

상수관망 내 자동드레인 운영에 따른 수리특성 변화 분석 Analysis of Hydraulic Characteristics Variation by Operation of Automatic Drain Facility in Water Distribution Systems

최예지*, 김대웅**, 장지윤***, 정한나****, 장동우*****

Ye Ji Choi, Dae Woong Kim, Ji Yun Jang, Han Na Jung, Dong Woo Jang

요 지

최근 상수관망 시스템에 ICT 기술을 접목하여 수돗물 공급에 대한 신뢰도를 향상시키기 위한 노력이 증가하고 있다. 특히, 관 내 수질이 일정 기준 미달인 경우 실시간 수질 감지를 통해 이상 수질을 자동으로 배출하는 자동드레인 시스템이 수질사고 예방 및 대응 방안으로 주목받고 있다. 현재 자동드레인 시설은 관로 말단에서의 잔류염소 유지를 위한 목적으로 주로 사용되고 있고, 도시지역 내 수질사고에 대비한 설치, 운영사례는 부족한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 인천시 Z 지역 내 자동드레인의 운영에 따른 상수관망의 수리적 특성을 분석하였다.

EPANET 프로그램을 사용하여 배수지에서 수질오염이 발생한 조건을 가정하였고 배수지의 공급량에 따라 2가지 모의조건으로 나누었다. 첫 번째 모의조건은 배수지의 공급량을 일정하게 유지시킨 상태로 자동드레인의 배출량을 증가시키는 것이었고, 두 번째 모의조건은 급수구역의 공급량을 일정하게 유지시킨 상태로 자동드레인의 배출량을 증가시키는 것이었다. 각 조건별로 자동드레인의 배출량을 증가(배수지의 10%~90%)시키면서 관망 전체의 수리적 변화(압력, 에너지)를 비교·분석하였다.

첫 번째 모의조건에서는 자동드레인 배출량이 증가할수록 모든 절점에서 압력이 증가하였고 수두가 낮은 절점일수록 압력 변화가 커지는 것으로 나타났다. 또한, 인천 Z지역에서는 60% 이상 배출 시 에너지가 거의 증가하지 않고 일정한 값으로 수렴하는 경향을 보였다. 두 번째 모의조건에서는 자동드레인의 배출량이 증가할수록 압력이 모든 절점에서 동일하게 감소하였으며 에너지는 일정하게 증가하였다. 본 연구 결과는 상수관망 내 수질관리 시스템 구축 시 기초자료로 활용될 수 있으며 스마트 물 관리에 도움이 될 것으로 기대된다.

핵심용어 : 자동드레인, 수리적 특성, 상수관망, EPANET, 스마트 물 관리

감사의 글 : 본 연구는 한국수자원공사 개방형 혁신 R&D사업의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다(과제번호: 202003970001).

* 정회원 · 인천대학교 도시과학대학 건설환경공학과 석사과정 최예지 · E-mail : awyj@inu.ac.kr

** 정회원 · 인천대학교 도시과학대학 건설환경공학과 석사과정 김대웅 · E-mail : k_dw@inu.ac.kr

*** 정회원 · 인천대학교 도시과학대학 건설환경공학과 석사과정 장지윤 · E-mail : jjy996@inu.ac.kr

**** 비회원 · 인천대학교 도시과학대학 도시환경공학부 학사과정 정한나 · E-mail : jhanna824@naver.com

***** 정회원 · 인천대학교 도시과학대학 도시환경공학부 조교수 장동우 · E-mail : jdw@inu.ac.kr