

국가주요시설물에 대한 확률론적 외부 침수 재해도 평가

Probabilistic External Flood Hazard Assessment at Major National Facilities

김범진*, 김병현**, 한건연***

Beom Jin Kim, Byunghyun Kim, Kun Yeun Han

요 지

본 연구에서는 LIP에 의한 극한강우로부터 발생하는 극한홍수량을 산정한다. Huff 형 강우시간 분포를 기후변화 시나리오별로 적용하고, 원전주변지역에서의 상세한 토지이용조건의 변화를 고려하여 빈도별 홍수량을 산정한다. 외부침수해석의 정교화를 위한 상세 지형자료를 구축하고, 원자력발전소 부지의 상세 DEM 자료를 생성한다. 이를 위해서 원자력발전소 부지에서 건물, 연석, 도로 등의 영향을 분석하고 토지이용상황에 따른 조도계수를 산정한다. 또한 원전지역에서의 외부침수재해도 분석을 위해서 국립해양조사원에서 검토한 기후변화를 고려한 조위분석 자료를 외부경계조건으로 설정한 후 부지에 대한 2차원 수리분석을 실시한다. 침수심, 침수유속, 침수시간, 침수동압력 분석 등 2차원 침수해석결과를 바탕으로 발생빈도별 침수심, 침수강도 등의 정량적인 분석을 통해서 빈도별 재해도 곡선을 개발한다. 그리고 원전지역에서의 외부 침수에 대한 대표적인 재해도 곡선을 산정하기 위하여 재현기간별 지속시간에 따른 침수심을 분석하고 정리한다. 재현기간별 침수심에 대해 확률 분포형을 적용하기 위해서 AIC검증을 통한 분포형의 적합성을 분석을 실시한다. 또한 재현기간별 지속시간에 따른 침수심들 간의 상관관계를 분석하여 분포형에 적용한다. 적용된 분포형을 몬테칼로 시뮬레이션을 통한 대표적인 확률론적 외부 침수 재해도 곡선을 산정한다.

본 연구를 바탕으로 원전 부지 및 그 부속 시설물(SSC)의 홍수방지 기능과 홍수 대비 시설물에 대한 적용 절차의 신뢰성, 홍수 저감 및 대응 전략에 대한 정량화가 가능하여 원전 홍수 위험에 대한 정량적인 평가 지원이 가능하겠다. 고려할 외부 홍수와 관련된 원전 내부시설 및 장비에 대한 상세한 모델링 절차, 특정 시나리오에 대한 홍수 방지 및 예방과 관련한 SSC의 정량화, 홍수 저감 활동과 관련된 통제실 외부 시설물에 대한 수동 조작에 대한 평가가 이루어질 수 있겠다.

핵심용어 : 국가주요시설물, 외부침수, 확률론적 침수 재해도 평가(PHFA), 재해도 곡선

감사의 글

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (NRF-2017M2A8A4015290).

* 정회원 · 한국원자력연구원 기기구조예측진단연구부 박사 후 연구원 · E-mail : beomjin88@kaeri.re.kr
 ** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : bhkimc@knu.ac.kr
 *** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : kshanj@knu.ac.kr