

제65회 소방설비기술사 시험문제 해설 (2001.9.9 시행)

본 강좌는 『의제전기/소방기술사학원』에서 제공하는 코너입니다.

제65회 문제 및 해설

☞ 본 문제는 수험생의 구술에 의해서 작성되었으므로 약간의 차이가 있을 수 있습니다. ☞

《제 1 교시》

※ 13문항 중 10문항을 선택하여 기술하시오.

1. 성능위주 방화설계의 필요성 및 장점을 기술하시오.
2. 전실화재의 전단계(Pre Flash Over)와 후단계(Post Flash Over)를 기술하시오.
3. R형 자동화재탐지설비에서 Peer to Peer와 Stand Alone 기능에 대하여 기술하시오.
4. 연료지배형과 환기지배형의 연소형태에 대하여 기술하시오.
5. 화재성장속도에 대하여 기술하시오.
6. Mie 분산법칙을 정의하고, 이 법칙을 기초로 응용한 감지기를 모두 열거하시오.
7. 내열누설동축 케이블의 한 종류인 LCX-FR-SS-20D-146기호가 뜻하는 의미를 쓰시오.
8. 화재심도를 화재하중과 비교하여 설명하시오.
9. 자동화재탐지설비 비화재보(Unwanted Alarm)의 Nuisance Alarm과 False Alarm에 대하여 설명하시오.
10. MFL(Maximum Foreseeable Loss) 방화

벽을 기술하시오.

11. 유도등에서 2선식과 3선식 배선의 차이점과 3선식 배선에서 유도등 우선 점등 조건을 쓰시오.
12. 방재계획서 작성시 주요 항목을 기술하시오.
13. 유해물질의 독성에 노출시 손상을 입지 않는 농도 표시인 TLV(Threshold Limit Values)에 대하여 설명하시오.

《제 2 교시》

※ 6문항 중 4문항을 선택하여 기술하시오.

1. 어떤 가스가 10wt% C_3H_8 , 10wt% C_4H_{10} , 16wt% O_2 , 36wt% N_2 , 나머지는 H_2O 로 되어 있다. 이 기체에 대해서 습기준과 건기준 각각의 mol 조성비를 구하시오.
2. 누설면적이 $0.03m^2$ 가 되는 경로와 $0.4m^2$ 가 되는 경로가 직렬로 연결되어 있을 때 유효누설면적을 계산하라. 단, 누설이 가장 큰 문의 N값은 2이다.
3. 가스소화설비의 성능확인을 위한 Door Fan Test와 Soaking Time과의 관계를 설명하시오.
4. 분말소화설비용 분말소화약제의 소화능력과 방염능력에 대해 기술하시오.
5. 소방법상 위험물의 종류를 분류하고, 각

각의 품명, 공통적인 성질, 저장, 취급방법, 소화방법을 설명하시오.

6. 소방시설공사에 사용되는 내열, 내화배선에 사용되는 전선의 종류와 공사방법을 기술하고 각각(자동화재탐지설비, 옥내소화전설비, 비상콘센트설비, CO₂소화설비)의 내열, 내화배선 구간을 Block Diagram 상에 표시하시오.

《제 3 교시》

※ 6문항 중 4문항을 선택하여 기술하시오.

1. 영화관으로 사용되는 부분의 바닥면적 300m², 거실의 인구밀도 1.5인/m², 출구폭의 합이 6.0m라 가정시 피난대상인원 400명(이때 N값은 3)일 때 출구통과시간과 거실 허용피난시간을 구하시오.
2. 자동화재탐지설비(공기관식 분포형)를 시공완료 후 공기 관의 화재작동시험, 작동계속시험, 유동시험결과 기준치 이상, 기준치 미달인 경우 원인 및 시험시 주의사항을 기술하시오.
3. 스프링클러헤드 소화성능에 영향을 주는 RTI, ADD, RDD의 정의 및 상호관계를 설명하시오.
4. 물분무소화설비에서 물 방사시 20℃ 물 1mole이 전부 수증기로 되었다. 수증기의 부피와 팽창비를 구하시오. (단, 수증기 온도 300℃, 압력은 대기압 상태, 20℃, 물 1g=1cc, 수증기 1mole=22.4ℓ 이다.)
5. 소형 다중이용업시설의 비화재보 방지대책에 대하여 현황, 문제점, 개선사항, 법적 검토사항 순으로 열거하시오.
6. 전실에 급기가압방식으로 제연설비 시공완료 후 설비의 측정시험, 조정방법, 풍속 측정시 주의사항을 기술하시오.

《제 4 교시》

※ 6문항 중 4문항을 선택하여 기술하시오.

1. 소화설비의 내경이 50cm, 길이가 1000cm 인 끈은 배관에 소화용수가 매초 80ℓ 로 공급, 마찰손실 수두와 상당구배 L_s을 구하시오.(단, 마찰손실계수 λ=0.03이며, 이 때 관벽 마찰 외에는 없는 것으로 간주한다.)
2. 고정포 방출설비에서 Tank 용량 600kℓ, 직경 13m, 높이 6.1m, 저장물질 제1석유류(기술린), 고정포 방출구는 II형 2개 설치, 포소화약제의 농도 6%, 포수용액량 220ℓ / m², 송액관 내경 105mm, 배관길이 100m, 보조소화전 5개가 설치되어 있다.
 - 1) 포수용액량을 구하시오.
 - 2) 원액량을 구하시오.
3. 거실 제연에 필요한 배기 Fan용 전동기 용량을 구하시오.
조건 1) 거실 바닥면적 850m²
 - 2) 예상 제연구역 직경 50m
 - 3) 제연경계벽 수직거리 2.7m
 - 4) 덕트길이 165m,
덕트저항 0.2mmAq/m
 - 5) 배기구 저항 7.5mmAq,
그릴저항 3mmAq
부속류 저항은 덕트저항의 55%
4. 유기과산화물 활성산소량, 분해온도, 활성화에너지, 반감기를 각각 설명하고 사용시 주의사항에 대하여 기술하시오.
5. HPR(Highly Protected Risk)보험 개념과 조건에 대하여 설명하시오.
6. 미분무(Water Mist)설비의 기술동향, 장·단점, 시스템 구성요소에 대하여 설명하시오.

《문 제 풀 이》

1. 성능위주 방화설계의 필요성 및 장점을 기술하시오

(1) 필요성

① 최근에 화재안전 분야에도 많은 발전이 있었으나 주로 규범기준의 code나 standard 때문에 매일의 실제적인 화재안전의 실행에는 적용되지 못했었다.

② 이러한 효율적인 기술 전수의 결핍 때문에 화재안전 분야가 과학적이고 공학적인 원리에 대부분 의존하는 구조물의 설계나 화학공장 설계와 같은 다른 공학분야보다 많이 뒤떨어져 있다고 할 수 있다.

③ 따라서 현재의 규범기준의 표준은 방호수준이 불분명하고 부적절한 화재안전을 규정하고 있는 것이다. 일반적으로 화재안전을 규정하는데는 한가지 방법밖에 없기 때문에 여기서는 과도한 여유를 두게 되고 비용 증가의 요인이 되는 것이다.

④ 성능기준 표준은 더욱 적절하고 비용이 절감되는 설계를 자유롭게 할 수 있도록 하며 그 결과 화재안전을 적정 수준이 되도록 한다.

(2) 장점

① 성능기준 설계 적용의 주된 이점은 요구되는 화재안전 수준을 절감된 비용으로 얻을 수 있다는 것이다.

② 성능기준 설계는 화재안전 달성의 방법을 높은 자율적 설계와 특정화재안전관심사에 의해 제시한다.

③ 여기서는 규범기준 설계에서의 여러가지 제한성이 배제된다.

④ 이는 또한 연구노력의 바람직한 방향을 제시할 것이며, 기술전수를 상당히 향상시킬 것이다. 이에 따라 성능기준 방법의 표준화와

승인을 증진시키고 규범기준 방법이 더욱 과학적이고 기술적인 방법이 되도록 독려하게 될 것이다.

⑤ 그래도 규범기준 설계가 대부분의 방화프로젝트에서 선택될 설계방법의 하나로 계속 유지되겠지만 공식적인 성능 기준 설계의 추구에 의해 전체적으로 커다란 혜택이 돌아올 것이다.

2. R형 자동화재탐지설비에서 Peer to Peer와 Stand Alone 기능에 대하여 기술하시오

(1) Peer to Peer 기능

① 수신기 여러 대를 Network로 구성하여 통신하는 시스템에서 주 수신기 (Master)와 지역 수신기(Slave)로 구성하여 주 수신기가 고장나면 전체 시스템이 다운되는 주종관계의 반대 개념

② 각각 수신기를 완전히 독립적인 감시제어기 등을 갖는 대등한 관계(Peer to Peer) 주 수신기 고장에 의해 지역 수신기의 기능에 영향이 없는 Network 구성기능이다.

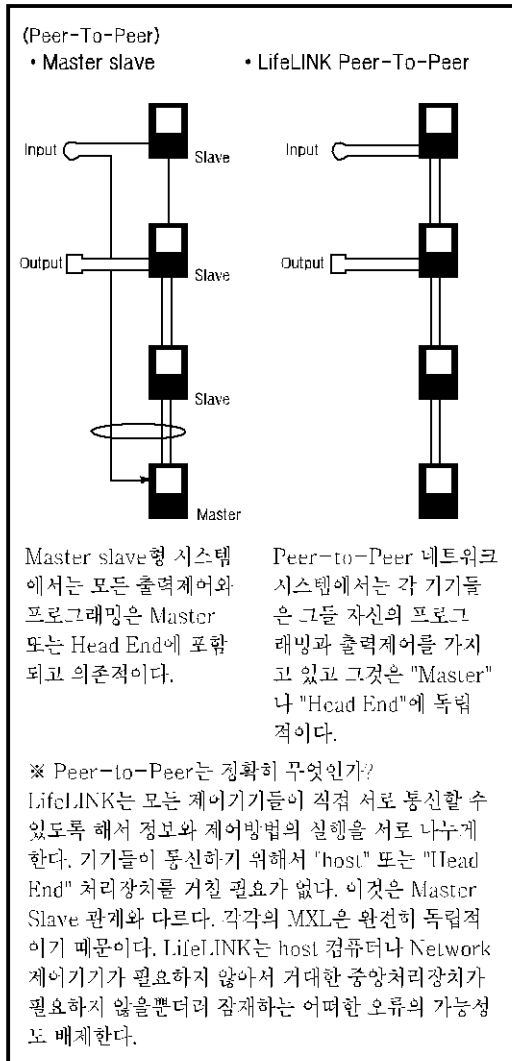
(2) Stand Alone 기능

지역 수신기가 주 수신기 고장 또는 통신선로의 이상 전원 공급차단 등에 의해 수신기의 감시제어를 받지 못할 경우 지역 수신기 자체에 CPU와 전원공급장치를 갖고 있어 독립적으로 관할 지역의 감시제어를 계속 수행할 수 있는 기능.

3. Mie 분산법칙을 정의하고, 이 법칙을 기초로 응용한 감지기를 모두 열거하시오

(1) Mie 분산 법칙

① 모든 광전식 감지기의 기본원리이며 공기



크기의 하한치이다. 그러나 크세는 방전 장치(Xenon Strobe)를 사용하면 이 하한치를 더욱 낮출 수 있다. 크세는 광원은 0.3[μ] 이하의 입자를 발생하므로 적외선 방출장치보다 3배의 능력을 발휘한다.

(2) 응용감지기

- ① 크라우드 챔버 연기감지기
- ② 초미립자 검출 연기감지기

4. 내열누설동축 케이블의 한 종류인 LCX-FR-SS-20D-146기호가 뜻하는 의미를 쓰시오

* LCX-FR-SS-20D-146 의미

LCX : 누설 동축케이블

(Leaky Coaxial Cable)

FR : 난연성(내밀성)(Flame Resistance)

SS : 자기지지(Self Supporting)

20 :종류 절연체 외경(mm)

D :특성 Impedance 50(Ω)

14 : 사용 주파수

1 : 150(MHz)대 전용

4 : 450(MHz)대 전용

14 : 150, 450(MHz)대

48 : 450, 860(MHz)대

6 : 결합손실표시

중에 부유하는 작은 입자의 직경이 분사된 빛의 파장보다 길어야만 빛이 반사된다는 것을 나타낸다.

- ② 적외선은 가시광선보다 파장이 길어 연소 과정에서 발생한 입자를 적외선 방출 다이오드를 사용하여 감지할 수 있다. 적외선 방출 다이오드는 저렴한 가격과 전기회로의 소모가 적어 많이 사용한다.
- ③ 이 형태의 감지기는 약 0.9[μ]의 파장을 통상 사용하며 이것이 감지 가능한 입자

5. MFL(Maxium Foreseeable Loss) 방화벽을 기술하시오.

(1) MFL(Maxium Foreseeable Loss)

경험으로 보아 소화설비, 방화구획, 건물 간 유효공지, 공설 소방기관, 자체 소방대 등도 소

제65회 소방설비기술사 시험문제 해설

용 없을 정도로 화재가 악화되어 인위적인 소화능력이 모두 없어졌을 때에 예상되는 최대손해를 말한다.

(2) MFL 방화벽

고층건물은 여러 가지의 수직구획에 의해 화재의 수직확산을 방지하고 대단위 공장에서는 일반 방화벽이나 공지 등으로 수평확산을 방지한다.

그러나 대단위 저층건물에서는 건축구조적인 방법으로 화재의 수평확산을 방지하는데 여기에 필요한 특수한 방화벽을 MFL 방화벽이라 한다.

6. 방재계획서 작성시 주요 항목을 기술하시오

(1) 방재계획의 역할

- ① 비상시 안전성 확보
- ② 방화상의 요청 충족

(2) 건축물 방화대책 상의 기본요건

- ① 출화방지
- ② 건물 내 연소확대 방지
- ③ 피난안전 확보
- ④ 화재에 따른 조기 붕괴방지
- ⑤ 주변공간 가해방지(연소)
- ⑥ 소화활동의 원활화
- ⑦ 시가지화재 방지

(3) 방재계획

- ① 배치계획 : 피난경로 확보, 차량진입로 확보, 연소위험 고려, 피난교 설치 고려
- ② 평면계획 : 피난행동 지원
 - Zoning 계획 : 계단의 배치, 단순명쾌한 피난로, 방배연 계획

- 안전구획 : 1차, 2차, 3차
- 수직통로계획 : 수직통로에 의한 상층 오염방지
- 용도구획 : 타용도 부분과의 피난장해 방지→인명안전 도모

③ 단면계획

- 수평계획 : 각층 평면계획이 수직방향의 동선과 엇갈리지 않는 구조
- 수직통로구획 : 수직동선은 전용구획, 방연조치
- 층간 절연층 : 초고층 건축물→중간 기층을 중간 피난바닥으로 활용
- 옥상 피난 : 옥상의 안전광장 확보
- 발코니 : 취침시설인 경우

④ 입면계획 : 커튼월 구조, 무창구조의 취약성 보완 계획

⑤ 내장계획 : 내장재 불연화→출화억제, 발연량 감소, 플래시오버 지연

⑥ 설비계획

- 공조설비 : 공조계의 방화, 방연조치→ 열·연감지기 연동댐퍼
- 전기설비 : 방재설비 배선의 내화, 비상조명 장치, 비상전원
- 급배수설비 : 소화용수 확보대책

⑦ 연소확대 방지계획

- 방화구획 : 면적별, 층별, 용도별
- 방화문 : 셔터설치의 제한
- 방화댐퍼 : 설치위치의 선정, 보수관리 의 철저

⑧ 내화건축물 계획

- 내화설계방법 : 설계화재시간=기준 화재시간×화재하중계수
- 내화성능 : 층별 내화성능 기준
- 내화피복 : 강구조 골조 등→화열로부

터 일정시간 보호

7. 유해물질의 독성에 노출시 손상을 입지 않는 농도 표시인 TLV(Threshold Limit Values)에 대하여 설명하시오

유해물질의 독성을 얘기할 때는 어떤 농도에 노출되었을 때 손상을 입지 않는 농도로 여러 가지의 농도표시법이 있는데 이중 TLV 농도를 보면 다음과 같이 설명된다.

(1) TLV(Threshold Limit Values) : 허용한계농도

독성물질의 섭취량과 인간에 대한 그 반응정도를 나타내는 관계에서 손상을 입히지 않는 농도 중 가장 큰 값을 허용한계농도라 한다. 이는 어떤 농도의 양을 섭취했을 때 해독시켜 제거할 수 있는 섭취량으로써 평생동안 몸에 아무런 영향을 주지 않는 섭취량을 말한다.

TLV 농도표시법은 다음의 3종류로 구분된다.

① TLV-TWA(Time Weighted Average Concentration) : 시간가중평균농도

매일 일하는 근로자가 일주일에 40시간, 하루에 8시간씩 정상근무할 경우 근로자에게 노출되어도 아무런 나쁜 영향을 주지 않는 최고 평균농도값을 말한다.

$$TWA = \frac{C1T1 + C2T2 + \dots + CnTn}{8}$$

C : 유해요인 측정농도(ppm 또는 mg/m³)

T : 유해요인의 발생시간(HR)

② TLV-STEL(Short Term Exposure Limit) : 단시간 노출허용농도

짧은 시간동안 노출되어도 유해한 증상이 나타나지 않는 최고의 허용농도를 말하며, 일반

적으로 근로자가 작업시 15분 동안 계속하여 노출되어도 아래와 같은 증상이 나타나지 않는 허용농도이다.

- 참을 수 없는 자극
- 만성적 또는 비가역적 조직변화
- 사고를 일으킬 수 있는 정도의 혼수상태, 자위력의 손상 또는 작업능률 감소

그러나 이 조건은 노출시간 사이의 간격을 최소한 60분의 휴식시간으로 하여 하루에 4번 이상의 휴식시간은 허용되지 않으며, 매일의 TLV-TWA는 초과되지 않아야 한다.

③ TLV-C : 최고허용한계농도

단 한순간이라도 초과하지 않아야 하는 농도를 의미한다.

또 다른 독성농도 표시법으로 다음과 같이 치명도를 나타내는 방법이 있다.

(2) LD₅₀(Lethal Dose)


쥐에 대한 경구투입 실험에 의해 실험동물(쥐)의 50(%)를 사망시킬 수 있는 물질의 양으로 정의된다.


(3) LC₅₀(Lethal Concentration)

쥐에 대해 4시간 동안의 흡입실험에 의해 실험동물(쥐)의 50(%)를 사망시킬 수 있는 물질의 농도를 말한다. ☞

소방기술사반 : 매주 토요일 15:00 ~ 18:00
(주강사 : 이창욱, 정용기, 차순철기술사)

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

 전기/소방(기술사)학원 ☎2642-4541

 National Fire Protection Association
미국 NEC 공식교육기관

서울시 영등포구 양평동 4가 156-1
(당산역에서 3분거리)