

自動制御設備의 理論과 實際

裴 承 煥*

9. 自動制御裝置의 取扱과 保守管理

9.1 保守管理의 前提條件

自動制御機器類의 保守管理 問題를 論하기 前에 먼저 그 對象이 되는 시스템에 對해서 생각해 볼것 같으면 通常的으로 自動制御裝置는 設計되는 段階에서 對象이 되는 裝置, 工序, 使用條件 및 負荷等을 充分히 檢討한 후에 이루어 지지만 設備가 竣工되어 運轉에 들어 가게 되면 當初에 豫想하지 못했던 問題에 부딪히게 되는 경우가 간혹 있다. 특히 賃賃를 目的으로 建立된 大部分의 商業用 建物設備等에서 이런 경우가 많이 있음을 알수 있다. 이들 問題에는 原因等이 여러가지 있으며, 이中에서 工序上의 問題일 경우에는 이를 解決하는데도 時間이 要하지만, 단지 制御裝置나 或은 루프(Loop)의 採擇方法에 問題가 있을 경우에 建物主, 設計者 및 施工者의 相議에 依해서 解決될수 있는 것이라면 改造해 버리면 解決도 빠르고 또한 最適의 制御를 期待할수 있다.

實例로서 溫度調節器(檢出器) 등의 設置位置를 들수 있다. 처음에는 室內에 設置된 것이 實際로 運轉에 들어 가 보았을때 그 位置가 適當치 못하여 (供給空氣溫의 影響을 받는다든지, 出入門 가까이 位置했다든지, 또는 榻等이 바로 옆에 놓여' 있어 空氣의 순환이 좋지 못하기 때문에) 이것을 環氣口 가까이에 變更한다든지, 또는 環氣 duct內에 設置되어 있던 것을 室內로 移設한다든지, Zone의 平均溫度를 나타낸다고 생각해서 선택한 位置에서 10cm程度 밀으로 移設한 結果 그 位置가 바로 平均溫度를 나타내는 곳이 였다고 하는 例는 얼마든지 있다. 이러한 것은 단지 快

感度の 向上일 뿐 아니라 運轉經費의 大幅의 節約에도 결부되는 事例가 많다.

또한 自動制御器를 가장 좋은 狀態에서 使用하기 위해서는 무엇 보다도 自動制御機器 自體는 물론 그 理論에 對해서도 公부를 하여 잘 알아야만 하겠읍니다. 空調用의 것 中에서 특히 快感用 空調의 目的에 使用되는 自動制御機器類는 比較的 構造가 간단하고 理論도 理解하는데 많은 時間을 要하지 않는다. 一般的으로 自動制御機器는 精密한 것이므로 될수있는한 손을 대면 않된다는 생각을 갖고 있는 管理者가 더러 있으나 機器類는 適當한 保守와 點檢을 해 줌으로서 만 그 裝置의 設備가 完全한 性能을 發揮할 뿐만 아니라 經濟性도 있다는 點을 研究할 必要가 있다.

9.2 電氣式 自動機器의 取扱과 保守

9.2.1 溫度調節器

(1) 設置上의 注意事項

(1.1) 室內型, 溫度調節器

(i) 室內의 平均溫度를 檢出할 수 있는 場所로 標準設置位置는 床上 1.2~1.5m의 壁面상으로 칸막이나 楹기등의 障害物에 의한 空氣循環이 防害가 되지 않는 곳이 좋음.

(ii) 문의 開閉로 인한 영향이나 太陽의 放射熱의 영향, 空調器로부터 直接 冷溫風을 받는 場所, 또는 吸出과 環氣의 短回路가 이루어지기 쉬운 場所는 될수록 피할 것임.

(iii) 調節器에 水銀스위치가 使用되고 있는 것은 取付角度나 振動等에 注意할 것이며 調節器에 연결되는 配線導管을 통해서 調節器內에 他場所의 空氣가 흘러 들어오는 경우가 있으므로 이 경우에는 導管入口의 空間을 막아 空氣의 흐름을

* 正會員, 現代設備 株式會社

막어야 할 것임.

(1.2) 挿入型 溫度調節器

(i) 닥트에 設置時는 振動이 없는 場所를 선택해서 挿入部挿入位置는 닥트內 氣流가 없는 곳이 어야 한다.

(ii) 配管이나 탱크內의 挿入에는 感溫部에 適合한 保護管을 使用하고, 가는 配管內의 挿入도 回管部分을 利用해서 充分히 挿入할 것임.

(iii) 蒸氣壓型의 感溫部를 使用할 경우에는 感溫部를 水平으로 挿入해서 蒸發自由表面이 最大가 되는 형태에서 使用하면 時定數를 적게 할수 있다.

(iv) 調節器 本體와 感溫部分間의 接續毛細管은 抵抗을 가 한다든지 손상을 주어서는 않됨.

(2) 點檢 및 保守

(i) 마이크로 스위치나 水銀스위치 등은 먼지나 아크의 영향이 없든지 아주 작지만 開放形 스위치의 接點은 먼지나 아크에 依해서 생긴 酸化皮膚膜 등으로 因해서 接觸不良을 일으킬 수도 있으므로 이 경우에는 電源을 끊고 명함과 같은 딱딱한 종이 쪽지로 긁어 내든지, 接點洗淨劑로서 세척하면 좋다.

(ii) 포렌쇼메타部分의 接觸不良도 上記의 要領으로 하되 但 와이파의 接觸壓은 工場에서 調整된 것이므로 손가락이나 드라이바로서 들어 올려서 無理한 힘을 가하지 않도록 할 것임.

(iii) 一部の 調節器에는 바이메탈이나 알콜 등이 使用된 간단한 指示部를 구비한 것이 있으므로 半年에 1회정도는 正確한 溫度計로서 調節器 取付部의 測定을 해서 오차를 校正한다.

(iv) 調節器의 動作確認, 即 設定値에 對한 操作部의 位置確認은 (iii)項의 處置後나 或은 正確한 基準測溫值를 使用해서 한다. 設定指針을 移動시켜서 二位置動作調節器이면 設定點과 實際値가 一致되었을 경우에 暖房時에는 加熱操作이 停止狀態이고, 冷房時에는 冷却操作이 停止狀態에 있는가의 여부를 조사하고, 또한 動作隙間의 數値만큼 設定値를 移動시켜서 操作部의 位置를 確認할 것임. 氏例動作의 경우도 上記와 같은 要領으로서 하며 이 경우에는 당연히 比例帶에 對

한 設定點의 位置와 冷暖房의 動作에 對한 고려를 해야 한다.

9.2.2 濕度調節器

濕度の 檢出部로서 使用되는 物質로서는 毛髮과 나이론리본이 있으며, 이들 膨潤性物質은 周圍空氣의 水分量의 增感에 따라서 伸縮하는 性質을 갖고 있으므로 結果的으로 이 힘을 利用해서 濕度の 變化를 電氣의 信號로서 變換시킨다.

(1) 設置位置의 選定

前項의 溫度調節器의 경우와 同一한 기준에 準해서 設定位置를 定할 것임.

(2) 點檢 및 保守

(2.1) 長髮에레멘트(Element) 型

(i) 60°C 以上으로 長時間 放置하면 毛髮의 組織이 破壞된다.

(ii) 20%RH 以下の 低溫度에 長時間 놓아둔다든지 毛髮에 과대한 張力을 加하면 변형함으로 이 경우에는 100%RH의 高濕度中에나 蒸留水中에 長時間 放置하고서 그後에 常溫常濕의 室內에서 自然乾燥하면 回復된다.

(iii) 먼지가 부착되면 感度가 低下됨으로 먼지의 제거에는 렌즈用붓이나 毛筆을 使用해서 깨끗이 청소해 내도록 하며 油性의 먼지는 에틸에테를 使用해서 세척할 것임.

(iv) 암모니아나 酸性蒸氣 등의 腐食性 霧團氣中에서는 使用할 수 없음

(v) 毛髮에 風壓이 直接 加해지면 誤差가 생김으로 이 경우에는 防風카바로서 保護한다.

(vi) 半年에 1회정도는 點檢을 하고 청소와 補正을 할 必要가 있음.

(2.2) 나이론에레멘트型

(i) 毛髮型에 比해서 값이 싸다.

(ii) 伸縮率이 毛髮에 比較해서 크기 때문에 취급하기 쉽다.

(iii) 15~35°C의 溫度범위內에서는 溫度에 의한 影響을 無視할 수 있음.

(iv) 時定數도 5~8分으로 毛髮 (3~4分)의 應答性에 接近할 수 있음.

(v) 風壓에 對해서도 毛髮型과 同一한 注意를 要한다.

(vi) 먼지의 부착은 에틸에텔로서 세척하는 것이 有效하다.

9.2.3 壓力調節器

(1) 設置位置의 選定

(i) 設置場所는 機器의 調節이 쉬운 位置를 고를 것

(ii) 配管中에 다른 制御裝置나 安全차 단밸브等과 併設할 경우에는 配列順序에 注意를 要함

(iii) 裝置의 性格上 스톱밸브나 바이패스配管等의 必要性을 檢討할 것임.

(iv) 振動이 적은 場所에 設置할것이며 특히 水銀스윗치가 使用되는 機種에서는 振動이 없는 安全한 場所에 本體가 반드시 垂直이 되도록 設置하여야 할 것임.

(v) 最高許容壓力 以下에서 使用하고 流動하는 流體에 使用할 경우에는 워타 함마等에 依한 衝擊壓을 받지 않는 場所를 선정할 것임. 衝擊壓이나 脈動이 豫測되는 場所에는 調節器의 直前에 壓力緩衝器를 設置할 것임.

(2) 蒸氣에 使用하는 경우의 주의사항

(i) 蒸氣가 直接 受壓部에 侵入해서 受壓部가 過度로 加熱하는 것을 防止하기 위해서 사이폰을 반드시 設置할 것임, 調節器와 보일러의 配管途中에 밸브나 콕크를 설치할 경우에는 사이폰을 조절기와 밸브나 콕크類 사이에 설치할 것임.

(ii) 증기보일러에 使用하는 경우에는 보일러의 最高水位보다 높은 위치에 설치 할것임.

(iii) 振動等으로 조절기를 보일러로부터 떨어진 位置에 設置할 경우에는 適當한 配管으로서 보일러와 連結하면 된다. 但 응축수가 보일러로 完全히 되 돌아 흘러 갈수 있도록 配管할것임.

(iv) 大形보일러에서 조절기를 위에 설치하는 것이 不便할 경우에는 連絡管을 使用해서 낮은 位置에 설치할수도 있음. 但 이 경우에는 連絡管中에 淸淨水를 滿水시킬 것이며, 조절기의 設定點에 垂直配管의 壓力水頭와 같은 量만큼을 加算한

壓力에 補正시킨 數値로서 設定하여야 한다.

9.2.4 操作用모타

(1) 內藏된 齒車機構部分에는 기름으로 充填되어 있으므로 給油의 必要는 없으나 分解時에 기름이 外部로 누설될 경우에는 同種의 기름으로 充填토록 하여야 함.

(ii) 스트로크를 정하는 리미트스윗치等の 接點部分에 먼지가 부착하여 接點不良의 原因이 됨으로 定期的으로 保守高檢을 요한다. 요령은 조절기項을 참조.

(iii) 比例制御用에는 Feed Back用 포텐쇼메타와 바란싱리레이를 內藏하고 있으므로 이 部分에 먼지에 依한 接觸不良을 이르기 쉬우므로 이點을 충분히 注意해서 카바를 통해서 먼지가 들어가지 못하도록 밀폐를 요하며, 먼지가 부착시에는 電源을 끄고서 종이로서 깨끗이 닦아 내도록 할 것임. 淸소를 끝낸 後에는 리레이 角度를 指定한 位置에 맞추도록 할 것이며 또한 모타의 設置角度도 再點檢할 것임.

(iv) 모타의 故障中에서 포텐쇼메타와 바란싱리레이가 태반을 점함으로 定期的인 點檢保守를 要하며 要領은 製作會社의 指示에 따르도록 할 것임.

9.2.5 調節밸브

調節밸브는 操作量을 操作하는 制御系中에서 重要한 部分임으로 특별히 注意를 기우려서 管理保守를 要한다. 밸브는 相當한 壓力의 流體를 直接操作함으로 워타함마等の 現象에 의해서 內部機構가 파괴될 염려가 있든가 또는 流體中에 異物質에 依해서 밸브座(Seat)나 프라그(Plug)가 破損될 경우가 있으므로 年一回정도 오바홀을 해서 팩킹의 狀態等を 點檢해서 必要하면 交換하도록 한다. 아스베스토팩킹을 裝備한 工業用밸브는 定期的으로 그리스캡(月 1회정도가 좋음)의 그리스를 注入하는 것이 좋음.

밸브와 모타를 연결하는 밸브연결구조 定期濟

으로 點檢해서 調整하도록 하고 스프링의 作動도 再點檢하도록 할 것임.

調節밸브의 仕様表示 方法은 아래 例와 같음.

(1) 型式: (例) V5011A 單座 2方 밸브, straight-thru V5013A 混合 3方 밸브

(2) 本體의 材質 및 接續形式: 靑銅鑄物, 나사式接續物

(3) Trim 材質: 靑銅

(4) 팩킹材質: 테프론

(5) 本體壓力定格: 10kg/cm²

(6) 流體許容溫度: 5~130°C

(7) 常用許容差壓: V5011A (表 9.1의 數值參照)
V5013A: 1.4kg/cm²

(8) 固有流量物性: V5011A: Equal percentage
V5013A: Linear

(9) 流量係數(C_v): 表 9.2 參照

(10) LIFT: 19mm

表 9.1 V5011A의 常用許容差壓

蒸 氣		水	
二位置制御	比例制御	二位置制御	比例制御
2.8kg/cm ²	2.5kg/cm ²	2.5kg/cm ²	1.7kg/cm ²

表 9.2 流量係數 vC 值

形 式	口 徑 (Inch)	流量係數 Cv值	Close-off Rating (psig)	
			Linkage	
			Q618A (160L B)	Q618A (80L B)
V5011 A	1/2	1.0, 1.6		
		2.5, 4.0	150	150
	3/4	6.3	150	122
	1	10.0	150	105
	1¼	16.0	141	60
	1½	25.0	91	39
	2	40.0	55	22
	1½	63.0	32	12
	3	100	20	8
	V5013 A	1/2	2.5	150
		4.0	150	130
3/4		6.3	150	120
1		10.0	150	70
1¼		16.0	146	—
1½		25.0	98	35
2		40	67	20