

基礎から学ぶ

通信教育講座

材料



CONTENTS

1 か月目学習 (T-1)

1章 機械材料の知識	2
1. 機械材料の種類と分類	2
2. 機械材料に必要な性質と機械材料の選定	3
3. 機械設計による材料の選択	5
(1) 材料に関する基礎的な知識	5
(2) 材料計画	6
(3) 購買管理	7
(4) 資材管理	7
4. 機械材料と環境	8
(1) CO ₂ ガス発生抑制	8
(2) 循環型社会への取組み	9
(3) LCA 的配慮	9
【学習のまとめ】	10
2章 金属材料の基礎知識	12
1. 金属材料の構成	12
2. 金属および合金の結晶構造	12
(1) 金属の結晶構造	12
(2) 金属結晶の欠陥	13
(3) 金属結合	14
(4) 金属の変態	15
(5) 合金の結晶構造	16
3. 金属および合金の状態変化	17
(1) 系および成分	17
(2) 相および相律	17
(3) 二元合金の平衡状態図	18
4. 金属材料の性質	24
(1) 機械的性質	24
(2) 物理的性質	24
(3) 化学的性質	27

5. 金属の変形	28
(1) 弾性変形と塑性変形	28
(2) 結晶のすべりによる変形と双晶による変形	28
(3) 加工硬化と再結晶	29
【学習のまとめ】	31
3章 金属材料の試験	32
1. 引張試験	32
(1) 試験機の構造	32
(2) 試験結果	34
2. 硬さ試験	37
(1) ブリネル硬さ試験	37
(2) ビッカース硬さ試験	38
(3) ロックウェル硬さ試験	38
(4) ショア硬さ試験	39
3. 衝撃試験	40
4. 疲れ試験	42
5. クリープ試験	42
6. 非破壊試験	43
(1) 浸透探傷試験	44
(2) 磁粉探傷試験	44
(3) 超音波探傷試験	45
(4) 放射線透過試験	45
7. その他の材料試験	46
(1) 圧縮試験	46
(2) 曲げ試験	46
(3) ねじり試験	46
8. 金属組織の観察	47
(1) 試験片の採取と研磨	47
(2) エッチング	48
(3) 観察	48
9. ジョミニ試験	49
10. 火花試験	49
11. 炭素定量分析試験	50
【学習のまとめ】	51

4章 鉄および鋼	54
1. 炭素鋼の組織・性質・用途	54
(1) 鉄鋼の製法	54
(2) 鉄鋼の組織と性質	59
(3) 炭素鋼の平衡状態図と組織	60
(4) 鋼の性質におよぼす不純物の影響	65
(5) 炭素鋼の機械的性質	66
(6) 炭素鋼の種類と用途	67
(7) 鋼の熱処理	72
(8) 鋼の表面硬化処理法	83
(9) 鉄鋼の腐食と防食	88
2. 合金鋼の性質・分類・用途	92
(1) 合金鋼の性質と種類	92
(2) 構造用合金鋼	93
(3) 工具用合金鋼	96
(4) 耐食・耐熱用鋼	102
(5) 特殊用途用鋼	107
【学習のまとめ】	108
5章 鋳鉄および鋳鋼	110
1. 鋳鉄	110
(1) 鋳鉄の組織と状態図	110
(2) 鋳鉄の性質	113
(3) 各種の鋳鉄	116
2. 鋳鋼	123
(1) 炭素鋼鋳鋼	123
(2) 構造用低合金鋼鋳鋼	124
【学習のまとめ】	125
さくいん	126

材 料

通信教育講座

基礎から学ぶ



CONTENTS

3 か月目学習 (T-3)

6章 非鉄金属材料	2
1. 銅とその合金	2
(1) 銅の精錬法と特徴	2
(2) 純銅の種類	3
(3) 黄銅	4
(4) 青銅	8
(5) その他の青銅合金	10
2. アルミニウムとその合金	12
(1) アルミニウムの製造法と特徴	12
(2) アルミニウム合金	17
3. マグネシウム・ニッケル・チタンとその合金	22
(1) マグネシウムとその合金	22
(2) ニッケルとその合金	24
(3) チタンとその合金	26
4. すず・鉛・亜鉛とその合金	28
(1) すず・鉛・亜鉛の性質	28
(2) すずおよび鉛合金	29
(3) 亜鉛合金	31
5. その他の非鉄金属材料とその合金	32
(1) コバルト	32
(2) タングステン	32
(3) クロム	33
(4) ジルコニウム	33
(5) モリブデン	34
(6) ベリリウム	34
(7) ニオブ	35
(8) タンタル	35
(9) バナジウム	36
(10) ゲルマニウム	36
(11) その他の希有金属	37

7章 非金属材料	40
1. プラスチック	40
(1) プラスチックの構造	40
(2) プラスチックの分類	42
(3) プラスチックの特徴	43
(4) プラスチックの種類と用途	44
(5) プラスチックの識別マーク	57
(6) プラスチックの成形加工	58
(7) プラスチックの性質	62
2. ファインセラミックス	66
(1) ファインセラミックスの分類	66
(2) ファインセラミックスの特徴	68
(3) ファインセラミックスの特性と用途	70
(4) ファインセラミックスの製造	76
3. 複合材料	80
(1) 複合材料の分類	80
(2) 複合材料の特徴	81
(3) 強化繊維	82
(4) プラスチック基複合材料	84
(5) 金属基複合材料	84
(6) セラミック基複合材料とその他の複合材料	85
4. その他の非金属材料	86
(1) 塗料	86
(2) 接着剤	90
(3) セメント・コンクリート・モルタル・耐火レンガ	92
(4) ガラス	94
【学習のまとめ】	96

8章 電気・電子材料	98
1. 導電材料	98
(1) 電線材料	98
(2) 特殊導電材料	103
2. 抵抗材料	108
(1) 標準抵抗材料	108
(2) 加減金属抵抗材料	108
(3) 電熱用抵抗材料	108
(4) 抵抗線ひずみ計	109
(5) 熱電対, 熱発電素子	109
3. 半導体材料	110
(1) 半導体の性質	110
(2) 半導体材料	113
(3) いろいろな半導体	115
4. 絶縁材料	124
(1) 誘電材料	124
(2) 絶縁材料	124
5. 磁性材料	126
(1) 磁性体の磁化	126
(2) 磁気特性	126
(3) 磁心材料	127
(4) 永久磁石材料	129
(5) 特殊磁性材料	131
6. その他の電気・電子材料	132
(1) 誘電体材料	132
(2) オプトエレクトロニクス材料	134
(3) アモルファス合金	135
(4) 原子炉材料	137
【学習のまとめ】	140

9章 その他の材料	142
1. 機能性材料	142
(1) 焼結合金	142
(2) 形状記憶合金	144
(3) 制振合金	144
(4) 超塑性合金	145
(5) アモルファス合金	146
(6) 複合材料	146
2. 新しい材料	147
(1) 新しい材料とは	148
(2) 新しい材料の種類	148
【学習のまとめ】	157
10章 材料と環境	158
1. 材料を取り巻く状況	158
(1) 材料と環境問題	158
(2) 地球温暖化	158
(3) 物質循環	159
(4) 有害懸念物質	161
2. 資源の埋蔵量	162
(1) 残り少ない資源	162
(2) 資源の偏在	162
(3) 資源の安定供給に向けて	162
3. 材料のリサイクル	164
(1) リサイクルの必要性	164
(2) リサイクルに関する法律	164
(3) リサイクルと費用	165
(4) 金属のリサイクル	166
(5) プラスチックのリサイクル	176
(6) コンクリートのリサイクル	178
(7) ガラスのリサイクル	179
(8) セメントとリサイクル	180
4. これからの材料	181
(1) ライフサイクルアセスメント	181
(2) これからの材料に望まれる特性	182
【学習のまとめ】	183