式のグラフの交点をポインター座標値丸め機能を使って求める。

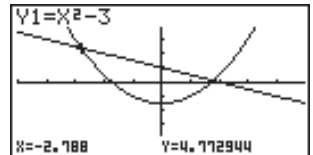
ただし、ビューウィンドウは111ページの例と同様とする。

- (1) グラフを描いて**F1**(Trace)を押した後、◀を押して2つのグラフの交点にポインターを合わせます。



- (2) **F2**(Zoom) **F6**(▷)と操作します。

- (3) **F3**(RND)を押した後**F1**(Trace)を押し、◀を押して2つのグラフの交点にポインターを合わせます。
ポインターが点滅している座標値が丸められて、表示されます。



インテジャー機能

[Zoom]-[INTG]

インテジャー機能とは、ドットの幅を1にして、座標値を整数になるようにグラフを描き直す機能です。

1つのドットのX軸方向の幅を Δx 、Y軸方向の幅を Δy とすると

$$\Delta x = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{126}$$

$$\Delta y = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{62} \quad \text{となります。}$$

オートビューウインドウ機能、グラフ補正機能、ポインター座標値丸め機能、インテジャー機能、ズーム機能に関する諸注意



- 各機能は、すべてのグラフについて使うことができます。
- 各機能は、プログラムに書き込んで使うことはできません。
- 「:」の含まれた関数式の中にグラフ関数式以外の内容(計算など)が含まれていても、各機能は実行されます。
- 「▲」の含まれた関数式のグラフを各機能によって描くと、「▲」までのグラフには各機能が実行されますが、「▲」以降のグラフは通常の重ね描きとして描かれません。

プレビウス機能

[Zoom]-[PRE]

プレビウス機能とは、ズーム機能を実行したことにより変換されたビューウインドウ内容を実行する前の内容に戻す機能です。

ズーム実行後に **[F6]**(▷) **[F5]**(PRE)と操作します。

※ プレビウス機能は、すべてのズーム機能について使うことができます。

8-7. グラフピクチャーメモリー機能(Picture)

現在描かれているグラフの画像をピクチャーメモリーに最大 6 個まで保存し、呼び出すことができます。保存させたグラフ画像を背景にグラフを重ねて描いたりすることができ、たいへん便利です。

■ グラフ画像を保存する

OPTN **F1** (PICT) **F1** (STO) **F1** (Pic1) と操作すると、描いたグラフの画像をピクチャーメモリー「Pic1」に保存することができます。

※ 同じメモリーエリアにグラフ画像を保存すると、以前保存していた内容は消えてしまいます。

■ グラフ画像を呼び出す

GRAPHメニュー選択後にグラフを描き、**OPTN** **F1** (PICT) **F2** (RCL) **F1** (Pic1) と操作すると、ピクチャーメモリー「Pic1」に保存したグラフ画像を呼び出すことができます。

※ デュアルグラフ画面など 2 分割して表示されている画面は、保存することができません。

8-8. グラフの背景描画(Background)



P.13

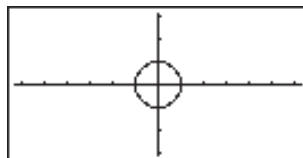
セットアップ表示からグラフ背景設定(Background)モードを「Pict1」～「Pict6」に設定することにより、ピクチャー機能にて保存したグラフ画像を背景として使うことができます。

※ RUN/STAT/GRAPH/DYNA/TABLE/RECUR/CONICS/TVMメニューを選択したときに、グラフの背景を描くことができます。

例1 円 $X^2+Y^2=1$ のグラフを背景にして、 $Y=X^2+A$ の係数 A の値を -1 から 1 まで 1 ずつ変化させてダイナミックグラフを描くと、円に対する共有点を一目で把握することができる。

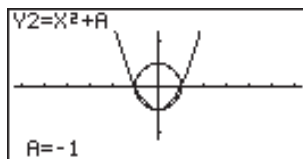
背景のグラフ画像を呼び出す。

($X^2+Y^2=1$ のグラフ)

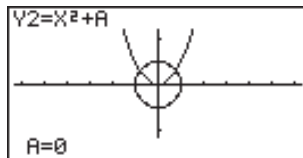


グラフを描く

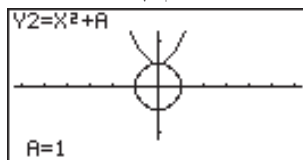
($Y=X^2-1$ のグラフ)



($Y=X^2$ のグラフ)



($Y=X^2+1$ のグラフ)



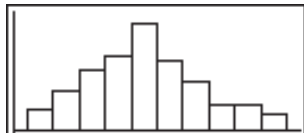
P.165

P.155

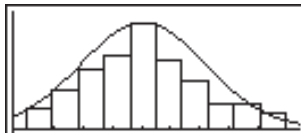
※ 円グラフの描き方は「第14章 円錐曲線のグラフ」を、ダイナミックグラフの描き方については「第13章 ダイナミックグラフ機能」をそれぞれご覧ください。

例2 統計グラフのヒストグラムを背景にして、正規分布曲線を描くと、統計データの関係性を一目で把握することができる。

背景のグラフ画像を呼び出す
(ヒストグラム)



グラフを描く
(正規分布曲線)



P.213

※ 統計グラフの描き方は「第18章 統計グラフ&統計計算」をご覧ください。