

| 科目       |   | 材料力学 (Strength of Material)   |  |
|----------|---|---|--|
| 担当教員     |   | (前期) 和田 明浩 教授(後期)西田 真之 教授   |  |
| 対象学年等    |   | 機械工学科・3年C組・通年・必修・2単位 (学修単位I)  |  |
| 学習・教育目標  |   | A4-M1(100%)   |  |
| 授業の概要と方針 |   | 機械を構成する材料はそれぞれ固有の強度・変形特性を有している。本講義では、外力が作用したとき材料の内部に発生する力や材料の変形特性について説明する。演習問題を多く解くことにより、材料力学における基礎的知識の理解を深めるとともに解析力の充実に図る。 |  |
|          |   | 到達目標  | 達成度  |
|          |   | 到達目標毎の評価方法と基準   |  |
| 1        | 【A4-M1】力の釣合い、応力、ひずみの定義を理解できる。             |   | 力の釣合い、応力、ひずみの定義に対する理解度を前期中間試験およびレポートで評価する。           |
| 2        | 【A4-M1】引張、圧縮荷重を受ける棒の内部に生じる力および変形を計算できる。   |   | 引張、圧縮荷重を受ける棒の内部に生じる力および変形に対する理解度を前期中間試験およびレポートで評価する。 |
| 3        | 【A4-M1】ねじりを受ける丸棒の内部に生じる力および変形を計算できる。      |   | ねじりを受ける丸棒の内部に生じる力および変形に対する理解度を前期定期試験およびレポートで評価する。    |
| 4        | 【A4-M1】基本的なはりについて、せん断力と曲げモーメントを計算できる。     |   | せん断力と曲げモーメントに対する理解度を後期中間試験およびレポートで評価する。              |
| 5        | 【A4-M1】基本的なはりについて、断面2次モーメントおよび曲げ応力を計算できる。 |   | 断面2次モーメントおよび曲げ応力に対する理解度を後期定期試験およびレポートで評価する。          |
| 6        | 【A4-M1】基本的なはりについて、たわみとたわみ角を計算できる。         |   | たわみとたわみ角に対する理解度を後期定期試験およびレポートで評価する。                  |
| 7        |   |   |  |
| 8        |   |   |  |
| 9        |   |   |  |
| 10       |   |   |  |
| 総合評価     |   | 成績は、試験85% レポート15% として評価する。試験点は中間試験と定期試験を平均する。100点満点で60点以上を合格とする。  |  |
| テキスト     |   | 基礎機械工学全書「材料力学」、黒木剛司郎著 (森北出版)  |  |
| 参考書      |   | 「材料力学入門」、深澤泰晴ほか8名著 (パワー社)<br>「基礎から学ぶ材料力学」、臺丸谷政志・小林秀敏 共著 (森北出版)  |  |
| 関連科目     |   | 材料力学I (4年), 材料力学II (4年), 材料力学特論 (5年), 弾性力学 (専攻科1年)  |  |
| 履修上の注意事項 |   | 授業中の演習はレポートとして提出して評価することがある。  |  |

| 授業計画 1 (材料力学) |                           |   |
|---------------|---------------------------|---|
| 週             | テーマ                       | 内容(目標, 準備など)  |
| 1             | 材料力学の基礎                   | 材料力学で必要となる力学の基礎事項について説明する。また、この授業で1年間の授業の進め方、授業中の小テスト、試験およびレポートの説明を行う。  |
| 2             | 応力とひずみ                    | 応力・ひずみの定義について説明し、例題を解く。   |
| 3             | ヤング率とポアソン比                | ヤング率、ポアソン比、フックの法則について説明する。また、許容応力と安全率について説明し、例題を解く。                     |
| 4             | 棒の自重による応力と変形              | 断面一様な棒に、自重により発生する応力・変形について説明し、例題を解く。                                    |
| 5             | 不静定問題                     | 静定・不静定の違いについて解説し、不静定問題の解法を解説する。   |
| 6             | 引張・圧縮の不静定問題               | 引張・圧縮に関連した不静定問題の解法を解説し、例題を解く。   |
| 7             | 演習                        | 学習内容のまとめを行い演習問題を解く。   |
| 8             | 中間試験(前期)                  | 力の釣合い、応力・ひずみの定義に対する理解度、および引張・圧縮荷重を受ける棒の内部に生じる力および変形に対する理解度を前期中間試験で評価する。 |
| 9             | 熱応力                       | 熱応力の発生要因について説明し、例題を解く。  |
| 10            | 熱応力と不静定問題                 | 熱応力に関連した不静定問題について説明し、例題を解く。   |
| 11            | ねじりの基礎式                   | ねじりが材料のせん断と等価であることを説明し、ねじり応力・ねじり角の定義およびねじりの基礎式について説明する。                 |
| 12            | 丸棒のねじり                    | 円断面棒のねじりについて説明し、例題を解く。  |
| 13            | 各種丸棒のねじり                  | 中空断面棒、段付棒、テーパ軸のねじりについて説明し、例題を解く。  |
| 14            | ねじりの不静定問題                 | ねじり問題に関する不静定問題について説明し、例題を解く。  |
| 15            | 演習                        | 学習内容のまとめを行い演習問題を解く。   |
| 16            | はりの基礎                     | はりの定義および基礎事項について説明する。   |
| 17            | 支点の種類および荷重の種類             | 支点の種類および荷重の種類について説明し、例題を解く。   |
| 18            | 支点反力                      | 片持ちはり・両端支持はりに生じる支点反力の求め方について説明し、例題を解く。                                  |
| 19            | はり内部に生じる力                 | はり内部に発生するせん断力・曲げモーメントについて説明し、その求め方を解説する。                                |
| 20            | 片持ちはりのSFD・BMD             | 片持ちはりのSFD(せん断力図)、BMD(曲げモーメント図)の書き方を解説し、例題を解く。                           |
| 21            | 両端支持はりのSFD・BMD            | 両端支持はりのSFD(せん断力図)、BMD(曲げモーメント図)の書き方を解説し、例題を解く。                          |
| 22            | 演習                        | 学習内容のまとめを行い演習問題を解く。   |
| 23            | 中間試験(後期)                  | 基本的なはりについて、せん断力と曲げモーメントに対する理解度を後期中間試験で評価する。                             |
| 24            | はりの曲げ応力                   | はり内部に発生する曲げ応力について説明し、例題を解く。   |
| 25            | 断面2次モーメント                 | 断面2次モーメントの意味を説明し、各種断面形状の断面2次モーメントの求め方を解説する。                             |
| 26            | たわみの基礎式                   | はりのたわみに関する基本事項を説明し、たわみの基礎式について説明する。                                     |
| 27            | たわみ問題の解法                  | 境界条件について説明し、たわみ基礎式の解法について解説する。  |
| 28            | 片持ちはりのたわみ                 | 集中荷重、分布荷重、外部モーメントを受ける片持ちはりのたわみについて説明し、例題を解く。                            |
| 29            | 両端支持はりのたわみ                | 集中荷重、分布荷重、外部モーメントを受ける両端支持はりのたわみについて説明し、例題を解く。                           |
| 30            | 演習                        | 学習内容のまとめを行い演習問題を解く。   |
| 備考            | 前期、後期ともに中間試験および定期試験を実施する。 |   |