

# 감지기 성능시험 연구

정 양 현 / 경보시험실장

## 1. 서 론

화재의 발생을 초기에 통보함으로써 소화활동 및 피난활동등을 도모하는 경보설비중에서 보편화 되어 있는 설비가 자동화재탐지설비이다. 이 설비에서 화재의 검출역할을 하는 감지기에 대하여 성능비교시험을 실시하였다.

## 2. 시험체

시중에서 유통중인 제품을 제조업체 단위별로 판매업소를 통하여 다음과 같이 구입하여 시험하였다.

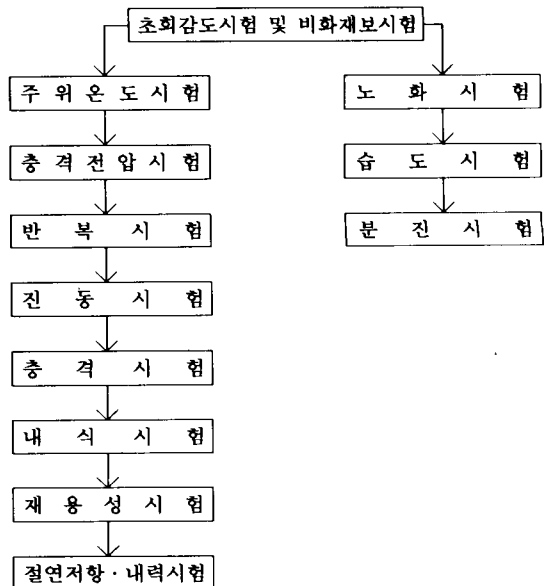
감지기 종류	규격	제조업체 수	기본시험체수	전체시험체수
차동식 감지기	스포츠형 2종	8	20	160
정온식 감지기	스포츠형 1종 70°C	9	20	180
광전식 감지기	비축적형 2종	3	20	60
이온화식 감지기	비축적형 2종	1	20	20

에 관한 규칙(내무부령 446호 1986. 7. 19)과 동 「검정시험세칙(1986. 12. 29)의 감지기시험기준 및 일본의 감지기검정세칙(1985. 10)을 적용하였다.

또한 연기감지기에 대한 화재시험은 「UL 268 Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems」와 「EN 54-9 Fire Sensitivity Test」의 시험기준을 적용하였다.

### 나. 시험순서

시험순서는 검정세칙의 형식시험방법에 의하여 진행하였으며, 일부 생략할 수 있는 시험항목도 시험을 실시하였다.



## 3. 시험기준 및 방법

### 가. 시험기준

시험기준은 「소방용 기계기구등의 규격 및 검정

UL화재시험	EN화재시험
TA : PAPER	TF1 : WOOD
TB : WOOD	TF2 : SMOLDERING
TC : GASOLINE	TF3 : COTTON
TD : POLYSTYRENE	TF4 : POLYURETHANE
SMOLDERING SMOKE	TF5 : N-HEPTANE
	TF6 : METHYLATED SPIRITS

EN화재시험의 TF6는 알콜화재로 본 시험에서는 생략함.

#### 다. 시험방법

(1) 시험에 필요한 세부적인 시험 및 측정방법등은 검정세척, UL, EN에서 정한 시험방법을 활용하여 각 시험항목별로 세부시험방법에 따라서 실시하였다.

(2) UL, EN화재시험용 시험체는 감도시험결과가 양호한 것에서 4개를 선별하여 시험을 실시하였다.

#### 다. 시험장치 및 기기

##### (1) 감도시험기

###### (가) 연기감지기 감도시험기

###### ① 감광식농도계

감광율 : 36%/m FS(2mV)

100%/0.5m FS(10mV)

###### ② 평행판농도계

전류(Io) : 500pA FS

전리전화변화율( $\Delta I/Io$ ) : 0~0.5

###### ③ 풍속 : 0~50cm/sec

###### (나) 직선상승감도시험기

온도상승 : 실온~15°C/min

###### (다) 계단상승감도시험기

온도범위 : 실온~100°C

풍 속 : 0~105cm/sec

###### (라) 정온식감도시험기

온도범위 : 실온~250°C

풍 속 : 0.5~2m/sec

##### (2) 풍속시험기

풍 속 : 1~10m/sec

풍 량 : 5.4~60m<sup>3</sup>/min

##### (3) 광전식램프시험기

조 도 : 5000LX

검 광 량 : G.N 64(ASA 100)

##### (4) 열감지기반복시험기

온도범위 : 실온~200°C

풍 속 : 0.5~2m/sec

반복주기 : 0~24min

##### (5) 연기감지기반복시험기

반복회수 : 999,999회

반복주기 : 0~10min

##### (6) 충격전압시험기

펄스출력폭 : 50~1000ns

펄스출력전압 : 0~2000V

펄스주기 : 35~10ms

##### (7) 절연저항계

측정전압 : DC10~1000V(8단계)

측정범위 :  $1 \times 10^5 \sim 2 \times 10^6 \text{ohm}$

##### (8) 내전압시험기

출력전압 : 0~3700V

감응전류 : 2~50μA

##### (9) 열선풍속계

측정범위 : 0~5, 50m/sec, 100°C, 500mAq

0~10, 50m/sec, 500°C.

##### (10) 진동시험기

진동수 : 5~4500HZ

진동량 : 30m - pp, 135cm/sec, 100G

탑재량 : 2~38kg

##### (11) 향온습도도

온도범위 : -40~100°C

습도범위 : 30~98%RH

##### (12) 화재시험장치

실 크 기 : 10.9×6.7×4m

제어장치 : Front End MACSYM200

cpu : 5MHz, 8088

RAM/PROM : 26K Byte

Communication : RS-422

Work Station MPC 4620F IBM

PC

10M Byte Hard Disk, 2EA Folppy

Microprocessor : 8088cpu(16Bit)

4.77MHz 8087

Copro.

측정센서 : MIC

OSD

LOM

Balance

PT100Ω, THC J.

(13) 기타장치

- (가) 충격시험기 : 1kg추, 10~40mm낙하
- (나) K형충격시험기 : 100g 가속도
- (다) 분진시험기 : 0.189m<sup>3</sup>, 100PSI
- (라) 디지털 멀티메타 : Fluke 8505A
- (마) 디지털 오실로스코프 : Tektronix 2230
- (바) 색온도계 : Chino IR-AQ

4. 결과분석

시험체인 감지기를 형식승인 시험방법에 의하여 시험한 결과를 분석하여 보면 제조사와 감지기 종류에 따라 다소차이가 있겠지만,

감지기의 기본성능인 감도측정에서 일부 감지기가 기준에 미달하였고 이중에는 동작하지 않는 것도 있으며 일부 감지기는 오동작 하는 것도 있었다.

작동시간 면에서는 차동식 스포트형 감지기의 경우 직선상승 작동 시험에선 빠른편이나 계단상승 작동시험은 늦게 동작하는 편이며, 광전식 비축적형 감지기는 전체적으로 빨리 동작하고 정온식 스포트형 감지기는 동작시간이 매우 늦고 있었다.

또한 제품의 균일성이 부족하여 각 시험체마다 작동시간의 차이가 큰폭을 보이고 있다.

이온화식 비축형 감지기는 초회 감도시험에서 연기농도 기준에 부적합한 시험체를 주위온도 시험과 노화시험을 실시한 바, 더욱 성능이 떨어지는

결과를 보이고 있어 환경시험에 부적합한 것은 더욱 감도가 떨어짐을 알 수 있었다.

각 감지기별로 보면, 차동식 감지기에서는 주위 온도 및 재용성시험에서 몇개사 제품이 감도가 모두 둔화되었고 또 일부사의 제품은 내식 및 노화 시험에서 오(誤)동작하는 감지기도 있었다.

그리고 정온식 감지기는 충격전압 및 분진시험에서도 불량한 감지가 있었으며, 광전식 감지기에서는 일부가 반복 및 분진시험에서 감도가 둔화되고 분진시험에서는 오동작하는 결과도 발생되었다.

광전식 비축적형 감지기에 대하여 국내에서 실시하지 않는 화재시험을 실시한 결과 U·L시험의 종이 화재와 목재 훈소재에서는 절반정도만 동작하고 EN시험의 면심지 화재에서는 대부분 동작하고 있어, 연소시에 생성되는 검은 연기보다는 입자경이 큰 훈소 연소시의 환연기에 동작이 잘 되고 있음이 증명되었다.

금번 시험의 결과를 종합분석하면 제품의 균일성을 높이기위해 기본적인 감도시험을 철저히 시행할 필요가 있으며, 또한 환경변화에 대한 감지기 성능이 크게 변화되므로, 품질관리 측면에서 환경시험의 중요성이 요청되었다. 따라서 현재 형식검정시험에서 생략할 수 있는 환경시험은 꼭 실시함이 타당하다고 생각되었다.

또한 실제 화재와 같은 화재 시험도 설치대상물의 주위조건과 적용성에 대하여 국내에 적합한 시험기준의 정립이 필요 하였다.

화재는 한순간 후회는 한평생