

# 化学プラントの副生物処理に対応した高効率ボイラ設備

Efficient Boiler that Treats the By-Products of Chemical Plants



三菱日立パワーシステムズ(株)

化学プラントの製造プロセスでは種々の副生物が生じるため、それらをボイラにて処理するニーズがある。三菱日立パワーシステムズ(株)(MHPS)は、製造プロセスにて生じる排空気を燃焼空気として利用、処理するとともに、副生油や副生ガスを燃料として有効活用するボイラ設備を日本ゼオン(株)徳山工場へ納入した。本ボイラでは低温熱回収装置の導入によって、副生物処理による環境負荷の軽減だけでなく、プラントの高効率化にも貢献した。本報では本ボイラ設備の特徴と運転状況について紹介する。

## 1. 設備の概要

表1にボイラ主要仕様を、図1にボイラ側面図を示す。

ボイラ型式には多数の実績がある二胴自然循環形水管ボイラを採用しており、燃料にはC重油や都市ガスに加え、製造プロセスより生じる副生油や副生ガスを使用する。

また、余熱回収設備には節炭器に加えて低温熱回収装置として脱気器給水加熱器を導入し高効率化した。

表1 ボイラ主要仕様

形式	水管ボイラ	二胴自然循環形
蒸発量 (kg/h)		170000
蒸気圧力 (MPag)		5.59
蒸気温度 (°C)		490
給水温度 (°C)		143
燃焼方式		旋回燃焼
通風方式		押込通風
燃料	液体燃料:C重油, 副生油	ガス燃料:都市ガス, 副生ガス

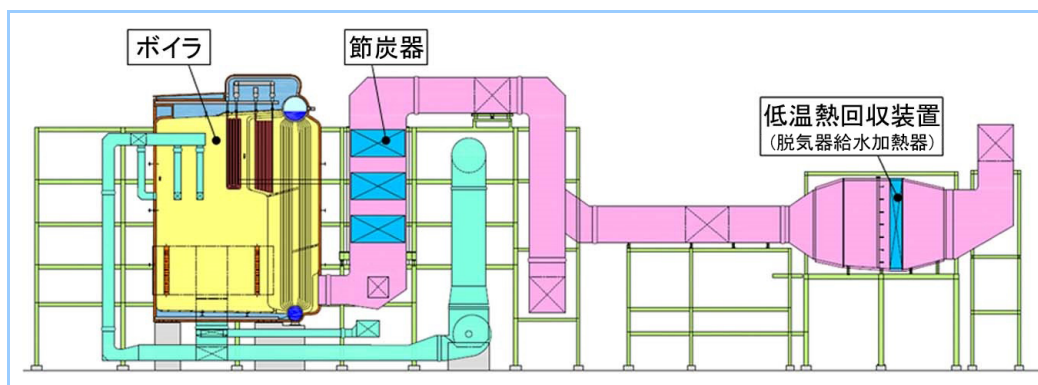


図1 ボイラ側面図

## 2. 設備の特徴

### 2.1 プラント副生物の利用, 処理

本ボイラでは、化学プラントの製造プロセスにて生じる排空気及び副生燃料を以下に示す方法で利用、処理した。図2にボイラフロー図を示す。

#### (1) 排空気の利用と処理

製造プロセスにて生じる排空気は、大気中空気とほぼ同様の組成で窒素及び酸素主体であるが臭気を含むため処理が必要である。そこで本ボイラでは排空気を燃焼空気として利用することで臭気を加熱分解処理した。なお、燃焼空気系統に対しては製造プロセスの運転状況によって変化する排空気発生量に広く対応できるように、以下に示す設備上の配慮を行った。

- ①排空気量が燃焼に必要な空気量に満たない場合には、大気中よりフレッシュエアを自動的に取り込み、必要な燃焼空気を安定してバーナ部へ供給できる設備とした。
- ②排空気量が燃焼に必要な空気量を超過する場合には、バーナ部の過剰な空気比による燃焼不安定やNO<sub>x</sub>発生を抑制するため、余剰な排空気を火炉の高温域へ直接投入できる空気投入口を設置した。なお、火炉上部の空気投入口は、CFDシミュレーションによる炉内での燃焼ガスと排空気の挙動や臭気の分解等の検証結果を踏まえ、適切な位置に配置した。

#### (2) 副生燃料の利用

本ボイラでは、都市ガスやC重油に加え、製造プロセスにて生じる副生油や副生ガスを燃料として有効活用するため、多種多様な燃料組合せに対応した旋回燃焼方式を採用した。MHPSが長年培った混焼技術による最適設計により、いずれの燃料組合せでも低NO<sub>x</sub>、低ばいじんの高い環境性能と安定燃焼を達成した。

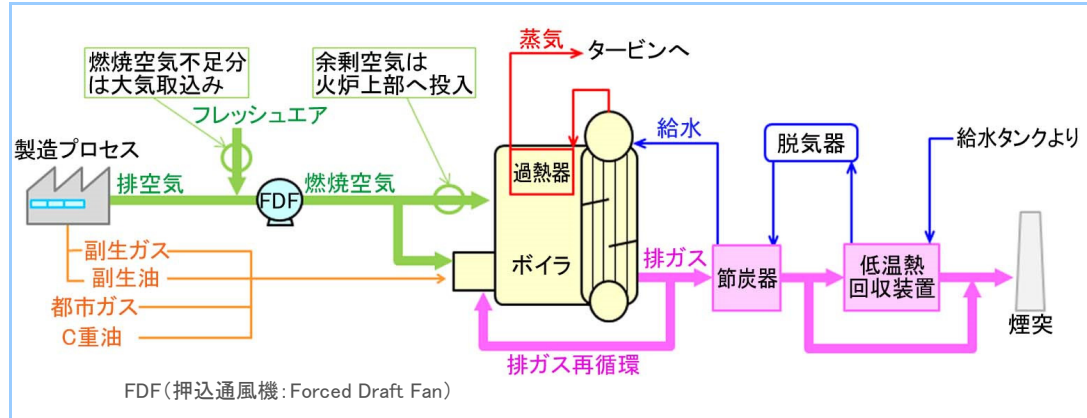


図2 ボイラフロー図

### 2.2 低温熱回収装置の設置

本ボイラでは節炭器に加えて低温熱回収装置として脱気器給水加熱器を導入し高効率化を図った。重油焚ボイラでは露点腐食の懸念により低温熱回収装置の採用実績は少ないが、以下に示す仕様面と運用面それぞれの腐食対策により導入を可能とした。

#### (1) 装置本体仕様による腐食対策

低温熱回収装置は脱気器給水加熱器であり給水温度が低いため、硫黄分を含む燃料を使用する場合には、伝熱管の表面温度が常時酸露点<sup>\*</sup>以下となる。また、低温熱回収装置には水洗装置が設置されており、酸性の水洗水にさらされる本体ケーシングにおける腐食も懸念された。そこで低温熱回収装置本体には耐酸性樹脂コーティングを施工した伝熱管、ケーシングを適用して装置本体の腐食対策とした。

<sup>\*</sup>排ガス中のSO<sub>3</sub>(亜硫酸ガス)が硫酸として凝縮する温度

## (2) ガスバイパスシステムの運用による腐食対策

図3に低温熱回収装置フロー図を示す。

低温熱回収装置出口の排ガス温度が酸露点を下回る場合、装置後流に接続する既設共通ダクトや煙突の露点腐食が懸念される。そこで、後流設備の腐食対策として低温熱回収装置にガスバイパス系統を設け、出口排ガス温度が酸露点を下回る運用の場合には、低温熱回収装置に排ガスを通気せず、バイパスするようにした。

また、ガスバイパス系統を使用することによりボイラ運転中に低温熱回収装置を水洗浄できるシステムとし、経年的な汚れ進行による性能劣化に配慮した。

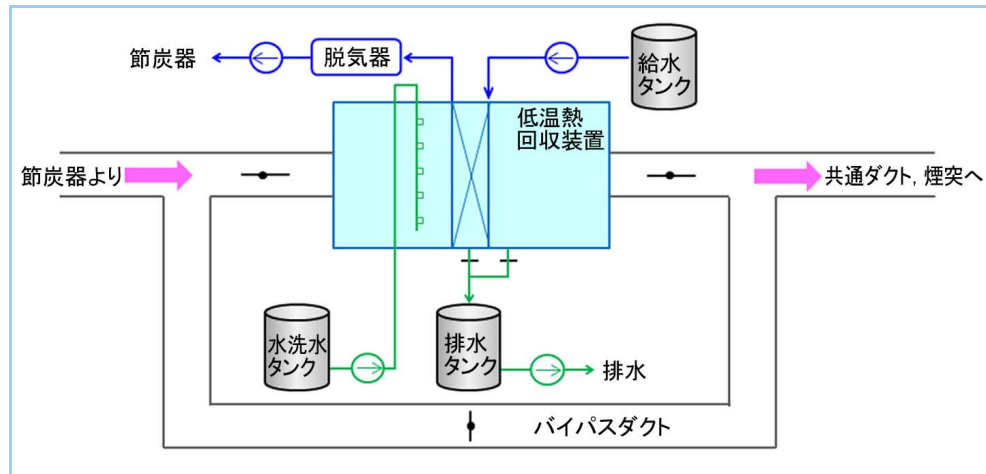


図3 低温熱回収装置フロー図

### 3. 運転状況

本ボイラは、試運転及び性能試験を通じて計画性能を満足することが確認され、引渡し以降順調に稼働中である。