

## 川崎技研ストーカシステム



技術本部 プラント計画部  
〒 815-0035 福岡市南区向野1丁目22番11号  
TEL 092-551-2834  
FAX 092-551-1661

### 1. はじめに

国の環境政策が変化した昭和30～60年代は、廃棄物処理技術の画期的な変革期であり、ごみ処理施設における技術の進歩は著しいものがあった。ごみ処理は焼却処理が主流であったが、従来の固定床炉に替わって、小型機械炉やストーカ式焼却炉の開発が行われた。昭和50年頃までには大型機械式焼却炉の開発と同時に海外メーカーとの技術提携が盛んに行われた時代でもあった。

そのような背景の中で、当社はごみ焼却施設のエンジニアリングの専門企業として創業し、独自技術としてのストーカ炉開発に突き進んだ。

大都市で焼却炉が大型化する一方、当社は燃焼制御の難しい小型焼却炉に狙いを絞って九州を中心に活動を展開した。その頃の小型焼却炉は旧来の機械化バッチ焼却炉であり、ごみ質も悪く補助燃料を多く要するものや補修費が多額となるものなど改善が急務であった。

当社は、ストーカ炉の改善・更新に加え、ごみ投入方式をホッパ直投式からピットアンドクレーン方式に改造することや通風方式の能力アップ、さらには、空気予熱器の増設などプラント全般にわたって顧客ニーズにこたえつつストーカシステム全般の構築を図ってきた。

昭和55年には長崎県の深江町において日本初、小型焼却炉(10t/日)にピットアンドクレーン方式を採用したストーカ炉を受注し、翌

年、当社新設の第1号機として完成するにいたった。この炉が当社製「並列揺動階段式ストーカ(H型)」のはじまりである。このときのストーカ炉の主な特徴を以下に示す。

- ・ストーカ全体が傾斜(傾斜角15度)。
- ・火格子上面スリットと火格子間から燃焼空気が噴き出す。
- ・可動火格子を並列揺動させ、その摩擦により火格子間の隙間を確保する。

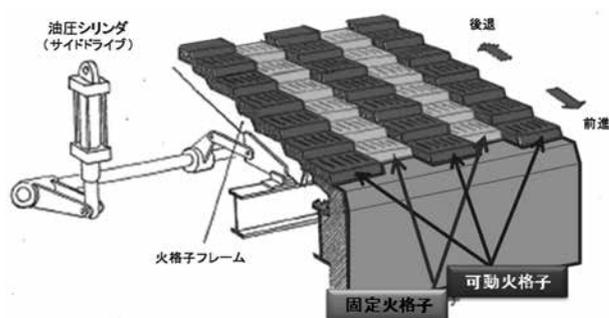


図1 並列揺動階段式ストーカ(H型)

その後、昭和60年代にはごみ質の向上に伴い、より燃焼効率が高く耐久性のあるストーカのニーズが高まり、また、熱しゃく減量の低減も求められていた。これらに対応するため、当社はさらなるストーカ炉の改善を検証し「階段摺動式ストーカ」の開発を行った。これが現在の川崎技研ストーカシステムのベースとなっている。その技術内容について最近の動向と合わせて紹介する。

## 2. 「川崎技研ストーカ」について

### 2.1 開発の経緯

「階段摺動式ストーカ」は、固定火格子と移動火格子が炉幅方向に前後交互に組み合わせられている。当初は、ストーカ角度（火格子の先端を結ぶ線の角度）が5度の傾きをもっている「J-1型ストーカ」として開発したが、その後、ダイオキシソ類対策（平成2年ダイオキシソ類旧ガイドライン）以降、より安定燃焼を実現すべく改良を加えると同時に、コストダウンのため炉全体の高さを低減すべく、ストーカ角度を完全な水平とすることで「J-2型ストーカ（水平ストーカ）」として完成させた。

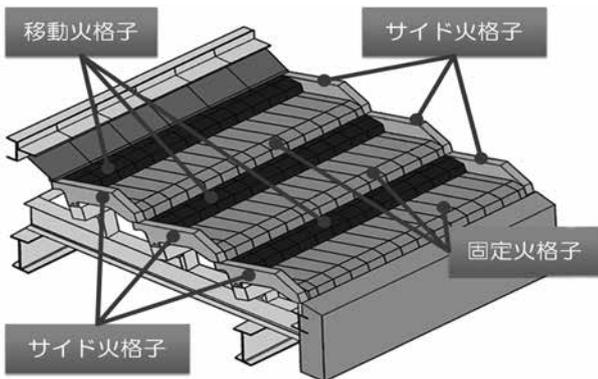


図2 階段摺動式ストーカ（J-2型）

### 2.2 水平ストーカの特長

水平ストーカは、施設の高さ低減によるコストダウンに加えて、燃焼空気の吹き抜けを防止するという大きな成果をもたらした。

水平ストーカ上において、ごみは解きほぐされながらゆっくりと確実に移送されることが可能となった。そのためごみ層は均一となり燃焼空気の吹き抜けが生じにくくなり、結果として燃焼効率が大きく改善されることとなった。

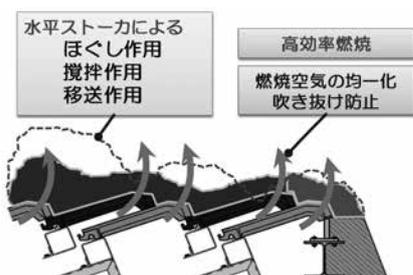


図3 水平ストーカの特長

### 2.3 燃焼装置としての特長

#### 1) 炉形状の特長

一般的に、炉形状については、ストーカ上の火炎と再燃焼室の位置関係によって燃焼ガスの流れ方の違いにより並流式、半逆送式、逆送式の三つに区分される。当社は、これまでの炉の開発経緯により「半逆送式」を採用した。

この炉形状では乾燥ストーカ上のごみは燃焼ストーカからの火炎と燃焼段の天井壁によって十分な輻射熱が得られ、特に水分が多く燃えにくいごみに対しては十分な乾燥と減容の効果が得られるメリットがある。

#### 2) ストーカ構造の特長

上記炉形状の効果に加え、当社ストーカでは、各ストーカ間において、ごみ質に合わせた最適な段差を設定する。乾燥ストーカから燃焼ストーカへの段差では、乾燥ストーカで減容・乾燥したごみ層を反転させ、ほぐすことにより燃焼ストーカ上での急速燃焼を促進する。後燃焼ストーカの段差では、おき燃焼容積を確保することにより熱しゃく減量の低減を図っている。

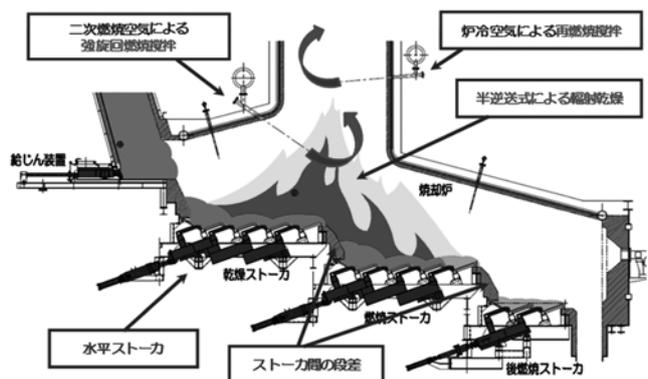


図4 燃焼装置の特長

#### 3) 独自開発の二次燃焼空気吹込み装置

燃焼室内においては、二次燃焼空気の吹き込み方が火炎の状態に大きな影響を及ぼすと言われている。

当社独自開発の二次燃焼空気吹込み装置によ

り、ガスは再燃焼室入口でトルネード燃焼し、燃焼攪拌効果によってCOが抑制され、ダイオキシン類の確実な分解・抑制を可能にしている。

#### 4) 排ガス性状の特性

これまでのストーカ燃焼装置と排ガス処理システムの組み合わせによって、COは5ppm以下に安定燃焼できており、有害ガスの性状も下記のとおり安定的に制御されている。

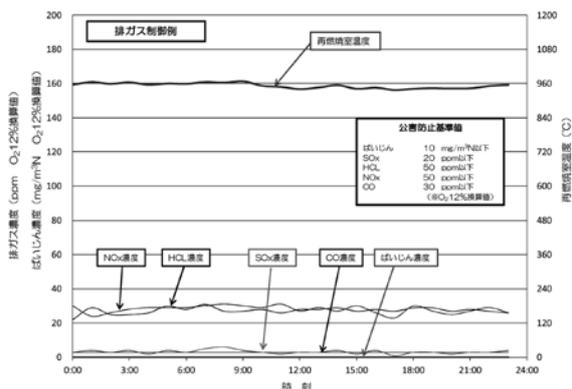


図5 排ガス性状について

### 2.4 燃焼制御システムの特長

当社ストーカ炉の制御システムはシンプルさを基本とし、安全を確保しつつオペレータの負荷を出来る限り低減することを主な目的として開発してきた。

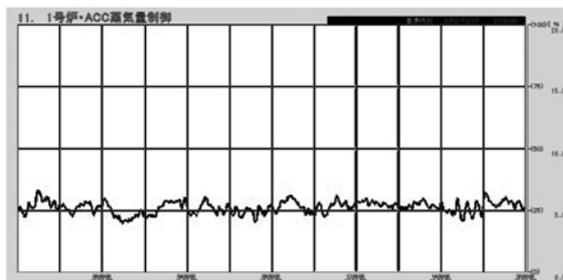
立ち上げ、立ち下げ時の完全自動はあえて採用せずナビゲーション機能と自動機能を組み合わせたシステムによりオペレータが安全を確認しながら立ち上げ、立ち下げを行うシステムを採用している。

また、定常運転中の自動燃焼制御も①低位発熱量制御、②ごみ処理量制御、③炉温制御、④乾燥／燃焼ストーカレベル制御、⑤ストーカ燃し切り点制御、⑥蒸気量制御などがあるが、必要に応じてオペレータが制御を選択できるシステムを採用している。

この中で一例として紹介する蒸気量制御は、ボイラへの入熱量を一定とするもので発電電力を一定にするためには必要な制御であり、燃焼

ストーカ吹込み空気流量などを調整し、蒸気量を一定とするもので、その適応例を図示する。

(蒸気量制御 OFF時)



(蒸気量制御 ON時)

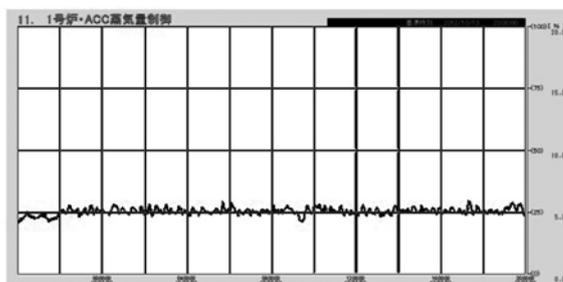


図6 蒸気量制御適応例

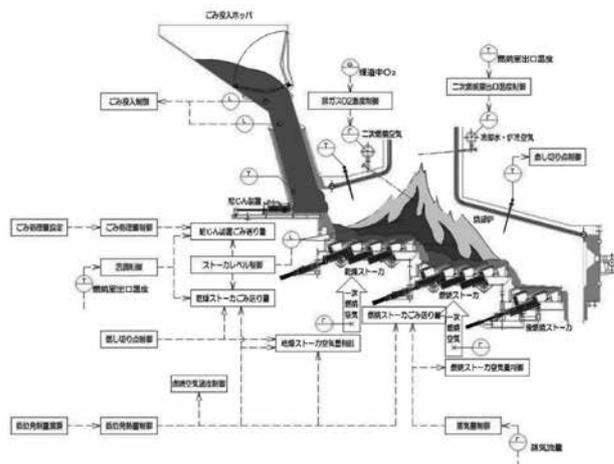


図7 自動燃焼制御システム

### 3. おわりに

「川崎技研ストーカシステム」は、常に顧客ニーズにこたえることにより進化してきた技術であり、シンプルで耐久性の高いシステムとなっている。これからも地球温暖化防止と循環型社会の実現に貢献する技術として改善し進化を続けていく。