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　：園田敏矢

授業の概要

構造物に荷重を載せた時の断面力（軸力，せん断力，曲げモーメント），変位を構造力学で学んできた．この場合は静かに荷重を載せた場合であり，同じ大きさの荷重でも動的（動かす）荷重の場合は異なる．共振という現象を知っていると思うが，まさにこの現象が動的現象である．地震により構造物が大きくゆれ，大きな力や変位を受け破壊に至ることがある．この地震時の解析を行うに必要な構造物の振動特性(固有振動数，振動モード)を理論的に求める．運動方程式を導き，その解を求める．できるだけ日常の現象を説明しながら講義を進めます．

達成目標と評価方法　　**大分高専目標(B2)，JABEE 目標(d1①)(g)**

(1) 自由度，固有周期，減衰，周波数伝達関数などの振動学の基礎的事項を十分に理解することができる．(定期試験・課題)
(2) エネルギー法を用いて固有周期を求め，振動系の質量の影響を考慮した固有周期を求める．(定期試験・課題)
(3) 1 自由度系，2 自由度系の振動方程式を立てて解くことができる．(定期試験・課題)
(4) 梁の曲げ振動の方程式を導き，各種境界条件における解を求めることができる．(定期試験・課題)

回	授業項目	内容	理解度の自己点検
1	第 1 章 振動序説 1.1 構造力学の復習	○振動学の基礎的知識を学ぶ． ○振動方程式の考え方をニュートンの運動方程式から説明する．	【理解の度合い】
2	1.2 運動方程式 1.3 単弦振動	○単弦振動を理解する．	
3	第 2 章 自由度系の自由振動 2.1 自由振動の方程式	○1 自由度系の振動方程式のたて方とその解法を学ぶ．	
4	2.2 振動方程式の解 2.3 自由振動のエネルギー	○エネルギー法を用いて振動系の固有振動数を求める方法を学ぶ．	
5	2.4 エネルギー法による固有振動数の計算	○ばねの質量を考慮した固有周期を求める．	
6	2.5 ばねの質量の影響	○単純梁・片持ち梁の質量を考慮した固有周期を求める．	
7	2.6 梁の質量を考慮した固有周期		
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 3 章 1 自由度系の減衰自由振動	○自身の理解力を分析し，わからなかった部分を理解する．	【理解の度合い】
10	3.1 粘性減衰が働く系の振動方程式 3.2 減衰振動方程式の解	○1 自由度系の粘性減衰振動方程式を解く．	
	3.3 減衰振動の性質 第 4 章 自由度系の力による強制振動	○減衰振動の性質を学ぶ．	
11	4.1 正弦波外力による粘性減衰系の強制振動 第 5 章 2 自由度系の自由振動	○正弦波外力による 1 自由度系の振動方程式のたて方とその解法を学ぶ．	
12	5.1 振動方程式の作成 5.2 振動方程式の解 第 6 章 一次元分布質量系の自由振動(梁の曲げ振動)	○2 自由度系の振動方程式を導き、その解法を学ぶ． ○梁の曲げ振動の厳密解を求める．	
13	6.1 梁の曲げ振動の方程式とその一般解	○種々の境界条件に対する梁の曲げ振動の解を求める．	
14	6.2 種々の境界条件に対する解		
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	振動学は基本的には力のつり合いを使って求める事ができる．基本的事項の説明を聞いて，例題では学生自身が解くことが大切である．	【総合達成度】
教科書	小坪清真，「入門建設振動学」，森北出版．	
参考図書	平井一男・水田洋司，「耐震工学入門」，森北出版．	
自学上の注意	受講前に必ず前回の講義内容を確認し，要点を整理する．	
関連科目	構造力学 I，プロジェクト演習Ⅲ(専攻科)	
総合評価	達成目標の(1)～(4)について 2 回の試験で評価する．総合評価＝(2 回の定期試験の平均) ×0.8＋(課題)×0.2　総合評価が 60 点以上を合格とする．再試験は，総合評価が 40 点以上の者に対して実施する．	【総合評価】　　点