

## 三機水冷ストーカシステム 三機工業の廃棄物処理施設への取り組み



三機工業株式会社

環境システム事業部  
東京都中央区明石町 8-1

TEL 03-6367-7633 FAX 03-5565-5255

URL <http://www.sanki.co.jp>

### 1. はじめに

廃棄物処理は、安全かつ信頼性の高い衛生処理が大前提である。昨今の焼却処理は、変動するごみ質にも対応可能でなければならず、かつ経済的にも優れ、環境に優しいシステムが求められている。

さらに東日本大震災以降に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画において、廃棄物処理システムの方向性が明確に打ち出されている。

そのような背景の中、当社が自信を持って推薦する三機水冷ストーカシステムおよび中低温排熱を利用し発電システムを紹介する。

### 2. 三機水冷ストーカシステム

#### 2-1 概要

当社は廃棄物処理施設に対して、信頼性、安全性、経済性を基本理念に掲げている。

三機水冷ストーカシステムは、2000年代初頭より様々な技術表彰等を受けてきた。一方同時期には、本システムだけにとどまらず、流動式ガス化溶融炉を多数納入した実績あるガス化溶融炉の特徴である「低空気比高温燃焼技術」を成熟させ、安定性と信頼性の高い本システムに改良導入している。

この低空気比高温燃焼技術を核として、熱回収率向上、焼却灰および排ガスのクリーン化、安定運転、経済性を技術コンセプトとしたシステムである。なお焼却炉性能を表すひとつの重

要な指標である空気比は、廃棄物の投入状況等により変化するが、従来1.5~2.0程度であったものが、本システムでは概ね1.3程度である。

現在国内において、一般廃棄物処理施設の新設工事や基幹改良工事に対して、さらに産業廃棄物処理施設に対しても、本技術は相当数の導入が進んでいる。

以下この技術コンセプトを達成するための三機水冷ストーカシステムの特長を詳しく説明する。

#### 2-2 直接冷却式水冷火格子技術

本システムの水冷火格子は、火格子本体が鋼板製溶接構造となっており、火格子内全面に大容量の冷却水を流すことが可能であるゆえ、火格子表面温度を70℃以下に保持可能である。この冷却効果により火格子の長寿命化が可能となった。また冷却能力とその安定性により熱膨張を抑えることができるので、分割せずに一体化した鋼板製火格子を製作可能となった。このことにより、落じん発生量が少なくなるゆえ、焼却灰の熱灼減量を非常に低くすることができる。

また鋼板製溶接構造であるため、様々なサイズや形状の火格子を製作することが可能であり、新設施設以外にも、既存施設の改造に適用することができる。

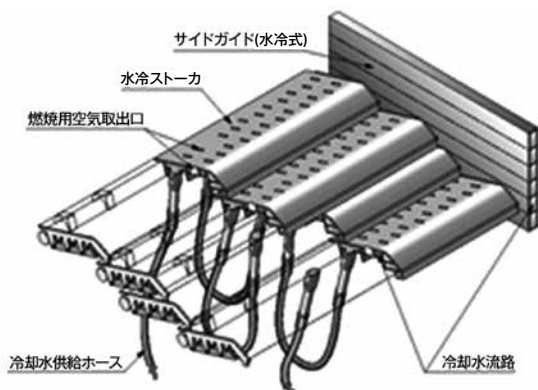


図1 水冷ストーカ構造図

### 2-3 焼却炉壁の冷却技術

本システムは水冷火格子を用いることにより、1,000~1,100℃の高温燃焼を達成することが可能となる。このような高温燃焼に耐えうる水冷火格子にあわせた耐火壁の耐久性問題を解決しておく必要がある。そこで耐火壁面の裏側に空気層を設け、空気を流すこと（空気壁の構築）で炉壁面の表面温度を所定の温度以下に保持して壁面保護することが可能となった。

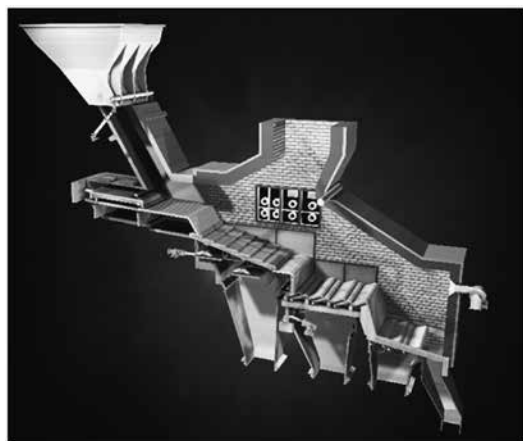


図2 水冷ストーカ式焼却炉

#### 2-2-3 排ガス再循環技術

特にダイオキシン類発生抑制に対しては、二次燃焼部での排ガス混合が重要であり、二次空気の吹き込みによる運動エネルギーによって効率的に混合・攪拌が行われる。しかし、混合に必要な空気を系内に持ち込むため、排ガス量は増加する。そこで、二次燃焼室の混合に必要な空気に  $O_2$  濃度の低い排ガスを循環させて利用

することにより、混合のための吹き込み速度を保持し、排ガスに加わる酸素の量を最小限にして、二次燃焼部での未燃焼ガス再燃焼とサーマル  $NO_x$  の発生抑制、排出排ガス量の低減を可能にした。このことにより、エネルギーロスの低減および処理装置の小型化、有害物質生成抑制等が可能である。

#### 2-2-4 高性能自動燃焼制御

三機水冷ストーカシステムは、最新の自動燃焼制御システム（図3）を導入し、ソフト面も強化している。

温度分布検出装置には赤外線カメラや超音波温度センサーを焼却炉要所に複数配置し、刻々と変化する炉内の燃焼状況に対して確実かつ素早く応答可能な制御システムである。

今後の長期運営や包括維持管理のニーズが増加し、収集運搬方法の変更等による排出ごみ質の変化に応じて変更対応できるサービスも提供している。また燃焼状況を遠方から監視するシステムも提供可能である。

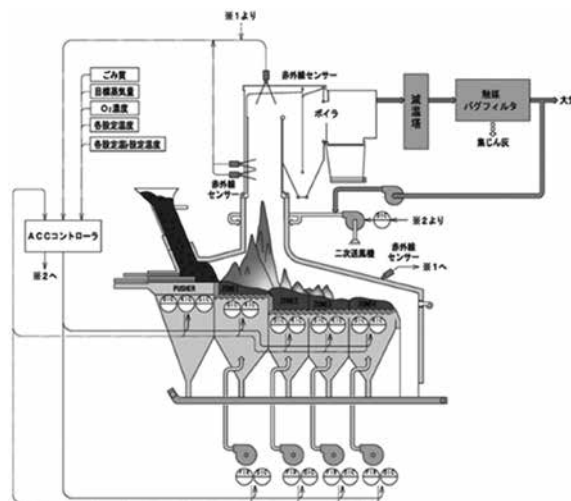


図3 高性能自動燃焼制御と排ガス循環

#### 2-3 水冷ストーカシステムまとめ

三機水冷ストーカ技術は、いかなる変化やニーズに対しても柔軟に対応できる処理システムとなるべく改良改善開発を継続的に行い続けて

いる。本システムが廃棄物処理における一翼を担うことが、当社の社会貢献のひとつと考えている。

### 3. 中低温排熱の有効利用

#### 3-1 概要

廃棄物処理施設の基本は、高温蒸気を利用した発電システムが主流であるが、当社は比較的使用価値の少なく、未利用のケースが多い中低温排熱の有効利用の研究開発を行っている。今回、当社が積極的に導入提案をしている小型バイナリー発電システムを紹介する。

#### 3-2 バイナリー発電システム

バイナリー発電は分散型エネルギー利用という観点から注目されている技術のひとつであり、300℃未満の排熱を利用して電力を創出できることが最大の魅力である。このため近年、小規模の地熱・温泉熱をターゲットとした小型のバイナリー発電機の開発が各メーカーによって盛んに行われており、また、それら小型発電機に対する電気事業法の規制緩和により導入にかかる手続きが簡素化されたことも相まって、関心を集めている。

バイナリー発電はもともと、蒸気発電の高効率化を目指し考案された、低沸点媒体を利用した発電方式である。使用する低沸点媒体の種類によって、オーガニックランキンサイクル(ORC)とカーリーナサイクルに大別される。前者は代替フロンなどの有機性媒体を利用し、後者はアンモニア水などの非共沸混合流体を用いる。当社ではORCタイプを採用した発電出力125kW/台の発電設備の設計および施工を手掛けている。地熱、温泉熱だけでなく、工場排熱をターゲットとした小型バイナリー発電設備を提案している。

工場排熱を利用した小型バイナリー発電設備の導入事例を紹介する(図4)。

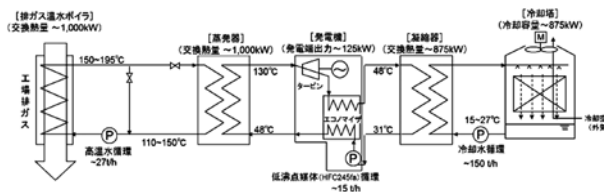


図4 工場排熱へのバイナリー発電適用事例：設備フロー

この設備では、工場設備から得られる排ガスの熱エネルギーを150~185℃の加圧温水に変換し、発電用熱源としている。発電機は、ORCタイプ(低沸点媒体としてHFC245faを使用)を用いている。

小型バイナリー発電設備の導入・普及にあたって、技術的には発電機本体そのものの性能よりも、熱源からの熱回収用熱交換器のスケールアップが問題となるケースが多い。また電気事業法の枠組み等で設置運用等が必要であるが、法的な規制緩和により、一定の条件を満たす発電出力300kW未満の小型バイナリー発電設備の導入手続きは簡素化され、普及がしやすくなった。当社ではこれらを考慮して、発電設備全体の導入提案を手掛けている。

### 4. 最後に

当社は「省エネルギー」「創エネルギー」を中心とした環境に関する製品やエンジニアリングを、様々な分野や業種に広く提供している。

当社の廃棄物処理施設の歴史は、1930年の三機式ビル用塵芥焼却炉納入、翌年の東京府大崎町塵芥焼却場(現：品川区北部)竣工に端を発し、現在まで途切れることなく脈々と技術の蓄積および継承を行っている。

この蓄積された技術をもとに「処理施設」としての機能を十分に保持しながら、地球環境に優しい「エネルギー供給施設」を目標として、顧客の心を心として誠意を持ってニーズに応え、エンジニアリングを通じて社会に貢献していきたい。