

표면영상유속계를 위한 카메라 모형의 구성

Camera Model for Surface Image Velocimeter

이한승*, 류권규**, 황정근***

Han Seung Lee, Kwonkyu Yu, Jeong-Geun Hwang

요 지

표면영상유속계는 영상분석을 이용하여 홍수시 하천 수표면 유속을 측정하는 비접촉식 유속측정장치이다. 때문에 안전하고 편하게 홍수시 유속을 측정할 수 있으나, 이를 위해서는 영상과 실세계와의 좌표변환을 위한 참조점 측량이 반드시 필요하였다. 좌표 변환에 8-변수 사영변환을 이용할 경우 최소한 4개의 참조점이 필요하다. 그러나 홍수시 참조점 측량은 불가능에 가까우며, 홍수전후의 측량도 매우 번거로운 일이다.

본 연구에서는 참조점을 이용하지 않고, 좌표변환 관계를 구성할 수 있는 카메라 모형(camera model)을 구성하였다. 여기서 카메라 모형은 실세계 좌표(world coordinates)를 영상좌표(image coordinates)로 변환해 주는 관계를 말한다. 이 카메라 모형에 필요한 외부 변수는 하천수표면과 카메라와의 높이 및 카메라의 두 가지 경사각뿐이다. 여기에 일반적인 카메라 보정에 이용하는 방법으로 구한 카메라 내부 변수를 결합하면 된다.

이 모형은 표면영상유속계 장비로 스마트폰을 이용할 때 간편하게 적용할 수 있으며, 별도의 경사계만 부착하면 일반적인 CCTV나 캠코더를 이용할 때도 적용할 수 있다. 이 카메라 모형과 종래 사용하던 8-변수 사영변환에 의한 좌표변환관계를 비교한 결과 상호간 오차가 거의 없이 적용할 수 있었다. 또한, 스마트폰 표면영상유속계와 열영상 표면영상유속계에 적용한 결과 종전보다 훨씬 적용이 간편하며, 정확도 또한 거의 차이가 없이 적용할 수 있었다.

핵심용어 : 표면영상유속계, 사영변환, 카메라 모형, 좌표변환, 참조점

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(11기술혁신C06)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 동의대학교 토목공학과 교수 · E-mail : yainom@nate.com

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

*** 학생회원 · 동의대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : lesngns01@nate.com