안전율(MOS) 개념을 고려한 탄력적 하천수 사용허가 기준유량 산정

Estimation of Resilient River Water Use Criteria Using Margin of Safety(MOS)

류경식*, 박정은**, 임광섭***

Kyong Sik Ryoo, Jung Eun Park, Kwang Suop Lim

요 지

하천관리청은 유량변동이 큰 환경에서도 평상시 하천의 기능을 유지하고 안정적인 용수공급이 이루어지도록 하천수 허가관리를 수행하고 있다. 이때, 하천수 사용허가 검토시 기준으로 사용되는 유량은 자연상태의 기준갈수량에서 하천유지유량을 감안하여 적용하고 있는데, 이는 하천유량의 변동에도 최대 용수수요를 만족할 수 있게끔 관리하기 위한 것으로 최대 사용량일 때의 물의 과부족을 계산하여 허가 여부를 결정한다. 본 연구에서는 Park et al.(2016)이 제안한 시기별(홍수기/이수기, 비관개기/관개기 고려) 하천수 사용허가 기준유량 설정방법을 기반으로, 수질오염총량제(Total Maximum Daily Loads, TMDLs)에서 적용하는 안전율(Margin of Safety, MOS)의 개념을 접목하여 허가기준유량의 불확실성을 정량적으로 고려할 수 있는 방법을 제시하였다. 허가기준유량은 수문모델에 의해 자연상태의 모의유량을 유황분석하여 도출하게 되므로 유량의 연도별 변도성(Margin of Variability, MOV)과 예측모델 매개변수의 불확실성(Margin of Uncertainty, MOU)을 고려하는 Walker Jr.(2003)의 안전율 산정방법을 적용하였다. 본 연구에서는 금호강 유역을 대상으로 시기별 자연유량 산정시 고려한 SWAT 모형결과를 기반으로 하였으며, 모의자료의 변이계수를 산정하여 시간적 변동성에 의한 불확실성을 도출하고 SWAT-CUP모형을 활용하여 모형의 불확실성을 도출하여 안전율을 계산하였다. 단, 기준갈수량이 허가기준유량으로 사용되는 기간(1월 1일~3월 31일)에는 안전율까지 고려할 경우 지나치게 보수적이라고 판단되어 적용에서 제외하였다. 본 연구에서 제안된 불확실성을 고려한 하천수 관리방법론은 시기별 하천수 허가기준유량 설정에 대한 의사결정자들의 판단을 지원하는데 기여함으로써 정책적 활용도를 높일 뿐만 아니라 탄력적인 하천유량관리를 위한 기초연구로 활용될 수 있을 것이며, 타 분야 기술과의 융합이라는 점에서도 의의를 가질 수 있을 것으로 생각된다.

핵심용어 : 하천수 사용허가 기준유량, 안전율, 불확실성, 리스크 분석, 수리권

* 정회원・K-water융합연구원 물순환연구소 책임연구원・E-mail : ksryoo@kwater.or.kr

** 정회원・국립재난안전연구원 안전연구실 시설연구사・E-mail : jungeunpark@korea.kr

*** 정회원・K-water융합연구원 기술경영처 책임연구원・E-mail : oklim@kwater.or.kr