

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	数値計算第二		
英文授業科目名	Numerical CalculusII		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	前学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択科目		
開講学科・専攻	情報工学科		
担当教官名	今村 俊幸		
居室	西4-507		

公開E-Mail	授業関連Webページ
imamura@im.uec.ac.jp	

【主題および達成目標】
主題：連立一次方程式と非線型方程式の数値解法
目標：古典的な数値解法と代表的な反復解法のいくつかを習得すること

【前もって履修しておくべき科目】
線形代数学第一、微分積分学第一、微分積分学第二

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
数値計算第一

【教科書等】
資料を配布します。講義では[3]を中心に用いますが他の参考書と併せて学習すると効果的でしょう。
参考書：
[1]土田利一『行列と行列式1』、岩波講座、現代数学への入門
[2]森正武著「数値解析第2版（共立数学講座12）」（共立出版）
[3]皆本晃弥『C言語による数値計算入門』（サイエンス社）
[4]戸川隼人『科学技術計算ハンドブック（基礎編C言語版）』（サイエンス社）
（参考書は購入する必要はありません。）

また、Alan Jennings, and J. J. McKeown著 Matrix computation 2nd edition, Wileyも講義中に使用しますが、こちらは絶版のため必要に応じて資料を配布します。

【授業内容とその進め方】

まず始めの2回で線形代数の復習を兼ねて、連立一次方程式を取り扱う上で必要なベクトルと行列のノルムに関して準備をします。以降、次の項目から取捨選択して実施します。

- 1) ガウスの消去法
- 2) LU分解とLDL分解
- 3) コレスキー分解
- 4) ヤコビ法 / ガウス・ザイデル法 / SOR法
- 5) 反復法の収束性
- 6) 共役勾配法と前処理
- 7) 大規模疎行列の取り扱い

非線型方程式の解法については

- 1) ニュートン法
- 2) 多変数のニュートン法
- 3) 割線法など各種方法の収束性

などについて時間がある限り説明します。後半にはプログラム演習を通じて内容の理解を深めてもらいます。

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

講義中で説明したアルゴリズムをJEDなどで実際にプログラム作成し理解を深めることが重要です。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

最低達成目標は

- 1) LU分解の原理を理解することとプログラムを作成できること
- 2) 連立一次方程式の反復解法の構成方法と収束性について理解すること
- 3) 非線型方程式の解法（ニュートンラフソン法）について理解すること

評価は後半に実施するプログラム演習の内容とともにレポートにて実施する。レポートにて上記目標が達成されているかを判定して評価する。

【オフィスアワー：授業相談】

特に設けないが、講義後のディスカッションやE-mailでの質問等に応じる。

【学生へのメッセージ】

連立一次方程式は工学全般の応用プログラムに必ずといっていいほど登場する重要な項目です。ライブラリを使うだけのユーザも多いのですが、その動作原理を知り、できれば習得したいもらいたい内容です。

また非線型方程式は高校時代に学習した2次方程式を複雑にしたものですが、一般的に公式のみでは解くことができません。まさに、計算機があるからこそ解決できる問題ということになります。

できるだけ応用問題を用意して、その重要性に触れられるようにしたいと思います。

【その他】

情報工学実験第一で固有値計算に関するテーマがありますが、連立一次方程式は非常に関連性が深い内容です。履修時には相互に内容を参考にするとよいでしょう。