

## 自動制御設備의 理論과 實際

裴承煥\*

### 8. 中央監視裝置의 自動制御

#### 8.1 中央監視裝置가 具備해야 할 基本要素

中央監視裝置는 建物設備에서 中樞的機能을 갖는 것으로서 그 內容面에서도 現在에는 단지 空調設備을 위한 것 뿐만이 아니라, 電氣設備 衛生設備, 消火設備, 時間管理設備, 盜難豫防設備等 各種의 建物에 對한 設備을 어떻게 有機的으로 少數의 人員으로서 確實하게 運轉 및 制御할 수 있는가의 方法과 手段으로 集約된 것으로 볼 수 있음. 또한 이것을 建物の 設備規模가 大型化에 따라서 各種의 設備에 對한 最適運轉管理를 하기 위하여는 制限된 人員의 人的能力으로서는 不可能한 것이며 自動制御手段의 導入으로서만 이를 達成할 수 있음을 實際의 경우에서 證明되어 왔음을 알 수 있음.

여기에서는 建物の 各種設備中에서도 特히 空調設備(一部電氣設備을 포함함)의 中央監視裝置가 갖추워져야 할 基本的要素를 들것 같으면 다음과 같다.

- (i) 冷房設備의 最適負荷制御와 運轉의 最適化
- (ii) 暖房設備의 最適負荷制御와 運轉의 最適化
- (iii) 主要한 自動機器의 最適調整值의 選擇과 運轉의 最適化
- (iv) 各種電氣設備, 機械設備, 照明設備等 諸設備의 最適負荷制御와 運轉의 最適化
- (v) 서비스 및 保修를 위한 適正計劃의 立案檢討資料의 수집.

(vi) 設備의 最高能率化를 推進하기 위한 手段의 立案檢討資料의 수집

(vii) 其他 建物設備에 對한 特殊한 要素

以上에서 볼 수 있는 것은 建物の 管理技術者의 立場에서 中央監視裝置가 具備해 주어야 할 希望條件이 判明되었지만, 다음으로 고려해야 할 사항으로서는 設計計劃 段階에서의 基本的 計劃條件으로서 다음과 같음.

(1) 綜合的인 設備의 運轉에 關한 最適의 指針이 얻어져야 할 것과, 建物設備 全般의 有機的인 活用に 의해서 使用者에게 滿足을 주어야 할 것, 各種에너지의 有効한 活用手段과 方法이 주어져야 할 것 등을 目的으로 해야 할 것임.

(2) 管理의 合理化의 追求와 緊急事態에 對한 適切한 處理가 取해져야 하고, 管理計器나 操作스위치類의 配置에 對해서는 誤動作의 防止와 監視의 容易性을 追求해서 緊急事故에 대처하여 確實하고 敏速하게 把握해서 그 對策을 取해야 할 것 등을 目的으로 할 것임.

(3) 裝置全體가 故障이 적고 補修도 容易하여야 할 것, 中央監視裝置는 各設備의 頭腦에 相當하는 것으로서 여기에는 故障이 생기지 말아야 하며 萬一에 故障이 생기더라도 쉽고 安全하게 處理될 수 있어야 할 것임.

(4) 裝置는 經濟性에 對해서도 檢討하여야 할 것임. 設置할때의 初期施設費는 물론이려니와 運轉費用에 對해서도 徹저하게 검토해야 할 것임. 特히 常時監視를 必要로 하는 裝置와 異常時監視(設定值가 許容範圍外에 나타났을때만 監視함)만으로도 좋은가를 검토 할 것과 制御量에 對해서는 監視의 必要點數를 充分히 될수록 상세하게 檢討

\* 正會員, 現代設備株式會社

할 필요가 있음. 이것은 結果的으로 管理者의 能率化와 利益向上에 直結된다.

(5) 手動發停回路, 手動設定回路, 手動制御回路를 組合해서 遠隔手動操作을 할수 있도록 하기 전에 그 回路의 必要性을 검토해서 自動制御回路를 갖는 것이면 여기에 裝備된 機器類에 依한 完全한 自動制御를 期待해야 할 것임. 그럼으로서 回路를 단순화 시킬 것임.

### 8.2. 中央監視裝置의 監視 및 制御의 對象

中央監視裝置는 基本要素에서 알수 있는바와 같이 크게 2個의 內容으로 分類할수 있다. 即 監視機能과 制御機能이다. 이것은 또다시 各各 制御量(溫度, 相對濕度, 壓力, 流量, 液位等)에 관한 要素와 動力(送風機, 排風機, 펌프等 主로 電動機)에 관한 要素로 分類된다. 前者는 一般的으로 計測要素, 後者는 動力要素로 불리우며, 이것을 監視要素와 制御要素로 分類한다.

集中管理의 原則에 따라서 모든 機能이 中央監視裝置에 集約되도록 된 오늘에 있어서 그 監視對象도 具體的으로 分類整理할 必要가 있음. 即 各設備面의 集中化만으로는 無意味하며, 이것이 有機的으로 結合을 시키기 위해서는 建物設備全體의 共通使用面에 着眼해서, 集中管理할수 있는 手段과 方法을 모색해야 할 것임, 이와 같은 觀點에서 管理對象을 具體的으로 分類하면 다음과 같음.

#### (1) 計測要素에 屬하는 것

(i) 各種에너지의 量的인 瞬間值 및 積算值의 確認 이것은 特히 熱源(冷熱源, 溫熱源)裝置의 運轉狀態에 관한 資料를 수집할 수 있음.

(ii) 各種制御量의 實際值와 操作量의 狀態確認 制御를 하고 있는 경우의 經過狀態值와 最終值를 말하며, 各點의 溫度·靜壓·全壓·淸淨度·液位等을 들수 있음.

(iii) 火災豫防, 發生에 對한 場所의 確認 監視를 하고 있는 場所의 狀態確認과 機器의 自動點檢 및 火災發生時의 緊急對策

(iv) 盜難豫防, 發生에 對한 場所의 確認監視를

하고 있는 場所의 狀態確認과 機器의 自動點檢 및 盜難發生時의 緊急對策

(v) 親時計·子時計의 運轉狀態確認

設置되어 있는 時計의 時刻確認(適正한 運轉管理와 正確性)과 故障發生時의 確認이 용이할것

(vi) 各出入門의 開閉와 保持狀態의 確認

設置되어 있는 門이나 窓의 開閉狀態와 適正한 開閉管理와 故障發生時의 용이한 確認.

#### (3) 動力要素에 屬하는 것

(i) 各種動力의 發停과 運轉狀態의 確認

設置되어 있는 各種動力의 發停狀態 및 運轉狀態監視와 運轉·停止의 最適化 및 故障發生時의 確認이 容易할 것.

(ii) 에레베타·에스카레타의 運轉狀態確認

適正한 運轉管理와 故障의 確認이 容易할 것.

### 8.3. 中央監視裝置의 構成要素

前述한바 같이 中央監視裝置에는 計測要素와 動力要素가 있으며 各各 必要한 機器에 의해서 機成되어 있으므로 이에 重要機器와 裝置類를 소개하겠음.

#### (1) 計測要素에 屬하는 裝置

(i) 溫度指示計, 相對濕度指示計

多點溫(濕)度指示計(或은 1點用에 切換用스위치를 附着시킨것)가 주가되며 簡易形可動코일 方式으로 부터 自動平衡形에 이르기까지 各種이 使用된다.

(ii) 溫(濕)度 記錄計

多點溫(濕)度計가 主된 것으로 常時記錄用과 選擇記錄用으로 分類되며, 選擇記錄用은 必要에 應해서 選擇된 點에 對해서 핀보드方式에서는 핀의 插入에 의해서 插入點의 連續記錄을 할수있음

(iii) 其他指示 記錄計

溫濕度以外에는 普通使用하지는 않지만 建物의 規模가 大形되면 流量·壓力·液位·카로리等の 프로세스에 應해서 制御量의 確認과 그 外에 電氣關係로서는 電流·電壓·電力等에도 使用된다.

(iv) 디지털 表示, 指示 및 記錄

電子工學의 급속한 發達에 依해서 計測量도 指示計上에서 數字化(數字化)로 表示되겠금 되었을 뿐 아니라 計測된 數値의 單位(DEG, RH, BAR, GPM, BTU 등)도 同時에 表示됨으로써 보다 正確하게 또한 빨리 確認될 수 있으며, 또한 테레타이프 라이타를 利用해서 各計測點에 對한 計測量을 그때의 時刻·計測值·單位 順序로 同時에 記錄할수 있게 되었음.

(2) 動力要素에 屬하는 裝置

(2.1) 動力의 發停管理

動力의 發停은 手動에 依한 手動發停과 時間的 要素에 依한 方法 또는 制御機器의 調節要素에 依한 自動發停으로 分類한다. 또한 手動發停은 單獨發停과 群發停이 있으며 다음과 같음.

(i) 單獨手動發停

一般的인 方法으로 現在에 널리 使用되고 있으며 現場操作盤의 操作回路를 1部遠隔操作의 目的으로 中央監視室로 移動시킨 簡單한 方法과 씨켄스運轉을 할수 있는 機能을 가진과 同時에 必要에 따라서는 單獨으로 手動發停을 할수 있도록 特別히 回路를 갖는 方法의 2가지가 있으며, 前者의 方法은 比較的 小規模의 設備의 應用되고 後者는 大規模의 設備에 利用된다.

(ii) 群手動發停

複數臺의 相互關連이 있는 動力에 對해서 單一指令으로서 同時에 또는 一定한 씨켄스에 依해서 順次的으로 發停시키는 機能을 갖는 것을 말함. 同時發停의 경우에는 幹線能力의 點을 考慮하면 特別한 問題가 없지만, 씨켄스發停의 경우에는 프로그램을 現場操作盤에서 組合하는 경우와 中央監視裝置에서 構成시키는 경우가 있다. 一般的으로 空間의 關係 및 配線의 關係上 現場操作盤에서 組合하는 경우가 많다.

(iii) 自動發停

親時計 또는 電子回路로 構成된 時計機構(디지털 時計가 一般的임)로 부터 發信된 信號에 따라서 自動的으로 動力의 發停을 行하는 것으로 對象이 되는 動力의 發停時刻와 臺數가 미리 定해진 時間에 따라서 正確히 動作할 경우에만 有効

하다. 이와 같은 의미에서 볼때 多目的 建物에서 特別히 有利하게 利用할 수 있다.

自動發停의 프로그램은 핀보드(Pin Board)式 테프式, 가드式과 Memory 에 기억시키는 方式等 여러가지 方式이 있으며 이들은 各己의 特徵을 구비하고 있음.

핀보드方式은 스케줄의 變更이 간단하고 프로그램의 內容을 直視할 수 있는 點으로 많이 使用된다.

그림 8.1은 핀보드 프로그램方式 自動發停裝置의 構成圖이다. 먼저 單獨의 運轉指令을, 共通된 機能을 갖는 것만을 묶어서 群(그룹)으로 하여, 群選擇裝置에 의해서 單獨과 群의 關係를 電氣的으로 接續한다.

다음으로 핀보드 프로그램은 時間의 經過에 따라서 各群에 運轉指令을 順次的으로 내는데 이것은 핀의 插入된 一定스케줄에 따라서 進行된다. 即時計機構에서 發信되는 Pulse 發生器의 信號로서 出力 Counter 를 動作시킨다. 그러면 時間軸을 順次的으로 Scanning (走査)을 進行해서 이 走査時間軸과 Channel 軸과의 交點에 핀이 있으면, 이 群의 出力리레이가 動作하여 接續되어 있는 動力을 發停시킨다. 또한 自動運轉中에도 單獨의 動力을 別途로 發停을 必要로 할 경우에는 自動-手動切 換스위치를 手動的 位置에 놓으므로 目的한 動力을 任意로 選擇해서 自動과는 關係없이 手動發停이 可能하다.

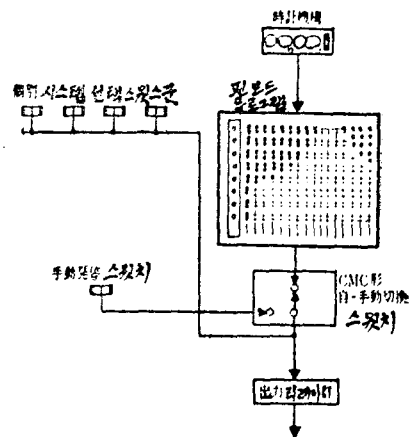


그림 8.1 핀보드 프로그램方式의 構成圖

이裝置는 다른 中央監視裝置와는 關係없이 單獨으로도 設置할 수 있고 中小規模의 建物設備에 應用할 수 있음.

(2.2) 動力의 運轉狀態監視

(i) 補助接點 및 表示燈에 의한 方法

電氣接點에 依해서 運轉狀態를 表示燈으로 監視하는 方法이다. 實際 使用되고 있는 것으로는 1燈式, 2燈式 혹은 3燈式이 있다. 1燈式은 點燈으로 運轉, 消燈으로 停止, 點滅로서 故障을 表示하나 停止와 램프自體의 斷線이 誤認됨으로 반드시 램프검사 回路를 必要로 한다. 2燈式은 一般적으로 點燈(赤)으로 運轉, 같은 點燈(綠)으로 停止, 點滅(赤 或은 綠)로 故障을 表示하는 方法을 取하고 있다. 3燈式은 運轉, 停止以外的 狀態(特히 起動時에 Y運轉, 4運轉等)를 表示하는 경우에 使用되지만 一般적으로 使用되지 않음.

(ii) 電流計에 依하는 方法

一般화된 方法으로서 모타의 負荷電流에 依해서 運轉狀態를 監視하는 方法이다. 從來에는 1:1로 블리우는 動力 1臺에 電流計 1臺의 方法이 使用되어 왔지만 最近에는 群動力에 對해서 1臺의 電流計만을 使用해서 交替方式에 依한 監視方法이 採用되고 있다, 이 交替方式도 電流值를 直接 指示하지 않고 全負荷電流의 %表示로 換算해서 監視하는 方式을 取하는 경우가 많다.

電子回路의 急速한 開發에 依해서 (i) 및 (ii) 項의 表示方法이 디지털이나 文字等으로 바뀌져 가고 있다.

(iii) 差壓 或은 流動스위치에 依한 方法

送風機의 吸込과 吐出口의 壓力差에 依한 스위치 動作 또는 닥트나 配管內에서 流體의 流動에 依한 스위치의 動作에 依한 方式으로서 動力에 依한 流動狀態의 監視가 主要할때 利用된다.

(iv) 工業用 TV 에 依한 方法

現場에 閉回路 TV 카메라를 設置해서 運轉狀態를 中央監視裝置에 있는 TV 受像機를 통해서 直接監視하는 方法이다. 監視對象의 動力中에서는 熱源關係等に 使用되는 重要한 機器가 많고 故障이나 機器의 特性變化가 다른 設備에 比해서 要한 役割이 주어지는 個所에 對해서는 集中的으로 監視할 必要가 있다.

(v) 運轉音에 依한 方法

인타폰을 利用해서 實際의 運轉音을 直接音으로 監視하는 方法으로서 起動, 停止運轉의 全시 肯스를 對象으로 할수도 있으며 現場과의 連絡用 通話裝置로서도 利用된다. 그러나 機械室이 좁아서 單獨의 動力音을 檢出할 수 없는 곳에서는 使用하기 어려움이 경우에는 (i)~(iv)項의 方法中 하나를 使用하여야 할 것임,

(vi) 振動에 依한 方法

動力의 正常運轉에서 發生하는 振動의 範圍를 設定하여 이 範圍外的 振動이 生겼을 경우에는 警報를 發하여 異狀을 알리는 監視方法으로서 振動의 振幅에 依하는 法과 加速度에 依하는 方式이 있다. 이 方式은 熱源關係의 重要한 機器를 對象으로 使用된다.

(계속)