

(科目コード : 8102020064MM)

【改訂】第19版(2015-02-27)

【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 : 山内 啓  
後期 : 山内 啓

### 【授業目標】

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

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

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

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

各種分析方法の原理を説明できる

非鉄金属材料

Al合金について性質と用途、製造法などを説明できる

Ti合金について性質と用途、製造法などを説明できる

Cu合金について性質と用途、製造法などを説明できる

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

### 【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。

機械系の学生にとって、材料学は化学的なイメージがつかまとい、苦手意識を持ちやすい。

そこで、なるべく図やグラフなどを中心に視覚的イメージから本質を理解しやすいように授業を進めます。

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。

材料学は物理的な側面と化学的な側面から構成されているので、それらをバランス良く学習し、

今後の卒業研究などへの導入学習とする。

### 【教科書・教材・参考書等】

教科書：機械材料学：荘司郁夫他：丸善：978-4621088401

参考書：機械材料学：(社)日本機械学会：丸善：978-4-88898-169-9

参考書：図でよくわかる機械材料学：三浦誠司他：コロナ社：978-4-339-04605-2

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

講義形式、随時補足プリント配布予定

### 【メッセージ】

事前に教科書を読むことで知識を前もって整理することを心がけてください。

また、関連する物理・化学的な内容を取り扱うこともありますので、基本事項については

事前に復習しておくように。

### 【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：15%、期末試験：15%、レポート：20%、毎回小テストを課し、レポート点に加算する。

[後期]中間試験：25%、期末試験：15%、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 %	定期試験とレポート（小テスト）
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 %	定期試験とレポート（小テスト）

【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  各種分析装置の原理	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	レポート	
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			