

高層建物 火災時의 엘리베이터에 의한 避難救出 方案에 對한 考察

金 亨 杰

〈前 서울大學校 工科大學 教授〉

1. 머릿 말

經濟力이 向上되고, 建設技術이 進歩됨에 따라, 建築物은 大型化, 複合化되면서 高層化되는 同時에 또 한편으로는 中小規模의 빌딩이 많아지게 되었다. 그런데 그 가운데서 人命이 果然 安全한가 하면 過去에 일어난 많은 火災에서 보면 많은 死傷者가 發生하고 있는 것이 事實이다. 最近 建築物의 內裝에 關해서 制限이 많이 強化는 되었으나, 事務所建物에서의 書類等 可燃物 量은 尙大하고, 호텔이나 百貨店과 같은 特殊建築物의 火災危險은 現在狀態와 大差는 없을 것이다. 高層建物에서는 火災가 發生하였을 때, 다른 層으로 먼저나가지 못하도록 設計하는 것으로는 되어 있으나 外國例에서 보는 바와 같이 窓門을 따라 번지는 延燒에 對하여 考慮한 例는 드문 것으로 생각된다.

超高層建物 火災에서 避難을 생각할 때, 避難 階段으로 數千名 以上이 避難한다는 것은 時間이 걸리며 또 危險도 클 것이라는 것은 쉽게 推測할 수가 있다. 또 人間의 習性으로 보아서 緊急時에는 平常時에 使用하지 않았던 避難階段을 利用한다는 것 보다는 日常 使用해 왔던 엘리베이터를 使用하겠다는 傾向이 強할것도 推定이 된다.

엘리베이터를 火災時에 避難用으로 利用하는 것은 現在認定되어 있지 않으나, 本稿에서 그것을 可能케 하는 方法에 對하여 論하고자 한다. 그 方法을 檢討함에 있어서 基本的인 方針은 다음과 같다.

(i) 一般乘用엘리베이터를 利用(非常用엘리베이터는 除外)하기 때문에 停電後에 發生한 火災에 對한 避難까지는 對象으로 하지 않는다.

(ii) 엘리베이터로 救出한다는 것은 建物の 總合的인 防災系統의 한 部分으로 取扱되어야 할 것이고 따라서 火災時에도 엘리베이터를 安全하게 運轉할 수 있는 環境과 情報系統의 維持를 建物管理에 委託하고 建築設計施工과 設備工事에서도 그런것을 鑑案토록 한다.

(iii) 救出運轉을 하느냐 안하느냐 하는 것은 建物管理者의 判斷에 委任하는 것으로 하고, 엘리베이터單獨으로 判斷하는 機能은 갖지 않는다.

(iv) 環境과 情報組織의 維持는 可能하다는 前提下에 엘리베이터는 可能한 限 運轉을 繼續하는 方向에서 諸般對策을 講究한다.

(v) 居室에서 엘리베이터홀까지의 避難誘導는 엘리베이터의 救出運轉과 同時에 行하여질 것으로 하고 別途로 考慮한다.

2. 避難用으로서 엘리베이터利用可否論

非常用을 除外한 一般用 엘리베이터를 火災때에 使用한다는 것은 危險하므로 火災가 發生한 後에는 될수 있는대로 빨리 避難層에 停止시켜 두어야 한다는 것이 避難消防關係者들의 오늘의 通念으로 되어 있다. 엘리베이터를 火災때에 使用하다가 火災가 일어난 層에서 門을 열었을 때에 일어날 수 있는 危險事項을 생각해 보기로 하자.

(가) 火災를 입고 있는 乘場 door는 火氣로 因하여 세계 뒤틀려서, 開閉가 不能하게 되기 때문에, 엘리베이터는 그 場所에서 움직일 수 없게 될 危險性이 있다.

(나) 消火하기 爲하여 放水가 始作되면 昇降路에는 多量의 물이 流入하여 電氣器具裝置의 絕緣이 低下되어 危險한 誤動作이 될수 있고 非常停止가 生길 수 있다.

(다) 百貨店같은 곳에서는 손님들의 panic으로 因하여 엘리베이터가 超滿員이 되어 로프 또는 부레이크가 滑動을 일으키는 등 2次의인 災害가 豫想된다.

(라) 火災때에는 消防防水에 危險하다든가, 電氣短絡을 保護할 必要가 있다든가 등의 理由로 電力會社에서 送電을 끊는 경우가 往往 있어서 運轉中の 엘리베이터가 어느때 閉鎖될지 모른다.

以上과 같은 危險性은 엘리베이터 單獨으로는 處理할 수 없는 問題이기 때문에 火災때에는 엘리베이터를 自動運轉으로 使用해서는 안된다는 見解가 나오게 된다.

그러므로 建築設計에서 엘리베이터를 安全區劃에 두고, 非常電源을 갖추는 등 하여 火災耐力을 增大시키는 등의 考慮가 必要하다. 가령 非常用엘리베이터를 設置하였다 할지라도, 이것은 火災때에는 主로 消防隊 專用으로 使用하게 되

어 一般避難用으로는 거의 쓰여 질 수 없다는 것도 留意해야 하겠다. 以上은 使用不能을 主張하는 見解이나 이와는 反對로 使用해야 한다는 主張은 다음과 같다.

1971年 4月 美國버지니아 와싱턴市에서 開催된 “超高層建物 火災의 安全에 關한 國際會議”에서 論議된바에 따르면 「엘리베이터設計에 있어서 火災때의 安全性을 根本的으로 再評價하여 가령 불에 露出된 狀態에서 해도 安全한 輸送手段으로 엘리베이터를 運轉할 것을 保證하는 것이 待避區域으로부터의 計劃的인 避難에 對한 基本問題이다」라고 避難에 對하여 結論짓고 있다. 이 報告書에서는 엘리베이터가 避難用으로 쓰여지지 못하므로써 建物全體의 避難은 不可能하다고 結論짓고, 5層마다 待避區域을 設置하여 그 곳에 避難시키는 方式으로 하고, 完全防火區劃과 不燃化, 그리고 火煙을 鎮壓制御하는데 重點을 두고 있으나, 엘리베이터를 避難에 使用할 수 있도록 保護方法을 開發해야 될 것이라는 意見이 強調되어 있다. 이 意見은 엘리베이터 側에서 傾聽해야 할 일이다. 事實上 50 乃至 60層 建物에서 階段으로 避難하는데 全體時間이 40 乃至 50分 所要되는데 反하여 아침 出動때 5分間의 輸送能力 15%의 엘리베이터群으로 計劃輸送을 한다 하면 20分 程度로 避難을 完了시킬 能力이 있음을 想起해 볼 必要가 있다. 가장 安全하다고 생각할 수 있는 엘리베이터를 火災때에 있어서도 安全하게 使用할 수 있도록 하여 人命救出에 貢獻시키자는 것이 이 主張이며 또한 그렇게 하는 것이 매우 賢明한 일일 것이다.

3. 總合시스템의 必要性

엘리베이터를 安全한 避難手段으로 하기 爲해서는 建築의 設計, 施工과 設備의 設計, 施工 그리고 建物管理 全部가 全體로서 시스템화 되어지지 않으면 不可能하다. 過去, 엘리베이터는 建築附帶設備의 하나로서 建築設計에서 하라는

대로 工事を 行하였을 뿐, 시스템의으로 考察한
다는 것은 建築設計分野에 屬해있었다. 空氣調
和나 衛生設備에 있어서도 大同小異하여, 各各
自己分野에 思考를 局限하고, 干涉을 避하는 習
慣이었던것이 事實이다. 그리하여 엘레베이터는
避難層에서 停止한다는 自己防衛의 責任回避的
인 思考에 끝나고 마는 結果가 되었던 것이다.

建築의 大規模化, 高層化가 建築設計의 한 機
能인 system design을 完全遂行하는데 困難을
招來하였던 것이 事實이고, 完全한 Total system
은 建築을 構成하는 各 sub-system 設計의 相互
協力を 하므로써 이루어 질수 밖에 없다고 느껴
진다.

그리므로 지금은 system engineer, 防災機器,
通信機器 및 昇降機專門技術者에 依한 project
team을 組織하여 이런 問題를 討議하여 엘레베
이터를 避難手段으로 使用할 수 있도록 具體的인
system을 案出해야 하는데, 그 內容은 다음에
說明하는 바와 같이 建築과 設備를 Total system
화하므로써 비로서 實現할 수 있다. 即 高層建
物火災 때문에 常用엘레베이터群을 利用하여 建
物內 居住者들을 短時間內에 安全하게 計劃輸送
하기 爲하여는, 避難救出 運轉方式의 確立, 昇降
路의 加壓裝置, 엘레베이터홀과 昇降路의 防火
防水 및 防煙對策, 엘레베이터의 火災耐力強化
와 非常電源確保, 그리고, 防災센터 및 建物管
理센터와의 情報시스템의 確立等, 建築上의 必

要措置와 建物管理組織을 完備하여 相互 圓滿한
協調下에 엘레베이터群에 依한 避難救出시스템
을 確立해야 하겠다.

엘레베이터群으로 避難救出體系를 確立하기
爲한 內容을 좀더 자세히 說明하면

- (i) 建物의 防災센터等과의 情報連絡을 책임
새 있게 만들어진 system을 構成하고
- (ii) 엘레베이터 其自體의 救出運轉方式을 防
災上의 觀點에서 가장 適合한 것을 考案해 낸다.
이와 같은 system을 活用하기 爲한 條件으로
서는 다음 事項들이 極히 重要한 問題가 된다.
- (iii) 避難區劃으로서의 엘레베이터홀에 給氣
를 目的으로 한 昇降路 加壓方式을 採擇한다.
- (iv) 엘레베이터 홀과 昇降路에 建築上으로
完全하게 防火防煙性を 賦與하도록 한다.
- (v) 엘레베이터 自體의 火災耐力를 強化한다.
- (vi) 엘레베이터의 電源을 確保한다.

4. 組織體系의 概要

本組織에서는, 一般엘레베이터를 利用하여 居
住者를 避難시키는 것은 防災센터로 부터의 指
令에 따라서 行하여 지는 것을 前提로 하고 또
避難救出 運轉中 利用者의 安全을 確保하는 手
段으로 昇降路加壓方式을 採擇하는 것으로 한
다. 이 system의 機器構成을 圖示하면 다음과
같다.

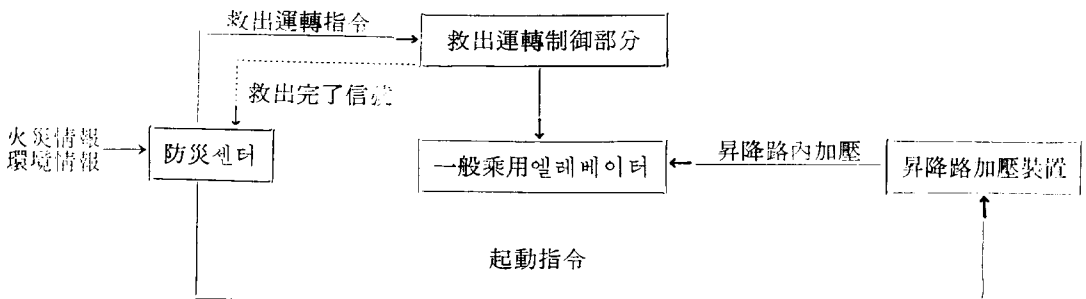


그림 system의 機器構成

火災發生과 이때의 建物內狀況等の 情報가 建物防災 system에 依하여 防災센터에서 catch되기 때문에 이 情報를 바탕으로 하여 管理者의 判斷에 따라, 엘레베이터의 避難救出運轉與否가 決定된다.

避難救出運轉이 決定되면, 防災센터에서는 昇降路加壓裝置를 起動시키고, 엘레베이터의 救出層을 選定한다. 同時에 엘레베이터의 周圍環境이 運轉에 支障이 없음을 確認한 다음, 엘레베이터의 制御裝置에 運轉開始의 指令을 내린다. 따라서 이 system의 根幹을 이루는 것은 ① 救出層을 選定하는 software, ② 利用者の 安全을 確保하기 爲한 加壓裝置, ③ 엘레베이터의 運轉環境을 維持하기 爲한 建築上의 여러가지 對策과 엘레베이터의 火災耐力의 增強策 等이다.

이 system의 概要를 다음에 略述하기로 한다.

(1) 救出運轉

1개層에 全臺數를 集合하여 避難層 또는 安全한 乘換層과의 사이를 往復輸送한다. 火災層에서는 階段을 利用하여 아래層으로 避難하도록 하고, 直上層에서 부터 順次的으로 救出한다. 火災層 以下の 層에 對해서도 空氣調和 zone이 同一한 것은 救出運轉을 한다. 그리고 救出運轉中에는 表示燈, 放送等을 利用하여 엘레베이터홀 안에 있는 利用者에게 끊임 없이 狀況을 알려주도록 하고, 엘레베이터뱅크 마다 指揮者를 搭乘시켜, panic가 일어 나지 않도록 한다. 그리고 救出運轉을 終結하였다는 判定은 그 層에 사람이 없다는 것을 確認한 後에 해야 할것은 勿論이었으나, 이것을 自動化한다는 것은 매우 힘든 일이다. 여기서 몇가지 생각해 볼 수 있는 方法을 列挙하여 보면

(i) 各엘레베이터홀에 避難完了 switch를 設置하여 두고, 엘레베이터에 搭乘하는 避難指揮者가 救出이 完了되었다는 것을 確認하고 이 switch를 누르도록 한다.

(ii) 各엘레베이터홀에 ITV를 設置하고, 防災

센터에서 monitoring을 하여 終結을 制定한다. 그러나 이方法으로는 居室에 남아 있는 居住者의 有無는 알수가 없는 缺點이 있다.

(iii) 各層엘레베이터홀, 居室, 복도에 高感度 마이크를 갖춘 Interphone을 設置하여 音響으로 Monitoring을 한다.

다음 엘레베이터를 避難運轉함에 있어서는, 避難者를 誘導하기 爲하여 案内放送이 必要한데 그 內容에서 다음 事項을 明確히 傳達해 주어서 避難者의 不安感을 덜어 주도록 힘써야 한다.

(a) 엘레베이터홀에 있는 사람들에 對하여는

(가) 엘레베이터가 到着하면 順序를 지켜서 乘車도록 할것.

(나) 滿員이 되어서 警報信號가 나면 最後에 단 사람은 내려줄것.

(데) 엘레베이터홀에 사람이 있는限 엘레베이터는 만드시 태우려 온다는 것.

(라) 現在 어느層이 서비스를 받고 있는지의 救出狀況을 알릴것.

(배) 途中에 다른 엘레베이터, 例로서 低層엘레베이터에 乘換할 必要가 있으며 그 注意를 줄 것.

(뱀) 必要에 따라 消火活動狀況 等の 情報를 주며, 避難者에게 安堵感을 주도록 한다.

等을 알려주고, (b) 엘레베이터안에 있는 사람들에 對해서는, 엘레베이터가 避難層에 停止한 後의 避難經路를 알려줄뿐만 아니라 避難運轉中이기 때문에 動作을 敏捷하게 해달라는 要請을 放送토록 한다.

엘레베이터를 써서 避難救出을 할것인가 아닌 가 하는 것은 火災狀況, 擴大可能性, 居住者의 動靜, 建物內의 防災機器의 作動狀況 等を 總合的으로 判斷한 後에 決定해야 할 것이다. 또 엘레베이터를 救出運轉하고 있을 때에도 이런것들을 恒時 監視하고 2次 災害를 未然에 防止할 必要가 있다. 그리고 이런 機能은 모든 情報가 集中되는 防災센터가 掌握하고 指揮運營하는 것이 妥當하다. 그런 意味에서, 이 system은 建物防

災 system과一體가 되어 미로서 效果를 發揮할 수 있다. 이 system에서는 엘리베이터의 救出層을 防災센터가 決定하게 되어 있고, 따라서 防災센터에는 制御用 컴퓨터가 必要하며, 또 避難救出運轉의 開始, 繼續 및 中止를 決定짓기 爲하여 여러 情報을 防災센터에 集中시킬 必要가 있다.

(2) 엘리베이터홀의 區劃

各層 엘리베이터 待避區域으로서 適當한 能力을 갖도록 하고, 防火區劃을 完全히 하며, 不燃化를 圖謀한다. 그리고 이 區域에는 空氣調和의 開口를 두지 않을 뿐만 아니라, 消火防水가 엘리베이터안으로 侵入하지 않도록 排水系統을 完備하는 등의 注意가 必要하다. 엘리베이터홀은 避難據點의 하나가 되기 때문에, 그 크기는 그 層의 全員을 收容할 수 있는 넓이를 갖도록 하는 것이 바람직 하다. 이제 엘리베이터홀의 許容人口密度를 5人/m²로 잡으면, 超高層建物에서 一般의으로 엘리베이터를 5臺 또는 6臺 뱅크로 假定한 경우, 엘리베이터홀의 넓이는 約 30m²가 될 것이므로 收容할 수 있는 人員數는 150名 程度가 된다. 따라서 居住人員에 對하여 엘리베이터홀의 面積이 不足할 경우에는 建築平面計劃上으로 所要面積을 確保할 必要가 있다.

(3) 昇降路의 加壓方式

昇降路를 加壓하는 目的은 建物內에서 큰 垂直面따르인 昇降路안에 煙氣가 侵入하여 上層으로 擴散하는 것을 防止하기 爲해서 이고, 더 나아가서 乘場의 門間隙을 通하여 新鮮한 空氣를 엘리베이터홀에 供給하므로써 避難者에 對하여 恒常安全한 環境을 維持해 주기 爲해서이다. 더우기 이 空氣가 엘리베이터홀에서 居室로 흘러 들어가게 되어 엘리베이터홀 까지의 避難經路가 얼마간 이라도 깨끗이 維持가 된다면 避難은 더욱 容易하게 될 것이다.

昇降路를 加壓하므로써 煙氣를 制御하는 方法

은 캐나다에서 提唱되어 있으나, 暖冷房度와 建物의 外氣에의 開口 등이 複雜하게 關聯된다. 여기서는 加壓方式을 다음과 같이 構成하는 것으로 한다.

(가) 加壓用의 空氣는 外部의 바람影響이 적은 地上層 附近에서 Intake하여 送風 fan으로 昇降路下部에서 給氣한다.

(나) 各層에서는 居室의 風下側에 있는 換氣口를 열어 놓으므로써 加壓된 空氣는 엘리베이터 乘場門의 間隙으로부터 스며들어 엘리베이터홀과 居室로 흘러 들어가도록 한다.

(다) 火災層에서는 火災로 인한 壓力 上昇을 避하기 爲하여 發火와 同時에 上下 兩方의 窓門을 열고 排煙機를 作動시킨다.

(라) 엘리베이터의 出入口 部分의 構造는 門을 열었을 때 大量의 空氣가 流出되지 않게 하기 爲하여 엘리베이터 cargo門과 乘場門사이의 間隙을 되도록 작게 한다. 이와같이 하므로써 昇降路안의 加壓條件은 엘리베이터의 運行에 關係없이 거의 一定하게 維持할 수 있다.

그러나 加壓方式에 關하여는 理論的으로 더 紮明하고, 한편 實驗을 通하여 解明해 나가야 될 것들이 許多하다. 바람직한 空氣流를 만들어 낸다는 것은 model로서는 容易하나, 實際에 있어서는 窓門의 人爲的인 開放 등으로도 性能이 크게 變化하지 않는 것, 即 다시 말하여 信賴性이 높은 것이어야 한다는 것을 考慮해야 하겠다.

5. 엘리베이터의 火災耐力 增強策

이것은 非常엘리베이터에 適用하는 防滴對策으로서 火災時 耐力을 增加함과 同時에, 昇降路를 加壓하므로 因하여 門을 開閉하기 힘들어지는 것이 없도록 하자는 것이다. 即 門의 開閉機能을 維持하자는 것이다. 特히 panic을 일으켜서 사람들이 엘리베이터에 過積載하게 되므로써 일어날 수 있는 2次的인 災害를 防止하기 爲

하여, 救出運轉을 할때에는 엘리베이터 cargo 自體重量을 가볍게하여 實質積載量을 增加하도록 한다. 또 過大荷重일 때 強制的으로 門이 닫치게 하며 한편 自動放送裝置도 完備한다. 엘리베이터機械室, 昇降路, 乘降로미를 確實한 安全區劃內에 配置하고, 防火, 防煙, 防水等은 建物側에서 對策을 세워 對備하도록 한다. 建物側에서 對備할 이 防火, 防煙, 防水가 不充分했을 경우 다음과 같은 運轉環境이 造成됨을 짐작할 수가 있다.

(가) 乘降로미와 昇降路안으로 煙氣가 侵入한다. 이때 엘리베이터 制御器具로서 光電裝置를 使用한 器具가 誤動作을 일으킨다든가 또는 動作이 不能해지는 것을 생각할 수 있다. 또 煙氣가 充滿해져서 엘리베이터로 避難하기가 危險하게 되는 狀態가 된다.

(나) 消火活動으로放水한 물이 乘降로미로부터 昇降路안에 流入하여 핏트안에 물이 고이게 되며 이흐르는 물로 因하여 昇降路機器나 電氣配線이 被水되고 따라서 動作不能, 短絡等의 故障이 일어 난다.

(다) 火災發生으로 電氣設備가 損傷을 받아서 非常用 機器 以外的 一般用 機器의 電源은 早期에 遮斷되어 버린다.

위와 같은 狀況에 對한 엘리베이터機器에 對한 對策의 概念으로서는

(a) 若干의 煙氣나 물에 對하여는, 엘리베이터機器가 故障이나 誤動作을 일으켜서 엘리베이터를 運轉하지 못하게 되지 않도록 機器自體의 對策을 講究한다.

(b) 各處에 安全檢出裝置를 設置하여 環境惡化의 情狀를 그때 그때 防災센터에 通報하고 防災센터에서는 그 資料에 依하여 運轉繼續 可否의 判斷을 내린다. 이런 思考方式에 基因하여 엘리베이터로서의 對策으로서는 다음 事項들을 들 수 있다.

(i) 엘리베이터 制御器具로서 光電裝置가 붙은 器具는 使用치 않는다.

(ii) 엘리베이터運轉에 直接關係가 없는 光電裝置付 器具는 그 機能을 죽여버린다.

(iii) 昇降路안과 cargo위의 機器는 防滴對策品을 使用한다.

(iv) 配線用다트, 電線管, 連結用筒 等 물이 侵入할 可能性이 있는것은 물이 고이지 않는 構造로 하든지 물 빼는 구멍을 設置한다.

(v) 핏트에 水量檢出器를 設置하여 핏트의 水量을 檢出한다. 이 排水設備는 建物側에서 考慮하도록 한다. 또 最下層에는 엘리베이터가 가지 않도록 한다.

(vi) cargo만의 照明과 信號表示燈 關係의 電源은 엘리베이터動力 電源에서 降壓하여 使用한다.

(vii) 乘降로미에는 煙氣感知器와 熱感知器를 昇降路안에는 煙氣感知器와 溫度檢出器를 엘리베이터機械室에는 溫度檢出器를 設置하고, 이것들의 作動狀況을 防災센터에 通報하여 救出運轉을 繼續하느냐 中止하느냐의 判斷資料로 삼는다.

6. 電源의 確保

火災때, 避難에 엘리베이터를 利用할 경우, 如何히 하여 信賴性이 높은 電源을 確保할 것인가 하는 것은 매우 重要한 問題인데, 이 信賴性은 全의으로 電氣設備에 依存할 수 밖에 없다. 그런데 엘리베이터 全臺數를 非常用 發電機로 運轉한다는 것은 經濟的으로 不利하므로 商用電源을 써서 救出할 수 있도록 하기 爲하여, 火災를 早期發見하여 火災初期의 潛在成長 期間中에 避難을 完了할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 根本的으로는 受電設備와 配電系統等에 萬全을 期하도록 하여 火災때에는 相當期間 엘리베이터에 給電을 할 수 있도록 해야할 것이다. 一般的인 受電方式으로 가장 信賴性이 높은 spot network方式은 엘리베이터의 救出運轉에 依하여 큰 回生電力이 일어나서 network protector가 動作하게 되어 電力을 遮斷하게 되

어 不便하다. 따라서 2電源方式으로 信賴性을 높이고 또한 過誤로해서 人爲的으로 電源을 遮斷하는 것을 防止하는 配慮를 하여 救出運轉을 安全하게 遂行토록 한다. 그리고 受配電室, 幹線等은 消防法上 非常電源의 技術上의 基準에 따라야 할 것은 當然하다. 또한 本 system을 圓滑히 運用하기 爲하여, 防災센터는 火災狀況을 잘 把握하고, 엘레베이터홀의 監視, 엘레베이터 運行狀況, 昇降路의 加壓狀況, 浸水狀況, 電源 確保 等에 對하여 正確히 把握할 수 있도록 되어 있지 않으면 안된다.

7. 排水對策

엘레베이터는 昇降路와 cargo室外側에 各種 安全裝置, 電氣器具 및 配線 等으로 構成되어 있어서 물에 對하여는 弱한 機械이다.

엘레베이터를 救出用으로 使用코자하는 sys-

tem에서는 防滲對策을 세워야 될것은 勿論이겠으나, 우선 昇降路안에 消火用水가 流入하지 못하도록 다음과 같은 適切한 排水 對策을 講究해야 할 것이다.

(가) 排水는 煙氣의 傳播經路가 될 可能性이 있는 屋內垂直管으로는 하지 말고 各層마다 直接 外部로 排出토록 한다.

(나) 排水口는 平常時 外氣가 滲入하지 못하도록 普通때에는 閉鎖하여 두었다가 스프링클러 작동과 同時에 열리는 構造로 한다.

(다) 엘레베이터를 設置하는 區劃에는 다른 部分과의 사이에 물베를 두어, 消火用水에 엘레베이터홀에는 勿論, 昇降路의 壁을 따라서도 流入되지 않는 構造로 한다.

(라) 위에서 말한 區劃內는 不燃化를 徹底히 하고 스프링클러는 設置하지 않는다.

(마) 핏트에는 配水設備을 한다.

<끝>

社 內
秋季體育大會
1981. 10. 16



秩序와 團結
和合과 協同속에
몸과 마음을 鍛鍊