

**Copula 기반 이변량 빈도해석기법의 적용을 통한  
댐 용수공급 취약성 평가 방법의 개선**  
**Vulnerability Assessment of Water Supply Capacity in Dam using  
Copula-based Bivariate Frequency Analysis**

조은샘\*, 유철상\*\*  
Eunsaem Cho, Chulsang Yoo

요 지

수자원 시스템의 용수공급의 안정도를 평가하는 지표로 국내에서는 이수안전도 혹은 안전채수량(safety degree for water shortage or safe yield)의 개념이 이용된다. 아울러 공급 측면에서는 기준갈수량, 공급신뢰도, 저수용량 등이 분석되고 있으며, 수요 측면에서는 용수공급 보장일수, 최소 부족량, 갈수 조정기간 및 용수부족에 따른 피해정도 등을 고려하고 있다.

전통적으로 수자원 시스템의 평가는 용수공급 실패기간의 통계적 특성을 분석하여 이루어진다. 용수공급 실패기간으로부터 분석되는 통계적 특성은 용수부족 발생빈도, 용수부족 지속기간 및 용수부족 총 양 등 세 가지로 정량화되는 것이 일반적이다. 수자원 시스템이 수요를 만족시키는 정도인 신뢰도(reliability), 용수부족 발생 후 얼마나 빨리 회복하는지를 나타내는 회복도(resilience) 및 용수부족의 양적 크기를 나타내는 취약도(vulnerability)의 지표는 앞서 언급된 세 가지 통계 특성으로부터 계산된다.

본 연구에서는 Copula 기반 이변량 빈도해석 개념을 적용하여 댐 용수공급 취약성 평가 방법을 개선한 후, 국내 남강 댐 지역의 용수공급 취약성을 평가해보고자 한다. 이를 위해, 국내외에서 이용되고 있는 용수공급 평가지표들의 특성들을 정리하였다. 다음으로는, 취약성 평가 방법에 Copula 기반 이변량 빈도해석 방법을 적용하는 방법을 제안하였다. 본 연구의 분석은 용수공급 실패 사상을 기준으로 수행되었으며, 용수공급 실패 사상의 발생확률은 포아송 분포, 총 부족량은 대수정규분포로 모의되었다. 최종적으로는 남강 댐의 재현기간별 취약성 평가 결과를 도출하여 본 연구에서 제안한 취약성 평가방법의 적용성을 검증하였다.

**핵심용어** : 댐 용수공급능력, 취약성 평가, 이변량 빈도해석

감사의 글

이 논문(저서)은 2016년도 한국연구재단의 국제협력사업 지원을 받아 연구되었음 (2016K2A9A1A06922023).

\* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 박사과정 · E-mail : saemrmt@gmail.com

\*\* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 교수 · E-mail : envchul@korea.ac.kr