

간이형 스프링클러 설비

姜 炯 圭 / 연구원

간이형 Sprinkler 설비란 일반 건물용 Sprinkler 설비에 비하여 간이적인 것으로서 급수원을 (생략하되) 공공수도에 직결하는 방식(그림 1 참조)으로 하고 배관은 시공하기가 좋은 플라스틱 파이프를 사용하며 헤드는 고감도 14초 이내 작동의 것(그림 2 참조)을 사용한 설비이다.

본 설비를 설치대상으로 하는 건물은 일반주택 및 빌딩내의 주택부분 등 저층이고 비교적 연면적이 적은 건물로서 화재시에 지역소방능력으로 충분히대응이 가능한 규모의 건물이다.

1987년 6월, 일본의 노인복지 시설인 송수원(松壽園)에서 화재가 발생하여 17명이 사망하고 25명이 부상을 입었다.

양노원이나 주택 등 화재시 소화활동을 할 수 없는 노약자가 거주하는 곳에는 자동 소화 설비의 설치가 요구된다.

이미 미국과 일본 등에서 개발, 실용화하고 있는 간이형스프링클러 설비에 관하여 알아 본다.

(편집자 주)

소방출동체제 및 기기의 정비가 잘되어 있는 현재 본 설비의 역할은 화재발생으로부터 소방차가 도착하기까지를 담당하되 소화기나 소화전과 달리 사람에게 의존하지 않고 화재시 자동적으로 連続撒水함으로써 화재피해를 감소시키고 피난시간을 확보하게 한다. 이는 소화가 목적이라기보다는 초기화재 및 화재확대를 억제하는 것이 목적이다.

수도에 직결하는 경우에 최대 방수량은 약 40ℓ / min 정도(구경 20mmφ)가 얻어진다고 한다. 종래의 반이하의 유량으로 화재를 유효하게 억제하려면 단시간에 화재를 검지하여 화재 규모가 작은 때에 살수할 수 있는 고감도(감지온도는 종래의 것과 같되 열응답성이 좋은것)인 헤드가 요구된다.

방수량이 40ℓ / min이고 방수압력이 0.5kg/cm²인 때의 살수상태는 입자경이 커서 화염 속으로의 관통력이 크므로 A급 화염에는 유효한 것으로 생각된다.

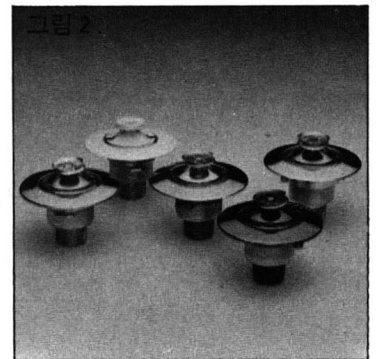
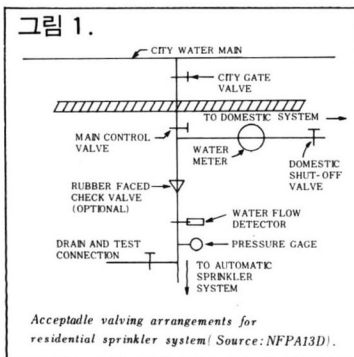


그림 1.



유량과 소화능력에 관하여는 화재하중, 살수밀도, 감응도의 상관관계가 중요하지만 밀도가 $1.0 \ell / \text{min} \cdot \text{m}^2$ 로서 착화 1분후에 헤드를 개방할 때 화재가 억제되고 3분 30초 후에는 소화된 기록이 있으며(일본) NFPA의 경화재 하중건물에서의 살수밀도는 $0.8 \sim 4.0 \ell / \text{min} \cdot \text{m}^2$ 로 되어있다.

$40 \ell / \text{min}$ 형 고감도헤드를 인정할때 살수반경을 2.3m로 하면 평균 살수밀도가 $2.4 \ell / \text{min} \cdot \text{m}^2$ 이고, 반경을 2.1m로 하면 밀도는 $2.9 \ell / \text{min} \cdot \text{m}^2$ 가 되어 3평에 헤드 1개를 설치하는 수도 직결식 Sprinkler 설비가 가능한것으로 생각된다.

기존 건물에 간이형 Sprinkler를 설치하는 경우에 공사성은 플라스틱 파이프로서 노출배관방식이 좋다. 이때 문제가 되는 것은 파이프의 내화성능이다. 내화성에 관하여는 파이프 자체의 내화 특성 실험이 필요하고 단열재를 사용하여 내화성능을 향상시키는

실험 등이 선행되어야 되겠지만 일정 조건하에서는 플라스틱 파이프도 사용이 가능하다고 한다.

플라스틱 파이프로서 PVC를 사용한 경우 80°C 의 2차轉移點을 넘어서면 분자간의 힘이 약하여져서 강도가 저하된다.

노출배관에서 관내부가 공기인 때(건식)에는 화재발생 후 2~3분 이내에 관내면이 2차 전이 온도를 넘어서게 되어 파이프가 파괴되지만 관내부가 충수된때에는 관외면이 화재에 노출 되어도 관내 물의 열용량이 크고, 길기 때문에 기능을 유지할 수 있으나 외면이 차츰 변형되어 결국은 파괴된다. 파이프 외주에 단열재를 감고化粧패널로 씌운 경우에 단열재는 아스베스트, 석고보오드 등도 있으나 내열성이 우수하고 열전도가 적은 화이바계의 단열재가 좋다.(6mm 정도의 두께로서도 충분한 효과가 있는 것이 일본에서는 확인됨) 단열재에 따르는 열전도특성과 밀폐 구조인 화장패

널에 따르는 열기류의 차열에 따라서 관표면온도 상승율은 $0.075^\circ\text{C} / \text{sec}$ 로 나타났고 헤드작동시간에 비하여 플라스틱 파이프 표면 온도의 상승이 지연되어 충분한 안전율이 확보되어 다음 ①~③의 조건을 만족하는 경우에 플라스틱 파이프의 사용이 가능한 것으로 나타났다.

① 노출배관에서는 습식 Sprinkler 방식으로 함.

② 습식의 경우에도 국부적으로 발생하는 공기대류 부분을 보호하고 배관계의 안전성을 향상시키기 위하여 단열재付化粧패널로서 파이프를 감쌌.(Cover 함)

③ 열응답성이 좋은 고감도형 헤드를 사용함.

공동주택에서 발생하는 화재건수가 증가하고 있고(핵가정 수가 증가함). 고령화사회가 급속하게 도래함에 따르는 노약자수용시설 등에서는 초기소화를 사람에게 위임할 수 없으므로 본 설비를 개략적으로 소개하였다. *

◀ 참고 ▶

수도에 대한 개념의 차

구분 \ 국명	일	분	미	국
수도에 대한 개념	음료용(상수도)으로 하여 문제가 발생하지 않도록 규제함.		범용수(중수도)로서 사용은 사용자 책임임	
사 수 (死水)	사수배관은 금지 역류방지(체크밸브 사용)		2중 체크밸브 사용 2차측 사수배관도 인정	
공급압력(수도본관)	일반적으로 낮음 ($1.5 \sim 7 \text{ kg/cm}^2$)		일반적으로 높음 ($2 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$ 이상)	
수 량 (水量)	계약수량(구경)의 증가에 대하여 누진요금 체계			
Sprinkler 배관방식			계량기의 1차측에서 분기접속(소화전과 동일 시험)	