

| 科 目                             |                           | 必・選                                                                                                                   | 担 当 教 員        |   | 学年・学科         |     | 単位数 | 授 業 形 態   |         |   |   |     |   |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---------------|-----|-----|-----------|---------|---|---|-----|---|
| 材料力学特論<br>Strength of Materials |                           | 選                                                                                                                     | 藤原昭文           |   | 5 学年<br>機械工学科 |     | 1   | 半年 週 2 時間 |         |   |   |     |   |
| 授業概要                            |                           | 板、軸対象体等の基本的な2次元問題の応力と変形の計算法理解を学ぶ。<br>二次元応力問題の設計方法を学ぶ                                                                  |                |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
| 到達目標                            |                           | 数学、力学等の基礎工学の知識を基に、圧力容器、回転体、板等の基本的な構造要素の<br>応力や変形の計算が可能となり、簡単な実体構造物の設計あるいは強度評価の方法を知<br>り、複雑な構造物の設計評価へ応用できる能力が持てる (C-1) |                |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
| 評価方法                            |                           | 定期考査で約100%                                                                                                            |                |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
| 教科書等                            |                           | ポイントを学ぶ材料力学                                                                                                           |                |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
| 内 容                             |                           |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | 学習・教育目標 |   |   |     |   |
| 第 1 週                           | ガイダンスおよび座屈現象とその解析法の説明ー 1  |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 2 週                           | 薄肉圧力容器（円筒、球核）の応力、ひずみ、変形計算 |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 3 週                           | 薄肉圧力容器（円筒、球核）の応力、ひずみ、変形計算 |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 4 週                           | 上記演習                      |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 5 週                           | 厚肉圧力容器（円筒、球核）の応力、ひずみ、変形計算 |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 6 週                           | 厚肉圧力容器（円筒、球核）の応力、ひずみ、変形計算 |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 7 週                           | 回転円板（遠心力）の応力、ひずみ、変形計算     |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 8 週                           | 上記演習                      | 期末試験                                                                                                                  |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 9 週                           | 組合せ応力における降伏               |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 0 週                         | 組合せ応力における降伏条件             |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 1 週                         | 降伏条件に関する演習問題              |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 2 週                         | 柱の座屈（オイラーの座屈条件式）と圧縮強度     |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 3 週                         | 降伏応力を超えた柱の圧縮強度            |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 4 週                         | 柱の座屈と圧縮強度の演習問題実施          |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 5 週                         | 円板の軸対象曲げ長方形板の一方向曲げ、二方向曲げ  | 期末試験                                                                                                                  |                |   |               |     |     |           | C-1     |   |   |     |   |
|                                 |                           |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
|                                 |                           |                                                                                                                       |                |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
| (特記事項)                          |                           |                                                                                                                       | JABEEとの関連      |   |               |     |     |           |         |   |   |     |   |
|                                 |                           |                                                                                                                       | JABEE          | a | b             | c   | d1  | d2a) d)   | d2b) c) | e | f | g   | h |
|                                 |                           |                                                                                                                       | 本校の学習<br>・教育目標 | A | A             | C-1 | C-1 | C-2       | B       | B | D | C-3 | B |
|                                 |                           |                                                                                                                       |                |   |               |     | ◎   |           |         |   |   |     |   |

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

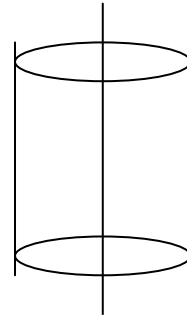
2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。)

## 材料力学特論ガイダンス

実務で役に立つように、実際に用いられる構造物の形状での解が得られるようにすることを学ぶ。  
理論式の導出法、強度支配因子の同定法や種々の設計チャート類の見方を学ぶ。

### 1. 円筒,球、回転円板

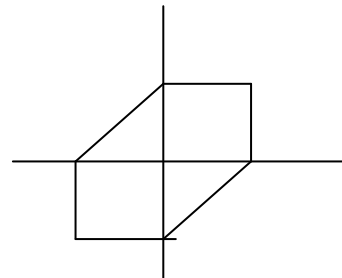
- 軸対称を利用して1次元的な解析により解を得る場合も多い。その例でかつ工学において重要な例題の解法を理解する。
- 理解しやすい薄肉円筒でまず概略を知る。
- 内外圧を受ける円筒容器、球殻の応力と変形を知る。
- 回転円板の遠心力による応力、変形を知る。



軸対象問題（円筒）

### 2. 材料の破壊の条件

- 一軸では明瞭な降伏条件が多軸応力ではどのような値にすべきかを学ぶ。



多軸応力での降伏条件

### 3. 柱

- 圧縮部材の座屈応力算定法を理解する。
- 圧縮下の柱の終局強度の概念と、設計法を覚える。
- 細長比の大きさにより、柱が座屈で強度が決定されるのか降伏で強度が決定されるのかがわかることも理解する。

### 4. 平板

- 2方向曲げを受ける長方形板、軸対称変形する円板などについては、分布荷重に関する釣り合い式から変形を求め、それからモーメントや応力を求めることを学ぶ。
- 平板については、解析的に解がえられないので結果のみを学ぶが近似解についても説明を加える。
- 軸対称挙動円板については解析解がえられる