

福島工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	構造解析学
科目基礎情報						
科目番号	0017		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義・演習		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	建設環境工学科 (R2年度開講分まで)		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	1		
教科書/教材	プリント配付					
担当教員	加村 晃良					
到達目標						
①マトリックス変位法の原理が分かり、構造計算ができる。 ②コンピュータを利用した構造計算において、入力データを正しく作ることができる。						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1		各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。		各授業項目の内容を理解していない。	
評価項目2						
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (B)						
教育方法等						
概要	コンピュータによる骨組構造解析法として広く用いられているマトリックス変位法について、その基礎原理とプログラミングの考え方を学習する。					
授業の進め方・方法	中間試験は授業時間中に50分の試験を実施する。期末試験は50分の試験を実施する。定期試験70%、演習・課題30%で評価し、60点以上を合格とする。					
注意点	「構造力学」「構造解析学」で扱った内容を、「線形代数」「情報処理」等で学んだ知識を用いて数値的に解くことを前提としている。演習問題を配布するので、自学自習を求める。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	マトリックス変位法概説		マトリックス変位法、数学的準備 (マトリックス演算)	
		2週	応力法と変位法の比較		力のつり合い条件と変形の適合条件	
		3週	マトリックス変位法の原理(1)		要素と節点、自由度、要素剛性マトリックス	
		4週	マトリックス変位法の原理(2)		構造全体の剛性方程式、拘束条件	
		5週	マトリックス変位法の原理(3)		傾いた要素の剛性マトリックス、座標変換	
		6週	例題：平面トラスの解析		解析の流れ、部材力の算定法	
		7週	後期中間試験			
		8週	課題：トラスの解析(1)		後期中間試験答案の確認、入力データの作成方法	
	4thQ	9週	課題：トラスの解析(2)		トラスの解析	
		10週	課題：トラスの解析(3)		トラスの解析	
		11週	課題：トラスの解析(4)		トラスデザインの改良	
		12週	マトリックス変位法の原理(4)		はり要素の剛性マトリックス、形状関数、解析の流れ	
		13週	連続ばりの解析(1)		解析の流れ、断面力図の描き方	
		14週	連続ばりの解析(2)		演習	
		15週	まとめ		後期期末試験答案の確認、まとめ	
		16週				
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	建設系分野	構造	力の定義、単位、要素について説明できる。	4	
				力のモーメント、偶力のモーメントについて理解している。	4	
				力の合成と分解について理解し、計算できる。	4	
				力のつり合いについて理解している。	4	
				構造物の種類やその安定について理解している。	4	
				構造物に作用する荷重の種類について理解している。	4	
				静定構造物を支える支点や対応する反力を理解し、それらを力のつり合いより計算できる。	4	
				断面1次モーメントを理解し、図心を計算できる。	4	
				断面2次モーメント、断面係数や断面2次半径などの断面諸量を理解し、それらを計算できる。	4	
				はりの支点の種類、対応する支点反力を理解し、はりの種類やその安定性について説明できる。	4	
				はりに作用する外力としての荷重の種類を理解している。	4	
				はりの断面力と荷重の相互関係を理解している。	4	
				各種静定ばりの断面に作用する内力としての断面力(せん断力、曲げモーメント)、断面力図(せん断力図、曲げモーメント図)について、説明できる。	4	

			はりにおける変形の基本仮定を理解し、断面力と応力（軸応力、せん断応力、曲げ応力）について説明でき、それらを計算できる。	4	
			はりに生じる応力から、簡単なはりの設計ができる。	4	
			トラスの種類、安定性、トラスの部材力の意味を説明できる。	4	
			節点法や断面法を用いて、トラスの部材力を計算できる。	4	
			影響線を利用して、支点反力や断面力を計算できる。	4	
			影響線を応用して、与えられた荷重に対する支点反力や断面力を計算できる。	4	
			ラーメンやその種類について理解している。	4	
			ラーメンの支点反力、断面力(軸力、せん断力、曲げモーメント)を計算し、その断面力図(軸力図、せん断力図、曲げモーメント図)を描くことができる。	4	
			応力とその種類、ひずみとその種類、応力とひずみの関係を理解し、弾性係数、ポアソン比やフックの法則などの概要について説明でき、それらを計算できる。	4	
			応力とその種類、ひずみとその種類、応力とひずみの関係（フックの法則、弾性係数、ポアソン比）について説明でき、それらを活用できる。	4	
			鋼材の力学的性質について理解している。	4	
			曲げモーメントによる断面に生じる応力（圧縮、引張）とひずみを理解し、それらを計算できる。	4	
			断面に作用する垂直応力、せん断応力について、説明できる。	4	
			垂直応力とせん断応力について説明できる。	4	
			主応力と主軸について説明できる。	4	
			モールの応力円を利用して、構造物内部の応力状態を説明できる。	4	
			平面応力と平面ひずみについて説明できる。	4	
			弾性・塑性の概念について説明できる。	4	
			はりのたわみの微分方程式を理解している。	4	
			はりのたわみの微分方程式に関して、その幾何学的境界条件と力学的境界条件を理解し、微分方程式を解いて、たわみやたわみ角を計算できる。	4	
			弾性荷重法を理解し、はりのたわみやたわみ角を計算できる。	4	
			圧縮力を受ける柱の分類(短柱・長柱)を理解し、各種支持条件に対するEuler座屈荷重を計算できる。	4	
			柱の細長比と座屈荷重の関係から、柱の基本的な設計を理解している。	4	
			構造力学における仕事やひずみエネルギーの概念を理解している。	4	
			仮想仕事の原理を用いた静定の解法を説明できる。	4	
			仮想仕事の原理を活用して、静定・不静定構造物を解くことができる。	4	
			カスティリアノの定理を用いた静定・不静定構造物の解法を理解している。	4	
			カスティリアノの定理を活用して、静定・不静定構造物を解くことができる。	4	
			最小仕事の原理を用いた不静定構造物の解法を理解している。	4	
			最小仕事の原理を活用して、不静定構造物を解くことができる。	4	
			構造物の安定性、静定・不静定の物理的意味と判別式の誘導ができ、不静定次数を計算できる。	4	
			重ね合わせの原理を用いた不静定構造物の構造解析法を説明できる。	4	
			応力法による不静定構造物の解法を理解している。	4	
			応力法を活用して、不静定構造物を解くことができる。	4	
			変位法による不静定構造物の解法を理解している。	4	
			変位法を活用して、不静定構造物を解くことができる。	4	
			鋼構造物の種類、特徴について、説明できる。	4	
			橋の構成、分類について、説明できる。	4	
			橋梁に作用する荷重の分類(例、死荷重、活荷重)を説明できる。	4	
			各種示方書に基づく設計法(許容応力度、終局状態等)の概要を説明でき、安全率、許容応力度などについて説明できる。	4	
			軸力を受ける部材、圧縮力を受ける部材、曲げを受ける部材や圧縮と曲げを受ける部材などについて、その設計法を説明でき、簡単な例に対し計算できる。	4	
			接合の定義・機能・種類、溶接と高力ボルト接合について、説明できる。	4	
			鋼桁橋(プレートガーダー橋)の設計の概要、特徴、手順について、説明できる。	4	
			主桁、継ぎ手の設計を理解し、それらを計算できる。	4	
			地球の構造を理解し、地震発生メカニズムや直下型・海溝型などの地震の種類について説明できる。	4	
			マグニチュードについて説明できる。	4	

				地震活動について説明できる。	4	
				地震による建造物の被害と対策について理解している。	4	
				防災、減災について理解している。	4	
				耐震設計に関する基本的な考え方（震度法など）について説明できる。	4	
				振動解析モデルについて理解している。	4	
				1自由度系の自由振動について理解している。	4	
				1自由度系の強制振動について理解している。	4	
				減衰を持つ振動について理解している。	4	

評価割合							
	試験	演習・課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0