

모의조사 혼합핵연료의 공기 중 고온산화 거동 연구
Study on the Oxidation Behavior of spent MOX Simfuel
at High Temperaturea in Air

김동주, 김용수
한양대학교

정창용, 이영우
한국원자력연구소

요약

경수로용 모의조사 혼합핵연료(PWR MOX Simfuel) 소결체에 대한 공기 중 산화거동을 고온영역(900~1300°C)에서 TGA(Thermo-Gravimetric Analysis)와 OM(Optical Microscopy)를 이용하여 관찰하였다. 고온에서의 소결체 산화거동은 600°C 이하의 온도 영역과는 달리 분말화가 되지않고 형태를 유지하였으며, 온도 증가에 따라 산화가 지연되는 경향을 보였다. 또한 1200°C 이상에서는 U_3O_8 분리 혹은 UO_3 휘발에 의해 무게감소가 일어나는 경향을 보였다. 연소도변화(0~50MWd/kgU)에 따른 산화 거동의 영향을 관찰하기 위해서, 핵분열생성물을 모의 첨가시켜 산화실험을 수행한 결과, 모의연소도 증가에 따라 핵분열생성물 원소들의 영향에 의해 산화가 지연되는 경향을 보였다.

U-Zr 금속연료의 열적 안정성 및 연료심/피복재와의 계면반응
Thermal Stability of the U-Zr Metallic Fuel and Interface Reaction
in the Fuel/Cladding

조항식, 박종혁, 송재숙, 주근식, 고영모, 박종만, 이종탁, 손동성
한국원자력연구소

요약

동심압출한 U-Zr 금속연료를 590°C와 700°C에서 열처리 후 열적 안정성과 심재/피복재 계면 반응을 연구하였다. U-Zr 연료봉은 열처리 후 부피 및 밀도의 변화가 거의 없는 좋은 열적 안정성을 나타내었고, 심재와 피복재의 계면은 gap이 없는 금속학적으로 접합되어 있다. 590°C에서 열처리한 후에는 길게 배열되어 있던 α -Zr상이 잘게 끊어져 구형으로 변화되며, 700°C 에서 열처리한 후에는 고용체 상태로 되어 압출 조직특성이 없어지고, 열처리 후 냉각하면서 상변화가 일어나 α -Zr상이 구형으로 형성된다. 열처리 시간이 증가할수록 연료심/피복재 계면 반응층의 두께가 증가하였으며, 590°C에 비하여 700°C의 경우가 반응층이 더 두껍게 나타났다. 590°C의 경우에는 장기간 열처리 시 심재/피복재 계면에 기공이 생성되었다. 이는 확산계수의 차이로 인한 Kirkendall 효과로 생각된다.