

No.	実施大学	授業科目名	担当教員	単位数	開講区分	曜日	予定回数	時間	実施場所	定員
132	拓殖大学	材料基礎論	森 きよみ 工学部 准教授	2	前期	水	15	9:20～10:50	拓殖大学 八王子国際キャンパス	若干名

【授業の目的及び到達目標】

金属・セラミックス・高分子・複合材料等、機械材料として使用される多様な材料の物理的特性と機械的特性を知るとともに、それらの特性が生じる由来を分子構造の立場から理解することを目的とする。材料を機械構造物等の材料として使用する際に必要となる種々の材料特性に対する考え方を習得し、機械を設計する際に適切な材料の選択ができるようになることを到達目標とする。

【授業内容】

1. 種々の材料とその特徴 …授業のねらいと講義の予定を紹介すると共に、金属・セラミックス・高分子・複合材料等多様な材料を紹介し、それらの主たる特徴を講述する。
2. 金属材料とその特性-1 …金属材料の結晶構造と機械特性を示すとともに、合金の考え方を理解するために、平衡状態図の読み方を実例を使って学ぶ。
3. 金属材料とその特性-2 …代表的な金属として鋼を取りあげ、炭素鋼と合金鋼の成分と熱処理によって強度・靱性を改良する方法に対する基礎的考え方を学ぶ。
4. セラミックスとその特性-1 …セラミックス材料の結晶構造と機械特性を示すとともに、脆いというセラミックスの特徴の由来と脆いことによるセラミック材料の取り扱い方の注意点を概説する。
5. セラミックスとその特性-2 …セラミックス材料の製造方法を成型と接合を含めて概説するとともに、エンジニアリングセラミックスと呼ばれている高機能セラミックスの概要を説明する。
6. 高分子材料とその特性 …高分子材料の特徴が長くつながった分子構造にあり、そのような構造をもつが故に粘弾性やクリープなど高分子材料独特の機械特性が現れることを学ぶ。
7. 複合材料とその特性-1 …複合材料の考え方の基礎を学ぶとともに、炭素繊維などの高強度繊維と高分子材料やセラミックス材料を組み合わせると既存材料にない特性を出現させることが可能になることを学ぶ。
8. 複合材料とその特性-2 …複合材料によって得られるさまざまな機能と材料の微視的構造との関連性について説明し、材料設計の手法について学ぶ。
9. 弾性率・強度・疲労 …弾性率弾性率・強度・疲労特性と結晶構造や原子間力との関係を学ぶとともに、これらの特性の評価方法を概説する。
10. 塑性と破壊靱性 …金属材料に特徴的な塑性変形に対する考え方とセラミックス材料に特徴的な脆性破壊(破壊靱性)に対する考え方の概要を解説する。
11. 粘弾性とクリープ …高分子材料に特徴的な粘弾性とクリープ変形について概説し、その現象を具体的に解説する。
12. 耐環境性と摩耗 …材料の腐食・酸化や摩耗現象について説明し、これら現象の解析方法と対策を解説する
13. 生体材料 …骨や皮膚などの生体材料は、金属やセラミックスのような汎用材料に比べて特性に劣るところはあるが、自己組織化により低温低圧でつくられ、様々な機能に対して最適化されている。本講ではこれらの特徴を概説する。
14. 木材と炭素材料 …木材は主としてセルロースからなる高分子材料であるが、微細構造とその特性には材料として見ても優れた点が多くある。炭素材料はフルからある材料であるが、フラーレンやカーボンナノチューブなど最近になって見つかった新材料も含まれている。本講ではこれらの多様性と多機能性について解説する。
15. 構造用材料の特徴と機械設計 …学期試験および本講義で扱った種々の材料を機械構造物の材料として用いる際に必要な材料特性について総説し、本講義のまとめとする。

【授業の方法】

指定した参考書を活用しつつ、さらに、最新の先端材料に関する情報を適宜プリント等を配布して説明する。画像やイラストを用いてわかりやすく講述する。また、講義の内容について、より具体的に理解できるように演習を交えて授業を行う。

【予習・復習】

単位を取得するためには、授業時間に加えて、授業内容の理解を深めるための自習時間が必要である。参考書による予習および前回授業中に行った演習問題の振り返りを次回授業までに行い、配布プリントと講義ノートによる復習を、毎回の講義に対して行うこと。

【成績評価方法(成績の評定方法、授業態度、レポート等の扱い)】

授業中に行う演習と授業への取り組み状況を考慮しつつ、主に期末試験の結果により評価する。期末試験の結果を 85%、中間試験および演習等の結果を 15%の割合で評価し、100 点満点の 60 点以上で合格とする。授業中の小テストと演習および中間試験のフィードバックは、翌週の授業中に解説と解答を示して行う。

【教科書・参考書】

教科書:佐々木雅人著、機械材料入門 第3版、オーム社、平成30年発行
そのほか、授業に必要な資料は、授業中および Blackboard(学習管理システム)により配布する。

※ この授業は、4/8(水)が初回です。