

## 脱炭素技術のご紹介

(飛灰炭酸化、廃プラスチックガス化及びメタノール化)

# 株式会社神鋼環境ソリューション

環境プラント営業部  
 〒141-0033 東京都品川区西品川1丁目1番1号  
 住友不動産大崎ガーデンタワー  
 TEL 03-5931-3721  
 FAX 03-5931-5708

### 1. はじめに

2021年8月に発表された環境省の「廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ」で、廃棄物処理におけるCCUS技術の開発が必要とされている。

また、脱炭素と循環経済の構築に向け、「プラスチック資源循環戦略」により、廃プラスチックの一層のリサイクルが推進されているところである。

当社では、これらの動向を踏まえ、都市ごみ焼却施設におけるCO<sub>2</sub>回収・利用技術のひとつとして飛灰炭酸化技術を開発、上市した。ま

た、廃プラスチックのケミカルリサイクル技術としてガス化及びメタノール化技術の開発に取り組んでいる。以下にその概要を紹介する。

### 2. 飛灰炭酸化

当社では、都市ごみ焼却炉の排ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>の吸着・固定化及び、灰処理用キレート薬剤の削減を達成できる焼却飛灰の炭酸化技術を開発、技術確立し、上市した。以下に、実証試験結果の例を示す。

#### (1) 試験内容

実証試験のフロー及び施設の概要をそれぞれ図1、表1に示す。施設では通常発生した飛灰

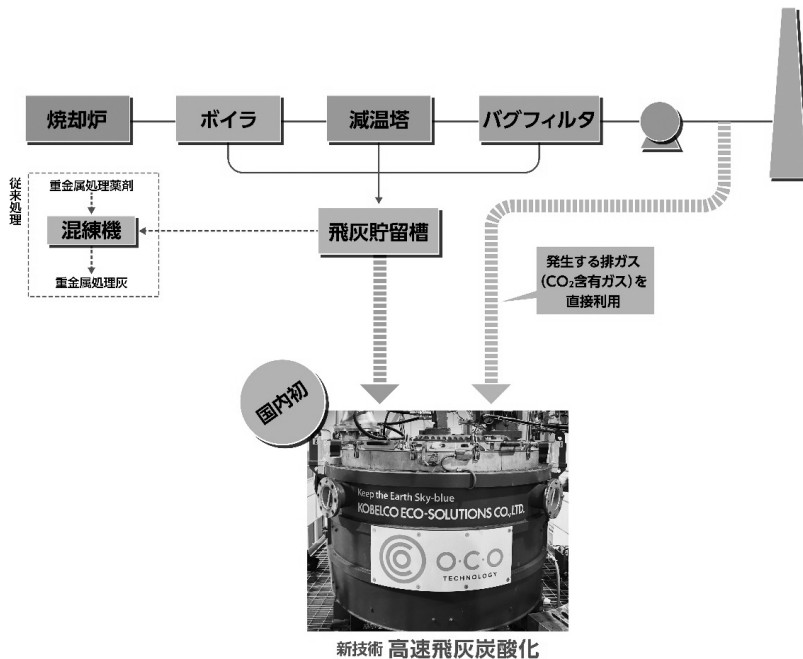


図1 炭酸化フロー

は有機キレート剤で不溶化処理されている。実証試験ではこの実機飛灰を炭酸化装置へ搬送し、排ガス及び水、薬剤をミキサーに投入し、炭酸化処理を行った。

表 1 施設概要

焼却炉処理能力	138t/day (46t/day × 3 炉)
焼却炉形式	流動床式ガス化燃焼
排ガス処理方式	消石灰・活性炭供給、BF

(2) 試験結果

① 重金属溶出抑制

炭酸化処理時間と CO<sub>2</sub> 吸収量、重金属溶出量の関係を図 2、図 3 に示す。短時間の炭酸化処理により、Pb 溶出量、Cr<sup>6+</sup> 溶出量を環告 13 号基準値以下に抑制できることを確認した（なお、ここでは水と既設排ガスのみ用い、薬剤等の副資材は投入していない）。

② CO<sub>2</sub> 吸収

従来の混練機による有機キレート処理と炭酸化処理で、飛灰処理における CO<sub>2</sub> 発生量の比較を行った（表 2）。炭酸化処理はミキサーの動力で CO<sub>2</sub> は従来より増加するが、薬品をほとんど使用しなくてよいことや、飛灰が CO<sub>2</sub> を吸収することから、従来よりも CO<sub>2</sub> 発生量が減少し飛灰処理単体では CO<sub>2</sub> が削減できている。なお、この CO<sub>2</sub> 削減量は、焼却ごみに含まれる廃プラ由来の発生 CO<sub>2</sub> を 100 とした場合のおよそ 2.0% と計算される。

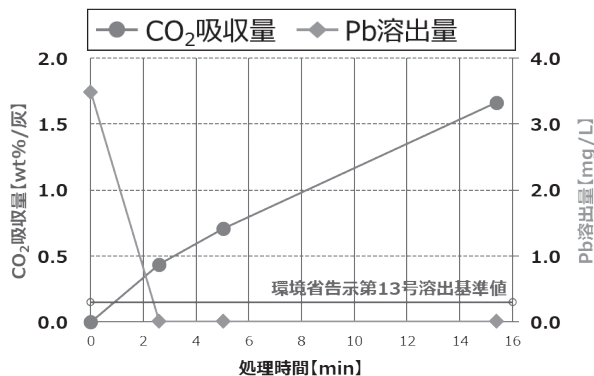


図 2 CO<sub>2</sub> 吸収量と Pb 溶出量の関係

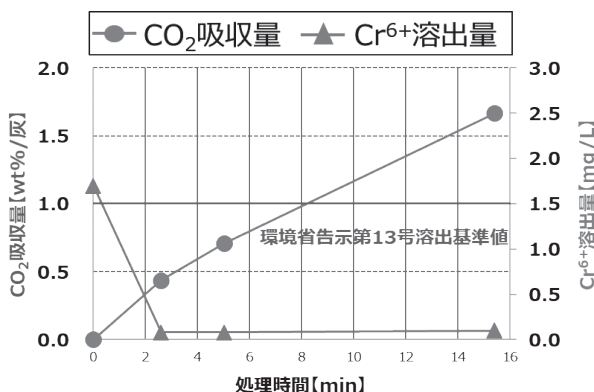


図 3 CO<sub>2</sub> 吸収量と Cr<sup>6+</sup> 溶出量の関係

(3) 導入効果

本技術により、灰処理薬剤の大幅な低減と CO<sub>2</sub> 削減効果が得られ、脱炭素化に貢献できる。

欧州で実施されている数週間から数か月を要するエージング処理にくらべ、ごく短時間で CO<sub>2</sub> 吸着・固定化、重金属溶出抑制効果が得られることに特徴がある。

表 2 CO<sub>2</sub> 削減効果試算

		項目	従来 (連続式混練機)	炭酸化 (バッチ式混練機)	備考
CO <sub>2</sub> 削減要因	①	灰が吸収する CO <sub>2</sub>	0.00	-1.06	飛灰に対し、CO <sub>2</sub> 吸収量 2% と仮定
	②	キレート剤 (従来:4.0%添加⇒炭酸化:0%)	5.61	0.00	CO <sub>2</sub> 排出量原単位: 2.6583kg-CO <sub>2</sub> /キレート kg
CO <sub>2</sub> 増加要因	③	灰処理に要する消費電力由来	0.24	0.38	CO <sub>2</sub> 排出量原単位: 0.497kg-CO <sub>2</sub> /kWh
	④	無機系薬剤 (従来:0%添加⇒炭酸化:0.3%)	0.00	0.05	CO <sub>2</sub> 排出量原単位: 0.3282kg-CO <sub>2</sub> /無機系薬剤 kg
		合計	5.85	-0.62	
		削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 焼却ごみ t	6.47		

最終処分場では最近、飛灰の安定化処理に用いられる有機キレートの影響により浸出水中の窒素やCODの処理に支障が出ているといわれている。飛灰炭酸化技術は有機キレートの使用を回避できるため、最終処分場の負荷低減、早期安定・廃止にも寄与するものである。

### 3. 廃プラスチックのガス化及びメタノール化

当社の保有する流動床式ガス化技術をベースとして、雑多な廃プラをガス化して得られた合成ガスからメタノールを合成するケミカルリサイクル技術の開発に取り組んでいる。(環境省「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金 脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業」)

図4に実証事業の体制を示す。図5にプロセスフロー概要を示す。まず、廃プラをガス化炉で分子レベルまで分解し、ガス洗浄設備で不純物を除去する。この粗合成ガスを三菱化工機(株)(連携事業者)の保有技術を用いることで改質し、合成ガスとした後、三菱ガス化学(株)(連携事業者)の実用化済技術でメタノールを安定的に合成できるかを評価する。

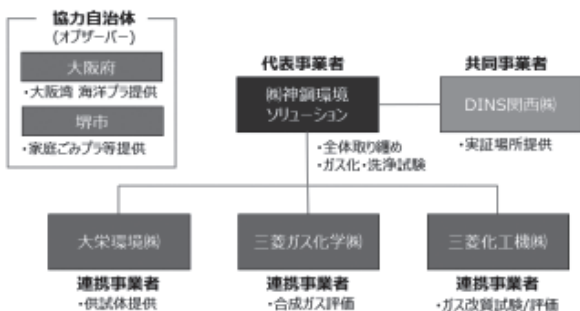


図4 実証事業体制

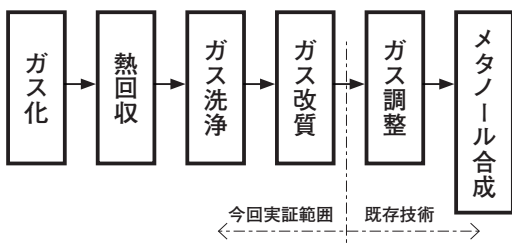


図5 プロセスフロー概要

ガス化炉には国内17か所で稼働中の当社都市ごみ処理向け流動床式ガス化技術を応用している。その特長は以下の通りである(図6)。

- ①流動床式ガス化炉で雑多な廃プラを効率よく分子レベルまで分解
- ②簡易な前処理を施すだけで雑多な廃プラを炉内に受け入れることが可能
- ③炉下部に設けた不燃物(金属・がれき等)の排出機構により、雑多な廃プラに含まれる異物を安定して排出することが可能
- ④性状が多岐にわたる雑多な廃プラであっても安定した運転が可能

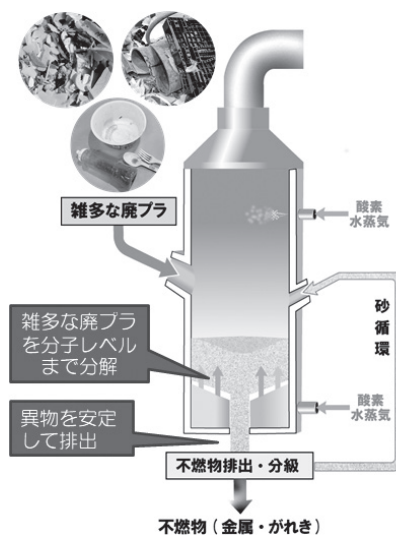


図6 流動床式ガス化炉の特長

本技術により、これまで多くのCO<sub>2</sub>を排出してきた雑多な廃プラを基幹化学品(メタノール)として動脈産業に還流することで循環型社会構築に寄与し、従来のメタノール原料である天然ガス使用量(海外)を削減することができる。

### 4. おわりに

CO<sub>2</sub>固定化・薬剤低減技術として飛灰炭酸化技術、プラスチックのケミカルリサイクル技術としてガス化及びメタノール化技術を紹介した。当社では引き続き、脱炭素及び循環経済構築に向けて、一層の取り組みを進めてまいります。