

X-밴드 이중편파 레이더를 이용한 도시 돌발홍수 경보시스템 개발

Development of Urban Flash Flood Warning System Using X-band Dual-Polarization Radar

이동률*, 장봉주**, 한명선***, 황석환****, 노희성****,
Dong-Ryul Lee*, Bong-Joo Jang**, Myung-Sun Han***,
Suk-Hwan Hwang****, and Huiseong Noh****

요 지

최근 서울, 부산, 울산 등에서 도시 돌발홍수가 빈번히 발생하고 있고 이에 따른 인명 손실 및 재산 피해가 빠르게 증가하고 있다. 그러나 집중 호우의 대부분은 저고도 대기에서 생성 및 발달되며, 소멸까지의 시간은 2-3 시간에 불과하여 기존의 우리나라 수문기상 관측시스템은 이러한 유형의 강수량 예측에 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이 문제를 해결하기 위해 기상, 재난 관련 정부 기관들이 저고도 수문기상 관측을 위한 도시형 X-밴드 레이더 네트워크 구축을 계획하고 있다. 본 연구의 목적은 그보다 선행하여 돌발성 수문기상 재해연구를 위해 한국건설기술연구원에서 도입한 X-band 이중 편파 레이더 시스템을 이용하여 보다 간단하고 정확한 재난 감시 및 예경보 시스템을 개발하는데 있다. 본 연구에서는 X-밴드 레이더 데이터로부터 추정된 정량적 강수량을 모니터링 하여 도시 지역의 돌발홍수를 자동으로 경고하는 방법을 제안한다. 또한 Google 어스 플랫폼을 사용하여 정확한 3D QPE-GIS 매칭 기법을 개발함으로써, 심각한 수문기상 현상이 발생하는 정확한 위치를 추적하고 직관적인 경보서비스를 가능케 한다. 본 연구에서 제안하는 경보시스템은 레이더 데이터 분석도구, 위험결정 도구 및 위험경고·표시 도구의 세 가지 기술로 구성된다. 제안된 돌발홍수 경보시스템은, 시뮬레이션을 통해 X-밴드 레이더 데이터로부터 정량적 강수량이 계산되며, GIS 상에서 레이더 반사도 및 강우강도가 3차원 이미지 형태로 표시된다. 그런 다음 Google 어스에서 3D 큐브 블록으로 대표되는 강수량이 동시에 누적표출 되도록 설계되었다. 또한 분석된 X-밴드 레이더 데이터로부터 지역별 누적 강수량을 업데이트 및 모니터링하고 기 설정된 돌발홍수 발생 한계치(trigger)에 도달하면 홍수경보 메시지를 표시한다. 향후, 제안된 경보시스템에 대한 기술적 도구를 개선하면서 대규모 수문기상 레이더 네트워크로 광범위한 강우를 모니터링하면 전국적인 돌발홍수 경보시스템으로 확대가 가능하다.

핵심용어 : 돌발홍수, 기상레이더, 홍수경보, 도심홍수

Acknowledgements

This research was supported by grants from Strategic Research Projects 'Development of Flood Warning and Snowfall Estimation Platform using Hydrological Radars' funded by the Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology.

* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 선임연구위원 · E-mail : dryi@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 연구원 · E-mail : roachbj@kict.re.kr

*** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 전임연구위원 · E-mail : mshan@kict.re.kr

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 수석연구위원 · E-mail : sukany@kict.re.kr

***** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 연구원 · E-mail : huiseongnoh@kict.re.kr