

材料学Ⅰ (Engineering MaterialsⅠ)		2 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〕	
〔講義の目的〕 原始時代, 人類は天然に存在する材料を選び, 使いやすいように加工して利用し始めた. その後, 鉱石からの金属材料の抽出が始まり, 古代文明が発展した. 現在, 我々は天然に存在しない材料を創造するまでに至っている. 人類の文明の歩みは材料開発の歩みに他ならない. 本講義では, 近代文明の発展に大きく寄与した金属材料に関する基礎的事項を学習するとともに, 金属組織学の基礎知識を修得することを目的とし, 材料を利用する上での基礎的素養を修得する.			
〔講義の概要〕 金属の原子配列や変形のメカニズム, 強さ, 硬さ, 粘り強さなどの機械的性質の定義とその評価法について解説するとともに, 合金が温度によってどのような変化を示すかを表す平衡状態図の意味と読み方を説明する.			
〔履修上の留意点〕 教科書には材料の状態や性質変化を表す多くの図表が示されている. これら模式図や特性図が意味する事柄を正確に理解できる読解力を養うためにも, ノートを正確にとるとともに, あらかじめ教科書を読んでおき, 授業中に疑問点を質問することが望ましい. 学ぶ事柄は多岐にわたる. これら全ては 3 年次以降の各専門科目を理解するのに重要な知識であるので取りこぼし無く修得するよう努力してほしい.			
〔到達目標〕 前期中間試験: 1) 結晶の種類, 2) ミラー指数, 3) 結晶の各種欠陥 前期末試験: 1) 引張試験と応力-ひずみ線図, 2) 硬さ試験の種類, 3) 塑性加工 後期中間試験: 1) 熱分析曲線, 2) 純金属・合金の相変化, 3) 状態図 学年末試験: 1) 各種状態図, 2) てこの関係, 3) 鉄鋼材料の状態図			
〔評価方法〕 中間, 期末の定期試験成績 (70%), 小テストおよび課題レポート (30%) の総合評価とする.			
〔教科書〕 「図解 機械材料」, 東京電機大学出版局, 打越二彌 なお, 本教科書は 3 年次の「材料学Ⅱ」で引き続き教科書として利用する.			
〔補助教材・参考書〕 例えば, 「大学基礎 機械材料」, 実教出版, 門間改三			
〔関連科目〕 機械工作実習Ⅰ・Ⅱ, 機械工作法Ⅰ・Ⅱ, 機械設計製図Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ, 材料力学Ⅰ・Ⅱ, 材料学Ⅱ, など, 機械材料を扱う全ての科目に関連する.			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	材料とは？	人類が利用してきた材料の形態について説明する。	
第2週	金属材料の開発	過去から現在に至る機械材料の開発と発展について概説する。	
第3週	結晶の種類	結晶粒，結晶粒界，結晶構造等について解説する。	
第4週	ミラー指数	ミラー指数の意味と求め方を解説する。	
第5週	合金の結晶構造	合金の構造，固溶体の種類について解説する。	
第6週	結晶の各種欠陥	点欠陥，線欠陥，面欠陥と転移について解説する。	
第7週	材料の機械的性質	材料の機械的性質とその試験法について概説する。	
第8週	引張試験	引張試験によって得られる機械的性質を理解させる。	
第9週	応力－ひずみ線図	応力とひずみの関係と降伏について解説する。	
第10週	曲げ試験	曲げ試験の意義と測定項目について説明する。	
第11週	硬さ試験	硬さ試験の種類と測定方法について解説する。	
第12週	衝撃試験	衝撃試験の意義と材料の脆性について説明する。	
第13週	材料の疲労	試験法と S-N 線図について説明する。	
第14週	塑性加工と機械的性質	加工の種類と機械的性質の変化について解説する。	
第15週	塑性変形の機構	材料の塑性変形がどのように生じるのかを説明する。	
前期期末試験			
第16週	金属材料の状態の変化	加熱・冷却に伴う金属・合金の状態の変化について説明する。	
第17週	相変化と変態点	純金属の変態現象について説明する。	
第18週	熱分析曲線	熱分析曲線の意義と測定方法について説明する。	
第19週	純金属の凝固	結晶核の発生と凝固組織について説明する。	
第20週	合金の凝固	合金の凝固過程と熱分析曲線について説明する。	
第21週	状態図	状態図の意味を説明し，全率固溶体型状態図について解説する。	
第22週	てこの関係	合金の組成表示と各相の量関係の計算法について説明する。	
第23週	共晶型状態図 1	共晶反応について解説し，共晶型状態図の読み方を理解させる。	
第24週	溶解度曲線	溶解度曲線の意味と読み方を解説する。	
第25週	共晶型状態図 2	部分固溶範囲を有する共晶型状態図の読み方を理解させる。	
第26週	包晶型状態図	包晶型状態図の読み方を説明する。	
第27週	偏晶型状態図	偏晶型状態図の読み方を説明する。	
第28週	材料の強化と強じん化	材料の強度特性について説明する。	
第29週	金属材料の強化方法	転位の移動を阻止する種々の手法について概説する。	
第30週	その他の状態図	その他状態図の例を概説し，実際の金属の状態図を概観する。	
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)