

미래 댐 운영을 위한 다목적 로버스트 최적화 제안 Proposing Multi-Objective Robust Optimization for Dam Operations in Future

윤해나*, 김기주**, 서승범***, 김영오****

Hae Na Yoon, Gi Joo Kim, Seung Beom Seo, Young-Oh Kim

요 지

과거 수십년간 댐의 운영방법은 과거 관측 유입량 자료를 바탕으로 결정되었지만, 미래 기후변화의 불확실성을 고려하면 기존 운영방법이 더 이상 유효하지 않을 수 있다. 따라서, 이에 대응하여 수자원을 적절히 운용하기 위해서는 기후변화의 불확실성을 고려한 댐의 운영방법에 대한 연구가 필요하다. 본 연구는 예측 유입량의 불확실성을 고려하기 위하여 로버스트(Robust) 의사결정 방법을 댐 운영 최적화에 접목한 다목적 로버스트 최적화(Multi-Objective Robust Optimization) 방법을 제안한다. 이는 기존의 다목적 로버스트 의사결정이론(MORDM, Multi Objective Robust Decision Making)과 로버스트 최적화이론(Robust Optimization)을 결합한 의사결정 방법이다. 로버스트 최적화의 목적함수는 로버스트 항(Robust Term)을 신뢰도, 심각도, 그리고 회복도 등의 여러 관점으로 구성할 수 있으며, 이는 다목적 최적화의 일종으로 볼 수 있다. 본 연구는 신뢰도와 심각도 관점으로 로버스트 항을 적절히 구성하고 그 가중치들을 조절하며, 그에 따라 기후변화의 상황에서 댐 운영의 수행결과가 어떻게 변하는지 의사결정자들이 파악할 수 있도록 가시화한다. 그리고 동시에, 목표하는 댐 운영의 안정성이 다양한 미래 기후변화 시나리오 상에서 유지되도록 하는 로버스트 항과 각 항의 가중치들을 결정하는 방법을 제시한다. 이를 통해 의사결정자는 여러 측면에서 안정적인 다목적 로버스트 최적화의 해를 찾아갈 수 있다. 댐 운영을 위한 로버스트 최적화를 진행하기 위해서 본 연구는 Robust-SDP(Stochastic Dynamic Programming)을 수행하였으며, 대상유역인 보령댐이 이수기동안 인근지역의 수요량만큼 물을 충분히 공급함을 목적으로 로버스트 최적화를 진행하였다. 아울러, 저수지 용량이 로버스트 최적화에 미치는 영향을 분석하기 위해서 남강댐에 동일한 최적화 방법을 적용하고 이를 비교하였다.

핵심용어 : 기후변화, 댐 운영, 의사결정, 로버스트, 최적화

※ 본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 18AWMP-B083066-05).

* 학생회원 · 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 석사과정 · E-mail : hny418@snu.ac.kr

** 학생회원 · 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 석박사통합과정 · E-mail : gjk_0494@snu.ac.kr

*** 정회원 · 서울대학교 공학연구원 연구원 · E-mail : sbseo7@snu.ac.kr

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