

중수로 안전성 평가방법론 개선에 관한 연구:
RELAP/CANDU를 이용한 CANDU 원자로 입구모판 35% 파단사고 평가

A Study on Improvement of Safety Analysis Methodology for CANDU
Reactors:

35% RIH Break Analysis using RELAP/CANDU for Wolsong units 2/3/4

황수현, 박군철

서울대학교

서울 관악구 신림9동 산56-1

유선오, 김만웅, 김효정

한국원자력안전기술원

대전광역시 유성구 구성동 19번지

요약

중수형 원자로의 안전성 검증평가체계 개선의 일환으로서 1차년도 연구에서는 중수로 계통 열수력 평가용으로 개발된 RELAP/CANDU에 대한 신뢰도 개선을 위하여 전산모형 및 사고시 운전조건에 대한 개선을 수행하였다. 이에 대한 검증을 위하여 월성 2, 3, 4호기 노심 입구 급수모판 35% 파단 대형 냉각재 상실사고에 대해 비상 노심냉각계통 성능 평가 해석을 수행하였으며 그 결과를 월성 2, 3, 4호기 최종안전성분석보고서에 있는 CATHENA 결과와 비교하였다. 개선된 전산모형 및 사고시 운전조건을 적용하여 RELAP/CANDU로 해석한 결과를 CATHENA의 해석 결과와 비교한 결과, 전반적으로 일차측 계통의 열수력 거동 및 핵연료 피복재 온도를 잘 모사하는 것으로 나타났다. 그러나 비상노심냉각계통과 급수계통의 모델링 차이와 증기발생기 수위제어 등 일부 보완점이 확인되었다. 또한 기포반응도에 따른 중수로 노심출력 불균형을 기존 점동특성모델 (point kinetic model)에서는 정확히 모사할 수 없음을 확인하였다. 따라서 향후 2차년도 연구에서는 증기발생기 수위제어시스템과 같은 기기의 제어모델과 노심 내 3차원 출력분포 해석체계, 임계채널(critical pass)의 열수력 현상을 평가하기 위한 다채널 평가, 핵연료채널 3차원 열수력 평가방법론 개발 등 추가 연구가 필요 할 것으로 판단된다.