

드론 기반 표면영상유속계의 실용적 적용을 위한 자동 표정점 설치와 검증

Automatic Installation and Verification of Ground Control Points for Practical Application of Drone-based Surface Image Velocimeter

황정근*, 류권규**, 배인혁***, 이한승****

Jeong-Geun Hwang, Kwonkyu Yu, In Hyuk Bae, Han Seung Lee

요 지

최근 여러 분야에서 드론에 대한 관심도가 높아짐에 따라, 하천분야에서도 다양한 연구에 드론이 활용하고 있다. 드론관련 기술의 발전으로 GPS와 같은 첨단 기술이 탑재되어 사용자에게 여러 가지 정보를 제공하며, 조작 또한 간단하여 누구나 쉽게 활용할 수 있다. 그리고 무엇보다도 사람이 접근하기 힘든 지역을 쉽게 촬영할 수 있다는 큰 장점을 가지고 있다. 본 연구의 목적은 드론을 기반으로 표면영상유속측정법을 적용시켜 하천의 표면유속을 효율적으로 측정하는 것이다. 표면영상유속측정법은 카메라로 촬영된 영상을 이용하여 표면유속을 도출하기 때문에 촬영된 영상이 무엇보다도 중요하다. 하지만 드론으로 촬영된 영상들은 아무리 정지비행을 잘하더라도 필연적으로 영상에 흔들림이 존재한다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 흔들린 영상에 대하여 형태정합법에 의해 보정을 하였으며, 이는 가장 핵심적인 기술이라 할 수 있다. 형태정합법에 의한 영상 보정 과정은 고정된 표정점을 영상에서 추적한 뒤, 기준 영상의 표정점과 보정 영상의 표정점이 일치하도록 보정하였다. 영상 보정 후 영상 처리와 분석프로그램을 통하여 유속을 도출한다. 기존의 표면영상유속측정법에서는 표정점을 설치한 후 각 표정점마다 측량을 실시하여 좌표를 측정하였다. 이는 한국건설기술연구원 안동하천실험센터와 같이 이상적인 실험을 진행할 수 있는 환경에서는 문제가 없다. 하지만 실제 하천에서 표면유속측정 시 하천의 폭, 주변 환경 등의 영향으로 측량작업에 많은 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 Arduino와 GPS 센서를 이용하여 표정점을 구성하였다. Arduino와 GPS 센서를 이용하면 각 표정점들의 좌표를 노트북에서 실시간으로 자동으로 확인할 수 있다. GPS 센서의 측정 오차에 따라 관측 오차가 다소 존재하지만, 실제 측량을 할 때와는 비교할 수 없을 정도로 신속하게 표정점의 좌표를 구할 수 있다. 이를 바탕으로 실험 하천에 대해 적용한 결과 기존의 방법에 비하여 간편하고 빠르게 표면유속측정을 수행할 수 있었으며, 표면유속측정값 또한 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

핵심용어 : 드론, 표면영상유속측정법, 형태정합, 영상보정, 영상처리

감사의 글

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

* 정회원 · 동의대학교 함정적외선신호연구소 연구원 · E-mail : lesngs01@nate.com

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

*** 정회원 · 동의대학교 함정적외선신호연구소 연구원 · E-mail : hydraulic.bae@gmail.com

**** 정회원 · 동의대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : hslee@deu.ac.kr