

## TRU 廃棄物の廃棄体パッケージの開発 (4) コンクリートの放射線分解による水素ガスの発生に関する検討

Research and development of TRU waste package

(4) Study on Radiolytic Hydrogen Generation from Concrete

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

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

廃棄体パッケージ内充填材からの水素ガス発生量の低減策において、コンクリートの使用を検討した。乾燥処理後の OPC コンクリートは、自由水量の低減に従って水素ガス発生量も低減し、自由水量と水素ガス発生量に相関が認められた。高強度高緻密コンクリートは、乾燥処理を行うことなく乾燥処理後の OPC コンクリートと同等の水素ガス発生量であった。

**キーワード**：廃棄体パッケージ内充填材，水素ガス発生，コンクリート， $G$  値，ガンマ線照射，TRU 廃棄物

### 1. 緒言

廃棄体パッケージ内充填材（内部充填材）にセメント系材料を用いる場合、セメント系材料中の水が放射線分解して発生する水素ガスにより内圧が上昇し、廃棄体パッケージの構造健全性に影響する可能性がある。コンクリートは骨材が体積に占める割合が高いため含有水量を少なくでき、乾燥によりさらに低減可能である。本試験では、乾燥処理により自由水を低減した普通ポルトランドセメント（OPC）コンクリート及び止水性に優れた高強度高緻密コンクリート<sup>1)</sup>の内部充填材への適用性を検討するため、コンクリートからの水素ガス発生量を評価した。

### 2. 試験

OPC コンクリートについては、未乾燥及び乾燥処理した試験体、高強度高緻密コンクリートは未乾燥の試験体を用いた。試験体を密閉容器に封入し、<sup>60</sup>Co による  $\gamma$  線を 1kGy/h の吸収線量率で 5 時間照射した。 $\gamma$  線照射後に密閉容器内の水素ガス濃度を測定し、水素ガス発生量及び試料質量あたりの水素ガス発生量の  $G$  値 ( $G_{H_2(All)}$ ) を求めた。

### 3. 結果

OPC コンクリートの水素ガス発生量は、自由水量との相関が認められ、OPC ペースト及び OPC モルタルと同様の傾向を示した (図 1)。また、OPC コンクリートの乾燥処理は、自由水量を減少して水素ガス発生量を低減できる。高強度高緻密コンクリートは、自由水が数 mass% 存在しても、乾燥処理後の OPC コンクリートと同等の水素ガス発生量であった (図 2)。以上の結果から、内部充填材をコンクリートとし、製作した内部充填材の水分を適切に管理 (乾燥処理や保管条件等の設定) することで水素ガス発生量の抑制対策となることを確認した。また、セメント系材料の内部充填材からの水素ガス発生量は、廃棄体に起因する放射線の吸収線量と自由水量から見積もることができるものと考えられる。

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。また、名古屋大学 熊谷純准教授にご指導とご助言を賜りました。

[1] 例えば、朝野他, TRU 廃棄物廃棄体の開発 (3), 日本原子力学会 2002 年秋の大会予稿集, F36 (2002)

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

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

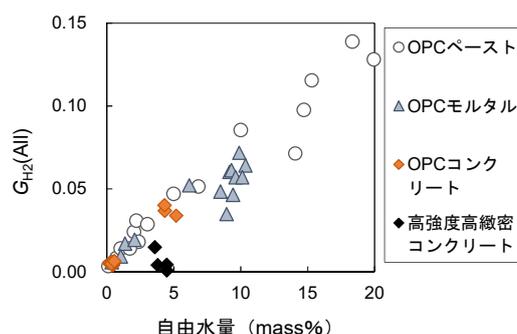


図 1. 材料中の自由水量と  $G$  値の関係

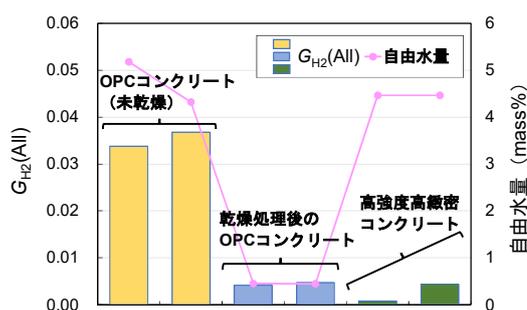


図 2. コンクリートからの水素ガス発生量