

科 目	必・選	担 当 教 員	学年・学科	単位数	授 業 形 態					
材料科学 (Materials Science and Engineering)	選	樫原恵蔵	1 年生 メカトロニクス工学専攻	学修単位 2	半期 週 2 時間					
授業概要	環境保全に配慮しつつ、最近の工業製品の動向から先端機械材料の性質および加工法について学習する。									
到達目標	(1) 機械材料の性質を説明できる。 (2) 機械材料の工業製品への適用例およびその加工法を説明できる。 (3) 素材生産と環境保全との関係を説明できる。									
評価方法	試験 6 0 %、授業毎の提出物 1 0 %、レポート 1 5 %、パワーポイントによるプレゼンテーション 1 5 %で評価し、6 0 点以上を合格とする。									
教科書等	【教科書】なし 【参考書】軽金属（軽金属学会）、金属（アグネ技術センター）、 金属バイオマテリアル（コロナ社）など									
内 容	(1 1 0 分授業を 1 5 回実施する。なお、1 回の自宅演習は 2 4 0 分を目処にする。)				学習・教育目標					
第 1 回	オリエンテーション、アスベストの無害化とその有効利用	(自宅演習)	C-2							
第 2 回	アスベストの無害化とその有効利用	(自宅演習)	C-2							
第 3 回	材料のエコバランス評価と資源再生性	(自宅演習)	C-2							
第 4 回	プレゼンテーション（エコバランスまたはアスベストに関して）	(自宅演習)	C-2							
第 5 回	自動車用軽金属材料 1－自動車軽量化の動向、アルミニウム押し出し材	(自宅演習)	C-2							
第 6 回	自動車用軽金属材料 2－チタン部品の二輪車への適用と将来	(自宅演習)	C-2							
第 7 回	自動車用軽金属材料 3－マグネシウム合金の塑性加工	(自宅演習)	C-2							
第 8 回	航空機&発電プラント用材料 1－耐熱金属間化合物の研究開発の動向	(自宅演習)	C-2							
第 9 回	航空機&発電プラント用材料 2－ジェットエンジン用超耐熱合金開発の現状と展望	(自宅演習)	C-2							
第 1 0 回	プレゼンテーション（自動車、航空機、プラント用材料に関して）	(自宅演習)	C-2							
第 1 1 回	金属バイオマテリアル 1－脊椎固定器、ステント、歯科補綴器具	(自宅演習)	C-2							
第 1 2 回	金属バイオマテリアル 2－金属バイオマテリアルの諸特性、Ti, Ni	(自宅演習)	C-2							
第 1 3 回	金属バイオマテリアル 3－不動態膜、生体適合性	(自宅演習)	C-2							
第 1 4 回	プレゼンテーション（金属バイオマテリアルに関して）	(自宅演習)	C-2							
第 1 5 回	期末試験	(自宅演習)	C-2							
(特記事項) 9 0 分授業の場合は、上記内容を 1 5 週間に 1 8 回の授業で行う。										
JABEE との関連										
JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
本校の学習・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
					○					

- 【第1週】シラバスをもとに授業の計画を説明します。アスベストの無害化とその有効活用について説明します。
- 【第2週】アスベストの無害化とその有効活用について説明します。
- 【第3週】材料のエコバランス評価と資源再生性について説明します。
- 【第4週】アスベストおよびエコバランスに関するプレゼンテーションを実施します。

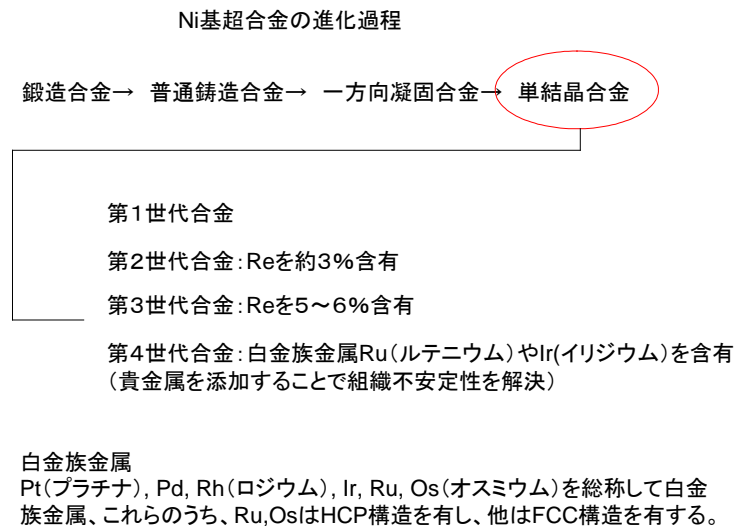


図1 Ni基合金の進化過程 (第8週)

11

- 【第5週】自動車軽量化の動向とアルミニウム合金への期待を説明します。
- 【第6週】チタン部品の二輪車への適用と将来について説明します。
- 【第7週】マグネシウムの塑性加工について説明します。
- 【第8週】耐熱金属間化合物の研究開発動向について説明します。(図1)
- 【第9週】ジェットエンジンおよびガスタービン用超耐熱合金開発の現状と展望について説明します。
- 【第10週】自動車用軽金属材料、航空機&発電プラント用材料に関するプレゼンテーションを実施します
- 【第11週】金属バイオマテリアルの種類、整形外科で使用する脊椎固定具について説明します。
- 【第12週】循環器科で使用するステント、歯科で使用する歯冠およびインプラント材料について説明します。
- 【第13週】金属バイオマテリアルとして使用されるステンレス鋼、チタン合金などについて説明します。
- 【第14週】不動態膜の形成機構や生体適合性について説明します。(図2)
- 【第15週】定期テストを実施します。

#### 7. 1. 1チタン合金

Ti-6Al-4V合金中のVは強い毒性をもつ(ただし、本合金での事故報告なし)

かつてはアルツハイマー病の原因と噂されたアルミニウム



Tiをベースにした毒性の低い元素で構成される合金開発が行われて

V、AlをNb、Ta、Zr、Hfで置換

骨折固定における荷重遮断を防ぐためには低ヤング率のTi合金が必要

β型合金が有効(例えばTi-29Nb-13Ta-4.6Zr)



熱処理と鍛造でβ相を形成

図2 チタン合金の生体適合性 (第14週)