

표 참조 기법을 이용한 하나로의 MCNP/HELIOS 연소 계산 체제 개발

Development of MCNP/HELIOS Depletion Calculation System
for HANARO Using the Table Lookup Method

서철교, 박상준, 이충성, 김현일

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

보다 정확한 하나로 노심 해석을 위하여 몬테 카를로 방법을 사용하는 연소 계산 체제를 개발하고 있다. 정상 상태에 대한 계산을 위하여 가장 널리 사용되는 MCNP를 사용하고, 연소 계산은 거시적 연소 방법인 표 참조 기법을 사용한다. 연소 계산에서 필요한 연소도에 따른 각 핵종의 수밀도에 대한 표는 HELIOS로 만든다.

2차원 하나로 핵연료 집합체에 대해 검증 계산을 하였다. MCNP/HELIOS 연소 계산 체제는 검증 표준에 대해 연소도에 따른 임계도 및 출력 분포가 서로 잘 일치한다.

하나로 전체 노심에 대한 MCNP/HELIOS 연소 계산 체제를 위하여 기존의 MCNP 모델을 새로 만들었다. 각 핵연료봉을 축방향 5 cm 단위로 구분하여 연소 가능 영역이 13,104개에 이르며 각각에 대하여 연소 이력을 추적할 수 있도록 하였다. 하나로의 가상 평형 노심의 각 연소 단계에 대하여 하나로 노심 관리 체제와 비교하여 만족스러운 결과를 얻었다.

하나로 전체 노심에 대한 표 참조 기법에 의한 연소 계산은 일반적인 연소 방법을 사용하는 계산보다 2배 이상의 빠른 계산을 수행할 수 있고, MCNP 출력 파일의 크기를 1/30 정도로 줄일 수 있다.