

유량측정에 따른 측선수 변화에 대한 불확도 분석

Uncertainty Analysis about the Change of Partial Section of Discharge Measurement

김정남^{*}, 이재혁^{**}, 전병학^{***}, 김성훈^{****}

Jung Nam Kim, Jae Hyug Lee, Byung Hark Jeon, Sung Hoon Kim

요 지

불확도의 요인은 유속-면적법에 적용되는 방정식의 일반화된 형태를 고려하여 나타낼 수 있다. 하천에 대한 불확도, 수심에 대한 불확도, 점 유속의 결정에 대한 불확도, 평균유속의 예측과 유량에 대한 불확도가 불확도산정에 많은 영향을 미치는 요소라 할 수 있다. 유량측정을 실시할 때 불확도를 개선하기 위해서는 유속에 비례하여 측선수를 조절함이 좋은 등급을 확보하기에 성과의 품질 향상에 크게 기여하는 결과를 얻을 수 있다.

본 연구에서는 자연하천의 현장지점에서 실시간 수위를 확인하며 유속을 측정하였고, 측정 성과를 이용하여 유량과 불확도를 산정, 비교·분석하였다. 유량측정에 있어 측정 기기로는 국내에서 일반적으로 사용되는 회전식 유속계(PriceAA)를 사용하여 측정을 실시하였으며, 측정방법으로는 도섭법을 기준으로 1점법, 2점법, 3점법에 이르게 다양한 성과를 실측하여 측정된 결과에 적용된 측선수에 따른 불확도를 분석하였다. 그 결과 0.5 % 이하의 유속과 1.5 m³/s 의 유량에서는 그림 2에서 제시하였듯 30개 이상의 측선수를 확보하므로 5 % 미만의 2등급을 확보할 수 있었다. 그림 3은 9개의 지점 28회의 측정 결과를 측선수별 평균 불확도를 산정하여 유속 0.5 % ~ 0.7 %의 범위에서는 30개 미만의 측선수를 확보하여도 2등급의 품질을 확보할 수 있었으며, 이는 유속과 측선수의 관계를 나타내는 결과이다. 따라서 측정 자료의 신뢰성을 확보할 수 있는 2등급 이상을 얻기 위해서는 국제기준(ISO 748)에 따른 측선수를 적용하되 현장지점의 특성에 따라 유속을 고려한 측선수를 적용하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

| 등급 | 불확도 범위(USGS) |
|-----------------|----------------|
| 1등급 (Excellent) | 불확도 ≤ 2 % |
| 2등급 (Good) | 2 % < 불확도 ≤ 5% |
| 3등급 (Fair) | 5 % < 불확도 ≤ 8% |
| 4등급 (Poor) | 8 % < 불확도 |

표 1. 유량측정 성과의 품질 등급(USGS, 1992)

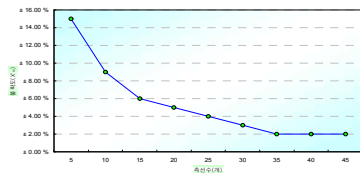


그림 1. ISO 748 권장, 측선수에 따른 불확도

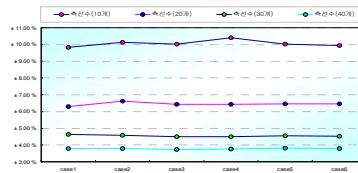


그림 2. 측선수별 전체 불확도

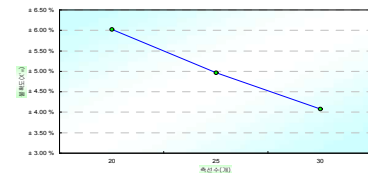


그림 3. 유속 0.5 % ~ 0.7 % 범위의 측선수별 불확도

핵심용어 : 유속-면적법, Price AA 유속계, 도섭법

* 정회원 · 유량조사사업단 유량조사실 연구조원 · E-mail : kim2320@hsc.re.kr
 ** 정회원 · 유량조사사업단 유량조사실 연구원 · E-mail : ljh@hsc.re.kr
 *** 정회원 · 유량조사사업단 유량조사실 연구조원 · E-mail : lajalas@hsc.re.kr
 **** 정회원 · 유량조사사업단 유량조사실 선임연구원 · E-mail : kimsh75@hsc.re.kr