

数理統計学

科目ナンバー 2G316
専門 選択 2単位

小林 靖之

1. 授業の概要(ねらい)

数理統計学は様々な分野のデータの理解・推測に欠かせない素養です。この授業では、最初に統計データの特徴を把握するために記述統計を学びます。続いて推測統計を理解する準備として、確率と確率分布の概念、数理統計学で重要な様々な確率分布を学びます。最後に推測統計の初歩として推定・検定を学びます。

この授業は主に講義形式ですが、適宜ペアワークを実施します。この科目は、ディプロマポリシーDP1に関連します。

2. 授業の到達目標

ディプロマポリシーDP1に対応し、共通の基礎学力として専門基礎科目の数学に関する知識の修得、また数学の教育職員免許状の習得に必要な数学知識の修得を目標とします。具体的には、基礎的な数理統計学の修得のため、特に 場合の数と離散型確率分布、連続型確率分布、推定と検定 について説明できることと計算できることを目指します。

3. 成績評価の方法および基準

出席率2/3以上を満たした場合に定期試験の受験資格を与え、中間試験：40点、期末試験：40点、宿題レポート評価：20点の合計100点満点として60点以上を合格として評価します。宿題レポート評価点数として、 π 切を遵守の上で合格した宿題レポートの数の割合に比例して最大20点を与えます。フィードバック方法として、提出された宿題レポートを提出直後に解説を行ない、授業期間内に添削し返却します。各宿題レポートの最終 π 切は出題日から次の授業です。これ以降の遅延を認めません。宿題レポートを開講学期内のうちに速やかに返却しますので、各宿題レポートの π 切を遵守してください。

4. 教科書・参考文献

教科書

馬場敬之 「確率統計キャンパスゼミ 改訂6」ISBN:978-4-86615-161-8 マセマ出版社

講義で用いたスライドや演習問題等をLMSにて公開します。

参考文献

東京大学教養学部統計学教室 「基礎統計学 I 統計学入門」ISBN:978-4130420655 東京大学出版会

石村園子 「やさしく学べる統計学」ISBN:978-4320018082 共立出版

小寺平治 「明解演習 数理統計」ISBN:978-4-320-01381-0 共立出版

Barbara Illowsky, Susan Dean, et al. "Introductory Statistics" (Digital版: ISBN-13: 978-1-947172-05-0)

アメリカのライス大学の運営するOpenStax

<https://openstax.org/details/books/introductory-statistics>

5. 準備学修の内容

7.授業内容に各授業回の詳細を記載しますが、各授業回の予習として教科書該当部分を通読・例題解答し(約1.0時間)、同じ回の復習としてLMSに掲載する課題(宿題レポートを含む)(約2.0時間)を必ず解いて下さい。難しい場合は周りの人と一緒に考えても構いませんし、担当教員にも遠慮なく質問して下さい。本授業では確率の基礎を扱いますので、確率が苦手であれば高校数学の該当部分を十分に復習して下さい。また、本授業の後半では微分・積分を扱いますので十分に復習して下さい。学んだ知識を用いてパソコンの表計算ソフトウェア等で実際のデータを解析することも勧めます。オープンな教育リソースの1つである4.参考文献 "Introductory Statistics" を自主学習教材として各授業回の該当部分について参照してください。日本語と英語の表現を比較してみましょう。

6. その他履修上の注意事項

宿題解答や定期試験で用いますので、通信機能のない関数電卓を用意して下さい。LMSを利用します。

7. 授業内容

- 【第1回】 イントロダクションと記述統計(1) 1変数データ: 統計学で学ぶ知識を概説した上で、平均値や分散等の統計量を解説します。
予習として教科書の6.1節を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として1変数データの宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第2回】 記述統計(2) 2変数データの相関関係: 統計学における相関関係とその計算法を解説します。
予習として教科書の6.2節相関係数を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として2変数データの相関関係の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第3回】 記述統計(3) 2変数データの回帰分析: 回帰分析とその計算法を解説します。
予習として教科書の6.2節回帰分析を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として2変数データの回帰分析の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第4回】 確率の基礎(1) 場合の数・確率の定義: 高校数学で学んだ確率を復習しつつ確率の新たな考え方を解説します。
予習として教科書の1.1節と1.2節を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として場合の数・確率の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第5回】 確率分布(1) 離散型確率分布とは: 高校数学で学んだ確率を復習しつつ離散型確率分布の概念や期待値・分散等を解説します。
予習として教科書の1.3節確率変数、期待値・分散を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として離散型確率分布の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第6回】 確率分布(2) 様々な離散型確率分布: 離散型確率分布として二項分布やポアソン分布を解説します。
予習として教科書の1.3節の二項分布と4.1節を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として二項分布やポアソン分布の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第7回】 確率の基礎(2) ベイズの定理・事象の独立: ベイズの定理を通じて事後確率の概念や事象の独立を解説します。
予習として教科書の1.2節ベイズの定理や事象の独立を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習としてベイズの定理・事象の独立の宿題(LMS掲載)を解答してください。

- 【第8回】 前半のまとめ・中間試験: 第1回～第7回での学習理解度を中間試験で確認します。
予習としてこの授業内容の第1回～第7回の復習を行なってください。
復習として中間試験から理解不足と判明した単元の復習を行なってください。
- 【第9回】 確率分布(3) 連続型確率分布の概念: 離散型確率分布を発展させた連続型確率分布の概念と積分による期待値や分散の計算法を解説します。
予習として教科書の2.1節を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として連続型確率分布の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第10回】 確率分布(4) 連続型確率分布と正規分布: 連続型確率分布を復習した上で重要例として正規分布、特に標準正規分布の概念を解説します。
予習として教科書の2.1節と2.2節変数変換と4.2節を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として連続型確率分布と正規分布の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第11回】 確率分布(5) 正規分布と中心極限定理、2変数以上の確率分布: 標準正規分布から拡張した正規分布と中心極限定理、さらに2変数以上の確率分布について解説します。
予習として教科書の4.2節、4.3節と3章を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として正規分布と中心極限定理の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第12回】 確率分布(6) 様々な確率分布(推定・検定に用いる確率分布)と母集団と標本: 正規分布から派生した χ^2 分布・t分布・F分布等や、数理統計学で重要な推測統計の基礎となる母集団と標本の概念、不偏推定量等を解説します。
予習として教科書の2.2節指数分布と5章と7.1節を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として様々な確率分布の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第13回】 推定・検定(1) 点推定・区間推定: 推測統計の初歩として点推定・区間推定を解説します。
予習として教科書の7章を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として点推定・区間推定の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第14回】 推定・検定(2) 検定: 推測統計の初歩として統計的判断を下すために重要な検定の概念を解説します。
予習として教科書の8章を読んで定理等を確認し例題を解いてください。
復習として検定の宿題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第15回】 総合演習: 第9回から第14回までの例題解説を行ないます。特に検定の確実な理解を図るため検定の手順を復習します。
予習として第14回に出題される検定の宿題を解いてください。
復習として第15回の内容で理解できなかった問題を復習してください。