

**대수용가 스마트미터와 수압 데이터를 이용한
소블록 내 관 파손사고 감지모델 개발**
Development of a pipe burst detection model
using large consumer's smart water meter and pressure data

김경필*, 유완식**, 강신욱***, 최두용****

Kyoung Pil Kim, Wan Sik Yu, Shin Uk Kang, Doo Yong Choi

요 지

지방상수도의 관 파손사고 감지 및 누수관리 방법에는 블록시스템 구축을 통한 소블록별 야간 최소유량 감시방법이 가장 대표적이다. 야간최소유량은 새벽 2시와 4시 사이의 인구 활동 비율이 가장 낮은 새벽 시간대에 소블록에 공급된 유량을 의미하며, 대부분 유량 성분은 누수량일 것이라는 가정에서 출발한다. 그러나 아파트 중심의 주거 형태를 보이는 도심지의 경우, 새벽 시간대에도 다량의 물수요가 비정기적으로 발생하고 있어 관망의 이상 여부를 감지하기 위한 관리기준으로서 야간최소유량을 이용하기에는 높은 일간 변동성에 따른 한계가 있다고 할 수 있다. 즉, 야간최소유량은 관 파손사고 발생의 감지보다는 관로 연결 또는 급수전 분기 부위에서 발생하는 미량의 누수가 수개월에 걸쳐 누적되는 장기추세를 분석하여 누수탐사반의 투입 시점을 결정하기 위한 근거를 제시하기 위한 목적으로 사용되며, 아직까지 관 파손사고의 발생은 자체적인 감지보다는 민원에 의해 인지되는 경우가 많다. 최근, 스마트관망 구축사업(SWM) 등을 통해 관 파손 및 누수 감지를 위한 청음식 누수감지센서가 소블록 내 도입되고 있으나, 초기 시설투자에 큰 비용이 수반되며 주변 소음과 배터리 전원방식의 한계로 인하여 새벽 시간대에만 분석이 제한적으로 적용되는 경우가 많아 이 역시도 상시적인 관 파손사고의 감지기술이라 보기는 어렵다.

본 연구에서는 소블록 유입점에서의 유량·압력과 소블록 내에 설치된 대수용가 스마트미터, 그리고 사고감지를 위한 수압계 사이의 평상시 수리적 균형을 학습한 DNN(Deep Neural Network) 모델을 이용하여 관 파손사고를 실시간 감지하는 모델 개발연구를 수행하였다. 모델은 관 파손사고 감지를 위한 수압계의 최적 위치와 대수를 결정하기 위한 모듈과 관 파손사고 감지모듈로 구성되며, 1개 소블록 Test-Bed를 구축하여 모델을 생성하고 PDD 관망해석 모델을 통해 생성된 가상의 사고에 대한 감지 여부로서 개발 모델의 감지성능을 평가하였다.

핵심용어 : 기준 증발산량, 상세화, 기온자료, 에너지수지 방법

감사의 글

본 연구는 2023년도 한국수자원공사 연구과제(G220531)의 지원을 받아 수행되었습니다.

* 정회원 · K-water연구원 연구관리처 스마트시티 R&D 실증센터 책임연구원 · E-mail : heypil@kwater.or.kr

** 정회원 · K-water연구원 연구관리처 스마트시티 R&D 실증센터 선임연구원 · E-mail : yuwansik@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-water연구원 연구관리처 스마트시티 R&D 실증센터 수석연구원 · E-mail : sukang@kwater.or.kr

**** 정회원 · K-water연구원 상하수도연구소 수석연구원 · E-mail : dooyong@kwater.or.kr