

# 특수 스프링클러설비 개요

## 1. 개요

스프링클러 설비는 화재를 가장 확실하고, 효과적으로 소화할 수 있으며, 소화약제로서는 자연에 대량으로 존재하고, 값싸게 이용할 수 있는 물을 이용하는 등 많은 장점을 가지고 있다. 이러한 이유로 처음 스프링클러 설비가 개발된 이래 지금까지 많은 새로운 설비들이 개발되었고, 지금도 개발 중에 있다.

· 외국의 보험회사들은 스프링클러설비가 설치한 물건에 대해서는 파격적인 보험료 할인 혜택을 주고 있어 이 설비가 더욱 널리 사용되는 것을 촉진하고 있으며, 미국에서는 원자력발전소 케이블 화재시 이산화탄소소화설비가 화재를 진압하지 못한 이후, 실험을 통하여 스프링클러설비가 케이블 화재를 효과적으로 진압한다는 결과를 얻은 이후 더욱 스프링클러 설비를 신뢰하고 있다.

이 같은 특수한 스프링클러설비 뿐만 아니라 스프링클러 헤드에 대해 그 개요를 간략하게 기술하고자 한다.

## 2. 스프링클러설비

### 가. 사이클링 스프링클러설비(Firecycle Sprinkler System)

이 설비는 기본적으로 준비작동식 스프링클러설비의 변형이며, MI 케이블에 부착된 감지기로 작동하는 일체살수밸브를 사용한다.

화재시 감지기가 화재를 감지하면, 솔레노이드 밸브를 작동시켜 일체살수밸브의 클래퍼를 개방시킨다. 화재가 계속 진행되어 헤드가 개방되면 살수하여 소화한다.

소화로 인해 감지기 주변의 온도가 낮아지면 일정 시간 후 클래퍼를 다시 닫아 준다.

이 상태에서 화재가 재발하면 다시 감지기가 이를 감지하여 클래퍼를 개방시키고 스프링클러 헤드에서 살수를 재개한다. 이 설비는 화재 진압시 소화수로 인한 수손을 방지하기 위해 개발된 것이다.

### 나. 증발수 스프링클러설비(Ablative Sprinkler System)

이 설비는 소화수에 증발 약제를 주입한 것으로 고층 래크식 창고 화재에서와 같은 강한 불기류를 불방울이 뚫고 들어가 화재를 진압하는 설비이다.

증발 약제는 헤드에서 살수되는 불방울을 크게 한다.

이 설비는 연소 속도가 빠른 화재의 경우, 가장 효과적이다.

증발수가 불기류를 뚫고 들어가는 효과 이외에도 연소 중인 연료 표면에 붙어 있거나 서서히 흐르는 강향이 있다.

이러한 성질은 연소 중인 연료 표면의 복사와 대류를 방해한다.

또한, 증발 약제의 증발로 증발 약제 수용액의 열 저항이 강해진다. 따라서 이러한 설비는 연소 속도가 빠른 고층의 래크식 창고 등에서 표준형 스프링클러 헤드보다 훨씬 우수한 소화 성능을 나타낸다.

### 다. 유리벽 방호용 스프링클러설비(Glazing Protection Sprinkler System)

이 설비는 아트리움의 유리벽 등을 방호하기 위해 사용된다.

이 설비가 설치된 유리벽은 방화벽으로 사용할 수

있다.

유리벽은 망입유리 또는 복층 유리 등이어야 하며, 스프링클러설비가 작동하기 전에 유리가 깨지지 않고, 유리를 변형시에도 제 위치에서 유지되어야 한다.

이 설비는 유리벽의 아트리움 측에는 설치되지 않는다.

### 라. 라지드롭 스프링클러설비(Large drop Sprinkler System)

이 설비는 대량 열방출, 고속의 불기류 화재를 제어하기 위한 것이다. 이 설비는 1.75kg/cm<sup>2</sup> 이상의 압력으로 헤드 당 208 l/min의 방수량으로 설계되는데, 이것은 표준형 스프링클러 헤드의 약 2배가 된다.

이 설비는 라지드롭 헤드를 사용하는 것을 제외하면, 일반 스프링클러설비와 그 구성 면에서 동일하다.

### 마. ESFR 스프링클러설비(Early Suppression Fast Response Sprinkler System)

이 설비는 소방법상의 화재조기진압용 스프링클러설비로서 설계시 방수 특성과 감도 특성의 개념을 이용하는 것이다.

ESFR 스프링클러설비는 적절한 배관에 설치한 경우, 예정 온도에서 자동 방수하여 화재를 초기에 소화할 수 있도록 주어진 면적에 특정 패턴과 방수량을 방출하는 헤드를 가진 설비이다. 이 설비는 ESFR 헤드를 사용하는 것을 제외하면, 일반 스프링클러설비와 그 구성 면에서 동일하다.

이 설비는 현재 높이 12m 이하의 랙크식 창고에만 유효하며, 일반 스프링클러설비보다 많은 수원량과 헤드 방사량을 가져야 한다.

소방법 상의 기준을 살펴 보면, 높이 9.1m 미만의 창고에서 압력은 3.5kg/cm<sup>2</sup>, 수원은 273톤이고, 높이 9.1 이상 12.2m의 창고에서 압력은 5.1kg/cm<sup>2</sup>, 수원은 330톤이 된다. 스프링클러 헤드의 k계수는 203 l/min이다.

### 바. 속동형 스프링클러설비(Quick response sprinkler system)

이 설비는 인명 안전을 주 목적으로 개발된 것으로 의료시설, 고층건물, 아파트 등에서 사용한다.

이 설비는 화재 초기에 작동하여 화원 및 그 주위에

살수하여 화재 확대를 방지한다.

따라서 이 설비는 작은 면적이나 빠르게 연소하는 화재에서 효과적으로 작동하여 연소 생성물의 양을 감소시킴으로써 인명을 보호한다.

이 설비는 속동형 스프링클러 헤드를 사용하는 것을 제외하면, 일반 스프링클러 설비와 그 구성 면에서 동일하다.

## 3. 스프링클러 헤드

### 가. On-off 식 스프링클러 헤드(On-off Sprinkler)

스프링클러 헤드가 화재를 감지하여 소화 작업을 실시한 후에도 지속적으로 방사되는 물로 인한 피해를 감소시키기 위해 개발된 스프링클러로서 방호구역 내의 온도를 감지하는 감열 부분이 스프링클러의 오리피스를 개폐(on-off)하는 작동부와 연결되어 있다.

스프링클러 주위의 온도 변화에 따라 오리피스로 방사되는 물을 자동으로 제어할 수 있도록 함으로써 소화 작업 후 주위 온도가 일정 온도 이하로 낮아졌을 때, 스프링클러로부터의 방수를 자동으로 차단할 수 있는 스프링클러 헤드.

### 나. 즉동형 스프링클러 헤드(Fast response sprinkler)

반응시간 지수(response time index)가 50m · s<sup>1/2</sup>보다 적고, 열전달계수 값이 1.0m · s<sup>1/2</sup> 이하인 스프링클러 헤드로서 화재시 표준형 스프링클러 헤드보다 빠르게 작동한다.

화재 초기에 작동하는 이러한 헤드는 초기 소규모 화재를 효과적으로 진압하기 위한 것이다. 따라서 연소 속도가 빠른 화재의 진압 또는 연소 확대를 방지하기 위하여 사용한다.

### 다. 포용확장형 스프링클러 헤드(Extended coverage sprinkler)

스프레이 형태의 방사 형태를 갖는 스프링클러 헤드로서 헤드 1개 당 방호 면적이 표준형 헤드보다 넓은 공간의 화재를 제어하기 위하여 개발된 스프링클러 헤드로서 표준형 또는 속동형 감도 특성을 갖는다.

## 라. 주거용 스프링클러 헤드(Residential Sprinkler)

주거 용도의 인명 안전을 위하여 사용되는 스프링클러 헤드로서 속동형 감도 특성을 갖고 있으며, 표준형 헤드보다 벽면을 더 높이 적시는 방사 형태로 물을 방사하여 주거 부분의 화재를 진압하는 스프링클러 헤드

## 마. ESFR 스프링클러 헤드(Early suppression fast response sprinkler)

일정 규모의 랙크식 창고를 방호하기 위하여 설치하는 스프링클러 헤드로서 랙크식 창고의 천장 부분에만 스프링클러 헤드를 설치, 랙크 부분의 화재를 초기에 감지하여 진압하는 스프링클러 헤드이며, 속동형 감도 특성을 갖는다.

## 바. 플러시형 스프링클러 헤드(Flush sprinkler)

방호 구역의 천장 부분에 설치된 반자를 중심으로 하여 감열 부분을 제외한 스프링클러 헤드 본체 부분은 반자 내부에 설치되어 스프링클러 헤드 감열 부분만 방호 구역에 노출되도록 설치한 스프링클러 헤드

## 사. 리세스형 스프링클러 헤드(Recessed sprinkler)

헤드 본체 일부 또는 전부를 반자의 오목하게 들어간 부분에 설치하는 스프링클러 헤드

## 아. 은폐형 스프링클러 헤드(Concealed sprinkler)

스프링클러 헤드 보호판(cover plate)을 설치한 헤드로서 화재시 보호판이 먼저 이탈된 후, 오리피스 가 개방되는 스프링클러 헤드

## 자. 다중 오리피스 스프링클러 헤드(Multi-orifice sprinkler)

제한된 방호구역 범위 내에서 사용되는 스프링클러 헤드로서 두개 이상의 오리피스로부터 물을 방사하는 스프링클러 헤드

## 차. 코팅형 스프링클러 헤드(Coated sprinkler)

부식성 가스가 많이 발생하는 방호 대상물에 사용

할 수 있도록 폴리에스테르, 테프론, 왁스 등의 방식 재료로 코팅하여 제작한 내식성 스프링클러 헤드.

## 카. 속동형 스프링클러 헤드(Quick response sprinkler)

의료시설, 고층건물, 아파트 등에서 인명 안전을 위해 표준형 스프링클러 헤드보다 더 빠르게 작동하여 신속히 화재를 제어하고, 연소 확대를 방지하기 위한 헤드로서 감열소자 표면적과 열량의 비가 클수록 더 빨리 작동한다.

이 헤드는 써모스탯(thermostat)을 이용하여 전자 스킴브(squib : 뇌관)를 작동시켜 헤드를 개방한다.

이 헤드는 화재시 너무 많은 헤드가 개방되어 수손을 일으킬 우려가 있다.

## 4. 맺는말

이상과 같이 특수 스프링클러 설비 및 스프링클러 헤드에 대해 간략하게 알아 보았다.

선진 외국에서는 이미 오래 전에 이러한 설비 및 헤드를 개발하여 사용하고 있다.

국내에서는 ESFR 스프링클러설비가 외국 보험회사의 요구에 의해 최근 설치되었으며, 그러한 과정에서 이 설비에 대한 소방법 고시까지 나오게 되었다.

현재까지 개발된 특수 설비들은 그 구성 면에서 보면 일반 스프링클러 설비와 유사하다. 다만, 헤드의 타입, 제어밸브 작동 방식, 가압송수장치 및 헤드의 용량 증대 등이 주요한 변화라고 할 수 있다.

이러한 설비 및 헤드의 대부분이 국내에서 제작되지 않고 있는 실정이다. 따라서 보다 많은 설비들을 국산화하고, 우리 실정에 맞도록 새로운 설비에 대한 많은 연구와 개발이 필요하다고 하겠다.

이를 통하여 화재로 인한 귀중한 생명과 재산을 보호할 수 있으며, 또한 경제성과 신뢰성 높은 설계 및 설치 기술도 많은 발전을 거듭할 것이다.