

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	材料力学特論	
科目基礎情報							
科目番号	0071			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	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	自作の資料, Professional Engineer Library 材料力学 本江哲行他 実教出版						
担当教員	和田 真人						
到達目標							
本科で習った組み合わせ応力を、主応力、主せん断応力を設計で利用する方法を理解し、それらを強度評価に適用できる。弾性力学の基礎を学び、有限要素法を用いた構造解析を理解し、設計問題に適用できるようになる。簡単なトラス構造物を製作することで強度設計を体験し、実際の「ものづくり」への応用力を身につける。							
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	2次元有限要素解析を用いた構造解析を実現でき、強度評価に適用できる。			有限要素解析を説明できる。		有限要素解析を理解できない。	
評価項目2	トラス要素を用いた構造解析を実現でき、強度評価に適用できる。			トラス要素を用いた構造解析を説明できる。		トラス要素を用いた構造解析を理解できない。	
評価項目3	トラス構造物を製作できる。			トラス構造物の製作手順を説明できる。		トラス構造物の製作手順を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
③専門分野に加えて基礎工学をしっかり身につけた生産技術に関する幅広い対応力							
教育方法等							
概要	弾性力学の基礎を学び、2次元有限要素法、トラス要素を用いた構造解析を理解し、設計問題に適用できるようになる。また、簡単なトラス構造物を製作することで強度評価を体験する。						
授業の進め方・方法	テーマ1「3本の矢」レポート (30%) テーマ2「有限要素解析による強度解析」レポート (30%) , テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」レポート (40%) により評価し、60点以上を合格とする。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
オフィスアワー： 月曜日 15:30~17:00							
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	ガイダンス, 材料力学の復習。		ガイダンス		
		2週	テーマ1「3本の矢」破壊実験		連続体力学の概要を学び、物理現象を「偏微分方程式」で記述できることを理解できる。		
		3週	テーマ1「3本の矢」材料力学による理論計算		弾性力学におけるひずみの定義、平衡方程式を理解できる。フックの法則との関係も理解できる。		
		4週	テーマ1「3本の矢」有限要素法による数値解析		一次元バネ問題をマトリクス法を用いて解ける。		
		5週	テーマ1「3本の矢」レポート		1次元2節点棒要素の有限要素法の定式化を学び、有限要素法の計算手順を理解する。		
		6週	テーマ2「有限要素解析による強度解析」課題提示, モデル作成, 強度計算		2次元の4節点アイソパラメトリック要素を学び、応力解析に適用できる。		
		7週	テーマ2「有限要素解析による強度解析」有限要素法の概説		3次元トラス要素を学び、応力解析に適用できる。		
		8週	テーマ2「有限要素解析による強度解析」レポート		有限要素法のデータ構造を理解し、例題の入力データを構築できる。		
	2ndQ	9週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」課題提示				
		10週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」設計, 強度計算		現実の問題をトラス構造物としてモデル化できる。		
		11週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」設計, 強度計算		トラス要素を用いた有限要素解析が実行できる。		
		12週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」設計, 強度計算		有限要素解析を用いて設計解を試行錯誤できる。		
		13週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」破壊実験		アルミ棒を用いてトラス構造を構築できる。		
		14週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」破壊実験		トラス構造物の強度実験を実施し、実際の強度評価が実施できる。		
		15週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」破壊実験		報告書を作成し、構造物の設計、実験、考察ができるようになる。		
		16週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」レポート		レポートを完成する。		
		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	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。		5	

			一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	5	
			一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	5	
			力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	5	
			偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	5	
			着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	5	
			荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	5	
			応力とひずみを説明できる。	5	
			フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	5	
			許容応力と安全率を説明できる。	5	
			両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	
			線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
			引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	
			ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	
			丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	
			軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	
			はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	
			はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	
			各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	
			曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	
			各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	
			各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	
			多軸応力の意味を説明できる。	5	
			二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	
		材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	3	

評価割合

	中間試験	レポート	態度	合計
総合評価割合	35	35	30	100
基礎的能力	10	10	30	50
専門的能力	25	25	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0