

科目	振動工学 (Vibration Engineering)		
担当教員	伊藤 智博		
対象学年等	機械工学科・5年D組・前期・選択・1単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A4-1(20%) A4-3(40%) C1(40%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-d,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	車の振動, 地震や風による振動などの身近な振動現象を取り上げて, それらの理論的考え方の基礎を理解できるようにするとともに, 現象の物理的解釈について平易に説明する.		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-3】事例から, 生命・財産の安全性の確保には, 振動工学が重要であることを理解させる。また振動するものや揺れ動くものが, 身の回りには多数あることを理解させる。		演習問題もしくはレポートにより, 振動現象とは何かの理解度を確認する。
2	【A4-3】微分方程式の解法, ベクトル表示での解法など, 振動現象の解析に必要な数学的基礎について理解させる。		基礎的な数学の理解度をレポートにより確認する。
3	【A4-3】1自由度系の振動解析手法とその現象について理解させる。		1自由度系の振動解析手法について, 外力の有無, 減衰の有無をパラメータとして, 理解度をレポートにより確認する。
4	【A4-3】基礎から振動が伝わる場合と基礎に振動が伝わる場合の防振の考え方を理解させる。		防振の考え方の基礎について, レポートにより確認する。
5	【A4-3】2自由度系の振動解析手法とその現象について理解させる。		2自由度系の振動解析手法について, 外力の有無, 減衰の有無をパラメータとして, 理解度をレポートにより確認する。
6	【A4-3】多自由度系の振動解析手法について理解させる。		多自由度系の振動解析手法の基礎とその特徴について, 理解度をレポートにより確認する。
7	【A4-3】連続体の振動解析手法について理解させる。		連続体の振動解析手法の基礎について, 理解度をレポートにより確認する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験70%, レポート30%として評価する.		
テキスト	「振動工学」: 藤田勝久 (森北出版)		
参考書	「実用・機械振動学」: 国枝正春 (理工学社) 「機械力学」: 原文雄 (裳華房) 「改訂振動工学」: 谷口修著 (コロナ社) 「工業振動学」: 中川憲治 (森北出)		
関連科目	機械力学・環境工学		
履修上の注意事項			

## 授業計画 1 (振動工学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	振動工学の重要性	ビデオ等を用いて、建築物の耐震問題、つり橋のカルマン渦による振動・崩壊、鉄道車両の耐震設計や実際の振動実験などの様子を学ぶ。過去の振動による重大な事故例を示し、振動対策の重要性を示す。
2	振動工学の基礎	振動問題の解析に必要な数学的基礎事項について説明する。
3	1自由度非減衰自由振動	減衰のない1自由度系の自由振動について、その数学的取り扱い方、固有振動数の求め方等について説明する。
4	1自由度減衰自由振動	減衰のある1自由度系の自由振動について、その数学的取り扱い方、減衰固有振動数、減衰比の求め方、物理的現象について説明する。
5	1自由度非減衰強制振動	減衰のない1自由度系に強制調和外力が作用したときの、数学的取り扱い方、応答曲線、共振現象等について説明する。
6	1自由度減衰強制振動(1)	減衰のある1自由度系に強制調和外力が作用したときの、数学的取り扱い方、応答曲線、応答倍率、共振振動数について説明する。
7	変位励振による1自由度減衰系の振動	車の振動や地震時の振動のように基礎からの励振を受ける場合について、数学的取り扱い方、応答曲線、振幅倍率、力励振との違い等について説明する。
8	1自由度減衰強制振動(2)	1自由度減衰強制振動の応答を取り上げて、完全共振に達する時間、Q係数、ハーフパワー法、振動のエネルギーの考え方を説明する。
9	1自由度減衰強制振動(3)	1自由度減衰強制振動の応答を取り上げて、機械に振動が発生しているときの基礎への振動伝達遮断の考え方と力伝達、基礎の振動が機械に伝達する場合の遮断の考え方、変位伝達について説明する。
10	1自由度減衰強制振動(4)	1自由度減衰系に単位ステップ外力が作用した場合および単位インパルスが作用した場合の数学的取り扱い方、一般的外力が作用したときの考え方について説明する。また、ラプラス変換による解析方法も説明する。
11	2自由度非減衰自由振動	減衰のない2自由度系の数学的取り扱い方、振動数方程式、振動モードの考え方について説明する。
12	2自由度非減衰強制振動	減衰のない2自由度系に強制調和外力が作用するときの、数学的取り扱い方、周波数応答曲線、動吸振器の原理を説明する。
13	2自由度減衰強制振動	減衰のある2自由度系に強制調和外力が作用するときの、数学的取り扱い方、周波数応答曲線の特徴について説明する。
14	連続体の振動	梁のような連続体を取り上げて、運動方程式の導出、固有振動数の求め方、振動モードの求め方、直交性等について説明する。
15	演習問題の回答と復習	毎週のレポート課題について、重要な点について回答例を示すとともに解説する。
備考	中間試験は実施しない。定期試験を実施する。	