

합성곱신경망을 이용한 보정 위성강수자료 강우-유출 성능 평가

Assessment of rainfall-runoff performance using corrected satellite precipitation products by convolutional neural network

김영훈*, 레수안히엔**, 정성호***, 이기하****

Young Hun Kim, Le-Xuan Hien, Sung Ho Jung, Gi Ha Lee

요 지

최근 기후변화로 인해 홍수, 가뭄 등 수재해가 세계 곳곳에서 빈번하게 발생하고 있다. 이로 인해 정확한 강우-유출 해석의 중요도는 높아지고 있으며 강우-유출 해석에 따라 수자원 관리 및 계획수립의 정도가 달라질 수 있다. 본 연구 대상 지역인 메콩강 유역은 중국과 동남아시아 5개국(라오스, 태국, 미얀마, 베트남, 캄보디아)을 관통하는 국가공유하천으로 기초자료의 획득이 어렵고 국가별로 구축된 자료가 질적, 양적 품질이 상이하여 수문해석에서의 기초자료로 사용하기에 불확실성이 있다. 최근 기술의 발달로 글로벌 격자형 강수자료 획득이 용이함에 있어 미계측 대유역에서의 다양한 연구들이 수행되고 있지만, 지점강수자료와 시·공간적 오차로 인한 불확실성을 내포하고 있다. 이에 본 연구에서는 글로벌 격자형 강수자료의 적용성을 평가하기 위하여 지점 격자형 강수자료(APHRODITE)와 4개의 위성강수자료(CHIRPS, CMORPH, PERSIANN-CDR, TRMM)를 수집하고 합성곱 신경망 모형인 ConvAE 기법을 이용하여 위성강수자료의 시·공간 편차 보정을 수행하였다. 또한, 하천 수위에 대한 장기간 정보 수집이 가능한 메콩강 본류 4개 관측소(Luang Prabang, Pakse, Stung Treng, Kratie)를 선정하였으며 SWAT 모형을 이용하여 매개변수 보정(2004~2013)과 격자형 강수자료의 보정 전·후의 유출모의(2014~2015) 결과를 비교·분석하였다. 격자형 강우를 이용한 보정 및 유출 분석 결과 4개의 위성강수자료 모두 성능이 향상되었으며 그 중 보정된 TRMM이 가장 우수한 성능을 보여 해당 유역에서의 APHRODITE를 대체할 수 있다고 판단하였다. 따라서 본 연구에서 제시하는 ConvAE를 이용한 보정기법과 이를 이용한 강우-유출 해석은 향후 다양한 격자형 강수자료를 활용한 미계측 대유역에서의 수문해석에서 활용이 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어 : SWAT, ConvAE, 격자형 위성 & 지점 강우, 강우-유출 해석, 메콩강

감사의 글

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 재난안전플랫폼기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022M3D7A1090338)

* 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 박사과정 · E-mail : baeoom122@knu.ac.kr

** 정회원 · 경북대학교 재난대응전략연구소 박사후연구원 · E-mail : hienlx@knu.ac.kr

*** 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 박사수료 · E-mail : sh1202@knu.ac.kr

**** 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 부교수 · E-mail : leegiha@knu.ac.kr