

## (株)クリーンパワー山形向け産業廃棄物焼却設備の納入

鈴木 浩之\* 小田部 信幸\*  
丸山 哲治\* 佐藤 容子\*

### Fluidized-bed Incineration Plant for Multiple Industrial Waste and Sludge

by Hiroyuki SUZUKI, Nobuyuki OTABE, Tetsuji MARUYAMA, & Yoko SATO

Ebara Environmental Plant Co., Ltd. recently finished the construction of an industrial waste incineration system for Clean Power Yamagata Co., Ltd. and delivered a fluidized-bed waste incineration system. Incorporating the twin interchanging fluidized-bed (TIF) incinerator, this system takes advantage of the mixing and crushing effect of fluidized-bed to treat mixture of various waste including sludge, waste oil, liquid waste, waste plastics etc., with compliance to severe emission standard and with high-efficiency power generation.

**Keywords:** Industrial waste, Sludge, Fluidized-bed, Incinerator, Combined waste incineration, Monitoring and operational control equipment, Distributed control system (DCS)

#### 1. はじめに

(株)クリーンパワー山形向けに流動床産業廃棄物焼却設備を納入し、引渡しを完了した(写真)。

本設備は、流動床焼却炉(TIF: Twin Interchanging Fluidized-bed)の特長である流動砂による攪拌・破碎効果を生かし、破碎ごみ(廃プラスチック等)、汚泥、廃油、廃液など、多種多様な産業廃棄物の混焼一括処理を実現し、環境負荷排出規制をクリアするとともに、産業廃棄物の焼却過程で発生する廃熱を利用した発電を行っている。



15-10 01/248

写真 施設外観  
Photo General view of the facility

ここでは、設備の概要・特徴と、試運転での運転状況を紹介します。

#### 2. 事業の概要

本設備の全体配置を図1に示す。

今回納入した焼却設備は、破碎物ごみに加え、汚泥、廃油、廃液を焼却処理できる複合混合焼却処理を行うことを目的としており、その目的にかなう流動床焼却炉(TIF)を採用した。

本設備の特徴は、受入設備として破碎ごみを受け入れるごみピット棟、及び汚泥を受け入れる汚泥受入棟を有し、それぞれの焼却対象物を搬送設備によって独立して焼却炉へ供給できることと、廃油、廃液を受け入れる受入タンクも独立して設け、これらを同時に受け入れ、個別に制御して搬送、焼却処理できる複合混合焼却処理を実現している点である。

また、廃棄物処理に伴って発生する余熱は、設備に設けられた蒸気タービン発電機によって発電を行い、所内電力に使用するとともに、余剰分は電力会社に売電している。また、余熱の一部である温水を、熱交換器を介して管理棟内の床暖房に供給し、熱利用を行っている。

さらに、処理に伴い設備から副生する鉄分はリサイクルに利用され、不燃物、処理灰については管理型処分場で処理される。

\* 荏原環境プラント(株)

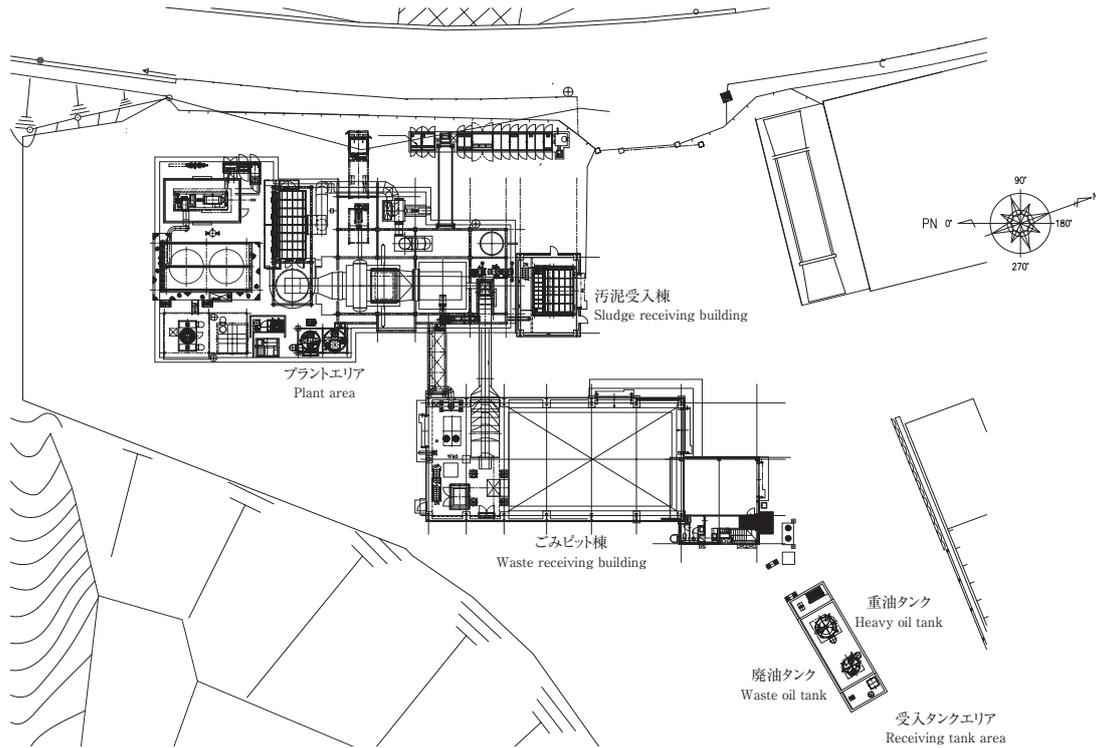


図1 全体配置図

Fig. 1 General layout of facility

### 3. 施設概要

#### 3-1 建設概要

所在地：山形県東村山郡中山町大字土橋字鬼ヶ沢  
 施設規模：95 t/d { [80 t (破碎ごみ) + 15 t (汚泥)]  
 /24 h × 1 炉}

敷地面積：12845.23 m<sup>2</sup>

建築面積：490.46 m<sup>2</sup>

延床面積：718.04 m<sup>2</sup>

工期：2013年1月～2015年1月

主要設備仕様：

(1) ごみクレーン

切取容量 3.4 m<sup>3</sup> (定格1.36 t) / 基 × 1 基

(2) ごみ破碎機 (顧客所掌)

2軸せん断式 × 1 基

(3) 焼却炉

旋回流型流動床焼却炉 (TIF) × 1 基

(4) 廃熱ボイラ

最大蒸発量 11.8 t / 基 × 1 基

常用圧力 1.7 MPa

常用温度 207 °C

(5) 排ガス処理装置

減温塔 (水噴射式) × 1 基

集塵装置 × 1 基

有害ガス除去装置 × 1 基

(6) 余熱利用 (蒸気タービン)

背圧タービン 700 kW

(7) 排気筒

高さ 30 m × 1 基

(8) 焼却残渣

不燃物 不燃物・鉄を選別回収

飛灰 加湿+キレート処理

(9) 給排水

井水

プラント排水は処理後全量再利用 (クローズドシステム)

#### 3-2 プロセスフロー

本施設の概略プロセスフローを図2に示す。

(1) 受入供給設備

場内に搬入された産業廃棄物は、ストックヤードに一時貯留され、ローダでごみピットに受け入れ、定量供給性を向上させるため二軸せん断破碎機による破碎処理をした後に、ごみピットに貯留する。破碎ごみは、ごみクレーンで供給ホッパに投入され、コンベヤを介して焼却炉へ供給される。

汚泥は、計量後に汚泥ホッパに投入され、コンベヤを介して焼却炉へ供給される。なお、汚泥受入棟から燃焼空気及び脱臭用空気を吸気することで、外部への臭気漏れがないよう配慮されている。

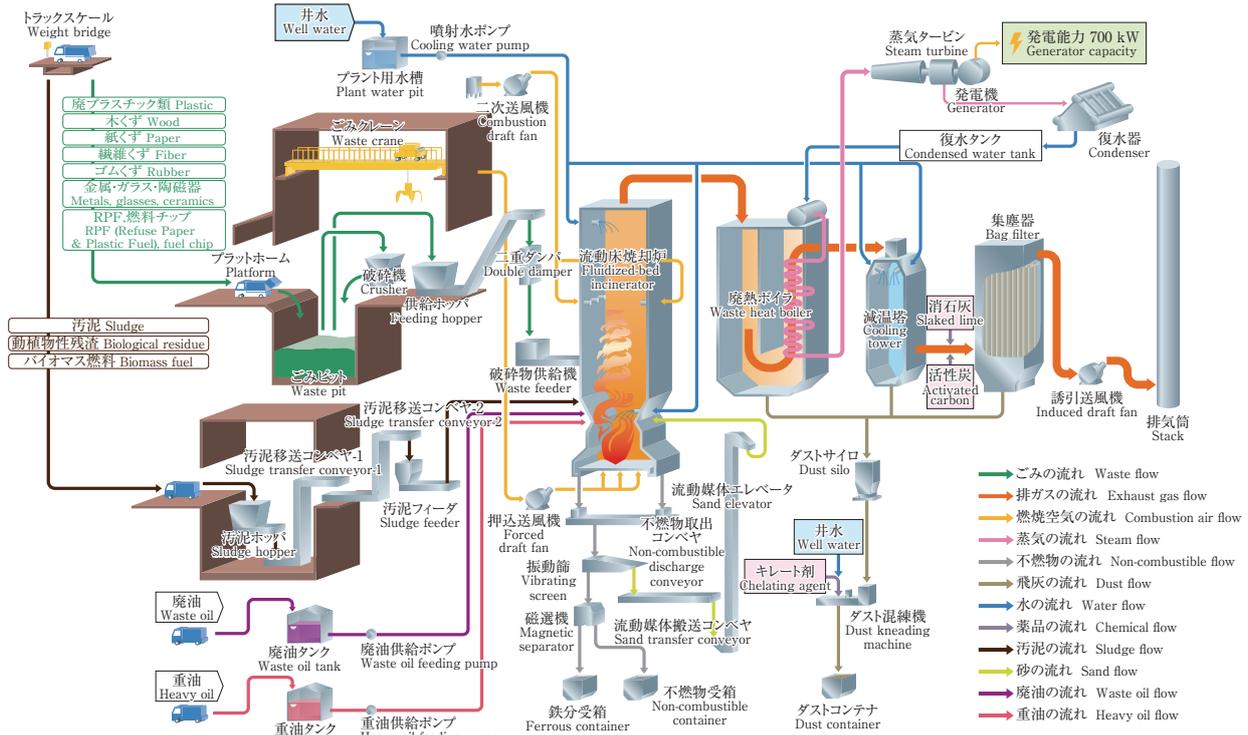


図2 概略プロセスフロー  
Fig. 2 Schematic process flow

(2) 燃焼設備

焼却炉は最新型の旋回流型流動床焼却炉（TIF）を採用している。豊富な実績を有する従来型の流動床焼却炉をベースとし、産業廃棄物に含まれる不燃物の系外排出をより促進するための改善を行っている。

(3) 燃焼ガス冷却設備

燃焼排ガスの冷却設備としてボイラ・減温塔を設置し、排ガスの冷却を行っている。本施設ではプラント排水は炉内、及び減温塔噴霧による蒸発処理を行うことで施設外に放流しないクローズドシステムを採用している。

(4) 排ガス処理設備

排ガス中の煤塵や有害ガス処理として、集塵装置での集塵、消石灰・活性炭投入による酸性ガス（HCl・SOx）除去、及びダイオキシン類の除去を行っている。

(5) 余熱利用設備

廢熱ボイラで回収した蒸気は全量蒸気タービンに送気し発電を行っている。発電出力は最大700 kWであり、所内動力を賅った上で余剰分を電力会社に売電している。

また、余熱の一部である温水を、熱交換器を介して管理棟内の床暖房に供給し、熱利用を行っている。

(6) 飛灰処理設備

集塵装置で回収した飛灰は、飛灰処理設備にてキレート剤によって重金属を処理した上で、施設外に搬送される。

4. 設備の特徴

4-1 高度燃焼制御による焼却安定化

本設備の燃焼制御には、フレームセンサ、酸素濃度計、温度計、圧力計など、様々な検出機能を複合的に使用し、さらに中央集中監視式燃焼制御システムを導入することによって、少人数で運転操作、監視が可能となっている。

また、最新の燃焼制御システムを採用し、各種排ガス規制を十分満足する環境負荷に配慮した設備となっており、ごみ発熱量や性状の変動の比較的大きい産業廃棄物でも安定的に焼却可能な設備としている。

図3に各種排ガス濃度の運転トレンドを示す。

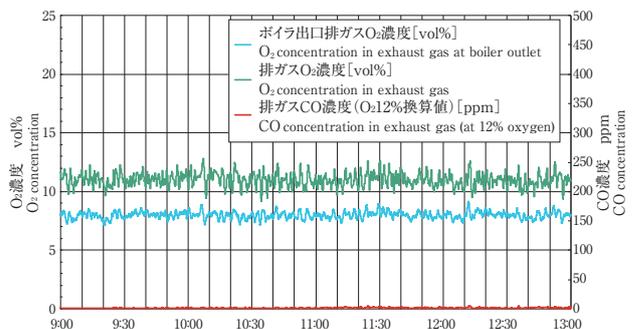


図3 排ガス濃度 運転トレンド  
Fig. 3 Operating trend of emissions

#### 4-2 中央監視システムの強化

本設備の運転管理方式は、最新の中央集中監視方式とし、オペレータコンソール及び自動制御装置、遠隔監視用ITV (industrial television) を装備し、中央制御室において少人数で容易に運転監視ができるシステムとしている。その特徴は以下のとおりである。

##### (1) 廃棄物処理量の監視強化

廃棄物の処理量状況の監視を強化するため、破砕物・汚泥ごとに焼却炉へのごみ投入量監視機能を設けた。

本機能の画面を図4に示す。

監視画面上で、1日の目標投入量 (= 処理量) を入力すると、焼却運転状況によって実績投入量 (処理量) との差異が線グラフでリアルタイムに表示され、常に目標投入量との差異が容易に判断でき、1日の目標投入量を達成するよう焼却処理量の調整を行うことができる。本機能によって目標投入量と実績投入量の時間経過がリアルタイムに把握でき、投入量を調整することで計画どおりの処理が可能となる。

##### (2) 電力使用量の監視強化

設備内の使用電力量を安定化させるには、蒸気タービン発電機による発電電力量を安定化させるほか、所内動力の平準化が必要となる。所内動力は、各設備の運転時間、運転負荷等によって日常変動しており、従来はその電力量を平準化するのが難しかった。

本設備では、デマンド監視画面を設け、所内動力の平準化、適正化を可能とした。

本機能の画面を図5に示す。

監視画面上で、設備の契約電力上の目標需要電力を設定すると、30分間における目標需用電力量と使用電力量との差異がリアルタイムに表示され、目標需用電力量がオーバーすると予測された場合、監視画面上に警報が出ることになっている。

これによって、事前に過剰な電力負荷を調整するなど事前措置を行い、目標需用電力量を維持することができる。

## 5. おわりに

産業廃棄物の排出量は、1990年以降4億t前後で、ほぼ横ばいで推移している。一方、最終処分場の残余年数は年々減少傾向にあり、特に大都市圏において残余容量が少なくなっている。このため、産業廃棄物の適切な減容化処理が今後とも必要不可欠である。



図4 ごみ及び汚泥投入量監視画面  
Fig. 4 Waste and sludge feeding monitoring screen

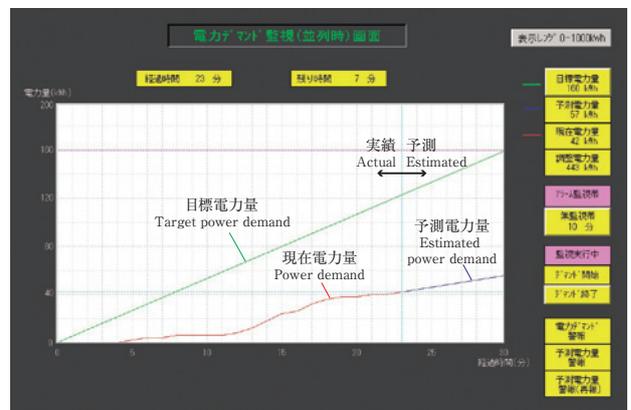


図5 電力デマンド監視画面  
Fig. 5 Power consumption monitoring screen

一方、循環型社会形成の観点から、今後の産業廃棄物焼却設備には、将来にわたる産業廃棄物の性状変動にも柔軟に対応でき、かつ積極的な廃熱の回収・利用が求められる。

この度㈱クリーンパワー山形向けに納入した当社最新の流動床焼却施設は、多種多様な廃棄物を混焼一括処理することができ、性状予測が難しい将来の産業廃棄物の処理にも柔軟に対応することが可能な設備である。

今後とも流動床焼却システム(TIF)の特長を生かした、優れた産業廃棄物焼却発電施設の建設と高品質なアフターサービスの提供を通じ、循環型社会の構築に貢献していきたい。

流動床焼却炉の採用に関し、本技術に深い御理解を示され、建設に際して多大なる御協力を戴いた、㈱クリーンパワー山形及び関連会社である井上工業㈱、東北クリーン㈱の関係各位に深く感謝の意を表す。