

지하 다중이용시설 안전관리 체계 구축 방안 연구

The Study on the Construction of Safety Management Systems on Underground Multiplex Facilities

서태웅* · 이정은** · 정명균*** · 김창수****

Seo, Tae Woong · Lee, Jeong Eun · Jung, Myung Kyun · Kim, Chang Soo

Abstract

Recently, the damage which is caused by human misfortune in the underground space have increased. However the regulation and law for the underground space safety is still poor. Therefore in this paper, we propose the scheme for the construction of safety management systems on underground multiplex facilities. We analyze the problem of the current law, and present the scheme for the underground shop fire fighting facility. It contains the tree structure to management the underground space according to the construction phase, the facility and immediacy equipment. This safety management system will rearrange the scattered underground space management system.

key words : Underground, Underground Multiplex Facilities, Safety Management

최근 지하공간에서의 인적재난으로 인한 피해가 증가하고 있지만, 아직 국내에서는 지하공간 안전관리에 대한 규정 및 법규가 미약한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 지하다중이용시설의 안전관리 체계 구축방안을 제시한다. 이를 위해 사고 발생 시 많은 피해가 예상되는 지하도 상가를 대상으로 현행 법률의 문제점을 분석하고, 지하상가 소방시설에 대한 안전관리 체계를 설명한다. 이는 구축단계, 시설물, 안전설비와 그에 따른 항목을 트리구조로 구성해 지하공간의 특성을 고려할 수 있게 한 체계이다. 이 안전관리 체계가 완성됨으로써 흩어져 있는 지하공간에 대한 안전관리체계를 재정비 할 수 있을 것이다.

1. 서 론

현재 우리나라는 대도시를 중심으로 이미 지하철이 필수 이동수단이 되었고, 도시중심부의 포화 개발 상태로 인한 대규모 지하생활공간이 확대되고 그 용도도 다양화 되었다(서충원, 2004). 따라서 지하공간에서의 체류하는 사람의 수와 체류시간이 증가함에 따라 발생할 수 있는 각종 사고(화재, 유해가스 누출, 붕괴 등)의 위험성도 커지고 있다. 1995년 250여명의 사상자를 낸 대구 지하철공사장 폭발사건, 1998년 1000억원의 피해를 입은 서울지하철 공사장 붕괴사건, 1999년 56명의 사망자와 77명의 부상자를 낸 인천 지하노래방 화재, 2003년 대구 지하철 참사처럼 지하공간의 사고는 바로 큰 참사로 직결된다. 따라서 그 위험성을 환기시키고 재해·방제에 대한 관심을 고취시킬 필요가 있다.

따라서 본 논문에서는 지하공간의 특성을 반영한 별도의 안전관리 기준의 필요성을 이해시키고, 현재 지하공간 안전관리 체계를 분석하고 이에 대한 문제점을 분석한다. 그리고 지하공간 시설물들에 대해 시공에서 시설물 활용까지 각 단계별로 안전관리 시스템 구축을 위한 개선방안을 제시하고 그 적용방안을 모색한다.

* 부경대학교 컴퓨터멀티미디어전공 · E-mail : efisode@nate.com
** 부경대학교 일반대학원 정보보호학협동과정 · 석사과정
*** 부경대학교 일반대학원 정보시스템협동과정 · 박사
**** 정희원 · 부경대학교 컴퓨터멀티미디어전공 · 교수

2. 관련연구

2.1 현재 지하시설 안전관리 체계 분석

지하공간이라는 특수성에 의한 위험은 관련제도를 정비함으로써 최소화 할 수 있다. 현재 이 문제점들에 적용 가능한 지하공간의 관련한 제도는 지하건축물, 지하도로, 지하광장에 대한 규정 등이 있으며, 일반지하건축물에 대한 규정은 대부분의 ‘건축법’에서 규정하고 있다. 지하도로, 지하광장에 대해서는 ‘도시계획시설의 결정·구조 및 설치 기준에 관한규칙’에서 규정하고 있다. 현재 지하공간에 대한 법률은 (표 1)과 같이 다른 법규의 하위 조항에 포함되어 있다.

표 1. 국내 지하공간 관련 제도

분 류	법 규	조 항
지하건축물	건축법	제44조(지하층)
	건축법시행령	제35조(피난계단의설치) 제46조(방화구획의설치) 제56조(건축물의내화구조) 제61조(건축물의내부마감재료)
	주택건설기준등에 관한규정	제11조(지하층의활용)
지하도로 지하광장	도시계획시설의결정·구조 및 설치기준 에 관한 규칙	제16조(지하도로및고가도로의결정기준) 제17조(지하도로및고가도로의구조및설치기준) 제50조(광장의결정기준) 제51조(광장의구조및설치기준)
지하주차장	주택건설기준 등에 관한 규정	제27조(주차장)

법령에서 정하는 지하공간에 설치해야 할 소방시설은 법 제9조(특정대상물에 설치하는 소방시설 등의 유지·관리 등), 시행령 제15조(특정소방대상물의 규모 등에 따라 갖추어야 하는 소방시설 등), 시행령(특정소방대상물의 관계인이 특정소방대상물의 규모·용도 및 수용인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설 등의 종류)에 의한다(김동일, 2005).

2.2 현 체계의 문제점

지하공간은 지상공간에 비해 폐쇄적이기 때문에 화재·폭발의 영향을 받기 쉽고, 안전측면에서 여러 문제점을 나타낸다(박종근, 2004). (표 2)는 지하공간에서 발생 할 수 있는 안전상의 문제점과 현행 지하도 상가(강남고속버스 터미널 역)에서 지적된 안전관리 상의 문제점이다(노삼규, 허준호, 2004).

표 2. 지하공간의 위험성과 현행 안전관리의 문제점

상황	지하공간의 위험성	지하상가에서 지적된 안전관리상의 문제점
구조 및 소화 활동	외부로부터 소화구조 활동이 어렵다.	지하철공사와 도시철도공사에서 제작·활용 하고 있는 SOP에서는 사고유형별 대응에 대한 계획을 만들어 훈련에 임하고 있지만, 실질적으로 어떠한 상황에서 누가 무엇을 어떻게 조치해야 하는지에 대한 구체적인 제시가 없어 혼란이 야기된다.
피난	자기의 위치와 방향을 알 수 없는 지하공간의 특성.	비상구유도등은 혼란 시 비상구의 위치를 쉽게 파악하기 힘들며, 일부는 천정부의 장애물로 인해 식별이 힘들다.
	피난방향이 상방향이고, 출구가 한정되어 있다.	안전구획 없고 피난은 지상으로의 대피가 유일하다. 피난로 상의 상가지역관리와 개찰구 부분의 피난체류가 예상되고 장애인/노약자에 대한 피난지원 대책이 전무하였다.

(계속)

상황	지하공간의 위험성	지하상가에서 지적된 안전관리상의 문제점
시설	연기와 열, 유해물, 물 등이 잔류하기 쉽고, 배출이 곤란하다.	대구지하철 참사 때 인명피해를 증가시킨 방화셔터 및 방화문은 양방향개방이 되지 않아 피난에 어려움이 예상되고, 현재 지하철의 공조겸용제연설비는 화재 시 발생하는 연기량을 제어하지 못하고 열과 화염을 견딜 수 없는 구조이다.
	지상시설에 비해 소구획화 되어 있으므로 사각이 발생하기 쉽다.	항시 감시 및 통제 목적으로 설치된 CCTV는 비상시 상용전원이 OFF될 경우 차단되어 작동이 되지 않아 실제 재난발생시 기능을 전혀 발휘하지 못한다.

앞서 언급했듯이 위와 같은 지하공간의 특성에 따른 문제점들을 일반 건축물의 하위조항으로만 취급한 결과 안정상의 큰 허점이 발생 됐다.

지하공간의 주요 요소 중 하나인 지하상가의 경우 건축법에서 건축물의 지하층 개념으로 적용을 받도록 되어 있다. 이마저도 화재통계, 소방비용 등 과학적인 통계자료에 근거한, 전문가그룹과 이해관계자들이 참여한 이상적인 규제개선 절차를 밟아오지 못하고 대형 사고를 통한 사회생활의 안전학습을 통한 임기응변식의 추가적 제정이 대부분이어서 비합리적인 규제들이 일부 양산되었다고 볼 수 있다(정병도, 2006). 또한 규제를 제도적으로 평가, 보완할 수 있는 시스템이 취약하여 소방규제 수준을 합리적으로 보완하는 데 많은 문제점들을 안고 있다고 볼 수 있다. 따라서 지하생활공간의 방재안전을 위한 보다 합리적이고 과학적인 별도의 안전관리 기준 제정이 시급하다(이창석, 2004).

3. 지하공간 안전관리체계 구축 방안

1987년 건설부령으로 제정된 ‘지하도로시설기준에관한규칙’이라는 지하도상가를 지하도로라는 토목시설적 관점에서 다룬 법이 있었지만 지난 2000년 이 법이 사라지게 됐고, 이후 공공 지하공간을 다룰 수 있는 법제가 없어져버려 법적 대상은 존재하지만 법의 실체가 사라져 버린 상황이었다. 그러나 2005년 10월 7일 보다 건축적인 성격의 지하공간 관련법이 제정되었는데, 건설교통부령 474호 ‘지하공공보도시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙’이 그것이다.

3.1 지하공간 안전관리 체계 모델

이 법은 도로 광장 등의 지하에 설치된 지하보행로·지하광장·지하도상가와 그에 따른 지하도출입시설·지하층연결로 및 부대시설에 대한 기준을 제시한 큰 틀의 규칙인데, 여기서 규정하는 범위가 더 넓어지고, 아래로는 각각의 시설물에 대한 범주까지 언급한다면 이 규칙이 본 논문에서 제안 하는 지하공간 안전관리 체계와 유사하다고 볼 수 있다. 이러한 지하공간의 규칙들이 한데모여 ‘시설물별 각 트리 구조의 안전관리 시스템’을 구축해 지하공간의 특성을 고려한 각각의 법을 제정하는 것이 이 논문에서 설명하고자 하는 체계이다. 최근 제정된 ‘지하공공보도시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙’은 2단계에 위치할 수 있다.

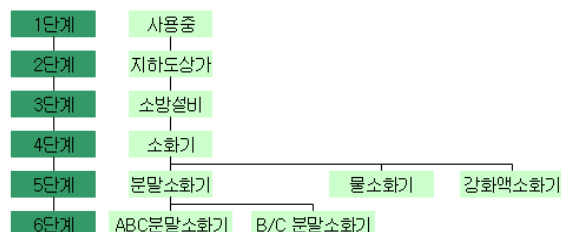


그림 1. 지하공간 안전관리 체계 트리구조(지하도상가-소방설비-소화기의 예시)

3.2 각 계층의 내용

본 논문에서 제시할 안전관리 시스템이란 지하공간 시설물의 구축 단계((그림 1)의 1단계), 지하공간의 시

설물 분류(2단계), 지하공간 안전관리 설비/장비 기준(3단계), 다양한 설비들 중 소화설비의 구분에 따른 소화설비의 종류(4단계)로 나누고 각 항목에 따른 세부사항은 하위단계로 계속 내려가며 구체화되는 시스템을 말한다.

표 3. 지하공간 안전관리체계의 각 계층의 내용

1.구축단계	2.지하공간 시설물 분류	3.안전관리 설비/장비	4.세부장비
사용중(관리)	지하상가	소방시설	예)소화설비의 구분
구축(시공)	- 지하도상가	- 소화설비	- 소화기
	- 빌딩지하상가	- 경보설비	- 옥내소화전설비
	지하철역사	- 피난설비	- 옥외소화전설비
	지하주차장	- 소화용수설비	- 스프링클러
	- 건물 지하주차장	- 소화활동설비	- 물분무소화설비
	- 도로변 지하주차장	방화구획	- 간이스프링클러
	지하공공보도시설	제연경계벽	- 포말 소화설비
	- 지하보행로	※소방시설내의 소화설비 경보설비 등의 구분, 그리고 그 하위의 기구나 설비 등의 구분은 소방법의 기준을 따른다.	- 분말 소화설비
	- 지하광장		- 불연성 가스 소화설비
	- 지하도출입시설		- 증발성 액화가스 소화설비
	- 지하층연결로		- 동력 소방펌프 설비 등

3.3 지하공간 안전관리 체계의 적용

- 1) 상위분류에 따른 하위분류(설제설비나 기구) 목록화 : 4단계의 설비구분 하위 단계는 세세한 장비나 설비들이 많이 따르게 된다. 양은 방대하지만 이런 분류작업 이후에 새로운 기술과 장비가 개발되었을 때 이전의 것을 바로 대체 적용할 수 있게 하는 맵이 될 것이다.
- 2) 상위 항목에 대한 하위항목 붙임 : 상위단의 체계에 하위 목록들을 각각의 상황에 맞게 붙이는 작업이다. 최종적으로는 앞서 얘기했던 트리구조가 형성이 된다. 단, 각 설비/장치들은 각각의 상위단계의 상황에 맞게 설치되어야 한다. 즉 4단계 분류가 최하위가 될 수도 있고 세부항목으로 5단계 6단계이상으로 구체화 될 수도 있다. 그리고 장비의 규격이 강화되거나 관련 연구가 이루어진다면 새로운 장비로 대체될 수도 있을 것이다.

4. 결 론

본 논문에서 각 부처별로 통합되지 못하고 흩어져있는 지하공간에 대한 관련법규를 제시했고 그 문제점을 지적했다. 현재 개발계획 및 시설물의 설치기준과 유지관리에 관한 것 등에 관한 법적 근거가 없거나 불명확한 상태 이다보니 지하공간에 관한 개발업무를 담당하거나 조정할 수 있는 부서가 없어서 행정공백 상태를 맞고 있는 것이다. 이런 상황에서 지하공간 관리 체계의 구축은 하나의 해결책이 될 것이다.

감사의 글

본 연구는 소방방재청 인적재난안전기술개발사업단의 2007년 인적재난안전기술개발사업(지하공간안전관리시스템구축)으로 이루어진 것으로 연구를 가능케 한 소방방재청에 감사드립니다.

참고문헌

1. 서충원 (2004). “지하공간이용의 활성화를 위한 법제도화 추진방안”, 방재연구지 제6권 제1호, pp.37~45
2. 정병도 (2006). “소방규제정책의 문제점과 개선방안”, 소방행정제도분야, 제15호 소방논집자료
3. 이창석 (2005). “지하공간법규에 관한 연구”, 부동산학보 제25집, pp.294~309
4. 박종근 (2004). “지하공간의 위험성에 관한 고찰”, 방재연구지, 제6권 제1호, pp.16~26
5. 노삼규, 허준호 (2004). “지하공간 다중이용시설물의 피난안전점검”, 방재연구지, 제6권 제1호, pp.5~15
6. 김동일 (2005). “지하공간의 방재설비 적용기준”, 방재와 보험, 제109호, pp.23~29
7. 이강주 (2006). “도시 지하공간 조성의 새로운 이정표”, 대한건축학회 건축 제50권 제6호, pp. 69~73