

PMF 및 MCE조건을 적용한 댐 붕괴 모델링

Modeling of Dam collapse using PMF and MCE conditions

이동혁*, 전계원** 이병대***

Dong Hyeok Lee, Kye Won Jun, Byung Dae Lee

요 지

최근 초대형화 되어 나타나고 있는 이상홍수와 지진 등에 의한 저수지 붕괴와 같은 대규모 비상상황 발생으로 하류지역 주민의 생명과 재산의 피해가 발생하고 있다. 국내의 경우 1996년 이후로 지속적으로 발생하고 있는 이상홍수로 인해 1998년에는 40개, 1999년에는 5개의 소규모 저수지가 붕괴되었으며 최근 2013년과 2014년에도 저수지가 붕괴되는 상황이 발생했다. 댐붕괴의 원인은 구조물의 자연적 노화, 극심한 강우나 홍수, 지진, 체체전도, 파이핑, 침윤발생, 월류 및 파랑 등에 의한 자연적 상황 등이 요인이 될 수 있으며, 시공결함, 사고 또는 전쟁과 같은 인위적인 요인으로 발생할 수도 있다. 과거에 설계 및 시공기술이 부족하였거나 경제적인 이유로 부실하게 건설되어 있는 댐이 세계적으로 산재되어 있어 잠재적인 위험을 상당수 내재하고 있는 실정이다.

본 연구는 댐의 점진적인 파괴에 의해 발생하는 유출수문곡선을 구하고 파괴의 성질을 예측 및 홍수파를 수리학적으로 추적하기 위해 BREACH 모형과 DAMBRK 모형을 사용했으며 극한홍수(PMF)조건과 최대지진발생(MCE)조건을 적용하여 원주시 관내 저수지 붕괴 모의 시나리오를 구축했다. 저수지 붕괴에 따른 유출수문곡선을 유도하기 위해서 본 연구에서는 기존의 EAP보고서 자료를 참고하여 붕괴지속시간, 붕괴부 평균폭, 붕괴부 측벽면 경사의 변화에 따라 다양한 모의를 수행함으로써 발생하는 붕괴부 유량 수문곡선을 도출하여 각각의 조건들이 붕괴파 형성에 미치는 영향에 대한 분석을 실시하였다. 그 결과 저수지의 붕괴시 침투유출량에 민감한 영향을 주는 인자는 붕괴지속시간과, 붕괴부 평균폭으로서 이들 값이 붕괴유출량 변화에 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 최대지진발생(MCE)조건 해석결과 홍수류의 범람으로 인해 홍수파가 하류측으로 진행할수록 완만히 감소하며, 하천 중·상류부 인근 제내지로 홍수류의 범람이 발생하는 것으로 검토되었으며, 극한홍수(PMF)조건 해석결과 최대지진발생(MCE)조건과 같이 홍수파가 하류측으로 진행할수록 완만히 감소하는 특성을 보이며, 하천 전체 구간에서 인근제내지로 홍수류의 범람이 발생하는 것으로 검토되었다.

본 연구는 침수구역 피해규모 산정 및 비상대처계획도를 작성시 기초데이터가 되어 상황별 피해예상지역에 대해 응급행동요령, 주민대피계획비상대처계획을 수립하여 지역 주민생활에 안정을 기여하고자 한다.

핵심용어 : 유출수문곡선, 홍수파, BREACH 모형, DAMBRK 모형, 최대지진발생조건(MCE), 극한홍수조건(PMF),

* 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 (E-mail:nell@kangwon.ac.kr)

** 정회원 · 강원대학교 도시환경재난관리전공 교수, 공학박사 (E-mail:kwjun@kangwon.ac.kr)

*** 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 (E-mail:advan911@daum.net)