

# 일본의 초고층 건축물 화재 대응체계 및 긴급소방원조대 운영 사례



김 인 검  
경기도소방재난본부(재난대응과) 소방경  
gokg21@eg.go.kr

## 1. 서론

최근 국내에는 도시의 발전으로 인하여 건축물의 규모는 점차 고층화되어 가고 있으며, 건축물의 용도도 다양한 형태로 활용되면서 사람들이 건축물에서의 체류하는 시간이 길어지고 있음에 따라 화재로 인한 피해 위험성은 점차 증가하고 있다. [표 1]은 국내 고층건축물 현황을 나타낸 것으로서 2009년에는 11층 이상 20층 이하의 건축물은 66,882동이며, 21층 이상 30층 이하는 11,409동, 31층 이상은 583동인 것으로 조사되었고 매년 고층건축물은 점차 증가하고 있는 것을 알 수 있으며,

실제 지난 2010년 10월 1일 오전 11시 30분경 부산해운대 위치한 주상복합 건축물 4층에서 화재가 발생하여 화염이 삼시간에 외벽을 타고 확대되어 37층의 일부 세대와 38층의 팬트 하우스를 태우고 7시간여 만에 화재를 진화

하게 되었으며, 2010년 11월 15일 오후 2시경에는 중국 상하이시 징안취 자오저우르의 28층짜리 아파트에서 화재가 발생하여 58명이 숨지고 56명이 실종되기도 하였다.(소방방재청 재난뉴스)

[표-1] 2009년 고층건축물 현황(통계청)

항목	2005	2006	2007	2008	2009
6-10층	52,011	51,481	54,933	54,706	56,399
11-20층	53,355	55,396	60,461	63,702	66,882
21-30층	8,241	8,669	9,904	10,720	11,409
31층이상	164	215	330	503	583

앞으로 도시의 형태는 더욱 대형화되고 이러한 도시구조의 변화는 화재 등 재난이 발생할 경우 그 규모는 대형피해로 이어 질 수 밖에 없으며, 이로 인한 재난대응 기관의 인력과 장비는 한정되어 있어 발생한 재난을 수습하기에 많은 어려움이 뒤 따르게 될 것이 예상된다. 따라서 변화하는 재난환경에 부합하는 소방력 운영과 장비의 보강

검토를 위하여 일본 동경소방청 등 4개 기관을 방문하여 관계자와의 인터뷰 및 현장확인을 실시하여 국내 소방여건과 비교 분석 하였다.

## 2. 초고층 건축물 화재에 대한 국내 및 해외 대책 비교

### 1) 국내 초고층 화재대응 관련 장비 운영 실태

부산해운대 고층건축물 화재 당시 부산소방본부에서는 소방헬기와 고가사다리차 등을 동원하여 화재진화 및 인명구조 활동에 나섰지만 고층건축물에 적응하는 장비의 한계성으로 인하여 많은 어려움을 겪게 되었고 언론과 국정감사 등을 통하여 초고층건축물에 대한 안전대책상 문제점 등이 도출되게 되었으며, 소방방재청을 비롯한 전국의 소방본부에서는 초고층건축물에 대한 예방 및 진압대책을 마련하여 그 동안의 안전대책에 대한 재점검을 실시하기도 하였다.

고층건축물에서 화재가 발생할 경우 건축물에 설치된 내부적 시설에 의한 소화단계가 벗어날 경우 소방기관에 의한 외부적 힘에 의하여 화재 및 인명구조 활동을 고가사다리차 및 소방헬기를 이용하여 화재를 진화할 수 밖에 없는 실정이다. 국내 전국 소방기관에서 보유하고 있는 고가사다리차는 33m 이하용이 10대, 46m 이하는 95대, 50m 이상은 91대를 보유하고 있으며, 소방헬기는 중앙구조대 3대, 시, 도 소방본부 23대 등 모두 15개대 26대를 보유 (2010년 소방방재청 소방행정통계자료)하고 있으나 언론 및 국정감사 등을 통하여 제기된 물대포를 장착한 소방헬기는 보유하고 있지 않다는 이유 등으로 인하여 고층건축물에 대한 화재 대응에 취약하다는 평가를 받고 있는 실정이다.

### 2) 일본 동경소방청 초고층 화재 대응장비 활용 실태 조사

일본 동경소방청에서 2010년 11월 12일 현재 발표한 화재발생 건수를 살펴보면 총 24,342건이 발생하여 사망 1,041명, 부상 3,992명의 인명피해가 발생하였고, 원인별로는 방화 2,794건(11.5%), 스토브 2,379건(9.8%), 담배 2,366건(9.7%) 등의 순이며, 화재종류별로는 건축화재 14,232건, 차량화재 2,401건, 임야화재 947건, 선박화재 32건, 항공기 2건, 기타 6,728건이 발생하여 건축물에서의 화재 발생이 대부분을 차지하고 있는 것을 알 수 있다.

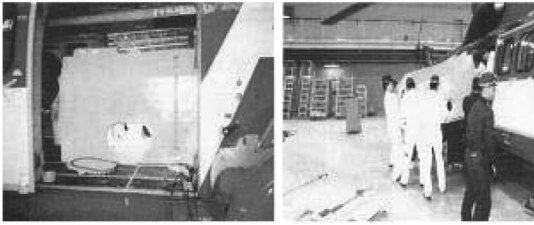
일본 동경소방청에서의 초고층 건축물에 대한 화재대응 대책을 살펴보면 동경소방청에서 보유하고 있는 고가사다리차는 86대를 보유하고 있으며, 고가사다리차의 대부분은 관할이 협소한 도로 등의 지형적 여건으로 인하여 최고 높이는 40m의 것을 배치 운영하고 있으며, 소방헬기는 동경소방청에 EC225와 AS332, AS365등 7대를 보유하고



(그림 1) 소방헬기 영상 전송 장면

상황실 등에 전송함으로써 입체적인 재난대응 지휘체계를 갖추고 있다. 있고 근무인원은 81명이 24시간 3교대로 편성 운영되고 있다. 헬기에 장착된 주요장비로는 야간 적외선카메라, 영상카메라, 기타 구조장비가 적재되어 있으며, 특히, 소방헬기에 부착된 영상촬영장비는 재난현장의 영상을 촬영하여 상황실 등에 전송함으로써 입체적인 재난대응 지휘체계를 갖추고 있다.

또한, 소방헬기에 장착하는 물대포는 지난 10여년간 일본 민간 기업에서 ₩ 6억(약 83억원)가량의 예산을 투입하여 개발을 진행중에 있는 것으로 알려졌다. 현재 개발중인 물대포의 제원을 살펴보면 물탱크 용량은 1,200리터이며 600L/min으로서 2분간 방수가 가능하며, 방수압력은 8kg/cm<sup>2</sup>, 방수거리는 최대 40m까지 방수가 가능하였다. 작동 각도는 좌,우 100도 상,하는 15도이며 2단계로



〈그림 2〉 소방헬기에 물대포 설치 모습

전개가 가능한 신축식 쌍구형 방수구로서 물대포는 동체로부터 최대 7.2m를 전개할 수 있다.

일본 소방헬기에 장착된 물대포가 장착된 소방헬기는 하강풍의 영향을 받지 않는 60m(20층)이상에서 사용하여야 하며, 화재로부터 소방헬기에 영향을 미치지 않게 하기 위하여 건축물로부터 20m이상 안전거리를 확보하고 사용하여야 하나, 소방헬기에 부착된 물대포는 최대 방수거리, 건축물로부터 떨어져야 하는 안전거리 등 여러 가지 조건으로 인하여 강화유리를 파괴하지 못하는 어려움이 있는 것으로 관계자의 인터뷰를 통하여 확인할 수 있었다. 이러한 미흡 사항 등으로 인하여 일본 동경소방청에서는 물대포가 장착된 소방헬기는 계속적으로 보완해 나가고 있으며, 실제 사용 범위는 시험용과 훈련에서만 사용되고 있는 실태이다.



〈그림 3〉 물대포 장착하는 모습    〈그림 4〉 물대포 장착 훈련모습

그 밖의 긴급상황에 의한 소방헬기 운영실태를 살펴보면 동경소방청에 보유하고 있는 소방헬기 중 EMS장비를 장착한 헬기는 2대를 운영하고 있으며, 야간에 발생하는 산악구조 및 건물(산불)화재 진화 실적은 거의 없는 실태이며, 야간에는 도서 지역 응급환자 이송에만 활동하고 있다. [표2]를 보면 2010년도 소방헬기 출동한 실적을 살펴보면 화재 128건, 구급 425건, 구조 83건, 기타 재해 5건

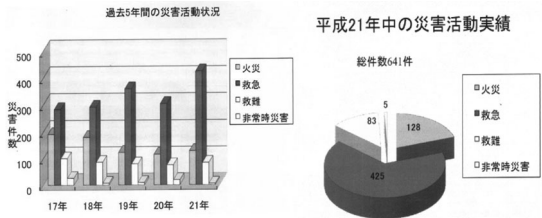
〈표-2〉 일본 동경소방청 항공대 과거 10년간 활동 실적  
(출처: 동경소방청)

過去10年間の災害活動状況

項目	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年
火災	89	94	32	54	174	192	180	123	115	128
救急	317	243	259	268	250	284	292	367	304	425
救難	72	67	35	45	76	100	86	79	75	83
非常時災害	66	77	37	19	29	26	7	9	19	5
合計	544	481	363	386	529	602	565	571	513	641

※1 上記数値は「件数」を表す。  
2 平成12年1月1日から平成21年12月31日までの過去10年間の実績を示す。

〈표-3〉 과거 5년간 동경소방청 항공대 재해활동 상황



을 출동하는 등 모두 641건을 출동하였다. 이중 야간에 운항실적은 107건이며 주로 도서지역에서 발생한 응급환자 이송에만 운영된 것을 알 수 있었다.

### 3. 대규모 재난에 대응하기 위한 소방력 운용 체계

지진 등 대규모 재난으로 광범위한 지역 걸쳐 재난이 발생할 경우 시, 도의 한정된 소방력으로 원활한 재난대응이 어렵게 됨에 따라 재난대응 체계에 있어 혼란이 발생할 수 있는 우려가 있다. 따라서 이러한 문제점을 해소하기 위하여 재난대응 인력 및 장비를 사전에 확보 운영하는 등 사전에 재난대응 체계를 구축하여야 할 것이다.

#### 1) 대규모 재난대응체계 구축을 위한 국내 소방력 운영 실태

국내에서는 대규모 재난에 대응하기 위한 대응체계 구축을 위하여 부산, 울산, 경남 등 3개 시, 도가 2009년 6월 광역재난대응체계를 구축하였다. 이 광역재난대응체

계는 각 지방자치단체의 여건상 인력과 장비 활용의 문제점을 개선하고 재난현장의 대응자원의 효율적인 관리와 운영을 위해 재난대응단계별 재난대응 자원을 자동지원하도록 하고 비상통신망 구축과 재난대응능력 향상을 위한 합동 교육 실시 강화 등으로 하는 내용으로 협력체계를 구축하였다.

또한, 2010년 4월부터 서울, 인천, 경기, 강원, 충청권 등 7개 시, 도에서도 초광역재난대응체계 구축에 대한 중요성을 공감하고 현재 초광역재난대응체계를 구축 추진 중에 있다. 이번에 추진하는 초광역재난대응체계를 살펴보면 재난이 발생한 지방자치단체에 원활한 소방력 지원을 위하여 사전에 119광역지원출동대를 지정 운영과 재난대응 매뉴얼을 공동으로 작성하여 대규모 재난에 대비하기 위한 계획을 추진하고 있다.

현재 각 시, 도는 인접한 시, 도와 응원협정을 체결하여 운영하고 있지만 유사시 긴급출동을 위한 소방인력과 장비는 사전에 지정되어 있지 않은 실정이다. 따라서 이러한 미흡한 점등을 개선하여 재난대응체계 구축이 필요하다.

## 2) 일본의 대규모 재난에 대한 대응체계 실태 비교

일본에서는 1995년 고베지진 발생 당시 광범위한 지역에서 대규모 재난이 발생함에 따라 재난대응을 위한 인력 및 장비의 부족으로 많은 어려움을 겪게 되었다. 이를 계기로 일본 소방청에서는 대규모 재난이 발생될 경우 소방청장이 신속한 재난대응 자원을 동원하기 위한 방법으로 1995년 6월 긴급소방원조대를 창설하여 운영하게 되었으며, 창설시에는 조직 편성에 관한 사항을 법제화하지 못하게 되었으나, 2004년 소방조직법을 개정하면서 긴급소방원조대의 편성과 운영에 관한 사항을 규정하게 되었다.

긴급소방원조대는 구조활동 등에 특별한 능력이 있는 자를 긴급소방원조대원으로 지정한 후 대형재난이 발생하면 소방청장의 출동 명령에 의하여 재난현장에 긴급출동하여 인명구조 등 재난대응 활동을 하고 있다. 긴급소방원조대의 조직구성은 소화부대, 구조부대, 구급부대, 후

방지원부대, 항공부대, 수난부대, 특수재해부대, 특수장비부대로 편성운영하고 있으며, 2010년 10월 1일 현재 148개 지휘부대와 4,278대의 대응부대가 등록되어 있으며, 긴급소방원조대는 법제화 전에 10회, 법제화 이후 12회 출동하는 등 총 22회 출동하여 재난을 조기 수습하는 등 피해감소에 많은 노력을 기울여 왔다.

한편, 일본 소방청에서는 긴급소방원조대의 재난대응 역량 강화를 위하여 5개 현이 참가하는 훈련은 10년에 1회 실시하며, 3개 현이 참가 하는 훈련은 5년에 1회, 1개 현이 참가하는 훈련은 1년 1회 실시하고 있다. 지난 2010년 11월 20일에는 동경소방청 관할지역 6개 장소에서 9개 현의 소방기관이 참가하는 긴급소방원조대 훈련을 2010년 11월 20일(토)부터 2010년 11월 21일(일)까지 24시간에 걸쳐 실시하였다. 이번 훈련에 참가한 기관은 경시청, 자위대, 해상보안청 등 495개 기관 20,000여명이 참가하여 실시하였으며, 훈련의 목적은 대규모 재난에 효율적으로 대응하기 위한 재난대응능력 강화와 소방기관에서 사용하고 있는 장비를 직접 사용 함으로서 장비에 대한 성능을 검증하고 개선하기 위한 목적으로 훈련을 실시하고 있었다.



〈그림 5〉 긴급소방원조대 훈련 사진

긴급소방원조대는 훈련의 특징을 살펴보면 금년 처음으로 훈련 시나리오 없이 24시간 실시하고 있으며, 훈련 메시지는 현장에 설치된 통제부에서 훈련 매뉴얼에 의하여 보안된 훈련메시지를 출동한 긴급소방원조대 및 재난대응 기관에 전파하여 재난대응 활동을 하는 훈련으로서 훈련에 참가하는 각 지역의 긴급소방원조대는 소속 기관 현지에서 출동명령에 의하여 출동하는 체계로 시간에 구애 없이 훈련을 진행하였으며,

이번 훈련은 자위대, 해상보안청, 경시청, 등이 재난관

련 기관이 합동으로 참가하는 훈련을 실시하였는데 훈련에 참가하는 재난대응 기관은 국내에서 시행되고 있는 긴급구조통제단 가동훈련과 같이 현장에 도착한 경우 지휘부에 등록을 한 후 현장지휘소에서 배치하는 장소에 긴급소방원조대원이 참여하여 현장대응 활동을 실시하고 있다.



(그림 6) 긴급소방원조대 훈련 통제부 및 현장지휘소 사진

### 3. 결론

부산 해운대 우신골든 스위트 및 중국 상하이시 징안취자오저우리의 28층짜리 아파트 화재를 계기로 초고층건축물 화재에 대한 대응 사례 및 지진 등 대규모 재난이 발생하였을 경우 재난대응 자원을 시, 도간 상호지원체계를 보다 내실 있는 체계를 구축하기 위하여 일본 동경소방청 등 소방기관을 방문하여 관계자 인터뷰 및 현장 조사를 실시한 바 일본에서는 초고층건축물 화재에 대응하기 위하여 10년여 전부터 소방헬기에 물대포를 개발하여 장착하고 운영하고 있으나, 건축물에 설치된 강화유리 파괴의 어려움과 한정된 수원의 양으로 인하여 2분밖에 사용 못함 등의 문제점이 도출됨에 따라 실제 화재진압에는 사용하지 않고 시험 및 훈련용으로만 사용하고 있는 것으로 파악되어 지며, 고가사다리차는 지형적 여건으로 최고 40m높이 것을 사용함에 따라 초고층 건축물 화재에 대응하기 위하여 화재진압용 로봇 개발 및 관련 법령을 강화하고 있었다.

한편, 긴급소방원조대는 지진과 같이 광범위한 지역에서 대형재난 발생시 재난대응 자원을 효율적으로 활용하고 있었으며, 재난대응 역량을 강화하기 위하여 정기적으로 인근 현과 재난대응기관이 참여하는 훈련을 실시하고 있다. 특히 긴급구조원조대 훈련은 시나리오가 없이 24시간 실제와 같이 이루어 지고 있으며, 훈련에 참가하는 민간인들은 요구조자와 이재민의 역할을 담당하고 있는데 이들은 모두 소방청 홈페이지를 통해 참여자를 모집하여 시민 스스로 훈련에 참여하고 있어 시민들이 안전에 대한 관심도가 얼마나 높은지를 한눈에 엿볼 수 있었다.

국내 소방헬기에 물대포 장착 도입에 대해서는 관련 법령 및 해외에서 사용 실태를 면밀히 검토하여 도입 여부를 판단하여야 할 것으로 사료되며, 초고층 건축물에 대해서는 피난 및 스프링클러설비 등 초기소화시설 설치를 강화하는 등의 법령이 뒷받침 되어야 할 것이다. 또한, 대규모 재난 발생 시 부족한 대응자원 확보와 특수장비의 상호 지원체계를 구축하기 위하여 초광역재난대응체계 구축이 필요하며, 정기적으로 실제와 같은 긴급구조훈련을 통하여 재난대응 역량을 강화하여야 할 것이다. 또한 시민들에 대한 안전의식을 강화하기 위하여 시민이 함께 참여하는 훈련 프로그램 개발이 필요하다.

### 참고문헌

1. 통계청(<http://www.kostat.go.kr>)
2. 소방방재청 재난뉴스(<http://www.nema.go.kr>)
3. 일본 동경소방청(소방항공대 과거 10년간 재해활동 상황 보고서)