

水素発生 G 値の温度依存性に関する調査研究

(3) 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データの取得

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

(3) Acquisition of test data on temperature dependence of G values in dissolved solution

*横山 博紀¹, 金子 昌章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、溶解液温度等をパラメータとした水素発生試験を実施し、水素発生 G 値を評価した。溶解液温度が高くなるにつれて水素発生 G 値は低くなる傾向を示すことを確認した。また、溶解液を攪拌(バブリング)した条件と沸騰条件を比較すると、沸騰条件の方が水素発生 G 値は低くなった。

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、使用済燃料溶解液を用いた水素発生試験結果と評価した水素発生 G 値の温度依存性について報告する。

2. 実験方法

使用済燃料溶解液を用い、①攪拌(バブリング)試験(ホットセル内温度)、②静置試験(ホットセル内温度)、③静置試験(70℃)、④静置試験(90℃)、⑤静置試験(沸騰条件：105℃以上)の5条件で水素発生試験を実施した(繰り返し数は3回)。各温度条件で得られた水素濃度から、既報^[1]の式(1)及び(2)を用いて水素発生 G 値を算出した。

$$Q_{H_2} = 2.88 \times 10^{-5} \times DR \times G(H_2) \times \rho \cdots (1), \quad C_{H_2} = \frac{Q_{H_2}}{(Q_{H_2} + Q_{air})} \cdots (2)$$

$G(H_2)$: 水素発生 G 値

ρ : 燃料溶解液密度 [g/cm³] DR : 燃料溶解液の吸収線量率 [kGy/h] C_{H_2} : 水素濃度 [ppb(L/Lに換算)]

Q_{air} : 定常状態における高純度空気の掃気速度 [NL/s]

Q_{H_2} : 水素生成速度 [$\mu\text{mol}/\text{cm}^3 \cdot \text{s}$ (式(1)), NL/s (式(2))]

3. 結果

各温度条件において水素発生 G 値を評価した結果を図に示す。今回の試験条件では、静置条件においては溶液温度が高くなるにつれて水素発生 G 値が低下する傾向を示した。また、攪拌条件(バブリング)に比べ沸騰条件は、水素発生 G 値が低くなった。使用済燃料溶解液を用いた水素発生 G 値の結果と模擬高レベル廃液に対して γ 線照射試験を実施した結果^[1]を比較すると、同等であることを確認した。

参考文献

[1] 齋藤吉鷹 他, 高レベル濃縮廃液中のパラジウム効果に関する研究, 日本原子力学会「秋の大会」予稿集 3J04, (2018)

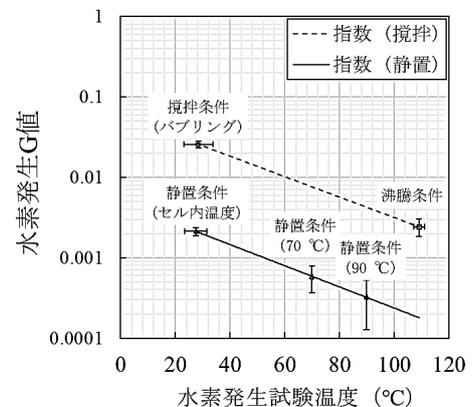


図 水素発生 G 値の温度依存性

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