기계학습 기법을 이용한 다지점 일강수량 모의 모형 개발

Deelopment of a Multisite Daily Rainfall Simulation Model Using a Machine Learning

소병진*, 권현한**

Byung-Jin So, Hyun-Han Kwon

요 지

수자원공학에서 일강수량 모의기법은 다양한 목적으로 활용되고 있지만, 일반적으로 홍수와 가뭄의 영향을 고려할 수 있는 수공구조물의 위험도 및 신뢰성 평가 및 수자원 계획을 수립하기 위한 입력 자료생성을 목적으로 활용된다. 유역 단위의 분석시 단일 지점에 대한 강수 모의 기법을 적용할 경우 각각의 지점에서 관측된 강수 자료의 시계열 및 통계치 특성이 효과적으로 재현되지만 공간적으로 발생하는 즉, 지점 간의 종속관계를 재현하지 못하는 문제가 발생한다. 이러한 이유로 공간적인 전이 특성이 있는 가뭄 분석 및 유역내 유출량의 공간적 변동 특성 분석에 단일 지점별 모의 결과를 이용할 경우 관측 자료와 상반된 공간적 변동성으로 인하여 잘못된 가뭄 및 유출 분석 결과가 도출되는 문제점이 있다. 따라서, 실제적으로 발생하는 강수 특성을 반영한 유역 단위의 홍수 및 가뭄 등의 수문 분석을 위해서는 지점간의 종속성을 반영할 수 있는 다지점 강수 모의 모형의 적용이 필수적이다. 본 연구에서는 다지점 모의에 있어서, Wilks 모형의 지점별 시변동 특성과 공간상관성 재현 능력, HMM 모형이 갖는 강수 사상별로 분포된 양적 분포 패턴 재현 능력을 복합적으로 나타낼 수 있는 새로운 다지점 일강수량 모의 모형인 기계학습 기반 범주화 기법을 이용한 다지점 일강수량 모의 모형(ML-MRS)을 개발하였다. 또한, 지점별 강수량에 적용되는 확률분포모형은 Gamma 분포로 구성된 혼합모형을 적용하여 단일 확률 분포 모형의 자료 적합 문제를 개선하였다. 모의를 통한 일강수량 시계열 자료는 일 강수자료의 통계량을 효과적으로 모의하였으며, 다지점 모형의 모의 결과를 적용한 가뭄 모의 결과 관측 자료에서 나타나는 공간적 패턴이 재현되었다. 본 모형은 시·공간적 사상을 효과적으로 재현함으로서 지역의 변동 특성을 반영한 가뭄, 홍수, 기상 현상 분석 등 활용도가 매우 높을 것으로 판단된다.

핵심용어 : WRF, WRF-HYDRO, Distributed runoff model, hydrological runoff model, runoff

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(16AWMP-B079625-03)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 박사후연구원 · E-mail : so.b.jin@jbnu.ac.kr

** 교신저자 · 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 교수 · 공학박사 · E-mail : hkwon@jbnu.ac.kr