

제방 주변의 유속측정을 위한 표면영상유속계의 영상좌표 변환식 유도

Derivation of Coordinate Transform Formula of Surface Image Velocimetry for Velocity Measurement around Levees

김서준*, 류권규**, 윤병만***

Seojun Kim, Kwonkyu Yu, Byungman Yoon

요 지

하천 제방의 안정성을 평가하기 위해서는 홍수시 제방 주변의 흐름특성을 분석하는 것이 필요하다. 일반적으로 홍수시 유속은 측정된 홍수량을 이용한 단면평균유속을 이용하여 평가를 하고 있기 때문에 제방 주변의 흐름특성을 정확하게 분석하는데 한계가 있다. 이를 개선하기 위해서는 홍수시 제방 주변의 유속을 측정하여야 하는데 접근이 어렵고 위험하기 때문에 봉부자 또는 유속계를 이용한 유속측정이 어려운 실정이다. 이와 같은 경우 제방 주변의 영상 분석을 이용한 표면영상유속계의 활용이 좋은 대안이 될 수 있다. 표면영상유속계의 경우 원거리에서도 zoom을 이용하여 영상을 획득할 수 있고, 측정 시간이 짧기 때문에 제방 주변의 유속을 간편하게 측정 가능하다. 하지만 표면영상유속계(SIV)는 영상좌표와 물리좌표 사이의 좌표 변환을 필요로 한다. 종전까지는 일반적으로 8-변수 좌표 변환법이 널리 이용되었으나, 이 방법은 최소한 4점 이상의 참조점이 필요하기 때문에 수면위에 참조점을 설치해야 하는 어려움이 있다. 또한, 내삽을 하는 방법이기 때문에 참조점 내부의 점에 대해서는 비교적 정확한 변환이 가능하지만, 참조점 외부의 좌표들에 대해서는 부정확한 변환이 되는 단점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 카메라 모형을 이용하여, 새로운 좌표 변환식을 유도하였다. 이 영상좌표 변환식은 참조점을 이용하지 않으며, 수면과 카메라간의 연직 거리와 카메라의 기울어진 각도만을 이용하여 좌표 변환이 가능한 방법이다. 참조점을 필요로 하지 않기 때문에 측량의 번거로움이 없으며, 변환식내에서 내삽을 하지 않기 때문에 영상 전체에 대해 고른 좌표 변환이 가능한 장점을 지니고 있다.

핵심용어 : 표면영상유속계, 영상좌표 변환식, 카메라 모형

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 건설기술혁신사업(08기술 혁신 F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

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

** 정회원 · 동의대학교 토목공학과 교수 · E-mail : pururumi@deu.ac.kr

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