

단수피해 최소화를 위한 상수관망 내 최적 밸브위치 선정 Determination of Optimal Valve Location in Water Distribution Networks

임갑울¹⁾, 강두선²⁾

Gab Yul Lim, Doosun Kang

.....
.....
요 지

상수관의 노후화 혹은 공사 중 작업자의 실수, 또는 자연재해 등에 의해 상수관망 내 파손관이 발생할 경우 파손된 관의 보수 및 교체 작업을 위해서는 파손 관과 인접한 밸브를 차폐하게 된다. 이로 인하여 관망의 일부 지역에 물 공급이 차단되는 단수구역이 발생하게 되며, 단수구역은 밸브를 닫음으로 인해 파손 관과 함께 격리되는 직접고립지역(segment)과 직접고립지역을 차폐함으로써 의도치 않게 수원으로부터 물 공급이 차단되는 간접고립지역(unintended isolation)으로 구분할 수 있다. 간접고립지역은 차폐된 직접고립지역으로 인해 수원으로부터의 유일한 용수공급 노선이 차단되어 발생한다.

관 파손에 의한 단수 피해를 현실적으로 모의하기 위해서는 밸브위치에 따른 단수구역을 정확히 산정할 필요가 있다. 단수구역은 파손관의 위치뿐만 아니라 차단 밸브의 개수 및 위치에 따라 달라진다. 따라서, 관 파손에 의한 단수피해를 최소화하기 위해서는 각 관로의 파손 확률과 절점의 중요도를 고려하여, 적절한 밸브의 위치를 선정해야 한다. 본 연구에서는 관 파손에 따른 단수상황을 모의하여 파손 관에 의한 직, 간접 단수구역을 탐색한 후, 단수용량을 파악하고 이를 최소화하기 위한 밸브의 적정 위치를 최적화 알고리즘을 이용하여 결정하는 방안을 제시하였다.

핵심용어 : 단수구역(직·간접고립지역), 밸브의 적정위치 선정, 최적화

감사의 글

본 연구는 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단 첨단사이언스·교육허브 개발사업의 지원을 받아 수행된 연구입니다(NRF-2017MBC1A6075016). 이에 감사드립니다.

1) 정회원 · 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 석사과정 · E-mail : csjkk520@naver.com

2) 정회원 · 교신저자, 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 교수 · E-mail : doosunkang@khu.ac.kr