

日本工業大学 工学部 機械工学科 Jプログラム

2016 年度秋学期

「数学 II-J (確率統計)」 ガイダンス

<http://www3.nit.ac.jp/~hiroyasu/teaching/2016f/m2-j.html>



担当：佐藤 弘康^{*1}

^{*1} 研究室：W1 棟 204, メールアドレス：hiroyasu@nit.ac.jp, Twitter：@shiroyasu_NIT

授業の目的（シラバスより）

本授業では、自然科学や工学の事象の正確な表現に必須となる数学的方法のうち、「**統計学**」の内容を一通り身につけることを目的とする。

統計学とは

- 多数のデータから意味のある情報を抽出するための手法，理論.
- **確率論**を基礎にして，不確実性を含む多数のデータから，一定の確実さをもった判断を下すことが目的.

統計学とは

記述統計学

- 観察対象となる集団の性質（特徴）・傾向（ばらつき）を正確に記述することを目的とする統計学。
- 大量のデータの観察と数量化によって集団の特徴を記述する。

推測統計学

- 母集団から抽出したサンプル（標本）に基づいてその母集団全体の特徴や性質を推測しようとする統計学。
- 「部分のデータ（サンプル）」を調べて分析し、「全体の集団の特徴・傾向」をある程度の妥当性・信頼性を持って推測する。
- **記述統計学**と**確率論**を基盤とする。

推測統計学とは？

問題： ききウィスキー（ブランドを当てることが出来るか？）

- 3種のウィスキーが注がれた3つのグラスとそれらの銘柄が書かれた3枚のカードがある。
- 目隠しをしてグラスのウィスキーを試飲し、その銘柄だと思うグラスの前にカードをそれぞれ置く。
- すべて正解したとして、この人にはウィスキーの銘柄を（少なくともこの3種については）区別する能力があると言っているだろうか？

答え： 区別する能力があるとは 言えない。

推測統計学とは？（検定の例）

考え方

- この人には「区別する能力がない」と仮定する。つまり、...
- 当てずっぽうにカードを置いたら偶然すべて正解した、と考える。
 - 3枚のカードの並べ方は全部の何通りある？
 $3! = 6$ 通り
 - そのうち、正解は？
もちろん 1 通り。
- よって、偶然正解する確率は $\frac{1}{6} = 0.1666\cdots = \underline{16.7\%}$
- この確率は 低くない ので、「このひとがすべて当てたのはたまたまである」という疑いを晴らすことができない。

推測統計学とは？（検定の例）

（設定を変える）

- 1つ増やして、4つの銘柄でもう一度挑戦したら、またすべて正解だった。
 - 4枚のカードの並べ方は全部の何通りある？
 $4! = 24$ 通り
 - そのうち、正解は？
もちろん 1 通り。
- よって、偶然正解する確率は $\frac{1}{24} = 0.041666\dots = \underline{4.17\%}$
- この確率は とても低い ので、「このひとがすべて当てたのはたまたまである」とは言えず、銘柄を区別することができる と言ってよい。

- 第1章「データの処理」

記述統計学

(平均, 分散, 相関係数…)

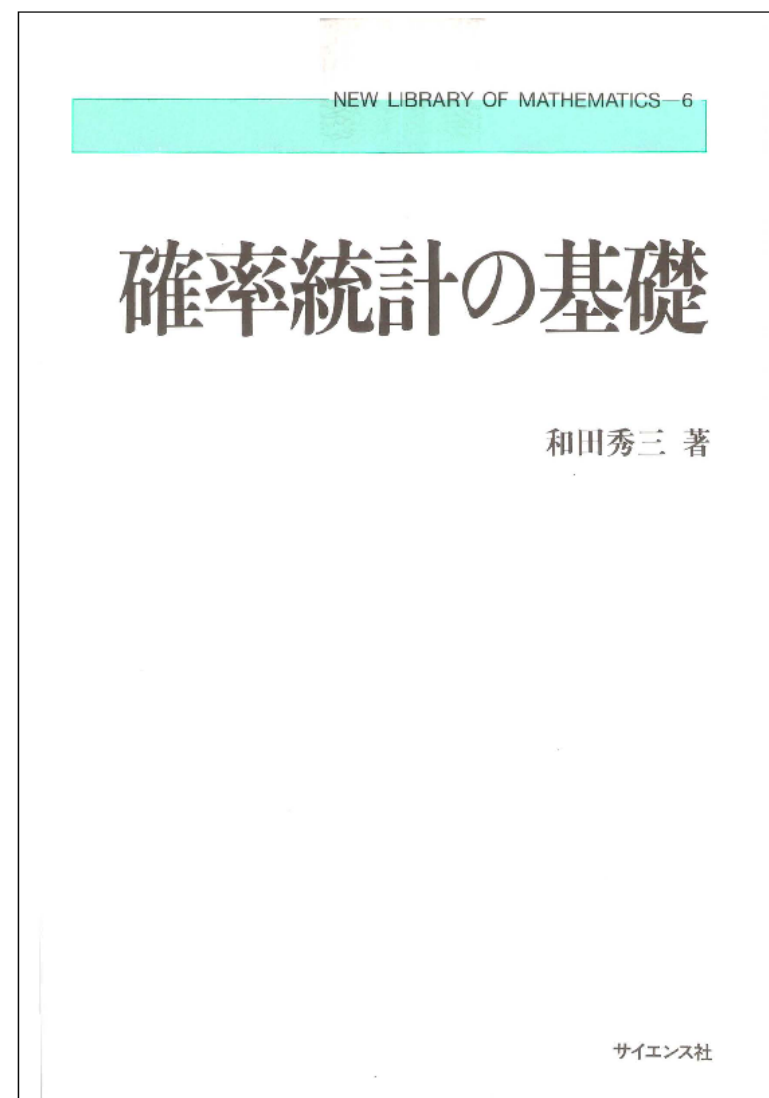
- 第2章「確率分布」

確率論 (確率変数, 確率分布)

- 第3章「推定」

- 第4章「検定」

推測統計学



なぜ統計学を学ぶのか？

- 統計学は、社会や人間に関わるさまざまな事象の分析と多数のデータの定量的な取り扱いを可能にすることから、さまざまな分野で広範に活用されている。
 - 社会科学や医学などの人間集団を相手にした学問研究分野
 - 心理学や教育学などの人間行動の分野
 - 品質管理などの生産現場
 - 保険や経営といったマネジメント分野
 - 政策決定のための指針作成
 - 自然科学の分野（不確実性を含む自然現象を解明）
 - 情報理論（確率論とその応用）

なぜ統計学を学ぶのか？

- 「統計学は、データの解析結果に基づき、どんな権威やロジックも吹き飛ばして最善の判断を下す」
- 「たくさんある数字を1気に縮約して、答えが何かを導き出すために、統計学は100年以上かけて取り組んできました」
- 「統計学は情報をすごく短くまとめてくれます。逆に言えば、**統計的なリテラシー**が上がると、情報を伝えるのが楽になるという面もある」
- 「統計的リテラシー」とは、日々の生活の中で、統計からの的確に情報を読み解く基本的技能のこと。

(週刊ダイヤモンド 2013年3月30日号「最強の武器『統計学』」より)