

영상기법을 활용한 보 하류의 흐름 및 압력특성 분석

Analysis of Flow and Pressure Downstream of a Weir using Image Technique

류용욱*, 박문형**, 김형석***, 최서혜****

Young-Uk Ryu, Moonhyung Park, Hyung Suk Kim, Seo Hye Choi

요 지

하천에서 홍수 예방 및 가뭄재해 방지를 목적으로 최근 4대강 살리기 사업이 수행되었다. 특히, 안정적인 용수공급 및 다양한 수재해 피해를 최소화하기 위해 다기능보가 설치되었다. 설치된 보는 고정보와 가동보로 구분되며 평상시에는 고정보를 넘어가는 월류흐름이 발생하며 홍수 시에는 추가적으로 가동보를 개방하여 오리피스 흐름이 발생한다. 최근 기후변화로 인해 집중호우가 빈번히 발생하며 이는 보 주변에서 빠르고 복잡한 흐름을 유발하게 된다. 이러한 흐름특성은 보 하류의 세굴문제뿐만 아니라 물받이와 바닥보호공의 안전성에 영향을 미칠 수 있다.

본 연구에서는 영상기법을 활용하여 도수가 발생하는 조건에서 고정보 하류의 물받이공 및 바닥보호공에 난류흐름특성 및 압력분포를 분석하였다. 길이 8.0 m, 폭 0.3 m를 갖는 개수로에서 실험을 수행하였으며 0.2 m 높이의 고정보는 상류경계로부터 3.0 m지점에 위치하였다. 보 하류부에서 유속성분은 비접촉식 유속측정 기법인 입자영상유속계(Particle Image velocimetry, PIV)와 기포흐름을 측정할 수 있는 기포영상유속계(Bubble Image velocimetry, BIV)를 적용하였다. 그러므로 기포 존재유무와 관계없이 보 하류부 구간에 대한 유속장 성분을 취득하였다. 도수흐름은 물받이공 및 바닥보호공 영역의 바닥면을 따라 빠른 유속을 갖는 제트류가 발생하고 수면과 바닥으로 강한 진동이 발생하여 불안정한 흐름이 야기된다. 바닥면에 작용하는 압력을 측정하기 위해 흐름 방향을 따라 피에조미터를 설치하였고 압력수두 분포를 초고속카메라로 촬영하여 그 특성을 분석하였다. 실험을 결과를 통해 보 하류부에 영향을 미치는 인자를 도출하였으며 향후 보 설계기준에 반영할 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 보, 영상기법, PIV, BIV

감사의 글

본 연구는 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업의 연구비지원(과제번호#16CTAP-C098446-02)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 연구원 · E-mail : yuryu@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 수석연구원 · E-mail : moon@kict.re.kr

*** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 연구원 · E-mail : hskim0824@kict.re.kr

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 연구원 · E-mail : seohye.choi@kict.re.kr