

LSTM 모델을 이용한 메콩강 하류의 미래 유출변화 분석

Analysis of runoff change in the lower Mekong River basin due to climate change using the LSTM model

이대업*, 정성호**, 이기하***, 김성원****, 김연수*****

Dae Eop Lee, Sung Ho Jung, Gi Ha Lee, Seong Won Kim, Yeon Su Kim

요 지

강우-유출 모형에 의한 유출해석은 하천의 기후변화 및 재난대응, 수자원확보, 유역개발 등의 정책수립을 위한 가장 기본적인 과정이다. 이를 위해 다양한 물리적 강우-유출모형이 개발되었으며 많은 연구들에 의해 유용성이 증명되었다. 그러나 메콩강 유역과 같이 물리적 데이터의 양적, 질적 신뢰도가 부족한 지역을 대상으로 하는 경우 모형의 기본적인 불확실성 외에 다양한 기초자료 및 매개변수의 결정 또는 추정에 의한 추가적인 불확실성이 포함된다. 본 연구에서는 물리적 강우-유출모형에 대한 대안으로 데이터 기반의 black-box 모형인 LSTM 모형을 이용하여 메콩강 본류 Kratie지점을 대상으로 강우-유출해석시스템을 구축하였다. 이후 기후변화시나리오를 적용하여 미래유출변화를 모의를 수행하였다. 도출된 결과는 물리적 강우-유출모형인 SWAT 모형의 유출해석결과와의 비교를 수행하고 이를 통해 LSTM 모형의 적용성을 판단하였다. 관측유량 및 기온 자료를 제외한 모형에서 요구되는 기초자료는 범용 입력자료를 이용하고 미래기간의 예측을 위해 편의보정 된 RCP 4.5 및 8.5 기후변화시나리오가 적용되었다. 두 모형의 Kratie 지점에 대한 미래 유출예측결과는 경향성 분석결과 두 모형 모두 시나리오 별 통계적으로 유의한 수준의 경향은 도출되지 않았으나 RCP 4.5 시나리오에 대비 RCP 8.5 시나리오에서 연평균 유량의 변동성이 크게 나타나는 것으로 분석되는 등 결과의 유사성을 보이고 있는 것으로 분석되었다. 이를 통해 LSTM 모형에 의한 유출예측결과가 단순 시계열 변화에 따른 유출변화 모의에 있어서 SWAT의 결과에 비해 높은 재현성을 보이는 것을 확인하였다. 본 연구와 같이 유출량의 시 계열 변화만을 필요로 하는 경우 적은 데이터만으로 비교적 정확한 결과를 도출하는 LSTM 모형은 매우 효과적으로 사용될 수 있다고 판단된다.

감 사 의 글

본 연구는 환경부 “표토보전관리기술개발사업; 2019002830001”으로 지원받은 과제임

핵심용어 : LSTM, SWAT, 메콩강, 기후변화시나리오

* 정희원 · 경북대학교 재난대응전략연구소 연구원 · E-mail : hydroeop@gmail.com

** 정희원 · 경북대학교 건설방재공학과 박사과정 · E-mail : wjtdjgh1547@gmail.com

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

**** 정희원 · 경북대학교 재난대응전략연구소 연구원 · E-mail : oper109@naver.com

***** 정희원 · K-water 연구원 책임연구원 · E-mail : yeonsu0517@kwater.or.kr