

# 상수관망시스템의 골격화 방안 연구

## Skeletonization of Complex Water Distribution System

최정욱\*, 김경완\*\*, 강두선\*\*\*

Jeong Wook Choi, Kyung Wan Kim, Doosun Kang

### 요 지

최근 들어, 송·배수 시스템의 펌프운영을 최적화하여 운영비용을 절감하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 펌프운영을 모의하기 위해서는 수 일간의 시간모의가 필수적이며, 최적화 알고리즘 등과의 연계를 통한 시뮬레이션이 필요한 경우가 많다. 하지만, 대규모 네트워크의 경우 관로 및 절점의 수가 수천, 혹은 수 만개에 달해 수리해석 및 최적화에 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 이에 본 연구에서는 효율적인 수리해석을 위해 상수관망 네트워크를 골격화(skeletonization)하는 방법을 제안한다.

상수관망시스템의 골격화는 본래의 상수관망 수리 거동을 변화시키지 않는 범위에서 관로와 절점의 삭제, 통합을 통해 복잡한 상수관망을 단순화하는 과정이다. 이러한 골격화 방법은 단순 골격화 방법과 등가길이관 방법(Equivalent Length Pipe Method)으로 구분할 수 있다. 단순 골격화 방법은 해당 상수관망 수리해석에 큰 영향을 미치지 않는 소구경관을 삭제하거나, 특정 구역의 여러 수요절점을 하나의 수요절점으로 통합하는 방법이다. 등가길이관 방법은 관경과 연장이 상이한 복수의 관에 동일한 유량이 흐르는 경우, 관경, 연장, 조도계수 등을 조절하여 동일한 수두 손실이 발생하는 하나의 관으로 통합하는 방법이다. 국내에 실제 운영되고 있는 지방상수도 대상 으로 골격화를 진행하였으며, 수리해석 프로그램은 미국 환경청에서 개발한 EPANET을 사용하였다. 본 연구에서 개발한 골격화 기법을 통해 대규모 상수관망의 해석에 소요되는 시간을 단축할 수 있으며, 실제 상수관망의 운영에 도움이 될 것으로 기대한다.

**핵심용어** : 상수관망시스템, 골격화, EPANET

### 감사의 글

본 연구는 “환경부 - 차세대 에코이노베이션 기술개발 사업(GT-11-G-02-001-5)”에 의해 지원되었습니다.

\* 정회원 · 경희대학교 사회기반시스템공학과 석사과정 · E-mail : [cjw4859@naver.com](mailto:cjw4859@naver.com)

\*\* 정회원 · 경희대학교 사회기반시스템공학과 석사과정 · E-mail : [kyungwan1024@gmail.com](mailto:kyungwan1024@gmail.com)

\*\*\* 정회원 · 경희대학교 사회기반시스템공학과 교수 · E-mail : [doosunkang@gmail.com](mailto:doosunkang@gmail.com)