

科目ナンバリング		G-LAS01 80005 LJ55					
授業科目名 <英訳>	データ科学：理論から実用へ Data Science :From Theory to Practical Use			担当者所属 職名・氏名	非常勤講師 中野 慎也		
群	大学院共通科目群		分野(分類)	情報テクノサイエンス		使用言語	日本語
旧群		単位数	1単位	時間数	15時間	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・ 開講期	2026・ 前期集中	曜時限	集中 9月17日(木)～18日(金)、 9月24日(木)～25日(金) 各日とも 10:30～14:45	配当学年	大学院生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】							
<p>大量データの解析方法を扱うデータ科学は、科学研究のみならず高度情報化社会を支える基礎となっているが、コンピュータ上で複雑な現象を再現する数値シミュレーションの分野でもデータ科学の手法が活用されている。特に、気象予測においては、観測から得られる情報を数値シミュレーションに取り入れる「データ同化」と呼ばれる統計科学的な手法が用いられており、予測の精度向上に威力を発揮している。また、数値シミュレーションを用いた不確実性の評価、リスク評価などにおいてもデータ科学の手法が有効である。本講義では、気象予測・予報で用いられるデータ同化を題材に、数値シミュレーションによる現象の再現・予測・不確実性評価などに利用されている統計的手法を取り上げ、その基本的な考え方や実装方法を基礎から解説する。</p>							
【到達目標】							
<p>データ同化などの基礎となる空間データ解析、時系列データ解析手法の基本的な考え方を理解し、それらが数値シミュレーションの分野でどのように活用されているかを理解する。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>(1) 導入と数学的準備 背景，確率分布，行列の計算</p> <p>(2) 最小二乗法とその拡張 最小二乗法，拘束付き最小二乗法，ベイズ推定の基礎</p> <p>(3) カルマンフィルタ カルマンフィルタ，その実装</p> <p>(4) アンサンブルカルマンフィルタ アンサンブルカルマンフィルタ</p> <p>(5) アンサンブル変換カルマンフィルタ アンサンブル変換カルマンフィルタ，局所化</p> <p>(6) 4次元変分法 アジョイント法，4次元アンサンブル変分法</p> <p>(7) 粒子フィルタ 粒子フィルタ</p> <p>(8) 時間があれば，その他関連する話題を紹介する</p>							
----- データ科学：理論から実用へ(2)へ続く -----							

データ科学：理論から実用へ(2)

[履修要件]

共通教育における微積分学・線形代数学・統計学入門程度の内容を理解していることが望ましい。
また、プログラミング(言語は問わない)や数値計算の入門程度の知識があることが望ましい。

[成績評価の方法・観点]

講義中に課すレポートの内容により、到達目標への到達度を評価する。

[教科書]

資料を配布する。

[参考書等]

(参考書)

樋口知之編著 『データ同化入門』 (朝倉書店,2011) ISBN:978-4254127867

淡路敏之, 他編著 『データ同化 - 観測・実験とモデルを融合するイノベーション』 (京都大学学術出版会,2009) ISBN:978-4876987979

大林茂, 他著 『データ同化流体科学ー流動現象のデジタルツイン』 (共立出版,2021) ISBN:978-4320111264

中野慎也著 『データ同化』 (共立出版, 2024) ISBN:978-4320112773

[授業外学修(予習・復習)等]

予習の必要はないが、「データ科学：理論から実用へ演習」を受講するなどして復習を行うことが望ましい。

[その他(オフィスアワー等)]

講義中に教員との連絡方法について指示する。

[主要授業科目(学部・学科名)]