

# 무선영상취득시스템에 의한 홍수시 소하천의 유량 측정 Measurement of Flow Discharges in the Small-sized Rivers using the Wireless Image Acquisition System

류권규\*, 이남주\*\*, 강태욱\*\*\*

Kwonkyu Yu, Nam-joo Lee, Taek Kang

.....  
**요 지**

무선영상취득시스템(WIA 시스템, Wireless Image Acquisition System)은 라즈베리 파이에 전용 카메라와 WiFi 모듈을 장착하여, 하천의 영상을 실시간으로 촬영하여 무선으로 서버로 전송하는 시스템이다. 이 시스템이 갖는 가장 큰 이점은 시스템을 구성하는 비용이 매우 저렴하다는 점이다. 라즈베리 본체와 카메라 모듈, WiFi 모듈 모두 매우 저렴하고, 또 사용하는 전력이 작아서 상용 전원이 아닌 태양광 발전이나 배터리 등을 이용할 수 있다. 따라서 비용과 장소에 구애받지 않고 손쉽게 어디든지 설치하여 하천의 상시 감시나 계측에 활용할 수 있다. 또한, 상용 전원을 이용하지 않아도 되기 때문에, 산간벽지나 오지 등의 소하천 관리에도 적합하다.

본 연구에서는 이 WIA 시스템을 경상남도 김해시의 대청천에 적용하여 홍수 시 하천의 수표면을 촬영하고, 촬영된 동영상을 분석하여 수위와 유속을 동시에 계측하여 유량을 산정하였다. 라즈베리 파이에 640×480 화소의 카메라를 장착하여 10분 간격으로 10초간의 동영상을 촬영하고, 이를 WiFi 모듈을 이용하여 무선으로 서버로 전송한다. 전송된 동영상을 분석하기 전에 설치 지점의 3차원 좌표 변환 자료와 횡단면 좌표를 입력하여 대상 지점의 측정 매개변수를 설정한다. 즉, 이들 자료에서 영상 내의 표정점과 측정선을 설정해 둔다. 그 다음, 전송된 동영상을 시공간 영상으로 만들어 수위를 분석한다. 비슷한 방법으로 동영상에서 유속을 분석하고, 분석된 수위와 유속, 그리고 미리 설정된 횡단면 좌표를 이용하여 유량을 산정해 낸다.

설치된 WIA 시스템을 실제로 운용하여, 2017년 9월 11일의 06:10~19:00의 호우 사상 전체를 분석하였다. 10분 간격으로 촬영된 10초간 동영상 중에서 적절한 분석이 가능한 영상 77개에서 수위와 유속을 분석한 결과, 최대 수위는 0.746 m(간이수위표 기준), 최대 유속은 0.962 m/s, 최대 유량은 12.977 m<sup>3</sup>/s에 이르렀다. 지점 특성상 다른 유속계를 이용한 검증은 사실상 불가능하였다. 또, 하폭이 넓어서 일출 전과 일몰 후의 촬영 자료는 분석이 어려운 점이 있다. 이러한 기술적 문제들을 보완하면, WIA 시스템을 이용한 소하천의 수위와 유속 측정 시스템은 경제성이고 효율이 높은 관측시스템으로 유망할 것으로 기대된다.

**핵심용어** : 무선영상취득시스템, 라즈베리 파이, WiFi 모듈, 영상처리, 유량측정

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원 (12기술혁신C02)에 의해 수행되었습니다.

\* 정희원 · 동의대학교 토목공학과 교수 · E-mail : [pururumi@deu.ac.kr](mailto:pururumi@deu.ac.kr)  
\*\* 정희원 · 경상대학교 건설환경도시공학부 교수 · E-mail : [njlee@ksu.ac.kr](mailto:njlee@ksu.ac.kr)  
\*\*\* 정희원 · 경상대학교 산학협력단 학술연구교수 · E-mail : [ktw62@hanmail.net](mailto:ktw62@hanmail.net)