

모의 DUPIC 핵연료 특성연구

Characteristics Study of Simulated DUPIC Fuel

강권호, 배기광, 문제선, 송기찬, 박희성, 김영순, 양명승

한국원자력 연구소

요 약

DUPIC 핵연료의 물성, 핵분열기체 방출 및 입자성장 등이 일반 핵연료와 다르기 때문에 DUPIC 핵연료의 물성, 노내 거동 및 핵연료로서의 성능을 분석하기 위한 기초자료를 확보하는 것이 중요하다. 그러나 사용후 핵연료를 OREOX 공정을 거쳐 재 소결한 DUPIC 핵연료를 이용하여 열물성등을 직접 측정하는 것은 사용후 핵연료로부터 발생하는 높은 방사선량 때문에 실험실 규모의 연구에는 방사선 차폐등 많은 어려움이 따른다. 따라서 DUPIC 핵연료의 물성을 측정하기 위하여 DUPIC 핵연료를 모사한 모의 DUPIC 핵연료를 제조하여야 한다. 본 보고서에서는 모의 경수로 사용후 핵연료를 이용하여 모의 DUPIC 핵연료를 제조하기 위한 분말처리, OREOX, 성형 및 소결공정에 관하여 기술하였다. 모의 DUPIC 핵연료를 제조하기 위하여 모의 경수로 사용후 핵연료를 3회 OREOX 후 5회의 attrition milling을 거친 분말을 1.3~1.65 ton/cm²의 압력으로 성형한다. 약 1800°C에서 10시간 소결하여 소결밀도 10.37~10.40 g/cm³의 소결체를 만들었다.

Abstract

It is important to get basic data to analysis physical properties, behavior in reactor and performance of the DUPIC fuel because physical properties, fission gas release, grain growth and et al. of the DUPIC fuel is different from the commercial UO₂ fuel. But what directly measures physical properties et al. of DUPIC fuel being resinterred simulated spent fuel through OREOX process is very difficult in laboratory owing to its high level radiation. Then fabrication of simulated DUPIC fuel is needed to measure its properties. In this study, processes on powder treatment, OREOX, compaction and sintering to fabricate simulated DUPIC fuel using simulated spent fuel are discribed. To fabricate simulated DUPIC fuel, the powder from 3 times OREOX and 5 times attrition milling simulated spent fuel is compacted with 1.3 ton/cm². Pellets are sintered in 100% H₂ atmosphere over 10 h at 1800°C. Sintered densities of pellets are 10.2~10.4 g/cm³.