

# 베이지안 이론을 활용한 댐 유입량 예측기법 개발 및 적용

## Development and application of dam inflow prediction method using Bayesian theory

김선호\*, 소재민\*\*, 강신욱\*\*\*, 배덕효\*\*\*\*

Seon-Ho Kim, Jae-Min So, Shin-Uk Kang, Deg-Hyo Bae

### 요 지

최근 이상기후로 인해 국내 가뭄피해가 증가하고 있는 추세이며, 미래 가뭄의 심도 및 지속시간은 증가할 것으로 예측되고 있다. 특히 우리나라는 용수공급의 56.5%를 댐에 의존하여 댐 유역의 가뭄은 생·공·농업용수 공급제한 등의 광범위한 피해를 발생시킬 수 있다. 다만 가뭄은 홍수와 달리 진행속도가 비교적 느리기 때문에 사전에 정확한 댐 유입량 예측이 가능하다면, 용수공급량 조정을 통해 피해를 최소화할 수 있다. 국내에서는 댐 유입량 예측에 ESP (Ensemble Streamflow Prediction) 기법을 활용하고 있으며, ESP 기법은 과거 기상자료를 기반으로 미래를 예측하기 때문에 기상자료, 초기수문조건, 매개변수 등에 불확실성을 가지고 있다. 본 연구에서는 베이지안 이론을 이용하여 댐 예측유입량의 정확도 향상기법을 개발하고 예측성을 평가하고자 하며, 강우유출모델은 ABCD를 활용하였다. 대상유역은 국내의 대표 다목적댐인 충주댐 유역을 선정하였으며, 기상자료는 기상청, 국토교통부 및 한국수자원공사의 지점자료를 수집하였다. 예측성 평가기법으로는 도시적 분석방법인 시계열 분석, 통계적 분석방법인 Skill Score (SS)를 활용하였다. 시계열 분석 결과 ESP 댐 예측유입량(ESP)은 매년 월별 전망값의 큰 차이가 없었으며, 다우년 및 과우년의 예측성이 떨어지는 것으로 나타났다. 베이지안 기반의 댐 예측유입량(BAYES-ESP)는 ESP의 과소모의하는 경향을 보정하였으며, 다우년에 예측성이 향상되었다. 월별 평균 댐 관측유입량과 ESP, BAYES-ESP의 SS 비교분석 결과 ESP는 유입량 값이 적은 1, 2, 3월에 SS가 양의 값을 가졌으며, 이외의 월에는 음의 값으로 나타났다. BAYES-ESP는 ESP와 관측값이 비교적 선형관계를 나타내는 1, 2, 3월에 ESP의 예측성을 개선시키는 것으로 나타났다. ESP 기법은 강수량의 월별, 계절별 변동성이 큰 우리나라에 적용하기에는 예측성의 한계가 있었으며, 이를 개선한 BAYES-ESP 기법은 댐 유입량 예측 연구에 가치가 있는 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 기상청 기상기술개발사업(KMIPA 2015-2070)의 지원으로 수행되었습니다.

**핵심용어** : ESP 기법, 베이지안 이론, 댐 예측유입량, ABCD 강우유출모델

\* 정회원 · 세종대학교 건설환경공학과 석사과정 · E-mail : shhs8415@gmail.com  
\*\* 정회원 · 세종대학교 건설환경공학과 박사과정 · E-mail : enjoy0517@nate.com  
\*\*\* 정회원 · 한국수자원공사 국가기뭄정보분석센터 책임연구원 · E-mail : sukang@kwater.or.kr  
\*\*\*\* 교신저자, 정회원 · 세종대학교 건설환경공학과 교수 · E-mail : dhbae@sejong.ac.kr