

# 편각과 측정영역을 고려한 전자파표면유속계의 유속 측정 정확도 분석

## Accuracy Analysis for Velocity Measurement of Microwave Water Surface Current Meter Considering Yaw Angle and Illuminated Area

손근수\*, 김동수\*\*, 김경동\*\*\*, 김서준\*\*\*\*

Geunsoo Son, Dongsu Kim, Kyungdong Kim, Seojun Kim

### 요 지

전자파표면유속계는 대표적인 비접촉식 계측기기로 최근 유량조사를 위해 활발하게 활용되고 있다. 국내에서 사용되고 있는 전자파표면유속계는 평수기 저유속에서도 측정이 가능하고 편각 측정이 가능하도록 개발되어 한 측정 지점에서 다 지점의 유속이 측정이 가능해 평수기·홍수기에 비교적 적은 인원으로 빠른 시간에 유량측정이 가능하다. 하지만 국내의 경우 전자파표면유속계가 과연 얼마만큼의 정확한 유속을 측정하는지에 대한 분석이 다소 부족한 실정으로 특히, 실제 하천에서 정확한 분석은 수행되지 않은 상태에서 유량 측정에 사용되고 있다. 전자파표면유속계를 실제 하천에서 사용할 경우 발생 할 수 있는 오차의 요인으로는 교량과 같이 높은 지점에서 측정을 수행할 경우 측정영역(Footprint or Illuminated area)에 따른 오차가 발생할 수 있는 가능성이 있고, 동일 측정 지점에 대해 수직각과 편각에 변화에 따른 유속 측정 오차가 발생할 수 있다.

이에 본 연구에서는 국내에서 개발된 Mutronics사의 전자파표면유속계(MWSCM; Microwave Water Surface Current Meter)에 레이저포인터를 부착하여 표면유속 약 0.5m/s ~ 1m/s의 자연 하천과 매우 유사한 실제 소하천 규모의 한국건설기술연구원 안동실험센터 직선하천에서 수직각(Tilt angle) 및 편각(Yaw angle)을 변화시켜가며 유속을 측정하였다. 그리고 측정된 결과를 활용하여 수직각과 편각의 변화에 따른 전자파표면유속계의 측정영역을 검토하였고, 동일한 측정 지점에 micro-ADV를 이용해 측정된 연직유속분포를 외삽하여 산정된 표면유속과 비교하여 전자파표면유속계의 측정 정확도를 분석하였다. 분석결과, 수직각(Tilt angle) 15도 이하에서는 유속 측정의 정확도가 떨어지는 것으로 나타났고, 편각(Yaw angle)이 커질수록 측정영역이 커지게 되어 변동계수가 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 전자파표면유속계의 측정 오차는 측정영역에 민감하게 반응하는 것으로 나타나 실제 전자파표면유속계를 이용한 유량측정 시 측정영역을 고려한 측정이 수행되어야 할 것으로 판단된다.

**핵심용어** : 전자파표면유속계, micro-ADV, 안동하천실험센터, 측정영역, 수직각, 편각

### 감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2014R1A1A1008183)

\* 정회원·단국대학교 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : [geunsoo87@gmail.com](mailto:geunsoo87@gmail.com)  
\*\* 정회원·단국대학교 토목환경공학과 조교수 · E-mail : [dongsu-kim@dankook.ac.kr](mailto:dongsu-kim@dankook.ac.kr)  
\*\*\* 정회원·단국대학교 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : [rlarudehd323@naver.com](mailto:rlarudehd323@naver.com)  
\*\*\*\* 정회원·자연과기술 연구소장 · E-mail : [seojuny@paran.com](mailto:seojuny@paran.com)