

초고층 건축물 소방안전관리의 기본방향에 관한 연구

최 만 철* · 김 병 석*

*충주대학교 안전공학과

A Study on the general direction of Fire-Fighting Safety management in high-rise buildings

Man-Chul Choi* · Byung-Suk Kim*

*Department of Safety Engineering, ChungJu National University

Abstract

Contrast a general building high rise buildings itself has a kind of risk. In this study, the risk of a number of high rise buildings have fire fighting safety management of the particular risks associated with looking for ways to minimize focused. Issues include self fire protection. disaster management, building code and fire code of the mismatch, such as fire protection facilities aspects are explained in terms of three kinds, and for it to take steps in the direction suggested an alternative for high rise buildings. Although differences of opinion between departments will not be easy to fire fighting and building codes regarding conflicts of codes above all require immediate resolution, and high rise buildings to create a standard for effective risk management manual countermeasures will also be ensured.

Keywords : fire fighting safety, high-rise buildings, risk

1. 서 론

지난 10월 1일 부산 해운대 “우신골든스위트”에서 화재가 발생하여 다행히 인명피해는 없었으나 다량의 재산 피해가 발생하였다. 우리나라에서 시공 또는 준공되어 사용되어 지고 있는 초고층 건축물은 이미 오래전부터 위험성에 대하여 전문가들의 조언이 있었으나 역시 안전 불감증의 일환으로 무시되어 오다가 최근 다시 사회적 문제로 대두되어 지고 있다. 세계적으로 초고층 건축물은 1931년 완공된 미국 뉴욕의 Empire State Building(102층, 381m)을 기점으로 하여 1969년 John Hancock Center(100층, 344m) 등 미국을 중심으로 등장하기 시작했다. 우리나라에서는 1970년에 준공된 삼일빌딩(110m)을 시초로 하여 대한 생명빌딩(63층, 249m), 무역센터(54층, 228m) 등 주로 주상복합중심의

초고층 건축물들이 들어섰다[3].

부산 해운대 화재에서 볼 수 있듯이 초고층 건축물은 일반 저층 형태의 건축물과 달리 화재발생 시 소방대의 접근과 소방차량의 화재 진압활동이 원활하지 않으며, 강풍 등에 의해 급속한 연소 확대 가능성이 매우 높다. 또한 긴 피난동선으로 인한 화재발생 위치 등의 신속한 파악이 어렵고 피난개시가 늦어져서 막대한 인명 및 재산피해의 위험이 크다.

그럼에도 최근 서울을 비롯한 각 지방자치단체에서는 도시의 랜드마크를 지향한다는 목적하에 100층을 초과하는 건축물들이 마치 경쟁을 하듯 우후죽순격으로 예정 또는 허가되었거나, 시공중에 있는 추세이다.

본 연구에서는 이번 부산 해운대 초고층 아파트를 위주하여 초고층 건축물이 가지는 건축, 전기, 가스 등 여러 가지의 위험 요인 중 특히 소방안전 측면을 강화

† 교신저자: 최만철, 대전광역시 서구 월평동 312 전원아파트 101동 1407호

M · P: 010-7225-1520, E-mail: cmanc000@hanmail.net

2011년 4월 20일 접수; 2011년 6월 5일 수정본 접수; 2011년 6월 9일 게재확정

하기 위해 국내·외 사례 연구 분석 결과 및 소방기술사, 소방시설관리사 등 소방관련 전문가의 설문조사 결과를 토대로 초고층 건축물 소방안전관리의 개선방향을 제시하는데 목적을 두었다.

2. 초고층 건축물 용어정의 및 위험특성

2.1 용어의 정의

세계적으로 초고층 건축물에 대한 정의는 아직 명확하지 않거나 높이에 대한 정의가 각각이다. 우선 미국, 일본 등 선진국의 예를 통해 초고층 건축물에 대한 정의를 내려 보면 다음과 같다[8].

초고층 건축물이 많은 미국 시카고에서는 70층 이상을 초고층으로 정의하고 있으며 2009년 개정된 International Building Code에서는 고층건축물 중 128m 넘는 건물에 대하여 피난용 승강기의 설치, 소방대원만을 위한 계단 설치 등 특별한 기준을 부여하고 있는 점을 감안할 때 미국에서는 초고층건축물을 128m 이상의 빌딩으로 볼 수 있다. 일본의 경우에는 건축기준법 시행령 제81조의 2(높이가 60m를 초과하는 빌딩의 특례)에 근거하여, 높이가 60m를 초과하는 건물을 초고층 건축물로 간주할 수 있다. 한편 우리나라에서는 최근 건축법 시행령의 개정에 따라 초고층 건축물을 50층 이상 또는 높이가 200m 이상인 빌딩으로 정의하고 있다[9,10].

2.2 초고층 건축물의 위험특성

초고층 건축물은 일반 건축물에 비해 많은 위험특성을 가지고 있다[5]. 첫 번째는 화재에 대한 리스크가 일반 건축물에 비해 매우 높다는 점이다. 둘째 건축물의 높이가 높다보니 층돌·돌발사고 등에 대한 리스크가 높다. 셋째 내진 강도가 일반 건축물과 별반 차이가 없으며(일반적으로 내진 7로 설계됨) 실제 지진이 발생하는 경우 건물의 하중이 수직으로 증대되는 응력이 높아지기 때문에 붕괴의 우려가 높고, 고정배관의 가스, 전기, 수도 배관등의 붕괴로 인한 2차, 3차 피해가 우려된다. 넷째는 풍력이 고층건물에 큰 영향을 미친다는 점이다. 다섯 번째는 패닉현상 등 심리적 분야의 리스크가 크다는 점이다. 여섯 번째, 개발이익 또는 피해로 인한 사회적 거부반응이 매우 크다는 점을 들 수 있겠다[13]. 이중 화재와 관련한 위험특성과 최근 발생한 초고층 건축물의 주요 화재 사례를 살펴보면 다음과 같다.

2.2.1 초고층 건축물의 화재 위험 특성

초고층 건축물이 가지는 화재 위험 특성만을 고려해 보면 다음과 같다[2].

- 1) 계단 등 수직공간들로 인한 강력한 연돌효과가 발생한다.
- 2) 강력한 풍압의 영향으로 배연창의 설치가 곤란하다.
- 3) 과도한 자연 낙차압에 의한 저층부 과압이 발생할 수 있다.
- 4) 너무 먼 수직 피난 거리로 피난의 어려움 및 혼란발생 우려가 높다.
- 5) 초고층부는 소방대원용 무전기의 통신성능이 제한된다.
- 6) 상층부로의 수직 연소 확대 위험이 매우 높다.
- 7) 피난용량(수용인원)에 근거한 피난계단 수 및 계단 폭이 일률적이다.
- 8) 부상자 및 장애자 피난의 어려움이 많다.
- 9) 피난층에서 진입하는 소방대원과 진출하는 피난자와 혼잡이 발생한다.
- 10) 옥탑층에 설치되어 있는 헬레포트를 이용한 인명구조 활동이 어렵다.
- 11) 다수층으로 화재의 연소확대가 되는 경우 수계 소방시설의 수원 부족으로 화재 진압이 어렵다.
- 12) 공동 주택인 경우 실내의 내장재 불연화 규정이 없다.

2.2.2 초고층 건축물의 주요 화재 사례

<표 1>은 초고층 건축물의 주요 화재 사례를 살펴본 결과이다.

3. 설문조사 및 중점문제점 파악

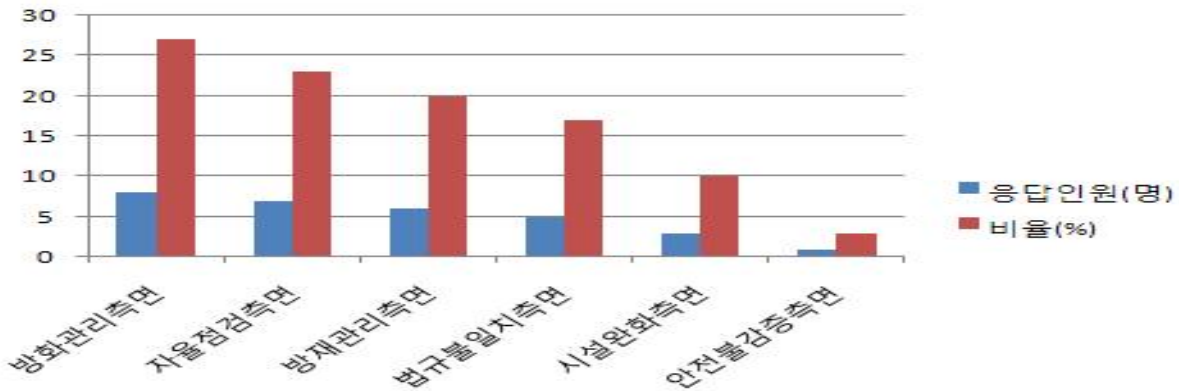
초고층 건축물의 소방안전관리의 문제점에 대한 고찰을 위해 자율방화관리 및 소방시설점검, 방재관리, 소방법과 건축법과의 범규 불일치, 소방시설 적용의 완화, 안전불감증등 6가지 항목에 대하여 전문가 그룹 조사를 실시한 결과 <그림 1>과 같이 자율방화·방재관리측면, 소방법과 건축법규 불일치 측면, 소방시설측면 등 3가지 항목이 우선적 위험요인으로 전체 답변자의 87%에 해당되어 중점관리 문제점으로 분류하여 관리 항목으로 채택하였다. 도출된 3가지 주요 문제점을 중심으로 현재 대전광역시에서 근무 중에 있는 소방기술사, 소방시설관리사, 한국소방안전협회 교수 등 총 30명을 대상으로, 2010년 11월 1일부터 11월 30일까지 약 30일간에 걸쳐 설문내용을 직접 묻고 답하는 전화 응

답방식과 메일을 통한 답변 방식을 병행하여 진행하였다. 단, 현재까지 우리나라 초고층 건축물의 기준에 맞는 사용승인된 건축물은 아직 대전 소재에는 존재하지

않기 때문에(2010. 12월 기준) 상주하면서 업무를 수행하는 방화관리자는 설문조사에서 제외하였으며, 이론적 고찰 등은 국내·외 기초자료를 토대로 하였음을 밝힌다.

<표 1> 초고층 건축물 주요 화재사례

| 발생 일자 | 건물명 | 건물 층수 | 화재개요 | 인명피해 |
|-------------|---------------------|-------|--|-------------------|
| 2010. 10.01 | 부산해운대 아파트 | 36층 | 지상 4층 EPS 실에서 초기 발화 | - |
| 2007. 03.17 | 한국 서울 신도림 D주상 복합아파트 | 30층 | 공사 중 2층 천장 에어컨 배관 용접중 옆에 있던 우레탄폼에 불이 번져 급속히 연소 확대 | 사망 1명 부상 55명 |
| 2001. 09.11 | 미국 뉴욕 맨하탄 세계무역센터빌딩 | 110층 | 항공기 테러에 의한 충돌로 타워1,2동이 붕괴되어 약 5,000여명의 거주자 및 소방대원 사망 | 사망 5,000명 |
| 1998. 12.23 | 미국 뉴욕 맨하탄 초고층 아파트 | 51층 | 아파트 19층에서 화재 발생 | 사망 4명 |
| 1995. 03.01 | 뉴욕엠피라이어스테이트 빌딩 | 102층 | 10층에서 출화 | 부상 16명 |
| 1971. 12.25 | 한국 대연각 호텔 | 21층 | 1층 커피숍에서 발화되어 전층으로 연소 확대됨 | 사망 163명 부상 63명 |



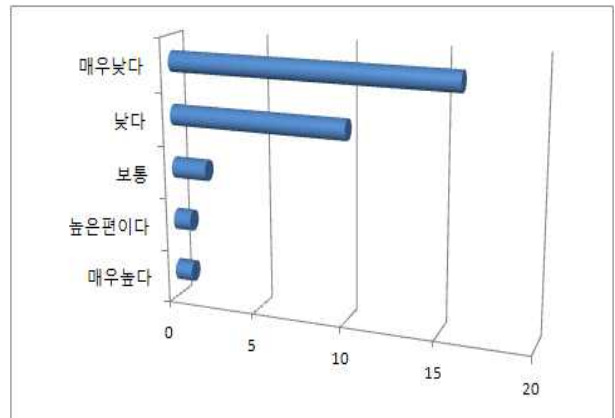
<그림 1> 초고층 건축물 소방안전상 문제점 파악을 위한 설문조사 결과

3.1 소방안전관리의 문제점

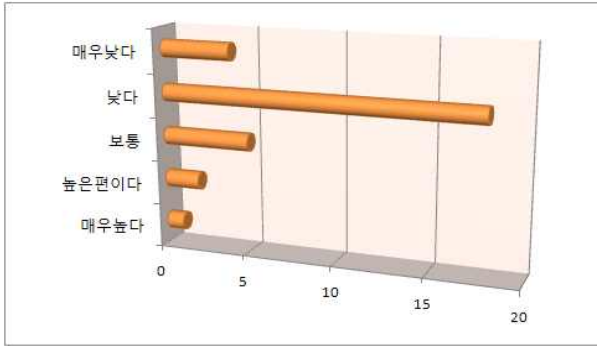
3.1.1 자율방화·방재관리측면

가. 화재안전에 대한 의식부족

<그림 2>는 관계인의 화재안전에 대한 의식정도에 대한 설문 조사결과로서 응답인원 30명중 약 87%에 달하는 26명의 전문가가 “관계인의 화재에 대한 안전의식이 낮다.”란 답변을 하였으며, 실제 특수장소 관계인(소유자, 점유자, 관리자를 말한다)의 화재안전 의식이 매우 낮은 것으로 나타났다.



<그림 2> 화재에 대한 안전의식



<그림 3> 방화관리자 업무수행 능력

나. 방화관리자의 업무수행 전문성 결여

2010년도 예방소방행정 통계 자료에 의하면 소방관서에 선임 신고된 1급 방화관리자 선임대상 7,364개소 중 46.6%가 소방기술사, 소방시설관리사, 소방설비기사 자격자가 아닌 한국소방안전협회(이하 협회)에서 실시하는 1주(40시간)의 강습교육만 이수하거나 소방외의 기타 자격자들로 나타났다[12]. <그림 3>은 현재 설계나 감리, 점검 등 실제 업무를 담당하고 있는 전문가 중 초고층 건축물에 선임된 방화관리자의 업무 수행능력에 대한 설문조사 결과 73%에 해당하는 22명이 “업무 수행에 대한 전문성이 낮다.”라고 답하였다.

다. 방화관리자의 사기저하

방화관리자는 업무추진을 위해 행사할 수 있는 법적 지위나 권한은 거의 전무한 상황에서 소방관서에 업무태만으로 적발이 되는 경우에는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 규정(이하 소방법규라 한다)에 의하여 200만 원 이하의 벌금이 부과되며, 특히 관리하고 있는 초고층 건축물에서 인명피해가 발생하는 경우에는 구속 등 형사 처분을 받는 경우도 있어 권한에 비하여 책임이 과다하고 보상 또한 미흡한 실정이다[6].

방화관리자의 직무 만족도 조사결과 <그림 4>에서도 보듯이 방화관리자의 사기가 높지 않게 나타남을 알 수 있다.



<그림 4> 방화관리자의 직무만족도

<표 2> 소방훈련의 문제점

| 구분 | 동원훈련 미실시 | 형식적 소방훈련 | 훈련횟수 문제 | 계 |
|----|----------|----------|---------|-----|
| 빈도 | 20 | 6 | 4 | 30 |
| 비율 | 66.7 | 20 | 13.3 | 100 |

라. 소방훈련의 형식화

현재 소방법규에 의하여 관계인이 실시하여야 할 소방훈련은 소화·통보·피난훈련 등으로 구분된다. 소방훈련의 문제점에 관한 설문조사 결과 <표 2>에서도 알 수 있듯이 동원훈련 미실시, 형식적 훈련실시, 훈련횟수의 부적절의 순으로 나타났다.

마. 피난계획 수립 및 소방활동의 어려움

<표 3>은 우리나라 초고층 건축물의 피난계획을 현장에 적용하기 어려운 문제점에 대한 설문조사 결과이며, “피난시물레이션 실시 결과를 설계시에 적용하도록 하는 법률적 규정이 없어 인명피해의 우려가 높다.”는 답변이 약 53.3%에 해당하였다. 또한 초고층 건축물은 다양한 용도의 주상복합건축물 등이 대부분으로 건축물마다 용도와 형태가 다르기 때문에 화재진압이나 인명구조대책 등 관련 장비의 활용가능성과 접근성 등의 여건이 소방작전이 반영되기가 어렵고 녹지공간을 적극 활용하는 건축경향으로 인해 소방차량의 동선확보가 충분치 못하고 있다.

바. 통합방재시스템의 미구성

신속하고 효율적인 재난정보 전달을 위해서는 통합방재시스템의 구축이 요구되나 현장에서는 다음과 같은 이유로 잘 이루어지지 않고 있다[5].

- 1) 방재센터 관련 네트워크시스템 및 화재신호처리 시간에 대한 규정이 없다.
- 2) 국내 소방 설비 제조회사별 통신방식이 다르며 일정한 기준으로 표준화가 되어있지 않다.
- 3) 타 설비와의 통신방식의 차이로 인한 통합 네트워크 구성이 어렵다.
- 4) 건축물 신축시 설계의 마감 후 소방방재 계획 및 설계가 이루어진다. 단, 최근에 법령의 개정이 추진되고 있는 부분이다.

<표 3> 피난계획을 현장에 적용하기 어려운 이유

| 구분 | 피난시물레이션 미적용 | 준공 후 조경물 변경 | 장애물 방치 등 안전의식 |
|----|-------------|-------------|---------------|
| 빈도 | 16 | 8 | 6 |
| 비율 | 53.3 | 26.7 | 20 |

3.2 건축법과 소방법규의 불일치 측면

가. 베란다 확장 규정

베란다는 건축물의 바닥면적 및 연면적에 포함되지 않는 서비스 공간을 위해 제공된 것으로 소방측면에서 보면 거실부분 화재시 일시적인 대피공간으로 활용이 가능하고 또한 아래층의 화재시에도 상층으로의 화재확대를 막아주는 1차 방어구역의 역할을 한다[1].

그러나 확정된 베란다 확장규정에 의하면 2m²이상의 대피공간만을 확보하면 되나 실제로 화재 등 위급사항 발생 시에는 이의 활용은 매우 위험하다. 또한 현행 소방법규에서는 대피공간에 대한 스프링클러설비 또는 자동 화재탐지설비, 제연설비 등 소방시설의 설치규정이 명문화되어 있지 않아 소방시설 공백이 우려되며, 실제로 대피공간을 보일러실로 활용하는 등 대피공간으로서의 역할을 못하는 게 현실이다.

나. 실내 장식물의 내장재 불연화 규정

건축법 제43조(건축물의 마감재료)규정에는 실내 장식물에 내장재 불연화 규정을 두고 있으나 소방법규에는 불연화 개념보다는 훨씬 완화된 방염물품에 대한 규정만을 언급하고 있으며 대상 물품으로는 커튼, 카페트, 암박, 반자, 벽면에 부착이 되는 합판 등에 한정되어 있다. 또한 고층건축물이라 할지라도 아파트 등 주거용도로 사용되는 경우에는 예외규정을 두고 있다.

다. 엘리베이터를 이용한 피난대책

초고층 건축물의 특성상 엘리베이터를 이용한 피난동선의 확보는 매우 중요하다. 그럼에도 건축법규에서는 이를 인정하지 않아 비상용 승강기가 화재신호를 수신하게 되는 경우 피난중인 1층으로 멈추지 않고 곧바로 내려가도록 설계되어 있다. 따라서 화재시 엘리베이터 이용이 어려워 다수의 피난자들이 일시에 피난계단으로 몰림으로써 피난계단의 하중 증대를 가져오고 부상자나 노약자 등 발생시 계단이용 대피방법 외에 다른 신속한 방법이 없는 관계로 상층부에서 하층부로 피난시간을 증대시키는 결과를 가져온다. 이는 또한 피난자들을 패닉상황에 빠지게 하기도 한다[2].

라. 피난안전 및 대피구역의 미확보

초고층 건축물의 특성상 수직개념의 피난동선이 매우 길기 때문에 수직개념의 일정한 장소별로 피난안전 및 대피구역을 확보해야 함에도 불구하고 아직까지 이의 설치 규정은 없다. 다만 최근 입법예고 중인 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙에 의하면

초고층 건축물에 해당하는 경우 30층 단위로 피난안전 및 대피구역 등을 설치하도록 하고 있다[9]. 그러나 우리나라 16개 시·도 소방관서에서 보유하고 있는 고가사다리차의 최대 활용가능 높이는 54m이며 차량의 배치 위치와 설치 각도를 고려할 때 50m정도 높이까지만 사용할 수 있는 현실을 건축법규에서는 간과하고 있다.

3.3 소방시설 측면

초고층 건축물의 화재시 소방관에 의한 화재진압은 일반 건물에 비해 늦어질 수 밖에 없게 되므로 소방대의 진압개시전에 독자적인 소화가 가능하도록 신뢰성 있는 소화설비의 구축이 중요하다. 그러나 가압송수장치의 지하층 설치, 대형화재시 소화용수의 부족, 배관의 내진설계 부족등 소방설비의 시스템 구축에 관한 문제점이 있다[2].

4. 초고층 건축물 소방안전관리 개선방안

4.1 자율방화·방재관리측면

가. 관계인 안전의식 제고 및 방화관리자 선임 요건 강화

관계인은 초고층건축물의 화재예방을 위한 최고 책임자라 할 수 있다. 특히 소유자는 해당 건물에 대한 실제 권한을 가지고 운영하는 운영권자이다. 따라서 무엇보다도 관계인에 대한 안전 홍보교육을 적극 강화할 필요가 있다. 이론 교육과 병행되는 현장실습 교육의 필요성이 요구되기 때문에 지역 내 교육용으로 활용할 수 있는 초고층 건축물을 지정하여 교육대상자들이 쉽게 방문, 실제 동작시험에 직접 참여하는 등 현장 맞춤형 교육으로의 변화가 필요하다.

또한 초고층 건축물에 선임되어야 할 방화관리자는 최소 2주(80시간)이상의 교육을 의무적으로 받도록 하고 그 중 1주일은 현장 실무교육을 실시하여야 한다. 이는 이미 각 시·도에 설립되어 있는 소방안전협회에서 교육인력 및 장비 등이 확보 되어 있기 때문에 소방법규의 개정만 이루어지면 쉽게 가능할 것으로 본다.

나. 화재발생시 수직 피난 활동로의 확보

초고층 건축물의 특성상 엘리베이터를 이용한 대피방법은 필수불가결하기 때문에 다음과 같은 엘리베이터 안전대책을 강구할 필요가 있다[8].

- 1) 엘리베이터는 화재가 발생한 상층에서 동작시 화재가 발생한 층 및 바로 직상층에서는 멈추지 않도록 설계를 한다.

- 2) 화재시에는 최상층에서 하강만 할 수 있는 구조로 한다.
- 3) 부상자, 장애인, 노약자 등이 사용할 수 있는 별도의 긴급용 엘리베이터를 설치한다.
- 4) 건축물의 설계시 소방시설인 완강기, 피난사다리 등 피난기구 및 엘리베이터, 특별피난 계단을 동시에 사용할 수 있는 피난계획을 수립한다.

다. 방화관리자의 사기제고

모든 일이 그렇듯이 책임과 의무가 있으면 거기에 알맞은 권한이나 보상이 따라야 한다. 그럼에도 불구하고 방화관리자의 업무는 대부분 책임과 의무만을 규정하고 있기 때문에 사기저하 등 문제가 발생하고 있다.

따라서 방화관리자에 대한 처우개선 및 법적 보호규정이 필요하다.

라. 내실있는 소방훈련 실시

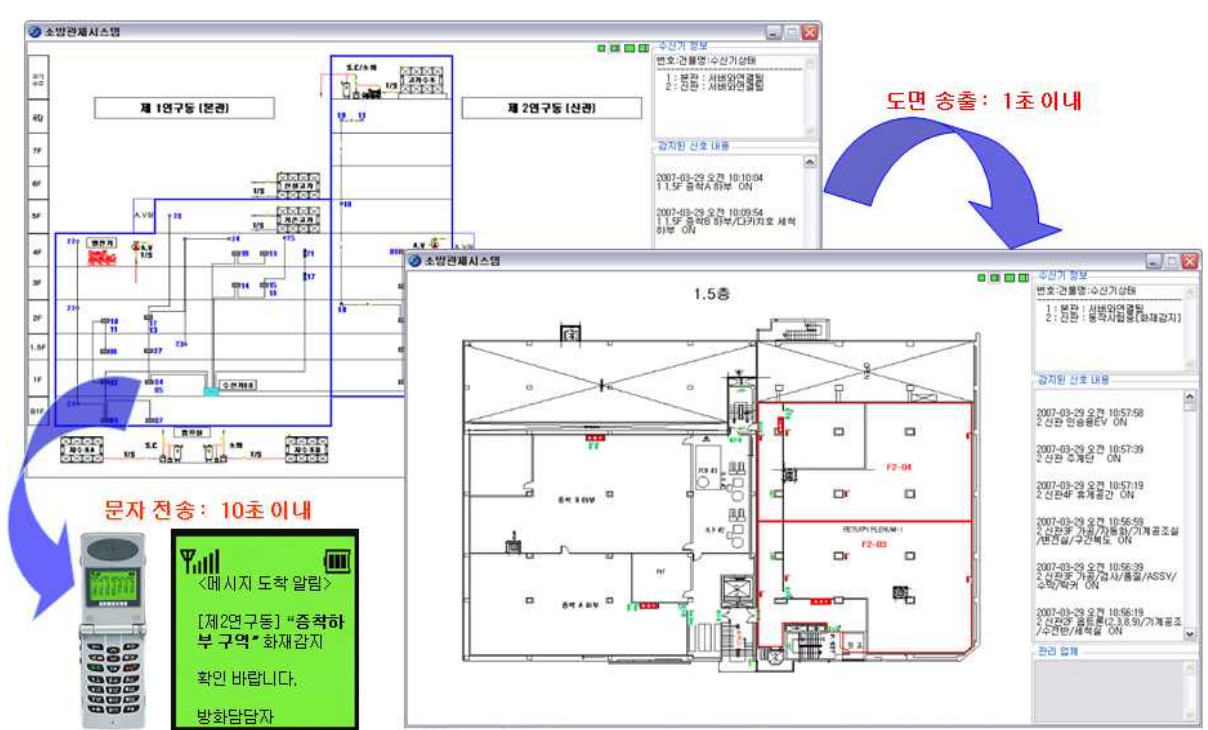
소방훈련은 화재 발생시 화재를 진압하는 소화훈련, 건물내 사용자에게 대하여 화재의 발생을 신속하게 알려 대피하게 하는 통보훈련, 인명피해의 피해를 줄이고 피난의 효율성을 극대화하기 위한 피난훈련 등 3가지로 구분할 수 있다. 적어도 초고층 건축물에 대해서는 1년에 1회는 반드시 소방관서와 합동으로 종합훈련을 실시하여야 하며, 분기별로 자체훈련을 실시하고 그 훈련 결과를 소방관서에 제출케 하는 법률개정이 필요하다.

마. 통합방재시스템의 구축 및 친환경 건축물 인증 제도의 개선

일반적으로 건축물에는 많은 설비, 조명, 공조, 엘리베이터, 보안설비 등 다양한 종류의 관제 시스템이 구축되어 있다. 그러나 대부분의 시스템은 개별 범규의 적용을 받아 설치 및 유지되고 있다. 그런 점에서 건축물내의 소방설비 시스템과 타설비인 공조설비, 전력, 조명설비, 엘리베이터, 보안설비, 기타 자동제어 설비 등이 동일 통신 네트워크를 구성하여 통합 제어운전을 하는 통합방재시스템의 구축이 필요하다[4]. <그림 5>는 대전 H업체에서 통합방재시스템을 구축한 사례이다. <표 4>는 최근 시행중인 친환경 건축물(Green Building) 인증제도를 개괄한 것이다. 이 제도는 교통, 에너지 등 9개 분야에 대해 평가를 시행하여 인증을 수여하고 있으며 그동안 잘 운영되고 있는 것이다[7].

이 제도는 교통, 에너지 등 9개 분야에 대해 평가를 시행하여 인증을 수여하고 있으며 그동안 잘 운영되고 있는 것으로 평가받고 있다. 한 가지 아쉬운 것은 유지관리 분야의 평가에 있어서 관계법령에 의한 선임자격 요건보다 상위의 자격자를 선임한 경우, 해당법규보다 상위의 시설을 설치하는 경우, 설비의 유지관리 등에 대한 표준화 작업을 한 경우에는 가점을 주고 있으나 통합방재시스템 구축과 관련한 내용이 없다는 점이다.

향후 통합방재시스템 구축을 권장한다는 차원에서도 이에 대한 평가항목의 조속한 신설이 필요하다.



<그림 5> 통합방재시스템의 동작 상태

<표 4> 친환경 건축물 인증제도의 평가분야 및 적용대상 건축물

| 구분 | 평가분야 | 교통 | 에너지 | 재료자원 | 수자원 | 환경오염 | 유지관리 | 생태환경 | 실내환경 | 토지이용 |
|------|---|-----|-----|------|------|---------|------|------|------|------|
| | 적용대상 | 아파트 | 업무용 | 학교시설 | 주거복합 | 주거복합(외) | 판매시설 | 숙박시설 | | |
| 평가항목 | 44개 | 40개 | 43개 | 41개 | 34개 | 36개 | 45개 | | | |
| 배점 | 136 | 136 | 124 | 128 | 115 | 119 | 133 | | | |
| 인정기준 | - 친환경 인정등급 : 최우수 친환경 건축물(85점이상), 우수(65-85점미만) - 인증 유효기간 : 5년 | | | | | | | | | |

4.2 방재 및 소방시설 관련 법규의 개정

4.2.1 건축법규의 개정 필요사항

가. 성능위주의 설계 도입

건축기술의 발달로 건물은 갈수록 대형화, 고층화, 다양화 및 지하 심층화 되어가고 있다. 이처럼 새로운 공간이 창출되다 보니 관련법규에서 일률적으로 정한 기준만으로는 충분한 안전을 확보할 수 없을 뿐만 아니라 경우에 따라서는 건축공간의 구조상 법규의 요구사항을 적용할 수 없는 경우도 발생하게 된다[9].

이러한 문제점을 해결하기 위하여 이미 선진국에서는 성능위주의 설계(Performance Based Design)라는 과학적인 분석기법을 이용하여 법규에서 정한 기준(Code Based Design)을 적용하지 않아도 충분한 안전이 확보될 경우(단, 안전에 대한 공적인 시뮬레이션을 전제로 함)에는 인정하여 과도한 공사비와 공사기간을 단축하고 있다. 그러나 우리나라의 건축법에서는 성능위주의 설계를 아직 시행하지 않고 있다. 최근 초고층 건축물이 폭발적으로 증가하고 있는 추세에 비추어 50층 이상이거나 200m이상의 건축물에는 반드시 성능위주의 설계를 구체적으로 시행할 시점이라고 본다.

나. 피난층의 인정에 관한 기준 변경

초고층 건축물의 경우에는 고층부에 비해 저층부가 보다 넓은 면적을 갖게 되며, 따라서 지상층만 피난층으로 인정할 경우에는 거실로부터의 옥외까지 100m, 비상용승강기에서는 30m, 계단에서는 50m 이내라는 기준을 충족시키기 어려운 경우가 발생한다. 그렇기에 피난층에 대한 정의를 외부에 직접 노출되어 지상과 동등한 안전성이 확보된 도로, 광장, 공원, 데크 등 피난상 안전한 공지에 쉽게 나갈 수 있는 층이라고 변경할 필요가 있다[8].

다. 외장을 통한 수직 연소확대 방지대책 수립

초고층 건축물의 경우 외벽은 커튼월이 대부분이기 때문에 외벽 창호를 통한 상층부로의 수직 연소 확대 가능성이 높아진다. 따라서 초고층 건축물의 경우에는 외장을 통한 수직 연소확대 방지 대책 즉, 베란다 확장시 설치되는 창문은 갑종 방화성능을 가지거나 소방시설 중 드렌처(drencher) 소화설비를 설치토록 하여 상층부로의 연소확대를 방지할 수 있도록 하는 법률 규정 신설이 필요하다.

라. 직통계단 및 피난계단의 설치기준 변경

직통계단은 각 거실로부터 피난층 까지 직접 연결이 되도록 만들어진 계단으로서 초고층 건축물에서 직통계단의 설치규정은 심각한 연돌효과(Stack Effect)를 발생하게 만든다[9]. 이를 방지하기 위해 직통계단을 피난에 문제가 없는 한도 내에서 변경하거나 분리할 필요가 있다. 즉, 피난층에서 최상층까지 직통이 아닌 30개층마다 계단을 끊어서 설치하는 방법이 있다. 또한 피난계단은 건축법규상 주택이나 복합영화상영관이나 동일하게 폭을 120cm로 규정하고 있다. 그러나 미국 등 선진국에서는 수용인원의 수에 따라 계단의 폭을 선정하는 방법을 채택하고 있다. 우리나라에서도 초고층 건축물의 경우에는 수용인원의 수나 건축용도에 따라 계단의 폭을 조정할 필요가 있다.

마. 옥상광장, 피난안전 및 대피구역 확보

초고층 건물의 화재 시 50층 내지 100층까지 계단을 올라 옥상광장으로 피난한다는 것은 거의 불가능하며, 초고층으로 인하여 헬리콥터의 구조활동이 어렵고 또한 옥상부분은 연기오염, 강풍 등으로 인해 대기하는 피난자들의 공포감 때문에 더 위험한 상황에 빠질 수 있다.

따라서 초고층 건축물에는 옥상광장의 설치의무 규정 완화와 함께 30층 이내마다의 피난안전구역 설치규

정을 신설하되, 소방관서에서 보유하고 있는 소방 고가 사다리차의 특성을 감안하여 지상으로부터 첫 번째 설치되는 피난안전구역은 20층 이하로 설치토록 하는 규정의 신설이 필요하다.

바. 엘리베이터를 이용한 피난계획

피난에 활용하는 엘리베이터는 방재센터에서 승강기 샤프트가 연기에 오염될 경우 사용할 수 없도록 제어 가능하도록 전체적인 운영계획 수립이 필요하다. 또한 피난에 활용되는 엘리베이터는 일반엘리베이터와는 달리 승강장의 별도 방화구획, 피스톤효과에 견딜 수 있는 문 설치, 방수조치, 비상전원공급, 승강로를 이용한 승강장 가압용 제연설비, 승강로 안전 확인 설비 등 추가적인 안전조치가 필요하다. 즉 화재 시 소방대원들이 이용하는 비상용 승강기와는 전혀 다른 개념의 엘리베이터임을 이해할 필요가 있다. 따라서 초고층 건축물에서는 엘리베이터를 이용한 피난을 허용할 필요가 있다[9].

4.2.2 소방법규의 개정 필요사항

가. 소방시설 적용 법규의 개정

초고층 건축물에서 화재의 조기 감지와 정확한 발화 지점 확인은 매우 중요하며, 또한 신뢰성도 높아야 한다. 따라서 초고층 건축물에 설치하는 감지기는 일반건축물에서 사용되고 있는 차동식 스포트형 감지기가 아닌 주소(address)형으로 하고 대규모 지하공간이 형성된 경우에는 지하층 전체에 동시에 경보음이 나가는 일체경보 방식이 아닌 자동화재탐지 설비의 경계구역 또는 스프링클러설비의 방호구역 등 경보구역별(Zone 별) 경보방식을 할 수 있도록 규정 개정이 필요하다. 수신기가 설치되는 방재센터의 경우에도 최소한 주 방재센터와 예비 방재센터 등 2개 이상의 방재센터를 설치하여 주 방재센터의 문제발생시 예비 방재센터에서 비상상황을 감시, 제어할 수 있어야 한다. 또한 30층 이상이 되면 무선통신이 곤란하게 되는데 30층 이상에는 무선통신보조설비를 추가 설치하여 소방대원의 원활한 무선통신이 가능토록 해야 할 것이다.

나. 비상전원설비 설치규정 개정

비상전원이란 일반적으로 상용전원이 차단되는 경우 비상발전기로 자동 전환되어 전원이 공급되는 것을 말한다. 지상에 여러 동이 있는 경우 상용전원에서 비상전원으로 전환되는 자동 전환장치(ATS)가 1개소만 설치되면 화재 시 전체동이 정전되어야만 비상전원으로 전환될 수 있으므로 각 동별로 자동 전환장치를 설치하도록 규정개정이 필요하다.

다. 화재안전기준의 내용 개정

초고층 건축물의 소화수원은 말단헤드에 높은 압력이 걸리므로 10분 이내에 고갈될 우려가 있기 때문에 소방법에서 규정하고 있는 수원 공급시간 20분을 지키기가 어렵다. 초고층의 경우에는 소방대원이 현장에 도착하여 건물내부의 인원을 모두 피난 완료하는데 필요한 1시간 정도까지 급수할 수 있도록 수원의 용량 증대가 필요하다. 또한 화재가 발생되면 내열 또는 내화배선이라 할지라도 전기배선 등에 문제가 발생할 우려가 매우 높기 때문에 이에 대한 보호조치가 필요하다. 그리고 급수방식도 일반건축물에서 주로 사용되고 있는 전동기 구동식 소화펌프의 신뢰성이 낮기 때문에 신뢰도 높은 자연낙차방식을 이용할 필요가 있다[2].

5. 결론

최근 잠실 제2롯데월드에 대한 건설승인을 필두로 하여 우리나라에서 100층이 넘는 초고층 건축물의 건설계획이 속속 발표되고 있다. 이에 따라 어떤 전문가는 2020년이 되면 우리나라가 100층이 넘는 초고층 건축물을 가장 많이 보유한 나라가 될 것이라는 성급한 예측을 하기도 한다.

초고층 건축물은 일반건축물에 비해 화재 분야에 대하여 특히 위험요인을 많이 내포하고 있다. 그럼에도 불구하고 아직까지 체계적인 초고층 건축물에 대한 소방안전대책은 미흡하다.

안전에 대해서는 사후라는 말은 있을 수 없다. 사전 예방조치를 통해 위험발생 요인을 제거하고, 만약 문제가 발생된다 하더라도 신속한 조치가 이루어지도록 하는 것이 안전의 최우선 과제이다.

설문조사 결과에서도 나타났듯이 초고층 건축물에 대한 전문가들은 현재 우리나라 초고층 건축물의 소방안전 문제가 심각한 편이라는 의견을 제시하고 있다.

이에 본 연구에서는 초고층 건축물의 소방안전관리상 제기되는 문제점과 그 부문별 안전대책을 종합적으로 제시하였다. 무엇보다도 부처 간의 견해차이로 쉽진 않겠지만 소방법규와 건축법규의 상충문제의 조속한 해결이 요구된다. 부처 간 이해관계를 떠나 국민의 안전을 최우선으로 생각한다는 자세로, 민·관·연 모두 힘을 합쳐 건축, 소방, 전기, 기계, 방범 등이 통합된 초고층 건축물 특별안전법규의 신설이 시급하다고 본다.

6. 참 고 문 헌

- [1] 권영진, “초고층건축물의 화재 위험성”, 서울특별시 소방학교, 서울시립대 도시방재안전연구소, “2007년도 정기학술세미나 발표논문”, (2007) :27-48
- [2] 박승민, “초고층 건축물의 수계소화설비 및 정보관리시스템” 서울특별시 소방학교, 서울시립대 도시방재안전연구소, “2007년도 정기학술세미나 발표논문”, (2007) : 63-83
- [3] 박재성, “초고층건축물의 화재사례 및 교훈” 서울특별시 소방학교, 서울시립대도시방재안전연구소, “2007년도 정기학술세미나 발표논문”, (2007) :63-83
- [4] 오남열, “소방방재 통합시스템 구축에 관한 연구”, 경기대학교 산업정보대학원 석사학위논문, (2005)
- [5] 윤명오, “초고층 건물방재의 미래와 전망”, 서울특별시 소방학교, 서울시립대 도시방재안전연구소, “2007년도 정기학술세미나 발표논문”, (2007) :11-20
- [6] 제태환, “방화관리의 효율화 방안에 관한 연구”, 전북대학교 행정대학원 석사학위 논문, (2005)
- [7] 최만철, “초고층 건축물의 소방안전관리 실태와 개선방안 연구”, 한밭대학교 산업대학원 석사학위 논문, (2008)
- [8] 황현수, “초고층 건물에서 개정이 필요한 방재관련 법규”, 한국소방안전협회, 제29호, (2009) :44-52
- [9] 국토해양부(2010), “건축물의 피난·방화시설등의 기준에 관한 규칙 입법예고
- [10] 국토해양부, “건축법 시행령 입법예고”, 2010.11.
- [11] 국토해양부 : <http://www.mltm.go.kr/>(건축법)
- [12] 소방방재청 : <http://www.nema.go.kr/>(소방법규)
- [13] EN 12101-Part 6, 4 System Classification for Buildings, 2005.

저 자 소 개

최 만 철



한밭대학교 산업경영공학과에서 석사학위 취득, 충주대학교 안전공학과 박사과정 재학중이다. 소방기술사, 화공안전기술사, 소방시설관리사 자격을 취득했고, 현재 충남대학교, 충주대학교, 한밭대학교 외래교수 및 (주)우송방재 전문이사로 재직하고 있다.

관심분야로는 품질관리, 시스템안전, 소방·화공안전 등이다.

주소: 대전광역시 서구 월평동 312 전원아파트 101동 1407호

김 병 석



건국대학교 학사, 연세대학교, 동국대학교 석사 명지대학교 산업공학과에서 박사를 취득하였으며 현 국립 충주대학교 안전공학과 교수, 대한안전경영과학회 부회장, 대한 안전관리 연구회 회장, 한국산재보험학회 회장.

주소: 서울 송파구 잠실2동 우성아파트 3동 1103호