

고층 공동주택의 피난성능에 관한 기초적 연구

A Basic Study on the Evacuation Safety Performance of High-rise Apartment Building

이 용 재[†]

Yong-Jae Lee[†]

경민대학 소방안전관리과
(2001. 02. 02 접수/2001. 02. 23 채택)

요 약

화재시 효과적인 피난이 중요하다고 하는 것은 인식되어왔다. 그러나 피난안전을 위한 계획과 관련 규정은 최소한의 요구조건만을 충족하고 있다. 피난계획의 궁극적인 목적은 안전한 장소로 거주자를 신속하게 피난시키는 것이며, 본 연구에서는 고층 공동주택을 대상으로 첫째, 거주밀도 및 거주자 특성을 분석하고, 둘째, 고층 공동주택 여러 평면의 피난성능을 분석하였다. 이 연구의 목적은 고층 공동주택 피난특성 파악하고 평면 및 법규정의 비교분석을 통해 피난안전성향 향상을 위한 개선방안을 제언하는데 있다.

ABSTRACT

It has been recognized that the evacuation planning is very important for effective evacuation of occupants on fire event. However the present evacuation planning and regulation for fire safety usually tend to meet the minimum requirements based on the existing laws and regulations. The ultimate goal of the evacuation planning is evacuate occupants rapidly from building fires to the safe areas. In this study, First, analyzed occupants load density and occupants characteristics in high-rise apartment buildings, Second, A evacuation safety performance of high-rise apartment buildings was analyzed with various typical floor plans. The purpose of this study is to figure out the evacuation characteristics in high-rise apartment buildings and improve countermeasure through comparative study on the Evacuation regulation and floor plans for High-rise Apartment Buildings.

Keywords : Evacuation, High-rise apartment building, Fire protection

1. 서 론

고층 공동주택이 국토 여건상 주택관을 해결했다는 큰 성과 이면에 다양한 사회문제와 주거문화에 혁명적인 변혁을 가져왔다.

한편 공동주택의 고층화는 안전성, 쾌적성 등의 억제요소가 수반되며, 이 중에서 모든 건축물에 필수적 기능인 안전성은 자연적 혹은 인위적 위험으로부터 보호함을 의미한다. 그러나 많은 위험은 인위적인 요인이며, 건축물자체에 그 위험을 내재하고 있다. 그 중에서 거주자에게 가장 위협적인 것이 화재위험이라 할 수 있다. 그간 고층 공동주택의 대량공급에 따른 사회전

반의 생산성 중심의 정서적, 정책적 환경으로 인하여 화재안전성에 대한 고려는 미흡한 부분이 있다.¹⁾

본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행하였다.

첫째, 기초연구 단계로, 공동주택 화재의 변화추이 통해 공동주택화재의 위험성을 파악한다.

둘째, 화재 위험성 및 피난에 직접적으로 관계되는 요소로서 거주밀도와 거주자 특성 및 화재하중을 분석하고, 국내·외의 피난관련 법규정의 비교분석을 통해 문제점 등을 파악하였다.

셋째, 최근의 계단실형 고층 공동주택을 대상으로 수직 피난동선인 계단(실)을 중심으로 피난특성과 건축법규를 근거로 유형을 분류하고, 그에 따른 피난안전성능의 특성과 문제점을 분석하였다.

이상을 근거로 고층 공동주택의 피난성능의 향상을

[†] E-mail: Archiyj@yahoo.com

위한 개선방안을 제안하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 공동주택 화재 위험성

2.1 공동주택 화재의 변화 추이

지난 10년간 전체 화재발생이 157.1% 증가하였으며, 공동주택의 화재발생 증가는 410.6%에 달하고 있다. 인명피해에 있어서도 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 이는 주거의 형태 중 공동주택의 점유비율의 증가에 따른 원인으로 판단된다.

2.2 공동주택 화재의 특성

2.2.1 사망자 발생시간

사망자 발생시간의 분포를 보면 취침시간인 23시에서 07시(8시간)까지 사망자의 48.6%(전체 사망자 72명 중 35명)가 집중되어 있는 것을 알 수 있다. 이는 대부분의 거주자가 취침으로 인해 화재를 감지하는 시간

이 늦어져 피난의 기회를 상실하기 때문에 판단된다. 따라서 주거용 건축물의 피난계획시 신속한 화재발생의 통보 방안이 강구되어야하며, 거주자의 피난개시시간이 타 용도의 건축물에 비해서 상당시간 지연될 수 있다는 점을 염두에 두어야 할 것이다.

2.2.2 사망자 발생 빈도

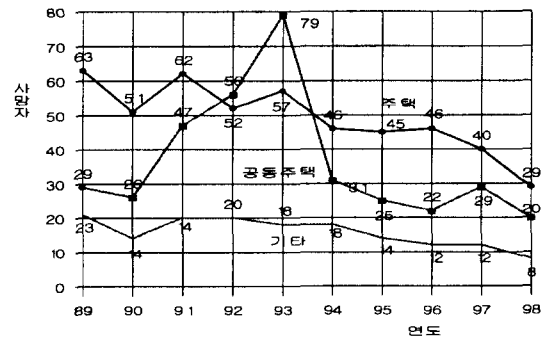
화재로 인한 사망자의 발생빈도는 화재발생장소 전체를 기준으로 10년간 화재 1,000건당 주거용도인 공동주택과 주택을 제외한 기타 장소에서는 15.3명이 사망하였다. 그러나 공동주택의 경우는 화재 1,000건당 36명으로 타용도에 비해 2.4배의 사망률을 나타내고 있으며, 주택의 경우에는 49.5명으로 기타용도에 비해 3.2배에 달하는 높은 사망률을 나타내고 있다.

이상의 결과 주거용도의 건축물이 상대적으로 화재로 인한 인명손실이 높다는 것을 증명해주고 있으며, 따라서 주거용 건축물의 설계시 인명안전이 최우선이며, 이를 위해 신속한 화재 통보와 신속하고 안전한 피난이 최우선시 되어야 한다. 또한 피난의 안전성 확보를 위해서는 피난경로의 안전한 확보가 전제되어야하며, 화재로 인한 사망자의 많은 수가 연기에 의한 질식사이므로 연기로부터 보호될 수 있는 피난경로의 확보가 인명안전을 위한 중요한 과제중의 하나이다.

표 1. 최근 10년간 공동주택의 화재발생 변화 추이

구분	총 화재			공동주택 화재		
	화재 건수	인명피해		화재 건수	인명피해	
		부상자	사망자		부상자	사망자
89	12,704	1,072	447	377	36	11
90	14,249	1,200	348	428	74	11
91	16,478	1,256	525	494	57	23
92	17,458	1,237	510	555	66	31
93	18,747	1,204	573	730	144	58
94	22,043	1,324	555	839	83	26
95	26,071	1,648	571	979	94	24
96	28,665	1,634	589	1,132	110	25
97	29,472	1,631	564	1,242	114	36
98	32,664	1,779	505	1,925	143	37
증가율 (%)	157.1	65.9	13.0	410.6	297.2	236.4

*자료 : 행정자치부, 98화재통계연보, pp132-133, 1999.



*자료 : 행정자치부, 97화재통계연보, p179, 1998.

그림 1. 10년간 화재 1,000건당 사망자 수

표 2. 화재시 시간별 사망자

구분	시간	계													
		23-01	01-03	03-05	05-07	07-09	09-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23		
공동주택 (명)	97년	36	2	7	6	4	1	1	3	2	1	5	3	1	
	98년	36	4	3	5	4	2	1	0	4	2	4	4	3	
	소계	72	6	10	11	8	3	2	3	6	3	9	7	4	

*자료 : 행정자치부, 97화재통계연보, 1998, p.61.

: 행정자치부, 98화재통계연보, 1999, p.49.

2.3 공동주택 화재사례 분석

2.3.1 경남 울산 현대아파트²⁾

(1) 건축물 및 화재 개요

- 경남 울산시 남구 삼산동, 1990. 12. 3 준공
- 건축규모 : 지상13층 지하 1층
- 발화점 및 원인 : 101동 808호, 가스 누출(추정)
- 화재일시 : 1991년 10월 12일 06시 46분경
- 인명피해 : 사망 8명(추락사 2명, 질식사 6명)
- 재산피해 : 8층 808호(109 m²) 전소, 3,932만원

(2) 문제점 및 분석

이 화재는 경비원에 의해 화재발생이 발견 통보되었으며, 현관 방화문이 3층으로 잠겨 있어 피난과 화재 진압을 위해 문을 파괴하는데 상당한 시간이 소요되었다. 내부의 가연물(화재하중)이 많아 급속한 화재의 확대와 거주자의 대부분이 취침 중이어서 피난의 기회를 상실했고, 주차장의 차량 밀집으로 고가사다리차의 진입과 구조작업이 지연(10분 소요)되어 연기에 의해 많은 인명피해가 발생하는 원인이 되었다.

2.3.2 부산 중구 부원아파트³⁾

(1) 건축물 및 화재 개요

- 부산시 중구 대창동, 1971년 10월 준공
- 건축규모 : 지상12층(A동 95가구)
- 발화지점 및 원인 : A동 8층 810호 주방부근에서 발화, 원인 불명
- 화재일시 : 1975년 11월 11일 02시 30분경
- 인명피해 : 사망 8명(추락사 6명, 질식사 2명)
- 재산피해 : 810호(84.5 m² 평평 전소) 발화실 상하층 소실 및 수순

(2) 문제점 및 분석

현관 옆 주방부근에서 발화, 현관이 화염으로 봉쇄되어 피난에 실패하였으며, 발코니로 로프를 던져 구조를 시도하였으나 역시 실패하여 6명이 추락사하고 2명이 질식사하였다. 1세대의 화재로 많은 인원(8명)이

피난의 실패로 사망한 화재이다. 발코니에 피난자가 체류하였음에도 모두 사망한 것은 8층까지 닿는 고가사다리차의 뒤늦은 도착으로 구조 및 피난이 늦어져 일어난 사고였다.

또한 12개층 95세대가 거주하는 공동주택에 피난계단이 하나 뿐으로 2방향피난이 불가능하였으며, 현관문은 방범에 대비하여 2중문(현관문)의 설치로 외부에서의 진입이 곤란하였다.

2.4 공동주택의 거주자 특성

2.4.1 거주밀도

화재시 거주자는 열과 연기로부터 안전한 복도, 계단 등의 피난경로를 통하여 안전한 장소로 피난하게 되며, 이 경우 생존과 직결되는 피난에 영향을 미치는 요소는 1차적으로는 거주밀도(인/m²), 이동거리(Travel Distance, m), 보행속도(Walking speed, m/sec), 출구 및 복도의 폭(m) 등이며, 2차적으로 거주자의 특성, 화재하중(Fuel load, kg/m²), 연기의 유동 특성, 등이 피난시간에 중요한 요인으로 작용하고 있다.⁴⁾

거주밀도에 대한 기존의 국내·외의 연구결과 공동주택은 타 용도의 건물에 비해 상대적으로 거주밀도가 낮은 편⁵⁾으로 거주밀도는 표 3과 같으며, 1999년 서울 및 수도권내 731세대의 공동주택을 대상으로 거주밀도를 조사한 결과 표 4와 같은 결과를 얻었다. 이상의 결과 국내 공동주택의 거주밀도는 침실 수에 1을 더하고 있는 일본의 기준과 큰 차이가 없는 것으로 조사되었으며, 세대당 침실수가 적을수록 거주밀도가 높게 나타나고 있다.

2.4.2 피난곤란자(재해약자)

화재시 피난곤란자를 신체적 정신적 능력이 상대적으로 취약한 “10세미만의 어린이·60세 이상의 노인·장애자(지체, 시각, 청각, 언어, 정신장애)”로 규정하고, 1999년 서울 및 수도권의 공동주택 731세대를 대상으

표 3. 기존의 건축물 용도별 거주밀도

용도 거주밀도	백화점 슈퍼 사업빌딩	사 무 소		공동주택	
	일본	일본	한국	일본	미국
(인/m ²)	0.25~1.5 (유효면적)	0.16~0.25 (유효면적)	0.066~0.11(총면적) 0.044~0.076(유효면적)	침실 수에 1을 더한 수	0.056 (Gross floor area)
(m ² /인)	0.6~4	4~6.25	9.01~15.00 13.16~22.72	-	18

*자료: 新·建築防災計劃指針, 日本建築センタ?, 1985.
: 김운형, 사무소 건물의 거주밀도 분포, 경민대학, 연구논총, 1998.
: Life Safety Code Handbook, National Fire Protection Association, 1997.

표 4. 공동주택의 거주밀도(수도권)

(가구수/거주인 수, ()안은 %)

방수거주인수	1개	2개	3개	4개	5개이상	계
계(%)	0(0.0)	113(15.5)	392(53.6)	193(26.4)	33(4.5)	731(100)
1인	-	4/4(3.5)	1/1(0.25)	-	-	5/5(0.7)
2인	-	19/38(16.8)	19/38(4.8)	5/10(2.6)	-	43/86(5.9)
3인	-	51/153(45.1)	78/234(19.9)	28/84(14.5)	4/12(12.1)	161/483(22.0)
4인	-	35/140(30.1)	241/964(61.5)	119/476(61.6)	14/56(42.4)	409/1636(55.9)
5인	-	4/20(3.5)	42/210(10.7)	35/175(18.1)	9/45(27.3)	90/450(12.3)
6인	-	-	11/66(2.8)	6/36(3.1)	5/30(15.2)	22/132(3.0)
7인이상	-	-	-	-	1/7(3.0)	1/7(0.14)
총 거주인원수	-	355	1513	781	150	2799
평균거주인원수	-	3.14	3.86	4.05	4.55	3.82
방1개당 평균 거주인원수	-	1.53	1.28	1.01	0.91	1.18

표 5. 공동주택의 피난곤란자

(%)

구 분	인구수(731세대)	10세 미만 어린이	60세 이상 노인	10세이상 60세 미만의 피난 곤란자	합 계
공동주택	2,799	476(17.00)	174(6.22)	31(1.11)	631(24.33)

로 조사한 결과 거주자의 약 1/4인 24.33%가 피난곤란자로 화재시 이들의 피난을 위해 적극적인 피난의 수단으로 비상용엘리베이터 이용한 방안 등 적극적인 대책이 필요할 것으로 판단된다.

따라서 공동주택의 거주자는 타용도에 비해 거주밀도는 상대적으로 작으나 다음과 같은 거주자 특성이 피난계획시 고려되어야 한다.

첫째, 주거라는 용도상의 특성으로 인해 노약자 등 신체적 기능이 떨어지는 사람들(피난곤란자)이 거주하고 있어, 신속한 대피가 곤란할 경우 많은 인명 피해가 우려된다.

둘째, 화재로 인한 사망자가 주로 야간에 발생(Table 2 참조)한다는 것은 거주자의 대부분이 수면 상태에 있어서 화재발생의 통보와 전달이 지연되어 신속한 피난의 실패에 따른 결과로 판단된다. 따라서 신속한 정보의 전달은 물론 피난에 필요한 충분한 시간동안 안전한 피난경로의 확보가 반드시 필요하다고 본다.

3. 공동주택의 피난관련 법규정 분석

3.1 공동주택의 국립법·피난관련 규정

미국은 각주 별로 다른 규정을 제정하여 시행하고 있으며, U.B.C(Uniform Building Code), N.B.C(National Building Code) 등이 선택적으로 활용되고 있으며, 화

재안전에 관한 분야에 있어서는 NFPA(National Fire Protection Association)의 각종 Code가 최우선적으로 고려되고 있다.

일본의 경우 건축기준법과 소방법을 기본체제로 하고 있다는 측면에서는 우리와 유사하나 일본건축센터의 “건축방재계획지침” 등이 마련되어 적용되고 있다.

우리나라는 건축법, 소방법을 기본체제로 한다는 측면에서 일본과 유사하나, 보행거리에 있어 주요구조부가 내화구조 또는 불연재료인 경우 완화되나 일본은 내장재가 불연재료인 경우 완화되고 있다. 여기서 현실적으로 주요구조부가 내화구조 또는 불연재가 아닌 공동주택은 전무하다는 점과 화재시 내장재의 불연성 여부에 따라 피난의 가능 여부가 크게 좌우된다는 측면에서 한국의 보행거리 완화 규정은 그 의미를 상실하고 있다. 특히 막다른 복도에 대한 규정이 없으며, 2방향피난원칙에 관한 규정이 미약하다.

미국의 피난관련 규정의 특징은 초기소화능력이 우수한 스프리클러의 설치 여부에 따라 보행거리·막다른 복도 등의 규정이 완화 받는 성능위주의 규정이라 판단된다.

3.2 피난·특별피난계단의 설치기준과 문제점

한국은 건축법상 공동주택의 경우 계단의 설치 기준에 있어 갯복도형과 그 외의 것으로 양분되어 있으며,

표 6. 각국의 피난관련 규정 비교⁶⁾

구분	한 국	일 본	미 국(NFPA)
계단의 설치 (數)	- 거실면적 300 m ² 이상일 때 직통 계단 2개 이상 설치 - 2방향피난에 관한 규정 미약	- 거실면적 200 m ² 이상일 때 직통 계단 2개 이상 설치 - 2방향피난에 관한 세칙이 마련 됨	2방향피난 원칙
피난경로의 보행거리	· 공동주택 - 30 m 이하(원칙) - 50 m 이하 (주요구조부가 내화구조 또는 불연 재료인 경우) 단, 주요구조부가 내 화구조 또는 불연재료로된 16층 이상인 경우 - 40m 이하 *거실내 각부분으로부터 직통계단에 이르는 거리	· 공동주택 ≤ 14층 30 m이하 ≥ 15층 20 m이하 단, 천정, 벽 등의 내상을 불연 또는 준불연재 이상으로 마감한 경우 10 m 완화 *거실내 각부분으로부터 직통계단에 이르는 거리	· 공동주택 세대내 23 m(38 m)이하 현관~출구까지 30 m(60 m)이하 *()은 스프링클러가 있는 경우
막다른 복도	규정 없음	직통계단에서 길이가 10 m을 초과하는 복도, 기타 복도를 막다른 복도의 형태로 하지 않을 것(동경)	10.7 m(15 m)이하 *()은 스프링클러가 있는 경우
계단	피난계단 및 특별피난계단 중 선택 적 적용	피난계단 및 특별피난계단 중 선택 적 적용	피난계단 및 특별피난계단에 관 한 규정 없음

여기서 갯복도형인 경우 특별피난계단의 설치가 제외되며, 갯복도형이 아니며 16층 이상일 때만 특별피난계단을 의무적으로 설치하게 되어 있다.

특별피난계단의 유형은 “배연설비(제연설비)가 있는 부속실 형”, “외기와 면하는 창이 있는 부속실 형”, “노대가 있는 형”의 3가지가 있으며, 앞의 두 유형이 주로 적용되고 있다. 여기서 갯복도형에 관한 명확한 규정의 부재로 특별피난계단 또는 피난계단을 설치할 것인가에 있어 혼선이 거듭되는 문제가 있다.

법규정의 취지상 갯복도형은 화재시 대부분 2방향 피난이 가능하고, 피난경로인 복도가 외기와 면함으로 연기의 배출이 용이하다는 측면을 고려, 특별피난계단의 설치를 면제하고 있으나, 최근 건설 분양중인 그림 2에서 TYPE-피B1, 2, 모두 현관에서 2방향 피난이 불가능하고 16층 이상이므로 특별피난계단의 설치가 요구되나 피난계단을 설치하고 있다는 문제점을 가지고 있다.

4. 평면유형별 피난 특성 분석

공동주택의 평면유형은 일반적으로 계단실형, 갯복도형, 중복도형, 집중형으로 구분하고 있다.⁷⁾ 최근에 와서는 사회·경제·문화적인 여건의 변화에 따라 수요자의 다양한 요구는 다양해지고 있으며, 이에 따라 다양한 평면이 등장하고 있다. 그러나 이러한 수요자의 쾌적성, 편의성 확보에는 충실하나 화재시 안전에 관

한 고려는 소홀이 취급되는 경향이 있다고 본다.

본 연구의 대상인 계단실형은 전체적으로 현관에서 “근본적인 2방향 피난”(계단실형의 경우 발코니로 피난할 수 있다는 측면에서는 2방향 피난이 가능하나, 발코니는 일시적으로 화염을 피해 체류하는 공간이며, 피난층으로 피난을 하기 위한 수단으로는 구조적으로 하나의 계단밖에는 사용할 수 없으며, 이 계단이 연기로 오염될 경우 피난의 가능성은 희박해진다. 그러나 갯복도식의 경우 대부분 2개 이상의 계단이 설치되 하나의 계단이 화염으로 오염되도 타 계단으로 피난이 가능하다는 측면에서 계단실형은 “근본적인 2방향피난”이 불가능하다고 규정 함이 불가능하며, 관리 측면에서 방화문이 항상 닫힌 상태를 유지하고 있지 못하다는 점을 지적할 수 있다.

4.1 평면유형별 피난성능 분석

본 연구에서는 최근 주종을 이루고 있는 계단실형 공동주택을 대상으로 피난경로의 특성 및 건축법규를 근거로 다음과 같이 세분하여 피난성능을 분석하였다.

(1) 특별피난계단의 유형 및 피난경로

① TYPE-특A: 실내(감종방화문)→부속실(제연설비)(방화문)→계단실→계단(이 경우 대부분 부속실을 비상용승강기의 승강장과 겸용한다)

② TYPE-특B: 실내(감종방화문)→부속실(외기와 면하는 창)(방화문)→계단실→계단

③ TYPE-특C: 실내(감종방화문)→노대(방화문)→계

단실→계단

(2) 피난계단의 유형 및 피난경로

- ① TYPE-피A: 실내(갑종방화문)→계단실→계단
- ② TYPE-피B: 실내(갑종방화문)→홀(방화문)→계단실→계단(홀이 별도로 설치 됨)
- ③ TYPE-피C: 실내(갑종방화문)→계단실(외기에 면함)→계단

이상의 유형중 실제 적용된 사례 TYPE-특A 1종, TYPE-피A 1종, TYPE-피B 2종, TYPE-피C 2종의 평면은 Fig. 2와 같다.

4.1.1 특별피난계단(TYPE-특A)

부속실내에 제연설비가 있는 특별피난계단의 유형으로 피난동선이 짧으며, 일반적으로 많이 적용하는 유형으로 부속실과 계단실사이에 방화문으로 구획이 설정되어있다. 그러나 이 유형은 제연설비가 성능을 발휘할 때만 특별피난계단으로서의 성능 발휘가 가능하다.

특별피난계단을 피난계단과 비교할 때 근본적인 차이점이 방화문으로 계단실이 보호된다는 것과 “제연설비”가 있다는 것이다. 그러나 제연설비의 성능을 측정 한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

측정대상 및 방법으로는 실제로 건축물이 사용승인 된지 3년 미만의 20층에서 22층사이의 고층 공동주택 10개동을 무작위로 선정하여 부속실에 면하는 방화문을 모두 폐쇄하고, 출입자를 통제후 부속실과 옥내간의 차압을 측정하였다(단, 습도의 영향은 무시함). 측정기기는 Serise 477 Digital-Manometer(미국산/오차범위:±0.5%)를 사용하였다.

제연설비의 차압성능을 측정한 결과 적정기준인 50pa±20%를 유지하는 경우는 극소수에 불과한 것으로 나타났다(표 5. 참조). 또한 “상시폐쇄식인 방화문”은 維持·管理단계에서 상시 폐쇄되어 있는 경우는 아주 드문 경우에 해당된다. 결과적으로 방화문이라고 하는 “공간적 대응”과 제연설비라고 하는 “설비적 대응” 모두 신뢰성에 심각한 문제점이 노출되고 있다. 즉 특별피난계단의 피난안전성능이 피난계단 보다 우수하다고 판단하기가 어렵다.

오히려 “TYPE-특A”은 피난계단인 제연설비의 성능 발휘가 불가능할 경우 피난계단인 “TYPE-피C1, 2” 보다 연기의 오염 측면에서 불리한 결과를 초래한다. 따라서 배연설비의 성능의 향상, 공간계획, 법규정의 개

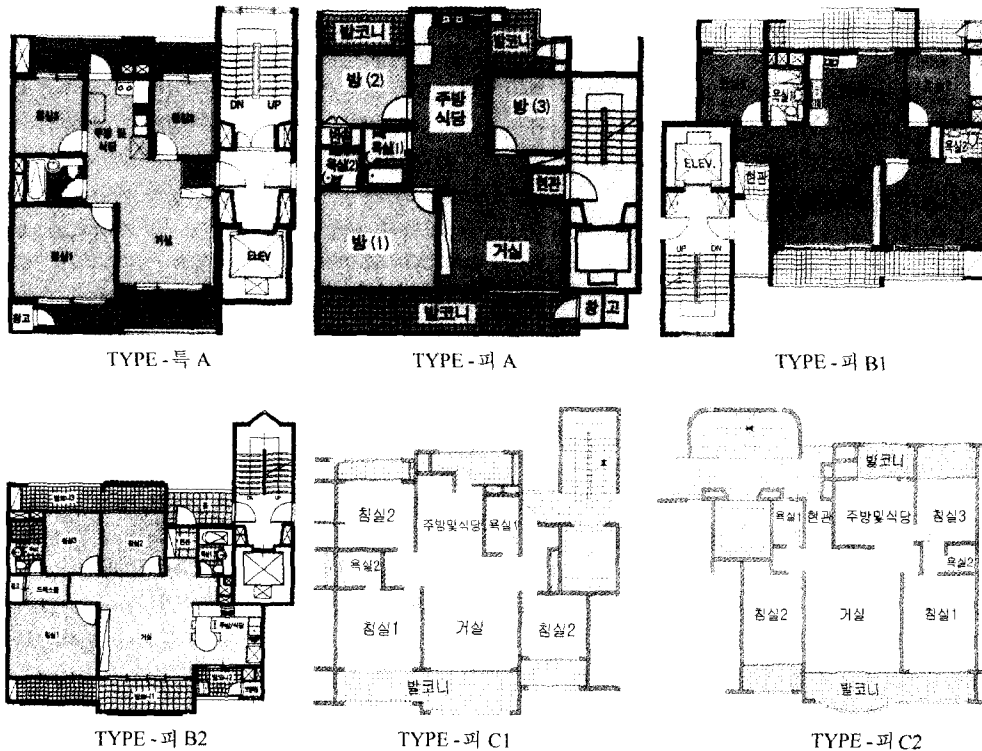


그림 2. 피난특성에 따른 평면유형

표 5. 공동주택 차압성능 측정 결과

아파트명	동별/층별 측정장소	차압측정 결과	적합여부	
HD 아파트	101동	17층	21 Pa	부적합
		11층	12 Pa	"
		2층	6 Pa	"
	104동	17층	18 Pa	"
		11층	11 Pa	"
		2층	6 Pa	"
	107동	17층	12 Pa	"
		11층	8 Pa	"
		2층	5 Pa	"
JK 아파트	502동	19층	10 Pa	"
		11층	6 Pa	"
		2층	4 Pa	"
	504동	19층	8 Pa	"
		11층	4 Pa	"
		2층	3 Pa	"
	506동	19층	12 Pa	"
		11층	9 Pa	"
		2층	6 Pa	"
DW 아파트	101동	19층	68 Pa	"
		11층	37 Pa	"
		2층	21 Pa	"
	102동	19층	78 Pa	"
		11층	58 Pa	적합
		2층	15 Pa	부적합
SY 아파트	101동	18층	89 Pa	"
		11층	73 Pa	"
		2층	61 Pa	"
	102동	18층	95 Pa	"
		11층	75 Pa	"
		2층	65 Pa	"

*(OO사, 1998년 6월 측정).

정 등 다양한 해결책의 모색이 반드시 필요하다고 본다.

한편 방화문의 유지관리의 문제로 위에서 제기된 “차압의 유지문제”가 해결된다고 전제해도 거주자의 유지·관리상의 문제가 있다. 공동주택의 속성상 부속실과 계단실 사이에 있는 방화문에 필수적으로 요구되는 항상 닫힌상태를 유지하는 경우가 매우 희박하며, 현실적으로 전혀 관리가 되고 있지 못하다(그림 3. 참조).

그림 3에서와 같이 도어-클로저의 탈락, 썰기 설치, 장애물(자전거, 쓰레기 등) 적치 등 대부분의 방화문이 항상 열린 상태를 유지하고 있어, 화재시 차압의 유지를 불가능하게 하고 있다.

화재는 불시에 예고없이 발생된다는 측면에서 현재와 같은 유지·관리 상태에서는 제연설비가 갖고 있는 현재의 법규정의 문제, 기술적인 측면에서 차압의 유지문제, 문틈을 통한 공기누설량의 문제, 과압방지장치 등 모든 문제가 해결된다고 전제되어도 화재시 실질적인 피난안전성의 확보 측면에서는 그 존재 의미를 완전히 상실하고 있다.

4.1.2 피난계단(TYPE-피A)

법규정을 따른다는 측면에서 문제점은 없으나, 법규정 자체가 15층 이하인 경우 피난계단으로 가능하게 되어 있다는 문제가 있다. 본 논문 2장에서 살펴본 결과 공동주택이 거주밀도가 상대적으로 낮고 세대별로 방화구획이 설치되어 있으나, 화재발생건수와 인명피해가 상대적으로 타 용도의 건축물에 비해 높게 나타나고 있다. 그럼에도 불구하고 계단에 관한 규정이 오히려 완화되어 적용된다는 불합리한 측면이 있다.

4.1.3 피난계단(TYPE-피B1, 2)

이 유형은 공동주택은 최근 유행하는 3Bay형 아파트로 2층으로 방화문이 연기로부터 피난자를 보호하여 방화문이 닫힌 상태를 유지한다면 비교적 안전하다고 할 수 있다.

그러나 관련 법규정의 미비로 피난계단, 특별피난계단 중 어느 것이 적용되는가를 판단하기 곤란한 실정

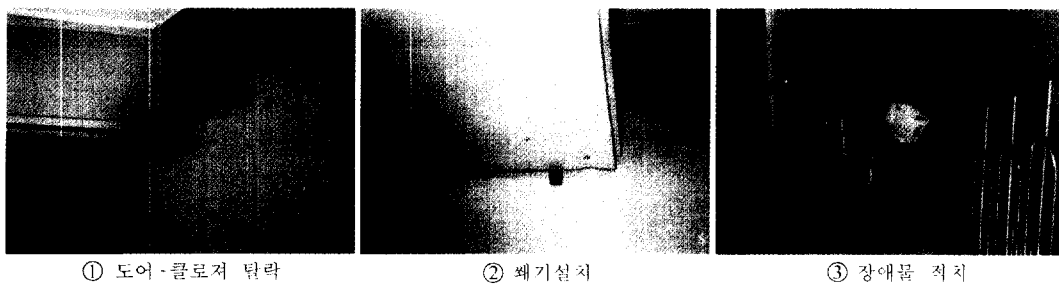


그림 3. 방화문의 방치 상태

이다.

현재는 홀 부분을 복도 또는 노대로 보아 피난계단을 적용했거나, 또는 특별피난계단의 부속실로 취급하여 법을 적용하였다고 판단된다.

전자의 경우 “근본적인 2방향 피난”이 불가능하고 외기와 면하는 부분에 창문 등의 설치로 밀폐되어 배연을 기대하기 어려우며, 후자의 경우 부속실에 설치하는 개구부는 옥내에 면하는 창문 등의 개구부와 2m 이상 떨어져 설치가 되어야하나 바로 인접하고 있어 법규정 및 이 규정의 취지에 어긋나고 있다.

4.1.4 피난계단(TYPE-피C1, 2)

TYPE-피C1의 경우 법규정의 문제를 잘 표현하고 있는 평면 유형이다. 22층의 계단실형 아파트임에도 불구하고 피난계단이 적용된 경우이다. 이 평면은 아래 그림과 같이 계단실과 엘리베이터 사이의 공간을 복도를 보아 법규정상 갓복도형으로 취급하여 피난계단을 적용한 경우이다.

TYPE-피C2 유형은 15층이하로 법규정 적용상의 문제는 없으나, TYPE-피C1, 2 모두 사용승인(준공) 후 외기에 면해 개방된 부분에 대부분 고정창이나 창문의 설치로 연기의 배출이 곤란한 구조로 변경되고 있다.

4.2 개선방안

이상의 분석을 통해 문제점을 지적하였고 이에 따른 개선방안은 다음과 같다.

(1) 성능위주의 피난계단 설치기준

첫째, 현재는 단순히 층수와 갓복도형인가?, 아닌가?에 따라 피난에 관한 법규정의 적용이 많은 차이를 보이고 있다. 그러나 이에 대한 명확한 정의의 부재로 법규정의 적용과 피난안전이라는 측면에서 문제점을 가지고 있다. 따라서 현재의 층수와 평면형에 근거한 기준에서 탈피해 “근본적인 2방향피난이 가능한지의 여부”와 “복도와 계단의 개방도” 등 피난안전성능 등을 근거로 피난계단 또는 특별피난계단의 설치 기준이 마련되어야 한다.

(2) 갓복도형에 대한 개념 정의

갓복도형인가?, 아닌가?에 따라 피난계단 또는 특별피난계단의 설치가 결정된다. 따라서 갓복도형에 대한 명확한 정의의 마련이 필요하며, 갓복도형의 정의는 2방향피난의 가능 여부, 복도가 일정 면적 이상 외기에 접하여 연기의 배출이 용이한 정도, 각 층에서 복도를 이용하는 세대수, 복도와 접하는 계단의 위치 등을 근거로 정의됨이 피난안전성능의 확보를 위해 합리적이라고 판단된다.

(3) 제연설비 및 특별피난계단의 신뢰성 확보

특별피난계단의 제연설비는 적정 차압(50pa±20%)을 유지하고 있지 못해 피난성능 확보에 있어 신뢰성의 문제가 있다. 저압인 경우는 방화문 및 풍도의 기밀성(또는 공기 저항의 과다) 부족에 의한 공기누설량의 과다에 의한 것이며, 과압인 경우는 과압공기배출이 이루어지지 못한다는 점 등이 원인이다. 이를 개선하기 위해서는 건축시공 및 설계과정에서의 정밀성 확보와 과압방지용댐퍼의 사용 등이 적극 검토되어야 한다고 보나, 보다 본질적인 문제는 공동주택 거주자의 유지관리의 현실적인 한계점을 인식 제연설비가 있는 유형의 특별피난계단의 설치가 근본적으로 재검토되어야 한다.

5. 결 론

본 연구는 고층 공동주택의 피난성능의 향상을 위한 연구로 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 공동주택은 타 용도의 건축물에 피해 인명피해가 상대적으로 높고 증가하고 있으며, 특히 취침 중인 야간(23-07시까지)에 상대적으로 많은 사망자 발생한다.

(2) 공동주택의 거주자특성으로 거주밀도는 침실수에 1을 더한 수로도 무방할 것으로 사료되며, 세대당 침실수가 적을수록 거주밀도가 높게 나타난다. 피난곤란자는 거주자의 약 1/4이며, 공동주택의 고층화로 피난곤란자의 피난을 위해 비상용 엘리베이터의 사용이 적극 검토될 필요가 있다.

(3) 고층 공동주택의 피난성능에 중요한 요소인 계단설치 기준을 명확히 하기 위해 그 기준이 되는 갓복도형에 대한 개념의 정의가 필요하다. 현재는 이 정의의 부재로 피난안전성능에 대한 검토 없이 경제논리에 입각하여 특별피난계단으로 함이 타당하나 피난계단으로 설계·시공되고 있다.

(4) 현재의 제연설비가 있는 특별피난계단은 기술적인 문제와 유지관리상의 한계점이 노출되고 있는바 이러한 유형의 특별피난계단의 설치에 대해 근본적인 재검토가 필요하다.

(5) 피난관련 법규정의 비교에서 2방향피난원칙, 막다른 복도 등에 관한 규정 등이 특히 미약하며, 피난안전성능의 확보를 위해 2방향피난원칙의 수립과, 막다른 복도에 대한 제한 규정의 제정이 필요하다.

참고문헌

1. 우리나라 高層 共同住宅의 火災時 火災·避難安全性能 提高를 위한 建築的 研究, 단국대학교, 박사학위논문,

- pp.2-3(2000).
2. 내무부, 화재사례집, pp105-109(1992).
 3. 한국화재보험협회, 화재사례 제2집, pp38-42(1983).
 4. 日本建築センター, 新・建築防災計画指針, 日本建築センター, pp.260-263(1985).
 5. 화재보험협회, 소방기술자료집, p65(1995).
 6. 細田茂, 建築法規實務マニュアル, 學藝出版社, p56 (1997).
 7. 萩原一郎, 海外の避難安全規定, 建設省建築研究所, 建築防災, pp11-16(1994).
 - 최찬환 외1인, 건축법규해설, 세진사(1999).
 - NFPA, Life Safety Code, National Fire Protection Association(2000).
 - 이범재 외 4인, 건축계획론, 기문당, p131(1995).