

〈표 1〉 국가별 초고층 건축물에 관한 기준

국가	기준	관련 근거
한국	고층 : 30층 이상, 높이가 120 m 이상	건축법 제2조1항19
	준초고층 : 층수가 30~49층, 높이가 120 m~200 m 미만	건축법 시행령 제2조15
	초고층 : 층수가 50층, 높이가 200 m	초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법
미국	고층 : 75 ft(22.86 m) 이상	NFPA101/IBC
일본	고층 : 20층 이상 또는 60 m 이상	건축기준법시행령 제3장 구조 강도 제1절 제23조 3항 법 제20조 2호
중국	초고층 : 높이가 100 m 이상	중화민국 건축규범
대만	초고층 : 건축구조설계 안전규정을 적용 받는 초고층은 30 m 이상	내정부영건저자료 도시계획류 초고층 건축물 항
CTBUH	초고층 : 높이가 50층 또는 200 m 이상	국제 초고층 도시주거협의회

장 높은 건축물은 인천 송도에 있는 68층, 305 m 높이의 NEAT 타워이다. 부산 해운대 위브더제니스보다 층수는 낮았지만, 전체 높이는 5.1 m 더 높았다. 2014년 말 현재 우리나라 초고층 건축물은 동북아 무역타워(68층)와 부산 부산국제금융센터(63층)가 준공돼 50층 이상 초고층 건축물이 2013년보다 2개

동 증가한 89개 동이다. 또한, 제2롯데월드(123층)를 비롯하여 부산 부산롯데타운(107층), 부산 해운대 관광리조트(101층) 등이 현재 건설 중에 있다. 서울 송파구 잠실동에 건설 중인 제2롯데월드는 총 123층, 555 m 높기로 건설되는 건축물로서 완공되면 국내 최고 높이는 물론, 세계에서도 6번째(높이 기준)로 높은 건물이 된다. 표 2와 표 3은 2014년 기준으로 국내 초고층 건축물 현황을 나타낸 것이다.

〈표 2〉 현재 건축 중인 우리나라 초고층 건축물

순위	시도	구분	건물명	지상층
1	서울특별시	건축	제2롯데월드신축공사	123
2	부산광역시	건축	부산롯데타운	107
3	부산광역시	주택	해운대 관광리조트	101
4	부산광역시	주택	해운대 관광리조트	85
5	부산광역시	주택	해운대 관광리조트	85
6	부산광역시	주택	부산 옹호만 복합시설	69
7	부산광역시	주택	부산 옹호만 복합시설	69
8	부산광역시	주택	부산 옹호만 복합시설	69
9	부산광역시	주택	부산 옹호만 복합시설	69
10	경기도	주택	일산 백석 Y-CITY 복합시설	59
11	경기도	주택	일산 백석 Y-CITY 복합시설	59
12	경기도	주택	일산 백석 Y-CITY 복합시설	59
13	경기도	주택	일산 백석 Y-CITY 복합시설	58
14	경기도	주택	일산 백석 Y-CITY 복합시설	57
15	경기도	주택	일산 백석 Y-CITY 복합시설	55
16	경상남도	주택	마산 메트로시티 2단지	55
17	충청남도	건축	싸이클론타워	51
18	서울특별시	건축	서울숲 e편한세상	51
19	대전광역시	건축	DTV ST 블럭호텔	50

주) 해운대 관광리조트, 부산 옹호만 복합시설, 일산 백석 Y-CITY 복합시설 등은 동일한 높이의 건물이 여러 동이어서 순위 때문에 명칭이 중복되었다.

〈표 3〉 국내 지역별 대표적인 초고층 건축물

시도	건물명	층수
서울특별시	현대하이퍼리온	69
부산광역시	해운대 두산위브더제니스	80
대구광역시	수성 SK 리더스뷰	57
인천광역시	NEAT TOWER	68
광주광역시	*봉선2차 남양휴튼	32
대전광역시	금강엑슬루타워	50
울산광역시	태화강 엑소디움	54
세종특별자치시	*첫마을아파트	30
경기도	METAPOLIS	66
강원도	*스카이콘도	28
충청북도	*신영지웰시티 1차 106동	45
충청남도	팬타포트	66
전라북도	*현대메트로타워	33
전라남도	*KEPCO 본사 신사옥	31
경상북도	*두산 위브 더 제니스	48
경상남도	*더시티세븐	43
제주특별자치도	*제주연동 롯데시티호텔	22

주) *표는 아직 초고층 건축물이 없는 지역의 최고층 건축물이다.

〈표 4〉 대표적인 세계 초고층 건축물

건 물					
명 칭	두바이 부르즈 할리파	상하이 센터 타워	알베이트 타워	제1 세계 무역 센터 (1WTC)	타이베이 101
위 치	아랍에미리트 두바이	중국 상하이	사우디아라비아 메카	미국 뉴욕	중화민국 타이베이
높 이	828m	632 m	601 m	541.32 m	509.2 m
층 수	지상 163층 지하 2층	지상 128층 지하 5층	지상 120층 지하 5층	지상 104층 지하 4층	지상 101층 지하 5층
연면적	34만 4천 m ²	380,000 m ²	310,638 m ²	241,548 m ²	412,500 m ²
용 도	호텔, 사무, 레지던스	사무, 쇼핑	호텔	사무, 관광	사무
완 공	2010년	2015년	2012년	2014년	2003년

주) 2015년 5월 기준으로 현재 완공된 초고층건물.

세계 여러 나라에서도 도시 경쟁력 강화와 이미 지 향상을 위해 초고층 건축물 건설에 나서고 있다. 해외의 초고층 건축물은 1909년 MetLife Tower 빌딩을 시초로 현재에도 활발히 건설 중이며, 2010년 두바이에 세계 최고 건축물인 부르즈 할리파가 신축되었다. 표 4는 대표적인 세계 초고층 건축물을 정리한 것이다.

초고층 건축물의 국내 및 국외 주요 화재 사례

1990년대 초고층 건축물이 본격적으로 건설되면서 초고층 건축물의 화재사례는 급속도로 증가하기 시작하였다. 초고층 건축물 화재 시 공간적 특성상 많은 인원을 수용하기 때문에 화재 발생건수에 비하여 인명피해가 큰 것이 대표적인 특성이라고 할 수 있다. 현재 다른 구조 기술력에 비하여 화

재에 대한 건축기술의 발전 속도를 방재시설 규정이 따라가지 못하고 있다. 뿐만 아니라 규정에 따라 시설이 갖추었다 하더라도 관리자가 제대로 운영하지 못하면 더욱 큰 사고를 불러일으키기도 한다. 고층건축물에서 발생한 국내 및 국외 주요 화재사례는 표 5 및 표 6과 같다.

국내 화재사례

해운대 우신골드스위트는 지하 4층, 지상 38층으로 2개 동으로 이루어진 202세대의 준고층 건축물이다. 2010년 10월 1일 오전 11시경에 건물 4층 연결통로 내 미화원 작업실에서 전기화재로 추정되는 화재가 발생하였다. 내부 재활용 분리수거 적치물로 연소가 확대되었으며, 외벽 외장재를 연소시키면서 상층부로 급속히 확산되었다. 큰 인명피해는 없었지만, 건물 2개 동 외벽 외장재 대부분이

〈표 5〉 국내 고층 건축물 주요 화재사례

화재일시	건물명	층수	소재지	피해규모	피해확대 원인 및 화재개요
1971. 12. 25	대연각호텔	22	서울	사망자 : 163 부상자 : 63명	1층 호텔 커피숍에서 프로판가스통 폭발, 호텔 내부의 가연성 마감재로 인해 화재 확산
2010. 10. 1	우신골드스위트	38	부산	부상자 : 5명	4층 미화원 탈의실에서 전기 누전

〈표 6〉 국외 초고층 건축물 주요 화재사례

화재일시	건물명	층수	소재지	피해규모	피해확대 원인 및 화재개요
1970. 8	Plaza Building	50	뉴욕	33,34층 소손 사망자 : 2명	33층에서 출화 배관 및 덕트 마감재
1972. 11	John Hancock Center	100	시카고	96층 부분소손 130 m ²	96층에서 경비원의 종이소각 후 사후처리 불량으로 화재
1975. 2	World Trade Center	110	뉴욕	11층 부분 836 m ²	11층에서 발화, 9~19층까지 전화선 소손
1986. 1	Prudential Center	52	보스톤	14층 부분 소손	14층에서 발화, 엘리베이터실과 전기실 공조덕트 등을 통해 52층까지 확대
1988. 5	First Interstate Bank Building	64	LA	12층, 17층 소손 사망자 : 1명	방화구획 불비, 연소확대, 소방설비기능 불비, 복구기간 6개월
1990. 7	Empire State Building	102	뉴욕	51층 소손	발화시 초기대응 미비, 깨진 외벽 유리창을 통해 27 m/s의 강풍으로 소화활동 장애, 비상경보 및 방송설비 정전으로 미작동
1993. 2	World Trade Center	110	뉴욕	사망자 : 6명 부상자 : 1,045명	지하2층 주차장에서 폭탄테러로 발화, 폭발에 의한 연기와 먼지는 엘리베이터 승강로를 통해 확대됨
2001. 9	World Trade Center	110	뉴욕	전체붕괴 사망자 : 5,763명 부상자 : 15,000명	항공기 충돌(테러)에 의한 화재발생
2007. 10. 1	World financial Center	101	상하이	사망자 : 49명	10층 용접작업 중 가연물 착화

소실되었다. 확산된 화재는 창문으로 분출되고, 이때 분출된 화염이 외벽 외장재인 알루미늄 복합 패널에 옮겨붙었다. 외장재인 알루미늄 복합 패널의

합성수지 및 부착용 접착제는 불에 매우 잘 타는 재료로 38층 상층부까지 순식간에 연소가 확대되었다. 그림 1은 우신골드스위트 고층건축물의 연



[그림 1] 우신골드스위트 고층건축물 연소상황

소상황을 나타낸 것이다.

국외 화재사례

상하이 고층아파트는 지하 28층으로 2010년 11월 15일 오후 2시경에 리모델링 공사가 진행 중인 건물 10층 외벽 부근에서 용접불티에 의한 화재가 발생하였다. 화재는 외벽 리모델링 공사를 위하여 설치된 건축 자재에서 시작되었고, 북동쪽에서 불어오는 바람과 가연성 건축자재에 의해 상층부로 급속히 확산되었다. 건물 외벽에 단열 재료로 사용된 다량의 폴리우레탄폼 등 가연성 자재가 급격히 연소하면서 화염과 유독성 가스가 건물 전체로 확대되었다. 이로 인해 다량의 유독가스와 일산화탄소가 생성되어 사망 58명, 부상 70명 이상인 대형인명피해가 발생하였다. 그림 2는 상하이 고층건축물의 연소상황 사진이다.

초고층 건축물의 화재 안전의 취약성

초고층 건축물은 화재 확산이 빠르고, 피난이 어려우며 소방활동 및 진압의 한계성을 가진다. 그

〈표 7〉 초고층 건축물의 화재 시 물리적 특성

공간의 수직적 분포	<ul style="list-style-type: none"> - 상층부로의 화재확산 속도가 빠름 - 연기의 제어가 어려움 - 연돌효과 발생 - 건축물 하부와 상부간의 압력차 발생
고층부의 접근 불리	<ul style="list-style-type: none"> - 소방 활동이 어려움 - 소방관 접근 곤란 - 화염 접근에 시간 소요 - 초고층부는 무선통신 성능 제한
피난 장시간 소요	<ul style="list-style-type: none"> - 수용인원에 따른 피난 폭주 - 피난 시 혼란 가중(외부 구조 불가) - 지상으로부터 먼 수직 피난 거리 - 부상자 및 장애인의 피난 어려움
바람의 영향	<ul style="list-style-type: none"> - 연소 속도 가속화 - 연기의 상승속도 심화 - 바람효과로 배연창 설치 곤란

래서 초기에 진화하지 못하면 상층으로 연소가 급격히 확대되어 화재가 발생할 경우 대형 화재로 연결되어 많은 인명피해와 상당한 규모의 재산피해가 발생할 수 있다. 초고층건축물의 화재 시 물리적 특성은 표 7과 같다.

초고층 건축물의 화재안전대책 개선방안

국내에서 초고층 건축물이 많이 건설되고 있으



[그림 2] 상하이 고층건축물 연소상황

〈표 8〉 초고층 건축물의 소방방재시스템 기본계획 수립을 위한 주요 내용

구 분	주요내용
일반사항	▶ 설계자·시공자·관리자·소유자·세입자 및 소방대 등 대상 건축물의 관리자 - 비상준비계획 및 대피훈련, 건축물 검사 및 테스트 계획, 인접건물의 근접성, 접근성에 대한 고려, 건물 제어 시스템, 내진설계 등에 대한 기본계획 수립
피난 및 탈출경로 확보	▶ 피난안전구역 설치 및 주요 피난시설 - 중간 대피층, 층별 비상구 및 계단, 전실 및 계단 가압, 표시, 교육훈련
화재안전 시스템 강화	▶ 주요 소방시설의 강화 - 자동식 스프링클러시스템, 방수급수시스템, 경보시스템, 화재·연기감지 및 제어시스템, 소화용수설비, 비상전원시스템, 통신시스템, 통합자동관리시스템, 가연성물질의 관리, 외벽구조 등의 강화
폭발안전	▶ 폭발에 의한 잠재적 피해의 최소화 대책 수립 - 인접 시설, 건물의 위치, 주차공간에 대한 감시시스템, 하역장과 우편물 처리장, 주요 비상 장비 및 에너지 공급원 보호
생화학 무기 등 테러에 대한 고려	▶ 건축물의 공기 흡입·조절·검출시스템의 안전 확보 - 공기흡입그릴, 공기조화시스템, 공기상태검출시스템
재난관리종합 시스템 구축	▶ 3D 실내 공간정보를 활용한 건축물 재난관리종합시스템 구축 - 재난대응시스템, 재난·테러 및 안전 정보관리시스템, 그 밖의 관리주체가 필요로 하는 사항

므로 초고층 건축물 화재 발생 시 인명과 재산 피해를 최소화할 수 있는 방안 마련이 시급하다. 인간의 능력으로는 화재발생을 막기에는 한계가 있다. 현대의 과학기술을 이용하여 화재를 최대한 줄일 수 있도록 노력해야 한다. 최근 국내에는 공동주택을 넘어 주거공간과 상업공간이 복합된 건물인 주상복합이 많이 건설되고 있어 화재의 위험에 더 많이 노출되고 있다. 앞에서 제시한 문제를 개선하기 위해서는 초고층 건축물에는 다음과 같은 성능이 확보되어야 한다.

1. 소방전용 초고속 엘리베이터 설치
2. 차량진입 불가에 따른 대체장비 확보 시급
3. 피난안전구역 및 대피구역 확보
4. 소방용수시설 및 소화설비의 성능 확보
5. 훈련을 통한 즉각적인 대응체계 확립
6. 제도 개선 및 첨단 소방장비 도입 필요
7. 연돌효과(굴뚝효과)로 인한 문제점을 보다 효과적으로 해결하기 위해서는 설계초기 단계에서 적용할 수 있는 건축계획 방안의 개발이 필요

초고층 건축물과 같이 화재 시 피해의 규모가 클 것으로 예상되는 건축물에는 방호공간에 대한 올바른 정보를 파악하여 성능위주의 방화안전설계에 따른 대책을 수립하는 것이 중요하다. 또한, 초고층 건축물에서 제일 중요한 목적은 소방·방재계획으로 화재, 지진, 폭발 및 테러 등으로 기타 예측 가능한 상황에 노출되었을 때, 거주자를 안전하게 대피시키는 데 있으며 표 8과 같은 사항에 대하여 고려하여야 한다.

맺음말

2016년 완공되는 잠실 제2롯데월드 이후로도 국내에서 100층이 넘는 초고층 건축물이 여러 건 계획 중에 있지만, 초고층 건축물은 일반 건축물에 비하여 화재 시 위험요소를 더 많이 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 초고층 건축물에 대한 체계적인 소방안전대책은 아직 미흡한 실정이다. 따라서 초고층 건축물의 잠재적 화재 취약성에 대한 사전 예방, 재난대응 및 지원체계 확립을 통해 인명 및 재산피해를 최소화하기 위해 '초고층 건축물의 소

방방재시스템 기본계획'을 추진할 필요성이 있다.

참고문헌

1. 최태영, 2014, 초고층 건축물의 화재특성을 반영한 화재진압 및 피난에 관한 연구, 서울시립대학교.
2. 김동준, 2014, 초고층 건축물의 화염확산 방지 대책에 관한 연구, 서울시립대학교.
3. 소방방재청, 2010, 초고층 및 복합건축물 밀집 지역 대규모 피해 확산방지 및 경감모델 개발.
4. 손봉세, 2006, 초고층 건축물 소방방재시스템의 기본계획, 대한건축학회.
5. 김종식, 2013, 고층 건물화재 대응방안 연구 : 화재안전기반 구축, 경기대학교.
6. 손봉세, 2004, 초고층 건축물의 소방, 방재계획수립에 관한 소고, 한국방재학회.
7. 국토해양통계누리, 2014. 