

Mathematica の使い方（基本編）

電子情報工学科 小田部 荘司

平成 14 年 6 月 27 日

1 はじめに

例えば、 $4300/35$ を計算したいとすると、このような単純な計算でも今では電卓を探す人が多く、紙と鉛筆で計算を始めようとする人はほとんどいないでしょう。しかし微分、積分を含むような計算をしたいとすると、今度は紙と鉛筆で計算を始めるでしょう。Mathematica は計算機上で微分積分などを含む計算を解析的に解くことができるアプリケーションです。今後、このようなアプリケーションを用いて解析的な計算を進めていく助けに利用することが当然のようになっていくことと思われます。ここでは簡単に Mathematica の使い方を説明していきます。ではさっそく Mathematica を使ってみましょう。

2 基本的な事項

2.1 起動

起動方法はいたって簡単です。kterm 上で以下のようにしてください。

```
*****so% mathematica
```

この後、フォントが無いという主旨のダイアログが出てきますが、無視してそのまま continue をクリックしてください。

メニューを見るとたとえば **File** → **New** の横には Mod1+n のように書かれています。これはショートカットキーであり、キーボードの Alt キーを押しながら n を押すと同様な操作ができることを意味しています。

2.2 ヘルプ機能

Mathematica ヴァージョン 4.1 には強力なヘルプ機能があります。まずデモを表示してみましょう。

練習 1

1. メニューの **Help** → **Help Browser...** で HelpBrowser を立ち上げる。
2. Getting Started/Demo をスイッチの中から選択する。
3. Graphics Gallery をブラウザの中から選択する。
4. 3D Graphics を一つ下の階層のブラウザから選択する。
5. Klein Bottle を下のウィンドウから選ぶ。

練習 1 を実行すると図 1 のように表示されます。

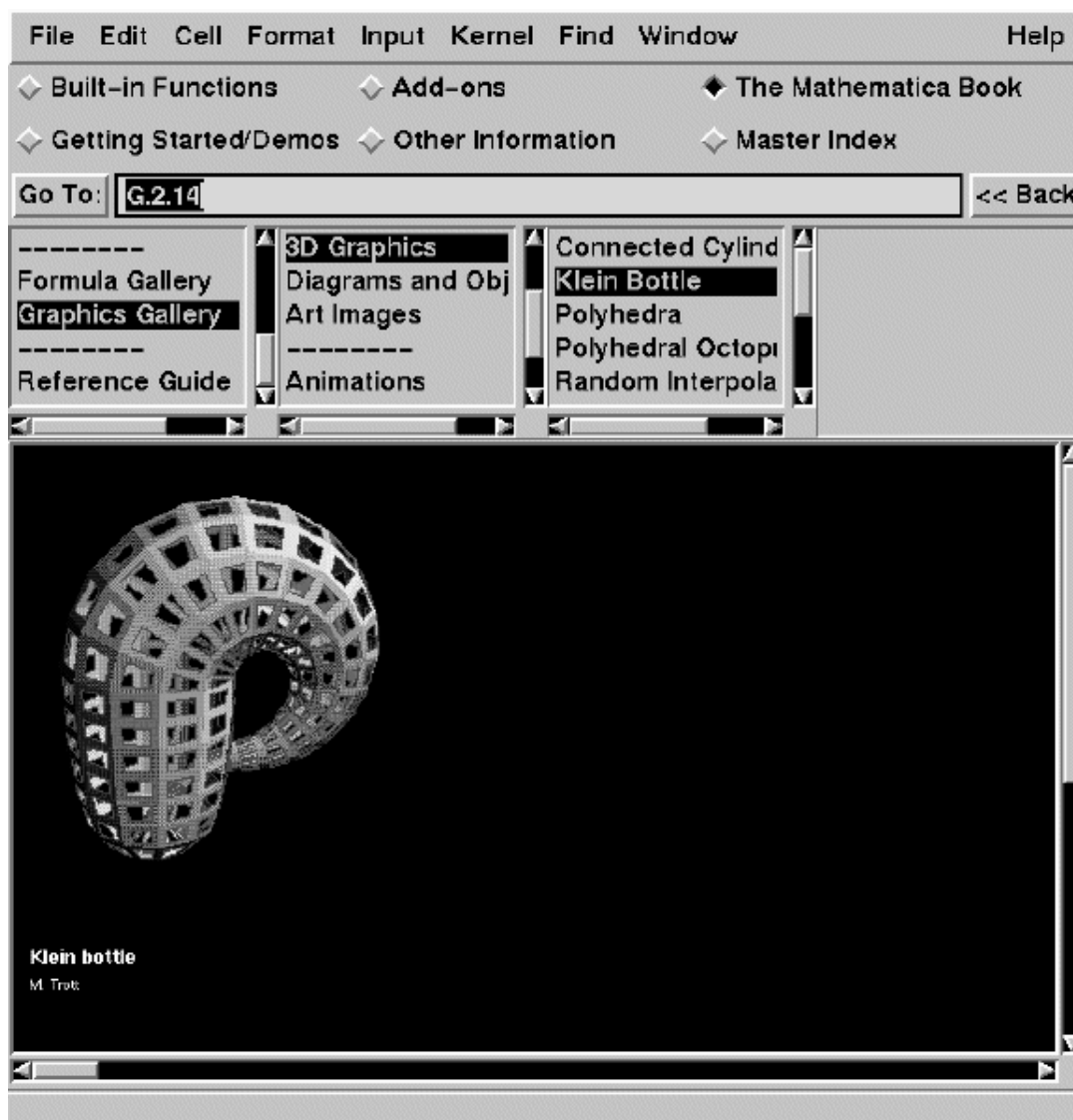


図 1: Help Browser の例

Mathematica ではアニメーションを表示させることができます。簡単なアニメーションを表示させてみましょう。

練習 2

1. (練習 1 の続きで) Graphics Gallery の下にある Animation を選ぶ。
2. 下の階層から Rolling Square を選ぶ。
3. 下のウィンドウに図が出てきたら図の上でダブルクリックをする。
4. ウィンドウの左下に速度調整、再生速度の調整ボタンが現れる。

他にも多くの例がありますので、各自、試してみましょう。

次に分からない関数が現れたときに情報を表示する方法を示します。

練習 3

1. *Mathematica* のウィンドウで ?Plot3D と入力する。大文字小文字は区別されるので注意。
 2. Shift キーを押しながら Enter キーを押す。この操作で *Mathematica* に実行させることができる。ただの Enter キーだけでは改行しかない。
 3. カーネルが立ち上がるまで時間がかかるが、情報が表示される。
- ※ 何度か試してみてもカーネルが立ち上がらないときにはライセンスサーバが落ちていることが考えられるので情報科学センター宛に連絡する。

2.3 ノートブック

ノートブック形式では章立てを簡単に入力できるように工夫されています。マルチフォントを使ってプログラムにコメントを残せるのは非常に便利です。

練習 4

1. メニューの `File` → `New` で新しくウィンドウを開く。(あるいは `Alt+n` でもよい。)
2. そのままの状態では `Format` → `Style` → `Title` を選択する。
3. キーボードから “Title” と入力する。
4. キーボードの下矢印キーを押す。画面では横一線が表示される。
5. 同様に `Format` → `Style` → `Section` を選択し、“Section” と入力する。
6. キーボードの下矢印キーを押す。画面では横一線が表示される。
7. 同様に `Format` → `Style` → `Subsection` を選択し、“Subsection” と入力する。

練習 4 を実行すると、図 2 のようになります。

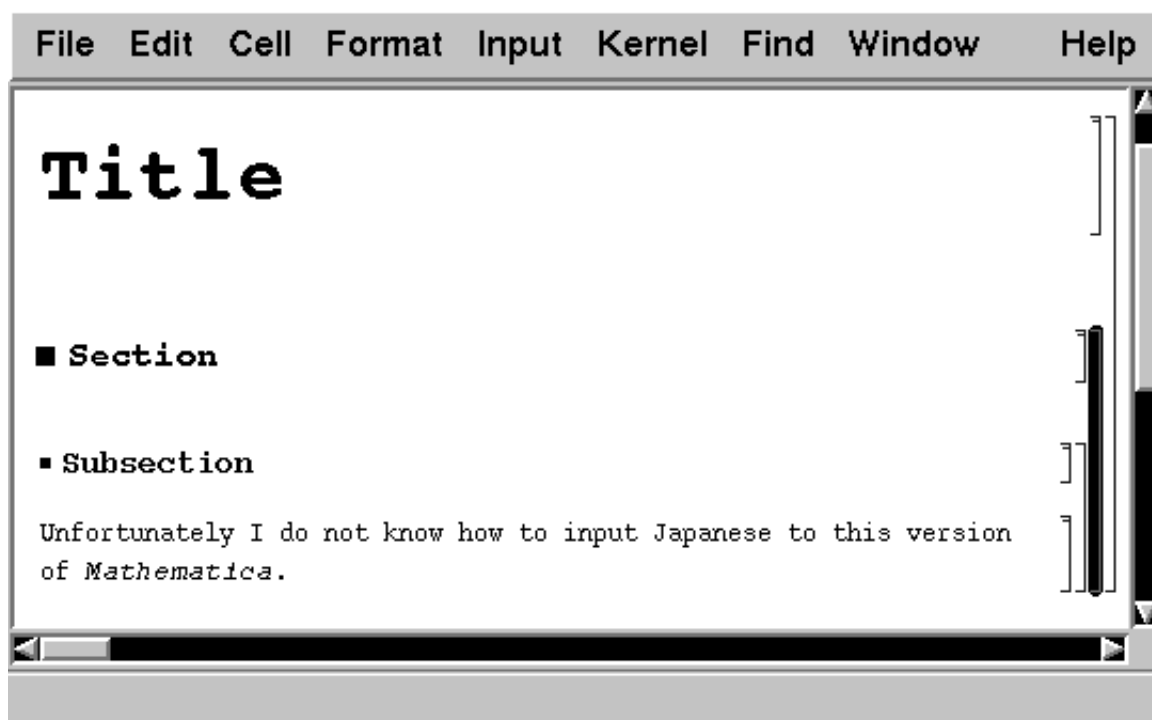


図 2: 章立てを入力する

C 言語などを用いて計算をする時には、アルゴリズムを書いた文書、プログラム、処理結果の少なくとも 3 つのファイルを管理しなければなりません。しかし *Mathematica* の場合にはそれを 1 つのノートブックにまとめて載せることができます。これは非常に便利なことであり、後からプログラムを見る時に手助けになります。

3 実際に使ってみる

それでは実際に *Mathematica* を用いた計算処理を始めます。図 3 に簡単な計算例を示しておきます。

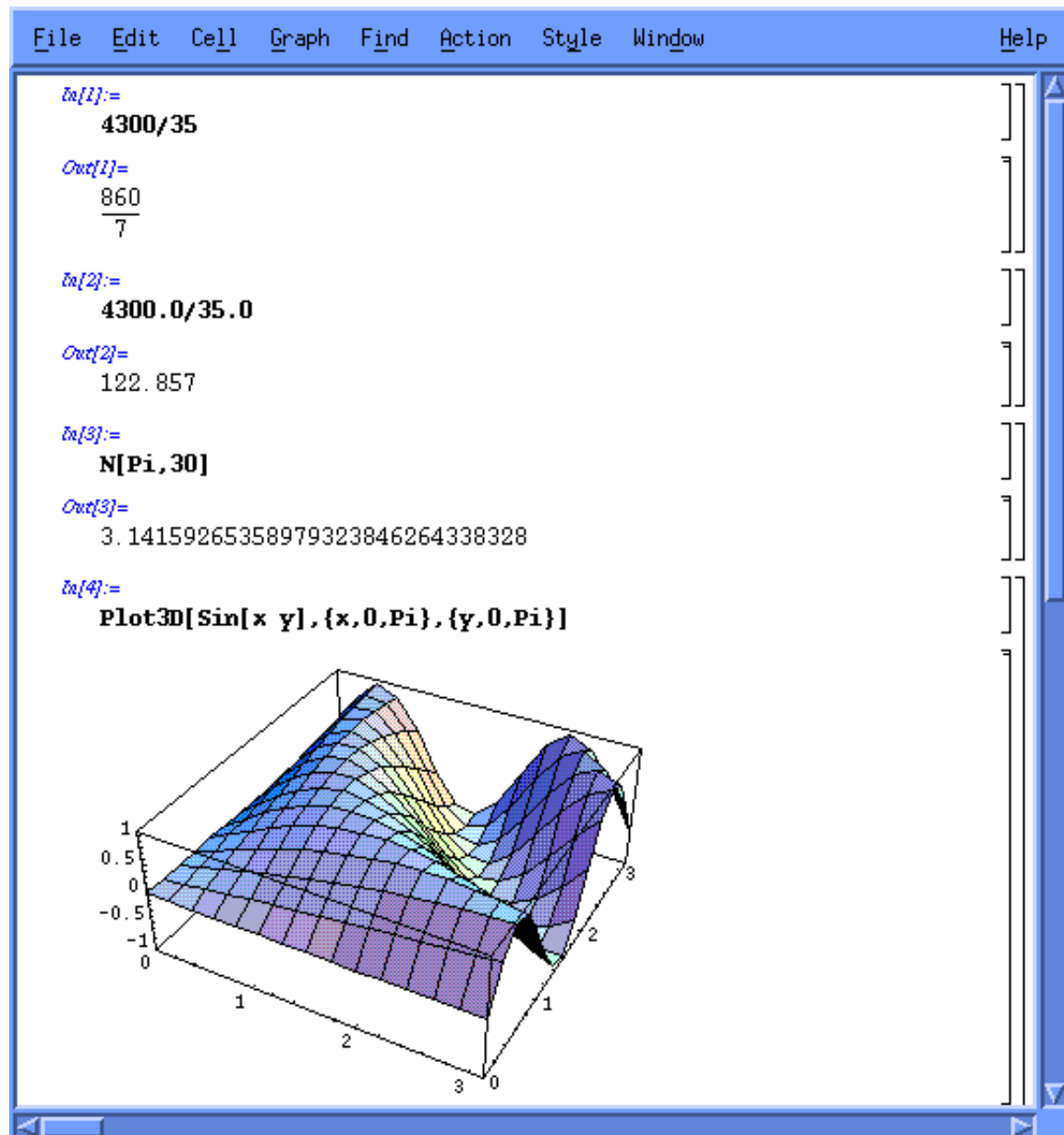


図 3: *Mathematica* による実行例

練習 5

図 3 を実際に入力して試してみなさい。スペースやカンマや大文字小文字の区別にご注意すること。図中の太文字部分を入力し、Shift+Enter を最後にキー入力する。

通し番号 In[1] Out[2] は *Mathematica* が自動的に付ける通し番号です。したがってユーザ側が入力する必要はありません。

整数計算 4300/35 では整数の計算になるので分数の約分のみを行っています。

実数計算 つぎの計算では小数点を含んでおり精度が与えられるので数値で求めています。

関数および組み込み名 *Mathematica* では [] は関数を表します。() を使わない理由は数学の優先順位を決める記号と混同させないためです。引数は,(カンマ)を用いて区別します。N という関数は数値を求める関数であり、引数を 2 つ用いて、 π の値を 30 桁で求めています。N, Pi のように最初が大文字で始まるのは *Mathematica* 内で用いている変数や関数です。従って、ユーザーは小文字から始まる変数や関数を使うようにすると、衝突が無く都合がよくなります。

練習 6

30 の上でダブルクリックして反転表示させ、10000 と入力し計算させてください。また、Pi を Sqrt[2] と変更して計算させてください。

グラフィックスおよびリスト Plot3D[Sin[x y],{x,0,Pi},{y,0,Pi}] はグラフィックの例です。Plot3D は大文字で始まっているので組み込みの関数であることがわかります。これは,(カンマ)で区切られた 3 つの引数を持ちます。最初は表示する関数で、Sin[] は正弦関数(sin)を返す関数です。x y のように変数をスペースで区切っているのは $x \times y$ のかけ算を意味します。2 番目と 3 番目の引数は {} で囲まれており、ここでは x 軸と y 軸の値を与えています。表示はノートブックの中で行われています。

練習 7

Help Browser の Getting Started/Demo から Tour of Mathematica を選び、その中に書かれてある例をいくつか実行してみてください。

4 最後に

Mathematica は大変優れたアプリケーションです。数値演算、記号計算はもちろん、グラフィクス、プログラミングもこなしてくれます。今回は学生の皆さんに *Mathematica* を知ってもらい、そして使ってもらおうと思い、情報科学センター端末で起動できるようにして頂きました。*Mathematica* に関してのもっと詳しい話はインターネット上や多数の書籍が出ていますので、そちらを参考にしてください。

最後に参考となる書籍、URL を紹介します。

- 「工学系のための *Mathematica* 入門」: 小田部荘司著 科学技術出版 1999 年
- <http://aquarius10.cse.kyutech.ac.jp/~otabe/mathematica/>
- <http://www.kyoto-su.ac.jp/information/Guide/mathematica/math.html>
- <http://ecopolis.sk.tsukuba.ac.jp/~sato/mathematica/>