

# 第1回講義「統計学2」

## ガイダンス

- [1] 授業の目標, 概要, 進め方
- [2] 授業計画
- [3] Octaveの使い方の説明

# 授業の目標

確率・統計の基礎を復習した上で、  
統計的推測ないし統計的決定の考え方を  
徹底的に身につけることを目標とし、

線形モデルと最小二乗法

最尤推定法

ベイズ推定法

についてそれぞれの狙い、考え方、応用の違いを  
理解しながら具体的技法を習得する。

# 授業の概要

- [1] 確率・統計の基礎として、様々な確率分布、多次元の確率分布、大数の法則と中心極限定理を復習する。
  - [2] 統計的推測/決定の手法として線形モデルと最小二乗法、最尤推定法、ベイズ推定法を順に紹介する。
  - [3] 応用例としてパターン認識を取り上げ、統計的決定理論の具体的な適用法を学ぶ。
- ☆確率・統計では数式が多く現れ、その理解が必要である。
- ☆数値計算ソフトOctaveを使ってプログラミングもを行い、計算処理結果を視覚的に表示して理解を深める。

# 授業計画

	内容
第1回	ガイダンス --- 授業の目標、レベル、進め方およびOctaveの使い方の説明
第2回	確率分布 --- 離散型および連続型のおもな確率分布の復習
第3回	多次元の確率分布 --- 同時確率分布、条件付確率分布、無相関、独立の考え方
第4回	大数の法則と中心極限定理 --- 理論の理解とコンピュータシミュレーション
第5回	線形モデルと最小二乗法1 --- 直線、多項式、関数のあてはめによるデータの表現
第6回	線形モデルと最小二乗法2 --- 関数の最小二乗近似、直交関数系による関数の表現
第7回	線形モデルと最小二乗法3 --- Octaveを用いた演習
第8回	最尤推定法1 --- ガウスモデル、事後確率の計算、線形判別分析
第9回	最尤推定法2 --- Octaveを用いた演習
第10回	最尤推定法3 --- 線形判別分析による手書き数字の認識
第11回	ベイズ推定法1 --- ベイズ推定法と最尤推定法の違い、最大事後確率推定法
第12回	ベイズ推定法2 --- Octaveを用いた演習
第13回	確率密度関数の推定1 --- カーネル密度推定法
第14回	確率密度関数の推定2 --- カーネル密度推定法による手書き数字の認識
第15回	まとめ

## 授業の進め方:

1. 確率・統計の基礎を復習する
2. 統計的推測ないし統計的決定の考え方を徹底的に身につける
3. 数値計算ソフトOctaveを用いたプログラミングにより具体的技法の習得と理解を深める

## 評価方法:

出席点 20点      課題点 40点

期末試験 40点

## 参考書:

- [1] 東京大学教養学部統計学教室編:「統計学入門」,  
東京大学出版会, 1991年.
- [2] 杉山将著:「統計的機械学習ー生成モデルに基づく  
パターン認識ー」, オーム社, 2009年.
- [3] 小西貞則著:「多変量解析入門ー線形から  
非線形へー」, 岩波書店, 2009年.


講義ノート: <http://cis.k.hosei.ac.jp/~wakahara>

Statistics II Lecture Notes


# Octaveのインストール

1. Octave-ForgeプロジェクトのWeb頁を開く

<http://octave.sourceforge.net/>

2. 「Windows installer」をクリックしてセットアッププログラムをダウンロードする
3. セットアッププログラムを起動し、すべてデフォルトのまま「Next」をクリック、最後の「Install」をクリックして終了する
4. デスクトップ上にアイコン  が作成される

# Octaveの使い方

0. 東京工業大学・杉山将先生の下記ノートで勉強する  
「Octaveの使い方」 cf. Octave\_by\_Sugiyama.pdf
1. あらかじめスクリプト(拡張子.m)の保存用フォルダ:  
C:¥MyOctave  
を作成しておく(スクリプトは, 例えば, メモ帳で作成する)
2. アイコン  をダブルクリックしてOctaveを起動する
3. プロンプトがでたら、フォルダC:¥MyOctaveへ移動する  
octave-3.2.4.exe:1> cd C:¥MyOctave  
octave-3.2.4.exe:2>