

공연장 무대기계 및 조명장비 시스템 표준검사에 관한 연구

A Study on the Inspection Standard System of the Stage Machinery and Lighting Equipment

이 장 원** · 이 경 한* · 권 혁 환*

Abstract

공연장의 무대기계설비 시스템 및 조명장비 시스템 설치 완료 후 각 시스템의 최종 검사에 적용되는 검사 기준과 검사 방법을 명시함으로써 효율적으로 최종 설비 상태를 점검하고, 발주처의 최종 검사에 효과적으로 대비할 수 있게 하고 안전사고를 미리 예방할 수 있게 하기 위하여 연구하였다.

Keywords: 무대 기계 및 조명 장비 검사, 공연장 점검, 안전 수칙

1. 서 론

공연장의 무대 기계 및 조명 장비 시스템 설치 후 검수 시에 점검 사항을 점검하므로 설치 완료 후 각 시스템의 최종 검사에 적용되는 검사 기준과 검사 방법을 명시함으로써 효율적으로 최종 설비 상태를 점검하고 발주처의 최종 검사에 효과적으로 대비할 수 있게 하고 설치 후 안전 상태를 완벽하게 점검하여 향후 안전사고에 대비하여 공연장 무대기계 및 조명장비 시스템 표준검사 기초로 할 수 있도록 검사방법을 연구하였다.

* 무대조명업체 (주)스타엘브이에스

** 무대조명업체 (주)스타엘브이에스, 서경대학교 대학원 연극영화학과 외래교수

2. 일반 점검사항

무대기계 및 설비, 조명시스템 점검사항은 아래와 같다.

- 1) 무대기계 시스템 및 조명장비, 조명 시스템의 사전 점검
- 2) 조명장비를 사용하는 검사에는 조명기 및 장비의 취급에 충분한 지식 및 사용이 가능한 전문가이어야 한다.
- 3) 동일한 측정 시험은 동일인이 행하도록 한다.

2.1 검사 항목 선정 및 승인

검사항목 선정 및 승인 사항은 아래와 같다.

- 1) 최종 검사원은 고객의 시방서나 품질계획서, 최종 검사표준을 검토하여 적합한 검사 항목을 선정하고, 최종 검사 성적서에 기재하여야 한다.
- 2) 시공자는 최종 검사원이 품의한 검사항목을 검토하여 적합성 여부를 검토, 승인한다.

2.2 검사 기준 및 방법

시방서나 품질계획에서 명기한 사항을 우선적으로 적용하며, 시방서, 도면, 품질계획서에서 명시되지 않은 경우에만 아래의 검사기준과 검사방법을 선택하여 적용한다.

2.3 검사 절차

검사 절차는 아래와 같다.

- 1) 시공자는 발주 책임자의 승인 하에 최종 검사 일정을 결정하고, 최종 검사원을 지정하여 최종 검사를 준비하게 된다.
- 2) 최종 검사원은 발주처의 요구 사항, 설계도면, 품질계획서, 검사 표준을 검토하여 적합한 검사 항목을 선정하여 품질 담당자의 승인을 득한다.
- 3) 최종검사원은 시공 담당자나 현장 소장 입회하에 최종 검사를 실시하며 최종 공정 검사 성적서에 해당 사항을 기록하고, 시공 담당자나 현장 소장의 확인 날인을 받는다.

3. 장비 별 검사 규격

3.1 공통사항 검사항목

장비별 검사 규격 공통사항은 표 3-1과 같다.

<표 3-1> 공통사항

종류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육안	도통	계측	
공통	외관 검사	청결 및 훼손 상태	○			
	선로 포설 및 정리	설계도 기준 강전과의 이격 거리 확보여부	○	○		
	표식 처리	선로, 장비 별 계통 표식	○			
	배선 처리	적합한 배관 사용 여부	○			
	커넥터 접속	적합성, 규격화 제품사용 여부	○			
	시스템 랙 정리	적합성, 청결도	○			
	장비의 구성	적합성, 정상 동작 여부	○	○		

3.2 무대설비 검사항목

표 3-2 ~ 5 무대설비검사 항목표이다.

<표 3-2> 무대 설비 1

종류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육안	도통	계측	
구조 검사	막구조물	구조물의 균열 및 부식상태	○			
		구조물물과의 연결상태 (심블, 새클, 턴버클 및 클립 상태)	○			
	균형추	Weight Box 및 균형추의 적재상태	○			
		가이드레일 및 가이드슈(가이드로울러)의 설치상태	○			
	활차 및 권상드럼	메인드럼 및 활차의 크기 검사	○			
		Sheave홈의 설치 및 마모상태	○			
	와이어 로프	Wire Rope 소선 및 마모(치수)상태	○			
		Wire Rope 체결방법 및 끝단처리 상태	○			
		Wire Rope 장력 및 설치상태	○			

<표 3-3> 무대 설비 2

종 류	검 사 항 목	검 사 기 준	검 사 방 법			비 고
			육 안	도 통	계 측	
구 조 검 사	전동기, 감속기 및 부속장치	전동기 및 프로임의 설치 상태	○			
		인입 전선관의 설치상태	○			
		접지선의 설치상태	○			
		풀리 및 축과 키의 설치, 조립상태	○			
		벨트의 마모 및 장력상태	○			
		감속기 설치 및 작동상태	○			
		감속기의 유량 및 누유상태	○			
	브레이크	감속기 기어의 마모상태	○			
		베어링 지지대 및 하우징의 설치상태	○			
		브레이크의 설치상태	○			
		드럼 및 스프링, 라이닝의 마모상태	○			
	상부그리드	구성부재의 휨, 변형 및 외관상태	○			
		용접부의 균열 및 변형상태	○			
		바닥철망의 설치상태	○			
		추락할 낙하물의 여부	○			
	배전반	배전반의 설치 및 부품의 고정상태	○			
		과부하 보호장치의 설치상태	○			
		전자접촉기의 설치상태	○			
	배선 및 배관	배관의 설치 및 고정상태	○			
		전선의 접속 및 배관, 피복상태	○			
	리미트 스위치	스위치의 설치상태	○			
		스위치의 작동 위치상태	○			
		유지보수의 원활성 상태	○			
	조작반	운전조작 스위치의 설치상태	○			
		표시장치의 설치상태	○			
		접지선의 설치상태	○			
	막구조물 표시 및 기타 부속장치	막 구조물의 표시상태	○			

<표 3-4> 무대 설비 3

종류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육안	도통	계측	
운전 검사	막구조물의 상승, 하강 작동	상승, 하강 중 작동상태	○			
	균형추의 상승, 하강 작동	상승, 하강 중 작동상태	○			
	활차 및 드럼의 작동	상승, 하강 중 작동상태	○			
	구동부	전동기의 작동상태	○			
		브레이크의 작동상태	○			
		감속기의 작동상태	○			
	조작반 및 제어반	운전, 조작 스위치의 작동상태	○			
비상정지의 작동상태		○				
과부하 보호 작동상태		○				
수시 검사	Wire Rope	이상풀림이 없고 Rope는 활차 및 중간 로울러로부터 이탈되지 않을 것	○			
		매듭부위는 이상이 없고 또한 이완이 없을 것	○			
	마닐라 Rope (수동용)	이상풀림과 지나친 긴장이 없고 활차로부터 이탈이 없을 것	○			
		매듭부위의 끝단처리가 바르게 되어 있을 것	○			
	중간 및 Main 활차	Rope의 이탈이 없고 Wire의 고정이 확실할 것	○			
		이상회전, 소음, 진동이 없을 것	○			청음 포함
	장치 걸이대	매달림 기구의 하중은 허용범위 내 분포되어 있을 것	○			
		Pipe 고정방법, 매달림 기계 요소 및 수량이 적정할 것	○			
	전동기	운전 중에 이상소음, 진동, 냄새 등은 없는가	○			청음 포함
		고정상태는 견고한가	○			
	제동기	급격한 제동작용 및 부정확한 제동작용이 없도록 충분히 조정 할 것	○			
감속기	감속기의 고정상태는 견고 할 것	○				
	감속기의 회전은 정상이고, 이상 소음은 없는가	○				

<표 3-5> 무대 설비 4

종 류	검 사 항 목	검 사 기 준	검 사 방 법			비 고
			육 안	도 통	계 측	
수 시 검 사	감속장치	축과 결합부에 이상이 없을 것	○			
		감속기의 회전은 정상이고, 이상 소음은 없는가	○			
	전동장치	전동장치의 고정상태는 양호하고 급유는 적절한가	○			
	메인드럼 및 권취드럼	주 로우프의 고정에 이상이 없고 풀림이 없을 것	○			
	로우프의 고정	체결은 견고하고 확실히 작동하도록 충분히 조정되어 있을 것	○			조작
		각부에 균열, 손상, 마모 및 풀림이 없을 것	○			측수
	카운터 레일	레일에 뒤틀림 및 손상이 없고 이음매에 이상 없을 것	○			
		레일의 고정 및 Brackket의 고정은 견고 할 것	○			
	균형추 Box	Guide Rail과 Guide Shoe의 조립상태 확인	○			
		웨이트의 적재상태는 적절하며 마감 Stopper는 확실히 고정할 것	○			
	수전반 제어반	볼트류의 풀림 등에 의한 진동음과 과열에 의한 이상 냄새는 없는가	○			측수, 냄새
		공급전압은 정해진 수치에서 시동, 운전, 정지 시에 큰 변동이 없을 것			○	
	조작반	운전 Push Button s/w등에 이상 없고 체결이 견고 할 것	○			조작
		표시등은 정상적으로 점등하고, 조도는 평상과 변화가 없을 것	○			조작
상, 하한 s/w 류	변형, 손상이 없고, 고정은 견고하고 확실히 작동하도록 충분한 조정이 되어 있을 것.	○			조작	
	고정위치는 정지 정도를 확보한 지점에 조정되어 있을 것	○			조작	
수 시 검 사	철골 Frame류	Frame 구성부재의 조립상태는 견고하고 접합부에 풀림이 발생하지 않을 것	○			
		Frame 구성부재에 휨, 비틀림 등이 없을 것	○			
	상부 Grid	기기의 고정상태는 확실하고 기초부의 고정에 이상이 없을 것	○			
		구성부재에는 손상이 없고 용접부분에 균열, 손상 등이 없을 것	○			
	Frame에는 휨, 비틀림 등이 발생하지 않을 것	○				
	녹, 부식의 발생이 없을 것 건물과의 고정부분에 이상, 변화가 없을 것	○				

4. 조명장비시스템 점검

조명장비시스템 점검사항은 표4-1, 표4-2, 표4-3과 같다.

<표 4-1> 조명 장비 (일반 할로겐 등기구)

종류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육안	도통	계측	
공통	설치 위치	도면과 일치하는지 확인	○			
	설치 방법	안정적, 수평/높이 확인	○			
일반	등기구	C-Type plug 접속 이상 및 외관형태		○		
		C-CLAMP 및 SAFETY CHAIN 결속 유무	○			
		등기구 외관 형태 (파손 및 색상)	○			
		등기구 소켓 외관 파손 유무	○			
		등기구 소켓과 램프의 접속 확인	○			
		등기구 케이블 굵기 및 연결 확인	○			
		리플렉터 및 렌즈 외관 형태 확인	○			
		등기구 램프 불 ON/OFF 확인	○			
		등기구 빛 각도 정상 유무	○			
		등기구 지정 색온도 확인	○			
운영	호환성	라이팅 콘솔과의 호환성	○			
	편리성	직관적인 인터페이스	○			
	동작 속도	신속성 (빠른 처리 속도)	○			

<표 4-2> 조명 장비 (무빙라이트)

종류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육안	도통	계측	
공통	설치 위치	도면과 일치하는지 확인	○			
	설치 방법	안정적, 수평/높이 확인	○			
일반	무빙라이트	DMX 케이블 접속 이상 유무 확인		○		
		C-Type plug 접속 이상 및 외관형태		○		
		C-CLAMP 및 SAFETY CHAIN 결속 유무	○			
		무빙라이트 외관 형태 (파손 및 색상)	○			
		무빙라이트 소켓 외관 파손 유무	○			
		무빙라이트 소켓과 램프의 접속 확인	○			
		무빙라이트 전원케이블 굵기 및 접속 확인	○			
		리플렉터 및 렌즈 외관 형태 확인	○			
		무빙라이트 램프 불 ON/OFF 확인				
		무빙라이트 셔터 동작 및 기능 유무 확인	○			
무빙라이트 조명 각도 정상 유무						
운영	호환성	무빙용 콘솔과의 호환성	○			
	편리성	직관적인 인터페이스	○			
	작동 속도	신속성 (빠른 처리 속도)	○			

<표 4-3> 조명 장비 (공통사항)

종 류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			결과
			육 안	도 통	계 측	
시 스 템 튜 닝	무대 조명 LUX	등기구 조도의 적합 유무	○		○	
	무대 조명 공간	무대 공간 속 빛 밝기 유무	○		○	
	조명기 배치	조명기 배치의 적합성 (기능적)	○			
	노이즈	등기구 밝기의 노이즈 현상 유무	○			
	목적별 운영	목적별 조명 등기구 활용 유무	○		○	
	발열	등기구 발열에 의한 영향	○			
	적합성	등기구 활용의 적합성	○		○	
	연색성	등기구 조도의 연색성	○		○	
	5 단계 시각 평가	수, 우, 미, 양, 가	○			

5. 디지털 디머와 조명 콘솔 점검

표5-1과 표5-2는 디지털 디머 시스템과 디지털 콘솔 점검표이다.

<표 5-1> 디지털 디머

종 류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육 안	도 통	계 측	
공 통	설치 위치	도면과 일치하는지 확인	○			
	설치 방법	안정적, 수평/높이 확인	○			
	설치 용량	디머 규격에 맞는 전압 유무 확인	○		○	
일 반	디지털 디머	디머 외관 상태 확인	○			
		디머 전원선의 정상 결선 유무 확인	○			
		디머 차단기 용량 및 회선별 차단기 정상 작동 유무 확인	○	○	○	
		디머 스위치 정상 작동 유무 확인			○	
		콘솔 연결시 정상 접속 유무 확인	○			
		디밍시 정상 동작 유무 확인 (소음 및 조명기 체크)	○			청각
운 영	호환성	라이팅 콘솔과의 호환성	○			
	편리성	직관적인 인터페이스	○			

<표 5-2> 디지털 콘솔

종류	검사 항목	검 사 기 준	검사방법			비고
			육안	도통	계측	
공통	설치 위치	도면과 일치하는지 확인	○			
	설치 방법	안정적, 밀착 상태(실링), 전원 접속	○			
일반	디지털 콘솔	버튼 별 기능 동작 유무	○		○	
		DMX 및 전원선 정상 접속	○		○	
		동작시 조명 등기구 동작 유무	○		○	
		LCD 창 및 외관 이상 유무	○			
		메모리 작동 유무	○			

6. 결 론

현재 공연장이 갖고 있는 시설에서 안전사고로 인하여 문제가 심각하게 대두되고 있는 현실이다. 그러므로 공연장 설계 시에 무대기계 설비 및 조명시스템에 대하여 안전설비가 될 수 있게 설계에 반영하고 무대기계 설비 및 조명설비 시스템 설치 후 점검 규정을 만들어 측정하고 검수하면 앞으로 발생하는 안전사고 예방을 알 수 있으므로 무대기계 설비 및 조명설비 시스템 점검 리스트 규정 제정 방법에 따라 검수하면 향후 발생한 안전사고 등을 예방 할 수 있으며, 성능평가를 정확하게 할 수 있다..

7. 참 고 문 헌

- [1] 김성철, “극장 안전에 관한 연구”, 한국연극학, 제17호(2001), pp.329~360
- [2] 유재우, “공연장 무대공간에 관한 연구 : 안전사고 유형분류 및 사고방지 대책을 중심으로”, 신라대 석사학위논문(2007), pp.1-23
- [3] 황명근, 이장원, 노재엽, “최신무대조명기술”, 2011.09.09., 도서출판 아진, pp.81~131
- [4] “공연장 전기설비의 계획과 설계”, 한국전기안전공사, 전기안전연구원, 도서출판 기다리, 2005.12.30., pp.9~235.
- [5] “문예회관 표준모델 개발 연구” 문화관광부, 2001.11, pp200~227.
- [6] 이장원, “알기쉬운 무대조명기술”, 도서출판 아르케라이팅, 2001. 02. 28. pp181~236.