

# 엘리베이터 群管理技術의 發展과 動向

孫 尚 哲  
(金星社 E/L工場 設計室課長)

## ■ 차 례 ■

- 1. 머릿 말
  - 2. 엘리베이터 群管理制御
    - 2-1. 群管理制御의 概要 및 特徵
    - 2-2. 群管理制御의 機能
  - 2-3. 群管理 SYSTEM의 将来
  - 3. 맺는 말
- 참고문헌

### ① 머릿 말

高層建物の 唯一한 交通手段인 엘리베이터의 運轉效率 및 信賴性에 對한 問題는 最近 建物の 高層化, 大形化와 더불어 그 重要性이 더욱 強調되고 있는 實情이다.

Elevator System의 Down 이라고 하는 것은 바로 建物機能의 마비를 意味하는 것이며, 엘리베이터의 運轉效率 즉, 輸送效率의 向上에 관한 問題는 바로 建物自體의 運營效率를 높이는 問題와 直結된다.

엘리베이터의 群管理運轉(Group Supervisory Control)은 바로 이 運轉效率를 最大로 높이기 위해 同建物內에 並列設置되어 있는 數臺의 엘리베이터에 對하여 各 엘리베이터의 運行을 統合監視할 수 있는 System을 구축하여 시시각각 變하는 建物內의 交通需要에 對하여 最適運行PATTERN을 만들어 내는 관리운전 System을 意味한다.

大形建物에 있어서 엘리베이터의 交通需要는 出退勤時 및 中食時間과 같이 급격한 需要가 發生하는 소위 Peak 時間帶와 夜間이나 休日等과 같이 극히 적은 交通需要가 發生하는 Off 時間帶等 建物の 規模와 用途에 따라 매우 多樣한 交通需要 Pattern으로 分類될 수 있다. 이러한 交通需要變化에 對하여 엘리베이터群이 어떻게 輸送能力을 發揮하고

Service 해야 할 것인가는 건물계획단계에서의 면밀한 輸送計劃, 예를들면 건물의 예상교통량, 엘리베이터速度, 定員, 臺數의 選定에 관한 事前檢討外에 어떠한 機能을 가진 群管理方式(Group Control System)을 選定하는 가에 따라 建物の 機能에 重大한 影響을 미친다. 따라서 엘리베이터 群管理制御技術의 흐름은 輸送效率의 極大化, 個個乘客에 對한 待機時間의 短縮을 중심으로한 Service의 質的向上이 主流를 이루고 있으며 付加的으로는 待機乘客의 心理的 不安을 解消하기 위한 到着豫報機能의 向上 및 省電力의 측면에서 技術의 變遷을 거듭하고 있다.

本稿에서는 엘리베이터 群管理運轉의 制御Algorithm 및 그 機能의 發展과 動向에 對하여 概略적으로 說明하기로 한다.

### ② 엘리베이터 群管理制御

#### 2-1. 群管理制御의 概要 및 特徵

高層建物, 大規模빌딩의 過多한 交通量을 원활하게 처리하는 것은 建物の 機能 및 經濟性面에서 現代建物の 不可缺한 要件으로 되어 있다.

이러한 狀況에 힘입어 엘리베이터 群管理System은 우리나라에 適用된지 10여년만에 飛躍的인 技術發展을 거듭하여, 最近에는 高度의 電子技術을 利用한 엘리베이터 利用狀況의 分析이 可能하게 되어

輸送能力에서 뿐만 아니라 乘客 待機時間의 短縮과 平均化Service 및 Service 엘리베이터의 早期案内等과 같은 質의充實의 단계에 까지 이르고 있다.

群管理制御의 目的은 本文의 書頭에서도 밝힌 바와 같이 複數臺의 엘리베이터를 GROUP化하여 有機的으로 관리하므로써 엘리베이터가 各各 1臺씩 여러臺를 運轉하는데 비하여 綜合運轉效率을 올리기 위한 것이라고 말할 수 있으며 그 概略的인 System의 構成을 그림 1에 圖示하였다.

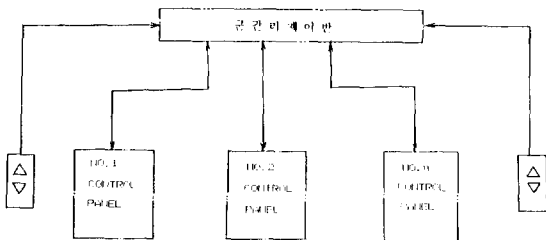


그림 1. 군관리제어반의 구성

群管理制御는 System의 構成方法, 制御機能, 群管理運轉臺數等에 따라 다음의 3단계로 發展되어 왔다.

- 제 1 단계 : 初期群管理制御 System (1970)
- 제 2 단계 : 全自動群管理制御 System (1975)
- 제 3 단계 :  $\mu$ -Processor에 의한 全自動群管理制御 System (1983)

初期의 群管理制御 System의 最大命題는 乘客의 待機時間短縮이었다.

並列運轉臺數는 4臺以下로 限定되어 있었으며, 運行狀況分析은 RELAY에 의한 相互位置의 檢出, 比較方式을 利用하여 엘리베이터 부름信號가 發生하면 부름에 신속히 Service 할 수 있는 엘리베이터에 出發指令을 인가하는 단순한 방식이었다.

그러나 이러한 System으로는 大形빌딩에서 各層의 많은 부름信號에 신속히 應答한다거나 混雜時의 원활한 輸送力 發揮에는 限界가 있었으며, 乘客이 부름을 登錄하고 난후 長時間 기다리게 되는 確率이 높아져 Service의 質이 向上되지 못하였다.

제 2단계의 全自動群管理 System은 제 1단계의 Upward Compatible System으로 現在 開發되고 있는 新方式의 母體를 이루고 있다. 제 2단계 全自動群管理 System의 代表的인 特徵은 다음과 같다.

- Traffic Pattern 방식
- 엘리베이터 利用狀況의 Analog的 檢出

- 到着豫報方式의 採用

Traffic Pattern 방식이란 一日中에 利用되는 建物の 交通量을 時間別로 나누어 各 時間帶에 該當되는 Pattern을 設定하고, 이 Pattern에 對應하는 運轉方式을 선택하여 全臺의 엘리베이터를 綜合管理하는 System으로서 엘리베이터 利用狀況의 변화에 따르는 輸送能力을 提高시키는 방식이다.

예를들면 出動時間帶에서는 거의 大部分의 交通需要가 上昇하는 Mode(Up Peak)로 되며, 退勤時間帶에서는 이와 反對의 Mode(Down Peak)로 되며, 中食時間帶에서는 特定層(食堂層)을 中心으로 上昇 및 下降하는 現象(Lunch Time)을 쉽게 豫想할 수 있는데 이때 各 Pattern別 交通特性에 알맞도록 엘리베이터群의 運轉形式을 變化시키는 群管理制御方式을 意味한다.

그림 2에 엘리베이터 一日交通量의 變化상태를 圖示하였다.

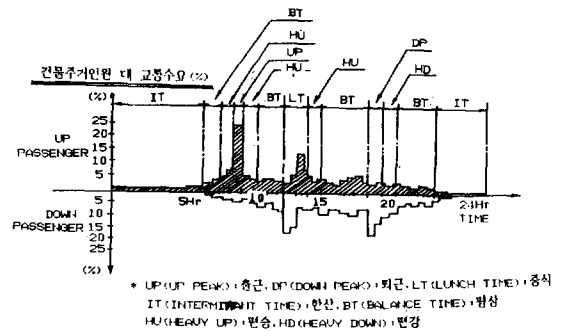


그림 2. 일일교통상황분석표

全自動群管理 System에서의 Pattern 檢出을 위한 入力要素로는 CAR內에 搭乘한 乘客數와 各 號機 運行狀況, 全層에서 發生하는 부름의 方向別(UP & DOWN) 集計 및 時計裝置에 의한 時刻要素의 3가지로 構成된다.

全自動群管理 System에서는 이들 入力要素의 有機的 檢出을 위해 差動變壓機(differential transformer)에 의한 負荷檢出 및 OP AMP에 의한 부름數의 電壓式 檢出方式을 사용하여 Analog的인 信號檢出이 可能하게 되었다.

그림 3에 Pattern 檢出을 위한 入力要素의 構成圖를 나타내었다.

全自動群管理 System의 또 하나의 特徵으로서는 到着豫報方式의 採用이다.

到着豫報機能이란 엘리베이터가 目的層에 到着하

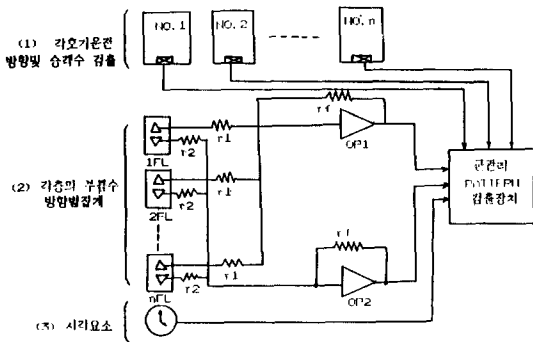


그림 3. 전자동 群관리 System의 Pattern검출

기 直前에 미리 視覺 또는 聽覺效果를 發生하여 乘客의 搭乘을 誘導하는 것을 意味한다.

제 2 단계의 全自動群管理 System의 登場으로 乘客의 輸送能力 및 待機時間 短縮이란 측면에서 大幅의 運轉效率向上을 가져왔지만 USER의 欲求를 完全히 充足시킬 수는 없었다.

그것은 待機乘客의 心理的 不安感(irritation) 解消에 관한 問題였다.

즉 엘리베이터 부름신호(Hall call)를 登錄하고 난 후 複數臺의 엘리베이터中 어느 엘리베이터가 USER의 부름에 應答할 것인가를 모르기 때문에 乘客은 초조감을 가지고 待機하게 되는 상태를 意味한다.

또 하나의 技術변천의 必要性은 micro-Processor의 應用이었다.

Micro-Processor 技術은 재래식 技術에 비해 여러 가지 長點을 가지고 있지만 그중에서도 最大의 長點이라고 할 수 있는 것은 System의 Flexibility에 있다고 해도 過言은 아닐 것이다.

이러한 時代的 潮流에 따라 새로이 登場한 群管理 System이 바로  $\mu$ -Processor에 의한 全自動群管理 System이다.

$\mu$ -Processor에 의한 全自動群管理 System은 종래에 비해 다음과 같은 機能이 追加되어 있다.

1. Service Forecasting System
2. Prediction Control
3. Energy Saving Operational Control
4. System의 Flexibility 實現
5. 엘리베이터 運行狀況의 Simulation 技法 確立

그림 4에  $\mu$ -Processor에 의한 全自動群管理 System의 BLOCK DIAGRAM을 圖示하였다.

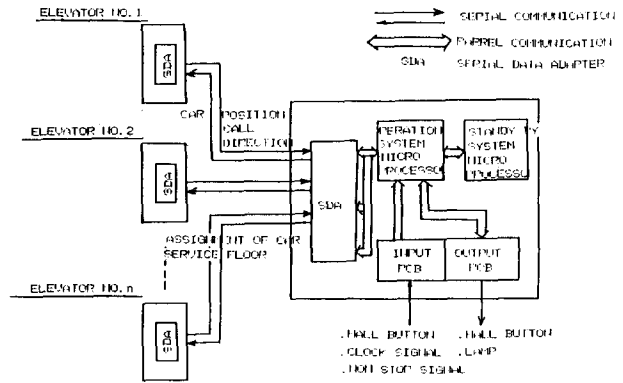


그림 4. 마이크로에 의한 전자동 群관리 System의 Block Diagram

### 2-2. 群管理制御機能

群管理制御機能은 그 制御目標인

- 待機時間의 短縮 및 平均化
- 長時間(一般的으로 60 SEC. 以上) 待機確率의 감소
- 輸送能力의 極大化
- 乘客의 irritation 解消
- 省電力 運轉

등과 같은 問題를 解決하기 위해 여러 형태의 運轉 Pattern으로 構成되어 지는데 本稿에서는 그 代表的인 몇 가지를 紹介하기로 한다.

#### A. 出動時 分割急行運轉

出動時에 Service 層을 上層 ZONE 과 下層 ZONE 으로 나누어 分割急行 Service 하므로써 輸送能力을 向上시킨다.

#### B. 出發基準層 變換

建物の 出入口層이 바뀌었을때 基準出發層을 變換시키는 機能

#### C. TWO GROUP 運轉

出退勤時나 中食時와 같이 交通需要가 急増한 경우, 또 分割急行運轉과 같이 Service 層을 分割한 경우에 Elevator Group을 分割한 경우에 Elevator Group을 2群으로 나누어 各 群마다 先發 Elevator (start elevator)를 선택하도록 하여 輸送效率을 높인다.

#### D. 分散運轉

平常時나 閑散時와 같이 交通需要가 극히 적은 경우 複數臺의 엘리베이터中 任意的인 엘리베이터를 需要가 빈번히 發生될 것으로 豫想되는 중간층 및 상층(上層)쪽으로 分散待機시키는 機能

#### E. Service 豫約表示

各層 Hall에서 行先Button을 누르면 즉시 어느 엘리베이터가 Service 할 것인가를 乘客에게 알려주기 위해 Hall Lantern을 즉시 점등시키고 Chime을 울리는 機能

F. 優先割當制御機能

Hall 부름과 동일층에 CAR 부름을 가진 엘리베이터가 優先으로 Hall 부름에 應答하도록 運轉指令하는 機能

G. 待機時間表示機能

各層의 Hall 부름이 登錄되면 Service 할 엘리베이터가 到着할때 까지의 所要時間을 表示하는 機能

H. 到着順序表示機能

出勤時 出發基準層에서 엘리베이터의 到着順序를 미리 表示하는 機能

I. 特定層 優先Service

特定層의 부름에 대해서는 다른 기타 층의 부름에 優先하여 Service 하는 機能

J. 特別層 集中Service

會議室, Restaurant, 食堂等に 集中하는 交通需要에 대하여 여러대의 엘리베이터가 同時に Service 하도록 하여 乘客混雜을 早期에 解消시킬 수 있는 機能

K. 建物管理用 CPU와 Communication 可能

建物管理用 CPU와 連結하여 엘리베이터 管理情報의 交換이 可能하다.

L. 省電力 運轉Service

閑散時와 같이 交通需要가 극히 적은 경우에는 不必要한 電源을 자동차단 시키며 交通需要가 規定水準以上으로 되면 電源을 재복귀 시키는 機能

2-3. 群管理 system의 将来

μ-Processor를 利用한 群管理 System의 登場으로 엘리베이터 群管理方式의 機能은 획기적인 飛躍을 이룩하였지만 超高層에서 一般建物에 이르는 全需要를 綜合으로 考察하여 建物の 건축계획에서 부터 운영상의 基本的인 問題를 始作으로 하여 建物の 用途와 目的에 最適인 System 技術의 完成에는 아직도 많은 노력을 필요로 하고 있다.

以下 이러한 代表的인 예를 몇가지 記述하기로 한다.

2-3-1. 交通情報의 高度化

엘리베이터群管理 System의 性能良否는 단순히 多樣한 運轉 Pattern, 運轉方法의 開發, 改良뿐만 아

니라 乘客의 交通需要, 엘리베이터의 動作特性등 Dynamic 한 交通情報處理에 의해 左右된다.

예를들면 交通情報의 Real Time處理 및 Pattern 生成機能의 追加에 對한 研究開發이 必要하다.

2-3-2. 情報處理量의 增大

엘리베이터 GROUP의 運轉效率을 向上하기 위해서는 交通流의 偏重을 豫防할 수 있는 情報로서 엘리베이터全臺를 監視할 必要가 있기 때문에 情報는 質도 높고 量도 막대한 것이라야 하며 4~8臺의 엘리베이터 GROUP에서 엘리베이터의 最短運轉 (ONE FLOOR 運轉) 時間을 5~6 초로 考慮하면 Real time으로 處理, 指令하기 위해서는 신속한 Data 처리가 必要한 것을 쉽게 豫想할 수 있다.

또한 엘리베이터 專用 SOFT를 內藏한 制御用 컴퓨터의 應用과 保守體制에 對한 根本的인 配慮가 必要하다.

2-3-3. Building 設備로서의 엘리베이터 集中 管制 system

Building 全體의 綜合管理 System의 一環으로 생각하여 엘리베이터 Group Control을 構成하는 것으로 그림 5에 나타낸 바와 같이 大形電子計算機에 의한 Building 綜合計算制御 System (Building Control System)에서의 엘리베이터 群管理制御는 群管理制御 自體를 個別的인 System으로 取級하지 않고 中央監視室等에 있어서의 集中管理 System 즉, Data Locking 的인 管制 System이다.

今後, 관리상의 省力化, ON Line 化等の 實現을 위해 다른 Building 관련분야와의 協助를 通하여 Building Control System에서의 엘리베이터 群管理制御 System의 運用에 對한 연구노력이 더더욱 必要한 것으로 展望된다.

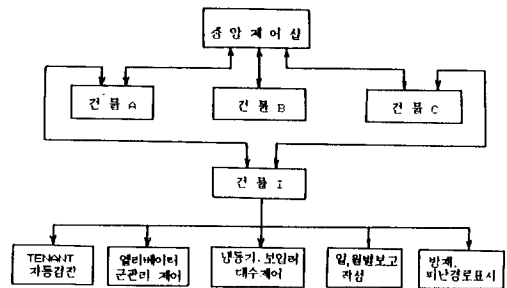


그림 5. Building 종합계산기 제어 System의 구성

### ③ 맺는 말

以上 “엘리베이터 群管理技術의 發展과 動向” 이란 題目으로 엘리베이터 群管理制御에 對한 發展過程 및 現技術의 內容과 今後의 技術動向에 對해 살펴 보았다.

結論적으로 엘리베이터 全自動群管理에 있어서 오래전부터 問題時 되어 왔던 것은 급격한 PEAK 時에 있어서의 迅速한 輸送과 閑散時에 있어서의 經濟인 運轉 및 平常時에 있어서의 Service 向上, 즉 平均待機時間을 短縮하는 한편 長時間 待機부름을 解消하고 아울러 엘리베이터를 기다리는 乘客의 心理狀態를 편안하게 해주는 것이다.

이러한 問題點들은 오늘날 널리 보급되고 있는  $\mu$ -Processor 技術에 힘입어 每年 그 制御精度가 向上되고 있으며, 머지않아 各層에서 Random 하게 發生하는 엘리베이터 呼出信號를 總괄적으로 分析, 演算하여 Computer 自體에서 最適의 運轉 MODE를

生成해 낼수 있는 PROGRAM 自動生成 群管理System 의 登場과 아울러 엘리베이터 群管理制御技術의 革新을 가져 올것으로 예상되어 더한층 man-machine 性的 向上이 기대된다.

### 参 考 文 獻

- 1) 小澤琢磨: 遠方監視制御 SYSTEM (1976)
- 2) 岩坂達夫: 엘리베이터 群管理 SYSTEM “Cip-3800”에 의한 승객 Service 의 向上, 日立論評 (1980)
- 3) 小野寺: 省ENERGY ELEVATOR & ESCALATOR, TOSHIBA REVIEW (1980)
- 4) 村上啓一外: 産業・交通・ELEVATOR 分野에 있어서 Micro-Computer 應用의 動向, 日立評論 (1979)
- 5) 水口宏昭:  $\mu$ -COM 에 의한 全自動群管理 SYSTEM, (日) ELEVATOR 界 (1981)

## 알 림

會員여러분과의 보다 긴밀한 연락과 業務能率을 위하여 職場, 住所, 電話番号등 變更, 移動事項을 꼭 当学会에 連絡하여 주시기 바랍니다.

### 學術行事發表時 소정原稿紙使用 作成

'83年 夏季行事에서 施行한바 있는 學術發表會用 原稿紙使用에 對하여 今年부터는 夏季學術會議는 물론 9個研究會의 春季, 秋季 學術發表會에서 發表를 하고자 하는 會員은 꼭 學術發表會 所定原稿紙를 使用하여 作成하여야 합니다.

\* 連絡處: 當学会事務局(267-0213, 273-2253)