

沖縄工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	C A E	
科目基礎情報							
科目番号	5107		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	機械システム工学科		対象学年		5		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	教員作成資料						
担当教員	比嘉 吉一						
到達目標							
設計結果の評価のためのコンピュータによる数値シミュレーション能力を修得する。 【V-A-1】物体に力が作用することによって生ずる力学現象をコンピュータ上で可視化をすることで、理解・説明することができる。 【V-A-7】プログラミング技術を習得し、問題の扱い方を考えることができる。							
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		最低限必要な到達レベル (可)		
偏微分方程式の離散化法として、有限要素法の基礎知識を身につける。	境界条件を含めた離散化方程式を導出することができる。		計算条件に合わせた離散化方程式を導出することができる。		有限要素法を用いた離散化方程式の一般式を導出することができる。		
応力-ひずみ関係及び変位-ひずみ関係が数値計算上でどのように扱われているか理解できる。	計算条件に合わせた離散化式を導出することができ、状況に応じて複数の計算方法を複合的に活用することができる。		計算条件や計算方法に合わせた基礎方程式の離散化式を導出することができる。		基本的な離散化式を導出し、一般的な計算方法を適用することができる。		
与えられた条件から計算モデルを構築して数値計算を実行し、実設計の段階で必要となるデータを構築する能力を身につける。	得られた数値解を用いて、計算モデルの妥当性を検討し、説明できる。		与えられた条件に対して適切な計算モデルを構築でき、適切な境界条件を設定できる。		与えられた計算条件に沿った計算モデルを構築でき、適切な方程式を選定することができる。		
導入する構成式や境界条件により、数値解析結果がある限定された解となっていることを理解し、数値解析の有用性を理解できる。	計算する際に用いた仮定や条件と得られた数値解を結びつけて説明できる。		得られた数値解が物理的に正しい解であるかどうかを考察できる。		得られた数値解が境界条件を満たしていることを確認できる。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	コンピュータを利用して製品の機能・性能解析や成形性・加工性を検討するCAEの概念、数理モデル化と数理解析手法について講義するとともに、代表的な用途である変形・応力解析を行い、理解を深める。						
授業の進め方・方法	単元に関する座学のみならず、理解度向上のための演習を行う。また、実際の数値シミュレーション例としてFortranを用いた有限要素解析も実施する。解析対象の離散化・解析結果の可視化など、様々な場面で能動的な学習を要求されるので、履修者は積極的に演習・課題に取り組むこと。						
注意点	試験は実施しない。項目ごとの演習課題と最終課題を総合して評価するので、要求される提出物は必ず提出のこと。						
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		
後期	3rdQ	1週	CAEの定義や利用のための基礎知識などの概要について学ぶ トラス構造物のマトリクス解析法 (1)				
		2週	平面トラス解析 (はり要素) について学ぶ (1) 【航】		【V-A-3:1-3】トラスジョイント部におけるつりあい条件が理解できる。		
		3週	平面トラス解析 (はり要素) について学ぶ (2) 【航】		【V-A-3:1-3】トラスジョイント部におけるつりあい条件が理解できる。		
		4週	平面トラス解析 (はり要素) について学ぶ (3) 【航】		【V-A-3:1-3】トラスジョイント部におけるつりあい条件が理解できる。		
		5週	平面トラス解析 (はり要素) に関する課題を作成する				
		6週	有限要素法 (1) ・応力とひずみ、変位とひずみ関係式について学ぶ		【V-A-3:12-2】応力－ひずみ関係式について説明ができる		
		7週	有限要素法 (2) ・2次元平面問題に対する応力-ひずみ関係について学ぶ		【V-A-3:12-2】応力－ひずみ関係式について説明ができる		
		8週	有限要素法 (3) ・離散化方程式の組み立てについて学ぶ (1)				
	4thQ	9週	有限要素法 (4) ・エネルギー原理と仮想仕事の原理について学ぶ		【V-A-3:17-1】支配方程式としての最小ポテンシャルの原理が理解できる		
		10週	弾性体の有限要素解析 (1) ・離散化方程式の組み立てについて学ぶ		【V-A-3:12-2】二次元平面近似における応力－ひずみ関係が理解できる。		
		11週	弾性体の有限要素解析 (2) ・2次元弾性体に対する有限要素プログラム		【V-A-7:1-1】2次元弾性解析プログラムが実行できる。 【V-A-7:2-1】2次元弾性解析プログラム中の定数、変数が説明できる。 【V-A-7:3-1】演算子の種類と優先順位がわかる。 【V-A-7:4-1】データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。		
		12週	弾性体の有限要素解析 (1) ・最終課題作成		【V-A-7:3-1】演算子の種類と優先順位がわかる。 【V-A-7:4-1】所望の入力データを作成し、実行した後、出力データを用いて可視化できる 【V-A-7:6-1】2次元配列のプログラムを実行し、理解できる。		

		13週	弾性体の有限要素解析（２）・最終課題作成	【V-A-7：3-1】演算子の種類と優先順位がわかる。 【V-A-7：4-1】所望の入力データを作成し、実行した後、出力データを用いて可視化できる 【V-A-7：6-1】2次元配列のプログラムを実行し、理解できる。
		14週	弾性体の有限要素解析（３）・最終課題作成	【V-A-7：3-1】演算子の種類と優先順位がわかる。 【V-A-7：4-1】所望の入力データを作成し、実行した後、出力データを用いて可視化できる 【V-A-7：6-1】2次元配列のプログラムを実行し、理解できる。
		15週	弾性体の有限要素解析（４）・最終課題作成	【V-A-7：3-1】演算子の種類と優先順位がわかる。 【V-A-7：4-1】所望の入力データを作成し、実行した後、出力データを用いて可視化できる 【V-A-7：6-1】2次元配列のプログラムを実行し、理解できる。
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	レポート	その他（演習課題・発表・実技・成果物）	合計
総合評価割合	0	0	70	30	100
基礎的理解	0	0	40	20	60
応用力（実践・専門・融合）	0	0	20	0	20
社会性（プレゼン・コミュニケーション・PBL）	0	0	0	0	0
主体的・継続的学修意欲	0	0	10	10	20