

新宿野村빌딩의 防災設計

한양대학교 건축설비 환경공학 연구실譯

1. 머리말

建物에서의 災害를 미연에 방지하고 그 被害를 최소화시키며 궁극적으로는 人命을 보호할 수 있는 단계적인 對策을 樹立하는 경우 그 技術이나 內容은 복잡하고 다양해 지기는 하지만, 防災工學의 발달이나 設備技術의 진보에 기여하게 될 것이다. 그러나, 한편으로는 이에 대한 專門化가 이루어지는 반면, 전반적인 綜合性은 결여 될지도 모른다.

그러므로 建물의 用途, 構造, 規模 등이 다른 각각의 건물마다 工學的인 檢討를 통한 綜合的인 計劃이 필요하지만, 이에 관한 計劃 및 施工, 管理가 체계적으로 이루어지지 않으면 그 效果를 기대하기 어려우므로 計劃者, 施工者, 使用者측의 綜合的인 計劃이 요구된다. 흔히 “防災施設, 設備를 가지고 있는 모든 건물은 안전하다”라는 단순한 생각을 하기 쉬우나 安全性은 기대하기 어려운 경우가 많다. 放火區劃을 예들들면, 안전한 區劃을 전제로 計劃한 것이 施工上의 부주의나 設備關係의 관통부를 제대로 처리하지 않아 실제로는 틈새가 그대로 방치되어 있는 경우나, 自動式防火門이 사용상 불편하다는 이유로 항상 개방되어 있는 出入門으로 사용되고 있는 예는 흔히 볼 수 있다. 그러나, 그 원인이 施工上 불가능한 計劃, 施工上의 단순한 부주의, 사용방법의 미숙, 또는 사용자의 태만에서 온 것이든지 여하간에 災害가 발생하고 난 후의 원인추구는 이미 늦게 된다.

防災設計가 궁극적으로 人命을 대상으로 하고 있는 분야이므로 만전을 기울여야 하는 것은 물론이지만, 만전을 기한 나머지 各種設備를 計劃性없이 설치하여 상호관련없이 병용하는 것은 낭비가 될 수 있다. 또한 나열적인 대책에서는 전반적인

設計要素에 주의를 기울이기 어려우며, 세부적으로는 그냥 지나쳐 버리는 경우도 있어 큰 피해가 생기는 경우도 있을 수 있다. 建물의 用途, 規模에 대응하는 主要對策을 세워 이것을 완벽하게 추구하는 것도 필요하다.

災害를 미연에 방지하기 위해서는 建물의 計劃 初期段階부터 配置, 平面 및 斷面 計劃, 內裝, 空調設備 이외의 기타 모든 시설 전반에 걸친 防災的 檢討를 하여야 하며, 또한 使用方法, 維持管理 側面에서도 計劃 趣旨에 부합된 운영을 할 필요가 있다.

防災設計에 있어서 문제점들을 요약하면 다음과 같다.

1) 工學的 研究가 미흡한 부분이 많다.

災害시 인간행동을 비롯하여 연기의 거동등 災害의 性狀이 설계에 적용될 수 있을 정도의 충분한 해명이 되어 있지 않다.

2) 專門分野別로 計劃이 진전되어 綜合性이 결여된 것이 많다.

設計 자체가 計劃, 構造, 設備의 專門分野別로 각각 진행되어 防災設計가 綜合的으로 이루어지고 있지 않는 경우가 있다.

3) 法命은 안전을 위한 Check List 또는 시방서 처럼 이해되는 경우가 많다.

計劃후 法命에 맞추는 것만으로 잘된 것이라고 간주하는 경우가 많고, 工學的인 體系가 되는 計劃手法이 등한시되고 있다.

4) 計劃, 시공, 관리에 防災的 一貫性이 결여되어 있는 경우가 많다.

건물 관리자나 이용자가 設計意圖에 맞지 않게 사용하거나 때로는 防災的配慮가 결여된 改修를 하는 경우가 많고, 計劃하는 側에서도 사용자에 대한 防災的配慮가 결여되어 있는 경우가 많다.

新宿野村 빌딩의 防災設計

新宿野村빌딩은 200M의 지하 5층, 지상 50층 건물로서 新築新都心부에 세워진 超高層 오피스 빌딩이다. 本 建物は 火災가 발생할 경우 火災의 擴大, 避難救助, 消火등의 점에서 低層 建物과 비교해서 많은 문제가 있고, 災害 危險度가 높다고 할 수 있다. 따라서 이에 대한 對應책으로서 다음 세가지 항목에 대한 중점적인 計劃을 樹立하였다.

- I 空間構成
- II 避難과 防煙
- III 管理와 시스템

1) 空間構成

綜合的인 防災設計에 있어서, 가장 중요한 것은 空間構成이다. 고층빌딩에서 기준층의 平面, 斷面 計劃시 避難動線을 명쾌하게 하는 것은 그 건물의 防災의 基礎體力이라고 할 수 있다. 防災設計시 空間構成의 충분한 점토와 防災의 배려가 이루어지면, 그후의 대책은 보조적 수단에 의해서도 충분한 안전성이 확보될 수 있다.

新宿野村빌딩의 空間構成은 다음항목을 중시하였다.

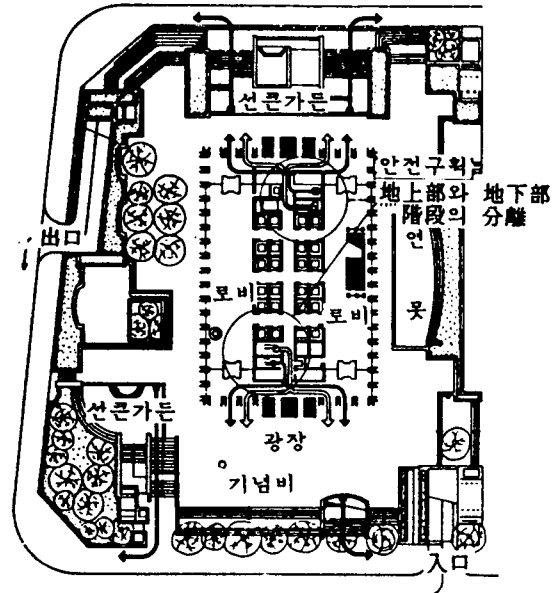
- ① 地上部와 地下部の 防災의 分離
- ② 지상타워부의 7층마다 하나로 블럭화
- ③ 避難動線으로 日常動線과 避難習性 이용
- ④ 區劃強化

① 地上部와 地下部の 防災의 分離

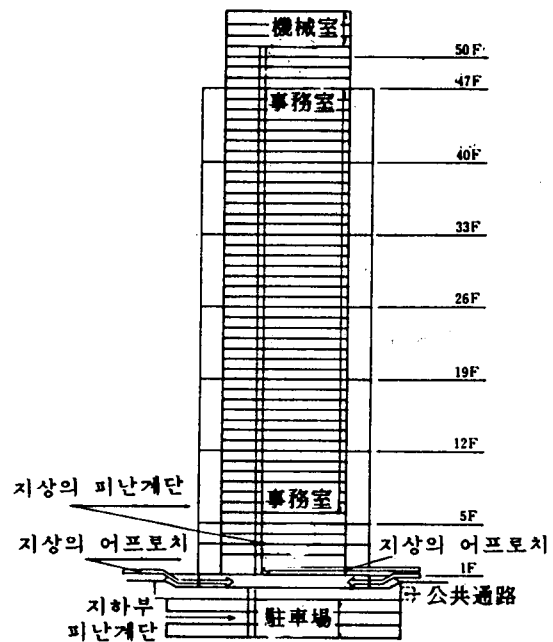
근래, 오피스 빌딩은 그 機能이 복합적이고 다양하며, 新宿野村 빌딩도 예외는 아니어서 다수의 商業施設 駐車場 등을 겸비하고 있다. 오피스 부분과 상업시설부분은 災害의 發生率, 發生原因, 時間, 對象人口 및 人間行動, 年齡·性別등 기본적인 대상이 다르므로, 防災의 대책도 당연히 달라진다. 복합빌딩으로서의 機能성과 각 機能의 독자성의 상호 밸런스를 고려하여 防災의으로 分離하는 것이 필요하다.

新宿野村 빌딩에서는 비상용 엘리베이터의 스타트레벨을 지상1층으로하고, 地上部 어프로치는

타워부에서, 低層部(地下部) 어프로치는 주변부로 하여 動線을 分離하였다. 여기에서 fool proof의 개념을 도입하여 特別 避難段階을 避難層인 지상 1층에서 分離하여 避難者의 避難層을 그냥 지나쳐 버리는 경우의 혼란을 피하고, 지하 1, 2층의 상업



[그림1] 地上部, 地下部の 分離(피난동선의 분리)



[그림2] 地下部, 地下部の 分離

시설에 대한避難層은 지하1층에 설치한 Sunken Plaza를 직접 지상으로 연결시켜避難層에 유효하게 사용할 수 있도록 안전성을 높여, 지하1층·지상1층에 제각기避難層을 두고 있다.

② 타워 부의 7층마다 하나로 블럭화

防火區劃의 중요성은 두말할 필요없이區劃만 안전하다면, 火災를區劃內로 한정시키고 그區劃 밖으로避難하는 Compartmention(區劃)이 기본이다.

또 災害를 건물내로 한정시키는 것과는 별도로維持管理면에서規模와層數를 적정한 수준으로 블럭화하여, 災害豫防에서擴大防止 및維持管理에 이르기까지 일관된 형태의 블럭으로計劃하는 것이 가장 효과적이다.

新宿野村빌딩의 타워부計劃에서는 대형 테넌트의規模, 對象居住人口등의 모든設備의 효율적

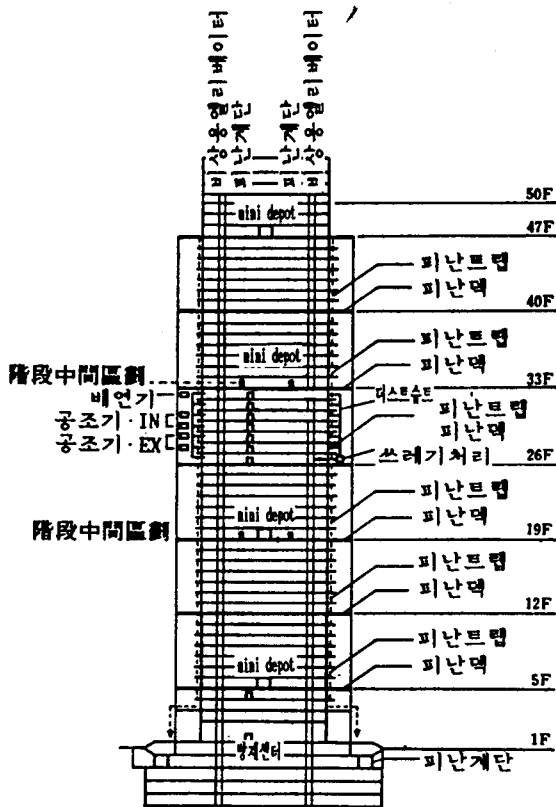
규모를 검토하여 엘리베이터設備, 空調設備, 쓰레기 처리設備에 이르기까지 7층을 하나로 블럭화하고, 7층건물의 제1층에서는 외기에 개방된避難deck를 두어準避難層으로서 7층을 6 block 화하여 50층으로 구성하고, 防災적으로 超高層빌딩의中高層化를計劃하고 災害의擴大防止 및管理上정리를 하였다.

③ 避難動線의 日常動線화와 避難習性の利用

防災計劃의 최종 목적은 인명의보호에 있고, 그 수단이 되는 것이避難計劃이다. 避難計劃상 가장 중요한 것은 災害時 인간의 본능적 거동이며 인간은 歸所本能에 따라 익숙한 경로로避難하려는 경향이 강하므로 일상적인 동선을避難動線으로 사용하는 것은 절대적으로 필요하다. 또 指光本能에 따라 밝은 쪽으로避難하려는 경향이 있어 정전이나 연기등으로 주위가 어두워지면 좀더 밝은 쪽으로避難하게 된다.

避難動線의計劃時 이러한 인간의 본능적 거동을基本計劃으로 하고, 오피스부분과 상업시설 부분에 있어서는 완전하게 日常動線과避難動線을 일치시키는 것을原則으로 하였다. 기준층의 평면은 중앙(현관) 복도 하나의 명쾌한 함과 동시에 양쪽끝에 特別 建物階段, 비상용 엘리베이터 및 附屬室을 두어避難, 救助, 消火의 거점으로 사용하고, 附屬室과 접한 곳에 화장실을 두어 복도 끝까지 日常動線으로 하며, 화장실 사용시에 항상避難施設을 인식할 수 있도록 하였다. 또한 화장실 내부에서 외부기계실로 향하는 쪽에避難trap을 두어, 계단실이 사용 불가능한 경우에避難루트를 확보할 수 있도록 하고 있다. 즉避難trap을 7계단마다區劃하여避難trap 최하층에는避難deck를 두고 있다. 이避難deck는 외부로 개방되어 있어서 화재시 대피장소로서 최적 요소인 外光과 外氣 및 물이 준비될 수 있는 장소로 되어 있다.

불 특정 다수의 사람을 대상으로 하는 상업시설의避難은 그避難행동이 밝은 방향 즉斷部로避難하는 습성이 있기 때문에, 타워 최상부의 상업시설에서는 복도를 하나로 하는 것과 더불어 외광이 들어오는 附屬室을 두고, 特別 避難階段 및 비상용엘리베이터를 설치하여 指光本能에 알맞는避難動線을 형성하고 있다. 地下部 상업시설에서



[그림3] 타워부층 1블럭 構成圖

는 직접 외부로 避難할 수 있거나 또는 외부의 공기에 개방된 계단을 돕으로써 指光本能을 이용함과 동시에 오던길로 되돌아가려는 歸所本能에 적합한 계단을 복도끝이나 모퉁이에 두어 명확하게 인식할 수 있도록 하였다. 즉 지하상업 시설에서의 가장 불안한 것은 외광이 들어오지 않는 것보다도 자신의 위치가 명확하지 않은 것이지만, 지하 2층에서 地下部까지를 Vold 시킴으로써 외광을 주어 안심감과 위치를 확인할 수 있도록 고려하였다.

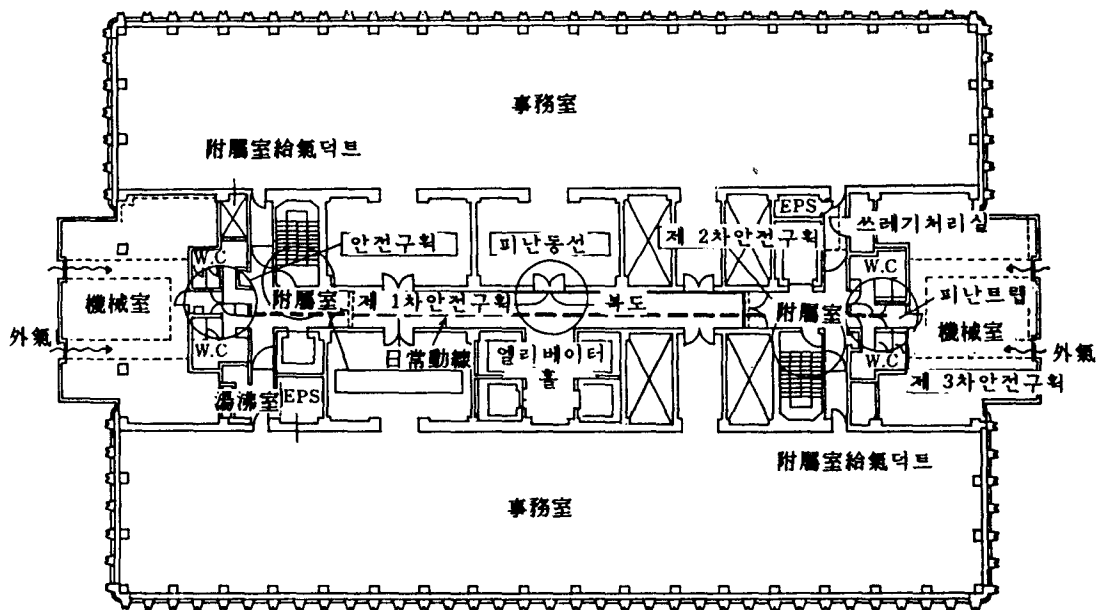
④ 區劃의 강화

초 고층빌딩을 상하방향으로 연결시키는 것은 계단을 비롯하여 엘리베이터 샤프트(elevator shaft), 더스트 슈트(dust chute), 덕트 샤프트(duct shaft), 파이프 샤프트(pipe shaft)등 무수히 많고, 상하 방향의 사람및 물질, 에너지, 정보등의 중동선을 이루는 超高層 빌딩의 大動脈이라 할 수 있지만 화재시에도 이들 대동맥이 안전한 상태로 확보되어 있지 않으면 안된다. 이러한 수직통로가 갖는 커다란 약점은 災害時 불, 연기가 전파되는 경로로 될 수 있다는 점이다.

그러므로 災害시 필요한 避難, 정보등의 중동선의 안전성을 확보하기 위해서라도 이들이 완전

하게 區劃될 필요가 있고, 동시에 災害의 전과경로가 되지 않도록 區劃하는 것이 무엇보다 필요하다. 특히 近來 빌딩화재에서 연기에 의한 피해가 크기 때문에 세심한 주의를 기울여야 한다. 샤프트(shaft)는 종류에 따라 실내에서 수평으로 관통하고 있는 것이 많고, 계단·엘리베이터 등 중동선 부분의 입구에 커다란 개구부가 필요하기 때문에, 수평으로 區劃하는 것이 불가능하며 機能上 防災의 약점이 되는 부분이다.

우선 문제가 많은 덕트 샤프트(duct shaft), 파이프 샤프트(pipe shaft) 등은 가능한 한 집중관리가 될 수 있도록 해야 하며, 내부관통을 피하고 외부화하여 기준 계단 양끝에 기계실을 설치하고, 그곳에 집약하여 관리운영의 편리를 도모하였다. 또 수평관통 부분은 프리캐스트화한 벽면에 frame를 설치하고 空氣 振動 防火 뎀퍼를 두어 일상 점검을 쉽게 할 수 있도록 하였으며, 災害時에 뎀퍼가 작동하지 않는 위험을 피할 수 있도록 하였다. 災害시 情報 및 에너지 供給의 중심이 되는 전기중샤프트(shaft)는 개별적으로 고립시킴과 동시에 관통부(group cable 관통부)에는 강판 및 내화고무 만든 내화 관통처리 블럭(MCT)과 연소방지 putty를 사용하여 만전을 기했다.



[그림4] 基準階, 避難動線과 安全區畫

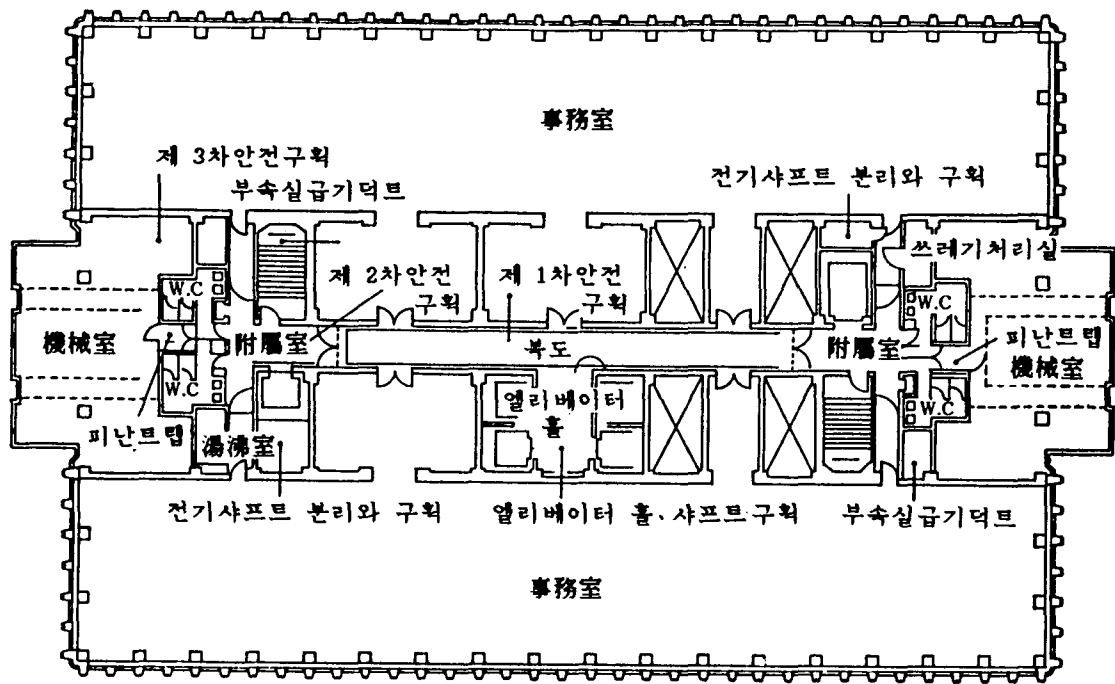
다음으로 上下層間區劃上 최대약점은 curtain wall주위의 fan coil unit 배관의 슬라브 관통을 피하고 curtain wall의 독자적인 區劃이 되도록 전 공기방식의 空調方式을 채용하였다.

豎穴에 의해 각 층이 공기적으로 연결되어 있는 일반 건물에서는 건물내외의 온도차에 의해 건물내의 공기가 유동하는 stack action(연돌효과) 현상은 건물이 높아질수록 현저해지고, 지상 200m 높이의 건물에서는 겨울철에 최상부에서 약 14mmAq, 여름철에 최하부에서 4mmAq 내외의 압력차가 발생하는 것으로 추정된다. 이는 무풍상태라도 엘리베이터 샤프트 등의 200m정도의 豎穴에 대하여 겨울철에는 최하부에서는 14kg/m² 정도의 압력

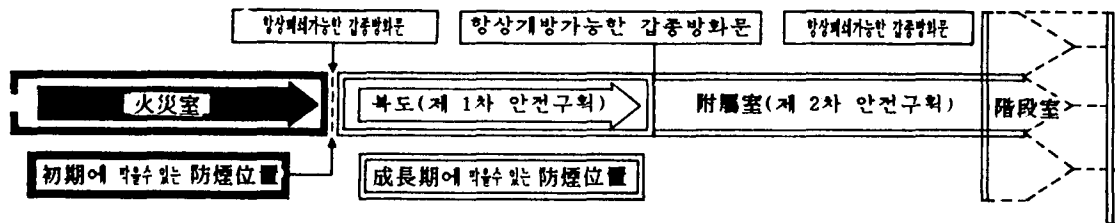
차로 샤프트(shaft)내로 공기를 유입하고, 샤프트내로 부터 유출하는 것을 의미한다. 이와 같이 건물내의 豎穴에는 공기 유동이 생기기 때문에 일단 연기가 발생하면 shaft내의 공기 유동효과에 의해 상방향으로 연기의 확산속도는 극히 빨라지게 된다.

엘리베이터 문의 庶煙性能은 부족하므로 엘리베이터 홀을 避難經路의 일부로 하는 것은 매우 위험한 計劃이며, 엘리베이터 샤프트에 불이나 연기를 들여보내지 않는 연구로서 엘리베이터 홀을 포함하여 區劃할 필요가 있다.

본 빌딩에서는 엘리베이터 홀을 복도에 알코브(Alcove)상으로 설치하여 복도와는 防火防煙 區劃



[그림5] 區畫形成圖



[그림6] 火災成長에 따른 遮煙配置

을 하고, 엘리베이터 홀에서 직접 사무실로 들어가는 계획을 일체금지하며 엘리베이터 홀 및 샤프트의 고립화를 꾀하였다.

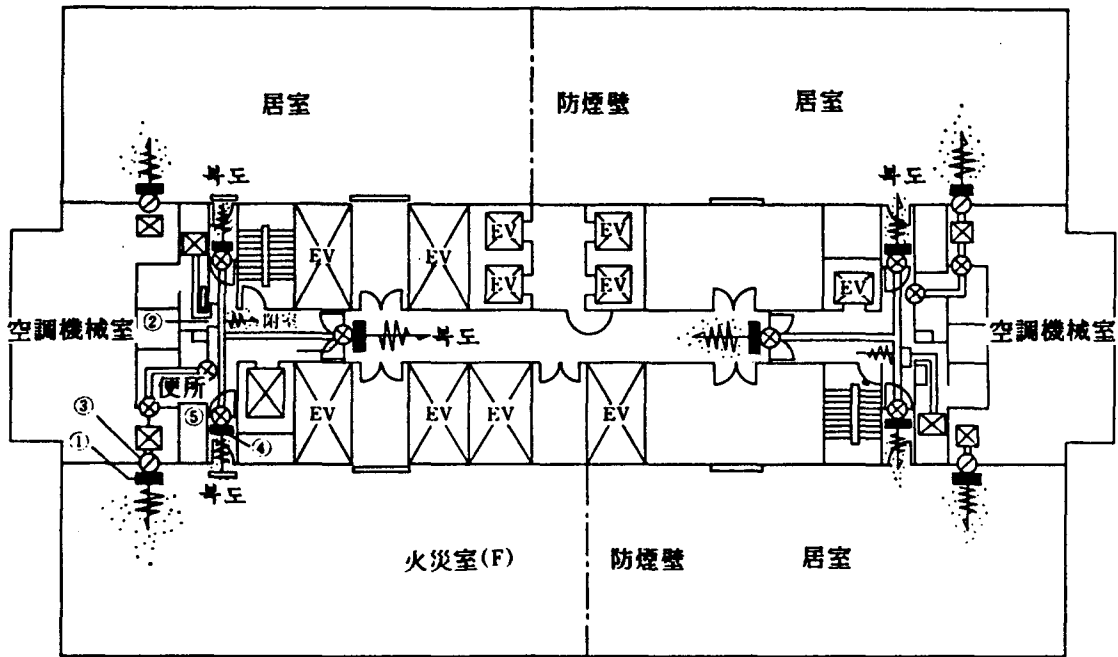
火災時 유일한 避難 경로가 되는 避難계다는 절대 안전이라는 조건하에 설치되어야 하지만 계단실로 하나의 竪穴의로서 200m의 연혈로 생각되는 Stack Action의 영향을 가장 받기 쉬운 구조이며 계단실이 연기의 전파경로가 될 가능성도 크고 또한 연기의 거동에 미치는 영향도 크게 된다. 따라서 후술하는 防煙 시스템을 채용하는 것으로 하였으나, Stack Action을 억제함과 동시에 연기가 진입하더라도 어떤 區劃內로 차단되도록 하기 위해 特別 避難 階段을 14층 마다 區劃하였다. 그렇게

하므로써 거울의 최대 압력차를 4 mmAq, 여름철의 압력차 1 mmAq 정도까지 stack action을 억제할 수 있었다.

2. 避難과 防煙

1) 避難 計劃과 防煙 計劃과의 상관성

화재시 연기에 의한 災害가 최근 빌딩 화재에 있어서 가장 중요한 문제가 되고 있다. 이것은 建物の 高層化, 용도의 複合化 및 建築資材 및 建築設備의 발달에 힘입어 건축물의 밀실화와 유독가스 발생이라는 새로운 과제와 함께 건물 전체에 연기가 충만하는 구조로 되어가는 것이 중요한 원인으로 되어 있다. 인명을 지키는 방법에는 위험



■ 排煙

□ 給氣

給排氣量

居室排煙 - 7.7kg/S

廊下排煙量(中) - 3.4kg/S

(脇) - 1.7kg/S

附室給氣量

作動順序

① 排煙口: 手動 또는 리모콘으로 開放 - 排煙機作動

② 給氣口: 手動 또는 리모콘으로 開放

○ 防火셔퍼(閉鎖溫度 280℃)

○ 防火셔퍼(閉鎖溫度 420℃)

居室排煙: 天井 챔버 - 方式(排煙口天井內)

廊下排煙: 天井面排煙口(排煙 그리그)

防火區畫扉

居室 - 廊下: 當時閉鎖自閉式甲種防火扉

廊下 - 附室: 當時開放自閉式煙感連動甲種防火扉

附室 - 便所: 當時開放自閉式煙感連動甲種防火扉

附室 - 階段: 當時閉鎖自閉式甲種防火扉

③ 防火셔퍼 - : 閉鎖溫度 280℃

② 廊下排煙口: 手動 또는 리모콘으로 開放

⑤ 防火셔퍼 - : 閉鎖溫度 420℃

[그림7] 防煙 시스템 基準階 平面圖



사진 1. 14층마다 설치된 中間區畫

에서 면하는 것과 위험한 상태를 만들어 내지 않는 두가지 방법이 있으며, 이들 사이에는 상관 관계가 있다. 안전이라는 것은 쌍방의 밸런스에서 확보되는 것이며 防火의으로는 避難計劃과 방재計劃이 양립해서 하나의計劃으로 될 수 있을 것이다.

避難計劃은 비상시 인간의 행동을 기초로 避難施設의 配置, 規模 등을 檢討하고 避難에 대한 定量的인 計劃을 하는 것은 가능한 반면, 연기의 거동은 氣溫, 風速, 風向, 火災 및 窓門의 開閉狀況, 室內의 機密性등 거동에 미치는 조건이 다양하고 그 해석이 연구와 컴퓨터의 발달에 의해 가능해지고 있다. 대규모 건축計劃에는 避難計劃과 防煙計劃이 定量的으로 해석된 설계가 요구되고 있다.

2) 避難과 防煙

1) 避難計劃과 防煙計劃과의 상관성

화재시 연기에 의한 災害가 최근 빌딩 화재에 있어서 가장 중요한 문제가 되고 있다. 이것은 建物の 高層化, 용도의 複合化 및 建築資材 및 建物設備의 발달에 힘입어 건축물의 밀실화와 유독가스 발생이라는 새로운 과제와 함께 건물 전체에 연기가 충만하는 구조로 되어가는 것이 중요한 원

인으로 되어 있다. 인명을 지키는 방법에는 위험에서 면하는 것과 위험한 상태를 만들어 내지 않는 두가지 방법이 있으며, 이들 사이에는 상관 관계가 있다. 안전이라는 것은 쌍방의 밸런스에서 확보되는 것이며 防火의으로는 避難計劃과 방재計劃이 양립해서 하나의計劃으로 될 수 있을 것이다.

避難計劃은 비상시 인간의 행동을 기초로 避難施設의 配置, 規模 등을 檢討하고 避難에 대한 定量的인 計劃을 하는 것은 가능한 반면, 연기의 거동은 氣溫, 風速, 風向, 火災 및 窓門의 開閉狀況, 室內의 機密性은 거동에 미치는 조건이 다양하고 그 해석이 복잡다양하여 정량적인 근거에 의한計劃은 불가능에 가까우나 최근의 연구와 컴퓨터의 발달에 의해 가능해지고 있다. 대규모 건축計劃에는 避難計劃과 防煙計劃이 定量的으로 해석된 설계가 요구되고 있다.

2) 초고층 빌딩의 防煙計劃

避難計劃과 防煙計劃은 前述한 바와 같이 위험도가 높을수록 신속하게 避難할 수 있도록計劃하고, 역으로 避難에 시간을 요하는 경우는 위험도를 낮추도록計劃하지 않으면 안된다. 초고층 빌딩의 避難을 고려한 경우 避難루트로서 생각할 수 있는 것은 화재시 엘리베이터의 사용이 금지되어 있기 때문에 계단에 의지할 수 밖에 없다. 이 경우 위험도를 낮출 수 있는 초고층빌딩에서는 화재발생층의 避難計劃과 防煙계획의 일원화외에 다른 층으로의 오염방지, 避難루트의 안전확보가 더욱 중요하다. 이것은 대규모의 복잡한 평면의 저층빌딩에 비하여 다른 防煙計劃이 필요로 되는 이유이다.

연기의 유동을 좌우하는 원인은 기후조건(풍향, 풍속, 기온), 火災室을 비롯한 건물내의 개구부 개폐상황, 엘리베이터 샤프트, 계단 등의 shaft에 발생하는 연돌효과의 영향을 들 수 있으며, 초고층빌딩에 있어서는 그 요인의 수와 영향은 경험에 바탕을 둔 정도를 여실히 초월, 확대, 복잡하여지므로 고정화된 기준적 防煙方法으로 대처하기에는 불가능한 실정이다. 그리하여 避難計劃과 防煙計劃의 정합성을 기초로 한 정량적인計劃이 필요하지만 건물내에서 화재가 발생하여 안전한 상태

에서 위험한 상태로 과도적으로 변화하는 도중에 인간의 避難行動과 연기의 유동도 변화하게 된다. 이와 같은 경시적변화 중에서 안전을 보장하는 것이 필요 하지만 현재 화재성상의 다양성을 고려해 볼 경우 避難計劃에 바탕을 둔 安全區劃 避難경로를 어떻게 연기로부터 지킬까하는 計劃을 고려하지 않을 수 없다.

이번에 시도한 新宿野村 빌딩의 防煙計劃은 화재시 다양한 상태중에서의 연기의 거동을 해석하여 그 안전성을 확인하고 불완전한 부분을 수정·보완하는 방법으로 計劃을 진행하였다. 안전성에 대한 확인은 원칙적으로 避難경로나 안전區劃에 연기를 유입시키지 않는다는 전제하여 행해지며, 연기의 전과경로와 避難 시스템과의 綜合的인 판단으로 자연위치의 검토 및 조건을 만족하도록 각 공간의 압력배치를 기계적인 방식에 의한 급배기 시스템으로 한 것이다.

計劃으로는 화재 발생부터 성장기에 따라서 단계적인 避難計劃과 防煙計劃을 실시하였다. 화재 초기에는 화재실에서 제1차 안전區劃(복도)으로 가능한 신속히 避難할 필요가 있으며 제1차 안전區劃을 연기로부터 지키는 것이 요구되므로 이 경우 遮煙 位置는 “火災室-복도”가 된다.

화재 성장기에는 제2차 安全區劃(附屬室, 階段)을 연기로부터 지키는 것이 필요하다. 이것은 附屬室을 거점으로한 救助, 소방활동의 안전성을 확보함과 동시에 윗층으로의 연기전파를 방지하고 윗층의 사람들이 避難하는 계단실을 연기로부터 지킬 목적에서이다. 이 경우 차연 위치는 복도-부속실이 된다.

이번에 채용된 급배기 시스템은 거실 및 복도는 強制排煙, 附屬室은 強制給氣設備를 설치한 시스템이지만, 안전성의 확인 기본조건으로 화재성상은 초기화재(화재층 避難), 성장기(다른층 避難, 구조소화활동), 최성기(소화활동)의 상황을 설정하고 火災室 온도를 sprinkler 작동온도의 72℃ 火災室 排煙구 防火뱀퍼 폐쇄 온도의 280℃ 계산상으로는 20의 안전율을 보아 260℃로 하였다. 420℃(복도 排煙구 防火뱀퍼 폐쇄온도) 최고온도 600℃(연초량 30kg/m²로서 계산상은 약 900℃가 되지만 오피스 빌딩이라는 점을 고려하여 600℃로 하였다)의 4단계로 가정하고 다시금 동계 하계의 외기온의

고저차 避難門등의 개폐상황을 포함하여 유동계산 행위를 확인하였다. 결과로서 화재발생 초기에는 火災室의 排煙을 하면 避難상 복도등에 연기가 유출되지도 않아 제1차 安全區劃의 안전성은 확보되어 있고 최장기에는 火災室의 排煙이 작동중에 만일 附屬室에 연기가 유입되면 附屬室의 급기를 작동시키므로 附屬室의 안전성은 확보될 수 있다. 또한 화재가 성장하여, 火災室의 排煙구 防火뱀퍼가 폐쇄되는 등의 상태가 되면, 복도排煙을 작동시키는 것으로 화재 최성기까지 附屬室의 안전이 보장되는 것을 확인할 수 있다.

防煙設備에서 문제가 되는 것은 區劃의 항에서 기술한 바와 같이 區劃 및 건물 전체의 기밀성의 확보와 조작 시스템, 조작시기의 두가지이지만 특히 주의를 요하는 것은 火災室의 排煙設備 조작 시스템과 조작시기이다. 일반적으로 排煙設備의 설치목적은 화재장소에 있는 거주자의 조기避難을 용이하게 하기 위한 것과 화재발생 장소에서 다른 안전한 장소로 연기의 유출을 최소한으로 막는 것을 목적으로 하고 있다. 그러나 排煙하는 것에 따라서, 연기의 피해로부터 해방되는 것은 쉽게 상상할 수는 있지만 排煙을 효과적으로 하기 위해서는 같은 양의 새로운 공기를 유입시키지 않으면 안되며, 排煙을 한다고 하는 것은 火災室에 다른 곳으로부터 그만큼의 새로운 공기를 필요로 한다. 火災室에 공기가 꼭 들어차 있으면 그것만으로도 화재의 연소는 촉진될 위험도 있어 무차별 排煙設備를 작동시키는 것은 이런 점에서 위험도 있다.

또 排煙設備를 작동시키면 火災室 온도가 아직 고온이 아닌 초기단계에서는 火災室-복도간의 압력차가 약 15~20mmAq가 될 것으로 추정되어 새로운 공기의 주입과는 별개로 避難 문이 전부 열려 있다고 가정하면 표준적인 문 하나에 약 15kg의 중량이 증가되어 문의 개폐에 지장을 초래할 수도 있다.

또한 火災室 측으로 여는 문은 역으로 폐쇄하지 않은 상태를 만들 위험도 있다. 복도등의 가연물량이 적은 장소에서의 排煙은 새로운 공기의 유입에 의한 화력증강이라는 위험성은 적게는 다른구역으로 연기가 전파되는 것을 막는 의미로 매우 유효하지만, 火災室에서 제1차 안전區劃까지의 避

難시간은 약 40초, 火災室에서 제2차 안전區劃까지의 避難시간은 약 1분 30초이다. 화재발생에서 연기의 발생, 확산을 고려하여 火災室에서의 避難상 연기가 장애가 되는 것은 역으로 불의 세력을 증강시키거나 문의 개폐에 지장을 주는 위험을 피하고, 火災室에서의 避難이 대략 완료된 시기에서 개시하는 것이 필요하다.

火災室의 排煙효과는 火災室의 실내압을 낮추는 데에 따라 다른 區劃, 특히 윗층으로의 연기의 전파를 방지하는 데에는 매우 유효하리라고 생각되므로 火災室로 排煙의 효과적인 사용방법에 대하여 관리운영면에서 충분히 이해해 둘 필요가 있다.

3. 관리와 시스템

대참사의 실례를 보지 않고서라도 건물의 維持管理 운영의 良否가 그 건물의 防災의 성능의 良否를 결정한다고 해도 과언은 아니다. 건물이 대규모화, 복잡화되면 건물내의 환경보존, 방법, 방재대책도 다종다양하게 처리해야 할 정보량도 증가하므로 이들 처리에 있어 고도화, 안전성, 확실성, 경제성을 확보하기 위해서는 각종의 시설, 設備의 집중관리화가 필요해진다.

防災의인 측면에서는 災害 발생시 정보의 누락이나 혼란, 통보, 지시가 늦어지는 등 치명적인 사태를 불러 일으킬 수 있다. 災害 발생시에는 건물내에 안내가 없고, 화재 등에 관한 정보의 부족, 군중심리, 고립감에 의한 불안감등의 매우 복잡한 심리상태가 된다. 이와 같은 상황하에서 실상을 객관적으로 판단할 필요가 있지만 초고층 빌딩 등의 대규모 건물일 경우에는 전관에 걸쳐서 화재시의 화재, 연기, 避難 상황을 파악하기란 그리 쉬운 일이 아니다. 따라서 화재시 방재정보처리의 전체計劃은 計劃된 방재시설, 設備를 효과적으로 작동시키기 위해서 매우 중요한 것이며, 綜合的으로 집중관리를 할 화재 조기발견과 통보, 避難誘導, 소방기 등에 대한 정보연락, 초기소화 등 또는 소방대에 의한 본격소화와 구조활동을 거점화 할 필요가 있다.

한편 일상적으로 빌딩의 환경보존을 위한 업무도 다양다종화하고 있으며, 공조, 위생, 전기, 승강

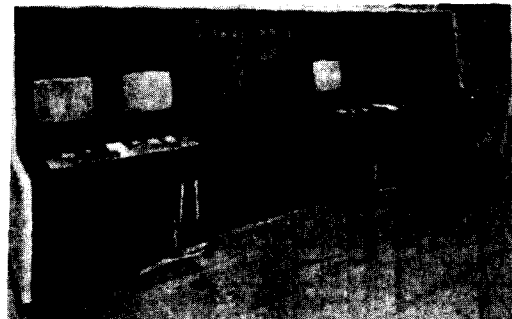
기, 쓰레기처리, 청소등의 운전제어를 위한 집중관리가 실시되지만 비상시 防災設備에 대응하여, 화재 상황에 적절한 대처가 필요하다.

양자를 합병하여 긴밀한 연락이나 적절한 조치를 취하도록 일원화하는 것이 바람직하지만 이제까지의 업무분담에서는 일반 設備의 운전, 제어, 보수, 검토 등은 기계전기의 기술자가 행하고, 대규모화에 의해 기계실, 전산실이 분산되는 경우도 있지만 가능한 한 기계실 등과는 가까운 쪽이 바람직하리라 본다. 화재예방과 화재시의 통보 및 지시등은 경비원이 하는 것이 일반적이므로 방재센터의 위치는 법규적으로도 避難層 또는 그 아래, 윗층이라는 규정이 있어 제각기의 위치 및 조작성의 문제를 정리할 필요가 있다.

본 빌딩의 경우에는 計劃초기 단계부터 조직, 운영상의 검토가 시작되어 관리센터를 일원화 및 집약화 하는 방향으로 검토하였다.

4. 관리센터와 부속 센터의 설치

건물이 대규모화, 복잡화되면 그 정보량과 처리건수도 많아지기 때문에, 정보처리 機能으로서 소형컴퓨터를 이용한 man·machine conditioning system을 채용하였다. 소형컴퓨터 이용의 유효성은 設備管理의 성력화, 에너지 절약을 목적으로 한 경제적 효과가 현저 하지만 防災의으로는 방재반의 축소가 가능해지고 데이터의 기록 및 통계처리가 간단할 뿐만 아니라, 필요한 때에 곧바로 출력시키는 것, 또 CRT를 이용하여 화재층의 평면 등의 화면으로 나타나 각 設備의 작동상태 등, 각종 정보를 얻을 수 있다.



(左則은 一般機器監視盤 右則은 防災監視盤)
사진2. 綜合監視盤

또한 災害시에 대처할 수 있는 처리의 조작 시퀀스가 표시되고, 조작 시퀀스에 따라 조작되어 오판단, 오조작을 경감시키는 장점이 있다. 단지 중요한 것은 다양한 화재 상태에 대응하려면 인간이 최종적 판단과 지시, 조작이 필요하며, 객관적 또는 정확한 판단을 하기 위한 設備로서의 컴퓨터를 사용하는 것과 컴퓨터가 down된 경우 back up을 해 두는 것이다.

지하1층의 관리 센터에 process 컴퓨터 2set, CRT 3set를 설치하여 각 設備의 機能 check, 단말기와 그에 이르는 회로 check, 排煙口, 防火 댐퍼의 동작, 복귀 test 까지를 포함한 감시 system 機能을 지니게 한다.

관리센터가 비상시에 그 機能을 완전하게 발휘하기 위해서는 평상시에 防災施設, 設備의 補修 및 點檢 등을 하며, 평상시 순찰에 의한 상황 파악과 점검 및 災害를 미연에 방지할 필요가 있다. 또한 災害가 발생할 경우는 단기간에 현장에서 급행하여 정확한 정보를 센터로 전달하는 등의 긴급대처를 하고 또한 적절한 避難유도등을 할 필요가 있다.

건물이 대규모가 되면 그 수비범위도 광대하게 넓어져 관리센터의 외에 부속센터가 필요해진다.

본 빌딩에서는 타워 일부 14층마다 sub-center를 두어 이에 대처하고 있다. 이 mini depot에서는 전관의 화재감시 panel, 비상전화, 관리센터의 monitors 등이 災害 상태를 4단계로 나누어 센터에 통보하는 grade button을 설치하여 center와 같이 24시간 체제로 근무에 임하고 있다. 이 mini depot을 거점으로 경비원이 순찰을 하여 조기발견, 긴급대처에 응하지만, 순찰을 정해진 순서에 따라 각 지점에 설치된 key switch 조작을 하여 그것이 방재센터에서 기록 감시된다.

어느 층에서 災害가 발생한 것이 센터 감지될 경우는 mini depot에서 대기중인 경비원과 災害감시관의 비상전화로 연락되며, 또한 순찰중인 경비원과는 각 개인이 지니고 있는 무전기와 각계 순회 check point key switch가 있는 방재판넬과 적색 등이 켜져서 긴급연락이 취해지고, 각 층에 분산대기 순찰하고 있는 경비원이 현장으로 급행하는 system으로 되어 있다.

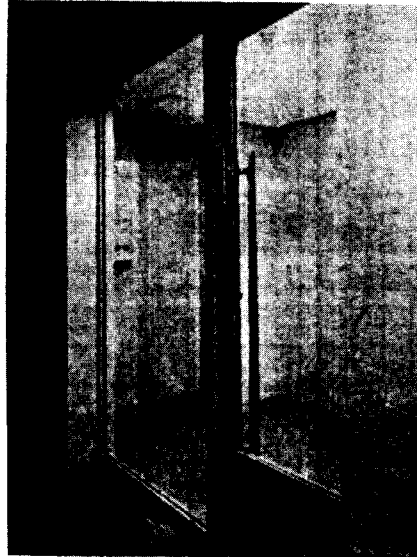


사진3. Sub-Center(mini depot)

5. 맺음말

新宿野村 빌딩의 防災設計에 있어서 중점적인 計劃을 한 부분에 대해서 기술하고 防災設計상 특별한 장점이 있는 부분에 한정했지만 안전성에 대한 대책은 인명을 災害에 의한 손실로부터 적격하고자 하는 것이 최종적인 목표이며, 그 때문에 무한한 투자가 소요된다. 그러므로 안전성의 한계를 어느정도 보장할 수 있을 것인가가 항상 문제가 된다.

앞으로 防災設計가 체계화되어 한계를 명확히 할 필요도 있을 것이다. 또한 건물을 구성하고 있는 요소 중에는 안전성을 견비하고 있는 요소와 일상의 주거환경을 유지하고 있는 요소가 있지만, 각각 개별적으로 설정되어 있는 가운데 평상시에 전혀 機能이 없는 것도, 경제성에서 일상시의 보수검토에 이르기 까지 많은 문제를 포함하고 있다.

今後 防煙을 위한 給排氣 設備과 空調設備의 병용, 엘리베이터 샤프트의 防火防煙 대책과 避難시의 엘리베이터의 이용 등 문제는 많지만, 이들을 해결해 가는 도중에 더욱 합리적인 防災設計가 가능하게 될 것이다.