

数値計算の考え方

(2 単位)

共通教育 > 教養教育科目群 > 科学技術分野

1 年、2 年、3 年、4 年 後期

[ふくい地域創生士認定科目、生涯学習市民開放プログラム] 週間授業
 廣田 悠輔 (y-hirota@u-fukui.ac.jp、工学部 3 号館 3 階 304 号、
 (前期) 火曜 13:30~15:00 (後期) 月曜 13:30~15:00、実務経験: 官公庁)

■授業概要

方程式の解や関数の値などを数値的に求める技術について授業を行う。第 1 回および第 4 回の授業では、数値計算の基本的な性質および計算によって生じる誤差を中心とした数値計算の注意点について説明する。その他の授業では、個別の問題に対する数値計算の手法および応用について紹介する。受講学生は本授業を通じて、問題に応じた数値計算手法の選択や計算時間の推定、数値解の妥当性の判断に必要な知識の基礎を身に付ける。

■到達目標

- ・数値計算に現れる誤差について理解し、どのような場合に大きな誤差を生じるかを説明できる。
- ・非線形方程式、補間、数値積分、連立一次方程式、最小二乗問題および固有値問題について理解し、それらを数値的に扱うことができる。
- ・数値計算の手法をデータサイエンスに応用する方法について理解し、説明することができる。

■授業内容

- 第 1 週: 数値計算へのガイド
- 第 2 週: 非線形方程式の数値解法 (1)
- 第 3 週: 非線形方程式の数値解法 (2)
- 第 4 週: 数値計算の誤差
- 第 5 週: 補間 (1)
- 第 6 週: 補間 (2)
- 第 7 週: 数値積分 (1)
- 第 8 週: 数値積分 (2)
- 第 9 週: 連立一次方程式の直接解法 (1)
- 第 10 週: 連立一次方程式の直接解法 (2)
- 第 11 週: 連立一次方程式の反復解法
- 第 12 週: 最小二乗問題
- 第 13 週: データサイエンスへの応用: 回帰分析
- 第 14 週: 固有値問題
- 第 15 週: データサイエンスへの応用: レーティング

■準備学習 (予習・復習) 等

指定する授業ウェブサイト上で講義ビデオおよび授業資料 (スライド資料等) を配布する。授業を注意深く聞き、各自でノートを作りながら内容の理解に努めること。授業中に理解できなかった内容は、次回授業までに理解できるように復習すること。特に授業中の例題や練習問題が解けなかった場合は、その内容について十分に復習すること。

担当教員に対する質問は、質問内容を e メールに書いて送るか、ビデオ・ミーティングを希望する場合は希望日時を複数書いて e メールを送ること。ビデオ・ミーティングを行う場合はオフィスアワーを推奨するが、オフィスアワー以外であっても受け付ける。その他の質問方法については授業ウェブサイトにて説明する。

■授業形式

講義

[2022 年度 後期 遠隔授業]

Google Classroom を使用してオンライン・オンデマンド方式の遠隔授業を行う。指定する授業ウェブサイト上で配布される講義ビデオ、

スライド資料などを通じて授業を実施する。毎回の授業の最後に出席確認のための練習問題を課す。また、小レポートを課す。

■成績評価の方法

小レポート (30 点) と期末レポート (70 点) により評価し、60 点以上を合格とする。ただし、規定の出席回数を満たさない受講者は不合格とする。

■教科書・参考書等

教科書は指定しない。必要な資料は授業中に適宜配布する。参考書として、以下の書籍を挙げる。

高橋大輔, 「数値計算」, 岩波書店, ISBN 9784000079785, 1996.

■その他注意事項等

受講者が高校数学 IIB までの内容を十分に理解していることを前提に授業を行う。本授業では高校の内容を超える数学を扱う場合があるが、そのときには資料等により補足説明を行う。資料の理解にはそれなり時間と努力を要するため、大学 1 年次前期で学ぶ程度の線形代数学および微分積分学の初歩を予習しておくことを推奨する。なお、受講者全員が大学の理科系に所属している場合には、その知識を前提とした授業を行う場合がある。

授業中に手計算が困難な数値の計算を頻繁に行うため、プログラミング言語、表計算ソフトウェア、関数電卓のいずれかの使用に事前に慣れておくこと。

■キーワード

数値解析, 非線形方程式, 補間, 数値積分, 連立一次方程式, 固有値問題, 最小二乗問題, 数理・データサイエンス。

■授業形態

オンライン授業ーオンデマンド型 (録画配信型)