

제202호

2011. 02

# 위험관리정보

- 방재정보
  - ✓ 버즈 두바이의 방재 시스템 소개 / 1
  - ✓ complex solutions(복합 해결책) / 14
  
- 신착자료 목록 / 23
  
- 안내
  - ✓ 판매도서 안내 / 28



[WWW.KFPA.OR.KR](http://WWW.KFPA.OR.KR)

## 버즈 두바이의 방재 시스템 소개

초고층 건물은 최근 몇 년간 커다란 이슈가 되고 있다. 특히 가장 사람들의 이목을 집중시킨 건물은 역시 두바이의 상징처럼 알려진 버즈 두바이 건물일 것이다. 본고에서는 버즈 두바이의 화재 및 인명안전에 관한 설계 보고서를 게재하여 가장 최근의 초고층 건물에서 사용되는 방재 시스템의 내용을 소개한다.

### 1. 버즈 두바이 건물 소개

이 건물은 160층의 호텔/거주시설/사무실 타워와 부속건물로서 다층의 수영장 건물 및 사무실 건물로 구성되어 있다. 지하층은 두 개 층이 사용되며, 지하 2층 이하의 층은 사용되지 않는다. 주 건물인 초고층 타워는 대지면적 302,695㎡를 차지한다. 사무용 부속 건물은 대지면적 15,335㎡를 차지한다. 광장 및 지하 2개 층의 면적은 92,937㎡이다.

건물 구성요소	층수	층별 면적
지하 주차장	B2층, B1층	43,610㎡~49,344㎡
포디움 - 주거시설 로비, 호텔 로비, 사무시설 로비, 공용시설	광장층, 지상층, 1층, 3층(중층으로 2층, 4층 포함)	2,030㎡~22,104㎡
호텔 객실 & 직원 숙소	5층~42층	2,664㎡~3,564㎡
개인용 주거 공간	43층~108층	1,509㎡~2,494㎡
주거시설용 스카이라비 & 편의시설	43/44층, 76/77층	1,939㎡~2,494㎡
타워 사무실	112층~121층, 125층~134층, 139층~154층	465㎡~1,256㎡
전망대	124층	약 1,002㎡
개인용 라운지	122층	약 1,256㎡
통신시설, 기계시설 및 창문세척시설	155층~160M층	302㎡~465㎡
침탑	160M층 상부	302㎡
사무용 부속건물	B2층~6층	약 2,582㎡
수영장 부속건물	B2층~3층	면적은 포디움 면적에 포함

표 1. 건물의 층별 사용 현황

## 2. 버즈 두바이의 안전설계 기본 개념

### 가. 방재 시스템의 목표 및 전략

(1) 화재를 1개 방화구획 또는 1개 층으로만 한정시키도록 제어

- ① 자동식 스프링클러 설비를 전 층에 설치. 충분한 수원 제공
- ② 내화성능을 가진 구조부, 방화벽, 층별 구성품을 사용하여 건물을 구획화
- ③ 소화활동을 지원하기 위한 인프라스트럭처. 소방관의 이동, 통신, 및 소화용수 공급

(2) 피난 관리

- ① 화재 통보 및 대응을 위한 화재경보 시스템
- ② 건물 내 인원에 피난안내를 하기 위한 음성경보 시스템
- ③ 비상구 위치 및 크기의 코드 준수 여부
- ④ 초고층 타워 및 사무동 건물에 설치된 방화 구획된 계단실
- ⑤ 초고층 타워의 피난계단실에 대한 가압
- ⑥ 방호되고 생존조건이 갖춰지며 가압되는 초고층 타워의 피난안전구역
- ⑦ 피난을 돕기 위하여 비상용 전원으로 가동되는 피난용 엘리베이터

(3) 소화활동

- ① 소방 지휘 센터
- ② 소방관용 원격 조정 패널
- ③ 소방관이 상층에 진입할 때 사용하는 소방전용 승강기 및 가압된 승강기 로비
- ④ 소화활동 작전지역과 지휘센터의 통신을 위한 소방용 쌍방향 통신 시스템

(4) 연기확산 관리

- ① 모든 호텔 및 거주시설에 1시간 내화성능의 구획개념 사용
- ② 방호되고 생존조건이 갖춰지며 가압되는 계단실 및 피난안전구역
- ③ 타워 내 거주시설 및 사무실 복도에 배연설비 설치
- ④ 소방관용 승강기 로비를 가압
- ⑤ 주차장 배연설비 설치

### 나. 설계 접근법

버즈 두바이의 규모와 복잡성을 고려할 때, 특수한 설계접근이 필요하다.

### (1) 두바이 지역 건축법규

두바이 지역 건축법규를 기본 틀로 설계한다. 그러나 초고층 건물로서 건축법규에서 미처 다루지 못하는 부분 또는 건축법규의 규정이 초고층 건물에 적당하지 않은 부분이 존재할 수 있다.

### (2) 미국 화재안전 코드 및 국제적으로 인정받는 화재안전 기준

두바이 지역 건축법규를 보완하기 위하여 국제적으로 통용되는 안전기준을 적용한다.

#### International Building Code (IBC)

NFPA 101 : 인명안전코드

NFPA 13 : 스프링클러설비기준

NFPA 10 : 소화기 기준

NFPA 14 : 스탠드파이프(옥내소화전) 기준

NFPA 20 : 소방펌프 기준

NFPA 22 : 소방용수탱크 기준

NFPA 24 : 사설 소방용수배관 기준

NFPA 92A, 92B : 제연설비기준

BS 5266 : 비상조명 기준

BS 5839 : 화재감지 및 경보 기준

BS 5445 : 자동화재탐지설비기준

### (3) 강화조치 적용

버즈 두바이의 설계에는 화재 및 인명안전 강화조치가 반영되어 있는데, 이러한 강화조치는 다른 초고층 건물에도 적용되는 내용이다. 인명안전 강화조치는 코드의 최소요건을 상회하는 사항들로서 충분한 수준의 화재 및 인명안전을 제공하기 위한 것이다. 초고층 건물(높이 300m이상)에는 일반적으로 건물의 높이로 인하여 피난 및 소화활동에 어려움이 있으므로 추가적인 조치를 제공하여 이러한 어려움을 상쇄시키고자 하는 것이다. 이러한 조치는 다음과 같다.

#### ① 소방관용 승강기 및 방호된 전실

타워에는 111층까지 연결된 두 대의 소방서 전용 승강기가 설치되어 있다. 그 중 한 대는 138층까지 이어져서 세 번째 소방관용 승강기를 통해 139~160층에 도달할 수 있다. B1, B2층에는 2대의 추가적인 소방서용 승강기가 있다. 모든 소방관용 승강기에는 2시간 내화성능의 전실이 각 층마다 설치되어 있다. 소방관용 승강기와 가압 전실은 비상전원에 연결되어 있어서 전원이 상실되어도 가동된다. 소방관용 승강기에는 문턱이 바닥

에서 25mm 높이로 설치되어 있어서 승강기 샤프트에 물이 흘러들어오는 것을 막는다.

② 피난용 승강기

건물의 주된 피난수단은 방호된 계단실이다. 그러나 일부 비상상황 시나리오에서는 건물 전체의 피난이 필요할 수 있다. 이러한 상황에서는 특정 승강기가 “구명보트 피난” 모드로 작동하도록 설계되어서 소방대원의 조작에 따라 피난을 수행할 수 있다. 승강기는 확정된 피난절차에서만 건물 관리인 또는 소방관의 조작 하에 지정 구역(스카이 로비)으로부터 지상 층까지 인원을 이동시킨다. 모든 승객용 승강기 및 소방관용 승강기, 화물용 승강기가 이러한 작동모드로 가동이 가능하다.

③ 피난안전구역

피난안전구역은 42층, 75층, 111층 및 138층에 설치되어 피난객들을 수용한다. 피난안전구역은 내화구조로 건축된다. 이러한 구역은 가압되며, 피난계단에 직접 연결되어 있다.

④ 충분한 소방용수 수원

스프링클러, 소화전과 같은 수계 소화설비를 위한 수원은 충분하게 갖춰져야 한다. 수조는 건물 전체에 걸쳐 수직방향으로 배치되어 있으며, 층별 펌프가 소화용수를 상/하로 공급한다.

⑤ 층별 제연

제연(배연)설비는 화재경보가 울린 층(발화층)에서 연기를 배출하는 것을 돕는다.

⑥ 증가된 내화성능

모든 전기장치실, 거주구역, 거주구역 출입문 등을 포함하는 특정 방화칸막이의 내화성능은 코드 요건을 상회하도록 설치되었다.

⑦ 대체 피난경로

각 피난안전구역 층은 개별 피난안전 구역이 내화성능 복도로 연결되고, 한쪽에 연결된 피난계단이 차단된 경우 방향 안내를 통해 사용 가능한 계단 쪽으로 피난이 중단되지 않고 이뤄지도록 한다. 방향 안내는 중앙 소방 지휘센터 또는 보안센터에서 수동 조작된다.

⑧ 소방대용 승강기

소방용 승강기는 111층까지 연결된다.

⑨ 발광 표지

피난계단실의 계단, 계단참 및 계단실 문에는 발광 테이프로 표시한다.

### 3. 방재요소 1 : 건물 용도별 구획 및 구조

#### 3.1 건물 설계 시 고려된 용도

건물의 설계상 계획되어 있는 다양한 기능을 소화하기 위하여, 버즈 두바이는 다수의 용도를 수용하게 될 것이다. 가장 주된 용도는 주거로서, 임시주거(호텔)와 영구주거(아파트 및 콘도)를 포함한다.

버즈 두바이 건물은 한 건물에 다양한 용도를 수용하는 분할되지 않은 복합용도 건물로 설계되었다. 이러한 설계에서는 각 용도를 내화성능 벽으로 분할하지 않고 수용하도록 허용하고 있으므로 건물의 구조요건 및 소방시설은 가장 위험이 높은 용도를 기준으로 결정된다.

시설	용도
호텔 객실	임시 주거
아파트, 레지던스 호텔	영구 주거
전망대, 볼룸, 컨벤션 센터, 회의실, 레스토랑, 라운지, 피트니스 센터	다중이용시설(Assembly)
사무실 및 건물 행정실	사무용
하역 도크, 보관실, 기계실, 장비실	창고
주차장	주차장(창고와 다소 차이 있음)

표 2. 건물의 용도 분포

#### 3.2 건물의 구조 성능

##### 가. 구조부 내화성능

이 건물은 IBC의 설계요건 중 1A형 구조물로 건축된다. 타워 및 부속건물의 외벽은 내화등급이 없는 커튼월 구조이다.

버즈 두바이의 구조 프레임은 1층~153층까지 철근 콘크리트 구조이다. 154~160층과 첨탑은 내화 피복된 철골구조이다. 1층부터 160층까지의 모든 구조는 표 3에 나타난 내화성능 요건을 충족하도록 건설되어 있다. 사용하는 층 중 가장 높은 층으로 지붕에 해당하는 층(160M층)은 2시간 내화성능으로 되어 있다.

구조부	등급
구조 프레임	불연재료 - 3시간
내력벽	불연재료 - 3시간
비내력벽	불연재료 - 0시간
방화벽	불연재료 - 3시간
바닥구조	불연재료 - 2시간
지붕구조	불연재료 - 1.5시간
피난계단실	불연재료 - 2시간, 방화문은 1.5시간
피난안전구역	불연재료 - 2시간, 방화문은 1.5시간
소방관용 승강기 전실	불연재료 - 2시간, 방화문은 1.5시간
승강기 샤프트 및 기계용 수직 샤프트	불연재료 - 2시간, 방화문은 1.5시간
주거시설용 피난 복도	불연재료 - 1시간, 방화문은 45분
기타시설용 피난 복도	불연재료 - 0시간
주거시설 세대간 벽체	불연재료 - 2시간, 방화문은 1.5시간

표 3. 버즈 두바이의 구조부 내화성능(IBC 1A형 구조물 요건)

### 나. 높은 수준의 방호가 요구되는 공간

건물 내에는 가연물 하중이 높거나 발화원이 존재하거나 높은 수준의 방호가 요구되는 특수한 실 또는 공간이 존재한다. 높은 수준의 방호는 해당 공간을 방화벽으로 분리함으로써 달성한다. 이러한 공간은 규정대로 방화벽으로 구획되어야 한다. 이 구획실의 문은 적절한 등급의 방화문이어야 한다. 이러한 공간은 다음 표와 같다.

구분	위험 및 특수용도 지역
화재하중이 높은 지역	주차장, 비상발전기연료저장실 쓰레기 슈트(Trash Chute) 및 쓰레기처리장 린넨 슈트(Linen Chute) 및 세탁실
접화원이 상존 할 수 있는 지역	정비실, 비상 발전기실, 변전실, 송배전실
특수용도로 보호되어야 할 지역	소방지휘센터, 소방 펌프실, 제연설비기계실

표 4. 위험지역 및 특수용도지역

### 다. 아트리움 공간

타워 설계에는 광장층부터 3층까지 여러 개의 층이 개방 연결되어 있다. 이러한 층간 개구부에는 적절한 방화벽이 설치되어 있어 2개 층 이상이 개방 연결되지 않도록 하고 있다.

층간 개구부를 방호하기 위해 방화 셔터가 여러 위치에 설치되어 있다. 여기에는 3층의 중앙부와 레스토랑 계단 및 유리 승강기 구획이 있다. 다른 위치에는 특수 스프링클러로 방호된 UL 인증 글라스 벽체가 2시간 내화성능을 제공한다. 이 구

조는 강화유리 또는 라미네이트 유리 패널로 되어 있으며 특수 설계된 스프링클러헤드가 화재 시 유리를 냉각시킨다. 글라스 패널은 높이 3.9m로 제한되며 중간 부분에 유리 위로 흐르는 물을 차단하기 위한 턱이 있다.

소방 계획에는 이러한 구역들에 능동적 제연 설비를 설치하지 않고 수동적인 연기 차단을 이용하여 층간 연기 이동을 제한하도록 하고 있다. 연결된 모든 층은 자동식 스프링클러로 방호된다. 연기배출은 호텔과 관련하여 다수의 인원이 사용하는 집회시설 공간에 강화조치로서 설치되어 있다.

## 4. 방재요소 2 : 건물의 피난

타워 및 부속건물로부터의 피난은 NFPA 101의 요건에 따라 설계된다. 비상구의 크기 및 용도별 비상구 설치, 각 용도별 인원의 양 산정 등에 관하여 NFPA 101이 주요 기준이 사용되었다.

타워 높이가 있기 때문에, 건물 전체 피난보다는 화재층의 인원을 화재층에서 가까운 인근 층으로 피난시키는 방법을 사용한다.

### 가. 피난계단

피난 시 가장 우선이 되는 수단은 피난안전구역으로 연결되는 방호된 피난 계단실이다. 화재 시에, 화재층 및 직상/직하층의 인원은 인접한 피난안전구역으로 통하는 계단을 이용하여 피난한다. 피난안전구역에 도착하면, 소방대원 또는 건물 직원의 추가적인 피난지침을 기다린다. 화재 시 건물 전체가 피난해야할 가능성은 최소화되어 있다. 타워에는 161층~76층 사이에는 2개의 피난계단, 75층~지상까지는 3개의 피난계단이 있다.

타워의 피난계단은 지상층에서 방호된 피난 통로를 통해 지상층으로 연결된다. 모든 피난 계단은 기계식 가압설비를 이용하여 가압함으로써 연기가 침입하지 못하도록 하고 있다. 계단실 문은 평소에는 보안을 위해 잠금 상태로 있다가, 화재 경보가 울리면 자동으로 잠금이 해제되며, 소방지휘센터의 조작 하에 수동으로 잠금이 풀릴 수도 있다.

### 나. 피난안전구역

타워의 피난계단은 42, 75, 111 및 138층에 있는 피난안전구역에 연결되어 있다. 피난안전구역은 2시간 내화 방화벽으로 구획되어 있으며 기계적으로 가압되어 연기가 유입될 가능성이 최소화되어 있다. 피난안전구역은 피난계단 샤프트를 수직으로 나누는

경계선의 역할도 하는데, 이를 통해 계단을 통한 굴뚝효과를 방지한다.

피난안전구역은 피난 도중에 추가적인 지침을 받을 때까지 대기할 수 있는 공간의 역할을 한다. 각 피난안전구역은 3개 층(화재층 및 직상/직하층)의 인원을 모두 수용할 수 있는 크기(1인당 0.24m<sup>2</sup>)로 설계되어 있다. 집회시설이 포함된 구역의 경우, 피난안전구역의 크기도 이를 고려하여 결정되었다. 피난안전구역에는 다음의 설계사항이 반영되어 있다.

- 피난안전구역을 관통하는 덕트는 2시간 내화성능 구조로 구획되어 있다. 이것은 덕트 구조 자체가 2시간 내화성능이거나 덕트 샤프트가 2시간 내화성능으로 건설된다.
- 비금속 배관은 2시간 내화구조로 구획된다.
- 피난안전구역에는 피난계단 및 피난통로를 통해서만 갈 수 있다. 기계실과 창고 구역은 피난안전구역으로 개방되지 않는다.

#### 다. 피난용 승강기

피난 상황에서 승강기를 사용하는 것이 안전하다고 판단되는 경우, 특정 승강기를 “구명보트” 모드로 작동시켜 피난에 사용할 수 있다. 이러한 작동 시 승강기는 소방대원 또는 훈련된 직원에 의해 제어되어야 한다. 이러한 승강기 피난은 보조 수단으로서 사용되어야 하며 피난이 승강기에만 의존해서는 안 된다.

#### 라. 비상구

50명 이상을 수용하는 모든 실 및 공간은 최소 2개의 비상구를 갖도록 설계된다. 500명을 초과하여 수용하는 공간은 3개를 초과하는 비상구를 갖게 된다. 2개 이상의 비상구가 설치되는 경우, 최소 2개의 비상구는 코드 요건에 따라 비상구들끼리 서로 방해가 되지 않도록 이격되어야 한다. 결과적으로 타워의 모든 층에는 최소 2개의 비상구가 설치되었다.

주거용도에 대해서는 NFPA 101의 30.2.5에서 세대 내에서 가장 먼 지점으로부터 문까지의 이동거리가 38.1m를 초과할 수 없게 되어있다. 세대 크기는 이러한 제한조건을 만족하는 선에서 결정되었다.

## 5. 방재요소 3 : 소화설비

## 가. 수원

건물 내에는 스프링클러 및 옥내소화전을 위한 합계 425,000L의 수조가 설치되어 있고, 옥외소화전을 위해서는 2,311,000L의 옥외 수조가 있다.

스프링클러, 스탠드파이프 등의 소화설비용 급수는 건물지하, 139층 및 중간의 여러 위치에 설치된 수조에서 공급된다. 이러한 배치는 간결성과 신뢰도를 위해 결정된 것이다. 수조를 각 화재구역 상부에 설치함으로써, 소화용수가 동력펌프 없이 수압으로만 작동되게 하였다. 화재펌프는 130층 이상의 구역에 수압을 제공하기 위해 139층에 설치되었다.

수조 중 주탱크는 B2층 주차장 층에 설치되었다. 이 탱크는 옥내 수계소화설비에 연결되어 최소 2시간동안 소화활동을 할 수 있는 양이다. 보조탱크는 건물의 중간층에 설치되어 각 수직구역에 급수한다. 이러한 탱크는 30분간 소화활동을 할 수 있는 양이다. 다수의 펌프가 이러한 탱크에 물을 채우기 위해 사용된다. 탱크에 물이 떨어지면 자동으로 펌프가 작동한다. 이러한 펌프는 비상전원에 연결되어 있어서 전력이 상실되어도 작동할 수 있다.

## 나. 옥외 소화전

옥외소화전은 두바이 지역 소방당국의 요구에 따라 건물의 각 측면에 설치되어 있다. 소화전은 건물의 외벽으로부터 600ft 이상 떨어지지 않도록 위치해있다. 소화전은 건물로부터 최소 40ft 떨어져 있다. 설계에는 건물의 양 측면 소방차 접근로 지점에는 각각 2개의 소화전이 있으며, 건물내부로 연결되는 쌍구형 연결송수관이 있다. 옥외소화전설비는 1,893L/min의 유량, 6bar의 방수압으로 2개의 소화전이 동시에 작동할 수 있도록 설계되었다.

## 다. 스탠드파이프 설비(옥내소화전)

타워에는 습식 스탠드파이프 설비가 설치되어 있다. 이 설비는 수조, 계단실별 수직 입상관, 각 층별 옥내소화전함(30m 길이의 호스 및 노즐을 갖추고, 각 층별 계단실 문 옆에 설치)으로 구성되어 있다. 타워의 스탠드파이프 설비는 방수압이 4.5bar ~ 20.7bar사이로 조정되도록 구획화되어있다. 배관, 밸브 및 피팅은 최대 살수압력에 맞는 것으로 설치되어 있다. 타워 각 층에 설치된 두 개의 스탠드파이프는 스프링클러 입상관으로도 사용된다. 층 면적이 넓은 타워 저층부에는 층 전체를 포용하기 위해 추

가적인 스탠드파이프가 설치되어 있다.

## 라. 스프링클러 설비

타워에는 IBC에 따라 전 층 스프링클러를 설치하였다. 스프링클러의 설계 시 용도별 위험분류, 설계 살수밀도, 설계 살수면적은 NFPA 13의 2002년판을 따르고 있다.

필요한 유량과 압력을 만들기 위해서는 중력을 이용한다. 스프링클러 설비는 스탠드파이프와 동일하게 수직구획이 되어있다. 이를 통해 스프링클러의 작동압력을 20.7bar로 유지한다. 배관, 밸브 및 피팅은 최대 살수압력에 맞는 것으로 설치되어 있다.

스프링클러 설비는 타워 각 층에 설치된 두 개의 스프링클러 및 스탠드파이프 입상관으로부터 급수를 받는다. 타워의 각 층은 별도의 구역으로 고려되며, 소방지휘센터에서 별도로 인식한다. 스프링클러 제어반은 각 층에 스프링클러설비가 입상관에 연결되는 지점에 위치한다. 제어반에는 표시형 제어밸브, 수량제어 스위치, 배수관에 연결된 시험연결구가 있다. 포디움이나 주차장층의 높은 층 면적으로 인해 해당 층은 다수의 구역으로 나뉘어 있으나, 각 스프링클러 구역이 4,831㎡를 넘지는 않는다.

속동형 스프링클러헤드는 주거용도 구역, 피난로 복도, 사무 공간, 특별한 가연물 하중이 없는 집회시설 등 경급위험 구역에 설치된다. 속동형 스프링클러헤드는 더 빠르게 작동하여 화재성장과 연기발생을 억제하기 위한 것이다.

## 6. 방재요소 4 : 제연설비

제연설비는 가압을 통하여 연기의 유입을 막는 가압설비와 연기를 배출하는 설비로 구성된다. 이러한 설비의 목적은 연기를 제어하여 생존조건을 유지함으로써 피난과 소화활동을 지원하는 것이다.

### 가. 가압설비

모든 계단실은 최소 37Pa~최대 87Pa 의 압력으로 가압된다. 설계기준은 계단실 문 3개가 개방된 상황을 가정한다. 타워 계단실의 높이는 매우 높으므로, 계단실을 수직 구역으로 분할하여 한 개의 가압 송풍기가 20개 층 미만 높이의 계단실을 가압하도록 하였다. 각 가압구역의 송풍기는 기계장치실에 있으며, 가압공기 유입구는 3개 층마다 하나씩 있다.

소방관용 승강기 전실도 기계적으로 가압된다. 이 설비는 화재발생 층 및 직상/직하 층의 전실이 37Pa로 가압되도록 화재경보 설비와 연동되어 있다.

구역별 가압설비는 각 층 계단 전실에 설치된 연기감지기, 각 실에 설치된 연기감지기, 스프링클러의 유수 스위치, 또는 기타 계단이 연결된 구역의 감지설비에 연동하여 작동한다.

## 나. 배연설비

호텔 내 대형 집회 공간(볼룸 및 회의실)에는 코드요건을 상회하는 안전 강화조치로서 배연설비가 설치되어 있다. 연기 배출설비용 송풍기는 자동식 스프링클러와 연동하여 작동한다.

버즈 두바이 타워에는 복도 연기배출 설비가 모든 호텔, 사무실, 거주공간, 주차장에 설치되어 있다. 복도 연기배출은 연기의 이동을 화재발생층 내로 제한하기 위한 것이다. 이 설비의 연기배출능력은 시간당 10회의 환기를 시킬 수 있는 수준이다. 복도 배출 설비와 계단 가압설비를 통해 복도와 피난계단 사이의 압력 차이를 발생시켜 계단에 연기가 침입하는 것을 방지한다. 복도 연기배출용 송풍기는 내열 등급을 가진 것으로 하여 예상되는 연기 온도를 견딜 수 있어야 한다. 연기 송풍기의 온도 등급은 1시간 동안 300℃를 견딜 수 있는 것이다.

배연설비는 연기감지기, 스프링클러 유수 스위치의 작동 등에 연동하여 작동한다. 소방지휘센터에서는 배연설비의 수동조작이 가능하다.

## 7. 방재요소 5 : 연기설비

### 7.1 비상전원

버즈 두바이의 정상적인 전원은 DEWA 공공전력에서부터 다수의 11kV 전원을 공급 받는다. 화재 및 인명안전설비는 내화 케이블 전용회로를 통해 연결되며, 이러한 회로는 일반 전력회로와 분리되어 있다. 건물은 모든 비상설비, 소방설비 및 인명안전설비가 디젤 발전기를 사용하는 2차 전원에 연결되도록 설계되었다. 발전기의 디젤 원료는 연결된 모든 설비를 8시간 동안 가동할 수 있는 양이다. 각 비상 발전기의 일일 탱크는 2500L 용량이다. 발전기실에 누출 가둠과 3시간 내화성능 구획이 되어있다면, 연료탱크에 수용할 수 있는 연료량에 제한은 없다.

비상발전기와 별개로 피난 조명에는 주전원 및 비상전원이 상실된 후에도 3시간 동안 모든 설비를 가동할 수 있도록 감시되는 배터리 전원이 설치된다. 화재경보, 음성통신, 보안 및 전화설비에도 각각 배터리 전원이 설치되어 있다.

## 7.2 비상조명

유지관리형 비상조명 및 피난 유도등은 BS 5266에 따라 설계되었다. 비상조명은 다음의 구역에 설치된다. 소방지휘센터, 순환 복도 및 로비, 출입구 전실, 회의실, 식당, 주방, 기계실, 피난계단 및 피난통로. 비유지관리형 비상조명은 BS 5266에 따라 플랜트실 및 기타 코드에서 요구하는 공간에 설치되었다.

비상구에는 비상조명과 방향유도 표지가 설치되었다. 주 출입구/비상구 문은 건물 로비로부터 외부로 연결되며 이러한 문은 외부로 직접 연결되므로 비상구 표지가 없다. 비상조명과 유도등을 위한 대기전원은 3시간 작동을 할 수 있는 배터리로 제공한다.(코드요건은 90분) 피난계단에는 계단, 계단참, 문에 발광 표시선 부착되어 있다. 이러한 표시선은 일상조명을 통해 충분히 충전된다.

## 7.3 화재경보설비

이 프로젝트에서, 화재감지 및 경보 시스템을 설계한 방법은 다음과 같다.

- 건물 내 연기감지기, 열감지기, 수동발신기 등을 설치할 때는 IBC를 주된 코드로 사용하였다.
- L1형 화재경보 설비를 만족시키기 위한 추가 감지기 위치를 결정하기 위해서는 BS 5839를 보조코드로 사용하였다.
- 설비 자재, 부품 및 시공방법을 결정할 때는 BS 5445를 사용하였다.  
화재경보 설비는 두바이 소방서로 경보신호를 자동으로 전송할 수 있다.

### 가. 감지기

설비에는 연기감지 설비가 코드에 요구된 대로 주거세대(호텔, 아파트, 개인주거), 아파트리움, 승강기로비, 비상계단실 최상부 및 기타 수직 샤프트에 설치되어 있다.

주거세대에 설치된 연기감지기는 화재경보 설비와 연동되어 있다. 이러한 감지기는 아날로그 주소형 장치로서 최소 2단계의 감도로 설정이 가능하다. 첫 번째 감도로 작동하면 세대 내 알람이 울리고 소방지휘센터에 신호가 전송된다. 두 번째 감도로 작동하

면 건물 화재경보가 작동하고 건물 경보통지가 시작된다. 이러한 체계의 목적은 오보를 방지하기 위한 것이다.

## 나. 발신기

수동발신기는 모든 피난계단 문, 건물 외부로 나가는 비상구에 설치되어 발신기까지의 이동거리를 지역 법규에 따라 30m 이하로 하였다.

## 다. 음성경보설비

음향(스피커) 또는 시각(스트로브) 경보기는 전체 설치되어 있다. 상층부에서 경보신호나 스프링클러 유수신호를 받으면 디지털 음성 메시지를 스피커를 통해 화재층/직상/직하층에 방송한다.

설비에는 수동 조작되는 쌍방향 음성통신 설비가 소방서용으로 포함되어 있다. 이 설비는 소방대원이 지휘센터와 통신하며 작전할 수 있도록 도와준다. 전화 연결 단자가 각 층의 피난계단실, 승강기 로비 및 승강기 내에 설치되어 있다.

## 7.4 소방지휘센터

소방지휘센터는 소방대가 진화작전을 효율적이고 신속히 수행할 수 있는 공간이다. 주 소방지휘센터는 지상 층에 주거용도 로비 입구에 있고 소방용 승강기에 연결되어 있다. 이 실은 2시간 내화성능 구조로 기타 부분과 구획되며, 방호된 통로를 통해 외부에서 진입할 수 있다. 소방지휘센터는 건물의 나머지 부분과 최소 2시간 내화성능으로 분리되어야 한다. 1층에는 보조 소방지휘센터가 존재하고, 사무용 부속건물에도 별도의 지휘센터가 있다.

## 8. 맺음말

제한된 지상의 면적에 건축되는 초고층 건물은 지상으로부터 수백미터높이의 수직적 또는 수평적으로 분할된 공간에서 거주자가 활동하고 있고, 대용량의 용적과 공간에 많은 인원을 수용하고 있다. 이로 인해 일반 건물에 비해 발화원 및 연소확대 측면에서 매우 큰 위험을 갖고 있을 뿐 아니라 소화활동과 피난에도 어려움이 크다고 할 수