

材料強度学 (Mechanical Metallurgy)		3年・通年・1単位・必修 機械工学科・担当 谷口 幸典	
〔準学士課程(本科1-5年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕	〔JABEE 基準〕	
<p>〔講義の目的〕</p> <p>鋼は工業材料の中で最も拡張性・応用性の高い合金であり、我々の生活は鉄鋼材料が支えていると言っても過言ではない。本講義の目的は、純鉄の性質と鋼の状態図および熱処理法について学ぶことで、鋼特有の優れた性質がどのように発現するのかを理解し、鉄鋼材料を使用する立場において必須となる基礎知識を修得することである。</p>			
<p>〔講義の概要〕</p> <p>鋼に焦点を絞り、状態図と組織、熱処理方法と各種合金元素添加による強度特性の変化、様々な鉄鋼材料の特性・用途および JIS 規格による表記について説明する。</p>			
<p>〔履修上の留意点〕</p> <p>内容の理解には2年次の基礎材料学で修得した知識が必須であり、適宜復習する必要がある。組織の種類や熱処理に関する専門用語、JIS 記号など、学習事項が非常に多いが、単に暗記するのではなく、鋼の性質がどのように決定されるかを常に留意して学ぶことが内容の理解につながる。</p>			
<p>〔到達目標〕</p> <p>前期中間試験：1) 純鉄の変態, 2) 鋼の状態図と標準組織, 3) 組織計算, 4) 鋼の熱処理法 前期末試験：1) 冷却速度と変態, 2) マルテンサイト変態, 3) CCT 曲線, 4) 焼入性と焼戻し過程 後期中間試験：1) 表面硬化処理, 2) 鋼の使用に際する性質, 3) 鋼種の分類と JIS 鉄鋼記号 学年末試験：1) 各鋼種の特徴・用途, 2) ステンレス鋼の分類とそれぞれの性質・特徴・用途</p>			
<p>〔評価方法〕</p> <p>定期試験成績を基本 (80%) として、これに課題レポート等 (20%) を加えた総合評価とする。</p>			
<p>〔教科書〕</p> <p>「図解 機械材料」, 東京電機大学出版局, 打越二彌</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>例えば, 「大学基礎 機械材料」, 実教出版, 門間改三 「設計者に必要な材料の基礎知識」, 日刊工業新聞社, 手塚則雄, 米山猛</p>			
<p>〔関連科目〕</p> <p>1～3年次の機械工作実習, 創造設計製作, 機械工作法, 基礎材料学, 材料力学の他, 4年次以降の設計工学, 新素材論などに関連する。</p>			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	鉄鋼材料（総論）	鉄鋼材料について概説する。	
第2週	純鉄の変態	純鉄の同素変態と熱分析曲線について解説する。	
第3週	鋼の状態図1	鋼の状態図に関する基本事項（共析変態）を解説する。	
第4週	鋼の状態図2	鋼の状態図の読み方と組織を理解させる。	
第5週	鋼の状態図3	共析鋼，亜共析鋼，過共析鋼の冷却過程を説明する。	
第6週	鋼の組織とその性質	鋼の標準組織と組織計算，強度計算について解説する	
第7週	鋼の熱処理1	焼なまし，焼ならし，焼入れ，焼戻しの概要について説明する。	
第8週	鋼の熱処理2	鋼の熱処理組織について解説する。	
第9週	鋼の連続冷却による変態	冷却速度と変態について解説する。	
第10週	鋼のマルテンサイト変態	マルテンサイト変態と緒性質について解説する。	
第11週	オーステナイトの恒温冷却	炭素鋼のS曲線の読み方とベイナイト組織について理解させる。	
第12週	連続冷却変態曲線	炭素鋼のCCT曲線の読み方を理解させる。	
第13週	鋼の焼入れ性1	質量効果，焼入れ液，臨界冷却速度について説明する。	
第14週	鋼の焼入れ性2	ジョミニー試験と理想臨界直径について説明する。	
第15週	マルテンサイトの焼戻し	炭素鋼の焼戻し過程について解説する	
前期末試験			
第16週	焼戻し組織とその効果	焼戻し全般について基本的知識を解説する	
第17週	表面硬化処理	浸炭法，窒化法，表面焼入れについて解説する。	
第18週	鋼の分類1	鋼の種類を概説して分類し，対応するJIS鉄鋼記号を解説する。	
第19週	鋼の分類2	鋼種をその使用組織や用途別に概説する	
第20週	鋼の使用に際する性質	温度の影響，クリープ等について概説する。	
第21週	構造用鋼1	構造用鋼の概要を説明する。	
第22週	構造用鋼2（普通鋼）	非調質構造用圧延鋼材の種類と用途について説明する。	
第23週	構造用鋼3（高張力鋼）	高張力鋼の概要と固溶強化について説明する。	
第24週	構造用鋼3（機械構造用鋼）	機械構造用鋼の種類と用途について説明する。	
第25週	工具鋼1	工具鋼の種類と用途について説明する。	
第26週	工具鋼2	工具鋼の熱処理について概説する。	
第27週	特殊用途鋼	調質高張力鋼，軸受鋼，ばね鋼，快削鋼について説明する。	
第28週	鉄鋼の腐食	鉄鋼の湿食，腐食と防食法について説明する。	
第29週	ステンレス鋼1	ステンレス鋼の概要を説明する	
第30週	ステンレス鋼2	ステンレス鋼の組織上の分類とその特徴を説明する。	
学年末試験			

* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)