

C-1

초고층 건축물 피난안전구역 관련 기준의 개선을 위한 개념적 연구

한명신 · 박재성* · 최영관**

서울시립대학교 방재공학과, 한국사이버대학교 소방방재학과 교수,
한국수자원공사**

A study on the code improvement about the refuge safety area in high-rise buildings

Han, Myung Sin · Park, Jae Sung · Choi, Young Kwan
University of Seoul, Korea Cyber University, K-water

요 약

건축기술의 눈부신 발전과 경제적 가치추구 등에 따른 국가·사회적 수요로 인하여 초고층 건축물의 건설물량은 이들 건축물에 대한 효과적인 피난안전대책을 정립하기도 전에 급속히 증가하는 추세이다. 우리나라는 2009년 7월 16일 개정된 건축법 시행령을 통하여 층수가 50층 이상이거나 높이가 200미터 이상인 건축물을 '초고층 건축물'로 규정하고, 이러한 건축물의 피난안전을 위하여 지상층으로부터 최대 30개 층마다 설치하는 대피공간을 '피난안전구역'으로 정의하였다. 이후 2010년 2월 18일 개정령에서는 초고층 건축물의 피난안전구역을 건축물의 '피난층'으로 인정하기에 이르렀다. 그러나 피난대상인원 등에 따른 대피공간의 면적이나 구조 등 내부시설에 대한 설치기준이 없어 피난안전구역으로서의 충분한 신뢰성을 확보하지 못하고 있어 이에 대한 심층적 연구와 기준의 개선이 필요한 실정이다.

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 건축기술의 눈부신 발전으로 지상으로는 초고층화, 지하로는 심층화가 빠르게 확산되고 있다. 여기에 복합적인 용도의 시설들이 하나의 건축물에 공존함에 따라 화재안전에 대한 위험요소 또한 증가하거나 복잡하게 전개되어 가고 있다. 특히 초고층 건축물의 증가에 따르는 고층부의 피난안전성 강화의 일환으로 건축법 시행령에서 피난안전구역을 설치하도록 규정하고 있으나, 이에 관한 소방 및 방화시설 등의 구체적인 구조·설비기준이 없어 대피공간으로서의 실효성을 장담하기에는 현실적으로 어렵다고 본다.

본 논문은 날로 증가하는 초고층 건축물의 피난안전 대책으로 도입된 피난안전구역에 대하여 현행 제도상의 미비점을 살펴보고, 대피공간의 실효성을 높이기 위한 피난안전구역의 내부시설 적정화 방안의 제안을 목적으로 한다.

1.2 연구의 방법

본 연구에서는 최근에 개정되거나 제정되어 시행중인 초고층 건축물의 피난안전구역과 관련된 법령 등을 살펴보고, 현행 제도의 문제점과 그동안 일부 고층건축물에서 중간대피층 개념으로 설치된 국내사례에서 나타난 문제점을 분석하고자 한다. 또한 우리보다 앞서 초고층 건축물에 대하여 대피층 또는 대피공간(Areas of Refuge)으로 적용하고 있는 중국과 미국의 규정을 비교·검토한다. 단지 초고층 건축물에서 일부 공간만을 점유하는 형식에 그치지 않고, 장차 효과적인 초고층 피난안전대책으로 적용할 수 있는 대피공간의 면적과 대피층의 구성, 방화성능, 소방시설 등에 대하여 개념적 고찰을 한다.

2. 국내의 초고층 건축물 관련규정

초고층 건축물에 대한 정의는 2009년 7월 16일 개정된 건축법 시행령을 통하여 법적인 용어로 정의되었으며, 초고층 부분의 인명안전을 위한 피난안전구역을 설치하도록 하였다. 또한 서울시에서는 초고층 건축물에 대한 가이드라인을 마련하여 2009년 8월부터 건축위원회 심의기준으로 운영하고 있다.

표1. 초고층 건축물 관련규정

구 분	건축법 시행령 (시행 2010. 2. 18)	서울특별시 초고층 건축물 가이드라인(시행 2009 .8. 1)
초고층건축물의 정의	층수가 50층 이상이거나 높이가 200미터 이상인 건축물(제2조제15호)	50층 이상 또는 높이(옥탑·장식탑 등 포함)가 200m 이상인 건축물
피난안전구역의 설치	초고층 건축물에는 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단과 직접 연결되는 피난안전구역을 설치(제34조제3항)	피난안전구역을 설치하는 층 및 개소수는 방재 시뮬레이션 결과를 반영
피난안전구역의 정의	초고층 건축물의 피난·안전을 위하여 지상층으로부터 최대 30개 층마다 설치하는 대피공간	-
피난층의 정의	직접 지상으로 통하는 출입구가 있는 층 및 초고층 건축물의 피난안전구역(제34조제1항)	-
피난용 승강기	-	1) 건축법에 의한 승강기와 별도로 재난 등으로부터 신속하게 피난할 수 있는 피난용 승강기를 설치 2) 피난용 승강기는 비상전원, 방수성능, 내화성능 확보, CCTV설치, 양방향 통신설비 등 시설

위의 표1에서 보는 바와 같이, 초고층 건축물의 피난안전구역은 지상으로부터 최대 30개 층마다 설치하도록 규정하고, 지상 피난층과 같은 개념의 피난층으로 정의하고 있다. 그러나 피난안전구역의 규모와 내부시설에 대한 구체적인 설치기준이 없을 경우 피난층으로서의 기능을 확보하기가 어려울 뿐만 아니라 기존의 초고층 건축물에 설치되고 있는 중간계실 등이 피난안전구역으로 이름만 달리하여 설치될 우려가 있다.

3. 피난안전구역의 국내사례 및 외국규정

3.1 국내 사례

앞 장에서 살펴본 바와 같이 건축법 시행령에서는 초고층 건축물에 대하여 층수가 50층 이상이거나 높이가 200미터 이상인 건축물로 정의하고, 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단과 직접 연결되는 피난안전구역을 설치하도록 규정하고 있다. 또한 피난안전구역을 지상피난층과 같은 개념의 피난층으로 인정하고 있다. 이처럼 고도의 피난안전성이 요구되지만 피난안전구역에서의 최종 피난대책이라든지 내부시설에 대해서는 구체적인 설치기준이 없어 피난안전구역으로서의 실효성을 확보하기 어렵게 되어 있다.

그동안 초고층개념의 피난안전대책으로 설치된 중간대피층에 대한 세계일보 특별기획취재팀의 기획보도(2005.2.28일자)에 따르면, 서울시내 40층 이상 초고층 아파트 24개동의 피난층 현황을 분석한 결과 피난층을 갖춘 곳은 타워팰리스 1차 4개동, 목동 하이패리는 2개동, 삼성동 아이파크 1개동 등이 있으며, 이 아파트의 피난층도 처음부터 재난에 대비한 피난층으로 설계된 것이 아니어서 피난기구 등 방재설비를 제대로 갖추지 않은 것으로 나타났다고 보도한 바 있다. 현재 건축 중인 인천 남동구 소재 택지지구의 경우에도 40층 이상인 아파트에 한하여 해당 동별로 30층 전체를 “중간 대피소”로 설치하도록 설계되어 시공 중에 있으나 건축구조상 내부가 텅 빈 공간으로 형성되어 건물완공 후에는 주민공동시설 등으로 일부 전용될 소지가 있다. 또한 하나의 특별피난계단과 승강기를 다른 층과 공유하고 있어 대피소로 통하는 부속실 오염 시 온도 가도 못하거나 정신적인 패닉상태를 유발시킬 수 있다. 이 때문에 피난안전성을 위한 구획기준, 내장재 및 수용품제한 등의 내부시설에 대한 기준마련이 요구된다.

3.2 외국규정

중국은 ‘중화인민공화국 국가표준-고층민용건축설계방화규범’을 통하여 100미터를 초과하는 공공건축물에 대하여 대피층을 설치할 것을 강제하고 있으며, 이 대피층은 15층마다 설치하도록 규정하고 있다. 미국은 미국방화협회(NFPA)의 규정을 통하여 소극적으로 권장하고 있으며, 건축물이 일정 소방관련 설비를 갖추고 있지 못할 경우 장애인관련 법규(ADA, Americans with Disabilities Act)를 통해 임시의 대피공간을 강제하고 있다. 중국은 모든 인원이 피난할 수 있는 대피층을 전제하는 반면, 미국 규정에서는 피난이 곤란한 장애인을 위한 임시의 공간을 전제하고 있다.

표2. 대피공간의 내부기준

구 분	중 국	미 국
근 거	중화인민공화국 국가표준-고층민용건축설계방화규범 6.1.13	NFPA 101 인명안전규정
개 념	초고층 거주자의 '중간대피층'	지체장애인의 피난을 좀 더 여유 있게 할 수 있도록 배려된 '대피공간'
면적기준	1) 최소면적: 총 대피예상인원 5명당 1㎡ 이상 2) 한 층 전체를 사용해야하며, 일부 면적에 대하여 설비시설을 설치할 수 있음	1) 휠체어를 타는 장애인을 고려하여 거주자 200명당 한 대의 휠체어 면적(76cm x 122cm) 확보 2) 휠체어가 통과할 수 있는 너비(91cm)가 대피공간 어느 곳에서든 확보될 수 있도록 제안
소방·방화 성능	-	1) 자동 스프링클러 시스템을 갖추고 방연칸막이에 의해 분리될 것 2) 대피공간의 각 부분은 동일 층의 나머지 공간으로부터 방화성능이 최소한 1시간급 이상의 장애물로 분리될 것 3) 대피공간의 방화문은 최소 20분의 방화성능 및 화재 시 자동으로 밀폐될 것
피난계단과 대피층의 연결	대피층을 기준으로 상층부 피난계단과 하층부 피난계단이 분리되도록 하여 피난·대피인원을 자연스럽게 대피층으로 유도	대피공간은 2이상의 경로를 통하여 접근이 가능한 공간일 것
응급설비	안전한 외부와 연결할 수 있는 응급방송, 직통전화, 응급전원 등의 설비를 규정	양방향 통신설비

중국과 미국에서 규정하고 있는 대피층 및 대피공간의 내부기준을 보면 표2와 같으며, 국내에는 아직 마련되지 않고 있다.

4. 피난안전구역의 내부시설 적정화 방안

이제는 국내에서도 중국의 대피층과 유사한 개념의 피난안전구역에 대한 설치의무 규정이 2009년 7월 16일 개정된 건축법 시행령을 통하여 시행되고 있다. 다만, 피난안전구역을 초고층 건축물의 피난·안전을 위하여 지상층으로부터 최대 30개 층마다 설치하는 대피공간으로 정의하고, 그 규모와 시설기준 등에 관하여는 구체적인 설치기준이 없는 점을 감안하여 이에 대한 설계측면의 기본적인 고려사항을 검토해보고자 한다.

4.1 대피공간 면적과 대피층 구성

피난안전구역의 주요기능을 살펴보면, 화재발생시 수직 피난동선의 임시 휴식공간으로

서 재해약자를 배려한다거나 일시적인 피난혼잡을 완화하여 피난자의 판단력을 확보하고 피난보조 또는 구조인력의 지휘소 역할 등을 수행하게 될 것이다. 따라서 대피공간 면적을 설정할 때 초고층 건축물의 평면크기와 무관하게 한 개 층 전체를 대피공간으로 계획한다거나 상부 층의 총재실인원으로 산정하는 것은 불합리할 수 있다. 건축물의 용도에 따른 거주밀도와 피난대상자의 심리적 신체적 특성을 고려한 피난시뮬레이션을 통하여 합리적인 대피공간 면적을 확보할 필요가 있다. 중국 대피층의 최소면적($5\text{인}/\text{m}^2$)은 일본의 순차피난계산에서 전실체류인원 산정시 적용기준과 동일한 것으로, 피난안전구역은 상황에 따라서는 장시간 체류가 필요한 장소이므로 최소한 이보다는 2배 이상의 최소면적이 필요할 것으로 판단된다. 이때 대피층의 다른 공간에 대하여는 화재위험도가 극히 낮은 용도로 제한하거나 중간기계실, 공중정원, 전망대 등의 공용시설로 활용할 수 있게 함으로써 재실자의 접근성을 향상시키고 동시에 건물의 사용성도 극대화시킬 수 있을 것이다.

4.2 피난안전구역의 방화성능

피난안전구역의 대피공간과 다른 공간과는 확실하게 구획하는 것은 물론 보다 강화된 방화성능을 갖추어야 한다. 이러한 방화구획은 피난초기 일시적인 혼잡을 완화시키고 원활한 피난유도가 이루어지도록 대피공간의 내·외부에서 상호확인이 가능한 구조로서 일정시간 이상의 방화·방연기능을 수행해야 한다. 이를 위해서는 내화구조에 의해 다른 공간과 철저히 구획하는 것은 물론 내장재나 수용품은 불연재여야 한다. 또한 대피공간 내에서는 양방향 피난이 가능토록 하고 특별피난계단과 직접 연결되게 구성하여 피난혼잡을 피하면서 재해약자에 대한 원활한 구조 활동이 이루어지도록 해야 할 것이다.

4.3 소방시설 및 응급설비

피난안전구역의 소방시설에 대하여 살펴보면, 미국의 NFPA 101(2000, 3.3.14; 7.2.12)에서 기술하는 대피공간의 성능지표에서와 같이 자동 스프링클러 시스템에 의해 철저히 방호되어야 한다. 또한 피난안전구역으로 연결되는 출입문 등 모든 개구부는 제연설비를 설치한 전실을 통하도록 구획하여 한층 강화된 방연기능을 갖추어야 한다. 서울특별시 초고층 건축물 가이드라인 제10조에 의하면 “피난용 승강기는 비상전원, 방수성능, 내화성능 확보, CCTV 설치, 양방향 통신설비 등 시설을 갖추어야 한다.”라고 되어 있고, 중국에서는 대피층은 어디까지나 임시의 대피공간이기 때문에 안전한 외부와 연결할 수 있는 응급방송, 직통전화, 응급전원 등의 설비를 규정하고 있다. 이 중에서도 비상전원설비는 피난안전구역의 효과적인 기능유지를 위해 필수적이라고 할 수 있으며, 초고층 건축물의 피난시간을 고려한 비상전원이 공급되어야 한다. 참고로 도로터널방재시설 설치기준(건교부 도로국지침 2004.12)에서는 “피난대피소는 비상조명, 비상전화, 소화전 및 CCTV를 설치하며 정전 시 자체 축전지에 의해서 3시간 이상 기능을 유지할 수 있도록 하여야 한다.”라고 규정하고 있다. 이는 어떠한 경우에도 암흑 상태나 불확실성이 최소화될 수 있는 피난대책을 수립해야 한다는 것이다. 또한 CCTV나 양방향 통신설비 등은 지상의 방재센터와 직접 연결되도록 설치함으로써 대피공간의 내·외부 상황을 실시간으로 파악하여 민첩하면서도 유효한 피난 통제를 실현할 수 있을 것이다. 이외에도 일관된 피난유도선의 적용, 비상급수설비, 공기호흡기 등의 응급구조장비 설치도 고려할 필요가 있다.

5. 결 론

이상과 같이 초고층 건축물의 피난안전구역에 대한 국내법규를 비롯하여 이미 시행중에 있는 중국의 대피층관련 규정과 미국의 대피공간(Areas of Refuge) 설치규정을 살펴보고, 아직 미완에 그치고 있는 우리나라의 현행 제도와 설치사례, 그리고 대피공간의 면적과 대피층 구성, 방화성능, 소방시설 등 피난안전구역의 내부시설 적정화 방안에 대하여 검토하였다. 초고층 건축물의 사고사례와 피난시물레이션, 재실자의 행동특성 등을 고려한 면밀하고 과학적인 분석과 효과적인 대안제시가 요구될 것이나, 차차 꾸준히 연구하고 여러 연구자의 지혜를 모아나아가야 할 것이다. 이왕에 건축법령을 통하여 시행에 들어간 이상 피난안전구역의 수용인원을 신계약자 등 일부로 할 것인지 아니면 거주자 모두를 위한 대피공간으로 규정할 것인지에 대한 비용과 효용을 따져보고, 필요면적의 산정방법은 물론 방화성능, 비상전원, 소방시설 등 구체적인 구조와 설비사양에 대한 후속입법이 조속히 이루어져야 한다. 지금까지 국내에서 피난안전구역 개념의 중간 대피층이 적용된 사례와 현재 건축 중인 대피층을 보더라도, 한 개 층 전체를 대피공간으로 설계·시공하였으나 빈 공간으로 잠겨 있다가거나 무분별하게 전용될 경우에는 초고층 건축물의 피난안전성을 향상 시키기보다는 오히려 혼란만 가중시킬 수 있음을 충분히 고려해야 한다.

참고문헌

1. 법제처 국가법령정보센터(2010), “건축법 시행령”, www.law.go.kr(2010. 2. 26접속)
2. 서울특별시 주택국(2010), “서울특별시 초고층 건축물 가이드라인”, housing.seoul.go.kr 새 소식(2010. 2. 26접속)
3. 최재필, 강범준, 박영섭, 이윤재(2005), “초고층 건축물의 ‘대피층’ 및 ‘대피공간’ 개념 도입 방안”, 대한건축학회논문집 계획계 21권 11호
4. 황현수, 윤명오, 박재성(2004), “초고층 빌딩의 최적 방재설계 방안”, 대한설비공학회 자동제어부문강연회
5. 세계일보 특별기획취재팀(2005), “탐사기획 초대형 빌딩은 안전한가(상) 피난층이 없다”, 세계일보(2005.2.28)
6. 임용진, 윤종인, 정은일, 이상준(2007), “초고층 건축물에서의 대피동선에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 제27권 제1호