전통시장의 화재 위험도 평가 지표 개발에 관한 연구

Development of Fire Risk Assessment Index of Traditional Market

김태형* · 이경수** · 이재오***

Kim, TaeHyeung*, Lee, KyungSu**, and Lee, JaeOu***

Abstract

Each store in a traditional market is operated by individual merchants, which are vulnerable to fire hazards. In addition, the facilities themselves tend to be old and have management problems. The purpose of this study is to evaluate the fire response system of a traditional market and determining specific problems for fire and safety experts. Analysis results indicated that the electric supply field was the most important and primary parameter. In the electric supply field, the facility characteristics were the most important and in the facility characteristics, the use of standard cables and connection status management were important management factors. In the field of public/store management, which is the first-tier second location, the facility characteristics were the most important. In the facility characteristics, the management of the components for emergency fire extinguishing was the most important management factor. In the gas field, which is the first-tier third location, the facility characteristics were the most important and the facility adequacy is the most important management factor. The importance scores calculated for each management factor can be standardized to create a 100-point evaluation indicator. Continuous monitoring of fires in a traditional market through this evaluation index will make the traditional markets safer from fire hazards.

Key words : Traditional Market, Electric Fire, Gas Fire, Public / Store Fire, AHP

요 지

전통시장 내 각 점포는 개인 상인별로 운영이 되고 있어 화재 대응에 취약점을 가지고 있다. 또한 설비 자체가 오래되어 있어 관리의 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 화재 및 안전 관련 전문가들을 대상으로 전통시장 화재 대응 시스템을 평가하고 문제점을 도출하고자 하였다. 분석 결과 1계층에서는 전기분야가 가장 중요하게 나타났으며, 전기 분야에서는 설비적 특성이 가장 중요하고 설비적 특성에서는 규격전선 사용 및 전선접속 상태 관리가 중요한 관리 요인으로 나타났다. 1계층 2순위인 공용/점포 관리 분야에서는 설비적 특성이 가장 중요하게 나타났으며, 설비적 특성에서 비상 소화 장치의 구성 품 관리가 가장 중요 관리 요인으로 나타났다. 1계층 3순위인 가스 분야에서는 설비적 특성이 가장 중요하고 설비적 특성에서는 가스 누출 경보기 설치 적정성이 중요한 관리 요인으로 나타났다. 각 관리 요인에 대해 계산된 중요도 점수를 표준화 시켜 100점 만점의 평가 지표를 만들 수 있다. 본 평가 지표를 통해 지속적으로 전통시장의 화재를 모니터링 한다면 화재로부터 보다 안전한 전통시장을 만들 수 있을 것이다.

핵심용어 : 전통시장, 전기화재, 가스화재, 공용/점포, AHP 분석

1. 서 론

전통시장은 미로형 골목에 소규모 점포가 밀집된 형태로

노후시설의 관리 미흡, 상인들의 안전의식 부족 등으로 인해 화재발생 위험이 높은 실정이다. 이에 2005년부터 재래시장 육성을 위한 특별법을 제정하고 낙후된 시설 및 경영환경의

*정회원, 대전대학교 방재학과 박사과정(E-mail: rucachi@naver.com)

Member, Doctoral Student, Dept. of Fire and Disaster Prevention, Daejeon University

**정회원, 행정안전부 국립재난안전연구원 시설연구사

Member, Research Officer, National Disaster Management Research Institute, Ministry of the Interior and Safety

***교신저자, 정회원, 대전대학교 소방방재학부 교수(Tel: +82-42-280-2590, Fax: +82-42-280-2590, E-mail: krokasig@dju.kr)

Corresponding Author, Member, Professor, Dept. of Fire and Disaster Prevention, Daejeon University

현대화를 통해 전통시장의 활성화를 도모하였다.

전통시장은 별도의 영업시간이 정해져 있지 않아 출입의 제한이 없다. 이 말은 불특정 다수의 사람들이 언제든지 시장 안에 들어 올 수 있다는 것이다. 이는 방화와 같은 테러의 위험에도 쉽게 노출되었다는 것을 의미한다(Lim, 2019). 또한 다양한 상품과 음식물의 조리판매가 혼합되어 있고 밀집된 점포와 다량의 적재된 상품들로 인하여 급격하게 대형 화재발생으로 이어질 가능성이 높다(Song, 2017).

전통시장 시설은 오래된 전선과 목조건물이 어지럽게 얹혀 있고 밀집되어 있어 구조적으로 화재에 취약하다. 특히 전통시장에는 노점상이 무질서하게 자리 잡고 있을 뿐만 아니라 진입로 불법 주·정차 차량으로 인한 인근 도로가 혼잡을 이루고 있으며 화재가 발생하게 되면 소방차량 진입이 어려워 초기 진화에 실패하여 대형화재로 확대되는 경우가 있다(Chae, 2018). 특히 점포의 밀집지역은 연소·확대차단시설 및 소방시설의 설치가 난해하여 대책마련이 어렵고 많은 사람들이 밀집해 있다 보니 전기·가스 시설의 무분별한 사용과 겨울철 난방기의 사용으로 화재발생 요인이 높다(Kim and Kim, 2016). 또한, 소유와 관리의 이원화로 인하여 시설·경영 현대화 추진에 어려움을 겪고 있으며, 시장 소유권은 지자체에 있고 관리 운영은 상인회가 하고 있는 상황으로 상인 조직의 경영관리 등의 행정에 대한 문제도 대두되고 있다(Lee, 2016).

따라서 본 연구에서는 화재 및 안전 관련 전문가들을 대상으로 전통시장 화재 대응 시스템을 평가하고 문제점을 도출하고자 하였다. 또한 사용자 스스로 자신들의 시장을 평가하고 문제점을 개선 보완할 수 있는 지표를 개발하여 스스로 문제점들을 자각하고 개선할 수 있도록 하고자 하였다.

2. 연구의 범위 및 방법

전통시장의 화재 위험도 평가 지표를 개발하기 위한 연구 절차(Fig. 1)는 다음과 같다. 최초 관련 문헌 조사 및 검토를 통해 화재 위험 요인을 도출하고 도출된 상위 개념을 통해 세부 요인을 도출하게 된다.

전통시장 화재대응시스템은 전통시장 현대화 사업 등에 의해 경영환경이 개선되어 왔다. 특히, 자동화재탐지설비, 감지기, 발신기, 중계기, 수신기, 경종, 화재속보설비 설치와

화재알림시설 설치 등과 같이 화재예방 및 대응을 위한 시설들이 주로 설치되었다. 이에 본 연구에서는 전통시장 화재원인 요인을 분석하고 화재대응시스템을 평가하기 위하여 설비·구조·환경적 요인들로 구분하여 전통시장 화재의 위험 요인들을 선정하였다.

각각의 위험 요인들의 평가를 위한 AHP 분석은 관련 전문가들을 대상으로 하고 있다. AHP 분석은 두 개 이상의 요소를 비교하여 더 중요 요소가 무엇인지에 대해 물어보는 방식이다. 이를 통해 상대적 가중치를 산정할 수 있고 상대적 가중치를 종합하여 최종 우선순위와 전체 평가 지표를 도출하였다(Fig. 1).

2.1 전통시장 화재 주요 원인 및 현황 분석

전국상인연합회의 통계(2018년)를 보면 전국적으로 정상 운영 중인 전통시장은 1,437개로 집계되었다. 그중 아케이드가 설치된 시장은 889개소로 조사되었다. 아케이드는 화재 발생 시 연기의 배연문제를 야기 시키는 문제를 가지고 있다.

Table 1을 보면 2014년부터 2018년까지 전통시장에서 236건의 화재가 발생하였으며, 15명의 인명피해(사망 1, 부상 14)와 525억 원의 재산피해가 발생하였다. 주요 화재 원인으로 전기적 요인이 45.3% (107건)로 가장 많았으며, 부주의가 27.1% (64건), 원인 미상 11.4%, 기계적 요인 3.4% 순으로 나타났다. 전기적 요인에 따른 화재를 세부적으로 보면 미확인 단락이 24.3% (26건), 절연 열화 21.5% (23건), 과부하·과전류 15% (16건), 접촉 불량 11.2% (12건) 순으로 나타났다. 시간대별로는 20시부터 4시까지가 46.6% (110건)로 가장 높게 나타났다(Kwon, 2017).

전통시장의 화재 원인을 특성별로 구분하면 설비적 특성과 구조적 특성 그리고 환경적 특성을 나누어 볼 수 있다. 설비적 특성 사례에는 소방 설비 미설치 및 노후화로 인한 오작동, 노후화된 전기 설비 및 단일회로 배선, 고압가스 규정 미 준수 및 가스 취급 부주의를 들 수 있다. 구조적 특성 사례에는 무게획적이고 복잡한 미로식 통로 구조, 방화 구획이 되어 있지 않아 연소 확대용이, 샌드위치 패널 등을 활용한 불법 증축, 화재 발생 시 아케이드로 인한 소화활동 방해 등을 들 수 있다. 환경적 특성의 사례로는 인화성이 높은 제품이 다수 존재, 통로 부분 불법 가판대와 물건 적치로 인한 협소한 통로를 들 수 있다(Chung, 2017).

Fig. 1. Research Flow Chart

Table 1. Current Status of Traditional Market Fire between 2014 and 2018

Number of fires	Total		2018		2017		2016		2015		2014							
	236		54		31		64		42		45							
Damage status	Damage of human life			Death			Injury			Property damage (Thousand won)								
	15			1			14			52,593,288								
By day Number of occurrences	Monday		Tuesday		Wednesday		Thursday		Friday		Saturday		Sunday					
	40		33		30		41		27		30		35					
By hour Number of occurrences	00~04 time			04~08 time			08~12 time			12~16 time			16~20 time			20~24 time		
	47			23			37			29			37			63		
Cause of occurrence	Machine		Other factors		Unknown		Fire protection		Carelessness		Natural		Electricity		Chemistry		Gas	
	23		1		27		8		64		1		107		3		2	

Source: Press Release of the National Emergency Management (2019.05.28.)

전통시장의 화재를 분석 결과, 화재발생 원인은 전기적 원인이 가장 컸으며, 화재발생 시 인적피해보다는 물적 피해가 대규모로 발생하는 등 피해규모가 상대적으로 높은 편으로 나타났다. 또한 전통시장은 노후 점포가 밀집해 있고 가연성 상품이 많아 급속한 연소 확대의 우려가 높고, 시장 통로에 설치된 좌판이나 시설물 때문에 소방 활동에 장애가 많으며, 노후 전기배선 등으로 화재 위험이 높다. 더욱이 전통시장은 대부분 주거지역이 밀집한 지역에 주로 분포하여 화재가 도시화재로 확산될 위험성이 크다.

2.2 AHP 분석 기법

계층적 의사결정법(Analytic Hierarchy Process)은 의사결정문제가 다수의 평가기준으로 이루어져 있는 경우 평가기준들을 계층화하고 계층에 따라 중요도(Weight)를 정해가는 다기준의사결정기법이다. 이는 짐작이나 추측에 의존하거나 각 부분들에 대한 설명으로부터 시스템에 대한 종합적인 설명을 찾아내는 통상적 방법과 달리 연역적 방법과 귀납적 방법 두 가지를 하나의 통합된 논리적 프레임워크로 결합하여 시스템과 상호 영향을 미치는 부분들로 구조화하고 통합하여 각 부분이 전체 시스템에 미치는 영향을 측정하여 우선순위를 제공하는 새로운 통합의 논리를 제공하는 것으로 Saaty (1990)에 의해 개발되었다. 복잡한 의사결정 문제를 효율적으로 해석하는 시스템적 과정이다. AHP는 목표 값들 사이의 중요도를 계층적으로 나누고 각 대안의 중요도를 산출(Fig. 2)하는 기법으로써 다수의 목표·평가기준·의사결정주체가 포함되어 있는 의사결정 문제를 계층화하여 해결하는데 적합하다. 즉, 주어진 의사결정 문제를 계층화한 후, 상위 계층에 있는 한 요소(또는 기준)의 관점에서 직계 하위계층에 있는 요소들의 쌍별 비교(Pairwise Comparison)를 통해 상대적 중요도 또는 가중치를 구함으로써 최하위 계층에 있는 대안의 우선순위(Priority)를 구할 수 있다(Son, 2010).

Fig. 2. Flow Chart of AHP

각 특성별 상대적 중요도(가중치)를 산출하는 식은 다음과 같다.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

3. 분석 결과

3.1 조사기간 및 조사 대상자의 인구통계학적 특성

본 연구는 2019년 8월 1일부터 9월 30일까지 조사를 진행하였다. 베이지안 통계방안과 달리 특수한 분야에 전문지식을 보유한 전문가 집단을 대상으로 조사를 진행하는 AHP는 가중치 산정을 목적으로 하기에 작은 표본 수에서 연구를

진행하는데 문제가 없다. 이에 본 연구에서는 12명의 전문가를 선정하여 연구를 진행하였다. 조사 대상은 재난 재해 관련된 업무를 진행한 경험이 있는 공무원 및 전문가들을 대상으로 진행하였다. 조사자들의 평균 학력은 석사 이상이며, 주요 전공을 보면 건축공학이 5명, 도시공학이 4명, 전기공학 3명, 평균 업무 경력은 12년으로 나타났다.

3.2 AHP 설문 도구 구성

AHP 설문도구는 전통신장 화재의 발생과 확산 그리고 진화와 관련이 되는 3가지 주제를 내용으로 전통신장 화재 원인과 현황을 분석하여 선정하였다. 각 주제별로 설비적 특성과 구조적 특성 그리고 환경적 특성으로 나누어 3계층의 세부 평가 지표를 도출하였다. 가스분야의 3계층 중 설비적 특성을 보면 배관설치의 적정성, 가스누출경보기 설치 적정성, 가스계량기 주위에 화기 여부로 구성되어 있다. 구조적 특성에서는 중간밸브설치의 적정성, 배관, 호스의 손상 여부, 호스 길이 3 m 이내 연결 관리로 구성되어 있다. 환경적 특성에서는 LPG용기의 실외에 보관 관리 중요 정도, LPG용기 주위에 화기 관리 중요 정도, 전기시설과 떨어진 거리 관리 중요 정도로 구성되어 있다. 전기 분야의 3계층 중 설비적 특성을 보면 규격전선 사용 및 전선접속상태 관리, 전선피복의 손상 관리, 누전 차단기 정상작동 및 파손 관리로 구성되어 있다. 구조적 특성을 보면 전선의 문어발 배선사용 관리, 개폐기의 적정설치 및 설치 위치 관리, 배전함 덮개 손상 및 충전부 노출 관리로 구성되어 있다. 환경적 특성을 보면 배전기구미 고정 및 배선 불량 관리, 보행로 전선 노출 관리로 구성되어 있다. 공용/점포 시설 분야를 보면 설비적 특성에서 공용소화기 설치 및 관리, 주요 피난방향 표시 및 막다른 골목위치 표시 등 관리, 비상 소화 장치함 구성 품 관리로 구성되어 있다. 구조적 특성에서는 비상 소화 장치 설치위치 및 주변 관리 긴급신고 및 현 위치 표시판 설치 관리 화재경보설비 설치 및 상태 관리로 구성되어 있다. 환경적 특성에서는 불법 주정차 상태 관리, 소방차량진입로 확보

관리, 통행로 물품적치 상태 관리고 구성이 되어 있다.

3.3 AHP 분석 결과

AHP 분석 결과(Table 2)를 보면 1계층에서 전기 분야가 중요도 계수 0.574로 가장 중요한 관리 대상으로 나타났으며 공용/점포 관리 분야가 중요도 계수 0.286으로 2순위, 가스 분야가 중요도 계수 0.140으로 3순위로 나타났다. 이때 일관성 비율(Consistency Ratio, C.R) 지수는 수용 가능하게 나타났다.

각 분야별 2계층 분석 결과(Table 3)를 보면 설비적 특성이 중요도 계수 0.634로 가장 중요한 관리 대상으로 나타났으며, 환경적 특성이 중요도 계수 0.260으로 2순위, 구조적 특성이 중요도 계수 0.106으로 3순위로 나타났다. 전기 분야 2계층 분석 결과를 보면 설비적 특성이 중요도 계수 0.687로 가장 중요한 관리 대상으로 나타났으며, 구조적 특성이 중요도 계수 0.211로 2순위, 환경적 특성이 중요도 계수 0.102로 3순위로 나타났다. 공용/점포 관리 분야 2계층 분석 결과를 보면 설비적 특성이 중요도 계수 0.687로 가장 중요한 관리 대상으로 나타났으며, 환경적 특성이 중요도 계수 0.102로 2순위, 환경적 특성이 중요도 계수 0.211로 3순위로 나타났다.

가스분야 3계층 분석 결과(Table 4)를 보면 설비적 특성에서 가스 누출 경보기 설치 적정성이 중요도 계수 0.463으로 가장 높게 나타났으며, 가스계량기 변형 여부와 누설 여부가 중요도 계수 0.273, 가스계량기 주위에 화기 여부가 중요도 계수 0.168, 배관설치의 적정성이 중요도 계수 0.096 순으로 나타났다. 구조적 특성에서는 배관, 호스의 손상 여부가 중요도 계수 0.464로 가장 높게 나타났으며, 중간밸브설치의 적정성이 중요도 계수 0.273, 호스 길이 3 m 이내 연결 관리가 중요도 계수 0.167, 호스 설치 T형 연결 관리가 중요도 계수 0.096 순으로 나타났다. 환경적 특성에서는 LPG용기 주위에 화기 관리 중요 정도가 중요도 계수 0.570으로 가장 높게 나타났으며, LPG용기의 실외에 보관 관리 중요 정도가 중요도 계수 0.286, 전기 시설과 떨어진 거리 관리 중요 정도가 중요도 계수 0.144 순으로 나타났다.

Table 2. One-tier Analysis Results

Variable	Gas Field	Electric Field	Public/Store Management Field	Consistency ratio (C.R)
Importance	0.140	0.574	0.286	0.00

Table 3. Two-tier Analysis Results

Field	Variable	Facility Characteristic	Structural Characteristics	Environmental Characteristics	C.R
Gas	importance	0.634	0.106	0.260	0.077
Electric	importance	0.687	0.211	0.102	0.042
Public/Store Management	importance	0.687	0.102	0.211	0.042

Table 4. Analysis Results of Three Strata in Gas Field of Gas

Facility Characteristics	Appropriateness of plumbing installation	Appropriateness of gas leakage alarm installation	Gas meter deformation and leakage	Fire around the gas meter	C.R
Importance	0.096	0.463	0.273	0.168	0.082
Structural Characteristics	Appropriateness of intermediate valve installation	Piping, hoses not damaged	Manage connection within 3 m of hose length	Hose installation T connection management	C.R
Importance	0.273	0.464	0.167	0.096	0.081
Environmental Characteristics	Important degree of storage and management outside of LPG container		An important degree of fire control around LPG containers	Criticality of electrical facilities and distance management	C.R
Importance	0.286		0.570	0.144	0.067

전기 분야 3계층 분석 결과(Table 5)를 보면 설비적 특성에서 규격전선 사용 및 전선접속 상태 관리가 중요도 계수 0.463으로 가장 높게 나타났으며, 누전차단기 정상작동 및 파손 관리가 중요도 계수 0.273, 정격표 주의 사용 관리 중요 정도가 중요도 계수 0.169, 전선피복의 손상 관리가 중요도 계수 0.095 순으로 나타났다. 구조적 특성에서는 배전함 덮개 손상 및 충전부 노출 관리가 중요도 계수 0.462로

가장 높게 나타났으며, 접지 및 접지용 콘센트 사용 관리가 중요도 계수 0.273, 전선의 문어발 배선사용 관리가 중요도 계수 0.169 순으로 나타났다.

공용/점포 시설 분야 3계층 분석 결과(Table 6)를 보면 설비적 특성에서 비상 소화 장치의 구성 품 관리가 중요도 계수 0.328로 가장 높게 나타났으며, 공용소화기 설치 및 관리가 중요도 계수 0.276, 주간 및 야간 피난통로 확보

Table 5. Results of Three-tier Analysis in Electrical Field

Facility Characteristics	Use of a standard wire and manage the state of wire connection	Damage management of wire sheath	Normal operation and damage management of the short circuit breaker	Criticality of Management of Rated Table Cautions	C.R
Importance	0.463	0.095	0.273	0.169	0.081
Structural Characteristics	Management of the use of wiring on the doorstep of a wire	Proper installation and location management of switchgear	Management of damage to distribution box covers and exposure to charging parts	Managing the use of ground and ground outlets	C.R
Importance	0.169	0.096	0.462	0.273	0.088
Environmental Characteristics	Non-fixed wiring and poor wiring management	Pedestrially Wire Exposure Management		Outlet moisture exposure management	C.R
Importance	0.286	0.140		0.574	0.066

Table 6. Results of Three-tier Analysis in Public/storey Facilities

Facility Characteristics	Install and manage public fire extinguishers	Management, such as marking major evacuation directions and marking dead-end alleys	Emergency Firearms Component Management	Day and Night Evacuation Path Acquisition Management	C.R
Importance	0.276	0.172	0.328	0.224	.082
Structural Characteristics	Location and surroundings management of emergency fire extinguisher	Manage emergency reporting and place-of-location display installation	Installation of fire alarm facilities and management of condition	Management of broadcasting facilities valid for fire situation and evacuation	C.R
Importance	0.169	0.096	0.462	0.273	.088
Environmental Characteristics	Management of illegal parking status	Firefighting vehicle access control		Management of the condition of the fitment of the passageway	C.R
Importance	0.140	0.574		0.286	.066

Table 7. Traditional Market Fire Risk Assessment

Decision making factor		Detail factor	Relative importance	Transformed score	A	B					Total (A×B)
					5 point scales (1 point standard)	5	4	3	2	1	
						very good	good	ordinary	bad	very bad	
Gas	Facility Characteristics	Appropriateness of plumbing installation	0.061	0.852	0.170						
		Appropriateness of gas leakage alarm installation	0.294	4.110	0.822						
		Gas meter deformation and leakage	0.173	2.423	0.485						
		Fire around the gas meter	0.107	1.491	0.298						
	Structural Characteristics	Appropriateness of intermediate valve installation	0.029	0.405	0.081						
		Piping, hoses not damaged	0.049	0.689	0.138						
		Manage connection within 3 m of hose length	0.018	0.248	0.050						
		Hose installation T connection management	0.010	0.142	0.028						
	Environmental Characteristics	Important degree of storage and management outside of LPG container	0.074	1.041	0.208						
		An important degree of fire control around LPG containers	0.148	2.075	0.415						
		Criticality of electrical facilities and distance management	0.037	0.524	0.105						
	Sub total				14.0						
	Electric	Facility Characteristics	Use of a standard wire and manage the state of wire connection	0.318	18.258	3.652					
Damage management of wire sheath			0.065	3.746	0.749						
Normal operation and damage management of the short circuit breaker			0.188	10.765	2.153						
Criticality of Management of Rated Table Cautions			0.116	6.664	1.333						
Structural Characteristics		Management of the use of wiring on the doorstep of a wire	0.036	2.047	0.409						
		Proper installation and location management of switchgear	0.020	1.163	0.233						
		Management of damage to distribution box covers and exposure to charging parts	0.097	5.595	1.119						
		Managing the use of ground and ground outlets	0.058	3.306	0.661						
Environmental Characteristics		Non-fixed wiring and poor wiring management	0.029	1.674	0.335						
		Pedestrially Wire Exposure Management	0.014	0.820	0.164						
		outlet moisture exposure management	0.059	3.361	0.672						
Sub total				57.4							

Table 7. (Continued)

Decision making factor		Detail factor	Relative importance	Transformed score	A	B					Total (A×B)
					5 point scales (1 point standard)	5	4	3	2	1	
						very good	good	ordinary	bad	very bad	
Public/Store Management	Facility Characteristics	Install and manage public fire extinguishers	0.190	5.423	1.085						
		Management, such as marking major evacuation directions and marking dead-end alleys	0.118	3.379	0.676						
		Emergency Firearms Component Management	0.225	6.445	1.289						
		Day and Night Evacuation Path Acquisition Management	0.154	4.401	0.880						
	Structural Characteristics	Location and surroundings management of emergency fire extinguisher	0.017	0.493	0.099						
		Manage emergency reporting and place-of-location display installation	0.010	0.280	0.056						
		Installation of fire alarm facilities and management of condition	0.047	1.348	0.270						
		Management of broadcasting facilities valid for fire situation and evacuation	0.028	0.796	0.159						
	Environmental Characteristics	Management of illegal parking status	0.030	0.845	0.169						
		Firefighting vehicle access control	0.121	3.464	0.693						
		Management of the condition of the fitment of the passageway	0.060	1.726	0.345						
Sub total				28.6							
Total											

관리가 중요도 계수 0.224, 주요 피난방향 표시 및 막다른 골목위치 표시 등 관리가 중요도 계수 0.172 순으로 나타났다. 구조적 특성에서는 화재경보설비 설치 및 상태 관리가 중요도 계수 0.462로 가장 높게 나타났으며, 화재상황 및 피난에 유효한 방충설비 관리가 중요도 계수 0.273, 비상 소화 장치 설치위치 및 주변 관리가 중요도 계수 0.169, 긴급신고 및 현 위치 표시판 설치 관리가 중요도 계수 0.096 순으로 나타났다. 환경적 특성에서는 소방차량 진입로 확보 관리가 중요도 계수 0.574로 가장 높게 나타났으며, 통행로 물품적치 상태 관리가 0.286, 불법 주정차 상태 관리가 중요도 계수 0.140 순으로 나타났다.

분석 결과 1계층에서는 전기분야가 가장 중요하게 나타났으며, 전기 분야에서는 설비적 특성이 가장 중요하고 설비적 특성에서는 규격전선 사용 및 전선접속 상태 관리가 중요한

관리 요인으로 나타났다. 1계층 2순위인 공용/점포 관리 분야에서는 설비적 특성이 가장 중요하게 나타났으며, 설비적 특성에서 비상 소화 장치의 구성 품 관리가 가장 중요 관리 요인으로 나타났다. 1계층 3순위인 가스 분야에서는 설비적 특성이 가장 중요하고 설비적 특성에서는 가스 누출 경보기 설치 적정성이 중요한 관리 요인으로 나타났다.

결과적으로, 본 연구에서는 각 관리 요인에 대해 계산된 중요도 점수를 표준화시켜 100점 만점의 평가 지표를 개발하였다(Table 7). 평가 지표는 5점 리커트 척도(Likert scale) 구성되어 있고 5점은 매우 양호, 3점은 보통, 1점은 매우 미흡으로 되어 있다.

연구 결과 전통시장의 주요 화재 발생 원인은 전기적 요인이 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 부주의, 원인 미상 그리고 기계적 요인 순으로 나타났다. 특히 전기적

요인에서는 단락, 절연 열화, 과부하·과전류, 접촉 불량 등이 주요 원인이었다. 이는 관리자가 충분히 사전에 관리하여 예방 할 수 있는 요인들이다.

본 연구를 통해 개발된 평가 지표는 기초로 하여 지속적으로 전통시장의 화재를 모니터링 한다면 화재로부터 보다 안전한 전통시장을 만들 수 있을 것이다.

4. 결 론

전통시장이라는 공간은 24시간 누구에게나 개방되어 있다. 그런 특징 때문에 방화의 위험에도 노출이 되어 있다. 또한 각 점포가 개인 상인별로 운영이 되고 있어 화재 대응에 취약점을 가지고 있다. 이러한 전통시장의 화재 관리를 위해서는 평소 전통시장의 화재 발생과 확산 그리고 관리의 문제점이 무엇인지 파악을 하고 정확히 어떻게 대응하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 화재 및 안전 관련 전문가들을 대상으로 전통시장 화재 대응 시스템을 평가하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 전통시장의 화재를 예방하기 위해 화재 원인의 특성 및 관리 주체에 따라 가스분야, 전기 분야, 공용/점포 시설 관리 3가지 분야로 나누어 구체적 관리 방안을 제시하였다. 가장 중요도가 높은 전기 분야 결과를 보면 설비적 특성에서 규격전선 사용 및 전선접속 상태 관리, 구조적 특성에서는 배전함 덮개 손상 및 충전부 노출 관리, 환경적 특성에서는 콘센트 수분 노출 관리가 핵심 관리 요인으로 나타났다.

둘째, 공용/점포 관리 분야를 보면 설비적 특성에서 비상 소화 장치의 구성품 관리, 구조적 특성에서는 화재경보설비 설치 및 상태 관리, 환경적 특성에서는 소방차량 진입로 확보 관리가 핵심 관리 요인으로 나타났다.

셋째, 마지막 가스 분야 결과를 보면 설비적 특성에서 가스 누출 경보기 설치 적정성, 환경적 특성에서 LPG용기 주위에 화기 관리 중요 정도, 구조적 특성에서 배관, 호스의 손상 여부가 핵심 관리 요인으로 나타났다. 이러한 관리 요인들을 평소에 관리하기 위해서는 표준화된 매뉴얼이 필요하다.

References

- Chae, J. (2018). Study on firefighting education and training applying virtual reality. *Fire Science and Engineering*, Vol. 32, No. 1, pp. 108-115.
- Chung, Y.K. (2017). Development of VR fire-extinguishing experience education contents using UX design methodology. *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 17, No. 3, pp. 222-230.
- Kim, D.M., and Kim, K.H. (2016). The current status of augmented reality and virtual reality experience on disaster safety. *Proceedings of 2016 Annual Conference*, The Korean Society of Disaster Information, pp. 138-142.
- Kwon, C.S. (2017). *A study on development and evaluation of experiential learning game content using authentic virtual reality*. Ph.D. dissertation, Seoul National University.
- Lee, Y.S. (2016). A study on fire hazard assessment of traditional Markets in Seongnam focusing on the markets' characteristics. Master's thesis, Gachon University.
- Lim, S.B. (2019). *A study on developing the fire safety guidelines of the old congested areas*. Master's thesis, Gachon University.
- Saaty, T.L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, Vol. 48, No. 1, pp. 9-26.
- Son, J.H. (2010). *A study on the weight determination of data quality criteria using AHP technique*. Master's thesis, Kyung Hee University.
- Song, B.J. (2017). *A study on the risk of evacuation in deteriorated residential area*. Master's thesis, Gachon University.

Received	April 17, 2020
Revised	April 17, 2020
Accepted	June 2, 2020