

## 1. 授業の概要(ねらい)

本科目は機械と関わり深い振動現象を扱います。機械や構造物が繰り返し負荷を受けて破壊したり、自動車の乗り心地などの問題に対して、設計改良するための重要な基礎工学です。機械力学1で習得した1自由度の振動に関する基礎知識に基づいて、2自由度系、多自由度系、連続体の振動を取り扱います。振動の現象としては、自由振動、固有振動数、強制振動、共振について学習します。授業中に毎回問題演習を行い、必要に応じディスカッション・グループワークを行います。この授業では、学位授与の方針(ディプロマポリシー)DP2,3,4に関する知識・技術・能力を修得します。本科目は、実務経験のある教員による授業です。担当教員は企業において自動車の研究・開発業務に携わっており、授業では、企業における実例や実体験、現場での課題などを題材とした議論等を行います。

## 2. 授業の到達目標

学生は、質点・ばね・減衰からなる2自由度のモデルから始めて多自由度と連続体の振動系について、自由振動、固有振動数、強制振動、共振などを学習して、基礎的な原理と法則を十分理解し、計算できるようになることを目標とします。

## 3. 成績評価の方法および基準

期末試験(65%) 小テスト(20%) プリントや講義中に出された課題(15%)

※基本的に講義に2/3以上出席しないと成績評価の対象になりません。

小テストは採点后返却し、講義中に解説を行います。プリントは解答例をLMSにアップします。

※過去3年間の平均 履修人数:26人 S評価:7% A評価:12% B評価:18% C評価:30% D評価:9% 欠席・無資格:23%

## 4. 教科書・参考文献

### 教科書

岩田佳雄、佐伯暢人、小松崎俊彦 機械振動学  
 (機械力学1の教科書)

理工工学社

ISBN978-4-901683-80-7

### 参考文献

中川憲治、室津義定、岩壺卓三 工業振動学 第2版 森北出版

ISBN978-4-627-91071-3

## 5. 準備学習の内容

機械力学1や線形代数(固有値・固有ベクトル、逆行列など)の内容を十分復習してから講義に参加してください。毎回の授業の教材は、前もってLMSに掲載し、授業中に行った問題演習の解答は次の授業までLMSに掲載されますので、しっかりと予習・復習を行ってください。また、“授業内容”に記載した予習・復習を毎回3時間程度行ってください。

## 6. その他履修上の注意事項

・関数電卓を毎回持ってきてください。

・“授業内容”はあくまで予定であり、理解度によって進捗が前後することがあります。講義を欠席した際は必ずLMSで進捗を確認し、予習・復習を行ってください。

## 7. 授業内容

- 【第1回】 2自由度系の振動(不減衰ばね質量系の自由振動、固有振動数)  
 『予習』教科書P24~99を通読し、1自由度系の振動について復習しておくこと。  
 『復習』プリント①を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第2回】 2自由度系の振動(固有モード、不減衰ねじり振動系の自由振動、不減衰車体振動系の上下振動と回転振動の連成)  
 『予習』線形代数の固有値・固有ベクトルについて復習しておくこと。教科書P104~111を通読し、理解しておくこと。  
 『復習』プリント②を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第3回】 2自由度系の振動(不減衰系と減衰系の強制振動、動吸振器)  
 『予習』教科書P112~117を通読し、理解しておくこと。  
 『復習』プリント③を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第4回】 ラグランジュの方程式  
 『予習』偏微分について復習しておくこと。教科書P120~122を通読し、理解しておくこと。  
 『復習』プリント④を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第5回】 マトリクス振動解析(自由振動、固有モードの直交性)  
 『予習』線形代数の同次連立1次方程式について復習しておくこと。教科書P128~133を通読し、理解しておくこと。  
 『復習』プリント⑤を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第6回】 マトリクス振動解析(モード座標)  
 『予習』教科書P134~137を通読し、理解しておくこと。  
 『復習』プリント⑥を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第7回】 マトリクス振動解析(強制振動、モード座標を利用した強制振動)  
 『予習』教科書P137~143を通読し、理解しておくこと。  
 『復習』プリント⑦を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第8回】 小テスト、連続体の振動(弦の振動:運動方程式)  
 『予習』教科書P102~143が小テストの出題範囲です。講義で扱った公式・例題等を復習し、もう1度自分で例題を解いておくこと。  
 『復習』講義資料を復習し、確認しておくこと。
- 【第9回】 小テストの解説と前半のまとめ  
 『復習』小テストの解説を確認し、間違った問題は必ず自分でもう1度解いておくこと。プリントを次回までに解いて提出すること。

- 【第10回】 連続体の振動(弦の振動:波動解と振動解)  
『予習』教科書P146~151を通読し、理解しておくこと。  
『復習』プリント⑧を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第11回】 連続体の振動(棒の縦振動:自由振動)  
『予習』教科書P152~155を通読し、理解しておくこと。  
『復習』プリント⑨を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第12回】 連続体の振動(棒の縦振動:強制振動)  
『予習』教科書P155~158を通読し、理解しておくこと。  
『復習』プリント⑩を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第13回】 連続体の振動(はりの横振動)  
『予習』教科書P159~168を通読し、理解しておくこと。  
『復習』プリント⑪を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第14回】 連続体の振動(膜および板の振動)  
『予習』教科書P169~173を通読し、理解しておくこと。  
『復習』プリント⑫を確認し、問題を解けるようにしておくこと。
- 【第15回】 テスト、まとめ