

煙氣感知器 에 對한 小考

姜 秀 成
〈本協會・點檢 1部〉

目 次

- I. 서 론
- II. 본 론
 1. 연기감지기의 작동원리
 2. 경계구역
 3. 설치기준
 4. 연기감지기의 설치장소
 5. 연기감지기의 설치가 적당하지 않은 장소
- III. 결 론

자동화재탐지설비의 연기감지기 적용에 대하여 협회에서는 1975년 후반부터 적용하고 있으나 적용前 기준 소방대상물중 연기감지기의 설치가 된 건물이 거의 없었으나, 요즘 연기감지기 설치에 대해서 많은

신경을 쓰고 있는 것 같아 연기감지기 적용에 관한 규정 및 설치방법에 대하여 소방법 규정 및 참고 서적을 참조하여 의견을 피력해 본다.

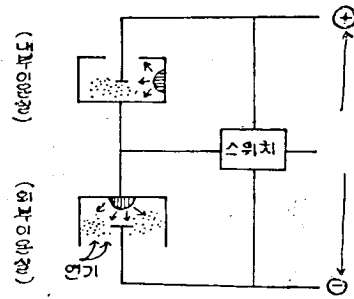
1. 煙氣感知器의 作動原理

연기감지기에는 이온화식 감지기와 광전식 감지기의 2종류가 있다. 이온화식 감지기는 감지부에 연기가 들어옴에 따라 이온 전류가 변

화하는 것을 이용하여 火災를 방지하는 것이며 광전식 감지기는 감지부에 연기가 들어옴에 따라 光量이 변화하는 것을 이용하여 火災를 감지하는 것이며 感度의 차이에 따라서 1종, 2종 및 3종으로 구분하며, 이온화식과 광전식 감지기의 작동원리는 다음과 같다.

(1) 이온화식 연기감지기

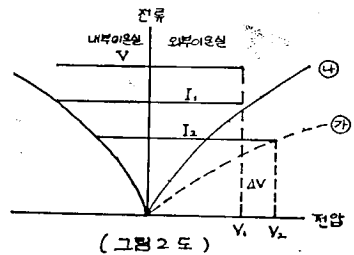
이온화식 연기감지기는 일반적으로 연기가 流入하는 外部 이온실과 밀폐된 内部 이온실이 있고 陽이온실은 다음 그림 "1"도에 표시된 것과 같이 직렬로 접속하고 감시상태



(그림 1 도)

에 있어서는 内部 이온실의 ⊕극과 外部 이온실의 ⊖극간에는 定格電壓 V 가 인가 되어있다.

이 같은 상태에서는 燃燒生成物이 없는 外部 이온실의 電壓電流特性은 앞의 그림 "2"도의 曲線 ②로 표시하고 서로 직렬로 접속된 外部 이온실과 内部 이온실에는 I_1 의 이



(그림 2 도)

온전류가 흐르고 外部 이온실에는 V_1 의 電壓이 가해진다.

煙氣가 發生하여 外部 이온실안에 煙氣가 들어오면 이온의 흐름이 방해되어 外部 이온실과 内部 이온실의 電壓比가 변화한다. 즉 電壓 電流特性은 앞의 그림 "2"도의 ㉔와 같이 변화한다.

이 결과 外部 이온실의 이온전류는 I_1 에서 I_2 에 감소함에 따라 外部 이온실에 가해진 電壓은 V_1 에서 V^2 로 변화한다. 그러나 内部 이온실과 外部 이온실에 인가된 全電壓 V 는 항상 一定하기 때문에 外部 이온실의 電壓변화는 $V_2 - V_1 = \Delta V$ 가 되고 外部 이온실의 電壓은 ΔV 만 상승하고 이상승 電壓을 증폭하여 감지기에 조립해 넣은 스위치回로를 움직여 受信機에 火災警報를 發(中繼器를 필요로 하는 方式에는 中繼器를 介入하여) 하도록 한 것이 이온화식 연기감지기이다.

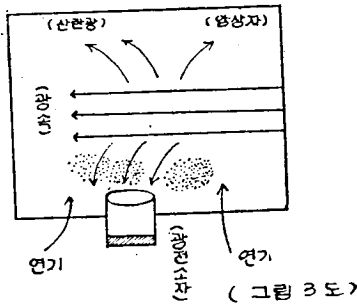
또 이온실 1개만으로 주기적 검출回로를 사용하는 方式도 있다.

(2) 광전식 연기감지기

광전식 연기감지기는 일반적으로 散亂光 방식이 이용되며 그 구조는 주위의 光을 완전히 차단하여 煙氣만이 進入할 수 있도록 한 暗箱子의 한쪽 방향에서 光源램프의 光束을 한방향에 照射하여 두고 다시 이 光束과 거의 直角이 되는 방향에 光電素子를 欸부해 둔다.

暗箱子內的 공기가 깨끗할 때는 光의 散亂이 없으므로 光電素子는 光을 全部 흡수하지 않으며, 光電素子에는 어떤 변화도 일어나지 않는다.

그러나 일단 火災에 의해 暗箱子內에 煙氣가 進入하면 煙氣粒子에 의해 光이 散亂現象을 일으켜 光電



素子는 그 散亂光의 일부를 흡수하여 電氣抵抗이 변화한다. 또한 煙氣가 暗箱子內에 들어가 散亂光에 의해서 光電素子의 電氣抵抗의 변화 상황을 표시하는 것이고 이러한

電氣抵抗의 감소에 따라서 흐르는 전류의 增減을 스위치 回路로 감출하여 受信機에 (中繼器를 필요로 하는 방식에는 中繼器를 介入) 신호를 보내도록 한 것이 광전식 연기감지기이다.

2. 警戒區域

(자동화재탐지설비의 1回線이 有效하게 火災를 감지할 수 있는 區域) 자동화재탐지설비의 경계구역은 소방법 시행령 제26조 제3항 및 제44조제1항에 의해 다음 원칙에 예외가 있다. \

원칙	예외
소방대상물의 2 이상의 층에 비치하지 않는 경우	2층에 걸쳐 경계구역의 면적이 500m ² 이하의 장소 연기감지기(이온화식 및 광전식감지기)를 설치할 경우 (시행규칙 제44조 5항 제1호 및 3호에 한함)
1경계구역의 면적은 600m ² 이하일 것	당해 소방대상물의 주된 출입문에서 그 내부를 무시할 수 있는 경우에는 그 면적을 1,000m ² 까지로 할 수 있다.
1번의 길이는 50m 이내 일 것	

3. 設置基準

(1) 天井이 낮은 거실 또는 협소한 거실에 대해서는 入口부근에 설치할 것.

이 경우의 거실이라 함은 대략

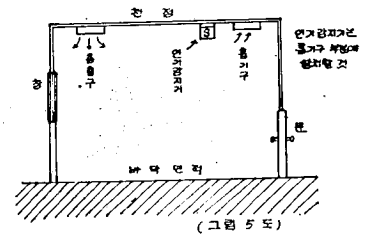
㉑천정이 낮은 거실 = 바닥면에서 天井面까지의 거리가 대략 2.5m이하의 거실.

㉒협소한 거실 = 대략 40m²미만의 거실.

이같은 거실에 대해서는 담배연기등에 의한 非火災報를 防止하기 위해 入口부근에 연기감지기를 설치하고 상기이외의 거실에 대해서는 담배등에 의한 非火災報의 우려가 있는 경우는 다음에 의한 설치

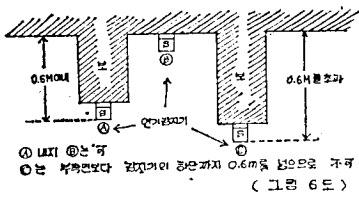
가 바람직하다.

(2) 天井부근에 吸氣口가 있는 거실에 대해서는 해당 吸氣口부근에 설치할 것. (그림 "5"도 참조)

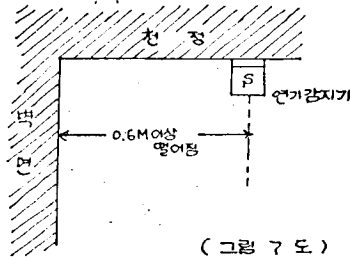


(3) 감지기의 하단은 부착면의 아래쪽 0.6m이내의 위치에 설치할 것 (그림 "6"도 참조)

(4) 감지기는 벽 또는 보에서 0.6m 이상 떨어진 위치에 설치할 것. (그림 "7도, 8도" 참조)



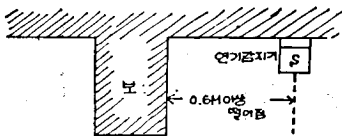
복도의 幅이 1.2미터만이기 때문에 벽에서 0.6미터 이상 떨어진 위치에 연기감지기를 설치할 수 없는 경우는 복도幅의 中心天井面에 설치한다.



(5) 연기감지기는 부착면의 높이에 따라서 다음표에 定하는 종류의 감지기를 설치할 것.

부착면의 높이	연기감지기의 종류
4 m 미만	이온화식, 광전식
4m이상~8m미만	이온화식 1종 2종, 광전식 1종 2종.
8m이상~15m미만	이온화식 1종 2종, 광전식 1종 2종.
15m이상~20m미만	이온화식 1종, 광전식 1종

(그림 "8도" 참조)



(6) 연기감지기는 계단 및 경사로를 제외하고 감지기구역안에 감지기의 종류 및 부착면의 높이에 따라서 다음표에 定하는 바닥 면적에 대하여 1개 이상을 설치할 것.

(7) 3종감지기는 P형 2급受信機에 접속되는 하나에 한하여 접속할 것.

부착면의 높이	감지기의 종류		
	1종	2종	3종
4 m 미만	150m ²	150m ²	50m ²
4m이상~8m미만	75m ²	75m ²	
8m이상~20m미만	40m ²	40m ²	

(注) 실험실 小會議室등 순간적으로 多量의 煙氣가 발생하는 장소 또는 에레베이터昇降路, 기계실등 煙氣가 축적하기 쉬운 장소에는 축적형의 감지기를 설치하는 것이 바람직 할 것이다.

「소방법 시행규칙 제45조 제 1항 제 2호 "나"에」 "受信機에 접속되는 회선수가 하나인 P형 2급受信機는 시행령 별표 1에 규정한 소방대상물로서 延面積이 350m²를 超過하는 것에는 설치하지 말것"이라

고 규정되어 있다.
3종감지기의 설치기준을 정리하면
㉔ P형 2급受信機 1回線用의것에 한하여 접속할 것.
㉕ 延面積 350m² 이하의 것.

㉖ 부착면의 높이가 4m미만.
㉗ 바닥면적 50m²마다 1개이상 설치할 것.
따라서 3종감지기를 설치하는 소방대상물은 극히 한정 되어 있다고 볼 수 있다.

4. 煙氣感知器의 設置場所

(1) 모든 소방대상물 또는 그 부분의 계단 및 경사로.

㉘ 계단 및 경사로는 수직거리 15m에 한하여 1개이상의 갯수를 각각天井의 실내에 면하는 부분 또는 지붕 하면에 설치한다.

(注) 1. 건축구조상 연기감지기의 설치대상이 되는 계단은 수직으로 직통된 계단을 말한다.

2. 경사도에 있어서는 경사가 완만한(경사로의 보행거리 30m에 대하여 수직거리가 대략 5m이하로 되는부분) 것은 통로로 볼 수 있다.

㉙ 계단 및 경사로의 경계구역 各층의 거실 경계구역과는 별도의 경계구역으로 할 것.

에레베이터昇降路 린벤슈트(Linen Chute) 파이프 닥트(Pipe Duct)등의 뚫린구멍과 계단 및 경사도가 대략 50m의 범위내에 있으면 1경계구역으로 할 수 있다.

지하층 부분은 별도의 경계구역으로 할 것.

(2) 복도 및 통로

㉚ 복도 및 통로에 연기감지기를 설치하지 않으면 안되는 소방대상물은 시행령 별표 1의

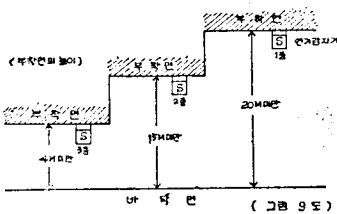
- (1)항 : (가) 공연장, 관람장
 (나) 집회장,
- (2)항 : (가) 카바레
 (나) 유기장, 맨스홀
- (3)항 : (가) 유흥음식점

- (나) 음식점
- (4)항 : 백화점, 시장
- (5)항 : (가) 여관, 호텔, 여인숙
(나) 기숙사, 하숙, 공동주택
- (6)항 : (가) 병원 의원, 조산소
(나) 양로시설
(다) 아동복지시설, 유치원, 맹농학교
- (9)항 : 공중목탕.
- (12)항 : (가) 공장
(나) 영화 및 TV촬영소
- (15)항 : 사업장 등이다.

㉔ 연기감지기는 면적 및 부차면에 관계없이 步行거리 30m마다 1개 이상의 갯수를 설치할 것.

(注) 1. 복도 및 통로라는 것은 벽天井등으로써 막혀있는 空間의 경우 주된 통행, 운반등의 用으로 쓰이는 부분을 말하며 거실을 탁자, 책상등으로써 구획하여 통로로 사용하고 있는 것 또는 백화점의 매장부분의 통로등은 통로로서 보지 않는다.

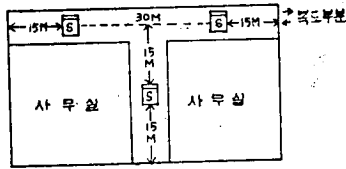
2. 步行거리는 복도幅의 中心에서 測定한다(그림 9도 참조)



3. 복도 및 통로등의 부차면에 0.6m 이상의 보 또는 수직벽 등이 있는 경우는(소방법 시행규칙 제44조 제4항 제3호 “나”의 감지구역 안에)

연기감지기를 1개이상 설치할 것 ※ 감지기 설치예

(그림 “12도” 참조)

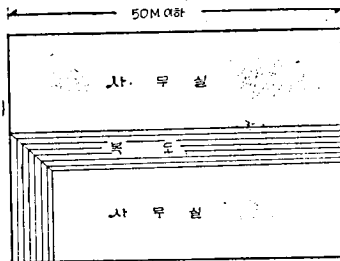


(그림 12도)

(다) 복도 및 통로의 경계구역. 같은 층의 복도부분의 연기감지거나 거실부분의 열감지기는 1경계구역으로 할 수 있다.

(但) 이 경우 거실+복도 \leq 600m² 거실 및 복도의 길이 \leq 50m로 할 수 있다.

(그림 “14도” 참조)



(면적 600m² 이하) (그림 14도)

(3) 모든 소방대상물 또는 그 부분의 에레베이터昇降路, 린넨슈트(Linen Chute) 파이프닥트(Pipe Duct) 등의 기타 이와 유사한 장소

㉕ 연기감지기는 최상부에 설치할 것.

㉔ 파이프 닥트(Pipe Duct)등은 水平斷面積이 1m²이상의 것에 설치하고 그 높이에 관계없이 최상부에 연기감지기 1개를 설치한다.

(注) 1. 에레베이터昇降路와 기계실간에 開口部가 있는 경우에는 에레베이터 기계실에 설치할 수 있다.

2. 에레베이터昇降路등은 煙氣의 上昇速度가 빠르므로 최상부에 설치하는 것으로 만족할 수 있으며昇

降機가 움직이는 昇降路에는 기술적으로 연기감지기의 부착이 어렵기 때문이다.

㉔ 에레베이터昇降路 파이프 닥트(Pipe Duct)등에 설치하는 연기감지기의 경계구역은 原則으로 각 층의 경계구역과는 별도의 경계구역으로 하고 50m이하를 1경계구역으로 할 수 있다.

㉔ 설치완화

1. 파이프 닥트(Pipe Duct) 또는 이와 유사한 것 등으로 해당 파이프 닥트(Pipe Duct)등이 각층마다 모두 구획되어 있는등 구조상 연기가 流通하는 經路가 될 우려가 없는 장소에 있어서는 연기감지기를 설치하지 않아도 될 것이다.

2. 짧은 복도등의 연기감지기의 생략.

계단에 접속되어 있지않은 10m 미만의 복도, 통로 및 계단에 면하여 있는 복도 및 통로의 길이가 10m미만일 경우는 거실 계단등에 설치한 연기감지기로 유효하게 火災를 감지할 수 있기 때문에 연기감지기는 설치하지 않을 수 있을 것이다.

3. 다음 닥트(Duct)등은 연기감지기를 설치하지 않아도 될 것이다

(a) 흡배기 닥트,

(풍속이 대략 3m/sec 이상의 것)

(b) 환기 닥트

(c) 다스트 슈트

(4) 지하층 무창층 및 11층 이상의 부분.

이 규정은 소방법 시행규칙 제44조 제5항 제5호에 의해 제1호내지 제4호에 계기하는 장소 이외에 지하층 무창층 및 11층이상의 장소(소방법 시행령 별표 제 1의

(1)항 : (가) 공연장, 관람장,
(나) 집회장.

(4)항 : 백화점, 시장.

(5)항 : (가) 여관, 호텔, 여인숙

(6)항 : (가) 병원, 의원, 조산소

(15)항 : 사업장

에 규정된 소방대상물로서 시행령 제17조 내지 제23조에 규정된 설비중 헤드(㉠스프링클러설비, ㉡물분무소화설비, ㉢포말소화설비, ㉣불연성가스소화설비, ㉤증발성 액체소화설비, ㉥분말소화설비)를 설치하지 아니한 부분에 한하여 연기감지기의 설치가 의무화 되어있다.

(5) 감지기의 부착면의 높이가 15m 이상 20m미만의 장소.

5. 연기감지기의 설치가 적당하지 않은 장소.

연기감지기는 소방법 시행규칙 제44조 제4항 제1호 "라"에 의해서 다음 장소에는 설치하지 않아도 된다

(1) 먼지, 미분 또는 수증기가 다량으로 채류하는 장소.

㉠ (사이다, 맥주, 우유, 치즈) 공장의 洗淨 또는 충전장, 다스트 슈트(Dust Chute) 제분공장, 석재 등의 가공공장.

(2) 부식성 가스가 발생할 우려가 있는 장소.

㉡ 强알카리, 酸類등을 취급하는 연구소, 축전지실, 화학공장등.

(3) 주방등 平常時 연기가 채류하는 장소.

㉢ 주방, 지하주차장, 연기를 發生하는 기계실.

(4) 고온도등으로 그 기능이 정지 되거나 유지관리가 어려운 장소

㉣1 현저하게 고온이 되는 장소. 보일러실, 건조실, 살균실등

㉣2 유지관리가 어려운 장소. 협소한 천정속, 고압수전설비의 적상등 인적위험을 초래할 설비가

있는 장소, 유지관리를 하기 위해 특별히 작업대를 두어야만 점검이 가능한 장소등.

3. 結 論

소방법에 연기감지기를 설치하게 규정되어 있는 각 소방대상물은 특히 불특정 다수인이 出入하여 火災가 발생 하였을 때 연기에 의한 人命에 대한 위험도가 높기 때문에 보다 초기에 화재를 발견경보를 발하여 조기에 人命이 안전하게 피난하여 피해를 줄이는데 목적이 있어 설치가 의무화된 것 같다.

그러나 소방법에 명기되지 않은 설치규정에 관하여 연기에 의한 피해가 적은 장소에는 좀더 현실적으로 법을 적용하여야 할 것이다.

<참고서적>

1. 소방법규집(국내법)
2. 화재보지설비(일본)

