

MATLABって何？ - ゼロから始めるMATLAB

MathWorks Japan
Customer Success Engineer
村松 未輝雄



MATLABって何？

何のソフトウェア？

何ができる？

何の役に立つ？



MATLABを
授業・研究で使う
と言われたが...

プログラミング？

データ解析？

シミュレーション？



MATLABって
卒業後も使うの？

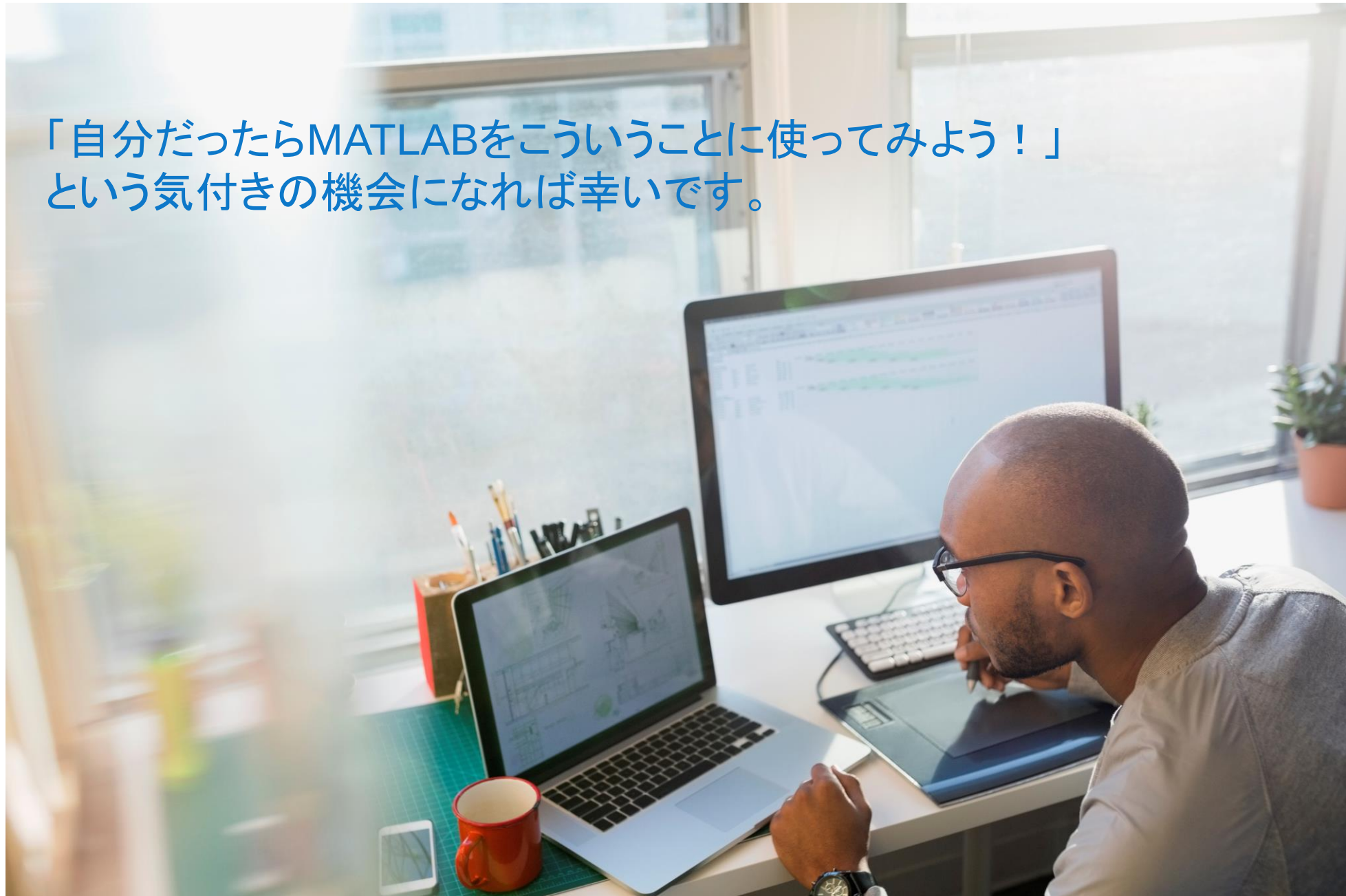
どの分野？

どの業界？

どの企業？

本セミナーでは、このような疑問にお答えしていきます。

「自分だったらMATLABをこういうことに使ってみよう！」
という気づきの機会になれば幸いです。



Agenda

- MATLABって何？
- MATLABを使ってできること
- MATLABが使われている分野・環境 - 卒業後も使えるMATLABスキル -
- MATLABを使い始める時にすること

Agenda

- MATLABって何？
- MATLABを使ってできること
- MATLABが使われている分野・環境 - 卒業後も使えるMATLABスキル -
- MATLABを使い始める時にすること

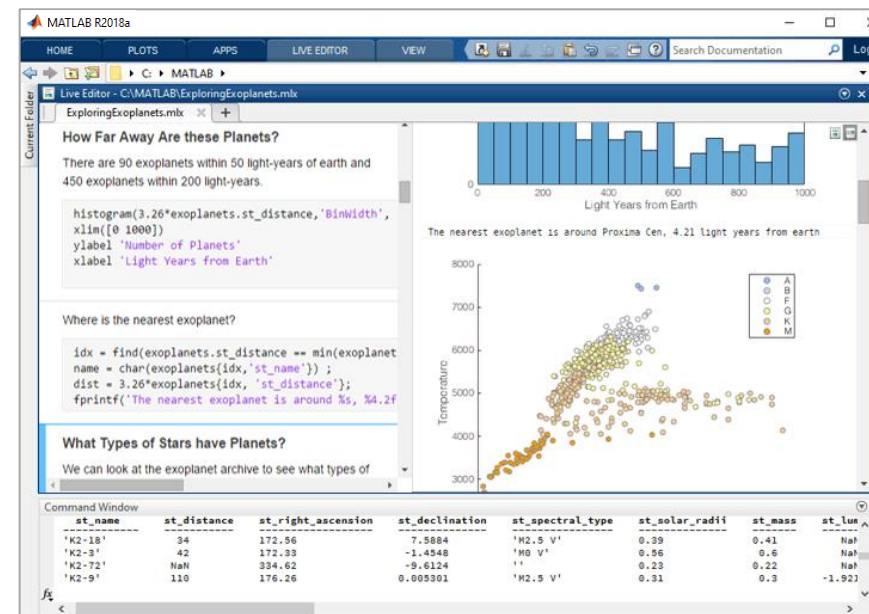
MATLAB Product Family

MATLAB® & SIMULINK®



- MATLAB
アルゴリズム開発、データ解析、可視化、
数値計算のための統合開発環境

MATLAB



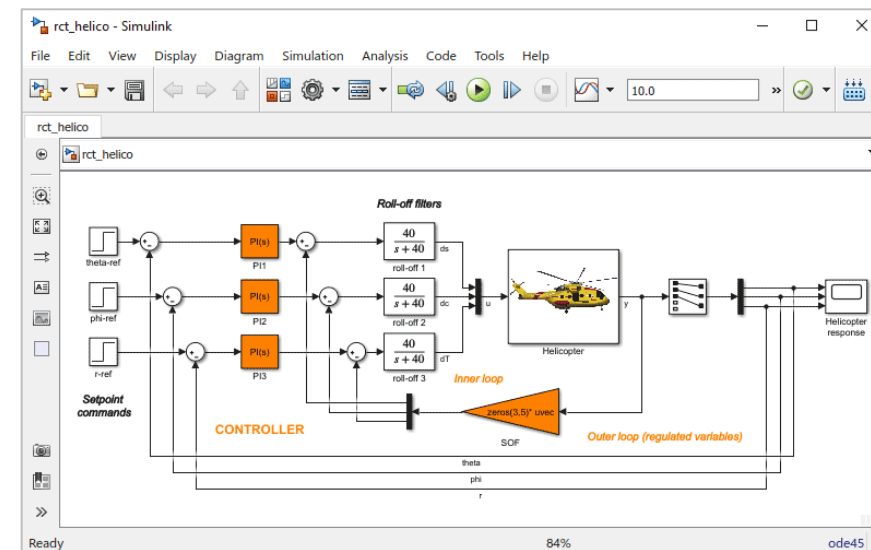
MATLAB Product Family

MATLAB[®] & SIMULINK[®]



Simulink

- MATLAB
アルゴリズム開発、データ解析、可視化、
数値計算のための統合開発環境
- Simulink
システムの設計やシミュレーション、
テストのためのグラフィカル環境



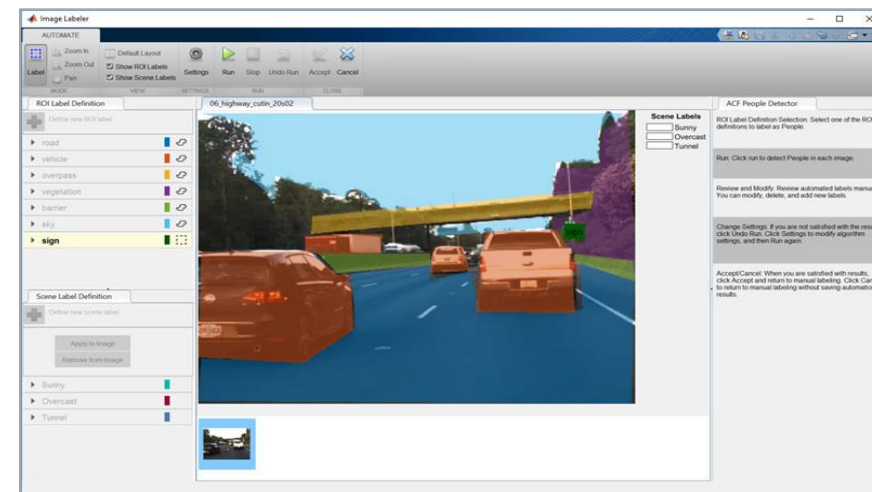
MATLAB Product Family

MATLAB® & SIMULINK®



- MATLAB
アルゴリズム開発、データ解析、可視化、
数値計算のための統合開発環境
- Simulink
システムの設計やシミュレーション、
テストのためのグラフィカル環境
- 特定用途向けに100以上のアドオン製品を提供

Computer Vision Toolbox



多岐にわたる分野に対応するToolbox

Automated Driving Toolbox

ADAS と自動運転システムの設計、シミュレーション、およびテスト

Deep Learning Toolbox

ディープラーニングのネットワークの作成、分析、学習

Text Analytics Toolbox

テキストデータの解析とモデル化

Computer Vision Toolbox

コンピュータービジョン、3次元ビジョン、および映像処理システムの設計およびテスト

Pedestrian

Vehicle

5G Toolbox

5G 通信システムの物理層のシミュレーション、解析およびテスト

MATLABは大学で大学教授によって開発された



Dr. Cleve Moler
MATLAB 開発者

MATLAB の始まり

「学生が FORTRAN プログラムを書かずに
線形代数ライブラリを使えるようにしたかった」



数学を勉強するために、本質から外れている
プログラミングをやらせたくなかった

Agenda

- MATLABって何？
- MATLABを使ってできること
- MATLABが使われている分野・環境 - 卒業後も使えるMATLABスキル -
- MATLABを使い始める時にすること

活用事例 / Subaru

先進運転支援システム（ADAS）

障害物を三次元的に認識することで、
自動ブレーキ、クルーズコントロール等
を制御する



利用実績 / Blue Origin

再利用可能なロケット

宇宙旅行のための再利用可能なロケット
地球に“ソフト”ランディングで帰還した
世界発のロケット



活用事例 / ジョージア工科大学

ロボット義手

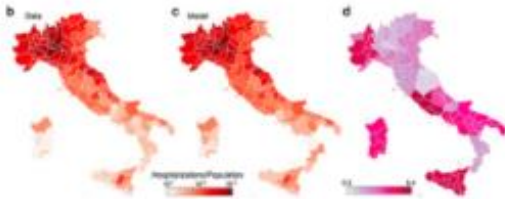
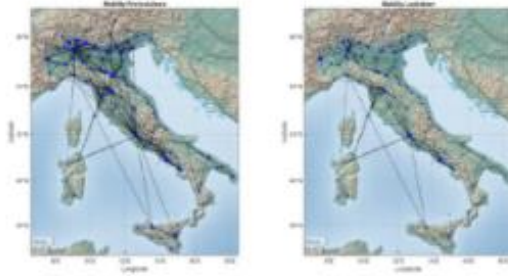
ドラムスティックを人工筋肉とAIで制御
患者は人間のドラマーよりも早く、
複雑なリズムを演奏可能に



活用事例 / 新型コロナウイルス関連

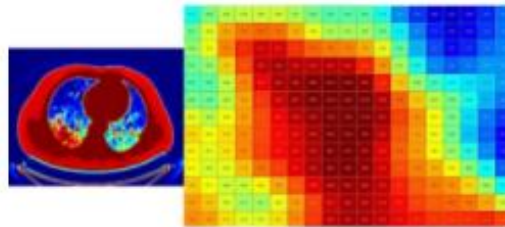
Time, space and social interactions: exit mechanisms for the Covid-19 epidemics

Antonio Scala et al, Nature, August 13 2020
paper



The geography of COVID-19 spread in Italy and implications for the relaxation of confinement measures

Enrico Bertuzzo et al, Nature, August 26 2020
paper

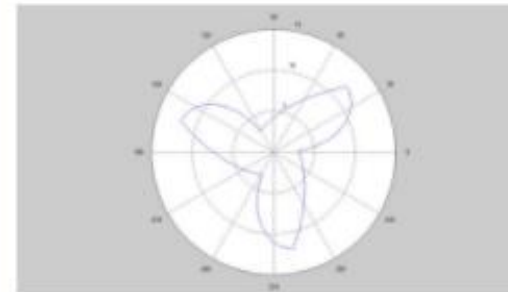


Value of PET/CT and MATLAB in Detection of COVID-19 in an Oncology Patient - Case Report

Michael Masoomi et al, American Journal of Internal Medicine, August 25 2020
paper

An Intensive Push to Make Ventilators for the COVID-19 Pandemic

Cambridge Consultants, UK



A review of open source ventilators for COVID-19 and future pandemics

Joshua M. Pearce, F1000Research, March 30 2020
paper and MATLAB code for the OxyGEN project

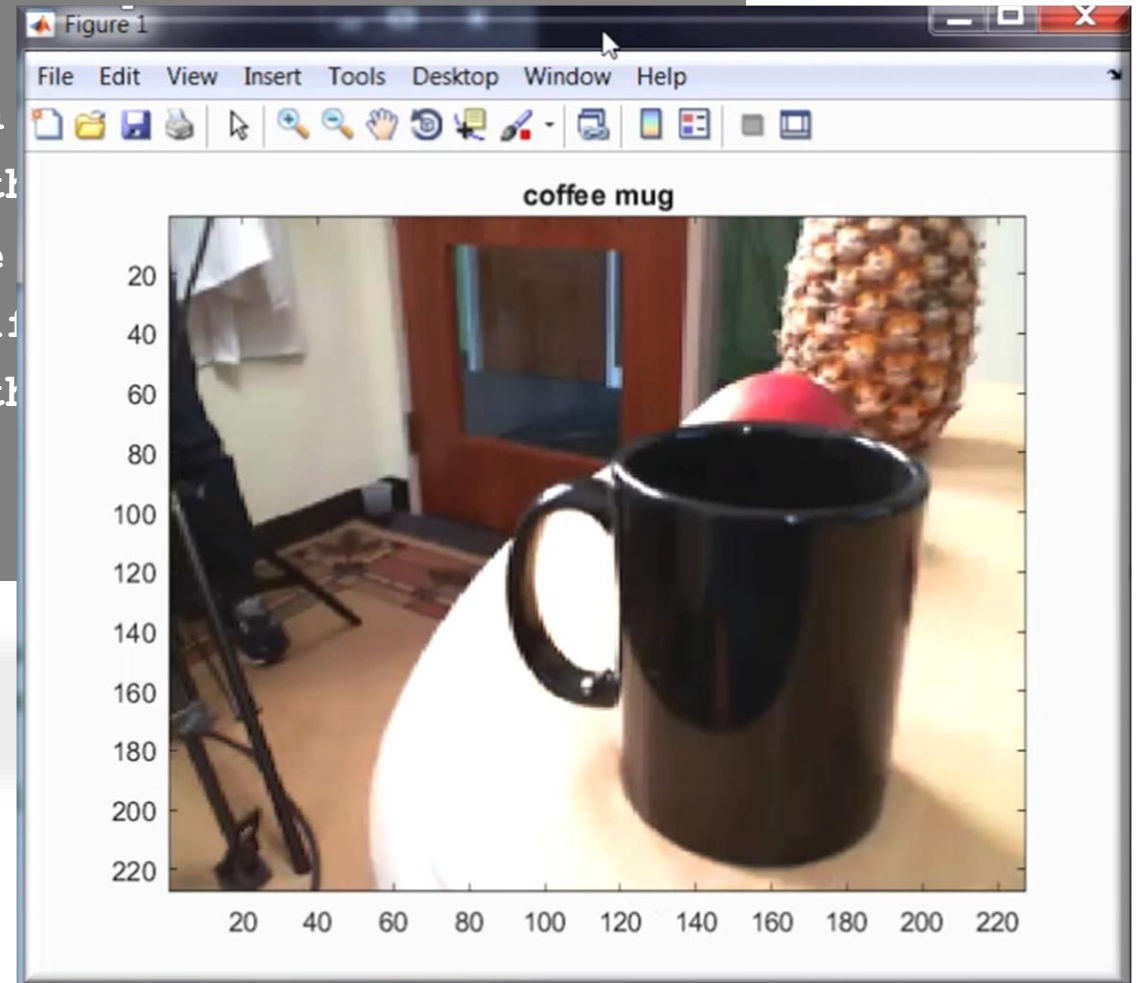


La Inteligencia Artificial y el Machine Learning en los Respiradores Contra el Coronavirus [Spanish]

Ignacio Ozcariz, El Radar de la Georealidad, 6 April 2020
article

10行で実現！深層学習による画像認識

```
camera = webcam; % Connect to the camera
net = alexnet; % Load the neural network
while true
    im = snapshot(camera); % Take a
    image(im); % Show th
    im = imresize(im,[227 227]); % Resize
    label = classify(net,im); % Classi
    title(char(label)); % Show th
    drawnow
end
```



<https://jp.mathworks.com/help/deeplearning/gs/try-deep-learning-in-10-lines-of-matlab-code.html>

アルゴリズム開発：ディープラーニングと後処理

例：歩きスマホの検知



ディープラーニングによる
人物検知

ディープラーニングによる
歩きスマホ分類

警告の表示

「AI」を全学部必修科目へ ディープラーニングを MATLAB で学習

金沢工業大学

金沢工業大学は MATLAB® による画像認識演習を含む「AI基礎」講座を開講します。この授業は全学部学科 1 年生1500名以上を対象に世界的に不足する AI 人材の育成を目指すものです。

MathWorks は、演習で使用する畳み込みニューラルネットワーク (CNN) による画像分類課題の作成に協力しました。授業中に学生が書いた文字をその場で学習データとして用い、学習データの拡張による精度向上の体験や、App Designer で作成した CNN 学習過程を可視化する GUI の利用により、AI を身近に感じながらより実践的な知識を習得できます。

金沢工業大学は今回の授業開発に先立ち、2015 年より Campus-Wide License を導入しています。これにより、全学生と教職員が MATLAB や Simulink® をいつでも、どこでも、自由に利用できるようになっています。

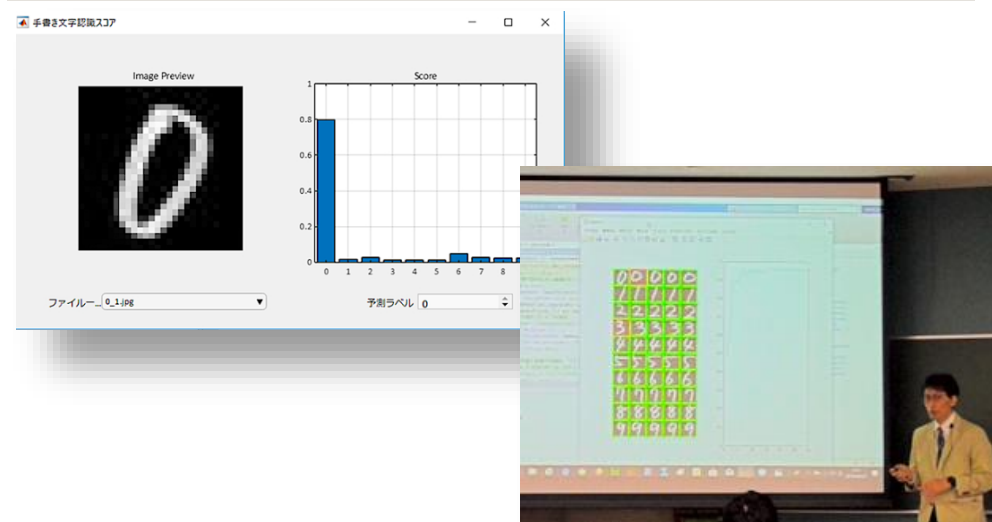
MATLAB 利用のメリット:

- 毎年1500人規模の授業を可能にするバージョン管理された環境を構築
- 学習データ取り込みの自動化など授業のフロー全体を効率化
- AI に対する学生の直感的な理解を助ける GUI を構築可能
- Campus-Wide License とコード配布により自発的な応用学習が可能

“

MATLABの直感的なGUIと豊富なライブラリが魅力で「AI基礎」講座に採用しました。GUIを併用することで一年生でもAIの本質を理解でき、**コードのカスタマイズも容易**なため、学生の深い学びを実現することができます。

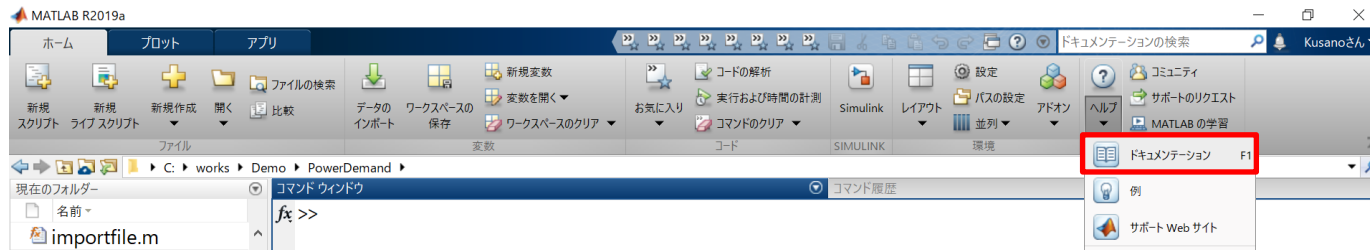
”



- ≫ 画像分類課題のサンプルコードをダウンロードする
- ≫ ディープラーニングソリューションをもっと見る

- ≫ 教員向けリソースを探す
- ≫ Campus-Wide License とは

MATLABの便利なツール：ドキュメンテーション



ドキュメンテーション | すべて | 例 | 関数 | アプリ

目次

このページの最新版は英語でご覧になれます。

Statistics and Machine Learning Toolbox

統計および機械学習による解析とモデル化

Statistics and Machine Learning Toolbox™ には、データを説明、分析およびモデル化するための関数とアプリが用意されています。データ解析のプロット、データへの確率分布の当てはめ、モンテカルロシミュレーション用の乱数の生成、およびアルゴリズムを使用して、データから推測結果を導き出し、予測モデルを構築することができます。

多次元データ分析に関しては、Statistics and Machine Learning Toolbox に用意されている特徴選択、ステップワイズの次元削減手法を使用して、モデルに影響を与える変数または特徴量を特定できます。

教師ありおよび教師なしの機械学習アルゴリズムとして、サポートベクターマシン (SVM)、ブースティングおよび k-medoid、階層クラスタリング、混合ガウスモデル、隠れマルコフモデルなどが用意されています。統計および機械学習には格納できないデータセットの計算に使用できます。

Statistics and Machine Learning Toolbox 入門

Statistics and Machine Learning Toolbox の基礎を学ぶ

記述統計と可視化

データのインポートとエクスポート、記述統計、可視化

確率分布

データ頻度モデル、無作為標本の生成、パラメータの推定

仮説検定

t 検定、F 検定、カイ二乗適合性検定など

クラスター分析

データの自然なグループとパターンを見つけるための教師なし学習法

分散分析

分散分析と共分散分析、多変量 ANOVA、反復測定 ANOVA

回帰

線形、一般化線形、非線形およびノンパラメトリック方式による教師あり学習

ポソーン回帰の正則化

一般化線形モデルから冗長な予測子を見つけて削除します。

[ライブスクリプトを開く](#)

ロジスティック回帰の正則化

二項回帰を正則化します。

[スクリプトを開く](#)

並列化によるワイドデータの正則化

観測値より多くの予測子をもつモデルを正則化します。

[ライブスクリプトを開く](#)

非線形回帰

非線形モデル

非線形回帰ワークフロー

データのインポート、非線形回帰の

重み付き非線形回帰

この例では、非定数誤差分散がある

線形性への変換による非線形モデルの近似の注意点

この例では、線形性に変換すること

アルゴリズム

ADMM アルゴリズム

tall 配列を処理する場合、lasso は交互方向乗数法 (ADMM) [5] に基づくアルゴリズムを使用

$l(x) + g(z)$ を最小化する

$Ax + Bz = c$ という条件を適用する

この表記法を使用すると、LASSO 回帰問題は次のようになります。

$$l(x) + g(z) = \frac{1}{2} \|Ax - b\|_2^2 + \lambda \|z\|_1 \text{ を最小化する}$$

$x - z = 0$ という条件を適用する

損失関数 $l(x) = \frac{1}{2} \|Ax - b\|_2^2$ は 2 次なので、このアルゴリズムで実行される反復の更新では、

$$\begin{aligned} x^{k+1} &= (A^T A + \rho I)^{-1} (A^T b + \rho(z^k - u^k)) \\ z^{k+1} &= S_{\lambda/\rho}(x^{k+1} + u^k) \\ u^{k+1} &= u^k + x^{k+1} - z^{k+1} \end{aligned}$$

A はデータセット (tall 配列)、x は係数、 ρ はペナルティ パラメーター (拡張ラグランジュ パ

$$S_{\lambda}(a) = \begin{cases} a - \kappa, & a > \kappa \\ 0, & |a| \leq \kappa \\ a + \kappa, & a < -\kappa \end{cases}$$

係数行列 $A^T A + \rho I$ が対称かつ正定なので、lasso はコレスキー分解を使用して連立一次方程

A と b は tall 配列ですが、これらは $A^T A$ および $A^T b$ という項のみに現れます。この 2 つの

参照

[1] Tibshirani, R. "Regression Shrinkage and Selection via the Lasso." Journal of the Royal

[2] Zou, H., and T. Hastie. "Regularization and Variable Selection via the Elastic Net." Jour

逆引き形式で
効率的に関数を検索

たくさんの実用的なサンプル
プログラムが付属

アルゴリズム・論文などの
詳細な文献リファレンス

Agenda

- MATLABって何？
- MATLABを使ってできること
- MATLABが使われている分野・環境 - 卒業後も使えるMATLABスキル -
- MATLABを使い始める時にすること



世界中で使われている MATLAB・Simulink

全世界で数百万人のエンジニアや科学者が MATLAB、Simulink を利用しています



90,000 以上の民間企業、
政府機関、大学で採用



自動車メーカー上位
10社の全てが採用



航空機メーカー上位
10社の全てが採用



IT企業上位5社のうち3
社が採用

¹OICA:2016 World Motor Vehicle Production

²PwC:Aerospace and Defense 2017 Year in Review

MATLAB および Simulink を使用している業界



航空宇宙および防衛



自動車



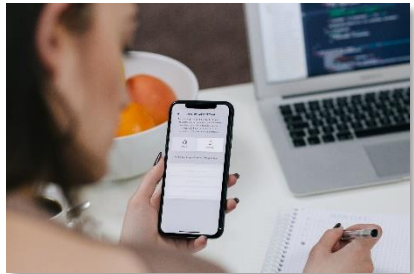
生物科学



生命工学および製薬



通信



エレクトロニクス



エネルギー生産



金融サービス



産業機械



医療機器



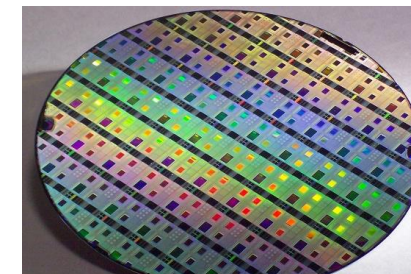
金属、材料、鉱業



神経科学



鉄道システム



半導体



ネット

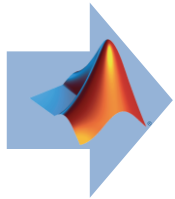
MATLAB および Simulink を使用している企業



卒業後も使えるMATLABスキル：私の場合

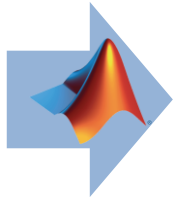


- 授業
 - 課題
 - 実験



- レポート
 - 数値演算
 - グラフの可視化

- 研究
 - 測定・解析
 - 被験者実験
 - 信号処理



- 研究成果
 - 学位論文
 - 学会での発表
 - 論文投稿

- 要素技術開発



- 新技術の
 - プロトタイピング
 - 特許化

- 商品開発



- 製品性能測定・評価
- 信号処理、シミュレーション
- 実機実装、チューニング

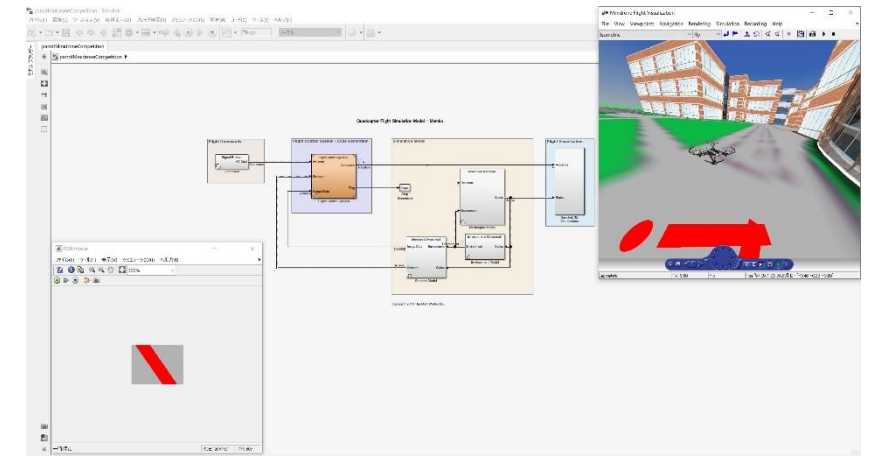
- 工場での生産



- 不良率解析
- 出荷前性能検査

Model-Based Designで学ぶ MathWorks Minidrone Competition

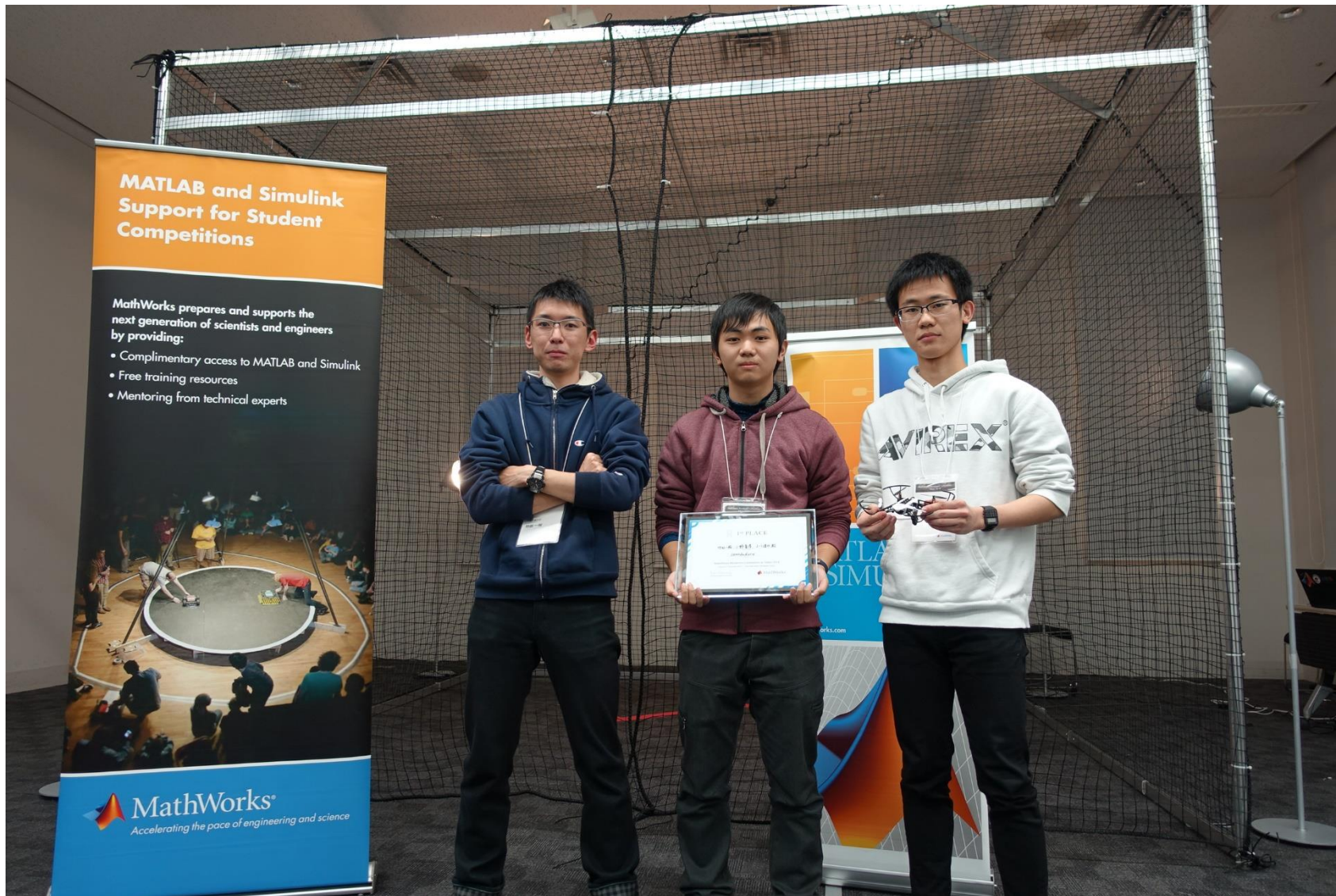
- Minidrone を使ってフライトコントローラーのアルゴリズムの設計・構築を体験
 - シミュレーションラウンド
 - ハードウェア実装ラウンド



Minidrone Competition Winner



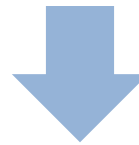
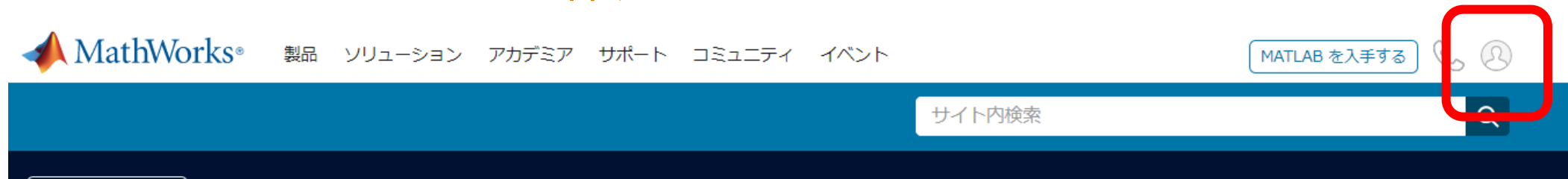
Minidrone Competition Winner



Agenda

- MATLABって何？
- MATLABを使ってできること
- MATLABが使われている分野・環境 - 卒業後も使えるMATLABスキル -
- MATLABを使い始める時にすること

MATLABを使い始めるには： MathWorksアカウントの作成



MathWorks アカウント

MathWorks アカウントにサインインするか新しい MathWorks アカウントを作成します。

MathWorks®

電子メール

メールアドレス

アカウントをお持ちではないですか **作成しましょう。**
サインインすると、当社のプライバシーポリシーに同意したことになります。

次へ

MATLABを使い始めるには： ダウンロード・インストール



MATLABの使い方を知るには： オンライン自己学習教材

- 2時間程度で基本的な使い方を学べる教材
- 全10コースを無料でいつでも受講可能
- 中断して途中から再開することも可能
- 修了証/進捗度をレポートで出力可能

初心者の方におすすめ

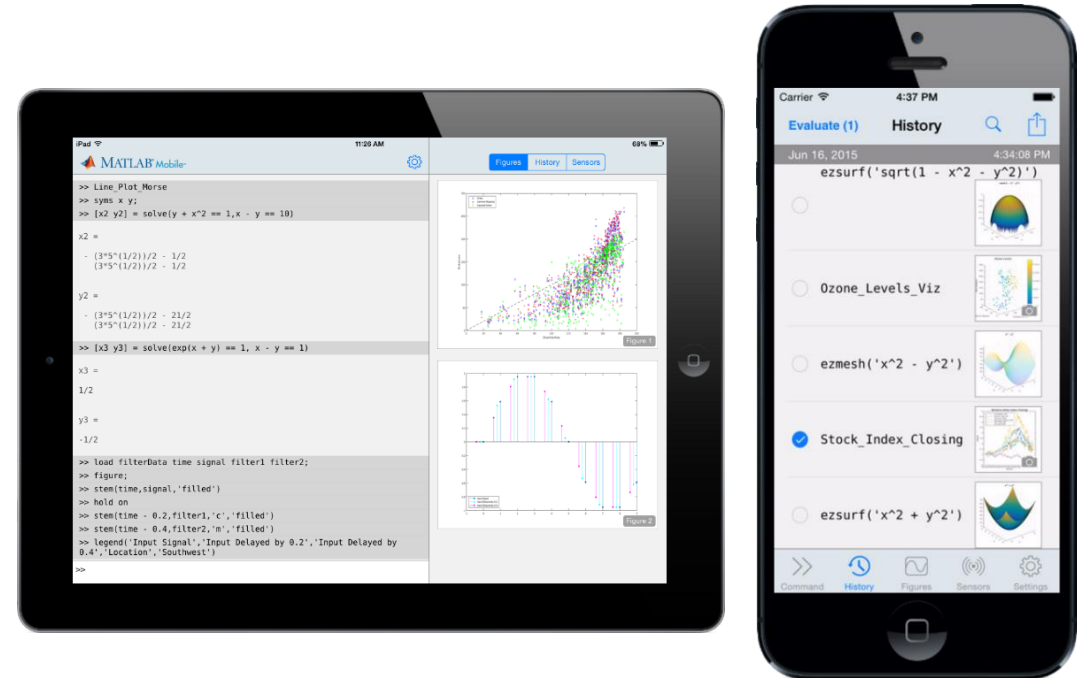
 MATLAB 入門 (日本語) 最短でMATLABの基礎を学びましょう。 コースを開始 コース詳細	 Simulink 入門 (日本語) 最短でSimulinkの基礎を学びましょう。本コースはSimulinkをインストールすると受講できます。 詳細を確認する	 機械学習 入門(日本語) 分類問題のための実用的な機械学習手法の基礎を学びます。 コースを開始 コース詳細	 ディープラーニング入門 (日本語) ディープラーニング手法を使用した画像認識を行う方法を学びましょう。 コースを開始 コース詳細	 強化学習入門 (英語) 強化学習ベースのコントローラを設計するための基礎を学びます。 コースを開始 コース詳細
 画像処理入門 (英語) MATLABで実用的な画像処理の基本を学びます。 コースを開始 コース詳細	 信号処理入門 (英語) スペクトル解析のための実践に即した信号処理方法を対話形式で説明します。 コースを開始 コース詳細	 Stateflow 入門 (日本語) Stateflowでステートマシンを作成、編集、およびシミュレーションするための基礎を学びます。 詳細を確認する	 Simulink による制御設計入門 (英語) Simulinkで基礎的なフィードバック制御系の設計方法を学びます。 詳細を確認する	 Simscape 入門 (英語) Simscapeで物理システムをシミュレーションするための基礎を学びます。 詳細を確認する

MATLABを使い始めるには： オンライン利用環境



MATLAB Online, Simulink Online
ブラウザベースの計算環境

<https://jp.mathworks.com/products/matlab-online.html>



MATLAB Mobile
スマートフォン、タブレット連携

<https://jp.mathworks.com/products/matlab-mobile.html>

もっと使いこなすには： MATLABの使い方に関するWebセミナー

MathWorks 教職員・学生向けMATLAB & Simulinkイベント 2021

日付	時間	タイトル
4/21(水)	12:00 - 13:00	MATLABって何？ - ゼロから始めるMATLAB
5/11(火)	14:00 - 15:00	“MATLAB x Python” – 良いところ取りの二刀流がもたらす最新かつ高効率なデータ解析・機械学習ワークフロー
5/14(金)	17:00 - 18:00	知って得する！データサイエンスを快適にするMATLAB基本テクニック
5/19(水)	17:00 - 18:00	Simulink入門 - プログラミング不要な数値シミュレーション
5/28(金)	12:00 - 13:00	【学生向け】MATLAB App Designerを使ったローカルセンサー計算アプリの作成
6/4(金)	17:00 - 18:00	アプリで楽するMATLAB信号処理 - AIへの応用を想定した活用例
6/6(日)	10:00 - 12:00	無料体験！MATLABおよびSimulinkによるAI・自律ロボティクス開発入門

もっと使いこなすには： 技術デモ、ビデオアーカイブ

ライブイベント

MATLAB入門者必見！MATLABユーザーが最初を知っておきたいこと

日付	時間
2020年6月24日	20:00 JST

概要

授業や研究などでこれからMATLABを使い始めようとお考えで、MATLABをインストールしたものの、

- 何から始めたら良いかわからない
- 使い方がわからない
- どうしたら使いこなせるようになるか知りたい

という方を対象に、MATLABやSimulinkの使い方を身に付けるためのTipsをご紹介します。内容は以下を予定しています。

- これから始める人向けのオンライン自己学習教材
- 簡単に試して学べる例題集
- MATLABでわからないことがあった場合の調べ方、参考になるリソース
- プログラムを書かずに使える便利なアプリケーション機能とコード自動生成機能
- ブロックを使ってアイデアをモデル化するSimulink

本Webセミナーは、MATLABを使いこなすための第一歩として、ご自身が実装したいものに関連したサンプルを見つけられるようになること、授業の課題をMATLABを使って解決できるようになることを目標としています。



連絡先情報を入力して、続行してください。

*職場または大学の電子メール

次へ

ライブイベント

【学生向け】MATLABとSimulinkの基礎

日付	時間
2020年6月26日	17:00 JST

概要

学生を対象に、MATLABとSimulinkの使い方を解説します。題材は学生フォーミュラ向けですが、MATLABやSimulinkの使い方や制御について学びたい人にもおすすめです。

本Webセミナーは2つのパートに分かれています。前半のMATLABパートでは、はじめに基本的な操作をおさらいします。続いて、バネ・マス・ダンパーのモデルについて解説し、作成方法を説明します。

後半のSimulinkパートでは、DCモーターを題材に、実際にモデルを作成しながらSimulinkの操作方法を説明します。また、PID制御についても解説します。

最後に、Vehicle Modelingのサンプルモデルを見ながら、モデルベースデザインの概念について紹介します。

プレゼンテーション60分とQ&A 15分で、約75分の内容を予定しています。

対象製品

- MATLAB
- Simulink



連絡先情報を入力して、続行してください。

*職場または大学の電子メール

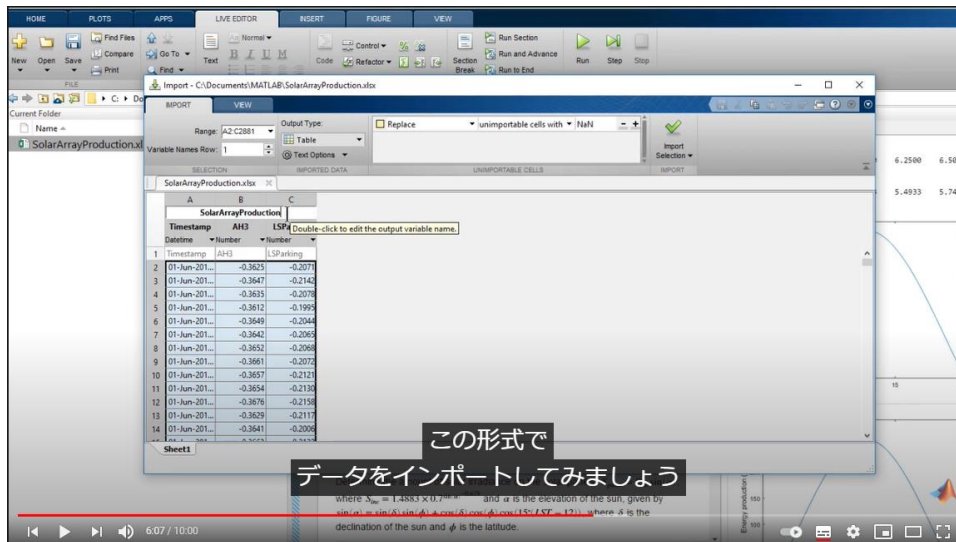
次へ

<https://jp.mathworks.com/videos.html>

<https://jp.mathworks.com/company/events.html>

もっと使いこなすには： MATLAB Japan YouTubeチャンネル

youtube.com/channel/UC5AM_mmJScY8fvA6Elewx3w



Key takeaways

- MATLABは、教育・研究・産業の多くの分野で活用され、MATLABスキルは、卒業後も活かすことができる
- 初めての方は、アカウント作成 → ダウンロード・インストール → オンライン自己学習教材をやってみましょう！
- もっと具体的なMATLABの使い方を知りたいときは、ビデオ・Webセミナーを活用してみましょう！

Have a nice MATLAB life!





Accelerating the pace of engineering and science