

蒸気罐 A History of the Growth of Steam Boilers 發達史

関西大学社会安全研究センター主幹研究員
関西大学名誉教授

小澤 守

Mamoru OZAWA, Dr.Eng.
KANSAI UNIVERSITY

クラフティヅ電子出版

蒸気罐發達史 目次

まえがき ——— 3

第1章

蒸気動力技術の幕開け ——— 9

- 1.1 揚水機関としての蒸気利用 10
- 1.2 蒸気動力の幕開け－Newcomen 機関の出現 11
- 1.3 伝熱面の拡大 12
- 1.4 機能分化と性能向上－Watt 機関の出現 15
- 1.5 新技術展開の様相 18

第2章

産業革命期における蒸気動力技術 ——— 21

- 2.1 産業・社会の状況 22
- 2.2 加工技術の進展 25
- 2.3 高圧ボイラの出現と技術開発 26
- 2.4 産業革命期の社会の状況 35

第3章

丸ボイラ技術の展開 ——— 41

- 3.1 石谷によるボイラの根本要因 42
- 3.2 船舶動力用としての丸ボイラ技術の展開 44
- 3.3 蒸気機関車形ボイラと定置用ボイラへの展開 51
- 3.4 鑄鉄組合せボイラ 52
- 3.5 煙管ボイラから炉筒煙管ボイラへの展開 53

第4章

過渡的形式としての無循環水管ボイラ ——— 61

- 4.1 水循環の重要性(George Babcockの講演に基づく) 62
- 4.2 水管ボイラの幕開け——無循環水管ボイラ 63
- 4.3 本来的な水循環の確保 69
- 4.4 傾斜水管における限界熱流束 73
- 4.5 水管材料と製造法 74

第5章

自然循環ボイラの成立

— 緩傾斜から急傾斜蒸発管へ — 83

- 5.1 緩傾斜水管ボイラ 84
- 5.2 蒸気動力を取り巻く社会の状況 89
- 5.3 急傾斜・垂直水管ボイラの技術 92

第6章

ボイラ水循環理論の構築 ——— 101

- 6.1 循環速度の評価に向けて 102
- 6.2 水循環実験 103
- 6.3 Münzinger 以前の水循環理論 106
- 6.4 Münzinger の水循環理論(均質流モデル) 108
- 6.5 Münzinger 以後の水循環理論(相対速度, 自己蒸発の考慮) 115
- 6.6 水管ボイラの水循環と関連諸問題 122

第7章

船用ボイラ技術の進展 ——— 129

- 7.1 船用動力機関の展開 130
- 7.2 各種船用ボイラの搭載年 130
- 7.3 本格的水管ボイラ技術の展開 133
- 7.4 その他の特徴的な水管ボイラ 141
- 7.5 英国海軍本部 (Admiralty) 145
- 7.6 燃焼室熱負荷と相似則の考え方 147
- 7.7 1900年代初期の蒸気船数と船用主機 148

第8章

ボイラ水処理関連技術の展開 ——— 151

- 8.1 はじめに 152
- 8.2 1800年代のボイラ水処理関連技術 153
- 8.3 水処理関連技術展開の全体像 171
- 8.4 1900年代の技術展開 181
- 8.5 復水器技術の展開 194

第9章

自然循環から強制循環, 貫流ボイラへの展開 ——— 217

- 9.1 ボイラの発達過程の全体像 218
- 9.2 緩傾斜ボイラと急傾斜ボイラ 219
- 9.3 ストーカ燃焼 220

- 9.4 微粉炭燃焼とサイクロンバーナ 223
- 9.5 放射伝熱に対する対応(水冷壁と放射形過熱器) 232
- 9.6 過渡期のボイラ 235
- 9.7 パッケージボイラ 248
- 9.8 我が国におけるボイラ技術導入の状況 253
- 9.9 わが国におけるボイラ水循環の研究 254
- 9.10 強制循環ボイラの出現 258
- 9.11 貫流ボイラの開発 273
- 9.12 超臨界圧ボイラの出現 291
- 9.13 貫流ボイラの動特性と自動制御 302
- 9.14 その他の蒸気動力技術関連トピックス 319

第10章

ボイラ破裂事故と第三者検査制度の確立 ——— 337

- 10.1 ボイラ破裂事故事例(大阪電灯安治川西発電所の事故調査結果) 338
- 10.2 記録に残る最初のボイラ破裂事故 354
- 10.3 英国における産業発展 355
- 10.4 英国における工場法の制定 356
- 10.5 ボイラ破裂事故とその原因 360
- 10.6 米国 Franklin 協会におけるボイラ破裂研究 368
- 10.7 ボイラ破裂のメカニズム 371
- 10.8 英国におけるボイラの第三者検査組織の設立 377
- 10.9 英国におけるボイラ破裂防止法 384
- 10.10 フランスおよびドイツの状況 395
- 10.11 米国におけるボイラ規制 400
- 10.12 日本におけるボイラ規制の始まり 411
- 10.13 汽罐取締令 414
- 10.14 民間ボイラ検査組織の設立 418
- 10.15 汽罐協会の設立とその後 420

索引 ——— 432

あとがき ——— 000

付録：ボイラ技術年表 ——— 000