

지하연계복합건축물의 피난 안전구역 면적 산정

김중성¹⁾ · 김운형, 이용재
경민대학교

A Capacity of Refuge area in Multiple Occupancy Building with Underground Facility

Kim, Jong Sung · Kim, Woon Hyung · Lee, Yong Jae
Kyung Min University

요 약

최근 발생한 부산 해운대 화재 이후 피난 활동이 제한적인 고층 건축물의 화재 안전에 대한 관심이 증대되고 있다. 그러나 현행 규정은 50층 이상의 초고층 건축물을 대상으로 하고 있으며 상대적으로 준 초고층 건축물에 대한 제도적 기반과 연구가 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 지하연계복합건축물에 관한 피난 안전구역면적 산정 기준에 대한 적용성을 분석하고자 국외의 관련 기준과 비교 분석하였다. 그 결과, 수용 인원 에 관한 기준은 홍콩, 한국, 싱가포르, 중국 순으로 강화 적용하고 있으며 피난안전구역의 면적은 싱가포르의 경우 전체 수용 인원의 50% 이상과 1명당 0.3㎡을 전제로 하는 피난안전구역의 면적 기준이 국내의 각 층별 1/10의 면적의 합과 동일한 것으로 분석되었다.

1. 서론

2010년 10월 부산 해운대 마린시티 화재 이후 피난 활동이 제한적인 고층 건축물의 화재 안전에 대한 관심이 증대되고 있다. 국토해양부에서는 2010년 관련 규정에서 초고층 건축물의 피난 관계 기준을 개정하여 30개층마다 피난 전용층을 설치하여 화재 시 피난을 위한 대기 공간을 제공하도록 규정하고 있다. 그러나 상기 법령은 초고층 건축물을 대상으로 하고 있어 50층 이상 또는 200m 이상의 건축물로 한정하여 16층 이상 49층 이하의 건축물에 대해서는 특별한 규제가 없어 일반적인 건축물과 같은 기준이 적용된다. 관련 통계에 따르면 서울시내 건축물 중 초고층 건축물로 분류되는 50층 또는 200m 이상 건축물이 20개동이 사용 중이거나 건축 중이지만 법령상 일반적인 건축물과 동일시 적용되는 16층 이상 49층이 6,651동(30~49층은 274동)으로 약 332배정도로 다수의 건축물이 완화된 기준의 적용을 받고 있다. 이에 소방방재청에서는 그 높이가 낮거나 층수가 적어 초고층 건축물로 적용받지 아니하더라도 유동 인구가 집중됨에 따라 피난 안전에 대한 위험성이 증대

1) kimwhdtjd@lycos.co.kr

된 건축물을 대상으로 “층수가 11층 이상이거나 1일 수용인원이 5천명 이상인 건축물로서 지하 부분이 지하역사 또는 지하도상가와 연결된 건축물”로 지하 연계 복합건축물이라 정의하여 그 근거 기준을 제정하고 있다.

따라서 본 연구에서는 현재 제정되고 있는 지하연계복합건축물에 관한 피난 안전구역면적 산정 기준을 중심으로 국외의 관련 기준과 비교 분석하여 국내 기준의 적용성을 분석하고자 한다.

2. 법적 기준 검토

2.1 국내 관련 기준

법적으로 정의된 지하연계복합건축물 중 16층 이상 49층 이하의 건축물은 재실자의 피난 안전을 위하여 [별표 1] 용도별 거주밀도를 기초로 해당 건축물의 각 층의 용도별 거주 밀도의 평균이 1.5인/m²를 초과할 시 당해 층 바닥면적의 1/10의 피난안전구역을 설치하도록 되어 있다.

동일 법령 [별표 2]에 의하면 초고층 건축물의 피난안전구역의 면적 기준은 (피난안전구역 위층의 재실자 수 - 피난계단 등으로 피난가능한 재실자 수) x 0.28m²로 피난 계단 등으로 피난 가능한 재실자 수가 50%로 가정하여 산정 된다. 따라서 전 층의 수용 인원을 가정하여 전용 층으로 설치하는 초고층 건축물과는 달리 16층 이상 49층 이하의 지하연계복합건축물은 해당 층의 1/10을 기준으로 하여 피난 안전 구역의 면적이 다르게 적용된다. 또한 해당 층의 거주 밀도가 1.5인/m²가 넘는 층에만 피난 안전 구역을 설치한다.

2.2 국외 관련 기준

홍콩, 싱가포르, 중국 등에서는 고층 건축물에 대한 피난 공간에 대한 필요성을 인지하고 각 층의 수용 인원을 산정하여 해당 수용인원을 수용할 수 있는 피난층과 더불어 법령상에서 각각의 수용범위나 설치 장소, 설비시설과의 겸용 등 자세한 규정을 제시하고 있다. 한편 미국과 영국에서는 안전 비용 등 과도한 건축주의 부담을 고려하여 피난 활동이 어려운 장애인, 고령자 등 재해약자를 위한 피난 공간을 마련하도록 권장하고 있다.

본 연구에서 초고층 건축물의 피난안전구역에 대하여 비교적 상세히 규정하고 있는 아시아권 계열의 중국, 홍콩, 싱가포르의 피난 안전 구역의 산정 기준을 분석하였다.

2.2.1 중국

고층 건축물의 대상 기준인 고층 민용 건물설계 소방규범에서 피난 안전 구역에 대해서 다루고 있다. 이 기준은 우리나라의 특별법 형식으로 일반법의 강화된 형식으로 이루어져 있다. 주요 기준으로는 15개층 마다 1개의 피난층을 규정하여 수직적인 피난 동선의 최대 점을 제공하며 산정되는 수용 인원이 수용 가능하되, 1m²당 수용 인원 5명을 기본으로 산정한다. 또한 피난층은 피난공간만으로 전용하는 것은 아니며 피난공간을 확보한 나머지 면적에 대하여는 설비공간으로 활용할 수 있게 하여 피난층으로 인한 전용면적 축소를 방

지한다.

그러나 피난안전구역의 면적 산정을 위해서는 동법 내에서는 수용 인원의 산정을 위한 제실자 밀도 기준이 존재치 아니함으로 국내의 소방법과 유사한 건물설계방화규범에서 다루고 있는 내용을 참조로 하고 있다. 이 기준에서는 국내의 건축법/소방법과 유사한 일반적인 방화설계규격에 대해서 다루고 있다. 수용 인원은 층의 구분에 따라 산정되며 그 위험도에 따라 50~70% 범위 내에서 적용하되 지하층일 경우에는 70%의 수용 인원을 고려하도록 하고 있다.

2.2.2 홍콩

건설부에서 규정된 MoE에 의하여 25층을 초과하는 고층 건축물에 대해서 매 20층 ~ 25층마다 피난층을 설치하도록 규정하고 있다(주거용도 및 복합용도 건축물의 경우 40층 초과). 피난 안전 구역의 면적은 21.2에 의하여 해당 층의 총 면적의 최소 50% 이상으로 최소 높이 2.3m 이상으로 적용된다. 1인당 필요한 피난 안전 구역의 면적이 없으며 바닥 면적을 기준한 최소 면적으로 적용한다.

2.2.3 싱가포르

일반적인 방화설계 기준 외에도 40층을 초과하는 경우, 초고층 건축물로 규정하여 제실자들이 체류할 수 있는 피난층을 Refuge Floor로, 화재 발생 시 제실자들이 일시적으로 체류하는 피난층에 설치하는 공간을 Holding Area로 구분한다. 주요기준으로는 피난층의 간격은 20층이 넘지 않되 해당 공간의 면적은 바닥 면적의 최소 50% 이상이어야 한다. 피난공간 설치 시 면적이 50% 이상이라도 당해 층 수용 인원의 50% 이상이 체류할 수 있는 충분한 면적을 확보한다. 피난안전구역의 필요 면적은 $0.3\text{m}^2/\text{人}$ 의 기준에 따라 확보한다. 피난 안전 구역의 전용에 따라서는 용도별로 헬스 클럽 등의 운동시설, 어린이집 등의 보육시설, 설비층 혹은 기타 유사한 용도의 경우 해당 용도 내 피난 공간의 설치가 가능하나 위험도가 높은 상업활동 공간은 설치할 수 없도록 규정되어 있다.

2.3 국내외 관련 기준 비교

피난안전구역에 대한 국내의 기준의 주요 비교 결과는 [표 3]과 같다. 국내의 지하연계 복합건축물의 피난안전구역의 설치는 평균거주밀도와 층수에 따르지만 국외에서는 대부분 층수로 제한하고 있다. 또한 각 층에 피난안전구역을 설치하는 국내기준에 대하여 수직 설치 간격을 설정하여 한 층을 전용하거나 다른 용도의 층에 부속 설치하고 있다. 산정 기준은 피난안전구역이 설치되는 층의 비례하거나 1인당 필요한 바닥면적을 설정하여 면적을 산정하도록 규정하였다. 특히 싱가포르는 최소 바닥면적과 1인당 필요 면적을 설정하여 전문가의 복합적인 설계를 지향하였다. 또한 국내의 지하연계복합건축물의 기준에는 존재하지 않지만 국외 중국과 싱가포르 등 일부 국가에서 건축물 전체 인원에 대한 수용 인원의 수용 범위에 대한 기준을 규정하여 피난안전구역의 설치 소모 비용을 완화시켜주는 부분도 존재하였다.

표 1. 국내의 피난안전구역 관련 기준

구분	한국	중국	홍콩	싱가포르
설치대상	16층 이상 49층 이하 해당 층 평균거주밀도 1.5인/m ² 이하	100m 초과	25층 초과	40층 초과
수직 설치간격	-	15층	20층~25층	20층
면적	산정 기준	해당 층의 10% 이상	해당 층의 50% 이상	해당층의 50% 이상 0.3m ² /人
	수용 범위	-	건축물 전체 인원의 50%	건축물 전체 인원의 50%

3. 사례 적용 분석

국내 기준의 적용성을 분석하고자 사례 분석을 수행하였다. 피난대상인원이 비교적 많은 문화 및 집회 용도의 회의실을 기준으로 전용 면적 소규모(300m²), 중규모(1,000m²), 대규모(3,000m²)의 45층의 건물을 가정하였다. 대상 건축물은 피난층의 설치를 고려하기 위하여 고위험도인 문화 및 집회용도(평균 거주밀도 1.5인/m² 이상)와 국외 기준에 적용되는 고층의 건축물을 대상으로 국가별 세부 설치 기준을 적용하였다.

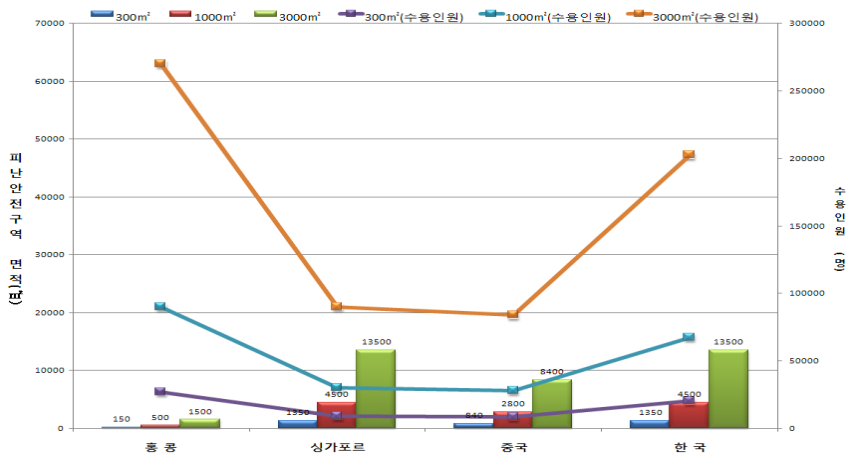


그림 1. 국가별 수용 인원 및 피난안전구역(사례 적용)

사례 분석 결과, 건축물 전체에 대한 수용 인원은 홍콩, 한국, 싱가포르, 중국 순으로 나타났으나 피난안전구역의 면적은 홍콩, 중국 순이며 싱가포르와 한국의 기준은 동일한 수준으로 나타났다. 이 결과는 수용 인원에 대한 피난안전구역의 면적 산정 기준이 서로 상이하다는 것을 증명한다.

국가별로 보면 홍콩은 피난 안전 구역의 설치 대상이더라도 전체 수용 인원을 고려하지 않은 피난층 바닥 면적의 50%만을 기준으로 하기 때문에 수용 인원의 기준은 높지만 피

난안전구역의 면적은 가장 낮게 갖는다. 중국의 경우에는 수용 인원이 가장 적음에도 별도의 피난안전구역 면적 산정 기준이 존재하여 홍콩보다는 높지만 한국과 싱가포르와 비교해보았을 때 약 62% 대의 면적을 가져 완화된 기준이 적용되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 싱가포르의 경우 국내와 다른 수용 인원 산정 방식을 가지고 있음에도 불구하고 국내의 각 층별 1/10의 면적의 합과 동일한 수준으로 분석되었다. 이 같이 두 국가 간 기준이 상이함에도 피난안전구역의 면적이 동일하게 나타난 이유는 변수인 싱가포르의 재실자 밀도 1.5㎡/인 기준을 적용하는 과정에 있어 싱가포르의 재실자 밀도 기준과 수용 범위의 판정, 1인당 피난안전구역의 면적을 계산할 시 국내의 기준인 바닥면적 1/10과 유사한 것으로 판단된다.

결론적으로 홍콩과 중국은 국내보다 완화된 기준을 적용하고 있었으며 유사한 싱가포르의 경우 전체 수용 인원의 50% 이상과 1명당 0.3㎡를 전제로 하는 피난안전구역의 면적 기준이 국내의 각 층별 1/10의 면적의 합과 동일하여 현재 국내의 최소면적기준 1/10 은 적정하다고 분석된다.

따라서 국내의 기준은 홍콩, 중국, 싱가포르 등의 피난 층 설치 기준과 비교하여 보다 강화된 기준을 가지는 것으로 나타났다.

4. 맺음말

본 연구에서는 지하연계복합건축물에 관한 피난 안전구역면적 산정 기준에 대한 적용성을 분석하고자 국외의 관련 기준과 비교하여 사례분석을 수행하였다. 그 결과, 수용 인원은 홍콩, 한국, 싱가포르, 중국 순으로 나타났으나 피난안전구역의 면적은 홍콩, 중국 순이며 싱가포르와 한국의 기준은 동일한 수준으로 나타났다. 한편, 홍콩과 중국은 국내보다 완화된 기준을 적용하고 있었으며 싱가포르의 경우 전체 수용 인원의 50% 이상과 1명당 0.3㎡를 전제로 하는 피난안전구역의 면적 기준이 국내의 각 층별 1/10의 면적의 합과 동일하여 현재 국내의 최소면적기준 1/10 은 적정하다고 분석된다.

피난안전구역의 최적 수용용량을 결정하기 위하여 향후 지하연계복합건축물에 대한 용도별 거주자 밀도조사 및 기준에 대한 반영이 필요하다고 사료된다.

참고 문헌

1. 김종성(2010). “초고층 건축물의 재해약자 피난 공간 기준 제안에 관한 연구” 학위논문
2. 박상규(2008). “초고층 건축물 화재시 피난공간 기준 제안에 관한 연구” 학위논문
3. 한국건설기술연구원(2011). “지능형 유지관리기술개발” 연구보고서
4. 김윤중(2010). “초고층 건축물의 화재안전성 확보방안” 서울시정개발연구원 보고서
5. NFPA 101(2009). ‘Life Safety Code HandBook’