

# 방재기술 코너

이번 호부터는 우리 협회 소방설비기술사(윤희상 기술사, 신병철 기술사, 지춘근 기술사)로 구성된 집필진에 의해 최신 소방관련 기술 및 수험생을 위한 코너로 준비하여 새롭게 연재합니다.

## ■ NFPA Preaction system의 Interlock system의 3가지를 설명하고, 장·단점을 비교하시오

### 1. 서론

- NFPA Preaction system은 none - interlocked system, single - interlocked system 및 double - interlocked system으로 세분화
- Preaction valve와 Dry valve 두 가지 기능
- preaction valve 2차측에도 air 또는 gas 로 가압하여 배관 파손 및 헤드 오동작으로 인한 시스템 트러블을 감시할 수 있는 감시 기능과 함께 시스템 작동에도 관여함

### 2. 각 Interlock system의 정의

- ① Single-interlocked system detection system에 의해서만 preaction v/v가 개방이 되며, 2차측 배관의 감압(배관의 파손이나 헤드의 개방)에 대해서는 air low

pressure alarm만 올리도록 되어 있음.

- ② Double-interlocked system detection system에서 화재감지를 하고 동시에 sprinkler head가 감열되어 개방이 되어야만 preaction v/v가 개방이 되어 2차측 배관으로 소화수가 방출되도록 설정되어 있음.

- ③ None-interlocked system detection system이나 2차측 배관의 감압에 의해서 건 어느 한 쪽이 작동 되어도 preaction v/v가 개방이 되도록 설계되어 있음.

### 3. 각 Interlock system의 장·단점

- ① Single-interlocked system

장점 : 오작동으로 인한 스프링클러 헤드의 개방에도 밸브가 개방되지 않기 때문에 피해는 줄일 수 있음.

단점 : 화재감지 시스템이 고장났을 때 스프링클러 헤드 감열에 의해서는 시스템이 정상적으로 작동할 수 없다는 것.

② Double-interlocked system

장점 : 오작동으로 인한 피해를 최소화할 수 있음.

관리적 측면에서 안정성 확보.

단점 : 초기 진압에 소요되는 시간적 지연이 발생하여 화재를 확대시킬 우려.

신속한 대응력 부족.

\* Double-interlocked system 설계시 주의할 사항

- 배관 내 용적을 최소화할 수 있도록 방호 구역을 최소화할 필요

- accelerator를 설치하여 빠른 시간 내에 소화수가 방출될 수 있도록 함

③ None-interlocked system

장점 : 화재감지시스템이 고장나도 스프링클러 헤드 감열에 의해 시스템이 정상적으로 작동.

단점 : 오작동으로 인한 스프링클러 헤드의 개방에도 밸브가 개방되어 버리므로 그 피해가 발생

■ 복합상영관(멀티플렉스, Multiplex) 시설의 방재대책에 대해 논하시오.

1. 서론

- 원스톱(One Stop)기능과 편리성으로 사람들에게 문화적 욕구 충족과 휴식의 성격을 갖는 문화공간

- 복합상영관을 이용하는 수많은 사람들은 불특정 다수인으로 화재 시 많은 인명피해 예상

- 복합상영관은 대부분 대형 지하공간 또는 초고층건물의 상층부에 위치하여 일시에 수많은 인파가 몰리는 대표적 다중이용시설

2. 정의

- One Stop Entertainment를 제공하는 복합화된 시설

- One Stop Entertainment = 다양한 시설 (대형 주차장, 식당, 카페, 쇼핑타운, 각종 전시장)+다양화 영화(6개 이상의 스크린)

4. 요약

Interlocked system 종류	밸브 개방방법	장 점	단 점	비 고
Single-interlocked system	detection system	오작동으로 헤드 개방 시 감시 기능 가능	detection 고장 시 시스템 작동 불가	2차측 감시 기능 외 국내 system과 유사
Double-interlocked system	detection and sprinkler head	오동작 또는 오보로 인한 피해 최소화	시간 지연 발생하여 초기 대응 부족	accelerator 필수
None-interlocked system	detection or sprinkler head	detection 고장 시 헤드 감열에 의해 작동	오작동으로 헤드 개방 시 수손피해 발생	국내 system은 detection 고장 시 시스템 작동 불가

### 3. 공간특성 및 화재위험도 분석

#### 가. 공간특성

##### ① 고층의 공간

- 고층 화재 시 외부 및 지상으로의 피난을 위한 한정된 피난로와 동선으로 인하여 피난에 따른 2차 피해 우려

##### ② 무창의 폐쇄된 공간

- 창이 결핍으로 공간의 방향감각 상실
- 산소공급의 불충분으로 불완전연소가 되어, 연기 및 일산화탄소 발생량 증가

##### ③ 지하공간

- 화재시 피난방향이 연기 상승 방향과 일치하여 피난능력 약화
- 화재초기에 연기로 오염될 위험성

##### ④ 대규모로 연결된 지하가

- 부정형의 미로와 같은 지하공간에서는 방향감각 상실하여, 피난지장 초래

#### 나. 화재위험도 분석

##### ① 연소특성

- 화재시 그 공간의 공간적 한계로 말미암아 연소열이 축적되기 쉬움
- 연기의 이동은 기계환기 이외의 영향 적음

##### ② 피난특성

- 폐쇄, 밀폐된 공간의 불특정 다수인이 사용하는 복합상영관은
- 화재 등이 발생한 경우 공포(panic)을 강하게 느끼고, 피난의 혼돈을 가져와, 피난구에서 압사할 수 있는 2차 재해 가능성 높음

### 4. 방재대책의 방향성 고찰

#### 가. 피난 대책

- 안전한 피난을 확보하기 위하여 1인당 점유면적의 적절한 산정
- 피난경로를 가급적 짧고, 단순하게 배치
- 복도나 계단, 출입구의 폭과 수를 피난인원에 맞도록 적절하게 산정
- 객석부의 피난에서 가장 중요한 것은 객석의 간격과 통로의 배열과 피난동선
- 층별 순차적 피난을 위한 비상경보설비 및 비상방송설비를 체계적으로 사전에 계획
- 피난동선을 나타내는 유도등, 유도표지 및 발광의 라이프 라인(Life line)을 적절하게 설치
- 피난동선 상에 비상조명등 설치 의무화

#### 나. 발화방지과 초기소화

- 전기 및 화기사용 제한, 영사실 등에 용도별 누전차단기 설치, 흡연관리 철저
- 음향반사판을 불연재료로 하고, 커튼류와 카펫 등의 철거한 방염처리
- 속독형 스프링클러 헤드를 설치하여 화재 초기에 소화
- 높은 천장으로 일반감지기 배제하고, 특수감지기 사용(단, 불꽃 감지기 제외)
- 영사실은 고가의 영사장비와 필름 등이 보관되어 있어, 청정소화약제 설비 설치하고 유독성 연기로 인한 피해방지를 위해 전용의 제연설비 설치

#### 다. 연소확대방지

- 상영관의 출입구는 방화문으로, 에스컬레이터 주변 등은 방화셔터로 구획
- 영사실과 상영관 사이에 설치된 투과창은 고강도 유리 사용 및 감지기 연동에 의한 방화셔터 설치

- 영사실의 출입문은 자동폐쇄장치가 부착된 갑종방화문 사용

라. 연기제어

- 상영관의 천장부를 높게하여 축연량을 높이고, 상부에 기계식 제연설비를 설치(감지기 연동에 의한 작동)
- 대기공간 등의 연기를 배출하기 위해 신뢰도가 높은 전용의 제연설비 설치

5. 결론

- 복합상영관은 불특정 다수의 사람들이 사용하는 공간으로, 화재시 많은 인명 피해가 예상되므로 아래와 같은 화재·피난안전상 대책이 필요함.
- 최소한의 안전한 피난을 위하여 1인당 점유면적의 적정한 산정 및 피난통로의 폭과 수를 확보하고 층별 순차적 피난을 위한 사전계획과 피난동선상의 비상조명등 확보
- 복합상영관에서의 화재에 대한 발화방지와 초기소화를 위해서는 전기 및 화기사용의 제한 및 내장재의 방염처리 및 속독형 헤드를 이용한 스프링클러설비의 설치와 화재 발생 우려 지역인 영사실에 대한 청정소화약제설비 및 전용의 제연설비를 설치
- 화재시 연소확대 방지를 위해서는 용도 및 실별 철저한 발화구획과 각종 개구부에 방화셔터 및 방화문 설치하며, 상영관에 기계식 제연설비설치

■ 건축법규에서 규정하고 있는 방화문의 종류, 성능기준 및 설치장소에 관하여 기술하십시오.(2003년 1월 개정된 법규에 의할 것)

1. 방화문의 종류 및 성능기준

국내 건축법규에서는 방화문을 갑종방화문과 을종방화문으로 구분하고 있으며 성능기준은 아래와 같다.

- 갑종방화문 : 산업표준화법에 의한 한국산업규격이 정하는 바에 따라 시험한 결과 비차열 1시간 이상의 성능을 확보한 것
- 을종방화문 : 산업표준화법에 의한 한국산업규격이 정하는 바에 따라 시험한 결과 비차열 30분 이상의 성능을 확보한 것

2. 방화문 설치장소

- 갑종방화문 : 방화구획용 벽체, 피난계단 출입구, 특별피난계단의 부속실 및 계단실 출입구, 비상용승강기 승강장 출입구, 연소 우려있는 외벽 개구부 등
- 을종방화문 : 피난계단 또는 특별피난계단의 계단실 출입구, 연소 우려있는 외벽 개구부 등

■ 제연 시스템은 대상 공간의 형상과 높이 등에 따라 달라질 수 있다. 건축물 제연 시스템에 사용되는 종류 및 특징에 대하여 기술하십시오.

1. 구획화에 의한 제연

공간을 불연성 재료의 벽과 바닥으로 구획함에 의해 연기의 확산 침입을 방지하는 연기제어의 기본이 되는 방식으로 신뢰성이 높은 방식이다. 평면적인 구획이나 덕트 등 수직관통부 구획, 층별구획을 충분히 행하면 연기확산 방지 효과는 크다. 특히, 화재 초기의 화재실

온도가 낮을 때는 극히 유리하다. 그러나, 구획 구성을 위해 사용상의 제약도 많고, 상시 개방형의 문이나 셔터를 사용하는 경우도 있어 구획만으로 연기를 완전히 제어하기는 어렵다.

## 2. 배 연

연기자체를 제어하여 연기의 강하나 확산을 방지하고, 연기 농도의 저하를 꾀하는 방식이다. 이 방법은 주방 등의 연소기에서 발생하는 연소가스를 제어하는 방식과 같으며, 유효하게 하기 위해서는 충분한 깊이의 연기층이 형성되도록 연기의 체류가 필요하고, 연기층이 얇은 상황에서는 하부의 공기를 흡입, 배연효과가 감소한다. 또한, 배연구에 따라 상부로 상승해 버린 연기를 흡입하게 곤란하게 되므로 원칙적으로 배연구는 공간의 최상부에 설치하는 것이 바람직하다.

## 3. 차 연

2개의 실 사이에 온도차가 있으면, 양실 사이에 차압이 생겨 실 사이의 개구부에서는 자연대류에 의해 실 상호에 공기의 출입이 있다. 다만, 이 자연대류에 저항하기 위한 차압을 강제로 부여하면 기류는 압력이 높은 실에서 낮은 실로 흐르게 된다. 이와 같이 실내에 소요차압을 부여하여 개구부나 틈새를 사이에 두고 연기의 확산·침투를 방지하는 것을 차연이라 한다. 특별피난계단의 부속실이나 비상용 승강기 승강장에 설치되는 가압방식은 이 개념을 도입한 것이다.

## 4. 연기의 강하 방지

실 상부에 연기가 체류되어, 연기가 거주 구역이나 인접한 실과의 사이의 개구부까지 강하지 않는다면 연기확산은 방지되고 피난장애도 없게된다. 이 방법은 연기층이 명확하게 형성되는 것이 조건이며, 연기층이 흩어질 때에는 성립되지 않는다. 따라서 배연구를 공간 최상부에 설치함과 동시에 급기구를 하부에 설치, 급기구에서의 유입공기가 확실하게 하부 공기층으로 공급되게 해야한다. 급기가 연기층으로 유입하면 연기량을 증대시키거나 연기층을 흩어지게 하는 원인이 된다. 이 기법은 천장이 높은 아트리움이나 극장 등에서 유효하다.

## 5. 축 연

공간의 용적이 대단히 크고 천장 높이가 충분히 높은 경우, 연기의 강하방지를 적극적으로 행하지 않아도 내부에 연기를 모으는 것만으로 피난에 지장이 없을 수가 있다. 다만, 이 경우 화재가 어느 정도 지속되면 서서히 연기는 바닥면까지 계속 강하하므로 내부 인원이 피난시간과 연기의 강하 상황 등을 평가해 들 필요가 있다.

## 6. 회 석

연기가 어느 정도 존재해도 농도가 낮아 피난이나 소화활동에 지장이 없는 수준으로 유지된다면, 연기제어의 목적은 달성되므로 연기농도를 낮게 제어하는 방법이다. ㉞