

# Attention 기법을 통한 LSTM-s2s 모델의 댐유입량 예측 개선

## Improving dam inflow prediction in LSTM-s2s model with luong attention

이종혁\*, 김연주\*\*

Jonghyeok Lee, Yeonjoo Kim

### 요 지

하천유량, 댐유입량 등을 예측하기 위해 다양한 Long Short-Term Memory (LSTM) 방법들이 활발하게 적용 및 개발되고 있다. 최근 연구들은 s2s (sequence-to-sequence), Attention 기법 등을 통해 LSTM의 성능을 개선할 수 있음을 제시하고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 LSTM-s2s와 LSTM-s2s에 attention까지 첨가한 모델을 구축하고, 시간 단위 자료를 사용하여 유입량 예측을 수행하여, 이의 실제 댐 운영에 모델들의 활용 가능성을 확인하고자 하였다. 소양강댐 유역을 대상으로 2013년부터 2020년까지의 유입량 시자료와 종관기상관측기온 및 강수량 데이터를 학습, 검증, 평가로 나누어 훈련한 후, 모델의 성능 평가를 진행하였다. 최적 시퀀스 길이를 결정하기 위해  $R^2$ , RRMSE, CC, NSE, 그리고 PBIAS을 사용하였다. 분석 결과, LSTM-s2s 모델보다 attention까지 첨가한 모델이 전반적으로 성능이 우수했으며, attention 첨가 모델이 침투값 예측에서도 높은 정확도를 보였다. 두 모델 모두 침투값 발생 동안 유량 패턴을 잘 반영하였지만 세밀한 시간 단위 변화량 패턴 모의에는 한계가 있었다. 시간 단위 예측의 한계에도 불구하고, LSTM-s2s에 attention까지 추가한 모델은 향후 댐유입량 예측에 활용될 수 있을 것으로 판단한다.

**핵심용어** : LSTM, Sequence-to-sequence, Attention, 댐유입량 예측

### 감사의 글

본 연구는 정부의 재원으로 과학기술정보통신부/한국연구재단의 지원(2020R1A2C2007670)을 받아 수행되었습니다.

\* 정회원 · 연세대학교 공과대학 건설환경공학과 통합과정 · E-mail : [chris3909@naver.com](mailto:chris3909@naver.com)

\*\* 정회원 · 연세대학교 공과대학 건설환경공학과 부교수 · E-mail : [yeonjoo.kim@yonsei.ac.kr](mailto:yeonjoo.kim@yonsei.ac.kr)