

표면영상유속계를 이용한 홍수시 복단면 하천 유량 측정 연구

Study of discharge measurement in compound open channel using LSPIV

이준형*, 김서준**, 이운호***, 윤병만****

Jun Hyeong Lee, Seo Jun Kim, Yun Ho Lee

요 지

영상유속계는 영상을 이용한 비접촉식 유속계로 하천과 같은 넓은 범위의 유속 및 유량을 쉽고 간편하게 측정할 수 있다는 장점이 있어 최근 국내외에서 영상유속계의 실용화 연구가 다양하게 수행되고 있다. 특히 영상유속계는 별도의 고가의 장비 없이 카메라만을 이용하기 때문에 비교적 경제적이고 간편하며 비접촉식 유속 측정 방법이기 때문에 안전하게 홍수시 하천 유속 및 유량을 측정할 수 있다. 또한 넓은 범위의 유속을 순간적으로 측정할 수 있기 때문에 시간에 따라 수위가 급변하는 중규모 이하의 하천 유량을 측정하는데 적합하다. 하지만 영상유속계로 측정된 유속은 표면유속이기 때문에 하천 유량을 산정하기 위해서는 표면유속에 환산계수를 곱해 평균유속으로 환산하는 과정이 필요하다. 환산계수는 이전 연구에서 실험을 통해 0.84~0.90의 값을 갖는다고 하였고 일반적으로 0.85를 사용하지만, 하상, 수심 및 단면에서의 측정 위치에 따라 달라지므로 확실하게 결정하기 어렵다(Turnipseed and Sauer, 2010). 특히 국내의 많은 하천은 산책로를 포함한 복잡한 복단면으로 이루어져 있어 환산계수를 일률적으로 0.85로 사용하면 유량 측정 정확도가 낮아질 수 있다.

이에 본 연구에서는 서울시 탄천 대곡교에서 영상유속계를 이용하여 홍수시 유량 측정을 수행하여 흐름 특성에 따른 수위변화에 따라 적정 환산계수를 산정하였다. 탄천 대곡교 지점은 환경부의 자동유량계측 장비가 설치되어 있고 다년간의 검증된 유량 자료를 확보할 수 있기 때문에 환경부 유량측정 결과와 영상유속계로 산정한 유량을 비교하며 환산계수 변화를 분석하였다. 분석 결과 수위에 따라 환산계수는 0.7~1.3의 범위를 갖으며 둔치수위 이하에서는 0.85와 유사한 경향을 보였고, 둔치를 넘는 수위에서는 1 이상으로 환산계수가 증가하였다가 둔치가 완전히 잠기는 수위에서는 다시 0.85 정도로 변화하는 경향을 확인하였다. 향후 영상유속계를 이용한 다양한 홍수시 계측을 통해 복단면에서의 적정 환산계수 검토가 필요할 것으로 생각한다.

핵심용어 : 영상유속계, 표면유속, 평균유속 환산계수, 복단면

감사의 글

본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 수요대응형 물공급서비스 연구사업의 지원을 받아 연구되었습니다.(2020002650002)

* 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : ncturne411@nate.com

** 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 연구교수 · E-mail : seojuny@paran.com

*** 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : lyh4118@gmail.com

**** 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail : bmyoon@mju.ac.kr