

目 次

1. 序 論	1
1・1 工業用材料としての鉄鋼の地位	1
1・2 工業用鉄類の分類	2
1・3 鉄鋼の生産額と用途	3
1・4 鉄製錬の作業温度による分類	7
1・5 近代製鉄法の作業系統図	9
1・6 工場立地と工場配置	10
2. 高 炉 製 鉄 法	13
2・1 高炉製鉄法の概要	13
2・2 原 料	14
2・2・1 鉄 鉱 石	14
2・2・2 コ ー ク ス	16
2・2・3 副 原 料	17
2・2・4 選 鉱	18
2・2・5 事 前 処 理	18
2・3 高 炉 設 備	21
2・3・1 高炉設備概要	21
2・3・2 高 炉 本 体	21
2・3・3 原料巻揚げおよび装入設備	23
2・3・4 熱風炉および送風機	23
2・3・5 鑄 床 設 備	24
2・3・6 高炉ガス清浄設備	25
2・3・7 高炉の計装設備	25
2・4 高 炉 操 業	25
2・4・1 日 常 作 業	25
2・4・2 製鉄原単位と製品	26
2・4・3 送 風 技 術	27

2.5 製鉄の化学	30
2.5.1 酸化物の標準自由エネルギー	30
2.5.2 鉄-酸素系状態図	32
2.5.3 炭素の燃焼	34
2.5.4 酸化鉄のCOによる還元平衡	36
2.5.5 酸化鉄の炭素による還元	37
2.5.6 酸化鉄の水素による還元平衡	38
2.5.7 鉄の炭素溶解度	38
2.5.8 スラッグの生成	42
2.5.9 Siの還元反応	46
2.5.10 Mnの還元反応	47
2.5.11 脱硫反応	47
2.5.12 脱リン反応	50
2.5.13 鉄鉱石の被還元性	50
2.6 高炉の炉内状況	56
2.6.1 炉内装入物の状況	56
2.6.2 滞留時間	58
2.6.3 高炉内温度分布	58
2.6.4 高炉内のガス分布	59
2.6.5 Ristの操作線図	61
参考文献	62
3. 製鋼法	64
3.1 製鋼法の概要	64
3.1.1 製鋼法の原理	64
3.1.2 主要な炉内反応	65
3.1.3 製鋼法の種類と特徴	67
3.2 製鋼の化学	69
3.2.1 溶鉄の水素溶解度	69
3.2.2 溶鉄の窒素溶解度	71
3.2.3 溶鉄中への酸素溶解度	74
3.2.4 溶鉄中炭素と酸素の反応	76

3.2.5 溶融スラグの構造と取り扱い方	81
3.2.6 鋼滓の酸化力	83
3.2.7 Si の 分 配	85
3.2.8 Mn の 分 配	86
3.2.9 脱 硫	87
3.2.10 脱 リ ン	91
3.2.11 水蒸気の反応	96
3.3 転 炉 製 鋼 法	99
3.3.1 転炉製鋼法の種類と特徴	99
3.3.2 熱源と原料銑組成	100
3.3.3 LD転炉製鋼法	102
3.3.4 純酸素底吹転炉法	112
3.3.5 上底吹転炉法	116
3.4 電 気 炉 製 鋼 法	124
3.4.1 電気炉製鋼法の種類と特徴	124
3.4.2 アーク炉製鋼法の設備	125
3.4.3 アーク炉製鋼法の原料	129
3.4.4 アーク炉製鋼法の炉内精錬	130
3.4.5 高周波誘導炉製鋼法	133
3.5 平 炉 製 鋼 法	133
参 考 文 献	135
4. 造 塊 法	137
4.1 概 要	137
4.2 脱 酸	138
4.2.1 脱酸の原理	138
4.2.2 化学脱酸法	139
4.2.3 脱酸速度	141
4.2.4 脱酸作業	144
4.3 凝 固 と 偏 析	145
4.3.1 凝固現象	145
4.3.2 鋼塊の偏析	146

4.4 造 塊 法	148
4.4.1 造 塊 作 業	148
4.4.2 鋼塊の内部性状	148
4.5 連 続 鑄 造	150
4.5.1 概 要	150
4.5.2 連続鑄造設備と操業	151
4.5.3 連続鑄造機の設備型式	155
4.5.4 連鑄鋼片の欠陥	155
4.5.5 新しい連続鑄造法	157
参 考 文 献	159
5. 炉 外 精 錬 法	160
5.1 量産鋼の炉外精錬	160
5.2 溶銑予備処理法	161
5.2.1 溶銑の脱硫	161
5.2.2 溶銑のリン・硫黄同時除去	161
5.3 二 次 精 錬 法	168
5.3.1 二次精錬法の種類	168
5.3.2 真 空 鑄 造 法	168
5.3.3 真空処理取鍋精錬法	170
5.3.4 アーク加熱取鍋精錬法	176
5.3.5 簡易取鍋精錬法	183
5.3.6 高純度鋼の製造プロセス	184
5.3.7 ステンレス鋼の吹錬	186
5.4 取鍋精錬の化学	192
5.4.1 脱 水 素 速 度	192
5.4.2 脱 窒 素 速 度	193
5.4.3 脱炭反応速度	195
5.4.4 脱硫反応速度	196
5.4.5 介在物の形態制御	198
参 考 文 献	202

6. 特殊な製鉄法	205
6.1 高炉によらざる製鉄法	205
6.1.1 直接製鉄法の概要	205
6.1.2 レトルト法	206
6.1.3 シャフト炉法	209
6.1.4 流動層法	211
6.1.5 ロータリキルン法	213
6.1.6 溶融還元法	215
6.1.7 将来の製鉄法	219
6.2 特殊溶解法	220
6.2.1 特殊溶解法の概要	220
6.2.2 真空溶解法	220
6.2.3 プラズマ・アーク溶解法	224
6.2.4 電子ビーム溶解法	227
6.2.5 エレクトロスラグ再溶解法	227
参 考 文 献	231

付 録

付1 物質のモル比熱	233
付2 物質の標準生成熱・標準エントロピー, 融点, 沸点	235
付3 化合物の標準生成自由エネルギー	237
付4 記号, 用語の説明	251
付5 単位記号およびそれらと従来単位との換算	252
付6 10の整数倍を表わす接頭語	253

索 引	254
-----------	-----