

## 고층 주상복합 건축물의 피난 안전을 위한 국내외 법규사례 분석 및 개선방향에 관한 연구

최준호, 전규엽, 홍원화  
경북대학교 건축공학과

A study on the analysis and improvement of home and  
foreign laws for refuge safety on a high-rise  
multi-purpose apartment

Jun-Ho Choi, Gyu-Yeob Jeon, Won-Hwa Hong  
Department of Architectural Engineering, Kyungpook National University

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

지난 수십년 동안의 경제성장으로 우리 사회는 도시로의 인구집중 현상이 가속화되었고, 이에 따라 건축물은 급격하게 고층화가 진행되어 왔다. 특히 도심지에 들어선 고층 주상복합 건축물은 도시화에 의한 도시 기능 분리 및 도심공동화(空洞化) 현상을 해결하고 경제적 효율성을 높이고자 하는 목적으로 주거와 멀티플렉스 극장, 백화점, 상가 등과 같은 상업적인 다중이용시설이나 서비스·업무 등의 시설이 연결되어 계획된 건물 유형이다.

고층 주상복합 건축물은 수직적인 거대화로서 도시에 존재하여 많은 인명과 시설을 수용하므로 재해의 관점에서 접근을 한다면 화재발생시 큰 피해가 우려되고 있고 16층 이상 아파트는 1)특수건물로 규정하여 재난예방을 위해 노력하고 있다. 그러나 현행 건축법에서 주상복합 건축물에 대한 규정은 없는 실정이고, 일반적인 건축물에 통용될 수 있는 기준을 중심으로 규정되어 있어, 고도·고밀의 고층 주상복합 건축물과 같은 특별한 경우에는 적용하기가 어려울 뿐만 아니라 화재 발생시 최소의 안전성을 확보할 수 있다고는 하지만 합리적이라고는 할 수 없어 거주자의 피난안전을 위협하는 부분이 있다.

따라서 본 연구는 고층 주상복합 건축물의 화재안전과 관련한 건축 관련 법규의 불합리한 사항을 분석하고 외국의 관련 규정과 비교·검토하여 개선방향을 도출하고, 국내외 고층 주상복합 건축물의 계획시 재실자의 피난안전을 위한 확보하기 위한 방향을 제시하고자 한다.

1) 화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률시행령 제2조 1항 (2003.11.29 개정)

## 2. 국내 고층 건축물의 재난 위험성

### 2.1 국내 고층 건축물의 현황

고층 건축물에서 공동주택의 비중은 표 1과 같이 95.5%로 절대우위를 차지하고 있으며 또한 점점 고층화, 대형화되어 가고 있다. 그러나 사회 전반의 생산성 중심의 환경과 경기 불황으로 인한 안전에 대한 투자기피현상, 안전불감증 등으로 인해 안전에 대한 법제도적 측면이나 설계적 측면에서 개선을 요하고 있다. 현재 우리나라에서는 고층 주상복합 건축물이 지어지고 있으나 '주상복합 건축물'에 대한 규정조차 없는 실정이다, 포괄적인 규정으로 고층 주상복합 건축물의 특성을 무시한 채 적용하고 있다.

표 1. 국내 고층 건축물 및 공동주택 현황 (2003년 기준), 단위:개소

구분	합계	계	11~15층	16~20층	21~25층	26~30층	31~40층	41~50층	51~60층	61층 이상
공동주택	53,750 (100%)	51,349 (95.5%)	28,185 (94.6%)	15,380 (96.6%)	7,245 (97.9%)	526 (93.9%)	13 (31층이상)			
기타		2,401 (4.5%)	1,608 (5.4%)	533 (3.4%)	154 (2.1%)	56 (6.1%)	37	8	3	2

\* 자료 : 행정자치부, 예방소방행정통계자료 (2004년)

### 2.2 WTC 건물의 방재체계의 한계와 시사점<sup>2)</sup>

고층 건축물의 재난에 대한 위험성과 방재계획의 중요성을 가장 잘 보여준 사례는 2001년에 일어난 9.11 테러사건이다. WTC(World Trade Center)는 1993년 타워 I에 인접한 지하주차장의 폭탄테러가 발생하기 전까지 방재계획에 관한 거의 예술의 경지(State of the art)에 이르렀다고 간주되었을만큼 첨단과 완벽성을 자랑하였다. 즉 2방향 피난로의 확보, 피난수단의 종류와 배치, 보행거리, 탈출구, 비상등 등에 관한 피난로 설계기준, 비상발전능력 확보, 비상운영통합센터의 운영시스템과 설비, 비상정보전달 시스템의 이중화, 비상급수 시스템, 엘리베이터 운영시스템 등 모든 측면에서 초고층 건축물에 요구되는 기준을 충족하였음은 물론, 오히려 기준 이상의 방재계획과 설계가 이루어 졌다. 그러나 1993년 1차 테러에 의하여 안전측면의 심각한 이미지 손상을 입게 되었으며, 대부분의 안전 시스템의 수행 능력에 문제점을 드러내었다. 무엇보다도 심각한 영향을 주었던 문제로 대두되었던 것은 전기공급 시스템이 단절된 상태에서 비상발전기가 20분 만에 과열되어 가동이 중단, 비상전력까지 중단되었다. 이로 인해 피난, 구조 등의 활동에 중대한 지장을 초래하였다. 또한 비상운영통제센터(OCC)의 기능정지로 피난에 대한 통제가 불가능했고 OCC가 관리하는 화재감시시스템마저 사용할 수 없는 결과를 초래하였다. 그리고 방연, 배연시스템의 기능정지, 엘리베이터 운영정지, 통신시스템의 단절 등에 문제가 나타났다.

한편 2001년 9월 11일 테러로 WTC I, II 타워가 붕괴한 재난은 방재시스템 차원에서 사전 방재대비책의 한계를 넘어선 영역이라 할 수 있다. 그러나 항공기에 의한 9.11 테러로 화재와 건물의 붕괴 등 일련의 과정을 통해 대규모의 인원과 기능을 수용하고 있는 초고층 건축물의 특성상 앞으로의 국내 방재체계에 시사해 주는 점은 대규모 사상의 발생 가능성, 초고층에서의 계단을 이용한 피난의 한계, 엘리베이터의 정지, 통

2) 손봉세·이용재, 초고층 건축물의 화재시 방재·피난계획, The 4th International Symposium of KSTBF

신두절에 따른 정보전달의 단절, 화염 및 연기의 층만으로 패닉현상 초래, 경제적 사회적 측면의 막대한 경제적 손실(370억 달러) 등과 같이 재난관리체계 및 긴급 대응능력의 중요성을 대변해주고 있다.

### 3. 현행 관련 법규의 문제점

#### 3.1 피난경로 확보에 관한 규정

건축법시행령 제34조에는 “직접 지상에 통하는 출입구가 있는 층”을 피난층으로 인정하고 있으며, 피난계단을 지상의 피난층에 직접 연결토록 하고 있다. 피난 경로 확보에 관한 규정은 건물이 고층화됨에 따라 강화되는 경향을 볼 수 있는데, 그 내용은 건축법시행령 제34조의 계단에 이르는 보행거리 제한(16층 이상 공동주택, 40M 이내), 제35조 특별피난계단 설치(16층 이상 공동주택), 제40조 헬리포트 설치(11층 이상, 바닥면적 10,000㎡의 평지붕 공동주택), 제90조 비상용승강기의 설치(높이 41M 이상) 등과 같다.

그러나 이러한 규정들은 모두 지상으로의 직통층만을 피난층으로 규정하고 있기 때문에 주상복합 건축물이 고층화되어 피난동선이 길어지는 것에는 대응하지 못한다. 실제로 2001년에 발생한 9.11 사태에서 50층에 있던 창문 청소부가 지상층까지 탈출하는데 53분이 소요되었다.<sup>3)</sup> 만일 옥상층으로 탈출한다면 헬리포트 설치가 건축물 상부로의 피난에 도움이 될 수도 있으나, 건축법에서는 도시의 스카이라인과 랜드마크적 이미지를 고려하여 평지붕이 아닌 건축물인 경우에는 설치하지 않아도 무방하다. 또한 고층 건축물 옥상층 부근의 빠른 기류로 인한 착륙 실패로 2차적인 사고가 발생할 가능성도 크다.

특히 고층 주상복합 건축물에서는 수직적 동선의 병목현상으로 인해, 피난자들이 피난계단으로 진입하는데 걸리는 시간이 더욱 증가되며 피난 시간이 지연될수록 피난자들에게는 더욱더 치명적이다.<sup>4)</sup>

더욱이 주거부문과 상업·서비스 부문 등이 공존하는 주상복합 건축물은 주거자와 불특정 다수인인 방문자들의 피난 동선을 분리할 필요가 있지만 이에 대한 기준도 없는 실정이다.

그러므로 우리나라에도 “건물내 대피장소(Refuge Area, 미국)”나 “중간 피난층(고층 건축물에 대한 방화규정, 중국)”의 개념 도입이 절실히 요구된다. 이 개념이 도입되면 중간 피난층이 상·하층간의 화재차단 역할은 물론 피난시 안전사고와 병목현상방지, 피난 통제력 강화, 신체적 약자들을 위한 임시 대피장소의 역할로 피난 시간 확보에 큰 도움이 될 것으로 예상된다.

#### 3.2 방화구획에 관련된 규정

방화구획의 설치에 관한 내용은 건축법시행령 제46조에 나타나 있으나 대부분의 주상복합 건축물의 방화구획은 획일적으로 계단실과 각 세대 간으로 되어있었는데, 이는 건축법시행령 제34조에서 16층 이상 공동주택은 거실의 각 부분에서 계단실에 이르는 보행거리를 40M 이내로 제한하고 있기 때문이며 고층 주상복합 아파트 거주자의 인명이나 재산피해의 위험을 고려할 경우에는 문제점이 제기된다.

3) Siilonen & Hakonen, 2003. p.80

4) “고층건물에서 지상층을 향해 피난하는 과정에서 5분 이상 피난 시간이 지연되면 피난자는 통상적으로 신체적 피로를 경험하게 된다.” (Egan, 1986)

“아래층으로 대피할 때 층 당 평균 대피 속도는 16초이다.” (Pauls, 1987)

또한 계단실의 굴뚝효과로 인한 피난시의 문제도 재난사례들을 통해 제기되고 있는데, 중국의 高層民用建築設計防火規範의 6.1.13 조항처럼 피난계단으로부터 중간 피난층까지 방화구획을 한 연결통로를 설치하고 5)Scissor-Stair 등의 방식으로 중간 피난층으로 대피할 수 있도록 해야 한다.

대규모의 고층 주상복합 건축물은 긴 피난시간을 요하므로 피난계단에 이르는 경로상에 방화구획을 단계적으로 설정하여 순차적으로 피난하도록 구성하여 피난 안전을 확보하는 것이 필요하다.

### 3.3 발코니 확장에 관련된 규정

주택규모에 대한 거주자의 수요변화에 따라 2005년 12월 2일에 공포된 건축법시행령 개정안에는 건축물의 발코니 구조변경 합법화의 내용이 포함되었다. 건설교통부는 애초 발코니 확장시 화재 등의 재난상황에 따른 피난을 고려하지 않아 문제가 제기되었으나, 최종적으로 2m<sup>2</sup>의 피난공간을 설치하는 것으로 건축법시행령 개정안을 최종 공포하였다. 그러나 실제 6)설문조사에서 전체 대상자의 22.5%만 발코니 확장 의사가 있다고 조사된 사례가 있으며 그 이유로는 구조안전(44.5%)과 화재시 피난(30.3%) 등의 요인으로 나타났다. 실제로 대피공간을 설치한다고 해도 방화문의 위치나 개폐방향 등에 관한 조항이 빠져있고, 피난공간을 중심으로 이웃세대와 발코니를 공유하게 되어 프라이버시 침해 등으로 인한 그 실효성에 논란의 여지가 있다.

## 4. 국내의 피난관련 규정 비교

아래의 표 2은 고층 주상복합 건축물의 화재 안전을 검토하기 위해 국내 건축법과 미국의 NFPA 101(National Fire Protection Association)의 해당항목들을 비교하여 나열한 것이다.

표 2. 피난 관련 규정 비교 검토 항목

구 분	NFPA 101	국내 건축법
용도의 분류	아파트	공동주택
수 용 인 원	18.6m <sup>2</sup> /인 또는 최대 수용가능 인원	- 없음
내 화 구 조	타입별로 내화시간 규정	부위별 내화시간 규정
수 직 개 구 부	원칙적으로 수직개구부는 구획을 요함.	층별구획
피 난 로	스프링클러 설치 피난경로는 1시간 내화로 구획	- 없음
복 합 용 도 (주거와 상업)	주거시설은 상업용도를 경유하여 피난해서는 안됨. 상업시설 위로 다수의 주거시설이 위치해서는 안되나, 주거용도와 상업시설이 방화구획된 경우와 스프링클러가 전층에 설치된 경우에는 가능함.	- 없음

5) 계단을 엇갈리게 배치하여 2방향 수직 이동이 일어나게 하는 계단형태.

6) 전국 만 20세 이상 남녀 1,014명을 대상으로 한 “정부의 발코니 구조변경에 대한 찬성 및 실시계획 여부”에 대한 설문결과, 건설교통부 (2006.1.11)

구 분	NFPA 101	국내 건축법
고 층 건 물	자동스프링클러 설치, 연결송수관설비 설치 자동화재탐지설비, 비상조명, 예비전원 설치 방재센터 설치	소방시설 관련 법규
대 피 장 소	대피장소의 요구사항	- 없음
복 도 폭	최소 91cm 이상	- 없음
막다른 복도	스프링클러 설치시 15m 이내	- 없음
공용이동통로	스프링클러 설치시 15m 이내	- 없음
보 행 거 리	스프링클러 설치시 83m 이내	16층이상인 공동주택의 경우 40m이하
출 입 문 수	층당 2개 이상	3세대 이상일 경우 2개 이상
외부로부터의 출구	모든 출입문은 공공도로나 외부로부터 연결 될 것	- 없음
출입문의 폭	81cm 이상	90cm 이상
비 상 조 명	13세대 이상인 모든 건축물이나 4층 이상인 모든 건축물에 설치	5층 이상인 건축물로 연면적이 3,000㎡ 이상
특별피난계단	방연계단실	11층 이상의 층으로부터 피난층 또는 지상 으로 통하는 직통계단은 특별피난계단으로 설치
비상용승강기	피난로의 구성요소로 간주될 수 없으나, 접근 가능한 피난로의 구성요소로 허용	높이 41m 넘는 각 층의 최대 바닥면적이 1,500㎡ 이하인 경우는 1대 이상, 1,500㎡ 넘 는 경우는 1,500㎡ 넘는 3,000㎡이내마다 1 대씩 가산한 대수 이상
헬 리 포트	-	11층 이상인 건축물로 11층 이상의 층 연면 적이 10,000㎡이상인 건축물의 옥상에 설치

위 표를 보면 고층 주상복합 건축물의 화재 안전을 위해 적용해야 할 항목 중에서 NFPA 코드에는 규정되어 있으나 국내 건축법에 규정되어 있지 않은 항목이 19항목 중 8항목이나 된다. 특히 NFPA 101에서는 주거와 상업의 복합 항목에서 주거시설은 상업용도를 경유하여 피난해서는 안된다고 원칙적으로 규정해 놓았으며, 전체적으로 방화구획을 강조하고 있다. 또한 재난시 피난활동을 안전하게 할 수 있도록 유도하고 있다.

## 5. 결 론

고층 주상복합 건축물은 기존의 수평적 배치의 주택들을 수직적으로 고도 집약시켜 놓은 하나의 ‘작은 도시’이다. 고층 건축물을 짓는 건설 기술력에서 우리나라는 이미 상당한 수준에 도달해 있으며, 고층 주상복합 건축물 또한 주거환경 등에 있어 사회적인 인식이 좋은 편이다.

그러나 재난은 예고없이 찾아오기 마련이다. 우리나라는 현재 법규나 제도적인 측면에서 고층 주상복합 건축물의 특수성을 간과하고 있으며 아직 불합리한 측면을 가지고 있다. 고층 주상복합 건축물은 고층 건물에 주거민과 불특정 다수가 함께 혼재하는 특수한 유형이므로 일반적인 건축법을 적용하기에는 피난안전을 확보하는데 다소 무리가 있다. 따라서 피난 안전을 위해서는 건축물 내부에 중간 피난층을 도입하고, 재실자들

을 피난계단으로부터 방화구획된 연결통로를 따라 중간 피난층으로 대피시켜 안전하게 피난할 수 있도록 법규나 제도적인 측면이 먼저 뒷받침 되어야 한다. 그리고 국내 법규에서도 NFPA 101에서와 같이 주거와 상업의 복합 용도로 사용되는 건축물에서 주거 시설 거주자가 상업용도의 공간을 경유하여 피난하지 않도록 피난 동선을 분리해야 할 필요성을 반영해야 한다.

완벽한 방재시스템을 가지고 있다고 자신하던 WTC가 예상치 못한 재난으로 무너짐과 마찬가지로 고층 주상복합 건축물에도 도시의 안정성과 함께 공공성과 합리성이 자리매김할 수 있도록 해야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 운영섭외 12인, 성능위주 소방설계 기술기준, 함무라비, 2005
2. 최재필·강범준·박영섭·이윤재, 초고층 건축물의 '대피층' 및 '대피공간' 개념 도입 방안, 대한건축학회 논문집 21권 11호, 2005년 11월
3. 이재근·윤중국·박춘근, 고층 아파트 평면 유형에 따른 화재안전의식 및 피난계획 방향에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 21권 1호, 2001년 4월
4. 홍천화·박진우·박선효, 초고층 건물의 피난 시뮬레이션, 대림기술정보, 2002년 봄호
5. 장선익, 고층 공동주택의 화재안전에 관한 실태조사 연구, 대한건축학회 논문집 11권 10호, 1995년 10월
6. 박창규, 초고층 건축과 국내법규의 현황, The 3rd Symposium of KSTBF
7. 임지현, 초고층 주상복합 건축물의 피난성능 평가에 관한 연구, 한양대학교 석사학위 논문, 2002년 6월
8. 이재국·이문보, 건축물 용도별 피난 및 방화규정의 적용에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 16권 8호, 2000년 8월
9. NFPA 101, Life Safety Code, 2003