

가동보 주변에서의 흐름 및 난류 특성에 관한 연구

Characteristics of Flow and Turbulence near the Movable Weir Gate

서일원*, 박성원**, 김태원***
 Il Won Seo, Sung Won Park, Tae Won Kim

요 지

최근 우리나라 주요하천에 걸쳐 수행된 ‘4대강 살리기 사업’에서는 하천에서 발생하는 홍수 및 가뭄재해의 방지를 위한 다양한 사업이 추진되었다. 특히 안정적인 용수공급과 재해방지를 위한 수위확보를 목적으로 4대강 16 개 구간에 걸쳐서 일반적 형태의 고정보와 함께 다양한 형상과 운영방식이 적용된 가동보로 이루어진 다목적보가 설치되었다. 본 연구에서는 4대강 유역(한강, 낙동강, 영산강, 금강)에 설치된 16 개 가동보의 형식 중 4곳(강정고령보, 강천보, 함천창녕보, 창녕함안보)에 적용된 라이징 섹터 게이트(rising sector gate)의 수리학적 특성을 분석하고자 가동보의 수리실험 모형을 개수로에 설치하여 보 주변에서의 흐름 및 난류 특성을 분석하고자 하였다. 4대강 유역에 설치된 라이징 섹터 게이트의 설치목적은 일반적인 고정보의 문제점으로 대두되고 있는 보 상류부의 퇴적토를 신속하게 배사(sediment flushing)하는 데 있다. 이를 위해서는 우선 배사 시에 보 하단부에서 최대유속을 발생시키면서 동시에 최적의 상하류 수위조건을 만족시키는 것이 매우 중요하다.

본 연구에서는 개수로에 설치된 가동보의 수문개방도에 따른 유속분포를 측정하였다. 보 주변에서의 보다 정밀한 유속장의 측정을 위해서 비접촉식 유속측정 방법인 PIV 측정방법을 이용하였다. PIV 측정방법은 일정한 입경과 밀도를 가지며 레이저 반사율이 높은 입자를 흐름에 투입하고 laser 발생장치로 laser sheet를 생성하여 레이저가 반사되어 나타나는 입자 각각의 시간변화에 따른 변위를 CCD 카메라로 가시화한 뒤 유속벡터값을 추출할 수 있게 한다. PIV 측정방법으로 유체의 흐름을 파악하고 시간평균된 유속결과를 바탕으로 난류 특성을 분석하였다. 수로전체 구간에 대하여 3차원 수치해석 프로그램인 FLOW-3D 모의결과와 비교하여 분석하였다. 실험을 통한 유속결과와 수치해석결과는 실험을 통한 유속결과와 비교 분석하였으며, 적용성을 검증한 후 다양한 조건에 대한 설계방안 및 유지관리에 활용하고자 한다.

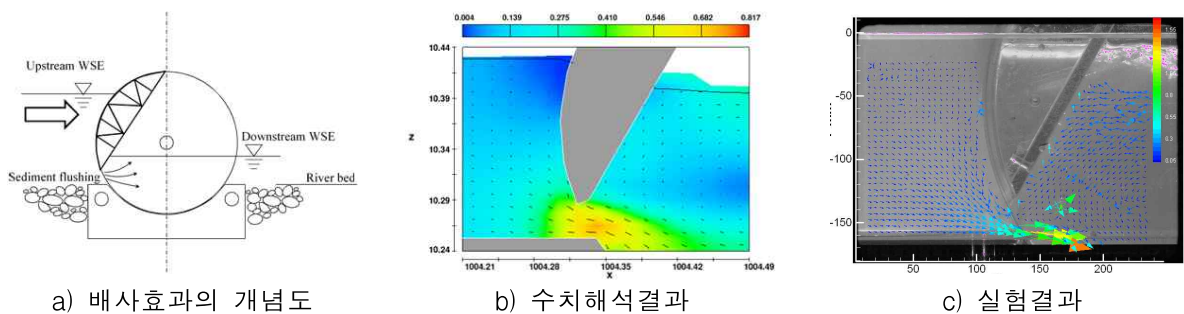


그림 1. 가동보의 개념도 및 유속분포의 비교

핵심용어 : 가동보, 배사(sediment flushing), PIV, FLOW-3D

* 정회원 · 서울대학교 건설환경공학부 정교수 · E-mail : seoilwon@snu.ac.kr

** 서울대학교 건설환경공학부 박사과정 · E-mail : billy@snu.ac.kr

*** (주) 웹솔루스 이사, 공학박사 · E-mail : ktw@websolus.co.kr