

## 인공신경망을 이용한 갈수기 수문량 산정

### Estimation of the streamflow during dry season using artificial neural network

정성호\*, 조호섭\*\*, 김정엽\*\*\*, 이기하\*\*\*\*

Sung Ho Jung, Hyo Seob Cho, Jeong Yup Kim, Gi Ha Lee

#### 요 지

본 연구에서는 LSTM 모델을 이용하여 갈수예보를 위한 월 단위 전망모형개발의 대상지점으로 이수 및 치수의 측면에서 아주 중요한 한강대교 지점을 선정하였으며 유량예보를 위하여 한강수계 19개 기상관측소의 월평균강수량, 월평균기온 및 3개 댐(소양,횡성,충주)의 월방류량을 사용하여 한강대교의 월 유량을 예측하였다. 1996년부터 2016년까지의 자료는 모형의 학습, 2017년 자료는 모형의 검증에 활용하였으며 가장 최근 건설된 횡성댐 방류량의 경우 1996년~2000년의 자료가 없으므로 2001년~2005년의 자료를 반복하여 학습에 활용하였다. 모형의 예측결과는 신경망 학습 시 한강대교 월유량자료를 포함한 결과와 미포함 결과를 도출하였으며, 모의결과의 재현성 분석을 위하여 월별 예측값과 실측값의 비율을 산정하였으며 1월부터 12월까지 12개 값을 평균하여 평균예측률을 산정하고 이를 홍수기(6월~10월) 및 비홍수기(1월~5월, 11월~12월)를 구분하였다.

딥러닝 학습 시 월유량을 포함한 경우의 예측결과가 학습 시 월유량을 포함하지 않았을 경우보다 상대적으로 좋은 정확도를 보이는 것으로 분석되었다. 다만, 신경망을 실제 갈수예보에 활용하기 위해서는 예측 기상정보인 월강수량, 월평균기온, 댐방류량만을 활용하여야 하는데 학습 시 월유량 미포함 결과는 예측률이 매우 낮았으며, 신경망의 학습횟수가 늘어날 경우 학습자료 과적합(over-fitting)되어 정확도가 보다 저하되는 것으로 나타났다. 그래서 기존의 현재시간  $t$ 까지의 입력자료로 학습 후 익월( $t+1$ )의 월유량을 예측하는 ( $t \rightarrow t+1$ ) 방법에서 현재시점 ( $t-n \sim t$ )까지의 입력자료를 이용하여 당월( $t$ )의 월유량을 산정하는 ( $t \rightarrow t$ ) 방법으로 재학습 후 모형검증을 수행한 결과 전술한 익월( $t+1$ ) 유량을 예측한 결과보다 재현성이 훨씬 향상된 것으로 분석되며 평균 예측률이 0.99로 홍수기 및 비홍수기에서도 뛰어난 정확성을 보이고 있다.

**핵심용어 : 갈수예보, 월평균유량, LSTM, 한강대교**

\* 정회원 · 경북대학교 건설방재공학과 박사과정 · E-mail : wjdtjdgh1547@gmail.com

\*\* 정회원 · 환경부 한강홍수통제소 수자원정보센터 센터장 · E-mail : chohs9882@korea.kr

\*\*\* 정회원 · 환경부 수자원정책과 시설연구사 · E-mail : cnujykim@korea.kr

\*\*\*\* 정회원 · 경북대학교 건설방재공학과 교수 · E-mail : leegiha@knu.ac.kr