

## TIF型流動床式ガス化溶融施設 —南信州広域連合/桐林クリーンセンター—

井上 覚\* 笛木 秀亮\*\* 神保 善行\*\*

### Fluidized-bed Gasification Ash-Melting Furnace System

— Installed at the Kiribayashi Clean Center of Minami Shinshyu Wide-area Union —

by Satoru INOUE, Hideaki FUEKI, & Yoshiyuki JINBO

Ebara's Fluidized-bed Gasification Ash-Melting Furnace System (capacity : 46.5 t/[day·furnace]×2 lines) has been installed at the Kiribayashi Clean Center of Minami Shinshyu Wide-area Union. The following are some notable features of this system. Excess heat from the furnaces is recovered by a heat recovery boiler. The steam in this boiler is either used as a heat source within the center or used for power generation (max. 780 kW by steam turbine-generator). The power generated is mainly used within the facility. As for pollution prevention, the dioxin concentration in the system's exhaust gas is kept below the national pollution standard of 0.05 ng-TEQ/m<sup>3</sup> (NTP). Metals in the non-combustibles are recovered as recycled resources and slag is effectively used as various construction material.

**Keywords:** Municipal waste, Gasification ash-melting furnace, Allowable standard, Dioxin concentration, Power generation, Recycling, Slag, Waste gas boiler, Steam turbine generator, Catalytic reaction tower

## 1. ま え が き

長野県最南端に位置する飯田市内に「桐林クリーンセンター」を納入した(写真1)。

本施設は2003年3月に竣工・引渡しを終え、飯田市を中心とした1市3町14村から構成される南信州広域連合のうち17市町村のごみを処理している。

南信州広域連合では、ごみ処理への新しい取組みが求められていた。これまで3箇所で行ってきたごみ処理を1箇所の焼却場に統合し、これまで以上に有害物質の排出を抑制できる新施設の建設を模索するなか、当社の技術が評価され、建て替え施設として納入することとなった。

本施設は、施設規模が比較的小型であるにもかかわらず、排ガス中のダイオキシン類の濃度は基準値の0.05 ng-TEQ/m<sup>3</sup>(NTP)を大幅に下回る良好な状況であり、



04-09 01/202

写真1 施設前面

Photo 1 General view of facility

水砕スラグの溶出試験結果も問題ないことが確認され、順調に稼動中である。

## 2. 施設概要

### 2-1 建設概要

連合構成市町村：飯田市  
阿南町

松川町  
清内路村

\* 環境エンジニアリング事業本部 環境プラント統括 プラント設計室

\*\* 風水力事業本部 システム事業統括 熱エネルギー室

\*\* 環境エンジニアリング事業本部 調達・建設統括 調達第四部

阿智村 浪合村 平谷村  
 根羽村\* 下條村 売木村  
 天龍村 泰阜村 喬木村  
 豊丘村 大鹿村 上村  
 南信濃村

\* 県外へ委託処理

敷地面積：32200 m<sup>2</sup>

建屋面積：3205.6 m<sup>2</sup>

工事着工：2001年2月20日

竣工：2003年3月15日

## 2-2 設計仕様

処理能力：93 t/d (46.5 t/(24 h・炉) × 2炉)

炉形式：旋回流型流動床式ガス化熔融炉

受入供給設備：

ごみ投入扉 観音開き式(中折) × 3基

ごみピット 3620 m<sup>3</sup>

破碎ごみピット 1506 m<sup>3</sup>

(合計 5126 m<sup>3</sup> 11日分)

ごみクレーン 切取り容量 6.3 m<sup>3</sup> × 2基

全自動・半自動・手動操作運転方式

定格 2.4 t

燃焼設備：

破碎機 一軸せん断式

給じん機 特殊2連スクリュース式

ガス化炉 旋回流型流動床式ガス化炉

熔融炉 旋回熔融炉

燃焼ガス冷却設備：

廃熱ボイラ 自然循環式

最大蒸発量 5.6 t/h

最高使用圧力 2.9 MPa

最高使用温度 350℃

排ガス処理設備：

ガス冷却塔 水噴射式

集じん器 2段バグフィルタ式

有害ガス除去装置 消石灰吹込式

脱硝設備 触媒方式

余熱利用設備：

発電設備 復水タービン

定格出力 780 kW

場外給湯用温水設備 高温水循環式2093 MJ/h  
(温水プール利用)

通風設備：

ガス式二次空気予熱器 プレート式

高温二次空気予熱器 ガス式

煙突高さ 59 m

灰出設備：

スラグ処理 水冷方式, スラグ破碎粒度調整

不燃物処理 鉄・アルミ選別回収不燃物粉碎装置

飛灰処理設備 セメント添加成形固化式戻し灰設備

脱塩残さ処理設備 キレート添加方式

排水処理設備：

凝集沈殿方式, ろ過通水方式

(クローズドシステム)

## 2-3 公害防止基準

排ガス基準値 (O<sub>2</sub> 12%換算値)

ばいじん 0.01 g/m<sup>3</sup>(NTP) 以下

硫酸酸化物 K値 3

塩化水素 50 ppm以下

窒素酸化物 100 ppm以下

ダイオキシン類 0.05 ng-TEQ/m<sup>3</sup>(NTP)

一酸化炭素 30 ppm以下 (4時間平均)

## 3. 施設の概略フロー

施設の概略フロー図を図に示す。

### 3-1 ごみ搬入・供給

搬入・計量後のごみは、プラットホームのごみ投入扉から、一般持込のごみはダンピングボックスを利用して、ごみピットに投入され、自動運転されたごみクレーンによりごみホッパに供給される。

ごみホッパに供給されたごみは破碎・脱水され、破碎ごみピットに一時貯留される。ごみ破碎・脱水系は2系列あり、1系列は予備としている。

### 3-2 熔融燃焼

破碎ごみは給じん装置からガス化炉に供給され、比較的低温(500～600℃)でごみのガス化と部分燃焼を行っている。ガス化炉で生成した熱分解ガスとチャーは旋回熔融炉内において低空気比で高温燃焼(約1350℃)する。このとき、ダイオキシン類は完全分解されると同時に灰分は熔融・スラグ化する。

### 3-3 排ガス冷却・処理

熔融炉3次室出口の高温排ガスは廃熱ボイラに導かれ排ガスの廃熱を蒸気として回収している。また、廃熱ボイラ内に高温二次空気予熱器、廃熱ボイラ出口にガス式二次空気予熱器を設け、燃焼用空気の予熱を行っている。ガス式二次空気予熱器出口の排ガスはガス冷却塔で約180℃まで急速減温される。

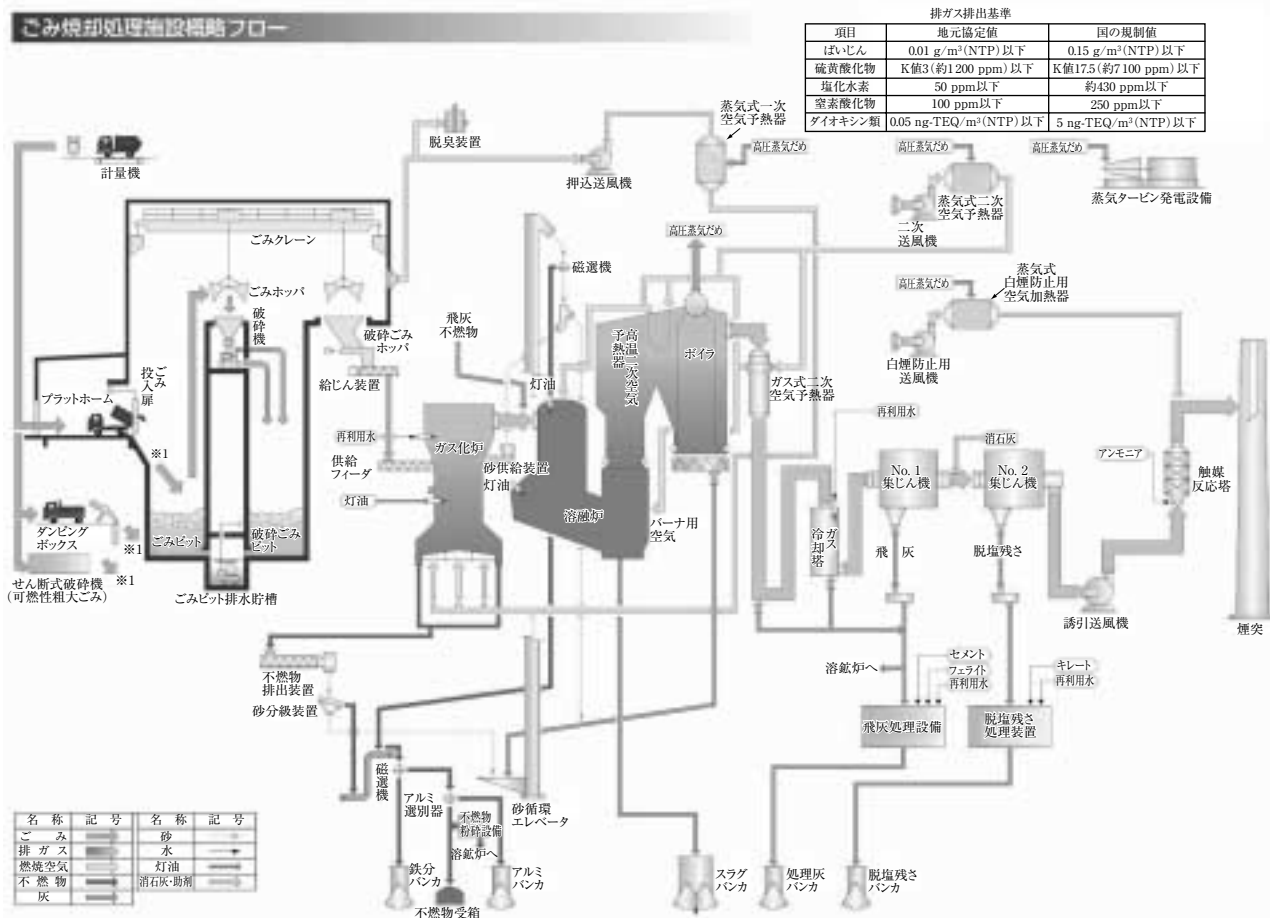


図 概略フロー図  
Fig. Flow sheet

ガス冷却塔で減温されたガスは集じん器へ導かれる。集じん器は2段式バグフィルタを採用しており、1段目において、排ガス中のばいじんを捕集し、2段目の入口煙道において酸性ガス処理用に粉末消石灰を噴霧し、反応残さを捕集している。

更に触媒反応塔において脱硝されると同時にダイオキシン類も分解清浄化されて煙突から排気される。

### 3-4 余熱利用

廃熱ボイラで発生した蒸気は一部給湯など場内利用されるほか、復水タービンへ供給され、最大780 kWの発電を行っている。発電した電力は場内消費され、エネルギーの有効利用に役立っている。

そのほか、蒸気は場外温水プールの熱源として温熱供給にも利用されている。

### 3-5 不燃物・スラグ・飛灰処理

ガス化炉底部から拔出・排出される不燃物の中から鉄・アルミを有価物として分離回収している。ガス化炉の循環砂・不燃物にはチャーなどの未燃物が含まれず、

未酸化状態であるためリサイクル可能な鉄・アルミが回収できる (写真2, 3)。

溶融炉底から排出されたスラグは水砕され、スラグ破砕機で粒度調整される。

集じん器で捕集された飛灰はセメント及び薬剤を添加した後、混練成形機で成形固化される。

同様に消石灰反応残さ(脱塩残さ)もキレート添加混合処理される。

## 4. 施設の特長

### 4-1 流動床式ガス化溶融炉

南信州広域連合は環境保全、リサイクルの推進、安全性・安定性のある稼働を施設建設の視点とし、「資源の循環・良好な地域環境の創造・地域との共存」を基本コンセプトとした施設運営を行っている。

これらの施設中核をなすシステムに都市ごみ焼却施設で実績豊富なTIF型旋回流型流動床焼却炉をガス化炉として採用している。



04-09 02/202

写真2 回収された鉄分  
Photo 2 Recovered iron



04-09 03/202

写真3 回収されたアルミ  
Photo 3 Recovered aluminum

表1 排ガス性状（煙突出口）分析結果  
Table 1 Analysis results of exhaust gas

項目 Item	単位 Unit	基準値 Guaranteed values	測定結果 Analysis results	
			A号炉 Farnace A	B号炉 Farnace B
ばいじん Dust	g/m <sup>3</sup> (NTP)	< 0.01	< 0.002	< 0.002
硫黄酸化物 SO <sub>x</sub>	ppm	K値 = < 3	< 0.01	< 0.01
塩化水素 HCl	ppm	< 50	13	13
窒素酸化物 NO <sub>x</sub>	ppm	< 100	< 65	< 65
ダイオキシン類 DXNs	ng-TEQ/m <sup>3</sup> (NTP)	< 0.05	< 0.0044	< 0.0044
一酸化炭素 CO	ppm	< 30	< 20	< 20

表2 溶融スラグ・不燃物・集じん飛灰中のダイオキシン類  
分析結果

Table 2 Analysis results of dioxins in slag, noncombustibles and fly ash

項目 Item	単位 Unit	基準値 Guaranteed values	測定結果 Analysis results	
			1回目 First time	2回目 Second time
溶融スラグ Slag	ng-TEQ/g	< 3	0.0029	0.00012
不燃物 Noncombustible substance	ng-TEQ/g	< 3	0.012	0.047
集じん飛灰 Fly ash	ng-TEQ/g	< 3	0.078	0.043

ガス化炉はTIF型（角形）流動床式で炉内の不燃物や金属類の排出性能に優れた型式である。

#### 4-2 低質ごみ対策

南信州広域連合ではごみの分別収集が徹底されており、プラスチックや不燃物の混入がほとんどなく、また自然環境を生かした野菜や果物栽培が盛んな地域でもある。このため、ごみ中への厨芥類の混入率が高く、低質ごみの発熱量が4605 kJ/kgと低く助燃油を多く必要とするので、脱水機を設けごみ中の水分を分離・処理することで助燃油量の低減を図っている。

#### 5. 運転状況

2003年3月15日竣工以来70日間の連続運転を行うほ

か、排ガス性状など、いずれも良好な結果を得ている。表1、2に分析結果を示す。

また、運転中に発生する溶融スラグを利用してインターロッキングブロック等の製造に有効利用している。

#### 6. あとがき

今後も、本施設の安全で安定した操業維持と「資源の循環・良好な地域環境の創造・地域との共存」に貢献できるように、南信州広域連合と協力していきたい。

終わりに本施設の建設に当って、多大なご指導とご協力をいただいた南信州広域連合関係各位に深く感謝の意を表する。