

상수도관망 다목적 최적설계를 위한 매개변수 자동보정 기법의 적용

Application of Parameter-setting Free Method for Multi-objective Optimal Design of Water Distribution Systems

최영환*, 이호민**, 유도근***, 최지호****, 김중훈****

Young Hwan Choi*, Ho Min Lee**, Do Guen Yoo***, Ji Ho Choi****, Joong Hoon Kim****

요 지

상수도 관망은 대표적인 사회기반시설로 수원으로부터 수용가에 이르기까지 안정적으로 유량을 공급하는 것을 목표로 한다. 상수도 관망의 최적설계는 요구되는 절점의 수압, 관로의 유속 등 수리학적 제약조건을 만족시키는 범위 안에서 비용을 최소화하는 설계안을 얻어내는 것을 목표로 시작하였다. 하지만 비용만을 고려한 과거의 상수도 관망 최적설계는 미래의 불확실한 조건에 매우 취약하고, 사용자의 다양한 요구를 충족시키지 못한다. 이 때문에 현대의 상수도 관망의 설계 시 다양한 설계인자의 고려와 함께 효율적인 최적설계기법 적용의 필요성이 대두되고 있다. 따라서 본 연구에서는 상수도 관망 최적설계에 다양한 설계인자를 동시에 고려하기 위해 다목적 최적설계기법인 Multi-objective Harmony Search 알고리즘을 적용하였다. 또한 다목적 최적설계의 효율성 증대를 위하여 매개변수 자동보정 기법 중 하나인 Parameter-Setting-Free (PSF) 기법(Geem and Sim, 2010)을 사용하였다. PSF 기법은 최적화 알고리즘의 매개변수 설정의 번거로움을 없애고, 반복수행을 통한 해 탐색이 진행됨에 따라 가장 효율적으로 작용하는 매개변수를 자동으로 설정하여 탐색효율을 강화하도록 고안된 기법이다. 본 연구에서는 제안된 기법을 실제 상수도관망의 최적설계에 적용하였고 그 결과를 분석하였다. 그 결과 제안된 기법을 통해 관망의 비용을 포함한 다양한 설계인자를 동시에 만족시키는 최적설계안을 효과적으로 도출할 수 있었으며, 매개변수 자동보정 기법의 적용을 통해 해 탐색의 효율성과 편의성을 향상시킬 수 있었다.

핵심용어: 상수도 관망 최적설계, Multi-objective Harmony Search, 매개변수 자동보정, Parameter Setting Free

감사의 글

본 연구는 환경부 “차세대 EI사업(GT-11-G-02-001-2)”의 지원으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

* 정회원 · 고려대학교 건축사회환경공학부 · E-mail : younghwan87@korea.ac.kr
** 정회원 · 고려대학교 건축사회환경공학부 · E-mail : dlgh86@korea.ac.kr
*** 정회원 · 고려대학교 방재과학기술연구소 연구교수 · E-mail : godqhr425@naver.com
**** 정회원 · 고려대학교 건축사회환경공학부 · E-mail : y999k@daum.net
***** 정회원 · 고려대학교 건축사회환경공학부 정교수 · E-mail : jaykim@korea.ac.kr