

[1급 소방안전관리자 시험 요약]

- 채 경 진

제1장 : 소방안전관리제도

01 소방안전관리구분

1) 1급 소방안전관리대상물

- (1) 연면적 15,000㎡ 이상인 것
- (2) (1)에 해당되지 아니하는 특정소방대상물로서 층수가 11층 이상인 것
- (3) 가연성가스 1,000톤 이상 저장·취급하는 시설

※ 아파트, 위험물제조소, 지하구, 철강 등 불연물품 저장·취급 창고, 동·식물원 제외

2) 1급 소방안전관리자 선임자격

- (1)소방관련 ‘국가기술 자격자’
- (2)산업안전관련 국가기술자격자로서 2년 이상 2급 소방안전관리대상물 소방안전관리자로 근무 경력자
- (3)소방공무원 7년 이상 근무경력자
- (4)위험물, 가스, 전기 안전관리자로 선임된 자
- (5)소방안전관리학과 졸업 및 2년이상 2급 소방안전관리자로 근무 경력자
- (6)2급 소방안전관리자로서 5년 이상 실무경력 후 1급 시험에 합격한자
- (7)1급 강습교육 후 1급 시험에 합격한 자

3) 소방안전관리자의 선임형태

- (1) 관계인에 의한 소방안전관리
- (2) 관계인이 소방안전관리 자격이 있는 사람을 고용한 소방안전관리
- (3) 소방안전관리에 관한 자격이 없는 자의 소방안전관리자 선임

4) 소방안전관리자 선임기한 및 신고

- (1) 선임기한 : 30일(미선임시 벌금 300만)
- (2) 신고기간 : 14일(미신고 및 거짓신고 과태료 200만)

5) 관계인의 업무(특정소방대상물)

- (1) 피난시설, 방화구획 및 방화시설의 유지·관리
- (2) 소방시설 그 밖의 소방관련시설의 유지·관리
- (3) 화기취급의 감독
- (4) 그 밖에 소방안전관리상 필요한 업무

6) 소방계획서의 작성

1.소방계획서의 작성

- (1) 위치, 구조, 연면적, 용도 및 수용인원 등 일반현황
- (2) 소방시설, 방화시설, 전기, 가스시설 및 위험물 시설현황
- (3) 자체 점검계획 및 진압대책
- (4) 소방시설 등의 점검 정비 계획
- (5) 피난계획 및 훈련 교육 계획
- (6) 그 밖에 소방안전관리상 필요하여 관할소방서에서 요청하는 사항 (‘지자체’는 함정)

2.자위소방대의 조직

3.피난시설, 방화구획 및 방화시설의 유지.관리

4.소방훈련 및 교육

5.소방시설 그 밖의 소방관련시설의 유지,관리

6.화기취급의 감독

7.그 밖에 소방안전관리에 필요한 업무

7) 공동소방안전관리 (30일내 선임 14일내 신고)

- (1) 고층건축물(지하층 제외 11층이상)
- (2) 지하가(지하상가 등) 합한 것
- (3) 복합건축물로 연면적 5,000㎡이상인 것 또는 층수 5층 이상
- (4) 판매시설 중 도소매시장
- (5) 소방본부장 소방서장이 지정한 건물

8) 소방 교육 및 훈련

- (1) 대상물 : 특정소방대상물 + 숙박시설 10인 이상 상주 (이하는 제외)
- (2) 훈련 횟수 : 년 1회이상 (보관 2년)
- (3) 1급 대상물은 소방기관과 합동훈련 실시 가능

9) 특정소방대상물의 관계인에 대한 소방안전교육

- (1) 실시권자 : 소방본부장 또는 소방서장
- (2) 교육대상 : 관계인
- (3) 통보일 : 10일 이전까지 교육통보

10) 소방안전관리자에 대한 실무교육

- (1) 실시기관 : 한국소방안전협회
- (2) 교육대상 : 선임된 1,2급 소방안전관리자
- (3) 교육횟수 : 2년마다 1회 이상 실시
- (4) 실무교육 미필시 => 소방안전관리업무 정지 및 수첩 반납을 명할 수 있다.

제 2장 화재발생 현황

1편 : 가연물의 변천

(1) 고체 , 액체 , 기체가연물 분류

1950년 - 고체 가연물시대 (연탄, 석탄 외)

1980년 - 액체 가연물시대 (석유에너지)

1987년 - 기체 가연물시대 (도시가스), 가정, 업무, 자동차, 전력용

2편 : 화재발생 현황

1) 화재장소별 : 비주거(36.9%), 주거(24.7%), 차량(12.7%), 임야(6.2%)...

2) 발화요인 : 부주의(46.8%) >전기(24.3%), 기계적요인(9.9%), >미상 ...

제 3장 소방기본법

- 화재예방, 경계 및 진압

- 화재, 재난, 재해 등 위급한 상황에서의 구조, 구급

- 국민의 생명과 신체와 재산보호

- 공공의 안녕질서 유지와 복리증진에 이바지함

1) 소방대상물 : 건축물, 차량, 정박한 선박, 산림

2) 관계지역 : 화재의 예방·경계·진압·구조·구급 등의 활동에 필요한 지역

3) 관계인 : 소방대상물의 소유자, 관리자 또는 점유자를 말한다.

4) 소방본부장 : 특별시·광역시 또는 도지사, 특별자치도에서 화재의 예방·경계·진압·조사 및 구조·구급 등의 업무를 담당하는 부서의 장을 말한다.

5) 소방대 : 화재를 진압하고 화재, 재난, 재해 활동하는 각목의 자로 구성된 조직체

①소방공무원 ②의무소방원 ③의용소방대원

6) 소방대장 : 소방본부장 또는 소방서장 등 화재, 재난, 재해 위급한 상황이 발생 소방대를 지휘하는 사람을 말함

7) 소방의날 : 11월 9일

8) 화재경계지구의 지정(연1회 이상 훈련 교육 실시)- 시, 도지사가 지정

(1) 시장, 공장, 창고, 목조건물 밀집지역

(2) 위험물 저장 및 처리시설 밀집지역

(3) 석유화학제품을 생산하는 공장이 있는 지역

(4) 소방시설, 소방용수시설, 소방 출동로가 없는 지역

(5) 소방본부장 또는 소방서장이 지정한 지역

7) 소방신호의 종류 : 경계신호, 발화신호, 해제신호, 훈련신호

8) 협회의 업무

- (1) 소방기술과 안전관리에 관한 교육 및 조사, 연구
- (2) 소방기술과 안전관리에 관한 각종 간행물의 발간
- (3) 화재예방과 안전관리의식의 고취를 위한 대국민 홍보
- (4) 소방업무에 관하여 행정기관이 위탁하는 업무
- (5) 그 밖에 회원의 복리증진 등 정관이 정하는 사항

9) 벌칙

- (1) 5년 이하 3천만원 이하 벌금
 - 소방차출동 방해, 소방활동 방해, 화재진압.인명구조.구급활동 방해
- (2) 3년 이하 1천500만원 이하
 - 소방활동에 필요한 소방대상물 강제처분에 따르지 아니한 자
 피난 및 방화시설 유지관리 '조치명령 위반자'
- (3) 300만원 이하의 벌금 - 관계인의 정당한 업무 방해, 비밀누설
- (4) 200만원 이하의 벌금 - 예방조치 명령 불이행 또는 방해, 조사보고자료의 미제출, 허위제출, 관계공무원의 출입또는 조사 거부, 방해, 기피
- (5) 100만원 이하의 벌금 - 소방검사 거부·방해·기피, 물 사용 방해, 긴급조치 방해
 화재현장에서 아무 조치도 안취한자, 피난명령위반

제 4장 소방시설 설치.유지 및 안전관리에 관한 법률

1) 용어의 정리

- (1) **소방시설** : 경보시설, 피난설비, 소화용수설비, 소화화동설비
- (2) **소방시설등** : 소방시설, 비상구, 방화문
- (3) **특정소방대상물** : 소방대상물
- (4) **소방용기계.기구** : 소화기, 소화약제, 방염도로 그 밖에 소방시설을 구성하는 기기
- (5) **무창층** : 개구부의 해당층 바닥면적의 1/30이하 인 층 (높이1.2m이내 : 지름 50cm이상)
- (6) **피난층** : 곧바로 지상으로 바로 나갈 수 있는 출입구가 있는 층
- (7) **비상구** : 지상 또는 안전한 곳으로 피난할 수 있는 75cm x 150cm 이상의 출입구
- (8) **실내장식물** : 가구류, 집기류, 너비10cm 이내의 반자돌림대를 제외한 종이류, 합판 등

2) 소방검사

- (1) **검사권자** : 소방방재청장, 소방본부장, 소방서장
- (2) **검사목적 및 시기** : 필요할 때
- (3) **대상** : 관할구역 내
- (4) **검사시간** : 해가 떠있 을때(상시근무자가 있거나, 급할경우 예외 처리)
- (5) **검사** 24시간 전에 사전 통보
- 3) **소방대상물에 대한 개수명령권자** : 소방본부장, 소방서장
- 4) **개수명령으로인한 손실보상권자** : 시·도지사

5) 건축허가 등의 동의

- 1) 동의권자 : 공사시공지 또는 소재지 관할 소방본부장·소방서장
- 2) 동의사항 : 그 건축물 등의 이 법 또는 이 법에 따른 명령에 적합한지의 여부를 검토
- 3) 동의요구자 : 건축허가 등의 권한이 있는 행정기관
 - ① 건축물, 위험물제조소등: 건축허가청 ,
 - ② 가스시설: 가스관련 허가권을 가진 행정기관
 - ③ 지하구 : 도시계획시설사업에 관한 실시계획의 인가를 가진 행정기관
- 4) 회신 : 건축허가 등하기전, **5일 이내** (30,000㎡ 이상은 (특급대상물) 10일)
- 5) 보완 필요시 3일범위내 1회 연장
- 6) 허가 취소시 7일내 취소 통보

7) 건축허가 등의 동의권자 : 소방본부장·소방서장

건축허가 등의 대상물의 범위(시행령 제12조)

- (1) 연면적 400㎡ 이상(학교시설 100㎡, 청소년, 노유자, 수련시설-200㎡)
(정신의료기관(입원실없는 것 제외) 300㎡)
- (2) 차고, 주차장 용도로 사용되는 시설
- (3) 차고, 주차장으로 사용되는 층의 바닥면적이 200㎡ 이상인 층
- (4) 승강기 등 기계장치에 의한 20대 이상 주차시설
- (5) 항공기 격납고, 관제탑, 방송용 송. 수신탑 등
- (6) 지하층, 무창층 건축물로서 바닥면적이 150㎡ (공연장 100㎡) 이상인 층
- (7) 위험물 제조소, 가스시설 등

7) 건축허가 등의 대상물에서 제외 할 수 있는 경우

- ① 특정소방대상물에 설치되는 소화기구, 누전경보기, 피난기구, 방열복, 공기호흡기 및 인공호소생기, 유도등 또는 유도표지가 화재안전기준에 적합한 경우 그 특정소방대상물
- ② 건축물의 증축 또는 용도변경으로 인하여 당해 특정소방대상물에 추가로 소방시설등이 설치되지 아니하는 경우 그 특정소방대상물

8) 위반행위별 세부기준

- ① 피난·방화시설 유지·관리 **조치명령 위반시** : 3년이하의 징역 또는 1천500만원이하의 벌금
- ② 피난 및 방화시설의 **폐쇄·훼손·변경등의 행위**(물건적치, 고임장치) : 200만원 이하의 과태료
- 폐쇄, 훼손: 1차 위반시 50만원, 2차 100만원, 3차 200만원
- 물건적치, 장애물설치, 용도장애, 소화활동등 변경 1차(30만원), 2차(50만원), 3차(100만원)

제 3장 위험물 안전관리법

- 1) 정의 : 대통령이 정하는 인화성, 발화성 물품
- 2) 분류 : 1~6류 , (외우기) 산/가/자/안/자/산
(산화성), (가연성고체), (자연발화성물질/금수성물질), (인화성액체), (자기반응성물질), 산화성물질)
- 3) 지정수량의 표시 : 고체는 kg 액체는 l로 표기. 단 6류는 kg으로 표시.
- 4) 제조소등이 아닌 장소에 지정수량 이상의 위험물을 취급하는 경우 90일까지는 가능
- 5) 위험물시설의 설치 및 허가권자 : 시·도지사(소방서장)
- 6) 변경신고 : 7일 전까지
- 7) 지위승계신고 : 지위승계한 날로부터 30일 이내에 시·도지사(소방서장)에게 신고
- 8) 제조소등의 용도 폐지 : 폐지한 날부터 14일 이내 시·도지사(소방서장)에게 신고
- 9) 제조소등 설치 허가 취소와 사용정지(6개월이내) 명령권자 : 시·도지사(소방서장)
- 10) 행정처분 기준 : 1차-경고 또는 사용정지, 2차-사용정지, 3차-허가취소
- 11) 위험물안전관리자의 선·해임 : 30일 이내 선임, 14일 내 신고

소방시설공사업법

- 1) 소방시설업 : 설계업, 공사업, 감리업

제 4장 다중이용업소의 안전에 관한 특별법

- 1) 다중이용업 : 불특정 다수인이 이용하는 영업장(대통령령)
- 2) 다중이용업 범위
 - (1) 휴게음식점, 제과, 일반음식점 : 지하층 66㎡ 이상, 지상 2층 이상은 100㎡ 이상, 피난층 제외
 - (2) 학원 : 300인 이상, 1개 건축물에 100인 이상 + 기숙사, 2개 이상 학원이 있을 때 그 합이 300인 이상, 다중이용업과 함께 있는 경우
 - (3) 일반목욕장업 : 수용인원 100명 이상
 - (4) 게임제공업, 노래연습장, 산후조리원, 고시원, 전화방, 수면방, 콜라텍
- 3) 다중이용업 영업주 등의 소방안전교육
 - (1) 교육실시권자 : 소방방재청장, 소방본부장 또는 소방서장
 - (2) 교육대상자 : 다중이용업주, 종업원 1인 이상
 - (3) 교육 통보 : 10일 전 (미참석시 200만원 이하의 과태료)
- 4) 소방안전교육의 횟수 및 시기등
 - (1) 신규교육 : 영업시작전, 영업에 종사하기 전
 - (2) 교육시간 : 4시간 이내

3편 : 소방학 개론

01 연소이론

제1절 연소의 조건

- 1) 연소의 정의 : 물질이 격렬한 산화반응을 함으로서 열과 빛을 발생하는 현상
- 2) 연소의 3요소 : 가연성물질, 산소공급원, 점화에너지, [연쇄반응]
- 3) 가연성물질의 특성 :
산소와 친화력大, 활성 에너지小, 열전도율↓, 연소열大, 비표면적大, 건조도高
- 4) 점화원의 종류 : 화염, 열면, 전기 불꽃, 단열압축, 자연발화
- 5) 한계산소농도(LOI:Limited Oxygen Index) 14~15%
- 6) 연소 하한계와 연소 상한계 범위
 - 메탄 : 5.0 ~ 15.0%
 - 프로판 : 2.1 ~ 9.5%
 - 부탄 : 5.9 ~ 8.5%
 - 수소 : 4.0 ~ 75.0%
 - 아세틸렌 : 2.5 ~ 81.0%
 - 휘발유 : 1.4 ~ 7.6%

제2절 연소의 형태

- 1) 고체 :
분해(목재, 종이, 석탄), 증발(양초, 플라스틱), 승화(나프탈렌), 표면(숯, 코크스), 자기연소(제5류)
- 2) 액체 : 증발, 분해연소
- 3) 기체 : 확산연소, 예혼합연소(자동차연료 연소)

제3절 연소의 특성

- 1) 인화점 : 외부로부터 열을 받아 '착화가 가능한 최저온도'
 - 휘발유 : -43~-20℃
 - 아세톤 : -18℃
 - 등유 : 20~60℃
 - 경유 : 60~70℃
 - 에탄올 : 13℃
 - 메탄올 : 11℃
 - 나무 : 300℃
- 2) 연소점 : 발생한 화염이 꺼지지 않고 5초 이상 지속되는 온도, 인화점보다 5~10℃높음
- 3) 발화점 : 외부로부터 에너지 공급없이 자체의 열 축적에 의해 착화되는 최저 온도
(황린- 발화점 36도)
- 4) 완전 연소 : 수증기와 이산화탄소만 발생
- 5) 불완전 연소 : 일산화탄소(CO)가 발생하고 탄소 덩어리(그을음)이 발생
- 6) 연소상태에 따른 색 변화
회백색 - 백적색 - 황적색 - 회적색 - 적색 - 암적색 - 담암적색
1,500℃ - 1,300℃ - 1,100℃ - 950℃ - 850℃ - 700℃ - 550℃
※ 필라멘트 2,000℃

page 86 제 2장 화재이론

제1절 화재개론

1) 화재의 정의 : 경제적 사회적 이유상 소화장비를 이용하여 소화할 필요성이 있는 연소현상

※ 미달화재 : 1만원 미만의 피해를 동반하는 화재

2) 화재의 분류

(1) 일반화재 : A급(목재 - 재를 남김),

(2) 유류화재 : B급(유류),

(3) 전기화재 : C급(전기),

(4) 금속화재 : D급(금속)-물과 반응 하면 폭발하며 수소발생.

※우리나라는 분류하지 않음

제2절 화재의 양상

1) 실내화재의 양상 : 초기 - 성장기 - (Flash over : 플래쉬 오버) - 최성기 - 감퇴기

(1) 플래쉬 오버(Flash over) : 축적되었던 가연성 가스가 일순간에 폭발적으로 화염에 휩싸임 (밀폐)

(2) 백 드래프트(back draft) : 신선한공기가 실내에 유입되어 축적되었던 가연성 가스가 폭발 (개방)

(3) 롤 오버(roll over) : 화염이 연소되지 않은 가연성 가스를 따라 전파

2) 목조건축물의 화재

(1) 온도 : 11,000℃ 고온

(2) 시간 : 출화 ~ 최성기 10분, 최성기 ~ 감퇴기 20분

3) 내화구조건축물의 화재

(1) 온도 : 800 ~ 900℃ 저온

(2) 시간 : 2~3시간 때에 따라 수시간

제3절 화재의 현상

1) 열 및 화염의 전달 : 전도, 대류, 복사, 접염연소(接炎), 비화(飛火)

2) 연기의 확산 속도

(1) 수평 : 0.5 ~ 1m/sec

(2) 수직 : 2 ~ 3m/sec

(3) 계단 : 3 ~ 5m/sec

※ 보행속도 : 1.0 ~ 1.2m/sec

03 소화이론

제1절 연소의 조건에 따른 제어분류

제거소화 (가연물): 가연물제거, 가연물 격리

질식소화 (산소): 산소제거, 한계산소농도(LIO)이하로 유지

냉각소화 (에너지): 열을 빼앗음, 물의 기화잠열(539cal/g)이용

억제소화 (연쇄반응): 연쇄반응, 부촉매효과(할로겐 화합물)

108page 제2장 : 방염대상물 및 물품

01 방염의 개요

제1절 방염의 원리

- 1) 방염의 필요성 : 연소의 확대방지 및 지연,
유독가스로부터 인명보호,
피난에 필요한 시간 확보

02 방염대상물 및 물품

제1절 방염대상물

- 1) 실내장식물 등을 방염성능기준 이상으로 설치해야 하는 특정소방대상물
 - (1) 근린생활시설 중 안마시술소, 헬스클럽
 - (2) 옥내에 있는 문화집회 및 운동시설(수영장 제외)
 - (3) 숙박시설, 숙박시설이 있는 청소년 시설
 - (4) 통신촬영시설 중 방송국 및 촬영소
 - (5) 종합병원, 노유자시설, 의료시설 중 정신보건시설
 - (6) 다중이용업의 영업장
 - (7) 11층 이상 (아파트 제외)

제2절 방염대상물품 및 방염성능 기준

- 1) 방염대상물품의 종류 => 실내장식물
 - (1) 창문에 설치하는 커튼류(블라인드 포함)
 - (2) 카페트
 - (3) 두께가 2mm 미만인 벽지류로서 종이벽지를 제외한 것
 - (4) 전시용 합판 또는 섬유판, 무대용 합판 또는 섬유판
 - (5) 암막·무대막
- 2) 방염성능기준(소방방재청장 고시) -시험주요
 - (1) 잔염시간 20초 : 불꽃을 올리며 연소하는 상태가 그칠 때까지 20초
 - (2) 잔신시간 30초 : 불꽃을 올리지 아니하고 연소하는 상태가 그칠 때까지 30초
 - (3) 탄화면적 : 50cm² 탄화길이 : 20cm
 - (4) 불꽃에 의하여 완전히 녹을 때까지의 횟수 : 3회 이상,
 - (5) 발열량 측정 - 연기밀도 : 400이하

03 방염실무

제1절 용어의 정리 : 111 page

제2절 방염업

- 1) 방염처리업의 등록 : 시·도지사
- ※ 미등 영업시 : 3년이하의 징역 또는 1,500만원이하의 벌금

2) 방염업의 종류 : 섬유류방염업, 합성수지류방염업, 합판·목재류방염업

제2절 방염성능검사의 절차

1) 제조공정방염처리물품

(1) 신청기관 : 한국소방산업기술원

(2) 합격표시 : 카페트(남색), 벽지류·합판·목재(남색), 커튼·암막(금색/남색)

합격표시 종별 (합판,섬유 / 10mm), (커튼 / 5mm) 사이즈

2) 현장방염처리물품 (방염성능검사 시청기관)

(1) 신청기관 : 시·도지사(소방서장)

119page

제5편 : 건축·전기·가스관계법령 및 안전관리

제1장 건축관계법령

제1절 총칙

- 1) **내화구조** : 화재시 일정시간 건축물의 강도를 유지하기 위해 주요구조부를 내화구조로 한다
- 2) **주요구조부** : 건축물 골격부분 내력벽, 기둥, 보, 지붕틀 및 주계단을 말하며 결정적인역할 (고정하중, 적재하중, 적설하중, 풍압, 지진 기타의 진동 및 충격에 안전구조)
- 3) **방화구획** : 건축물 내부를 방화벽으로 구획 => 확산방지, 소화작업 및 피난시간 확보
- 4) **지하층** : 바닥으로부터 지표면까지의 평균높이가 당해 층 높이의 1/2이상인 것
- 5) **거실** : 거주, 집무, 작업, 집회, 오락등의 목적으로 사용되는 방
- 6) **대수선** : 내력벽 30cm²이상, 주요구조(기둥,보,지붕틀)3개 이상 해체,수선 변경
- 7) **재료의 구분**
 - (1) 불연재료(난연1등급, 발연계수30)
 - (2) 준불연재료(난연2등급, 발연계수60)
 - (3) 난연재료(난연3등급, 발연계수120)

제2절 면적·높이·층수 등의 산정 및 제한

- 1) 건축물 높이 산정에서 제외 : 옥상부분중 건축면적의 1/8이하인경우 12m까지
- 2) 층수 : 경계가 명확하지 않은 경우 4m
- 3) 층수 산정에서 제외 : 지하층, 옥상부분중 건축면적의 1/8이하, (공동주택은 전용85㎡ 1/6이하)

제3절 방화에 관한 기준

- 1) **내화구조** : 철근·철골철근콘크리트 10cm이상, 벽돌 19cm이상의 내력벽, 기둥 25cm이상
- 2) **방화구획** : 내화구조 또는 불연재료로된 건축물로써 연면적 1,000㎡ 넘는 것

방화구획 설치기준

- (1) 10층 이하 : 1,000㎡ 이내 마다
- (2) 11층 이상 : 200㎡ 불연재인경우 500㎡ 이내 마다
- (3) 3층 이상의 모든 층은 층마다, 지하층은 층마다

※ 스프링클러설치시 x 3

- 3) **방화문** 갑 : **비차열 1시간**, 방화문을 : **비차열 30분**
- 4) **방화셔터** : 일체형 셔터가 아닌경우, 설치위치로부터 3m이내에 갑종방화문설치
- 5) 일체형 셔터의 출입구 유효너비/유효높이: W 0.9m x H 2m 이상

02 전기관계법령 및 안전관리

제1절 전기관계법령

1) 전압의 종류

- (1) 저압 : 직류(DC)750V, 교류(AC)600V 이하
- (2) 고압 : 직류(DC)750V, 교류(AC)600V 를 넘고 7,000V이하
- (3) 특별고압 : 7,000 이상

2) 전기안전관리자의 선임 : 750V 200kw 이상

제2절 전기화재

- 1) 단락(합선) : 피복 손상으로 동선이 상호 이어짐, 전기불꽃 발생, 용융흔, 용단
- 2) 과부하 : 허용전류를 넘어섬, 트래킹 및 흑연화 현상(그라파이트)
- 3) 접촉불량(아산화동증식) 발열현상 : 주울열에의하거나 특수산화물 생성에 의한 발열

제3절 전기안전관리

1) 인체의 전기적 특성

- (1) 통전전류의 크기
- (2) 통전 시간
- (3) 통전 경로
- (4) 전원의 종류

2) 최소 감지전류 : 2mA

3) 고통 한계전류 : 7~8mA

4) 이탈전류와 교착전류(마비 한계전류) : 10~15mA

5) 심실세동 : 심장기능을 일게 되는 현상 => 사망

144

제 3장 가스관계법령 및 안전관리

제1절 가스관련 3법의 체계

- 1) 고압가스안전관리법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법(LPG), 도시가스 사업법(LNG)
- 2) 연소성에 따른 가스의 분류 : 가연성가스, 지연성가스(산소), 불연성가스(이산화탄소)
- 3) 저장상태에 따른 분류 : 압축가스, 액화가스, 용해가스(압축하면폭발,아세틸렌)

제2절 가스안전관리제도

1) 규제법령 : 고압가스안전관리법

(1) 고압가스 저장의 허가대상

- 독성가스와 액화가스 5kg 및 압축가스 500m³
- 독성액화가스 1kg 및 압축가스 100m³

(2) 고압가스 사용의 신고대상

- 수소, 산소, 아세틸렌, 천연가스 : 액화 250~5,000kg이상, 압축 50~500m³ 이상
- 배관에 의하여 공급받아 사용하는자(천연가스 제외)

(3) 안전관리자 선임 : 저장능력이 250kg(압축100m³)이상인경우 가스기능사 또는 사용시설안전관리지자 양성교육 이수자 1명이상

(4) 정기검사 : 년 1회

제3절 가스안전관리

1) 가스시설 부적합 사고

- (1) 퓨즈콕 미설치- 대량 유출시 폭발
- (2) 호스 3m이상 또는 T형이음 사용 - 충격에 의해 쉽게 이탈
- (3) 용기의 옥내보관 또는 통풍 불량 - 가스누출스 체류되어 폭발
- (4) 용기 전도(넘어짐) 방지 불량 - 넘어질 경우 조정기, 호스등이 이탈되어 누출로 인한 사고발생

2) 연료가스의 종류

- LPG(Liquefied Petroleum Gas : 액화석유가스)

- (1) 기화용적 : 250배
- (2) 비중 : 1.5~2배로 무겁다 낮은곳에 체류함
- (3) 가스경보기 및 누설차단기설치 위치 : 바닥에서 30cm
- (4) 발열량 : 24,000~30,000kcal/m³
- (5) 연소범위 : 2.1~9.5% 농도가 낮음
- (6) 주성분 : 프로판 (부탄, 프로필렌, 부틸렌 일부 포함)

- LNP(Liquefied Natural Gas : 액화천연가스)

- (1) 기화용적 : 600배
- (2) 비중 : 0.55배 가벼워 천장에 상승체류
- (3) 가스경보기 및 누설차단기설치 위치 : 천장에서 30cm
- (4) 발열량 : 11,000kcal/m³
- (5) 연소범위 : 5.0~15% LPG가스보다 안전하다
- (6) 주성분 : 메탄

제6편 : 위험물 실무

01 위험물 품명 및 지정수량

- 1) 위험물의 정의 : '위험물 안전관리법'상 위험물은 '인화성' 또는 '발화성' 대통령령이 정함
- 2) 지정수량 : 시·도 조례
- 3) 지정수량의 표시 : 고체는 kg 액체는 l로 표기, 단 6류는 kg으로 표시

4) 위험물의 품명 및 지정수량

- (1) 제1류 : 산화성 고체(산소 다량함유 '산소공급원')
- (2) 제2류 : 가연성 고체 (불에 잘타는 '가연물')
- (3) 제3류 : 자연발화성 물질 및 금수성 물질(산소 공급시 스스로 발화하는 물질로서 석유에 저장, 물로 진화시 폭발한다)
- (4) 제4류 : 인화성 액체(인화하기 쉽다, 증기가 무겁다, 연소범위 하한이 낮다, 낮은 발화점 물보다 가볍고 물에 녹지 않는 것이 많다.)
- (5) 제5류 : 자기반응성 물질(니트로화합물, 빠른 연소속도)
- (6) 제6류 : 산화성 액체

제4절 제4류 위험물

1) 소화 방법 : 포에 의한 질식소화

2) 지정수량

- (1) 특수인화물 : 50ℓ
- (2) 제1석유류 : 비수용성 200ℓ, 수용성 400ℓ(휘발유, 아세톤) 21℃ 미만(인화점)
- (3) 알코올류 : 400ℓ
- (4) 제2석유류 : 비수용성 1,000ℓ, 수용성 2,000ℓ(등유, 경유) 21~70℃ 미만
- (5) 제3석유류 : 비수용성 2,000ℓ, 수용성 4,000ℓ(중유, 타르유) 20~200℃ 미만
- (6) 제4석유류 : 6,000ℓ 250℃미만
- (7) 동식물유류 : 10,000ℓ

제7편 : 소방시설의 구조원리

제1장 소방시설의 종류 및 기준 183

①소화설비 ②경보설비 ③피난설비 ④소화용수설비 ⑤소화활동설비

1) 소화설비

- (1) 소화기(연면적 33m² 이상시 설치)
- (2) 옥내소화전설비(연면적 3,000m² 이상시 설치)
- (3) 옥외소화전설비
- (4) 스프링클러설비·간이스프링클러
- (5) 물분무등소화설비 : 포, 물분무, 강화액, 분말, 할로겐, 이산화탄소, 청정소화약제

2) 경보시설

- (1) 비상경보시설 : 비상벨설비, 자동식사이렌설비
- (2) 단독형경보형감지기
- (3) 비상방송설비
- (4) 누전경보기
- (5) 자동화재탐지설비 및 시각경보기
- (6) 자동화재속보설비
- (7) 가스누설경보기
- (8) 통합감시시설

3) 피난설비

- (1) 미끄럼대·피난사다리·구조대·완강기·피난교·피난밧줄·공기안전매트 그 밖의 피난기구
- (2) 방열복·공기호흡기 및 인공소생기
- (3) 유도등 및 유도표지
- (4) 비상조명등 및 휴대용비상조명등

4) 소화용수설비

- (1) 상수도소화용수설비
- (2) 소화수조·저수조 그 밖의 소화용수설비

5) 소화활동설비

- (1) 제연설비
- (2) 연결송수관설비
- (3) 연결살수설비(**지하층 의무설치**. 소방관이 화재시 밖에서 연결하는 설비로
‘화재수신반’ 과 관련이 없다)
- (4) 비상콘센트설비
- (5) 무선통신보조설비
- (6) 연소방지설비

02 소방시설의 구조 원리

제1절 소화기구

- 1) 대형 소화기의 능력단위 : A급화재 10단위, B급화재 20단위 이상
- 2) 가압식소화기(1회용)
- 3) 축압식 소화기(지시압력계)
- 4) 수동식소화기의 적응화재 표시방법
 - (1) A급(일반화재) : 나무, 옷감, 종이, 고무, 플라스틱 => 연소후 재
 - (2) B급(유류화재) : 인화성액체, 가스, 유류, => 재를 남기지 않음
 - (3) C급(전기화재) : 통전중인 전기기기 등의 화재
 - (4) D급(금속화재) : 마그네슘, 티타늄, 지르코늄, 나트륨, 칼륨 (非분류)

제2절 소화전설비

1) 옥내소화전

- (1) 방수량 : 130ℓ/min
- (2) 방수압 : 0.17MPa ~ 0.7MPa
- (3) 수원의 량 : 설치개수(최대5) x 2.6m³ ex) 5 x 2.6 = 13m³
- (4) 소화전함 설치거리 : 25m이하
- (5) 위치 표시등 식별 범위 : 벽면으로부터 15°이상 범위 안에서 10m이내에서 식별 가능한

적색등

- (5) 방수구지름 : 40mm이상

1) 옥외소화전

- (1) 방수량 : 350ℓ/min
- (2) 방수압 : 0.25MPa
- (3) 수원의 량 : 설치개수(최대2) x 7m³ ex) 2 x 7 = 14m³
- (4) 소화전함 설치거리 : 40m이하
- (5) 방수구지름 : 65mm이상

제3절 스프링클러설비

- 1) 방수량 : 80ℓ/min
- 2) 방수압 : 0.1MPa (~ 최대 1.2MPa)
- 3) 간이스프링클러 방수량 : 60 ~ 80ℓ/min

4) 스프링클러설비 종류

- (1) 습식 : 1,2차측물; 폐쇄형 헤드
- (2) 준비작동식 : 1차 물, 2차 대기압; 폐쇄형 헤드; 감지기 2개
- (3) 건식 : 1차 물, 2차 압축공기; 폐쇄형 헤드
- (4) 일제살수식 : 1차 물, 2차 대기압; 개방형 헤드; 감지기 2개

5) 스프링클러 헤드와 천장의 간격은 30cm 이하

제4절 물분무소화설비

1) 물의 입자를 미세하게 분무 => 유류, 전기화재에 적응성 뛰어남

2) 방수압 : 0.35MPa

3) 기동방식에 의한 분류 : 폐쇄형 스프링클러 헤드 기동방식, 감지기 기동방식

제5절 포소화설비

1) 가연성 액체 등의 화재에 사용, 물과 포소화약제가 일정한 비율로 혼합

2) 포소화설비의 종류

- (1) 포워터스프링클러설비
- (2) 포헤드설비
- (3) 고정포방출설비
- (4) 호스릴포설비(이동식)
- (5) 포소화전설비

3) 포소화약제의 혼합방식

- (1) 라인프로포셔너 방식 : 벤츨리관의 벤츨리작용에의해 약제 흡입 혼합
- (2) 펌프프로포셔너 방식 : 펌프의 토출관과 약제 흡입관 사이에 흡입기를 설치
농도 조절밸브로 사용할 약제양 조절 - 소방차
- (3) 프레저사이드 프로포셔너 방식 : 수원펌프 토출관에 약제압입펌프로 약제 혼합
- (4) 프레저프로포셔너 방식 : 벤츨리관의 벤츨리 작용과 펌프 가압수의 압력에의한 흡입 혼합

제6절 분말소화설비 : 국내에선 거의 사용안함

제7절 가스계소화설비

1) 이산화탄소소화설비(질식,냉각)

- (1) 원리 : 산소가 15%이하가 되도록 투입
- (2) 종류 : 전역방출 방식, 국소방출 방식, 호스릴(이동식)방식
- (3) 장점 : 심부화재적합, 진압후 깨끗, 전기화재적합
- (4) 단점 : 사람직실우려, 과다한소음, 고압으로 특별 관리필요
- (5) 방사헤드 : 30초이내에 방사할수 있는것

2) 할로겐화합물소화설비(억제)

- (1) 소화약제 : 1301=>CF3Br
- (2) 방사헤드 : 10초이내에 방사할수 있는것
- (3) 오존층 파괴

3) 청정소화약제

03 경보설비등 구조원리

제1절 자동화재탐지설비 : 감지기, 수신기, 발신기, 음향장치, 표시등, 전원, 배선, 시각경보기,

중계기

1) 감지기

- (1) 열 감지기 : 차동식(11m이하설치), 정온식, 보상식
- (2) 연기 감지기 : 이온화식, 광전식
- (3) 불꽃 감지기

2) 발신기 : P, T, M(소방서)형

- (1) 설치높이 : 0.5~1.5m이하
- (2) 수평거리 : 25m

3) 음향장치

- (1) 직상발화 우선경보 : 5층이상 연면적 3,000㎡초과건물
- (2) 수평거리 : 25m
- (3) 1m 떨어진곳에서 90폰(phone)이상

4) 배선 : 송배선식

5) 수신기 : P, R형

- (1) 4층이상 소방대상물은 P형 1급 또는 R형
- (2) 설치높이 : 0.5~1.5m이하
- (3) 상시 근무하는 장소에 설치

6) 시각경보기 : 청각장애인용, 2~2.5m이하에 설치

7) 경계구역 : 2개이상 건물 금지, 2개이상 층 금지(500㎡이하에선 허용) 하나의 경계구역은 600㎡이하, 한변의 길이는 50m이하 출입구에서 내부 전체가 보이는 경우는 1,000㎡이하

8) 자탐동작시간 : 경계 60분 후 10분간 유효하게 경보

제2절 비상방송설비

1) 스피커 설치기준

- (1) 실내 1W이상, 실외 3W이상
- (2) 수평거리 : 25m
- (3) 방송개시 시간 : 10초 이하

제3절 피난설비

- 1) 비상조명 : 바닥에서 1럭스(1Lx)이상, 유효작동시간 20분 이상
- 2) 휴대용비상조명등 : 다중이용업소 및 숙박시설, 유효작동시간 20분 이상
- 3) 유도등 유도표지 : 유효작동시간 20분 이상, 11층 이상은 60분
 - (1) 피난구유도등 1.5m 이상, 녹색바탕
- (2) 통로유도등 : 1m이하, 수평거리20m, 흰바탕, 1럭스(1Lx)이상
 - (3) 객석유도등 : 수평거리4m, 0.2럭스(1Lx)이상
 - (4) 유도표지 : 수평거리15m, 공연장·집회장·관람장·운동시설에 바닥 또는 벽에 설치

제4절 소화용수설비

1) 소화수조

- (1) 설치위치 : 소방차가 2m이내에 접근할 수 있는 위치
- (2) 가압송수장치 : 소화수조 또는 저수조가 지표면아래 4.5m이상인경우 설치
- (3) 채수구 설치 : 20~40㎡미만 1개, 40~100㎡미만 2개, 100㎡이상 3개

제5절 소화활동설비

- 1) 연결송수관 : 0.5~1m이하에 설치, 구경 65mm 쌍구
- 2) 연결살수설비 : 송수구, 배관, 살수헤드
- 3) 제연설비 : 차압 40Pa(스프링클러 설치12.5Pa)
- 4) 비상콘센트설비 : 11층 이상의 층에 설치, 1~1.5m이하에 설치, 수평거리 50m이하
- 5) 연소방지설비 : 송수구, 배관, 방수헤드

제8편 : 소방시설의 설계 및 감리

01 소방시설의 설계

- 1) 전문소방시설 설계업
 - (1) 주기술인력 : 소방기술사 1인 이상
 - (2) 보조기술인력 : 2인 이상
 - 2) 일반소방시설 설계업(기계/전기)
 - (1) 주기술인력 : 소방기술사, 기계/전기분야소방설비사 1인 이상
 - (2) 보조기술인력 : 2인 이상
 - 3)스프링클러헤드간격 $S = 2R \cos 45^\circ$

[장소]	[수평거리]	[헤드간격]
무대부, 특수가연물	1.7m이하	2.4m이하
기타구조	2.1m이하	3m이하
내화구조	2.3m이하	3.2m이하
랙식창고	2.5m이하	3.5m이하
아파트	3.2m이하	4.5m이하
 - 4) 자동화재 탐지설비의 경계구역 설정
 - (1) 2개이상 건물 금지, 2개이상 층 금지(500㎡이하에선 허용)
 - (2) 하나의 경계구역 600㎡이하
- (3) 한변의 길이 50m이하
- (4) 출입구에서 내부 전체가 보이는 경우 1,000㎡이하
- (5) 지하구 또는 터널 700m이하
- (6) 수직경계구역 45m 이하
- ※ 자탐동작시간 : 경계 60분 후 10분간 유효하게 경보

02 소방시설의 감리

- 1) 소방감리업체의 선정은 건축주가 직접한다
- 2) 전문소방공사 감리업
 - (1) 소방기술사 1인 이상
 - (2) 기계/전기분야 특급 감리 1인 이상
 - (2) 기계/전기분야 고급 감리 1인 이상
 - (2) 기계/전기분야 초급 감리 1인 이상
- 3) 일반소방공사 감리업(기계/전기)
 - (2) 기계/전기분야 특급 감리 1인 이상
 - (2) 기계/전기분야 고급 또는 중급 감리 1인 이상
 - (2) 기계/전기분야 초급 감리 1인 이상
- 4) 감리자의 업무 : 적법/적합성 검토, 시공후 성능시험
- 5) 감리자 지정대상 특정소방물

- (1) 연면적 1,000㎡이상의 특정소방물
- (2) 자동화재탐지설비, 옥내소화전, 스프링클러, 물분무소화설비
또는 제연설비 설치하여야 하는 특정소방대상물
- (3) 길이가 1,000m이상인 지하구

제9편 : 소방시설의 공사 및 정비

01 공사 및 정비 법적제도

- 1) 시설공사의 착공신고 대상 : 특정소방대상물에 설비를 신설, 증설, 교체 또는 보수하는 경우
- 2) 소방기술자의 배치 : 1인의 소방기술자를 2이상의 공사현장에 배치할 수 없다
(단 5,000㎡미만의 현장은 제외)
- 3) 하자보수 : 3일이내, 위반시 200만원 이하의 과태료
- 4) 보증기간
 - (1) 2년[전기]: 피난기구, 유도등, 유도표지, 비상경보설비, 비상조명등, 비상방송설비, 무선통신보조설비
 - (2) 3년[기계]: 자동식소화기, 옥내소화전, 스프링클러, 간이스프링클러, 물분무소화, 옥외소화전, 자탐 상수도소화용수설비, 소화활동설비(무선통신보조설비 제외)
- 5) 하자보수 보증금 : 소방시설공사 금액의 3/100이상 (500만원 미만 제외)
- 6) 하도급 : 공사의 일부를 1차에 한하여 제3자에게 하도급 할 수 있다.

02 공사 및 정비업무의 중점사항

- 1) 펌프의 수시기동
 - (1) 원인 : 체크밸브 역류, By-pass밸브 열림 으로 충압펌프 기동
 - (2) 해결 : 밸브에 이물질 제거, 누수 부위 수리
- 2) 배관 압력관련
 - (1) 사용압력이 1.05MPa이하는 1.4MPa이상으로 1.05MPa이상은 0.35MPa을 더한 압력으로 수압시험
 - (2) 배관을 저층부와 고층부로 구분하고 저층부와 고층부에 각각 따로 펌프 설치
- 3) 펌프 성능시험
 - (1) 유량계 규격 : 정격유량의 175%측정
 - (2) 정격운전 : 정격유량 100%에서 정격 양정 100% 이상
 - (3) 과부하 운전(성능시험) : 정격유량 150%에서 정격 양정 65%이상
 - (4) 체절운전 : 유량이 전혀 없는 상태에서 정격 양정 140%미만
- 4) 릴리프 밸브 : 관내수압 조절, 펌프손상방지
- 5) 흡입배관 : 편심형패듀서를 사용하여 상부를 수평으로 맞춤
- 6) 동파방지 대책
- 7) 소화전함 : 11층 이상 높이 350mm이상, 11층 미만 높이 250mm이상
- 8) 배관의 Flushing(배수): 배관설치 공사 완료후 배관속에 있는 이물질 제거 0.5MPa이상으로 10분이상
- 9) 템퍼스위치 : 밸브 개폐상태 확인용 스위치(S/W)
- 10) 주차장에서 배관 : 주행부분 2,300mm이상, 주차부분 2,100mm이상
- 11) 배관표면 및 배관 보온재표면색상 : 적색

제10편 : 소방시설의 점검실무

01 소방시설의 자체점검

1) 작동기능점검

(1) 점검 횟수 및 시기 : 연 1회, 종합정밀점검대상은 정밀점검후 6개월이 되는달
그 밖의 대상은 연중 실시

(2) 점검 자격 : 관계인, 소방안전관리자, 시설관리업자

(3) 측정 장비를 가지고 점검

2) 종합정밀점검

(1) 점검 횟수 및 시기 : 연 1회, 건축물사용승인일(준공일)이 속한일이 속한달 까지

(2) 점검 자격 : 소방시설관리업자, 소방시설관리사, 소방기술자

(3) 측정 장비를 가지고 점검

(4) 대상 : 스프링클러설비 또는 물분무소화설비가 설치된 연면적 5,000㎡ 16층 이상

3) 자체 점검결과보고서의 제출

(1) 작동기능점검 : 점검일로부터 2년간 자체보관

(2) 종합정밀점검 : 30일 이내(공공기관은 15일) 소방본부/소방서장에게 제출

4) 벌칙

(1) 자체점검 미실시 : 1년이하의 징역, 1천만원 이하의 벌금

(2) 점검결과 미보고/거짓보고 : 200만원 이하의 과태료

(3) 소방시설물 미설치/고장난상태로 방치 : 벌금 200만원

02 소화설비의 점검

1) 축압식 소화기 : 지시압력계가 녹색 범위에 있는지 확인, 내부점검은 캡 스페너 사용

04 소화활동설비의 점검방법

1) 전실(특별피난계단, 비상용승강장) 제연설비 점검

(1) 화재경보 발생시 댐퍼 개방확인

(2) 송풍기 작동시 차압 : 40파스칼(Pa)이상, 스프링클러 설치시 12.5Pa 이상

05 경보설비의 점검

1) 자동화재 탐지설비

(1) 동작시험 : 정상동작확인 시험

(2) 도통시험 : 선로의 단선여부 시험

11편 : 소방계획의 수립 및 자위소방훈련

01 소방계획의 수립

1) 예방계획, 방어계획, 교육훈련계획

02 자위소방훈련

1) 기초훈련 : 소화기등 소화장비 사용 훈련

2) 부분훈련 : 반별 훈련 (지휘반, 소화반, 피난유도반, 응급구호반 등)

3) 도상훈련 : 작전도(도상)에 의한 훈련

4) 종합훈련 : 연간계획을 수립후 모든 훈련을 종합적으로 실시

12편 : 종합방재실의 운영

- 1) 구축 효과 : 피해 최소화, 신속 대응, 시스템 안정성 향상, 비용절감
- 2) 수신기의 설치 장소
 - (1) 수위실등 상시 사람이 근무하는 장소
 - (2) 화재 및 침수 등의 피해 우려가 없는 장소
 - (3) 피난층 또는 지하 1층
- 3) 자동화재탐지설비 예비전원 : 정전시 감시 60분 후 유효하게 10분간 경보
- 4) 자동화재탐지설비 + 소화설비 겸용 : 감시 60분 후 유효하게 20분간 작동

13편 응급처치요령

01 응급처치의 개요

- 1) 응급처치의 목적 : 생명을 구하고, 합병증 예방, 회복을 빠르게 함
- 2) 기도확보(유지) : 구강내 이물질 제거
- 3) 출혈(체온하락, 호흡/심박불규칙, 탈수, 동공확대, 혈압저하, 창백)
 - 6~7% 출혈시 저산소 쇼크
 - 10% 출혈시 위험상태
 - 15~20% 출혈시 수혈 반드시 필요
- 4) 화상
 - (1) 표피화상(1도) : 피부외증, 홍반, 흉터 없음
 - (2) 부분층화상(2도) : 피부내증, 표피 얼룩, 수포, 진물, 흉터
 - (3) 전층화상(3도) : 피부 전층 손상, 매끈, 회색 또는 검은색, 건조, 통증 없음

02 응급처치 요령

- 1) 출혈 : 직접압박, 압박점 압박, 지혈대 사용
- 2) 화상 : 적절한 세척/드레싱
- 3) 골절 : 절적히 고정
- 4) 심폐소생술이유 : 호흡과 심장이 멎고 4~6분이 지나면 뇌손상되어 원상 회복되지 않음
- 4) 심폐소생술순서
 - (1) 주변 안전확보
 - (2) 의식 유무 확인
 - (3) 주변에 도움 요청, 119신고
 - (4) 환자의 자세 확보
- (5) 기도확보/유지(두부후굴/하악거상법)
 - (6) 호흡확인 10초내 확인
 - (7) 호흡이 없는 경우 2회 구조 호흡
 - (8) 압박과 이완작업 30회 흉부 압박 (30:2)
 - ※ 2회 불기 30회 흉부압박(총5주기)을한후 호흡확인 호흡이 돌아오거나 119구급대가 올 때 까지 반복
 - ※ 압박길이는 5~6cm 속도는 100회~120회/1분