

# 目 次

## 1. 金属総論

1-1	金属の結晶構造	1
1-1-1	結晶格子 (2)	
1-1-2	単位胞中に含まれる原子数 (6)	
1-1-3	結晶の面と方向の表わし方 (7)	
1-2	金属の塑性変形	10
1-2-1	結晶のすべりによる変形 (11)	
1-2-2	繊維組織と加工集合組織 (17)	
1-2-3	双晶による変形 (18)	
1-3	加工硬化と再結晶	21
1-3-1	引張試験による加工硬化の説明 (21)	
1-3-2	常温加工を受けた鉄鋼の引張性質 (24)	
1-3-3	加工を受けた鉄鋼の焼なまし (26)	

## 2. 合金とその平衡状態図

2-1	純金属および合金の相とその通性	40
2-1-1	固溶体 (40)	
2-1-2	中間相および金属間化合物 (47)	
2-2	純金属および合金の凝固と融解	48
2-2-1	純金属の凝固 (48)	
2-2-2	合金の凝固とその表わし方 (53)	
2-3	状態図とその見方	54
2-3-1	全率固溶体型状態図 (54)	

## 6 目次

- 2-3-2 偏析および樹枝状組織 (56)
- 2-3-3 共晶型状態図 (60)
- 2-3-4 状態図と合金の性質の関係 (64)

### 3. 鉄 と 鋼

- 3-1 製鉄法と製鋼法 . . . . . 66
  - 3-1-1 製鉄法 (66)
  - 3-1-2 製鋼法 (68)
  - 3-1-3 鋼塊 (70)
  - 3-1-4 鋼塊の加工による材質変化 (73)
- 3-2 純鉄の組織と変態 . . . . . 83
  - 3-2-1 純鉄 (83)
  - 3-2-2 純鉄の機械的性質 (86)
- 3-3 炭素鋼の状態図と組織および性質 . . . . . 91
  - 3-3-1 炭素鋼の組織 (91)
  - 3-3-2 Fe-C 系平衡状態図 (92)
  - 3-3-3 状態図による組織変化の説明 (94)
  - 3-3-4 鋼の性質に及ぼす不純物の影響 (99)
- 3-4 炭素鋼の降伏点現象とこれに関連する事項 . . . . . 109
  - 3-4-1 炭素鋼の降伏点現象 (109)
  - 3-4-2 あらかじめ加工を受けた軟鋼の降伏点現象 (112)
  - 3-4-3 青熱ぜい性 (116)
  - 3-4-4 常温加工による性質変化 (120)
  - 3-4-5 常温加工材のひずみ時効による改善 (125)

### 4. 炭素鋼の熱処理

- 4-1 炭素鋼の焼なまし . . . . . 129
  - 4-1-1 ひずみとり焼なまし (129)

4-1-2	中間焼なまし (130)	
4-1-3	完全焼なまし (132)	
4-2	冷却速度と変態温度との関係	133
4-2-1	ソルバイト組織 (134)	
4-2-2	トルースタイト組織 (135)	
4-3	炭素鋼の連続変態曲線	136
4-4	オーステナイト結晶粒	140
4-4-1	オーステナイト粒の識別 (141)	
4-4-2	オーステナイト粒の大きさの表示法 (142)	
4-4-3	オーステナイト粒の成長と粗粒鋼・細粒鋼 (143)	
4-5	炭素鋼の焼ならし	144
4-5-1	加熱による性質改善 (144)	
4-5-2	空冷による性質改善 (145)	
4-6	炭素鋼の恒温変態	148
4-6-1	パテンティング (148)	
4-6-2	恒温変態図とベイナイト組織 (148)	
4-6-3	恒温変態組織の機械的性質 (152)	
4-6-4	亜共析および過共析炭素鋼の T.T.T. 図 (154)	
4-7	炭素鋼の焼入れ	157
4-7-1	焼入れた鋼のかたさ (157)	
4-7-2	マルテンサイト (158)	
4-7-3	焼入温度 (163)	
4-7-4	焼入れの硬化深さ (165)	
4-8	焼入れた炭素鋼の焼もどし	169
4-8-1	低温焼もどし (170)	
4-8-2	高温焼もどし (177)	
4-9	炭素鋼の組成と用途	184
4-9-1	一般構造用圧延鋼材 (185)	
4-9-2	機械構造用炭素鋼 (186)	

- 4-9-3 快削鋼 (187)
- 4-9-4 鋳鋼 (194)
- 4-9-5 鉄の粉末冶金とその製品 (196)

## 5. 合金鋼

- 5-1 合金鋼の状態図と炭化物 . . . . . 202
  - 5-1-1 鉄と他元素との状態図 (202)
  - 5-1-2 切断状態図 (204)
  - 5-1-3 合金鋼中の炭化物 (207)
- 5-2 合金鋼の T.T.T. 図および C.C.T. 図 . . . . . 211
  - 5-2-1 T.T.T. 図 (212)
  - 5-2-2 C.C.T. 曲線 (216)
- 5-3 溶接用鋼材 . . . . . 218
  - 5-3-1 溶接熱影響部について (219)
  - 5-3-2 溶接構造用圧延鋼材 (223)
- 5-4 鋼の焼入性 . . . . . 239
  - 5-4-1 焼入性とその意義 (240)
  - 5-4-2 焼入性の表示法および試験法 (241)
- 5-5 低温焼もどしで使う合金鋼 . . . . . 253
  - 5-5-1 マルテンサイト鋼 (255)
  - 5-5-2 超高張力鋼 (256)
  - 5-5-3 鋼の引張強さと疲れ限度の関係 (258)
  - 5-5-4 合金鋼のオーステンパー (261)
  - 5-5-5 鋼のオースホーミング (263)
  - 5-5-6 鋼の制御圧延 (269)
  - 5-5-7 常温加工によるマルテンサイトの強化 (280)
  - 5-5-8 遅れ破壊 (281)
- 5-6 合金鋼の高温焼もどし . . . . . 293
  - 5-6-1 合金鋼の焼もどし抵抗と炭化物反応 (294)

5-6-2	合金元素の焼もどしに対する抵抗性の比較 (303)	
5-7	高温焼もどしぜい性	305
5-7-1	焼もどし温度とぜい性の関係 (305)	
5-7-2	焼もどし後の冷却速度の影響 (307)	
5-7-3	焼もどしぜい性の二つの型 (308)	
5-7-4	ぜい化材の破面 (310)	
5-7-5	焼もどしぜい性の表示法 (311)	
5-7-6	焼もどしぜい性の原因について (314)	
5-7-7	焼もどしぜい性に影響を及ぼすその他の要素 (323)	
5-8	構造用合金鋼の規格と用途	336
5-8-1	Cr 鋼 (336)	
5-8-2	Cr-Mo 鋼 (337)	
5-8-3	Ni-Cr 鋼 (338)	
5-8-4	Ni-Cr-Mo 鋼 (339)	
5-8-5	構造用合金鋼鋳鋼 (340)	
5-8-6	高マンガンオーステナイト鋼 (342)	

## 6. 工具鋼とその類似材料

6-1	炭素工具鋼	347
6-1-1	炭化物の球状化熱処理 (349)	
6-1-2	焼入れ焼もどし (349)	
6-2	合金工具鋼	350
6-2-1	切削用工具鋼 (350)	
6-2-2	耐衝撃用工具鋼 (352)	
6-2-3	耐摩不変形鋼 (354)	
6-2-4	ゲージ用鋼 (355)	
6-2-5	高温度で使用する工具用鋼 (356)	
6-2-6	使用上の立場からみた工具鋼の分類 (359)	

6-3	高速度鋼	360
6-3-1	W系高速度鋼(360)	
6-3-2	高速度鋼の焼入れと焼もどし(362)	
6-3-3	高速度鋼の種類とその規格(365)	
6-4	焼結工具材料	368
6-4-1	WCを主成分とする超硬合金(369)	
6-4-2	WC-TiC-Co系合金, WC-TiC-Ta(Nb)C-Co系合金(370)	
6-4-3	焼結高速度鋼(371)	
6-5	工具鋼に類似した鋼	374
6-5-1	軸受鋼(374)	
6-5-2	ばね鋼(386)	

## 7. 表面硬化用鋼材

7-1	高周波焼入れを行なった鋼材	394
7-2	浸炭鋼とその熱処理	395
7-2-1	浸炭鋼(395)	
7-2-2	浸炭した鋼の熱処理(398)	
7-2-3	浸炭硬化した鋼の機械的性質(403)	
7-3	窒化鋼と窒化層	405
7-3-1	窒化用鋼(405)	
7-3-2	窒化層の性質(406)	

## 8. ステンレス鋼および耐熱鋼

8-1	腐食の概念	410
8-1-1	腐食の電気化学的考え方(410)	
8-1-2	金属の腐食の場合の電池作用(412)	
8-2	クロム系ステンレス鋼	417

8-2-1	クロム含有鋼の耐食性・耐酸性 (417)	
8-2-2	Fe-Cr 系の状態図 (418)	
8-2-3	13% Cr 系ステンレス鋼の発展とその種類 (419)	
8-2-4	クロム系ステンレス鋼の機械的性質 (422)	
<b>8-3</b>	<b>クロム-ニッケル系ステンレス鋼</b> . . . . .	<b>429</b>
8-3-1	非酸化性の酸に対する鉄の耐酸性に及ぼす合金元素の影響 (429)	
8-3-2	オーステナイト系ステンレス鋼 (431)	
8-3-3	環境によるステンレス鋼の性質の劣化 (432)	
8-3-4	オーステナイト系ステンレス鋼の改良 (443)	
<b>8-4</b>	<b>析出硬化型ステンレス鋼</b> . . . . .	<b>448</b>
8-4-1	17-4 PH ステンレス鋼 (449)	
8-4-2	17-7 PH ステンレス鋼 (451)	
<b>8-5</b>	<b>マルエージング鋼</b> . . . . .	<b>455</b>
<b>8-6</b>	<b>耐熱鋼</b> . . . . .	<b>460</b>
8-6-1	耐熱材料としての必要条件 (460)	
8-6-2	鉄鋼の高温下における各種性質 (461)	
8-6-3	低合金耐熱鋼 (476)	
8-6-4	高合金耐熱鋼 (483)	
8-6-5	鑄造耐熱鋼 (487)	
8-6-6	超耐熱合金 (489)	

## 9. 鋳鉄

<b>9-1</b>	<b>鋳鉄の組織と状態図</b> . . . . .	<b>495</b>
9-1-1	鋳鉄の顕微鏡組織 (495)	
9-1-2	Fe-C 系状態図 (497)	
9-1-3	鋳鉄の組織を変える諸要因 (499)	
9-1-4	黒鉛の形と分布 (504)	
<b>9-2</b>	<b>鋳鉄の性質</b> . . . . .	<b>506</b>

## 12 目次

9-2-1	鑄鉄の機械的性質 (506)	
9-2-2	鑄鉄の減衰能 (509)	
9-2-3	鑄鉄の被削性 (510)	
<b>9-3</b>	<b>各種の鑄鉄</b> . . . . .	<b>512</b>
9-3-1	鑄鉄品の規格 (512)	
9-3-2	合金鑄鉄 (515)	
9-3-3	可鍛鑄鉄 (523)	
9-3-4	球状黒鉛鑄鉄 (525)	
9-3-5	鑄鉄の熱処理 (529)	
<b>付</b>	<b>録</b> . . . . .	<b>530</b>
<b>索</b>	<b>引</b> . . . . .	<b>532</b>