

# 무대시설 안전진단 업무 절차서

(Procedure for Safety Inspection of Stage Facility)

문 서 번 호 : INS Q 002

발 행 일 : 2016. 04. 20.

개 정 NO : 3

개 정 일 : 2018. 09. 03.



(주)인스펙트

TEL(02)2058-1112 FAX(02) 553-2229

 (주) 인스펙트	<b>무대시설 안전진단</b>	번 호	INS Q 002
		제 정	'16. 04. 20
	<b>업 무 절 차 서</b>	개 정	'18. 09. 03

## 목 차

1.0	목	적
2.0	적	용 범 위
3.0	참	고 문 헌
4.0	용	어 정 의
5.0	책	임 및 권한
6.0	조	직 도
7.0	기	술 인 력
8.0	장	비
9.0	교	육 훈 련
10.0	문	서 관 리
11.0	계	약 관 리
12.0	안	전 진 단
13.0	결	과 보 고 서
14.0	첨	부

## 1.0 목 적

이 사업계획서는 공연법에 따른 공연장의 무대시설 안전진단(이하 "안전진단"이라고 한다.) 업무를 수행하기 위해 체계적이고 신뢰성 있는 안전진단 확보에 그 목적이 있다.

## 2.0 적용범위

이 사업계획서는 공연법에 의해 인정된 무대시설 안전진단 전문기관으로서 등록 전 안전검사, 정기 안전검사 및 정밀 안전진단, 설계검토를 수행하며 검사 시기 및 내용은 다음과 같다.

구 분	대 상	시 기	내 용
설계검토	구동 무대기계 기구수 40이상	- 공연장 설치공사 시작 전	공연장 설치 공사 시작 전 공연장 설계 도면 등을 활용하여 무대시설의 구조 및 설계의 안전성 등을 점검
등록 전 안전검사	모든 공연장	- 등록 전	공연장 등록전 무대시설 및 그 설치 상태의 안전성 등을 조사·검사
정기 안전검사	모든 공연장	- 등록일로부터 3년 마다	육안이나 안전진단 장비를 사용하여 무대시설 및 그 설치 상태의 안전성 등을 조사·검사
정밀 안전진단	모든 공연장	- 등록일로부터 9년 마다 - 정기안전검사 무대시설 안전진단 전문기관이 특별히 필요하다고 인정하는 경우	안전진단 장비를 사용하여 무대시설의 물리적 상태, 기능적 결함 등을 파악하고 그 결함 또는 위험의 원인을 조사·측정·평가
자체검사	모든 공연장	- 매년	공연장 운영자가 매년 안전검사를 실시하는 검사, 무대안전진단 기관에 의뢰하여 안전검사 수행 가능

## 3.0 참고문헌

- 3.1 공연법, 공연법 시행령, 공연법 시행규칙
- 3.2 공연장 무대시설 안전진단 시행세칙 (제2012-39호)
- 3.3 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률
- 3.4 (주)인스펙트 품질안전보건매뉴얼

## 4.0 용어 정의

### 4.1 무대시설

공연의 효과를 높이기 위해 공연장내에 설치하는 모든 무대기계·기구

### 4.2 무대기계·기구

공연활동을 돕는 것을 목적으로 무대를 구성하기 위하여 각각 독립적으로 사용되는 기구를 총

칭하여 말하며, 동력 또는 수동을 이용하여 상·하 또는 수평으로 이동시킬 수 있는 구동식과 고정되어 사용하는 고정식으로 구분

#### 4.3 상부무대시설

무대 마루바닥을 기준으로 하여 마루바닥 위쪽에 설치되는 무대기계·기구를 말하며, 방화막·막 시설·조명시설·음향시설 및 객석 상부에 건물과 독립적으로 설치된 무대기계·기구

#### 4.4 하부무대시설

무대 마루바닥을 기준으로 하여 마루바닥 아래쪽에 설치되는 무대기계·기구  
(회전무대·승강무대·이동무대·연주승강무대(오케스트라 리프트)등

#### 4.5 무대시설안전진단

공연장을 설치하여 운영하고자 하는 자 또는 공연장운영자가 무대기계·기구에 대하여 설계검토·등록 전 안전검사·정기 안전검사·정밀안전진단·자체 안전검사를 시행하여 안전상태를 확인받는 검사

#### 4.6 안전진단기관

법 제12조의2제1항의 규정에 의하여 문화체육관광부장관이 지정한 공연장 무대시설 안전진단 전문기관

### 5.0 책임 및 권한

- (1) 안전진단 사업본부 이외의 본부의 책임 및 권한은 각 본부의 절차에 따른다.
- (2) 안전진단을 수행하기 위한 당사의 구성원들의 책임은 다음과 같으며, 연계되는 업무가 원활하게 진행될 수 있도록 상호 협조하여야 한다.
- (3) 안전진단 업무를 수행하는 기술 인원은 진단 업무를 수행함에 있어 적절한 검사 방법으로 요구되는 진단 기준에 따라 수행하여야 한다.

#### 5.1 품질보증팀장

- (1) 안전진단 업체 등록
- (2) 등록 변동 사항의 신고
- (3) 기록 및 문서의 유지

#### 5.2 안전진단 책임자

- (1) 안전진단 업무에 대한 총괄적인 책임
- (2) 안전진단의 계약 관리
- (3) 안전진단의 인원 관리

#### 5.3 기계팀

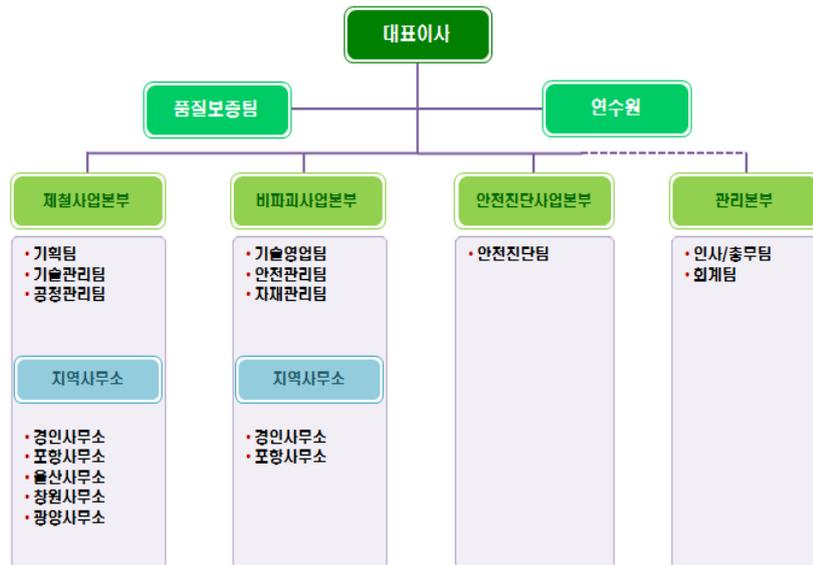
- (1) 기계분야 진단 수행
- (2) 진단 보고서 작성

- 5.4 전기팀
  - (1) 전기분야 진단 수행
  - (2) 진단 보고서 작성

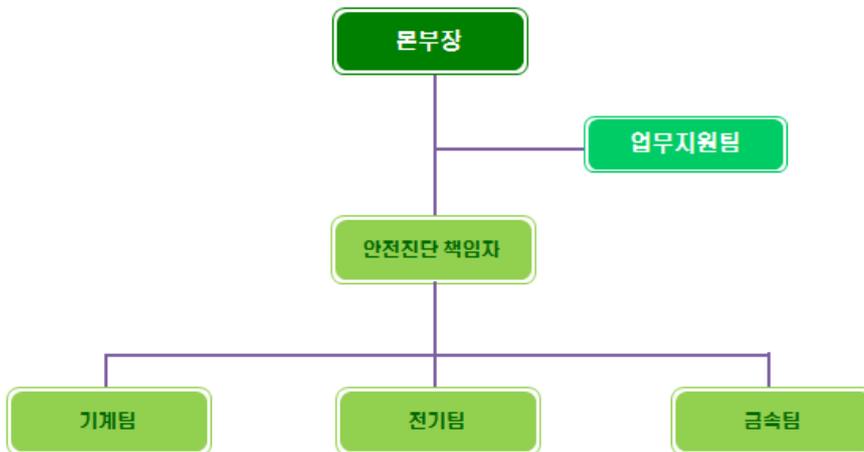
- 5.5 금속팀
  - (1) 비파괴검사 수행
  - (2) 검사보고서 작성

6.0 조직도

6.1 회사 조직도



6.2 안전진단본부 조직도



## 7.0 기술인력

안전진단을 수행하는 인원은 건설기술인협회 또는 전기협회에 등록되어 있어야 하며, 진단을 수행하는 인원중 최소 10명의 기술자격은 다음 사항을 만족하여야 한다.

- 기계분야 자격자 5명 (기술사 1명 포함), 전기분야 자격자 3명, 금속분야 자격자 2명

- 7.1 국가기술자격법에 따른 기계·전기 또는 기계안전 분야의 기술사
- 7.2 「국가기술자격법」에 따른 기계·전기·전자·금속 또는 산업안전 분야의 기사 이상 자격자로서 해당 실무경력이 3년 이상인 사람
- 7.3 「국가기술자격법」에 따른 기계·전기·전자·금속 또는 산업안전 분야의 산업기사 이상 자격자로서 해당 실무경력이 5년 이상인 사람
- 7.4 「고등교육법」에 따른 대학의 기계·전기·전자·금속 또는 산업안전 분야 관련 학과를 졸업한 사람으로서 해당 실무경력이 5년 이상인 사람
- 7.5 「고등교육법」에 따른 전문대학의 기계·전기·전자·금속 또는 산업안전 분야 관련 학과를 졸업한 사람으로서 해당 실무경력이 7년 이상인 사람

## 8.0 장비

### 8.1 장비의 선정

진단, 검사 및 시험 장비를 선정할 때는 해당 장비가 규정된 요구 사항에 따라 그 기능을 발휘하도록 형태, 측정 범위, 정확도, 허용오차를 확인한다.

### 8.2 장비의 관리

- 1) 모든 장비는 장비관리대장에 등재시키며 각 장비에는 장비의 고유 식별 번호를 부여하여 검교정 기록을 추적한다.
- 2) 검교정이 필요한 장비는 반드시 검교정 필증을 부착시키며, 검교정 필증에는 관리번호, 검교정 일자 및 차기 검교정 일자 등을 포함시킨다.
- 3) 진단, 검사 및 시험 장비는 그 정밀도가 유지되도록 적절하게 취급, 보관 및 점검하며, 손상이나 열화로부터 보호한다.
- 4) 특별한 취급 및 관리가 요구되는 장비는 제작자의 권고사항에 따라 사용한다.

### 8.3 저장 장소

- 1) 저장 장소는 화재, 먼지, 습기 또는 온도 변화 등으로부터 안전하게 한다.
- 2) 인화성, 폭발성 물질이나 화공 약품은 일반 품목 자재들과 분리하여 별도로 저장한다.
- 3) 저장 장소에서의 기자재의 불출은 반드시 기자재 저장장소 관리책임자 입회하에 실시하여 부적합 기자재의 불출을 방지하고 유효기간을 갖는 기자재를 순차적으로 불출한다.

### 8.4 장비의 검교정

- 1) 사외교정 : KOLAS-G-103의 교정주기에 따라 교정기관에 의뢰하여 교정한다.

표.1 사외교정 장비

검사방법	품 명	구 분	교정주기	비 고
육안검사	버니어캘리퍼스	일반기계	12 개월	
구동검사	회전속도계	"	12 개월	
	절연저항계	"	12 개월	
	전류계	"	12 개월	
	전압계	"	12 개월	
	소음계	"	12 개월	
	온도계	"	12 개월	
	조도계	"	12 개월	
	콘크리트 강도시험기	"	12 개월	
	철근부식측정기	"	12 개월	
진동시험	진동계	"	12 개월	
	진동분석장비 (FFT분석기)	"	12 개월	
방사선 투과검사	Film Density Strip	"	12 개월	최초 구입시 : Open Date 기준
자분 탐상검사	UV메터	"	12 개월	
액체침투 탐상검사	표면온도계	"	12 개월	

2) 사내교정 : KOLAS-G-103에 명시되어 있지 않은 장비는 사내에서 자체적으로 주기를 정하여 실시한다.

표.2 사내교정 장비

검사방법	품 명	구 분	교정주기	비 고
방사선 투과검사	농도계	일반기계	90일	
초음파 탐상검사	초음파 탐상장비	일반기계	12 개월	DIGITAL
자분 탐상검사	YOKE	일반기계	12 개월	
	BLACK LIGHT	일반기계	12 개월	

- 3) 자재관리팀장은 정기적으로 검교정 현황을 파악하여 유효기간 만료 전에 검교정이 이루어 지도록 관리한다.
- 4) 장비의 검교정은 고객의 요구나 규정에 적합한 주기마다 또는 장비의 기능이 의심스러울 때 수행한다.
- 5) 장비의 검교정은 국가적으로 공인된 표준과 유효한 관계가 있는 인정된 장비 및 자격을 가진 교정기관에 의뢰하여 실시한다.
- 6) 자체 검교정이 필요한 경우에는 국가에서 인정한 표준에 일치해야 하며, 국가표준이 없는 경우에는 관련 규격의 요구사항을 만족시키도록 한다.
- 7) 검교정은 이물질, 온도, 습도, 압력, 진동, 소음 또는 기타 검교정에 영향을 미치지 않는 장소에서 실시한다.

#### 5.5 부적합품 장비의 관리

- 1) 부적합품으로 판명된 장비는 즉시 격리하고, 부적합품의 관리 절차에 따라 수리, 재교정 또는 폐기한다.
- 2) 장비의 사용 중 또는 검교정 후에 결함이 발견되었을 경우, 이전에 이 장비로 실시한 품질 시험 또는 품질검사의 유효성에 대해 평가하고 불만족시 재수행한다.

5.6 기자재 및 장비에 대한 세부사항은 검사장비관리 규정(INS D 103), 교정 및 측정의 소급성 관리 규정 (INS D 108)을 따른다.

## 9.0 교육 훈련

9.1 안전진단 업무를 수행하는 기술인력은 관련 법에서 요구하는 법정 교육을 이수하여야 한다.

9.2 법정 교육 이외에 최초 교육 및 수시 교육은 아래의 표.3과 같다.

표.3 교육훈련

구 분	교 육 내 용	교 육 시 간
최초 교육	- 안전진단 업무의 이해 - 관련 법령 요구사항 - 안전교육	최초 16시간
수시 교육	- 검사품에 대한 정보 - 검사 품목별 기준	-

※ 수시 교육은 안전진단 책임자의 판단하에 검사품의 변경 및 점검 기준 변경시 현장에서 시행할 수 있다.

9.3 법정 교육 및 최초 교육을 이수하지 않은 인원은 안전진단 업무에 투입하여서는 안된다.

9.4 교육 훈련 절차 및 관리는 교육훈련규정 (INS C 101)에 따라 수행되어야 한다.

## 10.0 문서 관리

### 10.1 문서 및 기록의 작성, 검토 및 승인

- 1) 문서 및 기록은 진단 담당자가 정해진 양식을 사용하여 작성한다.
- 2) 작성된 문서 및 기록은 안전진단 책임자의 검토와 승인을 득한다.

### 10.2 문서 및 기록의 접수 및 발송

- 1) 문서 및 기록 접수의 담당자는 접수대장에 문서 제목, 문서번호, 접수 일자 등을 기록하고 문서 및 기록을 관리, 유지한다.
- 2) 문서 및 기록의 접수 담당자는 비유효본 문서의 사용을 배제하도록 관리하고 유효본 문서 및 기록에 기술된 업무를 이행하여야 한다.
- 3) 문서 및 기록의 발송 담당자는 등록대장에 등록한 후 승인된 문서 및 기록을 발송한다.
- 4) 해당 문서 및 기록의 유효본이 품질안전보건경영시스템의 효과적인 기능 발휘에 필수적인 업무가 수행되고 있는 모든 곳에서 이용 가능하도록 필요한 부서에 배부한다.

### 10.3 문서 및 기록의 변경

#### 1) 중요한 변경

문서 및 기록의 변경은 중요한 변경으로 간주되면 특별히 다른 조직이 결정되지 않았을 경우에는 원시문서를 검토, 승인했던 조직에 의해 검토, 승인되어야 한다.

#### 2) 경미한 변경

편집상의 오류 수정과 같은 경미한 변경은 변경된 문서 및 기록에 대해서 원시 문서 및 기록과 동일하게 검토, 승인절차가 요구되지 않는다. 경미한 수정은 수정 부위에 횡선을 긋고 수정자의 서명 및 수정 일을 기입하여야 한다. 그러한 수정은 문서의 작성, 검토, 승인의 권한을 가진 자가 가능하다.

### 10.4 품질기록의 범위

- 1) 안전진단 업무와 관련한 품질기록으로 간주되어 관리해야 할 문서는 최소한 아래와 같다.
  - 안전진단 보고서
  - 검사자 자격인증서
  - 불일치사항 보고서 및 시정조치 요구서 및 보고서
  - 검사 장비 검교정
  - 기타 필요한 사항
- 2) 품질기록의 작성, 공급 및 유지는 관련 절차서 및 문서에 명시된 해당 조직에서 수행하며, 기록 담당자는 기록을 보관하는 동안 분실 및 손상방지를 위하여 노력한다.

### 10.5 품질기록의 인수, 저장, 보호 및 열람

- 1) 품질기록은 수집 후 고객에게 인수되기 전까지 보관실에 보관되어야한다.
- 2) 인수에 책임이 있는 조직이나 개인은 기록을 보관하고 있는 동안 분실 또는 손상되지 않도록

록 인수관리 체계를 수립하며 아래와 같은 규정에 대비한다.

- 바람, 홍수 또는 화재 등과 같은 자연재해
  - 고온, 저온, 습도 등과 같은 환경조건
- 3) 품질기록이 손상되었거나 분실된 경우에는 신속한 기록교체 또는 원상복구가 되도록 처리한다.
- 4) 기록의 열람
- 기록의 열람은 고객 또는 그의 대리인이 업무상 열람코자 할 경우 이를 허가한다.

#### 10.6 문서 및 기록의 관리

안전진단 용역을 수행한 문서 및 기록은 준공일로부터 5년동안 보관 관리한다.

#### 10.7 품질기록의 이관 및 처리

- 1) 기록은 고객의 요구 시 또는, 공사완료 후 제출하며, 제출 전에 최종적으로 파일된 품질기록이 고객의 요구사항과 일치하고 완전하다는 것을 검토, 확인한다.
- 2) 비영구 기록은 관련 규제요건이 충족되거나 계약보증요건이 만족스럽게 이행된 경우에 한하여 폐기할 수 있다.

10.8 기타 세부사항은 품질기록관리 규정(INS A 104) 및 문서 및 자료관리 규정 (INS A 102)를 따른다.

### 11.0 계약 관리

11.1 담당자는 고객이 안전진단 의뢰시 접수 및 안전진단 절차에 대한 문의 사항에 대해 성실히 답변하여야 하며, 진단 항목을 검토하고 안전진단 책임자에게 보고한다.

11.2 안전진단 책임자는 검사 가능여부를 판단하여 문화체육관광부에서 책정한 수수료 기준에 따라 견적서를 작성하여 고객에게 송부한다.

11.3 고객의 안전진단 신청서가 접수되면 계약관리 규정 (INS D 101)에 따라 계약 및 관련사항을 관리한다.

11.4 고객과의 의견차이가 있는 경우, 계약 전 또는 안전진단 시행 전에 합의 되어야 한다.

#### 11.5 계약변경

안전관리 책임자는 안전진단 수행 전에 고객이 계약 내용 변경을 요청할 경우나 당사가 변경을 요청할 경우에는 아래와 같이 처리한다.

- a) 계약 검토가 완료된 계약분이 고객의 요청 또는 기타 사유로 계약 내용이 변경되었을 경우, 계약관리규정 (INS D 101)에 따라 계약검토를 재 실시한다.
- b) 고객 또는 당사 내부적인 사유로 계약 내용이 변경되는 경우에는 고객 및 당사 관련 조직에 계약 변경내용을 통보하여야 한다.

## 12.0 안전진단 절차

### 12.1 안전진단 흐름도



### 12.2 안전진단 구분 및 수행

- a) 안전진단의 구분은 정기 안전검사, 정밀안전진단, 설계검토 및 자체 안전진단으로 구분한다.
- b) 정기 안전검사는 부록.1의 무대시설 정기 안전검사 기준에 따라 수행하여야 한다.
- c) 정밀안전진단은 부록.1의 무대시설 정기 안전검사 기준 및 부록.2의 무대시설 정밀안전진단 기준에 따라 수행하여야 한다.
- d) 설계검토는 부록.3의 무대시설 설계검토 기준에 따라 수행하여야 한다.
- e) 책임자는 안전진단 계획에 따라 진단 인원을 구성하고 진단에 필요한 측정장비 및 안전장구를 준비한다.
- f) 안전진단에 투입되는 모든 장비는 공연장 안전진단 수행 전 점검한다.
- g) 책임자는 현장진단 완료후 안전진단 결과의 문제점을 정리하여 공연장 관리자에게 설명하고 결과보고서에 반영한다.

## 13.0 결과보고서

- 13.1 설계검토, 정기 안전검사 및 정밀안전진단 결과보고서의 작성기준은 부록.4의 무대시설 안전진단 결과보고서 작성 기준에 따라 작성되어야 한다.
- 13.2 작성된 결과보고서의 제출일자는 고객과 협의하여 기한을 정하여야 하며, 별도로 협의가 되지 않은 아래의 표에 따른 작성 기한내에 작성하여 고객에게 제출하여야 한다.

구동식 무대시설 수량	결과보고서 작성 기한
0개	현장 진단 완료 후 10일 이내
1 ~ 19개	현장 진단 완료 후 20일 이내
20 ~ 39개	현장 진단 완료 후 30일 이내
40개 이상	고객과 협의

- 13.3 안전진단 수행이 지연되는 경우, 고객에게 문자 또는 메일 등을 이용하여 업무지연 상황 및 지연 일자 등을 통보한다.
- 13.4 결과보고서의 수정이 필요한 경우, 원본을 회수하여 수정한 후 최초 발급한 방법과 동일하게 발급한다.
- 13.5 고객이 결과보고서에 이의가 있는 경우, 안전진단 책임자 및 각 분야별 기술인력은 관련사항을 검토하여 고객의 이의 사항에 대해 적절한 조치를 한다.

#### 14.0 첨부

- 14.1 부록.1 무대시설 정기 안전검사 기준 (구동부 유)
- 14.2 부록.2 무대시설 정기 안전검사 기준 (구동부 무)
- 14.3 부록.3 무대시설 정밀 안전진단 기준
- 14.4 부록.4 무대시설 설계검토 기준
- 14.5 부록.5 무대시설 안전진단 결과보고서 작성 기준

## [부록 1] 무대시설 정기 안전검사 기준 (구동부 유)

## (1) 설치상태 및 구조검사

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
1. 구조물 및 프레임	(1) 구조물의 균열 및 파손상태	① 구조물 외관상의 균열, 변형, 파손 등의 결함이 없을 것
	(2) 구조물의 연결 상태	① 구조물의 연결부분은 풀림 및 변형이 없을 것 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 ② 볼트와 너트 고정부는 평와셔와 스프링 와셔, 더블너트 등을 사용하여 풀림방지 조치가 되어있을 것 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 ② 용접 고정부는 용접살 부족 등으로 인한 강도 저하가 없을 것
	(5) 구조물과 구성부재의 설치 상태	① 구조물은 견고하고 안전성이 확보된 상태로 설치되어 있을 것 ② 구조물 및 구성부재에 변형이나 처짐이 없을 것 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 마감 처리가 되어 있을 것 ② 장치봉은 부식, 파손, 휨, 변형 등의 결함이 없을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
1. 구조물 및 프레임	(8) 음향반사판의 설치상태	① 측면 음향반사판 힌지부는 양단이 더블너트를 체결하여 안전성을 확보할 것 ② 반사판이 이동할 때 기울어짐이나 과도한 흔들림이 없을 것 ③ 레일과 롤러를 이용하여 수평 위치를 조정하는 측면음향반사판의 경우 레일 끝단부 네 멈춤 장치가 설치되어 있을 것
	(9) 방화막의 설치 상태	① 방화막은 외부 전원이 차단되어도 작동이 가능할 것 ② 방화막은 무대에서 발생하는 화재에 의한 화염과 연기가 객석으로 전달되는 것을 차단할 수 있는 구조일 것
	(10) 조명시설의 설치상태	① 조명기는 조명봉에 견고하게 고정되어 있을 것 ② 조명기는 조명기 렌즈 및 조명 전구가 추락하지 않도록 추락방지가 되어 있을 것 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 고정 상태는 견고하여야 하며, 흔들림이 없을 것
	(4) 가이드 레일의 설치 상태	① 가이드 레일의 고정 상태는 견고하고 변형, 균열, 파손 등의 결함이 없을 것 ② 가이드 레일의 이음부는 손상이 없으며 평형추가 이동할 때 흔들림을 유발하는 돌출부가 없을 것 ③ 가이드 레일 고정 브라킷(bracket)은 견고하게 설치되어 있을 것 ④ 가이드 레일은 윤활이 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 고정되어야 하며, 분할핀 등을 설치하여 풀림 방지가 되어 있을 것 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 ② 체결 볼트는 나사산이 2산 이상의 여유를 가질 것
	(8) 평형추 틀의 설치 상태	① 평형추 틀은 견고하게 설치되어 있을 것 ② 평형추 틀은 기울어짐 없이 가이드 레일과 평행하게 설치되어 있을 것 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 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

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
3. 활차	(6) 활차에 유입되는 와이어로프의 유입각도	① 활차의 회전축과 활차로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90\pm 2^\circ$ 이내일 것
	(7) 활차의 설치 상태	① 활차와 지지 프레임은 일정한 간격을 유지하며 평행한 상태로 설치되어 있을 것 ② 활차 지지 프레임은 변형이 없을 것 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 ② 와이어로프 이탈방지장치는 견고하게 고정되어 있을 것 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

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
4. 드럼	(5) 드럼에 유입되는 와이어로프의 유입각도	① 스크루 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90\pm 4^\circ$ 이내일 것 ② 디스크 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90\pm 2^\circ$ 이내일 것 ③ 평형추 방식의 무대기계·기구에서 사용되는 주 드럼과 보조 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 $90\pm 2^\circ$ 이내일 것 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 ② 드럼에 연결된 축은 지지 베어링이 축에 전체적으로 접촉 할 수 있을 만큼의 길이가 확보되어 있을 것
	(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, 킹크, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것 ② 와이어로프 직경 감소가 공칭직경의 7% 이하일 것 ③ 와이어로프에 손상이 발생하였을 경우 KS B ISO 4309에 따라서 와이어로프의 상태를 작성할 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준										
5. 와이어로프 및 체결 도구	(2) 와이어로프의 설치 상태	① 와이어로프를 고정하는 클립의 고정 상태는 견고하고, 심블에서 이탈되는 와이어로프가 없을 것 ② 클립으로 와이어로프를 고정하는 경우, 하중이 작용하는 쪽의 와이어로프에 U-볼트의 너트를 체결하고 클립 수는 아래 표의 기준에 적합할 것										
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">와이어로프 직경(mm)</th> <th style="text-align: center;">클립 수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10이하</td> <td style="text-align: center;">3개</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10초과~16이하</td> <td style="text-align: center;">4개</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16초과~28이하</td> <td style="text-align: center;">5개</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28초과</td> <td style="text-align: center;">6개 이상</td> </tr> </tbody> </table>	와이어로프 직경(mm)	클립 수	10이하	3개	10초과~16이하	4개	16초과~28이하	5개	28초과	6개 이상
	와이어로프 직경(mm)	클립 수										
	10이하	3개										
10초과~16이하	4개											
16초과~28이하	5개											
28초과	6개 이상											
	③ 클립의 고정 간격은 로프 직경의 6배 이상일 것 ④ 드럼 끝단에 고정된 와이어로프는 견고하게 고정되어 있을 것 ⑤ 하나의 무대기구에 적용되는 와이어로프는 동일한 직경과 동일한 종류의 와이어로프를 사용할 것 ⑥ 와이어로프의 끝단은 테이핑 처리 등으로 스트랜드가 풀리지 않도록 마감처리가 되어야 하며, 이완이 없을 것											
	(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										

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
5. 와이어로프 및 체결 도구	(6) 턴버클의 설치 상태	① 턴버클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름) ② 턴버클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것 ③ 턴버클은 장력조절과 장력상태 확인에 지장을 주는 변형 및 파손이 없을 것 ④ 턴버클은 풀림 방지가 되어 있을 것
	(7) 새클의 설치 상태	① 새클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름) ② 새클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것 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 ② 섬유로프 직경 감소가 공칭직경의 7% 이하 일 것
	(3) 섬유로프의 고정 상태	① 섬유로프를 고정하는 클립의 고정 상태는 견고할 것 ② 클립으로 섬유로프를 고정하는 경우, 하중이 작용하는 쪽의 섬유로프에 U-볼트의 너트를 체결할 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
6. 섬유로프	(4) 섬유로프 잠금장치의 설치 상태	① 섬유로프를 고정하는 잠금장치는 로프를 견고하게 고정할 수 있는 구조일 것
	(5) 섬유로프 고정 클립 수 및 간격	① 섬유로프를 고정하는 클립은 3개 이상 적용하며, 그 간격은 로프 직경의 6배 이상 일 것
7. 체인	(1) 체인의 설치 상태	① 체인은 변형이나 파손이 없을 것 ② 구동부에 설치되거나 하중이 작용하는 체인은 2줄 이상을 사용할 것 ③ 구동부에 설치되거나 하중이 작용하는 체인은 안전율이 6 이상일 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)
	(2) 체인의 장력	① 구동부에 설치된 체인의 장력은 일정하여야 하며, 느슨함이 없을 것
	(3) 체인의 윤활	① 구동부에 설치된 체인은 회전이 원활하도록 윤활이 되어 있을 것
8. 전동기	(1) 전동기의 설치 상태	① 전동기는 고정 프레임 등에 견고하게 고정되어 있으며, 고정 볼트와 너트는 풀림방지가 되어있을 것 ② 전동기 고정 프레임은 변형, 균열, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것 ③ 전동기 명판에 정격전류, 사용전압, 회전수, 과부하율 등 주요 사양이 명기되어 있을 것
	(2) 단자함 및 전선관의 설치 상태	① 인입되는 전선은 전선관으로 보호되어 있을 것 ② 인입 전선관은 단자함에 로크너트로 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 전동기 단자함은 전동기로 인입되는 전선을 보호해 줄 수 있는 구조일 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준									
8. 전동기	(3) 접지선의 설치 상태	① 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지 저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것 <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">사용 전압</th> <th style="text-align: center;">접지저항값</th> <th style="text-align: center;">접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400V이하</td> <td style="text-align: center;">100Ω 이하</td> <td style="text-align: center;">1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400V초과 600V이하</td> <td style="text-align: center;">10Ω 이하</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	사용 전압	접지저항값	접지선 굵기	400V이하	100Ω 이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선	400V초과 600V이하	10Ω 이하	
	사용 전압	접지저항값	접지선 굵기								
400V이하	100Ω 이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선									
400V초과 600V이하	10Ω 이하										
(4) 풀리, 축, 키 설치 상태	① 키 홈 및 키의 변형이 없을 것 ② 키는 축과 풀리에 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 키를 고정하는 소켓볼트는 견고하게 고정되어 있을 것 ④ 전동기 축과 감속기 축은 수평 및 수직 방향으로 정렬되어 있을 것 ⑤ 풀리는 균열 및 파손이 없고 유격 없이 축에 고정되어 있을 것										
9. 감속기 및 부속장치	(1) 감속기의 설치 상태	① 감속기는 밀폐된 구조로 균열이나 파손이 없을 것 ② 감속기는 견고히 고정되어 있으며, 체결 볼트와 너트는 풀림방지가 되어 있을 것 ③ 감속기 축은 균열 및 파손이 없을 것 ④ 감속기 명판에 감속비, 기어종류, 입출력 토크 등 주요 사양이 명기되어 있을 것									
	(2) 감속기의 오일 상태	① 감속기의 원활한 작동을 유지하기 위한 충분한 유량이 확보되어 있을 것 ② 오일의 변질이나 오일 내 부유물이 없을 것 ③ 오일 누설이 없어야 하며, 실링, 오일 게이지 손상 및 패킹 파손이 없을 것									

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
9. 감속기 및 부속장치	(3) 벨트의 설치 및 장력상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 벨트의 수는 KS C 4202, KS M 6535, KS M 6533 등 한국산업표준(KS)에 따라 전동기의 용량에 적합하게 적용되어 있을 것</li> <li>② 벨트의 장력은 KS M 6535 등 한국산업표준(KS)의 기준에 적합하고 벨트 사이의 장력편차가 없을 것</li> <li>③ 벨트에 파손이나 심한 마모가 없을 것</li> </ul>
	(4) 풀리, 축, 키 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 키 홈 및 키의 변형이 없을 것</li> <li>② 키는 축과 풀리에 견고하게 고정되어 있을 것</li> <li>③ 키를 고정하는 소켓볼트는 견고하게 고정되어 있을 것</li> <li>④ 풀리는 균열 및 파손이 없고 유격 없이 축에 고정되어 있을 것</li> </ul>
10. 제동장치	(1) 제동장치의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 설치상태가 견고할 것</li> <li>② 커버는 변형이나 파손이 없을 것</li> <li>③ 스프링은 적절한 장력을 유지하고 있을 것</li> </ul>
	(2) 요소 부품 마모 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 균열, 변형, 심한 마모가 없을 것</li> <li>② 라이닝 패드는 이탈되어 있지 않으며, 균일하게 접촉되어 있고 편마모가 없을 것</li> <li>③ 라이닝 패드는 산화, 부식이 없을 것</li> </ul>
11. 상부 그리드	(1) 구성부재의 고정 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 구성부재는 앵커볼트 등으로 건축 구조물에 견고히 고정되어 있을 것</li> <li>② 용접부는 균열 및 변형이 없을 것</li> </ul>
	(2) 구성부재의 변형 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 구성부재는 휨 등의 변형이 없을 것</li> </ul>
	(3) 구성부재의 산화 및 부식 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 상부 그리드 형강, 고정 볼트와 너트는 산화나 부식이 없을 것</li> </ul>
	(4) 상부 그리드의 조도	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 상부 그리드의 조도는 평균 100 lx 이상일 것</li> </ul>

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
11. 상부 그리드	(5) 안전철망 등의 설치 상태	① 와이어로프 이송구 이외에 사람이나 물건의 추락 위험이 있는 개구부가 없을 것 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 ② 사다리를 통해서 상부 그리드 접근할 경우 추락방지를 위한 안전장치가 설치되어 있을 것 ③ 계단 또는 사다리는 견고하게 고정되어 있어 안전한 접근이 가능 할 것
	(9) 행어(hanger)의 설치 상태	① 상부 그리드 행어에 설치된 턴버클, 프레임 등은 변형이나 파손이 없을 것 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 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

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
12. 갤러리	(1) 점검로내의 추락위험 방지	① 점검로에 난간이 설치되어 있을 것 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 ② 무대바닥의 변형, 파손이 없을 것
14. 유압 파워 유닛	(1) 유압 파워 유닛의 설치상태	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 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.
	(2) 유압 실린더의 설치 상태	① 유압 실린더는 견고하게 설치되어야 하고, 부착은 볼트로 체결되어 있으며, 풀림방지가 되어 있을 것
	(3) 유압 실린더 오일의 누설 여부	① 실린더와 호스에서 유압유의 누설이 없을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
15. 유압 실린더 및 호스	(4) 유압 배관 및 호스 안전율	① 유압배관은 작용압력 대비 안전율이 4 이상, 유압호스는 작용압력 대비 안전율이 10 이상일 것 (안전율 계산은 별표 2 제2조 제2항을 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 ② 기어박스는 견고히 고정되어 있으며, 체결볼트와 너트는 풀림방지가 되어 있을 것
	(2) 기어박스의 오일 상태	① 기어박스의 원활한 작동을 유지하기 위한 충분한 유량이 확보되어 있을 것 ② 오일의 변질이나 오일 내 부유물이 없을 것 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 ② 기어박스와 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 ② 커플링의 연결 상태는 확실하며, 고정은 견고할 것 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

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
19. 스크루 축	(1) 스크루 축의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 스크루 축은 견고히 지지되어 있을 것</li> <li>② 스크루 축은 승강 운동에 지장이 없도록 수직 상태를 유지하고 있을 것</li> <li>③ 스크루 축은 휨, 변형, 산화, 부식 등의 손상이 없을 것</li> </ul>
	(2) 스크루 축의 윤활 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 스크루 축은 윤활이 되어 있을 것</li> </ul>
20. 랙 및 피니언	(1) 랙 및 피니언의 마모 및 윤활 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 랙 및 피니언의 기어는 심한 마모나 편마모가 없을 것</li> <li>② 랙 및 피니언의 기어에는 윤활이 되어 있을 것</li> </ul>
21. 팬터그래프	(1) 팬터그래프 고정 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 팬터그래프에 설치된 가이드 롤러 및 조인트는 고정이 견고할 것</li> </ul>
	(2) 가이드 롤러 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 가이드 롤러는 가이드 레일과 전체적으로 접촉되어 있을 것</li> </ul>
22. 무대 하부 (under stage)	(1) 무대 하부의 접근	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 무대 하부의 구동부와 구조물 등에 접근이 용이할 것</li> </ul>
	(2) 무대 하부의 조명	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 무대 하부의 평균 조도는 100 lx 이상일 것</li> </ul>
	(3) 무대 하부의 보호구역	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 무대 하부에는 무대시설의 움직임에 대하여 점검자 등이 피난할 수 있는 보호구역이 있을 것</li> <li>② 스톱퍼는 견고하게 설치되어 있으며, 설치 위치가 정확할 것</li> </ul>
23. 배전반 및 제어반	(1) 배전반 설치 및 표기 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 배전반 외함의 부식이나 변형이 없을 것</li> <li>② 배전반은 견고하게 고정되어 있을 것</li> <li>③ 배전반의 문은 잠금장치가 되어 있어야 하며 KS S ISO 3864-1의 기준에 적합한 안전 표지판이 설치되어 있을 것</li> <li>④ 전장부품의 육안식별이 쉽도록 표시가 되어 있을 것</li> <li>⑤ 배전반은 작업에 충분한 밝기의 조명등이 설치되어 있을 것</li> </ul>

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준													
23. 배전반 및 제어반	(2) 전장부품의 용량 및 설정	① 배선용 차단기, 전자접촉기, 과부하 보호장치 (전자식 과부하 계전기 EOCR, Electronic Overload Relay) 등 전장부품의 용량은 전동기 의 정격전류에 적합할 것 ② 과부하 보호장치(EOCR)는 전동기 정격전류의 110% 이하로 설정되어 있을 것													
	(3) 배선의 설치 및 접지 상태	① 접속부는 단자의 풀림으로 인한 단락의 위험이 없도록 견고하게 접속되어 있을 것 ② 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지 저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">사용전압</th> <th style="text-align: center;">접지저항값</th> <th style="text-align: center;">접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400V이하</td> <td style="text-align: center;">100Ω이하</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400V초과 600V이하</td> <td style="text-align: center;">10Ω 이하</td> </tr> </tbody> </table>	사용전압	접지저항값	접지선 굵기	400V이하	100Ω이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선	400V초과 600V이하	10Ω 이하					
사용전압	접지저항값	접지선 굵기													
400V이하	100Ω이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선													
400V초과 600V이하	10Ω 이하														
(4) 절연저항	① 회로의 절연저항은 아래 표의 기준값 이상														
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">사용전압</th> <th style="text-align: center;">절연 저항값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">400 V 미만</td> <td style="text-align: center;">대지전압 150 V 이하</td> <td style="text-align: center;">0.1 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">대지전압 150 V 초과 300 V 이하</td> <td style="text-align: center;">0.2 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">사용전압 300 V 초과 400 V 미만</td> <td style="text-align: center;">0.3 MΩ</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">400 V 이상</td> <td style="text-align: center;">0.4 MΩ</td> </tr> </tbody> </table>	사용전압		절연 저항값	400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ	400 V 이상		0.4 MΩ
사용전압		절연 저항값													
400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ													
	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ													
	사용전압 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 ② 단자 및 터미널에 연결된 전선은 견고하게 고정되어 있을 것													

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준												
24. 조작반	(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" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">사용전압</th> <th style="text-align: center;">접지저항값</th> <th style="text-align: center;">접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400V이하</td> <td style="text-align: center;">100Ω이하</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400V초과 600V이하</td> <td style="text-align: center;">10Ω 이하</td> </tr> </tbody> </table>	사용전압	접지저항값	접지선 굵기	400V이하	100Ω이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선	400V초과 600V이하	10Ω 이하				
	사용전압	접지저항값	접지선 굵기											
400V이하	100Ω이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선												
400V초과 600V이하	10Ω 이하													
(5) 절연저항	① 회로의 절연저항은 아래 표의 기준값 이상일 것 <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">사용전압</th> <th style="text-align: center;">절연저항값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">400 V 미만</td> <td style="text-align: center;">대지전압 150 V 이하</td> <td style="text-align: center;">0.1 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">대지전압 150 V 초과 300 V 이하</td> <td style="text-align: center;">0.2 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">사용전압 300 V 초과 400 V 미만</td> <td style="text-align: center;">0.3 MΩ</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">400 V 이상</td> <td style="text-align: center;">0.4 MΩ</td> </tr> </tbody> </table>	사용전압		절연저항값	400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ	400 V 이상		0.4 MΩ
사용전압		절연저항값												
400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ												
	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ												
	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ												
400 V 이상		0.4 MΩ												
25. 배선 및 배관	(1) 배관의 설치 상태	① 전선관의 변형, 부식 등의 손상이 없을 것 ② 덕트 및 단자함에 고정되는 전선관은 로크 너트로 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 덕트의 종단부와 중간에 먼지 등의 이물질이 유입되지 않도록 마감처리가 되어 있을 것 ④ 덕트 연결부에 접지본드가 설치되어 있을 것												

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
25. 배선 및 배관	(2) 배선의 설치 상태	① 전선피복의 손상, 접속부의 풀림, 전선의 절연열화가 없을 것 ② 전선의 접속상태 및 보호상태에 이상이 없을 것 ③ 배전반, 조작반, 제어반, 배선 접속설비 내의 전선은 정렬된 상태로 설치되어야 하며, 회로를 구분할 수 있도록 꼬리표 또는 표시가 되어 있을 것
	(3) 케이블의 설치 상태	① 그리드에서 조명기로 유입되는 동력 케이블은 절연애자에 고정되어 있을 것 ② 단자함으로 유입하는 케이블은 전기 및 기계적으로 견고히 접속되어 있을 것 ③ 케이블을 적재하거나 고정하는 부분에서 케이블의 손상이 없으며, 케이블에 장력이 작용하지 않을 것
26. 리미트 스위치	(1) 리미트 스위치의 설치 상태	① 리미트 스위치의 오작동 발생에 대비하여 최종 리미트 스위치가 함께 설치되어 있을 것 ② 리미트 스위치 레버의 손상이 없으며, 철사 등으로 개조되어 있지 않을 것 ③ 제어선은 외부 요인에 의해 손상되지 않도록 전선관으로 보호되어 있을 것 ④ 동력선과 제어선에 흐르는 전류의 전압차에 의한 상호 유도장해가 발생하지 않을 것 ⑤ 리미트 스위치의 고정볼트와 너트가 풀림이 발생하지 않을 것 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 ② 기타 부속장치에 휨, 균열, 변형, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것

## (2) 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) ② 평형추가 승강할 때 평형추의 흔들림이 없으며, 주변 구조물 등과 간섭이 없을 것 ③ 평형추가 승강할 때 가이드 레일의 접합부에서 평형추의 흔들림이 없을 것
	(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 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 ② 드럼이 드럼 축 방향으로 움직이지 않을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
4. 드럼	(3) 와이어로프의 감김 상태	① 디스크 드럼(하나의 드럼 홈에 하나의 와이어로프가 적층되어 감기는 드럼)에 와이어로프가 감길 때 드럼 홈과 와이어 로프 사이의 간섭이 없을 것 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
5. 와이어로프 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 ② 체인의 회전은 스프로킷의 회전에 따라서 원활히 회전되며, 스프로킷에서 이탈되지 않는 구조일 것 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 ② 구동부에서 발생하는 소음은 아래 표의 기준값 이하일 것(하부무대시설의 경우에는 공간구성 등 측정 환경을 고려하여 평가할 것)

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준										
7. 전동기	(2) 전동기의 작동 상태	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="802 383 1083 439">전동기 용량(kW)</th> <th data-bbox="1086 383 1410 439">소음도 기준값(dB(A))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="802 443 1083 499">3.7 이하</td> <td data-bbox="1086 443 1410 499">75</td> </tr> <tr> <td data-bbox="802 504 1083 560">3.7 초과 7.5 이하</td> <td data-bbox="1086 504 1410 560">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="802 564 1083 620">7.5 초과 15 이하</td> <td data-bbox="1086 564 1410 620">85</td> </tr> <tr> <td data-bbox="802 624 1083 680">15 초과</td> <td data-bbox="1086 624 1410 680">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	90
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										
9. 제동장치	(1) 제동장치의 작동 상태	① 제동장치는 정확하게 작동되어야 하며, 작동 이후에 무대기계·기구가 정지 상태를 유지하고 있을 것 ② 전동기 회전 중에 제동장치 부분의 간섭이 발생하지 않을 것 ③ 제동장치가 작동할 때 슬립이나 이중 작동 등 이상 작동이 없을 것 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 ② 하부무대시설이 움직이는 동안 프레임과 다른 구조물 사이의 간섭이 없을 것 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										

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
11. 유압시스템	(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
	(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 동력전달장치에서 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 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 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

## [부록. 2] 무대시설 정기안전검사 기준 (구동부 무)

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준
1. 구조물 및 프레임	① 조명시설의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 조명기는 조명봉 또는 천장 프레임에 견고하게 고정되어 있을 것</li> <li>② 조명기는 조명기 렌즈 및 조명 전구가 추락하지 않도록 추락방지가 되어 있을 것</li> <li>③ 조명기는 안전고리가 체결되어 있을 것</li> <li>④ 조명기 주변에 가연물질 등이 없을 것(휘장류, 미술 대도구 등)</li> </ul>
	② 음향시설의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 음향시설을 천장 또는 건축 벽면 등에 고정시 고정부의 풀림이 없을 것</li> <li>② 음향시설의 매달기 용 연결부는 외관상 결함이 없을 것</li> <li>③ 음향시설을 와이어로프 등으로 매달아 사용하는 경우는 "와이어로프 및 체결도구", "체인"의 설치기준을 따를 것</li> </ul>
	③ 막시설(연출용 세트 물) 고정	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 공연 연출에 사용되는 막 시설은 "와이어로프 및 체결도구", "체인"의 설치기준을 따를 것</li> </ul>
2. 와이어로프 및 체결도구	① 와이어로프의 마모 및 외관 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 와이어로프 스트랜드 소선 파단 수는 10%이하 여야 하며, 킹크, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것</li> <li>② 와이어로프 직경 감소가 공칭직경의 7% 이하 일 것</li> <li>③ 와이어로프에 손상이 발생하였을 경우 KS B ISO 4309에 따라서 와이어로프의 상태를 작성할 것</li> </ul>
	② 와이어로프의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 와이어로프를 고정하는 클립의 고정 상태는 견고하고, 심블에서 이탈되는 와이어로프가 없을 것</li> </ul>

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준										
2. 와이어로프 및 체결도구	② 와이어로프의 설치 상태	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 style="text-align: center;">와이어로프 직경(mm)</th> <th style="text-align: center;">클립 수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">10이하</td> <td style="text-align: center;">3개</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10초과~16이하</td> <td style="text-align: center;">4개</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16초과~28이하</td> <td style="text-align: center;">5개</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28초과</td> <td style="text-align: center;">6개 이상</td> </tr> </tbody> </table> ③ 클립의 고정 간격은 로프 직경의 6배 이상일 것 ④ 하나의 무대기구에 적용되는 와이어로프는 동일한 직경과 동일한 종류의 와이어로프를 사용할 것 ⑤ 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	6개 이상
	와이어로프 직경(mm)	클립 수										
	10이하	3개										
	10초과~16이하	4개										
	16초과~28이하	5개										
28초과	6개 이상											
③ 와이어로프 장력 상태	① 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 턴버클의 설치 상태	① 턴버클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름) ② 턴버클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것 ③ 턴버클은 장력조절과 장력상태 확인에 지장을 주는 변형 및 파손이 없을 것 ④ 턴버클은 풀림 방지가 되어 있을 것											
⑥ 새클의 설치 상태	① 새클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)											

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준
2. 와이어로프 및 체결도구	⑥ 새클의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>② 새클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것</li> <li>③ 새클은 견고히 설치되어 있으며, 새클의 볼트 풀림이 없을 것</li> </ul>
	⑦ 심블의 설치 상태	① 와이어로프 꺾임부에 심블이 설치되어 있으며, 파손 및 변형이 없을 것
	⑧ 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
3. 체인	① 체인의 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 체인은 변형이나 파손이 없을 것</li> <li>② 하중이 작용하는 체인은 2줄 이상을 사용할 것</li> <li>③ 하중이 작용하는 체인은 안전율이 6 이상일 것 (안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)</li> <li>④ 하중이 작용하는 체인은 천장 프레임, 건축 구조물 등에 고정하여 사용할 것</li> <li>⑤ 체인과 무대시설 사이 연결부에는 풀림이 없도록 견고하게 고정되어 있을 것</li> <li>⑥ 체인을 매듭처럼 엮어 길이를 줄여 사용하지 않을 것</li> <li>⑦ 매다는 체인이 꼬여있지 않도록 할 것</li> </ul>
4. 상부그리드 (천장 프레임)	① 구성부재의 고정 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 구성부재는 앵커볼트 등으로 건축 구조물에 견고히 고정되어 있을 것</li> <li>② 용접부는 균열 및 변형이 없을 것</li> <li>③ 구성부재의 조립 및 고정은 견고하고 체결요소의 풀림이 발생하지 않을 것</li> <li>④ 볼트와 너트를 사용하여 구성부재를 고정하는 경우, 스프링와셔, 더블너트, 분할핀 등의 풀림 방지장치를 설치할 것</li> <li>⑤ 체결볼트의 길이는 와셔 및 너트 등을 체결한 후 여유 나사산 수가 2산 이상이 되도록 할 것</li> </ul>

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준								
4. 상부그리드 (천장 프레임)	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 그리드 접근 방법	① 계단이나 사다리를 통해서 상부 그리드에 접근할 수 있을 것 ② 계단 또는 사다리는 견고하게 설치되어 안전한 접근이 가능 할 것 ③ 사다리는 외관상 부러진 부분이나 가로대가 빠진 부분 또는 다른 결함이 있는 사다리를 사용하지 않도록 할 것								
5. 무대바닥	① 무대바닥의 수평 상태	① 무대바닥에는 돌출부가 없을 것 ② 무대바닥의 변형, 파손이 없을 것								
6. 배전반	① 배전반 설치 및 표기 상태	① 배전반 외함의 부식이나 변형이 없을 것 ② 배전반은 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 배전반의 문은 잠금장치가 되어 있어야 하며 KS S ISO 3864-1의 기준에 적합한 안전표지판이 설치되어 있을 것 ④ 전장부품의 육안식별이 쉽도록 표시가 되어 있을 것 ⑤ 배전반은 작업에 충분한 밝기의 조명등이 설치되어 있을 것								
	② 배선의 설치 및 접지 상태	① 접속부는 단자의 풀림으로 인한 단락의 위험이 없도록 견고하게 접속되어 있을 것 ② 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">사용전압</th> <th style="text-align: center;">접지저항값</th> <th style="text-align: center;">접지선 굵기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400V이하</td> <td style="text-align: center;">100Ω이하</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400V초과 600V이하</td> <td style="text-align: center;">10Ω 이하</td> </tr> </tbody> </table>	사용전압	접지저항값	접지선 굵기	400V이하	100Ω이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선	400V초과 600V이하	10Ω 이하
사용전압	접지저항값	접지선 굵기								
400V이하	100Ω이하	1.6mm 이상 단선 또는 2.0mm 이상 연선								
400V초과 600V이하	10Ω 이하									

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준												
7. 조작반	① 디머 및 콘솔	① 디머 및 콘솔에 연결된 채널의 명칭 또는 사용 정보 등이 표기되어 있을 것 ② 디머 및 콘솔에 연결된 선로는 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 디머 및 콘솔에는 먼지 등의 이물질이 없을 것												
8. 배선 및 배관	① 배관의 설치 상태	① 전선관의 변형, 부식 등의 손상이 없을 것 ② 덕트 및 단자함에 고정되는 전선관은 로크너트로 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 덕트의 종단부와 중간에 먼지 등의 이물질이 유입되지 않도록 마감처리가 되어 있을 것												
	② 배선의 설치 상태	① 전선피복의 손상, 접속부의 풀림, 전선의 절연 열화가 없을 것 ② 전선의 접속상태 및 보호상태에 이상이 없을 것 ③ 배전반, 조작반, 제어반, 배선 접속설비 내의 전선은 정렬된 상태로 설치되어야 하며, 회로를 구분할 수 있도록 꼬리표 또는 표시가 되어 있을 것												
	③ 절연저항	① 절연저항은 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분할 수 있는 전로마다 다음 표에서 정한 값 이상일 것(공연장 내 공연 연출용 조명시설의 절연저항 포함) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">사용전압</th> <th style="text-align: center;">절연저항값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">400 V 미만</td> <td style="text-align: center;">대지전압 150 V 이하</td> <td style="text-align: center;">0.1 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">대지전압 150 V 초과 300 V 이하</td> <td style="text-align: center;">0.2 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">사용전압 300 V 초과 400 V 미만</td> <td style="text-align: center;">0.3 MΩ</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">400 V 이상</td> <td style="text-align: center;">0.4 MΩ</td> </tr> </tbody> </table>	사용전압		절연저항값	400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ	400 V 이상	
사용전압		절연저항값												
400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ												
	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ												
	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ												
400 V 이상		0.4 MΩ												
9. 기타	① 기타 부속장치의 설치 및 외관 상태	① 기타 부속장치의 설치 상태가 견고할 것 ② 기타 부속장치에 휨, 균열, 변형, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것												

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준
9. 기타	② 천장, 벽면 등의 누수 상태	① 무대 및 객석 천장, 벽면, 배관에서는 누수가 없을 것 ② 무대 및 객석 천장, 벽면은 균열이 없을 것
	③ 천장, 벽면의 마감 상태	① 무대 및 객석 천장, 벽면은 인체에 유해하거나 화재 시 유해 가스를 발생시킬 수 있는 재료가 없을 것

## [부록. 3] 무대시설 정밀안전진단 기준

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준
1. 비파괴검사	① 완전용입 맞대기 용접부	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 해당 구조물이나 기구의 안전관리에 필요한 안전율을 확보하는데 지장을 줄 수 있는 결함(오버랩, 언더컷, 균열, 불완전용입, 불완전용융, 슬래그 혼입, 기공 등)이 없을 것</li> <li>② 인장응력이나 반복하중을 받는 완전용입 맞대기 용접부 중 책임기술자가 필요하다고 인정한 부분은 KS B 0845의 시험방법에 따라 방사선 투과시험을 실시하며 그 결과는 KS B 0845의 2류 이상일 것</li> <li>③ 인장응력이나 전단응력을 받는 완전용입 맞대기 용접부는 KS B 0896의 시험방법에 따라 초음파탐상시험을 실시하며 그 결과는 KS B 0896의 3류 이상일 것</li> <li>④ T-이음부와 모서리 이음부의 완전용입부는 KS B 0896의 시험방법에 따라 초음파탐상시험을 실시하며 그 결과는 인장응력 부재의 경우 KS B 0896의 2류 이상, 압축응력 부재의 경우 3류 이상일 것</li> <li>⑤ 용접비이드 및 그 근방은 육안검사 또는 KS D 0213의 시험방법에 따른 자분탐상검사를 실시하며 해당 부분에 결함이 없을 것</li> </ul>
	② 필렛 용접부 또는 부분용입 용접부	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 해당 구조물이나 기구의 안전관리에 필요한 안전율을 확보하는데 지장을 줄 수 있는 결함(오버랩, 언더컷, 균열, 불완전용입, 불완전용융, 슬래그 혼입, 기공 등)이 없을 것</li> <li>② 필렛 용접부와 부분용입 용접부는 KS D 0213의 시험방법에 따른 자분탐상검사를 실시하며 해당 부분에 결함이 없을 것</li> <li>③ 용접비이드 및 그 근방은 육안검사 또는 KS D 0213의 시험방법에 따른 자분탐상검사를 실시하며 해당 부분에 결함이 없을 것</li> </ul>

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준								
1. 비파괴검사	③ 동력전달 회전축	① 동력전달 회전축은 KS B 0896의 시험방법에 따라 초음파탐상시험을 실시하며 무대기구 구동시 발생하는 반복하중이나 충격하중 등에 의해 파손을 유발할 수 있는 균열 등의 결함이 축의 표면과 내부에 없을 것								
	④ 기타	① 상기 대상 외에 정기검사결과 책임기술자가 필요하다고 인정하는 부분에 대하여 적절한 비파괴검사를 수행하여 해당 구조물이나 기구의 안전관리에 필요한 안전율을 확보하는데 지장을 줄 수 있는 결함이 없을 것								
2. 진동시험	① 구동부* 및 동력전달부**	① 구동부 및 동력전달부의 진동시험은 KS B ISO 10816-1의 시험방법을 따르며 아래 표를 참고하여 책임기술자가 적절한 시험조건을 결정할 것 <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">측정량</th> <th style="text-align: center;">속도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">측정위치</td> <td style="text-align: center;">측정 가능한 위치 중 회전축 끝에서 가까운 곳</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">측정방향</td> <td style="text-align: center;">축방향, 수직방향, 수평방향</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">주파수 대역 (최소 범위)</td> <td style="text-align: center;">10Hz ~ 1,000Hz</td> </tr> </tbody> </table> ② 무대기구의 운전에 의해 구동부 및 동력전달부에 반복적으로 가해지는 진동이 구동부와 동력전달부 그리고 지지구조에 손상을 주지 않을 것 ③ 측정 데이터의 주파수 분석에서 구동부 및 동력전달부의 요소부품에 손상에 의해 발생하는 이상 진동 성분이 없을 것 ④ 무대기구의 원활한 운전을 방해하고 구동부와 동력전달부 그리고 지지구조의 체결강도를 저하시킬 수 있는 과도한 진동이 없을 것 * 전동기, 감속기, 유압 펌프 등 ** 동력전달축, 하중 지지 베어링, 기어박스 등	측정량	속도	측정위치	측정 가능한 위치 중 회전축 끝에서 가까운 곳	측정방향	축방향, 수직방향, 수평방향	주파수 대역 (최소 범위)	10Hz ~ 1,000Hz
측정량	속도									
측정위치	측정 가능한 위치 중 회전축 끝에서 가까운 곳									
측정방향	축방향, 수직방향, 수평방향									
주파수 대역 (최소 범위)	10Hz ~ 1,000Hz									

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준
3. 내시경검사	① 감속기 및 기어박스	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 내시경검사를 통해 감속기 및 기어박스에 대한 아래 사항을 확인할 것               <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 내부 기어의 치면 상태</li> <li>나. 내부 윤활유 상태</li> <li>다. 기어 치면의 맞물림 상태</li> <li>라. 내부 기어와 축의 연결 상태</li> </ul> </li> <li>② 구동부의 작동 성능에 지장을 줄 수 있는 기어의 손상(피팅(pitting), 파손, 소성변형, 스코링(scoring), 마모 등)이 없을 것</li> <li>③ 내부 윤활유는 산화되지 않아야 하며 부유물이 없을 것</li> <li>④ 기어의 치면은 축방향으로 전체적으로 맞물려 있어야 하며, 동력전달의 손실이나 과대한 진동을 유발하지 않을 것</li> <li>⑤ 기어와 축은 견고히 고정되어 있으며 일렬로 정렬되어 있을 것</li> </ul>
4. 구조해석	① 무대기계기구 지지 구조물	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 역학이론을 적용한 해석적 방법(analytical method)이나 수치계산적 방법(numerical method) 등을 이용하여 구조물에 가해지는 하중에 의해 발생하는 변형과 내력을 계산할 것</li> <li>② 구조해석에서는 구조물에 재하될 것으로 예상되는 아래의 하중을 고려할 것               <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 고정하중(자중)</li> <li>나. 적재하중</li> <li>다. 구동하중</li> <li>라. 평형추하중</li> </ul> </li> <li>③ 재하되는 하중의 합산은 구조물의 강도에 가장 불리한 조건으로 계산하며, 하중의 크기와 방향을 고려하여 벡터값으로 계산할 것</li> <li>④ 구조물을 구성하는 부재, 구조물의 고정부(앵커 볼트 등), 구조물의 지지부(행어 등)는 안전율 4 이상을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조 제2항을 따름)</li> </ul>

분 류	점 검 대 상	점 검 기 준
4. 구조해석	① 무대기계기구 지지 구조물	⑤ 구조물을 구성하는 부재의 처짐량은 부재 지지 점 사이 길이의 1/300 이하일 것 ⑥ 구조물을 구성하는 부재는 수명을 단축시키거나 균열 및 파단을 초래하는 등 안전에 지장을 줄 수 있는 과도한 변형이 없을 것



항 목	설 계 검 토 기 준								
4. 구조물의 볼트 고정	<p>① 구조물을 고정할 때에는 볼트와 너트에 의한 고정을 원칙으로 한다.</p> <p>② 볼트와 너트는 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 설치하며 4 이상의 안전율을 확보한다. (안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.)</p> <p>③ 볼트와 너트를 사용하여 구조물을 고정하는 경우, 스프링와셔, 더블 너트, 분할핀 등의 풀림방지장치를 설치한다.</p> <p>④ 구조물의 경사면에 볼트와 너트를 체결할 때에는 경사 와셔(taper washer)를 적용한다.</p> <p>⑤ 체결볼트의 길이는 와셔 및 너트 등을 체결한 후 여유 나사산 수가 2산 이상이 되도록 한다.</p>								
5. 구조물의 용접 고정	<p>① 구조물의 용접은 아크 용접 또는 동등 이상의 강도를 확보할 수 있는 용접방법을 적용한다.</p> <p>② 구조부분에서 용접부의 용접 강도는 사용 재료 강도의 80%를 적용하여 계산한다.</p> <p>③ 용접 고정부의 안전율은 4 이상으로 한다. (안전율 계산은 제2조 제2항을 따른다.)</p> <p>④ 용접부에 대한 보강 용접살의 높이는 아래 표 이상으로 한다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">모재의 두께(mm)</th> <th style="text-align: center;">보강 용접살의 높이(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">12이하</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12초과 25이하</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25초과</td> <td style="text-align: center;">3.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>⑤ 용접 표시방법은 KS B 0052의 용접기호를 따른다.</p>	모재의 두께(mm)	보강 용접살의 높이(mm)	12이하	1.5	12초과 25이하	2.5	25초과	3.0
모재의 두께(mm)	보강 용접살의 높이(mm)								
12이하	1.5								
12초과 25이하	2.5								
25초과	3.0								
6. 안전장치	<p>① 상하로 움직이는 하부무대시설의 하부 공간에는 무대시설의 점검과 보수를 위하여 무대시설의 작동상태나 위치와 상관없이 안전하게 무대시설에 접근할 수 있는 보호구역을 확보한다.</p> <p>② 상하로 움직이는 하부무대시설의 하부 공간에는 스톱퍼 등을 설치하여 무대시설의 추락을 방지하고 점검자의 피난공간을 확보한다.</p> <p>③ 무대기계·기구에는 리미트 스위치(limit switch)와 최종 리미트 스위치(final limit switch)를 함께 적용한다.</p> <p>④ 무대 공간 및 조종실에는 비상 시 무대기계·기구의 작동을 정지할 수 있는 비상정지스위치를 적용한다.</p>								

항 목	설 계 검 토 기 준
6. 안전장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑤ 비상정지스위치는 KS B ISO 13850의 기준에 적합하도록 설계 한다.</li> <li>⑥ 갤러리, 승강무대와 연주승강무대의 탑승구 및 개구부에는 안전 난간을 설치하며, 안전 난간의 강도는 수평하중에 대하여 100 kg/m 이상, 수직하중에 대하여 150 kg/m 이상으로 한다.</li> <li>⑦ 무대 상부(over stage)와 무대 하부(under stage)에는 조명등을 설치하여 시각적 안전을 유도한다.</li> <li>⑧ 안전사고가 발생할 위험이 있는 기기나 부품류는 위험 표시 및 커버를 적용한다. 안전표시는 KS S ISO 3864-1, KS S ISO 3864-2, KS S ISO 3864-3 등 관련 한국산업표준을 따른다.</li> </ul>
7. 상부 그리드의 구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 상부 그리드는 무대시설의 흔들림이나 변형 방지를 위해 견고하게 지지한다.</li> <li>② 상부 그리드는 건축구조물과 내력벽에 견고히 고정한다.</li> <li>③ 상부 그리드는 공조덕트를 제외한 상태에서 2 m 높이의 공간을 확보한다.</li> <li>④ 상부 그리드에 설치되는 공조덕트는 점검자나 작업자의 동선을 방해하지 않도록 건물 천장으로 높여서 설치한다.</li> <li>⑤ 상부 그리드가 2단으로 구성되는 경우에는 아래쪽 그리드는 2 m 높이의 공간을 확보하고, 위쪽 그리드는 작업자가 원활하게 움직일 수 있는 공간을 확보하되, 공조덕트가 작업자의 작업을 방해하지 않도록 한다.</li> <li>⑥ 막 구조물과 연결된 와이어로프 이송부를 제외한 상부 그리드는 조밀구조의 철망 또는 그레이팅(grating) 등을 설치한다.</li> <li>⑦ 상부 그리드에는 점검을 위하여 조명등을 설치하며, 그리드 전체에서 평균 100 lx 이상의 조도를 확보한다.</li> <li>⑧ 상부 그리드 행어(hanger)는 견고하게 고정하며, 행어에 턴버클을 사용할 때는 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용한다.</li> </ul>
8. 상부 그리드 접근	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 상부 그리드 진입로에는 원칙적으로 계단을 설치하며, 사람이 접근하기 용이하도록 설계한다.</li> <li>② 상부 그리드 진입로에 설치하는 계단은 KS B ISO 14122-3에서 규정하는 기준에 적합한 구조로 설계한다.</li> <li>③ 상부 그리드로 접근하는 승강기가 설치되는 경우에도, 계단이나 사다리와 같이 정전, 화재 등 비상 시 상부 그리드에 접근할 수 있는 별도의 접근 수단을 확보한다.</li> </ul>

항 목	설 계 검 토 기 준
8. 상부 그리드 접근	<ul style="list-style-type: none"> <li>④ 상부 그리드 이외의 공간에 설치되는 무대시설 구동부도 접근이 용이하도록 점검로를 확보한다.</li> <li>⑤ 프로시니엄 아치 등 점검자 및 작업자가 접근해야 하는 곳에는 점검로를 확보하며, 점검로에는 안전 난간을 설치한다.</li> </ul>
9. 사다리	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 사다리로 상부 그리드에 접근할 때에는 사다리에 추락방지시설을 설치한다.</li> <li>② 사다리는 KS B ISO 14122-4의 기준에 적합한 구조를 갖도록 한다.</li> </ul>
10. 기계장치 및 막 구조물의 배치	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 기계장치는 유지보수 작업에 지장이 없도록 벽면으로부터 60 cm 이상 이격하여 설치한다. 단, 기계장치의 유지보수 작업 및 점검에 지장을 주지 않는 경우는 무관하다.</li> <li>② 장치봉, 조명봉, 음향반사판 등 막 구조물 사이의 간섭이 발생하지 않도록 막 구조물 사이에 25 cm 이상의 거리를 확보한다. 단, 막 구조물의 구동에 지장을 주지 않고 간섭이 없는 경우는 무관하다.</li> <li>③ 막 구조물이 작동할 때에 막 구조물 사이의 간섭이 발생되지 않는 구조로 설계한다.</li> </ul>
11. 갤러리	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 점검로에는 물건이 추락하는 것을 방지하기 위하여 추락 방지턱을 바닥으로부터 10 cm 이상의 높이로 설치한다.</li> <li>② 점검로에는 점검, 보수 등의 작업이 용이하도록 조명등을 설치하며 점검로의 평균 조도는 100 lx 이상으로 한다.</li> </ul>
12. 평형추	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 평형추 틀은 평형추를 손쉽게 싣고 내릴 수 있는 구조로 설계한다. 단, 사용중이 일정한 경우에는 밀폐되어도 무관하다.</li> <li>② 평형추 틀은 막 구조물의 무게와 균형을 이룰 수 있는 무게 이상의 평형추를 적재할 수 있는 크기가 되도록 한다.</li> <li>③ 평형추가 추락하지 않도록 고정장치 등을 적용한다.</li> <li>④ 평형추 틀이 최대로 상승하였을 때 상부 그리드와 평형추 틀은 수직 방향으로 최소 1 m 이상의 이격거리를 확보하도록 한다.</li> <li>⑤ 평형추 틀 고정에 사용되는 너트는 더블너트를 적용하고 분할 핀을 설치하여 풀림을 방지한다.</li> <li>⑥ 평형추나 평형추 틀이 추락하는 경우, 무대바닥으로 직접 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 한다.</li> </ul>

항 목	설 계 검 토 기 준
13. 가이드 레일	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 가이드 레일은 상부와 하부를 견고히 고정하고 받침대 등을 사용하여 견고하게 지지한다.</li> <li>② 평형추가 이동할 때에 흔들림이 없도록 최소 1.5 m의 간격으로 가이드 레일을 고정한다.</li> <li>③ 가이드 레일은 평형추 틀의 행정거리 이상의 충분한 길이를 확보한다.</li> <li>④ 가이드 레일을 벽면에 고정하는 경우 고정 브라킷(bracket)을 사용하여 고정하며, 고정 브라킷(bracket)은 볼트와 너트를 사용하여 고정하고 볼트와 너트가 풀리지 않도록 한다.</li> <li>⑤ 가이드 레일을 따라서 움직이는 롤러나 슈는 수평방향의 횡력에 의한 흔들림이 발생하지 않도록 한다.</li> <li>⑥ 가이드 슈는 이탈을 방지할 수 있는 구조로 설계한다.</li> </ul>
14. 와이어로프 및 체인	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 와이어로프는 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용한다.</li> <li>② 구동용 와이어로프는 안전율 6, 고정용 와이어로프는 안전율 4 이상을 확보한다. 단, 한 줄로 매다는 와이어로프의 안전율은 10 이상을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.)</li> <li>③ 체인은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용한다.</li> <li>④ 체인은 횡방향의 힘이 작용하지 않도록 설계한다.</li> <li>⑤ 구동부에 설치되거나 하중이 작용하는 체인은 2줄 이상을 적용하고, 6 이상의 안전율을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.)</li> </ul>
15. 섬유로프	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 섬유로프는 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용한다.</li> <li>② 섬유로프의 강도는 6 이상의 안전율을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.)</li> <li>③ 수동으로 구동하는 장치봉에 적용되는 섬유로프는 잠금장치를 설치한다.</li> </ul>

항 목	설 계 검 토 기 준										
16. 막 구조물의 고정	<p>① 와이어로프는 클립, 소켓, 압착 슬리브, 웨지, 아이 스플라이스 등의 방법을 사용하여 한국산업표준(KS)에서 규정하는 방법에 따라 고정한다.</p> <p>② 클립으로 와이어로프를 고정할 때에는 아래 표의 클립 수를 확보한다.</p> <table border="1" data-bbox="534 622 979 846"> <thead> <tr> <th>로프직경 (mm)</th> <th>클립수</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> <p>③ 클립의 고정 간격은 와이어로프 직경의 6배 이상으로 한다.</p> <p>④ 클립, 압착슬리브, 아이 스플라이스를 사용하여 와이어로프를 고정하는 경우에는 와이어로프 곡선부에 와이어로프 직경에 적합한 심블을 설치하여 적절한 곡률반경을 갖도록 한다.</p> <p>⑤ 와이어로프의 끝단은 로프의 풀림이 없도록 처리한다.</p> <p>⑥ 막 구조물을 고정할 때 사용하는 턴버클, 새클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용한다.</p> <p>⑦ 턴버클, 새클 등 막 구조물을 고정하는 고정 도구는 4 이상의 안전율을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.)</p> <p>⑧ 풀림방지 너트 등을 설치하여 턴버클이 풀리지 않도록 한다.</p>	로프직경 (mm)	클립수	10이하	3개	10초과 16이하	4개	16초과 28이하	5개	28초과	6개 이상
로프직경 (mm)	클립수										
10이하	3개										
10초과 16이하	4개										
16초과 28이하	5개										
28초과	6개 이상										
17. 막(커튼)의 재질	<p>① 무대막(커튼)은 『소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령』 제20조의 방염성능기준 이상의 것으로 설치한다.</p>										
18. 드럼	<p>① 주 드럼 또는 원치 드럼의 피치원 직경은 와이어로프 직경의 30배 이상, 보조 드럼의 피치원 직경은 피치원 직경은 와이어로프 직경의 20배 이상으로 한다.</p> <p>② 스크루 드럼(드럼의 나선형 홈을 따라 와이어로프가 감기는 원치 드럼)은 행정거리에 맞추어 와이어로프가 드럼 홈에 겹쳐서 감기지 않도록 드럼의 직경과 홈의 개수를 설계한다.</p> <p>③ 디스크 드럼(하나의 드럼 홈에 하나의 와이어로프가 적층되어 감기는 원치 드럼)은 행정거리에 맞추어 와이어로프가 드럼 바깥으로 나오지 않도록 드럼의 직경을 설계한다.</p>										

항 목	설 계 검 토 기 준
18. 드럼	<p>④ 스크루 드럼에서 직경 13 mm 미만의 와이어로프를 사용하는 경우 와이어로프 사이의 간격은 1.6 mm 이상이 되도록 하며, 직경 13 mm 이상의 와이어로프를 사용하는 경우 와이어로프 사이의 간격은 2.4 mm 이상이 되도록 한다.</p> <p>⑤ 막 구조물이 최하단까지 내려왔을 때에 원치 드럼에 남아있는 와이어로프의 권선이 2바퀴 이상이 되도록 한다.</p> <p>⑥ 스크루 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 <math>90 \pm 4^\circ</math> 이내, 디스크 드럼의 회전축과 와이어로프가 이루는 각도는 <math>90 \pm 2^\circ</math> 이내로 한다.</p> <p>⑦ 평형추 방식의 무대기계·기구에서 사용되는 주 드럼과 보조 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 <math>90 \pm 2^\circ</math> 이내로 한다.</p> <p>⑧ 원치 드럼에 고정되는 와이어로프는 클립, 압착, 메탈 고정, 코터 고정 등의 방법을 사용하여 견고하게 고정한다.</p> <p>⑨ 드럼에 적용되는 키는 S45C의 기계구조용 탄소강관 강도 이상의 재질을 적용하며, 4 이상의 안전율을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.)</p> <p>⑩ 드럼 홈의 직경은 와이어로프 직경의 1.05~1.1배로 하고, 드럼 홈의 깊이는 와이어로프 직경의 1/3 이상으로 설계한다.</p>
19. 활차	<p>① 활차의 피치원 직경은 와이어로프 직경의 20배 이상으로 한다.</p> <p>② 활차의 회전축과 활차로 유입되는 와이어로프의 각도는 <math>90 \pm 2^\circ</math> 이내로 한다.</p> <p>③ 활차 홈의 직경은 와이어로프 직경의 1.05~1.1배로 하고, 활차 홈의 깊이는 와이어로프 직경의 1/3 이상으로 설계한다.</p> <p>④ 활차는 와이어로프가 이탈되지 않는 구조로 설치한다.</p> <p>⑤ 활차는 사용 중 끌려가거나 흔들리지 않도록 견고히 설치한다.</p> <p>⑥ 활차 지지 프레임은 볼트와 너트로 견고히 고정한다.</p> <p>⑦ 활차 간의 간격이 큰 경우에는 와이어로프의 처짐을 방지할 수 있도록 한다.</p>
20. 장치봉	<p>① 장치봉은 사용하중에 의한 처짐량이 장치봉 지지점 사이 길이의 1/300 이하가 되도록 한다.</p> <p>② 최대 적재하중을 장치봉에 표기한다.</p> <p>③ 장치봉은 도장 또는 열처리하여 산화를 방지한다.</p>

항 목	설 계 검 토 기 준
21. 방화막 및 배연장치	① 방화막은 무대에서 발생하는 화재에 의한 화염과 연기가 객석으로 전달되는 것을 차단할 수 있는 구조로 설계한다. ② 방화막은 외부전원이 차단되어도 작동될 수 있는 구조로 설계한다. ③ 방화막 추락 시에 무대 바닥에서 3 m 지점으로부터 바닥에 이를 때까지 인명의 피해가 없도록 저속으로 착상하도록 한다. ④ 방화막과 배연장치는 조종실뿐만 아니라 무대 밖 안전한 장소에서도 조작이 가능하도록 한다.
22. 무대바닥	① 하부무대의 구성에서 인접 무대시설 사이의 간격은 10 mm 이하로 한다. ② 무대용 합판 또는 섬유판은 『소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령』 제20조의 방염성능기준 이상의 것으로 설치한다.
23. 조종실	① 조종실은 무대기계·기구의 운전 상태를 육안으로 확인할 수 있는 위치에 설치한다. 단, 조종실에 CCTV 등 별도의 충분한 감시체계가 구비된 경우는 무관하다. ② 조종실에는 용이하게 조작할 수 있는 위치에 비상정지장치, 경보장치를 설치한다. ③ 물체가 추락할 염려가 있는 장소에 설치되는 조종실 상부는 추락에 의한 위험을 방지하기 위한 안전망 등의 보호설비를 설치한다.
24. 구동부 1) 제동장치	① 제동장치의 제동토크는 사용하중에 의해 발생하는 토크의 150% 이상이 되도록 한다. ② 정전 등 이상 발생 시 자동적으로 제동되도록 한다.
24. 구동부 2) 감속기 및 기어박스	① 감속기의 회전토크는 사용하중을 기준으로 125% 이상의 성능을 확보한다. ② 감속기와 기어박스는 외부에서 윤활유의 양을 점검 할 수 있는 유면계나 점검창을 설치한다. 단, 별도의 윤활유 점검장치가 구비된 경우 유면계나 점검창을 설치하지 않을 수 있다.
24. 구동부 3) 커플링	① 커플링은 회전 균형을 이루고 회전부에 돌기부가 없도록 한다. ② 커플링은 설치 및 분해가 용이하도록 한다. ③ 커플링은 진동에 의하여 이완되지 않는 구조로 한다.
24. 구동부 4) 축	① 축은 4 이상의 안전율을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.) ② 축에 작용하는 하중을 지탱할 수 있는 베어링을 설치한다. ③ 축의 크기는 작용하는 하중에 따라서 굽힘하중, 비틀림 하중 등을 고려하여 설계한다. ④ 축의 비틀림 각은 0.25 °/m 이내로 설계한다.

항 목	설 계 검 토 기 준
24. 구동부 5) 벨트	① 전동기와 감속기를 벨트로 연결할 경우 KS C 4202, KS M 6535, KS M 6533에 따른다. ② 벨트 풀리는 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용한다.
25. 유압시스템 1) 안전울	① 유압시스템의 플런저, 실린더, 압력배관은 4 이상의 안전울을 확보하고 유압 고무 호스는 10 이상의 안전울을 확보한다. (안전울 계산은 제2조제2항을 따른다.)
25. 유압시스템 2) 실린더	① 실린더의 유효 세장비는 안전상 지장이 없는 경우를 제외하고는 200 이하로 설계하고 좌굴이 일어나지 않도록 한다. ② 플런저가 실린더로부터 이탈하는 것을 방지하기 위한 장치를 적용한다. ③ 실린더의 여유 행정거리는 100 mm 이상이 되도록 한다. ④ 실린더와 파워 유닛 사이에는 배관이 파손되었을 때 유압유가 유출되는 것을 방지하는 배관 파열 차단 밸브를 적용한다.
25. 유압시스템 3) 파워 유닛	① 유압시스템의 파워 유닛은 사용하중에 따른 용량과 압력을 기준으로 용량을 선정한다. ② 릴리프 밸브는 인가되는 압력이 사용압력(유압시스템이 설계된 성능에 따라 정상적으로 기능할 때 가해지는 압력의 최대값)의 125%를 초과하기 전에 작동하도록 한다. ③ 동력이 차단될 때 유압 실린더내에는 유압유의 역류에 의한 무대시설의 하강을 자동적으로 차단해주는 장치를 설치한다. ④ 수동 하강 밸브를 열었을 때의 이동 속도는 정격속도 이하로 설계한다. ⑤ 유압 탱크에는 릴리프 밸브의 압력 설정값의 1.5배 이상을 나타낼 수 있는 압력계를 적용한다. ⑥ 펌프는 저소음형을 적용하며 흡입측에 필터를 설치한다. ⑦ 주위 온도의 변화에 상관없이 유온을 5 °C~60 °C로 유지할 수 있도록 한다. ⑧ 유압 탱크는 설계 용량의 110% 이상의 유압유를 보관할 수 있도록 하며, 유연계를 설치한다. ⑨ 무대시설이 정지 시에 작동유의 누설 등으로 하강되는 것을 방지하기 위한 유압 보상 장치, 추락 방지 밸브 등을 설치한다. 단, 기계적으로 정지 위치를 유지시켜주는 경우에는 무관하다.

항 목	설 계 검 토 기 준
25. 유압시스템 3) 파워 유닛	⑩ 과도한 하중이나 이물질 등으로 인하여 이상 응력이 발생하거나 과부하가 작용하는 경우 무대기계·기구의 작동을 멈출 수 있는 구조로 설계한다.
25. 유압시스템 4) 배관 및 고무호스	① 유압시스템에 사용되는 압력 배관은 압력 배관용 탄소강관 또는 고압 배관용 탄소강관을 사용하며, 배관이 불필요한 부분 또는 필요에 따라 고압 고무호스를 적용한다. ② 고무호스는 뒤틀림과 고무호스 사이의 접촉이 발생하지 않도록 하며, 고무호스의 최소 굽힘 반지름은 KS M 6609를 따른다. ③ 배관은 도장 또는 열처리하여 산화를 방지한다. ④ 고무호스는 벽면, 기계부품 등과 접촉되지 않도록 설계한다. ⑤ 고무호스는 5% 이상의 여유 길이를 확보한다.
26. 무대 하부(under stage) 및 기계실	① 하부무대시설의 유압 시스템이 구성되는 기계실은 별도로 구성한다. ② 무대 하부 및 기계실은 구동부 및 기계, 전기 부품의 오작동을 방지할 수 있는 환경조건(온도, 습도 등)을 유지할 수 있도록 한다. ③ 하부무대시설의 기계 시스템은 기계실 벽면으로부터 최소 60 cm 이상 이격하여 설치한다. 단, 기계 시스템의 유지보수 및 점검에 지장을 주지 않는 경우는 무관하다. ④ 무대 하부 및 기계실의 평균 조도는 100 lx 이상이 되도록 한다. ⑤ 무대 하부 및 기계실은 내화구조 또는 방화구획이 되도록 한다. ⑥ 침수 가능성이 있는 무대 하부 및 기계실은 배수시설 등 침수 방지 시설을 설치한다.
27. 동력전달장치 (스크루 축, 랙 및 피니언 등)	① 스크루 축, 랙 및 피니언 등 동력전달장치는 4 이상의 안전율을 확보한다.(안전율 계산은 제2조제2항을 따른다.) ② 스크루 축, 랙 및 피니언 등 동력전달장치를 사용하는 무대기계·기구는 횡력에 의한 흔들림을 줄이기 위하여 가이드 레일을 설치한다.
28. 주행레일 및 주행차륜	① 주행레일과 주행차륜은 용도 및 하중에 적합한 재질과 형상으로 설계한다. ② 주행차륜은 사용하중의 120%를 적용하여 설계한다. ③ 차륜이 레일에서 이탈되지 않도록 차륜과 레일 사이의 횡력을 최소화한다.

항 목	설 계 검 토 기 준
29. 전자접촉기 회로 등	<p>① 전자접촉기 등의 조작회로를 접지하였을 경우 해당 전자접촉기 등이 폐로될 염려가 있는 것은 다음 각 호에 따라 접속되도록 한다.</p> <p>가. 코일의 일단을 접지측의 전선에 접속할 것</p> <p>나. 코일과 접지측의 전선사이에 개폐가 없을 것</p> <p>다. 과전류 또는 과부하시 동력을 차단시키는 과전류 방지장치를 설치할 것</p>
30. 리미트 스위치	<p>① 리미트 스위치는 다음 각 호에 따른다.</p> <p>가. 자동적으로 동력을 차단하여 작동을 정지하는 기능을 가지고 있을 것</p> <p>나. 리미트 스위치는 2차측에서 동력을 차단하는 구조일 것</p> <p>다. 용이하게 조정이나 점검을 할 수 있는 구조일 것</p> <p>라. 막 구조물이 무대바닥에 닿기 전에 안전하게 정지하도록 하한 리미트 스위치를 설치할 것</p> <p>마. 막 구조물이 상부 그리드 프레임에 닿기 전에 안전하게 정지하도록 상한 리미트 스위치를 설치할 것</p> <p>바. 상한 리미트 스위치가 작동하는 위치에서 상부 그리드 프레임과 막 구조물의 간격은 1 m 이상일 것</p> <p>② 전기식인 것은 제1항에 규정한 것 외에 다음 각 호에 따른다.</p> <p>가. 접점, 단자, 권선 기타 전기가 통하는 부분의 외피는 강판 기타 견고한 것이라야 하고 물이나 분진의 침입에 의해 리미트 스위치의 기능에 장애를 일으킬 염려가 없는 구조일 것</p> <p>나. 가호의 외피에는 보기 쉬운 곳에 리미트 스위치의 정격전압 또는 정격전류 표시판이 부착되어 있을 것</p> <p>다. 접점이 개방되어 통전이 중단되는 구조일 것</p>
31. 전기시설의 설치 등 1) 일반사항	<p>① 전기기기 및 재료는 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 적용하며, 설계 도면에는 전기기기 및 배선 등의 형식을 표기한다.</p> <p>② 배전반, 제어반, 조작반, 구동장치에는 인가 전압, 극수, 주파수 등의 사양을 표기한다.</p> <p>③ 배전반, 제어반의 외함은 변형이 발생하지 않도록 강판 등을 사용하여 견고하게 제작한다.</p> <p>④ 배전반, 제어반, 조작반은 온도, 습도, 먼지, 진동 등에 의한 손상이 발생하지 않는 장소에 설치한다.</p>

항 목	설 계 검 토 기 준
31. 전기시설의 설치 등 1) 일반사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑤ 전장부품이 적용되는 배전반, 제어반, 조작반은 전기적, 전자적 노이즈에 영향을 받지 않도록 설계한다.</li> <li>⑥ 배전반, 제어반, 조작반은 접점, 단자, 권선 등 전류가 흐르는 통전 부분과 외함 사이에 있는 절연부분의 절연효과에 대한 시험에서 KS C 4504의 절연저항 시험과 내전압시험기준에 적합한 성능을 가지도록 한다.</li> </ul>
31. 전기시설의 설치 등 2) 배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 부하의 정격전류 합계가 50 A 이하일 경우는 1.25배, 50 A 초과할 경우는 1.1배 이상의 허용전류를 갖는 배선을 사용한다.</li> <li>② 배전반, 조작반, 제어반, 배선 접속설비 내의 배선은 회로를 구분할 수 있는 표시를 한다.</li> <li>③ 동력용 배선과 제어용 배선은 별도의 전원계통으로 설계한다.</li> <li>④ 동력용 배선과 제어용 배선은 병행하여 배선하지 않도록 하되, 불가피한 경우 최소 300 mm 이상의 이격거리를 둔다. 단, 동력용 배선과 제어용 배선을 별도의 배관으로 설치하는 경우는 제외한다.</li> </ul>
31. 전기시설의 설치 등 3) 배관	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 배선은 사용 전압 및 특성에 따라 구분하여 각각 별도의 배관에 수용한다.</li> <li>② 설치 환경 및 위치에 따라 배선을 보호하기에 적합한 배관을 적용한다.</li> </ul>
31. 전기시설의 설치 등 4) 접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 동력용 접지는 제3종 접지 또는 특별 제3종 접지를 적용하고 제어용 접지는 제1종 접지(전용) 또는 특별 제3종 접지(전용)를 적용한다.</li> <li>② 접지선은 해당 전기기기에 대하여 충분한 용량 및 전기적·기계적 강도를 가지도록 한다.</li> </ul>
32. 전동기	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 전동기는 KS C 4202, KS C 4203, KS C 4204, KS C IEC 60034의 기준에 적합한 제품을 적용한다.</li> <li>② 전동기는 정격, 장소(옥내 또는 옥외), 온도조건, 기타 사용조건에 적합한 구조를 가진 제품을 적용한다.</li> <li>③ 전동기는 효율, 역률, 부하특성, 이동속도, 사용하중 등을 고려하여 충분히 기능을 발휘할 수 있는 용량을 가진 제품을 적용한다.</li> <li>④ 전동기의 분기회로는 각 전동기 별로 구성한다.</li> <li>⑤ 전동기는 과부하로 인한 소손방지를 위하여 보호계전기를 설치한다.</li> </ul>

항 목	설 계 검 토 기 준
32. 전동기	⑥ 전동기의 용량에 따라 적절한 기동방식을 선택하며, KS C 4205의 규격에 적합한 제품을 적용한다. ⑦ 전동기에는 콘덴서 부설용량 기준에 의한 진상 콘덴서를 설치한다.
33. 제어반	① 조작용 전기회로의 전압은 대지전압 150 V 이하가 되도록 한다. ② 단락, 과부하, 결상, 역상, 지락, 부족 전압 등에 대하여 전동기를 보호할 수 있도록 설계한다.
34. 배전반	① 배전반의 출입구는 잠금장치를 설치하고, KS A ISO 3864-1의 기준에 적합한 안전표지판을 부착한다.
35. 조작반	① 조작반의 조작 스위치 명칭은 무대기계·기구의 명칭과 동일한 명칭을 사용한다. ② 무대기계·기구의 동작과 정지상태를 시각적으로 파악할 수 있도록 한다. ③ 조작반에는 KS B ISO 13850의 기준에 적합한 비상정지스위치를 설치한다.

**[부록 5] 무대시설 안전진단 결과 보고서 작성 기준**

※ 설계검토의 경우는 동 진단에 적합하게 조정하여 작성함

구 분	작 성 기 준	비 고
1. 일반사항	① 현장에서 사용하는 안전 진단양식과 보고서는 체계적으로 작성되어야 하며 결함에 대한 설명과 결함의 개략도가 포함되어야 한다. ② 완성된 보고서는 기간이 경과한 후에도 결함에 대한 해석이 가능하도록 상세하고 명확해야 한다. ③ 현장사진을 촬영하여 결함을 확인할 수 있도록 하여야 하며 여러 가지 결함이 언급된 경우에는 보고서와 양식에서 상호 참조할 수 있도록 하여야 한다. ④ 개략도와 사진은 결함의 위치와 특성에 관한 설명을 보충하기 위한 수단으로 사용하여야 한다. ⑤ 노후화된 부재에 대한 간단한 입체단면도와 평면도를 사용하여 결함의 형태와 치수를 명확히 이해할 수 있게 하여야 한다. ⑥ 보고서에 포함된 모든 자료의 근거를 명확히 하여야 하고 진단 일시와 기타 자료의 근거도 기록하여야 한다.	
2. 표 지	보고서의 표지제목에는 설계검토, 정기검사, 정기검사 및 정밀 안전진단 등 당해 안전진단의 종류를 병기하여야 한다.	
3. 서 두	보고서의 표지 다음에 안전진단의 개략을 쉽게 알 수 있도록 다음의 서류를 붙인다. 가. 제출문(안전진단 기관의 장) 나. 참여 진단요원 명단 다. 공연장의 전경사진 라. 안전진단 실시결과 요약문 마. 보고서 목차	
4. 안전진단 개요	안전진단의 범위와 과업내용등 안전진단 계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술한다. 가. 진단의 목적 나. 공연장 및 무대시설의 개요 및 이력사항 다. 진단의 범위 및 과업내용 라. 사용장비 및 기기 마. 진단 수행일정	

구 분	작 성 기 준	비 고
5. 안전진단 실시결과	① 설계검토, 정기검사, 정밀안전진단 등 안전진단의 종류에 따라 안전진단 세칙 제5조 내지 제7조의 검사기준에 따른 진단결과를 작성한다.	
	② 조사·시험·측정의 경우는 결과분석과 평가결과를 기록한다.	
6. 종합결론 및 건의사항	가. 진단결과의 종합결론 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 설계검토의 경우는 설계상의 개선 요망사항을 구체적으로 작성</li> <li>◦ 정기검사의 경우는 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정밀안전진단의 필요성이 있는 경우에는 정밀안전진단 실시 이후 작성</li> <li>◦ 정밀안전진단의 경우는 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정기검사 및 정밀안전진단 실시 결과 나타난 무대시설의 보완 요구사항을 무대기계·기구별로 구체적으로 작성</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> 나. 진단결과 무대시설의 사용제한의 필요성 여부 다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항 라. 기타 필요한 사항	
7. 부 록	가. 육안검사 사진	
	나. 측정, 시험성과표	
	다. 무대기계·기구 현황 자료 ※ 설계검토의 경우는 무대시설 설계도면 등	