

<p style="text-align: center;">材料学 I (Engineering Materials I)</p>	<p style="text-align: center;">2 年・通年・1 単位・必修 機械工学科・担当 谷口 幸典</p>	
<p>〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)</p>		
<p>〔講義の目的〕</p> <p>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。</p>		
<p>〔講義の概要〕</p> <p>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。最終的に、鋼の状態図と組織を理解できるようになる。</p>		
<p>〔履修上の留意点〕</p> <p>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。</p> <p>1 単位の科目ではあるが、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。</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <p>前期中間試験：1) 引張試験と応力-ひずみ線図，2) 硬さ試験，3) 衝撃試験 前期末試験：1) 結晶構造とミラー指数，2) X 線回折，3) 格子欠陥と塑性変形 後期中間試験：1) 熱分析曲線，2) 純金属・合金の相変化，3) 全率固溶体型状態図 学年末試験：1) 共晶型状態図，2) 包晶型状態図，3) 鉄鋼材料の状態図と組織</p>		
<p>〔評価方法〕</p> <p>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。</p>		
<p>〔教科書〕</p> <p>「機械・金属材料学」，PEL 編集委員会，黒田大介 編著 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。</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>「図解 機械材料」，東京電機大学出版局，打越二彌</p>		
<p>〔関連科目〕</p> <p>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。</p>		

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と機械材料の発展について説明する。	
第 2 週	引張試験	金属材料の機械的性質について、荷重－変位線図を用いて説明する。	
第 3 週	応力－ひずみ線図	応力とひずみの定義と、それから決定される機械的性質を解説する。	
第 4 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 5 週	衝撃試験	シャルピー衝撃試験の方法と材料の脆性について説明する。	
第 6 週	演習問題	材料試験と機械的性質について演習問題を解く。	
第 7 週	結晶構造①	金属の原子配列と結晶格子（結晶系）について説明する。	
第 8 週	結晶構造②	金属の代表的な結晶構造について解説する。	
第 9 週	ミラー指数	ミラー指数の意味と求め方を解説する。	
第 10 週	結晶構造解析	X 線回折法について説明する。	
第 11 週	引張試験におけるすべり	すべり変形について説明する。	
第 12 週	結晶の各種欠陥	点欠陥と固溶体，線欠陥（転移）について解説する。	
第 13 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 14 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。	
第 15 週	結晶の強化機構	加工硬化，固溶強化，結晶粒微細化について解説する。	
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	全率固溶体型状態図	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	その他の状態図	その他状態図の例を概説する。	
第 28 週	鉄－炭素系状態図①	鋼の状態図について概説する。	
第 29 週	鉄－炭素系状態図②	鋼の状態図に示される相について概説する。	
第 30 週	鋼の組織	鋼の標準組織について説明する。	
学年末試験 テスト返却・学力補充期間			

* 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）