

難燃性廃棄物焼却設備の実証試験(8)
廃ガス冷却機器の更新実績について

Demonstration of an Incinerator for Flame-retarded TRU Wastes(8)
Replacing of the cooling tower

*山下 健仁, 牧 翔太, 横須賀 一裕, 福井 雅裕, 家村 圭輔
JAEA

難燃性放射性廃棄物焼却設備では、プルトニウム燃料施設から発生する放射性固体廃棄物について減容・安定化する技術を実証するための焼却試験を実施している。プルトニウム(Pu)等の閉じ込め機能を有する廃ガス冷却機器内の耐火物に劣化が確認されたため、当該機器の周辺にグリーンハウス(GH)を設置し、機器の更新を行うとともに耐火物の劣化状況を確認したので報告する。

キーワード：プルトニウム, 難燃性廃棄物, 焼却設備, 設備更新, 廃ガス処理, グリーンハウス

1. 緒言

本設備では、Pu 燃料施設から発生する可燃性及び塩化ビニル等の難燃性放射性固体廃棄物について、減容・安定化する技術を実証するための焼却試験を実施してきた。設備運転開始から約 16 年間経過し、水を噴霧することで廃ガスを冷却するスプレー塔と呼ばれる機器の内面に施工されていた耐火物に脆化・亀裂等が確認されたため、約 1 年かけてスプレー塔の更新を行うとともに、耐火物の分析を行って劣化状況を確認した。

2. 廃ガス冷却機器の更新

本設備の系統図を図 1 に示す。スプレー塔(概略寸法 直径約 1000(mm)×高さ約 2600 (mm))を更新するため、周囲に GH を設置した上で、放射線防護装備を着用して撤去・解体後、新たに製作したスプレー塔を設置した。解体作業では、耐火物を撤去する作業において GH 内に放射性物質が飛散することを防ぐため、耐火物表面をセメント瓦用塗料で固定する処置を施したところ、GH 内の空气中放射性物質濃度はほとんど上昇せず、本処置の有効性を確認することができた。

3. 耐火物劣化の要因

耐火物が劣化した原因を確認するため、既設のスプレー塔を撤去した時に耐火物のサンプルを採取し、SEM/XMA による分析を行った。その結果、図 2 に示すように耐火物の表層(ガス接触面)から最奥部(ガス非接触面)に至るまで廃棄物由来となる塩素と亜鉛が検出された。スプレー塔において廃ガスが冷却されることで凝縮した塩化亜鉛は、潮解することにより塩化水素を発生し、耐火物中の結合剤として使用される塩基性酸化物(CaO)と反応することで、耐火物が脆くなったことが考えられる。

4. 結言

本作業では装備・手順を入念に検討して大型機器であるスプレー塔の更新作業を行い、安全に完遂することができた。解体時における耐火物表面からの放射性物質の飛散は、塗料による固定によってほぼ抑えられ、当該処置の有効性が確認できた。また、耐火物の分析結果より、耐火物の劣化は潮解した塩化亜鉛により耐火物の成分が反応したことが原因の一つであると考える。

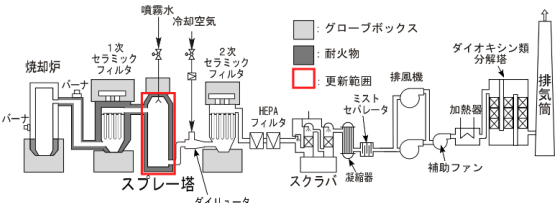


図 1. 焼却設備系統図

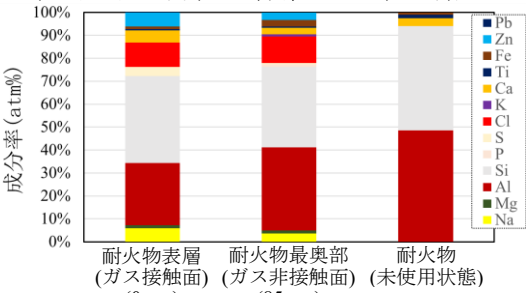


図 2. スプレー塔耐火物 成分分析結果

*Kiyoto Yamashita, Shota Maki, Kazuhiro Yokosuka, Masahiro Fukui, and Keisuke Iemura
Japan Atomic Energy Agency.