

표면영상유속계를 활용한 연속된 수제 주변의 흐름특성 분석

Analysis of Surface Flow around a sequence of Spur Dikes Using Surface Image Velocimetry

권용준*, 김형석**

Yong Jun Kwon, Hyung Suk Kim

요 지

수제는 비용 대비 높은 효율을 가지는 수공 구조물로 하천과 해안에 많이 이용된다. 수제는 하천에서 식생물의 서식처, 유량 확보, 하천시설 보호 등의 목적으로 설치되며 해안에서는 해안선 보호, 수심 확보 등의 다양한 목적으로 설치된다. 수제는 일반적으로 넓은 영역을 제어할 수 있도록 여러개의 군수제 형태로 설치한다.

수제설치 시 기존 하도나 수로의 흐름에 교란이 일어나는데 본류부에서는 하폭이 좁아져 수제 선단부에 의한 영향으로 높은 유속이 발생되며 수제역내에서는 재순환흐름과 함께 다양한 형태의 유속분포가 형성된다. 이러한 수제에 의한 흐름은 수제 선단부의 영향으로 발생하는 흐름분리선(Separation Layer)을 기준으로 흐름중심선(Talweg Line)과 흐름분리영역(Separation area)을 만들어내며 수제역내의 재순환영역에서 완화된 유속은 제방을 침식으로부터 보호하며 식생물의 서식처를 제공한다. 기존의 연구는 대부분 단일수제에 대한 연구가 수행되었으며 연속된 군수제에 대한 연구는 다소 제한된 조건에서 수행되었다. 이에 본 연구에서는 연속된 수제가 설치된 경우 수리실험을 통해 수제주변의 흐름 변화 특성을 분석하였다.

수리실험은 $30.0m(L') \times 1.52m(B') \times 1.10m(H')$ 의 직선 개수로에 $0.50m(l) \times 0.10m(b) \times 0.25m(h)$ 의 수제를 수로측면을 따라 연속적으로 배열하여 설치하였다. 실험은 수심, 유량, 수제설치 간격을 변화시키면서 수행했으며 마그네틱유속계를 사용해서 수제의 영향을 받지 않으며 벽면의 영향이 가장 적은 수로상류의 중앙지점에서 접근유속을 측정했다. 표면유속을 취득하기 위해 일반 디지털카메라로 FHD(1920×1080) 해상도를 가진 영상을 각각의 조건마다 10~20분 촬영했다. 촬영된 영상을 연속된 정지영상으로 변환하고 영상해석 프로그램을 이용하여 표면유속을 도출했다. 표면영상유속계를 활용하여 도출한 결과로 각각 조건에 따라 발생하는 최대유속과 최대역방향유속, 와도(vorticity), 흐름중심선과 단면유속분포의 변화와 발생 위치를 분석했다.

핵심용어 : 수제, 표면영상유속계, 수리실험

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 RS-2021-KA162349).

* 정회원 · 군산대학교 공과대학 토목환경공학부 석사과정 · E-mail : dydwns0507@kunsan.ac.kr

** 정회원 · 군산대학교 공과대학 토목환경공학부 교수 · E-mail : hskim0824@kunsan.ac.kr