

안전한 하천관리를 위한 가동보 방류제어 및 경보 시스템 개발

Development of Operation Control and Warning System of Movable Weir for River Safety Management

김필식*, 권형중**, 이재혁***, 최범준****

Phil Shik Kim, Hyung Joong Kwon, Jae Hyouk Lee, Bum Jun Choi

요 지

하천 시설물은 홍수시 혹은 비상시 운영할 수 있는 경보시스템이나 관리지침 등의 마련이 필수적임에도 불구하고, 현재까지 가동보 시설물에 대한 비상시 운영 매뉴얼 및 경보시스템이 구축되지 못한 실정이다. 4대강 살리기 사업이나 하천정비사업과 같은 대표적인 하천관련 사업에서 단순한 하천 이·치수 목적뿐만 아니라 소수력 발전, 친수공간조성 등의 다목적 활용을 위하여 가동보 설치 사업이 다수 수행되었으며, 현재 국내 하천에 약 1,200여개의 가동보가 설치·운영되고 있다. 이와 같이 다목적 활용을 위하여 가동보의 수요가 급증하는데 반해, 각 설치 현장 상황에 적합한 가동보 운영지침이나 비상경보시스템이 구축되지 못한 실정이며, 적절한 지침 없이 관행적인 가동보 방류로 인한 물놀이 안전사고나 인명피해가 속출하고 있는 실정이다. 2012년 11월에는 하천 제수변 공사를 위해 전주천에 설치한 가동보를 임시적으로 방류하였는데, 하류측의 안전을 확인하지 않고 관행적으로 가동보를 방류하였고, 경보시스템의 부재로 인하여 가동보 하류측 징검다리를 건너는 유치원생들이 급류에 휩쓸리는 사고가 발생하였고, 최근 2014년 5월에는 수원시에 위치한 원천저수지 여수로 독에 설치된 가로 34m 높이 1.6m 크기의 가동보가 공기압축기의 오작동으로 인하여 보 높이가 낮아지면서 약 30분 원천저수지 하류의 원천리천에 갑자기 무리 불어나 산책로가 침수되고 인근에 산책하던 주민들이 휩쓸려 떠내려가는 사고가 발생하였다. 해외에서도 가동보 운영 미숙으로 인하여 인명사고가 발생하는데, 2008년 11월 호주에서는 하류측 상황 점검이나 경고 방송 없이 가동보를 도복시켜 4살 여아가 급류에 사망하는 사고가 발생하였다. 국외의 경우에는, 상류측 홍수 수위나 하류측 역류 수위를 조절하기 위하여 가동보의 높이를 제어하는 시스템을 구비하고 있지만 이러한 시스템 역시 단순한 수위조절 기능으로서 가동보의 방류량을 제어하지 못하는 실정이다. 가동보를 운영하기 위한 조작시스템은 국내의 경우, 조작실의 조작판넬을 이용하여 가동보의 기립/도복 조작이나 원격 조작 기능과 같은 단순기능만을 구비하고 있어 가동보 방류시 하류측의 범람 피해를 야기하고 있다. 본 연구에서는 가동보 방류에 의한 하류측 범람 피해를 최소화하기 위하여 ① 가동보 도복에 의한 방류량 산정 알고리즘을 개발하고, ② 방류량에 따른 하류측 수위상승 범위 예측 기법을 개발하고, ③ 가동보 도복 속도를 제어하는 방류량 제어시스템을 개발하고, ④ 가동보 방류에 의한 비상경보시스템을 개발하였다.

핵심용어 : 가동보, 방류량 산정 알고리즘, 방류제어시스템, 경보시스템

* 정회원 · 유일기연 기술연구소 상무이사 · E-mail : kimps@yooileng.co.kr
** 정회원 · 유일기연 기술연구소 책임연구원 · E-mail : kwonhj@yooileng.co.kr
*** 정회원 · 유일기연 대표이사 · E-mail : jaelee@yooileng.co.kr
**** 정회원 · 유일기연 기술연구소 전무이사 · E-mail : bjch01@yooileng.co.kr