

B-1

고층 아파트의 피난안전계획에 관한 연구

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

이용재*, 김운형*, 이범재**

1. 서론

토지이용의 극대화라는 명제 하에 고층 아파트가 대표적인 주거형태로 급속히 건설되고 있으며, 거주자의 다양한 요구의 충족과 경제적 요인으로 인해 고층화, 대형화되고 있으며, 특히 경제론리에 입각하여 안전성 확보를 위한 투자기피, 안전관리 소홀 및 관리체제 이완 등 각종 화재 안전상의 취약요인이 더욱 증대될 것으로 전망된다. 이러한 상황을 고려할 때 고층 아파트의 화재시 피난안전성능을 확보하기 위한 실용적 연구가 필요하다고 하겠다.

본 연구에서는 아파트의 화재위험성을 파악하고, 화재 및 피난안전설계가 법규정에 의존한다는 측면에서 아파트 관련 법규정의 문제점과 피난동선에 따른 평면유형별 피난특성을 분석하여 이에 따른 개선점을 제안하고자 한다.

2. 아파트의 화재 위험성

아파트의 화재발생추이는 아래의 표1.에 나타난 것과 같이 총화재발생건수 보다 아파트의 화재 발생 및 피해의 규모가 급속도로 증가하고 있음을 보여주고 있다.

지난 10년간 전체 화재발생건수의 증가는 235.6%이나, 아파트의 화재발생 증가는 341.2%에 달하고 있다. 인명피해에 있어서도 지속적이고 급격한 증가 추세를 보이고 있다. 특히 전체 사망자 중 약 55%가 주택 및 아파트 화재에서 발생하고 있어 문제의 심각성을 단적으로 보여 주고 있다. 이는 주거의 형태 중 공동주택의 점유비율의 증가에 따른 원인으로 판단되며, 따라서 공동주택의 피난안전성능의 확보가 절실히 필요하다고 판단된다.

표1. 10년간 공동주택의 화재발생 추이

연도	총화재건수	공 동 주 택		
		화재건수	부상자/사망자	재산피해 (단위 : 천원)
88	12,507	364	41/13	168,917
89	12,704	377	36/11	175,238
90	14,249	428	74/11	314,314
91	16,478	494	57/23	425,379
92	17,458	555	66/31	625,537
93	18,747	730	144/58	1,587,883
94	22,043	839	83/26	1,150,193
95	26,071	979	94/24	1,521,577
96	28,665	1,132	110/25	1,492,740
97	29,472	1,242	114/36	2,280,797
증가율(%)	235.6	341.2	277.8	1350.2

* 자료 : 행정자치부, 97화재통계연보, 1998,

* 경민대학 소방안전관리과 **단국대학교 건축공학과

3. 아파트 관련 법규정의 문제점

법규정상 아파트의 경우 갯복도형과 그 외의 것으로 양분되어 있으며, 여기서 갯복도형인 경우 특별피난계단의 설치가 제외돼 피난계단으로 가능하며, 갯복도식이 아니면 16층 이상일 때만 특별 피난계단을 의무적으로 설치하게 되어 있다. 특별피난계단의 유형으로는 “제연설비가 있는 부속실 형”, “외기와 면하는 창이 있는 부속실 형”, “노대가 있는 형”으로 3가지 유형이 있으나, 앞의 두 가지가 주로 적용되고 있다. 여기서 갯복도형에 관한 명확한 규정의 부재로 혼선이 거듭되는 문제점이 있다. 법의 취지상 갯복도형은 화재시 대부분 “2방향 피난”이 가능하고, 피난경로인 복도가 외기와 면해 상대적으로 화재 및 피난의 안전성의 확보가 가능해 특별피난계단의 적용을 면제하고 있으나, 최근 건설 분양중인 그림1. 의 4종 모두가 2방향 피난이 불가능하며, 특히 TYPE-피B는 현관 전면의 공간을 갯복도로 보아 16층 이상임에도 불구하고 피난계단이 적용되고 있다.

따라서 갯복도형의 경우 “2방향 피난” 가능성 여부, 피난안전구획의 유무, 연기의 오염가능성의 여부 등에 따라 피난계단 또는 특별피난계단의 설치 기준이 마련되어야 타당하다고 판단된다.

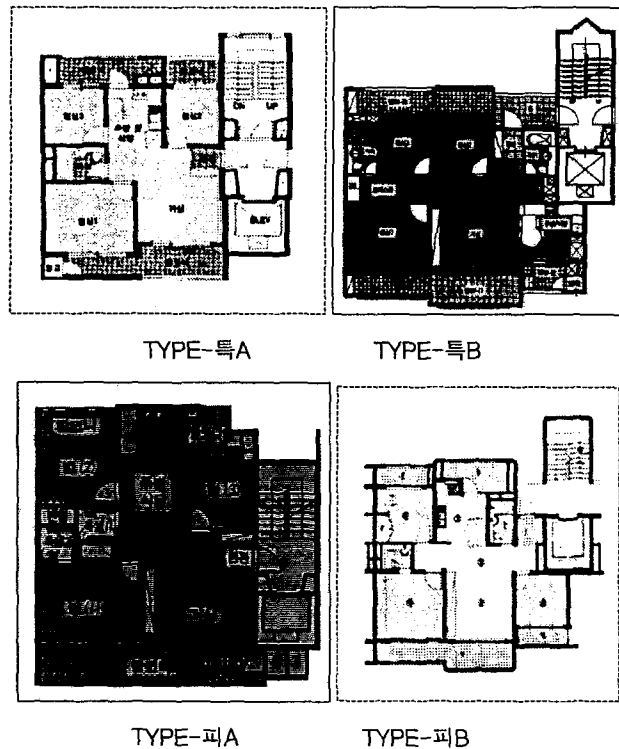


그림1. 피난특성에 따른 평면유형

4. 평면유형별 피난특성 분석

아파트의 평면유형은 일반적으로 계단실형, 갓복도형, 중복도형, 집중형으로 구분하고 있다. 그러나 수요자의 요구와 건축환경적인 요인으로 인해 계단실형의 아파트가 주종을 이루고 있어 계단실형 아파트를 연구의 대상으로 하였다.

4.1 피난경로에 따른 평면유형

본 연구에서는 법규정과 피난경로에 따라 계단실형 아파트의 평면유형을 분류하였으며, 유형별 피난경로는 다음과 같다.

(1) 특별피난계단의 피난경로

- ① TYPE-특A : 실내(갑종방화문)→부속실(계연설비)(갑종 또는 을종방화문)→계단실→계단→옥외
이 경우 부속실을 비상용승강기의 승강장과 겸용하는 경우가 대부분 이다.
- ② TYPE-특B : 실내(갑종방화문)→부속실(외기와 면하는 창)(갑·을종방화문)→계단실→계단→옥외
- ③ TYPE-특C : 실내(갑종방화문)→노대(갑·을종방화문)→계단실→계단→옥외

(2) 피난계단의 유형 및 피난경로

- ① TYPE-피A : 실내(갑종방화문)→계단실→계단→옥외
- ② TYPE-피B : 실내(갑종방화문)→계단실(외기와 면함)→계단→옥외
이상의 평면유형 중 실제 적용된 사례 TYPE-특A, B, TYPE-피A, B 총 4종의 평면은 그림1.와 같다.

4.2 평면유형별 피난 특성의 분석

계단실형 아파트의 평면유형에 따른 문제점을 살펴보면, 전체적으로 계단실형에서는 “2방향 피난”이 근본적으로 불가능하며, 관리 측면에서 방화문이 항상 닫힌 상태를 유지하고 있지 못하다는 점을 지적할 수 있다.

(1) 특별피난계단(TYPE-특A)

특별피난계단을 피난계단과 비교할 때 근본적인 차이점이 방화문으로 계단실이 보호된다는 것과“계연설비”가 있다는 것이다.

그러나 실제로 건축물이 사용승인 된지 3년 미만의 20층에서 22층사이의 고층 아파트 10개 동을 무작위로 선정하여 부속실에서 차압성능을 측정한 결과 모두 적정기준인 $50\text{pa} \pm 20\%$ 를 유지하는 경우는 전무한 실정으로 나타났다.

표2. 공동주택 차압성능 측정 결과

구분	차압측정 위치 (단위:Pa)		
	19층	11층	2층
D-APT	65	42	22
S-APT	95	75	65
K-APT	12	7	5
JK-APT1	11	7	5
JK-APT2	10	6	4
JK-APT3	13	7	6
JK-APT4	8	4	3
JK-APT5	15	10	6
JK-APT6	12	9	6
JK-APT7	18	13	7

*(ㅇㅇ시, 1998년 6월 측정)

결과적으로 방화문이라고 하는 "공간적 대응"과 제연설비라고 하는 "설비적 대응" 모두 신뢰성에 심각한 문제점이 노출되고 있다. 오히려 이 경우 그림1의 제연설비가 없는 특별피난계단 "TYPE-특B"와 피난계단 "TYPE-피B" 보다 연기의 오염 측면에서 화재시 피난의 안전성 확보 측면에서 불리할 가능성이 있다고 판단된다. 따라서 제연설비의 성능을 향상시키거나 또는 법규정의 개정이 필요하다고 본다.

(2) 특별피난계단(TYPE-특B)

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 실정이다.

현재는 홀 부분을 복도로 보아 피난계단을 적용하거나, 또는 특별피난계단의 부속실로 취급하여 법규정을 적용하고 있다.

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

(3) 피난계단(TYPE-피A)

법규정을 따른다는 측면에서 문제점은 없으나, 법규정 자체가 15층 이하인 경우 피난계단으로 가능하게 되어 있다는 문제가 있다. 앞에서 살펴본 결과 아파트가 화재의 발생빈도나 인명의 피해 측면에서 상대적으로 타 용도의 건축물에 비해 대단히 높게 나타나고 있음에도 불구하고 계단에

관한 규정이 오히려 완화되어 적용된다는 불합리한 측면이 있다. 또한 다른 유형보다 화재시 연기의 배출이 곤란하여 연기오염 가능성이 상대적으로 높다고 판단된다.

(4) 피난계단(TYPE-피B)

이 경우 16층 이상 특별피난계단 설치 규정을 적용함에 있어 갓복도형 인지 계단실형인지 판단이 곤란하다. 또한 16층 이상임에도 계단실 입구에 방화문이 없는 것으로 보아 피난계단이며, 이는 법규정의 헛점을 이용해 특별피난계단을 설치해야하나 피난계단을 설치한 대표적인 사례이다.

5. 결론

이상의 연구를 통해 고층 아파트의 화재시 피난성능의 확보로 인명의 안전성 확보를 위해 관련 법규정 및 피난계획에 관해 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 고층 아파트는 타 용도의 건축물에 비해 화재시 인명피해가 상대적으로 높으며, 인명안전 위주의 피난계획이 수립되고 설계되어야 한다.
- (2) 연기의 유동 특성을 고려한 안전한 피난경로의 확보를 위한 명확한 계단의 설치 기준이 마련되어야 한다.
 - 미흡한 법규정을 악용 또는 안전의식의 부재로 피난안전성능에 대한 검토 없이 경제논리에 입각하여 특별피난계단으로 함이 타당하나 피난계단으로 설계·시공되고 있다.
 - 따라서 피난계단 또는 특별피난계단 설치의 기준이 되는 갓복도형에 대해 화재시 피난의 안전성을 근거로 명확한 정의가 필요하며, 이에 따라 피난계단 및 특별피난계단의 적용기준이 마련되어야 한다.
 - 인명안전을 위한 특별피난계단의 부속실 제연설비는 현재 그 기능을 전혀 발휘하고 있지 못하며, 새로운 제연System의 개발과 전면적인 법규정의 검토를 통해 실질적인 성능위주의 대안이 절대적으로 필요하다.
- (3) 법규정은 최소한의 기준이며, 성능위주의 구체적인 제연설비의 개선, 피난계획 및 지침의 수립과 피난안전성능 따른 설계가 요구된다.
 - 법규정 이외에 우리의 고층 아파트에 적합한 피난계획에 관한 지침 및 기술기준의 수립이 필요하다.

참고문헌

1. 이범재 외4인, 건축계획론, 기문당, 1995
2. 이용재 외1인, 소방설비설계제도, 예문사, 1998
3. 장동찬, 건축제법규, 기문당, 1999
4. 윤명오, 이영재, 소방법규, 기문당, 1996
5. 행정자치부, 97화재통계년보, 1998
6. 한국화재보험협회, 위험물관리 세미나 자료집, 한국화재보험협회, 1998
7. 주택공사 주택연구소, 공동주택소방 및 방재계획 개선 연구(2), 1998
8. 이용재, 이범재, 사례를 통한 공동주택의 피난성능에 관한 연구, 화재·소방학회지 제32호, 1998
9. 김운형 외1인, 사무소 건물의 거주밀도 분포, 경민대학 연구논총, 1998
10. 이영재, 건축계획적 측면에서 고찰한 초고층 공동주택의 화재 안전 대책에 관한 연구, 인하대, 박사학위논문, 1993
11. 室崎益輝, 建築防災·安全, 鹿島出版會, 1993,
12. 日本建築センター, 新·建築防災計劃指針, 1985
13. 日本建築センター, 新·排煙設備技術指針, 1987
14. 細田茂, 建築法規實務マニュアル, 學藝出版社, 1997
15. NFPA, Life Safety Code Handbook, National Fire Protection Association, 1997.
16. Arthur Cote, P. E. and Percy Bugbee, Principles of Fire Protection, National Fire Protection Association, 1988.
17. NFPA "National Fire Codes" National Fire Protection Association, 1996
18. Richard L.P. Custer and Brian J.Meachan, Introduction to Performance Based Fire Safety, National Fire Protection Association, 1997.
19. M. David Egan "Concepts in Building Firesafety" John Wiley & Sons, 1978