

Bayesian 회귀분석과 변동점 분석을 이용한 수위-유량 관계곡선 불확실성 분석

Uncertainty Analysis of Stage-Discharge Curve Based on Bayesian Regression Model Coupled with Change-Point Analysis

권현한*, 김장경**

Hyun-Han Kwon, Jang-Gyeong Kim

요 지

수자원 연구의 주요 목적인 효과적인 홍수 및 가뭄관리를 하기 위해서는 그 연구의 기초가 되는 자료를 관측하고 정도(accuracy, 精度)를 향상시키는 연구 또한 매우 중요한 부분이라고 볼 수 있다. 이러한 점에서 수위-유량측정의 경우, 관측자의 숙련도와 계측기 오차에 따라 관측값에 미치는 영향이 큰 특징을 갖고 있어 유량측정의 정확성을 높이고자 진보된 계측기의 개발 및 분석 방법에 관한 연구는 꾸준히 진행되고 있다. 일반적으로 유량을 추정하기 위해서 특정 단면에서의 수위를 측정하여 이를 수위-유량 관계곡선을 통해서 유량으로 환산하고, 수위-유량 관계를 측정된 후 이를 회귀분석 방법으로 내삽 및 외삽을 실시하여 유량을 측정하게 된다. 그러나 수위-유량 관계곡선에서 저수위와 고수위를 하나의 곡선식으로 하게 되는 경우 정도가 낮아지게 되므로 많은 경우에 있어서 저수위, 고수위를 각각의 곡선으로 구하여 사용하고 있다. 문제는 이러한 경우 정량적으로 변곡점을 구하기보다는 경험적으로 저수위와 고수위를 구분하고 있으며, 수위-유량관계를 회귀식에 의해서 추정하게 되므로 이에 대한 불확실성이 발생하게 된다. 따라서 본 연구에서는 불확실성을 정량화시키기 위한 방법으로 Bayesian MCMC 기법을 활용하며 수위-유량 관계곡선식의 매개변수들의 사후분포를 추정하여 매개변수의 최적화 및 불확실성을 평가하였다. 앞서 언급되었듯이 저수위 및 고수위로 분리하여 수위-유량 곡선식을 도출하고 있으나 저수위 및 고수위를 분리하는 기준이 경험적이기 때문에 신뢰성이 저해되는 문제점이 발생한다. 본 연구에서는 수위-유량 곡선식의 매개변수들을 최적화 하는 동시에 Poisson 분포 기반의 변동점 분석이 연동되어 저수위 및 고수위를 분리할 수 있는 Bayesian 기반 통합 수위-유량 곡선 해석 방법을 개발하고자 한다.

핵심용어 : Bayesian, 수위-유량 관계곡선, 변동점 분석, 불확실성

감사의 글

본 연구는 한국건설교통기술평가원의 건설기술혁신사업[11기술혁신C02]에 의해 수행되었으며, 본 연구를 가능하게 한 한국건설교통기술평가원에 감사드립니다.

* 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 조교수 · E-mail : hkwon@jbnu.ac.kr

** 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : kjk2388@jbnu.ac.kr