

秋田工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	計算力学
科目基礎情報						
科目番号	0029		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	創造システム工学科（機械システムコース）		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	教科書：「有限要素法入門改訂版」培風館，三好俊郎著					
担当教員	小林 義和					
到達目標						
1.有限要素法の基本的な知識を身につけ、行列式の計算方法を理解し、行列式で連立一次方程式を解ける。 2.1次元、2次元のバネモデルから剛性マトリックスの算出する方法を理解し、剛性マトリックスを算出できる。 3.簡単なトラス問題について剛性マトリックスを利用して解くことができる。 4.弾性体の支配方程式、仮想仕事の原理および連続体での剛性マトリックス導出方法のおよび有限要素法の解法や有限要素法の解析手法,解析手順について説明できる。						
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	差分法や直接差分法等等と有限要素法の差異について説明できる。		有限要素法の基本事項を説明できる。行列式で連立一次方程式を解ける。		有限要素法の基本事項を説明できない。行列式で連立一次方程式を解けない。	
評価項目2	種々の2次元のバネモデルからでも剛性マトリックスを算出できる。		基本的な1次元、2次元のバネモデルから剛性マトリックスを算出できる。		基本的な1次元、2次元のバネモデルから剛性マトリックスを算出できない。	
評価項目3	より複雑なトラス構造について系全体の剛性マトリックスや剛性方程式を導出し、骨組み構造の変形について解析できる。		簡単なトラス問題について剛性マトリックスを利用して解くことができる。		簡単なトラス問題について剛性マトリックスを利用して解くことができない。	
評価項目4	弾性体の支配方程式、仮想仕事の原理を用いて連続体での剛性マトリックスを導出でき、それを用いた有限要素法の解析方法や解析手順について詳しく説明できる。		弾性体の支配方程式、仮想仕事の原理および連続体での剛性マトリックス導出方法および有限要素法の解法や有限要素法の解析手法,解析手順について説明できる。		弾性体の支配方程式、仮想仕事の原理および連続体での剛性マトリックス導出方法および有限要素法の解法や有限要素法の解析手法について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
(C)専門知識の充実 C-1						
教育方法等						
概要	コンピュータを利用した応力とひずみの計算法として現在最も多く用いられている有限要素法について、その基本原理と数学的解析手法などを理解する。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。適宜演習を行う。試験結果が合格点に達しない場合は、再試験を行うことがある。					
注意点	合格点は60点である。定期試験成績と演習課題で評価し、前期中間(a)、前期末(b)と演習課題(c)でそれぞれ40%,40%,20%の評価割合とする。この科目は学修単位のため演習課題を課す。演習課題の未提出者は単位取得が困難になるので注意すること。演習課題の内容も到達度試験の範囲に含め、到達度試験で評価する。自学自習時間：前期週4時間（合計64時間） 現在応力、ひずみ解析に欠かせない有限要素法の基本的な動作原理を理解する。それにより、ブラックボックスとならない有意義な活用方法を考えられる技術者を育てる。					
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	授業ガイダンス、 1. 有限要素法の概要 2. 有限要素法の計算手順	授業の進め方と評価の仕方について説明する。有限要素法の概要と差分法との違い、有限要素法での計算手順の概要について説明できる。		
		2週	3. 行列式とベクトルの計算法 (1) マトリックスの定義	マトリックスの定義や転置や列ベクトルと行ベクトルの関係について説明できる。		
		3週	3. 行列式とベクトルの計算法 (2) マトリックスの演算、ベクロルとの積	マトリックスの和、差、積やスカラー倍、ベクロルとの積の計算ができる。		
		4週	3. 行列式とベクトルの計算法 (3) 行列式と逆マトリックス	逆マトリックスの求めたり、マトリックス法で連立一次方程式を解くことができる。		
		5週	4. バネモデルと剛性マトリックスの概念 一次元バネモデル(1)	バネモデルから剛性マトリックスを算出できる。		
		6週	4. バネモデルと剛性マトリックスの概念 一次元バネモデル(2)	バネモデルから算出した剛性方程式を解いて変位量や各節点に作用する力を算出できる。		
		7週	4. バネモデルと剛性マトリックスの概念 二次元バネモデル(1)	二次元バネモデルの剛性マトリックスを算出できる。		
		8週	到達度試験（前期中間）	上記1～6週で学習した内容の理解度を授業の中で確認する。		
	2ndQ	9週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答		
		10週	4. バネモデルと剛性マトリックスの概念 二次元バネモデル(2)	二次元の組合せバネモデルの系全体の剛性マトリックスを算出できる。		
		11週	5. 弾性体の支配方程式、仮想仕事の原理	弾性体の支配方程式および仮想仕事の原理とその物理的意味について説明できる。		
		12週	6. トラス問題の解法	簡単なトラス問題についてを剛性マトリックスを利用して解くことができる。		
		13週	7. 有限要素法の解法	連続体を三角形要素で分割する場合の剛性方程式を導出できる。		

後期		14週	8. 有限要素法の解析手法	連続体の有限要素法での変形解析方法を説明できる。
		15週	到達度試験（前期末）	上記7 週および10～14週で学習した内容の理解度を授業の中で確認する。
		16週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答、および授業アンケート
	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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
分野横断的能力	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を上げることができる。	3	
				自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3	
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	3	
				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3	
				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でどのように活用・応用されるかを説明できる。	3	
				企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3	
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	
				企業には社会的責任があることを認識している。	3	
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3	
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3	

				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	3	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3	
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	

評価割合							
	試験	演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0