대구학생문화센터
중공연장 무대장치

무대장치 시방서

(우수조달제품 제2022076호 / 물품식별번호 : 24389492)

2026 . 10

(주)백승엔지니어링

- 목　　차 -

제1장 일반 시방서 ····· 1

제2장 설명 및 제작 시방서 ····· 7

제3장 특기 시방서 ····· 21

제4장 특별 시방서 ····· 46

제1장 일반 시방서

본 시방서는 대구학생문화센터 중공연장 무대장치에 적용한다.

1.1 적용 범위

1) 무대장치 신설
2) 제작. 설치를 위한 설계도서 및 기술 자료의 제출.
3) 무대장치 제어 교체 및 시운전

1.2 무대장치 공사 범위

번호	조 물 명	규 격	수 량	동 력
1	PLACARD BATTEN	14,000L	1	2.2KW x 4P
2	APRON LIGHT BATTEN	14,000L	1	2.2KW x 4P
3	NO.1 DRAW CURTAIN (UP-DOWN)	17,000L x 7,200H	1	2.2KW x 4P
4	NO.1 DRAW CURTAIN (OPEN-CLOSE)	17,000L x 7,200H	1	0.4KW x 4P
5	NO.2~3 DRAW CURTAIN (UP-DOWN)	17,000L x 7,200H	2	2.2KW x 4P
6	NO.2~3 DRAW CURTAIN (OPEN-CLOSE)	17,000L x 7,200H	2	0.4KW x 4P
7	SUSPENSION LIGHT BATTEN	14,000L	3	2.2KW x 4P
8	SET BATTEN	14,000L	7	2.2KW x 4P
9	SCREEN BATTEN	14,000L	1	2.2KW x 4P
10	TABLE LIFT	2,500W x 3,700L	1	2.2KW x 4P

번호	조 물 명	규 격	수 량	동 력
11	GRID IRON		1식	
12	CONTROL SYSTEM	PLC제어	1식	
13	PIPING & WIRING(배관&배선)		1식	
* 무대장치공사로 설계도면과 본 시방서의 내용 중, 불분명하거나 이해가 곤란한 경우는 그대로 실시하지 않고 현장실측 후 감독원과 협의하여 그 지시에 따른다. (시공 내용의 조정이나 기타 제안사항은 감독원 협의하여 조정 가능함.)				

* 특기사항

1) 무대장치 설치 후 시운전을 통해 사용에 문제가 없도록 한다. .
2) 설치되는 부품은 특기시방서 제품사항의 기준 자재를 사용하도록 한다.
3) 도면 및 시방서에 기재되어 있는 설비는 반드시 현장 실측하여 문제가 없도록 한다.
4) 기존 철거 시설은 감독원의 승인을 받아 지정장소에 적재하도록 한다.
5) 무대장치 설치시 주무대 바닥이 손상되지 않도록 하여야 하며 필요할 경우 보양 작업을 하여야 한다.

1.3 주요 자재 사용 계획

1) 구동부는 국내 공연장에 납품실적이 있는 성능이 입증된 우수한 제품을 적용한다.
2) 와이어로프 (국산KS 제품으로 시험성적서를 제출하여 승인을 득한다)
3) 행거 포인트 (와이어 클립은 아연 도금 종을 사용한다)
4) 제작 시방서 무대장치 품질기준을 참조한다.
5) 기타 이외의 품목은 K.S 또는 내선기준 등 기준에 만족하며, 국내 최상의 품질을 가진 제품으로 사용한다.

1.4 설계 및 제작

1) 시공사는 제작 및 설치 이전에 승인도서 및 자료를 제출하여 승인을 득한 후 제작에 임한다.
2) 표기가 어려운 부분(소프트웨어 등)의 경우 사용자와 충분한 협의 후 수정 및 변경을 한다.
3) 제작 및 설치에 사용하는 모든 자재는 도면 및 시방에 명기된 것을 참고로 하여 동급이상 자재를 사용하여야 하고, K.S 표시품, 형식 승인품 및 그 이상의 자재를 우선 사용하며 K.S 표시 자재가 없을 때는 K.S 규격에 준한 시중 최고자재를 사용한다.

1.5 포장

모든 제품은 외부 환경으로부터 보호받을 수 있도록 양질의 재료를 사용하여 포장하여야 하며, 파손 또는 분실하였을 경우는 시공사가 원상복구 및 교환에 대한 책임을 진다.

1.6 운반 및 시공 설치

1) 시공사는 제작 완료 후 제품 상태를 확인한 후 운반하여 시공 설치한다.
2) 현장에 반입된 제작품은 감독관의 검사를 받아야 하며 불합격품은 즉시 장외로 반출하여야 하며, 반입된 제작품은 감독관의 승인 없이 장외로 반출시킬 수 없다.

1.7 제출

1) 시공사는 설계 및 제작설치에 관한 내용을 정확히 기록하여 보수 관리에 편리하도록 도면 및 취급요령, 사용설명, 기기 설명 등 관련 서류 일체를 작성하여 제작설치와 동시 제출한다.
2) 공기 내 공사 완료를 위한 공정표, 시공도면, 시공계획서는 시공자가 공사 착공 전에 제출하여 감독(리)관의 승인을 받은 후 시행한다.

1.8 교육 및 시운전

1) 시공사는 전문 기술자에 의한 기재의 운전 및 유지관리에 필요한 교육을 계약자 부담으로 실시하여야 한다.
2) 시공사는 각종 기기의 설치 완료 후 시운전을 하여 기기의 이상 유무를 검사함과 동시에 제반 기술 사항을 지도한다.

1.9 하자 및 보수

하자 보증기간은 설치 완료일로부터 2년으로 하며 천재지변, 고의적 사고, 사용 부주의 소모품을 제외 하고 발생되는 하자에 대해서는 시공사가 책임을 지고 교환 또는 보수하여야 한다.

1.10 시공 자재 관리

1) 각종 제작 시공 설치 시 소요되는 기간 동안 자재에 대한 자체 관리방안을 강구하여야 하며 손상된 자재에 대하여는 시공사가 책임지고 보수 또는 교환 신설하여야 한다.
2) 부속 자재의 포장 : 현장 시공이 쉽게 이루어지도록 포장되어 현장에 반입한다.

1.11 타 공정과의 협의

시공사는 제작품 설치 시 건축 및 기타 타시설에 영향을 주지 않도록 사전에 관계자 협의를 하여야 하며 작업한계 구분에 대하여 사전에 협의 완료하여 작업 진행에 차질이 없도록 한다.

1.12 품질보증

1) 시공사는 준공검사 후 2년을 보증 기간으로 한다.
2) 보증기간 중 사용자의 과실이나 천재지변에 의한 사고이외의 제작, 설치와 재료의 결함에서 발생하는 고장이 있을 시는 무상으로 보수 및 부품 교환을 발주자의 비용부담 없이 시공사가 수행하여야

한다.

1.13 협의 시공 사항

1) 시공사는 도면 및 시방서에 명기된 바와 같이 책임 시공하고 설치완료 후에도 기능을 완벽하게 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
2) 설계도면과 본 시방서의 내용 중, 불분명하거나 이해가 곤란한 경우는 그대로 실시하지 않고 감독원과 협의하여 그 지시에 따른다.
3) 도면이나 본 시방서에 명기가 없는 사항일지라도 기능상 당연히 시공해야될 경미한 사항은 시공사 부담으로 감독원의 지시에 따라 시공한다.

1.14 설계 변경

1) 제작 또는 설치 중 계약도면의 변경이 불가피하거나 발주처의 요청에 따라 설계 변경사항이 발생할 때는 감독원과 협의하여 시행하며, 이로 인하여 외관이나 기능이 변경될 경우에는 감독원과 협의하여 정한다.
2) 본 설비의 감독원 이외 여하한 부서로부터 변경 지시 또는 요청이 있어도 무단 변경할 수 없다.
3) 현장 마감, 맞춤 등으로 재료의 치수 및 설치공법의 변경 또는 이에 수반되는 수량증감 등의 경미한 변경은 감독원의 지시에 따르며, 이때의 공사금액은 증감하지 아니한다.

1.15 최종 청소 및 원상복구

설치 완료 시는 정돈 및 청소를 깨끗이 하여야 하며, 주변 및 기존 공작물 등의 변형, 손상 부분은 준공기간 내에 원상 복구하여야 한다.

1.16 현장 조직

1) 시공사는 현장에 참여하는 인원에 대한 조직표를 제출하여야 한다.
2) 비상시에 소집이 가능하도록 관계자의 비상 소집망을 편성하여 제출하여야 한다.

1.17 시공사의 책임

시공사는 설치 도중이나 설치완료 후라도 인접 구역에 손상을 주지 않도록 하며 피해 발생 시에는 책임을 지며 현장안전관리에 대한 손상은 시공사의 책임으로 한다.

1.18 시공사 책임으로 부담할 비용

1) 표준도에 따라 제작, 설치에 있어 현장의 사정에 따라 감독원이 지시하는 보완이 필요한 시설 중 국부적인 부분에 대하여 발생하는 비용.
2) 시방서, 공사금액 내역서, 도면 등에 명기되지 않는 사항이라도 성질상 당연히 필요한 사항 중 경미한 부분 사항. 단, SYSTEM 변경으로 인한 변경금액이 클 경우 이는 추후 정산처리 한다.
3) 교통 및 현장의 보안상 필요한 제반 시설

1.19 현장내의 안전관리

현장 내의 안전관리는 시공사의 책임으로 하여 당사의 안전지침을 이행해야 하며 다음 사항을 준수한다.

1) 지정된 장소 외 금연
2) 화재 소음 방지 도난 사고 방지 처리
3) 시공 및 설비 기구의 정리 정돈
4) 전 작업자의 안전화 및 안전모 착용

1.20 준공검사 및 인도

1) 발주처 준공검사의 합격 판정이 난 후 본 공사 총칙에 따라 서류를 제출한다.
2) 공사 준공검사 시 유지관리를 위한 취급설명서를 제출하여야 한다.
3) 준공검사를 행할 때는 시공사가 자체 준공 검사표 및 필요한 제반 사항을 준비하고 준공검사에 대한 지적 사항은 즉시 시정 완료 후 재검사를 득한다.
4) 기술 및 운영 교육
① 운영 요원에게 운전, 보수 및 유지관리에 필요한 교육을 실시하여야 한다.
② 각종 기기 설치완료 후 시운전하여야 하며 병행하여 제반기술 사항을 지도하여야 한다.

1.21 보안

1) 본 공사수행과 관련하여 지득한 사항을 누설하거나 고의 또는 과실로 인하여 발주기관에 유무형의 손해가 발생되는 경우에는 건축사법 제20조(업무상의 성실의무 등) 제2항에 의한 손해배상 책임을 지고 보안 관계법에 의거 처벌되어도 일체의 이의를 제기하지 않는다.
2) 본 공사와 관련하여 제출한 모든 설계도서, 서류 및 자료에 대한 저작권, 소유권 등 일체의 권리는 기술용역(설계)계약특수조건 제12조(저작권 및 소유권)에 의거 발주자에게 귀속됨을 알고 별도로 발주자의 승인을 얻은 경우를 제외하고는 외부에 누설하지 않는다.

1.22 수급자 및 자격 기준

1) 수급자는 본 무대 기계를 전부를 맡아 제작, 설치하는 자를 칭한다.
2) 무대기계 설비의 완벽한 시공과 보증을 고려하여 본 설비의 제작, 설치 업체는 아래와 같은 자격을 갖추고 있는 업체로 제한한다.
가. 제작 설치의 안전성 및 신뢰성을 보장하기 위하여 기계가스설비공사업 및 전기공사업 면허를 모두 보유한 업체이어야 한다.
나. G2B 분류번호 10자리(3022109901)를 제조물품으로 등록하여 직접생산증명서를 발급받은 업체
3) 위 자격을 갖춘 업체로 모든 무대설비의 성능과 기능을 완벽하게 발휘할 수 있도록 단일 업체에서 일괄제작, 설치함을 원칙으로 한다
4) 무대장치는 하자책임의 구분이 불분명하고 향후 유지관리의 편의성을 고려하여 자재비, 설치비를 포함하여 일괄 납품, 설치되어야 한다.

1.24 「중대재해 등의 처벌에 관한 법률」 제정·시행에 따른 준수 사항

1) 계약자는 계약체결 이후 「중대재해처벌법」 제4조 및 제5조에 규정된 안전·보건과 관련된 의무를 준수하여야 하며, 입찰자는 현장여건, 과업내용 등을 미리 확인하여 이와 관련된 제반비용을 입찰가격에 반영하여야 한다.
2) 수요기관은 「중대재해처벌법 시행령」 제4조 제9호에 따라 계약자가 동 법 제4조 및 제5조에 규정된 안전·보건과 관련된 의무를 준수하는지 평가·점검할 수 있으며, 계약자는 수요기관이 평가·

점검을 실시하는 경우 이에 협조하여야 한다.

3) 수요기관은 계약상대자가 안전·보건 확보에 필요한 조치를 소홀히 하거나 이행여부에 대한 점검 결과 보완 및 조치 등이 필요한 경우에는 계약상대자에게 이에 대한 시정을 요구할 수 있다.

1.25 공사 기한

1) 공사기한은 공연일정 등에 따라 분할 또는 일괄 납품하되 모든 제작품, 설치, 시운전은 공사 기한일까지로 한다. - 착공일로부터 일 이내

단, 공연일정 진행 여부에 따라 감독관의 지시에 의하여 상호 납품 일자를 조정할 수 있다.

1.26 공 정 표

1) 보수 착공 전 공정 계획표을 작성하여 감독원의 승인을 받아야 하며 타 공정에 지장을 주어서는 안 된다.

2) 공정 계획표에는 각 자재별 반입시기, 제작계획, 공사 진도 등을 나타내야 한다.

1.27 제품사항

1) 시방서, 설계도면, 내역서에 명시된 제품은 동일한 제품을 사용하는 것을 원칙으로 하며, 자재 승인 시 시험성적서 및 인증서를 필히 제출하여야 한다.

2) 동등 이상의 제품을 사용할 경우 필히 시험성적서 및 인증서를 첨부하여 시방의 내용을 확인한 후 감독관 승인 하에 사용할 수 있다.

제2장 설명 및 제작 시방서

2-1 무대장치

1. PLACARD BATTEN

1.1 용 도 : 각종 행사에 필요한 현수막 등을 고정시키기 위한 바튼이다.

1.2 규 격 : 14,000L

1.3 동 력 : 2.2KW x 4P

1.4 구동방식 : WINCH TYPE

1.5 수 량 : 1 SET

1.6 속 도 : 13 M/MIN

1.7 허 용 하 중 : 800 KG (TOTAL LOAD)

1.8 제 작 사 항

(1) WIRE CLIP은 각각 3개씩 60MM이상의 간격으로 조인다.

(2) WIRE ROPE 비자전∅6x19x7을 사용한다.

(3) BATTEN PIPE는 ∅48.6을 사용하여 제작한다.

· 구동부 : 모터, 감속기, 제동기, 엔코더, 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등

· 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등

(4) PIPE와 PIPE의 연결부위는 PIPE JOINT를 끼워 고정한다.

(5) BATTEN 끝단에 NAME PLATE을 설치 한다.

(6) PIPE BAND 측 TURN ROLLER P.C.D 35x19L 설치 한다.

(7) PIPE BAND ∅48.6을 설치 한다.

(8) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

2. APRON LIGHT BATTEN

2.1 용 도 :전면무대 상단에 설치되어 공연에 필요한 조명기구를 장착하여 승,하강하는 설비이다.

2.2 규 격 : 14,000L

2.3 동 력 : 2.2KW x 4P

2.4 구동방식 : WINCH TYPE

2.5 수 량 : 1 SET

2.6 속 도 : 13 M/MIN

2.7 허 용 하 중 : 800 KG (TOTAL LOAD)

2.8 제 작 사 항

(1) WIRE CLIP은 각각 3개씩 60MM이상의 간격으로 조인다.

(2) WIRE ROPE 비자전∅6x19x7을 사용한다.

(3) BATTEN PIPE는 ∅48.6을 사용하여 제작한다.

· 구동부 : 모터, 감속기, 제동기, 엔코더, 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등

· 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등

(4) PIPE와 PIPE의 연결부위는 PIPE JOINT를 끼워 고정한다.

(5) BATTEN 끝단에 NAME PLATE을 설치 한다.

(6) PIPE BAND 측 TURN ROLLER P.C.D 35x19L 설치 한다.

(7) PIPE BAND ∅48.6을 설치 한다.

(8) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

3. NO.1 DRAW CURTAIN

3.1 용도 : 무대에 일정간격으로 설치되는 막으로 공연연출 시 승, 하강 및 좌, 우 개폐 및 측 무대 노출을 최소화에 사용하는 설비이다.

3.2 규 격 : 17,000L x 7,200H

3.3 동 력 : 2.2KW x 4P (UP-DOWN) / 0.4KW x 4P (OPEN-CLOSE)

3.4 구동방식 : WINCH TYPE (UP-DOWN) / TRACTION TYPE (OPEN-CLOSE)

3.5 수 량 : 1 SET

3.6 속 도 : 13 M/MIN (UP-DOWN) / 0~30 M/MIN (OPEN-CLOSE)

3.7 허 용 하 중 : 700 KG (TOTAL LOAD)

3.8 제 작 사 항

(1) 캐리어 레일은 특수 제작된 제품을 사용한다.

(2) 휨 최소화 등을 고려하여 프레임으로 제작한다.

(3) 설비의 승, 하강 및 좌, 우 계폐 방식은 전동윈치 (MOTOR DRIVE WINCH) 방식을 적용하여 제작한다.

- 구동부 : 모터, 감속기, 제동기,엔코더(OPEN-CLOSE), 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등
- 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등

(4) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

4. NO.2~3 DRAW CURTAIN

4.1 용 도 : 무대에 일정간격으로 설치되는 막으로 공연연출 시 승, 하강 및 좌, 우 개폐 및 측 무대 노출을 최소화에 사용하는 설비이다.

4.2 규 격 : 17,000L x 7,200H

4.3 동 력 : 2.2KW x 4P (UP-DOWN) / 0.4KW x 4P (OPEN-CLOSE)

4.4 구동방식 : WINCH TYPE (UP-DOWN) / TRACTION TYPE (OPEN-CLOSE)

4.5 수 량 : 2 SET

4.6 속 도 : 13 M/MIN (UP-DOWN) / 24 M/MIN (OPEN-CLOSE)

4.7 허 용 하 중 : 700 KG (TOTAL LOAD)

4.8 제 작 사 항

(1) 캐리어 레일은 특수 제작된 제품을 사용한다.

(2) 휨 최소화 등을 고려하여 프레임으로 제작한다.

(3) 설비의 승, 하강 및 좌, 우 계폐 방식은 전동윈치 (MOTOR DRIVE WINCH) 방식을 적용하여 제작한다.

- 구동부 : 모터, 감속기, 제동기,엔코더(OPEN-CLOSE), 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등
- 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등

(4) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

5. SUSPENSION LIGHT BATTEN

5.1 용 도 : 무대 상단에 설치되어 공연에 필요한 조명기구를 장착하여 승,하강하는 설비이다.

5.2 규 격 : 14,000L

5.3 동 력 : 2.2KW x 4P

5.4 구동방식 : WINCH TYPE

5.5 수 량 : 3 SET

5.6 속 도 : 13 M/MIN

5.7 허 용 하 중 : 800 KG (TOTAL LOAD)

5.8 제 작 사 항

(1) WIRE CLIP은 각각 3개씩 60MM이상의 간격으로 조인다.

(2) WIRE ROPE 비자전∅6x19x7을 사용한다.

(3) BATTEN PIPE는 ∅48.6을 사용하여 제작한다.

· 구동부 : 모터, 감속기, 제동기, 엔코더, 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등

· 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등

(4) PIPE와 PIPE의 연결부위는 PIPE JOINT를 끼워 고정한다.

(5) BATTEN 끝단에 NAME PLATE을 설치 한다.

(6) PIPE BAND 측 TURN ROLLER P.C.D 35x19L 설치 한다.

(7) PIPE BAND ∅48.6을 설치 한다.

(8) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

6. SET BATTEN

6:1 용 도 : 공연에 필요한 세트 물을 고정시키기 위한 조물 장치 기구로 연출자나 행사 지휘자의 의도에 따라 다양한 연출의 효과를 위하여 설비되며 전동으로 상하 작동되는 바튼이다.

6.2 규 격 : 14,000L

6.3 동 력 : 2.2KW x 4P

6.4 구동방식 : WINCH TYPE

6.5 수 량 : 7 SET

6.6 속 도 : 13 M/MIN

6.7 허 용 하 중 : 800 KG (TOTAL LOAD)

6.8 제 작 사 항

(1) WIRE CLIP은 각각 3개씩 60MM이상의 간격으로 조인다.

(2) WIRE ROPE 비자전∅6x19x7을 사용한다.

(3) BATTEN PIPE는 ∅48.6을 사용하며 휨 방지 등을 고려하여 2단으로 제작한다.

· 구동부 : 모터, 감속기, 제동기, 엔코더, 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등

· 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등

(4) PIPE와 PIPE의 연결부위는 PIPE JOINT를 끼워 고정한다.

(5) BATTEN 끝단에 NAME PLATE을 설치 한다.

(6) PIPE BAND 측 TURN ROLLER P.C.D 35x19L 설치 한다.

(7) PIPE BAND ∅48.6을 설치 한다.

(8) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

7. SCREEN BATTEN

7.1 용 도 : 공연에 필요한 세트 물을 고정시키기 위한 조물 장치 기구로 연출자나 행사 지휘자의 의도에 따라 다양한 연출의 효과를 위하여 설비되며 전동으로 상하 작동되는 바튼이다.

7.2 규 격 : 14,000L

7.3 동 력 : 2.2KW x 4P

7.4 구동방식 : WINCH TYPE

7.5 수 량 : 1 SET

7.6 속 도 : 13 M/MIN

7.7 허 용 하 중 : 800 KG (TOTAL LOAD)

7.8 제 작 사 항

(1) WIRE CLIP은 각각 3개씩 60MM이상의 간격으로 조인다.

(2) WIRE ROPE 비자전∅6x19x7을 사용한다.
(3) BATTEN PIPE는 ∅48.6을 사용하며 휨 방지 등을 고려하여 2단으로 제작한다.
· 구동부 : 모터, 감속기, 제동기, 엔코더, 드럼, 와이어로프와 각종 부품 등
· 보호장치 : 리미트 스위치, 와이어 이탈방지 장치 등
(4) PIPE와 PIPE의 연결부위는 PIPE JOINT를 끼워 고정한다.
(5) BATTEN 끝단에 NAME PLATE을 설치 한다.
(6) PIPE BAND 측 TURN ROLLER P.C.D 35x19L 설치 한다.
(7) PIPE BAND ∅48.6을 설치 한다.
(8) 각 활차는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상으로 제작한다.

8. TABLE LIFT

8.1 용 도 : 장비반입구 입구쪽에 설치하여 공연에 필요한 장비를 싣고 승하강하는 장치이다.
8.2 규 격 : 2,500W x 3,700L
8.3 동 력 : 2.2KW x 4P
8.4 구동방식 : WINCH TYPE
8.5 수 량 : 1 SET
8.6 속 도 : 13 M/MIN
8.7 허 용 하 중 : 200 KG/M^2 (TOTAL LOAD)
8.8 제 작 사 항
(1) 승하강 방식은 WINCH TYPE 으로 제작한다.
(2) 일체형구동부,활차,와이어,가이드레일,리프트프레임으로 구성된다
(3) 진직도 확보 및 안전한 운행을 위하여 GUIDE RAIL을 설치한다.
(4) 하중적용시 FRAME 기울기는 1/300 이내로 한다.
(6) 리프트 상단 건축빔에 활차를 견고히 고정 설치한다.
(7) 화물승강용으로 사용하고,인승사용은 금한다.

9. GRID IRON

9.1 용도 : 공연장의 무대 상부에 설비 되어 지며 각종 공연연출에 필요한 기기 들을 설치하고 조정하며 유지 보수 등을 할 수 있는 공간이다.
9.2 수 량 : 1 식
9.3 제 작 사 항
(1) 조물 기구를 매달기 위한 평트러스의 일종으로 각종 SHEAVE 와 구동부가 그 위에 설치된다.
(2) 본 GRID는 무대 시설물의 수리 보수가 용이 하도록 하며 상부에 설치되는 기계 및 전기조명 설비 의 중량 및 자중, 하중, 셋트의 중량을 충분히 견디도록 설치하도록 한다.
(3) GRID는 콘크리트나 본 건물의 트러스에 연결되며, 흔들림이나 비틀림이 없도록 견고히 고정한다.
(4) GRID에 사용하는 철재는 연속 필렛 아아크 용접이나 볼트로 연결한다.
(5) 활자가 안착되는 부분은 현장 여건에 적합한 간격으로 설치한다.
(6) 하중을 많이 받는 부위는 기존 건축, 트러스 및 콘크리트에 행가를 설치하여 하중에 충분히 견딜수 있게 한다.
(7) 수리점검이 용이하도록 EXPANDED METAL을 설치하여 안전을 도모한다.

2-2 제어시스템

1. SYSTEM 개요

1.1 본 무대기계장치 제어 SYSTEM은 상부 기계장치를 원활하게 제어하기 위한 PLC SYSTEM & TOUCH SCREEN 및 SYSTEM으로 제작한다.

1.2 본 무대기계의 CONTROL SYSTEM은 제반 부품 등을 부품 선정 시에 제반 조건들을 고려하여 선정하고 완벽하게 제작 설치하여 무대기계를 안전하고 효율적으로 운영할 수 있도록 완벽한 SYSTEM으로 제작 설치해야 한다.

1.3 사용자의 용이성에 역점을 두어 전체 SYSTEM이 설계, 제작 되어야 한다.

2. SYSTEM 구성

2.1 SYSTEM 구성은 크게 다음과 같이 나눈다.

2.1.1 공연장 제어반(PC HMI + TOUCH SCREEN SYSTEM)

품 목	내 용	비 고
PLC SYSTEM	Q 시리즈 (Q06UDVCPU)	
MOVABLE CONSOLE	MODEL: AR-1200 X700 X 550	
MCC PANEL	4면	

2.1.2 제품사양

품 목	모델명	수량	내 용	비 고
MOVABLE CONSOLE	AR-1200 X700 X 550	1EA	도면 참고	
MCC PANEL	MULTI-PANEL (자립형)	4면	도면 참고	

3.1 COMPUTER 사양

항 목	내 용	비 고
CPU	Intel LGA 1151 8 ~ 9 The intel Core I processors	
외형치수	434.1(W) x 376(H) x 118(D)	
TOUCH SCREEN	5 wires Analog resistive	
표시색	65536 Color	
표시크기	304.1 W x 228.1 H	
해상도	- LCD Panel : 19" TFT(1280 x1024)	
OS	WINDWOS 10 IOT LTSC, WINDOWS 11 IOT LTSC	
화면치수	19인치	
백라이트 수명	약60000시간	
MEMORY	- HDD : SATA 2.5" HDD 128G DDR4G	
SERIAL INTERFACE	RS232-3, 1 x VGA, 1 x HDMI , 1X DP	

3.2 TOUCH SCREEN 사양

항 목	내 용	비 고
GOT	GT2712 -XTBA	
외형치수	W 397 x H 300 x D60	
표시소자	TFT Color 액정	
표시색	65536 Color	
표시크기	304.1 W x 228.1 H	
해상도	XGA:1024x768(도트)	
휘도조정	32단계	
화면치수	12인치	
백라이트 수명	약60000시간	
MEMORY	내장 FLASH EPROM 57MB	
SERIAL INTERFACE	RS232C, RS422/485 , ETHERNET	

4. PLC 사양

4.1 CPU UNIT (MELSEC-Q06UDVCPU)

항 목	내 용
프로그램 용량	60K Step (240K 바이트)
처 리 속 도	19 나노세크
네 트 위 크	내장 이더넷 기능
프로그램밍언어	릴레이기호언어, 로직기호언어, SFC, ST, MELSAP-L
입출력방식	스캔동기 일괄 처리방식 명령어에 의한 리프레쉬방식

4.2 Ethernet Interface -QJ71E71-100

항 목	내 용
점 수	32 점
전 송 속 도	1GMbps-100Mbps (Full-duplex/Half- duplex)
소 비 전 류	0.46A (DC5V 내부전류)
접 속 대 수	16 connections

4.3 CC-Link 시스템 마스터 모듈 (QJ61BT11N)

항 목	내 용
점 수	32 점
전 송 속 도	156Kbps/625Kbps/2.5Mbps/5Mbps/10Mbps
소 비 전 류	0.46A (DC5V 내부전류)
접 속 대 수	최대 64대 (1국 설정 시)

4.4 고속 카운터 모듈 (QD62D)

항 목	내 용
점 수	16 점
채 널 수	2채널
소 비 전 류	0.38A (DC5V 내부전류)

4.5 리모트 INPUT UNIT (AJ65BTB1-32D)

항 목	내 용
점 수	32점
정격 입력 전압	DC24V
정격 입력 전류	4mA
동 작 전 압	ON 전압/ ON 전류 - 14V 이상 OFF 전압/ OFF 전류 - 6V 이하
응 답 시 간	1.5ms이하
절 연 방 식	포토커플러 절연

4.6 리모트 OUTPUT UNIT (AJ65BTB1-32T1)

항 목	내 용
점 수	32점
정격 부하 전압	DC12V-24V
정격 부하 전류	1POINT 0.5A
응답 시간	0.5ms 이하
출 력 소 자	트랜지스터
절 연 방 식	포토커플러

5. CONTROL SYSTEM

1. 무대기계 전용으로 작성한다.
2. 저장 방법 : 파일로 저장(공연 명칭별로 저장)
3. 한 CUE에서의 기기는 무대의 모든 조물을 제어한다.
4. CUE의 편집 및 중간 삽입이 가능한 프로그램으로 작성한다.
5. 모든 조물을 그래픽화하여 현재 위치를 사용자가 쉽게 알 수 있어야 한다
6. CUE에서 스피드 제어를 개별적으로 설정 할 수 있어야 한다.(속도제어용 기기에 한함)
7. 큐 진행 기능 가능 (큐의 진행 중에도 다른 큐를 선택하여 진행할 수가 있어서 큐간 지연을 최소화)
8. 큐 복귀 기능 가능 (큐 진행 이전 상태로 복귀가 자유로워 다른 큐의 진행 중에도 원하는 큐의 복귀가 가능)
9. 고장시 리포트 및 고장요소는 자동으로 모니터에게 표시한다.
10. CUE의 전체 목록 및 진행을 파일로 저장 보관이 가능하게 한다.

5.1 CONTROL SYSTEM 구성

가)시스템 구성

1.POWER SUPPLY (동력으로 전달된 AC220V를 절연도 DC24V / DC5V로 변환하여 PLC 및 제어PART에 전원을 공급 하는 장치)

2.본 제어 시스템은 PLC 제어 CARD 또는 COMPUTER 와 인터페이스 기능이 가능 하여야하며 무대기기의 위치를 나타낼 수 있어야 한다.

3.ENCODER는 기기 조물 MOTOR 직결 및 GEAR BOX에 부착하고 A상, B상 위상차를 이용하여 상승, 하강을 검출하고 PULSE의 수를 검출하여 현 위치와 이동속도를 검출한다. (최소 1024PULSE)

4.LIMIT S/W를 이용하여 ENCODER 계수 누적분을 RESET 한다.(UP 또는 DOWN LIMIT S/W 선택) - 조물에 따라 감독관과 협의.

5.VECTOR INVERTER를 채용한 조물은 V, R값을 아나로그에서 DIGITAL로 변환하여 속도제어를 한다.(DRAW CURTAIN : UP-DN)

6.CONSOLE 제어프로그램은 각 각의 기기를 동시(수용률 50% 이내)에 (상승 및 하강) 운전이 가능하여야 한다.

7.속도운전이 가능한 조물기기는 SPEED 제어되어야 하며 최상층 및 최하층에 도달하기 전에 엔코더의 위치값에 의해 자동으로 부드럽게 감속 정지 되어야 한다.(HARDWARE LIMIT S/W와 PROGRAMING LIMIT가 겹치는 구간에서는 시운전시 좀 더 부드럽게 감속이 되는 LIMIT로 사용하도록 한다)

8.각 기기의 이상 발생 시 이상에 대한 ERROR 메세지는 DISPLAY로 표시 하여야 한다.

9.조물 기기 위치 선정 시 조작반에서 COMPUTER를 이용하여 숫자로 선정 및 취소가 자유롭게 되어야 한다.

10.이 시스템은 GROUP 운전 및 개별 운전이 가능 하여야 한다.

11.모든 시스템은 PLC 및 COMPUTER 주관으로 운영되어야 한다.

12.EMERGENCY S/W는 반드시 MAIN 제어전원을 차단시킬 수 있도록 설계한다.(단, 주파수변환기의 시간당 ON/OFF 한계치를 고려하여, 사용제한을 운영자에게 미리 교육을 한다. 또는, 사전에 협의 후 승인을 득하여 각 회로 당 2차 OUTPUT 전원을 차단 할 수도

있다.)

13.MAIN POWER 전원에 결상, 과전압을 방지하기 위하여 전자식 과전압 계전기를 부착한다.

14.MCC PANEL 출력 단에 모터소손 방지 및 기계적 과부하 보호용으로 전자식 과전류 계전기를 부착한다.(주파수변환기 설치 아이템 제외)

15.PLC CPU에는 계속적인 전기공급을 받아야한다.

16.만일에 경우 MAIN에서 전원 공급이행이 순조롭지 못할 경우 새로운 DATA를 보관 및 완전한 기능 상실 이전에 즉각적인 기능 수행을 할 수 있도록 하여 조작 상 에러나 DATA 손실을 미연에 방지 할 수 있도록 UPS를 부착한다.

17.인버터는 VECTOR INVERTER로 소음이 없어야 하며 저속 운전시 토오크가 커야 한다.

18.조물 운전 시 안전장치는 ENCODER에 의하여 위치제어를 하지만 최종 안전장치는 각종 LIMIT S/W 및 근접S/W에 의해 정지하도록 안전에 최우선 한다.

나)OPERATION DESK 제작사양

1.OPERATION DESK에 부착되는 전장품은 분리가 가능하도록 해야 하며 PANEL PLATE 는 절곡가공해야 한다.

2.DESK BODY는 STEEL 1.6t를 사용 견고하게 제작되어야 한다.

3.VERTICAL SPACE (STEEL로 제작하며 각종 INDICATOR) 를 도면에 준하여 설치한다.

4.HORIZONTAL SPACE (AL 3.0t를 사용 각종 S/W)를 구비하며 외관이 미려해야 한다.

5.EMERGENCY S/W 는 반드시 MAIN MAGNET S/W용 CONTROL 전원을 차단시킬 수 있도록 배선되어야 한다.(단, 주파수변환기의 시간당 ON/OFF 한계치를 고려하여, 사용제한을 운영자에게 미리 교육을 한다. 또는, 사전에 협의 후 승인을 득하여 각 회로당 2차 OUTPUT 전원을 차단 할 수도 있다.)

6.조작반(CONTROL PANEL)의 전선 인입구는 전선피복 및 방진을 위해 고무 패킹(RUBBER PACKING) 혹은 이와 유사한 부품으로 처리한다.

7.조작판문(CONTROL PANEL DOOR)에는 개폐 포켓(DRAWING POCKET)을 갖춘다.

8.조작반 유지보수시 보다 편리하도록 제작한다.(예 : 상단부 오픈시 거치대 등등)

다) MCC PANEL 제작사양

1.MCC PANEL 내부배선은 PVC DUCT를 설비하여 배선처리를 간결하게 GROUP 별로 묶어 미려하게 처리 되어야 한다.

2.각 배선의 단말에는 NUMBERING TUBE를 사용하여야 한다.

3.CONTROL POWER 는 반드시 TRANS 2차측의 전원을 사용하며 TRANS는 복권을 사용하여 안전에 만전을 기하여야 한다.

4.DC CONTROL POWER는 시그널 부분과 CONTROL RELAY 부분을 분리하여 공급하고 DC POWER 는 S.M.P.S를 반드시 사용하여야 한다.

5.모든 전기 기기는 정격 용량의 150 % 이상의 것을 사용하고 과부하용 계전기는 전자식 계전기 (E.O.C.R)을 사용하여야한다.

6.CONTROL CABLE은 AC POWER 의 경우에는 적색을 사용하고 DC POWER의 경우에는 시그널 부분은 청색을 사용하고 CONTROL RELAY 동작 CABLE은 황색으로 사용하여 보수가 용이하도록

하여야한다.

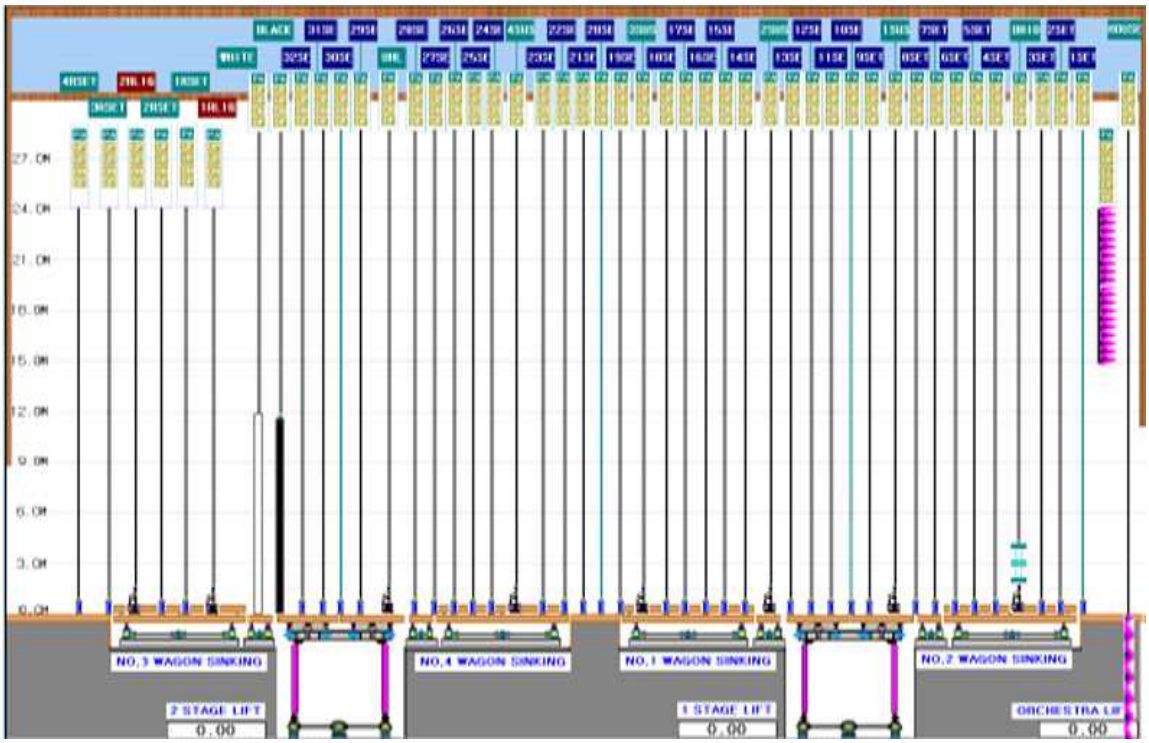
7.PANEL 제작은 반드시 도면에 준하여 작업에 임하고 사용부품 또한 도면 또는 내역에 기재된 부품으로 사용하여야 한다.

8.모든 판넬(POWER PANEL) 상부에 환기용 FAN을 설치하고 전면 도어 하단에 흡기용 공기구멍을 설치 후 먼지필터 설치.

9.노이즈(NOISE)에 대한 SYSTEM 오동작을 유발치 않도록 전원부에는 반드시 노이즈 필터(NOISE FILTER)를 사용하여야 한다. (PLC PART)

6. COMPUTER 화면구성 의 예

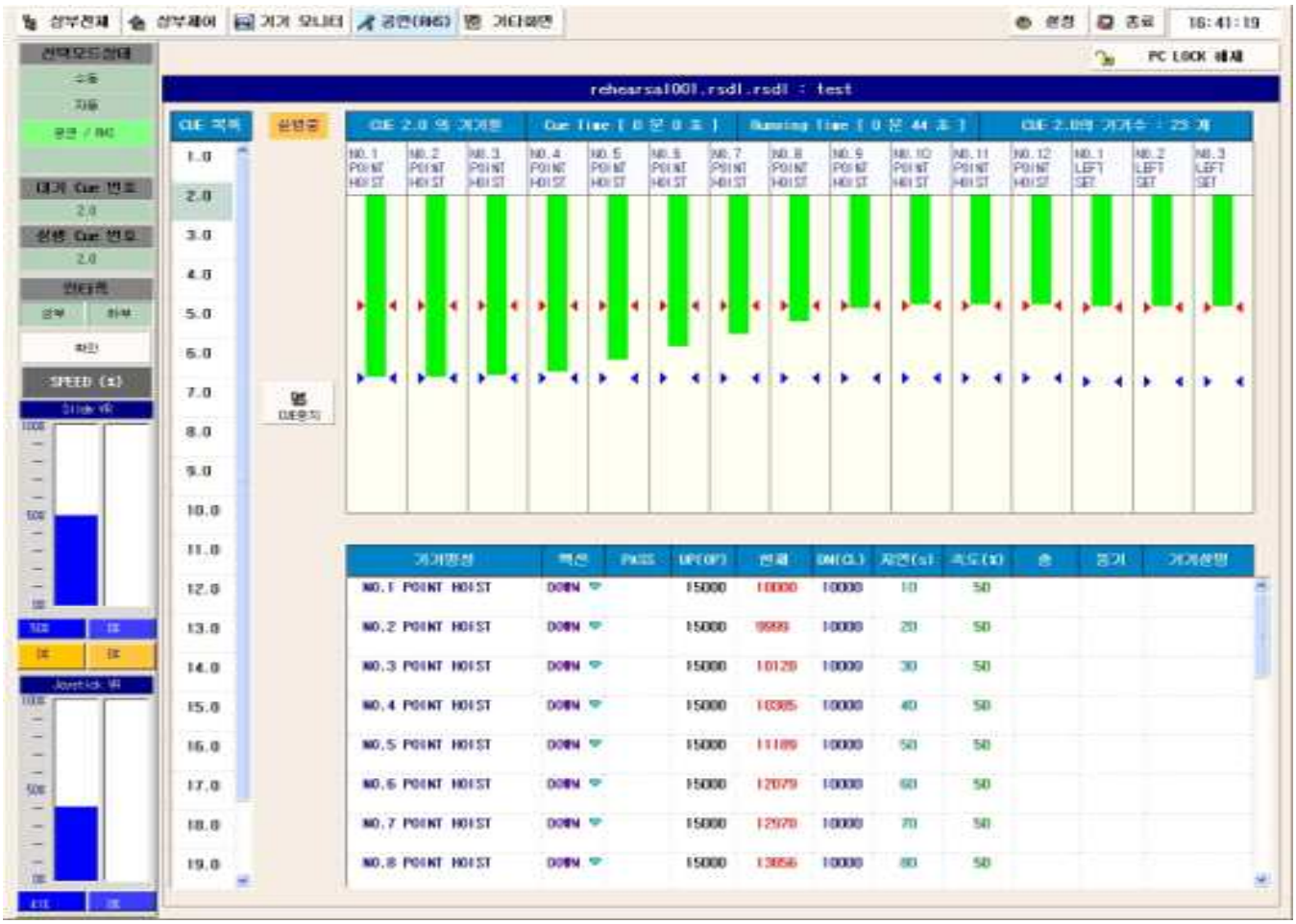
6.1 일반 바튼 화면 예시-모니터링



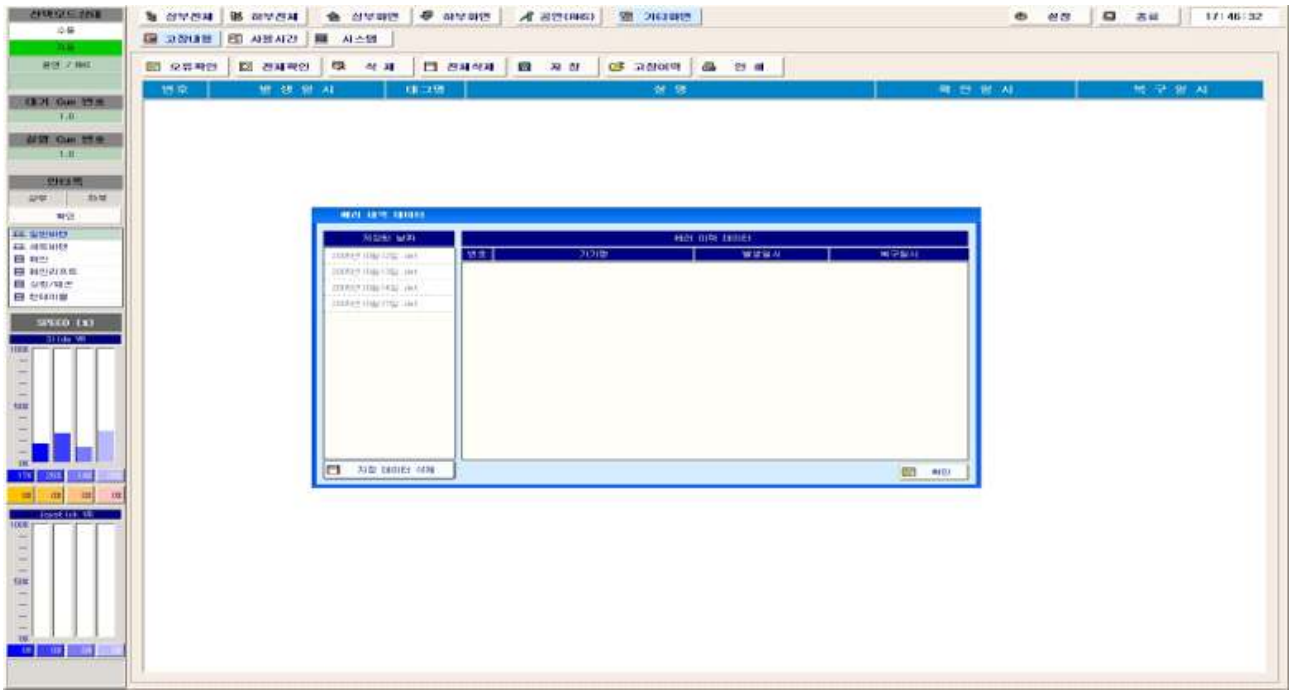
6.2 일반 바튼 화면 예시-조작화면



6.3 리허설 화면 예시



6.4 고장이력 화면 예시



6.5 HMI 조작화면 예시



6.6 HMI 고장이력 화면 예시



7. 배관, 배선

7.1 DUCT는 2.0t 이상 용융도금형으로 외관상 섬세 미려하게 제작되어야 하며, DUCT와 DUCT는 JOINT DUCT로 연결하며 접지선과 볼트로 견고히 체결한다.

7.2 배관은 동력LINE과 제어 LINE은 DUCT를 분리하여 설치하며 DATA LINE은 차폐 실드선으로 시공하여야 한다.

7.3 PULL BOX는 아연도금제를 사용해야 하며 박스내 접속시에 CONNECTOR를 사용하여야 하고 COVER 개폐가 용이한 구조로 제작되어야 한다.

7.4 소요자재는 국내 최상품 (KS, 전제품)을 사용하며 진행 방향과 구조물에 평행, 직각이 되도록 설치한다.

7.5 STEEL PIPE는 아연 도금제를 사용하며, 시공시 전기공사 법규에 준하여 작업해야 하며, 특히 접속 부분과 마무리 작업에 로크너트 및 붓싱 체결상태 등은 완전해야 한다.

7.6 KOFLEX은 방수용을 사용하며 LIMIT S/W의 상하 조절을 감안 충분한 길이로 설치되어야

한다.

7.7 CABLE은 허용 전류치 이상의 용량을 선택하여 전선의 선, 후단에는 반드시 넘버링을 취부하고 (TUBE는 도면번호 기입) 압착단자는 반드시 압착기를 사용하여 완벽한 접속을 해야 한다.

7.8 각종 도체의 연결시 95%이상 효율을 유지해야 하며 중간이음매가 없도록 한다.

7.9 각 MOTOR 결선은 O형 단자로 압착하여 볼트로 연결시키고 절연테이프로 절연한다.

8. 제작 사양

8.1 PLC PANEL 환기용 FAN을 설치한다.

8.2 CONTROL PANEL 내부 배선을 PVC DUCT를 설비하여 배선처리를 간단하게 PLC를 CARD 별로 묶어 처리 되어야 한다.

8.3 각 배선의 단 말에는 NUMBERING TUBE를 사용하여야 한다.

8.4 NOISE에 대한 SYSTEM 오동작이 유발되지 않도록 PLC 전원부에는 반드시 NOISE FILTER를 사용하여야 한다.

8.5 RELAY는 LED내장형으로 동작시 육안으로 확인 가능하여야 한다.

8.6 PLC I/O CARD에 사용하는 전선은 UL 20~24# 로 색상 구분한다.

8.7 DC LINE 전원은 청색(U.L16#~20사용)

8.8 AC LINE 전원은 황색(U.L16#~20사용)

8.9 조작 S/W 전선은 U.L16#~20 색상별로 한다.

8.10 PANEL 접지 회로는 1.5~10 SQUARE (녹색)

8.11 모든 TERMINAL BLOCK은 압착단자를 사용하여야 한다.

8.12 CONTROL PANEL에 누구나 손쉽게 분해 및 조립은 물론 방수방진 구조로 되어있으며 내부 부품의 수리가 용이한 MULTI-PANEL (자립형) 제작되어야 한다.

8.13 CONTROL PANEL 및 MOVABLE CONSOL PANEL 도장은 분체 도장으로 한다.

(표준색 : 베이지색 5Y 7/1 (STRUCTURE) : MCC PANEL

(표준색 : EX4505(S)TX-BLACK : MOVABLE CONSOL

8.14 TRANSFORMER는 반드시 복권으로 한다.

8.15 NFB 및 MAGNETIC S/W에는 반드시 기기 명찰을 표기한 명판을 붙여야 한다.

8.16 단자대 에는 반드시 기기 명판 또는 이에 동등한 제품을 사용하여 NUMBERING 기호를 표기하여 견고하게 부착하고 NUMBERING 표기는 도면과 일치되어야 하며, 기기 명판이 빠지지 않도록 한다.

제3장 특기 시방서

3-1 무대기계 품질기준

3-1-1 설계기준

1. QUALITY OF MATERIAL (재료의 품질)

(1) 일반 구조용 압연강재 SS41 KSD3503 41- 30KG/㎟

(2) H-BEAM CHANNEL, ANGLE, FLAT BAR, STEEL PLATE etc.

(3) 기계 구조용 탄소강재 S45C KSD3517 59KG/㎟, SHAFT, GEAR 등

(4) 회주철품 GC20 KSD4301 20 45KG/㎟

(5) 배관용 탄소강관 SPP KSD3507 30KG/㎟, BATTEN PIPE 등

2. ALLOWABLE STRESS (허용응력)

(1) TENSILE STRESS(인장응력) 1400KG/㎠

(2) COMPRESSIVE STRESS(압축응력) 1400KG/㎠

(3) BENDING STRESS(휨응력) 1400KG/㎠

(4) SHEARING STRESS(전단응력) 1100KG/㎠

3. SAFETY FACTOR(안전율)

(1) WIRE ROPE(와이어 로프) 6

(2) ROLLER CHAIN(롤러 체인) 4

(3) STEEL STRUCTURE(철,구조) 4

(4) 수입품은 수입면장에 준하여 검사한다.

3-1-2 적용규격

본 무대설비 각 구성품은 다음 규격에 의거 제작, 설치한다.

(1) K.S (KOREAN INDUSTRY STANDARD)

(2) JIS (JAPANESE INDUSTRY STANDARD)

(3) DIN (DEUTSCHE INDUSTRY STANDARD)

(4) 공연장 무대시설분야 안전지침 및 기술기준 (문화체육관광부 무대시설 안전진단 지원센터)에 적합해야 한다.

(5) 기타 관련 사항은 발주자 측과 협의한다.

3-1-3 제품사항

1. MOTOR (모터)

1.1 적용 범위

(1) 본 시방서는 전동기 구매에 적용된다.

(2) 본 시방서에 의거하여 공급될 주요 MOTOR는 고효율 및 저소음을 위하여 다음의 제품을

선정하여 사용한다.

(3) **MOTOR는 LENZE사 동등이상 제품으로 사용한다.**

(4) 구동부(감속기/모터) 종합 운전소음은 장치 1M 거리 측정 시 75dB(A)이하(0.4~30KW), 80dB(A)이하(31KW이상) 제품을 사용한다.

(5) 모터 효율은 IE3 프리미엄 등급 기준으로 적용한다.

1.2 품 질

(1) Protection: IP55

(2) Thermal Class: F

1.3 검 사

(1) MOTOR의 검사는 본 시방서 및 도면에 의거하여 검사한다.

2. REDUCER (감속기)

2.1 적용 범위

본 시방서는 REDUCER 제작에 적용한다.

2.2 적용 구분

(1) 본 시방서에 의거하여 공급될 감속기(REDUCER)는 원활한 회전력과 높은 출력을 낼 수 있어야 하며, 소음이 적고 안전하며 수명이 긴 제품을 사용한다.

(2) 국내 공연장에 납품실적이 있는 성능이 입증된 우수한 제품을 적용한다.(LENZE 동급이상)

(3) 감속기는 일체형으로 Helical-Bevel REDUCER 한다.

(4) 국내에서 직접 A/S 처리가 가능하여야 한다.

(5) 감속기는 MOTOR 기준 SERVICE FACTOR 1:1.2 이상으로 한다.

2.3 설명 시방

본 시방서에 의거하여 공급될 감속기(REDUCER)는 원활한 회전력과 높은 출력을 낼 수 있어야 하며, 소음이 적고 안전하며 수명이 긴 제품을 사용하여야 한다.

2.4 품 질

(1) 높은 토오크 동일사양 대비 저렴한 가격

(2) 더욱 길어진 드라이브 수명

(3) 감속기 효율 90% 이상이어야 한다

2.5 검 사

REDUCER의 검사는 본 시방서 및 도면에 의거하여 검사한다.

3. BRAKE

3.1 적용 범위

본 시방서는 BRAKE 제작에 적용된다.

모터 제작사에서 일체형으로 제작하여 반입한다.

3.2 설명 시방

본 시방서에 의거하여 공급될 BRAKE는 교류 전자식으로 전원 차단과 동시 힘의 관성에 의해 계속 회전 하려고 하는 전동기의 작동을 보다 조용하고 안전하게 즉시 제동시키는 장치로 소음이 작고 안전하며 수명이 긴 제품을 사용하여야 한다.

3.3 품 질

(1) Single Brake with release lever

(2) Braking Torque: above 150% each ≥ Motor rated torque

(3) Brake voltage: 1Phase, 60Hz, 190~240VAC)

(4) Very easy installation

(5) Constant low noise levels

3.4 검 사

BRAKE의 검사는 본 시방서 및 도면에 의거하여 검사한다.

4. WIRE ROPE

WIRE ROPE는 (KS D 3514-82)에 준하며 ROPE의 구성은 비자전성 제품을 사용한다.

5. WIRE CLIP

WIRE CLIP은 (KSB 1344-82)에 준하며 형식은 FR형 건식아연도금 종을 사용 한다.

6. 육각 BOLT

육각 BOLT는 (KS B 1002-82)에 준하는 제품으로 다듬질 정도는 중급, 나사의 등급은 2급, 기계적 성질은 6T에 준하는 제품을 사용한다.

7. 육각 NUT

육각 NUT는 (KS B 1012-82)에 준하는 제품으로 다듬질 정도는 중급, 나사의 등급은 2급, 기계적 성질은 6T에 준하는 제품을 사용한다.

8. 평 WASHER

평 와샤 (P/W)는 (KSB 1012-82)에 준하는 제품으로 종류는 평택원형 경도는 14에 준하는 제품을 사용한다.

9. SPRING WASHER

스프링와샤 (S/W)는 (KS B 1324-83)에 준하는 제품으로 일반용을 선택한다.

3-1-4 제작가공

1. 기계 가공

1.1 적용 범위

본 시방서는 기계가공에 준한다.

(1) 선삭 가공 : 선반류의 가공에 준한다.

(2) 평삭 가공 : 세이퍼, 밀링류의 가공에 준한다.

1.2 기계 가공

(1) 모든 기계 가공부분의 기본 공차는 1T 7급(KS B 0401-80)에 준한다.

(2) 모든 기계 가공부분의 치수 공차 및 끼워맞춤(KS B 0412-31)보통급에 준한다.

(3) 도면에 표기 안된 절삭가공의 허용차는(KS B 0161-80) 보통급에 준한다.

(4) 모든 기계 가공부분의 중심 허용차는(KS B 0420-80)2급에 준한다.

1.3 검 사

(1) 기계가공의 검사는 본 시방서 및 도면에 의거하여 준한다.

(2) 시방서나 도면에 명기 안된 부분은 K.S에 준하여 검사하며 K.S에 명기 안 된 사항은 일반 기계공학에 준한다.

2. 절단 가공

2.1 적용 범위

본 시방은 절단 가공에 준한다.

2.2 절단 구분

(1) 산소절단: 형강 및 중.후판류는 산소절단을 원칙으로 한다.

(2) WHEEL CUTTER: 소형 형강, 소형BAR, PIPE류는WHEEL CUTTER 절단을 원칙으로 한다.

(3) SHEARING M/C: 막판 및 중판은 SHEARING M/C절단을 원칙으로 한다.

(4) 기계톱(SAWING M/C) ROUND BAR 고압 PIPE류는 SAWING M/C 절단을 원칙으로 한다.

(5) 기타 명기 안된 품목은 일반 기계공학에 준한다.

2.3 절단 가공

(1) 본 시방서에 명기 안된 절단부분의 등급은 보통 허용차(KS B 0428-80)에 준한다.

(2) 진작도 및 거칠기는 보통 허용차(KS B 0428-80)급에 준한다.

(3) 절단깊이, 절단나비, 직각도, 기울기는 (KSB 0428-30)에 준한다.

(4) 소재의 절단 중 기계가공을 하지 않는 부분의 모서리는 핸드 그란이더로 표 면 (GRINDER ROUNDING) 처리한다.

2.4 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 준하여 육안검사 및 치수검사를 한다.

(2) 본 시방서 및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 및 일반기계공학에 준한다.

3. ARC WELDING(아아크 용접)

3.1 적용 범위

본 시방서는 (ARC WELDING)에 적용된다.

3.2 소 재

(1) 일반 구조용 압연강재(KSD 3503-82)와 용접구조용 압연강재 (KSD 3515-81) 소재의 용접 작업시 사용하는 용접봉은 연강용 피복 ARC WELDINGROD (KSD 7004-80)에 의한 D-4301 KS 획득품을 사용한다.

(2) (1)에 규정하지 않은 소재의 용접은 (K.S)규격참조

(3) 용접작업에 사용되는 용접봉은 완전 건조된 제품을 사용한다. (수분 함유량 5% 미만)

3.3 용접 작업의 구비조건

(1) 용접봉은(KS B 0885-80)에 규정된 시험종류 중 작업성 판정의 목적에 적당 한 시험에 합격한 제품이어야 한다.

(2) 용접기는 (KS C 9602-80) 교류 아크 용접기 또는 (KS C 9605-80) 정류기식 교류아크 용접기에 규정된 것이나 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖추어야 하며 정격방지기를 정착하여야 한다.

(3) 용접봉 케이블은 (KS C 3321-83)에 준하는 규격품을 사용한다.

3.4 용접 작업

(1) 도면에 표기된 용접기호는 (KS B 0052-82)에 준한다.

(2) 각 용접은 OVER LAP 이나 UNDER CUT이 없어야 하고 BEAD 모양이 일정하며 슬래그를 완전 제거 외관에 유의하여 작업한다.

(3) 각 소재의 용접부 강도는 소재보다 높거나 동등하여야 한다.

(4) 각 소재는 용접으로 인한 뒤틀림이나 휨이 없어야 한다.

3.5 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방 및 도면에 명기 안된 사항은 K.S일반 기계공학에 준한다.

4. HOLE 가공

4.1 적용 범위

본 시방은 모든 제품의 HOLE가공에 준한다.

4.2 가공 부분

(1) 드릴 가공

(2) 리머 가공

(3) 장공 가공

4.3 HOLE 가공

(1) 모든 HOLE가공은 소재의 중심을 기준으로 정확한 마킹-펀치-드릴-리머 작업순서로 작업한다.

(2) 기계가공 제품이 겹하는 HOLE은 리머 작업이나 정밀 보링 작업을 하며 치수 공차 및 끼워맞춤은 (KSB 0401-80)에 준하며 표면 거칠기는 (KS B 0161-80)에 준한다.

(3) 일반 볼트조립용 장공 가공은 드릴 작업 및 산소절단 또는 PRESS 작업하며 표면 거칠기는 (KS B 0161-80) 준한다.

(4) 일반 볼트조립용 HOLE 가공은 드릴작업하며 볼트의 구멍 지름은 (KS B 1007-81) 2급에 준하여 작업한다.

4.4 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방및 도면에 명기안된 사항은 K.S일반 기계공학에 준한다.

5. GEAR 가공

5.1 적용 범위

본 시방은 SPUR GEAR, HELICAL GEAR가공에 준한다.

5.2 가 공

(1) GEAR의 가공은 (KS B 1405-80)에 준하여 4급 기준으로 가공한다.

(2) GEAR의 BACK LASH는 (KS B 1411-81)의 4급 기준으로 가공한다.

(3) GEAR의 표면 거칠기는 (KS B 0161-80)에 준하여 작업한다.

(4) GEAR의 외경 및 측면은 선반 가공한다.

(5) GEAR의 치절은 HOBBING M/C으로 가공한다.

(6) GEAR의 가공치수 공차 및 끼워 맞춤 공차는 (KSB 0401-30)에 준한다.

5.3 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

6. FRAME & DIE

6.1 적용 범위

본 시방은 FRAME & DIE의 제작 가공에 준한다.

6.2 제작 가공

(1) 소재의 절단은 산소절단이나 SHEARING을 원칙으로 한다.

(2) 소재의 드릴가공은 각 기계의 중심을 기준으로 정확하게 마킹-펀칭-드릴- 리머 작업순으로 하며, 드릴 가공부분의 표면 거칠기는 12S~25S (KS B 0161-80)에 준한다.

(3) 소재의 절단부분의 표면 거칠기는 GRINDER 가공처리하며, 모서리는 핸드 그라인더로 표면(GRINDER ROUNDING) 처리한다.

(4) FRAME의 용접은 (KSB 0052-82)에 준하며, OVER LAP이나 UNDER CUT가 없어야 하고, BEAD가 일정하여야 한다.

(5) FRAME의 드릴가공 PITCH의 치수 허용 공차는 REDUCER 및SHEAVE 나 SCREW DRUM의 중심을 기준으로 0.5MM 이내로 작업하며, 마감치수 허용 공차는 1MM 이내로 한다.

(6) FRAME의 수평레벨은 정확하여야 하며, 수평레벨 허용 공차는 0.5MM 이내로 한다.

(7) MOTOR DIE의 드릴가공은 PITCH의 치수허용 공차는 REDUCER 및MOTOR의 중심을 기준으로 0.5MM 이내로 작업하며, 마감치수의 허용공차는 1MM 이내로 한다.

(8) BEARING DIE의 드릴가공 PITCH의 치수허용 공차는 BEARING의 중심을 기준으로 0.5MM이내로 작업하며, 마감치수의 허용 공차는 1MM이내로 한다.

(9) 각종 BRACKET의 드릴가공 PITCH의 치수허용 공차는 BRACKET의 중심을 기준으로 0.5MM이내로 작업하며, 마감치수의 허용 공차는 1MM이내로 한다.

6.3 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

7. SHAFT(축)

7.1 적용 범위

본 시방은 SHAFT 의 가공에 준한다.

7.2 가 공

(1) SHAFT의 가공은 선반가공을 원칙으로 한다.

(2) 도면에 표기 안된 내외 각도 0.5R로 한다.

(3) BEARING 부위의 치수 허용 공차는(KSB 0401-30)에 준하며, 도면에 표기 안된 치수 허용공차는 0.25MM이내로 한다.

(4) SHAFT의 표면 거칠기는 (KS B 0161-80)에 준한다.

(5) SHAFT 나사부의 치수 허용공차 및 표면 거칠기는 육각 BOLT (KS B1002-82)에 준한다.

(6) SHAFT 머리부분의 CUTTING 가공은 밀링이나 세이퍼 가공을 원칙으로 한다.

7.3 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

8. WIRE BLOCK

8.1 적용 범위

본 시방은 WIRE BLOCK 가공에 준한다.

8.2 가 공

(1) WIRE BLOCK의 가공은 선반가공을 원칙으로 한다.

(2) WIRE BLOLCK 진원도는 2/100이내로 한다.

(3) WIRE BLOCK P.C.D의 치수 허용공차는 0.5MM이내로 또한 도면에 표기 안된 치수 허용 공차는 0.5MM이내로 한다.

(4) WIRE BLOCK의 P.C.D는 WIRE ROPE 직경의 20배 이상이 되어야한다.

(5) 도면에 표기 안된 내외각은 1.5R로 한다.

(6) WIRE BLOCK의 불균형 허용중량은 (KS B 1500-80)에 비교하여 준한다.

(7) WIRE BLOCK의 BEARING 접촉부위의 치수공차 및 끼워 맞춤은(KS B 0401-30)에 준하며 표면거칠기는 (KS B 0161-80)에 준한다.

8.3 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방 및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

9. KEY

9.1 적용 범위

본 시방은 KEY 가공에 적용한다.

9.2 가 공

(1) KEY의 소재는 기계구조용 탄소강재 S45C(KS B 3752-80)이상이어야 한다.

(2) KEY및 KEY WAY의 규격은 평행 KEY(KS B 1311-30)1종에 준하여 작업 한다.

(3) KEY 및 KEY WAY의 허용공차는 평행 KEY(KS B 1311-80)와 표면 거칠 기 (KS B 0161-80)에 준한다.

9.3 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.

(2) 본 시방및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

10. STUD BOLT

10.1 적용 범위

본 시방서는 STUD BOLT가공에 적용한다.

10.2 가 공

(1) STUD BOLT의 소재는 기계구조용 탄소강재 S45C(KS B3752-80)에 준 한다.
(2) STUD BOLT의 가공은 정밀가공을 원칙으로 한다.
(3) STUD BOLT의 나사부는 치수허용 공차 및 표면 거칠기는 육각 BOLT(KS BV 1002-82)에 준한다.
(4) STUD BOLT의 길이 치수허용 공차는 2.5MM이내로 한다.
(5) 너트 풀림을 방지하기 위해 SPLIT PIN 드릴가공을 한다.
(6) 드릴가공의 표면 거칠기는 122-255(KS B 0161-80)에준한다.
(7) STUD BOLT의 최대하중치에 대한 휨은 1/250이내로 한다.

10.3 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.
(2) 본 시방및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

11. 열처리

11.1 일반사항

(1) GEAR의 치절가공 후 GEAR 치면의 강도 및 경도를 높이기 위하여 소재에 따라 고주파 열처리한다.
(2) SHAFT는 필요한 기능을 만족 할 수 있게 열처리하여 강도 및 경도를 유지시킨다.
(3) 용접부의 집중 응력을 제거할 수 있게 열처리한다.
(4) 열처리한 제품은 연마 가공하여 연마가공의 표면 거칠기는(KS B 0161-80)에 준한다.

11.2 검 사

(1) 본 시방서 및 도면에 의하여 육안 검사한다.
(2) 본 시방 및 도면에 명기 안된 사항은 K.S 일반 기계공학에 준한다.

3-2. 시운전, 조정작업

1) 적 용 범 위

본 시방서는 모든 제품의 시운전, 조정작업에 적용된다.

2) 현장 시운전 조정

- 현장 교체 작업 완료 후 감독관 입회하에 시운전 한다.
- 시운전 과정에서 감독관의 조정이 필요하다고 인정되면 조정 작업하여 감독관의 승인을 득한다.

3) 검 사

- 시운전 조정 작업의 검사는 본 시방서 및 도면에 의거하여 검사한다.
- 시운전 조정 검사는 와이어로프, 클립 체결 상태 및 리미트 위치값 등을 검사한다.
- 본 시방서 및 도면에 명기 안 된 사항은 K.S에 준하며 K.S에 명기 안 된 사항은 일반기계공학에 준한다.
- 시운전 조정 검사는 각 부속품의 작동상태, 소음상태 등을 검사한다.

3-3 검사 및 시험

3-3-1 검사

1) 검사방법

검사방법은 무대시설 정기 안전검사 기준 (제6조제2항 및 제7조제2항 관련, 구동 무대기계 · 기구가 있는 경우)으로 시험하여 전 항목이 합격하면 그 로트는 합격으로 한다.

3-3-2 시험방법 (교체 사항만 적용)

1) 설치상태 및 구조검사

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
1. 구조물 및 프레임	구조물의 균열 및 파손상태	① 구조물 외관상의 균열, 변형, 파손 등의 결함이 없을 것
	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
	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

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
1. 구조물 및 프레임	고정부의 용접 상태	① 용접부는 균열 및 변형이 없을 것 ② 용접 고정부는 용접살 부족 등으로 인한 강도 저하가 없을 것
	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
	적재하중 표시	① 장치봉, 조명봉 등에 사용하중이 표시되어 있을 것
	장치봉의 설치상태	① 장치봉 끝단부는 캡이나 기타 재료로 마감처리가 되어있을 것 ② 장치봉은 부식, 파손, 휨, 변형 등의 결함이 없을 것
	음향반사판의 설치상태	① 측면음향반사판 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 끝단부에 멈춤장치가 설치되어 있을 것
	방화막의 설치상태	① 방화막은 외부 전원이 차단되어도 작동이 가능할 것 ② 방화막은 무대에서 발생하는 화재에 의한 화염과 연기가 객석으로 전달되는 것을 차단할 수 있는 구조일 것
	조명시설의 설치상태	① 조명기는 조명봉에 견고하게 고정되어 있을 것 ② 조명기는 조명기 렌즈 및 조명 전구가 추락하지 않도록 추락방지가 되어있을 것 ③ 조명기는 안전고리가 체결되어 있을 것
2. 평형추 및 가이드 레일	평형추의 적재 상태	① 적재상태는 좌·우 또는 전·후로 치우침 없이 균형을 유지할 것
	가이드 슈의 설치상태	① 가이드 슈는 흔들림이 없이 견고하게 고정되어야 하며, 변형 및 균열이 없을 것
	가이드 롤러의 설치상태	① 고정상태는 견고하여야 하며, 흔들림이 없을 것
	가이드 레일의 설치상태	① 가이드 레일의 고정상태는 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 되어있을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
2. 평형추 및 가이드 레일	평형추 지지봉의 설치상태	① 지지봉은 더블너트 등으로 견고하게 고정되어야 하며, 분할핀 등을 설치하여 풀림방지가 되어있을 것 ② 지지봉은 변형, 산화, 부식 등의 결함이 없을 것
	평형추 고정 장치의 설치상태	① 평형추가 추락하지 않도록 평형추 고정 장치가 견고하게 고정되어 있을 것
	볼트와 너트의 체결상태	① 평형추 틀에 체결되는 볼트와 너트는 풀림이 없으며, 풀림방지가 되어있을 것 ② 체결 볼트는 나사산이 2산 이상의 여유를 가질 것
	평형추 틀의 설치상태	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
	리미트 스위치 작동 프레임(striker)의 설치상태	① 리미트 스위치 작동 프레임은 평형추 틀에 견고하게 고정되어 있어야 하며, 변형이 없을 것 ② 리미트 스위치 작동 프레임은 리미트 스위치를 정확하게 작동시킬 수 있는 구조일 것
3. 활차	활차의 크기	① 활차의 피치원 직경은 와이어로프 직경의 20배 이상일 것
	활차 홈 및 홈 사이 산의 마모상태	① 활차 홈과 홈 사이 산은 심한 마모, 파손이 없을 것
	활차의 파손 및 변형상태	① 활차 및 지지 프레임은 파손 및 변형이 없을 것
	활차 홈의 크기 및 깊이	① 활차 홈의 크기와 깊이는 와이어로프의 크기에 적합할 것
	활차 홈의 수	① 활차 홈의 수는 유입되는 와이어로프 줄의 수 이상일 것
	활차에 유입되는 와이어로프의 유입각도	① 활차의 회전축과 활차로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 90±2 ° 이내일 것
	활차의 설치상태	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 되어있을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
3. 활차	와이어로프 이탈방지장치의 설치상태	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 고정되어있을 것 ③ 와이어로프 이탈방지장치로 인한 와이어로프의 마모가 발생하지 않는 구조일 것
4. 드럼	드럼의 크기	① 주 드럼과 윈치 드럼의 피치원 직경은 와이어로프 직경의 30배 이상, 보조 드럼은 20배 이상일 것
	드럼 홈 및 홈 사이 산의 마모상태	① 드럼 홈과 홈 사이 산은 심한 마모나 파손이 없을 것
	드럼의 파손 및 변형상태	① 드럼은 파손 및 변형이 없을 것
	드럼 홈의 크기 및 깊이	① 드럼 홈의 크기 및 깊이는 와이어로프의 크기에 적합할 것
	드럼에 유입되는 와이어로프의 유입각도	① 스크루 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 90±4° 이내일 것 ② 디스크 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 90±2° 이내일 것 ③ 평형추 방식의 무대기계·기구에서 사용되는 주 드럼과 보조 드럼의 회전축과 드럼으로 유입되는 와이어로프가 이루는 각도는 90±2° 이내일 것 ④ 와이어로프가 드럼에 감기거나 풀릴 때 급격한 꺾임이나 간섭이 없을 것
	드럼의 설치상태	① 드럼에 체결된 키는 축과 드럼에 전체적으로 접촉되고 소켓볼트로 견고하게 고정되어 있을 것 ② 드럼에 연결된 축은 지지 베어링이 축에 전체적으로 접촉할 수 있을 만큼의 길이가 확보되어 있을 것
	와이어로프의 감김 횟수와 드럼 홈의 수	① 스크루 드럼 홈의 수는 와이어로프가 감기는 횟수 이상일 것
	윈치드럼의 권선여유	① 막 구조물이 최하단까지 내려왔을 때에 윈치 드럼에 남아있는 와이어로프의 권선이 2바퀴 이상일 것

<table>
<tr><th>구 분</th><th>검 사 항 목</th><th>검 사 기 준</th></tr>
<tr><td rowspan="6">5. 와이어로프 및 체결 도구</td><td>와이어로프의 마모 및 외관 상태</td><td>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</td></tr>
<tr><td>와이어로프의 설치상태</td><td>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>
<tr><th>와이어로프 직경(㎜)</th><th>클립 수</th></tr>
<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>
</table>
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</td></tr>
<tr><td>와이어로프의 장력상태</td><td>① 와이어로프의 장력 측정값에서 무대시설의 기울어짐 등의 이상을 유발하는 장력 불균형이나 장력 부족이 없을 것</td></tr>
<tr><td>와이어로프의 안전율</td><td>① 와이어로프의 안전율은 구동용은 6 이상, 고정용은 4 이상을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)</td></tr>
<tr><td>와이어로프의 유입상태</td><td>① 수직활차에서 막 구조물로 유입하는 와이어로프는 막 구조물과 수직으로 설치되어 있을 것</td></tr>
<tr><td>턴버클의 설치상태</td><td>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 풀림방지가 되어 있을 것</td></tr>
</table>

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
5. 와이어로프 및 체결 도구	섀클의 설치상태	① 섀클은 4 이상의 안전율을 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름) ② 섀클은 한국산업표준(KS)에서 규정하는 기준 이상의 품질을 갖는 제품을 사용할 것 ③ 섀클은 견고히 설치되어 있으며, 섀클의 볼트 풀림이 없을 것
	심블의 설치상태	① 와이어로프 꺾임부에 심블이 설치되어 있으며, 파손 및 변형이 없을 것
	기타 체결 도구의 설치상태	① 와이어로프 체결을 위하여 소켓, 압착 슬리브, 웨지, 아이 스플라이스 등의 고정 방법을 사용하는 경우 그 체결상태가 견고하고 변형이 없을 것
6. 섬유로프	섬유로프의 안전율	① 섬유로프의 안전율은 6 이상 확보할 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)
	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% 이하일 것
	섬유로프의 고정상태	① 섬유로프를 고정하는 클립의 고정 상태는 견고할 것 ② 클립으로 섬유로프를 고정하는 경우, 하중이 작용하는 쪽의 섬유로프에 U-볼트의 너트를 체결할 것
	섬유로프 잠금장치의 설치상태	① 섬유로프를 고정하는 잠금장치는 로프를 견고하게 고정할 수 있는 구조일 것
	섬유로프 고정 클립 수 및 간격	① 섬유로프를 고정하는 클립은 3개 이상 적용하며, 그 간격은 로프 직경의 6배 이상일 것
7. 체인	체인의 설치상태	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)
	체인의 장력	① 구동부에 설치된 체인의 장력은 일정하여야 하며, 느슨함이 없을 것
	체인의 윤활	① 구동부에 설치된 체인은 회전이 원활하도록 윤활이 되어 있을 것

<table>
<tr><th>구 분</th><th>검 사 항 목</th><th>검 사 기 준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">8. 전동기</td><td>전동기의 설치상태</td><td>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</td></tr>
<tr><td>단자함 및 전선관의 설치상태</td><td>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</td></tr>
<tr><td>접지선의 설치상태</td><td>① 접지선의 고정은 확실하여야 하고 접지저항과 접지선 굵기는 아래 표의 기준에 적합할 것
<table>
<tr><th>사용 전압</th><th>접지저항 값</th><th>접지선 굵기</th></tr>
<tr><td>400V이하</td><td>100Ω 이하</td><td rowspan="2">1.6㎜ 이상 단선 또는 2.0㎜ 이상 연선</td></tr>
<tr><td>400V초과 600V이하</td><td>10Ω 이하</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>풀리, 축, 키 설치상태</td><td>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</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9. 감속기 및 부속장치</td><td>감속기의 설치상태</td><td>① 감속기는 밀폐된 구조로 균열이나 파손이 없을 것
② 감속기는 견고히 고정되어 있으며, 체결 볼트와 너트는 풀림방지가 되어있을 것
③ 감속기 축은 균열 및 파손이 없을 것
④ 감속기 명판에 감속비, 기어종류, 입출력 토크 등 주요 사양이 명기되어 있을 것</td></tr>
<tr><td>감속기의 오일상태</td><td>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</td></tr>
</table>

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
9. 감속기 및 부속장치	벨트의 설치 및 장력상태	① 벨트의 수는 KS C 4202, KS M 6535, KS M 6533 등 한국산업표준(KS)에 따라 전동기의 용량에 적합하게 적용되어 있을 것 ② 벨트의 장력은 KS M 6535 등 한국산업표준(KS)의 기준에 적합하고 벨트 사이의 장력편차가 없을 것 ③ 벨트에 파손이나 심한 마모가 없을 것
	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 풀리는 균열 및 파손이 없고 유격 없이 축에 고정되어 있을 것
10. 제동장치	제동장치의 설치상태	① 설치상태가 견고할 것 ② 커버는 변형이나 파손이 없을 것 ③ 스프링은 적정한 장력을 유지하고 있을 것
	요소 부품 마모상태	① 균열, 변형, 심한 마모가 없을 것 ② 라이닝 패드는 이탈되어 있지 않으며, 균일하게 접촉되어 있고 편마모가 없을 것 ③ 라이닝 패드는 산화, 부식이 없을 것
11. 상부 그리드	구성부재의 고정 상태	① 구성부재는 앵커볼트 등으로 건축 구조물에 견고히 고정되어 있을 것 ② 용접부는 균열 및 변형이 없을 것
	구성부재의 변형 상태	① 구성부재는 휨 등의 변형이 없을 것
	구성부재의 산화 및 부식 상태	① 상부 그리드 형강, 고정 볼트와 너트는 산화나 부식이 없을 것
	상부 그리드의 조도	① 상부 그리드의 조도는 평균 100 lx 이상일 것
	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
	추락 위험이 있는 물체의 유무	① 상부 그리드에 무대바닥으로 추락할 수 있는 물건이 없을 것
	상부 그리드 내 돌출물	① 상부 그리드에 점검자나 작업자에게 위험하거나 와이어로프를 손상시킬 수 있는 돌출물이 없을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
11. 상부 그리드	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 가능할 것
	행어(hanger)의 설치상태	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
	천장, 벽면 등의 누수상태	① 상부 그리드 천장, 벽면, 배관에서는 누수가 없을 것 ② 상부 그리드 천장, 벽면은 균열이 없을 것
	천장, 벽면의 마감상태	① 상부 그리드 천장과 구조물에는 인체에 유해하거나 화재 시 유해 가스를 발생시킬 수 있는 재료가 없을 것
12. 갤러리	점검로내의 추락위험 방지	① 점검로에 난간이 설치되어 있을 것 ② 점검로에 10㎝ 이상의 추락방지턱이 설치되어 있을 것
	점검로의 조도	① 점검로의 평균 조도는 100 lx 이상일 것
13. 무대바닥	무대바닥의 수평상태	① 무대바닥에는 돌출부가 없을 것 ② 무대바닥의 변형, 파손이 없을 것
14. 유압 파워 유닛	유압 파워 유닛의 설치상태	① 유압 파워 유닛은 진동과 충격에 견딜 수 있도록 기계대 또는 기계실 바닥에 견고하게 고정되어 있을 것
	구동 전동기의 설치상태	① 구동 전동기 지지 프레임의 부착 및 볼트 체결상태는 견고하고, 풀림방지가 되어있을 것
	유량 게이지의 유압유	① 유압 탱크 내 작동유의 양이 게이지의 적정범위 이내에 있을 것 ② 유압유는 변질이 없을 것
	압력 배관의 설치상태	① 압력 배관의 이음 접속이 확실할 것
	유압유의 누설 여부	① 유압 파워 유닛, 압력 배관, 밸브 등의 연결부위에 유압유의 누설이 없을 것
	안전밸브의 설치상태	① 안전밸브는 펌프와 체크밸브의 중간에 설치하고 다른 밸브 등에 의해 유압회로에서 차단되지 않도록 배치되어 있을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
15. 유압 실린더 및 호스	유압 호스의 연결 및 설치상태	① 호스의 연결상태는 견고하고 확실하며, 굽힘 반지름은 KS M 6609의 기준에 적합할 것
	유압 실린더의 설치상태	① 유압 실린더는 견고하게 설치되어야 하고, 부착은 볼트로 체결되어 있으며, 풀림방지가 되어 있을 것
	유압 실린더 오일의 누설 여부	① 실린더와 호스에서 유압유의 누설이 없을 것
	유압 배관 및 호스 안전율	① 유압배관은 작용압력 대비 안전율이 4 이상, 유압호스는 작용압력 대비 안전율이 10 이상일 것(안전율 계산은 별표 2 제2조제2항을 따름)
16. 유압 기계실	유압 기계실의 조명	① 유압 기계실이 별도로 구성되는 경우에 유압 기계실은 점검 및 보수가 용이하도록 평균 조도가 100lx 이상일 것
	유압 기계실의 출입문 시건	① 유압 기계실 출입문은 관계자이외에 출입이 제한되도록 잠금장치가 되어 있을 것
17. 기어박스	기어박스의 설치상태	① 기어박스는 밀폐된 구조로 균열이나 파손이 없을 것 ② 기어박스는 견고히 고정되어 있으며, 체결 볼트와 너트는 풀림방지가 되어있을 것
	기어박스의 오일상태	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
	축과의 연결 상태	① 연결 축은 균열 및 파손이 없을 것 ② 기어박스와 축의 연결상태는 견고하고 확실할 것
18. 축 및 커플링	축과 연결부의 조립상태	① 축과 연결부의 조립상태는 확실하고, 축과 축의 연결상태는 편심이 없을 것 ② 커플링의 연결 상태는 확실하며, 고정은 견고할 것 ③ 커플링은 주기적인 윤활이 가능한 구조일 것
	축의 변형상태	① 축은 휨 등의 변형이 없을 것
	축의 산화 및 부식상태	① 축의 표면에 산화 및 부식이 없을 것
19. 스크루 축	스크루 축의 설치상태	① 스크루 축은 견고히 지지되어 있을 것 ② 스크루 축은 승강 운동에 지장이 없도록 수직 상태를 유지하고 있을 것 ③ 스크루 축은 휨, 변형, 산화, 부식 등의 손상이 없을 것
	스크루 축의 윤활상태	① 스크루 축은 윤활이 되어있을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
20. 랙 및 피니언	랙 및 피니언의 마모 및 윤활상태	① 랙 및 피니언의 기어는 심한 마모나 편마모가 없을 것 ② 랙 및 피니언의 기어에는 윤활이 되어있을 것
21. 팬터그래프	팬터그래프 고정상태	① 팬터그래프에 설치된 가이드 롤러 및 조인트는 고정이 견고할 것
	가이드 롤러 설치상태	① 가이드 롤러는 가이드 레일과 전체적으로 접촉되어 있을 것
22. 무대 하부 (under stage)	무대 하부의 접근	① 무대 하부의 구동부와 구조물 등에 접근이 용이할 것
	무대 하부의 조명	① 무대 하부의 평균 조도는 100 lx 이상일 것
	무대 하부의 보호구역	① 무대 하부에는 무대시설의 움직임에 대하여 점검자 등이 피난할 수 있는 보호구역이 있을 것 ② 스토퍼는 견고하게 설치되어 있으며, 설치 위치가 정확할 것
23. 배전반 및 제어반	배전반 설치 및 표기상태	① 배전반 외함의 부식이나 변형이 없을 것 ② 배전반은 견고하게 고정되어 있을 것 ③ 배전반의 문은 잠금장치가 되어있어야 하며 KS S ISO 3864-1의 기준에 적합한 안전표지판이 설치되어 있을 것 ④ 전장부품의 육안식별이 쉽도록 표시가 되어있을 것 ⑤ 배전반은 작업에 충분한 밝기의 조명등이 설치되어 있을 것
	전장부품의 용량 및 설정	① 배선용 차단기, 전자접촉기, 과부하 보호장치(전자식 과부하 계전기 EOCR, Electronic Overload Relay) 등 전장부품의 용량은 전동기의 정격전류에 적합할 것 ② 과부하 보호장치(EOCR)는 전동기 정격전류의 110% 이하로 설정되어 있을 것
	배선의 설치 및 접지상태	① 접속부는 단자의 풀림으로 인한 단락의 위험이 없도록 견고하게 접속되어 있을 것 ② 접지도체 및 보호도체의 고정은 확실하여야 하고 보호도체의 최소 단면적은 한국전기설비규정(KEC) 142.3.2의 1에 따라 선정할 것

<table>
<tr><th>구 분</th><th>검 사 항 목</th><th>검 사 기 준</th></tr>
<tr><td>23. 배전반
및 제어반</td><td>절연저항</td><td>① 전로의 절연저항은 다음 표에서 정한 값 이상일 것
<table>
<tr><th>전로의 사용전압
(V)</th><th>DC시험전압
(V)</th><th>절연저항
(MΩ)</th></tr>
<tr><td>SELV 및 PELV</td><td>250</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>FELV, 500V 이하</td><td>500</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td colspan="3">[주] 특별저압(extra low voltage : 2차 전압이 AC 50V, DC 120V 이하)으로 SELV(비접지회로 구성) 및 PELV(접지회로 구성)은 1차와 2차가 전기적으로 절연된 회로, FELV는 1차와 2차가 전기적으로 절연되지 않은 회로</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="5">24. 조작반</td><td>작동 스위치의
고정상태</td><td>① 스위치가 견고하게 고정되어 있을 것</td></tr>
<tr><td>단자 및 터미널의 설치상태</td><td>① 단자 및 터미널은 흔들리지 않도록 견고하게 고정되어 있을 것
② 단자 및 터미널에 연결된 전선은 견고하게 고정되어 있을 것</td></tr>
<tr><td>기기명칭의 표시</td><td>① 무대시설 명칭과 조작 스위치 명칭이 일치할 것</td></tr>
<tr><td>접지선 접속상태</td><td>① 접지도체 및 보호도체의 고정은 확실하여야 하고 보호도체의 최소 단면적은 한국전기설비규정(KEC) 142.3.2의 1에 따라 선정할 것</td></tr>
<tr><td>절연저항</td><td>① 전로의 절연저항은 다음 표에서 정한 값 이상일 것
<table>
<tr><th>전로의 사용전압
(V)</th><th>DC시험전압
(V)</th><th>절연저항
(MΩ)</th></tr>
<tr><td>SELV 및 PELV</td><td>250</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>FELV, 500V 이하</td><td>500</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td colspan="3">[주] 특별저압(extra low voltage : 2차 전압이 AC 50V, DC 120V 이하)으로 SELV(비접지회로 구성) 및 PELV(접지회로 구성)은 1차와 2차가 전기적으로 절연된 회로, FELV는 1차와 2차가 전기적으로 절연되지 않은 회로</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
25. 배선 및 배관	배관의 설치상태	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 되어있을 것 ④ 덕트 연결부에 접지본드가 설치되어 있을 것
	배선의 설치상태	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 되어있을 것
	케이블의 설치상태	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	리미트 스위치의 설치상태	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	무대시설의 표시	① 상부 그리드 프레임, 평형추, 가이드 레일등에 무대시설을 쉽게 식별할 수 있도록 명칭이 표시되어 있을 것
	기타 부속장치의 설치 및 외관상태	① 기타 부속장치의 설치상태가 견고할 것 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	이동 시 간섭 및 작동 상태	① 막 구조물의 이동 시 주변의 무대시설이나 구조물과 간섭이 없을 것
2. 평형추 및 가이드 레일	평형추의 운전상태	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
	가이드 슈의 운동상태	① 가이드 슈는 상승 및 하강 동안에 흔들림이나 이탈이 없을 것
	가이드 롤러 회전상태	① 롤러의 회전상태는 원활하여야 하며, 흔들림이 없을 것
	가이드 레일의 고정상태	① 평형추가 승강할 때 가이드 레일이 흔들리지 않을 것
3. 활차	베어링의 운동상태	① 활차가 회전할 때 활차의 베어링에 이상 소음이 없을 것
	지지 프레임 및 주변 구조물의 간섭상태	① 활차가 회전할 때 활차와 활차 지지 프레임 사이의 간섭이 없을 것 ② 활차가 회전할 때 다른 구조물과 간섭이 없을 것
	와이어로프 이탈방지장치의 회전상태	① 와이어로프 이탈방지장치의 회전은 원활하며, 와이어로프의 마모를 발생시키지 않을 것

<table>
<tr><th>구 분</th><th>검 사 항 목</th><th>검 사 기 준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">4. 드럼</td><td>구조물의 간섭상태</td><td>① 드럼이 회전할 때 주변 구조물과 간섭이 발생하지 않을 것</td></tr>
<tr><td>드럼 축 및 지지 베어링의 회전상태</td><td>① 드럼 축 및 지지 베어링은 회전이 원활하여야 하며 이상 소음이 없을 것
② 드럼이 드럼 축 방향으로 움직이지 않을 것</td></tr>
<tr><td>와이어로프의 감김 상태</td><td>① 디스크 드럼(하나의 드럼 홈에 하나의 와이어로프가 적층되어 감기는 드럼)에 와이어로프가 감길 때 드럼 홈과 와이어로프 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 사이산과 간섭되지 않을 것</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5. 와이어로프 및 섬유로프</td><td>주변 구조물의 간섭상태</td><td>① 로프 이송 시에 주변 구조물과 간섭이 없을 것</td></tr>
<tr><td>로프의 유입상태</td><td>① 로프가 이송 경로를 따라 드럼과 활차로 유입할 때 교차되거나 겹쳐지지 않을 것</td></tr>
<tr><td>6. 체인</td><td>체인의 회전상태</td><td>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</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7. 전동기</td><td>구동 시 부하상태</td><td>① 전동기의 부하전류 측정값은 정격전류의 100% 이하일 것</td></tr>
<tr><td>전동기의 작동상태</td><td>① 전동기의 회전 작동이 원활하며, 작동하는 동안 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열 이 없을 것
② 구동부에서 발생되는 소음은 아래 표의 기준값 이하일 것(하부무대시설의 경우에는 공간구성 등 측정 환경을 고려하여 평가할 것)
<table>
<tr><th>전동기 용량(㎾)</th><th>소음도 기준값(dB(A))</th></tr>
<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>
</table>
</td></tr>
</table>

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
8. 감속기	감속기의 작동상태	① 감속기의 회전 작동이 원활하며, 작동하는 동안 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열 이 없을 것
9. 제동장치	제동장치의 작동상태	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	무대바닥 및 프레임의 간섭상태	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)
	하부무대시설의 작동상태	① 하부무대시설이 움직이는 동안 이상 소음, 이상 진동이 없을 것
11. 유압시스템	유압 실린더의 작동상태	① 실린더의 작동은 원활하며, 실린더로 유입되는 유압배관 및 접속부에서 누유가 발생되지 않을 것
	압력게이지의 작동상태	① 압력게이지는 정확한 압력값을 지시하고 있을 것
	밸브 작동의 정확성	① 각 밸브의 작동이 정확할 것
12. 동력전달장치 (스크루 축, 랙 및 피니언 등)	랙 및 피니언의 치면 물림상태	① 무대기계·기구가 움직이는 동안 랙과 피니언의 치면 물림 상태는 일정해야 하며, 과도한 백래시가 없을 것
	팬터그래프의 작동상태	① 팬터그래프에 설치된 가이드 롤러는 가이드 레일과 전체적으로 접촉한 상태로 작동할 것
	동력전달장치의 작동상태	① 무대기계·기구가 움직이는 동안 스크루 축, 랙과 피니언, 팬터그래프 등 동력전달장치에서 이상 소음, 과도한 흔들림이 없을 것
13. 기어박스	기어박스의 작동상태	① 무대기계·기구가 움직이는 동안 기어박스에서 이상 소음, 이상 진동, 심한 발열이 없을 것

구 분	검 사 항 목	검 사 기 준
14. 축 및 커플링	축 및 커플링 회전상태	① 회전할 때 과도한 편심이 없을 것 ② 회전할 때 이상 소음, 이상 진동이 없을 것
15. 배전반 및 제어반	전장품의 작동상태	① 전장품의 오작동 또는 기능 이상이 없을 것
16. 조작반	작동 스위치의 작동상태	① 작동 스위치(비상정지 스위치 포함)의 ON, OFF가 정확하게 작동할 것 ② 작동 스위치 표시등의 점멸에 이상이 없을 것
17. 리미트 스위치	리미트 스위치의 작동 상태	① 리미트 스위치의 접촉이 정확하며 해당 무대기계 · 기구의 정지가 확실할 것

제4장 특별 시방서

수평, 수직 설치가 자유롭고 하중감지 가능한 활차일체형 무대구동장치

우수조달물품 지정번호		2022076
규격서	작성	㈜백승엔지니어링
	검토	조달품질원(`22. 10.)

4-1. 개요

4-1-1 적용범위

본 규격은 뮤지컬, 오페라, 발레, 연극, 콘서트등의 다양한 공연시 무대의 연출효과를 최대로 얻기 위해 설치하는 기계장치로서 상부무대장치, 하부무대장치, 제어장치 등의 시스템을 가지는 무대장치에 대한 구조 및 재료, 성능 및 시험방법에 대하여 규정한다.

4-1-2 특징

가. 수평, 수직 설치가 자유로운 일체형 무대장치로서 한 개의 모델로 수평과 수직 구분없이 공연장의 어떠한 환경속에서도 적용 가능함.

나. 구동중 안정적 하중감지가 가능한 활차 일체형 무대장치로서 흔들림을 최소화하여 구동장치에 설치된 안전장치에 충격을 주지 않으므로 안전사고를 미연에 방지할 수 있는 시스템이 적용됨.

다. 구동부로 인입되는 와이어로프 폭을 최소화함으로서 구동부 폭을 줄여 구동부 사이 간격을 확보하여 각종 유지, 점검, 보수의 편리성을 증대하였고 유입되는 와이어로프 간격을 일치하게 만들어 와이어로프 및 활차의 마모를 최소화함.

라. 무대구동장치 높이를 최소화하였고 유입되는 와이어로프가 양쪽으로 가능하게 하여 배치가 자유로움.

마. 무대장치의 설치를 바닥, 천장, 좌측, 우측, 중간 설치가 가능함.

바. 무대구동장치가 적용된 시스템은 전문공연장, 예술회관, 다목적공간, 스튜디오, 체육관 등의 무대장치에 적용이 가능함.

구분	항목	적용기준	번 호	일 자	발행기관
기술 인증	특허	수평, 수직 설치가 자유롭고 하중감지 가능한 활차일체형 무대구동장치	제10-2111508호	2020. 5. 11.	특허청
품질 인증	성능 인증		22-GAI0207	2021. 9. 16.	중소벤처 기업부

4-2 규격

4-2-1 제원 (무대장치-3022109901)

순번	식별번호	모델명	규격(㎜) (H×W×D)	인양속도 (m/min)	무대종류	무대형태
1	24389491	PS-H-18.5	1720×1640×350	60이상	고속형무대장치	대,중,소 공연장, 강당
2	24389492	PS-L-03	1220×1640×350	13이상	저속형무대장치	

4-2-2 품질기준

제품의 전 모델은 본 규격에 기재한 모든 사항을 만족하며 이외의 사항에 대해서는 국내·외 표준규격에 관한 규정을 만족해야 한다.

순번	시험항목			단위	품질기준	시험방법
1	전동기	부하시험	3	A	12.78 이하	KS A 6109 KS A 6110
			18.5		68.3 이하	
		소음	3	dB	70 이하	
			18.5			
		진동	3	mm/s	4.5 이하	
			18.5			
		표면온도	3	℃	72 이하	
			18.5			
2	감속기	출력	3	N.m	1300 이상	KS A 6109 KS A 6110
			18.5		1600 이상	
		진동	3	mm/s	4.5 이하	
			18.5			
		소음	3	dB	70 이하	
			18.5			
		표면온도	3	℃	50 이하	
			18.5			
3	브레이크	토크값	3	N.m	22 이상	T=973xHP/N(kg.m)
			18.5		135 이상	
		제동토크	3	%	150 이상	KS A 6109 KS A 6110
			18.5			
		절연저항	3	MΩ	100 이상	KS C IEC 60034-1
			18.5			
4	드럼	와이어 로프 대비 드럼의 지름 크기	3	배	30 이상	SPS-B KOMICO 0002-7324
			18.5	배		
		드럼의 홈 깊이	3	mm	3.35 이하	
			18.5			
5	로드셀	작동시험 (오차범위)	3	%	±1 이내	자사제시
			18.5			
		규격	3	톤	1 이상	
			18.5			
	[시험방법] ① 1톤의 하중을 전용 바튼에 적재, 상승 후, 하강 후 10회를 동작하여 완전정지 후 측정					

순번	시험항목			단위	품질기준	시험방법
6	경사 활차	드럼에 유입되는 경사각	3	도	±0.5 이내	SPS-B KOMICO 0002-7324
			18.5			
		롤러직경 (와이어 로프 직경 대비)	3	배	20 이상	
			18.5			
		안전율	3	배	4 이상	
			18.5			
7	안내 활차	와이어 로프 인입간격	3	mm	13 이내	SPS-B KOMICO 0002-7324
			18.5			
		홈크기	3	mm	7 이상	
			18.5			
		홈깊이	3	mm	6 이상	
			18.5			
8	속도	상승시	3	m/min	13 이상	자사제시
			18.5		60 이상	
		하강시	3	m/min	13 이상	
			18.5		60 이상	
	[시험방법] ① 18.5 경우 총하중 1,200kg의 하중을 바튼에 적재하고 100회 이상 구동 후 승강에 대한 속도 성능시험을 실시 (단, 3의 경우에는 총 하중 1,000kg으로 실시)					

4-2-3 제품에 적용된 기술 및 품질인증

구분	항목	적용기준	번 호	일 자	발행기관
기술 인증	특허	수평, 수직 설치가 자유롭고 하중감지 가능한 활차일체형 무대구동장치	제10-2111508호	2020. 5. 11.	특허청
품질 인증	성능 인증	수평, 수직 설치가 자유롭고 하중감지 가능한 활차일체형 무대구동장치	22-GAI0207	2021. 9. 16.	중소벤처 기업부
	시험 성적서	성능인증용	PTN2020-00001(R1)	2021. 6. 29.	한국기계 전기전자 시험연구원

4-3. 구성, 재료

본 제품은 규격서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 사양에 명기되지 않은 사항은 보유한 모든 기술 및 품질인증(성능인증등), 한국산업표준(KS A 6110 등), 시험성적서 등에 적합하도록 제작한다.

[총괄표]

모델명	자재 구성표	재료
PS-H-18.5 / PS-L-03	▪산업용 저압 3상 유도전동기	① 전동기
	▪고효율 감속기	② 감속기
	▪AC, DC Type Brake	③ 브레이크
	▪압력 배관용 탄소강관(KSD3562)	④ 스크류 드럼
	▪회주철(FC200)	⑤ 멀티 활차
	▪LOAD CELL 1Ton ~ 2Ton	⑥ 하중감지장치
	▪기계구조 탄소강재(KSD3752)	⑦ 인입가이드롤러
	▪LM GUIDE Type	⑧ 이동용 가이드
	▪MC NYLON	⑨ 와이어 이탈방지장치
	▪일반 구조용 압연강재(KSD3503)	⑩ 베이스 프레임
	▪IP55 Type	⑪ 리미트 스위치
	▪고속, 저속 Type	⑫ 엔코더
	▪와이이로프(KSD7010)	⑬ 와이어로프
	▪배관용 탄소강관(KSD3507)	⑭ 원형 파이프
	▪회주철(FC200)	⑮ 수직활차
	▪PLC 통신 및 내선 규정	⑯ 제어장치
	▪일반 구조용 압연강재(KSD3503)	⑯ 그리드아이언

[주요자재소요량]

모델명	규격 (mm)	자재소요량					주재료 제작사	원산지
		품명	재질	사양	단위	수량		
PS-H-18.5	1720 (높이) × 1640 (너비) × 350 (폭)	모터	FCD450	5.5kW	세트	1	Lenze	독일
				7.5kW	세트	1		
				9.2kW	세트	1		
				11kW	세트	1		
				15kW	세트	1		
				18.5kW	세트	1		
				22kW	세트	1		
		감속기	FCD450	1/10~1/69	세트	1	Lenze	독일
		브레이크	FCD450	AC Type	세트	1	Lenze	독일
				DC Type	세트	1		
		스크류드럼	압력배관용 탄소강관	∅165	개	1	진흥철강	한국
				∅216	개	1		
				∅267	개	1		
				∅318	개	1		
				∅355	개	1		
				∅406	개	1		

모델명	규격 (mm)	자재소요량					주재료 제작사	원산지
		품명	재질	사양	단위	수량		
PS-H-18.5	1720 (높이) × 1640 (너비) × 350 (폭)	드럼고정판	일반구조용 압연강재	16t	개	2	세유	한국
				20t	개	2		
		고정판 고정봉	기계구조용 탄소강	∅30	개	3	진흥철강	한국
		TM 축	기계구조용 탄소강	∅50	개	1	국제베어링	한국
		TM 너트	황동	∅50	개	1	국제베어링	한국
		TM 지지판	일반구조용 압연강재	9t	개	1	세유	한국
		멀티 활차	FC200	∅150	개	6	중원산업	한국
				∅200	개	6		
		멀티활차 브라켓	일반구조용압연강재	4.5t	개	6	세유	한국
		하중감지장치	기계구조용 합금강	1ton	개	1	봉신	한국
				2ton	개	1		
		인입가이드롤러	기계구조용 탄소강	∅100	개	2	중원산업	한국
		이동용 가이드	기계구조용 탄소강	LM용 Guide	세트	4	국제베어링	한국
		와이어이탈방지장치	MC NYLON	∅40	개	1	대한베크	한국
		베이스프레임	일반구조용 압연강재	9t	개	2	세유	한국
		리미트 스위치	Polyvinyl chloride	IP55	개	1	스트로마	독일
		엔코더	알루미늄	저속용	개	1	시크코리아	독일
				고속용	개	1		
		와이어로프	항공용와이어	∅5	세트	1	청우제강	한국
				∅6	세트	1		
				∅8	세트	1		
				∅10	세트	1		
				∅12	세트	1		
		원형 파이프	배관용탄소강관	∅48.6	세트	1	중원산업	한국
		수직활차	FC200	∅200	세트	1	영스테이지	한국
		그리드아이언	일반구조용압연강재	ㄷ-125	세트	1	진흥철강	한국
PS-L-03	1,220 (H) × 1,640 (W) × 350 (D)	모터	FCD450	0.4kW	세트	1	Lenze	독일
				0.75kW	세트	1		
				1.5kW	세트	1		
				2.2kW	세트	1		
				3kW	세트	1		
				3.7kW	세트	1		
				4kW	세트	1		
		감속기	FCD450	1/70 ~ 1/300	세트	1	Lenze	독일
		브레이크	FCD450	AC Type	세트	1	Lenze	독일
				DC Type	세트	1		
		스크류드럼	압력배관용 탄소강관	∅165	개	1	진흥철강	한국
				∅216	개	1		
				∅267	개	1		
				∅318	개	1		
				∅355	개	1		
				∅406	개	1		
		드럼고정판	일반구조용 압연강재	16t	개	2	세유	한국
				20t	개	2		

모델명	규격 (mm)	자재소요량					주재료 제작사	원산지
		품명	재질	사양	단위	수량		
PS-L-03	1,220 (H) × 1,640 (W) × 350 (D)	고정판 고정봉	기계구조용 탄소강	∅30	개	3	진흥철강	한국
		TM 축	기계구조용 탄소강	∅50	개	1	국제베어링	한국
		TM 너트	황동	∅50	개	1	국제베어링	한국
		TM 지지판	일반구조용 압연강재	9t	개	1	세유	한국
		멀티 활차	구상흑연주철	∅150	개	6	중원산업	한국
				∅200	개	6		
		멀티 활차 브라켓	일반구조용 압연강재	4.5t	개	6	세유	한국
		하중감지장치	기계구조용 합금강	1ton	개	1	봉신	한국
				2ton	개	1		
		인입가이드 롤러	기계구조용 탄소강 (KSD3752)	∅100	개	2	중원산업	한국
		이동용 가이드	기계구조용 탄소강	LM용 Guide	세트	4	국제베어링	한국
		와이어 이탈방지장치	MC NYLON	∅40	개	1	대한베크	한국
		베이스 프레임	일반구조용 압연강재	9t	개	2	세유	한국
		캠 리미트 스위치	Polyvinyl chloride	IP55	개	1	스트로마	독일
		엔코더	알루미늄	저속용	개	1	시크코리아	독일
				고속용	개	1		
		와이어로프	항공용와이어	∅5	식	1	청우제강	한국
				∅6	식	1		
				∅8	식	1		
				∅10	식	1		
				∅12	식	1		
		원형 파이프	배관용탄소강관	∅48.6	세트	1	중원산업	한국
		수직활차	FC200	∅200	세트	1	영스테이지	한국
		그리드아이언	일반구조용압연강재	ㄷ-125	세트	1	진흥철강	한국

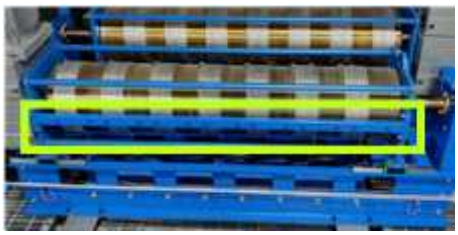
4-5. 형태

4-5-1 전체 사진

PS-H-18.5(고속형)	PS-L-03(저속형)
	

4-5-2 제품구조

가. 제품 구조

구조명	형상 및 이미지	구조 상세 설명
무대장치 (상,하부 구동부)		무대장치의 상부, 하부 승하강에 필요한 설비이며, 한가지 모델로 수평, 수직 설치가 자유롭고 안정적인 하중감지를 통해 안정성을 확보하였으며, 구동부로 유입되는 와이어 폭을 줄여 구동부의 다수가 설치되는 공연장에 배치 공간을 확보하여 관리의 편의성을 증대하였다. (특허 제10-2111508호)
하중감지 장치		구동장치의 와이어로프 인입부에 설치되는 장치로서 운전중 과대 진동과 흔들림을 차단하여 안정적 하중감지를 할 수 있는 장치이다.
와이어로프 이탈방지 장치		와이어가 유입되는 방향에 설치되어 드럼 홈에서 와이어로프가 물리적으로 이탈하는 것을 방지하는 안전장치이다.
와이어 처짐 감지 센서		와이어로프 하단 설치되어 무대장치가 작동할 때 주변 시설물의 간섭에 의해 와이어로프가 처질 때 이를 감지하여 구동부의 운전을 자동으로 멈추는 안전장치이다.
캠리미트 스위치		구동부의 출력축에 설치되어, 장치의 상,하 작동 범위를 제한하는 안전장치로서 상단, 하단, 상단 Final, 하단 Final 4개소로 상승과 하강 범위를 설정하는 안전장치이다.

구조명	형상 및 이미지	구조 상세 설명
엔코더		구동모터 뒤에 설치하여 모터의 회전 값을 조작반에 신호를 전달하는 장치로서 동작되는 장치에 정확한 위치를 실시간 제어하는 안전장치이다.
와이어 로프		와이어로프는 구동부에 감기어 설치되며, 스트랜드를 2층 으로 연합한 것으로 스트랜드 층마다 꼬임 방향이 반대로 꼬아 자전이 적은 비자전성 로프를 사용한다.
파이프 등 FLYING PART		무대구동부를 통해 사용되는 장치봉은 사용 하중에 의한 처짐량이 장치봉 지지점 사이 길이의 1/300 이하가 되도록 한다.
제어장치		무대구동장치를 제어하는 주요 구성품은 조작반, 배전반, 제어반으로 구성되며, 배관 및 배선을 통해 연결한다.
그리드		무대구동장치가 설치되는 베이스 시설로써 활차 및 무대시설물이 설치된다. 무대구동장치 및 기타 장치의 모든 하중을 견딜 수 있어야 하며, 운영자의 안전을 고려하여 설치되는 시설이다.

4-5-3 마감 및 외관

가. 일체형인 모터, 브레이크, 감속기는 구동 소음이 없어야 한다.

나. 스크류 드럼은 중심축이 편심되지 않게 가공되어야 하며, 드럼 표면에 부식 방지를 위한 방청제를 도포한다.

다. 멀티활차의 홈에는 균열이 없어야 하며, 조립 시 흔들림이 없게 견고하게 조립한다.

라. 일체형 모터, 감속기를 고정하기 위한 고정 베이스는 표면에 굽힘과 균열이 없어야 한다.

마. 무대구동부에 설치되는 안전장치는 흔들림이 없게 견고하게 고정하여 안전장치 오작동을 미연에 방지한다.

바. 무대구동장치에 최종 마감인 도장은 분체도장을 하며 표면이 벗겨지지 않게 유의 한다.

4-6. 제조 및 가공

가. 무대장치는 한국산업규격(KS A 6108,KS A 6109, KS A 6110, KS A 6112 등) 기준 에 의거하여 설계 및 제작되어야 한다.

나. 특허 제10-2111508호 (수평, 수직설치가 자유롭고 하중감지 가능한 활차일체형 무대구동장치)의 기술을 적용하여 설계, 제작한다

<제조공정표>

순번	공 정 명	검 사 방 법		관 리 방 법		
		검사항목	검사방식	관리기준	관리시기	기록방법
➡	설계, 검토, 현장조사, 착수 준비					
①	1. 자재발주, 반입, 검수, 절단 등 제작	치수(size)	측정	도면	수시	
②	2. 구동장치 구매/제작	축, 홈, 홀 직경	측정	도면	수시	
③	3. 구동장치 반입/조립	치수(size)	측정	도면	수시	
④	4. 활차, 바튼 등 반입, 검수, 조립, 제작	치수(size)	측정	도면	수시	
⑤	5. 제어장치 반입, 검수	치수(size)	측정	도면	수시	
⑥	6. 검사	1) 겉모양 2) 구조 3) 동작상태	전수	도면	검사후	기록부에 기록
⑦	7. 출하, 현장반입, 검수	치수(size)	측정	도면	반입시	반,출입증
➡	시운전, 검사/검수 완제품 생산 완료	동작상태	측정	설계도서	준공시	

4-7. 기능 및 성능

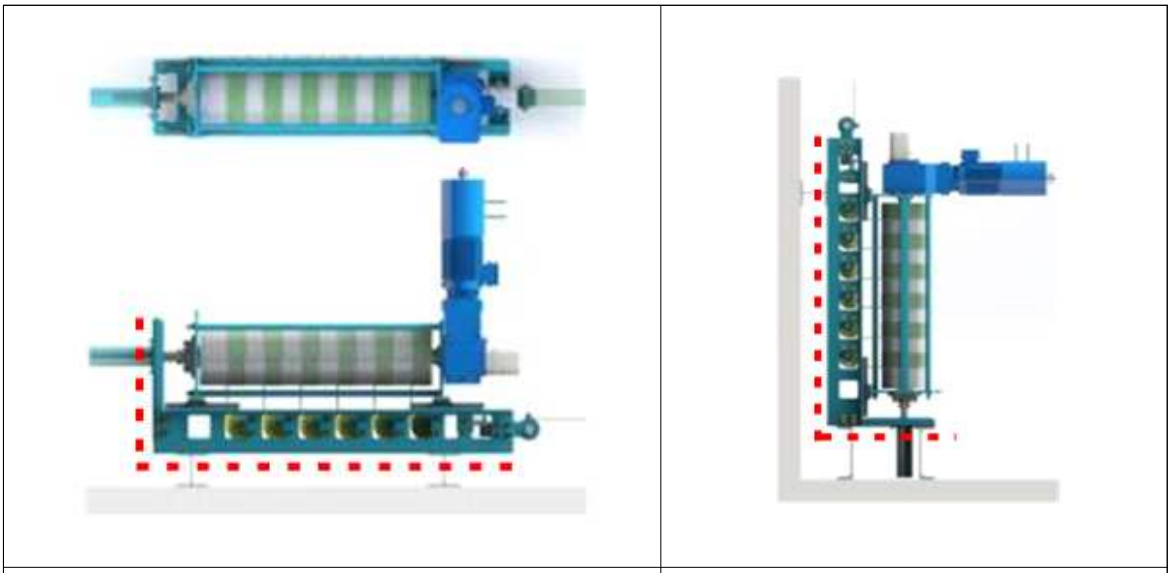
4-7-1 기능

가. 본 방식은 “한 개의 모델로 수평과 수직 구분 없이 모든 상황에 적용 가능한 구조를 가진 장점이 있는 무대구동장치”

나. “수평, 수직 설치가 자유롭기 때문에 본 무대구동장치는 설치될 공연장의 어떠한 환경 속에서도 설치 가능” 한 특징이 있다.

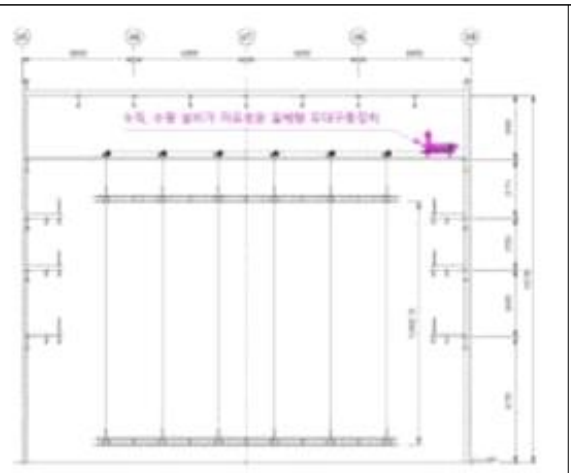
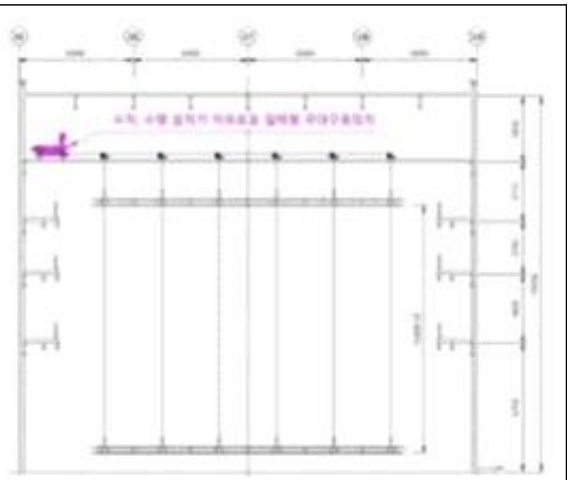
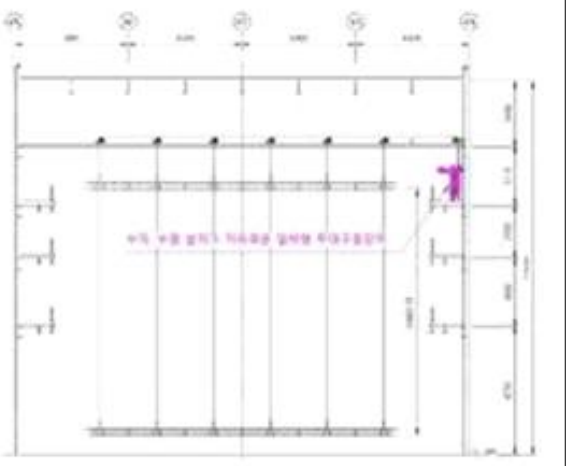
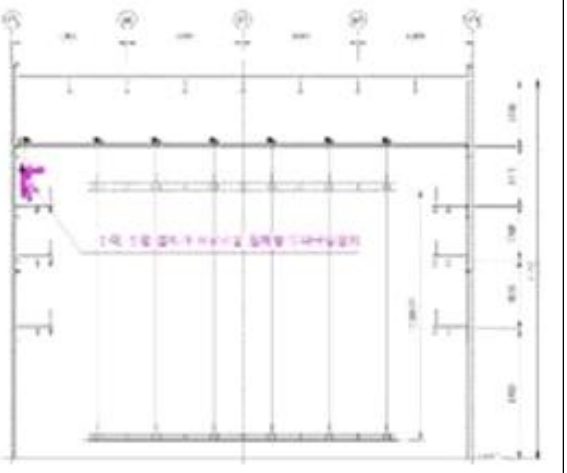
다. 또한, 공연장 무대구동장치 설치를 좌측, 우측, 벽체, 천정, 중간등 다양한 방법으로 설치가 가능한 구조로 되어 있다.

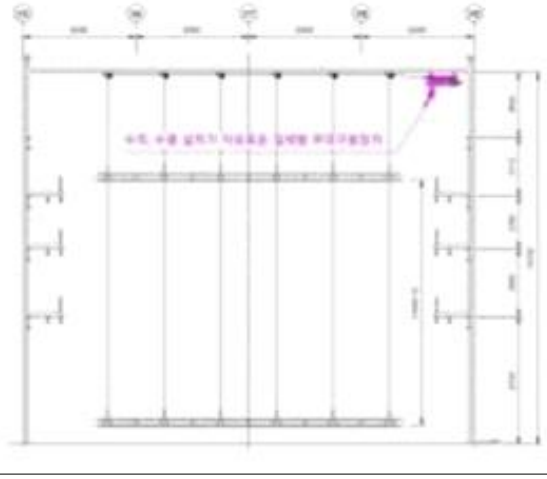
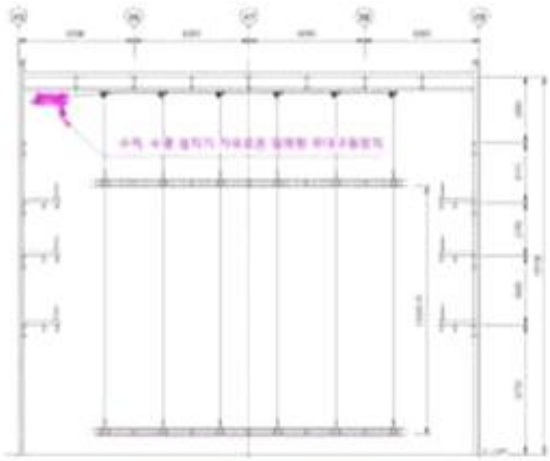
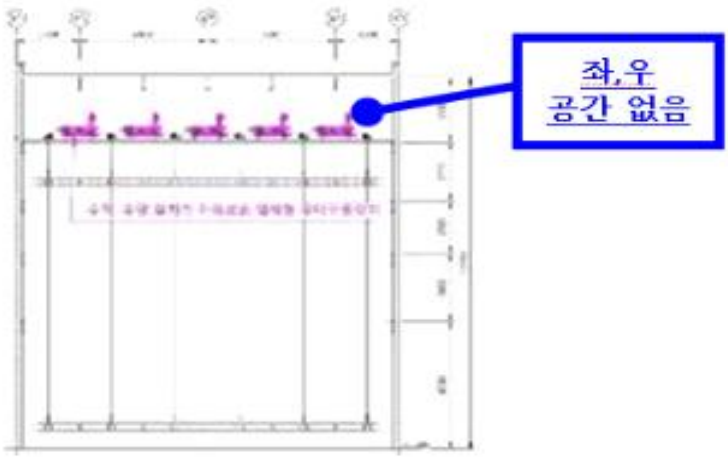
<수평 및 수직 설치 구성도>

	
수평 설치 구성도	수직 설치 구성도

※한 개의 모델로 수평, 수직 설치 가능

<공연장 설치 예시>

	
수평 우측 설치도	수평 좌측 설치도
	
수직 우측 설치도	수직 좌측 설치도

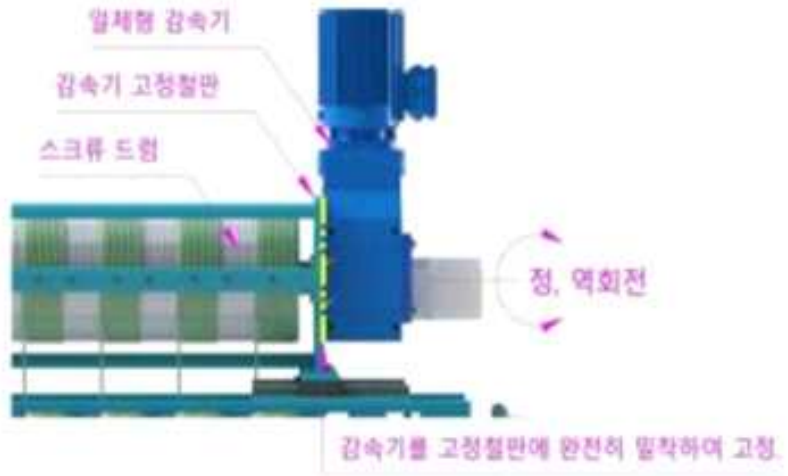
<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>천장 우측 설치도</td><td>천장 좌측 설치도</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">수평 중간 설치도(좌, 우측 공간이 없는 곳에서도 설치 가능)</td></tr>
</table>

라. 감속기를 고정철판에 완전히 고정하여 진동 및 흔들림을 완벽히 차단.

마. 안정적인 하중감지를 위해 구동 중 진동이 많이 발생하는 감속기 쪽이 아닌 진동이 전혀 없는 와이어로프 인입구에 하중감지장치를 구성하여 하중감지의 안전성을 확보.

바. 기존 방식의 문제점을 해결한 방식으로써 “운전 중 과대 진동과 흔들림을 완벽히 해결하고 여러 안전장치에 충격을 주지 않는 방식으로서 공연 중 장치의 오작동으로 인해 발생할 수 있는 안전사고 및 공연이 중단될 수 있는 불안정한 요소를 해결한 방식”이다.

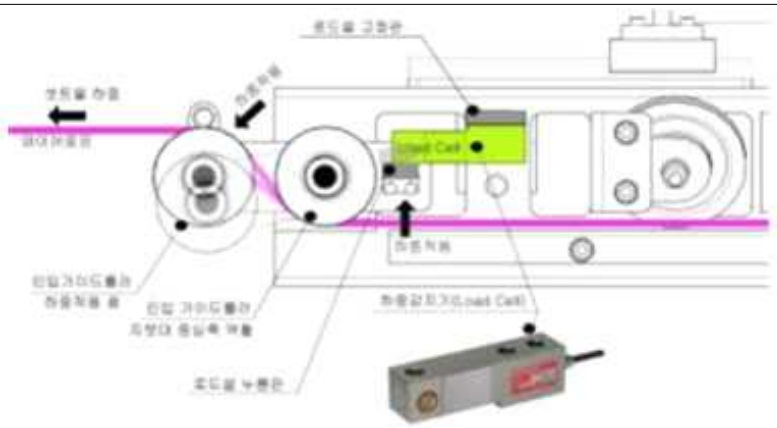
<안전한 하중감지 시스템>



1) 감속기를 고정철판에 완전히 고정(진동 및 흔들림을 완벽히 차단)



2) 안정적인 하중감지를 위해 와이어로프 인입구에 하중감지장치를 구성하여 하중감지의 안전성을 확보.



3) 하중감지장치의 원리(특허기술) : 지렛대 중심축 역할을 하는 가이드 롤러 축을 중심으로 뒷부분의 로드셀 누름판에 하중이 전달되어 위 방향으로 올라가려고 하는 것이 로드셀에 하중이 직접 전달되는 구조로서 구동시 흔들림이 없어 안정적인 하중을 읽을 수 있는 원리이다.

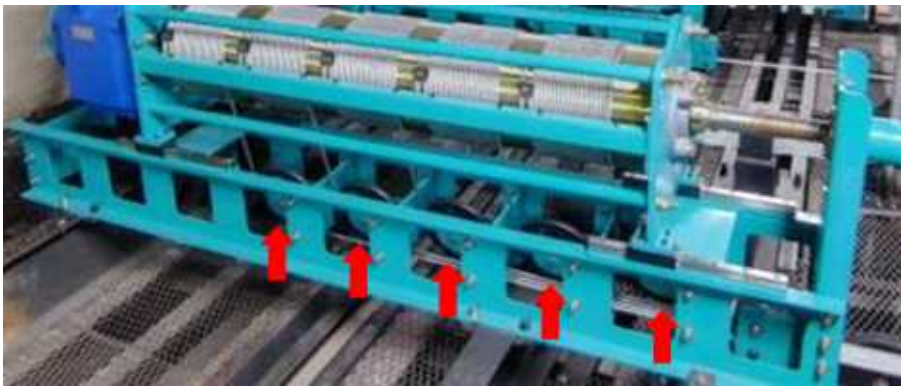
사. 본 방식은 구동부 하단에 설치된 경사활차 힌지점을 없애 전방활차의 와이어로프 간격과 항상 일치하게 만들어 마찰로 비롯되는 소음과 진동이 적으며, 와이어로프 및 활차의 마모를 최소화한 방식.

아. 또한, 와이어로프 유입 폭을 좁게 함으로써 구동부 폭을 줄여 구동부 사이 간격을 확보함으로 각종 유지, 점검, 보수의 편리성을 높인 방식

자. 기존 방식의 단점인 무대구동부로 인입 되는 와이어로프 폭 (보통 20~25㎜)로 인하여 구동부의 폭이 450㎜ 정도가 일반적이었으나, 본 방식의 무대구동장치의 경우 와이어로프 인입 폭이 12~14㎜로 가능하여 무대구동장치 전체 폭을 350㎜ 정도로 가능하게 함.

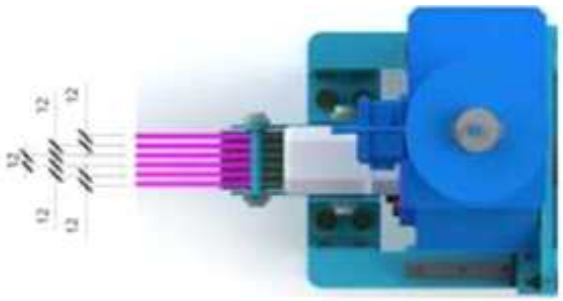
차. 따라서, 전문공연장의 경우 수십 대의 무대구동장치를 배치하는 특성상 무대구동부 폭을 최소화하여 구동장치의 배치 여유를 갖게한 방식.

<와이어로프 유입 구성도>



경사활차 하단 힌지점을 삭제( )





와이어로프 유입 폭을 좁게 하여 소음 및 마모 최소화함

<구동장치 사이 공간 비교>

	
유입 와이어로프 폭을 최소화함으로써 구동부 폭을 줄여 여유 공간 확보 (유지, 관리, 보수의 편리성 증대)	구동부 사이 공간이 협소하여 유지, 관리, 보수 불편(450㎜)

4-7-2 성능 및 시험방법

가. 한국산업표준 등 우수제품 지정시 모든 기술 및 품질인증의 시험기준 등에 따른 시험방법과 기준을 만족하고 상기 2.1항 및 2.2항에 만족하여야 한다.

나. 검사방법

(1) 매회 납품하는 량을 1 Lot로 하며, 검사물의 크기 및 구성방법, 시료의 크기 및 채취방법은 KS Q 1003(랜덤샘플링 검사방법)에 따른다.

(2) 검사방법은 상기 시험방법에 따라 시험하여 전항목이 합격하면 그 Lot는 합격으로 한다.

(3) 완제품의 색상, 겉모양, 균열, 흠 및 표면처리 등은 육안으로 검사하며 겉모양 검사는 전수에 대하여 적용하고, 치수는 기구를 이용하여 측정하여야 한다.

4-8 하자보증 : 납품·설치일로부터 2년

보증기간 내 제작자의 설계 및 제작 과오로 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환하며, 사용자 잘못으로 인한 하자가 발생할 시 사용자의 부담으로 한다.

4-9 포장 및 표시

4-9-1 포장

외부 습기에 견딜 수 있고 보관성이 높고 충격에 견딜 수 있도록 포장을 하며, 박스 포장의 재질은 종이(골판지)를 사용한다.

4-9-2 표시

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 다음사항을 쉽게 지워지지 않는 방법으로 명료하고 견고하게 표시하여야 한다.

(1) 모델명

(2) 정격용량

(3) 감속기 사양

(4) 브레이크 사양

(5) 스크류 드럼 사양

(6) 속도

(7) 행정거리

(8) 작동하중

(9) 안전장치 사양

(10) 제조회사 및 A/S 연락처



(11) 기타사항 : 안전표시

㉠ 주의표시 : 전기적으로 위험
전문가 등 허가된 자 외에는 분해 금지
- 부착 위치 : 모터 단자 박스



㉡ 드럼의 이동 : 무대장치가 하강 시 드럼은 상승하고, 무대장치가 상승 시 드럼은 하강.
- 부착 위치 : 가이드 레일 옆면



㉢ 드럼의 회전 : 무대장치가 상승 시 드럼은 좌로 돌고, 무대장치가 하강 시 드럼은 우방향으로 회전.
- 부착 위치 : 드럼 상단



4-9-3 납품 시 준수의무

우수조달물품으로 지정된 물품을 계약규격과 다르게 납품할 경우(계약대상 품목보다 고가·고급 사양을 납품 또는 대체납품 시에도 포함) 계약상대자는 부정당업자로 제재처분(입찰참가자격제한 등) 대상이 되는 등 불이익을 당할 수 있으니 관련 규정을 숙지 후 계약을 이행하여야 합니다.

4-10 적용자료

다음의 자료는 이 규격의 적용을 위해 필수적이며, 일부 표준은 본 규격에 인용됨으로써 규정 일부를 구성하거나 관련이 되는 표준이다. 발행연도가 표기된 자료는 인용된 판만을 적용하고, 발행연도가 표기되지 않은 자료는 최신판을 적용한다.

특허	
10-2111508, 수평, 수직 설치가 자유롭고 하중감지 가능한 활차일체형 무대 구동장치	[특허청]

관련표준(KS 규격)		
제2019-13호, 공연법 시행령 : 공연장 무대시설 안전진단 시행세칙		한국표준협회
KS A 6107	무대 안전 사고 예방지침	
KS A 6108	무대시설물의 자체 수시검사	
KS A 6109	공연장 상부 무대시설의 안전 요구사항	
KS A 6110	무대시설의 설계 안전기준	
KS A 6112	공연장 하부무대시설의 안전성평가	
KS B 6954	기계류의 안전-위험 평가의 원칙	
KS C 4202	일반용 저압3상 유도전동기	
KS C IEC 60204-1	기계류의 안전성-기계류의 전기장비	
KS C IEC 60529	외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)	
KS S ISO 3864-1	그림 표지-안전색 및 안전 표지 - 제1부 : 안전 표지 및 안전 표시의 도안 원칙	
KS S ISO 3864-2	그래픽 심볼-안전색 및 안전 표지 - 제2부 : 제품 안전라벨의 디자인 원칙	

각종 인증 및 시험성적서		발행기관
성능인증	제22-GAI0207GH	중소기업벤처부
시험성적서	PTN2020-00001(R1)	한국기계전기전자 시험연구원