

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

学科名・学年 : 土木工学科 5年

単位数など : 選択 1単位 (前期1コマ, 学習保証時間 22.5時間)

担当教官 : 中野友裕・一宮一夫

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。		
到達目標		大分高専目標 (B2), JABEE 目標 (c)(d1)
(1) 構造物の適切なモデル化の方法を選定できる。 (2) 弾性有限要素法概念のはり要素・三角形要素について説明できる。 (3) 弾性有限要素法の計算アルゴリズムを解読できる。 (4) コンピュータを使用した構造解析ができる。		
回	授 業 項 目	内 容
1	第1章 有限要素によるモデル化 要素の種類と適用できる構造物	第1章 各種有限要素により表現できる構造形状を理解する。
2	第2章 軸要素を用いたトラスの解析 2.1 軸要素の要素剛性マトリクス 2.2 部材座標系と全体座標系 2.3 全体系座標への変換	第2章 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する。また、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する。
3	2.4 全体剛性方程式の組み立て 2.5 剛性方程式の解法	
4	第3章 はり要素を用いたフレーム解析 3.1 はり要素の要素剛性マトリクス 3.2 要素剛性マトリクスの全体座標系への変換	第3章 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する。また、部材内の応力・ひずみ分布を求める手法を学ぶ。
5	3.3 全体剛性マトリクスの作成 3.4 剛性方程式の解法	
6	3.5 部材内部のひずみ・応力分布	
7	前期中間試験	
8	前期中間試験の解答と解説	自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する
9	第4章 三角形要素 4.1 連続体の基礎方程式 4.2 変位とひずみの近似 4.3 要素の方程式	第4章 板のような2次元の広がりを持つ連続体の解析のために必要な、補間関数の活用を中心に、薄い平板の面内変形の扱いを理解する。
10	4.4 全体方程式 4.5 剛性方程式の解法	
11	4.6 応力とひずみの計算法	
12	第5章 解析アルゴリズム 5.1 アルゴリズムの説明 5.2 コンピュータによる数値解析	第5章 三角形要素の有限要素解法をプログラム化した例を説明し、アルゴリズム構造を理解するとともに、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する。
13		
14	前期期末試験	
15	前期期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する
履修上の注意		システム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)を基礎にしているため、十分な復習をして授業に臨みたい。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。
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」, 培風館。 戸川隼人 「有限要素法概論」, 培風館。
関連科目		構造力学 , 構造力学 , 線形代数, 情報処理, 実験実習
評価方法		中間試験 40% 期末試験 40% 提出物 20% (合計 100点) 授業態度の悪い者については、40点を上限に合計評価より減点する。