

廃ゼオライトの長期保管方策の検討

(14) 実規模乾燥試験における塩化物イオンの挙動

Consideration for long-term storage of a spent zeolite adsorption vessel

(14) Behavior of chloride ion during full-scale drying test

*山岸 功^{1,2}, 有阪 真^{1,2}, 佐藤 博之^{1,2}, 寺田 敦彦^{1,2}

¹国際廃炉研究開発機構, ²日本原子力研究開発機構

福島事故汚染水処理で発生する廃ゼオライト吸着塔の長期保管方策検討のため、実寸大の吸着塔内部試験体を用いた加熱乾燥試験を行い、塔内残水の塩化物イオン濃度低下を観察した。

キーワード: ゼオライト、塩化物イオン、腐食、加熱

1. 緒言

放射性Csを吸着した廃ゼオライト吸着塔に残留する洗浄水(残水)の性状は、ステンレス製容器の腐食発生評価に必要な情報である。1/4規模の加熱乾燥試験では、加熱時間とともに残水の塩化物イオン濃度(Cl濃度)が大きく低下し、ヒータ付近での塩分析出が観察されている^[1]。実寸大の試験体を用いた乾燥試験^[2]におけるCl濃度の変化について報告する。

2. 試験方法

SARRY™試験体にゼオライト吸着材を充填し、模擬残水(NaCl水、Cl濃度44.8[mg/L])で満たした後に排水し、内部ヒータで51日加熱した^[2]。試験体内面底部を0[cm]とした残水液位は、排水管内の液位をペリスコープで計測して求めた(図1)。試験体の底部中央と容器壁付近から採水した残水のCl濃度は、ICP-OES(真空紫外型)で測定した。

3. 試験結果・考察

残水の液位とCl濃度の経時変化を図2に示す。加熱前に45.2[cm]であった液位は、1000[W]の加熱で急激に上昇した後、緩やかな上昇となり、加熱停止後に4[cm]低下した。液位の上昇は、排水したゼオライト層の温度上昇に伴う水分の蒸発、凝縮、残水への流入の過程において、試験体外へ放出される蒸気量が少ないためと考えられる。加熱停止後の液位低下の要因は、乾燥ゼオライト層による吸い上げが考えられる。壁面、底部中央で採水した残水のCl濃度測定値は全体的に低下傾向にあり、容器腐食発生リスクが緩和される傾向を実規模で確認した。加熱初期に凝縮水(純水)が残水へ流入して液位が上昇する塩分希釈効果により、残水全体の平均Cl濃度は図中の破線のように低下すると推定される。Cl濃度の測定値は平均Cl濃度よりも低いことから、残水層の上にある排水層へ塩分が移動・析出したことを示唆する。試験体冷却後に底部の採水管(中央)から約8[L]ずつ20回吸引排水した残水のCl濃度は均一(18~19[mg/L])であり、加熱停止後の残水Cl濃度(壁面20.9[mg/L]、底部19.4[mg/L])と同程度であることから、加熱停止時の垂直方向の残水Cl濃度分布は同様であったと考えられる。

残水の温度は、容器底面から50[cm]に設置した熱電対で計測した。液位が上昇した700[W]加熱の30日間において、容器近傍の液温は17~28℃であり、試験体外気温(8~19℃)と同様に昼夜変動がみられた。

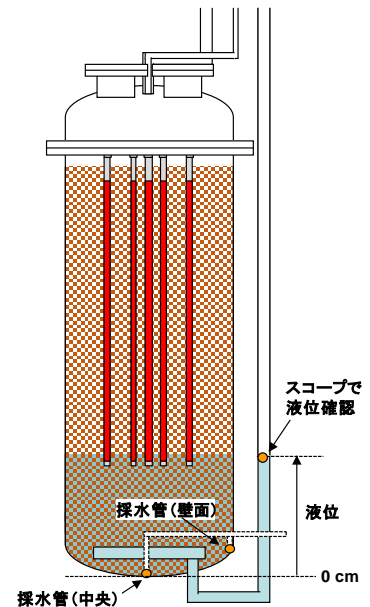


図1 残水と液位の計測位置

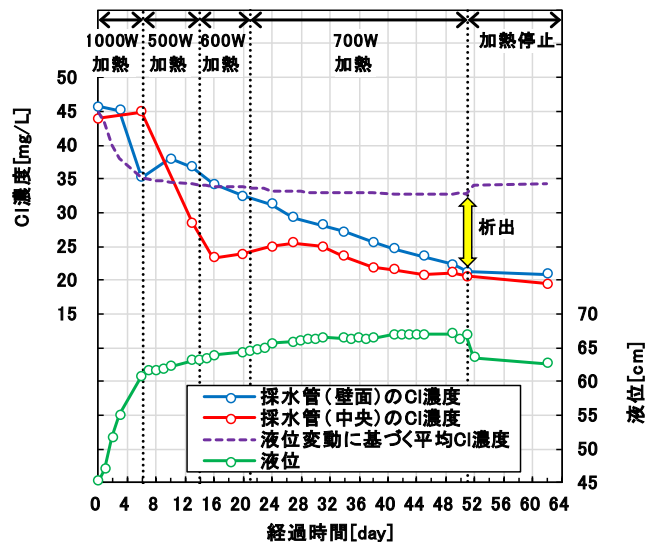


図2 残水の液位とCl濃度の変化

本成果は、経済産業省/平成28年度「廃炉・汚染水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分技術に関する研究開発)」による成果の一部である。

参考文献

[1] 宇留賀、塚田、山岸、寺田 日本原子力学会 2015年秋の大会予稿集 109

[2] 有阪、山岸、佐藤、寺田 日本原子力学会 2019年秋の大会予稿集 「廃ゼオライトの長期保管方策の検討(13)」

*Isao Yamagishi^{1,2}, Makoto Arisaka^{1,2}, Hiroyuki Sato^{1,2}, Atsuhiko Terada^{1,2}

¹IRID, ²JAEA