

기후변화에 의한 수공구조물 설계인자 민감도 연구

Sensitivity of Hydraulic Structures Design Parameter by Climate Change

공정식*, 김을안이**
Jung Sik Kong, UIAnYi Kim

요 지

이상호우, 사막화, 빙하용해, 생태계 먹이사슬 변화, 이상기온 등 기후변화의 행태는 지구 곳곳에서 다양하게 발발되고 있으며 그로인해 발생하는 인적 물적 피해가 심각하다. 1996년 집중호우에 의한 연천댐체 파괴, 2002년 8월의 낙동강 유역 장기홍수, 2002년 태풍 루사 및 2003년 태풍 매미 등 국내에서는 기후변화 중에서도 주로 이상호우로 인해 발생하는 피해가 많았으며 이들은 주기성이나 특성을 갖지 않아 예측이 어려운 관계로 망양보외 식의 후처리에 급급한 실정이었다.

최근 기후변화에 따른 지역별 홍수량, 가뭄량 등에 관한 연구가 가속화되고 있으며, 이와 더불어 해당 기후모델 발현 시 기존 구조물에 미치는 영향에 대한 연구도 필수적이다. 나아가 기존 구조물 뿐 아니라 새로 시공되는 구조물의 설계에서 기후변화에 대한 안정성을 위해 추가적으로 포함해야 할 요소가 있는지에 대한 연구도 필요하다. 본 연구에서는 가상 기후모델에 대해 그 모델이 예측하는 홍수량이 실제 발현되었을 경우를 가정하여, 기존 수공구조물의 안정성에 미치는 영향을 살펴보고 영향인자의 민감도를 분석하고자 한다. 대상 수공구조물은 붕괴 시 영향력이 큰 정도를 기준으로 필댐, 콘크리트차수벽형석괴댐(CFRD), 콘크리트중력식댐, 제방으로 그 범주를 제한하였으며 대상유역은 한강으로 가정하였다.

구조물의 안정성 검토방법은 각 구조물의 종류에 따라 상이하다. 흙이 주 재료인 제방과 필댐의 경우, 칩투(Piping)와 비탈면(Sliding)에 대한 안정성 평가가 이루어지며 CFRD는 댐체와 벽체로 나누어 안정성평가를 하며 댐체 안정성 평가방법은 필댐과 유사하다. 본 연구에서는 하천설계기준(2009)과 댐설계기준(2005)에 따라 각 구조물의 기준안전율을 책정하였으며 점착력, 내부마찰각, 단위중량 등의 물성치는 해당 지역의 토질특성에 따라 여러 문헌을 참고하여 설정하였고 이를 SEEP/W, SLOPE/W 프로그램을 이용하여 구조해석을 실시하였다. 콘크리트중력식댐은 활동, 전도, 지지력에 대해 각각 안정성을 평가하며 MIDAS와 ABAQUS 프로그램을 병행하여 해석하였다.

민감도(Sensitivity)란 안정성에 영향을 미치는 설계인자들의 변화에 따라 안정성이 어떻게 변화하는 지를 말한다. 기후변화에 의한 수공구조물 설계인자 민감도 연구를 통해 기존 설계과정 또는 안정성 검토 시 해당인자의 기여도를 높이거나 새로운 설계인자를 추가하여 미래 상황에 대한 구조물의 위험 정도를 과거대비 상세히 예측할 수 있으며 나아가 적절한 대응 방안 제시에 기여하여 기후변화에 따른 피해를 감소할 수 있을 것이라고 생각된다.

핵심용어 : 기후변화, 제방, 댐, 구조해석, 수공구조물, 민감도, 취약도곡선

* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부 교수 · E-mail : jskong@korea.ac.kr

** 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부 석사 · E-mail : adelaida802@korea.ac.kr