

教科目名 振動学 (Vibration Analysis)

学科名・学年 : 土木工学科 5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)

担当教官 : 園田敏矢

授業の概要		
<p>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。</p>		
到達目標		大分高専目標(B2),JABEE目標(d1)
<p>(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。 (2) 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出来るようになること。 (3) 振動形解析法を理解すること。</p>		
回	授 業 項 目	内 容
1	1章 振動序説	振動学の基礎的語句を学ぶ。 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し,いくつかの演習を行う。
2	1.1 自由度・単弦振動 1.2 ニュートンの運動方程式 1.3 円板の慣性モーメント 1.4 定滑車・動滑車の運動方程式	
3	2章 1自由度系の自由振動	
4	2.1 ダランベールの原理 2.2 自由振動の方程式とその解 2.3 自由振動のエネルギー 2.4 ばねの質量の影響	
5	3章 1自由度系の減衰自由振動	
6	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	
7	4章 1自由度系の力による強制振動	振動方程式のたてかたを学ぶ。 ばねの質量を考慮した固有周期を求める。 1自由度系の粘性減衰振動方程式を解く。 1自由度系の正弦波外力と起振機による強制振動の解を求める。 1自由度の構造が支点変位を受けたときの応答解を求める。
8	4.1 正弦波外力による強制振動 4.2 起振機による強制振動 4.3 1自由度系の変位による強制振動	
9	後期中間試験	
10	後期中間試験の解答と解説	
11	5章 2自由度系の自由振動	
12	5.1 振動方程式の作成および解 5.2 基準振動の直交性 5.3 ロッキング振動	
13	6章 自由度系の強制振動	ロッキング振動の振動方程式のたてかたとその解法を学ぶ 1次,2次の振動モードを使って2自由度系の応答を求める 一様な連続体の運動方程式たて解を導く方法を学ぶ。
14	6.1 ラグランジュの運動方程式 6.2 振動形解析法 6.3 正弦波外力による強制振動 6.4 変位による強制振動	
15	7章 はりの曲げ振動	
16	7.1 振動方程式とその一般解 7.2 種々の境界条件に対する解	
17	後期期末試験	
18	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。	
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。	
関連科目	物理,数学,構造力学	
評価方法	後期中間試験と後期期末試験の平均点で総合評価します。 授業態度・出席状況を考慮して15%を上限に減点します。	