

## 중대사고 환경에서의 중수로 수평연료관 처짐 모델 개선

### ISAAC Model Improvement for Horizontal Fuel Channel Sagging under CANDU Severe Accident Conditions

김동하, 김시달, 박수용

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요약

중수로에서 수평연료관 내외부의 냉각재 및 감속재 상실로 연료관이 가열되면 온도 상승으로 인한 물성 변화와 자체의 하중으로 수평연료관은 아래로 처지게 되고 이로 인해 수평연료관이 손상된다. 이러한 거동을 모사하기 위해 상세한 모델을 필요하지만 현상 및 내부구조의 복잡성과 실험 자료의 부족으로 ISAAC에서는 간단하지만 현상을 구현할 수 있는 변수를 도입하여 사고진행을 예측하고 있다. 즉, 수평연료관이 처지면 하부에 위치한 연료관과 접촉하게 되고, 이로 인해 감속재와의 열전달 면적 감소로 연료관의 가열이 촉진되는데 ISAAC에서는 열전달 면적 감소 비율이 입력으로 제공되며, 적용 조건이 만족되면 바로 열전달 면적이 감소한다. 본 논문에서는 이러한 스텝 방식 대신 완화 기법을 이용하여 수평연료관과 감속재 사이의 접촉 면적 변화를 시간에 따라 점차적으로 감소하도록 모델을 개선하였다. 새로이 제안된 모델은 수평연료관의 재배치 과정을 연속적으로 모의할 뿐 아니라, 기존 모델이 입력 값에 의존하여 결과가 분산되는 것을 개선하여 현상은 모사하되 입력에는 크게 영향 받지 않는 결과를 제공한다.