

数値流体力学

専門 選択 2単位

錦 慎之助

1. 授業の概要(ねらい)

コンピュータの高性能化により、大規模な流体解析を実行できるようになりました。従来の「ものづくり」では、実験に基づく研究開発が行われてきたが、現在では数値シミュレーションによる「数値実験」も併用して研究開発が行われています。本科目では、流体の数値シミュレーションを実行するための基礎となる解析手法や数値計算法について学びます。また、流体解析で良く利用されているオープンソースの流体解析ソフトを用いて実際にコンピュータによる流体解析の実技を行い、理解を深めます。
この科目は、ディプロマポリシーDP1、DP2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、流体解析を行うための基本的な解析手法や数値計算法を理解することを目標とします。
また、実際に簡単な流体解析をコンピュータで実行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

課題のレポート(100%)で評価します。なお、課題は3回程度出題します。
レポートはLMSよりフィードバックを行います。また、必要に応じて、授業内でも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

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/>

OpenFOAMによる熱移動と流れの数値解析、一般社団法人オープンCAE学会(編)、森北出版、ISBN-13: 978-4627691018

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に教材等の資料を掲示します。

5. 準備学修の内容

授業前に「7. 授業内容」に示すテーマについて、参考図書等に加え、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。(2時間)

授業後は復習を行い、また、課題等に取り組むことで、理解を深めてください。(1時間)

6. その他履修上の注意事項

第10回以降は学生が持参するノートパソコンにオープンソースの流体解析ソフトウェアFire Dynamics Simulator (FDS) をインストールし、使用する予定です。

7. 授業内容

- 【第1回】 数値流体シミュレーションの概要
- 【第2回】 流体の解析手法
- 【第3回】 流れの支配方程式
- 【第4回】 支配方程式の離散化
- 【第5回】 偏微分方程式の解法
- 【第6回】 von Neumannの安定性解析、クーラン数
- 【第7回】 境界条件
- 【第8回】 乱流モデル
- 【第9回】 並列計算
- 【第10回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) の解析事例、概要とセットアップ
- 【第11回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) のインプットファイルの作成方法
- 【第12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13回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) による熱流体解析
- 【第14回】 Fire Dynamics Simulator (FDS) による熱流体解析の応用
- 【第15回】 OpenFOAMによる熱流体の解析の概要