

소 화 설 비-1

1) 소화기구 설치대상

소화기 간이소화용구	①연면적 33㎡ 이상	② 가스시설
	③지정문화재	④ 터널
주거용 주방 자동소화장치	① 아파트	
	② 30층 이상 오피스텔 (전층)	

2) 소화기 설치기준

소방대상물의 각 층이 2이상의 거실로 구획된 경우에는 각 층마다 설치
 외에 바닥면적이 33㎡ 이상으로
 구획된 거실에도 설치

3) 소화기 추가설치 개수

전기설비	해당 바닥면적 50㎡
보일러실, 음식점 의료시설, 업무시설	해당 바닥면적 25㎡

4) 소화기 추가설치 거리 (보행거리)

소형소화기	20m 이내
대형소화기	30m 이내

5) 대형소화기의 소화약제 충전량

종별	충전량
포(포말)	20 ℓ 이상
분말	20 kg 이상
할로겐 화합물	30 kg 이상
이산화탄소	50 kg 이상
강화액	60 ℓ 이상
물	80 ℓ 이상

6) 소화기의 사용온도

분말, 강화액	-20 ~ 40℃ 이하
그 밖의 소화기	0 ~ 40℃ 이하

7) CO2 소화기

저장상태	고압, 액상
적용대상	① 가연성 액체류
	② 가연성 고체
	③ 합성수지류

8) 물 소화약제의 무상수주 (안개모양으로 방사하는 것)

- ① 질식효과 ② 냉각효과 ③ 유화효과 ④ 희석효과

*물분무소화설비의 소화효과도 동일

9) 합성수지의 노화시험

- ① 공기가열 노화시험
 ② 소화약제 노출시험
 ③ 내후성 시험

10) 자동차용 소화기

① 강화액 소화기(무상수주)	④ 분말소화기
② 할로겐 화합물 소화기	⑤ 포소화기
③ 이산화탄소 소화기	

11) 호스부착이 제외되는 소화기

- ① 소화약제의 중량이 4kg 미만인 할로겐 화합물 소화기
 ② 소화약제의 중량이 3kg 미만인 이산화탄소 소화기
 ③ 소화약제의 용량이 3L 미만인 액체계 소화약제 소화기
 ④ 소화약제의 중량이 2kg 미만인 분말 소화기

12) 여과망 설치 소화기

① 물소화기(수동펌프식)	② 산 안칼리 소화기
③ 강화액 소화기	④ 포 소화기

13) 간이소화용구의 능력단위

마른모래	삽을 상비한 50L 이상 의 것 1포	0.5 단위
팽창질석 또는 팽창진주합	삽을 상비한 80L 이상 의 것 1포	

14) 주방용 자동소화장치

사용가스	탐지부 위치
LNG (공기보다 가벼운 가스)	천장면에서 30cm 이하
LPG (공기보다 무거운 가스)	바닥면에서 30cm 이하

15) 주방용 자동소화장치 설치기준

- ① 약제 방출구는 환기구 청소부분과 분리
 ② 가스누설경보기 차단장치는 주방배관의
개폐밸브로부터 2m 이하
 ③ 수신부는 상시 불수 있는 장소

16) 주방용 자동소화장치의 기능

- ① 가스누설시 자동경보기능
 ② 가스누설시 가스밸브의 자동차단 기능
 ③ 가스렌지 화재시 소화약제 자동분사기능

소 화 설 비-2

특정소방대상물별 소화기구의 능력단위 기준 (내화구조 X2)

특정소방대상물	능력단위
위락시설	30m ³ 마다 1단위 이상
공연장, 장례식장, 집회장, 관람장, 문화재, 의료시설,	50m ³ 마다 1단위 이상
근린생활시설, 판매시설, 숙박시설, 노유자시설, 전시장 공동주택, 업무시설, 방송통신시설, 공장, 창고, 항공기 및 자동차관련시설, 관광휴게시설	100m ³ 마다 1단위 이상
그 밖의 것	200m ³ 마다 1단위 이상

17) 소화기구에 적용되는 능력단위

- 1 소화기구의 소화능력을 나타내는 수치
- 2 화재종류 (A급 B급 C급) 별로 구분하여 표시
- 3 소화기구의 적용기준은 소화대상물의 소요능력 단위 이상의 수량을 적용
- 4 간이 소화용구에도 적용

18) 총압식 분말소화기의 정상사용 압력

0.7 ~ 0.98 MPa

19) 소화능력단위에 의한 분류

소화기 분류	능력단위
소형 소화기	1 단위 이상
대형소화기	A급 10 단위 이상
	B급 20 단위 이상

20) 금속나트륨 · 칼륨 · 일킬알루미늄의 소화약제

- 1 마른모래
- 2 팽창질석
- 3 팽창진주암

(*물을 사용하면 수소가스가 발생하여 위험하다)

1-1. 옥 내 소 화 전 설 비-1

1) 각 설비의 주요 사항

구분	드렌처 설비	스프링클러설비	소화용수설비	옥내소화전설비	옥외소화전설비	포소화설비 물분무소화설비 연결송수관설비
방수압	0.1 MPa 이상	0.1 ~ 1.2 MPa 이하	0.15MPa 이상	0.17 ~0.7 MPa 이하	0.25 ~ 0.7 MPa 이하	0.35MPa 이상
방수량	80L/min이상	80L/min이상	800L/min이상 (가압송수장치 설치)	130L/min이상 (최대5개)	350L/min이상 (최대2개)	
방수구경 (앵글밸브)				40mm	65mm	
노즐구경 (관창구경)				13mm	19mm	

옥내 0.17 옥외 0.25 표준 방수압

2) 계기

펌프의 토출측	펌프의 흡입측
압력계	진공계 · 연성계

3) 용량 100ℓ 이상

- ① 기동용 수압개폐장치(압력챔버)의 용적
- ② 물올림장치의 용량

4) 옥내소화전 설비의 배관구경

배관	구경	비고
가지배관	40mm 이상	호스릴 : 25mm 이상
주배관중 수직배관	50mm 이상	호스릴 : 32mm 이상
연결 송수관설비 겸용 주배관	100mm 이상	방수구로 연결되는 배관의 구경 65mm 이상

5) 옥내소화전 구경

급수배관 구경	15mm 이상
순환배관 구경	20mm 이상 (전경토출량의 2~3% 용량)
물올림관 구경	25mm 이상 (높이 1m 이상)
오버플로관 구경	50mm 이상

6) 물올림장치의 감수원인

- ① 급수밸브의 차단
- ② 자동급수장치의 고장
- ③ 물올림장치의 배수밸브 개방
- ④ 후드밸브의 고장

7) 옥내소화전함

- ① 강판 (철판) 두께 : 1.5mm 이상
- ② 합성수지제 두께 : 4mm 이상
- ③ 문짝의 면적 : 0.5㎡ 이상

8) 펌프의 성능

- ① 체절운전시 정격토출압력의 140%를 초과하지
아니 할 것
- ② 정격토출량의 150%로 운전시 정격토출압력의 65%
이상이 되어야 한다.

9) 펌프와 체크밸브 사이에 연결되는 것

- ① 성능시험 배관 ② 물올림장치
- ③ 릴리프 밸브 배관 (순환배관)
- ④ 압력계

10) 옥내소화전의 비상전원

설치대상

- ① 7층 이상(지하층 제외)으로서 연면적 2000㎡ 이상
 - ② 지하층의 바닥면적 합계 3000㎡ 이상
- (단, 차고, 주차장, 보일러실, 기계실, 전기실의 바닥면적 제외)
*용량 : 20분 이상

30층 ~ 49층 이하	50층 이상
40분 이상	60분

1-1. 옥내소화전설비-2

10) 옥내소화전 설비 수원을 산출된 유효수량

외에 유효수량의 $\frac{1}{3}$ 이상을 옥상에 설치

하지 않아도 되는 경우

- ① 지하층만 있는 건축물
- ② 옥상이 없는 건축물 또는 인공구조물
- ③ 고가수조를 가압송수장치로 설치한 옥내소화전설비
- ④ 가압수조를 가압송수장치로 설치한 옥내소화전설비
- ⑤ 주펌프와 동등 이상의 성능이 있는 별도의 펌프로서 내연기관의 기동과 연동하여 작동되거나 비상전원으로 연결하여 설치한 경우
- ⑥ 건축물의 높이가 지표면으로부터 10m 이하인 경우
- ⑦ 수원이 건축물의 지붕보다 높은 위치에 설치된 경우

11) 발신기의 설치기준

- ① 0.8 ~ 1.5m 이하의 높이
- ② 층마다 설치, 수평거리 25m 이하, 보행거리 40m 이상시 추가설치
- ③ 표시등은 상부, 15°이상의 범위 안에서 10m 이내에서 식별 가능한 적색등

12) 옥내소화전설비의 배관종류

1.2MPa 미만	
①	배관용 탄소강관
②	이음매 없는 구리 및 구리합금관
③	배관용 스테인리스 강 또는 일반배관용 스테인리스강
④	덕타일 주철관
1.2MPa 이상	
①	압력 배관용 탄소강관
②	배관용 아크용접 탄소강 강관

13) 스프링클러 설비 또는 옥내소화전설비에 사용되는 밸브

펌프의 흡입측 배관에는 버터플라이 밸브 외의 개폐표시형 밸브 설치

14) 방수기구함

구분	단구형 방수구	쌍구형 방수구
호스	-	단구형 방수구의 2배 이상의 개수 설치
방사형 관창	1개 이상 비치	2개 이상 비치

15) 옥내소화전 방수구 설치 제외장소

- ① 냉장창고의 냉장실 또는 냉동창고의 냉동실
- ② 고온의 노가 설치된 장소 또는 물과 격렬하게 반응하는 물품의 저장 또는 취급장소
- ③ 발전소 · 변전소 등으로서 전기시설이 설치된 장소
- ④ 식물원 · 수족관 · 목욕실 · 수영장 (관람석 부분 제외) 또는 그 밖의 이와 비슷한 장소
- ⑤ 야외음악당 · 야외극장 또는 그 밖의 이와 비슷한 장소

1-2. 옥외소화전 설비

1) 옥외소화전 함

- ① 설치 거리 : 5m 이내
- ② 설치개수

옥외소화전 개수	옥외소화전 함 개수
10개 이하	5m 이내마다 1개 이상
11~30개 이하	11개 이상 소화전 함 분산배치
31개 이상	소화전 3개마다 1개 이상

2) 옥외소화전설비의 배관 등

- ① 호스 접결구까지의 수평거리 40m 이하
- ② 호스의 구경 65mm의 것
- ③ 관창을 방사형으로 비치
- ④ 관은 주로 주철관으로 사용
(지하에 매설시 소방용 합성수지관 설치가능)

3) 옥외소화전의 구조 등에 관한 설명

- ① 지하용 소화전의 유효단면적은 밸브시트 단면적의 120% 이상
- ② 밸브를 완전히 열 때 밸브의 개폐높이는 밸브시트 지름의 $\frac{1}{4}$ 이상
- ③ 지상용 소화전 토출구의 방향은 수평에서 아랫방향으로 30° 이내
- ④ 지상용 소화전은 지면으로부터 길이 600mm 이상 매몰, 높이 0.5 ~ 1m 이하로 노출

4) 옥외소화전 성능시험배관의 설치기준

- ① 성능시험배관은 펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브 이전에 분기하여 설치
- ② 성능시험배관은 유량측정장치를 기준으로 후단 직관부에 유량조절밸브 설치
- ③ 성능시험배관은 유량측정장치를 기준으로 전단 직관부에 개폐밸브 설치
- ④ 유량측정장치는 펌프의 정격토출량의 175% 이상 측정할 수 있는 성능이 있을 것

5) 옥외소화전설비 설치대상

설치대상	조건
목조건축물	국보·보물
지상 1·2층	바닥면적 합계 9000㎡이상 (같은 구 내의 둘 이상의 특정소방대상물이 연소 우려가 있는 구조인 경우 이를 하나의 특정소방대상물로 본다)
특수가연물 저장·취급	지정수량 750배 이상

6) 옥외소화전 설비의 가압송수장치

해당 소방대상물에 설치된 옥내소화전을 동시에 사용할 경우 각 옥외소화전 **노즐선단 방수압력은 0.25Mpa 이상**이어야 한다.

1-3. 스프링클러 설비-1

1) 폐쇄형 스프링클러 헤드 수평거리

설치장소	설치기준
무대부 · 특수가연물	1.7m 이하
기타구조	2.1m 이하
내화구조	2.3m 이하
랙크식 창고 (10m 초과)	2.5m 이하
아파트	3.2m 이하

1-2) 연결살수설비 & 연소방지설비 전용헤드

연결살수설비 살수헤드	3.7m 이하
연소방지설비 전용헤드	2m 이하

1-3) 헤드 수

가지배관 헤드수	8개 이하
연결살수설비 개방형 헤드 수	10개 이하

*개방형 설비의 방수구역(예: 일체개방밸브)

하나의 방수구역을 담당하는 헤드의 개수는 50개 이하 (단, 2개 이상의 방수구역으로 나눌 경우에는 25개 이하)

2) 스프링클러 헤드의 배치기준

설치장소의 최고 주위온도	표시온도
39°C 미만	79°C 미만
39~ 64°C 미만	79~121°C 미만
64~106°C 미만	121~162°C 미만
106°C 이상	162°C 이상

3) 랙크식 창고 헤드 설치 높이

특수가연물	4m 이하
기타	6m 이하

4) 리타팅 챔버의 역할

- ① 오작동 방지
- ② 안전밸브의 역할
- ③ 배관 및 압력스위치의 손상보호

5) 건식 설비의 가스배출가속장치

- ① 액셀러레이터
- ② 익저스터

6) 스프링클러 헤드 설치장소

①보일러실	②복도
③슈퍼마켓	④소매시장
⑤위험물취급장소	⑥특수가연물 취급장소
⑦아파트	

7) 스프링클러 헤드 설치 제외 장소

①발전실	②통신기기실
③수술실	④응급처치실
⑤기계실	⑥직접 외기에 개방된 복도

8) 조기반응형 스프링클러 헤드 설치장소

① 공동주택의 거실	② 노유자시설의 거실
③ 오피스텔의 침실	④ 숙박시설의 침실
⑤ 병원의 입원실	

9) 스프링클러 헤드의 설치기준

- ① 연소할 우려가 있는 개구부에는 그 상하좌우에 2.5m 간격으로 설치
- ② 스프링클러헤드와 개구부의 내측면으로부터 직선거리는 15cm 이하가 되도록
- ③ 사람이 상시 출입하는 개구부로서 통행에 지장이 있는 때에는 개구부의 상부 또는 측면(개구부의 폭이 9m 이하인 경우에 한함)에 설치하되, 헤드 강호간의 간격은 1.2m 이하

10) 스프링클러 배관의 설치기준

- ① 가지배관의 유속은 6m/s , 그 밖의 배관 10m/s
- ② 연결송수관설비의 배관과 겸용 할 경우 주 배관은 구경 100mm 이상 방수구로 연결되는 배관의 구경은 65mm 이상
- ③ 수직배수배관은 50mm 이상
- ④헤드간의 거리가 3.5m를 초과하는 경우 3.5m이내 마다 행거 설치
- ⑤ 토너먼트 방식이 아닐 것

11) 행거의 설치

가지배관	3.5m 이내마다 설치
교차배관	4.5m 이내마다 설치
수평주행배관	
헤드와 행거사이의 간격	8cm 이상

1-3. 스프링클러 설비-2

12) 스톱밸브의 종류

- ① 글러브밸브 : 소화전 개폐에 사용 불가
- ② 슬루스 밸브
- ③ 안전밸브

13) 신축이음의 종류

- ① 슬리브형
- ② 벨로스형
- ③ 루프형

14) 강관의 나사내기 공구

- ① 오스터형 또는 리드형 절삭기
- ② 파이프 바이스
- ③ 파이프렌치

*전기용접: 관의 두께가 얇은 것은 적합하지 않다.

15) 고가수조에 필요한 설비

① 수위계
② 배수관
③ 급수관
④ 맨홀
⑤ 오버플로우관

16) 압력수조에 필요한 설비

① 수위계	⑤ 급기관
② 배수관	⑥ 압력계
③ 급수관	⑦ 안전장치
④ 맨홀	⑧ 자동식 공기압축기

17) 배관의 구경

교차배관	40mm 이상
수직배수배관	50mm 이상

18) 압력챔버 이음매

몸체의 동체	1개소 이하
몸체의 경판	이음매 없을 것

19) 기울기

기울기	설명
$\frac{1}{100}$ 이상	연결살수 설비의 수평주행배관
$\frac{2}{100}$ 이상	물분무소화설비의 배수설비
$\frac{1}{250}$ 이상	습식 · 부압식 설비 외 설비의 가지배관
$\frac{1}{500}$ 이상	습식 · 부압식 설비 외 설비의 수평 주행배관
$\frac{1}{1000}$ 이상	연소방지 설비

20) 가지배관을 신축배관으로 하는 경우

- ① 최고사용압력은 1.4MPa 이상
- ② 최고사용압력의 1.5배의 수압에서 변형 · 누수되지 않아야 한다.

21) 폐쇄형 간이헤드를 사용하는 설비의 경우로서 1개층에 하나의 급수배관 (또는 밸브등)이 담당하는 구역의 최대면적은 ?

폐쇄형 간이헤드	폐쇄형 스프링클러헤드
1000㎡ 이하	3000㎡ 이하

22) 스프링클러 헤드에서 이용성 금속으로 용착되거나 이용성 물질에 의해 조립된 것은?

휴지블링크(퓨즈블링크)

23) 배관, 행거 및 조명기구 등 살수를 방해하는 것이 있는 경우 스프링클러 헤드 설치방법 배관, 행거 및 조명기구 등 살수를 방해하는 것이 있는 경우에는 **그로부터 아래에 설치**

용어 설명

유리벌브 : 유리구 안에 액체 등을 넣어 밀봉 한 것 (기체는 넣지 않는다)

1-3. 스프링클러 설비-3

24) 헤드의 배치

① 정방향(정사각형)

$$S = 2R \cos 45^\circ, \quad L = S$$

S : 수평헤드 간격
R : 수평거리
L : 배관 간격

② 장방향(직사각형)

$$S = \sqrt{4R^2 - L^2}, \quad S' = 2R$$

$$L = 2R \cos \theta$$

S : 수평헤드 간격
R : 수평거리
L : 배관 간격
S' : 대각선 헤드 간격

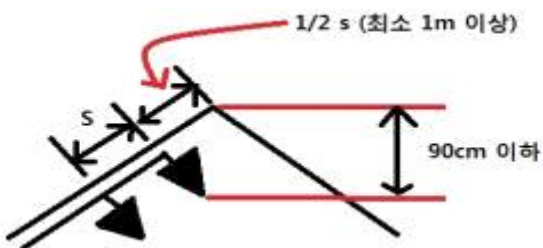
③ 지그재그형

$$S = 2R \cos 30^\circ$$

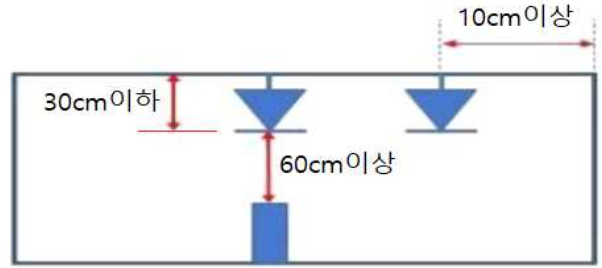
S : 수평헤드 간격
R : 수평거리

25) 경사천장에 설치하는 경우

구분	설명
최상부의 가지관 상호간의 거리	가지관상의 스프링클러 헤드 상호간의 거리의 1/2 이하 (최소 1m 이상)
천장의 최상부로 부터의 수직거리	90cm 이하



26) 헤드 이격거리



거리	적용
10cm 이상	벽과 스프링클러헤드간의 공간
30cm 이하	스프링클러헤드와 부착면과의 거리
60cm 이상	스프링클러헤드의 공간

27) 조기반응형 헤드 반응시간지수 (RTI)값

구분	RTI값
조기반응 (fast response)	50(m · s) ^{1/2} 이하
특수반응 (special response)	51 ~ 80(m · s) ^{1/2} 이하
표준반응 (standard response)	81 ~ 350(m · s) ^{1/2} 이하

28) 반응시간지수(RTI)에 따른 헤드설치기준

- RTI가 작을수록 헤드의 설치간격을 넓게 할수 있다.
- RTI는 감지기의 설치간격에도 이용
- 주위온도가 크면 헤드가 빨리 작동할수 있으므로 RTI를 크게 설정
- 고 천장의 방호대상물은 헤드가 늦게 작동할수 있으므로 RTI를 작게 설정

29) 스프링클러 설비에 설치하는 스트레이너

- 펌프의 흡입측에 설치
- 여과장치의 역할
- Y형 사용

30) 스프링클러, 물분무설비가 적용되지 않은 위험물

- 제 1류 알칼리금속과 과산화물
- 제 2류 철분, 금속분, 마그네슘
- 제 3류 금수성 물질

1-3. 스프링클러 설비-4

31) 스프링클러의 음향장치

음향장치는 **경종** 또는 **사이렌**(전자식포함)으로 하되, 주위의 소음 및 다른 용도의 경보와 구별이 가능한 음색으로 할 것.

이 경우 경종 또는 사이렌은 **자동화재탐지설비 · 비상벨설비** 또는 **자동식 사이렌 설비**의 음향장치와 **겸용** 할 수 있다.

32) 비상전원 용량

간이 스프링클러설비	화재조기진압용 스프링클러설비
10분(근린생활시설은 20분)이상	20분

33) 화재조기진압용 스프링클러

수원의 방사시간

간이 스프링클러설비	화재조기진압용 스프링클러설비
10분(근린생활시설은 20분)이상	60분

33) 스프링클러헤드의 설치형태에 따른 분류

분류	설명
상향식	반자가 없는 곳에 설치하며, 살수 방향은 상향
하향식	반자가 있는 곳에 설치하며, 살수 방향은 하향
측벽형	실내의 벽 상부에 설치하며, 폭이 9m 이하인 경우에 사용
반 매입형	헤드의 몸체 전부 또는 일부는 반자 내부에 설치되고 감열부만 반자 아래로 노출된 스프링클러헤드
은폐형	덮개가 있는 매입형 스프링클러헤드

34) 스프링클러 헤드의 시험

시험	설명
퓨즈블링크의 강도시험	20°C인 공기 중에서 부하의 13배 하중을 10일간 가하는 시험
분해부분의 강도시험	헤드의 중심축 방향에 설계하중의 2배가 되는 하중을 외부에 가하는 시험
진동시험	전진폭 5mm, 매초 25사이클의 진동을 3시간 가한후 2.5MPa의 압력을 5분간 가하는 시험
수격시험	0.35~3.5MPa의 압력변동을 연속 4000회 가한 후 2.5MPa 압력을 5분간 가하는 시험 (급격한 수압을 고려해야 하는 시험)

35) 시험밸브 설치 목적

- ① 유수검지장치(유수경보장치) 기능점검
- ② 정적 방수압 및 방수량 확인
- ③ 음향경보장치 작동 확인
- ④ 수신반의 화재등 및 지구등 점등 확인
- ⑤ 펌프의 자동기동 확인

36) 스프링클러 배관의 종류

1.2MPa 미만
① 배관용 탄소강관
② 이음매 없는 구리 및 구리합금관 (습식만)
③ 배관용 스테인리스 강 또는 일반배관용 스테인리스강
④ 덕타일 주철관
1.2MPa 이상
① 압력 배관용 탄소강관
② 배관용 아크용접 탄소강 강관

1-4. 물분무 소화설비-1

1) 수원

소방대상물	토출량	비고
① 콘베이어밸브 절연유봉입변압기	10 L/min·m ²	
② 특수가연물	10 L/min·m ²	최소50m ²
③ 케이블트레이 · 덕트	12 L/min·m ²	
④ 차고 · 주차장	20 L/min·m ²	최소50m ²

1-1) 계산문제 (*중요)

수원 계산	바닥면적 X 토출량 X 20분
방사량 계산	바닥면적 X 토출량

1-2) 물분무소화설비 압력수조 방식

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

P: 필요한 압력 [MPa]

P1 : 분무헤드의 설계압력 [MPa]

P2 : 배관의 마찰손실수두압 [MPa]

P3 : 낙차의 환산수두압 [MPa]

2) 배관의 재료

1.2MPa 미만	1.2MPa 이상
① 배관용 탄소강관(백관)	① 압력배관용 탄소강관
② 배관용 탄소강관(흑관)	② 이음매 없는 동 및 동합금의 배관용 동관

3) 배수설비

- ① 10cm 이상의 경계턱으로 배수구 설치
(차량이 주차하는 곳)
- ② 40m 이하마다 기름분리장치 설치
- ③ 차량이 주차하는 바닥은 $\frac{2}{100}$ 이상의 기울기 유지
- ④ 배수설비는 가압송수장치의 최대송수능력의 수량을 유효하게 배수할 수 있는 크기 및 기울기 일것

4) 물분무 헤드

① 분류

① 충돌형	⑤ 분사형
② 선회류형	⑥ 디플렉터형
③ 슬리트형	

② 이격거리

전압	거리
66 KV 이하	70cm 이상
67 ~ 77 KV 이하	80cm 이상
78 ~ 110 KV 이하	110cm 이상
111 ~ 154 KV 이하	150cm 이상
155 ~ 181 KV 이하	180cm 이상
181 ~ 220 KV 이하	210cm 이상
220 ~ 275 KV 이하	260cm 이상

(*전압 뒷자리 반올림 또는 내림임)

5) 물분무소화설비의 송수구 설치기준

- ① 구경은 65mm의 쌍구형으로 할 것
- ② 지면으로부터 높이가 0.5m ~ 1m 이하의 위치에 설치
- ③ 가연성 가스 저장·취급시설에 설치하는 송수구는 그 방호대상물로부터 20m 이상의 거리를 두거나 방호대상물에 면하는 부분이 높이 1.5m 이상, 폭 2.5m 이상의 철근 콘크리트 벽으로 가려진 장소에 설치
- ④ 송수구는 하나의 층의 바닥면적이 3000m²를 넘을 때 마다 1개 이상 설치(5개를 넘을 경우에는 5개로 한다)
- ⑤ 송수구의 가까운 부분에 자동배수밸브
(또는 직경 5mm의 배수공) 및 체크밸브를 설치

6) 물분무 헤드 설치 제외장소

- ① 물과 심하게 반응하는 물질 취급장소
- ② 고온물질 취급장소
- ③ 표면온도 260°C 이상

7) 물분무 소화설비의 자동식 기동장치

- ① 자탐설비의 감지기 작동시 연동하여 경보
- ② 폐쇄형 스프링클러 헤드의 개방과 연동하여 경보
- ③ 가압송수장치 및 자동개방밸브를 가동 할 수 있어야 한다.

1-4. 물분무 소화설비-2

8) 물분무소화설비 가압송수장치의 화재안전기준

- ① 가압송수장치가 기동이 된 경우에는 **자동으로 정지되지 아니하도록** 할 것
- ② 가압송수장치(**충압펌프 제외**)에는 **순환배관** 설치
- ③ 가압송수장치에는 **펌프의 성능**을 시험하기 위한 **배관 설치**
- ④ 가압송수장치는 점검이 편리하고, 화재 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 장소에 설치

9) 물분무소화설비의 감시제어반 설치기준

- ① 각 펌프의 작동 여부를 확인 할 수 있는 **표시등** 및 **음향경보 기능**이 있어야 할 것
- ② 각 펌프를 **자동 및 수동**으로 **작동시키거나** 작동을 **중단시킬수** 있어야 할 것
- ③ 비상전원을 설치한 경우에는 **상용전원** 및 **비상전원**의 **공급여부를 확인 할수** 있어야 할 것
- ④ 수조 또는 물올림탱크가 **저수위로 될 때** **표시등** 및 **음향으로 경보** 할 것
- ⑤ 각 확인회로마다 **도통시험** 및 **작동시험**을 **할수** 있어야 할 것
- ⑥ 예비전원이 확보되고 **예비전원의 적합여부**를 시험 할 수 있어야 할 것

1-5. 포 소화설비-1

1) 적응대상

소방대상물	설비종류
차고 · 주차장	포워터 스프링클러 설비 (포디플레터가 있다)
항공기 격납고	포헤드 설비 (포디플레터가 없다)
공장 · 창고 (특수가연물 저장 · 취급)	고정포방출설비 압축공기포 소화설비

*위험물제조소 = 호스릴포 소화설비, 포소화전설비

2) 고정포방출구 방식

① 고정포방출구

$$Q = A \times Q_1 \times T \times S [\ell]$$

Q : 포소화약제의 양 [L]

A : 탱크의 액표면적 [m²]

Q1 : 단위포 소화수용액의 양 [L/m² ·분]

S : 포소화약제의 사용농도

② 보조소화전

$$Q = N \times S \times 8000 [\ell]$$

Q : 포소화약제의 양 [L]

N : 호스접결구 수 (최대 3개)

S : 포소화약제의 사용농도

② 호스릴방식

$$Q = N \times S \times 6000 [\ell]$$

Q : 포소화약제의 양 [L]

N : 호스접결구 수 (최대 5개)

S : 포소화약제의 사용농도

단, 200m² 이하는 75%

3) 이동식 포 소화설비

- ① 화재시 연기가 층만하지 않은 곳에 설치
- ② 호스와 포 방출구만 이동하여 소화하는 설비
- ③ 화학포 차량

4) 포 방출구

(포슈트:수직형이므로 토출구가 많다)

고정 지붕구조 (원추형 루프탱크, 콘루프탱크)	I, II, III, IV형 방출구
부상덮개 부착 고정 지붕구조	II형 방출구
부상 지붕구조 (부상식 루프탱크, 플루팅 루프탱크)	특형 방출구

*제1석유류 옥외탱크 저장소:

부상식 루프탱크, 특형 방출구

5) 포소화약제의 혼합장치

- ① 펌프 프로포셔너 방식: 농도
- ② 라인 프로포셔너 방식: 벤투리
- ③ 프레저 프로포셔너 방식 : 벤투리+펌프
- ④ 프레저사이드 프로포셔너 방식 : 압입

6) 소방대상물별 약제 저장량

소방대상물	포소화약제 종류	방사량
차고, 주차장 항공기 격납고	수성막포	3.7 L/m ² 분
	단백포	6.5 L/m ² 분
	활성계면활성제포	8.0 L/m ² 분
특수 가연물 저장·취급장소	수성막포	6.5 L/m ² 분
	단백포	
	활성계면활성제포	

7) 전역방출방식의 고발포용 고정포방출구

- ① 개구부에 자동폐쇄장치 설치
- ② 바닥면적 500m²마다 1개 이상
- ③ 방호대상물 최고부분보다 높은 위치에 설치
- ④ 방출량은 특정소방대상물 및 포의 팽창비에 따라 다름

8) 고정식 압축공기포소화설비 설치장소

발전기실, 엔진펌프실, 변압기, 전기케이블실, 유압설비로서 바닥면적의 합계가 300m² 미만인 장소

9) 포 소화설비의 포원액 탱크용량을 결정하는데 필요한 것

- ① 탱크의 액표면적
- ② 사용원액의 농도(3%형 또는 6%형)
- ③ 위험물의 종류

1-5. 포 소화설비-2

9) 팽창비

- ① 팽창비 = $\frac{\text{최종 발생한 포체적}}{\text{원래 포수용액 체적}}$
- ② 팽창비 = $\frac{\text{방출된 포의 체적} [l]}{\text{방출 전 포수용액의 체적} [l]}$
- ③ 팽창비 = $\frac{\text{내용적(용량)}}{\text{전체중량} - \text{빈사료용기의 중량}}$

10) 팽창비율에 의한 포의 종류

팽창비	포방출구의 종류	비고
팽창비 20이하	포헤드	저발포
팽창비 80~1000미만	고발포용 고정포방출구	고발포

11) 포소화설비의 배관

- ① 급수개폐밸브 : 템퍼스위치 설치
- ② 펌프의 흡입측 배관 : 버터플라이 밸브 외의 개폐표시형 밸브 설치
- ③ 송액관 : 배액밸브 설치
- ④ 연결송수관 설비의 배관과 검용
 - 주배관: 구경 100mm 이상
 - 방수구로 연결되는 배관: 65mm 이상
 (토너먼트 방식 X)
- ⑤ 가지배관에 설치하는 헤드 수 8개 이하

12) 포소화설비의 자동식 기동장치

(폐쇄형 헤드 개방방식)

- ① 표시온도가 **79°C 미만**인 것을 사용하고, 1개의 스프링클러 헤드의 **경계면적은 20㎡ 이하**
- ② 부착면의 **높이**는 바닥으로부터 **5m 이하**로 하고, 화재를 유효하게 감지 할수 있을 것
- ③ 하나의 감지장치 경계구역은 하나의 층에 되도록 할 것

13) 포소화설비의 구역자동방출 밸브와

함께 사용하는 차단밸브의 설치 위치

구역자동방출밸브(zone control valve 1차측 (펌프측)에 설치

14) 차고·주차장에 호스릴 포 소화설비 또는 포 소화설비를 설치 할수 없는 부분

지상에서 수동 또는 원격조작에 따라 개방이 가능한 개구부의 유효면적의 합계가 바닥면적의 20% 이상인 부분

15) 차고·주차장에 설치하는 포소화설비의 설치기준

특정소방대상물의 어느 층에 있어서도 그 층에 설치된 포소화전 방수구(5개 이상 설치된 경우 5개)를 동시에 사용할 경우 각 이동식 포노즐 선단의 포수용액 방사압력이 **(0.35)MPa** 이상이고 **(300)L/min** 이상의 포수용액을 **수평거리 15m 이상**으로 방사할수 있도록 할 것

16) 포소화약제의 저장량 계산시 가장 먼 탱크까지의 송액관에 충전하기 위한 필요량을 계산에 반영하지 않는 경우

가장 먼 탱크까지의 송액관(**내경 75mm 이하의 송액관 제외**)에 충전하기 위하여 필요한 양

17) 옥외탱크에 설치하는 포소화설비에서 포를 방출하는 기기는 ?

고정포방출기

18) 국소방출방식의 포소화설비의 방호구역

방호면적	관포체적
방호대상물의 각 부분에서 각각 해당 방호대상물 높이의 3배 (1m미만은1m)의 거리를 수평으로 연장한 선으로 둘러싸인 부분의 면적	해당 바닥면으로부터 방호대상물의 높이보다 0.5m 높은 위치까지의 체적

1-5. 포 소화설비-3

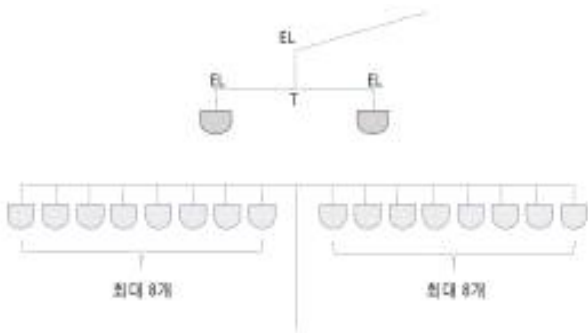
19) 호스릴 포소화설비의 적용

- ① 지상 1층으로서 방화구획되거나 지붕이 없는 부분
- ② 옥외로 통하는 개구부가 상시 개방된 구조의 부분으로서 그 개방된 부분의 합계면적이 해당 차고 또는 주차장의 바닥면적의 15% 이상인 부분
- ③ 바닥면적 합계가 1000㎡ 이상인 항공기 격납고
- ④ 고가 밑의 주차장 등으로서 주된 벽이 없고 기동뿐인 부분

20) 포 소화설비의 적용 대상

특정 소방대상물	설비종류
● 차고·주차장	포워터스프링클러설비
● 항공기 격납고	포헤드설비
● 공장·창고 (특수가연물 저장 취급)	고정포방출설비 압축공기포소화설비
● 완전개방된 옥상 주차장 ● 지상 1층으로서 방화구획되거나 지붕이 없는 부분 ● 고가 밑의 주차장(주된 벽이 없고 기동뿐인 것) ● 옥외로 통하는 개구부가 상시 개방된 구조의 부분으로서 그 개방된 부분의 합계면적이 해당 차고 또는 주차장의 바닥면적의 15% 이상인 부분	호스릴포소화설비 포소화전설비
● 발전기실 ● 엔진펌프실 ● 변압기 ● 전기케이블실 ● 유압설비	고정식 압축공기포소화설비 (바닥면적 합계 300㎡ 미만)

21) 주차장에 설치하는 포헤드의 설치배관방식



22) 포소화설비 수동식 기동장치

- ① 직접조작 또는 원격조작에 의하여 가압송수장치·수동식 개방밸브 및 소화약제 혼합장치를 기동할 수 있는 것
- ② 2 이상의 방사구역을 가진 포소화설비에는 방사구역을 선택 할수 있는 구조
- ③ 기동장치의 조작부는 화재시 쉽게 접근 할수 있는 곳에 설치하되, 바닥으로부터 0.8~1.5m 이하의 위치에 설치하고 유효한 보호장치 설치
- ④ 기동장치의 조작부 및 호스접결구에는 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 각각 “기동장치의 조작부” 및 “접결구”라고 표시한 표지 설치
- ⑤ 설치개수

차고 · 주차장	항공기격납고
1개 이상	2개 이상

*항공기격납고의 경우 수동식 기동장치는 각 방사구역마다 2개 이상 설치

23) 표면하 주입방식으로 설치해서는 안되는 탱크

- ① 플루팅루프탱크 (부상지붕구조)
- ② 압력이 걸리는 탱크
- ③ 수용성 위험물 탱크

24) 포 방사시간

포헤드 · 고정포방출구 압축공기포소화설비	물분무소화설비
10분 이상	20분 이상

1-6. 이산화탄소 소화설비-1

1) 배관(전용)

구분	고압식	저압식
강관	스케줄80 (호스구경 20mm 스케줄 40) 이상	스케줄 40 이상
동관	16.5 MPa 이상	3.75 MPa 이상
배관 부속	· 1차측 배관부속 : 4MPa · 2차측 배관부속 : 2MPa	2MPa

2) CO2 설비의 특징

- ① 화재진화후 깨끗하다
- ② 심부화재에 적합하다
- ③ 증거보존이 양호하여
화재원인 조사가 쉽다
- ④ 방사시 소음이 크다

3) CO2 설비의 가스압력식 기동장치(기동용가스용기)

구분	기준
충전압력	6MPa 이상(21°C 기준)
용적	5L 이상
충전비	1.5 이상
안전장치의 압력	0.8 ~ 1배
견디는 압력	25MPa 이상

4) CO2 설비의 기동장치 설치기준

- ① 자동식 기동장치는 자탐설비의 감지기의 작동과 연동
 - ② 전역방출방식에 있어서 수동식 기동장치는
방호구역마다 설치
 - ③ 가스압력식 자동기동장치의 기동용 가스용기의
용적은 5L 이상
 - ④ 수동식 기동장치의 조작부는 0.8~1.5m 이하의 높이에 설치
 - ⑤ 전기식 기동장치는 7병 이상의 경우에는 2병 이상의
전자개방 밸브 설치
- *분말·할로겐도 해당됨
- ⑥ 수동식 기동장치의 부근에는 방출지연을 위한
비상 스위치 설치

5) 배출설비 설치대상 (*피난층X)

- ① 지하층 ② 무창층 ③ 밀폐된 거실

6) CO2 설비의 저장용기

구분	기준
자동냉동장치	2.1MPa , -18°C 이하
압력경보장치	2.3 MPa 이상, 1.9 MPa 이하
선택밸브 또는 개폐밸브의 안전장치	내압시험압력의 0.8배
저장용기	저압식 3.5 MPa 이상
	고압식 25 MPa 이상
안전밸브	내압시험압력의 0.64~ 0.8배
봉판	내압시험압력의 0.8 ~ 내압시험압력

7) CO2 설비의 저장용기 설치기준

- ① 온도가 40°C 이하인 장소
- ② 방호구역 외의 장소에 설치
- ③ 직사광선 및 빗물이 침투할 우려가 없는 곳
- ④ 온도의 변화가 적은 곳에 설치
- ⑤ 방화문으로 구획된 실에 설치
- ⑥ 방호구역 내에 설치할 경우에는 피난 및 조작이 용이
하도록 피난구 부근에 설치
- ⑦ 용기의 설치장소에는 해당 용기가 설치된 곳임을 표
시하는 표지 할 것
- ⑧ 용기 간의 간격은 점검에 지장이 없도록 3cm 이상의
간격 유지
- ⑨ 저장용기와 집합관을 연결하는 연결배관에는
체크밸브 설치

8) CO2 설비의 충전비 [L/kg]

기동용기	저장용기
고·저압식 : 1.5 이상	① 저압식 : 1.1 ~1.4 이하
	② 고압식 : 1.5 ~1.9 이하

9) CO2 소화설비 호스릴 방식

양제종별	약제저장량	약제방사량
CO2	90Kg	60Kg/min

1-6. 이산화탄소 소화설비-2

10) 약제량 및 개구부 가산량

① CO2 소화설비

방호대상물	약제량	개구부가산량
① 전기실, 케이블실	1.3kg/m ³	10kg/m ²
② 전기설비(55m ² 미만)	1.6kg/m ³	
③ 서고, 박물관, 목재가공품창고 전자제품 창고	2.0kg/m ³	
④ 석탄창고, 면화류창고 고무류, 모피창고, 집진설비	2.7kg/m ³	

② 할론 1301

방호대상물	약제량	개구부가산량
① 차고·주차장·전기실 전산실·통신기기실	0.32kg/m ³	2.4kg/m ²
② 고무류·면화류	0.52kg/m ³	3.9kg/m ²

11) 호스릴 이산화탄소 소화설비의 설치기준

- ① 방호대상물의 각 부분으로부터 하나의 호스 접결수 까지의 **수평거리 15m 이하**
- ② 노즐당 소화약제 방출량은 20℃에서 **1분당 60kg 이상**
- ③ 소화약제 저장용기는 **호스릴을 설치** 하는 **장소마다 설치**
- ④ 소화약제 저장용기의 가장 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 **표시등** 설치
- ④ 약제개방밸브는 호스의 설치장소에서 **수동으로** **개폐할 것**

12) 이산화탄소 소화설비에서 방출되는 가스 압력을 이용하여 배기덕트를 차단하는 장치

피스톤 릴리저 댐퍼 : 가스압력을 이용하여 배기덕트 차단
 *참고) 모터식 댐퍼 릴리저: 전기를 이용하여 배기덕트를 차단하는 하는 장치

13) CO2 소화설비의 저장용기 개방밸브

- ① 보통 기온의 변화와 진동에 안전하며 새지 않는 구조로 되어 있다.
- ② 전자밸브나 가스압에 의해 즉시 열릴 수 있다.
- ③ 개방된 후에는 즉시 닫을 수 없다.

1-7. 할로겐 화합물 소화설비-1

1) 배관

- ① 전용
- ② 강관(압력배관용 탄소강관) : 스케줄 40 이상
- ③ 동관(이음이 없는 동 및 동합금관)
저압식 : 3.75MPa 이상
고압식 : 16.5MPa 이상
- ④ 배관부속 및 밸브류 : 강관 또는 동관과 동등 이상의 강도 및 내식성 유지

2) 호스릴 방식

수평거리	고압식
15m 이하	분말 · 포 · CO2 소화설비
20m 이하	할로겐화합물 설비
25m 이하	옥내소화전 설비

3) 청정소화약제 소화설비의 분사헤드 설치기준

분사헤드의 설치높이는 방호구역의 바닥으로부터 최소 (0.2)m 이상 최대 (3.7)m 이하

(* 청정소화약제중 기체 상태 IG)

4) 청정소화약제 자동폐쇄장치의 설치기준

개구부가 있거나 천장으로부터 1m 이상의 아래부분 또는 바닥으로부터 해당층의 높이의 $\frac{2}{3}$ 이내의 부분에 통기구구가 있어 유출될 우려가 있을시 개구부 및 통기구를 폐쇄할 수 있도록 할 것

5) 할로겐 화합물 소화설비

부족매효과로 연쇄반응억제가 뛰어나서 소화력이 우수하지만, CFC 계열의 **오존층 파괴물질**로 현재 사용에 제한을 하는 소화약제를 이용한 소화설비

6) 할로겐 화합물 소화설비 국소방출방식 소화약제 산출량

$$Q = X - Y \left(\frac{a}{A} \right)$$

a : 방호대상물 주위에 설치된 **벽면적 합계** [m²]

A : 방호공간의 **벽면적 합계** [m²]

x·Y : 수치

7) 할론 1301의 약제량 및 개구부가산량

방호대상물	소화약제량	개구부가산량
차고·주차장·전기실· 전산실·통신기기실	0.32 kg/m ³	2.4 kg/m ³
고무류·면화류	0.52 kg/m ³	3.9 kg/m ³

*전역방출방식

$$\text{할론저장량[kg]} = (\text{방호구역 체적[m}^3\text{]} \times \text{약제량[kg/m}^3\text{]}) + (\text{개구부면적[m}^2\text{]} \times \text{개구부가산량 [kg/m}^3\text{]})$$

(자동폐쇄장치가 있을때는 개구부 제외)

7-1) 할론 1301 소화약제량

저장·취급장소	소화약제량
차고·주차장	0.32 ~ 0.64 kg/m ³ 이하
제1·2종	0.32 ~ 0.64 kg/m ³ 이하
합성수지류	0.32 ~ 0.64 kg/m ³ 이하
고무류·목재가공품	0.52 ~ 0.64 kg/m ³ 이하

8) 할로겐 화합물 소화약제

구분	할론 1301	할론 1211	할론 2402	
저장압력	2.5 MPa 또는 4.2 MPa	1.1MPa 또는 2.5 MPa	-	
방사압력	0.9 MPa	0.2 MPa	0.1 MPa	
충전비	가압식	0.9 ~ 1.6 이하	0.7 ~ 1.4 이하	0.51 ~ 0.67 미만
	충압식			0.67~2.75 이하

9) 할로겐 화합물 수동기동장치 점검내용

- ① 방호구역마다 설치되어 있는가?
- ② 방출지연용 비상스위치가 설치되어 있는가 ?
- ③ 음향경보장치와 연동되어 있는가?
- ④ 조작부는 바닥으로부터 0.8 ~ 1.5m 이하의 위치에 설치되어 있는가 ?
- ⑤ 조작부의 보호판 및 기동장치의 표지상태는 양호한가 ?

10) 할론 1301: 할로겐화합물 소화약제 중 가장 독성이 약하며, 밀폐된 장소 및 바닥면적 20m² 미만에 사용 가능

1-7. 할로겐 화합물 소화설비-2

11) 청정소화약제 산출공식

① 할로겐화합물 청정소화약제

$$W = \frac{V}{S} \times \left(\frac{C}{100 - C} \right)$$

W : 소화약제의 무게 [Kg]

V : 방호구역의 체적 [m³]

S : 소화약제별 선형상수(K1+K2t)[m³/Kg]

C : 체적에 따른 소화약제의 설계농도 [%]

t : 방호구역의 최소 예상온도 [°C]

② 불활성 가스 청정소화약제

$$X = 2.303 \times \frac{V_s}{S} \times \log_{10} \left(\frac{100}{100 - C} \right)$$

X : 공간체적당 더해진 소화약제의 부피 [m³]

S : 소화약제별 선형상수(K1+K2t)[m³/Kg]

C : 체적에 따른 소화약제의 설계농도 [%]

Vs : 20°C에서 소화약제의 비체적 [m³/kg]

t : 방호구역의 최소 예상온도 [°C]

12) 청정소화약제 기본 성분

할로겐 화합물 청정소화약제	불활성 가스 청정소화약제
불소 염소 브롬 요오드	헬륨 네온 아르곤 질소

13) 청정소화약제의 설치제외 장소

- ① 사람이 상주하는 곳으로서 **최대 허용설계농도를 초과** 하는 장소
- ② **제3류 위험물** 및 **제5류 위험물**을 사용하는 장소

14) 청정소화약제 소화설비 분사헤드

- ① **설치높이**는 방호구역의 바닥에서 **최소 0.2m 이상** **최대 3.7m 이하**로 하여야 하며 **천장 높이가 3.7m를 초과할 경우에는 추가로 다른 열의 분사헤드 설치**
- ② **헤드개수**는 방호구역에 청정소화약제가 **10초 이내**에 **95% 이상 방출되도록 설치**
- ③ **부식방지조치**를 하여야 하며 **오리피스**의 크기, **제조일자, 제조업체 표시**
- ④ **오리피스 면적**은 분사헤드가 연결되는 **배관구경 면적의 70% 이하**

1-8. 분말 소화설비-1

1) 분말소화설비 약제량(전역방출방식)

약제종별	약제량	개구부가산량
제1종 분말	0.6 kg/m ³	4.5 kg/m ³
제2 · 3종 분말	0.36 kg/m ³	2.7 kg/m ³
제4종 분말	0.24 kg/m ³	1.8 kg/m ³

1-1) 분말소화설비 약제 주성분

약제종별	주성분
제1종 분말	탄산수소나트륨($NaHCO_3$)
제2종 분말	탄산수소칼륨($KHCO_3$)
제3종 분말	제1인산암모늄($NH_4H_2PO_4$)
제4종 분말	탄산수소칼륨 + 요소 ($KHCO_3 + (NH_2)_2CO$)

2) 분말설비 호스릴방식

약제종별	약제 저장량	약제 방사량
제1종 분말	50 kg	45 kg/min
제2 · 3종 분말	30 kg	27 kg/min
제4종 분말	20 kg	18 kg/min

3) 저장용기의 내용적(충전비)

약제종별	내용적[L/kg]	개구부가산량
제1종 분말	0.8	4.5 kg/m ³
제2 · 3종 분말	1	2.7 kg/m ³
제4종 분말	1.25	1.8 kg/m ³

(제2·3종 : 차고·주차장)

4) 분말소화약제의 저장용기 설치장소기준

- ① 온도 40℃ 이하
- ② 점검에 지장이 없도록 3cm 이상 간격
- ③ 저장용기와 집합관을 연결하는 연결배관에는 체크밸브 설치
- ④ 저장용기의 충전비는 0.8 이상
- ⑤ 안전밸브 설치

가압식	충압식
최고사용압력의 1.8배 이하	내압시험압력의 0.8배 이하

(*가압식 안전밸브 작동압력 : 최고사용압력 X 1.8)

5) 압력조정기

- ① 할로겐화합물 소화설비 : 2MPa 이하로 압력 감압
- ② 분말소화설비 : 2.5MPa 이하로 압력 감압

6) 분말소화설비

구분	가압용가스	충압용가스
질소가스	40 L/kg	10 L/kg
이산화탄소	20 g/kg + 배관의 청소용에 필요한 양	20 g/kg + 배관의 청소용에 필요한 양

*배관청소용 가스는 별도의 용기에 저장

7) 차고 또는 주차장에 설치하는 분말소화설비의 소화약제는 ?

인삼염을 주성분으로 한 분말 : 제3종 ABC급

8) 분말소화설비의 청소용 가스

- ① 질소 ② 이산화탄소

9) 분말소화설비에서 사용하는 압력조정기의 사용 목적

분말용기에 도입되는 압력을 2.5MPa 이하로 감압시키기 위해 (할로겐은 2.0MPa)

10) 분말소화설비의 배관

강관	동관
아연도금에 의한 배관용 탄소강관 (단, 충압식 중 20℃에서 압력 2.5 ~ 4.2 MPa 이하인 것은 압력배관용 탄소강관 중 이음이 없는 스케줄 40 이상 또는 아연도금으로 방식 처리 된 것)	고정압력 또는 최고 사용압력의 1.5배 이상 압력에 견딜 것

- ① 배관은 전용일 것
- ② 밸브류 : 개폐위치 또는 개폐방향을 표시
- ③ 배관부속 및 밸브류 : 배관과 동등 이상의 강도 및 내식성이 있는 것
- ④ 주 밸브 ~ 헤드까지의 배관의 분기 토너먼트 방식
- ⑤ 저장용기 등 ~ 배관의 굴절부까지의 거리 : 배관 내경의 20배 이상

1-8. 분말 소화설비-2

11) 분말소화설비의 저장용기에 설치된 밸브 중 잔압방출시 개방·폐쇄상태

가스도입밸브	폐쇄
주밸브(방출밸브)	폐쇄
클리닝밸브	폐쇄
배기밸브	개방

12) 분말소화설비의 저장용기 내부압력이 설정압력이 될 때 주 밸브를 개방 하는 것 정압작동장치

13) 분말소화약제 압송 중 개방되지 않는 밸브

- ① 클리닝 밸브 ② 배기밸브

14) 분말소화설비에 사용하는 밸브

클리닝밸브	안전밸브
배기밸브	가스도입밸브
주밸브 (방출밸브)	

15) 분말소화약제 가압용 가스용기 설치기준

- ① 가압용 가스는 질소가스 또는 이산화탄소로 한다
- ② 가압용 가스용기를 3병이상 설치한 경우에 있어서는 2개 이상의 용기에 전자개방밸브를 부착한다
(주의: 전자식 기동장치는 7병이상 분할이 다 같음)
- ③ 분말소화약제의 가스용기는 분말소화약제의 저장용기에 접속하여 설치한다.
- ④ 분말소화약제의 가압용 가스용기에는 2.5 MPa 이하의 압력에서 압력조정이 가능한 압력조정기를 설치한다.

16) 방출지연스위치

자동복귀형 스위치로서 수동식 기동장치의 타이머를 순간 정지 시키는 기능의 스위치

17) 정압작동장치 종류

종류	설명
봉판식	저장용기에 가압용 가스가 충전되어 밸브의 봉판이 작동압력에 도달되면 밸브의 봉판이 개방되어 주 밸브를 개방시키는 방식
기계식	저장용기 내의 압력이 작동압력에 도달되면 밸브가 작동되어 정압작동 레버가 이동하면서 주밸브를 개방시키는 방식
압력스위치식	가압용 가스가 저장용기 내에 가압되어 압력스위치가 동작되면 솔레노이드 밸브가 동작되어 주 밸브를 개방시키는 방식
스프링식	저장용기 내의 압력이 가압용 가스의 압력에 의하여 충압되어 작동압력 이상에 도달되면 스프링이 상부에 밀려 밸브캡이 열리면서 주 밸브를 개방시키는 방식

1-9. 약제 공통

약제 방사 시간

구분		전역방출방식		국소방출방식	
소화설비		일반건축물	위험물제조소	일반건축물	위험물제조소
할로겐화합물		10초 이내	30초 이내	10초 이내	30초 이내
분말		30초 이내		30초 이내	
CO2	표면	1분 이내	60초 이내		
	심부	7분 이내			

약제 방사 시간(방사 지속시간)

포헤드 · 고정포방출구 압축공기 포소화설비	물분무 소화설비
10분 이상	20분 이상

약제 저장용기 온도

40°C 이하	55°C 이하
이산화탄소 소화설비 할로겐화합물 소화설비 분말소화설비	청정소화약제 소화설비

헤드설치 개수

헤드 종류	설치개수
물분무 헤드	$\frac{1\text{m}^3}{\text{개}}$
포워터 스프링클러 헤드	$\frac{8\text{m}^3}{\text{개}}$
포헤드	$\frac{9\text{m}^3}{\text{개}}$
화재감지용 헤드	$\frac{20\text{m}^3}{\text{개}}$

충전비 공식

$$\text{충전비} = \frac{\text{내용적}[l]}{\text{저장량}[kg]} [l/kg]$$

CO2 · 할로겐화합물 · 청정소화약제 적응대상

주차장	전산실	통신기기실
박물관	석탄창고	면화류창고
가솔린	인화성 고체위험물	건축물, 기타 공작물
가연성 고체	가연성 가스	

무기과산화물 · 알칼리금속은 마른모래, 팽창질석, 팽창진주함으로 소화

CO2 · 할로겐화합물 소화기구 설치제외 장소

지하층	바닥면적 20㎡ 미만인 장소
무창층	
밀폐된 거실	

토너먼트방식 적용설비

- ① 분말소화설비
- ② 이산화탄소 소화설비
- ③ 할로겐화합물 소화설비
- ④ 청정소화약제 소화설비

교차회로방식 적용설비

- ① 분말소화설비
- ② 이산화탄소 소화설비
- ③ 할로겐화합물 소화설비
- ④ 청정소화약제 소화설비
- ⑤ 준비작동식 스프링클러설비
- ⑥ 일제살수식 스프링클러설비
- ⑥ 물분무소화설비

2-1 피난설비-1

피난기구의 적응성

	지하층	2층	3층	4~10층 이하
의료시설(장례식장 제외) 노유자 시설	피난용트랩	-	미끄럼대 구조대 피난교 피난용트랩	구조대 피난교 피난용트랩 다수인피난장비 승강식 피난기
기타시설	피난용트랩 피난사다리	-	미끄럼대 구조대 피난교 피난용트랩 피난사다리	완강기 간이완강기 공기안전매트 다수인피난장비 승강식 피난기 구조대 피난교 피난사다리 다수인피난장비 승강식 피난기

2) 완강기 (최대하중 1500N)

(*기름이 묻으면 강화속도가 빨라져서 위험하다)

❶ 조속기: 피난자가 체중에 의해 강하속도를 조절하는 것으로 “속도조절기”라고 부른다

*피난자가 강하속도를 직접 조절 불가

❷로프	직경 3mm 이상 강도시험 3900N
-----	-------------------------

❸벨트	너비 45mm 이상
	두께 3mm 이상
	폭 5cm 이상
	최소원주길이 55~65cm 이하
	최대원주길이 160~180cm 이하 강도시험 : 6500N

❹ 후크 : 속도조절기의 연결부

❺ 지지대 : 강도시험 : 5000N

3) 완강기의 조속기 설명

조속기는 로프에 걸리는 하중의 크기에 따라서 자동적으로 원심력 브레이크가 작동하여 강하속도를 조절한다.

4) 피난기구의 설치대상

조건	설치대상
500㎡ 마다	숙박시설 · 노유자시설 · 의료시설
800㎡ 마다	위락시설·문화 및 집회시설· 운동시설·판매시설
1000㎡ 마다	그 밖의 용도의 층
각 세대마다	계단실형 아파트

6) 수직강하식 구조대의 구조

설명: 본체에 적당한 간격으로 협축부를 마련하여 피난자가 안전하게 활강할수 있도록 만든 구조

- ❶ 외부포자와 내부포자로 구성(사이에 공기층)
- ❷ 입구틀 및 취부틀의 입구는 지름 50cm 이상
- ❸ 연속 강하 구조
- ❹ 포지 사용시 수직방향으로 현저하게 늘어나지 아니 할 것
- ❺ 포지· 지지틀·취부틀 견고하게

7) 경사강하식 구조대의 구조

- ❶ 연속하여 활강 할 수 있는 구조
- ❷ 구조대 본체는 강하방향으로 **봉합부 설치 금지**
- ❸ 손잡이는 출구부근에 좌우 각 3개 이상 균일한 간격으로 견고하게 부착
- ❹ 구조대 본체의 끝부분에는 길이 4m 이상, 지름 4mm 이상의 유도선을 부착하여야 하며, 유도선 끝에는 중량 3N 이상의 모래주머니 등 설치
- ❺ 본체의 포지는 **하부지지장치에 인장력이 균등하게 걸리도록** 부착하여야 하며 하부지지장치는 쉽게 조작 가능
- ❻ 입구틀 및 취부틀의 입구는 지름 **50cm 이상의** 구체가 통과 할수 있을 것
- ❼ 구조대 본체의 활강부는 낙하방지를 위해 포를 2중구조로 하거나 **망목의 변의 길이가 8cm 이하인** 망 설치

8) 피난기구의 설치 및 유지에 관한 사항

피난기구를 설치하는 **개구부는 서로 동일 직선상이 아닌** 위치에 있을 것

9) 피난 사다리에 해당하는 것

- ❶ 고정식 사다리
 - ❷ 올림식 사다리
 - ❸ 내림식 사다리
- (미끄럼식 사다리X)

2-1 피난설비-2

10) 주요 구조부가 내화구조이고 건널복도가 설치된 층의 피난기구수의 설치 감소방법

피난기구의 수에서 해당 건널복도수의 2배의 수를 뺀 수로 한다.

- 참고) ① 내화구조 또는 철골구조로 되어 있을 것
 ② 건널 복도 양단의 출입구에 자동폐쇄장치를 한 갑종방화문(방화셔터 제외)이 설치 되어 있을 것
 ③ 피난 · 통행 또는 운반의 전용 용도일 것

11) 수용인원 산정

숙박시설에 2인용 침대수가 40개이고, 종업원 수가 10일 경우

숙박시설(침대) = 종사자수 + 침대수

10명 + (2인용 X 40개) = 90명

12) 사강식(경사강하식) 구조대의 점검사항

- ① 유도 로프의 모래주머니 모래는 새지 않는가
- ② 수납상자에서 용이하게 꺼낼 수 있는가
- ③ 범포지의 봉사는 풀린 곳이 없나
- ④ 상부 부착금구를 고정하는 앵커볼트는 튼튼한가

13) 특정소방대상물의 용도 및 장소별 설치해야 할 인명구조 기구 기준

7층 이상인 관광호텔 5층 이상인 병원	방열복 또는 방화복 공기호흡기 인공소생기	각 2개 이상 비치
영화관, 대규모점포 지하역사, 지하상가	공기호흡기	층마다 2개 이상 비치
이산화탄소 소화설비 설치한 장소	공기호흡기	출입구 부근에 1개 이상 비치

14) 피난기구의 $\frac{1}{2}$ 을 감소 할수 있는 경우

- ① 주요구조부가 내화구조로 되어 있을 것
- ② 직통계단인 피난계단이 2이상 설치되어 있을 것
- ③ 직통계단인 특별피난계단이 2이상 설치되어 있을 것

14-1) 피난기구의 설치완화조건

- ① 층별구조에 의한 감소
- ② 계단 수에 의한 감소
- ③ 건널 보고에 의한 감소

15) 발광식 또는 축광식 표지

피난기구	유도표지
주위 조도 0 lx에서 60분간 발광 후 직선거리 10m 떨어진 위치에서 식별	주위 조도 0 lx에서 60분간 발광 후 직선거리 20m 떨어진 위치에서 보통시력으로 표시면의 문자 또는 화살표 등을 쉽게 식별 할 수 있는 것으로 할 것
표지면의 휘도는 주위조도 0 lx에서 60분간 발광 후 7mcd/m ²	표지면의 휘도는 주위 조도 0 lx에서 60분간 발광 후 7mcd/m ² 이상으로 할 것

16) 피난기구 설치장소

문화집회 및 운동시설 · 판매시설 및 영업시설 또는 노유자시설의 용도로 사용되는 층으로서 그 층의 바닥면적이 1000㎡ 이상

17) 피난기구 설치 제외 장소

- ① 발코니 등을 통하여 인접세대로 피난 할 수 있는 구조로 되어 있는 계단실형 아파트
- ② 주요구조부가 내화구조로서 거실의 각 부분으로 직접 복도로 피난할 수 있는 학교의 강의실 용도로 사용되는 층
- ③ 무인공장 또는 자동창고로서 사람이 출입이 금지된 장소

18) 피난기구 종류의 선정기준

- ① 층의 용도(설치장소별 구분)
- ② 지하층 유무
- ③ 층수

29) 구조대의 작동시험

모형활강	사람활강
구조대를 45°로 설치한 후 모형을 활강시킬 때 정지하지 아니하여야 하며, 평균속도 8m/s 이하, 순간 최대속도는 9m/s 이하	사람이 활강 할 때 정지하지 아니하여야 하며, 평균속도 7m/s, 순간 최대속도는 8m/s 이하

3-1 제연설비-1

1) 제연구역의 구획

- ① 1제연구역의 면적은 **1000㎡** 이내로 할 것
 - ② 거실과 통로는 상호제연구획 할 것
 - ③ 통로상의 제연구역은 **보행중심선의 길이가 60m**를 초과하지 않을 것
 - ④ 1제연구역은 **직경 60m 원 내에 들어갈 것**
 - ⑤ 1제연구역은 **2개 이상의 층에** 미치지 않을 것
- *제연경계구역의 폭은 **0.6m 이상**, 수직거리 **2m** 이내

2) 예상제연구역 및 유입구

- ① **예상제연구역의 각 부분으로부터 하나의 배출구까지의 수평거리는 10m** 이내
- ② 예상제연구역에 공기가 유입되는 순간의 풍속은 **5m/s** 이하
- ③ 공기 유입구의 크기는 **35cm³ · min/m³** 이상

3) 대규모 화재실의 제연효과

- ① 거주자의 피난루트 형성
- ② 화재 진압대원의 진입루트 형성
- ③ 인정실로의 연기확산지연

4) 스모크타워 제연방식

- ① 고층빌딩에 적합하다
 - ② 제연 샤프트의 굴뚝효과를 이용한다.
 - ③ 모든 층의 일반 거실화재에 이용 할수 있다.
- *드래프트 커튼: 스모크 해치 효과를 높이기 위한 장치

5) 예상제연구역에 설치되는 공기유입구의 설치기준

- ① 바닥면적 **400㎡** 미만의 거실인 예상제연구역에 대하여는 바닥 외의 장소에 설치하고 **공기유입구와 배출구 간의 직선거리는 5m 이상**
- ② 바닥면적 **400㎡** 이상의 거실인 예상제연구역에 대하여는 바닥으로부터 **1.5m** 이하의 높이에 설치하고 그 주변 **2m** 이내에는 **가연성 내용물이 없도록 할 것**

바닥면적이 400㎡ 미만인 곳의 예상제연구역이 벽으로 구획되어 있을 경우의 배출구 설치	바닥면적 400㎡ 이상의 거실인 예상제연구역에 설치되는 공기 유입구
천장 또는 반자와 바닥 사이의 중간 윗부분	바닥으로부터 1.5m 이하 위치에 설치

6) 거실제연설비 설계 중 배출풍량 선정시 고려사항

- ① 예상제연구역의 **수직거리**
- ② 예상제연구역의 **면적과 형태**
- ③ 공기의 **유입방식** 과 **배출방식**

7) 연소방지설비 방수헤드 설치기준

- ① 천장 또는 벽면에 설치
- ② 방수헤드간 수평거리

스프링클러헤드 1.5m 이하	연소방지설비 전용헤드 2m 이하
--------------------	----------------------

- ③ 살수구역은 환기구 등을 기준으로 **지하구의 길이방향으로 350m** 이내 마다 **1개 이상** 설치하되, 하나의 살수구역의 **길이는 3m 이상**

7-1) 연소방지설비

- ① 송수구로부터 **1m** 이내에 **살수구역 안내표지**를 설치
- ② 송수구는 구경 **65mm** 의 **쌍구형**으로 설치
- ③ 지하구 안에 설치된 내화배선에는 **연소방지용 도료 도포 제외**
- ④ 방수헤드는 **천장** 또는 **벽면**에 설치

8) 제연설비의 풍속

조건	풍속
예상제연구역의 공기유입 풍속	5 m/s 이하
배출기의 흡입측 풍속	15 m/s 이하
배출기의 배출측 풍속	20 m/s 이하
유입풍도 안의 풍속	

9) 방연풍속의 기준

제연구역		방연풍속
계단실 및 그 부속실을 동시제연 계단실만 단독 제연		0.5 m/s 이상
부속실만 단독 승강장만 단독	부속실 또는 승강장이 면하는 옥내가 복도로써 그 구조가 방화구조(내화시간 30분 이상포함)일 것	0.5 m/s 이상
	부속실 또는 승강장이 면하는 옥내가 거실인 경우	0.7 m/s 이상

10) 각층의 옥내와 면하는 수직풍도의 관통부 배출댐퍼 설치기준

- ① 배출댐퍼는 두께 **1.5mm** 이상
- ② 평상시 닫힘 구조
- ③ 계폐여부를 제어반에서 감시
- ④ 풍도의 **배출댐퍼는 이·탈착 구조로 할 것**

3-1 제연설비-2

12) 제연방식

자연제연방식		개구부이용
스모크타워 제연방식		루프모니터이용
기계제연 방식	제1종	송풍기 + 제연기
	제2종	송풍기
	제3종	제연기

13) 제3종 기계제연방식 장단점

장점 : 화재초기에 화재실의 내압을 낮추고 연기는 다른지역으로 누출시키지 않는다.

단점 : 연기온도가 상승하면 기기의 내열성의 한계가 있다.

14) 자연제연 방식의 특징

- ❶ 기구가 간단하다
- ❷ 외부의 바람에 영향을 받지 않는다
- ❸ 건물 외벽에 제연구나 창문 등을 설치해야 하므로 건축 계획에 제약을 받는다
- ❹ 고층건물은 계절별 연돌효과에 의한 상하압력차가 달라 제연효과가 불안정하다

15) 급기풍도 단면의 긴 변 또는 직경의 크기

풍도 단 면 의 긴 변 또 는 직경의 크기	450 mm 이하	450 mm 초과	750 mm 초과	1500 mm 초과	2250 mm 초과
		750 mm 이하	1500 mm 이하	2250 mm 이하	
강판의 두께	0.5mm	0.6mm	0.8mm	1.0mm	1.2mm

16) 송풍기의 종류

원심식	축류식
❶ 다익형	❶ 축류형
❷ 익형	❷ 프로펠러형
❸ 터보형	
❹ 반경류형	
❺ 리미트 로드형	
❻ 덕트형	

17) 제연설비의 시험 등 기준

- ❶ 화재감지기 동작에 의한 설비 작동여부 확인
- ❷ 출입문의 크기, 열리는 방향이 설계시와 동일한지 여부 확인
- ❸ 출입문 바닥 사이의 틈새가 평균적으로 균일한지에 대한 여부 확인

18) 제연설비 거실

바닥면적	지름	배출량
400㎡ 미만	-	5000㎡/h 이상
400㎡ 이상	40 m 이내	40000㎡/h 이상
	40 m 초과	45000㎡/h 이상

19) 제연경계벽 설치



- ❶ 제연경계의 폭은 0.6m 이상
- ❷ 수직거리는 2m 이내
- ❸ 바닥으로부터 그 수직하단까지의 거리를 수직거리라 한다.

20) 제연설비(NFSC 501)

거실의 바닥면적이 400㎡미만으로 구획된 예상제연구역에 대해서는 바닥면적 1㎡당 1㎡/min 이상으로 하되, 예상제연구역 전체에 대한 최저배출량은 5000㎡/hr 이상으로 하여야 한다. 다만 예상제연구역이 다른 거실의 피난을 위한 경유거실인 경우에는 그 예상제연구역의 배출량은 이 기준량의 1.5배 이상으로 하여야 한다.

3-1 제연설비-3

21) 유입공기의 배출방식

배출방식		설명
수직 풍도	자연배출식	굴뚝효과 에 따라 배출
	기계배출식	수직풍도의 상부에 전용의 배출용 송풍기 를 설치하여 강제로 배출
배출구		건물의 옥내와 면하는 외벽마다 옥외와 통하는 배출구 를 설치하여 배출
제연설비		거실제연설비 가 설치되어 있고 해당 옥내로부터 옥외로 배출하여야 하는 유입공기의 양을 거실제연설비의 배출량에 합하여 배출하는 경우 유입공기의 배출은 해당 거실제연설비에 따른 배출로 같음

*수직풍도에 따른 배출: 옥상으로 직통하는 전용의 배출용 수직풍도를 설치하여 배출하는 것

22) 차압(NFSC 501A⑥)

- ① 제연구역과 옥내와의 사이에 유지하여야 하는 최소차압은 **40Pa** (옥내에 **스프링클러설비**가 설치된 경우는 **12.5Pa**) 이상
- ② 제연설비가 가동되었을 경우 **출입문의 개방에 필요한 힘은 110N 이하**
- ③ 계단실과 부속실을 동시에 제연하는 경우 부속실의 기압은 계단실과 같게 하거나 계단실의 기압보다 낮게 할 경우에는 **부속실과 계단실의 압력차이는 5Pa 이하**
- ④ 계단실 및 그 부속실을 동시에 제연하는 것 또는 계단실만 제연할 때의 **방연풍속은 0.5 m/s 이상**

3-2 연결 살수 설비

1) 연결살수설비 설치대상

지하층	바닥면적 합계 150㎡ 이상 (학교 700㎡)
판매시설 운수시설 물류터미널	바닥면적 합계 1000㎡ 이상
가스시설	30t 이상
전부	연결통로

2)헤드의 설치 간격

살수헤드 : 3.7m 이하

***연결살수설비 10개 이하**

- ① 하나의 송수구역에 설치하는 개방형 헤드수
- ② 하나의 송수구역에 부착하는 단구형 살수헤드 수

***한쪽 가지배관에 설치되는 헤드 수는 8개 이하**

3)연결 살수 설비의 살수헤드 설치면제 장소

- ① 냉장창고 또는 냉동창고의 냉장실 또는 냉동실
- ② 고온의 노가 설치된 장소 또는 물과 격하게 반응 하는 물품의 저장 또는 취급장소
(고온의 용광로가 설치된 장소)
- ③ 펌프실, 물탱크실 그밖에 이와 유사한 장소

4)폐쇄형 헤드를 사용하는 연결살수설비의 주배관을 옥내소화전 설비의 주 배관에 접속 할 때 접속 부분에 설치해야 하는 것은 체크밸브

체크밸브 설치부분	① 옥내소화전설비의 주배관
	② 수도배관
	③ 옥상에 설치된 수조

5)연결살수 설비 송수구

폐쇄형 헤드	개방형 헤드
송수구 -> 자동배수밸브 -> 체크밸브	송수구 -> 자동배수밸브

6) 연결살수설비의 주배관(폐쇄형 헤드 사용) 접속

- ① 옥내소화전설비의 주배관
- ② 수도배관
- ③ 옥상에 설치된 수조(물탱크)

7) 연결살수 설비 송수구(NFSC 503④)

- ① 가연성 가스의 저장·취급시설의 연결살수설비의 송수구는 그 방호대상물로부터 **20m 이상의 거리**를 두거나 방호대상물에 면하는 부분이 **높이 1.5m 이상, 폭 2.5m 이상**의 철근콘크리트벽으로 가려진 장소에 설치
- ② 송수구는 구경 65mm의 **쌍구형**으로 하여야 한다. (단,1송수구역에 부착하는 살수헤드의 수가 **10개** 이하인 것에 있어서는 **단구형**)
- ③ **개방형 헤드**를 사용하는 송수구의 **호스접결구**는 각 송수구역마다 설치
- ④ 송수구의 부근에는 **송수구역 일람표** 설치

8) 가연성 가스의 저장·취급시설에 설치하는 헤드의 설치기준

- ① 연결살수설비 전용의 **개방형 헤드** 설치
- ② 가스 저장 탱크·가스 홀더 및 가스 발생기의 주위에 설치하되 **헤드 상호간의 거리는 3.7m 이하**
- ③ **헤드의 살수범위**는 가스 저장 탱크·가스 홀더 및 가스 발생기의 **몸체의 중간 윗부분**의 모든 부분이 포함될 것

9) 헤드의 설치간격

살수전용헤드	스피링클러헤드
3.7m 이하	2.3m 이하

3-3 연결 송수관 설비

1) 연결 송수관 설치순서

- ① 습식 : 송수구 -> 자동배수밸브 -> 체크밸브
- ② 건식 : 송수구 -> 자동배수밸브 -> 체크밸브 -> 자동배수밸브

2) 연결송수관 설비의 방수구

- ① 층마다 설치 (아파트인 경우 3층부터 설치)
- ② 11층 이상에는 쌍구형으로 설치
(아파트인 경우만 단구형 설치가능)
- ③ 방수구는 개폐기능을 가진 것일 것
- ④ 방수구의 구경은 65mm로 한다.
- ⑤ 방수구는 바닥에서 0.5~1m 이하에 설치

3) 연결송수관 설비를 습식으로 해야 하는 경우

- ① 높이 31m 이상
- ② 11층 이상

4) 연결송수관설비의 배관 기준

- ① 주배관의 구경은 100mm 이상
- ② 지면으로부터 높이 31m 이상 또는 11층 이상은 습식설비
- ③ 주배관의 구경이 100mm 이상인 옥내소화전 · 스프링클러 설비 또는 물분무소화설비의 배관과 겸용

5) 연결송수관설비의 배관 내 사용압력

1.2MPa 미만	① 배관용 탄소강관
	② 이음매 없는 구리 및 구리 합금관 (습식만 적용)
	③ 배관용 스테인리스강 또는 일반배관용 스테인리스강
1.2MPa 이상	① 압력배관용 탄소강관

6) 연결송수관설비 설치기준

- ① 층마다 설치(아파트인 경우 3층부터 설치)
- ② 11층 이상에는 쌍구형으로 설치 (아파트인 경우 단구형 설치가능)
- ③ 방수구는 개폐기능을 가진 것으로 한다.
- ④ 방수구는 구경 65mm로 한다
- ⑤ 방수구는 바닥에서 0.5 ~ 1m 이하로 설치
- ⑥ 높이 70m 이상 소방대상물에는 가압송수장치를 설치
- ⑦ 방수기구함은 방수구가 가장 많은 층을 기준으로 3개층 마다 설치
- ⑧ 주배관은 구경은 100mm 이상
- ⑨ 수직배관마다 1개 이상 설치

7) 연결송수관설비의 주요구성

가압송수장치	배관
송수구	방수구
방수기구함	전원 및 배선

8) 연결 송수관 설비의 펌프 토출량

일반적인 경우	계단식 아파트
방수구 3개 이하 $Q = 2400L/min$ 이상	방수구 3개 이하 $Q = 1200L/min$ 이상
방수구 4개 이상 $Q = 2400 + N * 800$	방수구 4개 이상 $Q = 1200 + N * 400$

여기서, Q : 펌프토출량 [L/min]

N : 가장많은 층의 방수구 개수 (최대 5개)

9) 연결 송수관 설비의 방수구를 단구형으로 설치하여도 되는 경우

- ① 아파트의 용도로 사용되는 층
- ② 스프링클러설비가 유효하게 설치되어 있고 방수구가 2개소 이상 설치된 층

10) 연결송수관 설비 송수구(NFSC 502④)

- ① 송수구는 연결송수관의 수직배관마다 1개 이상 설치
- ② 송수구의 부근에는 자동배수밸브 또는 체크밸브 설치
- ③ 송수구에는 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 “연결송수관 설비 송수구”라고 표시한 표지 설치
- ④ 옥내소화전설비에서 송수구로부터 주배관에 이르는 연결배관에는 개폐밸브 설치 금지

11) 연결송수관설비 가압송수장치(NFSC 502⑧)

가압송수장치는 방수구가 개방될 때 자동으로 기동되거나 또는 수동스위치의 조작에 따라 기동되도록 할 것, 이 경우 수동스위치는 2개 이상 설치하되, 그 중 1개는 다음에 따라 송수구의 부근에 설치

- ① 송수구로부터 5m 이내의 보기 쉬운 장소에 바닥으로부터 높이 0.8 ~ 1.5m 이하에 설치
- ② 1.5m 이상의 강판함에 수납하여 설치 할 것 (문짝은 불연재로로 설치가능)
- ③ 접지 및 빗물 등이 들어가지 아니한 구조

3-4 소화용수 설비

1) 설치기준

- ① 소화수조가 깊이 4.5m 이상일 경우 가압송수장치 설치
- ② 소화수조는 소방펌프자동차가 채수구로부터 **2m**이내의 지점까지 접근 할수 있는 위치에 설치
- ③ 소화수조는 옥상에 설치 할수 있다
- ④ 소화전은 소방대상물의 **수평투영면**의 각 부분으로부터 **140m** 이하가 되도록 설치
- ⑤ **채수구에서의 압력이 0.15MPa 이상**

2) 설치대상

지하층	바닥면적 합계 150㎡ 이상 (학교 700㎡)
판매시설 운수시설 물류터미널	바닥면적 합계 1000㎡ 이상
가스시설	30t 이상
전부	연결통로

3) 채수구의 수(중요)

소화수조 용량	20~40㎡ 미만	40~100㎡ 미만	100㎡ 이상
채수구 수	1개	2개	3개

3-1) 가압송수장치의 분당 양수량

소화수조 용량	20~40㎡ 미만	40~100㎡ 미만	100㎡ 이상
분당 양수량	1100 이상	2200 이상	3300 이상

3-2) 소화수조 · 저수조 흡수관 투입구

소요수량	80㎡ 미만	80㎡ 이상
흡수관 투입구의 수	1개 이상	2개 이상

4) 배관 내의 유속

설비	유속
옥내소화전 설비	4m/s 이하
스프링클러 설비	가지배관 6m/s 이하
	기타의 배관 10m/s 이하

5) 펌프의 토출측 배관에 설치되는 부속 장치 중에서 펌프와 체크밸브 사이에 설치 하는 것

- ① 성능시험 배관
 - ② 물올림장비 배관
 - ③ 릴리즈밸브 배관
 - ④ 순환배관
- (기동용 압력챔버 배관 X)

6) 소화수조 또는 저수조의 저수량 기준면적

구분	기준면적
지상 1층 및 2층 바닥면적 합계 15000㎡	7500㎡
기타	12500㎡

7) 저수량 산출 공식

$$\text{저수량} = \frac{\text{연면적}}{\text{기준면적}} (\text{절상}) \times 20\text{m}^3$$

8) 소화수조를 설치 하지 않아도 되는 경우

소화용수 설비를 설치하여야 할 소방대상물에 **유수의 양이 0.8㎡/min 이상**인 유수를 사용할 수 있는 경우에는 소화수조를 설치 하지 아니 할 수 있다.

3-5 상수도 소화전

1) 상수도 소화전 설치기준

① 호칭지름

수도배관(상수도배관)	소화전
75mm 이상	100mm 이상

- ② 소화전은 소방자동차 등의 진입이 쉬운 도로변 또는 공지에 설치
- ③ 소화전은 특정소방대상물의 수평투영면의 각 부분으로부터 140m 이하가 되도록 설치

2) 상수도 소화전 설치 대상

- ① 연면적 5000㎡ 이상
- ② 가스시설로서 저장용량 100ton 이상

설치높이 수평거리 특집

설치높이

0.5m ~ 1m 이하	0.8m ~ 1.5m 이하	1.5m 이하
① 연결송수관 설비 송수구	① 수동식 기동장치 조작부	① 옥내소화전 설비 방수구
② 연결살수 설비 송수구	② 제어밸브 (수동식 개방밸브)	② 호스릴함
③ 물분무소 화설비 송수구	③ 유수검지장치	③ 소화기 (투척용 소화기)
④ 소화용수 설비 채수구	④ 일제 개방밸브	

수평거리

10m 이하	① 예상제연구역
15m 이하	① 분말호스릴 ② 포호스릴 ③ CO2 호스릴
20m 이하	① 할로겐화합물 호스릴
25m 이하	① 옥내소화전 방수구 (호스릴 포함) ② 포소화전 방수구 ③ 연결송수관 방수구 (지하가) ④ 연결송수관 방수구 (지하층 바닥면적 3000㎡ 이상)
40m 이하	① 옥외소화전 방수구
50m 이하	① 연결송수관 방수구 (사무실)

보행거리

소형 소화기	20m 이하
대형 소화기	30m 이하

설치높이(깊이) 및 방수압

소화용수설비	연결송수관설비
가압송수장치의 설치깊이: 4.5 m 이상 방수압 : 0.15Mpa 이상 소화수조 미설치 유수량 0.8㎡/min 이상	가압송수장치의 설치깊이: 70cm 이상 방수압 : 0.35Mpa 이상 토출량 : 2400L/min

비상전원 용량

① 자동화재탐지설비 ② 비상경보설비 ③ 자동화재속보설비	10분
① 유도등 · 비상조명등 · 비상콘센트설비 · 제연설비 ② 옥내소화전설비 (30층 미만) ③ 특별 피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비(30층 미만) ④ 스프링클러설비 (30층 미만) ⑤ 연결송수관설비 (30층 미만)	20분
① 무선통신보조설비의 증폭기	30분
① 옥내소화전설비 (30층 ~ 49층 이하) ② 특별 피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비 (30층 ~ 49층이하) ③ 연결송수관 설비 (30층 ~ 49층 이하) ④ 스프링클러 설비 (30층 ~ 49층 이하)	40분
① 유도등 · 비상조명등 (지하상가 및 11층 이상) ② 옥내소화전설비 (50층 이상) ③ 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비(50층 이상) ④ 연결송수관설비 (50층 이상) ⑤ 스프링클러설비 (50층 이상)	60분

헤드 수와 유수량

1) 스프링클러 설비

① 폐쇄형

$$Q = 1.6 N [m^3]$$

N : 헤드 설치 개수

(설치개수가 기준개수보다 작으면 설치개수)

39~49층 이하 : 3.2N
50층 이상 : 4.8N

② 개방형

● 30개 이하 $Q = 1.6 N [m^3]$

● 30개 이상 $Q = K\sqrt{10P} \times N [\ell/m^3]$

K : 유출계수(15A : 80, 20A: 114)

P : 방수압 [MPa]

2) 옥내소화전 설비

$$Q \geq 2.6 N [m^3]$$

N : 가장 많은 층의 옥내소화전 개수(최대 5개)

39~49층 이하 : 5.2N
50층 이상 : 7.8N

3) 옥외소화전 설비

$$Q \geq 7 N [m^3]$$

N : 가장 많은 층의 옥외소화전 개수(최대 2개)

4) 옥내소화전 방수량

$$Q = 0.653 D^2 \sqrt{10P}$$

D : 구경 [mm]

P : 방수압 [MPa]

5) 스프링클러 설비의 펌프의 토출량

$$Q = 80 N [\ell/m^3]$$

N: 폐쇄형 헤드의 기준개수

(설치개수가 기준개수보다 적으면 그 설치개수)

6) 폐쇄형 헤드의 기준개수

소방대상물		헤드기준 개수
지하가 · 지하역사 (지하철 대합실)		30
11층 이상		
10층 이하	공장·창고(특수가연물) 슈퍼마켓, 도·소매시장, 복합건축물, 백화점,	30
10층 이하(부착높이: 8m 이상), 일반창고		20
10층 이하(부착높이: 8m 미만), 아파트		10

가압송수장치

1) 스프링클러 설비

$$H \geq h_1 + h_2 + 10$$

H : 전양정 [m]

h1 : 배관 및 관부속품의 마찰손실수두 [m]

h2 : 실양정 (흡입양정 + 토출양정) [m]

2) 옥내소화전 설비

$$H \geq h_1 + h_2 + h_3 + 17$$

H : 전양정 [m]

h1 : 소방용 호스의 마찰손실수두 [m]

h2 : 배관 및 관부속품의 마찰손실수두 [m]

h3 : 실양정 (흡입양정 + 토출양정) [m]

3) 옥외소화전 설비

$$H \geq h_1 + h_2 + h_3 + 25$$

H : 전양정 [m]

h1 : 소방용 호스의 마찰손실수두 [m]

h2 : 배관 및 관부속품의 마찰손실수두 [m]

h3 : 실양정 (흡입양정 + 토출양정) [m]

구경 특집

1) 스프링클러 설비헤드 수별 급수관의 구경

급수관 구경[mm]	25mm	32mm	40mm	50mm	65mm	80mm	90mm	100mm
폐쇄형 헤드수	2개	3개	5개	10개	30개	60개	80개	100개
개방형 헤드수	1개	2개	5개	8개	15개	27개	40개	55개

2) 옥내소화전 설비

배관 구경[mm]	40	50	65	80	100
유수량 [L/min]	130	260	390	520	650
옥내 소화전 수	1	2	3	4	5

- 유량 측정장치 : 펌프 정격 토출량의 175% 이상 측정 할수 있는 성능이 있을 것

3) 연결살수설비

배관 구경[mm]	32	40	50	65	80
살수 헤드 수	1	2	3	4~5	6~10