

もの作り創造材料学

2 単位 (必修)

Engineering Materials

高木均・教授 / 機械工学科 機械科学講座, 岡田達也・教授 / 機械工学科 機械科学講座

【授業目的】機械を構成する部品には金属材料, 特に鉄鋼材料が用いられることが圧倒的に多い。本講義では, 熱処理による鉄鋼材料の微細組織制御と, それに伴う機械的性質の変化について理解させることを主な目的とする。

【授業概要】平衡状態図の読み取りを具体例を多く用いて解説した後, 鉄鋼材料の組織制御に不可欠な TTT 線図, CCT 線図について説明する。講義の後半では, 鉄鋼材料を中心とする各種金属材料について, その性質や用途を概説する。

【キーワード】平衡状態図, 等温変態線図 (TTT 線図), 連続冷却変態線図 (CCT 線図)

【先行科目】『材料・構造力学』(1.0), 『材料力学』(1.0)

【関連科目】『材料科学』(0.5), 『材料強度学』(0.5)

【履修要件】材料力学等の講義を通して, 材料の変形や強度に関する基本的な概念を理解していること。

【履修上の注意】授業を受ける際には, 2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である。ほぼ毎回簡単な演習問題を行う。読み取り問題や計算問題に備えて, 目盛りのついた三角定規と関数電卓は忘れずに持参すること。

【到達目標】

1. 二元合金平衡状態図の読み取りができること。
2. TTT 線図や CCT 線図を用いて, 熱処理に伴う鉄鋼材料の組織変化を理解すること。
3. 各種鉄鋼材料や非鉄金属材料の性質と用途について説明できること。

【授業計画】

1. 相と状態図
2. 状態図の読み取り, 共晶反応
3. 共晶合金の組織形成, Fe-Fe₃C 系状態図
4. 鋼の標準組織
5. TTT 線図
6. CCT 線図
7. 各種鋼の TTT 線図, CCT 線図
8. 材料の機械的性質/中間試験
9. 熱処理, 回復と再結晶
10. 時効処理, 材料の電気・化学的性質
11. 材料の製造と加工

12. 構造用鋼

13. ステンレス鋼

14. アルミニウム合金

15. アルミニウム以外の非鉄金属材料

16. 期末試験

【成績評価基準】受講姿勢を平常点として 10%, 中間試験および期末試験の成績をそれぞれ 30%, 60% で評価し, 合計で 60% 以上を合格とする。講義中に質問に答えた場合は適宜平常点として追加する。

【学習教育目標との関連】(B) に対応する。

【教科書】

◇ キャリスター著 (入野野監訳) 「材料の科学と工学 [1] 材料の微細構造」(培風館)

◇ JSME テキストシリーズ「機械材料学」(日本機械学会)

【参考書】大和久重雄著「鉄鋼材料選択のポイント」(日本規格協会)

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216442>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 高木 (M620, 088-656-7360, takagi@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 金曜日 17:00-18:00)

⇒ 岡田 (M616, t-okada@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL

【備考】

◇ 再試験 (全講義範囲) は年度内に 1 回のみ行う。

◇ 教科書のうち「材料の科学と工学 [1]」は後期開講の「材料科学」においても使用する。