

目 次

概 要

第1章 築炉施工計画	1
1 築炉施工前の準備と知識	1
1・1 施工順序	1
1・1・1 仮設物の準備	1
1・1・2 使用道具、機械、器具の調達と設置	1
1・1・3 墨出しとやりかたの設置	2
1・1・4 足場の組み立て	2
1・1・5 築炉作業	2
1・2 工程表の作成	2
1・3 炉の設計図の読図	4
1・3・1 設計図の画法	4
1・3・2 図面に用いられる線、尺度、記号などの規定	10
1・4 資材の手配、運搬および保管	13
1・4・1 資材の手配	13
1・4・2 運搬および保管	13
1・5 作業員の手配と配置	16
1・5・1 工事責任者	16
1・5・2 安全責任者	16
1・5・3 築炉技能者組長	16
1・5・4 築炉技能者	16
1・5・5 手許作業員	16
1・5・6 運搬作業員	16
1・5・7 その他の作業員	17
1・6 関連工事との関係	17
2 築炉施工設備（仮設）	17
2・1 混練設備	17
2・2 運搬設備	17
2・2・1 材料置場から現場までの横持ち運搬用機器	17
2・2・2 築炉現場迄の小運搬	18
2・3 給排水設備	18
2・4 電気設備	18
2・5 高圧空気設備	18
3 築炉施工用足場の種類および用途	19
3・1 枠組み足場	22
3・2 単管足場	23
4 築炉関連工事	24
4・1 炉の基礎工事	24

4・1・1	根切り	24
4・1・2	杭打ち	24
4・1・3	割り栗石敷き	24
4・1・4	地固め	24
4・1・5	配筋	25
4・1・6	仮り枠取り付け	25
4・1・7	コンクリート練り	25
4・1・8	コンクリートの打ち込み	26
4・1・9	養生	26
4・1・10	仮枠外し	26
4・1・11	埋め戻し	26
4・1・12	仕上げ塗り	26
4・1・13	炉の基礎工事に関する一般的諸注意	26
4・2	炉枠工事	26
4・3	炉付帯金物据え付け工事	27
4・4	煙道および煙突工事	27
4・5	配管工事	28
4・6	燃焼機器、電熱機器工事	29
4・6・1	燃焼装置の取り付け工事	29
4・6・2	電熱機器の取り付け工事	29
4・7	電気配線工事	29
4・8	断熱保温工事	30
4・9	溶接工事	30
4・10	計装工事	30
4・11	塗装工事	31
第2章	耐火物の性質と用途	33
1	耐火物の意義	33
2	耐火物の分類	33
2・1	化学的性質による分類	33
2・2	化学組成による分類	33
2・3	形態による分類	34
3	耐火物の具備すべき性質	35
3・1	耐火度	36
3・2	温度変化に対する抵抗性	36
3・2・1	熱膨張率	37
3・2・2	残存線膨張収縮率	37
3・2・3	熱伝導率	37
3・2・4	比熱容量	38
3・2・5	クリープ、荷重軟化点	38
3・3	組織	39

3・3・1	比重、気孔率	39
3・3・2	通気率・気孔径分布	40
3・4	機械的性質	40
3・4・1	圧縮強さ、曲げ強さ	40
3・5	耐食性	41
3・5・1	気体との反応	41
3・5・2	融体との反応	42
3・5・3	固体との反応	42
4	定形耐火物	43
4・1	けい石質れんが	43
4・1・1	けい石れんが	43
4・1・2	熔融石英れんが	44
4・2	粘土質れんが	44
4・2・1	粘土れんが	44
4・3	高アルミナ質れんが	45
4・3・1	高アルミナ質れんが	45
4・3・2	アルミナ質れんが	46
4・4	ジルコニア質れんが	46
4・5	クロム質れんが	47
4・6	マグネシアれんが	47
4・7	マグネシア・クロム質れんが	48
4・8	マグネシアーカーボンれんが	49
4・9	ドロマイト質れんが	50
4・10	スピネル質れんが	50
4・11	炭化けい素質れんが	50
4・12	炭素質れんが	51
4・13	耐火断熱れんが	52
5	耐火れんがの形状、寸法規格	53
6	耐火れんがの寸法許容差	57
6・1	標準形れんが	57
6・2	異形れんが	57
7	普通れんが(赤れんが)	58
8	不定形耐火物	59
8・1	キャストابل	59
8・1・1	アルミナセメントボンドキャストابل	60
8・1・2	けい酸塩ボンドキャストابل	61
8・1・3	低セメントキャストابل	61
8・1・4	クレーボンドキャストابل	61
8・1・5	セメントレスキャストابل	62
8・1・6	軽量断熱キャストابل	62

8・2	プラスチック耐火物	62
8・2・1	粘土質プラスチック耐火物	62
8・2・2	高アルミナ質プラスチック耐火物	63
8・2・3	クロム質プラスチック耐火物	63
8・3	吹付材	63
8・4	モルタル	64
8・4・1	耐火モルタル	64
8・4・2	断熱モルタル	64
8・4・3	石灰モルタル	65
9	繊維状高温材料（セラミックファイバ）	65
9・1	Al ₂ O ₃ 値40～60%クラスのセラミックファイバ	65
9・2	Al ₂ O ₃ 値72～97%クラスのアルミナファイバ	66
9・3	ジルコニアファイバ	67
9・4	セラミックファイバの製品形態と用途	67
第3章	工業炉に関する一般的知識	71
1	工業炉の種類と用途	71
1・1	熱源と加熱方式による分類	71
1・2	操業方法による分類	71
2	鉄鋼製造設備と耐火物	72
2・1	溶鋳炉（高炉）（ Blast Furnace ）	72
2・1・1	各部名称	72
2・1・2	使用耐火物	72
2・1・3	築炉工事	74
2・2	熱風炉（ Hot Stove ）	75
2・2・1	内燃式熱風炉	75
2・2・2	外燃式熱風炉	76
2・2・3	使用耐火物	77
2・2・4	築炉工事	77
2・3	コークス炉（ Coke Oven ）	79
2・3・1	各部の構造と使用耐火物	80
2・3・2	使用耐火物	81
2・3・3	築炉工事	81
2・4	混銑車	82
2・4・1	使用耐火物	83
2・4・2	築炉工事	83
2・5	転炉（ LD転炉 ）	83
2・5・1	転炉の種類	84
2・5・2	炉の構造と名称	84
2・5・3	使用耐火物	85
2・5・4	築炉工事	85

2・6	電気炉	86
2・6・1	使用耐火物	86
2・6・2	築炉工事	87
2・7	キュポラ	88
2・7・1	各部名称	89
2・7・2	使用耐火物	89
2・7・3	築炉工事	89
2・8	RH 真空脱ガス装置	90
2・8・1	各部名称	91
2・8・2	使用耐火物	91
2・8・3	築炉工事	92
2・9	加熱炉	92
2・9・1	加熱炉の種類	92
2・9・2	使用耐火物	95
3	アルミ溶解炉及び保持炉	98
3・1	概要	98
3・2	炉構造	100
3・3	耐火物構造	100
3・4	耐火物施工の注意点	101
4	ガラス	101
4・1	ガラス溶解炉の種類	101
4・2	ガラス溶解炉の構造	106
4・2・1	ガラス溶解炉の各部構造	106
4・2・2	ガラス溶解炉に使用されている耐火物	108
5	セメント	110
5・1	セメント製造設備	110
5・2	セメント製造工程	110
5・3	セメントキルン、プレヒータに使用される耐火物	111
6	都市ごみ、産業廃棄物焼却炉	112
6・1	ストーカ式焼却炉	112
6・1・1	各部の名称	112
6・1・2	使用耐火物	113
6・1・3	築炉工事	113
6・2	流動床式焼却炉	113
6・2・1	各部の名称	114
6・2・2	使用耐火物	114
6・2・3	築炉工事	114
6・3	灰溶融炉	115
6・3・1	各部の名称	115
6・3・2	使用耐火物	115

6・3・3	築炉工事	115
7	燃料及び燃焼	116
7・1	燃料	116
7・1・1	燃料の種類、性質及び用途	116
7・1・2	固体燃料	116
7・1・3	液体燃料	117
7・1・4	気体燃料	118
7・2	燃焼	118
7・2・1	燃焼概要	118
7・2・2	燃焼効率	118
7・2・3	煙突作用	119
7・2・4	固体燃料の燃焼	119
7・2・5	液体燃料の燃焼	120
7・2・6	気体燃料の燃焼	120
8	熱伝達（伝熱計算）	120
8・1	熱伝導	121
8・2	対流伝熱	122
8・3	輻射（放射）伝熱	123
8・4	伝熱計算	124
第4章	安全衛生	127
1	築炉工事に伴う安全衛生	127
1・1	機械、工具、原材料等の危険性と有害性、及び取扱方法	127
1・2	安全装置、有害物局排装置又は保護具の性能と取扱い方法	128
1・2・1	機械等の安全に関する一般基準	128
1・2・2	通路等の安全基準	129
1・2・3	足場の安全基準	129
1・2・4	墜落、飛来落下防止基準	130
1・2・5	電気災害防止基準	130
1・2・6	保護具	131
1・2・7	原材料等の有害性	133
1・3	作業基準	133
1・4	点検	133
1・4・1	安全点検制度	134
1・4・2	安全点検の結果に基づく是正	134
1・4・3	チェックリストの作成	134
1・5	築炉工事に関し発生する恐れのある疾病の原因及び予防	134
1・6	整理整頓及び清潔の保持	135
1・7	事故時等における応急措置及び退避	135
1・8	その他築炉工事に關する安全又は衛生のための必要事項	136
1・8・1	有害な作業環境	136

1・9	労働安全衛生法関係法令（築炉工事に関する部分）	137
1・10	フォークリフト走行操作上の注意事項	139