

KALIMER Breakeven 노심 구동 핵연료봉 성능 분석
A Performance Analysis on Driver Fuel Pin of KALIMER Breakeven Core

이동욱, 이병운, 권형문, 김영일
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

KALIMER Breakeven 노심의 설계개념에 따른 구동 연료봉의 노내 성능분석 및 개념설계 타당성 검증을 MACSIS 코드를 통해 수행하였다. 그 결과 연소 전기간 동안 최대 연료심 표면 온도는 584.4℃로서 공정반응 기준 온도보다 훨씬 낮게 평가되었으며 최대 조사량은 $3.98 \times 10^{23} \text{n/cm}^2$ 으로 예측되어 한계치($4.0 \times 10^{23} \text{n/cm}^2$)에 다소 못미쳤고 변형량은 1.89%로서 예비 설계기준(3%)에 훨씬 못미쳐 연료봉 변형이 낮게 일어나는 것으로 평가되었다. 또한 11.27 at.% 연소도 달성 동안 봉내압은 역시 피복관 항복강도(50,170 psi)보다 훨씬 낮은 494 psi 로 평가되어 이에 의한 응력 또한 연료봉 변형에 미치는 영향이 미미한 것으로 나타났다. 따라서 개념설계 단계에서 도출된 구동 연료봉의 노내 건전성은 양호한 것으로 평가되었다.

HYPER 핵연료 열전도도 보정 및 He 생성효과 분석
The Adjustment of Thermal Conductivity and the Analysis of He
Generation Effects in the Metallic Fuel of HYPER

이병운, 신민재, 박원석
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

HYPER 연료중의 하나로 U-TRU-60Zr 합금형 연료가 고려되고 있으며, 정상상태에서의 합금형 핵연료 성능분석을 위하여 MACSIS-H 코드가 개발되고 있다. 본 논문에서는 기존의 3원합금 모델이 한계가 있기 때문에 열전도도 모델을 보정하였다. 또한 Am에 의한 He 생성량을 팽윤 및 핵분열생성가스 방출모델에 이식한 후, 플레넘부피대 연료심 부피비율로서 크립 변형량에 대한 민감도 분석을 수행하였으며, 연료봉의 건전성을 유지하기 위한 플레넘의 길이를 도출하였다. 그러나 현재 보정된 열전도도 및 He 생성 모델은 불확실성이 많기 때문에 향후 이들을 검증하기 위한 계속적인 실험이 요구된다.