

# 金属材料学 (MA3e12L1)

担当教員：阿部 英司 教授, 南部 将一 准教授

対象：第3学年

単位数：2.0

バイオ

環境・基盤

ナノ・機能

限定

限定

限定

実施時期：S2 ターム 月曜日 2 時限  
木曜日 2 時限

場所：4 1 号講義室

## 講義目的

金属材料の構造・組織と特性の関係を学ぶとともに、組織形成過程および特性向上のための組織制御、成分設計、プロセス設計の考え方を学ぶ。これによって様々な金属材料の成り立ちと多様性を理解する。

## 講義項目

1. 金属および合金の基本的性質
  - (1) 構造敏感な性質
  - (2) 強度・延性・靱性
  - (3) 特殊環境下での実用特性
2. 金属材料の微細組織と機械特性
  - (1) 転位による塑性変形挙動
  - (2) 加工硬化・回復・再結晶
  - (3) 単結晶・集合組織
  - (4) 合金化による材料設計
  - (5) 固溶強化・析出強化
3. 実用金属材料の組織と特性
  - (1) 構造用金属材料の位置づけ
  - (2) 鉄鋼材料の相変態と組織形成
  - (3) マルテンサイト変態
  - (4) 熱加工処理と組織
  - (5) 実用鉄鋼材料の分類と特性・組織
  - (6) 実用金属材料の分類と特性・組織

## 理解すべき事項

- ・金属材料の優れた強度・延性バランス（靱性）
- ・金属材料特有の特性（疲労、クリープなど）
- ・金属結晶の変形と転位挙動
- ・機械的特性を支配するマイクロ因子（結晶粒径、転位密度、シュミット因子など）
- ・元素添加および第2相分散による材料設計
- ・相変態を利用した金属材料の組織制御
- ・高温構造材料としての金属間化合物
- ・複雑化合物の構造の特徴と機能特性
- ・熱処理による組織・特性の変化
- ・実用鉄鋼材料における相変態・組織制御
- ・超弾性、形状記憶効果の微視的メカニズム

## 関連する講義

事前履修：無機材料化学、材料結晶学、材料速度論、材料相平衡論、固体物性学、組織形成論、材料強度学

並行履修：材料力学II

事後履修：材料信頼性学、生産プロセス工学、材料イノベーション概論

参考書（テキスト）：「初級金属学」北田正弘「An Introduction to Metallurgy」A. Cottrell  
「鉄鋼の組織制御」牧正志「非鉄材料」日本金属学会

講義ノートへのリンク先：

成績評価：出席、レポート、および期末試験

備考 毎回資料を配布し、これに基づいて講義を行う