

数値解析法

科目ナンバー 3F219
専門 選択 2単位

錦 慎之助

1. 授業の概要(ねらい)

方程式を解析的に解けない問題の解を求めたり、微分や積分の問題を数値計算により解析したりする手法は、理工学分野に限らず、社会で広く活用されています。

本科目では数値解析の基礎となる解析方法について学びます。また、実際にコンピュータを用いて問題を解き、解析方法の実技を行い、理解を深めます。

この科目は、ディプロマポリシーDP3について修得します。

2. 授業の到達目標

コンピュータを利用して、数値計算をするための基本的な解析手法を理解することを目標とします。学生自身が解析手法等について説明できるようになり、さらに、コンピュータで解析できるようになることを目標とします。

3. 成績評価の方法および基準

課題(60%)と期末試験(40%)で評価します。

LMSにより、授業の資料の掲示、課題提出・フィードバックを行います。

4. 教科書・参考文献

教科書

特になし

参考文献

Excelによる数値計算法、趙華安、共立出版、ISBN-13: 978-4320016507

Fire Dynamics Simulator User's Guide, Sixth Edition, NIST Special Publication 1019, Kevin McGrattan et al, <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.1019>

Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide, Volume 1: Mathematical Model, Sixth Edition, NIST Special Publication 1018-1, Kevin McGrattan et al, <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.1018>

<https://pages.nist.gov/fds-smv/>

図書館の資料やインターネットを活用して情報収集することを推奨します。

LMS上に教材等の資料を掲示します。

5. 準備学修の内容

2年生までの数学の知識を利用します。特に微分・積分は十分な理解が必要です。

授業前に「7. 授業内容」に示す解析手法等について、参考図書や図書館資料、インターネット等により情報収集を行い、予習をしてください。(1.5時間)

授業後は解析手法の復習と、コンピュータによる解析の課題に取り組み、理解を深めてください。(1.5時間)

6. その他履修上の注意事項

コンピュータによる解析は、第11回までExcelを利用します。第12回以降はオープンソースの流体解析ソフトウェアFire Dynamics Simulator (FDS) を使用します。

7. 授業内容

【第1回】 授業の進め方、数値シミュレーションの実例の紹介、コンピュータの歴史等

【第2回】 方程式の解法:ニュートン法

【第3回】 方程式の解法:はさみうち法

【第4回】 行列の計算:加算・減算、乗法、行列式の計算、逆行列

【第5回】 連立方程式の解法:ガウス・ジョルダンの消去法

【第6回】 多項式による関数補間と近似:ラグランジュ補間法

【第7回】 多項式による関数補間と近似:最小二乗法

【第8回】 数値積分法:台形公式法

【第9回】 数値積分法:シンプソン法

【第10回】 常微分方程式:オイラー法

【第11回】 常微分方程式:ルンゲ・クッタ法

【第12回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) の解析事例、概要とセットアップ

【第13回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) のインプットファイルの作成とシミュレーション実行

【第14回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) による熱流体解析

【第15回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) による熱流体解析の応用