

Course number		G-LAS12 80009 LJ54								
Course title (and course title in English)		統計的システム論 Statistical Systems Theory			Instructor's name, job title, and department of affiliation		Graduate School of Informatics Professor, Shimodaira, Hidetoshi			
Group		Interdisciplinary Graduate Courses		Field(Classification)		Statistics, Informatics and Data Science				
Language of instruction		Japanese		Old group		Number of credits		2		
Number of weekly time blocks		1	Class style		Lecture (Face-to-face course)		Year/semesters		2024・First semester	
Days and periods		Wed.1		Target year		Graduate students		Eligible students		For science students
(Students of Graduate School of Informatics, Graduate School of Engineering cannot take this course as liberal arts and general education course. Please register the course with your department.)										
[Overview and purpose of the course]										
データから有用な情報を取り出すための方法論である統計科学についてテーマを選んで講義を行う 特にコンピュータを多用する現代の統計手法（モデル選択法，ブートストラップ法）を取り上げる コンピュータやソフトウェア等の説明ではなく，数理的側面の解説と応用例（住宅価格データ分析 進化系統樹推定）の紹介である．										
[Course objectives]										
・ 新たな応用問題に統計科学の手法を適用できるようになる． ・ 新たな統計科学の手法を発展させる基礎力を身につける．										
[Course schedule and contents]										
以下のプランで進めるが，講義の進行状況等によって適宜変更することがある．										
1．イントロダクション 2．線形回帰モデル 3．確率モデルと最尤法 4．アミノ酸配列データ 5．尤度原理，モデルの包含関係 6．尤度比検定，赤池情報量規準AIC 7．エントロピー，カルバック・ライブラ情報量 8．幾何的なイメージ，最適パラメータと射影，KL情報量の展開，ピタゴラスの定理 9．MLEと射影，一貫性 10．最尤推定量の漸近正規性，フィッシャー情報行列 11．予測分布，損失，リスクの導出 12．情報量規準TICの導出，AICの導出 13．クロスバリデーション，GIC，ベイズ情報量規準 14．AICのばらつき，ブートストラップ，モデル選択の検定，多重比較 15．モデル選択のシミュレーションとブートストラップ確率，マルチスケール・ブートストラップ										

Continue to 統計的システム論(2)										

統計的システム論(2)

[Course requirements]

None

[Evaluation methods and policy]

主に期末レポート・出席状況と宿題を加味することもある。

[Textbooks]

Not used

必要に応じて資料配付する。

[References, etc.]

(References, etc.)

下平 『モデル選択 予測・検定・推定の交差点(統計科学のフロンティア 3)』(岩波書店) ISBN: 4000068431 (本講義準拠)

清水 泰隆 『統計学への確率論、その先へ ゼロからの測度論的理解と漸近理論への架け橋』(内田老鶴圃) ISBN:4753601250 (やや高度。統計的漸近理論で必要となるオーダー表記なども説明されている。)

松井 秀俊, 小泉 和之 『統計モデルと推測(データサイエンス入門シリーズ)』(講談社) ISBN: 4065178029 (基本事項のまとめ, 確認によい)

小西・北川 『情報量規準(シリーズ・予測と発見の科学)』(朝倉書店) ISBN:4254127820 (良い本だが, 本講義とは導出のながれと記号がことなるので, レポート作成時などは注意が必要)

赤池・甘利・北川・樺島・下平 『赤池情報量規準AIC モデリング・予測・知識発見』(共立出版) ISBN:4320121902 (考え方の参考になるかも)

[Study outside of class (preparation and review)]

講義で学ぶだけでなく, 実際のデータ解析を試みること。

[Other information (office hours, etc.)]

オフィスアワーの詳細は別途指示する。