
스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103)해설

2013



개 요

스프링클러설비는 소방대상물의 화재를 자동으로 감지하여 소화 작업을 실시하는 자동식 물소화설비의 일종으로서 수원 및 가압송수장치, 유수검지장치, 스프링클러헤드, 배관 및 밸브류 등으로 구성되어 있다. 소방대상물에 화재가 발생하여 온도가 상승하게 되면 스프링클러헤드의 감열체 또는 화재감지기 등 화재감지장치가 작동하여 배관내의 가압수가 스프링클러헤드로 방사되어 소화 작업을 하는 설비이다.

스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC)에서는 스프링클러설비의 설치유지 및 안전관리에 필요한 사항을 포괄적으로 규정하고 있으며, 특수목적용으로 사용되는 화재조기진압용스프링클러설비 및 간이스프링클러설비는 설비의 효율적인 설치유지 및 안전관리를 위하여 별도의 기준(화재조기진압용스프링클러NFSC(103B),간이스프링클러설비NFSC(103A))을 정하여 운영하고 있다.

특히, 이 해설서는 국내의 산업발전과 함께 소방대상물의 다양화 및 대형화 추세에 대응할 수 있는 스프링클러설비의 기술적인 향상과 설비의 설치유지 및 안전관리에 필요한 실무적인 사항에 대하여 상세하게 해설 하였으며, 각 규정의 기술적 배경에 대한 이해를 통해 궁극적으로 스프링클러설비의 설치목적인 화재제어(fire control)가 가능하도록 명확히 해설하고자 하였다.

또한, 스프링클러설비의 주요구성 부품 등에 대하여는 형식승인 및 성능시험 품목을 사용하도록 하여 설비의 안전성 및 신뢰도를 향상시키고자 하는 것이 이 해설서의 목표라고 할 수 있다.

아울러 민원업무를 담당하는 소방공무원이 쉽게 실무에 적용할 수 있도록 하였다.

일러두기 : 본 해설서는 실무능력을 배양하기 위한 참고도서이므로 다툼의 기준으로 사용할 수 없음

소방시설이란?

소방시설은 화재를 탐지(감지)하여 이를 통보함으로서 피해가 우려되는 사람들을 보호하거나 대피시키고, 화재 초기단계에서 즉시 사람으로 하여금 소화활동을 할 수 있도록 하며, 자동설비 또는 수동조작에 의한 화재진압은 물론 피난을 가능하게 하여 화재로 인한 인명과 재산의 피해를 최소화하기 위한 기계·기구 및 시스템이라고 정의 할 수 있으며, 소방시설은 소방법령을 기준으로 다음과 같이 분류된다.

1) 소화설비

소화설비는 물 그 밖의 소화약제를 사용하여 직접 화재를 진압하는 기계·기구 또는 설비와 이에 상응한 소화능력이 있는 것을 말하며, 소화기구(소화기, 자동소화장치, 간이소화용구)·옥내소화전설비(호스릴옥내소화전설비 포함)·스프링클러설비·물분무등소화설비(물분무소화설비, 미분무소화설비, 포소화설비, 이산화탄소소화설비, 할로젠화합물소화설비, 청정소화약제소화설비, 분말소화설비 및 강화액소화설비), 옥외소화전설비로 분류한다.

2) 경보설비

경보설비는 화재발생 사실을 통보하는 기계·기구 또는 설비를 말하며, 비상벨설비 및 자동식사이렌설비(비상경보설비)·단독경보형감지기·비상방송설비·누전경보기·자동화재탐지설비 및 시각경보기·자동화재속보설비·가스누설경보기·통합감시시설로 분류한다.

3) 피난설비

피난설비는 화재발생 시 인명피해를 방지하기 위하여 사용되는 것을 말하며, 미끄럼대·피난사다리·구조대·완강기·피난교·피난밧줄·공기안전매트 그 밖의 피난기구와 방열복·공기호흡기·인공소생기 등 인명구조기구, 피난유도선, 유도등 및 유도표지, 비상조명등 및 휴대용비상조명등으로 류한다.

4) 소화용수설비

소화용수설비는 화재진압에 필요한 소화용수를 저장하는 설비를 말하며, 상수도소화용수설비·소화수조·저수조 그 밖의 소화용수설비로 분류한다.

5) 소화활동설비

소화활동설비는 화재진압활동상 필요한 보조설비를 말하며, 제연설비·연결송수관설비·연결살수설비·비상콘센트설비·무선통신보조설비, 연소방지설비로 분류한다.

목 차

- 제1조(목적) 1
- 제2조(적용범위) 5
- 제3조(정의) 9
- 제4조(수원) 51
- 제5조(가압송수장치) 61
- 제6조(폐쇄형스프링클러설비의 방호구역 · 유수검지장치) 94
- 제7조(개방형스프링클러설비의 방수구역 및 일제개방밸브) 108
- 제8조(배관) 111
- 제9조(음향장치 및 기동장치) 165
- 제10조(헤드) 182
- 제11조(송수구) 206
- 제12조(전원) 209
- 제13조(제어반) 226
- 제14조(배선 등) 241
- 제15조(헤드의 설치제외) 247
- 제16조(수원 및 가압송수장치의 펌프 등의 겸용) 253
- 제17조(설치·유지기준의 특례) 255
- 제18조(재검토 기한) 255
- 부칙 256
- 별표 258
- 부록 259

스프링클러설비의 화재안전기준 (NFSC103)해설

소방방재청고시 제2013-21호(2013. 6. 11.)

제1조(목적) 이 기준은 소화설비인 스프링클러설비의 설치·유지 및 안전관리
에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

해설

1. 스프링클러설비의 화재안전기준

- 가. 이 기준은 화재를 자동으로 감지하여 소화작업을 실시하는 자동식스프링클러설비의 수원 및 가압송수장치, 유수검지장치, 스프링클러헤드, 배관 및 전원 등에 대한 사항을 규정하는데 그 목적이 있다.
- 나. 이 기준의 목적은 소화설비로서 필요한 성능수준 확보 및 설치의 품질을 향상시키는데 있으며 제품의 성능수준 확보를 위한 시험(Test) 기준이나 제품의 품질향상을 위한 방법 등은 포함하지 않는다.
- 다. 이 기준은 행정기관에 의한 강제권을 적용할 수 있는 사항들로 나타내고 있다. 따라서 반드시 지켜야 할 사항들에 대해서는 어미에 “할 것”, “일 것”, “하여야 한다”, “따를 것” 등으로 표현 되고 있으며, 소방대상물의 관계자의 선택권을 제공한 사항들에 대해서는 “그러하지 아니하다”, 아니할 수 있다.“설치할 수 있다” 등으로 표현 되고 있다. 이러한 경우에는 행정기관에서 강제할 수 있는 규정이 아니라는 것이다.
- 라. 이 기준은 법규위주(Code Based)의 개념에 근거하고 있으며, 향후 성능위주(Performance Based) 개념으로 발전적인 변화가 예상된다.

2. 스프링클러설비의 설치목적

- 가. 스프링클러설비는 건축물내의 화재 시 해당 소방대상물의 보호를 목적으로 자동으로 화재를 감지하여 신속히 화재를 진압할 수 있도록 함을 그 목적으로 하며,
- 나. 스프링클러설비는 수조, 가압송수장치(소화펌프), 배관, 스프링클러헤드, 유수검지장치(일체개방밸브), 기동용수압개폐장치 등으로 구성되어 있으며 일부는 형식승인 및 제품검사에 합격한 제품을 사용해야 한다. 소방용내화전선, 소방용내열

전선, 개폐표시형밸브, 소방용스트레이너, 소방용압력스위치, 소방용릴리프밸브, 소방용푸트밸브, 소방용합성수지배관, 송수구 등은 성능시험대상품목으로 제품승인 및 제품시험에 합격한 제품을 사용하도록 하고 있다.

3. 스프링클러 설비(시스템)의 종류 및 특징

설비의 특성에 따라 습식스프링클러설비, 부압식스프링클러설비, 건식스프링클러설비, 준비작동식스프링클러설비, 일제살수식스프링클러설비로 나뉜다.



가. 국내 화재안전기준에 의한 분류

1) 습식스프링클러설비(폐쇄형헤드)

소화용수가 채워져 있는 배관에 폐쇄형스프링클러헤드를 부착하여 화재의 열로 인하여 스프링클러헤드가 개방되면 즉시 방수되도록 하는 시스템을 말한다.

2) 부압식스프링클러설비(폐쇄형헤드)

가압송수장치에서 준비작동식유수검지장치의 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.

자주하는 질문

부압식 스프링클러설비

Q. 질의

평상시 준비작동식 스프링클러설비 시스템의 유수검지장치 2차측 배관내의 압력을 대기압보다 낮은 압력으로 맞추어 유지 관리하는 경우 헤드의 파손 등에 의한 수손피해를 방지할 수 있는 이점이 있고, 화재발생시 스프링클러설비 시스템이 정상 작동한다면 이러한 설비 시스템을 사용하는 것이 가능한지 여부?

Q. 회신

질의하신 내용과 같이 준비작동식 스프링클러설비 시스템의 우수검지장치 2차측 배관에 부가적으로 부압을 걸어 헤드 파손 등에 의한 오동작 방지기능을 보유하는 설비 시스템은 사용이 가능하다고 사료됩니다. 다만, 질의하신 내용과 같은 설비시스템을 설치하는 경우라도 화재발생시 준비작동식 스프링클러설비 시스템의 작동에 영향을 미치지 아니하고 정상적인 작동이 이루어지는 것을 충족하여야만 합니다.

3) 건식스프링클러설비(폐쇄형헤드)

압축공기 또는 질소가 들어 있는 배관에 폐쇄형 스프링클러헤드가 부착되어 있는 스프링클러시스템으로서 스프링클러헤드가 개방되어 압축공기가 방출되면 수압에 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) 준비작동식스프링클러설비(폐쇄형헤드)

배관 내를 누설감시용 물이나 또는 압축공기, 질소가스 등을 채워 두거나 또는 대기압상태의 공기가 들어있는 배관에 폐쇄형 스프링클러헤드를 부착한 스프링클러시스템으로서 스프링클러헤드가 설치되어 있는 동일지역 내에 화재감지설비가 설치되어 있다.

※ 인터록준비작동식 스프링클러시스템은 방호구역 내 스프링클러의 우발적인 살수로 인한 침수피해로부터 시설물을 보호하기 위하여 사용된다.

5) 일제살수식스프링클러설비(개방형헤드)

일제개방밸브를 통하여 급수배관과 연결되어 있는 배관에 개방형스프링클러헤드를 부착한 스프링클러시스템으로 일제개방밸브는 스프링클러헤드가 설치되어 있는 동일구역 내의 감지장치에 의하여 개방되며, 일제개방밸브가 개방 될 때 배관으로 소화용수가 흘러 그 배관에 부착된 모든 스프링클러헤드를 통하여 방사된다.

나. NFPA Code에 의한 분류(설비방식에 따라)

1) 습식스프링클러시스템

화재안전기준의 습식스프링클러설비와 유사하다.

2) 건식스프링클러시스템

화재안전기준의 건식스프링클러설비와 유사하다.

3) 준비작동식스프링클러시스템

화재안전기준의 준비작동식스프링클러설비와 유사하다.

4) 일제살수식스프링클러시스템

화재안전기준의 일제살수식스프링클러설비와 유사하다.

5) 루프(loop)식스프링클러설비

작동중인 스프링클러 헤드에 둘 이상의 배관에서 물이 공급될 수 있도록 여러 개의 교차배관을 서로 연결한 스프링클러설비이다.

6) 그리드(grid)식스프링클러설비

교차배관들 사이에 다수의 가지배관을 접속한 스프링클러설비로서 다른 가지배관이 교차배관 사이의 물 이송을 보조하는 동안 작동중인 스프링클러헤드가 그 가지배관의 양끝에서 물을 공급 받는 설비를 말한다.

7)기타(NFPA13 3.4(sprinkler system type definitions))

가) 동결방지스프링클러시스템

습식스프링클러설비가 설치되는 지역의 일부분이 동파의 우려가 있는 장소에 노출되는 경우에는 스프링클러헤드로부터 동결우려가 있는 부분까지의 배관 내에 부동액이 채워져 있어 화재가 발생되면 배관내의 부동액이 즉시 방출되고 이어서 소화용수가 방사되는 시스템이다.

나) 순환식폐회로 스프링클러시스템

난방 또는 공조장치를 통하여 물을 순환시키는 냉난방설비의 순환밀폐배관으로 스프링클러시스템 배관을 이용하는 시스템이다. 정상상태에서는 난방 또는 공조장치로 사용하다가 화재 발생 시에는 스프링클러헤드를 통하여 물(소화용수)을 방사한다. 이 시스템은 냉난방설비에 이상이 있을 수 있거나 거주자의 생활에 즉시 불편을 초래하므로 항상 시스템을 최적상태로 유지하여야 하기 때문에 자체감시특성을 가지고 있다고 할 수 있다.

다) 건식/준비작동식조합(Combined)스프링클러시스템

압축공기가 들어있는 배관에 부착되어 있는 스프링클러헤드를 사용하는 스프링클러시스템으로서 스프링클러헤드가 설치되어 있는 동일구역 내에 화재감지장치가 설치되어 있으며, 화재감지장치가 작동되면 기동장치가 작동하여

즉시 배관 내 압축공기의 손실이 없이 건식밸브가 개방된다. 또한 화재감지 장치가 작동 될 때 급수배관의 말단에 설치되어 있는 공기배출밸브가 개방된 다음에 스프링클러헤드가 개방된다.(감지장치는 자동화재탐지설비의 역할도 동시에 수행함)

※ 사용되는 장소 : 부두, 여객선터미널 및 선창 등

라) 다단계스프링클러 시스템(Multi cycle system)

화재 시 열발생 양에 따라, 유량을 조절하는 밸브의 자동개폐를 반복할수 있는 기능을 가지고 있는 스프링클러설비를 말한다.

제2조(적용범위) 『소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률』(이하 "법"이라 한다) 제9조제1항 및 같은법 시행령(이하 "령"이라 한다) 별표 5 제1호다 목에 따른 스프링클러설비는 이 기준에서 정하는 규정에 따라 설비를 설치하고 설치하고 유지·관리하여야 한다. <개정 2013.6.10>

해설

1. 스프링클러설비 관계법령

가. 스프링클러설비의 유지·관리 근거

「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조 (특정소방대상물에 설치하는 소방시설등의 유지·관리 등) ① 특정소방대상물의 관계인은 대통령령이 정하는 바에 따라 특정소방대상물의 규모·용도 및 수용인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설등을 소방방재청장이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리하여야 한다.

나. 스프링클러설비의 설치기준

「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 [별표5]

- 1) 문화 및 집회시설(동·식물원은 제외한다), 종교시설(사찰·제실·사당은 제외한다), 운동시설(물놀이형 시설은 제외한다)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 무대부의 면적이 300㎡ 이상인 것
 - 라) 무대부가 다) 외의 층에 있는 경우에는 무대부의 면적이 500㎡ 이상인 것
- 2) 판매시설, 운수시설 및 창고시설 중 물류터미널로서 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 모든 층
 - 가) 층수가 3층 이하인 건축물로서 바닥면적 합계가 6천㎡ 이상인 것
 - 나) 층수가 4층 이상인 건축물로서 바닥면적 합계가 5천㎡ 이상인 것
 - 다) 수용인원이 500명 이상인 것
- 3) 층수가 11층 이상인 특정소방대상물의 경우에는 모든 층. 다만, 주택 관련 법령에 따라 기존의 아파트를 리모델링하는 경우로서 건축물의 연면적 및 층높이가 변경되지 않는 경우에는 해당 아파트의 사용검사 당시의 소방시설 적용기준을 적용한다.
- 4) 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 모든 층
 - 가) 의료시설 중 정신의료기관이나 노유자시설로서 해당 용도로 사용되는 바닥면적의 합계가 600㎡ 이상인 것
 - 나) 숙박이 가능한 수련시설로서 해당 용도로 사용되는 바닥면적의 합계가 600㎡ 이상인 것
- 5) 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 연면적 1천5백㎡ 이상인 것

- 6) 지하가(터널은 제외한다)로서 연면적 1천㎡ 이상인 것
- 7) 1)부터 5)까지의 특정소방대상물에 해당하지 않는 특정소방대상물(냉동창고는 제외한다)의 지하층·무창층(축사는 제외한다) 또는 층수가 4층 이상인 층으로서 바닥면적이 1천㎡ 이상인 층
- 8) 1)부터 7)까지의 특정소방대상물에 부속된 보일러실 또는 연결통로 등
- 9) 기숙사(교육연구시설·수련시설 내에 있는 학생 수용을 위한 것을 말한다) 또는 복합건축물로서 연면적 5천㎡ 이상인 경우에는 모든 층
- 10) 5)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 중·저준위방사성폐기물(이하 “중·저준위방사성폐기물”이라 한다)의 저장시설 중 소화수를 수집·처리하는 설비가 있는 저장시설구를 제외한다)은 다음 각 목의 어느 하나와 같다.

다. 스프링클러설비 제외대상

스프링클러설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물에 물분무등소화설비를 화재안전기준에 적합하게 설치한 경우에는 그 설비의 유효범위(해당 소방시설이 화재를 감지·소화 또는 경보할 수 있는 부분을 말한다. 이하 같다)에서 설치가 면제된다.

자주하는 질문

무대부 적용여부

Q. 질의

“무대부”는 지속적인 공연을 위하여 고정된 무대조명설비 및 음향설비를 갖춘 곳을 말하는지 아니면 건축도면상 무대부를 말하는지

A. 회신

소방관계법령상 용어의 정의는 없으나 무대부라 함은 통상적으로 연극음악연주 등을 계속적으로 행하기 위해 일정한 장소에 계속적으로 설치된 시설물을 말하며 건축도면상 무대부라고 표시된 경우를 “무대부”로 적용하는 것은 아닙니다.

【참고사항】

[특수가연물]

「소방기본법 시행령」 별표 2 특수가연물(제6조 관련)

품 명		
면 화 류		200킬로그램
나무껍질 및 대팻밥		400킬로그램
넙마 및 종이부스러기		1,000킬로그램
사류(絲類)		1,000킬로그램
벗짚류		1,000킬로그램
가연성고체류		3,000킬로그램
석탄·목탄류		10,000킬로그램
가연성액체류		2입방미터
목재가공품 및 나무부스러기		10입방미터
합성수지류	발포시킨 것	20입방미터
	그 밖의 것	3,000킬로그램

비 고

1. “면화류”라 함은 불연성 또는 난연성이 아닌 면상 또는 팽이모양의 섬유와 마사(麻絲) 원료를 말한다.
2. 넙마 및 종이부스러기는 불연성 또는 난연성이 아닌 것(동식물유가 깊이 스며들어 있는 옷감·종이 및 이들의 제품을 포함한다)에 한한다.
3. “사류”라 함은 불연성 또는 난연성이 아닌 실(실부스러기와 솜털을 포함한다)과 누에고치를 말한다.
4. “벗짚류”라 함은 마른 벗짚·마른 북더기와 이들의 제품 및 건초를 말한다.
5. “가연성고체류”라 함은 고체로서 다음 각목의 것을 말한다.
 - 가. 인화점이 섭씨 40도 이상 100도 미만인 것
 - 나. 인화점이 섭씨 100도 이상 200도 미만이고, 연소열량이 1그램당 8킬로칼로리 이상인 것
 - 다. 인화점이 섭씨 200도 이상이고 연소열량이 1그램당 8킬로칼로리 이상인 것으로서 융점이 100도 미만인 것
 - 라. 1기압과 섭씨 20도 초과 40도 이하에서 액상인 것으로서 인화점이 섭씨 70도 이상 섭씨 200도 미만이거나 나뭇 또는 다목에 해당하는 것
6. 석탄·목탄류에는 코크스, 석탄가루를 물에 갠 것, 조개탄, 연탄, 석유코크스, 활성탄 및 이와 유사한 것을 포함한다.
7. “가연성액체류”라 함은 다음 각목의 것을 말한다.
 - 가. 1기압과 섭씨 20도 이하에서 액상인 것으로서 가연성 액체량이 40중량 퍼센트 이하이면서 인화점이 섭씨 40도 이상 섭씨 70도 미만이고 연소점

이 섭씨 60도 이상인 물품

나. 1기압과 섭씨 20도에서 액상인 것으로서 가연성 액체량이 40중량퍼센트 이하이고 인화점이 섭씨 70도 이상 섭씨 250도 미만인 물품

다. 동물의 기름기와 살코기 또는 식물의 씨나 과일의 살로부터 추출한 것으로서 다음의 1에 해당하는 것

(1) 1기압과 섭씨 20도에서 액상이고 인화점이 250도 미만인 것으로서 「위험물안전관리법」 제20조제1항의 규정에 의한 용기기준과 수납·저장기준에 적합하고 용기외부에 물품명·수량 및 “화기엄금” 등의 표시를 한 것

(2) 1기압과 섭씨 20도에서 액상이고 인화점이 섭씨 250도 이상인 것

8. “합성수지류”라 함은 불연성 또는 난연성이 아닌 고체의 합성수지제품, 합성수지반제품, 원료합성수지 및 합성수지 부스러기(불연성 또는 난연성이 아닌 고무제품, 고무반제품, 원료고무 및 고무 부스러기를 포함한다)를 말한다. 다만, 합성수지의 섬유·옷감·종이 및 실과 이들의 엉마와 부스러기를 제외한다.

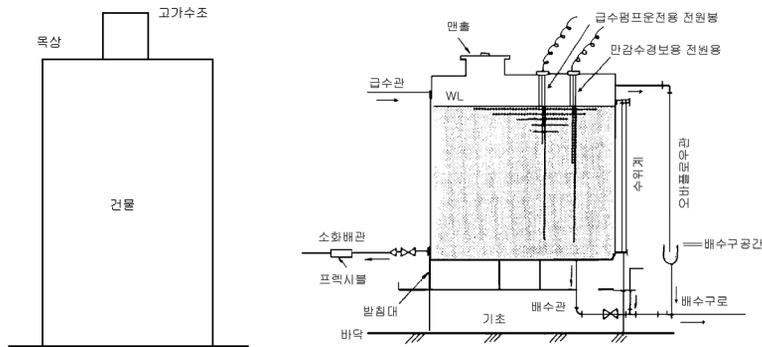
제3조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “고가수조”란 구조물 또는 지형지물 등에 설치하여 자연낙차 압력으로 급수하는 수조를 말한다.

해설

고가수조

고가수조는 가압송수장치의 일종으로서 건축물의 옥상 또는 별도의 구조물 등에 설치되는 수원을 말하며, 낙차압력을 이용하여 스프링클러설비에 규정된 방사압 이상으로 물을 공급하기 위해서는 소방대상물에 설치되는 스프링클러헤드의 위치보다 수원의 위치가 높아 중력에 의하여 수원의 자연낙차 압력을 이용하여 급수할 수 있는 위치에 설치되어야 한다. 또한 동절기 난방이 안 되는 장소에 설치되는 경우에는 동파방지조치를 하여야 한다.



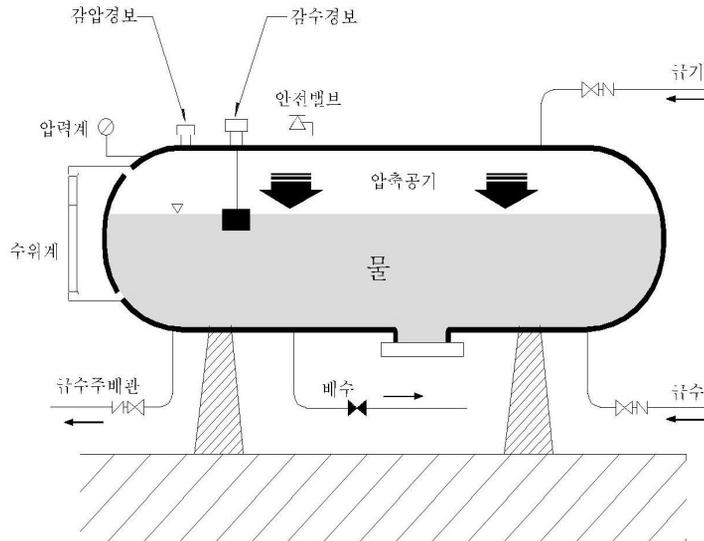
[고가수조 예]

2. “압력수조”란 소화용수와 공기를 채우고 일정압력 이상으로 가압하여 그 압력으로 급수하는 수조를 말한다.

해설

압력수조를 이용한 급수방식

압력수조방식의 가압송수장치는 대형 압력탱크를 이용하여 스프링클러설비에 규정된 방사압 이상으로 물을 공급하는 가압송수장치이다. 압력수조방식은 압력탱크 내에 물을 압입하고 압력탱크 내의 압축된 공기압력에 의하여 송수한다. 이 방식은 압력탱크 용량의 약 2/3정도만 사용할 수 있고(만수하였을 때 물의 용적은 약 2/3로 한정) 방수 시작과 동시에 수압이 감소되기 시작하기 때문에 저수량 모두를 유효수량으로 볼 수 없어 설계 시에 충분한 량의 수원을 확보할 수 있도록 하여야 한다.



[압력수조의 예]

3. “충압펌프”란 배관 내 압력손실에 따른 주펌프의 빈번한 기동을 방지하기 위하여 충압역할을 하는 펌프를 말한다.

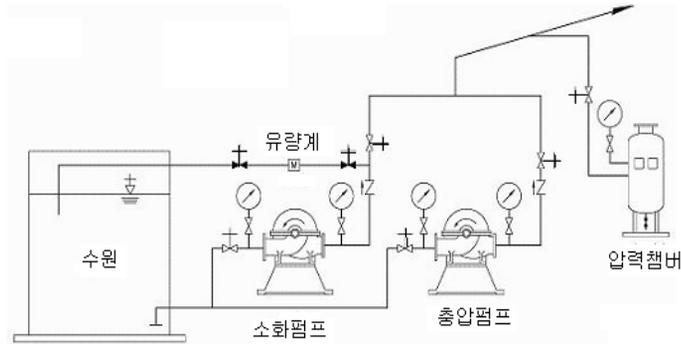
해설

1. 충압펌프의 설치목적

스프링클러설비 주배관은 평상시 일정범위 내의 압력으로 유지·관리 된다. 배관에 누설이 있을 경우 감압이 발생하게 되는데 이 감압을 보충하기 위하여 설치하는 펌프가 충압펌프이다.

2. 충압펌프의 기능

충압펌프는 밸브 및 부속장치 등에서 미소하게 압력이 누설될 경우 압력을 보충하여 배관내 항상 일정한 충압상태를 유지하게 하는 기능을 갖는 펌프이다. 배관의 미소한 누설시 주펌프가 기동되면, 빈번한 주펌프 기동으로 인해 펌프 및 설비의 파손 등이 발생할 우려가 있으므로 주펌프 및 설비를 보호하기 위하여 충압펌프를 설치한다.



[수압개폐장치에 의한 펌프 기동/정지 시스템]

3. 충압펌프의 용량

충압펌프의 토출압력과 정격토출량은 제5조(가압송수장치)①항13호에 규정하고 있다. 토출량이 너무 작은 경우 정상적인 배관부위의 누설량을 충족시킬 수 없게 되어 충압펌프의 기능을 상실하게 되며, 토출량이 너무 큰 경우 주전동기의 기동을 지연시킬 수 있어 적절한 용량의 펌프가 선정되어야 한다. 현실적으로는 종전의 규정에 따라 60 l/min 정도의 펌프를 선정하고 있다. NFPA 기준의 경우, 상시 가압되는 배관의 연결부위에서 발생할 수 있는 10분 이내의 누수량 또는 3.8 l/min 중 큰 값을 기준으로 충압펌프의 용량을 결정하도록 하고 있다.

※ NFPA 20-2007 Article A. 5. 24 참조

4. “정격토출량”이란 정격토출압력에서의 펌프의 토출량을 말한다.

해설

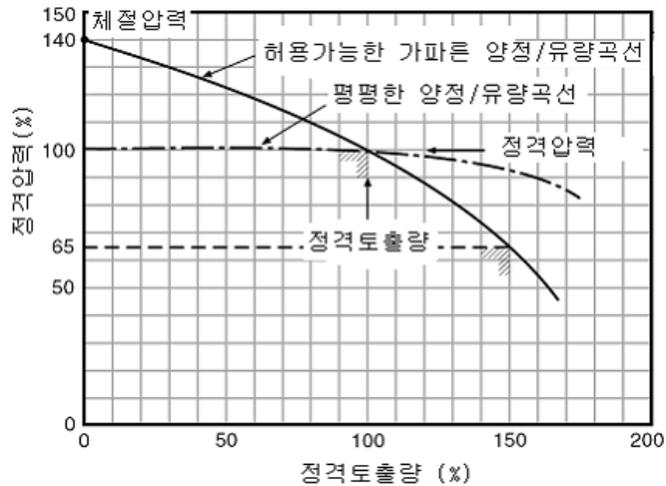
1. 펌프의 성능(양정/유량)곡선

펌프의 토출측 밸브 등을 이용하여 토출량을 적게 하면 토출압력이 증가하고, 토출량을 크게 하면 토출압력이 낮아진다. 이와 같이 펌프의 토출량에 따른 토출압력을 도식화하여 펌프의 성능을 나타낸 것을 펌프의 성능(양정/유량)곡선이라고 한다.

2. 펌프의 정격토출량(정격유량)

스프링클러설비에 사용되는 펌프는 일반적으로 원심력을 이용하는 원심펌프가 사

용되고 있으며, 스프링클러 설비에서 필요한 규정 방수압력 및 규정 방수량 이상의 성능을 갖고 있어야 한다. 펌프의 정격토출량은 펌프 제작 시 펌프의 명판에 표시되는 토출량을 말한다. 펌프의 명판에 표시되는 토출량은 제작된 펌프의 최적의 운전조건을 표시하며, 최적의 운전조건에서 운전되는 상태를 정격부하 운전이라고 한다. 펌프의 선정은 스프링클러설비의 설계유량이상으로서, 설계유량에 근접한 정격토출량을 가지는 펌프를 선정하여야 한다.



[펌프의 양정/유량곡선 예]

5. “정격토출압력”이란 정격토출량에서의 펌프의 토출측 압력을 말한다.

해설

펌프의 정격토출압력

스프링클러설비에 사용되는 펌프는 일반적으로 원심력을 이용하는 원심펌프가 사용되고 있으며, 스프링클러설비에 필요한 규정 방수압력 및 규정 방수량 이상의 성능을 갖고 있어야 한다. 펌프의 정격토출압력은 펌프 제작 시 펌프의 명판에 표시되는 토출압력을 말한다. 펌프의 명판에 표시되는 토출압력은 제작된 펌프의 최적의 운전조건을 표시하며, 최적의 운전조건에서 운전되는 상태를 정격부하 운전이라고 한다. 펌프의 선정은 스프링클러설비의 설계압력이상으로서 설계압력에 근접한 정격토출압력(정격양정)을 가지는 펌프를 선정하여야 한다.

6. “진공계”란 대기압 이하의 압력을 측정하는 계측기를 말한다.
7. “연성계”란 대기압 이상의 압력과 대기압 이하의 압력을 측정할 수 있는 계측기를 말한다.

해설

1. 압력측정 계측기 기준

국내에서 사용되는 압력측정 계측기는 KS B 5305(부르동관 압력계) 등에서 정하는 기준에 따라 사용된다.

2. KS B 5305 (부르동관 압력계) 에서 정하는 용어

- 가. 게이지압력 : 대기의 압력을 기준으로 표시한 압력을 말한다.
- 나. 압력계 : 양의 게이지압력을 측정하는 것
- 다. 진공계 : 음의 게이지압력을 측정하는 것
- 라. 연성계 : 양 및 음의 게이지압력을 측정하는 것



[압력계]



[진공계]



[연성계]

3. 진공계 제품성능기준

진공계는 대기압 이하의 압력을 측정하는 계측기로서 KS B 5305 (부르동관압력계)에서 정하는 성능기준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

4. 연성계 제품성능기준

연성계는 대기압 이상의 압력과 대기압 이하의 압력을 측정하는 계측기로서 KS B 5305 (부르동관 압력계)에서 정하는 성능기준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

5. 진공계 및 연성계의 설치

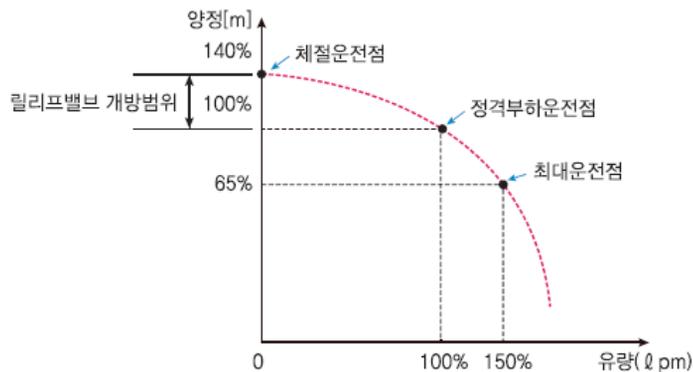
진공계는 펌프의 흡입측 전방에 설치하여야 하며, 연성계는 펌프의 흡입측에 설치할 경우에는 흡입압력을 측정하게 되며 토출측에 설치할 경우에는 토출압력을 나타낸다.

8. “체절운전”이란 펌프의 성능시험을 목적으로 펌프토출측의 개폐밸브를 닫은 상태에서 펌프를 운전하는 것을 말한다.

해설

체절운전

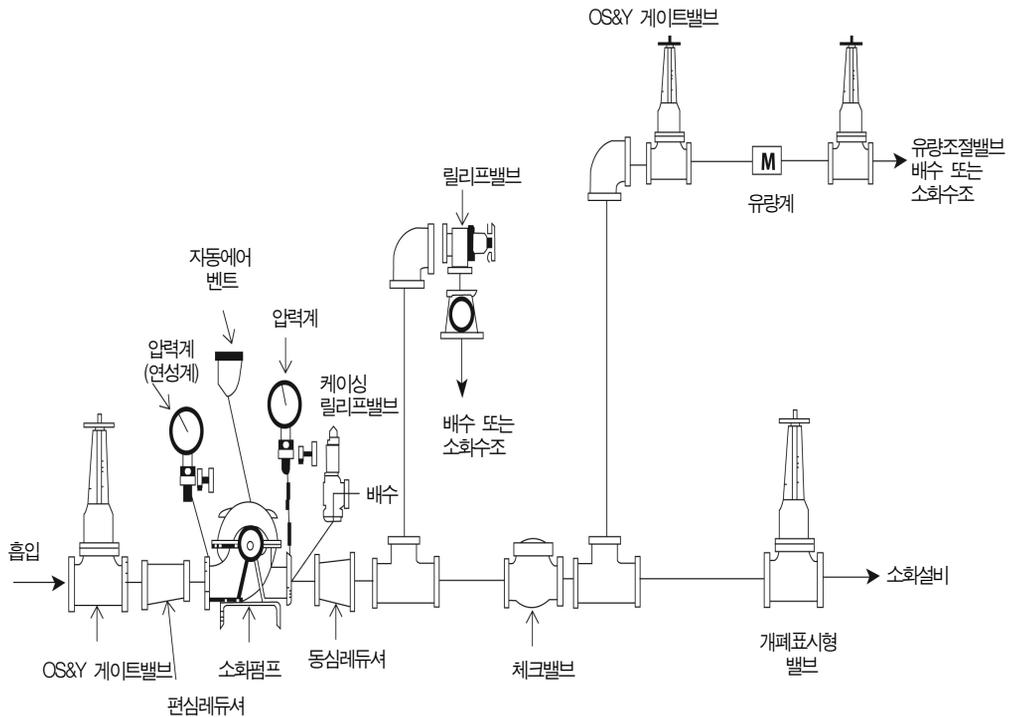
체절운전은 송수가 차단된 상태(펌프의 토출량이 0인 상태)에서 펌프가 운전되는 것을 말한다. 체절운전 상태에서의 압력을 체절압력이라고 하며 소방용펌프의 체절압력(shutoff head)은 정격토출압력의 최소 101%에서 최대 140%이하로 제한하고 있다. 이는 부하(유량)가 적을 경우 압력이 가파르게 상승하는 것을 방지하기 위함이다. 체절압력에 펌프 흡입측의 정압을 더한 값이 배관계통의 최대사용압력이 되는데 이 최대사용압력이 스프링클러설비의 배관계통에 사용하는 플랜지, 유수검지장치 및 스프링클러헤드의 최대사용압력보다 높으면 배관계통에 무리가 갈 수 있다.



[펌프 성능곡선]

KS B 1501에 의하면, 철강제관 플랜지의 최대사용압력은 유체온도 120℃이하에서 KS 10K 플랜지는 1.37 MPa, KS 16K 플랜지는 2.16 MPa, KS 20K 플랜지는 2.75 MPa이

다. 또한, 스프링클러헤드의 최대사용압력은 1.2MPa이다.(외국의 경우에는 초고층건물에 사용될 수 있도록 최대사용압력이 1.72 MPa인 스프링클러헤드가 출시되고 있다.) 즉, 스프링클러헤드 1개가 개방될 경우, 어떤 경우에도 스프링클러헤드에서의 압력이 1.2 MPa이하, 유수검지장치에서의 압력이(KS 10K 플랜지의 경우에는) 1.37 MPa(KS 16K 플랜지의 경우에는), 2.16 MPa(KS 20K 플랜지의 경우에는), 2.75 MPa이하가 되도록 하여야 한다. 따라서, 스프링클러설비의 안전을 고려하여 펌프선정 시 체절압력을 스프링클러설비의 최대사용압력이하가 되도록 하여야 한다. 설치된 펌프의 체절 운전압력이 스프링클러설비의 최대사용압력보다 높을 경우에는 펌프의 토출측(체크밸브 이전)에 릴리프밸브를 설치하여 토출측의 압력을 스프링클러설비의 최대사용압력이하로 줄여 주어야 한다.



[릴리프밸브의 설치 예]

9. “기동용수압개폐장치”란 소화설비의 배관내 압력변동을 검지하여 자동적으로 펌프를 기동 및 정지시키는 것으로서 압력챔버 또는 기동용 압력스위치 등을 말한다.

해설

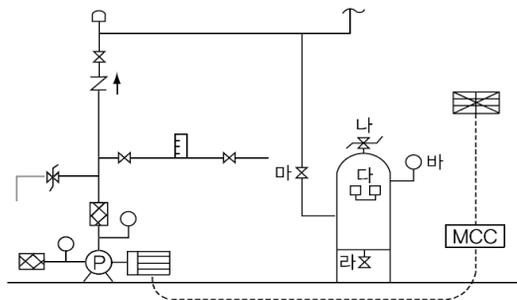
1. 기동용수압개폐장치의 기능

기동용수압개폐장치는 펌프를 이용하는 가압송수장치의 토출측 배관에 연결되어 배관내의 압력변동을 검지하여 펌프를 자동적으로 기동 또는 정지시키는 기능을 하는 장치이다.

2. 기동용수압개폐장치의 종류

기동용수압개폐장치의 종류는 압력챔버에 압력스위치를 설치하는 방식과 압력스위치를 배관에 직결하는 방식이 있다.

가. 압력챔버방식



[압력챔버의 예]

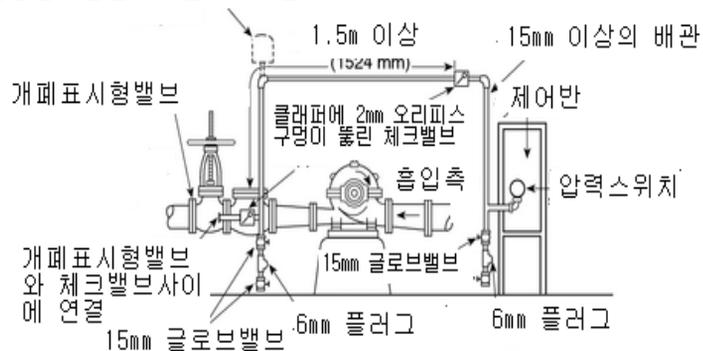
국내에서 일반적으로 사용되어 온 방식은 압력챔버에 압력스위치를 설치하는 방식으로 압력챔버가 맥동압력을 흡수하도록 되어 있는 구조이다. 압력챔버 내부에는 아무것도 없이 텅 비어 있기 때문에 가압수를 채우게 되면 상부에는 공기가 압축되어 고여 있게 되며 이 공기는 압력변동에 따라 부피가 변하므로 결

과적으로 맥동압력을 흡수해주는 역할을 하게 된다. 만일 상부의 공기가 누설되어 없어지게 되면 맥동압력의 흡수가 불가능하므로 압력스위치의 고장을 초래하거나 펌프의 기동 및 정지가 불완전하게 되므로 주기적으로 공기의 누설에 대한 점검이 필요하다.

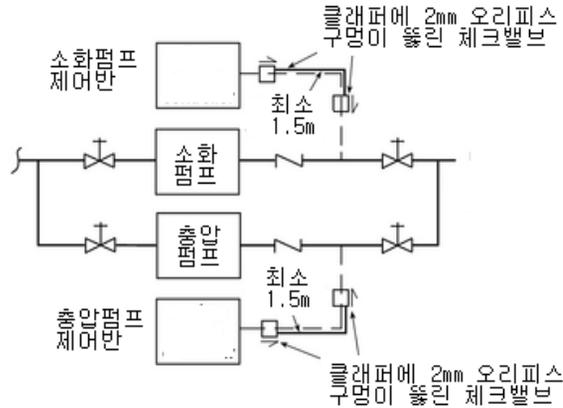
나. 기동용압력스위치방식

압력챔버를 사용하지 않고 배관에 압력스위치를 직접 연결하는 방법으로 NFPA 13기준에서 채택하고 있는 방식이다. 압력스위치를 배관에 직접 연결하여 사용하기 위해서는 맥동압력의 완화가 필요한데 이를 위해 배관 양쪽에 체크밸브를 설치하고 체크밸브 내부의 디스크에 2.4mm 크기의 오리피스구멍을 뚫는다. 두 개의 체크밸브간의 거리는 최소 1.5m이상 이격시켜야 한다. 오리피스의 구경이 작기 때문에 오염된 물을 사용하거나 장기간 방치할 경우에는 배관 내부에 스케일 등의 형성으로 오리피스 구멍이 막힐 우려가 있다. 오리피스가 막히게 되면 펌프의 자동 운전이 불가능해질 수 있으므로 정기적인 유지관리가 중요하다. 체크밸브의 유수방향은 압력스위치에서 배관 쪽으로 흐르도록 설치한다. 이렇게 설치하는 이유는 압력스위치로의 압력전달은 작은 오리피스 구멍을 통하여 천천히 전해지도록 하고 배관의 압력감지는 체크밸브의 개방으로 즉시 감지할 수 있도록 하기 위함이다. 펌프의 기동은 신속하게 정지는 완만하게 하기 위한 것이다. 설치배관의 구경은 최소 15mm의 것으로 사용하고 배수를 위해 배수밸브를 설치한다.

진동방지용장치 (필요 시 설치)



[주 펌프 및 충압펌프의 압력스위치 연결]



[주 펌프의 압력감지배관 예]

10. “개방형스프링클러헤드”란 감열체 없이 방수구가 항상 열려져 있는 스프링클러헤드를 말한다.

해설

1. 스프링클러헤드의 감열체에 의한 분류

스프링클러헤드라 함은 화재 시 가압된 물을 방사하는 기능을 하는 부품으로 감열체의 존재 유무에 따라 “폐쇄형스프링클러헤드”와 “개방형스프링클러헤드”로 분류된다.

2. 감열체

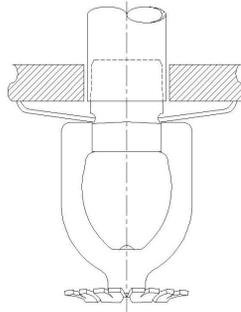
감열체라 함은 정상상태에서 스프링클러헤드의 방수구를 막고 있으나, 화재발생 시 열에 의하여(일정한 온도에 도달하면) 스스로 파괴·용해되어 스프링클러헤드로부터 이탈됨으로써 방수구가 개방 되도록 해 물이 방사의 방사가 가능 하도록 하는 부품을 말한다.

3. 개방형스프링클러헤드 기능 및 사용

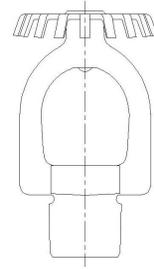
개방형스프링클러헤드는 감열체가 장치되지 않고 정상상태에서 방수구가 개방되어 있는 스프링클러헤드로서, 화재 시 감지기능이 없으므로 별도의 화재감지기를 설치하는 일제살수식 스프링클러설비 등에 사용된다.

4. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 「스프링클러헤드의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 의하여 형식승인을 받은 제품을 사용하여야 한다.



(하향형)



(상향형)

[개방형스프링클러헤드의 예]

11. “폐쇄형스프링클러헤드”란 정상상태에서 방수구를 막고 있는 감열체가 일정온도에서 자동적으로 파괴·용해 또는 이탈됨으로써 방수구가 개방되는 스프링클러헤드를 말한다.

해설

1. 폐쇄형스프링클러헤드 기능 및 사용

폐쇄형스프링클러헤드는 감열체가 설치되어 있어 정상상태에서 방수구가 폐쇄되어 있는 스프링클러헤드로서 화재 시 감열체 스스로 파괴·용해되어 스프링클러헤드로부터 감열체가 이탈되어 개방된다. 화재감지기능이 있으므로 습식 및 건식, 준비작동식 설비에 사용된다.



(상향형)



(하향형)

[폐쇄형스프링클러헤드의 예]

2. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 「스프링클러헤드의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 의하여 형식승인 및 제품검사를 받은 제품을 사용하여야 한다.

12. “조기반응형헤드”란 표준형스프링클러헤드 보다 기류온도 및 기류속도에 조기에 반응하는 것을 말한다.

해설

1. 스프링클러헤드의 감도에 의한 분류

스프링클러헤드라 함은 화재시의 가압된 물을 내뿜어 분산시킴으로써 소화기능을 하는 헤드를 말하며, 감열체가 설치되어 정상상태에서 방수구를 막고 있는 폐쇄형 스프링클러헤드는 감열체의 감도특성에 따라 표준반응형, 특수반응형, 조기반응형 스프링클러헤드로 나뉜다.

2. 감열체

감열체라 함은 정상상태에서 스프링클러헤드의 방수구를 막고 있으나, 화재발생시 열에 의하여(일정한 온도에 도달하면) 스스로 파괴·용해되어 스프링클러헤드로부터 이탈됨으로써 방수구가 개방 되도록 해 물이 방사의 방사가 가능 하도록 하는

부품을 말한다. 특히 화재 시 발생하는 기류의 온도·속도 및 작동시간에 대하여 스프링클러헤드의 반응조건을 반응시간지수(RTI : Response Time Index)로 지수화하여 감열체의 감도특성을 표준화하였으며 스프링클러헤드의 감도를 이 RTI값에 따라 표준반응형, 특수반응형, 조기반응형 스프링클러헤드로 분류 한다.

여기서 반응시간지수(RTI)라 함은 기류의 온도·속도 및 작동시간에 대하여 스프링클러헤드의 반응을 예상한 지수로서 아래 식에 의하여 계산하고 (m·s)^{0.5}를 단위로 한다.

$$RTI = r\sqrt{u}$$

r : 감열체의 시간상수(초)
u : 기류속도 (m/s)

3. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 스프링클러헤드의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 의하여 형식승인을 받은 제품을 사용하여야 하며, 제13조에서 정하는 스프링클러헤드의 감도조건은 다음과 같다

가. 감도조건

- 1) 표준반응의 RTI값은 80초과~350이하이어야 한다.
- 2) 특수반응의 RTI값은 51초과~80이하이어야 한다.
- 3) 조기반응의 RTI값은 50이하이어야 한다.

나. 시험조건

표시온도 구 분	표 준 반 응		특 수 반 응		조 기 반 응	
	기류온도 (℃)	기류속도 (m/s)	기류온도 (℃)	기류속도 (m/s)	기류온도 (℃)	기류속도 (m/s)
57~77	191~203	2.4~2.6	129~141	2.4~2.6	129~141	1.65~1.85
79~107	282~300	2.4~2.6	191~203	2.4~2.6	191~203	1.65~1.85
121~149	382~432	2.4~2.6	282~300	2.4~2.6	282~300	1.65~1.85
163~191	382~432	3.4~3.6	382~432	2.4~2.6	382~432	1.65~1.85

4. 조기반응형스프링클러헤드

표준반응형스프링클러헤드보다 반응속도가 빠른 스프링클러헤드를 말하며, 반응

시간지수(RTI)가 50이하인 스프링클러헤드를 말한다. 유리벌브형의 경우 유리벌브 안의 액체는 표준반응형 스프링클러헤드가 알코올 또는 글리세린 인것에 반해, 조기반응형 스프링클러헤드의 경우 현재 알코올이 사용되고 있다. 다음 그림은 이윤성금속형(좌)과 유리벌브(우)를 사용한 조기반응형 스프링클러헤드이다. 조기반응형 스프링클러헤드의 유리벌브의 구경은 3 mm로서 표준형스프링클러헤드헤드의 유리벌브의 구경 5 mm보다 가늘다.



[조기반응형 스프링클러헤드의 예]

5. 조기반응형스프링클러헤드의 적용

- ESFR설비
- 주거용 스프링클러설비

13. “측벽형스프링클러헤드”란 가압된 물이 분사될 때 헤드의 축심을 중심으로 한 반원상에 균일하게 분산시키는 헤드를 말한다.

해설

1. 스프링클러헤드의 설치형태에 의한 분류

스프링클러헤드라 함은 화재 시 가압된 물을 방사하는 기능을 하는 부품으로 감열체의 존재 유무에 따라 “폐쇄형스프링클러헤드”와 “개방형스프링클러헤드”로 분류된다.

가. 표준형 스프링클러헤드

가압된 물을 분사 시킬 때 헤드의 축심을 중심으로 한 원상에 균일하게 분산

시키는 헤드로서 하향형과 상향형으로 분류된다.

나. 측벽형 스프링클러헤드

가압된 물이 분사될 때 축심을 중심으로 한 반원상에 균일하게 분산 되는 스프링클러헤드이다.

2. 스프링클러헤드의 설치형태

가. 하향형 스프링클러헤드

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

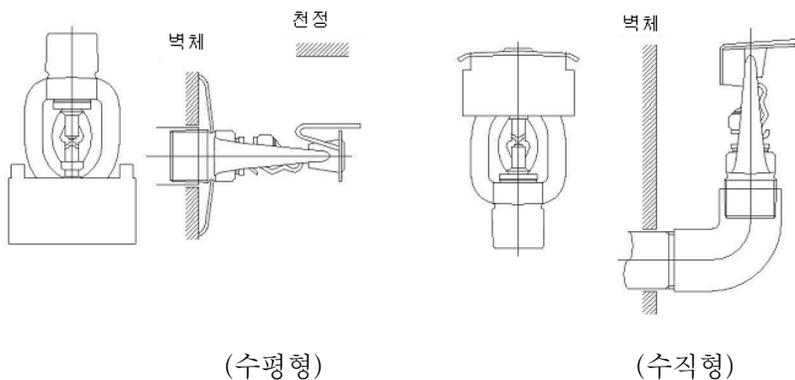
나. 상향형 스프링클러헤드

스프링클러헤드의 설치방향이 가지배관으로부터 위 방향으로 설치되어 오리피스에서 위 방향으로 물이 방사되는 스프링클러헤드이며, 일반적으로 반자가 없는 방호구역 또는 반자가 설치되어 있는 방호구역의 반자 윗부분(은폐 공간)의 방호를 위하여 설치한다.

다. 측벽형 스프링클러헤드

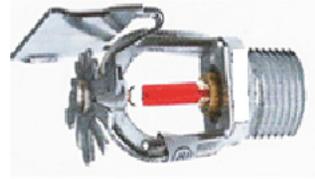
방호구역의 측면에 설치되어 한쪽방향으로 물을 방사하며, 반-포물선형의 방사 형태를 갖는 스프링클러헤드이다. 일반적으로 층고가 낮고 좁은 방호구역에 설치되며, 설치방향에 따라 수평형과 수직형으로 구분한다.

3. 측벽형 스프링클러헤드의 설치형태





(휴지블링크)



(유리벌브)

[측벽형스프링클러헤드의 예]

4. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 「스프링클러헤드의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 의하여 형식승인 및 제품검사를 받은 제품을 사용하여야 한다.

14. "건식스프링클러헤드"란 함은 물과 오리피스가 분리되어 동파를 방지 할 수 있는 스프링클러헤드를 말한다.

해설

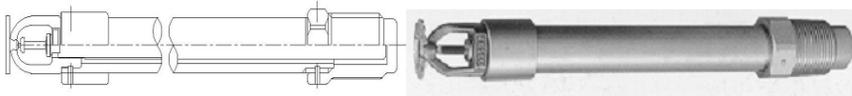
1. 건식스프링클러헤드

동파의 우려가 있는 장소의 경우에는 건식 또는 준비작동식 설비가 설치되는데, 이때 사용하는 스프링클러헤드를 하향형 또는 측벽형으로 설치하는 경우는 배관내의 공기 속에 있는 습기가 응결되어생긴 수분이고이거나 또는 유수점지장치 2차측으로 넘어온 물이 헤드와 가지배관사이에 고여(배수불가능) 동결되어 설비가 정상 기능을 잃을 수 있다. 이러한 사유로 인해 건식스프링클러설비 또는 준비작동식 스프링클러설비에 폐쇄형스프링클러헤드를 하향형 또는 측벽형으로 설치하는 경우에는 동파의 우려가 있으므로 방수구(오리피스) 부분이 급수배관의 물과 분리되도록 연결배관(특수배관 내에 질소가스 또는 부동액등이 충전 혹은 구조적으로 물이 들어오지 않도록 함) 등을 일체형으로 제작한 스프링클러헤드를 건식스프링클러헤드라고 한다.

2. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 「스프링클러헤드의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 의하여 형식승인 및 제품검사를 받은 제품을 사용하여야 한다.

3. 건식스프링클러헤드의 구조



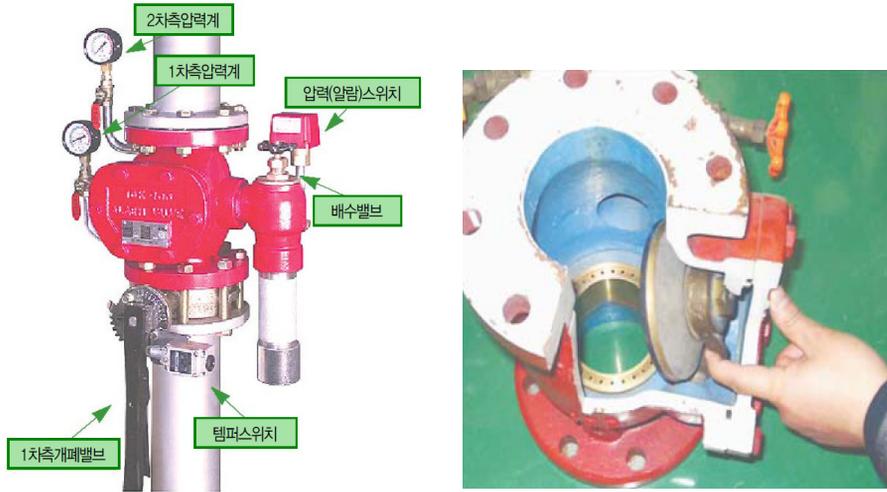
[건식스프링클러헤드의 예]

15. “유수검지장치”란 습식유수검지장치(패들형을 포함한다), 건식유수검지장치, 준비작동식유수검지장치를 말하며 본체내의 유수현상을 자동적으로 검지하여 신호 또는 경보를 발하는 장치를 말한다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 습식유수검지장치

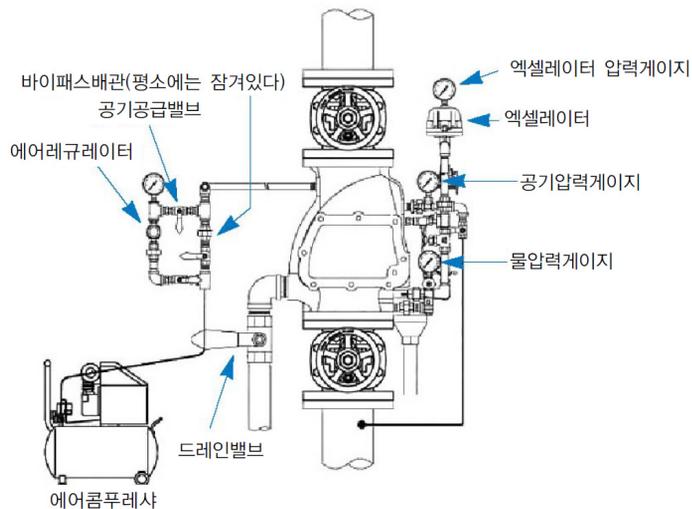
유수검지장치란 배관내 가압수를 가득 채운 상태에서, 화재로 인하여 폐쇄형 스프링클러헤드 개방시, 가압수가 흐르게 되고 이를 검출하여 경보를 발하는 장치를 말한다. 습식유수검지장치를 “알람체크밸브”라고도하며 이 밖에도 패들형 유수검지장치가 있다.



[습식유수검지장치(알람체크밸브)의 예]

2. 건식유수검지장치

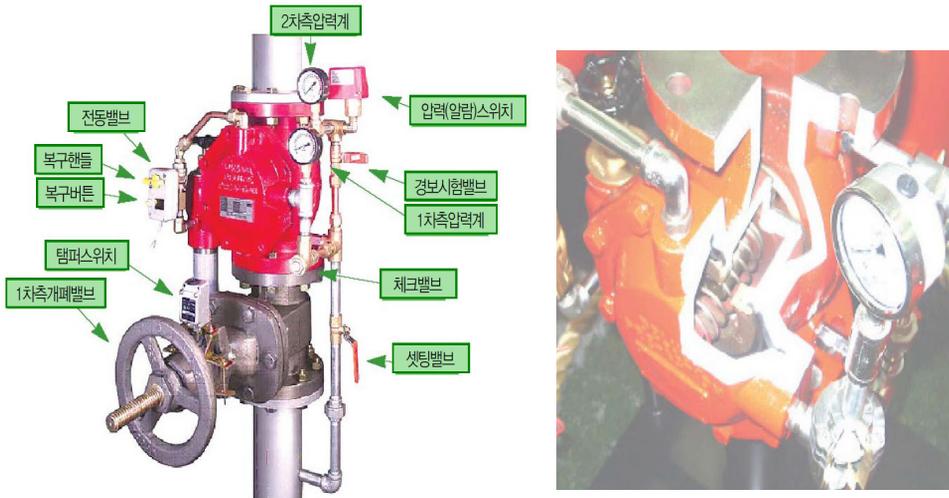
1차측에 가압수를 채우고 2차측에 압축공기를 가득 채운 상태에서 폐쇄형스프링클러헤드가 열리는 경우 2차측의 압력저하에 의하여 시트가 열리어 가압수가 2차측으로 유출되는 장치를 말한다.



[건식유수검지장치의 예]

3. 준비작동식유수검지장치

1차측에 가압수를 채우고 2차측이 비워져 있거나 저압의 배관누설감시용 공기를 가득 채운 상태에서 화재감지설비의 감지기·화재감지용 헤드, 그 밖의 감지를 위한 기기(감지부)의 작동에 의하여 밸브가 열려 가압수가 2차측으로 유출되는 장치를 말한다.



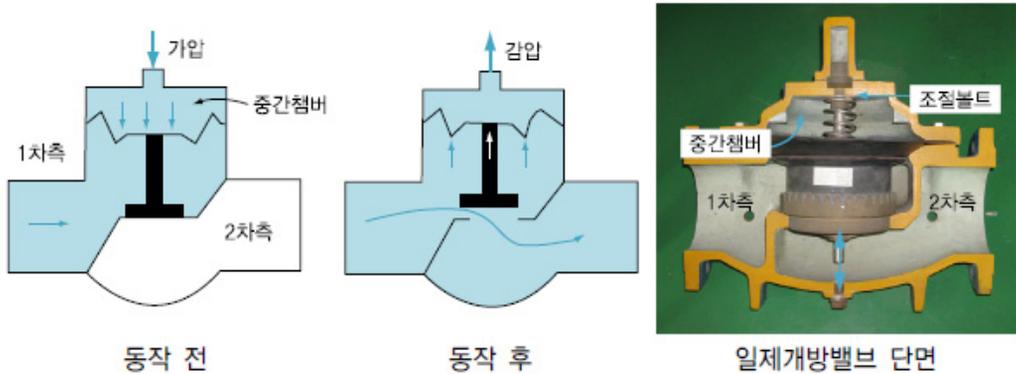
[준비작동식유수검지장치(Pre-action 밸브)의 예]

16. “일체개방밸브”란 개방형스프링클러헤드를 사용하는 일체살수식 스프링클러설비에 설치하는 밸브로서 화재발생시 자동 또는 수동식 기동장치에 따라 밸브가 열려지는 것을 말한다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 일체개방밸브의 작동

일체개방밸브의 작동은, 그림과 같이 1차측과 다이어프램실의 압력수가 압력균형을 유지하고 있다가 전자밸브(솔레노이드밸브) 또는 수동기동장치에 의하여 다이어프램실의 물이 배수되면서 압력균형이 깨지면 밸브를 막고 있던 다이어프램이 개방되어 소화용수가 흘러 방출된다.



[일제개방밸브의 예]

2. 종류

가. 개방방식(가압개방식/감압개방식)

1) 감압개방식

화재가 발생되면 압력수가 배수되어 일제개방밸브는 열리게 된다. 즉, 솔레노이드밸브를 개방하거나 수동밸브를 개방함으로써 일제개방밸브를 열리게 할 수 있다. 솔레노이드밸브의 개방은 ①화재감지기에 의하거나 ②수동버턴 조작에 의한다.

2)가압개방식

일제개방밸브 상부 실린더에 압력수가 유입되면 이와 연결된 밸브 시트가 눌러 일제개방밸브가 개방되는 구조를 갖는다.

나. 화재감지(감지용폐쇄형드/화재감지기)

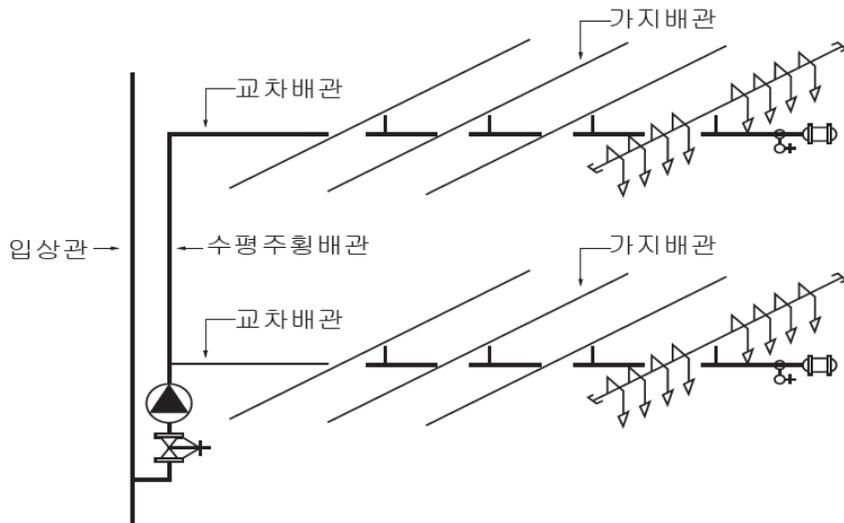
화재를 검출하는 방식에 따른 분류이다.

17. “가지배관”이란 스프링클러헤드가 설치되어 있는 배관을 말한다.
18. “교차배관”이란 직접 또는 수직배관을 통하여 가지배관에 급수하는 배관을 말한다.
19. “주배관”이란 함은 각 층을 수직으로 관통하는 수직배관을 말한다.

해설

1. 배관의 구분(명칭)

스프링클러설비의 배관은 입상관(riser), 수평주행배관(feed main), 교차배관(cross man), 가지배관(branch line) 등으로 구성되어 있다.



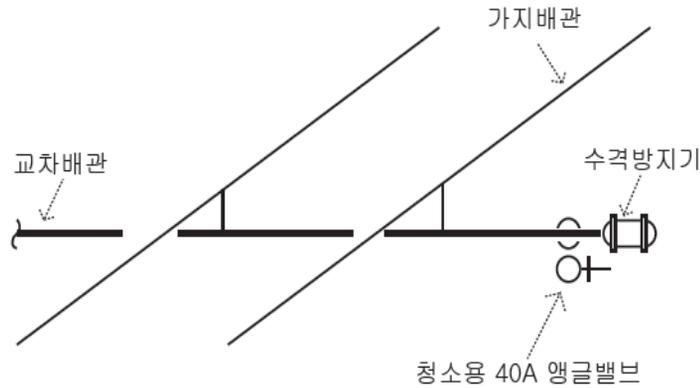
[스프링클러설비의 배관 예]

2. 수평주행배관(Feed Mains)

직접 또는 입상관을 통하여 교차배관에 급수하는 배관을 말한다. 입상관(Riser)은 스프링클러설비의 모든 수직 급수배관을 말하며 시스템입상관(System Riser)은 스프링클러설비의 배관 중 유수검지장치 및 제어밸브가 설치되는 수직배관(또는 수평 배관)을 말한다. 넓은 의미의 주 배관은 가압송수장치로부터 시스템 입상관까지의 모든 배관을 말한다.

3. 교차배관 (Cross Mains)

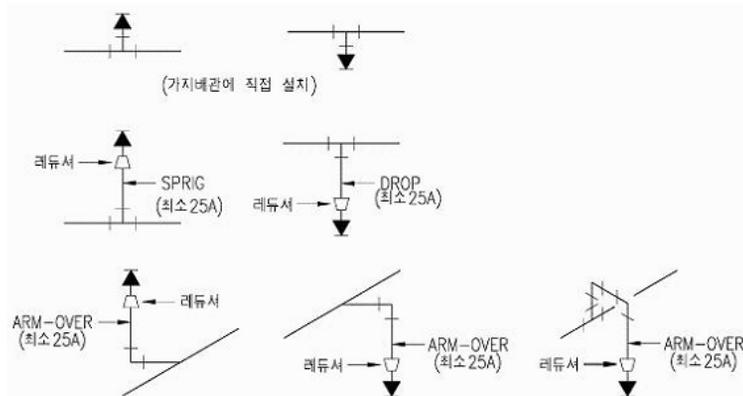
수평주행배관 중 가지배관에 소화용수를 공급하는 배관으로 가지배관의 하부 또는 측면에 설치되어 가지배관과 교차되는 배관을 말한다.



[교차배관 예]

4. 가지배관(Branch Lines)

스프링클러헤드는 가지배관에 설치된 관 이음쇠(티, 엘보우, 메카니칼티 또는 스프링클러헤드 접속용 이음쇠 등)에 직접설치하거나 스프링클러헤드와 가지배관 사이에 짧은 단관(sprig, drops, 리턴밴드 또는 arm over)을 설치하고 단관의 끝에 스프링클러헤드를 설치한다.



[스프링클러헤드의 설치 예]

자주하는 질문

수평주행배관의 의미

Q. 질의

수평주행배관의 의미가 가지배관 또는 교차배관이 수직이 아닌 수평으로 설치되는 배관을 의미하는 것인지?

A. 회신

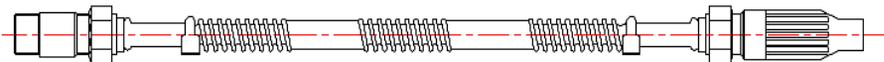
현행 스프링클러설비의 화재안전기준에서 수평주행배관이라는 용어의 정의는 없지만 미국의 NFPA. 12. 2002. 의 규정을 인용하면 Feedmain(수평주행배관)은 직접 또는 입상관을 통하여 교차배관에 급수하는 배관으로 정의하고 있으므로 국내에서도 이를 준용한다고 볼 수 있음. 따라서 귀하께서 질의하신 내용을 수평주행배관으로 볼 수 없으며, “직접 또는 입상을 통하여 교차배관에 물을 공급하는 수평으로 설치된 배관”을 수평주행배관으로 해석할 수 있음.

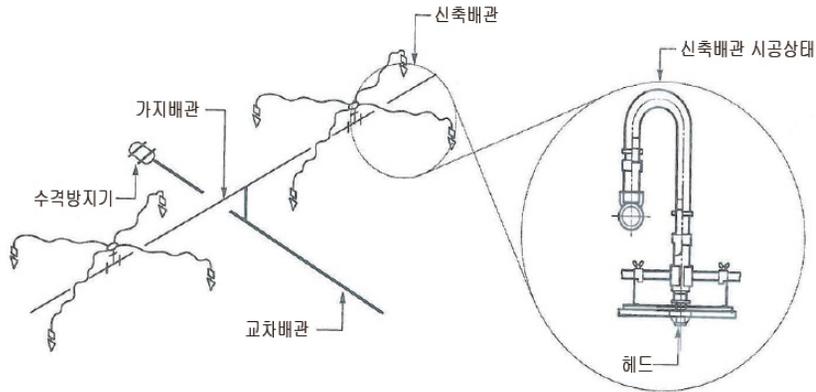
20. “신축배관”이란 가지배관과 스프링클러헤드를 연결하는 구부림이 용이하고 유연성을 가진 배관을 말한다.

해설

신축배관

“신축배관”은 배관의 설치를 용이하게 하기위하여 배관이 쉽게 구부러지는 특성을 가진 “가요성 배관(Flexible Tube)”을 말한다. 개요성배관은 「스프링클러설비의 신축배관의 성능인증 및 제품검사의 기술기준(소방방재청장 고시 제2013-51호(2013. 7. 25)」에 의하여 제품승인 및 제품시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다. 또한 스프링클러설비용 개요성배관으로서 요구되는 최소한의 성능기준이 제3조 규정되어 있다. 개요성배관은 배관접속부, 개요성배관부 및 스프링클러헤드 접속부로 구성되어 있다.





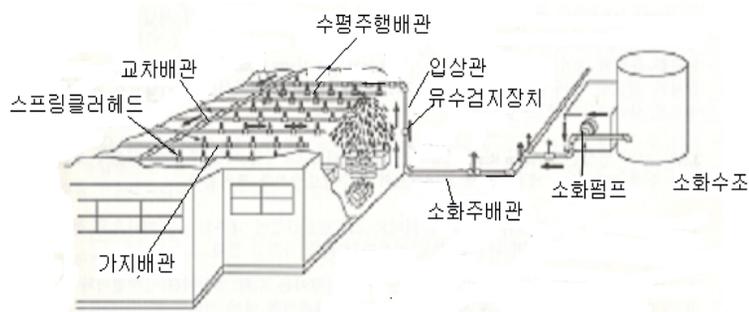
[후렉시블스프링클러배관 설치 예]

21. "급수배관"이란 수원 및 옥외송수구로부터 스프링클러헤드에 급수하는 배관을 말한다.

해설

1. 급수배관

급수배관은 『수원 - 소화펌프 - 주 배관(옥외소화배관~건물내 입상배관) - 수평주행배관 - 교차배관 - 가지배관 - 신축배관 - 스프링클러헤드 또는 옥외송수구 - 주배관(건물내 입상배관) - 수평주행배관 - 교차배관 - 가지배관 - 신축배관 - 스프링클러헤드』까지의 경로에 있는 모든 배관을 말한다.



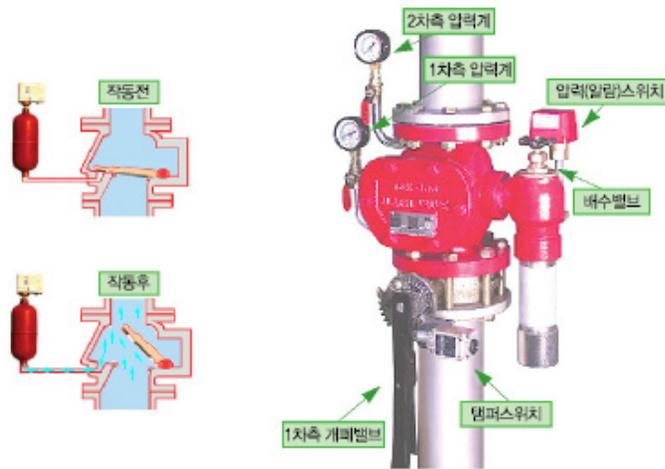
[스프링클러설비의 급수배관 예]

22. “습식스프링클러설비”란 가압송수장치에서 폐쇄형스프링클러헤드까지 배관 내에 항상 물이 가압되어 있다가 화재로 인한 열로 폐쇄형 스프링클러헤드가 개방되면 배관 내에 유수가 발생하여 습식유수검지장치가 작동하게 되는 스프링클러설비를 말한다.

해설

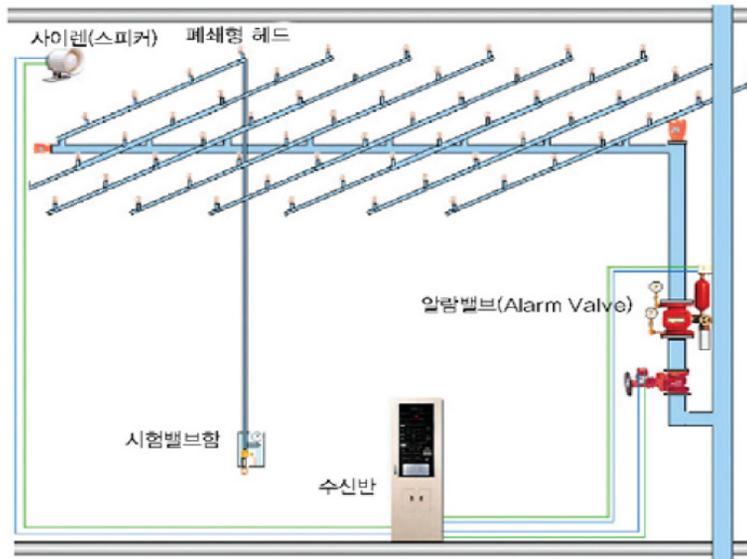
습식스프링클러설비(Wet Pipe Sprinkler System)

습식유수검지장치에 의해 화재시 경보가 발신되는 구조의 설비를 습식스프링클러설비라고 한다. 유수검지장치 1차측과 유수검지장치 2차측의 배관 내에 상시 소화용수가 채워져 있으며 유수가 발생하면 닫혀있던 클리퍼가 열리고 클리퍼가 막고 있던 구멍으로 가압수가 들어가 압력스위치를 작동하면 화재경보가 발신 되는 구조이다.



[습식유수검지장치 및 내부구조 예]

설비의구성은 아래 그림과 같다. 습식스프링클러설비는 스프링클러헤드까지의 급수배관이 항상 가압수로 채워져 있으며, 화재 시 화재 열에 의하여 스프링클러헤드가 개방되는 동시에 즉시 방수되는 응답특성이 빠른 특성이 있으나 영하의 장소에는 사용이 불가능한 단점도 있다.



[습식스프링클러설비의 예]

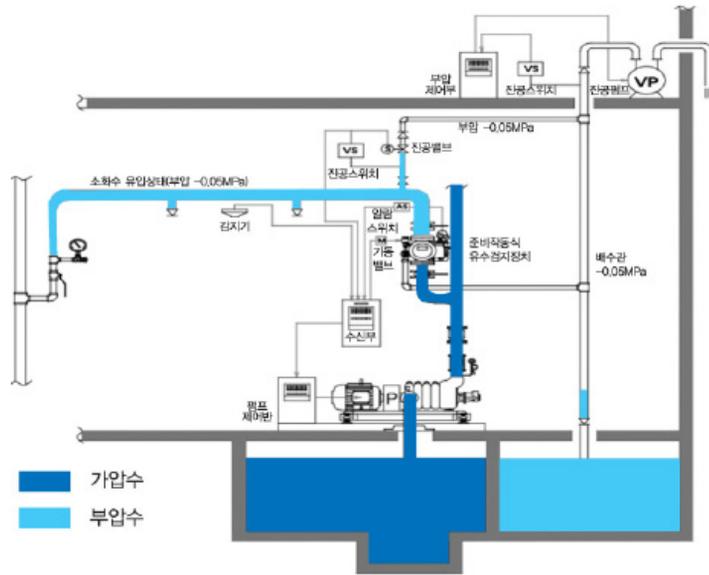
22의2. “부압식스프링클러설비”란 가압송수장치에서 준비작동식유수검지장치 1차 측까지 항상 정압의 물이 가압되고, 2차측 폐쇄형 스프링클러헤드까지는 소화수가 부압으로 되어 있다가 화재 시 감지기의 작동에 의해 정압으로 변하여 유수가 발생하면 작동하는 스프링클러설비를 말한다.<신설2011.11.24>

해설

부압식 스프링클러설비

부압식스프링클러설비는 가압송수장치에서 준비작동식유수검지장치의 1차측까지는 항상 정압의 물이 가압되고, 2차측 폐쇄형스프링클러헤드까지는 소화수가 부압으로 되어 있다가 화재 시 감지기의 작동에 의해 정압으로 변하여 유수가 발생하면 작동하는 스프링클러설비로, 비화재 시 헤드의 개방으로 인한 수손을 방지하기 위해 설치한다.

부압식스프링클러설비는 준비작동식 유수검지장치, 부압제어부, 진공펌프, 진공밸브 등으로 구성되어 있다.



[부압식스프링클러설비 예]

23. “준비작동식스프링클러설비”란 가압송수장치에서 준비작동식유수검지장치 1차 측까지 배관 내에 항상 물이 가압되어 있고 2차 측에서 폐쇄형스프링클러헤드까지 대기압 도는 저압으로 있다가 화재발생시 감지기의 작동으로 준비작동식유수검지장치가 작동하여 폐쇄형스프링클러헤드까지 소화용수가 송수되어 폐쇄형스프링클러헤드가 열에 따라 개방되는 방식의 스프링클러설비를 말한다.

해설

준비작동식스프링클러설비(Pre-Action Sprinkler System)

준비작동식스프링클러설비는 준비작동식유수검지장치에 의해 화재 시 경보가 발신되는 구조의 설비로, 유수검지장치의 2차측에 물(가압수)이 채워져 있지 않다는 점에서 습식스프링클러설비와 구별되고 유수검지장치를 개방시키기 위해서는 별도의 화재감지장치를 필요로 한다는 점에서 건식스프링클러설비와 구별된다.

준비작동식스프링클러설비의 도입목적은 습식스프링클러설비나 건식스프링클러설비에서 스프링클러헤드의 손상 또는 배관의 손상으로 인한 우발적인 살수로 인한 소방대상물(고가장비, 전자장비 등)에 대한 수손을 방지하기 위하여 유수검지장치의

개방을 화재감지장치에 의하도록 한 것이다.

준비작동식스프링클러설비의 유수검지장치는 평상시에 1차측에만 가압되어 있고 준비작동식유수검지장치 이후인 2차측에는 대기압과 동일한 상태로 유지하거나 저압의 배관누설감시용 압축공기가 채워져 있다.

화재가 화재감지기 (또는 화재감지용 스프링클러헤드)를 통하여 감지되면 유수검지장치내의 클리퍼가 개방되어 2차측 배관 내로 소화용수를 송수하게 된다. 즉 유수검지장치 이후의 2차측 배관에 소화용수가 상시 충전되어 있는 방식이 아니라 화재감지신호에 의해 유수검지장치가 열려 소화용수가 송수되는 방식으로 구성되어 있다. 송수된 물은 2차측 배관 내에 가압 충전되어 있다가 스프링클러헤드가 화재 열에 의하여 감열체가 분리되어 개방될 경우에 방수가 시작된다.

현재 국내에서 사용되고 있는 설치방법은 평상 시 유수검지장치의 2차 측 배관을 대기압과 동일한 상태로 비워두고 있기 때문에 스프링클러설비를 설치 한 후에 스프링클러헤드가 손상되거나 배관의 일부가 파손되더라도 이를 확인할 수 없는 문제점을 가지고 있어 본래 준비작동식스프링클러설비의 도입목적과 다르게 사용되고 있는 실정이다.

(예: 국내에서는 배관의 누설감시용 슈퍼비조리스위치를 기동용스위치로 사용하고 있다.)

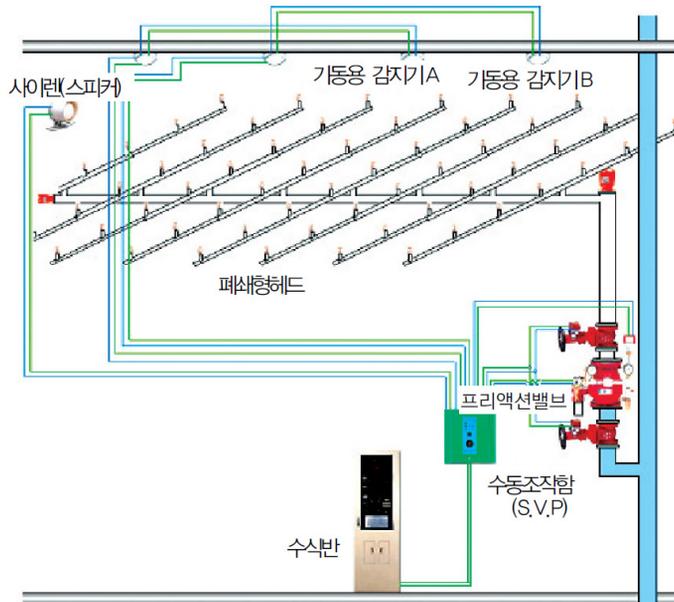
【참고사항】

[NFPA 13 기준]

NFPA 13 기준은 준비작동식스프링클러설비의 설치된 스프링클러헤드의 수량이 20개 이상인 경우에는 반드시 배관의 이상 유무와 화재감지장치를 감시하도록 규정하고 있다. 즉, 배관 내에 저압의 누설감시용 압축공기를 채워서 배관의 상태를 항상 감시한다. 준비작동식스프링클러설비의 슈퍼비조리판넬은 스프링클러헤드 또는 배관의 손상 시 배관 내 압축공기의 누설을 감시하는 감시반이다. (NFPA 13 / 7.3.2.4.1 참고)

준비작동식스프링클러설비는 화재감지기가 스프링클러헤드보다 미리 감지되어야 한다는 전제가 있어야 하며, 습식스프링클러설비와 동일한 빠른 방수가 가능하다. 흔히 간과하는 것 중의 하나가 스프링클러헤드의 감열시점보다 화재감지기의 감지시간이 더 빠르게 작동된다고 생각하는 것이다. 그러나 느리게 성장하는 화재에서는 스프링클러헤드의 감열 시점보다 차동식감지기의 감지시간이 더 늦어질 수도

있다는 사실이다. 그러한 경우에는 방수시작 시점의 지연으로 연소 확대에 의한 화재의 제어에 실패할 우려가 높기 때문에 방호구역의 특성과 설비의 최적성능을 위하여 화재감지기의 선정을 고려하여야 할 것이다.



[준비작동식스프링클러설비(Pre-Action Sprinkler System) 예]

준비작동식스프링클러설비는 제어 계통이 비교적 복잡하게 구성되어 있어 신뢰성 측면에서는 습식스프링클러설비 또는 건식스프링클러에 비하여 매우 불리한 것이 사실이다. 이러한 원인으로 준비작동식스프링클러설비는 습식스프링클러설비 또는 건식스프링클러설비의 적용이 어려운 제한된 장소에만 적용하는 것이 권장된다. 준비작동식스프링클러설비는 작동방법에 따라 3가지 형태로 구분한다.

가. 비 인터록 (Non-Interlocked) 방식

이 방식은 화재감지기가 작동하거나 스프링클러헤드가 개방이 되면 밸브의 클리퍼가 개방되어 방수된다. 즉 화재감지기에 고장이 발생하더라도 스프링클러헤드가 감열이 되면 작동이 되기 때문에 그만큼 신뢰성이 높은 특징이 있다.

이 방식이 스프링클러헤드로 작동되기 위해서는 유수검지장치의 2차측 배관 내에 공기 (또는 질소)로 충압이 되어 있어야 하는 전제가 따른다. 이것은 준비

작동식설비의 구성요소 중에서 매우 중요한 부분으로서 2차측에 가압하는 공기압으로서 평상 시 2차측 배관의 이상 유무를 감시하는 기능도 함께 가진다.

2차측의 가압 공기압력은 보통 70 kPa 정도의 가압을 요구하고 35 kPa 정도 압력이 감소될 경우에는 경보신호를 발하도록 구성하고 있다.

나. 단일 인터록(Single-Interlocked)방식

화재감지기의 작동에 의해서만 유수검지장치가 개방되는 방식이다.(현재 국내에서 보편적으로 사용하고 있는 방식이다)

다. 이중 인터록(Double-Interlocked) 방식

화재감지기가 작동하고 스프링클레드가 개방이 되어야 비로소 유수검지장치가 개방되는 방식이다. 이러한 2중의 안전장치는 설비의 오작동을 줄 일수 있는 장점이 있으나 설비의 신뢰성은 매우 떨어지는 단점을 가지고 있다. 즉, 어느 한 요소에 이상이 발생하여도 준비작동식스프링클러설비가 작동하지 않는다. 이 설비방식의 적용은 소화용수가 급속히 동결될 우려가 있는 냉동창고 등의 장소처럼 매우 제한된 장소로 한정되어야 한다. 구형 준비작동식유수검지장치의 경우에는 클램프방식(클램프방식은 준비작동식유수검지장치의 개방을 클리퍼를 누르는 걸쇠가 해제됨으로서 이루어진다. 이후 초기상태로 세팅할 경우에는 이 걸쇠를 원래위치로 이동시켜줌으로서 세팅이 이루어진다)이 사용되기도 하였으나 최근에는 거의 대부분이 다이어프램방식으로 제조되고 있다. 준비작동식유수검지장치의 작동구조는 건식유수검지장치와 유사한 파스칼의 원리에 의해 이루어진다. 그림에서 보이는 스프링은 항상 준비작동식유수검지장치를 열리도록 힘을 가하고 있다. 즉 아무런 힘이 가해지지 않을 경우에는 스프링의 인장력으로 인하여 준비작동식유수검지장치가 항상 열려있게 된다. 준비작동식유수검지장치를 폐쇄하기 위해서는 스프링을 눌러주어야 하는데 그러한 힘의 원천을 1차측 배관의 수압으로부터 공급을 받는다.

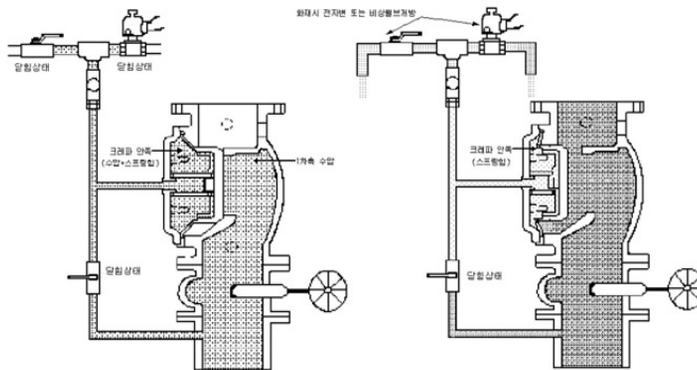


[클램프 타입(좌)과 다이어프램 타입(우) 준비작동식유수검지장치 예]

1차측에 가압된 소화용수의 일부를 스프링상부의 다이어프램으로 보내면 1차측 수압과 다이어프램의 넓은 단면적을 곱한 것에 해당하는 힘으로 스프링에 힘을 가하고 가한 힘은 준비작동식유수검지장치의 스펴들을 밀어서 준비작동식유수검지장치를 닫아주게 된다. 이때 발생하는 힘(F) = P(1차측의 수압) × A(다이어프램의 단면적)으로 구할 수 있으며 이 값은 용수철의 인장력보다 커야 준비작동식유수검지장치가 닫힌다.

예를 들면 수압이 0.7 MPa이고, 다이어프램 단면적이 0.09 m²일 경우 작용하는 힘을 구해보면,

$F = 70\,000\text{ Pa} \times 0.09\text{ m}^2 = 6\,300\text{ N}$ 이 된다. 이해하기 쉽게 무게로 표현하면 $6\,300 / 9.8 = 643\text{ kg}$ 이 된다. 즉 매우 큰 힘으로 스프링을 누르는 것을 알 수 있다. 만일 다이어프램의 면적을 지나치게 크게 할 경우에는 준비작동식유수검지장치 재질의 강도 허용치를 넘어서 파괴될 수도 있을 만큼의 큰 힘이 걸릴 수도 있다.



[준비작동식유수검지장치의 작동원리 예]

그림에서 왼쪽그림은 다이어프램에 수압을 가해 밸브가 폐쇄된 상태를 보여주고 있으며 오른쪽 그림은 다이어프램을 누르고 있던 수압이 솔레노이드의 작동 또는 수동개방밸브의 개방에 의해 방출되어 다이어프램의 압력감소로 스프링의 인장력으로 준비작동식유수검지장치가 열린 모습을 보여주고 있다.

24. “건식스프링클러설비”란 건식유수검지장치 2차 측에 압축공기 또는 질소 등의 기체로 충전된 배관에 폐쇄형스프링클러헤드가 부착된 스프링클러설비로서, 폐쇄형스프링클러헤드가 개방되어 배관내의 압축공기 등이 방출되면 건식유수검지장치 1차 측의 수압에 의하여 건식유수검지장치가 작동하게 되는 스프링클러설비를 말한다.<2008.12.15>

해설

건식스프링클러설비(Dry Pipe System)

건식유수검지장치에 의해 화재시 경보가 발신되는 구조의 설비를 건식스프링클러설비라고 한다. 건식스프링클러설비의 유수검지장치는 1차측이 가압수, 2차측이 압축공기 또는 질소가스로 상시 가압되어 있다. 스프링클러헤드가 화재 열로 개방되고 개방된 헤드를 통하여 압축공기가 누출되면 유수검지장치 2차측의 압력이 떨어지게 되고 1차측의 수압으로 클리퍼가 개방되어 소화용수를 방출하는 구조로 되어있다. 이는 준비작동식유수검지장치에 비해 별도의 화재감지기가 필요 없이 설치할 수 있는 장점이 있으며, 특히 동파가 우려되는 장소에 적합하다.

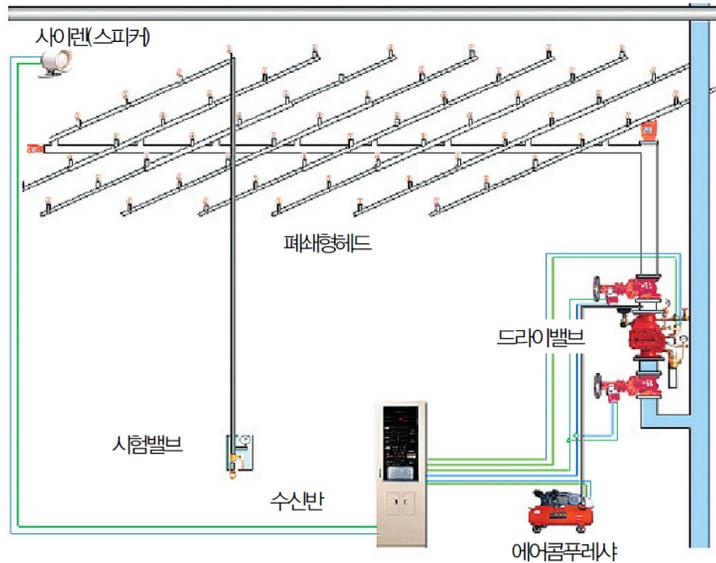
건식유수검지장치의 단점으로는 화재 시 스프링클러헤드가 개방된 후 압축공기가 빠져나가는 시간만큼의 소화용수 방출지연이 발생한다는 것이다. 이는 지연시간 동안 연소 확대를 초래할 수 있기 때문에 습식스프링클러설비에 비해 보다 많은 스프링클러헤드가 개방될 수 있음을 의미하며 설계 시에 항상 이점이 고려되어야 한다.

【참고사항】

【NFPA 13 기준】

건식스프링클러설비의 경우에는 스프링클러헤드의 개방면적(살수면적)을 습식스프링클러설비보다 30% 증가시키도록 요구하고 있다. 또한, 배관의 형태도 소화용수 방출에 많은 영향을 미치기 때문에 건식스프링클러설비의 경우에는 가지배관을 격자형배관으로 설치하는 것이 허용되지 아니 한다. 건식스프링클러설비의 배관 내 용적이 2,840 L 이상인 경우에는 방출지연시간을 줄이기 위하여 부가적으로 공기배출가속장치 (Exhauster, Accelerator 등)를 별도로 설치하여야 한다.

4" 이하의 유수검지장치를 사용하는 건식스프링클러설비 또는 6"이상의 유수검지장치를 사용하나 배관내의 용적이 1,890 L 이하인 경우에는 별도의 가속장치를 필요로 하지 아니한다.(NFPA 13 /11.2.3.2.5, 7.2.3.3참조)



[건식스프링클러설비(Dry Pipe Sprinkler System) 예]

25. “일제살수식스프링클러설비”란 가압송수장치에서 일제개방밸브 1차 측까지 배관 내에 항상 물이 가압되어 있고 2차 측에서 개방형스프링클러헤드까지 대기압으로 있다가 화재발생시 자동감지장치 또는 수동식기동장치의 작동으로 일제개방밸브가 개방되면 스프링클러헤드까지 소화용수가 송수되는 방식의 스프링클러설비를 말한다.<신설 2008.12.15>

해설

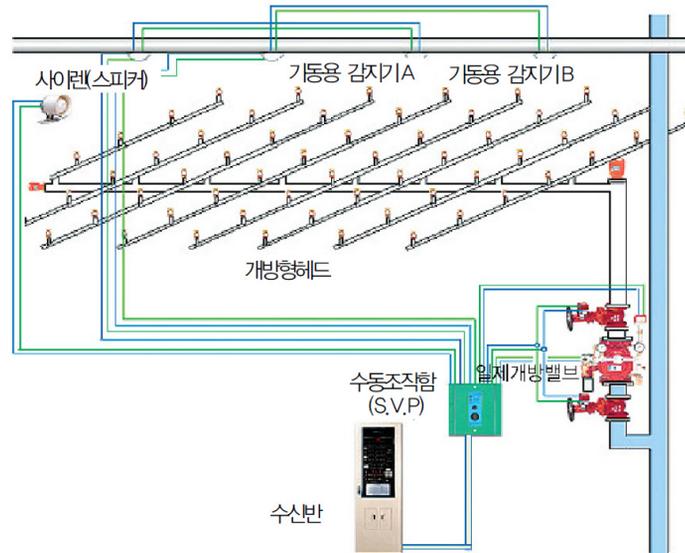
일제살수식스프링클러설비(Deluge Sprinkler System)

“일제개방밸브”에 의해 유수가 제어되고 화재시 경보가 발신되는 구조의 설비를 일제살수식스프링클러설비라고 한다.

준비작동식스프링클러설비와 일제개방스프링클러설비로 구분하는 원인은 대부분 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하느냐 아니면 개방형스프링클러헤드를 사용하느냐의 차이이다. 흔히 밸브 자체를 일제개방밸브와 준비작동식유수검지장치가 서로 다른 것처럼 구분하고 있으나 사실상 밸브는 동일한 밸브이다.

NFPA 13 기준의 경우 준비작동식유수검지장치 2차측 배관에 공기 또는 질소로

가압을 하고 있으며 일제개방 설비의 경우에는 2차측이 개방형스프링클러헤드이기 때문에 가압이 무의미 하다. 이러한 차이로 준비작동식 설비에서의 유수검지장치는 2차측 공기 또는 질소 가압 배관과 감압 경보, 스위치가 별도로 부착되는 것이 차이점이라 할 수 있다.



[일제개방 스프링클러설비(Deluge Sprinkler System) 예]

천정고가 높은 장소이거나 또는 화재의 성장이 빠르고 열 방출률이 큰 경우에는 스프링클러헤드가 감열하기 전에 연소 확대가 상당부분 이루어지기 때문에 폐쇄형 스프링클러헤드의 경우에는 화세를 제어하는 데 실패할 확률이 높아진다. 때문에 일정면적을 동시에 방수하는 일제개방 설비를 채택하는 것이 훨씬 유리하다. 만일 폐쇄형스프링클러헤드를 사용 할 경우에는 지나치게 많은 폐쇄형스프링클러헤드를 개방시켜 방수밀도의 부족을 초래할 수도 있다. 이러한 이유로 극장의 무대부나 주차장, 위험물 저장창고 등에 일제개방스프링클러가 적용되고 있다.

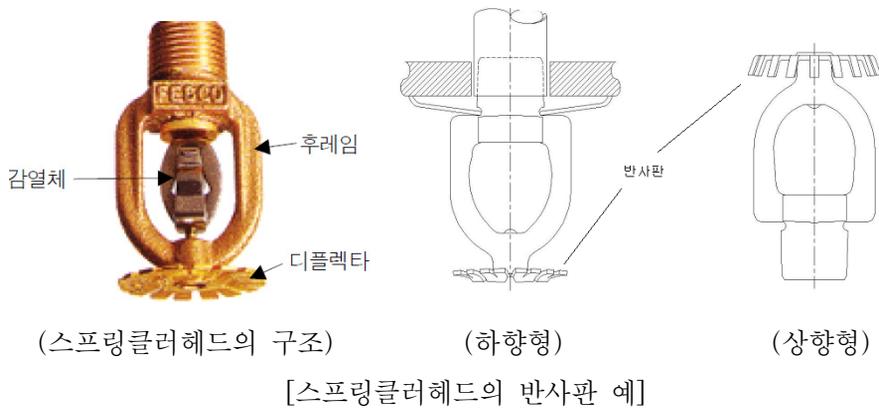
일제살수식스프링클러설비는 많은 양의 물이 동시에 살수되기 때문에 2차 수순에 대한 대책이 있어야 하며, 특히 오작동시 많은 피해를 가져올 수 있는 소방대상물의 경우에는 화재감지기 회로를 교차회로 방식으로 구성하도록 하는 것이 바람직하다.

26. “반사판(디플렉타)”이라 함은 스프링클러헤드의 방수구에서 유출되는 물을 세분시키는 작용을 하는 것을 말한다.<개정 2008.12.15>

해설

반사판(디플렉타)

스프링클러헤드 방수구(오리피스)에서 유출되는 물을 요구된 성능이 발휘될 수 있도록 분사시켜 주는 판이다.



27. “개폐표시형밸브”란 밸브의 개폐여부를 외부에서 식별이 가능한 밸브를 말한다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 개폐표시형밸브

개폐표시형밸브에는 나사부들출형게이트밸브(Outside Screw & Yoke Gate Valve, 줄임말로 OS & Y Gate Valve)와 열림·단힘표시형 버터플라이밸브가 있다.

개폐표시형밸브는 「소방용밸브의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청장고시 제2012-108호)에 의거 제품승인 및 제품시험을 받은 제품을 사용하도록 권장한다.

가. 나사부들출형 게이트 밸브(OS & Y Gate Valve : Outside Screw & Yoke Gate Valve)

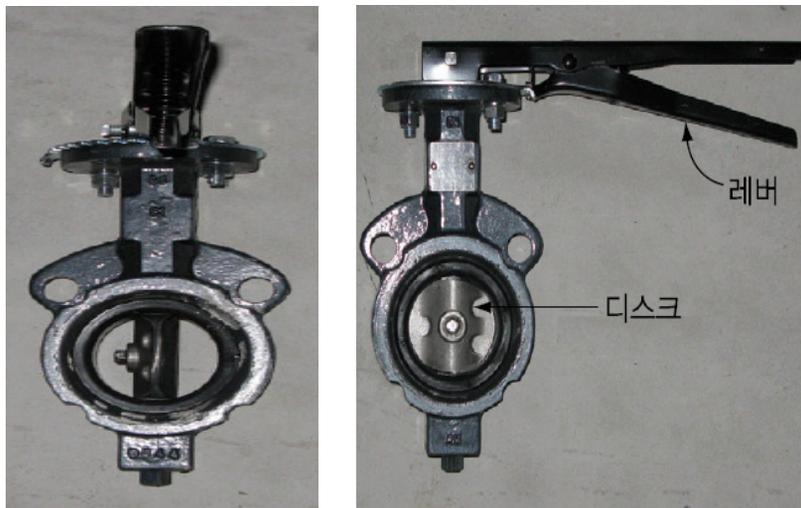
밸브의 스템(stem)이 밸브 개방 시에 위로 올라오고, 밸브 폐쇄 시에 아래로 내려가서 밸브의 열림, 단힘 상태를 육안으로 쉽게 확인할 수 있다.



[OS & Y Gate Valve 예]

나. 열림·닫힘 표시형 버터플라이밸브(Indicating Butterfly Valve)

밸브 몸체의 상부에 열림, 닫힘 표시기가 있어 외부에서 육안으로 확인이 가능하다.



[버터플라이밸브 예]

다. PIV(Post indicate valve)

개폐밸브의 한 종류로 지하에 매설된 밸브의 개폐상태를 확인할 수 있다.



[PIV 예]

28. "연소할 우려가 있는 개구부"란 각 방화구획을 관통하는 컨베이어·에스컬레이터 또는 이와 유사한 시설의 주위로서 방화구획을 할 수 없는 부분을 말한다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 방화구획의 중요성

화재 시 건축물 내 연소확대를 방지하기 위하여 화재를 일정구역내로 한정시키는 대책이 필요하다. 방화구획은 건축법규(건축법시행령 제46조(방화구획의 설치) 및 『건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙』 제14조(방화구획의 설치기준))에 의거, 건축물의 11층 이상의 층은 200 m²이내 마다, 10층 이하의 층은 바닥면적 1,000 m²이내 마다, 3층 이상의 층과 지하층은 층마다 내화구조로 된 바닥·벽·갑종 방화문으로 구획하도록 의무화하고 있다.

방화구역의 구획은 건물 내 연소확대 및 인근건축물 연소확대 차단(억제)의 관점에서 중요한 의미를 갖는다. 화재 시 건물전체가 화염에 휩싸이는 최악의 상황에

대비 해 이러한 건축물의 구조적인 대책(Passive 대책)들의 적용되어 있다. 방화구획을 넘어 화재가 확대 되는 것을 방지하기 위하여 방화구획 관통부에 대한 여러 조치들이 취해지고 있다. 즉, 공조덕트, 케이블, 버스덕트 등과 내화 벽체 사이에 불연재 실링충진, 덕트내부에 방화댐퍼설치, 덕트의 내화피복 혹은 덕트 내에 스프링클러헤드설치 등으로 화재 확산을 막는다.

그러나 현실적으로 불가피하게 방화구획의 설치가 용이하지 않은 경우도 많이 있다. 그러나 어떤 경우에도 연소확대가 저지되어야 하므로 방화구획을 관통하는 개구부에 대한 구체적인 보완대책이 필요하다. 화재안전기준(NFSC103) 제10조(헤드) 제7항제6호 참고)에서는 개방형헤드를 설치하여 연소확대를 차단하도록 규정하고 있다.

2. 연소할 우려가 있는 개구부

다음 그림과 같이 백화점, 대형할인마트, 전시장 등의 에스컬레이터, 무빙워크(Moving Walk), 창고 또는 공장 등의 생산라인, 운반라인에 설치된 컨베이어 등이 있다.



[연소할 우려가 있는 개구부 예]

【참고사항】

[연소할 우려가 있는 부분]

건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙
제22조(대규모 목조건축물의 외벽등)

- ① 영 제57조제3항의 규정에 의하여 연면적이 1천제곱미터 이상인 목조의 건축물은 그 외벽 및 처마밑의 연소할 우려가 있는 부분을 방화구조로 하되, 그 지붕은 불연재료로 하여야 한다.
- ② 제1항에서 "연소할 우려가 있는 부분"이라 함은 인접대지경계선·도로중심선 또는 동일한 대지안에 있는 2동 이상의 건축물(연면적의 합계가 500제곱미터 이하인 건축물은 이를 하나의 건축물로 본다) 상호의 외벽간의 중심선으로부터 1층에 있어서는 3미터 이내, 2층 이상에 있어서는 5미터 이내의 거리에 있는 건축물의 각 부분을 말한다. 다만, 공원·광장·하천의 공지나 수면 또는 내화구조의 벽 기타 이와 유사한 것에 접하는 부분을 제외한다.

29. “가압수조”라 함은 가압원인 압축공기 또는 불연성 고압기체에 따라 소방용수를 가압시키는 수조를 말한다.<신설 2008.12.15>

해설

1. 가압수조의 개요

가압수조는 가압송수장치의 한 종류로서, 압축공기나 불연성가스(주로 질소)를 별도의 용기에 충전시킨 후 소화배관내 압력변화가 발생하면 이를 감지하여 자동으로 용기밸브가 개방되어 수조내의 물을 가압 송수하는 방식이다. 종전에는 간이스프링클러에만 제한적으로 적용되어 왔으나 기준개정(2008.12.15)으로 대부분의 물소화설비(스프링클러설비, 옥내·외소화전, 물분무소화설비, 포소화설비 등)에 적용할 수 있게 되었다.

2. 가압수조의 구조

화재 시 헤드개방 등으로 인한 감압 등이 발생되면 전원과 관계없이 자동으로 이를 감지하여 가압가스의 압력으로 압력수조내의 물을 자동 송수하는 기능을 갖는

장치이다. 비상전원과 무관하게 안정적으로 가압송수 할 수 있는 특징을 가지고 있으며 이방식의 가압송수장치를 설치하는 경우 옥상수조를 설치하지 아니할 수 있다. 이 방식의 장점은 수조내 수위나 가압가스의 압력을 임의로 설정하여 조정할 수 있고 비상전원이 필요 없다는 것이며, 단점으로는 가압용기의 압력누설이 발생할 경우 이를 보충하지 않으면 규정방사압과 규정방사량을 확보할 수 없게 되며 또한 수조 및 가압용기는 방화구획된 장소에 한하여 설치가 가능하다는 것이다.



[가압수조의 예]

30. “소방부하”란 법 제2조제1항제1호에 따른 소방시설 및 방화·피난·소화활동을 위한 시설의 전력부하를 말한다. <신설 2011.11.24>

해설

소방부하

개정된 스프링클러설비의 국가화재안전기준 경우 소방부하와 비상부하로 크게 구분하고 있다. 즉, 비상전원의 용량을 산정하는 경우 각각의 용량을 고려하여야 하는 것이다.

소방부하는 소방시설 및 방화, 피난, 소화활동을 위한 소방펌프, 제연팬, 비상용승강기 등에 사용되는 전력을 말하며 비상부하는 급수펌프, 가로등, 기타에 사용되는 부하로 정의할 수 있다.

31. "소방전원 보존형 발전기"란 소방부하 및 소방부하 이외의 부하(이하 비상부하라 한다)겸용의 비상발전기로서, 상용전원 중단 시에는 소방부하 및 비상부하에 비상전원이 동시에 공급되고, 화재 시 과부하에 접근될 경우 비상부하의 일부 또는 전부를 자동적으로 차단하는 제어장치를 구비하여, 소방부하에 비상전원을 연속 공급하는 자가발전설비를 말한다.
<신설 2011.11.24, 개정 2013.6.10>

해설

소방전원 보존형 발전기

- 가. 상용전원 차단시 비상전원에 의하여 소방부하와 비상부하에 전원이 공급되고 이때 기동전류가 큰 설비들의 동작으로 발전기에는 과부하가 걸려 문제가 발생할 수 있다.
- 나. 이 때 비상부하에 공급되는 전원을 차단하고 소방부하에만 전원을 공급하여 소방설비에 안정적인 전원 공급을 위한 것이다.

제4조(수원) ①스프링클러설비의 수원은 그 저수량이 다음 각호의 기준에 적합하도록 하여야 한다.

1. 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 경우에는 다음 표의 스프링클러설비 설치장소별 스프링클러헤드의 기준개수[스프링클러헤드의 설치개수가 가장 많은 층(아파트의 경우에는 설치개수가 가장 많은 세대)에 설치된 스프링클러헤드의 개수가 기준개수보다 작은 경우에는 그 설치개수를 말한다. 이하 같다]에 1.6m³를 곱한 양 이상이 되도록 할 것 <개정 2013. 6. 10>

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 제5조제1항제9호 및 제10호의 규정에 따라 산출된 가압송수장치의 1분당 송수량에 20을 곱한 양 이상이 되도록 할 것.

해설

1. 스프링클러설비의 수원의 저수량 계산

설치 장소에 따라 화재의 크기(온도, 지속시간 등)가 다르므로 “기준개수”를 정해 두고, 모든 기준개수에서 정해진 방수량을 동시에 방수한다는 가정 하에 저장량을 계산한다. 화재의 크기는 가연물의 양과 연소특성, 실의 구조, 화재발생시의 환경 등에 따라 달라지므로 이러한 요인들까지 반영한 방수량 및 저수량 계산이 올바른 방식이지만 현재는 “장소”별로 “기준헤드”를 다르게 정해 화재의 크기가 반영되도록 하고 있다. 소화에 필요한 방수량은 화재하중과 화재의 가혹도(최성기의 온도와 지속시간)에 따라 다르다. 헤드의 방수로 방호구역내의 화재를 소화(표면냉각)하여야 하므로 방수량은 중요한 의미를 갖는다.

실제 스프링클러헤드는 부착위치에 따라 압력이 서로 다르고 따라서 방수량도 다르게 되지만, 통상적으로 모든 헤드에서 80 L/min으로 방수된다는 가정 하에 기준이 마련되어 있다. 개방형스프링클러헤드는 헤드가 개방된 구조이므로 기준개수 개념이 없으며 부착된 헤드 수에 따라 저정수량을 산출한다.

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(m³) : 수원의 저수량

N(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 20분 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(m³) : 수원의 저수량

N(개) : 개방형스프링클러헤드 설치개수

2) 30개 초과 스프링클러헤드를 설치한 경우

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

Q(L) : 수원의 저수량

N(개) : 개방형스프링클러헤드 설치개수

【참고 사항】

[가압송수장치 송수량(L/min)계산방법]

$$\text{가압송수장치 송수량(L/min)} = Q \times \text{스프링클러헤드설치개수(N)}$$

$$Q = K \sqrt{10P} \text{ (방수압력단위가 kg/cm}^2 \text{ 일 경우, } Q = K \sqrt{P} \text{)}$$

Q(ℓ/min): 스프링클러헤드의 방수량 , P(MPa): 방수압력(설계압력), K : 상수

* K는 압력으로부터 유량을 산출하는 식의 계수로 상수와 방출계수, 방출구의 지름 등이 포함된 값으로 아래와 같으며 단위를 갖는다.

$$Q[lpm] = K \sqrt{P[MPa]} \quad K = \frac{Q[lpm]}{\sqrt{P[MPa]}}$$

우리가 사용하는 K값 80, 160, 240, 320, 360은 단위가 $[\frac{lpm}{kg_f/cm^2}]$ 인

K값으로 표준형헤드의 K값을 80으로 할 때 K값이 160이라는 것은 동일한 압력에서 표준형헤드보다 2배의 소화수가 방출된다는 뜻이다. 하지만 압력의 단위가 MPa로 바뀜으로 해서 이 K값을 사용할 수 없다. 바뀐 단위에 의한 헤드의 K값을 산출하면 다음과 같다.

0.1 MPa의 압력으로 80 lpm의 유량이 방출할 때 K값은 아래와 같다.

$$K = \frac{80[lpm]}{\sqrt{0.1[MPa]}} = 252.98 = 253$$

K-Factors in each Unit and Flow

Flow [lpm]	80	160	240	320	360
Unit					
$\frac{lpm}{\sqrt{kg_f/cm^2}}$	80	160	240	320	360
$\frac{lpm}{\sqrt{MPa}}$	253	506	759	1012	1138

②스프링클러설비의 수원은 제1항에 따라 산출된 유효수량의 3분의 1 이상을 옥상(스프링클러설비가 설치된 건축물의 주된 옥상을 말한다. 이하 같다)에 설치하여야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 삭제<2013. 6. 10>
2. 지하층만 있는 건축물
3. 제5조제2항의 규정에 따라 고가수조를 가압송수장치로 설치한 스프링클러설비
4. 수원이 건축물의 지붕보다 높은 위치에 설치된 경우
5. 건축물의 높이가 지표면으로부터 10 m이하인 경우
6. 주펌프와 동등 이상의 성능이 있는 별도의 펌프로서 내연기관의 기동과 연동하여 작동되거나 비상전원을 연결하여 설치한 경우
7. 제5조제4항의 규정에 따라 가압수조를 가압송수장치로 설치한 스프링클러설비<신설 2009.10.22>

해설

1. 옥상에 일정 수원 이상을 구비하도록 하는 옥상수조

옥상수조는 가압송수장치의 신뢰를 높이기 위한 방안으로 고안된 것이다. 즉, 옥상수조를 구비하도록 하는 근본적인 취지는 가압송수장치인 펌프가 화재 시 유효하게 작동되지 않아 소화할 수 없는 상황이 되더라도, 옥상에 예비된 수조로부터 자연낙차압에 의해 소화용수가 방수되도록 해 화재를 진압하기 위한 것이다. 그러나 이는 보조적인 조치로 볼 수 있는 것으로 옥상의 아래층에 있는 고층부에는 규정압력이 발생하지 못할 수도 있다.

가. 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 경우

- 1) 스프링클러설비의 저수량은 $1.6 \text{ m}^3 \times$ 기준개수(아파트일 경우 10개) \times 1/3의 양을 저장하는 옥상수조를 구비하도록 하는 규정이다.

나. 개방형스프링클러헤드를 사용하는 경우

- 1) 스프링클러설비의 저수량은 $1.6 \text{ m}^3 \times 30 \times$ 1/3의 양을 저장하는 옥상수조를 구비하도록 하는 규정이다.

가) 30개를 초과하는 경우 헤드선단에서 압력범위가 0.1 MPa ~ 1.2 MPa, 방수량 0.1

MPa에서 80 LPM 이상이 되는 가압송수장치의 분당 송수량에 20분 유효방수시간을 곱한 양 이상으로 하여야 한다.

2. 옥상수조의 설치 면제

옥상수조는 가압송수장치 고장시 화재초기에 유효하게 대응할 수 있는 설비이지만 기능상 불필요한 경우도 있고, 또한 여러 가지 현실적인 문제점들을 고려하여 다음과 같은 경우에 이의 설치를 면제하고 있다.

- 가. 공간적으로 설치가 곤란한 경우(2호 해당)
- 나. 기능상 무효인 경우(3호, 4호, 5호, 7호 해당)
- 다. 다른 방법으로 가압송수장치의 신뢰도를 높인 경우(6호 해당)

3. 효과

이 장치의 구성상, 설비의 규정저장수량의 1/3만 옥상에 저장하므로 충분한 양의 물을 방수 할 수 없으며 자연낙차압력에 의하므로 필요한 방수력을 얻기도 쉽지 않다. 건축물의 최상층에 부착되어 옥상수조와 높이 차이가 최소한 10m이상 확보되지 않은 헤드인 경우 초기 방수압력과 방수량이 기준에 못미칠 수 있다. 그러나 화재 시 화재층 직상부층 부터 큰 위험에 노출되므로 상대적으로 저층부 화재가 위험성이 큰 것에 비취볼 때 이 설비가 기능을 적정하게 발휘한다면 소화설비의 신뢰도를 크게 높일 수 있다.

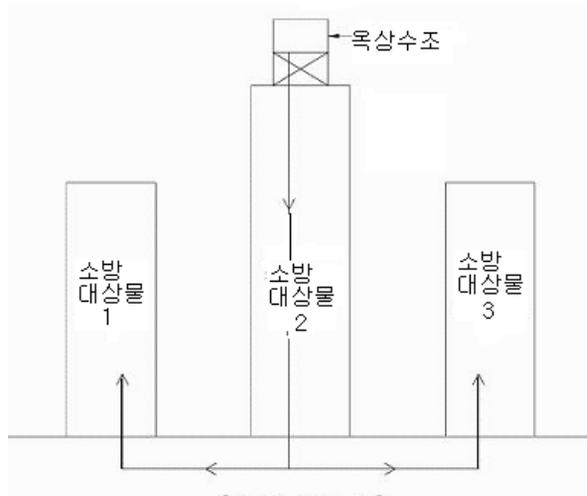
④옥상수조(제1항의 규정에 따라 산출된 유효수량의 3분의 1 이상을 옥상에 설치한 설비를 말한다)는 이와 연결된 배관을 통하여 상시 소화수를 공급할 수 있는 구조인 소방대상물인 경우에는 둘 이상의 소방대상물이 있더라도 하나의 소방대상물에만 이를 설치할 수 있다. [중전의 제3항에서 이동 2012. 2. 15]

해설

1. 2개 이상의 소방대상물이 있는 경우의 옥상수조 설치

2개 이상의 소방대상물이 있는 경우 각 소방대상물별로 옥상수조를 설치하여야 하나, 1개의 옥상수조가 다른 소방대상물에 동시(연결된 배관을 통하여 상시 소화

용수를 공급할 수 있는 구조인 경우)에 사용될 수 있는 경우에는 그중 구조상 옥상 수조의 설치가 가능한 가장 높은 1개의 소방대상물에만 옥상수조를 설치하여도 된다. 이때는 반드시 부지내 대지의 고저차와 동별 층수를 고려하여 부지내의 지표면에서 높이가 가장 높은 동이 옥상에 고가수조를 설치하여야 한다.



[1개의 옥상수조만 설치 예]

⑤스프링클러설비의 수원을 수조로 설치하는 경우에는 소방설비의 전용수조로 하여야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. [중전의 제4항에서 이동 2012. 2. 15]

1. 스프링클러펌프의 후드밸브 또는 흡수배관의 흡수구(수직회전축펌프의 흡수구를 포함한다. 이하 같다)를 다른 설비(소방용 설비 외의 것을 말한다. 이하 같다)의 후드밸브 또는 흡수구보다 낮은 위치에 설치한 때
2. 제5조제2항의 규정에 따른 고가수조로부터 스프링클러설비의 수직배관에 물을 공급하는 급수구를 다른 설비의 급수구보다 낮은 위치에 설치한 때

⑥제1항 및 제2항의 규정에 따른 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. [중전의 제5항에서 이동 2012. 2. 15]

해설

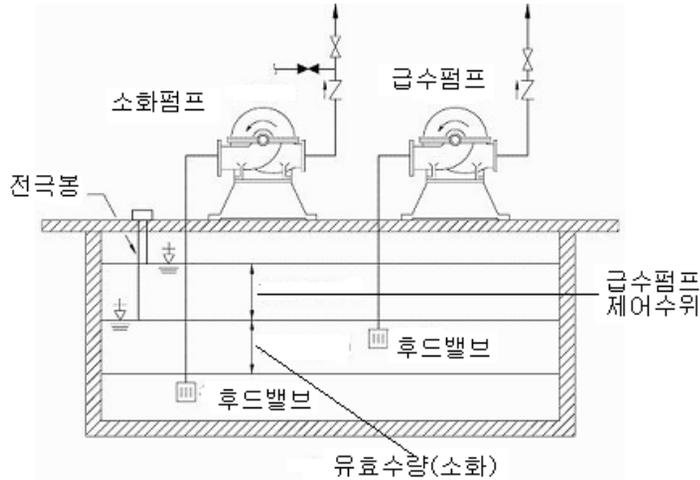
1. 스프링클러설비의 수원(유효수량의 확보)

필요한 소화수원의 양을 확보하기 위하여 소화설비용 전용수조를 설치하는 것을 원칙으로 하나, 수조를 다른 설비와 겸용하는 경우, 필요한 소화수원의 확보를 위하여, 수조 내에서 급수구 (또는 후드밸브, 흡수구)의 위치를 달리하도록 한다.

가. 수조를 다른 설비의 수원과 병용하는 경우의 유효수량

1) 전기적으로 자동제어 되는 경우

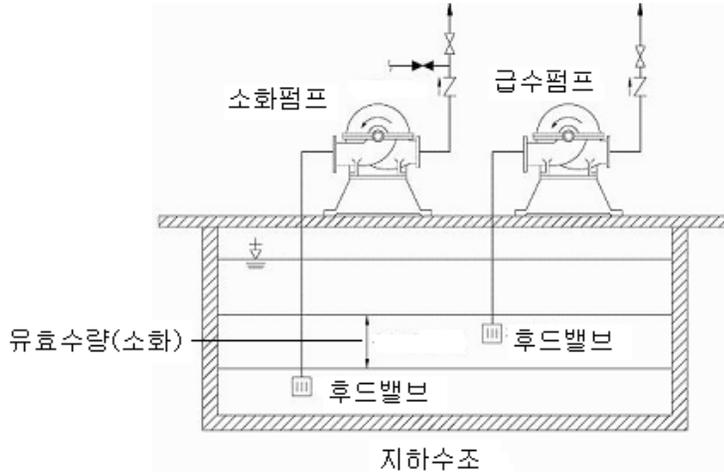
소화설비용과 일반급수용의 후드밸브를 동일 레벨에 설치하거나 그림과 같이 설치한 경우이며, 이때는 전극봉(수위전극)에 의하여 수량을 제어하며 제어수위 이하가 되면 일반급수펌프를 정지시켜 소화설비용 수량을 확보한다.



[전극봉으로 제어하는 경우의 유효수량 예]

2) 후드밸브의 설치높이 차에 의한 경우

일반급수펌프용 후드밸브를 소화펌프의 후드밸브 상부 측에 설치하여 아래쪽의 수위를 소화설비용으로 확보되도록 한다.

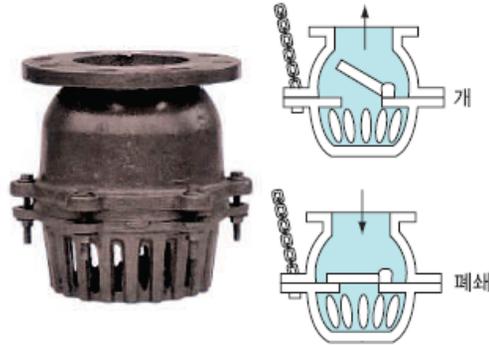


[후드밸브의 설치 높이 차이에 의한 경우 예]

다. 후드밸브(Foot Valve)

후드밸브는 수원이 펌프의 임펠러의 위치보다 낮은 경우에 설치되는 것으로서, 흡수구와 임펠러사이의 배관에 물을 채워 주기 위하여 흡수구의 끝부분에 체크 밸브가 달려있고, 이물질이 흡입되는 것을 방지하기 위하여 여과망이 부착되어 있는 밸브이다. 체크밸브가 고장이 발생 되면 펌프 기동 시 흡입배관이 비어 있게 되어 펌프가 정상적으로 흡입이 되지 않는 결과를 초래할 수 있다. 또한, 여과망의 입자가 너무 촘촘하면 임펠러로 흡입이 잘 되지 않아 펌프의 흡입성능을 현저하게 저하시키므로 여과망의 크기는 12.7mm를 넘지 않게 하되, 너무 촘촘하지 않도록 하여야 한다.

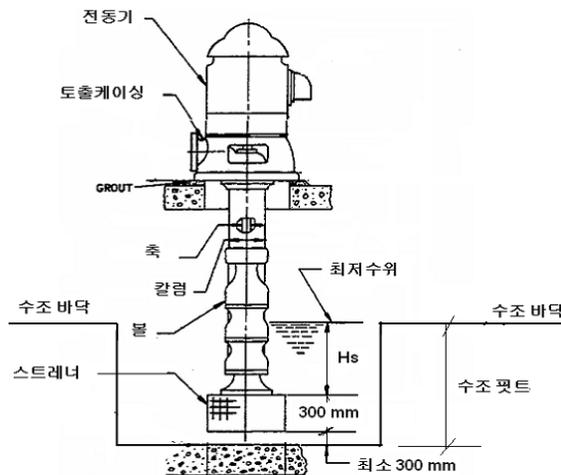
후드밸브는 「소방용밸브의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청장 고시 제2012-108호)에 의거 제품승인 및 제품시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다.



[후드밸브의 구조 예]

라. 수직회전축펌프의 최저수위

수직회전축펌프의 최저수위는 펌프 축의 하단(스트레이너의 끝부분)이 아니라 펌프의 임펠러(상부)로 부터 제조사에서 정하는 일정거리(높이) 위쪽을 기준으로 삼는다. 펌프의 제조업체에 의하여 주어진다. 만일 수조의 바닥면을 평평하게 시공하면 최저 수위의 아래 부분에 있는 많은 저수량의 물을 전부 사용할 수 없게 된다. 따라서 수조 내의 물을 소화용수로 최대한 사용할 수 있게 하기 위하여 펌프의 임펠러가 잠기는 부분을 수조내의 바닥면보다 깊은 팻트 구조로 할 필요가 있다.



[수직펌프의 최저수위 예]

- ⑦스프링클러설비용 수조는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다. [중전의 제6항에서 이동 2012. 2. 15]
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 겸용되는 설비의 이름을 표시한 표지를 함께 하여야 한다.
 8. 스프링클러펌프의 흡수배관 또는 스프링클러설비의 수직배관과 수조의 접속부분에는 "스프링클러설비용 배관"이라고 표시한 표지를 할 것. 다만, 수조와 가까운 장소에 스프링클러펌프가 설치되고 스프링클러펌프에 제5조제1항제15호의 규정에 따른 표지를 설치한 때에는 그러하지 아니하다.

해설

스프링클러설비에 사용되는 수조의 구비조건

수조는 화재 시 자연낙차 또는 펌프를 통하여 스프링클러설비에 소화용수를 공급하는 매우 중요한 역할을 담당한다. 아무리 스프링클러설비가 잘 갖추어졌다 할지라도 수조 내의 물이 얼어서 사용할 수 없다면 무용지물이 된다. 따라서 수원의 상태를 항상 사용할 수 있는 상태로 유지하기 위하여, 이를 확인하고 관리할 수 있도록 명시된 부대설비를 설치하여야 한다.

가. 수조의 맨홀

수조가 지하에 설치되어 수위계를 측면에 설치할 수 없는 경우에는 맨홀 뚜껑을 열고, 수위 표시계, 막대표시계 등을 육안으로 확인할 수 있어야 한다. 디지털 신호로 수위가 표시되는 경우에도, 기기의 이상유무를 확인

하기 위하여 맨홀 뚜껑을 열고 육안으로 수조내부를 확인 할 수 있어야 한다.

나. 수조의 청소

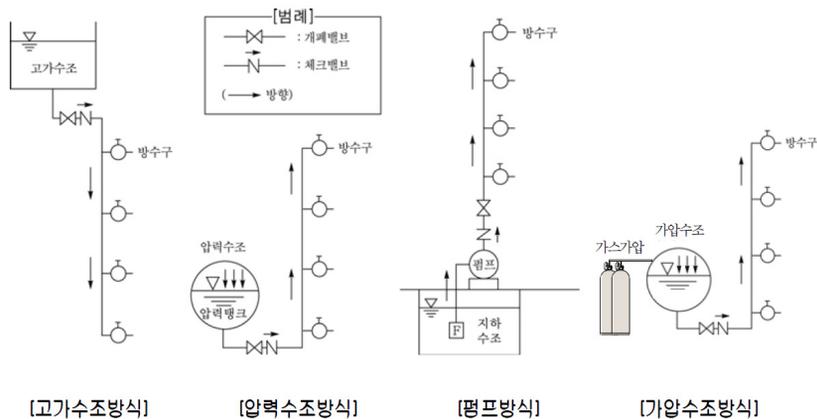
수조내의 이물질 또는 침전물이 펌프, 급수배관 또는 스프링클러헤드로 이송되지 않도록 정기적으로 청소하여야 하며, 청소가 가능하도록 수조의 밑 부분에 청소용 배수밸브 또는 배수관을 설치하여야 한다.

제5조(가압송수장치) ①전동기 또는 내연기관에 따른 펌프를 이용하는 가압송수장치는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

해설

가압송수장치는 소화수에 필요한 압력을 발생시키는 장치로, 소화수에 에너지를 가하는 방식에 따라서 다음과 같이 나뉜다.

- (전동기 또는 내연기관에 따른) 펌프를 이용하는 가압송수장치
- (고가수조의) 자연낙차를 이용한 가압송수장치
- 압력수조를 이용한 가압송수장치
- 가압수조를 이용한 가압송수장치



[가압송수장치]

가압송수장치는 소화수에 압력을 가하여 필요한 위치까지 송수하는 장치로, 소화수에 에너지를 가하는 장치이다. 종류로는 고가수조방식, 압력수조

방식, 펌프방식, 가압수조방식이 있다. 이들 방식 중 전동기를 구동장치로 이용하는 “전동기구동 소화펌프”가 가장 일반적으로 사용된다. 그러나 전기를 전원으로 사용하므로 전원에 이상이 있을 경우에는 펌프를 운전할 수 없는 문제점이 있다. 따라서, 이를 해결하기 위하여, 전원 이상 시에 비상전원을 공급할 수 있는 비상발전기를 별도로 설치하거나, 전원의 이상유무와 관계없이 축전지를 사용하여 항상 펌프를 기동할 수 있는 내연기관(주로 디젤엔진)을 구동장치로 하는 디젤엔진구동 소화펌프가 설치된다. 펌프방식은 상대적으로 신뢰도가 낮고 많은 부대시설이 필요하다는 단점이 있으나 소요양정 및 토출량을 임의로 선정할 수 있으며 설치위치에 제한을 받지 않는 등의 큰 장점이 있다. 디젤엔진구동 소화펌프의 경우에는 유류저장탱크가 필요하며 지정수량이상의 위험물을 저장하는 경우에는 「위험물안전관리에 관한 법률」에 적합하게 설치 및 유지·관리하여야 한다.



[전동기구동 소화펌프 예]



[엔진구동 소화펌프 예]

1. 쉽게 접근할 수 있고 점검하기에 충분한 공간이 있는 장소로서 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것

해설

1. 가압송수장치의 설치장소

스프링클러설비에 사용되는 가압송수장치는 성능시험, 보수 및 점검이 쉽도록 충분한 공간을 확보하여야 한다. 특히 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해가 없는 곳에 설치하여야 한다.

가. 화재로부터 안전한 공간

건물의 다른 부분과 방화구획이 되어야 하며, 펌프실 내에서도 화재의 발생 위험이 있는 장비나 공간으로부터 충분한 보호설비를 갖추어야 한다. 예를 들면, 일반급수펌프와 함께 설치할 경우, 일반급수펌프의 제어반과 급수 펌프로부터 충분한 거리를 두고 이격설치 하는 것이 좋다. 특히, 제어반의 경우 화재위험성을 고려하여 일반 급수설비의 제어반과 소화펌프 전용제어반은 분리하는 것이 좋으며, 분리하기가 어려울 경우에는 제어반 화재 시 펌프의 제어반이 손상을 받지 않도록 충분한 내화성능을 가진 재료로 구획하거나 방호되어야 한다. 이를 고려하여 소화펌프 동력제어반의 외함을 두께 1.5 mm이상의 강판으로 설치하도록 규정하고 있다.

나. 침수의 위험성이 없는 장소

화재가 발생하면 어떠한 경우에도, 소화펌프는 기동되어 스프링클러설비에 물을 공급하여야 한다. 그러나 펌프실이 침수가 되면 소화펌프를 운전할 수 없게 된다. 소화펌프는 홍수 등의 자연재해가 발생하여도 침수의 염려가 없는 장소에 설치하도록 하여야 한다.

고층건축물로서, 불가피하게 지하층에 소화펌프를 설치하는 경우에는 침수가 되지 않도록 충분한 배수시설이 설치되어야 한다. 특히, 펌프의 성능시험 시 펌프실 바닥으로 방류하도록 설치된 경우에는 펌프실내의 배수시설의 용량이 적어 배수가 원활하게 이루어지지 않는 경우가 발생한다. 펌프의 성능시험 시 배출되는 용량을 고려하여 충분한 배수용량을 갖추도록 하여야 한다.

2. 동결방지조치를 하거나 동결의 우려가 없는 장소에 설치할 것

해설

가압송수장치(펌프 등)는 항상 내부에 소화용수가 충전되어 있으므로 동결이 되지 않는 장소에 설치하거나 동절기에는 얼지 않도록 하기위하여 항상 일정 온도를 유지할 수 있도록 난방 또는 보온 등의 조치가 필요하다. 특히 건물내부의 지하층이 아닌 옥외에 별도의 펌프실을 만드는 경우에는 보온에 특히 유의

하여야 한다. 또한 펌프실은 적절한 조명과 보온, 배수시설 그리고 통풍이 고려되어야 한다.

3. 펌프는 전용으로 할 것. 다만, 다른 소화설비와 겸용하는 경우 각각의 소화설비의 성능에 지장이 없을 때에는 그러하지 아니하다.

해설

다른 소화설비와 겸용하는 경우

단서 조항에서, 스프링클러설비, 옥내소화전설비, 포소화설비 등 여러 가지의 소화설비가 설치될 경우 각 설비별로 펌프를 설치하게 되면 펌프가 설치되는 공간도 많이 필요하게 되며 관리 대상이 증가되어 효율적이지 못하기 때문에 1대(또는 예비펌프를 포함하여 2대)를 설치하고 이를 겸용할 수 있도록 하였다. 이 경우는 화재발생 시에 1개 이상의 소화설비가 동시에 사용되더라도 필요한 소화유량 및 방수압력이 확보되어야 한다.

※ NFPA 기준 : 각 소화설비별로 전용 소화펌프를 두지 않고, 소화설비용 전용으로 소화펌프를 설치하도록 규정하고 있다.

4. 펌프의 토출측에는 압력계를 체크밸브 이전에 펌프토출측 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.

해설

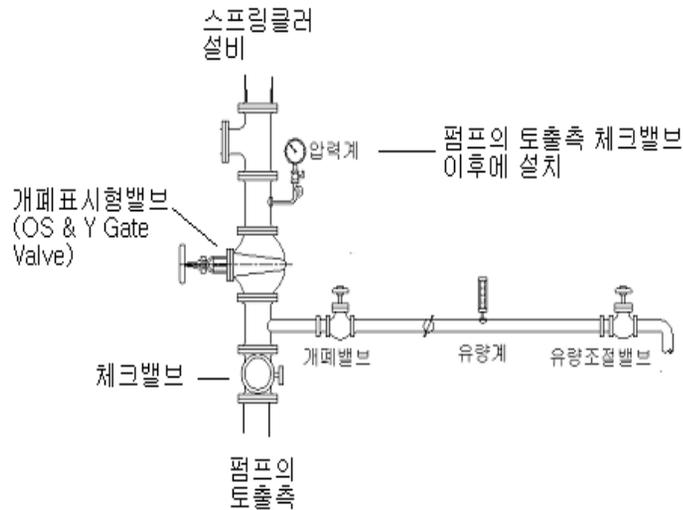
1. 게이지(gauge)압력(“양의 계기압”과 “음의 계기압”)

측정압력이 대기압보다 높은 경우, 대기압을 제외한 “계측기 지시압력(계기압)”을 계기압(게이지압력)이라고 한다. 측정압력이 대기압보다 낮은 경우는, 계기압은 압력이 대기압 보다 낮은 정도(진공도)를 지시하게 되는데 이 값이 “음의 계기압”이 된다.

2. 펌프의 압력계 설치

- 1) 펌프의 토출측에 설치하며, 펌프의 토출압력을 나타낸다.
- 2) 펌프의 토출측에 설치하는 압력계는 토출측의 체크밸브 이전에 설치하도록 한다.

가장 바람직한 위치는 펌프의 토출측 플랜지에서 가장 가까운 곳에 설치하는 것이다. 왜냐하면, 압력계의 설치목적은 설치된 펌프 자체의 성능을 시험하고 확인하는 것이기 때문이다. 체크밸브의 이후에 압력계를 설치하면, 측정압력에 체크밸브를 통한 압력손실이 포함되므로, 펌프의 성능을 정확하게 측정할 수 없다.



[잘못 설치된 압력계 설치 예]

3. 진공계 및 연성계의 설치

펌프의 흡입측에 설치하여 펌프의 흡입압력을 나타낸다(0~760mmHg). 연성계는 압력(+)과 진공(-)압을 모두 측정할 수 있는 계기를 말한다. 펌프와 수조 수위의 높이차는 연성계 눈금을 통해 알수 있으며 적정한 진공도를 초과하는 경우 흡입관로 내부의 이물질 퇴적 등 관로 내부 이상여부를 확인하여야 한다. 뿐만아니라 설치초기의 진공도와 비교함으로써 경년변화에 따라 흡입관 내부의 건전성도 판단할 수 있다. 펌프의 위치가 수원의 수위보다 아래 있는

경우에는 펌프의 흡입측에는 정압이 걸리므로 진공계나 연성계가 필요치 아니하며, 펌프의 임펠러가 수조 속에 잠기는 수직회전축펌프(Vertical pump)를 설치하는 경우에는 흡입측에 진공계 또는 연성계를 설치할 수 없는 구조이기 때문에 단서조항을 마련하였다.

5. 가압송수장치에는 정격부하 운전 시 펌프의 성능을 시험하기 위한 배관을 설치할 것. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.

해설

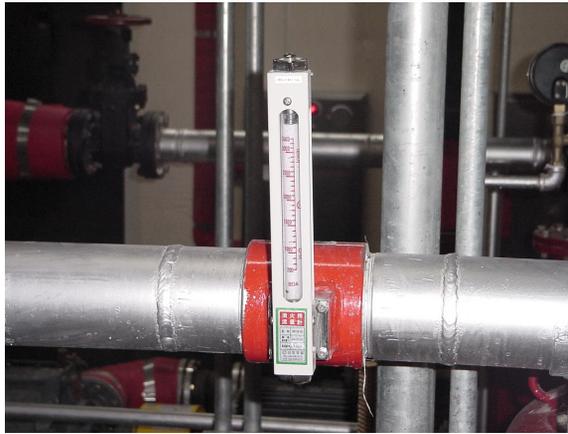
1. 펌프의 성능을 측정을 하기 위한 성능시험배관

스프링클러설비의 가압송수장치(펌프)의 성능을 현장에서 정기적 또는 필요 시 확인할 수 있도록 하기 위한 것이다. 정기적으로 펌프의 체절운전점(유량0), 정격점(유량100%), 과부하점(유량150%)에서의 유량과 토출압력을 측정하여 펌프특성곡선의 이상유무를 판단하기 위한 것이다.(제8조⑥항 해설 참조)

즉, 측정한 결과치를 설치시의 펌프 특성곡선과 비교하여 펌프특성의 적정성여부를 검토할 수 있도록 하기위한 것이다. 충압펌프는 설치 목적이 배관 누수 시 압력강하로 인한 스프링클러설비 펌프의 잦은 기동을 방지하고, 배관 내 소화용수의 압력을 요구되는 일정한 압력으로 유지하기 위한 것으로, 충압펌프의 용량은 배관의 누설량만 충족시키면 되기 때문에 스프링클러설비의 설계유량과는 관계가 없다. 따라서 충압펌프의 경우에는 성능시험배관이 필요하지 아니하다.

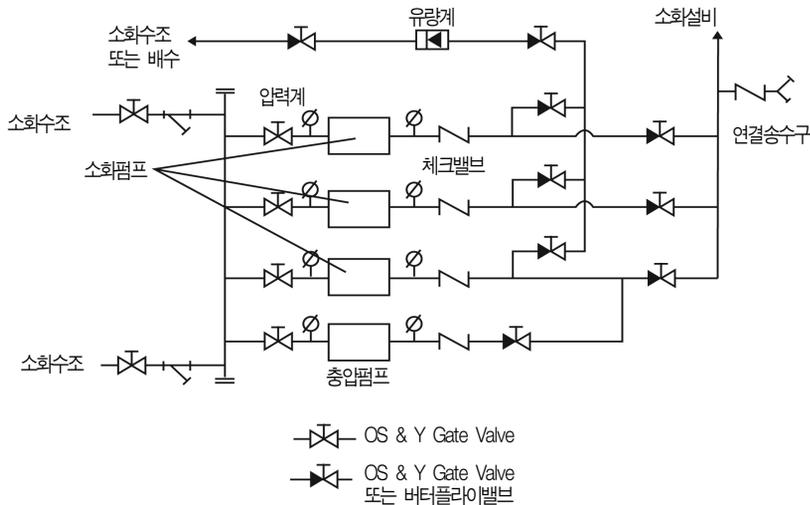
가. 성능시험배관의 유량계

- 1) 차압식 유량계의 측정원리는 관로상의 오리피스를 통과하는 유체의 압력차이를 측정하여 이를 유량으로 환산하여 계산하는 방식이다. 그림에서 오리피스 전단부와 후단부의 압력차이가 후로트를 밀어 올리게 되고 밀어 올리는 높이의 정도가 유량의 차이가 된다.



[Flow-Cell 유량계 예]

- 2) 유량계를 통과하는 수류는 정확한 유량을 측정하기 위하여 난류가 아닌 층류상태가 되어야 한다. 따라서, 유체가 안정적인 층류를 형성하기 위하여 유량계의 전후에 충분한 길이의 직관부가 요구된다. 이는 유량계 제조업체별로 다르나, 일반적으로 유량계의 전단에 성능시험배관 구경의 8 배, 유량계의 후단에 성능시험배관 구경의 5배 정도의 직관부를 확보하는 것이 권장된다.



[다수의 펌프와 유량계의 설치 예]

3) 여러 대의 펌프가 있을 경우의 유량계 설치는 다음과 같이 구성한다.

나. 성능시험배관의 구경

성능시험배관의 구경은 펌프의 토출배관의 구경보다 약간 적거나 동일하게 선정하며, 측정하고자하는 유량범위에 따라, 또는 유량계의 제조사에 따라 배관의 구경은 약간의 차이가 있을 수 있다.

【참고사항】

[성능시험배관의 구경 - NFPA 13 기준 예시]

정격유량 (L/min)	최소 배관구경						
	흡입 (mm)	토출 (mm)	릴리프 밸브 (mm)	릴리프밸브 토출 (mm)	유량계 (mm)	호스밸브 수량 (mm)	호스헤더 구경 (mm)
95	25	25	19	25	32	1 38	25
189	38	32	32	38	30	1 38	38
379	50	50	38	50	65	1 65	65
568	65	65	50	65	75	1 65	65
757	75	75	50	65	75	1 65	65
946	85	75	50	65	85	1 65	75
1,136	100	100	65	85	85	1 65	75
1,514	100	100	75	125	100	2 65	100
1,703	125	125	75	125	100	2 65	100
1,892	125	125	100	125	125	2 65	100
2,839	150	150	100	150	125	3 65	150
3,785	200	150	150	200	150	4 65	150
4,731	200	200	150	200	150	6 65	200
5,677	200	200	150	200	200	6 65	200
7,570	250	250	150	250	200	6 65	200
9,462	250	250	200	250	200	8 65	250
11,355	300	300	200	300	200	12 65	250
13,247	300	300	200	300	250	12 65	300
15,140	350	300	200	350	250	16 65	300
17,032	400	350	200	350	250	16 65	300
18,925	400	350	200	350	250	20 65	300

6. 가압송수장치에는 체절운전 시 수온의 상승을 방지하기 위한 순환배관을 설치할 것. 다만, 증압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.

해설

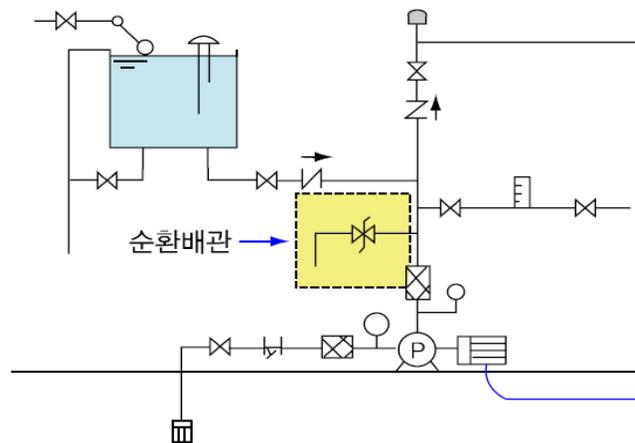
순환배관

펌프가 소화용수가 방출되지 않는 상태로 운전(체절운전)을 오래하게 되면 내부 온도의 상승으로 인하여 유체가 증발하여 기포를 형성하게 되며, 이 기포가 펌프내부의 높은 압력지역에 도달하면 기포가 파괴되면서 소음과 진동이 수반되고 기포가 파괴되면서 임펠러나 케이싱에 국부적인 손상을

초래하게 된다. 이를 방지하기 위하여 순환배관을 통하여 물을 순환시키거나 릴리프밸브를 설치하여 일정량의 물을 배출시켜 펌프내부의 온도가 상승하는 것을 방지한다. 체절운전은 스프링클러설비가 작동하면 소화용수가 개방된 스프링클러헤드를 통하여 방사되므로 발생할 경우가 없지만, 정기적인 점검을 위하여 펌프를 운전 시에는 소화용수의 방출이 없으므로 발생한다. 대부분의 경우 순환배관을 설치하여 물을 순환시키는 방식보다는 배관에 릴리프밸브를 설치하여 물을 방출시키는 간단한 방식이 주로 채택되고 있다. 릴리프밸브의 설정값은 펌프의 체절운전시의 최대토출압력 근처에서 밸브가 개방되어 토출되도록 설정하는 것이 무난하다. 릴리프 밸브의 검사는 펌프를 체절압력에서 릴리프밸브가 개방된 후 30 분이상 운전하면서, 릴리프밸브로부터 토출되는 소화용수의 온도가 손을 대어서 뜨겁다는 것이 느껴지지 않도록 토출량이 충분하여야 한다.

가. 순환배관

체크밸브와 펌프사이에서 분기하여 구경(호칭지름)이 20mm이상인 배관을 설치한다. 순환배관에는 절대로 개폐밸브로 설치하여서는 아니된다.



[순환배관 설치도]

나. 릴리프밸브

체절압력 미만에서 작동하도록 개방 압력을 조절한다. 「소방용밸브의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2012-108호)에 의하여 제품승인 및 제품시험에 합격한 제품을 사용하도록 한다.



[릴리프밸브 예]

【참고사항】

[NFPA의 릴리프 밸브]

가. 순환릴리프 밸브 : 모터펌프용

국내기준과 유사한 개념이다.

나. 압력릴리프 밸브 : 엔진펌프용

엔진펌프와 같은 변속구동장치를 사용하거나 체절압력이나 최대급수압력이 최대 사용압력을 초과할 경우 작동한다.

7. 기동장치로는 기동용수압개폐장치 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 것으로 설치할것. 다만 기동용수압개폐장치 중 압력챔버를 사용할 경우 그 용적은 100ℓ 이상의 것으로 할 것<개정 2013. 6. 10>

해설

1. 기동용수압개폐장치(압력챔버)

압력챔버를 기동용수압개폐장치로 사용하는 경우 압력챔버의 용량이 최소 100ℓ 이상으로, 배관내의 압력을 감지하여 충압펌프 또는 가압송수장치(펌프)를 기동시키는 역할을 한다.

가. 압력챔버

1) 압력챔버의 기능

가)펌프의 자동기동 및 정지

압력챔버에 부착된 압력스위치로 관로와 연결된 챔버내부의 수압력변화를 검출하여 전동기를 기동 또는 정지시키는 역할을 한다.

나)압력변화의 완충

배관에 직접압력스위치를 부착하여도 펌프를 자동 기능시킬 수 있으나 이 경우 배관 내부에서 순간적으로 변하는 모든 압력변화가 그대로 전달되어 기동 및 정지를 반복적으로 하게 되는 부작용이 발생된다. 압력챔버는 챔버 상부에 압축공기가 충전되어 있다. 이 공기가 압축 또는 팽창하면서 관내의 급격한 압력변화를 흡수·완충 한다. 즉, 배관내 수압의 변화가 미소하게 감소할 경우 챔버내 압축공기가 팽창하게 되며 미소하게 증가할 경우는 챔버내 압축공기가 압축되어 이를 흡수하게 된다.

다)압력변화에 따른 설비의 보호

펌프 기동시 토출압의 변화에 대하여, 압력챔버 상부의 공기가 완충역할을 하게 되어 주변기기의 충격과 손상을 방지 한다.

2)압력 챔버의 규격

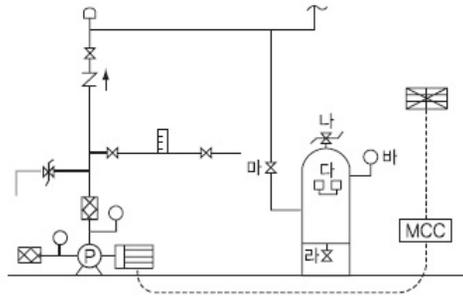
가)압력챔버의 체적

압력챔버는 내용적이 100ℓ, 200ℓ 2가지가 있으며 검정기준에는 100ℓ 이상의 경우는 100ℓ 단위로 하여 체적의 제한이 없다. 챔버의 체적이 문제가 될수 있는 것은 펌프의 토출량이 큰 경우인데 용량에 비례하여 압력챔버나 챔버인입배관이 조정되어야 하나 설계시 대부분 챔버의 인입배관을 25mm로 적용하므로 대용량의 펌프 기동시 주배관의 토출압력이 챔버내의 압력스위치에 즉시 대응하지 못하는 사례가 발생할 수 있으므로 토출량이 큰 대용량의 펌프의 경우는 200ℓ 이상의 챔버를 사용하여야 한다. 그러나 국내와 일본의 경우에만 압력챔버방식이 적용되고 있으므로 체적과 관련된 더 이상의 자료가 없는 실정이다.

나)압력챔버의 호칭압력

압력챔버의 압력은 챔버의 호칭압력이 1MPa의 경우 설비의 사용압력은 1MPa미만이며, 챔버의 호칭압력이 2MPa인 경우는 설비의 사용압력이 1MPa이상 2MPa미만으로 검정기준에 규정하고 있다. 사용압력에 대한

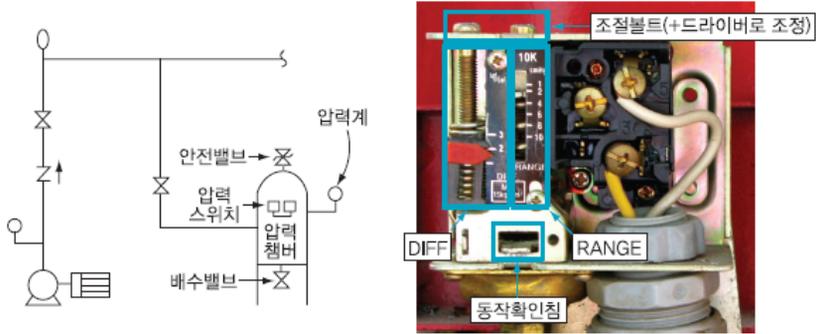
용어의 정의는 없으나 일반적으로 펌프가 발휘할 수 있는 최고의 압력인 체절압력으로 적용하도록 한다. 사용압력의 적용은 압력챔버 이외 펌프도 출측에 설치하는 배관이나 각종 부속류에 대해서도 동일하게 적용하여야 한다.



[압력챔버 및 압력스위치 설치 예]

나. 압력챔버에 사용되는 압력스위치(스프링식)

- 1) 유체의 압력을 스위치 내 스프링의 탄성을 이용하여 감지하고 펌프의 기동신호를 발생시키는데 이용하는 방식으로 주로 저압에서 사용된다.
- 2) 눈금표시부에는 압력범위(Range)와 차압(Diff)의 압력표시부가 있는데 표시의 압력지침은 상단부의 조정나사에 의하여 상하로 이동시켜 조절할 수 있도록 되어있다.
- 3) 압력챔버에 사용되는 압력스witch는 「소방용 압력스위치 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청장고시 제2013-46호)에 의거 제품승인 및 제품시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다.



[기동용수압개폐장치와 압력스위치]

다. 기동용 압력스위치

기동용 압력스witch는 미국을 비롯한 유럽국가에서 펌프를 작동 또는 정지시키는데 사용하는 것으로 그 사양은 NFPA 20(Centrifugal Fire Pumps) 7-5에 기술되어 있다. 다음 그림은 국내에서 개발하여 사용중인 제품의 외관과 내부이다. 이 제품은 작동 또는 정지점 근처에서 발생하는 스위치의 단락현상을 전자석을 이용하여 해결하였고, 브르돈관 방식이다.



[브르돈관 방식 구조 예]

또한 이러한 제품을 펌프의 기동용수압개폐장치로 사용하도록 되어 있어 압력챔버와 동등이상의 성능을 갖는 제품을 사용토록 하기 위해 이에 필요한 성능시험기술기준을 마련하여 시행하고 있다.

라. 안전 밸브와 릴리프밸브

1) 안전밸브

-압력챔버의 안전밸브는 호칭압력과 호칭압력의 1.3배의 압력범위내에서 작동되어야 한다.

-호칭압력의 2배에 해당하는 압력을 수압력으로 5분간 가하는 시험에서 물이 새거나 현저한 변형이 생기지 아니하여야 한다.

2)압력챔버 상부에는 반드시 안전밸브를 설치해야한다. 릴리프밸브는 작동압력의 설정을 임의로 변경할 수 있으나 이에 비하여 안전밸브는 작동압력이 고정되어 있는 구조이다.

8. 수원의 수위가 펌프보다 낮은 위치에 있는 가압송수장치에는 다음의 기준에 따른 물올림장치를 설치할 것
- 가. 물올림장치에는 전용의 수조를 설치할 것
 - 나. 수조의 유효수량은 100ℓ 이상으로 하되, 구경 15mm 이상의 급수배관에 따라 당해 수조에 물이 계속 보급되도록 할 것

해설

1. 물올림장치

펌프의 설치위치가 수원보다 높은 경우에는 펌프 및 흡입측 배관에 상시 물을 보급할 수 있도록 물올림장치를 설치하여야 한다. 물올림장치는 펌프의 위치가 수원의 위치보다 높을 경우에 한하여 설치한다. 물올림장치(탱크)는 펌프 흡입배관에 물을 공급하는 것이 목적이지만 펌프의 토출측 배관에 연결한다.

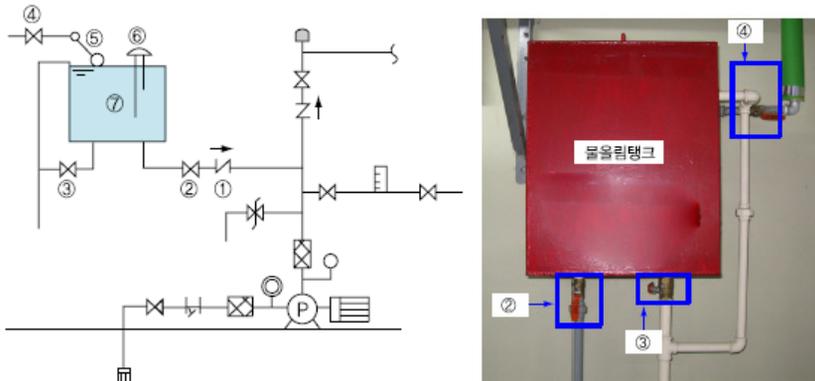
물올림장치는 물올림탱크, 배수관, 오버플로우용배수관, 물올림관, 감수경보장치, 물올림 탱크에 물을 자동적으로 보급할 수 있는 장치 등으로 구성된다.

가. 물올림장치의 구비요건

- 1) 펌프 전용의 물올림탱크를 설치한다.
- 2) 물올림탱크의 용량은 100 ℓ 이상으로 한다.
- 3) 물올림탱크에는 감수경보장치(레벨스위치, 플로트스위치 등) 및 물올림 탱크로 물을 자동으로 공급하는 장치 등을 설치하여야 한다.
- 4) 감수경보는 비정상으로 물이 감해진 경우에 작동되며, 경보장치는 중앙제어실 등 항상 사람이 상주하는 장소에 설치하여야 한다.

※일본

호수(呼水)장치라고 하며 호수조(물올림탱크), 오버플로우관, 배수관, 감수경보 장치 등으로 구성되어 있다. 호수조의 용량은 100ℓ 이상으로 하되 후드밸브의 호칭경이 150mm이하인 경우는 50ℓ 이상으로 할 수 있도록 하고 있다.



[물올림장치 설치의 예]

9. 가압송수장치의 정격토출압력은 하나의 헤드선단에 0.1 MPa 이상 1.2 MPa 이하의 방수압력이 될 수 있게 하는 크기일 것

해설

1. 가압송수장치의 정격토출압력

가. 헤드선단의 압력

헤드의 방사압이 높을수록 방사량이 증가하게 되므로 일반적으로 소화작업에 효과적일 수 있다. 그러나 방사압력이 지나치게 높을 경우는 디프랙타에 부딪힌 물방울의 크기가 작아지게 되어 화심속으로 침투할수 없는 조건이 된다. 디프랙타에 부딪혀 낙하하는 물방울의 평균직경은 방사압이 높을수록 작아지기 때문이다. 물방울의 크기가 작아지면 화염침투능력이 떨어지며 이로 인하여 화면에 침투하는 유효수량이 감소하게 된다. 표준형 스프링클러헤드의 경우, 방수압력이 0.7MPa(7kg/cm²) 이상이 되면 살수분포가 좁아지며 물방울의 입자가 미세하게 되어 화원에 침투하기 전에 증발할 우려가 있다.

실험을 통하여 알려진 바에 의하면 화재를 소화할 수 있는 가장 적정한 압력범위는 0.1MPa이상 1.2MPa까지로 이를 스프링클러설비의 “토출압력범위”로 정한 것이다. 따라서 펌프의 체적압력이 1.2MPa를 초과할 경우는 감압조치를 하여야 하며 특히 헤드가 1~2개만 작동될 경우는 펌프는 거의 체절운전상태가 되며 이 경우 저층부에서 과압이 발생 할 우려가 높다.

나. 펌프의 선정

펌프는 헤드에서 소화에 필요한 충분한 유량을 충분한 압력으로 송수 할 수 있는 성능을 갖춰야 한다. 토출유량(최소)은 기준개수의 모든 헤드에서 80lpm을 방수함을 기준으로 하며 토출압력(최소)은 건축물의 높이에 유동시의 마찰손실 값과 잔류압(스프링클러설비의 경우 0.1MPa)을 합산해 구한다.

가압송수장치에 표시된 토출압력은 스프링클러설비의 기준개수의 모든 헤드에서 당해 설계유량 이상의 유량을 송수할 수 있어야 한다.

10. 가압송수장치의 송수량은 0.1 MPa의 방수압력 기준으로 80 ℓ/min 이상의 방수성능을 가진 기준개수의 모든 헤드로부터의 방수량을 충족시킬 수 있는 양 이상의 것으로 할 것. 이 경우 속도수두는 계산에 포함하지 아니할 수 있다.
11. 제10호의 기준에 불구하고 가압송수장치의 1분당 송수량은 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비의 경우 제4조제1항제1호의 규정에 따른 기준개수에 80 ℓ를 곱한 양 이상으로도 할 수 있다.

해설

1. 소화펌프의 성능 결정(방수압력, 방수량)

가압송수장치(펌프)의 유량은 기준개수에 해당하는 모든 스프링클러헤드의 유량을 충족하여야 한다. 가지배관 상에 설치된 헤드(기준개수)는 각각 위치에 따라 마찰손실 값의 차이로 인하여 방수압력이 다르며 따라서 방수량도 다르다. 그러나 기준개수의 모든 헤드에서, 방수압력 0.1 MPa(1kg/cm²)기준, 방수량 80 ℓ/min 이상이 되어야 한다는 의미이다. 그러므로 각 헤드(기

준헤드)의 방수량을 모두 합한 양이 급수량이므로 헤드별 방수량을 계산해야 하는 복잡한 계산이 요구된다. 그러나 제11호에서 “기준개수에 80ℓ를 공급한 양 이상으로도 할 수 있다.”로 규정하여 단순화 하였다.

헤드의 기준개수는 10개, 20개, 30개의 3종류로 구분되고 모든 소방대상물은 용도에 불문하고 3가지의 기준개수 중 어느 하나에 해당하도록 규정하고 있다. 가압송수장치(펌프) 1분당 송수량은 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 경우, 기준개수에 80ℓ을 공급한 양 즉, 기준개수가 10개이면 800ℓ/min 이상, 기준개수가 20개이면 1,600ℓ/min 이상, 기준개수가 30개이면 2,400ℓ/min 이상이 되도록 하면 된다. 화재 시 헤드 개방수량이 기준개수보다 적으면 유량이 펌프의 정격유량보다 적으므로 헤드의 방사압력은 상승하게 되며 기준개수를 초과하여 개방될 경우 헤드의 방사압은 정격토출압력보다 낮게 된다.

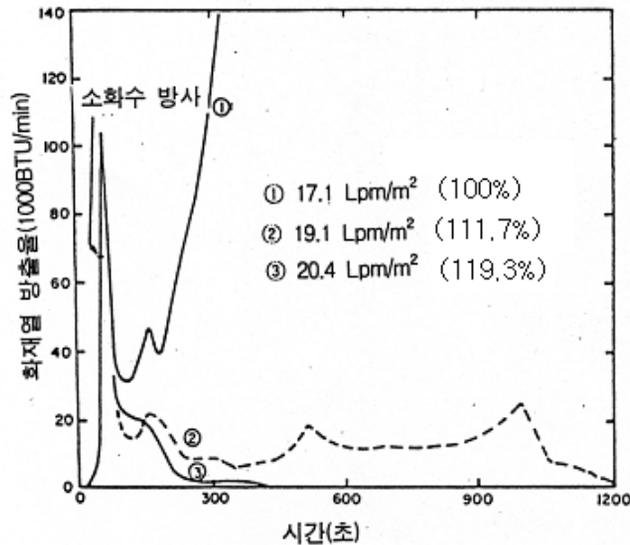
2.소화에 필요한 방수량

스프링클러설비의 소화능력은 단위면적당 살수밀도에 근거한다.

일정한 살수밀도에서 소화되지 않던 화재가 살수밀도를 약간 증가시키면 화재 효과가 증가하는 화재실험결과로 인하여 동일한 면적에 보다 큰 살수밀도를 주기 위하여 다양한 스프링클러헤드가 개발·사용되고 있다.

“스프링클러헤드의 살수밀도”란 최악의 조건(가압송수장치로부터 가장 먼 가지 배관에 설치된 스프링클러헤드의 방사압력을 기준으로 살수되는 방수량을 말하며 살수밀도가 클수록 소화효과가 증대된다.

이러한 이유로 스프링클러설비에서는 균일한 방사압력이 아닌 말단에 설치된 스프링클러헤드보다는 가압송수장치에 근접할수록 방사압력 및 방수량이 증가하는 end head pressure 개념을 채택하고 있다. 즉 스프링클러설비의 효율성은 소화용수를 절감하는 데 있는 것이 아니라 얼마나 빨리 소화하여 화재로 인한 피해를 최소화하는 데 있다.



[RDD (Required Discharge Density) TEST 예]

※ 살수 밀도 대 소화시간 (플라스틱화재)

3. 소화펌프의 설치시 유의사항

가. 공동현상

펌프가 공동현상(캐비테이션)등의 장애를 일으키지 않고 운전되는 데는 펌프의 순수흡입수두(Net Positive Suction Head)에 대한 검토가 있어야 한다.

공동현상은 임펠러 부위에서 발생하는 이상현상으로 이로 인해 펌프흡입이 불가능해지기도 한다. 펌프내부에서 소규모로 진행되는 공동현상도 소음과 진동을 일으키며 펌프의 성능을 현격하게 저하시키거나 펌프를 손상시킨다. 펌프나 관로 상에서 국부적으로 압력강하가 일어나 액체의 포화증기압 보다 낮아지면, 순간적으로 액체가 증발(팽창)하여 기화(기포형성)되는데, 이후 유체이동에 따라 압력이 회복되면 곧 액화 되면서 부피가 급감하게 된다. 이 기포의 생성과 소멸이 이루어지는 짧은 시간동안에 국부적으로 충격력이 발생하며 임펠러를 손상시켜 내부 부식을 유발시키기도 하고 영역이 커지면 성능 저하가 일어난다. 고온수의 경우 포화증기압이 상대적으로 높으므로 캐비테이션의 발생에 특히 유의하여야 하며, 액화가스의 이송시 등의 경우에도 이러한 현상에 유의 하여야 한다.

나. 공동현상의 방지

1)개요

(1)순수흡입수두(Net Positive Suction Head)

펌프의 순수 흡입수두는 유체가 흡입배관 및 부속을 지나 펌프의 임펠러 “eye”속으로 흐르게 하는 압력수두를 말한다. 이 값은 수원이 펌프보다 아래에 있을 경우 “대기압 - 낙차”이며, 수원이 펌프보다 위에 있을 경우에는 “대기압 + 정압”이 된다.

펌프흡입측 플랜지의 펌프운전 시의 압력계눈금은 수원이 펌프보다 아래에 있을 경우 (-)가 되지만 절대압력으로 환산하면 (+)가 되기 때문에 NPSH (Net Positive Suction Head)라고 한다. 이 NPSH는 펌프설치 조건(낙차)과 관련되어 있음을 알수 있다.

(2)순수유효흡입수두(NPSH_{Available} : NPSH_{Av})

펌프 이외의 “펌프의 흡입조건” 즉, 유체의 포화증기압, 낙차, 흡입배관의 마찰손실 등에 따라 정해지는 값으로, 대기압에서 이러한 장애요인을 뺀 값을 “순수유효흡입수두(NPSH_{Available} : NPSH_{Av})”라고 한다.

(3)순수필요흡입수두(NPSH Required : NPSH-Re)

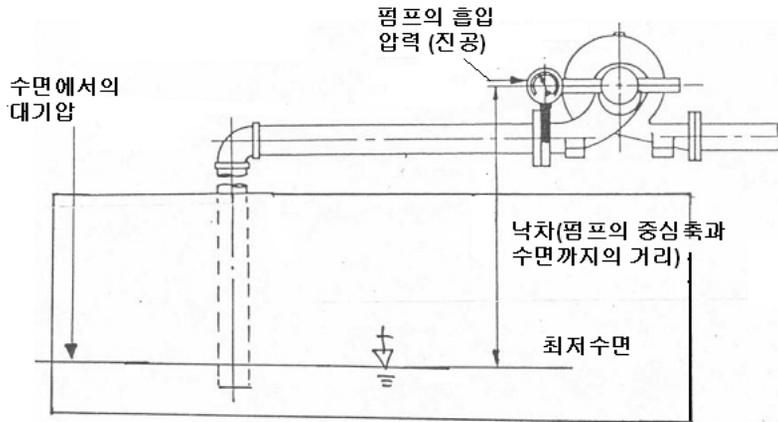
공동현상을 일으키지 않고 운전하는데 있어서 펌프가 필요로 하는 순수흡입수두를 “순수필요흡입수두(NPSH Required : NPSH-Re)”라고 하고 “흡입능력”을 나타내며, 이 값은 펌프의 부하(송출유량)에 따라 변한다.

2)공동현상의 방지

(1)개요

펌프가 유체를 계속해서 이송하기 위해서는

“대기압 - 흡입시의 장애요인 \geq NPSH_{Re}”의 조건이 성립하여야 한다.



이를 수식으로 표현하면,

$$NPSH_{-Av} = P_a - P_{vp} - H_s - H_f \geq NPSH_{-Re}$$

P_a : 대기압

P_{vp} : 유체의 포화증기압

H_s : 낙차

H_f : 흡입배관의 마찰손실

또한, 펌프의 공동현상(Cavitation) 없이 펌프를 운전하기 위해서는 $NPSH_{-Av} \geq NPSH_{-Re} \times 1.3$ 이 되도록 권장하고 있다. 따라서, 펌프의 원활한 흡입을 위해서는 가급적 $NPSH_{-Av}$ 값을 크게 확보하여야 한다.

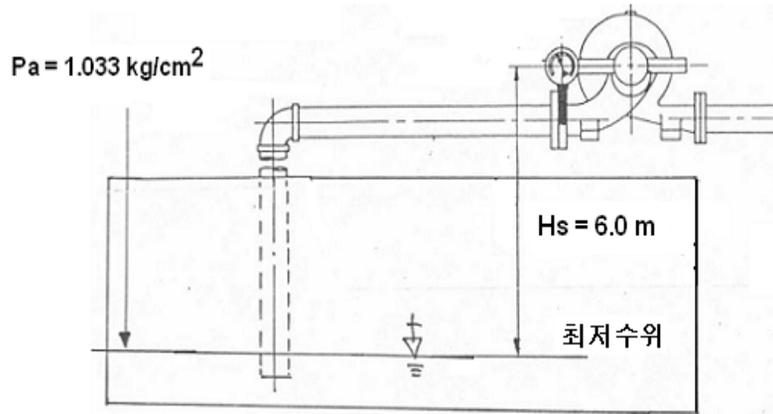
수원이 펌프보다 위에 있을 경우에는 H_s 는 (+)의 값을 가지므로 흡입에 도움이 되나 수원이 펌프보다 낮은 위치에 있는 경우 $NPSH_{-Av}$ 값을 크게 하기 위해서 ①물탱크 내의 온도를 낮게 유지하여 포화증기압 (-) P_{vp} 를 줄이거나 ②펌프의 설치위치를 가급적 낮게 하여 (-) H_s 값을 줄이거나 ③흡입배관의 구경을 크게 하여 (-) H_f 값을 줄인다.(※ 펌프의 흡입배관의 구경을 토출측 구경보다 1단계 또는 2단계 크게 하는 이유이다.) 또 ④흡입배관의 길이를 가급적 짧게 하여 (-) H_f 값을 줄인다.

흡입배관 마찰손실 계산 시의 유량은 펌프의 최대유량 (정격토출량의 150%) 을 기준으로 한다. 소화펌프는 최대유량에서도 흡입 및 토출이 가능하여야 하기 때문이다.

만일, $NPSH_{-Av}$ 값이 $NPSH_{-Re} \times 1.3$ 값보다 적을 경우에는 펌프의 형태

를 수평원심식 펌프에서 수직터빈식 펌프로 교체하는 것도 좋은 선택이다. 수직펌프의 경우, 임펠러가 물속에 잠기고, 흡입배관이 없어, $H_s = 0$, $H_f = 0$ 이 된다.

(2)설치계산(예)



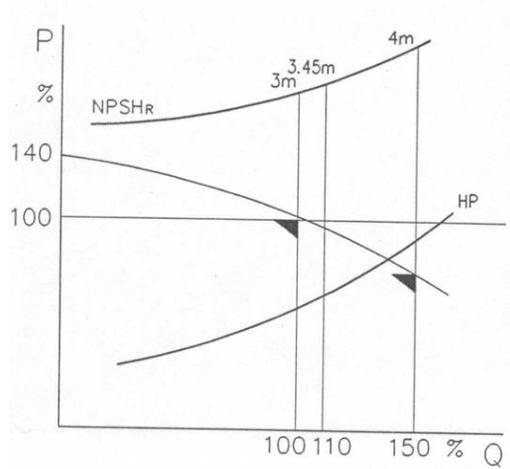
[펌프의 선정 예]

20℃에서의 포화증기압을 0.0025 MPa(0.025 kg/cm²), 흡입배관의 마찰손실을 0.003 MPa(0.03 kg/cm²)이라 하면,

$$\begin{aligned} NPSH_A &= P_a - P_{vp} - H_s - H_f \\ &= 10.33 - 0.25 - 6.0 - 0.63 = 3.45 \text{ m} \end{aligned}$$

펌프제조업체의 성능곡선으로부터, 정격유량에서 $NPSH_R = 3.0 \text{ m}$, 최대유량에서 $NPSH_R = 4.0 \text{ m}$ 이라고 하면

$$NPSH_{-Av} (3.45) < NPSH_{-Re} (4.0)$$



[수평펌프의 NPSH-RE Curve 예]

이 펌프를 사용할 경우에는 정격유량의 110% 이상에서는 흡입이 불가능하며 펌프의 공동현상이 발생할 수 있다.

수평식 펌프 대신 수직펌프를 설치할 경우에는

$$\begin{aligned} NPSH_{-Av} &= P_a - P_{vp} - H_s - H_f \\ &= 10.33 - 0.25 + 1.0 - 0 = 11.08 \text{ m} \end{aligned}$$

펌프제조업체의 성능곡선으로부터 정격유량에서 $NPSH_R = 4.2 \text{ m}$, 최대유량에서 $NPSH_{-Re} = 6.5 \text{ m}$ 라고 하면

$$NPSH_{-Av} (11.08) \geq NPSH_{-Re} \times 1.3 (6.5 \times 1.3 = 8.45)$$

펌프의 최대유량에서도 흡입이 가능하며 펌프의 공동현상이 발생하지 않는다.

12. 제10호의 기준에 불구하고 가압송수장치의 1분당 송수량은 제4조제1항 제2호의 개방형스프링클러 헤드수가 30개 이하의 경우에는 그 개수에 80ℓ를 공급한 양 이상으로 할 수 있으나 30개를 초과하는 경우에는 제9호 및 제10호의 규정에 따른 기준에 적합하게 할 것

해설

1. 개방형스프링클러헤드 가압송수장치의 1분당 송수량

가. 30개 이하의 개방형 스프링클러헤드를 설치하는 경우

1) 송수량 = 방수구역 내의 모든 스프링클러헤드 개수 x 80 ℓ/min

$$Q = N \times 80 \ell/\text{min} \text{ 이상}$$

Q : 가압송수장치의 송수량 (ℓ/min)

N : 개방형스프링클러헤드 설치개수 (개) (N = 1 ~ 30)

2) 개방형스프링클러헤드의 방수압력 범위 :

$$0.1\text{MPa}(1\text{kg}/\text{cm}^2) \sim 1.2\text{MPa}(12\text{kg}/\text{cm}^2)$$

나. 30개를 초과하는 개방형 스프링클러헤드를 설치하는 경우

개방형 스프링클러헤드의 설치개수가 30개를 초과하는 경우;

1) 송수량 = 방수구역 내의 모든 스프링클러헤드 개수 x 80 ℓ/min

$$Q = N \times 80 \ell/\text{min} \text{ 이상}$$

Q : 가압송수장치의 송수량 (ℓ/min)

N : 개방형스프링클러헤드 설치개수 (개) (N > 30)

2) 개방형스프링클러헤드의 방수압력 범위 :

$$0.1\text{MPa}(1\text{kg}/\text{cm}^2) \sim 1.2\text{MPa}(12\text{kg}/\text{cm}^2)$$

13. 기동용수압개폐장치를 기동장치로 사용하는 경우에는 다음의 각목의 기준에 따른 충압펌프를 설치할 것

가. 펌프의 토출압력은 그 설비의 최고위 살수장치(일체 개방밸브의 경우는 그 밸브)의 자연압보다 적어도 0.2 MPa이 더 크도록 하거나 가압송수장치의 정격토출압력과 같게 할 것

나. 펌프의 정격토출량은 정상적인 누설량보다 적어서는 아니되며 스프링클러설비가 자동적으로 작동할 수 있도록 충분한 토출량을 유지할 것

해설

1. 충압펌프

충압펌프는 배관내의 압력변동에 따라, 주 펌프가 빈번하게 운전되는 것을 방지하고, 배관내의 압력을 항상 일정하게 유지시켜 스프링클러설비가 항상 정상적으로 동작할 수 있는 상태를 유지할 수 있도록 해준다.

가. 충압펌프의 토출압력은 다음 중의 한 가지 방법으로 결정한다.

1) 소방대상물의 가장 높은 곳에 설치된 살수장치 + 0.2MPa(2kg/cm²)

예를 들어 살수장치가 20m 높이에 설치되어 있으면, 충압펌프의 토출압력은 0.2MPa + 0.2 MPa = 0.4MPa가 된다. 이 방식은 국내에서 보편적으로 사용해오고 있는 방법이다. 고층건축물로서, 충압펌프의 토출압력이 주 펌프의 토출압력에 근접하면 문제가 없으나, 저층건축물(공장, 창고 등의 산업시설 및 저층건축물)로서 소화설비의 즉각적인 사용을 위하여 소화설비의 배관시스템을 일정압력(0.7 ~1.1 MPa)이상으로 유지하고자 할 경우에는 이러한 요구조건을 충족시킬 수 없는 한계를 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 가압송수장치(주 펌프)의 정격토출압력과 동일하게 충압펌프의 토출압력을 선정한다.

2) 가압송수장치(주 펌프)의 정격토출압력과 같게 한다.

이는 NFPA 13 기준에서 채택하고 있는 방법을 도입한 것이다. 배관내의 압력을 요구되는 압력수준으로 항상 유지할 수 있어 화재발생 시 즉각적인 대처가 가능하며 배관 내 누수가 발생할 경우 즉시 충압펌프가 기동될 수 있다.

나. 충압펌프의 토출량

충압펌프의 토출량을 산정하는 명확한 기준은 없다. 소화배관의 지하매설배관으로 회주철관을 사용하고 “접합방법이(배관의 한쪽 끝이 확관되어 있고 확관 된 곳에 배관을 삽입하는 Bell & Spigot” 접합방법 또는 메카니칼 접합방법을 사용하고 있는 미국의 경우에는, 10분 이내의 허용 누설량과 3.8 l/min 중 큰 값을 충압펌프의 토출량으로 채택하고 있다(NFPA 20 / A.5.24 참조). 그러나 근래에는 배관접합기술의 발전으로 신설되는 설비의 경우 정상적인 누설량은 사실상 예측하기가 쉽지 않다.

국내의 경우는 관행적으로 60 l/min으로 적용하고 있으며 스프링클러의 경우 헤드1개의 방수량인 80 l/min이므로 헤드1개가 이 보다 작은 값이므로 적용하여도 무방하다. 따라서 초고층빌딩이나 초대형공장과 같이 배관의 체적이 매우 큰 플랜트시설은 예외로 하고 일반건축물의 경우 충압펌프의 토출량을 60 l/min으로 적용하여도 문제는 없다.

산업플랜트 분야의 경우에는 지하매설배관의 부식 등을 고려하여 보편적

으로 채택되고 있는 방법은 가압송수장치 토출량의 약 1~3 %를 충압펌프의 토출량으로 정하기도 한다.

다. 충압펌프의 기동 및 정지압력

1) 충압펌프의 토출압력이 소방대상물의 가장 높은 곳에 설치된 살수장치보다 0.2 MPa(2kg/cm²) 높은 경우,

가) 충압펌프의 정지압력 : 릴리프밸브의 세팅압력보다 약간 적게
(릴리프밸브의 세팅압력 - 0.05MPa(0.5kg/cm²))

나) 충압펌프의 기동압력 : 충압펌프의 정지압력 - (0.1~0.3MPa(1~3kg/cm²))

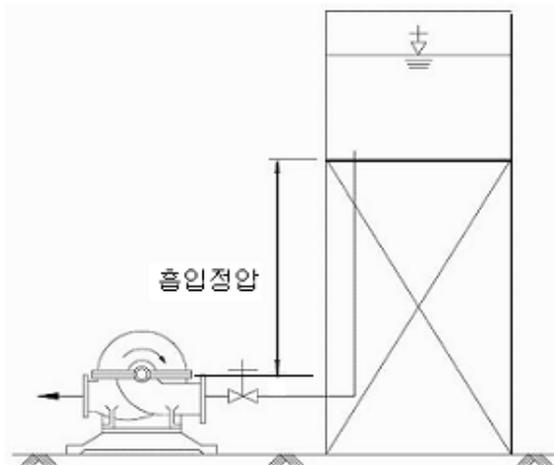
2) 충압펌프의 토출압력이 주펌프의 토출압력과 같을 경우

충압펌프의 정지압력 = 주펌프의 체절운전압력 + 주펌프 흡입측의 최소정압*

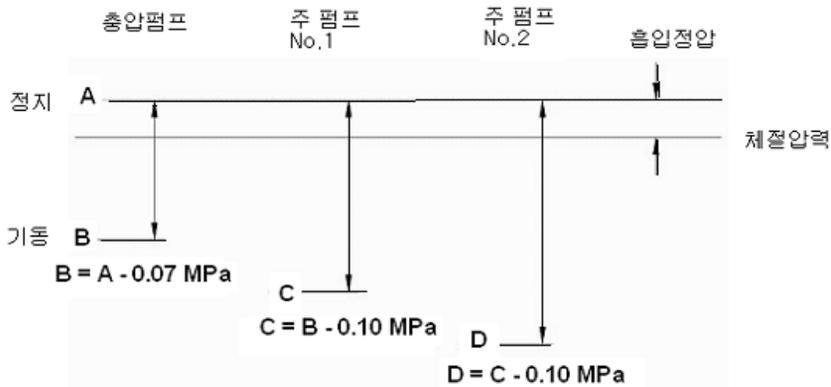
* 주펌프 흡입측의 최소정압은 주펌프의 중심축보다 상부에 소화수조가 있는 경우로서 소화수조의 최저수면과 주펌프의 중심축까지의 낙차를 말한다.

충압펌프의 기동압력 = 충압펌프의 정지압력 - 0.07 MPa(0.7kg/cm²)

* 실제 현장 적용 시에는 약 0.1 MPa(1.0kg/cm²) 정도로 맞추면 된다.



[펌프의 흡입정압 예]



[펌프의 정지, 기동압력설정 예]

14. 내연기관을 사용하는 경우에는 다음 각 목의 기준에 적합하게 설치할 것<개정2013.6.10>

- 가. 제어반에 따라 내연기관의 자동기동 및 수동기동이 가능하고, 상시 충전되어 있는 축전지설비를 갖출 것
- 나. 내연기관의 연료량은 펌프를 20분(층수가 30층이상 49층 이하는 40분, 50층이상은 60분) 이상 운전할 수 있는 용량일 것

해설

1. 내연기관을 사용하는 경우

가. 스프링클러설비의 가압송수장치로 내연기관(주로 디젤엔진을 사용)을 사용하는 경우에 기동용수압개폐장치를 이용하여 자동기동이 되도록 하고, 또한 제어반 (펌프실의 제어반 및 화재 수신반)에서도 유사시 수동으로 기동할 수 있어야 하며, 기동 시에는 제어반에서 펌프가 기동 되었는지 여부를 확인할 수 있어야 한다.

나. 또한, 항상 내연기관 구동 펌프가 기동될 수 있도록 축전지는 상시 충전할 수 있는 구조의 축전지설비를 갖추어야 한다.

2. 내연기관의 연료량

건물규모에 따라 충분한 화재진압시간을 확보하기 위하여 층수별 내연기관의 연료량 확보량을 달리 규정하였다.

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.

해설

가압송수장치의 표시

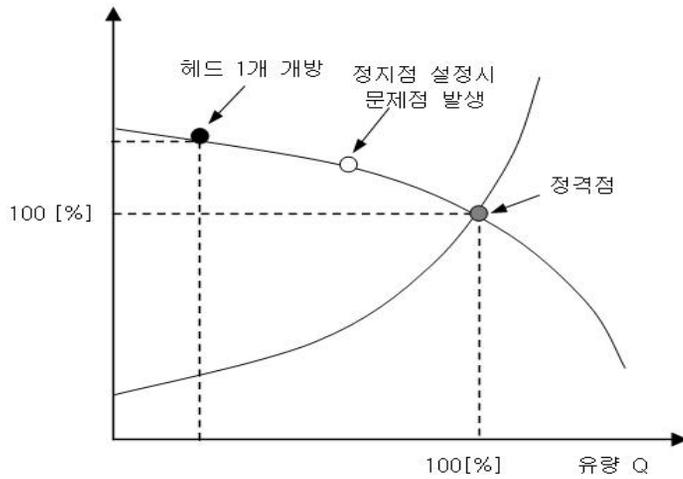
가압송수장치에는 "스프링클러펌프"라고 표시한 표지를 하여야 하며, 다른 소화설비 (예: 옥내소화전설비 또는 포소화설비)와 겸용으로 사용할 경우에는 "옥내소화전설비" 또는 "포소화설비펌프"도 함께 부착한다.

16. 가압송수장치가 기동되는 경우에는 자동으로 정지되지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 충압펌프의 경우에는 그러하지 아니하다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 가압송수장치의 기동은 기동용 수압개폐장치에 의하여 자동으로 이루어지지만 "정지"는 수동에 의하도록 하여 소화가 진행 중인 때 펌프가 정지되는 일이 없도록 한 규정이다.

폐쇄형 스프링클러헤드가 부착된 설비의 가압송수장치는 "기준개수(10개, 2개, 30개)"를 기준으로 하여 분당 토출량이 정해진다. 그러나 실제 소화 시 개방되는 스프링클러헤드는 기준개수 보다는 아주 적은 1~4개 정도이므로 펌프는 거의 체절운전에 가깝게 운전된다고 할 수 있다. 그림에서 볼 수 있는 것과 같이 주펌프가 자동으로 정지하는 경우는, 정지점이 헤드가 1개 개방될 때의 압력 보다 낮게 설정되면, 화재로 인하여 헤드로 물이 방수되고 있는 상황(화재초기, 헤드 1개 개방 시)에서 주펌프가 "기동" "정지" 반복하는 상황이 될 수 있다. 이것은 바람직하지 현상이다.

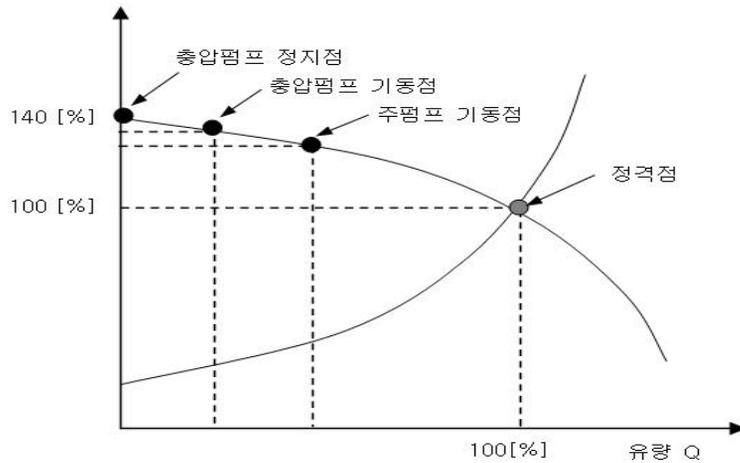


[스프링클러헤드 개방에 따른 성능시험곡선]

펌프가 “자동정지 되지 못하도록” 함으로서 이러한 현상을 방지할 있게 되었다. 그러나 오작동 등으로 인해 주펌프가 기동된 경우에는 장시간동안 운전이 계속될 수 있는 단점이 있다. 이러한 상황에 대처 할 수 있는 대안으로, 충압펌프의 정지점을 주펌프의 체절압력점 이상으로 하고, 주펌프의 정지점을 “주펌프의 체절압력보다는 높고 충압펌프의 정지점 보다는 낮게” 설정하여, 충압펌프의 작동으로 주펌프가 정지되도록 하는 방안이 있다. 이것은 전체배관에 상대적으로 고압이 걸리는 문제점이 따르기도 하므로 배관계획 시에 고려하여야 한다.

2. NFPA code에 의한 압력설정방법은 다음과 같다.

충압펌프의 정지점을 주펌프의 체절압력으로 함으로서 상시에 관로에는 높은 압력이 걸려 있게 된다.



[스프링클러헤드 개방에 따른 성능시험곡선]

(1)총압펌프의 정지점 : 주펌프의 체절압력+최소정수압

“최소정수압”은 흡입측에 걸리는 압력을 말하는 것으로, “주펌프의 체절압력+최소정수압”으로 한 것은 수도배관이나 높은 수조에 흡입관이 연결되는 경우 이 압력을 합하여 정지점으로 설정하도록 하여 어떤 경우라도 “주펌프의 체절압력”이상에서 총압펌프의 정지점이 설정되도록 한 것이다.

(2)총압펌프의 작동점 : 총압펌프의 정지점 -10psi

(3)주펌프의 작동점 : 총압펌프의 작동점 -5psi

(4)예비펌프 작동 : 주펌프 작동점 -10psi

②고가수조의 자연낙차를 이용한 가압송수장치는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 고가수조의 자연낙차수두(수조의 하단으로부터 최고층에 설치된 헤드까지의 수직거리를 말한다)는 다음의 식에 따라 산출한 수치 이상이 되도록 할 것

$$H = h_1 + 10$$

H : 필요한 낙차(m)

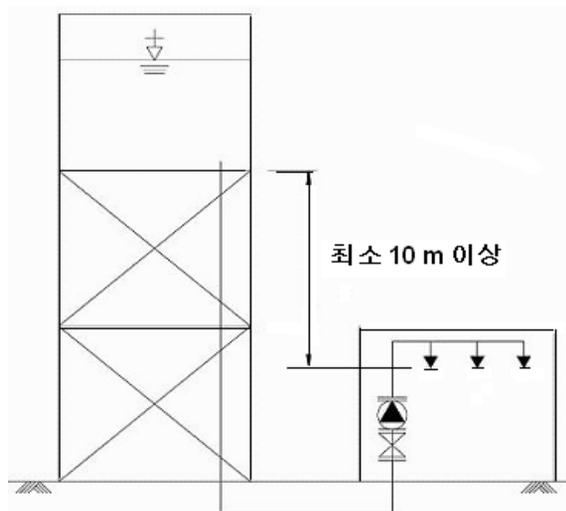
h_1 : 배관의 마찰손실 수두(m)

2. 고가수조에는 수위계·배수관·급수관·오버플로우관 및 맨홀을 설치할 것

해설

1. 고가수조

자연낙차에 의하여 필요한 압력을 얻는 방식인 고가수조방식의 설치위치
는, 소방대상물의 최상층에 설치되는 스프링클러헤드보다 상부에 설치하되,
고가수조의 하단으로부터 소방대상물의 최상층에 설치되는 스프링클러헤드
까지의 높이가 10m 이상이 되도록 하여 스프링클러헤드선단에서 최소 방수
압력인 0.1MPa 이상이 걸릴 수 있도록 하여야 한다. 물론 방수압력을 0.1MPa 이
상 확보하기 위해서는 수조의 설치 높이를 “10m+마찰손실(수두)”로 고려하
여야 한다. 별도의 동력원 및 비상전원을 필요로 하지 않고 신뢰성이 매우
높은 방식이지만, 고층부에서도 규정압을 발생시키려면 건물보다 높은 위
치에 수조를 설치해야 하는 설치상의 난점이 있다.



[고가수조 방식 예]

③압력수조를 이용한 가압송수장치는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 압력수조의 압력은 다음의 식에 따라 산출한 수치 이상으로 할 것

$$P = p_1 + p_2 + 0.1$$

P : 필요한 압력(MPa)

p_1 : 낙차의 환산 수두압(MPa)

p_2 : 배관의 마찰손실 수두압(MPa)

2. 압력수조에는 수위계·급수관·배수관·급기관·맨홀·압력계·안전장치 및 압력저하방지를 위한 자동식 공기압축기를 설치할 것

해설

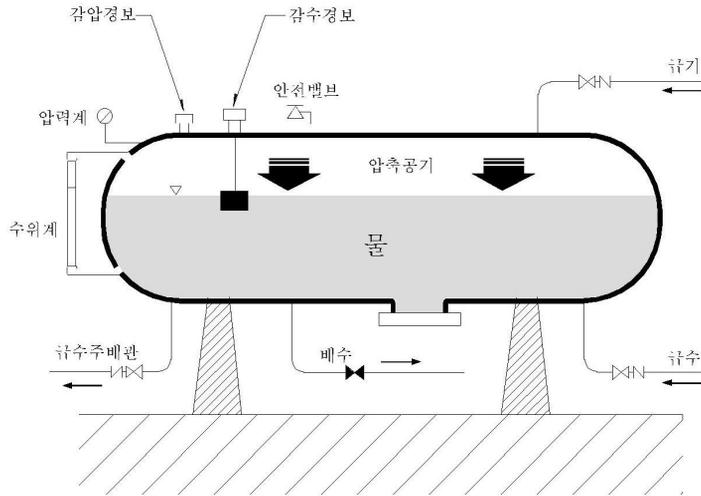
압력수조

압력수조를 이용하는 방식인 경우로 스프링클러헤드 선단에서의 최소 방수압력이 0.1MPa이상이 되도록 하기 위한 기준이다.

압력수조는 소화용수를 저장한 탱크 내부에 압축공기를 채워, 가압 송수하는 방식을 말한다. 이 방식은 압력수조가 압력을 충분히 견딜 수 있을 만큼 충분한 강도로 제작이 되어야 하므로, 설치비용이 높고 시간경과에 따라 압력수조 압력변화에 따른 방사압이 감소하는 단점이 있다. 그러나 고가수조와 마찬가지로, 압축공기가 정상적으로 채워져 있을 경우에는 별도의 동력이 없어도 충분한 가압송수가 가능하다는 장점이 있다.

저장된 물을 방출시키기 위해서는 압축된 공기실의 확보가 필요하며 일본의 경우 수조의 수(물의 량)량을 압력수조 부피의 2/3이하로 하여야 하는 것으로 규정해 공기실체적을 용기체적의 1/3이상으로 하도록 정하고 있다. 우리의 경우도 이 기준을 준용하고 있는 실정이다.

압력수조는 압력계, 수위계, 배수관, 보급수관, 급기관, 안전장치, 맨홀 및 공기압력을 유지하는 자동공기압축기 등으로 구성되어 있다.



[압력수조 예]

【참고사항】

[NFPA의 압력수조 압력]

NFPA 13에서의 압력수조의 압력은 다음식으로 정의하고 있다.

$$\text{압력수조 압력 [psi]} = \frac{\text{수력계산 필요 압력} + 15}{\text{탱크내 공기비율}} - 15$$

④가압수조를 이용한 가압송수장치는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다. <신설 2008.12.15>

1. 가압수조의 압력은 제1항제10호에 따른 방수량 및 방수압이 20분 이상 유지되도록 할 것<개정2012.2.15, 2013.6.11>
2. 가압수조는 최대상용압력 1.5배의 물의 압력을 가하는 경우 물이 새지 않고 변형이 없을 것
3. 가압수조 및 가압원은 「건축법 시행령」 제46조에 따른 방화구획된 장소에 설치 할 것
4. 가압수조에는 수위계·급수관·배수관·급기관·압력계·안전장치 및 수조에 소화수와 압력을 보충할 수 있는 장치를 설치할 것
5. 가압수조를 이용한 가압송수장치는 소방방재청장이 정하여 고시한 「가압수조식가압송수장치의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」에 적합한 것으로 설치할 것 <개정 2013. 6. 10>

해설

가압수조 가압송수장치의 구조

가압수조장치는 수조에 있는 소화수를 별도의 용기에 충전된 고압의 공기 또는 불연성기체(이하 ‘가압가스’라 한다)로 가압시켜 송수하는 장치를 말한다. 종전에는 간이스프링클러설비에만 적용이 가능하였으나 2008.12.15 기준을 개정하여 스프링클러설비에도 적용 할 수 있도록 하였다.

압력수조방식의 가압송수장치와는 달리 콤퓨레샤 없이 가압원으로 가압수조의 부에 가압가스의 용기 세트를 설치한다. 헤드가 개방되면 자동으로 감압을 감지하여 가압가스가 물을 가압하여 송수하게 된다. 비상전원과 무관하게 안정적으로 가압수를 송수할 수 있는 특징을 가지고 있으며 또한 옥상수조의 설치도 제외된다. 「가압수조식 가압송수장치의 성능인증 및 제품검사의 기술기준(소방방재청고시 제2012-15호(2012. 2. 9))」이 제정되어 가압수조에 대한 성능시험을 시행할 수 있다.

장점으로는 수조내의 수위나 가스압력을 임의로 설정하여 조정할 수 있고, 비상전원이 불필요한 장치이다. 단점으로는 가압용기의 압력누설이 발생할 경우 이를 보충하지 않으면 규정 방사압과 방사량을 확보할 수 없게 되며 수조 및 가압용기는 방화구획 된 장소에 한하여 설치가 가능하다.



[상품화된 Y사 제품의 예]

제6조(폐쇄형스프링클러설비의 방호구역·유수검지장치) 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비의 방호구역(스프링클러설비의 소화범위에 포함 된 영역을 말한다. 이하 같다)·유수검지장치는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.<개정 2008.12.15>

1. 하나의 방호구역의 바닥면적은 3,000㎡를 초과하지 아니할 것. 다만, 폐쇄형스프링클러설비에 격자형배관방식(2이상의 수평주행배관 사이를 가지배관으로 연결하는 방식을 말한다)을 채택하는 때에는 3,700㎡ 범위 내에서 펌프용량, 배관의 구경 등을 수리학적으로 계산한 결과 헤드의 방수압 및 방수량이 방호구역 범위 내에서 소화목적을 달성하는 데 충분할 것<개정 2011.11.24>

해설

1. 방호구역

폐쇄형 헤드의 경우 밸브 1개당 담당구역을 “방호구역”이라고 하며 개방형 헤드의 경우는 “방수구역”이라고 한다. 위 조항에서 방호구역을 “스프링클러설비의 소화범위에 포함된 영역을 말한다”로 규정하고 있다. 스프링클러설비의 소화범위란 결국헤드를 설치하여 살수되는 장소로 볼 수 있으므로 유수검지장치별로 살수가 유효한 바닥면적을 “방호구역”으로 본다.

2. 방호구역의 면적

하나의 방호구역이란 스프링클러설비의 1개의 유수검지장치(알람체크밸브, 건식밸브 또는 일제개방밸브)가 담당하는 스프링클러헤드 설치지역을 말하며, 바닥면적이 3,000㎡를 초과하지 아니 하도록 하고 있다.

면적기준은 방호대상물 및 스프링클러설비의 관리차원에서 정한 것으로서 스프링클러설비의 펌프용량 및 배관구경을 선정하는 수리계산 시의 살수면적(스프링클러헤드의 설치 기준개수에 해당하는 면적)과는 관계가 없다. 즉 화재발생 시 최악의 경우에는 하나의 방호구역에서 발생하는 피해가 다른 방호구역으로 확산되지 않도록 화재발생 방호구역을 다른 방호구역과 방화구획 등으로 구분한 것이다.

국내의 경우에는 건축법령의 방화구획 기준과 맞물려 스프링클러설비의 하나의 방호구역이 바닥면적 3,000㎡를 초과하지 아니하도록 일괄적으로 규정하고 있다.

방호구역의 면적은 설비의 수리적 특성보다는 소요시간동안에 하나의 유수검지장치로 방호해야하는 최대면적에 관한 판단에 따른 것으로 NFPA 13 기준의 경우에는 다음과 같이 위험등급별로 하나의 방호구역의 바닥면을 정하고 있다.

- 경급위험등급 : 4,831㎡(52,000ft²)
- 보통위험등급 : 4,831㎡(52,000ft²)
- 중급위험등급 : 2,323㎡(25,000ft²)(규약배관에 의한 설계 시)
- 중급위험등급 : 3,716㎡(40,000ft²)(수리계산에 의한 설계 시)
- 적재높이 3.7m를 초과하는 창고 : 3,716㎡(40,000ft²)

* NFPA 13 - 2007 / 8.2 참고

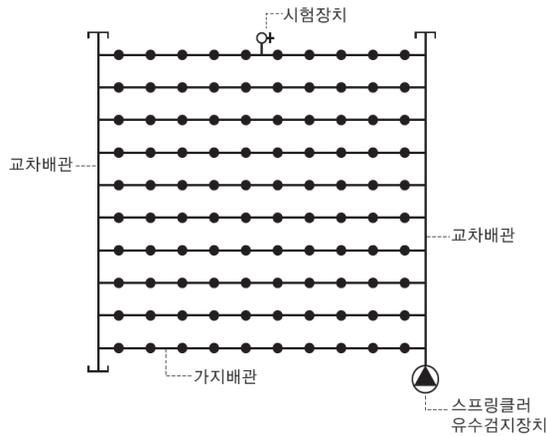
3. 단서조항의 의미

위에서 본 바와 같이 NFPA에서는 3,000㎡를 초과하는 면적(4,831㎡까지)을 방호구역으로 적용하고 있다. 이를 감안하여 3,000㎡를 초과할 경우라도 수리계산을 통하여 원활한 방수량과 방수압력이 가능한 경우에는 방호구역이 3,000㎡를 초과할 수 있는 규정을 두고 있다.

【참고사항】

[격자형 배관(Gridded system)]

평행한 교차배관들 사이에 다수의 가지배관을 접속한 스프링클러설비로서 다른 가지배관이 교차배관상이의 물이송을 보조하는 동안 작동중인 스프링클러헤드가 그 가지배관의 양끝에서 물을 공급받는 배관방식을 말한다.



- 1) 2개의 평행하는 교차배관사이에 여러 개의 가지배관이 연결되며, 스프링클러헤드까지 소화용수가 공급되는 경로가 여러 개다.
- 2) 유수흐름이 분산되어 압력손실이 적고 공급압력 차이를 줄일 수 있다.
- 3) 배관내에 공기가 채워지는 건식스프링클러설비, 화재감지와 동시에 방수되지 않는 준비작동식스프링클러설비의 경우에는 방출시간 지연 때문에 격자형 배관방식을 적용할 수 없으며 습식스프링클러설비에만 적용할 수 있다

2. 하나의 방호구역에는 1개 이상의 유수검지장치를 설치하되, 화재발생시 접근이 쉽고 점검하기 편리한 장소에 설치할 것<개정 2008.12.15>

해설

1. 유수검지장치 또는 일체개방밸브의 설치 수량

제1호에서 정한 바닥면적 이하마다 유수검지장치 등을 설치하되, 기술적으로는 다음사항을 고려하여 설치하는 것이 바람직하다.

“하나의 방호구역에는 1개 이상의 유수검지장치”를 설치하라는 의미는 방호구역 3,000㎡당 한 개 이상씩 설치하라는 유수검지장치 수량의 기준이며, 방호구역마다 방호구역내에 유수검지장치를 설치하라는 유수검지장치의 “위치” 개념이 아님에 유의해야 한다.

가. 습식스프링클러설비

스프링클러헤드의 개방과 동시에 소화용수가 방수되는 습식스프링클러설비의 경우에는 바닥면적 3,000㎡이하 마다 유수검지장치(알람체크밸브)를 설치하면 된다.

나. 건식스프링클러설비

배관 내에 항상 압축공기가 채워져 있는 건식스프링클러설비의 경우에는 스프링클러헤드의 개방과 동시에 압축공기가 배관에서 빠져 나간 후에 개방된 스프링클러헤드를 통하여 소화용수가 방출된다.

만일 건식스프링클러설비의 유수검지장치(건식밸브) 1개가 바닥면적 3,000㎡를 담당하도록 하면 배관의 내용적이 커서 스프링클러헤드가 개방되더라도 개방된 스프링클러헤드를 통해서 배관내의 압축공기가 빠져 나가고 소화용수가 방출되기까지는 시간이 소요되기 때문에 초기 화재에 신속히 대응할 수 없는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 NFPA 13 기준의 경우에는 건식스프링클러설비의 유수검지장치(건식밸브) 1개가 담당하는 방호구역의 바닥면적에 대한 기준을 유수검지장치에서 건식스프링클러설비의 가장 먼 가지배관의 끝에 설치된 스프링클러헤드(또는 시험밸브함의 오리피스)까지 도달하는 시간으로 제한하여 화재위험등급별로 다음과 같이 정하고 있다.

위험장소	초기에 개방되는 가장 먼 스프링클러헤드 수량	소화용수 도달시간최대
주거용	1 개	15초
경급위험등급	1 개	60초
보통위험등급1	2 개	50초
보통위험등급11	2 개	50초
중급위험등급1	4 개	45초
중급위험등급11	4 개	45초
적재높이 3.7m를 초과하는 창고	4 개	40초

소화용수 도달시간의 계산은 UL 또는 FM 등의 인증기관에 의하여 인증 받은 계산프로그램을 사용하여 계산하도록 하고 있으나, 단, 다음의 경우에는 별도로 소화용수 도달시간을 계산하지 아니한다.

- 건식스프링클러설비의 하나의 방호구역내의 배관 내용적이 1,890 ℓ 이하인 경우
- 건식스프링클러설비의 하나의 방호구역내의 배관 내용적이 2,840 ℓ 이하로서 압축공기 방출가속장치(Accelerator, Exhauster, Quick Opening Device 등)를 설치한 경우
(NFPA 13 - 2007 / 7.2.3 참조)

다. 준비작동식스프링클러설비

국내에는 바닥면적이 3,000㎡ 이하로 정하고 있다.

NFPA 13 기준 : 이중인터록(Double-interlocked)준비작동식스프링클러설비의 경우에 한하여 소화용수 도달시간(텔류지 밸브로부터 가장 먼 가지 배관의 끝에 설치된 스프링클러헤드 또는 시험밸브함의 오리피스까지 도달하는 시간)을 배관 내에 배관누설감시용 압축공기가 채워져 있는 정상상태에서 60초 이내로 제한하고 있으며 위험등급별 소화용수 도달 시간은 건식스프링클러설비와 동일하게 적용한다.

또한 준비작동식스프링클러설비 중 이중인터록(Double-interlocked) 준비작동식스프링클러설비의 소화용수 도달시간의 계산을 위한 전제조건으로 화재감지기와 스프링클러헤드가 동시에 동작하는 것으로 가정한다.

라. 일제살수식스프링클러설비

- 1) 습식유수검지장치(알람체크밸브)를 설치하고 습식유수검지장치의 2차 측에 자동밸브(Auto Control Valve)를 사용하는 경우: 습식스프링클러설비의 기준과 같이 바닥면적 3,000 m²이하로 적용한다.
- 2) 일제개방밸브를 설치하는 경우 : 방호구역에 설치되는 일제개방밸브가 동일구역 내에 설치되는 모든 개방형스프링클러헤드의 유량을 담당할 수 있는 바닥면적 이내로 적용하여야 한다. 국내의 기준은 1개의 일제개방밸브가 담당하는 개방형스프링클러헤드의 수량을 50개 이하로 제한하고 있다.(제7조 제3호)

마. 아파트 및 공동주택 등의 유수검지장치

각층별로 유수검지장치를 설치한다.

2. 유수검지장치등의 설치 장소

유수검지장치 등의 설치 위치는 유수검지장치 등이 담당하는 방호구역외의 인접한 장소로서 점검하기 편리한 곳, 또는 방호구역 내에 설치할 경우에는 화재로 인한 피해가 없고, 접근하기 쉽고, 점검하기 편리한 곳에 설치한다. 유수검지장치는 필요시 해당 층의 유수검지장치를 별도의 유수검지장치실에 일괄적으로 설치하여 관리할 수 있다. 그러나 층을 달리하여 다른 층에 설치하는 경우는 긴급시 즉각적으로 대응하기에 문제가 있으므로 적용하여서는 아니된다.

가. 하나의 층에 한 개의 유수검지장치 등이 설치되는 경우

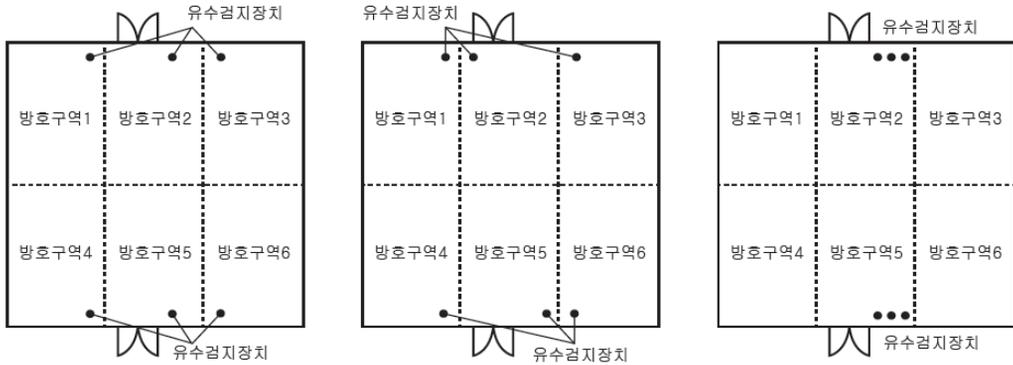
각 층별로 설치하되, 화재로 인한 피해가 없고, 접근하기 쉽고, 점검하기 편리한 장소로서 피난경로에 가까운 계단실 부근, 화장실 내, 별도로 구획된 유수검지장치실에 설치하며 출입구와 먼 방호구역의 안쪽에는 설치하지 아니하도록 한다.

나. 하나의 층에 여러 개의 유수검지장치 등이 설치되는 경우

각각의 방호구역별로 1개씩 설치하거나 2개 이상의 유수검지장치 등을 한 곳 또는 여러 곳에 모아서 설치한다.

여러 개의 유수검지장치 등을 한곳에 모아서 설치하는 경우에는 유수검지장치 등의 수량을 5개 이내정도로 제한하고 유수검지장치 등의 인입배

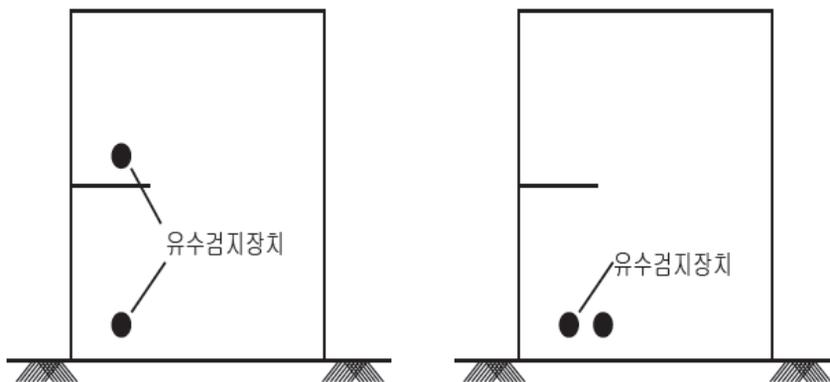
관을 2개로 하여 인입배관계통의 이상으로 인한 스프링클러설비의 장애를 최소화하도록 하는 것이 바람직하다.



[하나의 층에 여러 개의 유수검지장치가 있는 경우 예]

다. 중층이 있는 건축물의 경우

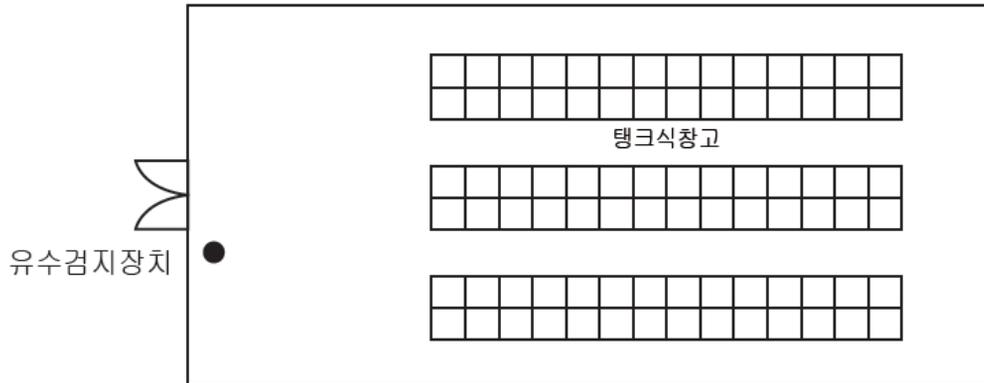
중층에 설치하거나 중층의 바닥면적이 크지 아니하고 화재로 인한 피해가 우려되고 유수검지장치실의 위치가 접근이 쉽지 아니한 경우에는 유수검지장치 등은 접근이 쉬운 아래층 또는 윗 층 중 피난 층에 가까운 곳에 설치한다.



[중층이 있는 경우의 예]

라. 창고 등의 경우

가연성 물품이 적재되지 아니한 공간으로 화재로 인한 피해가 없고, 접근하기 쉽고 점검하기 편리한 출입구 부근 등에 설치한다.



[창고의 예]

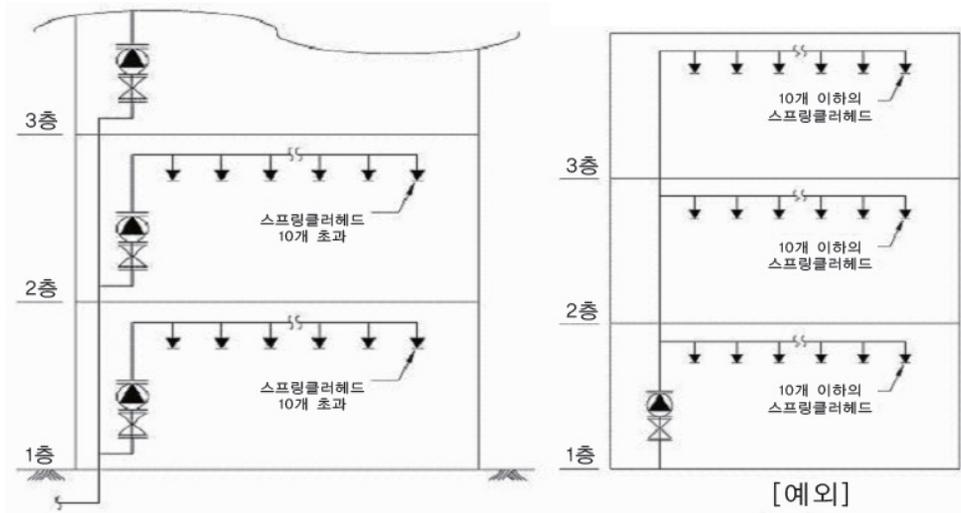
3. 하나의 방호구역은 2개 층에 미치지 아니하도록 할 것. 다만, 1개 층에 설치되는 스프링클러헤드의 수가 10개 이하인 경우와 복층형구조의 공동주택에는 3개 층 이내로 할 수 있다.<개정 2009.10.22>

해설

1. 하나의 유수검지장치 등이 담당하는 방호구역 층수의 제한

1개의 유수검지장치가 1개 층의 방호구역을 담당하는 것을 원칙으로 하나 1개 층에 설치되는 스프링클러헤드가 10개 이하인 경우에는 3개 층까지 담당할 수 있도록 한다.

복층형구조의 아파트는 3개 층까지를 하나의 방호구역으로 할 수 있도록 완화하였다. 복층형 아파트의 경우 스프링클러헤드는 설치하되 아래층구역과 동일 방호구역으로 설정할 수 있다.



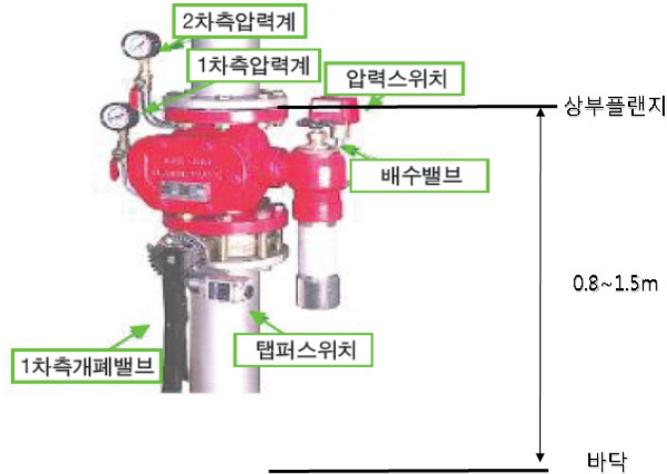
[유수검지장치의 담당 방호구역 예]

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 기계실(공조용기계실을 포함한다)안에 설치하는 경우에는 별도의 실 또는 보호용 철망을 설치하지 아니하고 기계실 출입문 상단에 “유수검지장치실”이라고 표시한 표지를 설치할 수 있다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 유수검지장치 또는 일체개방밸브의 설치

유수검지장치 등의 설치 높이 0.8~1.5m는 유수검지장치 등이 설치되는 바닥으로부터 유수검지장치의 상부 접속부까지의 높이를 말한다.



[유수검지장치의 설치 높이 예]

2. 유수검지장치 설치장소(실)

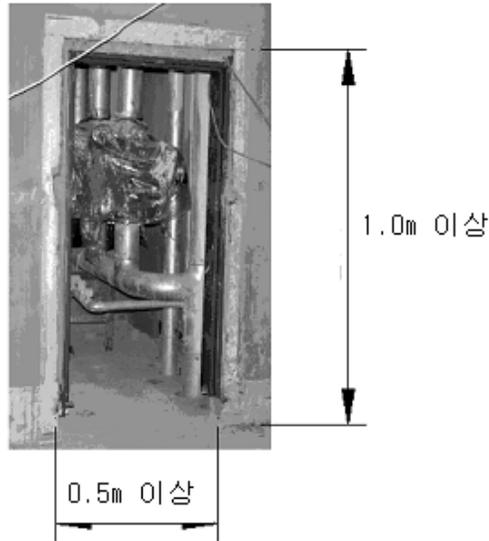
“유수검지장치”의 설치는 3가지 방법이 있다.

- (1) 별도의 전용실에 설치
- (2) 노출된 장소에 철망 등으로 펜스를 설치
- (3) 기계실(보일러실, 공조실 등) 내부에 노출상태로 설비

유수검지장치실에는 조명이 설치되어야 하며 건식설비나 준비작동식의 설비의 경우에도 유수검지장치실 등은 동결되지 않는 환경이어야 한다. 필요시 별도의 실을 만들어 보온하는 등의 조치를 취하여야 한다.

3. 유수검지장치실(전용실)의 출입문

유수검지장치 등이 설치된 곳은 필요시 관계인 등이 들어가 필요한 조치나 작업을 수행할 수 있어야 한다. 설비를 재설정할 경우 급수밸브를 잠그고 배수밸브를 여는 등의 작업이 필요하므로 공간이 지나치게 협소하지 않도록 하고 접근을 쉽게 하기 위하여 출입문의 최소 크기를 규정하였다.



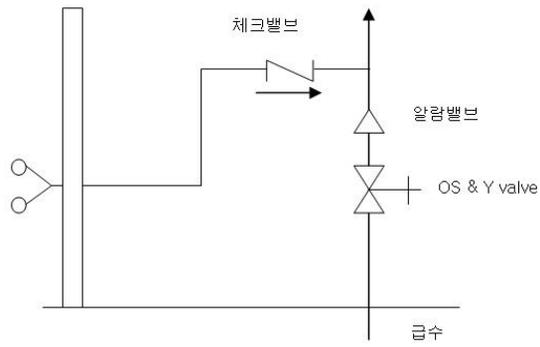
[유수검지장치실의 출입문]

5. 스프링클러헤드에 공급되는 물은 유수검지장치를 지나도록 할 것. 다만, 송수구를 통하여 공급되는 물은 그러하지 아니하다.

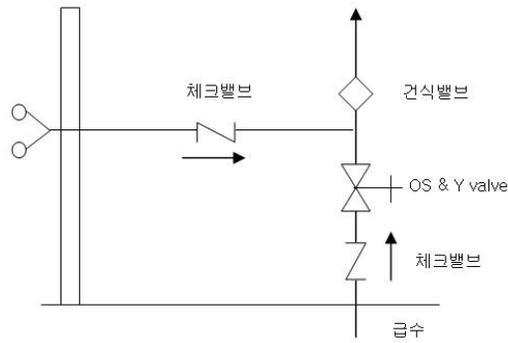
해설

1. 스프링클러헤드에 공급되는 물(소화용수)

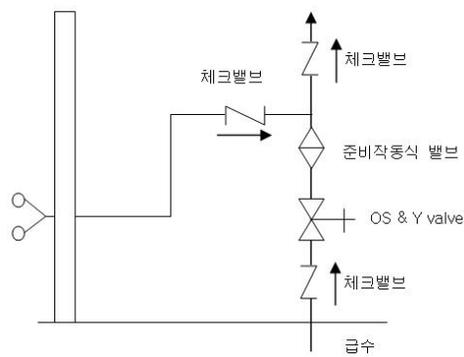
가압송수장치로부터 급수배관을 통하여 스프링클러헤드에 공급되는 소화용수는 반드시 유수검지장치 등을 통과하여야 한다. 그러나 건물외부의 송수구를 통하여 스프링클러헤드에 공급되는 소화용수는 유수검지장치 등의 배열에 따라서 통과할 수도 있고 그러하지 아니할 수도 있다. 송수구에서 송수하는 경우 유수검지장치 자체의 불량으로 인하여 헤드쪽으로는 송수불능의 사태가 발생할 가능성이 있으므로 유수검지장치 2차측에 접속하는 것이 신뢰도가 높다.



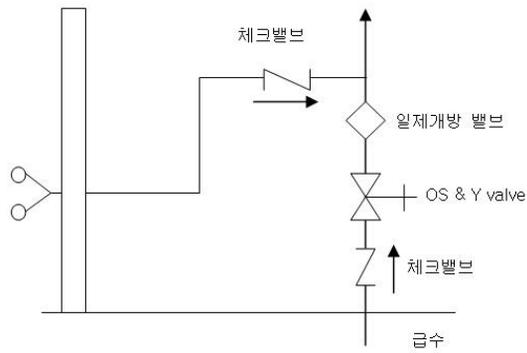
[습식스프링클러]



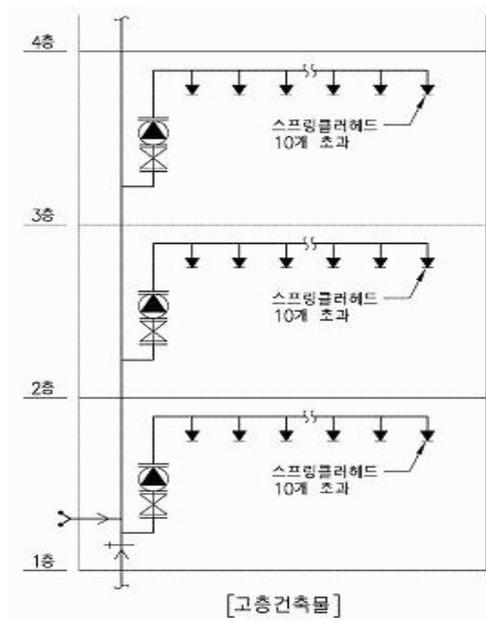
[건식스프링클러설비]



[준비작동식 스프링클러]



[일제살수식 설비]



[송수구와 유수검지장치의 배열 예]

6. 자연낙차에 따른 압력수가 흐르는 배관 상에 설치된 유수검지장치는 화재시 물의 흐름을 검지할 수 있는 최소한의 압력이 얻어질 수 있도록 수조의 하단으로부터 낙차를 두어 설치할 것<개정 2008.12.15>

해설

고가수조를 설치한 경우 유수검지장치의 설치위치

유수검지장치 등이 물의 흐름을 검지하는 검지압력(차압)범위는 제조업체의 사양에 따라 각기 다르므로 설치하고자 하는 제품에 대한 사양을 참고하여야 한다.

예: 압력스위치가 물의 흐름을 검지하는 검지압력(차압)범위

* 미국제품은 PS-10A : 0.27~0.4 bar



[유수검지장치 등의 상용되는 압력스위치 예]

7. 조기반응형 스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 습식유수검지장치 또는 부압식스프링클러설비를 설치할 것<개정2011.11.24>

해설

습식스프링클러설비 및 부압식스프링클러설비

조기반응형은 공동주택·노유자시설의 거실, 오피스텔·숙박시설의 침실, 병원의 입원실(제10조⑤항 해설 참조) 등 상시 사람이 거주하는 공간으로서 화재의 위험성이 항상 존재하고 야간에는 활동성이 적은 공간에 설치한다. 따라서 화재발생 시 즉시 자동으로 대처할 수 있도록 습식스프링클러설비 및 부압식스프링클러설비 사용하여야 하며, 동파방지 등의 사유로 건식스프링클러설비를 설치하여서는 아니 된다.

제7조(개방형스프링클러설비의 방수구역 및 일체개방밸브) 개방형스프링클러설비의 방수구역 및 일체개방밸브는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 하나의 방수구역은 2개 층에 미치지 아니 할 것
2. 방수구역마다 일체개방밸브를 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. 일체개방밸브의 설치위치는 제6조제4호의 기준에 따르고, 표지는 “일체개방밸브실”이라고 표시할 것.<개정 2008.12.15>

해설

1. 방수구역

개방형스프링클러헤드가 일체개방밸브의 2차측 배관에 설치된 설비는 일체개방밸브가 개방되면 배관에 설치된 모든 헤드에서 방수되며, 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 방호구역이라는 용어와 대응되는 “방수구역”이라는 용어를 사용한다.

2. 하나의 일체개방밸브가 담당하는 방수구역

1개의 일체개방밸브가 담당하는 방수구역은 1개 층에 한하며 1개의 일체개방밸브는 1개의 방수구역만을 담당하며 여러 개의 방수구역을 동시에 담당할 수 없다. 또한 1개의 일체개방밸브가 담당하는 방수구역의 크기는 설치된 개방형스프링클러헤드 수량 50개 이하로 한다. 만약 방수구역을 2개 이상으로 나눌 경우에는 하나의 방수구역에 설치하는 개방형스프링클러헤드는 25개 이상으로 설치할 수 있다.

3. 일체개방밸브의 설치위치

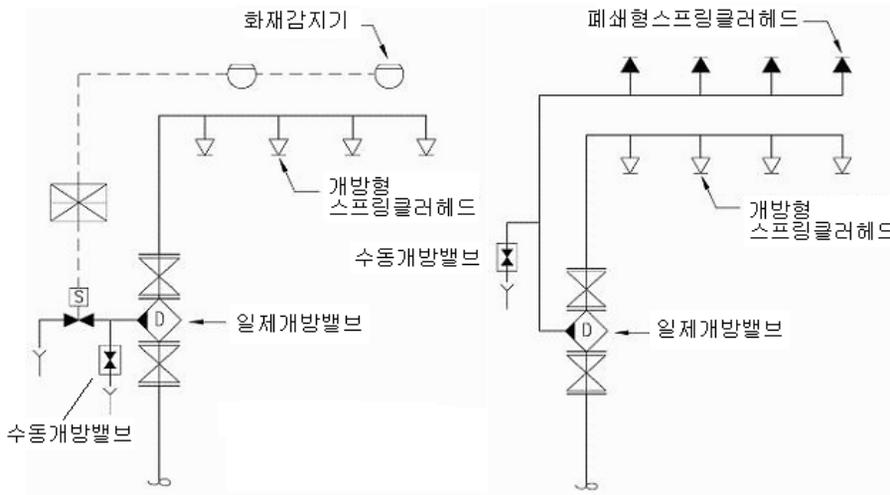
일체개방밸브의 설치위치는 당해 방수구역외의 인접한 부근 또는 당해 방수구역 내에 설치하며 제6조 제2호의 해설(유수검지장치의 설치위치)를 준용한다.

가. 개방형스프링클러설비의 종류

일체개방밸브의 개방에 의하여 설치된 개방형스프링클러헤드에서 동시에 방수되는 설비로서 일체개방밸브의 제어에는 자동화재 감지장치 또는 화재 감지용 스프링클러헤드(폐쇄형스프링클러헤드)와 연동하여 밸브가 열려 방수되는 자동식과 직접 수동기동밸브를 열어 밸브를 개방하는 수동식으로 구분한다.

1) 자동식기동개방

일체개방밸브의 작동이 전자밸브(솔레노이드밸브)에 의하거나, 폐쇄형스프링클러헤드(감지용 헤드)에 의한 자동기동 방식을 말한다. 전원 이상 등 비상시를 대비하여 수동기동밸브를 함께 설치한다.



[화재감지기에 의한 개방] [감지용 스프링클러헤드에 의한 개방]

2) 수동식기동개방

수동기동밸브를 사용하여 일체개방밸브를 작동시키는 것으로서 통상 호칭 구경 15A 크기의 볼밸브가 사용된다. 설치장소는 화재 시에도 용이하게 접근할 수 있는 장소로서 보기 쉬운 곳에 설치하며 합부로 동작시키지 않도록 보호조치를 하고 설치장소를 신속히 알 수 있도록 표시를 한다.

나. 일체개방밸브의 구조

일체개방밸브는 1차측과 밸브 본체내의 다이어프램실에 채워진 가압수의 압력균형으로 다이어프램이 닫힌 상태를 유지하다가 화재감지기 또는 수동

개방밸브의 조작으로 다이어프램실의 가압수가 배수되면서 압력균형이 깨져 밸브가 개방된다. 일체개방밸브의 2차측에 연결되는 배관에는 개방형스프링클러헤드, 물분무헤드 등을 설치한다. 밸브의 사용압력은 1MPa(10 kg/cm²), 1.6MPa(16kg/cm²), 2MPa(20kg/cm²)가 있으며, 호칭에 따라서는 50, 65, 80, 100, 150, 200로 구분된다. 밸브의 재질은 본체가 회주철, 고온고압용 주강, 시이트 등은 청동주물과 동등이상의 재질로서 내식성이 있는 것이 사용되고 있다.



제8조(배관) ① 배관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 사용하여야 한다. 다만, 배관 이음은 각 배관과 동등 이상의 성능에 적합한 배관이음쇠를 사용하고 배관용 스테인리스강관(KS D 3576)의 이음을 용접으로 할 경우에는 알콘용접방식에 따른다. <개정 2013.6.10>

1. 배관 내 사용압력이 1.2 MPa 미만일 경우에는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것 또는 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성을 가진 것 <신설 2013.6.10>
 - 가. 배관용 탄소강관(KS D 3507)
 - 나. 이음매 없는 구리 및 구리합금관(KS D 5301). 다만, 습식의 배관에 한한다.
 - 다. 배관용 스테인리스강관(KS D 3576) 또는 일반배관용 스테인리스강관(KS D 3595)
2. 배관 내 사용압력이 1.2 MPa 이상일 경우에는 압력배관용탄소강관(KS D 3562) 또는 이와 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성을 가진 것 <신설 2013.6.10>

해설

1. 사용배관의 종류

배관 선택시 우선적으로 고려하는 것은 배관의 내압성·내열성이다. 이밖에도 내식성 등을 고려하여 선택하게 된다.

가. 배관 내 사용압력이 1.2MPa 미만인 경우

1) 배관용탄소강관(KS D 3507)

2) 이음매 없는 구리 및 구리합금관(KS D 5301). 다만, 습식의 배관에 한함

3) 배관용 스테인리스강관(KS D 3576) 또는 일반배관용 스테인리스강관(KS D 3595)

4) 1)내지3)의 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성을 가진 것

나. 배관 내 사용압력이 1.2 MPa 이상인 경우

1) 압력배관용탄소강관(KS D 3562)

2) 1)의 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성을 가진 것

2. 사용압력에 따른 배관의 선택

사용압력이 1.2 MPa미만인 경우는 배관용탄소강관(KS D 3507)을 사용할 수 있다. 배관에서 사용압력(working pressure)이란 통상 펌프(펌프 방식가압송수 방식의 경우)에서 발생할 수 있는 최대압력으로 체절압력(shutoff pressure)을 의미한다. 체절압력은 정격토출압력의 140%이내 이어야 하므로 결국 펌프의 양정이 86m이상일 경우[체절압력(정격압력×1.4) <120m]에는 압력배관용탄소강관(KS D 3562)이나 이와 동등 이상의 강도·내식성 및 내열성을 가진 제품을 사용 하여야 한다.

3. 배관의 종류별 특징 등

한국산업규격(KS)은 제품을 표준화하기 위한 국가표준으로서 배관종류에 따른 세부 성능기준을 정하고 있으며, 이 기준에서는 스프링클러설비의 사용압력 조건에 따라 적절한 배관을 사용하도록 하고 있다.

가. 배관용 탄소강관(KS D 3507 : SPP)

이 규격은 사용 압력이 비교적 낮은 증기, 물, 기름, 가스, 공기 등의 배관에 사용하는 탄소강관에 대하여 규정하고 있으며 2.5MPa (25kgf/cm²) 이상의 수압을 가하는 수압시험 등에 이상이 없어야 한다. 탄소강관에 일차 방청도장만 한 것을 흑관이라고 하며, 흑관에 아연도금(1m²당 400g)한 것을 백관이라고 한다. 강관의 제조방법은 용접관(welded steel pipe)이나 전기저항용접관(electrical resistance welded pipe)의 2종류가 있다.

나. 압력 배관용 탄소강관(KS D 3562 : SPPS)

이 규격은 350℃정도 이하에서 사용하는 압력 배관에 쓰이는 탄소강관에 대하여 규정하고 있다. 제조방법에 따라 전기저항용접관(ERW pipe)과 이음매 없는 관(seamless pipe)의 2가지로 구분한다. 압력배관용 탄소강관(KS D 3562)은 호칭지름에 따른 배관의 호칭두께에 따라 스케줄을 정하고 있으며, 배관의 스케줄 번호에 따라 수압시험을 실시하여 사용목적에 따른 배관을 선정하여 사용할 수 있도록 하고 있다.

스케줄 번호	10	20	30	40	60	80
수압시험압력 MPa(kgf/cm ²)	2.0 (20)	3.5 (35)	5.0 (50)	6.0 (60)	9.0 (90)	12.0 (120)

스케줄번호의 산정은 다음에 의한다.

다. 이음매 없는 구리 및 구리합금 관(KS D 5301)

이 규격은 전신 가공한 단면이 둥근형인 이음매 없는 동 및 동합금관에 대하여 규정하고 있으며 배관의 두께에 따라서 K형식, L형식, M형식으로 나뉜다. 동관의 경우는 특별히 이음매 없는 관(seamless pipe)으로, “습식 설비”만 으로 사용이 한정되어 있다. 이는 내열성이 취약한 동관의 특성을 고려한 것이며, 특히 화열에 의한 용접부위의 안전성을 고려한 것이다. 배관 내에 물이 충수되지 않고 공기가 체류하는 건식 및 준비작동식 스프링클러설비 등의 경우에는 사용을 제한하고 있다.

$$\text{수압시험압력 } P = (2 \times S \times t) / (D - 0.8 \times t)$$

P : MPa(수압시험압력)

S : N/mm²(재료의 허용응력)

t : mm(관의 두께)

D : mm(관의 바깥지름)

라.합성수지 배관 : 동조②해설 참조

【참고사항】

[스케줄 번호의 산출]

1) 압력과 허용응력과의 관계로 산출하는 방법

$$(\text{중력단위}) \text{ schedule No} = 10 \times \frac{P}{S}$$

 P : 최대사용압력(kg/cm²)

 S : 허용인장응력(kg/mm²)

$$(\text{SI단위}) \text{ schedule No} = 1000 \times \frac{P}{S}$$

 P : 최대사용압력(MPa)

 S : 허용인장응력(N/mm²)

위의 식에 의하여 산출된 값보다 큰 값의 번호를 선정한다.

SPPS의 경우 종류는 2종 및 3종의 2종류가 있으며 2종의 경우 인장강도는 3.8MPa(38kg/cm²)이상, 항복점은 2.2MPa(22 kg/cm²)이상이며, 3종의 경우 인장강도는 4.2MPa(42kg/cm²)이상, 항복점은 2.5MPa(25kg/cm²)이상 이다.

2) 배관의 두께로 산출하는 방법

SPPS의 관두께는 다음 식으로 구할 수 있으며 계산된 두께를 기준으로 그 값 이상의 두께를 가진 스케줄번호의 관을 선택한다.

$$(\text{중력단위}) t = \left(\frac{P}{S} \times \frac{D}{175} + 2.54 \right)$$

 t : 관의 두께(mm)

 P : 최대사용압력(kg/cm²)

 D : 관의 외경(mm)

 S : 허용인장응력(kg/mm²)

$$(\text{SI단위}) t = \left(\frac{P}{S} \times \frac{D}{1.75} + 2.54 \right)$$

 t : 관의 두께(mm)

 P : 최대사용압력(MPa)

 D : 관의 외경(mm)

 S : 허용인장응력(N/mm²)

4. 강관배관의 두께 < KS D 3562 Sch. 40 / KS D 3507 >

배관의 외경은 동일하나 배관의 스케줄에 따라 두께가 다르므로 배관의 내경은 각기 다르다. 다음 표는 압력배관용 강관 KS D 3562 중 Schedule 40 배관과 일반배관용강관(KS D 3507)의 두께를 비교한 것이다.

배관의 두께는 배관시스템의 최대사용압력과도 밀접한 관계가 있지만 배관의 부식여유와도 밀접한 관계가 있다. 일반적으로 습식스프링클러설비 배관의 경우에는 스케줄이 없는 일반배관용강관(KS D 3507)이 많이 사용되고 있지만 배관 내에 항상 공기가 채워져 있어 배관 내의 부식이 상대적으로 빠른 속도로 진행되는 건식스프링클러설비 배관의 경우에는 부식여유를 고려하여 KS D 3562 Schedule 40 배관의 사용이 권장되고 있다.

구 분	25A	32A	40A	50A	65A	100A	125A	150A	200A
외 경(mm)	34.0	42.7	48.6	60.5	76.3	114.3	139.8	165.2	216.3
두께(mm) KS D 3562 Sch 40	3.4	3.6	3.7	3.9	5.2	6.0	6.6	7.1	8.2
두께(mm) KS D 3507	3.25		3.65		4.50	4.85		5.85	

5. 배관의 사용압력 결정

급수배관의 최대사용압력은 배관계통 내에 설치되는 배관 요소 중 가장 취약한 부분의 사용압력을 기준으로 정한다. KS 규격을 참조하여 비교하여보면 급수배관계통 중 사용압력이 가장 낮은 부분은 배관의 접합부, 밸브부, 유수검지장치 등의 접합부분에 체결되는 플랜지임을 알 수 있다.

따라서 배관의 사용압력은 사용하는 플랜지의 압력단계에 따라 선정되어야 한다. 현재 국내에서 생산되고 있는 유수검지장치 등의 플랜지는 대부분 10K이며 그 외의 압력단계가 요구될 때에는 특별 주문품으로 제작되어 사용하여야 한다.

가. 철강제 관 플랜지의 압력단계 (KS B 1501)

유체의 상태와 최고 사용압력 (단위 : MPa)

호칭압력	재 료	유체상태 (120 ℃ 이하의 물)
10 K	GC 200	1.37
16 K	GC 200	1.67
20 K	GC 200	2.75

나. 나사식 가단 주철제 관 이음쇠 (KS B 1531)

유체의 최고 사용압력 (단위 : MPa)

유체상태	최고사용압력
120 ℃	2.0

6. 제품(파이프)성능기준

스프링클러설비에 사용되는 배관은 한국산업규격(KS) 등에서 정하는 성능기준에 적합하여야 하며, 사용압력 조건에 따라 설비의 성능유지를 위한 적절한 배관을 사용하여야 한다.

② 제1항의 규정에 불구하고 다음 각호의 1에 해당하는 장소에는 소방방재청장이 정하여 고시한 「소방용합성수지배관의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」에 적합한 소방용 합성수지배관으로 설치할 수 있다.<개정 2013.6.10>

1. 배관을 지하에 매설하는 경우
2. 다른 부분과 내화구조로 구획된 덕트 또는 피트의 내부에 설치하는 경우
3. 천장(상층이 있는 경우에는 상층바닥의 하단을 포함한다. 이하 같다)과 반자를 불연재료 또는 준불연재료로 설치하고 소화배관 내부에 항상 소화수가 채워진 상태로 설치하는 경우<개정 2011.11.24>

해설

1. 합성수지배관의 적용성

소방용 합성수지배관을 사용하는 장소에 대한 기준은, 합성수지배관의 내열

한계를 고려하여 정한 것이다. 즉 배관이 직접화열에 접하지 아니하고, 배관에 소화수가 차있으며, 가연재가 아닌 내장재로 쌓인 부분에 한하여 사용할 수 있도록 하고 있다. 배관 시공상의 편리성과 경제성 등의 장점에도 불구하고 내열성·기계적 강도 등에 대한 한계로 인하여 사용범위가 제한되어 있으나 차츰 넓어지고 있는 추세이다. NFPA에서는 스프링클러배관에 인정하고 있으며 일본의 경우도 관련기준이 마련되어 있다.

2. 스프링클러설비용 합성수지배관(CPVC)

스프링클러설비용 합성수지배관이라 함은 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제39조 제2항과 「소방용합성수지배관의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」에서 정한 성능을 갖는 것으로서, 배관이 화염에 직접 노출되지 않는 배관을 말한다. 그러므로 배관 내에 물이 항상 충수되는 스프링클러설비로서 화재의 위험성이 낮고 소방용 합성수지배관의 성능시험기술기준에 적합한 경우에는 합성수지 배관을 사용할 수 있도록 하고 있다.

소방용합성수지 배관에 사용되는 제품은 염소화염화비닐수지

(CPVC;chlorinated polyvinyl chloride)배관으로 “내화성 경질염화비닐관”이다. PVC의 최대 약점인 내열성, 내후성, 내식성을 향상시킨 제품으로 내열배관, 이음관, 밸브, 파스 시트, 가정용 내장재, 전기부품소재 등으로 사용된다. 국내규격은 KSM3414(내열성 경질 염화비닐관)으로 규정되어 있다.

3. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제39조 및 소방용 기계·기구 등의 형식승인등에 관한 규칙 제28조의 규정에 의한 「소방용합성수지배관의 성능시험기술기준」(소방방재청장고시 제2009-46호(2009. 12. 24)에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

4. 불연재료 또는 준불연재료

제3호의 경우 천장과 반자가 연소되면서 스프링클러 배관이 화열에 직접 노출될 수 있는 곳은 합성수지관을 설치하지 못하도록 한 것으로 “불연재료”와 “준불연재료”의 성능기준은 「건축물 내부 마감재료의 난연성능기준」(국토해양부고시제2009-866호)의 한다.

【참고사항】

[불연재료와 준불연재료의 기준]

제2조(불연재료) 불연재료는 다음 각호에 적합하여야 한다.

1. 「산업표준화법」 제4조의 규정에 따라 제정한 한국산업규격(이하 “한국산업규격”이라 한다) KS F ISO 1182(건축 재료의 불연성 시험 방법)에 따른 시험결과, 가열시험 개시 후 20분간 가열로 내의 최고온도가 최종평형온도를 20K 초과 상승하지 않아야 하며(단, 20분 동안 평형에 도달하지 않으면 최종 1분간 평균온도를 최종평형온도로 한다), 가열종료 후 시험체의 질량 감소율이 30% 이하여야 한다.
2. 한국산업규격 KS F 2271(건축물의 내장 재료 및 구조의 난연성 시험방법) 중 가스유해성 시험결과, 실험용 쥐의 평균행동정지 시간이 9분 이상이어야 한다.

제3조(준불연재료) 준불연재료는 다음 각호에 적합하여야 한다.

1. 한국산업규격 KS F ISO 5660-1 [연소성능시험-열 방출, 연기 발생, 질량 감소율-제1부:열 방출률(콘칼로리미터법)] 에 따른 가열시험 개시 후 10분간 총방출열량이 $8\text{MJ}/\text{m}^2$ 이하이며, 10분간 최대 열방출률이 10초 이상 연속으로 $200\text{kW}/\text{m}^2$ 를 초과하지 않으며, 10분간 가열 후 시험체를 관통하는 방화상 유해한 균열, 구멍 및 용융(복합자재의 경우 심재가 전부 용융, 소멸되는 것을 포함한다) 등이 없어야 한다.
2. 한국산업규격 KS F 2271 중 가스유해성 시험 결과, 실험용 쥐의 평균행동정지 시간이 9분 이상 이어야 한다.

③ 급수배관은 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 전용으로 할 것. 다만, 스프링클러설비의 기동장치의 조작과 동시에 다른 설비의 용도에 사용하는 배관의 송수를 차단할 수 있거나, 스프링클러설비의 성능에 지장이 없는 경우에는 다른 설비와 겸용할 수 있다.

해설

1. “전용”급수배관의 설치

가. 전용 급수배관의 중요성

급수배관이라 함은 수원 및 옥외송수구로부터 스프링클러헤드에 급수하는 모든 배관을 말한다. 스프링클러설비의 급수배관은 화재 시 사용되는 설비의 주요 구성요소로서 소화에 필요한 유효수량을 급수할 수 있어야하며 이를 위해 다른 목적으로 사용할 수 없도록 규정 한 것이다.

나. 전용 급수배관의 설치 완화

스프링클러설비의 급수배관은 다른 목적으로는 사용할 수 없고 스프링클러설비 전용이어야 한다. 그러나 동일한 소방대상물에 설치하는 다른 설비와의 겸용으로 설치하는 배관으로서 스프링클러설비의 기동장치의 조작과 동시에 다른 설비의 용도에 사용하는 배관의 송수를 차단할 수 있거나 스프링클러설비의 성능에 지장이 없도록 설치되는 경우에는 다른 설비와 겸용으로 설치할 수 있도록 완화하고 있다. 물론 “다른 설비”도 소방설비에 국한되는 것으로 옥내소화전, 연결송수관 등을 말하며 “일반 급수설비”와의 겸용 등은 인정되지 않는다.

2. 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브는 개폐표시형으로 할 것. 이 경우 펌프의 흡입측배관에는 버터플라이밸브외의 개폐표시형밸브를 설치하여야 한다.

해설

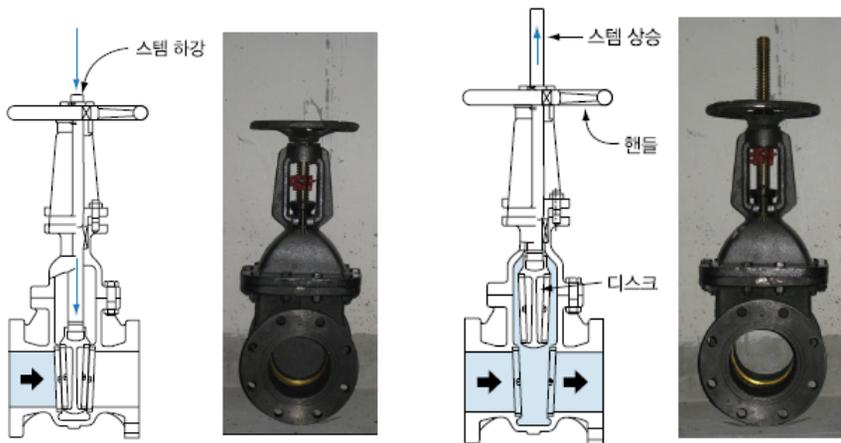
1. 개폐표시형 밸브 종류 및 특징

급수배관 상에 설치되는 제어밸브는 밸브 자체의 개폐 상태가 육안으로 식별이 가능하여야 한다. 특히, 통상 상시 개방되어 있어야 하므로 개방상태를 쉽게 확인할 수 있어야 한다. 대표적인 개폐표시형밸브는 OS&Y게이트밸브(Outside Screw & Yoke Gate Valve), Triple Duty Valve (게이트복합체크밸브) 버터플라이밸브(펌프의 흡입측에는 사용하지 못함)가 있다. 개폐표시형밸브에 대해서는 「소방용밸브의 성능인증 및 제품검사의 기술기준의 성능시험기준」(소방방재청고시 제2012-108호)이 제정되어 있다. 성능시험기준

에서는 “개폐표시형밸브”를 밸브의 개폐여부를 외부에서 식별이 가능하면서, 또한 밸브의 개폐여부를 제어반에 신호로써 전달할 수 있는 스위치가 부착되어 소방용으로 사용하는 밸브(이하 “개폐밸브”라 한다)로 정의하고 있어 동조 ⑩항의 규정과 함께 이해하는 것이 필요하다.

가. OS&Y 게이트(나사부들출형 게이트밸브) 밸브

밸브 디스크가 유체의 통로를 수직으로 막아서 개폐하고 유체의 흐름이 일직선 위에 있는 밸브이다. 밸브가 열려 있으면 그림과 같이 나사부가 돌출 되어 쉽게 확인이 가능하다. 단혀 있는 경우는 나사부가 밸브본체 속으로 매몰된다. 이는 소화배관 상에 밸브가 폐쇄됨으로 인하여 발생 할 수 있는 송수불능의 사태를 막기 위한 것이며, 항상 육안으로 밸브의 개폐상태를 쉽게 점검하기 할수 있다.



[OS & Y 게이트밸브]

나. Triple Duty Valve(게이트복합체크밸브)

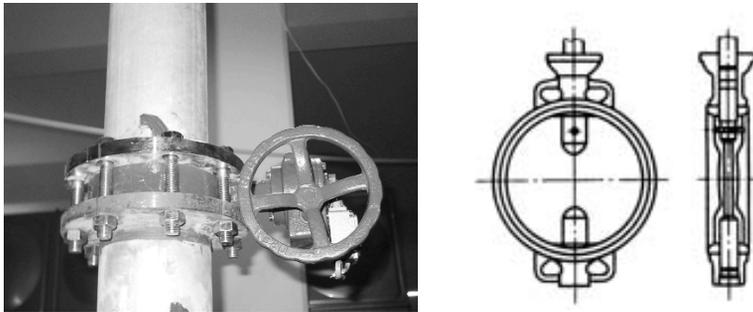
- 1) 밸브핸들을 시계방향으로 돌리면 디스크가 내려가면서 밸브가 폐쇄되고 밸브 핸들을 반 시계방향으로 돌리면 디스크가 올라 가며 디스크는 스프링에 의하여 눌러 있다. 1차측의 가압수 압력이 2차측 가압수압력보다 클 때에 2차측으로만 가압수를 흘려보내고 밸브의 개방 정도에 따라 유량을 조절하는 기능을 갖는 밸브이다.
- 2) 밸브가 개방되면서 밸브나사 부위가 요크 외부로 돌출되어 밸브개방 상태가 육안으로 확인되고 Tamper Switch 작동표시를 확인하도록 되어 있다.

다. “열림/닫힘” 표시기부착 버터플라이밸브

볼밸브와 같은 기능을 가지고 있으며, 90도 회전각에 의하여 개방 및 폐쇄가 되며 조작이 아주 편리하다. 동일 호칭의 밸브보다 적으며 설치공간이 적게 소요되어 설치하기가 쉬운 것이 특징이다.

- 1) 밸브 몸통 속에서 밸브대를 축으로 하여 원판 모양의 밸브 디스크가 회전하는 밸브이다.
- 2) 웨이퍼형 버터플라이 밸브(Wafer type butterfly valve)

관 플랜지 사이에 관통볼트를 사용하여 밸브 몸통을 그 사이에 끼워서 사용하는 버터플라이밸브 중 밸브 몸통에 플랜지가 없는 모양의 밸브이다.



[기어식 버터플라이밸브 예]

라. PIV(post indicator valve)

그림과 같이 밸브의 개폐여부가 별도의 표시판에 지시되는 구조의 밸브를 말한다.

2. 설치대상(개소)

가. 설치개소

“급수배관”이라 함은 수원 및 옥외송수구로부터 스프링클러헤드에 급수하는 배관을 말한다(제3조 21호). 따라서 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브는 급수관로 상에 설치되는 모든 밸브가 해당 되며 “개폐표시형밸브”로 설치하여야 한다.

- (1) 수조와 펌프흡입측배관에 설치하는 밸브
- (2) 주펌프의 흡입측에 설치하는 밸브

- (3)주펌프의 토출측에 설치하는 밸브
- (4)스프링클러송수구에 설치하는 밸브
- (5)유수검지장치나 일체개방밸브의 1차측 밸브
- (6)준비작동식유수검지장치나 일체개방밸브의 2차측 밸브
- (7)스프링클러 입상관과 접속된 고가수조의 밸브

나.충압펌프의 경우(제외)

충압펌프는 설치 목적이 “배관의 누설압을 충압하기 위한 것”이므로 일반적으로 개폐표시형 밸브의 적용이 면제된다.

3. 펌프흡입측의 버터플라이밸브의 사용제한

유체(물)가 버터플라이 밸브를 통과할 때 밸브시트로 인해 단면적이 축소되는 부분에서 유체의 속도가 순간적으로 증가하게 되며, 이로 인해 유체의 정압이 순간적으로 낮아져 캐비테이션의 발생요인이 될 수 있으며, 유동저항이 크게 증가하여 마찰손실이 커지게 된다. 흡입관상의 마찰손실 증가는 NPSH-Av 값의 감소로 이어져 캐비테이션 가능성을 높이게 된다. 이와 같은 이유로 인하여 펌프의 흡입측 배관에 버터플라이 밸브의 사용을 제한한다.

3. 배관의 구경은 제5조제1항제10호의 규정에 적합하도록 수리계산에 의하거나 별표 1의 기준에 따라 설치할 것. 다만, 수리계산에 따르는 경우 가지배관의 유속은 6m/s, 그 밖의 배관의 유속은 10m/s를 초과할 수 없다.

해설

1. 배관 구경의 결정 방식

스프링클러설비에 사용되는 배관은 제5조 제1항 제10호의 규정에서 정하는 스프링클러설비용 가압송수장치의 송수량을 스프링클러헤드로부터 정격 방수량으로 방수할 수 있도록 배관의 구경이 결정되어야 한다. 배관의 구경을 결정하기 위하여 설계하는 방식은 규약배관방식 (Pipe scheduling method) 과 수리계산 방식 (Hydraulic calculation method)이 있다.

가. 규약배관 방식 (Pipe scheduling method)

규약배관 방식은 배관의 구경에 따라 최대한 설치할 수 있는 스프링클러 헤드의 개수를 제한하여 설치토록 하는 설계방식으로, 배관내의 유량에 따른 마찰손실을 계산하여 스프링클러헤드로부터 0.1MPa의 방수압력 기준으로 80ℓ/min 이상의 방수량이 방사되도록 가압송수장치를 설계하여 설치하도록 하고 있다. 이 기준에서는 별표 1에서 정하는 조건으로 배관의 크기를 선정하여 설계하여 설치토록 하고 있다(별표 1해설 참조).

나. 수리계산 방식 (Hydraulic calculation method)

경직된 규정위주의 설계가 아니라 스프링클러설비의 궁극적인 설치목적인 “화재의 제어”에 필요한 여러 가지 요소들을 반영하여 실효성이 뛰어난 설비를 설계·설치 할수 있도록 하는 방식이다. 화재의 예상규모를 평가하고 이에 필요한 살수밀도를 산출한 후 배관계획을 통해 적절하게 방수하여 소화에 이러도록 하는 일련의 과정을, 수리계산에 의하는 방식을 말한다. 수리계산 방식은 스프링클러설비의 방수압력, 방수량, 유속과 배관의 관경 등을 공학적으로 분석하여 수리계산에 의하여 스프링클러설비의 배관 구경을 산정하는 방법으로서 수리계산에 의해 배관의 구경을 선정하는 경우에 가지배관의 유속은 6m/s, 그 밖의 배관 유속은 10m/s를 초과할 수 없도록 하고 있다.

유량은 유속과 단면적의 곱으로 얻을 수 있다.

$$Q = A \times v = \frac{\pi d^2}{4} \times v \quad (Q: \text{유량} \quad A: \text{단면적} \quad d: \text{관경} \quad v: \text{유속})$$

유량과 유속이 정해지면 관경을 얻을 수 있게 된다.

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

그러므로 유속에 관한 규정은 관경에 관한 규정으로 이해 할수 있다.

2. 규약배관방식의 구경 결정(별표 1)

가. 100개 이상의 폐쇄형 헤드

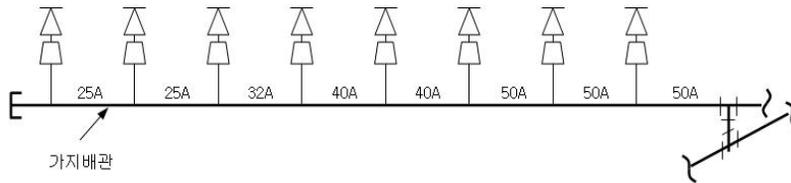
100개 이상의 폐쇄형스프링클러헤드를 담당하는 급수배관(또는 밸브)의 구경은 별표 1에 의하여 산출하되, 100mm로 하고자 할 경우에는 수리계산을 통하여 제8조제3항제3호(수리계산에 따르는 경우 가지배관의 유속은 6m/s, 그 밖의 배관의 유속은 10m/s를 초과할 수 없다.)에서 규정한 배관의

유속에 적합하도록 하여야 한다.

나. 적용 예

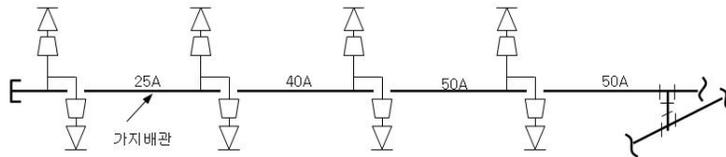
1) "가"란

주차장이나 기계실 등과 같은 장소에 반자가 없이 살수 장애로 인하여 헤드
드를 상하형으로 병설하는 경우도 포함된다.



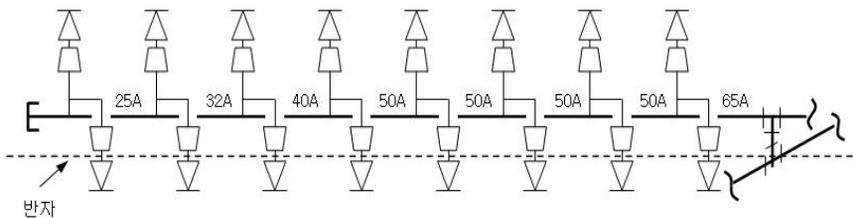
2) "나"란

반자가 있고 반자 속의 헤드와 반자 밖의 헤드를 같은 급수관에 상하형으로
설치하는 경우 “나”란에 해당 된다. 화재 시 반자 밖의 헤드가 먼저 개방되어
살수되면 반자속의 헤드는 개방이 지연될 가능성이 있어 상대적으로 배관경을
완화하여 적용하도록 한 것이다.



3) "다"란

무대부나 특수가연물을 저장, 취급하는 장소의 경우는 천장이 높거나 화
재시 인명피해가 크며 연소확대가 쉬운 장소로서 소화가 곤란한 특징이
있다. 이러한 장소에 설치하는 배관의 구경은 상대적으로 엄격한 “다”란
에 의한다.



- ④펌프의 흡입측 배관은 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.
1. 공기고임이 생기지 아니하는 구조로 하고 여과장치를 설치할 것
 2. 수조가 펌프보다 낮게 설치된 경우에는 각 펌프(중압펌프를 포함한다)마다 수조로부터 별도로 설치할 것

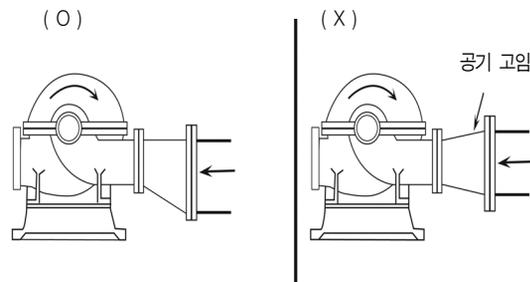
해설

1. 펌프의 특성

스프링클러설비에 사용되는 펌프는 일반적으로 원심력을 이용하는 원심펌프가 사용되고 있으며 원심펌프는 회전날개에서 발생하는 원심력에 의하여 펌프 흡입측(1차측) 배관의 물을 펌프 토출측(2차측)으로 압송하게 된다. 이 조항은 펌프의 원활한 작동을 위하여 펌프 흡입배관의 설치방법을 규정하고 있다.

2. 흡입배관 내의 공기고임 방지

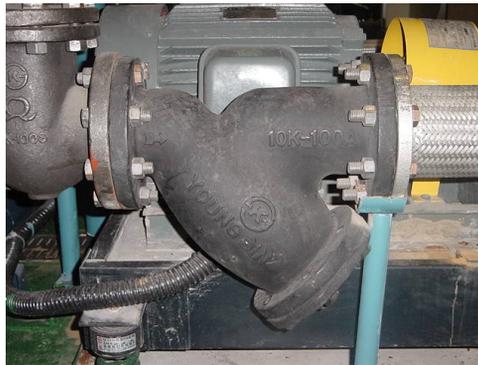
저수조의 수위가 펌프보다 낮은 경우 펌프가 작동하면 흡입측 배관의 압력은 대기압 이하로 낮아지게 된다. 흡입배관 내에 공기가 고이게 되면 펌프로 물이 흡입되는 것을 방해하고 임펠러로 이송된 공기가 펌프의 송수능력을 저하시키고 임펠러 및 케이싱에 손상을 초래하는 요인이 되기도 한다. 흡입측 배관에 공기고임(Air Pocket)이 생기지 아니하도록 하기 위해서는 관의 수평을 유지하고 흡입배관의 구경과 펌프의 흡입측 플랜지의 구경이 달라서 레듀셔를 설치하는 경우에는 레듀셔의 상부가 평평한 편심 레듀셔를 사용하여야 한다.



[펌프 흡입배관의 편심 레듀셔 설치 예]

3. 흡입배관의 여과장치

수조로부터 이물질이 펌프의 임펠러로 이송되어 임펠러를 손상시키는 일이 없도록 수조의 흡입배관 말단부에 여과장치를 설치하거나 흡입배관 상에 스트레이너를 설치한다. 스트레이너는 「소방용스트레이너 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2013-47호)에 의한 제품승인 및 제품시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다. 성능시험기술기준에 의하면 스트레이너에 사용하는 여과망은 열간압연 스테인리스 강판 및 강대, 스테인레스 등의 내식성재질을 사용하여야 하며, 유수에 의하여 빠지거나 손상되지 않도록 견고하게 부착하여야 하면 퇴적물에 의하여 지장이 생기지 아니하여야 한다라고 규정되어 있다. 여과망의 구멍이 너무 작을 경우, 펌프의 흡입성능에 막대한 영향을 미칠 수 있으므로 유의하여야 한다.(NFPA 20 - 2007 / 5.14.8.6, 7.3.4.2 참조)



[Y - 스트레이너 예]

4. 펌프마다 흡입배관 설치

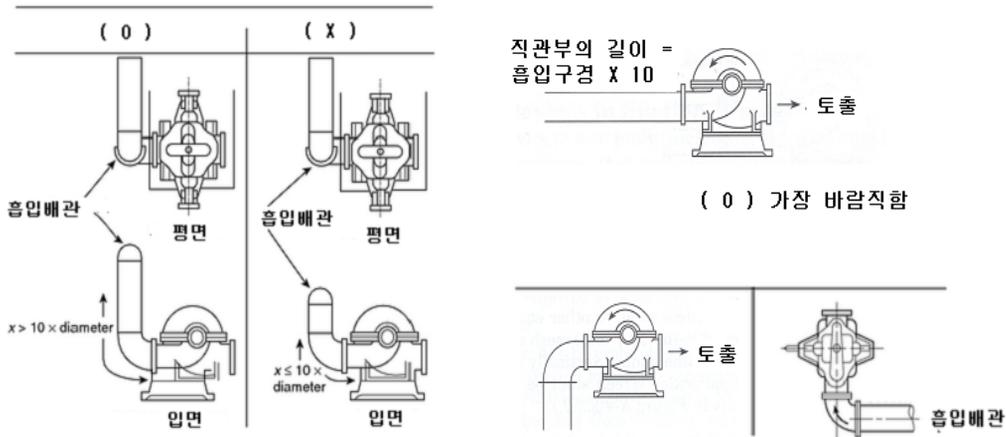
수원의 수위가 펌프의 중심축보다 낮은 경우에는 원심펌프가 작동하여 펌프 2차측으로 물을 송출할 때 펌프 1차측에는 대기압보다 낮은 진공압력이 걸리게 된다. 흡입수두(흡입높이)가 과도할 경우 펌프가 물을 송수하지 못하는 경우가 발생할 수도 있다. 흡입수두를 낮추고 또한 유지관리상 필요에 의하여 흡입관을 펌프마다 별도로 설치한다.

5. 흡입배관의 직관부 설치(NFPA 20 참고)

수평원심펌프의 흡입측 플랜지까지의 배관은 난류가 형성되지 않고 층류가 형성되도록 흡입배관구경의 10배 이상을 직관부로 한다. 수평원심식 분할펌프의 경우에는 흡입배관구경의 10배 이상에 해당하는 직관부가 흡입측에 설치되지 않는 한 펌프의 중심축과 평행하게 펌프의 흡입측 플랜지에 엘보우나 티를 설치하여서는 아니 된다.

펌프의 흡입측 배관에 흡입배관구경의 10배 이상에 해당하는 직관부가 없이 펌프의 중심축과 평행하게 흡입측 플랜지에 엘보우나 티를 설치하게 되면 물이 불균일하게 임펠러에 전달되어 장기적으로는 펌프에 손상을 초래하는 원인이 된다. 그러나 펌프의 중심축과 수직이고 흡입측 플랜지에서 아래로 설치되는 엘보우의 경우에는 측면에 설치되는 엘보우의 경우보다 불균일한 송수공급이 덜하므로 제한하지 않는다.

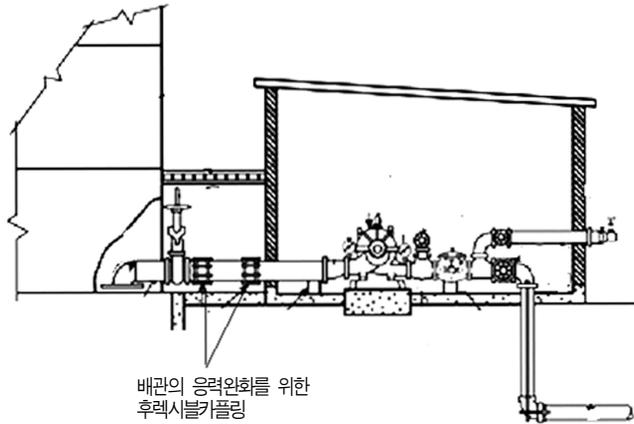
(NFPA 20-2007 / 5.14.3.4, 5.14.6.3.1, 5.14.6.3.3 참조)



[펌프 흡입배관의 직관부 설치 예]

6. 흡입배관의 응력완화조치(NFPA 20 기준 참조)

흡입배관과 펌프의 기초가 동일한 기초위에 설치되어 있지 않은 경우에는 흡입배관에 후렉시블 카플링을 설치하여 배관에 걸리는 응력을 완화 시켜 주어야 한다.(NFPA 20-2007 / 5.14.6.5 참조)

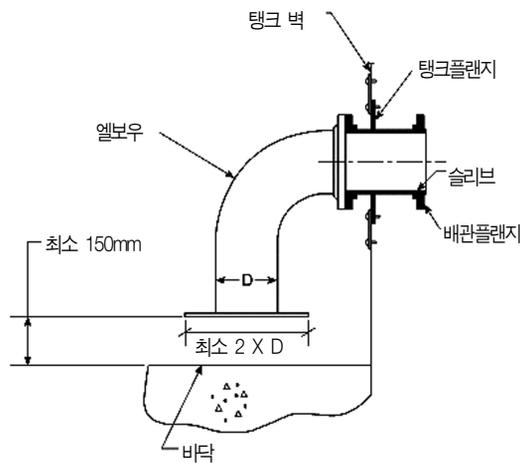


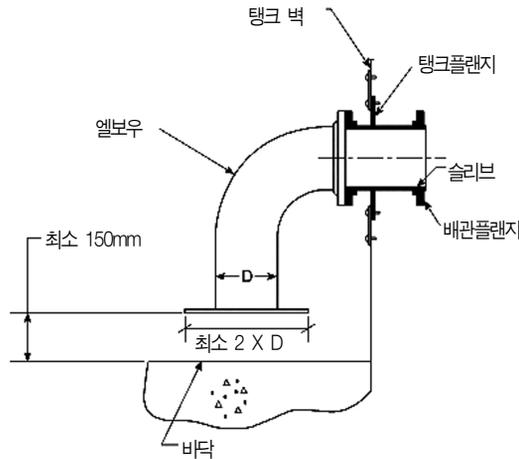
[흡입배관의 응력완화조치 예]

7. 소용돌이 방지판의 설치(NFPA 20/22 기준 참조)

수조로부터 물을 흡입하는 경우에는 소용돌이 방지판을 설치하여야 한다. 수조의 바닥부근에서 물이 방출될 때 소용돌이가 형성된다. 싱크대에서 배수구를 통하여 가득 차있던 싱크대 내의 물을 비울 때도 이와 유사한 현상이 발생한다. 이 소용돌이가 발생하는 것을 방지하기 위하여 수조 내 흡입배관의 끝단에 소용돌이 방지판을 설치한다.

소용돌이 방지판은 사각형의 철판으로 한 변의 크기는 흡입배관구경의 최소 2배로 하며 중앙에 구멍을 뚫어 흡입배관과 연결한다. 소용돌이 방지판은 바닥으로부터 흡입배관구경의 1/2이상(최소 150mm이상) 띄워야 한다.





[소용돌이 방지판의 설치 예]

8. 제품성능기준

흡입배관 상에 설치하는 여과장치(스트레이너)는 「소방용스트레이너 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2013-47호)에 적합한 성능을 갖는 제품을 사용하여야 한다.

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

해설

전용 급수배관의 설치 완화

급수배관이라 함은 수원 및 옥외송수구로부터 스프링클러헤드에 급수하는 모든 배관을 말하며, 평상 시 소화에 필요한 유효수량 급수를 위하여 다른 목적으로 사용할 수 없도록 스프링클러설비 전용으로 배관을 설치하도록 하고 있다. 다만, 연결송수관설비의 배관과 겸용할 경우에 두 설비의 성능유지를 위해 배관의 최소 규격을 다음과 같이 한다.

- 주 배관 : 100mm 이상
- 방수구 연결배관 : 65mm 이상

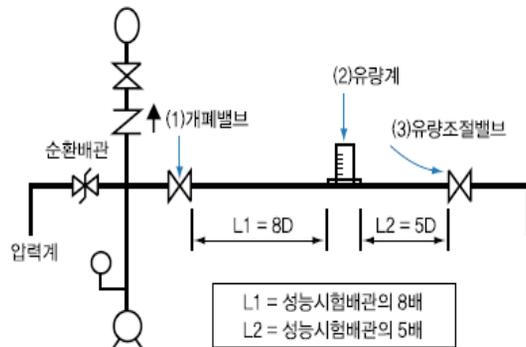
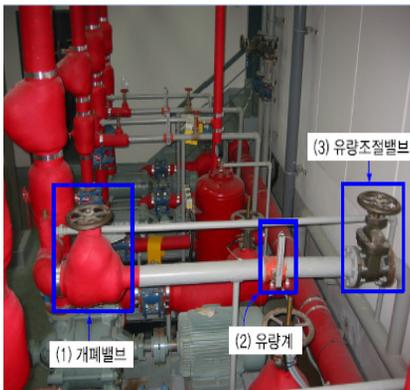
⑥펌프의 성능은 체절운전 시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격토출량의 150%로 운전 시 정격토출압력의 65% 이상이 되어야 하며, 펌프의 성능시험배관은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

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

해설

1. 스프링클러설비용 펌프의 성능

이 항에는 스프링클러설비에 사용되는 펌프의 성능확보를 위하여 펌프의 성능조건 및 성능시험장치 등을 규정하고 한다.



[펌프의 성능시험 배관]

2. 펌프의 성능(유량/양정)곡선

펌프의 토출측 밸브 등을 이용하여 토출량을 적게 하면 토출압력이 증가하고, 토출량을 크게 하면 토출압력이 낮아진다. 이와 같이 펌프의 토출량에 따른 토출압력을 도식화하여 펌프의 성능을 나타낸 것을 펌프의 성능(유량 / 양정) 곡선이라고 한다.

가. 펌프의 체절압력

펌프 토출측의 개폐밸브를 닫은 상태에서 펌프를 운전하게 되면 펌프의 토출량은 0(영)이 되며 토출압력은 매우 높게 상승하게 되는데, 이때의 토출압력을 체절압력이라고 한다. 즉 펌프로부터의 송수가 차단되어 체절압력상태에서 펌프를 운전하는 것을 체절운전이라고 한다.

나. 펌프의 정격토출압력

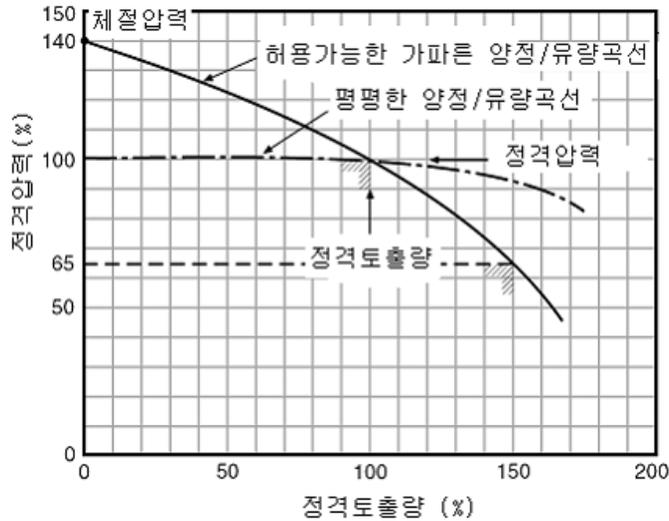
펌프 제작 시 펌프의 명판에 표시되는 토출압력을 말한다. 펌프의 명판에 표시된 최적의 운전조건에서 운전하는 것을 정격부하운전이라고 하며, 정격부하운전 시 펌프의 토출압력을 정격토출압력이라고 한다.

다. 펌프의 정격토출량

펌프 제작 시 펌프의 명판에 표시되는 토출량을 말한다. 펌프의 명판에 표시된 최적의 운전조건에서 운전하는 것을 정격부하운전이라고 하며, 정격부하운전 시 펌프의 토출량을 정격토출량 이라고 한다.

라. 펌프의 성능

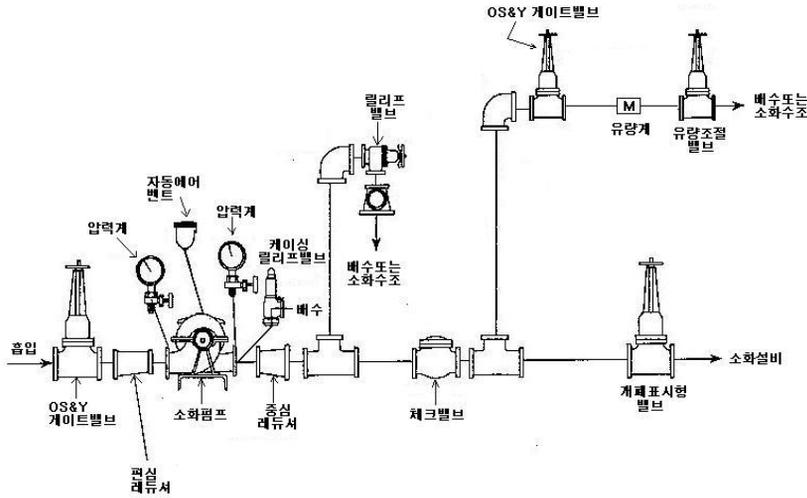
펌프의 성능은 체절운전 시에도 체절운전압력이 정격토출압력의 140%를 넘지 아니하고, 정격토출량의 150%(최대운전점)로 운전할 시 토출압력이 정격토출압력의 65%이상이 되어야 한다. 즉 3점(체절운전점, 정격운전점, 최대운전점)에서의 성능기준을 제시하여 부하(유량)변동에 따라, 압력이 급격하게 상승하거나 감소하지 않도록 한 것이다. 일반급수펌프의 경우에는 90 ~ 110%사이에서 항상 운전되므로 체절운전점이나 최대운전 점에 대한 기준이 필요하지 않다.



[펌프의 양정/유량곡선 예]

3. 펌프의 성능시험배관 설치

스프링클러 설비에 사용되는 주 펌프는 정상 시에는 운전되지 않고 예비 운전 상태로 있기 때문에 화재 시에 즉각 정상적으로 작동할 수 있는지 여부를 정기적인 점검을 통하여 확인하여야 한다. 또한 정기적인 점검 시 펌프의 성능이 유지 관리되는 지를 확인할 수 있도록 성능시험배관을 설치하여야 한다. 성능시험배관은 펌프 토출측 상부에 설치된 개폐밸브 이전에서 분기하여 성능시험 중에 물을 방출할 수 있도록 배관의 끝단은 배수구 또는 소화수조로 연결한다. 성능시험배관의 길이(직관부, 낙차, 유량계를 통한 마찰손실 및 배관부속의 등가길이를 포함)가 30m를 초과하는 경우에는 성능시험배관의 구경을 1단계 증가시켜야 한다.(NFPA 20-2007/ 5.19.2.4.1 참조)



[펌프의 배관, 유량계, 릴리프밸브 설치의 예]

정격유량 (L/min)	최소 배관구경						
	흡입 (mm)	토출 (mm)	릴리프 밸브 (mm)	릴리프밸브 토출 (mm)	유량계 (mm)	후스밸브 수량 (mm)	후스헤더 구경 (mm)
95	25	25	19	25	32	1 38	25
189	38	32	32	38	50	1 38	38
379	50	50	38	50	65	1 65	65
568	65	65	50	65	75	1 65	65
757	75	75	50	65	75	1 65	65
946	85	75	50	65	85	1 65	75
1,136	100	100	65	85	85	1 65	75
1,514	100	100	75	125	100	2 65	100
1,703	125	125	75	125	100	2 65	100
1,892	125	125	100	125	125	2 65	100
2,839	150	150	100	150	125	3 65	150
3,785	200	150	150	200	150	4 65	150
4,731	200	200	150	200	150	6 65	200
5,677	200	200	150	200	200	6 65	200
7,570	250	250	150	250	200	6 65	200
9,462	250	250	200	250	200	8 65	250
11,355	300	300	200	300	200	12 65	250
13,247	300	300	200	300	250	12 65	300
15,140	350	300	200	350	250	16 65	300
17,032	400	350	200	350	250	16 65	300
18,925	400	350	200	350	250	20 65	300

[최소 배관구경의 예]

4. 유량측정장치(유량계)의 설치

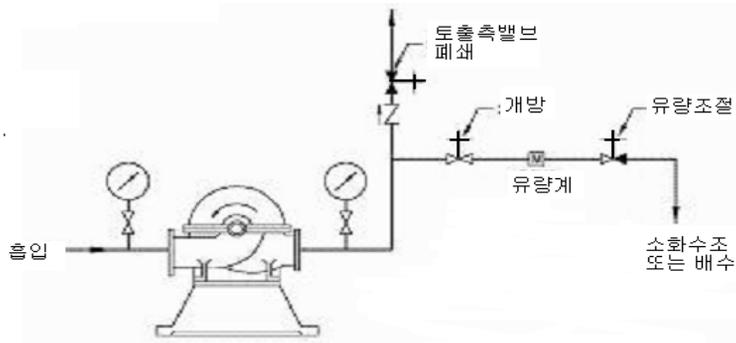
성능시험배관은 펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브 이전에서 분기하여 설치하며 유량측정장치를 기준으로 전단 직관부에 개폐표시형밸브를 설치하고 후단 직관부에는 유량조절용 개폐표시형밸브를 설치한다. 유량측정장치를 설치하는 배관에는 유량측정장치를 기준으로 전단부와 후단부에 직관부를 두도록 하고 있으며 이는 유량측정장치에서 물의 흐름이 요동치지 않는 층류를 형성하여 정확한 유량을 측정할 수 있도록 하기 위함이다. 유량측정

장치의 전단 직관부와 후단 직관부의 길이는 유량측정장치의 제조업체에 따라 각기 다르나 일반적으로 전단 직관부의 길이는 성능시험배관 구경의 8배 이상 후단 직관부의 길이는 성능시험배관구경의 5배 이상이 권장되고 있다. 유량측정장치는 성능이 인정된 제품으로서 유량계의 유량 측정범위는 0 ~ 펌프정격 토출량의 175 %이상까지 측정할 수 있어야 한다.

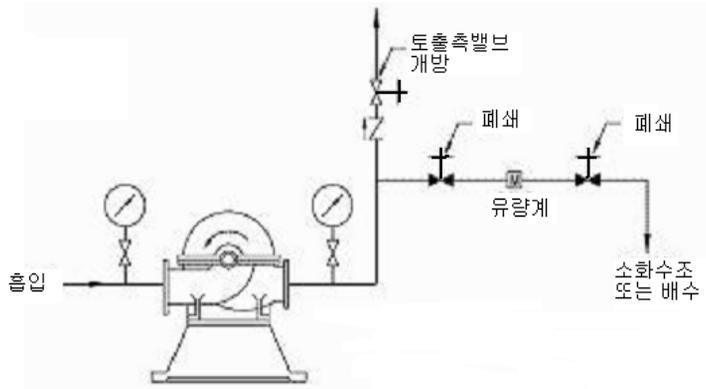
5. 소화펌프의 성능시험 절차

- 1) 수조에는 물이 충분한 지 확인한다.
- 2) 흡입배관의 스트레이너를 해체하여 여과망에 이물질이 끼지 않았는지 확인한다.
- 3) 흡입측 및 토출측의 압력계는 Calibration(계측기조정) 된 것으로 교체다.
- 4) 시험 전에 펌프를 잠시동안 공회전시켜서 펌프와 전동기의 회전방향이 맞는지 확인한다. 회전방향이 맞지 않으면 결선이 잘못된 것으로 펌프의 성능을 기대할 수 없다.
- 5) 펌프의 기동스위치를 수동조작 모드로 변환한다.
- 6) 펌프의 토출측 밸브를 폐쇄시킨다.
- 7) 성능시험배관의 유량계 앞부분에 있는 밸브를 개방하고 유량계 뒷 부분의 밸브를 폐쇄한다.
- 8) 제어반의 수동기동스위치를 조작하여 펌프를 기동한다.
- 9) 흡입측 및 토출측의 압력계 눈금을 읽어 체절운전압력을 기록한다. 이때 타코메터를 사용하여 구동장치의 회전수, 전류계를 사용하여 전류를 측정한다.
- 10) 유량계의 눈금이 정격토출량의 50%를 나타낼 때까지 성능시험배관의 유량계 뒷 부분의 밸브를 개방한다.
- 11) 흡입측 및 토출측의 압력계 눈금을 읽어 정격토출량의 50%에서의 압력을 기록한다. 이때 타코메터를 사용하여 구동장치의 회전수, 전류계를 사용하여 전류를 측정한다.
- 12) 유량계의 눈금이 정격토출량을 나타낼 때까지 성능시험배관의 유량계 뒷부분의 밸브를 더 개방한다.
- 13) 흡입측 및 토출측의 압력계 눈금을 읽어 정격토출량에서의 압력을 기록한다. 이때 타코메터를 사용하여 구동장치의 회전수, 전류계를 사용

- 하여 전류를 측정한다.
- 14) 유량계의 눈금이 정격토출량의 125%를 나타낼 때까지 성능시험배관의 유량계 뒷 부분의 밸브를 개방한다.
 - 15) 흡입측 및 토출측의 압력계 눈금을 읽어 정격토출량의 125%에서의 압력을 기록한다. 이때 타코미터를 사용하여 구동장치의 회전수, 전류계를 사용하여 전류를 측정한다.
 - 16) 유량계의 눈금이 정격토출량의 150%를 나타낼 때까지 성능시험배관의 유량계 뒷 부분의 밸브를 개방한다.
 - 17) 흡입측 및 토출측의 압력계 눈금을 읽어 정격토출량의 150%에서의 압력을 기록한다. 이때 타코미터를 사용하여 구동장치의 회전수, 전류계를 사용하여 전류를 측정한다.
 - 18) 펌프는 최소 30분간 운전 후 정지시킨다.
 - 19) 성능시험배관의 모든 밸브를 폐쇄하고, 토출측 배관의 개폐밸브를 개방 한다.
 - 20) 펌프의 기동스위치를 자동 모드로 변환한다.
 - 21) 측정된 유량과 압력을 펌프의 성능곡선 상에 그려서 원래의 성능곡선 또는 전에 측정한 성능곡선과 비교, 검토한다.



[펌프의 성능시험 시 예]



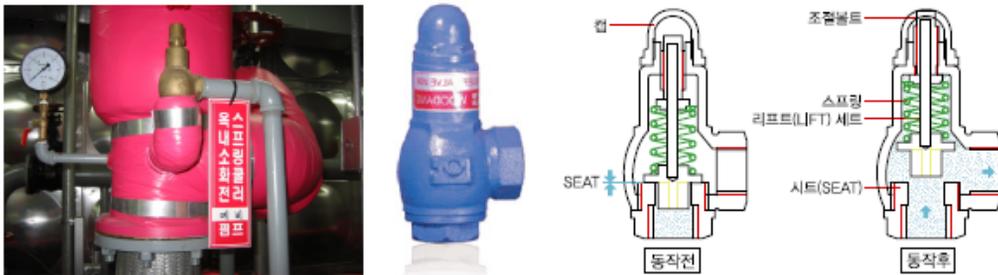
[펌프의 정상운전 시 예]

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

해설

1. 펌프 보호용 릴리프밸브 설치

이 항은 스프링클러설비에 사용되는 릴리프밸브의 설치에 관한 사항을 규정하고 있다.



[릴리프 밸브의 설치 및 구조단면도]

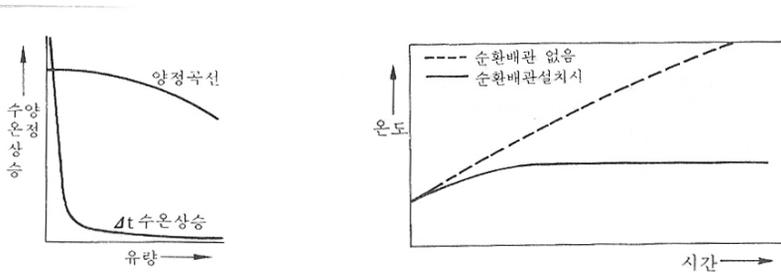
2. 펌프의 체절운전 방지

펌프로부터의 송수가 차단되어 토출량이 0인 상태에서 펌프를 운전하는 것을 체절운전이라고 한다. 펌프가 체절운전을 계속하게 되면 전동기의 출력이

열에너지로 바뀌어 펌프가 과열로 파손되게 된다. 이와 같이 체절운전으로 인한 펌프의 파손을 방지하기 위하여 펌프 토출량의 일부를 외부로 토출 한다.

3. 릴리프밸브 설치

펌프가 장시간에 걸쳐 체절운전을 계속하면 임펠러실(impeller casing) 내의 수온이 상승한다. 이것이 장시간이 경과되면 그랜드패킹이 소손되는 등 펌프의 기능에 장애가 발생 될 수 있다. 그러나 이러한 현상은 펌프에서 매우 적은 양의 토출유량만 유지하더라도 일어나지 않는다. 따라서 이를 방지 하기 위하여 토출량의 일부를 릴리프밸브를 통하여 외부로 방출한다. 수온이 상승 하는 것을 방지한다. 릴리프밸브는 체절압력 미만의 압력에서 개방되어야 한다. 펌프 출구측의 밸브를 폐쇄한 상태에서 펌프를 수동기동하면 바로 체절운전 상태가 되므로 릴리프밸브가 열려 소량의 물이라도 흘러나와야 한다. 만일 릴리프밸브가 열리지 않아 물이 나오지 않으면 릴리프밸브 상단의 개방압력 조절나사를 돌려 “체절운전 미만”의 압력에서 개방되도록 조정하여야 한다.



[펌프 토출량과 수온상승 및 순환배관 예]

4. 릴리프밸브의 압력설정

펌프의 토출측 밸브 및 릴리프밸브를 전부 잠근 상태에서 펌프를 운전하여 펌프의 체절운전압력을 먼저 확인한다. 그 다음 릴리프밸브를 약간씩 개방 하면서 릴리프밸브를 통하여 물이 방출되도록 하면서 압력을 설정한다. 릴리프 밸브의 설정압력은 스프링클러설비배관계통의 최대사용압력 이내로 펌프의 체절압력미만으로 한다.

5. 제품성능기준

「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제39조 및 소방용밸브의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2012-108호)에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

⑧ 동결방지조치를 하거나 동결의 우려가 없는 장소에 설치하여야 한다.

해설

1. 배관의 보온

이 항은 스프링클러설비에 사용되는 배관의 “동결방지”를 위한 설치장소에 관한 사항을 정하고 있다.

2. 설치장소의 보온

스프링클러설비에 사용되는 배관은 가압송수장치로부터 공급되는 물을 스프링클러헤드로 공급하는 관으로서 수원과 함께 평상시 물을 사용하고 있어 동절기 동파방지를 위한 조치를 취할 필요가 있으므로 수원 및 가압송수장치, 배관 등은 동결의 우려가 없는 장소에 설치하거나 설치장소에 동결방지조치를 하여 동결의 우려가 없도록 하여야 한다.

가. 배관의 동결방지 방법

- 1) 난방설비를 설치하여 주위온도를 4℃ 이상으로 유지하도록 한다.
- 2) 배관을 단열재로 보온한다. 가연성단열재는 화재확산의 주요인이 되고 있으므로 단열재는 반드시 불연성 또는 난연성재질을 사용하여야 한다.
- 3) 배관 주위에 전열전선(Heating Cable)을 설치한다.
- 4) 배관 내에 배관을 부식시키지 않는 부동액을 채운다.

나. 지하매설배관의 동결방지 방법

옥외 지하매설배관의 경우 동절기 동결을 방지하기 위하여 각 지방의 동결심도를 감안하여 배관 설치 시 배관의 상부가 동결심도 보다 30cm 이하의 깊이로 매설하여야 한다. 각 지역별 동결심도는 기상청 자료를 참고한다.

⑨가지배관의 배열은 다음 각호의 기준에 따른다.

1. 토너먼트(tournament)방식이 아닐 것

해설

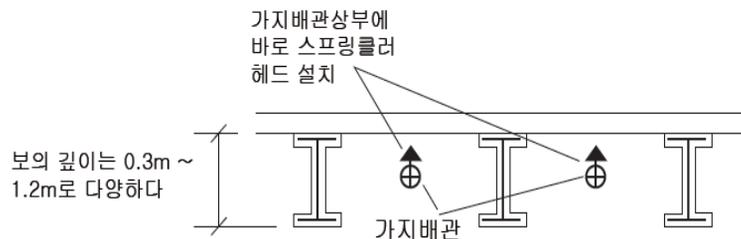
1. 가지배관

가. 토너먼트(Tournament)배관방식의 제한

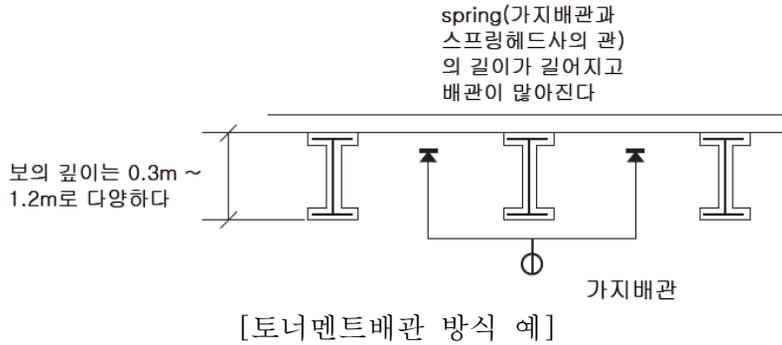
토너먼트배관방식은 헤드 각각의 헤드(노즐)에 이르는 경로가 모두 동일하게 배관하는 방식으로 마찰손실이 동일해 모든 헤드에서 균일한 압력으로 균일하게 약제를 방출할 수 있는 장점이 있다. 방호공간 내의 균일한 소화약제의 농도를 조성하기 위하여 각각의 분사헤드에서 균일한 방사 압력으로 소화약제가 방출되는 것이 요구되는 가스계·분말소화설비 등에서 사용되고 있다. 그러나 트리배관(가지배관방식)에 비해 관부속품 수가 많아지므로 마찰손실이 증가하여 스프링클러설비에는 이를 금지하고 있다.

스프링클러설비의 경우에는 트리방식(가지배관방식)으로 배관을 하여야 하며, 이 방식에 의하면 마찰손실 차이에 의하여 헤드별 방수량이 다소 다를 수는 있으나 차이가 크지는 않다.

건축물의 보 등이 있는 구조에서 상향식스프링클러헤드를 설치할 경우 가지배관에 설치되는 상향배관(sprig up)(가지배관과 스프링클러헤드까지의)이 너무 길게 되어 마찰손실이 크게 된다.



[일반 배관방식 예]



2. 교차배관에서 분기되는 지점을 기점으로 한쪽 가지배관에 설치되는 헤드의 개수(반자 아래와 반자속의 헤드를 하나의 가지배관 상에 병설하는 경우에는 반자 아래에 설치하는 헤드의 개수)는 8개 이하로 할 것. 다만, 다음 각목의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

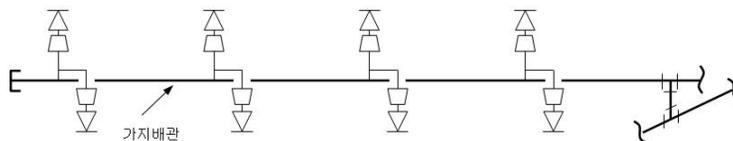
가. 기존의 방호구역안에서 칸막이 등으로 구획하여 1개의 헤드를 증설하는 경우

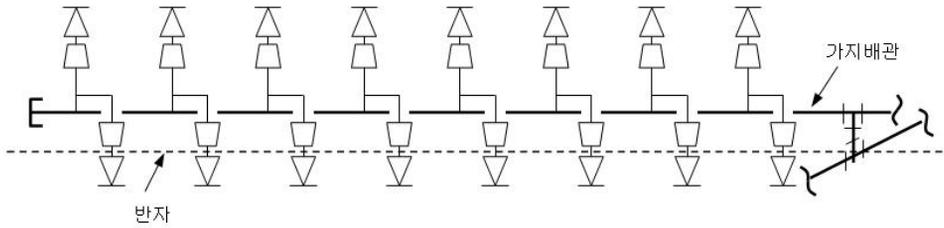
나. 습식스프링클러설비 또는 부압식스프링클러설비에 격자형 배관방식(2이상의 수평주행배관 사이를 가지배관으로 연결하는 방식을 말한다)을 채택하는 때에는 펌프의 용량, 배관의 구경 등을 수리학적으로 계산한 결과 헤드의 방수압 및 방수량이 소화목적을 달성하는 데 충분하다고 인정되는 경우<개정 2011.11.24>

해설

1. 한쪽 가지배관에 설치할 수 있는 스프링클러헤드 개수

규약배관방식(별표1)에 의하여 배관구경을 산정하는 경우 한쪽 가지배관에 설치되는 스프링클러헤드의 개수를 8개 이하로 제한하는 이유는, 가지배관의 구경이 커질 경우 가지배관으로 인한 살수장애의 초래 및 배관이 길어질 경우 마찰손실의 증가 그리고 배관의 유지관리 등을 고려한 것으로 해석된다.





가. 가지배관의 헤드 설치 수 완화

기존의 방호구역 안에서 칸막이 등으로 구획하여 1개의 스프링클러헤드를 증설하는 경우에는 9개까지 허용된다.

나. 격자형배관방식을 채택할 경우

습식스프링클러 및 부압식스프링클러설비에 격자형 배관방식을 채택하는 때에는 하나의 가지배관에 설치되는 스프링클러헤드의 수량에는 제한을 받지 않으나 소방대상물의 형상, 배관의 구성, 수리계산의 결과 등에 따라 제한을 받는다. 배관 내에 공기가 채워지는 건식스프링클러설비, 화재 감지와 동시에 방수되지 않는 준비작동식스프링클러설비의 경우에는 방출 시간 지연 때문에 격자형배관방식을 적용할 수 없으며 습식스프링클러설비에만 적용할 수 있다.

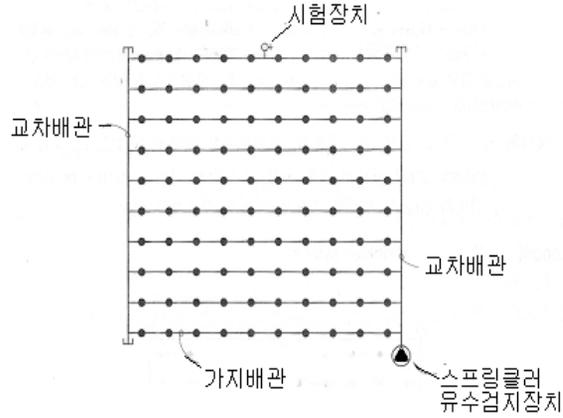
1) 습식스프링클러설비 및 부압식스프링클러설비의 격자형 배관(Gridded system) 설치

가) 2개의 평행하는 교차배관사이에 여러개의 가지배관이 연결되며, 스프링클러헤드까지 소화용수가 공급되는 경로가 여러 개이다.

나) 유수의 흐름이 분산되어 압력손실이 적고 공급압력 차이를 줄일 수 있다.

다) 수리계산 시 컴퓨터 수리계산프로그램을 사용하여야 한다.

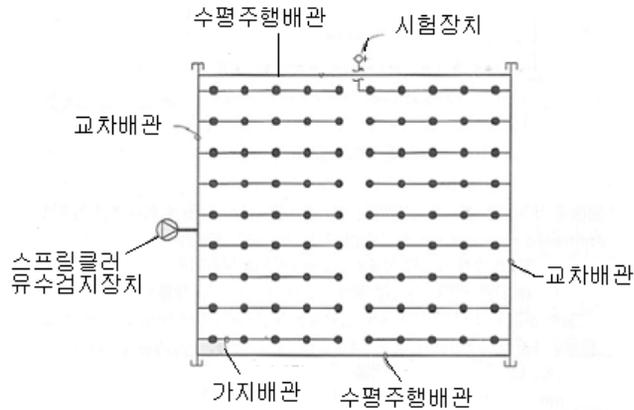
라) 격자형배관속에 존재하는 공기로 인한 압력 상승 시 과압의 방출을 위한 릴리프밸브를 유수검지장치 2차측에 설치하여야 한다.



[격자형 배관방식 예]

다. 루프(Loop)형 스프링클러 배관방식

루프형 스프링클러설비(Looped Sprinkler System)는 가지배관에 물을 공급하는 수평주행배관 또는 교차배관이 루프형상을 가지며, 개방된 스프링클러헤드에 둘이상의 경로를 통하여 물이 공급된다. 나뭇가지(Tree)형 배관방식보다 여러 가지 유리한 수력특성을 가지고 있다. 나뭇가지형 배관방식은 하나의 교차배관에 여러 개의 가지배관이 설치된 것으로 개방된 스프링클러헤드에 한 개의 경로로만 물을 공급하는 가장 단순한 스프링클러 배관방식이다. 루프형 배관방식의 수리계산은 격자형배관방식에 비하여 복잡하지 않으며 습식, 건식 및 준비작동식스프링클러 설비에 적용이 가능하다.



[루프형 배관방식 예]

3. 가지배관과 스프링클러헤드 사이의 배관을 신축배관으로 하는 경우에는 다음 각목의 기준에 적합할 것
- 가. 최고사용압력은 1.4 MPa 이상이어야 하고, 최고사용압력의 1.5배의 수압에 변형·누수 되지 아니할 것
 - 나. 진폭을 5mm, 진동수를 매초 당 25회로 하여 6시간 동안 작동시킨 경우 또는 매초 0.35 MPa부터 3.5 MPa까지의 압력변동을 4,000회 실시한 경우에도 변형·누수 되지 아니할 것
 - 다. 신축배관의 설치길이는 제10조제3항의 거리를 초과하지 아니할 것

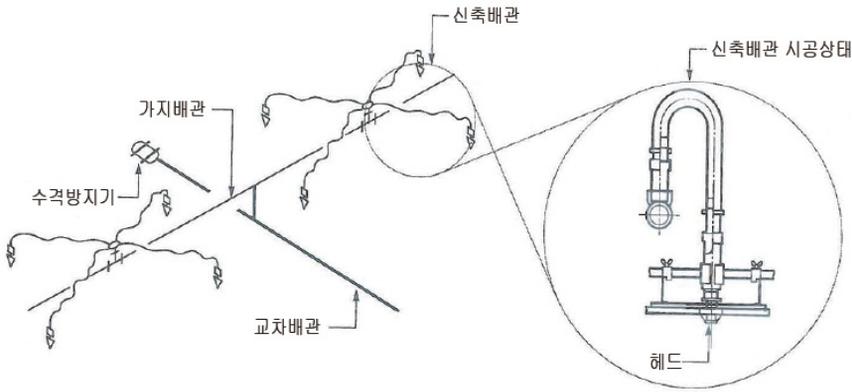
해설

1. 신축배관의 길이 제한

다.목은 신축배관의 길이를 “스프링클러헤드의 배치간격 이내”로 제한함으로써 신축 배관을 지나치게 길게 설치하는 것을 방지하기 위한 것이다.

신축배관은 가지배관에 헤드를 접속할 때 공사의 편리성과 효율성을 위하여 도입한 것이었으나, 아파트의 경우 입상관에 접속구를 만든 후 이곳에서 헤드 말단까지 전체구간을 신축배관으로 시공하는 잘못된 적용 사례가 발생하고 있어 길이의 제한이 필요하게 되었다. 신축배관의 길이가 너무 길면 굴곡 부위 등으로 인해 배관의 마찰손실이 크게 증가하게 되며 이로 인해 유수의 흐름을 방해받을 우려가 있다. 헤드에서 안정적인 방사압을

확보하기 위해서는 가지배관에서 헤드를 접속하는 헤드접속구간에 대해서만 이를 사용하고 가지배관 구간에는 사용하지는 아니 된다.



[신축배관의 시공개념도]

2. 신축배관의 성능인증 및 제품검사의 기술기준

「스프링클러설비의신축배관의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2013-51호)참조

⑩교차배관의 위치·청소구 및 가지배관의 헤드설치는 다음 각호의 기준에 따른다.

1. 교차배관은 가지배관과 수평으로 설치하거나 또는 가지배관 밑에 설치하고, 그 구경은 제3항제3호의 규정에 따르되 최소구경이 40mm 이상이 되도록 할 것. 다만, 패들형유수검지장치를 사용하는 경우에는 교차배관의 구경과 동일하게 설치할 수 있다.

해설

1. 가지배관

가. 가지배관의 분기

가지배관은 교차배관의 상부에서 분기하거나 측면에서 분기한다.

나. 가지배관의 설치

가지배관은 노출되거나 은폐되어야 하며 매립되어서는 아니된다. 평상시

물이 채워져 있지 아니한 스프링클러설비의 경우에도 배관의 상태를 점검할 수 있어야 하기 때문이다(건식스프링클러설비의 가지배관의 경우 물이 채워져 있지 않으나 배관 내 공기 채움으로 인한 부식이 습식스프링클러 설비보다 빠르게 진행된다).

2. 교차배관

가. 교차배관의 구경

교차배관의 최소구경은 40mm이상으로 하며, 패들형유수검지장치를 사용하는 경우에는 교차배관과 같은 구경과 같게 할 수 있다.

나. 교차배관과 가지배관

교차배관을 가지배관 밑에 설치하는 것은 ①교차배관 내에 축척되는 이물질이 가지배관상의 헤드 작동을 방해할 우려에 대비하고 ②유수검지장치의 배수관으로 설비의 물을 배수할 경우 교차배관을 통해서 행하기 위해서이다. 이를 위해 종전까지는 가지배관을 교차배관 위쪽에만 설치하도록 규정하고 있었으나, 가지배관이 교차배관보다 관경이 적으므로 가지배관을 교차배관 측면에서 분기하여도 교차배관의 하단이 가지배관의 하단보다 아래쪽에 위치하게 되므로 이물질 퇴적 및 배수에 별다른 문제점이 없다고 판단하여 측면분기도 허용 되었다.

2. 청소구는 교차배관 끝에 개폐밸브를 설치하고, 호스접결이 가능한 나사식 또는 고정배수 배관식으로 할 것. 이 경우 나사식의 개폐밸브는 옥내 소화전 호스접결용의 것으로 하고, 나사보호용의 캡으로 마감하여야 한다.

해설

1. 청소구

교차배관 끝에 구경 40mm의 옥내소화전방수구를 설치하고 캡으로 마감하여 소방호스와 연결이 가능하게 하거나 개폐밸브를 설치하고 고정식배수배관을 연결하여 배수하기 쉽도록 하여야 한다.

※ 수격방지기의 설치

수격이란 “유체가 배관 내를 흐르다가 펌프의 갑작스런 정지나 밸브의 급속한 차단 등으로 갑자기 정지하게 되면, 되돌아 나오려는 힘과 계속적으로 흐르는 힘이 맞부딪힐 때 충격파가 발생 (물의 운동에너지가 충격에너지로 전환되어)하며 굉음과 커다란 진동을 수반하는 현상을 말한다.

스프링클러설비의 배관계통을 크게 2구간으로 나누어 보면 구간 1(펌프와 유수검지장치의 제어밸브 구간), 구간 2(유수검지장치의 제어밸브와 스프링클러헤드까지의 구간)로 볼 수 있다. 구간 1에서는 제어밸브가 갑자기 닫힐 경우 수격이 발생할 수 있으나 스프링클러헤드가 개방되면 물의 흐름이 막히지 않는 구간 2에서는 수격이 전혀 발생하지 않는다.

구간1에서의 수격을 방지하기 위해서 제어밸브의 개방시간이 짧은 레버형 버터플라이밸브의 사용을 금지하고 있으며 반드시 개폐표시형밸브(OS& Y Gate Valve 또는 열림, 닫힘 표시기 부착 Gear Operated Butterfly Valve)를 사용하도록 하고 있다. 이 경우 개방시간은 약 20초 ~1분 정도 소요된다. 제어밸브의 개방시간이 5초 이상이면 수격은 발생하지 않는다(Fire Protection Handbook 9th Ed. 10-95 참조). 또한, 펌프를 기동하였다가 정지할 경우 되돌아오는 물의 충격파로부터 펌프를 보호하기 위하여 펌프의 토출측 체크밸브는 수격방지용 체크밸브를 설치하여야 한다.

※ 스프링클러설비의 유수검지장치 2차측 배관의 곡관부에서 발생하는 힘은 수격(Water Hammer)이 아닌 추력 (thrust Force)으로 추력으로부터 배관을 보호하기 위해서는 수격방지기를 설치해야 하는 것이 아니라 곡관부 부근의 배관에 클램프 등의 지지를 적합하게 하여야 한다.

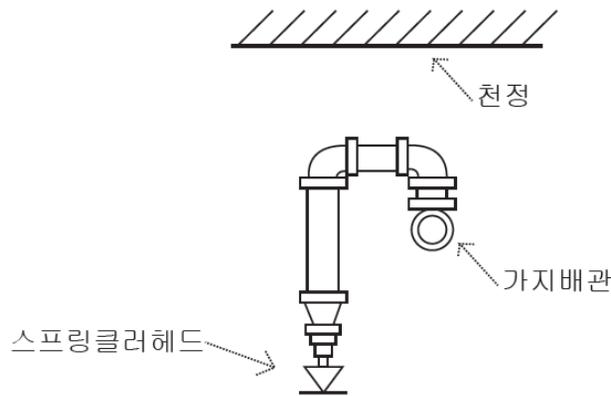
※ 위와 같은 사유로 스프링클러설비기준(소방법령, 화재안전기준, NFPA 13 기준 및 타 국제기준)에서 수격방지기의 설치기준이 언급되지 않고 있다.

3. 하향식헤드를 설치하는 경우에 가지배관으로부터 헤드에 이르는 헤드 접속배관은 가지관상부에서 분기할 것. 다만, 소화설비용 수원의 수질이 먹는 물관리법 제5조의 규정에 따라 먹는물의 수질기준에 적합하고 덮개가 있는 저수조로부터 물을 공급받는 경우에는 가지배관의 측면 또는 하부에서 분기할 수 있다.

해설

1. 하향형스프링클러헤드의 설치

가지배관의 측면 또는 하부에서 분기하여 하향형스프링클러헤드를 설치하는 경우에 배관내의 이물질이 스프링클러헤드 부분으로 모여 스프링클러헤드의 오리피스가 폐쇄될 우려가 있으므로 하향형스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 가지배관으로부터 스프링클러헤드에 이르는 헤드 접속배관은 가지배관 상부에서 분기하여 설치토록 하고 있다.



[회향식 배관의 설치 예]

이러한 배관방식을 회향식배관(Return-Bend)이라고 한다. 다만, 스프링클러설비용 수원의 수질이 먹는물 관리법 제5조의 규정에 따라 먹는 물의 수질기준에 적합하고 덮개가 있는 저수조로부터 물을 공급 받는 경우에는 가지배관의 측면 또는 하부에서 분기할 수 있도록 하고 있다. 측면 또는 하부에서 분기하면 가지배관과 천정간격을 좁혀 반자의 높이를 높일 수 있는 이점이 있다.

【참고사항】

[먹는물 관리법 제5조]

제5조(먹는물 등의 수질 관리) ① 환경부장관은 먹는물, 샘물 및 영지하수의 수질 기준을 정하여 보급하는 등 먹는물, 샘물 및 영지하수의 수질 관리를 위하여 필요한 시책을 마련하여야 한다. <개정 2013.3.22>

② 환경부장관 또는 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 먹는물, 샘물 및 영지하수의 수질검사를 실시하여야 한다. <개정 2008.3.21, 2012.6.1, 2013.3.22>

③ 먹는물, 샘물 및 영지하수의 수질 기준 및 검사 횟수는 **환경부령으로 정한다**. <개정 2013.3.22>

④ 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도(이하 "시·도"라 한다)는 먹는물, 샘물 및 영지하수의 수질 개선을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 조례로 제3항에 따른 수질 기준 및 검사 횟수를 강화하여 정할 수 있다. <신설 2010.3.22, 2012.6.1, 2013.3.22>

⑤ 시·도지사는 제4항에 따라 수질 기준 및 검사 횟수가 설정·변경된 경우에는 지체 없이 환경부장관에게 보고하고, **환경부령으로 정하는** 바에 따라 이해관계자가 알 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다. <신설 2010.3.22>

[제목개정 2013.3.22]

⑪ 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브를 사용하는 스프링클러설비에 있어서 동밸브 2차 측 배관의 부대설비는 다음 각호의 기준에 따른다.<개정 2008.12.15>

1. 개폐표시형밸브를 설치할 것
2. 제1호의 규정에 따른 밸브와 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브 사이의 배관은 다음 각목과 같은 구조로 할 것<개정 2008.12.15>
 - 가. 수직배수배관과 연결하고 동 연결배관상에는 개폐밸브를 설치할 것
 - 나. 자동배수장치 및 압력스위치를 설치할 것
 - 다. 나목의 규정에 따른 압력스위치는 수신부에서 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브의 개방여부를 확인할 수 있게 설치할 것<개정 2008.12.15>

해설

1. 일제개방밸브의 유지관리

일제개방밸브는 일제살수식스프링클러설비에 사용하는 경보밸브로서 자동 또는 수동식 기동장치에 의하여 밸브가 열리는 것을 말한다. 평상시 밸브 1차측 까지 물이 충수되어 있으며, 화재발생 시 방호구역 내에 설치된 화재감지기가 작동하거나 사람이 수동식 기동장치를 작동하게 되면 밸브가 열려 밸브 2차측의 해당 방호구역으로 물이 방사되고 배관내의 물의 흐름을 자동으로 검지하여 신호 또는 경보를 발하게 된다.

2. 개폐표시형밸브의 설치

가. 개폐표시형밸브 설치 이유

(1)준비작동식유수검지장치

준비작동식유수검지장치의 시험시 등의 경우에는 2차측으로 물을 흐르게 하여 각종 장치들의 정상작동여부를 확인 하게 된다. 그러나 2차측은 대기 압상태로 비어있으므로 시험이 종료되면 모두 배수하는 등의 번거로운 조치가 필요하게 된다. 그러므로 시험시 등의 경우에 2차측에 부착되어있는 개폐표시형밸브를 폐쇄하여 2차측으로 흘러드는 유수를 차단함으로써 시험을 용이하게 한다.

(2)일제개방밸브

소방대상물에 물을 방사하지 않고 일제개방밸브의 작동상태를 확인하기 위해서는 일제개방밸브 2차측에 개폐표시형밸브를 설치하여야 한다(시험시 등의 경우 폐쇄). 개방형헤드가 부착된 설비이므로 시험을 위하여 일제개방밸브를 개방하더라도 물 피해를 입게 된다. 그러므로 시험시에는 이 밸브를 폐쇄하여 2차측 배관으로 물이 흐르는 것을 차단한다.

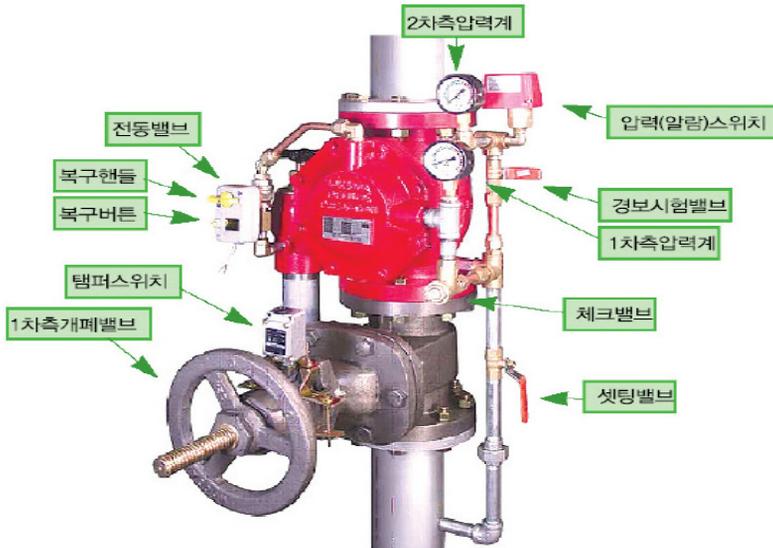
나. 일제개방밸브 2차측 배관의 개폐밸브 설치의 생략

※ 그러나 일제개방밸브 자체에 자동배수장치 및 압력스위치가 설치되어 있고 수신부에서 일제개방밸브의 개방여부를 확인할 수 있는 경우로서 소방대상물에 직접 물을 방사하여 일제개방밸브의 작동확인이 가능한 경우 (예, 물로 인한 피해가 없는 옥내의 소방대상물 옥외에 설치된

소방대상물 등)에는 일제개방밸브 2차측에 설치되는 개폐표시형 밸브의 설치를 생략할 수 있다.

3.기타 구조

압력스위치 및 자동배수장치를 설치하여 수신부에서 일제개방밸브의 개방 여부를 확인할 수 있도록 하여야 한다. 시험 시에는, 밸브 2차측에 설치된 개폐표시형 밸브를 닫고 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 개방하여 "압력스위치가 유수를 검출하여 화재신호를 발신"하는지를 확인하게 된다. 물론 일제개방밸브 2차측에 설치되는 제어밸브는 개폐표시형 밸브로 설치하여 외부에서 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다. 시험이 종료되면 배수 후 2차측의 개폐표시형 밸브를 개방하여 원상태로 되돌린다.



[준비작동식유수검지장치 부대설비의 예]

⑫습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치를 사용하는 스프링클러설비와 부압식스프링클러설비에는 동장치를 시험할 수 있는 시험장치를 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다.<개정 2008.12.15, 2011.11.24>

1. 유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 끝으로부터 연결하여 설치할 것
2. 시험장치 배관의 구경은 유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 구경과 동일한 구경으로 하고, 그 끝에 개폐밸브 및 개방형헤드를 설치할 것. 이 경우 개방형헤드는 반사판 및 프레임을 제거한 오리피스만으로 설치할 수 있다.<개정 2008.12.15>
3. 시험배관의 끝에는 물받이 통 및 배수관을 설치하여 시험 중 방사된 물이 바닥에 흘러내리지 아니하도록 할 것. 다만, 목욕실·화장실 또는 그 밖의 곳으로서 배수처리가 쉬운 장소에 시험배관을 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

해설

1. 유수검지장치 시험장치

유수검지장치(습식 및 건식)의 작동시험을 위해서 유수검지장치에서 가장 먼 가지배관의 끝에 25mm 이상의 배관을 연결하여 시험장치(개폐밸브 및 스프링클러헤드와 동일한 구경을 가지는 오리피스 또는 개방형스프링클러헤드)를 설치한다.



[시험밸브함]

시험장치 배관을 유수검지장치별로 가장 먼 가지배관의 끝에 설치하는 것은 당해 유수검지장치에서 이론적으로 가장 정압이 낮은 위치를 선정하여 해당위치에서 시험을 하도록 하기 위한 조치이다. 그러나 시험장치의 설치 목적은 시험밸브를 개방할 경우 펌프의 자동기동, 경보의 발생유무, 설비의 정상작동여부 등을 확인하기 위한 것이다. 시험 시 원활한 배수를 위하여 일반적으로 건물 내의 화장실, 목욕실, 발코니 등이 많이 이용되고 있으나, 이러한 장소가 너무 멀어 배관을 연장하는 것이 쉽지 않은 경우에는 시험배관의 끝에 고정식 또는 이동식의 물받이 통을 이용하기도 한다.

가. 시험장치함 내의 압력계 설치

이 시험장치의 목적은 스프링클러헤드 1개가 동작하였을 경우에 경보장치가 경보를 정상적으로 울릴 수 있는 지 여부를 확인하는 것이다(NFPA 13-2007 / A.8.17.4.2 참조). 즉, 시험장치의 목적이 방수압력이나 방수량을 측정하기 위한 것이 아님을 정확히 인지할 필요가 있다. 따라서 시험장치 또는 시험장치 함에는 압력계를 설치할 필요가 없으며 설치하여도 아무런 의미가 없다. 압력계를 설치하더라도 압력계를 통하여 방수량이나 방수압력을 확인할 수 없다. 예를 들면, 150mm구경의 유수검지장치가 설치된 방호구역의 가지배관 말단에 설치된 시험장치 함에서 2,400 Lpm정격용량의 가압송수장치를 기동시켜 방수량 및 방수압력을 측정한다고 가정하면 스프링클러헤드 1개의 유량 80 Lpm이 150mm 구경의 배관(주 배관 및 수평주행 배관 포함) 및 교차배관을 통과할 때의 마찰손실은 0.001MPa(0.01kg/cm²)미만으로 거의 미미하여 펌프와 유수검지장치가 같은 층에 있는 경우에는 압력계의 눈금변동은 거의 없으며(펌프와 유수검지장치가 다른 층에 있는 경우에는 자연낙차만큼의 차이) 압력계에서 읽는 압력은 80Lpm 토출 시의 압력으로 펌프의 체절압력 바로 직근의 압력(또는 자연낙차를 뺀 값)이 전달되는 것이 나타나게 될 것이기 때문이다.

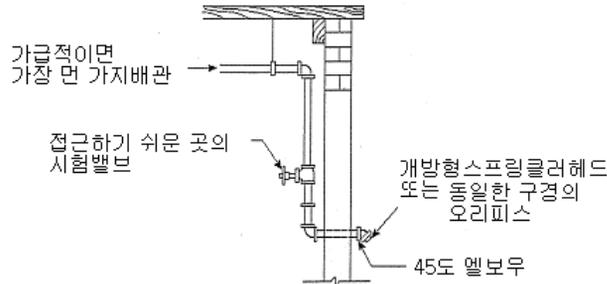
나. 시험장치에 대한 NFPA 13 기준

1) 습식스프링클러설비

시험장치는 25 mm이상 구경의 배관으로 연결하여야 하며 배관의 끝에는 스프링클러헤드 1개 또는 설치된 가장 작은 오리피스구경을 가지는 스프링클러헤드 1개와 동일한 유량을 가지는 매끄럽고 내식성이 있는 오리

피스로 마감되어야 한다. 시험장치는 유수검지장치 2차측 어느 곳에 설치하여도 된다. (2007년도판 개정 참고)

※ 개정사유 : 가장 먼 가지배관에 시험장치를 설치할 경우 경보시험을 할 때마다, 산소가 스프링클러설비 배관의 광범위한 부분에 걸쳐 흡입되어 배관의 부식을 촉진하게 된다. (NFPA 13-2007 / A.8.17.4.2 참조)

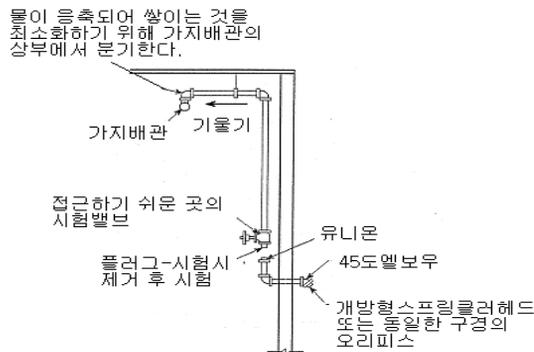


[습식스프링클러설비의 시험장치 예]

2) 건식스프링클러설비

시험장치는 25 mm이상 구경의 배관으로 연결하고, 배관의 끝에는 스프링클러헤드 1개와 동일한 유량을 가지는 매끄럽고 내식성이 있는 오리피스로 마감되어야 한다. 시험장치는 최상층의 가장 먼 가지배관의 끝에 연결하여야 하며, 황동의 플러그 또는 니플 및 캡으로 마감한 구경 25 mm의 개폐밸브를 갖추어야 하며, 접근이 쉬운 곳에 설치하여야 한다. 개폐밸브의 끝을 플러그 또는 니플 및 캡으로 마감하는 것은 공기의 누설을 방지하고 건식밸브의 우발적인 동작을 방지하기 위함이다.

(NFPA 13 - 2007 / 8.17.4.3 참조)



[건식스프링클러설비의 시험장치 예]

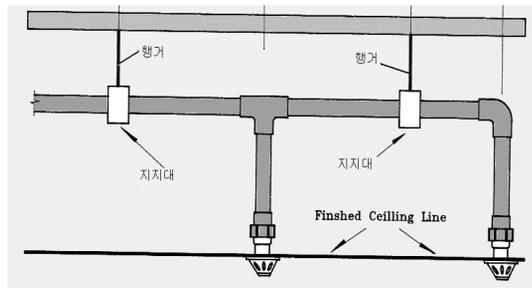
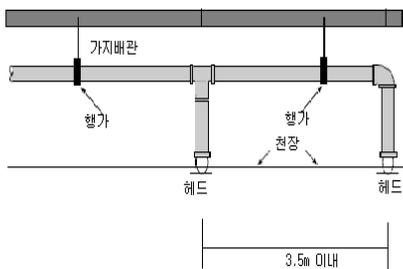
⑬ 배관에 설치되는 행가는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 가지배관에는 헤드의 설치지점 사이마다 1개 이상의 행가를 설치하되, 헤드간의 거리가 3.5m를 초과하는 경우에는 3.5m 이내마다 1개 이상 설치할 것. 이 경우 상향식헤드와 행가 사이에는 8cm 이상의 간격을 두어야 한다.
2. 교차배관에는 가지배관과 가지배관 사이마다 1개 이상의 행가를 설치하되, 가지배관 사이의 거리가 4.5m를 초과하는 경우에는 4.5m이내마다 1개 이상 설치할 것
3. 제1호 내지 제2호의 수평주행배관에는 4.5m 이내마다 1개 이상 설치할 것

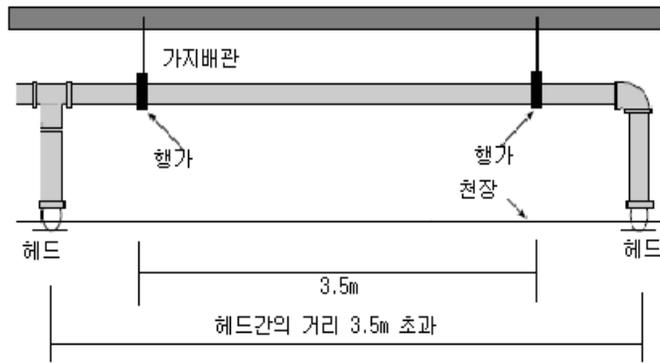
해설

1. 배관에 설치되는 행가

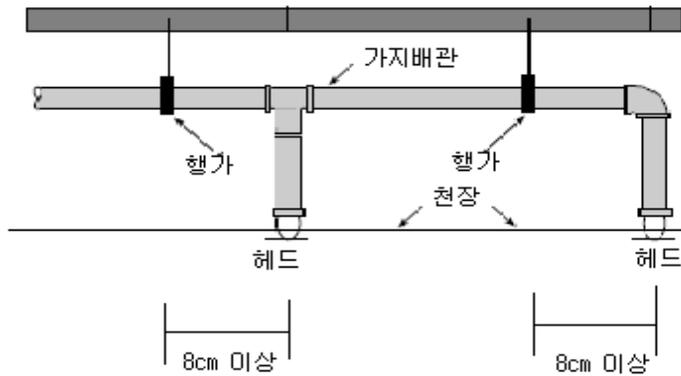
가. 가지배관에 스프링클러헤드간의 거리 3.5m 마다 1개 이상 행가 설치 예



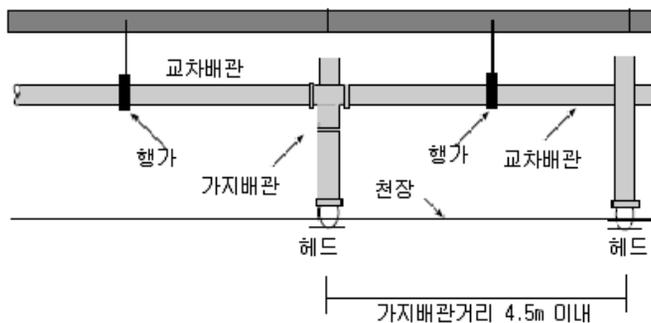
나. 가지배관에 스프링클러헤드간의 거리가 3.5m초과하는 경우 행가 거리 3.5m 설치 예



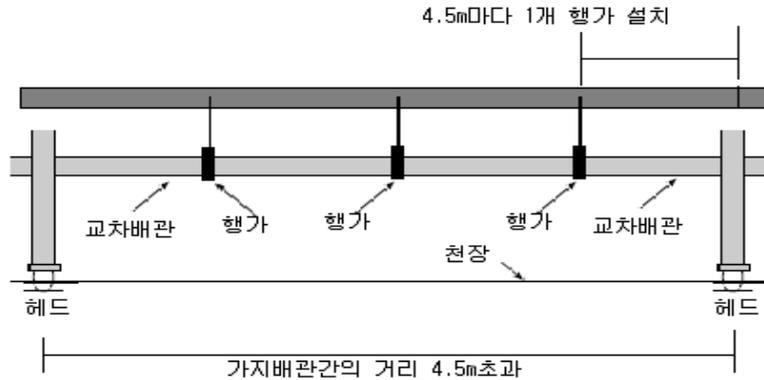
다. 상향형스프링클러헤드와 행가 거리가 8cm이상 설치 예



라. 교차배관 행가는 가지배관과 가지배관 사이에 설치 예



마. 교차배관의 행가는 가지배관 사이의 거리가 4.5m를 초과할 경우 4.5m이내 마다 1개 이상의 행가를 설치 예



바. 행가의 설치방법

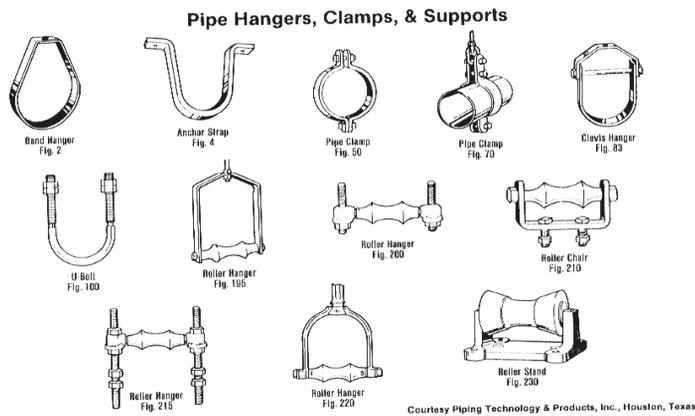
- 1) 스프링클러설비의 배관을 지지하는 행가는 지지점에서 충수된 배관 무게의 5배에 114kg이상을 더한 무게(행가의 지지하중)를 지지할 수 있어야 한다.
- 2) 각 지지점은 스프링클러설비배관을 지지할 수 있어야 한다.
- 3) 행가는 철 재질이어야 한다.
- 4) 강관배관의 행가는 최대 4.6m이내로 설치하여야 한다. 다만, 구경 32mm 이하의 강관배관 및 경급 나사식강관 배관은 최대 3.7m 이내로 한다.
- 5) 금속데크 아래의 가지배관용 행가는 직경 25 mm이하의 배관의 지지에만 허용되며, 행가의 수직부재에 구멍을 뚫어 관통 볼트를 체결하여 사용한다. 볼트 구멍의 하단과 수직부재의 하단과의 거리는 9.5mm 이상이어야 한다.
- 6) 스프링클러설비 배관이 닥트 아래에 설치되는 경우 배관은 건물 구조재 또는 닥트 지지대로 지지하여야 한다. 이 때 닥트 지지대는 닥트의 하중 및 행가의 지지하중을 견딜 수 있어야 한다.
- 7) 스프링클러헤드사이의 간격이 1.8m 이하일 경우에는 행가를 최대 3.7m 이내로 설치할 수 있다.

- 8) 행가와 스프링클러헤드사이의 간격은 최소 76mm이상이어야 한다.
- 9) 가지배관의 마지막 행가로부터 지지되지 않는 스프링클러헤드까지의 최대 허용거리는 다음과 같다.
 - 강관 구경 25mm - 0.9m
 - 강관 구경 32mm - 1.2m
 - 강관 구경 40mm이상 - 1.5m
- 10) 송수구로부터 이송되는 경우를 제외한, 최대 압력(정압 또는 동압)이 0.7 MPa(7.0kg/cm²)이상이고, 가지배관에 상향형, 하향형의 스프링클러헤드가 설치되는 경우 가지배관의 마지막 행가로부터 지지되지 않는 스프링클러헤드까지의 최대 허용거리는 강관의 경우 0.3m 이다. 스프링클러헤드에 가장 가까운 행거는 배관이 상부 쪽으로 움직이는 것을 잡아 주는 형식이어야 한다.
- 11) 1.2m이상의 (가지배관과 스프링클러헤드사이의) 상향입상배관(sprig)은 옆으로 움직이지 않도록 잡아주어야 한다.
- 12) 입상배관의 지지는 입상배관지지용 클램프로 지지하거나, 입상배관 중심으로부터 수평으로 0.6 m 이내에서 행가로 지지하여야 한다.
- 13) 셋트스크류로 입상배관을 지지하는 입상배관 클램프는 허용되지 아니한다.
- 14) 입상관에 수평위치에서 행가로드를 사용하여 벽에 입상클램프를 고정시키는 것은 허용되지 아니한다.
- 15) 고층건물인 경우의 입상배관의 지지는 가장 아래층에서 하고 한층 건너마다 설치하고 그리고 최상층에서 지지한다.
- 16) 가장 아래층에서의 입상관 지지는 플렉시블 카플링을 사용하여 상향 추력에 의한 배관의 움직임을 방지하여야 한다.
- 17) 입상배관 지지사이의 거리는 최대 7.6m 이내로 한다.
- 18) 입상배관의 바닥 또는 꼭대기로부터 0.6m이내에는 플렉시블 카플링을 설치하여야 한다.

배관의 구경		행가로드의 구경	
in.	mm	in.	mm
Up to and including 4 in.	100 mm	3/8	9.5
5 in., 6 in., and 8 in.	125 mm, 150 mm, 200 mm	1/2	12.7
10 in. and 12 in.	250 mm, 300 mm	5/8	15.9

[행가로드의 치수 예]

사. 행가에 사용되는 각종 지지대



⑭ 수직배수배관의 구경은 50mm 이상으로 하여야 한다. 다만, 수직배관의 구경이 50mm 미만인 경우에는 수직배관과 동일한 구경으로 할 수 있다.

해설

수직 배수배관의 설치

수직 배수배관은 스프링클러 설비의 작동 및 유지관리를 위한 것으로서 구경 50mm 이상의 배관으로 설치토록 하고 있으며 스프링클러설비의 수직배관의 구경이 50mm 미만인 경우 (예: 패들형유수검지장치를 설치하는 경우)의 배수배관은 수직배관 보다 크게 할 필요가 없으므로 수직배관과 동일한 구경으로 할 수 있도록 하고 있다.

NFPA 13에서 의 배수관구경은 다음과 같다.

주관의 관경	배수관의 관경
50mm이하	20mm이상
65mm, 80mm, 90mm	32mm이상
100mm이상	50mm이상

⑮주차장의 스프링클러설비는 습식외의 방식으로 하여야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.<개정 2008.12.15>

1. 동절기에 상시 난방이 되는 곳이거나 그 밖에 동결의 염려가 없는 곳
2. 스프링클러설비의 동결을 방지할 수 있는 구조 또는 장치가 된 것

해설

주차장에 사용되는 스프링클러설비 방식

주차장의 경우에는 대부분 난방을 하지 않으므로, 겨울철에 동결의 우려가 발생하기 때문에 습식스프링클러설비의 사용을 제한하고 있다. 그러나 외기와 차단되어 있고, 외기의 유입이 있더라도

가. 동절기에 상시 난방이 되거나

나. 단열이 잘되어 동결의 염려가 없거나, 저층부의 지하층으로서 동결의 염려가 없는 경우,

다. 동결을 방지할 수 있는 장치(예, 배관보온, 배관열선보온, 배관부식의 염려가 없는 부동액주입 등)나 구조로 된 경우로서, 동파의 염려가 없는 경우에는 습식스프링클러설비를 설치할 수 있도록 한다.

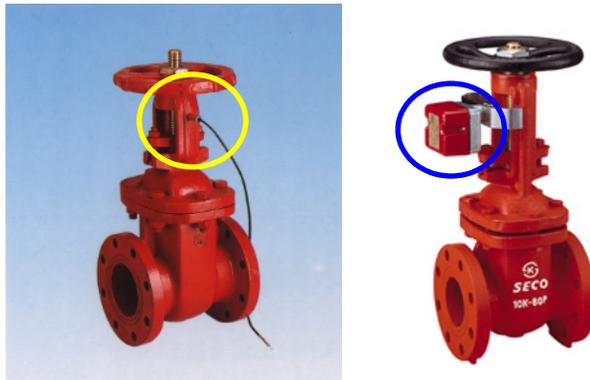
⑩ 급수배관에 설치되어 급수를 차단할 수 있는 개폐밸브에는 그 밸브의 개폐상태를 감시제어반에서 확인할 수 있도록 급수개폐밸브 작동표시 스위치를 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 급수개폐밸브가 잠길 경우 탬퍼 스위치의 동작으로 인하여 감시제어반 또는 수신기에 표시되어야 하며 경보음을 발할 것
2. 탬퍼 스위치는 감시제어반 또는 수신기에서 동작의 유무확인 및 동작시험, 도통시험을 할 수 있을 것
3. 급수개폐밸브의 작동표시 스위치에 사용되는 전기배선은 내화전선 또는 내열전선으로 설치할 것

해설

1. 급수배관의 개폐밸브의 감시

스프링클러설비가 완벽하게 설치되어 있는 경우에도 급수배관 상에 설치된 개폐밸브가 폐쇄되어 있다면 소화용수를 공급할 수 없게 되어 설치된 스프링클러설비는 아무런 역할을 수행할 수 없게 된다. 따라서 스프링클러설비의 급수배관에 설치하는 개폐밸브는 개방상태를 항상 감시할 필요가 있다.

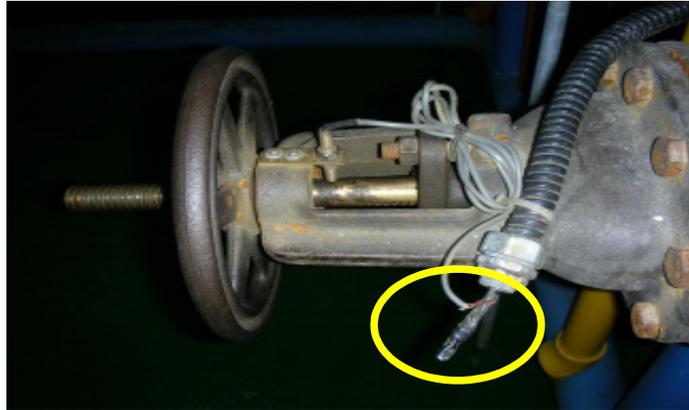


[탬퍼스위치가 부착된 개폐밸브]

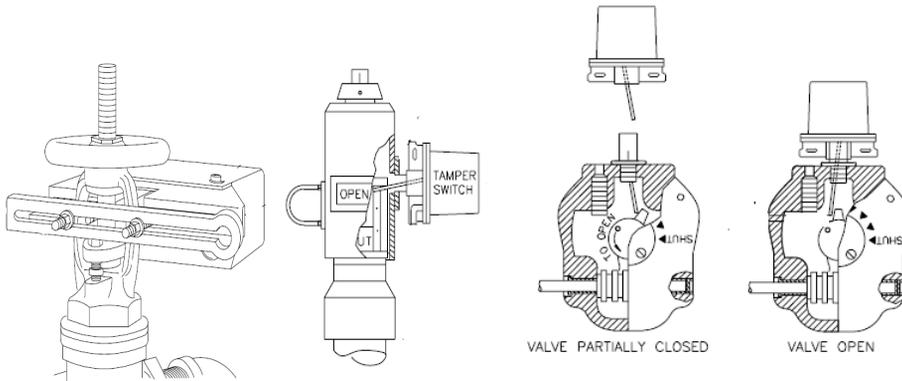
2. 급수개폐밸브 작동표시 스위치

일명 탬퍼스위치(Tamper switch)라고 하며 개폐밸브의 감시를 위하여 급수배관용 개폐표시형밸브에 설치하는 스위치로서 개폐밸브가 폐쇄된 경우 감시

제어반 또는 수신기에 신호를 보내어 밸브의 상태를 표시할 수 있도록 하는 스위치로 감시제어반 또는 수신기에서 동작의 유무 확인과 동작시험, 도통 시험을 할 수 있는 구조이다.



[탐퍼스위치의 중단저항 처리 후테이핑한 모습]



(OS & Y Gate Valve)

(Post Indicator Valve)

(Butterfly Valve)

[탐퍼스위치의 설치 예]

3. 전기배선

탐퍼스위치의 전선의 단락·작동 등의 유무를 확인할 수 있도록 수신기에서 도통시험이 가능하여야 하며 전기배선은 내열전선, 내화전선으로 설치하여야 한다.

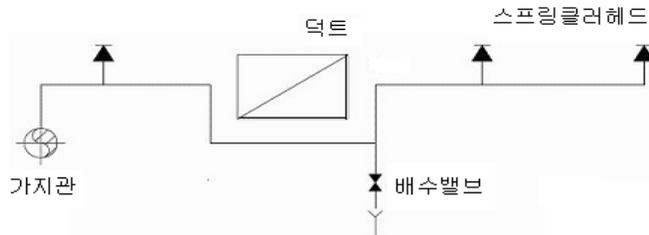
⑰스프링클러설비 배관의 배수를 위한 기울기는 다음 각호의 기준에 따른다.<2011.11.24>

1. 습식스프링클러설비 또는 부압식 스프링클러설비의 배관을 수평으로 할 것. 다만, 배관의 구조상 소화수가 남아 있는 곳에는 배수밸브를 설치하여야 한다.
2. 습식스프링클러설비 또는 부압식 스프링클러설비 외의 설비에는 헤드를 향하여 상향으로 수평주행배관의 기울기를 500분의 1 이상, 가지배관의 기울기를 250분의 1 이상으로 할 것. 다만, 배관의 구조상 기울기를 줄 수 없는 경우에는 배수를 원활하게 할 수 있도록 배수밸브를 설치하여야 한다.

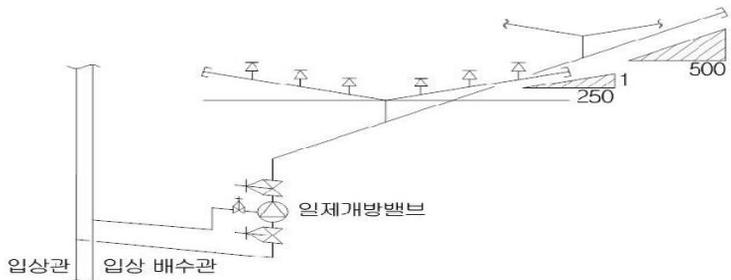
해설

1. 배수 밸브의 설치 예

기울기는 배수를 용이하게 하기 위한 조치이나 구조상 기울기를 줄 수 없는 경우에는 배수밸브를 설치한다.



2. 배관의 배수를 위한 기울기 예(습식스프링클러 설비 또는 부압식스프링클러설 외의 설비)



⑱ 배관은 다른 설비의 배관과 쉽게 구분이 될 수 있는 위치에 설치하거나, 그 배관표면 또는 배관 보온재표면의 색상은 「한국산업표준(배관계의 식별표시, KS A 0503)」 또는 적색으로 식별이 가능하도록 소방설비의 배관임을 표시하여야 한다.<개정 2008.12.15, 2013.6.10>

해설

배관의 구분

소방용으로 사용되는 배관은 배관표면 또는 배관보온재 표면의 색상을 한국산업안전표준(배관계의 식별표시) 또는 적색으로 하여 소방용설비 배관임을 표시하여야 한다.



[소방용 배관의 색상표시]

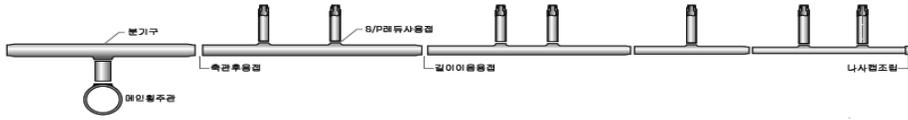
⑲ 분기배관을 사용할 경우에는 소방방재청장이 정하여 고시한 「분기배관의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」에 적합한 것으로 설치하여야 한다.<개정 2013.6.10>

해설

1. 분기배관 설치

분기배관이라 함은 배관의 측면에 조그만 구멍을 뚫고 인발 등의 소성가공으로 확관시켜 배관이음자리를 만들어 놓은 배관을 말하며 소화설비에 사용되는 배관소재 중 배관이음쇠로 사용하기 위하여 배관을 확관 또는 인발 등의 가공으로 만든 분기배관에 대하여 적용한다. 급수배관에 분기배관을 설치하는 경우에는 그 성능을 검증받은 것으로 설치하여야 한다.

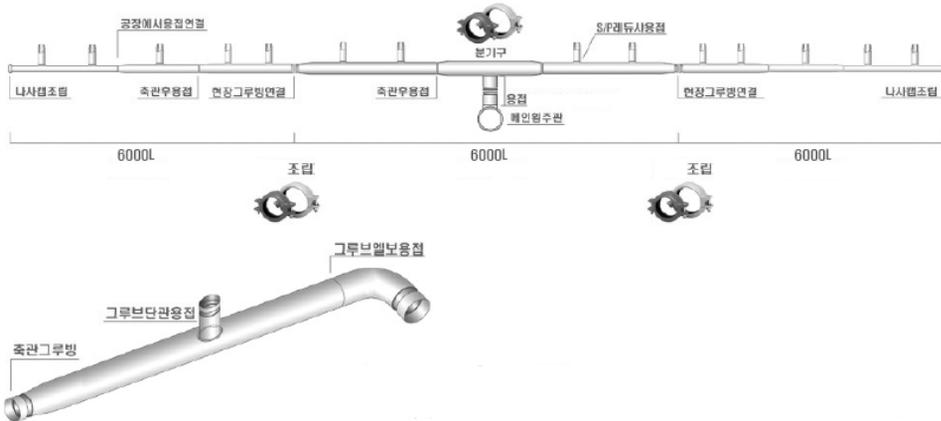
가. 용접식



나. 나사식



다. 홈내기접합(Grooved)식



[분기배관의 연결방법]

2. 분기배관 표시사항

다음 각호의 사항을 금속제 또는 은박지 명판 등을 사용하여 보기 쉬운 부위에 잘 지워지지 아니하도록 표시하여야 한다. 다만, 제6호 및 제7호의 경우에는 포장 또는 취급설명서 등에 표시할 수 있다.

- 1) 성능인증번호 및 모델명
- 2) 제조자 또는 상호
- 3) 치수 및 호칭(분기관 직근에 치수와 호칭이 별도로 마킹되어 있는 때에는 생략가능)

- 4) 제조년도, 제조번호 또는 로트번호
- 5) 스케줄번호(해당 되는 배관에 한함), 배관재질 또는 KS규격명
- 6) 설치방법(분기부위의 용접 이음부를 베벨엔드로 가공하지 아니한 경우에는 반드시 “그루브 모양을 KS B 0511(반자동 아크 용접 작업 표준)의 모양이 되도록 가공한 후 용접이음 할 것” 등의 내용을 포함시킬 것)
- 7) 품질보증내용 및 취급 시 주의사항 등

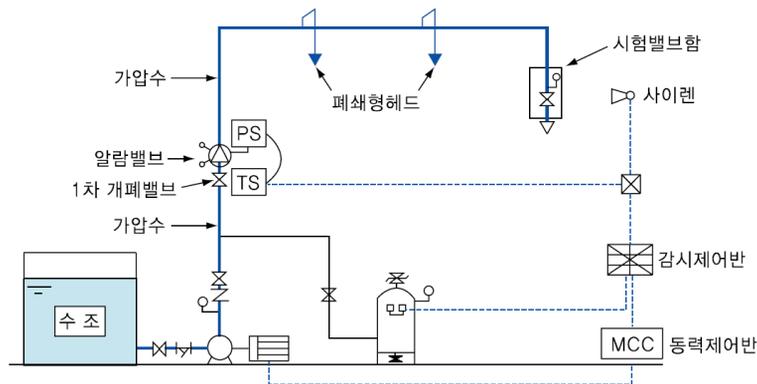
제9조(음향장치 및 기동장치) ①스프링클러설비의 음향장치 및 기동장치는 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치를 사용하는 설비에 있어서는 헤드가 개방되면 유수검지장치가 화재신호를 발신하고 그에 따라 음향장치가 경보되도록 할 것<개정 2008.12.15>

해설

1. 설비의 작동 및 음향경보

가. 습식스프링클러설비



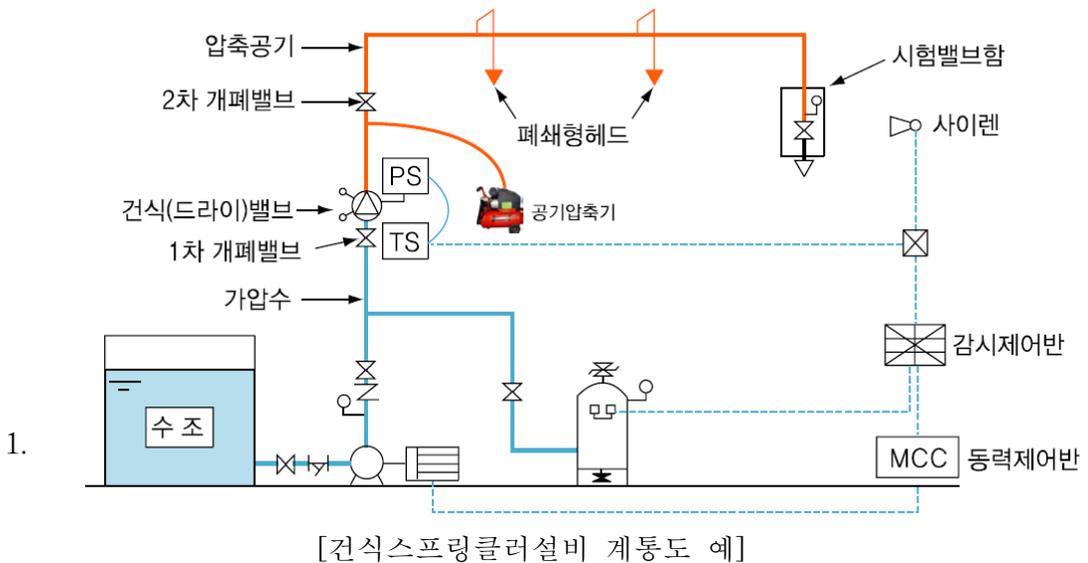
[습식스프링클러설비 계통도 예]

습식스프링클러설비는 습식 유수검지장치 1차측 및 2차측 배관 내에 항상 가압수가 충수되어 있으며 소방대상물에 화재가 발생하여 온도가 상승하게

되면 폐쇄형스프링클러헤드의 감열체가 작동하여 배관내의 가압수가 스프링클러헤드로 방사되어 소화작업을 하는 설비로서 유수검지장치에 설치된 압력스위치 등의 압력검지장치가 자동으로 물의 흐름을 검지하여 신호 또는 경보를 발하여야 한다.

나. 건식스프링클러설비

건식스프링클러설비는 난방이 되지 않는 건축물 등 동파의 우려가 있는 소방대상물에 사용되는 방식으로 건식유수검지장치 1차측 배관 내에는 항상 가압수가 충수되어 있고 건식유수검지장치 2차측 배관 내에는 항상 압축공기가 충전되어 있다. 소방대상물에 화재가 발생하여 온도가 상승하게 되면 폐쇄형스프링클러헤드의 감열체가 작동하여 건식유수검지장치 2차측 배관 내에 충전되어 있던 압축공기가 스프링클러헤드로 방출되어 2차측 공기압력이 일정압력 이하로 낮아지게 되면 건식유수검지장치가 작동하게 되며, 건식유수검지장치 1차측 배관내의 가압수가 2차측으로 통하여 스프링클러헤드로 방사되어 소화작업을 하는 설비로서 유수검지장치에 설치된 압력스위치 등의 압력검지장치가 자동으로 물의 흐름을 검지하여 신호 또는 경보를 발하도록 하여야 한다.



2. 제품성능기준

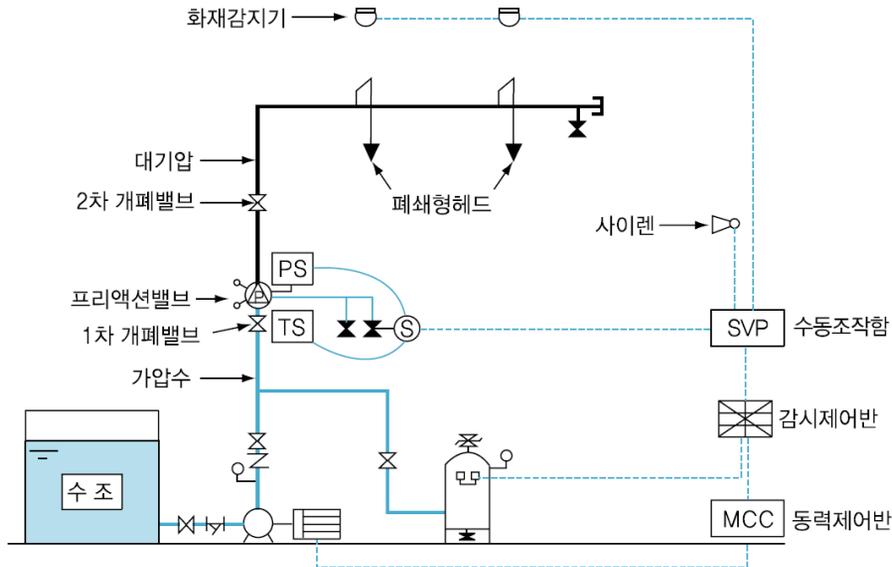
「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 「유수제어밸브 형식승인 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2013-40호)에 의하여 형식승인 및 제품검사를 받은 제품을 사용하여야 한다.

2. 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브를 사용하는 설비에는 화재감지기의 감지에 따라 음향장치가 경보되도록 할 것. 이 경우 화재감지기 회로를 교차회로방식(하나의 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브의 담당구역 내에 2 이상의 화재감지기회로를 설치하고 인접한 2 이상의 화재감지기가 동시에 감지되는 때에 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브가 개방·작동되는 방식을 말한다)으로 하는 때에는 하나의 화재감지기회로가 화재를 감지하는 때에도 음향장치가 경보되도록 하여야 한다.
<개정 2008.12.15>

해설

1. 설비의 작동 및 음향경보

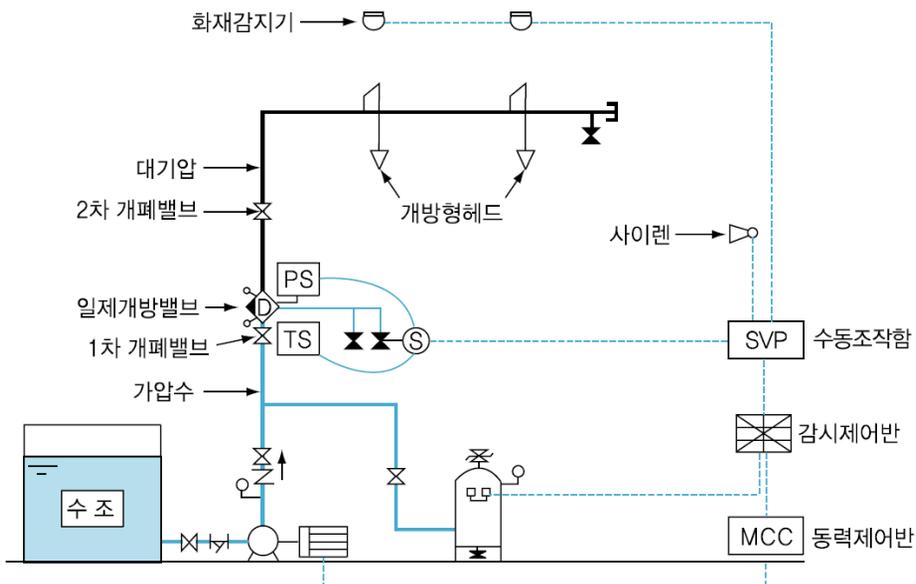
가. 준비작동식스프링클러설비



[준비작동식스프링클러설비 계통도 예]

준비작동식스프링클러설비는 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비로서 일제개방밸브는 평상시 밸브 1차측 까지 물이 충수되어 있는 설비로서 일제개방밸브의 자동 작동을 위하여 교차회로방식의 화재감지기를 설치하여야 하며(단, 2차측배관 내에 배관누설감시용 압축공기가 채워지거나 자동화재탐지설비의 화재안전기준 제7조 제1항 단서의 각호의 감지기를 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다) 화재감지기 또는 수동 작동장치의 작동에 의하여 음향장치가 경보되도록 하여야 한다. 또한, 화재발생 시 방호구역 내에 설치된 화재감지기가 작동하거나 사람이 수동식 기동장치를 작동하게 되면 일제개방밸브가 열려 밸브 2차측의 해당 방호구역으로 물이 방사되고 일제개방밸브에 설치된 압력스위치 등의 압력검지장치가 자동으로 물의 흐름을 검지하여 신호 또는 경보를 발하도록 하여야 한다.

나. 일제살수식스프링클러설비



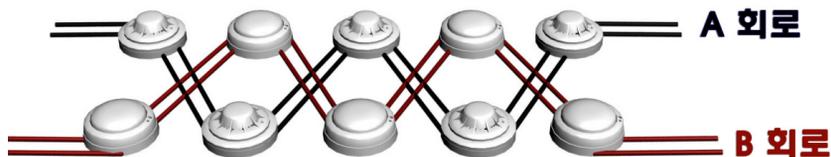
[일제살수식스프링클러설비 계통도 예]

일제개방밸브는 평상시 밸브 1차측 까지 물이 충수되어 있는 설비로서 일제개방밸브의 자동 작동을 위하여 교차회로방식의 화재감지기를 설치하여야 하며, 화재감지기 또는 수동 작동장치의 작동에 의하여 음향장치가 경보되도록 하여야 한다. 교차회로방식의 화재감지기를 설치하도록 한

사유는 화재감지기의 오동작으로 인한 스프링클러살수에 의한 소방대상물에 대한 물로부터의 피해를 최소화하기 위한 것으로서 옥외에 설치된 소방대상물(예 : 옥외변압기 등) 또는 옥내에 설치되더라도 스프링클러헤드 살수에 의한 물의 피해가 없는 소방대상물의 경우에는 반드시 교차회로 방식으로 하지 않아도 무방하다. 또한, 화재발생 시 방호구역 내에 설치된 화재감지기가 작동하거나 사람이 수동식 기동장치를 작동하게 되면 일체개방밸브가 열려 밸브 2차측의 해당 방호구역으로 물이 방사되고 일체개방밸브에 설치된 압력스위치 등의 압력검지장치가 자동으로 물의 흐름을 검지하여 신호 또는 경보를 발하도록 하여야 한다.

2. 화재감지기(교차회로방식)

교차회로방식은, 하나의 준비작동식 유수검지장치 또는 일체개방밸브의 담당구역 내에 2이상의 화재검지기회로를 설치하고 인접한 2이상의 화재감지기가 동시에 감지될 때에 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브가 개방·작동되는 방식을 말한다. 교차회로방식의 경보방식은 다음과 같다. 감지기를 A, B교차회로로 구성하여 A감지기 또는 B감지기 작동시, 발신기 세트의 지구경종이 경보를 발한다(발신기 경종을 사이렌으로 겸용사용가능). 이후에 A, B감지기가 동시에 작동되면 밸브가 개방되며 스프링클러설비의 사이렌이 작동한다. 발신기 지구경종은 수평거리 25m(보행거리40m) 이내마다 설치하고, 사이렌은 일체개방밸브 1개당 1개씩 설치한다.



3. 음향장치는 유수검지장치 및 일제개방밸브 등의 담당구역마다 설치하되 그 구역의 각 부분으로부터 하나의 음향장치까지의 수평거리는 25m 이하가 되도록 할 것<개정 2008.12.15>

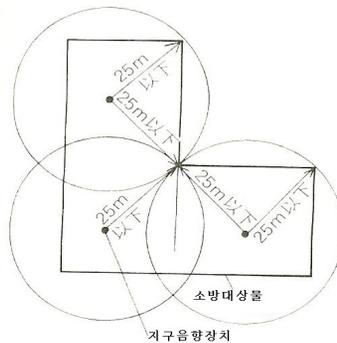
해설

1. 스프링클러 설비의 음향경보

이 항목은 스프링클러설비에 사용되는 음향장치의 설치공간에 대한 기준으로서 담당구역의 각 부분으로부터 하나의 음향장치까지의 수평거리를 정한다.

2. 스프링클러 설비의 방호구역

음향장치는 스프링클러설비의 방호구역에 설치되는 유수검지장치 등의 담당 구역마다 설치하여야 하며, 담당구역의 모든 부분에 음향경보가 가능하여야 하므로 각 부분으로부터 하나의 음향장치까지의 수평거리는 25m 이하가 되도록 설치하여야 한다. 다만, 음향장치까지의 수평거리가 25m를 초과하는 경우로서 기둥 또는 벽이 설치되지 아니한 대형공간의 경우 음향장치는 설치 대상 장소의 가장 가까운 장소의 벽 또는 기둥 등에 설치하여야 한다.



[음향장치 설치의 예]

3. 제품의 구조 및 성능

음향장치는 「자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC203)」에서 정하는 구조 및 성능의 제품을 사용하여야 하며 스프링클러설비의 방호구역의 모든 부분에 음향경보가 가능하도록 설치하여야 한다.

4. 음향장치는 경종 또는 사이렌(전자식 사이렌을 포함한다)으로 하되, 주위의 소음 및 다른 용도의 경보와 구별이 가능한 음색으로 할 것. 이 경우 경종 또는 사이렌은 자동화재탐지설비·비상벨설비 또는 자동식사이렌설비의 음향장치와 겸용할 수 있다.

해설

1. 스프링클러 설비의 음향장치 음색

이 항목은 스프링클러설비에 사용되는 음향장치의 종류에 대한 기준으로서 다른 용도의 경보장치와 구별이 가능한 음색의 음향장치로 설치토록 규정하고 있다.

2. 음향장치의 종류

스프링클러설비의 방호구역에 설치되는 음향장치는 자동화재탐지설비·비상벨설비 또는 자동식사이렌설비의 음향장치와 겸용할 수 있으며 다른 용도의 경보장치와 구별이 가능한 음색의 음향장치로 설치하여야 한다.

3. 제품의 구조 및 성능

음향장치는 『자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC203)』에서 정하는 구조 및 성능의 제품을 사용하여야 한다.



[경종 및 전자식 사이렌]

5. 주 음향장치는 수신기의 내부 또는 그 직근에 설치할 것.

해설

1. 주음향장치 설치장소

이 항목은 스프링클러설비에 사용되는 주음향장치의 설치장소에 대한 기준으로서 주음향장치의 작동 시 청취가 용이한 장소에 설치하도록 규정하고 있다.

2. 화재감시

스프링클러설비에 사용되는 주음향장치는 스프링클러설비의 작동을 건물의 관계인에게 알리기 위하여 설치하는 경보장치로서 항상 관계인이 상주하는 장소에 설치하여야 하며, 수신기의 내부 또는 그 직근 등 주음향장치의 작동시 청취가 용이한 장소에 설치하여야 한다.

3. 수신기

수신기라 함은 「자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC203)」에서 정하는 것으로서 감지기나 발신기에서 발하는 화재신호를 직접 수신하거나 중계기를 통하여 수신하여 화재의 발생을 표시 및 경보 하여 주는 장치를 말한다.

4. 제품성능기준

수신기는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 및 「수신기 형식승인 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2013-27호)에 의하여 형식승인 및 제품검사를 받은 제품을 사용하여야 한다.

【참고사항】

[수신기 설치 기준 - 자동화재탐지설비의 화재안전기준 제5조 제3항]

- 가. 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소에 설치할 것. 다만, 사람이 상시 근무하는 장소가 없는 경우에는 관계인이 쉽게 접근할 수 있고 관리가 용이한 장소에 설치할 수 있다.
- 나. 수신기가 설치된 장소에는 경계구역 일람도를 비치할 것. 다만, 모든 수신기와 연결되어 각 수신기의 상황을 감시하고 제어할 수 있는 수신기(이하 "주수신기"라 한다)를 설치하는 경우에는 주수신기를 제외한 기타 수신기는 그러하지 아니하다.
- 다. 수신기의 음향기구는 그 음량 및 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 수 있는 것으로 할 것
- 라. 수신기는 감지기·중계기 또는 발신기가 작동하는 경계구역을 표시할 수 있는 것으로 할 것
- 마. 화재·가스 전기등에 대한 종합방재반을 설치한 경우에는 당해 조작반에 수신기의 작동과 연동하여 감지기·중계기 또는 발신기가 작동하는 경계구역을 표시할 수 있는 것으로 할 것
- 바. 하나의 경계구역은 하나의 표시등 또는 하나의 문자로 표시되도록 할 것
- 사. 수신기의 조작 스위치는 바닥으로부터의 높이가 0.8m 이상 1.5m 이하인 장소에 설치할 것
- 아. 하나의 소방대상물에 2 이상의 수신기를 설치하는 경우에는 수신기를 상호 간 연동하여 화재발생 상황을 각 수신기마다 확인할 수 있도록 할 것

6. 층수가 5층 이상으로서 연면적이 3,000㎡를 초과하는 특정소방대상물은 다음 각목에 따라 경보를 발할 수 있도록 하여야 한다.<개정 2012.2.15>
- 가. 2층 이상의 층에서 발화한 때에는 발화층 및 그 직상층에 경보를 발할 것
 - 나. 1층에서 발화한 때에는 발화층·그 직상층 및 지하층에 경보를 발할 것
 - 다. 지하층에서 발화한 때에는 발화층·그 직상층 및 기타의 지하층에 한하여 경보를 발할 것

해설

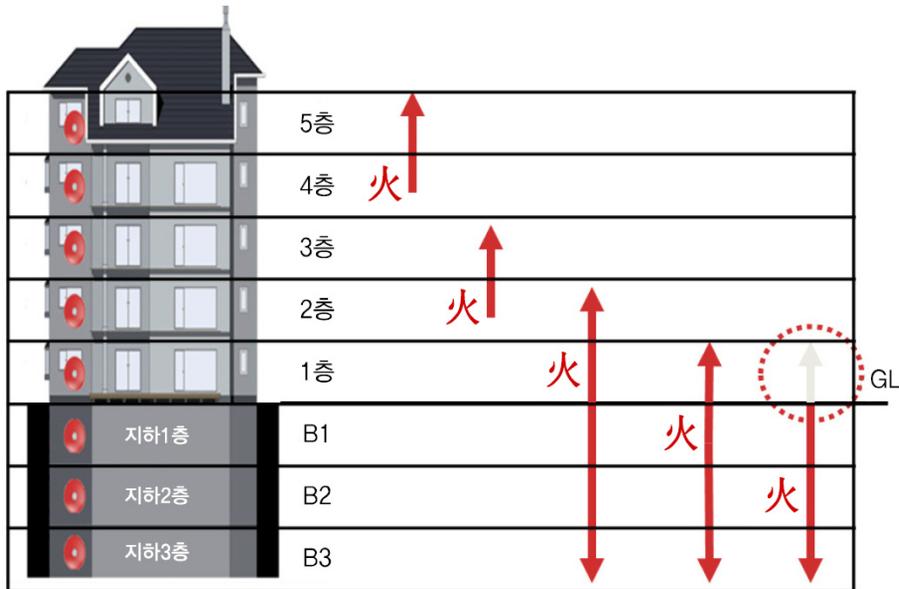
1. 스프링클러 설비의 음향장치 음색

이 항목은 스프링클러설비에 사용되는 음향장치의 경보방식에 대한 기준으로서 건축물의 규모 및 발화 장소에 따라 경보방식을 규정하고 있다.

2. 경보방식

발 화 층	경보가 되는 층
2층 이상의 층	발화층 + 직상층
1층	2층 + 1층 + 지하층
지하층	발화층 + 직상층 + 기타 지하층

스프링클러설비의 방호구역에 설치되는 음향장치는 화재발생장소의 발화층 인근에 있는 재실자의 피난 등을 위하여 설치하는 것으로서, 현행 자동화재탐지설비의 화재안전기준 및 스프링클러설비의 화재안전기준에 의하여 상기 표와 같이 경보를 발하도록 하고 있다.



[경보방식]

7. 음향장치는 다음 각목의 기준에 따른 구조 및 성능의 것으로 할 것
 가. 정격전압의 80% 전압에서 음향을 발할 수 있는 것으로 할 것
 나. 음량은 부착된 음향장치의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 90dB 이상이 되는 것으로 할 것<개정 2008.12.15>

해설

스프링클러설비의 음향

이 항목은 스프링클러설비에 사용되는 음향장치의 성능 및 구조에 대한 기준으로서 「자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC203)」 및 「경종의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2012-19호)에서 정하는 구조 및 성능의 제품을 사용하여야 한다.

경종은 다음 각호의 기능에 적합하여야 한다.

- 가. 정격전압을 인가하는 경우 음압은 무향실 내에서 정위치에 부착된 경종의 중심으로부터 1 m 떨어진 위치에서 90 dB이상이어야 한다.
 나. 정격전압을 인가하는 경우 경종의 소비전류는 50 mA이하이어야 한다.

②스프링클러설비의 가압송수장치로서 펌프가 설치되는 경우에는 그 펌프의 작동은 다음 각호의 1의 기준에 적합하여야 한다.

1. 습식유수검지장치 또는 건식유수검지장치를 사용하는 설비에 있어서는 유수검지장치의 발신이나 기동용수압개폐장치에 의하여 작동되거나 또는 이 두 가지의 혼용에 따라 작동 될 수 있도록 할 것<개정 2008.12.15, 2013.6.10>
2. 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브를 사용하는 설비에 있어서는 화재감지기의 화재감지나 기동용수압개폐장치에 따라 작동되거나 또는 이 두 가지의 혼용에 따라 작동할 수 있도록 할 것.
 <개정 2009.10.22>

해설

가압송수장치인 펌프의 작동

가. 유수검지장치(건식,습식)를 사용하는 설비는 유수검지장치의 발신이나 기동용수압개폐장치의 작동 또는 이 두 가지를 혼용

- 1) “유수검지장치의 발신”이라 함은 유수검지장치의 압력스위치 작동으로 수신기에서 동력제어반(펌프)을 기동하는 경우를 말하며,
- 2) “기동용수압개폐장치의 작동”이란 펌프 2차측의 배관 내 유수의 흐름에 의해 압력챔버 또는 기동용압력스위치에서 동력제어반(펌프)을 기동하는 경우를 말한다.
- 3) “유수검지장치의 발신 및 기동용수압개폐장치의 작동” 두 가지가 모두 작동하였을 때 동력제어반(펌프)을 기동하는 경우를 말한다.

나. 준비작동식유수검지장치 또는 일제개방밸브를 사용하는 설비는 화재감지기의 화재감지나 기동용수압개폐장치에 따라 작동되거나 또는 이 두 가지를 혼용

- 1) “화재감지기의 화재감지”라 함은 감지기의 화재신호로 수신기에서 동력제어반을 기동(펌프)하는 경우를 말한다.
- 2) “기동용수압개폐장치의 작동”이란 펌프 2차측의 배관내 유수의 흐름에 의하여 압력챔버 또는 기동용압력스위치에서 동력제어반을 기동(펌프)하는 경우를 말한다.
- 3) “화재감지기의 화재감지 및 기동용수압개폐장치의 작동” 두 가지가 모두 작동하였을 때, 동력제어반을 기동(펌프)하는 경우를 말한다.

- ③준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브의 작동은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.<개정 2008.12.15>
1. 담당구역내의 화재감지기의 동작에 따라 개방 및 작동될 것
 2. 화재감지회로는 교차회로방식으로 할 것. 다만, 다음 각목의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 스프링클러설비의 배관 또는 헤드에 누설경보용 물 또는 압축공기가 채워지거나 부압식스프링클러설비의 경우<개정 2011.11.24>
 - 나. 화재감지기를 「자동화재탐지설비의화재안전기준(NFSC 203)」 제7조 제1항 단서의 각호의 감지기로 설치한 때<개정 2013.6.10>
 3. 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브의 인근에서 수동기동(전기식 및 배수식)에 따라서도 개방 및 작동될 수 있게 할 것
<개정 2008.12.15>
 4. 제1호 및 제2호의 규정에 따른 화재감지기의 설치기준에 관하여는 「자동화재탐지설비의화재안전기준(NFSC 203)」 제7조 및 제11조의 규정을 준용할 것. 이 경우 교차회로방식에 있어서의 화재감지기의 설치는 각 화재감지기 회로별로 설치하되, 각 화재감지기회로별 화재감지기 1개가 담당하는 바닥면적은 「자동화재탐지설비의화재안전기준(NFSC 203)」 제7조제3항제5호·제8호 내지 제10호의 규정에 따른 바닥면적으로 한다.<개정 2013.6.10>

해설

1. 일체개방밸브의 작동(개방)

준비작동식유수검지장치(폐쇄형헤드) 및 일체개방밸브(개방형헤드)는 평상시 밸브 1차측까지 물이 충수되어 있으며 화재발생 시 방호구역 내에 설치된 화재감지기가 작동하거나 사람이 수동식 기동장치를 작동하게 되면 밸브가 개방된다.

2. 일체개방밸브의 자동 작동

준비작동식유수검지장치 및 일체개방밸브의 자동개방을 위하여 교차회로방식의 화재감지기를 설치하여야 한다. 이유는 화재감지기의 오동작으로 인한 스프링클러살수에 따른 피해를 최소화하기 위한 것이다(제9조①항2호 해설

참고(교차회로방식)

가. 교차회로방식 적용 예외

화재감지기의 오동작 등에 의한 물 피해를 방지할 수 있도록 화재감지회로를 2개회로로 분리하여 방호구역 내에 설치하여야 하나 다른 방식으로 화재감시가 가능한 경우에는 1개회로의 화재감지회로만 설치할 수 있도록 완화하고 있다. 1회로 방식으로 가능한 경우는 다음과 같다.

1) 스프링클러설비의 배관 또는 헤드에 누설경보용 물 또는 압축공기가 채워지는 경우

“누설경보용 물 또는 압축공기”는 배관내 소화수 또는 압축공기를 충전하는 것을 말한다. 준비작동식의 경우 영하의 장소에 설치가 가능하나 2차측이 대기압상태이므로 평상시에 배관의 파손이나 불량 등을 확인할 수 없는 단점이 있다. 그러나 2차측에 물이나 압축공기를 충전할 경우는 2차 측배관의 누설이나 헤드불량을 쉽게 확인할 수 있는 장점이 있다. 그러나 영하의 장소인 경우 동파의 우려가 있어 적용하기에는 한계가 있다. 이러한 장소에는 압축공기를 충전하는 방법이 고려 될 수 있으며 이때는 유수검지장치 2차측에 OS&Y밸브 이외에 가스누설 방지용 체크밸브(가스용)도 별도로 설치하여야 한다.

2) 화재감지기를 자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC 203) 제7조 제1항 단서의 각호의 감지기로 설치할 경우

자동화재탐지설비의 화재안전기준 제7조 제1항 단서 규정에서 정하는 감지기(8종)은 신뢰도가 높아 오동작을 방지할 수 있는 기능이 있는 것으로 판단한 것이다.

【참고사항】

[자동화재탐지설비의 화재안전기준 제7조 제1항]

제7조(감지기) ①자동화재탐지설비의 감지기는 부착높이에 따라 다음 표에 따른 감지기를 설치하여야 한다. 다만, 지하층·무창층 등으로서 환기가 잘되지 아니하거나 실내면적이 40㎡ 미만인 장소, 감지기의 부착면과 실내바닥과의 거리가 2.3m 이하인 곳으로서 일시적으로 발생한 열·연기 또는 먼지 등으로 인하여 화재신호를 발신할 우려가 있는 장소(제5조제2항 본문의 규정에 따른 수신기를 설치한 장소를 제외한다)에는 다음 각호에서 정한 감지기중 적응성 있는 감지기를 설치하여야 한다.

1. 불꽃감지기
2. 정온식감지선형감지기
3. 분포형감지기
4. 복합형감지기
5. 광전식분리형감지기
6. 아날로그방식의 감지기
7. 다신호방식의 감지기
8. 축적방식의 감지기

3. 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브의 인근에서 수동기동(전기식 및 배수식)에 따라서도 개방 및 작동될 수 있게 할 것<개정 2008.12.15>

해설

1.수동기동방식의 필요성

자동식설비에도 사람이 먼저 화재를 발견한 경우 작동할 수 있도록 수동식 기동장치를 병설한다. 그러나 건식 및 습식스프링클러설비는 헤드개방즉시 방수가 가능한 구조여서 수도식기동장치의 필요성이 덜한 편이다.

이에 비해 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브의 경우는, 화재로 헤드가 개방(유수검지장치)되더라도 또는 소화(방수)가 필요하다더라도 설비가 폐쇄되어 있으면 방수가 불가능하다. 그러므로 사람이 먼저 발견한 경우 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브를 수동조작하는 조치가 매

우 유효하게 된다.

2.수동기동 방식

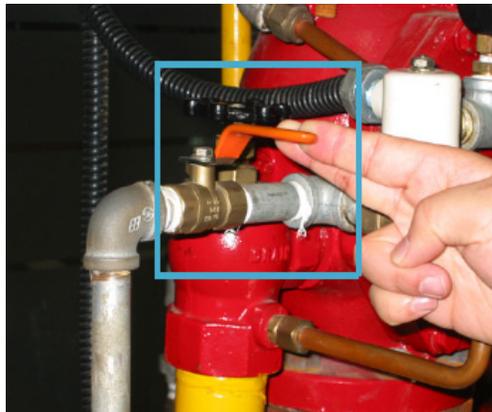
준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브는 화재감지기 또는 수동 작동장치(수동 누름버튼)를 누르면 솔레노이드밸브를 열어 결국 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브가 개방되거나, 수동밸브를 작동(개방)하여 압력균형을 깨뜨려 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브를 개방할 수 있어야 하며 이때 음향장치로 경보하는 기능이 있어야 한다.

가.전기식

“전기식”이란 버튼을 조작하여 원격으로 솔레노이드밸브를 동작시켜 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브를 개방시키는 전기적방식을 말하며 이러한 수동기동장치가 “슈퍼비조리판넬(super visory panel)”에 장치되어 있다.

나.배수식

“배수식”이란 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브에 수동 개방밸브를 설치하여 수동으로 이 밸브를 직접 조작하여 밸브를 개방시키는 기계적인 방식을 말한다.



[배수식]

3.수동기동장치의 설치

수동기동장치의 설치수량은 “방호구역 내에 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브 마다” 설치한다.

4. 제1호 및 제2호의 규정에 따른 화재감지기의 설치기준에 관하여는 「자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC 203)」 제7조 및 제11조의 규정을 준용할 것. 이 경우 교차회로방식에 있어서의 화재감지기의 설치하는 각 화재감지기 회로별로 설치하되, 각 화재감지기 회로별 화재감지기 1개가 담당하는 바닥면적은 「자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC 203)」 제7조제3항제5호·제8호 내지 제10호의 규정에 따른 바닥면적으로 한다.<개정 2013.6.10>

해설

자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC 203)의 준용

「자동화재탐지설비의 화재안전기준(NFSC 203)」(소방방재청고시 제 2013-21호)의 제7조(감지기) 및 제11조(배선)의 내용을 준용한다.

5. 화재감지기 회로에는 다음 각목의 기준에 따른 발신기를 설치할 것. 다만, 자동화재탐지설비의 발신기가 설치된 경우에는 그러하지 아니하다.
<개정 2008.12.15>

가. 조작이 쉬운 장소에 설치하고, 스위치는 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치할 것

나. 소방대상물의 층마다 설치하되, 당해 소방대상물의 각 부분으로부터 하나의 발신기까지의 수평거리가 25m 이하가 되도록 할 것. 다만, 복도 또는 별도로 구획된 실로서 보행거리가 40m 이상일 경우에는 추가로 설치하여야 한다.

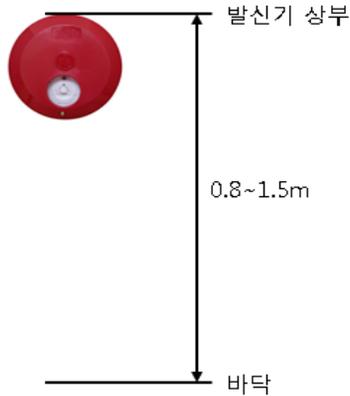
다. 발신기의 위치를 표시하는 표시등은 함의 상부에 설치하되, 그 불빛은 부착 면으로부터 15° 이상의 범위 안에서 부착지점으로부터 10m 이내의 어느 곳에서도 쉽게 식별할 수 있는 적색등으로 할 것

해설

1. 발신기의 설치

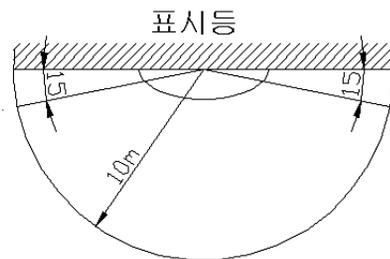
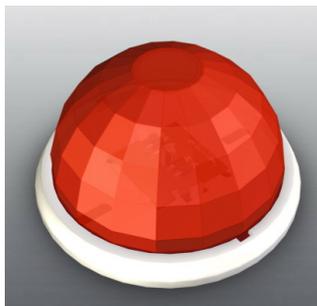
화재감지기를 설치하는 준비작동식유수검지장치 또는 일체개방밸브에는 화재감지기회로에 회로 별로 발신기를 설치하여야 한다. 그러나 자탐설비의 발신기가 설치된 경우는 발신기를 추가로 설치하지 않고 이를 대체할 수

있다. 발신기의 스위치는 화재를 인지할 수 있는 연령의 사람이면 누구나 조작할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 발신기는 소방대상물의 층마다 설치하되 화재를 인지한 때 신속히 조작할 수 있는 거리(25m)내에 위치하여야 한다.



[발신기의 설치높이 예]

발신기의 위치를 표시하는 표시등은 「표시등의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」(소방방재청고시 제2012-83호)의해 제품승인 및 제품검사에 합격한 제품을 사용하여야 한다.



[표시등 설치의 예]

제10조(헤드) ①스프링클러헤드는 소방대상물의 천장·반자·천장과 반자 사이·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.

해설

1. 스프링클러헤드 설치장소

이 조항은 소방대상물에 화재가 발생하는 경우에 스프링클러설비가 자동으로 화재를 감지하여 소화성능을 다 할 수 있도록 소방대상물에 설치하는 스프링클러헤드의 세부 설치장소에 대한 기준으로서 이 기준 제15조에서 정하는 장소를 제외한 모든 부분의 방호를 위하여 스프링클러헤드를 설치하도록 하고 있다.

2. 세부 설치장소

가. 천장

반자가 설치되지 않는 방호구역에 스프링클러헤드가 설치되는 부분으로서 천장 아래 부분의 방호를 위하여 일반적으로 천장부근에 상향형 스프링클러헤드를 설치한다.

나. 반자

반자가 설치되는 방호구역에 스프링클러헤드가 설치되는 부분으로서 반자 아래 부분의 방호를 위하여 일반적으로 반자표면 또는 반자 아래에 하향형 스프링클러헤드를 설치한다.

다. 천장과 반자사이

반자가 설치되는 방호구역에 스프링클러헤드가 설치되는 부분으로서 천장과 반자사이의 은폐된 공간 내에 가연물질이 있는 경우에는 이를 방호하기 위하여 일반적으로 천장부근에 상향형 스프링클러헤드를 설치한다.

라. 덕트·선반 기타 이와 유사한 부분(폭이 1.2m를 초과하는 것에 한 한다).

방호구역 내에 덕트, 선반 기타 이와 유사한 부분으로서 폭이 1.2m를 초과하는 경우에는, 헤드의 살수를 방해할 수 있으므로, 덕트 및 선반 기타 이와 유사한 부분의 상단과 하단을 별도의 방호공간으로 간주하여 헤드의 설치를 고려하여야 한다.

마. 폭이 9m 이하인 장소

폭이 9m 이하인 장소에는 벽체의 양쪽에 측벽형 스프링클러헤드를 설치할 수 있다.

②랙크식창고의 경우로서 「소방기본법시행령」 별표 2의 특수가연물을 저장 또는 취급하는 것에 있어서는 랙크높이 4m 이하마다, 그 밖의 것을 취급하는 것에 있어서는 랙크높이 6m이하마다 스프링클러헤드를 설치하여야 한다. 다만, 랙크식창고의 천장높이가 13.7m 이하로서 「화재조기진압용 스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103B)」에 따라 설치하는 경우에는 천장에만 스프링클러헤드를 설치할 수 있다.<개정 2013.6.10>

해설

1. 랙크식 창고의 경우 스프링클러헤드의 설치위치

※ 랙크식창고의 정의(화재안전기준)

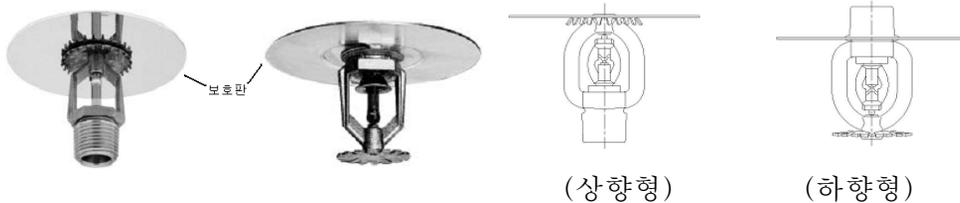
반자(반자가 없는 경우에는 지붕의 옥내에 면하는 부분)까지의 높이가 10m를 넘는 것으로 선반 또는 이와 유사한 것을 설치하고 승강기 등에 의하여 수납물을 운반하는 장치를 갖춘 창고를 말한다. 즉, 바닥으로부터 창고의 처마까지의 높이가 10m 이상이며 자동운반장치를 갖춘 자동창고만을 의미한다.

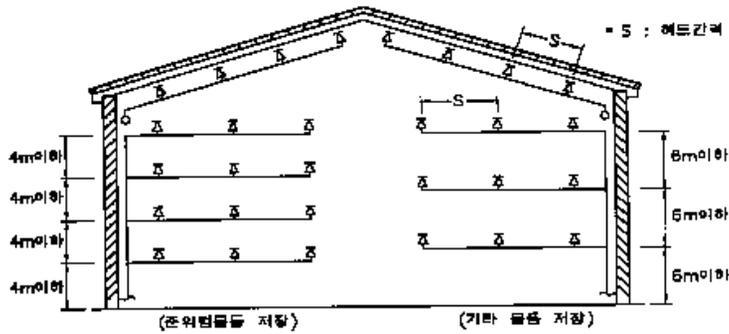
가. 천정에 스프링클러헤드의 설치

제10조 제3항 제2호 참조

나. 스프링클러헤드의 설치

특수가연물을 저장 또는 취급하는 경우에는 4m이하마다 그 밖의 것은 6m 이하마다 스프링클러헤드를 설치한다. 스프링클러헤드는 상부에 설치된 스프링클러헤드로부터 방사되는 물이 아래쪽에 설치된 스프링클러헤드의 감열체를 적시어 아래쪽의 스프링클러헤드가 동작되지 못하도록 하는 것을 방지하기 위하여 스프링클러헤드 설치에 따라 꼭대기에 차폐판(보호판)을 부착한 것을 말한다.





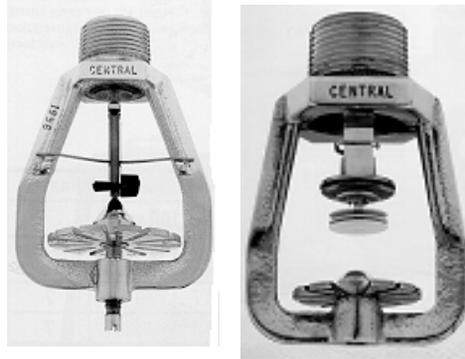
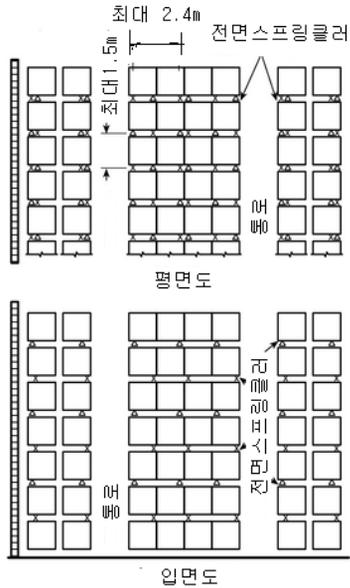
[랙식 스프링클러설비 예]

2. 랙식 창고에 대한 스프링클러설치 기준(NFPA 13 참고)

※ 랙식창고의 정의 : 자동식 또는 수동식의 운반장치 설치여부와 관계 없이 고정식 또는 이동식의 랙에 물건을 수납하는 모든 창고를 포함 하며 다음과 같이 구분한다..

- 랙의 배열 : 단일랙, 이중랙 및 다중랙
- 저장상품의 종류 : Class 1, Class 2, Class 3, Class 4, 플라스틱상품 (발포 및 비 발포), 고무제품 등
- 상품의 적재높이 : 3.7m 초과 7.6m 이하, 7.6m 초과
- 층고의 최대높이 : 7.6m, 9.1m, 10.7m, 12.2m, 13.7m이하
- 랙의 선반 : 구멍이 뚫린 것 또는 막힌 것
- 통로(Aisle)의 폭 : 1.2m, 2.4m

즉, 랙식에 사용되는 스프링클러헤드의 설치기준은 랙식 창고에 수납 되는 저장상품의 종류, 랙의 배열, 적재높이, 최대층고, 선반의 형태, 통로의 폭 등을 종합적으로 고려한 실제 화재시험을 통하여 제시된 것으로 수평배치간격은 1.5m이내, 2.4m이내, 3.0m이내, 수직배치간격은 1.5m 이내, 3.0m이내, 6.0m이내 등 다양하다.



[랙식 스프링클러헤드 설치 예] [화재조기진압용 스프링클러헤드]

③스프링클러헤드를 설치하는 천장·반자·천장과 반자사이·덕트·선반 등의 각 부분으로부터 하나의 스프링클러헤드까지의 수평거리는 다음 각 호와 같이 하여야 한다. 다만, 성능이 별도로 인정된 스프링클러헤드를 수리계산에 따라 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 무대부·소방기본법시행령 별표 2의 특수가연물을 저장 또는 취급하는 장소에 있어서는 1.7m 이하
2. 랙식 창고에 있어서는 2.5m 이하 다만, 특수가연물을 저장 또는 취급하는 랙식 창고의 경우에는 1.7 m 이하
3. 공동주택(아파트) 세대 내의 거실에 있어서는 3.2m 이하(「스프링클러헤드의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」 유효반경의 것으로 한다)<개정 2008.12.15, 2013.6.10>
4. 제1호 내지 제3호외의 소방대상물에 있어서는 2.1m 이하(내화구조로 된 경우에는 2.3m 이하)

해설

1. 스프링클러헤드의 수평거리

수평거리란 소방대상물의 각 부분이 헤드의 수평거리 내에 포함되어야 하므로, 결국 이는 헤드를 중심으로 한 반경의 원을 의미하므로 원내에 바닥면적이 포용되어야 하며 이를 "유효살수반경"이라고 한다.

스프링클러헤드를 설치하는 천장·반자·천장과 반자사이·덕트·선반 등의 각 부분으로부터 하나의 스프링클러헤드까지의 수평거리는 다음 표와 같다.

소 방 대 상 물		수 평 거 리(R)
무대부·특수가연물을 저장 취급하는 장소		1.7 m이하
랙크식창고(특수가연물 저장 또는 취급)		2.5 m이하(1.7m이하)
아파트		3.2 m이하
기타 소방대상물	비내화구조	2.1 m이하
	내화구조	2.3 m이하

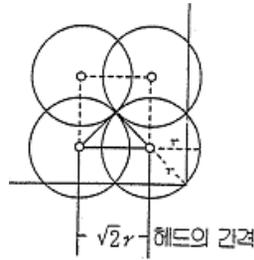
일반물품을 저장하는 랙크식창고의 경우 수평거리를 내화구조 건축물보다 완화 시킨 것은 일반건축물과 달리 수평적으로만 헤드를 설치하는 것이 아니라 수직적으로도 헤드를 부착하기 때문이다. 아파트의 경우는 수평거리 3.2m이하이므로 헤드 선정시 3.2m까지 설치가 가능한 헤드인지를 확인 한다.

2. 스프링클러헤드의 배치 및 간격

가. 정사각형 배치

스프링클러헤드간의 거리와 가지배관 상호간의 거리가 같게 배치된 형태로서 스프링클러헤드의 간격 $L=2r \cos 45^\circ$ ($\cos 45^\circ = 1/\sqrt{2}$)를 적용한다. 스프링클러헤드의 수평거리(r)에 따른 스프링클러설비의 스프링클러헤드 간격은 다음과 같다.

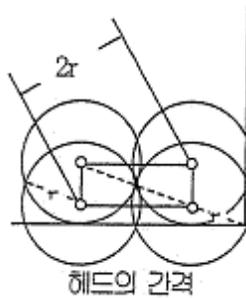
- 1) 수평거리 1.7 m 인 경우 $L = 2.40$ m
- 2) 수평거리 2.1 m 인 경우 $L = 2.97$ m
- 3) 수평거리 2.3 m 인 경우 $L = 3.25$ m
- 4) 수평거리 2.5 m 인 경우 $L = 3.54$ m
- 5) 수평거리 3.2 m 인 경우 $L = 4.53$ m



[정사각형 배치의 예]

나. 직사각형 배치

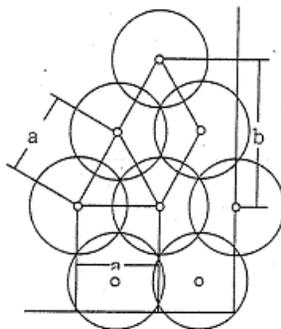
스프링클러헤드간의 거리와 가지배관간의 거리가 같지 않은 경우로서 스프링클러헤드의 대각선 간격 $X = 2r$ 을 적용한다.



[직사각형 배치의 예]

다. 나란히꼐 배치

3개의 스프링클러헤드가 정삼각형을 이루고 4개의 스프링클러헤드는 나란히꼐를 이루는 배치형태로서 일반적으로 직사각형이나 정사각형이 아닌 형태의 건물 내 스프링클러헤드 배치형태이다.



[나란히꼐 배치의 예]

수평거리(r)	a의 간격($2r\cos 30^\circ$)	b의 간격($2a\cos 30^\circ$)	배관간격(L)
1.7 m	2.94 m	5.10 m	2.55 m
2.1 m	3.64 m	6.30 m	3.15 m
2.3 m	3.98 m	6.90 m	3.44 m
2.5 m	4.33 m	7.50 m	3.75 m
3.2 m	5.54 m	9.60 m	4.78 m

④영 별표 4 소화설비의 소방시설 적용기준란 제3호가목의 규정에 따른 무대부 또는 연소할 우려가 있는 개구부에 있어서는 개방형스프링클러헤드를 설치하여야 한다.

해설

무대부 스프링클러헤드 설치

“무대부”에 천정이 높아 화재 시 열의 집적으로 폐쇄형헤드가 작동되는 것이 용이하지 않다. 또 조명기구 등의 과열 등으로 화재위험성이 높으며 화재가 발생하면 무대부의 막 등을 통하여 화재가 빠른 속도로 전파될 수 있으므로 일시에 살수될 수 있도록 개방형스프링클러헤드를 설치한다.

【참고사항】

["무대부" 설치대상]설치대상

소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 별표4

다. 스프링클러설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물(위험물 저장 및 처리 시설 중 가스시설 또는 지하구는 제외한다)은 다음의 어느 하나와 같다.

1) 문화 및 집회시설(동·식물원은 제외한다), 종교시설(사찰·제실·사당은 제외한다), 운동시설(물놀이형 시설은 제외한다)로서 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 모든 층

가) 수용인원이 100명 이상인 것

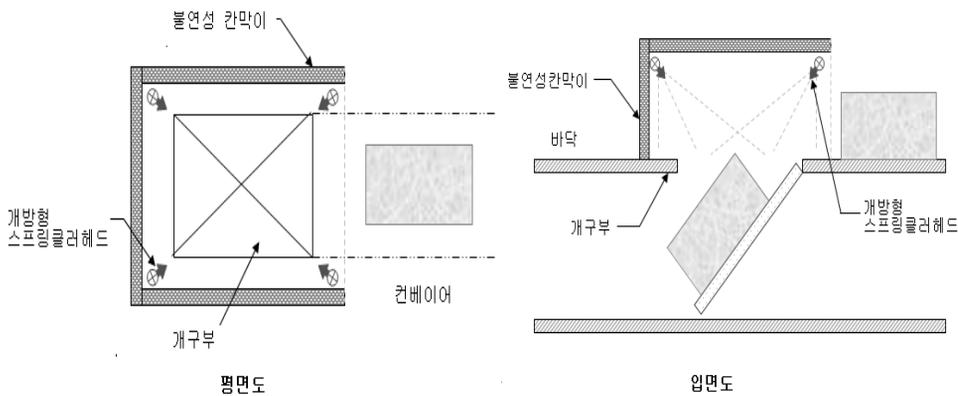
나) 영화상영관의 용도로 쓰이는 층의 바닥면적이 지하층 또는 무창층인 경우에는 500㎡ 이상, 그 밖의 층의 경우에는 1천㎡ 이상인 것

다) 무대부가 지하층·무창층 또는 4층 이상의 층에 있는 경우에는 무대부의 면적이 300㎡ 이상인 것

라) 무대부가 다) 외의 층에 있는 경우에는 무대부의 면적이 500㎡ 이상인 것

2. 컨베이어 등 개구부의 스프링클러헤드 설치

공장 또는 창고 등의 생산공정, 운반공정 등에 있어서 방화구획을 불가피하게 통과하여야 하는 개구부가 존재 한다. 폐쇄형 스프링클러헤드를 설치할 경우 화재감지가 늦어져 개구부를 통하여 인접지역으로 화재가 확산될 수 있으므로 개방형 스프링클러헤드를 설치하여 일시에 방호하도록 하여야 한다.



[개구부의 스프링클러헤드 설치 예]

⑤다음 각호의 어느 하나에 해당하는 장소에는 조기반응형 스프링클러헤드를 설치하여야 한다.

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

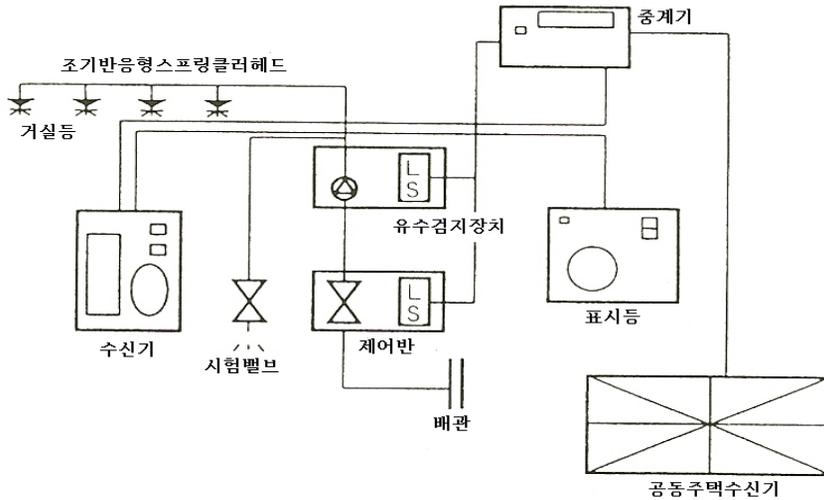
해설

1. 조기반응형 스프링클러헤드의 설치장소

조기반응형 스프링클러헤드는 반응시간지수(RTI)가 50이하인 속동형 헤드를 말한다. 비교적 화재의 강도가 크지 않고 소방대상물의 물적인 피해보다는 인명의 안전이 우선 고려되어야 하는 장소에 조기반응형 스프링클러헤드를 설치 한다. 공동주택의 거실, 노유자시설의 거실이나 오피스텔의 침실, 숙박시설의 침실, 병원의 입원실 등이 여기에 속한다.

2. 공동주택 등의 스프링클러헤드

주거형스프링클러헤드는 조기반응형스프링클러헤드이나 스프링클러헤드의 오리피스 상수 K값이 표준형스프링클러헤드의 경우 80인데 반하여 주거형스프링클러헤드는 50 (± 2.5)인 것이 다르다. 주거형스프링클러헤드는 거주 공간의 인명안전을 목적으로 설치되는 스프링클러헤드이기 때문이다.



[공동주택 등의 스프링클러설비의 예]

⑥ 폐쇄형스프링클러헤드는 그 설치장소의 평상시 최고 주위온도에 따라 다음 표에 따른 표시온도의 것으로 설치하여야 한다. 다만, 높이가 4m 이상인 공장 및 창고(랙크식창고를 포함한다)에 설치하는 스프링클러헤드는 그 설치장소의 평상시 최고 주위온도에 관계없이 표시온도 121℃ 이상의 것으로 할 수 있다.

설치장소의 최고 주위온도	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

해설

1. 폐쇄형스프링클러헤드 설치장소에 따른 작동온도의 산정

※ 최고주위온도 산출식 :

$$\text{최고주위온도(}^{\circ}\text{C)} = 0.9 \times \text{스프링클러헤드의 표시온도(}^{\circ}\text{C)} - 27.3$$

(단, 75° 미만일 경우 39°를 적용한다.)

$$\text{스프링클러헤드의 표시온도(}^{\circ}\text{C)} = [\text{최고주위온도(}^{\circ}\text{C)} + 27.3] / 0.9$$

스프링클러헤드는 감열부가 유리벌브인 경우 표시온도의 95 ~115%에서 작동하며, 감열부가 휴지블 링크인 경우에는 표시온도의 97~103%에서 작동한다. 표시온도란 폐쇄형헤드에서 감열체가 작동하는 온도로서 제조 시 헤드에 표시되어 있으며 최고주위온도는 1년 중 헤드가 설치된 장소에서 발생하는 가장 높은 온도를 말한다.

2. 공장 및 창고 등에서 표시온도가 높은 제품을 사용하는 이유

공장 및 창고 등의 물품을 적재하는 장소에서 최고 주위온도와 관계없이 높은 표시온도의 스프링클러헤드를 설치하도록 한 이유는, 낮은 표시온도의 스프링클러헤드를 설치하거나 조기반응형스프링클러헤드를 설치할 경우에는 화재발생지역외의 장소까지 광범위하게 스프링클러헤드가 작동되어 화재로 인한 피해보다 오히려 물로 인한 피해가 커지며 기준개수 이상의 스프링클러헤드 개방으로 펌프의 설계유량보다 많은 유량이 방사되어 설계압력보다 낮은 방사압력으로 살수되어 살수밀도가 낮아져 소화성능에도 막대한 영향을 초래할 수 있기 때문이다. 따라서 화재발생지역에 국한하여 스프링클러헤드가 살수될 수 있도록 하기 위하여 높은 표시온도의 스프링클러헤드를 설치 한다.

※ NFPA 13 기준에 의한 스프링클러헤드 표시온도 등급

표시 온도 구분	온도 등급
57 °C이상 77 °C이하	보통
79 °C이상 107 °C이하	중간
121 °C이상 149 °C이하	높음
163 °C이상 191 °C이하	매우 높음

⑦스프링클러헤드는 다음 각호의 방법에 따라 설치하여야 한다.

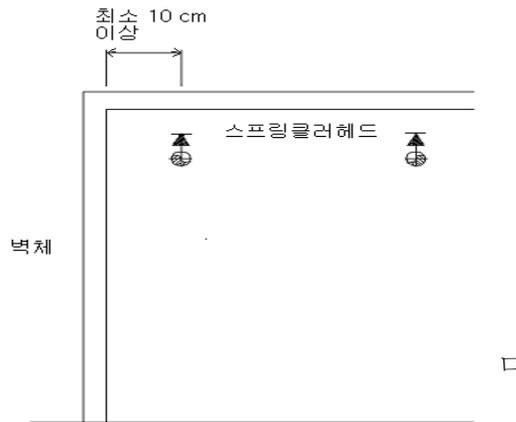
1. 살수가 방해되지 아니하도록 스프링클러헤드로부터 반경 60cm 이상의 공간을 보유할 것. 다만, 벽과 스프링클러헤드간의 공간은 10cm 이상으로 한다.

해설

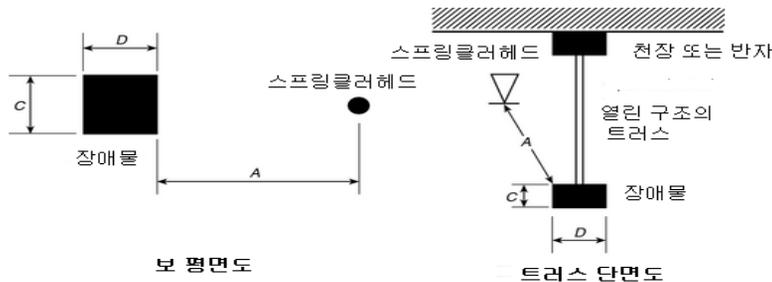
1. 스프링클러헤드의 설치방법

가. 스프링클러헤드의 살수반경

스프링클러헤드의 반사판(디플렉타)로부터 반경 60cm 이내에는 살수장애가 되는 구조물 (DUCT, 조명기구, 배관, 보, 케이블트레이 등)이 없어야 하나 벽체 부근에 설치되는 스프링클러헤드의 경우에는 벽체로부터 10cm 이상만 띄우면 된다.

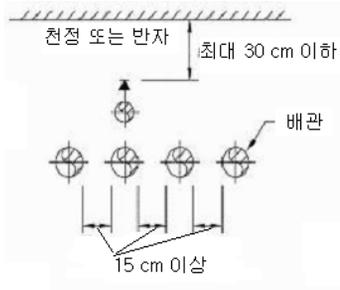
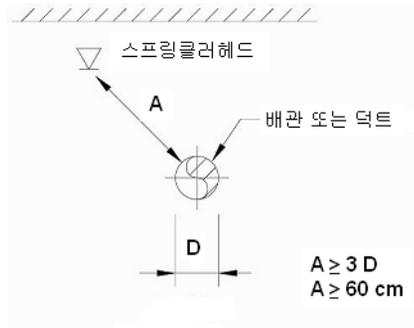


[벽체와 스프링클러헤드의 거리 예]

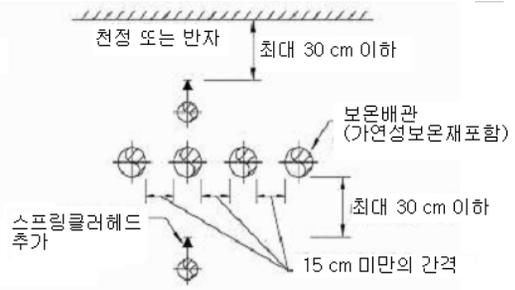


($A \geq 3C$ 또는 $3D$ 예)

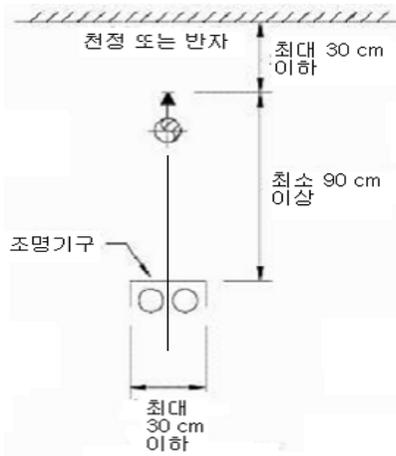
($A \geq 0.6 \text{ m}$ 예)



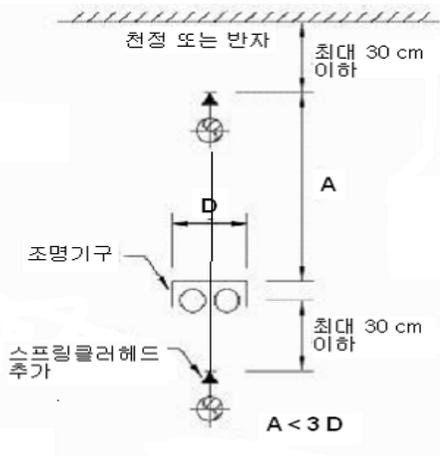
(살수장애 아님의 예)



(살수장애의 예)

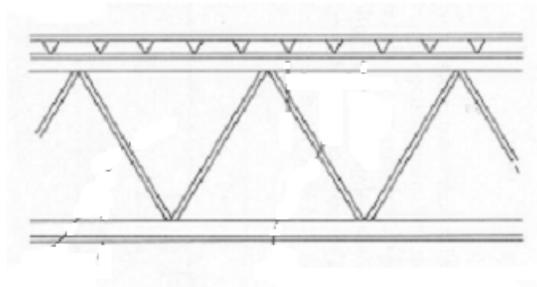


(살수장애 아님의 예)



D : 최대 30 cm 이하
(살수장애의 예)

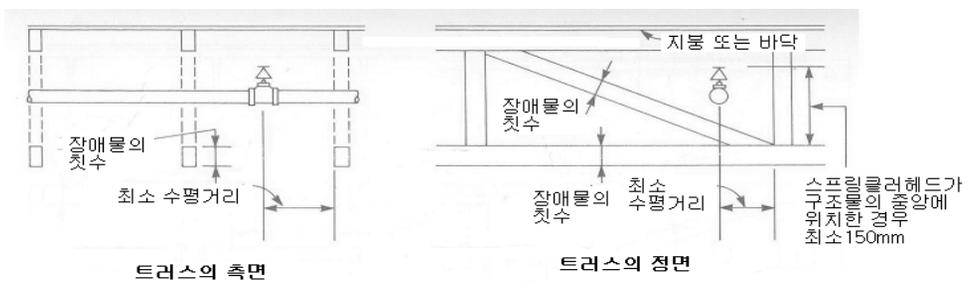
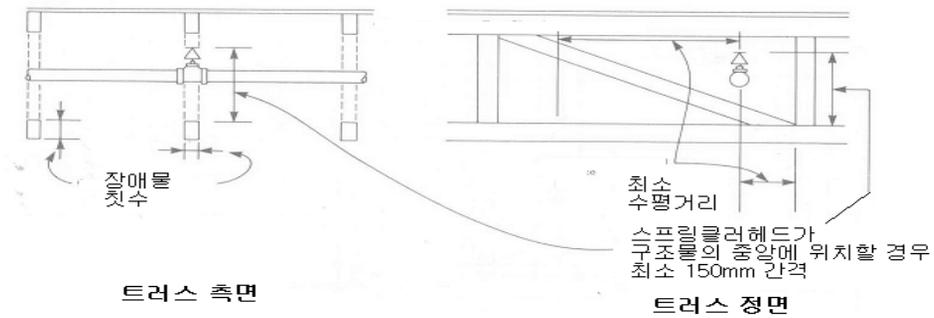
[스프링클러설비 살수장애의 예]

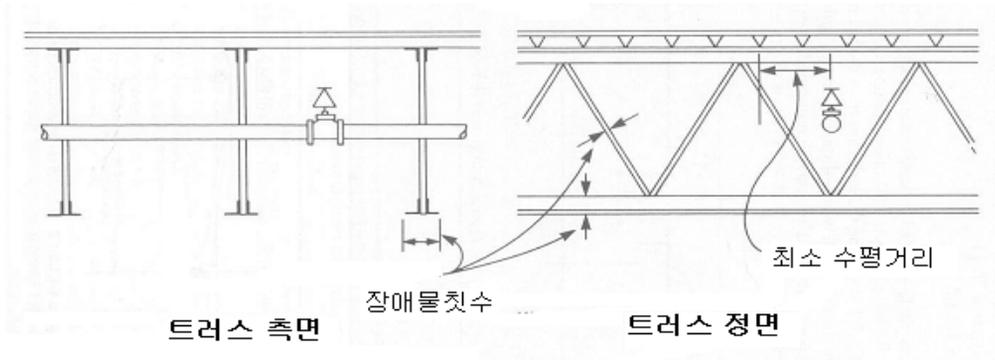


[열린 구조의 트러스 예]

[트러스 구조의 부재 치수에 따른 최소 수평거리 예]

수직 장애물로부터의 최소 거리	
장애물의 최대 치수	최소수평거리(mm)
15 ~ 25 mm이하	150 mm
25mm 초과 ~ 100 mm이하	300 mm
100 mm초과	600 mm





[트러스구조에 대한 스프링클러헤드와 수평거리 예]

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 이격거리를 장애물 폭의 3배 이상 확보한 경우에는 그러하지 아니하다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 스프링클러헤드와 그 부착면과의 거리

스프링클러헤드의 반사판과 천정 또는 반자와의 거리는 최대 30 cm이하로 하여야 한다. 이유는 화원으로부터 발생한 고온의 기류가 천정면 부근에 체류하여 스프링클러헤드의 감열부를 동작시키기 때문이다. 만일 이 범위를 벗어나서 스프링클러헤드를 설치하게 되면 천정으로부터 연기층이 스프링클러헤드의 감열부까지 하강하여야 비로소 스프링클러헤드가 동작되므로 화재 초기에 효과적으로 대응할 수 없게 된다. 따라서 스프링클러헤드의 하부에 장애물이 있는 경우 등 불가피한 경우를 제외하고는 스프링클러헤드의 반사판과 천정 또는 반자와의 거리는 최대 30 cm이하로 하여야 한다.

※ 스프링클러헤드와 그 부착면과의 거리 (NFPA 13 기준 참조)

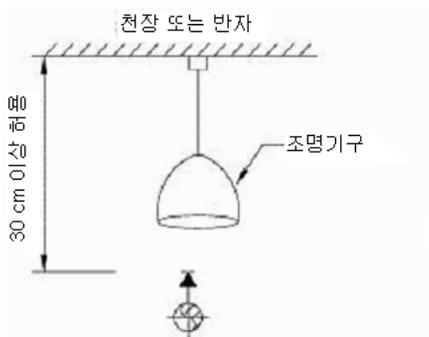
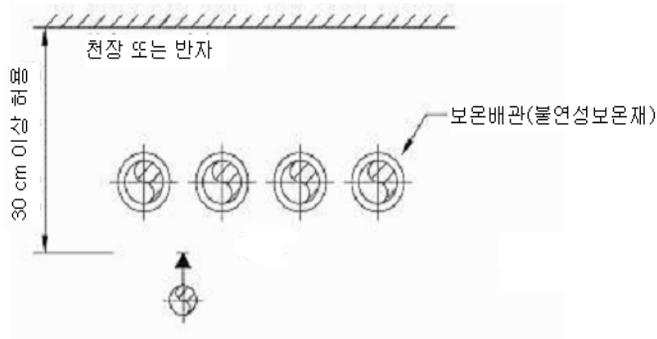
화재안전기준에는 최소거리에 대한 기준은 명시되어 있지 아니하나 NFPA 13 기준은 최소 25 mm, 최대 300 mm이하로 명시하고 있다.



[스프링클러헤드와 그 부착면과의 거리 예]

2. 장애물이 있는 경우의 부착면과의 거리

효과적인 스프링클러헤드(감열부)의 동작을 위하여 스프링클러헤드의 반사판과 천정 또는 반자와의 거리는 최대 30 cm이하로 하여야 하나, 스프링클러헤드 하부의 장애물 때문에 불가피한 경우에는, 천정 또는 반자로부터 스프링클러헤드의 반사판까지의 거리를 30 cm이상으로 허용한다.



[장애물이 있는 경우 부착면과의 거리 예]

자주하는 질문

스프링클러설비헤드 살수장애

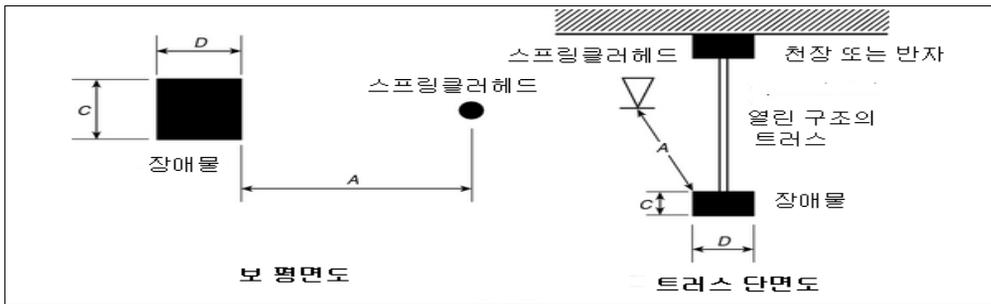
Q. 질의

세대 내부 천정 등기구가 천정으로부터 85mm 내려오고 헤드와 등기구간 이격거리가 255mm 이상인 경우, 스프링클러헤드와 장애물과의 이격거리를 장애물 폭 3배 이상 확보한 경우 화재안전기준에 적합한지?

A. 답변

스프링클러설비 화재안전기준 제10조제7항제3호 기준에 따라 스프링클러헤드와 장애물과의 이격거리를 장애물 폭의 3배 이상 확보한 경우에는 살수를 방해하는 것으로 보지 아니합니다.

즉 $A \geq 3D$ 이상이면 가능하나, 등기구의 폭(D)에 대한 규격이 없어 판단하기가 곤란하오니 그림을 참조하여 현장 여건에 따라 스프링클러 헤드를 적절하게 배치하시기 바랍니다.



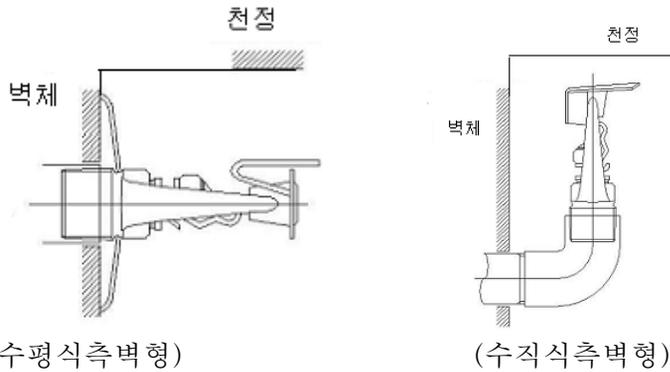
4. 스프링클러헤드의 반사판은 그 부착 면과 평행하게 설치할 것. 다만, 측벽형헤드 또는 제6호의 규정에 따른 연소할 우려가 있는 개구부에 설치하는 스프링클러헤드의 경우에는 그러하지 아니하다.

해설

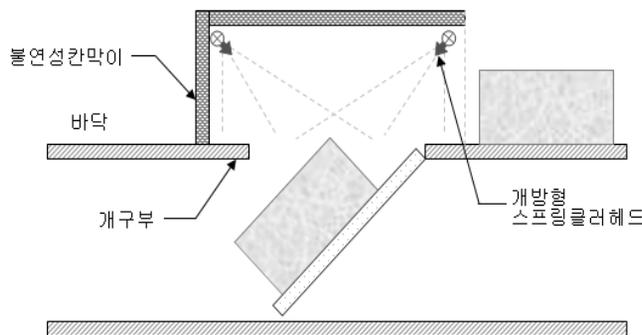
1. 스프링클러헤드의 반사판(디플렉타) 위치

스프링클러헤드 반사판(디플렉타)의 위치는 평평한 지붕 또는 경사 지붕에 관계없이 부착면과 평행하게 설치하여야 부착면을 따라 형성되는 열기류에 스프링클러헤드의 감열부가 노출되어 초기에 동작할 수 있다. 그러나, 측벽형 스프링클러헤드는 천정 또는 반자의 기울기와 관계없이 바닥면과 평행하게

설치하여야 한다. 연소할 우려가 있는 개구부에 설치하는 개방형 스프링클러헤드는 개구부를 집중적으로 방호할 수 있도록 개구부 주위에 설치되는 모든 스프링클러헤드가 천정, 반자 또는 바닥면과 관계없이 개구부의 중심부 및 개구부를 향해서 가장 효과적인 각도에서 살수할 수 있도록 설치한다.



[바닥면에 평행하게 설치]



입면도
[개구부를 향하여 설치]

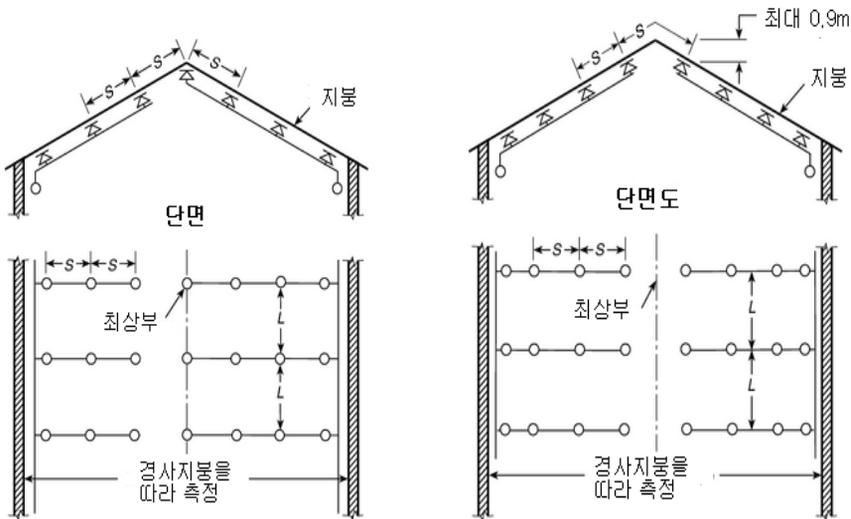
5. 천장의 기울기가 10분의 1을 초과하는 경우에는 가지관을 천장의 마루와 평행하게 설치하고, 스프링클러헤드는 다음 각목의 1의 기준에 적합하게 설치할 것

가. 천장의 최상부에 스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 최상부에 설치하는 스프링클러헤드의 반사판을 수평으로 설치할 것

나. 천장의 최상부를 중심으로 가지관을 서로 마주보게 설치하는 경우에는 최상부의 가지관 상호간의 거리가 가지관상의 스프링클러헤드 상호간의 거리의 2분의 1이하(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.

해설

스프링클러헤드 설치



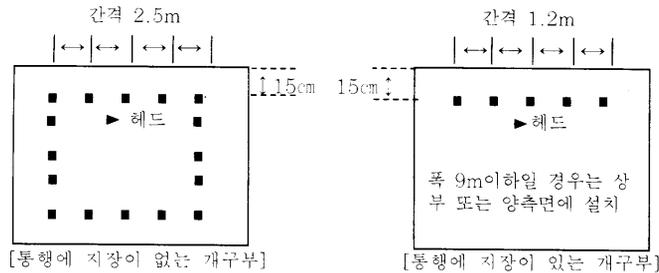
(천장의 기울기가 1/10 초과하는 경우 예) (서로 마주보는 구조의 예)

6. 연소할 우려가 있는 개구부에는 그 상하좌우에 2.5m 간격으로(개구부의 폭이 2.5m 이하인 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 경우에만한다)에 설치하되, 헤드 상호간의 간격은 1.2m 이하로 설치하여야 한다.

해설

연소할 우려가 있는 개구부에 설치하는 경우

연소할 우려가 있는 개구부라함은 각 방화구획을 관통하는 컨베이어, 에스컬레이터 또는 이와 비슷한 시설의 주위로서 방화구획이 되어 있지 않은 부분을 말한다.



7. 습식스프링클러설비 및 부압식스프링클러설비 외의 설비에는 상향식스프링클러헤드를 설치할 것. 다만, 다음 각목의 1에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2011.11.24>

가. 드라이펜던트스프링클러헤드를 사용하는 경우

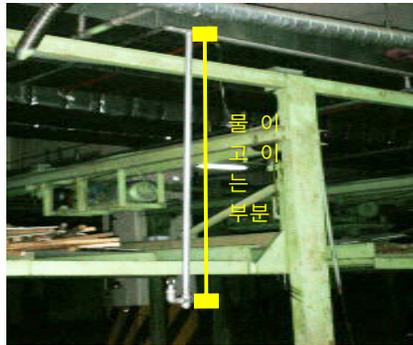
나. 스프링클러헤드의 설치장소가 동파의 우려가 없는 곳인 경우

다. 개방형스프링클러헤드를 사용하는 경우

해설

습식스프링클러설비 및 부압식스프링클러설비 이외의 스프링클러설비(건식스프링클러설비 또는 준비작동식스프링클러설비)의 스프링클러헤드 설치

하향식스프링클러헤드를 설치하면 가지배관과 스프링클러헤드사이의 배관 내에 스프링클러설비 시험 등으로 인하여 물이 배수되지 못하고 잔류하면 겨울철 동파의 우려가 있다. 따라서 이를 방지하기 위하여 상향식 스프링클러헤드를 사용하여야 한다. 그러나 다음의 경우에는 예외로 한다.



하향식 헤드

가. 드라이펜던트스프링클러헤드의 경우

가지배관과 하향식스프링클러헤드사이의 배관 내에 ①평상 시 부동액으로 채워져 있어 동파의 우려가 없거나 ②구조적으로 물이 찰 수 없도록 제작된 헤드이다.

나. 스프링클러헤드의 설치장소가 동파의 우려가 없는 곳

다. 개방형스프링클러헤드를 사용하는 경우

배관 내에 물이 채워져 있지 않다.

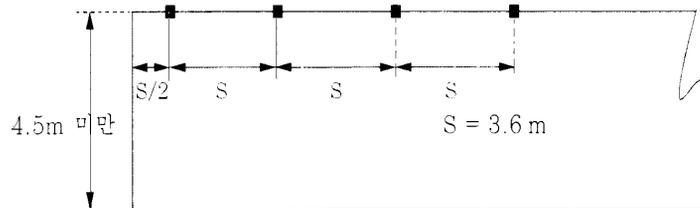
8. 측벽형스프링클러헤드를 설치하는 경우 긴 변의 한쪽 벽에 일렬로 설치 (폭이 4.5m 이상 9m 이하인 실에 있어서는 긴변의 양쪽에 각각 일렬로 설치하되 마주보는 스프링클러헤드가 나란히꼴이 되도록 설치)하고 3.6m 이내마다 설치할 것

해설

1. 측벽형스프링클러헤드의 경우

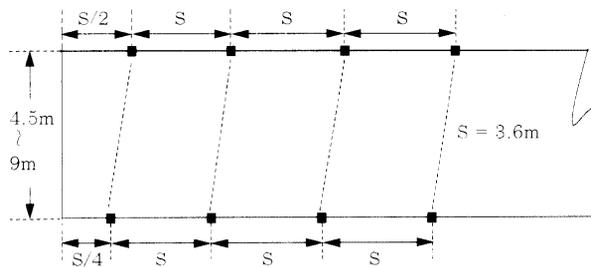
가. 폭이 4.5 m미만의 경우

긴 변의 한쪽 변에 일렬로 설치하여야 한다.



나. 폭이 4.5 m 이상 9 m 미만의 경우

긴 변의 양쪽에 각각 일렬로 설치하되 마주보는 스프링클러헤드가 나란히
 풀이 되도록 3.6 m마다 설치하여야 한다.

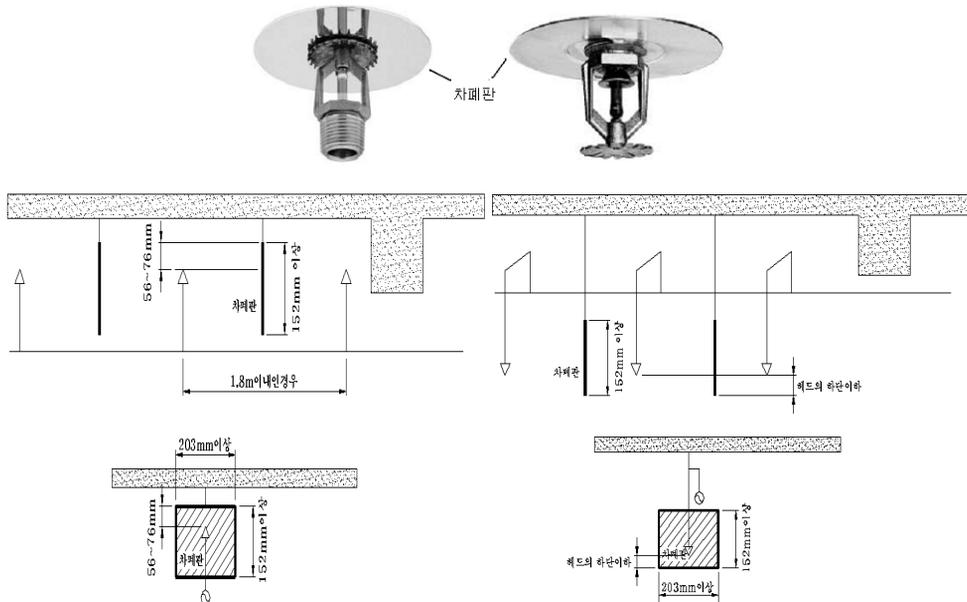


9. 상부에 설치된 헤드의 방출수에 따라 감열부에 영향을 받을 우려가
 있는 헤드에는 방출수를 차단할 수 있는 유효한 차폐판을 설치할 것

해설

천장에 스프링클러헤드가 설치되어 있고 그 하부(예: 중층의 구멍뚫린 격자 밑)에 스프링클러헤드가 설치되는 경우 격자 밑에 설치된 스프링클러헤드는 천장에 설치된 스프링클러헤드의 방수로 인하여 감열부가 젖어서 동작되지 않을 수 있다. 이를 방지하기 위하여 하부에 설치되는 스프링클러헤드는 차폐판(또는

보호판)이 부착된 스프링클러헤드를 설치한다. 랙크식 창고의 랙크에 설치하는 스프링클러헤드가 대부분 해당된다.



[하향형 및 상향형 스프링클러헤드 설치 시 차폐판 설치 예]

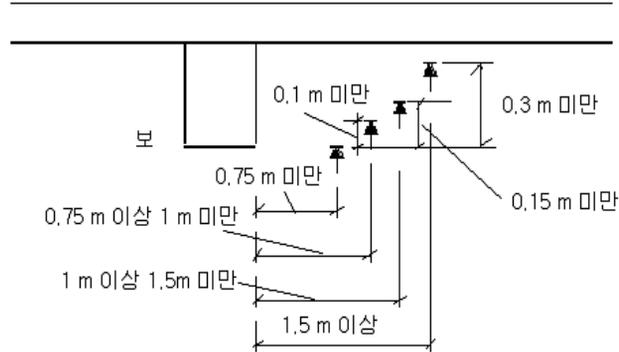
⑧ 제7항제2호의 규정에 불구하고 특정소방대상물의 보와 가장 가까운 스프링클러 헤드는 다음표의 기준에 따라 설치하여야 한다. 다만, 천장 면에서 보의 하단까지의 길이가 55cm를 초과하고 보의 하단 측면 끝부분으로부터 스프링클러헤드까지의 거리가 스프링클러헤드 상호간 거리의 2분의 1 이하가 되는 경우에는 스프링클러헤드와 그 부착 면과의 거리를 55cm 이하로 할 수 있다. <개정 2013.6.10>

스프링클러헤드의 반사판 중심과 보의 수평거리	스프링클러헤드의 반사판 높이와 보의 하단 높이의 수직거리
0.75m 미만	보의 하단보다 낮을 것
0.75m 이상 1m 미만	0.1m 미만일 것
1m 이상 1.5m 미만	0.15m 미만일 것
1.5m 이상	0.3m 미만일 것

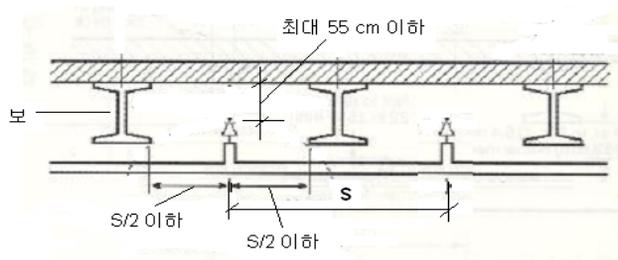
해설

보와 가까운 스프링클러헤드의 설치

부착면의 보 등의 살수장애물로부터의 거리



[보의 깊이 55 cm 까지의 예]



[보의 깊이가 55 cm를 초과할 경우의 예]

제11조(송수구) 스프링클러설비에는 소방차로부터 그 설비에 송수할 수 있는 송수구를 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 송수구는 소방차가 쉽게 접근할 수 있는 잘 보이는 장소에 설치하되 화재 층으로부터 지면으로 떨어지는 유리창 등이 송수 및 그 밖의 소화작업에 지장을 주지 아니하는 장소에 설치할 것<개정 2013.6.10>
2. 송수구로부터 스프링클러설비의 주배관에 이르는 연결배관에 개폐밸브를 설치한 때에는 그 개폐상태를 쉽게 확인 및 조작할 수 있는 옥외 또는 기계실 등의 장소에 설치할 것
3. 구경 65mm의 쌍구형으로 할 것
4. 송수구에는 그 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 송수압력범위를 표시한 표지를 할 것
5. 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 스프링클러설비의 송수구는 하나의 층의 바닥면적이 3,000㎡를 넘을 때마다 1개 이상(5개를 넘을 경우에는 5개로 한다)을 설치할 것
6. 지면으로부터 높이가 0.5m 이상 1m 이하의 위치에 설치할 것
7. 송수구의 가까운 부분에 자동배수밸브(또는 직경 5mm의 배수공) 및 체크밸브를 설치할 것. 이 경우 자동배수밸브는 배관안의 물이 잘 빠질 수 있는 위치에 설치하되, 배수로 인하여 다른 물건 또는 장소에 피해를 주지 아니하여야 한다.
8. 송수구에는 이물질이 막기 위한 마개를 씌워야 한다.<신설 2008.12.15>

해설

1. 송수구의 설치위치

화재 시 완강기 등에 의한 피난자 또는 지면으로 떨어지는 유리창 등에 의해 소화작업에 지장이 없는 장소에 설치하여야하며 소방펌프자동차의 접근이 용이하여야 한다.

2. 개폐밸브의 설치

송수구로부터 스프링클러설비 주 배관에 이르는 연결배관에 개폐밸브를 설치할 경우 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있도록 옥외 또는 기계실 등의 장소에 설치하여야 한다.

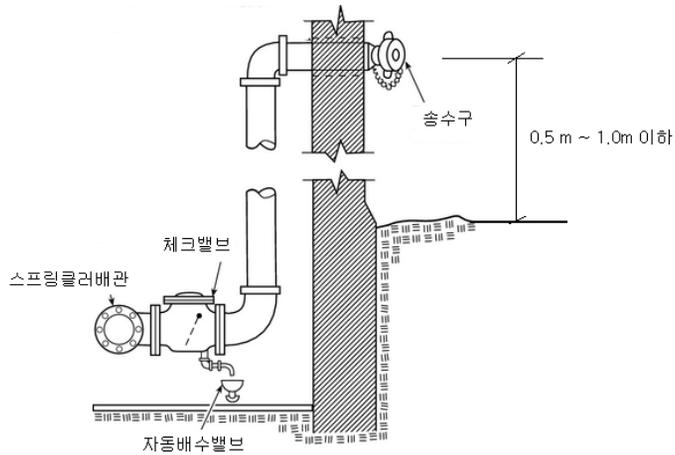
3. 송수구의 구경 및 송수압력 표시

송수구는 호칭 65mm의 쌍구형으로 설치하여야 하며 송수구 가까운 곳에 송수압력을 표시한 표지를 설치하여야 한다. 스프링클러헤드의 방수압력범위 0.1~1.2 MPa(1.0~12 kg/cm²)이내에서 설치된 스프링클러설비의 최대 설계압력을 표시한다.송수압력을 표시하여야 한다.



[스프링클러설비 송수구]

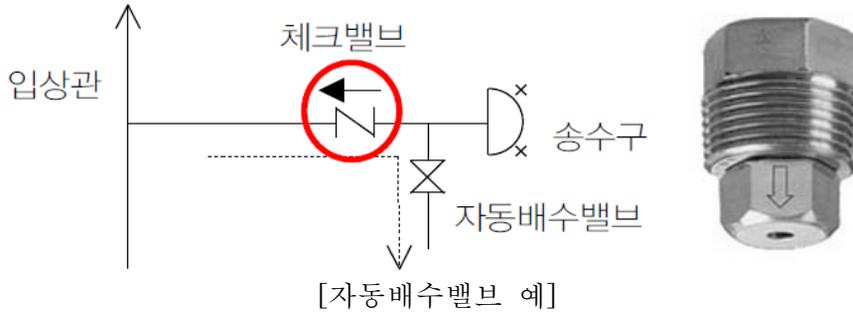
5. 폐쇄형스프링클러설비에 설치하는 송수구 및 설치위치



[송수구의 설치 예]

6. 자동배수밸브 및 체크밸브의 설치

자동배수밸브는 배관내의 물고임을 방지하기 위하여 설치한다.



자주하는 질문

스프링클러설비의 옥외송수구

Q. 질의

지상 5층, 지하 1층, 연면적 4,700㎡의 건축물로서 지상에는 옥내소화전이 층별 2개, 지하층에는 스프링클러설비를 설치하면서 수평주행배관이 규약배관 방식에 의거 150mm이고 옥외송수구 배관구경은 100mm로 설계되어 있는데 적합한지 여부?

A. 회신

스프링클러설비의 급수배관은 「스프링클러설비의 화재안전기준」 제8조제3항 제3호의 규정에 의거 수리계산에 의하거나 동 기준 별표1의 기준에 따라 설치하여야 합니다.

급수배관이라 함은 동 기준 제3조제21호 용어의 정의에 “수원 및 옥외송수구로부터 스프링클러헤드에 급수하는 배관을 말한다”로 규정하고 있으므로, 수평주행배관을 동 기준 별표1의 규약배관방식에 의거 150mm를 설치하여야 하면 옥외송수구로부터 수평주행배관에 이르는 배관의 구경은 150mm 이상으로 하여야 합니다.

제12조(전원) ①스프링클러설비에는 다음 각 호의 기준에 따른 상용전원회로의 배선을 설치하여야 한다. 다만, 가압수조방식으로서 모든 기능이 20분 이상 유효하게 지속될 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.<개정 2008.12.15, 2012.2.15, 2013.6.11>

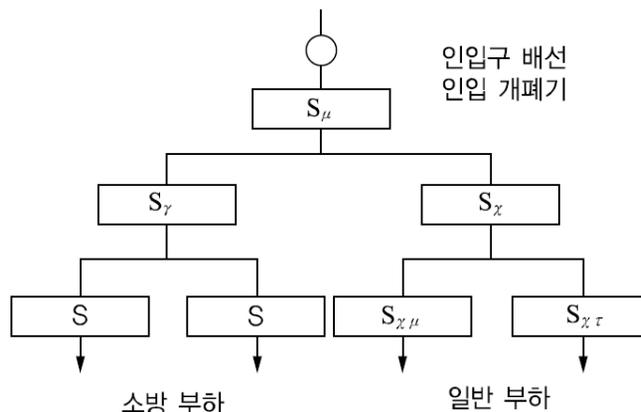
1. 저압수전인 경우에는 인입개폐기의 직후에서 분기하여 전용배선으로 하여야 하며, 전용의 전선관에 보호 되도록 할 것
2. 특별고압수전 또는 고압수전일 경우에는 전력용 변압기 2차측의 주차단기 1차측에서 분기하여 전용배선으로 하되, 상용전원의 상시공급에 지장이 없을 경우에는 주차단기 2차측에서 분기하여 전용배선으로 할 것. 다만, 가압송수장치의 정격입력전압이 수전전압과 같은 경우에는 제1호의 기준에 따른다.

해설

1. 상용전원의 수전방법

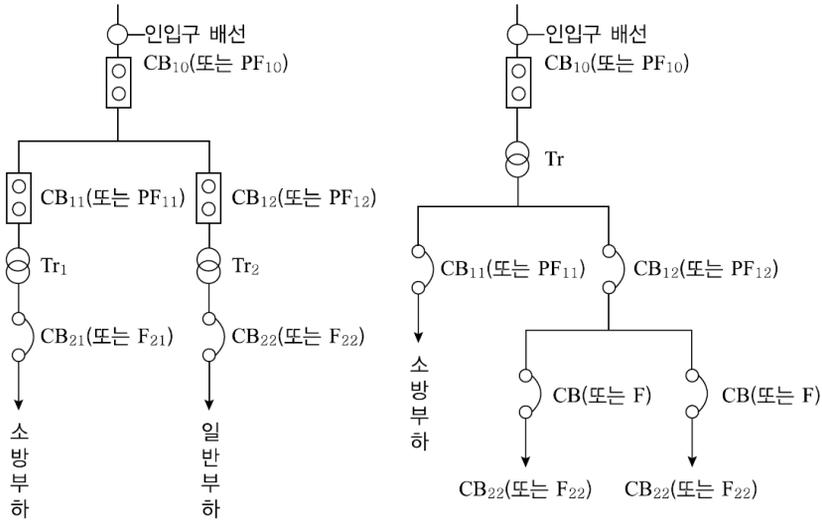
가. 저압 수전일 경우 인입 개폐기 직후에서 분기한 전용 배선

- 1) 인입선 : 특정소방대상물에 화재가 발생할 경우에도 화재로 인한 손상을 받지 않도록 설치하여야 한다.
- 2) 인입구배선 : 내화배선으로 하여야 한다.



[저압수전]

나. 특고압, 고압 수전일 경우 변압기 2차측에서 분기한 전용 배선



[특별고압수전 또는 고압수전]

2. 소방대상물의 수전방식이란 소방대상물에서 사용되는 전력량에 따라 다음의 세 가지로 분류될 수 있다.

가. 한전용 변압기(일반적으로 전주에 설치됨)에서 전압을 감압하여 실제 사용되는 전압(일반적으로 110/220 V)으로 소방대상물에 공급하는 저압 수전방식으로서 일반적으로 사용되는 전력량이 적은 경우 사용 된다.

나. 교류 600 V 초과 7,000 V 이하인 경우 소방대상물 내에 소방대상물의 소유주가 변압기를 설치하여 실제 사용되는 전압으로 감압하는 고압수전 방식으로서 전력량이 75 kW 이상인 경우에 사용 된다.

다. 교류 7,000 V 초과인 경우는 특별고압 수전방식으로서 고압수전방식과 유사하게 건축주가 변압기를 설치하여 실제 사용되는 전압으로 감압하는 방식과 1차로 고압으로 감압하고, 2차로 실제 사용되는 전압으로 감압하는 두 가지 방식이 있다. 사용되는 전력량이 매우 많은 경우에 사용 된다.

특별고압 중에서는 154 kV를 수전하는 경우가 있는데 이는 건물 내에서 사용되는 전력량이 약 20,000 kVA 이상인 경우에 적용된다.

②스프링클러설비에는 자가발전설비 또는 축전지설비에 따른 비상전원을 설치하여야 한다. 다만, 차고·주차장으로서 스프링클러설비가 설치된 부분의 바닥면적(「포소화설비의 화재안전기준(NFSC 105)」 제13제2항제2호의 규정에 따라 차고·주차장의 바닥면적을 포함한다)의 합계가 1,000㎡ 미만인 경우에는 비상전원수전설비로 설치할 수 있으며, 2이상의 변전소(「전기사업법」 제67조의 규정에 따른 변전소를 말한다. 이하 같다)에서 전력을 동시에 공급받을 수 있거나 하나의 변전소로부터 전력의 공급이 중단되는 때에는 자동으로 다른 변전소로부터 전력을 공급받을 수 있도록 상용전원을 설치한 경우와 가압수조방식에는 비상전원을 설치하지 아니할 수 있다.<개정 2008.12.15, 2013.6.10>

해설

1. 비상전원 종류

스프링클러설비의 가압송수장치 등을 20분 이상 작동시킬 수 있는 용량을 가진 전원을 말하며, 그 분류는 비상전원수전설비, 자가발전설비, 축전지설비로 구분할 수 있다. 즉 상용전원이 정전되는 경우 비상전원으로 당해 설비를 작동할 수 있게 설치되는 전원을 말한다.

2. 비상전원의 생략 가능 경우

2 이상의 변전소(「전기사업법」 제67조의 규정에 따른 변전소를 말한다. 이하 같다)에서 전력을 동시에 공급받을 수 있거나 하나의 변전소로부터 전력의 공급이 중단되는 때에는 자동으로 다른 변전소로부터 전원을 공급받을 수 있도록 상용전원을 설치한 경우

가. 비상전원의 설치대상

- 1 「포소화설비의 화재안전기준(NFSC 105)」 제13조(전원) ②포소화설비에는 자가발전설비 또는 축전지설비에 따른 비상전원을 설치하되, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 비상전원수전설비로 설치할 수 있다. 다만, 2이상의 변전소(전기사업법 제67조의 규정에 따른 변전소를 말한다. 이하 같다)로부터 동시에 전력을 공급받을 수 있거나 하나의 변전소로부터 전력의 공급이 중단되는 때에는 자동으로 다른 변전소로부터 전력을

공급받을 수 있도록 상용전원을 설치한 경우에는 비상전원을 설치하지 아니할 수 있다.

2) 포헤드설비 또는 고정포방출설비가 설치된 부분의 바닥면적(스프링클러설비가 설치된 차고·주차장의 바닥면적을 포함한다)의 합계가 1,000㎡ 미만인 것

가) 전기사업법제67조(기술기준) 산업자원부장관은 전기설비의 안전관리를 위하여 필요한 기술기준(이하 "기술기준"이라 한다)을 정하여 고시하여야 한다. 이를 변경하는 경우에도 또한 같다.

나) 전기설비기술기준(제2조)

변전소	구외로부터 전송되는 전기를 구내에 시설한 변압기·전동발전기·회전변류기·정류기 기타의 기계기구에 의하여 변성하는 곳으로서 변성한 전기를 다시 구외로 전송하는 곳을 말한다.
-----	--

다) 비상 전원의 종류는 자가 발전 설비, 축전지 설비, 비상전원용 수전 설비(2 이상의 변전소 수전 등)가 있다.

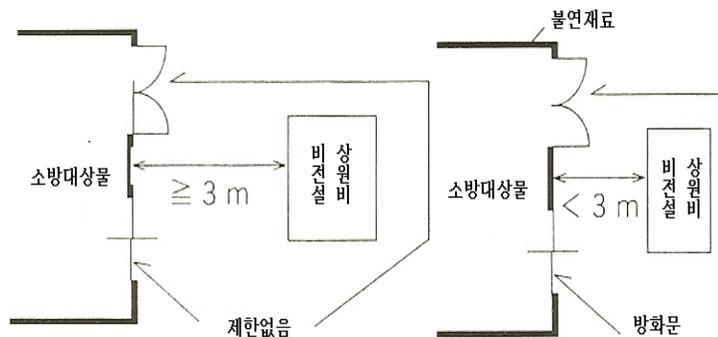
3. 비상전원수전설비

비상전원수전설비란 비상전원을 별도로 구비하는 것이 아니라, 상용전원의 소방전원 수전설비이다. 다시 말하자면, 소방시설에 공급되는 상용전원으로서 화재 시에 화재에 의해 소손되거나 선로가 차단되지 않도록 일반부하를 거치지 않고 직접 주전원 공급 선로에서 일반부하 선로와 별도로 분기하여 시설하는 설비를 말한다. 비상전원수전설비는 화재시의 안전성에 한계가 있어 소규모 특정소방대상물로서 비상전원 설치 대상에 미치지 못하는 스프링클러설비 설치대상 중 주차장 등에 대해 바닥면적 1,000㎡ 미만의 소규모 대상과 비상콘센트설비에서만 극히 제한적으로 사용이 허용되는 설비이다.

가. 비상전원수전설비는 전력회사가 공급하는 사용전원을 이용하는 것으로서 소방대상물의 옥내 화재로 인한 전기회로 단락 및 과부하에 견딜 수 있는 구조를 갖춘 설비로서 특고압 또는 고압으로 전력을 공급하는 설비이다. 또한 저압으로 전력을 공급하는 것도 있으며, 이는 전선은 소방대상물의 비상전원수전설비까지의 전력인입선이 화재로부터 보호될 수 있어야 하므로

지중선으로 인입시키는 것이 바람직하며, 부득이 가공으로 인입한 경우에는 소방대상물의 개구부에 직접적으로 면하지 않는 장소로 인입시키는 것이 좋다.

- 나. 설치장소는 불연재료로 된 벽, 기둥, 바닥 및 천장으로 구획되고 창, 출입구 등은 갑종 또는 을종 방화문으로 되어 있어야 한다, 옥외(옥상 등)에 설치할 경우는 건축물·공작물로부터 3m이상의 이격거리를 두고 설치하여야 한다.



[비상전원설비 설치 예]

③제2항의 규정에 따른 비상전원 중 자가발전설비 또는 축전지설비(내연기관에 따른 펌프를 설치한 경우에는 내연기관의 기동 및 제어용축전지를 말한다)는 다음 각호의 기준을, 비상전원수전설비는 「소방시설용비상전원수전설비의 화재안전기준(NFSC 602)」에 따라 설치하여야 한다. <2013.6.10>

해설

1. 비상전원의 종류를 자가발전설비인 발전기(일반적으로 디젤엔진을 사용한다) 또는 축전지설비로 제한하는 기준이다.

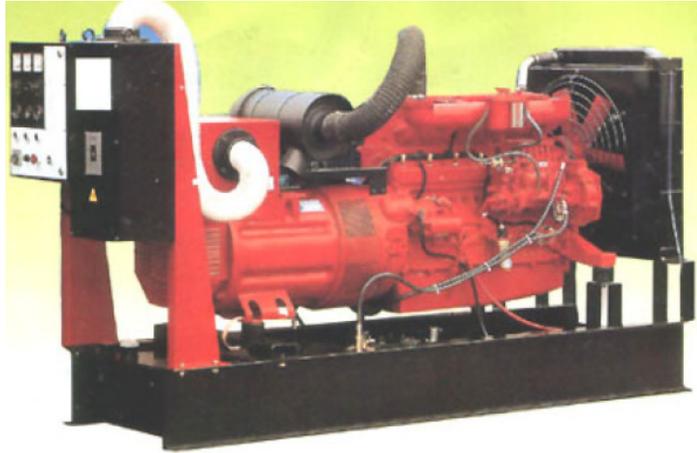
2. 소방시설의 비상전원

가. 비상전원

- 1) 상용전원이 정전된 경우에도 소방설비 등이 정상적으로 작동할 수 있도록 설치하는 전원

나. 비상전원의 종류

- 1) 자가발전설비 : 내연기관의 구동에 의한 발전기의 작동에 의하여 전력을 공급할 수 있는 설비



- 2) 축전지설비 : 순간적인 전력 공급에 신뢰도가 큰 비상전원

3) 상용전원 이중수전설비

- 가) 2이상의 변전소에서 상용의 전력을 동시에 공급 받을 수 있는 경우
- 나) 하나의 변전소로 부터의 전력 공급이 중단되면 자동으로 다른 변전소의 전력이 공급되는 경우

3. 축전지설비

축전지설비는 교류로 전환하여 사용하는 비상전원용과 직류로 사용하는 소용량의 제어전원용이나 기기의 예비전원용이 있다. 축전지설비를 비상전원으로 사용할 경우 축전된 직류를 교류로 변환하여 사용하여야 하기 때문에 충전시 3상교류를 직류로 변환하는 컨버터(CONVERTER)부와 그 직류를 가변전압, 가변주파수의 교류로 만들어 출력하는 인버터(INVERTER)부로 구성된 시설을 갖추어야 하기 때문에 이는 주로 무정전전원장치(UPS : Uninterruptible Power Supply)와 같은 형태로 사용될 수 있다. 다만, 소방용 비상전원으로서 축전지설비(무정전전원장치)란 데이터센터, 전산장비, 항온항습실 등에 사용되는 기존의 UPS와는 다른 전원으로서 독립성을 가진 별도의 설비여야 한다. 이러한 소방용 비상전원 축전지설비는 자가발전설비에 비해 20분 용량 기준으로 3~5배의 고가 장비이고, 비상용승강기가 있는 경우 등으로서 120분을 적용할 경우 격차가 더

욱 커지기 때문에 경제성에 따라 채용되는 사례는 거의 없다. 일반적인 UPS 시설은 자가발전설비가 가동되어 정상 전원을 공급할 때까지의 일정시간 동안 전원공급 중단상태가 유지되는 순간적인 간극을 메워줘서 전력 품질의 신뢰성을 제고하고 전산장비 등에 의한 생산성을 유지하기 위해 사용된다.



[연축전지의 구조]

구 분	연축전지	알칼리축전지
기전력	2.05~2.08 V	1.32 V
공칭전압	2.0 V	1.2 V
전기적 강도	10시간 방전율	5시간 방전율
기계적 강도	약하다	강하다
충전시간	길다	짧다
온도특성	뒤떨어진다.	우수하다
수명	10~20년	30년 이상
가격	싸다	비싸다
자가방전	보통	약간 작은 편이다

4. 엔진구동 소화펌프

엔진구동 소화펌프는 화재 시 전원에 의하지 않고 소화펌프를 구동시킬 수 있는 장치로서 소규모(7층 이상으로서 2,000㎡ 이상 또는 지하층으로서 바닥면적의 합계가 3,000㎡ 이상의 건축물에 해당되지 않는 건축물)의 옥내 소화전설비의 소방펌프의 안전 강화를 위한 보완설비용 또는 고가수조 설

치 면제에 대한 보완시설로서의 예비펌프용으로 사용할 수 있다. 소규모 대상 건축물에서 수전설비 용량을 감소시키기 위해 엔진 구동 소화펌프를 사용하는 것은 유지관리 측면에서 성능 확보가 어려운 취약점으로 인해 바람직하지 않다.

5. 자가발전설비 또는 축전지설비 설치조건

- 가. 점검에 편리, 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 장소
- 나. 20분 이상 설비를 작동 가능한 용량
- 다. 상용 전원 차단 시 자동 절환 가능
- 라. 설치 장소의 타 부분과 방화구획, 실내에 조명등 설치

6. 자가발전설비 및 축전지설비 설치장소

가. 자가발전설비 : 자가발전설비는 3대 구성 요소인 엔진, 발전기 동체, 제어반으로 되어 있다. 상용전원이 건축물 외부 요인 또는 내부 요인에 의해 공급이 중단되었을 때 자동적으로 비상전원을 연속적으로 공급하는 설비이다. 일반적으로 옥내소화전설비, 스프링클러설비 및 제연설비와 같이 대용량을 필요로 하는 설비에서 사용된다.

1) 설치위치

- 가) 자가발전설비의 기기의 반·출입 및 운전·보수가 편리할 것
- 나) 발전엔진 배기 배출구가 가까울 것
- 다) 급수, 배수가 용이할 것
- 라) 발전기의 연료보급이 용이할 것
- 마) 변전실에 가까울 것
- 바) 실내 환기가 잘 될 것

2) 자가발전설비 실의 구조

- 가) 내화, 방음, 방진설비를 할 것
- 나) 발전기의 기초는 발전기 중량의 5배 정도의 콘크리트를 바닥과 바닥면과는 절연 장치를 하고 방진재료를 사용할 것
- 다) 주위온도를 5℃이상으로 유지(엔진시동 곤란 및 규정출력 미달 우려)
- 라) 비상상태 발생 후 10초 이내에 작동하고 정격전압을 유지하고, 30분 이상 전력공급이 가능할 것

3) 자가발전기 용량 : 자가발전설비의 용량은 자가발전설비에 연결되는

모든 전력시설의 부하용량을 감당하여야 하고, 전력부하의 기동특성 등을 충분히 감당할 수 있는 용량 이상이어야 한다.

나. 축전지설비 : 상용전원이 정전되거나 긴급사항으로 인한 전원공급이 되지 않을 때에 즉시 작동하여 전원을 발생하여 소방대상물의 일정 필요량을 비상전원을 확보하여 주는 설비이며 주로 정격전원이 공급될 때 까지 중간전원으로 많이 사용되는 기동용 축전지에 상시 충전되었다가 사용되는 것이다. 또한 평상시에는 상용전원으로부터 전기를 공급받아 충전하고 있다가 상용전원이 차단되면 자동으로 전원이 공급될 수 있도록 한 설비로서 자동화재탐지설비의 수신기 감시제어반 유도등과 같이 소용량에 사용된다.

1) 축전지설비의 위치, 장소 및 수명

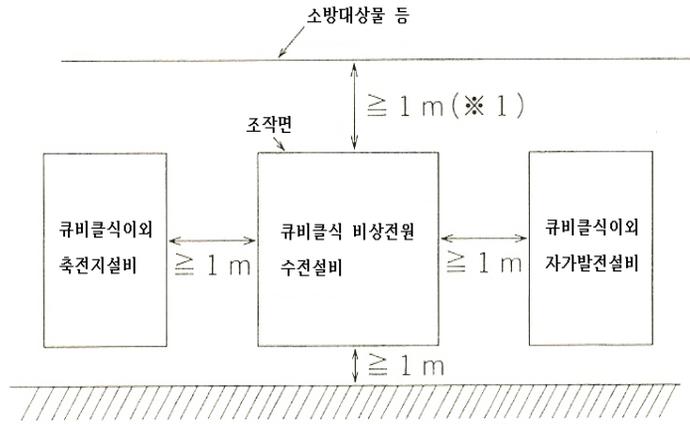
- 가) 충전기는 가급적 부하(즉시 작동시키는 장치)에 가까워야 한다.
- 나) 화재경보장치, 유도등, 전기시계, 통신용 제어조작 등에 사용하며, 정전 후 충전하지 않고 30분 이상 방전할 수 있어야 한다.
- 다) 정격용량의 80 %로 용량이 감소하였을 때 정밀점검 실시

2) 축전지설비의 배치 예

- 가) 축전지와 입구 사이의 간격 : 2.6m이상
- 나) 천장높이 : 2.6 m이상
- 다) 축전지와 벽면과의 간격 : 1m이상
- 라) 축전지와 보수하지 않는 쪽의 벽면과의 간격 : 0.1m이상
- 마) 축전지와 부속 기기 사이의 간격 : 1m이상

3) 축전지설비의 설치 시 주의사항

- 가) 전기 배선은 비닐선을 사용한다.
- 나) 충전 중 수소가스의 발생이 있으므로 배기설비가 필요하다.
- 다) 실내에 급. 배수시설을 한다.
- 라) 내진성을 고려하여야 한다.



[자가발전설비 및 축전지설비 설치장소]

※ 큐비클식 설비 : 수전장치(전력수급용 계기용변성기, 주차단장치, 부속장치)와 기타의 기기 및 배선을 하나의 상자에 수납한 것

1. 점검에 편리하고 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것

해설

1. 점검에 편리한 장소

점검자가 특별한 도구를 이용하여야만 출입할 수 있는 경우를 제외하며, 또한 장치 주변에 점검을 위한 충분한 공간이 확보된 경우를 말한다.

2. 화재로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳

당해 실에서의 화재가 다른 실로 확대되거나 다른 실의 화재가 당해 실로 확대되기 어려운 장소를 의미한다.

3. 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳

만약 건물의 최하층에 비상전원설비를 설치하는 경우에는 그 실의 바닥면보다 낮은 위치에 SUMP PIT 등을 설치하는 등의 조치를 취하는 것을 의미하는 것이지 비상전원의 설치장소를 지하층에는 안 되고 반드시 지상층에 설치하여야 한다는 것은 아니다.

2. 스프링클러설비를 유효하게 20분 이상, 층수가 30층 이상 49층 이하는 40분 이상, 50층 이상은 60분 이상 작동할 수 있어야 할 것<2013.6.11>
3. 상용전원으로부터 전력의 공급이 중단된 때에는 자동으로 비상전원으로부터 전력을 공급받을 수 있도록 할 것

해설

1. 비상전원의 공급시간

비상전원의 공급시간을 규정하는 것으로 자가발전설비의 경우 연료 확보량을 의미하며, 축전지설비의 경우 용량과 성능을 의미한다. 자가발전설비로서 소화펌프를 구동시키는 전동기에 대하여 전 부하로 운전하는 경우에 건물규모에 따라 20분, 40분, 60분 이상 작동할 수 있도록 정격출력 및 연료량을 확보하라는 의미이다. 실제로 비상용승강기를 설치하는 건축물(31m 이상, 공동주택 10층이상)의 경우에는 안전행정부의 승강기검사기준에 의해 120분 가동 시간을 확보하여야 한다.

2. 자동비상전원 전환

자동으로 비상전원으로 전환하는데에는 자동전환스위치(Automatic Transfer Switch)가 주로 사용된다.

4. 비상전원(내연기관의 기동 및 제어용 축전기를 제외한다)의 설치장소는 다른 장소와 방화구획 할 것. 이 경우 그 장소에는 비상전원의 공급에 필요한 기구나 설비의 것(열병합발전설비에 필요한 기구나 설비는 제외한다)을 두어서는 아니 된다.<개정 2008.12.15>

해설

1. 발전기실(옥내소화전설비용 비상전원설비 설치 장소)의 방화구획은 건축법상의 기준이 아니라 이 기준에 근거하는 것이다.
2. 팔호안의 단서조항은 비상전원으로서 독립된 전원인 경우 열병합발전설비를 허용한다는 것을 의미한다.
열병합발전설비는 소규모인 경우 가스엔진·가솔린엔진, 중규모인 경

우 디젤엔진을 이용하며, 대규모인 경우 증기터빈을 이용하는 등 다양하다. 이러한 열병합발전설비를 비상전원으로 적용하는 경우 이에 필요한 기구나 설비는 발전설비 실에 들 수 있도록 완화하고 있는 규정이다.

5. 비상전원을 실내에 설치하는 때에는 그 실내에 비상조명등을 설치할 것
 6. 옥내에 설치하는 비상전원실에는 옥외로 직접 통하는 충분한 용량의 급배기설비를 설치할 것 <개정 2011.11.24>

해설

1. 비상조명등 설치

비상전원이 설치된 실내에는 축전지가 내장된 비상조명등을 설치하라는 것이다. 왜냐하면 상용전원이 정전되면 비상용발전기는 자동으로 가동되어 비상전원을 공급하나, 조작 상태 오류 등에 의해 자동 기동이 안 될 경우 수동 조작하여야 하고, 운전 중 상태를 점검하는 데 예비용 축전지에 의해 점등되는 비상조명등이 필요하기 때문이다.

2. 급·배기 설비 설치

비상발전기실에는 상시의 보건용 공기, 화재시의 운전을 위한 연소용 공기 및 냉각용 공기(공냉식의 경우)가 필요하다. 필요공기량 확보가 안 되면 정상운전이 어렵고, 운전 시 실내에 진공이 형성되어 실내외의 압력차로 인해 문을 열 수도 없게 된다.

가. 보건용 환기는 인체의 호흡 및 습기 등의 방지를 위한 것이며 5회/h를 기준으로 공조덕트 등을 적용한다.

나. 비상발전기 운전용 필요공기량은 공랭식 엔진의 경우 $4\text{m}^3/\text{kW} \cdot \text{min}$ 가 되며, 이를 위한 덕트의 단면적 크기는 풍속 15m/s로 적용 가능하다. 일례로서 일례로써 100kW이면 다음과 같다.

$$\text{풍도단면적}(\text{m}^2) = 100\text{kW} \times 4\text{m}^3/\text{kW} \cdot \text{min} \times 1/60\text{min/s} / 15\text{m/s} \approx 0.44\text{m}^2$$

7. 비상전원의 출력용량은 다음 각 목의 기준을 충족할 것 <신설 2011.11.24>
- 가. 비상전원 설비에 설치되어 동시에 운전될 수 있는 모든 부하의 합계 입력용량을 기준으로 정격출력을 선정할 것. 다만, 소방전원 보존형발전기를 사용할 경우에는 그러하지 아니하다.
- 나. 기동전류가 가장 큰 부하가 기동될 때에도 부하의 허용 최저입력전압이상의 출력전압을 유지할 것
- 다. 단시간 과전류에 견디는 내력은 입력용량이 가장 큰 부하가 최종 기동할 경우에도 견딜 수 있을 것

해설

비상발전기 출력용량 산정

비상발전기의 출력용량 산정은 자가발전설비에 연결되는 전력시설의 대상 부하용량을 기준으로 하여 산정한다. 그 산정 방식에는 PG방식 또는 RG방식이 있으며, 건축전기설비설계기준(국토교통부 공고)에 그 공식이 제시되어 있다.

PG방식에 의한 발전기용량 계산방식을 예로 들면 다음과 같다.

- 정상운전 될 수 있는 합계 부하입력 용량을 기준으로,
정상시 부하용량에 의한 발전기 용량 : PG1

$$PG1 = \frac{P_L}{n_L \times PF_L} \times \alpha \text{ [kVA]}$$

여기에서,

PG1 : 정격운전상태에서의 부하설비에 급전할 필요가 있는 발전기용량[kVA]

PL : 부하의 출력합계[kW]

n_L : 부하의 종합효율(부하의 특성이 불명일 경우 0.85로 적용)

PFL : 부하의 종합역률(부하의 특성이 불명일 경우 0.8로 적용)

α : 부하율, 수용률 등을 고려한 계수(부하의 특성이 불명일 경우 1.0로 적용)

- 가장 큰 부하가 기동될 때에 있어서,
과도시 최대전압강하에 의한 발전기용량 : PG2

$$PG2 = P_m \times \beta \times C \times X_d' \times \frac{100 - \Delta V}{\Delta V} \text{ [kVA]} \quad \text{여기에서,}$$

PG2 : 부하 가운데 가장 큰 기동kVA를 지닌 전동기를 시동할 때의 허용전압강하를 고려한 경우의 발전기 용량[kVA]

Pm : 부하전동기 또는 전동기군의 기동 kVA(출력 kW×β×C)중에서 최대시동 kVA를 지닌 전동기의 출력[kW]

β : 전동기의 출력 1kW에 대한 기동 kVA(전동기의 특성이 불명일 경우 7.2 적용)

C : 기동방식에 따른 계수(표 1.2 참조)

Xd' : 발전기정수(발전기 과도리액턴스, 분명하지 않을 경우 0.2~0.25적용)

ΔV : Pm kW의 전동기를 투입했을 때의 허용전압강하율[%]

(일반적으로 0.25이하로 적용하며, 비상용 승강기의 경우는 0.2이하를 적용)

3. 과도시 최대 단시간 내량에 의한 발전기용량 : PG3

$$PG3 = \left[\frac{P_L - P_n}{\eta_L} + P_n \times \beta \times C \times PF_s \right] \times \frac{1}{\cos\psi} \text{ [kVA]}$$

여기에서,

PG3 : 부하가운데 [기동kW-입력kW]의 값이 최대로 되는 전동기 또는 동기군을 최후에 기동할 때의 발전기 용량[kVA]

Pn : [기동kW-입력kW]의 값이 최대로 되는 전동기 또는 전동기군의 출력[kW]

PL : 부하의 출력합계[kW]

PFs : [kW] 전동기의 기동시 역률(전동기의 특성이 불명일 경우 0.4)

ηL : 부하의 종합효율

cosψ : 부하역률(부하의 특성이 불명일 경우 0.8로 적용)

β : 전동기의 출력 1kW에 대한 기동 kVA(전동기의 특성이 불명일 경우 7.2)

C : 기동방식에 따른 계수(표 1-2참조)

< 표1. 유도전동기의 기동 계급(β)>

기동계급	1kw당 입력kVA	기동계 급	1kw당 입력kVA
E	6.35	H	9.0
F	7.2	J	10.1
G	8.0	K	11.4

<표2. 기동방식에 따른 계수(c)>

기동방식		C 값	기동방식		C 값
직 입 기 동		1.0	y-Δ 기 동		0.67
리 액 터 기 동	50%	0.5	콘도르 퍼기동	50%	0.25
	60%	0.65		65%	0.42
	80%	0.8		80%	0.64

8. 자가발전설비는 부하의 용도와 조건에 따라 다음 각 목 중의 하나를 설치하고 그 부하용도별 표지를 부착하여야 한다. 다만, 자가발전설비의 정격출력용량은 하나의 건축물에 있어서 소방부하의 설비용량을 기준으로 하고, 나목의 경우 비상부하는 국토해양부장관이 정한 [건축전기설비설계기준](#)의 수용률 범위 중 최대값 이상을 적용한다.<신설 2011.11.24, 개정 2013.6.10>

가. 소방전용 발전기 : 소방부하용량을 기준으로 정격출력용량을 산정하여 사용하는 발전기 <개정 2013.6.10>

나. 소방부하 겸용 발전기 : 소방 및 비상부하 겸용으로서 소방부하와 비상부하의 전원용량을 합산하여 정격출력용량을 산정하여 사용하는 발전기 <개정 2013.6.10>

다. 소방전원 보존형 발전기 : 소방 및 비상부하 겸용으로서 소방부하의 전원용량을 기준으로 정격출력용량을 산정하여 사용하는 발전기 <신설 2013.6.10>

9. 비상전원실의 출입구 외부에는 실의 위치와 비상전원의 종류를 식별할 수 있도록 표지판을 부착할 것<신설 2011.11.24>

해설

1. 소방부하와 비상부하의 구분

개정된 화재안전기준에 의하면 소방부하와 비상부하를 구분하고 있다.

가. 소방부하 : 화재 시 인명 보호를 위한 전력부하로서 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 시행령 [별표1]에 의한 소방시설(소화설비, 피난설비, 소화용수설비, 소화활동설비 등) 및 건축법령에 의한 방화·피난시설(비상용승강기, 피난용승강기, 피난구 조명등, 배연설비, 방화문, 방

화셔터 등)이다. 의료법령에 의한 의료시설 및 소방시설 작동으로 침수 우려가 있는 지하의 기계실 등에 시설된 배수펌프도 포함된다.

나. 비상부하 : 소방부하 이외의 비상용 전력부하로서 향온향습시설, 비상급수펌프, 보안시설, 급기팬, 배기팬, 냉장·냉동시설, 공용전등전열, 승용승강기, 비상용승강기, 급탕순환펌프, 주방동력, 기계식주차장동력, 정화조동력, 냉·난방시설(난방용 보조전원장치), 동파방지시설 등이 있다. 비상부하에는 기준에 따른 수용률이 적용되는 바 이의 적정성이 확보되지 않으면 소방전원 용량을 침해하여 과부하를 초래하므로 소방전원 상실이 초래되는 위험 조건이 된다.

2. 자가발전설비의 기종

자가발전설비는 정격출력용량 확보를 위해 부하용도별로 세 기종으로 구분하고 있다. 기종별 적용 대상 부하와 조건 및 고유한 특징을 지닌다.

가. 소방전용 발전기

① 정격출력용량 산정 대상부하 : 소방부하

② 특징 :

- 소방전용

- 비상전용 발전기는 별도 설치, 건축면적 증대가 수반된다.(고비용) 채용되는 사례가 거의 없다.

나. 소방부하 겸용 발전기(합산용량 발전기)

① 정격출력용량 산정 대상부하 : 소방 및 비상 부하의 합산부하

② 특징 :

- 소방 및 비상 겸용(고용량, 고비용)

- 화재안전기준 개정 시점과 무관하게 법적으로 허용되는 전통적인 기종이다.

다. 소방전원보존형 발전기

① 정격출력용량 산정 대상부하 : 소방부하 다만, 비상부하가 소방부하보다 큰 경우 비상부하 기준으로 산정한다.

② 특징 :

- 소방 및 비상 겸용(저용량, 저비용) -소방부하 겸용 발전기 대비 용량 감소로 설치비용 약 30~40% 절감된다.

- 기존 용량부족 비상발전기에도 제어장치 설치로 치유 가능한 신규 기종

이다.

- 설치비 절감, 운영비 절감, 상용전력 피크부하 시 활용, 장래 건축물의 증설 등에 대응 가능한 유일한 기종이다. 또한 비상부하에는 소방부하 겸용 발전기의 경우 수용률이 적정하지 않으면 과부하 조건이 되어 사용 불능의 위험이 초래되는데, 이와 비교하여 소방전원 보존형 발전기는 수용률의 적정성 여부에 상관없이 소방안전성이 확보되는 특징을 지니는 기종이다.

3. 자가발전설비의 부하용도별 표지부착

비상전원실 출입구 부근 외부에는 비상전원 종류별 실명과 용도별 기종 명칭, 정격출력용량, 제조사명을 기재한 표지를 부착하여야 한다.

예)

실명	발전기실
용도별 발전기	소방전원보존형 발전기
용량 및 대수	1,250 kW x 1대
제조사명	(주)OOOO

용도별 기종은 다음과 같이 구분한다.

가. 소방부하용량을 기준 정격출력용량 산출 : 소방전용 발전기

나. 소방 및 비상부하 겸용으로 합산 하여 정격출력용량 산출 : 소방부하 겸용발전기

다. 소방 및 비상부하 겸용으로 소방부하용량 기준으로 정격용량산출 : 소방부하 겸용발전기

제13조(제어반) ①스프링클러설비에는 제어반을 설치하되, 감시제어반과 동력제어반으로 구분하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 감시제어반과 동력제어반으로 구분하여 설치하지 아니할 수 있다.

1. 다음 각목의 1에 해당하지 아니하는 소방대상물에 설치되는 스프링클러설비
 - 가. 지하층을 제외한 층수가 7층 이상으로서 연면적이 2,000㎡ 이상인 것
나. 제1호에 해당하지 아니하는 소방대상물로서 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000㎡ 이상인 것<개정 2013.6.10>
2. 내연기관에 따른 가압송수장치를 사용하는 스프링클러설비
3. 고가수조에 따른 가압송수장치를 사용하는 스프링클러설비
4. 가압수조에 따른 가압송수장치를 사용하는 스프링클러설비<신설 2008.12.15>

해설

1. 제어반

스프링클러설비에는 제어반을 설치하여야 하며 제어반에는 스프링클러설비의 제어·감시 및 조작 등을 감시하기 위한 감시제어반과 동력의 공급·차단·예비전원으로 전환 및 감시등을 위한 동력제어반이 있으며, 이 둘은 구분하여 설치하여야 한다. 특히 가압송수장치(펌프)는 일반적으로 전동기에 펌프를 직결하여 설비에서 필요한 소요유량 및 필요압력을 얻을 수 있도록 설계되어야 한다.

2. 감시제어반

소화설비용 수신반으로서 감시 및 제어기능이 있는 것을 말하며, 일반적으로 소방시설들을 집중, 감시하는 별도장소에 설치된다. 이러한 장소를 일반적으로 방재센터라고 부른다.

3. 동력제어반

동력제어반이라 함은 속칭 MCC panel로서 MCC는 Motor Control Center의 약어로서 각종 동력장치의 감시 및 제어기능이 있는 것을 말하며 일반적으로 소화펌프의 직근에 설치된다.

4. 예외사항

- 가. 비상전원의 설치대상이 아닌 소방대상물의 경우에는 감시제어반과 동력제어반을 구분하지 않고 하나로 설치할 수 있다는 의미이다.
- 나. 내연기관, 고가수조, 가압수조를 가압송수장치로 사용하는 경우에는 감시제어반과 동력제어반을 구분하지 않고 하나로 설치할 수 있다는 의미이다.

②감시제어반의 기능은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2013.6.10>

1. 각 펌프의 작동여부를 확인할 수 있는 표시등 및 음향경보기능이 있어야 할 것
2. 각 펌프를 자동 및 수동으로 작동시키거나 중단시킬 수 있어야 한다. <개정 2008.12.15, 2013.6.10>
3. 비상전원을 설치한 경우에는 상용전원 및 비상전원의 공급여부를 확인할 수 있어야 할 것<개정 2008.12.15>
4. 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될 때 표시등 및 음향으로 경보할 것
5. 예비전원이 확보되고 예비전원의 적합여부를 시험할 수 있어야 할 것

해설

1. 감시제어반 설치

감시제어반은 소방시설 성능 및 기능 점검 시 또는 화재 발생 시에 자동으로 가압송수장치(펌프)가 작동하지 않거나 수동으로 가압송수장치(펌프)를 작동할 필요가 있는 경우에는 소방대상물의 관계자 또는 소방관서 공무원이 감시제어반에서 가압송수장치(펌프)를 임의로 작동하여 소화설비에 필요한 방수량 및 방수압력이 확보되어 있는 지를 확인하고 화재진압을 위해 감시제어반을 설치하도록 하고 있다. 따라서 감시제어반의 설치장소 및 설치요건 등은 화재 및 침수 피해가 없는 장소에 설치하고 화재 시에도 감시제어반의 조작이 가능하도록 규정하고 있다.

2. 펌프의 작동여부 확인

가. 표시등

표시등에는 두 종류가 있다. 예를 들어 펌프가 정지상태에 있는 경우에는 녹색램프가 점등되고 펌프가 가동되는 경우에는 적색램프가 점등된다.

나. 음향경보기능 방식

음향경보방식으로는 펌프 가동 시 부저를 작동시키는 방법 등이 있다.



[감시제어반 예]

3. 펌프의 자동 및 수동 기동·정지

감시제어반에서 스프링클러설비의 주펌프 및 충압펌프를 자동 또는 수동으로 기동·정지 시킬 수 있는 기능이 있어야 한다.

4. 상용전원 및 비상전원의 공급 여부

녹색 LED, 적색 LED를 이용하여 확인할 수 있도록 하며, 상용전원 정전 시에는 ATS를 이용하여 자동으로 전환되며, 수동 스위치를 이용하여 비상전원으로 전환이 가능하도록 하고 있다.

5. 저수위 표시

일반적으로 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될 때 적색 LED 램프가 점등되며, 부저가 경보를 발하게 된다.

6. 감시제어반에서의 예비전원

감시제어반에 내장되어 있는 비상용 배터리를 말한다. 이 예비전원의 적합 여부는 시험스위치를 누른 후 전압계를 확인하면 가능하다.

③ 감시제어반은 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것
2. 감시제어반은 스프링클러설비의 전용으로 할 것. 다만, 스프링클러설비의 제어에 지장이 없는 경우에는 다른 설비와 겸용할 수 있다.

해설

1. 설치장소

화재피해를 방지하기 위해 방화구획 된 실에 설치하여야 하며, 침수 등의 재해를 방지하기 위하여는 건물의 최저층 이외의 층에 설치하여야 한다.

2. 감시제어반의 전용설치

스프링클러설비의 감시제어반을 전용으로 하는 경우는 대부분 없으며 일반적으로는 자동화재탐지설비의 수신기와 옥내소화전설비 감시제어반 등 다른 설비와 겸용하고 있다.

3. 감시제어반은 다음 각목의 기준에 따른 전용실안에 설치할 것. 다만, 제 1항 각호의 1에 해당하는 경우와 공장, 발전소 등에서 설비를 집중 제어·운전할 목적으로 설치하는 중앙제어실내에 감시제어반을 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.

해설

1. 제1항 각호의 1에 해당하는 경우

비상전원의 설치대상이 아닌 경우, 내연기관, 고가수조, 가압수조를 가압송수장치를 사용하는 경우를 말한다.

2. 공장, 발전소 등에서 설비를 집중 제어·운전할 목적으로 설치하는 중앙제어실 내에 감시제어반을 설치하는 경우

전용실이 아니어도 가능하다는 의미이다.

3. 일반적으로 방재센터라는 용어로서 유지관리의 편리성 및 유지관리 인원의 최소화를 위하여 설비 및 전기 감시반과 공용으로 사용하고 있다.

가. 다른 부분과 방화구획을 할 것. 이 경우 전용실의 벽에는 기계실 또는 전기실 등의 감시를 위하여 두께 7mm 이상의 망입유리(두께 16.3mm 이상의 접합유리 또는 두께 28mm 이상의 복층유리를 포함한다)로 된 4㎡ 미만의 불박이창을 설치할 수 있다.

해설

이 규정은 방재센터의 방화구획을 규정하는 것이다. 만약 단서조항의 규정을 충족하지 못하는 경우에는 방화구획을 위하여 자동방화셔터를 설치하는 경우도 있다.

나. 피난층 또는 지하 1층에 설치할 것. 다만, 다음 각 세목에 해당하는 경우에는 지상 2층에 설치하거나 지하 1층 외의 지하층에 설치할 수 있다.<2013.6.10>

(1) 건축법시행령 제35조의 규정에 따라 특별피난계단이 설치되고 그 계단(부속실을 포함한다)출입구로부터 보행거리 5m이내에 전용실의 출입구가 있는 경우

(2) 아파트의 관리동(관리동이 없는 경우에는 경비실)에 설치하는 경우

해설

보행거리의 해석

가. 특별피난계단의 출입구 중앙부로부터 전용실 출입구의 중앙부까지의 거리가 5미터 이내로 해석하는 것이 바람직하다.

나. 만약 전용실 출입문을 열고 계단을 올라가서 전용실의 바닥이 나오는 경우 이 계단이 다른 용도와 연결되어 있지 않다면 보행거리 계산에서 제외될 수 있다.

【참고사항】

[건축법시행령 제35조(피난계단의 설치)]

제35조(피난계단의 설치) ① 법 제49조제1항에 따라 5층 이상 또는 지하 2층 이하인 층에 설치하는 직통계단은 국토교통부령으로 정하는 기준에 따라 피난계단 또는 특별피난계단으로 설치하여야 한다. 다만, 건축물의 주요구조부가 내화구조 또는 불연재료로 되어 있는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2008.10.29, 2013.3.23>

1. 5층 이상인 층의 바닥면적의 합계가 200제곱미터 이하인 경우

2. 5층 이상인 층의 바닥면적 200제곱미터 이내마다 방화구획이 되어 있는 경우

② 건축물(갓복도식 공동주택은 제외한다)의 11층(공동주택의 경우에는 16층) 이상인 층(바닥면적이 400제곱미터 미만인 층은 제외한다) 또는 지하 3층 이하인 층(바닥면적이 400제곱미터 미만인 층은 제외한다)으로부터 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단은 제1항에도 불구하고 특별피난계단으로 설치하여야 한다. <개정 2008.10.29>

③ 제1항에서 판매시설의 용도로 쓰는 층으로부터의 직통계단은 그 중 1개소 이상을 특별피난계단으로 설치하여야 한다. <개정 2008.10.29>

④ 삭제 <1995.12.30>

⑤ 건축물의 5층 이상인 층으로서 문화 및 집회시설 중 전시장 또는 동·식물원, 판매시설, 운수시설(여객용 시설만 해당한다), 운동시설, 위락시설, 관광휴게시설(다중이 이용하는 시설만 해당한다) 또는 수련시설 중 생활권 수련시설의 용도로 쓰는 층에는 제34조에 따른 직통계단 외에 그 층의 해당 용도로 쓰는 바닥면적의 합계가 2천 제곱미터를 넘는 경우에는 그 넘는 2천 제곱미터 이내마다 1개소의 피난계단 또는 특별피난계단(4층 이하의 층에는 쓰지 아니하는 피난계단 또는 특별피난계단만 해당한다)을 설치하여야 한다. <개정 2008.10.29, 2009.7.16>

⑥ 삭제 <1999.4.30>

- 다. 비상조명등 및 급·배기설비를 설치할 것
- 라. 「무선통신보조설비의화재안전기준(NFSC 505)」 제6조에 따른 무선기기 접속단자(영 별표 5 제5호마목에 따른 무선통신보조설비가 설치된 특정소방대상물에 한한다)를 설치할 것<개정 2013.6.10>
- 마. 바닥면적은 감시제어반의 설치에 필요한 면적 외에 화재 시 소방대원이 그 감시제어반의 조작에 필요한 최소면적 이상으로 할 것

해설

1. 비상조명등 및 급·배기설비 설치

정전을 대비하여 비상조명등을 설치하고, 화재시 수동기동 등 제어반 조작이 필요한 경우 유입되는 연기를 배출하고자 급·배기설비를 설치한다. 그러나 현행 화재안전기준상 급·배기 설비의 설치기준, 면제규정 등의 없어 일부 혼란이 있을 수 있다. 따라서 향후 설치기준, 급·배기설비의 불필요한 경우는 면제기준 등이 정비되어야 할 것으로 사료된다.

2. 무선통신보조설비 접속단자 설치

무선통신보조설비를 설치하여야 하는 대상에는 접속단자를 반드시 설치하여야 하나, 공중선방식인 경우에는 접속단자의 설치가 필요하지 않다.

※무선통신보조설비의화재안전기준(NFSC 505)제6조(무선기기 접속단자)

1. 화재층으로부터 지면으로 떨어지는 유리창 등에 의한 지장을 받지 않고 지상에서 유효하게 소방활동을 할 수 있는 장소 또는 수위실 등 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 설치할 것<개정 2012.2.3>
2. 단자는 한국산업규격에 적합한 것으로 하고, 바닥으로부터 높이 0.8m 이상 1.5m 이하의 위치에 설치할 것
3. 지상에 설치하는 접속단자는 보행거리 300m 이내마다 설치하고, 다른 용도로 사용되는 접속단지에서 5m 이상의 거리를 둘 것
4. 지상에 설치하는 단자를 보호하기 위하여 견고하고 함부로 개폐할 수 없는 구조의 보호함을 설치하고, 먼지·습기 및 부식 등에 따라 영향을 받지 아니하도록 조치할 것

5. 단자의 보호함의 표면에 "무선기 접속단자"라고 표시한 표지를 할 것

【참고사항】

[무선통신보조설비 설치대상]

무선통신보조설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물(위험물 저장 및 처리 시설 중 가스시설은 제외한다)은 다음의 어느 하나와 같다.

- 1) 지하가(터널은 제외한다)로서 연면적 1천㎡ 이상인 것
- 2) 지하층의 바닥면적의 합계가 3천㎡ 이상인 것 또는 지하층의 층수가 3층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1천㎡ 이상인 것은 지하층의 모든 층
- 3) 지하가 중 터널로서 길이가 5백m 이상인 것
- 4) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 공동구
- 5) 층수가 30층 이상인 것으로서 16층 이상 부분의 모든 층

3. 소방대원의 이용

화재시 소방대원의 활동에 필요한 면적공간으로 무선통신보조설비의 접속, 비상발전기 제어·조작 등과 같은 활동의 거점이 된다.

4. 제3호의 규정에 따른 전용실에는 소방대상물의 기계·기구 또는 시설 등의 제어 및 감시설비외의 것을 두지 아니할 것
5. 각 유수검지장치 또는 일체개방밸브의 작동여부를 확인할 수 있는 표시 및 정보기능이 있도록 할 것

해설

1. 전용실

감시제어실을 전용으로 설치하는 경우에 한하여 기타 설비를 두지 않도록 한 것이며, 만약 기계설비나 전기설비 등의 감시반을 동일 실에 설치하는 경우에는 예외이다.

2. 작동여부의 감시

스프링클러헤드 개방에 따른 배관내의 유수와 압력변동에 의해 벨·부저·사이렌·경종 등의 음향경보를 발하여 화재발생을 알리고, 동시에 작동표시를 하는 것으로서 발신부는 유수검지장치 또는 압력검지장치와 연결되고 수신부는 표시장치와 음향경보로 구성되어 있도록 하는 규정이다.

※ 유의사항

- 가) 우수신호의 회로에 신호정지용밸브가 있는 경우 개폐가 유지될 수 있는지 확인표시
- 나) 말단시험밸브, 일체개방밸브 또는 시험밸브(친자밸브(親子弁)라고도 하며 시험용부분과 배수밸브부분을 병용하는 타입)의 조작에 의해 펌프 기동, 화재표시, 경보장치의 작동 등이 확실하게 이루어지는지 확인표시
- 다) 수신부의 화재표시 점등은 점검하는 층, 방수구역(방사구역)과 일치하는지 확인표시
- 라) 말단시험밸브, 일체개방밸브 또는 시험밸브를 전폐한 경우, 혹은 동시에 수신부의 복구조작을 한 경우 화재표시의 소등 및 음향경보장치의 정지가 확실하게 이루어지는지 확인표시
- 마) 해당 우수검지장치와 관계되는 배관에 다량의 잔류공기가 존재하여 당해장치의 작동성능에 악영향을 주는 것이 있는지 유의하여야 한다.

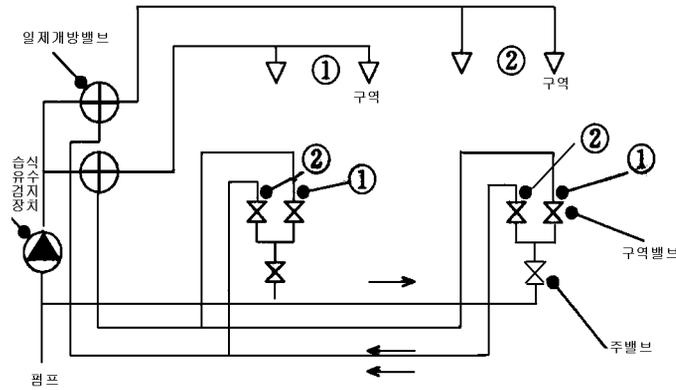
6. 일체개방밸브를 개방시킬 수 있는 수동조작스위치를 설치할 것

해설

일체개방밸브의 수동조작스위치

보통 무대부에 사용하는 일체개방밸브는 화재상황을 사람에 의해 확인한 뒤에 소화효과가 가장 높은 방수구역을 선택하여 수동기동밸브를 개방하는 방법을 선택하고 있다. 이것은 화재감지와 방수동작이 연결되어 일어나는 경우 무대부와 같이 천장이 높은 구획의 경우는 화재시의 열 기류가 화원 바로 위에 도달하는 것은 기대할 수 없고 비 화재구역에서 방수되는 등 오히려 피해가 확대될 우려가 있어 수동조작으로 하는 것이다. 무대부가 자동화재탐지설비로 감시되고 있는 경우와 화재 시 조작가능한 사람이 상주하고 있는 경우에는 사용할 수 있도록 하고 있다. 무대부에는 겹무대가 있는 큰 무대 등 여러 가지가 있지만 수동기동밸브는 화재 시에 용이하게 접근 가능한 부분의 2개소(보통 위쪽과 아래쪽)에 설치할 필요가 있다. 이것은 일체개방밸브마다 2개소에 설치하는 것으로서 방수구역 수가 많음에 따라 수동기동밸브의 수도 증가한다. 배관은 주 배관으로부터 분기되어 2개소의 수동기동

밸브로 접속한 후에 각각의 일체개방밸브에 접속된다. 구경은 이러한 배관(용적)에 따라 결정하게 되지만 방수구역 수가 많고 대형무대에는 일체개방밸브에 가하여지는 압력이 배관손실에 의한 저하가 지나치지 않도록 25mm 이상의 구경으로 한다. 소규모의 무대에서는 15mm 이상의 구경으로 하는 것이 많다. 또한 수동기동밸브는 조작자의 실수나 장난을 방지하기 위해 반드시 2조작에 의하여 일체개방밸브가 개방되도록 하여야 한다. 예를 들면 주 밸브와 구역밸브를 설치하여 양쪽이 개방되어 일체개방밸브에 수압이 변화되는 방식 또는 게이트밸브와 볼밸브와 같이 조작이 다소 다른 밸브의 조합으로 개방까지 주의를 환기하는 방법 등을 사용할 필요가 있다.



[수동조작스위치 예]

7. 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지는 각 경계회로별로 화재표시가 되도록 할 것
8. 다음의 각 확인회로마다 도통시험 및 작동시험을 할 수 있도록 할 것
 - 가. 기동용수압개폐장치의 압력스위치회로
 - 나. 수조 또는 물올림탱크의 저수위감시회로
 - 다. 유수검지장치 또는 일제개방밸브의 압력스위치회로
 - 라. 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지기회로
 - 마. 제8조제16항의 규정에 따른 개폐밸브의 폐쇄상태 확인회로
 - 바. 그 밖의 이와 비슷한 회로
9. 감시제어반과 자동화재탐지설비의 수신기를 별도의 장소에 설치하는 경우에는 이들 상호간 연동하여 화재발생 및 제2항제1호·제3호와 제4호의 기능을 확인할 수 있도록 할 것<개정 2013.6.10>

해설

1. 화재표시 작동시험

- 가. 화재 및 도통시험용 스위치를 화재시험 측으로 놓고
- 나. 시험용 로터리 스위치를 회전 시키면서 회선을 순차적으로 전환
- 다. 각 회로의 표시창과 번호, 화재 등의 점등 및 음향장치의 울림
- 라. 시험용 로터리 스위치의 전환은 회선마다 자기유지 기능 및 음향 장치의 울림을 확인키 위해 1회선 마다 복구시킨 후 다음 회선으로 이행

2. 감시제어반과 자동화재탐지설비 상호간 확인가능 사항

- 가. 화재발생 여부
- 나. 각 펌프의 작동여부를 확인할 수 있는 표시등 및 음향경보기능
- 다. 비상전원을 설치한 경우에는 상용전원 및 비상전원의 공급여부를 확인할 수 있어야 할 것
- 라. 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될 때 표시등 및 음향으로 경보할 것

④동력제어반은 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 앞면은 적색으로 하고 "스프링클러설비용 동력제어반"이라고 표시한 표지를 설치할 것
2. 외함은 두께 1.5mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도 및 내열성이 있는 것으로 할 것
3. 그 밖의 동력제어반의 설치에 관하여는 제3항제1호 및 제2호의 기준을 준용할 것

해설

1. 동력제어반 개요

동력제어반(Motor Control Center : M.C.C)에서는 전동기의 구동을 위한 Sequence 회로를 구성하고 가압송수장치(펌프)의 전동기를 제어한다. 감시제어반에서 가압송수장치(펌프)를 제어하기 위하여 배관, 배선을 설치하고 감시제어반에 기동스위치 및 기동램프를 연결한다. 동력제어반의 SELECT S/W를 연동위치로 하고 감시제어반에서 기동스위치를 ON하면 MS COIL에 AC220V가 투입되어 전자접촉기 MS가 동작하고 MOTOR가 동작한다. 이때 MS의 보조접점이 작동하고 동력제어반의 기동표시등과 감시제어반의 기동표시등이 동시에 점등한다. 이와 같이 동작하는 경우에는 감시제어반의 기동스위치 및 기동표시등을 AC220V용을 사용하게 되어 DC24V를 사용하는 감시제어반에 AC220V가 항상 투입된다. 이러한 결과 수신기 결선 및 고장수리시 감전사고 또는 안전사고의 우려가 발생할 수 있는 점에 주의하여야 한다.

가. 동력제어반은 설치방법에 따라 벽부형과 자립형으로 구분되며, 벽부형인 경우 설치 벽에 대한 구조적 사항을, 자립형인 경우 전도방지와 침수대책을 수립하여야 한다.

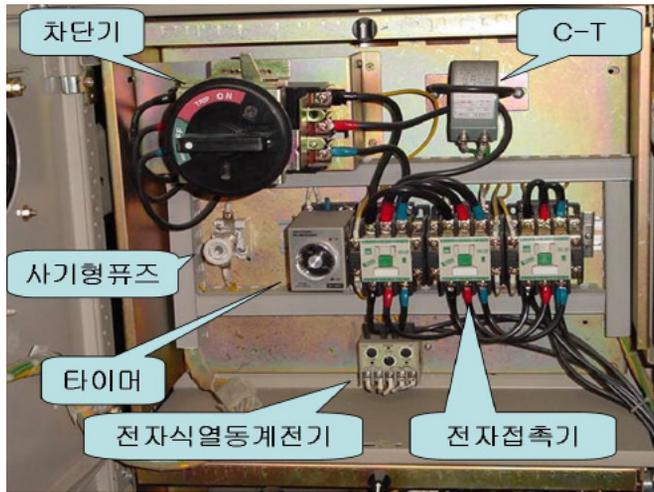
나. 제어반 내부에 기기의 배치방법에 따라 일반형, 유닛형, 컨트롤센터로 구분하며 일반적으로 컨트롤센터형을 사용한다.

- 1) 일반형 제어반은 제어대상 기기별로 구분하지 않고 내부설치 기기별로 배치하여 제작하는 것을 말한다.
- 2) 유닛형 제어반은 제어대상 기기별로 구분하여 각각 기판(유닛)으로 배치하는 것으로 제어동력 기기 수와 동일수량의 유닛이 설치되며, 유닛 사이의 차폐는 하지 않는다.

- 3) 컨트롤센터형은 유닛으로 분리하고 각 유닛마다 차단된 별도의 공간으로 배치하는 것이며, 일반적으로 인출형으로 사용한다.

나. 접속도

- 1) 설계 시는 주회로를 표시하는 단선 결선도로서 표시한다.
- 2) 주회로의 구분은 공조설비용, 급·배수 위생설비용, 방재설비용으로 하고 각 구분별 용량을 나누어 구성한다.
- 3) 전동기군의 설치 실이 다른 경우는 별도회로로 구성한다.



[동력제어반 내부]

2. 동력제어반의 외함

- 가. 스프링클러설비용 동력제어반을 적색으로 하는 이유는 다른 설비와 혼동하여 전원차단 등의 조치를 방지하기 위한 것이며, 표지 또한 같은 이유로 설치되는 것이다.
- 나. 동력제어반의 외함의 내열성에 대한 명확한 기준이 현재는 없는 실정이므로 단지 강판의 두께로서만 규정을 적용하여야 할 것이다.



[동력제어반 외함]

3. 설치장소 등

제3항 제1호는 화재피해를 방지하기 위해 방화구획된 실에 설치하여야 하며, 침수 등의 재해를 방지하기 위하여는 건물의 최저층 이외의 층에 설치하여야 한다는 내용이나 일반적으로 동력제어반은 기계실 내 소화펌프 직근에 설치되어 있다. 따라서 동력제어반의 방화구획된 실이라 함은 기계실 전체가 구획되면 충족되는 것으로 이해하는 것이 바람직하다.

- ⑤ 자가발전설비 제어반의 제어장치는 비영리 공인기관의 시험을 필한 것으로 설치하여야 한다. 다만, 소방전원 보존형 발전기의 제어장치는 다음 각 호의 기준이 포함되어야 한다.<신설 2011.11.24, 개정 2013.6.10>
1. 소방전원 보존형임을 식별할 수 있도록 표기할 것 <개정 2013.6.10>
 2. 발전기 운전 시 소방부하 및 비상부하에 전원이 동시 공급되고, 그 상태를 확인할 수 있는 표시가 되도록 할 것 <개정 2013.6.10>
 3. 발전기가 정격용량을 초과할 경우 비상부하는 자동적으로 차단되고, 소방부하만 공급되는 상태를 확인할 수 있는 표시가 되도록 할 것 <개정 2013.6.10>

해설

제어장치 시험성적서의 적합성능 확인방법

가. 비상발전기의 제어장치는 비영리 공인기관의 제품별 성능시험에 의한 성능시험성적서가 요구된다.(비영리 공인기관 : 한국소방산업기술원, 한국전기연구원, 한국전기안전공사) 다만, 시험성적서를 구비하기만 하면 되는 조건이 아니라, 제시된 시험성적서로써 성능이 확인되어야 유효하므로 이의 판정이 필요하다.

나. 화재안전기준 조항에 의한 소방전원보존형 발전기 제어장치의 비영리 공인기관 성능시험성적서 내용의 적격 여부 판정 기준

- ① ‘소방전원보존형(발전기) 제어장치’ 명칭 표기가 전면에 있을 것
- ② 소방전원 보존 작동 성능이 확인될 것
- ③ 소방전원 보존 작동 상태가 구분표시(표시램프, 디스플레이)될 것
- ④ 모델번호, 제품번호가 시험성적서와 설치된 제품이 일치될 것

다. [참고사항] : 소방전원보존형 발전기 및 소방전원보존형 제어장치는 등록특허 제10-0954604호, ‘소방전원보존형 자가발전기’ 관련 제품이다. 안전한 설치와 준공 후 관리 측면에서 특허분쟁 회피가 요구되므로 소방전원보존형 발전기의 공급자는 상기 특허의 특허통상실시권을 가진 자가 실시하여야 한다. 이에 따라 현장 시공 및 감리 과정에서 특허등록원부를 제시받아 확인하는 절차가 필요하다.

제14조(배선 등) ①스프링클러설비의 배선은 전기사업법 제67조의 규정에 따른 기술기준에서 정한 것 외에 다음 각호의 기준에 따라 설치하여야 한다.

1. 비상전원으로부터 동력제어반 및 가압송수장치에 이르는 전원회로배선은 내화배선으로 할 것. 다만, 자가발전설비와 동력제어반이 동일한실에 설치된 경우에는 자가발전기로부터 그 제어반에 이르는 전원회로배선은 그러하지 아니하다.

해설

1. MI케이블

비상전원에서 동력제어반까지의 배선에 케이블 트레이를 이용하는 경우에는 내화전선이나 MI 케이블을 사용하여야 한다. 기타의 케이블이나 전선을 사용하는 케이블 트레이는 잘못된 방식이다.

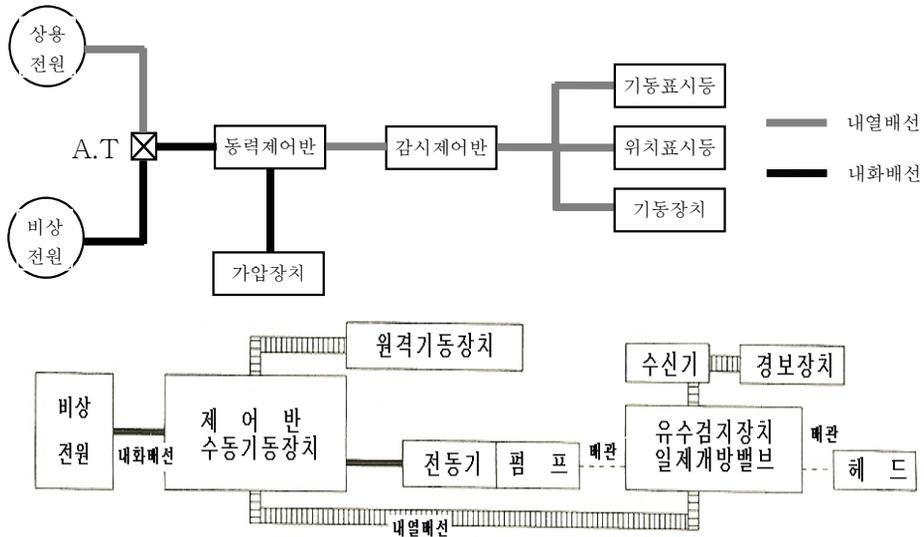
2. 단서기준

단서의 기준은 자가발전설비실은 화재에 대비한 방화구획을 하였기 때문에 별도로 내화배선을 적용하지 않아도 된다는 완화규정이다. 다만, 전동기의 단자에 연결되는 부위는 어쩔 수 없이 노출된 금속관 등을 이용하여 배선할 수 밖에 없기 때문에 이러한 짧은 부분에 대해서는 완화적용을 하여야 할 것이다.

2. 상용전원으로부터 동력제어반에 이르는 배선, 그 밖의 스프링클러설비의 감시·조작 또는 표시등회로의 배선은 내화배선 또는 내열배선으로 할 것. 다만, 감시제어반 또는 동력제어반 안의 감시·조작 또는 표시등회로의 배선은 그러하지 아니하다.

해설

내화, 내열배선의 개념도



[전선배선도의 예]

②제1항의 규정에 따른 내화배선 및 내열배선에 사용되는 전선 및 설치방법은 「옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102)」의 별표 1의 기준에 따른다.<개정 2013.6.10>

해설

1. 내화전선, 내열전선 배선 사용되는 전선의 종류 및 공사방법

가. 내화배선

사용전선의 종류	공사방법
1. 450/750V 저독성 난연 가교 폴리올레핀 절연 전선	금속관·2중 금속제 가요전선관 또는 합성 수지관에 수납하여 내화구조로 된 벽 또는 바닥 등에 벽 또는 바닥의 표면으로부터 25mm 이상의 깊이로 매설하여야 한다. 다만 다음
2. 0.6/1KV 가교 폴리에틸렌 절연 저독성 난연 폴리올레핀 시스템 전력 케이블	

<p>3. 6/10kV 가교 폴리에틸렌 절연 저독성 난연 폴리올레핀 시스 전력용 케이블</p> <p>4. 가교 폴리에틸렌 절연 비닐시스트레이용 난연 전력 케이블</p> <p>5. 0.6/1kV EP 고무절연 클로로프렌 시스 케이블</p> <p>6. 300/500V 내열성 실리콘 고무 절연전선(180℃)</p> <p>7. 내열성 에틸렌-비닐 아세테이트 고무 절연 케이블</p> <p>8. 버스덕트(Bus Duct)</p> <p>9. 기타 전기용품안전관리법 및 전기설비기술기준에 따라 동등 이상의 내화성능이 있다고 주무부 장관이 인정하는 것</p>	<p>각목의 기준에 적합하게 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>가. 배선을 내화성능을 갖는 배선전용실 또는 배선용 샤프트·피트·덕트 등에 설치하는 경우</p> <p>나. 배선전용실 또는 배선용 샤프트·피트·덕트 등에 다른 설비의 배선이 있는 경우에는 이로 부터 15cm 이상 떨어지게 하거나 소화설비의 배선과 이웃하는 다른 설비의 배선사이에 배선지름(배선의 지름이 다른 경우에는 가장 큰 것을 기준으로 한다)의 1.5배 이상의 높이의 불연성 격벽을 설치하는 경우</p>
<p>내화전선</p>	<p>케이블공사의 방법에 따라 설치하여야 한다.</p>

비고 : 내화전선의 내화성능은 버어너의 노즐에서 75mm의 거리에서 온도가 750±5℃인 불꽃으로 3시간동안 가열한 다음 12시간 경과 후 전선 간에 허용전류용량 3A의 퓨우즈를 연결하여 내화시험 전압을 가한 경우 퓨우즈가 단선되지 아니하는 것. 또는 소방방재청장이 정하여 고시한 「내화전선의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」에 적합할 것

나. 내열배선

사용전선의 종류	공 사 방 법
1. 450/750V 저독성 난연 가교 폴리올레핀 절연 전선 2. 0.6/1KV 가교 폴리에틸렌 절연 저독성 난연 폴리올레핀 시스 전력 케이블 3. 6/10kV 가교 폴리에틸렌 절연 저독성 난연 폴리올레핀 시스 전력용 케이블 4. 가교 폴리에틸렌 절연 비닐시스 트레이용 난연 전력 케이블 5. 0.6/1kV EP 고무절연 클로로프렌 시스 케이블 6. 300/500V 내열성 실리콘 고무 절연전선(180℃) 7. 내열성 에틸렌-비닐 아세테이트 고무 절연 케이블 8. 버스덕트(Bus Duct) 9. 기타 전기용품안전관리법 및 전기설비기술기준에 따라 동등 이상의 내열성능이 있다고 주무부 장관이 인정하는 것	금속관 · 금속제 가요전선관 · 금속덕트 또는 케이블(불연성덕트에 설치하는 경우에 한한다.) 공사방법에 따라야 한다. 다만, 다음 각목의 기준에 적합하게 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다. 가. 배선을 내화성능을 갖는 배선전용실 또는 배선용 샤프트·피트·덕트 등에 설치하는 경우 나. 배선전용실 또는 배선용 샤프트·피트·덕트 등에 다른 설비의 배선이 있는 경우에는 이로부터 15cm 이상 떨어지게 하거나 소화설비의 배선과 이웃하는 다른 설비의 배선사이에 배선지름(배선의 지름이 다른 경우에는 지름이 가장 큰 것을 기준으로 한다)의 1.5배 이상의 높이의 불연성 격벽을 설치하는 경우
내화전선 · 내열전선	케이블공사의 방법에 따라 설치하여야 한다.

비고 : 내열전선의 내열성능은 온도가 816±10℃인 불꽃을 20분간 가한 후 불꽃을 제거하였을 때 10초 이내에 자연소화가 되고, 전선의 연소된 길이

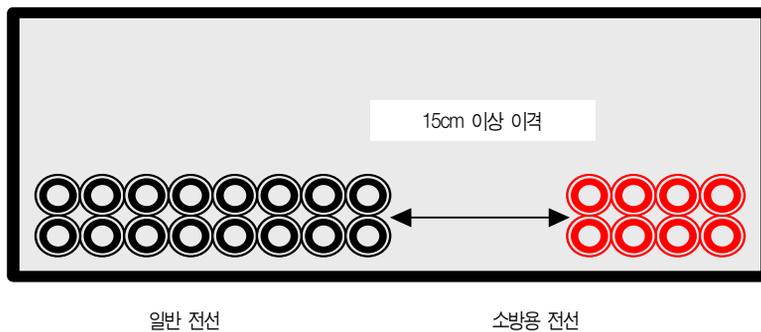
가 180mm 이하이거나 가열온도의 값을 한국산업표준(KS F 2257-1)에서 정한 건축구조부분의 내화시험방법으로 15분 동안 380℃까지 가열한 후 전선의 연소된 길이가 가열로의 벽으로부터 150mm 이하일 것. 또는 소방방재청장이 정하여 고시한 「내열전선의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」에 적합할 것

2. 시공방법

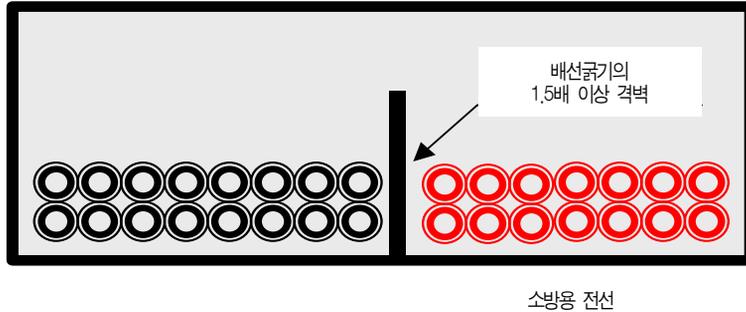
가. 내화구조에 깊이 25mm이상 매립하는 경우



나. 배선전용실 또는 배선을 배선용 샤프트·피트·덕트 등에 다른 설비의 배선이 있는 경우에는 그림과 같이 15cm 이상 떨어지게 한다.



다. 소방설비용 배선과 이웃 다른 설비의 배선사이에는 그림과 같이 배선지름의 1.5배 이상의 높이의 불연성 격벽을 설치한다.



- ③스프링클러설비의 과전류차단기 및 개폐기에는 "스프링클러설비용"이라고 표시한 표지를 하여야 한다.
- ④스프링클러설비용 전기배선의 양단 및 접속단자에는 다음 각호의 기준에 따라 표시하여야 한다.
 1. 단자에는 "스프링클러설비단자"라고 표시한 표지를 부착할 것
 2. 스프링클러설비용 전기배선의 양단에는 다른 배선과 식별이 용이하도록 표시할 것

해설

1. 과전류차단기 표지

스프링클러설비의 과전류 차단기 및 개폐기에는 다른 전기회로의 과전류차단기 및 개폐기로 착각하여 차단시킬 염려가 없도록 표지를 명료하게 하고 보기 쉬운 위치에 표시되어져 있어야 한다.

2. 스프링클러설비용 전기배선의 양단 및 접속단자

스프링클러설비용 전기배선의 양단 및 접속단자에는 다른 설비의 단자 또는 다른 설비용 배선으로 착각하지 않도록 표지를 부착하거나 표지를 하여야 한다.

제15조(헤드의 설치제외) ①스프링클러설비를 설치하여야 할 특정소방대상물에 있어서 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 장소에는 스프링클러헤드를 설치하지 아니할 수 있다.

1. 계단실(특별피난계단의 부속실을 포함한다)·경사로·승강기의 승강로·비상용승강기의 승강장·파이프덕트 및 덕트피트(파이프·덕트를 통과시키기 위한 구획된 구멍에 한한다)·목욕실·수영장(관람석부분을 제외한다)·화장실·직접 외기에 개방되어 있는 복도·기타 이와 유사한 장소 <개정 2008.12.15, 2011.11.24>
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 다음 각목의 1에 해당하는 부분
 - 가. 천장과 반자사이의 거리가 2m 미만인 부분
 - 나. 천장과 반자사이의 벽이 불연재료이고 천장과 반자사이의 거리가 2m 이상으로서 그 사이에 가연물이 존재하지 아니하는 부분
6. 천장·반자중 한쪽이 불연재료로 되어있고 천장과 반자사이의 거리가 1m 미만인 부분
7. 천장 및 반자가 불연재료 외의 것으로 되어 있고 천장과 반자사이의 거리가 0.5m 미만인 부분
8. 펌프실·물탱크실 엘리베이터 권상기실 그 밖의 이와 비슷한 장소 <개정 2008.12.15>
9. 삭제<2013.6.10>
10. 현관 또는 로비 등으로서 바닥으로부터 높이가 20m 이상인 장소
11. 영하의 냉장창고의 냉장실 또는 냉동창고의 냉동실<개정 2008.12.15>
12. 고온의 노가 설치된 장소 또는 물과 격렬하게 반응하는 물품의 저장 또는 취급장소

13. 불연재료로 된 소방대상물 또는 그 부분으로서 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 장소
 - 가. 정수장·오물처리장 그 밖의 이와 비슷한 장소
 - 나. 펄프공장의 작업장·음료수공장의 세정 또는 충전하는 작업장 그 밖의 이와 비슷한 장소
 - 다. 불연성의 금속·석재 등의 가공공장으로서 가연성물질을 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)
15. 「건축법 시행령」 제46조제4항에 따른 공동주택 중 아파트의 대피공간 <신설 2013.6.10>

해설

스프링클러헤드를 설치하지 아니할 수 있는 장소

이 조항은 스프링클러헤드의 설치가 전혀 필요하지 않은 장소, 스프링클러헤드를 설치하여도 효율성이 적은 장소 또는 스프링클러헤드를 설치하였을 때 문제를 야기할 수 있는 장소 등을 열거한 것으로, 스프링클러헤드의 설치를 반드시 제외하도록 한 것이 아니라, 스프링클러헤드의 설치 여부를 탄력적으로 적용하도록 하기 위한 것이다.

가. 스프링클러헤드의 설치가 전혀 필요하지 않은 장소

- 1) 불연재료로 된 소방대상물 또는 그 부분으로서 다음 각목의 1에 해당하는 장소
 - 가) 정수장·오물처리장 그 밖의 이와 비슷한 장소
 - 나) 펄프공장의 작업장·음료수공장의 세정 또는 충전하는 작업장 그 밖의 이와 비슷한 장소
 - 다) 불연성의 금속·석재 등의 가공공장으로서 가연성물질을 저장 또는 취급하지 아니하는 장소

라) 목욕실, 수영장(관람석부분 제외)

마) 물탱크실

나. 스프링클러헤드를 설치하여도 효율성이 적은 장소

1) 천장과 반자 양쪽이 불연재료로 되어 있는 경우로서 그 사이의 거리 및 구조가 다음 각목의 1에 해당하는 부분

가) 천장과 반자사이의 거리가 2m 미만인 부분

나) 천장과 반자사이의 벽이 불연재료이고 천장과 반자사이의 거리가 2m 이상으로서 그 사이에 가연물이 존재하지 아니하는 부분

다) 천장·반자 중 한쪽이 불연재료로 되어있고 천장과 반자사이의 거리가 1m 미만인 부분

2) 천장 및 반자가 불연재료 외의 것으로 되어 있고 천장과 반자사이의 거리가 0.5m 미만인 부분

3) 계단실·경사로, 화장실

4) 현관 또는 로비등으로서 바닥으로부터 높이가 20m 이상인 장소

다. 스프링클러헤드를 설치하였을 때 문제를 야기할 수 있는 장소

1) 병원의 수술실·응급처치실·기타 이와 유사한 장소

2) 고온의 노가 설치된 장소 또는 물과 격렬하게 반응하는 물품의 저장 또는 취급장소

라. 기타

1) 통신기기실·전자기기실·기타 이와 유사한 장소

2) 발전실·변전실·변압기·기타 이와 유사한 전기설비가 설치되어 있는 장소

3) 펌프실 그 밖의 이와 비슷한 장소

4) 영하의 냉장창고의 냉장실 또는 냉동창고의 냉동실

5) 승강기의 승강로·파이프덕트(파이프·덕트를 통과시키기 위한 구획된 구멍에 한한다)·직접 외기에 개방되어 있는 복도·기타 이와 유사한 장소

6) 공동주택 중 아파트의 대피공간

자주하는 질문

스프링클러설비 헤드 제외여부

Q. 질의

- 강원도 평창군에 건축예정인 야외공연장이며 지붕이 천막으로 설치되며 외벽의 1/2이 폴딩도어로 이루어졌으며, 공연시 폴딩도어를 개방하여 자유롭게 출입이 가능하며 공연이 없을 경우 관리상 외부인의 출입을 방지하기 위하여 닫아 놓는 구조임
- 공연시 화재가 발생할 경우 전체 외벽의 1/2이 출입구이므로 신속하게 피난이 가능함
- 첨부한 텐트 구조도면과 같이 스프링클러설비가 일부분에만 설치가 가능하며 전체 관람석은 설치가 불가능한 상태이며, 천정이 없는 구조이므로 헤드 설치시 헤드감열부에 화재로 인한 작동온도에 이르지 못하므로 작동을 보장할 수 없음
- 무대부 및 부속실은 개방형 및 폐쇄형 스프링클러설비를 국가화재안전기준에 적합하게 설치할 예정이며, 객석에는 옥내소화전과 옥외소화전(자진)을 설치함
- 외부 벽체와 천막지붕과의 이격거리가 최소 1m 이상이며, 330㎡가 360° 개방되어 외기가 실내로 들어가 상부로 자연배기 되는 구조임
- 위와 같은 조건인 경우 「스프링클러설비의 화재안전기준」 제15조(헤드의 설치제외) 제1항 제1호의 직접외기에 개방되어 있는 복도·기타 이와 유사한 장소를 적용하여 헤드 설치제외가 가능한지?

A. 답변

- 공연장 지붕이 와이어와 텐트로 구성된 나팔형 구조의 건축물로서 스프링클러헤드를 설치하기가 곤란한 구조물이며 외부 벽체와 천막지붕 사이가 외기에 개방되어 있다면, 「스프링클러설비의 화재안전기준」 제15조제1항제1호에 따라 스프링클러헤드를 제외할 수 있는 장소로 판단됩니다.
- 그러나, 헤드설치 제외 장소가 공연장인 점을 감안한다면 공연장 지붕의 텐트와 와이어는 난연 제품을 사용하기 바라며, 스프링클러헤드 설치를 제외할 경우 관할소방서와 협의를 하여 그에 따른 화재예방대책 등을 강구하시기 바랍니다. 끝.

【참고사항】**[공동주택 대피공간]**

「건축법 시행령」 제46조제4항

공동주택 중 아파트로서 4층 이상인 층의 각 세대가 2개 이상의 직통계단을 사용할 수 없는 경우에는 발코니에 인접 세대와 공동으로 또는 각 세대별로 다음 각 호의 요건을 모두 갖춘 대피공간을 하나 이상 설치하여야 한다. 이 경우 인접 세대와 공동으로 설치하는 대피공간은 인접 세대를 통하여 2개 이상의 직통계단을 쓸 수 있는 위치에 우선 설치되어야 한다. <개정 2013.3.23>

1. 대피공간은 바깥의 공기와 접할 것
2. 대피공간은 실내의 다른 부분과 방화구획으로 구획될 것
3. 대피공간의 바닥면적은 인접 세대와 공동으로 설치하는 경우에는 3제곱미터 이상, 각 세대별로 설치하는 경우에는 2제곱미터 이상일 것
4. 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합할 것

②제10조제7항제6호의 연소할 우려가 있는 개구부에 다음 각호의 기준에 따른 드렌처설비를 설치한 경우에는 당해 개구부에 한하여 스프링클러헤드를 설치하지 아니할 수 있다.

1. 드렌처헤드는 개구부 위 측에 2.5m 이내마다 1개를 설치할 것
2. 제어밸브(일체개방밸브·개폐표시형밸브 및 수동조작부를 합한 것을 말한다. 이하 같다)는 소방대상물 층마다에 바닥 면으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 위치에 설치할 것
3. 수원의 수량은 드렌처헤드가 가장 많이 설치된 제어밸브의 드렌처헤드의 설치개수에 1.6m³를 곱하여 얻은 수치 이상이 되도록 할 것
4. 드렌처설비는 드렌처헤드가 가장 많이 설치된 제어밸브에 설치된 드렌처헤드를 동시에 사용하는 경우에 각각의 헤드선단에 방수압력이 0.1 MPa 이상, 방수량이 80 ℓ/min 이상이 되도록 할 것
5. 수원에 연결하는 가압송수장치는 점검이 쉽고 화재 등의 재해로 인한 피해우려가 없는 장소에 설치할 것

해설

1. 드렌처(drencher) 설비

드렌처설비는 건축물의 외벽, 창, 추녀 및 지붕 등에 장치하며, 인접 건물로의 화재에 의한 연소를 방지하기 위한 수막을 형성하는 것이다. 드렌처헤드의 구경은 9.5mm(3/8"), 7.9mm(5/16"), 6.4mm(1/4")의 3종이 있고 그 설치간격은 수평거리 2.4m, 수직거리 4m 이하로 배치한다.

2. 드렌처설비 배관 구경

배관의 배관 구경은 배관 내를 흐르는 유량에 따라 결정되며, 드렌처헤드 1개의 방수량의 방수 압력은 1kg/cm²이상이어야 한다. 드렌처 설비 급수 수원의 저수량은 다음과 같다.

수원의 저수량 ≥ (드렌처헤드 1개의 방수량) × (설치개수) × 20

제16조(수원 및 가압송수장치의 펌프 등의 겸용) ①스프링클러설비의 수원을 옥내소화전설비·간이스프링클러설비·화재조기진압용 스프링클러설비·물분무소화설비·포소화전설비 및 옥외소화전설비의 수원과 겸용하여 설치하는 경우의 저수량은 각 소화설비에 필요한 저수량을 합한 양 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 이들 소화설비중 고정식 소화설비(펌프·배관과 소화수 또는 소화약제를 최종 방출하는 방출구가 고정된 설비를 말한다. 이하 같다)가 2 이상 설치되어 있고, 그 소화설비가 설치된 부분이 방화벽과 방화문으로 구획되어 있는 경우에는 각 고정식 소화설비에 필요한 저수량 중 최대의 것 이상으로 할 수 있다.

②스프링클러설비의 가압송수장치로 사용하는 펌프를 옥내소화전설비·간이스프링클러설비·화재조기진압용 스프링클러설비·물분무소화설비·포소화설비 및 옥외소화전설비의 가압송수장치와 겸용하여 설치하는 경우의 펌프의 토출량은 각 소화설비에 해당하는 토출량을 합한 양 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 이들 소화설비 중 고정식 소화설비가 2 이상 설치되어 있고, 그 소화설비가 설치된 부분이 방화벽과 방화문으로 구획되어 있으며 각 소화설비에 지장이 없는 경우에는 펌프의 토출량 중 최대의 것 이상으로 할 수 있다.

③옥내소화전설비·스프링클러설비·간이스프링클러설비·화재조기진압용 스프링클러설비·물분무소화설비·포소화설비 및 옥외소화전설비의 가압송수장치에 있어서 각 토출측배관과 일반급수용의 가압송수장치의 토출측배관을 상호 연결하여 화재 시 사용할 수 있다. 이 경우 연결배관에는 개폐표시형밸브를 설치하여야 하며, 각 소화설비의 성능에 지장이 없도록 하여야 한다.

④스프링클러설비의 송수구를 옥내소화전설비·간이스프링클러설비·화재조기진압용 스프링클러설비·물분무소화설비·포소화설비·연결송수관설비 또는 연결살수설비의 송수구와 겸용으로 설치하는 경우에는 스프링클러설비의 송수구의 설치기준에 따르되 각각의 소화설비의 기능에 지장이 없도록 하여야 한다.

해설

1. 수원

스프링클러설비의 수원과 다른 소화설비의 수원을 겸용하는 경우에, 모든 소화설비를 동시에 사용할 수 있도록 해당 소화설비의 수원을 합한 것을 확보하여야 한다. 다만, 방호구역이 방화구획으로 구획되어 있는 경우에는, 각 방호구역내의 소화설비에 필요한 저수량 중 최대의 것으로 할 수 있다.

예1: 스프링클러설비, 옥내소화전설비, 포소화전설비, 옥외소화전설비, 물분무설비가 설치 되었을 경우의 수원 - 각 소화설비에 필요한 수원을 모두 합한 양 이상

예2: 각 방호구역이 방화구획으로 구분되어 있는 경우에는 방호구역 내에 설치된 소화설비에 필요한 수량 중 최대의 것, (방호구역 1과 방호구역 2 중 방호구역 1의 필요한 저수량이 큰 경우 에는 방호구역1의 저수량)

방호구역 1 : 스프링클러설비, 옥내소화전설비, 옥외소화전설비

방호구역 2 : 포소화전설비, 물분무설비

2. 펌프의 토출량

스프링클러설비의 펌프를 다른 소화설비의 펌프와 겸용하는 경우에, 모든 소화설비를 동시에 사용할 수 있도록 펌프의 토출량은 해당 소화설비의 유량을 합한 것 이상이어야 한다. 다만, 방호구역이 방화구획으로 구획되어 있는 경우에는 각 방호구역내의 소화설비에 필요한 유량 중 최대의 것으로 할 수 있다.

예1: 스프링클러설비, 옥내소화전설비, 포소화전설비, 옥외소화전설비, 물분무설비가 설치되었을 경우의 토출량 - 각 소화설비에 필요한 토출량을 모두 합한 양 이상

예2: 각 방호구역이 방화구획으로 구분되어 있는 경우에는 방호구역 내에 설치된 소화설비에 필요한 토출량 중 최대의 것, (방호구역 1과 방호구역 2 중 방호구역 1의 필요한 토출량이 큰 경우 에는 방호구역1의 토출량)

방호구역 1 : 스프링클러설비, 옥내소화전설비, 옥외소화전설비

방호구역 2 : 포소화전설비, 물분무설비

3. 소화펌프의 토출배관과 일반급수배관의 겸용

연결배관에 개폐표시형밸브를 설치하고, 각 소화설비의 성능에 지장이 없는 경우에 한하여, 일반급수펌프의 토출용배관을 화재 시에 한하여 소화 설비용 배관으로 사용할 수 있다. 이 경우, 일반급수배관이 먹는 물을 공급하는 경우에는 소화설비용 물이 유입될 경우의 오염방지대책이 별도로 관련 보건기준에 적합하도록 강구되어야 한다.

제17조(설치·유지기준의 특례) 소방본부장 또는 소방서장은 기존건축물이 증축·개축·대수선되거나 용도변경 되는 경우에 있어서 이 기준이 정하는 기준에 따라 당해 건축물에 설치하여야 할 스프링클러설비의 배관·배선 등의 공사가 현저하게 곤란하다고 인정되는 경우에는 당해 설비의 기능 및 사용에 지장이 없는 범위 안에서 스프링클러설비의 설치·유지기준의 일부를 적용하지 아니할 수 있다.

제18조(재검토 기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2016년 6월 9일까지로 한다.

부 칙(2004. 6. 4)

제1조(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다. 다만, 제6조제3호의 규정에 따른 아파트의 방호구역(2004.12.31까지는 종전 소방기술기준에 관한 규칙 제15조제3호단서의 규정에 따른다) 및 제10조제5항의 규정은 2005년 1월 1일부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행당시 종전의 소방기술기준에 관한 규칙에 적합하게 설치되어 있거나 건축허가등의 동의 또는 소방시설 시공신고가 완료된 소방대상물에 대하여는 종전의 기준에 따른다.

제3조(다른 법령과의 관계) 이 고시 시행 당시 다른 법령에서 종전의 소방기술기준에 관한 규칙을 인용한 경우에 이 고시 가운데 그에 해당하는 규정이 있는 경우에는 종전의 규정에 갈음하여 이 고시의 해당 규정을 인용한 것으로 본다.

제4조(다른 고시의 폐지) 이 고시 시행과 동시에 “스프링클러설비급수개폐 밸브작동표시에 관한 기준”[행정자치부고시 제1994-98호(1995.1.6)]은 폐지한다.

부 칙(2006. 12. 30)

(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

부 칙(2007. 4. 12)

(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙(2007. 12. 28.)

(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙(2008. 12. 15.)

(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다. 다만, 제5조제4항·제12조제1항 단서 및 제13조제1항제4호의 가압수조방식의 경우에는 성능시험품목고시 및 성능시험기준 공고 후 시행한다.

부 칙(2009. 8. 24.)

(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙(2009. 10. 22.)

(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙(2011. 11. 24)

이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 (2012.2.15)

기준은 고시한 날로부터 20일이 경과한 날부터 시행한다.

부 칙 (2013.6.10)

이 기준은 고시한 날로부터 2개월이 경과한 날부터 시행한다

부칙(2013.6.11) (고층건축물의 화재안전기준)

제1조(시행일) 이 기준은 고시한 날로부터 1개월이 경과한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행당시 건축허가 등의 동의 또는 소방시설 시공 신고가 완료된 소방대상물에 대하여는 종전의 기준에 따른다.

제3조(다른 화재안전기준의 개정) ① (생략)

② 스프링클러설비의 화재안전기준 일부를 다음과 같이 개정한다.

제4조제1항제3호, 제4조제3항 및 제5조제1항제3의2를 삭제한다.

제5조제4항제1호를 “가압수조의 압력은 제1항제10호에 따른 방수량 및 방수압이 20분이상 유지되도록 할 것”

제8조제3항제1의2 및 제9조제1항제6의2를 삭제한다.

제12조제1항을 “스프링클러설비에는 다음 각 호의 기준에 따른 상용전원회로의 배선을 설치하여야 한다. 다만, 가압수조방식으로서 모든 기능이 20분 이상 유효하게 지속될 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.”

제12조제3항제2호를 “스프링클러설비를 유효하게 20분 이상 작동할 수 있어야 할 것”

③ ~ ⑤ (생략)

[별표 1]

스프링클러헤드 수별 급수관의 구경(제8조제3항제3호관련)

(단위 : mm)

급수관의 구경 구분	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150
가	2	3	5	10	30	60	80	100	160	161 이상
나	2	4	7	15	30	60	65	100	160	161 이상
다	1	2	5	8	15	27	40	55	90	91 이상

- (주) 1. 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 설비의 경우로서 1개층에 하나의 급수배관(또는 밸브 등)이 담당하는 구역의 최대면적은 3,000㎡를 초과하지 아니할 것
2. 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하는 경우에는 "가"란의 헤드 수에 따른 것. 다만, 100개 이상의 헤드를 담당하는 급수배관(또는 밸브)의 구경을 100mm로 할 경우에는 수리계산을 통하여 제8조제3항제3호에서 규정한 배관의 유속에 적합하도록 할 것
3. 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하고 반자 아래의 헤드와 반자속의 헤드를 동일 급수관의 가지관상에 병설하는 경우에는 "나"란의 헤드 수에 따른 것
4. 제10조제3항제1호의 경우로서 폐쇄형스프링클러헤드를 설치하는 설비의 배관구경은 "다"란에 따른 것
5. 개방형스프링클러헤드를 설치하는 경우 하나의 방수구역이 담당하는 헤드의 개수가 30개 이하일 때는 "다"란의 헤드수에 의하고, 30개를 초과할 때는 수리계산 방법에 따른 것

부 록

용 어 해 설

A. 용어해설

- A-1 “방호구역”이라 함은 벽과 천장으로 완전히 둘러싸인 공간을 말하며, 인접한 구역으로 통하는 구역은 벽의 개구부는 천장으로부터 개구부의 상부까지 거리가 200 mm 이상이 되어야 한다.
- A-2 “화재억제”라 함은 물을 분사하여 열 방출량을 감소시키고 주위의 가연 물질을 미리 물에 젖어 있도록 함으로써 화재의 확산을 방지하고 구조물이 붕괴 되지 않도록 천장 등에 열기류 등을 제어하는 것을 말한다.
- A-3 “소화”라 함은 화염과 연소중인 가연물의 표면에 충분한 양의 물을 방사하여 화재에 의한 발열량을 저하시키고 재 발화를 방지시켜 소화하는 것을 말한다.
- A-4 “수리학적 설계”라 함은 펌프용량, 배관구경 등을 압력손실을 기초로 하여 공학적으로 계산한 스프링클러설비로서 필요한 살수밀도, 방수압력 및 유량 등이 방호구역에 공급될 수 있도록 설계되는 것을 말한다.
- A-5 “스프링클러설비”라 함은 소방용으로 화재안전규격에 의하여 설계된 가압 송수장치, 배관, 유수검지장치, 스프링클러헤드 등을 포함하는 소화설비로서, 스프링클러설비의 배관은 규약배관방식 또는 수리계산에 의한 방식으로 배관의 구경을 결정하며, 스프링클러헤드가 체계적인 형태로 부착되어 있다. 또한 설비의 입상관을 제어하는 밸브는 입상관에 설치되며, 설비작동 시 경보 등을 발하는 장치가 부착되어 있다.
이 설비는 화재로 인한 연기 또는 열에 의하여 작동되고 화재지역에 대하여 물을 방수함으로써 화재를 소화시킨다.
- A-6 “배관 스케줄”이라 함은 배관의 최대 사용압력별로 구분하여 배관의 두께를 미리 결정한 것을 말한다.
- A-7 “차단판”이라 함은 표준시간-온도 곡선에 따라 화재에 노출시킨 다음 15분이 지난 뒤에 노출되지 않는 면에서의 평균온도 상승을 121℃ 이하로 제한되는 재료를 말한다.
- A-8 “높은 저장”이라 함은 높이가 3.7m를 초과하여 상품을 적재하는 것을 말하며, 적재형태에 따라, 상자형태로 적재, 팔렛적재, 랙크식저장 등으로 구분한다.

- A-9 “동결방지설비”라 함은 배관 내에 부동액을 충만한 다음 급수장치로 연결되어 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 습식스프링클러설비로서 화재로 인하여 열에 의해 스프링클러헤드가 작동되어 배관에 충만되어 있는 부동액을 방사하고 이어서 물을 방사되도록 하는 설비를 말한다.
- A-10 “습식설비”라 함은 물이 들어있는 배관에 폐쇄형스프링클러헤드를 부착하여 화재로 인한 열에 의해 스프링클러헤드가 개방되면 습식유수검지장치가 개방되면 개방된 스프링클러헤드를 통하여 물이 즉시 방사되는 설비를 말한다.
- A-11 “건식설비”라 함은 압축공기 또는 질소가스가 들어있는 배관에 폐쇄형스프링클러헤드를 부착하여 화재로 인한 열에 의해 스프링클러헤드가 개방되면 즉시 압축공기 등이 방사되면서 수압에 의하여 건식유수검지장치가 개방되면 배관내로 물이 흘러서 개방된 스프링클러헤드를 통하여 방사되는 설비를 말한다.
- A-12 “준비작동식설비”라 함은 배관누설감시용 저압의 압축공기 또는 대기압이 들어있는 배관에 폐쇄형스프링클러헤드를 부착하여 화재로 인한 열에 의해 ①화재감지장치가 작동하면 유수검지장치가 개방되어 즉시 물이 배관으로 흐르는 방식 ②화재감지장치 또는 스프링클러헤드가 작동되면 유수검지장치가 개방되어 물이 배관으로 흐르는 방식 ③화재감지장치 및 스프링클러헤드가 동시에 작동되어야 유수검지장치가 개방되어 물이 배관으로 흐르는 방식으로 개방된 스프링클러헤드를 통하여 방사되는 설비를 말한다.
- A-12 “일체개방형설비”라 함은 일체개방밸브의 2차측배관에 개방형스프링클러헤드가 부착되어 있는 것으로 화재 시 화재감지장치에 의하여 일체개방밸브를 개방되면, 배관내로 물이 흘러서 방호구역내의 모든 개방형스프링클러헤드를 통하여 일체히 방사되는 설비를 말한다.
- A-13 “가지배관”이라 함은 스프링클러헤드가 설치된 배관을 말한다.
- A-14 “교차배관”이라 함은 가지배관과 방향이 평행하지 아니하게 설치되며 가지배관에 급수하는 배관을 말한다.
- A-15 “수평주행배관”이라 함은 직접 또는 입상관을 통하여 교차배관에 급수하는 배관을 말한다. 교차배관도 수평주행배관의 일부분이다.

- A-16 “신축배관 및 커플링”이라 함은 배관에 손상을 입히지 않고 배관의 축방향 변위, 회전, 1도 이상의 각도의 범위를 허용하는 성능을 가진 배관 및 커플링을 말한다.
- A-17 “입상관”이라 함은 스프링클러설비의 수직 급수배관을 말한다.
- A-18 “가지입상관”이라 함은 가지배관과 스프링클러헤드사이의 짧은 배관을 말한다.
- A-19 “슈퍼비조리장치”이라 함은 준비작동식스프링클러설비에서 배관의 누설 여부를 감시하는 장치를 말한다.
- A-20 “스프링클러헤드”라 함은 화재 시 가압된 물이 방수구를 통하여 내뿜어져 분산됨으로써 소화기능을 하는 헤드를 말한다.
- A-21 “폐쇄형스프링클러헤드”라 함은 정상상태에서 방수구를 막고 있는 감열체가 일정온도에서 자동적으로 파괴·용해 또는 이탈됨으로써 분사구가 열려지는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-22 “개방형스프링클러헤드”라 함은 감열체 없이 방수구가 항상 열려져있는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-23 “표준형스프링클러헤드”라 함은 가압된 물이 분사될 때 헤드의 축심을 중심으로 한 원상에 균일하게 분사시키는 헤드를 말한다.
- A-24 “측벽형스프링클러헤드”라 함은 가압된 물이 분사될 때 축심을 중심으로 한 반원상에 균일하게 분산시키는 헤드를 말한다.
- A-25 “디프렉타”라 함은 스프링클러헤드의 방수구에서 유출되는 물을 세분시키는 작용을 하는 것을 말한다.
- A-26 “후레임”이라 함은 스프링클러헤드의 나사부분과 디프렉타를 연결하는 이음쇠 부분을 말한다.
- A-27 “감열체”라 함은 정상상태에서는 방수구를 막고 있으나 열에 의하여 일정한 온도에 도달하면 스스로 파괴·용해되어 헤드로부터 이탈됨으로써 방수구가 열리어져 스프링클러헤드가 작동되도록 하는 부분을 말한다.
- A-28 “퓨지블링크”라 함은 감열체중 이용성금속으로 용착 되거나 이용성 물질에 의하여 조립된 것을 말한다.
- A-29 “유리벌브”라 함은 감열체중 유리구 안에 액체 등을 넣어 봉한 것을 말한다.
- A-30 “표시온도”라 함은 폐쇄형스프링클러헤드에서 감열체가 작동하는 온도로서 미리 헤드에 표시한 온도를 말한다.

A-31 “최고주위온도”라 함은 폐쇄형스프링클러헤드의 설치장소에 관한 기준이 되는 온도로서 다음 식에 의하여 구하여진 온도를 말한다. 다만, 헤드의 표시온도가 75도 미만인 경우의 최고주위온도는 다음 등식에 불구하고 39도로 한다.

$$TA = 0.9 TM - 27.3$$

TA는 최고주위온도

TM은 헤드의 표시온도

A-32 “설계하중”이라 함은 폐쇄형 스프링클러헤드에서 방수구를 막고 있는 감열체가 정상상태에서 이탈하지 못하게 하기 위하여 스프링클러헤드를 조립할 때 스프링클러헤드에 가하여지도록 미리 설계된 하중을 말한다.

A-33 “방수압력”이라 함은 정류통에 의하여 측정된 방수시의 정압을 말한다.

A-34 “반응시간지수(RTI)”라 함은 기류의 온도·속도 및 작동시간에 대하여 스프링클러헤드의 반응을 예상한 지수로서 아래 식에 의하여 계산하고 $(m \cdot s)^{0.5}$ 을 단위로 한다.

$$RTI = \tau \sqrt{u}$$

τ : 감열체의 시간상수(초)

u : 기류속도(m/s)

A-35 “표준방향”이라 함은 대칭 감열체인 경우에는 공기의 흐름이 유수방향과 후레임의 평면이 서로 직각이 되는 방향을, 비대칭 감열체인 경우에는 공기의 흐름이 유수방향과 반응시간이 가장 짧게 소요되는 후레임의 평면과 직각을 이루는 방향을 말한다.

A-36 “최악의 방향”라 함은 공기의 흐름과 유수방향이 서로 수평이 되도록 설치되어 감열체와 기류의 접촉이 부속품에 의해 방해되게 설치되어 반응시간지수가 가장 큰 방향을 말한다.

A-37 “표준반응, 특수반응, 조기반응”이라 함은 스프링클러헤드의 감도를 RTI 값에 따라 구분한 것을 말한다. 그 범위는 표준반응(RTI)은 $80(m \cdot s)^{0.5}$ 이상, 특수반응(RTI)은 $51 \sim 79(m \cdot s)^{0.5}$, 조기반응(RTI)은 $50(m \cdot s)^{0.5}$ 이하로 분류한다.

A-38 “하향형스프링클러헤드”라 함은 물을 아랫방향으로 방수하여 디프렉타에 충돌되도록 설계된 스프링클러헤드를 말한다.

- A-39 “상향형스프링클러헤드”라 함은 물을 윗 방향으로 방수하여 디프레타에 충돌되도록 설계된 스프링클러헤드를 말한다.
- A-40 “측벽형스프링클러헤드”라 함은 물을 벽에서 먼 전면으로 방수하고, 일부는 벽에 방수하도록 설계된 스프링클러헤드를 말한다.
- A-41 “화재조기진압형스프링클러헤드”라 함은 화재를 초기에 진압할 수 있도록 정해진 면적에 충분한 물을 방사할 수 있는 빠른 작동능력의 스프링클러헤드를 말한다.
- A-42 “건식형(드라이팬던트)스프링클러헤드”라 함은 물과 오리피스가 배관에 의해 분리되어 동파를 방지할 수 있는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-43 “플러쉬형스프링클러헤드”라 함은 부착나사를 포함한 몸체의 일부나 전부가 천장면 위에 설치되어 있는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-44 “리세스드형스프링클러헤드”라 함은 부착나사이외의 몸체 일부나 전부가 보호집안에 설치되어 있는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-45 “컨실드형스프링클러헤드”라 함은 리세스드스프링클러헤드에 덮개가 부착된 스프링클러헤드를 말한다.
- A-46 “주거형스프링클러헤드”라 함은 폐쇄형헤드의 일종으로 주거지역의 화재에 적합한 감도·방수량 및 살수분포를 갖는 스프링클러헤드(간이형스프링클러헤드를 포함한다)를 말한다.
- A-47 “라지드롭형스프링클러헤드(ELO)”라 함은 동일조건에서 표준형스프링클러헤드보다 큰물방울을 방출하여 저장창고 등에서 발생하는 대형화재를 진압할 수 있는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-48 “인렉스프링클러헤드”라 함은 랙크식창고에 설치하는 스프링클러헤드로서 상부에 설치된 스프링클러헤드의 방출된 물에 의해 작동에 지장이 생기지 아니하도록 보호관이 상부에 부착된 스프링클러헤드를 말한다.
- A-46 “광범위스프링클러헤드”라 함은 표준 공간보다 넓은 곳, 감열체와 반응시간이 표준공간에 사용되는 표준형스프링클러헤드 보다 같거나 짧은 분해 기구에 의하여 자동으로 작동되는 것과 규정된 최소작동 유량으로 장애물이 없는 천장의 규정된 적용면적에 걸쳐 살수될 수 있는 것으로서 광범위스프링클러헤드는 가벼운 위험이 발생된 경우에만 사용되며, 적용면적·최소작동유량·오리피스 크기 및 “K”계수에 따라 분류되는 스프링클러헤드를 말한다.

- A-51 “특수형스프링클러”라 함은 특정한 위험성을 가지고 있는 물질, 장소 등에 사용되는 것으로서 살수분포, 열감도등이 특정한 조건하에서 성능 등이 검증된 스프링클러헤드를 말한다.
- A-52 “순간반응형스프링클러헤드”라함은 화재가 발생하여 감열체의 감도가 14초이내에 작동되어는 것으로서 표준공간에 설치되는 스프링클러헤드를 말한다.
- A-53 “방수 시 장애물”이라 함은 스프링클러헤드의 화재예방 및 소화 능력에 영향을 주는 열기류, 방수 등을 방해할 수 있는 보, 트러스, 기타 구조물 등을 말한다.
- A-54 “방수 시 비장애물”이라 함은: 스프링클러헤드의 화재예방 및 소화 능력에 영향을 주는 열기류, 방수 등을 방해하지 아니한 보, 트러스, 기타 구조물, 방수비장애물은 개구부가 횡단면적의 70%이상이고 재료 두께가 최소 개구부의 크기를 초과하지 않는 수평 재료가 있거나 재료의 중심선 간격이 2.3m이상인 구조물을 말한다.
- A-54 방사시간
방사시간은 소화용수가 지속적으로 방사되는 시간을 말한다.
- A-54 스프링클러헤드의 방수량
일정방수압력에서 방사되는 유량을 말한다.
- A-54 설계방식
스프링클러설비의 설계방식은 배관-스케줄방식(규약배관방식)과 수리계산방식으로 구분한다.
배관-스케줄방식(규약배관방식)의 경우, NFPA 기준은 신설스프링클러설비가 아닌 기존스프링클러설비의 수정, 증설 등에 한하여 적용하고 있으며, 모든 신설스프링클러설비는 수리계산방식에 의하여 설계하도록 하고 있다.
- A-54 유수검지장치의 개수
국내기준에 의한 유수검지장치의 수량은 방화구획의 면적 3000㎡를 담당면적으로 하고 있으나 NFPA 기준에 의한 유수검지장치의 최소담당면적은 스프링클러헤드 20개 이상, 최대담당면적은 화재등급에 따라 각기 다르나, 3,716㎡, 4,831㎡ 등으로 제한하고 있으며, 건식스프링클러설비나 이중인터록 준비작동식스프링클러설비 경우에는 방호면적이 아닌, 가장 먼 스프링클러헤드까지의 소화용수도달시간을 기준으로 하고 있다.

A-54 스프링클러의 표시온도

국내기준과 미국기준을 비교하면 다음 표와 같다.

국내기준		NFPA 기준	
설치장소 최고온도	설정온도	설치장소 최고온도	설정온도
			57 ~ 77 °C
39 °C 미만	79 °C 미만		79 ~ 107 °C
39 ~ 65 °C 미 만	79 ~ 121 °C 미 만	38 °C	
64 ~ 106 °C 미 만	121 ~ 162 °C 미 만	66 °C	121 ~ 149 °C
106 °C 이상	162 °C 이상	107 °C	
		149 °C	163 ~ 191 °C
		191 °C	
		246 °C	204 ~ 246 °C
		329 °C	
			260 ~ 302 °C
			343 °C

A-54 속도압 공식

(1)(나)항의 속도압 공식에 대한 환산은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 P &= 0.001123 \frac{Q^2}{D^4} \text{ (psi)} && [\text{이때 } Q = \text{gpm}, P = \text{psi}, D = \text{in}] \\
 &= 0.001123 \frac{(25.4)^4}{(3.785)^2} \frac{Q^2}{D^4} \text{ (psi)} && [\text{이때 } 1 \text{ gpm} = 3.785 \text{ lpm}, 1 \text{ in} = 25.4 \text{ mm}] \\
 &= 0.001123 \frac{(416231)}{(14.326)} \frac{Q^2}{D^4} \text{ (psi)} \\
 &= 32.628 \frac{Q^2}{D^4} \text{ (psi)} \\
 &= 2.2945 \frac{Q^2}{D^4} \text{ (kg/cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103) 해설

□ 집필위원

- 신영진(한국소방안전협회 공학박사)

□ 감수단체

- 한국소방시설협회
- (사)한국소방기술사회

□ 기획위원

- 박두석(소방방재청 소방정책국장)
- 최재선(소방방재청 소방제도과장)
- 남화영(소방방재청 소방제도과 예방기획계장)
- 김연상(소방방재청 소방제도과 안전기준계장)
- 곽창식(소방방재청 소방제도과 안전기준 담당)
- 이강민(소방방재청 소방제도과 안전기준 담당)

-
- 발행처 : 소 방 방 재 청
소방정책국 소방제도과
TEL 02)2100-5357 ~ 5358
FAX 02)2100-5339
 - 발행일 : 2013년 12월
 - 인 쇄 : 대명디앤피 (02)2267-9800
-

<비매품>