

ITER-BA 活動における先進中性子増倍材料の研究開発の現状

(36) 先進中性子増倍材料の水素反応特性

Status of R&D of advanced neutron multiplier in ITER-BA activity

(36) Reactivity of advanced neutron multiplier to hydrogen

*杉本 有隆¹, 金 宰煥¹, 黄 泰現¹, 赤津 孔明¹, 中野 優¹, 中道 勝¹¹ 量子科学技術研究開発機構

ブランケット環境下において水素同位体のトリチウムと中性子増倍材であるベリリウム金属間化合物（ベリライド）の反応性は炉の安全にかかわる重要な問題である。本発表では、ブランケット環境下を模擬した水素ガス雰囲気下でベリライド（Be₁₂V）とベリリウム（Be）の水素反応性について調査した結果を報告する。

キーワード：核融合炉，ベリライド，水素ガス

1. 緒言

核融合原型炉ブランケット内部では、トリチウムを生成する役割を持つトリチウム増殖材と、中性子を増やす役割を持つ中性子増倍材が混合充填される設計が提案されている。中性子増倍材の候補材として、ベリライド微小球が選定され、製造技術開発や熱特性・機械特性評価などの多様な研究が行われている。

機能材混合充填のブランケット設計ではトリチウム回収のため、ページガスとして、水素含有ヘリウムガスを流し、HTの形で回収することが想定される。しかしながら、ベリライド微小球はトリチウム回収ガスに曝されるため、材料中にトリチウムが保持される。また、実環境下である中性子照射下では、ベリリウムと中性子による核反応によりトリチウムが生成される。

本研究では、高効率、且つ安全性に優れた核融合炉の早期実現のために、先進中性子増倍材である Be₁₂V 微小球を用いた。核融合原型炉ブランケット環境下を模擬した水素ガス曝露実験を実施し、Be₁₂V の水素保持・水素反応性を調査した。また比較材料として Be に対しても同様の実験を行った。

2. 研究内容

図 1 に本研究の概要図を示す。Be₁₂V 微小球および Be 微小球に対してアルゴンと水素の混合ガス（Ar+1%H₂）曝露実験を行った。温度条件は室温から 1473 K まで昇温・降温速度が 5 K/min である。Ar+1%H₂ ガス曝露下では、質量変化を測定可能な熱重量測定（TG）および、測定試料内の物理変化や化学変化に起因する温度差を検出することが可能な示差走査熱量測定（DSC）によって試料の水素吸着・脱離反応のその場測定を実施した。また水素ガス曝露後の試料に対して、水素化物の検出や微細組織観察を行った。さらに、マイクロガスクロマトグラフを使用し、昇温下でのガス曝露後試料の H₂ ガス放出特性を評価した。本発表では実験結果をまとめ、原型炉環境下を模擬した際のベリライド（Be₁₂V）及び Be の水素反応試験結果を紹介する。

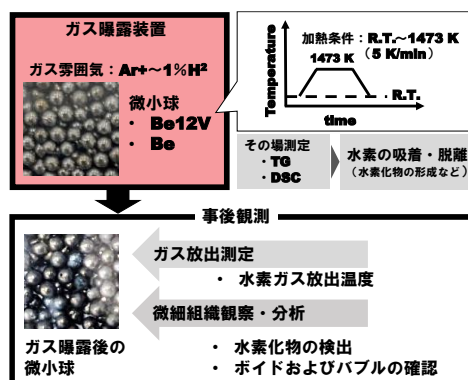


図 1 本研究の概要図

*Yutaka Sugimoto¹, Jae-Hwan Kim², TaeHyun Hwang¹, Yoshiaki Akatsu¹, Suguru Nakano¹, Masaru Nakamichi¹¹QST