

P-05

초고층 건물의 화재성능향상에 관한 기초적 연구

Basic research about fire performance improvement of skyscrapers

이지향 · 백민호

Ji-Hyang Lee · Min-Ho Back

강원대학교 소방방재학부 대학원

Abstract

This research examined for the fire safety performance improvement though which the construction of skyscrapers, disaster occurring and fire type in the skyscrapers.

key words : skyscrapers, fire safety performance, construction of skyscrapers

1. 서론

본 연구에서는 급증하고 있는 초고층건물의 유지관리 및 안전실태에 대해 조사하고, 초고층건물의 건설현황 및 재난발생 현황, 초고층건물에서 발생할 수 있는 화재유형 등을 통해 초고층 건물의 화재안전 성능향상을 위한 기초적 연구를 목적으로 한다.

1.1 초고층 건물의 현황

우리나라의 초고층 건물의 시초는 1970년 삼일빌딩(110m)이라 할 수 있으며, 이후 63빌딩이 건설되었으며, 최근, 인천타워(610m, 151층), 상암의 국제비즈니스 센터(580m, 130층), 제2롯데월드(522m, 112층), 부산 월드비즈니스센터(500m, 110층) 등이 초고층으로 추진되고 있는 상태이다. 또한, 주거에 있어서도 초고층 건축물에 대한 수요가 점점 증가하고 있는 추세로 이미 도곡동 타워팰리스, 삼성동 아이파크, 목동 하이페리온 등 몇 년 사이에 초고층 주거용 건물이 많이 들어서고 있으며, 초고층 주거공간에 대한 사람들의 선호도도 높은 편이다.

표 1. 국내 주요 초고층 건물 현황('06년 기준)

구분	국내 초고층 건축물 현황 (완공년도/층수)			합계
주상복합 (주거)	<ul style="list-style-type: none"> 롯데관악타워(96/32) 타워팰리스 I (02/66) 목동B/L(02/40) 구의ACRO RIVER(04/37) 갤러리아 팰리스(04/46) 아크로비스타(04/37) 	<ul style="list-style-type: none"> 문현시티프라자(98/36) 트럼프위드(02/41) 하이페리온(03/69) 타워팰리스II(03/69) 현대 I-Park(03/46) 아카데미스위트(05/51) 	<ul style="list-style-type: none"> 보라매환타지빌딩(98/42) 서초현대슈퍼빌(03/46) 서초 ACRO VISTA(03/37) 금호 리첸시아(03/40) 타워팰리스III(04/69) 롯데 캐슬골드(05/39) 	18
업무시설	<ul style="list-style-type: none"> 대한생명(83/60) 종로삼성생명(99/35) 쌍용투자증권(95/30) 전문건설회관(98/30) 아셈타워(00/41) 	<ul style="list-style-type: none"> LG트윈빌딩(87/34) 금호생명(97/30) 글라스타워(95/32) 군인공제회관(99/32) 홍국생명본점(00/34) 	<ul style="list-style-type: none"> 한국무역센터(88/54) 포스코센터(95/30) LG강남타워(99/38) 대왕빌딩(99/35) X-ZONE(00/30) 	15
호텔	<ul style="list-style-type: none"> 롯데호텔신관(88/37) 부산롯데월드(97/33) 	<ul style="list-style-type: none"> 인터콘티넨탈(88/33) 	<ul style="list-style-type: none"> 잠실롯데호텔(90/33) 	4
기타	<ul style="list-style-type: none"> 두산타워(98/34) 	<ul style="list-style-type: none"> 대림아크로빌(99/46) 	<ul style="list-style-type: none"> 테크노마트(-/39) 	2

1.2 초고층 건물의 화재발생 현황

우리나라 고층건물의 화재발생 건수는 '94년부터 '96년까지 323건에서 430건까지 증가하다가, 97년 67건으로 감소한 후 '97년부터 다시 꾸준히 증가하고 있는 실정이다.

연도별 고층건물의 수에 관한 통계가 없어서 고층건물 화재 발생 평균 빈도수를 구하기는 어려우나, 2003년을 기준으로 한다면 전체 11층 이상 고층 건물의 수가 38,556동으로, 여기서 168건의 화재가 발생하였으므로 2003년 한국 고층건물 화재 발생 빈도수는 $168/38,556 = 4.36 \times 10^{-3}$ [건/yr] 가 된다.

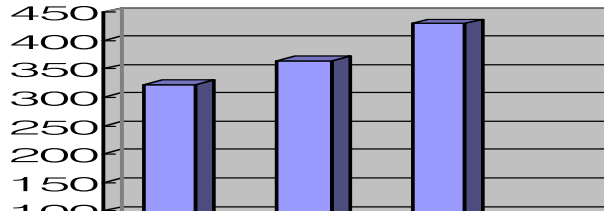


그림 1. 국내 초고층 건물 화재 발생 빈도

1.3 초고층 건물의 화재사고 유형

「초고층건물 화재예방 및 진압대책 개발연구, 2006, 소방방재청」 보고서에 따르면, 초고층 건물의 화재사고 유형에는 폐쇄공간 화재감지 및 소화대책 미비, 창문으로 인한 화재전파, 방화문의 미작동 등의 유형이 있으며, 사고유형 및 사고유형에 따른 문제점은 다음 표 2와 같다.

표 2. 초고층 건물의 화재사고 유형 및 문제점¹⁾

사고유형	문제점
• 폐쇄공간(Concealed Space) 화재감지 및 소화대책 미비	• 국내 관련법규 미비 • 화재 전파시 조기발견이 어려움(대형사고 발생가능성 높음) • 조기반응 소화설비 대책미비
• 고강도 철근콘크리트의 내화성	• 폭열로 인한 내화성 감소로 건물붕괴 위험성
• 피난경로 및 피난공간대책 미비	• 현재 관련법규정의 미비 - 효율적인 피난근관
• 창문으로 인한 화재전파	• 별다른 법규가 없음 - 건물전체 화재전파 위험이 상존
• 전력공급시스템의 조기상실	• 화재초기에 전력손실 발생시 수많은 인명 피해와 함께 화재진압시간이 많이 소요됨
• 방화문의 미작동	• 자동 잠금장치의 문제점
• 노약자 및 장애인, 어린이 등 인명구조 대책의 미비	• 건물의 피난시설 혹은 노약자 및 장애인을 위한 Refuge Area 시설 미비
• 테러에 의한 화재	• 법규적 기준 없음
• 소화수원의 공급체계 미비	• 외부 소방장비에 의한 수원공급의 문제점
• 소방용수에 의한 재산피해	• 화재발생시 화재뿐만 아니라 소방 활동에 소요되는 용수에 의한 재산 피해가 심각함
• 통합소방시스템 구축의 미비	• 각 설비 및 전원, 조명 등의 미 통합

2. 초고층 건물의 현황조사

최근 업무시설 및 주거에 있어서도 초고층 건물이 증가하는 추세로, 초고층 건물의 화재 위험 요소를 점검·파악하기 위해 서울시에 있는 대표적 초고층 건물 3곳을 지정하여 조사를 실시하였다.

높이 249m로 여의도에 위치한 업무용건물을 A로, 높이 167m로 강남에 위치한 주상복합 건물을 B로, 높이 256m로 목동에 위치한 주상복합 건물을 C로 하였으며, 초고층 건물의 안전실태조사는 2006년 11월 중에

서울지역에 있는 초고층 건물을 상대로 실시하였다.

실제로 초고층 건물의 현황조사를 위한 조사위원 5명을 구성하여 초고층 건물에 방문하여 운영 실태와 각의 공간을 확인하는 형식으로 조사를 실시하였으며, 조사담당자들이 체크리스트 형식으로 조사결과를 기입하는 형식을 취했다.

평가항목으로는, 소방계획 훈련, 종업원의 방재의식, 화기취급관리 및 피난시설 등으로, 각 항목별로 배점을 두어 그 결과를 취합하였다.

2.1 조사결과와의 분석

조사결과와의 처리는 각 조사위원들이 체크한 리스트를 종합하여 평가항목별로 상위 90점 이상의 결과에 대해서는 각 항목별로 상의 평가를 하였고, 80 ~ 90점은 중의 평가를 하였다. 또한, 80점 이하의 평가점수는 건물의 유지관리와 안전성이라는 부분에서 하의 평가를 하였다.

초고층 건물의 실태조사 항목은 피난설비, 경보설비, 소화활동설비이며 각각의 대항목을 증분류하여 대상 건물의 안전성 및 유지관리에 대해 평가하였다.

증분류의 결과에 의해 피난시설 및 소화활동설비는 C건물에서 유지관리가 잘 이루어지고 있으며, 경보설비는 3곳의 건물에서 중 정도 유지관리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

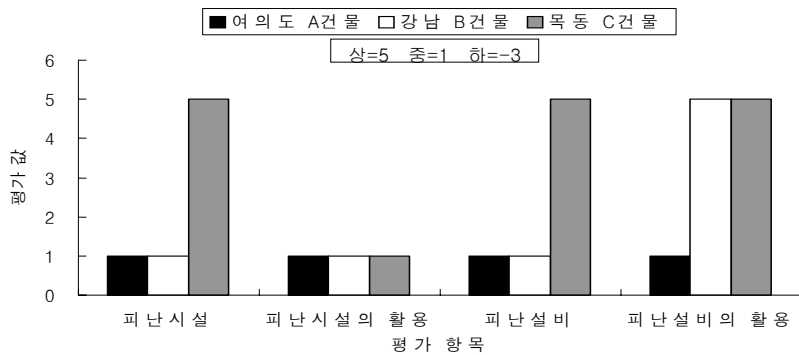


그림 2. 초고층 건물의 피난설비 조사결과

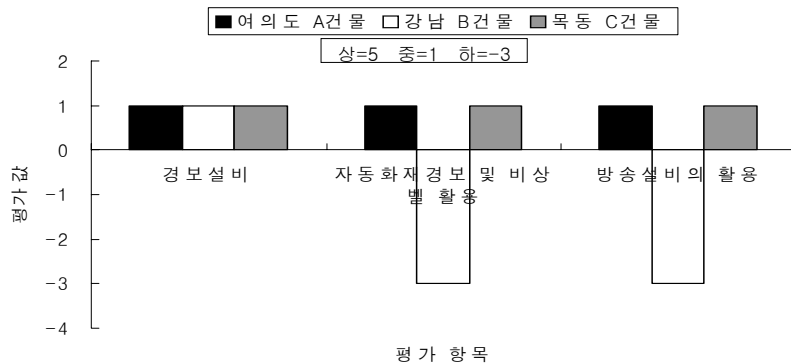


그림 3. 초고층 건물의 경보설비 조사결과

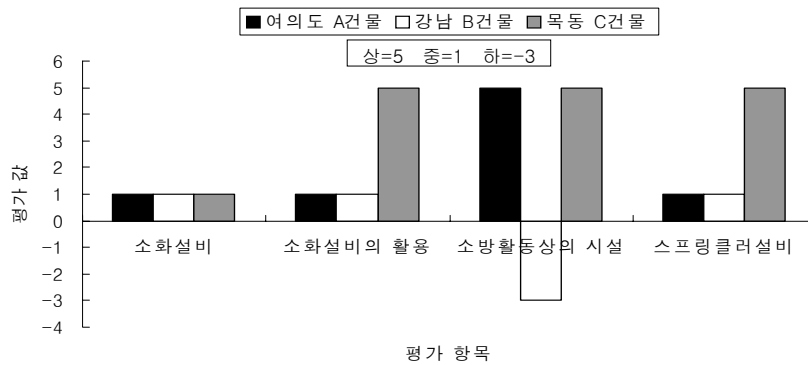


그림 4. 초고층 건물의 소화활동설비 조사결과

3. 결론 및 시사점

초고층 주거시설과 주상복합건물에 대한 건설이 증가하는 국내 상황에서 최소한의 화재안전을 확보하기 위한 관련 법 규정은 초고층 건물과 같이 특수하고 예외적인 용도에 대하여 적용하기에는 한계가 있다.

따라서 초고층 건물 설계시 제한요소로 작용되는 건폐율, 용적률, 높이제한 등의 규정과 더불어 방화 및 피난, 제연관련 등의 규정은 공학적 분석과 성능평가를 통하여 완화할 부분은 완화하고 강화할 부분은 강화하는 제도적 보완이 필요하다.

이러한 초고층 건물의 피난시설에 대한 조사결과 초고층 건물의 피난설비에서 피난기구의 설치장소, 사용방법, 유도등 및 표식에 대한 피난설비의 활용부분이 가장 잘 되어 있으며, 상대적으로 피난시설의 활용이 잘 이루어지지 않고 있었다.

경보설비에서는 자동화재탐지설비, 비상벨 또는 자동 사이렌 설비, 비상방송설비의 설치와 기능부분의 유지관리가 비교적 잘 이루어지고 있으며, 상대적으로 자동화재경보 및 비상벨 활용과 방송설비의 활용부분의 유지관리가 잘 이루어지지 않고 있었다.

초고층 건물의 소화활동설비에 대한 조사결과 소방활동상의 시설에 대한 유지관리가 가장 잘 이루어지고 있었으며, 소화설비의 활용 및 스프링클러설비에 대한 유지관리도 비교적 잘 이루어지고 있었다.

각 항목의 평가결과를 취합한 결과 안전성 및 유지관리가 가장 잘 이루어지고 있는 곳은 C건물로, 대부분의 항목에서 중·상의 결과가 나왔다. 반면, 상대적으로 초고층 건물의 안전성 및 유지관리가 취약한 곳은 B건물로 경보설비 및 소화활동설비에 있어 개선이 요구된다.

이러한 결과를 바탕으로 본 연구에서는 초고층 건물의 건설현황 및 재난발생 현황, 초고층건물에서 발생할 수 있는 화재유형 검토 및 피난설비, 경보설비, 소화활동설비를 바탕으로 초고층 건물의 안전실태에 대해 조사하였다.

이 조사를 통해 우리나라 초고층 건물의 안전실태는 유지관리와 안전성이라는 부분에서 중·상 정도의 수준이며, 향후 초고층 건물의 유지 및 안전관리와 화재안전 성능향상에 있어 각 분야별로 연구가 지속되어야 한다고 사료된다.

참고문헌

1. 박헌식, 손봉세, 김원국, 백민호 “초고층건물 화재예방 및 진압대책 개발연구”, 한국화재소방학회, 2006, 117~122p
2. 백민호 “초고층 건물의 성능위주 소방설계”, 한국소방안전협회, 2006
3. 백민호 “초고층빌딩의 비상계단 대피와 관련한 기초적 연구”, 한국화재소방학회, 2006