다년 가뭄 대비 보령댐 용수공급 조정기준의 적응형 운영방안

Adaptive Operation of Boryeong Dam Water Supply Adjustment Standards against Multi-year Droughts

김기주*, 이재황**, 이주형***, 김영오****

Gi Joo Kim, Jae Hwang Lee, Joohyung Lee, Young-Oh Kim

요 지

전세계적으로 기후변화로 인해 3년 이상의 기간동안 지속되는 다년 가뭄의 빈도와 심도가 증가하고 있으며, 이로 인한 피해도 증가하고 있다. 본 연구에서는 이를 반영하여 전국 다목적댐 및 용수댐에서 모두 주요 가뭄 대응 대책으로 사용되고 있는 현행 용수공급 조정기준을 개선하는 방안을 제안하고자 한다. 가장 먼저, 장기 기억 반영이 가능한 시계열 모형인 ARFIMA(Autoregressive Fractional Integrated Moving Average) 모델을 사용하여 다양한 강도의 장기 기억을 가지고 있는 연간 유입량을 생성하였다. 이후, 연간 유입량을 k-최근접 이웃 방법 기반의 배분 도구를 사용하여 10일 단위 유입량으로 분배하였으며 이를 대체 용수공급 조정기준을 생성하기 위한 입력 변수로 사용하였다. 새로운 용수공급 조정기준은 매 시점마다 새롭게 업데이트되는 정보를 통해 현행 기준과 함께 적응형으로 저수지 운영에 사용되었다. 다년 가뭄이 반영된 유입량으로 적응형으로 저수지 운영을 관측 유입량 하에서 빈도와 크기의 측면에서 분석을 시행하였다. 그 결과, 심각한 실패(물 부족 비율 30% 이상)의 빈도의 경우 현행 기준 운영 시 6.14%에서 적응형 운영 시행 시 2.99%로 개선되었지만, 전체 기간 동안의 신뢰도는 적응형 운영보다(26.42%) 현행 운영 하에서 더욱 나은 결과를 보였다(41.19%). 위와 같은 분석 결과는 심각한 실패의 빈도와 크기를 줄이는 용수공급 조정기준을 시행하는 원론적인 목적과 일치하기에, 본 연구에서 제안하는 다년 가뭄에 대비한 적응형 운영 방안은 향후 길게 지속되는 가뭄 조건에서 저수지 운영 정책으로 활용될 수 있음을 확인하였다.

핵심용어 : 기후변화, 다년 가뭄, 장기 기억, 적응형 운영

감사의 글

본 연구는 한국수자원공사(K-water)의 개방형 혁신 R&D(21-CF-003) 사업의 일환으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원・서울대학교 건설환경종합연구소 박사후연구원・E-mail : gjk_0494@snu.ac.kr

** 정회원・서울대학교 건설환경공학부 석사과정・E-mail : jaehwang.lee@snu.ac.kr

*** 정회원・서울대학교 건설환경공학부 박사과정・E-mail : ross3735@snu.ac.kr

**** 정회원・서울대학교 공과대학 건설환경공학부 교수・E-mail : yokim05@snu.ac.kr