

분포형 모형과 인공지능망을 활용한 유출 예측

Run-off Forecasting using Distributed model and Artificial Neural Network model

김원진*, 이용관**, 정충길***, 김성준****

Won Jin Kim, Yong Gwan Lee, Chung Gil Jung, Seong Joon Kim

요 지

본 연구에서는 분포형 수문 모형 Drying Stream Assessment Tool and Water Flow Tracking (DrySAT-WTF)을 활용해 우리나라의 1976년부터 2015년까지의 유출량을 산정하고, 이를 다층 퍼셉트론(Multi Layer Perceptron) 인공신경망 모형(Artificial Neural Network Model)에 적용해 미래 유출을 예측하였다. DrySAT-WTF은 전국 표준 유역을 대상으로 하천 건천화 원인 추적 및 평가를 위해 개발된 모형으로 유출모의를 위한 기상자료 외에 건천화 영향 요소를 고려하기 위한 산림 높이, 도로망, 지하수 이용량, 토지이용, 토심 변화에 대한 DB를 적용 가능한 것이 특징이다. DrySAT-WTF를 위한 기상자료로 모의 기간에 대한 일별 강우량, 상대습도, 평균풍속, 평균 및 최고, 최저 기온, 일조시간을 구축하였으며, 연대별 건천화 영향 요소 DB를 구축하여 적용하였다. 전국 다목적 댐·보 12지점의 유량을 활용해 모형의 보정(2005-2010) 및 검증(2011-2015)을 실시한 결과, 평균 결정계수(Coefficient of determination, R^2)는 0.76, 모형효율성계수(Nash-Sutcliffe efficiency, NSE)는 0.62, 평균제곱근오차(average root mean square error, RMSE)는 3.09로 신뢰성 있는 유출 모의 결과를 나타내었다. 미래 유출량 예측을 위한 MLP-ANN은 1976년부터 2015년까지의 유출 모의 결과를 Training Set으로 훈련하여 R^2 가 0.5 이상이 되어 신뢰성을 확보하였고, 2016년부터 2018년까지의 기간을 1개월 단위로 실제 유출량과 예측 유출량을 비교하며 적용성을 검증 및 향상시켰다.

핵심용어 : 분포형 모형, 인공지능망, 다층 퍼셉트론, 유출 예측, 하천 건천화

감사의 글

본 연구는 환경부의 물관리연구사업(RE201901057)에서 지원받았습니다.

* 정회원 · 건국대학교 사회환경플랜트공학과 박사과정 · E-mail : compmp@konkuk.ac.kr

** 정회원 · 건국대학교 사회환경플랜트공학과 박사과정 · E-mail : leeyg@konkuk.ac.kr

*** 정회원 · Texas A&M AgriLife Research Center at El Paso 박사 후 연구원 · E-mail : wjd0823@konkuk.ac.kr

**** 정회원 · 건국대학교 사회환경플랜트공학과 교수 · E-mail : kimsj@konkuk.ac.kr