



地方共同法人

日本下水道事業団

Japan Sewage Works Agency

新技術I類

# 多段最適燃焼制御付気泡流動炉

三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社

## 技術選定の概要

技術名	多段最適燃焼制御付気泡流動炉
開発者	日本下水道事業団(JS) 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
技術選定を受けた者	三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
技術選定日	2019(平成31年)年2月13日
新技術の分類*	新技術I類

### \*新技術の分類

- 新技術I類** JSが単独または共同研究により開発した技術
- 新技術II類** 国・自治体等の公的機関が開発(民間との共同研究も含む)した技術で、JSが実施への適用性を確認したもの
- 新技術III類** 上記以外の者が開発した技術で、JSが実施への適用性を確認したもの
- 継続導入技術** 有効期間満了後も引き続き導入が必要だが、JSにおいて標準化されていない技術
- JS基準化技術** 日本下水道事業団が受託事業で用いる設計基準又は標準設計が作成されたもの

## 開発の背景および目的

### 開発の背景

#### 〈社会的なニーズとその課題〉

- ▶ 環境負荷(温室効果ガス)低減ニーズ  
汚泥焼却処理においては、温室効果がCO<sub>2</sub>の約300倍の一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)が多く排出される。
- ▶ 維持管理におけるコスト負担の低減ニーズ(関係費用の圧縮)  
一酸化二窒素の削減には高温焼却が有効であるが、補助燃料使用量や電力消費量の増加が必要。

Point

ニーズにおける課題

補助燃料に依存しない処理(燃焼)方法が必要

### 開発の目的

汚泥焼却炉の燃焼方法を改善させることで、  
「汚泥焼却炉から発生するN<sub>2</sub>Oの排出抑制」と  
「補助燃料使用量と電力消費量の削減」の両立を図る

最適燃焼制御と多段燃焼を組み合わせた新型焼却炉  
「多段最適燃焼制御付気泡流動炉」を開発

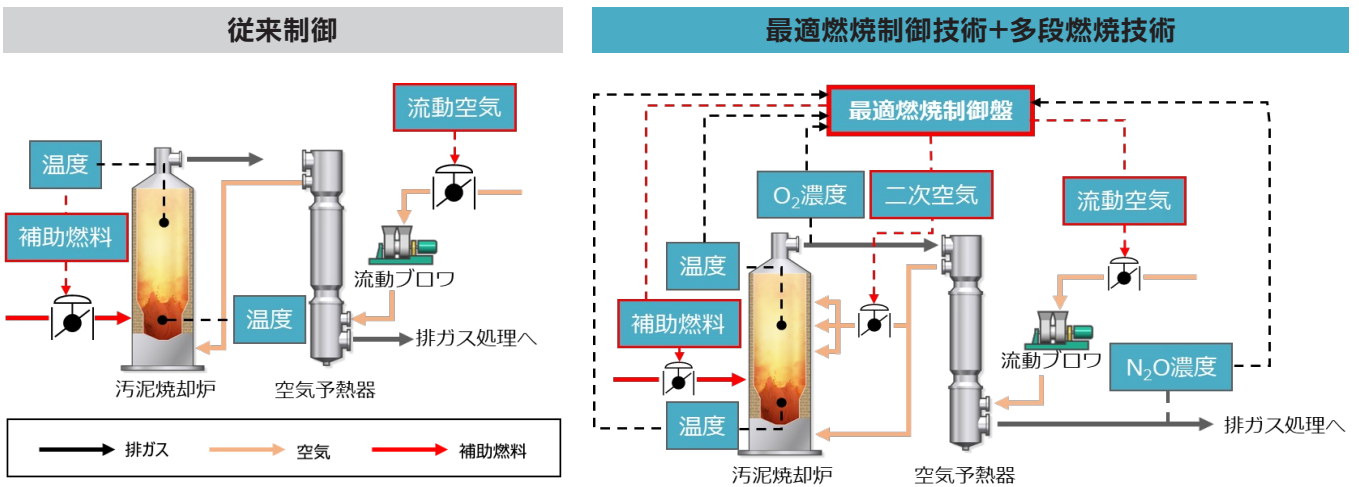
## 技術の概要

### 〈多段最適燃焼制御付気泡流動炉とは〉

▶ 燃焼状態を最適に制御する「**最適燃焼制御**」と、炉内高温域形成のために廃棄物焼却炉で従来より適用されている「**多段燃焼**」の両技術を組み合わせた新型焼却炉。

技術	特徴	効果
<b>最適燃焼制御 (M-COM制御)</b>	O <sub>2</sub> 濃度、N <sub>2</sub> O濃度、温度などの燃焼状態を表す信号を複数取り込み、 <b>補助燃料使用量、空気量を最適化</b>	低空気比、低燃費で <b>N<sub>2</sub>O削減</b> 可能な高温域の形成及び <b>電力消費量の削減</b> が可能
<b>多段燃焼</b>	燃焼空気を1次と2次の多段分配し、フリーボード部に <b>高温域</b> を形成	補助燃料使用量の増加無く、 <b>N<sub>2</sub>O削減</b> が可能

### 〈従来技術との比較〉



▶ **空気量一定制御**：補助燃料使用量のみで炉内温度制御。

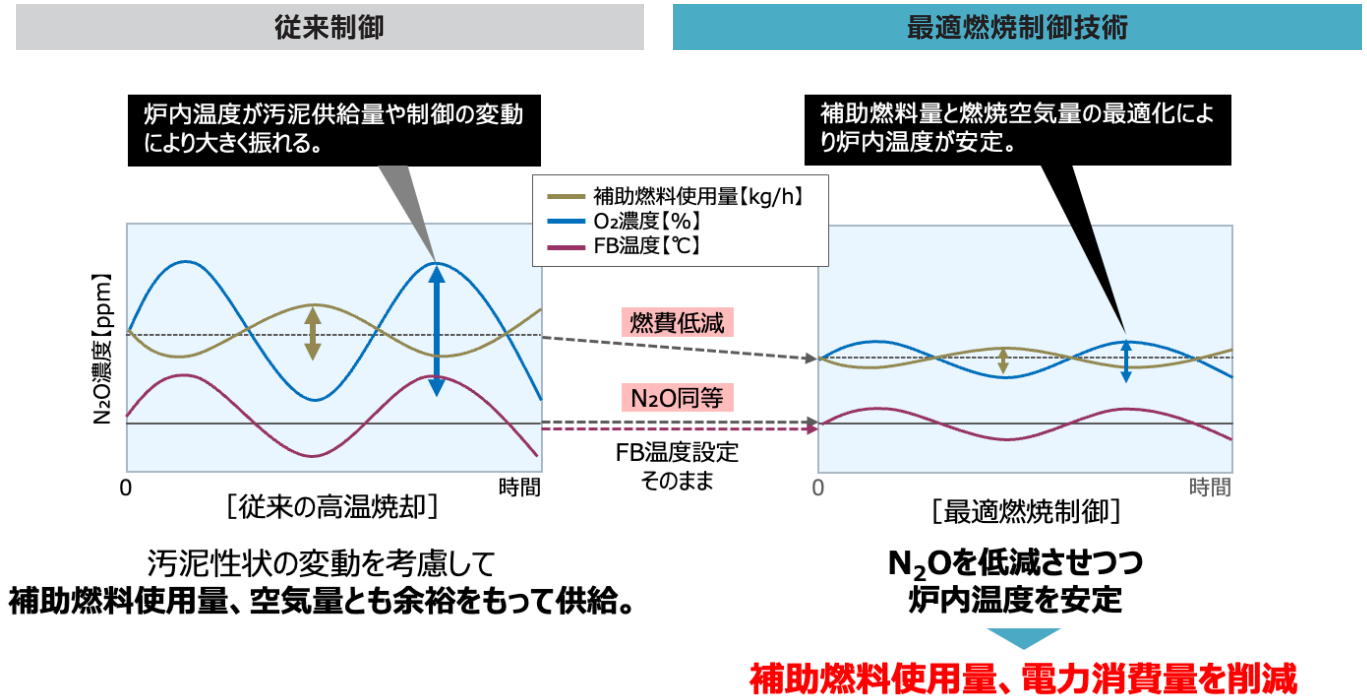
▶ **最適燃焼制御技術**：燃焼状態を表す各信号を最適燃焼制御盤に取り込み、補助燃料使用量と空気量を適正かつ同時制御して**補助燃料使用量、電力消費量を低減**。

▶ **多段燃焼技術**：フリーボード部に、二次空気を複数個所から吹込み、炉内に高温域を形成することで、**補助燃料使用量の増加なく、N<sub>2</sub>Oを低減**。

## 技術の特徴

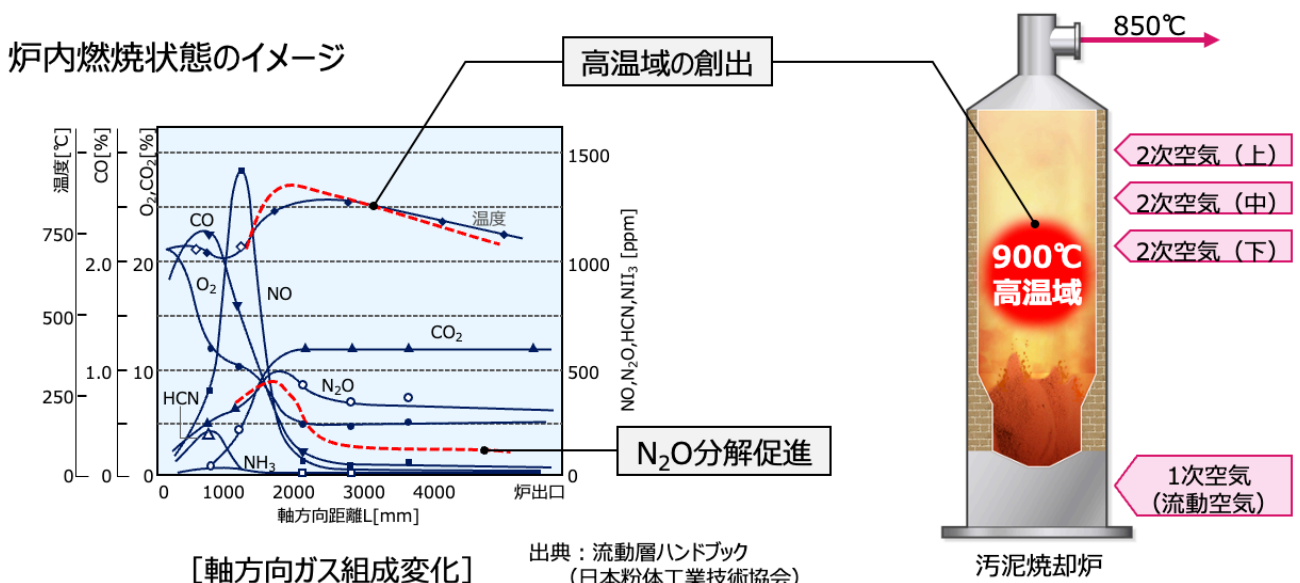
### 〈最適燃焼制御技術とは〉

- ▶ O<sub>2</sub>濃度、N<sub>2</sub>O濃度、炉内各部温度などの燃焼状態信号を複数取り込み、補助燃料使用量、空気量を最適化。



### 〈多段燃焼技術とは〉

- ▶ 燃焼空気を流動空気(1次空気)と、フリーボード部の複数箇所(多段)に吹込む燃焼方法
- ▶ フリーボード部の活発燃焼により、約900℃の高温域を形成してN<sub>2</sub>Oの分解を促進
- ▶ 燃焼空気の適正配分により補助燃料の増加なく、安定的にN<sub>2</sub>Oを低減した運転が可能



## 導入効果

### 処理量 50-200 t/日 における本技術を導入した場合の効果試算結果

- ▶ N<sub>2</sub>O排出係数：従来運転比 **70%**削減
- ▶ 補助燃料使用量：従来運転比 **22-29%**削減
- ▶ 電力消費量：従来運転比 **20-23%**削減

	単位		50t/日	100t/日	150t/日	200t/日
N <sub>2</sub> O排出係数 <sup>※1</sup>	kg/t-DS	従来	2.69	2.69	2.69	2.69
		本技術	0.8	0.8	0.8	0.8
	<b>%</b>	<b>削減率</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
補助燃料使用量 (都市ガス13A想定)	m <sup>3</sup> N/t-DS	従来	53.8	41.9	36.1	35.7
		本技術	42.0	30.8	25.8	25.3
	<b>%</b>	<b>削減率</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
電力消費量 <sup>※2</sup>	kWh/t-DS	従来	400	368	356	329
		本技術	322	289	285	253
	<b>%</b>	<b>削減率</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>23</b>

※1 従来運転の排出係数は国土交通省通知記載数値を採用

※2 50t、100tは蒸気ボイラ付き汚泥焼却炉。150t、200tは熱媒ヒータ付き汚泥焼却炉にて使用量の試算

## 適用条件および導入設備構成案

### 適用条件

- 焼却炉型式：気泡型流動炉
- 処理対象物：脱水汚泥
- 汚泥性状：混合生汚泥、消化汚泥、し渣・沈砂混焼（混焼率10%以下）
- 処理能力：-300t/日
- 上記条件内であれば、新設・更新・機能追加（既設改良）など、すべて対応可能

### 導入設備構成案

- 小規模設備：蒸気ボイラ付汚泥焼却炉（補機駆動タービン等）
- 中規模設備：蒸気ボイラ付汚泥焼却炉（小型蒸気式発電機等）
- 大規模設備：熱媒ヒータ付汚泥焼却炉（ORC発電機、汚泥乾燥機等）

## 開発者 問い合わせ先

開発者	日本下水道事業団／三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
連絡先	三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社 国内事業部 営業部 営業グループ リサイクルプラントチーム
電話番号	045-227-1287
問い合わせ先	<a href="https://www.mhi.com/jp/group/mhiec/inquiry">https://www.mhi.com/jp/group/mhiec/inquiry</a>
情報発信	<a href="https://www.mhi.com/jp/group/mhiec/">https://www.mhi.com/jp/group/mhiec/</a>



情報発信ページ