

AI・データサイエンスをMATLABで教えるには

MathWorks Japan
Education Customer Success
Customer Success Engineer
沖田 芳雄

概要

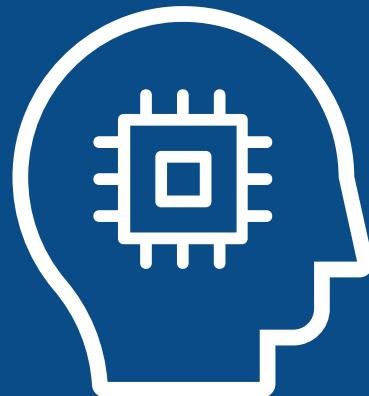
1. データサイエンス・AIの現状と課題
2. MATLABをデータサイエンス・AI教育に使うメリット
3. データサイエンス/AIを教える・学ぶための教材

データサイエンス・AIの現状と課題

AI技術の変遷

人工知能(AI)

Any technique that enables machines to mimic human intelligence



1950s

機械学習

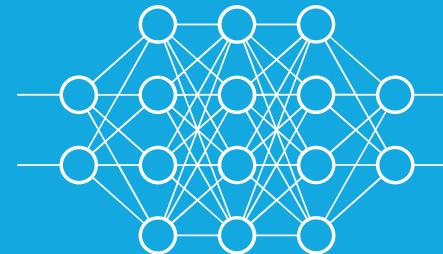
Statistical methods that enable machines to “learn” tasks from data without explicitly programming



1980s

ディープラーニング

Neural networks with many layers that learn representations and tasks “directly” from data



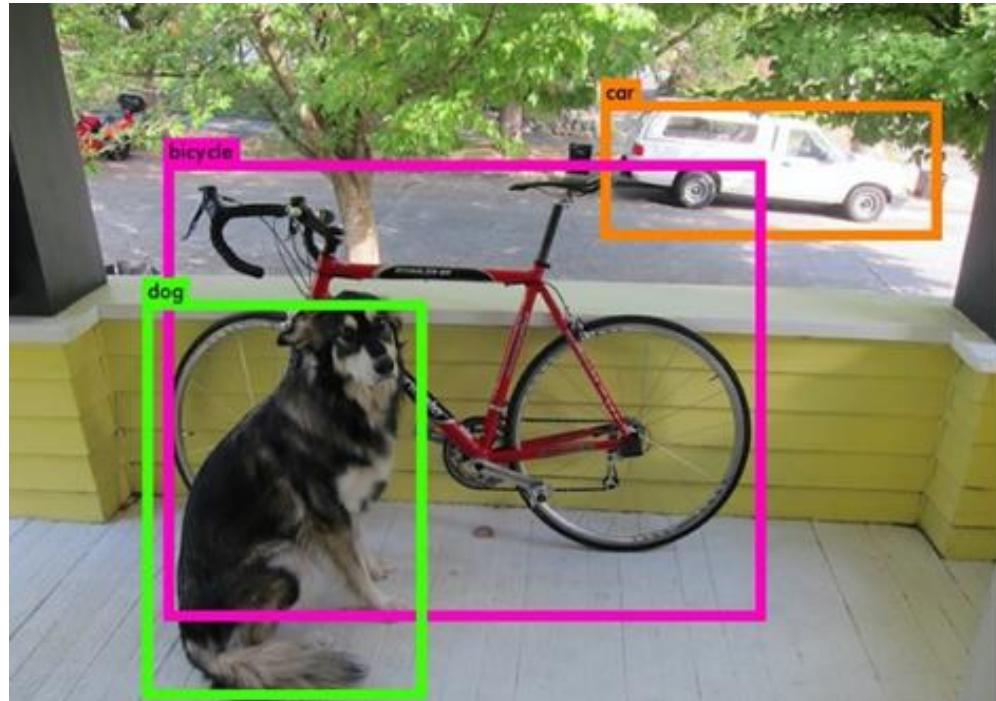
2010s

ディープラーニングは生活の一部に



ディープラーニングの応用：研究 vs エンジニアリング

研究



物体検出

エンジニアリングとサイエンス



機器の検出(Shellでの事例)

ディープラーニングによる物体検出

産業界でのMATLABのディープラーニング活用例

ディープラーニングによるトンネル掘削の効率化
大林組 山岳トンネル工事の切羽（掘削面）評価



3項目の評価にディープラーニングを適用
・風化変質（4分類）
・割目間隔（5分類）
・割目状態（5分類）

AlexNet + SVMの転移学習
割目状態では89%の的中率



土木学会
第72回年次学術講演会にて発表

※大林組様プレスリリースより参照

http://www.obayashi.co.jp/press/news20170912_01

AIを企業活動に取り入れる動きが活発化

A dark, futuristic city skyline with glowing blue and orange lights. A watermark for 'McKinsey Global Institute' is visible in the upper left corner of the image.

McKinsey Global Institute

Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy

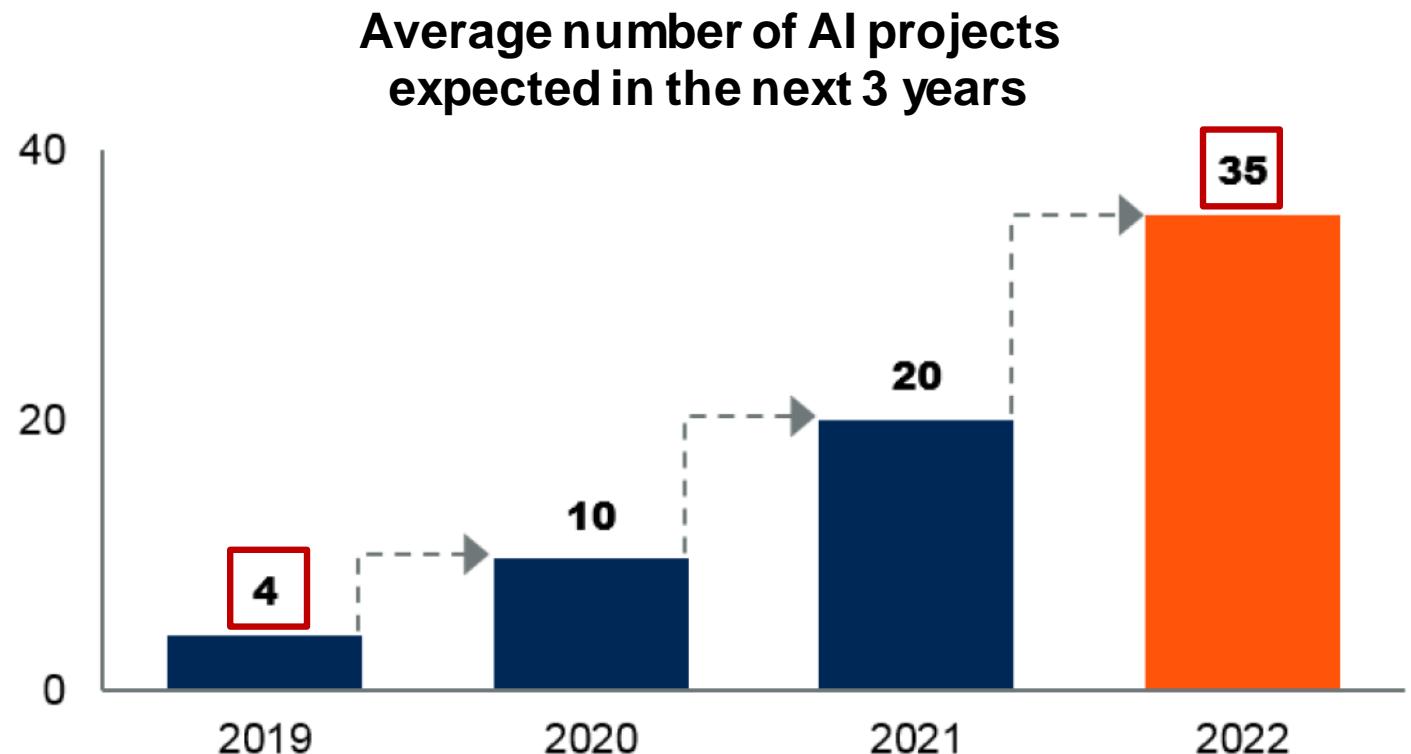
September 2018 | Discussion Paper

AI will create \$13 trillion in value by 2030

based on McKinsey's latest AI forecast – September 2018

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy#:~:text=Nevertheless%2C%20at%20the%20global%20average,additional%20GDP%20growth%20per%20year.>

急増するAIプロジェクト



10X increase in AI projects in three years!

* Source: "AI and ML Development Strategies, Motivators and Adoption Challenges," Gartner Research Note, published 19 June 2019

n = 57 to 63

Gartner Research Circle members with AI/ML projects deployed/in use today, excluding "unsure"

Source: Gartner AI and ML Development Strategies Survey

Q. How many projects are deployed/in use today? How many projects do you estimate in zero to 12 months, 12 to 24 months, and 24 to 36 months?

ID: 390794

AI技術導入における課題

Top Three Challenges to AI and ML Adoption



n = 106

Gartner Research Circle members, excluding "unsure"

Source: Gartner AI and ML Development Strategies Survey

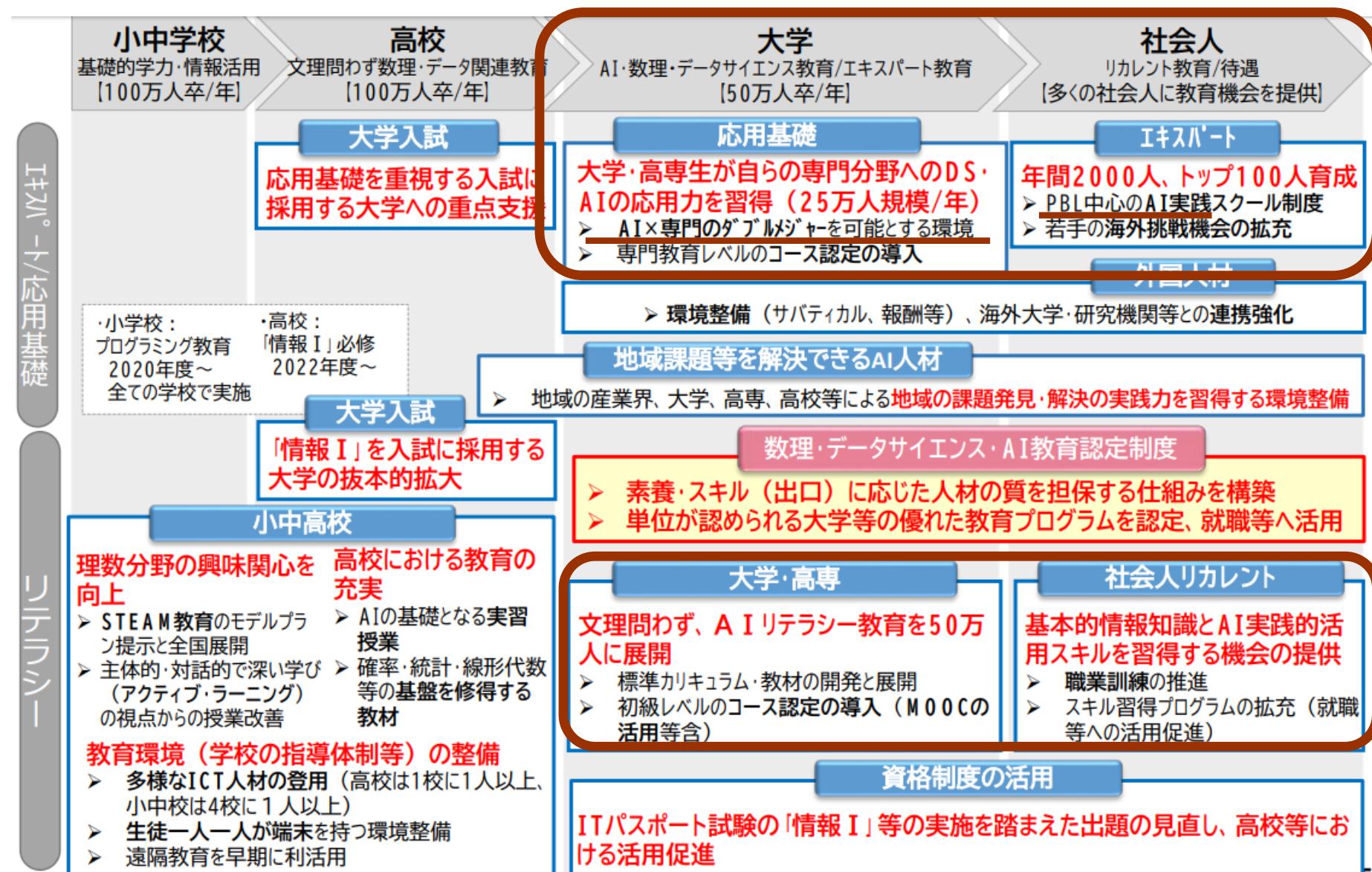
Q: What are the top three challenges or barriers to the adoption of AI and ML within your organization? Rank up to three.

ID: 390794

Skills of staff and data quality are the top challenges for organizations surveyed by Gartner*, regardless of their AI maturity.

* Source: "AI and ML Development Strategies, Motivators and Adoption Challenges," Gartner Research Note, published 19 June 2019

日本のAI戦略：教育改革に向けた主な取り組み



日本のAI戦略：教育改革における課題



文理を問わずをAIリテラシー教育を50万人に展開



大学・高専生が自らの専門分野へのDS・AIの応用力を習得
(25万人規模/年)



PBL中心のAI実践 (AI実践的活用スキルを習得)

MATLABをデータサイエンス・AI教育に使うメリット

課題への対応



文理を問わずをAIリテラシー教育を50万人に展開



大学・高専生が自らの専門分野へのDS・AIの応用力を習得
(25万人規模/年)



PBL中心のAI実践 (AI実践的活用スキルを習得)

MATLABを数理教育、リテラシー教育に使うメリット



数式に近い直観的な表現：初めての人でも学び易い



充実した可視化機能：計算による理論の確認が容易
インターラクティブなテキスト



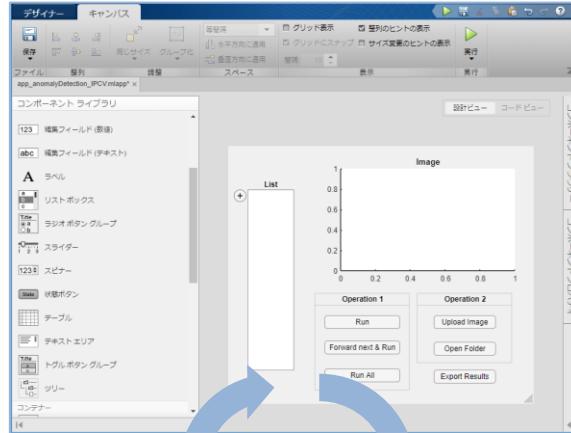
レベルに応じたカリキュラムの開発が可能
アプリを使いコードを書かずにAIを体験



理工系のみならず、人文社会系の教育にも使える

GUIアプリの作成 App Designer

GUIレイアウト



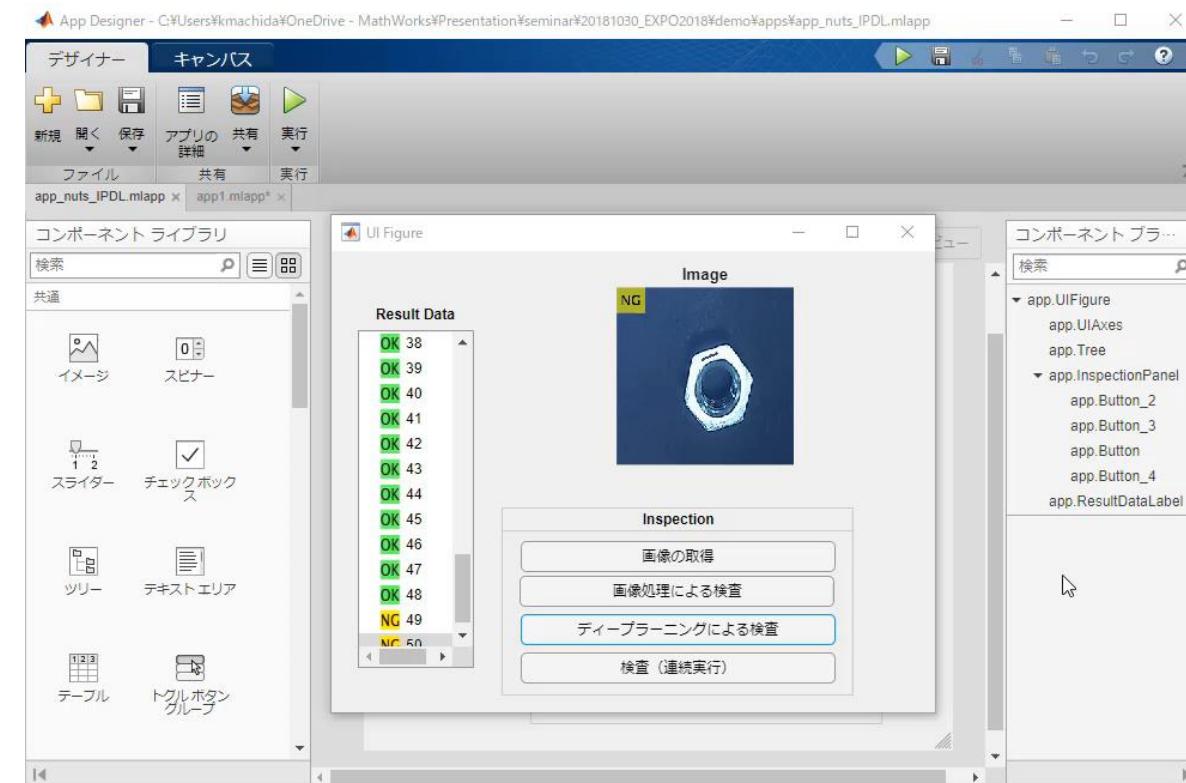
```

23 -
24 -
25 -
26 -
27 -
28 image;
29 end
30 methods (Access = private)
31
32 function [Ichecked,result] = checkImage(app,I)
33
34 if isempty(I)
35 Ichecked = [];
36 result = 0;
37 else
38 % ナットの検査
39
40 % グレースケール化
41 Igray = rgb2gray(I);
42
43 % 二値化
44 BW = imbinarize(Igray);
45
46 % バイナリイメージの反転
47 BW2 = ~BW;
48
49 % 画像の境界に接したオブジェクトの削除
50 BW3 = imclearborder(BW2);
51
52 % 穴埋め
53 BW4 = imfill(BW3,'hole');
54
55 result = 1;
56 end
57
58 end

```

プログラミング

アプリケーション化



- ソフトウェアの専門家でなくても完成度の高いアプリを作成可能
- スタンドアロンアプリ化
- Webアプリ化

「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:

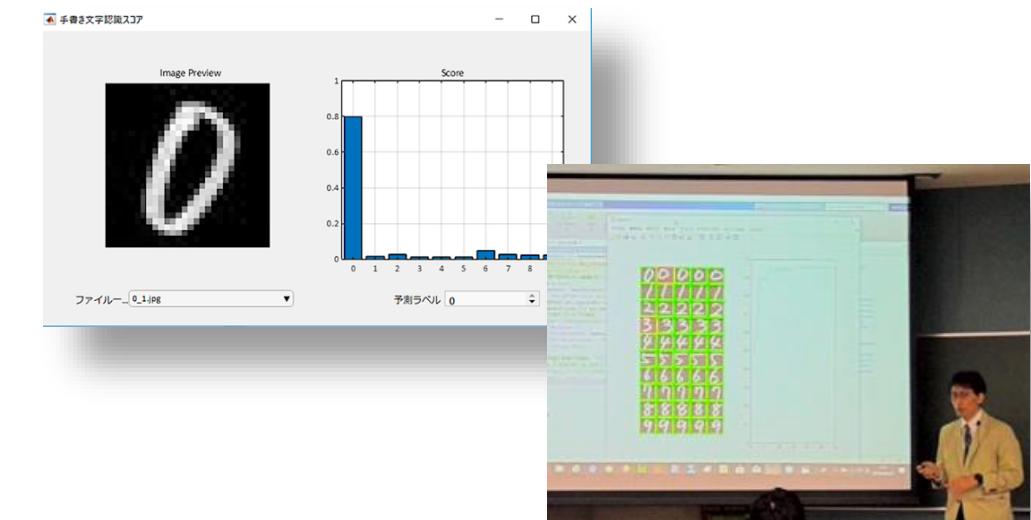
- 毎年 1500 人規模の授業を可能にするバージョン管理された環境を構築
- 学習データ取り込みの自動化など授業のフロー全体を効率化
- AI に対する学生の直感的な理解を助ける GUI を構築可能
- Campus-Wide License とコード配布により自発的な応用学習が可能

» [ディープラーニングソリューションをもっと見る](#)

“

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。

”



» [教員向けリソースを探す](#)
» [Campus-Wide License とは](#)

人文・社会系における活用例

数理・情報教育研究センター

Mathematics and Informatics Center



トップ

センター概要	メンバー	大学間コンソーシアム	産業界コンソーシアム	関連講義	e-learning教材	社会人教育
--------	------	------------	------------	------	--------------	-------

学部横断型プログラム 「数理・データサイエンス教育プログラム」

数理・データサイエンスの能力の重要性は、文系分野を含む様々な分野で急速な広がりを見せています。本プログラムでは、理系・文系にまたがる体系化された数理・データサイエンスに関する講義科目を提供します。プログラムを履修した学生は、理系・文系を問わず将来の研究あるいは実務の面において必要になる数理・データサイエンス分野に関する基礎的知識と技術を身に付けることができます。

経済学部	文科系のための線形代数・解析Ⅰ	2	S1	授業カタログ
経済学部	文科系のための線形代数・解析Ⅱ	2	S2	授業カタログ

<https://catalog.he.u-tokyo.ac.jp/detail?code=0704122&year=2020>

<https://catalog.he.u-tokyo.ac.jp/detail?code=0704123&year=2020>

人文科学・社会科学教育の課題と先進国の状況



数学・統計の素養は文理問わず必須（論理として、道具として）

- データに基づいた普遍性のある理論の構築、応用
- 海外TOP校では事例が豊富
- 国や産業界からは、データサイエンス人材の養成を期待されている

数学・統計教育の現状

- データに基づいた教育が（例外的にしか）行われていない : **共通データの準備**
- 大規模講義では、演習の確保が困難

⇒ 数学・統計学を専門としない学生に対してどのように教育するか

【欧米の例】

- ソフトウェアを活用、可視化等
- 学生個人の環境整備- 使いたい人、使える人は使う、**共通ソフトの選択**

『「教育数学」とプログラミング - 新しい数理科学教育に向けて -』*

講師：東京大学数理科学研究科、数理・情報教育研究センター 特任教授
東京大学名誉教授 藤原 毅夫先生

*JSEE 第68回年次大会・工学教育研究講演会2020年9月11日

<https://confit.atlas.jp/guide/event/jsee2020/session/EX301/category>

人文・社会系における利用例

数理・情報教育研究センター

Mathematics and Informatics Center



トップ

センター概要	メンバー	大学間コンソーシアム	産業界コンソーシアム	関連講義	e-learning教材	社会人教育
--------	------	------------	------------	------	--------------	-------

学部横断型プログラム 「数理・データサイエンス教育プログラム」

数理・データサイエンスの能力の重要性は、文系分野を含む様々な分野で急速な広がりを見せています。本プログラムでは、理系・文系にまたがる体系化された数理・データサイエンスに関する講義科目を提供します。プログラムを履修した学生は、理系・文系を問わず将来の研究あるいは実務の面において必要になる数理・データサイエンス分野に関する基礎的知識と技術を身に付けることができます。

経済学部	文科系のための線形代数・解析Ⅰ	2	S1	授業カタログ
経済学部	文科系のための線形代数・解析Ⅱ	2	S2	授業カタログ

<https://catalog.he.u-tokyo.ac.jp/detail?code=0704122&year=2020>

<https://catalog.he.u-tokyo.ac.jp/detail?code=0704123&year=2020>

The screenshot shows a web browser displaying the UTelF e-Learning Forum. The URL in the address bar is elf.he.u-tokyo.ac.jp/archives/projects_detail/280. The page title is "MDS" (Mathematics and Data Science Education Program). The main content area shows a course titled "文科系のための線形代数・解析Ⅰ (2020S1, 藤堂真治・松尾泰・藤原毅夫)". Below the title, there are seven course modules listed, each with a "UTelF" logo and a brief description:

- 1 MATLAB入門 (インストール、基本的な使い方)
- 2 MATLAB入門 (行列演算)
- 3 MATLAB入門 (数式処理 - 1)
- 4 MATLAB入門 (数式処理 - 2)
- 5 行列について
- 6 行列の演算
- 7 行列と線形写像

https://elf.he.u-tokyo.ac.jp/archives/projects_detail/280

課題への対応



文理を問わずをAIリテラシー教育を50万人に展開

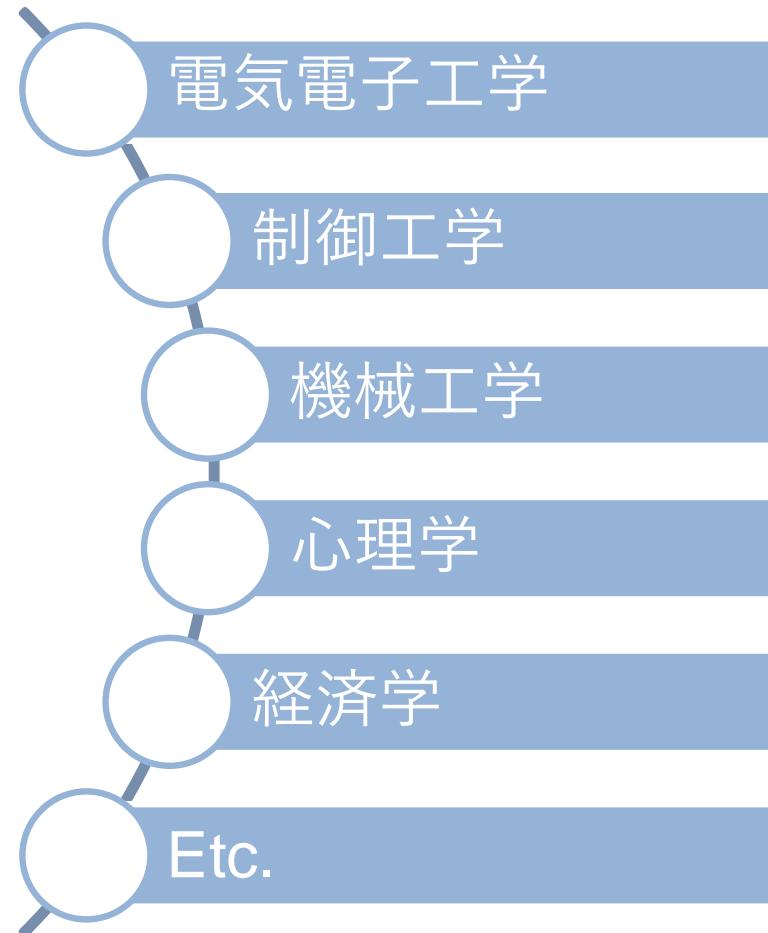


大学・高専生が自らの専門分野へのDS・AIの応用力を習得
(25万人規模/年)



PBL中心のAI実践 (AI実践的活用スキルを習得)

AI×専門のダブルメジャーを可能とする環境



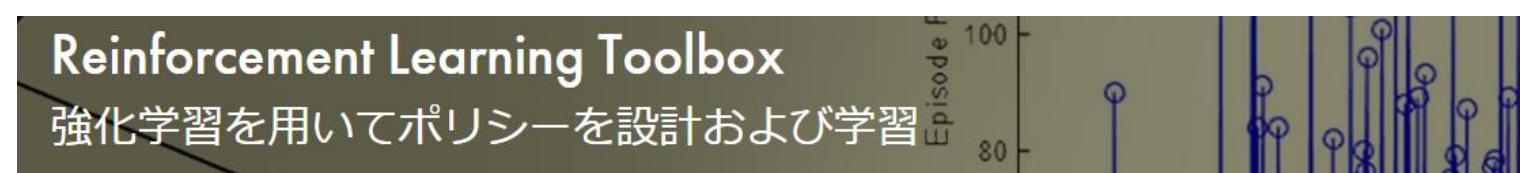
Statistics and Machine Learning Toolbox
統計と機械学習を使用してデータを解析およびモデル化



Deep Learning Toolbox
ディープラーニング ネットワークの設計、学習、解析



Reinforcement Learning Toolbox
強化学習を用いてポリシーを設計および学習



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



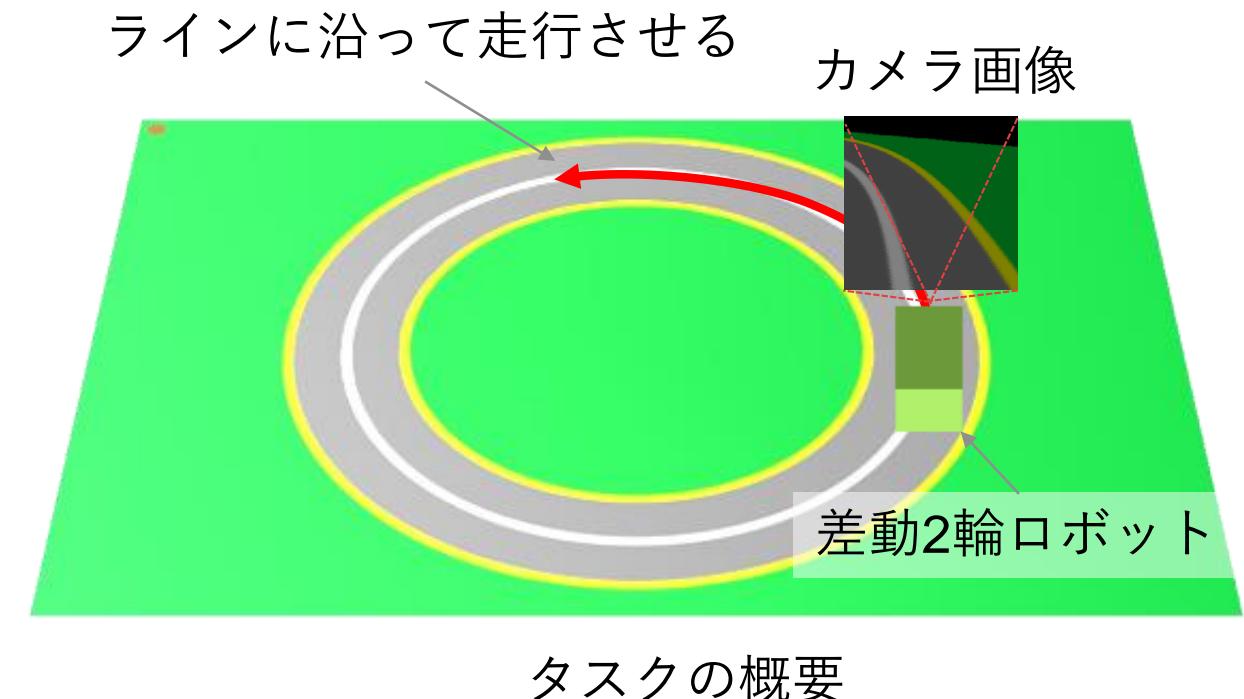
Text Analytics Toolbox
テキストデータの解析とモデル化



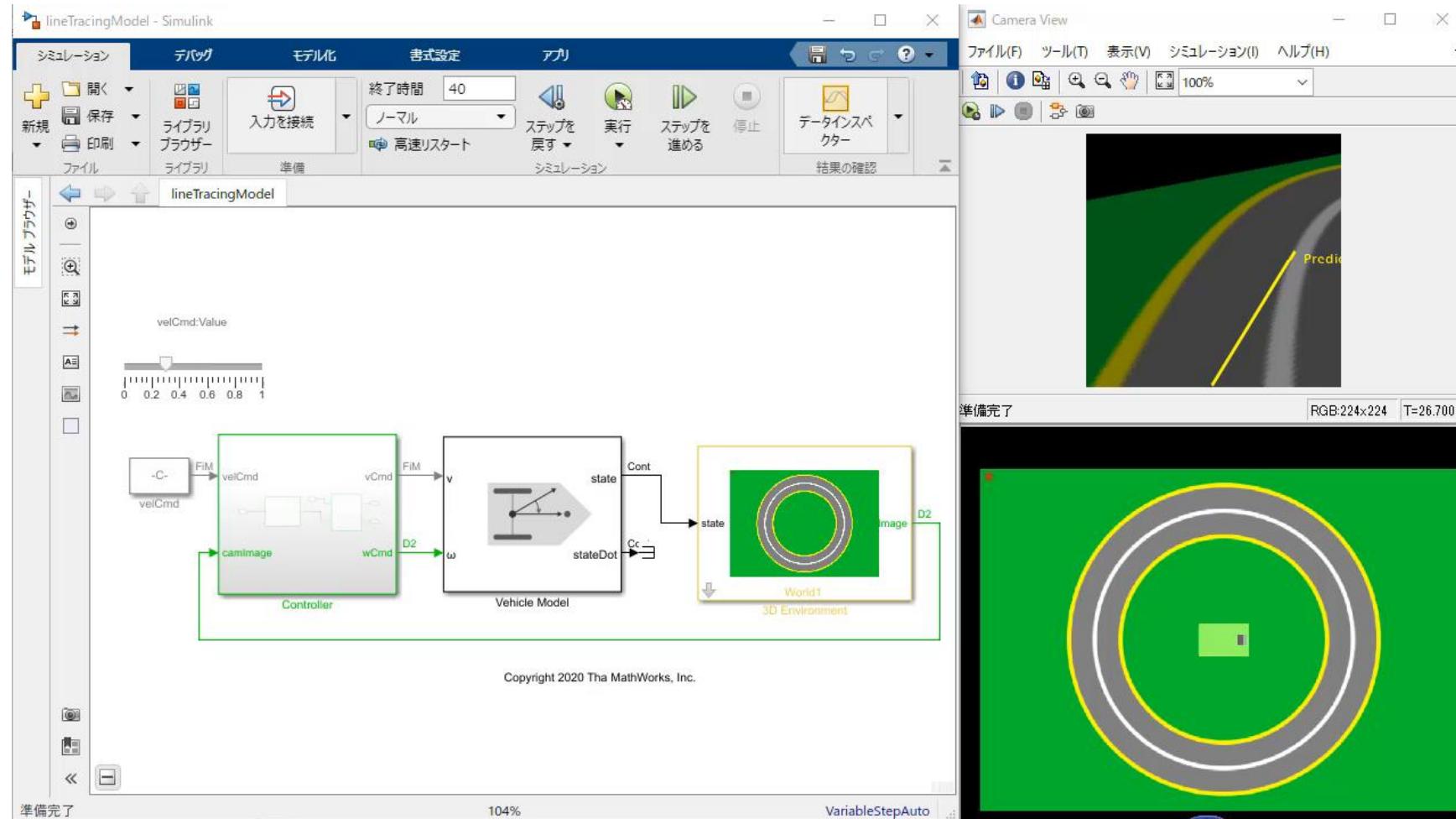
カメラ画像を用いたライントレースロボット

目的：ライントレースロボット開発を通じて知能ロボットシステムの概念を習得

- ライントレースとは？
 - ロボットが床面に描かれたラインをセンサで読み取り、ラインに沿って走行すること
- ライントレースのチャレンジ
 - ルールベースの画像処理アルゴリズムでは明るさなど環境変化に対してロバストなライン検出が難しい
- ディープラーニングによるライントレースの特徴
 - 環境変化に対して柔軟にライン検出が可能
 - 一方、学習画像の収集やアノテーション、学習パラメータの最適化が必要



ディープラーニングによるライントレースの実現例



Example: Deep Learning for image processing

Florida Atlantic University



In collaboration with
Dr. Oge Marques

Course outline by topics:

1. Introduction to image processing and analysis
2. Image processing fundamentals
3. MATLAB and relevant toolboxes
4. Geometric operations
5. Intensity transformations
6. Summary statistics of images and histogram processing
7. Image filtering and enhancement
8. Deep Learning basics
9. Image denoising
10. Color image processing
11. Image segmentation
12. Global feature detection and extraction
13. Local feature detection, extraction and matching
14. Image classification
15. Applications, case studies, and ongoing research topics

Week	Topic	Required reading	Assignments
1	1	Textbook – Chapter 1	
2	2	Textbook – Chapters 2, 5, and 6, and Appendix A	
3	3	Textbook – Chapters 3 and 4 Reference book – Recipes 1-4 MathWorks "MATLAB Onramp"	A1 out
4	4	Textbook – Chapter 7 Reference book – Recipes 5-6	A1 due
	5	Textbook – Chapter 8 Reference book – Recipes 11-14	A2 out
5	6	Textbook – Chapter 9 Reference book – Recipes 7-10	A2 due A3 out
6	7	Textbook – Chapters 10 and 11 Reference book – Recipes 15-16	
7	8	MathWorks Deep Learning eBooks MathWorks " Deep Learning Onramp"	A3 due A4 out
8	9	Textbook – Chapter 12	
9	10	Textbook – Chapter 16 Reference book – Recipes 25-28	A4 due A5 out
10	11	Textbook – Chapter 15 Reference book – Recipes 17-19	A5 due Term Project out
11	12	Textbook – Chapter 18 Reference book – Recipes 20, 21, 24, 35-36	
12	13	Reference book – Recipes 37-42	
13	14	Textbook – Chapter 19	Exam
14	15	N/A	Term Project due

Equipping Student Engineers with Data Science Skills

Dr Thomas Popham, School of Engineering



Engineering Core Module in Data Science

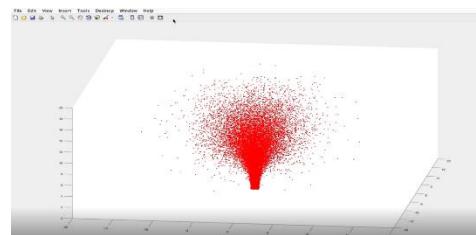
*Systems Modeling,
Simulation, and
Computation*

*Engineering
Mathematics and
Data Analytics*

Advanced Modules

Year 1

- Learning both physical and simple data-driven approaches.
- Introduction to programming using MATLAB Fundamentals course.

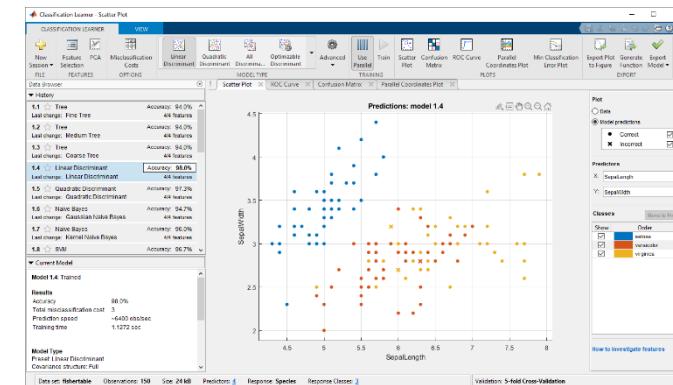


Year 2

- Solving regression, classification, and clustering problems.
- Group project: learn how to work with real data, which may be provided in different formats, contain outliers etc.

Year 3+

- Collecting data from a web camera.
- Creating a gesture recognition app.



課題への対応



文理を問わずをAIリテラシー教育を50万人に展開



大学・高専生が自らの専門分野へのDS・AIの応用力を習得
(25万人規模/年)



PBL中心のAI実践 (AI実践的活用スキルを習得)

AI実践の統合開発環境： MATLAB

データのアクセスと探索

データの前処理

予測モデル開発

モデルのシステム統合

ファイル



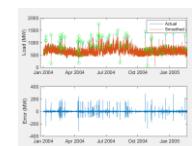
データベース



センサー



データクレンジング



データ削減 / 変換



特徴抽出



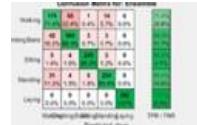
AIモデル学習



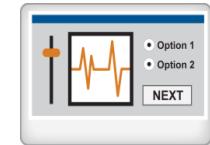
パラメータ最適化



モデル検証



デスクトップアプリ



エンタープライズ規模
のシステム

MATLAB
Excel
.NET
.exe
C/C++
Java.dll

組み込みデバイス・
ハードウェア



統合開発環境の活用：歩きスマホ検知システム開発

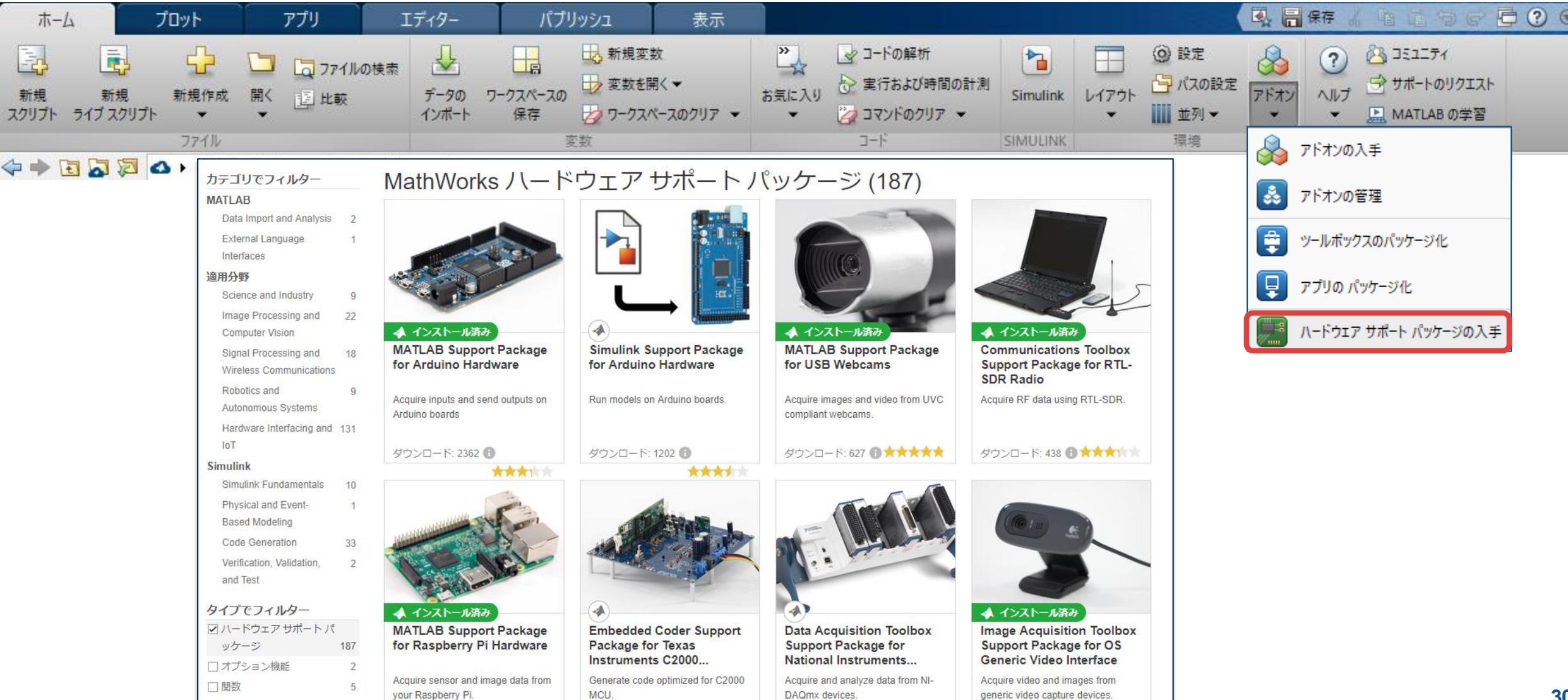


ディープラーニングによる
人物検知

ディープラーニングによる
歩きスマホ分類

警告の表示

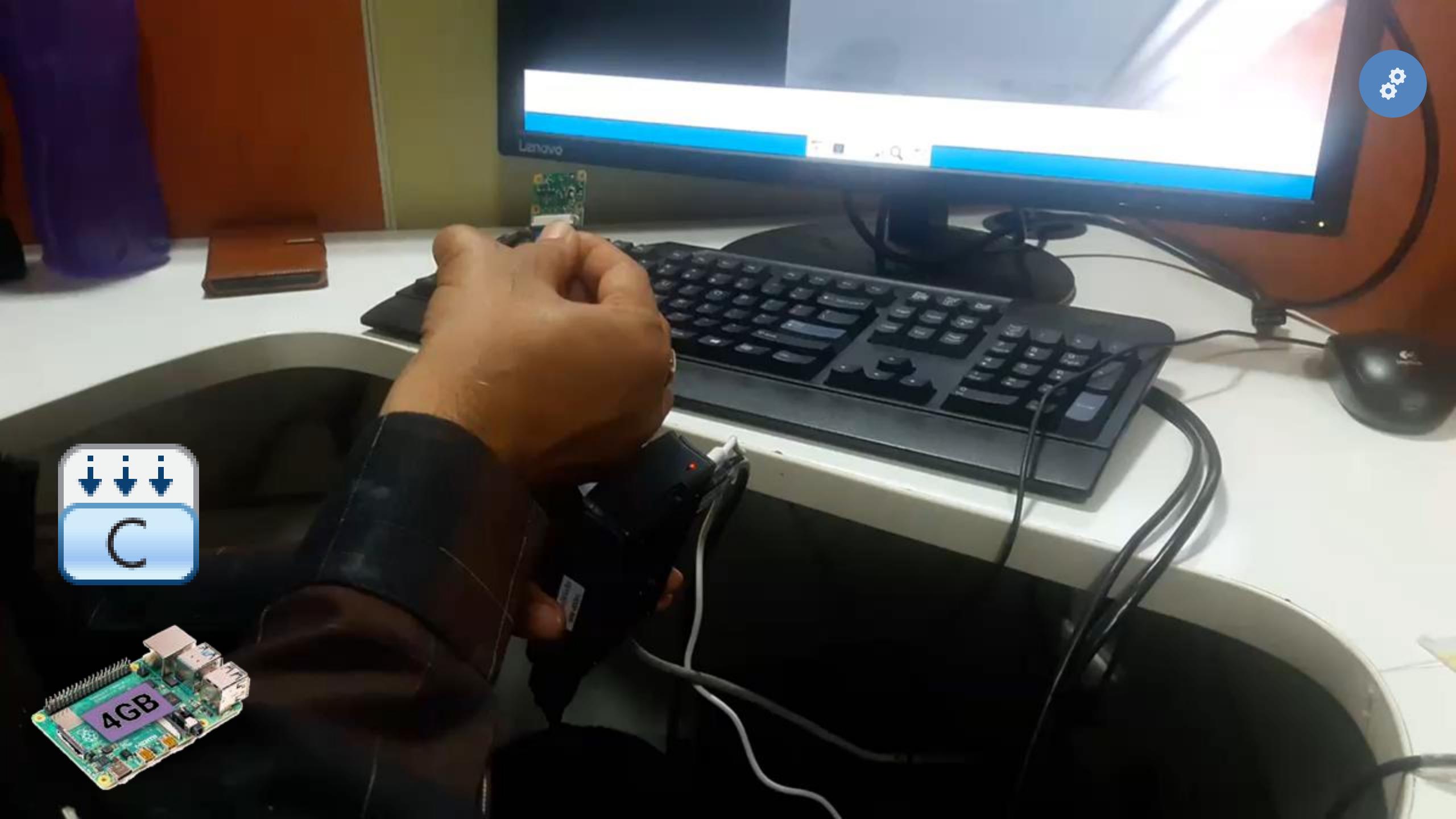
統合開発環境の活用： PBLをサポートするハードウェア連携機能



The screenshot shows the MATLAB interface with the 'Add-ons' browser open. The 'Hardware Support Package' section is highlighted with a red box. The browser lists various hardware support packages, each with an image, a brief description, and a download count. The packages include:

- MATLAB Support Package for Arduino Hardware
- Simulink Support Package for Arduino Hardware
- MATLAB Support Package for USB Webcams
- Communications Toolbox Support Package for RTL-SDR Radio
- MATLAB Support Package for Raspberry Pi Hardware
- Embedded Coder Support Package for Texas Instruments C2000...
- Data Acquisition Toolbox Support Package for National Instruments...
- Image Acquisition Toolbox Support Package for OS Generic Video Interface

The 'Hardware Support Package' item in the 'Add-ons' browser is also highlighted with a red box.



データサイエンス/AIを教える・学ぶための教材

データサイエンス/AIを教える・学ぶための教材



オンライン
自己学習教材



充実した
ドキュメント



簡単に試せる例題



コースウェア
(授業リソース)



MOOCコース

導入レベルの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7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



NEW 無料

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](#)



NEW 無料

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](#)



NEW 無料

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。

[コース詳細](#)



無料

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](#)



無料

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。

[コース詳細](#)



NEW 無料

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](#)



NEW 無料

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](#)

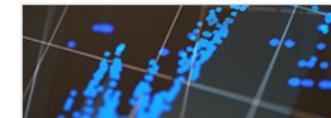
さらに深い内容を学べるオンライン自己学習教材

MATLAB の基本機能について学ぶ



MATLAB 基礎 (日本語)

データ解析、可視化、モデリング、プログラミングなどのテーマに沿ってMATLABの基礎を学びましょう

[コースを開始](#)[コース詳細](#)

MATLAB によるデータ処理と可視化 (英語)

データ解析の自動化や、グラフのカスタマイズ方法について学びましょう。

[コースを開始](#)[コース詳細](#)

MATLAB プログラミング テクニック (英語)

効率良い、管理しやすい MATLAB コードを書けるようになります。

[コースを開始](#)[コース詳細](#)

データサイエンス



MATLAB による機械学習 (英語)

データを探索し、予測モデルを作成してみましょう

[コースを開始](#)[コース詳細](#)

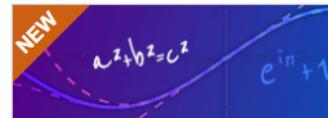
MATLAB によるディープラーニング (日本語)

実際の画像とシーケンスデータを使って、ディープニューラルネットワークの理論と実践を学びましょう

[コースを開始](#)[コース詳細](#)

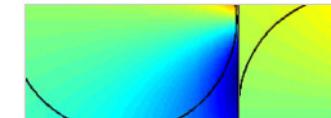
計算数学

*キャンパス全体でオンライントレーニングへのアクセスを提供している大学のユーザーのみ利用できます。



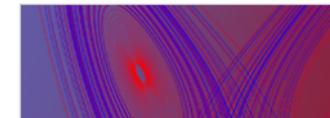
MATLAB によるシンボリック計算 (英語)

基本的なシンボリック計算について学ぶ

[コースを開始](#)

MATLAB による非線形方程式の解法 (日本語)

根の求解手法を使用して非線形方程式を解く方法について学ぶ。

[コースを開始](#)

MATLAB による常微分方程式の解法 (日本語)

MATLAB ODE ソルバーを使用して常微分方程式を数値的に解く方法について学ぶ。

[コースを開始](#)

MATLAB による線形代数 (日本語)

行列を使用して連立線形方程式を解き、固有値分解を実行する方法について学ぶ。

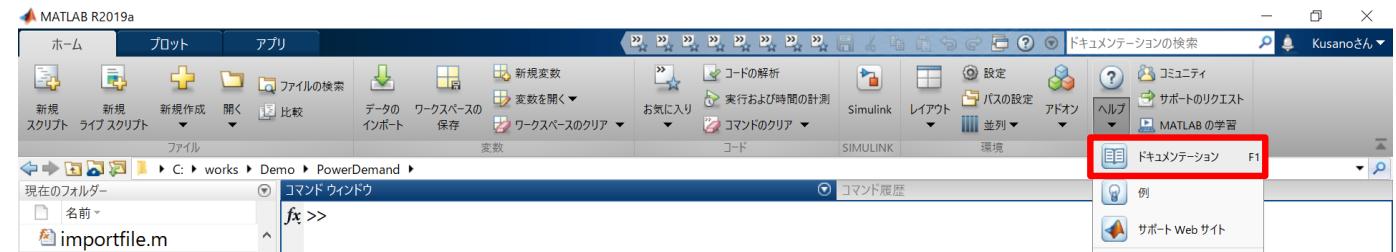
[コースを開始](#)

MATLAB による統計解析 (日本語)

基本的な記述統計とデータ近似について学ぶ。

[コースを開始](#)

充実したドキュメント & 簡単に試せる例題



ドキュメンテーション

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。データの確率分布のあてはめ、モンテカルロシミュレーション用の乱数の生成、および仮説検定を使用して、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、ステップワイズ法、重回帰分析など、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 AdaBoost、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アルゴリズムには、データを格納するための構造化された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、パラメーターの推定

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

逆引き形式で
効率的に関数を検索

この例では、非定数誤差分散がある

この例では、線形性に変換すること

データのインポート、非線形回帰のワークフロー

重み付き非線形回帰

線形性への変換による非線形モデルの近似の注意点

非線形回帰

非線形モデル

Case order plot of Cook's distance

Residuals, $\hat{y} - y$

Trace Plot of Coefficients Fit by Lasso

Histogram of residuals

Cross-Validated Deviance of Lasso Fit

ポアソン回帰の正則化

ロジスティック回帰の正則化

並列化によるワイドデータの正則化

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。

二項回帰を正則化します。

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

スクリプトを開く

ライブ スクリプトを開く

簡単に試せるサンプル
プログラムが付属

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。

$$l(x) + g(z) = \frac{1}{2} \|Ax - b\|_2^2 + \lambda \|z\|_1$$

$x - z = 0$ 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、

$$x^{k+1} = (A^T A + \rho I)^{-1} (A^T b + \rho(z^k - u^k))$$

$$z^{k+1} = S_{\lambda/\rho}(x^{k+1} + u^k)$$

$$u^{k+1} = u^k + x^{k+1} - z^{k+1}$$

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 パラメーター)

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

俹行列 $A^T A + \rho I$ 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 Statistical Society, Series B*, 1996, 58, 267-288.
- [2] Zou, H., and T. Hastie. "Regularization and Variable Selection via the Elastic Net." *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 2005, 67, 301-320.

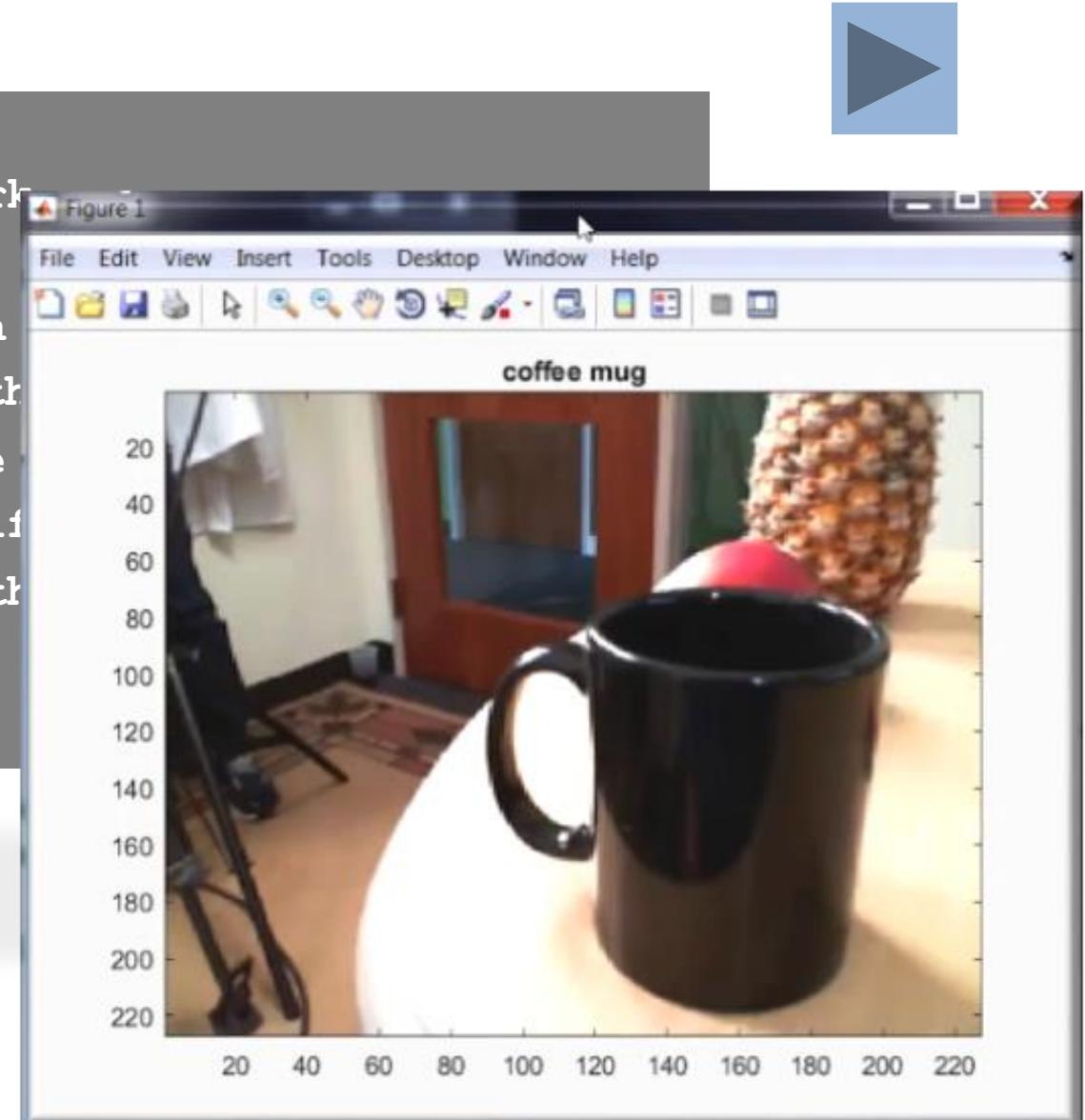
アルゴリズム・論文などの
詳細な文献リファレンス

10行で実現する深層学習による画像認識の例

```

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); % Classifi
    title(char(label));      % Show th
    drawnow
end

```



データサイエンス/ディープラーニング授業リソース

MathWorks® 製品 ソリューション アカデミア サポート コミュニティ イベント

MATLAB コースウェア サイト内検索

molweight(species);
V = stoichi(species);
V = disp_reaction(V,species);
imates.mat
seqlinkage(seqdists(primates), ...
, primates);
MATLAB を使用したデータサイエンスの授業



molweight(species);
V = stoichi(species);
V = disp_reaction(V,species);
imates.mat
seqlinkage(seqdists(primates), ...
, primates);
MATLAB を使用したデータサイエンスの授業

データサイエンスは、科学や産業に革命をもたらす分野として台頭しています。特に学部教育は、学生がデータサイエンスに触れる機会を増やし、データサイエンス人材の供給を拡大させるうえで、重要な役割を果たしています。

— National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018

教員は、利用可能なコースモジュール、入門チュートリアル、コード例を活用して、MATLAB を使用したデータサイエンスの授業を行います。MATLAB には、解析モデルを開発するためのノートブック環境、ツールボックス、アプリが用意されています。

学生は MATLAB を使用して、統計や機械学習を、信号処理、画像処理、テキスト解析、最適化、制御などのアプリケーション固有の手法と組み合わせることができます。

以下は、コースカリキュラム、教科書、オンラインコース、産業分野での用途とケーススタディ、学部レベルで MATLAB を用いてデータサイエンスの授業を行うためのリソースのリストです。ディープラーニングと機械学習に関するリソースについては、以下を参照してください。

- 機械学習とは?
- ディープラーニングとは?
- MATLAB を使用したディープラーニングの授業

コースカリキュラム

- Nathan Kutz、ワシントン大学: Scalable Integration of Scientific Computing and Data Science in Flipped, Open-Source Classrooms (.pptx, 353.3 MB)
- ワシントン大学: Data Science for Biologists
- ニューヨーク市立大学: Teaching Environmental Data Analysis Fundamentals in MATLAB
- アリゾナ大学: Developing an Introductory Data Analysis Class Using MATLAB
- ス坦フォード大学: Signal Processing for Machine Learning

MathWorks® 製品 ソリューション アカデミア サポート コミュニティ イベント

MATLAB コースウェア サイト内検索

molweight(species);
V = stoichi(species);
V = disp_reaction(V,species);
imates.mat
seqlinkage(seqdists(primates), ...
, primates);
MATLAB を使用したディープラーニングの授業



molweight(species);
V = stoichi(species);
V = disp_reaction(V,species);
imates.mat
seqlinkage(seqdists(primates), ...
, primates);
MATLAB を使用したディープラーニングの授業

教員は、利用可能なコースモジュール、入門チュートリアル、コード例を活用し、MATLAB を用いてディープラーニングの授業を行うことができます。ドメインに特化したツールボックスとアプリを備えた MATLAB を使用すれば、学生はデータの前処理、画像のラベル付け、ネットワーク設計、転移学習を含むドメイン固有のディープラーニングのタスクをスムーズに学習して実行できるようになります。

MATLAB は、オープンソースのディープラーニング フレームワークとの相互運用性をサポートしているため、学生は TensorFlow、PyTorch、その他の一般的なフレームワークを MATLAB のディープラーニング プロジェクトに適用できます。

以下は、MATLAB でディープラーニングの授業を行うためのコースカリキュラム、教科書、コード例、その他のツールのサンプルです。

コースカリキュラム

- 機械学習・ディープラーニング
 - 東京工業大学: 視覚認識 Image Recognition
 - 音声、信号、画像処理、コンピュータビジョン:
 - ペンシルベニア大学: Computer Vision and Computational Photography
 - コロラド鉱山大学: Introduction to Computer Vision
 - テクニオンイスラエル工科大学: Sparse and Redundant Representations and Their Applications in Signal and Image Processing (EdX で MOOC としても利用可能)
 - ス坦フォード大学: Signal Processing for Machine Learning
 - 生物医学
 - MIT およびハーバード大学医学大学院: Biomed Signal and Image Processing
 - トクウェンテ大学: Machine Learning for Medical Applications

コンピュータビジョン、画像処理、自動運転、信号処理、音声処理向けのディープラーニング ワークフローを探索

» 詳細を見る

MATLAB を使用したデータサイエンスの授業

» 詳細を見る

MathWorks と協力してディープラーニングコースを開発したり授業を行うことに 관심をお持ちですか?

» お問い合わせ

Browse > Data Science > Machine Learning

Offered By

Stanford

★★★★★ 4.9 139,252 ratings | 97% Share



Enroll for Free
Started Jun 22

Financial aid available

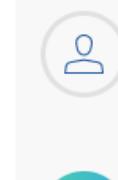
3,301,832 already enrolled

[About](#) [Instructors](#) [Syllabus](#) [Reviews](#) [Enrollment Options](#) [FAQ](#)

About this Course

14,517,055 recent views

Machine learning is the science of getting computers to act without being explicitly programmed. In the past decade, machine learning has given us self-driving cars, practical speech recognition, effective web search, and a



Learner Career Outcomes

started a new
course after

Browse > Data Science > Data Analysis

Practical Data Science with MATLAB Specialization

★★★★★ 4.8 419 ratings  Share



Brandon Armstrong [+10 more instructors](#) TOP INSTRUCTORS

Enroll for Free

Starts Jun 23

Financial aid available

6,733 already enrolled

Offered By



About How It Works Courses Instructors Enrollment Options FAQ

SKILLS YOU WILL GAIN



Shareable Certificate

Earn a Certificate upon completion

まとめ

1. データサイエンス・AIの現状と課題
2. MATLABをデータサイエンス・AI教育に使うメリット
3. データサイエンス/AIを教える・学ぶための教材

Q&A



ご質問の入力

- コントロールパネルからチャットアイコンをクリック
- [送信先]を“全てのプレゼンター”を選択
- メッセージを入力しEnter



投票へのご参加をお願いします

ご所属はどちらですか

- 教職員
- 学生
- その他

MATLABをデータサイエンス、AIの学習や教育に使いたいと思われましたか

- はい
- いいえ
- 分からない

MATLABを使って授業開発をしたいですか

- はい
- いいえ
- 検討中



Q&A – MATLAB Answers

本WebinarのQ&Aは、MATLAB Answersで！ご質問・検索・閲覧いただけます。

