

스프링클러설비

2021년 04월

스프링클러의 소화 특성

1. 개요

화재의 특성에 따라 적용되는 소화용 스프링클러가 갖추어야 할 중요한 소화 특성은 화재발생시부터 소화작업이 시작되는 시간과 관계되는 화재감지특성과 방호대상물의 용도 등에 따른 화재 제어 및 화재진압에 관한 방사특성으로 크게 두가지로 분류할 수 있다.

2. 화재감지특성

화재 감지와 직결된 감도의 특성을 결정짓는 요소로서 화재발생으로 생성된 열기류에 의한 스프링클러헤드의 각 부분으로 열이 전달되는 감열부가 작동하는 감도 범위를 정하는 요소는 반응시간지수(RTI)와 전도 열전달계수(Conductivity : C) 이다.

(1) RTI(Response Time Index : 반응시간지수)

반응시간지수는 스프링클러의 작동에 필요한 충분한 양의 열을 주위로부터 열 마나 빠른 시간내에 흡수할 수 있는지를 나타내는 특성값으로서 가열 공기의 온도 및 속도에 의해 결정된다.

① 기류의 온도, 속도 및 작동 시간에 대하여 스프링클러헤드의 반응을 예상한 지수로서 아래식에 의하여 계산한다.

② 화재시 헤드가 감열되기까지의 걸리는 시간은 화재진압 또는 화재 제어에 매우 중요한 요소이다. 따라서 헤드가 열에 얼마나 민감하게 반응하는가의 정도를 정량적인 수치로 표현한 것이 RTI이다.

③ $RTI = \tau \sqrt{\mu}$ τ =시간상수 μ =기류속도,

위의 식에서 RTI는 감열체의 질량이 작을수록, 표면적이 넓을수록, 비열이 작을수록 값이 작아지는 것을 알 수 있으며 값이 작을수록 헤드의 작동 지연시간이 짧아진다는 의미이다.

(2) 전도 열전달계수(Conductivity : C)

전도 열전달계수는 스프링클러헤드의 주위로부터 흡수된 열량중 스프링클러배관 및 수로(water way) 등으로 방출되는 열손실량에 대한 특성값으로 값이 작을수록 전도 열손실량이 적어져 헤드가 빨리 작동하게 된다,

3. 방사 특성

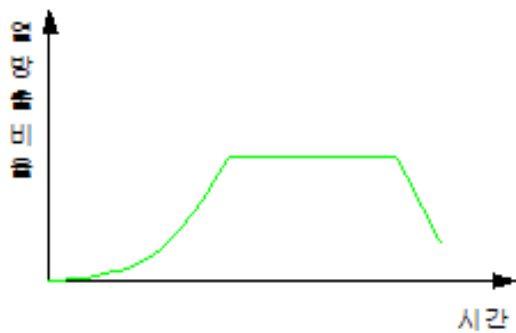
스프링클러 헤드의 소화 특성은 화재 제어(Fire Control)와 화재 진압(Fire Suppression) 능력이다. ADD와 RDD는 화재 제어 및 진압을 위한 방사 특성을 결정짓는 중요한 요소이다.

(1)화재 제어(Fire Control)

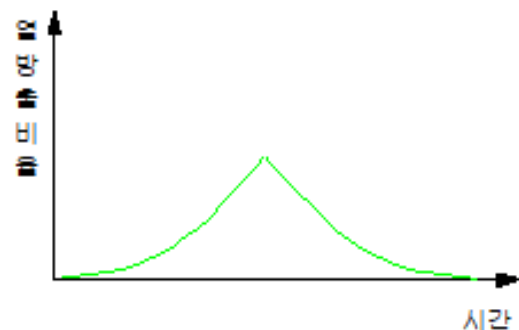
연소의 제어란 헤드에서 방사되는 물이 화재실의 열방출률을 서서히 감소시키고 주위 가연물에 미리 방수함으로써 더이상 확대되지 않도록 화세를 제한 시키며 구조물이 붕괴되지 않도록 화재실 천장의 온도를 제어하는 것을 말한다.

(2)화재 진압(Fire Suppression)

연소중인 연료 표면과 불꽃에 충분한 양의 물을 분사하여 물방울이 화심을 뚫고 침투하여 화재시 열방출률을 급격히 감소시켜 화세를 경감시키고 재발화를 방지 하는 조치이다.



화재제어 곡선



화재진압 곡선

RDD & ADD

I. 개 요

1. 스프링클러헤드의 소화 성능 결정요인

(1) 열감도

① RTI(Response Time index, 반응시간지수)

② C(Conductivity, 열전도 계수)

(2) 살수밀도

① RDD(Required delivered density, 필요살수밀도)

② ADD(Actual delivered density, 실제살수밀도)

2. 헤드에서 분사된 물방울의 화염 침투 유형

(1) 중력에 의한 침투

물방울이 지닌 중력이 화염으로부터의 상승기류가 지닌 부력보다 큰 경우 침투가 일어나며 이 경우 물방울이 클수록 용이하다.

(2) Momentum(운동량)에 의한 침투

① 하방향으로의 Momentum은 스프링클러 방사 압력이 클수록 커지며 이 경우 하방향으로의 공기유동까지 유도하므로 더욱 유리하게 작용한다.

② Momentum의 증가를 위해 압력을 증가시키면 물방울이 작아지므로 침투가 주로 Momentum에 따라 좌우되는 경우에는 물방울입자의 크기는 그 중요성이 상대적으로 줄어든다.

II. RDD와 ADD

1. RDD(Required delivered density : 필요살수밀도)

(1) 화재진압에 필요한 물의 양을 뜻하며 소방대상물의 화재 하중(Fire Load) 및 화재 강도(Fire severity)에 관련된 사항

(2) 소화 목적을 달성하기 위하여 연소표면에서 필요로 하는 물의 양을 가연물 상단의 표면적으로 나눈 값(lpm/m^2)

$$(3) \text{ RDD} = \frac{\text{연소표면에서 필요로 하는 물의 양}}{\text{가연물 상단 표면적}}$$

2. ADD(Actual delivered density : 실제살수밀도)

(1) 헤드로부터 방사된 물이 연소 표면에 실제 도달한 양

(2) 화재 시 Fire plume 속으로 침투하여 실제로 연소 표면에 도달된 물의 양을 가연물 상단의 표면적으로 나눈 값(lpm/m²)

$$(3) \text{ ADD} = \frac{\text{연소표면에 실제로 도달한 물의 양}}{\text{가연물 상단 표면적}}$$

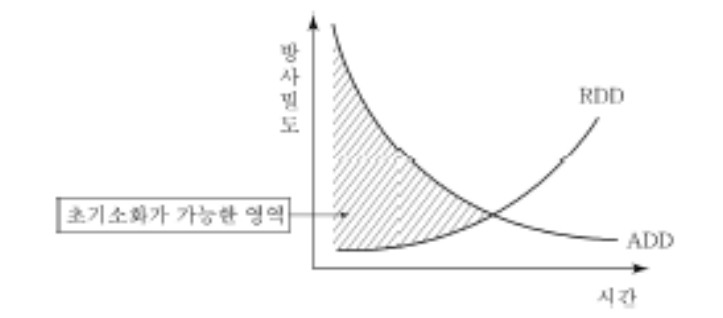
(4) ADD를 결정하는 주요 인자

- ① 스프링클러 헤드의 방사 압력
- ② 스프링클러 헤드의 구경(K값), 유량
- ③ 스프링클러 헤드의 살수 분포
- ④ 스프링클러 헤드의 개수
- ⑤ 스프링클러 헤드 개방 시 화재 강도(상승 열기류)
- ⑥ 스프링클러 헤드의 물방울의 크기
- ⑦ 스프링클러 헤드 사이의 간격
- ⑧ 스프링클러 헤드와 가연물 상단 간의 거리

3. ADD와 RDD의 관계

(1) RDD는 시간이 경과될수록 화세가 확대되어 더 많은 주수를 필요로 하므로 시간에 따라 증가한다.(RDD는 시간에 따라 증가)

(2) ADD는 시간이 지나면 확대된 화세로 인하여 Fire plume 주위로 물방울이 비산되거나 증발하는 양이 증가하게 되어 실제 화심속으로 침투하는 물의 양은 줄어들게 된다.(ADD는 시간에 따라 감소)



(3) 따라서 조기에 화재를 진압할 수 있는 조건은 $ADD > RDD$ 인 빗금친 영역이 되며 RDD 및 ADD의 단위는 [l/min. m²]이다.

4. RTI와 살수밀도와의 상관관계

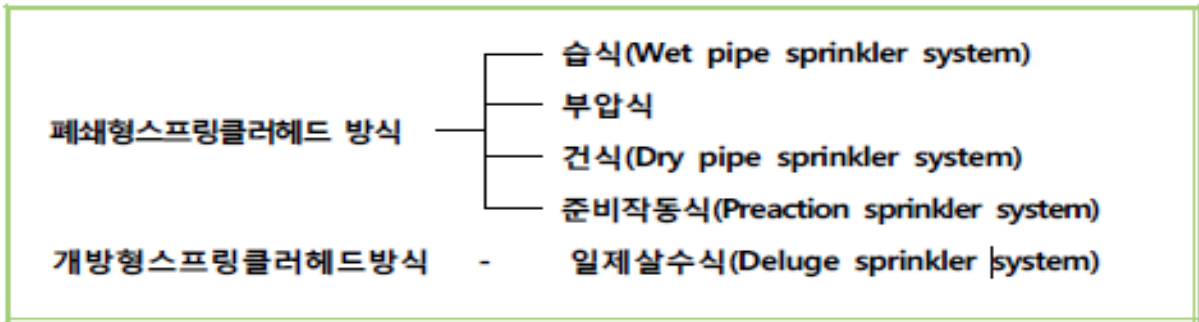
(1) RTI가 낮을수록 스프링클러헤드는 조기에 감열 개방된다.

(2) SP헤드의 개방이 빠를수록 RDD는 작아지고, ADD는 커진다.

(3) 따라서 SP헤드는 화원의 위치와 관계없이 RDD보다 큰 ADD를 확보하는 것이 전제 조건이다.

스프링클러 설비의 종류 및 특징

설비의 특성에 따라 습식 스프링클러설비, 부압식 스프링클러설비, 건식 스프링클러설비, 준비작동식 스프링클러설비, 일제살수식 스프링클러설비로 나뉜다.



가. 국내 화재안전기준에 의한 분류

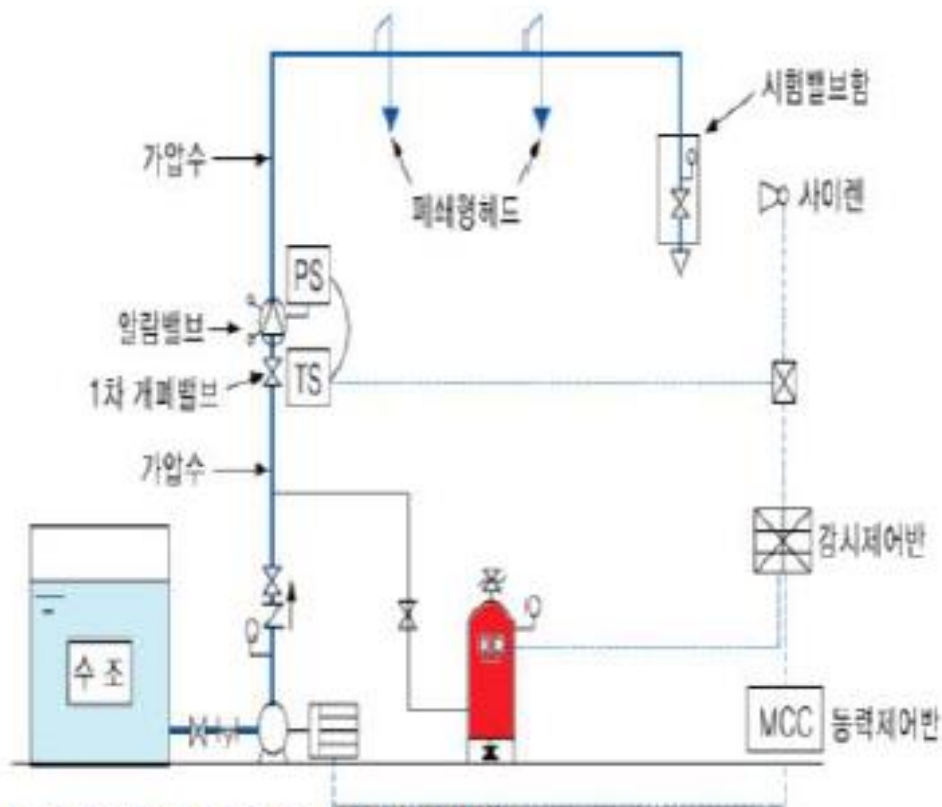
- 1) 습식 스프링클러설비(폐쇄형 헤드)
가압송수장치에서 폐쇄형스프링클러헤드까지 배관 내에 항상 물이 가압되어 있다가 화재로 인한 열로 폐쇄형스프링클러헤드가 개방되면 배관 내에 유수가 발생 습식유수검지장치가 작동하여 개방된 헤드를 통하여 즉시 물이 방수되는 설비를 말한다.
- 2) 부압식 스프링클러설비(폐쇄형 헤드)
가압송수장치에서 준비작동식 유수검지장치의 1차측까지는 항상 정압의 물이 가압되고, 2차측 폐쇄형스프링클러헤드까지는 소화수가 부압으로 되어 있다가 화재 시 감지기의 동작에 의해 정압으로 변하여 유수가 발생하면 작동하는 스프링클러설비로, 비화재 시 헤드 개방으로 인한 수손을 방지하기 위해 설치한다.
- 3) 건식 스프링클러설비(폐쇄형 헤드)
압축공기 또는 질소가 들어 있는 배관에 폐쇄형 스프링클러헤드가 부착되어 있는 스프링클러시스템으로서 스프링클러헤드가 개방되어 압축공기가 방출되면수압에 의하여 건식유수검지장치가 개방되고 배관 내로 소화용수가 흘러 개방된 스프링클러헤드를 통하여 물이 방사 된다.
※ 건물 내 방호구역의 실내온도를 4℃이상으로 유지할 수 없는 장소에 사용
- 4) 준비작동식 스프링클러설비(폐쇄형 헤드)
배관 내를 누설 감시용 물이나 또는 압축공기, 질소가스 등을 채워 두거나 또는 대기압상태의 공기가 들어있는 배관에 폐쇄형 스프링클러헤드를 부착한 스프링클러 시스템으로서 스프링클러헤드가 설치되어 있는 동일지역 내에 화재감지설비가 설치되어 있다.
※ 인터록 준비작동식 스프링클러시스템은 방호구역 내 스프링클러의 우발적인 살수로인한 침수피해로부터 시설물을 보호하기 위하여 사용된다.
- 5) 일제살수식 스프링클러설비(개방형 헤드)
일제개방밸브를 통하여 급수 배관과 연결되어 있는 배관에 개방형스프링클러헤드를 부착한 스프링클러시스템으로 일제개방밸브는 스프링클러헤드가 설치되어있는 동일 구역 내의 감지 장치에 의하여 개방되며, 일제개방밸브가 개방 될 때 배관으로 소화용수가 흘러 그 배관에 부착된 모든 스프링클러헤드를 통하여 방사된다.

습식 스프링클러 설비의 예

(1) 습식스프링클러설비의 계통도

<표 3-11> 습식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	알람밸브(습식밸브)
배관의 압 1차측	가압수
력 상태 2차측	가압수
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	무



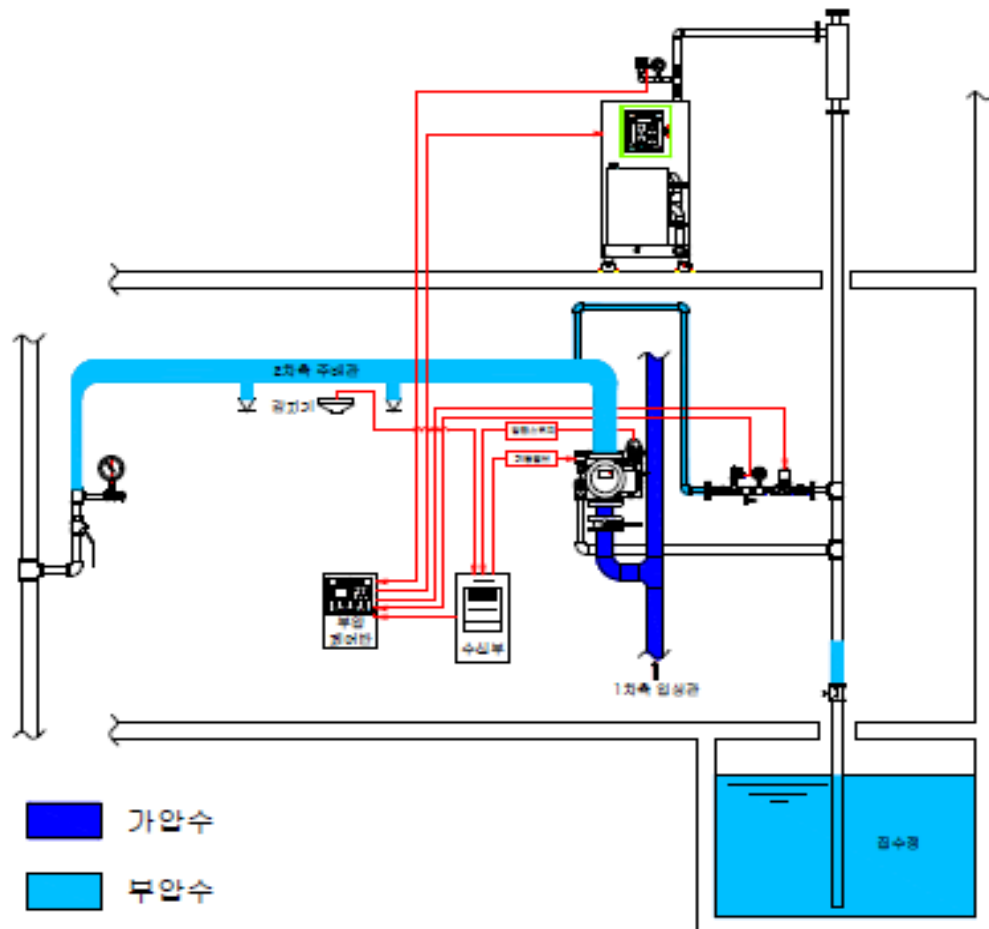
[그림 3-17] 습식스프링클러설비 계통도의 예

부압식 스프링클러 설비의 예

(4) 부압식스프링클러설비의 계통도

<표 3-14> 부압식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	준비작동식밸브
배관의 압	1차측 가압수
력 상태	2차측 부압수
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	유



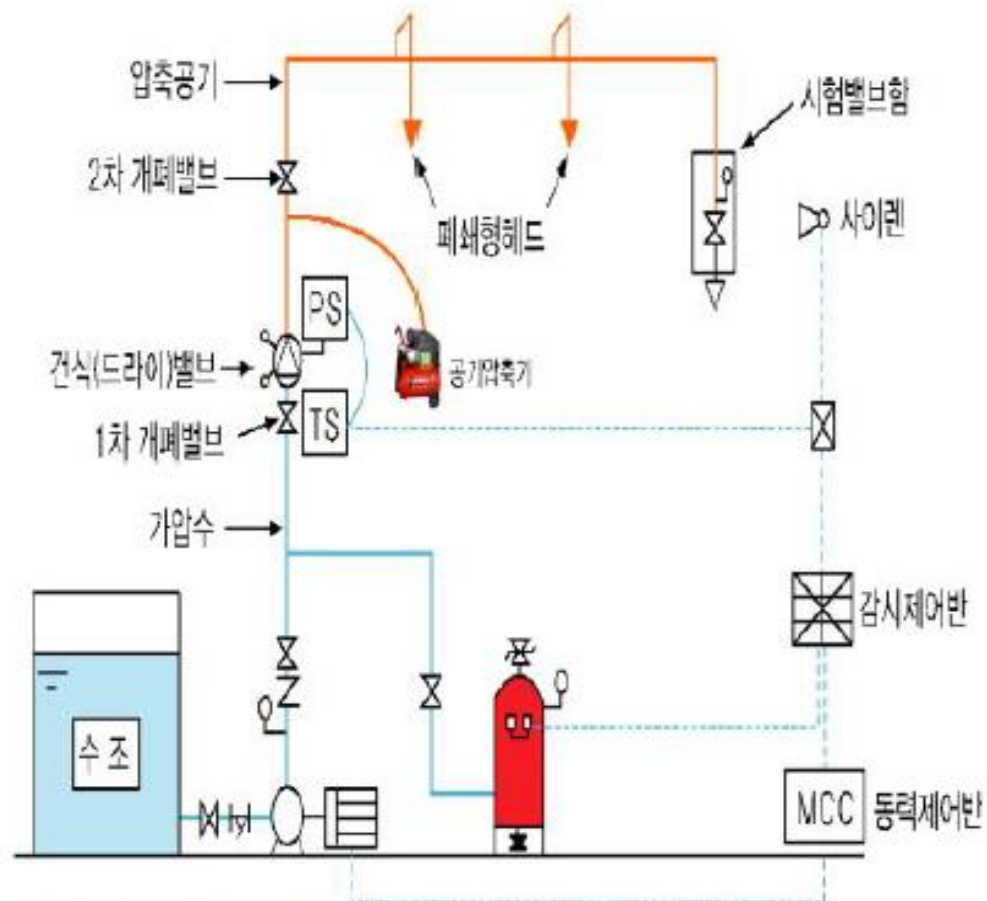
[그림 3-20] 부압식스프링클러설비 계통도의 예

건식 스프링클러 설비의 예

(2) 건식스프링클러설비의 계통도

<표 3-12> 건식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	드라이밸브(건식밸브)
배관의 압력 상태	1차측 가압수 2차측 압축공기
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	무



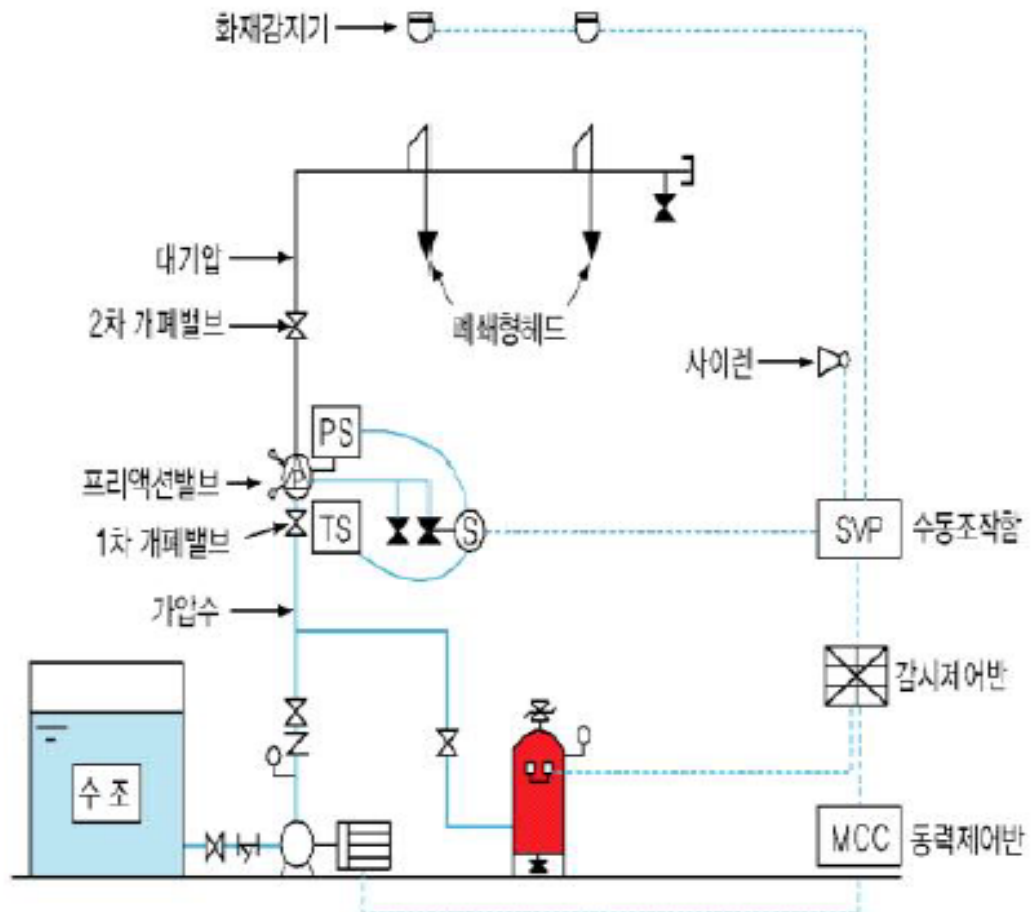
[그림 3-18] 건식스프링클러설비 계통도의 예

준비작동식 스프링클러 설비의 예

(3) 준비작동식스프링클러설비의 계통도

<표 3-13> 준비작동식스프링클러설비의 특징

구 분	특 정
유수검지장치의 종류	프리액션밸브(준비작동식밸브)
배관의 압	1차측 가압수
력 상태	2차측 대기압
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	유



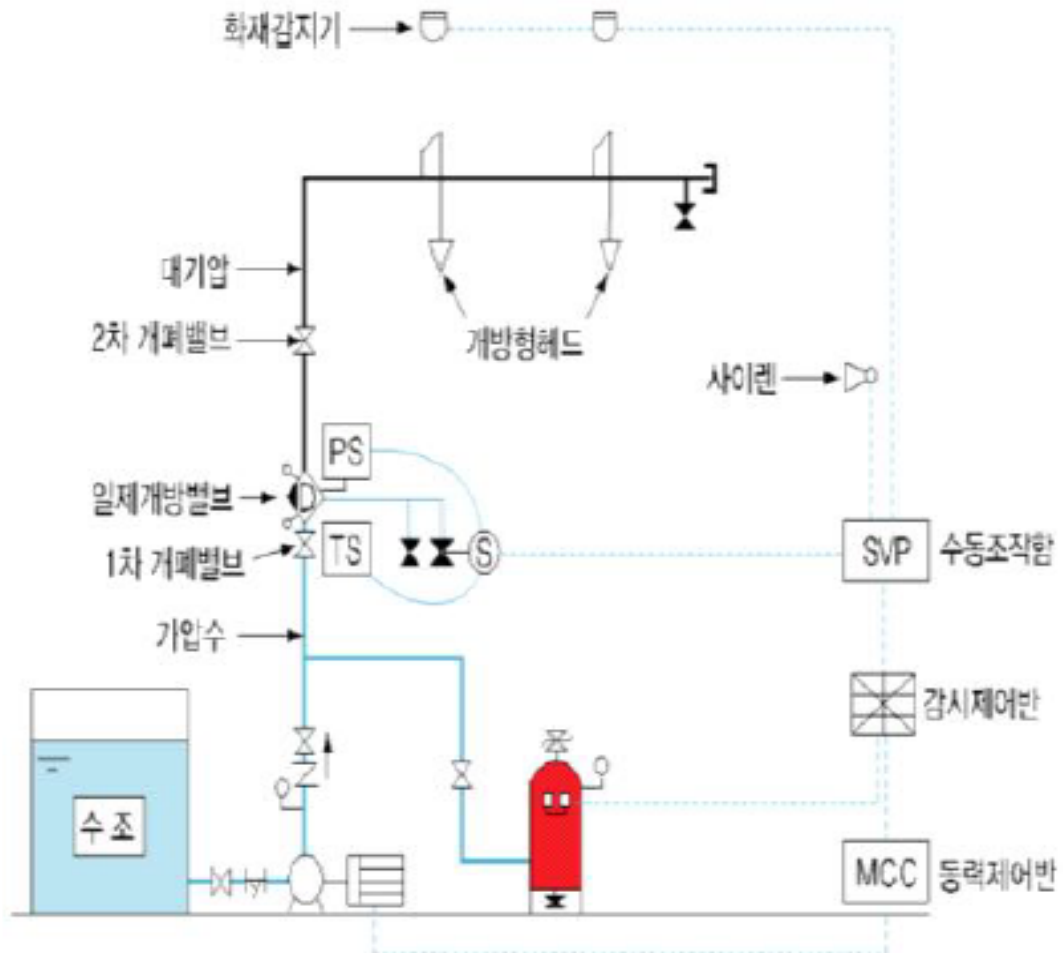
[그림 3-19] 준비작동식스프링클러설비 계통도의 예

일제살수식 스프링클러 설비의 예

(5) 일제살수식스프링클러설비의 계통도

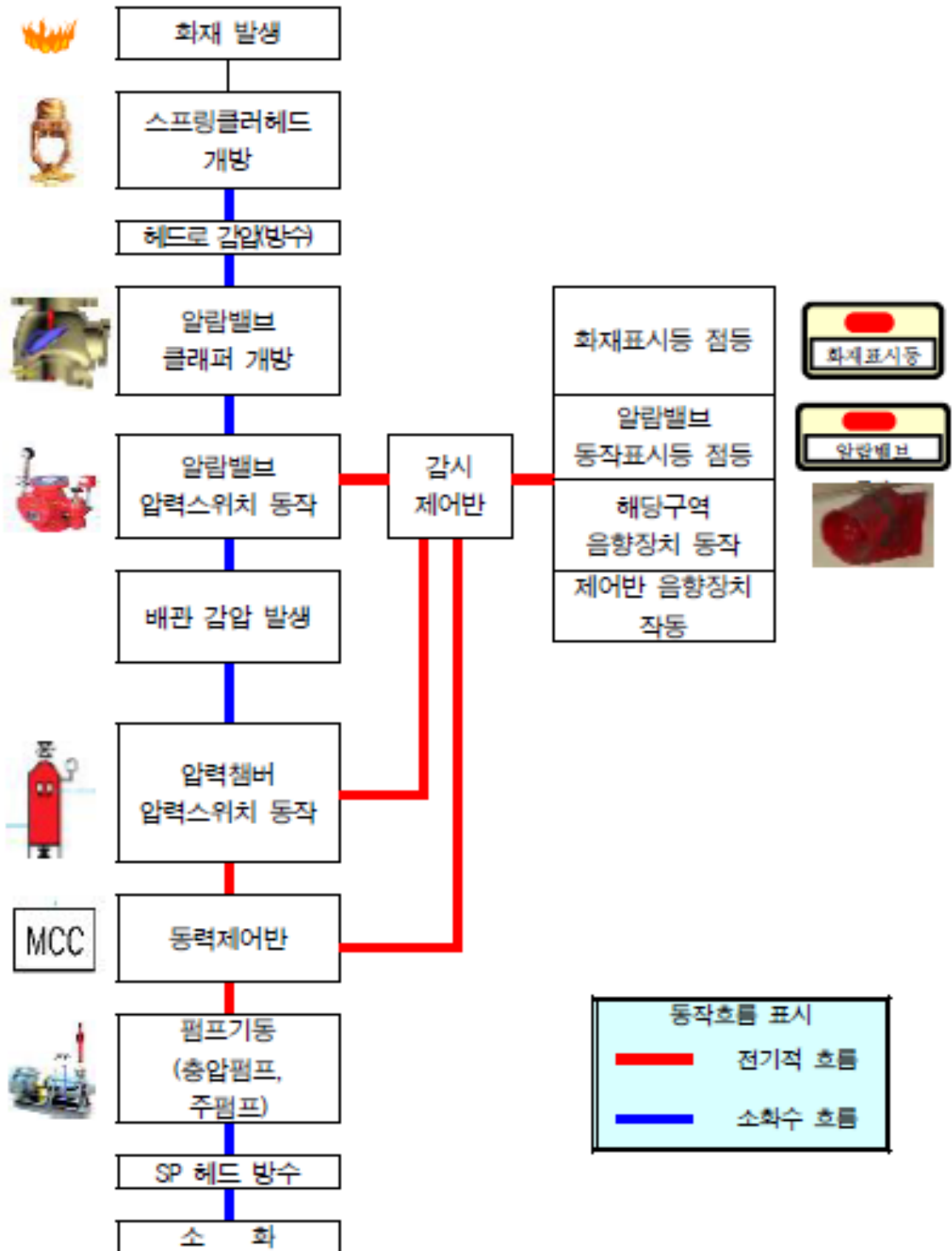
<표 3-15> 일제살수식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	일제개방밸브
배관의 압	1차측 가압수
력 상태	2차측 대기압
사용 헤드	개방형스프링클러헤드
감지기 유무	유

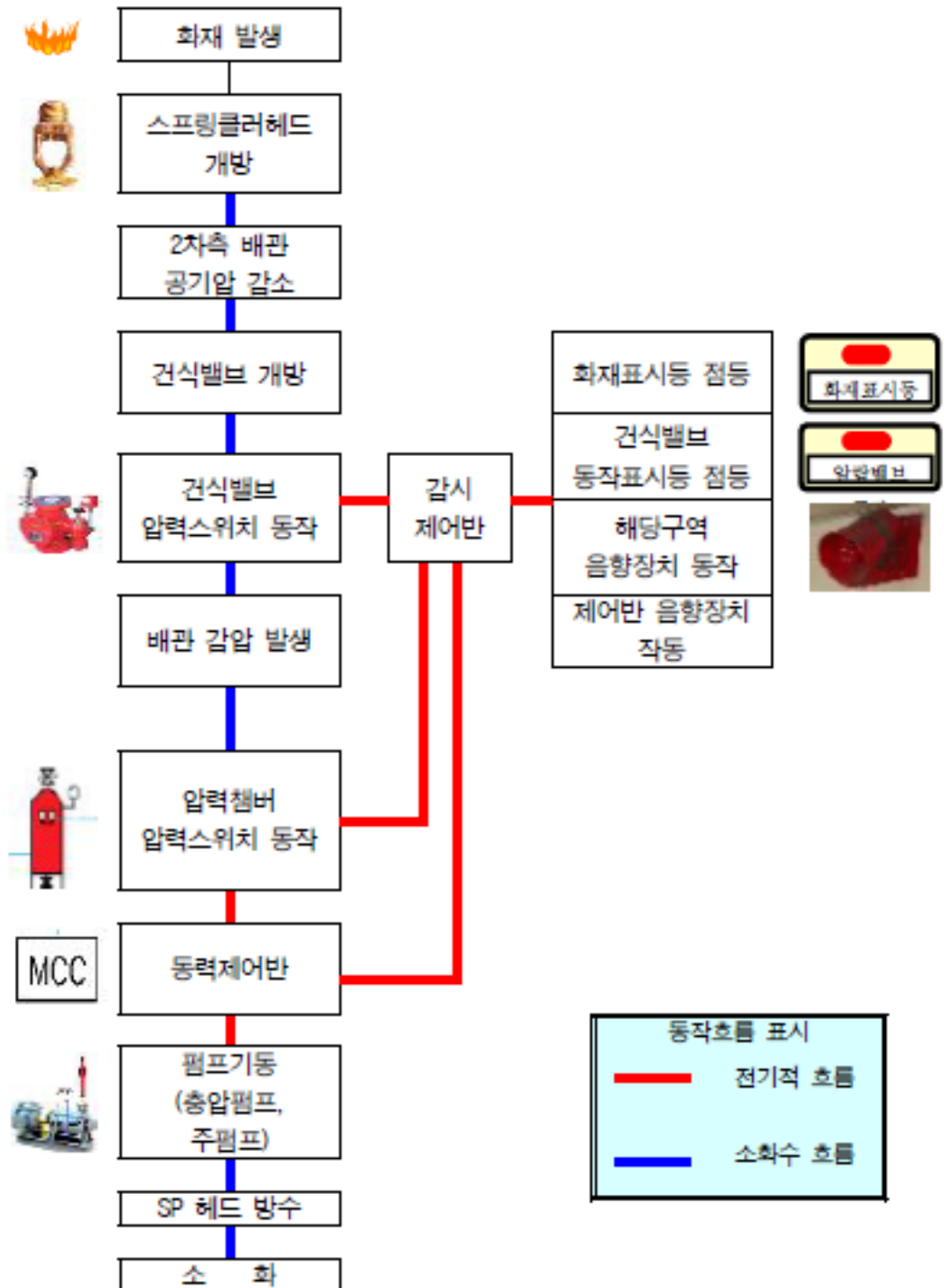


[그림 3-21] 일제살수식스프링클러설비 계통도의 예

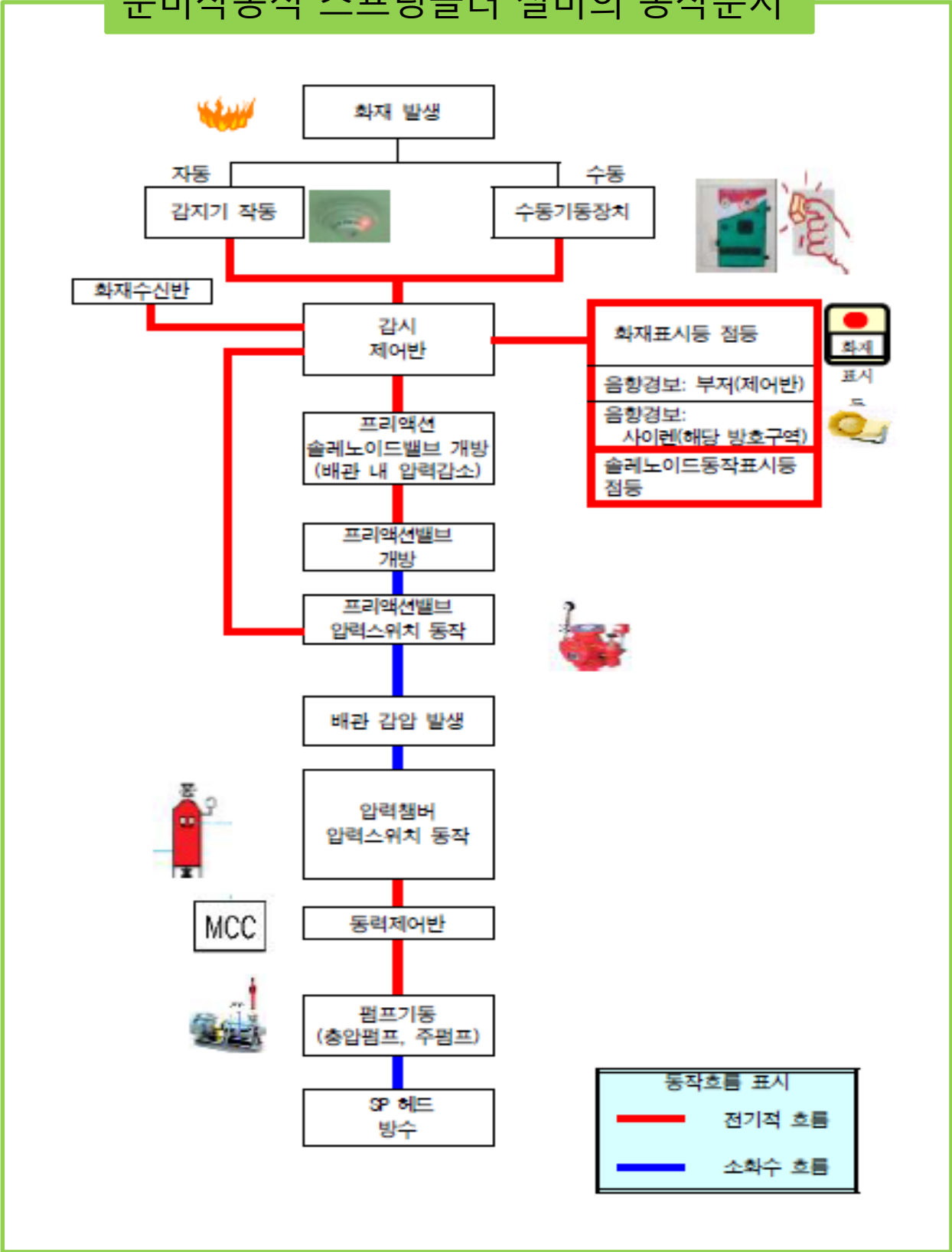
습식 스프링클러 설비의 동작순서



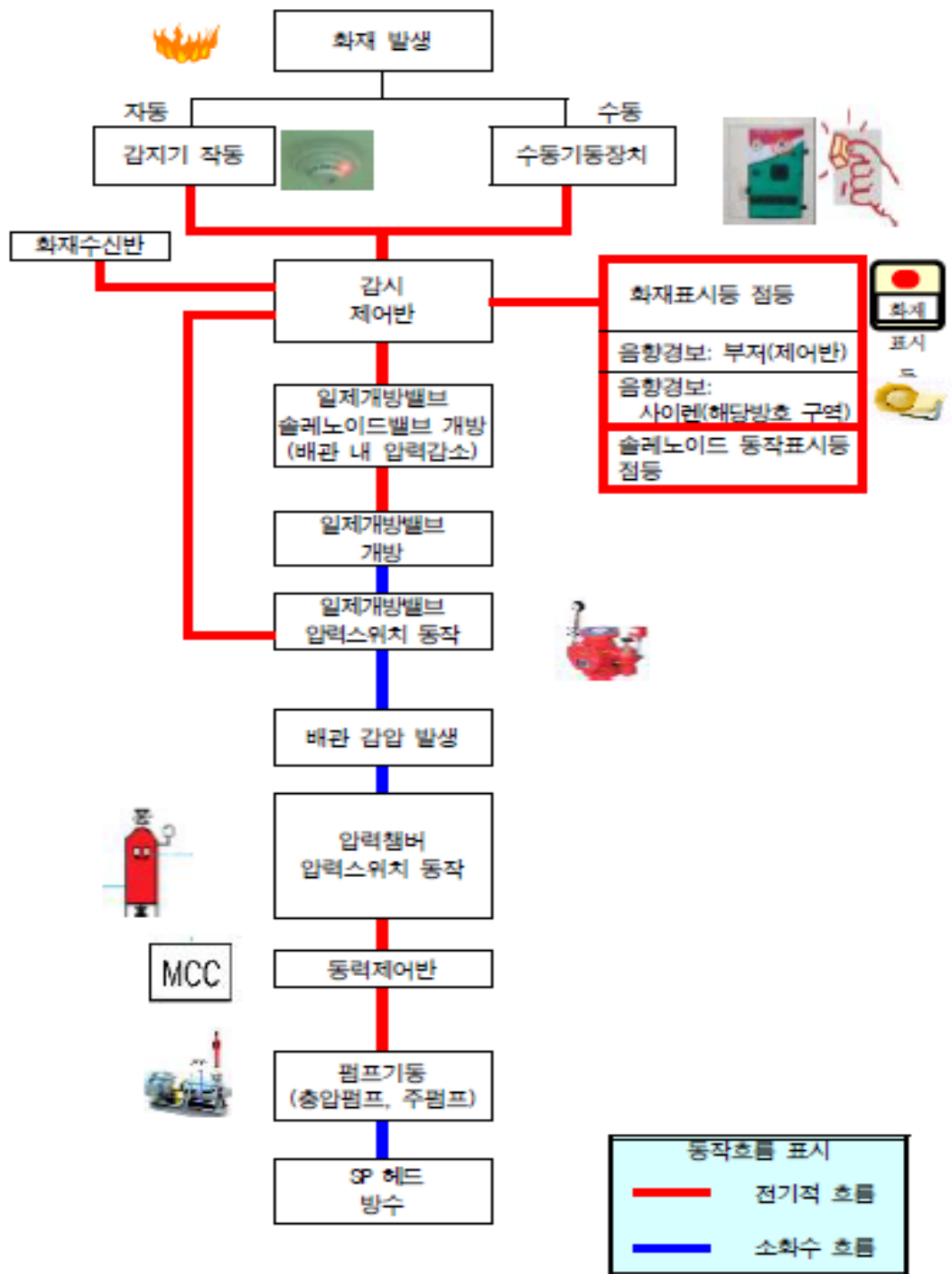
건식 스프링클러 설비의 동작순서



준비작동식 스프링클러 설비의 동작순서



일제살수식 스프링클러 설비의 동작순서



스프링클러설비의 설치대상

- 1) 문화 및 집회시설(동·식물원은 제외한다), 종교시설, 운동시설(물놀이형 시설은 제외)로서 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 모든 층
 - 가) 수용인원이 100명 이상인 것
 - 나) 영화상영관의 용도로 쓰이는 층의 바닥면적이 지하층 또는 무창층인 경우에는 500㎡ 이상, 그 밖의 층의 경우에는 1천㎡ 이상인 것
 - 다) 무대부가 지하층·무창층 또는 4층 이상의 층에 있는 경우에는 무대부의면적이 300㎡ 이상인 것
 - 라) 무대부가 다) 외의 층에 있는 경우에는 무대부의 면적이 500㎡ 이상인 것
- 2) 판매시설, 운수시설 및 창고시설(물류터미널에 한정한다)로서 바닥면적의 합계가 5천㎡ 이상이거나 수용인원이 500명 이상인 경우에는 모든 층
- 3) 층수가 6 층 이상인 특정소방대상물의 경우에는 모든 층. 다만, 주택 관련 법령에 따라 기존의 아파트등을 리모델링하는 경우로서 건축물의 연면적 및 층높이가 변경되지 않는 경우에는 해당 아파트등의 사용검사 당시의 소방시설적용기준을 적용한다
- 4) 다음의 어느 하나에 해당하는 용도로 사용되는 시설의 바닥면적의 합계가 600㎡ 이상인 것은 모든 층
 - 가) 의료시설 중 정신의료기관
 - 나) 의료시설 중 종합병원, 병원, 치과병원, 한방병원 및 요양병원(정신병원은 제외한다)
 - 다) 노유자시설
 - 라) 숙박이 가능한 수련시설
- 5) 창고시설(물류터미널은 제외한다)로서 바닥면적 합계가 5천㎡ 이상인 경우에는 모든 층
- 6) 천장 또는 반자(반자가 없는 경우에는 지붕의 옥내에 면하는 부분)의 높이가 10m를 넘는 랙식 창고(rack warehouse)(물건을 수납할 수 있는 선반이나 이와 비슷한 것을 갖춘 것을 말한다)로서 바닥면적의 합계가 1천5백㎡ 이상인 것
- 7) 1)부터 6)까지의 특정소방대상물에 해당하지 않는 특정소방대상물의 지하층·무창층(축사는 제외한다) 또는 층수가 4층 이상인 층으로서 바닥면적이 1천㎡ 이상인 층

- 8) 6)에 해당하지 않는 공장 또는 창고시설로서 다음의 어느 하나에 해당하는 시설
 가) 「소방기본법 시행령」 별표 2에서 정하는 수량의 1천 배 이상의 특수가연물을 저장·취급하는 시설
 나) 「원자력안전법 시행령」 제2조제1호에 따른 중저준위 방사성 폐기물(이하 "중저준위 방사성 폐기물"이라 한다)의 저장시설 중 소화수를 수집·처리하는 설비가 있는 저장시설
- 9) 지붕 또는 외벽이 불연재료가 아니거나 내화구조가 아닌 공장 또는 창고시설로서 다음의 어느 하나에 해당하는 것
 가) 창고시설(물류터미널에 한정한다) 중 2)에 해당하지 않는 것으로서 바닥면적의 합계가 2천5백㎡ 이상이거나 수용인원이 250명 이상인 것
 나) 창고시설(물류터미널은 제외한다) 중 5)에 해당하지 않는 것으로서 바닥면적의 합계가 2천5백㎡ 이상인 것
 다) 랙크식 창고시설 중 6)에 해당하지 않는 것으로서 바닥면적의 합계가 750㎡ 이상인 것
 라) 공장 또는 창고시설 중 7)에 해당하지 않는 것으로서 지하층·무창층 또는 층수가 4층 이상인 것 중 바닥면적이 500㎡ 이상인 것
 마) 공장 또는 창고시설 중 8)가)에 해당하지 않는 것으로서 「소방기본법 시행령」 별표 2에서 정하는 수량의 500배 이상의 특수가연물을 저장·취급하는 시설
- 10) 지하가(터널은 제외한다)로서 연면적 1천㎡ 이상인 것
- 11) 기숙사(교육연구시설·수련시설 내에 있는 학생 수용을 위한 것을 말한다) 또는 복합건축물로서 연면적 5천㎡ 이상인 경우에는 모든 층
- 12) 교정 및 군사시설 중 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 해당 장소
 가) 보호 감호소, 교도소, 구치소 및 그 지소, 보호관찰소, 갯생보호시설, 치료감호 시설, 소년원 및 소년분류심사원의 수용 거실
 나) 「출입국관리법」 제52조제2항에 따른 보호시설(외국인보호소의 경우에는 보호 대상자의 생활공간으로 한정한다. 이하 같다)로 사용하는 부분.
 다만, 보호시설이 임차 건물에 있는 경우는 제외한다.
- 다) 「경찰관 직무 집행법」 제9조에 따른 유치장
- 13) 1)부터 12)까지의 특정소방대상물에 부속된 보일러실 또는 연결통로 등

스프링클러헤드의 설치 형태

가. 하향형 스프링클러헤드

스프링클러 헤드의 설치방향이 가지배관으로부터 아랫방향으로 설치되어 오리피스에서 아랫방향으로 물이 방사되는 스프링클러 헤드이며, 일반적으로 반자가 설치되어 있는 방호구역의 반자 아랫부분의 방호를 위하여 설치하거나 또는 상향형 스프링클러헤드를 사용할 수 없는 경우에 설치한다.

나. 상향형 스프링클러헤드

스프링클러헤드의 설치방향이 가지배관으로부터 윗 방향으로 설치되어 오리피스에서 윗 방향으로 물이 방사되는 스프링클러 헤드이며, 일반적으로 반자가 없는 방호구역 또는 반자가 설치되어 있는 방호구역의 반자 윗부분(은폐공간)의 방호를 위하여 설치한다.

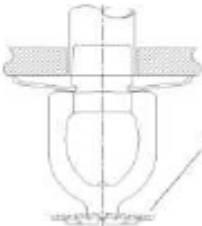
다. 측벽형 스프링클러헤드

방호구역의 측면에 설치되어 한쪽방향으로 물을 방사하며, 반-포물선형의 방사형태를 갖는 스프링클러헤드이다. 일반적으로 층고가 낮고 좁은 방호구역에 설치되며, 설치방향에 따라 수평형과 수직형으로 구분한다.

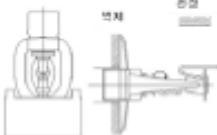
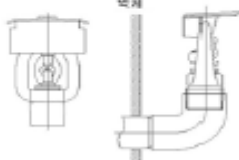
폐쇄형스프링클러헤드의 예

상향형	하향형
	

개방형스프링클러의 예

스프링클러헤드의 구조	하향형	상향형
 감열체 후레임 디플렉터	 방사관	

측벽형스프링클러헤드의 예

수평형	수직형	휴즈블링크	유리벌브
 벽재 천정	 벽재		



주거형헤드



반매립형헤드



유리밸브형헤드



포용확장형 헤드



라지드랩형헤드



ESFR형 헤드



랙크형 헤드



리세스드형헤드

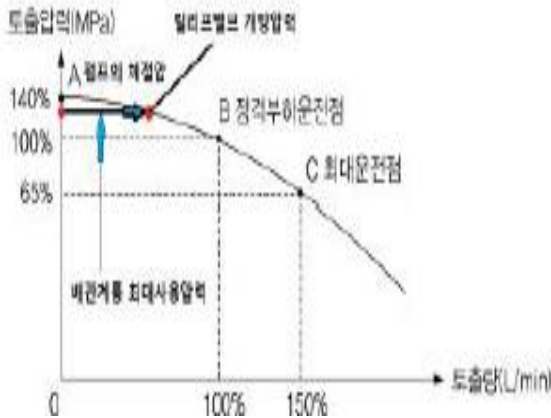


컨실드형 헤드

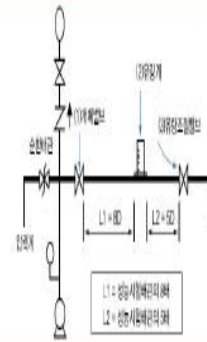
온도에 따른 헤드 색상

Fusible-link형		Glass-bulb형	
표시온도(℃)	Frame의 색	표시온도(℃)	액체의 색상
77도미만	표시 안함	57도	오렌지
78도~120도	흰 색	68도	빨 강
121도~162도	파 랑	79도	노 랑
163도~203도	빨 강	93도	초 록
204도~259도	초 록	141도	파 랑
260도~319도	오렌지	182도	연한 자주
320도	검 정	227도이상	검 정

펌프 성능 곡선



흡입배관의 응력완화조치 예



④ 펌프의 흡입측 배관 설치기준

1. 공기 고임이 생기지 아니하는 구조로 하고 여과장치를 설치할 것
2. 수조가 펌프보다 낮게 설치된 경우에는 각 펌프(충압펌프를 포함한다)마다 수조로부터 별도로 설치할 것

⑤ 연결송수관설비의 배관과 겸용할 경우의 주배관은 구경 100mm 이상, 방수구로 연결되는 배관의 구경은 65mm 이상의 것으로 하여야 한다.

⑥ 펌프의 성능은 체절운전 시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격 토출량의 150%로 운전 시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 하며, 펌프의 성능시험배관은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 성능시험배관은 펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브 이전에서 분기하여 설치하고, 유량측정 장치를 기준으로 전단 직관부에 개폐밸브를 후단 직관부에는 유량조절밸브를 설치할 것
2. 유량측정장치는 성능시험배관의 직관부에 설치하되, 펌프의 정격토출량의 175% 이상 측정할 수 있는 성능이 있을 것

⑦ 가압송수장치의 체절운전 시 수온의 상승을 방지하기 위하여 체크 밸브와 펌프사이에서 분기한 구경 20mm 이상의 배관에 체절압력 미만에서 개방되는 릴리프밸브를 설치하여야 한다.

⑧ 동결방지조치를 하거나 동결의 우려가 없는 장소에 설치하여야 한다. 다만, 보온재를 사용할 경우에는 난연재료 성능 이상의 것으로 하여야 한다.

스프링클러설비의 수원 저수량

1. 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 경우에는 다음 표의 스프링클러설비 설치장소별 스프링클러헤드의 기준 개수에 1.6m³를 곱한 양 이상이 되도록 할 것

스프링클러설비 설치장소			기준개수
지하층을 제외한 층수가 10층 이하인 소방대상물	공장 또는 창고(랙크식 창고를 포함한다)	특수가연물을 저장·취급하는 것	30
		그 밖의 것	20
	근린생활시설·판매시설·운수시설 또는 복합건축물	판매시설 또는 복합건축물(판매시설이 설치되는 복합건축물을 말한다)	30
		그 밖의 것	20
	그 밖의 것	헤드의 부착높이가 8m 이상인 것	20
		헤드의 부착높이가 8m 미만인 것	10
아파트			10
지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 소방대상물(아파트를 제외한다)·지하가 또는 지하역사			30
비고 : 하나의 소방대상물이 2 이상의 "스프링클러헤드의 기준개수"란에 해당하는 때에는 기준개수가 많은 난을 기준으로 한다. 다만, 각 기준개수에 해당하는 수원을 별도로 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.			

2. 개방형스프링클러헤드를 사용하는 스프링클러설비의 수원은 최대 방수구역에 설치된 스프링클러헤드의 개수가 30개 이하일 경우에는 설치헤드수에 1.6m³를 곱한 양 이상으로 하고, 30개를 초과하는 경우에는 제5조제1항 제9호 및 제10호의 규정에 따라 산출된 가압송수장치의 1분당 송수량에 20을 곱한 양 이상이 되도록 할 것.

가. 저수량 계산방법 : 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 경우

소방대상물별 스프링클러헤드의 기준개수 [스프링클러헤드의 설치개수가 가장 많은 층(아파트의 경우 설치개수가 가장 많은 세대)]에 (스프링클러헤드의 설치개수가 기준 개수보다 작을 경우 그 설치개수)에 1.6 m³를 곱한 양 이상의 수원을 보유하여야 한다.

$$Q = N \times 1.6 \text{ m}^3 (80 \text{ l/min} \times 20 \text{ min}) \text{ 이상}$$

$Q(\text{m}^3)$: 수원의 저수량

$N(\text{개})$: 폐쇄형스프링클러헤드 기준개수(기준개수보다 적은 경우 그 설치개수)

나. 저수량 계산방법 : 개방형스프링클러헤드를 사용하는 경우

헤드가 30개를 초과하는 경우 스프링클러헤드 선단에서 압력범위가 0.1 MPa ~ 1.2 MPa, 방수량 0.1 MPa에서 80 LPM 이상이 되는 가압송수장치의 분당 송수량에 20 분 유효방수시간을 곱한 양 이상의 수원을 보유하여야 한다. 따라서 계산은 최대 방수구역에 설치된 스프링클러헤드 개수에 따라 다음과 같이 행한다.

1) 30개 이하의 스프링클러헤드를 설치한 경우

$$Q = N \times 1.6 \text{ m}^3 \text{ 이상}$$

$Q(\text{m}^3)$: 수원의 저수량

$N(\text{개})$: 개방형스프링클러헤드 설치개수

2) 30개 초과 스프링클러헤드를 설치한 경우

$$Q = \text{가압송수장치 송수량}(\text{l/min}) \times 20 \text{ min} \text{ 이상}$$

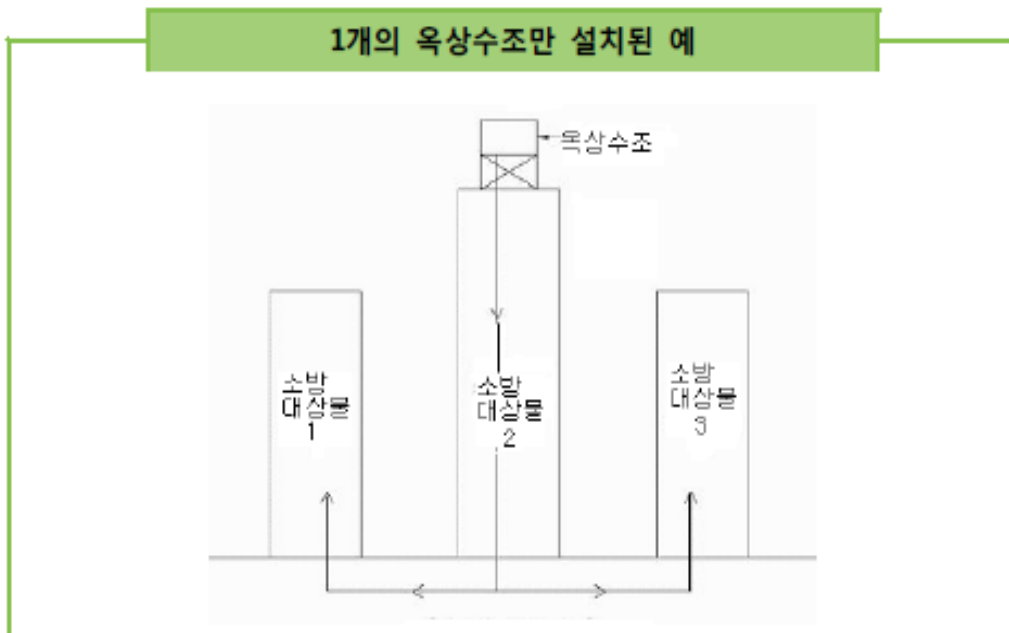
$Q(\text{L})$: 수원의 저수량

$N(\text{개})$: 개방형스프링클러헤드 설치개수

스프링클러설비의 수원은 제1항에 따라 산출된 유효수량 외에 유효수량의 3분의 1 이상을 옥상(스프링클러설비가 설치된 건축물의 주된 옥상을 말한다. 이하 같다)에 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 지하층만 있는 건축물
2. 고가수조를 가압송수장치로 설치한 스프링클러설비
3. 수원이 건축물의 최상층에 설치된 헤드보다 높은 위치에 설치된 경우
4. 건축물의 높이가 지표면으로부터 10m 이하인 경우
5. 주펌프와 동등 이상의 성능이 있는 별도의 펌프로서 내연기관의 기동과 연동하여 작동되거나 비상전원을 연결하여 설치한 경우
6. 가압수조를 가압송수장치로 설치한 스프링클러설비

옥상수조(제1항에 따라 산출된 유효수량의 3분의 1 이상을 옥상에 설치한 설비를 말한다)는 이와 연결된 배관을 통하여 상시 소화수를 공급할 수 있는 구조인 특정소방대상물인 경우에는 둘 이상의 특정소방대상물이 있더라도 하나의 특정소방대상물에 만 이를 설치할 수 있다.

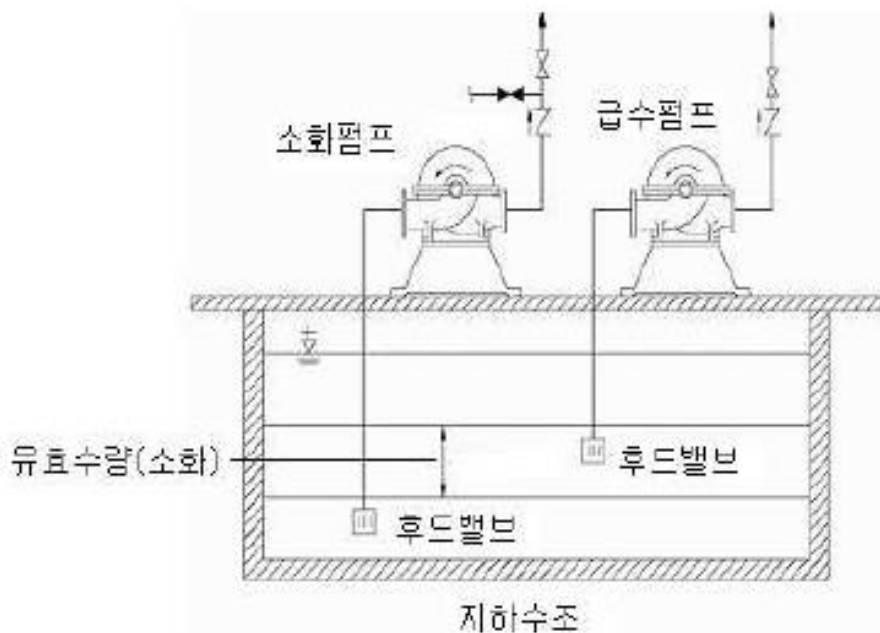


스프링클러설비의 수원을 수조로 설치하는 경우에는 소방설비의 전용수조로 하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

- 1. 스프링클러펌프의 후드밸브 또는 흡수배관의 흡수구를 다른 설비의 후드밸브 또는 흡수구보다 낮은 위치에 설치한 때
- 2. 제5조제2항에 따른 고가수조로부터 스프링클러설비의 수직배관에 물을 공급하는 급수구를 다른 설비의 급수구보다 낮은 위치에 설치한 때

저수량을 산정함에 있어서 다른 설비와 겸용하여 스프링클러설비용 수조를 설치하는 경우에는 스프링클러설비의 후드밸브·흡수구 또는 수직배관의 급수구와 다른 설비의 후드밸브·흡수구 또는 수직배관의 급수구와의 사이의 수량을 그 유효수량으로 한다.

후드밸브의 설치 높이 차이에 의한 경우 예

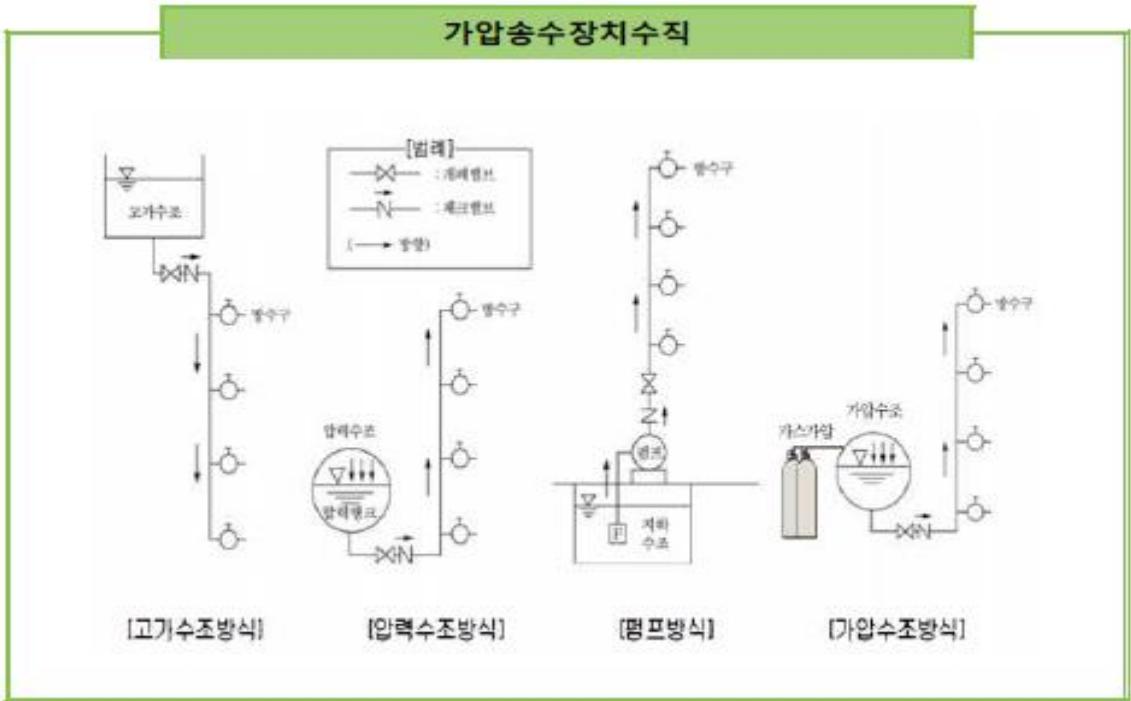


스프링클러설비용 수조 설치기준

1. 점검에 편리한 곳에 설치할 것
2. 동결방지조치를 하거나 동결의 우려가 없는 장소에 설치할 것
3. 수조의 외측에 수위계를 설치할 것. 다만, 구조상 불가피한 경우에는 수조의 맨홀 등을 통하여 수조 안의 물의 양을 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다.
4. 수조의 상단이 바닥보다 높은 때에는 수조의 외측에 고정식 사다리를 설치할 것
5. 수조가 실내에 설치된 때에는 그 실내에 조명설비를 설치할 것
6. 수조의 밑부분에는 청소용 배수밸브 또는 배수관을 설치할 것
7. 수조의 외측의 보기 쉬운 곳에 "스프링클러설비용 수조"라고 표시한 표지를 할 것. 이 경우 그 수조를 다른 설비와 겸용하는 때에는 그 겸용되는설비의 이름을 표시한 표지를 함께 하여야 한다.
8. 스프링클러펌프의 흡수배관 또는 스프링클러설비의 수직배관과 수조의접속부분에는 "스프링클러설비용 배관"이라고 표시한 표지를 할 것. 다만,수조와 가까운 장소에 스프링클러펌프가 설치되고 스프링클러펌프에 제5조제1항제15호의 규정에 따른 표지를 설치한 때에는 그러하지 아니하다.

가압송수장치

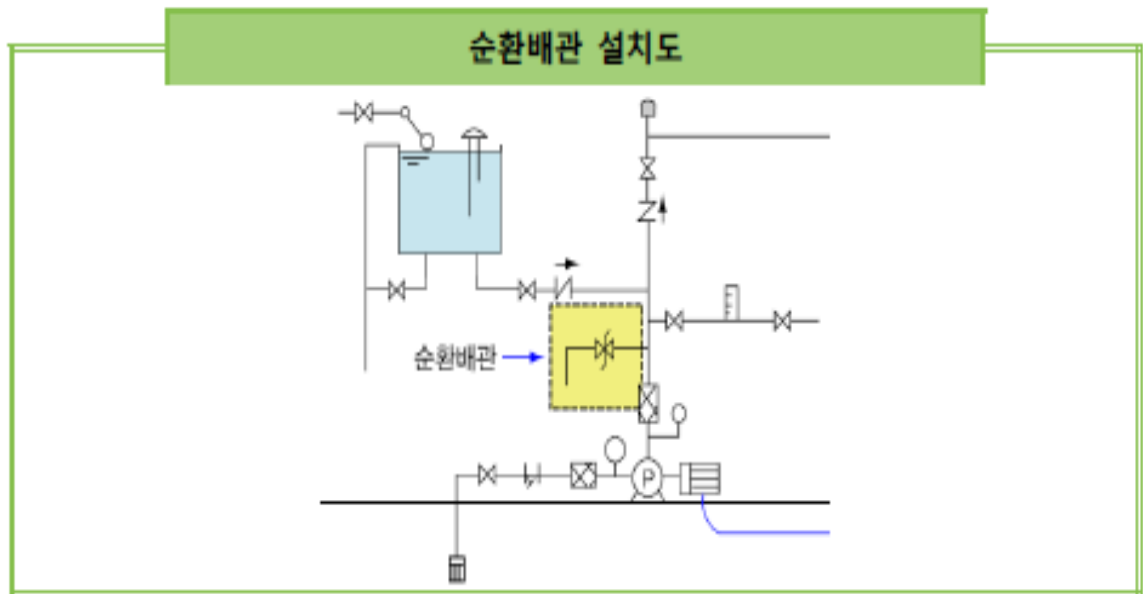
- 가. 펌프(전동기)를 이용하는 가압송수장치
- 나. 고가수조의 자연낙차를 이용한 가압송수장치
- 다. 압력수조를 이용한 가압송수장치
- 라. 가압수조를 이용한 가압송수장치



가압송수장치 설치기준

주펌프는 전동기에 따른 펌프로 설치

1. 쉽게 접근할 수 있고 점검하기에 충분한 공간이 있는 장소로서 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것
2. 동결방지조치를 하거나 동결의 우려가 없는 장소에 설치할 것
3. 펌프는 전용으로 할 것. 다만, 다른 소화설비와 겸용하는 경우 각각의 소화설비의 성능에 지장이 없을 때에는 그러하지 아니하다.
4. 펌프의 토출측에는 압력계를 체크밸브 이전에 펌프 토출측 플랜지에서 가까운 곳에 설치하고, 흡입측에는 연성계 또는 진공계를 설치할 것. 다만, 수원의 수위가 펌프의 위치보다 높거나 수직회전축 펌프의 경우에는 연성계 또는 진공계를 설치하지 아니할 수 있다.
5. 가압송수장치에는 정격부하 운전 시 펌프의 성능을 시험하기 위한 배관을 설치할 것. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.
6. 가압송수장치에는 체절운전 시 수온의 상승을 방지하기 위한 순환배관을 설치할 것. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.



7. 기동장치로는 기동용 수압개폐장치 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 것으로 설치할 것. 다만, 기동용 수압개폐장치 중 압력 챔버를 사용할 경우 그 용적은 100L 이상의 것으로 할 것
8. 수원의 수위가 펌프보다 낮은 위치에 있는 가압송수장치에는 다음 각 목의 기준에 따른 물올림장치를 설치할 것
 - 가. 물올림장치에는 전용의 수조를 설치할 것
 - 나. 수조의 유효수량은 100ℓ 이상으로 하되, 구경 15mm 이상의 급수배관에 따라 해당 수조에 물이 계속 보급되도록 할 것
9. 가압송수장치의 정격토출압력은 하나의 헤드 선단에 0.1 MPa 이상 1.2 MPa 이하의 방수압력이 될 수 있게 하는 크기일 것
10. 가압송수장치의 송수량은 0.1 MPa의 방수압력 기준으로 80ℓ/min 이상의 방수성능을 가진 기준개수의 모든 헤드로부터의 방수량을 충족시킬 수 있는 양 이상의 것으로 할 것
11. 제10호의 기준에 불구하고 가압송수장치의 1분당 송수량은 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비의 경우 제4조제1항 제1호에 따른 기준 개수에 80ℓ를 곱한 양 이상으로도 할 수 있다.
12. 제10호의 기준에 불구하고 가압송수장치의 1분당 송수량은 제4조제1항 제2호의 개방형스프링클러 헤드수가 30개 이하의 경우에는 그 개수에 80ℓ를 곱한 양 이상으로 할 수 있으나 30개를 초과하는 경우에는 제9호 및 제10호에 따른 기준에 적합하게 할 것
13. 기동용 수압개폐장치를 기동장치로 사용하는 경우에는 다음의 각 목의 기준에 따른 충압펌프를 설치할 것
 - 가. 펌프의 토출 압력은 그 설비의 최고위 살수장치의 자연압보다 적어도 0.2 MPa이 더 크도록 하거나 가압송수장치의 정격토출 압력과 같게 할 것
 - 나. 펌프의 정격 토출량은 정상적인 누설량보다 적어서는 아니되며 스프링클러설비를 자동적으로 작동할 수 있도록 충분한 토출량을 유지할 것
14. 내연기관을 사용하는 경우에는 다음 각 목의 기준에 적합하게 설치할 것
 - 가. 제어반에 따라 내연기관의 자동 기동 및 수동 기동이 가능하고, 상시 충전되어 있는 축전지설비를 갖출 것
 - 나. 내연기관의 연료량은 펌프를 20분(층수가 30층 이상 49층 이하는 40분, 50층이 이상은 60분) 이상 운전할 수 있는 용량일 것

15. 가압송수장치에는 "스프링클러펌프"라고 표시한 표지를 할 것. 이 경우 그 가압송수장치를 다른 설비와 겸용하는 때에는 그 겸용되는 설비의 이름을 표시한 표지를 함께 하여야 한다.
16. 가압송수장치가 기동되는 경우에는 자동으로 정지되지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.

고가수조방식의 자연 낙차 수두

1. 고가수조의 자연낙차수두(수조의 하단으로부터 최고층에 설치된 헤드까지의 수직 거리를 말한다)는 다음의 식에 따라 산출한 수치 이상이 되도록 할 것
$$H = h_1 + 10$$
H: 필요한 낙차(m)
h1: 배관의 마찰손실 수두(m)
2. 고가수조에는 수위계·배수관·급수관·오버플로우관 및 맨홀을 설치할 것

압력수조방식의 압력수조의 압력

1. 압력수조의 압력은 다음의 식에 따라 산출한 수치 이상으로 할 것
$$P = p_1 + p_2 + 10$$
P: 필요한 압력(Mpa)
p1: 낙차의 환산 수두압(Mpa)
p2: 배관의 마찰손실 수두압(MPa)
2. 압력수조에는 수위계·급수관·배수관·급기관·맨홀·압력계·안전장치 및 압력 저하 방지를 위한 자동식 공기압축기를 설치할 것

가압수조방식의 가압 수조의 압력

1. 정격토출 압력과 송수량이 20분 이상, 층수가 30층 이상 49층 이하는 40분 이상, 50층 이상은 60분 이상 유지되어야 한다.

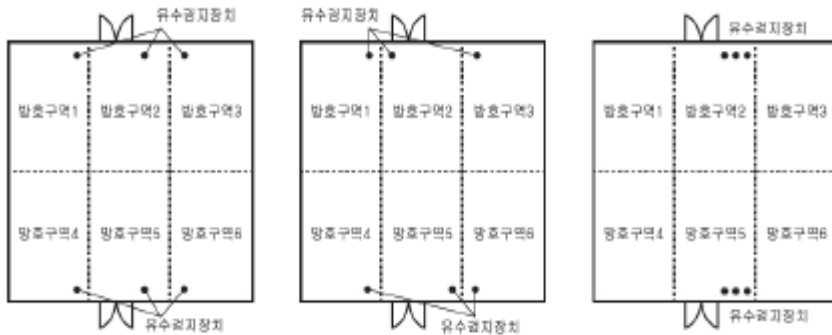
폐쇄형스프링클러설비의 방호구역·유수검지장치 설치기준

1. 하나의 방호구역의 바닥 면적은 $3,000\text{m}^2$ 를 초과하지 아니할 것. 다만, 폐쇄형스프링클러설비에 격자형배관방식을 채택하는 때에는 $3,700\text{m}^2$ 범위 내에서 펌프용량, 배관의 구경 등을 수리학적으로 계산한 결과 헤드의 방수압 및 방수량이 방호구역 범위 내에서 소화 목적을 달성하는 데 충분할 것
2. 하나의 방호구역에는 1개 이상의 유수검지장치를 설치하되, 화재발생시 접근이 쉽고 점검하기 편리한 장소에 설치할 것
3. 하나의 방호구역은 2개 층에 미치지 아니하도록 할 것. 다만, 1개 층에 설치되는 스프링클러헤드의 수가 10개 이하인 경우와 복층형구조의 공동주택에는 3개 층 이내로 할 수 있다.
4. 유수검지장치를 실내에 설치하거나 보호용 철망 등으로 구획하여 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 위치에 설치하되, 그 실 등에는 가로 0.5m 이상 세로 1m 이상의 출입문을 설치하고 그 출입문 상단에 "유수검지장치실" 이라고 표시한 표지를 설치할 것. 다만, 유수검지장치를 기계실안에 설치하는 경우에는 별도의 실 또는 보호용 철망을 설치하지 아니하고 기계실 출입문 상단에 "유수검지장치실"이라고 표시한 표지를 설치할 수 있다.
5. 스프링클러헤드에 공급되는 물은 유수검지장치를 지나도록 할 것. 다만, 송수구를 통하여 공급되는 물은 그러하지 아니하다.
6. 자연 낙차에 따른 압력수가 흐르는 배관 상에 설치된 유수검지장치는 화재시 물의 흐름을 검지할 수 있는 최소한의 압력이 얻어질 수 있도록 수조의 하단으로부터 낙차를 두어 설치할 것
7. 조기 반응형 스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 습식유수검지장치 또는 부압식 스프링클러설비를 설치할 것

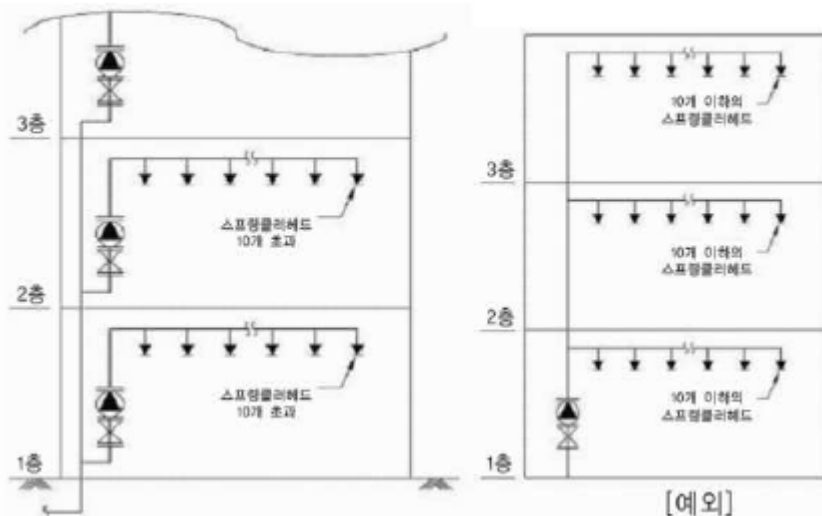
개방형스프링클러설비의 방수구역 및 일제개방밸브 설치기준

1. 하나의 방수구역은 2개 층에 미치지 아니 할 것
2. 방수구역마다 일제개방밸브를 설치할 것
3. 하나의 방수구역을 담당하는 헤드의 개수는 50개 이하로 할 것. 다만, 2개 이상의 방수구역으로 나눌 경우에는 하나의 방수구역을 담당하는 헤드의 개수는 25개 이상으로 할 것
4. 일제개방밸브의 설치위치는 제6조제4호의 기준에 따르고, 표지는 "일제개방밸브실"이라고 표시할 것

하나의 층에 여러 개의 유수검지장치가 있는 경우 예



유수검지장치의 담당 방호구역 예



스프링클러설비의 배관방식

1. 배관방식의 종류

- (1) 가지식 배관방식(Tree type)
- (2) 루프형 배관방식(Looped type)
- (3) 격자형 배관방식(Gridded type)

2. 국내에서는 스프링클러설비를 습식, 건식, 준비작동식, 일제살수식으로 분류하지만, NFPA에서는 Loop식 설비와 Grid식 설비를 별도의 설비로 분류하고 있다.

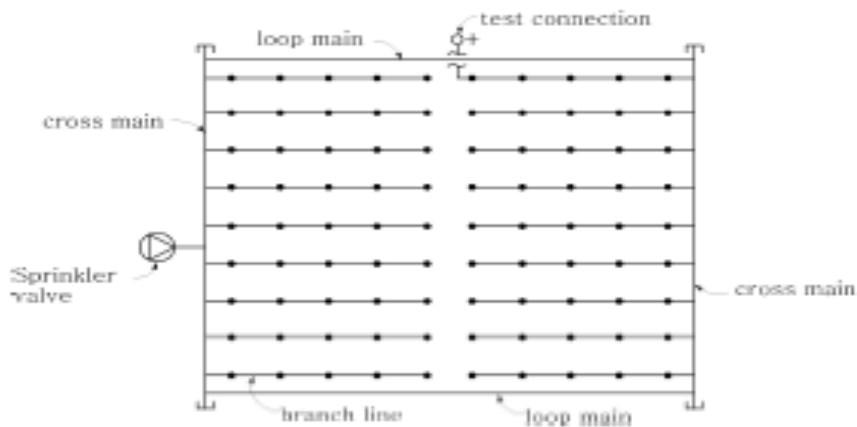
3. Loop/Grid 배관

- (1) 전적으로 수리계산에 의하여 마찰손실과 배관구경을 결정하여야 한다.
- (2) 복잡한 수리계산이 필요하므로 PC프로그램을 이용하여야 한다.

Ⅱ. Loop식 스프링클러설비(Looped sprinkler system)

1. 정의

Loop식 설비란 작동 중인 스프링클러헤드에 2 이상의 배관에서 물이 공급되도록 여러 개의 교차배관을 서로 연결한 스프링클러설비로서 가지배관은 서로 연결하지 않는다.



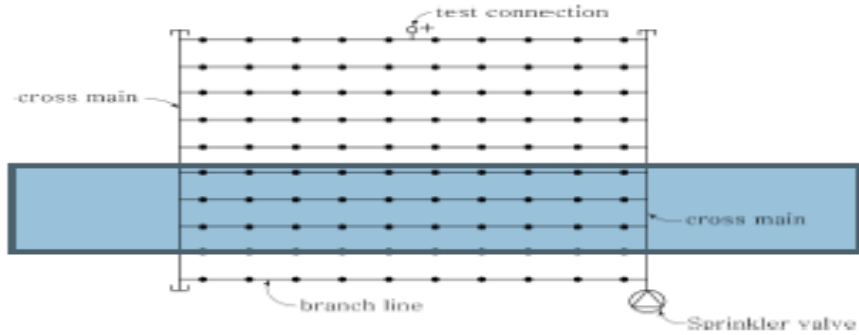
2. 특징

- (1) 유수의 흐름이 분산되어 압력손실이 작다.
- (2) 중간에 배관이 차단될 경우 및 고장수리 시에도 다른

Grid식 스프링클러설비(Gridded sprinkler system)

1. 정의

Grid식 설비란 평행한 교차배관들 사이에 다수의 가지배관을 접속한 스프링클러설비로서 다른 가지배관이 교차배관 사이의 물 이송을 보조하는 동안 작동 중인 스프링클러헤드가 그 가지배관의 양 끝에서 물을 공급받는 설비를 말한다.



2. 특징

(1) 소화수 공급의 안정성

중간에 배관이 차단될 경우 및 고장. 수리 시에도 다른 경로로 소화수 공급 가능

(2) 소화설비의 증. 개축이 용이하다.

(3) 소화용수 및 가압송수장치의 분산배치가 용이하다.

(4) 유수의 흐름이 분산되어 압력손실이 적다.

(5) 배관 내 고른 압력분포가 가능하다.

유수의 흐름이 분산되어 중간이나 말단에서 공급압력 차이를 줄일 수 있다.

(6) 배관 내 압력변동이 작고 충격파가 발생되어도 분산이 가능하다.

3. 장점

(1) 기존의 가지(Tree)식 배관방식에 비해 배관의 마찰손실을 감소시킬 수 있다.

(2) 유수의 흐름이 분산되어 압력손실이 적고 중간이나 말단에서 공급압력 차이를 줄일 수 있으며 고른 압력분포가 가능하다.

(3) PC프로그램으로 설계하므로 특정 구간에 대하여 방사압력, 방수량, 마찰손실 등을 예측할 수 있다.

4. 단점

(1) 수계산이 불가능하여 PC프로그램으로 수리계산을 하여야 한다.

(2) 설계 수행과정이 복잡하며 입력 Data를 잘못 적용할 경우 결과에 대한 검증이 용이하지 않다.

(3) 습식설비에서만 사용할 수 있으며 건식이나 준비작동식에는 사용할 수 없다.

Skiping 현상

1. 정 의

화재 시 먼저 개방된 헤드에서 방사된 물방울이 주위 헤드 또는 헤드를 다단 배열 시 하단부 헤드를 적심으로써 헤드가 작동 지연 또는 불능이 되는 현상

II. Skipping 발생원인

1. 헤드간의 간격이 너무 가까운 경우(1.8m 이내)
⇒ 인접 헤드에서 방사된 물에 의해 냉각된다.
2. Rack식 창고에서 헤드의 다단 배열
⇒ 상부 헤드에서 방사된 물방울에 의해 냉각된다.
3. 물방울의 종말속도가 화재플럼(Fire plume)의 상승속도보다 작을 때
⇒ 방사된 물방울이 열기류에 동반 상승하여 인근 헤드의 감열부를 냉각시킨다.
4. 동일구역 내 열감지특성(RTI)이 다른 헤드 설치
⇒ 동일한 열감지특성(RTI) 헤드 설치

III. 문제점

1. 헤드의 감열 개방 지연에 따른 화세의 확대
2. Flashover에서 헤드가 동시에 개방됨으로써 수손피해 증가
3. 더 많은 헤드 개방에 따른 수원 부족 초래
4. 수원 부족 또는 고갈 시 소화지연, 소화불능 초래

IV. Skipping 발생 방지대책

1. 헤드간의 간격이 너무 가까울 경우
 - (1) 신규 설치 시 적정 헤드 간격 유지
 - ① NFPA : 1.8m 이상(ESFR : 2.4m 이상)
 - ② FM : 2.1m 이상
 - (2) 기 설치된 헤드
 - ① 폐쇄형 헤드 사이 : 차폐판(Baffle plate) 설치
 - ② SP헤드와 드렌처 헤드 사이 : Baffle plate pocket 내에 설치
2. Rack식 창고에서 헤드의 다단 배열
 - (1) In-rack헤드 사용(헤드 상부에 보호판 설치)
 - (2) ESFR헤드를 사용하여 다단 배열 방지(단, $H \leq 13.7m$)
 - (1) ESFR(또는 Large drop) 헤드 사용
⇒ 물방울을 크게 하여 중력침투성을 증가시켜 상승 열기류를 극복하고 화심에 도달되게 한다.
 - (2) 방사압력을 크게 하여 운동 Momentum에 의한 침투성을 증가시킨다.
 - (3) RTI가 낮은 헤드를 설치하여 ADD가 RDD보다 크게 하여 초기에 화재를 진압
4. 동일구역 내에 설치하는 스프링클러헤드는 동일한 열감지특성(RTI)을 갖는 헤드로 설치한다.

탐퍼스위치(Tamper switch)

I. 개 요

1. 스프링클러설비는 자동식 소화설비로서 야간 또는 감시자가 없는 경우에도 화재 시 이를 감지하고 자동으로 펌프를 기동하여 소화수를 방수할 수 있는 신뢰성 높은 소화 설비이다.
2. 그러나 배관에 설치된 각종 개폐밸브를 차단할 경우에는 송수불능으로 인하여 시스템 자체의 자동기동이 불가능하므로 밸브의 개폐상태를 감시제어반(방재실)에서 감시하기 위하여 탐퍼스위치(급수개폐밸브 작동표시 스위치)를 설치한다.
3. 밸브를 차단할 경우 이에 따라 전기적으로 밸브차단 접점신호 및 경보음을 감시제어 반에서 발한다.

II. 관련 규정(화재안전기준)

1. 설치목적
급수개폐밸브의 개폐상태를 감시제어반에서 확인할 수 있도록 하여 자동식 소화설비의 개폐밸브 폐쇄여부를 용이하게 확인하기 위하여 설치한다.
2. 설치대상
급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브에 설치하여야 한다.
3. 설치기준
 - (1) 급수개폐밸브가 잠길 경우 탐퍼스위치의 동작으로 인하여 감시제어반 또는 수신기에 표시되어야 하며 경보음을 발할 것
 - (2) 탐퍼스witch는 감시제어반 또는 수신기에서 동작의 유무확인 및 동작시험, 도통시험을 할 수 있을 것
 - (3) 급수개폐밸브의 작동표시 스위치에 사용되는 전기배선은 내화전선 또는 내열전선으로 설치할 것

III. 탐퍼스위치 설치위치(스프링클러설비의 경우)

1. 지하수조로부터 펌프 흡입측 배관에 설치한 개폐밸브
 2. 주펌프와 충압펌프의 흡입측 개폐밸브
 3. 주펌프와 충압펌프의 토출측 개폐밸브
- ※ 충압펌프의 경우는 헤드에 급수하는 목적이 아니므로 제외하여도 무방하다.
4. 스프링클러설비의 송수구에 설치하는 개폐표시형 밸브
 5. 유수검지장치의 1차측 개폐밸브 또는 1차측 및 2차측 개폐밸브
 6. 입상관과 접속된 옥상수조의 개폐밸브

스프링클러설비의 배관 구분

I. 입상관(Riser)

스프링클러설비의 급수주관으로 반드시 수직배관일 필요는 없으며 수평배관이던 수직배관이던 유수검지장치에 물을 공급하는 주관을 말한다.

국가화재안전기준에서는 주배관(각 층을 수직으로 관통하는 수직배관)으로 정의한다.

II. 수평주행배관(Feed main)

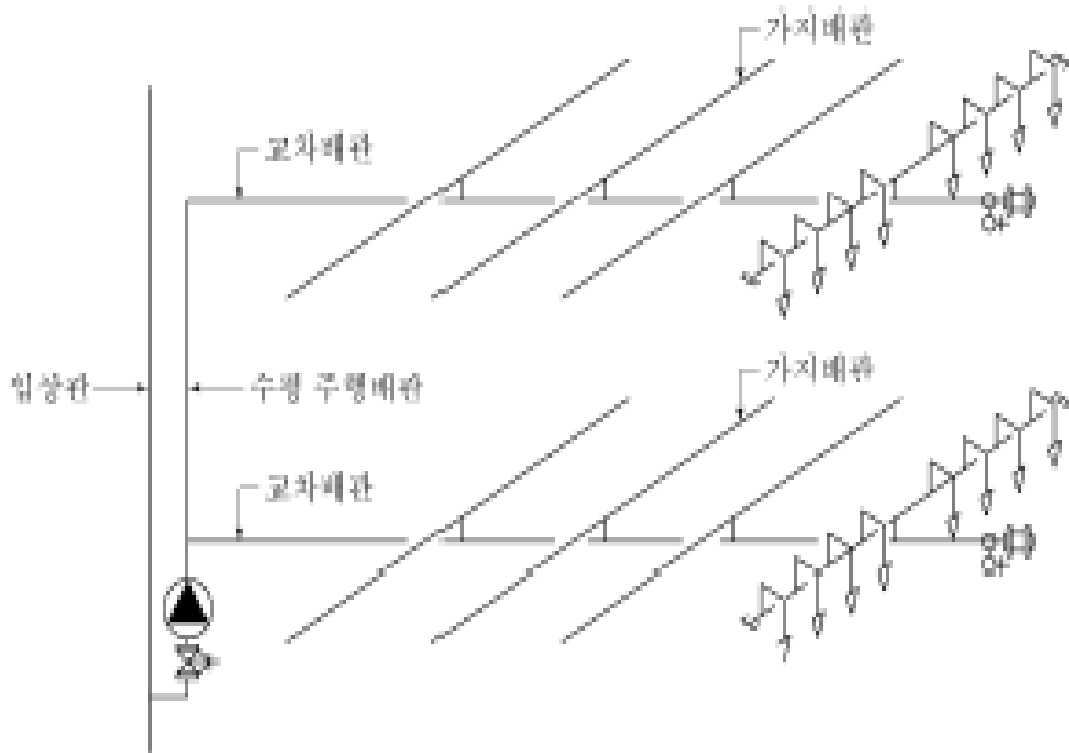
직접 또는 입상관을 통하여 교차배관에 급수하는 배관을 말한다.

III. 교차배관(Cross main)

직접 또는 수직배관을 통하여 가지배관에 급수하는 배관을 말한다.

IV. 가지배관(Branch line)

스프링클러헤드가 설치되어 있는 배관을 말한다.



스프링클러헤드의 설치기준

I. 헤드의 설치장소

소방대상물의 천장, 반자, 천장과 반자사이, 덕트, 선반 기타 이와 유사한 부분(폭이 1.2m를 초과하는 것에 한한다)에 설치하여야 한다. 다만, 폭이 9m 이하인 실내에 있어서는 측벽에 설치할 수 있다.

II. 헤드의 설치높이

랙크식 창고의 경우로서 특수가연물을 저장 또는 취급하는 것에 있어서는 랙크 높이 4m 이하마다, 그 밖의 것을 취급하는 것에 있어서는 랙크 높이 6m 이하마다 스프링클러헤드를 설치하여야 한다. 다만, 랙크식 창고의 천장높이가 13.7m 이하로서 화재조기진압용 스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103B)의 규정에 따라 설치하는 경우에는 천장에만 스프링클러헤드를 설치할 수 있다.

III. 헤드의 수평거리

스프링클러헤드를 설치하는 천장, 반자, 천장과 반자 사이, 덕트, 선반 등의 각 부분으로부터 하나의 스프링클러헤드까지의 수평거리는 다음 각 호와 같이 하여야 한다. 다만, 성능이 별도로 인정된 스프링클러헤드를 수리 계산에 따라 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.

용 도	수평거리
무대부, 특수가연물을 저장 또는 취급하는 장소(랙크식 창고)	1.7m 이하
랙크식 창고	2.5m 이하
아 파 트	3.2m 이하
내화구조	2.3m 이하
기타구조	2.1m 이하

IV. 개방형헤드의 설치대상

- 1. 무대부
- 2. 연소할 우려가 있는 개구부

V. 조기반응형헤드의 설치대상

- 1. 공동주택·노유자시설의 거실
- 2. 오피스텔·숙박시설의 침실, 병원의 입원실

VI. 폐쇄형헤드의 표시온도

폐쇄형스프링클러헤드는 그 설치장소의 평상 시 최고주위온도에 따라 다음 표에 따른 표시온도의 것으로 설치하여야 한다. 다만, 높이가 4m 이상인 공장 및 창고(랙크식 창고를 포함한다)에 설치하는 스프링클러헤드는 그 설치장소의 평상 시 최고주위온도에 관계없이 표시온도 121℃ 이상의 것으로 할 수 있다.

설치장소의 최고주위온도	표시온도
39℃ 미만	79℃ 미만
39℃ 이상 64℃ 미만	79℃ 이상 121℃ 미만
64℃ 이상 106℃ 미만	121℃ 이상 162℃ 미만
106℃ 이상	162℃ 이상

VII. 헤드의 설치방법

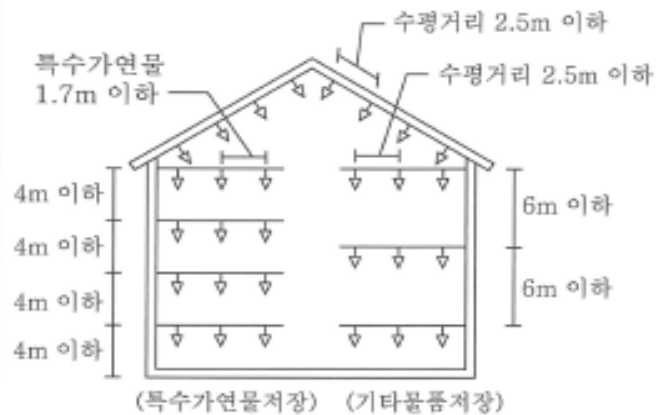
1. 살수가 방해되지 아니하도록 스프링클러헤드로부터 반경 60cm 이상의 공간을 보유할 것. 다만, 벽과 스프링클러헤드간의 공간은 10cm 이상으로 한다.
2. 스프링클러헤드와 그 부착면(상향식헤드의 경우에는 그 헤드의 직상부의 천장. 반자 또는 이와 비슷한 것을 말한다. 이하 같다)과의 거리는 30cm 이하로 할 것.
3. 배관, 행가 및 조명기구 등 살수를 방해하는 것이 있는 경우에는 제1호 및 제2호의 규정에 불구하고 그로부터 아래에 설치하여 살수에 장애가 없도록 할 것. 다만, 스프링클러헤드와 장애물과의 이격 거리를 장애물 폭(두께 또는 깊이)의 3배 이상 확보한 경우에는 그러하지 아니하다.
4. 스프링클러헤드의 반사판은 그 부착면과 평행하게 설치할 것. 다만, 측벽형 헤드 또는 연소할 우려가 있는 개구부에 설치하는 스프링클러헤드의 경우에는 그러하지 아니하다.

5. 천장의 기울기가 10분의 1을 초과하는 경우에는 가지관을 천장의 마루와 평행하게 설치하고, 스프링클러헤드는 다음의 기준에 적합하게 설치할 것
- (1) 천장의 최상부에 스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 최상부에 설치하는 스프링클러헤드의 반사판을 수평으로 설치할 것
- (2) 천장의 최상부를 중심으로 가지관을 서로 마주보게 설치하는 경우에는 최상부의 가지관 상호간의 거리가 가지관상의 스프링클러헤드 상호간의 거리의 2분의 1 이하(최소 1m 이상이 되어야 한다)가 되게 스프링클러헤드를 설치하고, 가지관의 최상부에 설치하는 스프링클러헤드는 천장의 최상부로부터의 수직거리가 90cm 이하가 되도록 할 것. 톱날지붕, 둥근지붕 기타 이와 유사한 지붕의 경우에도 이에 준한다.
6. 연소할 우려가 있는 개구부에는 그 상하좌우에 2.5m 간격으로(개구부의 폭이 2.5m이하인 경우에는 그 중앙에) 스프링클러헤드를 설치하되, 스프링클러헤드와 개구부의 내측 면으로부터 직선거리는 15cm 이하가 되도록 할 것. 이 경우 사람이 상시 출입하는 개구부로서 통행에 지장이 있는 때에는 개구부의 상부 또는 측면(개구부의 폭이 9m 이하인 경우에 한한다)에 설치하되, 헤드 상호간의 간격은 1.2m 이하로 설치하여야 한다.
7. 습식스프링클러설비외의 설비에는 상향식스프링클러헤드를 설치할 것. 다만, 다음에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- (1) 드라이펜던트스프링클러헤드를 사용하는 경우
- (2) 스프링클러헤드의 설치장소가 동파의 우려가 없는 곳인 경우
- (3) 개방형스프링클러헤드를 사용하는 경우
8. 측벽형스프링클러헤드를 설치하는 경우 긴 변의 한쪽 벽에 일렬로 설치(폭이 4.5m 이상 9m 이하인 실에 있어서는 긴 변의 양쪽에 각각 일렬로 설치하되 마주보는 스프링클러헤드가 나란히꼴이 되도록 설치)하고 3.6m 이내마다 설치할 것
9. 상부에 설치된 헤드의 방출수에 따라 감열부에 영향을 받을 우려가 있는 헤드에는 방출수를 차단할 수 있는 유효한 차폐판을 설치할 것

특수장소의 스프링클러헤드 설치

(1) 랙크식 창고

- ① 특수가연물을 저장 또는 취급 : 랙크 높이 4m 이하마다
- ② 기타 : 랙크 높이 6m 이하
- ③ 13.7m 이하인 랙크식 창고로 ESFR 설치시 천장에만 설치

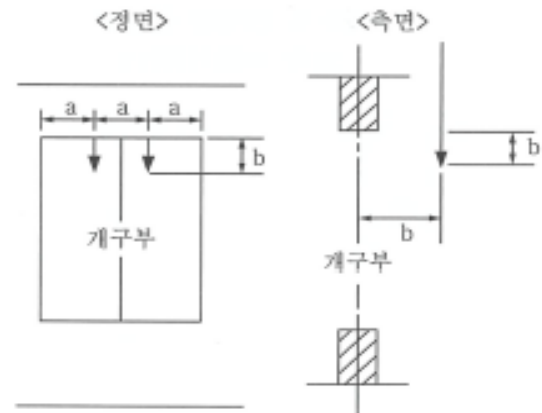


(2) 무대부

개방형 헤드 설치

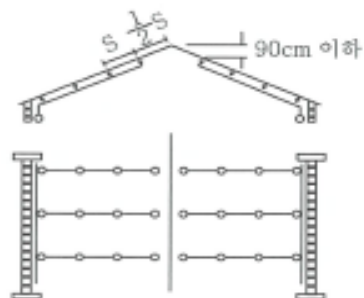
(3) 연소할 우려가 있는 개구부

- ① 상·하, 좌·우에 2.5m 간격, 2.5m 이하인 경우에는 중앙에 설치
- ② 개구부의 내측면으로부터 직선거리는 15cm 이하
- ③ 통행에 지장이 있는 경우 개구부의 상부 또는 측면 헤드 간격은 1.2m 이하(개구부의 폭이 9m 이하인 경우)



(4) 경사지붕

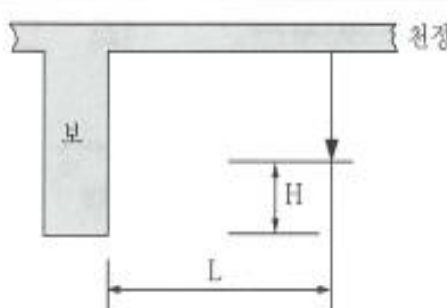
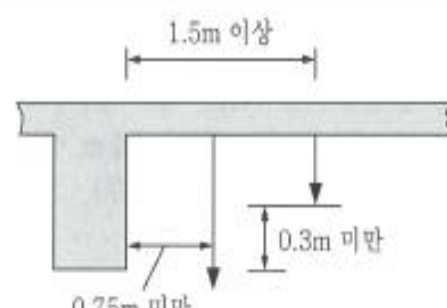
- ① 가지관을 천장의 마루와 평행하게 설치
- ② 천장의 최상부를 중심으로 가지관을 서로 마주보게 설치하는 경우 헤드 거리의 2분의 1 이하
- ③ 천장의 최상부로부터의 수직거리가 90cm 이하



보의 수직거리 55cm 초과인 경우

-보의 하단 측면 끝부분부터 헤드까지의 거리가 헤드 상호간 거리 1/2 이하가 되는 경우 55cm 이하 가능

보의 수직거리 55cm 이하인 경우

헤드의 반사판 중심과 보의 수평거리(L)	헤드의 반사판 높이와 보의 하단 높이의 수직거리(H)
	
0.75 m 미만	보의 하단보다 낮게
0.75 m 이상 1 m 미만	0.1 m 미만
1 m 이상 1.5 m 미만	0.15 m 미만
1.5 m 이상	0.3 m 미만

송수구 설치기준

스프링클러설비에서는 소방차로부터 그 설비에 송수할 수 있는 송수구를 설치하여야 한다.

- 1)구경 65mm 의 쌍구형으로 할것
- 2) 송수구 가까운 곳에 송수압력범위를 표시한 표지를 할 것
- 3)지면으로부터 높이가 05m 이상 1m 이하의 위치에 설치할 것
- 4)폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비의 송수구는 하나의 층을 바닥면적이 3,000m² 를 넘을때마다 1개 이상(5개 이상5개) 설치할 것
- 5)자동배수밸브 및 체크밸브 설치
- 6)이물질을 막기 위한 마개를 씌울 것

스프링클러헤드의 설치 제외 장소

1. 계단실(특별피난계단의 부속실을 포함한다). 경사로. 승강기의 승강로. 비상용 승강기의 승강장. 파이프덕트 및 덕트피트. 목욕실. 수영장(관람석 부분을 제외한다). 화장실. 직접 외기에 개방되어 있는 복도. 기타 이와 유사한 장소
2. 통신기기실. 전자기기실. 기타 이와 유사한 장소
3. 발전실. 변전실. 변압기. 기타 이와 유사한 전기설비가 설치되어 있는 장소
4. 병원의 수술실. 응급처치실. 기타 이와 유사한 장소
5. 천장과 반자 양쪽이 불연재료로 되어 있는 경우로서 그 사이의 거리 및 구조가 다음에 해당하는 부분
 - (1) 천장과 반자 사이의 거리가 2m 미만인 부분
 - (2) 천장과 반자 사이의 벽이 불연재료이고 천장과 반자 사이의 거리가 2m 이상으로서 그 사이에 가연물이 존재하지 아니하는 부분
6. 천장. 반자 중 한쪽이 불연재료로 되어 있고 천장과 반자 사이의 거리가 1m 미만인 부분
7. 천장 및 반자가 불연재료 외의 것으로 되어 있고 천장과 반자 사이의 거리가 0.5m 미만인 부분
8. 펌프실. 물탱크실. 엘리베이터 권상기실 그 밖의 이와 비슷한 장소
9. 공동주택 중 아파트의 대피공간(거실과 출입문이 면한 경우 제외)
10. 현관 또는 로비 등으로서 바닥으로부터 높이가 20m 이상인 장소
11. 영하의 냉장창고의 냉장실 또는 냉동창고의 냉동실
12. 고온의 노가 설치된 장소 또는 물과 격렬하게 반응하는 물품의 저장 또는 취급장소
13. 불연재료로 된 소방대상물 또는 그 부분으로서 다음 각목의 1에 해당하는 장소
 - (1) 정수장. 오물처리장 그 밖의 이와 비슷한 장소
 - (2) 펄프공장의 작업장. 음료수공장의 세정 또는 충전하는 작업장 그 밖의 이와 비슷한 장소
 - (3) 불연성의 금속. 석재 등의 가공공장으로서 가연성 물질을 저장 또는 취급하지 아니하는 장소
14. 실내에 설치된 테니스장. 게이트볼장. 정구장 또는 이와 비슷한 장소로서 실내 바닥. 벽. 천장이 불연재료 또는 준불연재료로 구성되어 있고 가연물이 존재하지 않는 장소로서 관람석이 없는 운동시설(지하층은 제외한다)

감시제어반을 전용실 안에 설치하지 않아도 되는 경우

- ① 다음의 어느 하나에 해당하지 아니하는 특정소방대상물에 설치되는 스프링클러 설비
 - ㉠ 지하층을 제외한 층수가 7층 이상으로서 연면적이 2000 m² 이상인 것
 - ㉡ “㉠”에 해당하지 아니하는 특정소방대상물로서 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000 m²인 것
- ② 내연기관에 따른 가압송수장치를 사용하는 스프링클러설비
- ③ 고가수조에 따른 가압송수장치를 사용하는 스프링클러설비
- ④ 가압수조에 따른 가압송수장치를 사용하는 스프링클러 설비
- ⑤ 공장, 발전소 등에서 설비를 집중 제어·운전할 목적으로 설치하는 중앙제어실내 감시제어반을 설치하는 경우

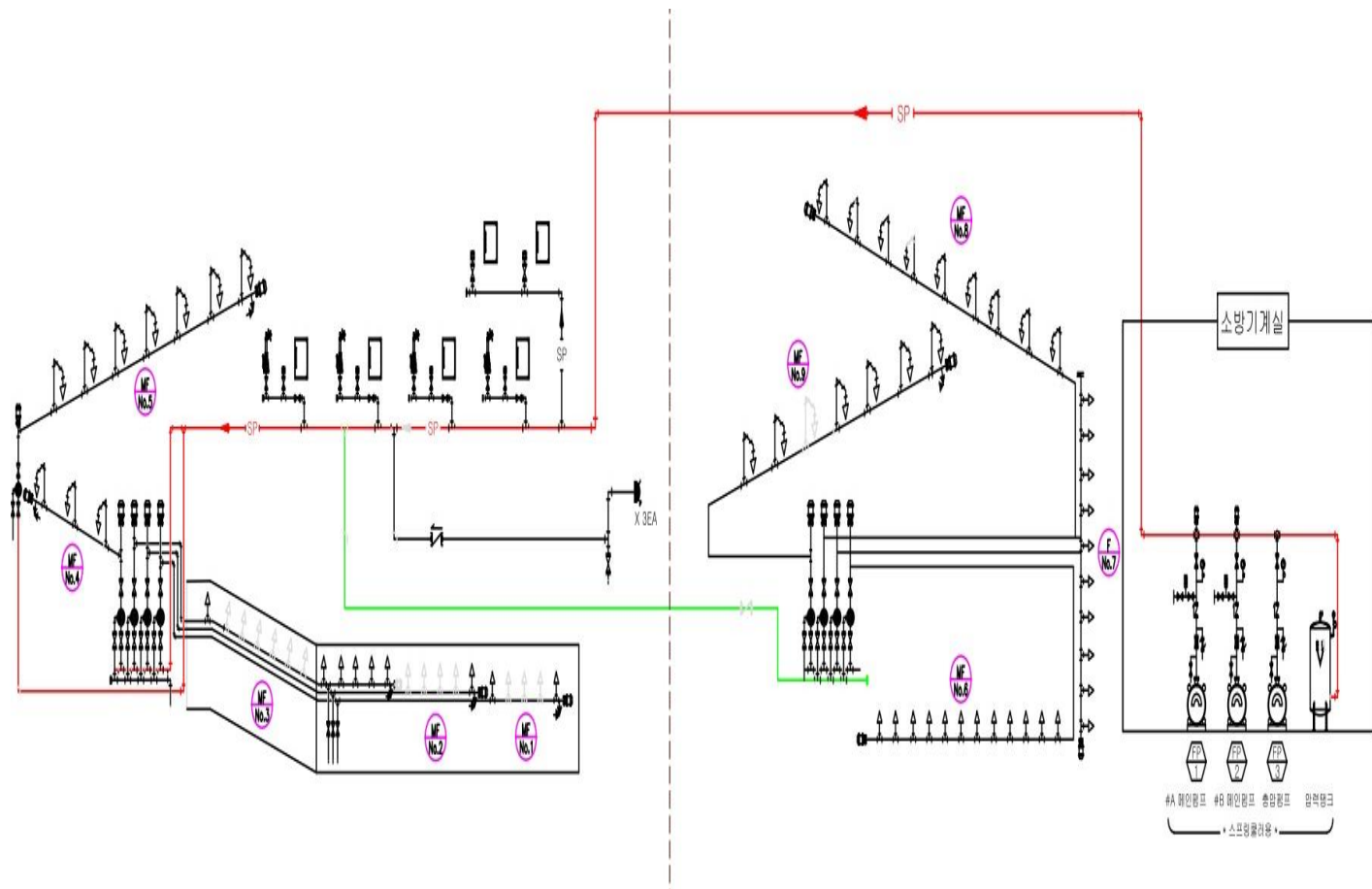
스프링클러설비의 감시제어반의 기능

- ① 각 펌프를 자동 및 수동으로 작동시키거나 중단시킬수 있어야 한다.
- ② 각 펌프의 작동여부를 확인할수 있는 표시등 및 음향 경보기능이 있어야 할 것
- ③ 비상 전원을 설치한 경우에는 상용전원 및 비상전원의 공급여부를 확인할 수 있어야 할 것
- ④ 예비전원이 확보되고 예비전원의 적합 여부를 시험할수 있어야 할 것
- ⑤ 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될때 표시등 및 음향으로 경보할 것

감시제어반의 설치기준중 도통시험 및 작동시험을 하여야 하는 회로

- ① 기동용수압개폐장치의 압력스위치 회로
- ② 수조 또는 물올림탱크의 저수위감시회로
- ③ 유수검지장치 또는 일제개방밸브의 압력스위치 회로
- ④ 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지기 회로
- ⑤ 급수배관 개폐밸브의 폐쇄상태 확인 회로
- ⑥ 그밖의 이와 비슷한 회로

소방시설 현황-스프링클러 소화설비



THE END