

## まえがき

ボイラーは、その内部に多量のエネルギーを保有するとともに、油、ガスなどを燃焼させるため、その取扱いや保守管理を誤ると破裂、ガス爆発などによる事故・災害を引き起こすおそれがあり、また、大気汚染などの公害の発生源ともなります。このため、その取扱いに当たる者は、安全操作を第一とするとともに、燃焼方法、水管理、自動制御などについて十分な知識、技術を身につけておかなければなりません。ボイラーの取扱いについて、免許制度が設けられている趣旨もここにあります。

本書は、二級ボイラー技士を目指す方々のために、ボイラーの構造、ボイラーの取扱い、並びに燃料及び燃焼について法令で示されている試験科目の範囲に沿って、わかりやすく解説したものです。

(社)日本ボイラ協会では、最近のボイラー技術の進歩やボイラーを取り巻く環境の変化等に対応するため、平成15年4月に「二級ボイラー技士教本改訂委員会」を設けて教本を大幅に改訂しました。その後も技術の進展に対応した内容やJIS規格の改正内容などを盛り込んで改訂してきましたがこの度再度見直しを行いました。

本書が、二級ボイラー技士免許試験受験準備講習などのテキストとして広く利用されるとともに、二級ボイラー技士の免許を取得され、ボイラーの取扱い業務に従事しておられる方々の座右の書として活用され、ボイラーに係る事故・災害の防止に役立つことを期待します。

平成25年3月

社団法人 日本ボイラ協会  
会長 高村 淑彦

## 目 次

1	ボイラーの構造	
1.1	熱及び蒸気	1
1.1.1	基礎事項	1
1.1.2	蒸気の性質	4
1.1.3	ボイラーにおける蒸気の発生と水循環	7
1.1.4	伝熱	8
1.2	ボイラーの概要	11
1.2.1	ボイラーの構成	11
1.2.2	ボイラーの容量及び効率	13
1.2.3	ボイラーの分類	14
1.3	丸ボイラー	15
1.3.1	概要	15
1.3.2	立てボイラー，立て煙管ボイラー	16
1.3.3	炉筒ボイラー	17
1.3.4	煙管ボイラー	17
1.3.5	炉筒煙管ボイラー	18
1.4	水管ボイラー	21
1.4.1	概要	21
1.4.2	自然循環式水管ボイラー	22
1.4.3	強制循環式水管ボイラー	26
1.4.4	貫流ボイラー	27
1.5	鑄鉄製ボイラー	30
1.6	特殊ボイラー	35
1.6.1	廃熱ボイラー	35
1.6.2	特殊燃料ボイラー	35
1.6.3	流動層燃焼ボイラー	36
1.6.4	熱煤ボイラー	38

<b>1.7</b>	<b>ボイラー各部の構造と強さ</b> .....	39
1.7.1	胴及びドラム .....	39
1.7.2	鏡板及び管板 .....	40
1.7.3	炉筒及び火室 .....	42
1.7.4	ステー .....	44
1.7.5	穴 .....	46
1.7.6	管寄せ .....	47
1.7.7	管類 .....	48
1.7.8	溶接継手 .....	49
<b>1.8</b>	<b>附属品及び附属装置</b> .....	51
1.8.1	ボイラーに使用する計測器 .....	51
1.8.2	安全装置 .....	58
1.8.3	送気系統装置 .....	62
1.8.4	給水系統装置 .....	69
1.8.5	吹出し(ブロー)装置 .....	76
1.8.6	温水ボイラー及び暖房用ボイラーの附属品 .....	78
1.8.7	附属設備 .....	82
<b>1.9</b>	<b>ボイラーの自動制御</b> .....	87
1.9.1	ボイラーの自動制御の基礎 .....	87
1.9.2	フィードバック制御 .....	89
1.9.3	シーケンス制御 .....	94
1.9.4	各部の制御 .....	100
<b>参考</b>	<b>ボイラー用材料</b> .....	126
1.	金属材料 .....	126
2.	非金属材料 .....	128

## 2 ボイラーの取扱い

2.1	ボイラーの運転操作	130
2.1.1	ボイラーの取扱いの基本事項	130
2.1.2	使用開始前の準備	131
2.1.3	点火前の点検, 準備	136
2.1.4	点火	139
2.1.5	圧力上昇時の取扱い	142
2.1.6	ボイラー運転中の取扱い	145
2.1.7	運転中の障害とその対策	151
2.1.8	使用停止時の取扱い	158
2.1.9	石炭だきボイラーにおける燃焼	160
2.2	附属品及び附属装置の取扱い	164
2.2.1	圧力計	164
2.2.2	水面測定装置	165
2.2.3	安全弁, 逃がし弁及び逃がし管	169
2.2.4	吹出し装置	172
2.2.5	給水装置	174
2.2.6	自動制御装置	176
2.3	ボイラーの保全	185
2.3.1	ボイラーの保全一般	185
2.3.2	ボイラーの清掃	186
2.3.3	新設ボイラー使用前の措置	194
2.3.4	休止中の保存法	195
2.3.5	ボイラーの検査	197
参考	ボイラーの劣化, 損傷及び事故	202
2.4	ボイラーの水管理	207
2.4.1	ボイラー用水	207
2.4.2	水の一般的性質	208
2.4.3	水に関する用語と単位	208
2.4.4	水中の不純物	210
2.4.5	補給水処理	213
2.4.6	ボイラー系統内処理	217

### 3 燃料及び燃焼

3.1 燃料	226
3.1.1 燃料概論	226
3.1.2 液体燃料	228
3.1.3 気体燃料	234
3.1.4 固体燃料	238
3.1.5 特殊燃料	240
3.2 燃焼方式と燃焼装置	242
3.2.1 燃焼の要件	242
3.2.2 液体燃料の燃焼方式	242
3.2.3 気体燃料の燃焼方式	253
3.2.4 固体燃料の燃焼方式	258
3.2.5 大気汚染の防止	265
3.3 燃焼室及び通風	268
3.3.1 燃焼室	268
3.3.2 通風	273
附録	280
索引	286