

## 초고층건물 시공 중의 방재계획



최 경 렬 전무  
삼성물산 건설부문

### 1. 머리말

타워팰리스1 은 66층 1개동, 59층 2개동, 42층 1개동, 총 4개의 타워동과 지상3층 규모의저층부 상가동으로 이루어진 138,000평 규모의 대규모 PROJECT이다. 4개동이 동시에 착공하여 37개월에 공사를 완료 하였으며 3개월간의 입주 준비기간을 거쳐 2002년 10월에 입주를 시작하였다.



강 선 중 부장  
삼성물산 건설부문

당 현장은 준비기간을 포함하여 총 40개월 동안 연인원 147만여 명이 투입되어 공사를 진행하였으며 일평균 1,300여 명이 공사에 참여하였고 공사피크 시에는 일일 2,500명이상이 현장에 투입되어 공사를 진행 하였다.

당 현장에서는 다양한 요소기술을 적용하여 공사를 진행하였는데 A.C.S FORM 과 SLIP FORM을 이용한 코어선행공법, 코어 골조공사의 CYCLE TIME을 줄이기 위한 2개층 철근 선조립공법, 철골설치의 안전성을 높이기 위한 철골N공법, 지하주차장과 타워부 S.R.C 구간의 연결 및 시공성능 확보를 위한 H-PC공법, 인원 및 물류, 도면을 실시간으로 인터넷을 통해 관리하는 마감 물류관리 시스템, 마감공사의 원활한 흐름과 품질 확보를 위한 TACT공법 등 삼성건설이 그동안 축적하고 있던 기술과 새로 개발한 기술을 적용하여 40개월의 절대공기 내에서 성공적으로 프로젝트를 완료할 수 있었다.

본 고에서는 타워팰리스 시공 중 적용하였던 가설 방재계획을 소개하면서 초고층 시공의 방재특성에 대해 살펴보기로 한다.

### 2. 기본 개요

#### 2.1 설계 개요

구 분	내 용
공사명	TOWER PALACE 1 신축공사
대지위치	서울특별시 강남구 도곡동 467번지
대지면적	33,696.1 m <sup>2</sup> (10,193 평)
지역/지구	일반 상업지역, 주차장 정비지구
건축면적	16,822.8 m <sup>2</sup> (5,089 평)
지상연면적	309,886.2 m <sup>2</sup> (93,741 평)
지하연면적	148,108.1 m <sup>2</sup> (44,803 평)
연면적	457,994.3 m <sup>2</sup> (138,543 평)
구조	철골 철근 콘크리트조
층수	지하5층 A,C동 59층 / B동 66층 D동 42층
최고높이	233.9 M
용도	공동주택(1,297세대) 주거용 오피스텔(202실), 판매시설
승강설비	A,C동 : 승용17인승 10대(비상용포함) B동 : 승용17인승 11대(비상용포함) D동 : 공동주택 - 승용 17인승 3대 업무시설 - 승용 17인승 4대 비상용 - 17인승 2대
외장마감	알루미늄 판넬,복층 유리

2.2 시설별 면적 개요

단위 : m<sup>2</sup>

구 분	바닥면적	기계실 면적	주차장 면적	총 계
공동주택	278,963	4,458	125,548	408,969.4
업무시설	28,162	677	12,973	41,812.6
판매시설	3,071	67.9	-	3,138.5
제1종 근린생활 시설	3,988	5.55	80.3	4,073.7
소 계	314,184	5,208.9	138,602	457,994.3

2.3 기계설비 개요

구 분	공동 주택	업무 시설	판매 시설
열원 설비	지역난방 열교환기 113,110 Mcal/h*1대 5,957 Mcal/h*1대	지역난방 열교환기 58만kcal/h*1대 53만kcal/h*1대 34만kcal/h*1대	지역난방 열교환기 45만kcal/h*1대 55만kcal/h*1대
위생 설비	사용수원	시 수	시 수
	소화기구, 옥내소화전 설비, 스프링클러 설비	좌 등	좌 등
	소화용수 설비	상수도, 소화용수 설비	좌 등
	소화활동 설비	연결송수관 설비, 제연설비	좌 등

2.4 전기설비 개요

구 분	공동주택	업무시설	판매시설	
전기 설비	수변전 설비	-한중변전소에서 지중전용선로 (22.9KV CV-CN CABLE)로 1회선 수전 -변전전압은 22.9KV-380/220V 1단 강압방식 -MOLD TYPE 변압기 채용	-한전변전소에서 지중선로 (22.9KV CV-CN CABLE)로 1회선 수전 -변전전압은 22.9KV-380/220V 1단 강압방식 -MOLD TYPE 변압기 채용	-업무시설용 수전선로 이용
	비상 발전 설비	-3상4선 380/220V -디젤발전기 :1500 KVA*2대 -냉각방식:공냉식	-3상4선 380/220V -디젤발전기 :750 KVA*2대 -냉각방식:공냉식	-업무시설용 발전기이용
	전화 설비	-MDF 용량 : 5,500회선	-MDF 용량 : 1,800회선	-업무시설용 MDF이용
	TV 설비	-CATV, MATV, 위성방송	좌 등	좌 등
	방범 설비	-CCTV	좌 등	좌 등
	방재 설비	자동화재탐지설비, 무선통신보조설비, 비상방송 설비, 비상조명등, 비상콘센트 설비, 유도등	좌 등	자동화재, 탐지설비, 비상 조명등, 비상방송설비, 유도등

3. 초고층 주거형 건물의 시공중 방재특성

- 긴급 상황 발생시 높은 건물고 때문에 접근이 어려움.
- 양중장비 고장시 접근의 불용이성
- 화재발생시 각실 및 피난계단의 방화구획 미완성으로, 코어부가 거대한 굴뚝역할을 하게되어 화재의 확산방지 및 안전한 피난로 확보 곤란.
- 건물 준공 전 본설 소방설비(소화, 자탐설비)미가동으로 화재감지 및 진화의 어려움.
- 내장형가구류, 목창호, 우드폴링, 보양재등 가연성 자재의 대량 사용으로 화재발생 가능성 큼.

4.실천적 화재 예방

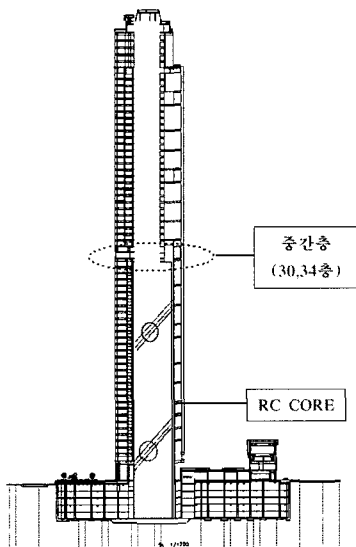
4.1 개요

화재는 발화원, 가연성 물질, 산소의 세요소가 동시에 갖추어지게 되면 발생하고 한가지라도 부족하면 발

생하기 어렵다. 따라서 화재 예방이라 하면 발화원을 찾아서 제거하거나 가연성 물질을 제거하는 행위라 볼 수 있을 것이다.

그리고, 시공중인 현장의 경우 다양한 발화원과 가연성 물질이 방치되어있고 본설 소화설비가 가동될 수 없기 때문에 체계적인 관리와 강제적인 제제가 이루어지지 않을 경우 언제라도 화재가 발생할 가능성이 많은 곳이다.

특히 초고층 건축물의 경우 시공 중에 화재가 발생하게 되면 진화에 많은 어려움이 따르고 대형 참사로 발전할 가능성도 크기 때문에 화재예방을 위한 활동에 많은 노력을 기울여야만 한다.



건물 종단면

4.2 발화원 및 발화물 관리

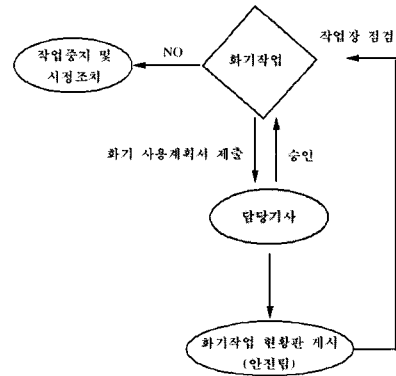
현장 내의 발화원은 용접불뚝, 금속절단시 발생하는 비산불꽃, 담배꽂초, 전기누전에 의한 스파크 불꽃, 동절기의 가설난로 등을 들 수 있고 가연성 발화물로는 가구류, 목창호류, 보양재, PVC 배관재, 각종BOX류, 합판 및 각재, 유류, 도장재 등이 일반적이다.

화재예방 활동에 있어서 발화원과 발화물의 체계적인 관리가 가장 일차적인 예방활동이라 할 수 있다.

1) 발화원 관리

- 화기 사용계획서의 활용
- 화기작업 현황판의 활용
- 화기작업장의 순찰 및 점검 강화
- 절단 및 용접작업물의 공장제작 유도
- 작업장에서의 금연 실시
- 모든 전열기에 ELB 부착

발화원의 관리를 위해 당 현장에서는 화기사용 계획서 및 화기사용 작업현황판을 활용하였는데 내용은 다음과 같다.



화기 작업 FLOW

- ① 화기작업이 필요한 작업자는 화기사용 계획서를 작성 제출한다.
- ② 담당기사는 작업을 승인하고 화기작업 현황판에 게시한다.
- ③ 안전, 화재감시단은 취합된 내용을 위주로 현장순찰을 실시한다.
- ④ 사전승인 없는 화기작업 도중 적발 시작업중지 및 경고 조치하고 3회 적발시 현장퇴출 조치함.

화기 사용 계획서		
업 제 :	작업일시 :	명 일
작업부위	작업 내용	담당 기사

모든 화기 작업장에는 소화기 또는 소화수첩 비치한후 작업한다.  
각 담당기사는 담당하는 화기작업량을 수시로 점검하여 화기작업에 안전을 기한다.

화기 사용계획서 양식

화기사용 작업현황판				
				200 년 월 일
구분	업 제	작업부위	작업내용	담당기사
A동				
D동				

화기 작업장은 매일 4회이상 점검을 실시한다  
화기작업장의 보양상태 및 소화기, 소화수 비치상태를 체크한다

화기 작업 현황판 양식

2) 발화물 관리

- 지정장소에 자재야적(가연성 자재)
- 야적물 보양은 석면포를 활용하고 태그 부착관리
- 지정장소 이외의 가연성 자재야적 금지 (미준수시 강제반출 및 업체경고)
- 유류 및 도장류 옥외 보관소 야적 모든 가연성 자재를 관리하는 것은 현실적으로 어려움이 있지만 세대별 야적장소의 지정 및 관리가 중요하며 자재 반입도 JUST IN TIME 기법을 도입하여 반입 후 바로 시공이 될 수 있도록 관리하는 것이 중요하다.

4.3 가설 소방 시스템의 구축

초고층 건축물인 경우 고층부에서 화재 발생시 건물고가 높아 소방차에 의한 화재진압이 현실적으로 불가능하며, 다른 층에서 작업중인 작업자들에게 비상사태 상황 전달이 신속하게 이루어지기 어려워 대형사고로 발전할 가능성이 크다.

당 현장에서는 이러한 위험을 사전에 예방 하기 위하여 각층에 가설소화 및 경보시스템(도면참조), 가설 방송시스템, 지하층가설 환기시스템을 설치, 운용하였다.

1) 가설 소방 및 방송설비

(1) 적용방법

- 화재발생시 최초 발견자가 해당층 화재발신기 누름
- 화재발신기 작동시 직상, 직하 10개층 및 삼성사무실에 화재경보 울림

- 화재발신기 작동시 자동으로 비상방송 실시됨(“화재가 발생했습니다.”)
- 방송시스템을 이용하여 수동으로 현장상황에 맞는 안내방송 실시(피난 및 진화 지시..)
- 각 층에 설치된 소화전과 소화기 이용하여 화재진압

(2) 개선효과

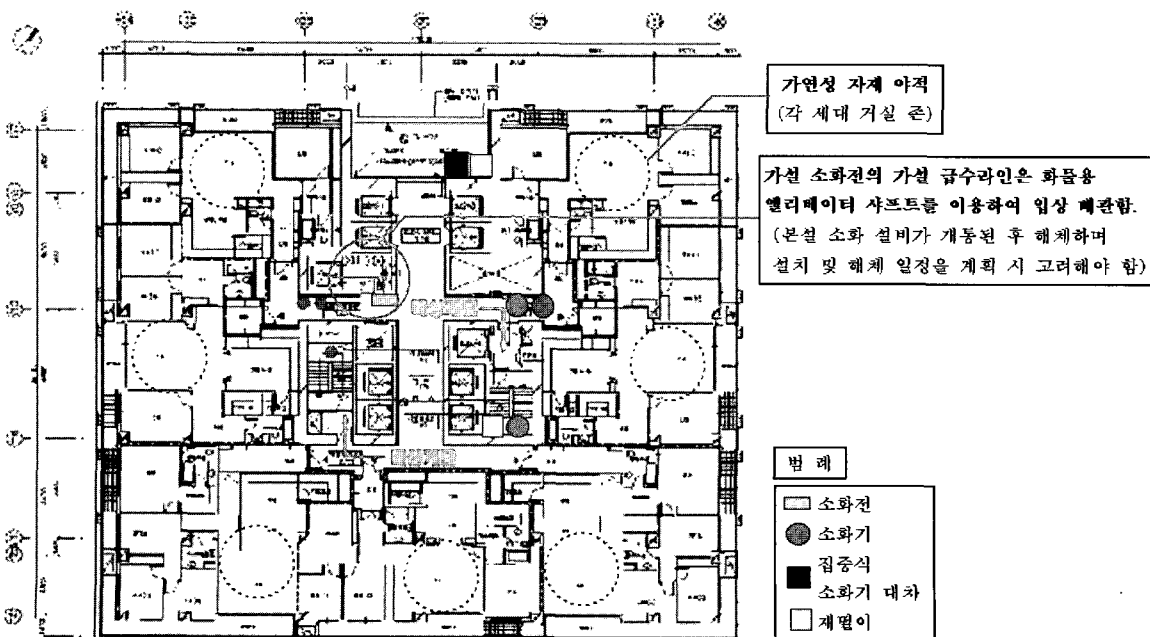
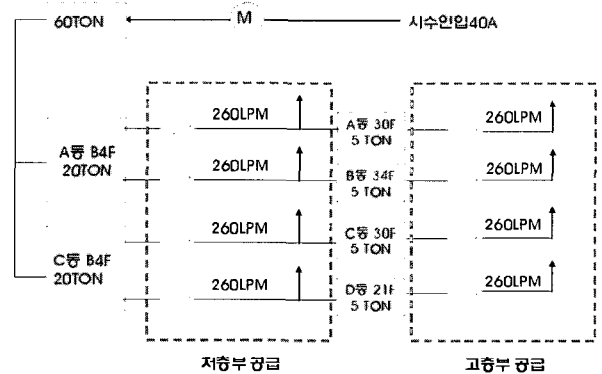
- 초고층빌딩 화재발생시 신속대응 가능
- 화재발생시 소화전이용 누구나 소화 가능
- 비상사태 발생시 비상방송으로 신속하게 상황전파 가능.

(3) 가설급수 SYSTEM 개요

- 소화용수 SYSTEM : 가압송수방식
- 소화용수 공급 용량

- ① 시수인입 : 200 TON/DAY (40A)
- ② 총 저수용량 : 120 TON
- ③ 옥내소화전 : 각동 1개소/1개층

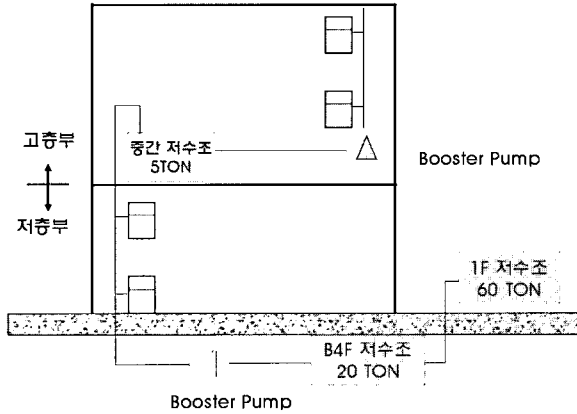
(4) 용수공급 FLOW



소방시설 배치 및 자재 야적장 게시판

(5) 소화펌프 방식

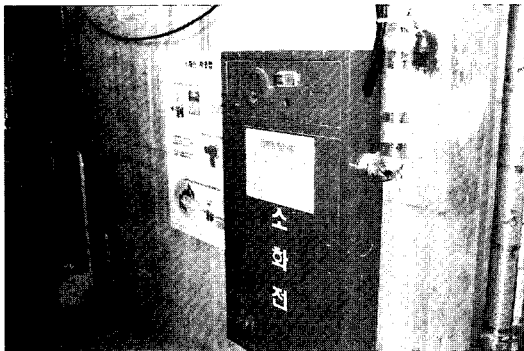
- 1차 : 옥외 60TON 저수조에서 지하4층 펌프실로 하향공급(자연 낙하방식)
- 2차 : 지하4층 저수조에서 저층부 및 지하 소화전과 고층부용 중간층 저수조로 상향공급 (부스터펌프에 의한 가압 방식)
- 3차 : 중간층 저수조에서 고층부 소화전으로 상향공급 (부스터펌프에 의한 가압방식)



2) 지하층 가설환기 및 소방 SYSTEM

(1) 환기시설

지하 주차장내 급, 배기풍도를 이용한 급, 배기 메인 팬을 조기 설치하여 가설로 활용하며 주차램프를 이용한 자연급, 배기도 활용함.



각층에 설치된 가설소화전

- 평상시
  - ① 지하주차장 내 신선한 외기공급
  - ② 작업장 내 실내공기 배출로 작업자 건강복지 증진
  - ③ 지하주차장내 급기공급으로 외벽 결로 방지 및 시공 품질유지
- 비상시
  - ① 지하층 화재발생시 신속한 배기

(2) 소방설비

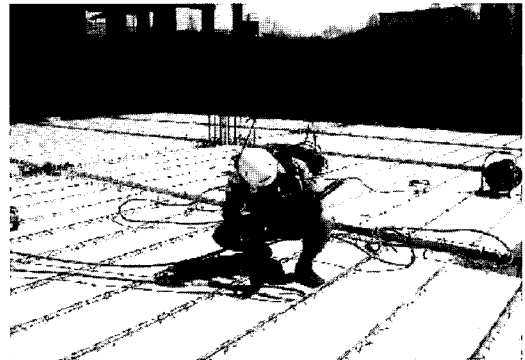
지상층 소화 시스템과 연계되어 있으며 외부 56Ton 물탱크에서 하향공급하여 지하주차장 167개소 옥내소화전(본설)중 70개소를 가설소화전으로 활용하였다.

4.4 점검조직의 운용 및 모의훈련 실시

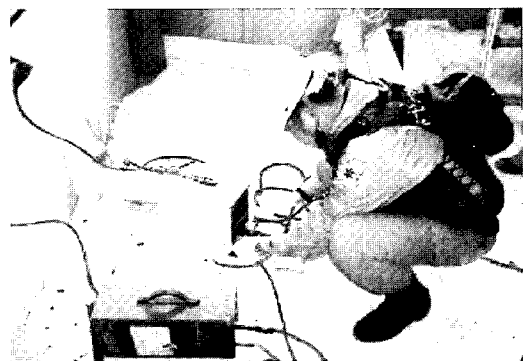
골조공사가 마무리되고 마감공사가 시작되던 시점에서 기존에 운용중이던 안전감시단의 인원 및 역할을 증가시켜 안전, 화재 감시단으로 재편하고 각 공정 소장들로 이루어진 자율안전 감시단의 역할을 정비하여 화재예방 점검활동을 강화하였다.

1) 안전, 화재 감시단

- 화기사용 작업의 점검 및 순찰
- 소화관련 시설물의 유지, 관리
- 분전함 및 전기공도구의 점검
- 기타 안전관련 점검 및 순찰



용접선의 피복상태를 확인중인 감시요원



화기 작업장을 점검중인 감시요원

2) 자율안전 점검단

각 공정의 현장소장들로 이루어진 자율안전 점검단은 매일 오전, 오후 현장을 자체 점검하며 위험요소 발굴 및 화재예방 활동을 벌였다.

- 매일 오전, 오후 현장 위험시설 및 화재예방 점검
- 자체 위험예방교육 실시

