

개수로의 장애물 돌출이 흐름 경계층고에 미치는 영향

Effects of Protrusive Obstacles on Boundary Layer Height in Open Channel

윤민우*, 박상덕** 박상연*** 신승숙****

Min Woo Yoon, Sang Deog Park, Sang Yeun Park, Seung Sook Shin

요 지

경사가 급한 산지하천은 대부분 전석이 산재한 자갈하상으로 되어 있다. 전석은 계곡이나 사면에서 발생한 토석류의 일부로 하천에 유입하여 하류로 이송되는 중에 하상에 퇴적된다. 이후 발생하는 홍수에 따라서 거대 전석은 단속적 이동하기 때문에 하천 흐름을 방해하는 돌출장애물로서 기능하는 경우가 많다. 본 연구에서는 개수로 흐름의 장애를 유발하는 돌출물이 경계층 높이에 어떤 영향을 미치는 지를 파악하기 위하여 장애물 돌출높이의 변화가 경계층고에 미치는 영향을 수리실험으로 조사하였다.

본 연구인 경계층분포 실험은 폭 0.6m, 길이 9m인 순환식 유량공급 개수로에서 진행하였으며 실제 경계층 측정 길이는 폭 0.6m, 최대 길이 1.2m, 수심 0.2m이다. 개수로에 돌출장애물을 부착 후 3차원 유속계를 이용하여 유속을 측정하였다. 유속계의 측정간격은 수로 방향, 폭 방향, 수심방향으로 각각 1cm씩 이동하며 유속 u , v , w 를 측정하였으며 이때 흐름의 평균유속은 0.51m/s이다. 실험에 사용된 돌출 장애물의 크기는 가로와 세로는 6cm, 길이 6~10cm인 직육면체 콘크리트이다. 포설된 하상재료의 평균입경은 20.5mm의 강자갈이며 포설된 높이는 평균 20.5mm이다. 실험 방법은 개수로 바닥에 돌출장애물을 부착 후 그 하류에서 수심, 유량, 유속, 수온을 측정한다. 또한 하상재료를 포설하고 위와 같은 방법으로 실험을 진행 후 결과를 비교, 분석한다.

본 연구는 결과를 정리하면, 동일한 높이의 돌출장애물이 있을 경우 개수로 유속분포는 자갈하상에서 기울기가 더 급하였다. 돌출 장애물에서 하류로 갈수록 무차원 경계층 두께는 감소하는 경향을 보였으나 자갈하상인 경우에는 진동을 나타내고 있어서 하상의 조도가 경계층 안정에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 따라서 자갈하상과 같이 하상의 조도고가 클 때 경계층 변화에 미치는 기구를 파악하는 연구가 필요하다.

핵심용어 : 돌출 장애물, 경계층, 유속분포

* 정회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : yng27@naver.com

** 정회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 교수 · E-mail : sdpark@gwnu.ac.kr

*** 정회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 석사 · E-mail : psy8279@naver.com

**** 정회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 연구교수 · E-mail : cwsook@hanmail.net