

## 燃料デブリ用収納缶の開発 (18) 触媒による水素対策の検討

Development of fuel debris canister

(18) Catalytic hydrogen recombination

\*鶴飼 展行<sup>1</sup>, 内山 秀明<sup>2</sup>, 宮原 康文<sup>3</sup>, 松下 雄一<sup>4</sup>,  
松岡 寿浩<sup>1</sup>, 塚本 泰介<sup>1</sup>, 富板 靖博<sup>1</sup>, 打道 直孝<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IRID/MHI, <sup>2</sup>IRID, <sup>3</sup>IRID/東芝エネルギーシステムズ, <sup>4</sup>IRID/日立GE

燃料デブリ収納缶における水素対策の一つとして、触媒により水素を酸素と再結合させることで、移送容器や収納缶内部の水素濃度を爆発下限界（水素濃度 4vol%）以下に抑える手法を検討した。

**キーワード：**燃料デブリ，収納缶，水素対策，触媒

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所の廃止措置に向けて燃料デブリの輸送技術を確認するため、燃料デブリ収納缶を開発している。燃料デブリを保管建屋まで密封して移送する場合、燃料デブリに残留する水分が放射線分解して生ずる水素蓄積への対策が課題である。対策の一つとして触媒により水素を酸素と再結合させることで、水素濃度を爆発下限界（水素濃度 4vol%）以下に抑える手法を検討した。収納缶内の環境条件に対する水素の再結合性能依存性を把握し、得られた性能から水素発生量に見合う触媒量と触媒配置案を検討した。

### 2. 試験内容

反応器（内径 30mm，長さ 285mm）に撥水性触媒（田中貴金属製，白金系触媒 TKK-H1P，φ 3mm）を高さ 10mm 充填し，所定の条件に調整したガスを連続的に供給し反応させる流通式触媒試験を実施した。試験条件は，温度-10～+50℃，ガス空塔速度 LV 0.03～0.42m/s，加湿の有無 等とした。反応器への流入ガスと流出ガスの水素濃度から総括反応速度係数を算出した。

### 3. 結果及び考察

試験結果を図 1 に示す。実際の収納缶内の想定環境より温度 10℃，加湿有り環境の場合の触媒の総括反応速度係数の試験結果（2sec<sup>-1</sup>）から，さらに収納缶内ではガス流速がほぼゼロであることを考慮すると収納缶内の総括反応速度係数は 1.9sec<sup>-1</sup>程度と推算された。本結果は，触媒反応が支配的で，流動即ち物質移動の影響は相対的に小さいことを示している。この結果を元に，触媒層を設けた収納缶内の水素の分布を評価し，水素濃度 4vol% 以下となる触媒量と触媒配置案を設定した。

本研究成果は，経済産業省／平成 30 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金（燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発）」で得られたものの一部である。

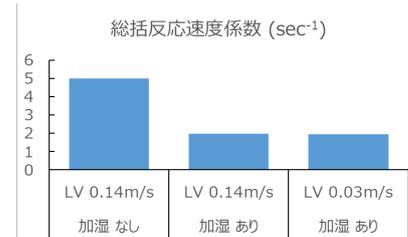


図 1 試験結果

\*Nobuyuki Ukai<sup>1</sup>, Hideaki Uchiyama<sup>2</sup>, Yasufumi Miyahara<sup>3</sup>, Yuuichi Matsushita<sup>4</sup>, Toshihiro Matsuoka<sup>1</sup>, Taisuke Tsukamoto<sup>1</sup>, Yasuhiro Tomiita<sup>1</sup>, Naotaka Uchimichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IRID/ Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., <sup>2</sup>International Research Institute for Nuclear Decommissioning, <sup>3</sup>IRID/Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, <sup>4</sup>IRID/Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.