

東海再処理施設における低放射性廃液の処理技術開発 (20) 実機適用に向けたセメント固化体からの水素生成に係る検討

Development of Treatment for Low Radioactive Effluent in Tokai Reprocessing Plant

(20) Practical Study on Hydrogen Generation from Cement Solidified Products

*佐藤 史紀, 松島 怜達, 伊藤 義之, 齋藤 恭央

日本原子力研究開発機構

東海再処理施設内の低放射性廃棄物処理技術開発施設で作製予定のセメント固化体について、放射線による水素ガス発生量を評価するため、模擬セメント固化体を作製して水素生成 G 値を測定した。

キーワード：低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)、セメント固化体、水素生成 G 値

1. 緒言 低放射性廃棄物処理技術開発施設 (LWTF) では、再処理施設内の各工程から発生した廃液を蒸発濃縮した低放射性濃縮廃液を処理する計画である。現在、この廃液については、核種分離(共沈・限外ろ過、Cs・Sr 吸着)を実施後、硝酸根分解処理によって炭酸塩廃液とした上で、高炉セメント C 種を用いて固化することを計画している^[1]。セメント固化設備の設計(安全性評価)では、固化体からの水素ガス発生量を評価する必要があるが、固化体の水素生成 G 値 $G(H_2)$ は、使用するセメント材の組成や固型化される廃液成分等によって異なる。本報では、実機で想定される組成(硝酸根の分解率)を持つ炭酸塩廃液を用いた固化体を作製した上で、 γ 線照射して $G(H_2)$ を測定した。

2. 実験方法 LWTF 設計条件に基づき試薬を混合し、炭酸塩廃液の模擬廃液を調製した。これを高炉セメント C 種と混練後、円柱容器に充てんし、所定日数 20℃で養生することで照射用の固化体($\phi 11.5$ mm×50 mmH)とした。この固化体を、ガラスバイアル瓶(50 mL)へ導入して密封した後、QST 高崎研 Co-60 γ 線照射施設にて照射し、その後、容器内気相部の水素ガス濃度を分析して $G(H_2)$ を算出した。

3. 結果・考察 硝酸根の分解率 90%を想定した炭酸塩廃液($NaNO_3$: 5%残、 $NaNO_2$: 5%残)を用いた場合、普通ポルトランドセメントと純水を混練した物の $G(H_2)$ $[0.08 \sim 0.15$ (n/100eV)]^[2] に比べて低い値が得られた(図上段)。また、分解率を 70%とし、残った硝酸根を $NaNO_3$: 15%残－ $NaNO_2$: 15%残(図中段)もしくは $NaNO_3$: 30%残－ $NaNO_2$: 0%残(図下段)と想定した場合も $G(H_2)$ は低かった。既報^[2, 3] から、硝酸塩を含む溶液は純水に比べて水素ガスを発生し難いと考えられるが、固化体中の $NaNO_3$ と $NaNO_2$ も同様に水素ガスの発生を抑制すること、この効果は $NaNO_3$ と $NaNO_2$ で差異がないことが推察された。

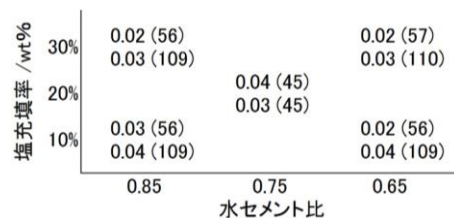
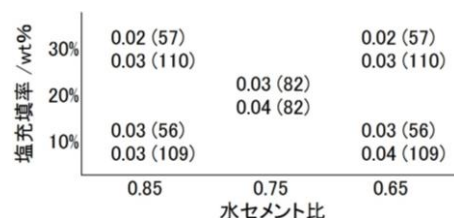
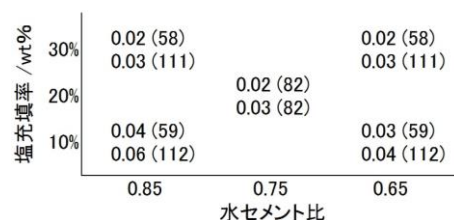
参考文献

[1] 松島, 他, 2017 年秋の大会, 1H02. [2] 高橋, 他, 電中研報告, L11020. [3] 中吉, 他, 原子力誌, 39[12], 62 (1997).

本報は、量子科学技術研究開発機構の施設共用制度による成果を含む。

*Fuminori Sato, Ryotatsu Matsushima, Yoshiyuki Ito, Yasuo Saito

Japan Atomic Energy Agency



硝酸根の分解率 70%の炭酸塩廃液を固化した場合 ($NaNO_3$: 30%残、 $NaNO_2$: 0%残)

*水セメント比=水重量/セメント重量
**図中()内の数字は養生した日数

図 セメント固化体の $G(H_2)$ の測定結果