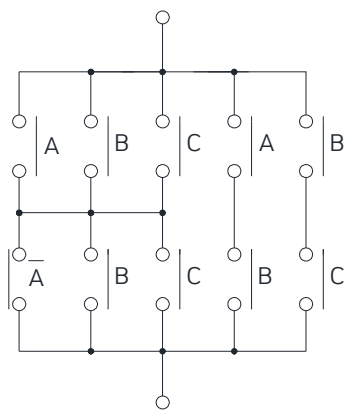


문제 01

[배점] 5점

아래 그림은 10개의 접점을 가진 스위칭회로이다. 이 회로의 접점수를 최소화하여 스위칭회로를 그리시오. (단, 논리식을 최대한 간략화하는 과정을 기술하시오.)



- (1) 논리식
- (2) 유접점회로

문제 02

[배점] 4점

소방용 케이블과 다른 용도의 케이블을 배선전용실에 함께 배선할 때 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 소방용 케이블을 내화성능을 갖는 배선전용실 등의 내부에 소방용이 아닌 케이블과 함께 노출하여 배선할 때 소방용 케이블과 다른 용도의 케이블 간의 피복과 피복간의 이격거리는 몇 cm 이상이어야 하는가?
- (2) 부득이하여 “(1)”과 같이 이격시킬 수 없어 불연성 격벽을 설치할 경우에 격벽의 높이는 굵은 케이블 지름의 몇 배 이상이어야 하는가?



문제 03

[배점] 5점

화재 발생 시 화재를 검출하기 위하여 감지기를 설치한다. 이때 축적기능이 없는 감지기로 설치해야 하는 경우 3가지만 쓰시오.

①

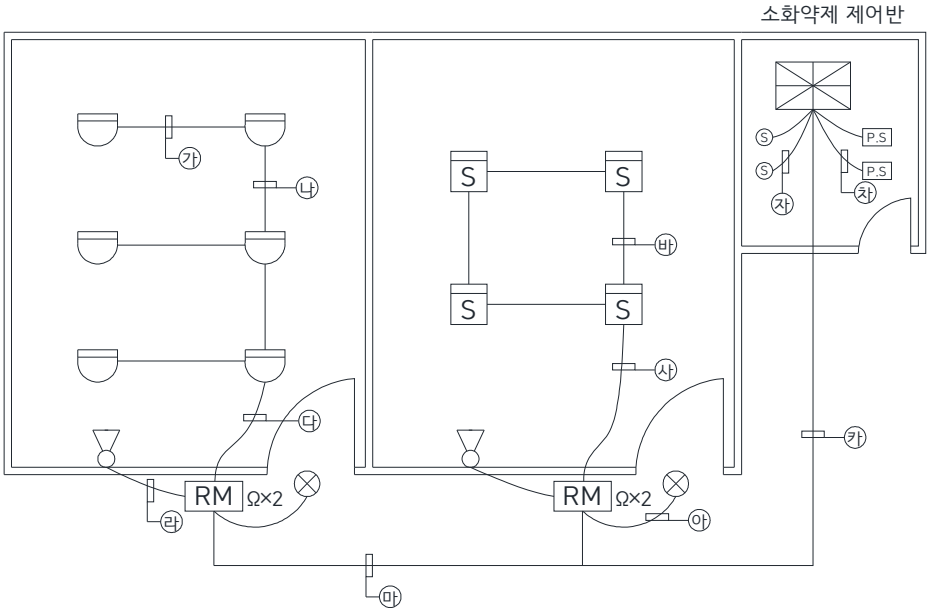
②

③

문제 04

[배점] 13점

다음은 이산화탄소소화설비의 간선계통도이다. 각 물음에 답하시오. (단, 감지기공통선과 전원공통선은 각각 분리해서 사용하는 조건이다.)



- (1) ㉠~㉣까지의 배선 가닥수를 쓰시오.
- (2) ㉠의 배선별 용도를 쓰시오. (단, 해당 배선 가닥수까지만 기록)

번 호	배선의 용도	번 호	배선의 용도
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

- (3) ㉣의 배선 중 ㉠의 배선과 병렬로 접속하지 않고 추가해야 하는 배선의 용도는?

번 호	배선의 용도
1	
2	
3	
4	
5	

문제 05

[배점] 3점

다음은 비상조명등의 설치기준이다. () 안에 알맞은 답을 쓰시오.

비상전원은 비상조명등을 (①)분 이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량으로 할 것. 다만, 다음의 특정소방대상물의 경우에는 그 부분에서 피난층에 이르는 부분의 비상조명등을 (②)분 이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량으로 해야 한다.

• 지하층을 제외한 층수가 (③)층 이상의 층
 • 지하층 또는 무창층으로서 용도가 도매시장·소매시장·여객자동차터미널·지하역사 또는 지하상가

문제 06

[배점] 5점

주요구조부가 비내화구조인 특정소방대상물에 공기관식 차동식 분포형 감지기를 설치하고자 한다. 다음 각 물음에 답하시오.

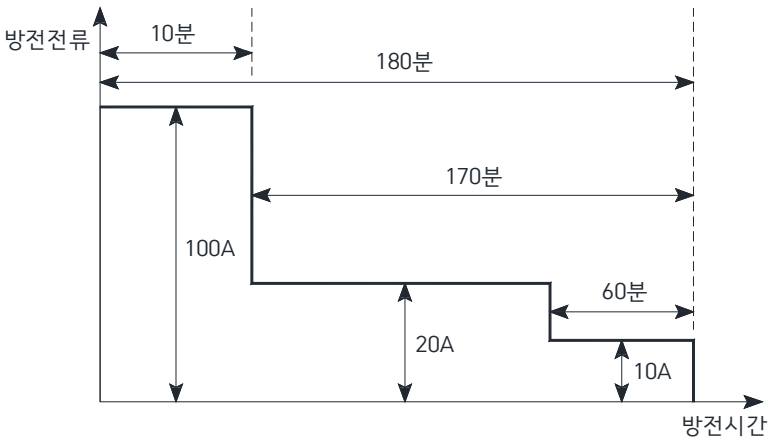
- 감지구역마다 공기관의 노출 부분의 길이는 몇 m 이상이어야 하는가?
- 하나의 검출 부분에 접속하는 공기관의 길이는 몇 m 이하이어야 하는가?
- 공기관과 감지구역의 각 변과의 수평거리는 몇 m 이하이어야 하는가?
- 공기관 상호간의 거리는 몇 m 이하이어야 하는가?
- 공기관의 두께 및 바깥지름은 각각 몇 mm 이상이어야 하는가?

문제 07

[배점] 5점

아래 그림과 같이 방전 전류가 시간과 함께 감소하는 패턴의 축전지 용량을 계산하시오. (이때, 용량환산시간계수 K는 아래 표와 같 으며 보수율은 0.8을 적용한다.)

시간	10분	20분	30분	60분	100분	110분	120분	170분	180분	200분
용량환산 시간계수 [K]	1,30	1,45	1,75	2,55	3,45	3,65	3,85	4,85	5,05	5,30



문제 08

[배점] 4점

토출량 3000LPM, 양정이 80m인 스프링클러설비용 펌프의 전동기 모터 소요동력[kW]을 계산하시오. (단, 효율은 70%, 전달계수는 1.15이다.)

- 계산과정 :
- 답 :

문제 09

[배점] 5점

다음은 할론소화설비에 대한 내용이다. 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 연기감지기 4개, 방출표시등 1개, 사이렌 1개, RM 1개를 설치한다.
- ② 종단저항을 표기해야 한다.

(1) 할론소화설비에 대한 부대 전기설비의 평면도를 완성하고, 각 개소마다 전선의 가닥수를 표시하시오.



(2) 수동조작함과 수신반 사이의 배선에 대한 전선의 용도를 쓰시오.

문제 10

[배점] 5점

무선통신보조설비에 사용되는 무반사 종단저항의 설치목적을 쓰시오.

□

문제 11

[배점] 5점

비상방송설비의 음향장치의 설치기준에 대한 사항이다. 설치기준에 관하여 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 다음은 우선경보방식에 대한 조건이다. () 안에 알맞은 답을 쓰시오.
 - 층수가 (㉠)층[공동주택의 경우 (㉡)층] 이상의 특정소방대상물
- (2) 발화층에 대한 경보층의 구체적인 경우를 3가지로 구분하여 쓰시오.
 - ① 지상 2층 발화 시
 - ② 지상 1층 발화 시
 - ③ 지하층 발화 시

문제 12

[배점] 4점

아래 조건을 참조하여 배선도를 그림기호로 나타내시오.

[조건]

- ① 배선은 천장은폐배선이다.
- ② 전선의 가닥수는 4가닥이며 굵기는 1.5mm²이다.
- ③ 전선의 종류는 450/750V 저독성 난연 가교폴리올레핀 절연전선이다.
- ④ 전선관은 후강전선관이며 굵기는 22mm이다.

문제 13

[배점] 5점

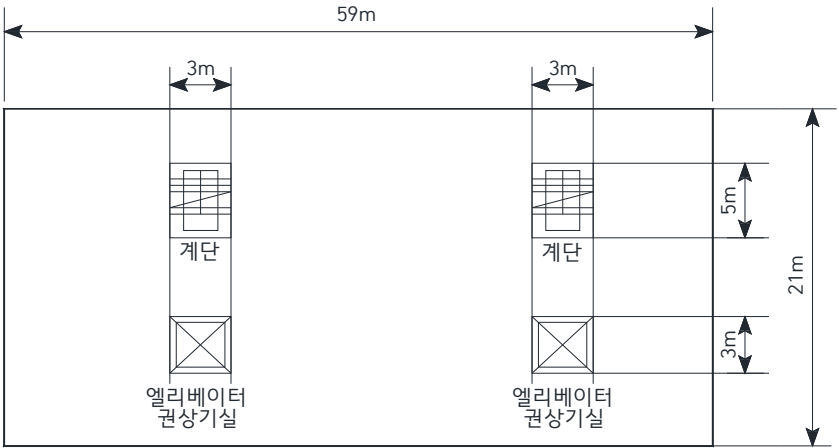
3상 380V, 30kW 스프링클러펌프용 유도전동기가 있다. 전동기의 역률이 60%일 때 역률을 90%로 개선할 수 있는 전력용 콘덴서의 용량은 몇 kVA이겠는가?

- 계산과정 :
- 답 :

문제 14

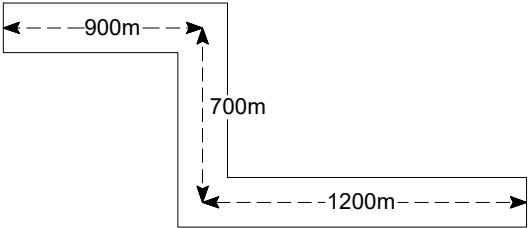
[배점] 7점

다음 그림과 같이 지하 1층에서 지상 5층까지 각 층의 평면이 동일하고, 각 층의 높이가 4m인 학원건물에 자동화재탐지설비를 설치한 경우이다. 다음 물음에 답하십시오.



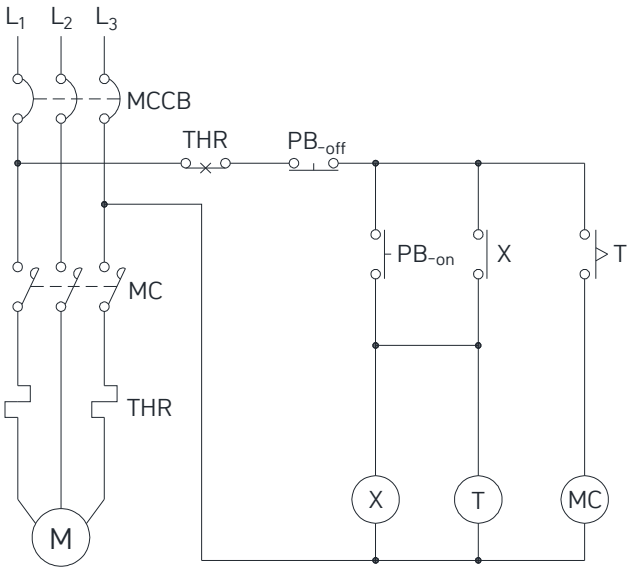
- (1) 하나의 층에 대한 자동화재탐지설비의 수평 경계구역수를 구하십시오.
- (2) 본 소방대상물 자동화재탐지설비의 수평 및 수직 경계구역수를 구하십시오.
 - 수평경계구역
 - 수직경계구역
- (3) 본 건물에 설치해야 하는 수신기의 형별을 쓰시오.
- (4) 계단감지기는 각각 몇 층에 설치해야 하는지 쓰시오.
- (5) 엘리베이터 권상기실 상부에 설치해야 하는 감지기의 종류를 쓰시오.

다음과 같이 총 길이가 2800m인 지하구에 자동화재탐지설비를 설치하는 경우 다음 물음에 답하시오.



- 최소경계구역은 몇 개로 구분해야 하는지 계산하시오.
 - 계산과정 :
 - 답 :
- 지하구에 설치하는 감지기는 먼지·습기 등의 영향을 받지 않고 ()(1m 단위)과 온도를 확인할 수 있는 것을 설치해야 한다. () 안에 알맞은 내용을 쓰시오.
- 지하구에 설치할 수 있는 감지기의 종류 2가지만 쓰시오.

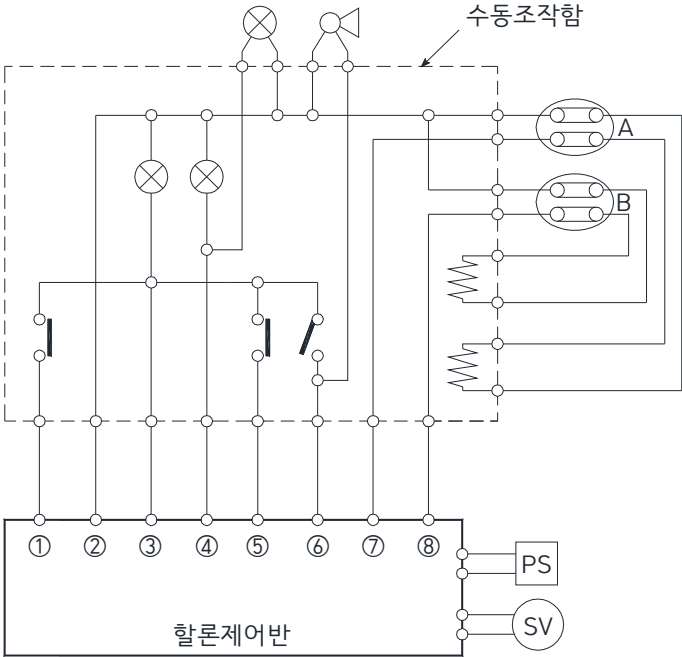
아래 그림은 PB-on 스위치를 누른 후 일정시간이 지나면 전동기 M이 운전되는 회로이다. 여기에서 사용된 타이머 T는 입력신호가 소멸되었을 경우 열려서 이탈되는 형식인데 한시접점이 동작함과 동시에 복귀되는 형식의 것을 사용할 경우 이 회로는 어떻게 수정되어야 하는지 회로를 수정하시오.



다음은 할론소화설비의 수동조작함에서 할론제어반까지의 결선도를 나타낸 것이다. 주어진 조건과 도면을 참고하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 전선의 가닥수는 최소 가닥수로 한다.
- ② 복구스위치 및 도어스위치는 없는 것으로 한다.
- ③ 감지기공통선은 전원공통선으로 사용한다.

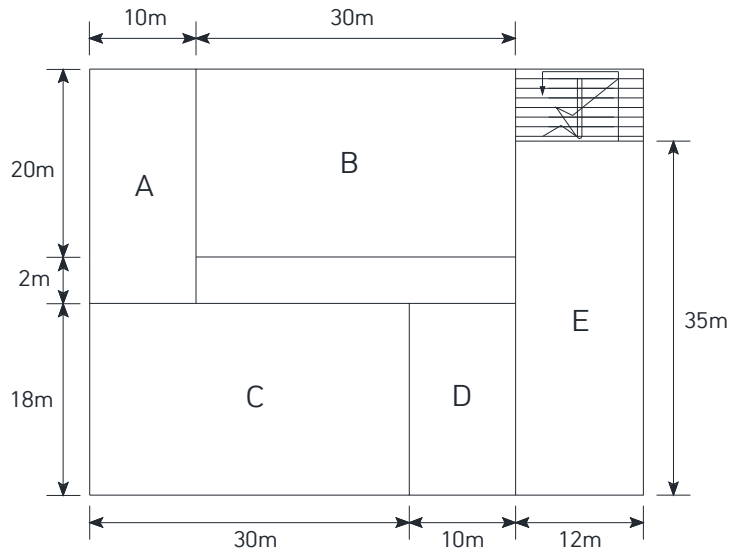


- (1) ①~⑧에 해당되는 전선의 용도에 대한 명칭을 쓰시오.
 (단, 같은 용도의 전선이라도 구분이 가능한 것은 구체적인 구분을 하도록 하시오.)

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧

- (2) 도면에서 PS에 사용되는 배선의 굵기[mm²]를 쓰시오.

그림과 같이 구획된 철근 콘크리트 건물의 공장이 있다. 다음 표에 따라 자동화재탐지설비의 감지기를 설치하고자 한다. 다음 각 물 음에 답하시오.



(1) 다음 표를 보고 필요한 감지기의 개수를 구하시오.

구역	설치높이	감지기의 종류	계산식	개수
A구역	3,5m	연기감지기 2종		
B구역	3,5m	연기감지기 2종		
C구역	4,5m	연기감지기 2종		
D구역	3,8m	정온식 스포트형 감지기 1종		
E구역	3,8m	차동식 스포트형 감지기 2종		

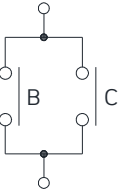
(2) 도면에 감지기를 배치하시오.

1.

(1) 논리식

$$\begin{aligned} &(A+B+C) \cdot (\overline{A}+B+C) + A \cdot B + B \cdot C \\ &= (A \cdot \overline{A}) + (B+C) + A \cdot B + B \cdot C \\ &= B+C + A \cdot B + B \cdot C \\ &= B \cdot 1 + C + A \cdot B + B \cdot C \\ &= B \cdot (1+A+C) + C \\ &= B+C \end{aligned}$$

(2) 유접점회로



2.

- (1) 15cm 이상
- (2) 1.5배 이상

3.

- ① 교차회로방식에 사용되는 감지기
- ② 급속한 연소 확대가 우려되는 장소에 사용되는 감지기
- ③ 축적기능이 있는 수신기에 연결하여 사용하는 감지기

4.

- (1) Ⓐ 4가닥 Ⓜ 8가닥 Ⓣ 8가닥 Ⓜ 2가닥 Ⓜ 9가닥 Ⓜ 4가닥
 Ⓢ 8가닥 Ⓜ 2가닥 Ⓢ 2가닥 Ⓢ 2가닥 Ⓢ 14가닥

(2)

번호	배선의 용도	번호	배선의 용도
1	전원 ⊕	6	감지기 B
2	전원 ⊖	7	기동스위치
3	방출지연스위치	8	사이렌
4	감지기공통	9	방출표시등
5	감지기 A	10	

(3)

번호	배선의 용도
1	감지기 A
2	감지기 B
3	기동스위치
4	사이렌
5	방출표시등

5.

- ① 20
- ② 60
- ③ 11

6.

- (1) 20m 이상
- (2) 100m 이하
- (3) 1.5m 이하
- (4) 6m 이하
- (5) ① 두께 : 0.3mm 이상
② 바깥지름 : 1.9mm 이상

7.

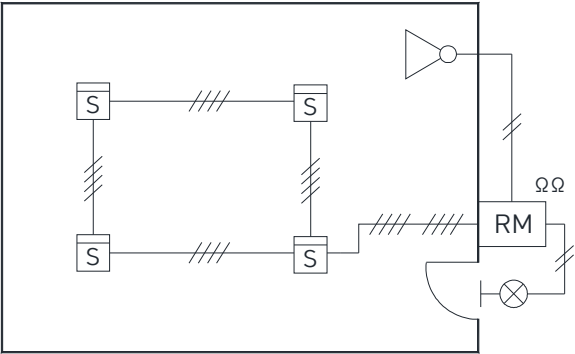
- ① $C_1 = \frac{1}{0.8} \times 1.30 \times 100 = 162.5 \text{ Ah}$
 - ② $C_2 = \frac{1}{0.8} \times [3.85 \times 100 + 3.65 \times (20 - 100)] = 116.25 \text{ Ah}$
 - ③ $C_3 = \frac{1}{0.8} \times [5.05 \times 100 + 4.85 \times (20 - 100) + 2.55 \times (10 - 20)] = 114.38 \text{ Ah}$
- C_1 , C_2 , C_3 중 큰 값을 결정하여야 하므로 답은 162.5Ah

8.

- 계산과정 : $P = \frac{9.8 \times 3 \times 80}{0.7 \times 60} \times 1.15 = 64.4 \text{ kW}$
- 답 : 64.4kW

9.

- (1) 평면도



- (2) 전원(+), 전원(-), 방출지연스위치, 감지기A, 감지기B, 기동스위치, 방출표시등, 사이렌


10.

전송로로 전송되는 전자파가 전송로의 종단에서 반사되어 교신을 방해하는 것을 막기 위함

11.

- (1) ㉞ 11
㉟ 16
- (2) ① 발화층, 그 직상 4개층
② 발화층, 그 직상 4개층, 지하층
③ 발화층, 그 직상층, 기타의 지하층

12.


HFIX 1.5 (22)

13.

- 계산과정 : $Q_C = 30 \times \left(\frac{\sqrt{1-0.6^2}}{0.6} - \frac{\sqrt{1-0.9^2}}{0.9} \right) = 25.47\text{kVA}$
- 답 : 25,47kVA

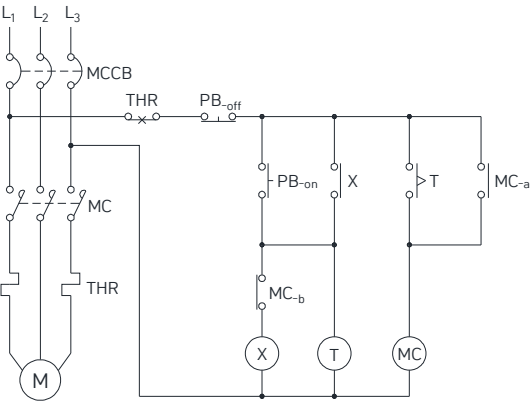
14.

- (1) • 계산과정 : $\frac{(59 \times 21) - (3 \times 5 \times 2) - (3 \times 3 \times 2)}{600} = 1.985 \simeq 2\text{경계구역}$
- 답 : 2경계구역
- (2) □ 수평경계구역
- 계산과정 : $2 \times 6 = 12\text{경계구역}$
 - 답 : 12경계구역
- 수직경계구역
- 계산과정 : 계단 $\frac{4 \times 6}{45} = 0.53 \simeq 1\text{경계구역}$ $1 \times 2\text{개소} = 2\text{경계구역}$
엘리베이터 2경계구역
 $\therefore 2 + (1 \times 2) = 4\text{경계구역}$
 - 답 : 4경계구역
- (3) P형 수신기
- (4) 지상 2층, 지상 5층
- (5) 연기감지기 2종

15.

- (1) 경계구역수
- 계산과정 : $N = \frac{2800}{700} = 4\text{개}$
 - 답 : 4개
- (2) 발화지점
- (3) ① 불꽃감지기
- ② 정온식 감지선형 감지기
 - ③ 분포형 감지기
 - ④ 복합형 감지기
 - ⑤ 광전식 분리형 감지기
 - ⑥ 아날로그방식의 감지기
 - ⑦ 다신호방식의 감지기
 - ⑧ 축적방식의 감지기

16.



17.

(1) 전선의 용도

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
방출지연 스위치	전원(-)	전원(+)	방출 표시등	기동 스위치	사이렌	감지기A	감지기B

(2) 2.5mm²

18.

(1) 감지기의 개수

구역	설치높이	감지기의 종류	계산식	개수
A구역	3,5m	연기감지기 2종	$N = \frac{10 \times 22}{150} = 1.47 = 2\text{개}$	2개
B구역	3,5m	연기감지기 2종	$N = \frac{30 \times 20}{150} = 4\text{개}$	4개
C구역	4,5m	연기감지기 2종	$N = \frac{30 \times 18}{75} = 7.2 = 8\text{개}$	8개
D구역	3,8m	정온식 스포트형 감지기 1종	$N = \frac{10 \times 18}{60} = 3\text{개}$	3개
E구역	3,8m	차동식 스포트형 감지기 2종	$N = \frac{12 \times 35}{70} = 6\text{개}$	6개

(2) 감지기 배치도

