

教科目名 振動学 (Vibration Analysis)

学科名・学年 : 都市システム工学科 5 年 (教育プログラム 第 2 学年 ○科目)

単位数など : 選択 1 単位 (後期 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、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。その為、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。しかし、これまでに学んできた工学基礎 I、構造力学 I、構造力学 II、構造力学 III は、構造静力学に位置付けられるものであり、静的に作用する荷重が対象であった。従って、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。その中でも土木構造物の自由振動特性 (固有振動数と固有振動モード) を求めることが耐震設計上重要になる。本授業は、まず、一自由度系の運動方程式を解き、減衰のない自由振動と減衰を伴う自由振動について学ぶ。次に、分布質量系である弾性体としての棒、梁や板の自由振動について学ぶ。</p>			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (B2), JABEE 目標 (d1①) (g)	
<p>(1) 一自由度系の運動方程式を立てることができる。(定期試験) (2) 減衰のない一自由度系の自由振動を数理的に理解できる。(定期試験) (3) 減衰を伴う一自由度系の自由振動を数理的に理解できる。(定期試験) (4) 分布質量系である弾性体としての棒、梁や板の運動方程式を立てることができる。(定期試験) (5) 分布質量系である弾性体としての棒、梁や板の自由振動を数理的に理解できる。(定期試験)</p>			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1 2,3 4 5,6 7	振動解析概論 減衰のない一自由度系の自由振動 エネルギー法、ばねの質量の影響 減衰を伴う一自由度系の自由振動 棒の縦振動、棒のねじり振動、	○振動解析の基礎を理解する。 ○減衰のない一自由度系の自由振動を数理的に理解する。 ○減衰を伴う一自由度系の自由振動を数理的に理解する。 ○エネルギー法を用いて、固有円振動数を求める。 ○一自由度系の自由振動に与えるばねの質量の影響を理解する。 ○棒の縦自由振動と棒のねじり自由振動を数理的に理解する。	【理解の度合い】
8	後期中間試験		【試験の点数】 点
9 10 11,12 13 14	後期中間試験の解答と解説, 梁の曲げ振動に関する運動方程式 梁の曲げ自由振動 板の曲げ振動に関する運動方程式 板の曲げ自由振動	○分からなかった部分を把握し理解する。 ○梁の曲げ振動に関する運動方程式を理解する。 ○梁の曲げ自由振動を数理的に理解する。 ○板の曲げ振動に関する運動方程式を理解する。 ○板の曲げ自由振動を数理的に理解する。	【理解の度合い】
15	後期期末試験 後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。	【試験の点数】 点
履修上の注意	<p>1. 振動学では、これまでに学んだ数学、物理及び構造力学を基礎とする。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。 2. 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。 3. 授業の妨げになる迷惑行為をした場合、退出してもらうことがある。</p>		【総合達成度】
教科書	小坪清眞, 「入門建設振動学」, 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	<p>1. 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。</p>		
関連科目	微分積分 I, 微分積分 II, 微分方程式, 応用数学 II, 応用物理 II, 構造力学 I, 構造力学 II, 構造力学 III, 耐震構造解析学 (専攻科)		【総合評価】 点
総合評価	<p>1. 達成目標の (1)~(5) について、2 回の定期試験で評価する。 2. 総合評価 = 2 回の定期試験の平均 3. 総合評価が 60 点以上を合格とする。 4. 再試験は実施しない。</p>		