

グラフ電卓初心者コース

数式処理の基礎

阿蘇和寿（石川高専），坪川武弘（福井高専）

1. はじめに

福井高専では、平成 12 年度より新入生全員にグラフ電卓 TI-89 を購入させ、主に数学の授業で活用しています。最初は我々も使いこなせませんでした。しかし、初めて手にしたときの期待・希望…。皆様もこの気分を味わってください！グラフ電卓の第一歩を一緒に踏み出しましょう！

この講座ではスイッチの入れ方からスタートして、文字列の入力、式の展開、因数分解、方程式の解を求めるところまで練習します。本校の新入生が入学して3ヶ月ほどで使用する主な機能です。初めて、グラフ電卓を手にする方、生徒にどうやって説明しているか知りたい方に最適な講座です。

2. スイッチの ON と OFF

- ・ **ON** を押すとスイッチが入ります。（図 1. TI-89T 起動画面）
- ・ **2nd ON** で OFF になります。

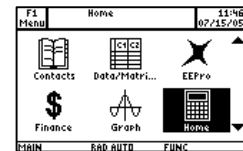


図 1.

3. 四則演算

- ・ テンキーと四則演算、+，-，×，÷ は普通の電卓と同じです。また、() を含む計算をすることができます。計算結果は **ENTER** を押すと得られます。

Point 1. **[-]** と **(-)**

[-] で引き算，**(-)** で負の数を表します。

（図 2. 「3 引く 7」 **[-]** と **(-)** を使ったときの違い。）

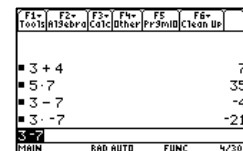


図 2.

Point 2. 分数の計算

分数計算の結果は、分数で返ってきます。（図 3.）

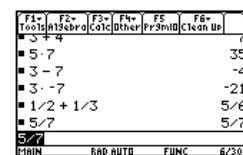


図 3.

Point 3. 小数の計算

小数で答えを返したいときは，**◆** **ENTER**

もしくは，入力する式に小数点をつけます。（図 4.）

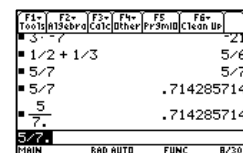


図 4.

Point4. べき乗, $\sqrt{\quad}$, π の入力

- ・ べき乗は $\boxed{\wedge}$ キー (図 5.)

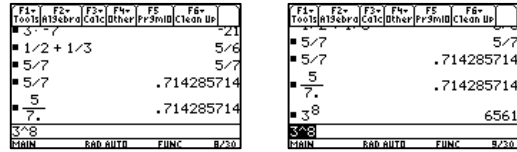


図 5. べき乗の計算

- ・ ルートは $\boxed{2^{nd}}$ $\boxed{\times}$ (図 6. 括弧を閉じます。)

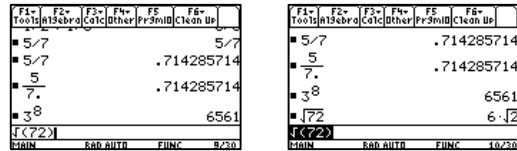


図 6. ルート

- ・ π は $\boxed{2^{nd}}$ $\boxed{\pi}$ で入力できます。

4. 文字の入力

TI-89 の場合, x, y, z, t 以外のアルファベットは \boxed{ALPHA} を押し, 次に対応するキーを押すことで, 入力されます。

例. a の入力 $\boxed{ALPHA} \boxed{a}$

\boxed{ALPHA} を一回押すと, 画面下に **a** と表示されます。

その後, $\boxed{=}$ を押します。(図 7.)

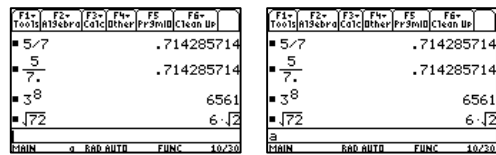


図 7. 文字の入力

Point1. 文字を含んだ式の計算ができます。

(図 8. $3 \times x$ の \times は省略可)



図 8.

Point2. 大文字の入力, 連続入力

- ・ 大文字は $\boxed{\uparrow}$ を押してから, 対応するキーを押します。(図 9.)

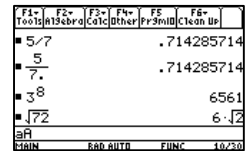


図 9.

- 連続入力は **ALPHA** を 2 回押してから文字列を入力します。(図 10. abc の入力)
- ALPHA** をもう一回押すと解除されます。

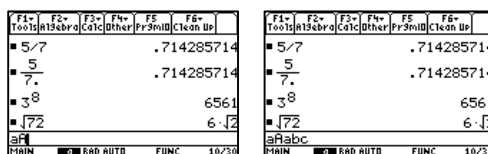


図 10.

5. 数式処理

- F2** にはいろいろな代数計算をする命令が収められています。(図 11.)



図 11. Algebra ウィンドウ

◆ 式の展開 “3:expand(”

例. $(3x+2)(x-4)$

- F2** を押して, 3:expand を選択。(図 12.)
- 式を入力する。(図 13.)
- ENTER** を押すと, 答えが返ってくる。(図 14.)



図 12.

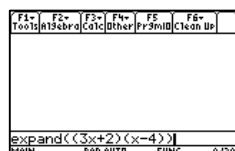


図 13.

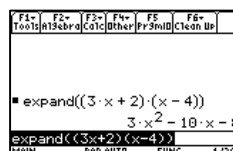


図 14.

◆ 因数分解 “2:factor(”

例. $3x^2 - 3x - 4$

- F2** を押して, 2:factor を選択。(図 15.)
- 式を入力する。(図 16.)
- ENTER** を押すと, 答えが返ってくる。(図 17.)



図 15.

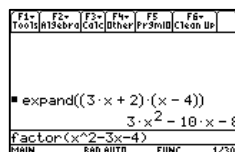


図 16.

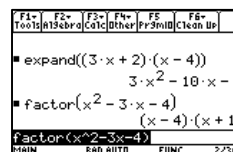


図 17.

◆ 方程式の解を求める “1:solve(”

例. $3x^2 - 4x + 1 = 0$

- ① **F2** を押して, **1:solve** を選択。(図 18.)
- ② 式を入力する。(図 19.)
- ③ **ENTER** を押すと, 答えが返ってくる。(図 20.)

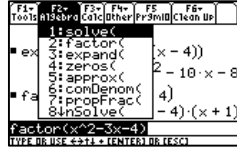


図 18.

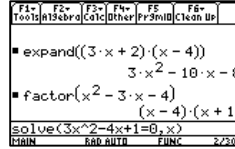


図 19.

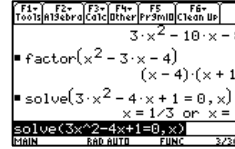


図 20.

Point1. 複素数の範囲で方程式の解を求めたいとき。

- **solve** では, 実数の範囲で解を求めます。
(実数の範囲で解がない場合, **false** と返してきます。

図 21.)

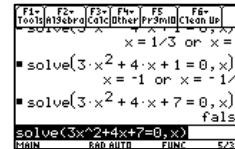


図 21.

- 複素数の範囲で考えるときは **F2** を押して, **A:Complex** を選択し, さらに, **1:cSolve** を選択します。(図 22.)

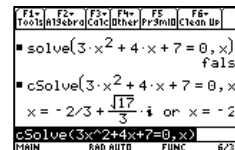
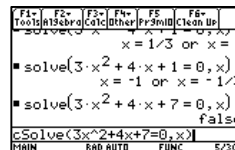


図 22. 複素数の範囲での方程式の解

Point2. 虚数単位 **i**

- 虚数単位 **i** は, アルファベットの **i** とは区別されます。
2nd **CATALOG** で入力できます。(図 23. 表示の違い)

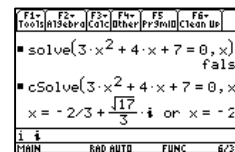


図 23.

- 複素数の計算もできます。

Point3. 絶対値, 対数,

- ・ 絶対値を使いたいときは **CATALOG** から **abs(** を呼び出します。(図 24.) 直接 **abs(** と入力しても同じです。

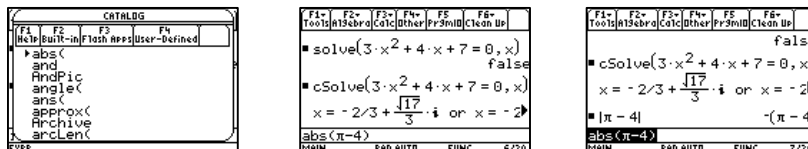


図 24. 絶対値の呼び出しと計算例

- ・ 自然対数は **2nd** **x** で入力されます。
- ・ 常用対数は **CATALOG** から **log(** を呼び出します。(図 25.) 直接 **log(** と入力しても同じです。

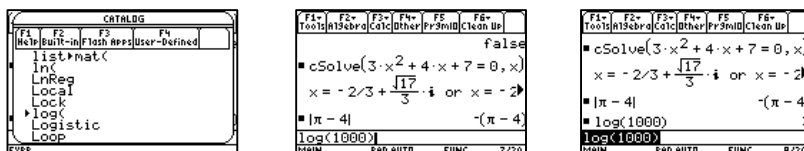


図 25. 常用対数の呼び出しと計算

6. おわりに

グラフ電卓の第一歩を踏み出しました。この先は、グラフの描画、微積分の計算、行列の計算、センサーを使用したデータ収集と解析…と使い道は無数にあります。各学校、各クラス、各生徒それぞれに合った使い方を共に開発していきましょう！！

ここでは、基本となる文字の入力と数式処理の練習をしました。キー入力に慣れたら、次は


- ◇ グラフ機能の練習
- ◇ データ収集の練習

をお勧めします。


7. 参考

- [1] 各種類のマニュアル
- [2] Naoco ホームページ http://www.naoco.com/calc/Cas/cas_92.htm

付録 1. その他基本操作

- ◆ 上下左右の移動 ▲ ▼ ◀ ▶ を押します。
- ◆ 消去  で1文字消去 **CLEAR** で1行（もしくはカーソル以降）消去
- ◆ エラー対処
ERROR ウィンドウが出たら、**ESC** キーを押しましょう。入力ミスであれば、間違っている箇所にカーソルが出ます。

付録 2. 各キーの上の表示について

各キーの上に表示されている2つ（もしくは1つ）の機能を使うには、その機能の色に対応したキー（**2nd**  **ALPHA** など）を押してから、対応するキーを押します。