

鶴岡工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料力学(4年)
科目基礎情報				
科目番号	0237	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	創造工学科 (情報コース)	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	1	
教科書/教材	本江哲行他, Professional Engineer Library 材料力学, (2015).			
担当教員	三村 泰成			

到達目標

- 任意断面に作用する応力、主応力、主せん断応力の概念を理解し、二次元問題（平面応力、平面ひずみ）に関する主応力、主せん断応力が求められる。
- 組み合わせ応力の概念を理解し、軸径の設計に適用できる。
- 慣性モーメント、角運動量保存、剛体の回転運動を理解し、角加速度を生じさせる軸トルクを計算できる。
- 座屈の概念を理解し、オイラーの座屈荷重を求められる。
- トラス構造、ラーメン構造を理解し、簡単な二次元トラス構造の軸力を求められる。

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	組み合わせ応力を用いて、軸径の設計ができる。	二次元の主応力、主せん断応力を計算できる。	主応力、主せん断応力、組み合わせ応力を理解できていない。
評価項目2	回転軸に生じるトルク計算を軸径の設計に応用できる。	慣性モーメント、角加速度を生じさせる軸トルク計算できる。	慣性モーメント、角運動量保存、剛体の回転運動を理解できていない。
評価項目3	節点法、切断法を用いて、トラス構造部材の軸力を計算できる。	トラス構造の節点法、切断法を理解している。	トラス構造、ラーメン構造を理解しています。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	3年における基礎的な学習を踏まえ、やや複雑な材料力学の必須問題、実際の組み合わせ応力等の基礎について学ぶ。また、複合的な負荷が作用する軸の問題やトラス構造物などを扱うことで、機械や構造物を合理的かつ経済的に設計する際に必要となる知識を身に付ける。
授業の進め方・方法	中間試験 (40%) 期末試験 (50%)、自学自習のための課題 (10%) を総合的に評価し、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

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	ガイダンス。3年生の範囲を復習し、特に自由物体図と力の釣り合い式を理解していることを確認する。
		2週	応力状態とひずみ (1)	三次元の応力状態、フックの法則を理解する。
		3週	応力状態とひずみ (2)	平面応力と平面ひずみの概念を学び、二次元のフックの法則を理解し、利用することができる。
		4週	応力状態とひずみ (3)	二次元問題に関して、任意断面に生じる応力を理解し、主応力、主せん断応力を求めることができる。
		5週	組合せ応力 薄肉構造物	内圧を受ける薄肉円筒、薄肉球に生じる応力を計算できる。
		6週	組合せ応力 軸の組合せ応力	曲げ、ねじり、軸力を受ける軸の組み合わせ応力を求めることができる。
		7週	中間試験	
		8週	材料力学と設計 (1)	材料の評価基準を理解し、単純応力の場合の強度計算、組合せ応力の場合の強度計算ができる。
	2ndQ	9週	材料力学と設計 (2)	組合せ応力を用いて、実用軸の強度設計ができる。
		10週	剛体の回転運動	慣性モーメント、角運動量保存、剛体の回転運動を理解し、角加速度を生じさせる軸トルクを求めることができる。
		11週	伝達軸に作用する軸トルク	伝達軸に角加速度が生じる時 (始動と停止時など) のトルク計算ができ、軸設計に適用できる。
		12週	座屈	座屈の概念を理解し、オイラーの座屈荷重を求められる。
		13週	骨組み構造 (1)	トラス構造とラーメン構造を理解し、節点法、切断法を用いて、トラス構造部材の軸力を計算できる。
		14週	骨組み構造 (2)	マトリックス法の計算手順を理解し、数値解析への適用法を説明できる。
		15週	演習	
		16週	学年末試験	

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。	4	
				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。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	

			偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
			着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
			重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
			速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
			加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
			運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
			向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	
			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	
			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	
			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。	4	
			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	

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	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	40	0	0	10	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0