

가변적 샘플링 기반한 누수탐지 분석

Analysis of Burst Detection Based on Adjustable Sampling Interval

김성원*, 정안철**, 정관수***

Seong Won Kim, An Chul Jeong, Young Taek Lim, Kwan Sue Jung

요 지

최근 상수관망의 물 공급 과정에서 여러 가지 원인으로 인해 물의 손실에 따른 비용손실이 발생하고 있다. 급수시스템의 경우에는 파열 및 누수발생과 관련되어 사용되는 비용은 분실되는 물의 직접비용, 급수시스템 수리에 따른 공사비용, 공급중지와 관련된 사회적 비용이 있다. 파열 및 누수를 신속하게 감지하는 것은 물 손실에 의해 발생하는 직접 및 간접비용을 줄일 수 있다. 그러나 국내의 경우 정기적으로 매년 1회 시행되는 상수관로에 대한 누수탐지작업으로 신속한 감지 및 즉각적인 대처를 할 수 없는 실정이다.

본 연구에서는 수도관에서 발생하는 파열 및 누수를 탐지하기 위하여 블록 유입부에 설치된 유량계의 샘플링 간격의 영향에 대한 연구를 실시하였다. 적응칼만필터 알고리즘을 이용한 가변 샘플링 간격은 최대 최소 샘플링 간격과 정규화된 잔차의 상한값과 하한값 도입하여 제시하였다. 샘플링 간격의 효과를 강조하기 위해 사인 곡선, 사다리꼴 파열, 불규칙 잡음으로 구성된 가상의 유량 데이터로 알고리즘에 대한 검증실험을 진행하였고 실험 결과 샘플링 간격이 길수록 긴 시간 동안 누수 및 파열에 대한 작은 잔차를 발생시켰다. 모의실험결과 샘플링 주기를 변경함으로써 분석에 필요한 유량 데이터의 샘플수를 크게 줄일 수 있었다.

핵심용어 : 상수관망, 누수, 가변적, 샘플링, 적응 칼만필터

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(11기술혁신C06)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 충남대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : sungwon@gmail.com

** 정회원 · 충남대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : anchuly@cnu.ac.kr

*** 정회원 · 충남대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail : ksjung@cnu.ac.kr