

目 次

I	耐火物概論	1
1	耐火物の基礎	1
1.1	定義と分類	1
1.2	耐火物の組織	6
1.3	耐火物の特徴	17
1.4	耐火物の損傷事例	22
2	耐火物の科学	28
2.1	熱力学, 化学	28
2.1.1	耐火物への熱力学の適用	28
2.1.2	平衡状態図の活用	38
2.1.3	外来成分との反応	41
2.1.4	コロイド・界面化学	50
2.2	熱・機械的特性の評価	56
2.2.1	熱膨張	56
2.2.2	外力による高温変形	61
2.2.3	レオロジー・流体力学	65
2.2.4	強度・弾性率	75
2.2.5	破壊力学特性	83
2.2.6	熱・顕熱と潜熱	90
2.2.7	伝熱工学	93
2.2.8	熱応力	100
2.2.9	機械的損傷	107
2.2.10	キャストブルの乾燥と爆裂	112
2.2.11	数値解析	120
II	耐火物の種類と特性	127
1	序文	127
2	化学組成による耐火物の分類と材質の特徴	128
2.1	シリカ系耐火物	128
2.2	アルミナ・シリカ系耐火物	132
2.3	アルミナ系耐火物	139
2.4	マグネシア系耐火物	147
2.5	ジルコン・ジルコニア系耐火物	155
2.6	カーボン含有耐火物	157
2.6.1	マグネシア-カーボン質煉瓦	157
2.6.2	アルミナ-カーボン質煉瓦	162
2.6.3	鑄造用アルミナ-カーボン質耐火物	166
2.6.4	ジルコニア-カーボン質耐火物	172
2.6.5	カーボン含有不定形耐火物	176
2.7	その他 (C質, SiC質耐火物)	179
3	不定形耐火物の施工方法による分類と材質の特徴	184
3.1	流し込み材	184
3.2	圧入材 (圧送材)	195
3.3	こて塗り材	198
3.4	ラミング材, スタンプ材	200
3.5	プラスチック材・パッチング材	204
3.6	吹き付け材	209
3.7	溶射材	219

3.8	焼き付け材	224
3.9	マッド材	227
3.10	耐火モルタル	233
4	機能性耐火物	245
4.1	連続鑄造用耐火物	245
4.1.1	流量制御用耐火物	245
4.1.2	注入用耐火物	250
4.2	ガス吹き用耐火物	257
4.2.1	底吹き羽口用耐火物	257
4.2.2	ガスバブリング用耐火物	262
4.2.3	ランスパイプ用耐火物	266
5	電鑄耐火物	270
6	断熱材料	276
6.1	耐火断熱煉瓦	276
6.2	断熱ファイバー	283
III	耐火物原料	291
1	耐火物原料動向	291
2	化学組成による耐火物の分類	295
2.1	シリカ・アルミナ系原料	295
2.2	クロミア系原料	303
2.3	マグネシア・ドロマイト・スピネル系原料	308
2.4	ジルコン・ジルコニア系原料	313
2.5	カーボン系原料	318
2.6	炭化珪素系原料	322
3	その他の原料	325
3.1	バインダー	325
3.2	添加物	332
3.3	分散剤, 硬化遅延・促進剤	334
IV	製造方法と製造・施工設備	337
1	耐火物の製造方法	337
1.1	定形耐火物	337
1.2	不定形耐火物	339
1.3	プレキャストブロック	341
2	耐火物の製造・施工設備	343
2.1	粉碎・分級機	343
2.2	混合・混練機	346
2.3	成形機(プレス)	349
2.4	乾燥・焼成設備	353
2.5	加工設備	357
2.6	耐火物の施工方法と施工設備	362
2.6.1	定形耐火物	362
2.6.2	不定形耐火物	366
V	工業窯炉と耐火物	373
1	鉄鋼製造設備と耐火物	373
1.1	コークス炉	376
1.2	高炉・熱風炉	381
1.2.1	高炉	381
1.2.2	鑄床	388

1.2.3	熱風炉	392
1.3	溶銑輸送・予備処理	398
1.3.1	溶銑輸送	398
1.3.2	予備処理	400
1.4	溶銑鍋	403
1.5	転炉	405
1.6	電気炉	411
1.7	取鍋・二次精錬	415
1.7.1	取鍋	415
1.7.2	二次精錬	419
1.8	連続鋳造	426
1.9	加熱炉・均熱炉	434
1.10	貯銑炉	437
2	非鉄金属製造設備と耐火物	440
2.1	アルミニウム製錬	440
2.2	銅製錬	444
2.3	亜鉛製錬	449
2.4	鉛製錬	452
3	窯業炉と耐火物	453
3.1	ガラス溶解炉	453
3.2	セメント・石灰用キルン	461
3.2.1	セメント用ロータリーキルン	461
3.2.2	石灰用キルン	465
3.3	工業用焼成炉	469
4	焼却炉と耐火物	476
VI	耐火物の規格	489
1	JIS規格	489
2	ISO規格	491
VII	耐火物用語	495
VIII	状態図	535
IX	資料	575
資料1	4桁の原子量表 (2015)	576
資料2	元素の周期表 (2015)	577
資料3	耐火物に関係のある元素および化合物	578
資料4	耐火物に関係のある主な鉱物の化学式および構成酸化物の重量百分比	579
資料5	代表的な耐火物の特性 (熱膨張率, 弾性率, 熱伝導率, 比熱)	583
資料6	熱伝導率計算	589
資料7	ゼーゲル, オルトン, ISO 各コーンの温度比較表	591
資料8	ふるい目開き対比表 (JIS, ISO, ASTM, タイラー)	592
資料9	面積および体積の算出	594
資料10	迫り形煉瓦の計算公式	599
資料11	銑鉄, 鋼の成分	601
資料12	耐火物分析用標準物質 JRRM	603
	索引	605