

Maple Toolbox for MATLAB の2つの使い方

～MATLAB 上での高速記号計算+使いやすい数式処理～

このドキュメントは、『Maple』とそのアドオン製品『Maple Toolbox for MATLAB』を正しく使うための資料です。本資料では、Maple と Maple Toolbox for MATLAB の2種類の使い方を提示しています。以下のそれぞれのリンクから使い方を参照してください。

1. [Symbolic Math Toolbox / Extended Symbolic Math Toolbox等のようにMATLAB内で記号計算エンジンとして使う方法](#)
 1. ヘルプの確認
 1. 基本的な利用方法
 2. [Mapleのユーザインターフェイスと共に使う方法](#)
 1. Maple ユーザインターフェイスの起動
 2. Maple ユーザインターフェイス上での数式入力と計算
 3. 計算結果の共有方法
 4. MATLAB で定義した数式を Maple に渡す
-

1. Symbolic Math Toolbox / Extended Symbolic Math Toolbox 等のように MATLAB 内で記号計算エンジンとして使う方法

【この方法のメリット】

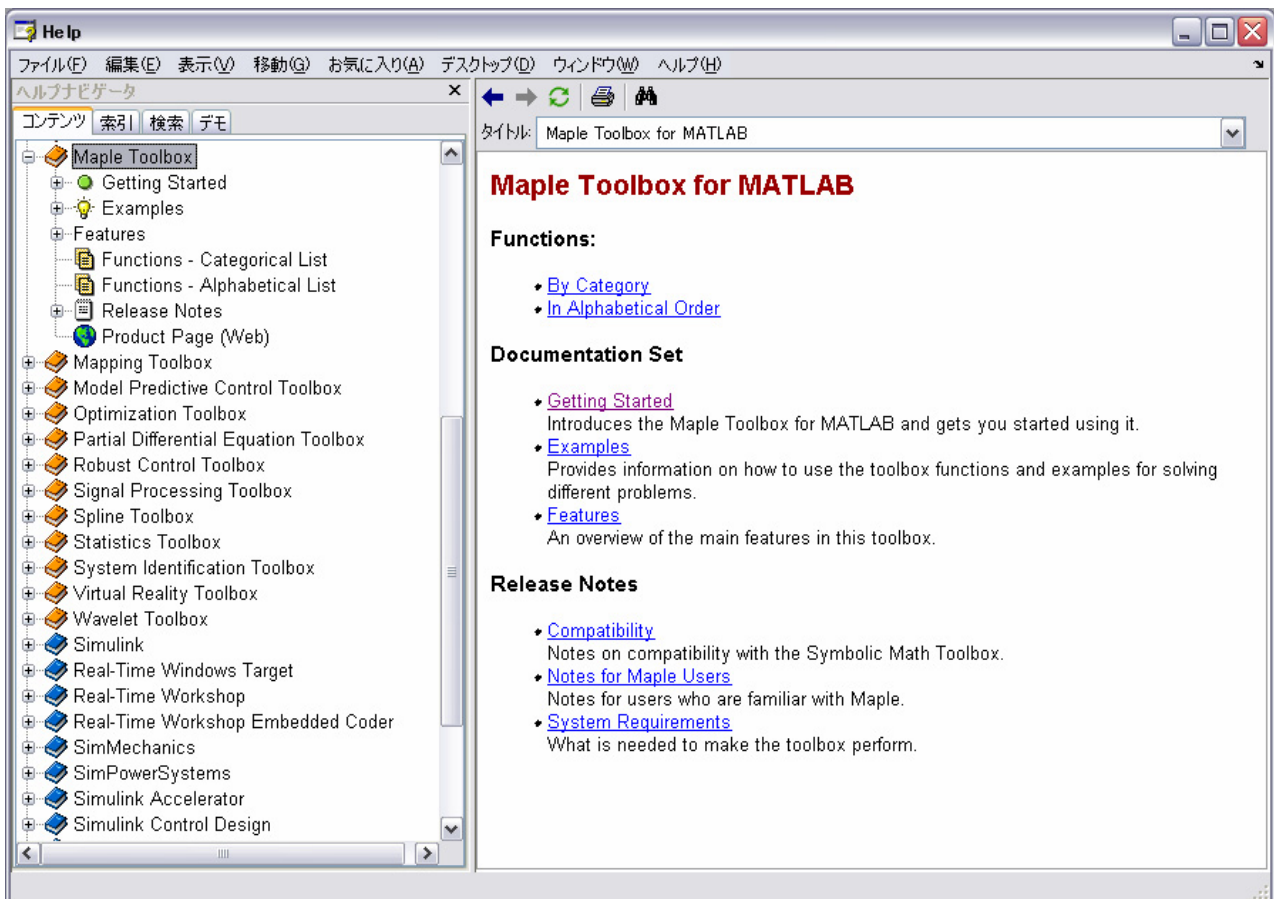
- ◆ Symbolic Math Toolbox, Extended Symbolic Math Toolbox とすべてのコマンドが互換であるため、既存の資産をそのまま流用できます。かつ、最新の Maple エンジンを使用するため、およそほとんどの記号関連計算が高速です。
- ◆ Maple が提供するすべてのパッケージを利用することができます。統計解析、最適化、言語変換などすべてのパッケージをお使い頂けます。(Extended Symbolic Math Toolbox よりも多くのパッケージをお使い頂けます)

【利用方法と手順】

お使いのコンピュータに Maple および Maple Toolbox for MATLAB が正しくインストールされていることを確認してください。

1. ヘルプの確認

Maple Toolbox for MATLAB のヘルプが正しくインストールされていることも確認しておきましょう。MATLAB ヘルプを起動して、[コンテンツ]タブ内のツリーから『Maple Toolbox』のコンテンツを確認してください。



2. 基本的な利用方法

お使いの MATLAB 上の Maple Toolbox for MATLAB を使って、Maple の計算エンジンを利用するには、以下の2つの方法があります。

a) Symbolic Math Toolbox や Extended Symbolic Math Toolbox と互換のコマンドを使う

Maple Toolbox for MATLAB で提供している互換コマンドの一覧は、MATLAB ヘルプの Maple Toolbox から「Functions – Categorical List」または「Functions – Alphabetical List」を参照してください。

例)

% 記号変数を syms コマンドで定義します。

```
>> syms x
```

% x を含む数式を微分します。

```
>> diff((x+1)/(x^2+2*x-2))
```

ans =

$$\frac{1}{x^2 + 2x - 2} - \frac{(x + 1)(2x + 2)}{(x^2 + 2x - 2)^2}$$

% ans を10次までテイラー級数展開します。

```
>> Taylor(ans, 10)
```

ans =

$$\begin{aligned} & -1 - \frac{5}{2}x - \frac{21}{4}x^2 - \frac{19}{2}x^3 - \frac{65}{4}x^4 - \frac{213}{8}x^5 - \frac{679}{16}x^6 - \frac{265}{4}x^7 \\ & - \frac{1629}{16}x^8 - \frac{4945}{32}x^9 \end{aligned}$$

% 記号変数 s, t を定義して、変数を含む固有値を計算します。

```
>> m = [s^2 t-s; t s-1]
```

m =

$$\begin{bmatrix} 2 & \\ s & t - s \\ & \\ t & s - 1 \end{bmatrix}$$

```
>> eig(m)
```

ans =

$$\begin{bmatrix} 2 & & & & \\ [1/2 s - 1/2 + 1/2 s & & & & \\ & 2 & 3 & 4 & 2 \ 1/2] \\ + 1/2 (3 s^2 - 2 s^3 - 2 s^4 + 1 + s^5 - 4 t s^2 + 4 t^2) & & & & \\ [& 2 & & & \\ [1/2 s - 1/2 + 1/2 s & & & & \\ & 2 & 3 & 4 & 2 \ 1/2] \\ - 1/2 (3 s^2 - 2 s^3 - 2 s^4 + 1 + s^5 - 4 t s^2 + 4 t^2) & & & & \end{bmatrix}$$

b) maple() コマンドを使う

maple() コマンドを使うことで、すべての Maple 関数・コマンドを利用できるようになります。次の例は、Maple が標準で提供する最適化パッケージの関数を使って、線形計画問題の解を与えています。

例)

％ 記号変数として x_1 , x_2 を定義します。

```
>> syms x1 x2;
```

％ 目的関数 Z を次で定義します。

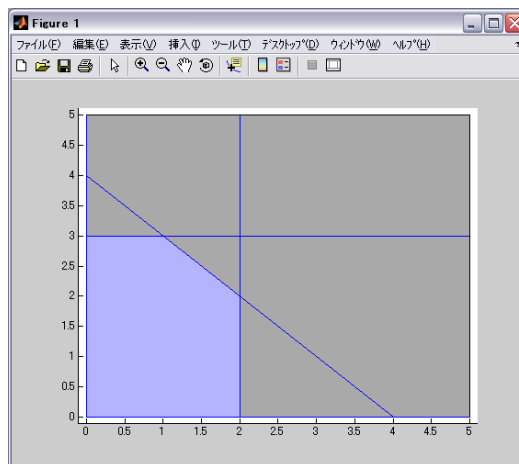
```
>> Z = 150*x1 + 100*x2;
```

％ 制約条件を次のように定義します。

```
>> cs = '{x1>=0,x2>=0,x1<=2,x2<=3,x1+x2<=4}'
```

％ Maple の不等式描画コマンドを使って問題を可視化します。

```
>> maple('plots[inequal]',cs,'x1=0..5','x2=0..5')
```



％ Maple の Optimization パッケージの関数を使ってこの問題を解きます。

```
>> maple('Optimization[LPSolve]',Z,cs,'maximize')
```

ans =

```
[500., [x1 = 2., x2 = 2.]]
```

Maple の Optimization パッケージには、この他二次計画問題のための QPSolve、非線形計画問題のための NLPSolve、さらに最小二乗問題のための LSSolve などのコマンドが提供されています。

2. Maple のユーザインターフェイスと共に使う方法

【この方法のメリット】

- ◆ Maple のワープロライクなインターフェイスを使って、見やすい数式入力・変形・グラフ化機能を利用することができます。基本的な演算・プロット機能はすべて数式入力後にマウス右ボタンをクリックすることで表示される“コンテキストメニュー”から選択・実行することが可能です。
- ◆ Maple のインターフェイス上で数式を定義・計算した結果は、ただちに MATLAB 上でも共有されています。式の形式を変換する手間が省けます。

【利用方法と手順】

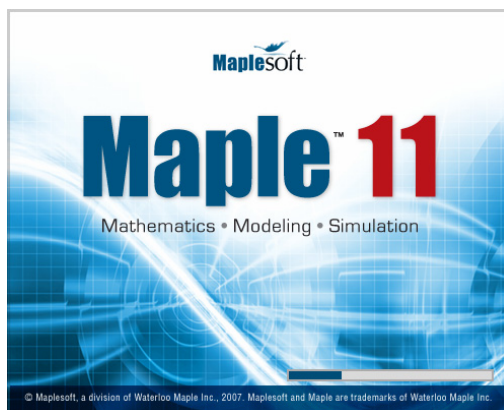
お使いのコンピュータに Maple および Maple Toolbox for MATLAB が正しくインストールされていることを確認してください。

1. Maple ユーザ・インターフェイスの起動

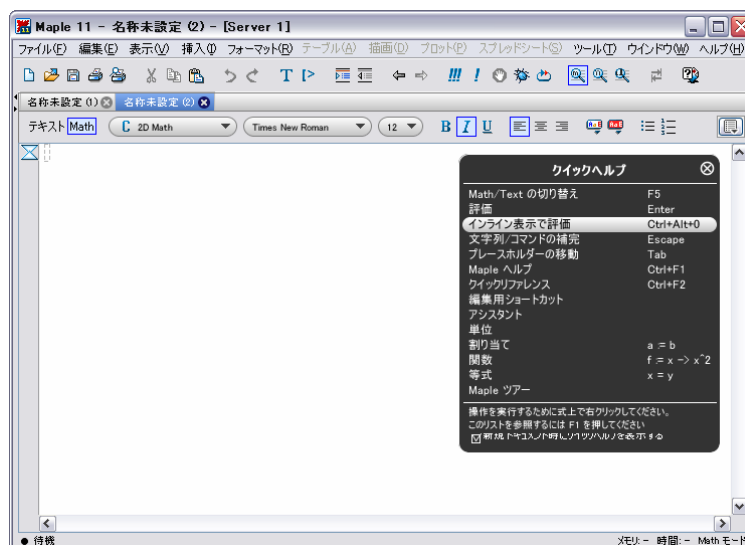
Maple の GUI (グラフィカルユーザインターフェイス) を MATLAB から起動します。MATLAB が起動したら、以下のコマンドをタイプしてください。

% Maple の起動

```
>> maple()
```



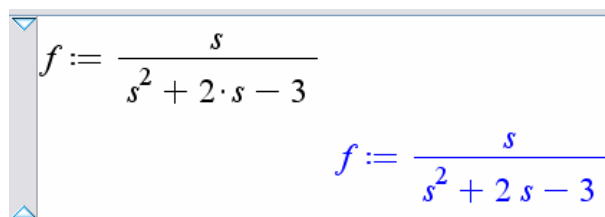
すると、Maple の splash ウィンドウが表示され、Maple の起動が始まります。



MATLAB から起動された Maple の GUI

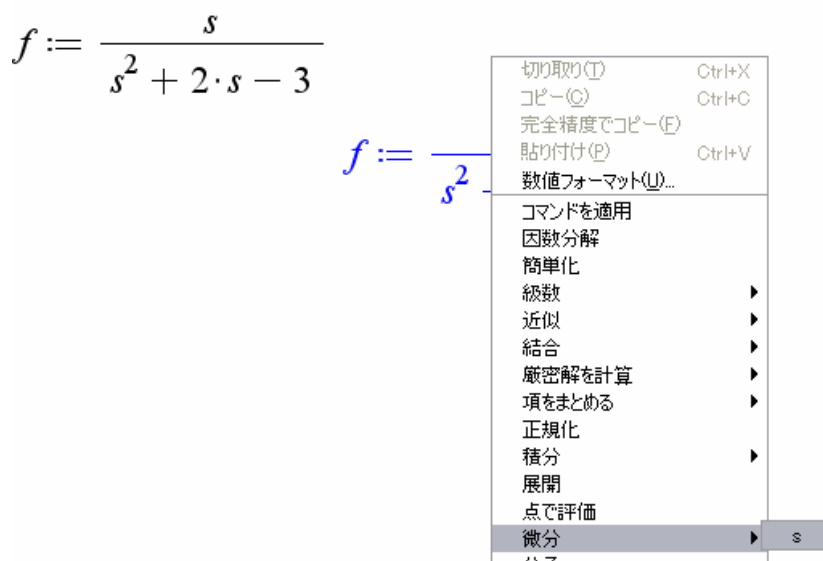
2. Maple ユーザーインターフェイス上での数式入力と計算

起動した Maple のインターフェイス上で以下のように数式を入力して、[Enter]キーを押します。


$$f := \frac{s}{s^2 + 2 \cdot s - 3}$$
$$f := \frac{s}{s^2 + 2s - 3}$$

黒字が入力、青字が Maple によって計算された結果です。ここでは特に計算コマンドを指定していないので、入力がそのまま返されます。

次に、青字部分にマウスのカーソルを持っていき、マウスの右ボタンをクリックします。すると、以下のようにコンテキストメニューが表示されます。

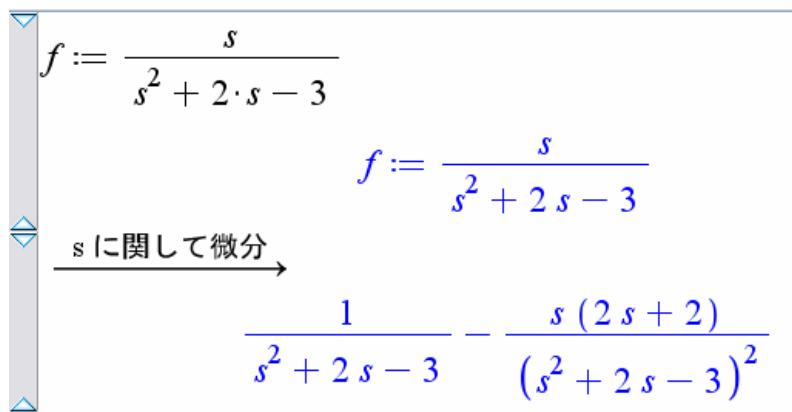

$$f := \frac{s}{s^2 + 2 \cdot s - 3}$$
$$f := \frac{s}{s^2}$$

切り取り(T)	Ctrl+X
コピー(C)	Ctrl+C
完全精度でコピー(F)	
貼り付け(P)	Ctrl+V
数値フォーマット(U)...	
コマンドを適用	
因数分解	
単純化	
級数	▶
近似	▶
結合	▶
厳密解を計算	▶
項をまとめる	▶
正規化	
積分	▶
展開	
点で評価	
微分	▶ s
ハマ	

※ もしもコンテキストメニューが英語で表示された場合は、次のコマンドをタイプ・実行してください。

`_MessageCatalogue:-SetLocale("Japanese_Japan.932") :`

コンテキストメニューが表示されたら、[微分]メニューから [s] を選びます。微分メニューをはじめとして、Maple のコンテキストメニューは選択されている数式に含まれている変数を自動で判別して、微分する変数や解くべき変数を自動でメニュー内にリストします。


$$f := \frac{s}{s^2 + 2 \cdot s - 3}$$
$$f := \frac{s}{s^2 + 2s - 3}$$

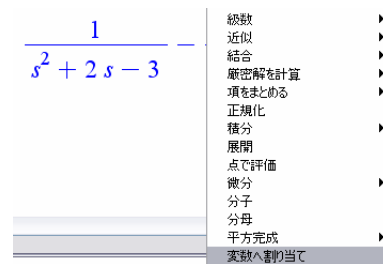
s に関して微分 →

$$\frac{1}{s^2 + 2s - 3} - \frac{s(2s + 2)}{(s^2 + 2s - 3)^2}$$

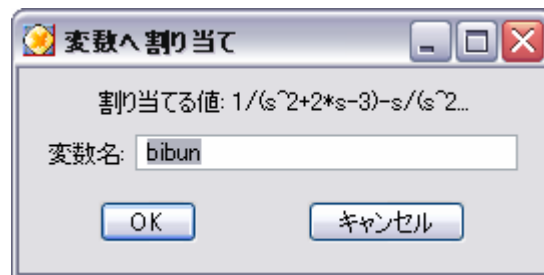
[微分]メニューから変数を選択すると、上図のように式の微分を行って結果が表示されます。

3. 計算結果の共有方法

Maple で計算した結果を MATLAB で利用する方法です。まず、微分を計算した式を適当な変数に割り当てます。これもコンテキストメニューから[変数へ割り当て]を選択することで可能です。



メニューを選択すると次のようなダイアログが表示されます。



ここで、変数名として「bibun」とタイプして[OK]を押してください。すると、変数 bibun に微分した数式の値が割り当てられます。

次に、いま Maple 上で定義した変数を MATLAB 上で変数（記号）として定義します。

```
>> syms bibun
>> bibun

bibun =

          1          s (2 s + 2)
-----
          2          2          2
s  + 2 s - 3  (s  + 2 s - 3)
```

MATLAB 上で bibun を定義するだけで計算結果を取り込む

これだけで、Maple で計算した結果は自動的に MATLAB 上で認識可能な数式として取り込まれています。

同様にして、Maple 上で（記号を含む）行列を定義してその逆行列を計算し、MATLAB で用いるといった作業も実現できます。



4. MATLAB で定義した数式を Maple に渡す方法

ここまでは、Maple 上で数式を計算し、MATLAB へ渡す方法を説明してきました。最後に、MATLAB であらかじめ数式として（またはデータや行列でも）定義された変数を Maple に渡す方法です。まず、MATLAB 上で変数またはデータを定義します。

```
>> syms f x
>> f = [x 1 x^2; x+1 x-1 2; 1 -1 x]
```

f =

$$\begin{bmatrix} & & 2 \\ x & 1 & x \\ [& &] \\ x + 1 & x - 1 & 2 \\ [& &] \\ 1 & -1 & x \end{bmatrix}$$

```
>> setmaple(f)
```

x を含む行列を f として定義します。この f を Maple で共有するために、**setmaple** コマンドを用います。このコマンドを呼ぶことで、変数 f は Maple 上でも認識されます。

$$f \quad \begin{bmatrix} x & 1 & x^2 \\ x+1 & x-1 & 2 \\ 1 & -1 & x \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\text{map}(p \rightarrow \text{diff}(p, x), f) \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2x \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$(2)^{-1} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2x \\ -1 & 1 & 2x \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

上記は、setmaple で共有された変数 f を用いて Maple 上で計算している例です。

まず、 f とタイプして[Enter]キーを押して、正しく変数が共有されているかを確認します。

次に、 f の各要素を変数 x で微分する処理を行っています。

最後に、各要素を微分して得られた行列の逆行列を計算しています。なお、Maple 上で数式番号を使って計算結果を参照するには Ctrl+L を押して[ラベルの挿入]ダイアログを表示して番号（数字のみ）を指定することができます。

以上で Maple の GUI と MATLAB を利用した計算の初歩的な説明を終わります。

Mapleの詳しい使い方や用意されている計算コマンドの詳細については、製品のヘルプまたは当社「[コマンドリファレンス](#)」をご覧ください。

MapleおよびMaple Toolbox for MATLABについて不明な点や技術的なご質問は、当社[サポートリクエストフォーム](#)よりお問い合わせください。