

AI기법을 이용한 소하천 유역의 홍수예측

김형준*·김수영*·윤광석*

*한국건설기술연구원 국토보전연구본부
e-mail:john0705@kict.re.kr

Flood Forecasting for Small Basin with AI Technology

Hyung-Jun Kim*, Sooyoung Kim*, Kwang Seok Yoon*

*Dept. of Land, Water and Environment Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

우리나라의 홍수예보는 유역 및 하천의 특성을 매개변수로 반영한 수치해석 모형과 기상청의 강우예측자료를 이용하여 하천의 수위관측소 지점에 대한 수위변화를 예측하고 있지만, 예보정확성 확보를 위하여 소요되는 시간과 홍수파의 도달이 빠른 수문학적 특성 등으로 상류지역 및 소하천 유역에 대한 예측정보 생산이 매우 어려운 상황이다. 본 연구에서는 AI 기법을 이용하여 홍수예측모형을 구성하고 소하천 유역에 적용한 후 그 결과를 분석하였다. 연구결과 AI기법을 활용하면 정확하고 빠른 홍수예측을 상류 및 소하천 유역에도 제공할 수 있을 것으로 기대되며, 이를 바탕으로 국내 홍수특보지점의 확대를 지원할 수 있을 것으로도 기대된다.

1. 서론

우리나라의 홍수예보는 유역 및 하천의 특성을 매개변수로 반영한 수치해석 모형과 기상청의 강우예측자료를 이용하여 하천의 수위관측소 지점에 대한 수위변화를 예측한다. 이와 같은 일련의 홍수예측 절차는 강우예측 자료, 매개변수 검토 등 과정이 필요하고 오랜 경험을 보유한 전문인력이 정확도 확보를 위하여 여러 차례 반복수행을 해야 한다. 이와 같은 반복수행은 예측결과를 도출하는데 시간을 소모하게 되므로 선행시간을 확보하여 예측결과를 제공할 수 있는 지점을 제한하게 된다. 현재 환경부에서 홍수예측정보를 제공하고 있는 홍수특보지점은 전국에 65개 지점으로 전부 대하천에 위치하고 있다. 소하천 및 상류 하천은 예보정확성 확보를 위하여 소요되는 시간과 홍수파의 도달이 빠른 수문학적 특성 등으로 현재 홍수예보 모형으로는 예측정보 생산이 매우 어려운 상황이다. 그러므로, 새로운 기법을 도입하여 홍수예측 효율을 획기적으로 향상시키는 연구가 필요하다.

수위, 목표지점의 과거 수위 관측자료 등의 일련의 시계열자료와 목표하는 예측값의 시계열자료를 학습자료로 구성하고 모형을 수립한다. 학습을 통하여 수립된 홍수예측모형을 활용하기 위해서는 시계열 입력자료의 조합(Sequence)이 필요하다. 수문순환과정이 갖는 비선형성과 기후변화로 인하여 변화하는 조건에 대한 인공지능기법 적용을 위해서는 기존의 모형보다 발전된 딥러닝기법의 적용이 필요하다고 판단되며, 시계열자료 처리에 최적화된 모형이 필요하다. 본 연구에서는 입력자료의 sequence 처리성능이 우수하고, 인공신경망 기법을 기반으로 하고 있는 순환신경망(Recurrent Neural Network, RNN)모형을 우선 시험모형으로 선정하였다.

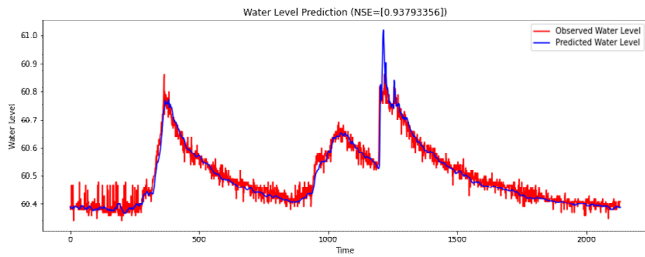
2. AI 홍수예측 기법 적용

홍수예측을 위한 일반적인 인공신경망모형은 강우 및 상류



[그림 1] 설마천 유역

본 연구에서는 설마천 유역을 대상으로 홍수예측모형을 구성하고, 관측자료를 이용하여 모형을 학습하였다. 홍수예측 입력인자로 Main Station의 선행 관측수위(h_t^{tar}), Reference station의 선행 관측수위(h_t^{ref}), Main Station과 Reference Station의 선행 관측 강우량(R_t^{tar} , R_t^{ref})를 인공지능모형의 학습 입력자료로 구성하였다. 각 관측소의 관측주기는 10분이며 Main Station에서 Reference Station의 관측값을 무선통신을 통해 실시간으로 전송받아 활용가능하다. 2020년 관측값을 이용하여 모형을 학습하고 8월의 홍수사상에 대한 예측을 [그림 2]와 같이 수행하였다.



[그림 2] 30분 선행예측 결과

3. 결론

본 연구에서는 AI 기법을 활용하여 소하천 유역에 대한 홍수예측을 수행하고 그 결과를 분석하였다. 연구결과 AI기법을 활용하면 정확하고 빠른 홍수예측을 상류 및 소하천 유역에도 제공할 수 있을 것으로 기대되며, 이를 바탕으로 국내 홍수특보지점의 확대를 지원할 수 있을 것으로도 기대된다.

감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 과학기술인자리진흥원의 지원(No.2020K000060)을 받아 수행된 연구입니다.