

材 料 ・ 加 工 学 (Materials and Materials Processing)		2 年 ・ 通 年 ・ 2 単 位 ・ 必 修 電子制御工学科 ・ 担当 島 岡 三 義
[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]
[講義の目的] 物を作る場合、強度や形状および大きさに関する設計能力を有する必要があるが、適切な材料を選択し、最適な加工法を理解しておくことも重要である。本講義では、工業材料としてどのような材料が存在して、どのような用途に使用されているか、また、工業材料はどのような加工プロセスを経て成形、加工されているかを解説して、材料および加工法選択能力を高めることを目的とする。		
[講義の概要] 身近にある製品から先端機器に至るまで、それぞれに使用されている材料、主として金属材料を解説して、材料毎の特性を理解できるように進めていく。金属は合金として使用されることが多く、合金化されることで性質が大きく変化する。化学反応の理解が重要ではあるが、材料を使用する立場で金属の性質を説明する。また、いろいろな材料や用途に対して適した加工、並びに環境保護政策なども概説し、材料にまつわる今後の課題等にも言及する。さらに、本科目に関係する専門用語の英語の書き取りテストを実施し、学力補充のためのレポートを課す。		
[履修上の留意点] 本講義は現存する材料やその製法並びに加工法を解説するものであるから、『思考して理解できる』部分はむしろ少ない。学習した内容をできるだけ多く記憶することが、材料および加工法選択能力を高めるための生きた知識として今後に役立つ。説明をよく聞くとともに、教科書を事前に読み、不明な点は積極的に質問すること。英語書き取りテストは事前学習ができていないか (学習意欲)、記憶能力があるかが試される。		
[到達目標] 前期中間試験 : 1) 元素周期律表, 金属・合金の特性・特徴, 高純度化, 金属組織, 結晶構造等を理解する 前期末試験 : 1) 相律, 平衡状態図の見方, 鋼の熱処理, 金属疲労, 耐環境性, 金属の延性と脆性等を理解する 後期中間試験 : 1) ステンレス鋼, 磁性, 銅及び銅合金, 不変鋼等について理解する 学年末試験 : 1) アルミニウムとその合金の特性, 貴金属, 低融点合金, 鋳造, メッキ等を理解する		
[評価方法] 定期試験 (40%), 専門用語の英語書き取りテスト (40%), 課題レポート (10%) および授業態度 (10%) による評価を原則とする。また、授業態度とは、出席状況、授業への参加状況 (不明な点を質問したり、こちらからの質問に対する回答が妥当であるかどうか、ノートも取っているかどうか等) を指す。上記の到達目標をクリアしていることが単位認定の原則とする。		
[教 科 書] 金属のおはなし, 日本規格協会, 大澤 直著 [補助教材・参考書] 必要に応じて資料を不倫として配布する。		
[関連科目] 1 年次の基礎工学実験のテーマの中の『数値制御基礎実験』, 材料を『物質』と見れば『化学』との関連もある。むしろ高学年で学習する予定の基礎システム設計, 実践システム設計や材料力学等と特に密接に関連するので、本講義で学習した内容を忘れないようにすることが大切である。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	金属について	クラーク数, 元素名・元素記号の由来について概説	
第2週	金属の特性と分類	金属の特性と分類について概説	
第3週	金属の精錬	金属の精錬法と高純度化について概説	
第4週	金属のマクロ組織・ミクロ組織	金属組織について概説	
第5週	金属の結晶構造	金属の結晶構造について概説	
第6週	非晶質とは	アモルファス金属について概説	
第7週	金属の特徴	金属の特徴について概説	
第8週	相律	金属・合金の相律について概説	
第9週	相変態	鋼の相変態について概説	
第10週	鋼の熱処理	鋼の熱処理について概説	
第11週	金属の加工硬化	金属の加工硬化, 再結晶, 時効について概説	
第12週	金属の酸化・腐食 (1)	金属の表面張力, 酸化, 腐食について概説	
第13週	金属の酸化・腐食 (2)	イオン化傾向, 応力腐食割れについて概説	
第14週	金属疲労	金属の疲労について概説	
第15週	金属の破壊形態	金属の延性破壊と脆性破壊について概説	
前 期 期 末 試 験			
第16週	不銹鋼	ステンレス鋼について概説	
第17週	金属の磁性	金属の磁性について概説	
第18週	永久磁石	各種磁石鋼について概説	
第19週	不変鋼	インバー・エリンバー等について概説	
第20週	特殊鋼	耐熱鋼と快削鋼について概説	
第21週	非鉄金属 (銅)	純銅の基本的性質について概説	
第22週	銅合金	重要な各種銅合金について概説	
第23週	非鉄金属 (アルミニウム)	純アルミニウムの基本的性質について概説	
第24週	アルミニウムとその合金の特徴	アルミニウムとその合金の特性について概説	
第25週	各種アルミニウム合金	重要なアルミニウム合金について概説	
第26週	貴金属	貴金属と卑金属, 熱電対について概説	
第27週	低融点合金	低融点合金と易融合金, 金属の毒性について概説	
第28週	軸受合金	軸受の種類, 特性等概説	
第29週	鑄造	鑄造の利点, 欠点, 各種鑄造法について概説	
第30週	メッキ	メッキの原理, 役割を概説し, 本講義の総括を行う。	
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)