

## 教科目名 材料学 I (Materials Science I)

学科名・学年 : 機械工学科 3年

単位数など : 必修 1 単位 (前期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 松本佳久

授業の概要			
材料の科学的・工学的な特性や特徴を理解することは、機械設計や生産技術において必要不可欠である。本講義では、材料学の初歩として、金属の原子配列や変形メカニズム、機械的性質の定義や評価方法について解説し、合金の温度による変化を表す平衡状態図の理解の仕方について教授し、基礎的事項とその応用方法についての説明を展開する。			
達成目標と評価方法			大分高専目標 (B2)
(1) 結晶構造の基本と表し方、特徴を理解する。(定期試験と課題)			
(2) 材料の機械的性質の評価方法と変形機構を理解する。(定期試験と課題)			
(3) 合金状態図の基本を理解する。(定期試験と課題)			
(4) 金属材料の強化方法とその原理を理解する。(定期試験と課題)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	1. 機械材料の開発と発展	○材料開発の変遷と動向を理解し、優れた材料特性を得ることの意味を理解する。	【理解の度合い】
1	2. 結晶構造	○金属の結晶構造の3種類について理解し、格子定数、最近接原子間距離、配位数、充填率等の結晶構造を理解する上で必要な基本的用語について学ぶ。また、結晶面と原子の配列方向をミラー指数で表す方法、合金の濃度を原子%および質量%の両方で計算、換算する方法を理解する。	
2	(1) 結晶格子		
2	(2) 最密充填構造		
3	(3) 充填率		
3	(4) ミラー指数		
3	(5) 合金の原子配列		
4	3. 材料の機械的性質と変形	○機械的性質の検査方法を紹介する。荷重-伸び線図、比例限度、弾性限度および降伏点、硬さ測定原理、延性、展性、靱性あるいは脆性、疲労破壊、S-N 曲線の見方や使い方を学ぶ。熱間加工、温間加工および冷間加工の長短所や変形機構を理解する。	
5	(1) 引張、硬さ、靱性、疲労		
5	(2) 塑性加工		
6	4. 材料の状態変化	○融解・凝固現象、潜熱および変態点について学び、熱分析曲線を理解する。純金属の凝固過程や合金凝固時の、この関係、液・固相線、溶解度曲線等を理解する。	
7	(1) 相変化と変態点		
7	(2) 純金属と合金の凝固		
8	前期中間試験		【試験の点数】 点
9	前期中間試験の解答と解説	○理解度確認と分からなかった点の把握。	【理解の度合い】
9	5. 合金の状態図	○状態図が作成されていく過程やその読み方および使い方等を学ぶ。また、融液から常温の固相状態に至る、それぞれの段階における相の名称や状態、濃度や質量比を理解する。それ以外に各反応内容と状態変化を学び、状態図の読み方の理解を深める。	
10	(1) 全率固溶型		
11	(2) 共晶型		
11	(3) 包晶型		
12	(4) その他の状態図		
12	(5) 三元合金の状態図		
13	6. 金属材料の強化方法	○加工、微細化による強化法、ホール・ペッチの関係、固溶強化、コットレル効果、析出強化、時効、G.P. ゾーン、分散強化、繊維強化、変態による強化を理解する。	【試験の点数】 点
14	(1) ホール・ペッチの関係		
14	(2) 固溶強化と析出強化		
15	前期期末試験		【試験の点数】 点
	前期期末試験の解答と解説		
履修上の注意	配布するプリントは、授業で補足する大事な点を書き込んだり、問題を解く場合に使用するので、整理してファイリングしておくとうい。		【総合達成度】
教科書	打越 二彌 著、「図解 機械材料 第3版」、東京電機大学出版局。		
参考図書	門間 改三 著、「大学基礎 機械材料 改訂版」、実教出版。 久保井 徳洋、榎原 恵蔵 共著「材料学」、コロナ社。		
自学上の注意	授業中の課題、配布資料の要点をまとめてノートに整理すること。		
関連科目	トイボロジ、材料と加工、機械工作法 I、機械工作法 II		
総合評価	達成目標の(1)~(4)について試験と課題で評価する。 総合評価=0.8×(定期試験の点)+0.2×(課題点) 総合評価が60点以上を合格とする。再試験の受験資格は、課題を全て提出した者に与える。		