

平成 28 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス		
教科目名	工学解析	担当教員 片峯英次
学年学科	第 5 年 機械工学科	前期 必修 2 単位(学修)
学習・教育目標	(D-2 情報・論理系, 力学系) 75%, (E) 25% JABEE 基準 1 (1): (c), (d)	
<b>授業の目標と期待される効果:</b> 機器の設計や性能評価のために数値解析法が広く利用されている。その中でも有限要素法は、構造解析、熱・流体解析などで幅広く普及しており、工学解析において欠かすことのできない存在になっている。本授業では、有限要素解析の基礎を修得し、また実際に汎用有限要素解析ソフトを利用して、その解析の実際の側面を経験する。具体的には以下の項目を目標とする。 ① 弾性問題の基礎となるばねモデルの剛性マトリックスについて理解する。 ② 二次元弾性問題の有限要素法の基礎を理解する。 ③ 重み付き残差法に基づいた定式化により、熱伝導場および流れ場の有限要素法の基礎を理解する。 ④ 汎用有限要素解析ソフトを利用して実際に数値解析を行い、その解析の流れや機能を理解する。 ⑤ 解析ソフトの利用において、境界条件などの問題設定が解析結果に及ぼす影響を検証する能力を身につける。	<b>成績評価の方法:</b> 定期試験 100 点 + 課題提出 100 点の総得点に対する得点率で評価する。なお、成績評価に教室外学修の内容は含まれる。 <b>達成度評価の基準:</b> 次の項目に対して、配布する演習問題、教科書、参考書等の演習問題と同レベルの問題を試験等で出題し、6 割以上正答のレベルまで達していること。 ① ばねモデルの全体剛性マトリックスの作成に関する計算問題ができること。 ② 二次元弾性問題の有限要素法の基礎を理解し、それに関連した計算問題ができること。 ③ 重み付き残差法に基づく有限要素法の定式化を行うことができる。 ④ 汎用有限要素法プログラムを用いて実際に数値解析を行い、そのプログラムの流れや機能が理解できること。 ⑤ 解析ソフトの利用において、境界条件などの問題設定が解析結果に及ぼす影響が理解できること。	
<b>授業の進め方とアドバイス:</b> 授業に関する補足資料を下記のアドレスに準備しているので、予習・復習に役立てること。また、思考力と創造力を養うため、演習問題は必ず自らの手で解くこと。 <a href="http://www.gifu-nct.ac.jp/mecha/katamine/katamine-classes.html">http://www.gifu-nct.ac.jp/mecha/katamine/katamine-classes.html</a>		
<b>教科書および参考書:</b> 教科書: 有限要素法入門 改訂版 (三好俊郎・培風館) 参考書: (1) ANSYS 工学解析入門 (CAD/CAE 研究会編・理工学社), (2) 計算力学 (日本計算工学会編・森北出版)		
授業の概要と予定: 前期	教室外学修	AL のレベル
第 1 回: 有限要素法の概説・数学的基礎, 解析ソフトの概要	有限要素法の利用調査, マトリックス演算	
第 2 回: 解析ソフトによる強度解析(4 点曲げ問題), 理論解との比較	数値解析結果のまとめと考察	C
第 3 回: バネの力と変位 (1 本のバネ, バネの組み合わせ)と演習	1 次元バネ問題に関する演習	C
第 4 回: バネの力と変位 (2 次元バネ)と演習	2 次元バネ問題に関する演習	C
第 5 回: 2 次元トラス構造の解析と演習	2 次元トラス構造問題に関する演習	C
第 6 回: 弾性体の支配方程式 1 (釣り合い方程式と仮想仕事の原理)	指定された課題	
第 7 回: 弾性体の支配方程式 2 (二次元問題)	指定された課題	
第 8 回: 弾性体の支配方程式 3 (2 次元弾性体の解法)	指定された課題	
第 9 回: 2 次元弾性体の有限要素法・演習 1 (2 要素問題)	指定された課題	C
第 10 回: 2 次元弾性体の有限要素法・演習 2 (2 要素問題)	指定された課題	C
第 11 回: 重み付き残差法に基づく有限要素法 (1 次元) p. 10~20	指定された課題	
第 12 回: 重み付き残差法に基づく有限要素法 (熱伝導場問題)	指定された課題	
第 13 回: 最近の工学解析における話題 (最適化解析)	最適化解析に関する調査	
第 14 回: 解析ソフトによる熱伝導解析, 振動解析	二次元熱伝導解析 (ANSYS 資料) 三次元振動解析 (ANSYS 資料)	
期末試験	—	
第 15 回: 期末試験の解答・解説, 解析ソフトによる解析	—	

評価（ルーブリック）

達成度 評価項目	理想的な到達 レベルの目安 (優)	標準的な到達 レベルの目安 (良)	未到達 レベルの目安 (不可)
①	ばねモデルの全体剛性マトリックスの作成に関する計算問題を正確(8割以上)にできる。	ばねモデルの全体剛性マトリックスの作成に関する計算問題をほぼ正確(6割以上)にできる。	ばねモデルの全体剛性マトリックスの作成に関する計算問題ができない。
②	二次元弾性問題の有限要素法の基礎を理解し、それに関連した計算問題を正確(8割以上)にできる。	二次元弾性問題の有限要素法の基礎を理解し、それに関連した計算問題をほぼ正確(6割以上)にできる。	二次元弾性問題の有限要素法の基礎を理解し、それに関連した計算問題ができない。
③	重み付き残差法に基づく有限要素法の定式化を正確(8割以上)に行うことができる。	重み付き残差法に基づく有限要素法の定式化をほぼ正確(6割以上)に行うことができる。	重み付き残差法に基づく有限要素法の定式化が導出できない。
④	汎用有限要素法プログラムを用いて実際に数値解析を行い、そのプログラムの流れや機能について、正確(8割以上)に理解できる。	汎用有限要素法プログラムを用いて実際に数値解析を行い、そのプログラムの流れや機能について、ほぼ正確(6割以上)に理解できる。	汎用有限要素法プログラムを用いて実際に数値解析を行い、そのプログラムの流れや機能について、理解できない。
⑤	解析ソフトの利用において、境界条件などの問題設定が解析結果に及ぼす影響などについて、正確(8割以上)に理解できる。	解析ソフトの利用において、境界条件などの問題設定が解析結果に及ぼす影響などについて、ほぼ正確(6割以上)に理解できる。	解析ソフトの利用において、境界条件などの問題設定が解析結果に及ぼす影響などについて、理解できない。