

科 目		必・選	担 当 教 員		学 年 ・ 学 科			単 位 数	授 業 形 態				
材料学 (Engineering Materials)		必	檜原 恵蔵		4 年生 知能機械工学科			1	前期 週 2 時間				
授業概要		機能性金属材料および非金属材料の基本的な性質を理解し、機械設計において適切に使用できるようにする。材料の設計および環境負荷の基礎を学習する。											
到達目標		(1) 耐熱金属材料および特殊機能材料の性質と用途が説明できる。 (2) 高分子材料の分類と性質が説明できる。 (3) セラミックスおよび複合材料の分類、製造法および性質が説明できる。 (4) 材料の設計に関する留意点および材料の環境に与える影響が説明できる。											
評価方法		試験 7 0 %、授業ノートやレポート 3 0 % で評価する。総合評価 6 0 点以上を合格とする。 各回、授業ノートの提出を義務づける。遅れての提出は原則として受け付けない											
教科書等		教科書：材料学：久保井，檜原，コロナ社 参考書：金属：アグネ技術センター、よくわかる工業材料：鈴木ら，オーム社、機械材料学：日本機械学会，丸善											
内 容									学習・教育目標				
第 1 週	オリエンテーション（授業の進め方、評価方法）、酸化							C-1					
第 2 週	クリープ現象（強度および伸びに及ぼす温度の影響）、拡散（拡散速度）							C-1					
第 3 週	易融金属、磁性金属材料、形状記憶合金の性質と用途							C-1					
第 4 週	アモルファス合金の性質と用途、							C-1					
第 5 週	プラスチックの性質と用途							C-1					
第 6 週	エラストマーの性質と用途							C-1					
第 7 週	接着剤の性質と用途、							C-1					
第 8 週	セラミックスの性質と用途							前期中間テスト		C-1			
第 9 週	耐熱ガラスの性質と用途							C-1					
第 1 0 週	光ファイバーの性質と用途							C-1					
第 1 1 週	耐火物の性質と用途							C-1					
第 1 2 週	プラスチック基複合材料の性質と用途							C-1					
第 1 3 週	金属基複合材料、セラミックス基複合材料の性質と用途							C-1					
第 1 4 週	機械設計と材料技術							C-1					
第 1 5 週	環境と材料							前期期末テスト		C-1			
(特記事項)			JABEE との 関 連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
			本校の学習	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
			・教育目標				◎						

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60 点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。（【例】年 4 回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25% ずつになります。）

【第1週～4週】耐熱金属材料および特殊機能金属材料の種類と特性について学習します。

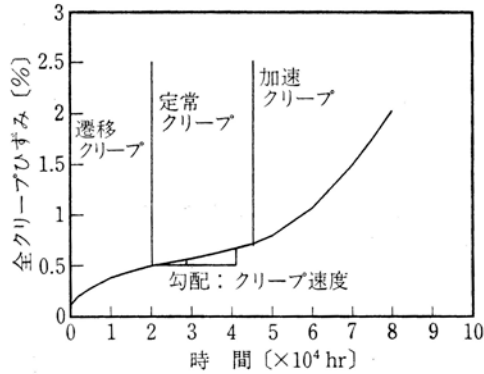


図 2.54 クリープ曲線の概要

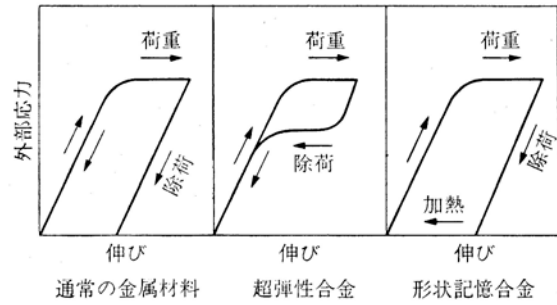


図 2.57 応力-ひずみ線図 (田中監修: 新素材/新金属と最新製造・加工技術, 総合技術出版 (1988))

材料学: 久保井, 檜原, コロナ社より

【第5週～7週】プラスチックなど高分子材料の基本的な特性および用途、接着剤の種類および接着機構について学習します。

表 3.2 5大汎用エンブラの特性比較

種 類	利 点	欠 点
PA	耐衝撃性, 電気特性・低温特性, 摩擦・摩耗特性, 耐薬品性に優れる。結晶性ポリマーである。自己消火性である	吸水による寸法変化大 (GFRP にすると小)
POM	強度, 耐疲労性, 耐クリープ性, 耐薬品性, 摩擦・摩耗特性に優れる。結晶性ポリマーである	接着性は悪い。燃えやすく耐候性も悪い。成形収縮率が比較的大
PC	耐衝撃性, 耐クリープ性, 寸法安定性, 耐熱性, 耐候性, 低温特性, 電気特性に優れる。自己消火性である	耐薬品性に劣る。応力亀裂を起こしやすい
PPO (変性PPE)	強度, 耐熱性, 耐水性, 成形性, 電気特性, 耐酸性・耐アルカリ性に優れる。自己消火性である	有機溶媒に侵される
PBT	成形性, 耐熱性, 難燃性, 耐候性, 摩擦・摩耗特性, 耐疲労性, 電気特性に優れる	耐熱水性・耐アルカリ性に劣る

材料学: 久保井, 檜原, コロナ社より

【第8週～13週】セラミックスおよび複合材料の種類、特性および用途などを学習します。

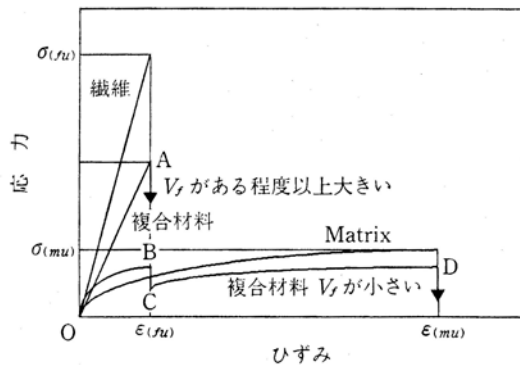


図 5.2 一方向強化材の応力-ひずみ線図 (大蔵, 福田, 香川, 西: 材料テクノロジー 17 複合材料, 東京大学出版会, p. 52 (1984))

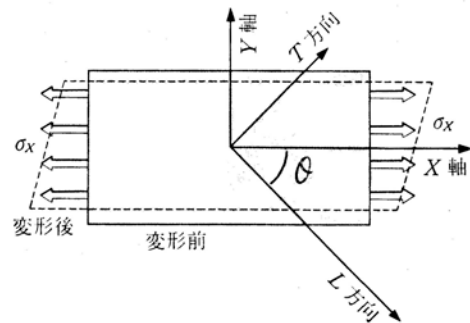


図 5.3 一方向強化シートの主軸と異なった方向への引張変形 (大蔵, 福田, 香川, 西: 材料テクノロジー 17 複合材料, 東京大学出版会, p. 49 (1984))

材料学: 久保井, 檜原, コロナ社より

【第14週、15週】機械材料の設計および環境への負荷について学習します。