

まえがき

ボイラーを普段目にする機会がない方にとって、ボイラーの構造や種類、仕組み、附属する設備・機器をイメージすることは容易ではありません。当協会では、ボイラー初心者がボイラーやそれに関する計測器、附属装置の構造、機能等を理解しやすいよう「ボイラー図鑑」を発刊してきましたが、このたび、写真や図を豊富に掲載し、簡潔な説明を添えて、目で見てよりわかりやすいように内容を一新しました。

本書は、実際にボイラーを使用することを想定し、基本となる事項を確実に理解することを目的として編集しました。現物の写真では構造が理解しにくい部分は、図を掲載したり、イラストで大切な要素を示していますので、初心者によくある疑問を解決する手助けとなるでしょう。

当協会では、小型ボイラー及び小規模ボイラーの取扱いの資格取得やボイラー技士免許取得を目指して学習しようとする方々のために、講習会用図書や受験用図書を多数発行しております。技術的な事柄は、文章を読んだだけではなかなかのみ込みにくいものなので、それらのテキスト等と併せて本書を利用され、視覚的にポイントを抑えることで、効率的に、かつ、より深く理解できるものと考えます。

本書がボイラーについて学ぼうとする方々にとって、有効に活用されることを期待しております。

平成30年1月

一般社団法人日本ボイラ協会
会長 刑部 真弘

目次

1. 基本知識

図1	水の状態変化（変化の様子）	1
図2	水の状態変化（比エンタルピと温度の関係）	1
図3	蒸気の温度－比エンタルピ線図	1
図4	熱貫流（熱通過）	2

2. ボイラー及び附属設備

図5	ボイラーの構成例	3
図6	立てボイラー（横管式）	5
図7	立て煙管ボイラー（多管式）	6
図8	炉筒煙管ボイラー	7
図9	炉筒煙管ボイラー（ドライバック式）の構造	8
図10	炉筒煙管ボイラーの各部 （波形炉筒、胴（正面）、煙管（スパイラル管）、胴（後方））	9
図11	ステー（ガセットステー、管ステー）	10
図12	水管ボイラーの外観	11
図13	水管ボイラーの構造	12
図14	水管ボイラーの水循環	13
図15	水管ボイラーのガスの流れ（平面図）	14
図16	小型貫流ボイラー（単管式）の構造	15
図17	小型貫流ボイラー（単管式）の水の流れ	15
図18	小型貫流ボイラー（多管式）	16
図19	鋳鉄製ボイラーの外観	17
図20	鋳鉄製ボイラー（ウェットボトム形）の構造	18
図21	鋳鉄製ボイラー（ドライボトム形）の構造	19
図22	ハートフォード式連結法	19
図23	セクション（ウェットボトム形）の外観	20
図24	締付ボルトとニップルによるセクションの組み立て	20
図25	ボイラーの附属設備 （過熱器、エコノマイザ、空気予熱器、スートブロワ）	21

3. 計測器

図 26	圧力計	23
図 27	サイホン管	23
図 28	水柱管の取付け例	24
図 29	丸形ガラス水面計	25
図 30	平形反射式水面計	26
図 31	平形透視式水面計	27
図 32	二色水面計	27
図 33	マルチポート形水面計	27
図 34	通風計の構造	28
図 35	フロート式水位検出器の外観	29
図 36	フロート式水位検出器の構造	30
図 37	マイクロスイッチの作動説明図	30
図 38	電極式水位検出器と平形反射式水面計の外観	31
図 39	電極式水位検出器の構造	32
図 40	容積式流量計	33
図 41	差圧式流量計	34
図 42	面積式流量計	34

4. 弁類と送気系統装置

図 43	ばね安全弁の外観	35
図 44	ばね安全弁の構造	36
図 45	安全弁の蒸気の吹出し	36
図 46	アングル弁	37
図 47	玉形弁	38
図 48	仕切弁	39
図 49	逆止め弁（スイング式）	40
図 50	減圧弁の取付け例	41
図 51	減圧弁	41
図 52	沸水防止管	42
図 53	鋳鉄製ボイラーの並列接続	43
図 54	蒸気だめ	43
図 55	ウォータハンマ	44

図 56	蒸気トラップ（下向きパケット式）	45
図 57	蒸気トラップ（フロート式）	46
図 58	蒸気トラップ（バイメタル式）	47
図 59	蒸気トラップ（ディスク式）	48

5. 給水系統装置

図 60	炉筒煙管ボイラーの給水系統	49
図 61	給水系配管	50
図 62	ディフューザポンプ	51
図 63	渦巻ポンプ	52
図 64	渦流ポンプ	53
図 65	真空給水ポンプ	54
図 66	軸封装置（グランドパッキンシール式、メカニカルシール式）	55
図 67	接合部分の密封材等（フランジ、ガスケット、パッキン）	56
図 68	インゼクタ	57
図 69	ボイラーの給水内管	58
図 70	間欠吹出し装置	59
図 71	Y形吹出し弁（漸開形）の構造	59
図 72	直流形吹出し弁（急開形）の構造（ピニオン歯車付仕切弁）	60
図 73	吹出しコックの構造	60
図 74	温水ボイラーの水逃がし装置（開放形）	61
図 75	温度水高計	61
図 76	温水ボイラーの水逃がし装置（密閉形）	62
図 77	逃がし弁	62

6. 燃焼系統設備と制御機器

図 78	ボイラー燃焼設備系統の例	63
図 79	燃焼状態の判定の目安（油炊きの場合）	64
図 80	ボイラーバーナの燃焼火炎（予混合燃焼、拡散燃焼）	65
図 81	回転式油バーナ（ロータリバーナ）	66
図 82	噴霧式油バーナ	67
図 83	ガンタイプバーナ	68
図 84	パイロット点火方式の点火装置の外観	69
図 85	直接点火方式の電極棒の先端のすき間の例	69
図 86	火炎検出器の取付例（紫外線光電管）	70

図 87	フォトダイオードセル	70
図 88	油燃料遮断弁の外観	71
図 89	ガス燃料遮断弁の外観	71
図 90	オンオフ式蒸気圧力調節器の構造	72
図 91	比例式蒸気圧力調節器の構造	72
図 92	オイルサービスタンク	73
図 93	燃料油タンク廻りの系統	73
図 94	油ストレーナ	74
図 95	排ガスの監視	75
図 96	ばいじん濃度計の構造	75

7. 通風系統設備

図 97	通風装置	76
図 98	多翼形ファン	77
図 99	ラジアル形ファン	78
図 100	後向き形ファン	79
図 101	ダンパ	80

8. 水処理系統設備とスケール

図 102	水処理の配管系統	81
図 103	吹出し装置系統	81
図 104	伝熱とスケール	82
図 105	スケールが付着した管	82
図 106	補給水処理（懸濁物の除去）	83
図 107	軟化装置	83
図 108	軟化処理法	83
図 109	薬液注入装置	84
図 110	キャリオーバ	84

9. 法令

1.	ボイラー及び取扱者の適用区分	85
2.	第一種・第二種圧力容器の適用区分	86
3.	ボイラー取扱作業主任者の選任区分	87