

표면영상유속계를 활용한 평균-표면유속 환산계수 산정방법 개발

Development of a mean-surface velocity conversion coefficient using the surface image velocimeter

정태성*, 최창원**, 임윤성***, 김서준****

Jin Hye Ku, Kyung Soo Jun

요 지

소하천의 유속계측을 위해 가장 많이 사용되고 있는 표면영상유속계는 표면유속을 계측하는데, 계측된 표면유속을 이용하여 유량을 산정하기 위해서는 수심 평균유속으로 변환할 필요가 있다. 이때 평균-표면유속 환산계수가 주로 사용되는데, 적정 환산계수를 산정하기 위해서는 수심별 유속을 직접 계측하고 계측된 유속분포를 이용하여 평균-표면유속 환산계수를 산정하는 방법을 사용한다. 그러나 소하천은 홍수시 유속이 매우 빨라 물속에 직접 들어가는 것이 어렵고 장비를 이용하여 간접적인 방법으로 계측을 한다고 하더라도 소류사와 유송잡물 등으로 계측기가 파손되어 직접 계측에는 한계가 있다. 또한 직선구간 확보나 식생 등으로 부자를 이용한 계측도 어려워 계측 결과를 이용하여 환산계수를 산정하는 방법은 한계가 있다. 이런 이유로 대부분은 USGS가 제시한 0.85 ~ 0.95 범위 값 중에서 현장 여건을 고려하여 최적값을 결정·사용하고 있다.

본 연구에서는 홍수시 수심-유속분포를 직접 계측하기 어려운 소하천에서 표면영상유속계를 이용하여 계측한 수심별 표면유속분포를 이용하여 평균-표면유속 환산계수를 산정하는 방법을 개발하였다. 개발한 방법을 정량적으로 평가하기 위하여 건설기술연구원의 안동 하천실험시설에서 표면영상유속계로 수심상승에 따른 횡방향 유속분포를 계측하고 수위가 완전히 상승한 이후의 안정된 흐름 조건에서 플로우트래커를 이용하여 수심별 횡방향 유속분포를 계측하여 두 계측결과를 1:1로 비교하였다. 비교 결과 표면영상유속계로 계측한 수심별 표면유속분포와 플로우트래커로 계측한 수심-유속분포 결과는 유사한 분포를 보이는 것으로 나타나 표면영상유속계로 계측한 수심별 표면유속분포를 이용하여 평균-표면유속 환산계수를 산정하는 것이 가능하다는 결론을 도출하였다.

본 연구에서는 개발한 평균-표면유속 환산계수 산정방법의 적용성을 검토하기 위하여 표면영상유속계가 설치된 5개 시범소하천에서 7년(2016~2022)간 계측한 수심별 표면유속 자료를 수집하고 이 결과를 이용하여 평균-표면유속 환산계수를 산정하였다. 산정결과 대부분 USGS가 제시한 범위 내의 값을 보이는 것으로 나타나 향후 본 연구의 개발 방법을 평균-표면유속 환산계수 산정에 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 본 연구에서는 개발한 환산계수 산정방법은 향후 보다 많은 수리실험과 현장실험 등으로 정밀검증을 수행한다면 홍수시 수심-유속분포를 직접 계측하기 어려운 소하천에서 간편하면서도 적용성이 큰 신기술 확보가 가능할 것으로 기대된다.

핵심용어 : 소하천, 환산계수, 표면영상유속계, 현장실험, 신기술

* 정회원 · 국립재난안전연구원 연구관 · E-mail : bangjaeman@korea.kr

** 정회원 · 국립재난안전연구원 연구사 · E-mail : changwon7963@korea.kr

*** 정회원 · (주)하이드로셈 부장 · E-mail : ysim@hydrosem.co.kr

**** 정회원 · (주)하이드로셈 부사장 · E-mail : seojuny79@hanmail.net