

NITE-SiC/SiC 複合材料の高温曝露時間に伴う強度特性

Mechanical Properties of NITE-SiC/SiC Composites Due to Time of High Temperature Exposure

※大林航¹, 中里直史¹, 朴峻秀², 岸本弘立¹, 香山晃²

¹室蘭工業大学, ²室蘭工業大学 OASIS

NITE-SiC/SiC 複合材料を核融合炉構造材料へ適用するためには、高温環境下における安定性の評価が必要である。本研究では NITE-SiC/SiC 複合材料に対し、時間をパラメータとした高温曝露試験を実施し、曝露時間に伴う強度特性の評価を行う。

キーワード: NITE 法, SiC/SiC 複合材料, 高温曝露試験

1. 緒言

室蘭工業大学では、核融合炉用構造材料への適用に向けた NITE-SiC/SiC 複合材料の研究開発を行っている。現在、NITE 法は研究室スケールでの製造技術から量産化を目指した製造技術に移行している。核融合炉内では高い熱負荷、中性子照射、腐食環境下等に曝されるため、構造材料の耐環境性の評価は重要である。しかしながら、量産化グレードの NITE 法により製造した SiC/SiC 複合材料の耐環境性試験のデータについては未だ不十分であるため、早急なデータの蓄積が必要である。高温特性についてはこれまでに短時間の高温曝露試験により評価しているが、核融合炉構造材料の適用に向けてはより長時間の試験も必要である。本研究では、時間をパラメータとした高温曝露試験を実施し、曝露時間に伴う強度特性および微細組織変化を評価することを目的とする。

2. 実験方法

供試材は量産化グレードの NITE 法により作製した一方向繊維強化 (UD)、板状の NITE-SiC/SiC 複合材料である。作製した供試材から引張試験片 (40^t×4^w×2^tmm) に加工し、高温曝露試験を実施した。曝露試験条件は温度 1000℃、時間 1~1000h、真空雰囲気中で行った。曝露後試料の評価として、質量測定、アルキメデス法による密度測定、引張試験による強度試験、SEM 及びレーザー顕微鏡を用いた断面及び表面の微細組織観察、EDS を用いた元素分析を行った。

3. 結果・考察

本予稿では曝露時間 1h における高温曝露試験の結果を示す。曝露前後における質量の変化率は-0.5%以下であり、目立った変化ではない。図 1 に曝露前後における試料表面の SEM 画像を示した。組織は大きく繊維束領域とマトリックス領域に分けられ、両領域共に曝露後においてもクラック等の発生は観察されず、曝露前の組織を維持している。より高倍率の観察においても目立った組織変化は確認されなかった。曝露後の強度特性としては、引張強度、弾性率の変化率は共に試験前と比較して 3%以下と小さく、曝露前試料と同等の強度特性を維持している。発表では、より長時間の高温曝露試験後の試料の強度特性、および微細組織について報告し、曝露時間をパラメータとした諸特性の変化を議論する。

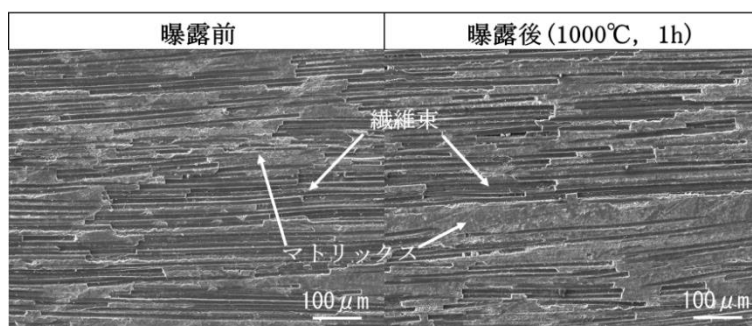


図1 曝露前後における試料のSEMによる表面の観察結果

※Wataru Obayashi¹, Naofumi Nakazato¹, Joon-Soo Park², Hirotatsu Kisihimoto¹, Akira Kohyama²

¹Muroran Institute of Technology, ²OASIS, Muroran Institute of Technology