

# 高層建物の 防火 및 避難 ①

本稿는 지난 72. 5. 1~5 사이에 白南빌딩에서 漢陽大學校와 日本早稻田大學 共同 主催로 開催한 第九回 經營科學(建築) 講座에서 日本東京大學(工學博士) 星野昌一 教授가 發表한 高層建物の 防火 및 避難 施設計劃에 對한 講演 內容입니다.

本 內容中 述語 및 法律條文 關係는 日本에서 適用하고 있는 것임을 添은합니다. (편집자)

## 總 論

### 가. 防火 및 避難計劃의 基本的 考慮事項

建築이 高層化되고 또한 大規模化함에 따라 그의 安全性을 確保할 必要가 高潮되고 있으므로 特別 建物 内部의 人命에 對한 安全性에 重點을 두고 于先 建築全體가 燃燒되지 않게끔 建造하여 火災發生을 미연에 防止하고 極力 저지하는데 있는 것이다. 萬一 火災가 發生하여 天井, 壁, 間막이, 窓門, 家具等이 不燃化되어 있어도 후랏슈 오오버“(FLASH OVER)”의 效果가 있으므로 初期消火가 容易하고 또한 建物內의 사람들이 煙氣나 火災에 쫓기어 도망갈 場所를 잃어버리는 따위의 事態가 發生되지 않을 것이다.

高層建築의 避難은 一般的으로 Elevator에 의존하는 것은 不可能하게 되어 있으므로 如何間에 安全하게 區劃된 階段室에 依支하지 않으면 안된다. 이를 爲하여서는 階段의 配置와 出入口가 가장 重要한 問題로 되어 있다. 特別 階段室에 煙氣가 侵入하는 것을 極力 막지 않으면 안될 것이다.

火災發生에 따라 于先의 發生하는 多量의 煙氣는 熱氣流에 따라 위로 流動하여 階段室 Duct shaft 等의 開放部가 있으면 即時 扩散하여 煙氣에 依한 避難障害나 一酸化炭素에 依한 中毒死 等의 事故를 내게 된다. 또한 火勢가 強해지면 上層延燒

를 助長하는 導因이 되기 쉽다. 그러므로 shaft 等의 堅穴을 區劃하지 않고 建造한다는 것을 絶對로 避하여야 하며 또한 各層의 Slab와 Curtain wall 等의 틈도 完全히 密閉하도록 하지 않으면 안된다. 階段이 있어도 階段의 位置를 알기 어렵다거나 避難層에서 安全하게 外部로 誘導할 수 있도록 되지 않으면 避難階段의 役割을 할 수 없게 되는 것이다. 또한 階段室의 入口는 避難時에 같이 따라서 侵入해오는 煙氣의 처리를 安全하게 設計하는 것이 必要하다. 또한 侵入한 煙氣에 對하여 屋外로 排出할 수 있는 排煙設備을 考慮치 않으면 안된다.

警報設備는 火災를 早期에 發見하기 爲하여 溫度上昇을 알기 以前에 于先 煙氣를 感知하는 것이 바람직하다. 이것을 所定의 對象人員에게 通報하고, 避難의 時機를 노치지 않도록 하는 것과 同時 消防活動의 開始를 迅速히 할 必要가 있다.

消防設備는 可燃物, 內裝, 區劃 等의 狀況에 따라 適切한 種類의 것을 가장 有效하게 操作할 수 있도록 配置할 것이다.

이를 爲하여서는 消火器, 消火栓 Sprinkler 其他 化學消火設備를 한 各段階의 것을 狀況에 따라 配備하는 것이 바람직하다.

不幸하게 火災가 擴大하였을 境遇에도 적어도 그

層만으로서 終了시킬 수 있도록 할 研究가 絶對로 必要한 것으로 各層마다의 水平區劃은 面積의 大小에 不拘하고 必要하다. 또한 就寢 施設과 같이 人的危險도가 높은 用途의 것과 타기 쉬운 것을 取扱하는 用途의 것은 相互區劃되는 것이 必要하다. 또한 集合室 不特定多數의 人命에 關係되는 用途의 것에는 特히 內裝을 完全不燃化하여 排煙設備 등을 充實히 하는 外에 必要에 따라 Drencher Sprinkler 等の 消火設備를 設置하여 多數人을 安全하게 誘導할 수 있는 通路나 階段을 包含한 安全區劃을 適切하게 計劃할 必要가 있다.

#### 나. 消火 및 避難의 綜合的計劃과 對象

高層建築의 安全性을 確保하기 爲하여는 于先 都市計劃의 立場에서 通路, 周邊廣場 周圍의 不燃化의 程度 등을 考慮하여 計劃하고 周邊의 狀況에 適合하도록 Block plan 構造形式 外裝計劃 등을 採用할 것이며 建物の 平面計劃 特히 安全區劃 이나 階段의 配置 등에 對하여는 綜合的으로 檢討하여 安全도가 높은 것을 計劃치 않으면 안된다.

다. 都市의 公共消防力의 程度도 重要한 關係가 있어 單獨防禦의 方策外에 地域의 相互援助의 對策도 考慮함이 바람직하다.

最近 特히 그 比重이 커진 設備關係의 防災的 配慮는 重要한 問題다. 空調設備를 利用한 排煙計劃도 考慮해둬야 좋다. 적어도 火災나 煙氣의 擴散을 助長하지 않는 方式을 取하지 않으면 안된다. Duct 系에 依한 火災傳播實例의 增加는 注意할 事例이며 絶緣保溫材料의 不燃化나 Duct의 防煙區劃 등이 特히 必要하다.

이외 避難誘導設備나 防火門 등이 非常時에 有效하게 作動하기 爲하여는 日常부터 其의 使用法의 明示, 性能의 維持管理 避難誘導의 組織化, 定時訓練 등의 必要性이 強調되지 않으면 안될 것이다. 또한 內裝不燃化, 防火計劃, 消防設備 등의 相互調整도 必要한 것으로 生覺된다. 이와 같은 것이 各個別로 計劃되는 것을 避하고 建物の 用途, 規模, 構造, 管理狀態 등에 따라 가장 效果的 對策에 重點을 두고 對處할 수 있는 綜合的 措置가 必要한 것이다. 또한 內裝의 不燃化區劃의 充實, 消防設備의 完備 등에 따라 멀지않은 將來火災損害保險에 依한

優遇措置를 充分히 講究하여 經濟的으로도 有利하도록 하는 것이 바람직하다. 以下 各項別로 高層建築의 防火避難에 關한 諸對策이 記述되었으나, 이것을 綜合하여 가장 效果있는 計劃을 實行에 옮기기 爲하여는 共通의 最低 基準에 依한다는 것만으로는 充分하지는 못하고 그 實情에 따른 對策을 實行에 옮기기 爲하여 當分間 特히 大規模의 것에 對하여는 個個의 狀況에 따른 研究, 指導를 行하는 것도 必要하다고 思慮된다.

## 2. 防火計劃

### 가. 基本事項

高層建物は 他 一般建築과 같이 建築基準法 關係法令에 依하여, 防火對策의 規制를 받는 것이나, 法規는 安全을 爲한 一般의 最低基準을 나타낸 것에 불과하다고 볼때 超高層建築과 같이 特大規模의 것에 對하여는 單只 法規의 規準을 滿足시키는 것만으로는 充分치 못할 境遇도 있을 것이다. 따라서 實狀에 따른 必要性에서 現在의 防火研究의 成果를 基礎로 하여 防火對策의 基本을 考慮할 것이 바람직하다.

이 指針에서는 可能한 한 具體的인 基準値를 表示하는 것을 避하고 있으나 이것은 剛一的인 基準으로 規制하는 것은 오히려 重要한 問題點을 不明確한대로 處理할 危險性을 內包하고 있기 때문이며 高層建物에서는 基本的인 設計에 있어서 될 수 있는 대로 그 建物の 條件에 맞추어 設計者의 適切한 判斷에 依하여 防災上有效한 設計를 行할 것이다.

### 나. 耐火設計

高層建築의 耐火設計에 있어서는 法令에 規定된 性能을 滿足시키는 것을 使用토록 하는 것은 當然한 것이라 하겠으나 特히 可燃物이 많은 部分에 對하여는 火災荷重에 따라 割増을 考慮하여야 하고 또한 逆으로 特히 火災荷重이 적고 人的危險도가 낮은 特殊한 用途 構法의 것은 部分的인 輕減을 申請하는 것도 可能한 것이다. 耐火被覆 등을 選定할 境遇 그 施工性을 考慮하여 工期의 短縮, 勞務의 輕減을 考慮함은 當然하다고 하겠으나 維持管理 또는 施工上의 miss 등에 依하여 重大한 欠陥

을 야기시키는 일이 없는 耐久인 工法을 選択함도 重要한 일이다. 또한 地震이나 強風을 받아서 建물이 變形, 振動한 後의 耐久性, 防煙性에 對하여도 充分히 考慮하여줄 것이다. 現行의 法令으로 定해진 各部位의 必要한 耐火時間은 다음과 같다.

表 1 - 1 階層別 各部位 耐火時間

階 層	柱	梁	Slab	壁(耐火區劃)
最上層에서 4個層까지	1	1	1	1
5個 " 14 "	2	2	2	2
15個層 以下	3	3	2	2

註(1) 法規에서는 倒塌, 變形等의 影響을 考慮하여 高層建築의 低層部일수록 큰 耐火性能을 要求하고 있으나 火災荷重이 큰 用途에서는 柱梁, 區劃等 安全한 耐火時間을 갖도록 設計를 要望함.

(2) 外壁의 張壁은 延燒의 憂慮가 있는 部分은 1時間, 其他는 1/2時間으로 되어 있으나 火災荷重이 큰 用途에서는 Spandril 部分은 充分한 耐火力을 갖도록 要望됨.

高層建築에서는 各層마다의 防火區劃을 完全히 設치하여 上層으로 延燒되는 것을 防止하는 것은 當然한 일이나 各層의 防火區劃도 燃燒部分의 熱應力이나 強度低下에 依하여 構造上 Balance가 맞지 않게 되지 않도록 考慮하여 配置하는 것이 좋다. 火災荷重에 應한 耐火設計의 方針은 다음과 같다. 이 計算方法에 依한다면 確認申請에 先行하여 建築基準法 38條(일본법규)에 따른 特認의 來統을 取할 必要가 있다.

(1) 建築物의 耐火設計의 基礎가 되는 設計火災荷重의 推定建物の 耐火設計는 그 建築物에 發生되리라고 推定되는 火災中 最大規模의 것을 對象으로 하여 行하여져야 한다. 이 設計荷重은 本來는 層數에 無關係한 것으로 室內의 火災溫度는 窓面積, 窓高, 室內表面積, 壁, 天井의 熱定數等에 따라 支配되고 또한 火災繼續時間은 可燃物量, 窓面積, 窓高等에 依하여 想定함이 좋다(推定).

建築物의 耐火設計에 있어서는 火災溫度, 火災繼續時間을 推定하여 이것과 等價의 標準火災溫度曲線上의 時間(t)를 求하여 이것을 設計火災荷重으로 할 것이나 普通의 建築에서는 安全을 보아 可燃物

量 50kg/m<sup>2</sup>의 境遇 3~4時間 程度로 하는 것이 普通일 것이다.

參考로 室內의 可燃物量의 調査에 依하면

住宅 Apart에서는 : 30~60 kg/m<sup>2</sup>

事務所 : 20~110 kg/m<sup>2</sup>

商店 : 100~200 kg/m<sup>2</sup>

倉庫 : 200~1,000 kg/m<sup>2</sup> 로 되어 있다.

(2) 設計火災荷重에 對하여 建築物이 安全하도록 各部材에 附与할 耐火性能을 定한다.

設計当初에 規定한 規模의 火災가 發生하였을 境遇 建築物이 安全하도록 部材의 重要도에 따라 各部材에 要求되는 耐火性能을 決定할 必要가 있다.

部材의 重要度라함은, 構造設計, 避難設計와 關聯을 갖고 定해져야할 것으로 그 程度에 따라 耐火性能의 增強 또는 輕減을 考慮한다.

예를 들면 기둥과 같이 構造上 主要한 部材는 想定한 規模의 火災(設計火災荷重)로 崩壞하여서는 안되며, 또한 特히 高層建築에서는 修理不能의 程度의 被害를 받지 않도록 하지 않으면 안된다.

큰보는 기둥과 함께 主要한 部材가 되므로, 보의 變形에 依하여 기둥에 惡影響을 주지 않도록 考慮되지 않으면 안될 것이다.

Slab는 上層으로부터 延燒를 防止하는데에서 重要한 部材이긴 하나 그 部分的 變形이 直接建物の 崩壞를 招來하는 것은 아니고, 火災後 部材의 換置나 修理가 可能할 境遇에는, 기둥, 보에 對한 것보다 얼마간 輕易한 耐火性能으로 하여도 좋을 때가 많다.

防火區劃은 避難路의 安全性을 確保하는 것과 延燒防止를 主로하는 것이 있어 그의 重要도에 따른 耐火性能을 決定할 것이다.

(3) 必要한 耐火性能을 갖도록 各部材를 設計할 것. 各部材는 前項에서 定해진 耐火性能을 갖도록 断面 및 耐火被覆을 設計한다.

構造部材의 耐火性能은 構造部材의 火災時의 存在應力度는 長期荷重에 依한 應力과 火災時에 發生하는 熱應力의 合한 것으로 生覺하면된다. 따라서 耐火性能上 主要한 構造部材의 各箇所의 溫度를 許容溫度以下로 하도록 하고, 部材의 構造断面과 耐火被覆材 및 工法을 選定한다.

防火区副部林은 주로 裏面溫度 및 이음(繼日) 部分의 變形을 考慮하여 그의 使用目的에 適合하고 適切한 部林断面 및 構成林料의 이음(繼日) 部分에 充分한 工法을 選定할 必要가 있다. 또한 部材의 設計에 있어서는, 耐火性能과 同時에 小規模 火災에 對한 被害의 輕減도 考慮할 必要가 있다.

一般的으로 耐火性能은 想定한 火災規模에 對하여 部材가 安全하다는 保證인데, 그것보다 小規模의 火災後, 再使用하기 위하여 補修가 必要하다거나, 또한 困難하다거나 하는 問題는 包含되지 않았다. 예를 들면 鉄筋콘크리트 構造는 耐火構造로서 가장 安全한 構造라고 生覺되어 耐火性能이 크고 火災中의 破壞는 거의 생기지 않으나, 30分 以上の 火災를 當하면 再使用을 위하여는 予想外 広範圍한 콘크리트의 補修工事を 必要로 하며, 1時間의 火災를 當하면 再使用을 爲한 補修는 以上더 大規模의 것이 되는 것이다. 따라서 比較的 頻도가 많은 것으로 生覺되는 小規模의 火災를 當하였을때 그 大部分만을 簡易하게 補修可能토록 対策을 考慮해 둘 必要가 있다.

#### 다. 火災發生 予防

##### (1) 内裝의 不燃化

發火后 火災를 急速히 擴大하는것은 壁, 天井, 可燃内裝이다. 火災를 初期에 鎮火시키려면 于先, 壁, 天井을 徹底히 不燃化할 必要가 있다. 같은 不燃材料라 하여도, Mortar나 plaster와 岩綿吸音板과는 그의 熱伝導率이 差異가져서 岩綿과 같이 保温性이 좋은 内裝은 火災가 發生하였을 境遇, 熱을 吸收하기 어려우므로, 熱의 大部分이 室内에 남아 室内溫度를 높여 火災의 進展을 빠르게 할 境遇도 있으므로, 保温性이 많은 마감材를 使用할 境遇에는 可燃物量을 減할 수 있는대로 減하는것이 좋다.

超高層建物은 多用途의 것이 混在하는 例가 많으므로 個中에는 如何히 하여서라도 意匠上 어느 程度 柔한感을 주는 内裝을 할 必要가 있다는 意見도 있으나, 人命의 安全을 優先한다는 觀點에서 복도 및 階段은 勿論, 居室部分도 表面이 얇은 化粧層을 除外하고, 바탕은 不燃性으로 하여야 한다. 不得已하여 難燃材料를 使用할 境遇에도 이와같은 室은 1個層中 區劃된 小面積(<100m<sup>2</sup>)의 房으로 制限하

고, 局部的인 使用에 限하도록 한다.

天井, 壁을 全部難燃材料로 構成한 房은 火災의 進展이나 煙氣등으로 인하여 危險하다는 것은 最近의 火災實例에 나타나고 있으므로 難燃材料로 마감하지 않으면 안될 室은 sprinkler를 設備하고, 또는 防火区劃을 細分化하여 出入口의 門을 防煙, 防火性의 自閉門으로 하도록 하여야 할 것이다.

##### (2) 收納可燃物의 制限과 可燃物의 收納

内裝材料가 不燃化되어도 燃燒하기 쉬운 收納物이 많으면 火災危險은 增大한다. 收納可燃物量을 極力減하는것은 무엇보다도 緊要하며, 鋼製家具類의 使用에 努力하며, 또한 可燃物은 日常鋼製家具에 收納하여 露出可燃物을 減少케 하도록 指導할 必要가 있다.

收納可燃物은 鋼製格納庫에 收納하였을 境遇 그 車量의 平分과 換算하여 合計 25kg/m<sup>2</sup> 程度로 해놓은 것이다.

收納可燃物이 특히 큰房은 Sprinkler를 두어 區劃과 出入口門을 防火의으로 嚴重히 하도록 하지 않으면 안될 것이다. 積極的으로는 書類保管庫, 金庫等을 設置하고, 그날의 業務에 必要한것만을 搬出해낸다는 事務處理方式을 設計에 導入하는 것이 必要하다고 하겠다.

書庫 및 倉庫만을 徹底하게 出火防止策을 講究하기는 難事가 아니다.

### 3. 早期 發見

#### 가. 基本事項

(1) 發火를 早期에 感知하고, 緊急事態가 發生한 것을 迅速히 確認하여 이것을 正確히 報知하여 要避難者를 安全한 場所에 移動시키고 同時 關係者의 初期消火態勢를 整備할 必要가 있으며, 그를 爲하여는 防災 Center(中央管理室)를 設置하여, 그의 機能을 整備確立할 必要가 있다.

(2) 高層建築에 있어서는 防火의으로 特別히 安全한 場所를 除外하고 Sprinkler를 設置하여 避難 및 消防活動의 限界를 補充하고, 人命 및 建物の 安全을 確保할 方途를 講究할 것이나, 初期에 發生하는 煙氣만으로서도 避難을 困難케 하고, 人命을 損失케 하는 일도 있으므로 Sprinkler가 作動을

開始하기 以前에 避難을 하지 않으면 煙氣로 인하여 苦境에 處하게 되는 일이 많으므로, 煙氣感知器로 早期에 火災를 發見하는데 努力할 것이다.

(3) 火災를 感知하였을 境遇 從來는 現場에 急行하여, 이것을 確認하였으나 高層建築物에서는 그것이 不可能한 일이 많으므로 非常電話를 利用하여 音聲에 依하여 火災의 情報를 具體的으로 받아 또한 通報할 것을 考慮하지 않으면 안된다.

(4) 建物內에 있는 者에게 通報함에 있어서는 非常 “Bell” 등의 信號를 鳴動시키는 方法은 避難의 順位, 方向 및 避難처가 分明치 않으므로 避難誘導의 具體性을 缺如하고, 잘못하면 Panic의 現象을 일으키므로, 音聲에 依하여 出入層 및 延燒危險層等に 있는 者부터 遂次 誘導를 하여, 他層에 있는 者에는 火災의 情報를 하여 動搖를 막을 必要가 있다.

#### 나. 中央管理室(防災 Center)

##### (1) 目的

火災의 早期發見과 通報, 避難誘導, 初期消火 및 出動消防隊와의 連絡 空調 其他의 設備의 操作等이 될수 있는 活動上의 中樞가 되는 機能을 갖도록 한다.

##### (2) 位置 構造

(가) 防火上 安全하고 外部에서의 出入이 容易한 場所로 한다.

(나) 室의 面積은 防災 Center로서의 機能을 充分히 살리는 넓이로 한다.

(다) 警備保1安用 建物の 管理用과 兼하게 하는 것이 좋다.

(라) 其他의 用途에 接하는 部分은 耐火構造(開口部는 甲種 防火門)로 区劃하고, 火災에 接하여도 最後까지 使用할 수 있는 것으로 함.

##### (3) 設備機能

(가) 中央制御盤을 設置하여 다음의 機能을 總合한다.

1. 自動火災報(感)知設備의 受信機
2. 消防機關에 通報하는 火災報知設備
3. 非常警報設備
4. 消火活動上 必要한 設備 非常用 Elevator 等과의 連絡裝置
5. Sprinkler設備 其他의 消火裝置의 動作表示裝置
6. 防火門, 排煙口의 開閉等の 防火 避難에 關한 設備의 表示裝置
7. 排煙設備等の 起動에 對한 表示 裝置

#### 나. 自動火災報(感)知設備

##### (1) 感知器

火災感知器에 依한 感知는 Sprinkler에 依할 境遇보다 빠르므로 避難을 爲해서는 自動火災感知器를 感知하기 爲하여 地層 無窓層 및 11層以上의 部分·階段·覆道 Elevator의 昇降路 Dust-Chute, Pipe-Shaft, 其他等, 이에 속하는 類에는 煙氣感知器를 使用한다. 但 燃燒生成物이 常時 發生하던지 또는 滯溜하는 場所나 空氣의 流通이 없고 燃燒生成物이 流通하기 難한 場所는 其他의 種類의 感知器를 設置하는 것이 좋다. 煙氣感知器는 可能하면 煙氣의 流動해가는 位置(一般으로는 室內의 높은 部分)에 設置하는 것이 좋고, 感知코자 하는 煙氣의 濃度에 맞추어, 1種, 2種, 3種中 어느 것이든 選擇한다.

##### (2) 受信機

自動火災報(感)知設備의 受信機는 圖示式으로 하여 中央制御盤에 人1인하여 非常警報 設備 消火設備의 動作表示, 特別 避難階段, 防火區劃, 消防活動上 必要한 設備의 設置位置를 明示하여 避難誘導 및 消防活動의 指揮本部用으로 活用할 수 있는 것으로 한다.

#### 다. 非常警報 設備

##### (1) 非常電話

- (가) 各層의 非常電話와 通話할 수 있도록 한다.
- (나) 他層에서 들어오는 通話를 強制遮斷할 수 있도록 한다.
- (다) 非常電話를 잡아올리는 것과 同時에 自動적으로 中央制御盤에 発信箇所를 明示하고, 또한 非常呼出信號를 發하는 裝置로할 것.
- (라) 各層마다 各層의 各部分에서 “(가)”의 非常電話까지의 步行距離는 50m以下가 되도록 設置할 것.
- (마) Slab面에서의 높이가 0.8~1.5m의 位置가 되도록 設置한다.
- (바) 標識燈을 設置하여 停電이 되어도 消燈이 되지 않는 方法으로 “非常電話”의 表示를 한다.

## (2) 擴聲裝置

- (가) 館内の 어느位置에 있어서도 火災時의 周圍의 雜音(通常 60PHON程度) 가운데서에도 明瞭하게 들을 수 있도록 Speaker에서 1m의 位置에서 90PHON以下의 값으로 할 것.
- (나) 任意의 層을 選擇하여 非常放送을 할 수 있도록 한다.
- (다) 專門의 것을 設置하던가 또는 常時使用의 館內放送用的 것을 優先적으로 切換(환향스위치 장치)토록 한다.
- (라) 回路의 配線은 火災場所의 分岐回路가 短絡等의 事故를 일으켜도 非常警報設備가 他的 放送 System에 의거 波及되지 않도록 한다.
- (마) 增巾器를 館內各所に 分岐配置할 境遇는 各層에서 가장 安全한 場所에 設置하고 補助적으로 通報할 수 있는것으로 한다.

## (3) 電源裝置

- (가) 非常電源專用回路에서 取하던가 또는 非常用의 蓄電池 設備로 한다.
- (나) 蓄電池의 容量은 充電電源을 遮斷한 後, 全層에 10分間以上 放送할 수 있도록 한다.

## 라. 連絡裝置 連絡設備

### (1) 消防活動上 必要한 連絡設備

消防隊로서는 連結送水管·非常 Concent設備 排煙設備等の 消防活動에 必要한 設備의 運用을 爲始하여 命令의 傳達·相互連絡을 할 수 있는 것이 必要한 條件이되나 高層建築에서는 伝令方式으로는 時間이 걸리어서 適當치 않으므로 他方法에 依하게 된다.

消防隊의 携帶無線은 建物内部에서는 電波障害나 波長數의 限界로 因하여, 使用範圍에 制約을 받는 것이므로 有線方式에 依하게 되어 “라”에서 記述한 非常電話의 利用價值가 큰 것으로서 期待되는 바다.

### (2) 消防機關에 通報하는 火災報(感)知設備

專用回路에 依하여 符號로 通報하는 火災報知機를 設置하고 消防隊의 作戰上 마음의 姿勢나, 必要한 裝備의 準備를 爲하여 地層部分 10層 또는 11層以上의 部分에 通報區域을 나누어 別途의 符號로 通報할 수 있도록 한다. 또한 電話線을 利用하여 Tape-Recorder로 通報하는 非常通報機로 代替할 수도 있는 것이다.

## 4. 避難計劃

### 가. 基本事項

高層建築의 内部의 人士의 安全性을 確保하기 爲하여는 内裝의 不燃化와 함께 避難計劃을 가장 重要한 事項이다. 災害에는 地震과 같이 突然 來襲하는 것과 颱風 海溢과 같이 比較的 時間의 余裕가 있는 것도 있으나 火災時의 避難은 災害가 局所的이고 擴大하기까지에 時間이 있으므로 知能이 作動하는 余裕는 充分히 있는 것으로 느껴지나 이 生覺은 避難計劃을 誤認하게 하는것이다. 火災가 發生한 現場所에 들어가는 者들은 初期 消火가 잘되지 않고 可燃 GAS 濃度가 漸次 높아져서 이것이 爆發에 가까운 狀態로 一時에 着化하는 現象(Flash-over)이 생기면 그 以後의 避難行動은 理性을 잃게되어 침착한 行動을 기대할 수 없게 된다. 그러므로 避難計劃은, 異常한 興奮狀態에 있는 者들에게도 잘 알 수 있도록 單純明快하게 하여 本能的으로 行動하여도 自然히 安全地域으로 引導되도록 設計하지 않으면 안된다.

## 나. 避難經路의 原則

避難動線의 가장 基本이 되는 Model은 室內의 어느部分에서도 二個의 方向으로의 脱出이 可能케 하고 片覆道 또는 中覆道式의 設計에서는 그의 兩端은 반드시 安全한 場所에 引導토록 한다.

層을 접치게 될 때에는 覆道 끝 部分이 階段位置가 되도록 하는 것이 좋다. 이 形은 動線이 明快하고, 火災를 當하여 煙氣에 쫓기어 逃避 하는 人間의 習性과도 一致한 點에서 優秀한 것이다. 또한 階段室에 排煙可能한 前室을 設置해 두지 않으면 避難時階段室에 들어 닥치는 煙氣로 因하여 兇火層에서 上層의 階段이 使用不能이 될 不安이 있다. 外覆道式의 境遇外에는 一般的으로 煙氣를 막는다는것은 困難하기 때문이다.

어느 一室 또는 어느 區劃에 있어서의 2個의 出口나 어느層에 있어서의 2個의 階段等은 相互可能한 限 距離를 두고 相反된 方向으로 脱出할 수 있도록 計劃하는것이 避難計劃의 重要原則이다

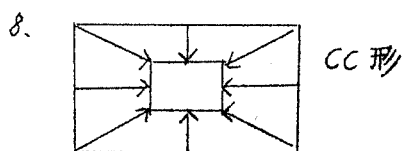
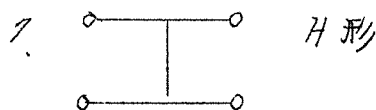
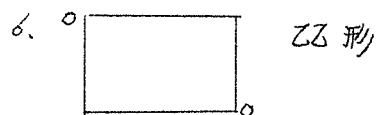
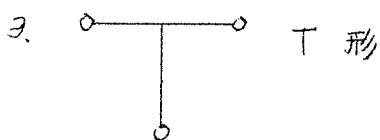
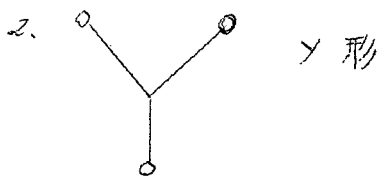
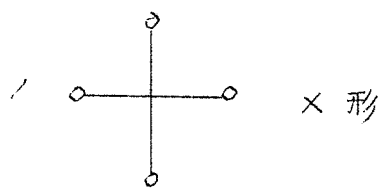
避難經路는 動線과 抛點의 連續으로 生覺 하는 것이 普通이며, 避難은 危險發生場所에서 第一動線→第一抛點→第二動線→第二抛點→第三動線→第三抛點의 順으로 安全方向으로 移動할 수 있도록 計劃하는 것이 좋다.

危險發生의 場所는 限定할 수 없으므로 避難經路도 또한 限定할 수 없으나 어느 場所에 危險이 發生하여도 最少限 1係統以上の 安全한 避難路가 確保되지 않으면 안된다.

高層빌딩의 設計에서는 center-core 가 採用되는 일이 많다. center-core 의 平面은 全體가 一室과 같은것으로 動線은 全部中心部分에 集中되어 있으므로 2方向 避難의 原則이 成立하기가 어렵다 이것을 救하기 爲한 한가지 方法이 周圍에 Balcony 를 돌레에 돌리는 것이며 이 方法은 一般으로 그다지 좋아하지 않으나 2個方向 避難을 不能케 하므로 大端히 有利하다.

## 다 避難 計劃

避難計劃에 依하여 建物各部의 寸法(寸法)를 設計하고자 할때 計算因子로서 必要한 것은 建物의 人口密度와 避難所要時間의 2個이다







但 出口流動係數 1.5(m/sec)

密度 /m<sup>2</sup>(表 IV ~ 2 參照)

安全率 1.5 以上

以上은 居室內의 主要通路에 適用한다. 特히 넓은 房을 設計할 때 家具 調度類의 配置에 依하여 覆道에 代할 수 있는 幅員의 確保에 努力하여, 幅員을 좁히지 않도록 留意하여야 할것이다.

(L) 出入幅員 (Bd)

覆道 安全區劃, 階段室等에 이르는 出口幅員의 必要合計幅員 (但 Bd) 0.75m)

$$-\Sigma Bd = \frac{\text{密度} \times \text{室面積}}{\text{出口流動係數} \times \text{避難時間}} \times \text{安全率}$$

但, 出口流動係數 1.5(人/m sec)

密度S(人/m<sup>2</sup>) (表 IV - 2 參照)

安全率 2.0 (片方을 使用할 수 없을 境遇를 考慮해 둔다)

(다) 安全區劃面積 (S)

避難때 그 層의 全員이 一般의으로 集合하는 安全한 場所의 最小面積을 意味하고, 防火區劃 및 避難문으로 一般居室과 安全하게 區劃된 部分으로 一般의으로 階段室 및 前室 core 內 通路等 이 이에 該當된다 그 層이 2個以上の 部分으로 區劃되었을 때에는 相互 安全區劃의 役割을 하는 것이나 以上 더나가면 各室單位로 避難抛点으로서의 安全區劃을 設置하는 境遇에도 다음 結果를 應用한다.

Po : 火災室, 또는 火災層人口密度 (事務室의 境遇로서 0.25人/m<sup>2</sup> 를 取한다.)

So : 火災室 또는 火災層面積 (m<sup>2</sup>)

So : 安全區劃許容人口密度 (人/m<sup>2</sup>) 通常5~6人으로 한다.

S : 安全區劃面積 (m<sup>2</sup>)

등으로 할때

$$\text{安全率} \times (\text{火災室人口密度} \times \text{火災室面積}) = \text{安全區劃人口密度} \times \text{安全區劃面積}$$

$$1.5 Po So = Ps$$

$$\frac{So}{S} = \frac{1.5Po}{P} = \frac{1.5 \times 0.25}{6} \approx 0.6$$

$$S = So \times 6\%$$

即, 上記의 試算에 依하면 事務室의 境遇는 slab 面積의 6%의 安全區劃을 2個所에 나누워 設置

할 必要가 있는것이 된다. 이 面積을 確保할수 없을 境遇에는 Balcony 와 같은 代替面積을 適當히 配置하여둘 必要가 있다.

(라) 階段까지의 步行距離

避難上에서 考察한다면 距離의 大小에서 階段의 位置 및 그에 到達하는 動線의 明快度가 重要하다. 現在의 政命에 있는 距離의 規定 主旨는 階段을 適正하게 配置하기 爲한 하나의 目標을 表示한것으로 生覺하여 實地의 設計에 있어서는 避難에 實質的 役割을 할 수 있는 位置를 選定할 必要가 있다 하나의 階段과 他的 階段이 같은 經路를 밟지 않으면 안되는 것과 같은 設計는 좋지않다.

(마) 階段相互의 步行距離

階段個수가 2個밖에 없을때 相互間의 距離는 크게 할 수록 좋다. (但, LONDON 條令에는 最大로 約60m 로 하고 있다) 階段個수가 2 個보다 많이 있을 때에는 될 수 있는 대로 均等히 分散하는 것이 좋다.

이것도 前項과 같이 距離의 大小에서 階段位置와 相互의 動線의 明快度가 重要하다. 이를 爲해 階段室入口의 DOOR는 一般의 DOOR와 分別하기 쉽도록 明確한 表示를 하는 外에도 塗色을 바꾸는 것이 좋을 것이다.

避難用의 誘導標識 또는 階段室標識燈을 단다는 것은 當然한 것이다. 煙氣로 인하여 보이지 않을 것을 고려하여 Slab 模樣에 依한 動線表示의 方法도 檢討해둘 必要가 있다.

(바) 階段幅員 (BS)

階段은 緊急移動外 安全待期用의 抛点에도 役割을 할 수 있도록 考慮되어야 한다. 또한 消防隊의 進入을 爲하여 發火後一定時間內에 移動을 完了시키는 것이 좋다. 階段의 必要幅員을 緊急移動時에서 求하는 式을 揭記하면

$$\Sigma BS = \frac{\Sigma \text{密度} \times \text{火災階層居室面積}}{\text{階段流動係數} \times \text{移動時間}} \times \text{安全率}$$

上記의 式에 아래의 係數를 利用하고 있다.

階段流動係數 1.3 (人/m-sec)

移動時間 60~150 (sec)

安全率 2

推定值로서는 移動時間을 1分으로 하고 安全區劃을 前室에 갖고 있는 階段室의 境遇는

더 延長할 수 있다.

但, 安全待期를 위한 階段은 可能한 限 넓게잡고, 완구배로 하는 것이 좋다.

#### 라. 非常用照明 誘導標識 誘導燈

(1)非常用照明은 停電時에도 即時 点燈할 수 있도록 電源(常時發電型電池內藏의 것으로 可)을 갖고 Slab 面照度가 1lux 以上이 되도록 計劃한다.

非常用照明器具는 140℃의 霧圍氣로 30分以上 点燈할 수 있는 것이 아니면 안된다.

(2)非常口誘導燈은 屋內에서의 出口 또는 階段室出入口 및 이에 通하는 複道 또는 通路에 通하는 出入口의 높이가 1.5m 以上の 個所에 綠色燈火를 設置하고, 그 밝기는 直線距離로 30m 떨어진곳에서 容易하게 識別할 수 있도록 한다.

(3)通路誘導燈은 複道, 階段, 通路等に 設置하고 複道 通路의 境遇는 步行距離가 26m 以上이 되는 個所나 구부러지는 모서리에 Slab 面에서 1m 以下の 個所에 設置하고 밝기는 그 바로 밑 0.5m 떨어진 Slab 面에서 1lux 以上으로 하고 階段에 設置한 部分에서는 其의 中心線에서 0.5lux 以上이 되도록 한다.

(4)非常口誘導燈 및 通路誘導燈에는 停電時에도 30分間 계속 点燈할 수 있는 容量의 非常用電源을 設置한다. 또한 Hotel 등 其他의 用途에 따라서는 複道 階段 其他의 通路에 slab 面에서 1-lux 가 되도록 30分間 点燈할 수 있는 非常用的 照明裝置를 設置한다.

(5)誘導標識은 避難口의 方向을 表示하게끔 避難者의 눈에 띄이는 位置를 選定하고, 複道나 通路의 各部分에서 步行距離 15m 以下가 되는 箇所 및 구부러지는 모서리에 slab 面에서 높이 1.5m 以下の 地点에 設置한다.

마, 避難은 階段等に 依하여 安全하게 保護되어야 함으로 階段을 使用할 수 없는 萬一의 境遇를 考慮하여 安全한 位置에 設置된 Balcony 에 補助 사다리 등의 避難器具를 設置하는 것이 좋다. 이것은 center-core 의 階段室等に 煙氣가 侵入하였을때 役割하는 것이므로 別途의 場所에 設置하는 것이 原則이다.

trap 等으로 下層의 Balcony를 經由하여 步行者 Deck 나 低層部分의 屋上까지 通하도록 한다. 但 Balcony 下部에 큰 窓等の 開口部가 있어 火災時에 火災이나 煙氣가 올라오는 個所는 避하는 것이 좋다. 高層部分에서는 窓掃除用 昇降機의 利用을 考慮하는것도 生覺해볼 수 있으나 이에 너무 큰 期待를 건다는 것은 無理한 일이다. 또한 設備階段 開放하여 避難用에 利用하는것도 有効한 手段이다.

(다음호에 계속)