

高性能多核種除去設備の開発

(3) pH 緩衝塔による処理水 pH の最適化技術

Development of High Performance Multi-Radionuclides Removal System

(3) pH Optimization Technique by pH-Buffering Tower

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

ストロンチウム錯体の除去プロセスでは処理水を一旦酸性化するが、酸性では吸着材の除去性能が十分に発揮されない。通水するだけで処理水の pH を弱アルカリ性とするため、化合物を充填した吸着塔（pH 緩衝塔）の開発を進めてきた。開発した pH 緩衝塔により、ストロンチウムを目標濃度まで除去でき、その除去性能が維持される期間を大幅に延長できた。

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、pH 緩衝塔

1. 緒言

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の難吸着性の形態で存在するため、処理水を酸性化し Sr-90 を検出下限値以下まで除去可能な手法を開発した。しかし、酸性化した処理水を Cs・Sr 吸着材に通水すると、吸着材の Sr 吸着性能が低下することがわかった。このため、吸着塔に通水するだけで処理水の pH を最適な弱アルカリ性に調整することができる pH 緩衝塔を開発した。

2. pH 緩衝塔の原理と効果

pH 緩衝塔の原理を図 1 に示す。pH 緩衝塔の内部には粒状の Mg 系化合物が充填されており、酸性の処理水が流入すると化合物の一部が溶解することで pH を弱アルカリ性に調整する。この際、pH は化合物の溶解度により制限されているため、処理水中で沈澱が発生するような強アルカリ性になることもなく、流入する酸濃度が変動してもほぼ一定の pH 値に維持することが可能である。

図 2 に示すようにラボ試験で pH 緩衝塔出口の pH が 1 ヶ月以上に亘り、弱アルカリ性に維持できる見通しが得られた。この後、実証試験装置で Sr 処理水を処理しながら、pH 緩衝塔の導入により Cs・Sr 吸着材の Sr 吸着性能が改善されることを実証した。

3. 結論

pH 緩衝塔により Cs・Sr 吸着材にとって最適な pH 環境で Sr-90 を目標濃度まで除去でき、その除去性能が維持される期間を大幅に延長できた。以上のことから、廃棄物発生量が少なく、かつ安定した核種除去が可能な多核種核種除去設備を開発した。

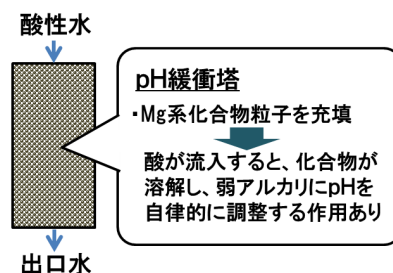


図 1 pH 緩衝塔の原理

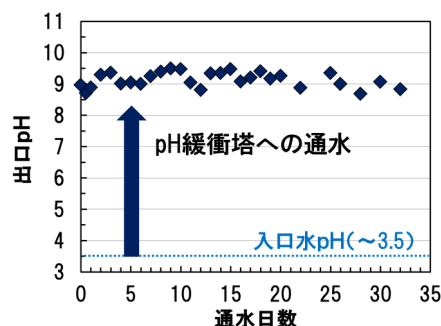


図 2 pH 緩衝塔出口の pH 推移の一例

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。