

상수도관의 자재 성능 및 누수율 저감에 관한 연구

A Study of performance in water supply and low leakage

정승권*·이정민**·김영진***·김만식****

Seung Kwon Jung·Jung Min Lee·Young Jin Kim·Man Sik Kim

요 지

상수도시설은 준공후 관련지자체에 이관 관리하는 시설로서 사용관종이 현재 다양하게 생산 보급되고 있어 관종 선정시 다각적인 측면에서 검토하여 채택하여야 한다. 최근 한국토지공사에서 사용하고 있는 상수도 관종은 대부분 택지개발계획 등 인허가 당시부터 관리주체인 지자체 등과의 협의과정을 거쳐 선정되는 경우가 많아 자재선택에 한계성이 있다. 이를 극복하기 위해서는 자재 성능에 대한 공사내 명확한 기준이 제시되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 공사가 시공하여 준공한 사업지구내 매설된 상수도 자재에 대한 샘플링조사를 통하여 적정한 관의 선정과 년도별, 관종별, 용도별 사용 현황을 파악하여 향후 대응방안을 마련하고, 기존 상수도관의 선정시 비교검토된 관의 제원(관의 재질 및 개요, 생산규격, 특성, 관접합 및 수밀성, 시공성, 경제성, 공사비, 관종선정(안) 결정)별 비교검토서를 보완 작성하고, 국내에서 생산되고 있는 각종 상수도 관에 대한 정량적 분석을 수행하였다. 이를 통하여 상수도 관종 설계 및 시공에 대한 적용방안을 마련하였다.

핵심용어 : 상수도관, 상수도 누수율, 관 자재

1. 연구의 필요성 및 목적

일반적으로 지중 매설된 가스관의 경우는 일부대형관으로 제한되어 있긴 하지만, 자재 성능 및 변형특성에 따른 관 상태를 CCTV와 점검 로봇(Intelligent pig) 등을 이용하여 점검할 수 있는 반면, 지중매설 상수도관의 경우 변형 거동 매커니즘에 대한 명확한 규정이 없고, 정확한 관 상태에 대한 점검 및 진단이 부족한 실정이다. 과거 제주일도지구에 시공된 상수도관의 경우 설계시 일부분에 대한 검토가 이루어지지 못해 결국 전면 재검토를 통해 관종을 변경하는 등 재시공의 하자사례가 발생하였다.

상수도설계시에는 토질조건에 의한 부식발생 여부, 용접부위 부식발생으로 인한 관교체 발생여부, 자재별 강도에 따른 선정기준, 시공시 적절한 다짐방법 등을 검토하여야 한다.

상수도시설은 준공 후 관련지자체에 이관 관리하는 시설로서 사용관종이 현재 다양하게 생산 보급되고 있으므로 관종 선정시 다각도로 검토하여 채택하여야 한다. 한국토지공사(이하 공사)에서 사용하고 있는 상수도 관종은 대부분 택지개발계획 등 인허가 당시부터 관리주체인 지자체 등과의 협의과정을 거쳐 선정되는 경우가 많아 자재선택에 한계성이 있어 공사내의 자재성능에 대한 명확한 기준이 요구되는 실정이다. 이에 공사가 시공하여 준공한 사업지구내 매설된 상수도 자재에 대한 샘플링조사를 통하여 적정한 관의 선정과

* 정회원·한국수자원건설센터 부설연구소 소장·E-mail : jsk@hecorea.co.kr
** 정회원·한국토지공사 토지기술연구소 책임연구원 ·E-mail : andrew4502@lplus.or.kr
*** 정회원·한국토지공사 토지기술연구소 책임연구원 ·E-mail : yjkim@lplus.or.kr
**** 정회원·신성대학 도시건설과 교수·E-mail : kmspj@shinsung.ac.kr

년도별, 관종별, 용도별 사용 현황을 파악하여 향후 대응방안을 마련하는 것이 중요한 과제이다. 이에 본 연구에서는 공사에서 사용되고 있는 상수도 관중에 대한 용도별 사용현황, 변형특성 거동 분석 및 내구수명의 결정 등으로 인하여 발생하는 사회적인 관심과 경제적인 문제를 동시에 해결할 수 있는 자료로 활용하고자 하며, 이를 바탕으로 공사의 장기적이고도 미래지향적인 관중의 품질을 확보하고자 한다. 또한 공사가 시공하여 준공한 사업지구내 매설된 상수도 자재에 대한 샘플링조사를 통하여 적정한 관의 선정과 년도별, 관종별, 용도별 사용 현황을 파악하여 향후 대응방안을 마련 하고자 한다.

2. 주요 연구내용

2.1 국내외 관련 자료 조사

공사에서 시공한 상수도 매설관의 종류 및 규격을 조사하였으며, 국내 ‘상수도 시설 기준’ 등에 준하는 미국과 일본의 기준에서 정하고 있는 상수도관의 종류에 대한 규격을 비교,조사하였다. 조사결과 일부 강관, 스테인레스관, 주철관 등은 부식에 의한 문제점이 주로 대두되었으며, 특히 시화호와 같이 해안가 토질에 주철관을 시공함으로 인한 부식 및 누수에 대한 사례 등이 조사되었다. 이에 반해 플라스틱계통관들은 부식에는 강한 장점이 있으나 충격에 약한 성질이 있으며, 온도에 노출되면 파손되는 사례가 강하게 제기되고 있는 실정이다..

2.2 관정선정방법 조사

공사에서 조성한 기존 택지개발 사업 지구에 기 매설된 상수도관 선정시 결정인자를 검토하는 것은 매우 중요한 과정이며, 공사 외 타기관의 상수도관 선정시 검토사항 및 선정 과정을 비교함으로 각 기준의 장.단점을 상호보완 제시하고자 하였다. 시공된 상수도관의 누수율을 점검(그림1. 참조)상황을 조사하였으며, 각 설계서 검토를 통해 공사구간의 특성에 따라 적용한 제품의 적정성을 평가하고, 시공된 제품에 대한 위험인자 누출 가능성 및 누수 등의 사고발생을 예측하여 관 보수계획과 대응방안을 제시할 수 있는 지침을 마련하고자 하였다.

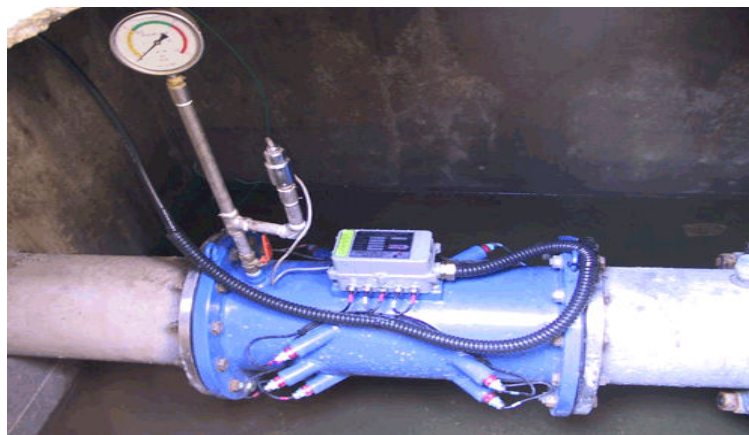


그림 1. 누수율 점검 장비 및 현황

2.3 기존 상수도관 상태 진단 방법 및 판정 기준 조사

현재 기존 상수도관의 상태를 진단하기 위한 조사 항목 및 항목별 조사방법을 정리중에 있으며, 진단결과에 따른 판정기준조사와 조치의 필요여부 판단기준도 수립중에 있다.

2.4 현장 조사

기존 상수도관의 자재별 사용 현황을 조사하였으며, 기존에 조성된 택지개발 사업단지의 매설용 상수도관

시공현황을 조사하였다. 또한 누수율에 대한 현장 조사를 수행한 결과 전국 평균 14.2%로 조사되었으며, 각 시,군 상하수도사업소 등을 통하여 자료(수도정비기본계획, 물수요관리종합계획(도), 물수요관리시행계획(시,군)를 확대할 계획중에 있다.

3. 활용방안 및 기대효과

본 연구의 결과는 향후 공사 사업지구에서 사용되는 지하매설용 수도관들에 대한 비교 검토(안) 선정시 참고 자료로 활용되며, 수도관에 대한 거동 특성 및 대책방안 마련을 통한 관중 선정 기준 마련에 근간이 된다. 또한 자체 설계기준 및 수도관 시공시 기초자료로 활용하게 된다.

본 연구수행을 통한 경제적 및 기술적 파급효과를 살펴보면, 지자체 시설물 이관시 누수율 제로에 대한 제도적·정책적 대안을 제시할 수 있으며, 기존 관중에 대한 상태진단 및 조치여부 판정, 관중 선정에 대한 기준 마련으로 인한 품질의 고도화 마련, 사업지구내 매설용 수도관 선정시 자체별 기준제시, 관의 거동특성 정도에 따른 내구수명예측 등의 기초 자료로 활용이 가능하다.

4. 결론

본 연구는 현재 공사가 준공한 사업지구내 매설된 상수도 자재에 대한 샘플링조사를 통하여 적정한 관의 선정과 년도별, 관중별, 용도별 사용 현황을 파악하여 향후 대응방안을 마련하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 국내·외 시공사례를 조사하고, 관중 선정시 적용기준에 대한 효율성을 검토하여 최적의 선정기준을 제시하였으며, 현재 준공완료된 상수도관 매설공사 중 부적합한 시공사례 및 누수 등의 사고발생가능성을 예측분석과정을 수립중에 있다. 더 나아가 관중 선정시에서부터 관중 시공 후 유지관리부분까지 총망라하는 시스템 개발의 필요성을 제시하고, 최신 기술의 접합을 통해 국민들이 안심하고 먹을 수 있는 먹는 물 공급에 연구 목표를 확대하고자 한다.

5. 참고문헌

1. 산업기술연구소, “강관의 부식현황조사 및 방식대책 연구보고서”, 1994
2. 서울시 상수도 연구소, “노후 배급수관의 scale 생성원인 및 용출물질 저감 방안 연구”, 2000
3. 한국건설기술연구원, 한국수자원공사, “상수도관로의 부식 및 노후도 예측모델 개발 2차년도 보고서”, 2001
4. 수도용 방청제 국제워크샵, “국내 상수도관로의 부식특성과 평가방법”, 2002
5. 한국상하수도협회, “상수도시설기준”, 2004