

UL의 연기 감지기에 대한 기준 및 시험

다음의 내용은 1987년 당시 미국의 표준국(National Bureau of Standards)에 파견중이던 UL개발원(Underwriters Laboratories Research Associate) Peter M. Dubisky가 LABDATA Volume 7 Number 4에 실은 글을 발췌 번역한 것이다. 이 내용은 연기감지기에 대한 UL 기준을 만들게 된 배경과 과정, 주요 시험들의 시험목적, 비화재보예방을 위한 시험기준변경 등이다.

UL의 연기감지기에 대한 기준은 1960년에 처음 발간되었다. 그 기준은 UL168인데 주로 가시적인 연기에 반응하는 광전식 연기감지기에 대한 것이었고 계속해서 UL167이 나오게 됐다. 이 기준은 작은 연소입자를 생성하는 뜨겁고 빠른 화염에 잘 반응하는 이온화식 감지기에 대해 언급되었다. 여러가지 크기와 물질을 사용한 화재시험이 실시되었는데 그 내용은 이 기준에 자세히 설명되어 있다.

1. UL268 안전기준

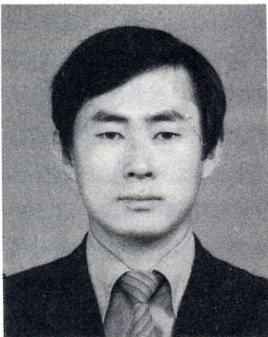
경보설비를 위한 UL기준이 2가 지나 있어 현장의 점검을 담당하는 사람들이 기준을 수용하는데 있어 혼란이 있었다. 두 타입이 모두 연

기감지기에 대해 언급되어 있는 관계로 당국에서는 UL167에 서술된 네가지의 실제화재시험이 첨가되지 않는다면 광전식 감지기에 대한 기준 UL168은 받아들일 수 없다고 하기에 이르렀다. 그 결과 1979년에 UL167과 UL168은 현재의 UL268로 합쳐지게 되었으며 종류에 관계 없이 모든 연기감지에 관련된 시험에 사용되고 있다. 그후 많은 새로운 내용이나 교정이 더해졌는데 그중에는 Smoldering Smoke Test의 추가라는 큰 변화가 있었다. 그후 UL268은 미국 국립표준국(ANSI)의 공인기준으로 승인되었다.

2. UL217 안전기준

UL이 주택용 연기감지기에 대해 처음에는 UL167과 UL168 둘다 동작원리에 따르는 안내지침으로 채택되었다. NFPA 74의 가정용 화재경보장치기준(주택용 화재경보장치에 대한 국가 승인기관의 기준)에 있는 발신가청도와 전전지의 감시에 대한 요건 등도 참작되었다.

단독형 및 복식형 연기감지기(single and multiple station smoke detectors)에 관한 UL217의 조항은 1976년에 출간되었다. 그후 많



박 승 규
방재시험소 연구원

은 개정과 새로운 내용의 첨가가 계속 되어오고 있다. UL217은 UL이 행한 연구계획에 의한 혼소연기 화재시험과 결합된 기준으로서는 처음이었다. 이 기준도 역시 ANSI의 기준으로 승인되었다.

현재 UL217과 UL268의 내용은 다음의 분야를 제외하고는 서로 비슷하다.

가. 순간적인(최대 1초간) 오보는 주사용 감지기의 여러 시험에서는 허용되지만, 경보설비와 연결되는 시스템용 감지기에 있어서는 감지기의 신호가 제어반에 연결되기 때문에 그러하지 못하다.

나. 안정성시험(stability test)시 시험온도의 폭은 시스템용 감지기가 단독경보형 시험때 보다 크다.

다. 장기간 동안의 건전지 시험(battery test) 및 건전지 장해신호 작동시험(battery trouble signal operation test)들은 UL217에만 포함되어 있다.

라. UL217에서는 이온화식 감지기의 감도 변화를 시험하기 위해서 76.2cm/sec 를, 비화재보시험을 하기 위해서는 152cm/sec 의 최대풍속을 각각 요한다. UL268의 경우에는 각각 152cm/sec 로 동일한데 불풍시험시에는 최대 10m/sec 를, 안정된 풍속시험시는 최대 5m/sec 의 풍속을 각각 요한다.

마. 주전원 공급용으로 배터리, 플러그 및 코드 또는 플러그 삽입 형면압기를 쓰는 것은 UL268에서는 허용되지 않는다.

바. UL268에서의 전원감시는 연결된 제어반으로부터의 이상여부 신호를 요한다. UL217의 AC전원 작동형 주사용 연기감지기에 있어

서는 전원램프의 소등여부로 가능하다.

사. 여가용 이동차량에서의 사용에 적합한 감지기와 여행시 사용할 수 있는 휴대용 감지기도 UL217에 포함된다.

아. UL217에서는 감지기 전체에 대한 신뢰성 예고가 필요하지만, UL268에서는 구성부분들의 최대 고장률만이 언급되어 있다.

차. 두 기준사이에는 감지기의 marking과 설치지침에 필요한 내용에서도 다른 점이 있다.

3. 성능시험 평가

단독형 및 복식형 또는 시스템용 감지기를 평가하기 위한 시험들은 threshold반응, 오보에 대한 억제, 제품생산자측의 감지기 감도제한 등 여러분야로 나뉘어져 있다.

4. 감도

연기감지기의 감도는 일정하게 조절된 환경과 풍속하에서 측정되는데 여러 정상조건이나 비정상적 조건들에서의 감지기 threshold 반응을 측정하여 비교표준을 구하는 것이라 할 수 있다. 여기에는 전압을 변화시켰을 때와 여러가지 주위 환경 및 기계적, 전기적인 조건을 일시적으로 기친 후의 감지기 반응이 포함된다.

5. 시험용 샘플

생산자의 향후 생산품을 대표하게 되는 28개의 샘플이 여러가지 감도시험용으로 제출되고 연기상자

에서의 감도 시험을 거쳐야 한다. 여기서 감도의 최대점(고감도)과 최저점(저감도)을 측정하여 UL의 연기상자 및 이와 같은 모양으로 만든 생산자측 연기상자의 특성을 서로 비교하여 그 값을 교정한 후 생산되는 감지기의 감도를 결정하게 된다.

6. 감도의 제한

UL217, UL268 기준 둘다 gray smoke를 사용했을 때 Spot형 연기감지기는 $0.5\sim 4\%/foot$ ($1.6\sim 12.5\%/m$)의 감광률에서 작동해야 하는 것을 요한다.

UL은 물건의 위험도에 따라 매우 민감하거나 또는 반대로 둔한 감지기가 필요하다는 것을 알고 있다. 이러한 사항은 가정용보다 system용 감지기에 더 적용되어야 한다. 예를들면 고감도의 감지기가 컴퓨터실에 설치되는 반면에 덜 민감한 감지기는 비화재식 가품 연기가 자연발생되는 장소에 설치될 수 있을 것이다.

7. 생산자측과의 관계

생산자측에서의 감지기 감도조절은 4개의 연소시험 및 한개의 혼소시험에 관련되는 저감도샘플과 안정성(stability), 노화(accelerated aging), 혼소(smoldering smoke), 환경시험과 연관되는 고감도 감지기에 대한 UL연기상자에서의 감도 측정에 근거를 두고 있다. 이들 감지기들의 감도에 대한 제한은 생산공장의 연기상자에서 측정된 감도와 상호관련이 있기 때문이다. 생

산공상 연기상자에서의 감도의 제한값은 제품생산시 감지기의 감도를 결정짓게 된다.

8. 오보에 대한 시험

다음의 시험들은 감도의 최고점에 조성된 감지기들에 오보가 일어나지 않게 하는 것과 생산시 감도의 상한점을 결정짓게 한다. 실험할 때의 각 시험조건들이 threshold 반응에 영향을 미치지 않는지 알아보기 위하여 시험전후에 감도시험이 행해진다.

가. 훈소연기(smoldering smoke) : 감광율 0.5% / foot (1.6% / m) 이하에서는 작동하지 않아야 한다.

나. 비화재보시험(stability test) 노화시험(accelerated aging)

다. 풍속의 영향(effect of air velocity)

라. 풍속에 따른 감도 변화(velocity sensitivity)

마. 주위 온도변화(variable ambient temperature)

바. 습도(humidity)

사. 부식(corrosion)

아. 충격전압(transient)

자. 정전기 방전(static discharge)

분진시험도 역시 시행되지만 사용자에게 감지기는 청소가 필요하다는 것을 주지시키기 위해 오보가 허용되고 있다. 감지기가 감도시험 중 작동하지 않을시에는 분진으로 인한 감도의 변화를 허용치 이내로 조성해야 할 필요가 있다.

9. 기계적 결함에 대한 시험

진동시험(vibration test)과 충격

시험(jarring test)이 기계적인 결함이나 회로연결이 잘 되었는지를 평가하기 위해 행해진다. 또한 진동시험이 감도를 많이 변화시켰는지를 알아보기 위해 시험전후 감도시험이 실시된다.

10. 음향시험

경보음향장치를 가지고 있는 감지기에 대해서는 UL의 반향실(reverberant room)에서 가청시험(audibility test)을 실시한다. 시험체에서 10피트(3.05 m) 떨어진 곳에서 측정시 최저 85db 이상이어야 한다.

11. 운영상의 안전성시험

UL217이나 UL268에 모두 포함된 다른 시험들, 예를들면 온도(temperature), 절연내력(dielectric voltage withstand) 및 과부하(over-

load) 등이 운영상의 안전을 위한 시험으로 간주된다. 위의 시험들은 정상 및 비정상 상태들에서 감지기의 안정적 측면을 평가하기 위한 시험이다.

12. 오보에 대처하기 위한 UL기준의 개정

단독형(UL217) 및 시스템용(UL268) 연기감지기들의 오보에 대한 원인 및 대처방안이 산업계와 토의되어 왔었다. 토의후 준비된 제안들은 UL의 화재 및 소비자 사분위원회(UL Fire and Consumer Advisory Council)와 다른 관계기관에 보내어졌다. 그 결과 토의중인 다른 여러 안전들중 오보를 줄이기 위한 많은 방안들이 우선적으로 채택되게 되었다. 다음의 표는 오보의 문제점 및 이들을 제거하기 위해 제안되고 채택된 방안들의 간략한 예를 보여준다. (1)

채택된 안전	
오보요인	변경 내용
담배연기	감지영역중 0.5% / ft의 감광율 이하에서는 작동하지 않는 것을 요하는 훈소 시험의 추가가 채택됨. 거의 모든 감지기에 이 시험이 요구된다. 이 시험은 감지기의 연기입구가 연기의 발연장소로 향하게 하는 가장 좋은 위치로 설치된 상태에서 시험한다. UL217 및 UL268에 적용한다.
높은 습도	습도시험조건이 85%RH, 30±2°C, 3일에서 93%RH, 40±2°C, 7일로 바뀌었다. UL217 및 UL268에 모두 적용한다.
일시전기적 장애 (전자파 및 전압)	① 이미 채택되고 있는 제가치 주파수에서의 RF(위키토키) 시험은 생미부자들이 사용하는 주파수와 같은 상황에서의 시험임 시험을 위한 이치가 10에서 1로 바뀐다. ② 120V 사용등급에 대해 고전압(6KV) 시험이 적용됨. ③ 1000V의 일시전압이 저압사용 감지기에 적용됨. UL217과 UL268에 모두 적용.
공 통	UL217과 UL268 둘다 곤충방(장문용과 유사한 것) 또는 램에 대한 최대 열림을 1.27mm 이하로 규정.
제안된 안전 (현재 토의되고 있음)	
경보의 구분	선택적인 사용에 의해 UL268에 포함시키기로 제안됨. 현재 수신기 기준인 UL86에 포함되어 있음. 최대 30초(감지기의 제작동작 포함)의 지연시간이 허용될 것임.