

JFE ボイラクリーニングシステム

JFE Boiler Cleaning System

1. はじめに

近年、自立・分散型の再生可能エネルギーの供給源として、廃棄物焼却施設の発電所としての重要性が高まっている。しかし、一般的に廃棄物焼却施設の発電量は経時的に減少する傾向があり、その大きな要因のひとつとして、ボイラ伝熱面に灰が徐々に付着することによる伝熱阻害がある。付着灰をクリーニングする手段として、従来は蒸気を使用したクリーニング装置（蒸気式スートブロワ）が主流であったが、蒸気使用による発電量低下を避けるため、蒸気を使用しないクリーニング装置への転換が望まれていた。

以上から、当社は蒸気を使用しない付着灰クリーニング方式として、水噴射方式と圧力波方式のクリーニングシステムを海外より導入し、2方式を組み合わせたクリーニングシステムを国内で初めて実用化した。本稿では、本システムの運転結果と効果について紹介する。

2. JFE ボイラクリーニングシステムの概要

2方式を組み合わせた新規クリーニングシステムの配置例を図1に示す¹⁾。各装置の詳細は以下のとおり。

2.1 水噴射クリーニングシステム

水噴射クリーニングシステム（SCS: Spray Cleaning System）は、ボイラ放射伝熱室に適用できる水噴射方式のオンラインクリーニングシステムである。本システムは、噴射ノズル、耐熱ホース、昇降装置を含む本体と、ポンプユニット、制御盤等で構成され、使用ユーティリティは水、計装空気、電源のみであるため、新設・既設問わず容易に設置できる。通常、噴射ノズル、耐熱ホースはボイラ外の本体に収納されており、SCS 起動操作により、稼働中のボイラ放射伝熱室内へ挿入される。クリーニング用の水は耐熱ホースの内部を流れて供給され、同時に装置自体を冷却することで焼損を防止する。噴射ノズル先端の噴射孔より噴射された水は、伝熱面上の付着灰に接触し、蒸発する際の体積膨張により付着灰を除去する。噴射ノズルが放射伝熱室頂部から底部までを数分間で下降、上昇することで、短い所要時間でボイラ水冷壁管の付着灰を広範囲に除去できる。

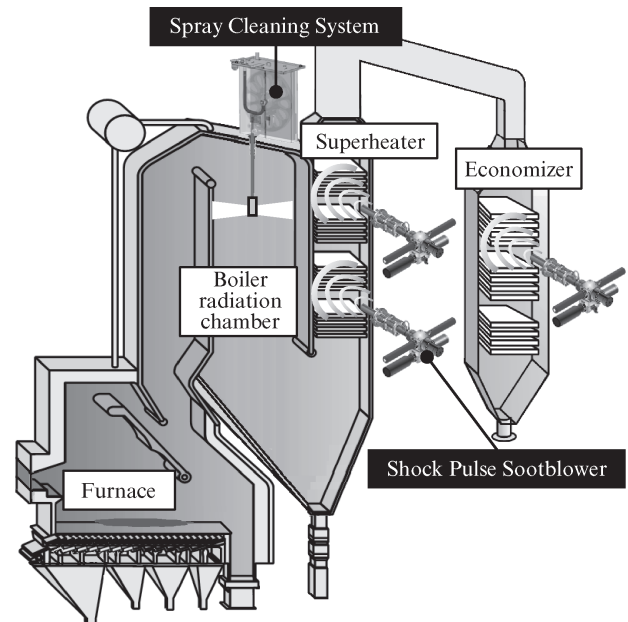


図1 新規クリーニングシステムの配置例
Fig. 1 Layout illustration of JFE boiler cleaning system

2.2 圧力波クリーニングシステム

圧力波クリーニングシステム（SPS: Shock Pulse Sootblower）は、ボイラ全体に適用できる圧力波方式のオンラインクリーニングシステムである。本システムは、ガスホルダー、着火装置を含む本体と、バルブユニット、制御盤等で構成される。メタンガスと酸素を所定の圧力でガスホルダーに充填し、混合した後、点火することで、ノズル部からボイラ内に圧力波が放出される。本システムにより発生した圧力波の伝播により、蒸気式スートブロワと比較して広範囲に伝熱面上の付着灰を除去できる。本装置も新設・既設問わず容易に設置できる。

3. 本システムの効果

国内廃棄物焼却施設における2方式を組み合わせた新規クリーニングシステムの運転事例を紹介する。本施設では、図1に示すとおりボイラ放射伝熱室にSCSを1基配置し、ボイラ過熱器およびエコノマイザにSPSを3基配置している。



写真1 放射伝熱室状況 (SCS 適用前)

Photo 1 Radiation chamber before SCS installation



写真2 放射伝熱室状況 (SCS 適用後)

Photo 2 Radiation chamber after SCS installation



写真3 過熱器状況 (SPS 適用前, 蒸気式ストブブロウ)

Photo 3 Superheater before SPS installation



写真4 過熱器状況 (SPS 適用後)

Photo 4 Superheater after SPS installation

本システムの効果を確認するため、本システム適用前(蒸気式ストブブロウ方式)と適用後について、いずれもボイラ 200 日間稼働時点でボイラ内部を点検した。

新たに SCS を配置したボイラ放射伝熱室の適用前後の内部状況を**写真1**と**写真2**に示す。また、蒸気式ストブブロウの代替として SPS を配置したボイラ過熱器の適用前後の内部状況を**写真3**と**写真4**に示す¹⁾。本システム適用前は多量の灰が伝熱面上に付着していたが、適用後は付着灰が明確に減少しており、SCS および SPS の高いクリーニング効果が認められた。

また、本システム適用後は、ボイラ各部の経時的な排ガス温度上昇を抑制できており、ボイラの収熱低下が改善するとともに、焼却量当たりの蒸発量が稼働期間を通して従来よりも高い水準で維持された。これは本システムの適用によって付着灰量が低減したことで、ボイラ蒸発量および発電量が増加したことを示す。

さらに、本システムによる付着灰量低減効果とボイラ各部ガス温度抑制効果は、廃棄物焼却施設における長年の課題である高温腐食に対しても有効と考えられる²⁾ため、今後ますます盛んになってゆくボイラ高温・高圧化による高効率

発電のための必須技術になると考える。

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発電性能向上に貢献する当社の取り組みの一部を紹介した。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ある。

参考文献

- 1) 山本裕介, 武山陽平, 香山貴弘. 廃棄物焼却施設におけるボイラクリーニングシステムの新規開発および実用化. 第28回日本エネルギー学会大会講演要旨集, 2018, p. 180-181.
- 2) 川崎翔太, 北川尚男, 平山敦, 中山剛, 岩崎敏彦. 廃棄物焼却ボイラにおける過熱器管付着灰の腐食影響評価. 第27回日本エネルギー学会大会講演要旨集, 2017, p. 198-199.

〈問い合わせ先〉

JFE エンジニアリング 環境本部 エンジニアリングセンター 装置設計部
 TEL: 045-505-7386 FAX: 045-505-7769
<https://www.jfe-eng.co.jp/products/environment/urb03.html>