

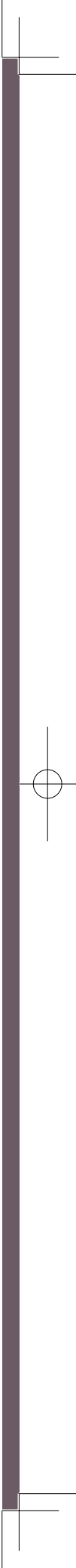
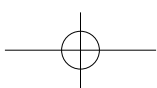
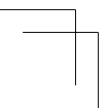
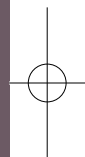
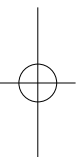
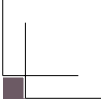
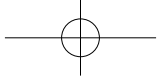
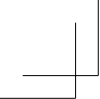
소규모 공연장 2018. 4. 자체 안전검사 안내서



문화체육관광부



한국산업기술시험원
Korea Testing Laboratory



목차

1. 소규모 공연장 자체 안전검사 개요

| | |
|---------------------------|----|
| 1.1 소규모 공연장 자체 안전검사 관련 규정 | 01 |
| 1.2 소규모 공연장 자체 안전검사 기준 | 03 |

2. 소규모 공연장 자체 안전검사 요령

| | |
|-------------------------|----|
| 2.1 와이어로프 및 체인 | 05 |
| 2.2 장치봉(Batten) 및 천장프레임 | 08 |
| 2.3 로프의 고정 | 13 |
| 2.4 배전반 | 15 |
| 2.5 조작반 | 21 |
| 2.6 전선관, 덕트, 케이블류 | 25 |
| 2.7 무대바닥 | 29 |
| 2.8 상부 그리드 및 철골 프레임류 | 30 |
| 2.9 그 외 공연장 내 안전점검 사항 | 34 |

3. 부록

| | |
|--------------------------|----|
| 부록① 관련 별지 서식 | 39 |
| 부록② 자체 안전검사 참고 사진 | 41 |
| 부록③ 공연장 접지저항 및 접지설비 관리요령 | 63 |
| 부록④ 공연 특수효과 사용안전(안개) | 68 |

01

소규모 공연장 자체 안전검사 개요

1.1 소규모 공연장 자체 안전검사 관련 규정

(1) 자체 안전검사 의무

모든 공연장은 자체적으로 매년 주기적으로 무대시설 자체 안전검사를 실시하여야 한다. (공연법 제12조 제4항)

(2) 자체 안전검사 결과 보존 및 조치

자체 안전검사 결과는 서식에 따라 기재하여 3년간 보존하도록 되어있다. (공연법 시행령 제10조 제4항, 공연장 무대시설 안전진단 시행세칙 제9조)

(3) 자체 안전검사 결과 조치

자체 안전검사 결과 무대시설에 손상이나 결함 또는 잠재적인 손상 가능성을 발견했을 경우 보완 또는 개·보수 등 조치를 취한 후 그 내용을 “공연장 무대시설 안전관리 대장”에 기입하여 공연장 운영에 참고해야 한다. (공연장 무대시설 안전진단 시행세칙 제9조)

(4) 자체 안전검사 대행

만약 공연장 자체적으로 무대시설에 대한 안전검사가 어렵다고 판단되면 자체 안전검사의 일부 또는 전체를 무대시설 안전진단 전문기관에 의뢰하여 자체 안전검사를 대행토록 할 수 있다. (공연법 제10조 제4항)



표 1 자체 안전검사 관련 공연법 규정

※ 공연법 12조제4항

공연장운영자는 매년 무대시설에 대한 검사계획을 수립하여 자체 안전 검사를 실시하여야 한다. 이 경우 공연장운영자는 무대시설 안전진단 전문기관에 검사를 의뢰할 수 있다.

※ 공연법 시행령 10조제4항

공연장운영자는 법 제12조제4항에 따른 자체 안전검사의 결과를 3년간 보존하여야 한다.

※ 공연장 무대시설 안전진단 시행세칙 제9조(자체 안전검사)

- ① 공연장운영자는 매년 자체 검사계획에 의한 자체 안전검사를 실시토록 하여야 하며, 필요한 경우 안전진단기관에 자체 안전검사의 일부나 전부를 대행토록 할 수 있다.
- ② 자체 안전검사를 수행하는 자는 별표4 또는 별표4-1의 무대시설 자체 안전검사 기준에 의거 검사를 실시하고, 그 결과를 별지 제1호서식 또는 제1-1호서식에 기재하여 3년 간 보존·관리하여야 한다.
- ③ 공연장운영자는 자체 안전검사 결과 무대시설에 심각한 손상·결함 또는 그 가능성을 발견한 경우 보완 또는 개·보수 등 필요한 조치를 취한 후 그 결과를 별지 제1호서식 또는 제1-1호서식에 기록하여야 한다.
- ④ 제1항의 규정에 따라 자체 안전검사를 대행한 안전진단기관은 무대시설에 손상·결함 또는 그 가능성을 발견한 경우 즉시 공연장운영자에게 보고하여, 공연장운영자가 제3항의 보완 또는 개·보수 등 조치를 취할 수 있도록 하여야 한다.



1.2 소규모 공연장 자체 안전검사 기준(구동 무대기계 · 기구가 없는 경우)

표 2 소규모 공연장(구동무대 무대기계 · 기구가 없는 경우)의 자체 안전검사 기준

| 검사부위 | 검사기준 | 검사범위 | 검사방법 |
|--------------------------|---|-------------------------------|------------|
| 1. 와이어 로프 및 체인 | ① 로프 등의 끝단 매듭부위는 풀림이나 이완이 없을 것 | 음향시설, 조명시설 등과 천장 프레임 사이의 고정상태 | 육안 |
| | ② 와이어로프 등의 외관에 부식, 소선파단, 마모, 소선 돌출 및 풀림, 변형, 직경감소 등의 결함이 없을 것 | 음향시설, 조명시설 등과 천장 프레임 사이의 외관 | 육안, 촉수 |
| | ③ 와이어로프 등은 견고히 고정되어 있어야 하며 풀림이 발생하지 않을 것 | 음향시설, 조명시설 등과 천장 프레임 사이의 고정상태 | 육안, 촉수 |
| 2. 장치봉 (batten) 및 천장 프레임 | ① 국부적으로 힘이 없고 하중이 집중 되어있지 않을 것 | 매달림 기구의 하중 분포 | 육안, 촉수 |
| | ② 강관 고정방법과 매달기 기구의 체결 요소 및 수량이 적정하며 안전고리가 설치되어 있을 것 | 강관 고정방법과 매달기 기구의 체결상태 | 육안 |
| | ③ 조명시설 주변에 가연물질이 없을 것 | 조명이 바닥 등에 비춰지는 부분, 설치된 조명기 주변 | 육안 |
| 3. 로프의 고정 | ① 턴버클, 새클, 클립, 심블 등 체결요소는 견고하게 고정되고 풀림이 없을 것 | 로프 체결요소의 고정상태 | 육안, 촉수 |
| | ② 각 체결요소에 균열, 손상 및 마모가 없을 것 | 각 체결요소의 균열, 손상 및 마모 | 육안, 촉수 |
| 4. 배전반 | ① 빗물, 누수 및 결로가 없을 것 | 배전반의 설치 환경 | 육안, 촉수 |
| | ② 배전반 내 전장부품은 견고히 고정되어 있을 것 | 전장부품의 고정 상태 | 육안, 촉수 |
| | ③ 전장부품에 연결된 전선은 접촉 불량 (풀림, 단락에 의한 손상)이나 전선피복의 손상 등이 없을 것 | 전장부품 연결 전선의 외관 및 고정 상태 | 육안, 촉수 |
| | ④ 배전반 외함의 부식이나 변형이 없을 것 | 배전반 외관 상태 | 육안 |
| | ⑤ 배전반은 견고하게 고정되어 있을 것 | 배전반 고정상태 | 육안, 촉수 |
| | ⑥ 볼트류의 풀림에 의한 진동음과 과열에 의한 이상 냄새가 없을 것 | 전장부품의 체결 상태 및 과열 | 육안, 촉수, 후각 |



| 검사부위 | 검사기준 | 검사범위 | 검사방법 |
|---------------------|---|-----------------------------|--------|
| 5. 조작성반 | ① 디머 및 콘솔에 연결된 채널의 명칭 또는 사용 정보 등이 표기되어 있을 것 | 디머 및 콘솔 외관 상태 | 육안 |
| | ② 디머 및 콘솔에 연결된 선로는 견고하게 고정 있을 것 | 디머 및 콘솔 선로 고정 상태 | 육안, 촉수 |
| | ③ 디머 및 콘솔에는 먼지 등의 이물질이 없을 것 | 디머 및 콘솔 외관 상태 | 육안 |
| 6. 전선관, 덕트, 케이블류 | ① 전선관 및 덕트의 외관상태는 양호하고 견고하게 고정될 것 | 그리드 상의 덕트, 전선관 등의 외관 및 고정상태 | 육안, 촉수 |
| | ② 전선 및 케이블의 손상 및 변형이 없을 것 | 전선 및 케이블의 외관상태 및 손상 여부 | 육안, 촉수 |
| 7. 무대 바닥 | ① 무대바닥에 위험을 초래할 수 있는 변형, 돌출 등이 없을 것 | 무대바닥면의 위험성 | 육안 |
| 8. 상부 그리드 및 철골 프레임류 | ① 구성부재의 조립 및 고정상태는 견고하고 체결요소의 풀림이 발생하지 않을 것 | 구성부재의 조립 및 고정상태 | 육안 |
| | ② 구성부재에 휨, 비틀림이 없을 것 | 구성부재의 변형 | 육안 |
| | ③ 구성부재와 용접부분에 균열 등의 손상이 없을 것 | 구성부재 및 용접부의 손상 | 육안 |
| | ④ 구성부재에 산화 및 부식이 없을 것 | 구성부재의 산화 및 부식 | 육안 |

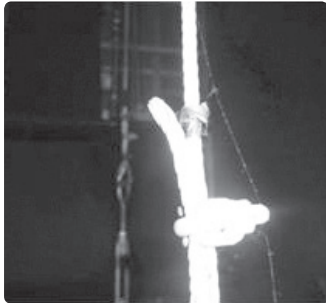
02

소규모 공연장 자체 안전검사 요령

2.1 와이어로프 및 체인

(1) 로프 등의 끝단 매듭부위는 풀림이나 이완이 없을 것

음향시설, 조명시설 등을 천장 프레임에 매달아 고정할 때 사용하는 와이어로프는 끝단 매듭부위의 풀림이나 이완을 방지하기 위해서 마감처리를 해야 한다. 마감처리가 되어있지 않은 와이어로프는 주변의 커튼 등의 무대시설이나 인체에 상해를 입힐 수 있으므로 마감처리를 하는 것이 바람직하다. 마감처리 방법으로는 절연테이프, 케이블타이 등을 사용하여 마감처리를 하는데, 통상적으로 끝단에 절연테이프를 감아서 마감처리를 한다.



[그림 1] 와이어로프 끝단 풀림(불량)



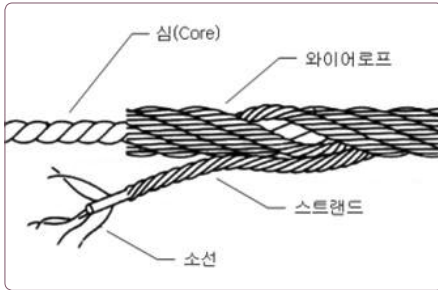
[그림 2] 마감처리(양호)



[그림 3] 와이어로프 마감처리(양호)

(2) 와이어로프 등의 외관에 부식, 소선파단, 마모, 소선돌출 및 풀림, 변형, 직경감소 등의 결함이 없을 것

공연장에서 사용하는 와이어로프는 매달린 무대시설의 하중을 버티는 요소이기 때문에 작은 결함이라도 없어야 한다. 와이어로프의 결함 종류는 외관에 부식, 소선파단, 마모, 소선돌출, 풀림, 변형, 직경감소 등이 있다.



[그림 4] 와이어로프의 구조



[그림 5] 와이어로프 부식 및 산화(불량)



[그림 6] 와이어로프 소선 돌출(불량)



[그림 7] 와이어로프 변형(불량)



[그림 8] 와이어로프 스트랜드 돌출(불량)



[그림 9] 간섭으로 인한 와이어로프 파손(불량)

(3) 와이어로프 등은 견고히 고정되어 있어야 하며 풀림이 발생하지 않을 것
 와이어로프는 매달린 무대시설의 하중을 버티는 요소이므로 풀림이 발생해서는 안된다. 막 구조물에 연결하는 로프의 체결은 클립체결을 일반적으로 사용하고 있다. 클립의 개수 및 클립의 체결방향 등이 잘못되면 효율이 50% 이하로

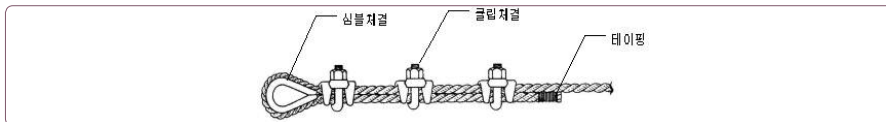


떨어지기 때문에 주의해야 하며 올바른 체결 방법은 다음과 같다.

표 3 와이어로프 직경에 따른 클립 개수

| 로프의 직경(mm) | 클립 수 | 클립 간격(mm) |
|------------|-------|--------------|
| 10 이하 | 3 | 로프 직경의 6배 이상 |
| 10 ~ 16 | 4 | |
| 16 ~ 28 | 5 | |
| 28 이상 | 6개 이상 | |

- ㉓. 클립의 너트부가 와이어로프의 유입부에 위치할 것 ㉔. 클립간의 간격은 로프직경의 6배 이상으로 할 것
 ㉕. 클립의 수는 상기 표 최소치 이상으로 할 것 ㉖. 심블이 구비되어 있을 것 ㉗. 로프의 끝은 정확히 처리 될 것



[그림 10] 와이어로프의 체결 방법



2.2 장치봉(Batten) 및 천장프레임

(1) 국부적으로 힘이 없고 하중이 집중 되어있지 않을 것

소규모 공연장은 대체적으로 고정식 장치봉이나 강관으로 그리드를 만들어서(파이프 그리드) 조명을 설치한다. 이때 장치봉 프레임에 힘이나 하중이 집중되어서는 안된다. 하중이 한 점에 집중되면 필요한 안전율을 확보 할 수 없게 되어 파이프 그리드의 고정부와 용접부에 파손이 발생하거나 장치봉에 힘이 발생하게 된다. 프레임에 힘이 발생하면 조명기 추락 등의 사고가 발생할 수 있기 때문에 무대시설을 적절하게 분포하여 배치하는 것이 필요하다.



[그림 11] 파이프 그리드에 설치된 조명시설



[그림 12] 장치봉에 설치된 조명시설

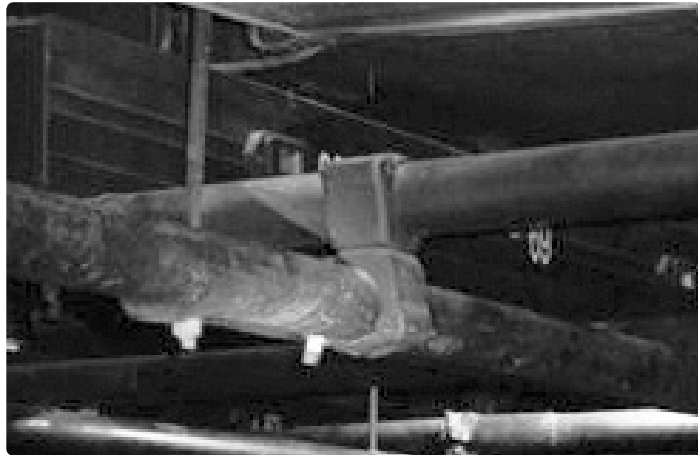
(2) 강관 고정방법과 매달기 기구의 체결 요소 및 수량이 적정하며 안전고리가 설치 되어 있을 것

공연장 천장에 설치하는 강관으로 구축한 그리드(파이프 그리드)는 다음의 내용을 충족 시켜야 한다.

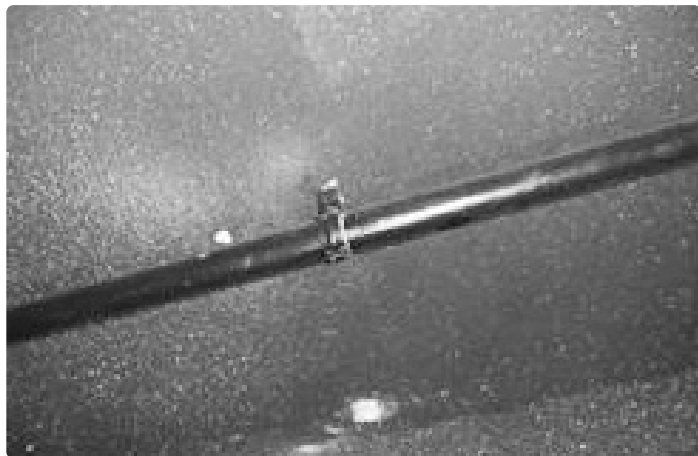
- A구성 부재의 조립이 견고하고 체결부에 풀림이 없어야 한다.(용접 고정의 경우 외관 상 파손이나 균열이 없어야 한다.)
- 휨, 비틀림 등이 발생하지 않아야 하고, 산화 및 부식이 없어야 한다.
- 강관에 설치한 조명시설 및 음향시설의 하중이 그리드 또는 장치봉에 전체적으로 분포되도록 한다.
- 체결요소는 충분한 안전율을 확보 할 수 있는 강도를 가져야 한다.



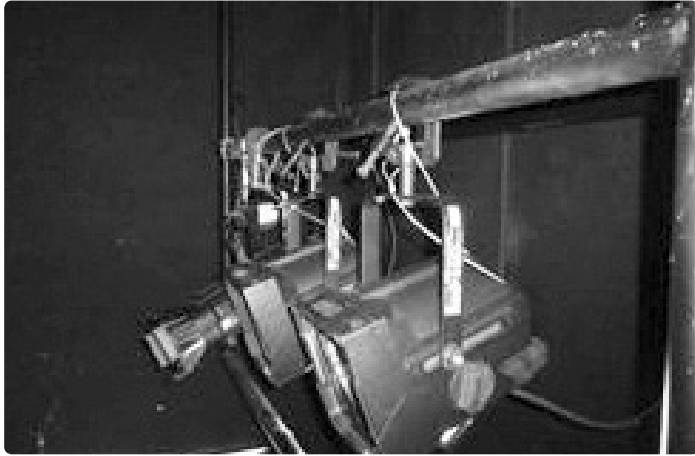
- 강관에 설치된 조명시설 및 음향시설에는 추락을 방지하는 안전고리가 설치되어야 한다.



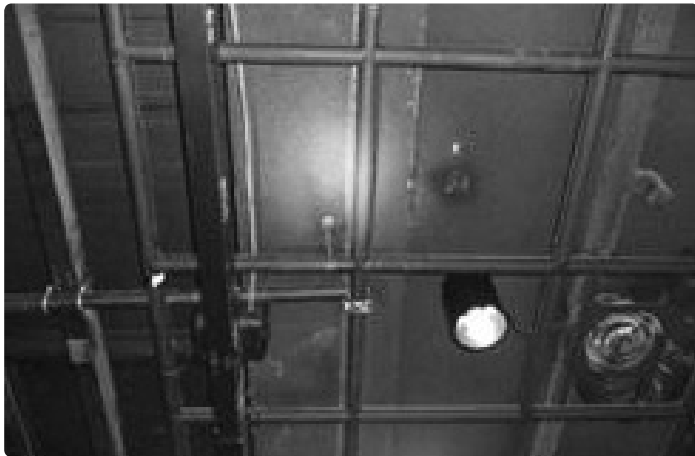
[그림 13] 강관 체결 요소(양호)



[그림 14] 천장에 고정된 장치봉(양호)



[그림 15] 안전고리가 설치된 조명기(양호)



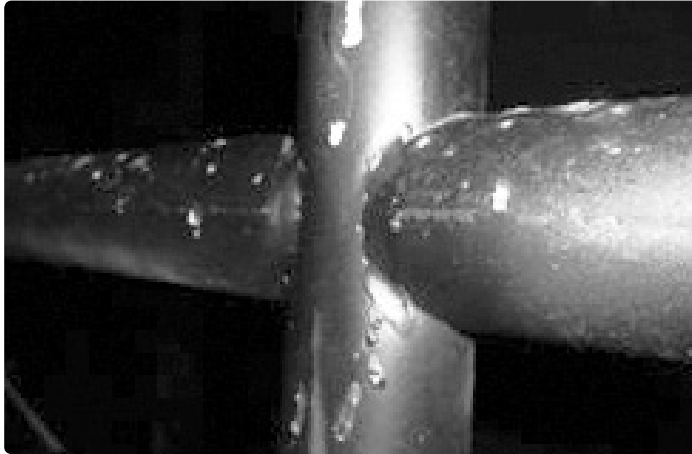
[그림 16] 수직지지로 고정된 파이프 그리드(양호)



[그림 17] 파이프 그리드에 설치된 스피커(양호)



[그림 18] 천장에 3점 고정된 스피커(양호)



[그림 19] 강관 간 용접(양호)

(3) 조명시설 주변에 가연물질이 없을 것

대부분의 조명은 자체로 높은 열이 발생하기 때문에 주변에 가연물질이 있으면 화재 및 폭발의 위험성이 높다. 따라서 가연물질은 독립된 공간에 격리하여 관리하는 것이 바람직하다.



[그림 20] 조명기 주변에 가연물질이 없어야 한다



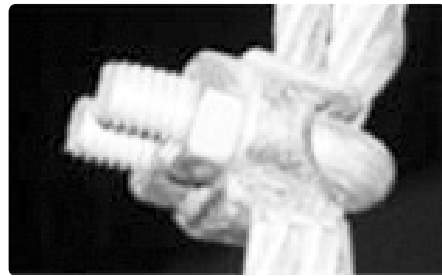
2.3 로프의 고정

(1) 턴버클, 샐클, 클립, 심블 등 체결요소는 견고하게 고정되고 풀림이 없을 것

와이어로프와 장치봉 사이를 연결하는 체결요소들은 턴버클, 샐클, 클립, 심블 등이 있다. 체결 요소는 추락사고와 큰 연관이 있기 때문에 견고하게 고정되고 풀림방지조치를 통해 풀림이 없어야 한다.



[그림 21] 심블



[그림 22] 와이어로프 클립



[그림 23] 샐클



[그림 24] 턴버클 풀림방지



[그림 25] 모든 체결요소는 견고하게 고정되어야 한다

(2) 각 체결요소에 균열, 손상 및 마모가 없을 것

와이어로프와 장치봉 사이를 연결하는 체결요소들은 추락사고의 위험을 가지고 있기 때문에 균열, 손상, 마모 등의 문제가 발생하면 즉시 교체하는 것이 바람직하다.



[그림 26] 체결요소 별 설치위치 및 역할



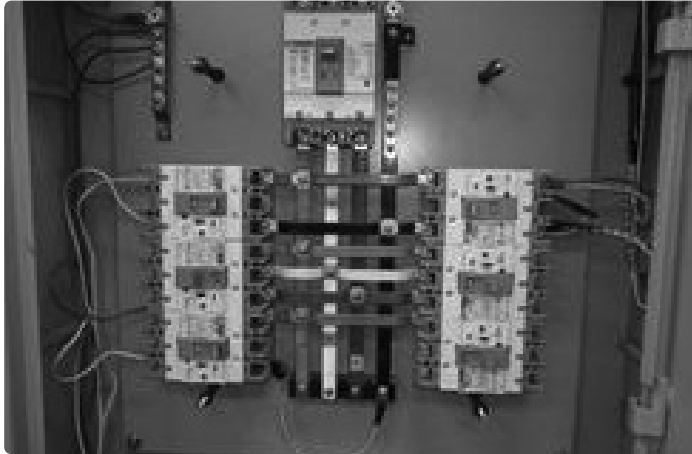
2.4 배전반

(1) 빗물, 누수 및 결로가 없을 것

배전반은 전기시설이 설치되어 있는 공간이기 때문에 수분이 스며들어가거나 결로현상이 발생해서는 안된다. 수분이 스며들 가능성이 있는 경우, 배전반 연결부와 접합부에 적절한 방수대책을 강구해야 한다.



[그림 27] 습기로 인해 부식된 배전반 내부(불량)



[그림 28] 배전반에 수분이 침투하지 않도록 관리(양호)

(2) 배전반 내 전장부품은 견고히 고정되어 있을 것

전장부품의 탈락으로 인해 합선이나 누전이 발생할 수 있으므로 배전반 내 모든 전장부품은 고정부의 볼트-너트가 풀리지 않았는지, 전선이 이탈되지 않았는지 확인해야 한다. 또한, 각 전장부품에 해당 명칭을 기입하여 점검 및 보수를 용이하도록 하는 것이 바람직하다.



[그림 29] 견고하게 고정된 전장부품(양호)

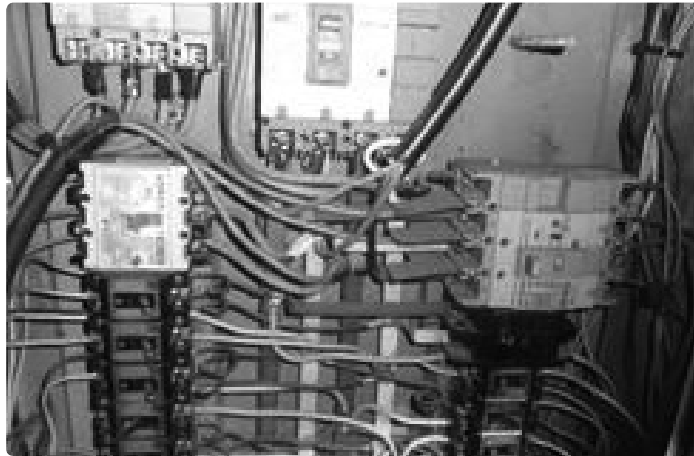


(3) 전장부품에 연결된 전선은 접촉 불량 (풀림, 단락에 의한 손상)이나 전선피복의 손상 등이 없을 것

전장부품에 연결된 전선은 합선 및 누전을 방지하기 위하여 풀림, 단락에 의한 손상 및 피복 손상이 없어야 한다. 특히 누전차단기를 신설하지 않고 기존의 차단기에 전선을 추가 설치한 경우는 연결이 풀리거나 합선의 가능성이 높아지기 때문에 설치하지 않는 것이 바람직하며 차단기에 전선을 추가 연결한 경우는 설치 시 누전 및 합선에 주의해야 하며 해당 기기가 운영되는 동안 인원을 배치하여 사고를 감시하는 등의 조치를 취해야 한다.



[그림 30] 견고하게 설치된 전선바(양호)



[그림 31] 임시로 차단기에 추가 전선 설치 시 누전 및 합선에 주의

(4) 배전반 외함의 부식이나 변형이 없을 것

배전반의 외함은 내부에 설치된 전장부품을 보호하기 위하여 부식이나 변형이 없어야 한다. 부식은 외함에 연결하는 접지에도 영향을 주게 되므로 주의해야 한다. 또한 전기위험 스티커를 부착하고 잠금장치를 설치하여 관계자 외에 접근이 불가하도록 해야 한다.



[그림 32] 배전반 외함(양호)



(5) 배전반은 견고하게 고정되어 있을 것

배전반은 전선이 내부로 연결되어 있기 때문에 배전반이 탈락하는 등의 문제가 발생하면 전선 및 전장부품에 손상을 입힐 수 있다. 따라서 주기적인 점검으로 고정 상태를 확인해야 한다.



[그림 33] 배전반 고정부(양호)



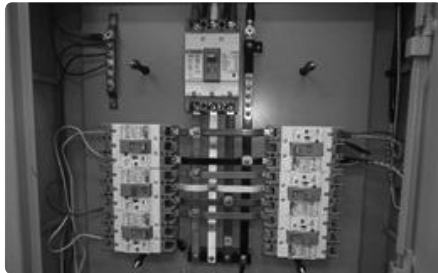
[그림 34] 배전반 내부 체결부(양호)



(6) 볼트류의 풀림에 의한 진동음과 과열에 의한 이상 냄새가 없을 것

배전반에 발생하는 진동(고주파 발생 등 다양한 경로로 발생)으로 인해 배전반 및 전장부품의 체결부에 풀림이 발생 할 수 있다. 체결부의 풀림은 진동음을 수반하므로 점검 시 청각을 적절하게 사용하는 것이 바람직하다.

또한 합선, 누전, 높은 전류 등으로 인해 전장부품과 전선에서 높은 열이 발생 할 수 있다. 배전반 내에 높은 열이 발생하게 되면 전장부품과 전선에 화재가 발생하거나 변형이 발생하는데, 이상 냄새를 수반하여 나타난다. 따라서 허용된 전류를 넘어서 사용하지 않고 주기적인 점검을 실시하여 화재를 예방하는 것이 중요하다.



[그림 35] 모든 나사에 풀림이 없어야함(양호)



[그림 36] 차단기는 쓰임에 따라 용량을 맞춰서 사용해야한다(양호)



2.5 조작반

(1) 디머 및 콘솔에 연결된 채널의 명칭 또는 사용 정보 등이 표기되어 있을 것

디머 및 콘솔에 채널 명칭이나 사용정보가 없을 경우 조명시설의 오작동으로 인한 사고가 발생할 수 있다. 따라서 디머 및 콘솔에 연결된 모든 채널은 정확한 조작을 위해서 명칭 또는 사용 정보 등이 표기 되어야 한다.



[그림 37] 조작 콘솔(양호)



[그림 38] 조정실 내부 전경(양호)

(2) 디머 및 콘솔에 연결된 선로는 견고하게 고정 있을 것

디머 및 콘솔에 연결된 선로는 엉뚱한 곳에 연결하거나 연결 되어야 하는 선이 이탈되어 있으면 오작동 및 조작불능으로 공연 사고가 발생하여 큰 피해를 입을 수 있다. 공연 사고를 방지하기 위해서 정확한 위치에 견고하게 고정하여 선로를 연결하는 것이 바람직하다.



[그림 39] 디머에 연결된 접속기(양호)



[그림 40] 음향 콘솔에 접속된 음향 라인(양호)

(3) 디머 및 콘솔에는 먼지 등의 이물질이 없을 것

디머, 배전반 등 전장부품이 설치된 부분에는 열이 발생하기 때문에 먼지 등의 이물질이 들어가면 불쏘시개 역할을 하여 화재의 원인이 될 수 있다. 또한 콘솔도 먼지 등의 이물질로 인해 전장부품의 접촉 불량 등을 일으켜 오작동이 발생할 수 있기 때문에 주기적인 먼지제거 조치가 필요하다.



[그림 41] 디머 내부(양호)



[그림 42] 콘솔에 먼지가 쌓이지 않도록 관리해야 한다(양호)



2.6. 전선관, 덕트, 케이블류

(1) 전선관 및 덕트의 외관상태는 양호하고 견고하게 고정될 것

전선관과 덕트는 전선 및 케이블을 보호하는 역할을 한다. 전선관과 덕트 내로 먼지나 이물질이 유입되거나 전선 손상이 없도록 외관에 벌어진 틈이나 변형이 없어야 한다. 또한 전선관과 덕트는 높은 곳에 설치되는 경우가 많기 때문에 추락하지 않도록 견고하게 고정되어야 한다.



[그림 43] 배전반에 접속된 전선관(양호)



[그림 44] 전용 고정밴드로 고정된 조명덕트(양호)



[그림 45] 조명덕트에 연결된 전선관(양호)



[그림 46] 전기덕트 설치상태(양호)

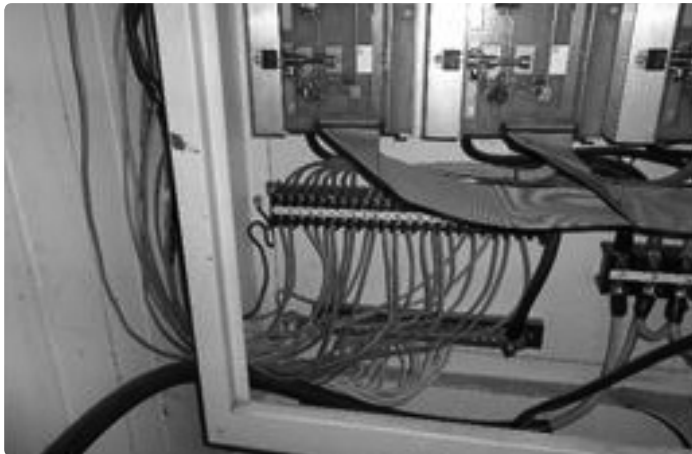


(2) 전선 및 케이블의 손상 및 변형이 없을 것

전선 및 케이블은 화재, 감전, 오작동 등의 위험을 피하기 위하여 손상 및 변형이 없도록 관리해야 한다.



[그림 47] 노출된 전선은 합선 및 손상이 없도록 보호 및 주의



[그림 48] 배전반 밖으로 나가는 전선은 전선관으로 보호



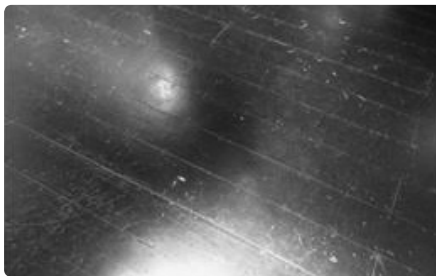
2.7 무대바닥

(1) 무대바닥에 위험을 초래할 수 있는 변형, 돌출 등이 없을 것

무대바닥은 공연자의 안전을 위하여 변형, 돌출 등이 없어야 한다. 공연마다 연출이 달라지기 때문에 무대바닥에 설치되는 세트가 매번 다르다. 그 과정에서 설치 부품이 남아있거나 변형이 있을 수 있으므로 주기적인 점검이 필요하다. 또한 공연 시 무대에 가해지는 하중이 무대바닥에 손상을 입히지 않는지 꺼짐이나 변형 여부를 파악해야 한다.



[그림 49] 세트 설치 전·후 무대바닥은 깨끗하게 유지



[그림 50] 무대바닥에 돌출이나 변형이 없어야함



[그림 51] 파손된 무대바닥 지지부



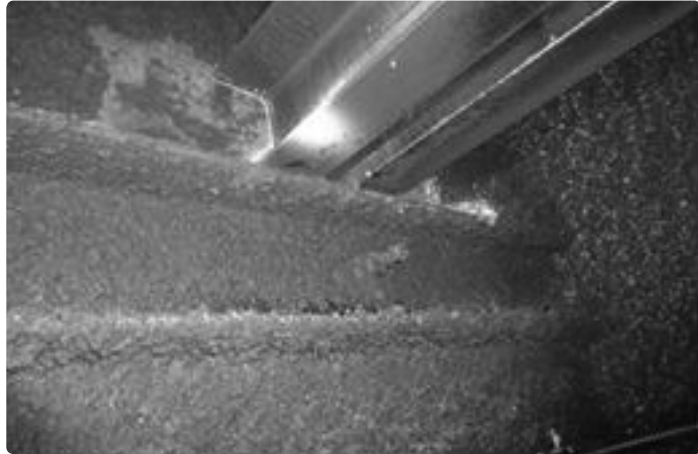
2.8 상부 그리드 및 철골 프레임류

(1) 구성부재의 조립 및 고정상태는 견고하고 체결요소의 풀림이 발생하지 않을 것
조명, 음향시설 등 무대시설이 설치되어 있는 파이프 그리드는 다음의 내용을 충족해야 한다.

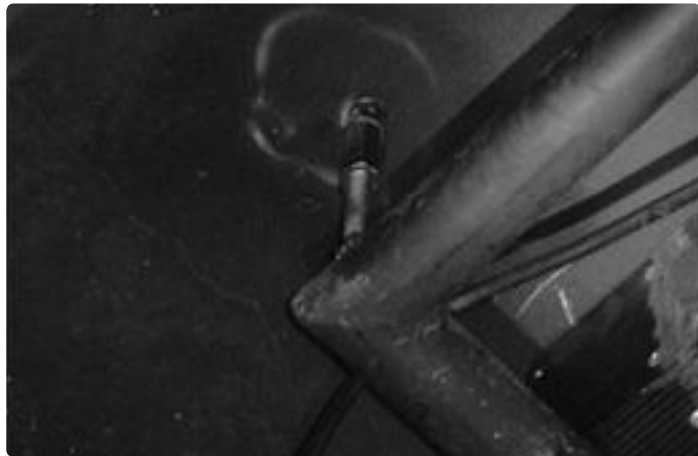
- 천장프레임은 강재로 구성되어 있어야 한다.
- 프레임 간 고정하는 체결요소는 풀림이 없어야 한다.
- 프레임 간 고정하는 체결요소는 충분한 안전율을 확보해야 한다.(전체 하중의 4배 이상을 견딜 수 있어야 한다)
- 천장프레임을 고정하는 수직 지지점과 수평 지지점에 풀림이나 파손이 없어야 한다.



[그림 52] 상부그리드 설치 상태



[그림 53] 그리드 수평지지점



[그림 54] 파이프 그리드의 수직지지점

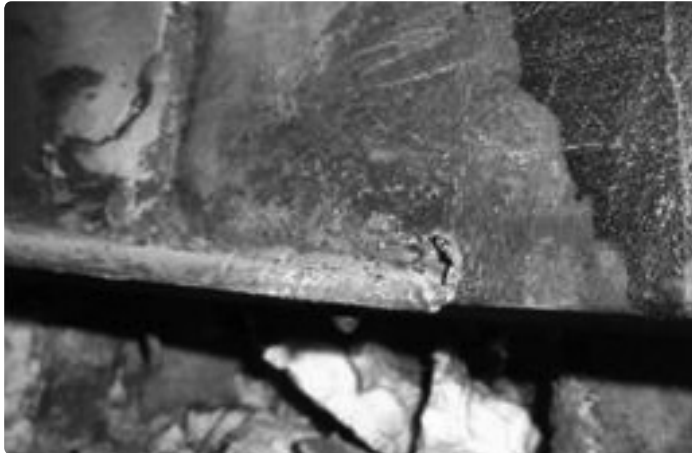
(2) 구성부재에 휨, 비틀림이 없을 것

그리드 및 파이프 그리드를 육안으로 확인했을 때 휨이나 비틀림이 있어서는 안된다. 휨이나 비틀림이 생겼다는 것은 하중 분포에 문제가 있거나 구성부재가 약화되어 있음을 나타낸다. 따라서 하중분포를 균등하게 퍼질 수 있도록 조치하고, 휨이나 비틀림이 개선되지 않는다면 해당부분의 교체가 필요하다.

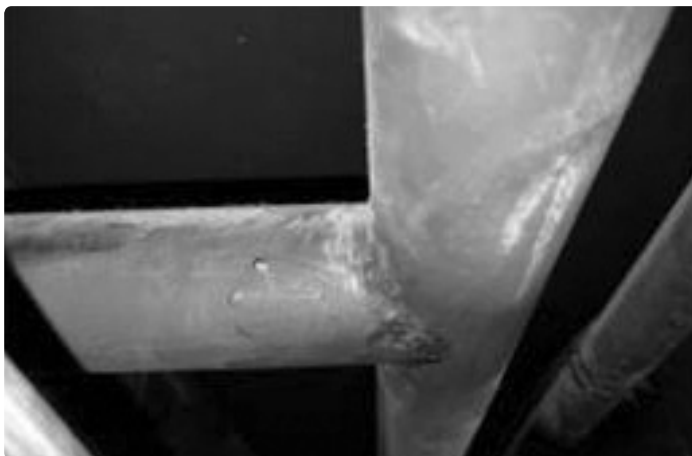


(3) 구성부재와 용접부분에 균열 등의 손상이 없을 것

천장프레임의 용접부는 균열이나 깨짐 등의 손상이 없어야 한다. 또한 용접방식도 확인을 해야 하는데, 많은 소규모 공연장에서 파이프프레임의 용접을 점용접 방식으로 하는 경우가 많다. 점용접 방식은 충분한 결합력을 가지기 어렵기 때문에 봉 전체를 용접하는 것이 바람직하다.



[그림 55] 프레임 용접부 손상(불량)

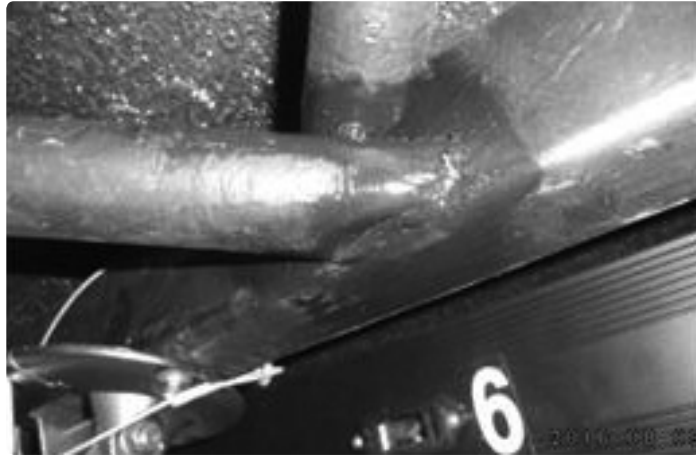


[그림 56] 파이프 그리드 용접부(양호)



(4) 구성부재에 산화 및 부식이 없을 것

강재로 구성된 프레임은 산화 및 부식이 발생하면 강도가 현저히 떨어진다. 만약 산화 및 부식이 발생하면 해당 부위에 대하여 녹 제거 및 방청 조치를 취해야 하며 심한 경우는 교체를 하는 것이 바람직하다.



[그림 57] 주기적인 점검을 통해 산화 및 부식이 없는지 확인해야한다



[그림 58] 하중을 버티는 고정점이 용접으로 되어있다면 더 면밀히 관찰하는 것이 바람직하다



2.9 그 외 공연장 내 안전점검 사항

(1) 관객 이동 경로에 걸려 넘어지거나 부딪칠만한 요소가 없을 것

관객이 이동하는 경로에는 위험물이 존재해서는 안된다. 특히 화재 등의 비상 시 이동 경로를 막고 있는 요소가 있으면 관객이 넘어지는 등의 사고가 발생하고 압사사고까지 이어질 수 있기 때문에 관객 이동 경로를 충분히 확보하는 것이 중요하다.



[그림 59] 관객 출입문



[그림 60] 관객 이동경로

(2) 공연장 내 위험물질은 별도로 보관하는 장소가 있을 것

공연장에서 사용하는 물질 중 인화성이 있거나 폭발의 위험이 있 기적으로 위험물이 잘 관리되고 있는지 점검하는 것이 필요하다.

(3) 출입구에 적재물이나 통행 방해요소가 없을 것

관객이 출입하는 출입구에 문을 개폐하는데 방해요소가 있어서는 안된다. 관객이 입·퇴장 할 때 모든 출입구는 최대한으로 열릴 수 있어야 하며 입·퇴장 방향을 안내하는 사람이나 문구가 있어야 한다.



[그림 61] 관객 출입 통로



[그림 62] 완전 개방된 출입문



[그림 63] 출입문 앞에는 방해물이 없어야 한다

(4) 피난안내도가 눈에 잘 띄는 곳에 배치되어 있을 것

공연 전 관객이 공연장 내 피난로를 파악할 수 있도록 피난안내도를 눈에 잘 띄는 곳에 배치되어 있어야 하며 피난안내도는 한눈에 내용을 알 수 있도록 가독성이 좋아야 한다.



[그림 64] 피난안내도 설치 예



(5) 공연 전 관객에게 피난 및 안전사항에 대하여 안내할 것

공연 전 관객에게 피난 및 안전사항에 대해서 충분히 숙지할 수 있도록 음성이나 영상으로 안내해야한다.

표 4 공연장 피난안내 규정 (공연법 제11조의5, 2018년 11월 29일 시행)

※ 공연법 제11조의5(피난안내)

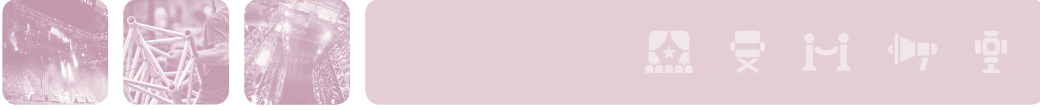
- ① 공연장운영자는 화재 등 재해나 그 밖의 위급한 상황의 발생 시 관람자가 안전하게 피난할 수 있도록 공연장에 피난계단·피난통로, 피난설비 등이 표시되어 있는 피난안내도를 갖추어 두거나 피난 절차, 그 밖에 비상시에 대비하기 위하여 관람자가 알고 있어야 할 사항을 공연 시작 전 관람자에게 주지시켜야 한다.
- ② 제1항에 따라 피난안내도를 갖추어 두거나 피난안내에 관한 사항을 주지시켜야 하는 대상, 피난안내도의 위치, 피난안내 시 포함되어야 할 내용과 그 밖에 필요한 사항은 문화체육관광부령으로 정한다.

03

부록① 관련 별지 서식

1. 자체 안전검사 체크리스트(구동 무대기계 · 기구가 없는 경우)

| 구분 | 검사내용 | 검사결과 | 상세내용 |
|------------------|--------------------------------|------|------|
| 와이어로프 및 체인 | 음향시설, 조명시설 등과 천장 프레임 사이의 외관 상태 | | |
| | 음향시설, 조명시설 등과 천장 프레임 사이의 고정 상태 | | |
| 장치봉 및 천장 프레임 | 강관 고정방법과 매달기 기구의 체결상태 | | |
| | 조명시설 주변 상태(가연물질 존재 여부) | | |
| | 매달림 기구의 하중 분포 | | |
| 로프의 고정 | 각 체결요소의 균열, 손상 및 마모 | | |
| | 로프 체결요소의 고정상태 | | |
| 배전반 | 배전반의 설치환경(빛물, 누수, 결로 등) | | |
| | 배전반 외관 상태 | | |
| | 전장부품의 체결 상태 및 과열 | | |
| | 전장부품의 고정 상태 | | |
| | 전장부품 연결 전선의 외관 및 고정 상태 | | |
| | 배전반 고정 상태 | | |
| 조작반 | 디머 및 콘솔 외관 상태 (정보 표기, 먼지 등) | | |
| | 디머 및 콘솔 선로 고정 상태 | | |
| 전선관, 덕트, 케이블 류 | 전선 및 케이블의 외관 상태 및 손상 여부 | | |
| | 덕트 및 전선관 등의 외관 및 고정상태 | | |
| 무대바닥 | 무대바닥면의 위험성 | | |
| 상부 그리드 및 철골 프레임류 | 구성부재의 변형 | | |
| | 구성부재의 산화 및 부식 | | |
| | 구성부재의 조립 및 고정 상태 | | |
| | 구성부재 및 용접부의 손상 | | |



2. 공연장 무대시설 안전관리 대장

공연장 무대시설 안전관리 대장

공연장명 :

관리부서 :

| 작성일자 | 작성구분 | 점검 및 진단, 보수 및 보강, 사고이력사항 | 안전관리책임자 기록 | | |
|------|------|--------------------------|------------|----|----|
| | | | 소속 | 성명 | 서명 |
| | | | | | |

※ 1개 이상의 공연장을 보유한 자는 공연장별로 대장을 구비하여 기록·유지·관리하시기 바랍니다.

※ 작성구분은 설계검토, 정기 안전검사, 정밀안전진단, 자체 안전검사, 보수·보강·사고 등으로 구분합니다.

03

부록② 자체 안전검사 참고 사진



사용전압 측정



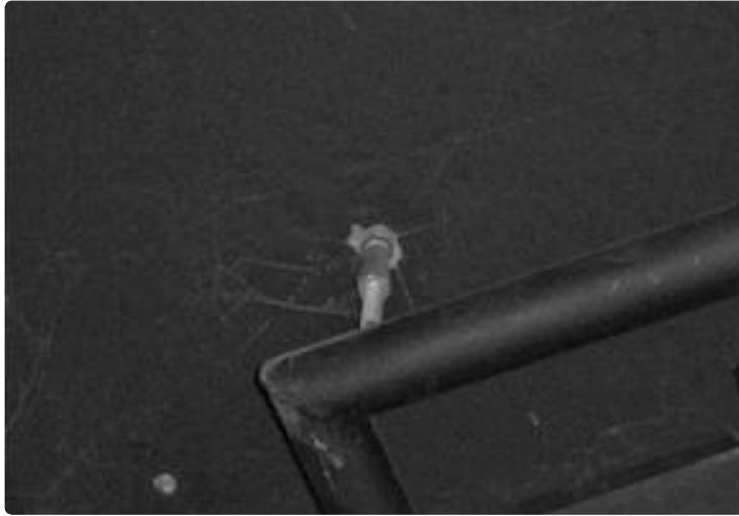
차단기 용량 적정성 확인



피난안내등, 비상조명등 작동 확인



관객 이동로 안전성 확인



파이프 그리드의 천장 고정부 확인



소화기 배치 적정성 및 제작년도, 내부 압력 확인



피난안내등 작동 확인



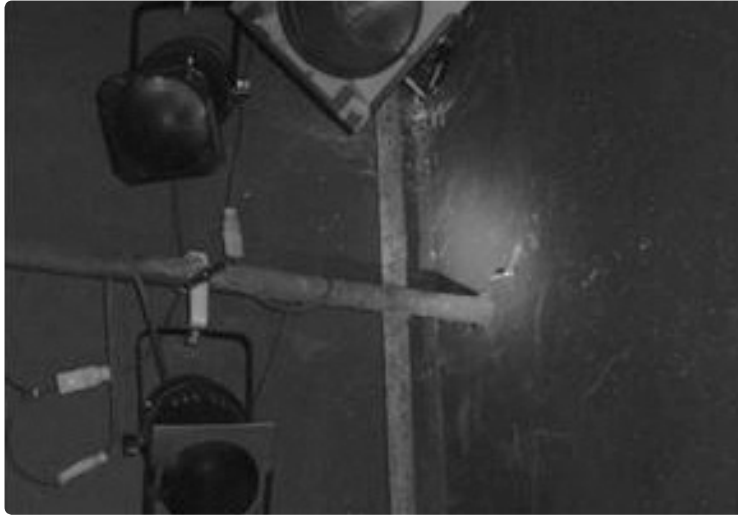
무대바닥 안전성 확인



조명 디머 설치상태 확인



관객 이동로 안전성 확인



조명 고정 프레임 산화(불량)



와이어로프 스트랜드 풀림(불량)



파이프그리드 연결부 체결도구 안전성 확인



조명 디머 내부 설치상태 확인



소방설비(간이스프링클러) 상태 확인



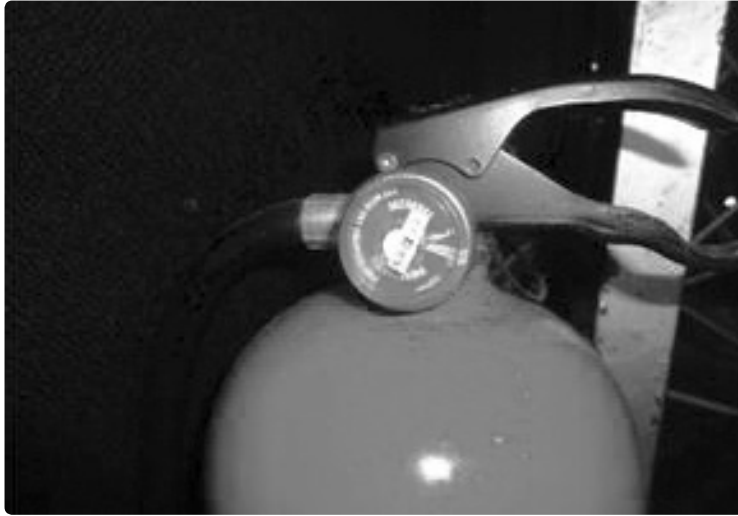
배전반 내부 습기로 인한 전식 발생(불량)



배전반 내부 먼지 쌓임, 습기로 인한 산화 발생(불량)



배전반에 들어가는 전선 전선관으로 미 보호(불량)



소화기 내부 압력 부족(불량)



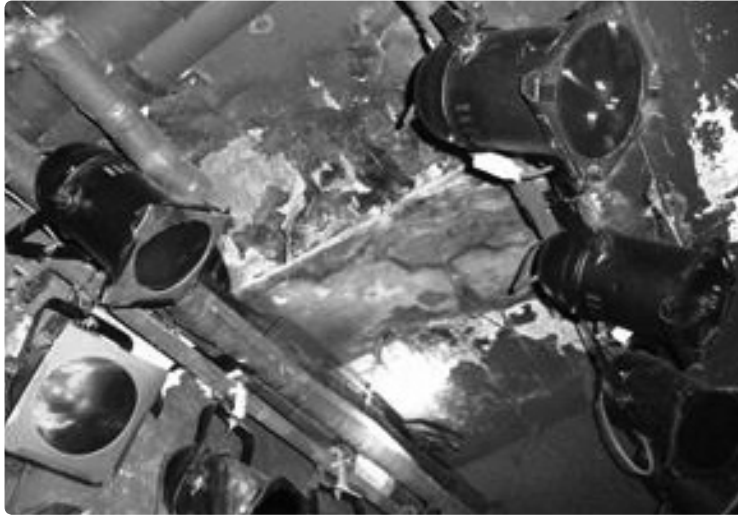
파이프그리드 설치상태 및 조명기 설치 상태 확인



콘솔 설치상태 확인(오작동을 방지하기 위해 라벨 부착)



무대에서 사용하는 막 방염상태 확인



천장 누수로 인한 전기시설 안전성 미흡(불량)



객석 안전상태 확인(걸림목이나 못 등의 위험물이 있는지 확인)



전선관 로크너트 이탈(불량)



배전반 잠금장치 확인



누전차단기 트립버튼 확인



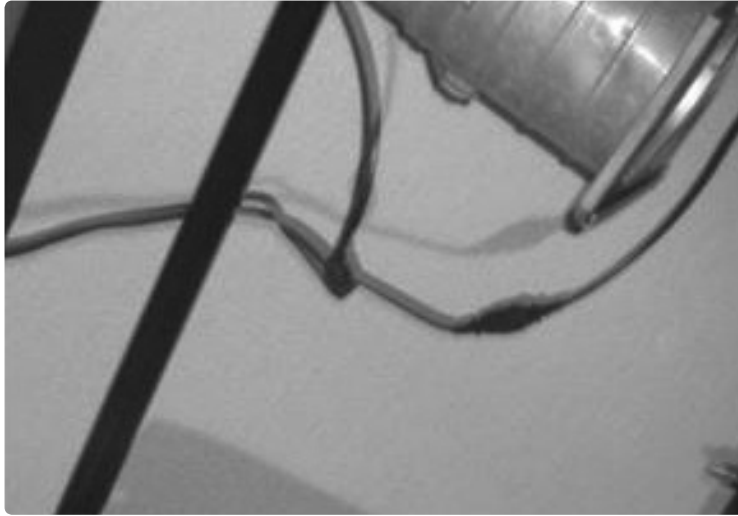
조명기 고정 밴드 체결부 풀림(불량)



객석 및 무대 하부 지지부 확인



관객 출입구 안전성 확인



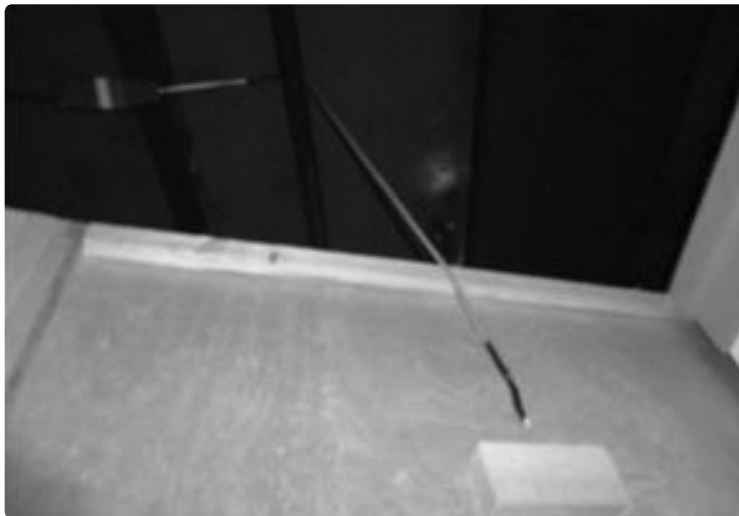
전선 마감상태 확인(조명기 전선은 조명 덕트로 보호되는 것이 바람직함)



배전반 위치 파악 어려움(불량)



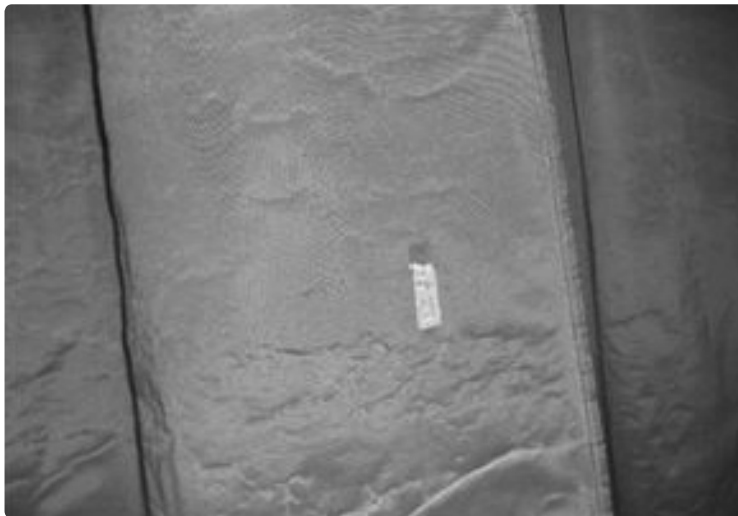
스피커 설치 상태 확인(추락하지 않도록 고정되어야 한다)



보호되지 않은 전선(불량)



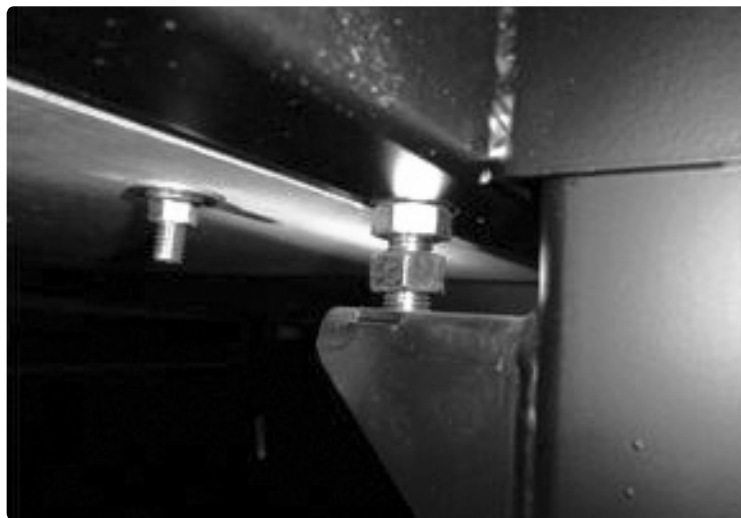
불 사용 시 사전 안전점검 및 사용 요령 숙지 필요(양호)



무대 막 방염 상태 확인(양호)



피난안내도 설치 상태 확인



객석 하부 고정부 너트 풀림(불량)



보더라이트 체인 설치 상태 점검(외부 요인으로 인해 풀리기 쉬우므로 주의)



조명기에 셀로판지나 안전철망 없음(불량)



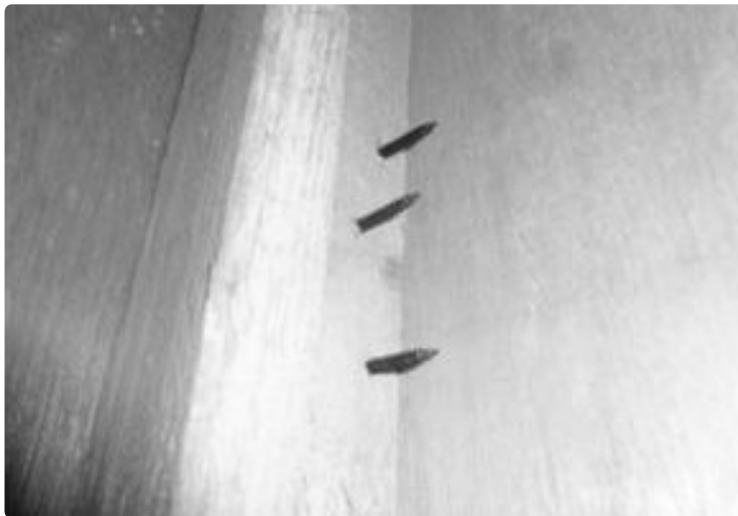
스피커 고정상태 확인(양호)



조명덕트에 접속기 접속 상태 확인(양호)



조명 덕트 분전반 안전성 확인(단자대 보호 덮개 없음. 미흡)



세트 위험요소 확인(미흡)

03

부록③ 공연장 접지저항 및 접지설비 관리요령

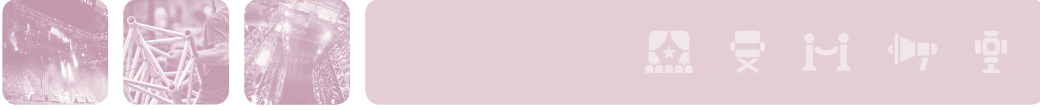
1. 개요

접지저항이란 접지된 도체와 대지간 저항을 말한다. 즉, 접지된 도체에 교류의 시험 전류를 흘리고 이때의 도체 전위 상승을 시험전류로 나눈 값으로 한다. 접지시스템은 전기장비의 절연파손으로 발생하는 누설전류와 낙뢰시 유입되는 Surge 전류를 대지로 방전시킬 수 있어 인명피해를 예방할 수 있고 누전차단기의 동작으로 확실하게 하여 누전으로 인한 화재를 예방할 수 있다.

접지저항은 일반적으로 토양의 저항률, 접지극 형태와 치수에 의해 결정된다. 때문에 접지저항은 토양의 상태, 접지극의 경년변화에 따라 달라지며, 토양의 저항률에 크게 영향을 받고 토양의 저항률은 토양의 종류, 수분 함유량 및 온도에 따라 다르다. 일반적으로 7, 8, 9월 하계에는 저항치가 낮고, 1, 2, 3월 동계건조기에는 저항치가 높은 경향이 있다. 때문에 연간 일정치 이하의 저항치를 구하기 위해서는 이를 고려하여 시공하여야 한다.



[그림 1] 클램프식 접지저항계(KYORISU 4200)



2. 접지저항 측정

접지저항측정은 동판이나 접지봉을 땅 속에 묻어 전기기술기준에 적합한 접지저항값의 여부를 알아 내는 방법으로 접지저항계라는 측정기를 통해 그 값을 산출한다. 접지저항은 대지의 건습상태에 따라 변화하는 경우도 있으며, 또 오래 사용하여 노후화된 것은 접지리드선의 경우 접속불량 등으로 정확히 측정되지 않는 경우도 있다. 또 접지전극의 부패, 부식에 의한 접지효과 감소현상도 있어 100% 신뢰되지 않는 경우도 허다하다.

2.1 접지저항 측정원리

접지저항의 측정원리는 전기에서 가장 기본적으로 알고 있는 옴의 법칙이 그대로 적용된다. 우선 접지저항측정의 정의는 접지극에 이라는 전류가 흘렀을 때 유입점에서의 전위가 V 라면 접지저항은 전압/전류비 (V/I)이다. 결국 유입되는 전류와 상승되는 전위를 영전위를 기준으로 하여 측정하면 접지저항은 쉽게 구할 수 있다. 가장 기본적이고 실용화된 방법으로 전위강하법이 있다. 일반적으로 전류는 전류원을 사용하는 것이 아니고, 전압원으로 전압을 가변시키면서 전류를 접지극에 흘리고 이 전류를 CT등을 이용하여 측정하고 이를 “유입전류”라 한다. 전위상승은 원리상으로는 무한대지점을 기준으로 해야 하나 이것이 불가능하므로 실제로 영전위가 되는 100~200m정도에 임의의 접지극을 매설하고 이점을 영전위로 하여 접지극의 전위를 측정한다. 소규모 공연장은 대부분 공연장 내 배전반에 설치된 녹색 접지선을 측정한다. 보통 접지바에 여러 접지선이 설치되어 있는 경우가 많다.



[그림 2] 소규모 공연장 접지 측정



[그림 3] PANEL 외함접지 상태



2.2 접지설비의 접지저항값

접지설비의 접지저항값은 전기설비기술기준에 의하여 4종류의 접지공사가 있으며, 공연장 접지공사는 제3종 접지공사에 속하며, 100Ω의 접지저항값이 상한 값이다.

표 1 접지공사의 종류와 접지저항값

| 접지공사의 종류 | 접지저항 값 |
|-------------|--|
| 제1종 접지공사 | 10Ω |
| 제2종 접지공사 | 변압기의 고압측 또는 특별고압측전로의 1선지락전류의 암페어수로 150[변압기의 고압측 전로 또는 사용전압이 35,000V이하의 특별고압측 전로가 저압측 전로와 혼속에 의하여 대지전압이 150V를 초과하는 경우로서 1초를 넘고 2초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용저압 35,000V이하의 특별고압전로를 차단하는 장치를 한 경우는 300, 1초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압이 35,000V 이하의 특별고압전로를 차단하는 장치를 한 경우는 600]을 나눈 값과 같은 Ω수 |
| 제3종 접지공사 | 100Ω(소규모 공연장은 100Ω미만의 접지수치가 나와야 한다) |
| 특별 제3종 접지공사 | 10Ω |



3. 접지설비의 관리요령

설치된 접지시스템의 성능 및 결과를 확인하고 신뢰성을 높이기 위해서는 정확한 측정이 필요하다. 접지는 시공후에도 정기적인 측정 및 관리가 요구된다. 시공 운용되는 접지시스템에는 접지성능 및 손상에 영향을 미치는 여러 가지 요인들이 존재한다. 접지에는 수 많은 노이즈 전류 및 서지(Surge)전류가 지속적으로 유입되어 접지봉 및 접지선을 부식 및 손상시키며, 또한 토양과의 전식 반응에 의해 접지시스템은 빠르게 파손된다.

따라서 장비나 통신기기들이 손상된 접지시스템에 연결되어 있다면, 강한서지(Surge)나 노이즈(Noise)전류로 인해 이러한 장비들은 손상을 입게 된다. 이와 같이 접지로 인한 장비의 손상을 방지하고 안정적인 접지시스템 운용을 확보하기 위해서는 지속적인 접지저항측정과 관리가 요구된다.

표 2 접지설비 관리

| 항목 / 내용 | 점검 내용 | 점검 장비 |
|----------|--|---|
| 접지저항측정 | 정기적인 접지저항측정 : 년 2회 이상 실시 | 접지저항측정기 전위차 측정 클램프온 측정 대지저항률측정기 멀티측정기 |
| 접지함 관리 | 단자연결상태 접지선연결상태 | |
| 접지 배선 | 배선의 단락상태 슬리브 접착상태 배선 부식상태 외부서지, 노이즈유입경로 | |
| 외부 환경 | 건물 / 시스템 증설 외부환경변화 접지체 제거/손상 | |
| 운용시스템 관리 | 운용시 문제점 기록 관리 | |

03

부록④ 공연 특수효과 사용안전(안개)

들어가며

증기를 제외한 초기 기체 효과(atmospheric effects) 기술은 효과가 나타날 지점을 거의 제어할 수 없었으며 큐 사인에 따라 쉽게 중지하고 시작할 수 없었다. 그 기술 중 많은 수는 현대 건강 기준으로는 허용할 수 없을 정도로 독성이 강했으며, 화재 위험의 소지가 많았다.

오늘날의 기체 효과는 거의 항상 안개 효과라는 점에서 대부분의 초기의 효과와 근본적으로 다르다. 연기처럼 크게 분출하면서 기계로부터 안개가 나오거나, 낮게 깔린 흰 구름처럼 바닥을 가로질러 구르고, 또는 얇은 실안개처럼 공기 중에 거의 볼 수 없을 정도로 떠있을 수 있다. 하지만 최근 거의 모든 무대 기체 효과는 안개, 즉, 공기 중에 떠 있는 액체의 작은 물방울들이다. 글리콜계 안개 시스템(일명 “연기 제조기”)에서는 물과 글리콜 또는 글리세린이 혼합된 방울들로 안개가 만들어진다. 친숙한 드라이 아이스 안개 제조기에서는 물방울들만으로 안개가 만들어진다. “실안개 제조기(hazer)”로 알려진 기계는 고도로 정제된 미네랄 오일, 글리콜 또는 기타 다른 유체로 얇은 실안개를 생성한다. 이들 모두는 공기 중에 떠 있는 액체 방울로 된 에어로졸을 생성한다.

최근 안개 시스템은 이전에는 뭔가를 태우거나 염화암모늄 등 고체를 그을리면서 만든 거의 모든 효과를 낼 수 있으며 몇 가지 장점이 있다. 첫째, 더 안전하다. 둘째, 더 쉽게 제어할 수 있고, 신호에 따라 켜고 끌 수 있으며, 기계가 거의 즉각적으로 반응한다. 셋째, 사용하기가 더 쉽다. 지금은 작은 휴대용 기계로 모든 극장, 나이트클럽 또는 영화나 텔레비전 스튜디오에서 안개 또는 실안개 효과를 거의 즉시 합리적 가격으로 만들어낼 수 있다.

이제는 대기 효과를 쉽게 만들어낼 수 있으므로 일상적으로 쓰이고 있지만 그 효과에 대한 중요한 정보는 부족했다. 제작자, 감독 또는 디자이너가 “연기가 필요하다”고 말하면 기술자가 현지의 렌탈 회사에서 기계를 가져온다. 기술자가 기계 플러그를 꼽으면 마술이라도 부린 듯이 짠 하고 “연기”가 나타난다. 하지만 이러한 방식은 정말로 그



공연에 딱 맞는 효과인가? 또한 원하는 효과를 내기에 이 기계가 최상인가? 기술이나 예술에 대한 이해가 없다면 기체 효과에 대한 “마술” 같은 방식은 청중, 제작자, 감독, 연기자, 기술자 모두에게 만족할만한 효과를 가져올 수 없다.

본 기술 자료는 미국 Entertainment Service and Technology Association이 발행한 “Introduction to Modern Atmospheric Effects”를 기초로 하여 우리나라 실정에 맞게 수정·보완한 것이다. 본 자료의 내용은 모든 사람이 기체 효과를 더욱 잘 다루고, 효과적이고 경제적이며 책임감 있게 사용하도록 돕고자 기획되었다.

본 자료에서는 간단한 용어로 무대에서 사용되는 기체 효과에 대해 설명한다. 각 섹션에서 기술에 대한 기초적 이해, 기술의 효과적인 사용, 이점 및 주의사항에 대해 살펴볼 것이다. 그리고 공기 중에 안개가 형성되었을 때 안개를 다루는 방법 대해 간단히 논의한다.

본 자료는 안개 제조기 제조업체가 제품과 함께 제공한 사용자 매뉴얼을 대신할 수 없다. 모든 안개 제조기가 동일하지는 않으며, 경험에 따른 법칙이나 한 기계에 대한 지침이 다른 기계에 대해서는 완전히 틀릴 수도 있다. 특정 기기의 사용자 매뉴얼이 없는 경우에는 해당 매뉴얼을 구한다. 매뉴얼에는 본 자료의 범위를 벗어난 안개 제조기 작동에 관한 중요한 세부 정보가 포함되어 있다. 안개 제조기의 사용자 매뉴얼을 반드시 숙지하고 제조업체의 권장 작동절차를 따른다.

1. 안개 효과 사용의 기본 지침

- 용도에 적합한 기술을 결정한다.
- 안개는 필요한 만큼만 제조한다.
- 필요한 곳에만 안개를 공급한다.
- 필요할 때에만 안개를 공급한다.
- 안개 제조기에서 나오는 안개에 사람이 직접 노출되지 않도록 한다.



- 액체가 축적되는 것을 모니터링하고 조절한다.
- 적절한 경고를 게시한다.
- 제조업체의 지침을 따른다

II. 안개와 연기의 차이점

본 기술 자료에서는 안개 효과를 다룬다. 안개는 연기처럼 보일 수 있지만 연기는 아니다. 연기는 무언가를 태움으로써 만들어진다. 이 무엇인가는 연기 알갱이 또는 불꽃 연막탄처럼 연기를 내기 위해 태우는 것이거나, 또는 가을 낙엽이나 삼베 부대처럼 값싸고 간편한 태울 것은 무엇이든 가능하다. 연기와 유사한 기술은 영화암모늄 같은 고체의 그을림을 이용하는 것이다. 이러한 고체의 그을림은 태워서 생기는 것이 아니기 때문에 기술적으로 연기는 아니지만 대기 효과로서 그 특징들이 상당히 유사하여 연기처럼 취급하는 것이 편리하다. 연기와 증기(fume)는 둘 다 작은 고체 입자로 구성되며, 안개는 액체 방울로 구성된다. 이를 구별하는 것은 중요하다.

많은 사람들은 이를 구별하지 않고 대화 중 연기 또는 안개를 의미하기 위해 “연기(smoke)”라는 용어를 사용한다. 하지만 연기와 안개는 분명히 다르다. 이 책자를 준비하면서 이러한 구분에 따라 안개와 연기, 이 두 단어를 매우 주의하여 사용하였다. 즉, 연기는 고체 입자로 구성되어 있으며, 안개는 액체 방울로 구성되어 있다. 하지만 일부 경우에는 지나치게 격식을 차린 표현을 피하기 위해 구어 용법을 따른다. “연기”를 구어적으로 사용하는 경우 이러한 구어적인 용법은 인용 부호 안에 “연기”를 넣어서 표시한다.

최근 사용되는 기체 효과는 대부분 안개 효과이다. 하지만 아직 연기 효과가 사용되는 경우도 있다. 모든 효과는 장단점이 있다. 연기의 장점은 다음과 같다.

- 대단히 단순한 기술이다.
- 색을 갖는 연기를 만들어낼 수 있다.



- 작은 공간에서 아주 작은 장비로 소량의 연기를 만들 수 있다. 작은 원뿔형 향을 재떨이에서 태워 일정 용도로 사용하기에 충분한 연기를 만들 수 있다.

단점은 다음과 같다.

- 연기는 신호에 따라 시작하고 중지하기가 어렵다.
- 몇몇을 제외하고 연기는 독성이 있다.
- 연기는 물건에 모이는 경향이 있다. 즉, 색을 갖는 연기는 착색을 일으키고 그을린 염화물은 흰색 먼지를 남긴다.
- 물건을 태우고 가열하게 되므로 화재 위험이 있다.

대부분의 경우 연기의 단점이 장점보다 더 크다. 따라서 대부분의 기체 효과에는 다양한 유형의 안개 제조기가 사용된다.

III. 안개 효과의 유형

기체 효과를 만드는 데 사용할 수 있는 기술을 논의하기 전에 만들 수 있는 효과의 종류를 이해하는 것이 중요하다. 무지개의 색처럼 다양한 안개 효과가 많이 있겠지만, 다음의 4개의 범주로 나누는 것이 편리하다.

- 실안개(haze)
- 안개(fog)
- 낮은 안개(low-lying fog)
- 연무(mist)

1. 실안개(haze)

실안개는 광선이 그를 통과하여 빛날 때까지 관객이나 카메라에는 거의 보이지 않는 미묘한 대기 효과다. 실안개는 공연 공간이 눈에 띄게 하는 효과이며, 공연 공간의 빛에 미치는 효과를 제외하고는 감지할 수 없어야 한다. 자동화된 조명 기구의 광선이 보이도록 하기 위해 록 콘서트에서 종종 사용되며, 장면에 미묘하게 확산되어 그림자



를 밝게 만들고 대비를 줄이기 위해 영화 작업에서 사용한다. 대부분의 경우 실안개가 오랫동안 일정하게 유지되도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 실안개는 아주 천천히 증발하는 유체로 만들어진다. 물방울들은 일반적으로 직경이 1마이크론보다 약간 크거나 1마이크론보다 작을 정도로 지극히 작아서, 공기 중에 떠 있게 되며 바닥으로 떨어지지 않는다. 실안개는 매우 가벼워서, 실안개를 만드는 데에는 아주 소량의 유체가 사용된다.

2. 안개(fog)

안개는 실안개보다 훨씬 더 질다. 안개에는 질감이 있어서 방울들이 공기에 의해 떠서 운반되는 것을 통해 공기 흐름을 종종 볼 수 있다. 안개가 연기처럼 보이는 경우가 종종 있다. 안개의 물방울들은 더 크며, 따라서 공기 중 안개의 움직임이 실안개보다 분명하다. 이러한 더 큰 물방울은 실안개의 물방울보다 더 짧은 시간 동안 떠 있는 경향이 있다. 물방울이 더 크기 때문에 그리고 안개가 일반적으로 실안개보다 더 질기 때문에 실안개를 만들 때보다 안개를 만들 때 더 많은 유체를 사용한다. 안개는 영화 촬영 중 장시간 지속되어야 하지만 라이브 공연에서는 일반적으로 상당히 빠르게 소멸되는 것이 바람직하다. 이와 같이 다양한 요구를 충족하기 위해 느리게 증발하는 유체와 빠르게 증발하는 유체를 사용한다.

3. 낮은 안개(low-lying fog)

낮은 안개는 바닥에 붙어 있는 안개이다. 일반적으로 밀도가 매우 높고 바닥을 가려서 공연자들이 구름 위를 걷고 있는 것처럼 보인다. 대부분의 사람들이 드라이 아이스 안개에 친숙한데, 드라이 아이스 안개가 이러한 유형이다. 드라이 아이스 기기가 여전히 인기 있지만 지금은 다른 많은 기기를 사용하여 이 효과를 낸다. 기온이 올라갈 때, 무거운 기체가 흩어질 때, 또는 공기 흐름이 일반 공기와 안개를 혼합할 때 낮은 안개가 상승하기 시작할 수도 있다. 낮은 안개가 상승하면 사라지도록 하기 위해 빠르게 증발하는 유체를 사용한다. 낮은 안개의 물방울 크기는 다양하다. 낮은 안개는 일반적으로 밀도가 상당히 높으며 빠르게 증발하므로 효과를 내는 데에는 다량의 유체가 필요하다. 하지만 라이브 공연에서 낮은 안개 효과는 일반적으로 짧고, 사용되는 유체가 물



인 경우가 많아서, 사용되는 유체의 양이 중요한 경우는 거의 없다.

4. 연무(mist)

연무는 이슬비와 안개의 중간 상태인 것처럼 보인다. 물방울들은 상당히 크며, 일반적으로 10마이크론 이상이다. 따라서 즉시 떨어져서 공기에 의해 멀리 운반되지 않는다. 물방울들이 크기 때문에 공기 중 움직임이 꽤 분명하다. 연무는 테마 파크의 폭포 주변에 연무를 발생시키거나 또는 영화에서의 대단히 축축한 열대 풍경을 표현할 때와 같이 극부적인 특정 효과를 위해 사용되는 경우가 대부분이다. 연무는 소용돌이치는 바람의 움직임을 확연히 보이게 하므로 무대나 영화에서 폭풍우 장면에 사용될 수 있다. 연무는 공중에서 바로 낙하하므로 끊임없이 다시 채워야 한다. 연무 아래의 표면은 떨어지는 물방울로 인해 젖는 경향이 있다. 물은 사용해야 하는 용량으로 인해 거의 항상 선택되는 유체이며, 또한 유체가 종종 바닥에 내려앉기 때문에 어떤 식으로든 배수가 이루어져야 한다.

IV. 안개 제조에 사용되는 유체

기본적으로 안개 제조에 사용되는 4가지 다른 유형의 유체가 있다.

- 물
- 하나 이상의 글리콜이나 글리세린과 혼합된 물
- 순수한 글리콜
- 고도로 정제된 미네랄 오일

1. 물

물의 장점은 다음과 같다.

- 저렴하다.
- 논란의 여지가 없다. 물이 건강에 미치는 효과에 이익을 제기하는 경우가 거의 없다.



물의 단점은 다음과 같다.

- 모든 안개 유체 중 가장 빠르게 증발한다.
- 모든 유체 중에서 굴절률이 가장 낮아서 빛을 가장 적게 산란시킨다.

투명한 재료의 굴절률은 광학적으로 얼마나 밀도가 큰지 측정한 값이다. 공기의 굴절률은 1이고, 물의 굴절률은 약 1.35이다. 다양한 글리콜과 미네랄 오일은 굴절률이 서로 다르며, 일반적으로 물보다 높고 공기의 굴절률보다 훨씬 높다. 빛이 한 굴절률을 갖는 한 매체에서 다른 굴절률을 갖는 다른 매체의 경계선을 한 각도로 통과할 때 빛은 본래의 경로로부터 굴절된다. 두 굴절률의 차이가 클수록 크게 굴절한다. 크게 굴절할수록 빛이 더 많이 산란된다.

2. 하나 이상의 글리콜 또는 글리세린과 혼합된 물

물과 하나 이상의 글리콜 또는 글리세린의 혼합물은 가장 인기 있는 안개 유체다. 안개에서 사용되는 글리콜과 충분히 유사한 물질인 글리콜이나 글리세린을 함유하고 있으며, 일부 사람들은 이를 구별하지 않으므로, 때로는 “글리콜계” 유체로 불린다. 물을 함유하고 있어서 “수성” 안개 유체로 불리기도 하지만 100% 물은 아니다. 장점은 다음과 같다.

- 물보다 천천히 증발한다.
- 물보다 굴절률이 높다.
- 글리콜과 물의 다양한 조성으로 다양한 안개 효과를 낼 수 있다.

단점은 다음과 같다.

- 물보다 비싸다.
- 미끈거리므로, 미끄러져서 넘어질 위험을 피하기 위해 흘린 유체를 주의하여 깨끗이 닦아내야 한다.

이 유체들은 대부분 물과 다음의 글리콜 또는 글리세린 중 하나 이상을 혼합한 것이다.



- 프로필렌 글리콜
- 트리에틸렌 글리콜
- 디에틸렌 글리콜
- 디프로필렌 글리콜
- 1,3부틸렌 글리콜
- 글리세린(글리세롤이라고도 불림)

이들은 모두 알코올류이다. 와인, 맥주 및 위스키와 같이 우리에게 친숙한 에틸 알코올과 달리 이들은 다가(poly hydroxy) 알코올이다. 즉, 에틸 알코올처럼 하나의 수산기(산소원자 수소 원자 쌍) 대신에 둘 또는 세 개의 수산기를 갖는다. 에틸 알코올과 같이 이 알코올들은 물과 즉시 혼합된다. 에틸 알코올과 달리 즉시 증발하지 않으며, 물과 혼합되는 경우에는 물이 빨리 증발되지 않도록 한다. 또한 보통 물보다 굴절률이 높아서 빛을 더 효과적으로 산란시킨다. 이러한 알코올과 물을 다양하게 혼합하면 다양한 속성을 갖는 다양한 안개 유체를 만들 수 있다.

이러한 다가 알코올은 어디에나 있으며, 사람들은 제품 및 산업 공정에서 이를 수십 년 간 사용해오고 있다. 이것은 체취제거제, 핸드크림, 케이크 장식, 또한 브레이크액, 잉크 및 부동액에 사용된다. 글리세린에 관한 문헌은 100년 이상을 거슬러 올라간다. 글리세린은 오늘날 가장 일반적으로 사용되며 가장 유익한 화학물질에 속한다.

상당한 양의 물을 함유한 모든 안개 유체는 적당한 시간 후 증발한다. 유체에 물이 포함되지 않으면 안개 효과를 더 오래 지속시킬 수 있다. 예를 들어, 실안개 효과는 보통 물을 거의 또는 전혀 함유하지 않은 유체로 만들어낸다. 그 이유는 실안개가 대단히 작은 방울로 이루어진 안개이기 때문이다. 물방울의 표면 영역에 대한 부피비는 휘발성 유체가 물방울을 너무 빠르게 증발시켜 사라지게 할 정도이다. 따라서 대부분 실안개는 고도로 정제된 미네랄 오일, 또는 폴리에틸렌 글리콜 200(PEG 200) 또는 트리에틸렌 글리콜로 100% 구성된 유체로 만들어진다. 이들은 모두 일반 실온에서 아주 천천히 증발하거나 전혀 증발하지 않는다.



3. 순수한 PEG 200 및 트리에틸렌 글리콜

순수한 PEG 200 및 트리에틸렌 글리콜 유체의 장점은 다음과 같다.

- 아주 천천히 증발하므로, 생성된 효과가 오래 지속된다.
- 굴절률이 높아서 빛이 잘 산란된다.

단점은 다음과 같다.

- 아주 천천히 증발하므로, 생성된 효과를 없애기가 어렵다.
- 대량으로 사용한 후 기본 관리 절차를 따르지 않으면 표면에 미끄러운 침전물이 남을 수 있다.

4. 미네랄 오일

미네랄 오일의 장점은 다음과 같다.

- 절대 증발하지 않아서 생성된 효과가 오래 지속된다.
- 굴절률이 높아서 빛이 잘 산란된다.

단점은 다음과 같다.

- 절대 증발하지 않아서 생성된 효과를 없애기가 어렵다.
- 대량으로 사용한 후 기본 관리 절차를 따르지 않으면 표면에 미끄러운 침전물이 남을 수 있다.

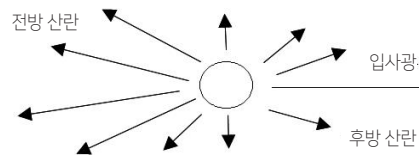


V. 안개 효과 사용 요령

안개를 효과적으로 다루려면 안개가 빛과 상호작용하는 과정과 공기 중에서 이동하는 과정을 이해해야 한다.

1. 안개 조명

안개는 빛을 산란시키기 때문에 눈에 보인다. 하지만 모든 방향으로 동일하게 빛을 산란시키지는 않는다. 광선이 안개 물방울에 닿으면 빛 대부분이 앞쪽으로 산란된다. 즉, 이동하던 방향으로 계속 진행되지만 안개가 없는 경우보다 더 넓은 각도로 퍼진다. 그보다 적은 양의 빛이 뒤쪽으로 산란되어 광원쪽으로 되돌아간다. 하지만 뒤쪽 방향으로 산란되는 각도는 아주 좁아서 일반적으로 광선 경로를 따라 거의 직선으로 보지 않는 한 보이지 않는다. 매우 적은 양의 빛이 광선 이동 방향과 직각을 이루는 쪽으로 산란된다.



[그림 1] 안개 물방울과 산란

그 의미는 빛을 비추는 각도에 따라 안개가 잘 보일 수도 있고 거의 보이지 않을 수 있다는 점이다. 역광, 특히 낮은 역광이 안개를 보이게 하는 데 가장 좋다. 경사가 급한 앞쪽 조명 또는 일반적인 45도 각도의 McCandless 연극 무대 조명으로는 안개가 전혀 보이지 않는다. 각광이나 발코니 난간 위치에서 나오는 낮은 전면 조명은 유용하지만, 극장의 일부 좌석에 앉은 사람에게만 효과적으로 안개에 빛을 가할 수도 있다.

안개 뒤 배경의 색상, 그리고 배경에 조명을 비추는 정도 또한 안개의 가시성에 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 측광은 안개 조명에 특히 좋은 각도가 아니며, 관객이나 카메라는 안개가 빛을 최소로 산란시키는 바로 그 각도에서 안개를 보게 된다. 하지만 측광이 배경을 비추지 않아 어두운 상태인 경우 안개가 아주 잘 드러난다.

어떠한 경우든, 조명 디자이너와 협력하여 최적의 각도로 안개를 조명면 최소량의 안



개로 최대의 효과를 얻을 수 있다. 또한 후속 장면에 안개가 필요하지 않을 때에는 조명을 사용하여 안개가 거의 사라지게 할 수 있다.

공연자에게 보여지는 것 뿐만 아니라 관객이나 카메라에게 보여지는 것 또한 고려해야 한다는 점을 항상 명심해야 한다. 안개는 애매한 물질로서, 공연자가 위험 상황을 파악할 수 없는 상황에서 사용하려고 하면 안 된다. 예를 들어, 낮은 측광은 보통 공연자가 무대를 떠날 때 공연자가 나가는 방향을 보기가 어렵게 만들고, 공기 중의 안개는 나가는 방향을 완전히 볼 수 없게 한다. 제작팀과 협조하여 잠재적인 낮은 가시성 문제를 식별하고 이를 해결할 방법을 찾는다.

안개 또는 조명을 조정해야 하거나, 무대 바로 뒤에서 걸려 넘어질 위험을 제거해야 한다. 공연자가 안전한 경로를 알아보는 데 작은 LED 안내등이 유용할 수 있다. 낮은 가시성 문제를 처리할 수많은 방법이 있지만, 공연자가 벽을 향해 또는 무대 가장자리 밖으로 걸어나가기 전에 문제를 처리하는 것이 좋다.

안개 유체의 유형과 사용된 기계의 유형에 따라 안개가 조명 아래서 보이는 모습에서 미묘한 차이를 발견하게 된다는 점에 주목해야 한다. 안개 제조기와 안개가 모두 같은 것은 아니다. 빛의 산란양과 방향은 안개 유체의 성분, 물방울의 크기 및 안개의 밀도에 따라 달라진다. 분산도 빛의 색에 따라 다소 달라진다. 흰색 조명으로 비추었을 때 특정 각도에 보면 일부 안개가 약간 푸르게 보이고, 다른 각도에서 관찰할 때는 약간 갈색으로 보인다. 색상 차이는 미묘하지만 일부 안개의 제작에는 중요할 수 있다. 특정 용도에 맞는 안개를 선택하는 데에는 실험과 경험을 따르는 것이 최선이다.

2. 안개 위치

다양한 종류의 안개가 공기 중에서 다양하게 움직이므로, 안개가 있는 곳 및 안개가 없는 곳은 안개의 양 또는 안개 조명 방식과 마찬가지로 안개 효과의 중요한 부분이다.

극저온 안개는 차갑기 때문에 바닥에 깔리는 낮은 안개 효과를 생성하며 일반적으로



공연 공간의 하단 3피트 정도를 채운다. 극저온 안개 효과는 열 기기의 출력을 냉각해서 시뮬레이션할 수 있다.

열 기기의 출력을 냉각하기 위해 드라이 아이스, 액체 이산화탄소 또는 냉동 장치를 사용하는 액세서리를 많은 제조업체에서 제조하고 있다. 그 의도가 드라이 아이스 또는 액체 질소 안개를 시뮬레이션하는 것일 때에는 온도가 올라가서 안개가 상승할 때 안개가 사라지도록 빠르게 소멸되는 글리콜 유형의 유체를 사용한다. 더 오래 지속되는 유체를 사용할 수 있지만 그 효과는 다르다. 더 오래 지속되는 유체를 사용하면 차가운 안개가 기계에서 방출되어 바닥을 따라 흐르지만 따뜻해짐에 따라 천천히 위로 올라간다. 바닥에 깔린 구름의 상단 표면은 안개가 조금씩 위쪽의 공기로 이동함에 따라 더 열린다. 전혀 다른 효과이지만 일부 용도에는 적합하다.

주: 안개 제조기 제조업체가 승인한 안개 유체만을 기계에 사용한다.

특정 기계 용도로 설계된 유체를 다른 기계에서 사용하지 않는다. 특정 효과를 얻기 위해 특정 유체를 사용할 필요가 있는 경우 해당 유체에 적합한 기계를 구한다.

대부분의 가열된 안개는 주변 공기보다 따뜻하기 때문에 안개 제조기에서 출력될 때 상승하는 경향이 있다. 실온에 도달함에 따라 안개는 그 어떤 높이든지 그 도착한 높이에 가깝게 유지되거나, 또는 물방울이 큰 경우 떨어지기 시작한다. 공연장의 공기 흐름을 조심스럽게 조절하면, 기본적으로 공기 중에서 중성 부력을 갖는 안개를 사용하여 재미있는 성층 효과를 낼 수 있다. 일부 가열된 안개를 무대 또는 스튜디오 바닥으로부터 몇 피트 위의 공기 중으로 내보내서 안개가 구름처럼 걸리게 하여 그 밑에서 연기를 하도록 할 수 있다. 안개와 빛의 경우처럼 공연 공간의 적절한 위치에 안개를 배치하고 머물게 하는 데에는 실험과 경험에 따르는 것이 최선이다.

대단히 적은 양의 공기의 움직임으로 안개의 이동에 극적인 효과를 줄 수 있다. 몇몇 특수 효과 전문 디자이너들은 두어 대의 일반적인 창문 설치형 선풍기로 몇 초만에 무대에서 안개를 모두 제거할 수 있다는 것을 발견했다. 소형 장비 냉각 팬은 크기가 작아서 안개에 미치는 영향이 더 제한적일지라도 유용하다. 레미제라블에서 공연자는



무대 주변을 원형으로 달리면서 가느다란 실안개를 휘저어 소용돌이치는 구름으로 만든다.

공연 장소의 공기 처리 시스템에 주의해야 한다. 공기 순환 시스템의 존재를 느낄 수 없을 지라도, 공기 순환 시스템은 무대의 모든 안개를 객석으로 끌어들이 수도 있다. 반드시 관객이 있을 때와 같은 방식으로 가열 및 냉각 시스템을 작동하여 안개 효과를 테스트한다. 객석의 공기 조화기를 끄고 다시 시작하기 위한 신호를 추가해야 할 수도 있다.

관객이 만들어내는 효과를 인식한다. 관객들의 체열이 건물의 공기 흐름과 안개 효과를 변화시킬 수 있다. 가능하다면 시연이나 공개 리허설 등과 같이 관객이 자리한 상태에서 효과를 개발하도록 한다.

또한 관객의 효과를 보충하기 위해 세팅 배경을 바꿀 수 있도록 객석 내 누군가가 안개 효과를 지켜보게 하는 것이 유용하다. 다행히 이 문제에 의한 변화는 일반적으로 미미하다.

무대의 문도 문제가 될 수 있다. 공개 무대 문에서 부는 미풍은 아무리 작아도 조심스럽게 계획한 안개 효과를 망칠 수 있다. 쇼와 관련하여 일하는 모든 사람이 이 점을 알도록 하며 사고로 문이 열린 경우 문을 닫을 수 있는 사람을 배치하도록 한다.

극저온 안개는 바닥에 가라앉고, 극장에서 무대의 전면 가장자리로부터 객석의 첫 줄이나 오케스트라석으로 떨어지는 문제가 있으며, 이는 좀처럼 반갑지 않은 일이다. 하지만 작은 장벽을 이용하여 극저온 안개를 필요한 곳에 유지시킬 수 있다. 극장에서, 팝업 방식의 바닥 조명(footlight)은 안개가 무대 위에 머물고 오케스트라석에 오지 않도록 하는 데 유용한 댐 역할을 할 수 있다. 경계선을 만들기 위해 꽃이나 푸른 잎의 화환 같은 풍경이 무대의 전면 가장자리를 가로질러 펼쳐질 수 있다. 거의 모든 장애물은 편평한 바닥에 대한 큰 개선점이 되어 극저온 안개를 필요한 곳에 머물게 하고, 불필요하거나 원치 않는 곳으로 이동하지 않도록 한다.



3. 안개 분배

안개를 배치하고자 하는 곳을 파악하고 어떻게든 안개를 그 자리에 두어야 한다. 이를 위해 가장 효율적인 방법은 안개가 필요한 바로 그 자리에서 안개를 제조하는 것이다. 이는 때로 어려운 일이다. 안개가 필요하지만 보이지 않는 곳에 안개 제조기를 둘 공간이 충분하지 않을 수 있다. 현재 많은 가열 안개 제조기 제조업체는 펌프, 가스 용기, 유체 저장소 및 기타 구성요소들을 다른 곳에 남겨둔 상태에서 작은 공간에 밀어 넣을 수 있는 원격 열 교환기 헤드를 만들고 있다.

하지만 원격 헤드가 언제나 해결책은 아니다. 때때로 이 원격 헤드가 여전히 너무 커서 숨길 수 없을 수도 있으며, 헤드에서 분출되는 농축 안개를 관객이나 카메라에게 보이고 싶지는 않을 것이다. 드라이 아이스와 액체 질소 기계는 본래 상당히 크고 소형화하거나 또는 구성요소로 분리할 수 없다.

필요한 곳에서 안개를 제조할 수 없을 때 일종의 분배 시스템이 필요하다. 일반적으로 안개 제조기의 출력 포트에 호스 또는 도관을 결합하여 이루어진다. 이것은 드라이 아이스와 액체 질소 제조기의 표준 방식이며, 출력 포트는 일반적으로 호스를 연결하도록 설계되어 있다. 이 기계들은 또한 안개가 호스를 따라 장거리를 이동하기에 충분한 힘으로 안개를 내보내기도 한다.

가열된 안개 제조기에 분배 시스템을 추가하는 것은 그리 간단하지 않다. 짧은 거리의 경우 간단한 호스면 된다. 하지만 호스를 기계 전면과 같은 높이에 두지 않아야 한다. 분출되는 안개가 차가운 공기를 끌어들이 수 있도록 약 2인치(5cm) 너비로 호스와 기계 사이에 공간을 두어야 한다. 이 간격을 남겨두지 않으면 호스의 다른 쪽 끝에서 안개가 나오지 않는다. 뜨거운 안개 유체만이 호스에 남아 있게 된다. 또한 기계 전면이 뜨거운 경우가 많다. 녹을 수 있는 호스가 뜨거운 기계 표면에 닿게 하는 것은 좋은 생각이 아니다.

거리가 더 긴 경우 일종의 강제적인 공기를 밀어 넣어야 한다. 그러한 장치를 만드는

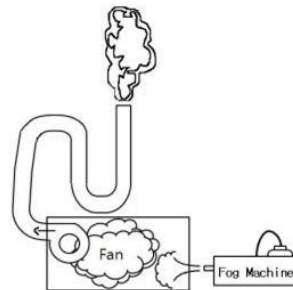


제조업체는 거의 없지만 쉽게 제작할 수 있다. 인기 있는 디자인 방식 중 하나는 "스터퍼 박스(stuffer box)"(그림 9)라고 불리는 것이다. 단순히 한 쪽이 열려 있고 다른 쪽에 호스나 도관이 연결된 박스를 만들면 된다. 박스 안쪽에 전기 팬을 장착하여 호스로 불어보낸다. 소형 송풍기 또는 장비 냉각 팬을 사용할 수도 있다. 박스의 열린 쪽으로 출력이 방출되도록 안개 제조기를 설치한다. 팬이 안개를 빨아들여서 호스나 도관으로 내보낸다. 물방울이 팬 날에 닿을 때 안개 일부가 소실된다는 점에 유의한다. 공기 증폭기를 사용하여 이 손실을 피할 수 있다. 이러한 장치는 압축된 공기의 분출을 사용하여 대량의 공기를 이동시키는 장치다. 하지만 이는 외부의 압축 공기 소스가 필요하고 일부의 경우 조용하지 않을 수 있다. 강제적 공기 지원 장치는 기계적 안개 제조기와 함께 사용될 수도 있다.

안개가 필요한 공간에 안개를 직접 방출하는 안개 시스템만큼 효율적인 안개 분배 시스템은 없다. 도중에 일부 안개는 손실된다. 사용자가 그것을 참작한다면 문제가 되지는 않는다. 손실을 참작하여 필요한 양보다 더 많은 안개를 제조해야 하며 시스템에서 손실되는 안개 유체를 처리해야 한다. 유체는 호스나 도관 내부에, 특히 U자형으로 구부러진 곳의 바닥에 모인다. 축적의 속도는 느리지만, 깨끗이 닦아내거나 배수하지 않으면 결국에 큰 덩어리가 되어 도관을 막을 수 있다. 분배 시스템에서 안개 유체 손실은 다음 세 가지 방법으로 최소화할 수 있다.

- 가능한 한 부드러운 도관이나 호스 시스템을 사용한다.
- 가능한 한 직선 도관이나 호스 시스템을 사용한다.
- 가능한 한 큰 도관 및 호스를 사용한다.

4인치(10cm) 드라이어 호스는 싸고 즉시 사용할 수 있기 때문에 자주 사용된다. 안타



[그림 2] "스터퍼 박스(stuffer box)" 강제 공기 배출 시스템



갑게도 이러한 호스는 부드럽지는 않다. 벽면의 돌아난 부분 때문에 안개 물방울이 벽에 부딪칠 가능성이 높아진다. 벽에 부딪친 안개 물방울은 달라붙어서 호스의 내부를 젖게 만들기 쉽다. 호스에 어떤 유체가 있든 이는 손실된 안개이다. 돌아난 부분이 있는 호스는 가능한 한 적게 사용한다. 대신, 부드러운 벽이 있는 파이프나 도관을 사용한다.

또한 도관의 구부러진 부분 때문에 안개 물방울이 벽에 닿아서 축적될 가능성이 높아진다. 가능한 한 구부림을 적게 사용하고 가능한 완만하게 만든다. 특히 안개 제조기 또는 보조 팬의 출력 바로 앞에서 날카롭게 구부리는 것을 피한다. 도관의 처음 몇 피트는 부드럽게 직선으로 만들도록 한다.

큰 도관을 사용한다. 4인치 호스나 파이프보다 더 작으면 안 된다. 6인치(15cm) 또는 8인치(20cm)가 더 좋다. 8인치 도관의 원주는 4인치 도관의 두 배이지만 단면적은 4인치 도관의 4배이다. 벽에 닿아 손실되는 안개가 훨씬 적다.

도관이 클수록 더 적은 난기류가 발생하며 안개가 낮은 속도로 호스를 통해 이동하기 때문에 안개의 질을 유지하는 데 도움이 된다. 안개가 격렬하게 일어나면 작은 물방울들이 서로 닿아서 더 적은 수의 큰 방울들로 응축되기 쉽다. 안개는 시각적인 밀도가 떨어지고 공기 중에 떠 있는 시간도 짧아진다.

도관에 얼마간의 축적이 발생할 것을 예상하여 그에 대비한 계획을 세운다. 모든 도관 시스템에서는 소위 “건무(乾霧, dry fog)” 시스템을 사용하는 경우에도 약간의 유체가 축적된다. 정말로 건조한 안개는 안개가 아니라, 연기이다.

4. 노출한계

안개의 적절한 농축은 위험하지 않음을 보여주는 과학적 연구 결과가 있으나, 사람들이 직접적인 농축 안개 배출에 노출되지 않도록 안개 제조기를 재배치하고 제작에 필요한 안개 양을 최소화는 것과 같은 방법을 통해 노출을 최소화하는 것이 현명하다. 안개가 정말로 안전하다고 해도 공연자를 짜증나게 하거나 주의를 분산시킨다면, 또



는 공연자가 자신이 하는 행동들을 보기가 어렵게 하는 경우에는 공연에 지장을 준다. 어떠한 경우라도, 안개 속을 지나가는 연기자는 원하지 않는 방향으로 안개를 밀어낼 수 있으므로 안개 위치의 제어 작업을 더 어렵게 만들 수 있다. 안개가 연기자 또는 민감한 장비를 향해 직접 불지 않도록 안개 제조기 출구를 배치한다.

광선이 눈에 띄도록 하고 싶으면 적소에 배치된 적합한 유형의 아주 얇은 안개만으로도 충분하다. 공연 장소의 공기 흐름을 관리하는 작업은 어렵게 보이지만, 이는 상당한 효과를 가져올 수 있다. 한 장면에 대한 소량의 안개를 제 자리에 유지시킬 수 있다면, 안개가 없는 다음 장면을 위해 안개를 배출하는 것은 훨씬 더 간단할 것이다. 적은 양의 안개로 충분하다고 해서 많은 양의 안개가 반드시 더 좋은 것은 아니다.

5. 화재경보기 사용법

안개 효과를 사용 또는 테스트하기 전에 공연장 소방 설비에 연기 감지기가 있는지 확인해야 한다. 연기 감지기인지 분명하지 않은 경우가 종종 있으며 연기 감지기가 공기 처리 시스템 내부에 위치할 수도 있다는 점을 주의해야 한다. 연기 감지기가 있는 경우 건물 엔지니어, 경비 회사 또는 소방국 등 시스템을 모니터링하는 직원에게 통지해야 한다. 극장 안개를 수 차례 사용해도 이 시스템이 작동하지는 않지만 공기 처리 시스템으로 이를 확인하여 공연 중에 사람들이 당황하지 않도록 한다. 어떤 경우에도 올바른 절차를 따르지 않고 연기 감지기를 임의로 조작해서는 안된다.

- 본 안내서는 문화체육관광부의 지원으로 운영되는 공연장 안전지원센터에서 소규모 공연장(구동 무대기계 · 기구가 없는 공연장) 운영자의 자체 안전검사 수행을 지원하기 위하여 제작한 것입니다.
- 본 안내서의 내용은 소규모 공연장의 안전관리 및 운영에 도움을 주기 위한 자료로서 법적 의무나 강제를 의미하지 않습니다.

소규모 공연장 자체 안전검사 안내서

글쓴이 김기환, 김성겸, 김동균

펴낸이 한국산업기술시험원 공연장안전지원센터

(우)08389 서울시 구로구 디지털로26길 87

발행일 2018. 5. 31

인쇄처 ㈜알라스카인디고

내용문의 www.stagesafety.or.kr

ISPN 978-89-969046-2-5 93060

© 한국산업기술시험원 2018
