

# 当社における廃棄物焼却施設の最新技術動向

JFEエンジニアリング株式会社 環境本部  
 開発グループマネージャー **山本 浩**

## 1. はじめに

近年の廃棄物焼却施設には環境負荷の低減に加え、創エネルギー施設として発電の高効率化がこれまで以上に強く要求されています。それらのニーズに応えるため、当社では技術開発を推進して業界トップクラスの処理技術を実装させてきました。本稿では、実装済みの画期的な低空気比燃焼と実用化が視野に入ったAI・省力化技術について紹介します。

## 2. 低空気比燃焼技術

現在、廃棄物焼却炉の主流はストーカ式焼却炉です。このストーカ式焼却炉において、排ガス量低減・発電効率向上のために燃焼空気比を低減させた場合、空気不足と廃棄物の不均一性により局所的な高温場や吹き消えが生じます(図-1左)。また、排ガスCO、NOx等の有害ガスも発生しやすくなり、これの同時抑制も重要です。

当社の低空気比燃焼技術は高温混合気(高温空気+再循環排ガス)を焼却炉内に吹込むことを特徴とし、

その吹込み孔を焼却炉の側壁、あるいは焼却炉天井に設置しています(図-1中、右)。この技術により、炉幅方向により均一な平面状の燃焼領域を形成することで燃焼の安定性を向上させ、熱分解ガスの吹き抜け防止やCO、NOxの同時抑制を実現しています。

高温混合気の吹込み孔を焼却炉天井に設置した最新鋭の「対向流燃焼方式」を採用した実施設のストーカ炉において、燃焼調整後に脱硝薬剤の使用を停止した期間の排ガス組成の経時変化を示します(図-2)。天井からの対向流吹き込み流量配分を最適化することでCOが平均1ppmと非常に低く、脱硝処理を実施しなくともNOxが平均38ppmに抑制できています。この場合、NOx除去用の触媒脱硝塔を省略できます。すると排ガス再加熱に必要としていた蒸気をタービン発電機に送ることができ、発電量を増加させることも可能となります。

本技術は2017年度に日本エネルギー学会学会賞(技術部門)、2018年度に日本産業機械工業会の「第45回優秀環境装置表彰」経済産業大臣賞を受賞いたしました。

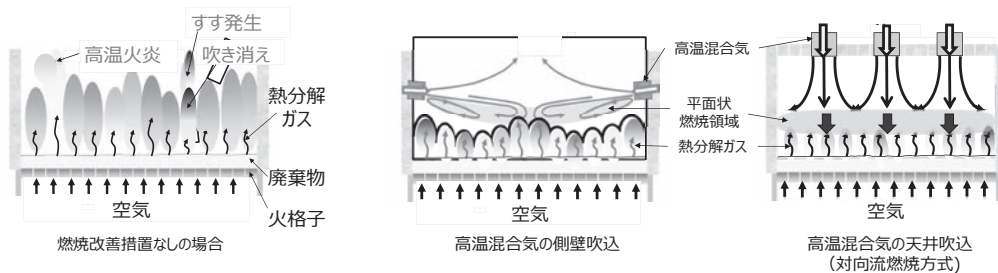


図-1 ストーカ式焼却炉の炉内燃焼挙動模式図

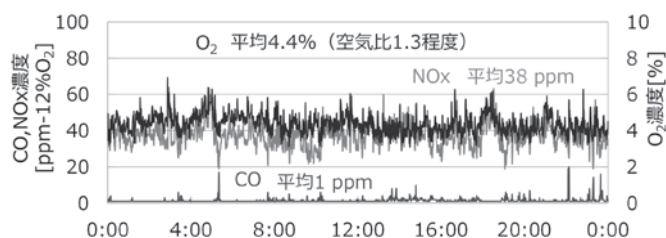


図-2 排ガス組成経時変化(実機)

### 3. 廃棄物焼却施設におけるIoTとAIの活用例

当社は2018年3月に「グローバルリモートセンター(以下GRC)」を設立しました(図-3)。GRCでは、全国に点在する廃棄物焼却施設の中央制御室DCSの監視操作端末情報と各種監視モニタ映像を接続しており、常時リアルタイムで監視できます。加えてIoT技術を活用し、ネットワークカメラ等の様々な機器によるコミュニケーションを強化するための通信接続を行っています。万一、各施設にて過去に経験したことの無い重大なトラブルが発生した場合でも、本社の技術者がGRCに駆け付けてテレビ電話やカメラ映像で状況を把握することができます。迅速かつ適切な対応により復旧時間も大幅に削減でき、お客様への安心・安全を提供します。

次にAI活用例として、AI燃焼監視システムと対話型支援システムをご紹介します。まず、AI燃焼監視システムですが、ストーカ式焼却炉は自動制御にて運転されていますが、廃棄物性状が急変した際は運転員が燃焼画像を見て状態を判断していました。この燃焼状態を画像処理によりAIが解析して判断するシ

ステムを導入しました(図-4左)。これは現地の燃焼状態をリアルタイムで解析し、AIが燃焼の良し悪しを判別、燃焼改善が必要な際にアラート通知を行う機能です。

次に対話型支援システムですが、新人や若手運転員が音声でシステムに問い合わせるとAIが質問の意図を理解し、テキスト表示と共に音声でも回答します(図-4右)。現在、これらの機能をGRCと実施設で検証を行っているところであり、効果を確認しています。これらの取り組みにてさらに安定した最適燃焼制御方法、不具合やトラブルの予測と回避手法の提示、各種センサー情報からの機器の寿命予測を実現できる総合システムの構築を目指しています。

### 4. おわりに

最新鋭の技術を導入することで廃棄物焼却施設の性能・価値向上に貢献する当社の取り組みの一部を紹介しました。当社は革新的な技術の提案と実装を通じて、環境負荷の低減・創エネルギーはもとより、循環型社会の発展に寄与する廃棄物焼却施設を提供していく所存です。



図-3 グローバルリモートセンター

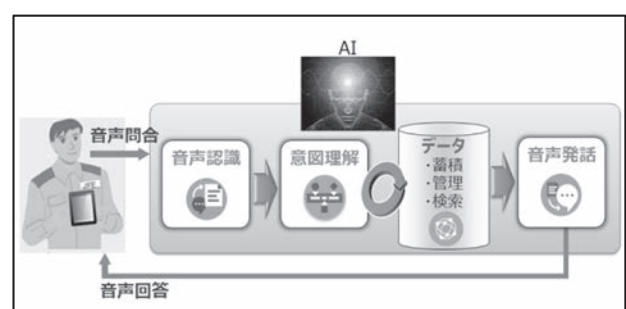
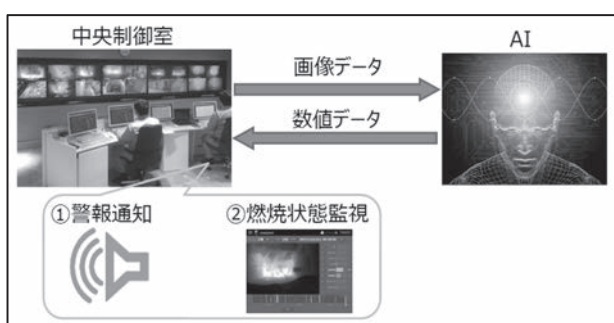


図-4 AI活用例(左:AI燃焼監視システム、右:対話型支援システム)