강우레이더 관측의 수문학적 불확실도 산정 기법

Estimation Techniques of Hydrological Uncertainties on Rainfall Radar Measurement

황석환[1], 조효섭[2], 이건행[3], 현명숙[4]

Seok Hwan Hwang, Hyo Seob Cho, Keon Haeng Lee, , Myung Suk Hyun

요 지

강우레이더 관측의 정확도는, 호우의 강도나 형태와 같은 기상학적 조건(변동 오차 요소) 외에도, 관측 지점의 레이더로부터의 거리, 고도, 관측유역의 형태나 크기 등 다양한 관측환경 조건(고정 오차 요소)에 의해서도 달라질 수 있기 때문에, 강우레이더 관측의 오차 성분을 정량화할 필요가 있다. 본 연구에서는 거리와 고도에 의한 오차 특성을 이중편파 변수의 특성을 이용하여 실증적으로 분석하였고, 이를 통해 감쇠의 영향과 산지효과(또는 지형효과)로 인한 오차 규모를 정량적으로 산정 비교하였다. 거리가 멀어짐에 따라 고도도 높아지기 때문에 QPE 불확실도의 거리와 고도에 따른 성분을 구분하는 것은 매우 어려운데, 거리에 대한 불확실도 성분이 매우 작은 R(KDP)를 이용한다면 효과적으로 분리가 가능하다. 이러한 원리를 이용하여, 관측 거리에 따른 오차가 매우 작은 R(KDP)를 기준으로 관측 거리에 따른 오차와 고도에 따른 오차를 분리하여 표준화[Z-score] 하였다. R(Z)의 경우는 관측 고도와 거리에 따른 오차가 중첩되어 나타나나, R(KDP)는 거리에 따른 오차는 거의 나타나지 않으므로 이를 기본 가정으로 하여 R(Z)와 R(KDP) 관계로부터 관측 고도에 따른 오차 성분만 분리하였다. 분리 결과, 관측 거리에 따른 표준 오차의 경우 100km 까지는 대략 10%(0.1) 이하로 나타났으나, 150km 이상에서는 30%(0.3)를 초과하는 것으로 나타났다. 관측 고도에 따른 표준 오차의 경우 2~3번째 고도각 까지는 대략 10%(0.1) 이하로 나타났으나, 3번째 고도각 이상에서는 20%(0.2), 4번째 고도각 이상에서는 50%(0.5)를 초과하는 것으로 나타나, 고도에 의한 영향이 거리에 의한 영향보다 민감하게 나타났다. 1번째 고도각에서는, 100km 이내 근거리에서 관측 거리가 가까워질수록 오차가 증가하는 경향을 보이는데, 이는 저고도 빔 간섭(빔 차폐) 등의 영향으로 추정되었다.

핵심용어 : 강우레이더, 관측오차, 불확실도

1) 정회원(발표자)・한국건설기술연구원 수자원하천연구소 수석연구원・E-mail : sukany@kict.re.kr

2) 정회원・국토교통부 한강홍수통제소 수자원정보센터 센터장・E-mail : chohs9882@korea.kr

3) 정회원・국토교통부 한강홍수통제소 수자원정보센터 연구사・E-mail : leeggun@korea.kr

4) 정회원・국토교통부 한강홍수통제소 수자원정보센터 연구사・E-mail : mshyun@korea.kr