

# 화재에 대비한 지하공간의 안전관리 요소분류 및 화재위험성 평가방안

## Categorizing Safety Management Elements for Fire Preparation and Assessemnt of Fire Hazard

배윤신<sup>†</sup> · 박지혜<sup>\*</sup>

Bae, Yoonshin · Park, Jihye

**Abstract** In this study, risk categorized five safety management elements(equipment and structure, evacuation, lifesaving and fire extinguishing, performance based fire safety plan, operations management) were classified in order to establish safety system of underground space. Using classified safety management elements, assessment of fire hazard was performed. After calculating the grade of evaluation categories, assessment of fire hazard was suggested. The three grades of evaluation categories are classified as to importance and four criteria of evaluation are classified as to check result based on subdivisions.

**Keywords** Underground Space, Safety Management, Fire Hazard Assessment

요 지 본 연구에서는 지하공간 안전체계 확립을 위하여 위험상황별 5가지 안전관리요소(시설·구조, 피난, 인명구조·소화활동, 성능기반의 화재 안전계획, 운영·관리)를 분류해 보았다. 분류된 안전관리 요소로 화재위험성 평가를 수행하기 위하여 평가항목을 분류하고, 평가항목에 대한 점수를 계산하여 최종적으로 화재위험성 평가방안을 제시하였다. 평가항목에 대한 배점은 중요도에 따라 3단계로 분류하여 단계별로 차등 부여하였고, 평가항목별 점수 평가기준은 소분류의 평가항목 점검결과를 통해 4단계로 구분하여 평가할 수 있게 하였다.

핵심어 지하공간, 안전관리, 화재위험성 평가

### 1. 서론

국내 지하공간 사고현황(1993년~2009년)을 보면 전체 21건 중 화재로 인한 화재가 17건으로 가장 많고 이어 붕괴, 가스폭발, 침수 순으로 나타나며 서울시의 경우도 전체 18건 중 화재로 인한 사고가 10건으로 가장 많이 발생하였다. 지하공간에서의 화재발생은 전체공간이 화염과 연기로 가득하게 되고 피난 행동 및 소방 활동을 저하시켜 큰 인적, 물적 피해를 초래한다. 본 연구에서는 지하공간 안전관리 요소를 분류하고 분류된 항목을 이용하여 화재위험성 평가방안을 제시하였다.

† 교신저자 : 서울시정개발연구원 부연구위원  
E-mail : ysbae@sdi.re.kr  
TEL : (02)2149-1087 FAX : (02)-2149-1319  
\* 서울시정개발연구원 연구원

## 2. 국내 지하공간 현황 및 문제점

### 2.1 지하공간의 개념

지하공간이란 ‘지표면 아래 수직 또는 수평으로 흙이나 암석을 굴착하여 만든 공간’으로 정의되며 지상이 아닌 지하에 있는 공간을 의미한다. 국내의 경우 지하공간 자체에 관한 법적 정의는 없으나 건축법 제2조 제4호에서 ‘지하층이라 함은 건축물의 바닥이 지표면 아래에 있는 층으로서 건축물의 용도에 따라 그 바닥으로부터 지표면까지의 높이가 대통령령이 정하는 기준(시행령 제3조의2) 즉 건축물의 바닥이 지표면 아래에 있는 층으로서 그 바닥으로부터 지표면까지의 높이가 당해 층높이의 2분의 1 이상인 것을 말한다.

미국지하공간협회 AUA(American Under-ground Space Association)에 의하면 지하공간을 ‘경제적 이용이 가능한 범위 내에서 지표면의 하부에 수직 또는 수평, 자연적으로 형성되거나 인위적으로 흙암석을 굴착하여 조성한 일정규모의 공간자원’으로 규정하고 있다.

1970년 이후 각종 산업 및 문화시설, 위락시설 등의 지하시설이 갖는 경제성이 사회적으로 부각된 것 이외에도 에너지 절약 및 토지이용 효율의 극대화, 시가환경 및 자연보호의 측면에서 지하공간은 제2의 생존공간으로 부각되고 있다.

### 2.2 국내 지하공간 사고현황

#### 1) 국내 사고현황

국내 지하공간 사고현황은 1993년부터 2009년까지 소방방재청 사고통계 자료를 가지고 정리하였으며, 전체 21건 중 화재로 인한 사고가 17건으로 가장 많았고, 이어 화재, 붕괴, 가스(폭발), 침수 순으로 나타났다(Fig. 1 참조).

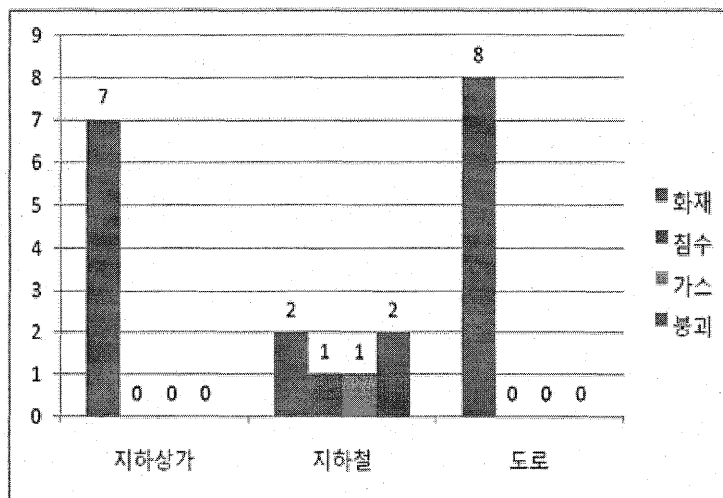


Fig. 1. 국내 지하공간별 사고현황

#### 2) 서울시 지하공간 사고현황

서울시 지하공간 사고현황은 1993년부터 2009년까지 소방방재청 사고통계 자료를 가지고 정리하였으며, 전체 18건 중 화재로 인한 사고가 10건으로 가장 많았고 그다음으로 침수 7건, 가스(폭발) 1건으로 나타났다. 특히 최근 10년의 사고현황을 살펴보면 전체 17건 중 화재로 인한 사고가 10건으로 전체 사고발생의 약 59%를 차지했다(Fig. 2참조).

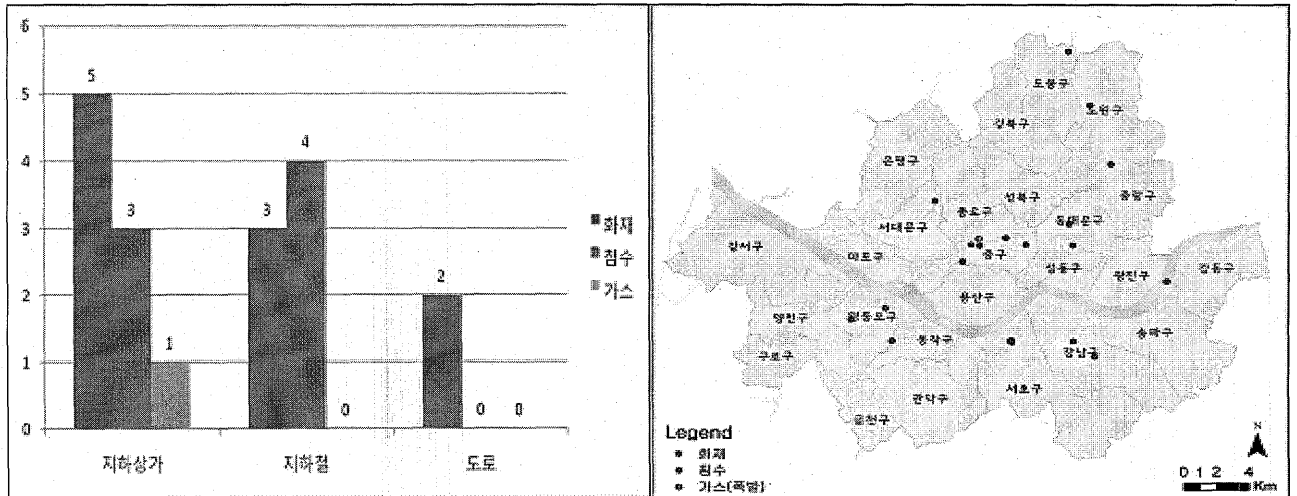


Fig. 2. 서울시 지하공간 사고현황

### 3. 지하공간 안전관리 요소분류

#### 3.1 개요

지하공간은 지상공간에 비해 폐쇄적이기 때문에 화재·가스폭발·침수 등의 위험에 영향을 받기가 쉽고, 안전측면에서 여러 문제점을 나타낸다. 공간 특성에 따른 위험상황별 안전 확보를 위해서는 예방을 위한 전략 등이 종합적으로 고려되어야 하며, 이에 따라 선행연구 검토(김현주, 2004; 박재성 등, 2003; 박준욱 등, 2010)를 통하여 시설·구조, 피난, 인명구조·소화활동, 성능기반의 화재 안전계획, 운영·관리 등 5개 안전관리 요소로 나누었다(Fig. 3참조).

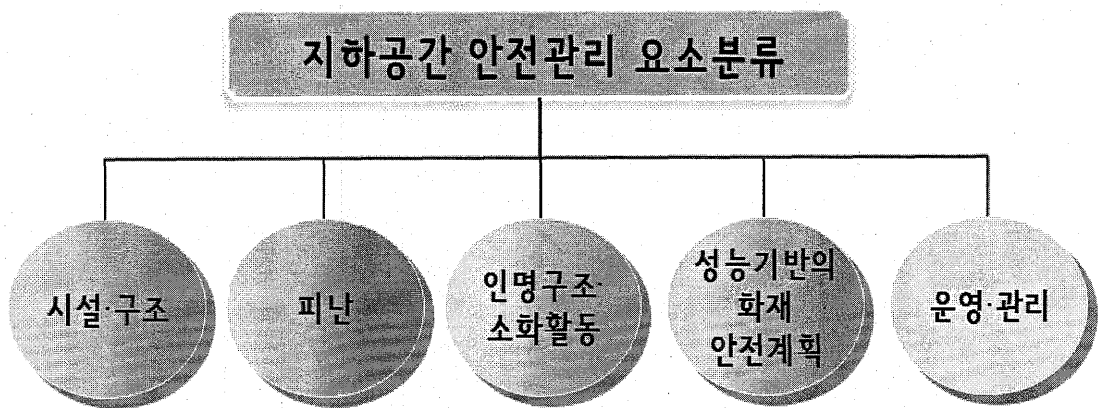


Fig. 3. 안전관리 요소 (대)분류

안전관리는 Table 1과 같이 5개의 대분류(시설·구조, 피난, 인명구조·소화활동, 성능기반의 화재 안전계획, 운영·관리)와 22개의 중분류, 94개의 소분류로 나누어진다. 각각의 대분류 및 중분류에 해당하는 법규 및 선행연구를 통하여 안전관리 소분류를 나누고, 사례검토를 진행하였다.

Table 1. 안전관리 대분류 및 고려요소

안전관리 요소	고려요소
시설·구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지하공간은 일단 시설이 건설되면 철거나 증축이 어렵기 때문에 설계 초기단계에서부터 종합적인 안전시설구조 대책이 중요</li> <li>· 지하시설의 내부 공간구성은 가능한 단순하고 명확해야 하며, 피난로는 그 시설의 출입 시 일상적으로 이용하는 친숙한 동선 패턴과 일치하는 구조</li> </ul>
피난	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공간의 특성상 인명의 구조나 화재 진압활동에 어려움이 있으며, 불특정 다수인이 이용하는 폐쇄적 이미지로 인해 적은 국소화재임에도 대형의 인명 피해 가능</li> <li>· 화재 발생 시 연기가 급속도로 충전 될 가능성이 높은 폐쇄공간이고, 지상까지 피난거리가 길기 때문에 패닉 등 피난 상 중대한 장애가 발생할 위험이 높음</li> <li>· 지상의 경우보다 피난의 어려움이 많은 입장이기 때문에 피난에 대한 안전 대책이 필요</li> </ul>
인명구조·소화활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지하공간 특성상 소방대의 도착시간이 지연 될 우려가 있고, 빠른 상황파악이 곤란하기 때문에 적절한 소화활동을 행하는 것이 지상공간보다 어려움</li> <li>· 소방대원의 진입거리가 길고, 입체행동이 되기 때문에 소방대원의 체력소모가 크고, 활동에 큰 제약</li> <li>· 재난이 발생되거나 발생 할 경우 긴급구조 대응활동 및 재난 현장 지휘체계를 확립하기 위한 체계와 절차, 그리고 긴급 구조 활동의 연계가 보다 체계적·통합적 이어야함</li> </ul>
성능기반의 화재 안전계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 갑자기 발생하는 화재, 가스폭발, 붕괴 등의 원인으로 발생하는 위험에 대한 원인들을 제거하기 위해서는 공간에 따른 여러 부처의 관련 법령에 대해 상호 연계성 분석을 통한 효율적인 안전계획 필요</li> </ul>
운영·관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지하공간의 대형화로 관리자의 범위가 넓어짐에 따라 위험성이 증대되었고, 관리인원의 축소로 재난 발생 시 대응 능력이 부족하게 되어 재난의 대형화가 예상</li> <li>· 안전체계와 관련하여 다수의 연관된 법들이 존재하고, 법 규정은 개정되고 있기 때문에 전체적인 구성과 통합 운영 및 관리가 필요</li> </ul>

### 3.2 안전관리 요소 분류

#### 1) 시설 및 구조

지하공간은 화재발생장소가 보이지 않고, 소화에 많은 어려움이 따르기 때문에 초기 출화 시 확대를 방지할 수 있는 적절한 시설 및 구조가 필요하다. 이에 따라 출화방지 및 초기소화, 화재발견 및 정보전달, 연기제어 등 시설·구조관련 사항을 포함한 안전체계 중분류를 구성하였다.

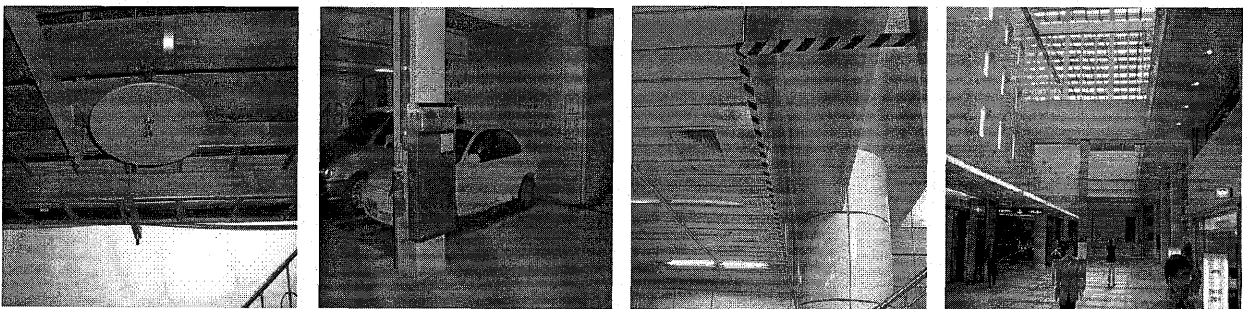


Fig. 4. 시설·구조관련 소방시설 및 장비

2) 피난

지하공간의 특성상 화재 발생 시 피난이 자유롭지 못하며, 이용자를 패닉상태에 빠뜨릴 수 있다. 이에 따라 이용자들의 심리적 불안감을 완화하고, 피난자의 위치 및 피난경로를 명확히 하기 위하여 위치표시 및 피난유도 시스템 도입이 필요하다.

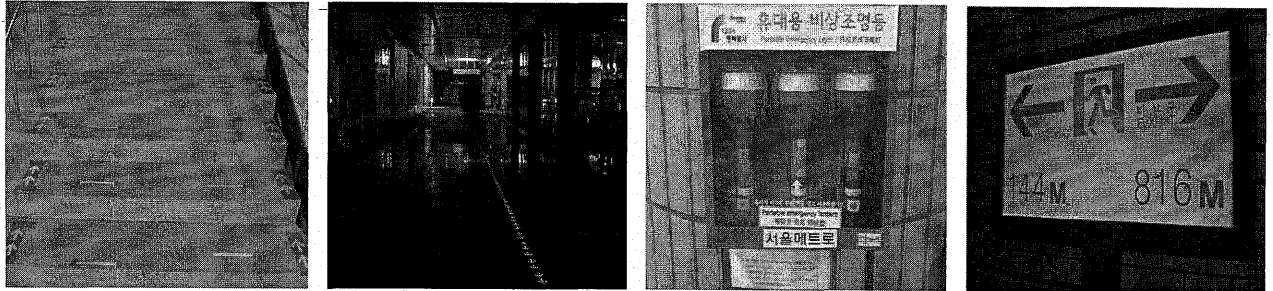


Fig. 5. 피난관련 소방시설 및 장비

3) 인명구조·소화활동

화재발생 시 지상에서 내부를 확인할 수 있는 부분이 국한되어 발화지점이나 규모 및 피난 지연 등의 상황 파악이 곤란하고, 지하공간에 축적된 질은 연기와 열기가 지상으로 배출되기 어려워 내부진입 소방요원의 활동을 저해시킨다. 따라서 빠른 인명구조 및 소화활동을 위한 체계적인 훈련과 대비가 필요할 것으로 예상된다.

4) 성능기반의 화재 안전계획

화재예방 및 빠른 대응을 위하여 위험발생 요소를 사전에 제거하고, 시뮬레이션 및 소방·정보계획을 통하여 성능기반의 효율적인 화재 안전계획을 수립하여야 한다.

5) 운영·관리

지하공간의 범위 및 위험요소가 많아짐에 따라 화재예방·대응을 위한 체계적인 운영·관리가 필요하다. 따라서 운영·관리에 필요한 방화, 훈련, 교육, 점검, 위기, 협력관리 등의 세부항목을 구성하였다.

4. 지하공간 화재위험성 평가방안

4.1 평가항목

이 연구에서는 제시된 5가지 지하공간 안전관리 요소로 화재위험성평가를 수행하기 위하여 평가항목을 분류하고, 평가항목에 대한 점수를 계산하여 화재위험성을 평가하였다(서울시정개발연구원, 2008; 이강훈, 1996). 표 2는 화재위험성 평가항목의 구성을 나타내었다.

Table 2 화재위험성 평가항목의 구성

대분류	중분류	소분류(평가항목)	평가항목배점합계
시설/구조	5	26	348
피난	3	19	142
인명구조/소화	3	25	168
성능기반의화재안전계획	5	9	73
운영/관리	6	15	116

#### 4.2 평가항목에 대한 배점

소방전문가의 의견을 바탕으로 평가항목의 중요도에 따라 3단계로 분류하여 단계별로 배점을 차등 부여하였다.

- 중요함 : 기능적 측면이나 유지관리상 중요한 영향을 미치는 경우(10점)
- 필요함 : 기능적 영향을 미치지 않는나 필요한 경우(7점)
- 일반적 사항 : 일반 관리적 사항인 경우(4점)

#### 4.3 평가방법

지하공간 화재위험성 평가를 위해 Fig. 6과 같이 소방전문가 자문을 통하여 평가항목별로 점수 및 가중치를 부여하고, 1) 평가항목별 소분류 취득점수, 2) 중분류 평가점수에 각각의 중분류 및 대분류 가중치를 적용하며, 3) 대분류 평가점수, 4) 위험점수, 5) 종합점수를 산출하는 방법으로 진행되었다.

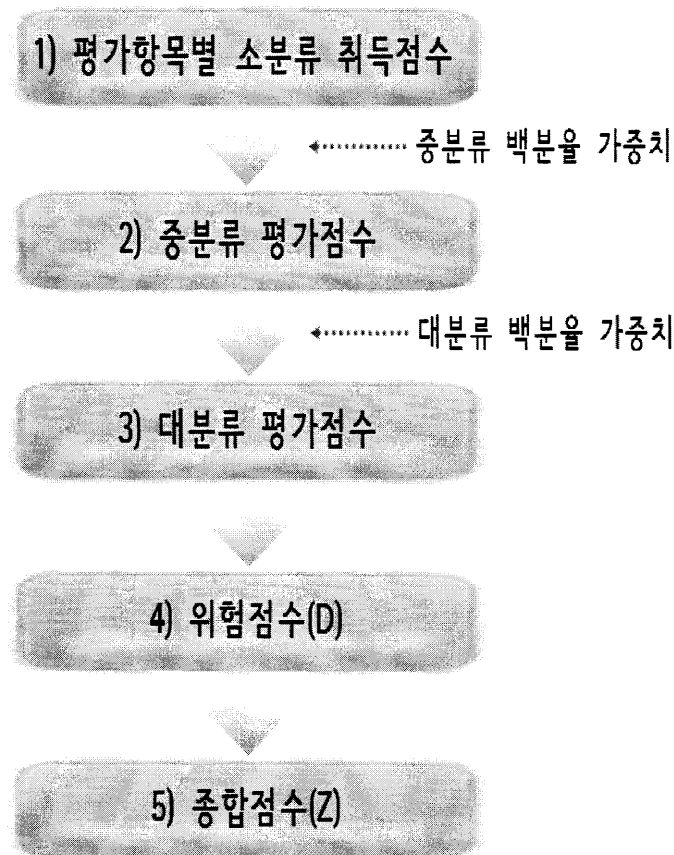


Fig. 6. 지하공간 화재위험성 평가방법

##### 1) 평가항목별 소분류 취득점수(A1)

- 평가항목별 소분류 취득점수는 항목별 배점에 현장점검 평가등급(A, B, C, D)을 곱하여 산정한다.
- 항목별 배점은 소방전문가의 의견을 수렴하여 결정되었고, 각 전문가의 평균점수를 반영하였다.

Table 3. 시설 및 구조 배점

중분류	평가항목	배점
출화방지 및 초기소화	천정, 벽 등의 구조물 및 내장재 불연화	10
	화기사용 설비기구와 가연물 등의 사용제한	7
	설치된 전기기구 등의 출화방지 대책	5
	초기 소화설비인 스프링클러 및 포소화설비 등 자동화소화설비의 설치	10
	긴급 가스공급 차단밸브 및 누설경보기 설치	9
	화기사용 장소의 환경정비	7
소계		48
화재발견, 정보전달	공간 및 시설의 형태를 고려한 감지 및 통보설비 설치	10
	화재발생 장소, 화연확대상황을 파악하기 위한 장치	8
	이용자의 피난상황을 파악하기 위한 장치	8
	피난중 이용자에게 적절한 정보를 전달하기 위한 장치	9
	시스템의 인텔리전트화	9
소계		44
연기제어	화재실·연기에 오염된 공간 등의 배기	8
	급기할 공간과 다른 구획과의 압력차 조정조치	9
	계단실 등 창이 많이 개방된 경우의 압력조정조치	8
	화재발생 인접 지역은 정압을 유지하며 피난경로 및 대피장소 등은 적극적으로 가압	7
소계		32
연소확대방지, 피난공간확보	지하공간은 다른 시설로 연결되는 지하통로 등의 피난상은 유효하나, 연소확대 및 연기 확산의 통로가 되므로 통로 중간에 대중정 혹은 소중정을 설치하여 연소차단	7
	지상공간보다 높은 압력 상태의 지하건물에서는 지상공간보다 높은 내화성능요구	10
	채광, 배연용의 대형 및 소형 환기구가 있는 지하 방재광장 설치	5
	공간을 블록화하여 연기확산 방지 및 수평피난 유도	7
	지상으로의 직통계단 다수 설치	8
	출화위험 장소, 피난경로 확보를 위한 방화구획	8
소계		45
성능위주 설비계획	명확하고 효과적인 비상표지 시스템	10
	비상등은 단전 후 10초 이내에 작동하도록 계획	8
	유도등의 설치위치 주위에는 유사한 등화, 광고물, 게시물 등을 설치하지 않아야 함	6
	지하공간의 공간별 특성을 고려하여 유도음, 플래시, 유도라인과 같은 부가적인 피난유도장치를 추가적으로 설치	6
	오픈공간에 대해서는 유도등에 대한 보강조치가 필요하며, 특히 방향성을 제시할 수 있는 유도등을 설치	7
소계		37

Table 4. 피난 배점

중분류	평가항목	배점
피난경로	이용자의 특성을 고려한 피난경로 및 일시피난 장소의 설치	7
	위치표시시스템, 피난유도시스템의 도입, 피난경로의 단순명확화	9
	체류자 보호를 위한 공간(수평피난구획·일시피난거점 등) 확보	8
	방화방연구획의 성능 향상	9
	전관(全館)피난대책: 피난 개시시간 단축, 피난공간 확보, 체류시간의 단축, 가스 감지 및 경보시설의 설치	7
	계단살내를 층별·출입문별 구획화	5
	계단 등의 필요면적 확보	6
소계		51
피난시설	피난경로 및 일시피난장소에서의 비상조명, 정보전달수단 및 방화/방연수단의 확보	7
	필요에 따라 비상조명의 명도를 높인다(자연의 유도 및 심볼존으로서의 공간의 이상적 상태 검토)	5
	비상유도등을 가로 및 세로로 복합설치하며 방향표시를 명확히 하며 비상구유도등 설치장소에는 별도의 시설물을 장착하지 않도록 함	7
	심리적 불안감의 완화 대책 : 안내표지의 정비 및 비상조명 확보	10
	유도등 설치 위치나 유도장치의 종류를 시각적 측면 외에 청각, 촉각을 활용	8
소계		37
피난유도	심리적효과를 고려한 비상방송 등	6
	화재감지를 포함한 피난유도시스템의 고도화	8
	재확인인 신속화(감시카메라 등), 비상방송 매뉴얼 등의 정비	7
	가스(일산화탄소·불완전가스 등)의 감지·경보시스템의 개발·도입	5
	피난유도의 철저(비상 방송설비 음질의 명료화, 재관자를 파악하기 위한 시스템 등)	6
	피난방향을 알기 어려울 경우 유도원을 배치하여 유도	6
	피난용 엘리베이터(원칙적으로 재해약자 등에 한정)	8
	상(上)방향 피난대책: 피난계단 부분의 연기에 의한 영향 배제와 피난용 엘리베이터 및 에스컬레이터 도입	8
소계		54



Table 5. 인명구조 · 소화활동 배점

중분류	평가항목	배점
구조 전 소화활동	지하공간 내부의 파악	7
	내부 진입경로의 확보와 안전	9
	소방대 진입경로 및 활동거점의 확보	9
	진입경로 및 활동거점의 방화/방연수단의 확보	6
	화재현장의 상황파악을 위한 수단의 확보	7
	잔류자의 위치 등을 파악할 수 있는 시스템의 개발 · 도입	5
	화재상황을 파악할 수 있는 시스템의 개발 도입	8
	인접 의료기관 확인 및 환자수송 계획	5
소계		56
구조 시 소화활동	장시간의 소방활동 고려	8
	사고발생 시 엔지니어가 구조요원들의 상황판단을 돕기 위한 구조요원과 엔지니어간의 공동협력방안 검토	7
소계		15
지원장비	소방로봇의 개발 및 이용	7
	소화용수의 방수 및 배수	6
	통신 수단의 확보	6
	소화 및 구조 활동의 부담을 줄일 수 있는 장비와 시설의 확보	9
	소방활동거점(각 층 2개소 이상, 비상콘센트 등의 설비) 확보	7
	소방활동용 엘리베이터의 설치 · 기능 향상	7
	소방활동시설 등의 방배연시스템 성능 향상	7
	소화설비(연결살수설비 등)의 설치	6
	소방장비의 경량화	7
	장시간 사용이 가능한 호흡기의 개발	10
	대원용의 경량 냉각장치의 개발	8
	바닥의 방수장치	6
	소화용수의 배수장치	5
무선통신수 보조설비 등의 설치	6	
소계		97

Table 6. 성능기반의 화재안전계획 배점

중분류	평가항목	배점
총괄계획	PBD(Performance-Based Design)설계	10
소계		10
시뮬레이션 계획	화재시뮬레이션 : 적용된 소방시설들에 대하여 화재영향평가를 위한 화재시뮬레이션을 적용하여 설계단계부터 안전성 획득	8
	피난시뮬레이션 : 연기의 이동과 전파경로 그리고 피난자들의 방화문에서의 집중현상과 상품의 통로 적치로 인한 피난지연등의 발생여부 확인	9
	구조체와 사람에 미치는 화재와 연기의 영향과 더불어 실제상황을 실현하는 시뮬레이션 모델개발	7
	단계별 긴급대피책에 근거한 현재 설계기준의 적정성을 검증하기 위하여 피난계획에 대한 설계적 분석 실행	9
소계		33
소방계획	소방시스템 분석 : 소화설비, 경보설비, 피난설비, 소화활동설비의 적정성을 검토하여 설계에 반영	7
소계		7
공동계획	구조, 소방, 기계설비, 건축의 엔지니어들의 공동 작업 필요	7
	화재시 건물의 성능에 대한 개선방안에 대하여 초기부터 소방과 구조엔지니어가 설계에 참여	8
소계		15
정보계획	미래의 재난사고에 대비하여 구조물에 대한 정보, 인터뷰, 샘플, 현자사진 등의 데이터에 용이하게 접근이 가능하며 조사에 필요한 수준에 상응하는 지원체계가 필요	8
소계		8

Table 7. 운영 · 관리 배점

중분류	평가항목	배점
방화관리	화재, 가스탐지, 경보 및 전산 시스템	7
	관리 주체의 체계적인 관리	8
	소방계획의 검토와 자위소방활동 매뉴얼의 책정	7
	방재센터 또는 방재실 기능의 강화	7
소계		33
훈련관리	비상대응능력의 향상을 위한 훈련	9
	종사원과 이용객 및 통행인에게로 협력을 구하는 종합훈련의 추진	7
	구조와 소방을 연계한 포괄적 훈련 실시	9
소계		25
교육관리	인명의 구출, 구호를 위한 지식의 보급과 장비 및 기자재 확보	7
	교육훈련 : 각종재난교육부터화재예방교육, 전기안전교육, 기계안전교육, 산업안전과 보건교육, 소방훈련 등을 교육하고 훈련	7
소계		14
점검관리	시설보수관련 : 지하상가에 대한 시설 보수만을 하며 전문팀으로 접수되는 각종시설물의 보수에 관하여 시행함	7
	시설안전점검 : 지하상가에 대하여 월간점검, 분기점검, 반기점검, 연간점검, 특별점검을 전체 시설물과 장비들에 대하여 지속적이고 계획적으로 점검 실시	7
소계		14
위기관리	보고체계의 부재	8
	대피방송의 부재	8
	전원차단 시스템의 부재	8
소계		24
협력관리	공공기관과 개인기관간의 관계와 협조체계 재평가	6
소계		6

2) 중분류 평가점수(x1)

$$= \frac{\text{중분류내의 소분류 취득점수합계}(\Sigma A1)}{\text{중분류내의 소분류 배점합계}(\Sigma A)} \times \text{중분류 백분율 가중치}(X) \quad (1)$$

- 1개의 대분류 내에서 각 중분류 백분율 가중치의 합은 100이 되도록 하며 소방전문가의 자문을 통하여 적절한 가중치를 결정하였다.

Table 8. 중분류 가중치

대분류	중분류	점수	대분류	중분류	점수
시설 · 구조	출화방지 및 초기소화	27	성능기반의 화재안전계획	총괄계획	20
	화재발견, 정보전달	25		시뮬레이션계획	22
	연기제어	13		소방계획	23
	연소확대방지, 피난공간확보	25		공동계획	18
	성능위주 설비계획	10		정보계획	17
	총계	100		총계	100
피난	피난경로	42	인명구조 소화활동	구조 전 소화활동	38
	피난시설	33		구조 시 소화활동	22
	피난유도	25		지원장비	40
	총계	100		총계	100
운영 · 관리	방화관리	27			
	훈련관리	13			
	교육관리	12			
	점검관리	20			
	위기관리	17			
	협력관리	12			
	총계	100			

3) 중분류 평가점수(x1)

$$= \frac{\text{중분류 내의 소분류 취득점수합계}(\Sigma A1)}{\text{중분류 내의 소분류 배점합계}(\Sigma A)} \times \text{중분류 백분율 가중치}(X) \quad (2)$$

- 1개의 대분류 내에서 각 중분류 백분율 가중치의 합은 100이 되도록 하며 소방전문가의 자문을 통하여 적절한 가중치를 결정하였다.

Table 9. 중분류 가중치

대분류	중분류	점수	대분류	중분류	점수
시설 · 구조	출회방지 및 초기소화	27	성능기반의 화재안전계획	총괄계획	20
	화재발견, 정보전달	25		시뮬레이션계획	22
	연기제어	13		소방계획	23
	연소확대 방지, 피난공간 확보	25		공동계획	18
	성능위주 설비계획	10		정보계획	17
	총계	100		총계	100
피난	피난경로	42	인명구조 소화활동	구조 전 소화활동	38
	피난시설	33		구조 시 소화활동	22
	피난유도	25		지원장비	40
	총계	100		총계	100
운영 · 관리	방화관리	27			
	훈련관리	13			
	교육관리	12			
	점검관리	20			
	위기관리	17			
	협력관리	12			
	총계	100			

4) 대분류 평가점수(Y1)

$$= \frac{\text{대분류 내의 중분류 평가점수 합계} (\sum X1)}{\text{대분류 내의 중분류 백분율 가중치의 합계} (\sum X)} \times \text{대분류 백분율가중치} (Y) \quad (3)$$

- 각 대분류 백분율 가중치의 합은 100이 되도록 하며 소방전문가의 자문을 통하여 적절한 가중치를 결정하였다.

Table 10. 대분류 가중치

대분류	점수	대분류	점수
시설·구조	30	인명구조·소화활동	20
피난	20	성능기반의 화재안전계획	15
운영·관리	15		

5) 위험점수(D)

$$= \text{각 대분류 백분율 가중치} - \text{대분류 평가점수}(Y-Y1) \quad (4)$$

- 위험점수(D)는 중분류 항목의 백분율 가중치(즉, 중분류 항목에 대한 배점)에서 평가점수를 뺀 값으로 각 항목에 대한 화재의 잠재위험도를 나타낸다.

6) 종합점수(Z)

$$= 100 - \Sigma D \tag{5}$$

-  $\Sigma D$ 는 대분류 항목별 위험도 점수의 합을 나타낸다.

**5. 결론**

지하공간은 지상공간에 비해 폐쇄적이기 때문에 화재·가스폭발·침수 등의 위험에 영향을 받기가 쉽고, 안전측면에서 여러 문제점을 나타낸다. 공간특성에 따른 위험상황별 관리를 위해 5가지 안전관리요소(시설·구조, 피난, 인명구조·소화활동, 성능 기반의 화재 안전계획, 운영·관리)를 분류해 보았다. 분류된 안전관리 요소로 화재위험성 평가를 수행하기 위하여 평가항목을 분류하고, 평가항목에 대한 점수를 계산하여 최종적으로 화재위험성 평가방안을 제시하였다. 평가항목에 대한 배점은 중요도에 따라 3단계로 분류하여 단계별로 차등 부여하였고, 평가항목별 점수 평가기준은 소분류의 평가항목 점검결과를 통해 4단계로 구분하여 평가할 수 있게 하였다.

**참고문헌**

[1] 김현주 (2004). “지하도시공간 방재계획의 가이드라인.” 방재연구, Vol.6, No.1, pp.45-55.  
 [2] 박재성, 윤명오, 이용재 (2003). “지하철 역사의 피난안전성능 확보를 위한 설계기준에 관한 연구.” 대한건축학회지, Vol.19, No.8, pp.91-100.  
 [3] 박준욱, 나욱정, 홍원화 (2010). “지하공간 피난 안전 규정 분석 및 설계가이드라인에 관한 연구.” 대한건축학회 논문집, Vol.26, No.5, pp.55-62..  
 [4] 서울시정개발연구원 (2008). 서울시 소재 문화재의 화재안전관리체계 구성방안.  
 [5] 이강훈 (1996). 지하공간의 화재안전에 관한 연구. 경남대학교 신소재연구소..

- ▶ 논문접수일 : 2011년 05월 19일
- ▶ 심사의뢰일 : 2011년 05월 21일
- ▶ 심사완료일 : 2011년 06월 03일