

|          |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|------------------------------------------------------------------|
| 科 目      | 材料力学特論 (Advanced Strength of Materials)                                                                                    |     |  |                                                                  |
| 担当教員     | 早稲田 一嘉 准教授                                                                                                                 |     |  |                                                                  |
| 対象学年等    | 機械工学科・5年D組・前期・選択・2単位 (学修単位II)                                                                                              |     |  |                                                                  |
| 学習・教育目標  | A4-M1(100%)                                                                                                                |     |  |                                                                  |
| 授業の概要と方針 | 2,3,4年次に履修した材料工学,材料力学を基本にして,演習を中心に基礎及び応用力を身につける.また,英文で書かれた材料力学の問題を読解・解答する力を身につける.授業中の小テスト,課題,定期試験を行い,目標到達度を評価する.           |     |  |                                                                  |
|          | 到達目標                                                                                                                       | 達成度 |  | 到達目標別の評価方法と基準                                                    |
| 1        | 【A4-M1】2,3,4年の材料工学,材料力学で習得した知識を利用し,例題レベルの問題を解くことができる.                                                                      |     |  | 2,3,4年の材料工学,材料力学で習得した知識を利用し,例題レベルの問題を解くことができるかを小テスト,課題や中間試験で評価する |
| 2        | 【A4-M1】英文で書かれた材料工学,材料力学に関する文を辞書を使用しながら理解し,解答できる.                                                                           |     |  | 英文で書かれた材料工学,材料力学に関する文を辞書を使用しながら理解でき,問題を解けるかを小テスト,課題や中間試験で評価する.   |
| 3        | 【A4-M1】トラスの基礎を理解し,曲げ応力・たわみを求めることができる.                                                                                      |     |  | トラスの基礎を理解し,曲げ応力・たわみを求めることができるかを小テスト,課題や定期試験で評価する.                |
| 4        | 【A4-M1】トラスの適切な計算法を使用して答えを求めることができる.                                                                                        |     |  | トラスの適切な計算法を使用して答えを求めることができるかを小テスト,課題や定期試験で評価する.                  |
| 5        |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
| 6        |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
| 7        |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
| 8        |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
| 9        |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
| 10       |                                                                                                                            |     |  |                                                                  |
| 総合評価     | 成績は,試験70% レポート10% 小テスト20% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.                                                                      |     |  |                                                                  |
| テキスト     | 「材料学」久保井徳洋,梶原恵蔵(コロナ社)<br>基礎機械工学全書「材料力学」,黒木剛司郎著(森北出版)<br>プリント                                                               |     |  |                                                                  |
| 参考書      | 「Mechanics of materials」,Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston(McGraw-Hill)<br>学術用語集 機械工学編(丸善)<br>「材料力学入門」深澤泰晴ほか8名著(パワー社) |     |  |                                                                  |
| 関連科目     | 材料工学(2年),材料力学(3,4年),材料工学(3年)                                                                                               |     |  |                                                                  |
| 履修上の注意事項 | 2,3,4年次履修した材料工学,材料力学の基本を理解していることが前提                                                                                        |     |  |                                                                  |

| 授業計画(材料力学特論) |                                                                                          |                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | テーマ                                                                                      | 内容(目標・準備など)                                                                                                  |
| 1            | ガイダンス,材料工学,材料力学の復習                                                                       | 本授業の目標,授業の進め方のガイダンス,材料工学,材料力学の授業内容の復習,材料工学,材料力学の習熟度のアンケート                                                    |
| 2            | 演習(曲げ(両端支持ばり,片持ばり,張出しばり))                                                                | 目標:「曲げ」における適切な計算法(せん断力とモーメントの理解,BMD,SFDを描ける)を使用できる.曲げ(両端支持ばり,片持ばり,張出しばり)の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト |
| 3            | 演習(はりの強さ(はりの強さ,はりのたわみ))                                                                  | 目標:「はり」における適切な計算法(断面2次モーメントの理解)を使用できる.はりの強さ(はりの強さ,はりのたわみ)の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト                |
| 4            | 演習(ねじり(丸棒のねじり・コイルばね))                                                                    | 目標:「ねじり」における適切な計算法(ねじりモーメントの理解)を使用できる.ねじり(丸棒のねじり・コイルばね)の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト                  |
| 5            | 演習(組合せ応力(主面・主応力,モール円))                                                                   | 目標:「組合せ応力」における適切な計算法(モールの応力円を描け,各応力方向を把握できる)を使用できる.組合せ応力(主面・主応力,モール円)の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト    |
| 6            | 演習(座屈(柱の強さ))                                                                             | 目標:「座屈」における適切な計算法(座屈計算の判断理解)を使用できる.座屈(柱の強さ)の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト                              |
| 7            | 演習(鋼と熱処理)                                                                                | 目標:Fe-C系平衡状態図,炭素含有量や熱処理による組織や機械的特性の変化の関連を説明できる.鋼と熱処理の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト                     |
| 8            | 演習(材料の選定)                                                                                | 目標:設計者に必要な材料の基礎知識を有し,JIS規格等を用いながら,適切な材料の選定が出来る.材料の基礎知識や材料の選定についての教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト         |
| 9            | 演習(材料試験)                                                                                 | 目標:引張試験,衝撃試験,硬さ試験などの主な材料試験方法の目的,種類,原理を説明できる.材料試験方法の教科書例題レベル～演習問題レベルの演習をし,解答・解説をする.小テスト                       |
| 10           | 中間試験                                                                                     | 第1～9回の授業内容から出題                                                                                               |
| 11           | 中間試験の解答およびトラス構造(静的トラス,骨組み構造)                                                             | 中間試験の解答・解説および目標:トラス・ラーメン構造,骨組み構造の基礎を理解し,節点,剛節点,滑節点,自由度を理解し,自由度の計算ができる.内容:静的トラス,骨組み構造の解説,演習,小テスト              |
| 12           | トラス構造(節点法1)                                                                              | 目標:静的トラス構造の計算方法のひとつである節点法を理解し節点法を用いて簡単なトラス構造の計算ができる.内容:節点法(格点法)の解説,節点法(格点法)を用いた簡単なトラス構造の計算,小テスト              |
| 13           | トラス構造(節点法2)                                                                              | 目標:静的トラス構造の計算方法のひとつである節点法を理解し節点法を用いて簡単なトラス構造の計算ができる.内容:節点法(図式解法)の解説,節点法(図式解法)を用いた簡単なトラス構造の計算,小テスト            |
| 14           | トラス構造(マトリックス法)                                                                           | 目標:静的トラス構造の計算方法のひとつであるマトリックス法を理解しマトリックス法を用いて簡単なトラス構造の計算ができる.マトリックス法の解説,マトリックス法を用いた簡単なトラス構造の計算,小テスト           |
| 15           | 定期試験の解答およびマトリックス法の応用(FEM)                                                                | 定期試験の解答・解説および目標:マトリックス法と同じような計算プロセスをしている有限要素法(FEM)について解説,FEMを用いた簡単な構造解析の方法を紹介あるいは演習をする.                      |
| 16           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 17           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 18           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 19           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 20           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 21           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 22           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 23           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 24           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 25           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 26           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 27           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 28           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 29           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 30           |                                                                                          |                                                                                                              |
| 備考           | 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である.<br>前期中間試験および前期定期試験を実施する.中間試験までの内容は順番を入れ替える場合がある. |                                                                                                              |