

하이드로폰을 이용한 소류사량 간접계측방안 분석 연구

A study on the indirect measurement method of bedload discharge using hydrophone

김성욱*, 전계원**, 윤영호***

Sung Uk Kim, Kye Won Jun, Young Ho Yoon

요 지

국외에서 산지재해를 예방하기 위해 하천 유사량을 계측하는 기존의 재래식 채집기의 문제점을 보완한 간접계측장치인 하이드로폰의 개발 및 실용화를 위한 연구를 수행하고 있다. 하지만 국내의 경우 유사량을 계측하는 기술 수준은 선진국에 비해 기초단계에 머물러 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 국내에서 사용하기 적합한 간접계측장치를 개발하고자 한다.

간접계측장치인 하이드로폰은 횡단구조물의 끝단에 부착하여 설치하는 형태로 개발하였다. 충돌음향 계측을 위한 센서부는 파이프와 마이크로폰으로 구성하였으며, 구조물에 부착하기 위한 고정프레임과 연결장치로 제작되었다. 설치된 계측장치는 하상에서 이동중인 토사가 파이프에 충돌할 때 발생하는 소음을 계측하며 충돌음은 데이터로거로 취득된다. 계측된 음향 데이터는 정확한 소류사량 추정을 위해 충돌 횟수에 착안한 펄스 분석 방법과 진폭의 시간 적분치에 착안한 음압적분치 방법으로 비교·검토를 수행하였다.

소류사량 추정 관계식의 유의성 분석을 수행한 후 펄스 수 기반 추정 관계식과 음압적분치 기반 추정 관계식을 공급 소류사량과 비교시 각각 29%와 33%의 오차율을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 앞서 선정된 소류사량 추정 관계식의 신뢰성을 확보하기 위해 관계식으로 추정할 수 있는 예측구간 및 95% 신뢰구간을 분석하였으며, 분석 결과 펄스 수 기반 추정 관계식은 92.5%, 음압적분치 기반 추정 관계식은 90.9%로 두 관계식 모두 소류사량을 추정하기에 양호한 수준으로 일치하는 것을 확인할 수 있었다.

향후 추가적인 연구를 수행한다면 수문조사 시 부족했던 유사량 측정분야의 확대에 기여할 수 있을 것으로 예상되며, 이와 관련된 사업 및 기술발전에도 기여할 것으로 기대된다.

핵심용어 : 하이드로폰, 소류사, 펄스, 음압적분치, 재래식 채집기

감사의 글

본 연구는 2022년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지역대학우수과학자지원사업임(C20017370001).

* 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 도시환경재난관리전공 석사과정 · E-mail : gray@kangwon.ac.kr

** 정회원 · 강원대학교 방재전문대학원 교수 · E-mail : kwjun@kangwon.ac.kr

*** 정회원 · 강원도립대학교 건설지적토목과 교수 · E-mail : yhyoon@gw.ac.kr