

# MATLAB を始めよう！

この Tips では、MATLAB の始め方について紹介します。MATLAB は関数電卓の機能をさらに高めたようなソフトウェアで、行列計算やプログラミングを用いて、複雑な計算をしたり、論文に載せるような体裁の整った図やグラフを作成したりすることができます。

しかし、プログラミングをした経験が無い人にとって MATLAB は敷居が高いように感じると思います。そこで、この Tips では、MATLAB を使ってできることの一部を紹介し、その後で実際に MATLAB の始め方について説明します。ぜひ、これからの大学生活で活用してみてください。

## MATLAB とは



MATLAB とは、MathWorks 社が開発している数値解析ソフトウェアで、プログラミング形式で計算をすることができます。東京科学大では 2015 年からライセンス契約をしており、東京科学大生であれば誰でも無料で使えます。

### ■ なぜ使った方が良いの？

MATLAB はプログラムを書いて、その通りに計算・実行させるソフトです。そのため、関数電卓を使うような面倒な計算を何度も行う場合に、非常に役立ちます。また、プログラムを書いてグラフを出力することもできるので、グラフの仕様を数値でしっかりと決めことができ、Excel のようなマウス操作メインでグラフを作成するソフトよりも、統一感のあるグラフを作りやすいです。MATLAB の詳細については[学術国際情報センターの HP](#)をご覧ください。右の QR コードを読み込むことでアクセスできます。



## MATLAB で出来ること

ここでは MATLAB を使って出来ることについて紹介します。MATLAB の様々なコマンドやプログラムが出てきますが、それ自体は理解する必要はなく、「こんなことができるんだ」と思っただけで大丈夫です。

### ■ 連立方程式を解く

MATLAB ではスカラーの四則演算だけでなく、ベクトルや行列の計算を簡単に行うことができます。コマンドウィンドウに文字の定義や計算式を入力することで計算を実行できます。例えば連立方程式を解きたい時は、以下のように行列を用いて表すことができます。

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases} \Leftrightarrow Ax = b \quad \left( A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 2 \end{bmatrix}, x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \right)$$

そして、下の図のようにコマンドを入力することで、逆行列を用いて連立方程式の解を求めることができます。

```

コマンドウィンドウ
>> A = [3 2 1; 2 2 1; 1 3 1];
>> b = [1; 5; 2];
>> x = inv(A) * b;
>> x
x =
-4.0000
-7.0000
 27.0000
  
```

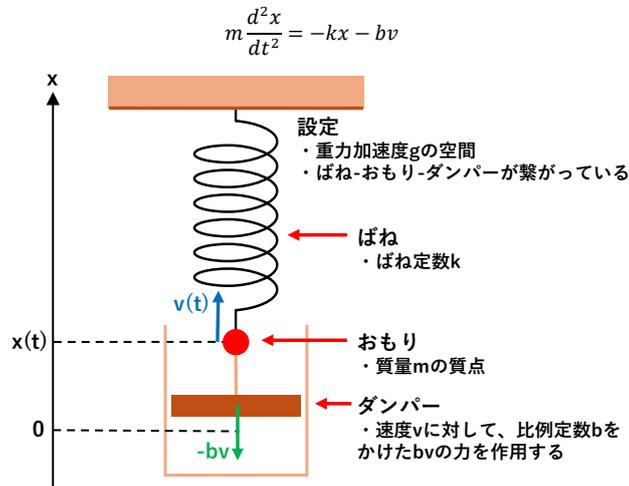
行列 A を定義  
 ベクトル b を定義  
 $x = A^{-1}b$  を計算 (“ $x = A \setminus b;$ ” のようにも書ける)  
 x の内容を表示  
 計算結果

※日本語環境では、「\*」を入力すると、プログラムを書く上では自動的に「\」（バックスラッシュ）として表示されます。

## 微分方程式を解く

MATLAB では、微分方程式を解くことができます。

例えば、以下のように設定したばね・おもり・ダンパーがある条件下では、おもりの運動方程式は以下のような2階微分方程式で表されます。



これを MATLAB を使って解くために以下のようにプログラムを書きます。

```

1 clear all
2
3 function Ydot = func(t, Y)
4     Ydot = zeros(2,1);
5     m = 1;
6     b = 0.2;
7     k = 1;
8     Ydot(1,1) = Y(2);
9     Ydot(2,1) = -b/m*Y(2)-k/m*Y(1);
10 end
11
12
13 x0 = [1;2];
14 t = [0:0.01:30];
15
16 [t,X] = ode45(@func,t,x0);
17
18 plot(t,X(:,1));
19 xlabel('時間');
20 ylabel('x');
21 legend('x')
22
23
    
```

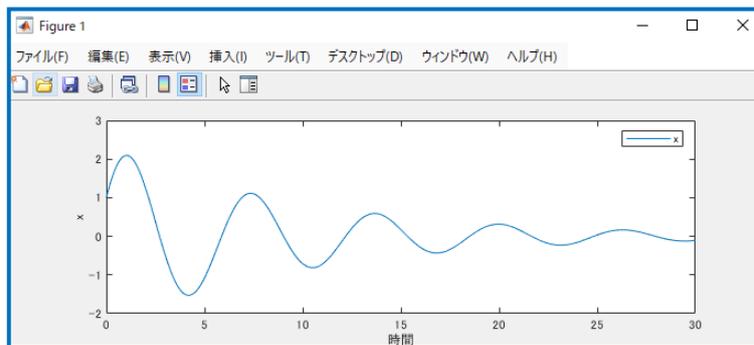
← 微分方程式を設定

← 初期値を設定

← 微分方程式を解く

← グラフに出力

これを実行すると以下のように実際に振動させた時の様子を求めることができます。



## ■ 体裁の整ったグラフを書く

MATLAB ではグラフを書くことができます。Excel ではマウス操作をメインにグラフの設定をすることになりますが、MATLAB ではプログラムによって、フォントのサイズや位置、出力位置などを指定してグラフを書くことができるので、複数のグラフを作る際も簡単に体裁を統一することができます。これはレポートや論文を書く上でとても重要になってきます。

下の図は、「Vol.11 物理学実験のグラフの作り方」で紹介したグラフを MATLAB で作っている様子です。図中の①から④のようにグラフの体裁に関する情報を指定することで、グラフの体裁を固定して描画することができます。

```

1 clear;
2
3 a = load(['dataset.csv']);
4 t = a(:,1);
5 R = a(:,2);
6
7 ① f = figure;
8   f.Position = [100 100 600 400];
9
10 ② scatter(t,R,"filled");
11   p = polyfit(t, R, 1);
12   t_f = linspace(19, 49);
13   R_f = polyval(p, t_f);
14   hold on
15   plot(t_f, R_f,"b--");
16   hold off
17
18
19
20
21
22
23 ③ xlabel("温度 [\text{C}]");
24   ylabel("抵抗 [\text{Omega}]");
25   xticks(19:3:49);
26   xlim([19, 49]);
27   yticks(6.4:0.2:7.4);
28   ylim([6.4, 7.4]);
29   ax = gca;
30   ax.FontSize = 16;
31
32
33 ④ lgd = legend('測定点','近似曲線');
34   lgd.FontSize = 14;
35   lgd.Location = 'northwest';
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

```

**グラフデータの読み込み**

- 変数aにcsvファイルのデータを入力
- 変数tとRに温度と抵抗値のデータを入力

**① グラフ全体の設定**

- 出力位置
- 縦横サイズ

**② データのプロット設定**

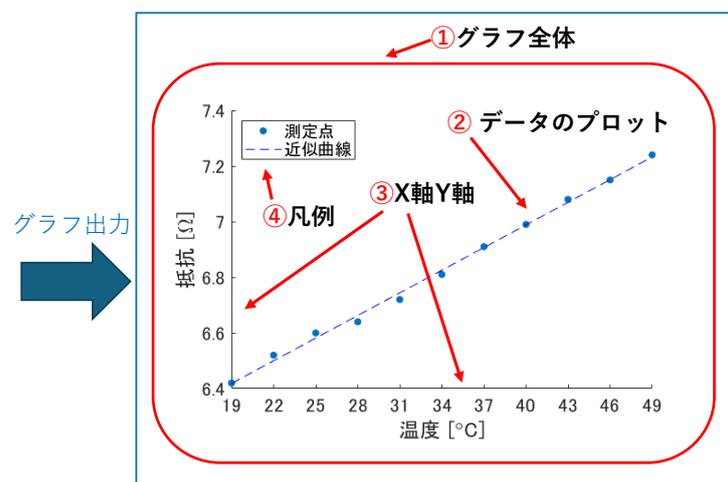
- マーカの色、種類、
- フィッティング処理

**③ X軸,Y軸の設定**

- 軸ラベル
- 範囲、
- 目盛りの間隔
- フォントサイズ

**④ 凡例の設定**

- フォントサイズ
- 凡例の出力位置



# MATLAB を始めよう

## MathWorks アカウントの新規作成

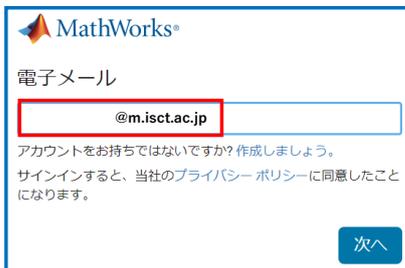
まず、前準備として、MATLAB を提供している、MathWorks 社のアカウントを作成します。このアカウント作成手順は、[学術国際情報センター](#)が提供している、[MathWorks アカウントの新規作成](#)のページで詳細に説明されているので、参照してください。右の QR コードを読み込むことでアクセスできます。



## MATLAB のダウンロード

### インストーラをダウンロード

続いて、MATLAB のインストールを実行するファイルをダウンロードします。「MATLAB ダウンロード」と検索してトップに出てくるサイトをクリックするか、[ここ](#)をクリックします。すると、以下のような画面が出てくるので、先ほど登録した MathWorks アカウントで、ログインします。

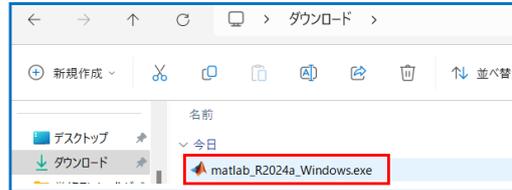


すると、以下のような画面が出てくるので、Windows の人はそのままクリックしてダウンロードします。Mac の人は▽マークをクリックして、自分の PC に合ったファイルをダウンロードします。

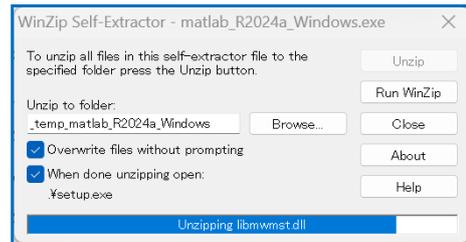


### インストーラを実行

ダウンロードすると、ダウンロードフォルダに、以下のように.exe で終わるインストーラがダウンロードされているので、ダブルクリックして実行します。

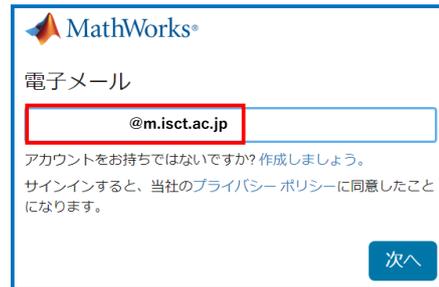


正しく実行されると、以下のような画面が出てくるので、完了するまで待ちます。

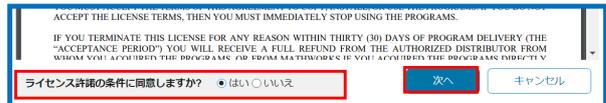


### MATLAB インストールの設定

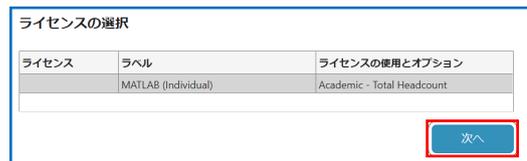
完了すると、以下のように再度 MathWorks アカウントにログインすることを求められます。



ログインすると、ライセンス許諾の条件の同意を求められるので、同意するなら、「はい」を選択し、「次へ」をクリックします。



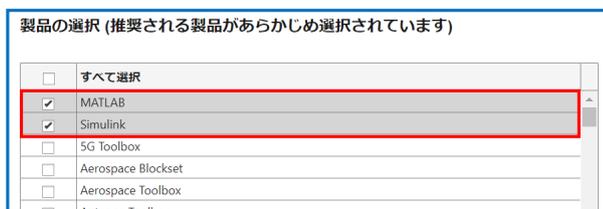
完了すると、以下のようにライセンスの選択画面が出ますが、一つしか無いと思うので、そのまま次へ進みます。



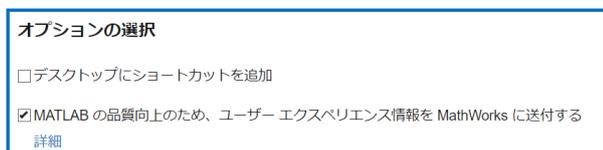
続いて、以下のように保存先のフォルダを選択します。特にこだわりが無い人は、デフォルトで表示される設定のままに進みましょう。



次に進むと、以下のように MathWorks 社が提供している製品の中から何をインストールするかを選択する画面が出てきます。ここでは、「MATLAB」にチェックが付いていることを確認します。また、「Simulink」も使うことが多いのでチェックを付けて、一緒にダウンロードすることを推奨します。なお、こちらに表示されている製品は後からでもダウンロードできます。



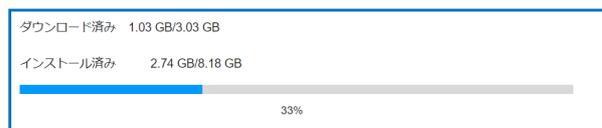
次に進むと、以下のような画面が出てきます。ここは各自の判断でチェックを付けて次に進んでください。



次に進むと、以下のように最後に選択した内容に誤りがないか確認する画面が出てきます。確認が済んだら、インストールを開始します。



インストールが正常に開始されると、以下ようになります。



そして、以下のような画面が出たらインストール完了です。



## MATLAB を使ってみよう

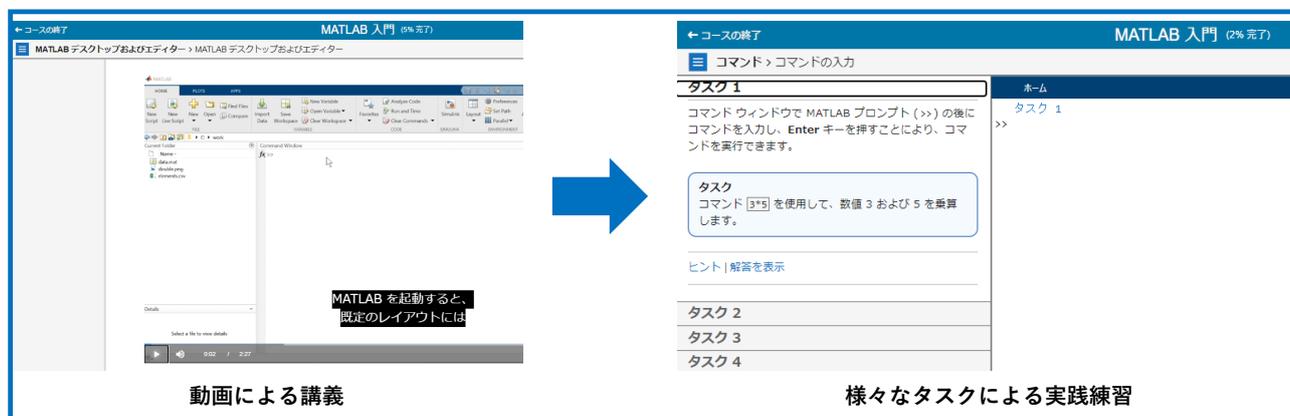
MATLAB は未経験のユーザでも、一から使えるように様々な学習サービスが充実しています。ここでは、MATLAB が公式に出している自己学習形式のオンラインコースとヘルプを紹介します。このようなサービスをわかりやすくまとめた[スタートアップガイド](#)もあるのでこちらも参考にしてみてください。右の QR コードからアクセスできます。



また MATLAB はユーザが多く、様々な人が MATLAB の使い方に関する記事を書いています。そのため、公式サイト以外でも、分からないことを検索すると多くの情報を得ることができます。

## MATLAB 公式の自己学習形式のオンラインコースを利用する

MATLAB 公式の自己学習形式のオンラインコースでは、動画による講義を受けて、その実践練習をするという形式で進んできます。MATLAB の機能ごとに、講義と練習が設定されているので、初心者でも MATLAB の使い方を理解し、操作に慣れることができます。



## MATLAB のヘルプセンターを活用する

MATLAB のヘルプセンターでは、MATLAB で取り扱っている全ての関数について、定義や使い方、使用例まで詳しく説明されています。そのため、初心者から上級者まであらゆる人が利用しており、MATLAB を使ううえで不可欠なツールとなっているので意識して活用するようにしましょう。

### 使うときの流れ

MATLAB の基本的な使い方が分かっている状態で、自分にとって未知なことを始める時は、「MATLAB ○○の仕方」のように自分がやりたいことを検索して、ヒットして出て来た関数の詳しい仕様をこのヘルプセンターで調べて使っていくのが、通常の流れです。

### 実例による紹介

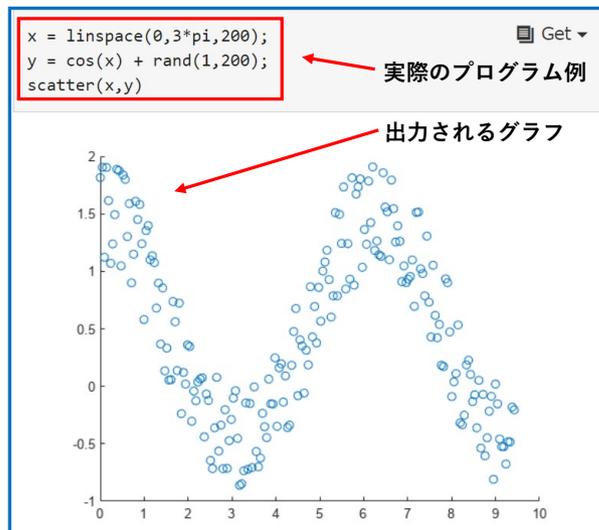
例えば、上記の MATLAB の機能紹介では、「体裁の整ったグラフ」を作る際に「scatter」という関数を利用しました。この関数は以下のように、「MATLAB 散布図」と検索すると「scatter」のヘルプセンターのサイトが出てきたので使いました。



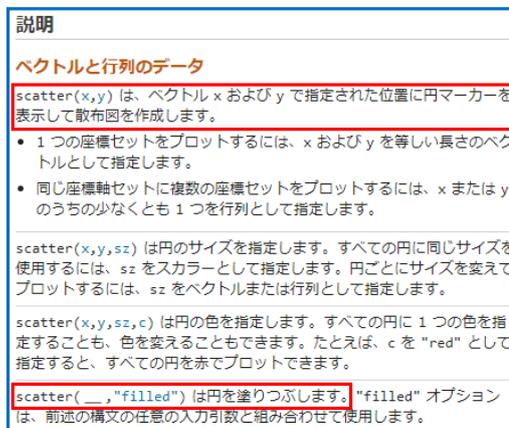
そして、このサイトを開くと、以下のように MATLAB のヘルプセンターのページが出てきます。ヘルプセンターでは目次にあるように、その関数の構文、説明、例という流れで説明されます。



例の項目では、以下のように実際のプログラムとそれを実行したときの挙動が示されているのでとても分かりやすいです。



塗りつぶした円の散布図を作りたい場合は、さらに調べると、以下のように、「scatter(x, y, filled)」と入力することで、目的の散布図が描画できることがわかりました。



## MATLAB 相談室を活用しよう

ここまで自力で習得するための方法を説明してきましたが、それでも一人で解決するのが難しいことも多いと思います。東京科学大では、TakiPlaza B1F の相談ブースや zoom で相談できる「MATLAB 相談室」というものが存在します。ここでは、インストールなど基礎的な質問から高度な質問まで歓迎していますので、ぜひ利用してみてください。上の QR コードを読み込むことで詳細にアクセスできます。

