

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		3 年生 知能機械工学科				2	通年 週 2 時間			
授業概要		鉄鋼材料および非鉄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な材料が選定できるようにする。											
到達目標		(1) 鉄鋼材料の状態図を説明できる。 (2) 鉄鋼材料および非鉄金属材料の種類および機械的性質を理解し、用途に応じた選択ができる。 (3) 鉄鋼材料および非鉄金属材料の加工法および熱処理法について説明できる。											
評価方法		試験 70%、授業ノートやレポート 30% で評価する。総合評価 60 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（2000）コロナ社） 参考書：JISハンドブック（(1999)日本規格協会）、金属材料概論（小原(1998)朝倉書店） 図解合金状態図読本（横山（2004）オーム社）、若い技術者のための機械・金属材料（矢島他（1997）丸善）、機械材料（打越(1998)東京電気大学出版）											
内 容											学習・教育目標		
第 1 週	総論（機械材料とは、金属材料、非金属材料、複合材料の分類と用途）									C-1			
第 2 週	硬さ試験法（ロックウェル硬さなど）、引張試験法（応力-ひずみ線図）									C-1			
第 3 週	演習問題、衝撃試験法（脆性・延性遷移温度）									C-1			
第 4 週	疲労試験、クリープ試験、非破壊検査、									C-1			
第 5 週	金属の結晶構造（体心立方格子、面心立方格子、稠密六方格子）									C-1			
第 6 週	ミラー指数、固溶体、金属間化合物									C-1			
第 7 週	結晶構造の欠陥、金属のすべり（塑性変形の起こり方）									C-1			
第 8 週	分解せん断応力、演習問題									前期中間テスト C-1			
第 9 週	試験の解答、加工硬化・回復・再結晶									C-1			
第 10 週	金属（合金）の溶解と凝固、てこの定理、演習問題									C-1			
第 11 週	2 成分を混ぜたときの 2 相の重量比、演習問題									C-1			
第 12 週	温度を変化させたときの 2 相の重量比、演習問題									C-1			
第 13 週	2 成分金属の重量%から原子%への変換、原子%から重量%への変換									C-1			
第 14 週	全率固溶体の状態図における液相と固相の比および固相の組成と液相の組成									C-1			
第 15 週	全率固溶－固相分離型の 2 相の量比および組成									前期期末テスト C-1			
第 16 週	試験の解答、合金の状態図：共晶型状態図 1									C-1			
第 17 週	合金の状態図：共晶型状態図 2									C-1			
第 18 週	鋼（Fe-C 系）の状態図（共析鋼、亜共析鋼、過共析鋼）、鋼の変態（パーライト変態）									C-1			
第 19 週	TTT 曲線、CCT 曲線、マルテンサイト変態									C-1			
第 20 週	鋼の焼きならし、焼き鈍し									C-1			
第 21 週	鋼の焼き入れ、焼き戻し、浸炭									C-1			
第 22 週	窒化、時効									C-1			
第 23 週	炭素鋼の種類と性質 1（一般構造用圧延鋼材、溶接構造用圧延鋼材）									後期中間テスト C-1			
第 24 週	試験の解答、炭素鋼の種類と性質 2（高張力鋼、快削鋼）									C-1			
第 25 週	ばね鋼、展伸用銅合金、アルミニウム合金									C-1			
第 26 週	チタン合金、鋳鉄の特徴									C-1			
第 27 週	ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄、可鍛鋳鉄、鋳鋼品、鋳造用 Cu 合金・Al 合金									C-1			
第 28 週	炭素工具鋼、高速度工具鋼、超硬合金									C-1			
第 29 週	フェライト系ステンレス鋼、オーステナイト系ステンレス鋼									C-1			
第 30 週	マルテンサイト系ステンレス鋼									後期期末テスト 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・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B	

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。）

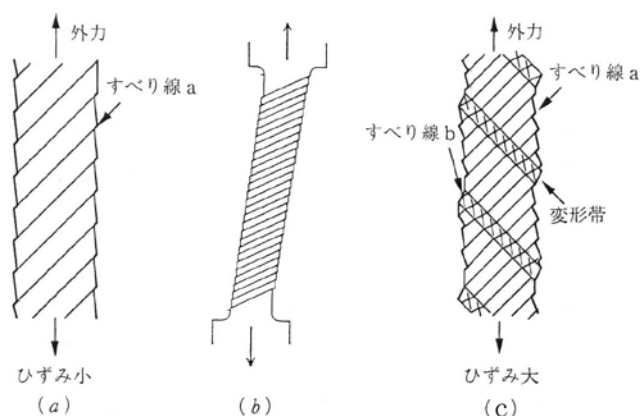


図 2.16 金属単結晶における引張変形の様子
久保井、櫻原：材料学，コロナ社より

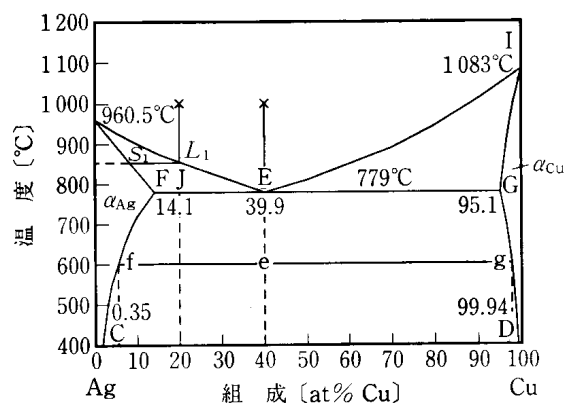


図 2.25 Ag-Cu 系合金共晶型状態図 (長崎誠三：金属臨時増刊号 実用二元合金状態図集，アグネ (1992))

久保井、櫻原：材料学，コロナ社より

【第1週～9週】

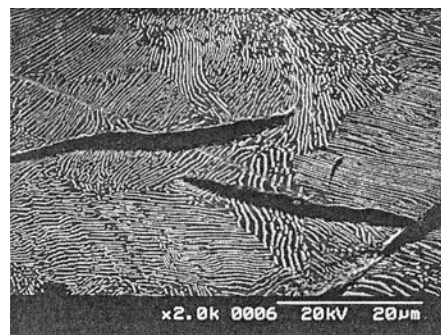
金属の分類、材料試験法、金属の構造および基本的な性質について学習します。

【第10週～22週】

合金の状態図および熱処理方法について学習します。

表 2.7 構造用鉄鋼材料の JIS 規格名称と記号

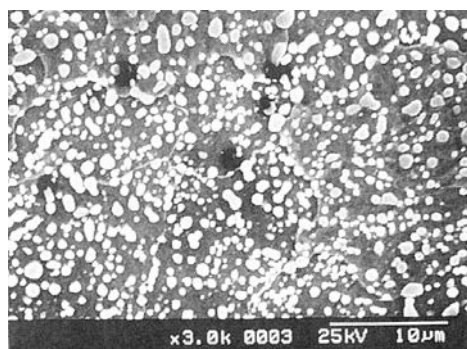
規格名称	記号	規格名称	記号
一般構造用圧延鋼材	SS	クロム鋼鋼材	SCr
一般構造用軽量型鋼	SSC	ニッケルクロム鋼	SNC
機械構造用炭素鋼鋼材	S××C	鋼材	
溶接構造用圧延鋼材	SM	クロムモリブデン鋼	SCM
高耐侯圧延鋼材	SPA	鋼材	
ボイラー用圧延鋼材	SB	ニッケルクロム	SNCM
高圧ガス容器用鋼板および鋼帯	SG	モリブデン鋼鋼材	
中・常温圧力容器用炭素鋼鋼板	SGV	機械構造用マンガ	SMn
圧力容器用鋼材	SPV	鋼	
チェン用丸鋼	SBC	マンガクロム鋼	SMnC
鉄筋コンクリート用棒鋼	SD	鋼材	
みがき棒鋼用一般鋼材	SGD	アルミニウムクロ	SACM
リベット用丸鋼	SV	モリブデン鋼鋼材	



久保井、櫻原：材料学，コロナ社より

【第23週から27週】

構造用機械材料および铸造用機械材料の種類と性質およびその使用方法について学習します。



高速度鋼の球状化焼きなまし組織。

表 2.23 炭素工具鋼の含有炭素量および用途 (JIS G 4401 による)

鋼 種	組 成	おもな用途
SK 1	1.30 ~ 1.50 % C	硬質バイト，剃刀，組やすり
SK 2	1.10 ~ 1.30 % C	バイト，フライス，ドリル，小型ポンチ，剃刀，鉄工，やすり
SK 3	1.00 ~ 1.10 % C	たがね，ゲージ，ぜんまい，剃刀，抜型
SK 4	0.90 ~ 1.00 % C	大工用鋸，斧，たがね，ぜんまい，抜型
SK 5	0.80 ~ 0.90 % C	刻印，スナップ，プレス型，帯鋸，丸鋸，大工用鋸
SK 6	0.70 ~ 0.80 % C	刻印，スナップ，丸鋸，ぜんまい
SK 7	0.60 ~ 0.70 % C	刻印，スナップ，プレス型，ナイフ

久保井、櫻原：材料学，コロナ社より

【第28週から30週】

工具用材料および耐食材料（ステンレス鋼）の種類と性質、その使用方法について学習します。