

水素発生 G 値の温度依存性に関する調査研究

(2) 使用済燃料溶解液を用いた水素発生 G 値の温度依存性試験装置の作製

Investigation on the temperature dependence of G value of H₂ in Reprocessing solutions

(2) Fabrication of test apparatus

*金子 昌章¹, 横山 博紀¹, 榮藤 良則¹, 松島 健一¹,
玉内 義一², 中野 正直², 長谷川 聡², 久保 一樹²

¹NFD, ²日本原燃

使用済燃料溶解液を用いて、水素発生 G 値の温度依存性を評価できる試験装置を作製した。試験装置は、大気中の水素の混入、ホットセル内の放射線等により発生する水素への影響がないことを確認した。また、BWR 使用済燃料(ペレット片)を硝酸で溶解し、試験に用いる燃料溶解液を調製した。

キーワード：再処理工場、水素発生 G 値、温度依存性

1. 緒言

再処理施設において取り扱う溶液について、水素発生 G 値の温度依存性に関する研究は極めて少ない。このため、使用済燃料を溶解調製した燃料溶解液を用いて、温度等をパラメータとした水素発生量の測定を行った。本報告では、試験に用いる使用済燃料溶解液の調製と試験装置作製の内容を報告する。

2. 実験方法

燃料溶解液には、再処理施設で再処理される燃焼度及び冷却期間に近い、BWR 使用済燃料(燃料集合体平均燃焼度：約 46 GWd/t, 冷却期間：約 18 年)を使用した。使用済燃料から図 1 に示すペレット片を採取し、ペレット片 56.7 g(U 量 50 g)を 6 mol/L 硝酸で加熱溶解し、溶解後に不溶解残渣を固液分離したものを燃料溶解液とした。

試験装置は、燃料溶解液から発生する水素を純空気(G3：99.9%)により掃気して連続的に回収できる設計とした。また、試験装置の仕様は、温度制御(70 °C, 90 °C, 沸騰(105 °C以上))が可能なこと、蒸気の凝縮液を直接燃料溶解液に戻さない構造、燃料溶解液をバブリング(攪拌)可能なこととした。また、発生した水素ガス濃度の測定には、センサガスクロ装置 (SGHA-P3-A-MU3000, NISSHA エフアイエス株式会社)を使用した。



図 1 使用済燃料ペレット片

3. 結果

調製した燃料溶解液の密度及び U 濃度を測定し、密度 1.4 g/cm³, U 濃度 170 g/kg であり、再処理工場の模擬燃料溶解液として本試験に使用できることを確認した。

ホットセル内に設置した試験装置の外観を図 2 に示す。

試験装置に燃料溶解液を装荷しない状態でのブランク試験を行い、回収した水素濃度は大気中の水素濃度 (約 500 ppb) よりも低いことを確認した。このことから、燃料溶解液から発生する水素の測定が可能な試験装置であることを確認した。



図 2 試験装置

*Masaaki Kaneko¹, Hiroki Yokoyama¹, Yoshinori Etoh¹, Kenichi Matsushima¹, Yoshikazu Tamauchi², Masanao Nakano², Satoshi Hasegawa² and Kazuki Kubo², ¹Nippon Nuclear Fuel Development Co., Ltd., ²Japan Nuclear Fuel, Ltd.