都城工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	CAE
科目基礎情報					
科目番号	0039	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	機械電気工学専攻	対象学年	専2		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	適宜プリント配布				
担当教員	高橋 明宏				
到達目標					
1) マトリックス変位法（構造解析）の基礎的な理論に関する基本的な定義や解析手法を説明できること。 2) 相当応力の内容が理解できること。 3) 有限要素解析によって得られた結果の検討・判断ができること。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安(可) C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。	
評価項目1	マトリックス変位法（構造解析）の理論に関する基本的な定義と解析手法について説明できるとともに、発展問題を解くことができる。	マトリックス変位法（構造解析）の理論に関する基本的な定義と解析手法について説明できる。	マトリックス変位法（構造解析）の理論に関する基本的な定義について一部説明できる。	A ・ B ・ C	
評価項目2	相当応力（主応力、ミーゼス応力、トレスカ応力）の基本的な定義と解析方法について説明できるとともに、演習問題を解くことができる。	相当応力（主応力、ミーゼス応力、トレスカ応力）の基本的な定義と解析方法について説明できる。	相当応力（主応力、ミーゼス応力、トレスカ応力）の基本的な定義と解析方法について一部説明できる。	A ・ B ・ C	
評価項目3	事例として挙げた有限要素解析によって得られた結果の検討を行い、得られた結果の妥当性が判断でき、その結果に基づき対象モデルの最適化を提案することができる。	事例として挙げた有限要素解析によって得られた結果の検討を行い、得られた結果の妥当性が判断できる。	事例として挙げた有限要素解析によって得られた結果について検討ができる。	A ・ B ・ C	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B JABEE c JABEE d JABEE e					
教育方法等					
概要	近年、製品開発作業を迅速かつ効果的に進めるため、コンカレント・エンジニアリング（以下C E）の重要性が益々大きなものとなっている。このC Eを支援するものとしてCAE/CADがあり、これらはエンジニアにとって必須の技術となってきた。そこで、本授業では、CAEにおける有限要素解析に関する基礎理論および基本的解析手法を、事例として有限要素解析ソフトから得られた結果を通じて理解を深める。この科目は企業で自動車の車体部品に関するCAE解析に基づいて設計・開発を担当していた教員が講義および演習形式にて授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	材料力学および構造力学に関する知識を必要とするため、主に材料力学の基礎的知識修得のため自己学習を行うとともに、授業中に課した宿題がある場合、それをレポートとしてまとめること。				
注意点	授業中に有限要素解析ソフトを用いた解析演習を実施するため、梁モデルの平面応力状態や基礎的な主応力および主せん断応力解析の再確認を各自で行っておくこと。 成績の評価方法について ・レポートの結果（3回、100%）によって総合的に評価する。 評価基準について ・学年成績60点以上を合格とする。				
ポートフォリオ					

(学生記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【理解の度合】理解の度合について記入してください。

(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。

- ・前期中間試験まで :
- ・前期末試験まで :
- ・後期中間試験まで :
- ・学年末試験まで :

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。

(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。

- ・前期中間試験 点数: 総評:
- ・前期末試験 点数: 総評:
- ・後期中間試験 点数: 総評:
- ・学年末試験 点数: 総評:

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。

- ・総合評価の点数: 総評:

(教員記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。

- ・前期中間試験まで :
- ・前期末試験まで :
- ・後期中間試験まで :
- ・学年末試験まで :

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

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	
後期	1週	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明、CAEについて	授業計画・達成目標・成績の評価方法等に納得し、説明できる。CAE全般における現状の概略を理解できる。	
	2週	有限要素解析ソフトを用いた簡単な演習(1)	弾性応力計算に関する汎用有限要素解析ソフトの適用を体験する。	
	3週	有限要素解析ソフトを用いた簡単な演習(2)	弾性応力計算に関する汎用有限要素解析ソフトを適用する手法の解説を行い、さらに、既存のソフトウェアを用いた解析演習を行い、出力結果の妥当性を判断することができる。	
	4週	基本的な弾性解析手法(マトリックス変位法と一次元要素)(1)	CAEの代表的手法である有限要素法の基礎理論に関連したマトリックス変位法を学び、一次元要素を用いた剛性マトリックスを理解する。	
	5週	基本的な弾性解析手法(マトリックス変位法と一次元要素)(2)	CAEの代表的手法である有限要素法の基礎理論に関連したマトリックス変位法を学び、一次元要素を用いた要素剛性方程式を理解する。	
	6週	基本的な弾性解析手法(マトリックス変位法と二次元要素)(1)	CAEの代表的手法である有限要素法の基礎理論に関連したマトリックス変位法を学び、二次元要素を用いた剛性マトリックスを理解する。	
	7週	基本的な弾性解析手法(マトリックス変位法と二次元要素)(2)	CAEの代表的手法である有限要素法の基礎理論に関連したマトリックス変位法を学び、二次元要素を用いた要素剛性方程式を理解する。	
	8週	基本的な弾性解析手法(マトリックス変位解析の演習)	マトリックス変位解析(二次元要素)に関する演習問題を実施し理解を深めることができる。	
	4thQ	9週	有限要素法の基礎理論(複合応力と有限要素解析結果)	複合応力について学び、汎用有限要素解析ソフトの解析結果に関する理解を深めることができる。
		10週	有限要素法の基礎理論(主応力、Tresca応力、Mises応力)(1)	平面応力状態の主応力について理解できる。
		11週	有限要素法の基礎理論(主応力、Tresca応力、Mises応力)(2)	せん断ひずみエネルギー理論とミーゼス応力の導出式について理解できる。
		12週	有限要素法の基礎理論(主応力、Tresca応力、Mises応力)(3)	ミーゼス応力について理解できる。
		13週	有限要素法の基礎理論(主応力、Tresca応力、Mises応力)(4)	主せん断応力理論とトレスカ応力の導出式について理解できる。

		14週	有限要素解析ソフトを用いた簡単な演習と形状最適化検討	既存のソフトウェアを用いた解析演習を行い、これまで学んだ知識を活かして出力結果の妥当性と最適形状を提案することができる。
		15週	基本的な相当応力解析手法（1）	相当応力（tresca応力とミーゼス応力）に関する演習問題を実施し理解を深めることができる。
		16週	基本的な相当応力解析手法（2）	相当応力（tresca応力とミーゼス応力）に関する演習問題を実施し理解を深めることができる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	
				応力とひずみを説明できる。	4	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	
				許容応力と安全率を説明できる。	4	

評価割合

	試験	レポート	成果実技	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	40	0	0	0	0	40
専門的能力	0	50	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10