

이변량 빈도해석을 이용한 낙동강 유역의 지역 가뭄 위험도 평가 기준 산정

Estimation of Regional Drought Risk Assessment Criteria Using Bivariate Frequency Analysis in Nakdong River Basin

유지수*, 최시중**, 권현한***, 김태웅****

Ji Soo Yu, Si-Jung Choi, Hyun-Han Kwon, Tea-Woong Kim

요 지

가뭄으로 인해 발생할 수 있는 가장 심각한 피해는 용수 부족으로 인한 수자원 시스템의 용수공급 실패이며, 따라서 가뭄 위험도는 사용 가능한 용수의 부족과 관련하여 정량화되어야 한다. 이러한 맥락에서 수자원 시스템의 가뭄 위험도를 평가하기 위해 주로 신뢰도(reliability), 회복도(resiliency) 및 취약도(vulnerability)와 같은 세 가지 이수안전도 평가지표가 사용된다. 이러한 평가지표는 각각 용수공급 실패가 평균적으로 얼마나 자주 발생하는지, 얼마나 오래 지속되는지, 또한 어느 정도의 규모로 발생하는지를 위험도를 정량화하는 것으로, 용수공급 실패 사상의 빈도, 지속기간 및 심도를 나타낸다. 본 연구에서 DRI(Drought Risk Index)는 신뢰도, 평가도 및 회복도의 가중평균값으로 정의되며, 이는 지속기간과 심도를 변수로 하는 이변량 가뭄빈도해석과 같은 변수를 공유한다.

본 연구에서는 두 가지 형태의 DRI를 이용하여 지역 가뭄 위험도 평가 기준 산정 방안을 제시하였다. DRI_O(observed DRI)는 용수부족 시계열을 통해 산정된 공급실패 사상으로부터 산정되며, DRI_D(designed DRI)는 이변량 빈도해석을 통해 산정된 특정 지속기간을 갖는 확률가뭄심도로부터 계산된다. 기후변화 시나리오를 이용해 DRI_O를 산정함으로써 미래의 이수안전도를 예측할 수 있으며, 이를 DRI_D와 비교하여 지역의 용수부족으로 인한 가뭄 위험도를 산정하는 방법을 제안하였다. 또한 기존에는 주로 과거 최대 가뭄사상을 목표안전도로 설정하였으나 DRI_D를 이용하여 보다 현실적인 목표안전도를 설정할 수 있다. 낙동강 권역의 10개 중권역의 10개 기후변화 시나리오를 대상으로 분석을 수행한 결과 병성천 유역과 형산강 유역이 각각 최저 및 최고 위험도를 갖는 것으로 분석되었으며, 지역 안전도 기준은 평균적으로 재현기간 5-20년 사이의 범위를 갖는 것으로 나타났다.

핵심 용어: 이변량 빈도해석, 기후변화, 가뭄 위험도, 용수부족량

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 18AWMP-B0830 66-05).

* 정회원, 한양대학교 대학원 건설환경공학과 석박사통합과정 · E-mail : jisoo91@hanyang.ac.kr

** 정회원, 한국건설기술연구원 수자원·하천연구실 수석연구원 · E-mail : jsjchoi@kict.re.kr

*** 정회원, 전북대학교 토목공학과 교수 · E-mail : hkwon@jbnu.ac.kr

**** 교신저자, 정회원, 한양대학교 공학대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : twkim72@hanyang.ac.kr