廃棄物長期間保管容器内に発生する可燃性ガスの濃度低減技術に関する研究開発 (2)モノリス型水素酸素結合触媒の開発

R&D on reduction technologies of hydrogen generated in long-term waste storage containers
(2) Development of Monolithic Catalysts for Hydrogen-Oxygen Recombination

*竹中啓恭[1]、大野瞳[1]、堺惇哉[1]、谷口昌司[2]、日野竜太郎[3]、西畑保雄[3]、松村大樹[3]、Reinecke, Ernst-A[4]、田中裕久[1]
[1]関西学院大学、[2]ダイハツ工業、[3]原子力機構、[4]Forschungszentrum Juelich

抄録
福島第一原子力発電所の廃炉に向け、放射性廃棄物長期保管容器の安全性向上が求められている。燃料デブリ等の高濃度放射線により容器内で水が分解されて水素と酸素を発生するが、これを自動車排ガス浄化触媒にて再結合する。実スケールの反応装置にてモノリス型触媒が室温から有効に作用することを確認した。

キーワード：触媒、モノリス、水素、再結合反応、セル密度、自然対流

1. 緒言

自動車排ガス浄化触媒を応用して、放射性廃棄物長期保管容器内が発生する水素を、酸素と再結合し安全な水にする研究開発を進めている。今回実スケールに近い反応装置を使用したモノリス形状とチムニーの効果を検討した。

2. 研究概要

試作触媒：量産インテリジェント触媒と同コート
No.1：26 ミル/30 セル(φ=70×10 mm)
No.2：17 ミル/100 セル(φ=70×10 mm)

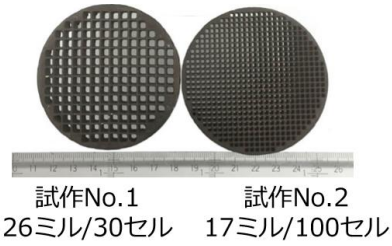

図 1. モノリス型触媒

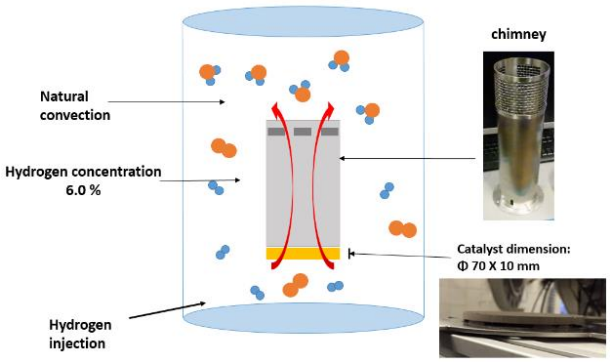

図 2. 実スケール反応容器 REKO-4

実験条件
・触媒 No.1 チムニー無　Dry
・触媒 No.1 チムニー無　Wet
・触媒 No.2 チムニー有　Dry
・触媒 No.1×2 ケ（並列）チムニー無
・水素濃度：6.0%
・実験開始温度：室温

実験手順
5.5m³の実スケール容器内に触媒とチムニーをセットし、水素を 6.0%充填したあと一晩放置。
自然対流下での水素濃度の時間変化を観察した。

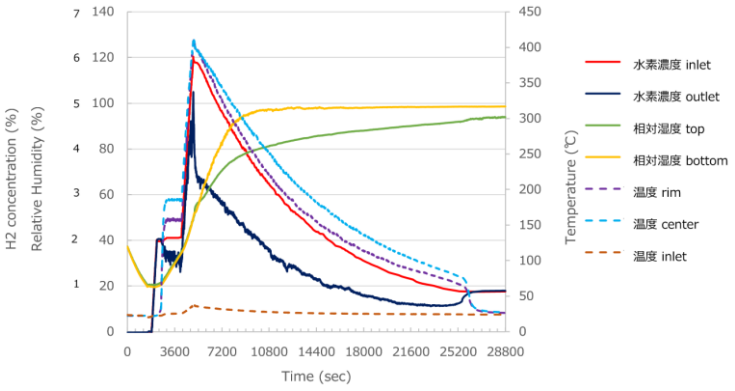

図 3. 静置試験による水素濃度変化

3. 結論

セル密度が異なるモノリス型触媒で反応活性を評価したところ、目の粗い触媒の方が活水素処理量が多かった。室温で触媒を放置することにより、体積で 10 万倍を超える容器内の水素濃度を可燃限界以下にできることがわかった。また、水素処理能力は触媒面積に比例することも確認できた。これより、容器サイズに応じた触媒を設計することにより、水素処理量の制御が可能と考えられる。

本研究は、「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「廃棄物長期保管容器内に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］K . Takenaka , et.al , 「Study of Real Scale Hydrogen Recombination Catalyst 2017」, RCWM2017 . poster presentation
［2］Reinecke,E.-A. , et.al, 「Nuclear Engineering and Design」, 230, 2004, pp. 49-59

*K. Takenaka[1], H. Ono[1], J. Sakai[1], M. Taniguchi[2], R. Hino[3], Y. Nishihata[3], D. Matsumura[3], E-A. Reinecke[4], H. Tanaka[1]
[1]Kwansei Gakuin Univ, [2] Daihatsu Motor Co., Ltd., [3] Japan Atomic Energy Agency, [4] Forschungszentrum Jülich GmbH