

も く じ

1 序 論	9
1・1 燃料資源	9
1・2 燃料の歴史	14
1・2・1 石炭の利用	14
1・2・2 石油の登場	16
1・2・3 気体燃料の進歩	20
1・3 新エネルギーの開発	21
1・4 燃料と環境問題	23
2 液体燃料	25
2・1 石油資源	25
2・1・1 石油の成因	25
2・1・2 石油資源	26
2・1・3 石油の採取	28
2・1・4 石油の輸送と貯蔵	29
2・2 石油の組成	31
2・2・1 炭化水素成分	31
2・2・2 石油中の非炭化水素成分	35
2・2・3 原油の種類	38
2・3 石油精製	39
2・3・1 石油精製の概要	39
2・3・2 原油の蒸留	42
2・3・3 薬品による洗浄と水素化精製	46
2・3・4 溶剤抽出と脱ろう	47
2・3・5 熱分解	48

2・3・6	接触分解	50
2・3・7	接触改質	55
2・3・8	水素化分解	59
2・3・9	重合・アルキル化	60
2・3・10	異性化	62
2・3・11	液化石油ガスの製造	63
2・3・12	重油の水素化脱硫	64
2・3・13	重質油の分解およびガス化による脱硫	71
2・3・14	重質油の軽質化	73
2・4	石油製品	80
2・4・1	ガソリン	80
2・4・2	ジェット燃料	83
2・4・3	灯油	83
2・4・4	軽油	84
2・4・5	アスファルト	85
2・4・6	潤滑油	85
2・4・7	重油	86
2・4・8	液化石油ガス (LPG)	86
2・5	石油類試験法	87
2・5・1	石油製品の試料採取方法	87
2・5・2	比重および容積測定法	87
2・5・3	比重表示方法	87
2・5・4	揮発性試験方法	88
2・5・5	流動性試験方法	88
2・6	石油製品の品質	89
2・7	タールサンドとオイルシェール	92
2・7・1	タールサンド	92
2・7・2	オイルシェール	94

3	固体燃料	98
3.1	石炭資源	98
3.2	石炭の成因と種類	100
3.3	石炭の採掘と保安	104
3.3.1	石炭の採掘	104
3.3.2	炭鉱の保安	106
3.4	選炭	106
3.5	石炭の性質	108
3.5.1	物理的性質	108
3.5.2	石炭の化学構造	111
3.6	石炭の分析, 試験法	117
3.6.1	発熱量 (JIS M 8814)	117
3.6.2	工業分析法 (JIS M 8812)	119
3.6.3	元素分析法 (JIS M 8813)	120
3.6.4	粘結性 (JIS M 8801)	120
3.6.5	灰の融点 (JIS M 8801)	121
3.7	石炭の品質と分類	121
3.7.1	石炭の分類法	121
3.7.2	無煙炭	123
3.7.3	燧石	123
3.7.4	歴青炭	123
3.7.5	かっ炭・亜炭	124
3.7.6	泥炭・草炭	124
3.8	石炭の空気酸化, 風化と自然発火	124
3.9	石炭以外の固体燃料	126
3.9.1	木炭	126
3.9.2	たどん	127
3.9.3	練炭	128
3.9.4	豆炭	128
3.9.5	工業用ピッチ練炭	128
3.10	燃焼用石炭の選択について	128

3・11	石炭の乾留	130
3・11・1	石炭の熱分解	130
3・11・2	石炭の乾留装置	131
3・11・3	コールタールとガス軽油	140
3・12	石炭の液化	145
3・12・1	石炭の直接液化	145
3・12・2	石炭の間接液化	158
3・13	石炭の酸化	161
3・14	溶剤抽出	166
3・15	石炭の炭素化	168
3・16	石炭化学製品	170
4	気体燃料	173
4・1	気体燃料の性質	173
4・1・1	ガスの比重	174
4・1・2	必要空気量	174
4・1・3	燃焼速度	175
4・2	気体燃料の種類	175
4・2・1	天然ガス	175
4・2・2	都市ガス	180
4・2・3	液化石油ガス (LPガス, プロパンガス)	182
4・3	液体燃料のガス化	183
4・3・1	原油のガス化法	185
4・3・2	ナフサのガス化	187
4・4	石炭およびコークスのガス化	192
4・4・1	発生炉ガス	192
4・4・2	水性ガス	194
4・4・3	石炭のガス化	195
4・4・4	石炭の地下ガス化	201

5	燃料の燃焼	203
5.1	燃焼とは	203
5.2	燃料に必要な性質	203
5.3	燃焼性	205
5.4	着火温度	205
5.5	可燃性ガスの引火, 引火点	206
5.6	燃焼範囲と爆発範囲	207
5.7	燃焼範囲に対する温度と圧力の影響	210
5.8	必要空気量	211
5.8.1	固体および液体燃料	211
5.8.2	気体燃料	212
5.9	熱化学方程式	213
5.10	燃料の発熱量	214
5.10.1	固体および液体燃料の発熱量の求め方	215
5.10.2	気体燃料の発熱量の求め方	216
5.10.3	結合解離エネルギーを用いる反応熱の計算	218
5.11	炉内での燃料の燃焼	219
5.12	煙突の作用	223
5.13	熱効率と熱勘定	223
5.13.1	入熱	224
5.13.2	出熱	225
5.14	炎燃焼と表面燃焼	225
5.15	気体燃料の燃焼と燃焼装置	226
5.15.1	燃焼速度	226
5.15.2	混合気燃焼	227
5.15.3	拡散燃焼	227
5.15.4	燃焼炎の温度	228
5.15.5	気体燃料の燃焼の特徴と汚染物質	228
5.15.6	気体燃料の燃焼装置	229
5.16	液体の燃焼と燃焼装置	232

5・16・1	液体の燃焼	232
5・16・2	石油の燃焼と汚染物質	233
5・16・3	液体燃料の燃焼装置	234
5・17	固体燃料の燃焼と燃焼装置	235
5・17・1	固体燃料の燃焼	235
5・17・2	流体状石炭燃料	235
5・17・3	固体燃料の燃焼と汚染物質	236
5・17・4	固体燃料の燃焼装置	237
5・18	排煙脱硫	241
5・18・1	乾式法	241
5・18・2	湿式法	241
5・19	不完全燃焼排ガスによる大気汚染	242
5・20	窒素酸化物による大気汚染	245
5・20・1	窒素酸化物と光化学スモッグ	245
5・20・2	燃焼における NO の生成と分解	247
5・20・3	ガソリンエンジン内での NO 生成減少対策	247
5・20・4	触媒反応による NO の除去	248
5・21	燃焼ガスによる中毒	249
5・22	消化の原理	250
	参考書	252
	索引	253
	国際単位系 SI	258