

教科目名 材料学Ⅱ (Material ScienceⅡ)

学科名・学年 : 機械工学科 4年

単位数など : 必履修 2単位 (前期1コマ, 後期1コマ, 学習保証時間 45時間)

担当教官 : 伊東 徳

授業の概要		
3年で学んだ材料学に続いて、鋼の状態図と恒温変態図について学ぶ。鋼の組織や焼入れ、焼戻しなどの熱処理を理解するためにはこの図を是非とも理解しなければならない。機械設計において、強度計算だけではなく腐食対策や熱処理などの材料の面から考慮しなければならないことは多く、材料の理解は不可欠である。		
到達目標		大分高専目標 (B2), JABEE 目標 (d1③) (g)
(1) 鋼の状態図のもつ意味を理解する。 (2) 冷却速度が鋼の組織にどのような影響を及ぼすかを理解する。 (3) 合金鋼と普通鋼の違いを恒温変態図から考える。		
回	授 業 項 目	内 容
1	第1章 鉄と鋼 1.1 製鉄と製鋼	第1章 選鉱, ペレット, 鉄鉱石の還元, 溶鉱炉操業, 脱S, P, 製鋼法などの鉄鉱石か鋼が造られるまでを連続鑄造法などをビデオなどを交えて説明する。
2	1.2 鉄鉱石の種類	
3	1.3 溶鉱炉	
4	1.4 製鋼法	
5	第2章 純鉄の変態と組織 2.1 同素変態	第2章 純鉄の特徴の一つ, 温度によって結晶格子が変わる同素変態, また磁性変化などを学び, 後の鋼の状態図との関連を抑える。
6	2.2 磁気変態	
7	前期中間試験	
8	前期中間試験の解答と解説	分からないところをはっきりと理解する。
9-10	第3章 炭素鋼の状態図と組織 3.1 状態図の作り方	第3章 前期のヤとも言うべき鋼の状態図について学ぶ。まず, 3年で学習した熱分析曲線から状態図へと書き直す過程を復讐し, 本論の鋼の状態図に入る。鋼の性質を特徴づける共析変態, さらに組織変化にC%がどのように影響するかを理解する。鋼中の不純物, PやS, 水素などが極微量でもいかに深刻な影響を及ぼすかを考える。
11	3.2 共析変態	
12	3.3 鋼の組織に及ぼすC%の影響	
13	3.4 鋼の性質に及ぼす不純物の影響	
14	前期期末試験	
15	前期期末試験の解答と解説	分からないところをはっきりと理解する。
16	第4章 鋼の熱処理 4.1 冷却速度と変態温度	第4章 鋼の共析変態が冷却速度によってどのように変化するか, 焼入れとはどのような状態になるのかを学ぶ。鋼の化学成分によって, 焼入れかどうか変わるについて述べる。合金元素の性質, 用途によって合金成分をどう調節しているかを知る。
17	4.2 鋼の焼入れ, 焼戻し, 焼入れ性	
18	4.3 各種の合金鋼	
19	第5章 恒温変態 5.1 恒温変態図の作成	第5章 恒温変態図のもつ意義, その造り方, 臨界冷却速度, 焼入れ性を恒温変態図から見直すなど多角的に考える。
20-21	5.2 普通鋼の恒温変態図	
22	後期中間試験	
23	後期中間試験の解答と解説	分からないところをはっきりと理解する。
24-25	5.3 合金鋼の恒温変態図	合金元素を添加するとどのように図が変化するか, またオーステナイトリングやマルテンサイトなどの処理法について学ぶ。
26	5.2 恒温変態を応用した処理法	
27	第6章 腐食と防食 6.1 腐食電池の形成	第6章 腐食電池は環境によっても形成され, 腐食を複雑化していること, また腐食対策をどうするかなどを考える。
28	6.2 防食対策	
29	後期期末試験	
30	後期期末試験の解答と解説	分からないところをはっきりと理解する。
履修上の注意	材料の理解に欠かせない鋼の状態図と恒温変態図について学ぶ。この2つの図は補完性があるので両者を学ぶことにより理解を深める。	
教科書	門間 改三「大学基礎 機械材料」, 実教出版	
参考図書	横山 亨 「合金状態図読本」, オーム社	
関連科目	機械工作法, 材料力学	
評価方法	最終成績=4回の定期試験成績の単純平均	