

機械力学(Dynamics of Machinery)

担当教員名	関森 大介	
学科・専攻, 科目詳細	機械工学科 4年 前期 2単位 学修単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 必修科目	
共生システム工学の科目構成表	基礎工学科目 力学系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(70%) F-1(30%)
	JABEE基準1(1)	(c)(e)(g)
科目の概要	機械の動的挙動(振動)を明らかにすることは、機械の設計を行う上で欠かすことが出来ない。この授業では、機械振動解析の基礎を学修するために、1自由度、2自由度、多自由度の振動系について運動方程式に基づく考察を行う。 基本的な振動モデルに対して運動方程式(線形2階微分方程式)を導き、求めた解が物理的にどのような現象を示しているのかを検討する。	
テキスト(参考文献)	谷口 修:「改訂 振動工学」、コロナ社	
履修上の注意	機械工学の学習課程の中で数少ない動力学に関する授業であるから、基礎的な考え方をしっかり身につけてほしい。今後、動的設計の重要性は益々高まってくる。微積分、工業力学などの基礎科目で得た知識の復習も大切である。	
科目の達成目標	1自由度、2自由度、多自由度の振動系について運動方程式に基づく考察ができる能力を修得する。 基本的な振動モデルに対して運動方程式(線形2階微分方程式)を導き、求めた解が物理的にどのような現象を示しているのかを理解する。また、解析を進める上で不可欠なモデル化の手法やセンス、あるいは解析のプロセスを充分理解し身に付ける。(D-2) 振動の低減・防止や振動の測定・計測についても、学習した知識を応用し適切に対処できる能力を修得する。(F-1)	
自己学習	目標を達成するためには、授業の予習復習を行い、与えられた演習課題以外の課題(例えばテキストの各章末問題)にも取り組むこと。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	定期試験(100%)で評価し、60%以上達成したものを合格とする。定期試験毎に提示する各時期における達成目標を、それぞれ達成していることを単位認定の原則とする。 前期中間;1)調和振動の数学的記述ができる。2)調和振動の合成・分解ができる。3)1自由度の自由振動の解析ができ、その挙動が説明できる。4)1自由度の強制振動の解析ができる。 前期期末;1)1自由度の強制振動の解析ができ、その挙動が説明できる。2)振動測定の原理を説明できる。3)2自由度の自由振動ならびに強制振動の解析ができ、その挙動の説明ができる。3)防振法の基礎について説明できる。4)多自由度系の振動解析ができる。	
連絡先	sekimori@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	振動の基礎/調和振動 振動の基礎知識および調和振動の数学的記述と合成を学ぶ。振動のベクトル表示と複素数表示について理解する。
第2週	自由度と運動方程式 自由度の概念を理解する。ニュートンの第2法則に基づいて運動方程式の導出方法の基本を学ぶ。
第3週	1自由度の非減衰自由振動(1) 直線振動や回転振動等の非減衰自由振動系の運動方程式の導出方法を学ぶ。また、複数のばね、板ばね等を含む系の運動方程式の導出方法についても学ぶ。
第4週	1自由度の非減衰自由振動(2) 非減衰自由振動系の運動方程式を標準化し、その解法を学ぶ。系の挙動や固有振動数について理解する。また、振動系のエネルギー関係を考察し、エネルギー法により固有振動数を求める方法も学ぶ。
第5週	1自由度の減衰自由振動(1) 減衰要素であるダッシュポットの原理を理解する。直線振動や回転振動等の減衰自由振動系の運動方程式の導出方法を学ぶ。
第6週	1自由度の減衰自由振動(2) 減衰自由振動系の運動方程式を標準化し、その解法を学ぶ。減衰比と系の挙動の関係について理解する。
第7週	1自由度の減衰強制振動(1) 調和外力が作用する直線振動や回転振動等の減衰強制振動系の運動方程式の導出方法について学ぶ。
第8週	中間試験
第9週	1自由度の減衰強制振動(2) 減衰強制振動系の運動方程式を標準化し、その解法を学ぶ。系の周波数応答や基礎に伝達される力について理解する。
第10週	1自由度の減衰強制振動(3) 強制的変位による減衰強制振動系の運動方程式の導出方法とその解法を学ぶ。系の応用例である地震計の原理について理解する。
第11週	2自由度の自由振動(1) 直線振動や回転振動等の2自由度系のモデルについて連立運動方程式を導き、連成振動の概念を理解する。
第12週	2自由度の自由振動(2) 連成自由振動の運動方程式の解法を学ぶ。振動数方程式から求まる規準振動数と規準モードについて理解する。
第13週	2自由度の強制振動 連成強制振動の運動方程式の導出方法とその解法を学ぶ。系の周波数応答について理解する。
第14週	防振と振動制御 質量とばねから構成される動吸振器の原理を学び、振動の低減や防止について考える。
第15週	多自由度系の振動 ラグランジュの運動方程式を利用して多自由度系の振動を解析する。
期末試験	