

◆ 連載講座 ◆

第 7 回

自動制御設備의 理論과 實際

襲 承 煥*

6. 空氣調和裝置에의 自動制御機器의 應用

空氣調和裝置에 自動制御機器를 應用하는데는 먼저 空氣調和裝置 그 自體에 對한 正確한 理解와 知識을 基礎로 해서 制御의 對象이 되는 「溫度, 濕度, 淸淨度, 壓力 및 風量等」 5個項에 對해서 制御方式과 制御機器를 選定하여야 할 것임. 그러므로 여기서는 空氣調和의 基本的인 制御方式에 對해서 記述하겠음.

6.1. 溫度·濕度·淸淨度·壓力·風量에 對한 基本的인 制御方式

(1) 溫度制御(加熱 및 冷却器의 밸브制御)

室內溫度를 制御하려면 室內型溫度調節器(Room thermostat)를 平均溫度가 檢出될수 있는 位置에 설치하여 코일에 장치되어 있는 制御밸브(Control valve)를 2位置制御 또는 比例制御하는 것이 一般的인 方法이다. (그림 6.1)

室內에 設置할 適當한 場所가 없을 경우나 또는 工事費를 싸게 하기 위해서는 還氣다드에 插入型溫度調節器를 設置한다. 이 경우에는 다음 事項을 注意하여야 할 것임.

- ① 될수 있는 한 室內에 가까운 곳에 설치 할것.
- ② 空氣狀態가 均一한 곳에 설치할 것.
- ③ 가까운 곳에 點檢口를 만들어서 後日에 保守가 容易하도록 할것.

室內溫度調節器에 補助溫度調節器를 追加해 줌으로서 制御性을 일층 向上시킬수 있음. 이 경우에 補助器의 役割은 여러가지가 있으며, 그 例로서 그림 6.2는 低限調節器(Low Limit Controller)로서, 그림 6.3은 給氣溫度補償(T_2 制御)과 外氣溫度補償(T_3 制御)을 하기 위한 것으로서 特히 外氣溫度의 變化에 對한 off-set의 除去와 Schedule 制御의 目的으로 使用된다.

(2) 溫度制御(加溫 또는 除溫밸브의 制御)

室內의 相對溫度를 制御하기 위해서는 室內型溫度調節器(Room Humidistat)를 溫度制御의 경우와 같이 설

치하여 制御밸브를 2位置制御 또는 比例制御를 한다. (그림 6.4 참조)

그림 6.4는 증기분사(Steam Jet) 또는 微粒子噴霧器(Atomizer Spray)를 使用한 경우이며, 팬加濕의 경우에는 加熱器(Heater)의 種類에 依해서 制御되어지는 機器가 달라진다. 그러므로 電氣히타의 경우에는 電磁接觸器가 蒸氣加熱器의 경우에는 加熱用制御밸브가 溫度 조절기에 의해서 制御된다.

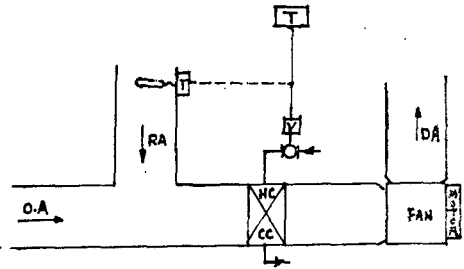


그림 6.1 밸브操作에 의한 溫度制御

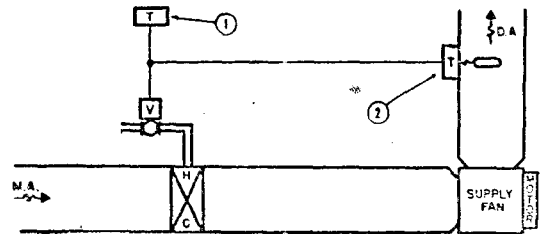


그림 6.2 Low Limit Controller의 例

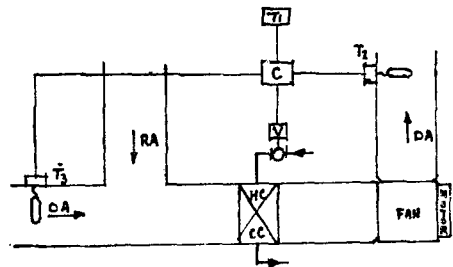


그림 6.3 給氣와 外氣溫度補償을 使用한 例

* 正會員, 現代設備株式會社 技術部

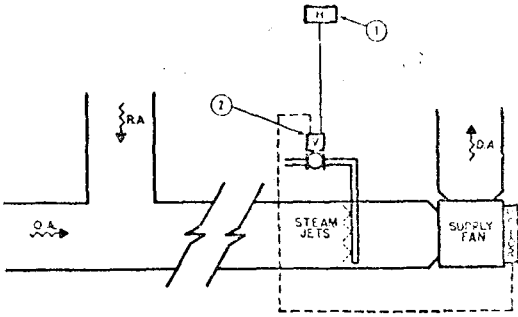


그림 6.4 室內型濕度調節器에 의한 制御밸브의 2 위치 制御

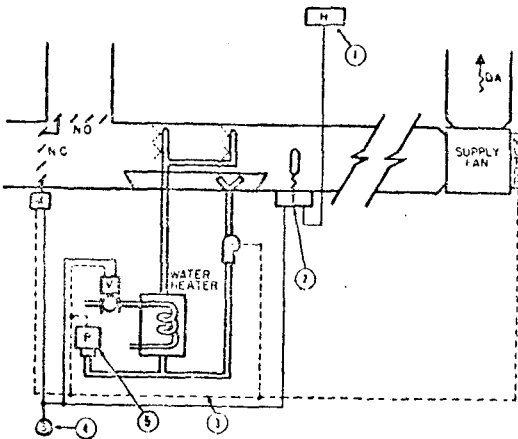


그림 6.5 室內型濕度調節器에 의한 펌프의 2 위치 制御

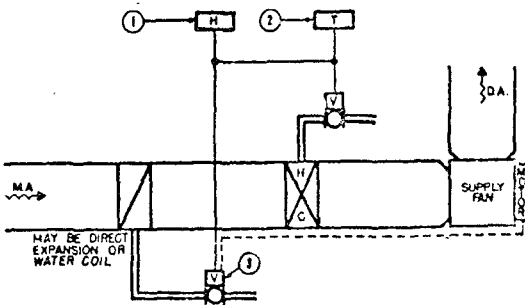


그림 6.6 溫濕度調整

空氣洗淨器(Air Washer)의 制御에서는 一般的으로 露點制御用的 插入型溫度調節器를 使用해서 制御밸브를 比例制御해서 露點溫度를 一定하게 유지시킨다. 이와 同時에 室內에는 上限用調節器(High Limit Controller)를 使用 펌프를 2 位置 制御한다.(그림 6.5 참조)

除濕制御는 一般的으로 冷却코일을 使用해서 除濕하며, 除濕에 依해서 降下된 乾球溫度는 再熱코일로서 溫度制御를 하면 完全한 溫濕度調整을 할 수 있다.(그림

6.6 참조)

(3) 清淨度制御(Air cleaner의 差壓制御)

Air Cleaner에는 여러가지 種類가 있으며 Filter와 電氣式集塵器와는 區別된다. 集塵器에 먼지가 부착하여 쌓이게 되어 集塵效率이 낮아지면 集塵部前後의 差壓이 커지게 되는데, 이 差壓의 指示나 信號를 利用해서 集塵器의 交換 或은 소재를 하면 된다. 이 原理를 利用한 Filter Flag는 差壓의 增加가 集塵 增加를 表示하여 電氣接點을 開閉하여 遠隔에 설치된 監視盤에 警報를 보낼 수 있다.(그림 6.7 참조)

清淨度는 狀態가 急變하는 性質이 아니고 서서히 長時間에 걸쳐 먼지가 쌓이는 것이므로 一般的으로 自動制御를 할 必要는 없지만, 電氣集塵器에서 보통 세척을 Timer에 의해서 自動적으로 함으로 清淨度を 重要視하는 장소에는 自動制御를 할 수 있다.

(4) 壓力制御(담과의 制御)

室內의 空氣分佈를 좋게 하기 위해서는 duct內의 靜壓을 一定하게 制御하는 것이 有效하며, 外氣의 流入이나 室內空氣의 流出을 防止한다는 點에서도 靜壓의 제어는 必要하다.

室內의 靜壓을 制御하려면 空氣調和器의 給氣側に 靜壓調節器(Static Pressure Controller)를 설치하여 制御

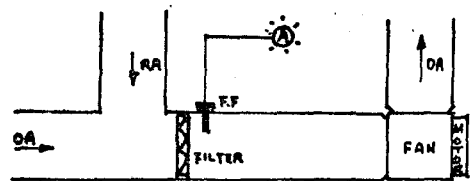


그림 6.7 空氣集塵器의 差壓制御

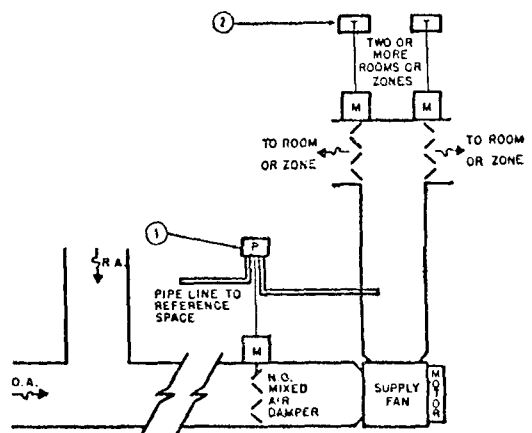


그림 6.8 壓力制御(담과의 制御)

담과를 Floating 制御 或은 比例制御를 하는 것이 一般의이다.(그림 6.8 참조)

大型의 空調器에서는 送風機모타의 速度調節을 하기 위해서 靜壓調節器의 信號를 速度調整器에 傳送해서 靜壓을 制御하는 경우도 있다.

(5) 風量制御(Air Volume Control)

風量制御에는 여러가지 方法이 使用되고 있지만 大別하면 前項(4)의 靜壓制御를 수반하는 方法과 靜壓制御와는 關係없이 制御하는 方法이 있다.

靜壓制御와 關係없이 制御하는 方法으로서는 外氣量과 還氣量의 混合比를 變化시키는 外氣量制御와, Face 와 By-Pass 담과 制御로서 全風量은 一定하게 하는 制御方式이 있다. 그림 6.9는 還氣 By-Pass 담과의 比例制御의 例로서 室內의 溫度調節器의 指令으로 室溫을 一定하게 유지하도록 Face 및 By-Pass 담과를 比例動作 시킨다.

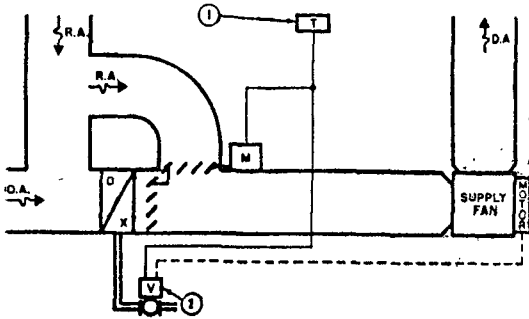


그림 6.9 風量制御(還氣 By-pass 담과의 比例制御)

6.2 中央式 空調器에의 應用

空氣調和裝置에는 中央式, 個別式, 또는 自納式(Package Type)의 種類에 不問하고 다음의 機器裝置를 具備하고 있다.

- ① 換氣裝置
- ② 送風機
- ③ 送風裝置(덕트, 空氣室, 吹出口, 담과等)
- ④ 空氣冷却裝置(冷水코일, 冷媒코일, 冷水噴霧裝置, 冷凍機 펌프等)
- ⑤ 空氣加熱裝置(溫水코일, 蒸氣코일, 보일러裝置, 電氣히타等)
- ⑥ 空氣淨化裝置

以上の 機器가 거의 中央機械室에 設置되어 있으므로 中央式 空調裝置라고 하며 實際로는 다음의 4個의 方式으로 分類할수 있다.

- (1) 單一덕트方式
- (2) 二重덕트方式
- (3) 各階調和器方式
- (4) Multi-Zone 方式

各方式에 對한 各各의 特徵을 어떻게 살려서 所期의 目的에 맞도록 應用할수 있는가를 例를 들어서 說明하겠음.

6.2.1. 單一덕트方式(Single Duct System)

(1) 電氣式 機器에 依한 計裝

그림 6.10은 冷水코일, 溫水코일, 溫水分무 加濕器, 外氣 및 還氣담과를 具備한 空氣調和器를 例로서 생각

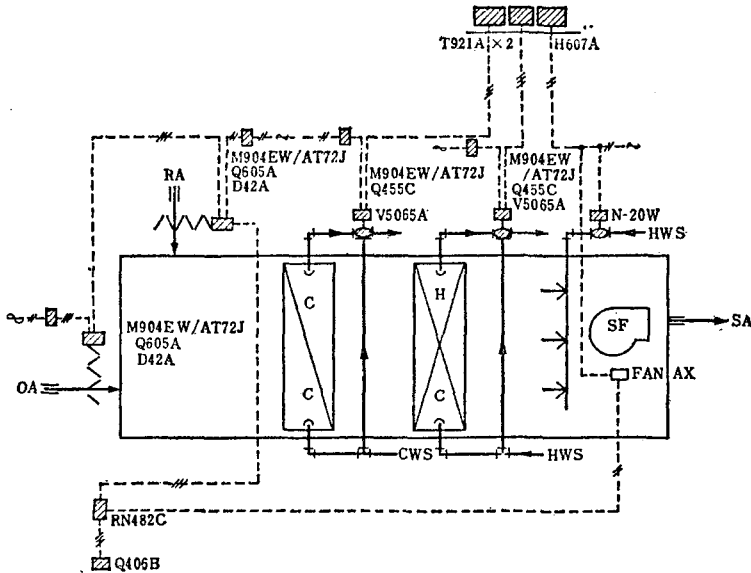


그림 6.10 單一덕트方式의 計裝例 1 (電氣式)

해 본다.

(i) 冷却器의 制御(冷却温度制御) : 冷却用温度調節器의 指令에 의해서 冷水코일用 電動3方밸브를 比例制御한다.

(ii) 加熱器의 制御(加熱温度制御) : 加熱用温度調節器의 指令에 의해서 加熱코일用 電動3方밸브를 比例制御한다.

(iii) 加湿器의 制御(相對濕度制御) : 相對濕度調節器의 指令에 의해서 溫水분무用 電磁 2方밸브를 2位置 制御한다.

(iv) 風量比의 制御(外氣取入風量制御) : 遠隔手動調節器의 指示에 의해서 外氣取入用 電動담과와 還氣用 電動담과를 比例制御한다.

(註) (i) 計裝圖上의 文字 및 數字는 便宜上 Yamatake-Howeywell 社製의 Model No. (型番)를 記載한 것임.

(ii) 計裝例로서 밸브本體를 3方밸브로 使用했지만, 2方밸브를 使用하는 편이 制御性은 좋으나 이 경우에는 펌프의 水頭에 影響을 줌으로 設計時 注意를 要한다.

(iii) 加熱코일과 加湿器에 증기를 使用했을 경우에는 加熱코일에는 2方밸브를 使用해서 比例制御를 한다.

(2) 電子式 機器에 依한 計裝

그림 6.11(空調器의 構成要素는 그림 6.10과 同一함)에서

(i) 冷却器의 制御(冷却温度制御) : 2~3 種類의 温度檢出器 電氣抵抗值變化를 入力로 한 温度調節器의 指令에 의해서 冷水코일用 電動 3方밸브를 比例 制御한다.

(ii) 加熱器의 制御(加熱温度制御) : (i)項에서 使用하는 同一한 温度檢出器와 温度調節器로서 加熱코일用 電

動 3方밸브를 比例制御한다. 但 調節器에는 夏冬切換器가 具備되어 있어 手動으로 操作하든지 또는 外氣用 温度切換調節器를 설치해서 外氣温度의 變化(季節의 變化)에 따라서 自動으로 切換된다.

(iii) 加湿器의 制御(相對濕度 制御) : 相對濕度檢出器의 電氣抵抗值의 變化를 入力로 한 濕度調節器의 指令에 의해서 溫水분무用 電磁 2方밸브를 2位置 制御한다.

(iv) 風量比의 制御(外氣取入風量制御) : (1)의 (iv)項과 同一함.

(3) 空氣式 機器에 依한 計裝

그림 6.12는 單一담드 方式의 空氣式 機器를 使用한 計裝例로서

(i) 冷却器의 制御(冷却温度制御) : 2~3 種類의 温度檢出器의 空氣壓變化를 入力로 한 温度調節器의 指令에

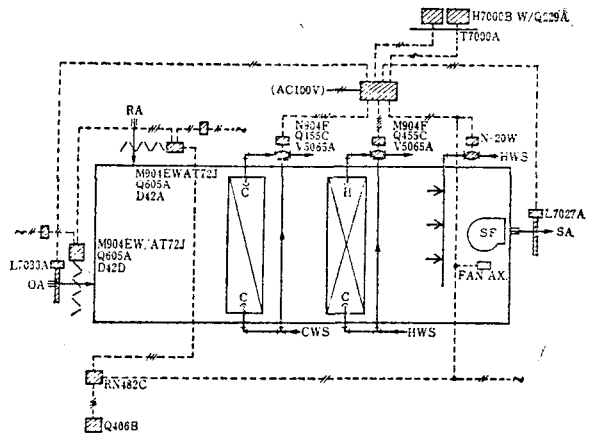


그림 6.11 單一담드方式의 計裝例 2 (電子式)

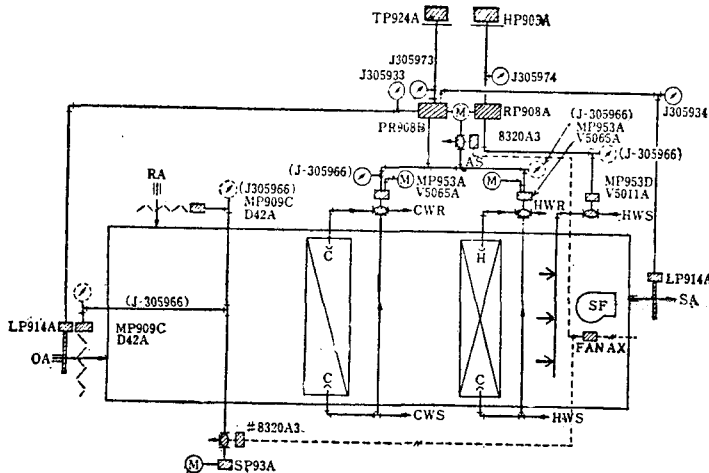


그림 6.12 單一담드方式의 計裝例 3 (空氣式)

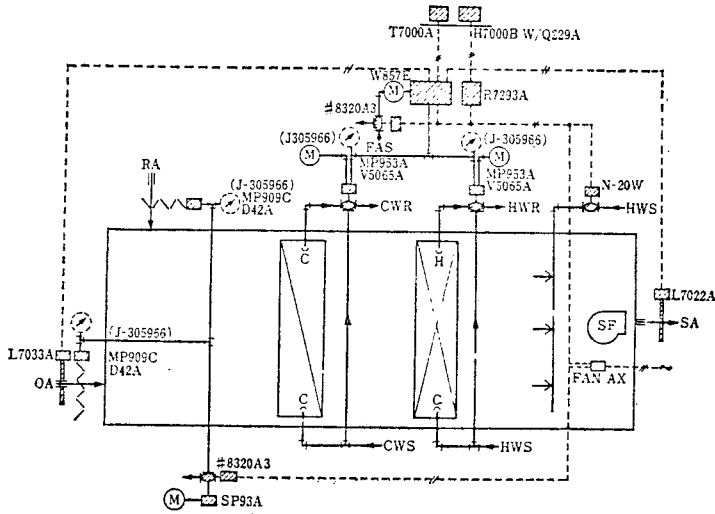


그림 6.13 單一方式의 計裝例 4 (電子空氣式)

의해서 冷水코일用 空動 3方밸브를 比例制御한다.

(ii) 加熱器의 制御(加熱溫度制御) : (i)項에서 使用된 同一한 溫度檢出器와 調節器로서 역시 溫水코일用 空動 3方밸브를 比例制御한다. 但 冷水코일用과 溫水코일用 空動밸브의 操作器의 作動은 各已 다른 壓力範圍에서 動作한다.

(iii) 加濕器의 制御(相對濕度制御) 相對濕度檢出器의 空氣壓變化를 入力으로 한 相對濕度 調整기의 指令에 의해서 溫水 或은 증기用 空動 2方밸브를 2位置 或은 比例制御한다.

(iv) 風量比의 制御(外氣取入風量制御) : 遠隔手動調節器의 指令에 의해서 外氣取入用 空動담과와 還氣用空動담과를 比例制御한다.

(4) 電子—空氣式 機器에 依한 計裝

그림 6.13은 單一—단드方式으로서 檢出器는 電子式機器를 使用하고 操作器로는 空氣式을 使用한 計裝例로서

(i) 冷却器의 制御(冷却溫度制御) : 2~3 種類의 溫度檢出器의 電氣抵抗值 變化를 入力으로 한 溫度調節器의 指令에 의해서 冷水코일用 空動 3方밸브를 比例 制御한다.

(ii) 加熱器의 制御(加熱溫度制御) : (i)項에서 使用된 同一한 溫度檢出器와 調節器로서 溫水코일用 空動 3方밸브를 比例制御한다.

(iii) 加濕器의 制御(相對濕度制御) : (3)의 (iii)과 同一함.

(iv) 風量比의 制御(外氣取入風量制御) : (3)의 (iv)項과 同一함.

(次號에 계속)