教科目名　数値演算法　(Numerical Analysis Method)

学科名・学年　：土木工学科　４年
単位数など　：選択　１単位　（後期１コマ，学習保証時間 22.5 時間）
担当教員　：前　稔文・相川　明

授業の概要

構造力学および数学の諸定理を用いた定式化に基づき，構造解析を計算機上で行うための手法を学ぶ．行列・ベクトル演算，弾性構造解析の諸定理を基礎にして，それらをどのように結びつけて構造計算に適用するかを理解する．　有限要素法のうち，軸要素・はり要素・三角形要素を学び，それぞれの要素において共通に用いられる考え方と，要素種類ごとに異なる考え方のある部分とを明瞭にする．

達成目標と評価方法　　**大分高専目標(B2)，JABEE 目標(c)(d1②)(g)**

(1) 構造物の適切なモデル化の方法を選定できる．(定期試験)
(2) 弾性有限要素法の概念をはり要素・三角形要素について説明し，解くことができる．(課題と定期試験)
(3) 弾性有限要素法の計算アルゴリズムを解読できる．(定期試験)
(4) コンピュータを使用した構造解析ができる．(課題と定期試験)

回	授業項目	内容	理解度の自己点検
1	第１章　有限要素法の概説 要素の種類と適用できる構造物	○各種有限要素により表現できる構造形状を理解できる．	【理解の度合い】
2	第２章　軸要素を用いたトラスの解析 要素剛性マトリクス 部材座標系と全体座標系 全体系座標への変換	○２次元軸要素を用いて，節点・要素の考え方ならびに部材座標系と全体座標系の関係を理解できる．	
3	全体剛性方程式の組み立て 剛性方程式の解法	○各要素において成立している方程式を全体の挙動を表す方程式とするために，どのような手順が用いられるのかを理解できる．	
4	第３章　はり要素を用いたフレーム解析 要素剛性マトリクス 全体座標系への変換	○曲げ要素と軸要素を組み合わせ，汎用性の高いはり要素の剛性マトリクスを導出する方法を理解できる．	
5	全体剛性マトリクスの作成		
6	剛性方程式の解法	○部材内の応力・ひずみ分布を求める手法を理解できる．	
7	部材内部のひずみ・応力分布		
8	後期中間試験		【試験の点数】　　点
9	後期中間試験の解答と解説		
	第４章　三角形要素 連続体の基礎方程式	○板のような２次元の広がりを有する連続体の解析のために必要な，補間関数の活用を理解する．	【理解の度合い】
10	変位とひずみの近似 要素の方程式	○平板の面内変形の有限要素解析手順を理解できる．	
11	全体方程式 剛性方程式の解法	○三角形要素の有限要素解法をプログラム化した例により，アルゴリズム構造を理解できる．	
12	応力とひずみの計算法		
13	第５章　解析アルゴリズム アルゴリズムの説明	○手計算では不可能な構造解析を，コンピュータを用いて実施できる．	
14	コンピュータによる数値解析		
15	後期期末試験		【試験の点数】　　点
	後期期末試験の解答と解説		

履修上の注意	システマチックなアルゴリズムの理解は，１～３年生で学んだ情報処理学および実験実習（情報処理演習）を基礎にしているので，十分な復習をして授業に臨まれたい．また，ベクトル・行列については正確な計算ができることが理解の前提条件である． なお，授業中に適宜課題を与え，評価の一部とするので，真剣に取り組むこと．	【総合達成度】
教科書	特に指定しない．	
参考図書	鷲津久一郎ら「有限要素法ハンドブックⅠ」，培風館 戸川隼人　「有限要素法概論」，培風館 三好敏郎　「有限要素法入門」，培風館	
関連科目	構造力学Ⅰ，構造力学Ⅱ，線形代数，情報処理，実験実習，コンピュータ概論，非線形解析学	
総合評価	達成目標の(1)～(4)について２回の定期試験と課題で評価する 総合評価＝0.8×(2 回の定期試験の平均)＋0.2×(課題点) 授業態度の悪い場合については，40 点を上限に減点する 総合評価が 60 点以上を合格とする	【総合評価】　　点