

토륨 장전 SMART 노심에서의 제어봉 이탈사고 평가

Evaluation of Control Rod Ejection Accident for Thorium Loaded SMART Core

조진영, 이정찬, 박상윤, 지성균, 장문희

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

토륨 장전 SMART 노심에 대한 안전성 평가의 일환으로 제어봉 이탈 사고를 평가하였다. 제어봉 이탈 사고에 사용될 초기 제어봉 위치는 최대 이탈 제어봉가를 나타내는 위치로 정하였으며, 동특성 인자는 주기초와 주기말에 대해 최소 지발 중성자분률 (β_{eff})을 보이는 경우를 찾아 과도 계산시 적용하였다. 토륨 장전 노심의 제어봉 이탈 사고에 따른 과도 출력은 그 최대값이나 시간에 따른 변화 양상에서 우라늄 장전 노심과 비슷하였다. 다만, 영출력 상태에서의 토륨 장전 노심의 최대 출력이 주기초에는 우라늄 장전 노심과 거의 같으나 주기말에서는 약 4% 높게 나타나고, 우라늄 장전 노심에 비해 큰 토륨 장전 노심의 Doppler 궤환효과의 영향으로, 핵연료 온도 상승에 따른 토륨 장전 노심의 출력감소 속도가 다소 빠르게 나타난 것이 다른 점이다. 영출력 상태에서는 토륨 장전 노심의 과도출력이 우라늄 장전 노심에 비해 천천히 증가하고, 최대 값에서도 낮게 나타났다. 이러한 결과로 판단할 때 토륨 장전 노심의 안전성은 우라늄 장전 노심에 비해 약간 우위에 있다고 판단된다.