

# Viet Nam Hanoi City Complex 설계사례

## 황금숙

한일엠이씨 소방설비본부 이사  
(bigbug0824@korea.com)

### 1. 서론

- 주요구조 : 철근콘크리트조+철골철근콘크리트조

베트남은 지금 “건설중”이라는 어느 기사의 헤드라인에서 짐작 가듯이 베트남의 경제발전과 투자증대로 외국기업인들이 몰려들고 있으며 그에 따라 필요로 하는 건물들이 대거 들어서고 있다. 베트남에서도 이제 초고층 빌딩의 건설이 시작되었다. 우리가 참여한 하노이 시티콤플렉스를 선두로 하여 파이낸셜타워, 북안카잉신도시 등 활발하게 진행 중이다. 65층의 하노이 시티 콤플렉스는 사무실을 비롯하여 아파트, 쇼핑센터 등이 집적되어 있으며 하노이시의 랜드마크 역할을 충분히 할 수 있는 외관 및 기능을 갖추고 있다. 시행사 Coralis를 중심으로 Callison 그리고 국내 업체 등이 참여하는 국제적인 프로젝트로서 2010년 완공을 목표로 하고 있다. 계획단계부터 완료까지 초고층 복합건축물의 특성상 시스템의 안전성과 신뢰성에 바탕을 두고 접근하였다.

표 1. 용도별 규모

구분	해당 층수	바닥면적 합계(m <sup>2</sup> )	비고
주차장	지하5~지하1층		지하5개층은 주차장 및 전기 실, 기계실, 발전 기실로 구성됨
판매시설	지상1층~7층	약 60,000	
업무시설	지상8~28층	약 78,000	
주거시설	지상30~65층	약 114,000	

### 2. 건축물 개요

하노이 시티콤플렉스는 베트남 하노이 시티에 건축될 계획인 건물로서, 하노이의 랜드마크적인 역할을 할 것이다. 이 건물의 개요는 아래와 같으며, 용도별 규모는 표 1과 같다.

- 대지면적 : 14,094.00 m<sup>2</sup>
- 건축면적 : 8,954.15 m<sup>2</sup>
- 연 면 적 : 253,603.31 m<sup>2</sup>
- 층 수 : 지하 5층, 지상 65층

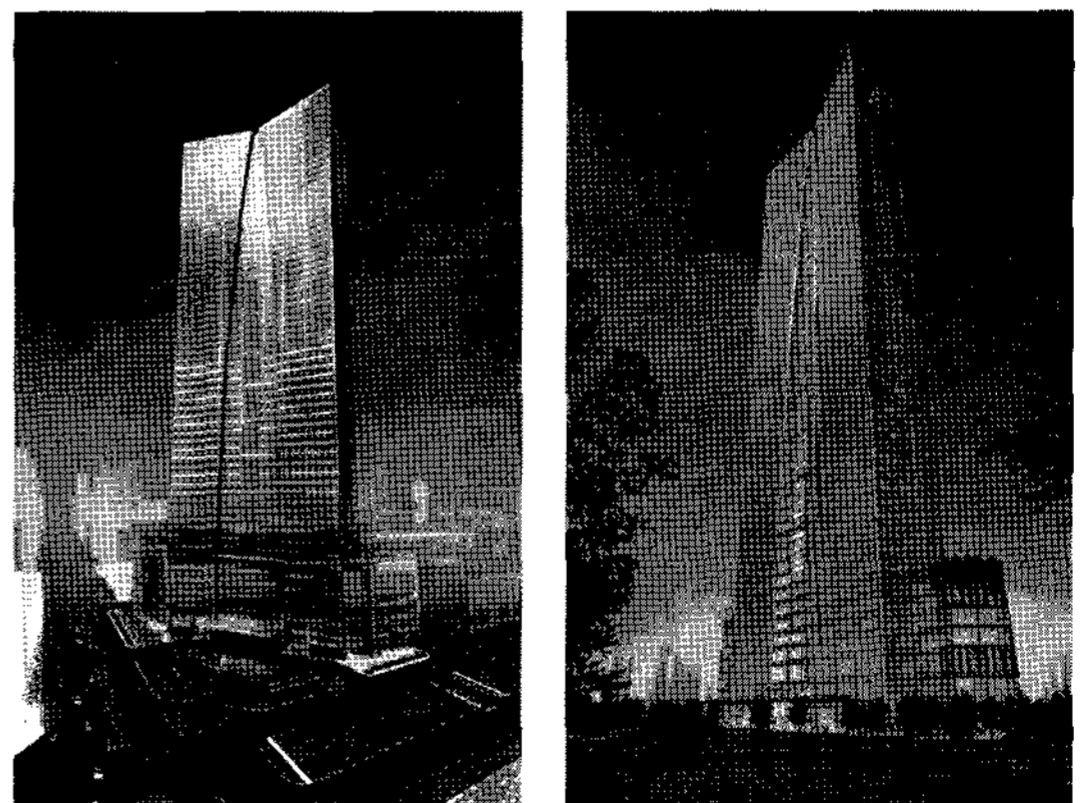


그림 1. 조감도.

### 3. 하노이 시티 콤플렉스 설계의 특징

#### 3.1 국제적인 Code의 적용

베트남의 경우 기존의 저층 건축물에 대한 코드는 있지만 초고층 건축물에 대한 법규는 정립되어 있지 않으며, 이러한 경우에 한하여 국제적인 코드적용을

허용하고 있다. 따라서 본 건물의 계획에는 NFPA (National Fire Protection Association) Code를 기초로 하며, 그 외 국제적인 법규 및 현지 법규를 일부 적용하였다.

### 3.2 설계의 목표 및 방향설정

초고층 건축물에서 가장 문제시되는 인명안전성에 중점을 두어 화재 시 재실자의 안전한 피난을 목표로 설계가 진행되었으며, 적용된 소방시스템의 신뢰성, 안전성을 향상시킬 수 있도록 설계에 반영하였다. 또한 유지관리의 편의성 및 경제적인 측면도 고려하여 계획단계부터 계획·검토되었다.

## 4. 소방·방재 시스템 구성

본 건물의 소방·방재 시스템은 건축물 그 자체의 구성에 의해 화염과 연기를 제어하여 안전을 확보하는 수동적 시스템(Passive system)과 적극적으로 불에 대응하기 위한 설비시스템에 중점을 둔 능동적 시스템(Active system)으로 구성이 되어 있다.

### 4.1 수동적 시스템(Passive System)

용도별로 철저한 구획화를 통하여 화염 및 연기가 확산되는 것을 방지하며, 복합건축물인 만큼 층별로 다른 용도를 분리하여 상호 위험성을 사전에 배제할 수 있도록 계획하였다. 또한 중간 기계실을 이용한 절연구간 형성하였으며, 4개 층마다 형성된 스카이가든(Sky Garden)을 이용한 피난층 개념을 도입하여 시스템을 구성하였다.

#### 4.1.1 피난계획(Egress Plan)

피난에 관한 사항은 IBC(International Building

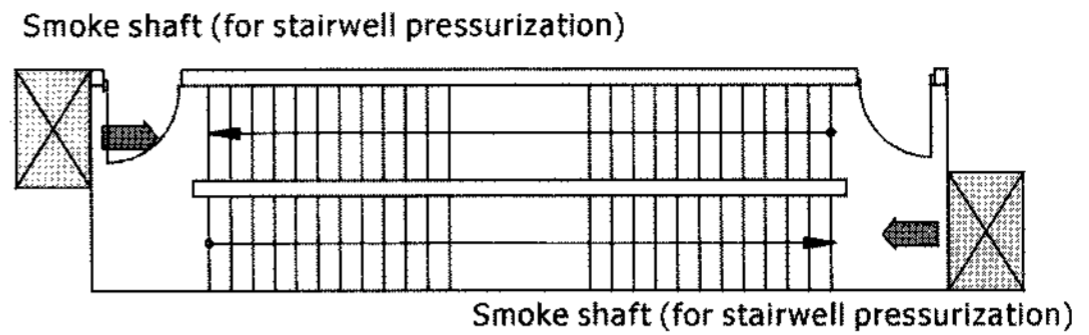


그림 2. 가위형계단.

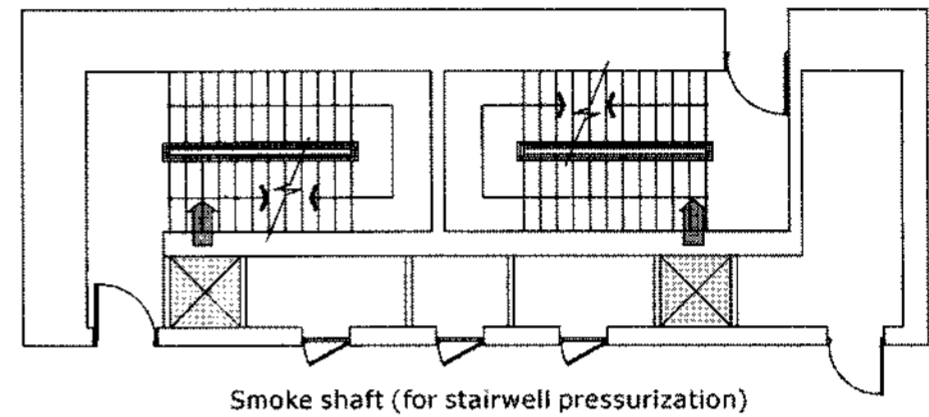


그림 3. 일반형계단.

Code, 2006)와 NFPA 101인명안전코드(Life Safety Code, 2006)에 따라 계획하고 검토하였다. 특히 수직피난동선인 계단은 가위형 계단으로서 기본 계획 단계에서 여러 차례 논의의 대상이었다.

NFPA 101에서는 2시간 이상의 내화구조로서 불연 재료로 마감을 하고 서로간의 구획과 두개의 비상구 사이의 이격거리를 만족시킬 경우, 두개의 구획된 피난통로로써 허용을 한다고 언급을 하고 있다. 즉 하나의 계단이 오염되더라도 다른 하나의 계단은 오염되지 않으며, 비상구 이격거리를 건물 최대 대각선거리의 1/3을 만족시키는 규정을 준수할 경우에는 2개의 피난계단으로 인정할 수 있다는 것이다. 초기계획안은 가위형 계단의 사용으로 공간효율을 높이는 것을 고려하였으나, 계단 서로간의 구획등 안전성을 확보하는 것이 어려워 일반적인 계단으로 최종 계획되었다.

#### 4.1.2 보행거리등의 검토

공용 보행통로의 길이, 막다른 복도, 최대 보행거

표 2. 보행거리

구분	공용보행통로(m)		막다른복도(m)		최대 보행거리(m)		비고
	SP 무	SP 유	SP 무	SP 유	SP 무	SP 유	
판매시설	23	30	6.1	15	46	76	
업무시설	23	30	6.1	15	61	91	
주거시설	23	30	6.1	15	30	61	
주차장	15	15	15	15	45	60	

리의 제한사항은 NFPA 101Code에 근거하였다. 이는 건축 계획 단계에서부터 검토하였고, 적절한 보행거리가 확보되도록 조정이 되었다. 표 2는 NFPA101에서 규정한 보행거리 제한사항을 정리한 것이다.

최대보행거리는 스프링클러 시스템을 설치한 경우, 판매시설은 76m, 업무시설은 91m, 주거시설은 61m, 주차장은 60m으로 아래의 그림에서와 같이 최대 보행거리를 초과하지 않게 설계되었다.

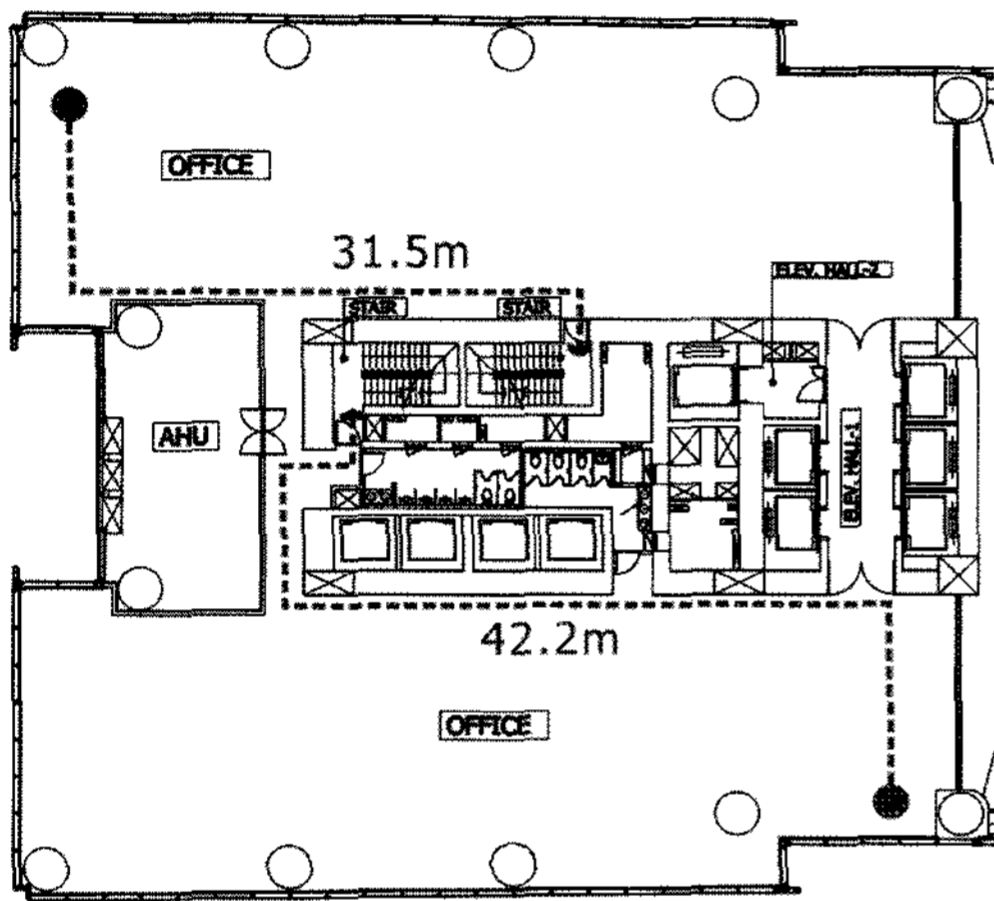


그림 4. 사무실 보행거리.

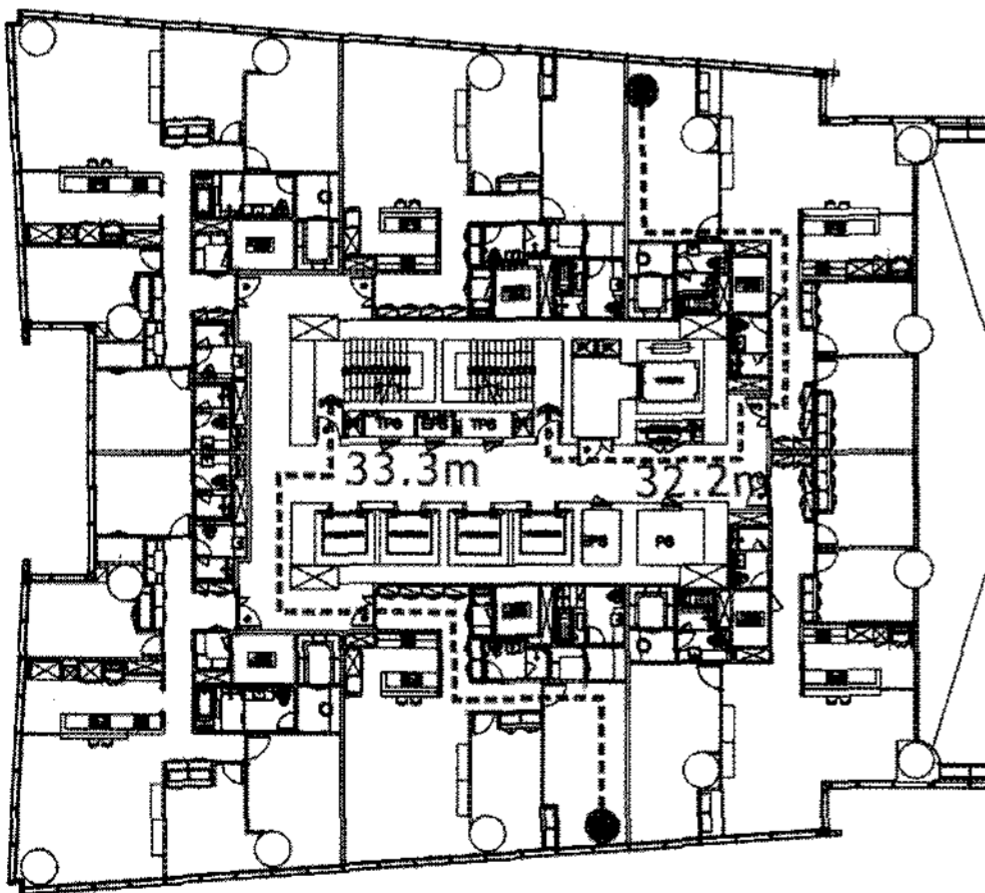


그림 5. 주거시설 보행거리.

4.1.3 방화구획

방화구획은 화염과 연기의 확산 방지가 목적으로, 이는 IBC(International Building Code, 2006)의 기준

에 근거하여 기본계획을 하였으며, 그 기준은 표 3과 같다.

방화구획 및 방화문은 기본설계 시에는 이 규정에 따라 아래 그림과 같이 적용을 하였다.

그러나 현지 인허가시에 보완조건으로 현지 법규에 의한 방화 구획을 적용하도록 하였으며, Building Code of Vietnam 1997, Chapter 11 Fire Protection에

표 3. 방화구획 설치 기준

구분	방화구획 설치 기준
피난통로	3개층 이하를 연결하는 경우 1시간 이상, 4개층 이상을 연결하는 경우 2시간 이상의 내화성능
수직개구부 (샤프트/슈트/승강로)	최소 1시간 이상의 내화성능
비상구로의 접근이 이루어지는 복도	최소 1시간 이상의 내화성능 및 20분 이상의 방화성능을 가지는 출입문
위험용도로부터의 분리 (보일러실/발전기실등)	최소 1시간 이상의 내화성능 (자동식 스프링클러설치에 따라 내화시간 조정)
이중용도로부터의 분리	최소 1시간 이상의 내화성능
방재센터	소방대 활동 시간보장을 위한 최소 1시간 이상

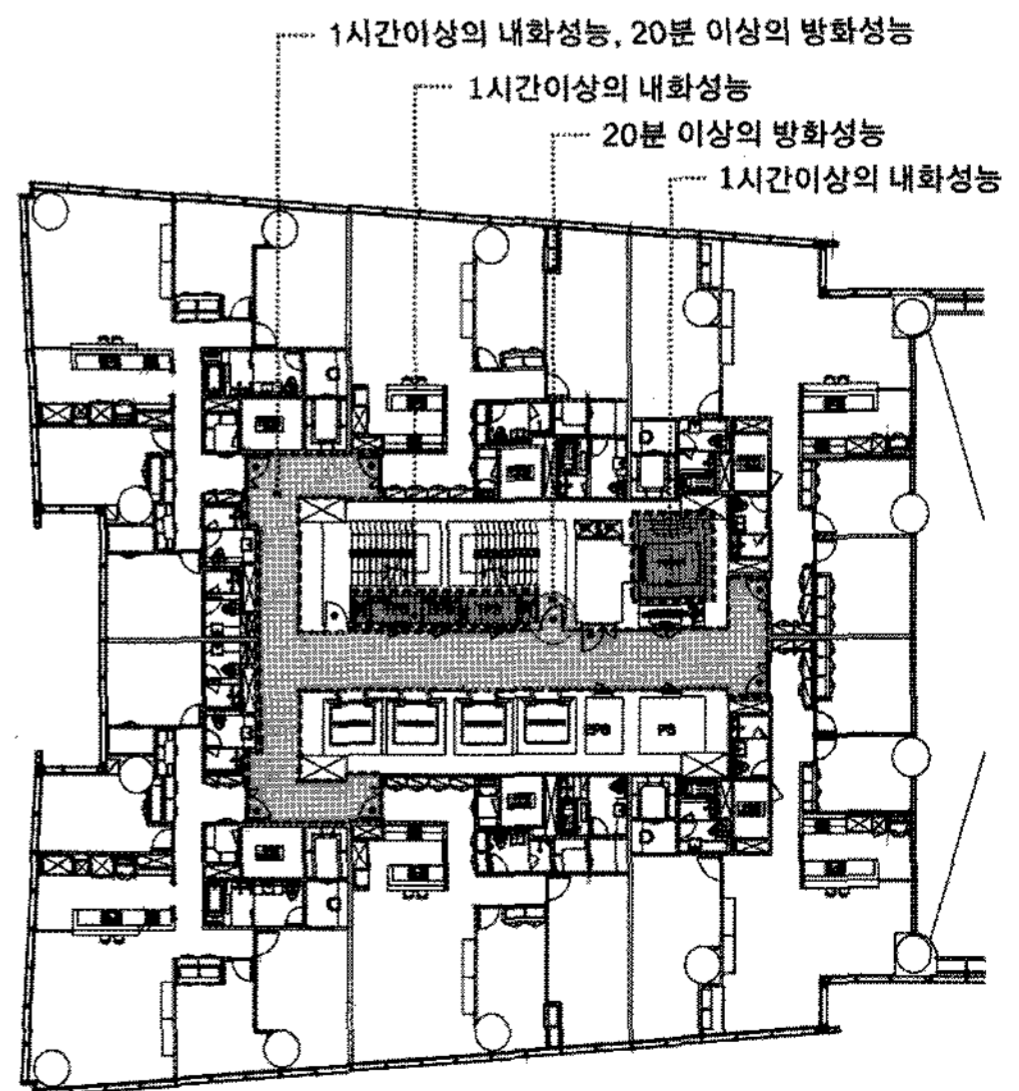


그림 6. 방화구획.

표 4. 방화구획의 최대바닥면적(m<sup>2</sup>)

빌딩 종류	층수	최대 층수 & 내화등급				
		I	II	III	IV	V
주거용 및 공공용빌딩	ANY	2,200	1,800	-	-	-
	1			1,400	1,000	-
	2			1,000	1,800	-

서 방화구획의 최대 바닥면적을 규정하고 있다.

이 규정에서 스프링클러로 보호될 경우 위의 면적의 100%를 증가시킬 수 있으며, 감지기로 보호될 경우 위의 면적의 25%를 증가시킬 수 있다.

하노이 시티 콤플렉스의 경우 이 규정에 따랐으며, 지하주차장의 경우 스프링클러로 보호되므로 바닥면적 4,400 m<sup>2</sup> 이내로 방화구획을 하였다.

#### 4.1.4 계단실 문의 Locking

본 건물의 특성상 판매시설과 업무시설, 주거시설의 복합용으로 구성이 되어 있어 평상시 계단을 통해 타 용도로의 무단 진입이 가능하다. 이로 인한 보안문제에 심각성이 대두되어 Door Lock을 설치하는 것으로 계획하였다. One-way 시스템을 도입하여 비상시 내부에서는 계단실로 진입이 가능하나 계단실에서는 내부로 진입이 불가능한 방식으로 계획하였다. 이러한 시스템은 주로 공사비절감을 위해 많이 선택되어지는 경우이며, 이에 NFPA101의 7.2.1.5.2를 검토하여 조정하였다.

NFPA 101에서는 5개층 이상이 사용하는 피난계단실의 모든 문은 피난계단에서 건물내부로 다시 진입할 수 있는 문을 사용하거나, 또는 재진입이 가능하도록 모든 피난계단실의 모든 문에 자동식 해제장치를 설치하여 화재경보설비의 작동과 동시에 해제시키도록 계획을 하도록 하고 있다. 최상층, 피난층, 3개층마다 재진입가능하도록 하고, 재진입 가능한 문의 계단 측에 재진입 가능사실을 표시하도록 하고 있다. 재진입이 불가능한 문의 계단 측에는 각 보행 방향으로 가장 가까운 거리에 재진입이 가능한 문 또는 출구를 나타내는 표지를 설치하도록 하고 있다. 이 경우 피난계단실 안에서 문을 잠글 수 있으며, 화재경보설비의 작동과 동시에 해제되는 것으로 규정하고 있다. 소방대의 진입을 반드시 고려해

야 한다는 의미이며, 또한 재실자의 피난시 화재층 아래층으로의 일시피난 또는 대안 피난로를 이용할 수 있음을 고려한 것이다.

#### 4.1.5 스카이 가든(Sky Garden)

본 설계의 가장 큰 주안점으로 4개 층마다 설치되어 있으며, 건물의 중간 대피공간으로서의 역할을 충분히 해낼 수 있는 기능을 가지도록 계획 시부터 고려하였다. 또한 스카이 가든(Sky Garden)의 유리를 보호할 목적으로 측벽형 헤드를 추가로 설치하여 피난시 안전성을 도모하였다.

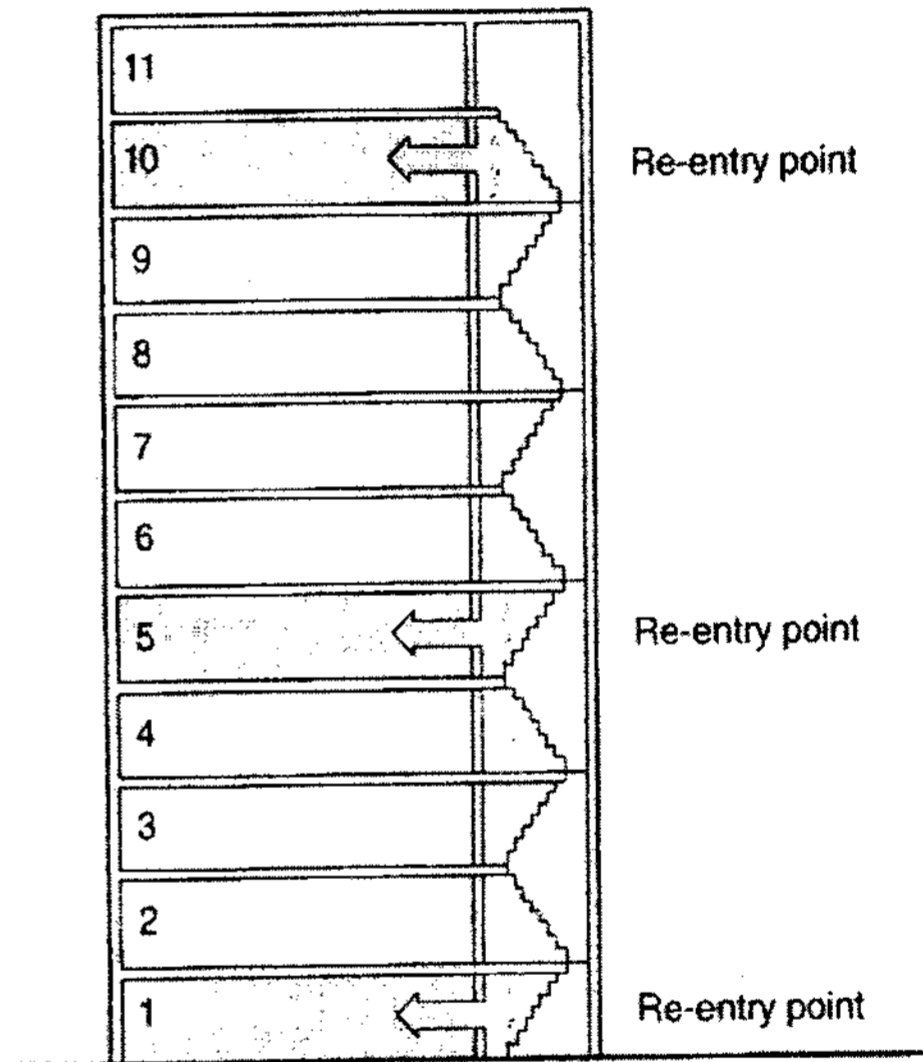


그림 7. 계단실로부터 재진입 사양.

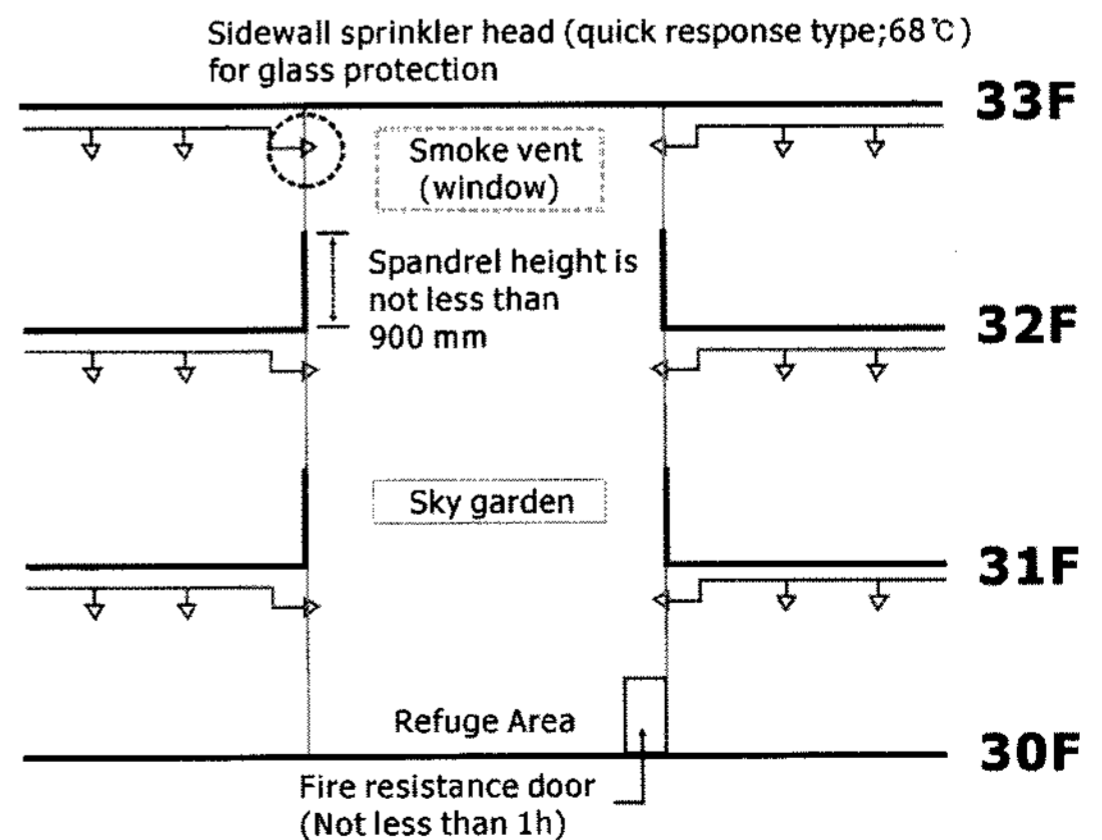


그림 8. 스카이 가든(Sky garden).

### 4.2 Active System

초기 화재진압을 위한설비시스템에 중점을 둔 능동적 방재 시스템으로서 NFPA Code(National Fire Protection Association Code)를 근거로 하여 소방 설비를 적용하였다.

수계시스템은 스탠드파이프 & 호스시스템(Standpipe & Hose system) 및 스프링클러 설비를 적용하였으며, 제연시스템은 재실자의 피난과 소방대의 원활한 진입, 구조활동을 위해 계단실 및 소방대용 샤프트 가압하였다. 업무시설존의 샌드위치 가압방식, 스카이가든의 배연 시스템 및 주차장의 배연시스템을 통해 안전성을 추가하였다. 소화가스시스템은 전기관련실에 인체에 무해하고 친환경적인 청정소화약제를 적용하였으며, 조기경보 및 정확한 화재위치 파악 등을 위해 주소형 아날로그(Analog Addressable) 감지기를 적용하였다. 또한 유도등, 비상방송설비의 피난유도 시스템이 적용되었다.

#### 4.2.1 수계시스템의 구성

Standpipe & Hose system은 NFPA 14(Standard for the installation of standpipe and hose systems)에 따라 고층건축물로서 Class I 시스템으로 계단실의 계단참에 65 mm 소방대용 방수구를 설치하였다. 그러나 본 건물은 판매시설의 용도가 복합적으로 계획되어진 건물로서 판매시설에는 CLASS III로 구성하여 재실자들도 초기에 사용할 수 있도록 하였다.

스프링클러 시스템의 설계, 설치 및 급수설비의 요구사항을 결정하기 위한 용도분류는 아래의 표와 같이 하였으며, 수계시스템은 수리계산방식을 채택하였다.

표 5. 위험용도의 분류 및 살수밀도

해당 층	용도	위험용도	살수밀도(l/min)
B5~B1	주차장 (Garage)	Ordinary hazard I	6.1
1F~7F	판매시설 (Retail)	Ordinary hazard II	8.1
8F~28F	업무시설 (Office)	Light hazard	4.1
30F~65F	주거시설 (Residence)	Light hazard	4.1

수계시스템은 지하주차장과 판매시설은 펌프가압 방식이며, 업무시설은 29층의 중간 기계실에서 고가수조 방식으로 적용을 하였으며, 주거시설은 옥탑층의 기계실에서 고가수조 방식을 채택하여 적용되었다.

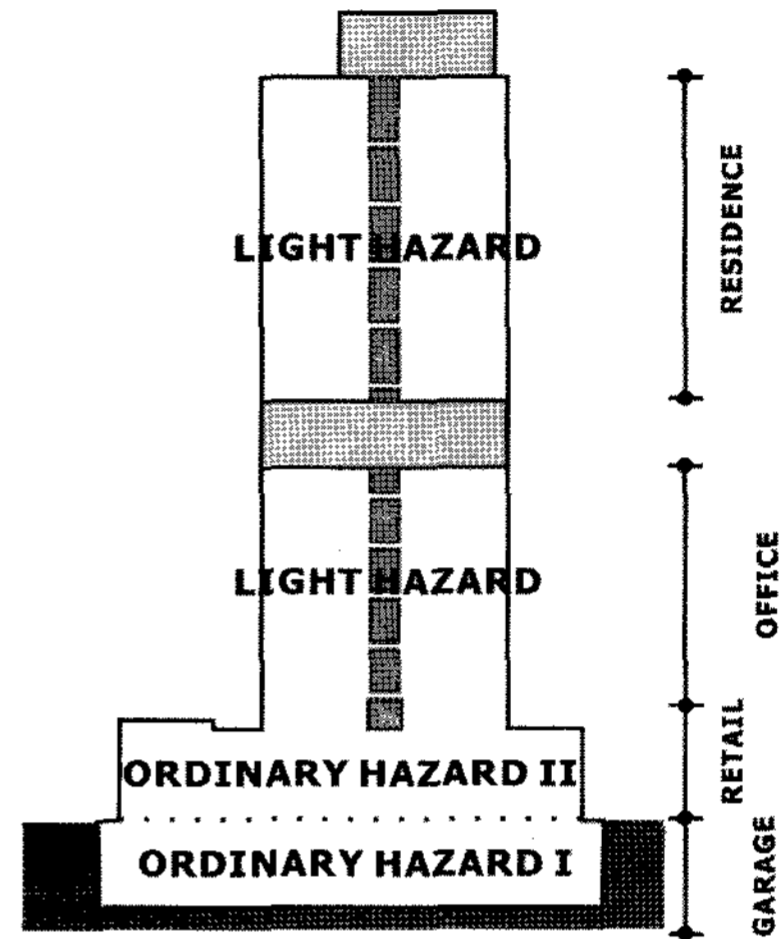


그림 9. 위험용도 분류.

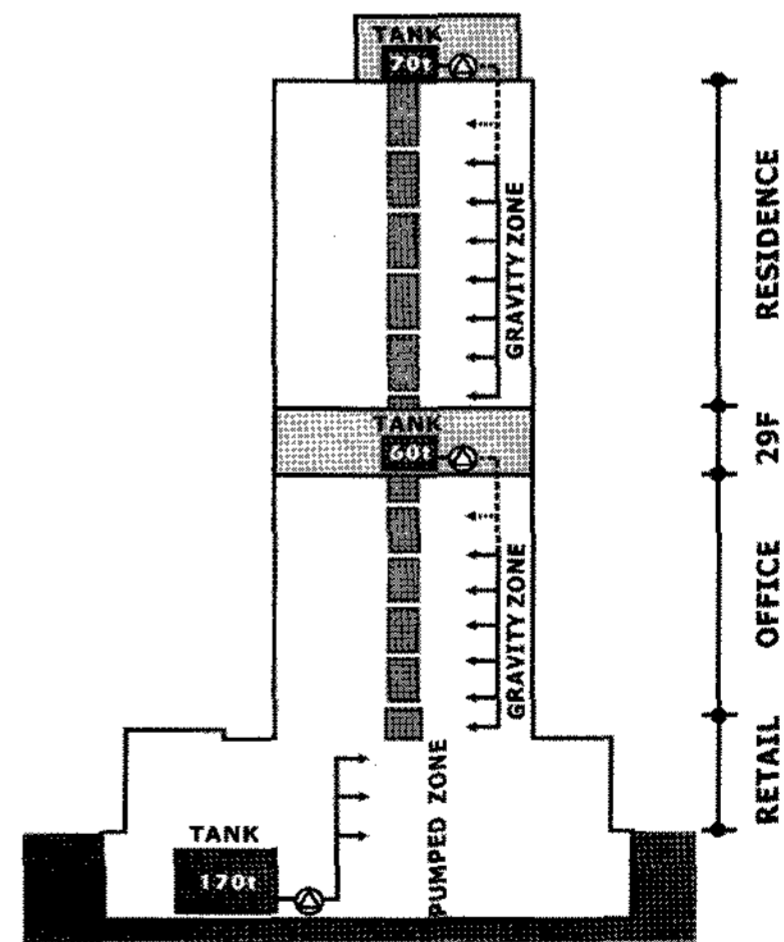


그림 10. 수계시스템.

#### 4.2.2 연기제어시스템

지하층의 모든 계단을 계단실 및 전실을 모두 가압하여 안전성을 높였으며, 지상층의 모든 계단은 계단실을 가압하여 연기의 침입을 방지하였다. 또한 소방대용 리프트 로비 또한 가압시스템을 적용하여, 진

압 및 구조 활동시 연기로부터의 안전성을 확보하였다.

본 건물의 특성상 오피스존의 화재발생시 상층부에 위치하고 있는 주거시설의 안전이 확보되지 않으므로 평상시의 공조시스템을 이용하여 화재시에 연기제어를 하는 것으로 유용하였다.

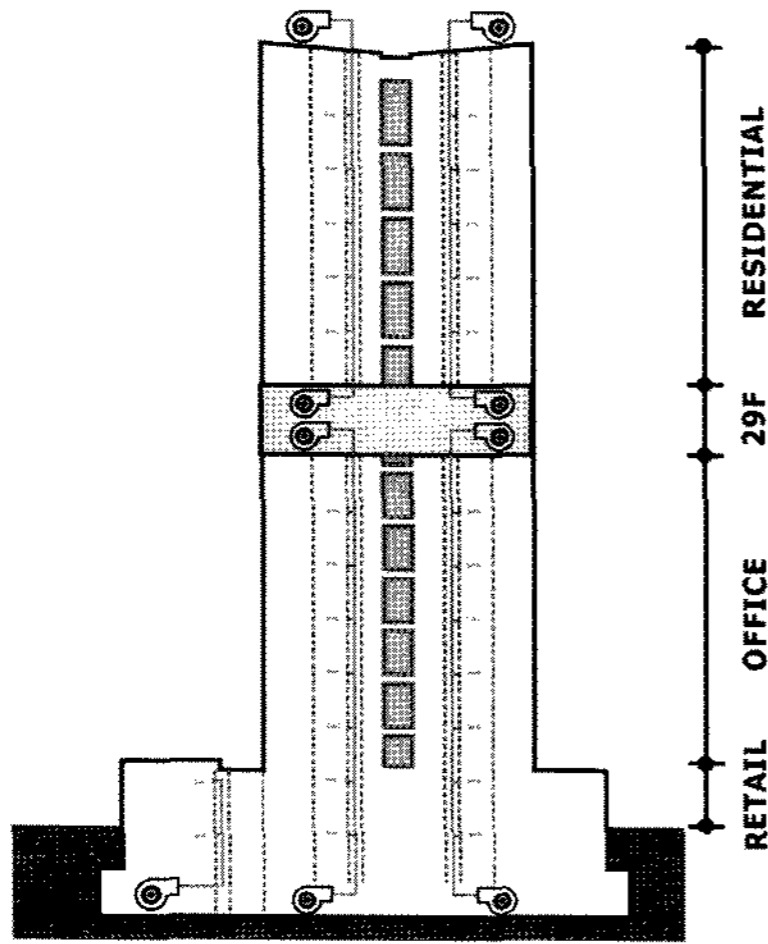
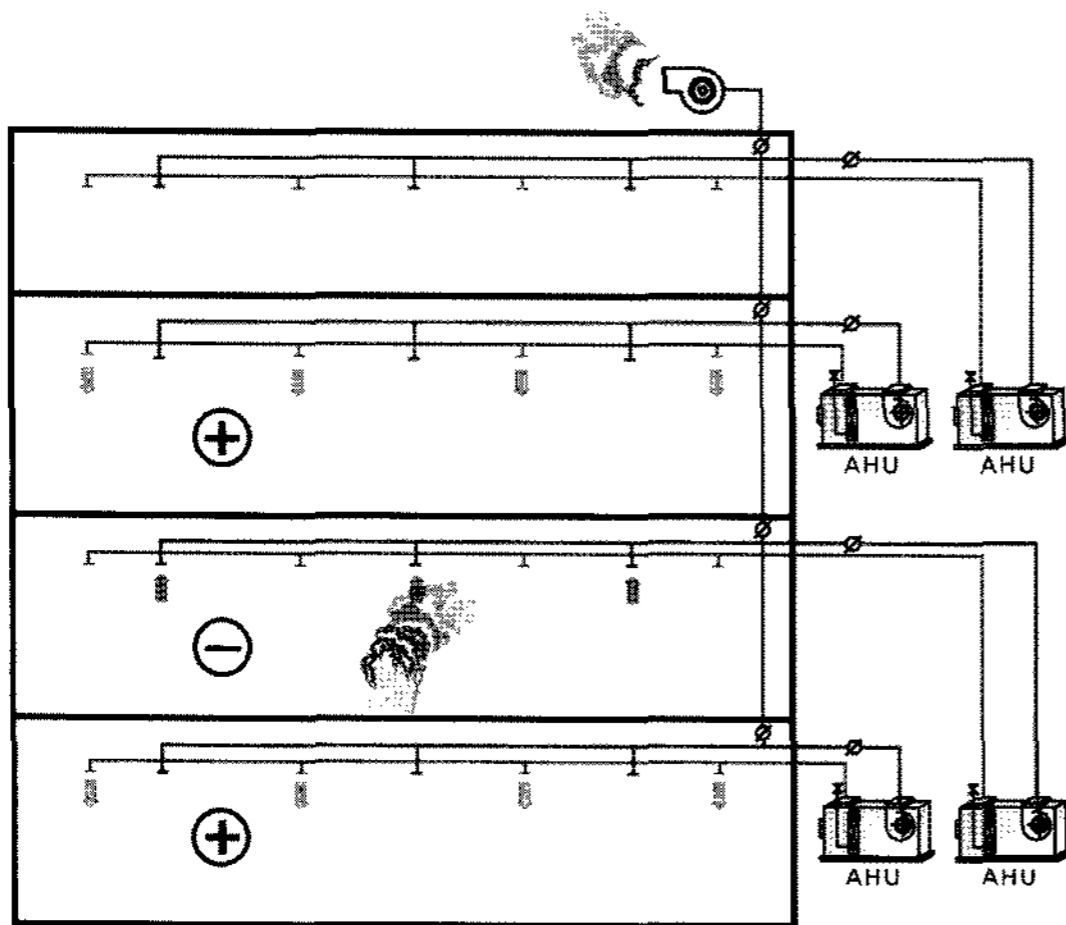


그림 11. 제연설비 시스템.



Zoned control system

그림 12. 샌드위치 가압방식(사무실).

### 4.3 Fire Brigade System

#### 4.3.1 소방차진입동선

소방차진입동선의 경우 아래의 조건을 만족시키도록 계획하였다.

- 소방도로는 건물이나 시설주위에 승인된 통로를 기준으로 측정하여 시설의 일부 또는 건물의 1층 외벽의 일부가 소방도로에서 46m 이내에 위치하도록 설치하며, 자동식 스프링클러 시스템으로 건물전체가 방호되는 경우에는 거리를 137m 까지 증가시킬 수 있다.
- 차량의 혼잡, 지형조건, 기후조건 또는 진입을 방해하는 기타 요인으로 인해 하나의 소방도로로는 진입에 어려움이 있다고 판단되는 경우, 2개 이상의 소방도로를 설치한다.
- 소방도로의 폭은 장애물이 없는 상태에서 6.1m 이상이어야 한다.
- 소방도로의 수직공간은 장애물이 없는 상태에서 4.1m 이상이어야 한다.

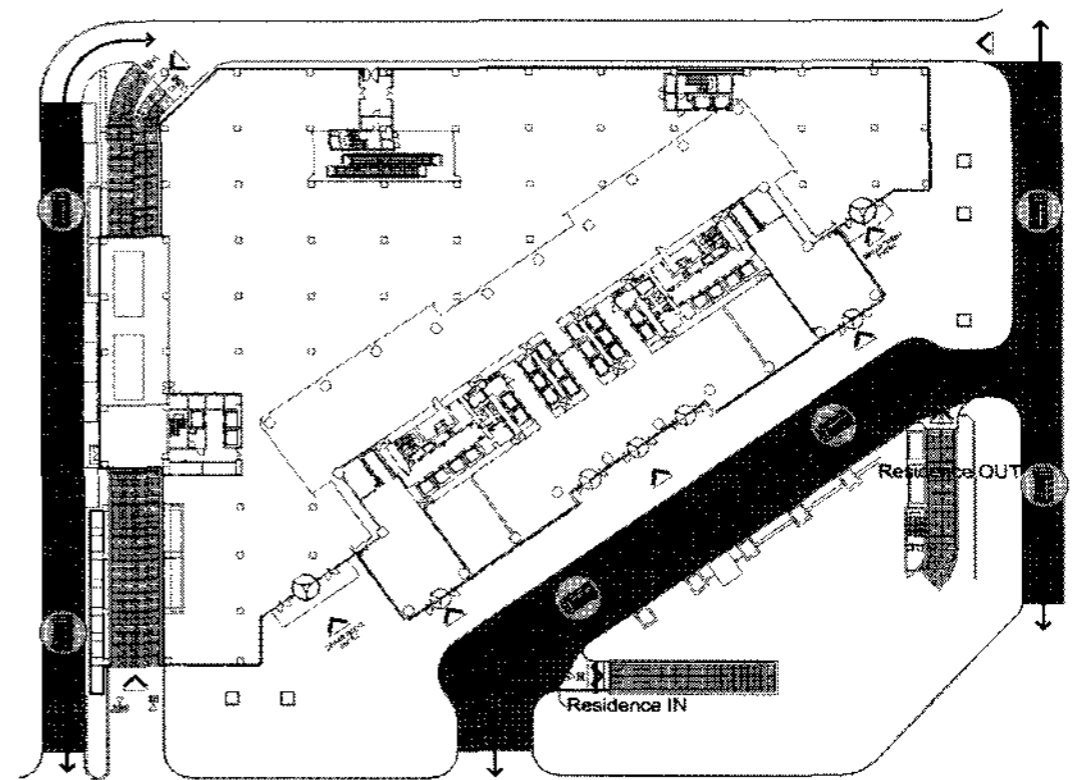


그림 13. 소방차 진입동선.

#### 4.3.2 방재센터

방재센터는 지하1층에 위치하고 있으며 건물 내 모든 설비를 통합제어할 수 있도록 구성하였다. 주차장 및 옥내 계단을 통하여 진입이 가능토록 하였으며, 타워부 코어에 근접시켜 비상시 접근이 용이토록 하였다.

## 5. 맺음말

발전하는 베트남의 하노이에 건설되는 초고층의 건축물 Hanoi City Complex 설계를 수행하면서 가장 염두에 둔 것은 신뢰성 및 안전성이다. 불특정다

## 황금숙

수가 이용하는 판매시설과 업무시설 그리고 상층부의 주거시설이므로 계획단계에서부터 유지관리의 편리성, 경제성 보다는 인명을 우선하는 안전성, 시스템의 신뢰성에 초점을 맞추고 접근하였다. 이제 국제입찰을 통한 훌륭한 건설사와 CM을 통하여 우리가 추구한 설계의 기본목적이 잘 지켜나가기를 기대한다.



〈저 자〉

황금숙

한일엠이씨 소방설비본부

이사

bigbug0824@korea.com