

統計数学特別講義第二

- 講師：今野良彦（大阪公立大学 大学院 理学研究科）
- email: konno[at]fc.jwu.ac.jp
メールで連絡するときには，件名 (subject) に学籍番号と名前と書くこと．
- ホームページ：<https://mcm-www.jwu.ac.jp/~konno/stat-chuo.html>
資料・レポート問題等は manaba に掲示します．
- 講義の目的：データを解析するときには必ず統計手法を使っており，生命科学・金融・保険数理・品質管理などの様々な分野で利用されている．近年はデータ・サイエンスというキーワードが注目を浴びて，データ解析を適切に行うことができる人材が必要とされている．この講義では高次元の回帰分析の理論を解説する．最終的には既存のソフトで解析を行うことだけに満足せず，データ解析の背景にある統計推測の理論的な性質を理解し，解析結果の適切な解釈ができるようになることを目指す．
- 授業計画：

4 月 15 日 (3 限)	(1) オリエンテーション (2) 高次元統計学の考え方
4 月 29 日 (3 限)	線型回帰モデル (古典的な議論)
4 月 29 日 (4 限)	線型重回帰モデルの変数選択
5 月 13 日 (3 限)	劣ガウス型確率変数と確率不等式
5 月 13 日 (4 限)	劣指数型確率変数と確率不等式
5 月 27 日 (3 限)	高次元線型回帰モデル
5 月 27 日 (4 限)	最小 2 乗法の再訪問
6 月 10 日 (3 限)	スパース適応型閾値推定量
6 月 10 日 (4 限)	BIC 推定量と Lasso 推定量
6 月 24 日 (3 限)	誤特定された線型モデル下での推測
7 月 1 日 (3 限)	最小 2 乗推定量に対するオラクル不等式
7 月 15 日 (3 限)	BIC 推定量に対するオラクル不等式
7 月 15 日 (4 限)	ミニマックス下限

- 教科書 :

- 講義録をホームページに掲載.

- 参考書 :

1. 梅津佑太, 西井龍映, 上田勇祐 (2020). スパース回帰分析とパターン認識, 講談社.
 2. 風巻紀彦 (2005). 凸関数論, 横浜図書.
 3. 川野秀一, 松井秀俊, 廣瀬慧 (2018). スパース推定法による統計モデリング, 共立出版.

 4. 久保川達也 (2017). 現代数理統計学の基礎, 共立出版.
 5. 萩原克幸 (2022), 入門 統計的回帰とモデル選択, 共立出版.
 6. 高橋陽一郎 (1998). 実関数と Fourier 解析 2, 岩波書店.
 7. Bisgard, James (2021). Analysis and Linear Algebra: The Singular Value Decomposition and Applications. Student mathematical Library vol. 94, American Mathematical Society.
 8. Bühlmann, Peter and van de Geer, Sara (2011). Statistics for high-Dimensional Data Methods, Theory and Applications, Springer Series in Statistics.
 9. Giraud, Christophe (2022). Introduction to High-Dimensional Statistics, 2nd ed., CRC Press.
 10. James, Gareth, Witten, Daniela, Hastie, Trevor, and Tibshirni, Robert (2021). An Introduction to Statistical Learning with Application in R, 2nd ed., Springer.
 11. Hastie, Trevor, Tibshirani, Robert, and Wainwright, Martin (2015). Statistical Learning with Sparsity The Lasso and Generalizations, CRC Press.
 12. Lederer, Johannes (2021). Fundamentals of high-dimensional Statistics with Exercises and R Labs, Springer text in Statistics.. Available at <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-73792-4>.
 13. Rigollet, Philippe and Hütter, Jan-Christian (2019). High dimensional Statistics, Lecture note. Available at <https://math.mit.edu/~rigollet/PDFs/RigNotes17.pdf>.
 14. Rish, Irina, Grabarnik, Genady Ya. (2015). Sparse Modelling Theory, Algorithm, and Application, CRC Press.
 15. van Handel, Ramon (2016). Probability in High Dimension, APC 550 Lecture notes, Princeton University. Available at <https://web.math.princeton.edu/~ivan/APC550.pdf> (accessed 2023/04/08).
 16. Vershynin, Roman (2019). High-Dimensional Probability, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.
 17. Wainwright, Martin J. (2019). High-Dimensional Statistics A non-asymptotic viewpoint, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.
- 成績について : 課題レポートおよび出席状況, 平常点などを考慮して, 総合的に評価する.