

材料力学1

科目ナンバー 1E201
専門基礎 必修 2単位

磯貝 毅

1. 授業の概要(ねらい)

材料力学は負荷を受ける部材(固体)の内部に生じる力と変形に関する学問です。機械や構造物を設計するためには、使用中に機器等の各部材内部に生じる力の大きさ(応力)や変形(ひずみ)を知る必要があります。この授業では、応力とひずみ、単軸負荷による部材の応力と変形、はりの曲げ問題について学修し、これらの問題の解法を身につけることを目指します。

授業は主として講義形式ですが、適宜グループワークによる問題演習を行い、内容の一層の理解に努めます。この授業ではDP2, DP3, DP4に関する知識、技術、能力を修得します。

2. 授業の到達目標

- (1) 学生は、応力とひずみの考え方を理解し、簡単な計算が行うことができる。
- (2) 学生は、フックの法則、応力-ひずみ線図を説明できる。
- (3) 学生は、自重による変形、遠心力による応力、熱応力、簡単なトラス等の単軸負荷問題の解法を理解できる。
- (4) 学生は、はりの曲げ問題を認識し、基本的問題におけるせん断力図と曲げモーメント図を作成することができる。
- (5) 学生は、はりの曲げ応力が計算できる。はりのたわみの計算が理解できる。

3. 成績評価の方法および基準

中間試験(20%)と期末試験(40%)の各成績に加えて、提出レポートの内容(20%)、授業中の小テストの結果(20%)により評価します。

授業中に前回の小テストの返却や解答の解説により、フィードバックを行います。また、中間試験を返却すると共に、成績不振者には学習支援室での指導を含む特別課題を課します。

4. 教科書・参考文献

教科書

清家政一郎 「材料力学」 共立出版(1997) ISBN978-4-320-08117-8

参考文献

邊 吾一他編 「標準 材料の力学」 日刊工業新聞社(2001) ISBN4-526-04719-8

尾田十八・三好俊郎 「演習材料力学[新訂版]」 サイエンス社(2001) ISBN4-7819-0975-2

5. 準備学修の内容

毎回の授業前に教科書の当該部分を読み、前回の授業内容との関連を確認して下さい。(1時間)

毎回の授業後に、教科書と授業時に配布されたプリントにより授業内容を再度確認した後、プリント中の例題や問題を解答して下さい。さらにプリントで指示してあるテキスト中の類題にも取り組んで下さい。繰り返し練習する事で、学習した知識を使いこなす能力がやしなわれます。(2時間)

第1回の事前学修として、力学に関係するSI単位とSI接頭辞の表を作成して授業に持参して下さい。また、自分の関数電卓を用いて、指数表記された数値を用いた計算、及び指数・対数・三角関数の値の計算が問題なく行えるように練習しておいて下さい。また第1回の事後学修としてプリントのp1-1~1-2中の問題と当該ページで指示されているテキストの問題を解答して下さい。

第2回以降の詳しい準備学修の内容については授業内で指示します。

6. その他履修上の注意事項

受講前に物理学1などで学習した力学における単位の取り扱い方や単位換算の方法を良く練習しておいてください。

授業中に問題演習を行いますので、関数電卓を必ず持参して下さい。電卓は試験の際にも必要です。

授業中の入室・退室、私語等の迷惑行為は慎んでください。私語等により周囲に著しい迷惑を与える場合は、退席してもらいます。

中間試験の結果、本科目で必要な数理的能力の習得が十分でない判断される学生には、学習支援室の指導のもとで特別課題に取り組んでもらいます。

7. 授業内容

- 【第1回】 応力とひずみ1 : 材料力学の工学的必要性、垂直応力、垂直ひずみ
- 【第2回】 応力とひずみ2 : せん断応力、せん断ひずみ、ポアソン比
- 【第3回】 応力とひずみ3 : 応力-ひずみ線図、フックの法則、許容応力と安全率
- 【第4回】 引張りと圧縮1 : 自重による変形と応力、簡単なトラス
- 【第5回】 引張りと圧縮2 : 不静定問題、熱応力
- 【第6回】 引張りと圧縮3 と前半部のまとめ : 遠心力による応力、第1回から第6回のまとめ
- 【第7回】 中間試験とはりの問題の導入 : 中間試験(30分)、片持ちはりとはり両端支持はりの反力
- 【第8回】 はりのせん断力と曲げモーメント1 : せん断力・曲げモーメントの定義と求め方
- 【第9回】 はりのせん断力と曲げモーメント2 : 片持ちはりのせん断力図・曲げモーメント図
- 【第10回】 はりのせん断力と曲げモーメント3 : 両端支持はりのせん断力図・曲げモーメント図
- 【第11回】 はりの曲げ応力1 : はりの曲げ理論、曲げ応力、断面二次モーメント
- 【第12回】 はりの曲げ応力2 : 種々の形状の断面二次モーメント、はりのせん断応力
- 【第13回】 真直はりのたわみ1 : たわみとたわみ角、片持ちはりのたわみ
- 【第14回】 真直はりのたわみ2 : 両端支持はりのたわみ
- 【第15回】 全体のまとめと試験