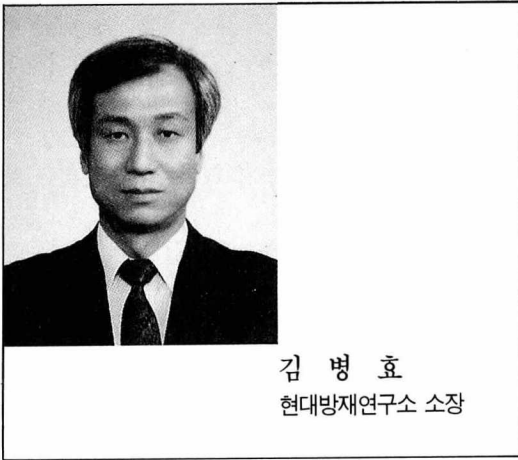


초고층 건물의 방재시설 설계 사례



1. 머리말

건축물의 높이가 높아지면 저층에 비하여 인명 안전 및 소화에 특별한 고려가 요구된다. 일반적으로 화재예방 측면에서 고층건축물은 7층을 기준으로 하고 있다. 이러한 층수를 기준으로 하는 것은 외부에서 공공 소방활동을 할 수 있는 건물의 높이를 기준으로 하는 것인데 소방·건축법령에 의하면 건축물이 높아질수록 요구되는 방화·피난시설이 강화된다. 초고층의 의미는 이러한 외부 소화활동의 가능 여부와는 달리 그 높이 때문에 오직 자체의 피난·방화시설에 의존해야 하는 높이 이상으로 보아야 할 것이다. 예컨대, 다수의 중간 기계실이 별도로 설치되는 건축물이 이에 해당될 것이다. 이러한 건물에 해당되는 것으로 여의도의 63빌딩이나 강남의 무역회관이 이 범주에 포함된다.

이 원고는 지난 93년도 중국 해남성에 위치한

해구시의 86층 및 68층으로 계획된 복합건물설계에 반영된 사항으로서 초고층 건축물의 방재대책에 대하여 대신하고자 한다.

구역	용도	면적
지원시설	전기, 기계, 발전, 통신, 주방 등	26,432
주차시설		80,358
아파트		77,358
위락시설	극장, 나이트, 클럽, 아이맥스, 볼링장 등	16,358
업무시설	사무실, 은행 등	45,432
호텔	객실, 로비, 수영장, 스카이 라운지 등	87,996
식음시설	레스토랑, 커피숍, 그릴, 각종 회식장 등	9,541
판매시설	백화점, 슈퍼마켓, 아케이드 등	20,858
공용시설	교아, 홀, 복도 통로	34,124
기타	교회, 절, 클리닉센터 등	837
	계	399,617

2. 인명안전

가. 개요

본 계획의 인명안전은 NFPA 101(Life Safety Code)를 설계기준으로 다음 각 사항을 반영했다.

- ① 수용인원 ④ 피난시설의 수
- ② 피난시설의 부분 ⑤ 피난시설의 배치
- ③ 피난용량 ⑥ 피난시설외 배치

이에 대한 세부반영내용은 <첨부 A>에 수록한다.

3. 소화설비

가. 소화 급수계통

1차 수원인 전용 저수량 900톤으로 지하 5층

에 설치하여 스프링클러설비 및 소화전설비에 공급하며 각 설비별 수원은 다음과 같다.

- 스프링클러설비: 1800LPM × 60min = 108m³
- 소화전설비: 2400LPM × 180min = 432m³
- 소화용수설비: 1800LPM × 180min = 324m³
계 864m³ → 900m³

소화 급수펌프는 다음의 두 계통으로 구성한다.

- ① 스프링클러설비와 소화전설비 전용펌프
- ② 소화용수설비 전용펌프

고층부의 소화급수는 15층 단위로 나누어 각 계통에는 50m³의 고가수조를 갖춘다. 이 설비는 스프링클러설비와 소화전설비에 소화수를 공급한다. 이 고가탱크는 전동기 펌프의 전기 고장시에 20분간 소화수를 공급하게 된다. 최상층에는 압력 수조와 고가탱크를 함께 설치하여 규정의 수압이 발생하도록 한다.

나. 습식 자동스프링클러설비

① 설비계통

사무실, 호텔, 아파트, 지하 주차장 및 저층부 점포에는 스프링클러설비를 설치한다. NFPA 13 기준에 의한 위험등급은 다음과 같다.

- Light Hazard - 사무실, 호텔 객실, 공동주택 각 세대
- Ordinary Hazard Group I - 지하 주차장, 백화점

건물의 각층에는 NFPA 기준에 따라 자동스프링클러가 설치된 지역을 나누고 해당 제어밸브와 유수검지장치를 설치한다. 지하 5층에 있는 800m³의 소화수원은 60분간 급수할 수 있는 소화전용 수원으로 NFPA와 중국법령에 따른 것이다.

스프링클러설비는 여러 대의 펌프로 전건물에 급수하게 되어 있다.

각 구역은 그 구역의 설비의 압력을 유지하기 위해 충압펌프를 설치한다. 각 방호구역의 설비 배관말에는 점검자 시험밸브를 설치하고 압력계를 설치하여 설비의 급수계통을 감시한다. 지상층 건물 외부에 소방차로부터 급수할 수 있는 연결송수구를 지정된 곳에 설치한다.

다. 소화펌프의 운전 및 제어

펌프 제어장치에는 자동/수동 스위치가 있고

평상시에는 자동위치에 놓고 스프링클러설비의 펌프는 그 토출측에 있는 압력 스위치 장치의 변화에 따라 자동운전된다. 스프링클러설비의 배관압력이 설정치의 85%로 저하되면 충압펌프가 먼저 기동한다. 그 이하의 압력으로 떨어지면 주펌프가 기동한다. 배관압력이 설정치로 상승하면 충압펌프가 정지되며 주펌프는 자동 정지되지 않으므로 수동으로 정지시켜야 한다. 주펌프가 사고로 정지되면 화재 제어반에 사고경보를 발생한다. 소화펌프는 펌프실과 화재수신반에서 수동으로 가동·정지하도록 한다.

지하 5층 물탱크와 부스팅용 중간기계실에 있는 고가탱크의 수위 스위치는 고/저수위 신호를 화재수신반에 보낸다.

라. 소화전

소화전은 NFPA 기준에 따라 건물 전체에 설치한다. 이 설비는 스프링클러설비와 겸용하는 설비로 한다. 소화전설비의 입상관은 루프로 관망을 구성한다.

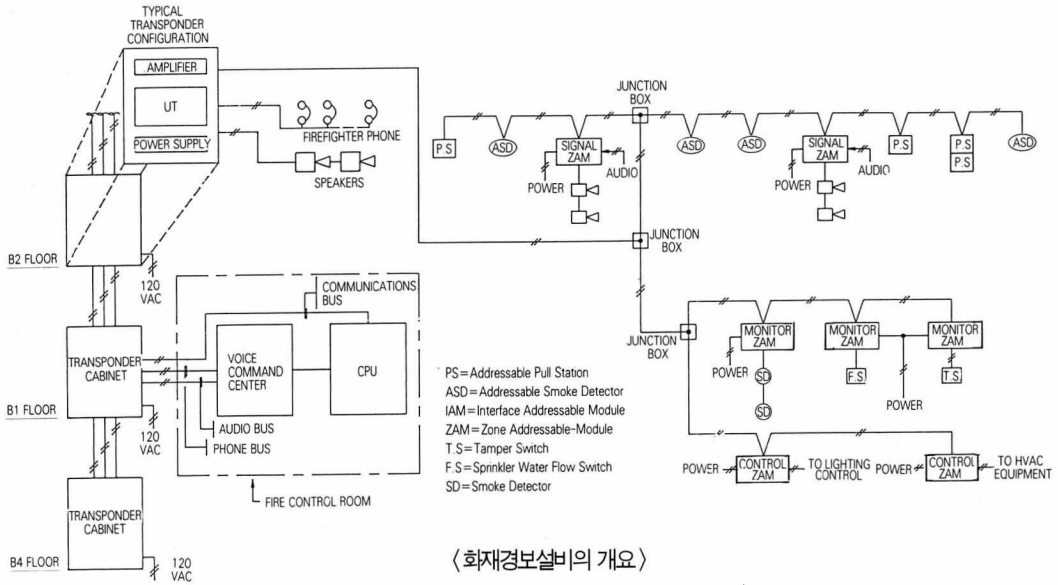
① 옥내소화전

각층의 옥내소화전(Class III)은 <표 1>과 같이 설치한다.

<표 1> 각층의 옥내소화전 설치 현황

Location	stand pipes	sprinkler zone	alarm valve
B-5 Fl.	19sets	5	5
MB-5 Fl.	14sets	3	
B-4 Fl.	19sets	5	
B-3 Fl.	19sets	5	
B-2 Fl.	19sets	5	
B-1 Fl.	19sets	5	
1st Fl.	12sets	3	
2nd Fl.	12sets	3	
3rd Fl.	12sets	3	
4th Fl.	12sets	3	
5th Fl.	12sets	3	
6th Fl.	12sets	3	
7-37th Fl.	4sets/fl(office)	1	1
38-78th Fl.	3sets/fl(hotel)	1	1
79-86th Fl.	2sets/fl(hotel)	1	1
7-56th Fl.	2sets/fl(apt)	1	1
57-68th Fl.	1set/fl(apt)	1	1

소화전함은 화재를 용이하게 진화할 수 있도록 특별피난계단 전실이나 방연구획 기타 적당한 장



〈화재경보설비의 개요〉

소에 설치한다. Class III 소화전은 소방관과 수용자가 함께 사용하도록 된 설비이므로 65mm, 40mm의 토출구를 갖추었으며, 30m 호스를 펼쳐 건물의 모든 부분을 포용하도록 한다. 각 소화전에는 유수검지장치를 설치하여 유수신호를 방재센터로 보낸다.

② 연결송수구 및 연결방수구

건물 외부에서 소방차로 소화설비에 급수할 수 있는 연결송수구와 건물내부의 소화수를 소방차에 급수하는 연결방수구를 설치한다.

마. 전역방출식 탄산가스 소화설비

이 설비는 방재센터, 비상 발전기실 및 전기실의 유입변압기에 설치한다.

바. 드렌처 설비

이 설비는 방화구획이 곤란한 부분에 설치한다.

사. 소화기

소화기는 해구시 화재예방조례에 따라 적절한 장소에 설치하며 바닥, 벽 또는 선반위에 위치시킨다.

4. 화재경보설비

가. 자동화재탐지설비는 NFPA와 중국지역 규정에 따라 건물 전체에 설치한다. 수신반은 지하 1층의 소방관 출입이 용이한 장소에 둔다. 수신반에는 감지기, 수동발신기, 스프링클러설비의 유수검지 스위치 및 탬퍼 스위치 등의 신호가 표시된

다.

나. 작동개념

화재경보 계통은 CPU, 명령 센터, 건물의 필요한 화재보고 및 제어용 모듈간의 통신을 하는 중계기로 구성된다. 이 설비는 보안, 시계, 에너지관리 및 일반 피난경보 계통과 통합 운영된다. 다중형 CPU로 된 화재경보가 발령되면 규정에 따른 경계 구역내의 스피커가 동작되도록 원격지 중계기로 명령을 전달한다. 이 설비는 디지털 메시지 장치로 관계 장소로 미리 녹음된 메시지를 보낸다. 마이크로 육성방송을 특정지역 및 건물 전체에도 발령할 수 있다. 이 CPU는 건물내에 소방관과 통화할 수 있는 소방관 마스터 폰 모듈이 있다. 리모트 폰 스테이션과 연결되어 컴맨더 센터에 있는 스위치 동작으로 방재센터와 교신한다.

이 설비의 모니터 포인트는 주소형/아날로그 연기감지기와 같은 화재감지와 스프링클러 유수검지장치, 수동발신기, 보안점검, 건물 자동화 계통용으로 사용한다. 이 CPU는 모니터 포인트의 신호의 조건에 따라 제어 포인트를 동작시킨다. 이러한 동작은 CPU 메모리에 있는 프로그램에 따라 자동으로 수행된다. 이에따라 승강기들은 지상층으로 귀환하고 화재지역 공조설비의 공기압이 정압에서 부압으로 변경되어 화재로 발생한 연기가 기타 지역으로의 이동을 막는다. 또한 방화문/방연문은 자동으로 닫힌다. 화재경보 발령시 특정

CCTV는 자동으로 선택할 수 있다.

5. 제연설비

이 건물에는 계단실 제연, 아트리움 제연 및 지하층 제연의 3종류의 제연 계통이 있다. 지역 규정인 중국 소방법령에서 지하 주차장 부분에 제연 설비를 필요로 하므로 하부로 NFPA에서 100명 미만이 거주하는 지하층에 제연설비의 제외규정에 불구하고 제연설비를 설치한다.

가. 전실의 제연

전실의 강제 제연은 다음에 따라 설치한다.

- ① 전실과 연결된 거실의 출입문은 1.5시간 방화문으로 하고, 전실과 계단실 사이의 문은 20분 방화문으로 한다. 계

단실 출입문은 기밀성을 유지하고 자동폐쇄장치를 부착한다.

- ② 전실은 50Pa로 가압하고, 과압방지를 위한 릴리프 댐퍼를 설치한다.

- ③ 풍량은 누기량에 거실 연결 출입문 개방시 0.6m/초의 풍속을 유지할 수 있는 풍량을 더한 것으로 한다.

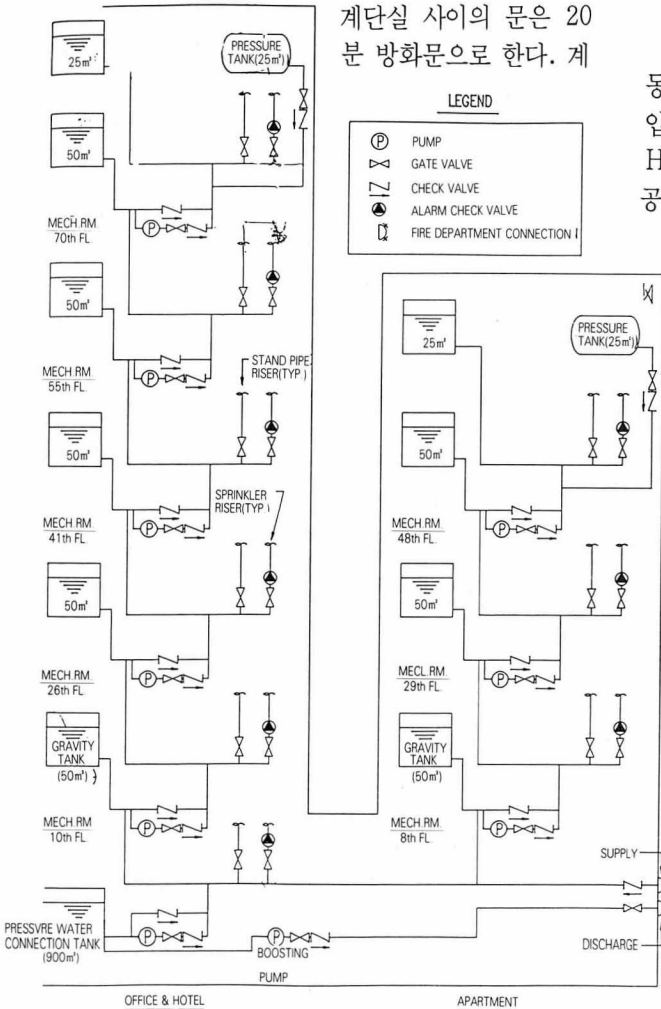
- ④ 전실로부터 거실에 유입된 공기를 옥외로 배출하는 배출구를 설치한다.

나. 계단실의 가압

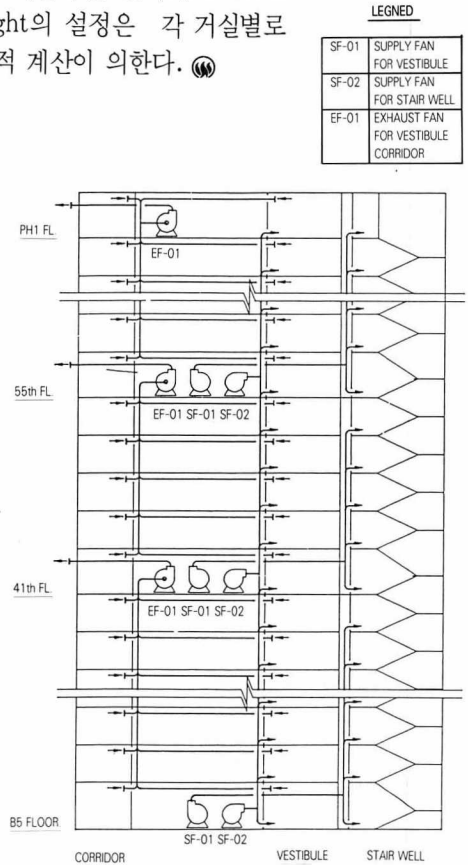
계단실은 50Pa로 가압하기 위하여 5개층마다 공기유입구를 설치하고 과압방지를 위한 릴리프 댐퍼를 설치한다.

다. 거실 및 아트리움 제연

거실 및 아트리움은 연기감지기가 작동하면 자동으로 연기를 옥외로 배출할 수 있도록 연기 유입과 배출구를 설치하고 Clear Height의 설정은 각 거실별로 공학적 계산이 의한다. (☉)



〈SPRINKLER & STAND PIPE SCHEMATIC〉



〈SMOKE CONTROL SYSTEM PIPE SCHEMATIC〉