몬테칼로 코드를 이용한 KN-12 사용후핵연료 운반용기 방사선 차폐 및 핵임계 안전성 평가

Radiation Shielding and Criticality Safety Assessment for KN-12 Spent Nuclear Fuel Transport Cask Using Monte Carlo Simulation

김기환, 신창호, 김종경,
한양대학교
최호신
한국원자력안전기술원

요 약

KN-12 사용후핵연료 운반용기는 2000 년 한국원자력환경기술원에 의해 경수로용 사용후핵연료 12 기 장전 용량으로 설계되어 현재 인·허가 대기상태에 있다. 본 연구에서는 대표적인 몬테칼로방법을 사용하는 코드인 MCNP 코드를 이용하여 KN-12 사용후핵연료 운반용기의 방사선 차폐 및 핵임계도 계산을 수행하였고, 방사선 차폐 계산을 위한 선원항 평가에는 SCALE4.4a 코드 시스템에 포함된 ORIGEN-S 코드를 이용하였다. 계산 결과 방사선 차폐 계산에서 정상운반조건의 경우 운반용기 표면에서의 최대선량률은 국·내외 제한치의 27.9%, 표면으로부터 2 m 지점에서의 최대선량률은 제한치의 87.1%, 사고시 운반조건의 경우 최대선량률은 제한치의 25.1%로 안전운반규정을 만족하였다. 그리고 핵임계도 계산에서도 유효증배계수가 평가 권고안의 96.95%로 역시 그 기준에 만족하였다.