

廃棄物焼却施設の 高度自動化運転への取り組み



荏原環境プラント株式会社

エンジニアリング本部 プロジェクト計画部
〒144-8510 東京都大田区羽田旭町 11-1
TEL 03-6275-8600
FAX 03-5736-3182

1. はじめに

廃棄物焼却施設では刻々と質が変化するごみを安定的に燃焼させながらも、CO、NO_x、HCl、DXN 類などの有害物質の排出を抑制しつつ、かつ安定した発電を行う必要があり、高度な次元での運転が求められる。しかしながら労働人口の減少から運転人員、特に熟練の運転人員を確保することは今後ますます難しくなり、高度な運転レベルを維持し続けることは困難になると予想される。一方で近年の AI 技術の進歩により、自動車産業、製造業をはじめ様々な分野で省人化、自動化の技術が発展してきており、廃棄物焼却施設においても高い次元での運転自動化を実現することで、限られた運転人員においても人為的なミスを抑えつつ、個人の技量に頼らずとも安定した操業が可能になると考える。

廃棄物処理施設の運転管理業務受託数が 80 施設以上で業界トップクラスを誇る当社では 2010 年代半ばよりロードマップを作成し廃棄物焼却施設の運転の高度自動化に取り組んできており、2017 年には他社に先駆けてごみ識別 AI を搭載したクレーンを実用化し、その後も AI の活用を含む自動化の開発を進めてきた。

これまでは ACC の自動燃焼制御範囲を逸脱した場合に安定燃焼を確保するために運転員が手動介入を行ってきたが、この度この自動燃焼制御範囲逸脱時の手動介入操作を自動化した高度自動燃焼制御システムの開発が完了し、2024 年 9 月

より秋田県横手市の清掃工場「クリーンプラザよこて」にて無人操炉を開始し、2025 年 1 月の定期整備に向けた計画停止まで 122 日間の連続無人操炉を達成した。本報ではその概要について報告を行う。

2. 運転自動化システムの概要

運転自動化システムの構成図を図 1 に示す。本システムは①ごみ識別 AI と AI の出力を受けてクレーンに最適な動作をさせる高度制御装置を搭載した AI クレーン、② ACC (自動燃焼制御装置)、③ 燃焼状態を数値化し ACC へ出力を行う燃焼状態数値化 AI、そして④ ACC の自動燃焼制御範囲を逸脱した場合に自動で ACC の自動燃焼制御範囲に回復する操作を行う高度自動燃焼制御システムの 4 つのシステムから構成される。

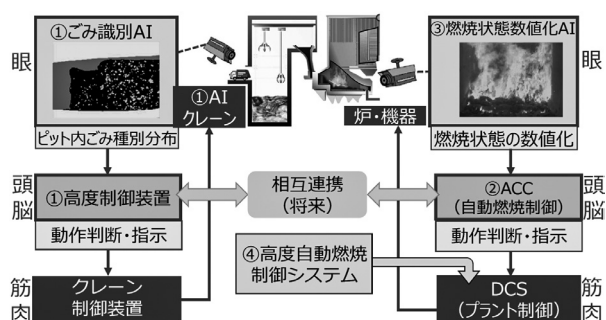


図 1 運転自動化システム構成図

前述のように従来は ACC の自動燃焼制御範囲を逸脱した場合は運転員が手動介入を行ってきたが、「遠隔サポートセンター」を活用して

運転員が手動介入を行う項目、頻度、起因、タイミング、及びその効果などのデータ化を行い、それをベースに手動介入操作を自動化した高度自動燃焼制御システムを開発し、実プラントに導入することで長期間の無人操炉を達成した。

3. 高度自動燃焼制御システム導入の成果

図2に高度自動燃焼制御システム導入前後の操炉に係る手動操作回数の推移を示す。導入前が1日あたり平均33.1回であったのに対し、導入後は平均0.2回となり、99.3%の削減となった。残の手動操作の主たるものは低質ゴミスイッチの手動での入り操作である。低質ゴミスイッチとは低質ゴミにより燃焼状態が悪化した際に、ストロカ各段の送り速度や、空気量を自動で変更するシーケンスを作動させるスイッチである。本来高度自動燃焼制御システム導入後は使用しなくてよいものであるが、燃焼状態悪化時に運転員の長年の習慣により手動で入り操作を行ったもので、高度自動燃焼制御システムの信頼性をより向上させることで本手動操作はなくなるものとする。

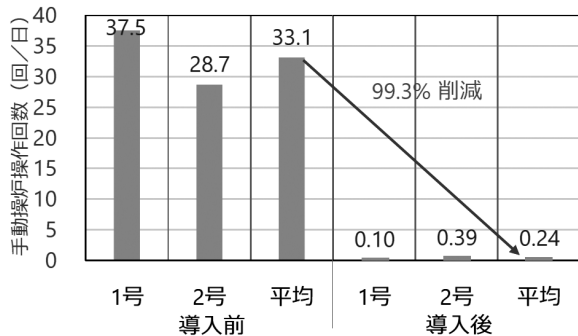


図2 操炉に係る手動操作頻度の推移

次に表1に高度自動燃焼制御システム導入後における操炉以外を含めた全手動操作の内訳を示す。前述のとおり、操炉に係る手動操作が1日あたり平均0.2回であるのに対し、それ以外の機器のON-OFF操作が1日あたり平均18.7回となっている。機器のON-OFFは機器の点検、清掃に伴うもので、主に灰搬送系設備のコンベヤやダブルダンパを手動で操作したものである。運転員から

は高度自動燃焼制御システム導入により、操炉のための操作がほとんどなくなり、コンベヤの起動などのみで、その回数も少なく運転員3名では過剰な状態となっている旨の報告が上がっている。今後運転員の業務が運転操作からそれ以外のより高度な業務へと大きくシフトすることが予想される。

表1 手動操作内訳

	操炉		機器 ON-OFF	
	回/日	%	回/日	%
1号	0.10	0.6%	17.4	99.4%
2号	0.39	1.9%	20.0	98.1%
平均	0.24	1.3%	18.7	98.7%

4. 今後の展望

当社では本報で紹介した運転自動化システムに加え、現場でも中央制御室と同様の監視操作が可能なモバイルDCS導入や、各種センサー技術、IoTを活用しての運転中及び運転後の現場点検の自動化、藤沢遠隔サポートセンター、羽田テクニカルサポートセンターの2つの遠隔サポートセンターによる操炉を含む高度な遠隔支援など省力化の技術開発を積極的に進めている。

また、本報で紹介した高度自動燃焼制御システムは未導入であるが、前述の省力化技術の導入により、立川市クリーンセンターでは既に夜間を含めた24時間の運転員2名体制で運営がなされている。高度自動燃焼制御システムについては、2024年12月からの船橋市北部清掃工場、小山広域保健衛生組合への導入を皮切りに、他の施設へも順次導入を進めていく予定である。これら省力化への取り組みにより、作業員負荷を低減するのみならず、高度な制御により環境負荷の低減にも貢献出来ると考える。

5. おわりに

最後に高度自動燃焼制御システムの導入、無人操炉運転の実施に際し、多大な御指導、御協力を頂いた横手市様をはじめとする関係各位に深く感謝の意を表する。