

佐世保工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	流れ学	
科目基礎情報							
科目番号	1570			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：なし						
担当教員	中島 賢治						
到達目標							
1．揚力の発生原理について、エネルギー保存および運動量保存の立場から説明できる。 2．翼の性能曲線（揚力係数、抗力係数、モーメント係数）について説明できる。 3．数値解析の問題点を説明できるようになる。 4．CAD付属の流体数値解析ソフトを使うことができる。							
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	流れの中の物体に働く抗力とRe数の関係を説明できる			流れの中の物体に働く抗力とRe数の関係を理解できる		流れの中の物体に働く抗力とRe数の関係を理解できない	
評価項目2	流れの定常状態と非定常状態を説明できる			流れの定常状態と非定常状態を理解できる		流れの定常状態と非定常状態を理解できない	
評価項目3	乱流の定義について説明できる			乱流の定義について理解できる		乱流の定義について理解できない	
評価項目4	数値解析の問題点を説明できる			数値解析の問題点を理解できる		数値解析の問題点を理解できない	
評価項目5	流体数値解析ソフトの使用方法、各種設定の意味を説明できる			流体数値解析ソフトの使用方法、各種設定の意味を理解できる		流体数値解析ソフトの使用方法、各種設定の意味を理解できない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A-3 JABEE b JABEE d JABEE e							
教育方法等							
概要	流体数値解析ソフトを用いて流れの中に置かれた柱状物体のシミュレーションを行い、文献値と比較して流体数値解析の問題点を議論する。						
授業の進め方・方法	予備知識：非圧縮粘性流体の連続の式とナビエスโตクス方程式を理解していること。 講義室：ICT2 授業形式：講義と演習 学生が用意するもの：ノート、筆記具、USBメモリなど個人所有の記憶媒体						
注意点	評価方法：1回の中間試験50%と成果物（レポート）50%で評価し、60点以上を合格とする。 自己学習の指針：授業では、数値流体力学における数理モデルの扱い方などについて解説している。授業のみでは理論的背景の理解が十分ではないと予想されるため、導出の過程や各種解析モデルの物理的背景を理解するよう、復習に努めること。また、演習課題は授業時間のみでは対応できない分量であるため、自己学習の時間を2時間以上確保することが望ましい。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	イントロダクション（計算の基礎式）		ナビエ・スโตクス方程式の各項の働きを説明できる。		
		2週	2次および4次の中央差分		2次および4次の中央差分を導出できる。		
		3週	3次および5次の風上差分		3次および5次の風上差分を導出できる。		
		4週	オイラー法とルンゲクッタ法		オイラー法とルンゲクッタ法を説明できる。		
		5週	MAC法によるDirect Numerical Simulation		MAC法によるDirect Numerical Simulationを説明できる。		
		6週	一様流中の柱状物体に働く抗力と揚力についての文献調査		一様流中におかれた柱状物体まわりの流れを説明できる。		
		7週	一様流中の柱状物体に働く抗力と揚力についてのデータ整理		Re数-Cd値のグラフにおいてどこでどんな現象が起きているか説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	流体解析ソフトの使用方法説明		CAD付属流体数値解析ソフトを使えるようになる。		
		10週	解析パターンの立案		CADで柱状物体を立案する。		
		11週	解析パターンの立案		CADで柱状物体を描画する。		
		12週	シミュレーション実施・観察（結果について議論）		シミュレーションを実施、結果をプロットする。		
		13週	シミュレーション実施・観察（結果について議論）		シミュレーションの結果を考察方針に基づいて整理する。		
		14週	レポートの作成と文献調査		レポートの作成と文献調査。課題提示。		
		15週	レポートの発表		レポートをベースにした発表。		
		16週	定期試験				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	25	0	0	0	0	25
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50

分野横断的能力	0	25	0	0	0	0	25
---------	---	----	---	---	---	---	----