

**授業テーマ・内容**

本講義は、本学から4年制大学へ編入を希望する学生、および、より深く専門科目を理解することを目指す学生を対象とし、微分方程式とその解法の一部を学ぶ。微分方程式は自然現象や社会現象を科学的に取り扱う際によく用いられる数式の一つである。本講義ではそのうち、常微分方程式とその基礎的な解法について学ぶ。具体的には、常微分方程式とその解について理解し、変数分離形、1階線形微分方程式、2階定数係数線形微分方程式といった微分方程式の解法を身につけることを目的とする。微分方程式を解く際には積分計算が必要であるため、計算が複雑となることが多い。そのため、演習の時間を多く取り、解法の理解および計算に習熟してもらうことを目指す。

**到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連**

微分方程式を理解し、変数分離形、1階線形微分方程式、2階定数係数線形微分方程式などの基本的な微分方程式の解法を身につけることを目標とする。

**成績評価の方法・評価基準**

期末試験	60%
中間試験	—%
小テスト	20%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%

**テキスト**

やさしく学べる微分方程式  
石村 園子著 共立出版

**参考書**

**課題(試験やレポート等)に対するフィードバック**

**履修条件・備考**

**授業計画**

週	単元	内容	予習/復習
第1週	基礎知識の確認	微分積分学の復習	予)微分と積分の基本公式を確認する(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第2週	微分方程式と解	微分方程式の解とは何か	予)テキスト p.2-19(2時間) 復)テキスト p.7-12 練習問題(2時間)
第3週	一般解と特殊解	微分方程式の解曲線群と初期値問題	予)テキスト p.22-29(2時間) 復)テキスト p.25-29 練習問題(2時間)
第4週	変数分離形(1)	変数分離形の微分方程式とその解法	予)テキスト p.30-33(2時間) 復)テキスト p.31 練習問題(2時間)
第5週	変数分離形(2)	式変形によって変数分離形になる場合	予)テキスト p.34-37(2時間) 復)テキスト p.35-37 練習問題(2時間)
第6週	変数分離形(3)	関数の置き換えによって変数分離形になる場合	予)テキスト p.38-39(2時間) 復)テキスト p.38-39 練習問題(2時間)
第7週	線形微分方程式(1)	線形性と1階線形微分方程式	予)テキスト p.40-43(2時間) 復)テキスト p.41-43 定理の証明(2時間)
第8週	線形微分方程式(2)	1階線形微分方程式の解法と積分因子	予)テキスト p.44-49(2時間) 復)テキスト p.45-47 練習問題(2時間)
第9週	線形微分方程式(3)	線形微分方程式の一般解と特殊解	予)テキスト p.52-63(2時間) 復)テキスト p.63 練習問題(2時間)
第10週	2階線形微分方程式(1)	2階線形微分方程式の基本解	予)テキスト p.64-65(2時間) 復)テキスト p.64-65 定理の証明(2時間)
第11週	2階線形微分方程式(2)	基本解とロンスキー行列式	予)テキスト p.66-74(2時間) 復)テキスト p.66-73 定理の証明(2時間)
第12週	2階線形微分方程式(3)	同次方程式と非同次方程式	予)テキスト p.75-77(2時間) 復)テキスト p.75-77 練習問題(2時間)
第13週	2階線形微分方程式(4)	定数係数同次方程式の一般解	予)テキスト p.78-81(2時間) 復)テキスト p.81 練習問題(2時間)
第14週	2階線形微分方程式(5)	定数係数非同次方程式の解法—未定係数法	予)テキスト p.82-85(2時間) 復)テキスト p.83-85 練習問題(2時間)
第15週	2階線形微分方程式(6)	定数係数非同次方程式の解法—定数変化法	予)テキスト p.88-93(2時間) 復)テキスト p.91-93 練習問題(2時間)
第16週	期末試験		

# 機械振動工学

(選択2単位) 2年後期

未定

## 授業テーマ・内容

振動に関する知識は、種々の機器の設計や開発に関わる機械工学、航空工学、化学工学や土木工学などの工学分野において重要である。機械振動工学は、機械の運動に起因し発生する振動現象を取り扱う。この機械振動工学は、ものづくりに必要な機械力学の主要な分野であり、重要な位置を占めている。ここでは修得した工業力学を基礎として、機械の要素およびシステムの振動を解析するための基礎となる振動系についての基礎および振動の計測・制御を学ぶ。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

主に1自由度系のモデル化と運動方程式を習得し、振動工学の概要を理解するとともに、振動の評価や振動の制御に応用できる能力の養成を目指す。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	10%

## テキスト

プリント

## 参考書

機械振動学 岩田佳雄他共著 数理工学社

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

基本的な力学・数学(三角関数・指数関数と微積分など)の知識を有していること。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	概要	振動とは	予)工業力学テキスト第11章学習(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第2週	振動の種類	自由振動、強制振動、自励振動、不規則振動	予)調和振動(約2時間) 復)振動の振幅、角振動数、速度(約2時間)
第3週	調和振動とその合成	振動の表示、単位	予)振動のベクトル表示(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第4週	1自由度系の自由振動1	減衰のない自由振動	予)ばねの復元力(約2時間) 復)運動方程式の理解(約2時間)
第5週	1自由度系の自由振動2	回転系の振動、慣性モーメント	予)慣性モーメント(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第6週	1自由度系の自由振動3	減衰のある自由振動(過減衰、臨界減衰)	予)粘性減衰力(約2時間) 復)運動方程式の理解(約2時間)
第7週	1自由度系の自由振動4	減衰のある自由振動(不足減衰)	予)減衰固有角振動数(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第8週	1自由度系の自由振動5	減衰のある自由振動(減衰比、対数減衰率) クーロン摩擦のある自由振動	予)対数減衰率(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第9週	1自由度系の強制振動1	減衰のない強制振動	予)運動方程式(約2時間) 復)共振の理解(約2時間)
第10週	1自由度系の強制振動2	減衰のある強制振動(力および変位による励振)	予)運動方程式(約2時間) 復)加振力・変位励振の理解(約2時間)
第11週	1自由度系の強制振動3	振動の絶縁、力の伝達率、変位の伝達率	予)基礎に働く力(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第12週	2自由度系の強制振動1	減衰のない強制振動、動吸振器	予)復元力(約2時間) 復)運動方程式の理解(約2時間)
第13週	2自由度系の強制振動2	減衰のある強制振動	予)運動方程式(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第14週	回転軸の振動	危険速度	予)運動方程式(約2時間) 復)危険速度の理解(約2時間)
第15週	振動の計測・制御	サイズモ系の原理、振動の受動・能動制御	予)サイズモ振動計(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

# データ処理法

(選択2単位) 2年後期

松原孝典

## 授業テーマ・内容

近年、「AI」「クラウド」「ビッグデータ」などの情報通信技術(ICT)の進展により、膨大な量のデータが交換され、インターネットを使うことで誰でも簡単に多量のデータを入手できる。より良い製品開発をするためには、多量のデータを適切な方法で抽出し、処理して客観的に分析し、適切な方法で表現し、他者に伝えることがより重要となってきた。

本授業では、Microsoft Excelを用いて、データの統計的な分析法や表現法に関して取り扱う。分析法については、Excelを用いて平均や標準偏差などの基本統計量を算出する演習を行う。表現法については、グラフや特性を理解し、グラフの作成に関して演習する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

- (1) 平均や標準偏差などの基本統計量の算出法を理解する。
- (2) Excelを用いたデータの分析法について理解する。
- (3) Excelを用いたデータの表現法について理解する。

本授業は、情報通信技術をツールとして活用して、他者と協働して課題解決するために必要な科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	40 %
中間試験	— %
小テスト	— %
レポート	— %
演習課題	60 %
平常点	— %

## テキスト

### 参考書

- (1) ウォールストリート・ジャーナル式 図解表現のルール  
Dona M Wong 著(村井瑞枝訳) かんき出版
- (2) 1年前期の情報処理基礎演習のテキスト

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

課題などで間違いが多い内容があれば、可能な限り授業内で解説する。

## 履修条件・備考

「情報処理基礎演習」を単位修得していることが望ましい。  
他学科の学生は、全履修人数が演習室のPC台数を超えない範囲までとする。

☆

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業内容の説明	予) 統計に関する用語を確認(約2時間) 復) 用語について復習(約2時間)
第2週	記述統計学の基礎(1)	平均、標準偏差などの基本統計量に関する知識の確認や整理	予) 基本統計量について確認(約2時間) 復) 授業内容の復習(約2時間)
第3週	記述統計学の基礎(2)	平均、標準偏差などの基本統計量に関する演習	予) 基本統計量について確認(約2時間) 復) 演習内容の復習(約2時間)
第4週	Excelの基本操作	Excelの基本操作に関する演習	予) Excelの基本操作の確認(約2時間) 復) 演習内容の整理(約2時間)
第5週	度数分布表、ヒストグラム	度数分布表、ヒストグラムに関する演習	予) 用語の確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第6週	基本統計量の演習(1)	平均や標準偏差などの基本統計量の演習	予) 基本統計量の復習(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第7週	基本統計量の演習(2)	分析ツールの使い方	予) 基本統計量の復習(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第8週	グラフの作成(1)	グラフによるデータの表現	予) Excelによるグラフ作成の確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第9週	グラフの作成(2)	Excelによるグラフ作成の演習	予) Excelによるグラフ作成の確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第10週	グラフの分析(1)	Excelによる回帰分析の演習	予) 回帰分析について用語を確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第11週	グラフの分析(2)	Excelによる検定の演習	予) 検定について用語を確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第12週	データの収集(1)	データの収集方法やアンケートについて	予) 用語の確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第13週	データの収集(2)	アンケートの作成	予) 用語の確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第14週	データの収集(3)	授業内でアンケート調査の実施	予) 用語の確認(約2時間) 復) 演習内容や課題の整理(約2時間)
第15週	総括	第1週～第14週の内容の総括	予) 第1週～第14週の内容の復習(約2時間) 復) 授業内容の復習(約2時間)
第16週	期末試験		予) 期末試験の対策(約2時間) 復) 期末試験の復習(約2時間)

機  
械

# 材料力学Ⅱ

(必修2単位) 2年前期

森 英喜

## 授業テーマ・内容

材料力学Ⅰで学習したように現実の材料は力を受けると弾性変形を生じ、さらに力を増すと塑性変形や破壊を生じる。この点を定量的に評価できないと設計に対して安全を保証することが出来ない。材料力学では部材を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の応力の分布を求め、部材の強さを評価した。材料力学Ⅱでは、材料力学Ⅰで学習した内容をより深く理解し使えるようになることを目標とする。また、適宜、応用的な話題にも触れていく。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

簡単な応力計算が出来るようになること、具体的には1. 単純引張り・圧縮における応力、2. 簡単なはりの曲げ応力、3. 棒のねじりにおけるねじり応力の計算が出来るようになることを目標とする。さらに座屈などにも触れ、許容応力の考え方など機械設計技術者としての基礎知識を身に付ける。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	10%
レポート	—%
平常点	10%

## テキスト

これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学  
有光隆 技術評論社  
(材料力学と同じ)

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。

## 履修条件・備考

材料力学Ⅰの単位を修得していることが望ましい。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	材料力学Ⅰの復習とⅡの目標	予)材料力学Ⅰの復習(約2時間) 復)次回の講義の予習(約2時間)
第2週	仮想断面と内力の計算(1)	力・モーメントのつり合い	予)仮想断面の考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第3週	仮想断面と内力の計算(2)	軸力・せん断力および垂直応力・せん断応力	予)内力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第4週	簡単な応力計算	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予)軸力・せん断力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第5週	簡単なひずみの計算	縦ひずみ・横ひずみポアソン比について	予)ひずみの計算方法(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第6週	応力-ひずみ関係の計算	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予)フックの法則(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第7週	総合演習(1)	第1週～第6週までにに関する演習	予)配布プリントの復習(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第8週	はりの曲げの計算(1)	せん断力・曲げモーメントの計算(1)	予)曲げモーメントの考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第9週	はりの曲げの計算(2)	せん断力・曲げモーメントの計算(2)	予)曲げモーメントの計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第10週	はりの曲げの計算(3)	曲げ応力の計算方法	予)曲げ応力の考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第11週	はりの曲げの計算(4)	応用問題	予)はりの曲げ応力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第12週	棒のねじり(1)	ねじり応力の計算方法	予)ねじり応力の考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第13週	棒のねじり(2)	トルクを受ける棒のねじり応力	予)ねじり応力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第14週	座屈	座屈荷重の公式	予)座屈荷重の計算方法(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第15週	総合演習(2)	第8週～第15週までにに関する演習	予)配布プリントの復習(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第16週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること

機  
械

# 材料力学Ⅲ

(選択2単位) 2年後期

森 英喜

## 授業テーマ・内容

材料力学 I および II では、簡単な公式を用いて引張り、曲げおよびねじりにおける材料内部の応力状態を導出した。不静定問題などの応用問題に対しても様々な公式が存在するが、煩雑かつ汎用性に乏しいものが多い。また、最近ではコンピュータの性能の著しい向上により、ものづくりの現場においても CAE 技術の導入が盛んに行われている。このような現状を鑑み、本講義では材料力学の本来の基礎および現在の応力解析手法の基礎となる弾性力学の初歩を学ぶ。特に応力およびひずみのテンソル表記と行列表記、ひずみエネルギーと仮想仕事の原理および平衡方程式などについて学び弾性力学の基礎を固める。さらにリッツ法などについても学び(編)微分方程式の一般的かつ実用的な解法の基礎に触れる。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

応力とひずみのテンソルおよびマトリックス表記についての知識を得る。ひずみエネルギーと仮想仕事の原理の基礎を修得する。はりの曲げの問題などの解法を通して、(編)微分方程式の一般的かつ実用的な解法についての知識を得る。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	20%
平常点	—%

## テキスト

弾性力学 荻博次著 共立出版

## 参考書

これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学  
有光隆 技術評論社 (材料力学 I および II のテキスト)

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。

## 履修条件・備考

材料力学 I および II の単位を修得していることが望ましい。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	材料力学 I および II の復習とⅢの目標	予)教科書1章前半の内容(約2時間) 復)次回の講義の予習(約2時間)
第 2 週	応力について	応力の定義とテンソルおよび行列表記	予)教科書1章後半の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 3 週	ひずみについて	ひずみテンソルと工学ひずみ	予)教科書2章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 4 週	座標変換	主応力と主ひずみ	予)教科書3章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 5 週	フックの法則	フックの法則と弾性定数	予)教科書4章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 6 週	等方体近似	ヤング率・ポアソン比および剛性率	予)教科書5章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 7 週	ひずみエネルギー	ひずみエネルギーの定義と計算方法	予)教科書9章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 8 週	仮想仕事の原理	仮想仕事の原理と平衡方程式	予)教科書7章と10章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 9 週	リッツ法	リッツ法を用いた(編)微分法定式の解法	予)教科書11章1と2の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 10 週	はりの曲げの計算(1)	片持ちはりの計算(1)	予)教科書11章3前半の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 11 週	はりの曲げの計算(2)	片持ちはりの計算(2)	予)教科書11章3後半の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 12 週	はりの曲げの計算(3)	不静定問題(1)	予)教科書11章の演習問題(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 13 週	はりの曲げの計算(4)	不静定問題(2)	予)教科書11章の演習問題(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 14 週	平面問題(1)	エアリーの応力関数	予)教科書13章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 15 週	平面問題(2)	円孔における応力集中	予)教科書14章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 16 週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること

機  
械

# 流体力学Ⅱ

(必修2単位) 2年前期

浅尾慎一

## 授業テーマ・内容

本講義では、流体とその流れの力学の基礎を学ぶ。まず、流体の基礎として流体の粘性、圧縮性などの流体の基礎的性質を説明する。次に流体運動の記述方法を説明した後に、粘性流体の力学を講義する。さらに後半では、代表的な内部流と外部流について講義する。本講義を通じて、機械技術者として必要な流体力学の基礎知識を修得させる。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

粘性流体に関する記述法を知り、基礎的な諸定理を理解するとともに、流体中の物体と流体との相互作用について、基礎的、一般的な事例を通して理解を深めることを目標とする。  
流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%

## テキスト

流れ学 流体力学と流体機械の基礎  
山田英巳、濱川洋充、田坂裕司 著 森北出版

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンスと復習	流体力学Ⅰの内容の復習	予)教科書1章の内容(約2時間) 復)教科書1章の内容(約2時間)
第2週	運動量の法則(1)	検査面と質量流量	予)教科書5.1の内容(約2時間) 復)教科書5.1の内容(約2時間)
第3週	運動量の法則(2)	壁面に働く噴流の力	予)教科書5.2の内容(約2時間) 復)教科書5.2の内容(約2時間)
第4週	運動量の法則(3)	急拡大管の損失	予)教科書5.2の内容(約2時間) 復)教科書5.2の内容(約2時間)
第5週	角運動量の法則(1)	角運動量保存の法則	予)教科書5.3の内容(約2時間) 復)教科書5.3の内容(約2時間)
第6週	角運動量の法則(2)	回転体の受けるトルク	予)教科書5.3の内容(約2時間) 復)教科書5.3の内容(約2時間)
第7週	管内の流れ(1)	層流の円管内流れ、乱流の円管内流れ	予)教科書6.3～6.4の内容(約2時間) 復)教科書6.3～6.4の内容(約2時間)
第8週	管内の流れ(2)	管摩擦係数	予)教科書6.5の内容(約2時間) 復)教科書6.5の内容(約2時間)
第9週	物体まわりの流れ(1)	境界層	予)教科書9.1の内容(約2時間) 復)教科書9.1の内容(約2時間)
第10週	物体まわりの流れ(2)	境界層による摩擦抗力	予)教科書9.2の内容(約2時間) 復)教科書9.2の内容(約2時間)
第11週	物体まわりの流れ(3)	物体に作用する流体力	予)教科書9.3の内容(約2時間) 復)教科書9.3の内容(約2時間)
第12週	物体まわりの流れ(4)	円柱まわりの流れ	予)教科書9.4の内容(約2時間) 復)教科書9.4の内容(約2時間)
第13週	流体機械(1)	流体機械の分類、流体機械の基礎	予)教科書10.1～10.2の内容(約2時間) 復)教科書10.1～10.2の内容(約2時間)
第14週	流体機械(2)	水車とポンプ、風車	予)教科書10.3～10.4の内容(約2時間) 復)教科書10.3～10.4の内容(約2時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)第1週から第14週に学習した内容(約2時間) 復)第1週から第15週に学習した内容(約2時間)
第16週	期末試験		予)ここまでの復習(約2時間)

機  
械

# 流体力学Ⅲ

(選択2単位) 2年後期

浅尾慎一

## 授業テーマ・内容

様々な流れ現象を取り扱う力学は流体力学である。本講義では、この力学の理論と応用について講義する。まず、流体、流れ現象を取り上げ、その力学の理論的骨格の概要を説明する。次に理想流体とその理論、理論の取り扱い方と応用、粘性流体、その理論の取り扱いと応用、境界層流れ、圧縮性流れなどについて講義する。更に渦、遷移、乱流、流れの複雑化現象についても言及する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

流体とその性質、理想流体の流れの理論、速度ポテンシャルの理論とその応用、粘性流体の流れによる物体に働く力の求め方、境界層流れの様子、圧縮性流れの様子などについて演習を通じて理解を深め、流れ学の基礎力、応用力を身に付けることを目標とする。  
流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
平常点	20%

## テキスト

流体力学(第2版)  
杉山弘、遠藤剛、新井隆景 著 森北出版

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンスと復習	流体力学Ⅰ,Ⅱの内容の復習	予)教科書1章の内容(約2時間) 復)教科書1章の内容(約2時間)
第2週	流れの基礎(1)	流体運動の記述法、流体の変形と回転	予)教科書2.1~2.4の内容(約2時間) 復)教科書2.1~2.4の内容(約2時間)
第3週	流れの基礎(2)	流体粒子の加速度	予)教科書2.5~2.9の内容(約2時間) 復)教科書2.5~2.9の内容(約2時間)
第4週	流れの基礎(3)	流体の変形と回転	予)教科書2.10~2.12の内容(約2時間) 復)教科書2.10~2.12の内容(約2時間)
第5週	理想流体の流れ(1)	速度ポテンシャル、流れ関数	予)教科書3.1~3.3の内容(約2時間) 復)教科書3.1~3.3の内容(約2時間)
第6週	理想流体の流れ(2)	複素速度ポテンシャル	予)教科書3.4~3.6の内容(約2時間) 復)教科書3.4~3.6の内容(約2時間)
第7週	粘性流体の流れ(1)	連続の式と運動方程式	予)教科書5.1~5.2の内容(約2時間) 復)教科書5.1~5.2の内容(約2時間)
第8週	粘性流体の流れ(2)	ナビエ・ストークス方程式とその無次元化	予)教科書5.3~5.4の内容(約2時間) 復)教科書5.3~5.4の内容(約2時間)
第9週	粘性流体の流れ(3)	ナビエ・ストークス方程式の厳密解	予)教科書5.5~5.7の内容(約2時間) 復)教科書5.5~5.7の内容(約2時間)
第10週	境界層流れ	平板上の層流境界層、境界層厚さ、遷移	予)教科書6.1~6.4の内容(約2時間) 復)教科書6.1~6.4の内容(約2時間)
第11週	乱流(1)	乱流の基礎、レイノルズ応力、ブシネの理論	予)教科書6.5~6.7の内容(約2時間) 復)教科書6.5~6.7の内容(約2時間)
第12週	乱流(2)	円筒内乱流、粘性底層、乱流境界層	予)教科書4.1~4.5の内容(約2時間) 復)教科書4.1~4.5の内容(約2時間)
第13週	圧縮性流体の流れ(1)	気体の熱力学、1次元定常流、等エントロピー流れ	予)教科書8.1~8.6の内容(約2時間) 復)教科書8.1~8.6の内容(約2時間)
第14週	圧縮性流体の流れ(2)	垂直衝撃波、ランキン・ユゴニオの関係式	予)教科書8.7~8.9の内容(約2時間) 復)教科書8.7~8.9の内容(約2時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)第1週から第14週に学習した内容(約2時間) 復)第1週から第15週に学習した内容(約2時間)
第16週	期末試験		予)ここまでの復習(約2時間)

機  
械

# 熱力学Ⅱ

(必修2単位) 2年前期

竹内誠一

## 授業テーマ・内容

現在の社会と産業を維持するのに必要な膨大なエネルギーのほとんどは熱エネルギーであり、そこには内燃機関、動力プラント、空調システム等といった様々な熱エネルギー変換技術が実在する。熱力学は第一法則と第二法則を基本として、熱に関する物理的性質を科学的に説明した学問であり、上記のエネルギー変換技術を理解するうえで重要な知識となる。

一方で、「熱」は自らの目で見るできないものであり、また熱力学で取り扱うエンタルピーやエントロピーといったものの概念は非常に抽象的で理解しづらい。そのため、熱力学の知識の修得にはより具体的な問題を取り扱い、実践を通じてその理解を深めることが必要不可欠である。

本講義では、熱力学Ⅰで学んだ基礎知識をもとに、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関のサイクルや流れを伴うガスタービンのサイクルなど、実用的なエネルギー変換技術の基礎知識を修得するとともに、演習を通じて、熱力学に関する計算力とその応用力を養う。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

熱力学Ⅰで得た基礎的事項の理解のもとに、実用的な内燃機関のサイクルや流れをともなう理想気体などの具体的問題に対して、熱量や仕事量、熱効率などの諸量が計算できる力を養成する。

熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%

## テキスト

工業熱力学  
齊藤孟、小泉睦男著 共立出版

## 参考書(エネルギー管理士試験受験対策用)

やさしい熱計算演習  
高村淑彦、山崎正和 (財)省エネルギーセンター

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。

## 履修条件・備考

熱力学Ⅰを履修していることが望ましい。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス 熱力学Ⅰの復習	ガイダンス 熱力学Ⅰの復習	予)熱力学Ⅰの内容全般(約2時間) 復)熱力学Ⅰの期末試験のやり直し(約2時間)
第2週	熱力学の第一法則に関する演習1	理想気体の可逆変化に関する復習・演習問題	予)可逆変化に関する内容(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第3週	熱力学の第一法則に関する演習2	理想気体の可逆変化に関する復習・演習問題	予)可逆変化に関する内容(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第4週	熱力学の第二法則に関する演習	熱効率・成績係数・カルノーサイクルに関する復習・演習問題	予)熱効率、成績係数(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第5週	内燃機関	内燃機関の構造・動作メカニズム・性能に関する各種パラメータについて	予)内燃機関の構造・動作機構(約2時間) 復)内燃機関に関するパラメータ(約2時間)
第6週	理想気体のサイクルと理論熱効率1	オットーサイクルの解説	予)教科書の6.1、6.2の内容(約2時間) 復)教科書の6.1、6.2の内容(約2時間)
第7週	理想気体のサイクルと理論熱効率2	オットーサイクルに関する問題	予)教科書の6.1、6.2の内容(約2時間) 復)第6章の関連する章末問題(約2時間)
第8週	理想気体のサイクルと理論熱効率3	ディーゼルサイクルの解説	予)教科書の6.3の内容(約2時間) 復)教科書の6.3の内容(約2時間)
第9週	理想気体のサイクルと理論熱効率4	ディーゼルサイクルに関する問題	予)教科書の6.3の内容(約2時間) 復)第6章の関連する章末問題(約2時間)
第10週	理想気体のサイクルと理論熱効率5	複合サイクルの解説	予)教科書の6.4の内容(約2時間) 復)教科書の6.4の内容(約2時間)
第11週	理想気体のサイクルと理論熱効率6	複合サイクルに関する問題	予)教科書の6.4の内容(約2時間) 復)第6章の関連する章末問題(約2時間)
第12週	定常流れ系	定常流れ系におけるエネルギーの式、絶対仕事と工業仕事	予)教科書の7章の内容(約2時間) 復)第7章の関連する章末問題(約2時間)
第13週	流れ系における気体の状態変化	流れ系における気体の状態変化	予)教科書の8.1の内容(約2時間) 復)第8章の関連する章末問題(約2時間)
第14週	ガスタービン、ジェット機関のサイクル1	理想ガスタービンサイクルの解説	予)教科書の8.2の内容(約2時間) 復)教科書の8.2の内容(約2時間)
第15週	ガスタービン、ジェット機関のサイクル2	理想ガスタービンサイクルに関する問題	予)教科書の8.2の内容(約2時間) 復)第8章の関連する章末問題(約2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

# 熱力学Ⅲ

(選択2単位) 2年後期

竹内誠一

## 授業テーマ・内容

熱力学Ⅰ・Ⅱで学んだように、熱はエネルギーの一形態であり、直接利用される以外に、多くは熱機関のような熱エネルギーから機械エネルギーを取り出す装置へ応用されることにより人類に寄与している。熱力学は、このような様々な熱エネルギー変換技術を理解するうえで特に重要な知識である。

ところで、熱は高温の物体から低温の物体へと伝わるが、熱力学では熱の移動方向については第二法則で規定しているものの、熱移動がどの程度のはやさで起こるかということについては言及していない。しかし、ほとんどあらゆる工業上のプロセスは熱移動現象を含んでおり、熱の伝わり、すなわち伝熱に関する知識は、ものづくりを行う機械技術者にとって必要不可欠であるといえる。

そこで本講義の前半では、熱力学Ⅰ・Ⅱで学んだ基礎知識をもとに、蒸気などの実在気体の状態変化とそれを応用した蒸気原動所のサイクルを取り扱い、その基礎知識を修得する。後半では、熱移動現象に焦点を絞り、伝熱に関する基礎知識を修得するとともに、演習を通じてその応用力を身につける。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

熱力学Ⅰ・Ⅱの基礎的事項の理解のもとに、実在気体の状態変化や蒸気原動所のサイクルなどの具体的問題に対して、熱量や仕事量、熱効率などの諸量が計算できる力を養成する。また、伝熱に関する基礎的事項である熱伝導や対流熱伝達などの基礎知識を修得するとともに、各種伝熱量を計算できる力を養成する。

熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちのひとつであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%

## テキスト

- ① 工業熱力学 斉藤孟、小泉睦男著 共立出版
- ② 伝熱学の基礎 吉田駿著、理工学社

## 参考書(エネルギー管理士試験受験対策用)

やさしい熱計算演習  
高村淑彦、山崎正和 (財)省エネルギーセンター

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。

## 履修条件・備考

熱力学Ⅰ・Ⅱの両方を履修していることが望ましい。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス 熱力学Ⅱの復習	ガイダンス 熱力学Ⅱの復習	予)熱力学Ⅱの内容全般(約2時間) 復)熱力学Ⅱの期末試験のやり直し(約2時間)
第2週	蒸気1	液・蒸気系の状態	予)教科書①の9.1の内容(約2時間) 復)教科書①の第9章の関連する章末問題(約2時間)
第3週	蒸気2	乾き度、蒸気表	予)教科書①の9.1の内容(約2時間) 復)教科書①の第9章の関連する章末問題(約2時間)
第4週	蒸気3	液・蒸気系の状態変化	予)教科書①の9.2の内容(約2時間) 復)教科書①の第9章の関連する章末問題(約2時間)
第5週	蒸気原動所サイクル	ランキンサイクル	予)教科書①の9.3の内容(約2時間) 復)教科書①の第9章の関連する章末問題(約2時間)
第6週	冷凍機とヒートポンプ	冷凍機とヒートポンプのサイクル	予)教科書①の9.4の内容(約2時間) 復)教科書①の第9章の関連する章末問題(約2時間)
第7週	熱伝導の基礎理論	フーリエの法則と熱伝導率	予)教科書②の2.1.1の内容(約2時間) 復)教科書②の第2章の関連する章末問題(約2時間)
第8週	熱伝導の基礎方程式	熱伝導方程式	予)教科書②の2.1.2、2.1.3の内容(約2時間) 復)教科書②の第2章の関連する章末問題(約2時間)
第9週	一次元定常熱伝導	平板内温度分布と伝熱量、積層平板	予)教科書②の2.2.1の内容(約2時間) 復)教科書②の第2章の関連する章末問題(約2時間)
第10週	定常熱伝導	円管壁内の温度分布と伝熱量、多層管	予)教科書②の2.2.2の内容(約2時間) 復)教科書②の第2章の関連する章末問題(約2時間)
第11週	熱通過(平板)	固体内熱伝導、固体表面と周囲流体との間の対流伝熱	予)教科書②の2.3.1、2.3.2の内容(約2時間) 復)教科書②の第2章の関連する章末問題(約2時間)
第12週	熱通過(円管)	管内流体および管外流体と円管との間の熱の授受	予)教科書②の2.3.3、2.3.4の内容(約2時間) 復)教科書②の第2章の関連する章末問題(約2時間)
第13週	対流伝熱	対流伝熱の基礎、熱伝達率、対流伝熱の相似則	予)教科書②の3.1、3.2の内容(約2時間) 復)教科書②の第3章の関連する章末問題(約2時間)
第14週	強制対流伝熱	境界層と熱伝達	予)教科書②の3.2、3.3の内容(約2時間) 復)教科書②の第3章の関連する章末問題(約2時間)
第15週	熱交換器、放射伝熱	二重管式熱交換器、放射伝熱の理論	予)教科書②の5章、6章の内容(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

機構学		(選択2単位) 2年前期		牧田太郎
<b>授業テーマ・内容</b> 機構を構成する上で主要な要素となる種々の機構について、運動を解析する上で必要な基本的事項を解説し、その後、リンク機構、摩擦伝動機構、歯車伝動機構について、各要素の動作や機能を決定する基本物理量の意味や数量的取り扱いを演習を交えて解説する。さらに、各機構の図式解析や数量解析の方法についても概説する。				
<b>到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連</b> 機構要素の回転運動を解析する上で必要となる変位、速度、加速度の関係を理解するとともに、具体的な機構について、基本的物理量の意味と算出法、実際の場面での用例を理解する。機構の基本原理を身に付けるために必須の科目である。				
<b>成績評価の方法・評価基準</b>		<b>テキスト</b>		
期末試験	80%	機構学入門 高 行男著 東京電機大学出版局		
中間試験	—%	<b>参考書</b> 「機械設計」のテキスト		
小テスト	—%			
レポート	—%			
演習課題	—%			
平常点	20%			
<b>課題(試験やレポート等)に対するフィードバック</b>				
<b>履修条件・備考</b>				
<b>授業計画</b>				
週	単元	内容	予習/復習	
第1週	機構と機構	機構と機構の定義、違いについて解説する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)機構の定義(2時間)	
第2週	機構学における基礎数学—運動と変位、速度	物体の直線運動における変位と速度の定義を解説し、定義式を明示して例題を解く。	予)速度の意味、定義式(2時間) 復)計算の手順、単位の確認(2時間)	
第3週	回転体の運動①—一周速度と角速度	物体の回転運動における角変位と角速度の定義を解説し、定義式を知って例題を解く。	予)角速度の意味、定義式(2時間) 復)計算の手順、単位の確認(2時間)	
第4週	回転体の運動②—角速度と回転速度(回転数)	物体の回転運動における角速度と回転速度の違いを解説し、単位変換の例題を解く。	予)角速度と回転速度の違い(2時間) 復)単位変換の手順、単位の確認(2時間)	
第5週	回転体の運動と瞬間中心	円盤の転がり運動を例に、瞬間中心の意味と作図による求め方を解説する。	予)円の半径と接線の作図法(2時間) 復)瞬間中心の作図法(2時間)	
第6週	リンク機構①—四節回転連鎖、その1	機素、対偶について解説し、四節回転連鎖の構成要素について解説後、各機素の運動範囲を図示するとともに、実物模型を提示する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)四節回転連鎖を構成する各機素の運動範囲の作図法の確認(2時間)	
第7週	リンク機構②—四節回転連鎖、その2	四節回転連鎖の瞬間中心の求め方について解説し、固定節を変えてノート上で作図、作業を進める。	予)瞬間中心の性質と求め方(2時間) 復)四節回転連鎖の各機素を固定節とした時の作図法の確認(2時間)	
第8週	摩擦伝動機構①—速度比	摩擦伝動機構の伝動原理を解説し、摩擦車の直径、回転数と速度比を計算する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)速度比の計算式、計算の手順(2時間)	
第9週	摩擦伝動機構②—押し付け力と伝達動力	摩擦伝動機構の伝達動力と押し付け力との関係式を示し、例題の解法を解説する。	予)外接2円の作図法(2時間) 復)計算式、計算の手順(2時間)	
第10週	歯車伝動機構①—歯車の基礎	歯車伝動機構に使われる歯車について、基本的な寸法諸元について解説する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)歯車諸元の確認(2時間)	
第11週	歯車伝動機構②—モジュールと速度比	歯車伝動機構に使われる歯車のピッチ円直径、歯数と速度比・変速比について解説し、例題を解く。	予)摩擦伝動機構の速度比定義式(2時間) 復)計算式、計算の手順(2時間)	
第12週	歯車伝動機構③—歯車列における速度比	3個以上の歯車を使った歯車伝動機構(歯車列)の速度比の求め方を解説する。	予)歯車列の定義と構造(2時間) 復)歯車列における速度比の求め方(2時間)	
第13週	歯車伝動機構③—実際の歯車列機構、その1	歯車伝動機構の実際例として、自動車用変速機を例に、構造、歯車諸元等を紹介する。	予)自動車用変速機の構造(図書館)(2時間) 復)歯車諸元の実例の確認(2時間)	
第14週	歯車伝動機構④—実際の歯車列機構、その2	自動車用変速機の各速度位置での速度比の計算法を解説し、ノート上で計算を進めるとともに、実際の変速機で速度比を確かめる。	予)速度比の計算式、計算手順(2時間) 復)歯車列における速度比の求め方(2時間)	
第15週	まとめ、演習	リンク機構、各種動力伝動機構について、補足の演習問題を解く。	予)既習問題の計算法、計算手順(2時間) 復)既習問題との共通点、相違点(2時間)	
第16週	期末試験			

機  
械

# 機械設計製図

(必修2単位) 2年後期

牧田太郎、堀 靖仁

## 授業テーマ・内容

機械製図法、機械設計及び各科目で習得した知識を活用し、汎用機械類の所定の機能を実現するための各部の材料・寸法等を適切に吟味・決定し、JIS機械製図規格に準拠して図面作成を行う。設計テーマとしてラム式油圧ジャッキを扱う。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

汎用機械の一つである油圧ジャッキを題材として、各自に与えられた最大持ち上げ荷重と揚程をもとに設計計算を行い、ジャッキの組立図、部品図を完成させることにより、機械の設計製図の全体像を理解させる。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
設計計算書・図面	80%
平常点	20%

## テキスト

プリント配布

## 参考書

機械設計製図便覧  
津村・大西共著 オーム社

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

設計書および図面について各段階でチェックを行い、授業中に注意点の説明を行う。

## 履修条件・備考

原則として、「機械製図法」を単位修得しておくこと。  
未習得者については、担当教員と相談しなければならない。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス①	設計についてのガイダンスを行い、受講上の留意事項を説明する。	予)シラバスでの受講内容の確認(約1時間) 復)留意事項の確認(約1時間)
第2週	ガイダンス②	油圧ジャッキの設計手順について、部品ごとに計算手順の概要を説明する。	予)油圧ジャッキの配布プリント(約1時間) 復)油圧ジャッキの構造、部品名(約1時間)
第3週	設計計算の説明及び課題計算①	シリンダ部品の設計計算①	予)油圧ジャッキの配布プリント(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第4週	設計計算の説明及び課題計算②	シリンダ部品の設計計算②	予)内圧を受ける薄肉円管の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第5週	設計計算の説明及び課題計算③	シリンダ部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第6週	設計計算の説明及び課題計算④	プランジャ部品の設計計算①	予)内圧を受ける薄肉鉛管の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第7週	設計計算の説明及び課題計算⑤	プランジャ部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第8週	設計計算の説明及び課題計算⑥	ラム部品の設計計算①	予)圧縮荷重を受ける丸棒の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第9週	設計計算の説明及び課題計算⑦	ラム部品の設計計算②	予)せん断荷重、面圧を受ける矩形断面材料の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認
第10週	設計計算の説明及び課題計算⑧	ラム部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第11週	図面作成①	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成①	予)シリンダ部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第12週	図面作成②	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成②	予)プランジャのスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第13週	図面作成③	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成③	予)ラム部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第14週	図面作成④	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成④	予)ラム部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第15週	図面作成⑤	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成⑤ 課題図面の提出及び評価	予)全部品の寸法の確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)

機  
械

# 機械CAD

(選択2単位) 2年前期

二井見博文

## 授業テーマ・内容

物作りの現場では機械製図法や機械設計法の実務に通じた技術者・技能者が強く求められている。機械 CAD は、1 年次で学んだ機械製図法 I・II、機械設計を基礎とし、2 年後期の機械設計製図へ発展させる役割を担う。設計計算、簡単なスケッチを元に、3 次元モデリングを行う。演習では、3 次元 CAD ソフトウェア Autodesk Inventor を使用する。この演習を通じて、機械設計を実践的に学ぶことを目的とする。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

基本的な設計計算が出来るようになる。  
手描きのスケッチから 3 次元、モデリングが出来るようになる。  
図面を読み取り、3 次元モデリングが出来るようになる。

## 成績評価の方法・評価基準

提出課題 60%  
レポート 40%

## テキスト

3 次元 CAD SolidWorks 練習帳  
(株)アドライス 日刊工業新聞社

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	3 次元 CAD 概論	3 次元 CAD の概要について説明する	予) シラバスを読む(2時間) 復) 基本操作を復習する(2時間)
第 2 週	基本形状の作成 1	基本形状 A.B.C.	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 基本形状 A.B.C. のモデリング(2時間)
第 3 週	基本形状の作成 2	基本形状 D.E.F.	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 基本形状 D.E.F. のモデリング(2時間)
第 4 週	基本形状の作成 3	基本形状 G.H.I.J.	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 基本形状 G.H.I.J. のモデリング(2時間)
第 5 週	折り畳み携帯電話	携帯電話のモデリングを行う	予) 基本操作を確認しておく(2時間) 復) モデリング課題実施(2時間)
第 6 週	機械・機構部品の作成 1	機械・機構部品 1.2.	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 機械・機構部品 1.2. のモデリング(2時間)
第 7 週	機械・機構部品の作成 2	機械・機構部品 3.4.	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 機械・機構部品 3.4. のモデリング(2時間)
第 8 週	機械・機構部品の作成 3	機械・機構部品 5.6.	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 機械・機構部品 5.6. のモデリング(2時間)
第 9 週	トップダウン設計とボトムアップ設計	設計の考え方	予) アセンブリ(2時間) 復) トップダウン設計(2時間)
第 10 週	3 次元 CAD を用いた設計 1	ゼネバストップ	予) 図面と作成手順(2時間) 復) アセンブリ(2時間)
第 11 週	3 次元 CAD を用いた設計 2	ゼネバストップ	予) 図面と作成手順(2時間) 復) 接触セット(2時間)
第 12 週	手巻ウインチの設計(4)	軸受, プレーキ, つめ車, フレーム	予) プリント(12)(2 時間) 復) プリント(12)の復習(2 時間)
第 13 週	モデリング演習(1)	自分で設定した課題に取り組む	予) プリント(13)(2 時間) 復) プリント(13)の復習(2 時間)
第 14 週	モデリング演習(2)	自分で設定した課題に取り組む	予) プリント(14) (2 時間) 復) プリント(14)の復習(2 時間)
第 15 週	モデリング演習(3)	自分で設定した課題に取り組む	予) プリント(15) (2 時間) 復) プリント(15)の復習(2 時間)

機  
械

# CAE 基礎

(選択2単位) 2年後期

竹内誠一

## 授業テーマ・内容

CAE は Computer Aided Engineering の略語であり、コンピュータ技術を用いて、工業製品の設計や製造、生産工程等の設計支援を行うこと、またはツールそのものを指す。設計段階で行う数値シミュレーションはその一つであり、これを活用すれば、例えば、調査が困難な物体内部の応力や温度分布などが可視化でき、製品の不具合を引き起こす原因を予め予測することを可能にしたり、また、条件を変えて解析を行う事で、様々な検証を容易に行うことができ、製品の試作コストを低減させることができるなど、そのメリットは非常に大きい。近年では、PC の性能向上や IT の高度化により、解析できる現象も多岐に亘っており、また、高度な解析が非常に容易に行えるようになってきたことから、様々なものづくりの現場で CAE は活用されている。

しかし一方で、現象を理解できる専門知識や、解析を行う際に必要となる基礎知識を全く持ち合わせていなければ、有効なソフトウェアもブラックボックスとして用いることになり、解析結果を的確に評価できず、誤った結果を正しい結果と認識してしまうことも大いにあり得る。そこで、本講義では、数値シミュレーションの解析結果を正しく理解できるようになることを目的に、数値解析に関する基礎的な知識を学ぶ。この講義では、座学だけでなくプログラミング演習も行い、解析が容易な単純な現象を採りあげて、自らでプログラムを作成して解析を行うことで、上記の基礎知識を身につけさせる。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

数値シミュレーションの基礎的な知識を身につけ、CAE をブラックボックスとして用いるのではなく、理解したうえで有効に使えるようになることと、得られた解析結果を正しく評価できるようになることがねらいである。また、プログラミング演習を通じて、簡単なプログラミングが行える能力をも養う。

CAE を学ぶことで、これまでに座学で学んだ機械工学の専門知識をより深く理解することができる。また、CAE は既に実際の設計現場で使用されていることから、CAE に関する知識は、これからの機械技術者にとって、是非とも理解しておくべき内容である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	－%
中間試験	－%
小テスト	－%
レポート	－%
演習課題	80%
平常点	20%

## テキスト

テキストや講義資料は共有の講義フォルダの中に入れておくので、各自で見しておくこと。

## 参考書

実践 Fortran95 プログラミング 第3版  
田辺誠、平山弘著  
共立出版

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出されたレポートをチェックし、間違いの多かったポイントを中心に解説を行う

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	ガイダンス、「CAE」について解説する。	予)シラバスを読む(約2時間) 復)CAEに関する調査を行う(約2時間)
第2週	簡単な応力計算	CAEソフトを用いて簡単な応力計算を行う。	予)材料力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第3週	たわみの計算	CAEソフトを用いて梁のたわみを計算する。	予)材料力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第4週	熱伝導の計算	CAEソフトを用いて熱伝導の計算を行う。	予)熱力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第5週	流れの計算	CAEソフトを用いて流れの計算を行う。	予)流体力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第6週	レポート指導	ここまでの内容をレポートにまとめるので、レポート指導を行う。	予)ここまでの内容(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第7週	プログラミング1	Fortranによるプログラミング演習(1) プログラムの記述方法	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第8週	プログラミング2	Fortranによるプログラミング演習(2) 式の計算と結果の出力	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第9週	プログラミング3	Fortranによるプログラミング演習(3) IF文	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第10週	プログラミング4	Fortranによるプログラミング演習(4) DO文	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第11週	プログラミング5	Fortranによるプログラミング演習(5) 配列	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第12週	差分	簡単な振動問題を探り上げ、差分および解析用プログラムについて解説する。	予)機械工学実験Ⅱの内容の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第13週	熱伝導問題	一次元熱伝導方程式の差分化、解析プログラムについて解説する。	予)熱伝導についての学習(約2時間) 復)プログラム作成手順の確認(約2時間)
第14週	非定常熱伝導	一次元非定常熱伝導の問題を探り上げ、解析プログラムの作成と解析を行う。	予)熱伝導についての学習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第15週	総合演習	総合演習	予)これまでの内容の復習(約2時間) 復)総復習(約2時間)

機

械

# 機械工学実験Ⅱ

(必修3単位) 2年前期

機械工学科教員、久保田憲司

## 授業テーマ・内容

講義によって得られた機械工学の専門知識を机上だけのものに留めず、実験を通じて更に理解を深めることが本実験の目的である。実験を通しての専門知識の理解が、応用に供する能力の向上につながると考えられる。

実験項目は以下のような機械工学の各分野の基礎的な内容について実施するが、技術者としての基礎知識や基本技術は、各々の実験を真剣かつ積極的に行うことによってはじめて修得可能となるのである。また実験では、計画、実行、データ処理、結果の考察など、実験についての一連の内容を報告書としてまとめ、実験内容についての自己の見解を示すことが必要である。実験では1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

実験を通じて様々な現象を自らで見聞きし体験することで、機械工学の専門知識の理解をより深いものにするのが本科目のねらいである。また、各実験で得られた成果をレポートにまとめ上げることは、工学系の報告書の作成法の修得と文章表現力の向上に繋がる。

この科目は機械工学とその活用に必要な数学・自然科学・情報技術の知識と能力を修得し、機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

レポートの内容及び出席状況によって評価する。

但し、1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	60%
演習課題	—%
平常点	40%

## テキスト

機械工学実験指導書(プリント)

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

レポート指導の際、レポートの内容、および、書き方を指導する。

## 履修条件・備考

原則として、機械工学実験Ⅰの単位を修得していること。実験は10名程度のグループで行う。授業計画にある単元についてはグループごとに実施する週が異なるので注意すること。詳細については第1週の実験講義にて説明する。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	実験講義(1)	実験の進め方について 工科系レポートの作成法に関する講義	予)機械工学実験Ⅰの内容(約1.5時間) 復)レポート作成法(約1.5時間)
第2週	熱処理と組織の変化	熱処理と組織の変化	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第3週	シャルピー衝撃試験	シャルピー衝撃試験	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第4週	レポート指導(材料系)	レポート指導(材料系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第5週	はりの曲げにおける解析解と数値解の比較	はりの曲げにおける解析解と数値解の比較	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第6週	Excelを用いた流体の数値シミュレーション	Excelを用いた流体の数値シミュレーション	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第7週	レポート指導(シミュレーション系)	レポート指導(シミュレーション系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第8週	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅱ	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅱ	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第9週	シーケンス制御	シーケンス制御	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第10週	レポート指導(熱流体・制御系)	レポート指導(熱流体・制御系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第11週	切削作業における工具摩耗と工具寿命に関する実験	切削作業における工具摩耗と工具寿命に関する実験	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第12週	ロボット制御Ⅱ	ロボット制御Ⅱ	予)実験指導書の熟読(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第13週	レポート指導(ものづくり・ロボット系)	レポート指導(ものづくり・ロボット系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第14週	全体レポート指導	全体レポート指導	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)担当教員の指示に従う(約1.5時間) 復)総復習(約1.5時間)

機  
械

# 工業材料

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

## 授業テーマ・内容

本講義では、材料のマイクロ構造とその特徴、およびこれによって構成される実用材料(マクロ材料)の種類と性質について学び、ものづくりに役立つ工業材料の基礎を幅広く学習する。すなわち、はじめに材料工学の基礎となる物質の構造とそれらの物性(物理的性質、化学的性質、機械的性質)について学習し、その後に各種材料;金属材料(鉄鋼材料、非鉄金属材料)、プラスチック材料、セラミックス材料、複合材料の種類や用途について解説する。なお、各種材料においては、できるだけ身近な物を取り上げ、日々の生活にそれぞれ重要な役割を果たしていることを説明する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

材料工学の基礎となる物質の構造とそれらの物性(物理的性質、化学的性質、機械的性質)をマスターして幅広いものづくりに役立つようにする。また、各種の工業材料については、それらの種類や用途の概略を理解し、最適な工業材料の適用法を修得する。有効な加工を行うために必要な知識を習得するのに必須の科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%
期末試験受験資格:授業回数の2/3以上を出席していること	

## テキスト

ものづくりに役立つ工業材料の基礎  
町田輝史 著 (日刊工業新聞)

## 参考書

「機械製作法」のテキスト

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	講義内容概説	講義内容説明、工業材料の包括的特性	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)工業材料の内容まとめ(約2時間)
第2週	材料特性(1)	物理的性質	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)物理的性質のまとめ(約2時間)
第3週	材料特性(2)	化学的性質および腐食	予)SI単位および対応節を熟読(約2時間) 復)化学的性質のまとめ(約2時間)
第4週	材料特性(3)	機械的性質と用途	予)SI単位および対応節を熟読(約2時間) 復)機械的性質のまとめ(約2時間)
第5週	部材の降伏と破壊	弾性破壊条件および降伏条件	予)SI単位および対応節を熟読(約2時間) 復)機械的性質のまとめ
第6週	金属の強度と組織	結晶の原子配列と強度	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)結晶構造のまとめ(約2時間)
第7週	鉄鋼材料(1)	鉄-炭素系状態図と組織	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)鉄炭素系状態図のまとめ(約2時間)
第8週	鉄鋼材料(2)	炭素鋼の熱処理	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)炭素鋼熱処理のまとめ(約2時間)
第9週	鉄鋼材料(3)	実用鋼の種類と用途	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)実用鋼のまとめ(約2時間)
第10週	非鉄金属材料(1)	アルミニウム、銅、およびその合金	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)アルミ、銅、合金のまとめ(約2時間)
第11週	非鉄金属材料(2)	マグネシウム、ニッケル、チタン、およびその合金	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)Mg, Ni, Ti 合金のまとめ(約2時間)
第12週	プラスチック	プラスチックの性質、種類および用途	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)プラスチックのまとめ(約2時間)
第13週	セラミック系材料	セラミックスの種類と用途	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)セラミックスのまとめ(約2時間)
第14週	複合材料	複合材料の特性	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)複合材料のまとめ(約2時間)
第15週	総合学習	演習課題	予)学習内容振り返り(約2時間) 復)演習内容まとめ(約2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

# 機械計測

(選択2単位) 2年前期

浅井外壽\*

## 授業テーマ・内容

機械工学に関連が深い分野での計測に関する基礎に関して講義する。具体的には 長さ、力、温度の 基本的な計測方法、その基本原理、ならびに 最近の新しい測定法/測定器について講義する。また 計測の基礎となる「国際単位系(SI 単位系)」や「測定における不確かさ」についても講義する。 SI 単位系の完全習得のため、毎回の講義の最後に 演習問題を実施する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

- ①SI単位、特に機械工学に関係深い項目の完全習得。
- ②長さ、力、温度 に関する測定法の基本原理解。
- ③測定に伴う「不確かさ」の考え方、計算方法の習得。を 修得の目標とする。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	10%
平常点	10%

## テキスト

はじめての計測工学 改訂第2版  
南 茂夫、木村 一郎、荒木 勉 講談社

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

関数電卓、物差し または 定規 を 必ず持参すること。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	計測工学とは	講義の概要、測定法の基本を説明する	予)測定方法性能(p.5~p.12) 1.5時間 復)1.5節 性能の表現(p.7~p.12) 2時間
第2週	SI単位	国際単位系(SI)について学ぶ	予)SI単位:配布プリント 2時間 復)SI単位、有効数字 2時間
第3週	物体を測る1	国際単位系(SI)について学ぶ	予)SI単位:配布プリント 2時間 復)組立単位、有効数字、計量法 2時間
第4週	物体を測る2	長さを測る	予)2.3節 (p.36~p.41) 2時間 復)p.103 演習問題 6, 9 2時間
第5週	物体を測る3	長さを測る	予)2.5節 (P41~P48) 2時間 復)p.103 演習問題5,10 2時間
第6週	物体を測る4	形状・距離・変位を測る	予)2.2節、2.3.5節 2時間 復)p.103 演習問題2, 3 2時間
第7週	物体を測る5	質量を測る	予)2.5節 p.67~p.69 2時間 復)ローハル機構の特長 2時間
第8週	物体を測る6	力、トルクを測る	予)2.5.2~2.5.3節 p.69~p.72 2時間 復)p.103 演習問題12、13、14 2.5時間
第9週	物体を測る7	強度、硬さ、流量を測る	予)2.6~2.7節 p.76~p.96 2時間 復)p.103 演習問題15,16 2時間
第10週	状態を測る1	圧力を測る	予)3.1節 p.103~p.126 2時間 復)p.153 演習問題 2 2時間
第11週	状態を測る2	温度を測る	予)3.2節 p.127~p.153 2時間 復)p.153 演習問題 10, 11 2時間
第12週	計測値の信頼性 1	関数電卓の使い方と統計の基本の説明	予)正規分布分散、標準偏差 2時間 復)統計分布のプリント 2時間
第13週	計測値の信頼性 1	不確かさについて	予)6.1節 p.253~p.254 2時間 復)統計分布のプリント 2時間
第14週	計測値の信頼性 2	不確かさについて	予)6.2~6.3節 p.255~p.260 2時間 復)P260 演習問題(1)(2)(5) 2時間
第15週	まとめ	機械計測の要点をまとめる	予)これまでのノートを見直す 2時間 復)要点を整理する 2.5時間
第16週	期末試験		

機  
械

# 自動制御

(選択2単位) 2年後期

村尾邦明\*

## 授業テーマ・内容

ロボットやFA機器などのメカトロニクス技術の中心をなす自動制御を学ぶ。  
 自動制御は機械を自動的に制御することであるが、単に自動的に制御するに留まらず、制御結果をフィードバックし制御量を調整することで、機械の能力以上の高精度で最適な機械動作を達成することができる。これを達成するため機械及び制御の特性の解析に始まり、制御結果をフィードバックし最適な制御を行うための機械と制御の整合性について学ぶ。具体的には制御解析の道具であるラプラス変換とこれを用いた伝達関数、ブロック線図による制御の表現方法、制御特性評価のための過渡応答、周波数応答、フィードバック制御系の特性とその安定性評価、固有振動など安定制御に関わる事項を学ぶ。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ラプラス変換とこれを用いた伝達関数、基本的なブロック線図、過渡応答、周波数応答とボード線図、及びフィードバック制御系の特性とその評価、制御における制御系と機械系の剛性や固有振動数の制御安定の観点からの関係など制御の基礎を修得する。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	－%
中間試験	－%
小テスト	－%
レポート	－%
演習課題	70%
平常点	30%
演習レポート	－%

## テキスト

- ①やさしい機械制御 金子敏夫著 日刊工業新聞社
- ②授業で使用するスライド投影資料を学内PCにアップロードする。  
 本投影資料は 上記テキストのまとめ＋解説事項 である  
 各自コピーをとること

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出された演習課題に指導事項を書き込み、再提出により理解を深めさせる。必要な場合は、課題解答の説明、講義を行う。

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	自動制御とは	フィードバック制御、自動制御の種類	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第1章問題1, 2, 3を解く 2時間
第2週	ラプラス変換	ラプラス変換、ラプラス逆変換	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)ラプラス変換の方法、変換効果を考える 2時間
第3週	伝達関数(1)	比例要素、微分要素、積分要素	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第2章問題を解く 2時間
第4週	伝達関数(2)	1次遅れ要素、2次遅れ要素、むだ時間要素	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第3章問題を解く 2時間
第5週	ブロック線図	基本結合則、等価変換	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第4章問題を解く 2時間
第6週	過渡応答	要素応答、応答特性評価、1次遅れ要素の応答、2次遅れ要素の応答	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第5章問題を解く、演習課題1をする 2時間
第7週	周波数応答(1)	周波数伝達関数	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)周波数応答関数を考える 演習課題2をする 2時間
第8週	周波数応答(2)	ボード線図、過渡応答と周波数応答の関係	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第6章問題を解く、演習課題3をする 2時間
第9週	フィードバック制御の特性(1)	フィードバック制御の特徴	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)フィードバック制御効果の考察 演習課題4 2時間
第10週	フィードバック制御の特性(2)	定常特性と評価、閉ループ系の応答	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)n形制御系の定常偏差の考察 演習課題5 2時間
第11週	フィードバック制御の特性(3)	開ループ系の応答	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第7章問題を解く 演習課題6 2時間
第12週	フィードバック制御系の安定性と評価	安定限界、安定評価	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第8章問題を解く 2時間
第13週	制御からみた機械の設計(1)	制御系の剛性、剛性、固有振動数からみた駆動部と機械部との関係	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)実際の機械が制御系に及ぼす影響を考える 2時間
第14週	制御からみた機械の設計(2)	駆動モータ出力と機械部の始動力との関係	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)ロストモーション最小とは何かを考える 2時間
第15週	制御からみた機械の設計(3)	速度制御の方式	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第9章問題を解く 2時間

機  
械

# ロボティクス通論

(選択2単位) 2年後期

二井見博文

## 授業テーマ・内容

ロボティクス通論では、近年発展が目覚ましいロボットに関連する科学技術(ロボティクス)について学習する。また、ロボットに使われている光技術や社会との関わりについて学習する。ロボットの歴史や種類、およびエネルギーや利用技術について講義を行うとともに、ロボットを構成するセンサ系、知能・制御系、駆動系に関連する技術や知識について概観する。ロボティクスの学修を通して、機械の基本原理を身に付け使えるようになるために必要な科目である。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ロボットを設計し、作り、動かすための基礎を学ぶ。  
ものづくり人材およびリーダー人材の育成に深く関連しており、最終的にオリジナルロボットシステムを設計する人材育成を目標とする。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	20%
レポート	50%
演習課題	—%
平常点	30%

## テキスト

「ロボティクス」  
日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門出版委員会

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	オリエンテーション	授業の概要説明	予)シラバスで授業概要を把握しておくこと(2時間) 復)Internetを活用し、ロボットについて調べる。(2時間)
第2週	ロボティクス1	ロボットの歴史と定義	予)Internetでチェック 復)配布プリント内容を確認
第3週	ロボティクス2	ロボットの利用技術	予)Internetを活用し、ロボットの歴史について調べる(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第4週	ロボティクス3	教科書第1章「はじめに」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第5週	ロボティクス4	教科書第2章「分解する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第6週	ロボティクス5	教科書第3章「移動する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第7週	ロボティクス6	教科書第4章「作業する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第8週	ロボティクス7	教科書第5章「計測する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第9週	ロボティクス8	教科書第6章「駆動する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第10週	ロボティクス9	教科書第7章「制御する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第11週	ロボティクス10	教科書第8章「行動を決定する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第12週	ロボティクス11	教科書第9章「デザイン(設計)する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第13週	ロボティクス12	ロボットのエネルギー	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第14週	ロボティクス13	ロボットの種類と政策	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第15週	総括	今までの授業のまとめ	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)今までの授業内容をまとめておくこと(2時間)

機

械

# 電気工学概論

(選択2単位) 2年後期

牧 哲朗

## 授業内容・ねらい

現在、工業のあらゆる分野において、電気電子工学の知識・技術が必要とされている。また、今日の高度情報社会の進歩は留まる所を知らず、拡大発展し続けているが、これは電気電子工学の高度化を基に、あらゆる社会の仕組みがシステム化され、膨大な情報量が必要とされていることを意味する。エンジニアにとって電気電子工学の知識は、もはや分野を問わず必須なものであるといっても過言ではない。本講義では、工業の各分野で必要とされている電気電子工学全般の基礎について学ぶ。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

電気工学の基本となる電磁気学の基礎原理(クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則、フレミングの左手・右手の法則等)、電気回路の基礎(キルヒホッフの第1・第2法則、交流回路理論、共振回路等)、電子工学の基本となる電子デバイス(半導体、ダイオード、トランジスタ)と電子回路(増幅回路)の基礎を習得することを目標とする。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	30%

## テキスト

電気・電子概論  
伊理正夫監修 実教出版

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	直流回路	電流と電圧	予) 電圧と電流(約2時間) 復) オームの法則(約2時間)
第2週	直流回路の計算	回路計算	予) オームの法則による計算(約2時間) 復) キルヒホッフの法則による計算(約2時間)
第3週	電流の熱作用と電力	電力と電力量	予) 電力の概念(約2時間) 復) ジュール熱(約2時間)
第4週	電流による磁界	クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則	予) 磁石の性質(約2時間) 復) アンペアの右ねじの法則(約2時間)
第5週	電磁力と直流電動機	フレミングの左手の法則	予) 電磁力の事前把握(約2時間) 復) 直流電動機(約2時間)
第6週	電磁誘導と直流発電機	フレミングの右手の法則	予) 電磁誘導の事前把握(約2時間) 復) 直流発電機(約2時間)
第7週	交流回路	交流回路の基礎	予) 直流と交流の違い(約2時間) 復) 瞬時値、実効値、位相(約2時間)
第8週	交流回路計算	複素数とベクトル、複素表示	予) オイラーの公式の事前把握(約2時間) 復) フェーザー表示の理解・計算(約2時間)
第9週	共振回路	直列共振・並列共振	予) インピーダンスの事前把握(約2時間) 復) 共振周波数の理解・計算(約2時間)
第10週	交流電力	電力、力率、無効電力、電力量	予) 交流の位相の確認(約2時間) 復) 交流の電力(約2時間)
第11週	電気電子素子(1)	半導体、ダイオード	予) 半導体の確認(約2時間) 復) ダイオードの動作原理(約2時間)
第12週	電気電子素子(2)	トランジスタ	予) pn接合の性質の確認(約2時間) 復) トランジスタの動作原理(約2時間)
第13週	電子回路(1)	オペアンプの基礎	予) 増幅回路(約2時間) 復) オペアンプの動作原理(約2時間)
第14週	電子回路(2)	オペアンプの基本回路	予) 反転増幅回路(約2時間) 復) 非反転増幅回路(約2時間)
第15週	総合復習	電気工学概論の総まとめ	予) 教科書の内容確認(約2時間) 復) ノートの整理(約2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

# 情報工学概論

(選択2単位) 2年後期

金子豊久

## 授業テーマ・内容

最近のコンピュータの普及とその利用技術のめざましい進歩により、情報化の波があらゆる産業へと浸透しつつある。それに伴って、コンピュータサイエンス分野の専門家はもとより、他分野に属しながらもコンピュータやネットワークを利用するワークスタイルは日常的になっている。

本講義では、このような状況を踏まえ、情報処理技術が実際の専門技術にどう結びつくのかを探求しながら、幅広い情報処理技術のハードウェアならびにソフトウェア、数値計算法、オペレーティングシステム、ネットワーク、セキュリティと情報モラル等の基礎知識を修得することを目的としている。

また、職業人に必要となる情報技術に関する基礎的な素養としての「IT 力」を測るための国家試験である「情報処理技術者試験(IT パスポート試験)」取得も目指した質の高い知識を修得する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

(1)情報工学に関する技術の基本的な概念や仕組みを理解する。(2)基礎的な技術用語を説明できる。(3)さらに情報技術を専門分野に応用できる知識を修得する。

情報技術を工学の諸問題の解決に応用できるようになるために必要な科目である。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	60%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	40%
平常点	—%

## テキスト

はじめての情報通信技術と情報セキュリティ  
諏訪敬祐・関良明共著  
丸善出版株式会社

## 参考書

IT パスポート試験対策テキスト CBT 試験対応  
富士通エフ・オー・エム株式会社  
情報倫理ハンドブック noa出版

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

ピックアップされた ICT 関連ニュースや復習用教材に関する解説を行う。

## 履修条件・備考

演習室のコンピュータ台数の制約により、人数制限有。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	基礎理論(1)	情報通信の概要	予)シラバスで授業概要を把握しておくこと(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 2 週	基礎理論(2)	情報とは、情報量	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 3 週	基礎理論(3)	2進数、基数変換	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 4 週	基礎理論(4)	論理演算と論理回路	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 5 週	コンピュータシステム(1)	コンピュータの構成要素	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 6 週	コンピュータシステム(2)	システム構成要素	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 7 週	コンピュータシステム(3)	ソフトウェア	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 8 週	コンピュータシステム(4)	ハードウェア、デジタル情報機器	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 9 週	コンピュータネットワークとインターネット(1)	通信プロトコル	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 10 週	コンピュータネットワークとインターネット(2)	インターネットとプロトコル	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 11 週	コンピュータネットワークとインターネット(3)	インターネットの利用	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 12 週	情報通信システム	情報通信システムとサービス	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 13 週	情報セキュリティ(1)	情報セキュリティの社会的な背景、役割	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 14 週	情報セキュリティ(2)	情報セキュリティの基本技術	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 15 週	情報セキュリティ(3)	リスクとセキュリティ対策	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ(2時間)
第 16 週	期末試験		

機  
械

# 産業組織と工学倫理

(必修2単位) 2年後期

加藤木 健\*

## 授業テーマ・内容

耐震強度偽装、自動車のリコールなど技術に関係する企業不祥事が多発している。また、技術の進歩は私たちの生活を便利にするだけでなく、環境問題などさまざまな負の側面も引き起こしている。技術者は企業組織の中で専門的知識を基に様々な仕事をしており、これらの問題に無関係な立場ではない。技術の効用を技術者の判断に委ねられる場合もある。そのために、技術者は、一般の人々が受ける利害得失を考えながら、社会的に適切な行動をとることが求められる。つまり、技術者としての工学倫理の理解が必要となる。

この科目では、産業組織の中での技術者活動について考える。ケーススタディの討論を通じて工学倫理的な考え方や、職場での安全意識や生産管理、品質管理、機械設備の保全活動、技術者に必要な原価意識など実践的な内容の修得を目標とする。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

産業組織の中で、技術者の保有すべき工学倫理と生産活動に関する基盤的知識を身に付けることができる。特に、ものづくりの生産現場で役に立つ、安全活動・生産管理、品質管理、原価管理、設備保全などの実践的な知識が修得できる。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	70%
中間試験	—%
小テスト	30%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	—%

## テキスト

「技術者の倫理入門 第5版」  
杉本泰治・高城重厚 著 丸善

プリント冊子配布

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

事例研究ではグループ討議を行う。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業内容、進め方の説明	予)テキストのまえがきの記述を理解する(2時間) 復)技術者倫理の学習の意味をまとめる(2時間)
第2週	モラルへのとびら	倫理、モラル、法律	予)テキスト第1章の倫理を調べておく(2時間) 復)倫理と法律の補充関係を確認する(2時間)
第3週	組織のなかの個人の役割	技術者の責務、事例研究: チャレンジャー号	予)テキスト第3章チャレンジャー号の予習(2時間) 復)組織と個人の倫理について考察する(2時間)
第4週	注意義務・PL法	注意義務、過失、PL法	予)テキスト第8章を読んでおく(2時間) 復)PL法を理解しまとめておく(2時間)
第5週	コンプライアンス	コンプライアンスと規制行政	予)テキスト第10章を読んでおく(2時間) 復)法と規制の定義をしっかり理解する(2時間)
第6週	内部告発	CSR、内部告発	予)テキスト第12章とプリントCSRを読む(2時間) 復)内部告発の許される条件を考察する(2時間)
第7週	説明責任	説明責任、立証責任	予)テキスト第11章を読んでおく(2時間) 復)説明責任と立証責任を整理する(2時間)
第8週	技術者の財産的権利	特許・実用新案、職務発明、営業秘密	予)テキスト第14章を読んでおく(2時間) 復)産業財産権、営業秘密を整理する(2時間)
第9週	安全管理	安全、ヒヤリハット活動	予)ヒヤリハット活動について調べておく(2時間) 復)ヒヤリハット活動の意義を考察する(2時間)
第10週	生産管理	5S、品質造りこみ	予)プリントの内容を調べる(2時間) 復)品質造りこみの意味を理解する(2時間)
第11週	品質管理(QC)活動	TQM、QCサークル、QC7つ道具、	予)プリントの内容を調べる(2時間) 復)QC7つの使い方を確認する(2時間)
第12週	原価管理	売り上げと利益、損益分岐点分析	予)損益分岐点分析について調べる(2時間) 復)図表の書き方、読み方を復習する(2時間)
第13週	機械・設備の保全	予防保全、人工知能(AI)	予)機械のメンテナンスについて調べる(2時間) 復)予防保全の考え方について復習する(2時間)
第14週	第4次産業革命	コネクティブ社会、IoT、AI、ロボット	予)第4次産業革命について調べておく(2時間) 復)今後の製造業の変化について考察する(2時間)
第15週	総合演習	これからの技術者、総合演習	予)講義全般で重点項目をまとめる(2時間) 復)講義全体を理解し、期末試験に備える(2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

## 卒業研修

(必修4単位) 2年前後期

機械工学科教員

### 授業テーマ・内容

本科目は、学生が授業によって修得した知識の上に立って、直面する問題を総合的にとらえ、自ら追及・解明していく能力を高めることをねらいとする。

1年間にわたり行った研究の成果は、最終的にレポートとしてまとめさせると共にこれを発表させ、発表能力の向上をも図る。なお、テーマは未定であり、各教員ごとに異なる。参考として昨年度のテーマを以下に記す。

1. レスキュー活動を想定した特殊移動ロボットの開発
2. レスキュー活動を想定した脚移動ロボットの開発
3. 曲りわりを応用した変位計の開発に関する研究
4. 原子論に基づく転位挙動の予測的評価
5. アルマイト染色加工したアルミニウム表面特性の調査
6. 毛髪力の学的性質と紫外線の影響
7. 電解処理によるカビ色素の除去
8. ペースト用3Dプリンターの製作と造形
9. 高効率熱交換装置の製作
10. 水モデルにおけるスピitting挙動に及ぼす流れと波の影響
11. 製鋼プロセスにおける転炉出鋼の水モデル実験
12. 製鋼プロセスにおける脱ガス処理の水モデル実験
13. ピタゴラ装置の製作および解析
14. ロス・ヨーク機構を用いたスターリングエンジンの動力利用に関する研究
15. 自励回転する矩形柱を用いた流力発電の研究
16. OpenFOAMを用いた物体周り流れに関する基礎的研究
17. OpenFOAMを用いたタンディッシュ内の溶鋼流動シミュレーション
18. レーザー照射による表面微細クレバス構造と熔融金属の特異拡張濡れを利用したCu-Cuの接合
19. ホットスピニング形成されたTi-6Al-4V合金の組織と機械的性質

### 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

これまでの知識習得型の授業より前進し、自らで問題を発見してその解決法を見出すといった問題解決能力を養うことがねらいである。また研究成果をレポートとしてまとめ、発表する事で工学系の優秀な文章の書き方やその表現法の修得、さらにはプレゼンテーション能力の向上も図る。

この科目は機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。

### 成績評価の方法・評価基準

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	100%
(平常の研究活動状況、最終レポート、発表会への出席および発表内容を総合して評価する。)	

### テキスト

他は各担当教員が指定する。

### 参考書

### 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

卒業研修発表会において、学科教員による講評を行う。

### 履修条件・備考

### 授業計画

学生は担当教員ごとにグループに分かれ、教員の立てた研究計画に基づき一年間にわたり研究活動を行う。

2年後期末試験終了後最終レポートを作成する。

研究成果の発表は2年次後期の2月下旬～3月初旬に計画される発表会において全員が発表し、質疑応答を受け教員全員の評価により単位認定を行う。

機  
械

# 金属物理化学

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

## 授業テーマ・内容

材料物理化学における材料の基礎的事項を学習した後、1年後期の化学熱力学で学んだ熱力学を更に詳しく学習し、材料を対象とした物理化学的現象をより具体的な形で応用(解析)できるようにする。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

金属の高温反応(製鉄、製鋼、非鉄金属精錬、スケール生成、高温酸化など)、ならびに、電気化学反応(腐食など)の諸現象について具体例をあげながら物理化学の観点から解析できるようにする。標準自由エネルギー、平衡定数の利用方法を習得するとともに、金属製造プロセスへの理解を深める。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	20%
演習課題	—%
平常点	—%
期末試験受験資格: 授業回数の2/3以上を出席していること	

## テキスト

金属物理化学 日本金属学会

## 参考書

鉄鋼製錬 日本金属学会  
金属製錬工学 日本金属学会

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

化学熱力学を単位修得していることが望ましい。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	講義内容概説	講義内容説明	予) 化学熱力学の内容確認(約2時間) 復) 化学熱力学との対応を把握(約2時間)
第2週	物質の3態	気体、液体固体の構造	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第3週	内部エネルギーとエンタルピー	種々のエンタルピー	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第4週	エントロピー	種々のエントロピー	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第5週	自由エネルギー変化と平衡	自由エネルギー変化と平衡、平衡定数	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第6週	溶液	2元系溶液の活量	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第7週	製鉄(1)	製鉄プロセスへの物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第8週	製鉄(2)	製鉄プロセスへの物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第9週	製鋼(1)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第10週	製鋼(2)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第11週	非鉄金属(1)	非鉄金属製錬への物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第12週	非鉄金属(2)	非鉄金属製錬への物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第13週	高温酸化、スケール	金属表面酸化への物理化学の適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第14週	電気化学	電気化学の基礎と腐食反応への適用	予) 教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第15週	総合演習	課題演習	予) これまでの授業内容の確認(約2時間) 復) 演習問題のノートへの整理(約2時間)
第16週	期末試験		

機

械

## 鉄鋼製錬学

(選択2単位) 2年後期

樋口善彦

## 授業テーマ・内容

鉄鋼製錬の対象となる製鉄および製鋼プロセスへの理解を深めるため、原料処理(焼結鉱およびコークス製造処理)から高炉内反応による溶銑製造、また溶銑予備処理から転炉、二次精錬ならびに連続鋳造による鋼母材製造までを具体的な事例に基づき詳細に解説する。また、各種鋼材に求められる特性を実現するための製鋼工程での取り組み内容についても解説する。さらに、チタン製造などで用いられる特殊精錬についても解説する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

一連の鉄鋼製錬プロセスを習得し、鋼材製造の中で上工程と呼ばれる製鉄および製鋼プロセスの内容を正確に会得する。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%
期末試験受験資格:授業回数の2/3以上を出席していること	

## テキスト

鉄鋼製錬 日本金属学会

## 参考書

金属製錬工学 日本金属学会

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	講義内容概説	講義内容説明	予)鉄鋼上工程プロセスの確認(約2時間) 復)内容まとめ(約2時間)
第2週	製鉄プロセス	原料から製品までの製鉄プロセス	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)製鉄プロセス概要まとめ(約2時間)
第3週	製銑プロセス(1)	鉄鉱石から溶銑製造までのプロセス	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)溶銑製造プロセスまとめ(約2時間)
第4週	製銑プロセス(2)	高炉内での鉄鉱石の還元反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)高炉内反応まとめ(約2時間)
第5週	製鋼プロセス(1)	転炉内脱炭反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)転炉内反応まとめ(約2時間)
第6週	製鋼プロセス(2)	スラグ-メタル間反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)スラグ-メタル間反応まとめ(約2時間)
第7週	製鋼プロセス(3)	脱酸反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)脱酸反応まとめ(約2時間)
第8週	製鋼プロセス(4)	真空脱ガス装置と脱ガス反応速度	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)脱ガス反応まとめ(約2時間)
第9週	製鋼プロセス(5)	ステンレス製造	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)ステンレス製造まとめ(約2時間)
第10週	製鋼プロセス(6)	連続鋳造と凝固基礎	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)連続鋳造まとめ(約2時間)
第11週	製鋼と鉄鋼材料品質(1)	薄板・厚板	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)鉄鋼材料への影響まとめ(約2時間)
第12週	製鋼と鉄鋼材料品質(2)	鋼管・棒線	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)鉄鋼材料への影響まとめ(約2時間)
第13週	特殊精錬	VAR、ESR、プラズマ炉など	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)特殊精錬まとめ(約2時間)
第14週	その他の金属製錬	チタンなど	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)その他の金属製錬まとめ(約2時間)
第15週	総合演習	課題演習	予)これまでの内容確認(約2時間) 復)演習のまとめ(約2時間)
第16週	期末試験		

機械

# 金属強度学

(選択2単位) 2年前期

小川英典

## 授業テーマ・内容

金属材料の力学的性質を理解するためには、原子レベルで、現象を考えなければならない。そのためにまず、金属材料自体の微視的構造(結晶や原子空孔、格子間原子、転位、粒界、積層欠陥などの格子欠陥)とその特性を明らかにする。次に金属材料の強度に関する諸現象、すなわち外力などによる塑性変形、硬化(強化)などの現象をミクロな格子欠陥等の関わりより説明する。

## 到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

金属材料の強度に関する現象を微視的立場から理解する事を目的に、材料の強化(硬化)機構を転位論で定性的に説明できることを目標とする。

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	20%

## テキスト

基礎から学ぶ  
構造金属材料学  
丸山公一 藤原雅美 吉見亨祐著 内田老鶴圃

## 参考書

## 課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義中に5分間テストを行い、講義に反映させる。

## 履修条件・備考

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	はじめに	ガイダンス	予) 高校時代の物理、化学(約2時間) 復) 基礎知識確認アンケートの内容
第2週	結晶学	結晶構造、ミラー指数	予) 教科書p1~p9(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第3週	格子欠陥Ⅰ	格子欠陥の分類、点欠陥	予) 教科書p11~p12(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第4週	格子欠陥Ⅱ	拡散	予) 教科書p117~p128(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第5週	格子欠陥Ⅲ	線欠陥、面欠陥	予) 教科書p12~p21(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第6週	塑性変形Ⅰ	応力歪曲線	予) 教科書p25~p34(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第7週	塑性変形Ⅱ	シュミット因子、臨界分解剪断応力	予) 教科書p47~p55(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第8週	転位の幾何学	バーガースベクトル、刃状、らせん転位	予) 教科書p13~p16(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第9週	転位の運動	すべり、上昇運動、パイエルスポテンシャル	予) 教科書p61~p67(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第10週	転位の弾性論	転位の歪、自己エネルギー	予) 教科書p67(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第11週	転位の相互作用Ⅰ	転位間の力	予) 教科書p68~p70(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第12週	転位の相互作用Ⅱ	拡張転位、増殖機構	予) 教科書p71~p75(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第13週	強化機構Ⅰ	転位強化、結晶粒微細化強化	予) 教科書p76~p85(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第14週	強化機構Ⅱ	固溶強化、分散強化	予) 教科書p85~p94(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第15週	高温変形	クリープ	予) 教科書p94~p98(約2時間) 復) 講義した内容(約2時間)
第16週	期末試験		

機  
械

授業テーマ・内容

金属は外力を加えることによって変形させることができる。この性質を利用した塑性加工によって、多くの金属製品が製造されている。本講義では、塑性加工のはたらきについて解説する。次に各種の塑性加工法を解説する。また材料の性質とその利用法について解説する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

塑性加工に関する知識を身につけ、塑性加工法について学習すること、また加工と組織との関係について学習することを目標とする。材料の加工に関する知識を習得するために必要な科目である。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	60%
中間テスト	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	20%

テキスト

基礎塑性加工学 第3版  
川並高雄ほか著 森北出版

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

履修条件・備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容の説明	予)テキストの内容を確認(2時間) 復)内容の確認(2時間)
第2週	塑性加工の基礎	塑性加工とは何か	予)テキスト第1章を熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第3週	塑性加工の働き	塑性加工法の利用、目的	予)テキスト第2章を熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第4週	素材の作り方1	板の圧延	予)テキスト第3章 p.27 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第5週	素材の作り方2	形鋼の圧延	予)テキスト第3章 p.30 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第6週	素材の作り方3	棒・線の圧延、鋼管の圧延	予)テキスト第3章 p.34 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第7週	加工法のいろいろ1	せん断加工、曲げ加工	予)テキスト第4章 p.44 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第8週	加工法のいろいろ2	深絞り加工、張り出し加工	予)テキスト第4章 p.51 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第9週	加工法のいろいろ3	引抜き加工、押し出し加工	予)テキスト第4章 p.56 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第10週	加工法のいろいろ4	鍛造、プラスチックの加工	予)テキスト第4章 p.65 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第11週	材料の性質とその利用法1	金属材料の特性	予)テキスト第5章 p.82 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第12週	材料の性質とその利用法2	加工による材質の変化	予)テキスト第5章 p.87 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第13週	トライボロジー1	摩擦と潤滑	予)テキスト第6章 p.97 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第14週	トライボロジー2	工具材料	予)テキスト第6章 p.107 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第15週	まとめ	総まとめ	予)これまでの総復習(2時間) 復)わからなかった内容を確認(2時間)
第16週	期末試験		