

プルトニウム燃焼高温ガス炉を実現するセキュリティ強化型安全燃料開発 (20) 3S-TRISO 燃料の試作と製造検討

Development of Security and Safety Fuel for Pu-burner HTGR

(20) Study on 3S-TRISO fuel fabrication

*齋木 洋平¹, 本田 真樹¹, 高橋 昌史¹, 大平 幸一¹, 岡本 孝司²

¹原子燃料工業, ²東京大学

PuO₂-YSZ 燃料核の製造性を検討するため、模擬粒子である CeO₂-YSZ 粒子の試作試験を実施し、外観等良好な粒子を得られる試験条件を見出した。また、試作した粒子について、相状態、成分の均一性について確認した。

キーワード：高温ガス炉、燃料核、3S-TRISO

1. 緒言

Pu 燃焼高温ガス炉向けの燃料として、YSZ マトリクスに Pu を分散させた粒子を燃料核とし、これに ZrC、及び従来 TRISO を被覆した、3S-TRISO 被覆燃料粒子(図 1)を用いることが提案されている^[1]。本研究では、種々の試作試験によって、3S-TRISO 粒子の製造性について検討を行った。

2. 実験

2-1. Ce-YSZ 模擬燃料核粒子の試作試験

Pu の代替物質として Ce を用い、Ce-YSZ 模擬燃料核粒子の試作試験を行った。作製方法として外部ゲル化法を採用し、過去の HTGR 燃料製造時の条件を参考に、種々の試験パラメータが与える試作結果への影響について整理した。

2-2. 3S-TRISO 被覆に向けた予備試験

3S-TRISO 被覆燃料粒子は、過去の HTGR 燃料と比較して目標とする径が小さく、また、試作試験においては、一度に被覆できるバッチサイズが従来よりも小さい。そのため、ZrC 被覆粒子による TRISO 被覆試験に先立ち、模擬粒子を用いた予備試験を行い、3S-TRISO 被覆条件の事前検討を行った。

3. 結果・考察

Ce-YSZ 模擬燃料核粒子の試作試験の結果、滴下溶液の粘度等を最適化することで、欠陥がなく均一な組成を持つ粒子が得られる条件を見出した。また、模擬粒子を用いた予備被覆試験の結果、小粒径、少量バッチにおける 3S-TRISO 被覆条件の目安を得た。

本研究は、文部科学省原子力システム研究開発事業により実施された「プルトニウム燃料高温ガス炉を実現するセキュリティ強化型安全燃料開発」の成果である。

参考文献

[1] Y.Fukaya, M.Goto, H.Ohashi, Y.Tachibana, K.Kunitomi, S.Chiba, “Proposal of a plutonium burner system based on HTGR with high proliferation resistance”, Journal of Nuclear Science and Technology, 51 (2014) 818-831

*Yohei Saiki¹, Masaki Honda¹, Masashi Takahashi¹, Koichi Ohira¹ and Koji Okamoto²

¹Nuclear Fuel Industries, Ltd., ²The University of Tokyo

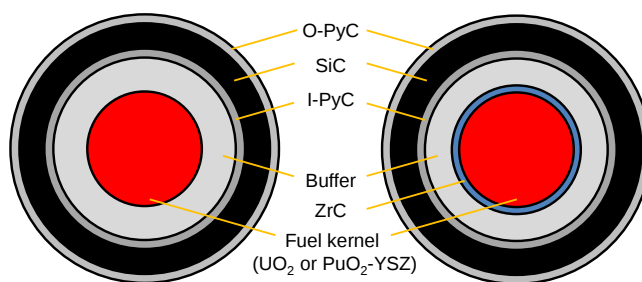


図 1 高温ガス炉向け被覆燃料粒子の概要

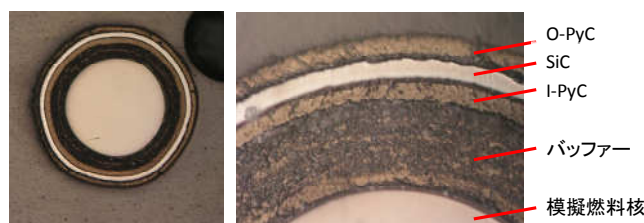


図 2 模擬被覆粒子の断面観察像