

## NITE-SiC/SiC 被覆管の引張試験におけるサイズ及びノッチ形状の影響

Effect of the notch shape and specimens size in NITE-SiC / SiC nuclear fuel cladding tube

\*兪 周炫<sup>1</sup>, 岸本 弘立<sup>1,2</sup>, 中里 直史<sup>1</sup>, 朴 峻秀<sup>2</sup>, 香山 晃<sup>2</sup>

<sup>1</sup>室蘭工業大学, <sup>2</sup>室蘭工業大学 OASIS

管材のフープ強度に関しては円管引張試験、オープンエンドバースト試験による評価が試されているが、SiC 繊維による繊維強化構造を有する SiC/SiC 被覆管の試験片のサイズの効果は明らかでなく、検討が必要である。本研究では円管引張試験における試験片のサイズ効果及び試験片形状の影響について議論する。

**キーワード：** SiC/SiC 複合材料、燃料被覆管、円管引張試験、サイズ効果

### 1. 緒言

SiC/SiC 複合材料は耐熱性や耐照射特性に優れ、原子炉安全性の飛躍的向上を可能にする材料として期待されている。複雑な SiC 繊維の強化構造を有する SiC/SiC 複合材料被覆管の強度特性評価手法として円管引張試験を用いた特性評価を進めているが、本研究では SiC/SiC 燃料被覆管の円管引張試験における、異なる円管試験片サイズとノッチ形状の影響を評価した。

### 2. 実験方法

供試材として高結晶性 SiC 繊維 (Cef-NITETM, GUNZE LIMITED) と SiC ナノパウダーをマトリックス原料として HIP 法で成形された NITE-SiC/SiC 管を用いた。NITE-SiC/SiC 管の外径 12mm、内径 10mm、肉厚 1mm であり、長さは 5mm、10mm、17mm の円管を試験片として試験片サイズの影響評価を行った。円管引張試験においては応力集中部を形成するノッチ形状の効果を調べる為に、ノッチなしの試験片、ノッチの形状が三角形、円形、バー形の合計 4 種類を用意した。円管引張試験によって応力-変位曲線を取得するとともに、SEM およびビデオマイクロスコープを用いた破面観察を行い、円管引張試験における破壊メカニズムの解析を行った。(ひずみゲージの取り付け位置)

### 3. 結果・考察

図 1 は 5mm の試験片と 17mm の試験片の応力-変位曲線である。5mm の試験片の最大強度は 14MPa 程度で 17mm の試験片は 16MPa 程度である。傾きが異なることから治具の長さが影響を及ぼしていることが認められる。試験片に取りつけられた歪みゲージから試験形状によってノッチ近傍のひずみが引張であったり圧縮であったりして正確な強度評価が達成されたとは言い難く、キー形状と試験片形状の相関を検討する必要がある。図 2 はノッチの形状別の応力-変位曲線である。バー形から三角形、円形、ノッチが無い試験片の順番で強度が高くなる傾向が確認できる。詳細に関して、当日報告する。

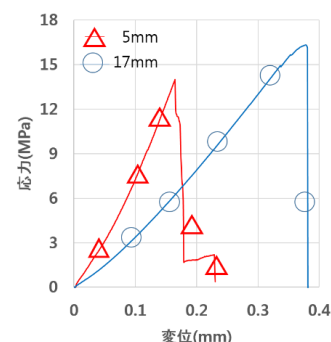


図 1 5mm と 17mm の試験片の応力-変位曲線。

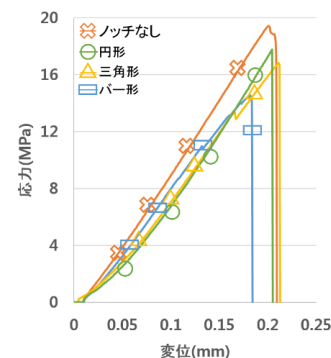


図 2 各ノッチ形状別の応力-変位曲線。

\*Yu Juhyeon<sup>1</sup>, Kishimoto Hirotsu<sup>1,2</sup>, Nakazato Naofumi<sup>1</sup>, Park Joon-Soo<sup>2</sup>, Kohyama Akira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muroran Institute of Technology, <sup>2</sup>OASIS, Muroran Institute of Technology