Fire Sci. Eng., Vol. 31, No. 1, pp. 10-17, 2017 eISSN: 2508-6804
DOI: https://doi.org/10.7731/KIFSE.2017.31.1.010 pISSN: 1738-7167

[Research Paper]

도시형 생활주택의 위험성 분석을 통한 화재영향성평가제도의 도입방안에 관한 연구

김동욱 · 백소나* · 최준호** †

부경대학교 산업대학원, *부경대학교 대학원, **부경대학교 소방공학과

A Study on Plan for Introduction of Fire Influence Evaluation System through Risk Assessment of the Urban Lifestyle Housing Buildings

Dong-Wook Kim · Sona Baek* · Jun-Ho Choi** †

Graduate School of Industry, Pukyong National University

*Graduate School, Pukyong National University

**Department of Fire Protection Engineering, Pukyong National University

(Received November 1, 2016; Revised February 20, 2017; Accepted February 22, 2017)

요 약

건축구조 및 사용패턴 등의 다양성 때문에 소방시설만으로는 도시형 생활주택의 화재안전을 확보하기 어렵다. 화재안전을 보장하기 위해서는 화재 위험성과 사용자의 특성을 반영한 화재 법규를 제 · 개정하여 화재 영향성 평가의 도입을 즉시 고려할 필요가 있으나, 지금까지 시도한 두 번의 노력은 아직까지 실패한 채로 남아있다. 본 연구에서는 부산광역시 수영구와 남구에 있는 도시형 생활주택 414개소에 대한 화재위험성을 전수조사하고 실제 조건을 반영하여 화재 및 피난 시뮬레이션을 통해 위험성을 정량적으로 분석한 후 화재영향성평가의 도입필요성과 절차, 실행방법을 소방전문가와 건축전문가 집단에게 설문하였다. 그 결과, 화재영향성평가는 반드시 도입되어야 하며, 소방관련 법령은 화재환경의 변화에 따라 제 · 개정하여 화재안전시스템을 구축할 필요가 있었다. 또한 화재영향성 평가의 필요성에 대한 공청회, 부서 간의 합의, 화재영향평가를 수행하는 위탁기관 지정 등을 통한 적극적인 노력 또한 필요한 것으로 나타났다.

ABSTRACT

Securing fire safety using only fire-fighting facilities is difficult because causes of modern fire vary, such as architectural structures and building use patterns. In order for fire safety to be guaranteed by enacting and revising fire regulations reflecting the fire hazard characteristics and user's characteristics, the introduction of fire influence evaluation (fire risk assessment) system needs to be considered in a timely manner to be adopted but unfortunately two attempts before have failed. In this study, a fire case of urban lifestyle housing was surveyed to introduce a fire influence evaluation system and a field survey on the actual condition of the 414 urban lifestyle housing buildings and fire & evacuation simulation results of one representative building in Suyoung-gu and Nam-gu District of Busan Metropolitan City were analyzed. The necessity, procedures and implementation method of fire influence evaluation system were questioned and tested by the professional fire experts, fire officers and firefighters and architects. On the basis of these facts, introduction of (fire influence evaluation system) should be absolutely adopted and the fire department and fire regulation are eligible to implement the system. Therefore, fire regulation needs to be enacted or revised in accordance with the new fire environment and fire safety system that needs to be built up. Accordingly, aggressive promotion through public hearings on the necessity of fire impact assessments, consensus among departments and fostering experts to carry out fire influence evaluation system will be the core.

Keywords : Fire Influence Evaluation System, Fire Risk Assessment, Performance Based Design, Urban Lifestyle Housing

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

지난 2005년 실시된 인구주택 총 조사[1]에서는 전체 가구 중 1인 가구가 차지하는 비중은 20.3% 로 나타났다. 그러나 불과 5년 후인 2010년의 조사[2]에서 1인 가구의 비중은 예상보다 20년 이상 빠른 23.8%에 달하였고, 2인 가구까지 합산하면 전체 가구 중 1~2인 소형가구의 비중은

† Corresponding Author, E-Mail: jchoi@pknu.ac.kr, TEL: +82-51-629-7830, FAX: +82-51-629-7078
Copyright ⓒ 2017 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

48.1%로 나타나 이에 대한 사회 각 분야의 대응이 시급한 것으로 판단되고 있다[3].

2009년 국토부에서는 급격하게 늘어나는 1~2인 가구 수요를 대비하기 위해 소형주택을 집중 공급하기로 하였는데, 이 때 등장한 것이 '도시형 생활주택'이었다. 하지만 이는 소방안전의 관점에서 공동주택과 유사한 형태이면서도 건축구조, 소방시설 등은 그 수준에 미치지 못하고 있어 안전성이 우려가 있어왔다. 현재 고층 건축물 등 일정규모 이상의 건물에는 성능위주 설계[4]를 통하여 안전을 확보하고 있으나 오히려 그보다 작은 규모의 건축물 또는 부처 간 이견이 있는 부분은 여전히 사각지대로 남아있는 실정이다. 더구나 도시형 생활주택 관련 정책의 개정이나 규제완화로 인해 발생하는 화재위험성에 대한 대책마련이 필요하지만 현실적으로 관계부처 간의 협조 미비와 소방시설법과 건축법의 분리 운영에 따른 문제 등이 있어 이 또한 쉽지 않은 실정이다.

이에 본 연구에서는 도시형 생활주택의 화재위험성을 저감시키기 위해 설계단계와 인·허가단계에서부터 정량적 화재 영향성 평가제도의 도입을 위한 방안을 모색하였다. 이를 위해 부산 남구와 수영구 일대 도시형 생활주택 414개소를 전수조사하였고, 최근에 발생한 경기도 의정부시 D아파트 도시형 생활주택의 화재사고를 분석하여 문제점을 도출한 후 실제 이와 유사한 대상지 1개소를 선정하여 컴퓨터 시뮬레이션 기반의 화재 위험성을 평가하였다. 뿐만 아니라 전문가 설문 등을 통하여 도시형 생활주택에 관한 법령의 개정, 보완 등 보다 전문적이고 신뢰성 높은 제도적 검토 또한 병행하였다.

1.2 연구의 범위와 방법

본 논문에서는 도시형 생활주택을 대상으로 한 화재영향성 평가제도의 도입을 위해 아래 절차와 같이 연구를 진행하였다.

첫째, 도시형 생활주택의 건축현황, 건축추이 및 건축절차 등에 관하여 검토하기 위하여 통계자료를 포함한 선행연구들을 고찰하였다.

둘째, 2015년 1월 10일 발생한 경기도 의정부시 D아파트 도시형 생활주택 화재사고 시 많은 인명 및 재산 피해가 발생한 원인과 연소 확대 요인 등을 분석하여 문제점을 검토하였다.

셋째, 2015년 현재 부산 남부소방서 관할인 수영구와 남구 일대에 위치한 도시형 생활주택 414개소를 전수조사하였고 화재·피난 시뮬레이션을 활용하여 화재위험성을 분석하였다.

넷째, 화재 영향성 평가제도에 대한 필요성과 도입방식 등에 관하여 각 분야 교수, 건축사, 소방기술사, 공무원 등 전문가를 대상으로 설문조사를 실시한 후, 평가절차에 의한 모의평가를 통해 그 결과를 검증하였다.

2. 도시형 생활주택의 개요와 화재사례 조사를 통해 본 문제점

2.1 도시형 생활주택의 정의와 허가기준

'도시형 생활주택'이란 도시지역 내에 '주택법' 제2조 4항에 의거, 국민주택 규모인 전용면적 85㎡ 이하의 주택을 300세대 미만의 규모로 건설하는 공동주택을 말한다. 일반적으로 세대 내 욕실, 화장실, 주방이 모두 포함된 완전한 주거공간으로 대부분 흔히 일컫는 '원룸'의 형태를 띄고 있다. 도시형 생활주택 크게 5개 유형으로 구분할 수 있는데, 전용면적 12~50 m^2인 원룸형 다세대주택, 원룸형 연립주택, 원룸형 아파트 그리고 전용면적 85 m^2 이하인 단지형 다세대 주택 및 연립주택이 그것이다[5].

2015년 5월까지 우리나라의 도시형 생활주택 인·허가 현황은 총 30,934호에 이르며 서울, 경기, 부산 순으로 많았다. 2013년의 경우 원룸형이 가장 많은 수를 보였고 단지형 다세대, 단지형 연립주택 순이었으나 2013년 하반기를 기점으로 원룸형 주택보다 단지형 다세대 주택이 더 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다.

한편, 도시형 생활주택은 건축주가 관할 구청에 건축허가를 신청하면 관련부서에서 실무종합심의회를 개최하는데 이 때 소방시설법 제7조에 따라 관할 소방서의 '건축허가등의 동의'가 함께 이루어져 소방관련 사항의 적법여부가 판단된다. 이 단계에서는 별도의 절차를 거치지 않고 서류를 통해 적법성만을 검토하는 것이 일반적이다.

그런데 도시형 생활주택에서 소방안전상 문제가 되는 핵심요소는 완화된 주차장법의 적용이라 할 수 있다. 원룸형 일반 주거지역은 전용면적 60 m^2 당 1대, 준주거지역과 상업지역은 120 m^2 당 1대 규모의 주차장 면적만 갖추면 되므로 도시형 생활주택에서는 세대 수와 수용인원 수가 증가할 수 밖에 없다. 게다가 그동안 정부의 주택공급 활성화 및 규제완화 정책과 맞물려 소방시설 또한 제대로 갖추어지지 못하고 있는 실정이다.

2.2 도시형 생활주택의 화재발생통계

2015년 소방행정자료 및 통계에 의하면, 2010년부터 2014년까지 발생한 전체 화재발생건수는 연평균 42,000여 건이었으며, 약 2,000여명의 인명피해와 3,300억원의 재산피해를 발생시켰는데, 5년간 각각 0.2%, 4%, 12.9%의 증가율을 보여주고 있었다. 이 중 단지형 연립주택, 단지형 다세대, 원룸형의 도시형 생활주택에서는 연평균 1,500여 건의 화재가 발생했으며 화재로 인한 사망자는 연평균 23.2명, 부상자는 116.4명, 피해액은 연평균 41억 5,180만원으로 매년 증가하는 추세를 나타내고 있었다.

2.3 도시형 생활주택 화재사례 조사

도시형 생활주택에서 발생한 대표적인 화재사례는 2015년 경기도 의정부에서 발생한 A아파트 사고였다. 국민안전

Table 1. Introduction of the Urban Lifestyle Housing

	Tower A	Tower B	Tower C
Structural Type	Reinforced Concrete		
Height	10 stories		15 stories
Gross Area	2,537.24 m^2	2,518.26 m^2	4,261.74 m^2
Approval Date	11th Oct. 2012	28th Sep. 2012	14th May 2013
Usage	Complex (Housing & Business)	Complex (Housing & Business)	Complex (Housing & Business)
Households	95 (4/floor)	95 (5/floor)	70 (10/floor)
Sprinkler (Head/Valve)	N/A	N/A	- Residential: 517/15 - Parking: 68/2
Indoor Fire Hydrant	11		16
Automatic Fire Detection Equipment	126/13 (Detector/Circuit)		322/26 (Detector/Circuit)
Fire Extinguishing System at Parking Lot	Hose reel CO2 fire extinguishing system		Sprinkler
Others	Fire Extinguisher, Exit Signage, Evacuation Instrument, Emergency Light and Concentric Plug, Fire Department Standpipe		

처 중앙소방본부의 화재조사보고서[6]에 따르면, 2015년 1월 10일 09시 13분경 도시형 생활주택인 A아파트 1층 주차장에서 화재가 발생하였으나 14분이 지나도록 관계인이나 지나가던 시민 누구도 119에 신고를 한 사람이 없었다. 관할 호원119안전센터의 소방대원들은 화재현장에 6분 만에 도착하여 필사적인 인명구조와 화재진압활동을 하였지만, 사망자 5명을 포함 총 사상자 130여명, 재산피해 90여억 원을 남기며 화재진화에 약 2시간 15분이 소요되었다.

3개동으로 이루어져 있던 화재발생 건물에 설치되어 있었던 소방시설 현황을 살펴보면 Table 1과 같다. 당시 건물에는 자동화재탐지설비가 갖추어져 있었으나 3개동 가운데 발화건물(10층 이하)을 포함한 2개동에는 스프링클러가 설치되어 있지 않았다. 화재 당시 15층짜리 주동에서는 초기 외벽 화재 시 스프링클러가 작동하지 않았으나 화재가 내부로 확대되면서 작동한 사실이 확인되었다.

CCTV를 통해 밝혀진 발화원은 건물입구의 오토바이였는데, 소유자가 키를 빼려다 빠지지 않자 터보 라이터로 키박스를 녹이는 바람에 가연물이 착화되어 화염이 번졌으며, 이 때 오토바이에서 시작된 불이 아파트 1층 주차장의 다른 차량으로 옮겨 붙은 뒤 다시 주차타워 벽면을 타고 인근 건물로 연소가 확대된 것으로 조사되었다.

Figure 1에서 보이는 바와 같이 필로티 구조의 건물특성상 대피층인 1층에 주차된 차량이 급격하게 연소가 진행되면서 매우 많은 양의 유독가스가 발생하여 건물 내 계단실로 유입됨에 따라 주민들이 계단을 이용하여 대피하는 것 자체가 불가능하였다. 또한 Figure 2와 같이 세 건물의 주동 간 간격이 1.5 m로 매우 협소하여 분출된 화염이 인접한 건물 및 아파트 건물외벽과 기계식 주차장으로까지 옮겨 붙었는데, 특히 설치되어 있던 가연성 외장재인 드라이

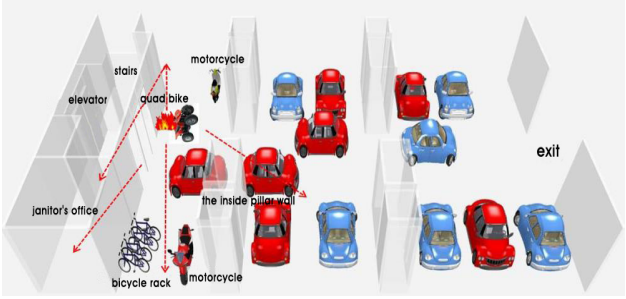

Figure 1. Fire spot and ground floor plan.

Figure 2. Separation distance (1.5 m).

비트는 연소의 확대를 더욱 부추겼다.

끝으로 화재현장 도로 앞에는 폭 5.8 m의 주택가 이면도로가 있었으나, 진입로 입구 상에는 주차장 설치기준 완화로 인한 거주자 우선 주차구역 또한 설치되어 있어 실질적으로 도로 폭은 2.7~4 m 정도로 소방차 진입이 불가능하였다.

3. 도시형 생활주택 실태조사 및 시뮬레이션을 이용한 화재위험성 분석

3.1 도시형 생활주택 실태조사를 통한 문제점 도출

본 연구에서는 도시형 생활주택에 대한 문제점을 파악하고 제도개선 사항을 발굴하기 위해 2015년 1월부터 3월까지 부산 수영구와 남구 일대에서 관할 구청과 소방서와 합동으로 414개소에 대한 현장실태 전수조사를 실시하였다.

현장실태조사는 건축과 소방분야에 대해 집중적으로 이루어졌는데 건축분야의 주요내용은 용도지역, 외부마감재의 종류, 주택외의 용도, 불법용도변경, 인접대지경계선과의 거리, 진입도로 폭 등으로 구성하였고, 소방분야의 주요내용은 특정소방대상물에의 해당여부, 소방시설의 설치 및 정상작동여부, 옥상출입문 관리 상태, 소방시설 불량여부 등으로 작성하였다.

(1) 사용승인 연도

2009년 주택법 개정으로 등장한 도시형 생활주택의 최근 7년간 사용승인연도별 비율은 2011～2013년 3년간 83.6%로 대부분을 차지하였다.

(2) 용도지역 구분

도시형 생활주택이 건축된 지역은 대부분 제2종 일반주거지역(62.8%)이었으나, 준주거지역과 일반상업지역에서도 각각 15.7%, 10.1%의 비율을 차지하는 것으로 나타났다.

(3) 인접대지 경계선과의 이격거리

전체 조사대상 가운데 인접대지 경계선과의 이격거리가 2.0 m 이하인 건물은 전체의 85.3%로, 특히 1.0 m 이하의 건물도 38.4%를 차지하였다. 도시형 생활주택은 이는 해당 지자체 조례에서 기타 건축물로 분류되어 이격거리를 0.5 m 이상만 유지하면 되므로 드라이비트를 외장재로 사용하는 도시형 생활주택의 화재 위험성을 더욱 가중시키고 있다.

(4) 외부마감재 조사결과

Table 2와 같이 외장마감재로 스티로폼이 내장된 드라이비트가 사용된 대상물이 23.2%를 차지하여 외벽을 통한 급격한 연소확대 가능성 또한 확인되었다.

(5) 진입도로 폭 조사결과

진입도로는 폭은 대상지의 79.9%가 6.0～8.0 m로 측정되었지만, 5.0 m 미만의 경우도 19.1%를 차지하여 소방차 진입 및 초기소화, 구조·구급활동에 큰 장애가 있는 것으로 나타났다.

(6) 주차장 위치 조사결과

도시형 생활주택은 좁은 부지와 주차장 설치의 효율성으로 인해 일반적으로 1층의 필로티에 옥내 주차장을 설치하는 것을 쉽게 발견할 수 있는데 이것은 1층에서 화재발생시 농연이 건축물 내부 피난계단으로 유입되어 인명피해를 발생시킬 우려가 크다. 실제 실태조사에서도 전체 대상 중 93%에 필로티형 주차장이 설치되어 있었다.

Table 2. Exterior Materials

(m)	Drivit	Stone Coat	Plastering Stone	Granite Stone	Etc.
(%)	23.2	43.7	11.1	6.8	15.2

(7) 특정소방대상물 해당여부 조사결과

'화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률'에 의하면 대상지의 특정소방대상물 해당여부에 따라 이 소방시설법의 적용여부가 결정되나, 본 조사의 대상 가운데 특정소방대상물에 해당되는 건축물은 전체의 35%에 불과했다.

(8) 소방시설 설치 및 정상작동여부 조사결과

소방시설 설치유지 상태를 확인인 결과 67%의 건축물에서만 정상적으로 유지하고 있었고, 30%는 소방시설에 대한 의무설치 해당사항이 없었다. 그런데 3%의 대상지에서는 소방시설 불량을 확인하였으나 최근에 시공한 것이라 기능유지에는 큰 문제는 없는 것으로 나타났다.

(9) 층수 조사결과

소방시설법에 의하면, 7층 이상 특정소방대상물에는 소화활동설비 중 연결송수관설비를, 11층 이상인 경우에는 스프링클러설비를 설치해야만 한다. 그러나 본 연구의 조사대상지에서는 77.8%가 5～7층 높이를 차지하고 있었기 때문에 소방시설의 의무적 설치와는 거리가 멀었다. 7층 이상 대상물은 전체 조사대상지의 10.0%, 11층 이상 대상물은 1.2%에 그쳐 소방시설의 법적 의무설치 대상에서 대부분 제외되어 있었다.

(10) 연면적 조사결과

소방시설법은 건축물의 연면적에 따라서도 설치하여야 할 소방시설의 종류를 규정하고 있는데, Table 3과 같이 조사대상 건축물의 93.5%가 1,000 m^2 이하에 머물렀다.

3.2 화재 및 피난 시뮬레이션을 이용한 위험성 분석

한편 본 연구에서는 현장조사 대상 건축물 1개소에 대한 화재위험성을 공학적으로 분석하기 위해 FDS 6.5.1와 Pathfinder 2016.1.1006 툴을 활용하여 전 층에 대해 수직·수평적 해석을 통한 화재 및 피난 시뮬레이션 평가를 실시하였다. FDS 실행 시 격자크기는 화재실에 대해 0.1 m×0.1 m× 0.1 m, 비화재실에 대해 0.3 m×0.3 m×0.1 m로 설정하였고, 가연성물질은 polyurethane, soot yield는 0.1, 화재성장속도는 ultrafast로 각각 설정하였다. 또한 국민안전처 고시

Table 3. Gross Area

(m^2)	~400	400~600	600~1000	1000~
(%)	30.0	33.3	30.2	6.5

Table 4. Fire Scenarios and Input Values

	CASE-1	CASE-2	CASE-3
Fire Spot	Housing(2nd), Gas Stove at the kitchen	Officetel(6th), Gas Stove at the kitchen	Ground Floor, Main Entrance
Ignition Source	Over-boiled laundry		Unknown
Scenario Type	Type 6	Type 6	Type 3
HRR	3335.00 kw	3334.98 kw	3810.60 kw
Fire Facility	N/A		

'소방시설등의 성능위주 설계 방법 및 기준'에 의거하여 Table 4와 같이 3개의 시나리오들을 작성하였다.

피난 시뮬레이션 수행 시 재실자 수는 1인실 28세대, 3인실 4세대로 총 40명을 적용하였다. 남녀 비율은 각 50%씩 설정하였고 대상 건축물은 대학교 주변에 위치한 도시형 생활주택이므로, 재실자 20대 성인 남녀로 분류하여 한국인의 인체치수조사 데이터를 토대로 값을 입력하였다. 그리고 모든 재실자의 자유보행속도는 1.2 m/s로, 계단 보행속도는 0.6 m/s로 설정하였다.

인명안전성평가를 위해 화재 시뮬레이션과 피난 시뮬레이션의 최종 결과 값을 Available Safe Egress Time (ASET)과 Required Safe Egress Time (RSET)으로 환산하여 비교해 보면 아래 Table 5와 같다. 2층 화재(CASE 1)의 경우 허용피난시간과 필요피난시간과의 차이는 389.7초의 차이가 났고, 6층 화재(CASE 2)에서는 그 차이가 368.8초, CASE 3에서는 395.2초가 차이 났다.

이는 발화점의 가장 가까이에 있는 재실자의 가용피난안전시간과 소요피난안전시간의 단순 비교로 또한 가혹한 조건을 부여하였기 때문에 실제 상황에서 반드시 위와 같은 시간의 차이가 난다고 설명 할 수는 없다. 하지만 ASET이 RSET보다 커야하는 일반적인 설계방식에 비하면 매우 위험한 것으로 최대 약 24배가량 차이가 나는 결과를 보여주었다. 이 결과는 화재상황에서 재실자들의 화재안전이 크게 위협받는 상황이 도래 될 수 있을 것으로 판단된다.

Table 5. Results of Fire and Life Safety Assessment

	ASET (α)	RSET (β)	α-β	β/α
CASE-1	22.8	412.5	-389.7	1809.2%
CASE-2	40.0	408.8	-368.8	1022.0%
CASE-3	17.3	412.5	-395.2	2384.4%

4. 화재영향성평가 도입방안 및 모의평가를 통한 검증

4.1 화재영향성평가제도의 개요

현재 국내에서 시행하고 있는 안전관련 평가제도에는 크게 '환경영향성평가', '교통영향성평가', '사전재해영향성평가' 등이 있다. 아직 제도권에 들어오지 못한 화재영향성평가는 성능위주 설계나 초고층 및 지하연계 복합건축물 등 사전재난영향성검토위원회에서 다루는 대상물에 일부 포함될 수 있으나 다중이용업소나 도시형 생활주택 등 규모에 비해 화재가 빈번하게 발생하고 인명피해가 크게 발생할 것으로 예측되는 대상물에 대해 도입될 필요성이 있다고 판단된다.

이미 2006년 소방방재청[7]에서는 대구지하철화재참사 이후 다중이용시설물에 대한 건축계획 수립 · 시행시 화재영향성평가를 의무적으로 시행하도록 하는 입법예고를 하였으나 시행되지 않았다. 그러다 2014년 전남 장성 노인요양병원 화재사고 이후 소방시설법에 화재안전영향성평가 제도를 도입하기 위한 법률개정안[8]이 발의되었으나 관련 부처와 면밀한 협의 후 도입하기 위하여 또다시 시행되지 못하였다.

일반적으로 화재영향성평가[9]란 건축물의 건축구조, 소방시설, 피난설비 등의 적정성을 화재 발생시 최악의 시나리오를 대상으로 종합적으로 검토하고 판단하여 적절한 대비책을 세우도록 하며, 이를 기본계획 단계 또는 기본설계 단계에서 반영하여 사고발생시의 그 영향을 최소화하기 위한 평가행위로서 과학적 이론 및 공학적 데이터에 근거한 기술행위를 말한다. 평가를 위한 기술행위의 방법으로는 가장 간단한 체크리스트 방법에서부터 컴퓨터 시뮬레이션 모델링까지 다양하게 고려될 수 있으며, 성능위주설계[9]1)

1) '성능위주설계'란 건축물의 용도, 구조, 수용인원, 가연물의 종류 및 양, 위치 등을 고려하여 화재발생시 예상되는 화재 시나리오의 화재 크기(강도), 피난시간, 열적영향 정도 등의 성능기준을 결정하고, 성능기준에 대응하는 방법을 과학적 이론 및 공학적 분석을 통해 설계하는 행위로서 건축물의 기본 설계와 실시설계 단계의 모든 설계행위를 포함함. 여기서는 예상 화재시나리오를 결정하고 성능기준을 결정하는 것이 중요한데, 이는 건축계획이나 기본설계 단계에서 행해지는 것이 일반적임. 나아가, 이에 근거한 대응방법을 방화구조, 소방시설 · 설비, 제연설비 등을 통해 상세하게 설계하는 것이므로 계획단계에서부터 실시설계까지의 모든 단계에 적용된다고 할 수 있음. 앞서 설명한 화재영향성평가는 성능위주설계 중 기본설계까지의 초기 단계에 행해지는 한 부분이라고 할 수 있음. 성능위주 설계는 컴퓨터 시뮬레이션 등 화재영향성평가를 통해 도출된 결과를 이용하여 예상되는 악영향을 최소화 할 수 있도록 건축물의 구조 및 소방시설, 설비적 대응 설계를 통한 방호기술을 구비하는

Table 6. Expert Groups of Interviewees and Numbers

Groups	N
Professor in Fire Protection Engineering	9
Professor in Architecture	8
Professional Engineer for Fire Fighting	9
Architect	10
Firefighting Officer in Prevention & System	11
Architectural Officer	13
Total	60

중 기본단계에 해당되는 내용이라 할 수 있다.

4.2 전문가 설문조사를 통한 적용방안

현재 성능위주 설계는 대상, 심의 절차 등이 구체화 되어 적용되고 있으나 화재영향평가는 법제화되지 못하고 있는 실정이다. 이미 두 차례의 법적 도입을 위한 시도가 있었음에도 법제화가 되지 못한 것은 필요성에 관한 면밀한 검토를 통한 근거확보가 부족했을 수도 있기에 소방과 건축 전문가에 의한 설문조사를 실시하여 신뢰성 있는 결과를 도출하고 분석하였다.

전문가 설문은 Table 6과 같이 소방 및 건축분야 전문가 60명을 대상으로 직접방문 또는 이메일을 통해 조사를 실시하였다. 이들을 업무에 종사한 기간에 따라 분류하면, 공무원은 순환근무로 인해 5년 이하가 많았으나, 교수나 건축사, 기술사 등은 10～16년 이상의 경력을 가지고 있었다.

한편 설문지는 인적사항, 화재영향평가제도의 도입 필요성 관련 문항, 수행방식과 절차에 관한 문항 등으로 구성하였다.

(1) 화재영향평가제도 인지도

응답자들은 화재영향평가제도에 대해 55.8%가 '전혀모른다'와 '잘모른다'고 응답해 인지도가 상당히 낮았다.

(2) 법제화 추진 시도 인지 여부

이미 2006년과 2014년 2차례에 걸쳐 화재영향성평가제도의 법제화를 추진하였지만 입법예고 된 사실 자체를 모른다는 응답이 전체의 72.9%로 나타났다.

(3) 화재영향성평가제도의 근거법률 선호도

화재영향성평가제도가 효율적으로 시행되기 위해서 소방법령에 근거를 두는 것이 좋겠다는 응답이 전체의 71%로 나타나 그 외의 건축법령이나 신설법령보다 높이 나타났다.

(4) 화재영향성평가제도 시행시 장애요인

화재영향성평가제도를 시행할려고 할 때 가장 어려운 점에 대한 물음에는 제도인식 부재(30.0%), 법적 미비(25.0%), 필요성 공감 부재(23.5%), 전문가의 부재(21.7%) 순으로 골고루 나타나 모든 요인들이 복합적이었다.

(5) 화재영향성평가제도의 도입 필요성

화재영향성평가제도가 건축물의 화재안전 확보에 필요한가 여부에 대한 물음에는 '대체로 필요하다'와 '필요하다' 이상이 76%로 나타나 화재영향성평가제도의 도입 필요성에 대하여는 대부분 공감하고 있었다.

(6) 화재영향성평가제도의 시행시기

화재영향성평가제도의 시행시기에 대하여는 즉시 또는 1～2년 이내에 시행되어야 한다는 응답이 64.4%로 나타나 시행시기는 법률이 제정이 시급한 것으로 의견이 모아졌다.

(7) 화재영향성평가의 실시기관

화재영향성평가제도가 도입될 경우 전담하여 평가를 실시할 기관 또는 부서에 대한 질의에는 소방관서가 38.3%, 한국소방안전협회가 26.7%로 나타나 건축허가부서 또는 별도기구 신설에 비해 소방관련기관을 선호하였다.

(8) 화재영향성평가 대상 분류

화재영향성평가의 평가 대상에 대한 질문에는 대상물에 대한 법령을 신설·개정 또는 제도 시행으로 규정해야 한다는 대답이 50.8%로 가장 높이 나타났다. 또한 대형화재가 발생한 건축물에 대하여 실시하여야 한다는 응답도 21.3%가 되었다.

(9) 화재영향성평가에 포함되어야 할 사항

화재영향평가에 포함시킬 사항은 건축물 화재안전시스템(38.0%), 화재 및 피난 시뮬레이션(28.2%), 건축물 피난·방화시설(26.8%), 소방대 활동용이성(7.0%)의 순으로 나타났다.

(10) 화재영향성평가의 수행 방식에 따른 분류

화재영향성평가의 수행 방식에 관한 질의에는 화재영향평가위원회를 구성하여 실시하여야 한다는 응답이 44.4%로 가장 높이 나타났다. 소방본부나 소방서에서 건축허가 동의등의 단계에서 추가적으로 수행해야 한다는 응답 또한 38.1%로 나타나 건축허가 이전에 화재영향성평가를 반드시 실시해야 한다는 의견이 지배적이었다.

4.3 실제 대상지 선정을 통한 모의평가 결과

실물 모의 평가 대상은 화재 및 피난 시뮬레이션을 실시한 대상과 동일하며 부산시 남구 소재의 철근콘크리트조로 지상 6층이었다. 용도는 소방시설법상 업무시설, 건축법상 도시형생활주택과 업무시설로 분류되어 있었다. 대상물의 층별 용도와 바닥면적은 Table 7과 같았다.

소방활동사항을 살펴보면 진입도로의 폭은 6 m이고 인접건물과의 이격 거리는 각각 7.2 m, 1.2 m, 1.2 m이다. 1층 필로티 내에는 6대의 차량이 주차할 수 있었다. 평가는 화재영향성평가 평가표[2]에 의하여 실시하였으며, 평가표의 구성은 평가대상의 개요, 분야별 평가사항, 평가결과로 나

것으로, 프로그램에 의한 시나리오의 입력값에 대한 출력값을 기술하는 것임. 따라서 이에 대한 신뢰성을 확보하기 위해서는 설계를 뒷받침 할 수 있는 공학적 데이터가 필요하며, 이를 위해 화재공학적 연구가 지속적으로 추진되어야 함.

Table 7. A Real Target Building for Mock Evaluation

Floor	Usage	Area (m^2)
1st	Stairwell, MDF, Indoor Parking Lot	21.600
2nd	Multiplex Housing (Urban Style Housing – One Room type)	147.141
3rd	Multiplex Housing (Urban Style Housing – One Room type)	147.141
4th	Multiplex Housing (Urban Style Housing – One Room type)	147.141
5th	Multiplex Housing (Urban Style Housing – One Room type)	147.141
6th	Office (Officetel)	93.320

뉘어져 있다. 평가대상의 개요는 대상명, 안전관리등급, 건물 규모, 건축물 구조, 용도, 소방시설로 구성되어 있고 분야별 평가사항으로는 건축물 화재안전시스템(30점), 화재 및 피난 시뮬레이션(30점), 건축물 피난·방화시설 20점, 소방활동성 평가 20점으로 구성되어 100점 만점으로 되어 있다. 최종 평과결과는 5개 등급으로 A(적합), B(개선요함), C(재평가), D(부적합), E(부적합)이다.

(1) A주택은 사용승일인 2012년 11월 28일 건축허가 당시 주택부분은 제외하고 오피스텔만 소방법에 해당되어 업무시설로 분류되었다. 건축법상으로는 주택(도시형생활주택)에 해당하고, 당시 소방법 기준에 의하여 소화기구, 피난기구, 유도등만 설치되었다.

(2) 연소확대방지 사항(15점)으로는 외벽 마감재료는 드라이비트로 시공되었으며, 인접건물과의 이격거리는 좌·우측 1.2m 이격, 1층 출입구와 옥내 주차장 직접 연결되어 화재시 화염 및 농연 유입으로 연소확대 및 인명대피 장애에 관하여 3점으로 평가되었다.

(3) 소방시설 fail-safe 구축사항(10점)은 소화수조가 옥상에 설치되어 있지 않으며 비상전원 확보되어 있지 않아 0점으로 평가되었다.

(4) 또한 중요 소방시설 내진설계 반영사항(5점)은 소화설비(소화기구 제외), 소화용수설비, 소화활동설비가 설치되어 있지 않으므로 0점으로 평가되었다.

(5) 화재 시뮬레이션 평가사항을 살펴보면 장 피해가 클 것으로 예상되는 시나리오(3개) 평가가 수행되어야 하는데 3장에서 연구된 바와 같이 허용피난시간과 필요피난시간이 큰 격차를 보여 부적합함을 보여 평가점수가 0점이 도출되었다.

(6) 피난안전성 평가에서는 원룸 형태로 발코니, 노대 등이 미설치 되어 있을 뿐만 아니라 피난계단은 설치되어 있지 않고 직통계단만 1개소 설치되어 있어 평가점수가 8점으로 나타났다.

(7) 일반용승강기는 1대가 설치되어 있었고 방재실은 없었으며 건물 전면 1개소에 특수차 접근가능하나 고압선으로 인하여 전개 불가능하다.

(8) 도시형 생활주택 용도에 따라 위험도를 평가해서 스프링클러설비 등 소방시설을 적용하여야 하고, 건축물의 인접 건물과의 연소확대 위험성을 평가해서 이격거리 등을 확보해야함에도 불구하고 그렇지 않아 D등급으로 평가되어 위험성이 높게 나타났다.

5. 결 론

최근의 도시형 생활주택 화재사례에서 확인한 결과 화재안전 관련 법령의 개정이나 변경 시에는 관계부처 및 전문가에 의한 충분한 법적·제도적 검토 후에 시행되어야 그 부작용을 최소화 할 수 있다. 그러나 제도를 실제적으로 시행할 법적근거나 부서 등이 확립되어 있지 않다 이것은 궁극적으로 국가와 국민 모두에게 부담으로 작용하고 있다.

본 연구는 건축물 화재안전을 확보하기 위한 방안으로서 화재영향성평가 제도를 도입 추진하기 위한 방안을 연구하기 위하여 도시형 생활주택에 대해 한정하여 실태조사, 화재·피난 시뮬레이션 및 설문조사를 시행하였으며 다음과 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 화재영향평가제도의 필요성에 대해서는 응답자중 46%가 필요하다고 답했으며, 시행시기에 대해서도 즉시 또는 1~2년 이내에 시행되어야 한다는 응답이 64.4%에 달해 제도에 대한 필요성 및 시행에는 긍정적으로 나타났다. 그러나 화재영향평가제도 인지도에 관한 설문에 대하여는 잘 모른다는 응답이 55.8%로 나타나 인지도가 상당히 낮으며, 2006년과 2014년 2차례에 걸쳐 입법을 추진하였지만 그 사실 자체를 모른다는 응답 또한 72.9%로 높게 나타났다.

둘째, 화재영향평가제도가 도입될 경우 전담부서의 적합성 질의에는 소방관서가 38.3%로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로 소방안전협회 또는 별도기구 신설로 나타났는데 이것은 화재안전에 관한 제도를 수립하고, 건축허가동의와 성능위주 설계의 업무를 시행하고 있고 소방대의 활동 측면을 아울러 검토하는 것 또한 필요한 것으로 보인다. 이에 소방관련 법령을 법률적 근거로 지정하는 것이 타당하다고 조사되었다.

셋째, 화재영향평가제도의 평가대상으로서 가장 적합한 것에 대해서는 법령신설·개정 또는 제도 시행에 대하여 실시하여야 한다는 대답이 50.8%로 가장 높이 나타났다. 법령이나 제도가 시행되고 건축물이 건축된 이후에 안전에 적합하지 않은 요소가 발견된다고 하여도 그것을 보완하는 것은 상당히 어렵다. 법률적으로도 소급입법을 통하여 안전을 확보한다는 것은 더 많은 시간적·경제적 비용을 필요로 하므로 소방관련 법령에서 다루는 것이 바람직하다고

2) 서울특별시 성능위주설계 심의 가이드라인 및 부산광역시 남구 운영위원회 운영세칙 별표 5 소방·피난 심의기준(일반건축물)

사료된다.

넷째, 화재영향평가에 포함되어야 할 사항으로서는 건축물 화재안전시스템 구축 등이 있다. 화재영향평가에 포함되어야 할 사항을 묻는 질의에는 건축물 화재안전시스템, 화재 및 피난시뮬레이션, 건축물 피난·방화시설, 소방대활동 용이성으로 나타났다.

이상과 같이 본 연구결과에서 제시된 각종 연구결과는 화재영향평가제도의 도입을 추진하기 위한 근거로 활용할 수 있을 것이며, 화재영향평가 제도가 화재예방 대책으로서의 실질적인 역할을 수행할 수 있는 제도적 기틀을 마련하는데 기여 할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 이러한 제도가 효율적으로 운영되기 위해서는 법적·제도적인 뒷받침과 전문가의 양성과 평가를 위한 구체적인 기준, 운영방법 등에 대한 보다 상세한 연구가 수반되어야 한다.

감사의 글

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의하여 연구되었음(과제번호: C-D-2016-0470).

첨 언

본 논문은 제1저자의 부경대학교 산업대학원 공학석사 학위논문[10]과 2015년도 한국화재소방학회 추계학술발표대회 발표논문[11]을 기반으로 재구성 및 수정, 보완하여 작성되었음.

References

1. National Statistical Office, Population and Housing Census in 2005.
2. National Statistical Office, Population and Housing Census in 2010.
3. E. J. Lee and S. H. Lee, “A Research for Regulation Related Supply Trends of the Small Housing : Urbanistic Housing in Seoul”, Journal of Architectural Institute of Korea, Vol. 31, No. 3, pp. 69-76 (2015).
4. Installation, “Maintenance, and Safety Control of Fire-fighting Systems Act”, Article 9-3 (Performance-Oriented Design)
5. Y. S. Seo and K. H. Seo, “Urban Lifestyle Housing”, SPACETIME, p. 20 (2012).
6. Central Fire Service, “Ministry of Public Safety and Security”, Fire Inspection Report of Daebong Green Apartment Housing, p. 6 (2015).
7. Y. C. Choi, S. I, Shin and J. R. Jeong, “A Study on the Role of Transportation for Fire Impacts Analysis/Evaluation”, p. 1, Annual Conference of Korean Society of Transportation (2007).
8. W. J. Cho et al., “Bill No. 12041, Partly Revised Bill of Installation”, Maintenance, and Safety Control of Fire-fighting Systems Act (2014).
9. C. W. Lee, “A Preparation for Enforcement of Performance-Oriented Design and Fire Risk Assessment”, Disaster Prevention and Insurance, Korea Fire Protection Association (2006).
10. D. W. Kim, “A Study on the Introduction of Fire Impact Assessment through Danger Analysis of City-typed Housing”, Master’s Thesis, Graduate School of Industry, Pukyong National University (2016).
11. D. W. Kim, S. Baek, J. H. Choi and W. H. Hong, “A Study on Introduction of Fire Risk Assessment of Urban Lifestyle Housing”, the Great Autumn Conference of Korea Institute of Fire Safety Science 2015, pp. 99-100 (2015).