

# 工学解析演習

(選択2単位) 1年前期

竹内誠一、松原孝典

## 授業テーマ・内容

流体の運動や熱移動など自然界にある様々な物理法則は数学を使って表現され、機械は様々な物理法則に基づいて設計、製作されている。そのため、ものづくりを行う機械技術者にとって数学の基礎知識は必要不可欠である。

本演習では、ものづくりの基礎となる機械工学の専門科目を理解するために必要となる基礎的な数学を取り扱い、数学の基礎知識の修得とそれらを積極的に活用する応用力を身に付ける。1次関数・2次関数・三角関数・指数関数・対数関数のような初等関数とそれらの微分・積分に関する演習を実施する。なお、自らの理解度を確認してもらうため、毎回の演習の中で小テストを行う。

## 到達目標・ねらい

工学の専門科目を理解するために必要な数学の基礎知識の修得と基礎的な計算力の向上を図る。さらに、数学的な思考を身に付け、機械技術への応用力を養うことがねらいである。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス/式の計算	授業の概要説明/方程式や不等式	予)本授業計画を理解 復)高校までの数学学習内容の確認
第2週	関数について(1)	関数の概念・1次関数・2次関数	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(14-19頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第3週	関数について(2)	直線と放物線のグラフ	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(15-24頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第4週	三角関数(1)	一般角・三角比・三角関数	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(26-29頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第5週	三角関数(2)	三角関数のグラフ	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(30-37頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第6週	三角関数(3)	三角関数の公式	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(38-39頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第7週	中間試験		予)第6週までの内容 復)第6週までの内容
第8週	指数関数(1)	指数・指数法則	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(42-45頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第9週	指数関数(2)	指数関数のグラフ	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(46-50頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第10週	対数関数(1)	対数・対数法則・自然対数・常用対数	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(52-56頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第11週	対数関数(2)	対数関数のグラフ	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(57-58頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第12週	ベクトル(1)	ベクトルとスカラーのちがいを、ベクトルの演算	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(108-109頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第13週	ベクトル(2)	平面ベクトル・空間ベクトル	予)テキスト[1]の熟読・例題の解答(110-113頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第14週	微分と積分(1)	工学と微分積分の関係・微分の計算	予)テキスト[2]の熟読・例題の解答(1-44頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第15週	微分と積分(2)	積分の計算	予)テキスト[2]の熟読・例題の解答(78-114頁) 復)授業内容の整理・関連問題の解答
第16週	期末試験		

## 成績評価の方法・評価基準

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

## テキスト

- [1] 大学新入生のための数学入門 増補版  
石村園子著 共立出版
  - [2] 新微分積分 I  
高遠節夫他 大日本図書
- その他、演習プリントを随時配布する。

## 参考書

機械基礎数理  
日本工業大学機械基礎数理担当者 編 学術図書

## 履修条件・備考

テキスト[2]は、微分積分学・同演習で使用する。これらの科目を履修しない者はそのテキストを購入すること。

機  
械

# 微分積分学

(選択2単位) 1年前期

岩淵 弘\*

## 授業テーマ・内容

自然科学及び工学はいままでもなく社会科学や情報科学においても、数値化された構造を理解するためには数学における解析的手法が必須であり、微分法と積分法はその基礎として習得しておかなければならない最も重要な概念のひとつである。この講義では微分と積分の意味について概説し、初等関数に対する微分と積分の計算方法について演習する。また微分と積分の計算を通して、三角関数や指数対数関数などの初等関数の振る舞いやグラフについて理解を深めていく。

## 到達目標・ねらい

微分と積分の概念について理解すること、及び有理関数や無理関数、三角関数、指数対数関数などの初等関数について微分や積分の計算ができるようになることを目標とする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	関数	関数とそのグラフ	予)テキスト p.1-7 復)配布プリント
第2週	極限	関数の極限と連続関数	予)テキスト p.6-9 復)配布プリント
第3週	微分係数	平均変化率の極限と微分係数	予)テキスト p.10-11 復)配布プリント
第4週	微分1	導関数	予)テキスト p.12-13 復)配布プリント
第5週	微分(2)	導関数の性質	予)テキスト p.14-19 復)配布プリント
第6週	演習(1)	問題演習・小テスト(1)	予)既習内容の確認 復)配布プリント
第7週	初等関数(1)	三角関数の微分	予)テキスト p.20-22 復)配布プリント
第8週	初等関数(2)	指数関数の微分	予)テキスト p.22-25 復)配布プリント
第9週	微分の公式(1)	合成関数の微分	予)テキスト p.28-30 復)配布プリント
第10週	微分の公式(2)	逆関数の微分	予)テキスト p.31-37 復)配布プリント
第11週	演習(2)	問題演習・小テスト(2)	予)既習内容の確認 復)配布プリント
第12週	不定積分(1)	微分と原始関数	予)テキスト p.78-79 復)配布プリント
第13週	不定積分(2)	不定積分の公式	予)テキスト p.80-81 復)配布プリント
第14週	定積分(1)	図形の面積と区分求積法	予)テキスト p.82-86 復)配布プリント
第15週	定積分(2)	微分積分学の基本定理	予)テキスト p.87-89 復)配布プリント
第16週	期末試験		

## 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

新微分積分 I  
高遠節夫他 大日本図書

## 参考書

## 履修条件・備考

機  
械

# 微分積分学演習

(選択2単位) 1年後期

岩淵 弘\*

## 授業テーマ・内容

数学の様々な分野のなかでも応用面においてとくに重要なのは微分積分であるが、単なる知識に留まらず実際に使えるようになるためには計算練習を繰り返すことが必要である。この講義では微分積分学において習得した種々の関数の微分法や積分法について理解を深め、さらに高度な積分法の定理について演習する。

## 到達目標・ねらい

初等関数に対する微分や積分の計算を演習する。また置換積分や部分積分の公式について理解する。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	関数の微分と積分	整式の微積分	予)微分積分学の既習内容の復習 復)配布プリント
第2週	三角関数(1)	三角関数の公式	予)微分積分学の既習内容の復習 復)配布プリント
第3週	三角関数(2)	三角関数の微積分	予)微分積分学の既習内容の復習 復)配布プリント
第4週	指数関数	指数関数の微積分	予)微分積分学の既習内容の復習 復)配布プリント
第5週	対数関数と逆三角関数	対数関数と逆三角関数の微分	予)微分積分学の既習内容の復習 復)配布プリント
第6週	演習(1)	問題演習・小テスト(1)	予)既習内容の確認 復)配布プリント
第7週	置換積分(1)	合成関数の微分と置換積分の公式	予)テキスト p.97-98 復)配布プリント
第8週	置換積分(2)	定積分の置換積分	予)テキスト p.98-99 復)配布プリント
第9週	部分積分(1)	積の微分法と部分積分の公式	予)テキスト p.100-102 復)配布プリント
第10週	部分積分(2)	いろいろな関数の積分	予)テキスト p.103-105 復)配布プリント
第11週	演習(2)	問題演習・小テスト(2)	予)既習内容の確認 復)配布プリント
第12週	積分の計算(1)	分数関数の積分	予)テキスト p.106-107 復)配布プリント
第13週	積分の計算(2)	無理関数の積分	予)テキスト p.107-108 復)配布プリント
第14週	積分の計算(3)	媒介変数表示による図形の面積	予)テキスト p.127-128 復)配布プリント
第15週	積分の計算(4)	媒介変数表示による曲線の長さ	予)テキスト p.129-130 復)配布プリント
第16週	期末試験		

## 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

新微分積分 I  
高遠節夫他 大日本図書

## 参考書

## 履修条件・備考

機  
械

# 線形代数学

(選択2単位) 1年前期

丸井洋子\*

## 授業テーマ・内容

線形代数学は、微分積分学と並んで大学初年度に学ぶ数学の2本柱の一つである。  
 まず最初に登場するのが「行列」であり、これは数を長方形の形に並べたものである。  
 行列を用いると、連立一次方程式を  $x, y, z$  などの文字を全く使わずに、数の加減乗除のみで速く効率よくかつ見通しよく解けるようになる。しかも、文字や式の数が多くなるほど威力を発揮するので、このアルゴリズムをぜひマスターしてほしい。  
 また、行列から得られる「行列式」とは、ある「値」のことである。行列式の定義は天下りに与えられるので、最初は戸惑いを覚えるかもしれない。しかし、行列式を用いると、連立一次方程式や逆行列を求めるための一般的な公式が得られるので、行列とはまた異なる魅力を見出すはずである。また、最後のトピックとして、行列の対角化について述べる。

## 到達目標・ねらい

行列・行列式の基本変形とそれらを用いた連立一次方程式の解法、行列の対角化の方法を習得すること。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業の概要説明	予) シラバスに目を通し、授業概要を把握しておくこと 復) 説明のあった授業概略を確認しておくこと
第2週	行列の基本変形と階数	行の基本変形と階数	予) 26～28ページを読むこと 復) 30～33ページの問題を解くこと
第3週	連立一次方程式	掃き出し法による連立一次方程式の解法	予) 48～53ページを読むこと 復) 57～59ページの問題を解くこと
第4週	斉次連立一次方程式と逆行列	解に自由度のある連立一次方程式の解法 逆行列	予) 74, 75, 92～94ページを読むこと 復) 80, 89, 96, 97ページの問題を解くこと
第5週	2次・3次の行列式の定義と計算法	行列式の定義と計算法	予) 101～103, 110, 111を読むこと 復) 119ページの問題を解くこと
第6週	行列式の性質(1)	行列式の性質を用いた計算法	予) 119ページの問題を解くこと 復) 128, 135～137の問題を解くこと
第7週	行列式の性質(2)	余因子展開	予) 140, 141ページを読むこと 復) 148ページの問題を解くこと
第8週	逆行列とクラメル公式	余因子を用いた逆行列の求め方、クラメル公式	予) 余因子の求め方を復習しておくこと 復) 155, 156ページの問題を解くこと
第9週	ベクトルとその性質	ベクトルと一次独立・一次従属	予) 2～5ページを読むこと 復) 47, 52～54ページの問題を解くこと
第10週	固有値と固有ベクトル(1)	行列の固有値と固有ベクトル	予) 136～139ページを読むこと 復) 143, 144ページの問題を解くこと
第11週	固有値と固有ベクトル(2)	固有ベクトルと対角化	予) 150～154ページを読むこと 復) 154ページの問題を解くこと
第12週	ベクトルとその内積・直交行列	内積と正規直交基底、直交行列	予) 86～91ページを読むこと 復) 122, 123, 129ページの問題を解くこと
第13週	行列の対角化(1)	対称行列の固有値と固有ベクトル	予) 直交行列の復習をしておくこと 復) 181～183ページの問題を解くこと
第14週	行列の対角化(2)	対称行列の対角化	予) 183ページの問題を解くこと 復) 197ページの問題3を解くこと
第15週	二次形式	二次形式	予) 184～190ページを読むこと 復) 184～190ページの内容を確認すること
第16週	期末試験		

## 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

大学入門ドリル 線形代数  
 「行列と行列式」「ベクトルと固有値」  
 丸井洋子著 東京電機大学出版局

## 参考書

## 履修条件・備考

- 「線形代数学演習」と併せて履修登録すること。
- 「線形代数学A」を単位取得している者は履修できない。

機  
械

# 線形代数学演習

(選択2単位) 1年前期

丸井洋子\*

## 授業テーマ・内容

線形代数学の講義で学ぶ内容を体得するためには、各項目に対する十分な量の演習問題を解くことが不可欠である。具体的な問題を自ら手を動かして考えてこそ、抽象的な定理を理解することができる。授業は座学との同時進行を心がける。

使用するテキストの各章のすべての問題には巻末に解答が与えられている。これらの解答を参考にしても良いが、ぜひ自分で別解を考えて理解を深めてほしい。解法は一通りではない場合が多く、より良い解法を試みるうちに一間から多くのことを得られるはずである。

## 到達目標・ねらい

行列・行列式の基本変形とそれらを用いた連立一次方程式の解法、行列の対角化の方法を習得すること。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業の概要説明	予) シラバスに目を通し、授業概要を把握しておくこと 復) 説明のあった授業概略を確認しておくこと
第2週	行列の基本変形と階数	行の基本変形と階数	予) 26～28ページを読むこと 復) 30～33ページの問題を解くこと
第3週	連立一次方程式	掃き出し法による連立一次方程式の解法	予) 48～53ページを読むこと 復) 57～59ページの問題を解くこと
第4週	斉次連立一次方程式と逆行列	解に自由度のある連立一次方程式の解法 逆行列	予) 74、75、92～94ページを読むこと 復) 80、89、96、97ページの問題を解くこと
第5週	2次・3次の行列式の定義と計算法	行列式の定義と計算法	予) 101～103、110、111を読むこと 復) 119ページの問題を解くこと
第6週	行列式の性質(1)	行列式の性質を用いた計算法	予) 119ページの問題を解くこと 復) 128、135～137の問題を解くこと
第7週	行列式の性質(2)	余因子展開	予) 140、141ページを読むこと 復) 148ページの問題を解くこと
第8週	逆行列とクラメルの公式	余因子を用いた逆行列の求め方、クラメル の公式	予) 余因子の求め方を復習しておくこと 復) 155、156ページの問題を解くこと
第9週	ベクトルとその性質	ベクトルと一次独立・一次従属	予) 2～5ページを読むこと 復) 47、52～54ページの問題を解くこと
第10週	固有値と固有ベクトル(1)	行列の固有値と固有ベクトル	予) 136～139ページを読むこと 復) 143、144ページの問題を解くこと
第11週	固有値と固有ベクトル(2)	固有ベクトルと対角化	予) 150～154ページを読むこと 復) 154ページの問題を解くこと
第12週	ベクトルとその内積・直交行列	内積と正規直交基底、直交行列	予) 86～91ページを読むこと 復) 122、123、129ページの問題を解くこと
第13週	行列の対角化(1)	対称行列の固有値と固有ベクトル	予) 直交行列の復習をしておくこと 復) 181～183ページの問題を解くこと
第14週	行列の対角化(2)	対称行列の対角化	予) 183ページの問題を解くこと 復) 197ページの問題3を解くこと
第15週	二次形式	二次形式	予) 184～190ページを読むこと 復) 184～190ページの内容を確認すること

## 成績評価の方法・評価基準

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

## テキスト

大学入門ドリル 線形代数  
「行列と行列式」「ベクトルと固有値」  
丸井洋子著 東京電機大学出版局

## 参考書

## 履修条件・備考

1. 「線形代数学」と併せて履修登録すること。

# 線形代数学 A

(選択 2 単位) 1 年後期

竹内誠一

## 授業テーマ・内容

理工系の学生にとって、微分や積分と並んで最も重要な数学である「行列、行列式、ベクトル」について基本的事項を基礎から講義する。理工系の問題における多くの量は、方向と大きさをもったベクトル量であり、ベクトル表示が多用される。また、多数の数の配列を単一の対象として扱う行列を使うと、理工系の問題に多く現われる連立1次方程式などを非常に簡潔な形で計算することができる。本講義では、これらの基礎的概念を理解し、その演算方法を充分身に付けることを目的とする。毎回の授業では、講義と併せて演習も行い、各自で演習問題を解くことにより更なる理解を目指す。また、授業の最後には、その日の内容に関する確認問題を解き、それを提出することで平常点に代わる点数を付けることにする。

## 到達目標・ねらい

行列および行列式の基本的な意味について理解し、演習を通してこれらの計算方法を習得することを目標とする。行列に関する各種の演算ができるようになることをねらいとする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス・行列	授業内容の説明、行列の意味	予)教科書 第 1 章の 1.1 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 2 週	行列の演算	行列の四則演算	予)教科書 第 1 章の 1.2 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 3 週	逆行列(1)	逆行列について 2×2 行列の逆行列の計算方法	予)教科書 第 1 章の 1.3 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 4 週	連立一次方程式の解法	行基本変形を用いた連立一次方程式の解法	予)教科書 第 1 章の 2.1, 2.2 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 5 週	演習(1)	演習課題 1	予)これまでの内容の復習 復)教科書の演習問題を解く
第 6 週	行列の階数	行列の階数と連立一次方程式の解	予)教科書 第 1 章の 2.3, 2.4 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 7 週	逆行列(2)	掃き出し法を用いた逆行列の計算方法	予)教科書 第 1 章の 2.5 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 8 週	行列式(1)	行列式の定義と計算方法(1 次、2 次、3 次の行列式)	予)教科書 第 1 章の 3.1 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 9 週	行列式(2)	行列式の計算方法( $n$ 次の行列式)	予)教科書 第 1 章の 3.1 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 10 週	行列式の基本的性質	行列式の性質	予)教科書 第 1 章の 3.2 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 11 週	逆行列の存在条件、 クラメールの公式	逆行列の存在条件について、 クラメールの公式を用いた連立一次方程式の解法	予)教科書 第 1 章の 3.3, 3.4 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 12 週	演習(2)	演習課題 2	予)これまでの内容の復習 復)教科書の演習問題を解く
第 13 週	ベクトルとスカラー、 ベクトルの演算	ベクトルの意味と一次結合	予)教科書 第 2 章の 1.1 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 14 週	ベクトルの内積と外積	内積、外積の意味と計算方法	予)教科書 第 2 章の 1.2 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 15 週	固有値と固有ベクトル 線形代数学の応用	固有値、固有ベクトルの意味と計算方法 行列の応用例の紹介(数値シミュレーション)	予)教科書 第 2 章の 3.3, 3.4 の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第 16 週	期末試験		予)試験勉強 復)試験のやり直し

## 成績評価の方法・評価基準

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

## テキスト

やさしく学べる線形代数  
石村園子著 共立出版

## 参考書

## 履修条件・備考

「線形代数学」を単位修得している者は履修できない。

# 応用数学 I

(選択 2 単位) 1 年後期

廣田正行

## 授業テーマ・内容

この講義では、本学から4年制大学への編入を志す学生、また、より深く専門科目が理解できるための高等数学の勉学を希望する学生を対象としている。前半部分では、1 変数関数の微分・積分の高度な応用や、一歩踏み込んだ解説を行う。また、通常の微分積分学の講義では扱わないような難しい問題に取り組むことにより、よりいっそうの理解力の向上を目指す。後半部分では、2 変数関数の微分・積分である偏微分、重積分について、その基礎から高度な応用までを学修する。偏微分と重積分は自然科学や工学で扱う多くの事象を考えていく上で不可欠である。この講義の終了段階では、4年制大学での専門の講義に十分ついて行けるだけの学力が修得され、さらには、微分積分が自在に使える力が養成される。

## 到達目標・ねらい

微分や積分を単に計算問題として解けるようになるだけではなく、その式のもつ意味、ならびに、その式から得られた解のもつ意味をしっかりと理解し、利用できる力を身につける。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	1変数の微分	特殊な1変数関数の微分法	予) 1変数関数の微分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 2 週	極限值	ロピタルの定理と不定形の極限值	予) 1変数関数の極限値の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 3 週	グラフの概形	複雑なグラフの概形	予) 1変数関数の微分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 4 週	テイラー展開とマクローリン展開	テイラー展開とマクローリン展開	予) 1変数関数の微分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 5 週	1変数の積分	特殊な1変数関数の積分	予) 基本的な関数の積分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 6 週	面積・体積・曲線の長さ	複雑な面積・体積・曲線の長さの求め方	予) 1変数関数の積分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 7 週	総合演習(1)	1変数の微分・積分の総合演習	予) ここまでの復習 復) 苦手箇所の復習
第 8 週	偏微分法(1)	2 変数関数の領域とそのグラフ	予) 1変数関数のグラフの復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 9 週	偏微分法(2)	偏微分法の基礎	予) 1変数関数の微分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 10 週	偏微分法(3)	高次偏導関数	予) 偏微分法の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 11 週	全微分と合成関数の偏微分	全微分と合成関数の偏微分法	予) 偏微分法の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 12 週	重積分(1)	累次積分	予) 1変数関数の積分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 13 週	重積分(2)	積分順序の変更	予) 1変数関数の積分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 14 週	総合演習(2)	偏微分・重積分の応用	予) 偏微分・重積分の復習 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習
第 15 週	総復習	補足と総復習	予) ここまでの総復習 復) 苦手箇所の復習
第 16 週	期末試験		予) ここまでの総復習 復) わからなかった問題の復習

## 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

プリント

## 参考書

「微分積分学」のテキスト

## 履修条件・備考

1変数関数の微分・積分の基礎を完全に理解していること。

# 物理学基礎

(選択2単位) 1年前期

久次米利彦、尾関龍夫\*

## 授業テーマ・内容

自然科学の一分野である物理学は自然界にみられる様々な現象や物質の構造などについて、量的に調べていこうとする学問であり、理工学の基礎のひとつでもある。したがってこれを理解することが、専門科目の理解にとって必要である。また、工学の基礎として重要な科目であり、技術者を志す者は十分に理解しておく必要がある。本講義では、高等学校で物理を履修しなかった学生や物理に自信のない学生などが理解できるように、物理学のごく初歩から説明し、数式の使用を最小限に留め、最低限の微分積分学の知識を用い平易な説明を試み、物理学の基礎的な内容について講義する。その一方で最新の物理学の重要な発展にも触れるとともに、演習問題による理解の確認を重視する。

## 到達目標・ねらい

力学、熱力学、波動、電磁気学の各分野の基本概念を理解し、基礎的な演習問題が解けるようにすることを目標とする。そして最終的には物理学の基礎を習得し、他の科目との関連性についても理解を深める。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス、確認テスト	講義内容の説明, クラス分けの確認テスト	予) 高校で習った内容の確認 復) 内容の確認
第2週	単位と物理量	SI 単位、換算	予) テキストの内容確認 復) 内容の確認
第3週	力のつり合い	力の表し方とつり合い、作用と反作用	予) テキスト第1章を熟読 復) テキスト第1章の章末問題
第4週	大きさのある物体	力のモーメント、圧力	予) テキスト第2章を熟読 復) テキスト第2章の章末問題
第5週	運動の表し方	平均と瞬間の速さ・加速度	予) テキスト第3章を熟読 復) テキスト第3章の章末問題
第6週	運動の法則	ニュートンの運動の法則	予) テキスト第4章を熟読 復) テキスト第4章の章末問題
第7週	いろいろな運動	張力、摩擦力、直線運動	予) テキスト第5-7章を熟読 復) テキスト第5-7章の章末問題
第8週	仕事	仕事とは、仕事量、仕事の原理	予) テキスト第8章を熟読 復) テキスト第8章の章末問題
第9週	エネルギー	位置エネルギーと運動エネルギー	予) テキスト第9章を熟読 復) テキスト第9章の章末問題
第10週	運動量	力積、運動量、運動量保存の法則	予) テキスト第10章を熟読 復) テキスト第10章の章末問題
第11週	熱の表し方	熱と温度、熱力学の法則	予) テキスト第11章を熟読 復) テキスト第11章の章末問題
第12週	気体分子の運動	圧力と温度、内部エネルギー	予) テキスト第12章を熟読 復) テキスト第12章の章末問題
第13週	波の表し方	横波と縦波、波の重ね合わせ	予) テキスト第13章を熟読 復) テキスト第13章の章末問題
第14週	波の進み方	ホイヘンスの原理、反射と屈折	予) テキスト第14-15章を熟読 復) テキスト第14-15章の章末問題
第15週	光波、レンズの性質	光の性質、レンズの焦点と像	予) テキスト第18-20章を熟読 復) テキスト第18-20章の章末問題
第16週	期末試験		

## 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	—%
平常点	40%

## テキスト

大学新入生のための物理入門 第2版  
廣岡 秀明著 共立出版

## 参考書

## 履修条件・備考

本講義はものづくり創造工学科と合同で行う。

# 物理学 I

(選択 2 単位) 1 年後期

浅井外壽\*

## 授業テーマ・内容

力学は、電磁気学、熱力学とともに古典物理学の主要分野を構成する。一般に古典力学またはニュートン力学と呼ばれ、物体の運動と力の関係を明確に数式として表現する物理学の一分野である。また、力学は専門科目の直接的な基礎でもある。したがって、力学を習得することによって専門科目の理解が容易になることが期待できる。物理学 I で学ぶ内容を「基礎的な力学」に限定し、その本質を学べるように工夫された教科書を活用し、演習問題による理解の確認を重視して説明する。本講義での演習を通じて、力学の法則や概念の基礎にある物理現象に触れ、その法則や概念を具体的に理解するとともに、専門科目に生かしていける数理的な能力の養成も目指す。

## 到達目標・ねらい

- (1) 位置と変位、速度、加速度、力の「物理学」としての意味やそれらの相互関係が理解できる。
- (2) 運動の3法則とそれらの相互関係が理解できる。
- (3) 具体的な問題に対して運動方程式を立てることができる。
- (4) 運動方程式を解くことができる
- (5) 力学的エネルギー保存則、運動量保存則が理解できると共に、運動の解析にも応用できる。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	直線運動(1次元運動)	単位系、物理量の定義、等加速度運動	予)テキスト P1~P 9、P24-25 復)テキスト P10~P13
第 2 週	ベクトル	ベクトルの計算則、スカラー積、ベクトル積	予)テキスト P15~P 20 復)テキスト P20~P22
第 3 週	2次元運動(1)	放物運動	予)テキスト、P27-28 復)テキスト P28~P30
第 4 週	2次元運動(2)	位相角、角速度、円運動	予)テキスト P25-27、P29~P31 復)テキスト P31~P35
第 5 週	力と運動(1)	運動の法則と基本的な力の法則	予)テキスト P36~P40 復)テキスト P40~P45
第 6 週	力と運動(2)	摩擦力や流体の抵抗をうける運動	予)テキスト P48~P 50 復)テキスト P53~P56
第 7 週	力と運動(3)	非慣性系で観測する物体の運動	予)テキスト P50~P 53 復)テキスト P57~P61
第 8 週	まとめと演習(1)	運動、運動法則に関する演習	予)これまでの演習問題 復)できなかった問題
第 9 週	振動	単振動、単振り子、減衰振動	予)テキスト P62~P67 復)テキスト P68~P70
第 10 週	仕事とエネルギー(1)	一定の力がする仕事、大きさが変化する力 する仕事、運動エネルギー	予)テキスト P71~P77 復)テキスト P82~P84
第 11 週	仕事とエネルギー(2)	位置エネルギー と 力学的エネルギー保存則	予)テキスト P77~P82 復)テキスト P82~P86
第 12 週	運動量と力積	運動量と力積の関係、運動量保存則	予)テキスト P87~P90、P96 復)テキスト P90~P92
第 13 週	まとめと演習(2)	振動、仕事、力学的エネルギー、運動量、力積	予)これまでの演習問題 復)できなかった問題
第 14 週	質点系の力学	重心と重心の運動方程式、衝突問題	予)テキスト P93~P103 復)テキスト P103~P105
第 15 週	まとめと演習(3)	全体の演習問題	予)演習(1),(2)でできなかった箇所 復)できなかった問題
第 16 週	期末試験		

## 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

力学 要論と演習  
原 康夫著 東京教学社

## 参考書

## 履修条件・備考

前期開講科目「物理学基礎」を履修しておくことが望ましい。

# 情報処理基礎演習

(選択2単位) 1年前期

浅尾慎一

機  
械

## 授業テーマ・内容

機械エンジニアは報告書などの文書作成、データ処理、プレゼンテーションなど、あらゆる場面でコンピュータを用いて情報の選択、加工、発信が必要となる。そこで本演習では、機械エンジニアにとって必要とされる基本的な情報リテラシーを学ぶ。また、情報に関するモラルやマナー、セキュリティ等について理解する。本演習は次の5つの部分から構成される。

- (1) 電子メールソフトを使用し、メールソフトの使い方、メールにおけるマナーを学ぶ。
- (2) PowerPoint を用いてプレゼンテーションのスライドの作り方を学ぶ。
- (3) Excel を用いて実験等で得られたデータを表にまとめ、図に表す方法の基礎を学ぶ。
- (4) Word を用いて日本語文書作成ソフトウェアの基礎演習を行う。
- (5) 情報倫理およびその関連について学ぶ。

## 到達目標・ねらい

電子メールによるメッセージの送受信ができる。  
PCを用いて簡単な文書作成、表形式データの基本的な取り扱い、プレゼンテーション資料を作成することができる。  
情報倫理の概要を理解することができる。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業の概要、情報処理演習室の利用方法の説明	予) 情報導入教育で渡したハンドブック 復) 情報導入教育で渡したハンドブック
第2週	Windows の概要	パソコンを使うにあたっての注意	予) 教科書の2章の内容 復) 教科書の2章の内容
第3週	情報倫理	情報の正しい取り扱い、情報の安全性の確保	予) 情報倫理ハンドブックの内容 復) 情報倫理ハンドブックの内容
第4週	PowerPoint によるスライド作成 (1)	文字入力、オートシェイプ	予) 教科書の5章の内容 復) 教科書の5章の内容
第5週	PowerPoint によるスライド作成 (2)	マスタについて	予) 教科書の5章の内容 復) 教科書の5章の内容
第6週	PowerPoint によるスライド作成 (3)	表、グラフの作成	予) 教科書の5章の内容 復) 教科書の5章の内容
第7週	Excel による表計算 (1)	データ入力	予) 教科書の4章の内容 復) 教科書の4章の内容
第8週	Excel による表計算 (2)	相対参照と絶対参照	予) 教科書の4章の内容 復) 教科書の4章の内容
第9週	Excel による表計算 (3)	関数、書式の応用	予) 教科書の4章の内容 復) 教科書の4章の内容
第10週	Excel による表計算 (4)	グラフの作成と編集	予) 教科書の4章の内容 復) 教科書の4章の内容
第11週	電子メール	メールのマナー、送受信方法	予) 教科書の1章の内容 復) 教科書の1章の内容
第12週	Word による文書処理 (1)	文字入力、ページレイアウト	予) 教科書の3章の内容 復) 教科書の3章の内容
第13週	Word による文書処理 (2)	段落の概念、クリップアート	予) 教科書の3章の内容 復) 教科書の3章の内容
第14週	Word による文書処理 (3)	表の作成、数式エディタ	予) 教科書の3章の内容 復) 教科書の3章の内容
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 復) 第1週から第15週に学習した内容

## 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	80%
演習課題	－%
平常点	20%

## テキスト

Microsoft Office2010 を使った情報リテラシーの基礎  
近代科学社  
情報倫理 ハンドブック  
NOA PUBLISHING FIRM.

## 参考書

## 履修条件・備考

# 工業力学

(選択2単位) 1年前期

森 英喜

## 授業テーマ・内容

「材料力学」、「流体力学」および「熱力学」は合わせて「三力学」と呼ばれ、機械工学の基礎をなしている。「工業力学」は、これら三力学、特に材料力学を学ぶために必要な基礎となる「力学」の足場を固める科目である。「力学」は「静力学」と「動力学」の二つに分類できる。静力学(statics)は「静止している物体に作用する力の関係を扱う学問」、動力学(dynamics)は「物体に作用する力と運動との関係を扱う学問」である。「材料力学」の問題を解く際には、静止している物体に働く力を全て求めることが出発点であるため、本科目では、主に静力学の範囲を扱う。具体的には、形と大きさを持った剛体に対する力とモーメントのつりあい式を立て、解くことができるようになることを第一目標とし、適宜関連の話題にも触れていく。

## 到達目標・ねらい

本講義では、力の分解と合成を図式表現と数値表現の両方で運用できる、力のつりあい式が立てられる、モーメントのつりあい式を立てられる、簡単な図形の図心を求められる、簡単な図形の断面二次モーメントを求められる、ことを目標とする。

## 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・簡単なアンケートの実施	予)テキストを熟読のこと 復)配布プリントで学習すること
第2週	ベクトル(1)	ベクトルの性質と表記法	予)ベクトルの性質 復)配布プリントを復習すること
第3週	ベクトル(2)	ベクトルの合成と分解	予)ベクトルの合成 復)配布プリントを復習すること
第4週	力のつりあい	質点に働く力のつりあい	予)力のつりあい 復)配布プリントを復習すること
第5週	演習(1)	第1～4週の内容に関する演習	予)これまでの配布プリントの復習 復)演習問題を復習すること
第6週	質点と剛体	接触点、支点到働く力	予)力の合成方法 復)配布プリントを復習すること
第7週	力とモーメントのつり合い(1)	剛体に働く力のつりあい	予)力のつりあいの計算法 復)配布プリントを復習すること
第8週	力とモーメントのつり合い(2)	モーメントのつり合い	予)モーメントの計算法 復)配布プリントを復習すること
第9週	演習(2)	第6～9週の内容に関する演習	予)これまでの配布プリントの復習 復)配布プリントを復習すること
第10週	重心	物体の重心と図心	予)重心の性質 復)配布プリントを復習すること
第11週	剛体の運動の基礎(1)	剛体と慣性モーメント	予)慣性モーメントの性質 復)配布プリントを復習すること
第12週	剛体の運動の基礎(2)	慣性モーメントに関する定理と断面二次モーメント	予)断面二次モーメントの計算法 復)配布プリントを復習すること
第13週	剛体の運動の基礎(3)	簡単な物体の慣性モーメント	予)慣性モーメントの計算法 復)配布プリントを復習すること
第14週	総合演習(1)	講義前半の復習	予)これまでの配布プリントの復習 復)演習問題を復習すること
第15週	総合演習(2)	講義後半の復習	予)これまでの配布プリントの復習 復)配布プリントを復習すること
第16週	期末試験		予)これまでの配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	40%
中間試験	—%
小テスト	50%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	10%

## テキスト

工業力学 [第3版・新装版]  
青木弘・木谷晋共著 森北出版

## 参考書

## 履修条件・備考

# 工業力学演習

(選択2単位) 1年前期

堀 靖仁

## 授業テーマ・内容

機械工学においては、基礎理論を数式等で理解するだけでなく、実際に各変数に値を代入し、計算をして、最終的に具体的な値を求めることが重要となる。これは、実際にものづくりをする際に必要不可欠なことである。また、数値代入とそれに伴う計算は理論の理解を助ける役割も担う。本演習では、数値代入の際に重要な物理量を表す単位、計算を行う上で重要な有効数字の考え方の演習を行い、それらの演習を行うため、関数電卓を活用する。さらに、実際に手を動かすことによって基本概念の修得および応用をはかる。また、本演習は三力学(「材料力学」「流体力(工)学」「熱力学」)を始め、「機械設計」「機械計測」「機械工学実験」「機械設計製図」など、機械工学全般の基礎となる。

## 到達目標・ねらい

本演習では、10のn乗倍の単位のSI接頭語が使える、有効数字の四則計算ができる、60分法と弧度法の相互変換ができる、SIと工学単位系の相互換算ができる、関数電卓を活用し基本的な初等関数の計算・統計計算ができる、ことを目標とする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	工業力学演習の概要を説明する	予)シラバスを読む 復)数学・物理の基礎を復習すること
第2週	比・三角比(1)	比の表記・計算	予)比の計算 復)配布プリントを復習すること
第3週	比・三角比(2)	度数と弧度法	予)弧度法、三角比 復)配布プリントを復習すること
第4週	技術計算の基礎	累乗の計算、接頭語、浮動小数点表示	予)累乗の計算、接頭語、浮動小数点 復)配布プリントを復習すること
第5週	単位(1)	SI(国際単位系)の基本単位と組立単位	予)SI単位の基本単位と組立単位 復)配布プリントを復習すること
第6週	単位(2)	単位換算と接頭語の活用	予)単位換算と接頭語 復)配布プリントを復習すること
第7週	単位(3)	単位のある計算	予)単位 復)配布プリントを復習すること
第8週	総合演習(1)	第1～7週の内容に関する復習	予)これまでの授業の内容 復)演習問題を復習すること
第9週	数値計算演習(1)	基本操作、固定小数点表示、浮動小数点表示	予)関数電卓の取扱説明書 復)配布プリントを復習すること
第10週	数値計算演習(2)	三角関数・逆三角関数	予)三角関数・逆三角関数 復)配布プリントを復習すること
第11週	数値計算演習(3)	指数・対数関数	予)指数・対数関数 復)配布プリントを復習すること
第12週	数値計算演習(4)	統計計算	予)統計計算 復)配布プリントを復習すること
第13週	三力学への導入(1)	固体、流体	予)材料力学、流体力学 復)配布プリントを復習すること
第14週	三力学への導入(2)	熱	予)熱力学 復)配布プリントを復習すること
第15週	総合演習(2)	第9～14週の内容に関する復習	予)これまでの授業の内容 復)配布プリントを復習すること
第16週	期末試験		

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	40%
中間試験	—%
小テスト	10%
レポート	40%
演習課題	—%
平常点	10%

## テキスト

工業力学 [第3版・新装版]  
青木弘・木谷晋共著 森北出版

## 参考書

## 履修条件・備考

# 材料力学 I

(必修 2 単位) 1 年後期

森 英喜

## 授業テーマ・内容

高校までの物理で扱った物体は多くの場合力を受けても変形しない剛体と仮定されていた。しかし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を生じ、ついには破壊する。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出来ない。材料力学では材料を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の力の分布を求め、部材の強さを評価する。

材料力学 I では、材料力学に特有の「仮想断面」および「内力」の考え方を学ぶ。仮想断面と通常の表面、力のつり合いを考えて内力を求めることが出来ることを確かめる。次に、単純な引張・圧縮などの簡単な事例を題材に、材料にたいする負荷の厳しさの指標としての「応力」の考え方と計算方法を理解する。

## 到達目標・ねらい

同じ大きさの力を受けても支える部品の大きさや形によって壊れるかどうかが変わってくること、一つの部品の中でも壊れやすい部分とそうでない部分が存在すること、そしてその度合いを応力を用いて評価できることを理解する。また応力計算の前提として内力計算を行った上で、基本的なパターンに対する応力計算を行う能力を身につけ、将来複雑な計算を行う際の礎とする。

## 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 の目標について	予) テキストを熟読のこと 復) 次回の講義の予習をしておくこと
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 復) 配布プリントを復習すること
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 復) 配布プリントを復習すること
第 4 週	簡単な応力計算(1)	単純引張りにおける軸力・せん断力	予) 軸力・せん断力の計算方法 復) 配布プリントを復習すること
第 5 週	簡単な応力計算(2)	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予) 応力の計算方法 復) 演習問題を復習すること
第 6 週	応力-ひずみ関係	フックの法則、絶対弾性係数、横弾性係数	予) ひずみおよびフックの法則 復) 配布プリントを復習すること
第 7 週	総合演習(1)	第 1 週～第 6 週までにに関する演習	予) これまでの配布プリントの復習 復) 演習問題を復習すること
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 復) 配布プリントを復習すること
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 復) 配布プリントを復習すること
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 復) 配布プリントを復習すること
第 11 週	はりの曲げの計算(4)	はりの曲げの応用問題(1)	予) はりの曲げ応力の計算方法 復) 配布プリントを復習すること
第 12 週	はりの曲げの計算(5)	断面二次モーメント・断面係数(1)	予) 断面二次モーメントの計算方法 復) 配布プリントを復習すること
第 13 週	はりの曲げの計算(6)	応用問題	予) これまでのプリントの見直し 復) 配布プリントを復習すること
第 14 週	その他応用問題	棒のねじり、フープ応力、応力集中など	予) これまでのプリントの見直し 復) 演習問題を復習すること
第 15 週	総合演習(2)	第 8 週～第 15 週までにに関する演習	予) これまでの配布プリントの復習 復) 配布プリントを復習すること
第 16 週	期末試験		予) これまでの配布プリントの復習 復) 試験問題を復習すること

## 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	10%
演習課題	—%
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

## 参考書

## 履修条件・備考

# 流体力学 I

(必修 2 単位) 1 年後期

浅尾慎一

機  
械

## 授業テーマ・内容

私たちが水や空気などの流体に囲まれて生活しているように、私たちが創り出す機械も流体に囲まれて動いている。そのため、それらの性質を正しく理解して、機械設計に役立たせる必要がある。船が水の上に浮くことも、飛行機が空を飛ぶことも流体力学により説明することができる。

本講義では、流体の挙動を力学的に扱う流体力学の基礎を学ぶ。まず、流体を学ぶ際に必要な基礎事項(単位、流体の運動と力、圧力など)について解説し、その後、実際の様々な事例について、計算処理、演習問題に取り組む。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

流体力学における基礎物理量(密度、比重量、流速、流量、圧力、水頭など)の意味を理解し、定量的な扱いができるようにするとともに、身の回りの流体現象に目を向け、流体力学との関連性を理解する。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	流体の性質(1)	密度、比重量について説明する。	予)教科書 1.1~1.3 の内容 復)教科書 1.1~1.3 の内容
第 2 週	流体の性質(2)	流体の粘性と圧縮性について説明する。	予)教科書 1.4~1.6 の内容 復)教科書 1.4~1.6 の内容の章末問題
第 3 週	静止流体の力学(1)	流体にかかる力について説明し、例題を計算させる。	予)教科書 2.1 の内容 復)教科書 2.1 の内容
第 4 週	静止流体の力学(2)	圧力とパスカルの原理について説明し、圧力の決定要素を理解させる。	予)教科書 2.2 の内容 復)教科書 2.2 の内容
第 5 週	静止流体の力学(3)	絶対圧力とゲージ圧力について説明し、両者の違いを示す。	予)教科書 2.3 の内容 復)教科書 2.3 の内容
第 6 週	静止流体の力学(4)	マンメータについて説明し、例題を計算させる。	予)教科書 2.4~2.5 の内容 復)教科書 2.4~2.5 の内容
第 7 週	静止流体の力学(5)	壁面に働く力、浮力について説明し、例題を計算させる。	予)教科書 2.6~2.7 の内容 復)教科書 2.6~2.7 の内容の章末問題
第 8 週	流れの基礎(1)	流速、流量について説明し、例題を計算させる。	予)教科書 3.1 の内容 復)教科書 3.1 の内容
第 9 週	流れの基礎(2)	流線、流脈線、流跡線について説明する。	予)教科書 3.2~3.3 の内容 復)教科書 3.2~3.3 の内容
第 10 週	一次元流れ(1)	連続の式について説明し、例題を計算させる。	予)教科書 3.4 の内容 復)教科書 3.4 の内容
第 11 週	一次元流れ(2)	ベルヌーイの定理について説明し、例題を計算させる。	予)教科書 3.5~3.6 の内容 復)教科書 3.5~3.6 の内容
第 12 週	一次元流れ(3)	ピトー管、ベンチュリ管について説明し、例題を計算させる。	予)教科書 3.7~3.8 の内容 復)教科書 3.7~3.8 の内容の章末問題
第 13 週	管内の流れ(1)	圧力損失について説明する。	予)教科書 5.1~5.3 の内容 復)教科書 5.1~5.3 の内容
第 14 週	管内の流れ(2)	管摩擦係数と流れ、管の粗さの関係を説明する。	予)教科書 5.5~5.6 の内容 復)教科書 5.5~5.6 の内容の章末問題
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 復)第 1 週から第 15 週に学習した内容
第 16 週	期末試験		予)ここまでの復習

## 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

図解はじめての流体力学  
田村恵万著 科学図書出版

## 参考書

## 履修条件・備考

必要に応じて、プリント配布を行う。

# 熱力学 I

(必修 2 単位) 1 年後期

竹内誠一

## 授業テーマ・内容

熱力学は熱現象に関する経験的な法則を整理し、科学として体系化したものであり、それは熱力学の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ものである。現在、我々が利用しているエネルギーのほとんどは熱エネルギーであり、それら熱エネルギーの有効利用や近年問題となっている地球環境問題を考える上でも、熱力学の知識は必要不可欠である。本講義では熱力学の基礎的な内容を講義し、また演習を通じてその理解を深めさせ、機械技術者としての必要な熱力学の基礎知識を修得させる。

## 到達目標・ねらい

- (1) 熱力学に関する基礎的な問題を実際に解くことによって熱に関する基礎的な知識を修得する。
- (2) 熱力学に関する計算力とその応用力を養う。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス・単位	熱力学の意義、熱力学で出てくる単位	予)教科書の 1.1, 1.5 の内容 復)熱力学で出てくる単位
第 2 週	温度、熱平衡	熱力学第ゼロ法則	予)教科書の 1.3, 1.4 の内容 復)熱力学第ゼロ法則
第 3 週	熱容量、比熱、状態量	熱量と比熱	予)教科書の 1.4 の内容 復)第 1 章の章末問題を解く
第 4 週	熱力学の第一法則	熱力学第一法則	予)教科書の 2.1, 2.2 の内容 復)熱力学第一法則
第 5 週	内部エネルギーとエネルギーの式	内部エネルギー、エネルギーの式	予)教科書の 2.3 の内容 復)内部エネルギー・エネルギーの式
第 6 週	可逆変化と仕事	可逆変化と不可逆変化、仕事と $P-V$ 線図	予)教科書の 2.4 の内容 復)第 2 章の関連する章末問題を解く
第 7 週	エンタルピーと比熱	エンタルピー、可逆変化に対するエネルギーの式	予)教科書の 2.5, 2.6 の内容 復)第 2 章の関連する章末問題を解く
第 8 週	理想気体の状態式	理想気体の状態方程式と内部エネルギー	予)教科書の 3.1~3.3 の内容 復)第 3 章の関連する章末問題を解く
第 9 週	理想気体の可逆変化1	理想気体の可逆変化(等容変化、等圧変化)	予)等容変化・等圧変化の内容 復)第 3 章の関連する章末問題を解く
第 10 週	理想気体の可逆変化2	理想気体の可逆変化(等温変化)	予)等温変化の内容 復)第 3 章の関連する章末問題を解く
第 11 週	理想気体の可逆変化3	理想気体の可逆変化(断熱変化)	予)断熱変化の内容 復)第 3 章の関連する章末問題を解く
第 12 週	理想気体の可逆変化4	理想気体の可逆変化(ポルトロップ変化)	予)ポルトロップ変化の内容 復)ポルトロップ変化
第 13 週	熱力学の第二法則	熱力学第二法則、熱効率と動作係数	予)教科書の 4.1, 4.2 の内容 復)熱効率と動作係数
第 14 週	カルノーサイクル	カルノーサイクルの性質とその熱効率	予)教科書の 4.3, 4.4 の内容 復)カルノーサイクル
第 15 週	エントロピー	エントロピーの定義と $T-S$ 線図	予)教科書の 5.1~5.3 の内容 復)エントロピー
第 16 週	期末試験		予)試験勉強 復)試験のやり直し

## 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

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

## 履修条件・備考

機  
械

# 機械工学入門

(選択2単位) 1年前期

二井見博文、浅尾慎一

## 授業テーマ・内容

機械工学は、社会に役立つものを設計し生産するための基礎となる学問領域である。この科目では、講義、及び演習を交えて、その機械工学、特にものづくりに必要な背景を習得することを目的とする。

本科目は機械製図入門、工作機械入門、ロボティクス、機構学入門の4つの内容に分け、それぞれの観点からものづくりの背景にアプローチする。

機械製図入門では機械製図の役割と機械製図を行うために必要な基礎知識を学習する。工作機械入門では具体的にどのような工作機械があるかを知り、どのような加工法があるかを学習する。ロボティクスでは、人間型ロボットを使い、制御方法等、ロボットの基本について学ぶ。機構学入門では、リンク機構やカム機構をつくることで、機構の基礎を学ぶ。

## 到達目標・ねらい

本講義を通じて、機械工学が果たす役割を理解するとともに、機械工学的なセンスと基礎的計算能力の修得を目指す。また、この科目以降に開設される、機械設計、機械製図法、機械製法を受講する際にスムーズに理解できる、つまり、これらの科目の予備知識・背景を得ることを目指す。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	機械工学入門のガイダンスを行う	予)シラバスを読んでおく 復)講義の復習
第2週	機械製図入門(1)	機械製図とは何か	予)教科書の1章 復)教科書の1章
第3週	機械製図入門(2)	投影図の読み取り	予)教科書の2章～4章 復)教科書の2章～4章
第4週	機械製図入門(3)	機械製図とCAD	予)配布プリント 復)レポート作成
第5週	工作機械入門(1)	機械と職人による工作	予)身近な機械要素について調べる 復)レポートの作成
第6週	工作機械入門(2)	工作機械の紹介(1)	予)フライス加工について調べる 復)レポートの作成
第7週	工作機械入門(3)	工作機械の紹介(2)	予)旋盤加工について調べる 復)レポートの作成
第8週	中間レポート指導	レポート指導	予)今までの講義内容 復)レポート作成を通じて内容を復習すること
第9週	ロボティクス(1)	ロボットの操作方法の基礎を学ぶ	予)ロボットについて調べる 復)操作方法を復習する
第10週	ロボティクス(2)	オリジナルモーションの作成	予)ロボットの動作について調べる 復)作業手順を復習する
第11週	ロボティクス(3)	無線コントロール	予)遠隔操縦ロボットについて調べる 復)無線について復習する
第12週	機構学入門(1)	機構学とは何か	予)機構学に関する図書を読む 復)機構学に関する図書を読む
第13週	機構学入門(2)	機構の製作、及び機構に関する調査	予)前回の内容 復)課題の調査、発表資料の作成
第14週	機構学入門(3)	機構に関するグループ発表・討論	予)前回の内容 復)報告・討論を通じて得られた内容
第15週	最終レポート指導	レポート指導	予)いままでの講義内容 復)レポート作成を通じて内容を復習すること

## 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	100%
演習課題	—%
平常点	—%

## テキスト

適宜プリントを配布する。  
「JISにこもづく標準製図法」  
津村・大西 共著 オーム社

## 参考書

## 履修条件・備考

本科目はグループ分けを行った上で、各テーマ毎に分かれて進行する。

<b>機械製作法</b>		<b>(選択2単位) 1年前期</b>	
			<b>村尾邦明*</b>
<b>授業テーマ・内容</b>			
<p>機械製作法は、主として機械を構成する部品の製作に関する加工技術を対象とするものであり、種々の工学と現場技術が総合化された実務的な学問である。本講義では機械製作の概要、機械材料、および金属の溶解と凝固、塑性変形などの金属の特質を学んだ後、金属加工法として、変形加工、付加加工、除去加工について学ぶ。変形加工には鍛造と圧延・引抜き・押出し・転造・せん断・曲げ・絞りなどの塑性加工、付加加工には溶接・圧接・ろう付、また除去加工には切削・研削・研磨などがあり、これらの基本事項を学ぶとともに、これらの加工法が各金属の特質とどの様に関わっているかを学ぶ。</p>			
<b>到達目標・ねらい</b>			
<p>金属材料の特質を学び、鍛造、塑性加工などの変形加工、溶接、圧接、ろう付などの付加加工、切削、研削、研磨などの除去加工が金属の特質とどう関わっているか、またその特質を活かす加工法を熟知し、種々の機械部品の製作に十分対応できるだけでなく、製品の使用目的に応じた材料と加工法の選択能力を養う。</p>			
<b>授業計画</b>			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	機械製作法概説	機械製作の概要、機械材料	予)テキスト1～11頁を読んでおく事 復)章末の演習問題を考えよ
第2週	機械製作法の基礎	金属の溶解と凝固、短軸応力による塑性変形、降伏条件	予)テキスト12～23頁を読みおく事 復)Fe-C系状態図を見直すこと
第3週	塑性変形、鍛造(1)	変形抵抗および変形能、鍛造の概要、模型の制作	予)テキスト24～37頁を読みおく事 復)章末の演習問題を考えよ
第4週	鍛造(2)	砂型材料、鍛造の構造及び鍛造法、造形作業、溶鉱炉、鑄鉄の溶解	予)テキスト38～50頁を読みおく事 復)鑄型の構造、鑄造法を理解せよ
第5週	鍛造(3)	鑄込みと後処理、特殊鑄造法、鑄鉄の組織と普通鑄鉄、特殊鑄造及び鑄鋼	予)テキスト51～65頁を読みおく事 復)第3章末の演習問題を考えよ
第6週	塑性加工(1)	塑性加工概要、鍛造加工	予)テキスト66～79頁を読みおく事 復)鍛造作業を考察せよ
第7週	塑性加工(2)	圧延加工、引抜き加工	予)テキスト79～91頁を読みおく事 復)ロールの圧力とトルクの関係を示せ
第8週	塑性加工(3)	押出し加工	予)テキスト91～100頁を読みおく事 復)引抜き加工と押出し加工を比較せよ
第9週	塑性加工(4)	転造加工、せん断加工	予)テキスト100～113頁を読みおく事 復)剪断機構を考察せよ
第10週	塑性加工(5)	曲げ加工、絞り加工	予)テキスト114～134頁を読みおく事 復)第4章末演習問題を考察せよ
第11週	溶接(1)	溶接の概要、アーク溶接、抵抗溶接、ガス溶接	予)テキスト142～164頁を読みおく事 復)各イオンガス溶接を挙げ特徴を示せ
第12週	溶接(2)	特殊融接法、圧接、ろう接、溶断	予)テキスト164～175頁を読みおく事 復)5章末の演習問題を考えよ
第13週	切削加工	切削機構、切削加工	予)切削加工とはどんなものか考察せよ 復)切削加工機を挙げ刃物を比較せよ
第14週	研削・研磨加工	研削・研磨加工	予)研削加工とはどんなものか考察せよ 復)研磨加工機を挙げ特徴を示せ
第15週	熱処理	鋼の変態と状態図、鋼の熱処理	予)テキスト176～189頁を読んでおく事 復)第6章末の演習問題を考えよ
<b>成績評価の方法・評価基準</b>		<b>テキスト</b>	
期末試験	－%	機械工作法 I 改訂版 朝倉・橋本 著 共立出版 第13週、第14週のテキストは学内PCにアップロードする。 <b>参考書</b>	
中間試験	－%		
小テスト	－%		
レポート	40%		
演習課題	40%		
平常点	20%		
<b>履修条件・備考</b>			

# 機械設計

(選択2単位) 1年後期

堀 靖仁

## 授業テーマ・内容

機械設計とは機械の構造、形状・寸法を決定する行為である。多くの機械には共通した機能を持つ機械部品が使用されているが、それらを機械要素という。本講義では、機械要素の設計方法について説明する。そのための基礎知識として、材料の強度、部材の剛性、破壊則、安全率、寸法公差、はめあい、表面粗さ等を修得させるとともに、各種の機械要素であるねじ、軸などの剛性設計、強度設計ならびに動的設計に基づく設計の手法を理解させることを目的とする。

## 到達目標・ねらい

(1) 簡単な機械要素を設計できるようになることを目標とする。(2) 最終的には、ねじジャッキの設計が出来るようになる。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	機械設計の概念	機械設計とは	予) 機械と設計という言葉の定義について調べておくこと 復) 機械設計の概要をまとめる。
第2週	強度設計の概念	代表的な材料の応力-ひずみ線図と強度設計の関係	予) 教科書 28 ページから 31 ページ 復) 教科書 28 ページから 31 ページ
第3週	安全率と許容応力と応力集中係数	安全率と許容応力との関係および切欠き部材の応力集中係数の例	予) 教科書 2 ページから 3 ページ 復) 教科書 2 ページから 3 ページ
第4週	剛性設計の概念	引張剛性、曲げ剛性、ねじり剛性	予) 材料力学の該当事項 復) 材料力学の該当事項
第5週	はめあい(1)	許容寸法、寸法許容差、寸法公差	予) 教科書 13 ページから 14 ページ 復) 教科書 13 ページから 14 ページ
第6週	はめあい(2)	公差域クラス、すきまばめ、しまりばめ、中間ばめ	予) 教科書 14 ページから 18 ページ 復) 教科書 14 ページから 18 ページ
第7週	ねじ(1)	ねじの種類と各部寸法	予) 教科書 67 ページから 70 ページ 復) 教科書 67 ページから 70 ページ
第8週	ねじ(2)	角ねじの力学	予) 教科書 70 ページから 72 ページ 復) 教科書 70 ページから 72 ページ
第9週	ねじ(3)	三角ねじの力学	予) 教科書 72 ページ 復) 教科書 72 ページ
第10週	軸(1)	軸の種類	予) 教科書 113 ページ 復) 教科書 113 ページ
第11週	軸(2)	軸の強度設計	予) 教科書 114 ページから 116 ページ 復) 教科書 114 ページから 116 ページ
第12週	軸(3)	軸の剛性設計	予) 教科書 116 ページから 117 ページ 復) 教科書 116 ページから 117 ページ
第13週	軸(4)	軸の動的設計	予) 教科書 117 ページから 118 ページ 復) 教科書 117 ページから 118 ページ
第14週	総合演習(1)	ねじジャッキの設計	予) ねじの力学 復) 配布プリント
第15週	総合演習(2)	ねじジャッキの設計	予) 軸のねじりと曲げ 復) 配布プリント
第16週	期末試験		

## 成績評価の方法・評価基準

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

## テキスト

機械設計法  
日本材料学会編

## 参考書

高校の「機械設計」の教科書

## 履修条件・備考

「材料力学 I」を同時に履修することが望ましい。

# 機械製図法 I

(必修1単位) 1年前期

牧田太郎

## 授業テーマ・内容

JISに基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を学習する。  
 2 年次開講の機械設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得するために、毎回テーマを絞って解説をし、その後、図面製作等に関する演習、実習を行う。最初に、製図に必要な器機の使用法、図面の構成から直線の種類と用途を理解し、図形の表し方、寸法の記入方法を演習で習得する。その後、ねじの種類と製図法を学びねじの製図実習、あわせて、汎用部品の製図実習を通じ基本的な製図知識、技能を身につける。

## 到達目標・ねらい

後期に開講の機械製図法 II とあわせて JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を修得し、2 年次開講の設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得することを目標とする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	概要説明、製図器機の使用法 (教科書付録1)	予) 製図について、教科書やWEB で調べる 復) 製図の意義とその重要性や起源などをまとめる
第 2 週	図面の構成(1)	直線の種類と用途	予) 製図機材の整備とその使い方 復) 製図で使う線の種類と用途を覚える
第 3 週	図面の構成(1)	演習	予) 教科書の2章: 図面の構成について 復) 演習課題を自分でまとめておく
第 4 週	図面の構成(2)	円弧と曲線、その他の線 (教科書付録1)	予) 円弧の書き方を教科書、演習ノートで調べる 復) 円弧、曲線の書き方を習得する
第 5 週	図面の構成(2)	演習	予) 曲線の書き方を演習ノートで調べる 復) 他の演習課題で自習して体得する
第 6 週	図形の表し方	投影法、投影図と断面図	予) 教科書の4章: 投影図の種類 復) 投影図の種類、第1角法と第3角法の違い
第 7 週	図形の表し方	演習	予) 等角図と投影図(第3角法)の関係を調べる 復) 演習課題で正解と比較、検討する
第 8 週	図形の表し方	演習	予) 投影図から等角図の表し方、投影図と断面図 復) 演習課題で正解と比較、検討する
第 9 週	寸法記入法	寸法線の種類と描き方	予) 教科書の5章: 寸法記入法 復) 寸法線の記入法を習得する
第 10 週	寸法記入法	演習	予) 演習ノート: 寸法記入法 復) 演習課題から記入法を習得する
第 11 週	図面の構成(3)	文字と数字の種類と書き方	予) 教科書の2章: 図面に必要な文字、数字、記号 復) 学んだ事をノートに整理する
第 12 週	簡単な図面(1)	例題(A)	予) 演習ノート: 製作図のかき方 復) 演習課題で自分の書き方が正しいか調べる
第 13 週	製図実習(1)	ねじの製図実習(1)	予) 教科書の10章: ねじおよびねじ部品の製図 復) ねじの製図法を習得する
第 14 週	製図実習(2)	ねじの製図実習(2)	予) 製図課題の完成に必要な箇所を調べる 復) 課題の完成に必要な内容をまとめる
第 15 週	まとめ		予) 製図課題の完成に必要な箇所を調べる 復) 講義全体を自分なりに整理し、まとめる
第 16 週	期末試験		(予)試験勉強 (復)答え合わせ

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	40%
中間試験	-%
レポート・小テスト	-%
実技課題	40%
平常点	20%

提出物が一つでも期限内に提出されない場合、原則不合格とする。

## テキスト

「JISにもとづく標準製図法」  
 津村・大西 共著 オーム社  
 「基礎製図練習ノート」 実教出版

## 参考書

## 履修条件・備考

機  
械

# 機械製図法Ⅱ

(必修1単位) 1年後期

牧田太郎

## 授業テーマ・内容

JISに基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を学習する。  
 2 年次開講の機械設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得するために、毎回テーマを絞って解説をし、その後、図面製作等に関する演習、実習を行う。前期は、製図に必要な器機の使用法、図面の構成から直線の種類と用途、図形の表し方、寸法の記入方法、ねじの種類と製図法を習得した。後期は前期に習得した知識・技能の向上、あわせて、基本的な寸法公差とはめ合い、表面性状の図示方法を学び汎用部品の製図実習を通じ基本的な製図知識、技能を身につける。

## 到達目標・ねらい

前期開講の機械製図法Ⅰとあわせて JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を修得し、2 年次開講の設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得することを目標とする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	(前期の内容と後期の概要)	予)前期の講義内容の見直し、後期との違い 復)後期の概要:寸法公差の表示法、表面形状
第 2 週	寸法公差の表示法(1)	寸法公差とはめ合いの種類	予)教科書の6章:寸法公差、はめあい方式 復)はめあいの3種類を理解し、覚える
第 3 週	演習		予)穴基準と軸基準の違い 復)演習によるはめあいの違いを習得、記憶
第 4 週	寸法公差の表示法(2)	はめ合いの判定の仕方	予)教科書の6章:はめあい記号とIT、基本公差 復)はめあい記号と公差等級を理解、記憶
第 5 週	演習		予)すきま、中間、しまりばめの判定の理解 復)演習により正解と比較、検討する
第 6 週	寸法公差の表示法(3)	寸法許容差とはめあい方式	予)教科書の6章:寸法公差の表示法 復)穴基準のはめあいによく使うはめあいの習得
第 7 週	表面性状の図示方法	図示記号と位置、方法	予)教科書の7章:表面性状の図示方法 復)表面性状の図示方法を習得し、覚える
第 8 週	演習		予)演習ノート:表面性状、幾何公差 復)演習により正しい書き方を習得し、覚える
第 9 週	演習		予)表面性状の図示方法の旧法との違いを調査 復)新方式と旧方式の比較、現場での使われ方
第 10 週	製図実習	汎用部品の製図実習(1)	予)演習ノート:汎用部品での製図の使われ方 復)演習課題で正しい書き方を習得し、覚える
第 11 週	製図実習	汎用部品の製図実習(2)	予)演習ノート:汎用部品での製図の使われ方 復)演習課題で正しい書き方を習得し、覚える
第 12 週	製図実習	汎用部品の製図実習(3)	予)最終課題:今までの製図法の復習 復)製図課題の完成に必要な内容をまとめる
第 13 週	製図実習	汎用部品の製図実習(4)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる 復)課題の完成に必要な内容をまとめる
第 14 週	製図実習	汎用部品の製図実習(5)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる 復)課題の完成に必要な内容をまとめる
第 15 週	まとめ		予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる 復)講義全体を自分なりに整理し、まとめる
第 16 週	期末試験		(予)試験勉強 (復)答合わせ

## 成績評価の方法・評価基準

期末試験	40%
中間試験	—%
レポート・小テスト	—%
実技課題	40%
平常点	20%
提出物が一つでも期限内に提出されない場合、原則不合格とする。	

## テキスト

「JISにもとづく標準製図法」  
 津村・大西 共著 オーム社  
 「基礎製図練習ノート」 実教出版  
 (機械製図法Ⅰと同じ)

## 参考書

## 履修条件・備考

# 工学基礎演習 I

(必修1単位) 1年前期

機械工学科教員

## 授業テーマ・内容

工学の基礎知識・技術を修得するにあたり、大学における勉強方法、図書館の活用、文章や小論文、レポートの書き方などの指導、さらに数学や物理などについての基礎知識のフォローアップを行う。また就職対策模擬試験等、キャリア教育の補完を行う。

## 到達目標・ねらい

各自が①大学生活や学習環境等にいち早く慣れ、高校とは違う大学での学習やシステムなどについて理解する。②今後取り組む授業について、基礎分野の重要性や専門学科での学習内容などを理解し、予備知識を得る。③2年後の進路などを意識づけする。などを目標とする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1回	ガイダンス、工学基礎演習の意義	工学基礎演習 I の講義内容および授業の進め方についての説明	予) シラバスの熟読 復) 講義内容の復習
第2回	教科課程・履修の方法	履修の方法についての説明、履修登録の指導	予) シラバスの熟読 復) 履修の方法・履修登録の方法
第3回	履修登録指導	大学での勉強方法、履修登録の指導	予) シラバスの熟読 復) 履修する科目の決定
第4回	機械工学について	機械工学の専門に関する内容の講義	予) シラバスの熟読 復) 講義内容の復習
第5回	安全教育	安全教育	予) 担当教員の指示に従う 復) 講義内容の復習
第6回	ものづくりの楽しさ	ものづくりの楽しさに関する講義	予) 担当教員の指示に従う 復) 講義内容の復習
第7回	機械に関わる専門資格の紹介と取得に関する説明	エネルギー管理士(熱分野)や機械設計技術者等の資格の紹介と取得に関する説明	予) 資格に関する調査 復) 講義内容の復習
第8回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(1)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予) 担当教員の指示に従う 復) 講義内容の復習
第9回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(2)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予) 担当教員の指示に従う 復) 講義内容の復習
第10回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(3)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予) 担当教員の指示に従う 復) 講義内容の復習
第11回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(4)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予) 担当教員の指示に従う 復) 講義内容の復習
第12回	物理(力学)の内容に関する講義・演習	力学に関する内容の講義・演習	予) 力学に関する内容 復) 講義内容の復習
第13回	物理(力学)の内容に関する講義・演習	力学に関する内容の講義・演習	予) 力学に関する内容 復) 講義内容の復習
第14回	工学系レポートの書き方	工学系レポートの書き方に関する講義	予) 配布プリントの熟読 復) 工科系レポート作成法
第15回	期末試験に関する注意事項、前期の学生生活を振り返って	期末試験に関する注意事項についての講義、まとめ	予) 学生便覧の熟読 復) 総括

## 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%

## テキスト

## 参考書

## 履修条件・備考

機  
械

# 工学基礎演習Ⅱ

(選択1単位) 1年後期

機械工学科教員

## 授業テーマ・内容

工学の専門的内容をより深く理解するためには、これまでに履修した基礎科目・専門科目の学習内容を復習し、身につけた知識を確固たるものにすることが重要である。そこでこの工学基礎演習Ⅱでは、数学や物理学をはじめとした様々な基礎知識のフォローアップを行うとともに、機械工学の専門科目に関する演習問題を解き、その理解を深めさせる。

## 到達目標・ねらい

数学や物理学の基礎知識を確固たるものとし、機械工学の専門知識の理解へ繋げることがねらいである。また演習を通じて、物事を考える能力と計算能力の向上を図る。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容および授業の進め方について	予)シラバスの熟読 復)講義内容の復習
第2週	数学の内容に関する講義①	三角関数に関する内容の講義	予)三角関数の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第3週	数学の内容に関する演習①	三角関数に関する内容の演習	予)三角関数の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第4週	数学の内容に関する講義②	指数関数に関する内容の講義	予)指数関数の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第5週	数学の内容に関する演習②	指数関数に関する内容の演習	予)指数関数の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第6週	数学の内容に関する講義③	対数関数に関する内容の講義	予)対数関数の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第7週	数学の内容に関する演習③	対数関数に関する演習	予)対数関数の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第8週	数学の内容に関する講義④	微分積分に関する内容の講義	予)微分積分の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第9週	数学の内容に関する演習④	微分積分に関する内容の演習	予)微分積分の内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第10週	物理(力学)の内容に関する講義	力学に関する内容の講義	予)力学に関する内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第11週	物理(力学)の内容に関する演習	力学に関する内容の演習	予)力学に関する内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第12週	材料力学に関する講義と演習	材料力学に関する内容	予)材料力学に関する内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第13週	流体力学に関する講義と演習	流体力学に関する内容	予)流体力学に関する内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第14週	熱力学に関する講義と演習	熱力学に関する内容	予)熱力学に関する内容 復)演習問題(配布プリント)を解く
第15週	まとめ		予)これまでの内容 復)総括

## 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	100%
平常点(含レポート)	—%

## テキスト

随時プリントを配布する。

## 参考書

「工学解析演習」・「微分積分学」・「工業力学」・「材料力学Ⅰ」・「流体工学Ⅰ」・「熱力学Ⅰ」の各教科書

## 履修条件・備考

演習課題の提出状況を見て可否を判断する。

# 機械工学実験 I

(必修3単位) 1年後期

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、応用に供しうる能力の向上につながると思われる。

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。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

実験を通じて様々な現象を自らで見聞し体験することで、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て上げることは、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。

## 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) 実験指導書の熟読 復) レポート作成法
第2週	引張試験	引張試験	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第3週	各種硬さの測定	各種硬さの測定	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第4週	CAEによる簡単な 応力計算	CAEによる簡単な応力計算	予) 担当教員の指示に従う 復) 実験内容をレポートにまとめる
第5週	実験講義 (2)	実験講義	予) 指導教員の指示に従う 復) 指導教員の指示に従う
第6週	ピトー管を用いた 流速測定	ピトー管を用いた流速測定	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第7週	熱対流の基礎実験 I	熱対流の基礎実験 I	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第8週	熱伝導および 熱伝達の基礎実験 I	熱伝導および熱伝達の基礎実験 I	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第9週	実験講義 (3)	実験講義	予) 指導教員の指示に従う 復) 指導教員の指示に従う
第10週	エクセルを用いた 数値計算	エクセルを用いた数値計算	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第11週	工作実習	工作実習	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第12週	レポート指導	レポート指導	予) 指導教員の指示に従う 復) 指導教員の指示に従う
第13週	ロジック回路の実験	ロジック回路の実験	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第14週	ロボットの制御	ロボットの制御	予) 実験指導書の熟読 復) 実験内容をレポートにまとめる
第15週	まとめ	まとめ	予) 担当教員の指示に従う 復) 総復習

## 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  
(第1週の実験講義にて購入)

## 参考書

## 履修条件・備考

実験は10名程度のグループで行う。

授業計画にある実験項目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。

# 鉄鋼工学概論

(選択2単位) 1年前期

長道常昭\*

## 授業テーマ・内容

鉄鋼の製造工程は、鉄鉱石や石炭を原料にして高炉で銑鉄を造る製銑に始まり、銑鉄から不純物を除去して鋼とする精錬、溶鋼を凝固により鋼塊とする鑄造、圧延に代表される熱間および冷間での加工、製品を錆から守る表面処理、金属組織を制御して所望の特性を得る熱処理へと続く。鋼板、鋼管、形鋼、線材など製品は異なるが、製銑から鑄造までは共通であり、それ以降の工程でも製造原理として類似する部分も多い。

本講義では、製銑から熱処理などの最終工程に至る一連の製造プロセスの概要、各工程における主要な設備・操業技術を解説する。また、各工程で用いられる反応や製造原理の理解を深めるために、関連する金属学についても概説する。

## 到達目標・ねらい

製銑から熱処理に至る鉄鋼製造プロセス、各工程における高温化学反応・凝固現象・塑性加工・表面反応の概略、およびそれらに関連する金属学の基礎を理解することを目標とする。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	鉄鋼業、製鉄所の概要	各種鉄鋼製品と製造工程	予) シラバス一読による授業概要の把握 復) 各種鉄鋼製品と製造工程の概要理解
第2週	原料、製銑1	原料(鉄鋼石、石炭)の処理	予) 資料通読(原料処理の概要把握) 復) 原料処理の理解
第3週	原料、製銑2	高炉の設備・反応・操業	予) 資料通読(高炉の概要把握) 復) 高炉の設備・反応・操業の理解
第4週	精錬1	溶銑予備処理、一次精錬(転炉)の設備・反応・操業	予) 資料通読(一次精錬の概要把握) 復) 一次精錬の設備・反応・操業の理解
第5週	精錬2	二次精錬(真空脱ガス等)の設備・反応・操業	予) 資料通読(二次精錬の概要把握) 復) 二次精錬の設備・反応・操業の理解
第6週	連続鑄造1	連続鑄造の設備・操業	予) 資料通読(連続鑄造の概要把握) 復) 連続鑄造の設備・操業の理解
第7週	連続鑄造2	鑄片の表面・内部品質の改善技術	予) 資料通読(鑄片改善の概要把握) 復) 鑄片表面・内部品質の改善法の理解
第8週	圧延1	薄鋼板のクラウンと形状制御技術	予) 資料通読(クラウン制御の概要把握) 復) 薄鋼板のクラウンと形状制御の理解
第9週	圧延2	鋼管・形鋼の製造法	予) 資料通読(鋼管・形鋼製造法の把握) 復) 鋼管・形鋼製造法の理解
第10週	溶接	各種溶接法と原理、熱影響部(HAZ)の組織微細化技術	予) 資料通読(各種溶接法の概要把握) 復) 各種溶接法とHAZ組織制御の理解
第11週	表面処理1	電気めっきの仕組みと製造法	予) 資料通読(電気めっきの概要把握) 復) 電気めっきの仕組みと製造法の理解
第12週	表面処理2	溶融めっきの仕組みと製造法	予) 資料通読(溶融めっきの概要把握) 復) 溶融めっきの仕組みと製造法の理解
第13週	熱処理1	熱処理に関連する金属学の基礎(再結晶・析出・状態図・変態線図)	予) 資料通読(熱処理金属学の概要把握) 復) 熱処理関連の基礎金属学の理解
第14週	熱処理2	焼き入れ、焼き戻し、焼きならし	予) 資料通読(熱処理の概要把握) 復) 各種熱処理技術の理解
第15週	熱処理3	制御圧延、特殊熱処理(オースフォーミング、マルテンパー等)	予) 資料通読(特殊熱処理の概要把握) 復) 制御圧延、特殊熱処理技術の理解
第16週	期末試験		

## 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	—%
演習問題	—%
平常点	30%

## テキスト

鉄と鉄鋼がわかる本  
新日鐵住金(株)編著 日本実業出版社

## 参考書

## 履修条件・備考

機  
械

# 化学熱力学

(選択2単位) 1年後期

樋口善彦

## 授業テーマ・内容

高等学校における物理、化学に含まれる「熱」に関する項目の授業からスタートし、2年前期の金属物理化学(選択)に必要な化学熱力学の基礎を修得する。講義の内容は、熱容量や状態方程式等の化学の基礎的な項目から熱力学の法則に進み、化学平衡と自由エネルギーを学習して最終的に化学平衡が解析できるようにする。なお、熱および化学反応に関する具体例としては生活に密着した事項を極力取り上げる。

## 到達目標・ねらい

熱容量や状態方程式等の化学の基礎的な項目から熱力学の法則を学習し、化学平衡と自由エネルギーを理解して最終的に化学平衡が解析できるようにする。

## 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) 化学との対応を把握 復) 授業内容まとめ
第2週	熱とエネルギー	種々の単位と圧力	予) テキスト該当部分学習 復) 熱とエネルギーの概念まとめ
第3週	熱容量と比熱	定積比熱、定圧比熱	予) テキスト該当部分学習 復) 熱容量と比熱まとめ
第4週	状態方程式	物質の3態、気体	予) テキスト該当部分学習 復) 気体の状態方程式まとめ
第5週	熱力学第一法則	内部エネルギー、熱、仕事	予) テキスト該当部分学習 復) 熱力学第一法則まとめ
第6週	エンタルピー	エンタルピーの導出および計算	予) テキスト該当部分学習 復) エンタルピーまとめ
第7週	理想気体の熱力学	圧力-体積変化と仕事	予) テキスト該当部分学習 復) 体積変化と仕事の関係まとめ
第8週	熱力学第二法則	エントロピーの定義とその変化	予) テキスト該当部分学習 復) 熱力学第二法則まとめ
第9週	エントロピー	エントロピー変化の計算	予) テキスト該当部分学習 復) エントロピーまとめ
第10週	自由エネルギー変化と相平衡	自由エネルギー変化の計算	予) テキスト該当部分学習 復) 自由エネルギー変化まとめ
第11週	化学平衡と自由エネルギー(1)	平衡定数と自由エネルギーの導出	予) テキスト該当部分学習 復) 平衡定数と自由エネルギーの関係まとめ
第12週	化学平衡と自由エネルギー(2)	平衡定数と自由エネルギーの取り扱い	予) テキスト該当部分学習 復) ま平衡定数、自由エネルギーを用いた演習課題まとめ
第13週	均一系・不均一系の反応	自由エネルギーによる化学反応の解析	予) テキスト該当部分学習 復) 化学反応演習まとめ
第14週	電気化学	電池などの電気化学の計算	予) テキスト該当部分学習 復) 電気化学まとめ
第15週	総合演習	演習課題	予) これまでの授業内容整理 復) 演習課題まとめ
第16週	期末試験		

## 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	—%

## テキスト

入門物理化学 白井道雄著 実教出版

## 参考書

化学の基本ノート 岡島光洋著 中経出版

## 履修条件・備考

機  
械

# 金属組織学

(選択2単位) 1年前期

久次米利彦

機  
械

## 授業テーマ・内容

設計・製作に関わる技術者は、使用する材料の選択とその加工、熱処理を含めて設計・製作にあたり、製作されたものについて責任を負わねばならない。この意味から技術者は、材料の強度特性をよく知っておく必要があるが、破壊強度のような材料の強度特性の多くは種々の工学ハンドブックに載っているような一定値ではなく、材料の内部構造(マイクロ組織)と使用環境にきわめて敏感なものである。とくに機械の骨格や部品に使われることが多い鉄鋼材料は、マイクロ組織の違いに応じてその強度レベルが広範囲に変化する。このマイクロ組織は鋼材の化学組成と製造プロセスにより変化するが、部品に加工し、熱処理する工程においても大きく変化する。本講義では、材料の特性を理解するための基礎として、マイクロ組織を機械的性質と関連づけながら学習する。

## 到達目標・ねらい

材料組織の定義を理解し、その重要性について理解することを目標とする。結晶構造、転位と塑性変形、平衡状態図などに関する基礎的な事柄を理解することにねらいをおく。

## 授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容説明	予)テキストの内容確認 復)内容確認
第2週	金属とはどういうものか	材料の種類と組織	予)テキスト第1章を熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第3週	結晶構造	結晶構造の種類、変態、格子欠陥	予)テキスト第2章を熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第4週	弾性、塑性、転位	単結晶および多結晶の塑性変形、転位とすべり	予)テキスト第3章 p.69 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第5週	じん性、塑性加工の応用	延性と脆性、塑性加工法	予)テキスト第3章 p.80 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第6週	実用上重要な性質(1)	強さ、硬さ、衝撃強さ	予)テキスト第6章 p.136 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第7週	実用上重要な性質(2)	破壊靱性、疲労、クリープ	予)テキスト第6章 p.150 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第8週	中間課題	第1章から第6章までの内容に関する課題	予)テキスト第1-6章を熟読 復)課題の振り返り
第9週	平衡状態図1	相律、一成分系状態図、凝固、天秤の関係	予)テキスト第7章 p.165 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第10週	平衡状態図2	基本的な二成分系状態図	予)テキスト第7章 p.175 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第11週	平衡状態図3	化合物が生成する場合、変態がある場合	予)テキスト第7-8章 p.198 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第12週	平衡状態図4	実用合金	予)テキスト第8章 p.211 までを熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第13週	鋼の熱処理	焼鈍し、焼ならし、焼入れ・焼き戻し	予)テキスト第9章を熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第14週	拡散、回復・再結晶	Fickの法則、加工硬化と回復・再結晶	予)テキスト第4章を熟読 復)講義資料を見直し、確認テスト
第15週	まとめ		予)テキストおよびプリントを振り返り 復)テキストおよびプリントを振り返り
第16週	期末試験		

## 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

基礎から学ぶ金属材料  
小原嗣朗著 朝倉書店

## 参考書

## 履修条件・備考

# 金属強度学

(選択2単位) 1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)、破壊、クリープ、その他の現象をミクロな格子欠陥等の関わりより説明する。なお復習、予習の状況、基礎知識等を確認するため毎回5分間テストを行う。

## 到達目標・ねらい

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)機構を転位で定性的に説明できることを目標とする。

## 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)高校で学んだ物理、化学 復)基礎知識確認アンケートの内容
第2週	結晶学Ⅰ	結晶構造	予)教科書p19～p28 復)講義した内容
第3週	結晶学Ⅱ	ミラー指数、格子欠陥の分類	予)教科書p28～p30 復)講義した内容
第4週	格子欠陥Ⅰ	点欠陥、生成	予)教科書p31～p40 復)講義した内容
第5週	格子欠陥Ⅱ	点欠陥、拡散	予)教科書p41～p60 復)講義した内容
第6週	格子欠陥Ⅲ	線欠陥、面欠陥	予)教科書p62～p70 復)講義した内容
第7週	塑性変形	応力歪曲線 シュミット因子	予)教科書p87、p88 復)講義した内容
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p70～p73 復)講義した内容
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p109～p112 復)講義した内容
第10週	転位の弾性論	転位の歪、自己エネルギー	予)弾性エネルギー 復)講義した内容
第11週	転位の相互作用Ⅰ	コットレル効果、ピーチケーラの式	予)教科書p91、p92 復)講義した内容
第12週	転位の相互作用Ⅱ	拡張転位、増殖機構	予)教科書p80～p84 復)講義した内容
第13週	強化機構Ⅰ	固溶強化、転位強化	予)教科書p88、p89 復)講義した内容
第14週	強化機構Ⅱ	分散強化、結晶粒微細化強化	予)教科書p158～p165 復)講義した内容
第15週	クリープ	クリープ	予)原子空孔、転位 復)講義した内容
第16週	期末試験		

## 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

新訂初級金属学  
北田正弘著 内田老鶴圃

## 参考書

## 履修条件・備考