

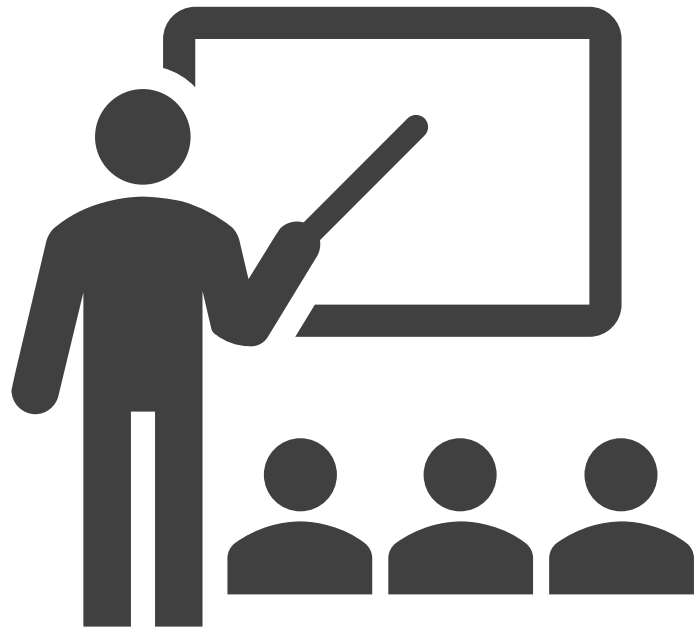
【教職員向け】 今すぐ授業で使えるMATLAB機能とコンテンツ紹介

カスタマーサクセスエンジニア部

廣田 康二

2022/8/30

様々な授業スタイル



授業内容を作成する上での様々な課題

1. 理解の促進

- 理論を可視化して見せたい、学生に試してもらいたい
- 今すぐ使えるコンテンツが欲しい

2. 学生が参加できる授業内容

- 積極的に興味をもって学生に参加してもらいたい

3. 学生に自学学習させる

- 学生が自らできる課題が欲しい





教育にMATLABを使う利点



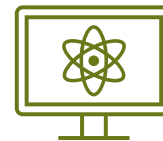
充実した可視化機能



レベルに応じたカリキュラム
のコンテンツや自学学習教材



試行による仮説実験が容易



教育に使えるツールの充実

教育をサポートするリソース

教材コンテンツ

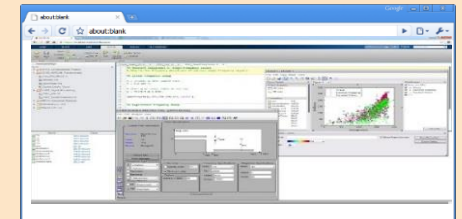


授業で使えるコンテンツと例題
Courseware、
Documentation



自学学習教材
オンライントレーニング

機能



ブラウザベースのMATLAB環境
MATLAB Online



スマートフォン、タブレット、
クラウド連携
MATLAB Mobile
MATLAB Drive



MATLABプログラムの
自動採点システム
MATLAB Grader

概要

1. 理解を促進するコンテンツ
2. 学生が参加できる授業
3. 自学学習に使える教材
4. MATLAB機能を活用した授業例

* 本日のセミナーのスライドは、後日レコードされたWebセミナーのリンクからダウンロードできます。

授業内容を作成する上での様々な課題

1. 理解の促進

- 理論を可視化して見せたい、学生に試してもらいたい
- 今すぐ使えるコンテンツが欲しい

2. 学生が参加できる授業内容

- 積極的に興味を持って学生に参加してもらいたい

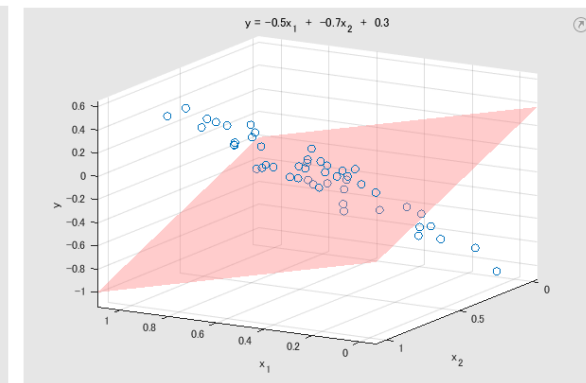
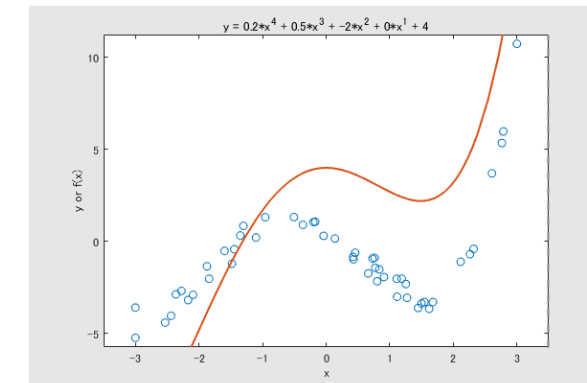
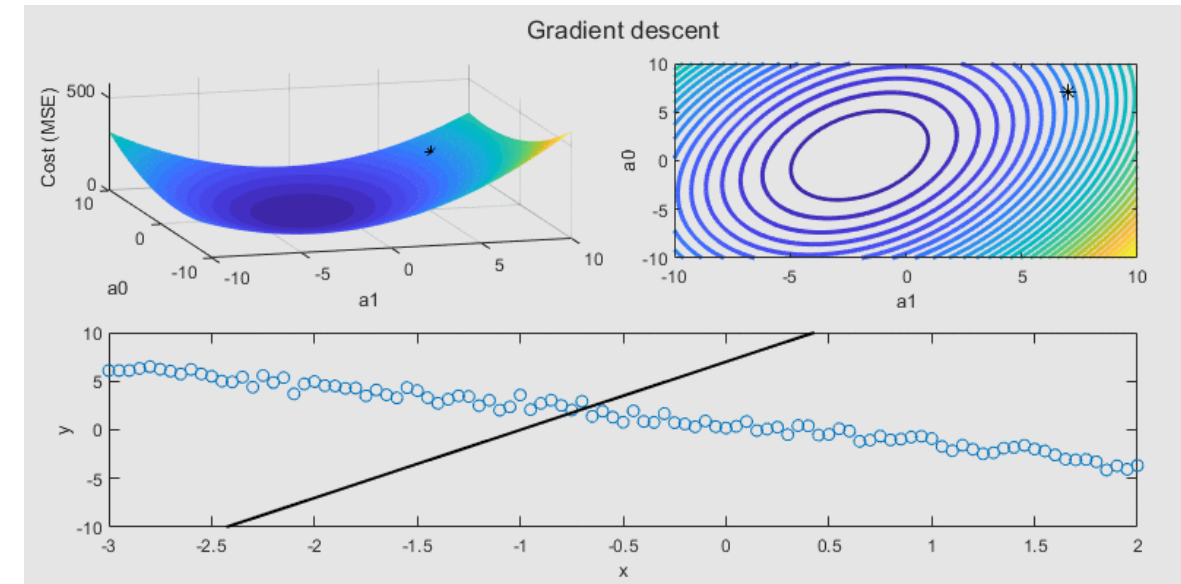
3. 学生に自学学習させる

- 学生が自らできる課題が欲しい



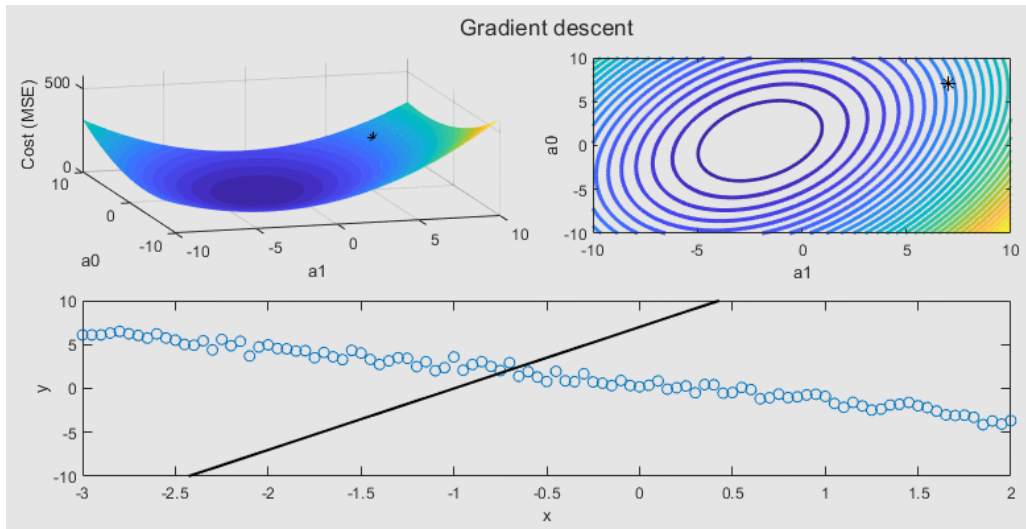
すぐに使える教材：インタラクティブな回帰分析例

- 概要
 - 回帰分析の基礎を対話的に学び、電力負荷データに応用する
- 特徴
 - 回帰分析をグラフで可視化
 - パラメータを変化させ、挙動を観察
 - 線形回帰、非線形回帰、多変数回帰を学習
 - 最急降下法による収束過程を可視化
 - 練習問題で復習



すぐに使える教材集

- Teaching Resources
 - MATLAB公式のリポジトリ
- Liveスクリプトを中心とするインタラクティブな教材
- 統計、機械学習、画像処理、ディープラーニング、and more...!



MathWorks Teaching Resources
mathworks.github.io
<https://mathworks.com/academia/ed...>

Overview Repositories 19 Packages People 8 Projects

指数分布 (Exponential Distribution)

指数分布は、連続して発生する事象の間の時間を求めるために使用されます。事象は独立しており、一定の割合で発生すると考えられます。指数分布は正に歪んでおり、1つのパラメータ λ (lambda) で定義されています。 λ は単位時間当たりの事象頻度を示し、 $\frac{1}{\mu}$ (μ : 平均到着時間) とイコールです。確率は以下のいずれかで与えられます。

$$P(x) = \frac{1}{\mu} e^{-\frac{x}{\mu}} = \lambda e^{-\lambda x}$$

例題:
コンピュータの起動にかかる時間が、平均27秒の指数分布に従うとします。コンピュータが15秒以下で起動する確率は何パーセントでしょうか？ 指数累積密度関数を使ってみましょう。 `p = expcdf(x,mu)`.

```
28 expcdf(15,27)
```

コンピュータの起動に30秒から45秒かかる可能性はどのくらいでしょうか？ ここでは、 $P(30 < X < 45) = P(X < 45) - P(X < 30)$ であるので、起動時間が45秒未満である確率と、30秒未満である確率の差を求めます。

```
29 expcdf(45,27) - expcdf(30,27)
```

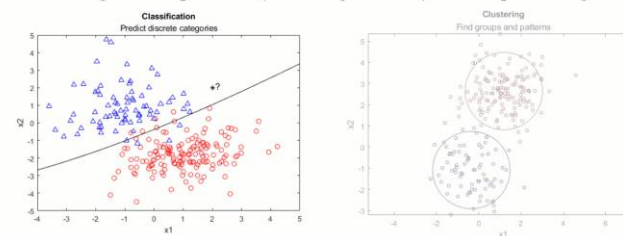
課題:
ヘルパー関数 `plotExpDist` は、指数確率変数の確率密度関数 (pdf) を描画し、 $P(x_1 < X < x_2)$ を表示します。 `x1` から `x2` の間に、`x` の値が存在する確率を表示します。
上記の例を満たすような適切な値を、下の各テキストボックスに入力してください。 **Run** ボタンをクリックすると、解答が可視化されます。

ans = 0.4262

ans = 0.1403

Exponential Distribution ($\lambda = 1$)
 $P(1 < X < 10) = 0.3678$

らえてプロットします。



すぐに使える教材集

- コースウェア
- 授業で使える資料のアーカイブ
- 様々な分野のコンテンツ
- 授業の参考に

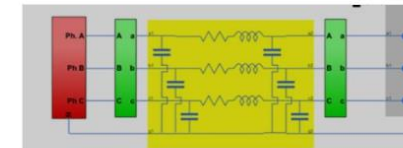
- | | |
|-----------------|-------------|
| • AI (人工知能) | • 工学入門 |
| • 生物医科学 | • 機械工学 |
| • ビジネス、経済、金融 | • 神経科学 |
| • 微積分 | • 物理学 |
| • 化学 | • リスク管理 |
| • 制御 | • ロボティクス |
| • データサイエンス | • 信号処理および通信 |
| • 地球、海洋、および大気科学 | |



注目のコースウェア

バーチャルな実験授業
対話型の例
出版社

バーチャルな実験授業

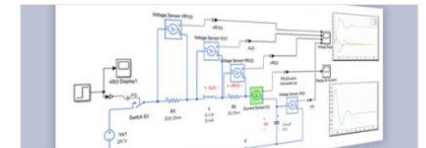


電気工学
電気機器および電力の実験授業

Douglas Jussaume, タルサ大学

ハードウェア実験授業の運用を模擬した 8 つの電力の実験授業と課題。通常の実験授業では、電源回路の接続、データの実行と記録、実験授業のレポート提出を学生に課す

内容: モデル、課題



電気工学
電気回路のバーチャルな実験授業

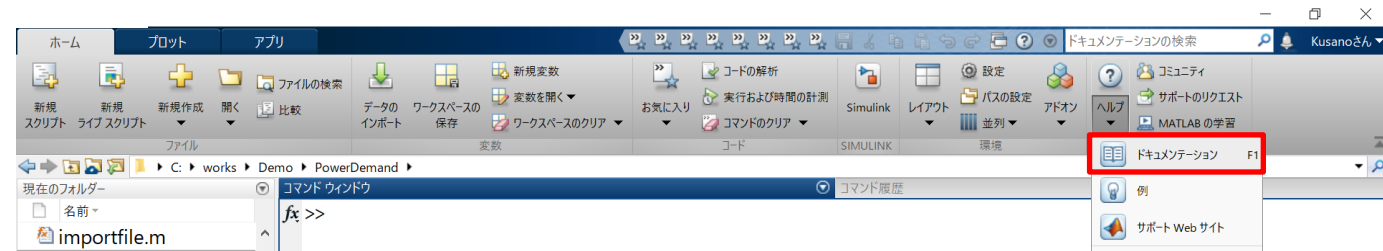
Zekeriya Aliyazicioglu, カリフォルニア州立工科大学ボモナ校
Dennis Dahlquist, サクラメント州立大学

電気回路の基本法則入門: MATLAB ライブスクリプトと Simscape を使用した回路解析への応用

内容: コード、モデル、課題

すぐに試せる豊富な例題

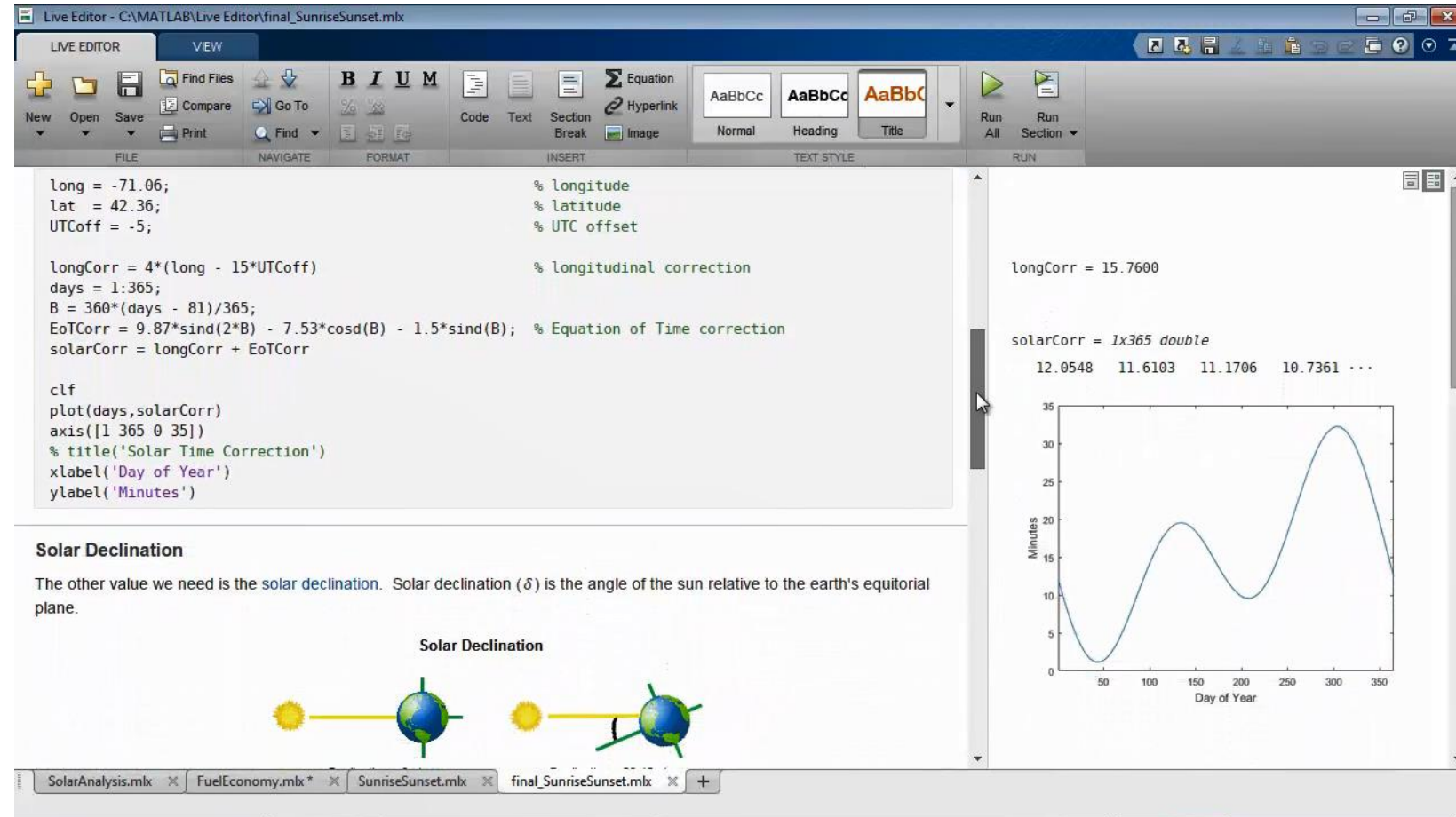
1. MATLAB内からドキュメンテーションにアクセス、または
» <https://jp.mathworks.com/help/index.html>
からアクセス
2. 「例」をクリック
3. カテゴリからToolboxを選択



「動く講義ノート」

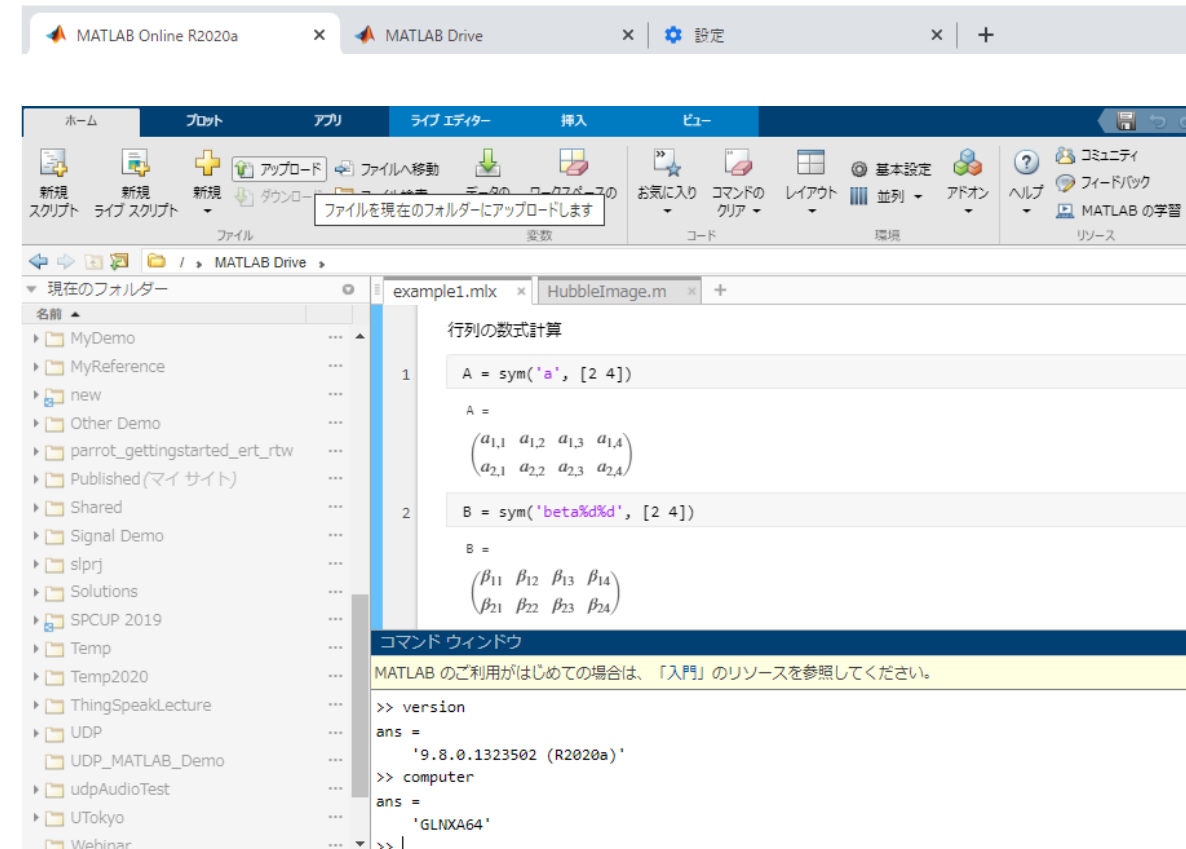
ライブエディター：文章、コードと実行結果を含む講義ノート

- 試行錯誤を残せる
- GUIでパラメータを変更して結果を可視化できる
- 学生が探索学習をできる
- PDF, Word, HTML, Latexにレポートを出力可能



WebブラウザでMATLAB

- MATLAB Online
 - Webブラウザを使用
 - インストール不要
 - いつでも最新版を利用可能
- 動作環境
 - Windows、Mac、Linux、Chrome OSの標準的なWebブラウザをサポート
 - 推奨ブラウザ：Google Chrome
 - 動作確認済ブラウザ：Microsoft® Edge®, Mozilla® Firefox®, Apple Safari

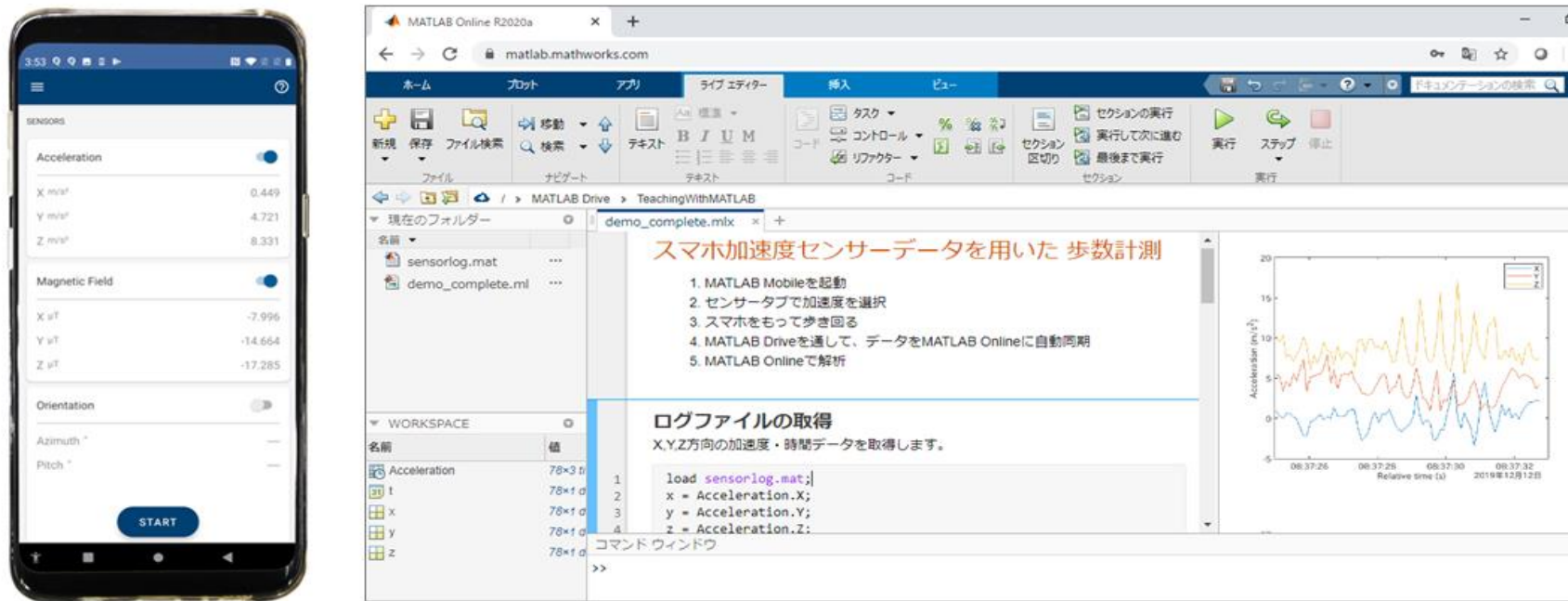


授業内容を作成する上での様々な課題

- 理解の促進
 - 理論を可視化して見せたい、学生に試してもらいたい
 - 今すぐ使えるコンテンツが欲しい
- 学生が参加できる授業内容
 - 積極的に興味を持って学生に参加してもらいたい
- 学生に自学学習させる
 - 学生が自らできる課題が欲しい



【デモ】 スマートフォンを使った歩数計実験授業

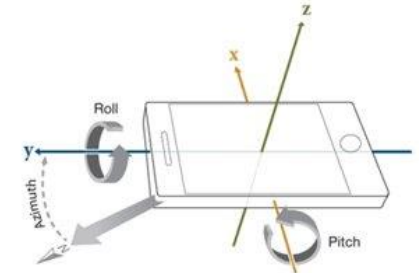


» <https://jp.mathworks.com/videos/virtual-lab-with-matlab-from-acquiring-sensor-data-with-matlab-mobile-to-report-submission-1594399975616.html>

スマートフォンでMATLAB

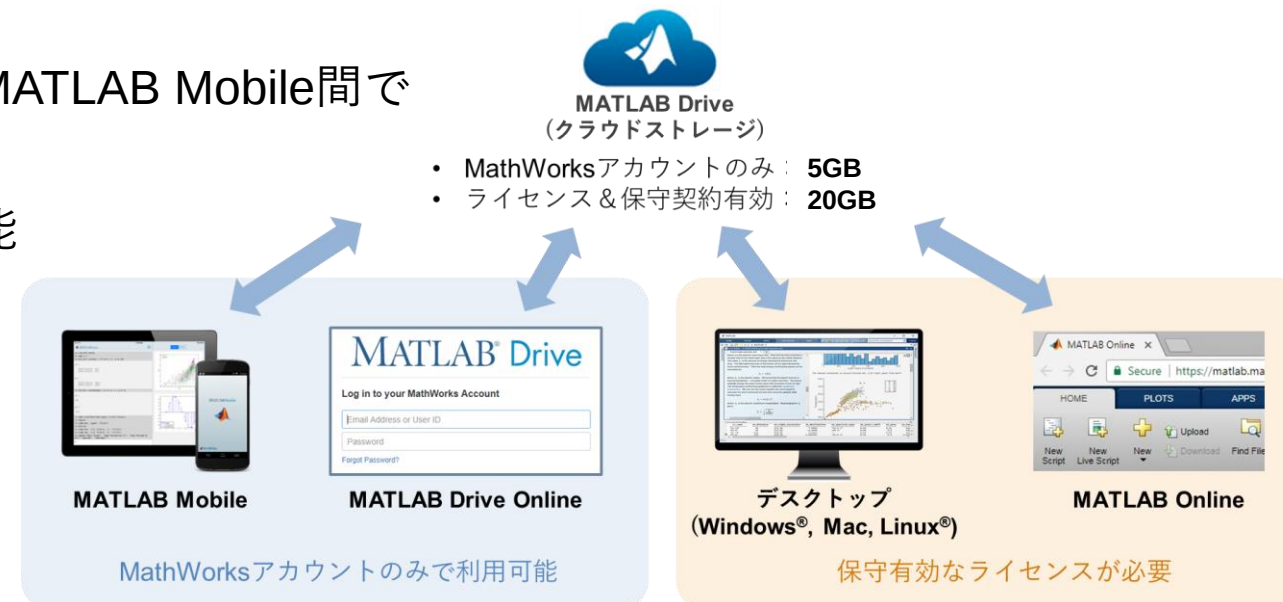
MATLAB Mobile

- iPhone、iPad、AndroidからMATLABに接続
- モバイル端末からデータを取得
 - センサー：速度、角速度、地磁気、3軸回転角、GPS情報を利用可能
 - カメラ：静止画、動画に対応



MATLAB Drive

- クラウドベースのファイル共有システム
 - MATLABデスクトップ*1、MATLAB Online、MATLAB Mobile間でシームレスに共有
 - 他のユーザーとファイルやデータの共有が可能



*1MATLAB Drive Connectorのインストールが必要

授業内容を作成する上での様々な課題

- 理解の促進
 - 理論を可視化して見せたい、学生に試してもらいたい
 - 今すぐ使えるコンテンツが欲しい
- 学生が参加できる授業内容
 - 積極的に興味を持って学生に参加してもらいたい
 - 実験や演習ができる環境を整えたい
- 学生に自学学習させる
 - 学生が自らできる課題が欲しい



自学学習教材の例

MATLAB 入門 0% 完了

MATLAB 入門

1. コースの内容
このコースをよく理解します。

コース概要

2. コマンド
計算を実行して変数を作成するための MATLAB のコマンドを入力します。

コマンドの入力
変数への代入
組み込み関数および定数
デスクトップの概要

3. ベクトルと行列
複数の要素を含む MATLAB 変数を作成します。

配列の手動入力
等間隔ベクトルの作成
配列作成関数

4. データのインポート
外部ファイルのデータを MATLAB に取り込みます。

変数の保存と読み込み
インポート ツール

5. インデックスの指定と配列の変更
インデックスを使用して、MATLAB 配列の行、列、および要素を抽出し、変更します。

配列のインデックス
配列の複数のインデックス
変数の要素の変更

初心者向けガイド

MATLAB 入門 0% 完了

< マイコース

3.1 配列の手動入力

タスク 1

タスク 2

タスク 3

Info: 数値をスペース (またはコンマ) で区切ると、数値が "行ベクトル" として結合され、1 行複数列 ($1 \times n$) の配列になります。数値をセミコロンで区切ると、"列ベクトル" ($n \times 1$) が作成されます。

```
>> x = [1;3]
```

7 と 9 の 2 つの要素を縦に並べた (列) `x` という名前の配列を作成してください。前のコマンドで、数値間のスペースをセミコロン (;) に変更してください。

ヒント

解答を見る

タスク 4

タスク 5

タスク 6

タスク 7

追加の練習

ホーム

タスク 1 ✓

```
>> x = 4
```

x =

4

タスク 2 ✓

```
>> x = [7 9]
```

x =

7 9

タスク 3 ✓

```
>> x = [7;9]
```

x =

7
9

正解

Space キーで続きへ、または | Esc キーでもう一度トライしましょう。

自学学習教材

- 入門コース (2時間～3時間/コース)
中断・再開可能、進捗報告や修了証の発行が可能、MATLABアカウントがあればライセンスがなくても実行可能



MATLAB 入門

15 個のモジュール | 2 時間 | 言語
最短でMATLAB の基礎を学びましょう。



Simulink 入門

14 個のモジュール | 2 時間 | 言語
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。



電気回路シミュレーション入門

7 個のモジュール | 2 時間 | 言語
Simscape で電気回路をシミュレーションするための基礎を学びます。



機械学習入門

6 個のモジュール | 2 時間 | 言語
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。



ディープラーニング入門

5 個のモジュール | 2 時間 | 言語
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



強化学習入門

5 個のモジュール | 3 時間 | 言語
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。



画像処理入門

6 個のモジュール | 2 時間 | 言語
MATLAB で実用的な画像処理の基本を学びます。



信号処理入門

7 個のモジュール | 1 時間 | 言語
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。



無線通信入門

6 個のモジュール | 1 時間 | 言語
MATLAB で無線通信リンクをシミュレーションするための基礎を学ぶことができます。



Simscape 入門

9 個のモジュール | 1.5 時間 | 言語
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。



Stateflow 入門

12 個のモジュール | 2 時間 | 言語
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。



Simulink による制御設計入門

7 個のモジュール | 1 時間 | 言語
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。



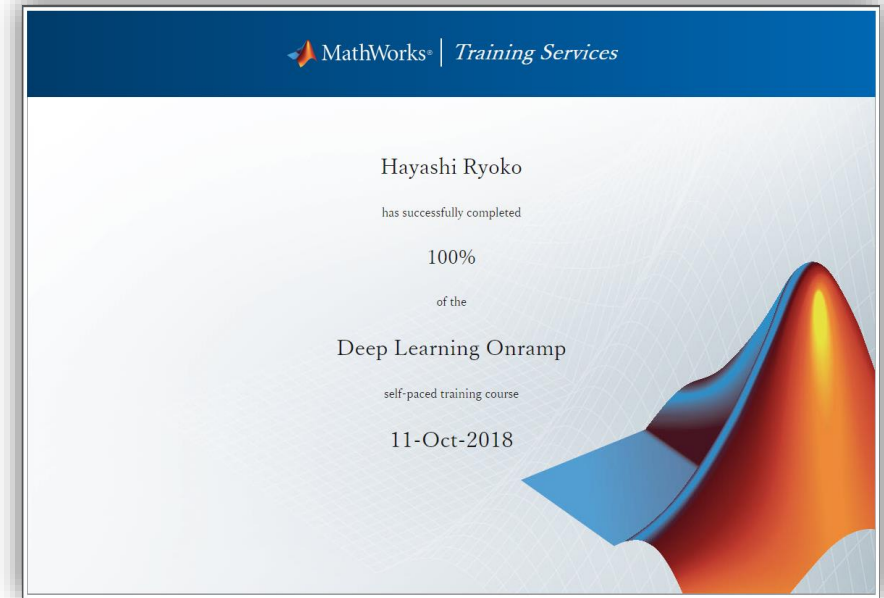
最適化入門

5 個のモジュール | 1 時間 | 言語
MATLAB で最適化問題を解くための基礎を、問題解決型のアプローチで学びます。

» matlabacademy.mathworks.com/jp

修了証の発行/共有

- 課題を完了すると、修了証が発行されます
- 修了証はPDFで保存することもできますし、リンクを発行することもできます
- 開講前の事前学習 や反転授業など、授業の一部としてぜひご利用ください



はじめに

開始

MATLAB 入門

初めての方はこの無料MATLAB 入門コースから始めましょう。

開く

Deep Learning Onramp

ディープラーニング手法を使って画像認識を行ってみましょう。

100% 無制限のアクセス

修了証を表示/共有する

設定

修了証を表示/共有する

設定

コース修了証

修了証を表示/印刷する

修了証を共有:

in f 共有可能なリンク

進捗レポート (章の詳細を含む)

進捗レポートを表示/印刷する

進捗レポートを共有:

共有可能なリンク

本日より紹介したMATLABの機能

自学学習教材



Online Course

データの収集



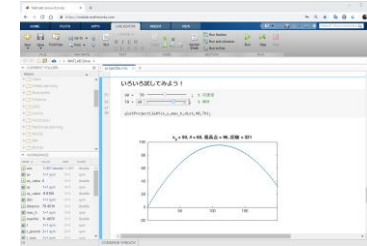
MATLAB Mobile

データの共有



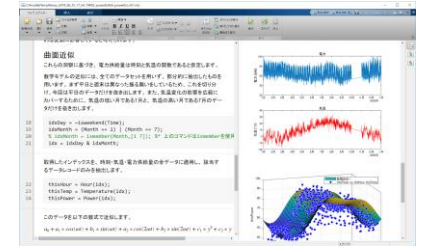
MATLAB Drive

可視化・解析



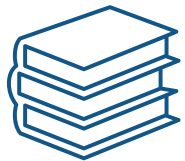
MATLAB Online

レポートの提出

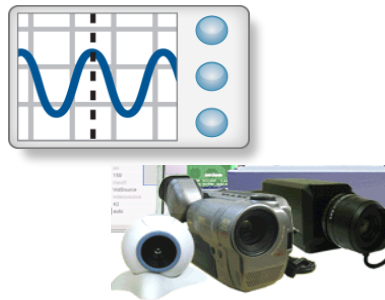


Live Editor

学習教材



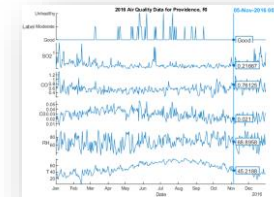
ハードウェアから



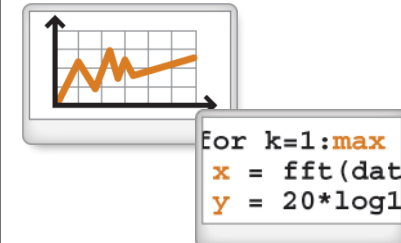
データの共有



可視化



解析



PDF, Word, etc



機能を組み合わせた授業例

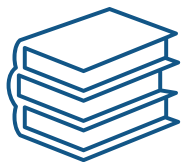
1

オンラインコース



学習教材

オンラインコースで
基礎を予習



2

データの収集



MATLAB Mobile

MATLAB Mobileで
動画データを収集



3

データの共有



MATLAB Drive

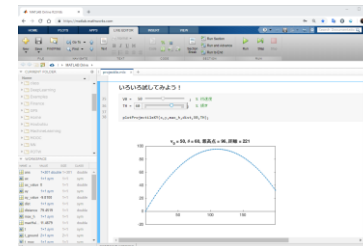
動画データを共有

ビデオ・ファイル



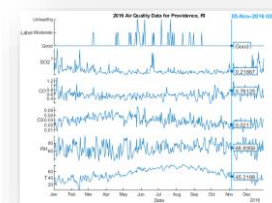
4

可視化・解析

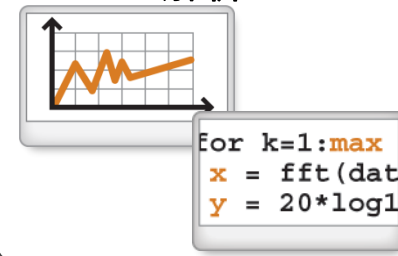


MATLAB Online

可視化

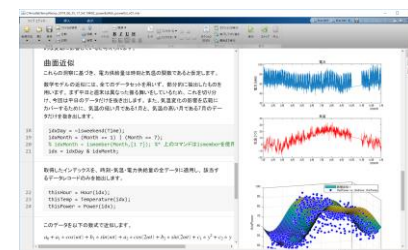


解析



5

レポートの提出



ライブエディター

PDFでレポート提出

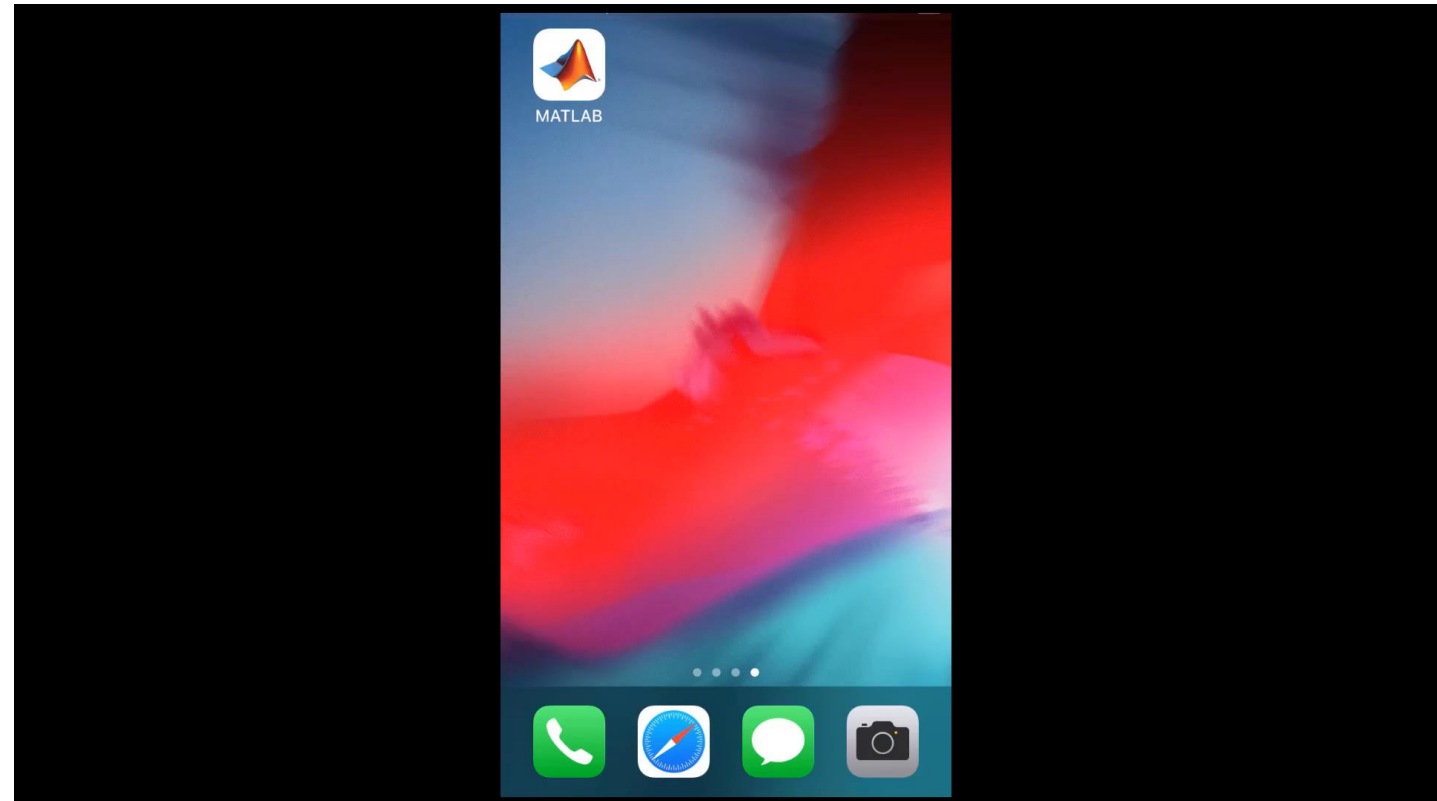


生体医工学実験をMATLABで実現

東洋大学 理工学部 生体医工学科 吉田崇将様

講義名	生体医工学実験 I
対象	• 学部2年生 120名
課題	• 学生が自ら収集したデータで信号処理の基本を理解させたい • 学生の環境に限られず、信号解析の授業を行いたい

今まで対面授業で実施してきた内容を損なうことなく、むしろ拡充した形でリモート化できました。このまま対面授業の補助教材としても活用でき、教育・学習効果のさらなる向上が期待できます。



9月27日12時開催

【早稲田大学の授業事例から学ぶ】

MATLABで理論を可視化しながら教える物理教育

日時：9月27日（火）12:00 – 13:00

形式：オンライン（WebEx）

お申込みはこちら：

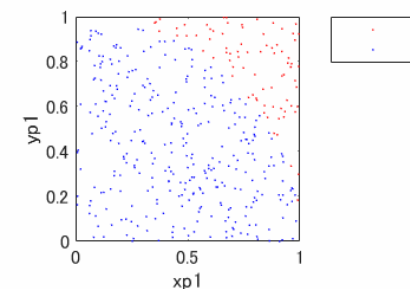
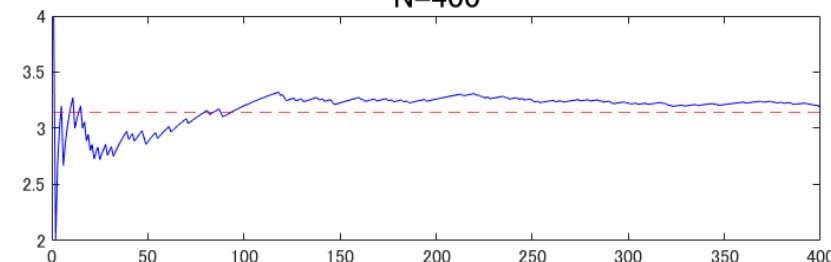
<https://bit.ly/3w9Y79O>



本セミナーでは、早稲田大学先進理工学部 物理学科の山崎義弘教授をゲストにお招きし、実際に授業で使用している教材のデモを交えながら、統計力学の理解を深めるための授業開発のコツを紹介します。MATLABを導入した経緯や、これからの展望などもお話いただきます。

Monte Carlo 法による数値積分

N=400





Accelerating the pace of engineering and science

ご清聴ありがとうございました