

## DUPIC 핵연료 제조시설에 대한 핵임계도 분석

### Nuclear Criticality Analysis for DUPIC Fuel Fabrication Facility

신희성, 이형석, 배강목, 노성기, 이호희, 박장진  
한국원자력연구소

#### 요약

DUPIC 핵연료 제조시설에서 취급할 최대 UO<sub>2</sub> 기준 핵물질량을 520 kg으로 가정하고 정상상태에 대한 핵임계도 분석을 수행하였다. 또한 가상사고조건을 설정하여 핵물질 용기의 배열상태, 핵물질의 밀도, 수분농도, 농축도 및 취급 핵물질량 등에 대한 민감도 분석을 수행하였다.

그 결과, 정상상태에서는 미임계 조건을 충분히 만족하는 것으로 나타났다. 핵물질 용기 배열 및 수분농도에 대한 민감도 분석결과, 최적 감속상태에서 농축도가 4 wt%이하면 미임계 상태를 유지하는 것으로 나타났다. 또한 전체 핵물질을 한 덩어리로 가정 할 경우, 최적 감속상태에서의 최대 핵임계도값은 농축도가 3 및 5 wt%일 때 모두 미임계 한계치 0.95를 초과하는 것으로 나타났다. 연소도 이득 적용시에도 악티나이드만 고려한 경우와 15 개 악티나이드와 21 개 핵분열생성물을 고려한 두 경우 모두 최대핵임계도값이 미임계 한계치 0.95보다 높게 나타났다.

공극의 수분농도에 대한 핵임계 및 미임계 질량 분석결과, 농축도가 3 및 5 wt%인 경우 공극의 수분농도가 각각 0.33과 0.23 g/cm<sup>3</sup> 이하면 UO<sub>2</sub> 핵물질 520 kg을 취급하는 DUPIC 핵연료 제조 시설은 핵임계 관점에서 안전한 것으로 나타났다.