

K-DRUM 모형을 이용한 용담댐 유역의 토양수분 변화 모의

Simulation of soil moisture on Youngdam Dam basin using K-DRUM

허영택*, 임광섭**, 박진혁***, 박구영****

Young Teck Hur, Kwang Suop Lim, Jin Hyeog Park, Gu Young Park

요 지

기후변화로 인한 기상학적 자연재해로부터 대비하고 안정적인 용수공급을 위해 유역의 다양한 수문 요소들에 대한 분석 필요성이 증가하고 있다. 계절적 강수량의 편차가 큰 우리나라는 유역 통합 물관리가 중요하며, 효율적 수자원 관리와 물안보 확보를 위해 유역내 물순환을 이해하는 것이 중요하다. 유역의 유출을 결정하는 요소들에는 강우, 증발산량, 토양 수분 및 지하수 등이 있으며, 시간적으로는 홍수와 같이 단기에 발생하는 유출과 장기적으로 발생하는 유출이 있다. 장기 유출은 단기 유출에 비해 토양내 수분량이 무시할 수 없을 정도로 영향을 미치게 되므로, 1년 이상의 장기 유출 해석을 위해서는 강우가 발생하지 않는 기간 동안의 토양 수분량 변화와 증발산 영향을 고려할 필요가 있다.

K-water에서 자체 개발된 분포형 장단기유출 모델인 K-DRUM은 유역을 격자(grid)단위로 구분하고 각 셀들에 대한 매개변수는 흐름방향도, 표고분포도, 토지이용도, 토지피복도 등을 GIS처리하여 일괄 입력할 수 있도록 함으로써 매개변수 산정과정에서 문제가 되는 경험적인 요인을 제거하였다. 흐름의 구분은 얇은면 흐름, 지표하 흐름, 지하수 흐름으로 구분하여 운동과법과 선형저류법을 적용하였다. 또한 초기 토양함수 자동보정기법으로 실제의 기저유출량을 재현하여 전체적인 유출모의 정확도를 높였으며, FAO-56 Penman-Monteith법을 적용한 증발산량 산정모델과 Sugawara et al.(1984)이 제안한 개념적 용설 및 적설모델을 추가하였다.

K-DRUM모형을 이용한 유출분석은 용담댐 시험유역을 대상으로 2013년도 1년간의 유출모의를 수행하였다. 입력자료는 용담댐 유역의 지형, 토양 및 토지특성 정보와 시단위 강우 및 기상정보(온도, 바람, 일사 등)를 활용하였다. 분석 결과, 총 관측유출량은 7,151 m³/s이고 총 계산유출량 8,257 m³/s이며, 관측유출량 대비 계산유출량은 약 115% 정도로 나타났다. 연간 총 강우량은 1303.5 mm로 유역면적 약 930 km²을 적용하여 유역 총 강우량을 산정하면 14,030 m³/s로서 관측유출량은 유역 총 강우량 대비 51%이고 계산유출량은 59% 정도로 나타났다. 즉 유역 유출율은 약 51% 수준으로 보통의 유역과 유사한 수준이다.

관측된 토양수분량과 K-DRUM 모형의 계산된 토양수분량을 비교하기 위하여 관측 토양수분량의 비율을 이용하여 비교하였다. 모의결과 토양수분은 강우에 의해 변화하며, 관측결과와 유사한 형태로 나타남을 알 수 있었다.

핵심용어 : 토양수분, 장기강우유출, 수치모형, K-DRUM

* 정회원 · K-water연구원 수자원연구소 책임연구원 · E-mail : korcivil@kwater.or.kr

** 정회원 · K-water연구원 수자원연구소 책임연구원 · E-mail : oklim@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-water연구원 수자원연구소 수석연구원 · E-mail : park5103@kwater.or.kr

**** 정회원 · K-water연구원 수자원연구소 위촉연구원 · E-mail : gypark1081@gmail.com