

軽水炉向け SiC/SiC 被覆管の開発

Development of SiC/SiC cladding tube for LWR

*東松 直哉¹, 高木 俊¹, 川口 章秀¹, 伊藤 孝¹, 鶴飼 勝², 須山 章子², 秋元 恵²

¹イビデン, ²東芝エネルギーシステムズ

フィラメントワインディング技術、ブレードング技術、CVI / CVD 技術を融合することにより試作した SiC/SiC 被覆管の強度測定試験結果について報告する。

キーワード : SiC/SiC, CMC, LWR, 被覆管, CVI

1. 緒言

SiC を炉心材料へ適用するには、機械的強度、気密性、耐食性等の要求機能を満足する必要がある。前報告[1]において、耐食性に関する報告を行い、加圧水型軽水炉(PWR)水質環境および沸騰水型軽水炉(BWR)の水質環境において、実用上の耐食性能を満足する製造プロセスの構築を行った。本研究では、CVI 法を用いて試作した SiC/SiC 被覆管の強度評価を実施した。

2. 実験方法

ブレードング装置を用いて積層した SiC 繊維(NGS アドバンストファイバー製 Hi-Nicalon TypeS)被覆管形状成形体に対し、CVI/CVD 法を用いて熱分解炭素界面、SiC マトリックスおよび耐食性 SiC 膜を形成することにより SiC/SiC 被覆管を試作した。次に試験片を加工し、1250℃⇒20℃および 1250℃⇒100℃の水中投下試験を実施した。試験片に対して軸方向引張試験(ASTM C1773 準拠)を実施した。

3. 結果

図 1 に軸方向引張試験の応力-ひずみ曲線を示す。弾性領域を詳細に観察すると、1250℃⇒100℃の試験片では、弾性挙動を示すのに対し、1250℃⇒20℃の試験片では、弾性を失っており、急冷条件によるマトリックス層への影響が異なることが認められた。但し、いずれの条件においても最終破断強度を保つ結果を得た。今後、気密性および熱的特性の評価を計画している。

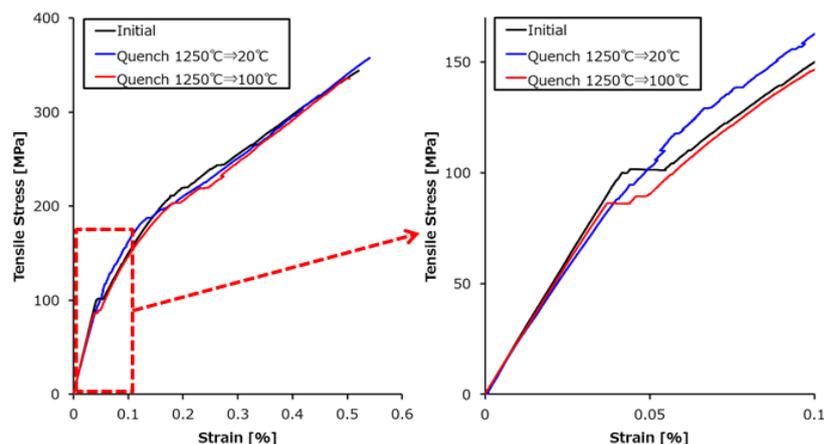


図1 応力-ひずみ曲線

参考文献

[1] 日本原子力学会 2017 年春の年会 軽水炉向け SiC 炉心材料開発の進捗-耐食性の改善- 内橋 正幸¹, 鶴飼 勝¹, 須山 章子¹, 垣内 一雄¹, 高木 俊², 川口 章秀² ¹株式会社東芝, ²イビデン株式会社

*Naoya Toumatsu¹, Takashi Takagi¹, Akihide Kawaguchi¹, Takashi Ito¹, Masaru Ukai², Shoko Suyama² and Megumi Akimoto²

¹IBIDEN CO.,LTD., ²Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation