

## 제60회 및 제61회 소방설비기술사 시험 문제 해설 (2000.3.5/ 5.28 시행)

본 강좌는 의제전기설비연구원(☎ 2632-4541)에서 제공하는 코너입니다. 지난 호에 이어서 제60회 출제문제 중 중요 문제풀이를 게재하고, 최근 시행된 제61회 출제 문제 및 풀이를 계속하여 게재합니다.

### 제 60회 문제 풀이

#### 17. 축적형 감지기를 대신하는 감지기의 설치 경우

##### (1) 축적형 감지기의 필요성

- ① 일반감지기는 주위의 열이나 연기가 어느 정도의 level을 초과하면 화재라고 판단하여 신호를 보내어 화재의 표시 작동을 하므로 온도상승과 연기농도의 급증이 화재현상이 아닌 경우에도 화재신호를 발하는 비화재보를 일으키기 쉽다.
- ② 일시적인 온도상승이나 연기농도 상승인지 아니면 계속적인 온도나 연기농도의 상승인지를 판단하는 축적형 감지거나 수신기의 설치가 필요하다.
- ③ 축적형 감지기의 설치 경우에도 각 방화대상물에서의 사용 환경이 감지기의 주위 환경으로 미리 예상되어 있는 환경과 다른 경우가 허다하다.
- ④ 이에 대응하는 설비로 아나로그식 자동화재탐지설비는 현재의 온도 또는 연기농도

의 level 값을 수신기에 전송함과 함께 신호를 표시할 수 있다. 따라서 실제의 화재 신호가 발생되기 전 단계의 이상형을 신호로 표시하고 초기 단계에서 대응책의 도모를 기대할 수 있고, 온도나 연기농도의 설정값을 일정 범위 내로 조정함으로써 감지기 설치의 개별 장소마다 상황에 적응하도록 세밀하게 설정하고 주야를 통한 환경조건에 맞는 level 설정이 가능하여 비화재보의 경감을 기할 수 있다.

##### (2) 축적형 연기감지기

- ① 일정 농도 이상의 연기가 일정시간 동안 계속해서 감지되는 경우 화재신호를 발하는 것을 축적형이라 한다.
- ② 축적형에서 감지 후 화재신호를 발할 때까지의 시간을 축적시간이라 하며 축적시간은 5초 초과 60초 이내를 한도로 하여 10초 이상 60초 이내로서 10초 마다로 표시한 것은 공칭 축적시간이라 한다.
- ③ 축적형 감지기는 감지기의 회로 내에 지연 회로 또는 축적회로를 설치하여 비화재 상태에서는 작동치 않도록 하고, 일정 농도

이상의 연기가 계속하여 감지기로 들어갈 때만 발포하도록 하며 일과성 비화재보를 막을 수 있다.

(3) 수신기에 비화재보 기능이 필요하지 않는 감지기

- ① 복합형 감지기
- ② 축적형 감지기
- ③ 불꽃 감지기
- ④ 다신호식 감지기
- ⑤ 아날로그 감지기
- ⑥ 광전식분리형 감지기

(4) 축적형 감지기를 사용할 수 없는 장소

- ① 교차회로 방식 감지기
- ② 급속한 연소확대가 우려되는 곳
- ③ 축적형 수신기에 연결된 경우

## 18. 비상방송설비의 순차방송

### (1) 개요

방송설비는 건물 내 내방객 및 상주 거주자에게 BGM, 공지사항 전달 등의 일반방송과 민방위 사태, 재해 발생시 피난유도 및 초기 활동의 용이성을 목적으로 하는 비상방송이 소방법에 의해 규정되어 건축물에서의 화재장치의 역할이 한층 중요하게 되었다.

### (2) 설치대상 및 시설기준

- ① 연면적 3,500㎡ 이상
- ② 11층 이상 또는 지하층수가 3층 이상
- ③ 화재기 음성입력 3W(실내설치시 1W) 이상
- ④ 수평거리 25m 이하
- ⑤ 다른 용도의 방송설비와 공용시에는 화재

시 비상방송을 발할 수 있을 것.

### (3) 기능

- ① 구내방송은 일제방송과 그룹 구분방송으로 분류
- ② 자체 방송설비를 갖추고 일반 및 비상방송 송출
- ③ 화재 및 비상훈련시 비상유도방송
- ④ 수신기와 연동하여 화재발생을 알리는 방송이 가능하여야 하며, 수동에 의한 유도방송 기능

⑤ 비상방송은 일반방송 보다 우선하며, 작동시 일반방송은 자동적으로 차단되고, 방송의 우선 순위는 비상방송, 리모트방송, 일반 P.A 방송으로 순차적인 시스템이 되어야 한다.

- 비상방송 : 긴급상황 발생시 소방법규에 저해되지 않는 방송
- 리모트방송 : 원거리에서 국부적 또는 개별적인 독립방송
- 일반 P.A 방송 : BGM 및 일반적인 공지 사항 전달방송

### ⑥ 방송구역

- 동시작동의 원칙
- 지하층을 제외한 층수가 5층 이상이고 연면적 3,000㎡ 이상인 대상물에서는 다음에 한하여 경보를 우선적으로 발하도록 규정

㉠ 발화층이 2층 이상인 경우 : 발화층 및 직상층

㉡ 1층의 경우 : 발화층과 그 직상층 및 지하층

㉢ 지하층인 경우 : 발화층과 그 직상층 및 기타의 지하층

(4) 시스템 구성

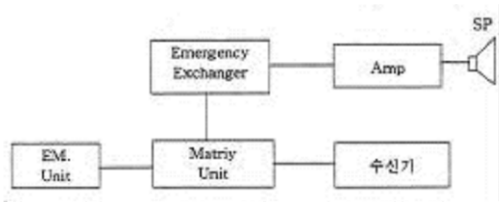
① EM Unit : 화재감지 및 재해 발생시 긴급대피를 알리는 자동화재 경보 및 자동발송장치와 연동하여 무인 안내방송과 피난유도 방송 송출

\* EM : Emergency

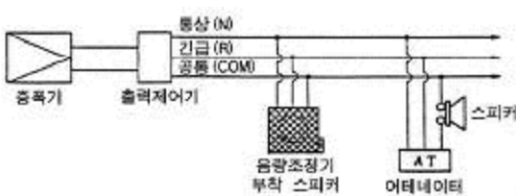
② Matrix Unit : 수신반과 연결되어 비상방송이 송출되도록 스피커 선로를 제어

③ EM Exchanger : 비상과 일반방송을 제어

④ EM Power Supply : 정전시에도 비상방송 송출이 가능토록 20분가의 전원 확보



⑤ 음량 조정기 설치시 3선식 배선



(5) 설치시 고려사항

- ① 쉽게 조작이 가능한 장소
- ② 조작부 위치 0.8~1.5m
- ③ 사람이 항상 상주하는 장소
- ④ 방화상 안전한 장소
- ⑤ 배선은 내열배선 사용

제 61회 문제 풀이

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

《제 1 교시》

※ 13문항 중 10문항을 선택하여 기술하시오.

1. 출화 경과에 의한 전기화재 원인 10가지에 대해 설명하시오.
2. 연통에서의 Draft-Effect 방해요인 5가지에 대해 설명하시오.
3. 수소, 메탄, 프로판, 부탄, 에틸렌의 폭발 범위를 기술하시오.
4. 소방법에 의한 소방시설을 분류, 설명하시오.
5. 잠열에 대하여 설명하시오.
6. 자동화재탐지설비의 감지기에 있어서 8[m] 이상 15[m] 미만에 설치할 수 있는 감지기의 종류를 설명하시오.
7. 감광계수에 대하여 설명하시오.
8. 소방법에서 명기하는 건축물에서 연소할 우려가 있는 개구부에 대하여 설명하시오.
9. Isotope 화재에 대하여 설명하시오.
10. 수냉 철강구조물(Steel Column)의 내화공법에 대하여 설명하시오.
11. 대기중 산소농도를 12[%]로 유지하기 위해서는 CO<sub>2</sub> 농도를 얼마로 하여야 하나?
12. Multi purpose dry chemical에 대하여 설명하시오.
13. Soaking Time에 대하여 설명하시오.

《제 2 교시》

※ 6문항 중 4문항을 선택하여 기술하시오.

1. 자동화재탐지설비의 경계구역 설정에 대한

- 원칙을 설명하시오.
2. 불꽃 감지기(Flame Detector)의 설치 운용에 대하여 설명하시오.
  3. 건축물에서 방화구획의 기준을 설명하시오.
  4. 최근 放火(Arson)에 의한 화재가 증가하고 있는 추세인 바 그 특징 및 예방 대책을 설명하시오.
  5. 포소화설비에서 액면하 주입방식(SSI)에 대하여 설명하시오.
  6. 문화재 건축물의 방재대책에 대하여 설명하시오.

### 《제 3 교시》

※ 7문항 중 1번은 필수, 6문항 중 3문항을 선택하여 기술하시오.

1. 화재원인 및 감식요령에서 발화부의 인(추)정 5원칙에 대하여 설명하시오.
2. 금속화재에 있어 소화약제의 종류, 적응화재 및 특성에 대하여 설명하시오.
3. 수성막포(AFFF) 소화약제의 특성에 대하여 설명하시오.
4. 소방기술기준에 관한 규칙에서 누설 동축케이블의 특징 및 설치기준을 설명하시오.
5. 누전경보기의 종류, 설치대상, 설치기준 및 작동원리에 대하여 설명하시오.
6. 화재 폭발에 대한 정전기 발생에서 대전에 관해 기술하고 도체와 부도체를 구분하여 발화한계를 설명하시오.
7. 전기 방폭구조의 종류, 표준환경조건, 등급기준의 기호 및 의미를 설명하시오.

### 《제 4 교시》

※ 6문항 중 4문항을 선택하여 설명하시오.

1. 화력발전소의 석탄 취급설비(Coal Handling

System)에서의 적응 소화설비를 기술하고, 그 특징을 설명하시오.

2. 산림화재의 소화방법 및 방지대책에 대하여 설명하시오.
3. 위험물제조소의 안전장치를 열거하고 설명하시오.
4. 소방용 설비, 기구의 동결방지대책에 대하여 설명하시오.
5. 가연성 분진의 종류와 분진폭발에 의한 사고 발생 예상 공정설비를 연관지어 분류하고, 폭발방지대책을 기술하시오.
6. 세계 주요 방재기관에 대하여 설명하시오.

### 《문제 풀이》

#### 1. 연통에서의 Draft-Effect 방해요인 5가지

- (1) 연통 내외부 온도차
- (2) 연통의 높이
- (3) 연통 상부의 공기기류
- (4) 연통 내부의 거칠기
- (5) 연통의 누설면적
- (6) 건축물내 Air Handling System의 영향

#### 2. Isotope 화재

##### (1) Isotope(동위원소)의 정의

- ① 원자번호가 같고 화학적 특성이 비슷하지만 질량수와 방사능 작용이 다른 한가지 원소의 2가지 이상의 형태이다.
- ② 일반적으로 방사성 동위원소라 하여 방사능 물질로 취급된다.

##### (2) Isotope 화재

- ① 방사능 물질 취급장소에서의 화재를 의미한다.

- ② 화재위험분석, 방화프로그램, 시험·점검·유지관리, 화재비상계획, 화재비 상조직 구성 등 철저한 관리가 필요하다.

### (3) 화재비상계획

- ① 화재경보와 소방설비 감시경보에 대응조치를 취한다.
- ② 계획에 포함된 담당자에게 통지하는 것을 확인한다.
- ③ 인명 소거는 화재지역으로부터 소방 활동에 직접 포함되지 않는다.
- ④ 공공소방서와 다른 비상조치단체의 안전요원, 방시능 방호요원, 기타 지정된 사람과의 협력체제
- ⑤ 방시능 물질을 취급하는 시설에 적합하고 독특한 소화활동

### (4) 설계 고려사항

- ① 오염되기 쉬운 장비와 장소에 대한 제한
- ② 오염정화를 용이하도록 하는 시설, 장치, 설비의 설계
- ③ 건물 내 및 다른 건물에 대한 위치
- ④ 방화구역 결정
- ⑤ 내화구조 또는 불연구조
- ⑥ 개구부의 내화등급
- ⑦ 차폐물
- ⑧ 내부 마감재
- ⑨ 난방, 환기, 공조
- ⑩ 배수

## 3. 수냉 철강구조물의 내화공법

### (1) 수냉 내화공법의 개요

내화공법의 한가지로 물을 채운 steel column이

화재 저항능력의 우수성 때문에 근래에 주목받고 있다. 화재가 발생하면 채워진 물의 대류현상에 의해 화재 노출지역으로부터의 열을 멀리 전달시킨다. 결과적으로 방호되지 않은 강재표면의 온도가 임계값까지 올라가지 않도록 열을 이송시켜 버린다.

비록 열전달 작용의 원리는 신빙성이 있는 것이지만 실제 적용에는 우선 테스트가 선행되어야 한다. 실제로 이렇게 건설된 건물이 화재에 노출된 경우는 아직 보고되어 있지 않기 때문이다.

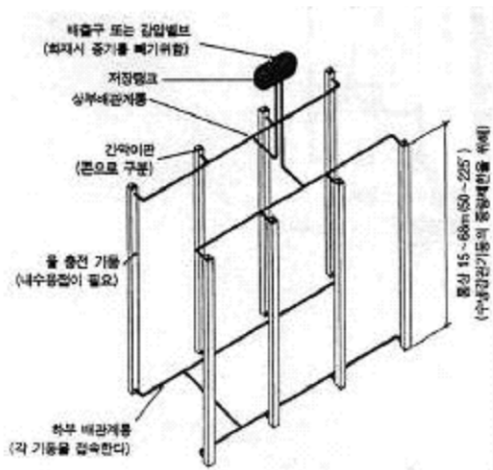
### (2) 수냉강관 기동시스템

수냉 철구조물 내화시스템의 배관도를 아래 그림에서 보여준다.

기동은 장방형 단면의 상자형이나, 강관 또는 웨브의 한쪽을 막아 상자형 단면으로 한 와이드 플랜지가 이용된다. 그림에서와 같이 화재시 화재층의 기동과 물저장탱크 사이에 대류에 의해 물이 순환되며 이 과정에서 철구조물이 열을 흡수한다. 발생하는 증기는 저장탱크 상부를 통해 외부로 방출된다. 한랭지에서는 저온시 물의 보충 및 동결방지를 위해 외측 기동 내의 물에 동결방지제(탄산칼륨 등)를 혼입한다.

(수냉강관 내화공법 이용건물)

- ① U.S Steel Building
- ② Michelson Building
- ③ American Security Insurance Building



#### 4. Multi purpose dry chemical

- ① A,B,C급 화재 모두에 적용되는 분말 약제를 다목적용 분말약제라 한다.
- ② 제3종 분말약제가 해당되며, 제1인산 암모늄 (NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)으로 만든 것이다.
- ③ 제3종 분말약제 이외의 분말약제는 B,C급 화재에 적용하는 것으로 일반용 약제이다.
- ④ 다목적용 분말약제는 인화성 액체화재, 전기 기기 화재, 일반 가연물 화재 모두에 적용될 수 있으며, 일반 가연물에 대해서도 완전연소를 위한 물을 필요로 하지 않는다.

#### 5. Soaking Time

##### (1) 개요

- ① A급 화재에서 할로겐화물 약제에 의한 소화는 약5%의 농도로도 충분하다. 그러나 할로겐화물 소화약제는 냉각효과가 아주 작기 때문에 심부화재 상황에서는 재발화가 일어날 수 있다.

- ② 일반적으로 할로겐화물 소화설비의 전역방출방식은 고가의 전자기기의 방호를 위해 사용되고 있으며, 이는 CO<sub>2</sub> 소화설비를 사용할 경우 고가 전자기기의 냉해 문제에 대응하기 위한 것이다.
- ③ 할론약제의 경우 일반적으로 10초 이내의 빠른 방출이 요구되거나 기류의 난류를 최소화 해야 하는 박물관이나 복잡한 배관이 있는 곳에서는 10초 이상의 방출시간이 요구된다.

##### (2) Soaking Time

- ① 할로겐화물 소화설비의 전역방출방식에서 표면화재는 소화약제에 의해 수초내에 진화되지만 심부화재(Deep Seated Fire)에서는 확실한 소화와 재발화의 완전차단을 위해 높은 농도와 긴 지속시간을 필요로 한다.
- ② 이때 긴 지속시간의 방출에 의해 심부상태에 대한 공기의 접촉을 차단하여 재발화가 일어나지 않는 완전 소화를 달성하는데 필요한 시간을 Soaking Time이라 하며 할론소화약제에서 보통 10분 정도의 시간이 요구된다.
- ③ 전역방출이 필요한 고가의 전자기기 화재에서는 할론으로서 수초내에 소화가 가능하지만 완전한소화를 위해 10분 정도의 Soaking Time이 요구되며, 이 시간은 관계인이 현장에 와서 필요한 조치를 취하기 위해서도 필요한 시간이다.☹

— 제공: 의제전기설비연구원

(☎ 2632-4541, Fax 2632-4549)

원장 정용기(전기·소방기술사)

이창욱(가스·소방기술사)