

도달시간 기반 상수관망 수질계측기 최적위치 선정에 관한 연구

Study on Optimal Location of Water Quality Measurement Sensor Based on Travel Time

이은환*, 왕정아**, 이송이***, 전 환돈****

Eun Hwan Lee, Jeong A Wang, Song I Lee, Hwan Don Jun

요 지

정수장에서 소독 및 여과 처리가 완료된 깨끗한 물은 배급수시설로 전달되나, 실제로 관의 노후화, 갑작스러운 유량 변동, 특정 구역의 관 내 정체 시간에 따른 Water Age 상승 등 여러 요인으로 인해 실제 수용가에는 안전하지 않은 용수가 공급될 가능성이 있으며, 이에 따라 적절한 위치에서 지속적인 감시를 통한 조기 발견 및 조치가 필요하다. 상수도 시설기준(2010)에 배수시설의 주요 지점 혹은 관 말단 등 필요에 따라 적절한 위치에 수질 계측기를 설치할 수 있도록 제시되어 있으나, 계측기 설치 위치나 개수에 대한 기준이 모호한 실정이다. 모든 구역에 수질계측기를 설치하여 감시하는 것이 이상적이지만, 현실적으로는 지자체 환경 및 경제적인 한계가 있어 주요 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 본 연구에서는 대표적인 수리해석 모형인 EPANET을 사용하여 대상 관망의 노후도, 유속, 유량변동 등의 영향인자를 바탕으로 수질사고가 발생할 확률이 높은 관을 위험관으로 선정하고, 선정된 위험관을 대상으로 최단 경로와 Cost를 산출할 수 있는 Floyd Warshall Algorithm을 이용하여 각 Node(수용가)간 물이 이동할 때의 최소 도달시간과 경로를 파악하였다. 또한, 시간 서비스 수준(Level of T hour Service)의 개념을 도입하여 위험관으로부터 특정시간 이내에 흐름이 도달하는 Node를 파악한 뒤, 그 중 가장 많은 피해를 발생시킬 수 있는 위험관을 수질계측기 위치 지점으로 선정하였다. 제시된 수질사고 발생위험이 높은 위험관을 대상으로 수질계측기 위치를 선정하는 방법이 전체 관망 네트워크를 대상으로 수질계측기 위치를 판단하는 방법보다 결과 신뢰도 측면에서 더욱 효과적이고 효율적인 방법으로 사료된다.

핵심용어 : 수질 계측, 노후도, 위험관, 도달시간

감사의 글

* 정회원 · 서울과학기술대학교 공과대학 건설시스템공학과 석사과정 · E-mail : dmsgghks04040@naver.com

** 정회원 · 서울과학기술대학교 공과대학 건설시스템공학과 석사과정 · E-mail : jeonga0109@gmail.com

*** 정회원 · 서울과학기술대학교 공과대학 건설시스템공학과 학사과정 · E-mail : mushroom3670@naver.com

**** 정회원 · 서울과학기술대학교 공과대학 건설시스템공학과 교수 · E-mail : hwjun@seoultech.ac.kr