

113회 소방기술사 출제 분석 및 총평

일 시: 2017년 8월 12일

오진택 원장, 김성곤 기술사

오진택 기술사 학원

■ 목 차 ■

I. 분석

II. 교시별 평가 및 해설

III. 평가

I. 분석

1. 대분류별 출제분석(70회~112회)

구분	연소	건물 화재	방폭 설비	위험물 및 석유류	위험성 평가	기계	전기	실제	계산	법규	합계
출제	98	163	47	73	27	332	219	128	122	119	1,328
확률(%)	7.2	11.9	3.5	5.6	2	25.3	16.4	9.7	9.3	9	100

2. 대분류별 출제분석(113회)

구분	연소	건물 화재	방폭 설비	위험물 및 석유류	위험성 평가	기계	전기	실제 및 기타	계산	법규	합계
출제	4	2	1	0	0	7	6	4	2	5	31
확률(%)	13	6.5	3.2	0	0	22.6	19.4	13	6.5	16.1	100

Ⅲ. 교시별 평가

■ 1교시

문제1] 차량화재의 원인을 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제이면서 이슈문제
2. 대분류(소방의 적용)- 중분류(차량화재)

[해설]

1. 차량 화재의 원인
2. 대책

문제2] 원자핵 분열과 핵분열이 일어날 때 방출되는 에너지를 설명하시오.

[평가]

1. 전기전공 기본문제일 수 있지만 타 전공 분야는 어려운 문제

[해설]

1. 원자핵 분열이란
2. 원자핵 분열 에너지

문제3] 화재모델의 사용 시 열과 연기에 대한 공학적 능력을 토대로 적절한 입력조건을 결정하기 위한 고려사항을 제시하시오.

[평가]

1. 성능위주 소방설계 시뮬레이션 입력조건
2. 대분류(건축물 화재)-중분류(성능위주 소방설계)-소분류(성능위주 소방설계 시뮬레이션 입력조건)

[해설]

1. 화재 시뮬레이션 입력조건

㉠ 건물의 특성

- 화재실의 형태 및 크기
- 상층부로 연소확대 위험
- 천장, 벽, 바닥 마감재의 재질에 따른 연소확대 가능성
- 개구부 크기에 따른 환기요소에 연소확대 연계성

㉡ 화재 특성

- 가연물의 양, 정도 등
- 화원의 면적 및 위치
- 발화시간 및 열방출률

㉢ 기타 특성

- 감지 및 소화 특성
- 제연설비 특성 등을 고려

문제4] 베르누이의 방정식의 각 항의 뜻과 물, 공기에 적용시 차이점을 설명하시오.

[평가]

1. 각항의 뜻

- 1) 운동에너지 2) 위치에너지 3) 압력에너지
- 4) 베르누이방정식 $\text{운동에너지} + \text{위에너지} + \text{압력에너지} = \text{일정}$

2. 물, 공기에 적용시 차이점

- 1) 공기는 체적에 따른 밀도가 매우 작아 기체의 위치에너지는 무시할 정도로 다른 에너지에 비하여 매우 작다. 따라서 기체는 확산하는 성질을 가지고 있어 수두로

표현하기가 어렵다.

2) 기체의 전체에너지는

전압=정압(압력에너지)+동압(속도에너지)로 표현한다.

3) 물은 수두로 표현이 가능하고

전수두(H) = 속도수두+위치수두+압력수두

문제5] 절대압력과 계기압력을 비교하여 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제
2. 소방의 적용

[해설]

1. 절대압력: 완전진공(절대 0압력)을 기준으로 하고 측정한 압력
2. 게이지 압력: 대기압을 기준으로 측정한 압력
3. 절대압력=대기압+게이지 압력

문제6] 덕트 풍속 측정시 측정점, 피토관 측정 시 풍속 공식
및 풍량 계산을 설명하시오.

[평가]

1. 감리실무문제

[해설]

덕트 시공후 덕트에 3개소 이상을 구멍을 뚫고 측정

문제기 흡입덕트와 토출덕트로 연결되어 있는 송풍계통에서 송풍기의 전압과 정압을 구하시오,.

단, 토출구 정압 200Pa, 토출구 동압 100Pa, 흡입구 정압 -150Pa, 흡입구 동압 50Pa으로 한다.

[평가]

1. 계산문제
2. 대분류(기계)-중분류(제연설비)-소분류(전압과 정압)

[해설]

(1) 조건 :

- ① 기체이므로 위치수두 무시
- ② 송풍기 압력 = P_A 라한다.

(2) 풀이

① 송풍기 압력(전압)구하기 :

흡입측 전압 = 토출측 전압

$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + P_A = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma}$$

$$-150 + 50 + P_A = 200 + 100$$

$$P_A = 400 [Pa]$$

② 송풍기 정압 구하기 :

송풍기 정압(정압재취득) = 2차측 동압 - 1차측 동압

$$= 100 - 50$$

$$= 50 [Pa]$$

문제8] “고층건축물의 화재안전기준(NFSC 604)에 따른 50층 이상인 건축물에 설치하는 자동화재탐지설비에 설치하는 통신, 신호배선의 설치기준에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 고층 건축물 화재안전기준 문제

[해설]

1. 50층 이상 건축물의 통신, 신호배선을 2중배선
2. 단선시에도 고장표시가 되고 정상작동을 할 수 있는 성능
 - 1) 수신기와 수신기 사이는 통신배선
 - 2) 수신기와 중계기 사이는 신호배선
 - 3) 수신기와 감지기 사이는 신호배선

문제9] 복합형감지기와 다신호감지기의 설치목적, 원리, 동작방식, 종류, 적용장소에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 기본 이론 문제

[해설]

구분	복합형 감지기	다신호식 감지기
원리	감지원리가 다른 감지소자의 조합	감지원리는 같으나 감도, 농도 등 신호를 다른 감지기
동작방식	1. 동작기능이 모두 작동되는 때(AND) 2. 각기능이 작동되는 때(OR)	각 감지소자가 작동하는 때(OR)
종류	1. 연기 복합형 감지기 2. 열복합형 감지기 3. 열연 복합형 감지기	광전식 1종 축적형/비축적형 정온식 스포트형 60℃/70℃ 이온화식 스포트형 1종/2종
목적	비화재보 방지	비화재보 방지
적응성	1. 지하층, 무창층으로 환기가 잘되지 않는 장소 2. 실내면적이 작은 장소 3. 층고가 낮아 일시적 오동작 장소	4. 지하층, 무창층으로 환기가 잘되지 않는 장소 5. 실내면적이 작은 장소 6. 층고가 낮아 일시적 오동작 장소

**문제10] “감지기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준”에서
요구하는 비화재보방지시험에 대하여 설명하시오.**

[평가]

1. 비화재보에서 나아가 비화재보 방지시험까지 출제
난이도가 높은 문제

[해설]

1. 감지기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준 제8조
비화재보 방지

문제11] 건축물의 화재발생시 수직 화재 확산 등을 방지하기 위하여 외벽마감재와 외벽마감재 지지구조 사이의 공간에 대해 적용하는 화재확산 방지구조에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 기출문제

2. 영국 런던 아파트 화재와 두바이 화재로 인한
상승연소확대 문제

3. 기준

1) 외벽마감재: 2016년 4월 8일 개정, 대상(상업지역,
6층이상 22m이상: 건축법 시행령

2) 건축물 피난, 방화에 대한 규정

- (1) 외벽 마감재료 준불연재료 이상 사용
- (2) 화재확산 방지구조 기준

문제12] NFPA13에서 수직개구부에 대한 구획대안으로 적용하는 Closely Spaced Sprinkler의 설치기준 및 적용장소에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 대분류: 법규
2. 중분류: 화재안전기준 1) NFPA 13 제10조 헤드 제4항, 제7항 6호, 제 15조 헤드의 설치제외 2항 설치기준

[해설]

화재안전기준 NFPA 13(스프링클러설비)

문13) 건축법에 따른 하향식피난구와 “피난기구의 화재안전기준(NFSC 301)”에 따른 하향식 피난구의 설치기준상 차이점에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 법규
2. 건축법과 화재안전기준의 비교

[해설]

1. 건축법

건축물의 피난, 방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제14조 제3항의 구조로서 발코니 바닥에 설치하는 수평피난설비

2. 화재안전기준

1) NFSC의 301 제4조 적용 및 설치개수 등의 기준

2) 제3항 9호: 다수인 피난장비

3) 제3항 10호: 승강식 피난기, 하향식 피난구용 내림식 사다리

3. 차이점

1) 건축법: 발코니 확장시 대피공간 설치하고, 대피공간 설치를 면제받기 위한 목적

2) 소방법: 대피공간에 설치하여 피난안전성을 높이기 위한 설비

■ 제2교시

문제1] 가솔린 화재에서 화재플럼 속도가 공기인입을 제어하는 이유를 설명하시오.

단, 가솔린은 최고연소유속으로 연소, 가솔린 밀도는 공기밀도의 2배로 간주, 화재 플럼의 높이는 1m로 가정한다.

[평가]

1. 이론 심화문제
2. 대분류(연소공학)-중분류(화재플럼)

[해설]

1. 화재시 더운 상승기류가 상승함에 따라 주위에 차가운 공기가 화재플럼내로 유입되는 것을 유입이라 함.
2. 이 유입속도는 화염의 높이와 화재플럼의 특성에 따라 결정.
3. 가솔린의 Pool Fire에서 기화 가솔린의 기체 비중이 공기보다 공기보다 2배 가까이 크기 때문에 공기 유입에 제한을 받음.

문제2] 복사에너지의 정의 및 복사에너지가 설계 방사율, 온도 등과의 상호관계를 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제

2. 대분류(연소공학)-중분류(열전달)-소분류(방사율)

[해설]

1. 복사정의: 전자기파에 의한 열에너지 전달
2. 방사율: 실제 물체에서 방사된 복사에너지를 흑체에서 방사된 복사에너지로 나눈값
3. 온도와와의 상호관계

$$q'' = \varepsilon \sigma T^4 [kW/m^2]$$

문제3] 소방공사 감리업무 수행 내용과 설계도서 해석의 우선순위에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 실무문제
2. 최근 엔지니어링 잦은 출제: 설계, 감리, CM, VE

[해설]

1. 감리업무 수행내용: 감리가 수행해야할 업무내용
2. 설계도서 해석 우선순위

계약서(입찰내역) ▶ 설계도면 ▶ 특기 ▶ 표준 ▶ 계산서
▶ 시공 상세도 ▶ 유권해석 ▶ 감리원 의견

문제4] 미분무 소화설비의 배관마찰손실 계산방법을 설명하시오.

[평가]

1. 기본 응용문제
2. 난이도가 높은 문제

[해설]

1. 저압 미분무수

1) 하젠-윌리암공식 사용

2) 특징

(1) 수온 상온, 밀도와 점도 고려하지 않는다.

(2) 물의 첨가제 미 사용기준

2. 중·고압 미 분무수

1) 달시-웨바스식 사용

2) 특징

(1) 유체의 특성 반영(온도, 점도, 밀도)

(2) 물의 첨가제 사용시에도 적용가능

문제5] 복합형 수신기의 기능 및 설치기준에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 화재안전기준 기본응용문제
2. 대분류(소방전기)- 중분류(자탐설비)-소분류(수신기)

[해설]

1. 기능

1) 화재감지 및 경보

2) 자동소화설비 감시 및 작동

3) 제연설비 감시 및 작동

4) 각종 소화설비 감시, 기동, 확인 등

2. 설치기준

일반수신기 설치기준+감시반 설치기준

문제6] 다음과 같은 규모의 초고층건축물에 대하여
옥내소화전설비, 스프링클러설비 및 연결송수관 설비의 수원,
펌프, 배관망, 알람밸브 등이 반영된 수계소화설비 흐름도를
작성하고 구성 사유를 설명하시오.

단, 건축물의 용도는 업무시설이며 지하 5층, 지상55층,
연면적 $180,000m^2$ 이다. 기준층 바닥면적은 $2800m^2$, 기준층
높이는 4.2m로 한다. 옥내소화전 및 스프링클러설비용
펌프와 수조는 옥상 및 25층 중간기계실에 각각 설치하며,
연결송수관 펌프는 지하5층, 지상 25층에 설치한다.
소화펌프 양정 및 수조용량은 생략한다.

[평가]

1. 실무+법규+응용문제
2. 학원생 표로 정리
3. 고층건축물 화재안전기준: 1교시 8번 문제

[해설]

1. 고층건축물 화재안전기준 참조
2. 스프링클러설비 급수배관은 전용, 수직배관은 2개설치, 비상전원 60분이상, 그리드 배관, 음향장치
3. 옥내소화전 급수배관은 전용 또는 송수관과 겸용가능

■ 제3교시

문제1] 구획실 화재(환기구 크기 $1\text{m}\times 2\text{m}$)에서 플래시오버 이후 환기 지배형 화재의 에너지 방출과 최성기 화재(800°C 로 가정)의 크기를 비교하시오.

단, 연료 기화열 3kJ/g 이고, 연료가 퍼진 바닥면적 12m^2
가연물의 기화열 2kJ/g , 평균 연소열 $\Delta H = 20\text{kJ/g}$ 스테판
볼쯔만의 상수($\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ 으로 한다.)

[평가]

1. 연소공학 이론+응용+계산문제

[해설]

1. 연료지배형 화재 열방출율

1) 환기 지배형 화재 연소속도 $m'' = 0.5A\sqrt{H}$

2) 보통 연료의 대부분은 공기중 3kJ/g 발생

3) 산소가 모두 소진될 때 예상최대 에너지 방출속도

$$Q_{\max} = m \cdot 3kJ/g = 1.41 \times 3000 = 4.2MW$$

2. 최성기(800°C) 시

1) 800°C 혹은 그이상으로

복사열유속(σT^4 , $T = 1,073K$)환산하면 $75KW/m^2$

평균기화열을 $2kJ/g$ 으로 가정, 연료가 퍼진 바닥면적 $12m^2$

$$m = \frac{75}{2} \times 12 = 450 [g/s]$$

평균연소열 $\Delta H_c = 20kJ/g$ 취하면

$$Q = 450 [g/s] \times 20 [kJ/g] = 9MW$$

문제2 송풍기의 풍량제어방법과 풍량제어법에 따른 송풍기 압력변화를 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제
2. 대분류(기계소방)-중분류(제연설비)-소분류(풍량제어방법)

[해설]

1. 토출측 댐퍼제어
2. 흡입측 댐퍼제어
3. 흡입측 Vane제어
4. 가변피치 제어

5. 인버터 제어

문제3] “소방시설 등의 성능위주설계 방법 및 기준”에 따른 성능위주설계 적용대상, 절차 및 “초고층 및 지하연계복합건축물을 재난 관리에 대한 특별법”에 의한 사전재난영향성 검토 적용대상, 절차를 기술하고, 신청, 신고내용, 초고층 건축물에서 특별히 고려해야 할 사항에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 이슈적인 소방관련법 문제

[해설]

1. 소방시설 등의 성능위주설계 방법 및 기준

1) 적용대상

2) 절차

2. 초고층 및 지하연계복합건축물 재난관리 특별법

1) 사전재난영향성 검토 적용대상

2) 절차

3) 신청 및 신고내용

4) 특별히 고려할 사항

문제4] “소방시설 내진설계기준”에서 제시하는 수평력(F_{pw})과 “건축구조기준” 중 기계 및 전기설비 등 비구조 요소의 내진설계 기준에서 제시하는 등가정하중(F_p)에 대하여 비교하여 설명하시오.

[평가]

1. 이슈 및 응용문제

[해설]

1. 수평력(Fpw)

지진발생시 버팀대에 전달되는 배관에 작용하는 동적지진하중을 같은 크기의 정적하중으로 환산한 값으로

$$F_{wp} = 0.5 \times W_p$$

2. 등가정하중법(F_p)

등가정하중(F_p)은 지진발생시 전달되는 지진 가속도에 의해 발생하며 물체를 수평방향으로 진동시키는 힘을 말한다.

$$F_p = 0.6 S_{DS} \left[1 + 2 \left(\frac{Z}{H} \right) \right] W_p$$

여기서, F_p : 설계지진력 ($0.45 \cdot S_{DS} \cdot W_p \leq F_p \leq 2.4 \cdot S_{DS} \cdot W_p$)

S_{DS} : 단주기 설계스펙트럼가속도

W_p : 기기운전중량(kgf)

Z : 건물밀면과 기기가 설치된 슬라브 높이

H : 건물밀면과 지붕층 평균높이

문제5] NFPA 72에서 요구하는 소방배선방식의 Class와 Style에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제
2. 출제예상문제

[해설]

1. 개념

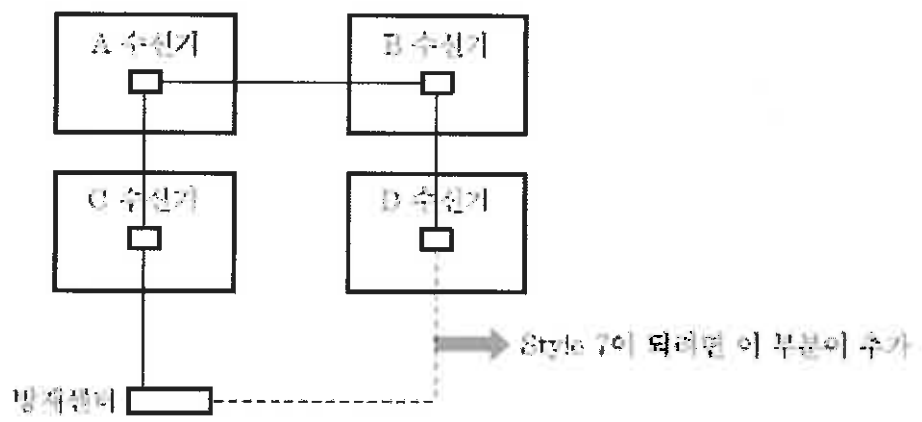
입력장치회로, 통보장치회로, 신호선로회로는 선로의 비정상적인 상태에서도 그 기능을 계속할 수 있는지 여부에

따라 Class 6가지(A, B, C, D, E, X)로 구분된다.

2. Class

- 1) Class A: loop배선
- 2) Class B: 일반배선
- 3) Class C: LAN, 인터넷, 무선통신망 배선
- 4) Class D: 고장상태 통보안됨, Fail Safe기능 배선
- 5) Class E: 선로에 대한 이상유무 감시기능이 해당되지 않는
경로의 배선
- 6) Class X: SLC에 있어서 구 Class A Style 7인 경로를

의미하는 배선



**문제6] 피난용 승강기의 설치대상 및 세부기준 및
피난용승강기 안전검사기준에 따른 추가요건에 대하여
설명하시오.**

[평가]

1. 기본문제이면서 이슈문제

[해설]

1. 피난용 승강기 설치대상

설치대상은 30층 이상, 120m 이상 고층 건축물에서
승용승강기 중 1대를 피난용 승강기를 설치하는데 준초고층
건축물 중 공동주택은 제외

2. 세부기준

- 1) 승강장 기준
- 2) 승강로 기준
- 3) 기계실 기준
- 4) 예비전원 기준

3. 승강기 안전검사 기준:2017년 07월 26일 행정안전부 고시

1) 제2장 전기식 엘리베이터

2) 제3조(전기식 엘리베이터의 구조) 전기식 엘리베이터의 구조는 별표 1과 같다.

3) 제4조(전기식 엘리베이터의 검사항목 및 판정기준)

전기식 엘리베이터의 검사항목 및 판정기준은 별표 8의 1에 따른다.

■ 제4교시

문제1] 분진폭발의 변수 및 폭발지수에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제

2. 대분류(방폭설비)-중분류(분진폭발)-소분류(분진폭발 변수 및 폭발지수)

[해설]

1. 분진폭발 변수

1) 분진의 화학적 성질과 조성

2) 분진의 입도 및 입도분포

3) 분진의 형성과 형태

4) 분진의 부유성

5) 수분의 함량

6) 온도, 압력, 습도 등

2. 분진폭발 폭발지수

폭발지수 = 발화민감도 × 폭발가속도

폭발지수는 미국 내무성의 광산국이 상대적인 분진의 폭발성을 나타내는 수리

① 폭발지수 = 발화민감도 × 폭발가속도

② 발화민감도 = $\frac{\text{탄진(최소발화에너지} \times \text{폭발하한농도} \times \text{발화온도)}}{\text{시트분진(최소발화에너지} \times \text{폭발하한농도} \times \text{발화온도)}}$

③ 폭발가속도 = $\frac{\text{시트분진(최대폭발압력} \times \text{최대압력 상승속도)}}{\text{탄진(최대폭발압력} \times \text{최대압력 상승속도)}}$

폭발의 정도	발화민감도	폭발가속도	폭발지수
약한 폭발	0.2 이하	0.5 이하	< 0.1
중급 폭발	0.2 ~ 1.0	0.5 ~ 1.0	0.1 ~ 1.0
강한 폭발	1.0 ~ 5.0	1.0 ~ 2.0	1.0 ~ 10
매우 강한 폭발	5.0 이상	2.0 이상	> 10

문제2] 자동화재탐지설비의 수신기에 설치하는 SPD의 설치목적, 설치대상, 동작원리, 동작기능의 분류 및 설치기준에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 전기 응용문제
2. 대분류(전기소방)-중분류(일반전기)-소분류(서지대책)

[해설]

1. SPD의 설치목적

낙뢰 및 개폐서지에 따른 수신기의 보호

2. SPD의 설치대상

- 1) 연간뇌우일수(IKL) 25일/년 초과하는 지역에서 전원이 가공선로로 공급되는 전기설비
- 2) 저압으로 인입되는 전기설비가 통합접지인 건물 안의 전기설비

SPD의 설치위치	SPD의 종류	주요 설치장소
LPZ 0/1의 경계	I, II등급	전원인입구, 배전반
LPZ 1/2의 경계	II, III등급	분전반, 벽 또는 바닥에 설치하는 콘센트
LPZ 2/3의 경계	II, III등급	벽 또는 바닥에 설치하는 콘센트, 부하기기

3. SPD의 동작원리

SPD 기능별		회로	파형 변화
		<p>1.2 × 50 전압 (μs) 50</p>	<p>8 × 20 전압 (μs) 8 20</p>
1포트	전입스위치형 (가스방전관)		
	전입제한형 (배리스터)		
	복합형		
2포트	복합형		

4. SPD의 동작기능의 분류 및 설치기준

1) SPD의 동작기능의 분류

- ① 전압 스위치형 SPD : 서지 인가 시 급격히 임피던스값 변화
- ② 전압 제한형 SPD : 서지 인가 시 임피던스 연속적 변화
- ③ 복합형 SPD : 제한, 스위치 기능 모드 가능

2) 설치기준

(1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

제20조 피뢰설비: 통합접지공사를 하는 경우 낙뢰등으로
전기설비보호를 위하여 SPD를 설치할 것

(2) 전기설비기술기준 판단기준

제18조 접지공사의 종류: 통합접지를 시행하는 곳에서는
SPD를 설치하여 전기설비를 보호할 것

문제3] 냉동물류창고의 화재 위험성과 적응성을 갖는 소화설비 및 감지기에 대하여 설명하시오.

[평가]

1. 기본문제
2. 대분류(소방의 적용)-중분류(냉동물류창고)

[해설]

1. 화재 위험성

1) 구조 및 공간적 문제점

(1) 고천장 대형공간

(2) 구조내력 문제

2) 발화 및 연소확대 위험성

(1) 발화위험성

점화원, 용접작업, 고온작업, 담배꽂초 및 쓰레기 소각 등의
부주의, 전기적 점화원

(2) 연소확대의 위험성

다량의 가연물, 단열재로 스티로폼 사용

3) 피난 및 소화활동의 문제점

2. 대책

1) 예방

(1) 가연물 관리

(2) 점화원 관리

2) 소방

(1) 소화설비: 동파에 따른 건식이나 준비작동식
시간지연 특수감지기 사용에 따른 신뢰성과 신속성

(2) 경보설비: 공기흡입형, 불꽃감지기

3) 방화

(1) 방염

(2) 내장재

(3) 방화구획

(4) 내화구조 성능 향상

문제4] 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비의 TAB에 대하여 다음 각 물음을 설명하시오.

- 1. 수행목적**
- 2. 수행절차**
- 3. 측정방법**

[평가]

1. 기본 응용 문제
2. 대분류(기계소방)-중분류(소화활동설비)-소분류(특피 제연설비)-세분류(TAB)

[해설]

1. TAB 수행목적

- 1) 설계목적 적합성 검토
- 2) 화재안전기준 적합성 검토

2. TAB 수행절차

- 1) 사전작업 및 검토사항 확인
- 2) 설계도서 검토
- 3) 중간 검사
- 4) 시스템 점검
- 5) 시험준비
- 6) 시스템 성능시험 절차

3. TAB 측정방법

1) 차압 측정

2) 방화문 폐쇄력 측정

3) 방연풍속 측정

4) 송풍량 측정

5) 전기계측: 전압측정, 전류측정

6) 회전속도 측정

문제5] 화재시 발생한 연기 유동에 따른 기본방정식을 설명하시오.

[평가]

1. 기본원리 응용문제
2. 대분류(연소공학)-중분류(연소생성물)-소분류(연기의 유동)

[해설]

1. 연속방정식

1) 유관속의 질량은 질량 보존의 법칙에 따라 유관 1지점과 유관 2지점에서의 질량은 일정하다.

2) 관계식

(1) 질량유량 $m = \rho v_1 A_1 = \rho v_2 A_2 = \text{일정} [kg/s]$

(2) 체적유량 $Q = A_1 v_1 = A_2 v_2 = \text{일정} [m^3/s]$

2. 운동방정식

1) 개념

비압축성 이상유체의 1차원 유체가 흐를 때 임의의 지점에서 축방향으로 작용하는 유체의 힘은 뉴턴의

제2운동법칙 $\sum F = ma$ 적용

2) 적용시 전제조건(오일러의 운동방정식)

(1) 유체의 입자는 유선을 따라 이동

(2) 정상류 흐름

(3) 마찰이 없다.

(4) 비압축성 유체

3) 관계식(오일러의 운동방정식)

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + p + \rho g z = p_t = \text{일정}$$

단, $\frac{1}{2}\rho v^2$: 동압, p : 정압, $\rho g z$: 위치압, p_t : 전압

3. 개구부를 통과한 연기유동

1) 개념

(1) 공간①의 압력 p_1 이 공간②의 압력 p_2 보다 높을 때
연기는 공간①에서 ②이동

(2) 이동에 대한 기본원리는 베르누이 원리를 적용한다.

2) ①과 ②지점의 베르누이원리 적용

$$(1) \frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g} \text{에서}$$

(2) $z_1 = z_2$ 이고, $v_1 \simeq 0$ 로

(3) $p_1 = p_2 + \frac{\rho v^2}{2}$ 에서 풍속(v) = $\sqrt{\frac{2(p_1 - p_2)}{\rho}}$

(4) 개구부에 따른 질량유량은

개구부면적 A 일 때 유량은

$\rho v A$ 이지만 실제 유량은 개구비에 따라 달라진다.

개구비(k)= A'/A 로 일반적으로

$0.5 \leq k \leq 1$ 정도이고 문이나 창문 등의 개구부는 $k = 0.7$ 정도

(5) 개구부를 통과한 질량 유량은 $m(\text{kg/s})$ 로

$$m = A' \rho v = k A \sqrt{2\rho \Delta p} [\text{kg/s}]$$

문제6] 최근 공조조화설비와 겸용하는 거실제연설비의 성능 불만족 사례가 발생하는 원인과 대책을 제시하시오.

[평가]

1. 실무문제

[해설]

1. 원인

- 1) 사용목적 다름
- 2) 댐퍼제어에 따

2. 대책

1) 전용설치

2) 기간에 따른 TAB점검

3) 유지 및 보수

Ⅲ. 총평

1. 연소공학

일반적으로 2문제 정도(7%)가 출제되나 이번에는 4문제 출제되어 출제비중이 높아지고 있으며, 깊은 내공을 요구하므로 앞으로 연소공학이 차지하는 비중 및 깊은 공부가 필요할 것으로 보임.

2. 건물화재

일반적으로 4문제(12%) 정도가 출제되나 이번에는 2문제가 출제되어 출제 비중이 낮아짐.

기본적인 패턴의 문제는 꾸준히 출제될 가능성이 크다.

3. 방폭설비는 분진의 영향인자와 분진의 폭발지수 1문제가 출제되어 기존의 출제빈도와 비슷한 출제율을 보임.

4. 위험물 및 석유류

위험물 및 석유류는 매번 2문제 정도가 출제되나 113회 기술사 시험에는 출제되지 않았음.

5. 위험성 평가

위험성 평가 문제는 2%정도로 격회로 출제되나 이번에는 출제되지 않았음.

6. 기계소방

일반적으로 8문제(26%)가 출제되나 이번에는 8문제가 출제되어 기본 문항수만큼 출제되었고, 전기보다 깊은 내용, 실무, 이론 문제가 출제되어 이번 113회 당락의 결정적인 부분이 될 수 있음.

7. 전기소방

일반적으로 5문제가 출제되나 이번에는 6문제가 출제되어 문제수가 늘어났지만 최근 문제가 깊은 내용의 문제가 출제되어 당락의 결정에 영향을 끼쳤지만 이번에는 화재안전기준, 기본문제 등이 출제되어 일반적인 출제 경향을 보임.

8. 실제 및 기타

1) 화재실제

자동차화재, 화재 이슈인 화재확산 문제(건물화재), 냉동물류창고화재 등

2) 엔지니어링

소방공사 감리업무 수행내용과 설계도서

최근 엔지니어링 문제는 지속적으로 출제되고 있으므로 설계(BIM), 감리,

CM, VE 준비 필요

3) 내진설비

최근 내진설비는 이슈문제로 확대 및 깊은 부분까지 공부할 필요 있음.

9. 계산문제

흡입덕트와 토출덕트의 정압, 동압 문제와 열방출율문제 2문제가 출제되어 기 출제율(9.3%)보다 낮게 출제(6.5%) 되었으나 이론문제까지 포함하면 4문제 정도가 출제되어 비슷한 출제율을 보이고 있음.

10. 법규문제

- 1) 기출제된 법규 출제율(9%)보다 113회에 16%(5문제)가 출제되어 높은 출제비율
- 2) 계속적인 법개정 및 이슈로 앞으로도 높은 출제율을 보일 가능성이 있음.

대단히 감사합니다.

오진택 기술사 학원에서는

여러분들의 합격을 기원합니다.