

ADCP 유량 측정기기의 검정 방안 개발 Development of Verification Method for ADCP

강노을*, 김치영**, 강경민***, 조요한****, 김창환*****

Noel Kang, Chi Young Kim, Kyung Min Kang, Yo Han Cho, Chang-Hwan Kim

요 지

수문조사기기 검정은 강수량, 수위, 유량 등과 같은 수문자료를 관측하는 수문조사기기가 대상 지역의 수문상황을 정확하게 관측하는지를 검사하는 일련의 과정으로 「수자원의 조사 계획 및 관리에 관한 법률」 제12조에 법적 기반을 두고 있다. 검정 대상은 강수량, 수위, 유속, 유사량, 토양 수분량, 증발산량, 증발량 측정기기 총 7종이며, 환경부장관으로부터 한강홍수통제소가 검정업무를 위임받고, 한국건설기술연구원과 한국수자원조사기술원이 위탁받아 운영중에 있다.

최근에는 증발산량, 토양수분량 및 유량 측정기기 등이 첨단화되어 기존 검정 방식에 대한 보완 및 신설에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히, 유량 측정시 기존에 사용하였던 회전식 유속계는 ADCP(Acoustic Doppler Current Profiler) 유량측정기기로 대체되어 활용률이 2013년 24%에서 2021년 67%로 약 2.8배 급격히 증가하였다. 하지만 수문조사기기 검정 관련 고시 내 ADCP에 대한 검사방법 및 허용오차 등의 규정이 부재하여 수문조사기기의 검정 공백이 발생하는 등의 문제가 존재하고 있다. 이에 본 연구에서는 ADCP 운영 및 기술 현황, 현행 법령, 국외 사례 등을 검토하여 ADCP 유량측정기기의 검사방법 및 허용오차에 대한 방안을 제시하고자 한다.

ADCP 검사방법은 총 5단계로 외관검사, 자가진단 검사, 온도센서 검사, 수심측정 검사, 유량 비교측정 검사에 따라 검정을 실시한다. 첫 번째 외관검사시에는 기기 외관과 센서 등 물리적 손상을 점검하고, 두 번째 자가진단 검사에서는 센서 변환 매트릭스 값, 수신부 센서 테스트, RAM/ROM 테스트, 통신 테스트 등에 관한 정상값 산출 여부를 확인한다. 세 번째 온도센서 검사에서는 검증용 온도센서를 이용한 값과 ADCP에 부착된 온도센서 값과 차이를 확인하고 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 초과시 재검사 또는 적절한 조치를 취한 후 다음 단계의 검사를 진행한다. 네 번째 수심측정 검사에서는 수조 내 수심 측정을 확인하여 실제 수심과의 오차를 확인하고 $\pm 1\%$ 초과시 재검사 또는 적절한 조치 후 다음 검사를 실시한다. 유량비교 측정검사에서는 각 기기 간의 평균유량의 상대 오차를 평가하는 것으로 $\pm 5\%$ 미만에는 합격, $\pm 5\%$ 이상 $\pm 10\%$ 미만에서는 재검사, $\pm 10\%$ 이상에서는 공장 수리를 권고하도록 하고, 1~5 단계의 검사를 통과한 기기를 대상으로 인증서를 발급하도록 한다. 유량비교 측정검사시에는 매년 ADCP를 사용하는 일반기업 및 공공기관 등이 모여 ADCP의 성능을 상호간 비교하는 ‘ADCP 기술협력 워크숍’을 확장하여 실시할 수 있다. 각 검사 단계의 허용오차는 USGS 또는 제조사 기준과 2022년 ADCP 기술협력 워크숍 성능검사 분석 결과를 토대로 하였다.

본 ADCP 검정 방안은 향후 ADCP 모델별로 단계별 시범 검토를 통해 세부사항에 대한 제시가 필요하며, 온도센서 검사, 수심측정 검사, 유량 비교측정검사에 대한 허용오차에 대한 타당성에 대한 검증 및 검토가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

핵심용어 : 수문조사, 수문조사기기 검정, ADCP

- * 정회원 · 한국수자원조사기술원 연구개발실 연구원 · E-mail : noelkang@kihs.re.kr
- ** 정회원 · 한국수자원조사기술원 연구개발실 책임연구원 · E-mail : cy_kim@kihs.re.kr
- *** 비회원 · 한국수자원조사기술원 연구개발실 선임연구원 · E-mail : inthekang@kihs.re.kr
- **** 정회원 · 한강홍수통제소 수자원정보센터 연구사 · E-mail : airmass@korea.kr
- ***** 정회원 · 한강홍수통제소 수자원정보센터 연구관 · E-mail : kchkas@korea.kr