

전파강수계의 강우 공간분포 측정 성능 검증

Validation of spatial rainfall measurement of an electromagnetic wave rain gauge

이정덕*, 김원**, 이찬주***, 임상훈****, 김동구*****

Jung Duk Lee, Won Kim, Chanjoo Lee, Sanghun Lim, Donggu Kim

요 지

수재해 저감과 예방을 위해서는 공간적 변동성을 반영한 정확한 면적 강우량의 측정은 필수적이다. 이러한 요구에 부응하기 위해 24 GHz 이중편파 전자파를 기반으로 소규모 공간 범위에 대해 저고도의 지상 강우를 30 m의 거리해상도로 관측할 수 있는 전파강수계가 개발되었다. 전파강수계는 시제품이 개발된 이래로 한국건설기술연구원 연천센터와 국내 여러 현장과 인도네시아 등에서 시험을 실시하였다. 임상훈 등(2020)은 전파강수계의 반사도와 비차등위상차를 이용한 강우 추정식을 개발하여 연천 및 거제 관측 자료에 적용한 바 있다. 본 논문에서는 연천센터에 분산 배치한 우량계 자료를 이용하여 전파강수계의 강우 공간분포 측정 성능을 평가하였다. 공간우량계는 15대 중 음영구역 바깥에서 정상 작동한 7개의 0.5mm급 우량계 자료와 핏게이지에 있는 0.2mm급 우량계 2대가 비교에 사용되었다. 전파강수계 강우강도는 비교 위치에 해당하는 점 주변의 레이 방향 5개(37.5 m에 해당) 및 방위각 방향 5개 게이트 등 총 25개의 복셀에서 산출된 강우 정보를 평균하여 비교하였다. 정확도는 지상우량계를 참값으로 보고 MAE(Mean absolute error)로 평가하였다. 그 결과 평균 4.2%의 오차를 보였으며, 우량계의 오차를 ±5%로 가정할 경우 3.3~7.9%로 나타났다. 전파강수계의 누적 강우량 값은 강우계에 비해 작는데, 이는 지속적인 관측을 통해 강우 산정의 정확도를 개선하는 것이 필요함을 의미한다.

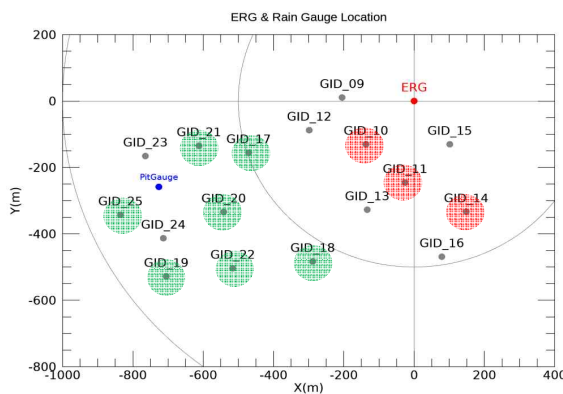


그림 1. 연천센터 전파강수계 및 공간 우량계 분포

Name	ERG (mm)	TB Gauge (mm)	Difference (mm)
RG 17	82.0	84.1	-2.1
RG 18	80.8	84.7	-3.9
RG 19	83.1	83.7	-0.6
RG 20	79.1	87.2	-8.1
RG 21	77.2	83.2	-6.0
RG 22	79.8	79.2	+0.6
RG 25	91.5	88.7	+2.8
PG TB02	82.8	87.1	-4.3
PG TB05		86.5	-3.7

표 1. 공간 분포 실측 결과

핵심용어 : 전파강수계, 강우 공간분포, 연천센터, 정확도

* 비회원 · (주)에스이랩 연구소장 · E-mail : jdlee@selab.co.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 선임연구위원 · E-mail : wonkim@kict.re.kr

*** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 수석연구위원 · E-mail : c0gnitum@kict.re.kr

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 연구위원 · E-mail : slim@kict.re.kr

***** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 수석연구위원 · E-mail : kimdg@kict.re.kr