

# 浅川清流環境組合様新可燃ごみ処理施設における 新技術の適用と運転状況について



酒井 暁 光 ㊦  
 瀬川 敦 永 ㊧  
 木本 祐 一 ㊨

## 要旨

浅川清流環境組合様 新可燃ごみ処理施設建設工事において、Hitz日立造船（以下、当社）最新技術である、消石灰を利用した集じん灰再循環システム、改良型火格子ブロック、ならびにショックパルス式ストロア（高圧ガス燃焼式ストロア）の3種について、新設のごみ処理施設としては初めて導入した。竣工して数か月が経過しているが、各技術とも計画通りの性能を発揮している。そこで、短期間の運転ではあるがこれらの運転状況について紹介する。

## キーワード

ごみ処理、集じん灰循環システム、Rsorp、新型火格子、ショックパルス

## 1. 緒言

浅川清流環境組合新可燃ごみ処理施設（以下、本施設）建設工事が2020年3月31日に竣工した。

浅川清流環境組合は、東京都の日野市、国分寺市、小金井市の3市で構成された、ごみ処理施設の設置及び運営等を共同して行うことを目的として設立された一部事務組合で、可燃ごみ処理施設は日野市内に建設した。

建屋は鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造の地上6階、地下2階で煙突の高さは85mである。

ごみ処理施設として、1日114tonを処理できる焼却炉2炉で構成されており（施設処理能力228ton/日）、ごみを焼却した熱で蒸気を作り、蒸気タービン発電機（定格5,190kW）を用いて発電を行っている。

また、敷地が多摩川と浅川の2河川に挟まれた土地であり、災害時に避難者を受け入れることも想定されているため、浸水対策を重視した施設となっている。

敷地周辺には住宅地が広がっているため、本施設の公害防止基準は国内の同様の施設に比べ非常に厳しい条件となっており、表1に示すように、特に煙突から出る排ガスの公害防止基準値は、国内で最も厳しいレベルの基準値が設けられている。

表1 排ガス公害防止基準値

項目	単位	基準値
ばいじん	g/m <sup>3</sup> N	0.005 以下
塩化水素	ppm	10 以下
窒素酸化物	ppm	20 以下
硫黄酸化物	ppm	10 以下
ダイオキシン類	ng/m <sup>3</sup> N	0.01 以下
一酸化炭素	ppm	30 以下
水銀	μg/m <sup>3</sup> N	50 以下

※一酸化炭素は4時間平均値。その他は1時間平均値。  
 ※全て乾きガス、酸素濃度12%換算値を示す。

また本施設の整備事業には20年間の運営事業も含まれており、長期間の安定稼働を求められていた。

こうして求められた、厳しい公害防止基準値や長期にわたる安定稼働に対して、当社は新技術を採用することで、従来よりも高性能かつ長寿命な施設を計画した。

## 2. 消石灰を利用した 集じん灰再循環システム

**2.1 システム概要** 消石灰を利用した集じん灰再循環システムは、当社の高性能乾式排ガス処理設備（RSorp<sup>®</sup>）のシリーズの一つとして開発されたシステムで

㊦ 環境事業本部 設計統括部 環境プラント計画部

㊧ 環境事業本部 設計統括部 環境エネルギー設計部

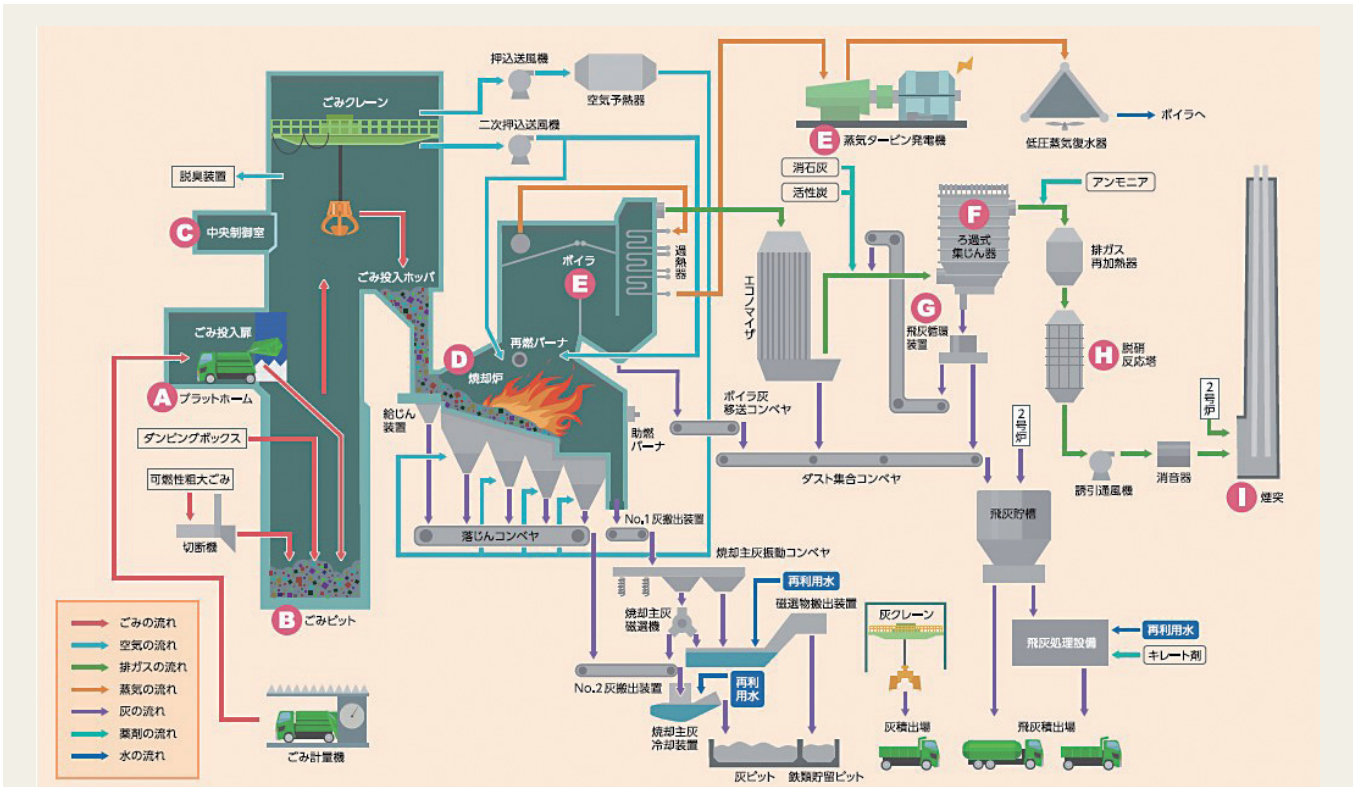


図1 浅川清流環境組合 可燃ごみ処理施設 ごみ処理フロー（見学者用パンフレットより）

ある。

従来、ろ過式集じん器で捕集された集じん灰は、場外へ搬出されていた。集じん灰には酸性ガス除去のために吹き込まれた消石灰が含まれる。しかし、この集じん灰中には酸性ガスと反応していない消石灰も含まれている。本システムは、この未反応の消石灰を含んだ集じん灰を一定量分、ろ過式集じん器入口の排ガスに戻すことで、未反応消石灰を排ガス処理に有効利用し、酸性ガス除去率を向上させるための装置である。

図2に示すように、本システムは、ろ過式集じん器と再循環装置で構成される。ろ過式集じん器は、焼却炉から発生するばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類、水銀などを除去するために設置している。再循環装置は未反応消石灰を含む集じん灰をホップに搬送する搬送コンベヤ、一時的に貯留するホップ、定量的にろ過式集じん器に供給する供給装置、ろ過式集じん器に投入する投入コンベヤなどから構成される。なお供給装置は、飛灰処理設備へ集じん灰を排出する排出口も有している。

- 2.2 システムのメリット 本システムを導入することによって得られるメリットは、大きく下記の3点である。
- 乾式排ガス処理設備のみで、湿式排ガス処理設備と同等の酸性ガス除去性能を有する。
  - ろ過式集じん器で捕集される集じん灰中の未反応消石灰を利用するため、消石灰供給量を削減できる。
  - 消石灰使用量の削減により集じん灰量が低減され、結果、飛灰の処理費用の低減、埋立処分量の低減ができる。

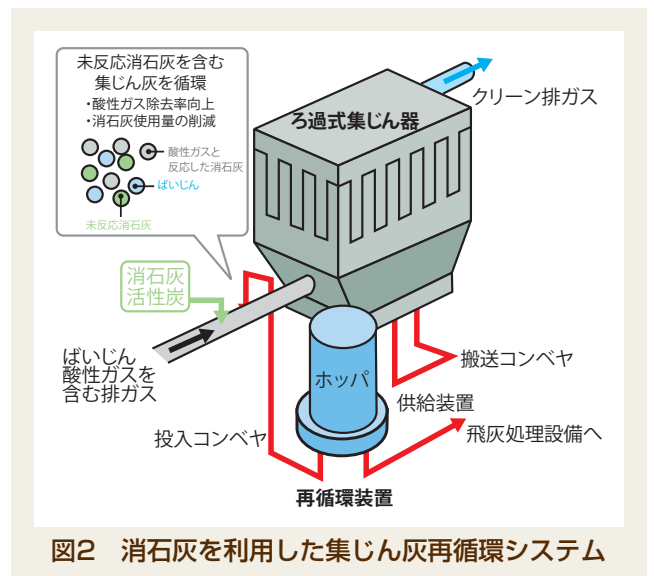


図2 消石灰を利用した集じん灰再循環システム

一点目のメリットについては、湿式排ガス処理設備および付帯する排水処理設備、湿式排ガス処理設備により低温化した排ガスを再加熱する再加熱装置が不要となる点で、インシャルコストのメリットが大きい。また、排水処理に使用する薬剤がなくなり、低温化した排ガスの再加熱エネルギーも不要となるため、ランニングコストも低減される。

二点目については、未反応消石灰を有効利用することで、集じん灰循環システムが無い場合と比べて消石灰使用量がおおむね2割程度削減可能であり、ランニングコストのメリットが大きい。

三点目については、集じん灰循環システムが無い場合

に比べて消石灰の使用量が削減されることから、集じん灰の量が減り、場外へ搬出される飛灰量も少なくなることで、その処理費用や埋立処分量が低減される。

**2.3 計画と実績の比較** 本施設の集じん灰循環システムに関わる処理後の酸性ガスの計画値と実績値について比較し、計画時の性能が発揮されているかを確認する。

表2に本施設の基準ごみ質、定格焼却量運転時における計画値を示す。

また、実績値として、竣工後半年間の各値を表3と図3に示す。この時のごみの低位発熱量はほぼ基準ごみ質と同等で、おおむね定格焼却量で運転している。なお、実績値は1時間平均値である。

表2 集じん灰循環システムの計画値

項目	単位	計画値
処理後の塩化水素	ppm	10 以下
処理後の硫黄酸化物	ppm	10 以下

表3 集じん灰循環システムの実績値

項目	単位	実績値
処理後の塩化水素	ppm	1～7
処理後の硫黄酸化物	ppm	1～6

※炉停止時は除く。

表2の計画値に対して、表3の実績値では、塩化水素、硫黄酸化物ともに、処理後は計画値を下回っており、集じん灰循環システムは十分にその性能を発揮していると言える。

**2.4 集じん灰循環システムを停止して運転した時との比較** ここで集じん灰循環システムを使用して施設を運転した時と、集じん灰循環システムを停止して施設を運転した時との差異について比較する。

集じん灰循環システム停止時の運転データを表4およ

び図3に示す。なお、消石灰の使用量は集じん灰循環システムを運転した時の消石灰平均使用量を1.0とした時の比で表現している。

表4 集じん灰循環システム停止時の実績値

項目	単位	実績値
処理後の塩化水素	ppm	5～6
処理後の硫黄酸化物	ppm	1～2
消石灰使用量	(循環時 1)	1.22

表3と表4の比較から、処理後の排ガス中の塩化水素および硫黄酸化物の濃度は同等であるが、集じん灰循環システムを使用しない場合に比べて、使用した場合は、消石灰の使用量がおおむね2割程度減っていることが分かる。

**2.5 集じん灰循環システムのまとめ** 本施設の計画値と実績値、また、停止時との比較を行った。

結論として、計画した性能を十分に発揮し、メリットとしてあげられる点についても、それを実証する効果が確認されたと考える。

### 3. 新型火格子

**3.1 燃烧装置の構成** 日立造船の横型往復動式火格子はVon Roll社(現 Hitachi Zosen Inova AG社)より技術を導入したもので、1975年からの実績を持つ。国内では、北海道苫小牧市に1号機(200t/24h×1炉)を建設し、1982年から40年近くの稼働実績を積み、この間に種々の改善を講じて十分信頼できる技術を確立してきた。

横型往復動式火格子の全体構成図を図4に示す。機能別に乾燥火格子、燃焼火格子(No.1, 2)、後燃焼火格子の4エレメントの火格子により構成される。投入ホッパに供給されたごみは、給じん装置により炉内に供給さ

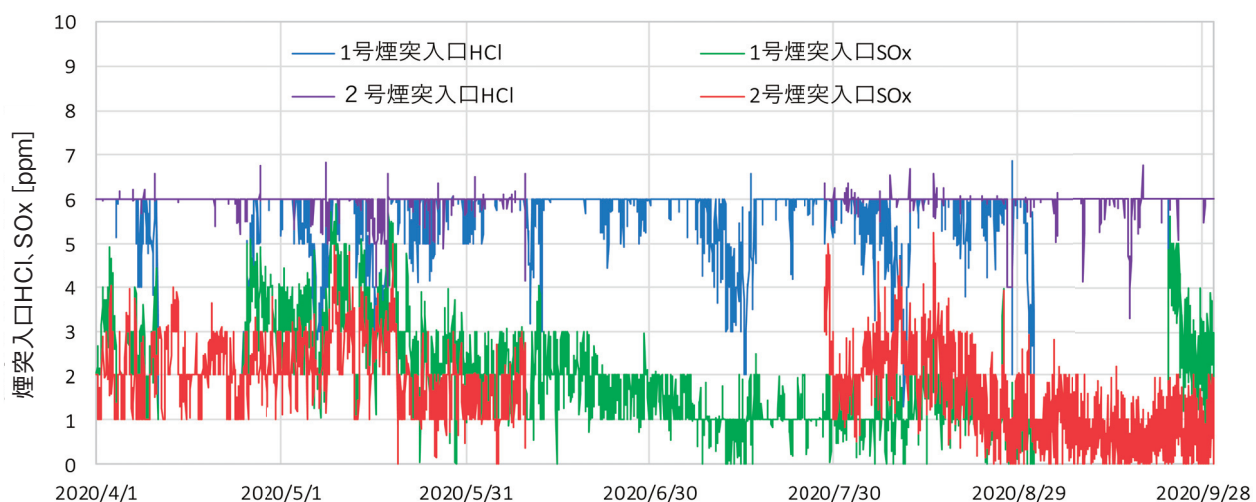


図3 集じん灰循環システムによる処理後HClおよびSOx濃度

れる。供給されたごみは、乾燥火格子上で解きほぐされ、十分に乾燥させた後に燃焼火格子へと移送される。燃焼火格子上で可燃分の殆どが燃焼し、後段の後燃焼火格子上で固定炭素残留分の燃焼完結により所定の熱灼減量を達成した後、灰出し設備へ移送される。燃焼は主燃焼域であるNo.1およびNo.2燃焼火格子上で行われるため、当該部設置の火格子ブロックは最も過酷な環境にさらされることになる。

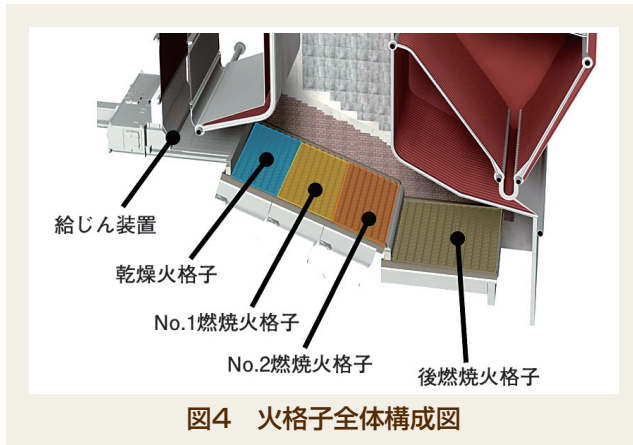


図4 火格子全体構成図

**3.2 火格子ブロックの特徴** ごみ焼却炉内は高温環境であると同時に腐食ガス環境下でもある。従って、火格子ブロック材料としては下記の性能が要求される。

- (a) 耐熱性・耐摩耗性・耐腐食性
- (b) 使用条件下での機械的性質の安定性
- (c) 空気ノズルの閉塞防止、冷却効果

火格子ブロック材料は、昭和40年当初より技術提携先のVon Roll社の材料を標準としていたが、近年のごみ質の変化に伴い過酷な環境下にも耐えうる材料が要求されるようになったため、鑄造方法や配合成分の調整により、より耐高温腐食性、耐摩耗性、耐熱衝撃性に優れた材料(呼称:HZ825TS)を開発し、現在の標準としている。

**3.3 火格子ブロックの改良** 火格子ブロックの形状については定期的に改良・改善をはかっており、より耐久性に優れた火格子ブロックの開発を進めている。本施設では、耐久性を維持し、燃焼空気ノズルの閉塞がより防止できるよう改善した火格子ブロックを適用した。改良型火格子ブロックの特徴を図5に示す。火格子ブロックの前面上部に複数の丸孔ノズルを配列した構成により、主燃焼域を火格子ブロックから遠ざけることにより、摺動面への溶着金属の固着防止と空気ノズルの閉塞防止をはかっている。

火格子ブロックのノズル閉塞状況について調査した結果、溶着金属がノズル部に堆積する事例が部分的にみられるものの、全体としては、ノズルが閉塞する割合は非常に限定的であり、従来品よりも大幅な改善効果が確認された。また、空気ノズルが閉塞していない場合、燃焼空気の流れにより火格子表面が冷却されやすくなり、耐久性の向上も期待できる。

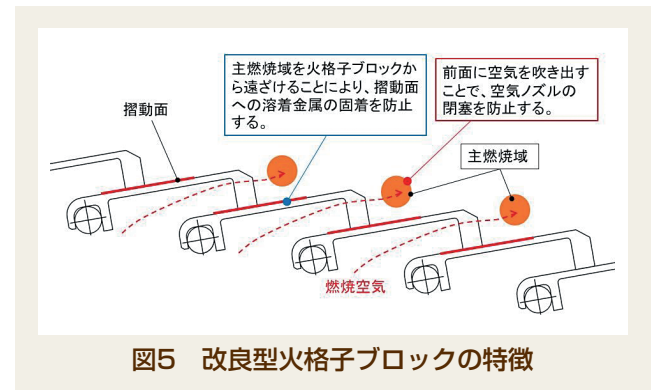


図5 改良型火格子ブロックの特徴

## 4. ショックパルス式スートブロア

**4.1 ショックパルス式スートブロアの構成** ごみ焼却により発生する排ガスには、多量のダストが同伴されており、ボイラ伝熱管に付着して伝熱性能を低下させるため、付着したダストの除去装置が設置される。従来の国内のごみ焼却プラントのダスト除去装置には蒸気式スートブロアが主に採用される場合が多く、ダスト除去に大量の蒸気を使用するため、一時的に発電量を大きく減少させる。蒸気を消費しないダスト除去装置であるショックパルス式スートブロア(以下SPS)は、2009年ごろ欧州で開発されたダスト除去装置で、メタン-酸素の混合ガスを急速燃焼させて発生した衝撃波をボイラ内排ガスに伝播させ、その振動によりボイラ伝熱面に付着・堆積したダストを除去する装置である。SPS装置図を図6に示す。SPS本体は、酸素、メタンの各1次タンク、燃焼室、アキュムレータおよび噴射管により構成されている。

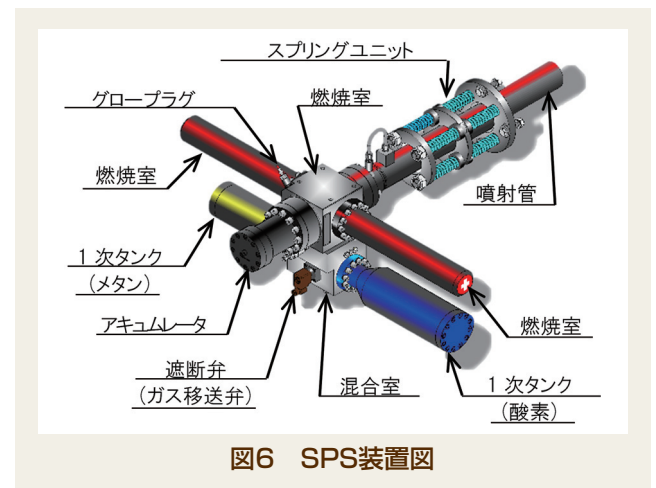


図6 SPS装置図

SPS装置構成図を図7に示す。減圧されバルブパネルを通して供給されるメタン、酸素の各ガスは、まず装置下部両側面に取り付けられた1次タンクに導かれる。1次タンクの出口には遮断弁(ガス移送弁)が設置されており、1次タンクと燃焼室を遮断している。燃焼室は装置上部の中央ブロックと両側の管により構成されており、待機時は内蔵のピストンにてボイラ内の排ガスから隔離・遮断されている。

また、着火には、燃焼室に取り付けられたグロープラ

グを用い、制御盤の指令により着火される。発生した衝撃波は、この燃焼室に接続されている噴射管により、ボイラ内の排ガスに伝播させる。

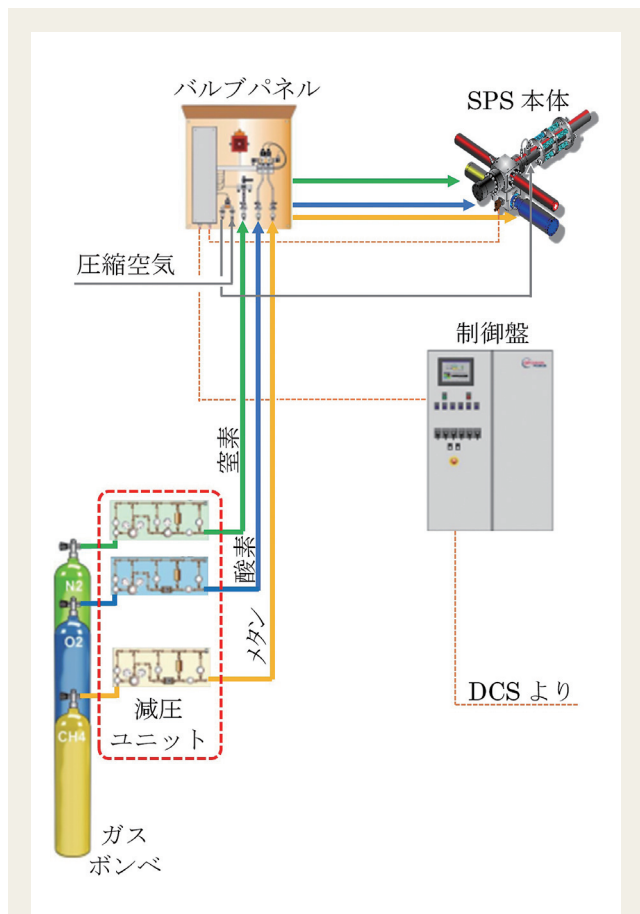


図7 SPS装置構成図

**4.2 SPSの運転状況** 当社では2015年5月からSPSの実証試験を開始し、本施設においてボイラ本体（過熱器入口部）とエコマイザに設置するものとした。

蒸気式ストブローでは2回/日程度の運転頻度となるため、装置起動前後で出口温度に20℃前後の温度差が発生するのに対し、SPSは動作頻度により出口ガス温度を抑制するため、装置運転前後で大きな温度差は発生しない。そのため、出口温度を下げる場合は運転頻度を増加させることにより調整を行う。ボイラ各部のガス温度の状況を図8に示す。

SPSのメンテナンスは装置の運転回数により規定され、3,000回ごとのインターバルにて行う計画としている。現在、当該施設ではSPSの運転頻度を1回/90分の頻度で運転を行っており、約半年ごとにメンテナンスを行う計画としている。



図9 除塵効果の確認（過熱器入口部）

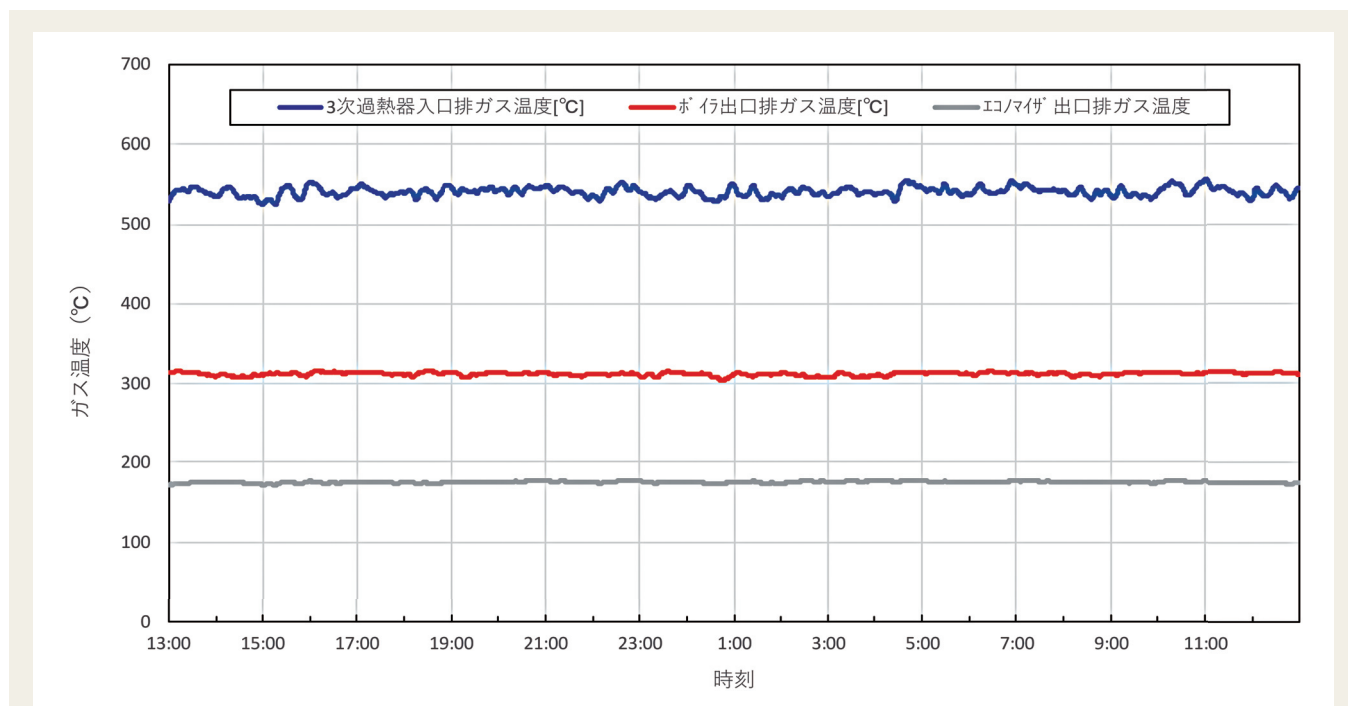


図8 ボイラ各部のガス温度の状況（一例）

除塵効果の写真を図9に示す。装置からの距離により除塵効果に差は見られるものの、安定した運転状況が得られていることを確認している。

## 5. 結 言

消石灰を利用した集じん灰再循環システム、改良型火格子ブロック、ならびにショックパルス式スートブロア（高圧ガス燃焼式スートブロア）の3種について運転状況を紹介したが、いずれの新技術においても、計画と同等以上の性能を発揮していることが確認された。

長期間の運転を継続した後の性能についてはこれからの調査となるが、安定したごみ処理に大いに貢献する技術であると確信している。

### SDGsに貢献する技術

集じん灰循環システムでのごみ焼却排ガスの高度処理による環境負荷低減、新型火格子とショックパルス式スートブロアでのごみ焼却施設の長寿命化による資源節約を推進できる。

### 参考文献

- 1) 白谷彰浩, 近藤守, 氏原龍秀ほか: 高性能排ガス処理システム, Hitz 技報, **2013**, vol.74 No.1, P.2-7.
- 2) 加藤陸史, 古林通孝, 草野康弘ほか: 集じん灰再循環システムによる消石灰使用量の削減, 第27回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿**2016**, P.359-360.
- 3) 加藤陸史, 前田優佑: 集じん灰再循環システムによる消石灰使用量の削減, 産業機械, **2017.5**, P.27-29.
- 4) 永森稔朗, 南一彦ほか: ボイラダスト除去装置の実証試験, Hitz技報, **2016**, vol.77 No.1, P.2-7.

### 文責者



Hitachi日立造船株式会社  
環境事業本部  
設計総括部 環境プラント計画部  
酒井暁光  
Tel : 06-6569-0179  
E-mail : sakai\_t@hitachizosen.co.jp

## Update on Application and Operation of Latest Technologies in New EfW Plant for Asakawa Seiryu Environment Association

### Abstract

Hitachi Zosen Corporation introduced three of its latest technologies for the first time in a new Energy-from-Waste (EfW) plant for the Asakawa Seiryu Environment Association. The fly ash circulation system using slaked lime, upgraded grate block, and shock pulse type soot blower (high pressure combustion gas type soot blower) are performing as planned in the new EfW plant completed several months ago. This paper provides a short-term update on the operation status.

### Authors

Toshihiko Sakai (Hitachi Zosen Corporation, E-mail : sakai\_t@hitachizosen.co.jp)  
Atsunaga Segawa Yuichi Kimoto