

福島市における溶融処理と東日本大震災について

東 伸 哉*

Ash Melting Treatment in Fukushima City and Aftermath of the Great East Japan Earthquake

by Nobuya AZUMA

A next-generation stoker type incinerator system manufactured by Ebara Environmental Plant Co., Ltd. has been delivered to the Arakawa Clean Center in Fukushima City to simultaneously achieve high-efficiency power generation and ash melting treatment.

The plant generates 440 kWh (FY2010) of electricity per ton of incinerated waste and has relatively high power generation performance among incineration plants with an incineration capacity on the order of 200 t/day. The plant also achieves a landfill rate of about 4% by melting both bottom ash and fly ash.

The plant was damaged by the Great East Japan Earthquake (in March 2011). However, it was immediately restored by Ebara Environmental Plant Co., Ltd. and restarted its incineration operation eight days after the earthquake. Since the Great East Japan Earthquake, the plant has continued to reduce the volume of bottom ash through ash melting treatment, contributing to extending the life of final landfill sites, which was expected to run out after the earthquake.

Keywords: Incinerator, Stoker furnace, High-efficiency power generation, Low air ratio combustion, Flue gas recirculation, Plasma type ash melting furnace, Slag, Great East Japan Earthquake, Radioactive substance, Final landfill site

1. はじめに

ごみの焼却処理は、住民の生活環境を快適に維持するために必要不可欠なものである。そのため、社会インフラとして、安全で安定した処理を実現したうえで、効率的なことが求められる。さらに、焼却後の灰の埋立処分先が逼迫する中で、灰を溶融処理して資源化し、埋立処分場の延命化を図ることも重要である。

このような状況のなか、当社は福島市向けに、最新のごみ焼却施設（あらかわクリーンセンター）を納入し、順調に運営している（写真）。本施設は、最新の設備を導入することで、高効率な発電と灰の溶融処理を両立している。これより、あらかわクリーンセンターの稼働状況を報告するとともに、2011年3月の東日本大震災後の溶融処理の状況について報告する。



13-79 01/242

写真 あらかわクリーンセンター
Photo Arakawa Clean Center

2. 施設概要

本施設は、福島市によって、建設事業と運営事業を一体として整備された。これは、DBO（Design：設計 Build：建設 Operate：運営）と呼ばれる事業形態であり、

* 荏原環境プラント(株)

産業機械（2013年6月）に掲載した内容を一部加筆・修正して転載した。

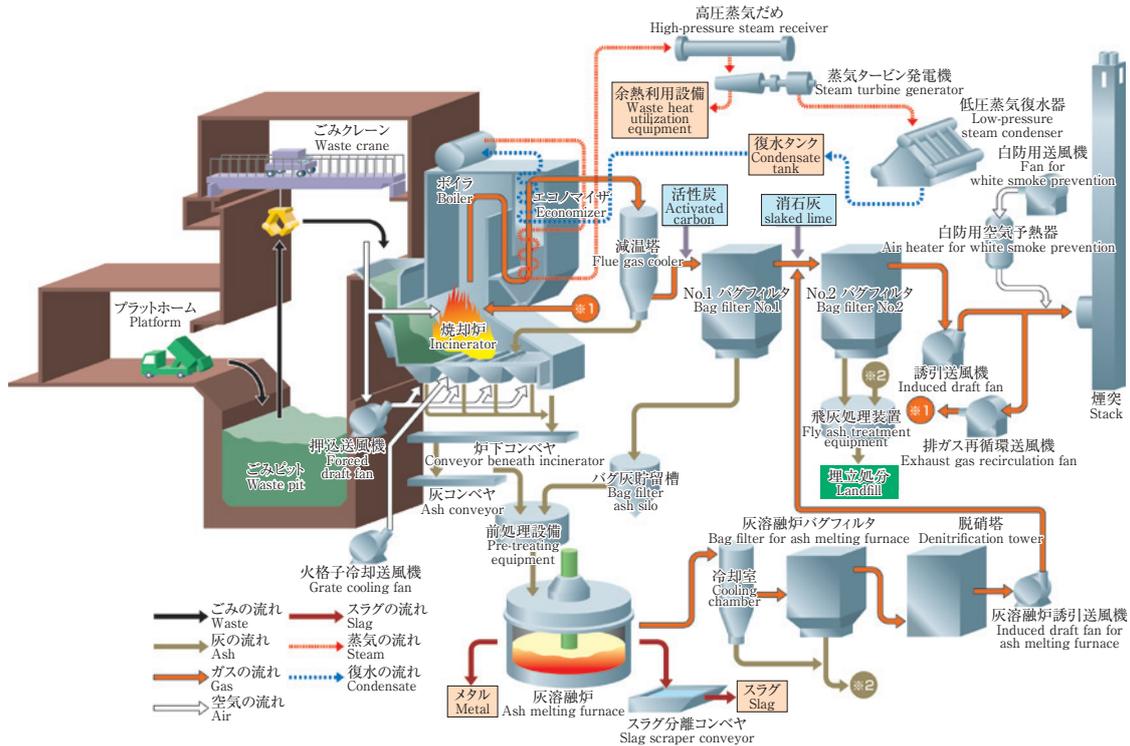


図1 施設フローシート
Fig. 1 Flow sheet of the plant

福島市が施設を保有し、特別目的会社（SPC）の（株）あらかわEサービス（荏原環境プラント（株）100%出資）が20年間の運営管理を行っている。

本施設の設備概要を表1に示す。また、フローシートを図1に示す。

本施設は、次世代型ストーク炉を採用して、高効率な運転と環境負荷の低減を達成している。焼却炉は、強制

空冷火格子の採用によって、低空気比運転での火格子高温化を防止し、長寿命化を図っている。さらに排ガス再循環によって、脱硝効率の向上と低空気比での完全燃焼を両立している。

灰溶融炉は電気式であり、焼却炉で発電した電力をエネルギー源として運転可能である。金属製プラズマトーチを採用することで、溶融用副資材なしで運転可能なシステムとしている。

表1 施設概要

Table 1 Outline of the plant

焼却炉形式 Incinerator type	全連続燃焼式ストーク炉焼却炉 Stoker type incinerator
焼却炉能力 Incinerator capacity	110 t/24 h × 2炉 = 220 t/d 110 t/24 h × 2 units = 220 t/d
灰溶融炉形式 Ash melting furnace type	プラズマ式溶融炉 Plasma type ash melting furnace
灰溶融炉能力 Ash melting furnace capacity	20 t/d × 2炉（交互運転） 20 t/d × 2 units (alternate operation)
溶融対象物 Material to be melted	焼却主灰、飛灰 Bottom ash and fly ash
蒸気条件 Steam conditions	4 MPa 400℃
蒸気タービン Steam turbine	5100 kW, 抽気復水タービン 5100 kW, Extraction condensing turbine
運営開始 Operational launch	2008年9月 September 2008
事業形態 Business scheme	公設民営（DBO） Design-Build-Operate

表2 処理量・発電量・最終処分率

Table 2 Incineration amount, power generation amount, and landfill rate

項目 Item	単位 Unit	2010年度 FY2010	2011年度 FY2011	2012年度 FY2012
焼却量 Incineration amount	t/y	57838	64182	60040
発電量（TG） Power generation amount	MWh/y	25468	28822	27769
発電原単位 Amount of electricity generated per ton of waste	kWh/t-ごみ waste	440	450	462
最終処分率 Landfill rate	%	4.3	(8.7)	(4.9)

（ ）内は、東日本大震災による溶融処理方法の変更後を示す。

3. 稼働状況

2008年9月から運営を開始して、これまで安定した溶融処理を継続している。各年度の処理量・発電量を表2に示す。2010年度の発電量の原単位は、440 kWh/t-ごみであり、同規模の施設では上位に位置する。また、焼却主灰だけでなく飛灰も溶融処理することで、最終処分率は、約4%に低減している。

4. 東日本大震災後の稼働状況

(1) 被災・復旧状況¹⁾

2011年3月の東日本大震災では、福島市は、震度5強以上の地震に見まれ、市全体で建物全壊170戸、半壊・部分損壊など約3100戸、死者3名の被害を受けた。本施設も、地震によって一部設備が被災した。以下に損傷箇所を挙げる。

- ・煙突の6F上部 ALC壁破損、保温一部落下
- ・銅板煙突基礎部の破損
- ・ボイラ給水ポンプのウォーミングライン水漏れ
- ・渡り廊下エキスパンションジョイント部の破損
- ・その他軽微な破損箇所は多数

これに対して、福島市の指示のもと、当社によって迅速な復旧作業を行うことで、震災8日後に処理を再開した。これによって、ごみ収集は、震災翌日から再開されたが、ごみ受入を継続することができた。

(2) 溶融処理の一時停止

2011年7月から2012年1月まで、灰溶融炉の運転を半年間停止した。当時、電力事情が悪化しており、東京電力管内の節電対応に準じる対応をした。さらに、ごみ発電を積極的に実施するため、夏場の2炉運転を継続し節電に努めた。これによって、2011年7月から9月の消費電力は、前年に比べ30%削減し、発電量は37%増加したことで、売電量は290%増加した。

(3) 放射性物質濃度のモニタリング²⁾

排ガス・副生成物の放射性物質濃度及び、施設周囲の空間放射線量率のモニタリングを行い、周辺環境への安全性を確認している。測定頻度は、排ガス及び副生成物の放射性セシウム濃度を月1回、施設周囲の環境放射線量を週1回としている。

排ガス中の放射性セシウム濃度は、継続的に検出限界(2 Bq/m³)以下である。副生成物の放射性物質濃度の測定結果を図2に示す。放射性物質濃度は、巨視的には減少傾向にある。ただし、放射性物質濃度は一律に減少するのではなく、2012年度は4月(飛灰処理物)にピーク

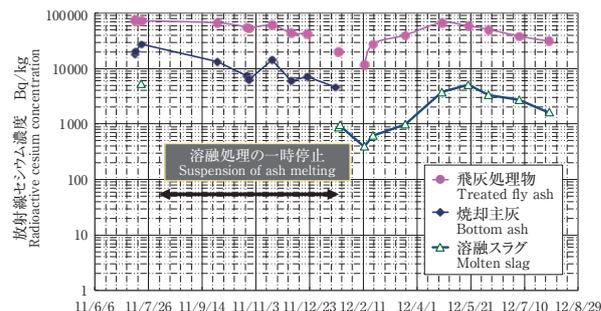


図2 副生成物の放射性セシウム濃度の推移
Fig. 2 Changes in radioactive cesium concentration in by-products

が生じている。このことから、搬入物(剪定枝など)による季節的な放射性物質濃度の変動があると推定される。なお、スラグの放射性物質濃度は、スラグ単体で希釈無しで利用可能な100 Bq/kg以下となるには、難しい状況にある。

(4) 溶融処理の現状

東日本大震災以降、約6141 tの主灰を溶融処理している(13年3月現在)。これによって、焼却主灰を減容化することで、最終処分場の延命化が図れている。なお、現在、スラグの道路用合材等への利用は控えており、最終処分場に仮置きしている。また、仮置きにあたっては、安全確保のため、十分な養生を実施している。

福島市では、震災後、不燃ごみ等の増加によって、最終処分場の残存年数が減少している。このため、最終処分場の確保・延命化は、ごみ処理サービスの継続のための重要課題となっており、本施設にて溶融処理を実施する理由となっている。

5. おわりに

福島市のあらかわクリーンセンターは、竣工以来、安定稼働していることを報告した。また、東日本大震災以降、最終処分場の確保・延命化の重要性が増加しており、溶融処理を行うことで、これに貢献している。また、副生成物の放射性物質濃度については、今後も長期的に監視していく予定である。

最後に、本報告に当たり、資料の提供、ご指導を頂いた福島市に深謝します。

参考文献

- 1) 荏原環境プラント(株): 東日本大震災と福島市あらかわクリーンセンターでの対応, JEFMA No.60, pp.19-22 (2012).
- 2) 大林新治ほか: 福島あらかわクリーンセンター (DBO契約) の運営報告, 第34回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集, pp.19-21 (2013).