

제63회 소방설비기술사 시험문제 해설 (2001.3.11 시행)

본 강좌는 「의제전기/소방기술사학원」에서 제공하는 코너입니다.

15. 지상 19층, 지하 5층, 연면적 47,000㎡인 숙박시설의 소방공사 완료 후 소방감리자가 점검할 소화설비에 대해 설명하시오.

(1) 소화기구

적용성 및 능력단위, 설치거리 확인.

(2) 옥내소화전

포용거리(25m), 펌프의 토출량(130ℓ /m/대), 배관경, 양정, 송수구 설치 유무, 소화전함의 사용설명서 부착 유무, 지하저수조 용량, 고가수조 용량, 수위계, 저수위경보장치, 송수구에 사용 압력 표시 유무, 유량계 적정 설치 유무, MCC판넬 전면 적색 도장 및 각종 기기 명판 부착등 확인.

(3) 스프링클러설비

방호구역 적정 여부, SP헤드 살수방호반경, SP헤드 설치장소, 밸브 설치장소, 방화구획 유무, 음향장치 적정 설치 유무, 펌프의 양정, 동력, 토출량 적정 유무, 저수조 용량 확인, 수위계 저수위 경보장치, 송수구에 사용 압력 표시 유무, 유량계 적정 설치 유무, MCC판넬 전면 적색 도장 및 각종 기기, 밸브실 등에 명판 부착 확인, 비상전원 용량 및 자동 절환장치 유무, 형식 검정품 사용 유무 등 확인.

(4) 물분무등소화설비

가스량의 적정 유무, 청정소화약제일 경우 F1인증 유무, 배관 및 부속자재의 이음매 없는 배관 사용 유무, 방호구역 내의 감지기 및 사이렌, 방출표시등, 수동조작함, 제어반응의 적정 설치 유무 및 연동(타설비와) 확인, 방호구역 내의 각종 개구부 폐쇄장치 확인

(5) 상수도 소화용수설비

배관경이 80A 이상인지, 소방활동상 유효하게 사용할 수 있는지, 방호반경 140m 이내에 포용되는지, 형식 검정품 사용 유무 확인.

(6) 제연설비

① 전실제연 : 제연량과 급기량의 적정 설치 유무(40~60Pa), 전층 가압급기방식 선정 유무, 수직덕트의 내화구조 및 0.5mm 이상 철판 사용 유무, 과압 방지장치 선정 유무,, 자동화재탐지설비 감지기와의 연동 유무, 수평덕트의 보온 유무.

② 거실제연 : 제연구역 설정 적합 유무, 제연풍량 및 급·제연구의 적정 설치 유무, 수동 및 자동복구기능 설치 유무, 자동화재탐지설비와의 연동 유무, 수동조작함 설치 유무, 비상전원 설치 유무, 제연덕트의 보온(단열) 유무, 풍속 확인.

(7) 연결송수관설비

방수구 위치 선정 및 설치 수량이 적정
한지 확인(1,000m² 이상인 층에서는 계단으
로부터 5m 이내에 2개 이상의 방수구를
설치하며 지하층에서는 25m 이내마다 1개
소 이상, 지상층에서는 반경 50m 이내마다
1개소 이상 설치) 방수기구함의 설치층과
설치수량, 설치거리가 적정한지 확인. 송수
구 설치 확인 및 송수압력 표지 설치 유무
확인.

(8) 자동화재탐지설비

방호(경계)구역 선정의 적정 유무, 감지
기의 설치 위치 적정 유무, 타 소방시설과
의 연동 유무, 형식 검정품 사용 유무, 방
재반의 설치장소가 적정한지 확인.

(9) 유도등

설치 위치 및 크기가 적한지, 자동화재
탐지 수신반과의 연동, 사용 전선의 굵기
적정 여부 확인.

(10) 비상조명등

각 실에서 1룩스 이상 유지되는지, 비상
조명등에 스위치 설치 유무, 자동화재탐지
수신반과 연동 유무 확인.

(11) 비상방송등

스피커의 적정 설치 유무, 비상전원 설
치 유무, 직상 발화 정보기능 설치 유무,
자동화재탐지 수신반과 연동 유무 확인.

(12) 비상콘센트

비상콘센트의 설치위치 및 설치수량 적
정 유무(지하층의 반경 25m 이내마다 1개
이상, 지상층은 반경 50m 이내마다 1개소
이상 설치하며, 바닥면적 1,000m² 이상인
층에는 피난계단으로부터 5m 이내에 2개
소 이상 설치), 비상콘센트의 회로구성 적
정 여부(1회선 10개 이내), 전용회선의 분
기 위치, 전원회로의 공급용량 확인.

(13) 무선통신보조설비

동축케이블의 주파수 대역 적정 선정 여
부, 무선접속단자(옥내· 외)의 설치위치 및
수량 적정 여부, 무반사 종단저항 설치 유
무, 비상전원 설치 유무 확인.

(14) 피난기구

객실의 간이 완강기, 각 층의 피난기구
설치 유무(3~10층 사이), 피난기구의 동일
선상 설치 유무, 적정 길이의 피난기구 선
정 여부 확인.

(15) 인명구조장비

관광숙박시설의 경우.

**16. 배관에서 유량 960gpm으로
물이 흐를 때 압력 강하가 38psi 발
생하였다. 압력강하가 52psi일 경우
의 유량을 계산하시오.**

가. 하젠 윌리암스의 식

$$P_1 = \frac{4.52(Q_1)^{1.85}(L_1)}{(C_1)^{1.85}(D_1)^{4.87}}$$

$$P_2 = \frac{4.52(Q_2)^{1.85}(L_2)}{(C_2)^{1.85}(D_2)^{4.87}}$$

$$L_1 = L_2 \quad C_1 = C_2 \quad D_1 = D_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{Q_1}{Q_2}\right)^{1.85}$$

$$Q_1 = (Q_2)\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{0.54}$$

나. 계산

$$Q_1 = ? \quad P_1 = 52(\text{psi})$$

$$Q_2 = 960(\text{gpm}) \quad P_2 = 38(\text{psi})$$

$$Q_1 = (960\text{gpm})\left(\frac{52\psi}{38\psi}\right)^{0.54} = 1137\text{gpm}$$

17. 초고층 건물의 연결송수관설비에 대해 건식설비와 습식설비의 설치기준에 대해 설명하시오.

가. 개요

(1) 건식 : 평상시는 배관이 비어 있고, 소방펌프차로부터 송수구로 송수하는 것.

(2) 습식 : 높이 31m 이상의 건축물 또는 11층 이상의 건축물에 설치하는 것. 항상 배관 내에는 고가수조에 의해 물이 충만되어 있어 소방펌프차로부터 송수시 생기는 수격작용을 방지하고 즉시 방수가 가능하다.

나. 배관

(1) 주배관의 구경은 10mm 이상의 것. 가지배관은 구경 65mm 이상.

(2) 높이 31m 이상의 건축물 또는 11층 이상인 소방대상물에 있어서는 습식설비로 할 것.

(3) 배관은 주배관의 구경이 10mm 이상인 옥내소화전설비, 스프링클러설비 또는 물분무소화설비의 배관과 겸용할 수 있다.

다. 가압송수장치

높이 70m 이상의 소방대상물에는 다음 각 호의 기준에 의하여 연결송수관설비의 가압송수장치를 설치하여야 한다.

(1) 펌프의 토출량은 2400lpm 이상. 다만, 해당 층에 설치된 방수구가 3개 이상(최대 5개)인 것에 있어서는 1개마다 800ℓ를 가산한 양으로 할 것.

(2) 펌프의 양정은 최상층에 설치된 노즐 선단의 압력이 3.5kg/cm² 이상의 압력이 되도록 할 것.

(3) 가압송수장치는 방수구가 개방될 때 자동으로 기동되거나 또는 수동스위치의 조작에 의하여 기동되도록 하여야 한다.

이 경우, 수동스위치는 2개 이상을 설치하되, 그 중 1개는 다음 각 목의 기준에 의해 송수구 부근에 설치하여야 한다.

(가) 송수구로부터 5m 이내의 보기 쉬운 장소에 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하로 설치.

(나) 1.5mm 두께 이상의 강판함에 넣어 설치하되, 문짝은 불연재료로 설치할 수 있다.

(다) 전기설비기술기준에 관한 규칙에 의하여 접지하고 빗물 등이 들어가지 않는 구조로 해야 한다.

라. 종류

(1) 자동-습식연결송수관

배관 내에 물이 항상 차 있는 시스템으로 소방서 펌프의 도움없이 시스템의 모든 필요한 유량과 압력으로 공급할 수 있는 자동 물공급시스템이 부착된 것.

(2) 수동-습식연결송수관

배관 내에 물이 가압상태로 차 있는 것이지만, 소방서 펌프의 도움 없이는 연결송수관 시스템의 모든 필요한 유량과 압력을 제공할 수 없는 시스템이다. 이 시스템은 어느 정도 배관내 물에 의해 시스템에 대한 감시가 이루어진다. 문제가 있으면 물의 누설이 생기고 압력 저하의 원인이 되어 경보를 울리게 된다.

(3) 수동-건식연결송수관

배관 내에 물이 전혀 없는 상태로, 그 자체로서는 물공급이 되지 않는 시스템이다. 소방대가 현장에 도착해서 연결송수관에 필요한 모든 것을 준비해야 한다. 시스템 내에 물이 없기 때문에 건식 시스템에는 구멍이나 누설부가 생기기 쉽고, 이는 물이 시스템으로 공급되기 전에는 발견하기 어렵다. 따라서, 건식 시스템은 매 5년

마다 한번씩 수압 테스트를 실시해야 한다.

(4) 자동-건식연결송수관

배관 내에 물이 없는 시스템으로, 일반적으로 배관 내에 공기가 압력상태로 차 있어 건식밸브로부터의 물의 흐름을 막고 있다. 물이 필요하게 되면 공기 방출용 밸브가 열리고, 건식밸브를 열어서 물이 들어오게 된다. 시스템의 요구량을 충족시킬 수 있는 물공급이 필요하다.

(5) 반자동-건식연결송수관

이 시스템은 자동-건식연결송수관과 매우 유사하다. 이 시스템은 건식밸브 대신에 각 호스 스테이션에 위치한 수동 원격 방출장치가 있는 준비작동식 밸브와 연결되어 있다. 수동 방출장치의 작동으로 준비작동식 밸브가 개방되어 물이 시스템 내로 들어가게 된다. 시스템이 요구하는 수량을 충분히 공급할 수 있어야 한다.

18. 20층 APT에서 고정식 소화설비가 2이상 설치되어 있고 그 소화설비가 설치된 부분이 방화벽과 방화문으로 구획되어 있을 때 법정 최소 소화설비를 설치한다. 이 경우, 다음에 대해 계산하시오.

- (1) 소화펌프의 양정
- (2) 소화펌프의 토출량
- (3) 소화용수의 보유 수량
- (4) 방수기구함 수량
- (5) 스프링클러헤드 수량

<조 건>

- 50평형 계단식 아파트 : 20층×2×2

= 80세대

- 각 층의 층고는 3m
- 헤드는 바닥에서 2.5m 높이 반자에 설치되면 세대당 8개
- 옥내소화전 앵글밸브는 바닥에서 1m 높이에 위치
- 배관의 압력손실
 - S/P배관(최상층 헤드까지의 거리) : 10mAq
 - 옥내소화전 배관(최상층 방수구함까지의 높이) : 8mAq
 - 옥내소화수 저장탱크에서 1층 하단까지의 높이 : 2mAq

(1) 소화펌프의 양정

- ① 스프링클러설비
 - 10m(방사압력)+59.5m(층고)+2m(소화수 탱크에서 1층까지의 높이)+10m(배관마찰손실) = 81.5×1.1(안전율) = 89.65m = 90m
- ② 옥내소화전설비
 - 17m(방사압력)+58m(층고)+2m(소화수 탱크에서 1층까지의 높이)+8m(배관마찰손실)+3.6(호스의 마찰손실) = 88.6m×1.1(안전율) = 97.46m = 98m

(2) 펌프의 토출량

- ① 스프링클러설비
 - 80ℓ /min×8개 = 640ℓ /min/대
- ② 옥내소화전설비
 - 260ℓ /min×2개 = 520ℓ /min/대

(3) 소화용수 보유량

- ① 스프링클러설비
 - 640ℓ /min/대×20min = 12,800ℓ
- ② 옥내소화전설비
 - 260ℓ /min/대×20min = 5,200ℓ

합계 : 18,000개

(4) 방수기구함 수량

3, 6, 9, 12, 15, 18층에 각 2개소씩 총 12개소 설치

(5) 스프링클러헤드 수량

총 20세대×8개/세대당 = 160개

19. 최근, 공동주거단지(APT)에서 세대마다의 건축적, 설비적 에너지 절약대책으로 구조 및 시설에 대한 단열처리가 잘 되고 있는데, 이로 인한 화재 발생시 문제점으로 피난에 대해 설명하시오.

최근의 공동주거단지(APT)는 다양화, 고층화, 복합화 되어 가고 있으며, 에너지 절약 대책 등으로 외부의 창호를 개폐가 불가능하거나 아주 소규모만이 개폐할 수 있도록 설치하고 있어 화재시 유독가스나 매연의 배출이 지연되고 있으며, 이로 인해 피난에 막대한 지장을 초래하고 있다. 이러한 피난상의 애로점을 해결하기 위해서는 사생활 침해로 옆세대로 피난할 수 있는 개구부 설치를 꺼리고 있으나 옆세대로 통하는 개구부 설치를 의무화하고, 발코니에 상하 중간의 비상용 탈출구를 설치하며 유독 가스나 매연의 배출을 위해 거실 부위에 비상시 자동으로 여닫을 수 있는 배연창을 설치하는 것도 하나의 방법이다.

20. 광학 불꽃감지기의 작동 방법

가. 개요

(1) 폭연 진압 시스템의 3가지 감지 방법 중 하나이다.

(가) 압력감지기

(나) 압력 상승률 감지기

(다) 광학 화염감지기

(2) 광학 화염감지기는 자외선 방사센터를 이용하며 개방계 환경에서 자외선 비흡수 조건의 경우 많이 이용된다.

(3) 이러한 환경의 예로는 용매 저장 및 펌프실, 에어로졸 캔 충전실 등이 있다.

나. 작동방법

(1) 폭연 화염에서 방사되는 자외선의 변화가 일정량 이상될 때 작동한다.

(2) 자외선에 의한 수광량의 변화로써 작동한다.

(3) 수광소자로서 UV-Tron이 이용되며 외부 광전효과를 이용한 방전관이 사용된다. 전압의 인가시 방사에너지가 있으면 Pulse 전압을 측정하여 검출한다.

21. 소방시설의 설계도면에 포함될 내용

가. 옥내소화전설비

옥내소화전 방수구는 각 층별 2개소씩 40개소에 설치하며, 호스는 각 세대의 각 부분을 충분히 포용할 수 있는 수량을 설치하고 노즐은 방사형 노즐을 사용한다. 방수압 1.7kg/cm² 이상 7.0kg/cm² 이하인 펌프는 주펌프와 보조펌프를 설치하여 배관내의 압력 저하시 보조펌프로 충압토록 하고, 일정 압력 이상 압력 저하시 주펌프가 가동되어 소화용수를 공급할 수 있도록 한다. 주배관은 연결송수관설비의 배관과 겸용으로 사용하고 송수구를 부설하며, 송수구 인근에는 체크밸브와 자동배수밸브를 설치한다. 저수조는 지하에 2/3 이상, 고가수조에 1/3 이상을 저장토록 한다.

나. 스프링클러설비


스프링클러헤드는 16층부터 20층까지 5개층에 한하여 설치하며, 알람벨브(유수경보장치)는 16층에 설치하고 1개의 유수경보장치로 16층~20층까지 수용할 수 있도록 한다. 시험벨브함은 20층에 2개소 설치하며, 시험벨브함에는 압력 게이지와 오리피스(개방형 스프링클러헤드)를 사용한다.


스프링클러의 방수압력은 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상 $12.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 이하가 되도록 하며, 기타 저수조와 펌프류 등의 설치 및 기능은 옥내소화전설비에 준한다. ㉞

소방기술사반 : 매주 토요일 15:00 ~ 18:00

(주강사 : 이창욱, 정용기, 차순철기술사)

homepage : <http://www.ujjae.com>

 義齋 전기/소방(기술사)학원 ☎2642-4541

 National Fire Protection Association

 NFPA® 미국 NEC 공식교육기관

서울시 영등포구 양평동 4가 156-1(당산역에서 3분거리)