

초고층 건축물의 소방·방재계획수립에 관한 소고

손 봉 세 (경원대학 소방시스템학과 교수)

1. 서론

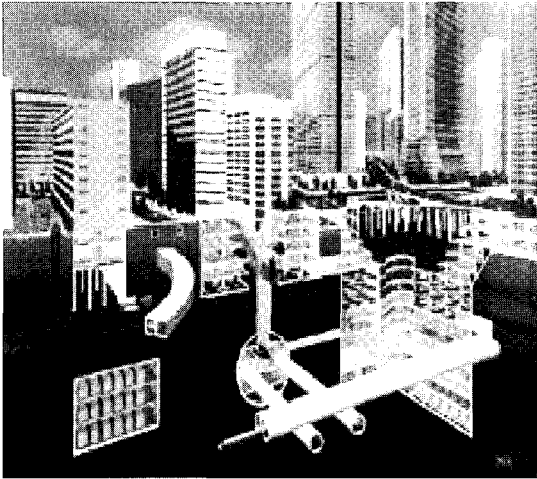
거주생활공간은 새로운 paradigm과 건축기술의 발전으로 건축 환경은 더욱 급속하게 변화하고 있다. 이러한 건축 환경의 변화는 최첨단시설을 갖추면서 경제활동에 많은 편리를 제공해 주는 반면 화재, 피난, 테러, 방재 등 안전대책은 종합적이지 못하여 문제점으로 들어나고 있다. 산업혁명 이후의 과학기술의 제어나 검증되지 않은 신뢰로 무분별한 개발로 지구환경에 대한 새로운 심각성을 불러일으키고 있다. 따라서 거주성, 이동성, 정보 네트워크 등 현대 도시가 요구하는 첨단기능을 어떻게 발전, 개발하여야 하는가에 대한 새로운 질문을 던지고 있다. 이와 같은 맥락에서 초고층 건축물이 현대 도시에서 가장 중요한 기능체로서 작용할 수밖에 없는 이유인 것이다. 과거 건축물의 역사를 살펴보면 단순히 도심 지가의 상승으로 인한 요인과 특정한 기업이나 국가적인 상징물로서 초고층 건축물이 개발되는 경향이 지배적이었으나 현재는 도시의 자연환경을 보존하는 동시에 정보 집약형 첨단도시로 발전시키기 위한 방안으로 초고층 건축물의 필요성이 절실하게 요구되고 있다.

2. 미래의 건축물

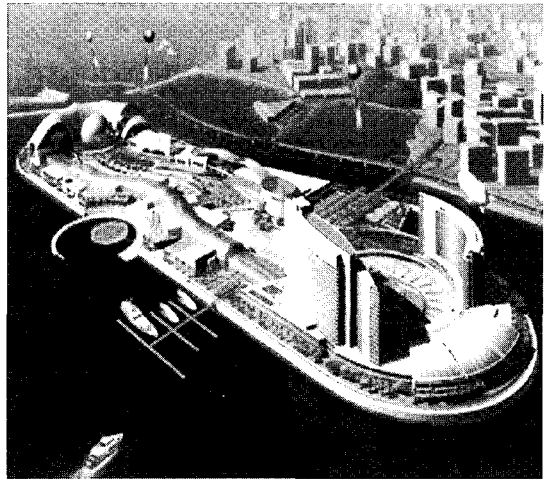
현대도시가 안고 있는 잠재위험성에 대한 모든 문제점을 제기한다는 것은 거의 불가능 할 뿐 아니라 전문가의 관심영역에 따르기 때문에 본 고에서는 초고층 건축물의 화재, 방재계획의 중요성에 대하여 간단하게

언급하고자 한다. 현재 전 세계의 인구는 약 60억명으로 추산하고 있지만 생명공학의 발달과 복지환경의 개선으로 인구는 더욱 증가할 것이다. 이와 같은 인구를 수용하기 위해서는 더 많은 거주공간이 필요하기 됨으로서 어쩔 수 없이 고층화 및 심층화가 가속화가 이루어질 것이다. 즉, 부족한 건축공간을 원활하게 확보하기 위하여 초고층화 현상은 자연발생적으로 증가 할 수밖에 없을 것이다. 특히, 우리나라와 같이 좁은 국토에서 전통성과 자연 친화성이 있는 최첨단 도시형태를 구축하기란 매우 어려운 문제이다. 이러한 도시의 건축 환경 문제를 해결하기 위하여 선진국가에서는 이미 초고층 건축물에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 또한 지상공간과 연계된 수직지하공간과의 효율적인 연계성을 통한 교통동선의 단축 및 지하공간을 활용하는 방안도 활발하게 연구되고 있는 실정이다. 물론 지하공간은 일시적 거주나 특수한 목적을 위한 공간으로서 이용되고 있지만 중장기적인 거주공간으로서의 개발은 여전히 해결하여야 할 많은 문제를 안고 있다.

따라서 도시공간의 효율적인 이용, 친연환경성, 안전성의 확보, 도시의 커뮤니티 형성 등을 통한 새로운 도시개발이 필요하다. 이러한 관점에서 미래의 도시 건축물이 지향하는 목표를 살펴보면 첫째 토지의 고도이용을 촉진하기 위하여 초고층화 및 초고밀도의 집약화를 도모하는 입체도시의 구축이며 둘째는 Scrap and Build의 반복을 통한 종래의 도시에서 장기간의 내구성을 도모하고 지속적인 발전을 가능하게 하는 틀을 추구하는 건축물의 초장수명화이다. 셋째는 종래의 건축 규모를 넘어선 도시단위를 구성하는 건축공간을 실현하는 초진축화이다.



지하공간 계획안의 예



해상공간시스템 계획안의 예

3. 초고층 건축물의 소방·방재계획의 기본

초고층 건축물은 예측 및 제어하기가 어려운 다양한 형태의 잠재위험요소가 일반 건축물에 비하여 폭넓게 산재되어 있기 때문에 획일화된 법체계만으로는 과학적이고 체계적인 소방·방재계획을 수립하기가 불가능하다. 따라서 잠재된 여러 위험으로부터 과학적이며 경제적인 대책을 수립하기 위해서는 우선 잠재된 위험요소를 정확하게 파악하는 것이 선행되어야 한다. 이러한 화재위험성을 정확하게 분석하고 평가하는 문제는 매우 복잡하고 많은 경험과 실험적 자료가 함께 요구되는 분야이다. 특히 화재는 불연속적, 불규칙적으로 발생하기 때문에 화재 Mechanism과 원인을 정확하게 분석하기란 매우 힘들다. 그렇지만 적어도 화재발생의 빈도가 높고 피해의 규모가 높을 것으로 예상되는 방호공간에 대한 올바른 정보를 정확하게 파악하여 성능위주의 방화안전설계에 따른 대책을 수립하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 초고층 건축물의 방재 안전기준에 대한 내용으로 미국의 고층건물 및 도시주거위원회에서 제시한 한 것을 기초하였다. 2001년 납치된 비행기가 뉴욕시의 무역센터 건물과 워싱턴 외곽에 있는 국방부건물을 덮치기 이전에는, 미국인뿐만 아니라 전 세계인들은 건물의 안전과 보안에 대해서 별다른 관심이 없었으나 최근에는 거주공간에 대한 안전대하여 높은 관심을

보이기 시작하였다. 초고층 건축물의 제일 중요한 소방·방재계획의 목적은 화재, 지진, 폭발 및 테러 등 기타 예측 가능한 사태에 노출되었을 때, 거주자를 안전하게 지키는데 있으며 적어도 다음의 사항에 대하여 고려하여야 한다.

3.1 일반 사항

1) 비상준비계획 및 대피훈련

건물 관리자 및 소유자는 화재, 지진, 폭풍, 폭발 및 생화학 무기 공격에 대비 하는 비상준비계획을 가지고 있어야 한다. 이 계획은 다양한 범위의 위험과 상 황에 충분히 대처할 수 있을 만큼 종합적이어야 한다. 또한 건물의 세입자는 해당 층 또는 거주공간에서 적절한 탈출을 위하여 비상대피절차에 따른 훈련 으로 비상시에 대응시간을 절감할 수 있는 훈련계획을 수립하여야 한다.

2) 검사 및 테스트 계획

기계, 전기, 통신 및 화재시스템은 정기적으로 검사하고 정확하게 유지되어 의 도된 대로 운용되도록 이들 시스템에 대한 신뢰성이 확보되어야 한다.

3) 인접 건물의 근접성

인접 건물의 성격과 근접성은 부차적 위험이 될 수

있으므로 인접하여 있는 건축물로부터 전가되는 부차적 위험에 대비하여야 한다.

4) 접근성에 대한 고려

보행인과 차량의 접근에 대한 제어방법으로 로비, 엘리베이터, 화물취급소, 주차장, 아트리움과 같은 공용 공간의 접근성에 대한 안전성을 고려하여야 한다. 이들 지역은 테러공격 또는 의도적 방화에 취약하므로 모니터링 또는 해당 지역에 대한 접근 제한으로 건물 안전을 확보하여야 한다.

5) 건물 제어시스템

건물 제어시스템은 보안성이 확보된 독립적인 컨트롤러에 의해 설계를 하고 제어시스템이 상호간 통합되어 건물성능과 비상 대책 상황에서 효율성을 향상시킬 수 있어야 한다.

6) 내진설계

폭발 등에 따른 동적 부하에 대항할 수 있는 적절한 설계를 하여야 한다.

3.2 화재안전시스템

1) 스프링클러소화시스템

자동식 스프링클러소화시스템을 갖추어 화재를 제어 및 진압을 자동으로 할 수 있도록 성능위주의 소화시스템을 구축하여야 한다.

2) 비상급수시스템

비상급수시스템은 비상시 소방차에 신속하게 공급할 수 있는 구조이어야 한다.

3) 경보시스템

자동으로 화재 또는 다른 사태의 발생시에, 건물 입주자와 비상대책기관에 신속하게 청각 또는 시각적으로 통보하는 시스템으로 구축하여야 한다.

4) 감지 및 제어시스템

감지시스템을 갖추고 시각시스템에 연결되어 초기 화재에 대응함으로써 건물 입주자의 생존가능성을 높이고 제어시스템을 구축하여야 한다.

5) 비상 전원시스템

전원공급이 중단되는 경우에 사용할 수 있는 비상 전원시스템을 완벽하게 구축하여야 한다. 비상 전등, 소화펌프, 엘리베이터 및 연기 제어시스템을 위한 전원의 확보는 필수적이며 입주자들이 탈출 경로를 분명히 찾을 수 있도록 비상 조명 시스템을 갖추어야 한다.

6) 통신 시스템

공공 방송시설을 갖추어 건물의 관리 또는 비상시에 효과적으로 건물 입주자들과 통신할 수 있는 시스템을 구축하여야 한다.

7) 통합자동관리 시스템

각종의 설비를 모니터링하고 종합적으로 관리할 수 있는 통합관리시스템을 구축하여야 한다.

8) 가연성물질의 관리

가연성 액체 또는 기타의 위험물질이 저장되어 있는지를 파악하고 이들 물질을 안전하게 보호할 수 있는 조치가 필요하다.

3.3 피난 및 탈출경로

1) 층별 비상구 및 계단

각 층의 크기에 따라 계단이 잘 정비가 되어 건물 입주자가 안전하게 사용할 수 있는지? 또는 계단 전등은 정상적으로 작동되고 전원공급에는 이상이 없는지? 안전한 구조로서 콘크리트, 철계단은 화재 시에 견고한지, 계단 디딤면이 적절한 마찰을 제공하고 있는지 또한 스프링클러설비 등의 소화수로 인하여 계단이 미끄럼이 없도록 하여야 한다.

2) 전실 및 계단 가압

비상계단의 가압은 연기진입방지를 위해 기밀성을 확보하고 계단에 들어서기 전에 있는 전실의 1차적 목적은 일정 압력을 제공하여 계단을 통한 피난이 수월하여야 한다.

3) 표시

통행로, 계단, 층수, 출구 및 다른 층으로 나갈 수 있는 근접 출입문을 나타내는 표시를 하여야 한다.

4) 대피지역 및 교육훈련

건물의 크기, 높이 및 성격에 따라 대피지역을 제 공하므로 입주자들이 건물을 떠나지 않고 화재 또는 위급한 상황을 피할 수 있는 구조와 관리자 또는 비상 요원에 대한 교육 훈련이 중요하다.

3.4 폭발안전

1) 인접 시설

주변에 상징적인 건물이 위치할 경우 폭발물 공격 의 대상이 될 수도 있고 또한 의도된 목적이 아니더라도 폭발방지 대책을 수립하여야 한다.

2) 건물의 위치

건물이 대로에서 떨어져 있는가 아니면 보행로에 맞붙어 있는지? 출입금지 구역을 설정하여 폭발물이 장차된 차량이 건물에 접근하지 못하도록 하여 폭발에 의한 잠재적 피해를 최소화할 수 있어야 한다.

3) 주차공간에 대한 감시시스템

지상 주차 또는 지하 주차장은 해당 시설이 오직 건물 직원들에만 개방된다 해도 주요한 위험장소로서 대량의 폭발물이 승용차, 밴 또는 트럭으로 수송될 수 있는 공간이므로 감시시스템을 철저히 하여야 한다.

4) 하역장과 우편물 처리장

하역장 또는 우편물 처리소로 진입을 허용하기 전에 사전 통과 절차를 거치도록 하여야 한다.

5) 주요 비상 장비 및 에너지 공급원 보호

주요 인명 안전장비는 잠재위험이 적은 장소에 보

관하고 기타 비상장비 및 주요 에너지 공급원은 이중 공급 시스템으로 구축하여 1건의 사고로 공급원이 모두 중단 되지 않도록 하여야 한다.

3.5 생화학 무기 등 테러에 대한 고려

1) 공기 흡입 그릴

공기흡입 그릴의 위치는 도로 레벨 또는 인접 건물로부터 접근이 가능한 장소에 설치하여야 한다.

2) 공기조화 시스템

건물의 공기조절을 제공하는 위한 기계장비는 안전한 공간 또는 지역에 위치 하고 1차 공기 공급시스템에 접근을 제한하여 안전/보안을 확보하여야 한다.

3) 검출 시스템

공기상태 검출시스템을 갖추어 위험물질이 반입되는 것에 대한 조기 경보를 제공 할 수 있어야 한다.

이외에도 초고층 건축물의 소방·방재안전성을 확보하기 위해서는 여러 가지 고려해야 할 사항이 많이 있으나 반드시 고려해야할 사항을 알아보았다. 무엇보다 중요한 것은 인명안전과 직결되는 시설에 대한 국가 및 국민 모두의 인식의 전환이 필요하며 선진국과 같이 초고층건축물을 건설할 때 사전에 소방안전 관련 분야의 기술적인 내용을 충분히 검토할 수 있도록 소방·방재전문위원회를 구성하여 건축 설계단계에서부터 종합적인 소방·방재계획을 수립할 수 있는 제도적인 장치가 필요하다. 특히, 초고층건축물은 새로운 도시기능과 공간의 창출수단으로 수요가 더욱 증가 할 것임으로 관련기술에 대한 연구개발과 법적 대책이 필요한 시기이다.

참고문헌

미래 공간으로써의 초고층, 한국초고층건축포럼 제2차심포지움, 2002, 11
한국초고층 국제심포지엄 논문집, 한국초고층건축포럼, 2002, 4
염형민, 지하공간이용의 활성화방안 I, 한국지하공간협회 제2호, 1994
CTBUH, Habitat and the High-rise, Dutch Council on Tall Buildings, 1995
Jacques Guiton, The Ideas of Le Corbusier, George Braziller Inc., 1981
2. NFPA 101 Life Safety Code, National Fire Protection Association, 2000