

열영상카메라와 방향센서를 이용한 실시간 표면영상유속계

A Real-time Surface Image Velocimeter by using a Thermal Camera and an Orientation Sensor

황정근*, 류권규**

Jeong-Geun Hwang, Kwonkyu Yu

요 지

표면영상유속계는 영상분석을 이용하여 홍수시 하천 수표면 유속을 측정하는 비접촉식 유속측정장치이다. 때문에 안전하고 편하게 홍수시 유속을 측정할 수 있으나, 실제 적용상 몇 가지 문제가 있다. 하나는 야간과 악천후에는 영상 촬영이 어렵다는 점이고, 다른 하나는 영상과 실세계와의 좌표변환을 위한 참조점 측량이 반드시 필요하다는 점이다.

본 연구에서는 열영상 카메라를 이용하여 첫 번째 문제를 해결하고, 방향센서(경사계)를 이용하여 두 번째 문제를 해결하여, 언제든지 유속측정이 가능한 실시간 표면영상유속계를 개발하였다. 열영상카메라는 별도의 조명장치없이도 주야간 영상 촬영이 가능하다. 또한 안개의 영향을 받지 않으며, 저유속시 생기는 수면과의 움직임도 잡아낼 수 있는 장점이 있다. 또한, 방향센서를 이용하여 참조점을 이용하지 않고, 좌표변환 관계를 구성할 수 있도록 카메라 모형(camera model)을 구성하였다. 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.

이렇게 개발한 열영상 표면영상유속계는 실험 수로와 하천 현장에 적용한 결과, 종전보다 훨씬 적용이 간편하며, 매우 높은 정확도로 유속을 측정할 수 있었다.

핵심용어 : 표면영상유속계, 열영상 카메라, 사영변환, 카메라 모형, 방향센서, 좌표변환

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

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