

目 次

序 文

1. 真空冶金における熱力学とカイネテックス

1.1 熱 力 学.....	1
1.1.1 相 律.....	1
1.1.2 熱力学の第1法則.....	2
1.1.3 熱力学第1法則の応用.....	4
1.1.4 熱力学の第2法則.....	6
1.1.5 自由エネルギーの変化と平衡 (I)	8
1.1.6 自由エネルギーの変化と平衡 (II)	11
1.1.7 熱力学の第3法則.....	13
1.2 真空冶金への熱力学の応用	18
1.2.1 酸 化 反 応.....	19
1.2.2 気体—固体反応.....	19
1.2.3 金属—ルツボ間の反応.....	20
1.2.4 気体—液体反応.....	23
1.3 カイネテックスとその応用	25
1.3.1 カイネテックス.....	25
1.3.2 カイネテックスの応用.....	27

2. 金属の真空溶解

2.1 加 熱 方 法.....	33
2.2 抵 抗 加 熱 炉.....	36
2.3 真空誘導溶解における化学的原理とその実際	38
2.3.1 緒 言.....	38
2.3.2 熔融金属からの水素の除去.....	42
2.3.3 熔融金属からの窒素の除去.....	45
2.3.4 熔融金属からの酸素の除去.....	48

2.3.5	蒸発性物質の除去および添加	58
2.3.6	溶融金属とルツボとの反応	65
2.4	誘導加熱について	70
2.4.1	緒 言	70
2.4.2	誘導加熱の原理	70
2.4.3	誘導加熱炉の特徴	73
2.4.4	誘導溶解炉の分類	76
2.4.5	誘導加熱の応用	79
2.4.6	真空誘導溶解炉	80
2.4.7	誘導溶解炉における最近の電気絶縁材	83
2.4.8	結 び	83
2.5	アーク溶解炉	84
2.5.1	アーク現象	84
2.6	アーク溶解炉とその運転	91
2.7	電子線衝撃溶解炉	123
2.7.1	EB 溶解法の目的	124
2.7.2	装 置	127
2.7.3	実際の溶解例と問題点	131
2.7.4	電子線溶解炉の将来	137
2.8	浮遊帯域溶解法	139
2.8.1	帯溶融法の原理	139
2.8.2	帯溶融精製用の装置	142
2.8.3	帯溶融法による精製例	144
2.9	その他の溶解法	149
2.9.1	イ マ ー ジ 炉	149
2.9.2	レビテーション溶解炉	150
2.9.3	プラズマ・ジェット溶解炉	151
3. 液相および固相における脱ガス，熱処理， ロー付け，電子線溶接		
3.1	溶鋼の真空脱ガス処理	153

3.1.1 概 要	153
3.1.2 種々の方法の問題点	158
3.1.3 脱ガス機構の考察	165
3.1.4 真空脱ガス処理による鋼の性質の変化	168
3.2 固相における脱ガスと熱処理	169
3.2.1 真空熱処理の効果と応用	170
3.2.2 真空熱処理炉	178
3.2.3 その他の真空熱処理の応用	181
3.3 ロー付け	182
3.3.1 真空ロー付け	182
3.3.2 ロー付け材料	183
3.3.3 ロー付け方法	188
3.4 電子線溶接	189
3.4.1 電子線の物理的性質	189
3.4.2 装置の概要	190
3.4.3 電子線溶接の結果	191
3.4.4 最近の電子衝撃溶接法	194

4. 金属の蒸溜

4.1 高真空中での還元、還元蒸溜、蒸溜精製、脱炭	195
4.1.1 還 元	195
4.1.2 還 元 蒸 溜	197
4.1.3 蒸 溜 精 製	199
4.1.4 脱 炭 素	205
4.2 ハロゲン化物による精製法（およびモンド法）	206
4.2.1 ハロゲンと金属、金属酸化物との反応	206
4.2.2 ハロゲンと金属、金属酸化物の反応の応用	209
4.2.3 その他の方法	216

5. 真空焼結

5.1 真空焼結	217
----------	-----

5.2 真空焼結炉	222
-----------	-----

6. 金属中のガス分析法

6.1 緒 言	227
6.2 金属中における水素とその抽出	230
6.3 金属中における酸素とその抽出	233
6.4 金属中における窒素とその抽出	236
6.5 真空溶融ガス抽出分析法	239
6.5.1 真空溶融ガス抽出分析概要	239
6.5.2 真空溶融ガス抽出分析装置	241
6.5.3 真空溶融ガス抽出分析操作の実際	248
6.6 中性子衝撃による放射化酸素分析	253

7. 特別な真空冶金装置

7.1 薄鋼板連続アルミニウム蒸着法	259
7.2 薄帯連続熱処理炉	259
7.3 真空圧延装置その他	259
索 引	163