

科目名

現代材料学 Advanced Materials Science

3年 前期 2単位 選択

小 野 長 門

【科目区分】

学士課程共通の学習効果との対応：1-(2)，2-(2)，2-(4)，3-(5)

【概 要】

時代背景を材料で呼称することからも、日常生活における材料の役割は極めて大きい。近年、特に各種機械および構造物の安全性や機能性が重要視され、その構成材料の性能に対する要求が厳しくなっている。このような新素材を含む先端材料は機械的性質のみならず、化学的、電子的、電磁氣的な優れた特性も有している。本講義では、現代の機械構造部材に用いられる先進機械材料について概説するとともに、各種材料の諸特性や用途等を講述する。

【到達度目標】

- ① 材料選択の基礎を理解する。
- ② 実用鉄鋼材料の種類と用途を理解する。
- ③ アモルファス合金の特性を理解する。
- ④ 実用非鉄金属材料の種類と用途を理解する。
- ⑤ 汎用およびエンジニアプラスチックの特性と応用を理解する。
- ⑥ 複合材料の性質を理解する。
- ⑦ セラミックスの種類と用途を理解する。
- ⑧ 半導体材料の特性と用途を理解する。

【授業計画】

テ ー マ	内 容
① 材料選択の基礎 I	機械材料の機械的性質、材料の評価基準、材質の巨視的および微視的見方等について理解し、演習問題を解く。
② 材料選択の基礎 II	機械材料の化学と金属学、安全性の考え方、材料の分類と先進機械材料等について理解し、演習問題を解く。
③ 鉄鋼材料 I	実用炭素鋼の種類と基本的特性、鋼の熱処理と組織、JIS記号について理解し、演習問題を解く。
④ 鉄鋼材料 II	合金鋼の分類と用途、特殊鋼の性質、JIS記号について理解し、演習問題を解く。
⑤ 鉄鋼材料 III	鋳鉄の種類と性質、JIS記号、レアメタルの重要性、3 R等について理解し、演習問題を解く。
⑥ アモルファス合金	非晶質（アモルファス）の原理と特性について理解し、演習問題を解く。Homework（その1）
⑦ 中間の総括	①～⑥のまとめと中間試験を行う。
⑧ 非鉄金属材料 I	アルミニウムとその合金の性質および用途、JIS記号について理解し、演習問題を解く。
⑨ 非鉄金属材料 II	銅とその合金の性質および用途について理解し、演習問題を解く。
⑩ 非鉄金属材料 III	チタンおよびマグネシウム合金の性質と用途、その他の金属材料等について理解し、演習問題を解く。
⑪ プラスチック材料	汎用およびエンジニアプラスチックの特性と応用について理解し、演習問題を解く。
⑫ 複合材料	各種複合材料の性質と製造法について理解し、演習問題を解く。
⑬ セラミックス材料	セラミックスの種類、用途および応用について理解し、演習問題を解く。
⑭ 半導体材料	半導体材料の特性と用途について理解し、演習問題を解く。Homework（その2）
⑮ 総括	⑧～⑭のまとめと期末試験、ならびに学生による授業評価を行う。

【授業方法】

参考書やインターネット等に準じて作成したパワーポイント、ならびに板書を併用して分かりやすく説明する。要所でビデオも使用し、毎回配布のプリントの中から小試験として演習問題を解かせることにより教育する。

【学習到達度の評価】

- ① 授業中に質問し、学生の理解度を確認する。同様に学生の質問も受けるが、オフィスアワーで補足する。
- ② 授業内容の理解度の向上を図るため、レポート（Homework）を2回提出させる。
- ③ 随時の小試験（演習）以外に中間試験と期末試験を行う。
- ④ 2回の総括では、それぞれ講評を行う。

【評価方法】

中間試験（35点）、期末試験（35点）、小試験（20点）、レポート（10点）の合計点とする。各試験の正解率が6割に満たない場合、再試験を実施する。講評時には学生自身による自己評価も行い、以後の受講の参考にさせる。

【教 材】

教科書：特に定めない。

参考書：矢島悦次郎、市川理衛、古沢浩一、宮崎 亨、小坂井孝生、西野洋一 共著「第2版 若い技術者のための機械・金属材料」丸善

門田和雄 著「絵ときでわかる機械材料」オーム社

その他：必要に応じてプリントを配布する。

【履修上の注意】

この講義内容を理解するには機械材料学 I および II を履修し、機械材料の基礎知識を予め習得しておくことが望ましい。また、先端材料は日進月歩であるので、常に新聞やインターネット等で新素材に関するトピックスを入手し、能動的な態度で受講することを推奨する。