

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科		単位数	授 業 形 態						
振動工学 (Vibration Engineering)		必	山 東 篤		5 学年 知能機械工学科		1	半期 週 2 時間						
授業概要		機械系の動力学という観点から、振動現象の基礎知識とそのモデル化を解説する。静力学では考慮できない共振や減衰といった現象の基礎知識の習得を目指す。												
到達目標		・振動現象の基礎知識とそのモデル化を理解し、数式や図から振動の特性を理解できる。 ・基礎的な機械の振動防止や除去に応用できる。												
評価方法		中間・期末試験70%，課題レポート・小テスト30%で評価する												
教科書等		[教科書] 振動工学 振動の基礎から実用解析入門まで，藤田勝久，森北出版株式会社												
内 容										学習・教育目標				
第 1 週	Orientat ion	振動とは何か								C-1				
第 2 週	振動工学について	振動の種類，調和振動，オイラーの公式								C-1				
第 3 週	1 自由度系の振動	減衰のない自由振動								C-1				
第 4 週	1 自由度系の振動	減衰のない自由振動								C-1				
第 5 週	1 自由度系の振動	自由振動のエネルギー								C-1				
第 6 週	1 自由度系の振動	減衰力								C-1				
第 7 週	1 自由度系の振動	減衰力								C-1				
第 8 週	1 自由度系の振動	まとめ								中間試験	C-1			
第 9 週	1 自由度系の振動	調和外力による強制振動								C-1				
第 1 0 週	1 自由度系の振動	調和外力による強制振動								C-1				
第 1 1 週	1 自由度系の振動	過渡応答による強制振動								C-1				
第 1 2 週	2 自由度系の振動	減衰のない自由振動								C-1				
第 1 3 週	2 自由度系の振動	減衰のない自由振動，振動モード								C-1				
第 1 4 週	2 自由度系の振動	減衰のない自由振動，例題								C-1				
第 1 5 週	まとめ									期末試験	C-1			
第 1 6 週														
第 1 7 週														
第 1 8 週														
第 1 9 週														
第 2 0 週														
第 2 1 週														
第 2 2 週														
第 2 3 週														
第 2 4 週														
第 2 5 週														
第 2 6 週														
第 2 7 週														
第 2 8 週														
第 2 9 週														
第 3 0 週														
(特記事項)			JABEE との関連											
			JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h	
			本校の学習 ・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B	
							◎							

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつとなります。)

振動工学（5年 1単位）

振動工学は物理，数学，工業力学，材料力学で学習した様々な要素を用いた理論展開がなされる．式を眺めただけで全てを習得することは不可能であり，式の各項が意味することを1つ1つ理解していく必要がある．そのため，これまで学習した内容が再登場するたびに復習を行い，関連科目の演習問題または小テストを課す．

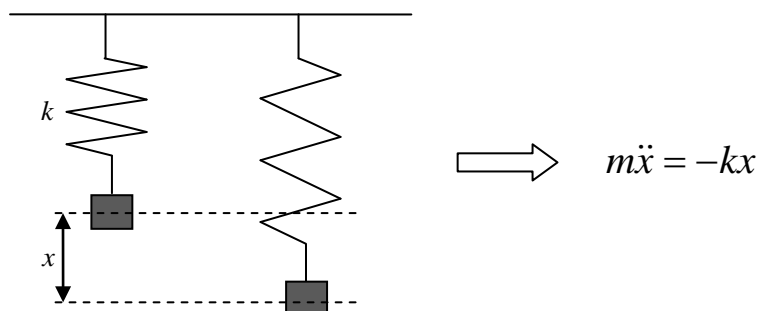
・振動工学の基礎

物理で既に学習している単振動をはじめとする「振動」とは何か，そして後の講義で頻繁に登場するオイラーの公式について解説する．

$$e^{j\theta} = \cos \theta + ja \sin \theta$$

・自由振動

ばねにおもりを吊るした1自由度系の自由振動において，フックの法則，ニュートンの第2法則，慣性力，復元力，固有円振動数，固有振動数，固有周期といった，振動の基礎を解説する．次に，振動が時間とともに小さくなる減衰を加えた問題に拡張する．



・強制振動

機械や構造物に変動する外力が作用する場合は自由振動とは違った振動が引き起こされる．固有円振動数 ω_n と強制円振動数 ω （外力の振動数）が一致するとき，振動変位は時間の経過とともに無限に大きくなり，これを共振という．共振現象は大きな発生させることから装置の破壊につながるため，振動をコントロールするためには共振特性の把握が重要となる．

・2自由度系

2階建ての建築物を質点モデルに置き換えた場合など，2つの質量が振動する問題は2自由度系と呼ばれる．自由度数が2以上になると，それぞれの自由度が同一方向に振動する場合だけでなく逆方向に振れる場合もありうる．このような振動の様子を振動モードという．

