

현장 관망과 연결된 Pilot 스케일 관로에서 누수가 수두감쇠에 미치는 영향 분석

Analysis of the effect of leakage on water head reduction in the pilot scale pipeline connected to the field pipeline.

이정섭*, 고동원**, 이태관***, 윤석준****, 최두용*****, 김상현*

Jeongseop Lee, Dongwon Ko, Taekwan Lee, Seokjun Yun, Dooyong Choi, Sanghyun Kim,

요 지

관로 내 빈번히 발생하는 수격압의 발생은 관망 구조물에 피로가 누적되고 관벽에 손상을 발생시켜, 관로 내 누수가 다양한 형태로 생성된다. 관 내 누수가 발생하는 경우 관 내부의 수격압의 발생 시 생성되는 부압으로 인하여 외부 물질이 관으로 흡수되거나 혼합되어 스케일과 미생물의 생성되는 등 관 내의 수질에 악영향을 끼치며 마찰을 증가시켜 통수능이 감소하고 관리에 추가적인 비용을 발생시킨다. 이러한 영향을 방지하기 위해 관 내에서 생성되는 누수를 탐지하기 위하여 수격압을 발생시켜 압력파를 분석하거나 추적을 수행하는 여러 가지 연구들이 수행되었다.

본 연구에서는 현장 관망과 연결된 100A 대구경 관로에 관로 수압 발생장치를 연결하여 기존의 수격압을 발생시켜 분석하는 방법 대신 안전하고 용이한 방법인 압력파를 주입하여 실험을 수행하였다. 실험을 통해 획득한 데이터를 시간상에서 분석하고 Fourier 변환을 통한 빈도상 분석과 Wavelet 분석으로 신호주기에서 누수가 미치는 영향을 파악하였다. 실험 결과에서는 누수에 의한 영향으로 반사파가 직접적으로 변형되는 형태보다 시스템 전체에서 반영되어 수두가 감쇠되는 형태로 나타났다. Fourier 변환을 통해 무누수 조건과 누수조건의 비교에서 누수의 유무에 따른 신호의 형태가 차이를 보였다. 앞선 연구들에서의 누수의 특정한 위치를 찾아내는 형태 대신 신호처리 후 분석을 통해 시스템 전체에서 일어나는 감쇠를 통해 누수 존재 유무를 판별하고자 한다.

핵심용어 : 관수로, Fourier 변환, Wavelet 분석, 수압 발생장치, 누수 판별

감사의 글

본 연구는 한국수자원공사(K-water)의 개방형 혁신 R&D(21-BT-002) 사업의 일환으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 부산대학교 생산기술연구소 전임연구원 · E-mail : dufwjd5786@pusan.ac.kr

** 정회원 · 부산대학교 공과대학 사회환경시스템공학과 박사과정 · E-mail : tmxk2520@pusan.ac.kr

*** 학생회원 · 부산대학교 공과대학 화공생명·환경공학부 학사과정 · E-mail : xoeh7975@naver.com

**** 학생회원 · 부산대학교 공과대학 화공생명·환경공학부 학사과정 · E-mail : sukjoon_11@pusan.ac.kr

***** 정회원 · 한국수자원공사 K-water 연구원 · E-mail : dooyong@kwater.or.kr

* 정회원 · 부산대학교 공과대학 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : kimsangh@pusan.ac.kr