

레이더(전자파) 표면유속계를 이용한 다측점 유량측정 방법

Multi-Section Flow Measurement Method Using Radar(Electromagnetic) Surface Flow meter

최광태*, 성장현**

Kwang Tae Choi, Jang Hyun Sung

요 지

유량은 도섭법, 보트법, 횡측선법, 교량법 및 부자법 등 다양한 방법으로 측정되는데, 이들 측정 방법 모두 많은 수의 관측자를 필요로 한다. 이들은 하천에 직접 들어가서 측정하거나, 인공구조물인 교량과 재방에서 측정되는데, 도섭법, 보트법, 횡측선법이 진자이며, 고수위 및 고유속으로 하천에 들어가지 못하는 경우에는 교량법 및 부자법을 사용하여 유량을 측정한다.

최근 지구 온난화로 따른 이상 기후가 빈번히 발생하고 있으며, 이로 인한 많은 피해가 발생하고 있어, 하천 수위, 유속 모니터링에 대한 중요성이 더 커지고 있다. 2022년 1월부터 시행 중인 「중대재해처벌법」으로 집중호우 및 일몰 이후에는 안전상의 문제로 유량측정이 어려운 상황으로 필요한 시기에 유량 데이터를 확보에 제약이 있다. 이에 관측자 없이도 유량을 측정할 수 있는 방법을 이용하여 중대 재해의 위험성을 해소하고자 하였다.

유량측정 방법으로 설치 회수가 용이한 비접촉 방식에서 영상표면유속측정 방식과 레이더(전자파)표면 유속측정 방식 중, 집중호우 및 태풍 발생 중 가시성이 확보되지 않아도 측정이 가능한 레이더(전자파) 표면유속계를 이용한 다측점 유량측정 방법을 개발하였다. 비접촉 다측점 유량측정시스템 Master 1대에 8대의 Slave를 연결할 수 있어 총 9개의 측선을 측정할 수 있게 개발하였다. 특히, 하천 및 수로 등의 표면 유속을 비접촉으로 측정하고 하천 단면을 이용하여 유량측정이 가능한 장비로 별도의 수중 및 수상 구조물 작업이 필요 없고 장비의 손상 및 유실 가능성이 거의 없고 역류 상태에서도 측정이 가능하다.

유속은 24GHz의 레이더 주파수를 송수신하여 도플러 변이를 이용하여 측정하였고, 수위는 80GHz의 레이더 주파수를 사용하여 왕복 시간을 거리로 환산하여 측정하였다. 유량은 각각의 유속계에 단면을 입력해 놓으면 유속분포법, 중간단면적법 및 지표유속법을 적용하여, 각각의 측선에 대한 유량과 총 유량을 산출하였다. 그 결과, 기존 방식 대비 상당한 개선 효과를 확인하였고, 향후 환경부 등 중앙부처의 수문조사 사업에서 그 역할이 기대된다.

핵심용어 : 도섭법, 보트법, 횡측선법, 교량법, 부자법, 레이더(전자파)표면유속계

감사의 글

본 연구는 2020년도 정부의 제원으로 환경부 지원을 받아 수행된 기초연구사업입니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리 · E-mail : ktchoi@msea.com

** 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원, AI소프트웨어학과 교수 · E-mail : jhsung@kangwon.ac.kr