

高性能多核種除去設備の開発

(2) 放射性ストロンチウムの除去プロセス

Development of High Performance Multi-Radionuclides Removal System

(2) Removal Process of Radioactive Strontium

山口 献¹, 小林 敬¹, 石川 敬司¹, 西 高志², 浅野 隆², *野下 健司², 三宅 俊介²,
住谷 貴子², 可児 祐子³, 三宮 豊³

¹東電 HD, ²日立 GE, ³日立・研開

処理水中にはごくわずかに放射性ストロンチウムと有機物の錯体成分が存在すると考えられ、処理水を吸着材に通水するのみでは 1Bq/cm³ オーダーまでしか除去できない。このため、本設備ではストロンチウム錯体を酸解離し、有機物成分を吸着塔で除去することで、Sr-90 を十分に低い濃度まで除去可能な手法を開発した。

キーワード：福島第一原子力発電所、高性能多核種除去設備、汚染水、ストロンチウム、錯体

1. 緒言

多核種除去する高濃度の Sr-90 を含む汚染水は、燃料冷却のため逆浸透膜で淡水を生成する際に発生する RO 濃縮水であり、逆浸透膜の保護のため Ca 化合物の析出を抑制するスケール防止剤などの有機物成分が添加されている。このため、汚染水中の Sr-90 のごく一部は有機物と錯体を形成するなどし、難吸着性の形態で存在することがわかった。このため、これらの難吸着性 Sr-90 を吸着可能なイオンに変換し、Sr-90 を十分に低い濃度まで除去可能な手法を開発した。

2. 放射性ストロンチウムの除去プロセス

開発した Sr-90 の除去プロセスを表 1 に示す。除去プロセスは以下の 4 ステップで構成される。ステップ 1: Sr²⁺イオンの吸着除去、ステップ 2: 残留している難吸着性 Sr 錯体の酸解離、ステップ 3: 解離した有機物成分除去、ステップ 4: 解離した Sr²⁺イオンの除去。

図 1 に各ステップの処理水中の Sr-90 濃度の一例を示す。ステップ 1 で Sr-90 濃度が 1Bq/cm³ オーダーまで低下することから難吸着性の Sr 錯体等が 0.01% オーダーで存在していることがわかる。また、ステップ 2~4 のプロセス後の Sr-90 濃度変化から、Sr-90 はステップ 4 において除去されることがわかる。

3. 結論

本手法の有効性を実証試験で確認し、Sr-90 を十分に低い濃度まで除去できることを実証した。但し、本プロセスで処理水を酸性化することが Cs・Sr 吸着塔の性能維持期間を短縮する課題が明らかになった（次発表で報告）。

表 1 開発した Sr-90 除去プロセス

ステップ	目的	模式図
1	吸着性 Sr-90 の除去	Sr ²⁺ → 吸着処理 (Cs・Sr吸着塔) *Sr錯体(～0.01%)は残留
2	難吸着性 Sr-90 の酸解離	Sr錯体 $\xrightarrow{\text{酸解離}}$ Sr ²⁺ + 錯体
3	有機物成分除去	錯体 → 吸着処理 (キレート樹脂塔)
4	Sr-90 の除去	Sr ²⁺ → 吸着処理 (Cs・Sr吸着塔)

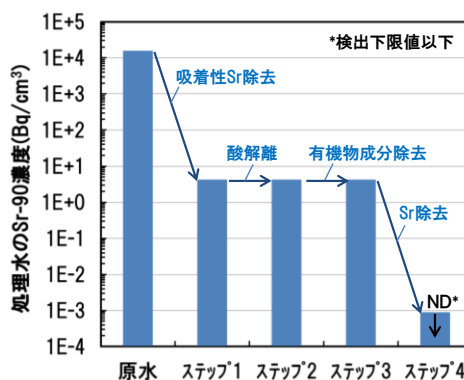


図 1 処理水中の Sr-90 濃度の一例

Ken Yamaguchi¹, Kei Kobayashi¹, Keiji Ishikawa¹, Takashi Nishi², Takashi Asano², *Kenji Noshita², Shunsuke Miyake², Takako Sumiya², Yuuko Kani³, Yutaka Sangu³

¹Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc., ²Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd., ³Hitachi, Ltd.

本報告は、資源エネルギー庁補助事業：汚染水処理対策事業（高性能多核種除去設備実証事業）の成果の一部である。