

# 딥러닝 기술 기반의 레이더 초해상화 알고리즘 기술 개발

## Development of Radar Super Resolution Algorithm based on a Deep Learning

김호준\*, 오랑치맥 솜야\*\*, 조헤미\*\*\*, 권현한\*\*\*\*

Ho-Jun Kim, Sumiya Uranchimeg, Hemie Cho, Hyun-Han Kwon

### 요 지

도시홍수는 도시의 주요 기능을 마비시킬 수 있는 수재해로서, 최근 집중호우로 인해 홍수 및 침수 위험도가 증가하고 있다. 집중호우는 한정된 지역에 단시간 동안 집중적으로 폭우가 발생하는 현상을 의미하며, 도시 지역에서 강우 추정 및 예보를 위해 레이더의 활용이 증대되고 있다. 레이더는 수상체 또는 구름으로부터 반사되는 신호를 분석해서 강우량을 측정하는 장비이다. 기상청의 기상레이더(S밴드)의 주요 목적은 남한에 발생하는 기상현상 탐지 및 악기상 대비이다. 관측반경이 넓기에 도시 지역에 적합하지 않는 반면, X밴드 이중편파레이더는 높은 시공간 해상도를 갖는 관측자료를 제공하기에 도시 지역에 대한 강우 추정 및 예보의 정확도가 상대적으로 높다. 따라서, 본 연구에서는 딥러닝 기반 초해상화(Super Resolution) 기술을 활용하여 저해상도(Low Resolution, LR) 영상인 S밴드 레이더 자료로부터 고해상도(High Resolution, HR) 영상을 생성하는 기술을 개발하였다. 초해상도 연구는 Nearest Neighbor, Bicubic과 같은 간단한 보간법(interpolation)에서 시작하여, 최근 딥러닝 기반의 초해상화 알고리즘은 가장 일반화된 합성곱 신경망(CNN)을 통해 연구가 이루어지고 있다. X밴드 레이더 반사도 자료를 고해상도(HR), S밴드 레이더 반사도 자료를 저해상도(LR) 입력자료로 사용하여 초해상화 모형을 구성하였다. 2018~2020년에 발생한 서울시 호우 사례를 중심으로 데이터를 구축하였다. 구축된 데이터로부터 훈련된 초해상도 심층신경망 모형으로부터 저해상도 이미지를 고해상도로 변환한 결과를 PSNR(Peak Signal-to-noise Ratio), SSIM(Structural SIMilarity)와 같은 평가지표로 결과를 평가하였다. 본 연구를 통해 기존 방법들에 비해 높은 공간적 해상도를 갖는 레이더 자료를 생산할 수 있을 것으로 기대된다.

**핵심용어 : 초해상도 알고리즘, 딥러닝, X밴드 레이더, 공간적 해상도**

### 감사의 글

본 연구는 한강홍수통제소 “AI 홍수예보 플랫폼 구축(학술연구 부문)” 과제의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

\* 정회원 · 세종대학교 공과대학 건설환경공학과 박사과정 · E-mail : ghwns0215@gmail.com

\*\* 정회원 · 세종대학교 공과대학 건설환경공학과 선임연구원 · E-mail : sumya963@sejong.ac.kr

\*\*\* 정회원 · 세종대학교 공과대학 건설환경공학과 박사과정 · E-mail : hemiecho@sju.ac.kr

\*\*\*\* 교신저자 · 정회원 · 세종대학교 공과대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : hkwon@sejong.ac.kr