

K-River와 Monte Carlo Simulation을 이용한 섬진강 요천 합류부의 간접유량 산정

Indirect discharge estimation using K-River and Monte Carlo
simulation at the Confluence of the Seomjin River and Yocheon

강한솔*, 김연수**, 노준우***, 변지선****, 안현욱*****

Han Sol Kang, Yeon Su Kim, Joon Woo Noh, Young Teck Hur, Hyun Uk An

요 지

기후 변화에 따른 집중호우의 증가로 유례없는 홍수가 발생하기도 한다. 홍수 대비를 위한 수리구조물 설계 및 홍수 예측을 위해서는 기초자료인 유량 자료가 중요하며, 이는 Rating-curve를 이용하여 산정하는 것이 일반적이다. 하지만, 이를 기왕의 데이터가 부족한 지역과 적용수위 이상에 대해 적용하는 것에 한계가 있다. 2020년 8월 섬진강에 발생한 홍수는 홍수량의 추정이 어려울 뿐 아니라 기존의 Rating curve를 활용하여 홍수량을 추정하는데 한계가 있다. 섬진강 하천정비기본계획(2021)에 따르면 섬진강 남원(신덕리) 관측소는 100년 빈도 홍수량이 $7,470\text{m}^3/\text{s}$ 인 반면, 선형 보간을 통한 Rating curve 외삽 결과 약 $23,000\text{m}^3/\text{s}$ 로 많은 차이 나는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 외삽의 불확실성과 직접 측량에 어려움이 있는 홍수기 유량 추정을 위해 수리학적 해석 방법을 이용한 간접유량 산정기법을 제시하였다. 수치해석모형을 이용하여 홍수사상을 재현하고, 이를 역으로 이용하여 관측 수위와 근접한 계산 결과를 보인 입력 자료로부터 대상 지역의 유량을 간접적으로 산정하였다. 상류단 유량자료의 생성을 위하여 Rating curve의 변수에 대하여 무작위 조합을 생성하였고, K-River(1차원 수리해석 모형)를 이용하여 MCS(Monte Carlo Simulation)를 수행하였다. 계산된 수위와 관측 수위간 수위 재현성 평가(NSE, RSR)를 통해 최적 결과를 나타낸 Rating Curve의 변수들로부터 경계조건의 Rating Curve를 산정하였다. 방법론의 검증에 의해 요천 합류부에 적용하였으며, 그 결과 기존 곡선식의 외삽에 따른 유량 자료의 수위 재현성과 비교하여 개선된 것을 확인하였다. 이를 활용하여 수자원 유량 자료의 신뢰도 개선에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어 : Monte Carlo Simulation, 수위-유량 관계곡선식, 불확실성, K-River

* 정회원 · K-Water 연구원 수자원환경연구소 위촉연구원 · E-mail : khs12@kwater.or.kr

** 정회원 · K-Water 연구원 수자원환경연구소 책임연구원 · E-mail : yeonsu0517@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-Water 연구원 수자원환경연구소 연구위원 · E-mail : jnoh@kwater.or.kr

**** 정회원 · K-Water 연구원 수자원환경연구소 선임연구원 · E-mail : jsbyun@kwater.or.kr

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