

SA 解析コード SAMPSON による化学吸着実験の評価

Evaluation of chemisorption experiments by the SA analysis code SAMPSON

*唐澤 英年¹, 鈴木 恵理子¹, 中島 邦久¹, 三輪 周平¹, 木野 千晶²

¹JAEA, ²エネ総研

SUS 材への CsOH の化学吸着に及ぼす温度の効果を調べるため、実験と解析を行った。実験は温度勾配管のある TeRRa 実験装置を用い、解析は SAMPSON の熱水力解析(THA)モジュールと FP 移行解析(FPRA)モジュールを用いた。この結果から、解析に用いた化学吸着モデル式の妥当性を確認できた。

キーワード：化学吸着、CsOH 蒸気、SUS、温度依存性、SAMPSON

1. 緒言

福島第一原発(1F)廃炉計画に重要な炉内の Cs 分布評価に資するため、圧力容器上部構造材のステンレス鋼(SUS)への CsOH 蒸気の化学吸着挙動に注目し、そのモデル化を進めている。これまで、温度を一定にして CsOH 蒸気の化学吸着挙動を調べ、化学吸着モデル式を作成した¹⁾。今回、温度勾配管を用い、CsOH 蒸気とエアロゾルの共存下での化学吸着量を測定した。また、化学吸着モデルを組み込んだ FPTA モジュールと THA モジュールを用いた実験解析を行い、化学吸着モデルの温度依存性の妥当性を検討した。

2. 実験と解析

実験は、CsOH 一水和物を蒸発させ、温度勾配管(1273K-473K)内に、内径 39mm、長さ 100mm の試験用配管を 14 本設置した。化学吸着量測定用に、10mm 角の SUS 試験片(Si 含有量 0.5wt% の SUS304)を温度の異なる試験用配管内 5 か所に設置した。なお、下流側の 2 か所の試験片は炭素鋼とした。流体は Ar-4vol%H₂-20vol%H₂O で、化学吸着した Cs 量は、試験片を水洗後、濃塩酸と濃硝酸(比率=2:1)で溶解し、ICP-MS で測定した。解析は、THA モジュールで温度勾配管内のガス温度を解析し、FPTA モジュールで CsOH 蒸気の化学吸着量及び凝縮・蒸発量と、CsOH 蒸気の過飽和分から生成するエアロゾルの沈着挙動を解析した。

3. 検討結果

CsOH 蒸気は 973K で発生させたため、それ以下の温度では、CsOH 蒸気濃度の低下により Cs 化学吸着量の測定値は 1mg より少なかった。図 1 に、温度勾配管内のガス温度と、壁面の影響を考慮しない場合の Cs 化学吸着量の解析結果を示す。また、Cs 化学吸着量の測定値を、図 1 に丸印で示す。ガス温度は、壁温の設定温度とほぼ同じとなった。ガス温度の解析値から求めた Cs 化学吸着量は測定値とほぼ一致した。化学吸着量に及ぼす壁面への凝縮・蒸発やエアロゾル生成量の影響を検討し、化学吸着量評価の妥当性を確認した。

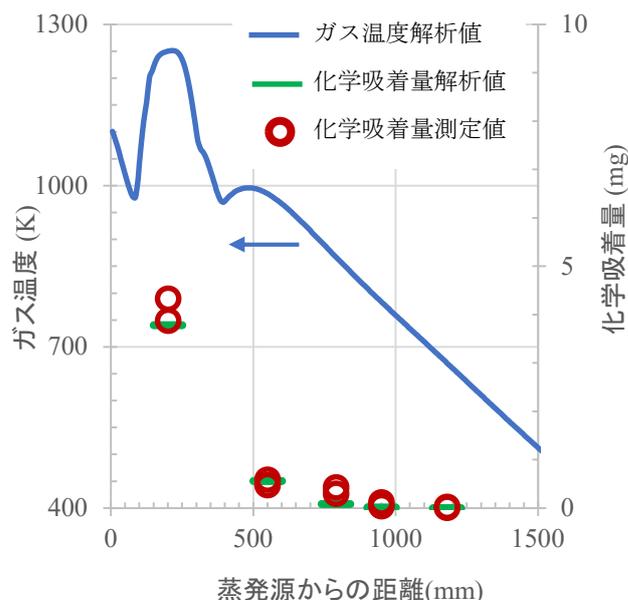


図 1 ガス温度と化学吸着量の評価

参考文献

[1] K.Nakajima, et.al., Mech. Eng. J., vol.7, No.3(2020)

*Hidetoshi Karasawa¹, Eriko Suzuki¹, Kunihisa Nakajima¹, Shuhei Miwa¹ and Chiaki Kino²

¹JAEA, ²IAE