

GAN 및 물리과정 기반 모델 결합을 통한 Hybrid 강우예측모델 개발

Development of hybrid precipitation nowcasting model by using conditional GAN-based model and WRF

최수연*, 김연주**

Suyeon Choi, Yeonjoo Kim

요 지

단기 강우 예측에는 주로 물리과정 기반 수치예보모델(NWPs, Numerical Prediction Models)과 레이더 기반 확률론적 방법이 사용되어 왔으며, 최근에는 머신러닝을 이용한 레이더 기반 강우 예측 모델이 단기 강우 예측에 뛰어난 성능을 보이는 것을 확인하여 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 머신러닝 기반 모델은 예측 선행시간 증가 시 성능이 크게 저하되며, 또한 대기의 물리적 과정을 고려하지 않는 Black-box 모델이라는 한계점이 존재한다. 본 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 머신러닝 기반 blending 기법을 통해 물리과정 기반 수치예보모델인 Weather Research and Forecasting (WRF)와 최신 머신러닝 기법 (cGAN, conditional Generative Adversarial Network) 기반 모델을 결합한 Hybrid 강우예측모델을 개발하고자 하였다. cGAN 기반 모델 개발을 위해 1시간 단위 1km 공간해상도의 레이더 반사도, WRF 모델로부터 산출된 기상 자료(온도, 풍속 등), 유역관련 정보(DEM, 토지피복 등)를 입력 자료로 사용하여 모델을 학습하였으며, 모델을 통해 물리 정보 및 머신러닝 기반 강우 예측을 생성하였다. 이렇게 생성된 cGAN 기반 모델 결과와 WRF 예측 결과를 결합하는 머신러닝 기반 blending 기법을 통해 Hybrid 강우예측 결과를 최종적으로 도출하였다. 본 연구에서는 Hybrid 강우예측 모델의 성능을 평가하기 위해 수도권 및 안동댐 유역에서 발생한 호우 사례를 기반으로 최대 선행시간 6시간까지 모델 예측 결과를 분석하였다. 이를 통해 물리과정 기반 모델과 머신러닝 기반 모델을 결합하는 Hybrid 기법을 적용하여 높은 정확도와 신뢰도를 가지는 고해상도 강우 예측 자료를 생성할 수 있음을 확인하였다.

핵심용어 : 강우예측, 레이더, Hybrid, blending, cGAN, WRF

감사의 글

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국 연구재단(과제번호: 2020R1A2C2007670)의 지원을 받아 수행되었습니다.

* 정회원 · 연세대학교 공과대학 건설환경공학과 통합과정 · E-mail : suyeonc@yonsei.ac.kr

** 정회원 · 연세대학교 공과대학 건설환경공학과 부교수 · E-mail : yeonjoo.kim@yonsei.ac.kr