

■ 2016년 기사 제1회 필답형 실기시험

			수험번호	성명
자격종목 소방설비기사(전기분야)	시험시간 2시간 30분	형별		

※ 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오.(배점 : 100)

문제 01

[배점] 5점

비상콘센트의 비상전원으로 자가발전설비나 비상전원수전설비를 설치하지 않아도 되는 경우 2가지를 쓰시오.

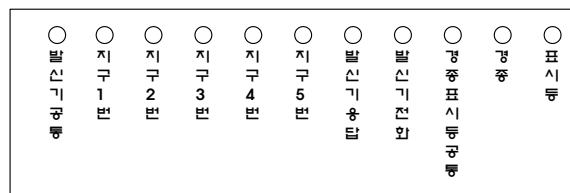
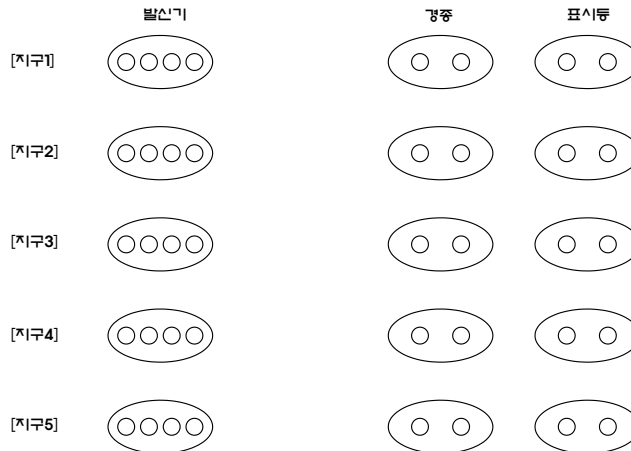
- ㉠
- ㉡

문제 02

[배점] 8점

P형 5회로 수신기와 수동발신기, 경종, 표시등 사이를 결선하시오.

(단, 연면적 2500㎡인 지하 1층, 지상 3층의 건물이다.)



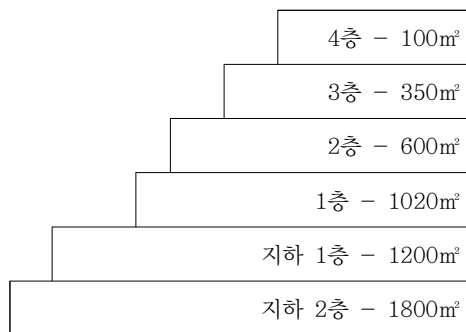
| P형 5회로수신기 |

단독경보형 감지기의 설치기준 중 () 안에 알맞은 내용을 쓰시오.

- (1) 각 실마다 설치하되, 바닥 면적이 (①) m^2 를 초과하는 경우에는 (②) m^2 마다 1개 이상 설치하여야 한다.
- (2) 이웃하는 실내의 바닥 면적이 각각 (③) m^2 미만이고, 벽체의 상부의 전부 또는 일부가 개방되어 이웃하는 실내와 공기가 상호 유통되는 경우에는 이를 (④)개의 실로 본다.
- (3) 상용전원을 주전원으로 사용 시 (⑤)는 제품검사에 합격한 것을 사용한다.

각 층의 높이가 4m인 지하 2층, 지상 4층 소방대상물에 자동화재탐지설비의 경계구역을 설정하는 경우에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- (1) 층별 바닥 면적이 그림과 같을 경우 자동화재탐지설비 경계구역은 최소 몇 개로 구분하여야 하는지 산출식과 경계구역수를 빈칸에 쓰시오. (단, 경계구역은 면적기준만을 적용하며 계단, 경사로 및 피트 등의 수직경계구역의 면적을 제외한다.)



층	산출식	경계 구역수
4층		
3층		
2층		
1층		
지하 1층		
지하 2층		
경계구역의 합계		


- (2) 본 소방대상물에 계단과 엘리베이터가 각각 1개씩 설치되어 있는 경우 P형 수신기는 몇 회로용을 설치해야 하는지 구하시오.

▣ 산출과정 :

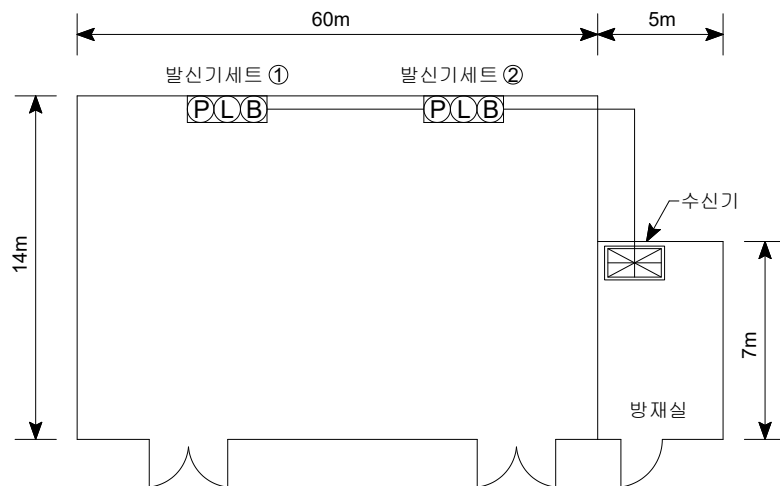
▣ 답 :

공장의 건축평면도에 자동화재탐지설비를 설계하고자 한다. 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 바닥으로부터 천장의 높이는 10m이다.
- 천장에서는 감지기 설치시 장애물이 없는 것으로 한다.
- 벽은 1mm 두께의 철판의 양측 사이에 보온재를 채운다.
- 공장 내와 방재실은 칸막이가 없고 감지기 설치도면을 작성할 때 축척은 무시하고 작성한다.
- 하나의 경계구역은 600㎡ 이내로 한다.
- 방재실에 사용되는 감지기는 공장 내의 감지기와 연결한다.
- 각 수동발신기세트에 연결되는 공장 내의 감지기는 같은 수로 한다.
- 감지기는 연기감지기(2종)를 사용하고 그 심벌은 □으로 표시한다.
- 전선 가닥수는 다음 예와 같이 표시한다. 예) 

[평면도]



- (1) 본 소방대상물에는 연기감지기를 제외하고 어떤 감지기들을 사용할 수 있는지 그 사용 가능한 감지기를 종류별로 2가지만 쓰시오.

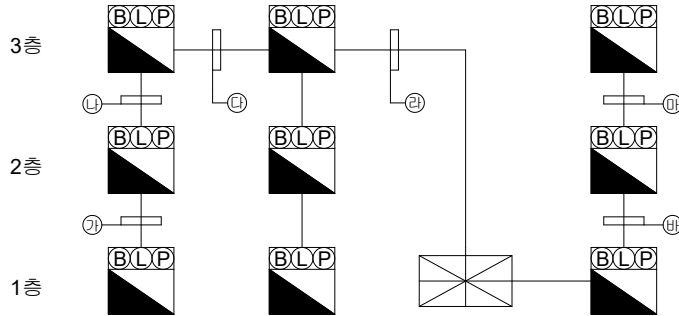
- ▣
- ▣

- (2) 본 건축평면도에 설치하여야 할 연기감지기의 개수를 산정하시오.

- ▣ 공장 :
- ▣ 방재실 :

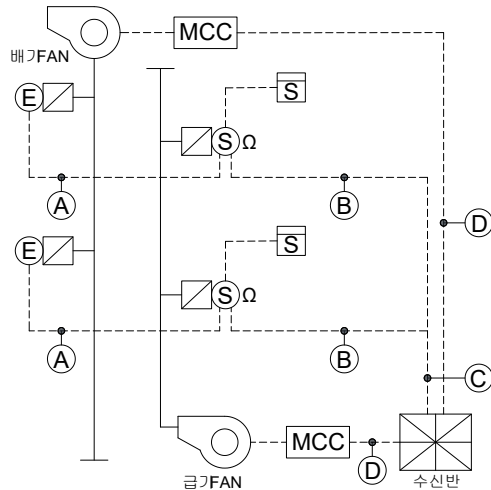
- (3) 주어진 건축평면도에 감지기를 그려 넣고 감지기와 감지기 간, 감지기와 발신기 간, 발신기세트 ①과 발신기세트 ② 사이, 발신기세트 ②와 수신기 사이의 전선가닥수를 명시하시오.

건물 내부에 가압송수장치를 기동용 수압개폐장치로 사용하는 옥내소화전함과 P형 발신기 세트를 다음과 같이 설치하였다. 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) ㉠~㉢의 전선가닥수를 쓰시오.
 ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥
- (2) 감지기회로의 중단저항의 설치목적은 쓰시오.
- (3) 감지기회로의 전로저항은 몇 Ω 이하이어야 하는지 쓰시오.
- (4) 수신기의 각 회로별 중단에 설치되는 감지기에 접속되는 배선의 전압은 감지기 정격 전압의 몇 % 이상이어야 하는지 쓰시오.

전실제연설비의 계통도이다. 다음 표의 구분에 따른 사용전선의 배선수와 소요명세내역을 쓰시오. (단, 모든 댐퍼는 모터구동방식, 배선은 운전조작상 최소전선수, 별도의 복구선은 없는 것으로 한다.)



기호	구분	배선수	소요명세내역
㉠	배기댐퍼 ↔ 급기댐퍼		
㉡	급기댐퍼 ↔ 수신반		
㉢	2 ZONE일 경우		
㉣	MCC ↔ 수신반		

문제 08

[배점] 5점

P형 수신기와 감지기와의 배선회로에서 종단저항은 $10k\Omega$, 릴레이저항은 750Ω , 배선회로의 저항은 50Ω 이며 회로전압이 DC 24V일 때 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 평상시 감시전류[mA]를 구하시오.
 - ▶ 계산과정 :
 - ▶ 답 :
- (2) 감지기가 동작할 때(화재시)의 전류[mA]를 구하시오. (단, 배선저항은 무시한다.)
 - ▶ 계산과정 :
 - ▶ 답 :

문제 09

[배점] 5점

다음 그림은 스프링클러설비의 블록다이어그램이다. 각 구성요소 간 배선을 내화배선, 내열배선, 일반배선으로 구분하여 블록다이어그램을 완성하시오.

(단, 내화배선 : ■■■■■, 내열배선 : □■■■■, 일반배선 : ■■■■■)



문제 10

[배점] 6점

감지기회로의 배선에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 송배전식에 대하여 설명하시오.
- (2) 송배전식의 적용설비 2가지만 쓰시오.
 - ▶
 - ▶
- (3) 교차회로의 방식에 대하여 설명하시오.
- (4) 교차회로방식의 적용설비 5가지만 쓰시오.
 - ▶
 - ▶
 - ▶
 - ▶
 - ▶

문제 11

[배점] 5점

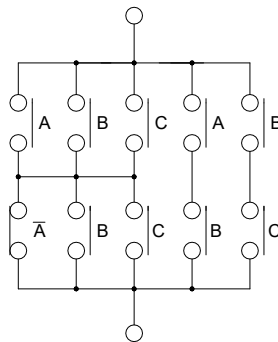
정온식 감지선형 감지기는 외피에 공칭작동온도를 색상으로 나타내고 있다. 색상별 공칭 작동온도를 쓰시오.

- ▶ 백색 :
- ▶ 청색 :
- ▶ 적색 :

문제 12

[배점] 5점

그림은 10개의 접점을 가진 스위칭회로이다. 이 회로의 접점수를 최소화하여 스위칭회로를 그리시오. (단, 주어진 스위칭회로의 논리식을 최소화하는 과정을 모두 기술하고 최소화된 스위칭회로를 그리도록 한다.)



- (1) 논리식 :
- (2) 최소화한 스위칭회로 :

문제 13

[배점] 5점

지상 15층, 지하 5층, 연면적 7000㎡의 특정소방대상물에 자동화재탐지설비의 음향장치를 설치하고자 한다. 다음 각 물음에 답하시오.

- ▶ 11층에서 발화한 경우 경보를 발하여야 하는 층 :
- ▶ 1층에서 발화한 경우 경보를 발하여야 하는 층 :
- ▶ 지하 1층에서 발화한 경우 경보를 발하여야 하는 층 :

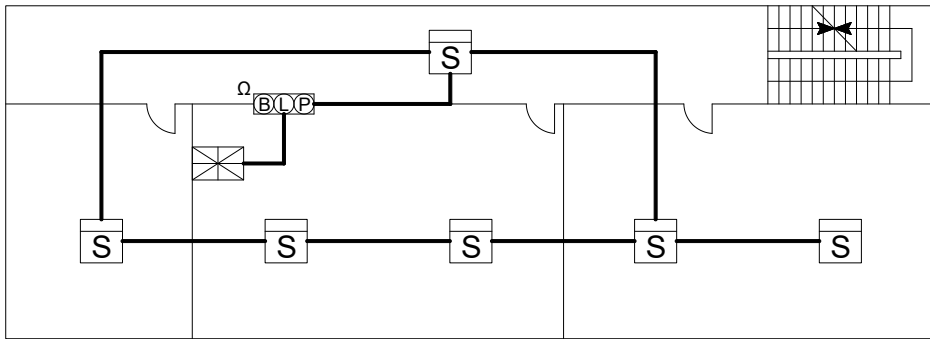
문제 14

[배점] 5점

자동화재탐지설비용 감지기를 설치하지 않은 장소에 대해 5가지를 쓰시오.
(단, 화재안전기준 각 호의 내용을 1가지로 본다.)

- ▶
- ▶
- ▶
- ▶
- ▶

자동화재탐지설비의 평면도를 보고 다음 각 물음에 답하시오.



[품셈표]

공종	단위	내선전공	비 고									
연기감지기	개	0.13	(1) 천장높이 4m 기준 1m 증가시마다 5% 가산 (2) 매입형 또는 특수구조인 경우 조건에 따라 선정									
시험기(공기관 포함)	개	0.15	(1) 상동 (2) 상동									
분포형 공기관	m	0.025	(1) 상동 (2) 상동									
검출기	개	0.3										
공기관식의 Booster	개	0.1										
발신기 P형	개	0.3	1급(방수형)									
회로시험기	개	0.1										
수신기 P형(기본공수) (회선수 공수 산출 가산요)	대	6	[회선수에 대한 산정] 매 1회선에 대해서 <table><tr><th>형 식</th><th>직 종</th><th>내선전공</th></tr><tr><td>P형</td><td></td><td>0.3</td></tr><tr><td>R형</td><td></td><td>0.2</td></tr></table>	형 식	직 종	내선전공	P형		0.3	R형		0.2
형 식	직 종	내선전공										
P형		0.3										
R형		0.2										
부수신기(기본공수)	대	3	※ R형은 수신반 인입감시 회선수 기준 [참고] 산정 예 : P형의 10회분 기본공수는 6인, 회선당 할증수는 $10 \times 0.3 = 3$ ∴ $6 + 3 = 9$ 인									
소화전 기동 릴레이	대	1.5										
경종	개	0.15										
표시등	개	0.2										
표지판	개	0.15										

- (1) 각 기기장치 사이를 연결하는 배선의 가닥수를 평면도상에 표기하시오.
- (2) 다음의 도표 상에 명시한 자재를 시공하는 데 필요한 노무비를 주어진 품셈표를 적용하여 산출하시오. (단, 노무비는 수량, 공량, 노임단가의 빈 칸을 채우고 산출하며, 층고는 3.5m이고, 내선전공의 노임단가는 105,000원을 적용한다.)

▶ 답란

품명	규격	단위	수량	공량	노임단가(원)	노무비(원)
감지기	연기감지기	개				
발신기	P형	개				
표시등	DC 24V	개				
경종	DC 24V	개				
전선관	16C	m	76	0.08		
전선	HFIX 1.5mm ²	m	208	0.01		
전선관	28C	m	7	0.14		
전선	HFIX 2.5mm ²	m	77	0.01		
P형 수신기	5회로	대				
-	-	-	-	-	소 계	

문제 16

[배점] 6점

예비전원설비로 이용되는 축전지에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 자기방전량만 항상 충전하는 부동충전방식의 명칭을 쓰시오.
- (2) 비상용 조명부하 200V용, 50W 80등, 30W 70등이 있다. 방전시간은 30분이고, 축전지는 HS형 110cell이며, 허용최저전압은 190V, 최저충전지온도가 5℃일 때 충전지용량[Ah]을 구하시오. (단, 경년용량저하율은 0.8, 용량환산시간은 1.2h이다.)

▶ 계산과정 :

▶ 답 :

- (3) 연축전지와 알칼리축전지의 공칭전압[V/cell]을 쓰시오.

▶ 연축전지 :

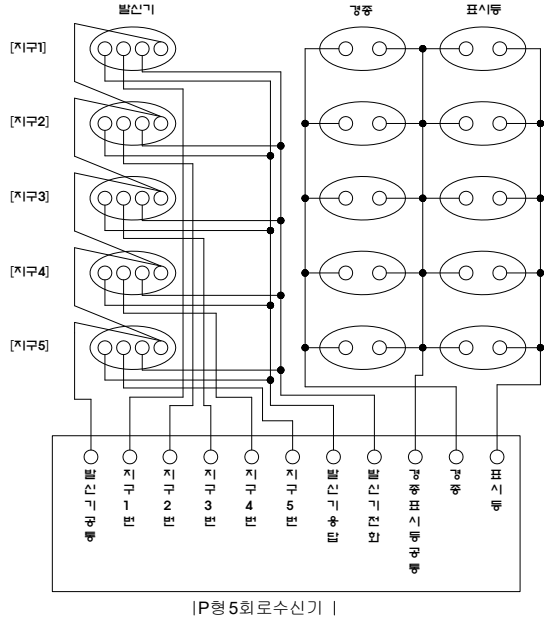
▶ 알칼리축전지

[정답지]

1.

- ▣ 둘 이상의 변전소에서 전력을 동시에 공급받는 경우
- ▣ 하나의 변전소에서 전력 공급이 중단될 때 자동으로 타변전소에서 전력 공급이 가능한 상용전원을 설치한 경우

2.



3.

- (1) ① 150 ② 150
 (2) ③ 30 ④ 1
 (3) ⑤ 2차전지

4.

(1)

층	산출식	경계 구역수
4층	$\frac{100+350}{500} = 0.9 \approx 1$	1경계구역
3층		
2층	$\frac{600}{600} = 1$	1경계구역
1층	$\frac{1020}{600} = 1.7 \approx 2$	2경계구역
지하 1층	$\frac{1200}{600} = 2$	2경계구역
지하 2층	$\frac{1800}{600} = 3$	3경계구역
경계구역의 합계		9경계구역

(2) ▣ 산출과정 : 각 층 - 9경계구역

$$\text{계단 - 지상층} \frac{4 \times 4}{45} = 0.35 \approx 1 \text{ 경계구역}$$

$$\text{지하층} \frac{4 \times 2}{45} = 0.17 \approx 1 \text{ 경계구역}$$

엘리베이터 : 1경계구역

$$\therefore 9 + 1 + 1 + 1 = 12 \text{ 경계구역}$$

▣ 답 : 15회로용

5.

(1) ▣ 차동식 분포형 감지기

▣ 불꽃감지기

(2) ▣ 공장

$$\circ \text{ 계산과정 : } \frac{420}{75} = 5.6 \approx 6 \text{ 개, } \frac{420}{75} = 5.6 \approx 6 \text{ 개, } 6 + 6 = 12 \text{ 개}$$

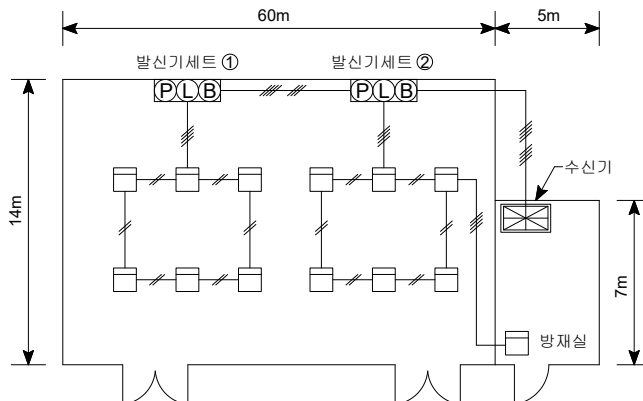
$$\circ \text{ 답 : 12개}$$

▣ 방재실

$$\circ \text{ 계산과정 : } \frac{35}{75} = 0.46 \approx 1 \text{ 개}$$

$$\circ \text{ 답 : 1개}$$

(3)



6.

(1) ㉠ 9가닥 ㉡ 10가닥 ㉢ 11가닥 ㉣ 14가닥 ㉤ 9가닥 ㉥ 10가닥

(2) 도통시험을 용이하게 하기 위하여

(3) 50Ω 이하

(4) 80%

7.

기호	구분	배선수	소요명세내역
㉠	배기댐퍼 ↔ 급기댐퍼	4	전원 ⊕ · ⊖, 기동, 확인
㉡	급기댐퍼 ↔ 수신반	6	전원 ⊕ · ⊖, 기동, 감지기, 기동확인 2
㉢	2 ZONE일 경우	10	전원 ⊕ · ⊖, (기동, 감지기, 기동확인 2) × 2
㉣	MCC ↔ 수신반	5	기동, 정지, 공통, 전원표시등, 기동확인표시등

8.

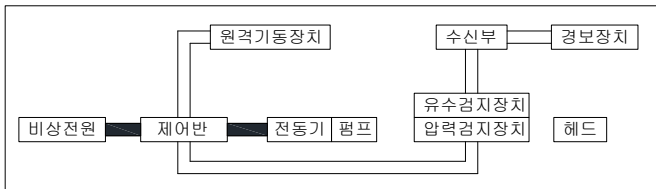
(1) ▶ 계산과정 : 감시전류 $I = \frac{24}{(10 \times 10^3) + 750 + 50} = 2.222 \times 10^{-3} \text{A} \approx 2.22 \text{mA}$

▶ 답 : 2.22 mA

(2) ▶ 계산과정 : 동작전류 $I = \frac{24}{750} = 0.032 \text{A} = 32 \text{mA}$

▶ 답 : 32 mA

9.



10.

(1) 도통시험을 용이하게 하기 위해 배선의 도중에서 분기하지 않는 방식

(2) ▶ 자동화재탐지설비 ▶ 제연설비

(3) 하나의 담당구역 내에 2 이상의 감지기회로를 설치하고 2 이상의 감지기회로가 동시에 감지되는 때에 설비가 작동하는 방식

(4) ▶ 할로겐화합물 소화설비 ▶ 준비작동식 스프링클러설비

▶ 일제살수식 스프링클러설비

▶ 이산화탄소 소화설비

▶ 분말소화설비

▶ 할로겐화합물 및 불활성기체 소화설비

11.

▶ 백색 : 80℃ 이하

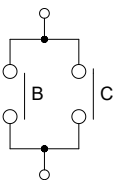
▶ 청색 : 80℃ 이상 120℃ 이하

▶ 적색 : 120℃ 이상

12.

(1) 논리식 : $(A+B+C) \cdot (\overline{A}+B+C) + AB + BC$
 $= \overline{A}A + AB + AC + \overline{A}B + BB + BC + \overline{A}C + BC + CC + AB + BC$
 $= AB + AC + \overline{A}B + B + BC + \overline{A}C + C$
 $= (AB + \overline{A}B + B + BC) + (AC + \overline{A}C + C)$
 $= B(A + \overline{A} + 1 + C) + C(A + \overline{A} + 1)$
 $= B + C$

(2) 최소화한 스위칭회로



13.

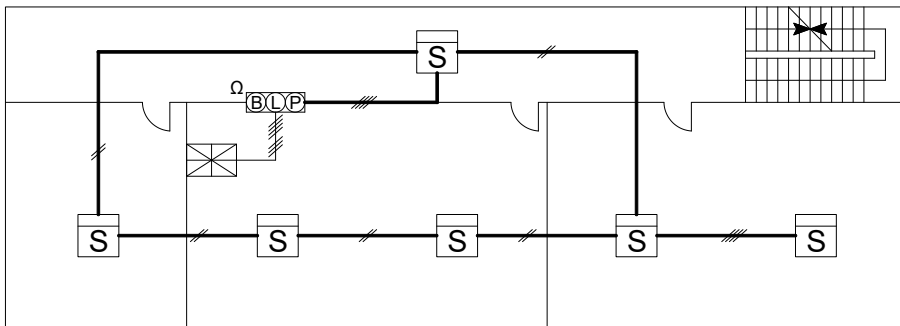
- ▣ 11층 발화 : 11층, 12층
- ▣ 1층 발화 : 지하 1~5층, 1층, 2층
- ▣ 지하 1층 발화 : 지하 1층, 1층, 지하 2~5층

14.

- ▣ 천장 또는 반자의 높이가 20m 이상인 장소
(단, 감지기의 부착높이에 따라 적응성이 있는 장소 제외)
- ▣ 헛간 등 외부와 기류가 통하는 장소로서 감지기에 의하여 화재발생을 유효하게 감지할 수 없는 장소
- ▣ 목욕실 · 욕조나 샤워시설이 있는 화장실, 기타 이와 유사한 장소
- ▣ 고온도 및 저온도로서 감지기의 기능이 정지되기 쉽거나 감지기의 유지관리가 어려운 장소
- ▣ 부식성 가스가 체류하고 있는 장소
- ▣ 프레스공장 · 구조공장 등 화재발생의 위험이 적은 장소로서 감지기의 유지관리가 어려운 장소
- ▣ 파이프덕트 등 그 밖의 이와 비슷한 것으로서 2개 층마다 방화구획된 것이나 수평단면적이 5㎡ 이하인 장소
- ▣ 먼지 · 가루 또는 수증기가 다량으로 체류하는 장소 또는 주방 등 평상시에 연기가 발생하는 장소
(연기감지기만 적용)

15.

(1)



(2)

품명	규격	단위	수량	공량	노임단가(원)	노무비(원)
감지기	연기감지기	개	6	0.13	105,000	$6 \times 0.13 \times 105000 = 81,900$
발신기	P형	개	1	0.3	105,000	$1 \times 0.3 \times 105000 = 31,500$
표시등	DC 24V	개	1	0.2	105,000	$1 \times 0.2 \times 105000 = 21,000$
경종	DC 24V	개	2	0.15	105,000	$2 \times 0.15 \times 105000 = 31,500$
전선관	16C	m	76	0.08	105,000	$76 \times 0.08 \times 105000 = 638,400$
전선	HFIX 1.5mm ²	m	208	0.01	105,000	$208 \times 0.01 \times 105000 = 218,400$
전선관	28C	m	7	0.14	105,000	$7 \times 0.14 \times 105000 = 102,900$
전선	HFIX 2.5mm ²	m	77	0.01	105,000	$77 \times 0.01 \times 105000 = 80,850$
P형 수신기	5회로	대	1	6	105,000	$(6 + 1 \times 0.3) \times 105000 = 661,500$
-	-	-	-	-	소 계	1,867,950

16.

(1) 세류충전방식

(2) ▣ 계산과정 : $I = \frac{(50 \times 80) + (30 \times 70)}{200} = 30.5 \text{ A}$

$$C = \frac{1}{0.8} \times 1.2 \times 30.5 = 45.75 \text{ Ah}$$

▣ 답 : 45.75 Ah

(3) ▣ 연축전지 : 2V/cell

▣ 알칼리축전지 : 1.2V/cell