

福島第一廃炉汚染水処理で発生する廃棄物の先行的処理に係る研究開発 (30) 化学混和剤を含む固化体に対する放射線照射影響評価

Research and development on preceding processing methods for contaminated water management waste at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

(30) Evaluation of Radiation Effects on Solidified Products Containing Chemical Admixtures

*角田 あやか¹, 並木 仁宏^{1,4}, 田畑 光一¹, 大澤 紀久², 金田 由久²,

菊地 道生³, 山本 武志³, 曾根 智之¹, 大杉 武史¹, 黒木 亮一郎¹

¹国際廃炉研究開発機構/日本原子力研究開発機構, ²太平洋コンサルタント,

³電力中央研究所, ⁴現 検査開発

福島第一原子力発電所で発生する汚染水処理二次廃棄物の固化材料として検討されているセメントは、化学混和剤による減水効果が期待されており、化学混和剤の添加による放射線影響の調査が必要である。化学混和剤を含むセメント固化体に対して γ 線照射試験を行い、水素発生量や有機成分の分解について調査した結果、化学混和剤添加による水分量の低減により、水素発生量が抑制できる可能性が示された。

キーワード：福島第一原子力発電所、セメント固化、放射線分解、G 値、化学混和剤

1. 緒言

福島第一原子力発電所で発生する汚染水処理二次廃棄物の処理・処分に向けて、セメントやアルカリ活性材料による低温固化処理が検討されている。低温固化処理においては、処理時に用いる水分の放射線分解による水素発生が懸念されるため、作製した固化体が受ける放射線影響に関するデータの取得を進めている。ここで、セメントを用いて固化体を作製する際には、流動性を改善するために有機系の化学混和剤を添加することも検討されていることから、有機成分や水分量の変化が固化体に与える影響についても把握する必要がある。本研究では、化学混和剤を含む固化体が受ける放射線影響を評価する目的で、セメント試料に対して γ 線照射試験を行い、化学混和剤の有無が水素発生量に与える影響や有機成分の分解について調査した。

2. 材料および試験方法

固化材料として普通ポルトランドセメント（OPC）を、化学混和剤としてポリカルボン酸系のシーカメント 1200N をそれぞれ用いた。セメント試料は、化学混和剤を添加しない配合（水セメント比（W/C）=0.45）、化学混和剤を添加した配合（W/C=0.45）、および水分量を低減し化学混和剤を添加した配合（W/C=0.25）の 3 種とし、各々の配合につき 3 体のセメント試料を作製し試験に供した。化学混和剤はセメント重量に対し 0.1~0.2 % 添加した。試料の形状は $\phi 10 \times 20$ mm の円柱状とし、20 °C で 7 日間封緘養生した試料を 20 mL バイアル瓶に封入した。 γ 線照射は、量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所のコバルト 60 照射施設を利用して積算線量が 3 kGy となる条件で行った。吸収線量は、バイアル瓶内に封入した線量計（Radix）により実測した。照射後にガスクロマトグラフを用いてバイアル瓶内の水素を定量した。

3. 結果および考察

γ 線照射に伴い発生した水素量、吸収線量、固化体試料重量等から、100 eV 当たりの放射線エネルギー吸収により発生する水素の分子数（以下、G 値（ H_2 ））を算出した（図 1）。固化体の G 値（ H_2 ）はいずれも純水の初期 G 値（ H_2 ）である 0.45 と比較して低い値を示すことが分かった。化学混和剤を添加した W/C=0.45 の試料は、化学混和剤を含まない系と比較して高い G 値（ H_2 ）を示した。化学混和剤による水分量の調整により、W/C=0.25 の試料については、G 値（ H_2 ）は低減した。化学混和剤の添加によって、水素発生量は高くなる傾向を示しているが、流動性の改善効果により混練に必要な水を少なくできるため、固化体の含水率が小さくなり、結果として水素発生量を低減できる可能性が示された。化学混和剤有機成分の分解については、発表内で詳細を報告する。

謝辞 本研究は、令和 3 年度開始「廃炉・汚染水対策事業費補助金（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」によって実施したものである。

*Ayaka Kakuda¹, Masahiro Namiki¹, Koichi Tabata¹, Norihisa Osawa², Yoshihisa Kaneda², Michio Kikuchi³, Takeshi Yamamoto³, Tomoyuki Sone¹, Takeshi Osugi¹ and Ryoichiro Kuroki¹

¹ IRID/JAEA, ²Taiheiyō Consultant, ³CRIEPI, ⁴present: Inspection Development

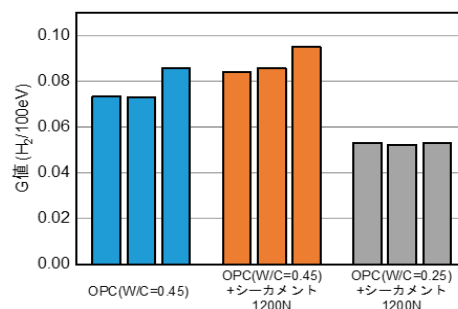


図 1 化学混和剤の添加の有無によるセメント固化体の G 値