

1FDの廃炉に向けた燃料デブリ収納缶内の水素酸化触媒配置の研究

Research on hydrogen recombination catalyst arrangement in fuel debris storage canister for decommissioning of 1FD

*山本 忠亮¹、岩田 宗悟¹、正木 清香¹、相田 樹哉¹、青谷 拓朗¹、喜多 知輝¹、
松村 大樹²、Ernst Arndt Reinecke³、田中 裕久¹

¹ 関西学院大学、² 日本原子力研究開発機構、³ Forschungszentrum Juelich

抄録

福島第一原子力発電所の廃炉に向け、燃料デブリを収納缶に保管する際、放射線によってデブリに含まれる水が分解され、水素が発生する。本研究では水素酸化触媒として自動車排ガス浄化用のモノリス型インテリジェント触媒を使用し、収納缶内の水素濃度を管理することを目的としている。

キーワード： 廃炉、収納缶、触媒

1. 緒言

自動車排ガス触媒を応用して、燃料デブリ収納缶内で発生する水素を、酸素と再結合し水に戻す研究を進めている。今回、実際に検討されている収納缶を模擬した実験装置を作成し、想定される最悪の状況下（大気中での触媒保管や水素発生量 1.1 L/h）において、触媒の配置によって効率よく水素を処理できる条件を検討した。

2. 研究概要

使用触媒

モノリス型インテリジェント触媒（φ30×10 mm）

触媒配置条件

- ・N：触媒なし：容器開放
- ・A：触媒を容器内に配置：容器密閉
- ・B：触媒を容器内に配置：容器開放
- ・C：触媒を排気に配置：容器開放

ガス条件

測定開始前：収納管内をN₂で置換
 測定開始～1時間：H₂:5 ml/min, O₂:3 ml/min
 1時間～2時間：H₂:10 ml/min, O₂:5 ml/min
 2時間～3時間：H₂:15 ml/min, O₂:7.5 ml/min
 3時間～4時間：H₂:20 ml/min, O₂:10 ml/min

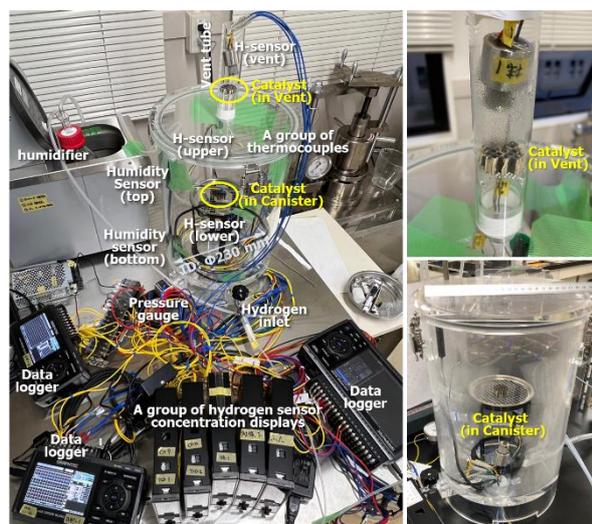


図1. 実験装置と触媒の配置

実験手順

収納缶を模擬した実験装置に酸化前処理をした触媒を設置し、反応ガスを流した。
 容器内の水素濃度の変化を測定した。

3. 結論

触媒を設置せず、収納缶のベント弁を開放した条件Nで測定をした。結果、容器内に水素が滞留し、水素濃度が上昇した。実験開始後140分で収納缶内の水素濃度が3.5%になった。次に、条件Aで触媒を収納缶に入れたまま放置し、水素濃度を測定したところ1.0%以下を維持し、最も良好な結果が得られた。

今回使用した触媒は実際に検討されている触媒の大きさの、1/50程度である。それでも十分な性能を有していることが明らかになった。

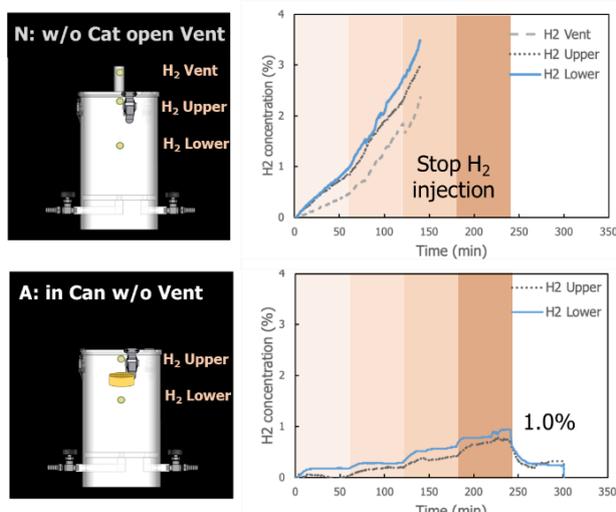


図2. 条件N(上), A(下)の実験結果

参考文献

[1] S. Gupta¹, et.al, 「MAIN OUTCOMES AND LESSONS LEARNED FROM THAI PASSIVE AUTOCATALYTIC RECOMBINER EXPERIMENTAL RESEARCH AND RELATED MODEL DEVELOPMENT WORK」

*Tadasuke.Yamamoto¹,Sogo.Iwata¹,Sayaka.Masaki¹,Tatuya.Aida¹,Takuro.Aotani¹,Tomoaki.Kita¹

Daiju. Matsumura², Ernst Arndt Reinecke³, Hirohisa. Tanaka¹

¹ Kwansai Gakuin Univ, ² Japan Atomic Energy Agency, ³ Forschungszentrum Jülich GmbH