

제한된 수문사상을 갖는 유역의 단위도 매개변수 산정 불확실성 분석에 관한 연구

A study on the uncertainty assessment of Clark unit hydrograph with limited events

권지혜*, 박지연**, 김태형***, 신철식****

Ji-Hye Kwon, Jiyeon Park, Tae Hyung Kim, Cheol-Shik Shin

요 지

국내에서는 유역의 설계홍수량을 결정하기 위해 강우-유출 사상에 의해 유도된 대표단위도를 활용하는 방식이 일반적으로 채택되고 있으나, 유역의 실측 호우사상이 부족한 경우 대표단위도의 신뢰성은 종종 논쟁의 여지를 갖게 된다. 이는 제한된 수의 자료를 활용하여 도출된 매개변수의 평균이나 최대/최소값으로 채택되는 대표단위도를 통해 산정되는 설계홍수량이 왜곡될 수 있는 가능성에 기인하는 것이다. 따라서 매개변수 산정 및 검증에 활용되는 사상의 수와 질이 설계홍수량 산정에 미치는 영향을 파악하는 것이 필수적이다. 본 연구에서는 가용한 호우사상의 수가 제한된 유역의 경우 Clark 단위도의 매개변수 도출에 대한 불확실성 분석을 수행하였다. 대상유역은 비교적 다량의 실측 호우사상을 갖는 국내 중규모 댐 유역으로 선정하였으며, 호우사상 모집단의 수가 N 개일 때 단위도 유도에 활용되는 사상을 2개부터 N-1개까지 증가시켜 가며 분석대상이 되는 호우사상이 무작위로 선정될 경우를 가정하였다. 불확실성 분석을 수행하기 위하여 Monte Carlo Simulation을 각 호우사상 수별로 100회씩 적용하였으며, 이 때 확률변수는 등분포함수를 따르는 것으로 가정하여 각 호우사상이 선정될 가능성을 동일하게 부여하였다. 이러한 과정을 통해 선정된 호우사상별 매개변수들 중 도달시간과 저류상수의 평균값과 최소값을 대표단위도(평균, 최대)의 매개변수로 각각 채택하여 설계홍수량을 도출하였다. 그 결과 선정된 호우사상의 양과 질에 관계 없이 호우사상 수가 증가함에 따라 채택되는 대표단위도의 매개변수가 안정되는 경향을 보였으며, 설계수문곡선의 침투홍수량 분포는 음으로 왜곡되는 경향을 나타내어 설계홍수량이 과소산정될 가능성이 감소하는 결과를 보였다. 즉, 대상유역의 분석 대상 호우사상 수가 증가하면 대표단위도 매개변수 및 설계홍수량 산정결과가 안정되는 경향을 보이므로 설계홍수량 산정의 신뢰성을 향상시킬 수 있을 것이며, 이는 향후 설계홍수량 산정 및 평가를 수행하는 기술자들의 판단도구로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : Clark 단위도, Monte Carlo Simulation, 불확실성

* 정회원 · 한국시설안전공단 기술본부 시설안전연구소 책임연구원 · E-mail : wisdom@kistec.or.kr

** 정회원 · 한국시설안전공단 기술본부 시설안전연구소 연구원 · E-mail : jiyeon0508@kistec.or.kr

*** 정회원 · 한국시설안전공단 기술본부 시설안전연구소 선임연구원 · E-mail : sunz3515@kistec.or.kr

**** 정회원 · 한국시설안전공단 기술본부 시설안전연구소 소장 · E-mail : csshin@kistec.or.kr