

多変量解析

総合工学 選択 2単位

小林 靖之

1. 授業の概要(ねらい)

統計手法の基礎を復習し、多変量解析の基本的手法である回帰分析を中心として、主成分分析・判別分析・クラスター分析等を学習します。分析結果の解釈に必要な理論の理解とともに、事例紹介・コンピュータを用いた実習により応用力を身につけます。さらに受講者自身の行なったデータ分析の成果発表を行ないます。この科目は、ディプロマポリシーDP2に関連します。

2. 授業の到達目標

理工学研究科のディプロマポリシーDP2である各専門的分野での問題解決ができるとともに、総合的な観点から科学技術を推進することができることを目標とします。具体的には、複数変数を持つ数値データを分析し推定する多変量解析は、科学技術等の多くの分野で活用される重要な手法ですので、そのうちで基本的な統計手法と多変量解析手法を理解し、実際の問題に適用できることを目的とします。

3. 成績評価の方法および基準

コンピュータによる総合演習の成果発表50%と提出レポート50%で評価します。ただし、受講や演習への取組み態度が不熱心である場合には成績評価の対象としません。フィードバック方法として、コンピュータによる総合演習の成果発表において各受講生が理解不十分であった事項を指摘して改善のアドバイスを発表の場で述べますので、指摘事項とアドバイスを提出レポートに反映してから、開講学期内の提出レポート締切までに必ず提出してください。

4. 教科書・参考文献

教科書

野口博司 「図解と数値例で学ぶ多変量解析入門」ISBN 978-4-542-60112-3 日本規格協会

授業で用いた資料をLMSに掲載します。

参考文献

永田・棟近 「多変量解析法入門」ISBN 978-4-7819-0980-6 サイエンス社

参考書として上記を挙げますが、様々な良い本がありますので個々人の用途に応じた本を探して下さい。

演習ソフトウェアとして履修後にも活用できるようにExcelを利用します。

5. 準備学習の内容

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。授業中にコンピュータで行なう演習を通じて講義で理解できなかった部分を把握してもらいますので、授業後に演習課題を自分の手で解けるように復習してください。

6. その他履修上の注意事項

復習も行ないませんが、学部レベルの数理統計学・線形代数を理解していることが望ましいです。各手法の特徴・手順・トラブル対処法を復習、さらに自身の課題に応用して身に付けて下さい。

講義に加え、理解を助けるためにコンピュータ実習をほぼ毎回行ないます。

理解状況・受講生の研究課題に応じて適宜授業内容を変更する場合があります。

LMSを利用します。

7. 授業内容

- 【第1回】 イントロダクション、統計手法の基礎(1) データのまとめ方: 平均値や分散等の統計量を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、自身のExcelスキルや学部の数理統計学の知識を確認し、テキストの1章、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、データのまとめ方の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第2回】 統計手法の基礎(2) 相関解析: 統計学における相関関係の概念を解説し、Excelにより計算する方法を演習します。
予習として、学部の数理統計学で学修した相関関係を復習し、さらにテキストの2.2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、相関関係の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第3回】 統計手法の基礎(3) 確率分布の基礎と正規分布: 連続型確率分布と特に重要な正規分布を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、学部の数理統計学で学修した正規分布を復習し、さらにテキストの2.3～2.4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課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第4回】 統計手法の基礎(4) 検定と推定: 統計的判断を下すのに重要な概念である検定と推定を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、学部の数理統計学で学修した検定と検定の概念・手順を復習し、さらにテキストの2.5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、検定・検定の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第5回】 統計手法の基礎(5) 統計モデルの選択法: 様々な統計モデルのうち、解析対象に適切なモデルを選択する方法を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、今までの本科目の学修事項を復習して下さい。さらに具体例としてテキストの13.6節を読んでください。
復習として、統計モデルの選択法の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第6回】 回帰分析(1) 単回帰分析と定式化: 2変数データに直線モデルを当てはめる単回帰分析を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、学部の数理統計学で学修した回帰分析の概念・手順を復習し、さらにテキストの4.1.1～4.1.4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、単回帰分析の課題(LMS掲載)を解答してください。

- 【第7回】 回帰分析(2) 単回帰分析での注意点: 単回帰分析の実行において留意すべき注意点を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、前回学修した単回帰分析の概念・手順を復習し、さらにテキストの4.1.5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、単回帰分析の別課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第8回】 回帰分析(3) 重回帰分析と定式化: 多変数データに超平面モデルを当てはめる重回帰分析を単回帰分析の拡張版として解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、学修した重回帰分析の概念・手順を復習し、さらにテキストの4.2～4.4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、重回帰分析の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第9回】 回帰分析(4) 重回帰分析の注意点・変数選択手法: 重回帰分析の実行において留意すべき注意点を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、前回学修した重回帰分析の概念・手順を復習し、さらにテキストの4.5～4.8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、重回帰分析の別課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第10回】 回帰分析(5) 質的変数の取扱法、多変量解析で重要な線形代数の知識: 数量で表せないデータを回帰分析で扱う方法を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、前回学修した重回帰分析の概念・手順を復習し、さらにテキストの3章と5章と9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、質的変数の取扱法、多変量解析で重要な線形代数の知識に関する課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第11回】 回帰分析(6) ロジスティック回帰分析: 2値データの発生確率モデルを得るために重要なロジスティック回帰分析を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、前回学修した重回帰分析の概念・手順を復習し、さらにLMS掲載のロジスティック回帰分析の資料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、ロジスティック回帰分析の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第12回】 クラスター分析 階層的手法・非階層的手法: 多変数データの特徴から自動的に分類するクラスター分析を解説し、これらをExcelにより計算する方法を演習します。
予習として、前回以前の本科目の学修事項を復習し、さらにテキストの12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、クラスター分析の課題(LMS掲載)を解答してください。
- 【第13回】 他の手法(主成分分析、判別分析 等)、コンピュータによる総合演習の準備: 多変量解析における他の手法を概説し、受講生自身の手でデータ選定と解析を行なうコンピュータによる総合演習の準備を行います。
予習として、テキストの6章、7章、8章、10章を読んで定理等を確認し例題を解いてください。さらに、どのようなデータに関心があるかを明らかにしておいてください。
復習として、主成分分析、判別分析 等の課題(LMS掲載)を解答してください。さらにどのデータベースからデータを取得すべきか、どのような解析手法を用いるべきか検討してください。
- 【第14回】 コンピュータによる総合演習: データベースから必要なデータを取得し、適切な解析手法による解析を各受講生の手で行います。
予習として、探索対象のデータベースと解析手法を大よそ決めておいてください。
復習として、コンピュータによる総合演習を完成させ、演習成果の発表スライドを作成してください。
- 【第15回】 コンピュータによる総合演習の成果発表: コンピュータによる総合演習の成果発表を行ない、指導教員による講評を行います。
予習として、必ず発表スライドを完成させてください。
復習として、指導教員による講評を反映してコンピュータによる総合演習の成果レポートを完成させてください。