論 說

避 難 計 劃

李 承 興*

一. 避難計劃의 原則

1. 避難의 原則

가. 避難의 槪念

建築物에는 元來 人間의 生命·財産을 保護한다는 目的이 있고, 不必要한 避難은 하지 않아도 될 수 있도록 하는 것이 理想的이라 할 수 있다. 그러나 災害에는 미리 限界를 定하여 둘 수는 없는 것이며 또한 어떠한 境遇에도 安全한 建築을 한다는 것은 經濟的 制約도 있고 現實的일수 없다. 따라서 建築計劃에 있어서는 不意의 事故에 對備하여 그 建築物속에서 生活하는 모든 사람들이 最終的으로 安全한 場所까지 避難될 수 있게 配慮할 것을 必要로 한다.

避難이란 災難으로 부터 멀리 避해가는 것이라고 말할 수 있다. 建築物火災를 對象으로 한 境遇의 避難方案은 火災室로부터 複道로, 階段으로부터 屋外로 피하는 避難經路를 따라가면서 보다 安全度가 높은 部分으로 移動하는 것이 基本으로 되여 있다.

이렇게 하기爲한 避難經路는 危險한 部分으로부터 區劃되여 避難者의 安全을 지킬 수 있는 性能을 갖는 同時에 避難者의 數나 行動能力, 行動特性에 充分히 適合한 것이라야 한다.

避難行動은 一般的으로 自力에 의한 移動을 意味하는 것이나 例를 들어 病院과 같이 自力으로 行動할 수 없는 사람도 있을 境遇에는 看護士, 職員의 協助에 依한 移動도 避難에 包含한 計劃의 對象으로 한다. 또한 미처 避難하지 못한 사람에 對한 消防活動에 依한 收支나 通常의 避難經路에 依하지 않는 脫出도 廣義의 避難計劃에 包含시킨다.

나. 他의 防災對策과의 關聯

建築技術의 發展에 따라 1960年代 以後 위나라에서는 高層, 大規模의 建築物이 나날이 建築된 反面에 大規模의 建物火災가 積出되며 從來의 個別的인 防災對策의 되풀이 方式만으로서는 充分한 安全을 確保함에는 限界가 있다는 反省에서 建築物의 諸條件이 配慮한 綜合的인 防災計劃의 必要性이 提唱되게 되였다.

綜合的인 防災計劃이란 建築物의 用途, 規模, 構造等으로부터의 特性을 把握하는 同時에 人間의 生活狀況도 配慮하여 防災計劃의 方針을 立案하여 各種의 防災對策은 그 役割을 考慮하여 計劃方針과 關聯시켜 行하고 災害에 이르는 過程을 配慮하여 全體의 信賴性이 높아지도록 構成하여야 할 것이다.

避難計劃은 만일의 不意의 事態에 對備되어야 할 性格의 것이다. 即, 만일 이의 對策이 充分히 그 機能을 發揮되지 않았을 境遇에도 그것이 原因이 되여 바로 避難이 不可能하게 되였다고 하는 일이 없도록 計劃하지 않으면 안된다.

2. 避難行動

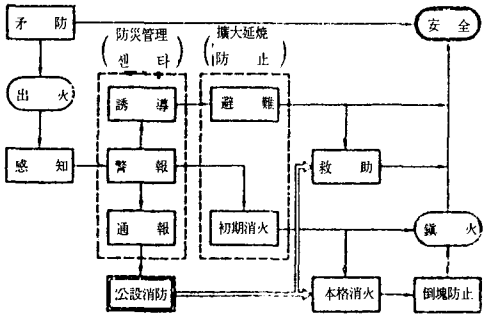
가. 非常時의 行動速度

火災는 時間의 經過에 따라 成長擴大되여감으로

* 正會員, 前東大門消防署長

避難計劃은 煙氣의 傳播速度가 問題이며 避難行動은 이것을 上廻하는 速度로 이루어져야 한다.

避難行動의 速度를 決定할 큰 要素는「步行速度와 群衆流動係數」이다. 日本의 戶川喜久二傳士의 步行速度에 對한 實測値를 (圖表2)로 나타낸다.



圖表1. 防災對策의 相互關聯

도표 2. 상태별 보행속도

狀 態	步行速度(m/sec)
잔 달 음 질	3
빠 른 걸 음	2
中 程 度 의 걷 기	1.3
群 衆 步 行	1.0
暗 中 步 行 (旣 知)	0.7
低 姿 勢 步 行	0.6
手 足 으 로 기 어 간 다	0.5
暗 中 步 行 (未 知)	0.3

群衆步行의 境遇의 速度는 密度에 따라 달라 1.5人/m²程度까지는 1.0m/sec이나, 2人/m²에서는 0.75m/sec, 3人/m²가 되면 0.5m/sec로 低下한다. 階段部分에서는 步行數가 問題가 되어 예를 든다면 男子의 平均步行數 120/min에서 1段當 0.5秒로 하여 近似値를 求한다.

多數人이 同時에 避難하는 境遇에는 이것들의 步行速度外에 出口에서의 混雜이 問題가 된다. 이것을 說明한 것이 群衆流動係數이며, 出口의 幅員 1m當의 每秒의 通過人數를 말한다. 一般的인 出口에서는 1.5人/m · sec, 階段部分에서는 1.3人/m · sec라는 數値가 戶川博士의 實測에 의해 나타났다. 이것들의 數値는 後述의 避難計算에 使用된다.

나. 非常時의 行動特性

火災時에는 停電에 依한 突然한 暗闇, 正確한 情報의 欠如, 不安感, 恐怖感等에 의하여 平常時에는 生覺할 수 없는 混亂이 發生, 避難者 各者의 動物的 本能에 따른 行動特性이 나타날 可能性이 크다.

이 行動特性은 예를 든다면 멀리까지 한눈에 내다볼 수 없는 狀況에서는 조금이라도 밝은 方向에 간다던가, 災害時에는 우선 自己自身이 처음 온 方面에 되돌아가거나, 或은 누구인가 誘導的 行動을 取하면 多數人이 그것에 따라 달려간다고 하는 本能的인 行動인 것이다.

避難計劃은 非常時에 混亂狀態를 惹起되지않게 各種의 防災對策이 取해져야 한다는 前提가 있어야 하는 同時에 나아가서 만일 그와 같은 狀況이 되었다할지라도 生命의 安全을 圖謀할 수 있게 配慮하여야 할 것이다.

3. 避難動線의 考察方案

가. 避難動線設定의 要點

避難計劃이란 避難動線의 計劃이라고 하여도 無妨하다. 그리고 避難動線의 設定은 建築의 平面, 斷面計劃 그 自體에 對하여 行하여진다. 即 日常의 動線處理, 居室의 使用狀況, 配管, 配線의 合理化, 採光, 眺望, 維持管理面의 計劃도 同時에 配慮되여야할 것이다. 避難動線設定의 要領을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 單純하고 明快할 것

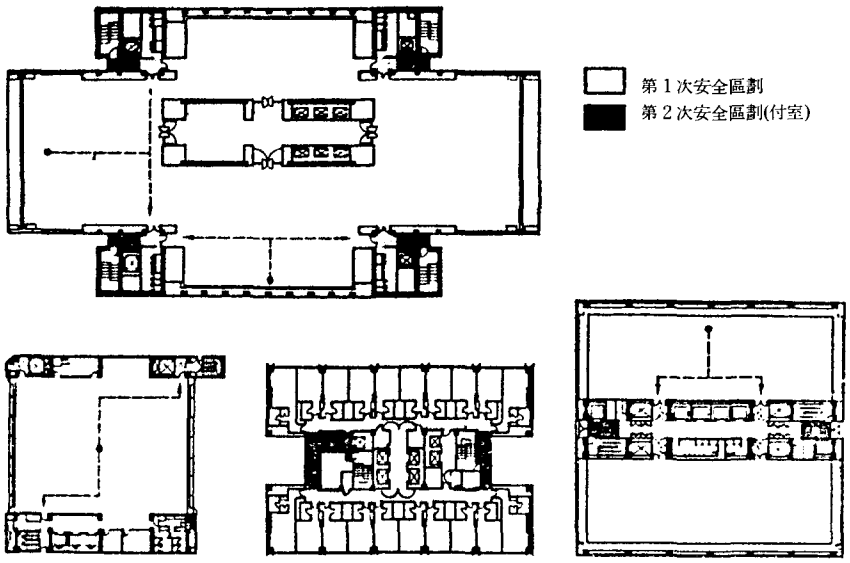
(2) 建築內의 어느 位置에서도 2以上의 方向에 避難될 수 있을 것

(3) 動線은 가다가 막히는 部分이 없고 끝部分은 반드시 安全區域에 通해 있을 것, 루프狀(loop狀=고리모양)으로 맺히지 않으면 安全性은 보다 높다.

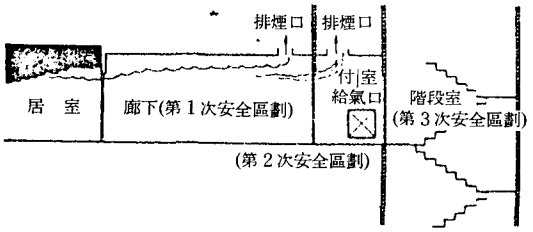
(4) 非常時의 行動特性을 配慮한 것으로 한다. 日常의 動線은 그대로 避難動線과 겹치는 것이 有效한 方法일 것이다. 窓, 발코니(balcony), 탑(tarp)等도 活用한다.

나. 避難區劃(安全區劃)

大規模의 平面을 가진 建築物이나 高層建築物에 있어서는 多數人이 限定된 避難施設을 同時에 使用하기 때문에 避難所要時間을 相當히 길게



圖表3. 避難動線의 例



圖表4. 安全區劃

잡을 必要가 있다. 境遇에 따라서는 階段 못미쳐서 一時 待機하지 않으면 안될 때도 있을 것이다. 이와 같은 境遇 想定한 火災室에 對하여 避難經路를 區劃하고, 火災室부터 떨어져감에 따라 順次 安全度가 높은 區劃을 設定하고, 段階的으로 圓滑한 避難을 行할 수 있게 計劃하는 것을 原則으로 된다.(圖表4).

(1) 第1次 安全區劃

居室에 對하여 複道를 防火, 防煙的으로 區劃하여 排煙設備를 設置하여 火災層의 避難行動中에 複道가 火煙으로 汚染되지 않게 한다.

(2) 第2次 安全區劃

복도에 이어지는 避難經路인 階段 또는 발코니(balcony)가 이에 該當된다. 安全한 防火, 防煙區劃을 單獨의 排煙設備를 設置하여 어느 程度 오랜 時間의 待機를 할 수 있게 한다.

(3) 第3次 安全區劃

特別 避難階段의 階段室이 이에 該當된다. 火災가 最盛期에 達하였다 할지라도 階段이라도 安全性이 確保될 必要性이 있다.

다. 水平避難

以上은 主로 高層建物의 避難計劃에 適用될 方案이나 各階層의 바닥面積이 대단히 큰 境遇(예를 들면 大規模 商品販賣店舖)等 居室 自體에 몇개의 區劃을 設置하여 多數人을 圓滑하게 避難할 수 있도록 計劃하는 것이 바람직하다.

이 方案을 더욱 發展시켜 病院과 같이 自力으로 階段을 利用하여 避難할 수 없는 사람들이 生活하는 建物인 경우 階段에서 아래층으로 避難하는 것이 아니라 복도를 따라 區劃된 隣接建物에 避難하는 方案을 考慮한 避難計劃도 좋은 方法이라도 思料된다.

二. 避難施設의 計劃

1. 居室의 出入門과 複道

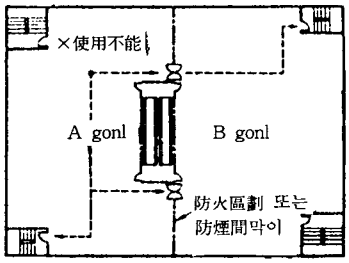
가. 居室의 出入門

室內의 收容人員全員이 室內가 危險에 처하기 전에 室外로 脫出하기 爲하여는 充分한 幅이 必要하다. 收容人員이 많은 境遇나 室內步行距離가 먼 境遇에는 1個所의 出入口의 幅을 넓게하고

室內에 2個 方向의 避難을 考慮하여 出入門의 配置를 決定할 必要가 있다.

나. 複道

複道는 居室로부터의 避難人員數에 對하여 充分한 幅으로 한다. 第1次 安全區劃으로 하기 爲해서는 各居室의 出入門의 上部에 充分한 規格의 防煙壁을 設置할 必要가 있다.



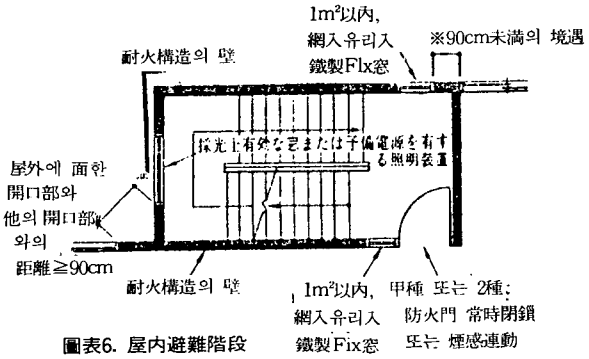
圖表5. 水平避難의 zoning

2. 복도

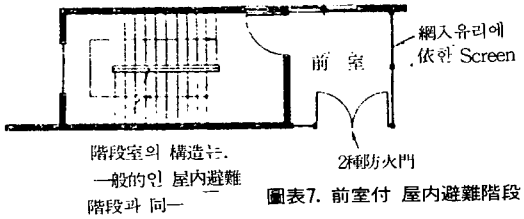
가. 居室內 避難階段

「避難階段」이란 法律上의 用語로서 建築法에 의하여 構造要件이 定해져있다(圖表5). 이밖에 配慮하여야할 事項은 다음과 같다.

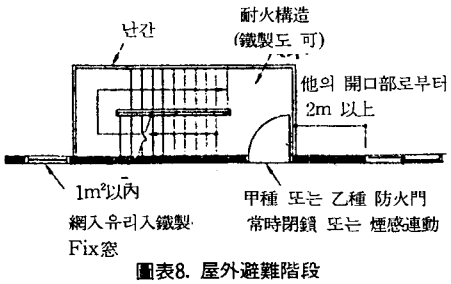
(1) 出入口의 防煙, 出入門이 1個所이기 때문에 避難行動中 煙氣가 流入되기 쉽다. 出入口의 上部에 充分한 規模의 垂壁을 設置하고 그 바로 앞에 排煙口를 配置하는 等의 配慮가 必要하다.



圖表6. 屋內避難階段



圖表7. 前室付 屋內避難階段



圖表8. 屋外避難階段

(2) 階段참치수

最少限의 치수(規模)로 設計하면 出入門의 開閉에 의해 步行에 支障을 招來한다. 또한 階段참의 途中에 층계를 設置하거나 螺旋階段으로 한다는 것은 바람직하지 못하다.

(3) 採光窓

外壁에 面한 境遇에는 될 수 있는 限 窓을 設置하는 것이 좋을 것이다. 停電時의 採光이나 階段室內의 排煙上 有效하다.

나. 前室付 屋內避難階段

上記의 屋內避難階段의 欠陷을 改良한 것으로서 出入口의 바로앞에 網入유리의 前室을 設置하여 防煙性能을 높인 階段이다(圖表6).

다. 屋外避難階段

法令의 規定에 適合한 屋外避難階段(圖表7)은 避難上의 安全性은 相當히 높은 것으로 본다. 但 防犯對策, 日常의 維持管理에 配慮가 必要하다.

라. 特別避難階段

法令에 依해 詳細한 構造規定이었다. 발코니(balcony) 또는 排煙設備를 設置한 付室을 따라 連絡된 避難階段으로서 高度의 安全性을 갖고 付室은 第2次 安全區劃으로서 避難者의 一時待機所인 外에 消防隊의 消火活動의 據点도 되는 場所이다. 더욱 付室과 非常用 엘리베이터(elevator)의 로비(lobby)를 兼用하는 境遇에는 構造物規定에 適合하게 할 必要가 있다.

마. 발코니(balcony), 屋上廣場

通常의 避難經路 以外에 各層의 居室에 面해 발코니를 設置하여 그 一部에 下階層에 通하는 避難탑(tarp)을 設置하는 方法이 있다. 集合住宅이나, 高層事務室等에 適用된다. 발코니를 經圍하여 避難階段에 連絡되는 型의 것은 前記의 特別避難階段에 가까운 것으로서 極히 安全性이 높고 病院

이나 百貨店等의 境遇에 有效한 것이다.

屋上廣場은 百貨店의 境遇에는 避難施設의 場所로 活用할 수 있으나 階段室이 共通인 境遇 上層部로 向해 避難하는 사람으로 混亂을 招來하는 問題點이 있다. 그러나 高層部로부터의 避難經路로서 低層部의 屋上廣場을 利用하거나 高層部의 中間階層에 外部로 開放된 廣場을 設置하는 等의 方法은, 多數의 避難者의 行動을 制御하기 위해 有效하다고 볼 수 있다.

3. 安全性의 確保

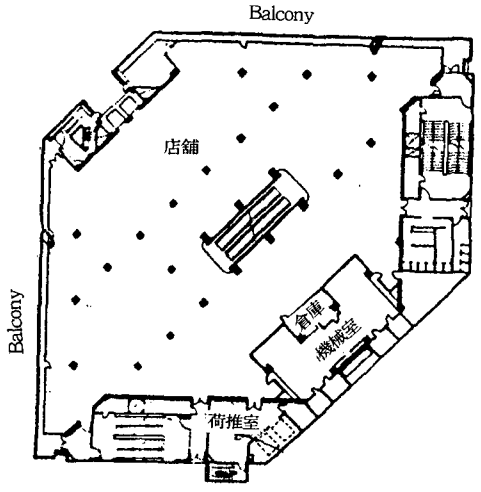
가. 行動의 安全性

避難計劃은 圓滑한 避難行動이 可能하도록 計劃하지 않으면 안된다. 即 避難人員數에 比例한 容量(幅, 面積)을 갖는 同時에 經路의 途中에 避難行動에 對한 障害를 最少化하는 것도 必要하다. 그러기 爲하여는 避難經路의 途中에 있는 門은 避難方向으로 여는 門으로 設置하는 것을 原則으로 한다. 셔터(Shuter)나 미닫이型은 不適當하다. 避難施設의 容量을 避難計劃에 의해 구할 수 있다.

또한 計算에 의해 發見된 不適合한 部分은 修正하고 均衡이 맞는 것으로 할 必要가 있다.

나. 維持管理

아무리 適合하게 計劃된 施設이라 할지라도 日常의 維持管理가 適切히 施行되지 않는다면 非常時의 그 機能이 發揮된다는 保障이 없다.



圖表9. Balcony의 活用例

避難經路上의 可燃物의 放置, 防犯을 爲한 避難出口의 施設等 不適切한 管理가 現實的으로 大事故와 連結되었던 例는 적지 않았다. 이와같은 事態를 避하기 爲해서는 維持管理, 日常의 使用方法에도 充分히 配慮한 計劃으로 하는 것이 매우 重要하다. 例를들면 非常出口門에 비상용 빗장(자물쇠, panic)이다. 電氣鍵을 設置하는 것도 境遇에 따라 必要할 것이다.

三. 避難誘導設置備의 計劃

1. 警報設備

가. 設置目的

避難計劃의 觀點에서 본 防災對策은 火災의 擴散을 抑制하고 危險에 처하게 될 때까지의 時間을 될 수 있는 데로 지연시키기 위한 對策과 避難行動이나 消火活動을 開始할 때까지의 時間을 될 수 있는限 短縮시키기 爲한 對策, 및 避難行動을 圓滑하게 해서 行動時間을 될 수 있는 데로 短縮시키기 위한 對策으로 크게 나눌 수 있다. 警報設備는 行動開始까지의 時間을 短縮시키는 役割을 가지고 不特定多數人을 收容하는 建築物에 있어서는 특히 重要한 것이다.

나. 自動火災探知設備

火災의 發生을 그 初期에 自動的으로 感知하고 建物의 防火管理者가 있는 場所에 火災場所를 表示하는 同時에 建物內에 벨(Bell) 等에 의해 警報를 發하여, 居住者에 異狀을 알리는 設備이다. 消防法令에 依하여 그 構造나 設置基準이 詳細히 定해져 있다.

避難計劃上 警戒區域(受信機의 1回線이 有效하게 火災를 探知할 수 있는 區域)은 防煙區劃과 一致시켜 重要한 避難經路는 더 한층 別途의 警戒區域으로 하는 等의 計劃도 바람직 할 것이다. 벨(Bell) 等의 鳴動區分도 大規模建物인 境遇에는 出火層과 그 直上層等에 局限시켜 避難行動이 圓滑하게 遂行될 수 있도록 配慮할 必要가 있다.

다. 非常放送設備

警報音보다는 사람의 音聲이 正確한 情報를 傳達하는 것이 越等하게 有效性이 높다. 그러나

放送設備를 設置하였다 할지라도 自動的으로 그것이 可能한 것이 아니라 避難誘導의 經路의 事前設定, 放送을 行할 範圍의 設定, 避難經路의 狀況把握(安全의 確認), 放送內容의 事前準備等 適用上의 高度의 計劃이 隨伴되어야 한다.

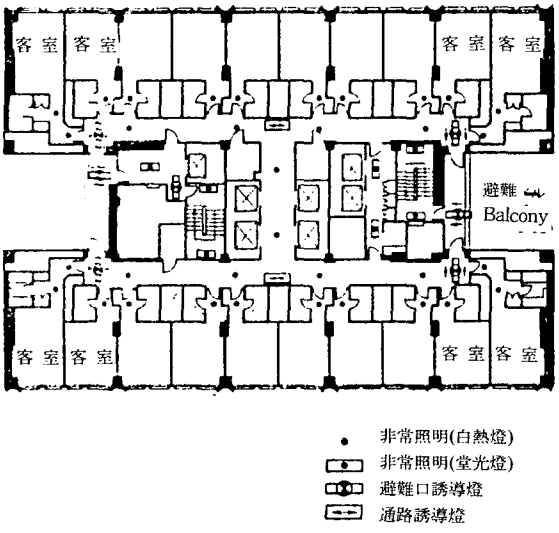
2. 避難誘導設備

가. 誘導燈

避難出口 或은 避難難方向의 明示를 目的으로 한 것으로서 避難口誘導燈, 通路誘導燈, 및 客席誘導燈의 3種이 있고 法令으로 詳細히 規定되여 있다. 設置에 있어서는 法令의 規定에 適合시키는 것은 當然하다. 그 目的에 合致되도록 避難計劃上의 經路를 誤認되지 않게 明示되도록 하여야 한다.

나. 非常用 照明裝置

築築法令에 定해져 있다. 火災等의 災害時에 常用電源이 停電된 境遇에도 居室이나 避難經路의 最低照度를 確保할 目的의 設備이다. 밧데리(Battery) 內藏型과 밧데리(Battery) 別置方式 等이 있다. 平常時의 層間에도 人工照明만으로 된 部分이 많은 最近의 建物에서는 特히 重要하다. 停電으로 인한 突然한 暗闇에서 오는 不安感을 除去하여 panic를 防止하는 效果도 期待할 수 있다.



圖表10. 避難誘導設備의 配置例

다. 避難器具

(1) 設置目的

通常의 避難施設에 依한 避難에 失敗하여 미처 避難하지 못한 사람들에게도 最後의 脫出方法이 있어야 할 것이다. 이를 爲해 設置한 것이 避難器具이다. 避難計劃上 通常의 避難經路의 安全性을 높이는 것을 第一 먼저 配慮하여야 할 것이며, 避難器具의 手段은 그러한 意味에서 프러스α의 要素로서 考慮하여야 할 것이다.

(2) 種 類

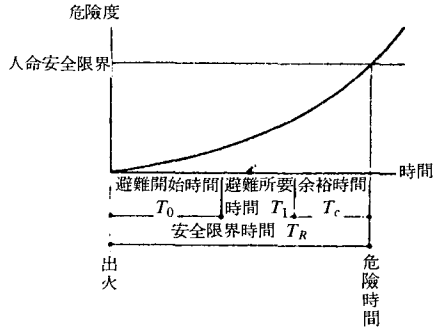
法的으로는 미끄럼대, 避難사다리, 救助袋, 緩降機, 避難橋, 其他의 種類가 있다. 이것들의 설치位置는 발코니(Balcony) 혹은 屋外에 面한 窓으로 하나 避難先의 屋外의 地上部分의 狀況에도 左右됨으로 諸條件을 配慮한 위에 具器의 選定을 한다.

四. 避難計算

1. 避難計算의 意義

가. 避難計算의 原理

火災가 發生한 室에서는 時間의 經過와 더불어 危險이 增大하며 煙氣의 充滿 或은 激烈한 燃燒에 依하여 끝내에는 生命의 危險에 이루는 狀態가 된다. 따라서 在室者는 生命이 危險하게되는 狀態以前에 室外에 避難을 完了하지 않으면 안된다. 避難을 開始하기까지의 時間을 T_0, 避難行動에 所要되는 時間을 T_1, 危險에 이르기까지의 時間을 T_R로 하였을 때, 各個의 값을 算定하여, $T_0+T_1 < T_R$로 되는 것을 確認하는 것이 避難計算의 原理가 된다(圖表11).



圖表11. 避難計劃의 原理

$T_a=T_R-(T_0+T_1)$가 큰 値라면, 避難計劃上 安全度가 높다고 말할 수 있을 것이다. T_a가 작은 境遇, 혹은 minus가 되는 境遇는 危險함으로 計劃의 變更이 必要로 한다고 본다. 이 方式은 各室→各層→建物全體로 그 範圍를 擴大하여 適用할 수 있다.

이러한 값속에 T_1은 出火位置와 避難動線의 設定, 避難對象人員과 避難施設의 容量의 設定, 避難行動의 狀況等을 model化하는 것으로서 어느 程度 理論的으로 算定할 수 있다. 그러나, T_0은 出火狀況, 覺知方法, 判斷의 適否, 避難指示의 有無, 居住者의 狀況等에 의해 大幅 달라지므로 假定의 値로 하지 않을 수 없다.

또한 T_R은 實際의 火災의 進行狀況이 극히 複雜하다는 것과 對象으로 하는 建物의 狀況이 千差萬別함으로 정확한 값을 確定的으로 얻을 수 없는 것이 現狀일 것이다.

나. 避難計算의 目的

以上과 같이 現狀에서는 確定的이 아닌 値를 使用하는 計算이기 때문에 그 計算結果가 바로 對象으로 하는 個人의 建物의 避難安全의 程度를 絶對的인 値로서 나타낼 수는 없다고 본다. 그러나 그렇다고 해서 避難計算이 意味를 가질 수 없다는 것은 아니며, 對象으로 하는 建物을 相對的으로 봐서 避難計劃上 두드러지거나, 혹은 均衡있게 計劃되었는가의 如何를 나타내는 가늠으로 되여 있는 것이다. 즉, 避難計劃의 目的의 첫째는 設計의 初期段階에 있어서 出口門의 幅員이나, 階段의 配置等을 檢討하여, 不適切한 部分은 修正함으로서 全體의 均衡을 가질 수 있도록 計劃하는 것이다. 둘째는 大略 만들어진 計劃에 對한 檢討를 實施하여 相對的으로 安全性의 確認을 實行하는 것이다. 특히 高層建築物인 境遇에는 後者는 社會的 要請도 되며 建築確認申請手續에 必須條件으로서 義務化되고 있다. ((註) 日本에서는 1981년부터 높이 31m를 超過한 高層建築物等의 確認申請에서 避難計算을 包含한 防災計劃等의 作成이 보다 強하게 指導되었다.)

다. 避難計算의 方法

一般的으로 群衆流動理論에 依하는 것이 基本이 되고 있다. 避難者의 움직임을 粒子의 흐름으로 하여, 그의 個數, 速度, 流動係數, 避難施設의 容量等에서 所要時間을 計算에 의해 얻어지는 것이나, 條件에 따라서는 簡單한 圖表를 使用함으로서 보다 容易하게 答을 얻을 수 있다. 컴퓨터(computer) 에 의한 利用을 試圖하게 되였으나 基本이 되는 避難者의 움직임 그 自體는 어느 假定上으로 이루어지는 것이므로 精密한 計算結果가 얻어졌다 할지라도 그것이 實際의 狀況과 어느 程度 一致되는가에 따라 結果를 判斷하게 되는 것이다.

現在 가장 많이 利用되고 있는 計算方法은「新訂, 建築防災計劃指針」에 의하는 것으로 以下 그 槪要를 提示하기로 한다.

2. 避難計算의 手順

가. 居室避難

一般的으로 建物內의 모든 室에 對하여 計算하는 것이 아니라 條件이 나쁜 居室에 對하여 점검하면 된다.

避難對象人員은 居室面積 A_1(m²)(火災室이 큰방으로서 出火點을 中心으로 하여 2~3方向으로 避難하는 境遇에는 各個의 分擔面積을 잡는다) 計算用人口密度 p(人/m²)에서 구한다. 이것은 若干의 變動을 生覺해 두기 위해서이다. 居室의 出口門의 幅의 合計 ΣB_i(m)와 出口의 流動係數를 關聯시켜 $T_1=pA_1/(\Sigma B_i/0.75)$에 依해 出口通過所要時間을 求할 수 있다. 室內의 步行距離를 L_x, L_y(m)로 하여 步行速度를 v(m/sec)로 한다면 室內步行時間은 $T_1'=(L_x+L_y)\ v$로 구할 수 있다.

T_1 또는 T_1'의 큰 쪽의 値가 居室避難所要時間이며, 이것이 推想避難行動時間 rT_1를 超過되지 않는 것을 確認한다.

rT_1은 可燃物量, 收納狀況, 內裝, 家具의 狀況, 開口部, 火點等 여러가지의 條件에 따라 달라질 것이나, 標準的인 값으로서 $rT_1=2\sqrt{A_1}$로 나타내고 있다.

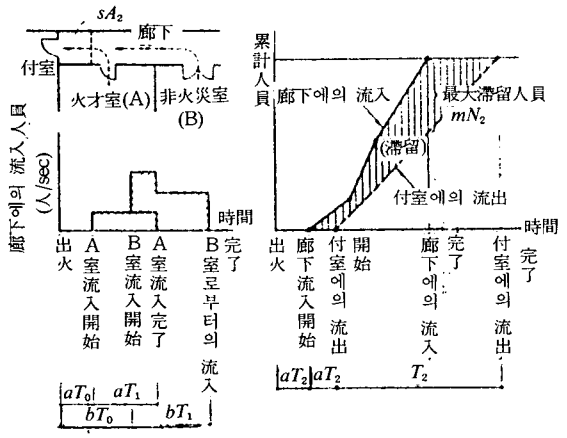
避難開始時間 T_0는 火災室에서 rT_1~$2rT_1$, 非火災室에 $2rT_1$~$3rT_1$로 한다. 이것과 居室避難所要時間을 더한 값이 推想避難完了時間 $sT_1=8\sqrt{A_1}$을 超過되지 않는가를 確認하면 한다.

나. 複道內避難

第1次安全區劃內의 避難狀況은 檢討하여 區劃面積이나 付室入口門의 幅에 對하여 點檢한다. 複道에 複數의 居室이 接해 있을 때에는 避難者數를 加算하여야 하나 複道步行距離나 避難開始時間差의 要素도 考慮한다.

複道推擔避難時間 rT_2는 對象居室面積과 複道面積의 合計를 A_{1+2}로 하였을 때, 一般的으로는 $2\sqrt{A_{1+2}}$, 第1次 安全區劃으로서의 安全性이 높은 計劃인 境遇 $4\sqrt{A_{1+2}}$로 되어 있다.

火災室의 出口門으로부터 付室入口까지의 步行時間을 aT_2', 對象人員의 付室入口門通過所要時間을 T_2로 하여, 通常的으로는 $aT_2'+T_2$의 値가 rT_2 以下가 되면 좋을 것이다. 避難開始時間差가 클 때에는 火災室과 非火災室로 나누어서 check한다. 付室入口 바로 앞에서의 滯留人員은 圖表를 利用하면 求하기 쉬울 것이다(圖表12).



圖表12. 複道滯留의 狀況

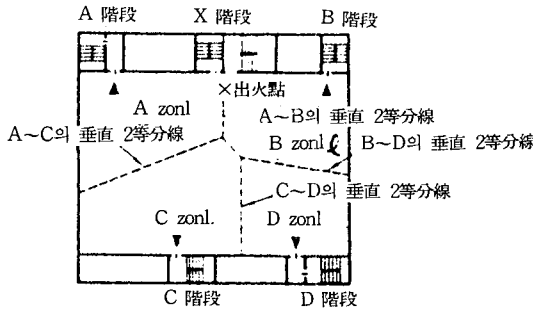
滯留人員이 求하여 지면, 이를 爲해 必要한 面積 sA_2는 $mN_2\times0.3$이 된다. 0.3이란 値는 群衆步行의 狀況에서 定해진 密度의 逆數인 것이다.

다. 各層避難

各層의 避難者全員이 付室內(付室이 없는 境遇에는 階段室內)에 避難을 終了하기 까지의 時間을 點檢한다. 付室의 必要面積을 求해 計劃을 修正하는 일이 가장 實用的인 利用方法이다.

여기에서는 2以上의 階段(付室)을 向하여 各層의 避難者가 어떻게 移動하는 것인가가 問題가 된다.

避難計劃上에는 第1次安全計劃이 正確하게 計劃되여 있는 境遇에는 어느 階段도 均等하게 利用될 수 있다고 生覺해도 無妨한 것으로 되여있다. 그러나 階段이 第1次安全區劃에 依해 相互 連絡이 되지않는 境遇, 或은 百貨店等과 같은 複道가 없는 境遇에는 가장 不利한 狀態를 想定하여 出火點을 設定하여, 階段의 1個所가 使用不能된 것으로 하여 計算을 한다. 이 境遇의 各 階段의 利用人員은(圖表13)과 같이 定한다.

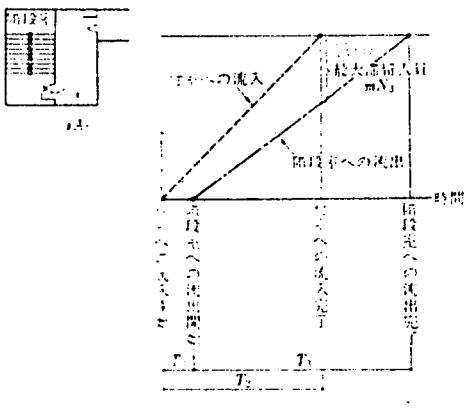


圖表13. 區劃이 없는 境遇의 階段利用人員의 想定

各層別 避難時間 T_f는 다음 式에서 얻어지는 값 중 最大의 것이다.

$$T_f=aT_0+aT_2'+T_2$$
또는 $$=bT_0+bT_1+bT_2'$$
또는 $$=bT_0+bT_2'+bT_2$$

aT_0 : 火災室에서의 避難開始時間
aT_2' : 火災室로부터의 複道步行時間
T_2 : 付室入口門通過所要時間
bT_0 : 非火災室의 避難開始時間
bT_1 : 非火災室의 居室避難所要時間



bT_2' : 非火災室로부터의 複道步行時間

bT_2 : 非火災室의 사람의 付室入口門通過所要時間

이 값이 各層推奬避難完了時間 $sT_f=8\sqrt{A_{1+2}}$ 以下인 것을 確認한다.

이 境遇의 A_{1+2}의 値는 第1次安全區劃이 正確하다면 거의 그 層의 바닥面積으로 하여도 좋을 것이다. 付室內에서의 滯留狀況도 圖表에 依하여 容易하게 알 수 있다.

付室必要面積 sA_3는 $mN_2\times0.2$로 求할 수 있다. 이 값은 1人當 0.2m²로 한 것으로서 거의 步行停止에 가까운 狀態에서는 5人/m²程度의 密度로 잡아도 無妨하다는 生覺에 의한 것이다.