

SiC 系繊維の組織構造制御

SiC fibers with controlled composition structures

佐藤 光彦¹⁾

Mitsuhiko SATO

新井 優太郎²⁾

Yutaro ARAI

¹⁾ 東京工科大学

²⁾ 東京理科大学

(概要)

前駆体法によって製造される多結晶質 SiC 系繊維は、耐クリープ性は優れるが、高強度は発現しにくいといった課題がある。ガスジェネレータ部品のような SiC 系繊維の利用が期待される分野では、すべての力学的特性で高性能が求められる。本研究で表面にイオン注入した SiC 系繊維について、力学特性を評価した結果、繊維の表層付近と内部の組成・組織を制御性良く変化させることにより、従来繊維に比べ、高温での強度低下が小さく、耐クリープ性が向上する組織構造の SiC 系繊維が得られる可能性が確認できた。

キーワード : SiC 繊維

1. 目的

本研究は、イオン注入法により SiC 系繊維のマクロな組成・組織を制御し、SiC 系繊維の組成・組織と繊維特性の関係を明らかにすることにより、次世代型 SiC 系繊維のベンチマークを設定する事を目的とする。

2. 実施方法

SiC 多結晶焼結繊維の中で、(1)比較的大きな SiC 結晶を持つチラノ繊維 SA に対して、Ar イオン注入により繊維内部/表面の結晶組織を変化させた。(2)微細な SiC 多結晶焼結構造から成るハイニカロン S に対して、繊維表面領域に B イオン注入により繊維内部/表面の組成を変化させた。イオン注入した SiC 系繊維を、不活性雰囲気中、1500℃以上で熱処理し、繊維の結晶構造、引張強度、等々を調べた。

3. 結果及び考察、今後の展開等

(1)通常チラノ繊維 SA と Ar イオン注入したチラノ繊維 SA を熱処理した結果、通常チラノ繊維 SA は SiC 結晶子が成長し、結晶組織は繊維全体で大凡均一であった。また、耐クリープ特性は改善されたものの、引張強度は最大で約 20%の低下が見られた。一方、Ar イオン注入繊維は、熱処理によって、通常チラノ繊維の場合と同様に SiC 結晶子の成長が観察されたが、結晶子サイズは不均一で、特に繊維内部と表面付近で大きな違いがあり、その違いは Ar イオン注入量に依存する傾向が見られた。力学的特性については、通常チラノ繊維 SA と同様に熱処理による耐クリープ特性は改善されたが、引張強度の低下は通常チラノ繊維 SA に比べて非常に小さく、Ar イオン注入による繊維の組織制御の効果が確認された。

(2)B イオン注入繊維を熱処理した結果、繊維中の結晶組織は、Ar イオンを注入した場合に比べて均一で、B イオン注入による力学的特性への効果は小さかった。これは熱処理により、繊維中の B イオンが繊維内に拡散し、B ドープによる繊維組織の局所的な繊維組織制御の効果が小さくなったためであると予想されるが、今後、更に詳細な組成分布、SiC 結晶の成長への影響を検討する予定である。