

구간 분할된 레이팅 커브의 천이점 선정을 위한 최적화 알고리즘 개발

Development of optimization algorithm to set transition point for multi-segmented rating curve

김연수*, 노준우**, 김성훈***, 유완식****

Yeonsu Kim, Joonwoo Noh, Sunghoon Kim, Wansik Yu

요 지

효율적인 수자원 관리를 위하여 전국유역조사, 수자원 장기종합계획 등 다양한 사업이 수행되고 있으며, 이를 위하여 유출해석은 필수적인 항목이라 할 수 있다. 유출해석을 위하여 수문모형 또는 관측소의 유량자료가 활용되고 있으나, 이는 기존에 관측된 유량자료를 바탕으로 구축된 수위-유량관계 곡선식(Rating-curve)을 활용하여 재생산된 자료라 할 수 있다. 즉, 수위자료는 매 시간 관측소에서 측정이 되지만, 유량자료의 경우 측정이 어려울 뿐만 아니라 변동성 및 불확실성이 크기 때문에 시계열 수위를 곡선식을 통해 유량으로 변환하여 활용하고 있다.

이와 같이 수위-유량관계 곡선식의 정확성이 수문자료 생산에 핵심 요소임에도 불구하고 이에 대한 연구는 제한적이며, 특히 홍수터 등의 영향을 고려하여 분할된 곡선의 천이점 접합시 곡선식의 정확도 향상을 위한 연구도 드문 편이다. 따라서 본 연구에서는 구간 분할된 곡선의 최적 천이점 선정을 위하여 Particle Swarm Optimization(PSO)기법을 활용하였으며, 총 5개 구간까지 구간별 목적함수로 RMSE, RSR, 결정계수 적용시 특성변화에 대한 연구를 수행하였다. 구간에 대하여 절대적인 오차를 산정하는 RMSE를 활용하는 경우 저수위 부분에 대한 오차가 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 상대적인 오차인 RSR, 결정계수를 활용하는 경우 전체 구간에 대한 오차를 보완할 수 있는 것으로 나타났다. PSO기법을 활용하여 도출된 곡선식에 대해서는 구간 및 전체구간에 대한 오차(RMSE, 결정계수, RSR, MAPE)를 활용하여 불확실성을 검토할 수 있도록 하였고, 잔차분석을 통한 이상치 및 회귀곡선에 대한 정규성 검토를 수행할 수 있는 틀을 개발하였다.

레이팅 커브를 작성하는데 있어 최적화 알고리즘을 활용하여 구간분할시 천이점 선정의 자동화로 천이점 선정에 소요되는 시간을 대폭 감축할 수 있을 뿐만 아니라, 구간별 오차를 종합적으로 고려하여 우수한 품질의 레이팅 커브를 도출할 수 있는 기반을 구축하였다..

핵심용어 : 수위-유량관계곡선식, 구간분할, 천이점, 최적화

* 정회원 · K-water융합연구원 물순환연구소 선임연구원 · E-mail : yeonsu0517@kwater.or.kr

** 정회원 · K-water융합연구원 물순환연구소 수석연구원 · E-mail : jnoh@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-water융합연구원 연구지원처 책임위원 · E-mail : sunghoonkimn@kwater.or.kr

**** 정회원 · K-water융합연구원 물순환연구소 선임연구원 · E-mail : yuwansik@kwater.or.kr