

초고층 건물의 화재사례 분석(I)

글 김은 한국화재보험협회 조사연구팀 사원

1. 머리말

지난 10월 부산 우신골든스위트의 화재사고 이후 초고층건물의 화재안전에 대하여 우려의 목소리가 커지고 있다. 현재 국내에 건설 중인 혹은 계획 중인 초고층 빌딩은 2013년 완공예정인 송도 인천타워를 비롯하여 100층이 넘는 프로젝트는 8건(2010년 4월 기준 13개)으로 한 나라의 랜드마크이자 부의 상징으로 여겨지던 초고층 빌딩의 보유가 이제 국가간의 경쟁을 넘어 지역경제 발전 및 지방의 위상을 위한 하나의 척도로 여겨질 만큼 지역간 초고층 건물 보유에 대한 경쟁이 가속화되고 있다. 지역 경제 활성화와 도심의 제한된 공간활용 측면에서의 긍정적인 효과도 있지만 초고층 건축에 대한 제도적 기반이 제대로 갖춰지지 않은 채 기존 법규를 준용하는 형태로 지어지고 있는 게 현실이다.

〈표 1〉 국내 100층 이상 초고층 건축물의 현황

지역	프로젝트명	소재지	층수 (지상/지하)	높이 (m)	완공 목표	비고
서울	글로벌비즈니스센터	성동구 독성	110/7	550	-	현대기아차 그룹사옥
	제2롯데월드	송파구 신천동	114	555	2014	
	그린게이트웨이	강남구 삼성동 한국전력부지	114	500-600	2015	
	국제 컨벤션 컴플렉스	송파구 잠실동	121/5	633	2018	
	서울라이트	마포구 상암동DMC단지	133	640	201	
	아키텔라고21용산국제업무지구	용산정도창부지	150	665	2016	
	금융관광허브빌딩	중구 세운상가	220	960	-	검토 중
경기	브로맥스 킨텍스타워	일산 서구 대화동 킨텍스부지	100	450	2011	
	송도인천타워	송도	151	610	2013	
인천	인천시티타워	청라지구중앙호수공원	110	450	2015	사업승인중 설계공모완료
부산	해운대 관광리조트	중동 극동호텔옆부지	117	511	2013	정안건설 컨소시움
	부산롯데월드	중양동구부산시청부지	107/6	510	2013	

[자료출처: 초고층 건축 포럼 2010.4. 기준]

초고층 건물은 그 높이에 비례하여 복잡성이 증가하므로, 소방 측면에서도 다양한 문제들이 발생하게 된다. 초고층 건물은 건물이용자의 인원수, 재산가치, 사고 시 사회에 미칠 파장 등으로 인해 높은 수준의 화재안전대책이 요구된다. 특히 초고층 건물의 화재 시에는 건물의 제한적인 수직 이동경로에서 피난이 이뤄지므로 소방관의 진입이 어려워 직접 소화활동을 통한 화재진압은 큰 효과를 기대하기가 어렵다. 고가사다리차가 미치지 못하므로 외부에서의 진입과 인명구조 또는 창 쪽에서의 소화활동에 제약을 받게 된다. 화재층에서 발생한 고온의 열과 압력에 의해 창문이 파괴되어 분출된 화염과 고온의 연기는 상층부 창을 파괴하고 발화시켜 화재를 상층방향으로 전파시키고 계단실 등의 Draft효과가 커서 강한 상승기류에 의해 방화문의 개폐 장애와 연기의 제어 장애가 일어나게 된다.

또한 고층건물은 화재 시 외부 및 지상으로의 피난을 위한 한정된 피난로와 동선으로 피난이 용이하지 않아 2차 피해가 발생할 수 있으며, 피난계단으로 피난인원이 과다하게 집중되는 병목현상이 인한 인명피해 및 피난시간 지연이 일어나게 되고, 화재 시 이성적 판단과 사고를 할 수 없게 되어 위험을 회피하려는 인간 행동 특성으로 인한 피난 장애가 발생 될 수 있다. 다음 사례에 그러한 문제점이 잘 드러나 있다.

2. 화재사례

가. 부산 우신골든스위트 화재

(1) 일반사항

- 발생일시 : 2010. 10. 01. 11시 34분
- 발생장소 : 부산 해운대구 우동
- 건물현황 : 지상37층, 지하4층, 연면적 68,917.26 m², 1개동, 지하주차장, 지상1·3층 근생, 지상4~37층 오피스텔(2개 타워), 지하 철골철근콘크리트구조, 지상 철근콘크리트구조
- 화재원인 : 전기적 요인으로 추정
- 인명피해 : 부상 4명
- 재산피해 : 소방서 추정 54억 8,500만원
- 진압활동 : 668명(소방관 170명, 의용소방대원 90명, 경찰 350명 포함), 소방차 60대, 고가(굴절)사다리차 2대, 구조 12대, 구급 15대, 헬기 5대가 화재진화에 투입되어 화재발생 약 2시간 30분만인 오후 2시경 초진 완료함. 18시 48분경 진화 완료함.

(2) 화재현황 및 발화원인

최초 발견자인 미화원에 의하면, 피트층 재활용분리장소에서 쓰레기 분리중 갑자기 ‘퍽’ 하는 소리와 뒤편 팀장사무실 입구 부근에서 불길이나오는 것을 발견, 동료에게 알리고 초기 진화시도하다 신속히 외부로 대피하였다. 현장조사결과 피트층 재활용분리장소의 소실정도가 심하고, 특히 팀장사무실 입구 부근의 소실정도가 심하여 연소가 이 부근에서 진행된 것으로

보이며 이 부근이 최초 발화지점으로 판단되었다.

탐장사무실 입구 부근에 놓여 있던 선풍기, 진공청소기, 마루청소기계(일명, 돌돌이) 등이 소실된 채 식별되며, 미화원에 의하면 멀티콘센트(4구)에 전원코드가 모두 꽂혀 있었다고 진술하는 점 등 여러 정황으로 보아 전기적 요인에 의한 화재로 추정 조사되었다.

4층 피트층에서 발화되어 알루미늄패널 외벽재로 옮겨 붙으며 쌍둥이 타워 외벽을 타고 수직으로 “V”자 모양을 그리며 위쪽으로 계속 연소 확대되어 화재가 발생한지 채 30분도 지나지 않아 꼭대기 38층까지 확산되었다. 건물 외벽을 둘러싼 알루미늄패널의 단열재가 불길을 위쪽으로 확산시키는 역할을 한 것으로 확인되었다.

11시 55분경 고가사다리를 이용해 7명 구조, 58분 경 헬기로 5명, 이어 12시 10분경 고가사다리로 3명 구조, 15분 경 헬기로 4명이 구조되어 19명이 구조됐으며 통로와 계단 등으로 1명이 구조되는 등 37명이 구조되었으며, 80여명이 대피하여 연기 흡입 및 질식에 의한 부상4명(소방관 1명, 주민 3명)의 인명피해가 발생하였다. 4층 등 2,800.61㎡ 소실 및 외벽으로의 연소확산으로 소방서 추정 54억 8,500만원의 재산피해가 발생하였다.

(3) 화재조사 분석

화재발생장소인 4층은 피트층으로 설비배관 등의 설치 및 분배를 위한 공간으로 건축물상의 층에 해당되지 않는 곳으로 스프링클러설비 등 소방시설의 설치가 제외되어 화재 발생시 초기소화가 어려웠다. 피트층 내에는 재활용품 등을 수거·집적하여 화재발생요인이 상존하나 피트층 소방시설의 부재로 인하여 화재의 조기진화에 실패하였다. 건물의 외벽을 따라 연소확대됨에 따라 적절한 방호설비가 없어 소화가 불가하였으나, 상층부 실내 일부는 스프링클러설비가 정상 작동되어 피해를 줄일 수 있었다.

우신폴든스위트는 4층 이상 층이 오피스텔이고, 비교적 방화구획이 잘되어 있어 내부에서 상층으로의 연소확대는 이루어지지 않았다.

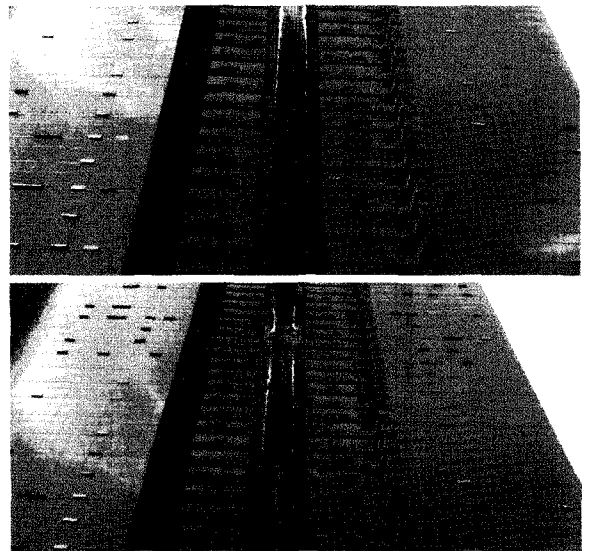
나. 서울 강남구 초고층 아파트 화재

(1) 일반사항

- 발생일시 : 2008. 09. 09. 15시 00분
- 발생장소 : 서울 강남구
- 건물현황 : 55층 2개동, 연면적 합계 296,437.15㎡, 주차장과 코어부분은 철골철근콘크리트조 슬래브이며, 기타 부분은 SRC(Steel framed Reinforcement Concrete) 슬래브 구조임.
- 인명피해 : 없음.
- 재산피해 : 미상

(2) 화재현황 및 발화원인

2008년 9월 9일 오후 3시 경 서울시 강남구 ○○○아파



[사진 1] 12:07 피난교를 전소하고 상층부로 연소확대 (피난교는 파손되고 유리파편 및 알루미늄 외벽패널은 저층부로 낙하하였음.)



[사진 2] 우신골든스위트 화재사진



[사진 3] 화재지역 및 화재사고 개요 설명

트 54층에서 화재가 발생했다. 소방서는 화재 발생 약 10분 만인 오후 3시 14분에 현장으로 출동, 31분에 화재를 진압해 이 화재 사건은 발생 15분만에 일단락됐다. 인명 피해는 없는 것으로 밝혀졌다.

8대 이상의 소방차가 출동했으나 사다리차가 닿지 않는 고층이라 사용을 포기하고 내부의 소화시설 사용하여 진압하였다. 소방서 관계자는 ○○○아파트 화재 사건에 대해 “소방차 사다리가 32m 밖에 되지 않아 한 층을 3 m로 계산하면 10층 높이까지 밖에 닿지 않는다”며 “○○○아파트 54층 높이까지 사다리차가 올라가지 않아 이런 고층 건물 화재에 소방 시설이 취약한 것이 현실”이라고 지적했다. 다행히 이번 화재는 54층까지 엘리베이터로 이동하여 화재를 진압할 수 있었다.

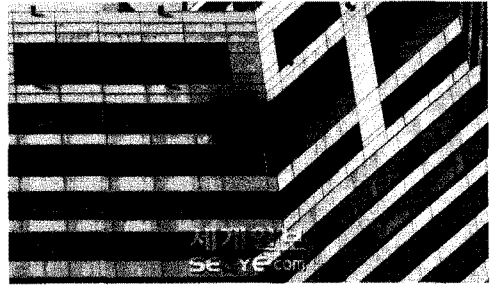
화재원인은 사용중이던 청소흡입컴프레셔(집진기) 내부 먼지등 부착물에 의해 모터의 회전 방해로 인한 과부하로 기관 전선의 절연이 파괴되면서 부속품에 착화발화된 것으로 추정되었다.

다. 인천 송도 갯벌타워 화재

(1) 일반사항

- 발생일시 : 2010. 10. 17. 13시 32분

- 발생장소 : 인천시 연수구 송도동
- 건물현황 : 지하3층, 지상21층, 연면적합계 26,994 m²
- 화재원인 : 전기적 단락(질연열화) 추정
- 진압활동 : 소방대원 30여명, 소방차 29대, 소방헬기 등이 동원되었으며, 내부 승강기를 이용해 현장 접근하여 옥내소화전으로 초기에 불길을 잡아 20여분 만에 진화

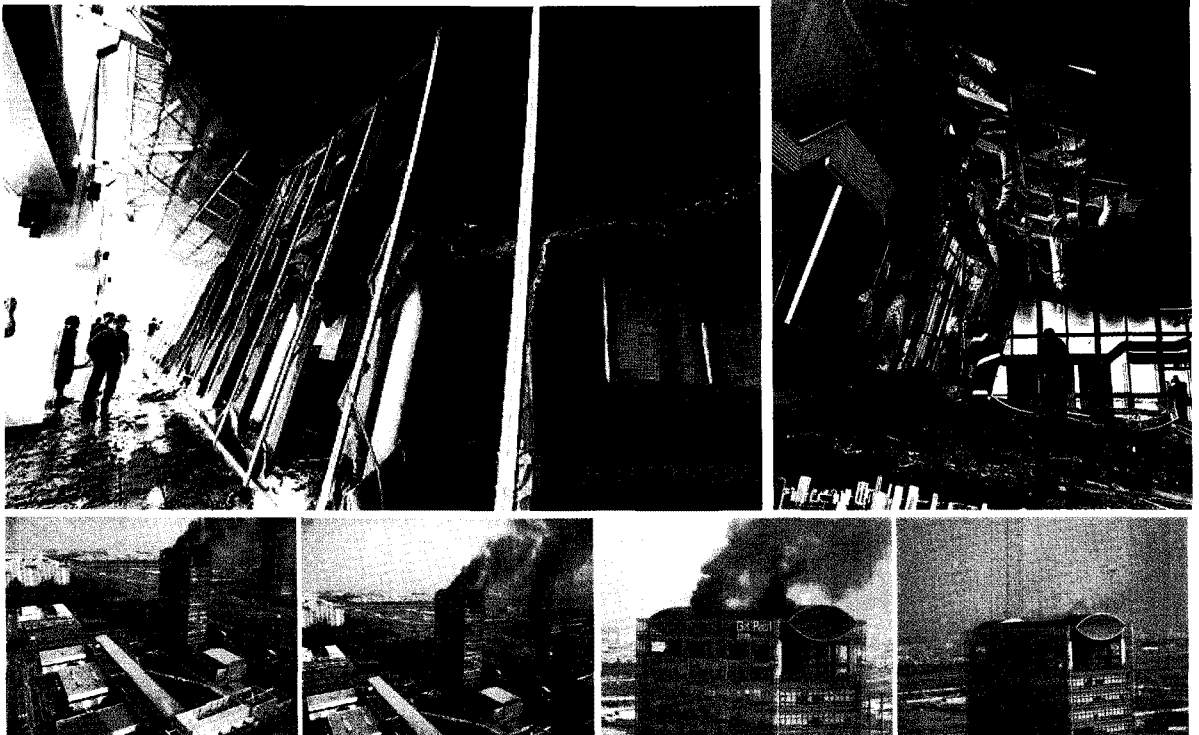


[사진 4] 강남구 아파트 화재사진

(2) 화재 및 피해 현황

타워 21층 인천경제자유구역청 홍보관에서 불이 나 20여분 만에 진화되었다. 823m² 규모의 홍보관 내부에 있던 인천경제자유구역 모형 일부와 영상 모니터 등이 탔지만 화재 당시 홍보관에는 관람객과 직원이 없어 인명피해는 없었다. ㉞

<다음호에 계속>



[사진 5] 화재사진