

(科目コード : 8102020064MM)

【改訂】第26版 (2014-03-28)

【科目】材料学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修

【学期・単位数】 通年・2単位

【対象学科・専攻】 機械 4年

【担当教員】 前期：金子 忠夫
後期：金子 忠夫

【授業目標】

3年生での学習を踏まえて、金属材料を中心として、材料のミクロレベルからマクロレベル、基礎的な知識から最終製品の応用レベルまで幅広く取り扱います。

- クリープ現象について説明できる
- 疲労現象・S-N曲線について説明できる
- 塑性変形について説明できる
- 加工硬化と再結晶について説明できる
- 回復機構及び回復に伴う特性変化について説明できる
- 各種欠陥を理解し、変形機構と関連して説明できる
- 拡散機構について説明できる
- 拡散係数の物理的意味を説明できる
- 拡散係数と温度の関係を説明できる
- Al合金について性質と用途を説明できる
- Ti合金について性質と用途を説明できる
- Cu合金について性質と用途を説明できる

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間である。

3年生で学習した材料学を基礎として、材料、主として金属および合金について、種類・性質・製法・用途・加工・各種処理などの知識を習得し、機械設計・製作に必要・最適な材料や処理法の選択能力を養う。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：材料学：久保井徳洋、榎原恵蔵：コロナ社：978-4339044560

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

講義形式、プリント配布

【事前に行う準備学習】

3年生での材料学のノートを一度前もって読み、復習しておくこと。

3年生で学習した内容は、理解したものとして授業をすすめていきます。

【成績評価方法】

[前期]中間試験：20%、期末試験：20%、レポート：10%

[後期]中間試験：20%、期末試験：20%、レポート：10%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	鉄鋼材料 鉄鋼の製法について説明できる。 炭素鋼の性質を理解し、分類することができる 炭素鋼の状態図を理解し、組織と機械的性質が説明できる 各種鉄鋼材料の特性について説明できる	25 %	定期試験
2	拡散 拡散機構について説明できる 拡散係数の物理的意味を説明できる 拡散係数と温度の関係を説明できる X線構造解析 ブラッグの式を説明できる X線構造因子と結晶構造に関連させてX線回折を説明できる 非鉄金属材料 Al合金について性質と用途を説明できる Ti合金について性質と用途を説明できる Cu合金について性質と用途を説明できる	25 %	定期試験とレポート
3	材料の変形と結晶 塑性変形について説明できる 加工硬化と再結晶について説明できる 回復機構及び回復に伴う特性変化について説明できる 各種欠陥を理解し、変形機構と関連して説明できる	30 %	定期試験とレポート
4	機械的性質と試験方法 クリープ現象について説明できる 疲労現象・S-N曲線について説明できる 無機材料 セラミックス・炭素材料・複合材料の用途・製法・構造などについて説明できる 有機材料 高分子材料について、熱可塑性・熱硬化性高分子の構造・性質の違いにより高分子材料を分類できる	20 %	定期試験

【本校の学習・教育目標】

(B-2) 基礎工学科目の学習を通して、工学の基本を身に付ける

【授業計画】(材料学)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1	ガイダンスと復習	シラバスの説明 3年生までに習ったポイントの復習・知識の再確認		
2 - 6	鉄鋼材料	鉄鋼の製法 各種炭素鋼の分類【組成と性質】 各種鉄鋼材料の特性【ステンレス鋼、工具鋼、鋳鉄】 ハイテン鋼と応力誘起変態		
7	中間試験			
8 - 10	非鉄金属材料	Al合金の性質と用途 時効硬化、GPゾーン Ti合金の性質と用途 生体材料、形状記憶合金 Cu合金の性質と用途		
11 - 12	X線構造解析	ブラッグの条件 構造因子、回折条件、消滅条件	レポート	
13 - 15	拡散	フィックの法則：拡散機構 アレニウスプロット、活性化エネルギー 高温酸化		
16 - 22	転位と材料の変形・強度	塑性変形について説明できる 加工硬化と再結晶 回復機構及び回復に伴う特性変化 欠陥と変形機構	レポート	
23	中間試験			
24 - 26	材料の機械的性質	クリープ 疲労現象・S-N曲線		
27 - 28	無機材料	セラミックス・炭素材料・複合材料の用途・製法・構造		
29	有機材料(高分子)	熱可塑性・熱硬化性高分子の構造・性質		
30	まとめ			