

## (HCB.C423) From Data Analytics to Machine Learning (2Q)

### データ分析から機械学習まで(2Q)

**Course Description:** This class touches upon the basics of machine learning (ML). Hands-on experience with a minimal exposition to the underlying mathematics. Rather than detailing the math, the focus is placed on the motivation and goals behind ML algorithms. Students will learn to use ML algorithmic tools via numerous examples of Python (scikit-learn) code and life-sciences data. This class serves as a stepping stone between “**Interdisciplinary Research Fundamentals I [2] (Introduction to Data Science) (HCB.C411-2)**” and more advanced and mathematically oriented ML, data-science and AI classes.

機械学習の入門を行う。数学的な話を避け、機械学習のアルゴリズムのモチベーションと目標に注目する。ハンズオンアプローチ：Python を使ってリアルタイムで機械学習の基礎とアルゴリズムを説明する。この授業のレベルは「**ライフエンジニアリング他分野専門基礎第一[2] (データサイエンス入門) (HCB.C411-2)**」ともっと数学的な機械学習と AI の授業の間となる。

#### Course Outcomes:

- Learn how to run basic ML algorithms via Python (scikit-learn) code and life-sciences data.
- Build intuition to identify the appropriate ML algorithm for the data-science problem at hand.
- Python で機械学習の基礎アルゴリズムの実技を習得する。
- 与えられたデータサイエンスの問題に適切な機械学習アルゴリズムを識別する能力を伸ばす。

**Instructor:** Professor *Konstantinos (Kostas) Slavakis*  
**Office:** 4259-G2-4 Nagatsuta-Cho, Midori-Ku, Yokohama, Kanagawa, 226-8502 Japan  
Building G2 / 8th Floor / Office# 815  
**Telephone:** (045) 924-5410  
**E-mail:** slavakis.k.aa@m.titech.ac.jp  
**URL:** <http://www.slavakislabs.ict.e.titech.ac.jp/>

**Prerequisites:** Interdisciplinary Research Fundamentals I [2] (Introduction to Data Science) (HCB.C411-2)

前提条件：「**ライフエンジニアリング他分野専門基礎第一[2] (データサイエンス入門) (HCB.C411-2)**」

**Textbooks:** None required. Notes/slides will be distributed.

テキスト：なし。ノート・スライドが提供されます。

**Software:** Python (scikit-learn) installation (offline) or Google Colaboratory (online).

All Python (scikit-learn) code and data will be provided by the instructor.

Python(scikit-learn) ソフトとデータが提供されます。

**Recommended books:****参考文献：**

- A. Geron, “Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow,” O’Reilly, 2<sup>nd</sup> ed., 2019.
- R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, “Pattern Classification,” John Wiley & Sons, 2<sup>nd</sup> ed., 2001.
- S. Theodoridis, “Machine Learning: A Bayesian and Optimization Perspective,” Academic Press, 2<sup>nd</sup> ed., 2020.

**Course Outline**

(All of the following topics will be accompanied with Python/scikit-learn code examples and data.)

(スライド、Python/scikit-learn のソフトとデータが提供されます。)

Quarter	Week#	Topic
2Q	1	Course logistics and introduction. What is machine learning? What are its goals? Installing Python (offline/online) and using scikit-learn. コースの入門。機械学習のモチベーションと目標。Python と scikit-learn のインストールのやり方。
	2	Introduction to regression: Linear (least-squares), regularized, and polynomial regression 回帰の入門：最小二乗回帰、正則化線形回帰、多項式回帰
	3	Introduction to dimensionality reduction: Principal component analysis (PCA) and variants 次元削減の入門：主成分分析とそのバリエーション
	4	Introduction to clustering: Kmeans and spectral clustering クラスタリングの入門：Kmeans とスペクトルクラスタリング
	5	Introduction to classification: Naive Bayes and support vector machines (SVMs) 分類の入門：単純ベイズ分類とサポートベクターマシン
	6	Introduction to classification: Random forests and the perceptron (intro to neural networks) 分類の入門：ランダムフォレストとパーセプトロン（ニューラルネットワークの入門）
	7	Introduction to deep neural networks ディープニューラルネットワークの入門