

| | | | | |
|--|--|--|------------------|--------------------------|
| 教科目名 | 材料力学Ⅰ Strength of Materials Ⅰ | 担当教員名 | この授業の単位種別・1単位の内訳 | |
| 対象学科・学年 | 機械工学科・3 学年 | 磯邊邦夫 | () 履修単位 | () 学修単位 |
| 学期・必選・単位 | 通年・必修・2 単位 | | 50 分授業 x 30 回 | () 時間授業 + () 時間家庭学習 |
| 授業の形態 | 講義および演習 | | | |
| 学習目標(授業のねらい) 機械技術者として機械や装置の変形, 内部応力を考える場合の基礎学問である。現実のどんな問題であろうとも定義と基本式だけを覚えていれば遭遇した問題を解ける。覚えるべき定義と基本式は少ないので, これらを使える能力を身に付ける。 | | | | |
| 授業計画 | | 内容 | | |
| 第1週 シラバス, 基礎1 配布, 前書 1.1 垂直応力と垂直歪 | | ・垂直応力と垂直歪の定義式を覚え, その計算を行ってみる。 | | |
| 第2週 1.2 ~ 1.4 節: 剪断応力と歪, 弾性変形と塑性変形 | | ・応力 - 歪関係式を覚え, その計算を行ってみる。 | | |
| 第3週 1.5 ~ 1.6 節: 極限強さ, 許容応力と安全率 | | ・極限強さ, 許容応力, 安全率等の専門用語を習得する。 | | |
| 第4週 各種定義と基本事項習得確認試験, 演習問題(1) | | ・応力, 歪, ポアソン比, 応力-歪関係式とその習得。 | | |
| 第5週 演習問題(1) | | ・棒の応力, 歪, 伸びの計算法の習得。 | | |
| 第6週 第1章テスト | | ・微小要素に作用する応力, 歪, 変形を考えて積分すると解ける。 | | |
| 第7週 基礎2 配布, 2.1 節: 断面が変化する棒, 例 1,2 | | | | |
| 第8週 中間テスト | | | | |
| 第9週 中間テストの解答 | | | | |
| 第10週 2.2 節: 骨組み構造, 例 3,4 | | ・各部材に働く力を力の釣合いの多角形から求め, その変形を計算。 | | |
| 第11週 2.3 節: 流体圧を受ける物体 | | ・物体の形状にとらわれず, 仮想平面の力の釣合いを考える。 | | |
| 第12週 2.4 節: 自重を受ける物体 | | ・微小要素に作用する応力, 歪, 変形を考えて積分すると解ける。 | | |
| 第13週 2.5 節: 遠心力や慣性力を受ける物体, 例 5 | | ・微小要素に作用する応力, 歪, 変形を考えて積分すると解ける。 | | |
| 第14週 2.6 節: 不静定問題, 例 6,7 | | ・不静定問題は変形を考えると解ける。 | | |
| 第15週 2.7 節: 熱応力問題 | | ・熱応力は各部材が自由に熱変形したと考えてから同一長さにする。 | | |
| 第16週 期末テスト | | | | |
| 第17週 期末テストの解答, アンケート | | | | |
| 第18週 基礎3 配布, 3.1 節: 剪断力と曲げモーメント | | ・剪断力と曲げモーメントの定義を覚え, これを使うとどんな問題も解けることを体験する。これを覚えることは機械技術者として必須。 | | |
| 第19週 3.2 節: 剪断力と曲げモーメントの関係 | | ・梁内部の曲げ歪, 応力分布の計算方法の概念を覚える。 | | |
| 第20週 3.3 節: 曲げ応力 | | ・断面2次モーメント, 断面係数の定義と梁の表裏面の応力の計算。 | | |
| 第21週 3.4 節: 図心, 例 8 | | ・色々な問題における, 剪断力と曲げモーメントの求め方, 複雑な形状の梁の断面2次モーメントや断面係数の計算方法を習得する。 | | |
| 第22週 3.5 節: 断面2次モーメント, 例 9 ~ 11, 定理 1,2 | | ・x-z座標系の定義, 撓みの微分方程式の導出経緯を覚える。 | | |
| 第23週 3.5 節: 断面2次モーメント, 例 13 ~ 16 | | | | |
| 第24週 3.6 節: 断面係数, 例 17,18 | | | | |
| 第25週 基礎4 配布, 4.1 節: 梁の撓みの微分方程式, 例 1 | | | | |
| 第26週 中間テスト | | | | |
| 第27週 中間テストの解答 | | ・曲げモーメントの式を求め, 梁の撓みの微分方程式に代入し, 2 回積分して初期条件から積分定数を決定することで全て解ける。 | | |
| 第28週 例 2,3,4 | | ・複雑な問題は, 形状や荷重の不連続点で梁を切断し, 切断部の負荷を外力とした既知の解を加えることで得られる。 | | |
| 第29週 例 5,6 | | ・断面形状が変化する梁は断面2次モーメントもxの関数として求め, 梁の撓みの微分方程式に代入し, 2 回積分して初期条件から積分定数を決定することで全て解ける。 | | |
| 第30週 4.2 節: 重ね合せ法, 例 7,8 | | | | |
| 第31週 例 9,10,11 | | | | |
| 第32週 4.3 節: 平等強さの梁, 例 12,13 | | | | |
| 第33週 期末テスト | | | | |
| 第34週 期末テストの解答, アンケート | | | | |
| 【学習・教育目標】 | A-2 | | | |
| 【関連科目】 | | | | |
| 【教科書・教材 および参考書】 | 教科書「実践材料力学」中原一郎(養賢堂) 配布プリント | | | |
| 【履修上の注意等】 | 必要最小限のこのみを覚え, それを利用する能力が必要である。従って, 例題を予習・復習して考え方が理解できたら, 章末の演習問題を解いてみる。解けない場合には例題をもう一度理解するように読み直す。必ず図を描いて負荷(力の釣合を示す力の多角, 形横荷重, 曲げモーメント, 捩りモーメント等)を表示して考えるとミスを防ぐことができる。 | | | |
| 【科目の達成目標】 | 【評価方法と基準】 | | | |
| 垂直応力, 垂直歪, 剪断応力, 剪断歪の定義を覚える。 | | | | |
| 力の釣合より棒材に作用する応力, 歪, 変形量を求めることができる。 | | | | |
| 不静定問題は変形を考えると解けることを習得する。 | | | | |
| 曲げモーメント, 剪断力の定義, 符号の定義を覚え, 使いこなせる。 | | | | |
| 断面二次モーメント, 断面係数の定義式を覚え, 曲げ応力が計算できる。 | | | | |
| 梁の撓みの微分方程式を解いて, 撓みを求めることができる。 | | | | |
| 重ね合わせ法を用いて複雑な問題が解ける。 | 定期試験 80%, 予習の宿題等 20%で評価する。 | | | |
| | | | | |