

원자력발전소 인근 바다에서 폭풍해일을 고려한 가능 최대 파고 높이 추정

Estimation of the Probable Wave Height considering Storm Surge in the Ocean near the Nuclear Power Plants

김범진*, 김민규**, 함대기***, 한건연****

Beom-Jin Kim, Minkyu Kim, Daegi Hahm, Kun Yeun Han

요 지

최근에 기후변화로 인한 한반도에 내습하는 태풍에 빈도는 점차 증가하고 있다. 2020년도 8월 26일 태풍 ‘바비’, 9월 2일 태풍 ‘마이삭’, 9월 7일 태풍 ‘하이선’은 일주일 내의 간격으로 한반도를 내습하였다. 한반도에 내습한 태풍 중에서 마이삭과 하이선은 동쪽 해역을 지나가면서 강풍과 많은 강우를 초래하였다. 그 결과 특정 원전은 자동 가동중지가 발생하는 사태를 야기 시켰다.

본 연구에서는 원자력 발전소 인근 해역에서 폭풍해일에 의한 가능최대파고 높이를 추정함으로써 발전소 안전성에 대한 검토에 목적을 두고 있다. 이를 위해 첫 번째로 ‘2019 전국 심해 설계 파 산출 보고서’를 바탕으로 원전 인근 해역 심해 설계파 지점에 대해 파고, 주기, 해상풍과 같은 변수들을 분석하였다. 그 결과를 바탕으로 100년부터 1000만년까지의 변수들을 예측하였다. 두 번째로 해도자료를 바탕으로 GIS를 통한 지형자료를 구축하였다. 구축된 지형자료를 바탕으로 SWAN 모델의 기초자료를 구성하였다. 세 번째로 추정된 변수들과 구축된 지형자료를 바탕으로 100년부터 1000만년까지의 시나리오별 SWAN 시뮬레이션을 통해서 원전 인근 해역에 대한 가능 최대 파고 높이를 분석하였다. 그 결과를 바탕으로 특정 원전인근 해역에서의 평균적인 파고 높이에 대한 재해도 곡선을 추정하고 제시하였다.

본 연구를 바탕으로 향후 확률론적인 분석 방법을 적용하여 불확실성을 고려한 재해도 곡선 추정 과정의 기초자료로 활용될 수 있다. 또한 EurOtop을 적용하여 파고 높이에 따른 원전부지의 Overtopping을 추정하고, 최종적으로 폭풍해일에 의한 원전부지의 2차원 침수해석의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 이를 통해 홍수 방지 및 예방과 관련한 홍수저감 활동과 관련된 통제실 외부 시설물에 대한 수동 조작에 대한 안전성 평가가 이루어질 수 있겠다.

핵심용어 : 폭풍해일, SWAN, 가능 최대 파고 높이, 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 스마트진단안전연구부 박사 후 연구원 · E-mail : beomjin88@kaeri.re.kr
 ** 비회원 · 한국원자력연구원 스마트진단안전연구부 책임연구원 · E-mail : minkyu@kaeri.re.kr
 *** 비회원 · 한국원자력연구원 스마트진단안전연구부 책임연구원 · E-mail : dhahm@kaeri.re.kr
 **** 정회원 · 경북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : kshanj@knu.ac.kr