

## 授業科目名：応用数値計算法

科目コード	10G001
配当学年	修士課程
開講年度・開講期	前期
曜時限	月曜 1 時限
講義室	C3-講義室 1
単位数	2
履修者制限	無
授業形態	講義
使用言語	日本語
担当教員 所属・職名・氏名	土屋 智由,

## 授業の概要・目的

機械工学の分野において、有限要素法、数値制御法に代表される数値計算技術は必要不可欠なものとなっている。本講義では、大学院学生がこのような数値計算技術をより発展的に学ぶに際して基礎となり、共通に必要なとなる数学とその数値計算法について説明する。具体的には、誤差評価法、線形システム  $Ax=b$  の解法、固有値解析法、補間・近似法、常微分方程式の解法、偏微分方程式の解法などを課題として、数値解析演習をまじえながら講義を行う。

## 成績評価の方法・観点及び達成度

レポート課題(4課題を予定)と期末試験により評価する。

## 到達目標

数値計算に関する数学的な理論と具体的な方法論について理解する。

## 授業計画と内容

項目	回数	内容説明
イントロダクション	1	イントロダクション、数値表現と誤差、表計算ソフトを用いたプログラミング
線形システム	1	行列の性質、ノルム、特異値分解、一般化逆行列
連立一次方程式の解法	2	直接法による連立一次方程式の解法、LU 分解、反復法、疎行列の連立一次方程式の解法
固有値解析法	2	固有値の性質、固有値解析法(対称行列、非対称行列)
補間	2	補間(多項式補間, エルミート補間, スプライン補間), 補間誤差
数値積分	2	数値積分法(台形則, 中点則, シンプソン則, ニュートン・コーツ則), 複合型積分則, ロンバーグ積分
常微分方程式	1	常微分方程式の分類と性質、解法(陽解法と陰解法), 初期値問題と境界値問題
偏微分方程式の解法	3	偏微分の差分表記, 収束条件, フォン・ノイマンの安定性解析, 拡散方程式, 波動方程式, 安定条件, 定常問題における偏微分方程式の解法, ポアソン方程式, ラプラス方程式
定期試験の評価のフィードバック	1	定期試験の評価のフィードバック

## 教科書

特に指定しない。参考書をベースにした講義ノートを配布する。

## 参考書等

長谷川武光, 吉田俊之, 細田洋介著 工学のための数値計算(数理工学社) ISBN 978-4-901683-58-6

森正武著 数値解析 第2版 (共立出版株式会社)

Golub, G. H. and Loan, C. F. V., Matrix Computations, John Hopkins University Press

高見穎郎、河村哲也著 偏微分方程式の差分法(東京大学出版会)

R.D.Richtmyer and K.W.Morton, Difference Methods for Initial-Value Problems, Second Edition, John Wiley & Sons 1967

## 履修要件

---

大学教養程度の数学  
簡易なプログラミングの知識.

## 授業外学習(予習・復習)等

---

講義では Microsoft Excel あるいは LibreOffice (Apache OpenOffice) のマクロを使ってプログラミングを行うことを前提として説明する.

## 授業 URL

---

PandA に講義サイトを開設する. <https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp>

## その他(オフィスアワー等)

---

課題を行うため, Microsoft Excel の VBA(Visual Basic for Application), あるいは LibreOffice (<https://ja.libreoffice.org/>), Apache OpenOffice(<http://www.openoffice.org/ja/>)を実行可能なパソコン環境を用意すること.