

ビッグデータ解析を用いた主蒸気流量変動予測技術

川崎重工業株式会社
 エネルギー・環境プラントカンパニー環境プラント総括部環境プラント部装置技術課
南 亮 輔

1. はじめに

当社では環境負荷低減に優れ、運転操作面でも優れた安定性を誇る並行流焼却炉を基軸にごみ処理施設を顧客へ納めてきている。近年、ごみ焼却施設はごみの安全・安心処理に加え地域のエネルギーセンターとしての機能が期待されており、エネルギーの有効利用という観点から計画通りの電力供給と需要変動に見合った発電が求められ、蒸発量の安定性と負荷追従性に対する要求が高まってきている。こうしたなか、当社は高度な蒸発量制御を可能とするビッグデータ解析を用いた主蒸気流量変動予測技術 (Smart Foresight[®]) を開発した。

2. 並行流焼却炉

当社の並行流焼却炉は、2001年に処理規模700t/日(350t/日・炉×2炉)の施設を納入して以降、これまで多くの実績を有している。

並行流焼却炉の模式図を図-1に示す。焼却炉に供給されたごみは、乾燥工程を経て燃焼段、後燃焼段へと送られ焼却処理される。燃焼段上方に傾斜し

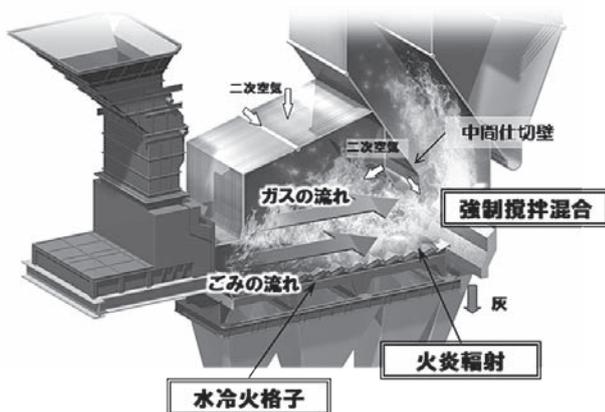


図-1 並行流焼却炉模式図

た中間仕切壁があり、後燃焼段上方から二次燃焼室にかけ、燃焼排ガスは強制的に反転させられる。この際の混合攪拌効果によりガスの完全燃焼を促し、かつ火炎形状に由来するふく射熱により後燃焼段上の固定炭素の燃焼を促進している。二次空気ならびにろ過式集じん器下流側から取出した再循環ガスを天井部や中間仕切壁部、側壁部から供給することで低空気比、低NOx燃焼を実現している。

3. 主蒸気流量変動予測技術 (Smart Foresight[®])

本技術は、図-2で示すように焼却炉の乾燥段上方のガス組成と主燃焼前のごみ層厚等の計測データに基づき主蒸気流量の変動を予測するものである。並行流焼却炉は、乾燥段上方において火炎やダストの影響を受けにくい構造であるため各種データの測定に適している。得られた計測データは、ビッグデータ解析を用いて演算処理され、ボイラ主蒸気流量の更なる安定性と負荷追従性の向上を目的とした当社独自の自動燃焼制御 (Smart-ACC[®]) への補正として組込まれる。制御ロジックの概要図を図-3に示す。

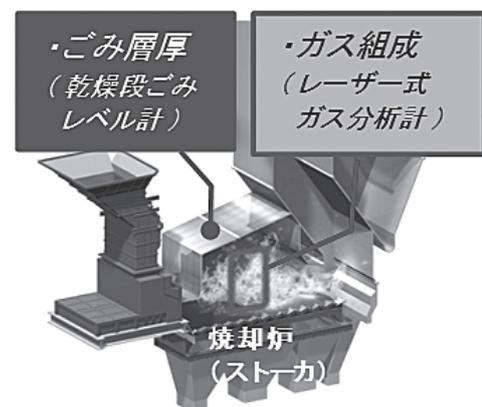


図-2 予測機能の計測項目

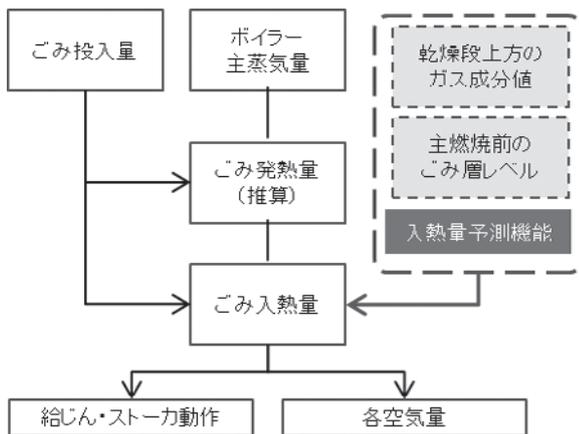


図-3 主蒸気流量変動予測制御の概要図

例えば入熱量の変動幅が大きいと予測された場合、それを安定化させる燃焼操作として給じん装置の自動制御を補正することで、燃焼変動を抑制し主蒸気流量を安定化する。

4. 予測技術の導入効果

主蒸気流量変動予測技術を適用した時の運転結果を図-4に示す。期間中の主蒸気流量は安定した挙動を示し、30分移動平均値は主蒸気流量設定値の±3%以内で推移した。また、図-4には、入熱量予測

機能による給じん装置動作の補正頻度も示す。ごみの乾燥工程における情報から入熱量の変動を予測し、それに対応した燃焼制御を行うことで、燃焼変動を抑制し主蒸気流量を安定させた運転を確認できた。

4. おわりに

川崎重工では、豊富な実績に裏付けされた安心・安全なごみ処理技術をベースに、高効率な熱回収技術を向上させ、最新ICTを活用した運転支援システムの開発にも取り組んでいる。今回、紙面の都合上紹介できなかったが、例えば本稿で紹介した技術以外にも、施設データ等から数理演算により発電量が最適となる運転計画策定システム(WtE-SAURS®)やAI運転支援システムを提供している。本稿で紹介した、Smart-ACC®及び主蒸気流量変動予測技術に連携・連動することで新たなステージの運転支援システムの構築(Smart WtE Operation構想)を押し進めている。これらの技術が顧客の施設運営全般に関する負荷軽減を果たし、かつ安全・安心なごみ焼却施設の運転に貢献する重要な技術となるよう、当社は本技術の導入に向けて今後も取り組んでいく。

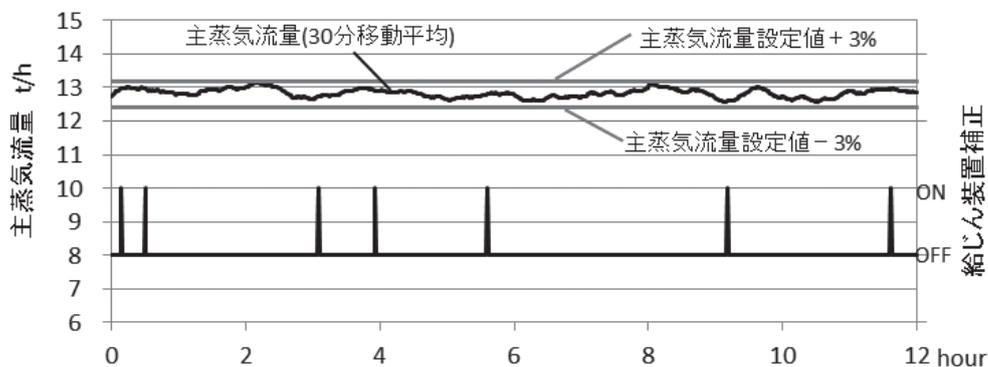


図-4 "Smart Foresight®" を活用した運転結果の一例