

## TRU 廃棄物の廃棄体パッケージの開発

### (2) 廃棄体パッケージ内充填材のガス発生評価

Research and development of TRU waste package

#### (2) Evaluation of Radiolysis Hydrogen Generation from Waste Package Infill

\*坂本 浩幸<sup>1</sup>, 根岸 久美<sup>2</sup>, 井田 雅也<sup>2</sup>, 長谷川 晋也<sup>2</sup>, 藤井 直樹<sup>1</sup>, 大和田 仁<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原環センター, <sup>2</sup>太平洋コンサルタント

TRU 廃棄物の地層処分では、廃棄体を廃棄体パッケージ容器に収納し、廃棄体が移動しないようセメント系材料等を用いて充填すること（廃棄体パッケージ内充填材）が検討されている[1]。セメント系材料の放射線分解による水素ガス発生は、パッケージ容器の構造健全性への影響要因となる。本研究では、内部充填材の吸収線量と水素ガス発生量の関係性を評価し、水素ガス発生量の抑制対策を提案する。

**キーワード:** TRU 廃棄物, 廃棄体パッケージ内充填材, 放射線分解, 水素ガス発生, G 値, ガンマ線照射, セメントペースト, モルタル, コンクリート

#### 1. 緒言

廃棄体パッケージ内充填材にセメント系材料を使用した場合、含有する水が廃棄体からの放射線により分解して発生する水素ガスによる廃棄体パッケージの変形や破損等のため、密閉性が保てなくなることが懸念される。そこで、本研究ではセメント系材料の放射線分解による水素ガス発生量に関する試験を実施し、廃棄体パッケージ内充填材からの水素発生量の予測手法を検討した。

#### 2. 試験

コンクリート試料の照射試験の状況を図 1 に示す。本検討では、セメント種類、骨材、含有水分等が水素ガス発生に与える影響を検討した。セメント種類の影響は、普通ポルトランド、高炉スラグセメント及びフライアッシュセメントのセメントペーストを対象として評価した。骨材の影響は、セメントペーストに砂を加えたモルタル、モルタルに砂利を加えたコンクリートについて評価した。試料に含まれる水の量は、水セメント比及び試料の乾燥状態を変えることで調整した。なお、セメント硬化体の水は、セメント水和物となっている結合水と硬化体中の空隙に存在する自由水に大別される。本研究では、105℃以下で蒸発する水を自由水、105℃から 600℃で蒸発する水を結合水と定義した。内部充填材の水素ガス発生試験は、<sup>60</sup>Co を線源とする照射施設で密封容器に封入した試料に所定の吸収線量となるよう γ 線を照射し、容器内の水素ガス発生量をガスクロマトグラフィーで評価した。セメントペースト及びモルタルのペレット状の小型の試料は、ブレーカブルシール付きガラスアンプルに封入し、コンクリート試料は、ステンレス製の密封容器に封入して照射試験を実施した。吸収線量の測定は、試験容器及び試験体によるエネルギーの吸収を補正するため、模擬容器内に収納した模擬試料中心部の吸収線量を測定した。

#### 3. 結論

セメント系材料の放射線分解による水素ガスの発生量は、自由水量と相関を有しているが、乾燥した試料からも水素ガスが発生することを確認した。コンクリートは、乾燥することで充填材に使用される一般的なモルタル（未乾燥）に比べ吸収線量に対する水素ガスの発生量は 1/10 程度になり、水素ガス発生抑制対策となることを確認した。

#### 参考文献

[1] 原子力発電環境整備機構, 包括的技術報告, NUMO-SC-20-C4 2021.

謝辞: 本報は経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業である「令和 3 年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 (JPJ007597) (TRU 廃棄物処理・処分技術高度化開発)」の成果の一部である。



図 1 コンクリートの照射試験の状況

\* Hiroyuki Sakamoto<sup>1</sup>, Kumi Negishi<sup>2</sup>, Masaya Ida<sup>2</sup>, Shinya Hasegawa<sup>2</sup>, Naoki Fujii<sup>1</sup>, Hitoshi Owada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Radioactive Waste Management Funding and Research Center, <sup>2</sup>Taiheiyo Consultant Co.,Ltd.