

# 電氣火災의 實情과 警報器의 設備

李 載 仁

〈漢陽大學校 工科學 教授〉

## 1. 電氣火災의 概要

文明은 새로운 에너지源의 발견과 함께 비약적으로 진보되고 있다. 20世紀는 石炭, 石油 및 電氣와 더불어 原子力이라는 새로운 에너지源이 등장되어 커다란 轉換期를 맞고 있으나 그 反面에 災害의 복잡하고 多樣化와 件數의 增加도 비약적으로 增加한다.

여기서는 災害중 火災에 국한시켜서 말을 하면 10年前과 현재와의 火災發生 件數는 약 1.5 배를 넘으며 그 原因을 보아도 다양하다. (本誌 1979年 1月號를 參照)

그러면 火災中 電氣火災의 현황은 <표 2>에서 보는 바와 같이 최근 5년간의 全火災件數와 電氣火災件數의 比率로 보아 그 件數는 增加하나 比率는 별로 변하지 않는다.

이 統計는 發火源과 관련시켜서 검토하는 것이 바람직 하나 電氣火災의 發火源은 대부분 電氣機器등이 되므로 機器의 臺數와의 比를 검토하여야 되겠으나 機器數를 파악한다는 것은 여러가지 곤란한 문제이므로 여기서는 편의상 年間 電力需給量과의 比를 보면 <표 3>과 같다.

〈표 1〉 火災件數의 增加率

地域	年度別	1969年	1977年	增加率
全 國		4,181	5,363	1.3배
서 울		1,751	2,453	1.4배

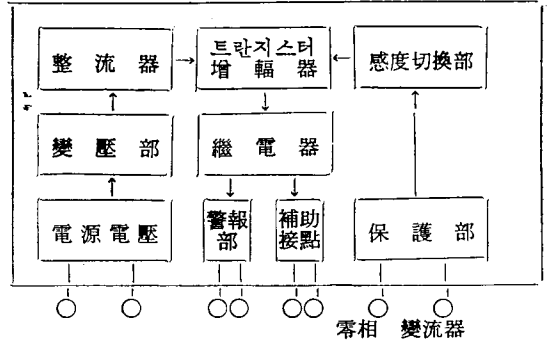
〈표 2〉 全火災와 電氣火災의 比較(全圖)

年度別	項目	全火災件數 (A)	電氣火災件數 (B)	比率(B/A) [%]
1973		4,159	767	18.4
1974		3,901	810	20.7
1975		4,259	879	20.6
1976		4,712	1,038	22.0
1977		5,363	1,159	21.6
1978		5,648	1,306	23.1

〈표 3〉 電力需給量과 電氣火災의 比較(全圖)

年度別	項目	電力需給量 (A)[억kwh]	電氣火災件數 (B)[건]	發火率(B/A) [건/억kwh]
1973		123	767	6.2
1974		140	810	5.8
1975		166	879	5.3
1976		196	1,038	5.3
1977		228	1,159	5.1
1978		—	1,306	—

이 표에 의하면 年間 1億KWh當 電氣火災는 5~6件이 發生하는 것이 되며, 그 趨勢은 每年 別로 變하지 않는다. 또는 2,000萬KWh當 1件의 火災가 發生한다는 것을 알 수 있으며 앞으로 電力 使用量이 增加하는 추세에 있으므로 電氣火災 發生件數도 더욱 增加하리라 豫측할 수 있다. 이상의 火災의 發火源에 關係는 本誌 1979年 1月號(지철근교수의 발표)에 발표가 되어 있으므로 다음에서는 警報器와 警報設備의 設置法과 點檢補修 및 주의점을 설명하겠다.



(그림 1) 警報器 本體의 構成圖

## 2. 電氣火災 警報器

消防用 設備은 消防法의 規定에 의하여 어느 一定한 규모 이상의 對象物에 設置하며 이 設備을 維持하는 것이 義務化되어 있다. 消防用 設備의 工事 또는 整備에 종사하는 사람은 일정한 資格 즉 「消防設備技士」의 資格을 소지한 사람이어야 된다. 또한 消防用 設備에 사용되는 機器는 일정한 機能을 가진 「國家檢定品」을 사용하여야 한다. 그러므로 이 3가지가 일체가 되어 工事 및 整備를 施行하는 것이 바람직하다.

漏電火災에 대한 대책으로는 消防法에서 設置를 義務化하고 있는 것이 電氣火災警報器이며, 이것의 構造機能 및 施工管理上의 주의점등의 概要를 다음에서 설명하기로 한다.

### (1) 構造와 機能

電氣火災 警報器는 本體와 檢出部로 構成되어 있으며, 本體는 電源部, 增幅部 및 感度調整裝置, 表示램프, 音響裝置등을 포함하고 있으며 그 構成圖의 한 예를 표시하면 <그림 1>과 같다.

그림에서 檢出部는 零相變流器이며 本體에 이 變流器를 내장하는 것도 있다. 警報器의 構造, 性能 및 標示는 國家檢定으로 하고 있다.

이 警報器는 警報만 발하며 漏電回路를 遮斷하지는 못한다.

漏電은 原理上으로 漏電電壓 및 漏電電流가 어떠한 값이라도 檢出할 수 있으나 檢定은 漏電電流에 의한 方法만을 대상으로 하고 있다.

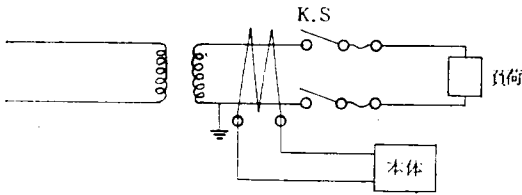
檢定の 合格品에는 檢定合格證이 부착되어 있으며 반드시 合格品을 사용하여야 된다.

### (2) 警報器의 施工上 注意點

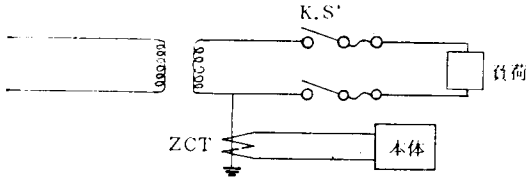
電氣火災 警報器는 建築物의 屋內 電氣配線 (600[V]이하)에서의 火災를 感知할 수 있게 設置하는 것이며, 이 때에 注意할 事項은 다음과 같다.

#### (i) 本體

- 危險物(可燃性 蒸氣, 가스 및 粉塵, 火藥 등)과 인접한 곳에 設置하지 말 것.
- 부식과 高溫 및 振動등으로 인하여 機能에 영향을 미치는 곳에 警報器를 設置하지 말 것.
- 誘導障害를 받는 곳에는 設置하지 말 것.
- 音響裝置는 항상 사람이 상주하는 곳에 設置할 것이며 때로는 2개 이상의 장소에 設置할 것.



(a) 不平衡電流를 檢出하는 方式



(b) 接地 漏電電流를 檢出하는 方式

<그림 2> 變流器를 設置하는 位置圖

(ii) 變流器

變流器를 設置하는 위치는 그림 2 (a)와 같이 電路에 設置하며, 漏電電流로 인한 不平衡電流를 檢出하는 것과 그림 2(b)와 같이 第2種接地線에 흐르는 漏電電流를 檢出하는 것이 있으며 設置할 때는 다음과 같은 事項에 留意하여야 한다.

a. 電路에 變流器를 設置하는 경우는 建築物에 電氣를 供給하는 電路의 引込口에 近접한 屋內 電氣配線에 設置할 것. 그러나 건축구조상 屋內의 配線에 設置하는 것이 곤란하면 防水 구조의 變流器를 屋外電氣配線에 設置할 수 있다.

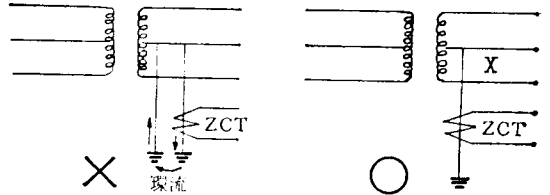
漏電火災는 統計에 의하면 引込口의 부근에서 많이 발생하므로 屋外의 第1支持點 또는 引込接續點 부근에 設置하는 것이 좋은 방법이다.

b. 電路에 變流器를 設置하는 경우 각 相과 電磁的으로 적당히 結合시켜야 한다.

예를 들면 3相3線式의 2線 또는 1線만을 貫通시키거나, 2線 또는 1線을 遮蔽하여 貫通시키면 漏電電流에 의한 각 相의 不平衡을 檢出할 수 없게 된다.

c. 接地線에 變流器를 設置하는 경우 接地線이 複數로 되어 있으면 漏電電流 이외의 環流가

흐르게 되어 이로 인한 동작을 하게 되므로 接地線은 반드시 1線으로 하여 設置할 것.



<그림 3> 接地線에 ZCT를 設置하는 不良例

이 불필요한 環流를 발생시키는 원인은 여러 가지 있으나 回路에 관한 理論을 검토하여야 되므로 지면의 관계상 생략하겠다.

d. 誘導障害를 없애기 위해서는 變流器 間的 配線을 아주 짧게 하거나 때로는 遮蔽線을 사용한다.

e. 其他

電線路라는 것을 엄밀하게 말하면 漏電이라는 것이 없는 것은 없다. 그러므로 電氣設備 技術基準令 第15條 第2項에서 負荷에 供給하는 最大供給 電流의 1/2, CCC을 넘는 것을 漏電이라 規定하고 있다. 이 경우는 單相 2線式일 때 1線에서만을 이야기 하므로 往復線을 생각하면 1/1,000에 해당되는 電流를 말함이다.

그러므로 線路의 길이가 길게 되면 事故가 발생하지 않아도 定常的인 漏電電流를 무시할 수 없으며 이로 인한 誤警報를 발할 수도 있다. 이런 경우 事故로 인한 漏電電流를 有效하게 檢出하기 위해서는 動作電流를 어느 정도로 취하는 것이 좋은가 하는 문제가 제기된다. 그러므로 보통은 漏電電流의 設定値는 100~400[mA]를 표준으로 하면, 각자의 規模, 사용상태등을 고려하여 적당한 값을 設定한다.

(3) 補修管理上的의 留意點

消防用 設備등의 工事 및 整備는 消防設備 技士의 업무이나, 電氣火災 警報器는 보수를 받고

整備만을 할 때 資格이 필요한 것이며, 點檢整備의 點檢은 3個月, 1年, 5年마다 단계를 고두 정하여진 事項만을 整備하며 그 결과는 기록하여 보관하여야 된다.

#### (4) 設置義務의 범위

電氣火災의 警報器를 설치하여야 할 대상은 耐火建築物이외의 建築物로서 벽이나 바닥 또는 천정이 있는 곳이며 建築物의 火災危險度는 구조, 면적 및 용도등에 따라 다르므로 각각에 대하여 적정하게 警報器를 설치하여야 된다. 실제로 警報器를 설치하는 경우는 消防關係法令의 연구는 물론 管轄消防機關과 연락을 긴밀하게 하며 취급하는 것이 바람직 하다.

### 3. 自動火災 警報設備의 補修 整備時 留意할 事項

빌딩, 공장등에서 여러가지 消防設備가 동작해서는 안될 때 동작하고, 동작을 하여야 할 때는 동작을 하지 않으면 대단히 곤란하겠다.

이러한 현상은 消防設備를 설치할 때 또는 변경할 때는 주의하여 施工할지라도 설치후의 補修點檢을 태만이 하였다고 볼 수 밖에 없겠다. 또 建物の 건축, 개축 및 수리등을 할 때 주의하지 않으면 위와 같은 현상이 발생하기 쉽다. 대체로 消防用 設備인 自動火災 警報設備의 點檢補修를 게을리 하여 火災가 발생하였을 때 발견이 늦어져서 全燒 또는 半燒의 災害를 당하는 예가 적지 않다.

한편 點檢補修를 철저히 하여 火災가 발생하였을 때 早期에 발견하여 경미한 정도에서 진화된 예는 대단히 많이 볼 수 있다.

消防用 設備등의 設置維持의 良否는 관계자(建物の 所有者, 占有者, 管理者) 1人의 의사에 따라 결정되는 경우가 많으므로 消防法令에서는 의무가 확실하게 規定되어 있다.

다음에서는 自動火災警報設備의 點檢補修上 留意할 事項을 記述하기로 하겠다.

#### (1) 管 理

##### (i) 新築, 改築후의 維持

自動火災警報設備가 建物の 新築 및 改築등의 계획에 따라 설치되었을 경우 建物の 사용개시와 더불어 建物の 사용목적과 일치시키기 위하여 事務室, 應接室 또는 資材倉庫, 製品倉庫등을 적당히 등분하거나, 책장 또는 상품의 진열장등을 壓面쪽이나 區劃面에 설치한 것을 볼 수 있다. 이 때 천정의 주위 또는 중앙부분등에 設備되어 있는 感知器를 전면적으로 遮斷하거나 感知器가 警戒할 수 없는 방을 만들어 버리는 경우가 있으므로 建물을 사용하는 실태는 施工하기 이전에 잘 검토가되어야 한다. 또 검토를 하였다 하여도 사용시의 실태에 고려되지 않은 상황이 있게 되므로 區劃을 할 때는 적어도 천정 면하 30[cm]정도의 공간을 두어 熱電流의 流通을 잘 되게 하여야 한다.

이러한 事項을 무시하면 感知器의 警戒는 불가능할 뿐만 아니라 어느 때인가 火災를 발생시키는 결과를 낳게 된다.

##### (ii) 増築 및 大規模의 修理와 維持

建물을 増築할 때 과거부터 自動火災警報設備가 설치되어 있는 경우와 設備가 없는 경우가 있겠다.

앞의 경우는 과거의 設備에 警戒區域을 연장하여 設定하는 것도 가능하나, 면적으로 보아 새로운 警戒區域을 設定하지 않으면 안될 경우가 있겠다. 이 때 感知區域에 대하여 고려하지 않으면 안될 事項은 전술한 바와 같다.

다음의 경우는 増築面積이 1,000[m<sup>2</sup>]이상 또는 기존建물의 1/2이상인 경우는 기존설비와 적

합하게 설치하여야 되므로 건물의 실태에 맞게 設計를 하며 완벽하게 警戒와 維持될 수 있게끔 施工하여야 한다.

건물을 대규모로 修理, 구조의 변경을 할 경우는 과거에 感知器를 설치할 필요가 없는 건물이라도 설치를 하여야 한다. 왜냐하면 과거에 感知器가 설치되어 있어도 건물의 修理 또는 구조의 변경규모에 따라서 설치 해당부분을 전부 또는 일부를 신규로 設計, 施工을 하여야 된다.

## (2) 管理上의 留意할 事項

### (i) 異常動作에 의한 非火災警報의 發生原因

#### a. 表示回路의 絶緣不良으로 인한 것.

表示灯, 地區灯 및 音響裝置의 表示回路의 短絡에 의하여 誤報를 발생하는 원인은 電氣配線 工事를 할 때 電線被覆의 손상 및 絶緣테이프판으로 絶緣處理를 하므로써 配線相互間의 絶緣不良 및 濕氣의 침입 또는 건물의 내부개수에 따르는 외부장애로 인한 絶緣不良등을 생각할 수 있다.

이런 경우는 絶緣抵抗試驗을 하여 絶緣이 나쁜 곳을 檢出 발견하고 電線을 교환하여 완전한 絶緣處理를 하거나 필요한 조치를 취하여야 한다.

#### b. 受信機의 機能不良으로 인한 것.

火災 表示灯이나 地域灯의 繼電器의 接點不良 및 受信機 내부의 表示回路의 絶緣不良등으로 인한 원인이 생각되므로 繼電器回路의 電流 및 電壓등을 테스터등 回路試驗器로 檢出하는 반면 受信機 내부의 絶緣抵抗을 測定하여 絶緣不良한 곳은 調整, 交換을 하고 火災表示 動作試驗 및 回路導通試驗을 하여 본다.

#### c. 感知器의 機能不良에 의한 것.

感知器가 외력에 의하여 찌그러지거나, 변형되어 接點 간의 거리가 規定値보다 아주 좁게 되는 경우 또는 檢出器의 漏洩抵抗이 規定値보

다 크게 되는 경우를 생각할 수 있다. 空氣管式에서는 펌프試驗(送氣試驗)을 하며 熱電氣式 感知器에서는 火災 動作試驗을 하고 또한 스포트形 感知器에서는 加熱試驗을 각각의 檢査基準에 따라 시행한다.

이 때 不良한 부분이 檢出되면 正規의 機能을 유지하고 있는 感知器와 교환을 하여야 된다.

### (ii) 正常的인 動作에 의하여 非火災인 경우에도 警報를 발하는 원인

感知器가 설치되어 있는 장소의 溫度變化가 심할 경우 일부분 또는 넓은 범위의 溫度變化가 각각의 感知器를 동작시키는 범위내에 있는 경우는 정상적인 機能을 가지고 있는 感知器가 동작하게 된다.

이 때에는 溫度變化의 원인이 되는 熱源을 感知器가 동작되지 않는 범위로 억제한다. 때로는 설치장소의 溫度變化로는 동작하지 않는 感知器와 교환하여 설치한다. 예를 들면 1種의 感知器를 2種의 感知器와 교환하여 설치한다.

溫度變化가 심한 장소로서는 다음과 같은 경우가 생각된다.

a. 乾燥爐의 문을 열었을 경우.

b. 옥탕의 뚜껑을 열었을 경우

c. 溫風暖房이 강력할 경우.

d. 보일러의 安全辨이 열렸을 경우.

e. 熱氣流의 영향으로 국부적인 급격한 溫度上昇이 되는 경우.

f. 난로를 피울 때 뚜껑을 열고 불을 피우는 경우.

g. 感知器의 空氣管의 전 길이가 같은 실내에 설치되어 있으며 動作範圍이상의 溫度上昇이 되는 경우.

h. 이 외에 급격한 溫度上昇이 있는 경우.

### (iii) 點檢한 결과 不良한 부분이 발견된 경우

點檢한 결과 感知器가 動作되지 않는 원인은

다음과 같은 것을 생각할 수 있다.

a, 感知器, 受信機 및 發信機, 音響裝置 등은 항상 電氣配線과 정상적으로 接續되어 있으며 不良한 곳이 없고, 필요한 電力供給에 지장이 없는 設備로 되어 있을 때 電氣的인 故障으로 생각할 수 있는 것은 豫備電源을 포함한 「電源의 故障」이 되겠다. 이 때는 電壓計의 지시를 보고 필요한 곳을 點檢測定하여 본다. 따라서 「電氣回路의 接觸不良과 斷線(導通試驗) 및 「繼電器, 感知器 등의 接點不良」 등 원인이 생각된다. 이 때는 不良한 곳을 檢出하고 不良品은 교환하거나 또는 調整을 하여 동작시험을 해서 機能의 良否를 확인하여야 된다.

(iv) 感知器가 動作하지 않는 원인

- a, 繼電器의 接點에서 接觸不良 또는 調整이 不良한 경우.
- b, 電氣回路부분에서 接觸不良 또는 斷線된 곳이 있는 경우.
- c, 感知器의 接點부분에서 接觸不良한 경우.
- d, 接點의 間격이 대단히 넓은 경우.
- e, 漏洩抵抗이 변화한 경우.

f, 感知器의 空氣管에서 空氣의 漏洩 또는 누적되는 경우.

g, 感知器(空氣管을 포함)에 熱氣流가 도달하기 쉬운 위치에 설치되어 있는 경우.

h, 空氣管에 도로 같은 것이 두껍게 도포되어 있는 경우.

i, 空氣管에 수건같은 것을 걸었을 경우.

j, 이 외에 이와 비슷한 경우등이 있다.

이상 火災에 대한 警戒은 단순한 것 같으면서 단순하지가 않다. 그러므로 自動火災警報設備은 일정한 規模이상의 대상물에 대하여 設置, 維持를 의무화하고 있으며 早期에 火災를 발견하여 사람들을 避難시키고 초기에 消火시키는 것을 유일한 目的으로 하며 따라서 公共의 危險을 제거하기 위한 設備의 일종이라는 것을 재차 認識하지 않으면 안된다. 그러므로 完전한 設計에 의하여 施工하고 철저하게 點檢整備를 하여 維持하여야 한다.

따라서 設備의 點檢補修를 하기 위해서는 필요한 技術常識을 겸비할 필요가 있으며, 이것을 業으로 하는 사람은 일정한 資格을 취득하여 보다 나은 서어비스에 노력하지 않으면 안된다.

<끝>

마 음 마 다 불 조 심

손 길 마 다 불 조 심