

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	坂田 光雄	5学年 機械工学科			1	前期 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、振動の特性（共振曲線）を理解できる。また、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%を基準とし評価する。総合評価60点以上を合格点とする。											
教科書等		[教科書] 振動工学、藤田勝久、森北出版 プリント											
内 容									学習・教育目標				
第 1 週	O r i e n t a t i o n	振動とは							C-1				
第 2 週	振動について	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	演習							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10週	1自由度系の振動	調和外力による強制振動							C-1				
第11週	2自由度系の振動	減衰のない自由振動							C-1				
第12週	2自由度系の振動	共振曲線							C-1				
第13週	2自由度系の振動	動吸振器							C-1				
第14週	2自由度系の振動	強制振動							C-1				
第15週	総まとめ								C-1				
第16週													
第17週													
第18週													
第19週													
第20週													
第21週													
第22週													
第23週													
第24週													
第25週													
第26週													
第27週													
第28週													
第29週													
第30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	A	B	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
			・教育目標				◎						

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）

機械の動的な問題、特に振動に関する内容を学習する。振動現象の説明では数学的な記述が多いこと、また考え方は力学である。そのため、これまでに学習してきた数学的基礎事項の復習と力学の基礎事項を復習しながら、式と現象の関係を明確にすることが重要である。

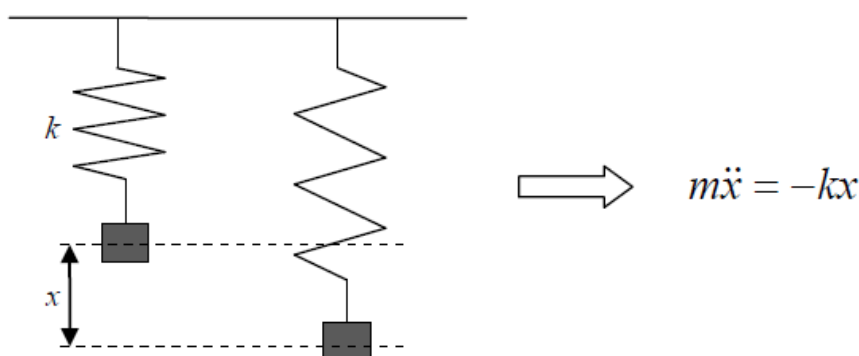
・振動工学の基礎

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。

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

・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。固有円振動数と強制円振動数（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る。これを共振現象という。共振は大きな振幅を伴い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。一方、振動を如何に抑えることができるか、防振対策も考える。

・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。固有振動数と振動モードについて理解する。

