

教科目名 耐震構造解析学 (Structural Dynamics)

学科名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 1 年 (教育プログラム 第 3 学年 ○科目)

単位数など : 選択 2 単位 (前期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 名木野 晴暢

授業の概要			
<p>土木構造物は鉄鋼やコンクリートを主材料とし、工業数学や構造力学を基礎とした解析手法に基づいて設計される。これらの土木構造物は自然条件に下に常時さらされているため、人工的な交通荷重の他に、我が国では特に地震や台風による過酷な外力を受ける。それらは、土木構造物に動的な荷重として作用するものである。したがって、土木技術者はこれらの動的荷重による土木構造物の挙動を把握し、それに応じた設計を行わなければならない。本授業は、以下の四点の修得を目的として行うものである。</p> <p>(1) 地震に対する基礎知識を修得する。 (2) 耐震設計の基礎を修得する。 (3) 一自由度系の運動方程式を解き、自由振動、強制振動と過渡振動を数理的に修得する。 (4) 構造物の動的応答解析法として、解析的手法、時間積分法および振動形解析法を修得する。</p>			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)	
<p>(1) 地震の基礎と地震による被害について理解できる。(定期試験) (2) 耐震設計の基礎とその考え方を理解できる。(定期試験) (3) 一自由度系の運動方程式を解き、自由振動、強制振動と過渡振動を数理的に理解できる。(定期試験・課題試験) (4) Duhamel 積分を用いて、任意の外力を受ける一自由度系の動的応答を求めることができる。(定期試験・課題試験) (5) 時間積分法の基礎を理解できる。(定期試験・課題試験) (6) 時間積分法を用いて、任意の外力を受ける一自由度系の動的応答を求めることができる。(定期試験・課題試験) (7) 多自由度系の運動方程式を理解し、固有振動数と固有振動モードを求めることができる。(定期試験・課題試験) (8) 振動形解析法の基礎を理解できる。(定期試験・課題試験)</p>			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	ガイダンス、地震の基礎	○地震の原因、地震の強さの尺度、地震波の種類や地震による被害を復習する。 ○耐震設計の基礎と震度法、応答変位法、地震時保有水平耐力法を理解する。 ○振動工学の必要性を理解する。 ○一自由度系の運動方程式を解き、自由振動、強制振動と過渡振動を理解する。 ○Duhamel 積分と時間積分法の基礎を理解する。 ○Duhamel 積分を用いて、一自由度系の動的応答を求める。 ○時間積分法を用いて、一自由度系の動的応答を求める。 ○多自由度系の自由振動を理解し、固有振動数と固有振動モードを求める。 ○振動形解析法の基礎を理解する。	【理解の度合い】
2	地震波と地震による被害		
3	耐震設計の基礎、震度法		
4	応答変位法、地震時保有水平耐力法		
5	振動工学の必要性		
6	一自由度系の自由振動		
7	一自由度系の強制振動		
8	一自由度系の過渡振動		
9	Duhamel 積分		
10	時間積分法の基礎		
11	Euler 法と差分法		
12	Newmark β 法		
13	多自由度系の自由振動		
14	振動形解析法の基礎		
15	前期期末試験		【試験の点数】 点
	前期期末試験の解答と解説	○分からなかった部分を把握し理解する。	
履修上の注意	耐震構造解析学では本科で学んだ振動学または機械力学を基礎とする。また、後に説明する課題試験では、情報処理の基礎が必要になる。よって、常日頃から十分に予習・復習することが不可欠である。なお、本授業では、単に問題が解けることを目的とせず、定義や基礎をきちんと身につけるように努めること。		【総合達成度】
教科書	平井一男・水田洋司, 「耐震工学入門 第 2 版」, 森北出版		
参考図書	中井博・小林治俊, 「土木構造物の振動解析」, 森北出版 荒川直士ら, 「新編土木工学講座 23 土木耐震工学」, コロナ社		
自学上の注意	1. 振動の基礎と微分方程式について事前に学習しておくこと。 2. 授業内容はノートに纏め、要点を整理しておくこと。		
関連科目	応用数学 II (共通), 構造力学関連科目 (C 科), 材料力学関連科目 (M 科), 振動学 (C 科), 機械力学 (M 科), 非線形解析学 (専攻科)		【総合評価】 点
総合評価	1. 達成目標の (1) ~ (8) について 1 回の定期試験と課題試験で評価する。 2. 総合評価 = $0.6 \times (1 \text{ 回の定期試験}) + 0.4 \times (課題試験)$ であり、総合評価が 60 点以上を合格とする。なお、再試験は実施しない。 3. 課題試験は定期試験に相当するものであり、必要に応じて口頭試問を実施することがある。		