

# 상수도 송수펌프, 배수지의 최적설계 및 운영 모형 개발

## Optimal Design and Operation of Pump and Tank in Water Transmission Network

손원일\*, 김강민\*\*, 강두선\*\*\*  
Won Il Son, Kang Min Kim, Doosun Kang

### 요 지

상수관망을 통한 용수 공급에서는 송수펌프, 배수지 등의 수리 시설물이 중요한 역할을 수행한다. 우리나라의 송·배수 방식은 송수펌프를 통해 고지대의 배수지에 물을 확보하고, 이를 자연유하 방식으로 공급하는 것이 일반적이며, 따라서 송·배수시스템의 운영이란 송수펌프의 가동과 그에 따른 배수지의 수위 현황을 관리하는 것을 의미한다. 이 때, 펌프의 가동을 위한 전력소모에 많은 비용이 발생되므로 효율적인 펌프 운영을 위한 최적화 연구의 필요성이 제기되었다. 기존 연구를 통해 송·배수시스템의 운영을 모의하고, 펌프 가동비용을 최소화 하는 실시간 최적 펌프운영 모형이 개발되었으나, 미리 결정된 펌프와 배수지를 바탕으로 송·배수시스템을 모의하기 때문에 계획 및 설계 단계에서 이를 활용할 수 없는 한계점이 존재하였다.

본 연구에서는 최적화 알고리즘 중 하나인 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm, GA)을 사용하여, 실시간 펌프운영뿐만 아니라 송수펌프와 배수지의 효율적인 용량을 제시할 수 있는 최적화 모형을 개발하였다. 특히, 개발 모형은 펌프와 배수지의 설계/운영 시, 국내 설계기준, 시설물 비용, 시간별 전력단가 등을 제약조건으로 고려하여 현실적인 결과를 도출할 수 있도록 개발되었다. 본 연구는 실제 운영 중인 S시의 광역상수도 시스템을 바탕으로 개발 모형을 적용하였으며, 또한 송·배수시스템의 계획 및 관리에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

**핵심용어** : 송·배수시스템, 펌프/배수지 최적설계, 실시간 펌프운영, 최적화

### 감사의 글

본 연구는 2016년도 정부(미래창조과학부)의 지원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입니다(NRF-2016R1A2B4014273). 이에 감사드립니다.

\* 정회원 · 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 석사과정 · E-mail : blue8248@naver.com

\*\* 정회원 · 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 박사과정 · E-mail : kangmin1318@gmail.com

\*\*\* 정회원 · 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 교수 · E-mail : doosunkang@khu.ac.kr