

機械数値解析

Numerical Analysis

1 単位 (選択)

草野 剛嗣・助教 / 機械工学科 機械システム講座, 園部 元康・助教 / 機械工学科 知能機械学講座

【授業目的】 機械工学の分野において必要とされる数値解析手法について演習を行い、機械工学に生じる問題の定式化、プログラム作成能力を修得し、問題の解決手法をより実践的に理解をすることを目的とする。

【授業概要】 各講義時間では、講義計画に示される内容について説明を行った後、関連する機械工学の問題の定式化、解決法について実践的な演習を実施し、総合的な問題解決能力の養成を図る。

【キーワード】 数値解析, モデル化, アルゴリズム

【先行科目】 『C 言語実習』(1.0), 『微分方程式 1』(1.0)

【関連科目】 『計算力学』(1.0)

【履修要件】 全学共通教育の情報科学分野「コンピュータ入門」及び機械工学科専門科目「C 言語実習」を履修し、コンピュータの操作方法とプログラミング能力を修得していることを前提にして演習を行う。

【履修上の注意】 講義および演習形式で授業を行うため、無断欠席を3回以上行なった者は、失格とする。

【到達目標】

1. 数値的方法の一般論。(授業計画 1~4)
2. 線形代数の数値的方法。(授業計画 5-10)
3. 微分方程式の数値的方法。(授業計画 11~16)

【授業計画】

1. 数値シミュレーションと誤差
2. 非線形方程式の反復解法
3. 補間とスプライン
4. 数値積分と数値微分
5. 連立1方程式:ガウス消去法と逆行列
6. 連立1次方程式:反復解法
7. 連立1次方程式:不良条件, ノルム
8. 最小2乗法
9. 行列の固有値問題:導入と固有値の範囲
10. 反復法による固有値(累乘法)
11. 常微分方程式の解法
12. 楕円型偏微分方程式の解法
13. ノイマン問題と不規則境界
14. 放物型偏微分方程式の解法

15. 双曲型偏微分方程式の解法

【成績評価基準】 毎回の講義で課すレポート課題の合計を各100点とし、各試験において60点以上を獲得したものを合格とする。

【学習目標との関連】 (A) 30%, (B) 20%, (C) 30%, (D) 20%に対応する。

【教科書】 安田仁彦著「数値解析基礎」コロナ社(Aクラス), 峯村吉泰著「CとJavaで学ぶ数値シミュレーション入門」森北出版(Bクラス)

【参考書】 W.H.Press, 「Numerical Recipes in C」, 技術評論社

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215758>

【対象学生】 開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 草野 (M528, 088-656-2151, kusano@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 毎週月曜日, 15:00-16:00)

⇒ 園部 (088-656-7382, sonobe@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月曜日 17:00-18:00, 火曜日 17:00-18:00)

【備考】 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に1時間の予習・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。

Target) 機械工学の分野において必要とされる数値解析手法について演習を行い、機械工学に生じる問題の定式化、プログラム作成能力を修得し、問題の解決手法をより実践的に理解をすることを目的とする。

Outline) 各講義時間では、講義計画に示される内容について説明を行った後、関連する機械工学の問題の定式化、解決法について実践的な演習を実施し、総合的な問題解決能力の養成を図る。

Keyword) numerical analysis, modelling, algorithm

Fundamental Lecture) “C Language Programming Practice”(1.0), “Differential Equations (I)”(1.0)

Relational Lecture) “Computational Mechanics”(1.0)

Requirement) 全学共通教育の情報科学分野「コンピュータ入門」及び機械工学科専門科目「C言語実習」を履修し、コンピュータの操作方法とプログラミング能力を修得していることを前提にして演習を行う。

Notice) 講義および演習形式で授業を行うため、無断欠席を3回以上行なった者は、失格とする。

Goal)

1. 数値的方法の一般論。(授業計画 1~4)
2. 線形代数の数値的方法。(授業計画 5-10)
3. 微分方程式の数値的方法。(授業計画 11~16)

Schedule)

1. 数値シミュレーションと誤差
2. 非線形方程式の反復解法
3. 補間とスプライン
4. 数値積分と数値微分
5. 連立1方程式:ガウス消去法と逆行列
6. 連立1次方程式:反復解法
7. 連立1次方程式:不良条件, ノルム
8. 最小2乗法
9. 行列の固有値問題:導入と固有値の範囲
10. 反復法による固有値(累乘法)
11. 常微分方程式の解法
12. 楕円型偏微分方程式の解法
13. ノイマン問題と不規則境界

14. 放物型偏微分方程式の解法

15. 双曲型偏微分方程式の解法

Evaluation Criteria) 毎回の講義で課すレポート課題の合計を各100点とし、各試験において60点以上を獲得したものを合格とする。

Relation to Goal) (A) 30%, (B) 20%, (C) 30%, (D) 20%に対応する。

Textbook) 安田仁彦著「数値解析基礎」コロナ社(Aクラス), 峯村吉泰著「CとJavaで学ぶ数値シミュレーション入門」森北出版(Bクラス)

Reference) W.H.Press, 「Numerical Recipes in C」, 技術評論社

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215758>

Student) Able to be taken by only specified class(es)

Contact)

⇒ Kusano (M528, +81-88-656-2151, kusano@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 毎週月曜日, 15:00-16:00)

⇒ Sonobe (+81-88-656-7382, sonobe@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 月曜日 17:00-18:00, 火曜日 17:00-18:00)

Note) 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に1時間の予習・復習をしようとして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。