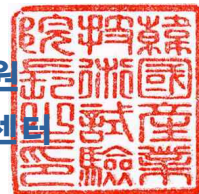


# 경기도어린이박물관 무대시설 안전점검 기술지원

2015. 8.

- 이 보고서의 내용은 문화체육관광부의 지원을 받아 한국산업기술시험원 공연장안전지원센터에서 실시한 공연장 안전점검 및 기술지원 내용입니다.
- 이 보고서의 일부 또는 전체의 내용을 무단으로 전제·역제·복사를 하는 것은 법으로 금지되어 있으며 보고서 내용의 일부를 인용시에는 출처를 밝혀 주십시오.



# 목 차

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 개요 및 목적 .....          | 01 |
| 2. 검 사 방 법 .....          | 02 |
| 3. 안전점검 대상 .....          | 06 |
| 4. 무대시설별 점검내용 .....       | 08 |
| 5. 무대시설별 지적사항 .....       | 48 |
| 6. 안전점검 결과분석 및 개선방안 ..... | 51 |
| 7. 결 론 .....              | 56 |
| [부록 A] 점검 관련 사진           |    |
| [부록 B] 무대시설 정기 안전검사 기준    |    |
| [부록 C] 무대기기설비의 유지관리방안     |    |

## 1. 개요 및 목적

경기도어린이박물관은 어린이들의 꿈과 호기심, 상상력을 키우기 위해 설립된 체험식 박물관으로 관람관 내 공연장은 어린이들의 참여와 어린이들의 꿈과 참신한 아이디어를 펼칠 수 있는 공간으로 활용하기 위해 적용된 곳으로 현재 설치된 무대시설에 대한 안전점검은 무대시설의 안전성 확보를 목적으로 무대시설안전진단시행세칙(문화관광부 고시 제2009-3호)에서 정하는 기준에 따라 안전점검을 실시하며, 이를 통하여 무대시설의 운전 상태를 파악하고 공연장의 안전관리를 위한 개선방안을 제시함으로써 안전한 시설운영 및 위험에 대한 사전예방을 확보하고자 한다.

공연장안전지원센터에서는 경기도어린이박물관의 무대시설에 대한 안전성 및 구동의 신뢰성 확보를 위하여 안전점검을 실시하였다. 검사 기준은 무대시설안전점검시행세칙의 정기 안전검사 기준에 의거하여 무대시설 안전점검을 실시하였으며, 공연장 내 무대시설에 대한 상태 파악을 통해, 위험 요소의 개선 방안을 도출하고 설비의 안전성을 확보하는데 목적이 있다. 경기도어린이박물관 공연장에 대한 무대시설 안전점검 대상은 다음과 같다.

| 시 설 용 도    |      | 수 량 | 비 고              |
|------------|------|-----|------------------|
| 상부무대<br>시설 | 방화막  | ·   | -                |
|            | 막시설  | 6   | 현수막, 모양막, 태극기막 등 |
|            | 조명시설 | 4   | 천장조명, 보더라이트 등    |
|            | 음향시설 | ·   | -                |
|            | 기타시설 | ·   | -                |
| 하부무대<br>시설 | 연주무대 | ·   | -                |
|            | 승강무대 | ·   | -                |
|            | 이동무대 | ·   | -                |
|            | 회전무대 | ·   | -                |
|            | 기타시설 | ·   | -                |
| 합          | 계    | 10  | -                |

## 2. 검사 방법

본 기술지원에서 수행한 안전점검의 기준 및 방법은 공연장 무대시설 안전진단 시행세칙(문화체육관광부 고시 제2012-39호)의 별표 3 무대시설 정기 안전검사 기준을 따르며 주요내용은 다음과 같다. ([부록 B] ‘무대시설 정기 안전검사 기준’ 참조)

### (1) 막 구조물 및 부속장치의 검사

막 구조물은 각 프레임 및 기계요소부품의 변형과 마모, 체결상태 등을 중점적으로 검사하며 구체적인 검사내용 및 점검방법은 표 2.1, 표 2.2와 같다.

표 2.1 막 구조물과 부속장치의 점검내용 및 방법

| 장치명            | 점검항목                                                                                                                                      | 점검기기                                                                                                                     | 점검방법                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 막구조물 및 프레임  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관상태</li> <li>○ 취부상태</li> <li>○ 용접상태</li> <li>○ 체결상태</li> <li>○ 도장상태</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 변형여부 및 이완상태 점검</li> <li>○ 와이어로프의 체결상태 점검</li> <li>○ 시각화 테스트(VT),결함상태 확인</li> <li>○ 각 부재와의 체결상태점검.</li> <li>○ 발청부분의 파악</li> </ul>                    |
| 2) 와이어로프       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마모상태</li> <li>○ 소선절단</li> <li>○ 킹크 상태</li> <li>○ 장력 상태</li> <li>○ 체결방법 및 체결상태</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 버니어</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 장력계</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 와이어로프의 마모상태 검사</li> <li>○ 가동중 와이어로프의 변형 검사</li> <li>○ 가동중 와이어로프 상태를 검사</li> <li>○ 와이어로프 장력 상태 검사</li> <li>○ 타 구조물과의 이상접촉 여부 및 끝단 처리상태 점검</li> </ul> |
| 3) 메인드럼 및 보조드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 그루부 마모</li> <li>○ 주물상태</li> <li>○ 조립상태</li> <li>○ 와이어로프와의 접촉상태</li> <li>○ 결함발생 및 파손상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마찰면의 마모상태를 확인</li> <li>○ 파손 및 마모상태 확인</li> <li>○ 드럼과 축의 조립상태점검</li> <li>○ 가동 중 접촉상태를 확인</li> <li>○ 외형을 위주로 분석</li> </ul>                            |

표 2.2 막 구조물과 부속장치의 점검내용 및 방법 (계속)

| 장치명            | 점검항목                                                                                                             | 점검기기                                                                                                     | 점검방법                                                                                                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4) 활차 및 가이드 롤러 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설치위치 및 설치상태</li> <li>○ 와이어로프와의 접촉구동상태</li> <li>○ 볼트와 너트 이완상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 와이어로프의 배열상태</li> <li>○ 가동 중 접촉상태를 확인</li> <li>○ 체결상태 확인</li> </ul>                           |
| 5) 와이어 클립 및 심블 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 와이어로프 체결상태</li> <li>○ 굴곡 편심상태</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 클립의 체결 수 및 체결상태를 확인</li> <li>○ 꼬임 여부 확인</li> </ul>                                           |
| 6) 새클 및 턴버클    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관상태</li> <li>○ 체결상태</li> <li>○ 결합 발생 여부</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 변형 및 결합여부 확인</li> <li>○ 체결방법 및 체결상태 확인</li> <li>○ 발청부분 확인</li> <li>○ 변형 및 균열상태 확인</li> </ul> |

## (2) 전동기 및 부속장치의 검사

전동기의 검사에서는 대상 전동기를 분해하지 않는 방법으로서 주로 소음, 진동 특성을 측정하여 검사하며, 이에 더불어 전동기에 공급되는 전원 공급부의 전원 전압의 변동율, NFB(No Fuse Breaker)의 용량 및 보호회로의 적정성 여부, 전로의 절연상태, 접지 및 단자의 접속 상태, 전동기의 절연저항 등을 점검한다. 또한 운전 중의 전동기 운전전류 측정, 전동기 브레이크의 동작 상태 점검, 리미트 스위치의 동작 및 설치상태 점검을 실시한다. 구체적인 점검방법 및 내용은 표 2.3, 표 2.4와 같다.

표 2.3 전동기 및 부속장치의 점검내용 및 방법

| 장치명            | 점검항목                                                                                                                     | 점검기기                                                                                                                    | 점검방법                                                                                                                                                                                 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 배전반 (M.C.C) | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단자 접속상태</li> <li>○ OCR 작동상태</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가동중 상태 분석</li> <li>○ 가동중 상태 분석</li> </ul>                                                                                                   |
| 2) 전동기         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 운전전류</li> <li>○ 절연저항</li> <li>○ 소음상태</li> <li>○ 접지상태</li> <li>○ 배선상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전류계</li> <li>○ 절연저항계</li> <li>○ 소음계</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부하 &amp; 무 부하 상태에서 측정</li> <li>○ 전원 OFF 상태에서 측정</li> <li>○ 부하 &amp; 무 부하 상태에서 측정</li> <li>○ 접지선의 연결상태 확인</li> <li>○ 전원선의 연결상태 확인</li> </ul> |
| 3) 전동기 풀리      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마모상태</li> <li>○ 고정상태</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 접촉면의 마모상태 분석</li> <li>○ 세트 스크류 이완여부 확인</li> </ul>                                                                                           |

표 2.4 전동기 및 부속장치의 점검내용 및 방법 (계속)

| 장치명         | 점검항목                                                                                                              | 점검기기                                                                                     | 점검방법                                                                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4) 전동기 브레이크 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 작동상태</li> <li>○ 브레이크 라이닝상태</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관 및 마모상태 점검</li> <li>○ 라이닝의 마모상태를 검사</li> </ul>                                       |
| 5) 전원 케이블   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단자와 접촉 상태</li> <li>○ 케이블의 적정성 여부</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단자접속부위의 연결상태 확인</li> <li>○ 케이블의 허용용량 확인</li> </ul>                                     |
| 6) 리미트 스위치  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 리미트스위치의 동작상태</li> <li>○ 리미트스위치의 케이블상태</li> <li>○ 리미트스위치의 설치위치</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 접점에 의한 제어가 정확한지 확인</li> <li>○ 케이블의 접속상태 확인</li> <li>○ 구조물의 상·하한 동작이 안전한지 확인</li> </ul> |

### (3) 감속기 및 부속장치의 검사

막 구조물의 구동에 절대적인 역할을 담당하는 감속기는 개방검사에 따른 부작용을 감안하여 비개방 검사를 원칙으로 하며, 육안검사와 계측기를 사용하여 가동 중에 점검을 실시하였다. 점검 방법 및 내용은 표 2.5와 같다.

표 2.5 감속기 및 부속장치의 점검내용 및 방법

| 장치명       | 점검항목                                                                                                                        | 점검기기                                                                                                                   | 점검방법                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 감속기    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소음상태</li> <li>○ 베어링상태</li> <li>○ 누유상태</li> <li>○ 기어오일상태</li> <li>○ 기타사항</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 분석기</li> <li>○ 분석기</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가동중 소음 상태 확인</li> <li>○ 가동중 소음측정</li> <li>○ 감속기 케이스 외관상태 점검</li> <li>○ 기어 오일상태 및 유량확인</li> <li>○ 감속기 기어 구동소음 확인</li> </ul> |
| 2) 벨트, 폴리 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마모 및 손상상태</li> <li>○ 체결 및 고정상태</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 접촉면의 마모상태 확인</li> <li>○ 벨트 이완여부 확인</li> </ul>                                                                              |
| 3) V-Belt | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마모상태</li> <li>○ 장력상태</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 뒤틀림, 마모 및 트임여부 확인</li> <li>○ 적정 장력 유지 여부 확인</li> </ul>                                                                     |

#### (4) 상부 그리드 검사

상부 그리드에 작용하는 하중 분포 및 턴버클, 새클, 기계 베이스에 대한 설치 상태를 검사하고 이에 대한 안전성을 평가하였다. 점검 방법 및 내용은 표 2.6 같다.

표 2.6 상부 그리드 및 구조물의 점검내용 및 방법

| 장치명            | 점검항목                                                                                     | 점검기기                                                                                     | 점검방법                                                                                                           |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 새클 및 턴버클    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관상태</li> <li>○ 체결상태</li> <li>○ 결함유무</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 변형 및 결함여부 확인</li> <li>○ 너트 체결상태 확인</li> <li>○ 변형 및 균열상태 확인</li> </ul> |
| 2) 상·하부 고정 브래킷 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용접상태</li> <li>○ 체결구상태</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용접부 결함여부 확인</li> <li>○ 가공상태, 균열상태 확인</li> </ul>                       |
| 3) 기계대         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설치상태</li> <li>○ 용접상태</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> <li>○ 육안검사</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관 변형상태 확인</li> <li>○ 용접부의 결함여부 확인</li> </ul>                         |
| 4) 상부 그리드      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설치상태</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 육안검사</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외관 및 변형 상태 확인</li> </ul>                                              |

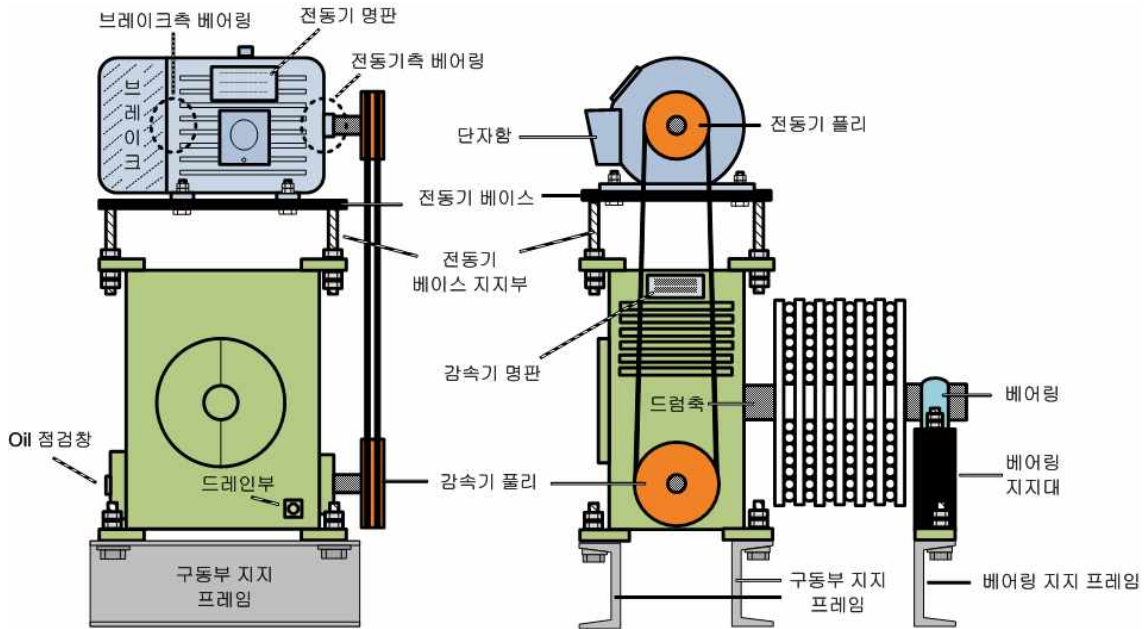
### 3. 안전점검 대상

#### 3.1 무대시설 내역

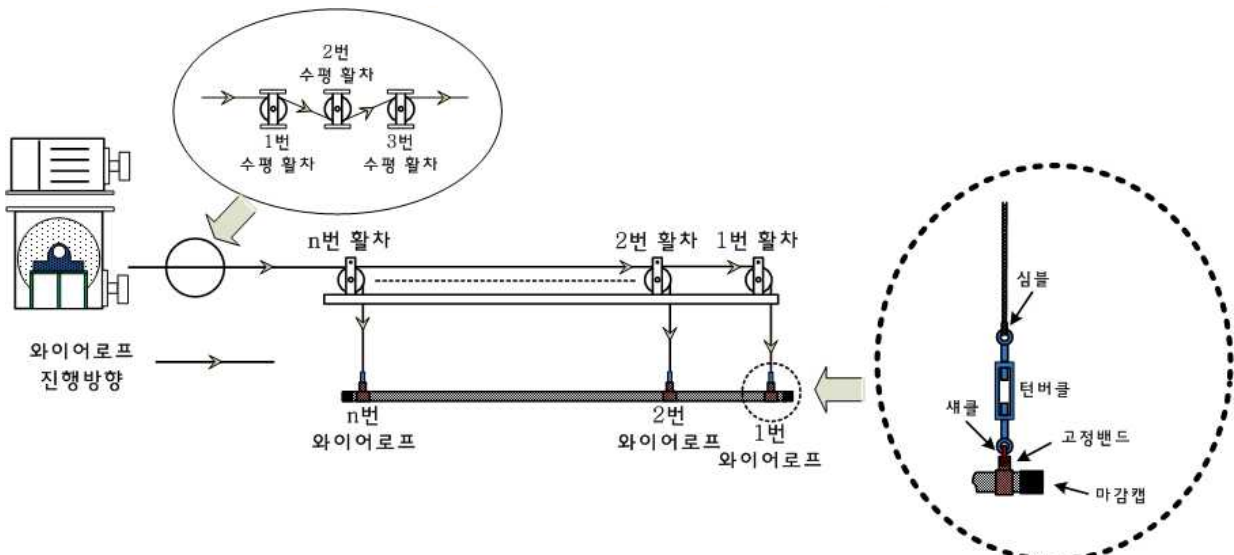
| No | 무대시설명                          | 전동기        |              | 감속기      |         | 이동<br>속도<br>(m/min) | 구동<br>방식 |
|----|--------------------------------|------------|--------------|----------|---------|---------------------|----------|
|    |                                | 출력<br>(kW) | 회전수<br>(RPM) | 모델명      | 감속비     |                     |          |
| 1  | 천장조명<br>(Ceiling Light)        | 0.75       | 1700         | MG-F153  | 100 : 1 | 9.2 ~ 7.9           | Winch    |
| 2  | 현수막<br>(Placard Batten)        | 0.75       | 1700         | MG-F153  | 100 : 1 | 9.5 ~ 8.0           | Winch    |
| 3  | 모양막<br>(Contour Curtain)       | 2.2        | 1720         | SY-WB-96 | 60:1    | 16.0 ~ 11.2         | Winch    |
| 4  | 보더라이트<br>(Border Light)        | 0.75       | 1700         | MG-F153  | 100 : 1 | 8.0 ~ 9.3           | Winch    |
| 5  | 롤스크린<br>(Roll Screen)          | -          | -            | -        | -       | -                   | Winch    |
| 6  | 1번 조명봉<br>(No. 1 Light Batten) | 0.75       | 1700         | MG-F153  | 100 : 1 | 9.3 ~ 7.9           | Winch    |
| 7  | 2번 조명봉<br>(No. 2 Light Batten) | 0.75       | 1700         | MG-F153  | 100 : 1 | 8.0 ~ 9.2           | Winch    |
| 8  | 태극기막<br>(Flag Batten)          | 0.75       | 1700         | MG-F153  | 100 : 1 | 9.4 ~ 7.9           | Winch    |
| 9  | 끌막 - 개폐용<br>(Draw Curtain)     | 0.4        | 1685         | CG-F105  | 30 : 1  | 18.3                | Winch    |
| 10 | 하늘막 - 고정식<br>(Cyclorama)       | -          | -            | -        | -       | -                   | Fixed    |



### 3.2 구동부 명칭 및 와이어로프 순서도



※ 구동부 및 요소부품 명칭 안내



※ 경기도어린이박물관 활차 및 와이어로프 순번 및 막 체결부 요소부품 명칭 안내

## 4. 무대시설별 점검내용

### 4.1 천장 조명 (Ceiling Light)

#### 1) 규격 및 사양

|           |               |           |           |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.75 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 3.6 / 2.1 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380     | 회전수 (RPM) | 1700      |
| 감속기 타입    | MG-F153       | 감속비       | 100 : 1   |

#### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분              | 검 사 결 과                   | 판 정   |
|------------------|---------------------------|-------|
| 1. 구조물 및 프레임     | 특이사항 없음                   | 양호    |
| 2. 평형추 및 가이드 레일  | 해당 없음                     | 해당 없음 |
| 3. 활차            | 특이사항 없음                   | 양호    |
| 4. 드럼            | 특이사항 없음                   | 양호    |
| 5. 와이어로프 및 체결 도구 | 특이사항 없음                   | 양호    |
| 6. 섬유로프          | 해당 없음                     | 해당 없음 |
| 7. 체인            | 해당 없음                     | 해당 없음 |
| 8. 전동기           | 전동기 고정부 볼트-너트 마크 표기 권장함   | 권고    |
| 9. 감속기 및 부속장치    | 전동기-감속기 커플링 고정 키에 소켓볼트 풀림 | 수정    |
|                  | 감속기 오일 점검창 없음             | 주의    |
| 10. 제동장치         | 특이사항 없음                   | 양호    |
| 11. 상부 그리드       | 특이사항 없음                   | 양호    |
| 12. 갤러리          | 특이사항 없음                   | 양호    |

| 구 분                     | 검 사 결 과                           | 판 정   |
|-------------------------|-----------------------------------|-------|
| 13. 무대바닥                | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 14. 유압 파워 유닛            | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 15. 유압 실린더 및 호스         | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 16. 유압 기계실              | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 17. 기어박스                | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 18. 축 및 커플링             | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 19. 스크루 축               | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 20. 랙 및 피니언             | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 21. 팬터그래프               | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 22. 무대 하부 (Under Stage) | 해당 없음                             | 해당 없음 |
| 23. 배전반 및 제어반           | 제어반 점검등 미설치<br>Panel 개폐문 본딩 접지 누락 | 수정    |
| 24. 조작반                 | 특이사항 없음                           | 양호    |
| 25. 배선 및 배관             | 특이사항 없음                           | 양호    |
| 26. 리미트 스위치             | 특이사항 없음                           | 양호    |
| 27. 기타                  | 특이사항 없음                           | 양호    |

### (3) 운전검사

| 구 분                              | 검 사 결 과             | 판 정   |
|----------------------------------|---------------------|-------|
| 1. 막 구조물                         | 특이사항 없음             | 양호    |
| 2. 평형추 및 가이드 레일                  | 해당 없음               | 해당 없음 |
| 3. 활차                            | 특이사항 없음             | 양호    |
| 4. 드럼                            | 특이사항 없음             | 양호    |
| 5. 와이어로프 및 섬유로프                  | 특이사항 없음             | 양호    |
| 6. 체인                            | 해당 없음               | 해당 없음 |
| 7. 전동기                           | 특이사항 없음             | 양호    |
| 8. 감속기                           | 감속기 과대 진동 발생 (하강 시) | 주의    |
| 9. 제동장치                          | 특이사항 없음             | 양호    |
| 10. 무대바닥 및 프레임                   | 특이사항 없음             | 양호    |
| 11. 유압시스템                        | 해당 없음               | 해당 없음 |
| 12. 동력전달장치<br>(스크루 축, 랙 및 피니언 등) | 해당 없음               | 해당 없음 |
| 13. 기어박스                         | 해당 없음               | 해당 없음 |
| 14. 축 및 커플링                      | 해당 없음               | 해당 없음 |
| 15. 배전반 및 제어반                    | 특이사항 없음             | 양호    |
| 16. 조작반                          | 특이사항 없음             | 양호    |
| 17. 리미트 스위치                      | 특이사항 없음             | 양호    |

#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 9.2 ~ 7.9      | 0.75     | 380      | 1700         | 2.1     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 1.7   |
|                |          |          |              |         | 1.6   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 70.5  | 62.4 |     |



## 4.2 현수막걸이대 (Placard Batten)

### 1) 규격 및 사양

|           |               |           |           |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.75 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 3.6 / 2.1 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380     | 회전수 (RPM) | 1700      |
| 감속기 타입    | MG-F153       | 감속비       | 100 : 1   |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 막 고정부 평와셔, 스프링와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 부분적 마모 발생</li> </ul>                                                                                                                |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음 (와이어로프 대신 금속제 재질의 평판 사용)</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</li> </ul>                                                                         |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 브레이크 축 끝단 산화</li> </ul>                                                                                 |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평행추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 부분적 마모 발생             |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |



#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 9.5 ~ 8.0      | 0.75     | 380      | 1700         | 2.1     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 1.5   |
|                |          |          |              |         | 1.5   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 61.1  | 60.9 |     |



### 4.3 모양막 (Contour Curtain)

#### 1) 규격 및 사양

|           |              |           |           |
|-----------|--------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 2.2 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 9.1 / 5.3 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380    | 회전수 (RPM) | 1720      |
| 감속기 타입    | SY-WB-96     | 감속비       | 60 : 1    |

#### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 장치봉 고정부 굽은 철사로 고정</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 직경 대비 활차 크기 작음</li> <li>◦ 활차 고정부 용접으로 고정</li> <li>◦ 활차 축 고정부 스프링 와서 누락</li> </ul>             |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 분배기 사용 (분배기 고정부 보완 요망)</li> <li>◦ 분배기 고정부 심블 미사용</li> <li>◦ 와이어로프와 전선관 간섭</li> </ul>          |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 풀리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</li> </ul>                                                                         |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 브레이크 축 끝단 산화</li> </ul>                                                                                 |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평행추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |

#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 16.0 ~ 11.2    | 2.2      | 380      | 1720         | 5.3     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 3.5   |
|                |          |          |              |         | 2.9   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 64.3  | 62.5 |     |



## 4.4 보더라이트 (Border Light)

### 1) 규격 및 사양

|           |               |           |           |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.75 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 3.6 / 2.1 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380     | 회전수 (RPM) | 1700      |
| 감속기 타입    | MG-F153       | 감속비       | 100 : 1   |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 막 고정부 평와셔, 스프링와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 부분적 마모 발생</li> </ul>                                                                                                                |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음 (와이어로프 대신 금속제 재질의 평판 사용)</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</li> </ul>                                                                         |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 브레이크 축 끝단 산화</li> </ul>                                                                                 |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평행추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 부분적 마모 발생             |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |



#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 8.0 ~ 9.3      | 0.75     | 380      | 1700         | 2.1     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 1.6   |
|                |          |          |              |         | 1.7   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 60.4  | 60.7 |     |



## 4.5 롤 스크린 (Roll Screen)

### 1) 규격 및 사양

|           |           |           |   |
|-----------|-----------|-----------|---|
| 출력용량 (kW) | -         | 전 류 (A)   | - |
| 전 압 (V)   | 220 / 380 | 회전수 (RPM) | - |
| 감속기 타입    | -         | 감속비       | - |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 상단부 그리드와 고정 상태 불량</li> <li>◦ 롤 스크린 그리드 상단 고정부에 평와셔, 스프링 와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                         |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                         |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                         |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 풀리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 확인 불가<br/>(롤 스크린 케이스 개봉 불가)</li> </ul>                                                                  |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 확인 불가<br/>(롤 스크린 케이스 개봉 불가)</li> </ul>                                                                  |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평형추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |

#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |    |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|----|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |    |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |    |
| -              | -        | 380      | -            | -       | 상승    | 하강 |
|                |          |          |              |         | -     | -  |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |    | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|----|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |    |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | - 이하        | 상승    | 하강 | -   |
|              |       |             | -     | -  |     |



## 4.6 1번 조명봉 (No. 1 Light Batten)

### 1) 규격 및 사양

|           |               |           |           |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.75 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 3.6 / 2.1 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380     | 회전수 (RPM) | 1700      |
| 감속기 타입    | MG-F153       | 감속비       | 100 : 1   |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 막 고정부 평와셔, 스프링와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 부분적 마모 발생</li> </ul>                                                                                                                |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음 (와이어로프 대신 금속제 재질의 평판 사용)</li> <li>◦ 평판 웨이브 발생</li> </ul>                                                                      |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</li> </ul>                                                                         |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 브레이크 축 끝단 산화</li> </ul>                                                                                 |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평행추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 부분적 마모 발생             |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |



#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |     |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|-----|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |     |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |     |
| 9.3 ~ 7.9      | 0.75     | 380      | 1700         | 2.1     | 상승    | 하강  |
|                |          |          |              |         | 1.6   | 1.5 |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 60.2  | 62.5 |     |



## 4.7 2번 조명봉 (No. 2 Light Batten)

### 1) 규격 및 사양

|           |               |           |           |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.75 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 3.6 / 2.1 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380     | 회전수 (RPM) | 1700      |
| 감속기 타입    | MG-F153       | 감속비       | 100 : 1   |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 막 고정부 평와셔, 스프링와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 부분적 마모 발생</li> </ul>                                                                                                                |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음 (와이어로프 대신 금속제 재질의 평판 사용)</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</li> </ul>                                                                         |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 브레이크 축 끝단 산화</li> </ul>                                                                                 |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평형추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 부분적 마모 발생             |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |

#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 8.0 ~ 9.2      | 0.75     | 380      | 1700         | 2.1     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 1.6   |
|                |          |          |              |         | 1.5   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 63.0  | 62.0 |     |



## 4.8 태극기막 (Flag Batten)

### 1) 규격 및 사양

|           |               |           |           |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.75 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 3.6 / 2.1 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380     | 회전수 (RPM) | 1700      |
| 감속기 타입    | MG-F153       | 감속비       | 100 : 1   |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 막 고정부 평와셔, 스프링와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 부분적 마모 발생</li> </ul>                                                                                                                |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 평판 길이 선정 부적합</li> <li>◦ 평판 웨이브 발생</li> </ul>                                                                                        |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</li> <li>◦ 전동기 단자함 마감 볼트 없음</li> </ul>                                             |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 브레이크 축 끝단 산화</li> </ul>                                                                                 |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평행추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 부분적 마모 발생             |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |



#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 9.4 ~ 7.9      | 0.75     | 380      | 1700         | 2.1     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 1.6   |
|                |          |          |              |         | 1.5   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 61.5  | 60.5 |     |



## 4.9 끝막 (Draw Curtain) - 개폐용 ※ 영사보호막으로 사용 중

### 1) 규격 및 사양

|           |              |           |           |
|-----------|--------------|-----------|-----------|
| 출력용량 (kW) | 0.4 kW × 4 P | 전 류 (A)   | 2.4 / 1.4 |
| 전 압 (V)   | 220 / 380    | 회전수 (RPM) | 1685      |
| 감속기 타입    | CG-F105      | 감속비       | 30 : 1    |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 턴버클 풀림방지 너트 누락</li> <li>◦ 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</li> <li>◦ 턴버클 후크 타입 사용</li> <li>◦ 턴버클 여유 부족</li> <li>◦ 막 고정부 평와셔, 스프링와셔 누락</li> </ul> |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                                                    |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                                                       |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                                                       |

| 구 분                 | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기, 감속기 및 부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |
| 6. 브레이크             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |
| 7. 상부 그리드           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 점검 원활성 없음</li> <li>◦ 전장부품 등 설치상태 확인 불가</li> </ul>                                                       |
| 9. 배선 및 배관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조명 단자함 개구부 발생</li> <li>◦ 단자함 내 배선정보 미표기</li> </ul>                                                      |
| 10. 리미트 스위치         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>                                                                                           |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 양호    |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 2. 평행추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음                 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 양호                    |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 양호                    |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 확인 불가 (작동 상태 등 확인 불가) |

#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |
| 18.3           | 0.4      | 380      | 1685         | 1.4     | 상승    |
|                |          |          |              |         | 하강    |
|                |          |          |              |         | 0.6   |
|                |          |          |              |         | 0.6   |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |      | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|------|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |      |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | 75 이하       | 상승    | 하강   | -   |
|              |       |             | 69.2  | 70.2 |     |



## 4.10 하늘막 (Cyclorama) - 고정식 ※ 영사막으로 사용 중

### 1) 규격 및 사양

|           |           |           |   |
|-----------|-----------|-----------|---|
| 출력용량 (kW) | -         | 전 류 (A)   | - |
| 전 압 (V)   | 220 / 380 | 회전수 (RPM) | - |
| 감속기 타입    | -         | 감속비       | - |

### 2) 설치상태 및 구조 검사

| 구 분           | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                 | 점 검 결 과                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 구조물의 균열 및 부식상태</li> <li>▪ 구조물과의 연결 상태 (새클, 턴버클 및 클립 상태)</li> <li>▪ 고정부 볼트 및 너트 체결상태</li> <li>▪ 용접부 균열 및 변형상태</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 양호</li> </ul>    |
| 2. 평형추        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평형추 틀 및 평형추의 적재상태</li> <li>▪ 가이드 레일 및 가이드 슈(가이드 롤러)의 설치상태</li> <li>▪ 평형추 지지봉과 멈춤 장치의 설치 상태</li> <li>▪ 고정 브라켓 설치상태</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul> |
| 3. 활차 및 권상 드럼 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 메인드럼 및 활차의 크기 검사</li> <li>▪ 활차 홈의 설치 및 마모상태</li> <li>▪ 지지대의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 권상 드럼의 설치 및 홈의 마모상태</li> <li>▪ 가이드 롤러의 설치상태</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul> |
| 4. 와이어로프      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 와이어로프 소선 및 마모(치수) 상태</li> <li>▪ 와이어로프 체결방법 및 끝단 처리 상태</li> <li>▪ 와이어로프 장력 및 설치상태</li> <li>▪ 무대시설이 최 하단에 도달 했을 때 드럼에 감긴 와이어로프 권수의 검사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul> |

| 구 분                       | 점 검 항 목                                                                                                                                                                                                                                                                             | 점 검 결 과                                                                                                                                          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 전동기,<br>감속기 및<br>부속 장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기 및 프레임의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선관의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> <li>▪ 폴리 및 축과 키의 설치·조립 상태</li> <li>▪ 벨트의 마모 및 장력상태</li> <li>▪ 감속기 설치 및 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 유량 및 누유상태</li> <li>▪ 감속기 기어의 마모상태</li> <li>▪ 베어링 지지대 및 하우징의 설치 상태</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                        |
| 6. 브레이크                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 브레이크의 설치상태</li> <li>▪ 드럼 및 스프링, 라이닝의 마모 상태</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                        |
| 7. 상부 그리드                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빔의 고정상태</li> <li>▪ 구성부재의 휨, 변형 및 외관 상태</li> <li>▪ 용접부의 균열 및 변형상태</li> <li>▪ 조명상태</li> <li>▪ 바닥철망의 설치상태</li> <li>▪ 추락할 낙하물의 여부</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함</li> <li>◦ 그리드 내 불 필요물 제거 요망</li> <li>◦ 그리드 높이 낮음</li> <li>◦ 안전난간 미설치</li> </ul> |
| 8. 배전반                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배전반의 설치 및 부품의 고정 상태</li> <li>▪ 과부하 보호 장치의 설치상태</li> <li>▪ 전자접촉기의 설치상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 조임, 외관 상태</li> <li>▪ 접지선의 설치 및 고정상태</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                        |
| 9. 배선 및 배관                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배관의 설치 및 고정상태</li> <li>▪ 전선의 접속 및 배선, 피복 상태</li> <li>▪ 이동용 전선의 이동 및 마모 상태</li> <li>▪ 전선의 절연상태</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                        |
| 10. 리미트 스위치               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 인입 전선의 설치상태</li> <li>▪ 스위치의 작동 위치상태</li> <li>▪ 스위치의 외관상태</li> <li>▪ 유지보수의 원활성 상태</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당 없음</li> </ul>                                                                                        |

| 구 분                          | 점 검 항 목                                                                                                                             | 점 검 결 과 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 11. 조작반                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전조작 스위치의 설치상태</li> <li>▪ 각 단자의 연결상태</li> <li>▪ 표시장치의 설치상태</li> <li>▪ 접지선의 설치상태</li> </ul> | ◦ 해당 없음 |
| 12. 막 구조물<br>표시 및 기타<br>부속장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 막 구조물의 표시상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 설치상태</li> <li>▪ 기타 부속 장치의 외관상태</li> </ul>                 | ◦ 양호    |

### 3) 운전검사

| 구 분                      | 점 검 항 목                                                                                                                                                    | 점 검 결 과 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. 막 구조물의<br>상승·하강<br>작동 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음 |
| 2. 평형추의<br>상승·하강<br>작동   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음 |
| 3. 활차 및<br>드럼의 작동        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상승·하강 중 작동 상태</li> </ul>                                                                                          | ◦ 해당 없음 |
| 4. 구동부                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전동기의 작동상태</li> <li>▪ 브레이크의 작동상태</li> <li>▪ 감속기의 작동상태</li> <li>▪ 각종 유압장치의 작동상태</li> <li>▪ 기타 부속장치의 작동상태</li> </ul> | ◦ 해당 없음 |
| 5. 조작반 및<br>제어반          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운전, 조작 스위치의 작동상태</li> <li>▪ 표시등의 점멸상태</li> <li>▪ 비상정지의 작동상태</li> <li>▪ 과부하 보호 작동상태</li> </ul>                     | ◦ 해당 없음 |



#### 4) 구동결과

| 속 도<br>[m/min] | 전 동 기    |          |              |         |       |    |
|----------------|----------|----------|--------------|---------|-------|----|
|                | 출 력 [kW] | 사용 전압[V] | 회전수<br>[RPM] | 전 류 [A] |       |    |
|                |          |          |              | 기 준 치   | 측 정 치 |    |
| -              | -        | 380      | -            | -       | 상승    | 하강 |
|                |          |          |              |         | -     | -  |

| 절 연 저 항 [MΩ] |       | 소 음 [dB(A)] |       |    | 비 고 |
|--------------|-------|-------------|-------|----|-----|
| 기 준 치        | 측 정 치 | 기 준 치       | 측 정 치 |    |     |
| 0.3<br>이상    | 2,000 | - 이하        | 상승    | 하강 | -   |
|              |       |             | -     | -  |     |



## 5. 무대시설별 지적사항

| No                  | 무대시설 명    | 문제점                           | 결과 |    |    |    |    |
|---------------------|-----------|-------------------------------|----|----|----|----|----|
|                     |           |                               | 교체 | 보수 | 수정 | 주의 | 권고 |
| -                   | 그리드       | 그리드 높이 낮음                     |    |    |    | ●  |    |
|                     | 천장조명 그리드  | 안전 난간 미설치                     |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 그리드 내 와이어로프 이송구의 개구부 없어야함     |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 그리드 내 불 필요물 제거 요함             |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 그리드 진입로 미확보                   |    |    | ●  |    |    |
|                     | 구동부 공통사항  | 브레이크 축 끝단 산화                  |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 구동부 고정부 보완 요망 (그리드와 접촉 면적 작음) |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 구동부 고정 볼트, 너트 체결 반대           |    |    |    | ●  |    |
|                     | 메인드럼 공통사항 | 메인드럼 고정부 고정 볼트, 너트 체결 반대      |    |    |    | ●  |    |
|                     | 막시설 공통사항  | 평판 고정부 고정 볼트 나사산 부족           |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 턴버클 풀림방지 너트 누락                |    |    |    | ●  |    |
|                     |           | 턴버클 후크 타입 사용                  |    |    |    | ●  |    |
|                     | 조명시설 공통사항 | 조명 단자함 개구부 발생                 |    |    | ●  |    |    |
|                     |           | 플라이 덕트 측 단자함 내 배선 정보 미표기      |    |    | ●  |    |    |
|                     | 전기설비      | 미접지 100 Ω 초과                  |    | ●  |    |    |    |
| 점검 원활성 없음           |           |                               |    |    | ●  |    |    |
| 전장부품 스펙 고정상태 확인 불가능 |           |                               |    |    | ●  |    |    |

- ※ (주) ① 교체: 해당 부분에 대하여 신규로 교체가 요구되는 사항.  
 ② 보수: 해당 부분에 대하여 수리가 요구되는 사항.  
 ③ 수정: 해당 부분을 재조정하여 수정될 수 있는 사항.  
 ④ 주의: 해당 부분에 대하여 사용상 주의가 필요한 사항.  
 ⑤ 권고: 해당 부분의 안전을 위하여 권장하는 사항.

| No | 무대시설 명                     | 문제점                                | 결과 |    |    |    |    |
|----|----------------------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|
|    |                            |                                    | 교체 | 보수 | 수정 | 주의 | 권고 |
| 1  | 천장 조명<br>(Ceiling Light)   | 활차 마모 현상 발생 (#2 활차)                |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 평판과 드럼 축 측면 간섭                     |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 감속기 폴리 축 일부 산화                     |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 리미트 구동용 체인 진직도 미확보                 |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 구동부 베이스 고정상태 개선 요망                 |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 구동 축 산화                            |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 평판에 의한 가이드롤러 마모 현상 발생              |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 평판 웨이브 발생                          |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 리미트 스위치 인입전선 전선관 미사용               |    |    |    | ●  |    |
| 2  | 현수막걸이대<br>(Placard Batten) | 공통사항 이외 발견된 문제점 없음                 |    |    |    |    |    |
| 3  | 모양막<br>(Contour Curtain)   | 와이어로프 스트랜드 벌어짐                     | ●  |    |    |    |    |
|    |                            | 분배기 가이드 와이어로프 고정부 및 프레임 산화         |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 장치봉 고정부 굽은 철사로 고정                  |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 분배기 고정부 가이드 와이어로프 클립수 부족 및 클립체결 반대 |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 와이어로프와 전선관 간섭 발생 (#10 와이어로프)       |    |    | ●  |    |    |
|    |                            | 분배기 고정부 가이드 와이어로프에 심블 미사용          |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 활차 고정부 용접으로 고정                     |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 활차 축 고정부에 스프링 와셔 누락                |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 와이어로프 분배기 사용                       |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 분배기 고정 와이어로프 고정 클립 수 부족            |    |    |    | ●  |    |
|    |                            | 와이어로프 직경 대비 곡률 반경 작음               |    |    |    | ●  |    |

| No | 무대시설 명                           | 문제점                                  | 결과 |    |    |    |    |
|----|----------------------------------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|
|    |                                  |                                      | 교체 | 보수 | 수정 | 주의 | 권고 |
| 4  | 보더라이트<br>(Border Light)          | 공통사항 이외 발견된 문제점 없음                   |    |    |    |    |    |
| 5  | 롤 스크린<br>(Roll Screen)           | 상단부 그리드와 고정 상태 불량                    |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 롤 스크린 그리드 상단 고정부에 평와서,<br>스프링 와서 누락  |    |    | ●  |    |    |
| 6  | 1번 조명봉<br>(No.1 Light Batten)    | 평판 웨이브 발생(#2 평판)                     |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 활차 마모 현상 발생(#2,#3 활차)                |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 턴버클 여유 부족 (#1,#2,#3 턴버클)             |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 장치봉 고정밴드 공정부에 평와서, 스프링<br>와서 누락      |    |    |    | ●  |    |
| 7  | 2번 조명봉<br>(No. 2 Light Batten)   | 턴버클 여유 부족 (#1,#2,#3 턴버클)             |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 장치봉 고정밴드 공정부에 평와서, 스프링<br>와서 누락      |    |    |    | ●  |    |
| 8  | 태극기막<br>(Flag Batten)            | 평판 길이 선정 부적합 (#1 평판) 평판<br>처짐 및 휨 발생 |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 평판 웨이브 발생 (#3 평판)                    |    |    | ●  |    |    |
|    |                                  | 전동기 단자함 마감 볼트 없음                     |    |    | ●  |    |    |
| 9  | 영사 보호막<br>(Screen Cover Curtain) | 공통사항 이외 발견된 문제점 없음                   |    |    |    |    |    |
| 10 | 영사막 (Screen)                     | 구동부 확인 불가                            |    |    |    |    |    |

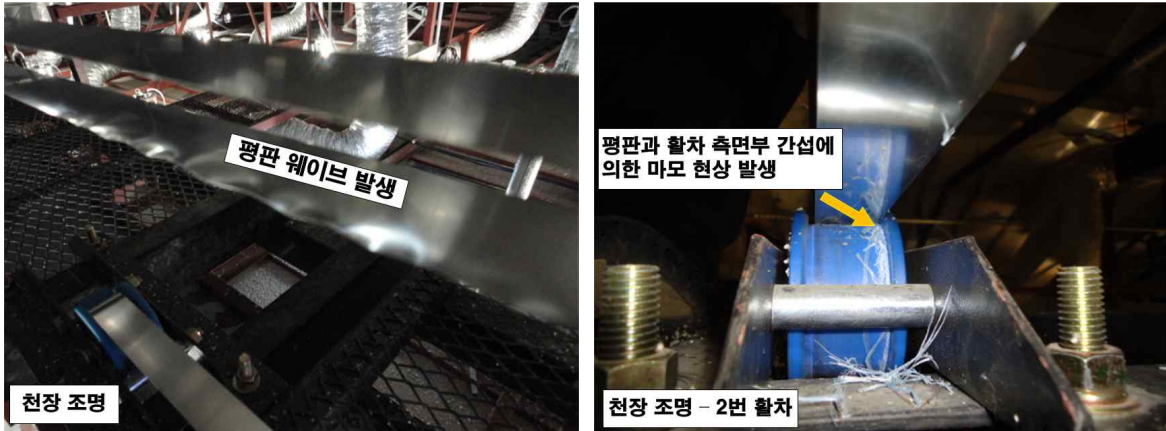
## 6. 안전점검 결과분석 및 개선 방안

경기도어린이박물관에 적용된 무대시설에 대한 안전점검 결과 다음과 같은 의견이 도출되었다.

- 1) 무대시설에 대한 매달림에 대한 안전성 확인 불가 (평판에 대한 안전율 등)
- 2) 전기판넬 점검 유효성 없음 (판넬에 대한 안전성 등)
- 3) 그리드 내 개구부 없어야 함 (검사자 및 관리자 안전성 등)
- 4) 접지에 대한 재확인 요망 (누전 등의 전기사고 발생 시 전기적 안전성 등)

일반적으로 공연장은 드림 - 활차 구간, 활차 - 활차 구간, 활차 - 막체결부 구간 등의 설치상의 부분적 오차 등의 요인으로 유입각도를 보정하기 위해 주로 와이어로프를 사용하고 있다. 그러나 경기도어린이박물관에 적용된 공연장의 경우 와이어로프 대신 평판 형태의 요소를 사용하고 있으나, 해당 제품에 대한 KS 규격 및 파단강도, 측면부에서 발생하는 간섭 등에 의한 변형을 등을 확인할 방법이 없는 상태이다. 또한 현재 일부 평판의 경우 하중을 받지 못하거나, 부분적 변형 등이 발생하였다. 현재 발생된 변형의 경우 측면부에서의 작용되는 접촉저항 증대로 인해 쉽게 변형될 수 있는 것으로 판단된다.





따라서 현재 상태에서는 쉽게 교체할 수 없는 상태이므로 무대시설 관리자는 주기적인 점검 및 관리를 통해 해당 부분에 대한 지속적인 확인이 필요하다고 판단된다. 또한 향후 안전성 증대를 위해 평판 대신 와이어로프 방식의 매달림 구조를 권장한다.

전기파트의 경우 판넬 열람 시 아래 그림과 같이 판넬이 위치한 부분이 경사면으로 되어 있어 전기 파넬에 대한 열람의 원활성이 없는 상태이다.



또한 판넬 내 수용되어 있는 전장부품의 경우 최대 1/3 이상 열람을 할 수 없어, 전장부품에 대한 스펙, 전장부품 및 배선의 취부 상태 등을 확인하기 어려운 상태이다. 따라서 제품의 이상 또는 문제점으로 인해 해당 부분에 대한 점검 시 많은 시간이 소요되므로 무대시설 관리자 및 점검자의 장애 요인으로 발전할 가능성이 매우 높은 상태이다.





전장부품 스펙 확인 불가 (반대편 배선 고정부 이탈 우려)

마지막으로, 배전반 및 제어반에 수용된 접지선의 경우 접지값 측정 결과 100 Ω 이상의 값으로 현재 상태에서는 접지선의 단선 또는 1차측에 접지가 물려 있는 것으로 판단된다. 따라서 현재 조건에서 전기적 사고 발생 시 감전 등의 문제점이 발생할 가능성이 매우 높은 상태이므로 공연장 관리자는 이에 대한 개선안을 마련하는 것이 바람직하다고 판단된다.



그리드의 경우 무대시설 관리자 및 점검자의 안전성 확보를 위하여 추락 방지 목적 및 낙하물 방지를 위하여 와이어로프 이송구 이외 개구부가 없도록 설치하는 것을 권장하고 있다. 그러나 현재 경기도어린이박물관의 경우 다음 그림과 같이 그리드가 구성되어 있다.



현재 상태



현재 상태



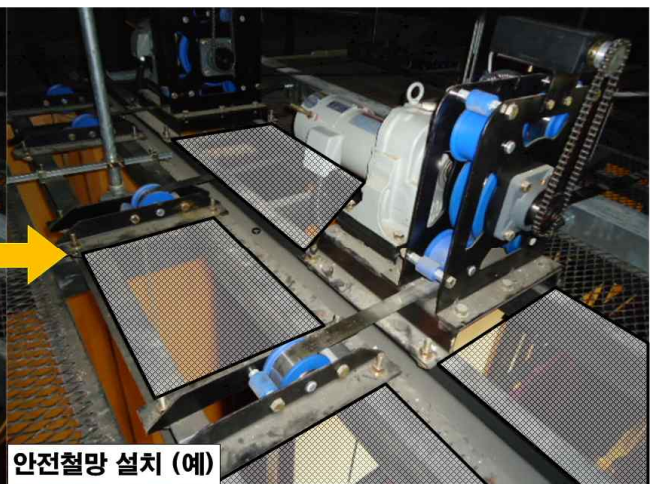
그리드 내 불필요를 제거 요망

검사자 또는 관리자 안전에 장애 요인 가능성 있음

따라서 그리드 내 점검 시 관리자 및 검사자의 추락 및 낙하물 방지를 위하여 다음과 같은 조치를 권장한다.

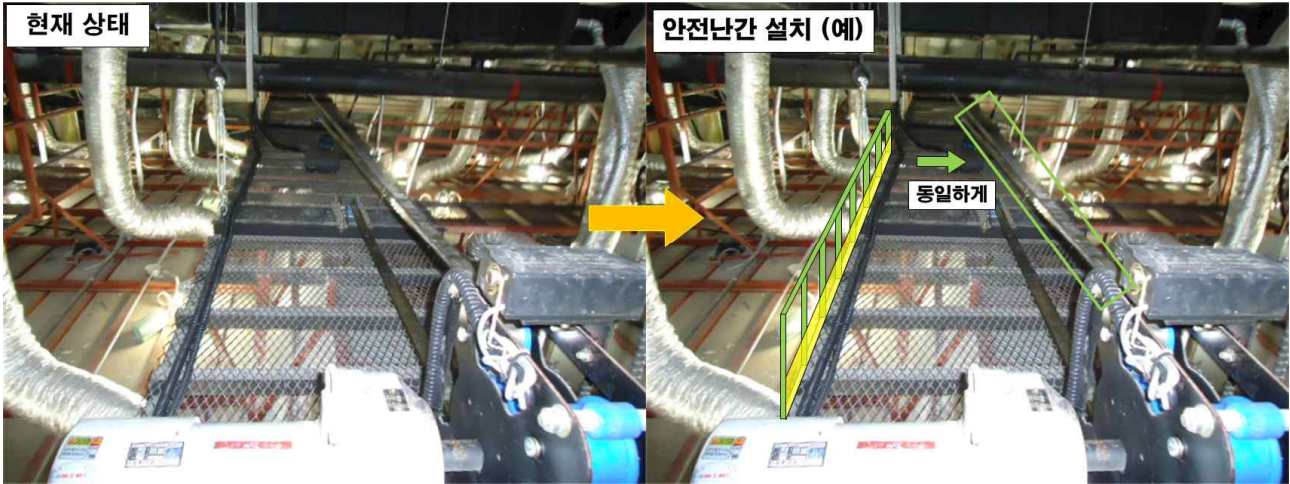


현재 상태



안전철망 설치 (예)





또한 앞무대 그리드의 경우 진입을 위해 사다리 설치 및 천장부 주변 구조물을 지지한 상태에서 진입하는 구조로 되어 있으나, 진입하면서의 안전성은 다소 결여된 것으로 판단된다. 따라서 해당 진입로에 대한 개선안을 마련하는 것을 권장한다.



그 외 문제점의 경우 무대시설별 지적사항 및 관련된 문제점 사진을 수록한 부록을 통해 중장기적 개선안을 마련하는 것을 권장한다.

## 7. 결론

본 안전점검에서는 경기도어린이박물관에서 요청한 무대시설에 대한 안전점검을 수행하였으며, 안전점검 수행 결과 우선적으로 매달림에 대한 안전성 증진을 위한 대책 수립이 필요한 것으로 판단하였다. 특히 매달림의 요소 중 일반 공연장에서는 항공용 와이어로프를 사용하고 있으나, 경기도어린이박물관의 경우 와이어로프 대신 금속제 재질의 평판을 와이어로프 대용으로 사용하고 있는 상태이다.



현재 구조의 평판의 경우 수직방향에 대한 강도는 어느 정도 확보된다고 판단되나, 측면에서의 강도는 취약한 상태로 쉽게 손상을 입을 수 있으며, 손상에 따른 강도는 와이어로프 대비 상대적으로 많이 저하되는 구조적 문제점을 갖고 있다.

따라서 현재의 상태에서는 설계상의 하중 대비 최대 70 % 이내에서 적재하는 것을 원칙으로 운영하는 것을 권장하며, 평판에 대한 지속적인 점검과 관리가 요구된다.

※ 현재 적용된 금속제 재질의 평판의 경우 어느 정도에서 파단이 되는 정보가 없어, 평판의 손상 여부에 따라 매달림에 대한 안전성을 제시하기 어려운 상태임. 따라서 향후 이에 대한 개선 계획을 수립하는 것을 권장함

**6. 안전점검 결과분석 및 개선 방안**에 명시한 문제점을 포함해 **그 외 문제점**의 경우에도 지속적인 점검과 관리를 통해 문제점에 대한 개선 계획을 수립하는 것이 바람직하다고 판단되며, 다음 표에 나열된 요소부품별 **내구연한표**를 참조한 중장기적 개선

계획을 수립할 것을 권장한다.

| 항목   | No. | 품명                   | 내구연한  | 비고                   |
|------|-----|----------------------|-------|----------------------|
| 구동부  | 1   | 와이어로프                | 5~7   | 와이어의 상태체크            |
|      | 2   | 마닐라 로프 (Manila rope) | 5~7   | 상태체크                 |
|      | 3   | 활차                   | 10    |                      |
|      | 4   | 장치봉                  | 20    |                      |
|      | 5   | 락 기어                 | 15    | 주기적으로 종합점검, 세부조정     |
|      | 6   | 피니언 기어               | 15    | 주기적으로 종합점검, 세부조정     |
|      | 7   | 구동축                  | 15    | 주기적으로 종합점검, 세부조정     |
|      | 8   | 구동 베어링 및 받침대         | 10    |                      |
|      | 9   | 커플링                  | 10    |                      |
|      | 10  | 가이드레일                | 10    | 주기적으로 종합점검, 세부조정     |
|      | 11  | 가이드 슈                | 10    |                      |
|      | 12  | 로프 락                 | 10    |                      |
|      | 13  | 커튼 러너                | 10    |                      |
|      | 14  | 오일 씰                 | 3~5   |                      |
|      | 15  | 무대시설 본체              | 15~20 |                      |
| 전동기  | 1   | 전동기 및 구동기구           | 7~10  |                      |
|      | 2   | 베어링                  | 7~10  |                      |
|      | 3   | 권선의 절연처리             | 10    | 주기적으로 측정             |
|      | 4   | 전면 점검                | 20    | 상태체크                 |
| 감속기  | 1   | 웜기어                  | 15    |                      |
|      | 2   | 웜샤프트                 | 15    |                      |
|      | 3   | 베어링                  | 10    |                      |
|      | 4   | 기어 및 오일              | 3     |                      |
|      | 5   | 메인 시브, 드럼            | 7     | 밸런스 사용상태 점검          |
|      | 6   | 브레이크 슈(라이닝)          | 10    |                      |
|      | 7   | 브레이크 솔레노이드           | 10    |                      |
|      | 8   | V벨트                  | 7     |                      |
| 제어장치 | 1   | 제어반내 일반부품(릴레이 등)     | 10    | 릴레이 사용 횟수 10만회, 변형체크 |
|      | 2   | 제어반내 휴즈엘리먼트          | 5     |                      |
|      | 3   | 제어반내 전자부품            | 5     | 콘덴서는 시간에 따라 점검       |
|      | 4   | 조작반전체                | 20    | 기종의 추가등 체크           |
|      | 5   | 조작반내 압침, 스위치, 표시등    | 5~10  | 모델변경 등               |
|      | 6   | 리미트 스위치, 각 제어스위치     | 7~10  |                      |
|      | 7   | 제어케이블                | 10    |                      |
|      | 8   | 배선교환                 | 수시    | 회로절연측정               |
|      | 9   | 전원장치                 | 5~8   |                      |
|      | 10  | 인버터 유니트              | 6~8   |                      |
|      | 11  | PLC                  | 6~8   |                      |
|      | 12  | 컴퓨터                  | 3~7   | 소프트웨어는 별도            |
| 기타   | 1   | 무대시설 도장              | 7~10  |                      |

[부록 A]



점검 관련 사진

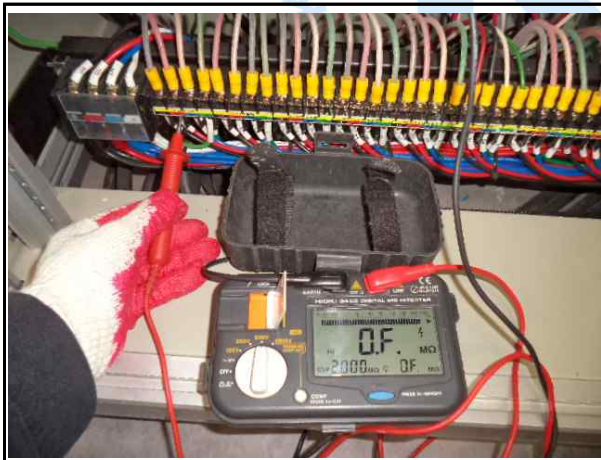

1. 점검사진



|                                                                                   |  |       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|-------|------|
|  |  | 해당 없음 |      |
|                                                                                   |  | 내용    | 전경사진 |

|       |              |       |             |
|-------|--------------|-------|-------------|
| 해당 없음 |              | 해당 없음 |             |
| 내용    | 장력 측정 (6 mm) | 내용    | 와이어로프 직경 측정 |



|                                                                                   |                                                                                    |    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
|  |  |    |          |
| 내용                                                                                | 배전반 전압 측정                                                                          | 내용 | 접지 저항 측정 |


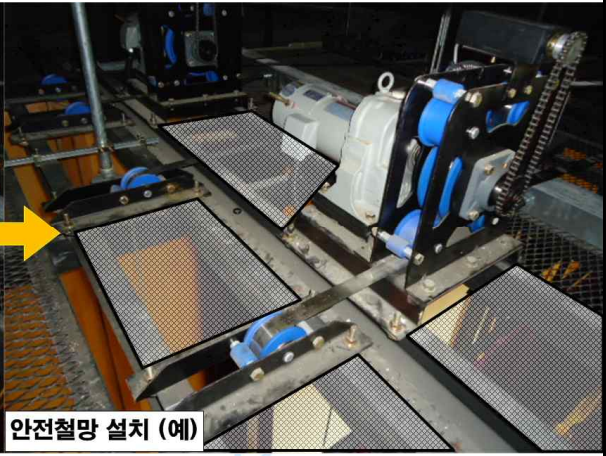
|                                                                                     |                                                                                      |    |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|  |  |    |       |
| 내용                                                                                  | 절연 저항 측정                                                                             | 내용 | 전류 측정 |


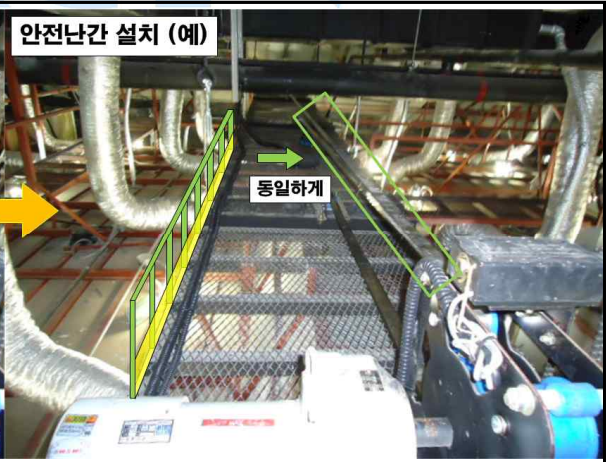
|                                                                                   |                                                                                    |    |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|
|  |  |    |           |
| 내용                                                                                | 구동부 소음 측정                                                                          | 내용 | 구동부 진동 측정 |

|                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  |              |
| 내용                                                                                   | 무대시설 이동속도 측정 |



## 2. 문제점 사진


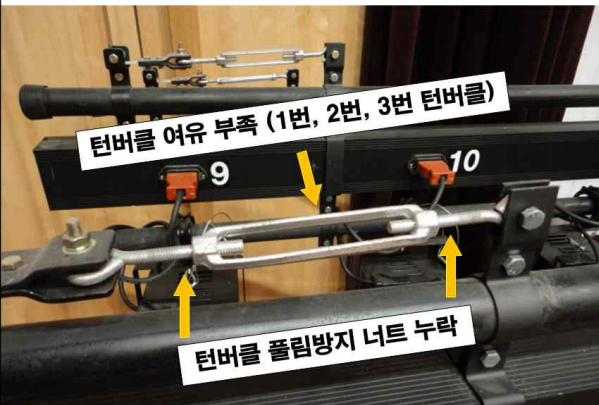
|                                                                                                |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>현재 상태</p> |  <p>안전철망 설치 (예)</p> |
| 내용                                                                                             | 와이어로프 이송구 이외 개구부 없어야 함                                                                                |
| 해당 위치                                                                                          | 그리드                                                                                                   |

|                                                                                                  |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>현재 상태</p> |  <p>안전난간 설치 (예)</p> <p>동일하게</p> |
| 내용                                                                                               | 안전난간 설치 권장                                                                                                          |
| 해당 위치                                                                                            | 앞무대 그리드                                                                                                             |

|       |                                           |
|-------|-------------------------------------------|
|       |                                           |
| 내용    | 앞무대 그리드 진입로 미확보 (원활한 점검 수행을 위한 개선안 마련 권장) |
| 해당 위치 | 앞무대 그리드                                   |

|       |                  |       |                 |
|-------|------------------|-------|-----------------|
|       |                  |       |                 |
|       |                  |       |                 |
| 내용    | 그리드 내 불필요물 제거 요망 | 내용    | 구동부 고정볼트 반대로 체결 |
| 해당 위치 | 그리드              | 해당 위치 | 상부무대시설 공통사항     |

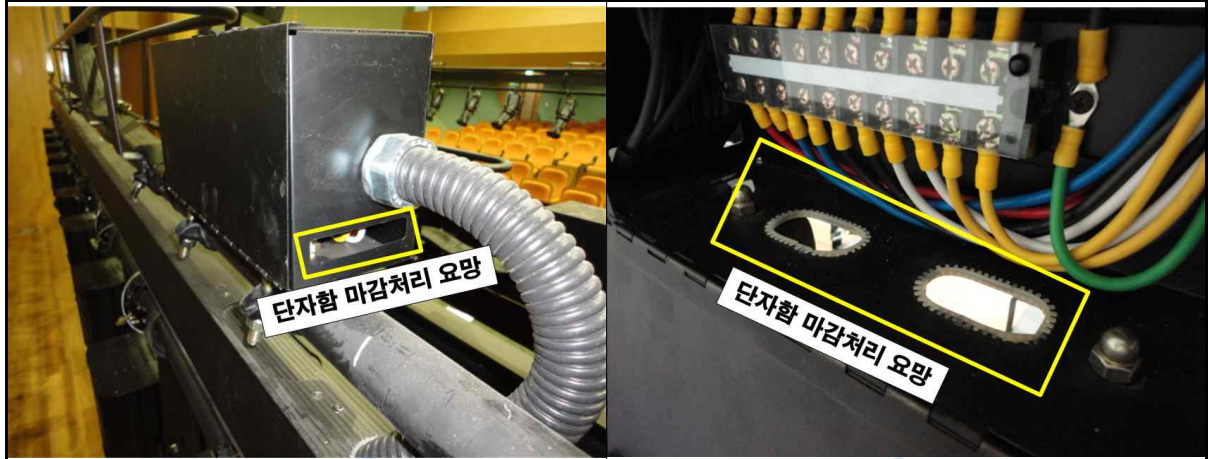


|                                                                                   |              |                                                                                    |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  |              |  |                           |
| <p><b>브레이크 내부 산화 가능성 있음 (산화 방지 도료 미도포)</b></p>                                    |              | <p><b>턴버클 풀림방지너트 누락 및 턴버클 여유 부족</b></p>                                            |                           |
| 내용                                                                                | 브레이크 축 끝단 산화 | 내용                                                                                 | 턴버클 풀림방지너트 누락 및 턴버클 여유 부족 |
| 해당 위치                                                                             | 구동부 공통사항     | 해당 위치                                                                              | 상부무대시설 공통사항               |

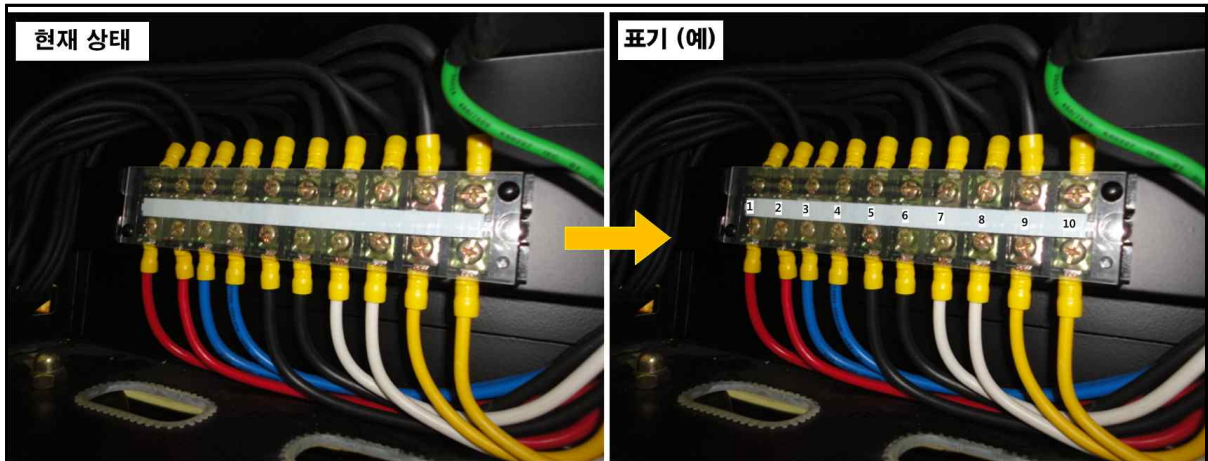
|                                                                                     |                      |                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                      |  |  |
| <p><b>구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</b></p>                                                  |                      | <p><b>구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음</b></p>                                                   |  |
| 내용                                                                                  | 구동부 고정부 그리드와 접촉면적 작음 |                                                                                      |  |
| 해당 위치                                                                               | 상부무대시설 공통사항          |                                                                                      |  |

|       |           |       |                 |
|-------|-----------|-------|-----------------|
|       |           |       |                 |
| 내용    | 턴버클 여유 부족 | 내용    | 턴버클 후크 타입 볼트 사용 |
| 해당 위치 | 조명시설 공통사항 | 해당 위치 | 상부무대시설 공통사항     |

|       |                    |       |                         |
|-------|--------------------|-------|-------------------------|
|       |                    |       |                         |
| 내용    | 평판 고정부 고정볼트 나사산 부족 | 내용    | 고정밴드 고정부 평와셔, 스프링 와셔 누락 |
| 해당 위치 | 상부무대시설 공통사항        | 해당 위치 | 상부무대시설 공통사항             |






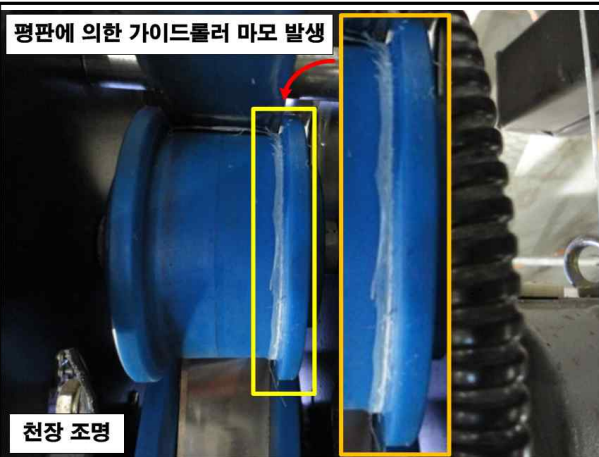
|       |             |
|-------|-------------|
| 내용    | 단자함 마감처리 요망 |
| 해당 위치 | 조명시설 공통사항   |


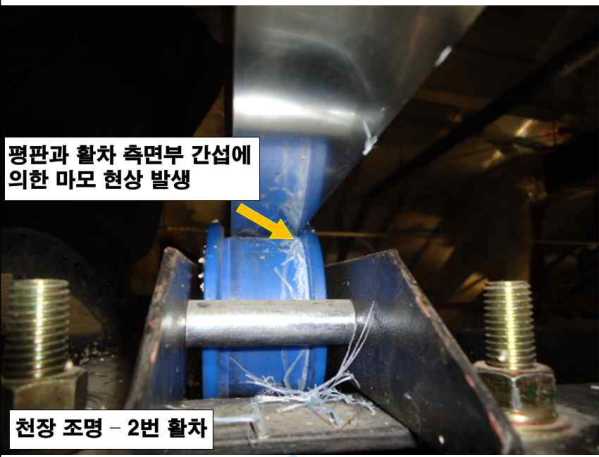




|       |                |
|-------|----------------|
| 내용    | 단자함 내 배선정보 미표기 |
| 해당 위치 | 조명시설 공통사항      |



|                                                                                   |            |                                                                                    |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  |            |  |              |
| 내용                                                                                | 접지값 기준치 초과 | 내용                                                                                 | 판넬 점검 원활성 없음 |
| 해당 위치                                                                             | 배전반 및 제어반  | 해당 위치                                                                              | 배전반 및 제어반    |

|                                                                                     |               |                                                                                      |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  |               |  |                       |
| 내용                                                                                  | 전장부품 스펙 확인 불가 | 내용                                                                                   | 평판에 의한 가이드롤러 마모 현상 발생 |
| 해당 위치                                                                               | 배전반 및 제어반     | 해당 위치                                                                                | 천장 조명                 |

|                                                                                                                 |           |                                                                                                                                           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  <p>평판 웨이브 발생</p> <p>천장 조명</p> |           |  <p>평판과 활차 측면부 간섭에 의한 마모 현상 발생</p> <p>천장 조명 - 2번 활차</p> |                    |
| 내용                                                                                                              | 평판 웨이브 발생 | 내용                                                                                                                                        | 평판에 의한 활차 마모 현상 발생 |
| 해당 위치                                                                                                           | 천장 조명     | 해당 위치                                                                                                                                     | 천장 조명              |



|                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  <p>리미트 스위치 구동용 체인 직진도 미확보</p> <p>천장 조명</p> |                        |  <p>구동 축 산화 (방청 도로 도포 요망)</p> <p>천장 조명</p> |         |
| 내용                                                                                                                             | 리미트 스위치 구동용 체인 직진도 미확보 | 내용                                                                                                                             | 구동 축 산화 |
| 해당 위치                                                                                                                          | 천장 조명                  | 해당 위치                                                                                                                          | 천장 조명   |



|                                   |                                                                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                                       |
| <p>모양막</p> <p>내용</p> <p>해당 위치</p> | <p>분배기 고정부 가이드 보완 요망<br/>(고정부 및 프레임 산화, 와이어로프 고정용 클립 수 부족 및 체결 반대로 체결)</p> <p>모양막</p> |

|                                   |                                  |                                                               |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                   |                                  |                                                               |
| <p>모양막</p> <p>내용</p> <p>해당 위치</p> | <p>와이어로프 스트랜드 벌어짐</p> <p>모양막</p> | <p>내용</p> <p>와이어로프 직경 대비 활차 크기 작음</p> <p>해당 위치</p> <p>모양막</p> |



|                                                                                                                                         |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>와이어로프와 전선관 간섭 발생 (10번 와이어로프)</p> <p><b>모양막</b></p> |  <p>평판 고정부 고정볼트 나사산 부족</p> <p><b>롤스크린</b></p> |
| <p>내용</p> <p>와이어로프와 전선관 간섭</p>                                                                                                          | <p>내용</p> <p>평판 고정부 (막체결부) 고정볼트 나사산 부족</p>                                                                                      |
| <p>해당 위치</p> <p>모양막</p>                                                                                                                 | <p>해당 위치</p> <p>롤스크린</p>                                                                                                        |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>고정부 고정 안됨<br/>(용접 또는 밴드 등을 이용한 고정 요망)</p> <p><b>롤스크린</b></p> |  <p>고정부 고정 안됨<br/>(용접 또는 밴드 등을 이용한 고정 요망)</p> <p><b>롤스크린</b></p> |
| <p>내용</p> <p>고정부 고정 안됨</p>                                                                                                                          | <p>고정부 고정 안됨</p>                                                                                                                                     |
| <p>해당 위치</p> <p>롤스크린</p>                                                                                                                            | <p>해당 위치</p> <p>롤스크린</p>                                                                                                                             |

|                                                                                   |              |                                                                                    |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  |              |  |                   |
| 내용                                                                                | 평판 길이 선정 부적합 | 내용                                                                                 | 평판 웨이브 발생 (3번 평판) |
| 해당 위치                                                                             | 태극기막         | 해당 위치                                                                              | 태극기막              |

|                                                                                      |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  |                  |
| 내용                                                                                   | 전동기 단자함 마감 볼트 없음 |
| 해당 위치                                                                                | 태극기막             |



[부록 B]

무대시설 정기 안전검사 기준

※ [시행세칙 별표 3] 정기 안전검사 기준 (제6조제2항 및 제7조제2항 관련)

(1) 규격 및 사양

|             |               |               |   |
|-------------|---------------|---------------|---|
| 전동기 출력 (kW) | $kW \times P$ | 전동기 정격 전류 (A) | / |
| 전동기 전압 (V)  | 220 / 380     | 전동기 회전수 (RPM) |   |
| 감속기 종류      |               | 감속기 감속비       |   |

(2) 설치상태 및 구조검사

| 구분           | 검사항목                | 검사기준                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 구조물 및 프레임 | (1) 구조물의 균열 및 파손 상태 | ① 구조물 외관상의 균열, 변형, 파손 등의 결함이 없을 것                                                                                                                            |
|              | (2) 구조물의 연결 상태      | ① 구조물의 연결부분은 풀림 및 변형이 없을 것<br>② 구조물은 견고히 고정되어 있고, 와이어로프로 고정된 경우 작용하는 하중에 적합한 와이어로프를 선정하여 체결도구로 견고히 고정되어 있을 것                                                 |
|              | (3) 볼트·너트의 고정 상태    | ① 볼트와 너트의 조임 상태는 견고할 것<br>② 볼트와 너트 고정부는 평와셔와 스프링와셔, 더블너트 등을 사용하여 풀림방지 조치가 되어있을 것<br>③ 구조물의 경사면에 볼트와 너트를 사용한 경우 경사와셔(taper washer) 등을 사용하여 충분한 접촉면이 확보되어 있을 것 |
|              | (4) 고정부의 용접 상태      | ① 용접부는 균열 및 변형이 없을 것<br>② 용접 고정부는 용접살 부족 등으로 인한 강도 저하가 없을 것                                                                                                  |

| 구 분             | 검 사 항 목              | 검 사 기 준                                                                                                                                                                   |
|-----------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 구조물 및 프레임    | (5) 구조물과 구성부재의 설치 상태 | ① 구조물은 견고하고 안전성이 확보된 상태로 설치되어 있을 것<br>② 구조물 및 구성부재에 변형이나 처짐이 없을 것<br>③ 구조물에 산화나 부식이 없을 것                                                                                  |
|                 | (6) 적재하중 표시          | ① 장치봉, 조명봉 등에 사용하중이 표시되어 있을 것                                                                                                                                             |
|                 | (7) 장치봉의 설치 상태       | ① 장치봉 끝단부는 캡이나 기타 재료로 마감처리가 되어 있을 것<br>② 장치봉은 부식, 파손, 휨, 변형 등의 결함이 없을 것                                                                                                   |
|                 | (8) 음향반사판의 설치 상태     | ① 측면음향반사판 힌지부는 양단이 더블 너트를 체결하여 안전성을 확보할 것<br>② 반사판이 이동할 때 기울어짐이나 과도한 흔들림이 없을 것<br>③ 레일과 롤러를 이용하여 수평 위치를 조정하는 측면음향반사판의 경우 레일 끝단부에 멈춤장치가 설치되어 있을 것                          |
|                 | (9) 방화막의 설치 상태       | ① 방화막은 외부 전원이 차단되어도 작동이 가능할 것<br>② 방화막은 무대에서 발생하는 화재에 의한 화염과 연기가 객석으로 전달되는 것을 차단할 수 있는 구조일 것                                                                              |
|                 | (10) 조명시설의 설치 상태     | ① 조명기는 조명봉에 견고하게 고정되어 있을 것<br>② 조명기는 조명기 렌즈 및 조명 전구가 추락하지 않도록 추락방지가 되어 있을 것<br>③ 조명기는 안전고리가 체결되어 있을 것                                                                     |
| 2. 평형추 및 가이드 레일 | (1) 평형추의 적재 상태       | ① 적재상태는 좌·우 또는 전·후로 치우침 없이 균형을 유지할 것                                                                                                                                      |
|                 | (2) 가이드 슈의 설치 상태     | ① 가이드 슈는 흔들림이 없이 견고하게 고정되어야 하며, 변형 및 균열이 없을 것                                                                                                                             |
|                 | (3) 가이드 롤러의 설치 상태    | ① 고정상태는 견고하여야 하며, 흔들림이 없을 것                                                                                                                                               |
|                 | (4) 가이드 레일의 설치 상태    | ① 가이드 레일의 고정상태는 견고하고 변형, 균열, 파손 등의 결함이 없을 것<br>② 가이드 레일의 이음부는 손상이 없으며 평형추가 이동할 때 흔들림을 유발하는 돌출부가 없을 것<br>③ 가이드 레일 고정 브라켓(bracket)은 견고하게 설치되어 있을 것<br>④ 가이드 레일은 원활이 되어 있을 것 |

| 구 분             | 검 사 항 목                             | 검 사 기 준                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 평형추 및 가이드 레일 | (5) 평형추 지지봉의 설치 상태                  | ① 지지봉은 더블너트 등으로 견고하게 고정 되어야 하며, 분할핀 등을 설치하여 풀림 방지가 되어 있을 것<br>② 지지봉은 변형, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것                   |
|                 | (6) 평형추 고정 장치의 설치 상태                | ① 평형추가 추락하지 않도록 평형추 고정 장치가 견고하게 고정되어 있을 것                                                                     |
|                 | (7) 볼트와 너트의 체결 상태                   | ① 평형추 틀에 체결되는 볼트와 너트는 풀림이 없으며, 풀림 방지가 되어 있을 것<br>② 체결 볼트는 나사산이 2산 이상의 여유를 가질 것                                |
|                 | (8) 평형추 틀의 설치 상태                    | ① 평형추 틀은 견고하게 설치되어 있을 것<br>② 평형추 틀은 기울어짐 없이 가이드 레일과 평행하게 설치되어 있을 것<br>③ 평형추 틀은 균열, 변형, 파손, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것 |
|                 | (9) 리미트 스위치 작동 프레임 (striker)의 설치 상태 | ① 리미트 스위치 작동 프레임은 평형추 틀에 견고하게 고정 되어 있어야 하며, 변형이 없을 것<br>② 리미트 스위치 작동 프레임은 리미트 스위치를 정확하게 작동시킬 수 있는 구조일 것       |
| 3. 활차           | (1) 활차의 크기                          | ① 활차의 피치원 직경은 와이어로프 직경의 20배 이상 일 것                                                                            |
|                 | (2) 활차 홈 및 홈 사이 산의 마모상태             | ① 활차 홈과 홈 사이 산은 심한 마모, 파손이 없을 것                                                                               |
|                 | (3) 활차의 파손 및 변형 상태                  | ① 활차 및 지지 프레임은 파손 및 변형이 없을 것                                                                                  |
|                 | (4) 활차 홈의 크기 및 깊이                   | ① 활차 홈의 크기와 깊이는 와이어로프의 크기에 적합할 것                                                                              |
|                 | (5) 활차 홈의 수                         | ① 활차 홈의 수는 유입되는 와이어로프 줄의 수 이상일 것                                                                              |
|                 | (6) 활차에 유입되는 와이어로프의 유입각도            | ① 활차의 회전축과 활차로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90 \pm 2^\circ$ 이내일 것                                                     |

| 구 분   | 검 사 항 목                  | 검 사 기 준                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. 활차 | (7) 활차의 설치 상태            | ① 활차와 지지 프레임은 일정한 간격을 유지하며 평행한 상태로 설치되어 있을 것<br>② 활차 지지 프레임은 변형이 없을 것<br>③ 활차 및 지지 프레임을 고정하는 볼트와 너트는 풀림방지가 되어 있을 것                                                                                                                                                         |
|       | (8) 와이어로프 이탈방지장치의 설치 상태  | ① 와이어로프 이탈방지장치가 와이어로프의 이탈을 방지할 수 있는 구조로 설치되어 있을 것. 단, 와이어로프가 이탈되지 않는 구조일 때에는 이탈방지장치가 설치되지 않아도 무방함<br>② 와이어로프 이탈방지장치는 견고하게 고정되어있을 것<br>③ 와이어로프 이탈방지장치로 인한 와이어로프의 마모가 발생하지 않는 구조일 것                                                                                          |
| 4. 드럼 | (1) 드럼의 크기               | ① 주 드럼과 원치 드럼의 피치원 직경은 와이어로프 직경의 30배 이상, 보조 드럼은 20배 이상일 것                                                                                                                                                                                                                  |
|       | (2) 드럼 홈 및 홈 사이 산의 마모상태  | ① 드럼 홈과 홈 사이 산은 심한 마모나 파손이 없을 것                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | (3) 드럼의 파손 및 변형 상태       | ① 드럼은 파손 및 변형이 없을 것                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | (4) 드럼 홈의 크기 및 깊이        | ① 드럼 홈의 크기 및 깊이는 와이어로프의 크기에 적합할 것                                                                                                                                                                                                                                          |
|       | (5) 드럼에 유입되는 와이어로프의 유입각도 | ① 스크루 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90 \pm 4^\circ$ 이내일 것<br>② 디스크 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90 \pm 2^\circ$ 이내일 것<br>③ 평형추 방식의 무대기계·기구에서 사용되는 주 드럼과 보조 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90 \pm 2^\circ$ 이내일 것<br>④ 와이어로프가 드럼에 감기거나 풀릴 때 급격한 꺾임이나 간섭이 없을 것 |
|       | (6) 드럼의 설치 상태            | ① 드럼에 체결된 키는 축과 드럼에 전체적으로 접촉되고 소켓볼트로 견고하게 고정되어 있을 것<br>② 드럼에 연결된 축은 지지 베어링이 축에 전체적으로 접촉 할 수 있을 만큼의 길이가 확보되어 있을 것                                                                                                                                                           |

| 구 분              | 검 사 항 목                   | 검 사 기 준                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
|------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|----|-----------|----|-----------|----|------|
| 4. 드럼            | (7) 와이어로프의 감김 횟수와 드럼 홈의 수 | ① 스크루 드럼 홈의 수는 와이어로프가 감기는 횟수 이상일 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
|                  | (8) 원치드럼의 권선여유            | ① 막 구조물이 최하단까지 내려왔을 때에 원치 드럼에 남아있는 와이어로프의 권선이 2바퀴 이상일 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
| 5. 와이어로프 및 체결 도구 | (1) 와이어로프의 마모 및 외관 상태     | ① 와이어로프 스트랜드 소선 파단 수는 10%이하여야 하며, 킁크, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것<br>② 와이어로프 직경 감소가 공칭직경의 7% 이하일 것<br>③ 와이어로프에 손상이 발생하였을 경우 KS B ISO 4309에 따라서 와이어로프의 상태를 작성할 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
|                  | (2) 와이어로프의 설치 상태          | ① 와이어로프를 고정하는 클립의 고정 상태는 견고하고, 심블에서 이탈되는 와이어로프가 없을 것<br>② 클립으로 와이어로프를 고정하는 경우, 하중이 작용하는 쪽의 와이어로프에 U-볼트의 너트를 체결하고 클립 수는 아래 표의 기준에 적합할 것 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>와이어로프 직경(mm)</th> <th>클립 수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10이하</td> <td>3개</td> </tr> <tr> <td>10초과~16이하</td> <td>4개</td> </tr> <tr> <td>16초과~28이하</td> <td>5개</td> </tr> <tr> <td>28초과</td> <td>6개 이상</td> </tr> </tbody> </table> ③ 클립의 고정 간격은 로프 직경의 6배 이상일 것<br>④ 드럼 끝단에 고정된 와이어로프는 견고하게 고정되어 있을 것<br>⑤ 하나의 무대기구에 적용되는 와이어로프는 동일한 직경과 동일한 종류의 와이어로프를 사용할 것<br>⑥ 와이어로프의 끝단은 테이핑 처리 등으로 스트랜드가 풀리지 않도록 마감처리가 되어야 하며, 이완이 없을 것 | 와이어로프 직경(mm) | 클립 수 | 10이하 | 3개 | 10초과~16이하 | 4개 | 16초과~28이하 | 5개 | 28초과 |
| 와이어로프 직경(mm)     | 클립 수                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
| 10이하             | 3개                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
| 10초과~16이하        | 4개                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
| 16초과~28이하        | 5개                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |      |    |           |    |           |    |      |
| 28초과             | 6개 이상                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |      |    |           |    |           |    |      |

| 구 분              | 검 사 항 목              | 검 사 기 준                                                                                                                                                                     |
|------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 와이어로프 및 체결 도구 | (3) 와이어로프의 장력 상태     | ① 와이어로프의 장력 측정값에서 무대시설의 기울어짐 등의 이상을 유발하는 장력 불균형이나 장력 부족이 없을 것                                                                                                               |
|                  | (4) 와이어로프의 안전율       | ① 와이어로프의 안전율은 구동용은 6 이상, 고정용은 4 이상을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)                                                                                                          |
|                  | (5) 와이어로프의 유입 상태     | ① 수직활차에서 막 구조물로 유입하는 와이어로프는 막 구조물과 수직으로 설치되어 있을 것                                                                                                                           |
|                  | (6) 턴버클의 설치 상태       | ① 턴버클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)<br>② 턴버클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것<br>③ 턴버클은 장력조절과 장력상태 확인에 지장을 주는 변형 및 파손이 없을 것<br>④ 턴버클은 풀림 방지가 되어 있을 것 |
|                  | (7) 새클의 설치 상태        | ① 새클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)<br>② 새클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것<br>③ 새클은 견고히 설치되어 있으며, 새클의 볼트 풀림이 없을 것                                   |
|                  | (8) 심블의 설치 상태        | ① 와이어로프 꺾임부에 심블이 설치되어 있으며, 파손 및 변형이 없을 것                                                                                                                                    |
|                  | (9) 기타 체결 도구의 설치 상태  | ① 와이어로프 체결을 위하여 소켓, 압착 슬리브, 웨지, 아이 스플라이스 등의 고정 방법을 사용하는 경우 그 체결상태가 견고하고 변형이 없을 것                                                                                            |
| 6. 섬유로프          | (1) 섬유로프의 안전율        | ① 섬유로프의 안전율은 6 이상 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)                                                                                                                            |
|                  | (2) 섬유로프의 마모 및 외관 상태 | ① 섬유로프의 스트랜드 소선 파단 수는 10% 이하여야 하며, 꺾임, 파손 등이 없을 것<br>② 섬유로프 직경 감소가 공칭직경의 7% 이하일 것                                                                                           |

| 구분      | 검사항목                  | 검사기준                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. 섬유로프 | (3) 섬유로프의 고정 상태       | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 섬유로프를 고정하는 클립의 고정 상태는 견고할 것</li> <li>② 클립으로 섬유로프를 고정하는 경우, 하중이 작용하는 쪽의 섬유로프에 U-볼트의 너트를 체결할 것</li> </ul>                                                                         |
|         | (4) 섬유로프 잠금장치의 설치 상태  | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 섬유로프를 고정하는 잠금장치는 로프를 견고하게 고정할 수 있는 구조일 것</li> </ul>                                                                                                                             |
|         | (5) 섬유로프 고정 클립 수 및 간격 | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 섬유로프를 고정하는 클립은 3개 이상 적용하며, 그 간격은 로프 직경의 6배 이상일 것</li> </ul>                                                                                                                     |
| 7. 체인   | (1) 체인의 설치 상태         | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 체인은 변형이나 파손이 없을 것</li> <li>② 구동부에 설치되거나 하중이 작용하는 체인은 2줄 이상을 사용할 것</li> <li>③ 구동부에 설치되거나 하중이 작용하는 체인은 안전율이 6 이상일 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)</li> </ul>                           |
|         | (2) 체인의 장력            | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 구동부에 설치된 체인의 장력은 일정하여야 하며, 느슨함이 없을 것</li> </ul>                                                                                                                                 |
|         | (3) 체인의 원활            | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 구동부에 설치된 체인은 회전이 원활하도록 원활이 되어 있을 것</li> </ul>                                                                                                                                   |
| 8. 전동기  | (1) 전동기의 설치 상태        | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 전동기는 고정 프레임 등에 견고하게 고정되어 있으며, 고정 볼트와 너트는 풀림 방지가 되어있을 것</li> <li>② 전동기 고정 프레임은 변형, 균열, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것</li> <li>③ 전동기 명판에 정격전류, 사용전압, 회전수, 과부하율 등 주요 사양이 명기되어 있을 것</li> </ul> |
|         | (2) 단자함 및 전선관의 설치 상태  | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 인입되는 전선은 전선관으로 보호되어 있을 것</li> <li>② 인입 전선관은 단자함에 로크너트로 견고하게 고정되어 있을 것</li> <li>③ 전동기 단자함은 전동기로 인입되는 전선을 보호해 줄 수 있는 구조일 것</li> </ul>                                             |



| 구 분              | 검 사 항 목            | 검 사 기 준                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |
|------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|---------|----------------------------------|------------------|--------|
| 8. 전동기           | (3) 접지선의 설치 상태     | <p>① 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지 저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것</p> <table border="1" data-bbox="794 506 1385 730"> <thead> <tr> <th>사용 전압</th> <th>접지저항값</th> <th>접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400V이하</td> <td>100Ω 이하</td> <td rowspan="2">1.6mm 이상 단선<br/>또는 2.0mm 이상<br/>연선</td> </tr> <tr> <td>400V초과<br/>600V이하</td> <td>10Ω 이하</td> </tr> </tbody> </table> | 사용 전압  | 접지저항값 | 접지선 굵기 | 400V이하 | 100Ω 이하 | 1.6mm 이상 단선<br>또는 2.0mm 이상<br>연선 | 400V초과<br>600V이하 | 10Ω 이하 |
|                  | 사용 전압              | 접지저항값                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 접지선 굵기 |       |        |        |         |                                  |                  |        |
| 400V이하           | 100Ω 이하            | 1.6mm 이상 단선<br>또는 2.0mm 이상<br>연선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |
| 400V초과<br>600V이하 | 10Ω 이하             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |
|                  | (4) 폴리, 축, 키 설치 상태 | <p>① 키 홈 및 키의 변형이 없을 것<br/>                 ② 키는 축과 폴리에 견고하게 고정되어 있을 것<br/>                 ③ 키를 고정하는 소켓볼트는 견고하게 고정되어 있을 것<br/>                 ④ 전동기 축과 감속기 축은 수평 및 수직 방향으로 정렬되어 있을 것<br/>                 ⑤ 폴리는 균열 및 파손이 없고 유격 없이 축에 고정되어 있을 것</p>                                                                                                                    |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |
| 9. 감속기 및 부속장치    | (1) 감속기의 설치 상태     | <p>① 감속기는 밀폐된 구조로 균열이나 파손이 없을 것<br/>                 ② 감속기는 견고히 고정되어 있으며, 체결 볼트와 너트는 풀림방지가 되어 있을 것<br/>                 ③ 감속기 축은 균열 및 파손이 없을 것<br/>                 ④ 감속기 명판에 감속비, 기어종류, 입출력 토크 등 주요 사양이 명기되어 있을 것</p>                                                                                                                                                  |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |
|                  | (2) 감속기의 오일 상태     | <p>① 감속기의 원활한 작동을 유지하기 위한 충분한 유량이 확보되어 있을 것<br/>                 ② 오일의 변질이나 오일 내 부유물이 없을 것<br/>                 ③ 오일 누설이 없어야 하며, 실링, 오일 캐이지 손상 및 패킹 파손이 없을 것</p>                                                                                                                                                                                                        |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |
|                  | (3) 벨트의 설치 및 장력상태  | <p>① 벨트의 수는 KS C 4202, KS M 6535, KS M 6533 등 한국산업표준(KS)에 따라 전동기의 용량에 적합하게 적용되어 있을 것<br/>                 ② 벨트의 장력은 KS M 6535 등 한국산업표준(KS)의 기준에 적합하고 벨트 사이의 장력편차가 없을 것<br/>                 ③ 벨트에 파손이나 심한 마모가 없을 것</p>                                                                                                                                                  |        |       |        |        |         |                                  |                  |        |

| 구 분           | 검 사 항 목              | 검 사 기 준                                                                                                                             |
|---------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. 감속기 및 부속장치 | (4) 폴리, 축, 키 설치 상태   | ① 키 홈 및 키의 변형이 없을 것<br>② 키는 축과 폴리에 견고하게 고정되어 있을 것<br>③ 키를 고정하는 소켓볼트는 견고하게 고정되어 있을 것<br>④ 폴리는 균열 및 파손이 없고 유격 없이 축에 고정되어 있을 것         |
| 10. 제동장치      | (1) 제동장치의 설치 상태      | ① 설치상태가 견고할 것<br>② 커버는 변형이나 파손이 없을 것<br>③ 스프링은 적절한 장력을 유지하고 있을 것                                                                    |
|               | (2) 요소 부품 마모 상태      | ① 균열, 변형, 심한 마모가 없을 것<br>② 라이닝 패드는 이탈되어 있지 않으며, 균일하게 접촉되어 있고 편마모가 없을 것<br>③ 라이닝 패드는 산화, 부식이 없을 것                                    |
| 11. 상부 그리드    | (1) 구성부재의 고정 상태      | ① 구성부재는 앵커볼트 등으로 건축 구조물에 견고히 고정되어 있을 것<br>② 용접부는 균열 및 변형이 없을 것                                                                      |
|               | (2) 구성부재의 변형 상태      | ① 구성부재는 휨 등의 변형이 없을 것                                                                                                               |
|               | (3) 구성부재의 산화 및 부식 상태 | ① 상부 그리드 형강, 고정 볼트와 너트는 산화나 부식이 없을 것                                                                                                |
|               | (4) 상부 그리드의 조도       | ① 상부 그리드의 조도는 평균 100 lx 이상일 것                                                                                                       |
|               | (5) 안전철망 등의 설치 상태    | ① 와이어로프 이송구 이외에 사람이나 물건의 추락 위험이 있는 개구부가 없을 것<br>② 상부 그리드에 설치된 철망이나 그레이팅(grating) 등은 견고하게 고정이 되어있을 것                                 |
|               | (6) 추락 위험이 있는 물체의 유무 | ① 상부 그리드에 무대바닥으로 추락할 수 있는 물건이 없을 것                                                                                                  |
|               | (7) 상부 그리드 내 돌출물     | ① 상부 그리드에 점검자나 작업자에게 위험하거나 와이어로프를 손상시킬 수 있는 돌출물이 없을 것                                                                               |
|               | (8) 상부 그리드 접근 방법     | ① 계단이나 사다리를 통해서 상부 그리드에 접근할 수 있을 것<br>② 사다리를 통해서 상부 그리드 접근할 경우 추락방지를 위한 안전장치가 설치되어 있을 것<br>③ 계단 또는 사다리는 견고하게 고정되어 있어 안전한 접근이 가능 할 것 |

| 구 분             | 검 사 항 목               | 검 사 기 준                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. 상부 그리드      | (9) 행어(hanger)의 설치 상태 | ① 상부 그리드 행어에 설치된 턴버클, 프레임 등은 변형이나 파손이 없을 것<br>② 상부 그리드 행어는 천정 구조물과 그리드 사이에 수직으로 설치되며, 그리드를 지탱할 수 있는 적정 장력을 유지하고 있을 것 |
|                 | (10) 천장, 벽면 등의 누수 상태  | ① 상부 그리드 천장, 벽면, 배관에서는 누수가 없을 것<br>② 상부 그리드 천장, 벽면은 균열이 없을 것                                                         |
|                 | (11) 천장, 벽면의 마감 상태    | ① 상부 그리드 천장과 구조물에는 인체에 유해하거나 화재 시 유해 가스를 발생시킬 수 있는 재료가 없을 것                                                          |
| 12. 갤러리         | (1) 점검로내의 추락위험 방지     | ① 점검로에 난간이 설치되어 있을 것<br>② 점검로에 10 cm 이상의 추락방지턱이 설치되어 있을 것                                                            |
|                 | (2) 점검로의 조도           | ① 점검로의 평균 조도는 100 lx 이상일 것                                                                                           |
| 13. 무대바닥        | (1) 무대바닥의 수평 상태       | ① 무대바닥에는 돌출부가 없을 것<br>② 무대바닥의 변형, 파손이 없을 것                                                                           |
| 14. 유압 파워 유닛    | (1) 유압 파워 유닛의 설치 상태   | ① 유압 파워 유닛은 진동과 충격에 견딜 수 있도록 기계대 또는 기계실 바닥에 견고하게 고정되어 있을 것                                                           |
|                 | (2) 구동 전동기의 설치 상태     | ① 구동 전동기 지지 프레임의 부착 및 볼트 체결상태는 견고하고, 풀림방지가 되어 있을 것                                                                   |
|                 | (3) 유량 게이지의 유압유       | ① 유압 탱크 내 작동유의 양이 게이지의 적정범위 이내에 있을 것<br>② 유압유는 변질이 없을 것                                                              |
|                 | (4) 압력 배관의 설치 상태      | ① 압력 배관의 이음 접속이 확실할 것                                                                                                |
|                 | (5) 유압유의 누설 여부        | ① 유압 파워 유닛, 압력 배관, 밸브 등의 연결부위에 유압유의 누설이 없을 것                                                                         |
|                 | (6) 안전밸브의 설치 상태       | ① 안전밸브는 펌프와 체크밸브의 중간에 설치하고 다른 밸브 등에 의해 유압회로에서 차단되지 않도록 배치되어 있을 것                                                     |
| 15. 유압 실린더 및 호스 | (1) 유압 호스의 연결 및 설치 상태 | ① 호스의 연결상태는 견고하고 확실하며, 굽힘 반지름은 KS M 6609의 기준에 적합해야 한다.                                                               |

| 구 분             | 검 사 항 목              | 검 사 기 준                                                                                                                |
|-----------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. 유압 실린더 및 호스 | (2) 유압 실린더의 설치 상태    | ① 유압 실린더는 견고하게 설치되어야 하고, 부착은 볼트로 체결되어 있으며, 풀림 방지가 되어 있을 것                                                              |
|                 | (3) 유압 실린더 오일의 누설 여부 | ① 실린더와 호스에서 유압유의 누설이 없을 것                                                                                              |
|                 | (4) 유압 배관 및 호스 안전율   | ① 유압배관은 작용압력 대비 안전율이 4 이상, 유압호스는 작용압력 대비 안전율이 10 이상일 것(안전율 계산은 별표 2 제2 조제2항을 따름)                                       |
| 16. 유압 기계실      | (1) 유압 기계실의 조명       | ① 유압 기계실이 별도로 구성되는 경우에 유압 기계실은 점검 및 보수가 용이하도록 평균 조도가 100 lx 이상일 것                                                      |
|                 | (2) 유압 기계실의 출입문 시건   | ① 유압 기계실 출입문은 관계자이외에 출입이 제한되도록 시건장치가 되어 있을 것                                                                           |
| 17. 기어박스        | (1) 기어박스의 설치 상태      | ① 기어박스는 밀폐된 구조로 균열이나 파손이 없을 것<br>② 기어박스는 견고히 고정되어 있으며, 체결 볼트와 너트는 풀림방지가 되어 있을 것                                        |
|                 | (2) 기어박스의 오일 상태      | ① 기어박스의 원활한 작동을 유지하기 위한 충분한 유량이 확보되어 있을 것<br>② 오일의 변질이나 오일 내 부유물이 없을 것<br>③ 오일 누설이 없어야 하며, 실링, 오일 게이지 손상 및 패킹 파손이 없을 것 |
|                 | (3) 축과의 연결 상태        | ① 연결 축은 균열 및 파손이 없을 것<br>② 기어박스과 축의 연결상태는 견고하고 확실할 것                                                                   |
| 18. 축 및 커플링     | (1) 축과 연결부의 조립 상태    | ① 축과 연결부의 조립 상태는 확실하고, 축과 축의 연결 상태는 편심이 없을 것<br>② 커플링의 연결 상태는 확실하며, 고정은 견고할 것<br>③ 커플링은 주기적인 윤활이 가능한 구조일 것             |
|                 | (2) 축의 변형 상태         | ① 축은 휨 등의 변형이 없을 것                                                                                                     |
|                 | (3) 축의 산화 및 부식 상태    | ① 축의 표면에 산화 및 부식이 없을 것                                                                                                 |

| 구분                      | 검사항목                    | 검사기준                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. 스크루 축               | (1) 스크루 축의 설치 상태        | ① 스크루 축은 견고히 지지되어 있을 것<br>② 스크루 축은 승강 운동에 지장이 없도록 수직 상태를 유지하고 있을 것<br>③ 스크루 축은 휨, 변형, 산화, 부식 등의 손상이 없을 것                                                                                      |
|                         | (2) 스크루 축의 윤활 상태        | ① 스크루 축은 윤활이 되어 있을 것                                                                                                                                                                          |
| 20. 랙 및 피니언             | (1) 랙 및 피니언의 마모 및 윤활 상태 | ① 랙 및 피니언의 기어는 심한 마모나 편마모가 없을 것<br>② 랙 및 피니언의 기어에는 윤활이 되어 있을 것                                                                                                                                |
| 21. 팬터그래프               | (1) 팬터그래프 고정 상태         | ① 팬터그래프에 설치된 가이드 롤러 및 조인트는 고정이 견고할 것                                                                                                                                                          |
|                         | (2) 가이드 롤러 설치 상태        | ① 가이드 롤러는 가이드 레일과 전체적으로 접촉되어 있을 것                                                                                                                                                             |
| 22. 무대 하부 (under stage) | (1) 무대 하부의 접근           | ① 무대 하부의 구동부와 구조물 등에 접근이 용이할 것                                                                                                                                                                |
|                         | (2) 무대 하부의 조명           | ① 무대 하부의 평균 조도는 100 lx 이상일 것                                                                                                                                                                  |
|                         | (3) 무대 하부의 보호구역         | ① 무대 하부에는 무대시설의 움직임에 대하여 점검자 등이 피난할 수 있는 보호구역이 있을 것<br>② 스톱퍼는 견고하게 설치되어 있으며, 설치 위치가 정확할 것                                                                                                     |
| 23. 배전반 및 제어반           | (1) 배전반 설치 및 표기 상태      | ① 배전반 외함의 부식이나 변형이 없을 것<br>② 배전반은 견고하게 고정되어 있을 것<br>③ 배전반의 문은 잠금장치가 되어 있어야 하며 KS S ISO 3864-1의 기준에 적합한 안전표지판이 설치되어 있을 것<br>④ 전장부품의 육안식별이 쉽도록 표시가 되어 있을 것<br>⑤ 배전반은 작업에 충분한 밝기의 조명등이 설치되어 있을 것 |
|                         | (2) 전장부품의 용량 및 설정       | ① 배선용 차단기, 전자접촉기, 과부하 보호장치(전자식 과부하 계전기 EOCR, Electronic Overload Relay) 등 전장부품의 용량은 전동기의 정격전류에 적합할 것<br>② 과부하 보호장치(EOCR)는 전동기 정격전류의 110% 이하로 설정되어 있을 것                                        |

| 구분               | 검사항목                      | 검사기준                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|--------|----------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|----------|--|--------|
| 23. 배전반 및 제어반    | (3) 배선의 설치 및 접지 상태        | ① 접속부는 단자의 풀림으로 인한 단락의 위험이 없도록 견고하게 접속되어 있을 것<br>② 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  |                           | <table border="1"> <thead> <tr> <th>사용전압</th> <th>접지저항값</th> <th>접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400V이하</td> <td>100Ω이하</td> <td rowspan="2">1.6mm 이상 단선 또는<br/>2.0mm 이상 연선</td> </tr> <tr> <td>400V초과<br/>600V이하</td> <td>10Ω 이하</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                   | 사용전압 | 접지저항값 | 접지선 굵기 | 400V이하   | 100Ω이하           | 1.6mm 이상 단선 또는<br>2.0mm 이상 연선 | 400V초과<br>600V이하          | 10Ω 이하 |                           |        |          |  |        |
| 사용전압             | 접지저항값                     | 접지선 굵기                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 400V이하           | 100Ω이하                    | 1.6mm 이상 단선 또는<br>2.0mm 이상 연선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 400V초과<br>600V이하 | 10Ω 이하                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  | (4) 절연저항                  | ① 회로의 절연저항은 아래 표의 기준값 이상일 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  |                           | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">사용전압</th> <th>절연저항값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">400 V 미만</td> <td>대지전압<br/>150 V 이하</td> <td>0.1 MΩ</td> </tr> <tr> <td>대지전압<br/>150 V 초과 300 V 이하</td> <td>0.2 MΩ</td> </tr> <tr> <td>사용전압<br/>300 V 초과 400 V 미만</td> <td>0.3 MΩ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">400 V 이상</td> <td>0.4 MΩ</td> </tr> </tbody> </table> | 사용전압 |       | 절연저항값  | 400 V 미만 | 대지전압<br>150 V 이하 | 0.1 MΩ                        | 대지전압<br>150 V 초과 300 V 이하 | 0.2 MΩ | 사용전압<br>300 V 초과 400 V 미만 | 0.3 MΩ | 400 V 이상 |  | 0.4 MΩ |
| 사용전압             |                           | 절연저항값                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 400 V 미만         | 대지전압<br>150 V 이하          | 0.1 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  | 대지전압<br>150 V 초과 300 V 이하 | 0.2 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  | 사용전압<br>300 V 초과 400 V 미만 | 0.3 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 400 V 이상         |                           | 0.4 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 24. 조작반          | (1) 작동 스위치의 고정 상태         | ① 스위치가 견고하게 고정되어 있을 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  | (2) 단자 및 터미널의 설치 상태       | ① 단자 및 터미널은 흔들리지 않도록 견고하게 고정되어 있을 것<br>② 단자 및 터미널에 연결된 전선은 견고하게 고정되어 있을 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  | (3) 기기명칭의 표시              | ① 무대시설 명칭과 조작 스위치 명칭이 일치할 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  | (4) 접지선 접속 상태             | ① 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
|                  |                           | <table border="1"> <thead> <tr> <th>사용전압</th> <th>접지저항값</th> <th>접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400V이하</td> <td>100Ω이하</td> <td rowspan="2">1.6mm 이상 단선 또는<br/>2.0mm 이상 연선</td> </tr> <tr> <td>400V초과<br/>600V이하</td> <td>10Ω 이하</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                   | 사용전압 | 접지저항값 | 접지선 굵기 | 400V이하   | 100Ω이하           | 1.6mm 이상 단선 또는<br>2.0mm 이상 연선 | 400V초과<br>600V이하          | 10Ω 이하 |                           |        |          |  |        |
| 사용전압             | 접지저항값                     | 접지선 굵기                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 400V이하           | 100Ω이하                    | 1.6mm 이상 단선 또는<br>2.0mm 이상 연선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |
| 400V초과<br>600V이하 | 10Ω 이하                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |       |        |          |                  |                               |                           |        |                           |        |          |  |        |



| 구 분         | 검 사 항 목                   | 검 사 기 준                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|-------|----------|------------------|--------|---------------------------|--------|--|---------------------------|--------|--|----------|--------|
| 24. 조작반     | (1) 절연저항                  | <p>① 회로의 절연저항은 아래 표의 기준값 이상일 것</p> <table border="1" data-bbox="794 472 1396 846"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="794 472 1289 546">사용전압</th> <th data-bbox="1289 472 1396 546">절연저항값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="794 546 938 696" rowspan="2">400 V 미만</td> <td data-bbox="938 546 1289 620">대지전압<br/>150 V 이하</td> <td data-bbox="1289 546 1396 620">0.1 MΩ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="938 620 1289 696">대지전압<br/>150 V 초과 300 V 이하</td> <td data-bbox="1289 620 1396 696">0.2 MΩ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 696 1289 770"></td> <td data-bbox="938 696 1289 770">사용전압<br/>300 V 초과 400 V 미만</td> <td data-bbox="1289 696 1396 770">0.3 MΩ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 770 1289 846"></td> <td data-bbox="938 770 1289 846">400 V 이상</td> <td data-bbox="1289 770 1396 846">0.4 MΩ</td> </tr> </tbody> </table> | 사용전압 |  | 절연저항값 | 400 V 미만 | 대지전압<br>150 V 이하 | 0.1 MΩ | 대지전압<br>150 V 초과 300 V 이하 | 0.2 MΩ |  | 사용전압<br>300 V 초과 400 V 미만 | 0.3 MΩ |  | 400 V 이상 | 0.4 MΩ |
| 사용전압        |                           | 절연저항값                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
| 400 V 미만    | 대지전압<br>150 V 이하          | 0.1 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
|             | 대지전압<br>150 V 초과 300 V 이하 | 0.2 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
|             | 사용전압<br>300 V 초과 400 V 미만 | 0.3 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
|             | 400 V 이상                  | 0.4 MΩ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
| 25. 배선 및 배관 | (1) 배관의 설치 상태             | <p>① 전선관의 변형, 부식 등의 손상이 없을 것<br/>                 ② 덕트 및 단자함에 고정되는 전선관은 로크너트로 견고하게 고정되어 있을 것<br/>                 ③ 덕트의 종단부와 중간에 먼지 등의 이물질이 유입되지 않도록 마감처리가 되어 있을 것<br/>                 ④ 덕트 연결부에 접지본드가 설치되어 있을 것</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
|             | (2) 배선의 설치 상태             | <p>① 전선피복의 손상, 접속부의 풀림, 전선의 절연열화가 없을 것<br/>                 ② 전선의 접속상태 및 보호상태에 이상이 없을 것<br/>                 ③ 배전반, 조작반, 제어반, 배선 접속설비 내의 전선은 정렬된 상태로 설치되어야 하며, 회로를 구분할 수 있도록 꼬리표 또는 표시가 되어 있을 것</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |
|             | (3) 케이블의 설치 상태            | <p>① 그리드에서 조명기로 유입되는 동력 케이블은 절연애자에 고정되어 있을 것<br/>                 ② 단자함으로 유입하는 케이블은 전기 및 기계적으로 견고히 접속되어 있을 것<br/>                 ③ 케이블을 적재하거나 고정하는 부분에서 케이블의 손상이 없으며, 케이블에 장력이 작용하지 않을 것</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |  |       |          |                  |        |                           |        |  |                           |        |  |          |        |

| 구 분       | 검 사 항 목                 | 검 사 기 준                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ㉞ 리미트 스위치 | (1) 리미트 스위치의 설치 상태      | ① 리미트 스위치의 오작동 발생에 대비하여 최종 리미트 스위치가 함께 설치되어 있을 것<br>② 리미트 스위치 레버의 손상이 없으며, 철사 등으로 개조되어 있지 않을 것<br>③ 제어선은 외부 요인에 의해 손상되지 않도록 전선관으로 보호되어 있을 것<br>④ 동력선과 제어선에 흐르는 전류의 전압차에 의한 상호 유도장해가 발생하지 않을 것<br>⑤ 리미트 스위치의 고정볼트와 너트가 풀림이 발생하지 않을 것<br>⑥ 리미트 스위치의 고정은 견고하고 변형 및 손상이 없을 것 |
| 27. 기타    | (1) 무대시설의 표시            | ① 상부 그리드 프레임, 평형추, 가이드 레일 등에 무대시설을 쉽게 식별 할 수 있도록 명칭이 표시되어 있을 것                                                                                                                                                                                                           |
|           | (2) 기타 부속장치의 설치 및 외관 상태 | ① 기타 부속장치의 설치 상태가 견고할 것<br>② 기타 부속장치에 휨, 균열, 변형, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것                                                                                                                                                                                                      |

### (3) 운전검사

| 구 분             | 검 사 항 목             | 검 사 기 준                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 막 구조물        | (1) 이동 시 간섭 및 작동 상태 | ① 막 구조물의 이동 시 주변의 무대시설이나 구조물과 간섭이 없을 것                                                                                                                                   |
| 2. 평형추 및 가이드 레일 | (1) 평형추의 운전 상태      | ① 평형추 틀을 포함한 평형추의 무게는 막 구조물의 무게와 균형을 이룰 것(장치봉 등 무게를 가변적으로 사용하는 무대시설은 무관함)<br>② 평형추가 승강할 때 평형추의 흔들림이 없으며, 주변 구조물 등과 간섭이 없을 것<br>③ 평형추가 승강할 때 가이드 레일의 접합부에서 평형추의 흔들림이 없을 것 |

| 구 분             | 검 사 항 목                    | 검 사 기 준                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 평형추 및 가이드 레일 | (2) 가이드 슈의 운동 상태           | ① 가이드 슈는 상승 및 하강 동안에 흔들림이나 이탈이 없을 것                                                                                                                                                 |
|                 | (3) 가이드 롤러 회전 상태           | ① 롤러의 회전 상태는 원활하여야 하며, 흔들림이 없을 것                                                                                                                                                    |
|                 | (4) 가이드 레일의 고정 상태          | ① 평형추가 승강할 때 가이드 레일이 흔들리지 않을 것                                                                                                                                                      |
| 3. 활차           | (1) 베어링의 운동 상태             | ① 활차가 회전할 때 활차의 베어링에 이상 소음이 없을 것                                                                                                                                                    |
|                 | (2) 지지 프레임 및 주변 구조물의 간섭 상태 | ① 활차가 회전할 때 활차와 활차 지지 프레임 사이의 간섭이 없을 것<br>② 활차가 회전할 때 다른 구조물과 간섭이 없을 것                                                                                                              |
|                 | (3) 와이어로프 이탈방지장치의 회전 상태    | ① 와이어로프 이탈방지장치의 회전은 원활하며, 와이어로프의 마모를 발생시키지 않을 것                                                                                                                                     |
| 4. 드럼           | (1) 구조물의 간섭 상태             | ① 드럼이 회전할 때 주변 구조물과 간섭이 발생하지 않을 것                                                                                                                                                   |
|                 | (2) 드럼 축 및 지지 베어링의 회전 상태   | ① 드럼 축 및 지지 베어링은 회전이 원활하여야 하며 이상 소음이 없을 것<br>② 드럼이 드럼 축 방향으로 움직이지 않을 것                                                                                                              |
|                 | (3) 와이어로프의 감김 상태           | ① 디스크 드럼(하나의 드럼 홈에 하나의 와이어로프가 적층되어 감기는 드럼)에 와이어로프가 감길 때 드럼 홈과 와이어로프 사이의 간섭이 없을 것<br>② 스크루 드럼(드럼의 나선형 홈을 따라 와이어로프가 감기는 드럼)에 와이어로프가 감길 때 홈의 경로를 따라서 감기고, 겹쳐 감기거나 드럼 홈 사이 산과 간섭되지 않을 것 |

| 구 분                | 검 사 항 목           | 검 사 기 준                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
|--------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|--------|----|---------------|----|--------------|----|-------|
| 5. 와이어로프<br>및 섬유로프 | (1) 주변 구조물의 간섭 상태 | ① 로프 이송 시에 주변 구조물과 간섭이 없을 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
|                    | (2) 로프의 유입 상태     | ① 로프가 이송 경로를 따라 드럼과 활차로 유입할 때 교차되거나 겹쳐지지 않을 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 6. 체인              | (1) 체인의 회전 상태     | ① 체인이 회전할 때 주변 구조물과 간섭이 없을 것<br>② 체인의 회전은 스프로킷의 회전에 따라서 원활히 회전되며, 스프로킷에서 이탈되지 않는 구조일 것<br>③ 체인은 장력의 느슨함이 없는 상태에서 회전운동을 정확하게 전달하고 있을 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 7. 전동기             | (1) 구동 시 부하 상태    | ① 전동기의 부하전류 측정값은 정격전류의 100% 이하일 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
|                    | (2) 전동기의 작동 상태    | ① 전동기의 회전 작동이 원활하며, 작동하는 동안 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열이 없을 것<br>② 구동부에서 발생하는 소음은 아래 표의 기준값 이하일 것(하부무대시설의 경우에는 공간구성 등 측정 환경을 고려하여 평가할 것) <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>전동기 용량(kW)</th> <th>소음도 기준값(dB(A))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.7 이하</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>3.7 초과 7.5 이하</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>7.5 초과 15 이하</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>15 초과</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> | 전동기 용량(kW) | 소음도 기준값(dB(A)) | 3.7 이하 | 75 | 3.7 초과 7.5 이하 | 80 | 7.5 초과 15 이하 | 85 | 15 초과 |
| 전동기 용량(kW)         | 소음도 기준값(dB(A))    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 3.7 이하             | 75                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 3.7 초과 7.5 이하      | 80                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 7.5 초과 15 이하       | 85                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 15 초과              | 90                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                |        |    |               |    |              |    |       |
| 8. 감속기             | (1) 감속기의 작동 상태    | ① 감속기의 회전 작동이 원활하며, 작동하는 동안 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열이 없을 것                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                |        |    |               |    |              |    |       |

| 구 분                          | 검 사 항 목               | 검 사 기 준                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. 제동장치                      | (1) 제동장치의 작동 상태       | ① 제동장치는 정확하게 작동되어야 하며, 작동 이후에 무대기계·기구가 정지 상태를 유지하고 있을 것<br>② 전동기 회전 중에 제동장치 부분의 간섭이 발생하지 않을 것<br>③ 제동장치가 작동할 때 슬립이나 이중 작동 등 이상 작동이 없을 것<br>④ 제동장치가 작동할 때 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열이 없을 것 |
| 10. 무대바닥 및 프레임               | (1) 무대바닥 및 프레임의 간섭 상태 | ① 하부무대시설이 움직이는 동안 무대바닥 사이의 간섭이 없을 것<br>② 하부무대시설이 움직이는 동안 프레임과 다른 구조물 사이의 간섭이 없을 것<br>③ 하부무대시설이 움직이는 동안 수평, 수직 상태가 유지되고 있을 것. 단, 사용 목적상 수평, 수직을 유지하지 않는 시설은 제외(경사무대 등)              |
|                              | (2) 하부무대시설의 작동 상태     | ① 하부무대시설이 움직이는 동안 이상 소음, 이상 진동이 없을 것                                                                                                                                               |
| 11. 유압시스템                    | (1) 유압 실린더의 작동 상태     | ① 실린더의 작동은 원활하며, 실린더로 유입되는 유압배관 및 접속부에서 누유가 발생되지 않을 것                                                                                                                              |
|                              | (2) 압력게이지의 작동 상태      | ① 압력 게이지는 정확한 압력값을 지시하고 있을 것                                                                                                                                                       |
|                              | (3) 밸브 작동의 정확성        | ① 각 밸브의 작동이 정확할 것                                                                                                                                                                  |
| 12 동력전달장치 (스크루 축, 랙 및 피니언 등) | (1) 랙 및 피니언의 치면 물림 상태 | ① 무대기계·기구가 움직이는 동안 랙과 피니언의 치면 물림 상태는 일정해야 하며, 과도한 백래시가 없을 것                                                                                                                        |

| 구 분                                | 검 사 항 목            | 검 사 기 준                                                                  |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 12 동력전달장치<br>(스크루 축,<br>랙 및 피니언 등) | (2) 팬터그래프의 작동 상태   | ① 팬터그래프에 설치된 가이드 롤러는 가이드 레일과 전체적으로 접촉한 상태로 작동할 것                         |
|                                    | (3) 동력전달장치의 작동 상태  | ① 무대기계·기구가 움직이는 동안 스크루 축, 랙과 피니언, 팬터그래프 등 동력전달 장치에서 이상 소음, 과도한 흔들림이 없을 것 |
| 13. 기어박스                           | (1) 기어박스의 작동 상태    | ① 무대기계·기구가 움직이는 동안 기어박스에서 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열이 없을 것                      |
| 14 축 및 커플링                         | (1) 축 및 커플링 회전 상태  | ① 회전할 때 과도한 편심이 없을 것<br>② 회전할 때 이상 소음, 이상 진동이 없을 것                       |
| 15. 배전반 및 제어반                      | (1) 전장품의 작동 상태     | ① 전장품의 오작동 또는 기능 이상이 없을 것                                                |
| 16. 조작반                            | (1) 작동 스위치의 작동 상태  | ① 작동 스위치(비상정지 스위치 포함)의 ON, OFF가 정확하게 작동할 것<br>② 작동 스위치 표시등의 점멸에 이상이 없을 것 |
| 17. 리미트 스위치                        | (1) 리미트 스위치의 작동 상태 | ① 리미트 스위치의 접촉이 정확하며 해당 무대기계·기구의 정지가 확실할 것                                |

#### (4) 구동검사

| 속도<br>(m/min) | 전 동 기      |           |              |         |     | 절연저항<br>(MΩ) |     | 소음<br>(dB(A)) |     | 이상<br>소음<br>및<br>진동 | 비 고 |
|---------------|------------|-----------|--------------|---------|-----|--------------|-----|---------------|-----|---------------------|-----|
|               | 출력<br>(kW) | 전압<br>(V) | 전동기<br>(RPM) | 전 류 (A) |     | 기준값          | 측정값 | 기준값           | 측정값 |                     |     |
|               |            |           |              | 기준값     | 측정값 |              |     |               |     |                     |     |
|               |            |           |              | 이하      | /   | 이상           |     | 이하            | /   |                     |     |



[부록 C]

## 무대기기설비의 유지관리방안

### 1. 전동기 관리 요령

전동기는 높은 전압, 회전체 및 뜨거운 표면으로 인하여 심각한 부상이나 재산상 손해를 초래할 수 있으며, 발생 가능한 위험을 예방하기 위해서 다음과 같은 주의사항 및 관리에 대한 말하고자 한다.

- ① 전동기 설치 시 냉각용 흡·배기구는 벽이나 다른 장애물로부터 20cm이상 떨어뜨려서 설치하여야 한다. (냉각 기능이 저하되어 소손이 발생할 수 있음)
- ② 명판에 표시된 정격 전류 값 이상의 전류로 운전하는 경우 과부하 운전으로 인하여 소손될 우려가 있으므로 전동기 용량에 맞는 무게를 설치하여야 한다.
- ③ 벨트식 구동장치를 사용할 경우 KS규격 등 표준화된 사양에 맞는 폴리 및 벨트를 하여야 함

표 1 V-Belt 및 폴리 선정표

| 전동기       |    | 표준 V Belt |         |             |          | 세폭 V Belt |         |             |          |
|-----------|----|-----------|---------|-------------|----------|-----------|---------|-------------|----------|
| 정격출력 (kw) | 극수 | Belt 종류   | Belt 계수 | 폴리피치지름 (mm) | 폴리폭 (mm) | Belt 종류   | Belt 계수 | 폴리피치지름 (mm) | 폴리폭 (mm) |
| 0.75      | 4  | A         | 1       | 80          | 20       | 3V        | 1       | 71          | 17.4     |
| 1.5       |    | A         | 2       | 90          | 35       | 3V        | 2       | 75          | 27.7     |
| 2.2       |    | A         | 2       | 100         | 35       | 3V        | 2       | 75          | 27.7     |
| 3.7       |    | A         | 3       | 112         | 50       | 3V        | 2       | 100         | 27.7     |
| 5.5       |    | B         | 3       | 125         | 63       | 3V        | 3       | 100         | 38       |
| 7.5       |    | B         | 3       | 150         | 63       | 3V        | 3       | 125         | 38       |
| 11        |    | B         | 4       | 160         | 82       | 3V        | 4       | 125         | 48.3     |
| 15        |    | B         | 5       | 170         | 101      | 3V        | 6       | 125         | 68.9     |
| 0.75      | 6  | A         | 2       | 80          | 35       | 3V        | 1       | 75          | 17.4     |
| 1.5       |    | A         | 2       | 100         | 35       | 3V        | 2       | 75          | 27.7     |
| 2.2       |    | A         | 3       | 100         | 50       | 3V        | 2       | 90          | 27.7     |
| 3.7       |    | B         | 3       | 125         | 63       | 3V        | 3       | 100         | 38       |
| 5.5       |    | B         | 3       | 150         | 63       | 3V        | 3       | 140         | 38       |
| 7.5       |    | B         | 4       | 150         | 82       | 3V        | 4       | 140         | 48.3     |
| 11        |    | B         | 5       | 170         | 101      | 3V        | 5       | 140         | 48.3     |
| 15        |    | B         | 5       | 224         | 101      | 3V        | 6       | 160         | 68.9     |

④ 전동기 고장 또는 이상 징후가 발생하였을 경우 대책을 마련하여야 한다.

표 2 전동기 고장과 대책

| 원 인         |              | 현 상                    | 기동 불능 | 축의 절단 | 소음 진동 큼 | 과열 |     | 회전이 일정하지 못함 | 보호 릴레이 동작 | 누전 | 절연 저항 저하 | 대책             |                   |
|-------------|--------------|------------------------|-------|-------|---------|----|-----|-------------|-----------|----|----------|----------------|-------------------|
|             |              |                        |       |       |         | 본체 | 베어링 |             |           |    |          |                |                   |
| 취 부 소       | 장 소          | 주위 온도가 높다              |       |       |         | ○  | ●   |             | ●         |    |          | 통풍을 양호하게 해준다   |                   |
|             |              | 습도가 높다                 |       |       |         |    |     |             |           | ●  | ○        | 센터 또는 시설업체 문의  |                   |
|             |              | 수분과 기름이 많다             |       |       |         |    |     | ●           |           | ●  | ○        | 침투되지 않도록 방지한다. |                   |
|             |              | 전동기에 장애물이 근접해 있다       |       |       |         |    |     | ●           | ●         |    |          |                | 20cm 이상 이격한다.     |
|             |              | 외부진동 충격이 크다            |       |       |         | ○  |     | ●           |           |    |          | ●              | 방진을 행한다.          |
|             |              | 기초가 약하다                |       |       | ○       |    |     |             |           |    |          | 기초를 견고하게 한다.   |                   |
| 부 하 와 의 연 결 | 트            | 직 중심의 불일치              |       | ●     | ○       |    | ●   |             |           |    |          | 중심을 일치시킨다.     |                   |
|             |              | 결 커플링 언발란스가 크다         |       |       | ○       |    |     |             |           |    |          |                | 커플링을 적정하게 한다.     |
|             |              | 폴리간 중심의 불일치            |       |       | ○       |    |     | ●           |           |    |          |                | 중심을 일치시킨다.        |
|             |              | 벨 접속각도가 작다             |       | ○     |         |    | ●   |             |           |    |          |                | 폴리경을 적정하게 한다.     |
|             |              | 트 벨트의 장력이 작다           |       | ○     | ●       |    |     |             |           |    |          |                | 적정한 벨트장력으로 조정한다.  |
|             |              | 하중점이 전동기에서 멀리 떨어져 있다   |       | ○     |         |    |     | ●           |           |    |          |                | 전동기측으로 하중점을 이동한다. |
|             |              | 결 폴리가 커서 전동기의 냉각을 방해한다 |       |       |         |    |     |             | ●         |    |          |                | 폴리에 통풍구를 설치한다.    |
| 기 타         | 회전부에 이물질의 부착 |                        |       |       | ○       |    | ●   |             |           |    |          | 먼지등 이물질을 제거한다. |                   |
|             | 스리스트 하중이 크다  |                        |       |       |         |    | ●   |             |           |    |          | 스리스트 하중을 줄인다.  |                   |
| 전 원 및 배 선   | 선            | 배선의 단선                 | ○     |       |         |    |     |             | ●         |    |          |                |                   |
|             |              | 스위치 접촉 불량              | ○     |       | ●       |    |     |             | ●         |    |          |                | 접속부 점검·수리·교체      |
|             |              | 퓨즈 용단                  | ○     |       |         |    |     |             |           |    |          |                | 퓨즈 용량 점검·교체       |
|             |              | 전압 강하가 크다              |       |       |         |    | ○   |             | ●         | ○  |          |                | 배선의 두께와 길이 조정     |
|             |              | 접지 불완전                 |       |       |         |    |     |             | ●         | ○  |          |                | 접지를 완전히 접속한다.     |
|             |              | 단상 운전                  |       |       |         | ○  | ○   |             |           | ○  |          |                | 접속 회로를 점검한다.      |
|             |              | 전압 불평형                 |       |       |         | ○  | ●   |             |           | ●  |          |                | 전동기 특성 점검 및 문의    |
|             |              | 계전기의 용량 부적합            |       |       |         |    | ●   |             |           | ○  |          |                | 적합한 릴레이로 교체한다.    |
|             |              | Y-△ 기동기의 사용 부적합        |       |       |         |    | ●   |             |           |    |          | ●              | 3콘택터 방식을 채용한다.    |
| 부 하         | 하            | 과부하                    | ●     |       | ●       | ○  |     |             | ●         |    |          | 부하를 줄인다.       |                   |
|             |              | 기동 빈도가 많다              |       | ●     |         |    | ○   |             | ●         |    |          |                | 기동 횟수를 줄인다.       |
|             |              | 부하의 관성이 크다             |       |       |         |    | ○   |             |           | ●  |          |                | 센터 또는 시설업체 문의     |
|             |              | 부하의 진동이 크다             |       |       |         |    |     |             |           |    |          |                | 부하를 점검한다.         |
|             |              | 부하의 불균형이 크다            |       |       |         |    |     | ●           |           |    |          |                | 부하의 발란스를 수정한다.    |
| 전 동 기 및 기 타 | 타            | 베어링의 이상                | ●     |       |         |    | ○   |             | ●         |    |          | 시설업체 문의        |                   |
|             |              | 전동기 코일의 단선             | ○     |       |         | ●  | ●   |             | ○         | ○  | ○        |                | 시설업체 문의           |
|             |              | 이물질의 침입                |       |       |         | ●  |     |             |           |    |          |                | 분해 청소한다.          |
|             |              | 냉각팬의 파손                |       |       |         |    | ○   | ●           |           |    |          |                | 냉각팬을 교체한다.        |
|             |              | 통풍구가 막혀 있다             |       |       |         |    | ○   | ●           |           |    |          |                | 막힌 통풍구를 청소한다.     |
|             |              | 고정자 권선의 단락             |       |       |         |    | ○   |             |           |    |          |                | 시설업체 문의           |
|             |              | 구리스의 열화 및 오염           |       |       |         |    |     | ○           |           |    |          |                | 구리스를 교체한다.        |

※ ○현상과 원인 관계가 깊은 것을 나타내며, ●관계가 있는 것을 나타냅니다.

## 2. 무대기기설비의 유지관리방안

### 2.1 주요설비에 대한 유지관리 방안

#### 2.1.1 기계설비

##### 1) 전동기

- 가) 전동기의 설치 프레임은 견고하게 하고 진동이 생기지 않도록 볼트로 단단히 고정한다.
- 나) V-벨트는 적절한 장력을 유지한다.
- 다) V-벨트를 교환할 때는 1개만 교환하지 말고 전체를 교환하도록 한다. 또한 새로운 벨트로 교환을 하였을 경우에는 약 2~8시간의 간격으로 2번 정도 벨트의 장력을 재조정하여 준다.
- 라) 전동기 축의 베어링에 정기적인 급유를 한다.
- 마) 일상의 점검 시 진동의 변화에 특히 유의한다.

##### 2) 감속기

- 가) 유량을 수시로 확인한다.
  - a. 오일이 부족하면 소음 및 과열의 원인이 되며 치면의 마모현상도 초래하게 된다.
  - b. 오일이 과대하면 방열 공간의 협소로 과열의 원인이 된다.
- 나) 감속기에서 이상 진동이 발생했을 경우는 다음의 상태를 유의하여 살핀다.
  - a. 워 및 워 기어의 마모
  - b. 이 물질의 침입 및 베어링의 손상
  - c. 볼트 체결의 미흡
- 다) 오일의 누유가 있으면 즉시 그 원인을 파악하여 보수하도록 한다.(오일 실의 손상 및 패킹의 파손)
- 라) 오일의 주유구는 반드시 닫아 놓도록 한다.(기어박스에 불순물이 들어가서 치면과 베어링에 손상을 입힐 우려가 있음)

### 3) 와이어로프, 드럼 및 시브

- 가) 메인 드럼이나 수직 시브의 직경은 로프 직경의 30배 이상이 되어야 한다.
- 나) 메인 드럼은 그루부(Groove) 가공을 하고 로프의 이탈 우려가 있으면 로프 이탈 방지 장치를 부착한다.
- 다) 중간 가이드는 설치된 로프 전체가 안내 되도록 충분한 크기의 폭을 갖도록 한다.
- 라) 수평 롤러의 설치는 로프의 영킴이 없도록 적당한 간격을 유지하여 설치하도록 한다.
- 마) 로프로 연결할 때는 심블을 반드시 사용하고, 크립을 이용하여 고정한 뒤 로프의 끝단은 테이핑처리를 한다.
- 바) 로프의 이동 통로의 중간 부분에는 로프와 간섭되는 부분이 없도록 한다.
- 사) 로프는 적당한 장력을 유지하여 로프의 처짐을 방지하고, 가이드 롤러나 시브 이외의 기타 다른 부분과는 접촉이 되지 않도록 한다.

### 4) 막 구조물의 고정 방법

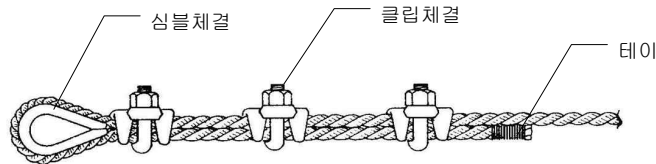
막 구조물을 고정할 때는 Clip의 체결 효율을 높이기 위하여 Clip의 새들이 Wire Rope의 힘이 걸리는 축에 체결되어야 하고 Clip의 수량은 로프 직경 Ø10 이하에서 3개 이상을 체결하고 클립간의 간격은 로프직경의 6배 이상으로 하여야 한다.

막 구조물에 연결하는 로프의 체결은 클립체결을 일반적으로 사용하고 있다. 클립의 개수 및 클립의 체결방향 등을 잘못하면 효율이 50% 이하로 떨어지기 때문에 주의하여야 하며 올바른 체결 방법(그림. B-1)은 다음과 같다.

| 로프의 직경  | 클립의 최소수 |
|---------|---------|
| φ 10 이하 | 3       |
| φ 12~20 | 4       |

- a. 클립의 새들은 로프의 힘이 걸리는 축에 있을 것
- b. 클립간의 간격은 로프직경의 6배 이하로 할 것
- c. 클립의 수는 상기표 최소치 이상으로 할 것

- d. 심블이 구비되어 있을 것
- e. 로프의 끝은 정확히 처리될 것



와이어로프의 체결 방법

### 5) 기타

- 가) 볼트와 너트를 위·아래로 조립 할 때는 너트를 위로 오게 한다.(볼트와 너트가 풀렸을 때 확인하기가 쉬우며 체결할 때도 용이하다.)
- 나) 분할핀은 볼트, 너트의 풀림 방지를 위해서 사용하는데 반드시 양쪽을 모두 굽혀서 사용하도록 한다.
- 다) 한번 사용한 스프링 와셔는 다시 반복해서 사용하지 않는다.
- 라) 이중 너트를 사용할 때는 위쪽에 굽은 것을, 아래쪽(본체 부분)에 얇은 것을 사용하여 체결한다.
- 마) 고장력 볼트에는 용접을 하지 않는다.
  - a. 용접을 하게 되면 열처리의 풀림효과 및 균열의 우려가 있다.
  - b. 고장력 볼트의 구분방법 : 머리 부분에 '8' 이상의 표시
- 바) 용접부를 한 군데로 집중시키지 않는다.
 

용접을 하게 되면 그 주변은 열의 영향을 받아 변형되거나 강도가 떨어지기도 하여 용접의 신뢰성을 떨어뜨리게 된다.
- 사) 용접부에 모멘트가 걸리는 방향을 무시하지 않는다.
 

용접부에 모멘트가 걸리는 형태의 구조물에서는 모멘트를 한 곳에 집중되지 않도록 하며, 2곳 이상의 용접 부위에서 받도록 한다.

## 2.1.2 전기 설비

### 1) 변전설비

일반적으로 무대에서 사용되는 전원은 조명설비용과 무대동력원으로 구분되며 이에 따라 변압기의 용량이 결정된다. 변전설비는 예상되는 총 부하 설비용량에 수용률과 여유율을 고려하여 결정한다. 통상 여유율은 1.1 - 1.2배로 한다.

변전실은 지하실에 설치되는 경우가 많으므로 대규모의 무대설비는 변압실에서 조명 조광기실까지의 거리가 길어지고 간선이 굵어져 경제성 및 시공상에 있어서 바람직한 것은 아니다. 이것을 해결하기 위하여 무대 조명용 변전설비는 조명실에 가깝게 2차 변전 설비를 설치하는 것이 바람직하지만 단락전류가 커지므로 무대 조명용 배전반의 차단기의 차단 용량, 특성 및 개폐기류의 과전류 정격 및 조광기 그 외에 각종 기기 배선기 재류(材類)의 과전류 정격이 문제가 되고 있다. 이 같은 경우 배선용 차단기만을 이용하여 보호 협조를 취하는 것은 기술적 및 경제적으로 곤란해지는 경우도 있기 때문에, 한류(限流) 휴즈 등과 조합시킨 보호 방식을 채용하는 등의 고안도 필요하게 된다.

일반적으로 변압기는 비교적 고장이 적고 신뢰도가 높다. 그러나 고장이 나면 무대 공연에 상당한 지장을 초래한다. 따라서, 변압기의 유지관리를 위해 아래와 같은 사항을 중점 관리해야 한다.

- 가) 과부하에 의한 변압기의 소손인데 이것에는 부하상태의 점검이 가장 중요하며 부하율의 90%정도가 이상적이다. 부하를 파악하는 데는 지시계기 및 적산계기에 의한 방법이 가장 일반적이며 이것에 유온계나 표면온도계의 이용 및 시온 테이프의 침부 등으로 온도관리를 하면 효과적이다.
- 나) 수분이 침입하여 절연유가 열화되고 이로 인해 코일 층간 단락이 발생할 수 있으나, 옥내 혹은 건조한 환경에서는 발생할 확률이 매우 적다. 그러나, 정기적으로 수분의 측정과 산가시험(Acid Test) 등은 필요하다.
- 다) 사고를 일으킨 변압기를 조사하는 경우, 과부하 및 수분의 유무를 중요한 점검요소로 한다. 변압기의 사고로 고압측의 차단기가 동작하여 전체적으로 정전이 되었을 때, 과전류에 의한 것인가 지락에 의한 것인가를 찾아내야 한다.
- 라) 변압기 2차측의 차단기의 용량을 적절하게 설정하지 않으면 2차측의 단락



전류에 의해 변압기가 손상되는 일이 있으므로 충분한 차단 용량을 갖는 과전류 차단기를 설치해야 한다.

- 마) 이외에도 오염, 누유, 음향, 온도, 변색 등을 점검하고 각 부의 풀림, 누유, 부스의 상태를 함께 점검한다. 필요에 따라서 변압기의 절연저항, 접지 저항을 측정하여 상태의 추이를 관찰하고 불량한 곳을 발견했을 때는 당장 보수함과 동시에 그 결과를 기록·보존한다.

## 2) 배선 설비

배선설비는 본질적으로 일반건축 설비에 있어서의 배선 설비와 하등 다를 바 없지만 무대 조명용 전원은 시스템 구성, 또는 조작상에 있어서 1개의 주간스위치를 구성으로 하는 것이 바람직하다. 특히 싸이리스터 조광기를 이용하는 경우에는 제어용 전원(위상각 제어 회로)를 완전하게 동기시킬 필요에 따라 전선을 복수로 분리하여 공급하는 것은 그 수만큼 위상각 제어 회로를 설치하게 되고 코스트가 상승할 뿐만 아니라 시스템 구성이 복잡해져서 조작 뿐만 아니라 조광 특성도 불편해진다. 따라서, 무대 조명전원은 1회선으로 공급하는 경우가 많고 설비의 고도화, 규모의 대형화에 수반되는 대용량의 전선이 필요해진다.

전선용량의 산출에는 사용 최대 부하를 상정하여 최대 수용 전력의 1.1~1.2배의 값을 채용한다. 또한, 상술한 바와 같이 싸이리스터 조광기를 이용하는 경우에는 중성선에 일그러짐 파형의 대전류가 흐르게 되고 조광 특성에도 악영향을 끼치므로 전압강하의 계산은 특히 주의를 요한다.

공연장에서의 배선에 관한 규정은 전기설비기술기준에 관한 규칙 제21조 에서는 다음과 같이 나타내고 있다.

- 가) 무대, 나락, 오케스트라 박스, 영사실 및 기타 사람이나 무대도구가 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압옥내배선, 전선구 또는 이동 전선은 사용전압이 400V이하일 것.
- 나) 제1호에 규정하는 저압 옥내배선에는 전선의 피복을 손상하지 아니 하도록 적당한 장치를 할 것.
- 다) 나락에 시설하는 전구선은 방습코드, 고무 캡타이어 코드 또는 비닐 캡타이어 케이블 이외의 캡타이어 케이블일 것.

- 라) 제 1호의 곳에 시설하는 이동전선은 1종 캡타이어 케이블 이외의 캡타이어 케이블일 것.
- 마) 보더라이트에 부착된 이동전선은 1종 캡타이어 케이블 또는 비닐 캡타이어 케이블 이외의 캡타이어 케이블일 것.
- 바) 플라이 닥트를 시설하는 경우는 다음에 의하여 시설할 것.
  - a. 플라이닥트는 고시하는 규격에 적합한 것일 것.
  - b. 플라이닥트 내의 전선을 외부로 인출할 경우는 1종 캡타이어 케이블 및 비닐 캡타이어 케이블 이외의 캡타이어 케이블을 사용하고, 또한, 플라이닥트의 관통부분에서 전선이 손상할 우려가 없도록 시설할 것.
  - c. 플라이 닥트는 조영재 등에 견고하게 시설할 것.
- 사) 무대, 나락, 오케스트라 박스 및 영사실의 전로에는 전용의 폐기 및 과전류 차단기를 시설할 것.

이 같은 기준에 의하여 시설된 전선은 상시적으로 유지관리를 위해 아래사항에 유의한다.

- 가) 전선피복의 손상여부, 발청 혹은 접속부의 풀림, 전선의 절연열화 등을 점검해야 한다.
- 나) 무대, 나락 등의 통행부분에 220V 이상의 가설 케이블을 배선할 때 완전히 보호한다.
- 다) 캡타이어 케이블을 무대, 나락 등의 통행부분에 사용할 때 스틱풀이나 못 등으로 직접 고정하지 않는다.
- 라) 연장코드는 비닐코드를 사용하지 않고 반드시 캡타이어 케이블을 사용한다. 장거리로 사용할 때는 용량에 대해서 여유가 있는 케이블을 사용한다.
- 마) 전기기기류에 부착되어 있는 코드가 비닐로 되어 있을 때, 코드 및 충전부를 점검하고 사용한다.
- 바) 들고 다니는 조명기구, 케이블류는 절연저항 측정 등 안전점검을 하고 완전한 상태에서 사용하며, 규정에 적합한 것을 사용한다.

### 3) 접지 공사

접지공사는 전기설비기술기준 및 내선규정에 따라서 시공한다. 극장, 영화관, 홀

등의 전기설비에 있어서의 접지공사에 대하여 특히 주의해야 할 점은 아래와 같다.

가) 보더 라이트 등의 접지 공사

보더라이트 등에 부속하는 이동용 전선으로는 접지용으로서 사용할 수 있는 심선이 들어있는 것을 이용한다.

나) 음향기기의 접지 공사

음향기기는 독립된 제3 접지 공사로 한다.

다) 조광 설비의 접지 공사

a. 조광기기, 조광 배선의 덕트, 전선관, 조명기구의 접지는 무대 조명용으로서 종합하여 독립(독립된 접지선에 의함)된 제3종 접지공사로 한다.

b. 조광기기(주간반, 조광기반, 조작반)에는 외측 케이스에 접지용 단자를 설치한다.

c. 조광기기의 접지배선은 각 케이스의 접지 단자를 이용하여 횡단 배선에 의해 시공하지만 루프상이 되지 않도록 하여 한점 접지가 되도록 한다. 일반적으로는 5.5~14mm<sup>2</sup>의 꼬임선을 사용한다.

라) 영사기의 접지공사

영사기는 독립된 접지선에 의한 제3종 접지 공사로 한다.

마) 공용접지

이상은 종래 취해져 왔던 방법이며, 일본건설공업협회 발행의 “빌딩 접지공사와 관리에 관한 연구 보고”(전설공업;소화53년 1월)에 의하면 공동 접지가 널리 추천 장려되어 있기 때문에, 연관되는 부분을 참고하여 아래에 기술하였다.

a. 전기적으로 동일하다고 인정되는 건물은 모든 접지를 공통으로 하는 것이 가능하다.

b. 전기적으로 동일하다고 인정되지 않은 건물은 피뢰 설비용 접지를 제외한 이외에는 적극적으로 공용화를 꾀한다.

c. 각종 접지극이 독립이기 위해서는 20m이상 떨어져있지 않으면 완전한 독립 접지라고는 말할 수 없다. 단, 이것은 접지판 등에 의한 접지극인 경우에 있어서 철근 콘크리트조의 축조물 등 그 자체가 거대 접지극으로 간주되는 경우에는 예를 들면, 건축물의 한번 길이의 5배 이상 이격시키지 않으면 안된다. 따라서 빌딩접지에 있어서 완전한 독립 접지는 불가능하다. 단, 공용접

지에 있어서 전력용 또는 피뢰용 접지와 통신기기와의 접지를 공용하면, 전력설비의 접지 고장시의 지락 전류 또는 뇌전류에 의해 통신기기에 오동작, 불작동, 성능의 불안정 등 장애를 일으킬 가능성이 있다. 또한, 전자계산기 시스템의 접지는 다른 전기기기의 영향을 막기 위하여 전용의 접지선을 분전반 까지 준비할 필요가 있고, 공용으로 하는 경우 접지극은 공용으로 하지만, 접지선은 별도로 설치하는 것이 바람직하다.

전기기계 기구의 접지는 확실해야 하며, 사람과 접촉할 우려가 있는 곳도 접지를 해야 한다. 제3종 접지의 경우 금속제 외함과 대지간의 접지저항이  $100\Omega$  이하여야 한다. 특별 제3종 접지인 경우 접지 저항은  $10\Omega$  이하여야 한다. 설비의 유지 관리자는 접지 저항계로 접지 저항을 측정, 기록하고 접지공사가 필요시 전기설비업자에 의해 접지공사를 해야 한다.

#### 4) 누전 차단기 시설

무대용으로 사용되는 전기 기계 기구는 이동하는 것이 많고, 또한, 연출 효과상 주위가 습윤이 될 우려가 있기 때문에 누전 차단기를 설치하는 것이 바람직하다. 단, 오동작이나 불필요 동작이 발생할 우려가 있기 때문에 설치에 있어서는 정격 전류 및 정격 감도 전류의 선정에 충분한 검토를 필요로 한다.

내선 규정 제151-3에서는 누전차단기의 설치방법에 대해 다음과 같이 규정 하고 있다.

- 가) 누전차단기 등은 인입선 접속점에서 부하측에 시설하는 것을 원칙으로 한다.
- 나) 누전차단기 등의 정격전류용량은 당해 전로의 부하전류 이상의 전류치를 갖는 것일 것.
- 다) 누전차단기 등의 정격감도전류는 정상의 사용 상태에서 불필요하게 동작하지 않도록 설정할 것 등이다.

누전차단기의 상태는 일상적으로 동작상태, 지시점등 표시, 작동음을 관찰 하고 손상이나 마모, 풀림 등이 없는지 점검한다. 또한, 누전 차단기의 누름 단추로 작동상

태를 점검하며, 접지저항측정, 절연저항을 측정하고 기록한다.

## 5) 개폐기 및 차단기

차단기는 전력계통 안에 있으며 일반적으로 전로의 개폐나 사고가 발생하였을 때에 전로를 순시에 확실히 차단시킬 수 있는 상태로 유지하지 않으면 안된다. 이를 위해서는 차단기의 불량개소를 조기 발견하여 사고를 미연에 방지하는 것이 중요하다. 따라서, 무대 관리자는 아래 사항에 중점을 두어 차단기의 상태를 유지관리해야 한다.

- 가) 외관점검 : 도체접속부와 그 밖의 기구 부품의 체결상태를 점검한다. 도전부의 이완은 과열의 원인이 되고 과열에 의하여 절연물의 열화나 접촉자까지 영향을 준다. 과열이 발생하면 산화피막이 발생하고 반복적으로 되어 사고가 발생한다.
- 나) 조작 장치의 점검 : 각 부품의 체결상태, 제어배선 단자상태, 배선 상태, 기구 각 부의 주유 등이 이루어진다. 특히, 조작장치는 완전한 형태로 되어 있지 않으면 보호릴레이가 작동해서 사고범위를 최소화하려고 해도 차단기가 작동하지 않는 경우에는 상위차단기가 사고차단의 역할을 하게 되고 정전범위는 확대된다. 이 때문에 개폐조작 시험은 조작핸들만의 시험이 아니고 보호 릴레이의 접점을 폐회로로 하고 확실하게 트립 동작하는가를 확인한다.
- 다) 절연저항, 절연유 내압시험 : 절연저항은 측정할 때의 기상 조건에 따라 좌우되므로 주의해야 한다. 절연유의 파괴 전압은 차단실 내의 용적, 개폐 빈도, 사고차단의 유무에 따라 파괴전압의 저하율이 다르게 된다. 특히, 소형 유량형 차단기의 경우 빈번하게 개폐를 하는 것은 파괴전압의 저하를 빠르게 하므로 주의해야 한다.
- 라) 접촉부 : 접촉부는 차단할 때 아크가 발생하는 접점이며 동시에 통전전류의 접점이기도 하다. 접촉부는 아크에 의하여 소모하는 부분이 통전부에 이르기 전에 거칠게 손상된 가동 접촉자가 고정 접촉자를 손상시켜서 통전 능력을 저하시키므로 접촉자를 교환해야 한다. 접촉자의 교환은 유효 면적의 20~30%가 감소하면 교환한다.
- 마) 기타 : 그밖에 점검개소와 측정시험이 있는데 차단기의 종별에 따라 여러 가지로 다른 점이 많기 때문에 메이커의 취급설명서에 의하여 미리 검토한 후 실시한다.

## 6) 조명설비

무대조명설비는 일반조명과는 달리 무대 전체의 “밝기”의 강약, 색채광에 의해 무대의 채색 등이 필요하므로 여러 종류의 조명 기구가 사용된다. 무대조명이 일반조명과 상이한 점은 다음과 같다.

- 가) 무대조명 기구는 대부분이 이동기구이다.
- 나) 무대조명의 부하설비는 대부분 콘센트회로이다.
- 다) 콘센트 용량이 20~100A인 특수 접속기가 사용되고 있다.
- 라) 1회로당의 부화회로 용량이 30~100A로 대단히 크다.
- 마) 부화회로의 수가 대단히 많다(200~500회선)
- 바) 부화회로의 대부분은 조광제어를 한다.

무대조명에 사용되는 조명은 독립된 변압기에 의해 공급하며 전기방식은 통상 3상 4선식 혹은 단상 3선식으로 한다. 조광전류는 고조파 성분이 많기 때문에 간선의 길이가 길어지면 라인 임피던스에 의한 전압강하로 인해 조광기의 동기 전원이 불안정해지며 밝기가 일정하지 않고 최악의 경우에는 조광 불능의 상태가 되는 것도 있다. 따라서, 전원 변압기로부터 조광기에 이르는 저압간선의 길이는 가급적 짧은 것이 좋다. 최대길이의 기준으로 70m이하가 되도록 하는 것이 바람직하다.

무대조명 설비는 누전 차단기를 구비해야 하며 안전상 제3종 접지를 해야 한다. 그러나 싸이리스터 제어에 의한 조광기를 사용하기 때문에 발생하는 잡음 방지 및 조광 조작을 컴퓨터로 제어하기 때문에 발생하는 동작방지 대책을 고려하여 반드시 무대 조명설비 전용의 접지점을 설치하고 또 전용의 접지선을 설치하여야 한다.

이와 더불어 무대 관리자는 조명설비의 기능을 충분히 발휘하고 운영상의 안전한 유지 관리를 위해 아래와 같은 점에 유의하여야 한다.

### 가) 조명기구

- a. 조명기구는 발열량이 많으므로 조명기구 주변, 특히 상부와 측면 그 리고 조사광을 차단하는 형태로 가연물(휘장류, 미술 대도구 등)이 접촉 또는 근접하지 않도록 충분히 주의할 것.
- b. 조명기구의 조사방향이 틀렸다거나 낙하사고가 일어나는 등의 사고가 발



생하지 않도록 설치를 확실히 할 것.

- c. 소켓, 기구 코드 등의 소손이 있는지를 확인하고 플러그의 상태도 점검한다.
- d. 조명등의 몸체, 렌즈의 오염을 점검하고 조명용 글라스 크리너로 닦는 것이 좋다.
- e. 라이트 내부는 먼지 등이 가열될 경우 위험방지를 위해 언제나 청소한다.

#### 나) 연장 코드류

- a. 연장 코드류는 조명기구의 용량에 관계없이 2mm<sup>2</sup>이상의 굵기를 사용해야 한다.
- b. 케이블의 접속부는 과열, 탈락 등이 있는지 점검한다.
- c. 연장코드 등과 같은 이동전선이 출연자 또는 무대 위의 작업자 보행에 방해가 되지 않도록 정리하고 잘 고정한다.
- d. 접촉불량으로 인한 과열이 생기지 않도록 접속기의 꽂임은 정확하고 확실하게 접속되어 있어야 한다.

#### 다) 조광 조작탁자

- a. 전원 고장시점의 내용이 자기 유지되고 복귀 시에도 계속 조작 할 수 있도록 백업시스템의 상태를 점검한다.
- b. 각종 지시계, 표시 등의 상태를 점검하고 교환 정비한다.
- c. 조광기구를 조작하는 데 앞서 전원 투입시각과 종료 시각을 체크해서 조광 조작탁자의 동작시간을 적산하는 기준으로 한다.
- d. PC판, 배터리를 점검하고 필요시 교환한다.

#### 라) 조광장치 (주간반, 조광반)

- a. 누전차단기 등의 접점 손상, 릴레이 손상, 이완, 과열 등의 상태를 확인한다.
- b. 직류 전원은 맥동성분이 없고, 정격출력이 나오는지를 측정한다.
- c. 전원 투입 시 표시램프, 지시계기 등은 이상이 없는지 확인한다.

## 7) 음향설비

무대의 음향 설비는 사용 목적에 따라 확성 설비와 음악 재생설비로 대별된다. 확성 설비는 무대 위의 출연자의 음성, 악기 등의 음악 레벨을 높이기 위한 설비이고, 음악 재생설비는 디스크 레코더, 테이프 등에 녹음된 음악 등을 장내에 방송하기 위한

설비이다. 확장설비, 음악재생설비는 그 성능, 기능에 그레이드가 높은 것이 요구되고 있다.

무대 음향 설비를 설치하기 위해서는 건물의 구조와 다른 설비 등을 숙지하고 공사를 진행하지 않으면 완성 후에 여러 가지 트러블이 일어나게 된다. 특히, 관로 및 도체공사 중에서의 트러블로 유도 장애가 있다.

유도장애의 원인은 대부분 다른 강전 설비에 의해 유기되는 것이며 특히 마이크로폰회로에 영향을 미친다. 장애를 제거하는 방법으로는 시스템 내에 잡음 전류를 바이패스 시키는 회로를 꾸미기도 하고 잡음 방지 장치를 취부 하여 장애를 제거할 수 있다. 또한, 관로 및 도체공사의 시공에서 다음과 같은 주의를 기울임으로서 시스템에 가해지는 장애를 많이 제거할 수 있다.

#### 가) 관로 공사의 주의사항

- a. 강전 회로와의 이격 거리를 가능하면 크게 한다. 일반적인 경우는 10cm 이상 이격 되게 한다.
- b. 관로에 중계박스를 취부할 때 박스의 양 끝단에 절연 파이프를 사용한 관로 구성으로 전기적으로 절연해두는 것도 효과적이다.
- c. 관로가 다른 설비와 교유할 때는 전류 방향이 직각으로 되도록 시공한다.
- d. 도체공사의 주의 사항으로서는 회로의 전류가 평형으로 되도록 하는 것이며, 마이크로폰 회로에는 4심 실드케이블을 사용한다.

#### 나) 전원회로의 주의사항

설비로부터 전원 회로를 경유하여 노이즈가 유입되는 경우가 있으므로 음향 장치용 전원은 단독 전원으로 한다. 음향설비는 타 설비에 비해 전기적으로 영향을 받기 쉬우며, 특히 반도체를 사용한 조광회로로 부터는 영향이 크다.

#### 다) 기기 취부 공사에서의 주의사항

타 설비·기기의 취부 공사와 크게 달라지는 것은 없으나 기기의 중량이 대형 스피커에서는 100~200kg이므로, 진동 및 열에 대한 내향 성능을 조사하여 대처함과 동시에 유지·점검을 고려하여 시공한다.

#### 라) 기타 주의사항

건물의 형상이 특수하고 복잡하면 경로가 현저히 길어지는 우려가 있으므로 사전에 충분히 검토를 행하여 보수상의 일도 고려하여 시공한다. 배선에는 실드 케이블, 통신 케이블, 통신용 전선 등을 사용하므로 강전용 배선 설비의 시공과는 다른 특별한 배려가 필요하다. 즉, 피복 및 선심의 강도가 다르므로 배관의 크기와 곡률반경 및 그 길이를 검토함과 동시에 배선에 충분히 주의한다.

또한 무대의 관리자는 음향설비의 유지관리를 위해 다음과 같은 사항에 유의하여야 한다.

- a. 음향조정반의 휠다, 스위치류는 장기간 사용하지 않으면 접촉불량이나 잡음의 원인이 되므로 공동작을 시킨다.
- b. 음향조정반의 휠다, 스위치류의 동작중에 노이즈가 발생하면 점점 크리너 등으로 닦는다.
- c. 음향조정반, 출력기기, 스피커 등의 종합적인 음향점검은 CD의 음악을 통해 각각 잡음이나 이상함이 없는가를 확인한다.
- d. 음향조정실내의 기기류는 먼지의 영향을 쉽게 받으므로 실내는 금연과 청결을 유지한다.
- e. 테이프 레코더는 헤드하우스의 청소나 소자기에 의한 헤드의 소자를 한다.
- f. 마이크로폰 코드의 균열, 차손, 커넥터의 느슨함을 점검하고 코드를 청소한다.
- g. 사용빈도가 적은 기기류는 항상 안전히 동작하도록 유지 관리한다.

## 2.2 무대시설물의 보전 및 개선방안

### 2.2.1 고장 수리

설비의 사용 중 또는 점검시 설비의 고장 상태가 발견되었을 경우 설비의 고장내용에 대해 즉시 수리를 하는 방법이다. 이 방법은 고장 발견 시 고장 부분에 대한 수리만 하기 때문에 경비가 절감되는 효과는 있으나 고장 부분에 대한 부품의 확보가 되

어 있지 않은 상태이고, 또한 고장의 원인을 정확히 확인을 한 후 수리에 들어가야 하기 때문에 시간이 많이 걸리는 등의 단점이 있다. 따라서 공연의 횟수가 많거나 전문 기술을 가진 담당자가 없는 공연장의 경우에는 그다지 좋은 방법이 아니다.

### 2.2.2 주기 보전

주기보전 방법은 그 동안 설비를 운용하면서 장비의 특징 및 상태를 세밀히 파악한 후 각 설비의 부품별 또는 장비의 사용수명을 설정한 후 설비의 고장 유·무와 관계없이 정하여진 사용수명 시간이 되면 설비의 부품을 교환하거나 장비를 교체하는 것이다.

이 방법을 따르게 되면 정하여진 사용수명에 따라 부품을 미리 확보할 수 있고 또한 계획을 세워 순차적으로 전체설비에 대한 부품교환 및 수리를 할 수 있는 장점이 있으나, 설비의 유지관리에 따른 수명 연장을 고려하지 않아 아직 성능이 좋은 부품까지도 교체를 하게 되는 등 경비를 낭비하게 되는 단점이 있다. 주로 군용장비, 항공기 및 반도체설비 등에서 사용한다.

### 2.2.3 예지 보전

예지 보전 방법은 설비에 대한 일상점검 또는 정기점검 등을 통한 유지 관리의 기록이 대단히 중요하다. 예지보전 방법은 일전주기 간격의 점검기록을 자료화 한 뒤, 그 자료의 경향분석을 통해 설비의 부품교환 시기 및 장비의 수리, 교체시기를 결정하는 방법이다.

이 방법에 따를 경우 설비에 대한 정상시의 관리가 잘 이루어지면 보수 및 수리에 대한 시간과 경비를 최소로 줄일 수 있으며, 설비에 대한 체계적이고 계획적인 유지관리가 잘 이루어지면 설비에 대한 가장 효과적인 보전 방법이 될 것이다.

- 이 보고서의 내용은 문화체육관광부의 지원을 받아 한국산업기술시험원 공연장안전지원센터에서 실시한 공연장 안전진단 및 기술지원 내용입니다.
- 이 보고서의 일부 또는 전체의 내용을 무단으로 전제·역제·복사를 하는 것은 법으로 금지되어 있으며 보고서 내용의 일부를 인용시에는 출처를 밝혀 주십시오.



**kti** 한국산업기술시험원  
공연장안전지원센터

경기도 안산시 상록구 해안로 723(사동)

전화 031) 5000-312 ~ 318

팩스 031) 5000-368

[www.stagesafety.or.kr](http://www.stagesafety.or.kr) / [m.stagesafety.or.kr](http://m.stagesafety.or.kr)