

인도네시아 찌상쿠이강 유역의 지능형 물관리 시스템 적용 연구

Study for implementation of smart water management system on Cisangkuy river basin in Indonesia

김유진*, 고익환**, 김태원***
Eugene Kim, Ick Hwan Ko, Chan Ho Park

요 지

기후 변화 및 환경오염으로 인하여 물부족 국가가 세계적으로 증가하고 있는 추세이며, 특히 집중형 강우의 형태가 많아짐에 따라 홍수피해 및 상수공급의 문제가 사회적으로 큰 이슈가 되고 있다. 최근 20여 년간의 급속한 경제성장 및 도시화 과정에서 인도네시아는 인구와 산업의 과도한 도시집중으로 지난 1960-80년대 한국이 산업화 과정에서 겪었던 것보다 훨씬 심각한 환경문제에 직면하고 있으며, 자카르타와 반둥을 포함하는 광역 수도권 지역의 물 부족과 수질 오염, 환경문제가 이미 매우 위험한 수준에 도달하고 있는 실정이다. 특히, 찌따름강 중상류에 위치한 인도네시아 3대 도시인 반둥시는 고질적인 용수부족 문제를 겪고 있다. 2010년 현재 약 일평균 15 CMS의 용수가 부족한 상황이며, 2030년에는 지속적인 인구증가로 약 23 CMS의 용수가 추가로 더 필요한 것으로 전망된다. 이러한 용수공급 문제 해결을 위해 반둥시 및 찌따름강 유역관리청은 댐 및 지하수 개발, 유역 간 물이동 등의 구조적인 대책뿐만 아니라 비구조적인 대책으로써 기존 및 신규 저수지 연계운동을 통한 용수이용의 효율성을 높이는 방안을 모색하고 있다.

이에 따라 본 연구에서는 해당유역의 용수공급 부족 문제를 해소할 수 있는 비구조적인 대책의 일환으로써 다양한 댐 및 보, 소수력 발전, 취수장 등 유역 내 수리 시설물의 운영 최적화를 위한 지능형 물관리 시스템 적용 방안을 제시하고자 한다. 본 연구의 지능형 물관리 시스템은 센서 및 사물 인터넷(Internet of Things, IoT), 네트워크 기술을 바탕으로 시설물 및 운영자, 유관기관 간의 양방향 통신을 통해 유기적인 상호연계 체계를 제공할 수 있다. 또한 유역의 수문상황과 시설물의 운영현황, 용수공급 및 수요 현황을 실시간으로 확인함으로써 수요에 따른 즉각적인 용수공급량의 조절이 가능하다. 또한, 빅데이터 분석 및 기계학습(Machine Learning)을 통해 개별 물관리 시설물에 대한 최적 운영률을 업데이트할 수 있으며, 유역의 수문상황과 용수 수요 현황을 고려하여 최적의 용수공급 우선순위를 선정할 수 있다. 지능형 물관리 시스템 개발의 목적은 찌상쿠이 유역의 수문현황을 실시간으로 모니터링하고, 하천시설물의 운영을 분석하여 최적의 용수공급 및 배분을 통해 유역의 수자원 활용 효율성을 향상시키는 데 있다. 이를 위해 수문자료의 수집체계를 구축하고 기관간 정보공유체계를 수립함으로써 분석을 위한 기반 인프라를 구성하며, 이를 기반으로 유역 유출을 비롯한 저수지 운영, 물수지 분석을 수행하고, 분석 및 예측결과, 과거 운영 자료를 토대로 새로운 물관리 시설 운영률 및 시설물 간 연계운영 방안, 용수공급 우선순위 의사결정 등을 지원하고자 한다.

본 연구의 지능형 물관리 시스템은 통합 DB를 기반으로 수리수문 현상의 모의 분석을 통해 하천 시설물 운영의 합리적 기준을 제시함으로써 다양한 관리주체들의 시설물운영에 대한 이견 및 분쟁을 해소하고, 한정된 수자원과 다양한 수요 간의 효율적이고 합리적인 분배 및 시설물 운영문제를 해결하기 위한 의사결정도구로써 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 지능형 물관리, 사물인터넷, 빅데이터, 연계운영, IWRM

* 정회원 · (주)알엔에이솔루션 연구소장 · E-mail : icepc@masolution.com

** 정회원 · (주) 유신 수자원부 부사장 · E-mail : ihko@yooshin.com

*** 정회원 · (주)지티이 대표이사 · E-mail : hydrokim@naver.com