

피아노건반 물넘이의 수리성능분석을 위한 수리모형실험

Hydraulic experiment for analysis of hydraulic performance of the Piano Key Weir

이병욱*, 장은철**, 백동해***, 윤재선****, 송현구*****

Byeong Wook Lee, Eun Cheul Jang, Donghae Baek, Jae-Seon Yoon, Hyun-Gu Song

요 지

물넘이 형식에는 수문과 밸브로 조절할 수 있는 조절형식, 개수로 및 관수로 형식의 자연적으로 수위조절이 되는 비조절형식, 레버린스(Labyrinth), 피아노건반(Piano Key Weir), 사이펀(Siphon) 등의 특수형식으로 구분할 수 있다. 이 중에서 피아노건반 물넘이는 레버린스 물넘이를 피아노건반 모양으로 개량한 것으로 2003년 알제리 Biska 대학의 Quamane 교수에 의해 제안되었다. 제한된 물넘이 폭에 물넘이의 길이를 연장하여 방류능력을 증가시키는 효과를 나타내는 물넘이 형식으로 여수로의 월류수심을 낮게 유지하면서 방류량을 증가시킬 수 있다. 피아노건반 물넘이는 2006년에 프랑스에서 최초로 적용되었으며, 현재까지 약 30여 지역(프랑스, 베트남, 호주 등)의 댐에 적용되었다.

본 연구에서는 국내 저수지를 대상으로 여수로에 피아노건반 물넘이를 적용하여 방류능력과 수리적 안정성 검토를 위해 농어촌연구원 국제융합수리시험센터에서 수리모형실험을 수행하였다. 농어촌연구원은 2018년도에 기존 수리모형실험 시설을 확장하여 가로 250m, 세로 102m의 국내 최대규모의 실내 수리모형실험 시설을 준공하였고, 대형유사순환수로, 고정식 급경사수로, PIV 전용실험수로 등 기능별 7종의 실험수로를 갖추고 있다. 수리실험은 Froude 상사에 의한 축척을 적용하여 모형을 제작하였고, 기존의 수리시설과 하류하천까지 포함하여 70m(L)×20(B)×2m(H) 규모이다. 실험은 유량을 다양하게 변화시키면서 수위-방류량을 검토하였고, PMF 홍수위에서 방류량이 배제 가능한지 검토하였다. 또한, 물넘이의 안정성 검토를 위한 접근유속을 계측하였고, 물넘이를 통해 월류하는 흐름의 유황을 분석하여 수리학적으로 안정한 흐름이 발생하는지 검토하였다.

핵심용어 : 피아노건반 물넘이, PMF, 수리모형실험, 농어촌연구원

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었습니다(과제번호 21DPSC-C163249-01).

* 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 선임연구원 · E-mail : bwlee20@ekr.or.kr

** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 책임연구원 · E-mail : jec1004@ekr.or.kr

*** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 선임연구원 · E-mail : dhbaek@ekr.or.kr

**** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 책임연구원 · E-mail : jsun0757@ekr.or.kr

***** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 연구위원 · E-mail : hksong@ekr.or.kr