

差動式 分布型 感知器의 非火災報對策

柳 銀 烈 / 인증업무실장

1. 構造 및 動作原理

差動式 分布型 感知器는 광범위의 熱效果의 累積에 의해 作動하는 感知器로서 空氣管式, 熱電對式 및 熱半導體式이 있다.

(1) 空氣管式

空氣管式은 檢出部와 感熱部인 空氣管으로 構成되어 있다. 空氣管은 外徑 약 2mm 크기의 銅管으로 주로 室內의 천정주변에 설치한다. 檢出部의 內部는 <그림 1>과 같이 다이아후램 및 接点, 리크구멍, 콕스탠드(試驗機構), 端子 등으로 構成되어 있다.

1) 空氣管

火災에 의해 發生한 熱을 받게되면 管內의 空氣가 膨脹하여 그 壓力이 檢出部에 가해진다.

2) 다이아후램 및 接点

發生한 壓力이 다이아후램에 가해지면 다이아후램이 膨脹하여 그 上部에 있는 接点에 닿게된다.

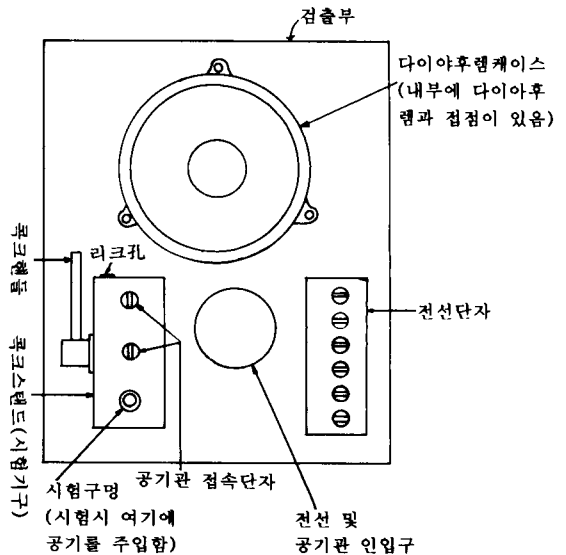
3) 리크구멍

급격한 溫度上昇과 緩慢한 溫度上昇을 調整하여 作動, 不作動의 判別을 하기 위하여 發生 壓力을 외부로 흘려보내는 作用을 한다.

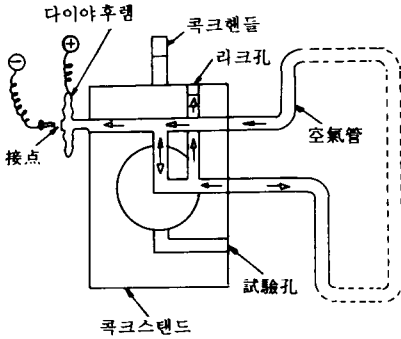
4) 試驗機構

感知器의 良否를 綜合的으로 試驗하는 경우에 콕헨들을 돌려 試驗孔으로 空氣를 注入한다.

作動原理를 살펴보면 <그림 2>와 같이 空氣管이 설치되어 있는 어떤 室內에서 火災가 發生하면 그 熱에 의해 空氣管內의 空氣가 膨



<그림 1> 檢出部의 內部構造



<그림 2> 공기관식의 작동원리

脹하게 되며 檢出部內의 코크스탠드를 거쳐 다이아후렘에 들어가 다이아후렘이 팽창하게 되므로 작동되어 受信機에 信號를 보낸다. 그러나 室內의 暖房 等の 完만한 온도상승시에는 코크스탠드의 리크孔으로부터 外部로 새어나오는 空氣量과 膨脹된 空氣量이 平衡상태가 되어 다이아후렘은 팽창되지 않기 때문에 接点을 구성하지 못한다.

感知器의 感度は 「消防用 機械器具 等の 規格 및 檢定에 관한 規則(內務部令 제446호, 1986. 7. 19)」에 規定되어 있는데 空氣管식의 기준은 다음과 같다.

差動式 分布型 感知器로서 空氣管식의 感度は 그 種別에 따라 空氣管 自體의 溫度上昇率 t_1 및 t_2 의 값을 <표 1>과 같이 정한 경우 다음 각호에 정한 試驗에 合格하여야 한다.

① 作動試驗

檢出部로부터 가장 먼 거리에 있는 空氣管의 部分 20m가 $t_1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 비율로 직선적으로 上昇했을 때 1분이내에 作動할 것.

② 不作動試驗

空氣管 전체가 $t_2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 비율로 직선적으로 上昇했을 때 作動하지 않을 것.

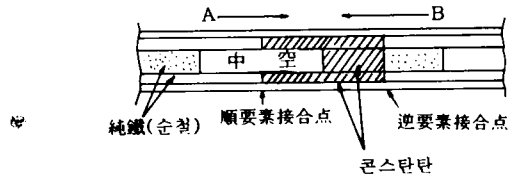
<表 1> 感知器 種別에 따른 感度

종 별	규정치	t_1	t_2
1종		7.5	1
2종		15	2
3종		30	4

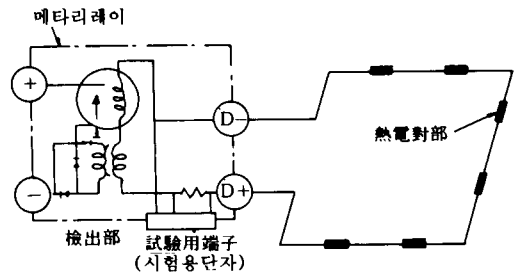
(2) 熱電對式

熱電對式 構造는 感熱部에 熱電對를 使用한 것으로서 檢出部와 熱電對部로 構成되어 있다. 熱電對는 <그림 3>과 같이 異種의 金屬(純鐵과 銅 또는 nickel의 合金인 콘스탄탄 等)을 상호 接合한 것이며 檢出部는 메타리레이와 端子로 構成되어 있다. 熱電對는 線狀으로 되어 주로 室內의 天井 주변에 설치한다.

作動原理는 <그림 3>과 <그림 4>에서 보는 바와같이 火災 等に 의해 急激히 熱電對部가 加熱되면 熱電對部의 順要素 接合點은 熱容量이 적기 때문에 溫度의 전달이 빨라 熱起電力은 A方向으로 發生한다.



<그림 3> 熱電對部의 熱起電力發生



<그림 4> 熱電對의 作動

그리고 逆要素 接合點은 熱容量이 크기 때문에 溫度의 전달이 어려워 時間이 늦어져 熱起電力이 B方向으로 發生한다.

따라서 A方向의 起電力이 크므로 이에 의해 檢出部의 메타리레이가 作動하게되어 受信機에 信號를 보낸다.

暖房 等に 의한 完만한 溫度上昇의 경우 熱

起電力은 發生하지만 거의 같은 熱起電力이 發生되기 때문에 A, B의 兩起電力은 서로 상쇄되어 버리므로 作動하지 않게 된다.

(3) 熱半導體式

熱半導體式은 感熱部에 熱電對式的 熱電對部에 相當하는 受熱部分을 熱半導體素子 등을 使用한 스포트형의 것으로서 급격한 溫度上昇이 熱半導體素子에서 發生한 큰 溫度差에 의한 熱起電力의 發生을 利用한 것으로 熱電對式과 同一한 것이다.

2. 感知器의 非火災報 發生原因

一般的으로 差動式 分布型 感知器의 경우 주로 어떠한 要因으로 非火災報가 發生하는지 그 分類를 <표 2>에 나타낸다.

이러한 非火災報의 發生原因 중에서 非火災報의 例를 들어 說明한다.

(1) 門의 開放에 의한 경우

天井이 높고 벽 등의 區劃이 안된 창고 등으로 차량이 出入할 수 있는 큰 문을 開放한 경우 계절에 따라서는 室內외의 溫度差에 의해 感知器가 作動한다. 이 경우 室內가 區劃되어 있지 않기 때문에 感熱部 全體에 溫度가 가해지게 된다.

(2) 暖房에 의한 경우

겨울의 추운날 아침, 暖房을 급격히 넣는 경우 급속한 溫度上昇에 의해 各室의 感熱部 全體에 일제히 溫度가 가해지기 때문에 作動하는 일이 있다.

(3) 振動 等に 의한 경우

檢出部를 출입문 가까이 설치한 경우 문을 강하게 開閉할 때에 作動하는 일이 있다. 이것은 다이아후램이 유연하고 接点의 간격도 대단히 좁게 되어있기 때문이다. 그리고 熱電對式에 있어서도 메타리레이를 使用하고 있기 때문

에 空氣管式과 같이 作動하는 일이 있다.

(4) 氣象狀況에 起因한 氣壓變化에 의한 경우

통상 感知器 內外의 氣壓은 同一하지만, 태풍 등에 의한 급격한 氣壓降下가 생기면 檢出部 주위의 氣壓은 급히 떨어지고 상대적으로 內部の 壓力은 上昇하게되므로 다이아후램이 팽창하여 作動하게 된다.

(5) 電氣的인 誘導가 發生한 경우

熱電對式에 있어서 熱電對線을 설치한 주변에 直流의 強電流 線路 등이 있는 경우 그 電流가 周期的으로 增減되었을 때에 相互誘導作用에 의해 起電力을 發生하게 되어 메타리레이가 作動하는 일이 있다.

<表 2> 非火災報 發生原因의 分類

大 分 類	小 分 類
人爲的 要件	空調, 門의 開放, 장난, 調理에 의한 熱, 暖房에 의한 熱, 모닥불, 燒却
設置上 要件	腐蝕, 外氣, 配線 等の 絶緣不良, 環境에 의한 腐蝕
機能上 要件	리크抵抗, 機器의 絶緣不良, 蒸氣, 電氣의 誘導, 振動, 강한 電擊, 感度變化, 強風, 溫度, 氣溫, 氣壓變化, 雷擊
維持管理上 要件	劣化 및 經年 變化, 물의 침투
기 타	不明, 기타

以上은 一例이지만 이러한 것은 振動에 의한 것을 제외하고는 檢出部에 접속되어있는 感熱部가 길수록 作動하기 쉬운 것이다. 기타 經年變化에 의한 接点間隔의 이상, 腐蝕에 의한 接点의 接觸, 檢出部 設置場所의 환경조건에 의한 리크구멍의 막힘 등이 있다.

3. 感知器의 誤作動時 對策

非火災報가 發生했을 경우 그 原因을 확실히 파악할 수 있다면 비교적 對策도 세우기가 쉽기 때문에 原因을 정확하게 파악하는 것이 중요하다.

그래서 이 設備를 現場에서 항상 管理하고

있는 담당자가 受信機 作動時 火災가 아닌 것을 確認한 후 發報한 警戒區域이 곧 復舊되었는지 어떤지, 그 당시의 氣象條件, 警戒區域 現場의 狀況(이 때 設置되어 있는 感知器의 種別을 고려하면서), 發報時間 등을 기록해두면 後日 調査를 행할 시 대단히 도움이 될 것이다.

이 調査結果를 참고로하여 設置된 種類의 感知器 中에서 差動式 分布型 感知器가 있는 경우 非火災報 防止對策을 세워야하는데 다음 사항을 고려하여야 한다.

(1) 暖房 等 人爲的인 要件으로 發生한 경우

暖房을 人爲的으로 操作하여 넣을 때에는 약간 時間을 걸쳐서 溫度上昇率을 그 感知器의 作動條件이하로 유지해야 한다. 기타 人爲的인 熱源을 發生시키는 것에 대하여는 이것을 가능한 제거하도록 한다.

(2) 倉庫 等 비교적 天井이 높고 壁 等に 의한 區劃이 안된 場所에서 門 等の 開閉에 의한 溫度差로 發生한 경우

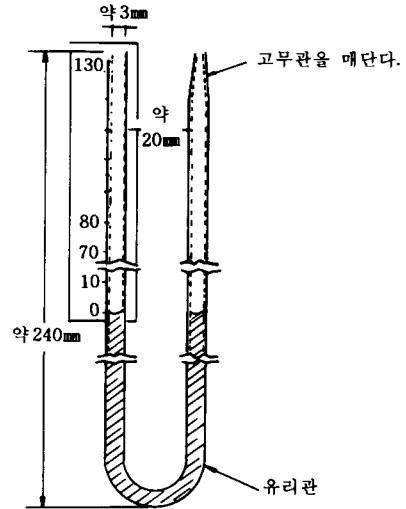
이런 場所의 感熱部(空氣管 또는 熱電對)는 메신저 와이어와 일체로 되어 天井에 설치되어 있기 때문에 보통 壁面에 설치된 것에 비하여 2배정도 受熱效率이 좋다. 이 경우 門을 서서히 開閉하여 급격한 溫度差를 주지않도록 하는 方法도 있지만 어느 정도 發生壓力이 있는지 調査하여 데이터를 作成한다. 差動式 分布型 感知器 2種이 設置되어 非火災報로 作動하는 경우 3種의 感知器로 交換함으로써 可能한 경우도 있다.

(3) 檢出部 等の 機器

設置後 長期間의 經年變化 等に 의해 接点水高(接点間隔), 리크抵抗 등이 變化되어 作動하는 수도 있다. 이러한 경우 原則的으로는 感知器를 交換해야 되지만 할 수 없을 시에는 接点의 變化만 規定値로 바로 잡는다.

<그림 5>와 같이 마노메타를 使用하여 바르게 規定水高値로 해야하며 절대로 찾아내어

해서는 안된다.



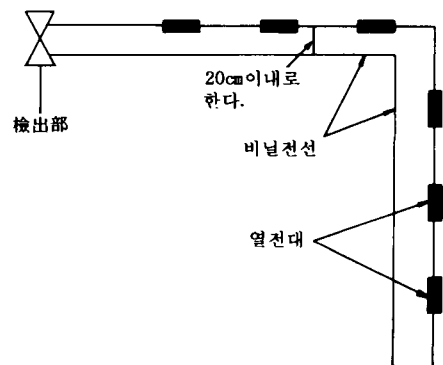
<그림 5> 마노메타(U字管)

(4) 電氣的 誘導에 의한 경우의 對策

이것은 熱電對式의 경우이지만 <그림 6>과 같이 布設함에 따라 防止할 수 있다.

(5) 기타 對策

1) 全體의 感熱部 長이를 짧게 하고 나머지 부분에 또 1개의 感知器를 설치하던가 差動



<그림 6> 誘導障害을 防止하는 布設方法

式 스포트형 등 적응성이 있는 다른 感知器를 설치한다.

2) 差動式 分布型 感知器로 防止할 수 없는 경우는 配線의 문제는 있지만 差動式 스포트형 또는 定溫式 스포트형으로 바꾸는 것도 對策의 하나이다.

4. 感知器 点檢時 注意事項

差動式 分布型 空氣管式 感知器의 檢出部內에 있는 다이아후램은 대단히 얇은 금속판 2매를 합친 것이므로 감지기에 따라서는 약간 압력의 차이가 있지만 一例를 나타내면 마노메타(U字管)를 사용하여 水柱로 10mm의 壓力을 가한 경우 팽창하여 接点이 作動되도록 유연하기 때문에 강한 振動 등을 주게되면 다이아후램이 변형되어 適正한 動作을 하지못하게 된다.

또 差動式 分布型 熱電對式 感知器의 檢出部 메타리레이도 적은 熱起電力으로 作動하는 것이기 때문에 振動等에는 약하므로 取扱時 충분히 注意할 必要가 있다.

空氣管式과 熱電對式은 다같이 室內의 天井 周邊 等に 설치하는 것이므로 室內의 改造 또는 構造變更工事 등을 행하는 경우 잘못하여 切斷했을 때 다른 電線과 틀리게 접속하는 수도 있으므로 工事後 外觀点檢이 必要하다.

1) 分布型中 空氣管式은 現在 각 제조사의 콕크스탠드 핸들 조작방법, 空氣送氣孔의 口徑 등이 통일되어 있으므로 感知器에 添附되어 있는 說明을 잘 읽고 틀리지 않도록 해야한다.

2) 火災作動試驗時 空氣를 送入할 때에는 指定된 量을 送入한다. 多量의 空氣를 送入하게 되면 다이아후램을 損傷할 수 있기 때문이다. 또 이 때 空氣를 送入後 콕크스탠드를 잘못 操作하면 感知器에 따라서는 送入된 空氣가 空氣管內를 거치지않고 직접 다이아후램에 가해져 다이아후램을 損傷시켜 檢出部의 사용이 不能으로 될 수도 있다.

3) 火災作動 等の 機能試驗을 행할 경우 不作動 또는 測定時間이 指定值範圍를 벗어날 때는 먼저 空氣管과 콕크스탠드 接續部의 조임을 확인한다. 그 後에 空氣管의 流通試驗 또는 接点水高試驗을 하여 不良個所를 發見한다.

4) 火災作動試驗 等は 感知器 內部的 綜合的인 試驗이기 때문에 良好하여도 感熱部의 受熱 効率의 兩否는 알 수 없으므로 반드시 感熱部가 있는 室의 外觀 点檢을 실시하여 塗料 등이 도포되지 않았는지를 확인한다.

5) 空氣管이 설치된 室內과 外部와의 溫度差가 큰 경우 機能試驗 中에 자주 門을 開閉하게 되면 感知器에 異常이 없어도 測定時間이 指定範圍를 벗어나게 되므로 注意를 요한다.