

연구로용 U-Mo 분산핵연료 문제점과 해결방안 고찰
Drawbacks of U-Mo dispersion fuel for Research Reactor and Consideration
on the Solutions

김 창규, 이 돈배, 오 석진, 손 동성
한국원자력연구소

요약

한국, 미국, 프랑스, 캐나다에서 핵비확산의 저농축 우라늄 고밀도 U-Mo 핵연료를 노내 조사시험한 결과 핵연료입자내의 핵분열 생성 가스의 bubble생성에 의한 팽윤은 무시할 정도로 작았으나 기지 물질 aluminum과의 반응이 온도가 높을수록 심하게 반응됨을 보였다. 열확산 거리가 짧은 판상핵연료에는 사용 가능한 것으로 평가하였으나 봉상핵연료는 우라늄 밀도를 증가시키는데 한계가 있는 것으로 평가되었다. 순수 U-Mo 물질은 연소 중 안전한 거동을 나타내는 특성이 있으므로 얇은 U-Mo박판을 사용하여 기지 물질 aluminum과의 반응을 최소화 시키는 하는 방안을 찾아내면 성능이 우수한 핵연료를 개발할 수 있을 것으로 기대된다. 출력이 높을 경우에 피복재 표면에 열전도성이 매우 낮은 bohemite물질의 형성으로 핵연료 내부 온도가 상승하는 문제에 대하여는 피복재 재료의 개선 또는 표면개질 등이 요구된다.

공진 초음파 분광법을 이용한 모의 DUPIC 핵연료의 탄성계수 측정
Elastic Constants Measurement of Simulated DUPIC Fuel
by Resonant Ultrasound Spectroscopy

류호진, 강권호, 양명승, 정현규, 정용무
한국원자력연구소

요약

DUPIC 핵연료의 성능해석을 위해 기계적 거동을 분석에 필요한 핵연료 소결체의 탄성계수를 조성별, 밀도별, 연소도별로 측정하였다. 본 연구에서는 공진주파수법의 원리를 기초로 하여 직육면체 시편의 1회 측정으로 모든 결정방향의 탄성계수를 구할 수 있는 공진 초음파 분광법을 사용하여 UO₂ 핵연료 및 모의 DUPIC 핵연료의 탄성계수를 측정하였다. 공진 초음파 분광법에 의해 측정된 UO₂의 탄성계수는 MATPRO-11의 값과 일치하였으며 모의 DUPIC 핵연료의 Young률은 금속석출물, 산화물석출물, 고용원소의 존재로 UO₂보다 높게 측정되었다. 모의 DUPIC 핵연료의 Young률은 기공도(P)에 따라 상온에서 $E = 231.4 - 657.8 P$ (GPa)의 관계식을 가졌으며 모의 DUPIC 핵연료의 Young률은 연소도가 증가함에 따라 증가하였다.