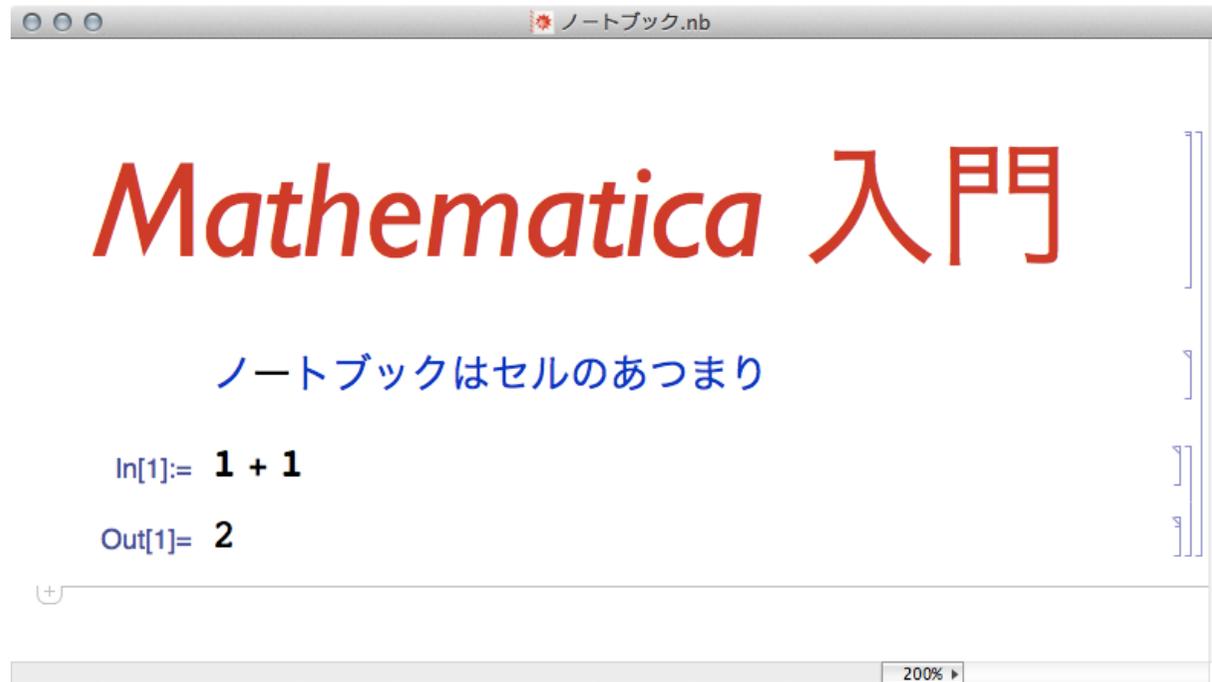
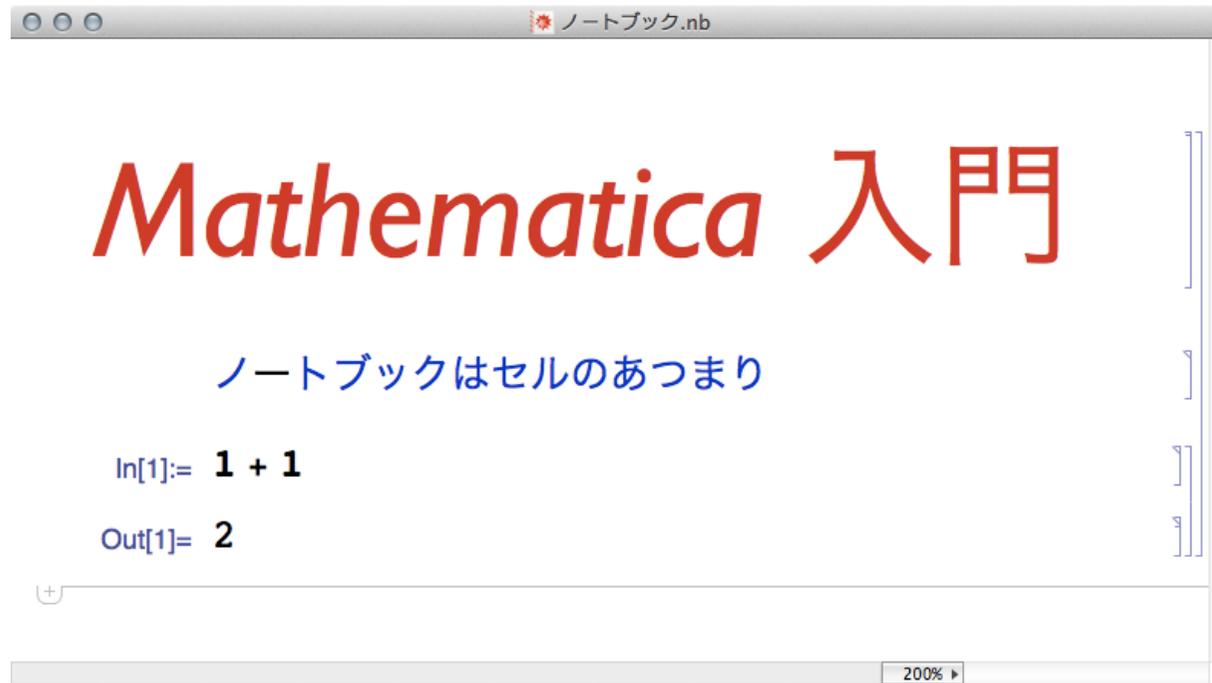


ノートブックとは



- ノートブックとは *Mathematica* のインターフェイス（フロントエンド）であり、ファイル形式。
- 新しいノートブックを作成するには
「ファイル」→「新規作成」→「ノートブック」を選択

ノートブックは「セル」の集まり



- テキスト系セル：文字をただ入力しただけの状態（スタイル変更可能）。
- 入力セル：入力した文字（命令）を **[Shift] + [Enter]** で実行。
- 出力セル：命令を実行した結果を出力
- エラーメッセージセル

セルの作成と編集

- カーソルが「垂直」のとき
そこにあるセルを選択し，修正・追加することができる．
- カーソルが「水平」のとき
そこに新しいセルを作成することができる．
- ノートブックの右端の「角括弧」をクリックすることで，そのセルを選択し，コピー・削除・スタイルの変更などが可能．
- 複数のセルをまとめた「角括弧」をダブルクリックすることで，セル達をたたんだり開いたりすることができる．

括弧の種類

- 角括弧 […]
関数などの命令の引数を与える。
- 中括弧 { … }
リスト（ベクトルや行列もリストとして定義）
- 丸括弧 (…)
通常の式中の括弧（項をまとめる役目）

困ったときは...

「ヘルプ」→「ドキュメントセンター」



実数の演算

- 四則演算：加「+」減「-」乗「*」除「/」

- 平方根は「`Sqrt[x]`」、累乗は「`^`」.

つまり「`Sqrt[x]`」は「`x^(1/2)`」と同じ.

- 円周率は「`Pi`」、自然対数の底は「`E`」で表す.

- 三角関数は「`Sin[x]`」「`Cos[x]`」「`Tan[x]`」.

- 対数関数は「`Log[x]`」.

$\log_b x$ は「`Log[b, x]`」. つまり「`Log[x]`」は「`Log[E, x]`」のこと.

ベクトルの演算

- ベクトルは「リスト」: 成分をコンマ (,) 区切りで中括弧 { } で囲む .
- 和は「+」, 差は「-」
- スカラー倍は「*」
- 内積はピリオド「.」. 長さ (ノルム) は「`Norm[list]`」
つまり「`Norm[list]`」は「`Sqrt[list.list]`」と同じ?
- 空間ベクトルの外積は「`Cross[list,list]`」

行列の演算

- 行列は「行（リスト）のリスト」
- 和は「+」、差は「-」
- スカラー倍は「*」
- 積はピリオド「.」
- 行列の転置は「`Transpose[matrix]`」
- 逆行列は「`Inverse[matrix]`」
- 行列式は「`Det[matrix]`」

関数のプロット（平面内のグラフ）

- 陽関数： $y = f(x)$

`Plot[f(x), {x, “x の最小値”, “x の最大値”}]`

- 陰関数： $f(x, y) = 0$

`ContourPlot[f(x,y)==0, {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}]`

- パラメータ表示： $(x, y) = (x(t), y(t))$

`ParametricPlot[{x(t), y(t)}, {t, tmin, tmax}]`

関数のプロット（空間内のグラフ）

- 陽関数： $z = f(x, y)$

`Plot3D[f(x, y), {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}]`

- 陰関数： $f(x, y, z) = 0$

`ContourPlot3D[f(x, y, z)==0,
{x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}, {z, zmin, zmax}]`

- パラメータ表示（変数が1つ）： $(x, y, z) = (x(t), y(t), z(t))$

`ParametricPlot3D[{x(t), y(t), z(t)}, {t, tmin, tmax}]`

- パラメータ表示（変数が2つ）： $(x, y, z) = (x(s, t), y(s, t), z(s, t))$

`ParametricPlot3D[{x(s, t), y(s, t), z(s, t)},
{s, smin, smax}, {t, tmin, tmax}]`

複数の図形を同一平面また空間内に描画する

- Show コマンド

```
Show[(プロットコマンド1), (プロットコマンド2), ...]
```

- 例)

```
Show[  
  Plot[f(x), {x, a, b}],  
  ParametricPlot[{x(t), y(t)}, {t, c, d}]  
]
```

複数の図形を同一平面また空間内に描画する

- 同じプロットコマンドで，描画範囲が同じ場合

例) 以下の2つは同じ出力

- Show[

```
ParametricPlot[{x(t), y(t)}, {t, a, b}],
```

```
ParametricPlot[{u(t), v(t)}, {t, a, b}],
```

```
]
```

- ParametricPlot[{{x(t), y(t)}, {u(t), v(t)}}, {t, a, b}]

等号「 = 」

- 「 = 」は「割り当て」または「代入」

- 方程式の等号を表す場合は「 == 」

例) 連立 1 次方程式の解を求める

```
Solve[{a*x+b*y==e, c*x+d*y==f}, {x, y}]
```

- 引数付き関数の定義 (割り当て) は「 := 」を用いる .

例) 2 次関数 $f(x) = ax^2 + bx + c$ を定義するには

```
f[x_] := a*x^2+b*x+c
```