

장기유출해석을 위하여 개발된 K-BASIN^{RR}의 용담댐 시험유역 적용

Application of K-BASIN^{RR} developed for Continuous Rainfall Runoff Analysis to Yongdam Dam Test Bed

김연수*, 정지영**, 노준우***, 김성훈****

Yeonsu Kim, Ji Young Jung, Joonwoo Noh, Sung Hoon Kim

요 지

장기유출해석 모델은 수자원의 안정적인 확보와 이용, 유역단위 기초자료 조사관리 등을 위하여 수자원 장기종합계획 및 전국유역조사사업 등에 활용되고 있다. 주로 국외에서 개발된 모형이 활용되고 있어, 국내의 여건에 맞추어 편의성이 개선된 모형을 찾는 것은 매우 어려운 일이다. 또한, 유출해석을 수행하기에 앞서 지속적으로 업데이트된 모델에 대한 객관적인 평가를 수행한 사례는 드물다.

따라서, 본 연구에서는 국내에서 주로 활용되고 있는 장기유출해석모델(TANK, SWAT, SSARR, PRMS 등)에 대한 비교검토를 토대로 각종 사업과의 연계성, 계산의 효율성, 정확도 등을 고려하여 USGS에서 개발한 PRMS v.4.0.2를 기반으로 국내유역에 활용이 가능하도록 개선한 K-BASIN^{RR} 및 입력자료 전처리기를 개발하였다. PRMS 모형은 융설 및 지하수 흐름 등 다양한 기능을 포함하여 강우유출 분석에 활용성 높은 모형으로 평가받고 있으나, 국내 OS환경 및 활용단위계에서 활용성이 떨어지는 단점이 있다. 본 연구에서는 소스코드 개선 및 GUI구축을 통하여 PC 환경에서 구동이 쉽도록 재구성하였고, 사용자 편의성 확보를 위한 입력자료 전처리기를 개발함으로써 수자원단위지도 3.0, 임상도 재분류 테이블, 토양도 재분류 테이블의 DB화 및 모형의 구동을 위한 HRU분할, 입력자료 생성이 가능하도록 하였다. 매개변수 최적화를 위하여 하천 유량뿐만 아니라 기저유출량을 대상으로 Monte-Carlo 시뮬레이션 기반의 매개변수를 최적화 기능을 탑재하였다.

개발된 모형의 적용성 평가를 위하여 용담댐 시험유역을 대상으로 11년 간(2005-2015)의 강우 및 온도자료를 입력자료로 활용하여 모의한 결과 샘플의 개수에 따라 NSE(Nash-Sutcliffe Efficiency)를 0.9까지 추정이 가능함을 파악하였다. 또한, 유출량과 기저유출에 대하여 동시에 최적화를 수행하는 경우 NSE를 유출량에 대하여 0.8, 기저유출량에 대하여 0.6까지 추정이 가능하였다. 최적화된 모의 결과에 대한 검토를 위하여 계산증발산량을 측정증발산량과 비교한 결과, 유사한 패턴을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 개발한 K-BASIN^{RR}을 활용하는 경우 장기유출해석 업무에 효율성 및 정확도를 향상할 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 장기유출, 기저유출, Monte-Carlo Simulation, 용담댐 시험유역

* 정회원 · K-water융합연구원 스마트워터연구소 SW개발센터 선임연구원 · E-mail : yeonsu0517@kwater.or.kr

** 정회원 · K-water융합연구원 스마트워터연구소 SW개발센터 책임위원 · E-mail : jjjung@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-water융합연구원 스마트워터연구소 SW개발센터 책임위원 · E-mail : sunghoonkim@kwater.or.kr

**** 정회원 · K-water융합연구원 스마트워터연구소 SW개발센터 수석연구원 · E-mail : jnoh@kwater.or.kr