

fx-570MS
fx-991MS

取扱説明書2（付加機能編）



本書はお読みになった後も大切に保管してください。

CASIO[®]

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

CA 310029-001V06

目次

計算を始める前に	3
■ 各種モード	3
数式計算と編集機能	4
■ リプレイのコピー機能	4
■ 数式記憶機能(カルク機能)	5
■ ソルブ機能	5
関数計算	6
■ Eng計算記号入力	6
複素数計算	8
■ 絶対値/偏角計算	8
■ 直交座標形式 ↔ 極座標形式表示切り替え	9
■ 共役複素数	10
n 進計算	10
統計計算	12
正規分布	12
微分計算	13
積分計算	14
行列計算	14
■ 行列の入力	15
■ 行列要素の編集	15
■ 行列の加減乗算	15
■ 行列のスカラー積	16
■ 行列式	16
■ 転置行列	17
■ 逆行列	17
■ 行列の絶対値	17
ベクトル計算	18
■ ベクトルの入力	18
■ ベクトル要素の編集	19
■ ベクトルの加減算	19
■ ベクトルのスカラー積	19
■ ベクトルの内積	20
■ ベクトルの外積	20
■ ベクトルの絶対値	20

単位変換	21
科学定数	23
電源および電池交換	25
仕様	28
キーの働き	29

以下の項目の説明は、“fx-95MS/fx-100MS/fx-570MS/
fx-912MS (fx-115MS)/fx-991MS 取扱説明書”をお読みく
ださい。

ハードケースの使い方

安全上のご注意

ご使用上の注意

2行表示

計算を始める前に (「各種モード」を除く)

基本計算

メモリー計算

関数計算

方程式計算

統計計算

技術情報

計算を始める前に


■各種モード

本機では、計算ジャンルごとに、計算モードを切り替える必要があります。下記の表を参考に、モードを切り替えてください。

● 下記のモード表は、fx-570MS/fx-991MSのものです。

<fx-570MS/fx-991MS>

	モード名	キー操作
標準計算	COMP	 1
複素数計算	CMPLX	 2
標準偏差計算	SD	  1
回帰計算	REG	  2
n 進計算	BASE	  3
方程式計算	EQN	   1
行列計算	MAT	   2
ベクトル計算	VCT	   3




※  キーを何度か押すと、セットアップ項目(Deg, Rad など)を選択することができます。セットアップ項目の詳細は、おのこの説明をごらんください。

また、本書では、各章のタイトルに、必要なモードを記載してあります。計算ジャンルごとに、モードを使いわけてください。

例： **複素数計算**



重要

●   **2** (Mode)  と操作すると、すべてのモードや設定が初期状態にリセットされます。

計算モード COMP

角度指定 Deg

表示桁数指定 Norm 1/Eng OFF

複素数表示指定 $a+bi$

分数表示指定 a^{b/c}

小数点表示指定 Dot

- モードやセットアップシンボルは表示部の上段に表示されます。ただし、 n 進シンボルは指数部に表示されます。
- 現在のモードがBASEモードのときは、Eng記号を使った計算はできません。
- 現在のモードがBASEモードのときは、角度単位指定と表示指定(Disp)の選択はできません。
- COMPモード、CMPLXモード、SDモード、REGモードは、角度単位指定と組み合わせて使用することができます。
- 計算を始める前に必ず計算モード(SDか、REGか、COMPか、CMPLXか)と角度指定(Degか、Radか、Graか)を確認してください。

数式計算と編集機能

COMP

数式計算と編集を行なうには、下記のように操作し、COMPモードを指定します。

COMP [MODE] [1]

■リプレイのコピー機能

リプレイ機能で記憶されている実行式を、マルチステートメントによる連続した式として表示する機能です。

例えば

1 [+] 1 [=] 2 [+] 2 [=] 3 [+] 3 [=]

という3回の計算を行なった後に、カーソルキー([▲]
[▼])で1 + 1を表示させ、[SHIFT] [▲](COPY)と操作すると、画面には

1 + 1 : 2 + 2 : 3 + 3

と3つの計算式がマルチステートメントによって表示されます。これがリプレイのコピー機能です。

- 表示されたマルチステートメント式は **⇐** を押して順次実行することができます。(別冊取扱説明書のマルチステートメントの項参照)
- また、カーソルキーによって移動し、式を編集してから順次実行することも可能です。

■ 数式記憶機能(カルク機能)

COMP **CMPLEX**

- 数式記憶機能は、同じ関数式の変数に異なった値を代入した答えを求めるときに使うと便利です。
- 数式の記憶は1つです(最大79ステップ)。本機能は、COMPモード、CMPLEXモードのみ有効です。
- 変数値の入力画面には、変数名とともに現在の変数メモリーの値が表示されます。

例 $Y = X^2 + 3X - 12$ に対して、 X に7を代入したときの Y の値を求める。(答: **58**) また、 X に8を代入したときの Y の値を求める。(答: **76**)

(関数式を入力)

ALPHA **Y** ALPHA **=** ALPHA **X** X^2 **+** 3 ALPHA **X** **-** 12

(式を記憶)

CALC

(X ? 7を入力)

7 **=**

(X ? 8を入力)

CALC 8 **=**

※ 記憶された数式は、新たな演算やモード切り替え、電源オフによりクリアされます。

■ ソルブ機能

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る機能です。

例 地面から初速度 A で垂直に投げ上げた物体が高さ B に達するまでにかかる時間を C とする。
 $B=14(\text{m})$, $C=2(\text{s})$, 重力加速度 $D=9.8(\text{m/s}^2)$ のとき、以下の関係が成り立つものとして初速度 A を求める。(答: $A=16.8$)

$$B = AC - \frac{1}{2}DC^2$$

ALPHA B ALPHA = ALPHA A X ALPHA C -
 (1 ÷ 2) X ALPHA D X ALPHA C x^2
 SHIFT SOLVE

(B?) 14 =
 (A?) ▼
 (C?) 2 =
 (D?) 9 • 8 =
 ▲ ▲
 (A?) SHIFT SOLVE

※ ソルブ機能ではニュートン法による近似計算を行なっていますので、誤差を生じる場合や、式や初期値によっては解が収束せずにエラーとなる場合があります。

- 求めたい変数の初期値(予想値)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、変数の初期値に解に近いと思われる数値を入力してから、再度計算し直してください。
- 解の存在する式でも、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($y = \sin x$ 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)
- 不連続な関数($y = \sqrt{x}$ など)

※ =のない式では、式=0として解を求めます。

関数計算

COMP

関数計算を行なうには、下記のように操作し、COMPモードを指定します。

COMP MODE 1

■ Eng計算記号入力

(COMP) (EQN) (Cmplx)

- Eng記号を使って計算を行なうことができます。
- **MODE** キーを数回押すと、次の表示が出ます。

Disp
1

① を押してEng選択画面にして、①、② キーで選びます。

- ① (Eng ON) Eng指定 (“Eng”点灯)
- ② (Eng OFF) Eng解除 (“Eng”消灯)

- Eng指定時に使用できるEng記号は、次の9種類です。

Eng記号	操作	単位
k (キロ)	SHIFT k	10^3
M (メガ)	SHIFT M	10^6
G (ギガ)	SHIFT G	10^9
T (テラ)	SHIFT T	10^{12}
m (ミリ)	SHIFT m	10^{-3}
μ (マイクロ)	SHIFT μ	10^{-6}
n (ナノ)	SHIFT n	10^{-9}
p (ピコ)	SHIFT p	10^{-12}
f (フェムト)	SHIFT f	10^{-15}

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

※ 分数を入力中に、Eng記号は入力できません。

例 1 100m (ミリ) × 5 μ (マイクロ) = 500n (ナノ)

MODE ① (Disp) ① Eng
0.

100 **SHIFT** **m** **×** 5 **SHIFT** μ **=** 100m×5 μ n
500.

例 2 9 ÷ 10 = 0.9m (ミリ)

MODE ① (Disp) ① Eng
0.

Engでは通常の計算も
Engに表示されます。

9 ÷ 10 =

9 ÷ 10⁰ m
900.

SHIFT ENG

0.9

ENG

9 ÷ 10⁰ m
900.

例3 1k (キロ) × 1k (キロ) = 1M (メガ)

MODE 1 (Disp) 1

Eng
0.

1 SHIFT k × 1 SHIFT k =

1k × 1k M
1.

例4 1T (テラ) × 1000000000 = 1 × 10²¹

MODE 1 (Disp) 1

Eng
0.

1 SHIFT T × 1000000000 =

1T × 1000000000
1.21

※ Eng記号で表示される範囲は、整数部が1以上1000未満までです。それを超えると指数表示となります。

複素数計算

C MPLX

複素数を含んだ計算を行なうには、下記のように操作し、C MPLXモードを指定します。

C MPLX MODE 2

- 角度単位の設定 (Deg, Rad, Gra) が有効です。また、数式記憶機能 (カルク機能) が利用できます。
- C MPLXモードで使える変数メモリーはA, B, C, Mに限られます。D, E, F, X, Yのメモリーは随時書き替えられますので使わないでください。
- 複素数の結果表示では、画面右上部に“R↔I”シンボルが点灯します。実部と虚部は SHIFT Re-Im キーを押して表示を切り替えます。
- C MPLXモードでリプレイ機能を使用できます。ただし、複素数を記憶するため通常よりもメモリーを多く使います。

例 $(2+3i)+(4+5i) = 6+8i$

(実部 6)

$$2 \text{ + } 3 \text{ i } \text{ + } 4 \text{ + } 5 \text{ i } \text{ =}$$

(虚部 8i)

SHIFT Re←Im

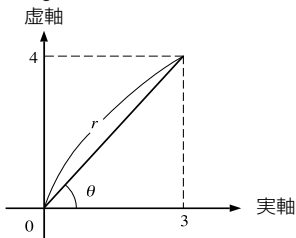
■絶対値／偏角計算

直交座標形式 $z = a + bi$ で表される複素数を複素平面(ガウス平面)上の点とみなして, その絶対値(r)と偏角(θ)を求めます(極座標形式 $r \angle \theta$)。

例 1 $3+4i$ の絶対値(r)と偏角(θ)を求める。

(Deg 指定)

$$(r = 5, \theta = 53.13010235^\circ)$$



($r = 5$)

$$\text{SHIFT Abs } (3 \text{ + } 4 \text{ i }) \text{ =}$$

($\theta = 53.13010235^\circ$)

$$\text{SHIFT arg } (3 \text{ + } 4 \text{ i }) \text{ =}$$

● 複素数を, 極座標形式 $r \angle \theta$ の形で入力することもできます。

例 2 $\sqrt{2} \angle 45 = 1 + i$

$$\sqrt{} 2 \text{ SHIFT } \angle 45 \text{ =}$$

(Deg 指定)

SHIFT Re←Im

■直交座標形式↔極座標形式表示切り替え

直交座標形式の複素数を極座標形式に, 極座標形式の複素数を直交座標形式に, それぞれ切り替えることができます。

● 絶対値(r)と偏角(θ)は SHIFT Re←Im キーを押して表示を切り替えます。

例 $1 + i \leftrightarrow 1.414213562 \angle 45$

(Deg 指定) 1 $+$ i SHIFT $\rightarrow r\angle\theta$ $=$ SHIFT $\text{Re}\rightarrow\text{Im}$

$\sqrt{}$ 2 SHIFT \angle 45 SHIFT $\rightarrow a+bi$ $=$ SHIFT $\text{Re}\rightarrow\text{Im}$

- 複素数の計算結果を直交座標形式($a+bi$)で表示させるか、極座標形式($r\angle\theta$)で表示させるかを切り替えることができます。
- MODE キーを数回押すと、次の表示が出ます。

Disp
1

1 \blacktriangleright を押して選択画面にして、 1 、 2 キーで選びます。

1 ($a+bi$): 直交座標形式で表示する

2 ($r\angle\theta$): 極座標形式で表示する($r\angle\theta$ シンボル点灯)

■ 共役複素数

$z = a+bi$ に対する共役複素数 $\bar{z} = a-bi$ を求めます。

例 $1.23 + 2.34i$ の共役複素数を求める。

(答: $1.23 - 2.34i$)

SHIFT Conjg $($ 1 \cdot 23 $+$ 2 \cdot 34 i $)$ $=$

SHIFT $\text{Re}\rightarrow\text{Im}$

n 進計算

BASE

n 進計算を行なうには、下記のように操作し、BASE モードを指定します。

BASE MODE MODE 3

- 通常の10進数以外に、2進、8進、16進の計算を行なうことができます。
- n 進の指定には、計算機全体に与える方法と、個別の数値に与える方法があります。
- 関数の使用と、小数および指数を含む数値の入力はできません。

- 演算結果が小数を含む場合は、小数部を切り捨てて表示されます。
- 2進、8進、16進では、負数は2の補数をとります。
- n 進計算では、数値間の論理演算を行なうことができます。
論理積(and)、論理和(or)、排他的論理和(xor)、排他的論理和の否定(xnor)、否定(Not)、負数(Neg)
- 各進数の有効範囲は以下のとおりです。

2進数	$1000000000 \leq x \leq 1111111111$
	$0 \leq x \leq 0111111111$
8進数	$4000000000 \leq x \leq 7777777777$
	$0 \leq x \leq 3777777777$
10進数	$-2147483648 \leq x \leq 2147483647$
16進数	$80000000 \leq x \leq \text{FFFFFFFF}$
	$0 \leq x \leq 7\text{FFFFFFF}$

例 1 $10111_2 + 11010_2$ を計算し、2進数で結果を表示する。 (110001₂)

2進数モードにする AC BIN 0. b

10111 + 11010 =

例 2 $7654_8 \div 12_{10}$ を計算し、8進数で結果を表示する。 (516₈)

8進数モードにする AC OCT 0. o

LOGIC LOGIC LOGIC 4 (o)7654 ÷

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d)12 =

例 3 120_{16} or 1101_2 を計算し、16進数および10進数で結果を表示する。 (12d₁₆, 301₁₀)

16進数モードにする AC HEX 0. H

120 LOGIC 2 (or)

LOGIC LOGIC LOGIC 3 (b)1101 =

10進数モードにする DEC

例 4 22_{10} を2進数、8進数、16進数に変換する。 (10110₂, 26₈, 16₁₆)

2進数モードにする AC BIN 0. b

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 22 = 10110. ^b

8進数モードにする OCT 26. ^o

16進数モードにする HEX 16. ^H

例 5 513_{10} を2進数に変換する。

2進数モードにする AC BIN 0. ^b

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 513 = Math ERROR ^b

※ 計算範囲の広いものから狭いものへの変換はできないことがあります。

※ “Math ERROR”は計算結果の桁あふれ(オーバーフロー)を示します。

統計計算

SD
REG

正規分布

SD

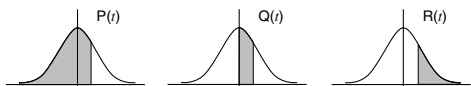
正規分布計算を行なうには、下記のように操作し、SDモードを指定します。

SD MODE MODE 1

- SD, REGモードでは、**M+** キーは **DT** キーとして働きます。
- **SHIFT** **DISTR** と操作すると次の表示が出ます。

P(Q(R(→ t
1 2 3 4

1 ~ **4** キーを使って確率分布計算をすることができます。



例 x データとして次の数値が既に入力されているとき、 $x = 53$ の標準化変量($\rightarrow t$)と、そのときの正規分布の $P(t)$ を求める。

データ: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52

($\rightarrow t = -0.284747398$, $P(t) = 0.38974$)

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**
 53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**
 53 **SHIFT** **DISTR** **4** ($\rightarrow t$) **=**
SHIFT **DISTR** **1** ($P()$) **(-)** 0.28 **)** **=**

微分計算

COMP

関数の微分係数の値を求めることができます。

微分計算を行なうには、下記のように操作し、COMPモードを指定します。

COMP **MODE** **1**

- 微分式として、 x を変数とする関数式、微分係数を求める点(a)、 x の増減分(Δx)の3つを入力します。

SHIFT **d/dx** 式 **,** a **,** Δx **)**

例 関数 $y = 3x^2 - 5x + 2$ の点 $x = 2$ における微分係数を求める。ただし、 x の増減分を $\Delta x = 2 \times 10^{-4}$ とする。(答: 7)

SHIFT **d/dx** 3 **ALPHA** **X** **X²** **-** 5 **ALPHA** **X** **+** 2 **,** 2 **,**
 2 **EXP** **(-)** 4 **)** **=**

- ※ Δx は省略することができます。その場合は、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出なかったりエラーになったりすることがあります。
- ※ 三角関数の微分計算をする場合は、角度単位をRad (Radian)に設定してください。

積分計算

COMP

関数の定積分の値を求めることができます。

積分計算を行なうには、下記のように操作し、COMPモードを指定します。

COMP **MODE** **1**

- 積分式として、 x を変数とする関数式、定積分の積分範囲(a, b)、シンプソン法による定積分の分割数 n ($N = 2^n$)の4つを入力します。

∫dx 式 **⌋** a **⌋** b **⌋** n **⌋**

例 $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 8) dx = 150.6666667$
ただし、分割数 $n = 6$ とする。

∫dx **2** **ALPHA** **X** **X²** **+** **3** **ALPHA** **X** **+**

8 **⌋** **1** **⌋** **5** **⌋** **6** **⌋** **=**

- ※ 分割数 n は、1～9の整数を扱うことができます。また、分割数の入力は省略することもできます。
- ※ 積分計算は計算に時間がかかります。
- ※ 演算中は表示が消えます。
- ※ 三角関数の積分計算をする場合は、角度単位をRad (Radian)に設定してください。

行列計算

MAT

3行3列までの行列を3つまで入力することができ、それらの加減乗算、スカラー積、行列式、転置行列、逆行列、絶対値を計算することができます。

行列計算を行なうには、下記のように操作し、MATモードを指定します。

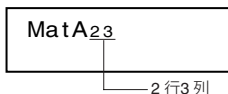
MAT **MODE** **MODE** **MODE** **2**

計算に利用する行列は、あらかじめ入力しておきます。

- A, B, Cの3つの行列に値を入力することができます。
- 行列計算の結果はMatAnsメモリーに入ります。この行列も計算に利用することができます。
- 行列計算では、行列用スタックを2段まで使用することができます。また、そのとき行列の二乗、三乗計算および逆行列の計算も行列用スタックを1段使用します。(スタックについては、別冊取扱説明書の「スタック数」の項を参照ください。)

■行列の入力

SHIFT **MAT** **1** (Dim)と操作して行列名(A, B, Cのどれか)を指定し、その次元(行数と列数)を指定します。次の画面にしたがって、要素を順に入力します。



カーソルキーを押して要素のある方向へ移動して、値の参照や編集ができます。

AC を押すと、行列の画面から抜けることができます。

■行列要素の編集

SHIFT **MAT** **2** (Edit)と操作して行列名(A, B, Cのどれか)を指定すると、その行列の要素を編集することができます。

■行列の加減乗算

行列の加減乗算を行なうことができます。

例 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 0 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$ と行列 $B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \end{bmatrix}$

の積を計算する。

$$\begin{pmatrix} 3 & -8 & 5 \\ -4 & 0 & 12 \\ 12 & -20 & -1 \end{pmatrix}$$

(行列 A 3×2) **SHIFT** **MAT** **1** (Dim) **1** (A) **3** **=** **2** **=**
 (要素の入力) **1** **=** **2** **=** **4** **=** **0** **=** **(←)** **2** **=** **5** **=** **AC**
 (行列 B 2×3) **SHIFT** **MAT** **1** (Dim) **2** (B) **2** **=** **3** **=**
 (要素の入力) **(←)** **1** **=** **0** **=** **3** **=** **2** **=** **(←)** **4** **=** **1** **=** **AC**
 (MatA×MatB) **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **1** (A) **×**
 SHIFT **MAT** **3** (Mat) **2** (B) **=**

※ 加減算において異なった次元の行列を指定したり、乗算の行なえない組み合わせの行列の指定をした場合エラーになります。

■行列のスカラー積

行列のスカラー積(定数倍)を求めます。

例 行列 $C = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ の3倍 $3C$ を求める。 $\left(\begin{bmatrix} 6 & -3 \\ -15 & 9 \end{bmatrix} \right)$

(行列 C 2×2) **SHIFT** **MAT** **1** (Dim) **3** (C) **2** **=** **2** **=**
 (要素の入力) **2** **=** **(←)** **1** **=** **(←)** **5** **=** **3** **=** **AC**
 (3×MatC) **3** **×** **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **3** (C) **=**

■行列式

正方行列の行列式を求めます。

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

(答 = 73)

(行列 A 3×3) **SHIFT** **MAT** **1** (Dim) **1** (A) **3** **=** **3** **=**
 (要素の入力) **2** **=** **(←)** **1** **=** **6** **=** **5** **=** **0** **=** **1** **=**
 3 **=** **2** **=** **4** **=** **AC**
 (DetMatA) **SHIFT** **MAT** **▶** **1** (Det)
 SHIFT **MAT** **3** (Mat) **1** (A) **=**

※ 正方行列でない行列を指定するとエラーになります。

■ 転置行列

転置行列を求めます。

例 行列 $B = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 4 \\ 8 & 9 & 3 \end{bmatrix}$ の転置行列を求める。

$$\begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 7 & 9 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

(行列 B 2×3) **SHIFT** **MAT** **1** (Dim) **2** (B) **2** **=** **3** **=**

(要素の入力) **5** **=** **7** **=** **4** **=** **8** **=** **9** **=** **3** **=** **AC**

(TrnMatB) **SHIFT** **MAT** **▶** **2** (Trn)

SHIFT **MAT** **3** (Mat) **2** (B) **=**

■ 逆行列

正方行列の逆行列を求めます。

例 行列 $C = \begin{bmatrix} -3 & 6 & -11 \\ 3 & -4 & 6 \\ 4 & -8 & 13 \end{bmatrix}$ の逆行列を求める。

$$\begin{pmatrix} -0.4 & 1 & -0.8 \\ -1.5 & 0.5 & -1.5 \\ -0.8 & 0 & -0.6 \end{pmatrix}$$

(行列 C 3×3) **SHIFT** **MAT** **1** (Dim) **3** (C) **3** **=** **3** **=**

(要素の入力) **(-)** **3** **=** **6** **=** **(-)** **11** **=** **3** **=** **(-)** **4** **=**

6 **=** **4** **=** **(-)** **8** **=** **13** **=** **AC**

(MatC⁻¹) **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **3** (C) **x⁻¹** **=**

※ 正方行列でない行列や逆行列のない行列(行列式=0)を指定するとエラーになります。

■ 行列の絶対値

各要素の絶対値をとった行列を求めます。

例 前例の計算後、その計算結果の絶対値を求める。

$$\begin{pmatrix} 0.4 & 1 & 0.8 \\ 1.5 & 0.5 & 1.5 \\ 0.8 & 0 & 0.6 \end{pmatrix}$$

(AbsMatAns)

SHIFT **Abs** **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **4** (Ans) **=**

ベクトル計算

VCT

3次元までのベクトルを3つまで入力することができ、それらの加減算、スカラー積、内積、外積、絶対値を計算することができます。

ベクトル計算を行なうには下記のように操作し、VCTモードを指定します。

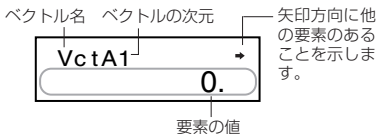
VCT **MODE** **MODE** **MODE** **3**

計算に利用するベクトルは、あらかじめ入力しておきます。

- A, B, Cの3つのベクトルに値を入力することができます。
- ベクトル計算の結果はVctAnsメモリーに入ります。このベクトルも計算に利用することができます。

■ベクトルの入力

SHIFT **VCT** **1** (Dim)と操作してベクトル名(A, B, Cのどれか)を指定し、その次元を指定します。次の画面にしたがって、要素を順に入力します。



◀ ▶ キーを押して要素のある方向へ移動して、値の参照や編集ができます。

AC を押すと、ベクトルの画面から抜けることができます。

■ベクトル要素の編集

SHIFT **VCT** **2** (Edit) と操作してベクトル名(A, B, Cのどれか)を指定すると、そのベクトルの要素を編集することができます。

■ベクトルの加減算

ベクトルの加減乗算を行なうことができます。

例 ベクトル $A=(1 \ -2 \ 3)$ とベクトル $B=(4 \ 5 \ -6)$ を加える。
(答 = $(5 \ 3 \ -3)$)

(3次元ベクトル A) **SHIFT** **VCT** **1** (Dim) **1** (A) **3** **=**

(要素の入力) **1** **=** **(-)** **2** **=** **3** **=** **AC**

(3次元ベクトル B) **SHIFT** **VCT** **1** (Dim) **2** (B) **3** **=**

(要素の入力) **4** **=** **5** **=** **(-)** **6** **=** **AC**

(VctA + VctB) **SHIFT** **VCT** **3** (Vct) **1** (A) **+**

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **2** (B) **=**

※ 異なった次元のベクトルを指定するとエラーになります。

■ベクトルのスカラー積

ベクトルのスカラー積(定数倍)を求めます。

例 ベクトル $C=(-7.8 \ 9)$ の5倍 $5C$ を求める。
(答 = $(-39 \ 45)$)

(2次元ベクトル C) **SHIFT** **VCT** **1** (Dim) **3** (C) **2** **=**

(要素の入力) **(-)** **7** **.** **8** **=** **9** **=** **AC**

($5 \times$ VctC) **5** **×** **SHIFT** **VCT** **3** (Vct) **3** (C) **=**

■ベクトルの内積

2つのベクトルの内積(・)を求めます。

(例) ベクトルAとベクトルBの内積を求める。
(答 = -24)

(VctA・VctB) **[SHIFT]** **[VCT]** **[3]** (Vct) **[1]** (A)
 [SHIFT] **[VCT]** **[▶]** **[1]** (Dot)
 [SHIFT] **[VCT]** **[3]** (Vct) **[2]** (B) **[=]**

※ 異なった次元のベクトルを指定するとエラーになります。

■ベクトルの外積

2つのベクトルの外積を求めます。

(例) ベクトルAとベクトルBの外積を求める。
(答 = (-3, 18, 13))

(VctA×VctB) **[SHIFT]** **[VCT]** **[3]** (Vct) **[1]** (A) **[×]**
 [SHIFT] **[VCT]** **[3]** (Vct) **[2]** (B) **[=]**

※ 異なった次元のベクトルを指定するとエラーになります。

■ベクトルの絶対値

ベクトルの絶対値(大きさ)を求めます。

(例) ベクトルCの絶対値を求める。
(答 = 11.90965994)

(AbsVctC) **[SHIFT]** **[Abs]** **[SHIFT]** **[VCT]** **[3]** (Vct) **[3]** (C) **[=]**

(例) ベクトル $A = (-1 \ 0 \ 1)$ とベクトル $B = (1 \ 2 \ 0)$ のなす角の角度を求め(Degモード), A, Bとも垂直な大きさ1のベクトルを求める。 (答 = 108.4349488°)

$$\cos \theta = \frac{A \cdot B}{|A||B|} \quad \text{より} \quad \theta = \cos^{-1} \frac{A \cdot B}{|A||B|}$$

$$A, B \text{とも垂直な大きさ1のベクトル} = \frac{A \times B}{|A \times B|}$$

(3次元ベクトル A) SHIFT VCT $\boxed{1}$ (Dim) $\boxed{1}$ (A) 3 =

(要素の入力) $\boxed{(-)}$ 1 = 0 = 1 = AC

(3次元ベクトル B) SHIFT VCT $\boxed{1}$ (Dim) $\boxed{2}$ (B) 3 =

(要素の入力) 1 = 2 = 0 = AC

(VctA·VctB) SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{1}$ (A) SHIFT VCT $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{1}$ (Dot)

SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{2}$ (B) =

(Ans÷(AbsVctA×AbsVctB))

÷ $\boxed{(}$ SHIFT Abs SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{1}$ (A)

× SHIFT Abs SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{2}$ (B) $\boxed{)}$ =

(\cos^{-1} Ans) (答=108.4349488°) SHIFT COS^{-1} Ans =

(VctA×VctB) SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{1}$ (A) ×

SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{2}$ (B) =

(AbsVctAns) SHIFT Abs SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{4}$ (Ans) =

(VctAns÷Ans)

(答= (-0.666666666 0.333333333 -0.666666666))

SHIFT VCT $\boxed{3}$ (Vct) $\boxed{4}$ (Ans) ÷ Ans =

単位変換

COMP

単位変換を行なうには、下記のように操作し、COMPモードを指定します。

COMP MODE $\boxed{1}$

- 単位変換機能は、20種類の単位変換(相互変換により40種)を簡単に行なうことのできる機能です。
- 単位変換については、 単位変換公式の表を参照してください。
- 負の数を入力する際は数値を括弧 $\boxed{(}$ 、 $\boxed{)}$ で括って入力して下さい。

例 -31°Cが何°Fなのか調べる。

(((-) 31)) SHIFT CONV 38 =

$(-31)^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$
-23.8

38は、°C→°F変換の番号

● 単位変換公式

「NIST Special Publication 811(1995)」のデータに準拠。

番号	変換式	変換数値
01	in → cm	1in = 2.54cm
02	cm → in	
03	ft → m	1ft = 0.3048m
04	m → ft	
05	yd → m	1yd = 0.9144m
06	m → yd	
07	mile → km	1mile = 1.609344km
08	km → mile	
09	n mile → m	1n mile = 1852m
10	m → n mile	
11	acre → m ²	1acre = 4046.856m ²
12	m ² → acre	
13	gal (US) → ℓ	1gal (US) = 3.785412 ℓ
14	ℓ → gal (US)	
15	gal (UK) → ℓ	1gal (UK) = 4.54609 ℓ
16	ℓ → gal (UK)	
17	pc → km	1pc = 3.085678 × 10 ¹³ km
18	km → pc	
19	km/h → m/s	1km/h = $\frac{5}{18}$ m/s
20	m/s → km/h	
21	oz → g	1oz = 28.34952g
22	g → oz	
23	lb → kg	1lb = 0.4535924kg
24	kg → lb	
25	atm → Pa	1atm = 101325Pa
26	Pa → atm	

番号	変換式	変換数値
27	mmHg → Pa	1mmHg = 133.3224Pa
28	Pa → mmHg	
29	hp → kW	1hp = 0.7457kW
30	kW → hp	
31	kgf/cm ² → Pa	1kgf/cm ² = 98066.5Pa
32	Pa → kgf/cm ²	
33	kgf·m → J	1kgf·m = 9.80665J
34	J → kgf·m	
35	lbf/in ² → kPa	1lbf/in ² = 6.894757kPa
36	kPa → lbf/in ²	
37	°F → °C	°C = (5/9) × (°F - 32)
38	°C → °F	
39	J → cal	1cal ₁₅ = 4.1858J
40	cal → J	

科学定数

COMP

科学定数を使った計算を行なうには、下記のように操作し、COMPモードを指定します。

COMP MODE 1

- 本機は科学技術計算でよく使われる40種類の定数を内蔵しています。
- 真空中の光速やプランク定数などの入力しにくい値を、素早く呼び出すことができます。
- 科学定数については、科学定数一覧の表を参照してください。

例 体重65kgの人間が持つエネルギー総量を調べる。
 $(E = mc^2 = 5.841908662 \times 10^{18})$

65 CONST 28 x² = 65Co²
5.841908662 ¹⁸

28は、真空中の光速を表す定数の番号

●科学定数一覧

「ISO規格(1992)」および「CODATA 推薦値(1998)」のデータに準拠。

番号	項目	記号	値
01	陽子の静止質量	m_p	1.67262158 E-27
02	中性子の静止質量	m_n	1.67492716 E-27
03	電子の静止質量	m_e	9.10938188 E-31
04	μ 粒子の静止質量	m_μ	1.88353109 E-28
05	ボーア半径	a_0	0.5291772083 E-10
06	プランク定数	h	6.62606876 E-34
07	核磁気	μ_N	5.05078317 E-27
08	ボーア磁子	μ_B	927.400899 E-26
09	換算プランク定数	\hbar	1.054571596 E-34
10	微細構造定数	α	7.297352533 E-03
11	電子の半径	r_e	2.817940285 E-15
12	電子のコンプトン波長	λ_c	2.426310215 E-12
13	陽子の磁気回転比	γ_p	2.67522212 E08
14	陽子のコンプトン波長	λ_{cp}	1.321409847 E-15
15	中性子のコンプトン波長	λ_{cn}	1.319590898 E-15
16	リュードベリー定数	R_∞	10973731.568549
17	原子質量単位	u	1.66053873 E-27
18	陽子の磁気モーメント	μ_p	1.410606633 E-26
19	電子の磁気モーメント	μ_e	-928.476362 E-26
20	中性子の磁気モーメント	μ_n	-0.96623640 E-26
21	μ 粒子の磁気モーメント	μ_μ	-4.49044813 E-26
22	ファラデー定数	F	96485.3415
23	電気素量	e	1.602176462 E-19
24	アボガドロ定数	N_A	6.02214199 E23
25	ボルツマン定数	k	1.3806503 E-23
26	理想気体の標準体積	V_m	22.413996 E-03
27	モル気体定数	R	8.314472
28	真空中の光速	C_0	299792458
29	放射第一定数	C_1	3.74177107 E-16
30	放射第二定数	C_2	1.4387752 E-02
31	ステファン-ボルツマン定数	σ	5.670400 E-08
32	真空の誘電率	ϵ_0	8.854187817 E-12

番号	項目	記号	値
33	真空の透磁率	μ_0	12.566370614 E-07
34	磁束量子	ϕ_0	2.067833636 E-15
35	重力加速度	g	9.80665
36	コンダクタンス量子	G_0	7.748091696 E-05
37	真空の特性インピーダンス	Z_0	376.730313461
38	セルシウス温度	t	273.15
39	万有引力定数	G	6.673 E-11
40	標準大気圧	atm	1.01325

電源および電池交換

<fx-991MS>

電源には、太陽電池とボタン電池 <G13タイプ (LR44)> の2電源を使ったTWO WAY POWERシステムを採用しています。使用する場所の照度に制限のある太陽電池のみの関数電卓とは異なり、表示内容が確認できる明るささえあれば使うことができます。

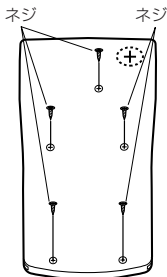
● 電池の交換

ボタン電池が消耗しますと、特に暗い所で使用したとき

1. 表示が薄くて見にくくなる。
2. **ON** キーを押しても表示が点灯しない。

このような場合は、以下の要領でボタン電池を交換してください。

- ① 本体裏面のネジをはずして、裏プタを取りはずします。
- ② 古い電池を取り出します。
- ③ 新しい電池の表面を乾いた布でよく拭いてから ⊕ 側を上にして入れます。
- ④ 裏プタをネジ留めします。
- ⑤ 電源 **ON** キーを押します。
(必ず操作してください)



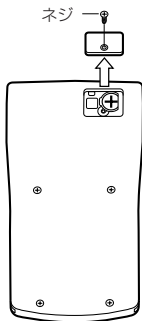
<fx-570MS>

電源にボタン電池 <G13タイプ (LR44)> 1個を使用しています。

● 電池の交換

電池が消耗しますと、液晶の表示が薄くなってきます。表示が薄くなったまま使用を続けると、正常に動作しなくなることがあります。表示が薄くなってきたら、すみやかに電池を交換してください。

- ① **SHIFT OFF** キーを押します。
- ② 続いて裏面のネジをはずし、電池ボタンをはずします。
- ③ 古い電池を取り出します。
- ④ 新しい電池の表面を乾いた布でよく拭いてから ⊕ 側を上にして入れます。
- ⑤ 電池ボタンを閉じて、ネジ留めします。
- ⑥ **ON** キーを押します。



● 電池使用上の注意

電池の使い方を誤ると電池の液もれで製品が腐食したり、電池が破裂することがあります。次のことを必ずお守りください。

・ ⊕ ⊖ の向きを正しく入れてください（表面表示通りに）。

<危険> 充電や分解、ショートする恐れが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。



電池は幼児の手の届かないところに保管してください。万一飲み込んだ場合には、ただちに医師と相談してください。

● オートパワーオフ(自動電源オフ)機能

操作完了後、約6分で自動的に電源オフになります。計算機を再びご使用になるときは、**[ON]**キーを押すと電源オンとなります。

仕様

電源: <fx-570MS>

ボタン電池 <G13タイプ(LR44)>1個

<fx-991MS>

太陽電池

ボタン電池 <G13タイプ(LR44)>1個

電池寿命:

<fx-570MS>

- 約9,000時間(カーソル点滅表示で連続放置)
- 約3年(電源OFFで放置)

<fx-991MS>

- 約3年(1日に1時間使用した場合)

消費電力: 0.0002W

使用温度: 0℃~40℃




大きさ・重さ: 幅 78 × 奥行 154.5 × 厚さ 12.7mm, 105g

付属品: ハードケース

キーの働き




SHIFT

シフトキー

キーパネル面に橙色で記されている機能を使うときに押します。を押すと  が表示窓に点灯します。 と表します。


ALPHA

アルファキー

キーパネル面に赤色で記されている変数や機能を使うときに押します。を押すと  が表示窓に点灯します。 と表します。

MODE CLR

モードキー


モード指定画面を呼び出すときに押します。 と表します。

クリアキー

すべてを初期状態にリセットするとき、モードや設定をリセットするとき、メモリーを消去するとき (COMPモード)、統計計算用メモリーを消去するとき (SD/REGモード)に押します。



ON





電源 ON キー

本機の電源をONするときに押します。 と表します。



カーソル移動キー

入力中のカーソル位置を移動するときに押します。  と表します。

計算結果が表示されているときは、入力した計算式を呼び出します(リプレイ機能)。  と表します。複数の計算を行なった後に   と押すと、複数の計算式を一度に呼び出します(リプレイのコピー機能)。

^{Rnd}0 ~ **^T9** **^{Ran#}.** 置数キー

数値を入力するときに押します。

SHIFT **Rnd** 数値丸め

数値を有効数値10桁に丸めます(11桁目を四捨五入)。また、FIX、SCIモードが指定されているときは、その指定桁に丸めます。

SHIFT **Ran#** 乱数

0.000以上0.999以下の擬似乱数を発生させます。

SHIFT **f** ~ **T** 工学記号

(COMP/EQN/CMPLXモード)

フェムト (f: 10^{-15}) ~ テラ (T: 10^{12}) までの工学記号を入力するときに押します。

SHIFT **S-SUM** / **SHIFT** **S-VAR** 統計量 (SD/REGモード)

平均, 標準偏差, 回帰係数を呼び出すときに押します。

SHIFT **DISTR** 正規分布計算 (SD/REGモード)

正規分布計算機能のメニューを呼び出すときに押します。

SHIFT **MAT** 行列名入力 (MATモード)

行列名を指定するときに押します。

SHIFT **VCT** ベクトル名入力 (VCTモード)

ベクトル名を指定するときに押します。

^πEXP 指数部置数キー

数値の指数部を入力するときに押します。

SHIFT **^π** 円周率

円周率 (π) を入力するときに押します。

^{OFF}AC オールクリアキー

入力されている計算式を消去するときに押します。

SHIFT **OFF** 電源OFFキー

本機の電源をOFFするときに押します。

INS
DEL デリートキー

間違えて入力した数値や機能を削除するときに押します。

SHIFT **INS** インサート

計算式に数値や機能を挿入するときに押します。

re-im %
= 計算実行キー

入力した計算式を実行するときに押します。

SHIFT **re-im** 実部 / 虚部切り替え
(**CMPLX** モード)

表示されている複素数結果の表示内容を実部(あるいは虚部)に切り替えて表示させるときに押します。

SHIFT **%** パーセント

パーセント計算をするときに押します。

DRG▶
Ans アンサーメモリーキー

最後に求めた演算結果を呼び出すときに押します。

SHIFT **DRG▶** 角度単位変換

角度単位変換機能のメニューを呼び出すときに押します。

SOLVE =
CALC **CALC** キー (**COMP/CMPLX**モード)

入力した計算式について数式実行(変数に値を入力しながら数式を実行)するときに押します。

SHIFT **SOLVE** **SOLVE**

方程式を解く手間を省いて、任意の変数の値を求めるときに押します。

ALPHA **=** イコール (**COMP/CMPLX**モード)

変数式のイコールを入力するときに押します。

d/dx :

 **積分キー**

積分計算をするときに押します。

  **微分**

微分計算をするときに押します。

  **コロン**

複数の式を区切るときに押します (マルチステートメント機能)。

CONV

 **科学定数キー (COMP/CMPLX モード)**

科学定数を呼び出すときに押します。40種類内蔵。

  **単位変換 (COMP/CMPLXモード)**

単位変換機能呼び出すときに押します。40種類内蔵。


$x!$ LOGIC

 **逆数キー**

逆数を計算するときに押します。

  **階乗**

階乗を計算するときに押します。

 **論理演算 (BASE モード)**

論理演算機能のメニューを呼び出すときに押します。

$\sqrt{\quad}$

 **ルートキー**

平方根(ルート)を計算するときに押します。

  **三乗根**

三乗根を計算するときに押します。

$\leftarrow i$

 /   **エンジニアリングキー**

(COMP/SD/REG モード)

表示されている結果数値の指数部が3の倍数になるように変換するときに押します。

 **虚数 “i” (CMPLX モード)**

虚数 “i” を入力するときに押します。

^{d/c}
 $\frac{a}{b}$ 分数キー

分数を入力するときに押します。
計算結果が表示されているときは、分数/小数の変換をします。

SHIFT **d/c** 帯分数 / 仮分数変換

表示されている帯分数を仮分数に変換するときに押します。

^{x³ DEC}
 x^2 二乗キー

二乗を計算するときに押します。

SHIFT **x^3** 三乗

三乗を計算するときに押します。

DEC 10進数指定 (BASEモード)

10進数演算を指定するときに押します。

^{x^r HEX}
 \wedge べき乗キー

べき乗を計算するときに押します。

SHIFT **$\sqrt[r]{\square}$** べき乗根

べき乗根を計算するときに押します。

HEX 16進数指定 (BASEモード)

16進数演算を指定するときに押します。

^{10^x BIN}
log ログ(常用対数)キー

常用対数を計算するときに押します。

SHIFT **10^x** 10のx乗

10のx乗を計算するときに押します。

BIN 2進数指定 (BASEモード)

2進数演算を指定するときに押します。

e^x OCT e

[ln] エルエヌ (自然対数) キー

自然対数を計算するときに押します。

[SHIFT] [e^x] e の x 乗

e の x 乗を計算するときに押します。

[OCT] 8進数指定 (BASE モード)

8進数演算を指定するときに押します。

[ALPHA] [e]

自然対数の底(e)を入力するときに押します。

$r \angle \theta$ A

[(-)] 負数キー

負の数を入力するときに押します。

[SHIFT] [∠] 極座標形式入力 (CMPLX モード)

複素数を極座標形式 $r \angle \theta$ の形で入力するときに押します。

$\frac{1}{60}$ B

[0.00] 60進数キー

60進数(度・分・秒)を入力するときに押します。

[SHIFT] [0.00] 10進数 ↔ 60進数変換

表示されている結果を60進数(あるいは10進数)に変換するときに押します。

$\frac{1}{2}$ C

[hyp] 双曲線関数キー

双曲線関数を計算するときに押します。三角関数キーと組み合わせて使います。

[SHIFT] [hyp] 逆双曲線関数

逆双曲線関数を計算するときに押します。三角関数キーと組み合わせて使います。

[hyp] を押すと **hyp** が表示窓に点灯します。

\sin^{-1} D \cos^{-1} E \tan^{-1} F
[sin] **[cos]** **[tan]** 三角関数キー

三角関数を計算するときに押します。

[SHIFT] **[sin⁻¹]**, **[SHIFT]** **[cos⁻¹]**, **[SHIFT]** **[tan⁻¹]** 逆三角関数

逆三角関数を計算するときに押します。

[A] ~ **[F]** 16進数入力キー (BASEモード)

16進数のA~Fの数値を入力するときに押します。

[STO], **[RCL]**, **[ALPHA]** キーと合わせて使うことにより変数メモリーA~Fの入力/呼び出しができます。

[STO]
[RCL] リコールメモリーキー

メモリーに記憶した数値を呼び出すときに押します。

[SHIFT] **[STO]** ストアメモリー

計算した結果をメモリーに記憶するときに押します。

[(] **[)]**^X カッコキー

カッコ計算をするときに押します。

[SHIFT] **[arg]** 偏角 (CMPLXモード)

複素数の偏角を計算するときに押します。

[SHIFT] **[Abs]** 絶対値 (CMPLXモード)

複素数の絶対値を計算するときに押します。

[STO], **[RCL]**, **[ALPHA]** キーと合わせて使うことにより変数メモリーXの入力/呼び出しができます。

[,]^{i Y} カンマキー

カンマを入力するときに押します。

[SHIFT] **[;]** セミコロン

セミコロンを入力するときに押します。

[SHIFT] **[Conjg]** 共役複素数 (CMPLXモード)

共役複素数を求めるときに押します。

[STO], **[RCL]**, **[ALPHA]** キーと合わせて使うことにより変数メモリーYの入力/呼び出しができます。



メモリープラスキー

計算結果をメモリーMに加算するときに押します。

SHIFT M- メモリーマイナス

計算結果をメモリーMから減算するときに押します。

DT データ入力 (SD/REG モード)

統計のデータを入力するときに押します。

SHIFT CL データ削除 (SD/REG モード)

入力されたデータを削除するときに押します。

STO, RCL, ALPHA キーと合わせて使うことにより変数メモリーMの入力/呼び出しができます。



四則計算キー

四則計算をするときに押します。

SHIFT $\blacktriangleright r \angle \theta$ / SHIFT $\blacktriangleright a+bi$ 直交座標形式 ↔ 極座標形式表示切り替え (CMPLX モード)

直交座標形式の複素数を極座標形式に、極座標形式の複素数を直交座標形式に切り替えるときに押します。

SHIFT Pol(/ SHIFT Rec(座標変換

直交座標/極座標変換の計算をするときに押します。

SHIFT nPr / SHIFT nCr 順列 / 組み合わせ

順列/組み合わせの計算をするときに押します。

MEMO

カシオ計算機株式会社

〒151-8543 東京都渋谷区本町 1-6-2