

# 超高層建物과 防災

金 台植 建築設計事務所

金 文會 李 龍煥

163名の 死亡者와 50余名의 負傷者를 낸 史上 最惡의 大然閣 호텔 火災慘事는, 韓國은 勿論, 世界로 하여금 高層建物에 있어서의 防災에 對한 施設完備에 새로운 點檢을 불러 일으켰다. 貴重한 人命의 被害는 勿論, 莫大한 財産의 損失을 가져오는 火災의 防火, 消防對策이 現在 우리나라의 高

層建物들이 어느 程度인가를 면밀하게 檢討함에 있어서, 建築設計者는 勿論, 建築主와 建築行政擔當者로 하여금 알아 두어야 할 基本的인 問題點을 말하고자 한다.

火災로 因한 災害를 防止하는 여러 設備를 計劃함에 있어 恒常 잊어서는 안될 것은 그것들의 設備의 防災計劃의 目標 確定과 뚜렷한 目的이라 할 것이다.

모든 設備가 오직 關係法規에 適合하지만 하면 된다는 것에 끝이지 않고 보다 效率의이고, 萬全을 期할 수 있는 最適設計가 무엇인가를 檢討함이 重要한 것이다. 그렇게 하기 爲해서는 建築의 用途, 耐火性能, 不燃性能, 防火區劃, 避難施設, 避難動線 及 各室의 可燃物의 質과 量, 火源의 予想과의 相關을 “네트워크” 위에 잡아놓고, 設置하는 設備의 機能이 適切하게 發揮되도록 計劃함과 同時에, 管理面에 있어서의 保證이 充分히 維持될 수 있는가 如否를 確認하여야 한다.

高層建物이라 하여, 低中層建物에 比해 火災의 性狀이 變한다든가, 火災率이 높아지는 것은 아니다. 防災上 가장 重要한 時期로 보며 이 時期에 公設消防의 사다리車 等은 時間的으로 보아 期待한다는 것은 無理하다고 보며 어디까지나, 低, 中, 高層을 莫論하고, 自衛로서의 防災計劃 設定을 하여야 만 된다.

이것은 곧 防災의 完璧을 期할 수 있는 唯一한 길이라고 본다. 今般 大然閣 호텔에 있어서의 火災로 因한 人身事故를 契機로 防災關係法規의 根本的인 改正이 時急하며, 火災時의 煙氣問題는 避難上 가장 重要한 問題로 여기에 關하여 많은 研究調査를 하여, 確固한 資料를 만들어서 計劃上的



指針을 明白히 하여야 할 時期라고 보며 오직 防災上의 設備를 2重, 3重으로 嚴重히 다루는 것 뿐만이 아니고, 人命保護라는 目標를 明確하게 나누어서 生覺하는 데에 重點을 두고, 相互의 關聯性과 火災의 時間的 過程의 要素를 考慮한 4次元的인 全体計劃을 세워야 될 것이다.

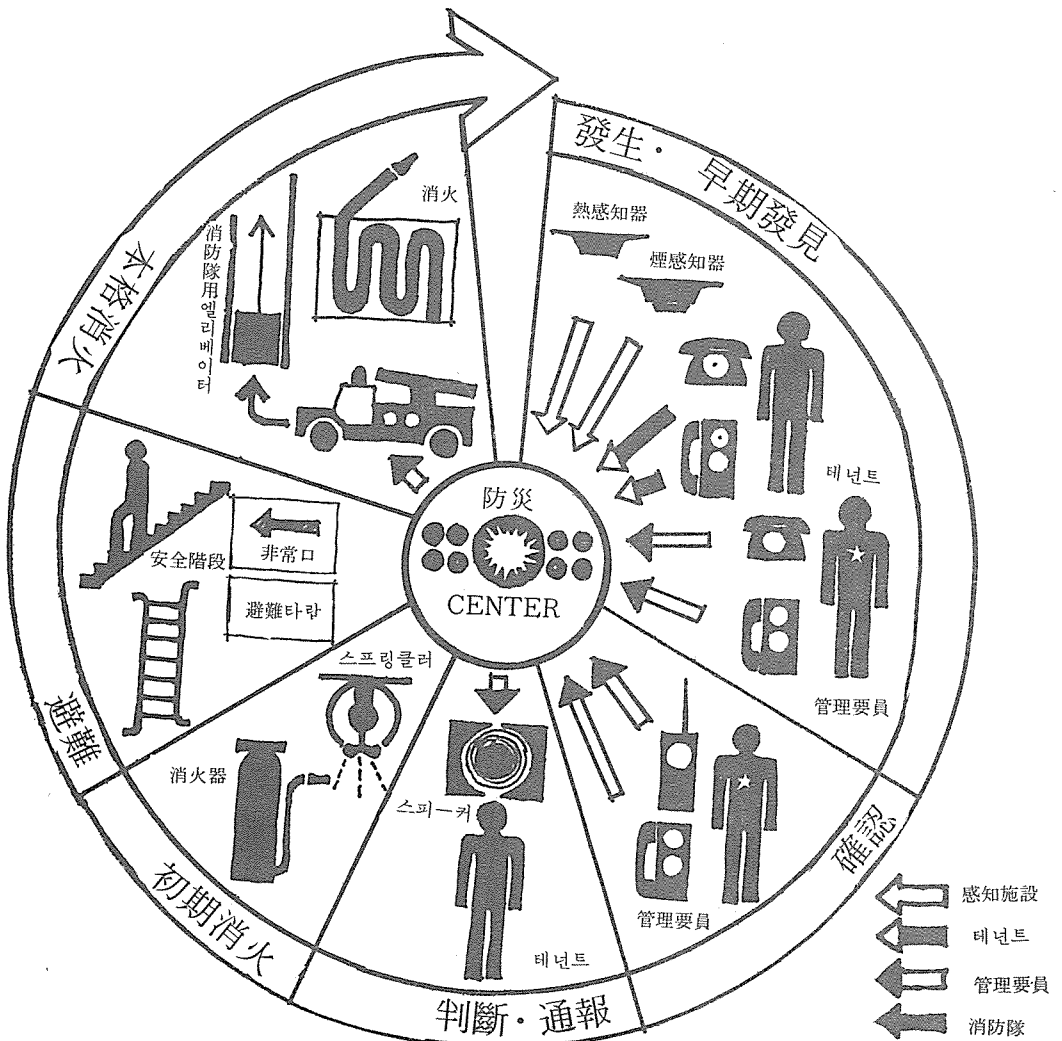
### 1. 防災 Center의 設置

低層建物에 있어서의 防災에 對한 管理는 守衛室 及 監視室을 두어서 警備員과 保守要員을 配置하여 해왔으나, 高層建物에 있어서의 이러한 分散管理式은 集中管理에 比하여 너무나 效率이 나쁠 뿐만 아니라, 非常災害時에 萬全을 期하기가 어려움으로, 管理의 一元化에 따른 建物의 運用을 合理化시키기 爲한 防災 Center의 設置가 切實히 要

望된다. 이는 消防機關에서도 바라고 있는 것이다.

防災Center의 位置는 火災發生時에 消火活動을 迅速히 始作할 수 있는 場所 即 1層 또는 地下1層에 選定하여 管理要員에 對한 指令 또는 居住者에 對한 通報는 勿論, 關係官庁에 對한 連絡을 短時間內에 할 수 있는 設備를 갖추어야만 한다.

그러기 爲하여 自動火災報知機設備, 煙感知設備, Sprinkler 表示設備, 防火 Demper, Smoke Tower Shutter의 操作 및 表示設備, Flicker Lamp의 操作設備, 非常 Elevator의 操作用機器, 屋內 放送設備, 管理者 特定 呼出用 透導 無線設備, 航空障害燈 監視設備, 그리고 消防活動에 必要한 指令 및 共用部分 照明의 制御設備 등이 要望되며 特히 停電時 災害의 二重事故對策을 檢討하지 않으면 안 된다.



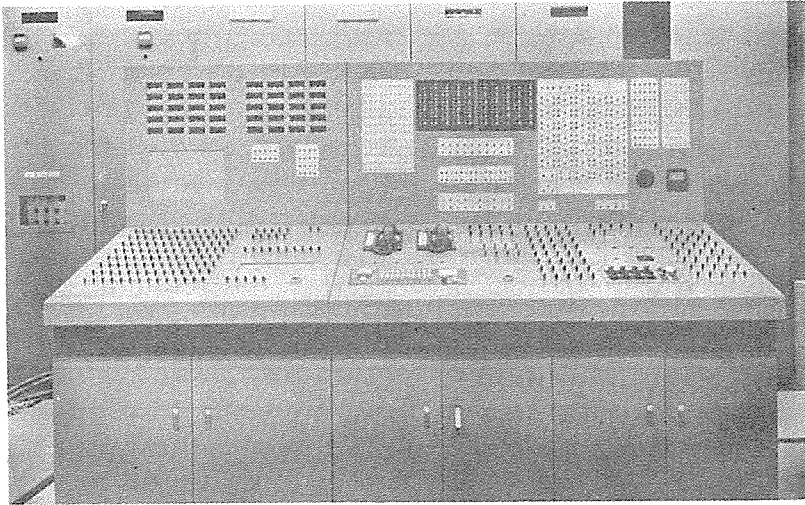


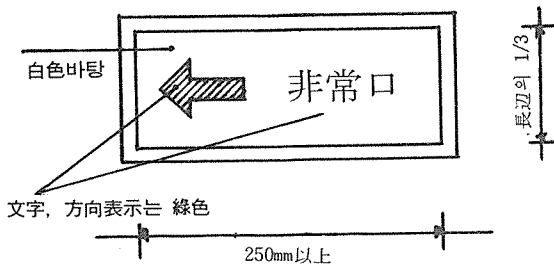
圖 1. 防災監視盤

## 2. 避難誘導

避難誘導에는 音聲으로 하는 避難指令, 非常口表示에 Flicker Lamp (誘導表示燈)과 保安員에 의한 誘導等이 있다.

音聲에 의한 避難指令에 關하여, 火災發生時에 居住者를 安全하게 避難誘導키 爲하여 放送設備 (Speaker)에 依하는 通報가 바람직하다. 이는 突發的으로 들리는 警報 Bell 소리의 뜻이 明確히 分別키가 어려움으로 避難時에 混亂을 招來할 우려가 있음으로 音聲에 의한 誘導를 함에 있어 避難層을 表示하는 Flicker Lamp와 接해서 設備 하도록 한다.

圖 2. 避難口誘導燈



文字는 25mm 角以上 「非常口」 또는 「出口」로 함  
 方向表示는 25mm × 50mm 크리는 35mm~87.5mm

## 3. 初期消火

火災가 發生하였을 때 延燒로 因하여 擴大하는

被害를 最少限으로 막기위하여, 初期狀態에 있어서 迅速한 有效適切한 対策이 강구되어 있어야만 된다.

대개 火災의 發生이 感知되면 가장 가까운 消防署에 通報함과 同時에 建物内에서는 消防法에 따라 設置된 消火 設備는 公設消防隊가 現場에 도착하여 消火作業에 옮길 때까지 即 初期消火용으로 사용됨으로서 充分히 目的을 達成하겠음 되어야 한다.

한편 消防車의 Pump에 依한 加壓送水能力을 넘어서 高所火災에 對하여서는 오직 公設消防力에 依存해서만은 消火는 勿論, 延燒를 막기에는 不可能한 것이다.

그래서 超高層 建築의 高層部에 있어서는 從來의 低, 中層 建物에 채용되는 消火設備 外에, 初期消火에 對하여 보다 有效한 自動消火裝置라든가 公設消防能力을 補充시켜 強力한 消火 System을 合成한다는 積極的인 自衛消火設備를 마련하지 않으면 아니된다.

이러한 目的을 充足시키기 爲하여 高層建築의 各層의 消火設備에는, 屋內消火栓 外에 Sprinkler 及 連結送水管과 여기에 接續되는 消防隊專用 消火栓 등이 併用되는 것이다.

### ㉑ 屋內消火栓

가장 一般的인 消火設備로서 超高層建築의 경우에도 特殊한 室을 除하고는 全建物 各層에 適用한다. 그 設置間隔은 消火栓을 中心으로해서 半徑 25m의 門外의 모든 部分을 包含되게 計劃되어야 한다.

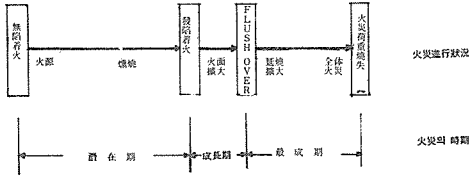
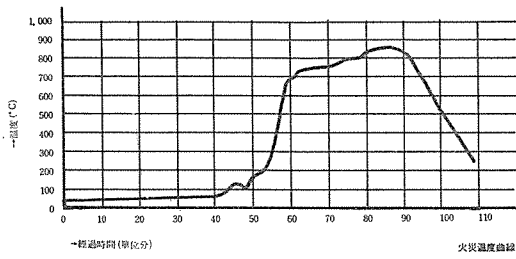


圖 3. 參考圖

屋內消火栓(40mm)에는 布 호스(15m×2個)와 筒先이 接續되어 消火栓 BOX에 집어 넣고 筒先의 規定放水壓力(1.7kg/cm<sup>2</sup>)과 水量(130ℓ/min)을 얻을 수 있겠끔 消火栓 Pump를 附屬시킨다.

消火時에는 먼저 筒先과 호스를 꺼집어 낸 다음 起動用 Button을 누르면 Pump가 運轉을 始作함과 同時に 防災 Center 또는 管理室의 表示盤에 信號가 גיע 된다. 다음에 消火栓 閥브를 열면 消火用

水는 布 호스를 통하여 筒先까지 放水되게끔 되어 있다.

### ㉠ 連結送水管

高層建物에 對하여서는 消防隊에 依한 外部에서 호스 延長으로 해서 消火한다는 것은 困難하다 뿐만 아니라 放水壓力이 不足되는 境遇가 생긴다. 이러한 事態를 補充키 爲하여 連結送水管을 設置한다. 이는 消防隊專用의 設備로서 建物의 外部든가 外壁에 마련된 送水口로부터 消火 Pump에 依하여 消火用水를 圧送하여 連結送水管에 接續된 各層의 放出口를 통하여 放水되게끔 되어 있다. 消火 Pump에 依한 加壓送水는 12kg/cm<sup>2</sup>程度로서 上層에 있어서의 筒先의 規定放水壓力(2.5kg/cm<sup>2</sup>)과 水量(350ℓ/min)이 얻어지지 않을 境遇는 連結送水管 加壓 Pump를 中間層에 두어서 加壓치 않으면 안된다.

### ㉡ 스프링클러(Sprinkler)

스프링클러 消火設備은 사다리차가 닿지 않는 높이 以上の 場所에 設置되는 自動 消火設備로서, 室內 天井에 配置된 스프링클러 헤드(Sprinkler-Head)와 여기에 接續된 配管, 아람 閥브 및 自動

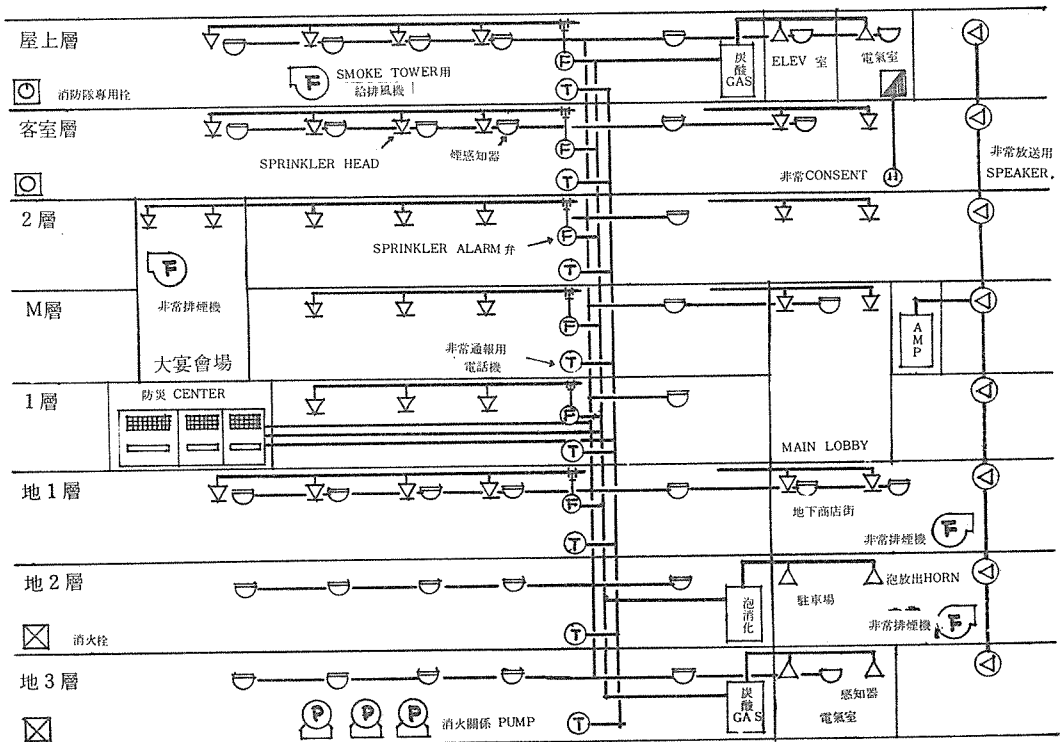


圖 4. 防災設備系統圖

加壓裝置로 되어 있다.

스프링클러 헤드에는 휴즈 메탈식과 그라스 타입 등의 형식이 있으나 어느 것이든 화재가 발생하여 주변의 공기온도가 상승하면 발브가 열려서配管内의 壓力水を 噴出放水하여 消火의 目的을 達成하게 된다.

그리고 헤드에서 물이放水되면 配管内의 水壓이 低下되어 加壓 pump를 起動시켜 아람 발브 内の 流水에 依하여 火災發生의 信號를 中央에 보내어 警報를 울리게 된다.

스프링클러 헤드의 設置間隔은 耐火構造의 境遇, 散水半徑 2.3M에 依해서 모든 바닥面에 싸우겠금 配置되어야 한다. 이 間隔은 正方形으로 配置될 時, 헤드의 핏치가 3.2M로 된다. 또한 헤드의 作動溫度도 보통 溫度(67~75°C)서부터 高溫度(63~180°C)까지 있고, 設置場所에 따라서 適當한 作動範圍의 헤드를 選擇하는 것이다.

#### 4. 排煙

火災로 因한 人命事故의 原因은 最近의 建築材料로부터의 煙氣와 有毒가스가 그 原因의 하나라고 본다. 이에 對處하기 爲하여 다음과 같은 準備가 充分히 마련되어야 하겠다.

- 1) 高層 建物은 木造建物과 달리 外壁이 耐火構造로 되어 있어 窓의 開口部의 面積이 比較的 적거나 또는 密閉되어 있어 火災가 發生했을 境遇 煙氣와 가스가 建物外部로 噴出되지 않고 建物 内部에 머물러 있기가 쉽다.
- 2) 火災時에 建物內에 發生한 煙氣와 가스는 階段을 通하여 빠른 速度로 윗層에 擴散하고 最上層에서부터 順次로 아래層을 向하여 煙氣가 차게 되는 것으로 上層에 避難한 사람은 우물쭈물 하는 가운데 짙은 燃燒가스 가운데에 갇히게 되어 쓰러지게 된다.
- 3) 最近의 建物의 內裝材料는 可燃性 物質이 많고 이것이 氣密한 建物內에서 타면 多量의 煙氣와 有毒가스가 發生한다. 특히 얇은 合板 이라든가 化粧合板이 普及되어, 燃燒速度가 빨라졌기 때문에 火災가 일어나면, 比較的 短時間에 多量의 煙氣를 發生하여 建物內에 充滿되는 傾向이 있다. 또는 플라스틱系의 材料의 增加로 因하여, 刺戟性의 가스가 많아졌으므로 人命을 잃는 하나의 原因이라고 볼 수 있다.

4) 氣密된 建物內의 火災의 境遇, 外部로부터의 酸素供給이 不足하여 煙氣와 一酸火炭素의 發生이 현저히 많아지고, 火災로 因하여 生된 燃燒가스 中の 酸素의 濃度가 低下되어, 이 燃燒가스 中에 갇힌 사람은 酸素不足으로 失神狀態가 되어 목숨을 잃게 된다고 본다.

以上의 理由로서 高層콘크리트 빌딩의 設計에 있어서는 上層에 있는 사람을 煙氣에 말려들지 않도록 煙氣가 들어오지 않는 階段室을 確保하거나, 煙氣가 절대 침입하지 않는 特別 避難階段을 만들어서 여기에 사람들을 避할 수 있겠금 計劃하여야 한다.

또한 建物內 中央部에 設置되는 센타 코아 方式의 避難階段에는 排煙筒(스모크 타워)設置가 要望된다.

#### 5. 非常用 엘리베이터(Elevator)

(消防用 엘리베이터)

非常用 엘리베이터는 火災發生 後의 救助作業, 消防活動에 利用되는 것으로서 사다리車에 依存할 수 없는 31m 以上の 高層建物은 勿論, 이러한 作業의 效率化를 企圖하는데 있어서도 8層 以上の 建物에 設置함이 要望된다.

非常用 엘리베이터는 現在 各 建物에 따라 檢討를 하여 設置하고 있으나, 非常時에는 主로 公設 消防機關에서 使用하고 있음으로 一般乘用 엘리베이터와는 別個로 設置할 必要가 있다. 外國에서는 消防 엘리베이터의 設置를 義務化하고 있는 곳도 있으며 例를 들면 香港에서는 8層 以上の 建物에는 義務的으로 設置하도록 規定하고 있다.

非常用 엘리베이터는 火災時에 使用하는데 對하여 萬全을 期하기 爲한 配慮가 必要하다.

- 1) 非常用 엘리베이터는 消防隊 利用을 容易하게 하기 爲하여 建物의 入口에서 가장 가까운 場所로서, 엘리베이터까지 손쉽게 갈 수 있는 곳에 設置하도록 한다.
- 2) 非常用 엘리베이터는 消火活動上 스모크 타워가 있는 安全區劃內에 設置되어야 한다.
- 3) 非常用 엘리베이터 샤프트는 鉄筋 콘크리트와 똑같은 耐火性能을 갖고 獨立된 것으로서 可能하다면 建物 兩端에 各 1개씩 設置함이 要望된다.

- 4) 非常用 엘리베이터는 建物 各層마다 停止하도록 하여야 한다.
- 5) 非常用 엘리베이터의 機械室은 別途로 防火的으로 獨立시켜서 燃燒의 憂慮가 없도록 하여야 한다.
- 6) 非常用 엘리베이터는 非常電源(自家發電機)에 直結시켜서 消火活動에 支障이 없도록 할 것이며 火災의 影響이 없게끔 配線系統을 獨立시켜, 耐火를 充分히 考慮하여 耐熱電線을 使用하고, 콘크리트 샤프트 內에 通하게 하며 또한 考慮하고 非常用 自家發電源에 交替하도록 하여야 한다.

- 7) 非常用 엘리베이터의 性能에 關하여 現在로서는 이렇다 한 것이 없으나, 엘리베이터 박스의 크기에 있어서는 홍콩의 경우의 예를 든다면 8人乘을 最少로 하고 있으며, 速度에 對해서는 英國의 消防法에 依하면 最上層까지 直通하는데 1分 以內로 되어 있고, 30層 程度의 高層建物은 100m/min 以上을 必要로 하고 있다. 專門家에 依하면 엘리베이터 박스는 15人乘이고 速度는 150m~200m/min가 가장 바람직하다고 보고 있다.

圖 5. 가스미가세끼 빌딩의 경우  
(武藤清 超高層建築의 아프로치에서)

