

ONE 모형에 의한 연속 홍수모의의 가능성

Possibility of continuous flood modeling by ONE model

노재경*, 이재남**

Jaekyoung Noh, Jaenam Lee

요 지

홍수는 단기간의 사상이다. 평상시 유량은 일단위로 연속유량이라 한다. 홍수해석은 사상 모형을 이용하고, 물 이용의 용수계획에서는 연속 모형에 의한다. 평상시 유량을 홍수처럼 10분, 30분, 60분 단위로 해석할 수 있으면 여러 가지로 편리하다. 홍수기에는 홍수와 이수를 동시에 분석할 수 있는 이점이 있다. 평상시에는 수문자료가 생성되는 기본단위가 10분, 60분이기 때문에 이와 일치하여 유량을 해석할 수 있는 이점이 있다. 특히 저수지에서는 운영자료가 저수율 자료만 관리되고 있는 현실을 감안하면, 연속 홍수모의의 필요성은 매우 높다. 다목적댐도 그 편의성은 말로 형용할 수 없는 수준이다. 홍수모의는 침투유량도 중요하고, 전체 누적유량도 중요하다. 여기서는 당초 일 단위로 개발된 ONE 모형으로 연속 홍수모의의 가능성을 타진했다. 모형의 검증은 홍수 사상 마다 훨씬 긴 장기간의 댐의 유입량, 저수량 오차로 실시했다. 유입량이 누적되면 저수량이 되기 때문에 저수량을 비교하면 확실한 검증 방법이 된다. 유역면적 930.0km², 총저수량 8억1,500만m³인 용담댐과 유역면적 218.80km², 유효저수량 3,498만m³인 탐정지를 대상으로 60단위의 장기간 연속 홍수모의 결과를 제시한다.

첫째, 용담댐에 대해 2020년 3월1일부터 6월30일까지 연속유입량을 모의한 결과(ONE모형 매개변수 $\alpha=3.18$), 면적우량은 최대 12.5mm, 총 371.2mm(3억4,522만m³)였고, 유입량은 최대 1,363.0m³/s, 총 1억8,326만m³로 유출률 53.1%였다, 관측 유입량은 최대 766.1m³/s, 총 2억9,152만m³로 유출률 84.4%로 나타났다. 관측 유입량이 높은 것으로 평가했는데 그 이유는 산정된 유입량이 넓은 수면적에서 오는 음유입량이 발생하는데 이를 0으로 처리하고, 음의 누적 값이 전체유량에 더해지는 계산의 한계에서 비롯한다. 이는 현실적 제한이며, 개선이 필요하다. 댐 수위로 검증한 결과는 관측수위는 EL.257.97~262.92m, 평균 EL.260.40m, 모의수위는 EL.257.22~262.88m, 평균 EL.260.02m로 나타났고, RMSE는 0.174, NSE는 0.959, R²는 0.968로 만족한 결과를 얻었다.

둘째, 탐정지에 대해 2020년 3월1일부터 6월30일까지 연속유입량을 모의한 결과(ONE모형 매개변수 $\alpha=3.18$), 면적우량은 최대 18.5mm, 총 311.4mm(6,813만m³)였고, 유입량은 최대 187.8m³/s, 총 3,691만m³로 유출률 54.2%였다. 저수지 수위로 검증한 결과 관측수위는 EL.26.55~29.79m, 평균 EL.29.01m, 모의수위는 EL.26.16~29.92m, 평균 EL.29.07m로 나타났고, RMSE는 0.563, NSE는 0.877, R²는 0.943로 만족한 결과를 얻었다.

정리하면 2020년 4개월의 장기간 용담댐과 탐정지에 대한 1시간 간격의 연속 홍수모의의 결과는 그 활용 가능성이 충분하다고 말하고 있다. 이 결과로부터 평상시 댐과 저수지의 실시간 운영자료 검증 및 생산체제의 수문관측업무에 활용 가능한 것으로 평가했다.

핵심용어 : 홍수모의, 연속모형, 유입량, 저수량 검증, ONE 모형

* 정회원 · 충남대학교 농업생명과학대학 지역환경토목학과 교수 · E-mail : jknoh@cnu.ac.kr

** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 주임전임연구원 · E-mail : jnlee@ekr.or.kr