

エネルギー有効利用と環境負荷低減に配慮した

燃料・燃焼技術

社団法人 日本ボイラ協会

<http://www.jbanet.or.jp/publication/book/technology/>

目 次

第1章 総論	1
1.1 エネルギー資源と環境保全	1
1.1.1 世界のエネルギー資源の消費動向	1
1.1.2 日本のエネルギー消費動向	3
1.1.3 環境の現状とその保全対策	7
1.2 ボイラーの燃料と燃焼技術	12
1.2.1 ボイラー燃料の動向	12
1.2.2 各種燃料と燃焼技術	13
第2章 燃焼技術と環境保全対策	16
2.1 環境保全のための基準	16
2.1.1 大気汚染物質	16
2.1.2 ダイオキシン類	18
2.1.3 環境基準	19
2.1.4 その他の有害大気汚染物質	20
2.2 ボイラーから発生する汚染物質とその規制	21
2.2.1 公害発生物質	21
2.2.2 排出規制の基準	21
2.2.3 硫黄酸化物 (SO _x)	22
2.2.4 ばいじん	23
2.2.5 窒素酸化物 (NO _x)	24
2.3 燃焼技術による汚染物質の発生抑制	26
2.3.1 ばいじんの発生抑制	26
2.3.2 SO _x の発生抑制	26
2.3.3 NO _x の発生抑制	26
2.3.4 ダイオキシン類の発生抑制	27
2.4 排煙からの汚染物質の除去	28
2.4.1 ばいじんの除去	28
2.4.2 SO _x の除去	29
2.4.3 NO _x の除去	30
2.4.4 ダイオキシンの除去	31
2.5 汚染物質の測定・分析技術	32

第3章 固体燃料の燃焼技術	34
3.1 固体燃料の種類	34
3.2 石炭概論	34
3.2.1 石炭の生成と分類	34
3.2.2 石炭の性質と試験法	37
3.2.3 石炭の燃焼概要	39
3.2.4 石炭燃焼装置における低 NO _x 燃焼技術	41
3.3 その他固体燃料	42
3.3.1 石油コークス	42
3.3.2 廃木材	43
3.3.3 廃タイヤ	44
3.3.4 都市ごみ (RDF)	44
3.4 固体燃料の燃焼装置	45
3.4.1 ストーカ (火格子) 燃焼装置	46
3.4.2 流動層 (床) 燃焼装置	47
3.4.3 微粉炭ボイラー	51
3.4.4 特殊燃焼装置	55
3.5 クリーン・コールテクノロジー	56
3.5.1 石炭利用技術体系	56
3.5.2 石炭スラリ技術	56
3.5.3 CCS (Coal Cartridge System)	59
3.5.4 高度石炭改質技術	60
3.5.5 石炭灰	61
3.5.6 次世代石炭利用技術	63
第4章 液体燃料の燃焼技術	66
4.1 液体燃料の性状	66
4.2 液体燃料の燃焼	75
4.2.1 液体燃料の燃焼方法	75
4.2.2 噴霧燃焼の機構	76
4.3 液体燃料の燃焼装置	79
4.3.1 油バーナの基本性能	79
4.3.2 油バーナの構成と種類	79
4.3.3 燃料油供給装置	86
4.4 低NO _x 燃焼技術	91

4.4.1	燃焼条件と大気汚染物質の生成動向	91
4.4.2	低NO _x 燃焼法	95
第5章	気体燃料の燃焼技術	107
5.1	気体燃料の性状	107
5.1.1	気体燃料の種類	107
5.1.2	気体燃料の性質	111
5.2	気体燃料の燃焼	118
5.2.1	燃焼機構	118
5.2.2	燃焼方法	120
5.3	気体燃料の燃焼装置	120
5.3.1	燃焼装置の基本的要件	120
5.3.2	気体燃料用バーナ	121
5.4	気体燃料の低NO _x 燃焼技術	123
5.5	気体燃焼における省エネルギー	128
5.6	気体燃料の供給	131
5.6.1	都市ガスの供給	131
5.6.2	液化石油ガスの供給	132
5.7	気体燃料を用いたボイラー実用例	134
第6章	安全と計装	140
6.1	安全確保のシステム	140
6.1.1	事故防止のシステムの基本	140
6.1.2	事故防止のための解析方法	140
6.2	ボイラー制御の基礎事項	143
6.2.1	ボイラーの物質・エネルギー	143
6.2.2	ボイラーの制御の目的	144
6.2.3	基本的な制御系	144
6.2.4	燃焼の制御	146
6.3	ボイラーにおける自動化システム	146
6.3.1	自動化システムのあり方	146
6.3.2	安全性を確保するための計装の要件	147
6.4	安全を確保するための計装の実際	148
6.4.1	制御シーケンス	148
6.4.2	点火装置	148

6.4.3	燃料遮断弁	149
6.4.4	火炎検出装置	151
6.4.5	その他の安全装置	151
6.5	自動化とボイラー事故	153
第7章	新しい燃焼技術及びエネルギー	155
7.1	新しい燃焼技術	155
7.1.1	触媒燃焼	155
7.1.2	酸素富化燃焼	158
7.1.3	エマルジョン燃焼	161
7.1.4	パルス燃焼	164
7.1.5	高温空気燃焼	168
7.1.6	水管群内燃焼	170
7.2	新しいエネルギーシステム	174
7.2.1	コージェネレーション技術	174
7.2.2	新エネルギーの利用	182
7.2.3	ヒートポンプ	184