木更津工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	数値流体力学

科目基礎情報

科目番号	0052	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	必要な資料は，プリントで配布する.		
担当教員	石出 忠輝		

到達目標

1.流体微小要素に働く力について説明でき，オイラーの運動方程式及びナビエ・ストークス方程式を構築することができる.
2.ポテンシャル流れ及び有限差分法による数値計算手法について説明でき，ステップを越えるポテンシャル流れの数理モデルの構築及び数値解析を行うことができる.
3.非圧縮粘性流れの差分解法について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	流体微小要素に働く力について説明でき，オイラーの運動方程式及びナビエ・ストークス方程式を構築することができる.	流体微小要素に働く力について説明できる.	左記ができない.
評価項目2	ポテンシャル流れ及び有限差分法による数値計算手法について説明でき，ステップを越えるポテンシャル流れの数理モデルの構築及び数値解析を行うことができる.	ポテンシャル流れ及び有限差分法による数値計算手法について説明できる.	左記ができない.
評価項目3	渦度輸送方程式を導出でき，流れ関数渦度法を用いた数値アルゴリズムを説明できる.	渦度輸送方程式を導出できる.	左記ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本授業では，機械製品の開発・設計現場で必要とされるComputational Fluid Dynamics (CFD)の基礎理論について学ぶ.
授業の進め方・方法	授業は基本的に講義の形式をとり，適宜レポートを課す. 授業内容は授業計画に示す通り.
注意点	数理モデルを単に導出するのではなく，各項の意味と役割を読み取る事が重要である．また，支配方程式を差分方程式に変換する際に生じる打切り誤差について，十分に理解することが肝要である．不明な点がないよう各自しっかり復習し，わからなければ随時質問に訪れること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	数値流体力学概説	数値流体力学の歴史，背景及び構成要素について説明できる.
		2週	数理モデルの構築(1)	連続の方程式及びオイラーの運動方程式を導出できる.
		3週	数理モデルの構築(2)	ナビエ・ストークス方程式を導出できる.
		4週	流体運動における変位と変形	流体の運動を４つの変位・変形の基礎要素を用いて表示できる.
		5週	循環と渦度	ストークスの定理を用いて，循環と渦度との関係を説明できる.
		6週	ポテンシャル流れ(1)	ラグランジュの渦定理について説明できる.
		7週	ポテンシャル流れ(2)	流れ関数及び速度ポテンシャルについて説明できる.
		8週	後期中間試験	試験実施
	4thQ	9週	答案返却	試験で出題された問題の解法を理解
		10週	ポテンシャル流れ(3)	複素速度ポテンシャル及び等角写像について説明できる.
		11週	有限差分法による流れ解析(1)	テイラー級数展開による差分式の誘導手法について説明できる.
		12週	有限差分法による流れ解析(2)	ポテンシャル流れの差分方程式を導出できる.
		13週	有限差分法による流れ解析(3)	連立一次方程式の数値解法について説明でき，ステップを超えるポテンシャル流れの数値解析を行うことができる.
		14週	有限差分法による流れ解析(4)	渦度輸送方程式について説明できる.
		15週	有限差分法による流れ解析(5)	流れ関数渦度法を用いた非圧縮粘性流れの数値計算手順を説明できる.
		16週	後期定期試験	試験実施

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0