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]

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。

[到達目標]

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。

[授業計画と内容]

(1) 導入と数学的準備
背景，確率分布，行列の計算
(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
(3) カルマンフィルタ
カルマンフィルタ，その実装
(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
(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
(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
(7) 粒子フィルタ
粒子フィルタ
(8) 時間があれば，その他関連する話題を紹介する

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）]