

科目名	計算力学特論	JABEE科目	科目コード 616
-----	--------	---------	--------------

学年・学科等名	2 学年	生産システム工学専攻	専門関連・選択
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 30 + 自学自習 60	
担当教員	江頭 竜		

JABEE関連	教育プログラム科目区分	204基礎工学科目④力学系
	教育プログラムの学習・教育目標	A-2(40%) D-1(30%) D-2(30%)
	JABEE基準	d

教科書名	
補助教材	
参考書	「流体力学の数値計算法」藤井孝藏 著(東京大学出版会)

A. 教育目標

近年、大型計算機の発達にともない、様々な物理現象の支配方程式である微分方程式の数値解法が盛んに行われるようになってきた。航空機分野でもスーパーコンピュータの進歩と数値計算法の開発にともない風洞実験に要する時間と費用は大幅に削減されてきている。ここでは流れ方程式の代表であるナビエ・ストークス方程式を例に、差分法の概念・手法を用いた計算概念について学ぶ。

B. 概要

数値解析や計算力学で学んだ知識の復習から初め、波動方程式を例題としてその解を差分法でもとめ、その際に問題となる解の誤差、解の安定性の問題をとりあげて、講義内容や数値実験結果をレポートにし提出する。

C. 学習上の留意点

応用数学で学んだ微分方程式の解法、数値解析で学んだ知識、計算力学で学んだ差分法の知識が基礎となる。課題の提出にあたっては、安定解析についての講義内容の理解、計算の手順、結果をグラフ表示し考察することが求められる。

D. 評価方法

定期試験は行わず、安定性の解析、数値実験について各自の工夫などについてレポートを提出し到達度を評価する(100%)。

E. 授業内容

授業項目	時間	内 容	教 育 プログラム
1. ベクトル解析とテンソル解析	4		A-2
2. 流体力学の基礎方程式			A-2
(1)ひずみ速度	4	ひずみ速度を説明できる	D-1
(2)応力と応力テンソル	6	応力テンソルを説明できる	D-2
(3)連続の式	1	質量保存則を導出できる	
(4)ナビエ・ストークス方程式	4	流体の運動方程式の導出できる	
2. 有限差分法			A-2
(1)有限差分法	2	基本的な差分式を導出できる	D-1
(2)適合性, 安定性, 収束性	2	適合性、安定性、収束性の説明ができる	D-2
(3)波動方程式	4		

授業項目	時間	内 容	教 育 プログラム
3. 安定性理論			
(1)陽解法と安定性	2	陽解法の安定性が説明でき数値解をもとめることができる	A-2 D-1 D-2
(2)陰解法と安定性	1	陰解法の特徴を説明し、数値解をもとめることができる	
課題レポート提出			
◆自学自習	60	日常の授業のノート整理と、レポートの課題の考察、準備のための勉強時間を総合し 60 時間程度の自学自習時間が必要となる。	A-2 D-1 D-2

F. 関連科目

計算力学、プログラミング応用Ⅰ、プログラミング応用Ⅱ、流体力学Ⅰ、応用数学Ⅰ、応用数学Ⅱ、応用数学Ⅲ、応用数学Ⅳ