

소방기술사 정규반 제 25 강의

: 제 7 장 소방전기시스템

소방기술사 박 성 수, 신 부 환 著

- 문제1) 자동화재탐지설비의 경계구역
- 문제2) 수신기의 종류 및 기준
- 문제3) 중계기(Transponder)
- 문제4) 발신기
- 문제5) 다중전송방식(Multiplex Transmission System)
- 문제6) Intelligent 수신기
- 문제7) NFPA 72의 자동화재탐지설비
- 문제8) NFPA 72 구내 자동화재탐지설비
- 문제9) 감지기회로의 배선방식
- 문제10) R형 시스템의 프로토콜(Protocol)
- 문제11) R형 시스템의 통신배선에 대한 네트워크 방식
- 문제12) 자동화재탐지설비와 타 시스템간의 연동
- 문제13) 감시제어반
- 문제14) 내화전선(FR-8), 내열전선(FR-3)
- 문제15) 소방전기배선공사 방법
- 문제16) 방재센터의 통신장애 및 방지대책
- 문제17) 비화재보(非火災報)
- 문제18) 비상방송설비
- 문제19) 자동화재속보설비
- 문제20) 가스누설경보설비
- 문제21) 유도등의 설치기준(NFSC 303)
- 문제22) 유도등의 전원 배선방식
- 문제23) Purkinje Effect

문제1) 자동화재탐지설비의 경계구역

1. 개요

- ① 경계구역이란, 자동화재탐지설비의 1회선이 유효하게 화재 발생을 유효하게 탐지할 수 있는 구역을 말하며, 소방대상물 전체에 걸쳐 설정한다
- ② 경계구역은 화재가 발생했을 때, 그 발생장소를 쉽게 확인하고 관리가 용이하도록 일정범위 이내의 기준으로 분할한다

2. 경계구역 설정시 고려할 사항

(1) 경계구역의 경계선

- ① 일반적으로 복도·통로·방화벽 등을 경계선으로 한다
- ② 경계구역 번호는 아래층에서 위층, 수신기에서 가까운 곳에서 먼 곳 순으로 부여하여 관리한다

(2) 경계구역의 면적계산

- ① 감지기 면제 장소의 면적을 포함하여 계산한다(회선이 통과하기 때문)
- ② 외기 개방부, 별도의 수직경계구역(계단, 경사로 등)은 면적에서 제외한다

3. 경계구역의 설정기준

(1) 층 및 건물기준

- ① 한 개의 경계구역은 2 이상의 건축물에 미치지 않을 것
- ② 한 개의 경계구역은 2 이상의 층에 미치지 않을 것
(단, 500㎡ 이하의 범위내에서는 2개의 층을 하나의 경계구역으로 포용 가능)

(2) 수평적 면적기준

- ① 하나의 경계구역은 600[㎡] 이하로 하고, 한 변의 길이는 50[m] 이하로 할 것
- ② 예외사항
 - ㉠ 주된 출입구에서 그 내부 전체가 보이는 것은 1,000[㎡] 이하
 - ㉡ 형식 승인시 감지거리, 감지면적 등에 대한 별도로 인정받은 성능인정범위
 - ㉢ 지하구 : 길이 700[m] 이하로 경계구역을 설정

(3) 수직적 기준

- ① 계단·경사로(에스컬레이터 경사로 포함)·엘리베이터 권상기실·린넨슈트·파이프 피트 및 덕트 : 별도의 경계구역으로 할 것
- ② 계단, 경사로 : 하나의 경계구역은 높이 45[m] 이하
- ③ 지하 2층 이상의 계단·경사로 : 별도의 경계구역으로 할 것

(4) 외기개방기준

- ① 대상 : 외기에 대한 상시 개방부가 있는 차고·주차장·창고 등
- ② 적용기준 : 외기에 면하는 각 부분에서 5[m] 미만의 범위는 경계구역 면적에서 제외

- (5) 스프링클러설비 ◦ 물분무등소화설비 또는 제연설비 작동을 위한 화재감지기 설치 : 당해 소화설비의 방사구역 또는 제연구역과 동일하게 설정할 수 있다

※ 기출문제분석10(경계구역관련)

1. 자동화재탐지설비의 경계구역 설정에 대한 원칙을 설명하시오(61회,25점)
2. 자동화재탐지설비 경계구역 설정에서 수평적, 수직적 개념을 설명하시오(62회,10점)
3. 자동화재탐지설비의 경계구역에 대한 정의와 설정방법 및 설정시 주의점을 기술하시오(81회,25점)
4. 자동화재탐지설비의 경계구역 설정목적과 설정 시 유의사항을 설명하시오(94회,10점)

문제2) 수신기의 종류 및 기준

1. 국내기준의 수신기

: 국내 및 일본기준에서의 수신기 구분방법은 주로 신호의 송신방법에 따라 구분한다

P형(Proprietary Type)	-수신기와 각 local기기 사이를 직접 연결 하는 방식 -개별 신호선에 의한 공통신호방식
R형(Record Type)	-수신기와 각 local기기 사이를 중계기를 거쳐 연결하는 방식 -공통 신호선에 의한 개별신호방식
GP형(Gas-Proprietary Type)	-G형이란, 검지기로부터의 가스누설신호를 통보하는 기능을 말한다 -GP형은 G형과 P형의 기능을 함께 갖춘 것
GR형(Gas-Record Type)	-GR형은 G형과 R형의 기능을 함께 갖춘 것
M형(Municipal Type)	-M형 발신기로부터의 화재신호를 소방서 내의 수신기에서 수신하는 방식 -개별신호선에 의한 고유신호방식

2. NFPA 기준의 수신기

: NFPA 기준에서는 신호의 송신방법이 아닌 설비의 운용방법에 따라 구분한다

① Local protective signaling Sys (지역경보설비)	-화재경보를 건물 자체에서 처리하는 방식 -건물 내의 거주인에게 피난경보를 제공함이 목적
② Auxiliary protective signaling Sys (보조경보설비)	-거리의 공공발신기를 통해 직접 소방서로 화재경보 신호가 전달되는 방식 -M형 수신기 방식과 유사함
③ Remote station protective signaling Sys(원격통제소 경보설비)	-도시전체의 방호대상물의 경보설비를 전문 용역회사가 처리하여 소방서로 신고하는 방식
④ Central station protective signaling Sys(중앙통제소 경보설비)	-인접된 여러 방호대상물을 공동관리하는 중앙통제소설비 방식 -용역회사가 모든 설비의 유지보수까지 담당
⑤ Proprietary protective signaling Sys(전용경보설비)	-대규모 공장 등에서 자체 소방대를 두고 자체에서 화재경보를 처리하는 독립방식 -중앙통제소와 유사하지만, 경보설비와 방호대상물의 소유권이 같다
⑥ Emergency voice/alarm communication Sys(비상음성/경보설비)	-위의 설비에 비상음성 및 경보설비를 포함시킨 설비 -즉, 비상방송설비를 포함한 것

3. P형 수신기와 R형 수신기의 비교

비교항목	P형 수신기	R형 수신기
① 신호전달	개별 신호선에 의한 공통신호방식	다중통신방식에 의한 고유신호방식
② 구성요소	수신기, 감지기, 발신기	수신기, 감지기, 발신기, 중계기
③ 표시방식	창구식/지도식	디지털 숫자, 문자 및 그래픽 표시
④ 도통시험	감지기 말단까지	중계기까지 또는 감지기 말단까지
⑤ 시공성	각 층의 local기기와 수신기를 직접 연결	각 층의 local기기는 중계기까지만 연결
⑥ 신뢰성	낮음	높음
⑦ 경제성	초기공사비는 저렴하나, 유지관리 비용 증대	초기공사비는 높은 편이나, 감시인 건비 등은 적게 소요
⑧ 설치공간	크다	작다
⑨ 설치장소	소규모 건물, 아파트	대규모 단지, 대규모 아파트, 초고층 건물 등

4. 수신기의 선정 및 설치기준

(1) 수신기의 선정기준

- ① 당해 소방대상물의 경계구역을 각각 표시할 수 있는 회선수 이상의 수신기를 설치할 것
- ② 4층 이상의 소방대상물에는 발신기와 전화통화가 가능한 수신기를 설치할 것
- ③ 당해 소방대상물에 가스누설탐지설비가 설치된 경우에는 가스누설탐지설비로부터 가스누설신호를 수신하여 가스누설경보를 할 수 있는 수신기를 설치할 것

(2) 축적형 수신기를 설치해야 할 경우

- ① 지하층, 무창층 등으로서 환기가 잘되지 않거나, 실내면적이 40[m²] 미만인 장소
- ② 감지기의 부착면과 실내바닥과의 거리가 2.3[m] 이하인 장소로서 일시적으로 발생한 열, 연기 또는 먼지 등으로 인해 감지기가 화재신호를 발신할 우려가 있는 장소
- ③ 축적형 감지기가 설치된 장소에는 감지기회로의 감시전류를 단속적으로 차단시켜 화재를 판단하는 방식외의 축적기능이 있는 수신기를 설치할 것. 단, 축적기능이 필요 없는 감지기를 설치한 경우엔 축적형이 아니어도 된다

(3) 수신기의 설치기준

- ① 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소에 설치할 것. 다만, 사람이 상시 근무하는 장소가 없는 경우는 관계인이 쉽게 접근할 수 있고 관리가 용이한 장소에 설치할 수 있다
- ② 수신기가 설치된 장소에는 경계구역 일람도를 비치할 것(부수신기는 제외)
- ③ 수신기의 음향기기는 그 음량 및 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 수 있는 것으로 할 것
- ④ 수신기는 감지기, 중계기 또는 발신기가 작동하는 경계구역을 표시할 수 있는 것으로 할 것

- ⑤ 화재, 가스, 전기 등에 대한 종합방재반을 설치한 경우에는 당해 조작반에 수신기의 작동과 연동하여 감지기, 중계기 또는 발신기가 작동하는 경계구역을 표시할 수 있는 것으로 할 것
- ⑥ 하나의 경계구역은 하나의 표시등 또는 하나의 문자로 표시되도록 할 것
- ⑦ 수신기의 조작 스위치는 바닥에서의 높이가 0.8~1.5[m] 이하인 장소에 설치할 것
- ⑧ 하나의 소방대상물에 2이상의 수신기를 설치하는 경우에는 수신기를 상호 연동하여 화재발생 상황을 각 수신기마다 확인할 수 있도록 할 것

문제3) 중계기(Transponder)

1. 중계기의 기능

(1) 감시기능의 중계

: Local기기(감지기, 발신기 등)의 동작에 따른 P형 입력신호를 R형 고유신호로 변환하여 수신기에 통보하는 중계기능

(2) 제어기능의 중계

: 수신기에서 이에 대응하는 출력신호를 중계기를 통하여 P형 신호로 송출하여 Local기기(각종 경보장치, 스프링클러 밸브, 제연담퍼, 유도등, 방화셔터, 각종 기동장치)등을 제어하는 기능

2. 종류

구분	집합형	분산형
① 입력전원	AC 110V/220V(외부전원사용)	DC 24V(수신기전원 사용)
② 전원공급	-상용전원은 외부전원을 이용하며 예비전원은 내장형 -정류기를 설치	-상용전원 및 예비전원은 수신기를 이용 -별도의 정류장치 없음
③ 회로수용능력	대용량(30~40회로)	소용량(5회로 미만)
④ 외형크기	대형	소형
⑤ 설치방식 (설치장소)	-전기 피트(EPS실) 등에 설치 -1~3개 층당 1개씩 설치	-발신기함에 내장하거나 별도의 격납함에 설치 -각 Local기기별 1개씩 설치
⑥ 전원공급사고	내장된 예비전원에 의해 정상적인 동작을 수행	중계기 전원선로의 사고시 해당 계통 전체 시스템 마비
⑦ 적용대상	-전압강하가 우려되는 장소 -수신기와 거리가 먼 초고층 빌딩	-전기 피트가 좁은 건물 -아날로그감지기를 객실별로 설치하는 호텔

3. 중계기의 설치기준

- ① 수신기에서 직접 감지회로의 도통시험을 행하지 않는 것에 있어서는 수신기와 감지기 사이에 설치할 것
- ② 조작 및 점검에 편리하고 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 장소에 설치할 것
- ③ 수신기에 의하여 감시되지 않는 배선을 통하여 전력을 공급받는 중계기는 전원 입력측 배선에 과전류 차단기를 설치하고, 당해 전원의 정전이 즉시 수신기에 표시되는 것으로 하며, 상용 및 예비전원의 시험을 할 수 있도록 할 것

문제4) 발신기

1. 발신기의 종류

(1) P형 발신기

- ① 수동으로 각 발신기의 공통신호를 수신기 또는 발신하는 것으로서 발신과 동시에 통화는 되지 않는다
- ② 종류 : P형-1급 발신기, P형-2급 발신기

(2) T형 발신기

- ① 수동으로 각 발신기의 공통신호를 수신기에 발신하는 것으로서 발신과 동시에 통화가 가능한 것이다
- ② 즉, 수화기를 드는 순간 발신이 되며 동시에 통화가 가능하다

(3) M형 발신기

- ① 수동으로 각 발신기의 고유신호를 M형 수신기에 발신하는 것이다
- ② 공용으로 사용하는 발신기이다

2. 설치기준

- ① 조작이 쉬운 장소에 설치하고, 누름 스위치는 바닥에서 0.8~1.5[m] 높이에 설치
- ② 소방대상물의 층마다 설치하되, 당해 소방대상물의 각 부분으로부터 하나의 발신기까지의 수평거리가 25[m] 이내가 되도록 할 것
- ③ 위치표시등
 - ㉠ 표시등은 함 상부에 적색등으로 표시
 - ㉡ 15° 이상 범위 내에서 100[m] 이내의 어느 곳에서도 식별이 가능할 것

문제5) 다중전송방식(Multiplex Transmission System)

1. 개요

- ① R형 수신기는 Local 기기에서 중계기까지는 P형과 동일한 실선 배선방식이나 중계기에서 수신기까지는 2선의 신호선만을 이용하여 수많은 입력 및 출력 신호를 주고 받게 된다
- ② 이와 같이 2선을 이용하여 양방향으로 통신으로 수많은 입출력 신호를 고유신호로 변화하여 전송하는 방식을 다중통신(Multiplex Communication)이라 한다

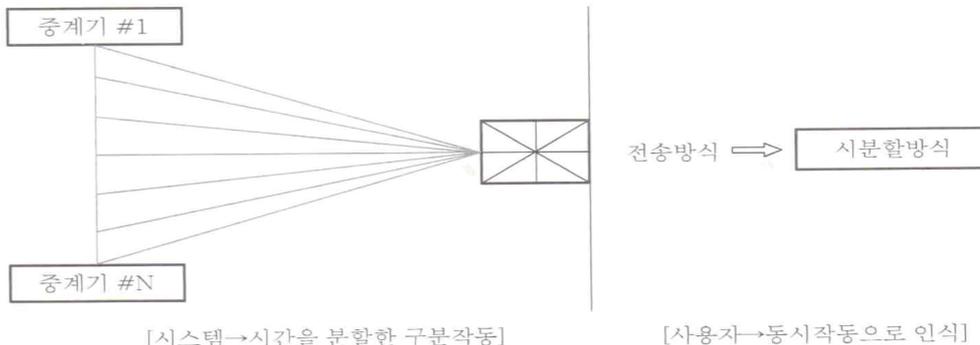
2. 다중통신 방법

(1) 변조방식(펄스부호변조, PCM : Pulse Code Modulation)

- ① Local 측에서 동작된 신호는 전류신호(점점신호)이며, 이를 2가닥의 신호선을 이용하여 각종 정보를 전송하려면 결국 통신을 이용한 통신신호(Digital Data)로 신호를 바꿔주어야 하며 이를 변조(變調 : Modulation)라 한다
- ② R형 설비의 경우 전류신호를 Pulse로 변조하여 전송하며 Pulse 변조의 경우도 Pulse를 진폭, 주파수, 부호 등으로 변조할 수 있으나, "펄스부호변조(PCM : Pulse Code Modulation)"을 채택하고 있다
- ③ 이와 같이 R형 시스템 다중통신에서는 Noise를 최소화 하고 경제성을 위하여 PCM 변조를 사용한다

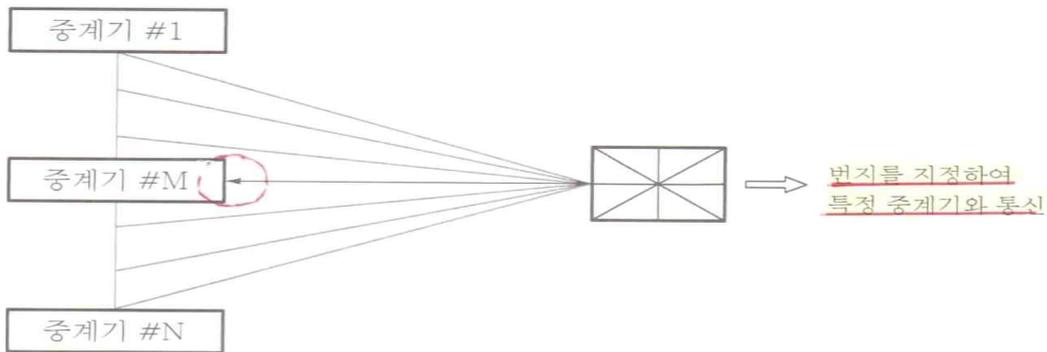
(2) 전송방식(시분할 다중화, Time Division Multiplex)

- ① 전송방식이란, 어떠한 방식을 사용하여야 신호가 중복되지 않고 또한 시간지연이 없이 수많은 중계기와 정보를 동시에 송수신할 것인가 하는 방법을 말한다
- ② 다중통신에서는 전송방식을 시간을 분할하여 사용하는 "시분할(時分割 : Time Division)방식"을 적용하고 있다
- ③ 시분할방식이란, 좁은 시간간격으로 Pulse를 분할하고 다시 각 중계기별로 Pulse 위치를 어긋나게 하여 분할된 Pulse를 각 중계기별로 송수신하면 혼선이 없이 송수신할 수 있다
- ④ 이렇게 시간을 분할하여 각 중계기의 Data를 순차적으로 보내도 시간의 지연을 느낄 수 없는 것은 디지털 테이터의 경우 Pulse의 1bit당 시간이 매우 짧은 관계로 시스템에서는 시간지연을 전혀 느낄 수 없기 때문이다



(3) 신호(제어)방식(번지지정방식 : Polling Addressing)

- ① 신호방식이란, 수많은 중계기 중 정보를 주고자 하는 해당 중계기를 어떻게 선택하여 해당 중계기만 특정정보를 주고 대응하는 출력을 받을 것인가 하는 것이다
- ② Polling이란, 디지털 통신의 경우 수신기에서 특정한 중계기를 지정하여 수신기에서 정보를 송신하는 절차로서, 수신기와 중계기와 같은 주종관계(Master-Slave)인 경우는 수신기가 중계기를 일일이 하나씩 선택하여 정보 송신요구의 유무를 확인하는 것이다
- ③ 즉, 수신기에서는 각 중계기를 Scanning하면서 전송할 데이터의 유무를 묻고 전송할 데이터가 있으면 전송을 허용하고 없으면 다음 중계기로 넘어가는 방식이다
- ④ Polling Addressing방식이란, 번지를 지정하면서 Polling한다는 의미로 결론적으로 R형 설비에서의 신호방식은 수신기와 수많은 중계기간의 통신에서 중계기 호출신호에 따라 데이터의 중복을 피하고 해당하는 중계기를 호출하여 데이터를 주고받는 Polling Addressing방식을 사용한다



문제6) Intelligent 수신기

1. 개요

(1) P형 수신기의 문제점

- ① 선로의 전압강하
- ② 간선수의 증가

(2) 인텔리전트 R형 수신기는 다중전송에 의한 Addressing 방식을 채용한 수신기로 수신한 환경상황을 컴퓨터로 세밀하게 분석해서 화재여부를 판단하므로 비화재보를 획기적으로 줄일 수 있는 지능형 수신기를 말한다

2. 인텔리전트 수신기의 기능

(1) 화재성상 비교판단 기능

- ① 실제 화재 기록과 화재시험 결과로 분석된 특수장소의 용도, 가연물의 종류, 화재 하중, 거실의 용적 등에 따른 각 화재 특성과 성향이 중앙처리장치(CPU)에 입력되어 있다
- ② 수신기는 입력된 데이터와 현장상황의 데이터를 비교하여 비화재와 실화재를 정확히 구분할 수 있다

(2) 자동환경보정 기능

- ① 인텔리전트 감지기의 설치현장의 먼지나 습도, 기류 등으로 인하여 감지기의 정상적인 작동에 영향을 미치게 된다
- ② 이 때, 감지기는 스스로 환경요소에 의한 영향을 보정하고 운영자에게 이러한 보정을 통보해 준다

(3) 사건기록보고 기능

- ① 사건기록 소프트웨어를 사용하여 시스템에서 일어난 모든 상세한 기록을 볼 수 있다
- ② 화재의 결과로 발생한 사건의 순서를 재연하는데 매우 중요하며 수신기 자체로서는 최근 800건 정도의 사건 기록을 저장한다

(4) 신속한 Software Data 입력

- ① 수신기의 Logic Software Data 입력에 대한 프로그램을 현장에서 수행할 수 있어서 제작사에서만 프로그래밍을 하는 경우의 사용자 불편을 제거해 준다
- ② 프로그래밍을 Laptop 컴퓨터로 작업하고 수신기에 Download하여 시스템의 변경사항을 신속하게 화재감지시스템에 반영할 수 있다

(5) 인공지능형 아나로그 Detection

- ① 현장에 설치된 인텔리전트 감지기의 아나로그 전압을 수신기에서 읽어 화재 입력점 및 연기농도를 알 수 있다
- ② 감지기를 일일이 점검할 필요 없이 수신기에서 감지상태를 확인할 수 있기 때문에 유지비를 절감하고 먼지 등의 이물질로 인한 비화재 경보를 줄일 수 있다

(6) 일반형 감지기 및 P형 수신기와의 호환

- ① 일반형 감지기와 인텔리전트 감지기를 혼합한 방식으로 융통성 있게 시스템을 구성할 수 있다
- ② 개방된 일반장소 같은 곳에서는 일반형 감지기를 사용하고 세밀한 감시가 필요한 지역에는 인텔리전트 감지기를 사용하여 전체적인 설치비용을 절감할 수 있다

(7) 1인 Walk Test 기능

- ① 일반 R형 수신기에서는 운영자가 시스템을 테스트하기 위해서 최소한 2명이 필요하나, 지능형 R형 수신기의 Walk Test Mode를 이용하여 운영자 1인이 현장을 돌면서 감지거나 발신기등의 정상작동 여부를 테스트할 수 있다
- ② 1인이 전체 자동화재탐지설비에 대한 작동 테스트를 수행하는 기능이기 때문에 시스템 점검비 및 관리 인건비를 대폭 줄일 수 있다

(8) Pre-Alarm 및 화재확인 기능

- ① 인텔리전트 감지기를 설치하면 감지기 스스로 Learning Time을 갖고 설치 환경에 가장 적합한 감도와 Pre-Alarm 감도를 설정해서 화재의 가능성을 사용자에게 사전 통보한다
- ② 화재 확인기능(Alarm Verification)기능을 선택하면 화재를 감지하여 동작한 연기 감지기를 일단 자동적으로 복구하고 50초 동안에 감지기에 연기가 계속 있거나 다시 들어오면 이 때 감지기는 다시 동작되어 수신기는 이를 실제화재로 인식하여 화재경보를 발하게 된다

(9) 운영자 암호체계

- ① 시스템을 운영할 수 있는 자격을 엄격히 제한하여 시스템을 조작하기 전에 암호를 요구함으로써 아무나 시스템을 변경하는 것을 방지할 수 있다
- ② 인텔리전트 감지기 등을 기능정지(Disarm)로 할 때나 연기감지기의 감도를 바꾸고자 할 때 제어 암호가 요구된다

(10) 무선호출 기능

- ① 현장에 상황이 발생한 경우에 문자 호출기를 가진 운영자에게 문자호출을 하여서 운영자가 어디에 있더라도 즉시 상황을 보고 받을 수 있다
- ② 문자호출 서비스가 제공되는 지역에서 가능하다

(11) 자기진단 및 선로감시 기능

- ① 시스템의 모든 고장이나 정상 작동에 영향을 끼칠 수 있는 상황을 감시하여 모든 기기들이 정상적인 기능으로 작동하고 있는지 자기 점검 및 진단을 한다
- ② 선로에 발생하는 모든 고장은 수신기에 즉각적으로 표시된다

(12) 음성경보시스템 기능

- ① 수신기에 앰프를 장착하여 화재 발생시 비상방송을 직접한다
- ② 자체의 스피커 회로를 통하여 전층 또는 층별 방송이 가능하다
- ③ 별도의 비상방송 시스템과 연동시켜 비상음성 대피방송을 할 수 있다

(13) Peer to Peer Network 및 Stand Alone 기능

- ① TSP Cable 또는 광 Cable로 연결되는 통신 Network 기능으로 인하여 시스템의

확장이 거의 무한하다

- ② Network로 연결된 수신기들은 주종관계(Master-Slave)가 아닌 대등관계(Peer to Peer)로 감시·제어 신호를 주고 받으며, 서로의 통신이 두절된 경우에도 독립적(Stand Alone)으로 작동한다

(14) 원격감시 및 유지보수

- ① 현장에 설치된 수신기를 제조사의 중앙 감시 방재센터의 수신기에 Modem으로 연결하여 24시간/365일 현장상황을 원격 감시한다
- ② 소프트웨어의 변경 및 유지보수를 원격으로 실행할 수 있어 최단시간내의 A/S 및 비용절감 효과가 있다

※ Peer to Peer

- ① Network로 연결된 수신기가 상호 대등한 관계로 각각의 수신기에서 입출력을 제어하는 시스템이다
- ② Peer to Peer방식은 서버와 클라이언트의 역할을 동시에 수행하기 때문에 소규모의 Network에 적합하며, 비용이 저렴하고, 구현이 쉬운 장점이 있는 반면, 보안성과 확장성 면에서는 신뢰도가 낮은 편이다

※ Stand Alone

- ① Network로 연결된 수신기의 통신이 두절된 경우에도 수신기 자체가 CPU와 전원공급장치를 갖고 있어 독립적으로 관할 지역의 감시에어를 계속 수행할 수 있는 기능을 Stand Alone기능이라 한다
- ② 인텔리전트 수신기의 시스템은 Stand Alone기능을 가지면서 모든 신호를 상호적으로 주고받는 Peer to Peer기능을 가지고 있다

※ 기출문제분석11(다중통신방법)

1. 화재경보의 Multiplexing를 설명하시오(42회,5점)
2. Multiplexing을 설명하시오(53회,5점)
3. R형 수신기를 사용한 자동화재탐지설비의 다중통신방법(변조방식, 전송방식, polling addressing)을 설명하시오(87회,25점)

※ 기출문제분석12(수신기)

1. 화재발생을 관계자에게 알리는 수신기의 구성과 종류를 설명하시오(63회,25점)
2. Intelligent R형 수신기에 대해 설명하시오(62회,25점)
3. 대형 초고층건축물에 설치하는 R형 시스템의 기능중에서 법적으로 요구되는 것을 제외한 Intelligent 기능에 대해 5가지 이상을 기술하시오(79회,25점)
4. R형 자동화재탐지설비에서 Peer to Peer 와 Stand Alone 기능에 대하여 기술하시오(65회,10점)

※ 기출문제분석13(전압강하)

1. 직류2선식의 전압강하 계산식 $e = 0.0356LI/S(V)$ 을 유도하시오(71회,10점)
2. 시각경보기(소비전류 200mA) 5개를 수신기로부터 각각 50m 간격으로 직렬 설치했을 때 마지막 시각경보기에 공급되는 전압이 얼마인지 계산하시오(전선은 2mm², 사용전원은 DC 24V이다. 기타 조건은 무시한다)(81회,25점)
3. P형 수신기에 반도체식 스포트형 열감지기를 설치하고자 한다. 이 감지기의 평상시 소비전류가 2mA일 때, 아래의 조건하에서 1개의 회로에 이 반도체식 감지기를 몇 개 까지 설치할 수 있는지를 구하시오(82회,25점)
(릴레이 동작전류 200mA, 회로의 선로저항 50Ω, 릴레이 저항 500Ω, 종단저항 10kΩ, 수신기 전압 DC 24V)

문제7) NFPA 72의 자동화재탐지설비

1. 개요

- ① NFPA 72에서는 자동화재탐지설비의 분류를 국내와 같이 설비의 구성 부품에 따라 구분하지 않고 신호의 감시방식, 통보방식, 관리방식, 시설의 운영주체에 따라 구분한다
- ② 이를 Fire Protection Handbook(edition 2010)에서 상세히 설명하고 있다

2. NFPA 72의 Fire Alarm System

구분		종류
주거용		House Hold Fire Alarm System(주거용 화재경보설비)
구내용		Local Fire Alarm System(지역 화재경보설비)
구외용	중앙감시실 있음	-Central Station Fire Alarm System(중앙감시실 화재경보설비) -Proprietary Supervising Fire Alarm System(사설 화재경보설비) -Remote Supervising Fire Alarm System(원격감시 화재경보설비)
	중앙감시실 없음	-Public Fire Alarm Reporting System(공용 화재경보설비) -Auxiliary Fire Alarm System(보조 화재경보설비)

(1) House Hold Fire Alarm System(주거용 화재경보설비)

- ① 주택내에 거주자를 위한 경보설비
- ② 주거시설에 연기감지기를 설치하여 인명안전 및 피난이 주목적이다

(2) Local Fire Alarm System(지역 화재경보설비)-구내용 화재경보설비

- ① 건물내 근무자를 위한 구내 경보설비
- ② 방호대상물내 재실자의 피난을 위한 경보가 주목적(국내 P형과 유사)
- ③ 종류

- ㉠ 건물 화재경보설비 : 자동화재탐지설비 위주의 설비
- ㉡ 기능부여 화재경보설비 : 화재안전기능이 부여된 시설이 있는 설비
- ㉢ 기동용 화재경보설비 : 소화설비와 연동하는 경보설비

(3) Central Station Fire Alarm System(중앙감시실 화재경보설비)

- ① 인접대지의 서로 다른 방호대상물을 전문업체가 24시간 상주하며 공동감시
- ② 화재경보시 소방서에 자동 통보하는 방식, 유지관리 책임 있음

(4) Proprietary Supervising Fire Alarm System(사설 화재경보설비)

- ① 개인 소유의 여러 방호대상물을 통합하여 감시 운영하는 경보설비
- ② 24시간 상주 감시하며 화재경보시 담당자가 소방서로 신고하는 방식

(5) Remote Supervising Fire Alarm System(원격감시 화재경보설비)

- ① 다수의 방호대상물을 별도의 원격감시실에서 통신선로를 이용하여 통보하는 방식
- ② 단순히 원격감시 통보 업무만 수행

(6) Public Fire Alarm Reporting System(공용 화재경보설비)

- ① 소방서에 화재발생지역의 화재신호를 전송하기 위해 사용하는 수신장치, 접속회로, 경보입력장치로 구성된 방식

- ② 일명 Municipal Fire Alarm System이라 하며, 종류로는 Type A와 Type B의 두 종류가 있다

(7) Auxiliary Fire Alarm System(보조 화재경보설비)

- ① 구내용 화재경보설비의 화재경보를 수동이나 자동으로 시(市)경보시스템을 이용하여 소방서에 통보하는 설비
- ② 공용 화재경보설비와 연결하여야만 사용될 수 있다

문제8) NFPA 72 구내 자동화재탐지설비

1. 개요

- ① NFPA 72에서는 자동화재탐지설비의 분류를 국내와 같이 설비의 구성 부품에 따라 적용하지 않고 구내 자동화재탐지설비를 기준으로 할 경우 입력장치회로(IDC), 통보장치회로(NAC), 신호선로회로(SLC)의 3가지 기본적인 회로형태로 적용한다
- ② NFPA 72의 주된 특징은 감지기, 수신기, 배선에서 신뢰도를 향상시키는 방향으로 개선되고 있음을 알 수 있다

2. 구성

(1) 입력장치회로(Initiating Device Circuits : IDC)

- ① 수신기나 중계기에 화재신호를 통보하는 장치
- ② 신호종류

종 류	내 용
경보신호(Alarm signal)	비상상태를 알리거나 조치가 필요한 신호
화재경보신호(Fire alarm signal)	감지기, 발신기, 유수검지장치 등이 동작된 화재 신호
보안신호(Delinquency signal)	설비담당자에게 조치가 필요하다고 지시하는 신호
피난신호(Evacuation signal)	피난이 요구되는 재실자가 알아볼 수 있는 별도 신호
경비순찰신호(Guard's tour supervisory signal)	경비순찰 실시를 확인할 수 있는 감시 신호
감시신호(Supervisory signal)	소방시설, 경비순찰과 연과되어 조치가 필요한 신호
고장신호(Trouble signal)	단선, 단락, 지락을 나타내는 고장 신호

③ 입력장치 종류

- ㉠ 수동발신기
- ㉡ 주소기능이 없는 일반감지기
- ㉢ 감시용 스위치(Pressure S/W 등)
- ㉣ 각종 감시용 접점(Tamper S/W, 탱크 저수위 S/W 등)

(2) 통보장치회로(Notification Appliance Circuits : NAC)

- ① 화재 발생을 통보하고 피난과 소화활동에 필요한 신호를 발생시키는 장치
- ② 종류

종 류	내 용
청각용 통보장치	벨, 스피커, 혼, 부저, 사이렌 문자형 청각 통보장치-음성멘트 표시(스피커에서 안내방송 실시) 피난표시 청각 통보장치-피난구등을 알려주는 음성유도장치
시각용 통보장치	Strobe light, 모니터, 프린터, 전광판, 문자형 시각 통보장치(문자 표시)
촉각용 통보장치	진동이나 접촉에 의한 출력 장치(터치 스크린)-주로 장애인용으로 사용

(3) 신호선로회로(Signaling Line Circuits : SLC)

- ① 입력장치와 수신기, 수신기와 중계기, 수신기와 수신기간 다중통신회로
- ② 종류
 - ㉠ 주소(Address)기능이 있는 감지기
 - ㉡ 중계기
 - ㉢ R형 수신기

3. 배선

(1) 개요

- ① 국내 자동화재탐시설비의 배선은 일반적으로 입력장치와 출력장치로 구분하나 NFPA에서는 IDC, NAC, SLC로 구성되어 있다
- ② Class는 배선방식을 뜻하며, 과거의 비상상태에서의 성능을 나타내는 Style은 edition 2010에서 삭제 되었다
- ③ 이유는 종전까지는 동선을 이용한 전기배선을 기준으로 하였으나, 최근에는 LAN, 인터넷, 광섬유, 무선설비 등 새로운 통신기술과 연계된 자동화재탐비설비가 개발 되었기 때문이다
- ④ 즉, 무선설비에서는 단락, 지락의 경우 다른 상황을 발생하기 때문이다

(2) Class(=배선방식)

① Class A

- ㉠ Loop 배선방식을 뜻하며 Class A 는 단선이나 지락 시에도 정상작동을 요구하므로 Class B보다 신뢰도가 높다
- ㉡ SLC(신호선로회로)와 같은 주요선로의 경우에는 반드시 Class A를 적용한다. 그러나 단선이나 지락외에 단락의 경우에는 정상작동이 되지 않는다
- ㉢ 별도의 경로(Redundant pathway)가 있어야 한다
- ㉣ 단선된 지점 이후에서도 정상적인 작동을 할 수 있어야 한다
- ㉤ 고장이 발생한 경우 해당 상황에 대해 이를 통보하여야 한다

② Class B

- ㉠ 경로에서 단선된 지점부터는, IDC나 SLC는 경보나 감시신호를 전송하지 못하며, NAC는 해당 출력장치에 접속이 불가능한 것을 Class B라 한다
- ㉡ 일반배선방식을 뜻하며 Class B 역시 단락의 경우에는 정상작동이 되지 않는다
- ㉢ 별도의 경로는 적용하지 아니한다
- ㉣ 단선된 지점 이후에서는 정상적인 작동을 하지 못한다
- ㉤ 고장이 발생한 경우 해당 상화에 대해 이를 통보하여야 한다

③ Class C

- ㉠ LAN(Local Area Network : 근거리 통신망), WAN(Wide Area Network : 원거리 통신망), 인터넷, 무선통신망 등을 사용하는 경보설비를 위한 양단간통신(End to end communication)의 경로에 해당한다
- ㉡ Polling 이나 Handshaking에 의한 통신과 같은 통신선로를 감시하기 위한 기술

적 사항을 위하여 제정한 것이다

㉔ Class C의 경우는 개별 경로에 대한 감시기능은 없으나 양단간 통신에서 발생하는 손실에 대해서는 표시되어야 한다

④ Class D

: 경로에 대한 고장상태가 통보되지는 않지만 Fail-safe operation기능이 있어, 회로 고장이 발생할 경우 사전에 지정된 기능을 대신 수행할 수 있는 것을 말한다

⑤ Class E

: 선로에 대한 이상유무 감시기능(Monitoring integrity)이 해당되지 않는 경로를 말한다

⑥ Class X : SLC에 있어서 구 Class A Style 7인 경로

㉕ 별도의 경로가 있어야 한다

㉖ 단락이나 단선된 지점 이후에서도 정상적인 작동을 할 수 있어야 한다

㉗ 고장이 발생한 경우 해당 상황에 대해 이를 표시하여야 한다

(3) Class의 회로별 성능

문제9) 감지기회로의 배선방식

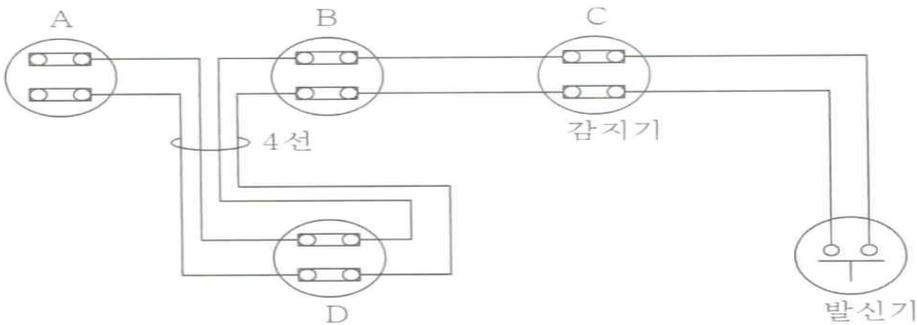
1. 개요

- ① 감지기 배선방식은 국가화재안전기준(NFSC 203 제11조 4항)의 감지기 사이의 회로의 배선은 송배전(선)식으로 할 것으로 명명되어 있다
- ② 또한, 교차회로방식은 소화설비의 기동용 장치에 이용되는 자동화재탐지설비의 오동작방지 또는 비화재보 발생을 방지하기 위한 방식으로 사용한다

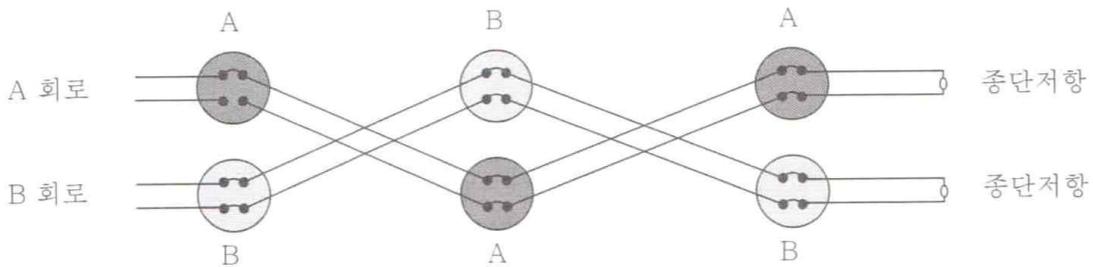
2. 국내의 감지기 배선

(1) 송배전방식

- ① 수신기에서 2차측 외부배선의 도통시험을 용이하게 하기 위해 배선의 도중에서 분기하지 않도록 하는 배선방식(loop-2회선, Tree-4회선)
- ② 일명 보내기 방식이라 한다



(2) 교차회로방식



- ① 교차회로방식은 소화설비의 기동용 장치에 이용되는 자·탐설비의 오동작을 방지하도록 설치하기 때문에 일명 X-배선방식(가위배선 방식)이라고도 한다
- ② 감지기가 화재를 감지하는 것은 송배전방식의 자·탐설비와 기능이 같으나 1개회로의 감지기가 작동하였을 때는 그와 연동되는 소화설비가 작동되지 않고, 사이렌 등의 경보설비만 작동된다
- ③ 2개회로 즉, 감지기가 회로별로 1개씩 인접한 2이상의 감지기가 작동되어야 수신반에서 소화설비를 작동시키는 기동출력을 내보내게 됨으로 1개회로만의 감지에 의한 방식보다(송배전식) 오동작의 확률을 훨씬 감소시킬 수 있는 방식이다
- ④ 교차회로방식으로 구성되는 화재감지기의 수량은 송배전방식의 감지기수량에 비해 2배가 되어야 한다

- ⑤ 교차회로방식을 적용하는 소화설비 : 스프링클러설비(준비작동식, 일제살수식), 이산화탄소·할로겐화합물·분말·청정소화약제 소화설비 등

※ 감지기 회로의 감시전류와 동작전류

$$\bullet \text{ 감시전류} = \frac{\text{회로전압}(24V)}{\text{릴레이저항} + \text{배선저항} + \text{종단저항}}$$

$$\bullet \text{ 동작전류} = \frac{\text{회로전압}(24V)}{\text{릴레이저항} + \text{배선저항}}$$

※ 기술문제분석14(NFPA자.탐관련)

1. NFPA 72의 화재탐지설비 입력장치회로(Initiating Device Circuits)의 주요 배선 방식 2가지를 설명하시오 (51회,10점)
2. 자동화재탐지설비 입출력장치의 신호방식을 기술하시오(51회,20점)
3. R-Type 자동화재탐지설비의 Net Work 통신에 사용되는 Style 7 배선방식을 그리고 고장중 경보능력을 표시하시오(51회,25점)
 - 가. 배선방식(20점)
 - 나. 고장중 경보능력(5점)
4. 방호구역 화재경보설비의 신호전송회로(Signaling Line Circuit-SLC)에서 Style-7 배선방식 및 적용에 대하여 기술하시오(75회,25점)
5. 자동화재탐지설비의 IDC(initiating device circuit), SLC(signaling line circuit), NAC(notification appliance circuit)에 대해 기술하시오(79회,25점)
6. R형 자동화재탐지설비의 감지기 배선에서 한국과 미국 NFPA 72의 배선방법에 대하여 그림을 그려서 설명하고, 신호선로 고장중 화재신호 발생능력을 Class A, Class B로 분류하여 설명하시오(85회,25점)
7. 자동화재탐지설비의 수신기 및 감지기 배선에는 2선식과 4선식이 있다. 그 기능과 장단점을 설명하시오 (57회,20점)

문제10) R형 시스템의 프로토콜(Protocol)

1. 통신 프로토콜(Protocol)

- ① 통신을 원하는 서로 다른 시스템에 존재하는 두 실체간에 무엇을 어떻게 언제 통신할 것인가에 대해 서로 약속한 운영규범을 통신 프로토콜이라 한다
- ② R형 자동화재탐지설비 시스템은 다중통신 방식으로 LAN방식에서 사용되는 데이터 통신방식을 사용하는데 이 중 CSMA 방식과 Token ring 방식을 대표적으로 이용하고 있다

2. CSMA 방식

(1) 개념

- ① CSMA 에는 CSMA/CD 와 CSMA/CA 방식이 있으며 이는 문자 그대로 “Carrier Sense” 즉, 통신선로상에 전송매개체의 존재여부를 탐지하여 “Multiple Access” 즉, 다수의 사용자(기기)가 임의로 데이터 전송을 하는 방식이다
- ② CSMA/CD 방식은 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection의 개념으로 각 스테이션들이 경쟁적으로 데이터를 전송하며 데이터 충돌 발생을 허용한다는 방식이다
- ③ 반면에 CSMA/CA 방식은 Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance의 개념으로 충돌을 회피함으로써 충돌을 미리 예방하지만 데이터가 전송이 되고 있을 경우 다른쪽은 차례가 올 때까지 무조건 기다리게 되는 방식이다

(2) CSMA/CD 방식의 작동원리

- ① 데이터를 전송하고자 하는 스테이션은 전송 매체가 Idle 한지 검사
- ② 전송 매체가 Idle 하면 전송, Busy 이면 일정 시간 대기 후 재시도
- ③ 데이터 전송 동안 충돌 검사
- ④ 충돌이 발생하면 일정 시간 대기 후 재전송

(3) 특징

- ① 모든 스테이션의 통신량이 적을 때는 채널 이용률이 높다
- ② 스테이션의 장애가 전체 네트워크에 영향을 미치지 않는다
- ③ 장애 발생시 처리가 간단하다
- ④ 스테이션의 증설과 삭제가 용이하다

3. Token Ring 방식

(1) 개념

- ① IEEE(미국전기전자기술자협회)의 802.5 위원회에서 규격화한 LAN 접속 방식으로 데이터를 보내고 싶은 스테이션 중 “Token” 이란 마크를 부여 받은 스테이션만이 송신할 수 있는 방식이다
- ② LAN 에 접속한 컴퓨터는 자신에게 Token 신호가 왔을 때에만 다른 컴퓨터와 데

이터를 교환할 수 있다

- ③ Token Ring 은 Token 이라는 것이 필요하고 이것이 순차적으로 돌아가기 때문에 반드시 일정 기간을 기다려야 한다
- ④ 물론 매우 짧은 순간이라 사용자는 차이를 못 느끼고 이 Token이 중간에 에러를 일으키거나 한 장치에 묶여 순환하지 않을 때에 대한 방안도 가지고 있지만 CSMA/CD 보다는 작동시간이 지연된다. 하지만 에러율은 현저히 적다

(2) 작동원리

- ① Token이 Ring을 따라 순환한다
- ② 데이터를 전송하고자 하는 스테이션은 Token이 자기 위치에 오면 Token을 확보 후 전송을 한다
- ③ 전송이 되고 나면 Token을 내놓는다

(3) 특징

- ① Access 시간이 보장된다
- ② 주소에 대한 정보가 필요 없다
- ③ 일부 스테이션의 장애가 전체 네트워크에 영향을 미친다
- ④ 작동시간이 지연된다
- ⑤ 에러율이 현저히 적다(높은 부하에서 안정된 동작)

문제11) R형 시스템의 통신배선에 대한 네트워크 방식

1. 개요

- ① R형 시스템은 다중통신 방식을 사용하며 대표적으로 시분할 방식, 주파수 분할 방식, CSMA 방식, Token Ring 방식 등을 사용한다
- ② 통신배선에 대한 네트워크 방식은 일반적으로 버스망, 고리망 및 성형망 등이 사용되고 있다

2. 네트워크 방식

(1) 버스망(Bus Network)

- ① 버스망은 하나의 공통선에 여러 대의 컴퓨터를 연결한 것이다. 이때 각각의 컴퓨터는 고유의 주소가 지정되어 있다
- ② 버스망은 마치 차선이 하나밖에 없는 도로에서 편지를 실은 차량들이 수취인에게 직접 편지를 전달해 주는 것과 같이 정보를 전달한다
- ③ 버스망은 선로가 비어있는 것을 확인하고 정보를 발송해야 하기 때문에 다른 망에 비해 속도가 느리고 선로의 한곳만 고장이 나도 전체 망의 기능이 상실되는 단점이 있다

(2) 고리망(Ring Network)

- ① 고리망은 loop로 된 하나의 공통선에 LAN Card를 통해서 여러 대의 컴퓨터를 연결하는 방식이다
- ② 고리에 연결된 LAN Card 중에 Master Card 기능이 부여된 카드가 처음에 "망이 사용 중이 아님" 이라는 메시지를 표시하는 토큰 신호를 발생시켜 한쪽 방향으로 계속 돌도록 한다
- ③ 정보를 보내고자 하는 컴퓨터는 지나가는 토큰을 보고 선로가 비어 있으면 송수신 주소와 정보 및 오류점검 정보로 구성된 패킷에 신호 토큰을 "사용 중" 이라고 표시하여 보낸다
- ④ 수신자로 지정된 컴퓨터는 돌아가고 있는 패킷에서 자기 주소를 확인하고 그 패킷을 수신한다
- ⑤ 한바퀴 돌아온 패킷은 발신 컴퓨터를 지나가게 되므로 발신자는 수신자에게 보낸 메시지를 확인하여 잘 전달 되었으면 토큰을 "사용 중이 아님"으로 해서 보내고 오류가 발생했으면 보냈던 정보를 다시 보낸다

(3) 성형망(Star Network)

- ① 성형망은 전화망이 교환기와 같이 중앙에 회선교환 장치를 두고 연결된 컴퓨터에 순서대로 돌아가면서 송신권리를 주는 방식이다
- ② 속도가 가장 빠르고 전송거리가 다른 망보가 길며 신뢰성이 높다
- ③ 한 컴퓨터가 전송로를 장시간 차지하지 않도록 패킷 단위로 송신하도록 하고 한 패킷의 송신이 끝나면 송신권을 반납하고 다음 순서를 기다리게 한다

문제12) 자동화재탐지설비와 타 시스템간의 연동

1. 연동의 필요성

- ① 최근의 건축물들은 대형화, 복잡화, 인텔리전트화 되어 가고 있고 하나의 자동화재 탐지설비 시스템의 수신반으로는 전 지역을 감시·제어를 할 수 없다
- ② 이러한 넓은 지역의 감시·제어를 위해서는 1~100대까지의 수신기를 네트워킹하고, 중앙감시반·방재센터 등에서 감시·제어할 수 있는 자동화재탐지설비 시스템이 필요하다
- ③ 기술적·운영적 측면에서 네트워크가 가능하기 때문에 효율적이고 전체 시스템의 Upgrade 효과를 가져온다
- ④ 또한, 비용적·시간적 측면에서도 전체 감시 관리비용 절감과 사용자 훈련비용 절감 효과를 가져온다

2. 연동방법

: 자동화재탐지설비와 연동되는 설비는 다음과 같으며 주로 종합방재센터를 통해서 이루어지게 된다

(1) 소화설비

- ① 옥내·옥외 소화전설비
- ② 스프링클러설비
- ③ 물분무등 소화설비
- ④ 연결송수관 및 연결살수설비

(2) 경보설비

- ① 자동화재탐지설비
- ② 자동화재속보설비
- ③ 비상방송·비상경보설비 등

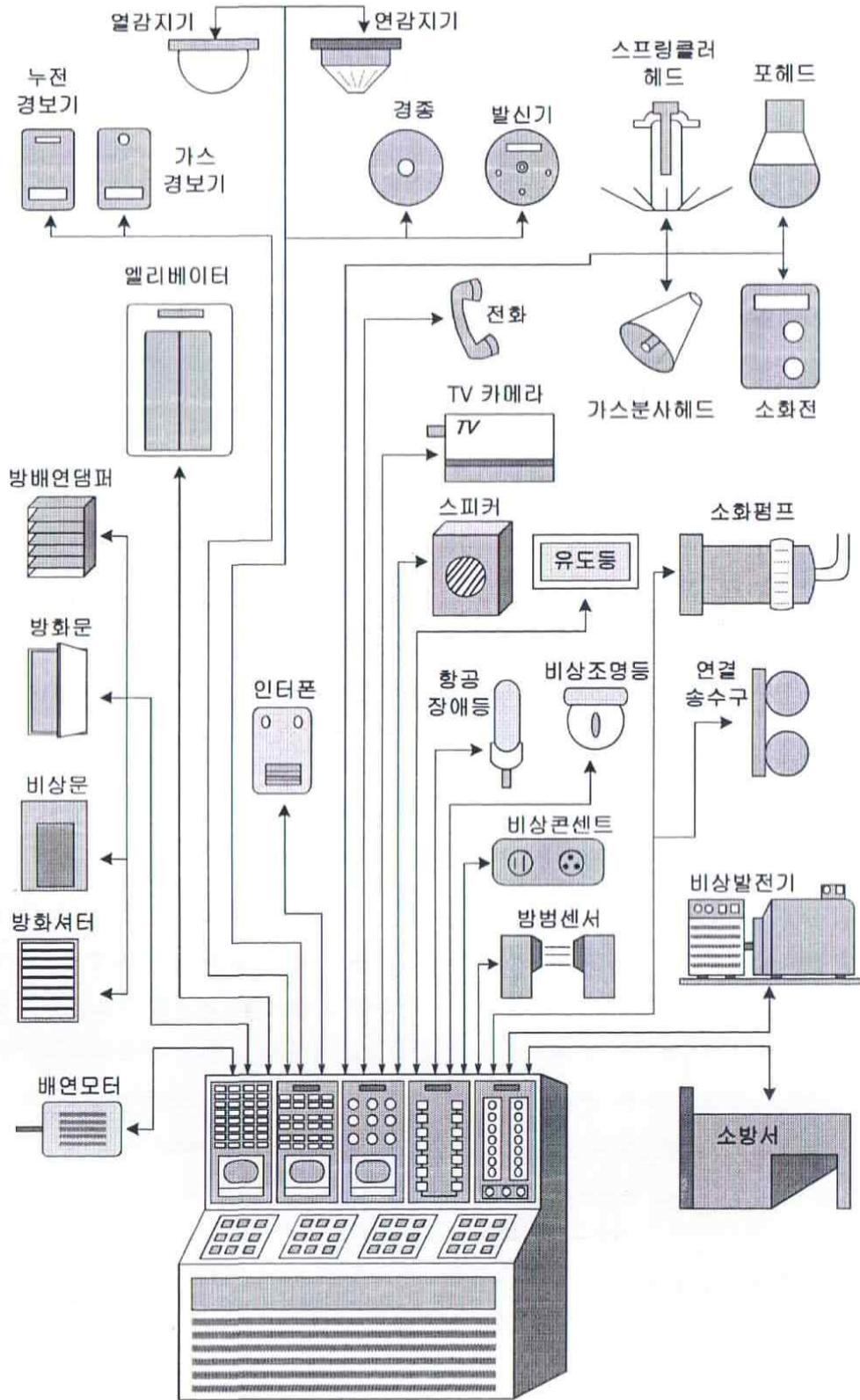
(3) 소화활동상 필요한 설비

- ① 배연구 및 배연기의 작동표시
- ② 방연벽, 방연문, 방화문의 작동표시
- ③ 각종 방연, 방화댐퍼의 작동표시
- ④ 비상 엘리베이터의 제어 및 작동표시

(4) 일반관리설비

- ① 외부 및 공용부 조명의 점멸표시 및 셔터 등의 개폐표시
- ② 일반 엘리베이터의 운전상황 표시 및 공조설비의 동작상황 표시
- ③ 전원 및 동력설비의 이상 표시

3. 연동 계통도



※ 기출문제분석15(자.탐의운용관련)

1. R형 시스템에 사용되는 통신네트워크 protocol 중 CSMA(carrier sense multiple access)방식과 token ring 방식에 대해 기술하시오(79회,25점)
2. 여러동의 건물이 건축되는 대형복합단지의 건물군에는 건물마다 화재수신기를 설치하고 각 건물을 통신네트워크로 연결하여 중앙방재센터를 운영한다. 이 경우에 적용하는 통신배선에 대한 네트워크 방식중 3가지의 구성도를 제시하시오(83회,25점)
3. 인텔리전트빌딩에서 자동화재탐지설비와 타 시스템간의 연동 필요성과 연동기능을 논하시오(66회,25점)
4. 대규모건축물의 자동화재탐지설비는 보안설비(Security System)등과 여러 관련 설비와 연동되어 통합 감시되는 시스템통합(System Integration)방식으로 구축된다. 이러한 시스템통합의 3단계에 대하여 간단히 설명하고 구성도를 그리시오(83회,25점)
5. 유비쿼터스 센터네트워크(Ubiquitous Sensor Network)를 설명하고, 소방분야에 응용할 수 있는 내용에 대하여 설명하시오(86회,10점)
6. 대규모 신규 사업장의 자동화재 탐지시스템의 선정 시 고려사항에 대해 설명하시오(63회,25점)
7. 화재발생을 관계자에게 알리는 수신기의 구성과 종류를 설명하시오(63회,25점)
8. 중앙 스테이션 설비(Central Station System)을 설명하시오(57회,10점)
9. 자동화재탐지설비의 수동발신기와 가스소화설비의 수동기동장치의 설치기준에 대하여 각각 기술하시오(81회,25점)
10. 자동화재탐지설비 화재안전기준(NFSC 203)의 수신기, 중계기, 발신기, 음향장치의 설치기준에 대하여 기술하시오(83회,25점)
11. 자동화재탐지설비의 R형 수신기와 중계기 사이의 일반적인 통신방식으로 이용되는 RS-485 통신방식의 특징을 설명하시오(85회,10점)

문제13) 감시제어반

1. 감시제어반, 동력제어반의 구분유무기준

: 감시제어반과 동력제어반은 구분하여 설치하여야 하며 다음의 경우에 해당하는 경우에는 구분하여 설치하지 아니할 수 있다

(1) 비상전원설치 제외대상

- ① 7층 이상(지하층 제외)으로서 연면적 2,000[m²] 이상
- ② 지하층 바닥면적의 합계 3,000[m²] 이상(단, 차고·주차장·보일러실·기계실·전기실 등은 기준면적에서 제외)

(2) 내연기관에 따른 가압송수장치를 사용하는 옥내(S/P)소화설비

(3) 고가수조에 따른 가압송수장치를 사용하는 옥내(S/P)소화설비

(4) 가압수조에 따른 가압송수장치를 사용하는 옥내(S/P)소화설비

2. 옥내소화전설비의 감시제어반

(1) 감시제어반의 기능

- ① 각 펌프의 작동여부를 확인할 수 있는 표시등 및 음향경보기능이 있을 것
- ② 각 펌프를 자동 및 수동으로 작동시키거나 작동을 중단시킬 수 있을 것
- ③ 비상전원을 설치한 경우에는 상용전원 및 비상전원의 공급여부를 확인할 수 있어야 할 것
- ④ 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될 때 표시등 및 음향으로 경보할 것
- ⑤ 예비전원이 확보되고 예비전원의 적합여부를 시험할 수 있어야 할 것
- ⑥ 각 확인 회로마다 도통시험 및 작동시험을 할 수 있을 것
 - ㉠ 기동용수압개폐장치의 압력스위치회로
 - ㉡ 수조 또는 물올림탱크의 저수위감시회로

(2) 감시제어반의 설치기준(S/P와 동일)

- ① 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것
- ② 감시제어반은 전용일 것(단, 제어에 지장이 없는 경우 다른 설비와 겸용가능)
- ③ 감시제어반은 다음 각목의 기준에 따른 전용실 안에 설치할 것
 - ㉠ 다른 부분과 방화구획을 할 것
 - : 두께 7[mm] 이상의 망입유리(16.3mm 이상의 접합유리, 28mm 이상의 복층유리)로 된 4[m²] 미만의 불박이창을 설치가능
 - ㉡ 피난층 또는 지하 1층에 설치할 것
 - : 다만, 다음의 1에 해당하는 경우에는 지상 2층에 설치하거나 지하 1층 외의 지하층에 설치할 수 있다
 - 특별피난계단(부속실을 포함) 출입구로부터 보행거리 5[m] 이내에 전용실의 출입구가 있는 경우
 - 아파트의 관리동(관리동이 없는 경우에는 경비실)에 설치하는 경우

- ④ 비상조명등 및 급·배기설비를 설치할 것
- ⑤ 무선통신보조설비의 접속단자를 설치할 것
- ⑥ 바닥면적은 감시제어반의 설치에 필요한 면적 외에 화재시 소방대원이 그 감시제어반의 조작에 필요한 최소면적 이상으로 할 것
- ⑦ 전용실에는 소방대상물의 기계·기구 또는 시설등의 제어 및 감시설비 외의 것을 두지 아니할 것

(3) 동력제어반의 설치기준(S/P와 동일)

- ① 앞면은 적색으로 하고 “옥내소화전설비용 동력제어반”이라고 표시한 표지를 설치할 것
- ② 외함은 두께 1.5[mm] 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도 및 내열성능이 있는 것으로 할 것
- ③ 그 밖의 것
 - 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것
 - 감시제어반은 전용일 것(단, 제어에 지장이 없는 경우 다른 설비와 겸용가능)

3. 스프링클러설비의 감시제어반

(1) 감시제어반의 기능

- ① 각 펌프의 작동여부를 확인할 수 있는 표시등 및 음향경보기능이 있을 것
- ② 각 펌프를 자동 및 수동으로 작동시키거나 작동을 중단시킬 수 있을 것
- ③ 비상전원을 설치한 경우에는 상용전원 및 비상전원의 공급여부를 확인할 수 있어야 할 것
- ④ 수조 또는 물올림탱크가 저수위로 될 때 표시등 및 음향으로 경보할 것
- ⑤ 예비전원이 확보되고 예비전원의 적합여부를 시험할 수 있어야 할 것
- ⑥ 각 확인 회로마다 도통시험 및 작동시험을 할 수 있을 것
 - ㉠ 기동용수압개폐장치의 압력스위치회로
 - ㉡ 수조 또는 물올림탱크의 저수위감시회로
 - ✓㉢ 유수검지장치 또는 일제개방밸브의 압력스위치회로
 - ✓㉣ 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지기회로
 - ✓㉤ 급수배관 개폐밸브의 폐쇄상태 확인회로
 - ✓㉥ 그 밖의 이와 비슷한 회로
- ✓⑦ 각 유수검지장치 또는 일제개방밸브의 작동여부를 확인할 수 있는 표시 및 경보기능이 있을 것
- ✓⑧ 일제개방밸브를 개방시킬 수 있는 수동조작스위치를 설치할 것
- ✓⑨ 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지는 각 경계회로별로 화재표시가 되도록 할 것
- ✓⑩ 감시제어반과 자동화재탐지설비의 수신기를 별도의 장소에 설치하는 경우에는 이들 상호 간에 동시 통화가 가능하도록 할 것

※ 기술문제분석16(감시제어반관련)

1. 스프링클러설비의 감시제어반 설치에 대하여 기술하시오(41회,25점)
2. 옥내소화전설비의 감시제어반을 설명하시오(72회,10점)
3. 준비작동식밸브의 2차측 배관을 공기로 가압하는 방식으로 스프링클러를 설치하는 경우, 당해 설비의 수신제어반(또는 방재센터)이 갖출 필요가 있는 기능적 요건에 대하여 약술하시오(52회,20점)
4. 근무자가 상주하지 아니하는 소화펌프실의 전동기 구동소화펌프 및 디젤엔진 구동소화펌프의 제어반으로부터 항시 상주하는 방재실에 설치된 화재수신반으로 전송되어야 하는 경보와 신호를 모두 기술하시오(55회,15점)

문제14) 내화전선(FR-8), 내열전선(FR-3)

1. 개요

- ① 내화전선은 소방용 콘트롤 케이블로 DC 100[V] 이하의 화재경보 신호용 또는 통신용으로 사용된다
- ② 내열전선은 소방용 전원 케이블로 AC 600[V] 이하의 소방설비 내화배선에 사용되며, 내화전선은 840[°C] 30분의 내화성능이 있고 내열전선은 380[°C] 15분의 내열성을 가지고 있다
- ③ 내화전선의 구조는 내열전선에 비해 내화층이 추가로 도체를 감싸고 있는 구조이다

2. 내화성능기준

(1) 내화전선의 내화성능

- ① 버너의 노즐에서 75[mm] 거리에서 온도가 750 ± 5 [°C]인 불꽃으로 3시간 동안 가열한 다음 12시간 경과 후 전선 간에 허용전류 용량3[A]의 퓨즈를 연결하여 내화 시험전압을 가한 경우 퓨즈가 단선되지 않는 것
- ② 소방방재청장이 정하여 고시한 내화전선의 성능 시험기준에 적합한 것

(2) 내열전선의 내열성능

- ① 816 ± 10 [°C]인 불꽃을 20분간 가한 후, 불꽃을 제거하였을 때
 - ㉠ 10초 이내의 자연 소화되고,
 - ㉡ 전선의 연소된 길이 : 180[mm] 이하일 것
- ② KS F 2257의 시험방법으로 15분간 380[°C]까지 가열하여 전선의 연소된 길이가 가열로의 벽으로부터 150[mm] 이하일 것
- ③ 소방방재청장이 정하여 고시한 내화전선의 성능 시험기준에 적합한 것

문제15) 소방전기배선공사 방법

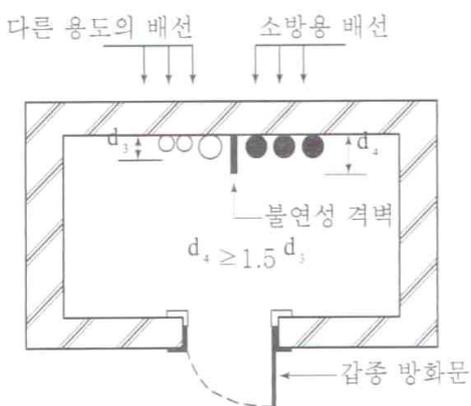
1. 내화배선

(1) 내화배선에 사용되는 전선의 종류

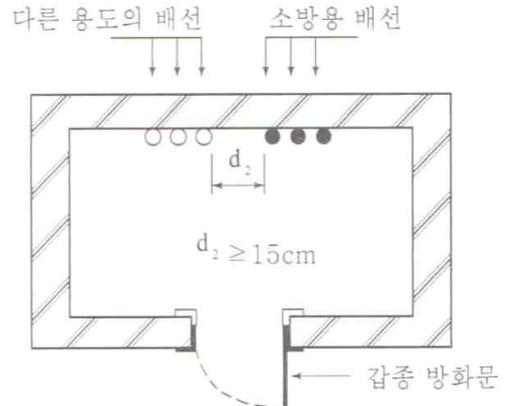
- ① 300/500V 기기배선용 단심 비닐절연전선(90°C) 또는 300/500V 기기배선용 유연성 비닐절연전선(90°C)
- ② 가교폴리에틸렌 절연비닐외장 케이블
- ③ 클로로플렌외장케이블
- ④ 강대외장케이블
- ⑤ 버스덕트(Bus Duct)
- ⑥ 알루미늄피복 케이블
- ⑦ CD케이블(Combined Duct Cable)
- ⑧ 하이파론 절연전선
- ⑨ 4불화에틸렌 절연전선
- ⑩ 실리콘 절연전선
- ⑪ 연피케이블
- ⑫ MI 케이블
- ⑬ 내화전선 등

(2) 내화배선의 시공방법

- ① MI 케이블, 내화전선
 - ㉠ 케이블 공사 방법에 따라 시공한다
 - ㉡ Cable Rack, Cable Tray 등에 여러 선을 포설하는 경우에는 노출용 내화케이블을 1단으로 배선해야 한다
 - ㉢ 단, 내화케이블을 상부에 배선하지 않는 경우에는 2단으로 배선할 수 있다
- ② 그 외의 사용전선
 - ㉠ 금속관, 2중 금속제 가요전선관 또는 합성수지관에 수납하여 내화구조의 벽 또는 바닥 등에 그 표면에서 25[mm] 이상 깊이로 매설한다
 - ㉡ 또는, 내화성을 가진 배선 전용실이나 배선용 Shaft, Pit, Duct 내에 설치하며, 다른 설비의 배선이 함께 있는 경우에는 다른 설비의 배선과 15[cm] 이상 이격 또는 가장 큰 배선지름의 1.5배 이상 높이의 불연성 격벽을 그 사이에 설치한다



① 다른 설비의 배선과 이격하는 경우



② 불연성 격벽을 설치하는 경우

(3) 내화배선의 적용

- ① 수신기 및 소화설비 제어반에 인입하는 전원회로 배선
- ② 비상전원으로부터 가압송수장치 및 동력제어반 사이의 전원회로 배선
- ③ 비상콘센트설비, 비상방송설비의 전원회로 배선 등

2. 내열배선

(1) 내열배선에 사용되는 전선의 종류 : 내화배선과 동일

(2) 내열배선의 시공방법

- ① MI 케이블, 내화전선, 내열전선
 - ㉠ 케이블 공사 방법에 따라 시공한다
 - ㉡ Cable Rack, Cable Tray 등에 여러 선을 포설하는 경우에는 노출용 내화케이블을 1단으로 배선해야 한다
 - ㉢ 단, 내화케이블을 상부에 배선하지 않는 경우에는 2단으로 배선할 수 있다
- ② 그 외의 사용전선
 - ㉠ 금속관, 금속제 가요전선관, 금속덕트 또는 케이블(불연성덕트에 설치하는 경우에 한함)에 수납한다
 - ㉡ 또는, 내화성을 가진 배선 전용실이나 배선용 Shaft, Pit, Duct 내에 설치하며, 다른 설비의 배선이 함께 있는 경우에는 다른 설비의 배선과 15[cm] 이상 이격 또는 가장 큰 배선지름의 1.5배 이상 높이의 불연성 격벽을 그 사이에 설치한다
 - ㉢ 금속덕트, 버스덕트를 사용하는 경우에는 덕트 표면을 25[mm] 이상의 내화 피복판으로 둘러싸거나 20[mm] 이상의 두께로 내화 피복제를 분사하여 도포한다

(3) 내열배선의 적용

- ① 상용전원으로부터 동력제어반 사이의 전원회로배선
- ② 유도등, 비상조명등 배선
- ③ 감지기를 제외한 경보발신장치(발신기, 압력스위치), 통보장치(경종, 사이렌, 시각경보장치), 기동장치(도어릴리즈, 각종 솔레노이드)에서 수신기 및 제어반에 이르는 배선(단, 수신기 상호간 및 제어반 내의 배선은 제외)

3. 차폐배선

(1) 차폐배선의 적용

- ① 아날로그식 감지기 배선
- ② 다신호식 감지기 배선
- ③ R형 설비의 Network 통신배선 및 계통배선(Analog Loop)
- ④ 경보설비의 전화회로 배선(외부에 노이즈에 의한 잡음 발생시 적용)

(2) 사용전선 및 공사방법

사용전선의 종류	공사방법
① 제어용 가교폴리에틸렌 절연비닐시스 케이블(CVV-SB)	① 금속관 공사 ② 2중금속제 가요전선관 공사

② 소방신호 제어용 비닐절연비닐시스 차폐 케이블(STP)	③ 케이블 공사(불연성덕트에 설치하는 경우에 한한다)
③ 난연성 절연비닐시스 케이블 (FR-CVV-SB)	④ 케이블 공사
④ 내열성 비닐절연 내열성비닐시스 제어용 케이블(H-CVV-SB)	

(3) 시공상의 유의사항

- ① 차폐선은 끊어짐이 없이 연결하여 수신기의 접지단자에 연결하여야 한다
- ② 차폐선은 외함, 전선관 등 금속체에 접촉되지 않도록 설치하여야 한다

4. 일반배선

(1) 일반배선의 적용

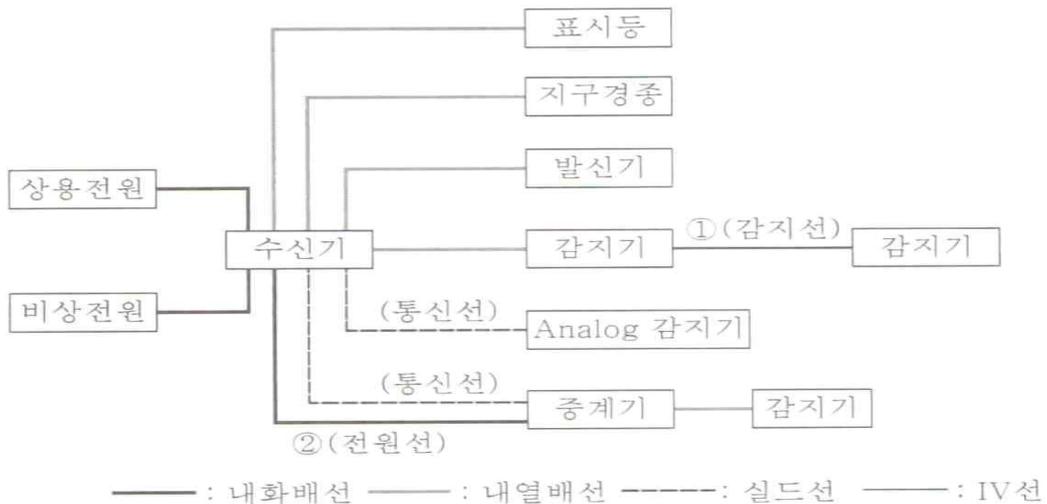
- ① 감지기 상호간의 배선
- ② 감지기에서 수신기에 이르는 배선

(2) 사용전선 및 공사방법

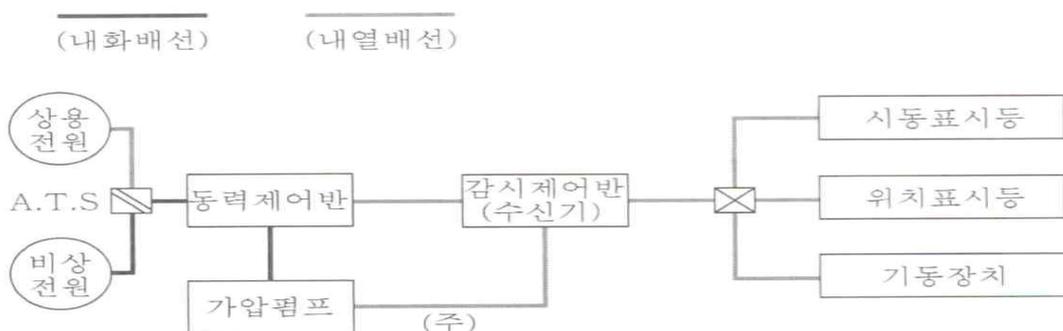
사용전선의 종류	공사방법
600V 비닐절연 전선	전기기술기준에 관한 규칙에 따라 설치

5. 소방시설의 배선 Block Diagram

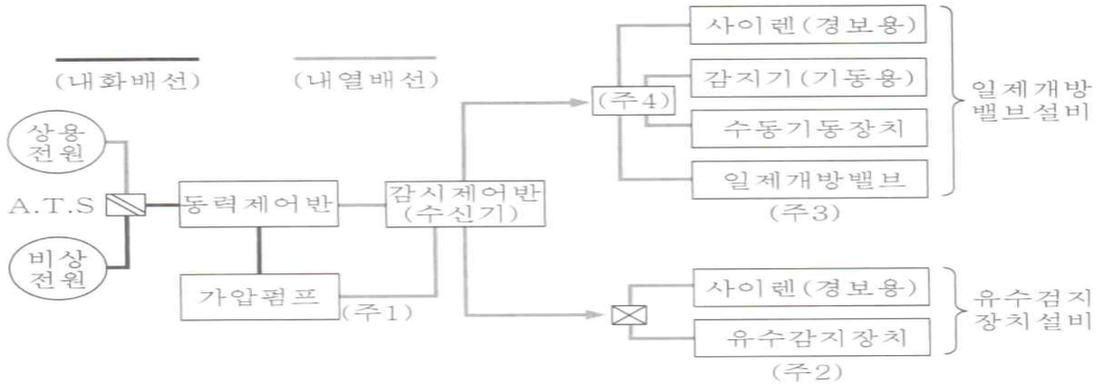
(1) 자동화재탐지설비



(2) 옥내소화전설비

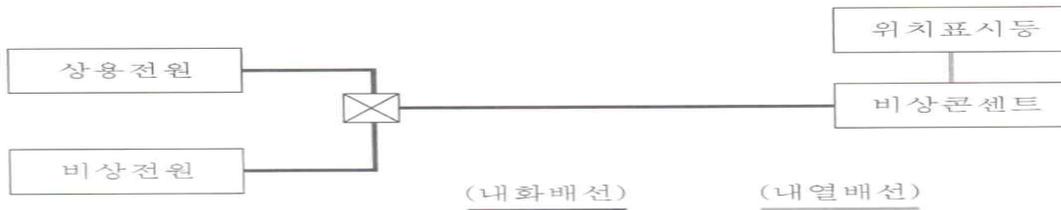


(3) 스프링클러설비



1. Pressure S/W(압력 체임버용), Tamper S/W(개폐밸브)의 배선임
2. Tamper S/W, Pressure S/W배선임.
3. Tamper S/W, Pressure S/W, Solenoid valve의 배선임.
4. S.V.P를 의미하여 수동기동장치는 S.V.P에 내장된 것임.

(4) 비상콘센트설비



문제16) 방재센터의 통신장애 및 방지대책

1. 개요

- ① 유도장애는 크게 전자유도 장애와 정전유도 장애로 나누어 볼 수 있는데 그 중 정전유도 장애는 전력선과 통신선 사이의 간단한 차폐로도 좋은 차폐 효과를 나타내며, 또한 통신선을 접지하면 유도 전압이 크게 경감되기 때문에 큰 문제가 되지 않는다
- ② 주로 문제가 되는 것은 전자유도 장애인데 전자유도에 의한 유기전압은 다음식으로 정의할 수 있다

$$E_M = -j\omega MI(3I_0)V$$

여기서, M : 상호인덕턴스[H/km]

I : 병행거리[km]

I₀ : 전력선의 영상전류

2. 전력선 측의 대책

- (1) 결합계수(상호인덕턴스)를 줄인다
 - ① 상호 이격거리를 크게 하고, 병행 거리를 짧게 한다
 - ② 통신선과 교차를 할 때는 직각으로 한다
 - ③ 차폐선을 설치한다
- (2) 기유도 전류(영상전류)를 줄인다
 - ① 전력 계통의 중성점 접지 저항을 크게 하거나 소호 리액터 접지로 한다
 - ② 연가를 충분히 하여 선로 정수를 평형시켜 잔류 전압을 작게 한다
- (3) 고속도 지락 보호 계전 방식을 채택하여 고장 회선을 신속하게 차단한다
- (4) 통신선과의 병행거리를 가능한 짧게 한다
- (5) 코로나 등에 의한 고조파의 발생을 억제한다
- (6) 전력선에 3심 케이블을 사용한다
- (7) 배전선의 경우는 지중 배전선으로 한다
- (8) 전력선과 통신선을 별도의 관로에 설치한다

3. 통신선 측의 대책

- (1) 통신선을 교차 시킨다(전력선의 연가에 해당)
- (2) 통신선의 중간에 중계코일(절연 변압기)을 넣어서 구간을 분리하면 병행 길이가 단축된 것과 같은 효과가 있다
- (3) 유도 전류에는 임피던스가 낮고 통신 전류에는 임피던스가 높은 배류코일을 사용하여 유도전류를 대지로 방류 시킨다
- (4) 피뢰기를 사용해서 유도전압을 일정전압 이하의 전압으로 억제한다
- (5) 통신선에 유도장해를 방지할 수 있는 케이블을 사용한다

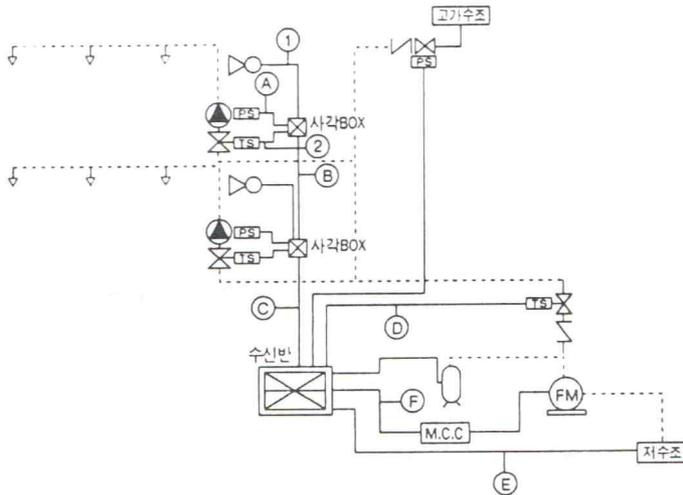
- ① 통신선에 연피 케이블을 사용한다
- ② 통신선에 동축 케이블을 사용한다
- ③ 통신선에 Twisted Pair Cable을 사용한다
- ④ 통신선에 광섬유 케이블을 사용한다

※ 기출문제분석17(소방배선관련)

1. 내화배선, 내열배선, 차폐배선, 일반배선의 전기배선공사 방법에 대하여 설명하시오(62회,25점)
2. 소방시설공사에 사용되는 내열, 내화배선에 사용되는 전선의 종류와 공사방법을 기술하고 각각(자동화재 탐지설비, 옥내소화전설비, 비상콘센트설비, CO2소화설비)의 내열, 내화배선 구간을 Block Diagram 상에 표시하시오(65회,25점)
3. 소방시설에 사용되는 전선 및 케이블의 특성 및 사용할 때 유의사항을 기술하시오(41회,30점)
4. 내화전선(FR-8)의 내화성능 및 내열전선(FR-3)의 내열성능에 대하여 설명하시오(77회,10점)
5. 소방용 전선의 종류별 용도를 기술하시오(79회,25점)
6. 소방설비에 적용되는 배선공사를 용도별로 분류하고 적용설비와 시공방법을 기술하시오(81회,25점)
7. 비상콘센트의 배선을 합성수지관에 수납 사용 시 유의사항을 설명하시오(44회,20점)
8. 소방전기 옥내배선 공사 시 사용되는 합성수지관 공사에 대하여 상세히 설명하시오(56회,20점)
9. 소방설비에 적용되는 배선공사를 용도별로 구분하고, 적용되는 기기 및 차폐배선 시공 시 주의사항을 설명하시오(94회,10점)
10. 전선의 굵기에 선정에 영향을 미치는 요소를 적고 설명하시오(89회,10점)
11. 방재센터와 중계기간의 통신선로가 다른 전력선(동력선 등)과 함께 부설되는 경우, 이들 선로간에 적절한 이격거리를 두지 못할 때 통신전달기능에 이상(異狀)이 발생하기도 한다. 그 원인과 대책을 논하시오(54회,20점)
12. R형 자동화재탐지설비의 신호전송선로에 트위스트 실드선을 사용하는 이유를 제시하고 선로 시공시 주의사항을 설명하시오(75회,25점)
13. 중앙감시실과 중계기 사이에 연결되는 통신케이블이 전력케이블과 같이 설치될 때 두 케이블사이에 일정한 이격거리를 유지하지 않으면 통신장애가 발생된다. 이에 대한 방지 대책을 설명하시오(93회,25점)
14. 다음 습식 스프링클러 계통도에 대한 사용전선 내역을 완성하시오(53회,15점)

(단, 수신반은 P형 1급이며, 충압펌프는 없다고 가정한다)

※ 공통선을 사용할 것



문제17) 비화재보(非火災報)

1. 개요

- (1) 비화재보란, 실제 화재로 인해 발생하는 열·연기·불꽃·가스 등 연소생성물이 아닌 화재가 아닌 요인에 의해 설비가 작동되어 경보가 발생하는 현상을 말한다
- (2) 비화재보 관련용어
 - ① Nuisance Alarm : 기계적 고장, 기능불량, 부적절한 설치, 유지관리 불량이나 기타 알 수 없는 원인에 의해 발생하는 경보(NFPA 72)
 - ② 일과성 비화재보 : 주위 환경이 화재와 유사한 상태로 되어 비화재보가 발생하는 현상을 말한다
 - ③ 실보(失報) : 화재가 발생했음에도 불구하고, 설비의 고장, 전원차단, 부적절한 설치 등에 의해 경보가 발령되지 않는 것

2. 비화재보의 원인

- (1) 인위적 요인(60%정도) (원인미상 : 32.2%)
 - ① 공사 중에 발생하는 먼지·분진
 - ② 공조기의 풍압변화
 - ③ 자동차에서의 배기가스
 - ④ 조리에 의한 열·연기의 변화
 - ⑤ 흡연에 의한 연기
- (2) 기능상 요인(5.8%정도)
 - ① 모래·먼지 등의 분진
 - ② 조리실로부터 유출된 증기
 - ③ 회로 불량
 - ④ 벌레의 침입
 - ⑤ 결로 현상
 - ⑥ 부품의 불량
- (3) 환경적 요인
 - ① 풍압의 이상 변화
 - ② 온도의 이상 변화
 - ③ 연기·먼지 등의 발생
 - ④ 습도 변화
 - ⑤ 빛의 이상 변화
 - ⑥ 기압의 이상 변화
- (4) 유지 관리상의 요인(0.6%정도)
 - ① 청소 불량
 - ② 감지기 주위의 부적절한 환경 미제거
 - ③ 건축물 틈새 등의 미방수 처리로 인한 누수
- (5) 설치상 요인(0.4%정도)
 - ① 설계시 환경에 부적합한 감지기 선정
 - ② 감지기 설치 후, 설치 장소의 환경 변화
 - ③ 배선 접속 불량, 기기 부착 불량 등 시공의 부실

3. 비화재보의 방지대책

- (1) 설치장소 및 감지기의 특성을 파악하여 적합한 감지기를 설치한다
 - ① NFSC 203 별표 1의 설치장소별 감지기 적응성 고려
 - ② NFSC 203 표 2 설치장소별 감지기 적응성(제7조 제7항 관련) 등 고려
- (2) 일과성 비화재보를 방지한다
 - ① 비화재보 방지를 위한 감지기 설치
 - 복합형 감지기
 - 차동식 분포형 감지기
 - 불꽃 감지기
 - 정온식 감지선형 감지기
 - 광전식 분리형 감지기
 - 축적형 감지기
 - 아날로그 방식의 감지기
 - 다신호식 감지기 등
 - ② 비화재보 방지용 수신기 : 축적형, 다신호식, 아날로그식 수신기
- (3) 구조적 대책
 - ① 감지기에 대한 습도 ◦ 분진시험 ◦ 내식시험 ◦ 충격전압시험 실시
 - ② 층의 침입을 방지하기 위한 1[mm] 이하의 망 설치
- (4) 유지관리상의 대책
 - ① 비화재보의 원인을 파악하여 주위 환경을 개선
 - ② 감지기 기종 교환, 부착위치 변경, 정기적 청소, 공사 중의 분진 침입 방지 조치

※ 기출문제분석18(비화재보관련)

1. 현재 시설되고 있는 자동화재탐지설비의 신뢰성제고와 조기에 신속한 화재탐지를 위한 설치기준 개선방향에 대하여 설명하시오(36회,25점)
2. 비화재보의 발생원인을 원인별로 구분하여 상술하고 이에 대한 방지대책과 자동화재탐지설비의 종단저항 50옴[Ω] 이상되었을 때의 현상을 기술하시오(37회,30점)
3. 자동화재감지기를 센서를 이용하여 소화설비의 작동의 자동화를 계획하는 경우 설비의 오동작 방지를 위해 감지기회로구성은 교차회로 방식이 많이 통용된다. 이 경우 화재감지기(스폿형)는 전용의 자동화재경보설비에서 설치되는 감지기수의 2배로 설치 되어야 하는데 그 이유는(47회,10점)
4. 자동화재탐지설비의 비화재보의 발생원인을 열거하고, 이의 방지대책을 논하시오(35회,20점)
5. 실제 현실에서는 화재감지기의 오동작에 대한 불신도 적지 않은데 오동작 원인은 크게 나누어 감지기 자체의 정상 기능불량에 기인하는 경우와 정상 기능임에도 작동되는 이른바 비화재보의 두 가지로 고찰될 수 있다. 이 두가지 경우에 관하여 상술하고 대책을 논하시오(47회,20점)
6. 자동화재탐지설비 비화재보(Unwanted Alarm)의 Nuisance Alarm과 False Alarm에 대하여 설명하시오(65회,10점)
7. 소형 다중이용업시설의 비화재보 방지대책에 대하여 현황, 문제점, 개선사항, 법적검토 사항 순으로 열거하시오(65회,25점)
8. 비화재보의 원인과 대책에 대하여 설명하시오(77회,10점)
9. 연기감지기에는 비촉적형과 축적형이 있다. 이 두가지의 특성을 비교 설명하시오(52회,10점)
10. 소방법규에서 정하는 축적형 감지기를 대신하는 감지기의 설치 경우에 대해 설명하시오(60회,25점)

문제18) 비상방송설비

1. 개요

- ① 비상방송설비는 감지기 또는 발신기 등에 의한 화재신호를 수신기에서 수신할 경우, 자동으로 증폭기의 전원이 투입되어 마이크로나 미리 녹음된 녹음기를 작동시켜 스피커를 통해 비상방송을 하는 설비이다
- ② 즉, 비상방송설비는 초기 피난의 유도 및 초기 소화 작업의 지휘를 위하여 설치되는 설비이다

2. 설치대상

- ① 연면적 3,500[m²] 이상인 것
- ② 지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 것
- ③ 지하층의 층수가 3개층 이상인 것

3. 구성 및 기능

(1) 확성기(Speaker)

① Speaker의 종류

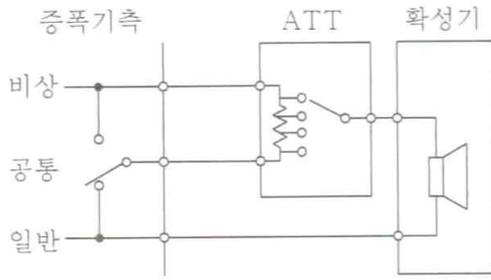
	Corn형	Horn형
◦ 용량	3[W]	5[W]
◦ 설치장소	옥내용	옥외용
◦ 설치형태	사무실 등의 천장에 매립 형으로 설치	주차장 등의 벽 또는 기둥 에 노출형으로 설치
◦ 주파수 특성	좋다	나쁘다
◦ 음질	우수하다	불량하다

② Speaker의 동작원리

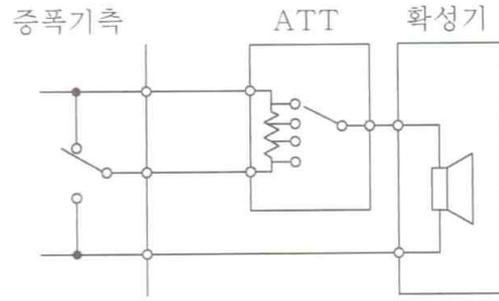
- ㉠ 코일 속에 자석을 놔두고 그 자석에 진동판을 부착해 둔 상태에서 크게 증폭된 전류를 코일에 흐르게 하면 자계(磁界)와 전류 사이에 작용하는 힘이 생긴다
- ㉡ 이 힘에 의해서 자석이 그 전류에 따라 앞뒤로 움직이고 자석에 붙은 진동판도 따라서 움직여서 공기 중에 음압을 형성하여 소리가 들리게 된다
- ㉢ 마이크는 스피커와는 반대로 동작을 한다

(2) 음량조절기(ATT, Attenuator)

- ① 가변전항을 이용하여 전류를 변화시켜 음량을 크게 하거나 작게 조절할 수 있는 장치를 말한다
- ② 평소에는 공통선과 일반선을 이용하여 일반방송을 송출하며, 음량을 0으로 줄인 경우에도 비상방송은 공통선과 비상선을 통하여 동작하므로 비상방송의 송출에 지장이 없게 된다
- ③ 따라서, 음량조정기가 있는 경우에는 반드시 "3선식 배선(비상선-공통선-일반선)"을 적용하여 하며 화재시에는 감지기의 동작신호와 연동하여 릴레이에 의하여 방송설비용 스위치가 일반라인에서 비상라인으로 자동 접속되도록 하여야 한다



일반방송의 경우



비상방송의 경우

(3) 증폭기(AMP, Amplifier)

- ① 전압전류의 진폭을 늘려 감도를 좋게 하고 미약한 음성전류를 커다란 음성전류로 변화시켜 소리를 크게 하는 장치를 말한다
- ② 증폭기의 종류

증폭기의 종류		용량	특징
이동형	휴대형	5~15W	휴대를 목적으로 제작된 것으로서 소화활동시 안내방송등에 이용된다 마이크, 증폭기, 확성기를 일체화한 경량화된 제품이다
	탁상형	10~60W	소규모 방송설비에 사용되며, 입력장치는 마이크, 라디오, 사이렌, 커세트테이프 등을 사용한다
고정형	Desk형	30~180W	책상식의 형태이며 입력장치는 Rack형과 유사하다
	Rack형	200W이상	테스크형과 외형은 같지만 Unit화 되어 교체, 철거, 신설이 용이하고 용량의 제한이 없다

(4) 조작부(Operating panel)

: 비상방송설비를 제어하고 조작하기 위한 각종 장치가 있는 panel로서 보통 방재센터 내에 증폭기와 조작부가 일체형으로 설치되어 있다

(5) 기동장치

- ① 비상방송을 기동시켜 주는 장치를 말한다
- ② 기동방식
 - ㉠ 자동기동방식 : 자동화재탐지설비와 연동하여 기동하는 방식
 - ㉡ 수동기동방식 : 수동으로 조작하여 기동하는 방식
 - 비상전화와 연동하여 기동하는 방식
 - 발신기와 연동하여 기동하는 방식
 - 누름스위치와 연동하여 기동하는 방식

4. 비상방송설비의 설치기준(NFSC 202)

: 비상방송설비는 아래 기준에 따라 설치하며, 엘리베이터 내부는 별도의 음향장치를 설치할 수 있다

(1) 음향장치

- ① 확성기의 음성입력 : 3[W](실내 1W) 이상
- ② 확성기의 배치
 - ㉠ 각 층마다 설치할 것
 - ㉡ 각 층의 각 부분으로부터 수평거리 25[m] 이내마다 설치하고, 각 부분에 유효하게 경보를 발할 수 있도록 설치할 것
- ③ 음량조절기를 설치할 경우, 3선식 배선으로 할 것
- ④ 조작부의 조작스위치 위치 : 바닥에서 0.8[m] ~ 1.5[m] 이하의 높이
- ⑤ 조작부는 기동장치의 작동과 연동하여 당 기동장치가 작동된 층 또는 구역을 표시할 수 있는 것으로 할 것
- ⑥ 증폭기 및 조작부는 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소로서, 점검이 편리하고 방화상 유효한 곳에 설치할 것
- ✓⑦ 발화층, 직상층 우선경보
 - ㉠ 대상 : 5층 이상으로서 연면적 3,000[m²] 초과
 - ㉡ 경보방식
 - 2층 이상에서 발화 : 발화층 및 그 직상층에 우선적 경보
 - 1층에서 발화 : 발화층, 그 직상층 및 지하 전층에 우선적 경보
 - 지하층에서 발화 : 발화층, 그 직상층 및 기타 지하층에 우선 경보
- ⑧ 다른 방송설비와 공용하는 것에 있어서는 화재시 비상경보외의 방송을 차단할 수 있는 구조로 할 것(EM Exchanger)
- ⑨ 다른 전기회로에 따라 유도장애가 생기지 아니하도록 할 것
- ⑩ 하나의 건물에 2 이상의 조작부가 있을 경우
 - ㉠ 각각의 조작 장소간의 동시통화가 가능한 설비를 설치할 것
 - ㉡ 어느 조작부에서도 전 구역에 방송을 할 수 있을 것
- ⑪ 기동장치에 화재신고를 수신한 후, 필요한 음량으로 화재발생 상황 및 피난에 유효한 방송이 자동 개시될 때까지의 소요시간은 10초 이하일 것
- ⑫ 음향장치의 구조 및 성능
 - ㉠ 정격전압의 80[%] 전압에서 음향을 발할 수 있을 것
 - ㉡ 자동화재탐지설비의 작동과 연동하여 작동할 수 있을 것

(2) 배선 기준

- ① 화재로 인하여 다른 층이 단락이 되어도 다른 층의 화재통보에 지장이 없을 것
- ② 전원회로는 내화배선, 그 밖은 내화 또는 내열배선
- ③ 절연저항 : 1 경계구역마다 250[V] 절연저항측정기를 이용하여 0.1[MΩ] 이상
- ④ 비상방송설비의 배선은 몰드 또는 폴박스를 사용할 것(60V미만은 제외)

(3) 전원 기준

- ① 축전지 또는 교류전압의 옥내간선으로 하고 전원까지의 배선은 전용으로 할 것
- ② 개폐기에는 비상방송설비용이라고 표시한 표지를 할 것
- ③ 60분 감시 후, 10분 이상 경보할 수 있는 축전지를 내장할 것

문제19) 자동화재속보설비

1. 개요

- (1) 자동화재속보설비란 자동화재탐지설비로부터 화재신호를 받아 소방서에 자동적으로 화재발생과 그 위치를 신속하게 통보해 주는 설비이다
- (2) 설치대상
 - ① 업무시설, 공장, 창고시설, 교정 및 군사시설 중 국방·군사시설, 발전시설로서 바닥면적이 1,500[m²] 이상인 층이 있는 것
 - ② 노유자 생활시설
 - ③ ②에 해당하지 않는 노유자시설로서 바닥면적이 500[m²] 이상인 층이 있는 것
 - ④ 수련시설(숙박시설이 있는 경우)로서 바닥면적이 500[m²] 이상인 층이 있는 것
 - ⑤ 국보 또는 보물로 지정된 목조건축물
 - ⑥ ①에서 ⑤까지에 해당하지 않는 특정소방대상물 중 층수가 30층 이상인 것

2. 종류

- (1) A형 화재속보기
 - : P형 또는 R형 수신기로부터 발하는 화재의 신호를 수신하여 20초 이내에 소방관서에 통보하고 소방대상물의 위치를 3회 이상 소방관서에 자동적으로 통보하는 기능을 가지고 있다
- (2) B형 화재속보기
 - : P형 또는 R형 수신기와 A형 화재속보기의 성능을 복합한 것으로 감지기 또는 발신기에 의하여 발하는 신호나 중계기를 통해 송신된 신호를 소방대상물의 관계자에게 통보하고 20초 이내에 3회 이상 소방대상물의 위치를 소방관서에 자동적으로 통보하는 기능을 가지고 있다

3. 요구기능

- (1) 자동화재탐지설비로부터 작동신호를 수신하였을 경우 20초 이내에 소방관서에 자동적으로 신호를 발하여 통보하되, 3회 이상 속보할 수 있어야 한다
- (2) 자동화재탐지설비로부터 화재신호를 수신하였을 경우 자동적으로 적색 화재표시등이 점등되고 음향장치로 화재를 경보하여야 하며 화재표시 및 경보는 수동으로 복구 및 정지시키지 않는 한 지속되어야 한다
- (3) 전원이 정지한 경우에는 자동으로 예비전원으로 전환되고, 주전원이 정상상태로 복귀한 경우에는 자동적으로 예비전원에서 주전원으로 전환되어야 한다
- (4) 예비전원은 자동적으로 충전되어야 하며 자동과충전방지장치가 있어야 한다
- (5) 예비전원을 병렬로 접속하는 경우에는 역충전방지 등의 조치를 하여야 한다
- (6) 예비전원은 감시상태를 60분간 지속한 후 10분 이상 작동(화재속보 후 화재 표시 및 경보를 10분간 유지)이 지속할 수 있는 용량이어야 한다

4. 특징

- (1) 화재발생시 사람이 없어도 신속한 속보가 가능하다
- (2) 정확한 녹음테이프를 사용하므로 신고가 정확하다
- (3) 오보의 신고를 제어하는 회로가 구성되어 있어 오보의 우려가 없다
- (4) 일반전화에 쉽게 연결하여 설치할 수 있다
- (5) 일반전화 사용 중 일반전화를 차단시키고 자동으로 소방관서에 연결된다
- (6) 대형건물이라도 1대의 자동화재속보설비로 대응할 수 있다
- (7) 예비전원을 부설하여야 한다

5. 설치기준

- (1) 자동화재탐지설비와 연동하여 작동하여 자동적으로 화재발생 상황을 소방관서에 전달되는 것으로 할 것
- (2) 스위치는 바닥으로부터 0.8[m] 이상 1.5[m] 이하의 높이에 설치하고, 그 보기 쉬운 곳에 스위치임을 표시한 표지를 할 것

※ 기출문제분석19(비상방송설비관련)

1. 비상경보용으로 방송설비를 설치하고자 한다. 설계 및 시공 시 유의하여야 할 사항에 대해 아는 바를 기술하시오(36회,25점)
2. 비상방송설비의 순차방송을 설명하시오(60회,25점)
3. 비상방송설비의 다음 사항을 설명하시오(76회,25점)
 - 가. 설치하여야 할 특정소방대상물
 - 나. 확성기 출력 및 거리와의 관계
 - 다. 증폭기의 특성
 - 라. 화재안전기준에 나와 있는 전원
4. 국가화재안전기준(NFSC 202)에서 정한 비상방송설비의 목적, 적용범위, 음향장치, 배선, 전원에 관하여 설명하시오(80회,25점)
5. 비상방송설비를 설치하여야 할 특정소방대상물과 비상방송설비의 확성기의 분류, 동작원리, 결선도를 포함한 결선방식에 대하여 기술하시오(88회,25점)
6. 비상방송설비의 스피커음의 명료도(明瞭度) 및 잔향(殘響)시간에 대해 설명하시오(95회,10점)

문제20) 가스누설경보설비

1. 개요

- (1) 가스누설 경보기는 연료용 가스 또는 자연적으로 발생하는 가연성 가스의 누설을 탐지하여 이를 관계인 및 거주자에게 경보하기 위한 설비로서, 폭발이나 가스 중독 등을 방지하기 위한 것이다
- (2) 설치대상
: 가스시설이 설치된 아래의 소방대상물에 가스누설경보기를 설치한다
 - ① 숙박시설, 노유자시설, 판매시설 및 영업시설
 - ② 교육연구시설 중 청소년시설, 의료시설, 문화집회 및 운동시설

2. 가스누설경보설비의 분류

- (1) 구조별 분류
 - ① 단독형
 - ㉠ 하나의 본체에 감지부 및 경보부가 함께 있는 것으로 설치가 간편하다
 - ㉡ 대형 저장소, 가스를 다량으로 사용하는 장소 또는 소음지역에는 부적합하다
 - ㉢ 일반 가정이나 음식점 주방에 주로 사용한다
 - ② 분리형
 - ㉠ 탐지부와 수신부가 분리되어 탐지부는 가스저장실, 수신부는 사람이 상주하는 장소에 설치하여 원거리에서 가스누설을 감지한다
 - ㉡ LPG 저장소, 보일러실 등에 주로 사용한다
- (2) 경보방식에 따른 분류
 - ① 즉시 경보형 : 가스농도가 설정치에 도달하면, 즉시 경보하는 방식
 - ② 경보 지연형 : 가스농도가 설정치에 도달하면 일정한 지연시간(20~60초)후에 계속해서 설정치 이상일 경우에 경보하는 방식
 - ③ 반한시 경보형 : 가스가 설정치에 도달하면 그 농도 이상으로 존재하는 경우에 경보하며, 가스농도가 높을수록 경보지연시간이 짧은 특성을 가진 방식

3. 가스누설경보설비의 탐지부의 감지방식

: 가스누설경보설비의 탐지부는 반도체나 촉매소자 중 하나에 의해 동작하게 된다

(1) 반도체식

- ① 구조
 - ㉠ N형 반도체인 크리스털 주위에 히터 코일이 2개가 마주보고 있다
 - ㉡ 입력 측에는 반도체를 350[°C] 정도로 유지하기 위해 DC 5[V]의 전압을 유지한다
 - ㉢ 출력 측은 전원없이 전극 역할만을 수행한다
- ② 동작원리

- ㉠ 평상시 : 산화주석으로 코팅된 크리스탈인 반도체에 산소가 흡수되어 그에 따른 일정한 출력차를 가지고 있다
- ㉡ 화재시 : 연소에 의해 발생된 가연성 가스가 반도체 표면에 흡착되어 반도체 자체의 저항값이 변화하여 전도성이 증가된다. 이 전도성이 일정 기준이상 증가하면 경보를 발하게 된다

③ 특성

- ㉠ 비교적 저농도에도 민감한 편이다
- ㉡ 수명이 길다
- ㉢ 여러 가스에 동작되며, 비화재보를 일으키기 쉽다
- ㉣ 온도·습도에 영향을 받는다

(2) 접촉연소식(촉매소자형)

① 구조

- ㉠ 촉매소자는 백금선으로 만든 코일에 알루미늄 촉매를 도포한 감지소자이다
- ㉡ 보상소자는 촉매가 없어서 가스와 충분히 반응하지 않는다

② 동작원리

- ㉠ 가연성 가스가 이 소자에 접촉하면 연소현상이 발생되어 온도가 상승하고, 이에 따라 저항이 감소되는 현상을 이용한 것이다
- ㉡ 촉매소자는 촉매로 코팅된 상태이므로 연소가 활발해져 온도상승에 비교적 크고, 보상소자는 촉매가 없어서 충분한 반응이 이루어지지 못하여 온도상승이 적다
- ㉢ 따라서, 이러한 연소에 의한 두 소자의 저항차이를 검출하여 출력을 주게 된다

③ 특성

- ㉠ 온도·습도나 전원의 파동 등에 의해 오동작하지 않는다(보상소자)
- ㉡ 촉매에 따라 특정한 가스만을 검출할 수 있다
- ㉢ 특정 가연성 가스에만 동작하므로, 비화재보를 예방할 수 있다

(3) 열전도식

: 접촉연소식과 달리, 백금선 코일에 반도체에 도포한 것으로 반도체의 가스에 대한 열전도차이를 검출하는 방식이다

4. 가스누설경보설비의 구성

(1) 탐지부

(2) 수신기

- ① G형 수신기
- ② GP형 수신기
- ③ GR형 수신기

(3) 중계기

(4) 경보장치

- ① 음성경보장치
- ② 가스누설표시등 ③ 탐지구역 경보장치

5. 설치기준

- (1) 탐지부는 가스가 체류하기 쉬운 장소에 설치한다
- (2) 주위 온도가 40[°C] 이상이 될 우려가 없는 위치에 설치한다
- (3) 분리형의 수신부는 사람이 상주하는 곳에 설치한다
- (4) 설치위치
 - ① LPG 등 무거운 가스 : 검지기를 연소기로부터 4[m] 이내, 바닥으로부터 0.3[m] 정도에 설치
 - ② LNG 등 가벼운 가스
 - ㉠ 연소기로부터 8[m] 이내, 천장에서 0.3[m] 이내에 설치
 - ㉡ 천장에 흡기구가 있으면 그 부근에 설치
 - ㉢ 0.6[m] 이상 돌출된 보가 있으면, 보보다 안쪽에 설치
- (5) 작동농도(vol%)

: 일반적으로 LFL의 1/25 ~ 1/10 정도의 농도에서 작동되도록 설치한다

※ 기출문제분석20(가스누설경보기)

1. 가스 누설 감지기의 작동방식, 농도 감지 방식을 기술하고 가스 폭발의 조건 및 예방 대책에 대해 기술 하시오(63회,25점)
2. 가스누설경보기의 탐지방식에 대하여 설명하시오(74회,25점)
3. 가스누설경보기의 3가지 검지방식에 관하여 작동원리, 센서구조, 특징을 설명하시오(87회,25점)
4. CO화재감지기의 장,단점을 쓰시오(75회,10점)
5. 인명구조 경보기(Human Lift Rescue Alarm)에 대하여 설명하시오(81회,10점)

문제21) 유도등의 설치기준(NFSC 303)

1. 피난구 유도등

: 피난구 또는 피난경로로 사용되는 출입구를 표시하는 것

(1) 피난구 유도등의 설치기준

- ① 형태 : 피난구나 출입구의 위치로 표시하는 녹색 바탕에 백색 글자의 등화
- ② 설치높이 : 출입구 바닥에서 높이 1.5[m] 이상

(2) 피난구 유도등의 설치장소

- ① 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구 및 그 부속실의 출입구
- ② 직통계단, 직통계단의 계단실 및 부속실의 출입구
- ③ 위의 ①, ②의 출입구에 이르는 복도 또는 통로로 통하는 출입구
- ④ 안전구획된 거실로 통하는 출입구

(3) 피난구 유도등의 설치제외

- ① 바닥면적 1,000[m²] 미만인 층으로서, 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구 (식별이 용이한 경우에 한한다)
- ② 거실의 모든 부분에서 쉽게 도달할 수 있는 출입구
- ③ 하나의 출입구에 이르는 보행거리가 20[m] 이하이고, 비상조명등과 유도표지가 설치된 거실의 출입구
- ④ 출입구가 3개 이상 있는 거실로서, 하나의 출입구에 이르는 보행거리가 30[m] 이하인 경우 : 주된 출입구 2개소 외의 출입구에는 유도표지 부착이 가능하다

2. 통로 유도등

(1) 형상

- ① 피난구의 방향을 표시
- ② 백색바탕에 녹색 문자의 등화

(2) 종류

- ① 복도 통로유도등 : 피난통로가 되는 부분에 설치하는 통로 유도등으로서, 피난구의 방향을 명시하는 것을 말한다
 - ㉠ 복도에 설치하되, 구부러진 모퉁이 및 보행거리 20[m] 이내마다 설치
 - ㉡ 설치높이 : 바닥에서 1[m] 이하에 설치할 것
 - ㉢ 복도, 통로의 중앙 부분에 설치해야 하는 장소(바닥매립형) : 지하층 또는 무창층의 용도가 도·소매시장, 여객자동차터미널, 지하역사 및 지하상가
- ② 거실 통로유도등 : 거실이나 주차장 등 개방된 통로에 설치하는 유도등으로 피난의 방향을 명시하는 것을 말한다
 - ㉠ 거실의 통로에 설치한다(단, 거실의 통로가 벽체 등으로 구획된 경우 : 복도통로 유도등을 설치하여야 한다)
 - ㉡ 바닥에서 1.5[m] 이상의 위치에 설치할 것

㉔ 구부러진 모퉁이와 보행거리 20[m] 이내마다 설치한다

③ 계단통로 유도등

: 피난통로가 되는 계단이나 경사로에 설치하는 통로 유도등으로서, 바닥면 및 디딤 바닥면을 비추는 것을 말한다

㉕ 각 층의 계단참 또는 경사로참마다(1개층에 2이상의 참이 있는 경우에는 2개의 계단참마다)설치할 것

㉖ 바닥으로부터 높이 1[m] 이하의 위치에 설치할 것

(3) 조도기준

① 벽체 매립 : 통로유도등의 바로 밑의 바닥으로부터 수평으로 0.5[m] 떨어진 지점에서 1[lx] 이상일 것

② 바닥 매립 : 직상부 1[m] 높이에서 1[lx] 이상일 것

(4) 통로 유도등의 설치제외

① 구부러지지 않은 복도 또는 통로로서, 길이가 30[m] 미만인 복도 또는 통로

② 구부러진 복도·통로로서(가까운 계단실, 부속실까지의) 보행거리가 20[m] 미만이고, 그 복도·통로와 연결된 출입구 또는 그 부속실의 출입구에 피난구 유도등이 설치된 복도 또는 통로

3. 객석 유도등

(1) 설치위치 : 객석의 통로, 바닥 또는 벽

(2) 설치개수

① 객석 통로가 경사로 또는 수평로로 되어 있는 부분

$$\text{설치개수} \geq \frac{\text{객석의 통로의 직선부분의 길이} [m]}{4} - 1$$

㉕ 소수점 이하의 수는 1 로 한다

㉖ 조도는 통로바닥의 중심선에서 측정하여 0.2[lx] 이상일 것

② 객석내의 통로가 옥외 등에 있는 경우

㉕ 당해 통로 전체에 미칠 수 있는 수의 유도등을 설치할 것

㉖ 조도는 통로바닥의 중심선에서 측정하여 0.2[lx] 이상일 것

(3) 객석 유도등의 설치제외

① 주간에만 사용하는 장소로서, 채광이 충분한 객석

② 거실 등이 각 부분으로서 하나의 거실 출입구에 이르는 보행거리 20[m] 이하인 객석의 통로로서, 그 통로에 통로유도등이 설치된 객석

4. 유도표지

(1) 유도표지는 다음 기준에 의하여 설치할 것

① 계단에 설치하는 것을 제외하고, 각 층마다 복도 및 통로의 각 부분으로부터 하나의 유도표지까지의 보행거리가 15[m] 이하가 되는 곳과 구부러진 모퉁이의 벽에 설치할 것

- ② 피난구에 설치하는 유도표지는 바닥으로부터 높이 1.5[m] 이상에 설치
- ③ 주위에는 이와 유사한 등화, 광고물, 게시물 등을 설치하지 않을 것
- ④ 유도표지는 부착판 등을 사용하여 쉽게 떨어지지 않도록 설치할 것
- (2) 피난방향을 표시하는 통로 유도등을 설치한 부분에는 유도표지를 설치하지 않을 수 있다. 즉, 아래의 경우에는 유도표지를 설치하지 않아도 된다
 - ① 유도등이 피난구유도등의 설치장소와 기준, 통로유도등의 설치기준에 적합하게 설치된 출입구, 복도, 계단 및 통로
 - ② 피난구유도등의 설치제외 장소 중 ①, ②와 통로유도등의 설치제외 장소의 ②에 해당되는 출입구, 복도, 계단 및 통로

5. 피난 유도선

- (1) 축광방식의 피난유도선의 설치기준
 - ① 구획된 각 실로부터 주출입구 또는 비상구까지 설치할 것
 - ② 바닥으로부터 높이 50[cm] 이하의 위치 또는 바닥 면에 설치할 것
 - ③ 피난유도 표시부는 50[cm] 이내의 간격으로 연속되도록 설치
 - ④ 부착대에 의하여 견고하게 설치할 것
 - ⑤ 외광 또는 조명장치에 의하여 상시 조명이 제공되거나 비상조명등에 의한 조명이 제공되도록 설치할 것
- (2) 광원점등방식의 피난유도선의 설치기준
 - ① 구획된 각 실로부터 주출입구 또는 비상구까지 설치할 것
 - ② 피난유도 표시부는 바닥으로부터 높이 1[m] 이하의 위치 또는 바닥면에 설치
 - ③ 피난유도 표시부는 50[cm] 이내의 간격으로 연속되도록 설치하되 실내장식물 등으로 설치가 곤란할 경우 1[m] 이내로 설치할 것
 - ④ 수신기로부터의 화재신호 및 수동조작에 의하여 광원이 점등되도록 설치할 것
 - ⑤ 비상전원이 상시 충전상태를 유지하도록 설치할 것
 - ⑥ 바닥에 설치되는 피난유도 표시부는 매립하는 방식을 사용할 것
 - ⑦ 피난유도 제어부는 조작 및 관리가 용이하도록 바닥으로부터 0.8[m] 이상 1.5[m] 이하의 높이에 설치할 것

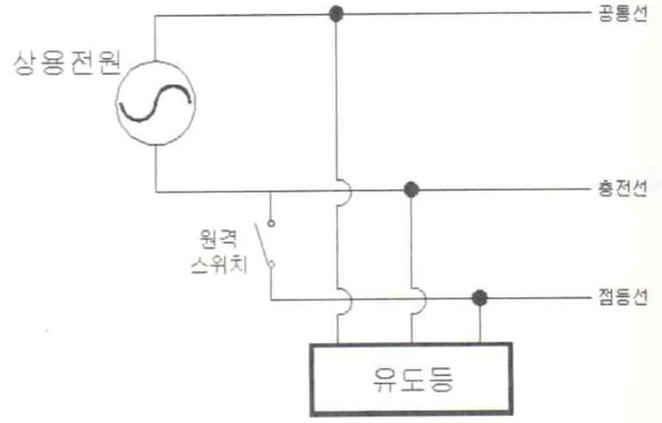
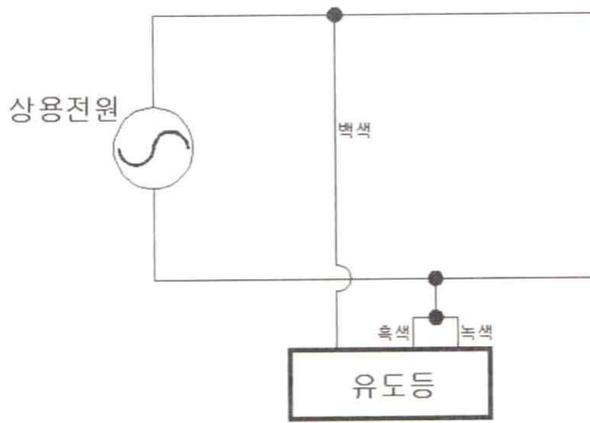
문제22) 유도등의 전원 배선방식

1. 유도등의 전원 및 배선

- (1) 유도등의 전원은 축전지 또는 교류전압의 옥내간선으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 한다
- (2) 비상전원
 - ① 축전지로 할 것
 - ② 유도등을 20분 이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량으로 할 것
 - ③ 다음의 소방대상물의 경우에는 그 부분에서 피난층에 이르는 부분의 유도등을 60분 이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량으로 하여야 한다
 - ㉠ 지하층을 제외한 층수가 11층 이상의 층
 - ㉡ 지하층 또는 무창층으로서 용도가 도매시장·소매시장·여객자동차터미널·지하역사 또는 지하상가
- (3) 배선
 - ① 유도등의 인입선과 옥내배선은 직접 연결할 것
 - ② 유도등은 전기회로에 점멸기를 설치하지 아니하고 항상 점등상태를 유지할 것. 다만, 소방대상물 또는 그 부분에 사람이 없거나 다음 각 목의 1에 해당하는 장소로서 3선식 배선에 따라 상시 충전되는 구조인 경우에는 그러하지 아니하다
 - ㉠ 외부광(光)에 따라 피난구 또는 피난방향을 쉽게 식별할 수 있는 장소
 - ㉡ 공연장, 암실(暗室) 등으로서 어두어야 할 필요가 있는 장소
 - ㉢ 소방대상물의 관계인 또는 종사원이 주로 사용하는 장소
- (4) 3선식 배선에 따라 상시 충전되는 유도등의 전기회로에 점멸기를 설치하는 경우에는 다음 각 호의 1에 해당되는 때에 점등되도록 하여야 한다
 - ① 자동화재탐지설비의 감지기 또는 발신기가 작동되는 때
 - ② 비상경보설비의 발신기가 작동되는 때
 - ③ 상용전원이 정전되거나 전원선이 단선되는 때
 - ④ 방재업무를 통제하는 곳 또는 전기실의 배전반에서 수동으로 점등하는 때
 - ⑤ 자동소화설비가 작동되는 때

2. 2선식 배선방식

- (1) 배선 회로를 전용회로로 하여 점멸기에 의해 소등시 자동적으로 축전지에 의해 점등이 20분 이상 지속된다
- (2) 구조
 - ① 백색선 : 공통선
 - ② 흑색선 : 충전선
 - ③ 녹색선 : 점등선
- (3) 상용전원이 차단되면, 흑색선~녹색선으로 축전지 전원이 공급되어 점등이 유지된다



3. 3선식 배선방식

(1) 배선구조

- ① 평상시 : 소등 상태로 축전지가 충전되는 상태
- ② 정전이나 자동화재탐지설비 작동시 : 자동적으로 충전된 축전지 설비에 의해 20분 이상 점등 유지
 - ㉠ 화재시 : 스위치가 접점 형성 → 점등
 - ㉡ 정전시 : 축전지에 의해 → 점등

(2) 3선식 배선의 점등 조건

- ① 자동화재탐지설비의 감지기 또는 발신기가 작동되는 때
- ② 비상경보설비의 발신기가 작동되는 때
- ③ 상용전원이 정전되거나 전원선이 단선되는 때
- ④ 방재업무를 통제하는 곳 또는 전기실의 배전반에서 수동으로 점등하는 때
- ⑤ 자동소화설비가 작동되는 때

(3) 3선식 배선의 장·단점

- ① 소등 상태로 에너지 절감
- ② 등기구의 수명 연장
- ③ 평상시 유도등의 이상여부를 확인하기 어렵다
- ④ 관리가 제대로 이루어지지 않을 경우 유사시 점등되지 않을 우려가 있다

(4) 3선식 배선의 사용이 가능한 경우

- ① 외부광(光)에 따라 피난구 또는 피난방향을 쉽게 식별할 수 있는 장소
- ② 공연장, 암실(暗室) 등으로서 어두워야 할 필요가 있는 장소
- ③ 소방대상물의 관계인 또는 종사원이 주로 사용하는 장소

문제23) Purkinje Effect

1. 눈과 색채와의 관계

- (1) 사람이 색을 구분하는 것은 눈의 망막에 추상체와 간상체라는 세포조직이 있기 때문이다
- (2) 추상체
 - ① 색상을 천연색으로 식별한다
 - ② 밝은 조명아래에서는 색상을 감지하지만 약한 빛에서는 무력하다
- (3) 간상체
 - ① 형태를 흑백으로만 식별한다
 - ② 약한 빛에서도 형태를 구분하지만 흑백의 명암에만 작용한다
- (4) 화재로 인한 정전 또는 농연이 발생할 경우
 - ① 색상을 식별하는 추상체는 도움이 되지 않는다. 오히려 색을 구분하지 못하는 간상체가 중요한 역할을 한다
 - ② 간상체는 녹색광은 잘 흡수하지만 적색광은 흡수하지 않는다. 따라서 연기가 체류하는 어두운 곳에서는 녹색이 식별도가 높기 때문에 유도등의 색상을 녹색으로 하는 것이다

2. Purkinje Effect(퍼킨제 효과)

- (1) 정의
 - ① 주위의 밝기변화에 따라 색상명도가 변화되어 보이는 현상을 말한다
 - ② 적색과 청색은 밝은 곳에서는 동일한 밝기이지만(즉, 명도가 동일하지만) 어두운 곳에서는 청색이 적색보다 밝게 보인다
 - ③ 그 이유는 어둠속에서는 눈의 최대비시감도가 단파장쪽으로 이동하기 때문이다
 - ④ 밝은 곳의 최대비시감도 : 555[mm]
 - 어두운 곳의 최대비시감도 : 510[mm]

(2) 적용

- ① 피난구 유도등
 - ㉠ 녹색 바탕에 흰색 문자
 - ㉡ 피난구 위치 확인이 그 문자보다 중요하기 때문이다
- ② 통로 유도등
 - ㉠ 흰색 바탕에 녹색 문자
 - ㉡ 피난구의 방향을 표시하는 문자 식별이 중요하기 때문이다

