

기술기준



STANDARD FOR SAFETY / UL-199

# 자동스프링클러 소화설비

## AUTOMATIC SPRINKLERS FOR FIRE PROTECTION

〈소화시험실〉

스프링클러헤드에 대한 UL-199의 시험기준을 소개함에 있어 헤드의 주요기능을 측정, 시험하는 “화재시험(Fire Test)과 “살수분포시험(Water Distribution Test)에 이어 헤드의 주위환경변화 및 경년변화에 따른 성능변화를 측정하는 “환경시험”내용을 소개하고자 함.

### 1. 10일 부식시험

1.1 스프링클러헤드는 2.3-2.10항에서 정하는 내용에 따라 각각 10일씩 염수분무, H<sub>2</sub>S, So<sub>2</sub>-Co<sub>2</sub> 부식시험을 실시하였을 때 이상이 없어야 하며, 부식시험 후 공기오븐 작동시험을 실시하였을 때,

- (1) 각 시험체는 정상적으로 작동되어야 한다.
- (2) 작동평균온도는 10일간 부식시험을 하지 않은 평균온도와 비교했을 때 10% 이하이어야 한다.
- (3) 각 시험체는 공기오븐 작동시험에서의 작동 온도를 초과해서는 안된다. (부식시험을 행하는 동안 오리피스부분은 이온화되지 않은 물을 채운 후 프라스틱 캡으로 봉합하여야 한다.)

1.2 1.1항에서 정한 작동시험요구에 따라 같은 형태의 작동 조립부품이 사용되는 건식 하향형 또는 건식 천정형헤드는 1.3항에 정한 프런지 시험을 실시해야 한다. 감열부 작동 후 모든 부분은 공기압력 0.7kg/cm<sup>2</sup>(10psig)에서 수로가 깨끗해야 한다.

1.3 프런지 시험은 149±3°C(300±5 F) 또는 표시온도보다 35.6°C(100°F)높은 온도중에서 높은 쪽의 온도로 공기오븐 작동시험을 실시한다.

각 스프링클러헤드를 개별적으로 배관에 연결하여 공기압 0.7kg/cm<sup>2</sup>(10psig)공급하고 신속하게 오븐내에 하향위치로 설치하여 시험을 실시한다.

### 2. 30일 부식시험

2.1 부식방지를 위하여 코오팅 또는 도금한 스프링클러헤드의 외부는 염수분무, H<sub>2</sub>S, So<sub>2</sub>-Co<sub>2</sub>, 부식시험을 2.3-2.10항에 의하여 30일간 시험을 실시하였을 때 이상이 없어야 하며, 부식시험 후 공기오븐 작동시험을 실시하였을 때

- (1) 각 시험체는 정상적으로 작동되어야 한다.
- (2) 작동 평균온도는 30일 부식시험을 하지 않은 시험체의 평균온도와 비교했을 때 10%이하이어야 한다.
- (3) 각 시험체는 공기오븐 작동시험시 작동온도 한계를 초과해서는 안된다.(부식시험을 행하는 동안 오리피스 부분은 이온화되지 않은 물을 채운 후 프라스틱 캡으로 봉합해야 한다)

2.2 2.1항에서 정한 작동시험 요구에 따라 같은 형태의 작동 조립부품이 사용되는 건식 하향형 또는 건식 천정형 헤드는 1.3항에 정한 프런지 시험을 실시해야 한다.

감열부 작동 후 모든 부분은 공기압력 0.7 kg/cm<sup>2</sup>(10psig)에서 수로가 깨끗해야 한다. (1·3참조)

2·3 시험체 5개씩을 3그룹으로하여 15개의 시험체를 준비한다. 한 그룹은 20% 염수분무 부식시험을, 제2그룹은 H<sub>2</sub>S 부식시험을, 제3그룹은 SO<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> 부식시험을 행한다.

2·4 각 부식시험 실시 후 1일 이상 5일 동안 대기에 노출시킨 다음 각 시험체는 정해진 작동온도로 공기오븐 작동시험을 실시한다. (20% 염수분무시험)

2·5 시험체를 수직으로 설치하고 "ASTM B117-73"에 의한 염수분무시험을 실시한다. 염수분무를 위한 장치는 내부 크기가 1.22×0.76×0.91 m로서 염수탱크, 일정공기압을 공급할 수 있는 분무탑, 시편지지대, 챔버히팅 설비 등 제어에 필요한 장치로 구성되어 있다.

분무탑은 챔버 중앙에 설치하며, 염수용액과 온습공기를 챔버내부로 분무 하기 위하여 1.2-1.3 kg/cm<sup>2</sup>(17-19psig)의 공기압력을 공급한다. 챔버 내부의 온도는 35<sup>+1.0</sup><sub>-1.5</sub>°C (95<sup>+2</sup><sub>-3</sub>°F)로 유지시킨다. 챔버 커버에 붙은 응축물(축적물)은 시험체에 떨어지지 않도록하고 시험체에서 떨어진 용액은 재순환시키지 않고 챔버 바닥에 설치된 배수관을 통하여 배수시킨다.

2·6 염수용액에 사용되는 정제된 물과 보통염의 무게비는 20%(염)로 구성되며, 염수용액의 PH값은 시험장치에서 스프레이 한 후 모은것으로 35°C(95°F)에서 비중이 1.126-1.157과 6.5-7.2사이에 있어야 한다. (CO<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub> 부식시험)

2·7 시료를 4각 유리 챔버내에 수직으로 지지하며, 챔버 뚜껑은 가스입구, 출구를 개방할 수 있도록 되어있다. 챔버는 대략 길이가 254-305 mm, 폭이 207-254 mm, 그리고 높이가 305-432 mm 이내에서 시험을 위한 적절한 크기로 한다. 챔버의 크기는 중요하지 않으며, 챔버의 크기는 시험할

시험체의 크기와 수에 따라 적절하게 변화할 수 있다.

2·8 SO<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>가스는 일정압력으로 가스용기로부터 시험챔버로 공급한다. 시험챔버 체적의 1%에 해당하는 SO<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub> 가스량을 각 시험일마다 챔버속으로 공급해야하며, 소량의 물을 챔버바닥에 넣는다. 챔버속에 들어간 SO<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>량은 정밀유리관(가스 브렛), 또는 위부분에는 3-방향 코크가 있고 밑부분에 눈금이 있는 수직유리관을 이용하여 측정한다. 코크의 한쪽 암은 SO<sub>2</sub> 또는 CO<sub>2</sub> 가스용기에 연결하고 다른쪽 암은 시험챔버의 가스입구에 연결한다. 정밀 유리관과 측정유리병의 수은은 가스대신 액체를 넣어 사용한다. (H<sub>2</sub>S 부식시험)

2·9 시험체는 유리로 된 4각 챔버에 수직으로 설치하며, 챔버뚜껑은 가스출구, 입구를 개방할 수 있도록 되어있다. 챔버크기는 길이가 254-305 mm, 폭이 207-254 mm, 그리고 높이는 305-432 mm 이내에서 시험을 위한 적절한 크기로 한다. 챔버의 크기는 중요하지 않고 시험체 크기와 수에 따라 변화시킬 수 있다.

2·10 H<sub>2</sub>S가스 부식시험은 일정압력으로 가스용기로부터 시험챔버로 공급한다. H<sub>2</sub>S량은 시험챔버 체적의 1% 해당하는 양을 각 시험일마다 챔버내로 공급하며, 소량의 물을 챔버바닥에 넣는다. 시험챔버에 공급된 H<sub>2</sub>S량은 2·8항에서 설명한 장치로 측정한다.

### 3. 90일 습공기시험

3·1 스프링클러헤드는 3·2항에 의하여 90일간 일정한 습도와 고온상태로 유지시킨 후 작동시험을 실시하였을 때 각 시험체는 5초 이내에 0.5 kg/cm<sup>2</sup>(7psig)의 압력에서 작동해야 한다.

3·2 시험체 5개를 상대습도 98±2%와 95°C의 고온, 고습상태에서 시험을 실시하며 스프

링클러헤드는 약간의 물이 있는 분기관에 설치하고 전 분기관은 90일간 고온고습상태에서 유지시킨다.

- 3·3 시험 후 각 스프링클러헤드는 작동시험용 배관에 설치하고  $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$  (7psig)의 압력으로 물을 공급해야 한다. 그 다음 각 스프링클러헤드는 기계적으로 작동되거나 감열부가 일정한 온도에서 작동해야 하며, 작동부분은 5초 이내에  $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$  (7psig)의 압력에서 수로가 깨끗해야 한다.
- 3·4 제조업체의 권의에 따라 본 시험을 위하여 시험체를 추가해서 제공받을 수 있으며, 추가분의 시험체는 30일 간격으로 항온조내에 유지하여 3·1 시험방법에 따라서 시험을 실시한다.

#### 4. 항동부의 응력, 부식, 균열시험

- 4·1 스프링클러헤드 항동부의 응력, 부식에 따른 내구성을 결정하기 위하여 시험하는 것으로서 조립헤드와 조립하지 않은 헤드는 4·2항과, 4·3항에서 설명한 습-암모니아 시험을 10일간 실시하였을 때, 균열, 붕괴 등의 손상이 없어야 한다.
- 4·2 최소한 조립된 헤드 5개와 조립하지 않은 헤드 5개씩을 그리스를 제거시킨 후 약  $305 \times 305 \times 305\text{mm}$ 인 유리 챔버에 넣고 공기와 습암모니아를 혼합한 상태에서 10일간 시험한다.
- 4·3 비중이 0.94인 소량의 암모니아수를 바닥에서부터 약  $38.1\text{mm}$  정도 채운다. 챔버내의 습암모니아 공기는 약  $34^\circ\text{C}$  ( $93.2^\circ\text{F}$ ) 온도에서 대기압력상태로 유지시키며, 암모니아는 약 33.4%, 증기는 3.9%, 나머지 62.7%는 공기로 구성되어 있다.
- 4·4 시험실시 후 확대율 25배인 확대경으로 스프링클러헤드와 분해부분을 검사하여 작동부의 크랙, 변형 등이 있는 경우에도 조립된 헤드가  $12.3\text{kg}/\text{cm}^2$  (175psig)의 시험수압에 누수가 없고 작동시험  $0.35\text{kg}/\text{cm}^2$  (5psig) 압력에 작동되면 이상이 없는 것으로 한다.
- 4·5 비작동부의 크랙, 변형 등을 확대율 25배인

현미경으로 검사하여 이상이 있는 경우에도 스프링클러헤드에  $12.3\text{kg}/\text{cm}^2$  (175psig)의 방수압력을 가했을 때 변형이 없을때는 이상이 없는 것으로 한다.

#### 5. 스프링클러 스텐레스부의 응력, 부식, 균열시험

- 5·1 스프링클러의 스텐레스부분의 응력, 부식에 따른 내구성을 결정하기 위하여 조립하지 않은 헤드를 5·3항에 정한 탄산 마그네슘 용액의 비점에서 500시간 시험하였을 때 크래킹, 변형 등의 이상이 보여서는 안된다.
- 5·2 최소한 스프링클러헤드 5개의 그리스를 제거하고 탄산 마그네슘용액 비점에서 500시간 시험한다.
- 5·3 헤드 각 부분의 시료는 대략 길이가  $762\text{mm}$ 인 응축기와 온도계가 설치된  $500\text{ml}$  플라스크에 설치한다. 이 플라스크는 42% 탄산 마그네슘용액으로 약 반정도를 완전히 채우고 전열부는 제어되어야 하며, 비점온도  $150^\circ\text{C}$  ( $302^\circ\text{F}$ )에서 유지되어야 한다.
- 5·4 시험 후 스프링클러헤드 각 부분은 탄산 마그네슘용액으로부터 꺼내어 이온화되지 않은 물에 세척하여 검사한다.
- 5·5 시험 후 스프링클러헤드 작동부는 배율이 25배인 확대경으로 검사하였을 때 크래킹, 변형 등의 이상이 없어야 한다.
- 5·6 크래킹, 분해, 변형 등이 발생한 스프링클러의 각 작동부는 다음조건에 만족해야 한다. 5셋트의 새로운 각 부품은 시험기간 동안 스텐레스 부분에 부식영향을 주지 않는 후레임 재료에 조립해야 한다. 5·2항과 5·3항에 의한 시험을 실시한 후 1분동안  $12.3\text{kg}/\text{cm}^2$  (75psig)의 수압시험압력에서 누수가 없어야 하고,  $0.35\text{kg}/\text{cm}^2$  (5psig)의 작동시험압력에서 작동해야 한다.
- 5·7 스프링클러의 비작동부는 배율이 25배인 확대경으로 검사하였을 때 크래킹, 변형 등의 이상이 없어야 한다.