

지하시설물의 실태와 안전관리방안

윤원섭*, 남기훈**, 신상봉***, 박지현**, 신하림**

*창신대학교 토목공학과

**창신대학교 소방방재공학과

***한국가스기술공사 지하매설물 안전관리 연구소

e-mail:totoma13@cs.ac.kr

Status and Safety Improvement Plans of Underground Facilities

Won-Sub Yoon*, Ki-Hun Nam**, Sang-Bong Shin***, Ji-Hyun Park**, Ha-Lim Shin**

*Dept. of Civil Engineering, Chang-Shin University

**Dept. of Fire & Disaster Prevention Engineering, Chang-Shin University

***R&D Center, Korea Gas Technology Corporation

요약

본 논문에서는 석촌동 지반함몰사고, 고양시 열수송관 파열사고 등과 같은 지하시설물과 관련된 다양한 안전사고가 빈번히 발생하는 국내 지하시설물의 실태에 대해 분석하고, 지하시설물을 보다 안전하게 관리할 수 있는 안전관리 방안에 대해 연구하였다. 연구 결과 지하시설물은 정부와 지자체, 민간시설물 등으로 나누어 관리하고 있으며, 일원화되지 않아 지하시설물은 다양한 위험에 노출되어 있었다. 또한, 지난 20년간 실시되어온 지하시설물 통합지도상의 지하시설물의 위치정보의 오류가 많고, 노후화된 지하시설물이 늘어나고 있어 지속적인 안전관리방안이 필요하였다.

1. 서론

최근 통신구 화재, 열수송관 파열, 지하함몰 등 지하시설물과 관련한 대형 재난사고가 빈번히 발생됨으로 인해 눈에 보이지 않는 지하시설물에 대한 국민적 불안감이 증가되고 있다. 특히, 통신구, 열수송관, 가스관, 전력구 등의 민간 지하시설물은 관리 주체가 민간으로, 정부와 지자체가 운영 중인 지하시설물통합관리시스템에 포함되어 있지 않아 매설위치, 재질, 상태 등의 정보가 파악되지 않고 있다[1].

또한, 공동구를 제외한 통신구, 전력구, 열수송관, 가스관 등의 시설물이 ‘시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법’에 법정시설물인 2종 시설물로 분류되어 있지 않아 체계적인 안전관리를 위한 제도적 보완이 필요하다. 이러한 지하시설물 관련 사고를 대비하기 위해 지자체와 국토부에서는 지하시설물 전산화 사업을 실시하고 있으며, 지자체는 1997년부터, 국토교통부는 2014년부터 추진 중이다. 지자체의 경우 7종 시설물에 대한 전산화 작업을 실시하고 있으며, 국토교통부는 땅속에서 지상방향으로 지하구조물을 조화하여 전산화 작업을 실시하고 있으나 예산 및 조사를 실시하는 사업자의 기술력 부족으로 정확한 지하시설물 조사는 이루어지지 않고 있다[1].

노후화된 지하시설물은 지속적으로 늘어나고 있으며, 그 증가는 2015년도부터 급격하게 늘어나고 있는 추세이다.

2015년도부터 지하시설물과 관련된 대형 재난/안전사고가 급증하는 것이 그 이유인 것이다. 이러한 지하시설물은 관리 주체가 일원화되지 못하면서 관리 부실로 이어지고 있으며, 지속적으로 지하시설물과 관련된 지반함몰 및 지반침하 등의 안전사고는 더욱더 늘어날 전망이다.

이에 본 연구에서는 정부 및 민간차원에서 관리하고 있는 지하시설물의 관리 실태 상 가장 큰 문제점 2가지에 대해 분석하였다. 이를 통해 앞으로 지하시설물과 관련된 다양한 재난·안전사고를 줄이기 위한 안전관리 방안에 대해 분석·제시하고자 한다.

2. 지하시설물 현황 분석

표 1. 은 국토교통부에서 제공한 2018년 기준 지하시설물의 위치정보 오류율이다. 정부에서 지하함몰 및 지반침하에 대한 대책으로 진행되었던 지하시설물의 위치정보 오류율은 심도에 대한 오류와 도로미중첩에 대한 오류가 가장 심각한 것으로 나타났다. 심도 오류의 경우 최대 61.9%의 오류가 발생되었으며, 도로미중첩에 대한 오류의 경우 최대 57.8%로 나타나 정부에서 추진하고 있는 지하시설물관련 정책에 대한 재검토와 분석이 필요하였다.

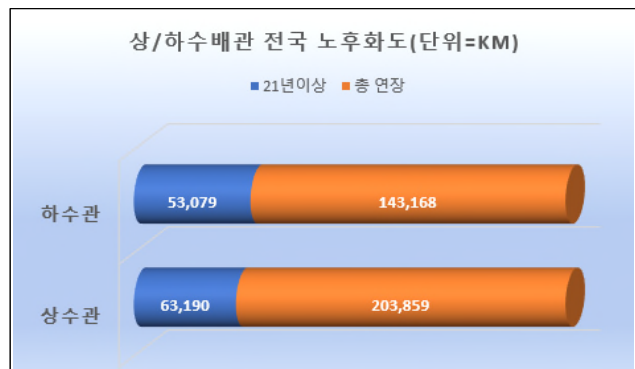
최근 들어 빈번히 발생된 대규모 지반함몰사고로 인해 정

부와 국민의 지반함몰사고에 대한 인식과 관심의 증가로 정부와 지자체에서도 다양한 정책을 준비, 제시하고 있다. 이 정책들 중 지하시설물의 위치정보 파악에 대한 정책은 사고의 감소를 위해 파악되어야 할 가장 중요한 자료인 것이다. 기존 연구에 의하면 지반함몰 사고의 1차 원인인 지반공동이 발생한 다발지역은 지하시설물과 인접한 지역으로 지하시설물의 위치정보는 지반공동을 찾을 수 있는 중요한 자료이다. 이는 지하시설물과 인접공간에 대한 지반공동의 정밀조사만으로도 예측하기 힘든 대규모의 지반함몰사고를 미연에 방지할 수 있는 자료이기 때문이다.

[표 1] 지하시설물의 위치정보 오류율[2]

구분	전력	열수송	광역상수	통신	가스	상수	하수
심도오류 (%)	61.9	28.4	18.4	40.1	4.2	20.3	11.3
건물중첩 오류 (%)	6.8	3.2	4.7	10.6	13.3	12.2	3.0
도로미중첩 오류 (%)	26.5	28.6	57.8	25.6	36.0	31.2	24.0
오류율 (%)	31.7	20.0	26.9	25.4	17.8	21.2	27.0

그림 1. 은 상/하수관의 2017년 기준 노후화 현황이다. 상·하수관로의 경우 21년 이상의 노후화된 관로가 2017년 기준 상수관은 30.9%이며, 하수관은 37.1%로 나타났다. 또한 2018년 국회 국토교통위원회 국정감사 결과에 따르면 서울시 상하수도 시설의 하수관로 1만682.2km 중 절반가량인 5382.1km (50.4%)가 건설된 지 30년이 넘어 지속적인 안전사고 발생이 예상되고 있다. 사용연한이 끝난 30년 이상의 노후화된 SOC 구조물의 경우도 2020년 기준 1종, 2종 시설물 기준 약 6%로 나타나 노후화된 지하시설물이 사회적 문제로 대두되고 있다. 지반함몰사고의 대부분이 이러한 노후화된 지하시설물에서 발생하는 현실을 감안한다면 위치정보 뿐만 아니라 노후 시설물에 대한 국가적 차원에서의 지속적인 관리는 필요한 실정이다.



[그림 1] 노후화 관로 현황[3]

3. 지하시설물의 안전관리 방안

본 논문에서는 지속적으로 발생되고 있는 지반함몰사고를 방지하기 위한 국가 차원의 대표적인 정책방안과 시설물의 노후화에 대해 분석하였다. 지반함몰사고를 방지하기 위한 다양한 원인과 그에 대한 대책이 있지만, 가장 문제가 심각한 2가지 원인에 대한 국가적 문제점을 본 논문에서 분석하였으며, 그에 대한 대책 방안은 다음과 같다.

첫째, 지반함몰사고가 발생할 수 있는 사전 대책 방안 중 가장 중요한 자료인 지하시설물의 위치정보 오류의 문제점이다. 기존의 위치정보가 최대 61.9%의 오류가 발생한 자료를 현장에서 추가 확인 조사 없이 사용하면, 지하시설물과 인접한 지반의 굴착공사로 인한 대규모의 재난·안전사고 혹은 지반함몰사고의 원인을 제공할 수 있다. 따라서 지하시설물을 관리하고 있는 관리 주체에서는 정부의 지하시설물 위치정보에 대한 자료를 제공받아 그대로 활용하기 이전에 지속적인 위치정보의 변화와 정확한 위치정보의 파악을 위해 지속적인 위치정보의 업데이트 작업을 정부뿐만 아니라 지하시설물 관리 주체에서 실시할 필요가 있다. 또한 초급기술자도 확인과 작업이 편리한 위치정보 파악 기술의 보유와 지속적인 위치정보 파악 작업을 실시하는 자구책 마련이 필요하다.

둘째, 향후 노후화된 시설물의 증가로 인한 지속적인 지하시설물의 유지, 보수 혹은 신규 지하시설물 시공 시 지하시설물의 균열 및 막힘, 위치변화를 실시간으로 확인할 수 있는 다양한 시스템 도입이 필요하다. 또한 유지보수가 편리한 새로운 공법과 방안에 대해 지속적으로 연구/개발/도입 등 관리 주체 기관의 투자와 관심이 필요하다. 그 외에 지하에 매설되어 유지관리가 어려운 지하시설물의 경우 지속적인 모니터링만이 대규모 안전사고를 줄일 수 있기 때문에 관의 상태 변화와 모니터링을 할 수 있는 신기술 개발과 작업 빈도를 늘리는 정책적 대안의 수정/제시할 필요하다.

본 연구는 2020년도 한국가스기술공사 지하매설물 안전관리 연구소 연구과제의 지원으로 이루어진 것입니다.

참고문헌

- [1] 서울특별시의회, “지하시설물 안전관리 개선방안 모색”, 2019.
- [2] 윤관석 국정감사, “200억 예산들인, 지하공간통합지도 구축사업 일부 데이터 오류율 최대 62% 달해”, <https://blog.naver.com/winneryks/221676316650>, 2019.
- [3] 매일경제, “SOC예산 깎더니...시한폭탄 된 노후 '지하 SOC'”, <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2018/12/761126/>, 2018.