

공동주택 대안적 화재 피난방식에 대한 건설전문가 평가조사

Analysis on Field Professionals' Assessment of Alternative Fire Escape Methods in Apartment Building

이 명 식*
Lee, Myung Sik

이 소 영**
Lee, So Young

Abstract

In apartment buildings, casualties, especially fatalities have occurred in balcony areas in fires if residents fail to escape to the main entrance. Potential consequences of a particular infrequent event should be considered. In attempting to design apartment buildings for fire safety, alternative escape methods such as vertical penetration could be considered. The purpose of this study is to investigate present building regulations regarding apartment buildings and examine pros and cons of the current escape method and alternative escape methods. Focus group interview was conducted to discuss problems of fire escape methods. In addition, questionnaires were distributed to field professionals working in architecture, construction and related industries. Among 500 questionnaires distributed, 192 questionnaires were collected. Usable 162 questionnaires were analyzed using SPSS 15. Regarding alternative fire escape methods, several concerns were mentioned. Safety, privacy, security, effectiveness of escape, water proof problems were raised. Based on the opinions, vertical penetration between apartment unit appeared more safe, secure, effective than horizontal penetration. However, both methods have its own pros and cons under specific contexts. Alternative escape methods need be considered for a selective options for residents in case of fire.

키워드 : 화재피난방식, 공동주택, 대안적 화재 피난, 안전

Keywords : Fire Escape method, Apartment building, alternative fire escape, safety

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

발코니 공간은 그 동안 주택에 붙어있는 생활보조공간으로 인식되어 왔으나, 국민의 소득 및 생활수준의 향상과 주거문화의 다양성을 추구하는 경향이 증가하면서 최근에는 그 용도 및 의미가 다의적(多義的) 성격을 갖는 공간으로 변모하고 있다. 특히 주거의 쾌적성에 대한 관심이 높아지면서 단순한 거실확장 정도에 머물던 발코니 확장 또는 개조가 가족구성원의 수나 특성에 따라 주거공간의 확대 또는 독립적인 생활공간으로서의 기능을 갖춘 공간개념으로 나아가고 있는 실정이다. 이러한 환경변화에 발맞추어 2005년 12월에 주거의 편의성을 극대화할 수 있는 발코니 개조의 허용으로 적은 비용으로도 충분히 현실화할 수 있는 길이 마련되었다.

그러나 안전기준이 지나치게 강화됨에 따라 추가적인 비용부담이 커지고 대피공간의 확보에 따른 발코니 공간의 이용제약이나 불편 초래를 개선할 수 있는 방안을 모

색할 필요가 있다. 최근 발코니 외부가 아닌 내부에 수직 피난시설을 설치하는 하향식 피난구 및 동 피난구에 결합된 피난사다리를 통하여 아파트 화재 등의 재난발생시 발코니공간을 피난공간 또는 피난통로로 활용하는 방안에 대한 논란이 제기되고 있어 이에 대한 적정성 및 실용성 등의 검토가 요구되고 있는 시점이다.

따라서 본 연구의 목적은 공동주택의 수평적 피난방식인 대피공간 피난구 외에 수직적 피난방식인 하향식 피난구의 필요성에 대해 해외사례 및 관계법령을 조사하고 하향식 피난구에 설치와 관련하여 전문가 의견조사를 통하여 대안적인 피난 기구 사용에 대한 평가를 조사하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구에서는 건축계획 및 설계분야 경력 10년 이상의 전문가로서 학계 2인, 산업계2인, 연구원1인, 관공서 전문가2인으로 구성된 관련분야 전문가 7인을 초빙하여 대안적 피난기구의 사례검토와, 고층건물에서의 피난가능성, 방법 및 프라이버시 침해차원, 법적 시설물로서의 타당성, 설치비용차원, 피난구로서의 실효성에 관하여 의견을 2007년 10월에 전문가 인터뷰를 통해 의견을 조사하

* 동국대학교 건축공학부 교수 (mslee@donggul.edu)

** 교신저자, 중앙대학교 주거환경학과 조교수 (soyo@cau.ac.kr)

여 수렴하였다.

또한 2007년 10-11월에 건설기술인 협회에서 전문가교육을 이수하기 위해 방문한 건설관련 전문종사자들을 대상으로 하여 500부의 설문지를 배포하여 192부를 회수하였고 사용가능한 162부를 분석하였다. 설문지의 문항은 사회인구학적 일반적 사항, 화재 관련 경험 및 인식, 지식 정도와 관련된 사항, 대안적 피난 방식에 대한 평가, 대안적 피난 방식에 대한 장·단점 조사로 구성되었다.

2. 건축물 피난안전에 관한 각국 비교¹⁾

2.1 피난통로의 수

화재 등의 재난발생시 건축물로부터 안전한 대피를 위해서는 2방향 피난이 가장 인명보호에 중요한 요소라고 인정되고 있으며 국내에서도 2방향 피난을 확보하기 위하여 2 이상의 직통계단의 설치 및 비상탈출구의 설치를 건축법시행령 제34조 등에서 규정하고 있다.

미국 등 선진국에서는 원칙적으로 모든 층에 2개 이상의 계단을 설치하고, 모든 거실에 출구를 2곳 이상 설치할 것을 요구하고 있다. 다만, 건축물의 높이나 층수, 바닥면적, 수용인원이 적은 경우의 일정 범위에 한하여 단일한 피난경로도 인정될 수 있다.

미국이나 영국에서는 500인을 초과하여 수용하는 장소는 3개 이상의 피난경로를 요구하고 있다. 또한 미국의 경우 일정 면적 이상의 교실이나 병실, 객실에는 비상구로 통하는 2 이상의 출구를 설치해야 한다. 일본은 6층 이상의 층 또는 5층 이하로서 바닥면적이 200㎡를 초과하는 층, 집회·상업시설로 이용되는 층의 바닥면적이 1,500㎡를 초과하는 경우 등에는 2 이상의 직통계단을 설치해야 한다. 집회시설은 동경도 건축안전조례에서 객실 정원에 따라 2-6개소의 비상구를 요구하고 있다.

원칙적으로 건축물 내의 임의장소에서 2개소 이상의 피난통로가 요구되지만, 모든 거실에 2개 이상의 출구를 그리고 모든 건물에 2개 이상의 계단을 요구하는 것은 물리적으로나 경제적으로 과도하고 곤란한 요건임에 틀림없다. 이에 따라 가령 50명 이내와 같이 예외적으로 건물이나 거실의 규모 또는 수용인수가 적은 일정 범위 내에서는 단일 피난통로도 허용되고 있다.

표 1. 이상의 피난통로를 요건으로 한 주요 규정

국가	내용
영국	-수용인원 수에 따른 규정 o 500명 이상 2 개소, 1,000명 이상 3개소, 2,000명 이상 4개소, 4,000명 이상 5개소, 7,000명 이상 6개소, 11,000명 이상 7개소, 16,000명 이상 8개소, 16,000명 이상은 최초 16,000명을 초과하는 5,000명마다 1개소씩 추가
미국	-수용인원 수에 따른 규정 o 500명 초과 1,000명 이하 3개소 o 1,000명 이상 4개소 -각 거실에서 2개 이상의 출구를 요건으로 하는 경우

1) 박재성·윤명오·이용재, 건축물의 피난안전에 관한 국가간 기준 비교 연구, 한국화재·소방학회 제16권 제2호, 2002년의 논문자료를 요약한 가운데 일부 수정하여 게재함.

	o 교육용도 · 50인 이상 또는 93㎡ 이상의 공간의용용도 · 환자침실 또는 환자침실이 포함된 스위트룸 거실면적 93㎡ 이상 · 환자침실이 아닌 방이나 스위트룸 거실면적 230㎡ 이상 o 호텔 및 기숙사 용도 · 객실 또는 객실 스위트룸 거실면적 185㎡ 이상
프랑스	-수용인원 수에 따른 규정 o 19명 이하 1 개소, 50명 이하 1개소+보조적인 피난경로, 100명 이하 2개소 또는 1개소+보조적인 피난경로, 500명 이하 2개소, 500명 이상 최초 500명을 초과하는 5,000명마다 1개소+보조적인 피난경로 추가
호주	-다음 건물 각층부터 2개 이상 요건으로 함 o 피난층에서의 층수가 6층 또는 피난층부터의 바닥높이가 25m 이상인 건물의 각층 -병원·집회·교육 o 병실을 포함한 층(방화구획 된 각 부분에서는 1개소 이상) o 유치원 각층 o 2층 이상으로 건축된 초중학교 각층 o 50명 이상 초과 수용하는 층 또는 중간층
일본	-6층 이상 -5층 이하로 피난층의 직상층 거실면적이 200㎡ 이상(주요 구조부가 내화 또는 불연구조이면 400㎡) -집회(극장, 공회당 등)·상업시설로 이용되는 층(거실면적 1,500㎡ 이상) -의료시설의 병실이 있는 층(거실면적 100㎡ 이상) -숙박시설의 숙박실이 있는 층(거실면적 200㎡ 이상) -공동주택의 거실이 있는 층(거실면적 200㎡ 이상) -집회(동경) 경우 객실부분의 출입구 수 o 250명 이상 2개소, 500명 이상 3개소, 1,000명 이상 4개소, 2,000명 이상 5개소, 2,000명 이상 6개소

* 출처 : NFPA 101 Life Safty Code
AUBRCC, Building Code of Australia
HMSO, The Building Regulation
BSI, British Standard 5585
Journal Officiel De La Republique Francaise, Securite Contre L'Incendie
일본 건축기준법, 건축기준법시행령

2.2 공동주택 화재와 피난방식

화재의 발생 시 피난의 방법은 피난자가 처해 있는 상황에 따라 다르며 김유식외(2006)는 두가지 대별되는 방식을 제시하였다. 첫째 각실-출구-복도-계단에 이르는 피난방식으로 피난층-출구-지상 또는 옥상층-구조-지상, 연기나 불로 인하여 한 피난로가 차단되더라도 다른 방향으로 피난할 수 있도록 2방향이상의 피난로를 계획하여야 하고 피난인들의 집중으로 인한 공황 현상이 일어나지 않도록 상호 반대방향으로의 대칭인 형태로 위치하는 것이 이상적이다. 두 번째, 각실-창·발코니-구조-지상으로 구조되는 방식으로 상황이 급박하여 피난할 시간적 여유가 없을 때의 경우이므로 구조의 손길이 미칠 때까지 피난인의 생명보호를 위하여 피난발코니, 피난로대 등을 설치하는 것이 이상적이다.

발코니공간의 경우, 간이창고로 이용되어 이웃주호와 연결된 경량칸막이벽이나 격벽이 화재발생시 피난하는데 문제가 되는 것으로 나타나 2방향 피난을 확보하고 피난트랩을 설치할 것을 제안하였고(장순익, 1995), 발코니 개

조할 경우 화재발생시를 대비한 대피공간 및 피난로가 필요함이 제기되었다(김경률외, 2006). 특히 국내 아파트에 많이 나타나는 폐쇄된 발코니의 형태는 화재발생시 개방된 형태에 비하여 높은 열과 가스가 방출되므로(Mammoser, & Battaglia, 2004) 대안적인 피난방식이 필요할 것으로 보이며 2방향 피난로의 확보문제가 아파트에도 적용되어야 함이 제기되었다(이용재, 2007).

3. 조사 결과 분석

3.1 전문가 의견 조사 결과

우리나라와 해외 공동주택은 발코니 문화가 다르기 때문에 수평적 방식이 아닌 대안적 방식을 설치한다고 해도 실제 입주자가 효율적으로 사용할 수 있을 지, 쉽게 접근할 수 있을 지 등의 문제에 대해 신중한 검토가 필요함이 제기되었다.

표 2. 전문가 의견조사

범주	문 제 사 례
발코니 확장여부 문제	- 발코니 등에 이러한 상·하 세대 간 피난구를 설치 할 경우 위층에는 발코니를 확장하고 아래 층은 발코니 확장을 하지 않은 경우 - 위층은 확장하지 않고 아래층만 확장 하는 경우 - 위층 아래층 모두 확장한 경우
고층 건축물에서의 피난	- 저층 아파트 등은 화재 발생시 119구조대 피난 사다리가 올라 올 수 있는 높이이지만, 그 이상의 아파트인 경우에는 화재 시에 달리 피난할 방법이 없기 때문이다. 앞으로 16층 이상 고층건물에 대한 위험 발생 시 피난방법에 대한 모색이 필요
방법 및 프라이버시의 침해	- 개인 프라이버시가 그 어느 때보다도 중요시 되고 있는 상황에서 상하로 오픈된 공간이 생긴다는 것. 건전한 목적으로 인해 설계된 피난구 공간이 불건전한 방식으로 사용될 수 있다. 예를 들어 엿보기 등의 사생활 침해 등의 문제가 충분히 발생
법적 허가 추가시설 여부	- 스프링클러, 투명판설치 - 발코니 확장 시 세대별 대피 공간 확보 - 현관을 통한 피난 - 인접세대를 통한 2방향 피난
비용문제	- 설치 비용을 누가 어떤 방식으로 부담할 것인가 문제
피난구 효용성	- 발코니 공간의 구조변경에 따른 대피공간으로서의 기능상실

현재 사용되고 있는 피난방식과 대안적 피난 기구설치에 대한 검토 결과, 현재 사용되고 있는 피난시설은 각 세대별로 설치가 가능한 구조 및 설비로 되어 있으며, 상·하 세대 간 피난방식은 1가구가 아닌 2가구 또는 몇 개의 층이 구성되어 수직으로 설치가 되어야 한다. 상·하 세대간 피난구의 설치문제는 개인 프라이버시 침해와 관련된 것으로 법적으로 제한하기에는 어려움이 있으며 실제 적용 및 상용화에 한계가 있을 것으로 나타났다.

현재 피난구획은 발코니 확장 시 대피공간으로 사용하게끔 허가되어 설치하고 있다. 이러한 대피공간은 거실

또는 방 등에 인접한 발코니 등에 2㎡ 또는 3㎡를 설치하도록 되어있다. 하지만 이러한 면적은 기존 발코니 폭이 1.5m라고 가정하였을 경우 2㎡ / 1.5m = 약 1.3m 정도가 가로구획으로 필요하며, 3㎡ / 1.5m = 2m 세대간 1m 정도가 가로구획으로 필요하다. 그러나 실제 아파트 발코니 확장공사를 살펴보면 실제 피난구획을 고려하지 않고 개인의 주거공간만으로 인식하고 사용하고 있는 것을 볼 수 있다.

최근 판교에서 분양한 아파트부터는 분양시점부터 발코니의 일부를 대피공간으로 사용하도록 지정하여 입주자 스스로 사전에 이 부분을 알고 계약할 수 있도록 하고 있다. 발코니 확장 시 대피 공간마저 설치를 회피하려는 사례가 빈번한 상황에 상·하 세대 간 피난구까지 옵션으로 설치해야 된다고 한다면 과연 얼마나 이에 동의하고 시행할 것인가에 대한 회의적 의견이 있었다.

발코니 공간의 구조변경에 따른 대피공간으로서의 기능 상실에 대한 우려는 두 가지 측면에서 제기되었다.

첫째, 과연 구조변경이 금지되어 있던 2005년 12월 2일 이전에조차 발코니공간이 실질적인 대피공간으로서의 기능을 다하고 있었는지에 대한 것이다. 경계벽을 경량구조로 하여 인접세대로의 대피를 가능토록 하였으나 대부분의 입주자 및 사용자가 화재 등으로 인한 대피통로에 대해 무관심하고 안전의식의 결여로 인해 통행에 지장이 있는 물건을 방치하거나 시설물을 설치하여 사실상 대피공간 또는 대피통로로서의 기능이 유지되지 못하였다.

둘째, 현행 법제도가 발코니 구조변경과 관련하여 상당한 경제적 비용부담을 초래하는 대피공간의 확보를 의무화하고 있다. 이에 따라 구조변경을 불허하고 있을 당시 화재발생에 따른 대피공간으로서 별다른 설비를 갖추지 않고 발코니 확장을 했던 상당수의 입주자 및 사용자에게는 추가적인 부담으로 만들어진 대피공간에 대한 지나친 기대감을 줄 수 있다. 입주자 및 사용자는 아파트 등 주택에서 화재가 발생시 자동화재탐지기와 비상경보설비로 화재초기 탐지 경보로, 비치된 수동식 소화기 및 옥내 소화전으로 초기진화 하면서 긴급히 피난할 수 있는 시간을 확보하기 위한 장소로 활용하는 범위 내에서 발코니 공간에 머무르게 된다는 점을 감안하여 체제시간을 최소화하여야 할 필요가 있다.

3.2 건설관련 응답자 조사 결과

건설관련 종사자들을 대상으로 하여 현재의 수평적 피난 방식과 대안적 피난방식에 대한 평가 및 의견을 조사하였다. 건설관련 종사자를 대상으로 한 설문 응답자의 사회 인구학적 특성을 살펴보면 다음과 같다(표4 참조).

조사대상자의 85%가 남성이었으며 여성응답자는 15%로 나타났다. 응답자의 연령은 연령은 30대가 48%, 40대가 30%를 차지하여 30세-49세까지의 응답자가 전체의 78%인 것으로 나타났다. 응답자의 85%정도가 대졸의 학력이었으며 대학원졸도 15%정도로 응답자의 대부분이 대졸이상으로 나타났다. 종사하는 전문분야는 건축계획이 28%, 건축 시공이 27%, 기타분야가 25%, 기계·전기·통신

분야가 18% 순으로 나타났다. 관련직종 근무 경력은 15년 이상이 전체의 31%를 차지하였고 10년 이상 15년 미만은 전체의 28%였으며 5년 이상 10년 미만이 전체의 27%를 차지하였다. 10년 이상 근무자가 전체의 60%인 것으로 나타났다.

표 3. 조사대상자의 사회 인구학적 특성

범주	구분	f	%
성별	남	138	85.2
	여	24	14.8
연령	20-29세	14	9.3
	30-39세	73	48.3
	40-49세	46	30.5
	50-59세	15	8.6
	60세 이상	5	3.3
학력	고졸	4	2.5
	대졸	135	85.4
	대학원졸	23	14.6
전문분야	건축계획	39	28.3
	건축구조	1	0.7
	건축시공	37	26.8
	기계·전기·설비·통신	26	18.8
	기타	35	25.4
경력	5년 미만	21	13.0
	5년 이상-10년 미만	44	27.2
	10년 이상-15년 미만	46	28.4
	15년 이상	51	31.5

1) 피난 방식에 대한 평가

피난 기구 및 피난 방식에 대한 평가를 각 피난 방식에 대한 안전성, 방법문제, 피난의 효과성, 프라이버시 침해문제, 방수문제 측면에서 조사하였다.

표 4. 안전성에 대한 평가

구분	매우 불안하다	불안하다	보통이다	안전하다	매우 안전하다	평균	
							f %
수평식 발코니인접벽을 통한 이동	32 20.1	50 31.4	46 28.9	24 15.1	7 4.4	2.52 1.11	
하향식	완강기	17 10.8	76 48.4	49 31.2	14 8.9	1 0.6	2.40 1.823
	피난사다리	5 2.5	51 32.5	74 47.1	27 17.2	1 0.6	2.79 1.780
	구조대	3 1.9	31 19.6	60 38.0	54 34.2	10 6.3	3.23 1.904
	피난밧줄	33 20.8	72 45.3	42 26.4	11 6.9	1 0.6	2.21 1.847

피난기구를 사용할 경우 안전성측면에 대한 평가를 살펴보면 구조대를 가장 안전하게 여기고 있었다(평균 3.23), 피난 밧줄(2.21)을 가장 안전하지 못한 방식으로 평가하였다. 수평식의 경우도 안전하다보다는 불안하다는 빈도가 높게 나타나고 있지만 다른 방식에 비하여 매우 안전하다고 여기는 빈도가 높게 나왔다. 조사결과, 공동주택 거주자들을 대상으로 한 연구에서 각 항목에 대한 평가와 차이는 있지만 비슷한 양상으로 나타났다.

발코니 인접벽을 통한 이동(2.94)을 가장 방법측면에서 불안하게 여기고 있었다. 하향식의 경우 피난밧줄을 방법측면에서 불안하게 여기고 있는 것으로 나타났다. 구조대의 경우 단위세대간의 연결이 아닌 세대밖 외부로 연결되는 방식으로 인지되어 방법 문제 측면에서 상대적으로 안전한 측면으로 평가한 것으로 보인다.

표 5. 방법문제에 대한 평가

구분	매우 불안하다	불안하다	보통이다	안전하다	매우 안전하다	평균		
						f %	f %	f %
수평식 발코니인접벽을 통한 이동	44 27.8	87 55.1	23 14.6	4 2.5	0 0	2.94	.989	
하향식	완강기	9 5.6	47 29.2	75 46.6	23 14.3	7 4.3	3.01	.827
	피난사다리	15 9.5	70 44.3	60 38.0	11 7.0	2 1.3	3.19	.764
	구조대	5 3.2	34 21.7	64 40.8	41 26.1	13 8.3	3.42	.799
	피난밧줄	13 8.2	62 39.2	58 36.7	22 13.9	3 1.9	2.80	.775

피난에 얼마나 효과적인지를 각 항목별로 살펴보면 구조대가 피난에 가장 효과적인 것으로 나타났으며(구조대 평균값:3.42) 피난사다리, 완강기, 발코니 벽을 통한 이동, 피난 밧줄의 순으로 나타났다.

표 6. 피난의 효과성에 대한 평가

구분	전혀 도움이 안된다	도움이 안된다	보통이다	효과적이다	매우 효과적이다	평균		
						f %	f %	f %
수평식 발코니인접벽을 통한 이동	15 9.4	28 17.6	76 47.8	31 19.5	9 5.7	2.94	.989	
하향식	완강기	8 5.0	25 15.6	90 56.3	32 20.0	5 3.1	3.01	.828
	피난사다리	6 3.8	12 7.5	91 57.2	46 28.9	4 2.5	3.19	.764
	구조대	3 1.9	9 5.7	78 49.1	56 35.2	13 8.2	3.42	.799
	피난밧줄	8 5.0	39 24.5	91 57.1	18 11.3	3 1.9	2.80	.775

구조대의 경우 지상으로 바로 연결되어 피난의 효과성이 큰 것으로 인지하고 있는 것으로 사료된다. 피난 밧줄과 발코니 벽을 통한 수평이동은 효과성이 낮아 피난 밧줄 사용에 대한 거부감과 벽체를 해체하여 피난로를 확보하는 데 대한 어려움을 느끼는 것으로 사료된다.

각 피난 방식에 따라 프라이버시 침해 정도를 조사하였다(표 8 참조). 피난의 특성상 피난구는 항상 열려두어야 하는 특성이 있는데 이는 방법의 문제와 더불어 프라이버시 문제를 심각하게 야기할 수 있다. 프라이버시 침해 차원에서 수평적 이동이 가장 문제가 되는 것으로 나타났으며 단위세대간의 연결을 통한 피난이 아니라 외부로 직접 나가는 구조대가 가장 프라이버시를 침해하지

않을 것으로 나타났다. 이는 피난 밧줄과 완강기와 같이 외부로 피난하는 경우, 프라이버시 침해에 대한 문제를 덜 느끼고 있었다.

표 7. 프라이버시 침해에 대한 평가

구분		전혀 도움이 안된다		도움이 안된다		보통이다		효과적이다		매우 효과적이다		평균	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		m
수평식	발코니벽을 통한 이동	36	23.1	68	43.6	36	23.1	13	8.3	3	1.9	2.22	0.961
	완강기	0	0	29	18.4	77	48.7	43	27.2	9	5.7	3.20	0.804
하향식	피난사다리	9	5.7	49	31.0	72	45.6	26	16.5	2	1.3	2.77	0.838
	구조대	2	1.3	18	11.5	74	47.1	52	33.1	11	7.0	3.33	0.819
	피난밧줄	2	1.3	25	15.9	77	49.0	44	28.0	9	5.7	3.21	0.825

각 피난 방식에 따라 방수문제 정도를 조사하였다(표 9 참조). 하향방식의 피난구를 설치할 경우 바닥개구부를 통한 물의 유입 등 방수문제가 발생할 소지가 크다. 설문 조사결과 구조대가 가장 문제가 없을 것으로 평가되었다. 구조대의 경우 외부로 연결되기 때문에 방수문제가 없을 것으로 평가되었다. 전반적으로 평균값이 중위값과 근사하거나 약간 상회하여 방수문제에 대하여 심각하게 문제 될 것이라고 평가하지 않았다.

표 8. 방수문제에 대한 평가

구분		매우 문제될 것이다		문제될 것이다		보통이다		문제없다		전혀 문제없다		평균	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		m
수평식	발코니인접벽을 통한 이동	10	6.4	49	31.4	44	28.2	45	28.8	8	5.1	2.95	1.03
	완강기	3	1.9	16	10.2	69	43.9	58	36.9	11	7.0	3.37	0.834
하향식	피난사다리	9	5.8	31	19.9	61	39.1	44	28.2	11	7.1	3.11	0.994
	구조대	1	0.6	13	8.4	61	39.4	62	40.0	18	11.6	3.54	0.831
	피난밧줄	2	1.3	13	8.4	66	42.6	60	38.7	14	9.0	3.45	0.824

각 항목(안전성, 방법, 피난의 효과성, 프라이버시 침해, 방수문제)에 대한 평가를 종합하여 살펴볼 때, 설문 응답자들은 구조대 방식을 가장 안전하고 방법의 우려가 없으며 피난에 효과적이며 프라이버시 침해가 없는 것으로 인지하고 있었다. 피난밧줄은 가장 안전하지 못하며 피난에 효과적이지 못하다고 인지되고 있었다.

2) 피난 방식에 대한 유용성 및 채택의사

피난기구 방식을 수평식과 하향식으로 크게 나누어 각 방식의 유용성(효율성)을 조사하였다(표10참조). 조사대상

자들은 하향식이 수평식에 비하여 더 효과적일 것으로 평가하였다. 하향식의 경우, 완강기, 피난 사다리, 구조대, 피난 밧줄에 대한 포괄적인 평가로 볼 수 있다.

피난기구의 사용의사를 조사한 결과 수평식과 하향식을 모두 사용하겠다고 응답한 경우 전체의 37%로 나타났다. 수평식과 하향식을 모두 사용하지 않겠다고 응답한 경우는 전체의 18%로 나타나 과반수가 넘는 인원이 어느 한 방식이 아닌 두 방식을 다 선택하거나 거절한 것으로 나타났다(표11참조). 수평식을 사용하고 하향식을 사용하지 않겠다는 전체의 16%이었으며 하향식을 선택하고 수평식은 사용하지 않겠다는 비율은 29%로 나타났다.

표 9. 피난기구 방식의 효율성에 대한 평가

구분	매우 효율적이다		비효율적이다		그저그렇다		효과적일 것이다		매우 효과적일 것이다		평균	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		m
하향식	4	2.5	34	21.1	59	36.6	60	37.3	4	2.5	3.16	0.873
수평식	7	4.6	36	23.7	69	45.4	34	22.4	6	3.9	2.97	0.898

수평식과 하향식을 모두 사용하겠다고 응답한 경우가 가장 많아 두 가지 방법을 보완으로서 가지고자 하는 특성을 알 수 있다.

하향식의 경우, 구조대 방식이 안전성, 효과성, 프라이버시 침해, 방수문제 등에서 가장 높은 평가를 받아 하향식 사용의사에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다. 또한 이는 피난방식의 효율성(표10 참조)에도 영향을 미친 것으로 사료된다.

표 10. 피난 기구 사용의사

구분	f	%
수평식과 하향식 모두 사용하겠다.	55	37.3
수평식과 하향식 모두 사용하지 않겠다.	27	18.0
수평식을 사용하고 하향식은 사용하지 않겠다.	24	16.0
수평식은 사용하지 않고 하향식을 사용하겠다.	43	28.7

3) 수평식 피난 기구 설치의 장·단점

수평식의 피난방식에 대한 장·단점 및 이를 찬성하거나 반대하는 이유를 조사하였다.

수평식 피난 기구의 장점 및 찬성 이유는 피난의 효과성으로서 안전하고 위험없이 이동이 가능하다는 것이었다. 비상시 빠르게 이동할 수 있는 방식이며 사용하기 쉽고 단순한 점을 꼽고 있다 (표12참조).

또한 피난의 용이성으로서 많은 사람들이 신속하게 이동할 수 있고 또한 아이들이나 노약자, 장애인들의 경우 하향식보다는 수평식이 편리한 점을 수평식의 장점으로 언급하고 있었다. 외관이 깨끗한 점과 별도의 장비가 필요없어 건설비용이 감소된다고 하였다.

수평피난방식의 단점은 기존 연구에서 나타난 바와 같

이 창고 및 물건의 보관 등으로 인한 대피의 효과성 측면에서의 문제점으로 나타났다 (표13참조).

즉 경량벽이여도 화재피난시 파손하고 탈출하기가 어려운 점과 사용방법을 잘 모르거나 일시적인 피난에 그칠 것이라는 피난의 효과성에 대한 문제가 크며 그 외 프라이버시문제, 도난의 문제, 공간활용 저하 문제 등이 제기되었다.

표 11. 수평식 피난 기구 설치의 장점

구분	응답 사례
피난 효과성	<ul style="list-style-type: none"> - 안전하고 효과적인 방법; 안전하기 때문임; 안정감이 있다; 즉각적 위협없이 이동가능; 고층에서 안전; 아직까지 가장 안정적인 피난 방법인 것 같으나 옆 세대와의 공간과 협조사항이 우선시 되어야 할 것 같다; 피난시 가장 쉬운 방법으로 그리고 가장 안전하게 피신이 가능 - 비상시에 사용할 수평식 피난 방식이 도둑 등 다른 용도로만 활용되지 않을 경우 효과적이며, 빠른 피난 방식이 될 수 있다고 본다; 전체가 아닌 독립세대 화재시 빠른 대피가 가능할 것이다; 누구나 알고만 있다면 빠르게 대피가 가능하다고 봄; 가장 신속한 대피방법이 될 것 같다; 즉시피난가능; 대피시간과 경로의 단축; 일단 화재등으로 부터 분리된 외기접한 공간 수평공간으로 1차 피난하는데는 소요시간도 짧음. - 발코니 인접벽에 물건 등을 쌓아두지 않는다면 하향식보다는 효과적인 것 같다.
이용 용이성	<ul style="list-style-type: none"> - 많은 사람들이 안전하게 대피가 가능하며 특히 노인이나 어린이 장애인 등의 대피에 용이하기 때문; 그래도 남녀 노소 이용 가능 방법 - 사용의 용이성이 보장; 사용하기 쉬움; 이용방식이 단순하다; 이동편리
사생활 침해	<ul style="list-style-type: none"> - 사생활 침해나 방음문제 등이 하향식보다 유리
비용	<ul style="list-style-type: none"> - 건설 비용 감소; 별도의 장비가 없어도 된다.
대안	<ul style="list-style-type: none"> - 없는 것보다 낫다; 기존의 형식에서 크게 벗어나지 않는 효율화 방안이라 생각한다; 비상시 안전확보: 프라이버시나 방범문제가 있지만 하지만 아이들이 있거나 노약자가 있을 때는 하향식 보다 수평식이 보다 편리할 것 같다. 피난기구는 다다익선이라 생각한다; 없는 것보다 안전 - 하향식의 보완책, 1차 초기 화재시 유용.
유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 하향식과는 다르게 개인이 관리 가능하므로 - 외관 깨끗하다

표 12. 수평식 피난 기구 설치의 단점

구분	응답 사례
피난 효과성	<ul style="list-style-type: none"> - 옆집의 공간이용(발코니 수납공간 사용)의 피난불가; 인접벽에 세탁기 등의 설치로 위급상황에 이용가능 여부 불투명; 통로적재; 피난의 위치에 적재물이 있을 경우, 아이들이 그곳으로 피난할 수 있을까; 대부분 창고로 개조 가능; 피난로시 장애물이 항상 존재; 발코니에 수납장 설치. 실제 그런 것이 있는지 아는 사람이 없다 - 위급시 인지능력이 떨어지고 벽을 파손하고 나가가 손쉽지 않다; 실질적으로 부수기 힘들고, 너무 쉽게 열게 된다면 프라이버시/방범문제; 언제 칸막이를 부수어야 하나 연기 질식으로 시간 부족 - 화재시 피난방식에 효율적이지 못하고 불길의 이동이 빠르다; 화재나 대피가 발생하면 수평적으로 영향을 미친다고 생각함; 화재 발생시 화재 속으로 이동해야 함; 질식 - 일시적인 피난에 그칠 것이다 - 사용방법을 잘 모름

	- 수평식은 인위적 폐쇄, 피난해치는 다른 용도로 임의 변경하여 사용하며 공동사용공간에 공간마련 바람직
프라이버시 침해	<ul style="list-style-type: none"> - 사생활 및 도난 침해 우려; - 프라이버시 문제
방수방음	- 비사용시 방음 방수 등의 문제
공간활용	- 공간 활용 저하

4) 하향식 피난 기구 설치의 장·단점

하향식의 장점으로는 피난의 효과성 차원으로 바로 지상으로 대피하는 측면을 장점으로 들고 있으며 신속하게 대피할 수 있고 심리적으로 피난 방향과 동일하며 신속하게 대피할 수 있다(구조대의 경우로 사료됨). 수평식의 대안으로서 하향식밖에 없음을 언급하거나 없는 것보다는 낫다, 어떤 피난 기구든 위급시 도움이 되거나 안전장치는 많을 수록 좋다는 의견이어서 다다익선으로 하향식에 대한 찬성이유를 언급하였다. 그밖에도 공간 활용도 측면에서 장점을 들고 있었다.

표 13. 하향식 피난 기구 설치의 장점

구분	응답 사례
피난 효과성 신속성	<ul style="list-style-type: none"> - 땅을 향해가는 것이 현실적; 위로 피하는 것보다는 아래가 좋을 듯; 상향보다는 하향이 땅에 가까우므로 피난 유리; 심리적으로 피난방향과 통일할 것으로 사료됨; 유사시 지면으로 대피하려는 인간본성에 적합 -화재가 상향으로 번지기 때문에 현대 고층에서 화재가 날 경우 고가사다리의 reach범위, 그리고 헬기이동진화 측면에서 하향식 피난이 바람직; 화재시 불길을 피해서 이동하는데 수평이동보다 수직이동이 효과적이다; 불은 위로 향하므로 -신속하게 대피할 수 있다; 피난기구 자체가 만약을 위한 것이지만, 그 만약이 누구에게 일어날지 모른다. 그래서 가장 많은 인원이 빠른 시간안에 쉽게 피난할 수 있는 하향식 피난 방식에 찬성한다; 빠른 대피시 독립적 이동 수단으로 -화재시 대비통로 확보 -심리적 안정감. 착지에 안정성; 화재로부터 확실한 안전지대로 이동; 옥상보다는 지상으로의 대피가 안전하다고 본다.
보완	<ul style="list-style-type: none"> - 수평식의 대안으로 하향식 밖에는 없음; 없는 것보다 낫다; 계단보다는 안전함; 어떠한 피난기구든 위급시에 도움이 되지 않을까; 안전장치는 많을수록 좋다; 없을 때보다는 이용할 방법이 있으므로 안정된다. -완강기 설치 시 다른 세대 화재 최소화 -수평식 피난방식 보완: 최소한의 대피 수단이 됨; 피난 경로의 다양성유지 -안전, 안정성, 최소한의 안전장치 비치
공간 활용	-공간 활용성 높음

설문 응답자 중 하향식을 사용하겠다고 하면서도 하향식의 부정적인 측면을 많이 언급하였다(34건). 하향식의 부정적인 측면에 대한 언급을 구분하여 살펴보면 다음과 같다.

피난 효과성 차원에서 고층에서 피난이 어렵거나 피난에 소요되는 시간이 길며 비상시 사용 시 어려운 점으로

부녀자나 아이들이 사용하기 어려운 점을 들고 있다. 또한 수직이동이어서 추락사고의 위험이 존재하며 불안한 방식으로 인지하고 있었다. 한사람의 지체로 많은 사람들에게 피해를 줄 수 있으며 화재 발생 시 층간방화에 취약해질 수 있다고 하였다.

안전적인 문제와 거주자들이 사용법을 잘 인지하지 못하는 점 등이 제기되었다. 수평식에서와 마찬가지로 프라이버시 문제도 언급하였다(위아래 층간 프라이버시 문제). 미관상 좋지 않으며 평상시 관리 불량으로 비상시 사용하지 못할 것이라고 언급하였다.

이를 종합하여 보면 설문 응답자들은 화재에 대비하여 하향식 피난 방식의 장점과 단점을 골고루 언급하고 있으며 보완적으로 설치하는 것에는 긍정적인 것을 알 수 있다. 그러나 하향방식이 절대적으로 단점이 없는 것은 아니며 수평방식과 보완적인 측면이 많으며 fail-safe 원칙으로 더 다양한 피난방식의 확보를 원하는 것으로 볼 수 있다.

표 14. 하향식 피난 기구 설치의 단점

구분	응답사례
화재 효과성	- 화재 발생 층에 따라 다르겠지만 고층에서의 피난은 불안하다(찬성은 하지만); 저층에서 화재 발생시 - 화재 발생시 층간 방화에 취약해질 수 있다; 피난에 일단 소요되는 시간이 길고 화재시 인명피해가 발생하는 가장 큰 요인인 질식에 대한 적극적 대응이라고 보기 힘들; 화재시 연기질식으로부터 하향식 피난을 이용할 여유부족
사용상 어려움	- 사용상의 어려움; 비상시 올바르게 사용할 수 있을까; 기존의 비상계단의 활용을 극대화하지 못하고; 사용하기 힘들; 아이들만 있을 경우 사용에 문제가 많다; 어린이 이용불편; 자녀나 부녀자들의 두려움 때문에 피난이 어렵다고 생각됨; 사고위험(사다리, 밧줄) 등은 사용하기 힘들다; 내려올 때 불안할 듯해서 - 너무 오래 걸리고 위험하며 한 사람의 지체로 많은 사람에게 피해를 줄 수 있다
안전 문제	-구조적 안정성 문제(찬성),위협성, 불안한 방식; 한꺼번에 와해가 될 우려가 있다; 줄이 끊어질 수 있다 - 긴급사태에 대비하므로 평소 유지관리(재난대응 시)가 중요 ex)완강기의 노후화-신기술로 업데이트 등 구조대 노후화 등. 안전성과 프라이버시를 보장(구조설계상 인접 국호와의 배려, 공감대 등 교육생의 협력도 필요),
조작 사용법	- 조작 미숙으로 추락사고 위험 존재 - 실제 화재시 합리적으로 이용가능하지 않을 것 같다; 평상시 관리 불량으로 비상시 사용불가함. - 사용법이나 설치되어 있는지 잘 모름.
프라이버시 침해	- 아래층과의 프라이버시 침해와 방법, 방음 등이 문제가 될 것 같다; 화재 및 위급상황에서 사용은 효과적이겠지만 그 외의 상황이라면 다른 목적으로도 사용될 것 같다. -위아래 층간 세대간의 프라이버시 문제, 미관, 위협성이 있다; 아래 세대 프라이버시 침해. 각 세대들간의 이해도와 유지관리에 대한 인식이 부족한 사항이므로 분쟁의 요소가 될 가능성이 많음.
비용과 공간 낭비	- 비용과 공간의 낭비가 발생한다; 저층에서 화재 발생시 대비 방법의 문제

4. 결론

발코니 공간의 확장이나 개조는 공간 활용의 폭을 확대한다는 긍정적 측면도 있지만, 한편으로는 확장이나 개조 이전에 발코니 공간이 가진 외기와 내기의 완충지대 혹은 화재나 재난 등 긴급 상황 발생 시의 임시적 대피공간으로서의 기능을 손상하거나 상실시킬 수도 있으므로 이에 대한 제도적 보완²⁾이 수차례 진행된 바 있다. 이러한 조치를 통해 발코니 공간의 확장이나 개조 등으로 인하여 거주자가 화재 등 재난으로부터의 위험에 노출될 수 있는 문제점이 사라지게 되었다고 할 수 있다. 하지만, 각종 화재안전을 확보하기 위한 방재설비나 피난기구의 의무적 설치에 거주자에게 설치에 따른 경제적 비용 부담을 가중시키고, 거주자에게 발코니의 공간 활용을 상당히 제약하는 요인으로 작용하고 있다.

전문가 의견조사와 건설관련 종사자들을 대상으로 한 연구결과, 대안적 피난 기구의 설치에 현행 법령상의 대피공간이나 피난기구 설치 등에 따르는 비용부담을 현저하게 줄이면서도 고층건물의 피난기구 설치시에 우려되고 있는 대피시의 추락위험 등을 염려하지 않아도 되는 등 기존의 피난설비와는 차별화된 기능을 갖고 있는 것으로 보인다. 그러나 대안적인 수직 피난 방식의 경우 피난의 효과성 측면에서 가장 높은 평가를 받은 구조대는 고층에 설치하기에 제한이 따르며 세대간 수직 피난 사다리의 경우 구조적으로 수직하여 인접하는 세대간의 합의나 협조 없이는 그 활용이 사실상 불가능하다는 한계점이 있다. 세대간 수직형 피난방식은 방법 및 프라이버시 보호의 문제, 긴급피난기능의 실효성 확보문제, 누수나 소음³⁾을 둘러싼 하자보수 책임문제 등 다양한 갈등요인을 내포하고 있기 때문이며 이는 수평적 인접세대와의 경량벽 설치 및 활용이 거주자의 의식수준에 의존하여 임의규정으로 되어 있으나 거의 유명무실한 상태에 있는 현실을 보더라도 충분히 유추할 수 있는 사항이다. 또한 이러한 합의나 협조는 '수직형 사다리'의 내부 설치상태가 지속되는 동안 유지되어야 하는데, 기존 세대의 이사 등으로 거주자가 변경되고 그 승계인이 거부 의사를 밝힐 경우에 수직적 직상층 세대와 심각한 갈등으로 비화될 우려도 적지 않다.

세대외로 피난하는 대안적 피난방식으로 피난밧줄과 완강기의 경우 프라이버시 침해에 대한 문제가 없으나 피난의 효과성과 이용안전성 측면에서 낮은 평가가 나왔

2) 현재 화재 등 재난으로부터 거주자 안전보호를 위하여 2방향의 피난통로가 확보되지 않는 경우에는 발코니에 인접세대와 공동으로 또는 각 세대별로 대피공간을 하나 이상 설치하도록 의무화하고 있다. 대피공간은 1 시간 이상의 내화성능을 갖는 내화구조의 벽으로 구획되어야 하고, 천장 및 바닥의 내부 마감재료는 준불연재료 또는 불연재료를 사용해야 한다. 또한 11층 이상 신축 아파트는 전 가구에 스프링클러를 설치하도록 의무화되어 있으며, 스프링클러의 살수범위에 포함되지 않는 발코니를 개조하는 경우에는 화재시 아래층에서 발생한 화염을 차단할 수 있도록 방화판 또는 방화유리를 설치하도록 의무화하고 있다.

3) 하향식 피난구는 바닥에 설치될 경우, 거주자의 보행 등에 의한 소음 문제가 발생할 가능성이 있음.

다.

대안적인 피난방식의 선택을 하거나 도입을 하는데 있어서 가장 중요한 판단기준은 무엇보다 거주자의 화재안전 방지의 기능적 측면을 우선해야 하고 설치 및 이용과정에서 화재안전 방지의 실효성을 확보할 수 있을 것인 지에 두어야 할 것이다.

또한 대안적 피난기구는 근본적인 화재 등 재난방재수단이 아니라 긴급한 상황에서의 보조적 수단으로 활용되고 있는 설비라고 할 수 있으며 이러한 대안적 피난기구 설치 여부는 수직적 직하세대의 동의를 전제로 거주자가 원하는 경우에 선택할 수 있는 피난기구 중의 하나로 하는 것이 바람직하다.

안전하고 기능이 향상된 피난기구의 개발도 중요하지만, 화재 발생 후 일반인이 진화하기 힘들 정도로 불길의 확산되는 'Flash Over'현상이 국내의 경우 약 5분 내에 나타난다는 점을 감안하면 무엇보다 장기적으로 빠른 시간 내 소방차의 도착시간 단축과 화재지점으로의 진입이 용이하도록 정비하는 데 더 큰 관심과 정책적 노력이 필요하다.

참고문헌

1. 김유식, 정경문, 김영수, 정여진, 이동명.(2006). 최신 소방학개론. 신광문화사.
2. 김경률, 박소희, 유호천(2006) 공동주택의 발코니 개조에 따른 건물 성능 변화에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 계획계, 26(1), 733-736.
3. 이용재 (2007). 화재특성을 고려한 발코니 개조의 문제점과 개선방안, 설비저널, 36권 6호, 27-35.
4. 장순익 (1995)., 고층 공동주택의 화재안전에 관한 실태조사 연구, 대한건축학회 논문집 11(10), 71-81.
5. 박재성,윤명오,이용재 (2002). 건축물의 피난안전에 관한 국가간 기준 비교 연구, 한국화재소방학회 제16권 제2호.
6. 김유식의 5인, 최신소방학 개론
7. 한국소방안전협회 (2006). 방화관리 이론과 실무.
8. Mammoser, J.H., & Battaglia, F. (2004) A computational study on the use of balconies to reduce flame spread in high-rise apartment fires, Fire Safety Journal, 39, 277-296.

투고(접수)일자: 2009년 7월 24일

심사일자: 2009년 7월 28일

게재 확정일자: 2009년 10월 6일