

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。また、各種塑性加工、溶接、切削加工、鋳造などの従来からの材料加工法を概説して、さらに、先進材料プロセスについても概説し、いろいろな材料に対して適した加工法を選択できるように進める。また、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。		
[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。		
[到達目標] 前期中間試験 : 1) 金属・合金の化学的・物理的物性を理解する, 2) 鉄鋼材料の基本的性質を理解する 前期末試験 : 1) 鋼の熱処理, 2) 化学的性質, 3) 特殊鋼について理解する 後期中間試験 : 1) 非鉄金属, 貴金属等について理解する, 2) 鋳造加工について理解する 学年末試験 : 1) 金属の塑性加工, 接合, 表面処理等について理解する, 2) 先進材料やプロセスについて理解する		
[評価方法] 定期試験 (80%) と課題レポート (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プリントで配布する。		
[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システム設計 I・II 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	化学的性質, 金属の結晶構造, 分類について概説	
第3週	金属の精錬	金属の精錬法, 金属組織について概説	
第4週	金属の物性	結晶質と非晶質, 金属の物理的性質について概説	
第5週	物質の状態	金属の相律について概説	
第6週	合金の平衡状態図	合金の平衡状態図の見方について概説	
第7週	鋼の熱処理 (1)	鋼の変態点, 焼入れ, 焼戻し等について概説	
第8週	鋼の熱処理 (2)	鋼の熱処理 (焼入れ), 加工硬化について概説	
第9週	鋼の熱処理 (3)	鋼の熱処理 (再結晶, 時効) について概説	
第10週	金属の持つエネルギー	活性化エネルギーと表面張力について概説	
第11週	金属の酸化と腐食	金属の酸化・還元, 腐食作用について概説	
第12週	金属の疲労と破壊	疲労と延性・脆性はいかにについて概説	
第13週	鉄鋼材料	一般的な鉄鋼材料について概説	
第14週	ステンレス鋼	錆びにくいステンレス鋼について概説	
第15週	特殊鋼	永久磁石材料, 耐熱鋼等について概説	
前 期 期 末 試 験			
第16週	銅および銅合金	銅とその代表的な銅合金について概説	
第17週	銀および銀合金	銀とその代表的な銀合金について概説	
第18週	アルミニウム	アルミニウムの性質について概説	
第19週	アルミニウム合金	アルミニウム合金とその性質について概説	
第20週	貴金属材料	貴金属の種類とその性質について概説	
第21週	低融点合金	低融点合金の種類と用途について概説	
第22週	鑄造加工	鑄造加工について概説	
第23週	金属塑性加工	展伸加工技術について概説	
第24週	金属の接合技術	溶接その他の接合技術について概説	
第25週	表面処理	塗装, 電気メッキ等について概説	
第26週	先進材料とプロセス (1)	先進材料や加工法のトピックを概説	
第27週	先進材料とプロセス (2)	先進材料や加工法のトピックを概説	
第28週	先進材料とプロセス (3)	先進材料や加工法のトピックを概説	
第29週	先進材料とプロセス (4)	先進材料や加工法のトピックを概説	
第30週	総括	材料特性とその選択法および各種処理・加工法を知っておくことの重要性を説いて講義の締めくくりとする。	
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)