

NITE-SiC/SiC 被覆管の高温高圧水環境下における腐食挙動

Corrosion Behavior of NITE-SiC/SiC Fuel Cladding under High Temperature/Pressurized Water

*中里 直史¹, 朴 峻秀¹, 本間 将人¹, 柳谷 絵里¹,
岸本 弘立¹, 齋藤 正博², 四竈 樹男², 香山 晃¹

¹室蘭工業大学, ²八戸工業大学

室蘭工業大学では SiC/SiC 燃料被覆管による軽水炉の安全性を向上させる基礎基盤技術の確立を目指し、経済産業省の INSPIRE 計画を実施している。本発表では八戸工業大学と共同で実施中の NITE-SiC/SiC 被覆管の非照射環境下における高温高圧水中の腐食試験結果について報告する。

キーワード：燃料被覆管, SiC/SiC 複合材料, NITE 法, 腐食挙動, 水化学挙動

1. 緒言

室蘭工業大学では SiC/SiC 燃料被覆管による軽水炉の安全性を向上させる基礎基盤技術の確立を目指し、経済産業省の INSPIRE 計画を実施している。INSPIRE 計画では平成 28 年 1 月からハルデン原子炉 (HBWR) を用いた BWR 水環境下における炉水内・中性子照射試験を行い、原子炉使用環境下における SiC/SiC 被覆管の腐食挙動及び水化学評価を行う。照射試験と平行して、室蘭工業大学では BWR 水環境が模擬可能な高温高圧水環境下材料試験装置を八戸工業大学より移設し、SiC/SiC 被覆管の高温高圧水中での腐食挙動評価を開始している。本研究はこれら試験の総合的な評価から、SiC/SiC 複合材料の中性子照射下における腐食挙動を明らかにすることを目的としている。本発表では非照射環境下での NITE-SiC/SiC 被覆管の高温高圧水における腐食試験結果について報告する。

2. 実験方法

非照射下における高温高圧水中の腐食試験の供試材は、外径 12 mm/内径 10mm 長さ 200 mm の NITE 法により作製した SiC/SiC 被覆管である。腐食試験は八戸工業大学の有する高温高圧水環境下材料試験を用い、温度：288℃、圧力：8.8 MPa、流量：15 L/h、試験時間：39 h にて実施した。本試験終了後、本装置を八戸工業大学から室蘭工業大学へ移設した。試験後の評価として、重量測定、SEM による微細組織観察、ICP 発光分析による試験中にサンプリングした試験水の水化学評価を行った。

3. 結果

2015 年 12 月末、室蘭工業大学 OASIS に設置した高温高圧水環境下材料試験装置の外観を図 1 に示す。本装置は金属材料試験用として設計・作製されたが、室蘭工業大学にてセラミックス系複合材料へも適用できるように装置の改造を進めており、将来的には荷重負荷下での腐食試験も可能にする計画である。NITE-SiC/SiC 被覆管の短時間 (39 h) の予備的な浸漬試験では、試験後の外観観察において明確な腐食層や試験によるクラックの形成等は観察されず、被覆管形状の維持も認められた。現在はハルデン原子炉における炉水内・中性子照射試験と同様の試験時間を目標とした長時間の試験を実施中である。長時間の腐食試験結果及び、試験途中でサンプリングした試験水の水化学評価結果については発表にて報告する。



図 1 高温高圧水環境下材料試験装置外観

*Naofumi Nakazato¹, Joon-Soo Park¹, Masato Honma¹, Eri Yanagiya¹, Hirotatsu Kishimoto¹, Masahiro Saitoh², Tatsuo Shikama² and Akira Kohyama¹

¹Muroran Institute of Technology, ²Hachinohe Institute of Technology