

홍수위 예측을 위한 수문자료와 LSTM 기법 적용

Application of LSTM and Hydrological Data for Flood Level Prediction

김현일*, 최희훈**, 김태형***, 최규현****, 조효섭*****

Hyun Il Kim, Hee Hun Choi, Tae Hyung Kim, Kyu Hyun Choi, Hyo Seop Cho

요 지

최근 전 지구적인 기후변화 및 온난화의 영향으로 태풍 및 집중호우가 빈번하게 일어나고 있으며, 이로 인한 한천범람 등 홍수재해로 인명 및 재산 피해가 크게 증가하고 있다. 우리나라에서도 태풍 및 집중호우로 인한 호수피해는 매년 발생하고 있으며, 피해 빈도와 강도가 증가하고 있는 실정이다. 이러한 현실을 고려하였을 때에 하천 인근 주민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 실시간으로 홍수위 예측을 수행하는 것은 매우 중요하다 할 수 있다.

국내에서 수위예측을 위하여 대표적으로 저류함수모형(Storage Function Model, SFM)을 채택하고 있지만, 유역면적이 작아 홍수 도달시간이 짧은 중소하천에서는 충분한 선행시간과 정확도를 확보하기 어려운 문제점이 있다. 이는 유역면적이 작은 중소하천에서는 유역 및 기상 특성과 관련된 여러 인자 사이의 비선형성이 대하천 유역에 비해 커지는 문제점이 있기 때문이다. 본 연구에서는 위와같은 문제를 해결할 수 있도록, 수문자료와 딥러닝 기법을 적용하여 실시간으로 홍수위를 예측할 수 있는 방법론을 제시하였다. 지난 태풍 및 집중호우로 인하여 급격한 수위상승이 있던 낙동강 지류하천에 대하여 LSTM(Long-Short Term Memory) 모형 기반 실시간 수위예측 모형을 개발하였으며, 선행시간 30~180분 별로 홍수위를 예측하고 관측 수위와 비교함으로써 모형의 적용성을 검증하였다. 선행시간 180분 기준으로 영강 유역 수위예측 결과와 실제 관측치의 평균제곱근 오차는 0.29m, 상관계수는 0.92로 나타났으며, 밀양강 유역의 경우 각각 0.30m, 0.94로 나타났다.

본 연구에서 제시된 딥러닝 기반모형에 10분 단위 실시간 수문자료가 입력된다면, 다음 관측자료가 입력되기 전 홍수예측 결과가 산출되므로 실질적인 홍수예경보체계에 유용하게 사용될 수 있을 것이라 보인다. 모형에 적용할 수 있는 더욱 다양한 수문자료와 매개변수 조정을 통하여 예측결과에 대한 신뢰성을 더욱 높일 수 있다면, 기존의 저류함수모형과 연계하여 홍수대응 능력을 향상시키는데 도움이 될 수 있다.

핵심용어 : 하천홍수, 홍수예측, 수문자료, 딥러닝

* 정회원 · 환경부 낙동강홍수통제소 예보통제과 시설연구사 · E-mail : hyunn228@korea.kr

** 정회원 · 행정안전부 사무관 · E-mail : water7@korea.kr

*** 정회원 · 환경부 낙동강홍수통제소 예보통제과 시설연구사 · E-mail : kimth3515@korea.kr

**** 정회원 · 환경부 낙동강홍수통제소 예보통제과 과장 · E-mail : choikyuhyun@korea.kr

***** 정회원 · 환경부 낙동강홍수통제소 소장 · E-mail : chohs9882@korea.kr