

## 厚木市環境センターにおける基幹的設備改良工事

橋本 恭二\* 柴田 巧\*  
齊藤 寛\* 早野 努\*

### Improvement Work at Atsugi Environment Center

by Kyoji HASHIMOTO, Takumi SHIBATA, Hiroshi SAITOH, & Tsutomu HAYANO

Improvement work has been implemented at Atsugi Environmental Center with government subsidies for “Establishing the Recycling-Based Society” instituted by Ministry of the Environment. The work has aimed both to reduce CO<sub>2</sub> emissions and to reduce increasing maintenance costs by renewing aging facilities after 24 years of elapsed operation period since completion of construction.

Under the improvement work, many energy-saving devices has been installed to reduce the plant’s power consumption, also an electrical instrument and control system for excess steam utilization has been upgraded to increase power generation. By these works, CO<sub>2</sub> emissions coming from the plant operation has been significantly reduced and stable plant operation has been ensured. Additionally, the optimization of the incineration operation plan in the view of CO<sub>2</sub> reduction has become possible by installing a function to monitor and record CO<sub>2</sub> emissions.

**Keywords:** Energy saving, Improvement work, Carbon dioxide, Reduction, Plant life extension, Atsugi, Turbine bypass, Steam condenser, Electric power, Power generation

### 1. はじめに

近年、日本の廃棄物処理を取り巻く環境は大きく変化している。とりわけ廃棄物の処理をした上で、排熱を発電等に有効利用する地球温暖化防止対策が求められている。

東日本大震災以降、日本国内の電力供給に関する問題が顕在化し、都市ごみ焼却施設ではごみのエネルギーを有効に活用することが求められ、プラント消費電力削減や高効率発電に向けた取り組みがなされている。

厚木市環境センターでは、環境省の循環型社会形成推進交付金を活用し、焼却設備の二酸化炭素の排出量が一定割合以上削減できる計画として、基幹的設備改良工事を実施することとした。ここに、本工事の内容と稼働状況について報告する。

### 2. 工事の経緯

厚木市環境センター（写真1）は、稼働開始から24年を経過し設備の老朽化が進み、設備の更新や維持管理費増加等の問題をかかえ、通常の改修や修繕では機能回復



13-67 01/241

写真1 設備全景

Photo 1 General view of the plant

が困難な状況であった。

これらの問題を解決するために、ストックマネジメントの考えに基づく長寿命化計画書を作成し、老朽化した設備の機能回復を図り、かつ二酸化炭素の排出量を従来よりも削減して、施設を少なくとも2019年度まで安定稼働させる基幹的設備改良工事を実施することとした。

\* 荏原環境プラント(株)

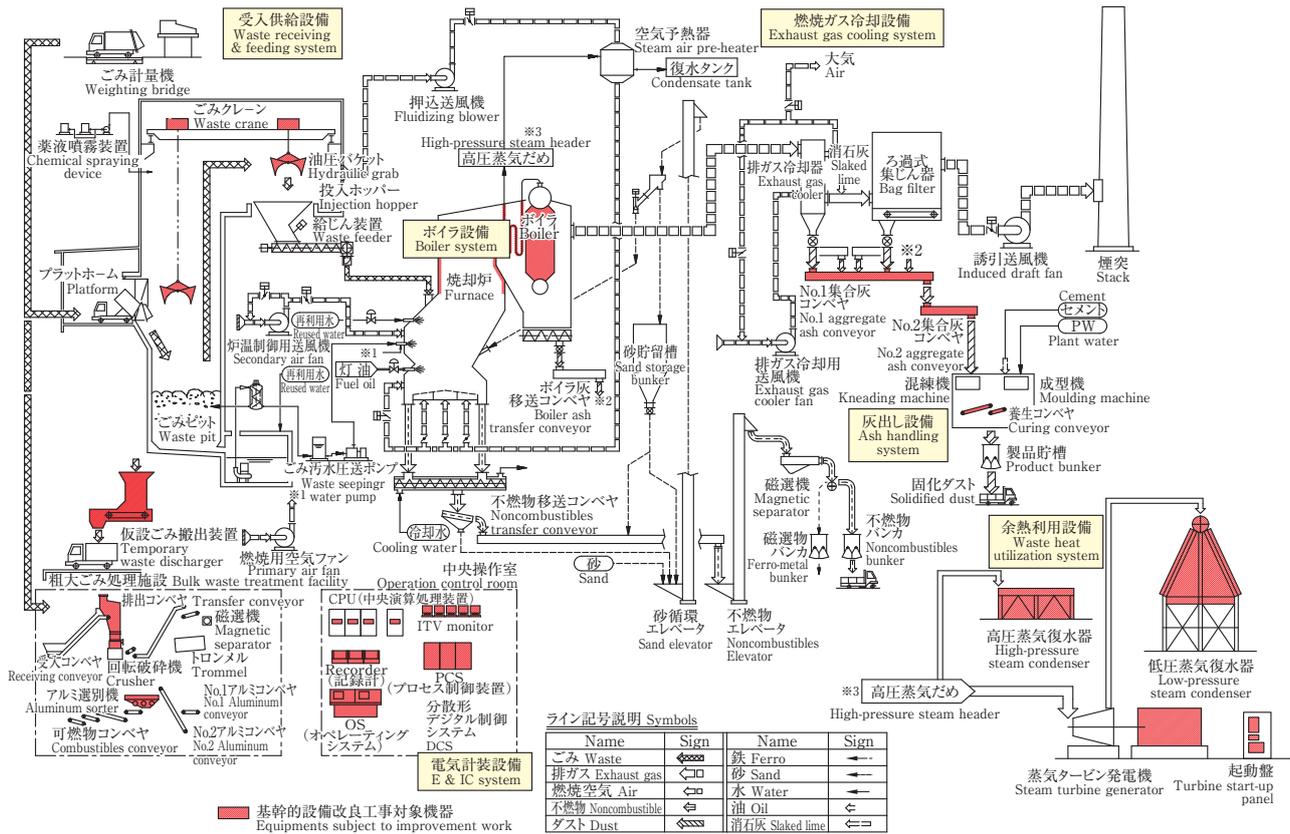


図1 設備概略フロー  
Fig. 1 Flow sheet

### 3. 設備概要

設備フローを図1に示す。設備概要は次のとおりである。

設備名：厚木市環境センター

場所：神奈川県厚木市金田1641番地の1

建設年度：1987年11月竣工

2000年度ダイオキシン対策工事

処理方式：全連続燃焼式焼却炉（流動床式）

処理能力：327 t/d (109 t/24 h × 3炉)

発電出力：1200 kW

### 4. 工事の概要

本工事は、蒸気復水器と分散形デジタル制御システム（以下DCSと略）の改良工事を中心に、受入設備から排ガス冷却設備、灰出設備、電気計装設備まで設備全般にわたる。

#### (1) 受入供給設備

老朽化したごみクレーンを更新した。油圧バケットには可変容量式の省エネルギータイプを採用し、消費電力

の削減を図った。

#### (2) 燃焼ガス冷却設備

##### ① ボイラ設備

老朽化したボイラ水管と耐火物を更新した。水管肉厚測定に水浸法を採用し、通常の定期修理では診断できない部分まで測定・整備を行い設備の延命化を図った。

##### ② 余熱利用設備

低圧蒸気復水器の能力増強を行い、高圧蒸気復水器は蒸気配管の改造及び窒素保圧装置の設置を行った（写真2）。

タービンバイパス小弁装置を設置し、DCSの更新及びタービン発電機の工場整備を合わせて行い、発電量を増加する制御システムとした（写真3）。

#### (3) 灰出設備

共通系の集合灰コンベヤ、養生コンベヤをインバータ化し、消費電力の削減を図った。

#### (4) 電気計装設備

老朽化したDCSの更新及び受変電設備の整備を実施した。トップランナー変圧器、最新式の分析計、ITV



13-67 02/241

写真2 低圧蒸気復水器  
Photo 2 Low-pressure steam condenser



13-67 03/241

写真3 タービンバイパス小弁装置  
Photo 3 Turbine bypass valvelet



13-67 04/241

写真4 中央操作室  
Photo 4 Operation control room

(Industrial television) 装置画面の液晶化等の省エネ機器を採用し、場内消費電力の削減を図った(写真4)。

## 5. 工事の特徴

本工事の特徴は、タービンバイパス小弁制御システムによって発電量を安定的に増加するものである。主な内容を以下にまとめた。

### 5-1 ごみ焼却量と炉稼動日数

厚木市環境センターでは、近年ごみの分別化が進み焼却せざるを得ないごみ量が減少したことによって、焼却炉3炉運転が減少し2炉運転の割合が8割以上と多くなっている。年間のごみ焼却量と運転日数は表1のとおりである。(注：2011、2012年度は改良工事のため、全炉停止が多くなっている。)

### 5-2 改良工事内容

焼却炉2炉運転時には、高圧蒸気復水器に暖管用に約3t/hの蒸気を流していた。この暖管用の蒸気をタービン発電機へ供給することによって発電量の増加を図るものである。DCS更新に合わせてタービンバイパス小弁を自動制御し、より安定した発電制御を行うこととした。

改良後の蒸気フローの概要を図2に示す。

### 5-3 低圧蒸気復水器の改良

低圧蒸気復水器は、老朽化が進み夏場の能力不足対策が必要となっていた。高圧蒸気復水器の運転を停止することによる低圧蒸気復水器への負荷増加を考慮して、現在の復水器室内で変更可能な能力増強を行い、低圧蒸気復水器の夏場の運転に余裕ができた。

### 5-4 高圧蒸気復水器の改良

高圧蒸気復水器は、タービントリップ時の蒸気バイパスのための予備暖管と場外余熱利用設備の蒸気変動を吸収するために常時運転を行っている。

表1 年間ごみ焼却量と運転日数

Table 1 Annual throughput and operation days

	2009年度 FY 2009	2010年度 FY 2010	2011年度 FY 2011	2012年度 FY 2012
焼却量 (t/y) Incinerated (t/year)	67437	62034	61923	61851
3炉運転 (日) 3 lines operated (d)	12	3	3	2
2炉運転 (日) 2 lines operated (d)	308	323	281	314
1炉運転 (日) 1 line operated (d)	37	31	63	25
全炉停止 (日) No-combustion (d)	8	8	19	24

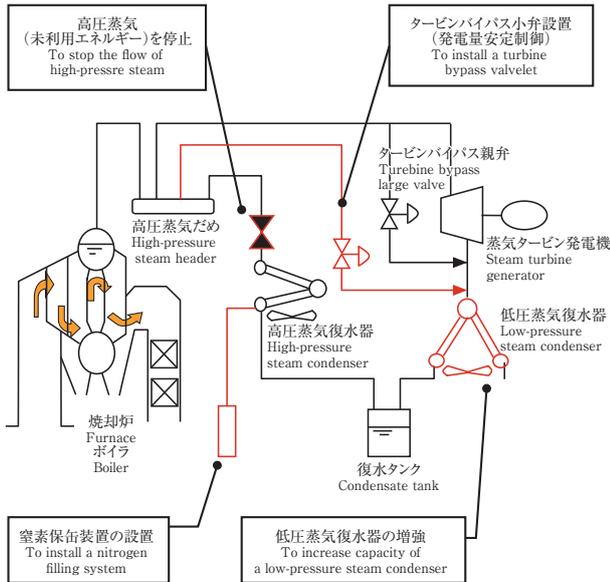


図2 改良後蒸気フロー  
Fig. 2 Improved steam flow

本工事後に高圧蒸気復水器の運転を停止するに際し、窒素保圧装置を新設し停止中の復水器管束への内部防錆対策を行った。ごみ量が増え3炉運転が必要になったときにいつでも運転可能なように整備を行った。

### 5-5 工事中の配慮

DCSの更新及び受変電設備の整備期間中は、操業に影響が出ないよう仮設発電機を設置し、ごみクレーンによる積み替え、仮設ごみ搬出装置による積出作業を行った。また、隣接する余熱利用設備への熱供給には補助ボイラを運転するなどの配慮を行い工事を実施した。

## 6. 運転結果

### 6-1 タービンバイパス運転状況

改良工事前と比べ、タービン発電機の定格1200 kWを最大限まで活かした運転が可能となった。現在タービン発電機の運転は、カスケード制御を行っている。蒸気の変動はこれまで高圧蒸気だめから高圧蒸気復水器が変動を吸収し運転していた。

改良後は、タービンバイパス小弁制御によってこれらの蒸気変動を吸収し運転できるようになり、安定した発電運転を行うことができるようになった(図3)。

### 6-2 消費電力量と発電量状況

2009～2012年度までの年間平均値(図4)と改良工事後の2012年12月以降月別(図5)の消費電力量、発電量、受電量、売電量をまとめた。

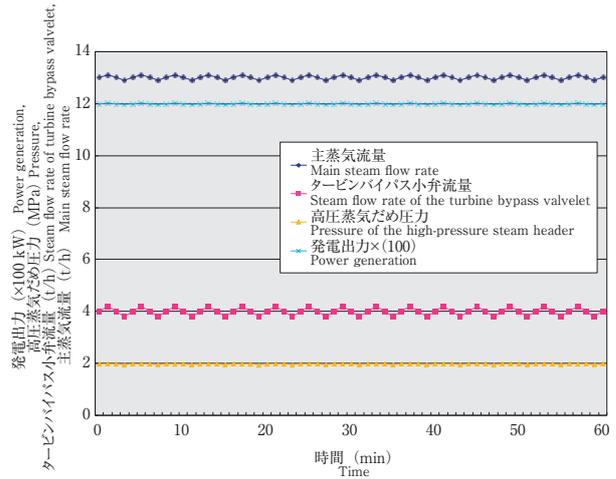


図3 タービンバイパス制御トレンド  
Fig. 3 Trend chart of turbine bypass control

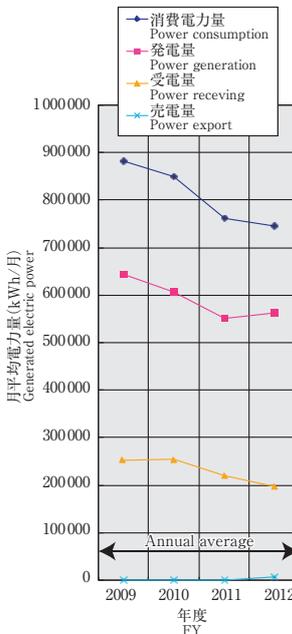


図4 年度の電力使用量  
Fig. 4 Improved electric power generation / consumption

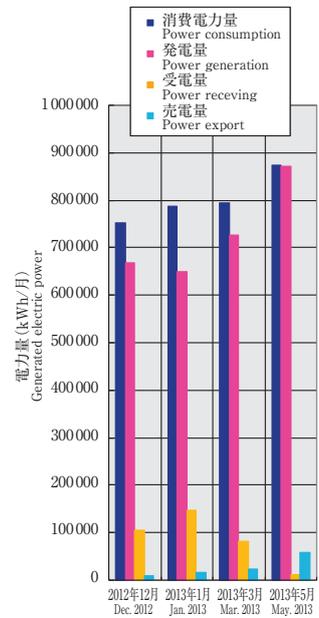


図5 月別の電力使用量  
Fig. 5 Improved electric power generation / consumption

年間の消費電力量は、2011年度工事後から減少し、発電量は2012年度の工事で降増加している。発電量はごみ焼却量と炉運転数にもよるが、竣工後の2013年度に入ってから、平均して1200 kW発電を行っており、場内消費電力をほぼごみ焼却発電でまかなうことができるようになった。

また今回の改良工事で、単独運転防止装置を設置し逆潮流可能なシステムとし、売電が可能となった。

### 6-3 二酸化炭素の削減量

二酸化炭素の削減量を、改良工事前後の12月平均値を代表して表2にまとめた。二酸化炭素の排出量は改良工事前と比べ1893 t-CO<sub>2</sub>/y削減となった。これは消費電力量減少によるCO<sub>2</sub>排出量減少分と発電電力量増加によるCO<sub>2</sub>排出量減少分を合計した数値である。

表2 二酸化炭素の削減量と削減率  
Table 2 Reduction rate of CO<sub>2</sub> emissions

		Dec.2009	Dec.2012
		改良工事前 Before improvement work	改良工事後 After improvement work
消費電力量 Power consumption	kWh/d	25961	24293
消費電力のCO <sub>2</sub> 排出量 CO <sub>2</sub> emissions from power consumption	t-CO <sub>2</sub> /y	8651	7234
発電電力量 Power generation	kWh/d	17844	21570
発電電力のCO <sub>2</sub> 排出量 CO <sub>2</sub> emissions from power generation	t-CO <sub>2</sub> /y	- 5946	- 6423
二酸化炭素削減量 Reduction of CO <sub>2</sub> emissions	t-CO <sub>2</sub> /y	1893	
CO <sub>2</sub> 削減率 CO <sub>2</sub> reduction rate	%	19.2	

二酸化炭素の削減率は12月平均値では19.2%となり、今回改良工事の目標値の3%以上を大幅にクリアすることができた。

二酸化炭素の削減率は本施設の運転モードに大きく左右されるため、DCS更新に合わせ二酸化炭素の削減量を常に監視できる月報機能を組み込んだ。これによって運転データを継続的に監視し、焼却運転計画の最適化に活用することが可能となった。

## 7. おわりに

本施設は、2013年3月の改造工事竣工以降、順調に稼働している。今後も安定した運転が継続できるよう定期的な整備・維持管理をフォローするよう努めていきたい。

厚木市環境センターで得た本実績は、廃棄物処理施設のごみ発電施設としての位置付けを確固たるものとしたと言える。類似の施設においてもこの潜在能力を最大限に引き出し、低炭素化社会の実現に大きく貢献できるものと確信している。また、将来の展望として、特定規模電気事業者（PPS）としても貢献していきたい。

最後に、本工事の計画から建設その後の運転管理に当たり、多大な御指導・御協力をいただいた多くの関係各位に、深く感謝の意を表する。