

放射性廃棄物長期保管容器を対象にした水素濃度低減のための基礎研究 (2) ジオポリマーを用いた水素再結合触媒の開発

Basic Study on Reduction of Hydrogen Concentration for Radioactive Waste

Long-Term Storage Containers

(2) Development of hydrogen recombination catalyst using geopolimer

*工藤 勇¹, 平 尚悟¹, 谷澤 圭佐¹, 内海 太禄², 小田 信広², 末松 久幸², 高瀬 和之²

¹アドバンエンジニア、²長岡技術科学大学

放射性廃棄物の長期保管容器内で発生する水素ガスの濃度を低減させるための基礎研究として、ジオポリマーに Pt を担持させた水素再結合触媒を開発し、十分な触媒活性が得られることを実験的に確認した。

キーワード：廃棄物保管容器、水素濃度低減、再結合触媒、ジオポリマー、Pt 担持

1. 緒言

福島第一原子力発電所の廃炉に向けて、燃料デブリなどの含水性放射性廃棄物を貯蔵・保管する際、水の放射線分解によって水素が発生し、保管容器内に蓄積する。したがって、水素の燃焼・爆発に対する予防安全性向上の観点から、容器内に発生する水素の濃度を低減する技術を導入する必要がある。本研究では、ジオポリマーを母材とする水素再結合触媒を開発したので、その特性について報告する。

2. ジオポリマー触媒の作製

ジオポリマーは、アルミノケイ酸塩を基とした非晶質な高分子材料であり^[1]、組成や形状の柔軟性を有し、密度・気孔率の制御が容易である。また、ホウ素を添加することで中性子遮蔽機能を持たせることも可能である^[2]。本研究では、強度とハンドリング性を高めるためにジオポリマーで球形状の構造体を作製し、その表面に白金をコーティングし、触媒とした。

3. 実験結果

一例として、Pt 担持量が 0.1 及び 1 wt%、焼成条件 500°C (3 時間) における Pt 担持アルミナ粉末の触媒性能を図 2 に示す。測定結果から常温においても触媒活性が確認された。

4. 結論

ジオポリマー触媒を開発し、その性能を評価した。実験結果からジオポリマー触媒が放射性廃物保管容器内の水素濃度を低減し、保管中の爆発等のリスクを低減できる可能性が分かった。今後、保管容器を模擬した容器内にジオポリマー触媒を設置し、水素濃度低減試験を行い、触媒としての成立性を検証する。

本研究の一部は、「文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「放射性廃棄物長期保管容器内で発生する可燃性ガスの濃度低減技術に関する研究開発」の成果である。

参考文献

[1] Davidovits, "Geopolymer", Institut Geopolymere, Saint-Quentin, France, (2011).

[2] 寺澤, 工藤, 小川, 末松, 日本原子力学会 2016 年春の大会 (東北大学)、3I06

*Isamu Kudo¹, Shogo Taira¹, Keisuke Tanizawa¹, Taro Utsumi², Nobuhiro Oda², Hisayuki Suematsu², Kazuyuki Takase²

¹ADVAN ENG, ²Nagaoka University of Technology

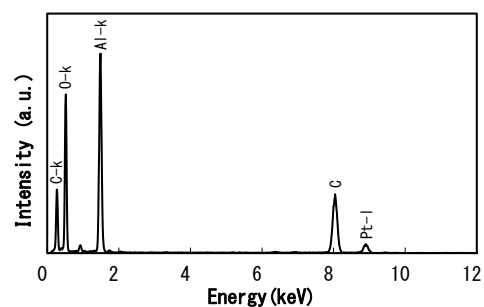


図 1. 元素分析結果 (Pt1.0wt%)

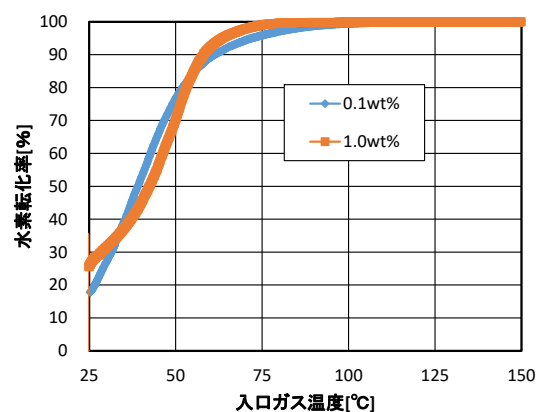


図 2. 触媒活性測定結果