

数値解析

Numerical Analysis

2単位 (選択必修(A))

今井仁司・教授/工学基礎教育センター 工学基礎講座

【授業目的】 様々な数値計算手法を身につけるとともに、数値解析の基本的な考え方を習得することを目的とする。

【授業概要】 新しい解析手法である数値シミュレーションに関連して、丸め誤差などの数値計算における基礎的知識、連立一次方程式・固有値問題などの基本的数値計算法について述べる。

【キーワード】 数値解析, 計算機, コンピューター

【先行科目】 『基礎数学/線形代数学Ⅰ』(1.0), 『基礎数学/線形代数学Ⅱ』(1.0), 『基礎数学/微分積分学Ⅰ』(1.0), 『基礎数学/微分積分学Ⅱ』(1.0)

【関連科目】 『微分方程式Ⅰ』(0.5), 『微分方程式Ⅱ』(0.5), 『コンピュータ回路』(0.5)

【履修要件】 「基礎数学」の履修を前提とする。

【履修上の注意】 講義内容を確実に理解するには、予習を行い、講義ノートをきちんととり、講義時間内に設けられた演習に積極的に取り組むこと。それ以上に、各自が普段から自主的に演習に取り組むこと。授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

【到達目標】

1. 数値誤差が理解できる
2. 方程式の数値解法がプログラムできる程度に理解できる

【授業計画】

1. 数値解析の必要性
2. 計算機概論
3. 浮動小数
4. 丸め誤差, 桁落ち
5. 浮動小数の四則演算
6. 連立一次方程式の解法:直接法
7. 連立一次方程式の解法:反復法
8. 連立一次方程式の解法:勾配法
9. 条件数
10. 非線形方程式の解法:二分法
11. 非線形方程式の解法:ニュートン法
12. 行列の相似変換
13. 固有値の解法:ハウスホルダー法

14. 固有ベクトルの解法:QR法

15. 固有ベクトルの解法:べき乗法, シフト付逆復法

16. 期末試験

【成績評価基準】 期末試験の点数が60点以上もしくは49点以下であれば、その点数を成績とする。期末試験の点数が50~59点の場合には、試験の点数を80%にしたものと平常点(講義と演習の取り組み具合を評価したもので20点満点)を合計した点数(ただし、その点数が60点以上であれば60点とする)を成績とする。

【学習教育目標との関連】 [JABEE 関連]

【教科書】 特に指定しない

【参考書】

- ◇ 篠原能材『数値解析の基礎』日新出版
- ◇ 名取亮『線形計算』朝倉書店
- ◇ 森正武『数値解析』共立出版
- ◇ 名取亮『数値解析とその応用』コロナ社

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216017>

【対象学生】 [対象学生]

【連絡先】

⇒ 今井(A棟 220, 088-656-7541, 携帯電話やE-mail での問い合わせは受け付けない) (オフィスアワー: オフィスアワー:木曜日 14:00~ 15:00)

Target 様々な数値計算手法を身につけるとともに、数値解析の基本的な考え方を習得することを目的とする。

Outline 新しい解析手法である数値シミュレーションに関連して、丸め誤差などの数値計算における基礎的知識、連立一次方程式・固有値問題などの基本的数値計算法について述べる。

Keyword 数値解析, 計算機, コンピューター

Fundamental Lecture “Basic Mathematics/Linear Algebra 1”(1.0), “Basic Mathematics/Linear Algebra 2”(1.0), “Basic Mathematics/Calculus 1”(1.0), “Basic Mathematics/Calculus 2”(1.0)

Relational Lecture “Differential Equations (I)”(0.5), “Differential Equations (II)”(0.5), “Computer Circuits”(0.5)

Requirement 「基礎数学」の履修を前提とする。

Notice 講義内容を確実に理解するには、予習を行い、講義ノートをきちんととり、講義時間内に設けられた演習に積極的に取り組むこと。それ以上に、各自が普段から自主的に演習に取り組むこと。授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

Goal

1. 数値誤差が理解できる
2. 方程式の数値解法がプログラムできる程度に理解できる

Schedule

1. 数値解析の必要性
2. 計算機概論
3. 浮動小数
4. 丸め誤差, 桁落ち
5. 浮動小数の四則演算
6. 連立一次方程式の解法:直接法
7. 連立一次方程式の解法:反復法
8. 連立一次方程式の解法:勾配法
9. 条件数
10. 非線形方程式の解法:二分法
11. 非線形方程式の解法:ニュートン法
12. 行列の相似変換

13. 固有値の解法:ハウスホルダー法

14. 固有ベクトルの解法:QR法

15. 固有ベクトルの解法:べき乗法, シフト付逆復法

16. 期末試験

Evaluation Criteria 期末試験の点数が60点以上もしくは49点以下であれば、その点数を成績とする。期末試験の点数が50~59点の場合には、試験の点数を80%にしたものと平常点(講義と演習の取り組み具合を評価したもので20点満点)を合計した点数(ただし、その点数が60点以上であれば60点とする)を成績とする。

Relation to Goal [JABEE 関連]

Textbook 特に指定しない

Reference

- ◇ 篠原能材『数値解析の基礎』日新出版
- ◇ 名取亮『線形計算』朝倉書店
- ◇ 森正武『数値解析』共立出版
- ◇ 名取亮『数値解析とその応用』コロナ社

Contents <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216017>

Student [対象学生]

Contact

⇒ 今井(A棟 220, 088-656-7541, 携帯電話やE-mailでの問い合わせは受け付けない) (Office Hour: オフィスアワー:木曜日 14:00~ 15:00)