

KAERI/TR-1366/99



KR9900237

조사재시험시설 크레인,
호이스트의 운전 및 유지보수
기술

Operation and Maintenance
Techniques of Cranes and Hoist
in IMEF

한국원자력연구소

31-02

1

제 출 문

한국원자력연구소장 귀하

본 보고서를 1999년도 “조사제시험시설 운영” 과제의 조사제시험시설 “크레인, 호이스트의 운전 및 유지보수기술” 기술보고서로 제출합니다.

1999년 7 월

과제명	:	조사제시험시설 운영
과제책임자	:	홍권표
주저자	:	송웅섭
공저자	:	오연우 안상복 박대규 정용희

요 약 문

I. 제목

조사재시험시설 크레인, 호이스트 운전 및 유지보수 기술

II. 연구의 목적 및 중요성

조사재시험시설에는 총 11set의 크레인 및 호이스트가 설치되어 있다. 시설은 크게 핫셀 구역과 서비스 구역으로 구분되어 있는데, 조사재 및 각종 기기의 운반을 위하여 30/5톤 천장크레인이 서비스 구역에 설치되어 있고 조사재수송용기 인수구역에 30톤 고정 호이스트가 설치되어 있으며 3톤 크레인은 핫셀작업구역, 기계실 및 격리실(isolation room) 등에 5대, 3층의 기계실에는 2톤 호이스트 그리고 핫셀안에 핫셀크레인 3대등 총 11대가 설치되어 있다. 원자력시설에서 사용하는 크레인 및 호이스트인 인만큼 설계, 제작, 설치 및 시운전 등에 만전을 기하여야 하며 유지 관리 및 보수절차 등에 일상점검 및 정기특수점검을 철저히 하여 사고의 방지, 운전에 안전을 도모하는데 목적이 있다. 주요구성요소는 다음과 같다.

- 가. Girder
- 나. Guide rail
- 다. Trolley
- 라. 주행 및 횡행모터
- 마. Brake 및 Wire Rope

III. 연구의 내용 및 범위

본 보고서에서는 조사재시험시설에 설치되어 운용되고 있는 크레인이 실험목적에 필요한 물류의 이송, 하역 등을 담당하며 원자력시설에 부합되는 운전과 안전에 필요한 제반사항과 유지, 부수절차에 대하여 기술한다.

본 보고서에서 취급한 주요 내용은 다음과 같다.

- 설계 및 제작요구조건
- 설치 및 시운전
- 안전운전 및 점검요령

SUMMARY

I . Project Title

Operation and Maintenance Techniques of Cranes in IMEF.

II. Objective and Importance of the Project

Crane and hoist of 11 sets are installed in the Irradiated Material Examination Facility (IMEF). IMEF is divided into two parts such as hot cell area and service area. 30/5-ton overhead crane is installed in service area for transfer of irradiated material transportation cask and other several kinds of heavy equipments.

Design, fabrication, installation and function test of crane and hoist have been performed to comply with the requirements of nuclear facilities.

Major constituent parts are as follows :

- Girder
- Guide rail
- Trolley
- Hoist
- Driving system

III. Scope and Contents of the Project

This report describes maintenance techniques, repair procedure and daily and special checking list, which will ensure safety in routine operation and even in abnormality.

Descriptions are mainly made for the items as follows :

- Design and Fabrication,
- Installation and Test operation, and
- Operation and maintenance techniques.

CONTENTS

Summary	3
Chapter 1. Introduction	10
1. An outline of Facility	
2. Crane Equipments	11
가). Incell Crane	
나). 30/5-ton Electric Overhead Crane	
다). 3-ton Electric Overhead Crane	
라). 2-ton Electric Monorail Hoist	
마). 30-ton Fixed Hoist	
바). 3-ton Electric Suspension Crane	
Chapter 2. Overview of Technology Development Status	12
Section 1. Design Requirements	
1. General	
2. Crane Design Requirements	
가). Over Head Crane	
나). Electric Monorail Hoist	14
다). Electric Fixed Hoist	
3. Interface Requirements	15
4. Material Requirement	
가). Material Requirements	
나). Structural Components	16
5. Related System Operation Conditions	
가). Electric Overhead Crane installed in Hot Cell	
나). Electric Overhead Crane installed outside of	
Hot Cell	18
다). Electric Monorail Hoist	
라). Electric Fixed Hoist	19
마). Electric Suspension Crane	

6. Drivers Requirements	
7. Name Plate Requirements	20
7. Seismic Requirements	21
8. Electrical Requirements	
Section 2. Design Calculation	22
Chapter 3. Research Development Performance Contents & Result	54
Section 1. Fabrication	
1. General	
2. welding	
3. Surface Preparation and Painting	
Section 2. Shipping, Handling and Storage	55
1. Preparation for Shipment	
2. Delivery and Storage	
Section 3. Inspection and Test	56
1. General	
2. Material Tests	
3. Shop Test	
4. Non-destructive Examination	
5. Acceptance Test	57
Section 4. General Layout	58
Section 5. Seismic Calculation	71
Chapter 4. Research Development Goal Achievement & Contribution	
Proposal	93
Section 1. Test Procedure for Over head Crane	
Section 2. Pre. Assembly Test Procedure for Over Head Crane	101
Section 3. Test Procedure for Electrical Hoist	104
Section 4. Test Report of Electrical Hoist	109
Section 5. Runway Cableveyot of Hot Cell Crane	112
Chapter 5. Application Plan of Research Development	119
Section 1. Shop Test & Test Report	

1. Load Test Report for 30/5-ton Over-Head Crane	
2. No Load Test Report for 30/5-ton Over-Head Crane	125
제 6 장 Bibliography	136
Attachment 1. Bando Electric Hoist Operation Manual	137

목 차

요약문	2
Summary	3
제 1 장 서 론	10
1. 시설개요	
2. 크레인설비	11
가. 핫셀크레인	
나. 30/5톤 Electric 천장크레인	
다. 3톤 Electric 천장크레인	
라. 2톤 Electric Monorail 호이스트	
마. 30톤 고정 호이스트	
바. 3톤 Electric Suspension 크레인	
제 2 장 국내외 기술 개발현황	12
제 1 절 설계요구조건	
1. 일반사항	
2. 설계요구조건	
가. 천장크레인 크레인	
나. Electric Monorail 호이스트	14
다. Electric 고정호이스트	
3. 간접사항	15
4. 재질 요구사항	
가. 구조물 구성요소	
라. 기계 구조물 구성요소	16
5. 관련 시스템 조작조건	
가. 핫셀천장크레인	
나. 핫셀밖 천장크레인	18
다. Electric Monorail 호이스트	
라. Electric 고정호이스	19
마. Electric Suspension 크레인	

6. 구동기 요구조건	
7. Name Plate 요구조건	20
7. 내진설계 요구조건	21
8. 전기적사항 요구조건	
제 2 절 설계 계산	22
제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과	54
제 1 절 제작요구조건	
1. 일반사항	
2. 용접사항	
3. 표면처리 및 페인팅 작업	
제 2 절 수송, 취급 및 저장	55
1. 수송의 준비	
2. 수송 및 저장	
제 3 절 시험 및 검사	56
1. 일반사항	
2. 재질시험	
3. 현장시험	
4. 비파괴 검사	
5. 설치완료후 검사	57
제 4 절 General Layout	58
제 5 절 내진수행 계획서	71
제 4 장 연구개발 목표달성을 및 대외 기여도	93
제 1 절 호이스트식 크레인 검사절차서	
제 2 절 호이스트식 크레인 가조립 검사요령	101
제 3 절 전동 호이스트 검사절차서	104
제 4 절 전기호이스트 시험성적표	109
제 5 절 핫셀 크레인 runway cableveyor	112
제 5 장 연구개발 결과의 활용계획	119
제 1 절 시운전 및 시험결과	

1. 30/5톤 천장크레인 부하시첨	
2. 30/5톤 천장크레인 무부하시첨125
제 6 장 참고문헌136
첨 부 1. 반도 전동호이스트 취급 설명서137

제 1 장 서 론

1. 시설 개요

조사재시험시설에는 1개의 풀(pool)과 7개의 중량콘크리트 핫셀, 2개의 납핫셀 및 부대시설로 구성되어 있다. 크게는 핫셀 구역과 서비스 구역으로 구분되어 있는데, 조사재 및 각종 기기의 운반을 위하여 30/5톤 천정크레인이 서비스 구역에 설치되어 있고 조사재수송용기 인수구역에 30톤 고정 호이스트가 설치되어 있으며 크레인 및 호이스트의 설치 내력은 다음과 같다. [1~7]

순번	기기 번호	기기 명	수량	시술사양서 번호
1	EF-E-7600-M-K001	1 ton Crane for M1 to M4	1	EF-E-1410-DT -H101
2	EF-E-7600-M-K002	1 ton Crane for M5A to M5B	1	
3	EF-E-7600-M-K003	1 ton crane for M6	1	
4	EF-E-7600-M-K004	30/5-ton Crane for Service Area	1	
5	EF-E-7600-M-K005	3-ton Crane for Operating Area I	1	
6	EF-E-7600-M-K006	3-ton Crane for Operating Area II	1	
7	EF-E-7600-M-K007	3-ton Crane for Operating Area III	1	
8	EF-E-7600-M-K008	3-ton Crane for Work Shop	1	
9	EF-E-7600-M-K009	2-ton Hoist for Mechanical Room	1	
10	EF-E-7600-M-K0010	30-ton Fixed Hoist for Cask Rec. Yard	1	
11	EF-E-7600-M-K0011	3-ton Suspension Crane for Isolation Room	1	

각종 계통 및 부품은 안전정지지진(SSE) 혹은 설계기준지진(DBE), 부지설계지진(SDE) 및 기타 적용부하에서도 그 주어진 기능이 손상됨이 없이 견딜 수 있도록 설계되었다. [8]

2. 크레인 설비

조사재시험시설내에 설치되어 있는 크레인은 실험목적에 필요한 물류의 이송, 하역 등을 담당하는데 여기서는 원자력시설에 부합되는 이들의 운전과 안전에 필요한 제반사항 및 유지, 보수절차에 대하여 기술한다.

가. In Cell 크레인 (3대)

M1~M4, M5a~M5b, M6a~M6c 핫셀내에 각각 1톤 용량의 천장크레인이 설치되어 있어 셀내에서 조사재 및 시험기기류 등 물류의 이송에 사용된다. 그리고 이것은 inter cell door를 통하여 이송할수 없는 시험장비, 폐기물 등을 셀간의 크레인 게이트/도어를 통하여 이송할 때 사용되며 조사재를 다루는 특수한 시설인 핫셀에서 사용되는 만큼 hard ware를 제외한 일체의 제어시스템은 핫셀 밖으로 빼내어 설치한 특징이 있다.

나. 30/5톤 Electric 천장크레인(1대)

핫셀뒤쪽 즉, Intervention Area에 설치되어 있으며 조사재수송용기 및 폐기물수송용기의 반입, 반출시나 기타 각종 기기류 등을 취급할 때 쓰인다.

다. 3톤 Electric 천장크레인(4대)

핫셀작업구역 및 기계실에 각각 1대씩 설치되어 있으며 각종 기기류 등을 취급할 때 쓰인다.

라. 2톤 Electric Monorail 호이스트(4대)

IMEF 건물 3층에 설치되어 있으며 Monorail이 건물 밖으로 돌출되어 있어 공조기기 및 휠터류 등의 반입, 반출시 사용된다.

마. 30톤 Fixed 호이스트(1대)

조사재수송용기 인수구역 밖에 3층 높이로 고정되어 설치되어 있으며 수송용기를 적재한 트레일러로부터 수송용기의 상·하차시 사용된다.

바. 3톤 Electric Suspension 크레인(1대)

M6a 핫셀 바깥쪽 상부에 설치된 격리실에 설치되어 있으며 M6a 핫셀내부 시험기기류 등의 고장시 핫셀 천장문을 통하여 격리실로 들어올려 수리 및 유지보수의 목적으로 사용된다.

제 2 장 국내외 기술 개발 현황

제 1 절 설계요구조건

1. 일반사항

- 1) 크레인, 호이스트 그리고 악세사리 등은 관련코드 및 기준에 따라 건물 내.외부에서 최소한의 요구조건으로 사용이 용이하도록 설계하고 설치하여야 한다.
- 2) 모든 부품은 공급자의 설계기준에 따르며 각각의 부품들은 부수적인 추가제작 등이 없는 완성품이어야 한다.
- 3) 모든 기계 요소들은 소음 및 진동이 없이 안정적으로 부드럽게 조작되도록 하여야 한다.
- 4) 모든 부품들은 검사 및 교체가 용이 하여야 하며, truck wheel은 기 제작된 제품으로 교체가 가능하도록 할것. Bridge, trolley, hoist units, motor, controller 등은 분해 및 교체가 용이하여야 한다.
- 5) 부품 및 장치류 등은 최소 20년의 설계수명을 갖는다.
- 6) 제작전 공급자는 완전한 구조물계산서 및 근거서류를 제출하여야 한다.

2. 설계요구조건

가. 천장 크레인

(1) 구조물 설계 요구조건

- 1) 모든 구조물 및 부품은 정기적인 cleaning, brushing, painting 등이 용이하도록 설계할 것.
- 2) 구조물에 사용되는 steel은 ASTM A36 사양과 일치하여야 하며 재료 및 제작에 관한 사항은 AISC사양에 맞출것.

(2) Bridge girder and end trucks

- 1) 크레인은 data sheet에 언급된 대로 double 또는 single girder 형이어야 하며, bridge girder는 박스형 이거나 I빔 형으로 형성하여야 한다.
- 2) Bridge는 hoist trolley용 표준 크레인 레일을 사용하여야 하며 rail에는 각각의 bridge의 끝단에 trolley의 횡행을 제한하는 wheel stopper을 장착하여야 한다.
- 3) 빔 또는 girder의 설계는 최대 overload상에서 1.25 mm이상

처짐이 발생 하여서는 안된다.

- 4) End carriage는 각각의 wheel bearing에 걸리는 하중이 동일하도록 설계 하여야 한다.

(3) Trolley frame

- 1) Trolley는 general layout에 나타낸 것처럼 over 또는 under running type이어야 한다.
- 2) Equalizer sheave는 trolley frame상에 설치 하여야 하며, sheave에 걸리는 하중으로 인한 처짐이 hoisting mechanism에 직접 전달되지 않도록 하여야 한다.
- 3) Sheave는 trolley와 일치 되어있어 하중을 들어올릴때 전후, 좌우의 흔들림을 최소화하고 수직 lifting을 보증하도록 할 것.

(4) Drums and sheaves

Drum 및 sheave는 전동 와이어로프 호이스트에 언급된 HMI-100 사양과 일치하여야 한다.

(5) Lifting hook block assembly

- 1) 후크는 ANSI B30.2. 코드에 따라 검사하여야 하며 ASTM A388의 기준에 따라 초음파 검사를 하여야 하고 부하테스트 후에는 ASTM A275에 따라 자분검사를 해야한다.
- 2) 후크의 재질, 어떤 결함이나 crack 등이 없음을 증명할수 있는 물리적시험결과 보고서를 제출하여야 한다.
- 3) 후크에는 마찰력이 최소화되는 베어링을 장착하여야 하며, 먼지를 방지할수 있는 튼튼한 구조로 되어 있을 것.

(6) Hoisting ropes

- 1) 핫셀내부 및 격리실안에 있는 hoisting 로프는 스테인레스 스틸이어야 하며, 독립적인 와이어로프 코아를 가져야하고 내방사성 재질 이어야 한다.
- 2) 와이어로프에 최대하중을 걸었을때의 응력은 로프의 파단강도의 20 %을 초과해서는 안된다.

(7) 기어

- 1) Bridge drive용 감속기 기어 그리고 hoist, trolley drive 기어는 견고한 housing안에 장착하여야 하며 oil bath안에서 작동하여야 한다.

- 2) 기어용 오일은 적절한 성능 및 규정의 온도에서 점도를 가져야 하며, 기어 housing은 오일 bath의 온도가 90도를 초과하지 않아야 하며 오일의 주유 및 제거가 쉬운 구조로 할것.
- 3) 기어 및 피니온은 베어링 사이에 장착하며 split gear의 overhung 등은 적절치 않다.

(8) Wheel

Wheel 종류는 양단 flange 타입이어야 하며, 두께 및 직경을 기계 가공한 단조처리된 forged steel 이어야 한다.

나. Electric Monorail Hoist

(1) 구조물 설계 요구조건

Track을 포함한 모든 기계구조물의 제작은 AISC사양에 맞게 설계 할것.

(2) Trolley frame

Trolley는 well-rolled steel로 제작되어야 하며, hoist bearing, 부속류, 기타 부품들이 조립되는 만큼 기계가공을 하여야 하며, 응력을 받지 않는 구조로 할 것.

(3) Gearing

가. 의 (7)항과 동일.

(4) Monorail Track

1) Monorail beams을 갖춘 track system과 suspension system, fitting류 및 조합된 support 등은 최대하중 상태에서 작동시 충분한 치수 및 강성을 가져야 한다.

2) Track 끝단에 carrier의 벌어남을 방지하는 stopper을 설치할것.

(5) Trolley stop

Trolley stopper를 설치할 것.

(6) Drums 및 sheaves, lifting hook block assembly, hoisting ropes, bearing 등은 상기 천장크레인의 제작요구조건과 동일함.

다. Electric Fixed Hoist

(1) Gearing, drums 및 sheaves, lifting hook block assembly, hoisting ropes, bearing 등은 상기 천장크레인의 제작요구조건과 동일함.

라. Suspension Crane

(1) Crane runways

- 1) Crane runways는 크레인 및 캐리어에 가해지는 총 하중을 견딜 수 있는 구조로 할 것.
- 2) 구조물은 정상작동 하에서 비정상적인 유해한 요소들로부터 안전해야 한다.
- 3) Runway track은 크레인의 설계사양 및 span을 cover 할수있는 space를 갖추어야 한다.
- 4) Stopper는 track의 끝단, 크레인 주행운동의 마지막 지점에 설치하여야 한다.

(2) Track support

- 1) Crane runways는 지지된 구조물에 단단히 설치하여야 한다.
- 2) 지지구조물은 track의 수직 및 길이방향 하중에 견딜수 있는 충분한 구조 이어야 한다.
- (3) Trolley frame, drums 및 sheaves, lifting hook block assembly, hoisting rope, gearing, rail end stops 및 bumpers, shaft 및 axles, bearing, coupling, guarding 등은 electric overhead crane(천장 크레인)의 사양을 적용한다.

3. 간섭사항

- 1) 핫셀크레인이 셀과 셀 사이를 이동하는 동안 intercell crane gate는 셀간의 중간벽 역할을 하면서 상하로 열림과 닫힘동작을 할수 있어야 한다.
- 2) 악세사리를 포함한 모든 power 및 control line 그리고 템일 등은 핫셀크레인 게이트와의 간섭을 피하기 위하여 280 mm width x 260 mm height의 공간안에 설치하여야 한다.

4. Material requirements

공급자는 가장 적절한 재료를 선택하여 품질을 보증 할수있고 인증된 제품을 엄선하여 사용하여야 하며, 모든 재질에 대하여는 기술사양 요구조건 및 규격을 만족하여야 하고, 모든 면에서 최상급의 제품을 사용하여야 한다. Casting제품과 단조된 제품에 대하여는 품질을 시험하고, 자체 품질보증사양을 만족하여야 하며, 외형상 흠집이나, 결함등이 없어야 한다.

가. 구조물 구성요소

- 1) Girder, end trucks 및 trolley 등은 구조용강 이어야 하며,

ASTM A36 이거나 동급이어야 한다.

- 2) Walkway, railing 또는 다른 비 구조물재료 등도 ASTM A36이거나 동급이어야 한다.

나. 기계구조물 구성요소

- 1) Alloy cast steel 등은 ASTM A148이거나 동급이어야 한다.
- 2) 탄소강 축 재료 등은 ASTM A108이거나 동급이어야 한다.
- 3) 단조품 등은 ASTM A235이거나 동급이어야 한다.
- 4) Plate 등은 ASTM A36이거나 동급이어야 한다.
- 5) 고장력 볼트 등은 ASTM A325, A490 이거나 동급이어야 한다.
- 6) Hook 등은 rolled 또는 forged 스틸 이어야 한다.
- 7) 베이링 등은 마찰에 강하고 주유가 용이한 볼 또는 roller 베이링 태입이어야 하며, AFBMA 규격과 일치하여야 한다.
- 8) 기어류 등은 열처리된 제품으로 AGMA 규격과 일치하여야 한다.
- 9) Trolley wheel 등은 경화 처리된 표면 및 후렌지를 갖춘 forged steel 이어야 한다.

5. 관련시스템 조작조건

가. 핫셀천정 크레인

(1) Hoist and trolley control

- 1) Electric hoist는 고속운전시 후크에 걸리는 하중의 150 %을 견디는 short stroke의 magnetic disc motor brake를 갖추어야 한다.
- 2) Electric trolley는 trolley 모타에 걸리는 full load 토오크의 125 %를 견디는 short stroke의 magnetic disc motor brake를 갖추어야 한다.

(2) Conductors

- 1) Runway conductors는 완전하게 포장된 conductor 시스템 이어야 한다.
- 2) Runway conductors는 3. 간섭사항에서 언급된 바와같이 요구조건에 맞게 설치 하여야 한다.

(3) 브레이크

- 1) 브레이크의 선택과 설계는 공급자 사양이며, 부드러운 작동과 안전하게 최소거리로 크레인을 정확히 정지 시킬수 있어야 한다. 그러한 동작은 양방향에 걸쳐 동일하여야 한다.

- 2) 브레이크 시스템은 전기적으로 작동되는 150 %의 토오크를 갖추며 들어올리는 어느 위치에서건 시험하중을 포함하여 하중의 holding 및 스톱기능을 갖추어야 한다.
- 3) Trolley travel 브레이크 시스템은 허용하중 및 고속상태에서 규정속도의 10 % 범위내에서 trolley를 스톱시킬수 있는 능력을 갖는 구조로 할 것.
- 4) 핫셀 및 격리실에 있는 크레인의 브레이크는 내방사성 재료를 사용하여야 하며 쉽게 부식 및 변형이 되어서는 안된다.

(4) 배선

- 1) 크레인의 배선은 꼬여있는 절연체 와이어를 사용하며 galvanize 된 견고한 선거를 사용하여야 한다. 또한 스위치류는 enclose된 안전한 카바가 있는 metal 박스에 넣어 수송전에 현장에서 완벽하게 포장하여야 한다.
- 2) 모든전기 배선은 최근의 코드 및 기준을 적용하며 배선, 케이블, 선거 그리고 fitting류 등은 수송전에 현장에서 포장하여야 한다.

(5) Control points

1) M1~M4 핫셀 크레인

- 핫셀용 크레인에 한하여 local control box는 push button type 이어야 하며 핫셀전면에 movable type으로 설치하여야 한다.
- Bridge의 주행속도는 하나로 통일할것.
- Hoist와 trolley의 주행 system에는 magnetic 콘트롤러를 사용하여야 한다.
- Magnetic 콘트롤러 시스템은 local control box에 있는 push button으로 조작할수 있어야 한다.

2) M5a~M5b 핫셀 크레인

- M1~M4 핫셀 크레인 사양과 동일

3) M6 핫셀 크레인

- M1~M4 핫셀 크레인 사양과 동일

(6) 리미트 스위치

- Hoist에는 over hoisting을 방지할수 있는 limit switch를 부

착하여야 한다.

- 리미트 스위치는 bridge의 횡행 및 trolley의 주행을 제어할수 있도록 설치하여야 하며, 조절가능 한 타입으로 할 것.

나. 핫셀밖 천장 크레인

(1) Hoist and trolley control

5. 가. (1)과 동일

(2) 브레이크

5. 가. (3)과 동일

(3) 와이어

5. 가. (4)과 동일

(4) Control points

- 크레인은 pendant push button switch에 의하여 작동할수 있어야 하며, 1인의 작업자가 조작가능 할수 있도록하고 크레인 trolley로부터 내려와 지상 약 1 m의 높이에 설치될 것.
- Hoist, bridge의 주행, trolley의 주행을 위하여 magnetic controller를 사용할 것.
- Magnetic controller 시스템은 pendant push button에 의하여 작동할수 있도록 할것.

(5) 리미트 스위치

- 호이스트는 over hoisting을 방지할수 있는 limit switch를 부착 할것.
- 리미트 스위치는 bridge의 주행 및 trolley의 횡행을 제어 하기 위하여 설치하여야 하며, 조절가능 한 타입으로 할 것.

다. Electric monorail 호이스트

- 호이스트는 기계적, 전기적인 브레이크를 갖추어야 한다.
- Trolley는 전기적인 브레이크를 갖추어야 한다.
- 호이스트의 권상용으로 기어가 장치된 상, 하부 리미트 스위치를 장착하여야 한다.
- Monorail 상에는 트롤리의 정지용 리미트 스위치를 장착하여야 한다.
- 호이스트의 동작 조작용으로 pendant push button controller를 설치할 것.

- Push button controller는 magnetic type이어야 하며 button에 압력을 가하였을때만 조작하도록 할 것.
- Power 공급장치는 festoon 타입이어야 한다

라. Electric 고정 호이스트

- Hoist는 기계적, 전기적인 브레이크 및 상.하 리미트 스위치를 갖추어야 한다.
- Push button 콘트롤러는 magnetic 타입이어야 하며 button에 압력을 가하였을때만 조작하도록 할 것.
- 권상동작을 제어하기 위하여 local 콘트롤러를 설치하여야 하며 push button 타입이어야 한다.

마. 격리실에 설치되는 electric suspension 크레인

(1) 호이스트 및 trolley 콘트롤

5. 가. (1)과 동일

(2) Brake

5. 가. (3)과 동일

(3) Wiring

5. 가. (4)과 동일

(4) Limit switches

5. 가. (6)과 동일

(5) Control points

- Push button type의 4개의 local control box를 공급하며 isolation room 밖의 외벽에 설치할 것.
- Push button은 순간접촉 type으로 button에 압력이 제거되었을 때는 모타가 스톱 되도록 할 것.
- 4개의 local control box에서 어느것 하나를 동작시 intetlock system이 작동하도록 할 것.

6. 구동기 요구조건

- (1) Buyer는 440V, 3상, 60Hz AC power가 공급하여야 하고 control power는 seller에 의하여 공급되는 각각의 크레인, 호이스트에 설치되어 있는 control transformer를 거쳐 공급하도록 할 것.
- (2) Electric motor는 appendix 4HE-02, 03에 따라 적용요구조건을 충

족 시킬 것.

- (3) Crane bridge의 드라이브용 모터는 각각의 wheel 끝단에 같은 거리상에 장착하여야 하며, 각각의 모터에 대하여 독립적인 운동을 방지할수 있도록 interlock system을 갖추어야 한다.
- (4) Drive unit의 모든 부품류들은 적절히 정렬하여야 하며 자동조심 type의 gear coupling이 연결축 사이에 설치되어 축운동 및 횡행운동 동시 안전을 도모해야 한다.
- (5) 관성체의 부품류들은 고속회전축 상에 직접 장착하고 진동을 최소화 하도록 균형을 이루도록 할 것.
(예. 브레이크 드럼, 커플링류)
- (6) 모터들은 B등급의 절연체와 squirrel caging induction 타입이어야 하며 30분 경과시 55 °C 이상의 온도상승이 있어서는 안된다.
- (7) 모터의 enclosure는 nonventilate 타입이어야 한다.
- (8) 모든 모터에는 수동조작이 가능한 과열보호장치 및 short-circuit 보호장치를 설치할 것. 특히 핫셀 및 격리실용 모터는 과 열보호 장치 및 short-circuit 보호장치를 그리고 모터를 제외한 모든 콘트롤러는 핫셀 및 격리실 밖으로 빼내어 설치할것.
- (9) 모든 equipments들은 명기된 볼트의 90~110 % 범위내에서 연속동 작이 가능 하도록 할 것.
- (10) 모터 및 전기적인 enclosure등은 soft drawn이나 노피복 구리 와 이어 등의 꼬와이어 등으로 hoist에 접지를 하여야 한다.
- (11) 전기적인 장비 및 부품류들은 IEEE, NEMA 그리고 ANSI 규격에 따라 설계하고 제작하고 시험하여야 한다.

7. Name Plate 요구조건

부식방지 처리된 기기의 제원판은 쉽게 눈에 띠는 장소에 영구적으로 부착할것.

모든 칫수는 metric 단위를 사용하며 다음의 사항을 언급하여야 한다.

(1) 크레인

- 장비의 이름
- 장비의 tag 넘버
- 제작사 명
- 제작일시

- 성능
- 제작사 명
- 권상높이
- 주행 총 길이
- Span
- Speed, hoist, trolley, bridge

(2) 호이스트 및 고정 호이스트

- 장비의 이름
- 장비의 tag 넘버
- 제작사 명
- 제작일시
- 성능
- 호이스트 speed
- 권상높이

8. 내진설계 요구조건

- (1) 30/5톤 천장크레인 및 고정 호이스트에 대하여 지진의 발생시 trolley, bridge 및 기타 다른 부품들이 구조물 또는 장비로부터 떨어짐을 방지하기위한 적절한 조치를 취할 것.
- (2) 천장크레인 및 악세사리 등은 하중 및 조합하중 그리고 UBC 코드의 section 2312의 내진요구조건 및 내진법주 2등급 또는 동등한 해석 방법으로 설계하여야 한다.

9. 전기적 사항 요구조건

- (1) 모든 전기적인 작업은 appendix 4HE-02, 03에 따라 수행하여야 한다.
 - 장비의 tag 넘버
 - 제작사 명
 - 제작일시
 - 호이스트 speed

제 2 절 Design Calculation

IMF FOR SERVICE AREA 30/5TON O.H CRANE

ITEM NO. : EF-7600-M-K004

작성 Prepared	검토 Reviewed	승인 Approved
김재현	Choi Hyun	이철우

TABLE OF CONTENTS

I . DESIGN SPECIFICATION

	PAGE
1. DESIGN SPECIFICATION	1
2. LOAD COMBINATION	2
3. ALLOWABLE STRESS	3
4. FACTORS	3
5. LOAD TABLE	4

II . STRUCTURAL PART CALCULATION

1. DETERMINE TROLLEY WHEEL LOAD	5
2. LIVE LOAD MOMENT (LLM)	6
3. IMPACT LOAD MOMENT (Md _i)	6
4. GIRDER SECTIONAL PROPERTIES	7
5. GIRDER PROPORTION	8
6. DIAPHRAGM THICKNESS	8
7. TOTAL DEAD LOAD MOMENT (DLM)	9
8. MOMENT FOR INERTIA FORCES FROM DRIVES (IFDM)	9
9. SEISMIC LOAD MOMENT FOR LATERAL DIRECTION (SF _M)	10
10. MOMENT FOR SKEWING (SKM)	10
11. SUMMATION OF MOMENT	11
12. SUMMATION OF BENDING STRESS	12
13. MAX. ALLOWABLE DEFLECTION	13
14. BRIDGE WHEEL LOAD	15
15. RAIL CLAMP BOLT CALCULATION	18

III . MECHANICAL PART CALCULATION

1. DESIGN DATA	19
2. WIRE ROPE	19
3. MOTOR	21
4. CALCULATION OF WHEEL	23
5. CALCULATION OF HOOK	24

I . DESIGN SPECIFICATION

1. DESIGN SPECIFICATION

• CAPACITY	30/5 TON
• SPAN	14.3 M
• SERVICE & CLASS	INDOOR AND C.M.A.A CLASS A
• QUALITY CLASS	"T" CLASS
• SPREAD (TROLLEY WIDTH)	2500 MM
• TROLLEY WEIGHT	4.65 TONS
• TROLLEY WHEEL & RAIL SIZE	Φ250 WHEEL x 4EA, 30KG/M
• TROLLEY WHEEL BASE	2190 MM
• BRIDGE WEIGHT WITH RAIL WEIGHT	10.2 (5.1x2) TONS
• PLATFORM, END TRUCK & MISC. WEIGHT	7.36 TONS
• BRIDGE WHEEL & RAIL SIZE	Φ630 WHEEL x 4EA, 37KG/M
• BRIDGE WHEEL BASE	4600 MM
• TRAVELLING LENGTH	38.4 M
• CRANE TOTAL WEIGHT	22.21 TONS
• STRUCTURAL STEEL	JIS G3101, SS41 ($\sigma_y = 24\text{KG/MM}^2$)
• WELDING	AWS D14.1 WELDING OF INDUSTRIAL & MILL CRANE & OTHER MATERIAL HANDLING EQUIPMENT
• SEISMIC	1988 VERSION, UNIFORM BUILDING CODE ZONE 2A

2. LOAD COMBINATION (PER C.M.A.A TABLE NO. 3.3.2.4)

1) CASE 1 : CRANE IN REGULAR USE UNDER PRINCIPAL LOADING (STRESS LEVEL 1)

$$DL (DLF_B) + TL (DLF_T) + LL (1 + HLF) + IFD$$

2) CASE 2 : CRANE IN REGULAR USE UNDER PRINCIPAL AND ADDITIONAL
LOADING (STRESS LEVEL 2)

$$DL (DLF_B) + TL (DLF_T) + LL (1 + HLF) + IFD + WLO + SK$$

3) CASE 3 : EXTRAORDINARY LOADS (STRESS LEVEL 3)

$$DL + TL + SF$$

WHERE :

DL	DEAD LOAD
DLF	DEAD LOAD FACTOR
TL	TROLLEY LOAD
LL	LIFTED LOAD
HLF	HOIST LOAD FACTOR
IFD	INERTIA FORCES FROM DRIVES
WLO	OPERATING WIND LOAD
SF	SEISMIC FORCE
SK	FORCE DUE TO SKEWING

THIS OVERHEAD CRANE SHALL BE INSTALLED ON INDOOR. THEREFORE, THE OPERATING
WIND LOAD (WLO) FORCE SHALL BE TAKEN NO THROUGH FROM LOAD CASE II.
AND THE SEISMIC FORCE (SF) ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF 1988 VERSION
OF UNIFORM BUILDING CODE (UBC) SECTION 2312 SHALL BE TAKEN THROUGH FROM
LOAD CASE III.

3. ALLOWABLE STRESS (PER C.M.A.A TABLE 3.3.3.4)

1) STRESS LEVEL 1.

$$\sigma_a = 0.6 \sigma_y = 0.6 \times 2400 \text{ KG/CM}^2 = 1440 \text{ KG/CM}^2$$

$$\tau_a = 0.35 \sigma_y = 0.35 \times 2400 \text{ KG/CM}^2 = 840 \text{ KG/CM}^2$$

2) STRESS LEVEL 2.

$$\sigma_a = 0.66 \sigma_y = 0.66 \times 2400 \text{ KG/CM}^2 = 1584 \text{ KG/CM}^2$$

$$\tau_a = 0.375 \sigma_y = 0.375 \times 2400 \text{ KG/CM}^2 = 900 \text{ KG/CM}^2$$

3) STRESS LEVEL 3.

$$\sigma_a = 0.75 \sigma_y = 0.75 \times 2400 \text{ KG/CM}^2 = 1800 \text{ KG/CM}^2$$

$$\tau_a = 0.43 \sigma_y = 0.43 \times 2400 \text{ KG/CM}^2 = 1032 \text{ KG/CM}^2$$

WHERE :

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_a : \text{ALLOWABLE COMPRESSION STRESS} \\ \tau_a : \text{ALLOWABLE SHEAR STRESS} \\ \sigma_y : \text{YIELD STRESS} \end{array} \right.$$

4. FACTORS

1) DEAD LOAD FACTOR (DLF) PER CMAA 70 REVISED 1988 FROM TABLE 3.3.2.1.1.4.1-1

TRAVEL SPEED	DEAD LOAD FACTOR
UP TO 200. FPM (60.96 M/MIN)	<u>1.1</u>
OVER 200. FPM	1.2

2) HOIST LOAD FACTOR (HLF) PER CMAA 70 REVISED 1988

$$HLF = 0.15 \leq (0.005 \times \text{HOIST SPEED})(\text{FT/MIN}) \leq 0.5$$

$$= 0.005 \times \frac{2.8}{0.3048} \text{ FT/MIN} = 0.0459$$

∴ USE 15% FOR HOIST LOAD FACTOR.

3) INERTIA FORCES FROM DRIVES (IFD)

PER CMAA 1975 AND CRANE HAND BOOK (WHITING)

- LATERAL LOAD DUE TO ACCELERATION OR DECELERATION IS CONSIDERED

AS 2.5% OF THE LIVE LOAD AND THE CRANE BRIDGE, EXCLUSIVE OF END TRUCKS

AND END TIES, FOR CLASS "A" CRANES.

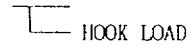
5. LOAD TABLE

* GIRDER ONE SIDE *

• DEAD LOAD (ONE GIRDER + MIS.) : DL $5.1 + 2.7 = 7.8$ TON

• TROLLEY LOAD (4650/2) : TL 2.325 TON

• LIFTED LOAD $(3000 + 300)/2$: LL 15.15 TON

 HOOK LOAD

• DEAD LOAD FACTOR : DLF 1.1 (CMAA 3.3.2.1.1.4.1)

• HOIST LOAD FACTOR (15%) : 1+HLF 1.15 (CMAA 3.3.2.4)

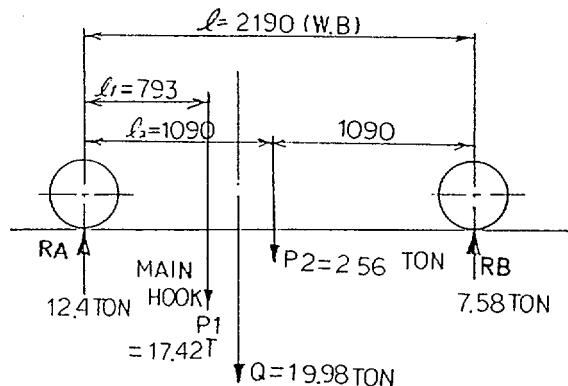
• INERTIA FORCES FROM DRIVES : IFD 0.56 TONG (REFER TO PAGE 9)

• FORCES DUE TO SKEWING : SK 0.62 TON (REFER TO PAGE 10)

• SEISMIC LOAD : SF 1.57 TON (REFER TO PAGE 10)

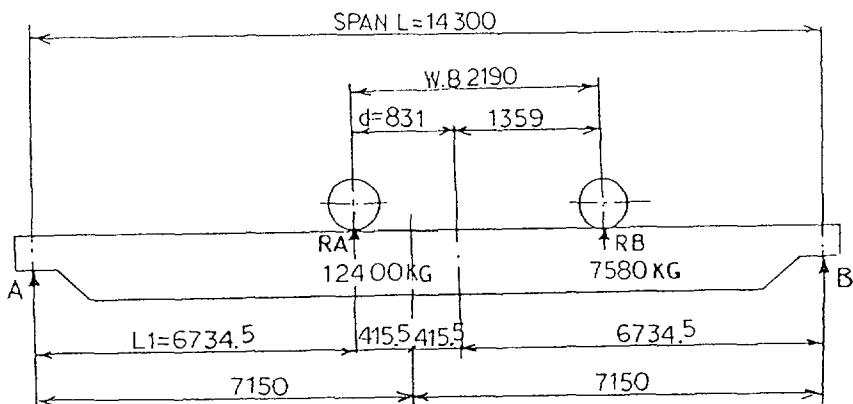
II . STRUCTURAL PART CALCULATION

1. DETERMINE TROLLEY WHEEL LOAD



- TROLLEY LOAD = 4.65 TON
- LIFTED LOAD = 30.3 TON
- * FOR ONE SIDE OF TROLLEY (DLF = 1.1, HLF = 1.15)
 - LIFTED LOAD = $\frac{30.3}{2} \times (1.15) = 15.15 \times 1.15 = 17.42$ TON (P_1)
 - TROLLEY LOAD = $\frac{4.65}{2} \times (1.1) = 2.325 \times 1.1 = 2.56$ TON (P_2)
 - LIVE LOAD = $17.42 + 2.56 = \underline{19.98}$ TON (Q)
- * REACTION
 - $R_B \approx \frac{(P_1 \times \ell_1) + (P_2 \times \ell_2)}{\ell} = \frac{(17.42 \times 793) + (2.56 \times 1090)}{2190}$
 - $= 7.58$ KG
 - $R_A = P_1 + P_2 - R_B = 17.42 + 2.56 - 7.58 = \underline{12.4}$ TON
 - (MAX. TROLLEY WHEEL LOAD = R_A)

2. LIVE LOAD MOMENT TO G-1 GIRDER (LLM)



"d" = DISTANCE OF RESULTANT "Q" FROM NEAREST WHEEL

$$d = \frac{R_B \times W.B}{Q} = \frac{7.58 \times 2190}{19.98} = 830.84 \approx 831 \text{ MM}$$

* LIVE LOAD MOMENT (LLM)

$$\text{LLM} = \frac{(R_A + R_B) L_1^2}{L} = \frac{19.98 \times 673.45^2}{1430} = 6336.8 \text{ TON.CM}$$

3. IMPACT LOAD MOMENT TO G-1 GIRDER (ONLY HOIST LOAD FACTOR MOMENT CAL')

• IMPACT LOAD (F)

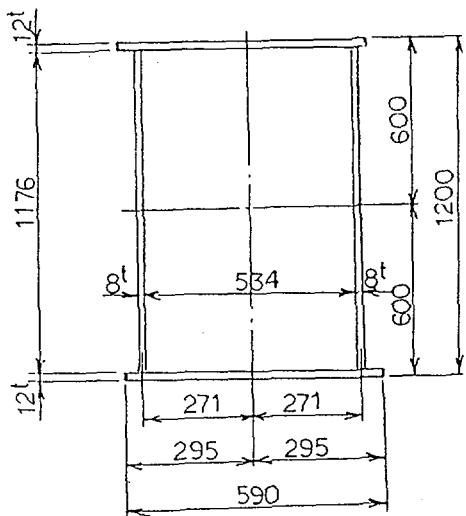
$$F = 15.15 \times 0.15 = 2.2725 \text{ TON}$$

PER C.M.A.A (PARA 3.3.2.1.1.4.2) USE 15% OF RATED CAPACITY

* IMPACT LOAD MOMENT (Mdi)

$$M_{di} = \frac{2.2725 \times 673.45^2}{1430} = 720.74 \text{ TON.CM}$$

4. GIRDER SECTIONAL PROPERTIES



TOP PLATE : 12T x 590
 WEB PLATE : 8T x 1176
 BOTTOM PLATE : 12T x 590
 HORIZONTAL STIFFENER : L50 x 50 x 6t

* MOMENT OF INERTIA (VERTICAL DIRECTION)

$$I_{xx} = 716483 \text{ CM}^4$$

* SECTION MODULUS "Z_{xx}"

$$Z_{xx} = 11941 \text{ CM}^3$$

* MOMENT OF INERTIA (LATERAL DIRECTION)

$$I_{yy} = 179272 \text{ CM}^4$$

* SECTION MODULUS "Z_{yy}"

$$Z_{yy} = 6077 \text{ CM}^3$$

5. GIRDER PROPORTION (C.M.A.A PARA 3.3.3.1)

	L/b	b/c	h/t	L/h	h/b
PROPORTION	26.78	44.5	147	12.16	2.2
MAX. ALLOWABLE	65	60	264.0 or 376	25	DOES NOT DEFINE ON SPECIFICATION

WHERE :

L = SPAN : 14300 MM

b = DISTANCE BETWEEN

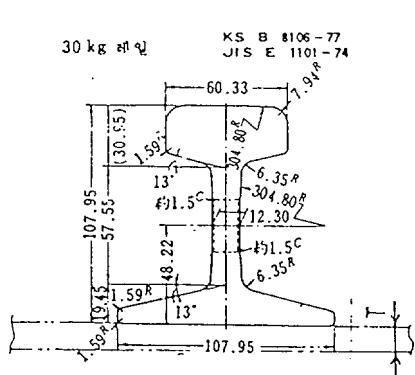
WEB PLATE : 534 MM

c = THICKNESS OF TOP PLATE : 12 MM

h = DIPHTH OF WEB : 1176 MM

t = THICKNESS OF WEB : 8 MM

6. DIAPHRAGM THICKNESS (C.M.A.A PARA 3.3.3.1.5.5)



$$26.4 \text{ KS1} = \frac{P}{(1856 \text{ KG}/\text{CM}^2) (RB + 2T) td}$$

WHERE :

RB = WIDTH OF RAIL BASE = 107.95 MM

P = TROLLY WHEEL LOAD : 10.835 TON

T = TOP PLATE THICKNESS : 12 MM

td = DIAPHRAGM THICKNESS (MM)
(USE MIN. 6MM)

< 30KG RAIL >

$$\therefore td = \frac{10.835\text{TON} \times 1000}{(10.795 + 2.4) \times 1856} = 0.442 \text{ CM} = 4.42 \text{ MM} < 6 \text{ MM} \dots \dots \text{O.K}$$

7. TOTAL DEAD LOAD MOMENT (GIRDER ONE SIDE)

- GIRDER : 5.1 TON
- TRAVERSING POWER, PLATFORM : 1.5 TON
- + MISCELLANEOUS : 1.2 TON (PANEL, BRACKET ETC.)
- TOTAL DEAD LOAD = 7.8 TON (UNIFORM LOAD)

* DEAD LOAD MOMENT (DLM)

$$\bullet \text{ MOMENT DUE TO GIRDER WT} = \frac{WL}{8} \times \text{DLF (1.1)}$$

WHERE "L" IS SPAN

$$\text{DLM} = \frac{7.8 \times 1430}{8} \times 1.1 = \underline{\underline{1533.68 \text{ TON.CM}}}$$

8. MOMENT FOR INERTIA FORCES FROM DRIVES : (IFD)

FOR CLASS "A" CRANE USE 2.5%

$$\text{IFD} = 2.5\% \times (2.325 + 15.15 + \frac{10.2}{2}) = 0.56 \text{ TON}$$
$$\text{* IFDM} = \frac{0.56 \times 673.45^2}{1430} = \underline{\underline{177.61 \text{ TON-CM}}}$$

9. SEISMIC LOAD MOMENT FOR LATERAL DIRECTION

(PER 1988 VERSION OF UBC, SECTION 2312)

- SEISMIC LOAD (SF)

$$SF = ZIC_P W_P = 0.15 \times 1.25 \times 0.75 \times 11.14 = \underline{\underline{1.57 \text{ TON}}}$$

- * SEISMIC LOAD MOMENT (SFm)

$$SF_m = \frac{1.57 \times 673.45^2}{1430} = \underline{\underline{497.94 \text{ TON-CM}}}$$

CODE : 1988 VERSION OF UNIFORM BUILDING CODE (UBC) SECTION 2312

Z : SEISMIC ZONE FACTOR AS SET FORTH IN TABLE NO. 23-I

$$Z = 0.15 \text{ (ZONE 2A)}$$

I : OCCUPANCY IMPORTANCE FACTOR AS SET FORTH IN TABLE NO. 23-L

$$I = 1.25$$

C_P : NUMERICAL COEFFICIENT IN TABLE NO. 23-P

$$C_P = 0.75$$

W_P : COMPONENT WEIGHT EXCLUDE LIFTED LOAD.

$$W_P = (\text{DEAD LOAD} + \text{TROLLEY LOAD}) \times \text{DLF}$$

$$= (7.8 + 2.325) \times 1.1 = \underline{\underline{11.14 \text{ TON}}}$$

10. MOMENT FOR SKEWING FORCES : (SK)

$$\text{RATIO} = \frac{\text{SPAN}}{\text{WHEEL BASE}} = \frac{1430}{460} = 3.11$$

∴ SKEWING FACTOR : Ssk = 0.05 (CMAA : 3.3.2.1.2.2)

- SKEWING FORCES (SK)

$$SK = Ssk \times TR_A = 0.05 \times 12.4 = \underline{\underline{0.62 \text{ TON}}}$$

(MAX. TROLLEY WHEEL LOAD : TRA = 12.4 TON)

- * SKEWING MOMENT (SKm)

$$SK_m = \frac{0.62 \times 673.45^2}{1430} = \underline{\underline{196.64 \text{ TON-CM}}}$$

11. SUMMATION OF MOMENT (ONLY GIRDER ONE SIDE)

CASE 1.

	VERTICAL MOMENT	LATERAL MOMENT
• DEAD LOAD MOMENT (DLM)	1533.68	—
• LIVE LOAD MOMENT (LLM)	6336.8	—
• IMPACT LOAD MOMENT (mdi)	720.74	—
• INERTIA FORCE FROM DRIVE LOAD MOMENT (IFDM)	—	177.61
TOTAL ΣM_1	= <u>8591.22 TON-CM</u>	<u>177.61 TON-CM</u>

CASE 2.

	VERTICAL MOMENT	LATERAL MOMENT
• DEAD LOAD MOMENT (DLM)	1533.68	—
• LIVE LOAD MOMENT (LLM)	6336.8	—
• IMPACT LOAD MOMENT (mdi)	720.74	—
• INERTIA FORCE FROM DRIVE LOAD MOMENT (IFDM)	—	177.61
• SKEWING FORCE MOMENT (SKM)	—	196.64
TOTAL ΣM_2	= <u>8591.22 TON-CM</u>	<u>374.25 TON-CM</u>

CASE 3

	VERTICAL MOMENT	LATERAL MOMENT
• DEAD LOAD MOMENT (DLM)	1533.68	—
• LIVE LOAD MOMENT (LLM)	6336.8	—
• SEISMIC LOAD MOMENT (SFM)	—	497.94
TOTAL ΣM_3	= <u>7870.48 TON-CM</u>	<u>497.94 TON-CM</u>

12. SUMMATION OF BENDING STRESS (ONLY GIRDER ONE SIDE)

CASE 1.

$$f_{b1} = \left\{ \frac{(\text{DEAD LOAD MOM.} + \text{LIVE LOAD MOM.} + \text{IMPACT LOAD MOM.})}{\text{SECTION MODULUS OF "Zxx"}} \right\} + \left\{ \frac{(\text{IFD MOM.})}{Zyy} \right\}$$

12-1) TENSION OR COMPRESSION STRESS (f_{b1})

$$\begin{aligned} f_{b1} &= \frac{8591.22 \text{TON-CM}}{11941 \text{ CM}^3} + \frac{177.61 \text{TON-CM}}{6077 \text{ CM}^3} = 0.720 \text{ TON/CM}^2 + 0.029 \text{ TON/CM}^2 \\ &= 720 \text{KG/CM}^2 + 29 \text{KG/CM}^2 = \underline{\underline{749 \text{ KG/CM}^2 < 1440 \text{ KG/CM}^2}} \quad \text{O.K.} \end{aligned}$$

CASE 2.

$$f_{b2} = \left\{ \frac{(\text{DEAD LOAD MOM.} + \text{LIVE LOAD MOM.} + \text{IMPACT LOAD MOM.})}{\text{SECTION MODULUS OF "Zxx"}} \right\} + \left\{ \frac{(\text{IFD MOM.} + \text{SKM MOM.})}{Zyy} \right\}$$

12-2) COMBINED STRESS (f_{b2})

$$\begin{aligned} f_{b2} &= \frac{8591.22 \text{ TON-CM}}{11941 \text{ CM}^3} + \frac{374.25 \text{ TON-CM}}{6077 \text{ CM}^3} = 0.720 \text{ TON/CM}^2 + 0.062 \text{ TON/CM}^2 \\ &= 720 \text{KG/CM}^2 + 62 \text{KG/CM}^2 = \underline{\underline{782 \text{ KG/CM}^2 < 1584 \text{ KG/CM}^2}} \quad \text{O.K.} \end{aligned}$$

CASE 3.

$$f_{b3} = \left\{ \frac{(\text{DEAD LOAD MOM.} + \text{LIVE LOAD MOM.})}{\text{SECTION MODULUS OF "Zxx"}} \right\} + \left\{ \frac{\text{SEISMIC MOM.}}{Zyy} \right\}$$

12-3) COMBINED STRESS (f_{b3})

$$\begin{aligned} f_{b3} &= \frac{7870.48 \text{ TON-CM}}{11941 \text{ CM}^3} + \frac{497.94 \text{ TON-CM}}{6077 \text{ CM}^3} = 0.659 \text{ TON/CM}^2 + 0.082 \text{ TON/CM}^2 \\ &= 659 \text{KG/CM}^2 + 82 \text{KG/CM}^2 = \underline{\underline{741 \text{ KG/CM}^2 < 1800 \text{ KG/CM}^2}} \quad \text{O.K.} \end{aligned}$$

13. MAX. ALLOWABLE DEFLECTION : Δ_{MAX} . (TECH' SPEC' 4.5.2.1.b)

$$\Delta_{MAX} = \frac{\text{SPAN}}{800} = \frac{1430}{800} = 1.79 \text{ CM} = 17.9 \text{ MM}$$

13-1. DEAD LOAD DEFLECTION (DL Δ)

* FIND EQUIVALENT UNIFORM DEAD LOAD "W"

$$\text{THEN, DEAD LOAD DEFLECTION} = \frac{5.W.L^3}{384 EI}$$

$$\begin{aligned} \text{"DL}\Delta" &= \frac{5.W.L^3}{384 EI} = \frac{5 \times 8580 \times 1430^3}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 716483} \\ &= \underline{\underline{0.217 \text{ CM}}} \end{aligned}$$

$$\text{LET DEAD LOAD MOMENT, } M = \frac{WL}{8}$$

$$W = \frac{8M}{L} = \frac{8 \times 1533.68}{1430} = 8.58 \text{ TON}$$

M = DEAD LOAD MOMENT

= 1533.68 TON-CM

L = SPAN 1430 CM

I_x = MOMENT OF INERTIA (VERTICAL DIRECTION)

= 716483 CM⁴

13-2. LIVE LOAD DEFLECTION (LL Δ)

FIND EQUIVALENT CONCENTRATED LIVE LOAD "P"

THEN, LIVE LOAD DEFLECTION = $\frac{PL^3}{48EI}$

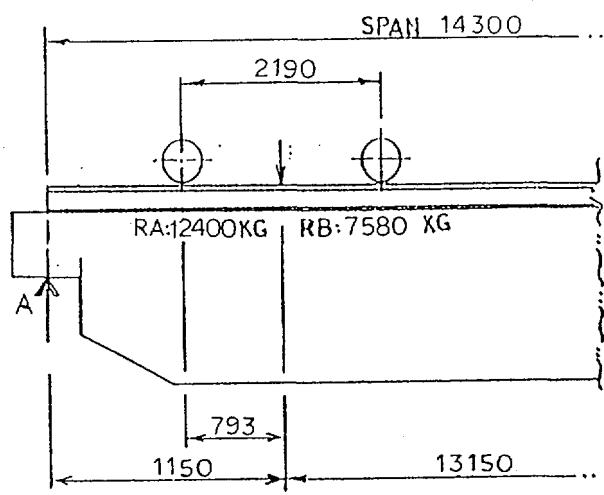
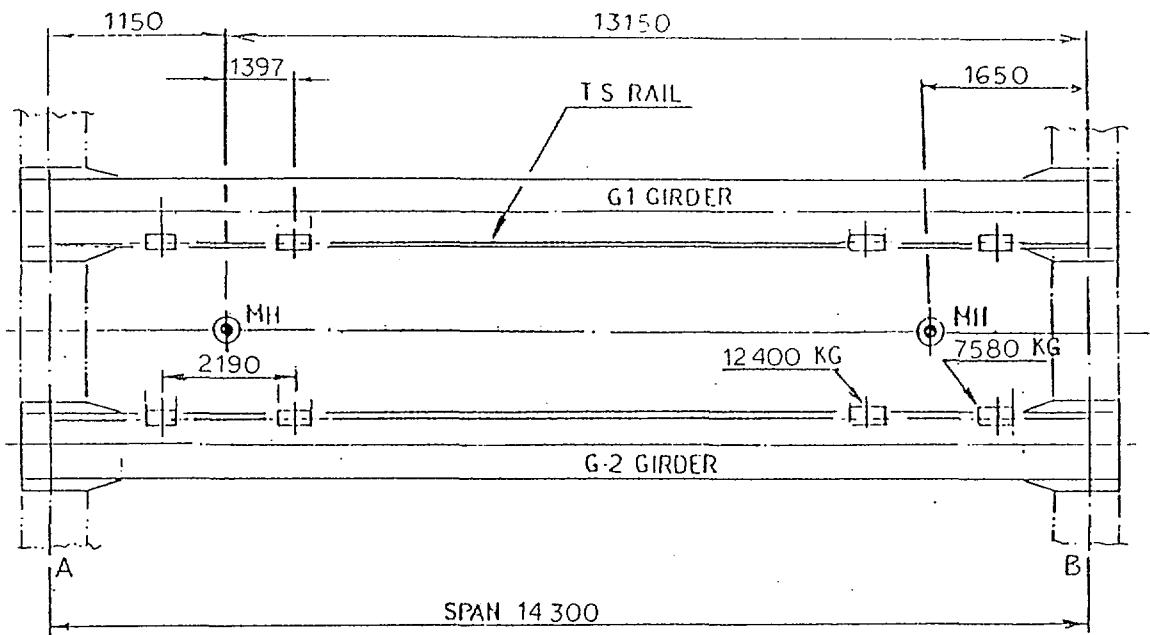
"LL Δ " = $\frac{17730 \times 1430^3}{48 \times 2.1 \times 10^6 \times 716483} = \underline{\underline{0.72 \text{ CM}}}$

{ LET LIVE LOAD MOMENT "M" = $\frac{PL}{4}$
WHERE, P = EQV. LIVE LOAD & L IS SPAN IN CM
 $P = \frac{6336.8 \times 4}{1430} = 17.73 \text{ TON (EQV. LIVE LOAD)}$

13-3. TOTAL DEFLECTION

"DL Δ " + "LL Δ " = $\underline{\underline{0.217 + 0.72}}$
= $\underline{\underline{0.937 \text{ CM}}} < 1.79 \text{ CM (ALLOWABLE)} \dots \dots \dots \text{OK}$

14. BRIDGE WHEEL LOAD



< LEFT SIDE >

- STATIC LIVE LOAD ON GIRDER CORNER : LL

$$LL = \frac{19.98 \times 13150}{14300} = 18.37 \text{ TON/CORNER}$$

- STATIC DEAD LOAD ON GIRDER CORNER : DL

$$DL = \frac{\text{CRANE TOTAL WEIGHT WITHOUT TROLLEY WEIGHT}}{4} \times 1.1$$

$$= \frac{22.21 - 4.65}{4} \times 1.1 = 4.85 \text{ TON/CORNER}$$

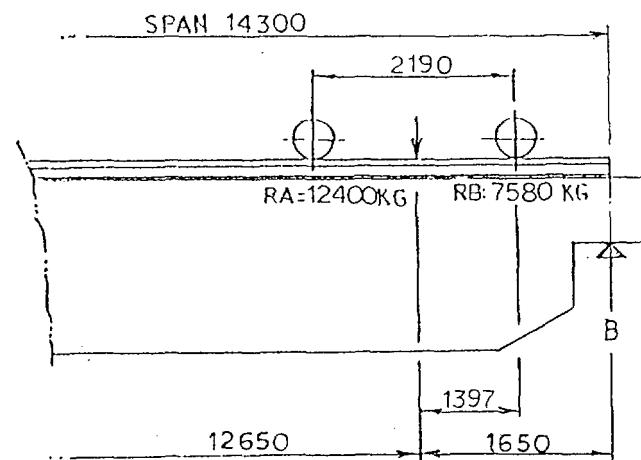
- LOAD OF ONE SIDE OF GIRDER

$$= LL + DL = 18.37 + 4.85 = 23.22 \text{ TON}$$

- BRIDGE WHEEL LOAD OF LEFT SIDE OF GIRDER (A)

$$= \underline{\underline{23.22 \text{ TON/WHEEL}}}$$

(MAX. WHEEL STATIC WHEEL LOAD = 23.22 TON/WHEEL)



< RIGHT SIDE >

$$\circ \text{ LR} = \frac{19.98 \times 12650}{14300} = 17.67 \text{ TON/CORNER}$$
$$\circ \text{ DL} = 4.85 \text{ TON/CORNER}$$
$$\circ \text{ LOAD OF ONE SIDE OF GIRDER}$$
$$= \text{LR} + \text{DL} = 17.67 + 4.85 = 22.52 \text{ TON}$$

∴ BRIDGE WHEEL LOAD OF RIGHT SIDE OF GIRDER (B)

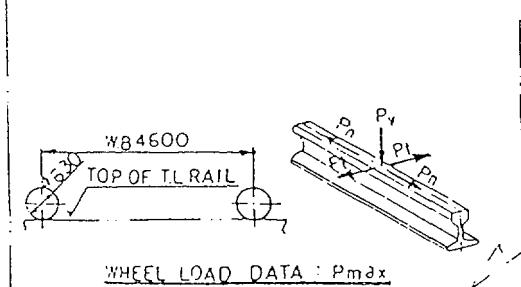
$$= \underline{\underline{22.5 \text{ TON/WHEEL}}}$$

15. RAIL CLAMP BOLT CALCULATION

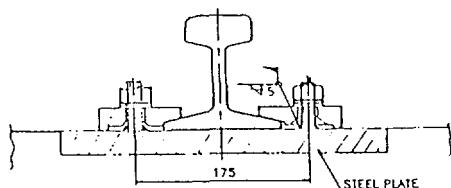
STUD BOLT는 TRAVELLING RAIL을 지지하여 TRAVELLING RAIL 직각 방향의 수평력 및
지진하중에 의한 안전성을 검토하기 위하여 최대 전단력을 계산한다.

(단, 수직하중 및 주행방향 수평력은 주행 RAIL에 분포되어 CLAMP BOLT 미치는
영향이 미미함으로 계산에 포함하지 않는다.)

CRANE TOTAL WT:22.21 TON



$$P_H = P_t + S_f$$



P_v : MAX. WHEEL LOAD = 23.22 TON
(MAX. WHEEL LOAD PAGE 16)

P_n : 주행방향에 작용하는 하중 = 4.644 TON
(차륜 하중의 20%)

P_t : 주행직각방향의 수평력 = 2.322 TON
(차륜 하중의 10%)

S_f : 지진에의한 수평력 = 1.57 TON
(SEISMIC LOAD PAGE 10)

1) BOLT에 작용하는 최대 수평력 (P_H)

$$P_H = P_t + S_f = 2.322 + 1.57 = \underline{\underline{3.892 \text{ TON}}}$$

* CRANE WHEEL CENTER 간 거리 4600MM 사이에 M20 CLAMP BOLT가 500MM 간격으로

10쌍이 설치 되므로 계산식의 BOLT 갯수를 20%인 2쌍의 BOLT에서 P_H 방향으로

2개의 BOLT 유효 단면적을 적용하여 계산한다.

2) BOLT의 전단응력 계산 : τ

$$\tau = \frac{P_H}{2A} \\ = \frac{3.892}{2 \times 3.14}$$

$$= 0.62 \text{ TON/CM}^2 < 0.84 \text{ TON/CM}^2$$

WHERE :

M20 BOLT의 전단력 = 2.83 TON
유효단면적 A = 3.14 CM²

허용전단응력 = 0.84TON/CM²

III - MECHANICAL PART CALCULATION

1. DESIGN DATA

- CAPACITY : MAIN 30 TON, AUX. : 5 TON
- LIFT : MAIN 16.2 MR., AUX. : 17.3 MR
- SPAN : 14.3 MR.
- SPEED
 - MAIN HOIST : 0.28-2.8 M/MIN, AUX. : 0.56-5.6 M/MIN
 - TROLLEY DRIVE : 7 M/MIN
 - BRIDGE DRIVE : 10 M/MIN
- WEIGHT
 - HOIST BOTTOM BLOCK : MAIN 0.3 TON, AUX. : 0.05 TON
 - TROLLEY : 4.65 TON
 - CRANE TOTAL Wt : 22.21 TON
- WHEEL DIA & QUANTITY
 - TROLLEY : DIA. 250 x 4EA
 - BRIDGE : DIA. 630 x 4EA

2. WIRE ROPE

1) MAIN HOIST

* REQUIRED BREAKING STRENGTH OF WIRE ROPE : T_M

$$\bullet \quad T_M = \frac{L_M \times S}{N}$$

WHERE, L_M : WORKING LOAD : 30.3 TON

N : NO. OF PARTS OF 6

WIRE ROPE DIA. : $\phi 22.2$

S : MIN. REQUIRED

SAFETY FACTOR : 5

3. MOTOR

1) MAIN HOIST

$$\cdot \text{ KW} = \frac{L_H \times V}{6.12 \times E}$$

WHERE, L_H = WORKING LOAD : 30.3 TON

V = HOIST SPEED : 2.8 M/MIN

E = MECHANICAL EFFICIENCY

WHERE, $E = E_g^n \times E_s^m$

E_g = GEARING EFFICIENCY

n = NO. OF GEAR REDUCTION

E_s = REEVING EFFICIENCY

$m = 0.97^3 \times 0.99^7 = 0.851$

$$\cdot \text{ KW} = \frac{30.3\text{TON} \times 2.8 \text{ M/MIN}}{6.120 \times 0.851} = 16.31 \text{ KW}$$

USE 17KW x 8P

2) AUX. HOIST

$$\cdot \text{ KW} = \frac{L_H \times V}{6.12 \times E}$$

WHERE, L_H = WORKING LOAD : 5.05 TON

V = HOIST SPEED : 5.6 M/MIN

E = MECHANICAL EFFICIENCY : 0.85

$$\cdot \text{ KW} = \frac{5.05\text{TON} \times 5.6 \text{ M/MIN}}{6.12 \times 0.85} = 5.44 \text{ KW}$$

USE 5.5KW x 6P

3) TROLLEY DRIVE

$$\cdot \text{KW} = \frac{W \times V}{6.12} \times P \times F$$

WHERE ;

W = RATED LOAD + TROLLEY W.T : 34.95 TON

V = TROLLEY SPEED : 7 M/MIN

P = MOTOR FACTOR : 2.5

F = FRICTION FACTOR : 0.0068

(FROM CMAA TABLE 5.2.9.1.2.1-D BASE ON 250 φMM WHEEL DIA.)

$$\begin{aligned} \cdot \text{KW} &= \frac{34.95 \text{TON} \times 7 \text{M/MIN}}{6.12} \times 2.5 \times 0.0068 \\ &= 0.68 \text{ KW} \end{aligned}$$

USE 0.6KW × 8P - 2SETS

4) BRIDGE DRIVE

$$\cdot \text{KW} = \frac{W \times V}{6.12} \times P \times F$$

WHERE ;

W = RATED LOAD + C/R TOTAL W.T = 52.21 TON

V = BRIDGE SPEED : 10 M/MIN

P = MOTOR FACTOR : 2.5

F = FRICTION FACTOR : 0.0054

(FROM CMAA TABLE 5.2.9.1.2.1-D BASE ON φ630MM WHEEL DIAMETER)

$$\begin{aligned} \cdot \text{KW} &= \frac{52.21 \text{TON} \times 10 \text{M/MIN}}{6.12} \times 2.5 \times 0.0054 \\ &= 1.152 \text{ KW} \end{aligned}$$

USE 2EA - 1.8KW × 8P

4. CALCULATION OF WHEEL

1) TROLLEY WHEEL LOAD :

- MAX. TROLLEY WHEEL LOAD : $P = 12.4 \text{ TON}$

(STRUCTURE PART CALCULATION PAGE 5)

- WHEEL DIA (USE 30KG/M RAIL)
- BY CMAA-ACCORDING TO CMAA TABLE 4.11.3 CLASS "A"

$$P(\text{LB}) = 1600 \times D(\text{IN}) \times W(\text{IN})$$

$$D(\text{IN}) = \frac{P(\text{LB})}{1600 \times W(\text{IN})}$$

WHERE :

W : EFFECTIVE WIDTH OF RAIL ($b - 2r$)

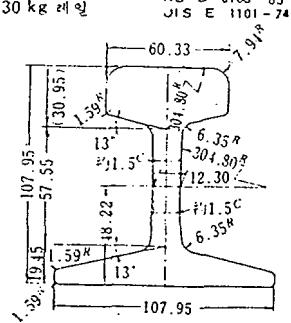
$$D(\text{CM}) = \frac{P(\text{KG})}{112.5 \times (b - 2r)}$$

$$= \frac{12400}{112.5 \times (6.033 - 2 \times 0.8)}$$

$$= 24.86 \text{ CM} = 248.6 \text{ MM}$$

USE 250 DIA WHEEL

30 kg 레일 KS B 8106-83
JIS E 1101-74



2) BRIDGE WHEEL

- MAX. BRIDGE WHEEL LOAD : $P_{\max} = 23.22 \text{ TON/WHEEL}$

(STRUCTURE PART CALCULATION PAGE 16)

- WHEEL DIA (USE 37KG/M RAIL)
- BY CMAA METHOD

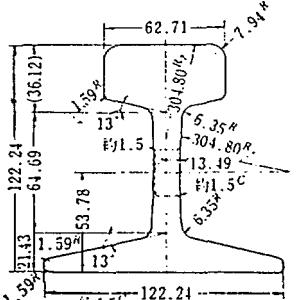
$$D(\text{CM}) = \frac{P(\text{KG})}{112.5 \times (b - 2r)}$$

37 kg 레일 KS B 8106-83
JIS E 1101-74

$$= \frac{23200}{112.5 \times (6.27 - 2 \times 0.8)}$$

$$= 40.28 \text{ CM} = 402.8 \text{ MM}$$

USE 630 DIA WHEEL



(30) TON HOOK의 강도 계산

(훅크 중앙좌측단면) 단면 I - II에 있어시

재질 = SF50~55	$b_1 = 11.5 \text{ CM}$
Q = 사용하중 30000 kg	$b_2 = 3.4 \text{ CM}$
a = 훅크안쪽직경 16 CM	$h = 16.5 \text{ CM}$

$$1) \text{ 중심위치 } e_1 = \frac{h}{3} * \frac{b_1 + 2b_2}{b_1 + b_2} = (\text{CM})$$

$$= \frac{16.5}{3} * \frac{11.5 + 2 * 3.4}{11.5 + 3.4} = 6.76$$

$$e_2 = h - e_1 = 16.5 - 6.76 = 9.74 \text{ (CM)}$$

$$2) \text{ 단면적 } A = h * \frac{b_1 + b_2}{2} = (\text{CM}^2)$$

$$= 16.5 * \frac{11.5 + 3.4}{2} = 123$$

$$3) \text{ 관성모멘트 } I = \frac{h^3}{36} * \frac{(b_1+b_2)^2 + 2*b_1*b_2}{b_1+b_2} = (\text{CM}^4)$$

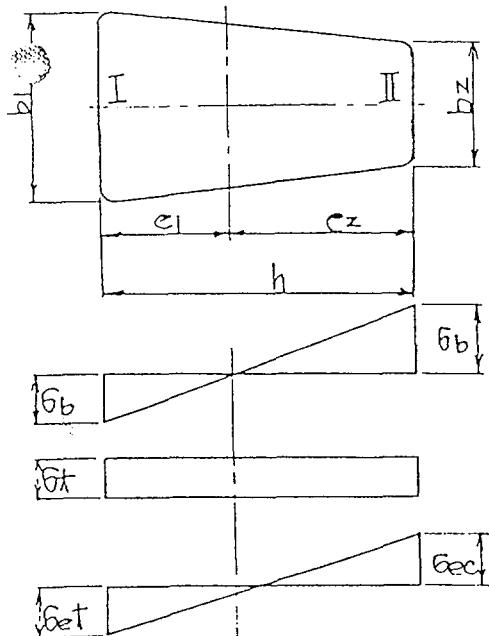
$$= \frac{16.5^3}{36} * \frac{(11.5+3.4)^2 + 2*11.5*3.4}{11.5 + 3.4} = 2514$$

$$4) \text{ 단면계수 } Z_I = \frac{I}{e_1} = \frac{2514}{6.76} = 372 \text{ CM}^3$$

$$\text{단면계수 } Z_{II} = \frac{I}{e_2} = \frac{2514}{9.74} = 258 \text{ CM}^3$$

$$5) \text{ 최대모멘트 } M = Q * \frac{a}{2} = (\text{KG-CM})$$

$$= 30000 * \frac{16}{2} = 442800$$



SEE DWG NO. B04-508

6) I ~ II 의 합성응력중, 인장측 $\sigma_{et} = +\sigma_b + \sigma_t$

$$= + \frac{M}{ZI} + \frac{Q}{A} = \frac{442800}{372} + \frac{30000}{123}$$

$$= 1434 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1600 \text{ KG}/\text{CM}^2$$

압축측 $\sigma_{ec} = -\sigma_b + \sigma_t$

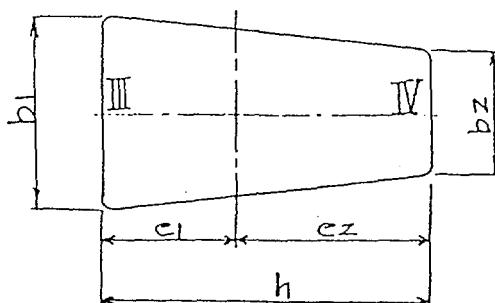
$$= - \frac{M}{ZII} + \frac{Q}{A} = \frac{-442800}{258} + \frac{30000}{123}$$

$$= -1473 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1600 \text{ KG}/\text{CM}^2$$

(혹크 중앙하부단면) 단면 III - IV에 있어서

$$\begin{cases} b_1 = 11.5 \text{ cm} \\ b_2 = 4.7 \text{ cm} \\ h = 14.4 \text{ cm} \\ a = 16 \text{ cm} \end{cases}$$

1) 중심위치



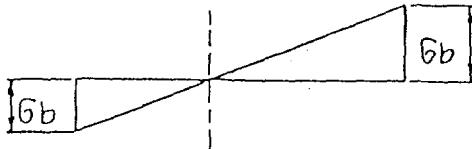
$$e_1 = \frac{h}{3} * \frac{b_1 + 2b_2}{b_1 + b_2} = (\text{CM})$$

$$= \frac{14.4}{3} * \frac{11.5 + 2 * 4.7}{11.5 + 4.7} = 6.2$$

$$e_2 = h - e_1 = (\text{CM})$$

$$= 14.4 - 6.2 = 8.2$$

2) 단면적



SEE DWG NO. B04-508

$$A = h * \frac{b_1 + b_2}{2} = (\text{CM}^2)$$

$$= 14.4 * \frac{11.5 + 4.7}{2} = 116.5$$

3) 관성모멘트

$$I = \frac{h^3}{36} * \frac{(b_1 + b_2)^2 + 2b_1 * b_2}{b_1 + b_2} = (\text{CM}^4)$$

$$= \frac{14.4^3}{36} * \frac{(11.5 + 4.7)^2 + 2 * 11.5 * 4.7}{11.5 + 4.7} = 1898$$

4) 단면계수

$$Z_{III} = \frac{I}{e_1} = \frac{1898}{6.2} = 306.1 \text{ (CM}^3\text{)}$$

$$Z_{IV} = \frac{I}{e_2} = \frac{1898}{8.2} = 232 \text{ (CM}^3\text{)}$$

5) 힘 모멘트

$$M = \frac{Q}{2} * \tan 60^\circ * r' = (\text{KG}/\text{CM})$$

$$= \frac{30000}{2} * \tan 60^\circ * 10.2 = 265004$$

6) 힘 응력 (전단에 의한 힘응력은 고려하지 않는다)

- 인장측 $\sigma_{et} = +\sigma_b = + \frac{M}{Z_{III}} = \frac{265004}{306.1} = 866 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1600 \text{ KG}/\text{CM}^2$

- 압축측 $\sigma_{ec} = -\sigma_b = - \frac{M}{Z_{IV}} = - \frac{265004}{232} = -1143 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1600 \text{ KG}/\text{CM}^2$

이므로 O.K

(5) TON HOOK의 강도 계산

(혹크 중앙좌측단면) 단면 I - II에 있어서
도면번호 → B09-508

재질 = SF50~55	$b_1 = 5.4\text{CM}$
Q = 사용하중 5000 kg	$b_2 = 2.2\text{CM}$
a = 혹크안쪽직경 9 CM	$h = 8.4\text{CM}$

$$1) \text{ 중심위치 } e_1 = \frac{h}{3} * \frac{b_1 + 2b_2}{b_1 + b_2} = (\text{CM})$$

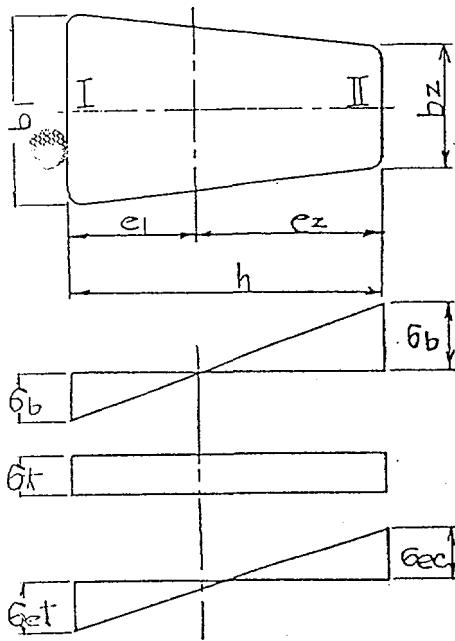
$$= \frac{8.4}{3} * \frac{5.4 + 2 * 2.2}{5.4 + 2.2} = 3.61$$

$$e_2 = h - e_1 = 8.4 - 3.61 = 4.79 (\text{CM})$$

2) 단면적

$$A = h * \frac{b_1 + b_2}{2} = (\text{CM}^2)$$

$$= 8.4 * \frac{5.4 + 2.2}{2} = 31.92$$



3) 관성모멘트

$$I = \frac{h^3}{36} * \frac{(b_1+b_2)^2 + 2*b_1*b_2}{b_1 + b_2} = (\text{CM}^4)$$

$$= \frac{8.4^3}{36} * \frac{(5.4+2.2)^2 + 2*5.4*2.2}{5.4 + 2.2}$$

$$= 176.6$$

4) 단면계수

$$Z_I = \frac{I}{e_1} = \frac{176.6}{3.61} = 48.92 \text{ CM}^3$$

단면계수

$$Z_{II} = \frac{I}{e_2} = \frac{176.6}{4.79} = 36.87 \text{ CM}^3$$

5) 최대모멘트

$$M = Q * \frac{a}{2} = (\text{KG}/\text{CM})$$

$$= 5000 * \frac{9}{2} = 40550$$

6) I - II 의 합성응력증, 인장측 $\sigma_{et} = +\sigma_b + \sigma_t$

$$= + \frac{M}{ZI} + \frac{Q}{A} = \frac{40550}{48.92} + \frac{5000}{31.92}$$

$$= 986 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1200 \text{ KG}/\text{CM}^2$$

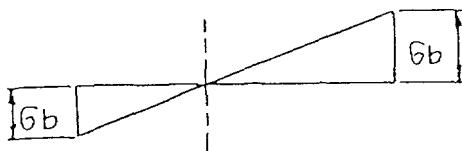
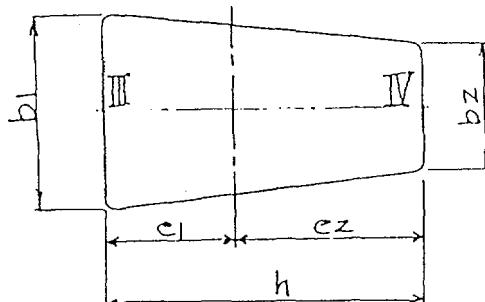
압축측 $\sigma_{ec} = -\sigma_b + \sigma_t$

$$= - \frac{M}{ZII} + \frac{Q}{A} = \frac{-40550}{36.87} + \frac{5000}{31.92}$$

$$= -943 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1200 \text{ KG}/\text{CM}^2$$

(혹코 중앙하부단면) 단면 III - IV에 있어서
도면번호 → B09-508

$$\begin{cases} b_1 = 5.4 \text{ CM} & r' = 5.86 \text{ CM} \\ b_2 = 2.2 \text{ CM} \\ h = 8.4 \text{ CM} \\ a = 9 \text{ CM} \end{cases}$$



1) 중심위치

$$e_1 = \frac{h}{3} * \frac{b_1 + 2b^2}{b_1 + b_2} = (\text{CM})$$

$$= \frac{8.4}{3} * \frac{5.4 + 2 * 2.2}{5.4 + 2.2} = 3.61$$

$$e_2 = h - e_1 = (\text{CM})$$

$$= 8.4 - 3.61 = 4.79$$

2) 단면적

$$A = h * \frac{b_1 + b_2}{2} = (\text{CM}^2)$$

$$= 8.4 * \frac{5.4 + 2.2}{2} = 31.92$$

3) 관성모멘트

$$I = \frac{h^3}{36} * \frac{(b_1 + b_2)^2 + 2b_1 * b_2}{b_1 + b_2} = (\text{CM}^4)$$

$$= \frac{8.4^3}{36} * \frac{(5.4 + 2.2)^2 + 2 * 5.4 * 2.2}{5.4 + 2.2} = 176.6$$

4) 단면계수

$$Z_{III} = \frac{I}{e_1} = \frac{176.6}{3.61} = 48.92 \text{ (CM}^3\text{)}$$

$$Z_{IV} = \frac{I}{e_2} = \frac{176.6}{4.79} = 36.87 \text{ (CM}^3\text{)}$$

5) 흡 모멘트

$$M = \frac{Q}{2} * \tan 60^\circ * r' = (\text{KG}/\text{CM})$$

$$= \frac{5000}{2} * \tan 60^\circ * 5.86 = 25375$$

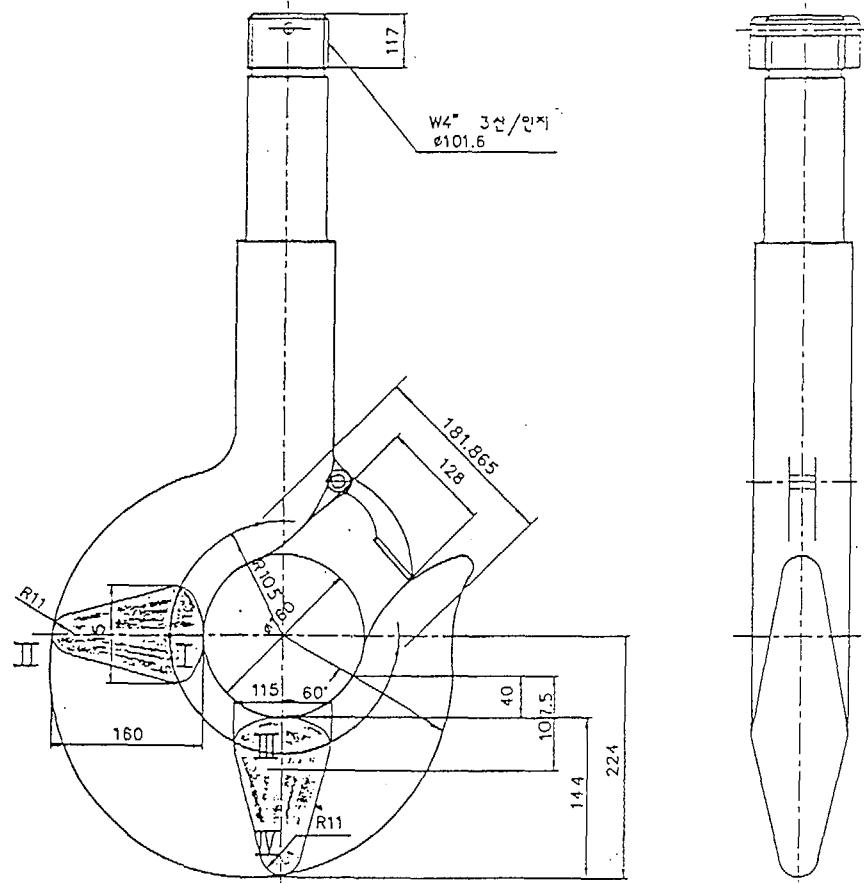
6) 흡 응력 (전단에 의한 흡응력은 고려하지 않는다)

- 인장측 $\sigma_{et} = +\sigma_b = + \frac{M}{Z_{III}} = + \frac{25375}{48.92} = 519 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1200 \text{ KG}/\text{CM}^2$

- 압축측 $\sigma_{ec} = -\sigma_b = - \frac{M}{Z_{IV}} = - \frac{25375}{36.87} = -688 \text{ KG}/\text{CM}^2 \leq 1200 \text{ KG}/\text{CM}^2$

이므로 O.K

DATE (M/Y)	REVISIONS	MAPPA	REMARKS



NO	DESCRIPTIONS	MTL	SET OF	SET UP	WEIGHT: KG	TOTAL WEIGHT: KG	REMARKS
1	HOOK	SF50 ~SF55	1				255 ±
PROJECT							DATE
						1991. 10. 01.	
TITLE	BN(D) 30 TON LOAD BLOCK HOOK					SCALE	N/S
DRAWN	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REF DRAWING			
Z.T. 6/1	V.E.C. 2/1	/	/	BANDO			
				SHEET NO.	DRAWING NO.		
					B04 - 508		

BANDO
MACHINERY CO., LTD.

제 3 장 연구개발 수행내용 및 결과

제 1 절 제작요구조건

1. 일반사항

- 1) Material handling 장비들에 사용되는 금속재료들은 설계개념을 감안하여 수명이 긴 재료들을 선택할 것.
- 2) 장비들의 제작에 사용되는 구조용강은 적용되는 코드 및 standard에 부합되는 재료를 사용할 것.
- 3) 크레인 및 호이스트는 부품들이 적절히 조립되고 영구적인 배선을 보증할수 있도록 공장에서 단위별로 완성조립 하여야 하며 field에서 조립되는 부품에 대하여는 marking이 되어야 하고 단위별로 완성품 이어야 한다.

2. 용접사항

- 1) 공장에서의 용접제작 요구사항으로 appendix 4HW-01 (general welding requirements)의 사항에 따른다.
- 2) 용접작업 절차서를 용접작업전 승인용으로 buyer에게 제출할 것.
- 3) 용접되는 표면 및 가장자리의 처리는 매끄럽게 하고, 일정해야 하며 용접강도를 떨어트리거나 품질에 영향을 줄수 있는 fin 종류, 찢어지고 갈아짐 등의 결함이 없어야 한다.
- 4) 구조물의 조립되고 부착되는 부품류 및 구조물 재료나 보강용 재료등이 있어 용접 순서 및 절차등은 용접변형을 최소화 하고 응력의 수축등이 최소화 하도록 할 것.
- 5) Slag는 모든 용접부위로 부터 깨끗이 제거되어야 하며 용접부위는 완성되고 합부판정을 받기전 까지 페인트 작업을 하여서는 않된다.
- 6) 모든 코팅된 전극봉 및 submerged arc flux 등은 AWS 코드에서 명시된 바와같이 공급자의 추천에 따라 충분히 건조된 상태 이어야 한다.
- 7) 용접된 부위에 대한 repair는 AWS D14.1 "Specification for Welding Industrial and Mill Cranes" 에 따라 수행할 것.

3. 표면처리 및 페인팅 작업

1) 표면처리

- 모든 표면은 mill scale, cuttings, weld spatter, 그리스, 오일 및 기타의 이물질 등이 철저히 제거되고 깨끗이

청소하여야 한다.

- 상기의 cleaning 작업은 Structural Steel Painting Council (SSPC)-SP “Commercial Blast Cleaning)의 기준에 따라 수행할 것.

2) Dry Film Thickness

- 모든 dry 필름의 두께는 다음의 사항에 따를 것. SSPC-PA1:Shop, field 및 유지보수 페인팅 그리고 SSPC-PA2:마그네틱 게이지를 이용한 dry 페인트 두께측정

3) 페인팅

- 외부의 기계적 가공이 이루어지지 않은 면에 대하여는 제작자의 페인팅 규격에 따른다.
- 스테인레스 스틸 또는 부식방지 처리된 표면 등은 페인팅 하지 않아도 된다.
- 호이스트 후크도 페인팅을 적용하지 않는다.
- 핫셀 및 격리실에 설치되는 크레인에서 페인팅을 적용하지 않는 부위에 대하여는 부식방지 처리를 할것.
- 핫셀 및 격리실에 설치되는 크레인의 페인팅에 대하여는 내방사성 도료를 적용할 것.

4) Seller는 Appendix 4HP-02에 의거 제작자의 페인팅 표준 sheet를 작성하여 cleaning 및 페인팅 작업절차서를 승인용으로 제출할 것.

제 2 절 수송, 취급 및 저장

1. 수송의 준비

- 1) 각 부품 및 장비들은 공장에서의 테스트가 완료된후 수송 준비를 하여야 한다.
- 2) 들어올리는 위치를 정확히 표시할것.
- 3) 전기부품 및 콘트롤 패널류는 수송중에 발생할줄도 모르는 기계적 결함 또는 악천후로 인한 날씨 등을 고려하여 부식방지 처리를 할것. 그리고 일시적인 구조물의 보강재를 설치하여 현장에서의 작업 및 조작시 비틀림이나 변형이 생기지 않도록 할것.
- 4) 공급자는 수송전에 수송 절차서를 작성하여 승인용으로 제출할 것.

2. 수송 및 저장

- 1) 각 부품 및 장비들은 수송이 가능한 최대 크기로 조립하여 수송할 것.
- 2) 수송중에는 각 부품 및 장비들에 보호막을 설치하고 저장은 설치현장에서 2-3개월 정도의 시간을 요하도록 포장에 만전을 기 할것.

제 3 절 검사 및 시험

1. 일반사항

- 1) 수송전 각 부품 및 장비들은 본 사양서 및 검사계획서에 의거 검사 및 시험을 하여야 한다.
- 2) 검사 및 시험에 관하여는 사전에 승인용으로 제출된 절차서에 따른다.
- 3) 검가 및 시험후 보고서를 작성하여 제출할 것.

2. 재질시험

Certified mill sheet 보고서를 ASME 또는 ASTM 사양에 따라 기계적 화학적 특성치를 첨부하여 제출할 것.

3. 현장시험

- 1) 추의 권상 테스트시 추락 이라든가 중요용접 부위에 대한 비파괴 검사 기어 train 및 축 등의 비파괴시험검사, 초음파검사, 액체침 투탐상검사, 자기탐상검사 등의 모든 부분에 대하여 품질관리프로그램에 적용하여야 한다.
시험결과에 대한 테스트 입증자료를 buyer에게 제출할것.
- 2) Hoist driver 등은 현장에서 약 15분 동안 조작하여야 한다. Trolley는 총 하중 하에서 linear 주행 및 tracking을 입증하기 위하여 주행테스트를 하여야 한다.
- 3) 각각의 와이어로프에 대하여는 표준파괴강도을 초과 하는지를 입증하기 위하여 피고인성시험을 수행할수 있는 시료를 취하여야 한다.
- 4) 각각의 후크에 대하여는 규정된 하중의 125 %에 해당하는 하중으로 테스트 하여야 한다.

4. 비파괴 시험검사

비파괴시험 검사절차서를 사용전에 승인용으로 제출하여야 하며 검사완료후 보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

5. 설치완료후 검사

- 1) 장비들이 설치완료된 후 철저한 동작전 시험이 구매자의 입회하에 수행하여야 한다. 공급자는 호이스트의 설치가 완료된후 수행되어 질 시험절차서를 제출하여야 한다. 각 장비들은 규정된 하중을 권장하는 것부터 시험을 진행한다. 권장시험을 하기전 호이스트는 적어도 1시간 전부터 동작을 하여 기어의 적정한 운동 및 각부의 윤활상태를 충분히 하여야 한다. 이러한 동작을 수행하고 난후 각 부분은 올바른 정렬상태에 있는지 또는 초과되는 벗어남이나 찢어짐은 없는지 등이 검사 하여야 하며, 정렬 및 조절 등을 공급자의 추천이나 표준수리 규격에 따른다.
- 2) 하중을 매달은 상태에서 진상모터의 정상 작동상태를 체크하기 위하여 진상, 진하 그리고 이송시 블트, 전류 및 전압 등을 기록 할것. 리미트 스위치는 규정하중 하에서 모든 동작의 안전을 위하여 조절 하여야 한다.
- 3) 호이스트의 조작시험은 조작 요구사항에 따라 조작시험을 할 것.
- 4) 정적하중시험은 동적하중시험 전에 선행되어야 하며, 호이스트 후 코의 정하중 load는 규정하중의 125 %범위로 시험 할 것.
- 5) 상기와 같은 시험은 각 장비가 어느 속도에서건 하중을 부드럽게 이송할수 있는 능력을 입증할수 있어야 한다.
- 6) 호이스트의 브레이크 시스템은 규정하중 하에서 규정속도로 움직일때 또는 하중을 매달고 있을 때 슬립이 없음을 입증할수 있어야 한다.
- 7) 각 장비의 소음은 가능한한 최소레벨로 감소시켜 주위의 작업자에게 거부감을 주지 않도록 할 것.
- 8) 그 밖의 적절한 조절 등은 공급자의 경험에 따른다.

제 4 절 General Layout

GENERAL LAYOUT

<u>FIG NO.</u>	<u>EQUIPMENT NO.</u>	<u>EQUIPMENT NAME</u>
1.	EF-7600-M-K001	1.0 Ton Electric Overhead Crane for M1 to M4 Cell
2.	EF-7600-M-K002	1.0 Ton Electric Overhead Crane for M5 Cell
3.	EF-7600-M-K003	1.0 Ton Electric Overhead Crane for M6 Cell
4.	EF-7600-M-K004	30/5 Ton Electric Overhead Crane for Hot Cell Service Area
5.	EF-7600-M-K005	3.0 Ton Electric Overhead Crane I for M1 to M4 Hot Cell Operating Area
6.	EF-7600-M-K006	3.0 Ton Electric Overhead Crane II for M6 Hot Cell Operating Area
7.	EF-7600-M-K007	3.0 Ton Electric Overhead Crane III for M5a to M5b Hot Cell Operating Area
8.	EF-7600-M-K008	3.0 Ton Electric Overhead Crane for Workshop
9.	EF-7600-M-K009	2.0 Ton Electric Monorail Hoist for Mechanical Room
10.	EF-7600-M-K010	30 Ton Electric Fixed Hoist for Cask Receiving Yard
11.	EF-7600-M-K011	3.0 Ton Electric Suspension Crane for Isolation Room

FIG.1: 1.TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE FOR M1 TO M4 CELL.

EQUIP. NO.: EF-7600 -M-K001

SCALE : 1/50

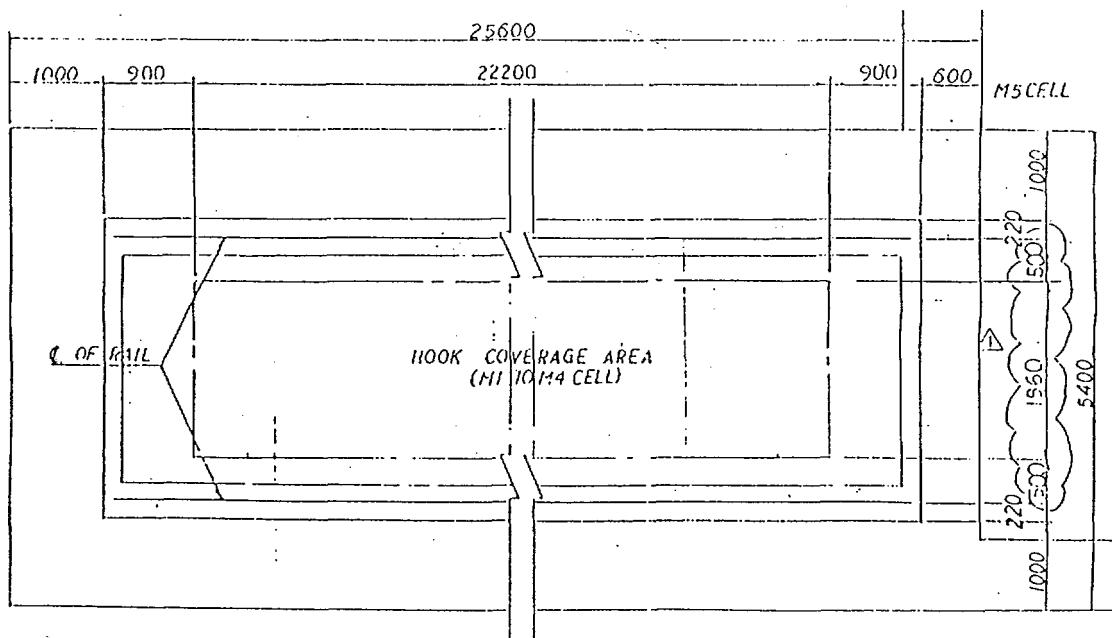
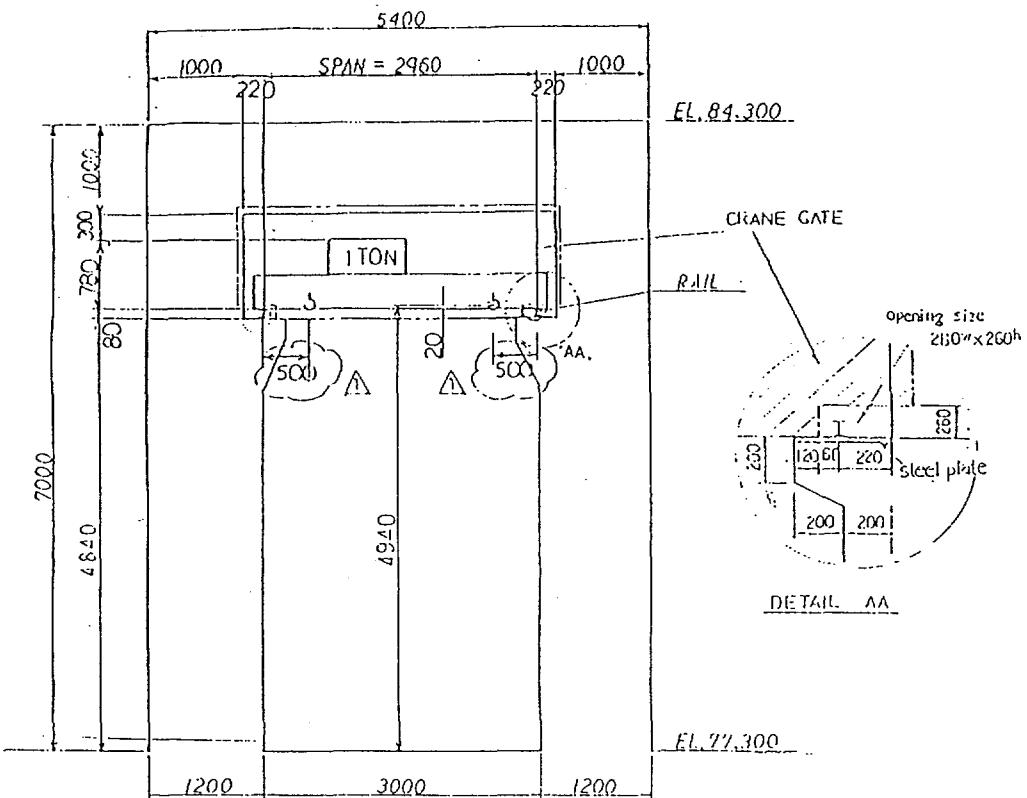


FIG. 2: 1.TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE FOR M5a TO M5b CELL

EQUIP. NO. : EF - 7600 - H - K002

SCALE : 1/50

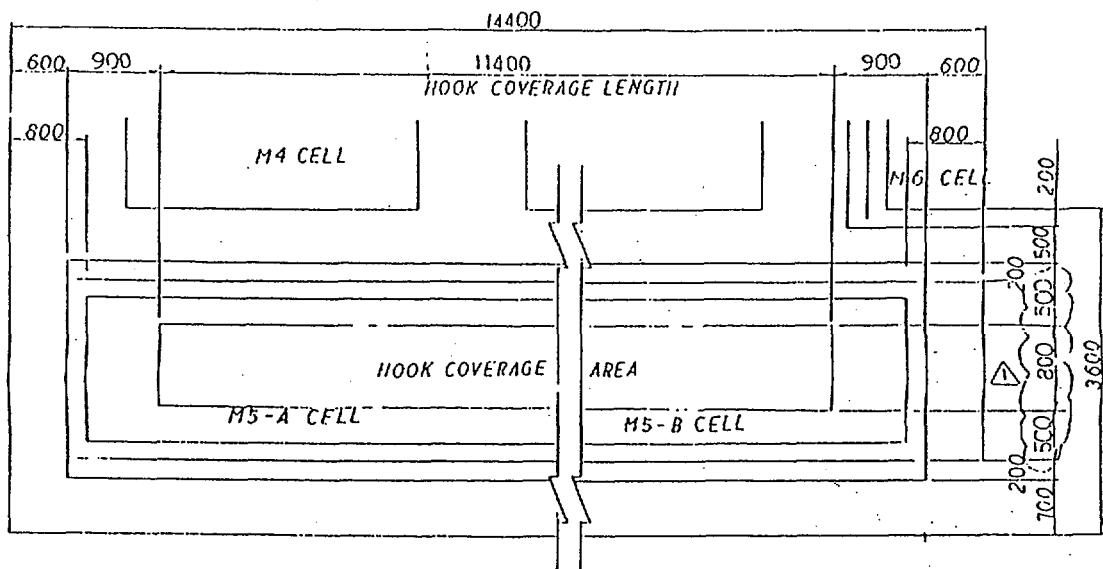
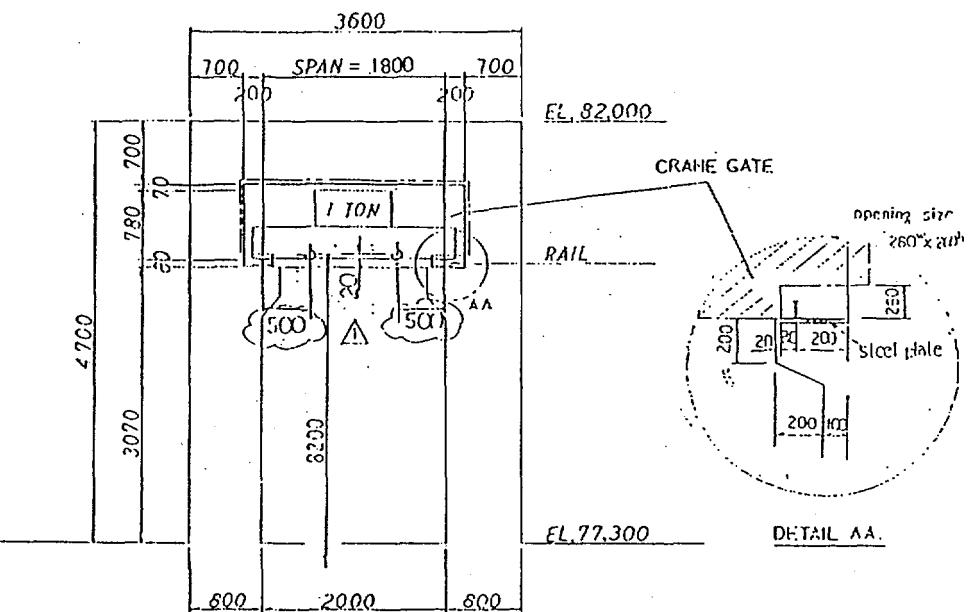


FIG. 3 : 1.0 TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE FOR NO CELL

EQUIP. NO. : EF-7600-M-K003

SCALE : 1 / 50

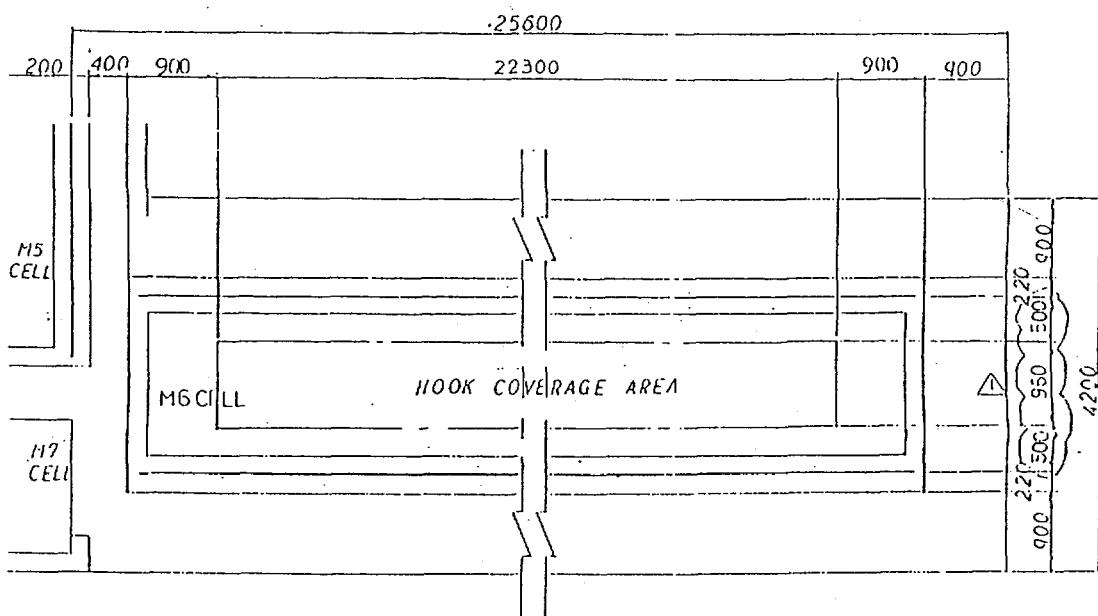
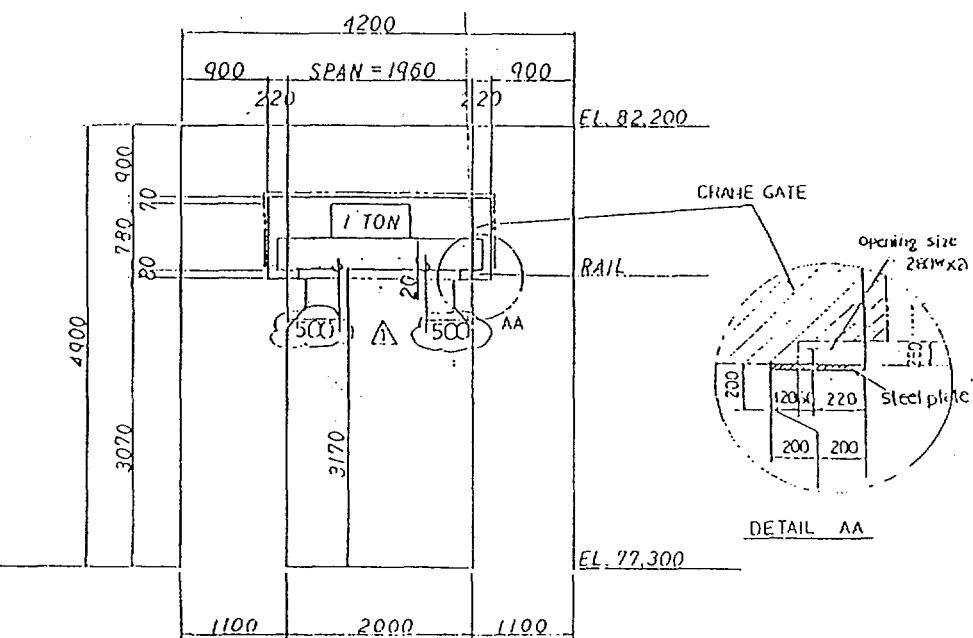
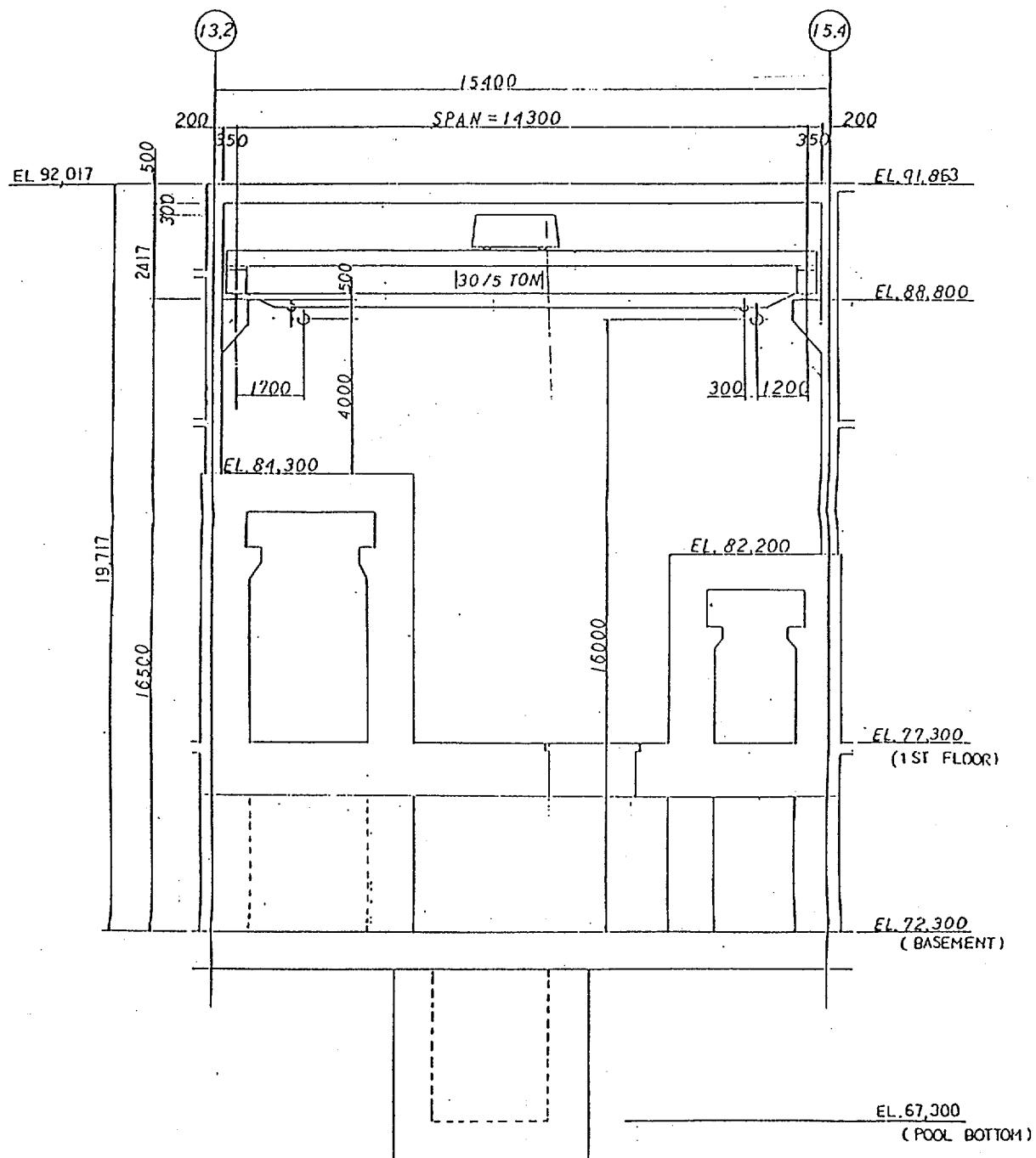


FIG. 4: 30/5 TON ELECTRIC OVERHEAD TRAVELLING FOR SERVICE AREA

EQUIP. NO.: EF-7600-M-K004

SCALE: 1/100



(1/2)

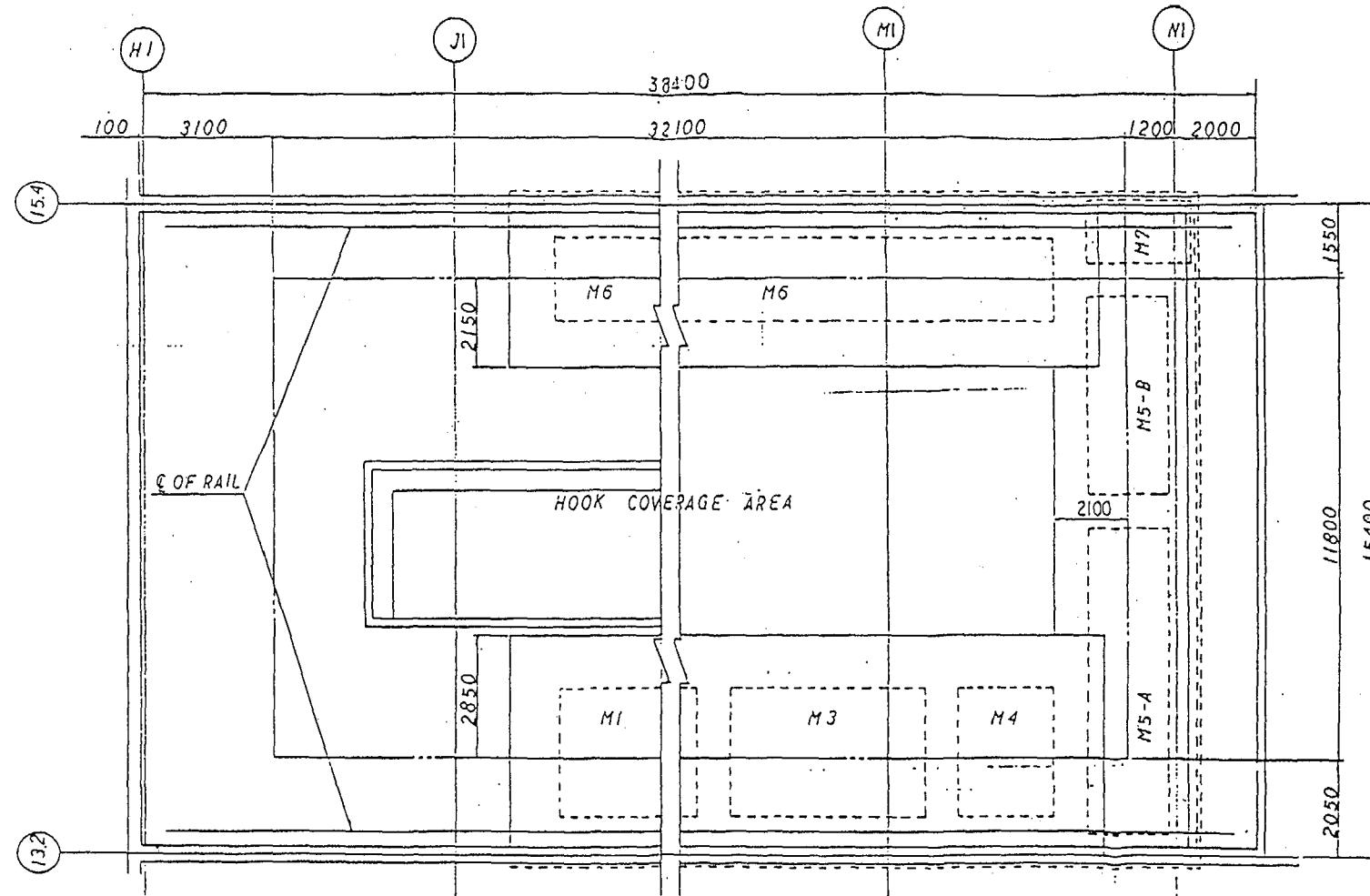


FIG. 5 : 3.0 TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE I FOR M1 TO M4 HOT CELL OPERATING AREA
 EQUIP. NO. : EF-7600-N-K005
 SCALE : 1 / 100

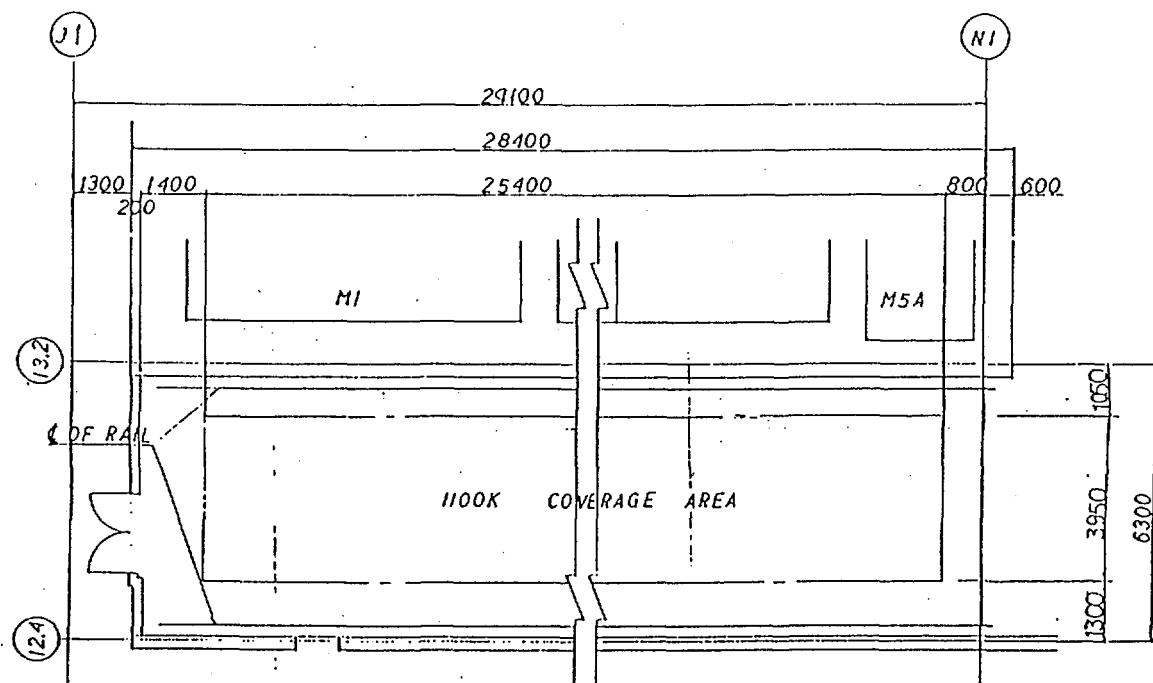
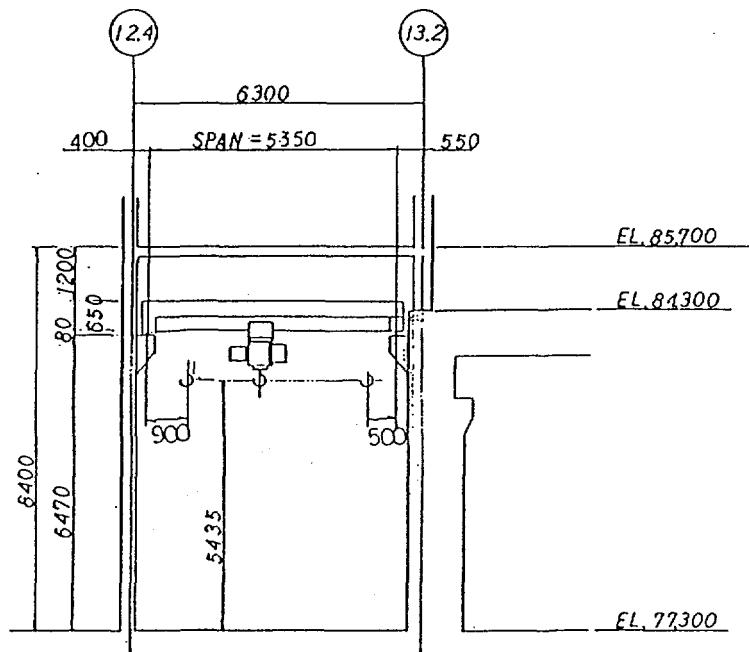


FIG. 6: 3.0TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE II FOR M6 HOT CELL OPERATING AREA

EQUIP. NO.: EF-7600 - H - K006

SCALE : 1 / 100

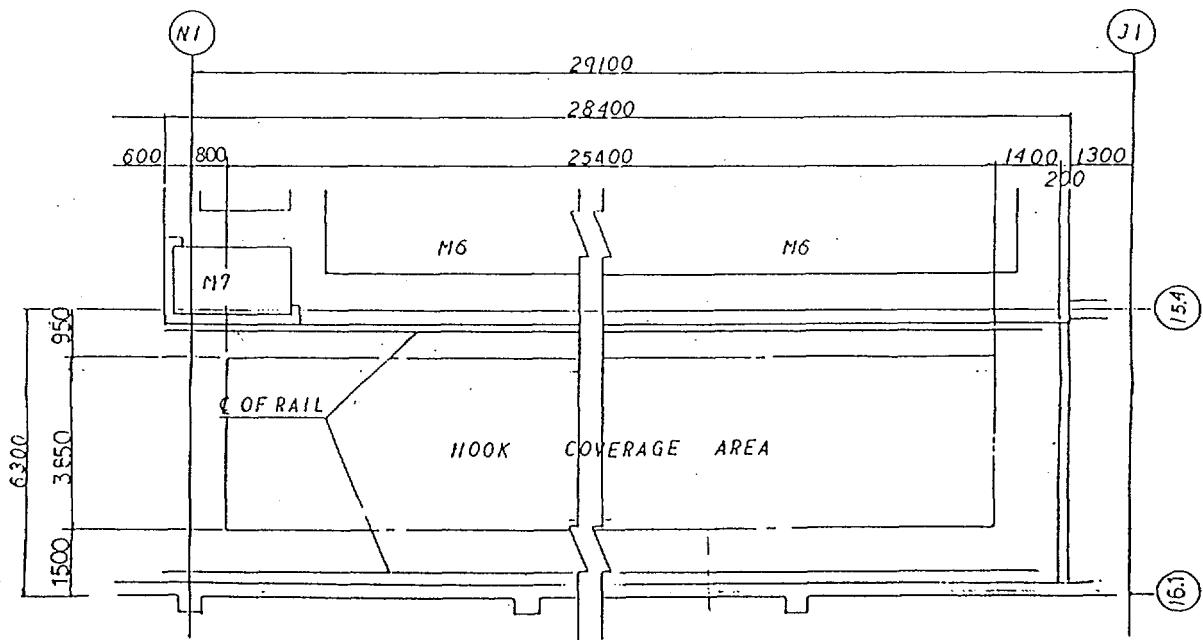
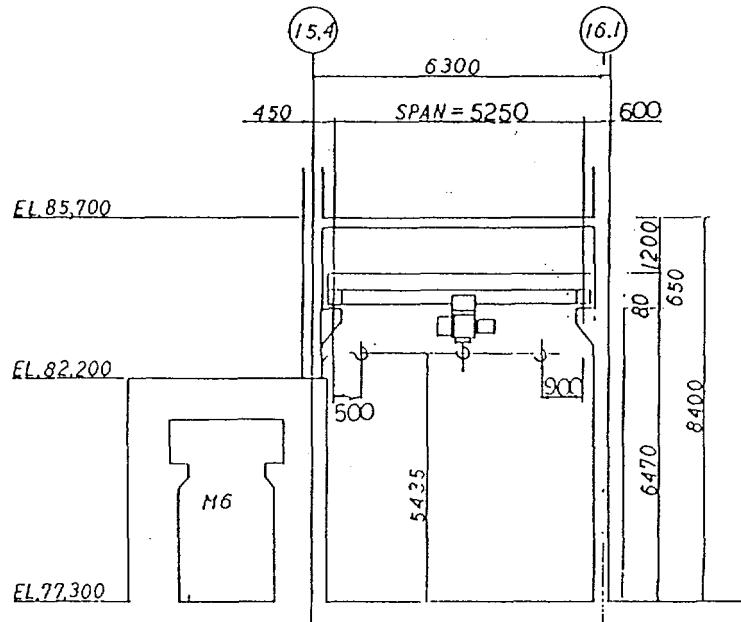


FIG. 7: 3.0 TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE III FOR M5a TO M5b HOT CELL OPERATING AREA
 EQUIP. NO. : EF - 7600 - M - K007
 SCALE : 1 / 100

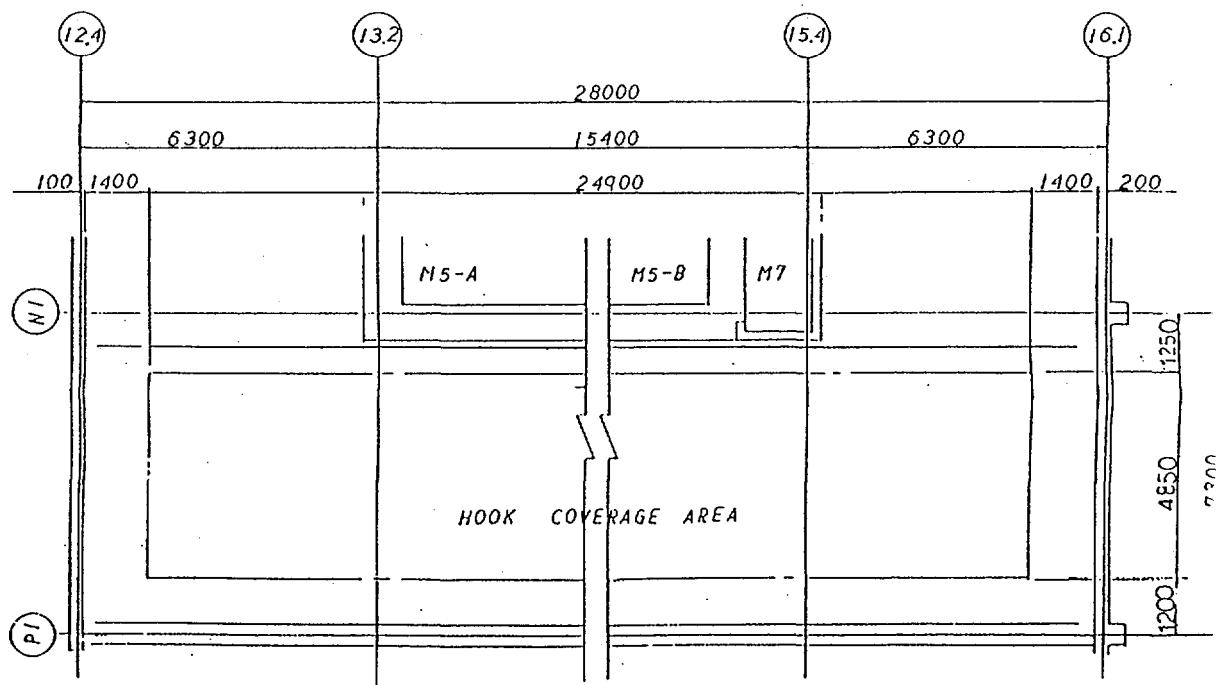
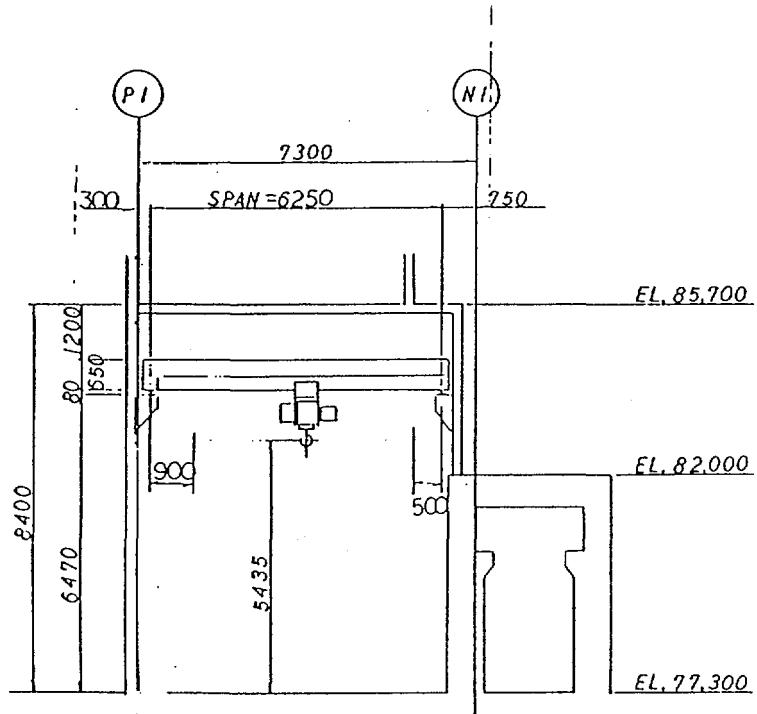


FIG. 8: 3.0TON ELECTRIC OVERHEAD CRANE FOR WORKSHOP
 EQUIP. NO.: EF-7600-M-K008
 SCALE : 1/50, 1/100

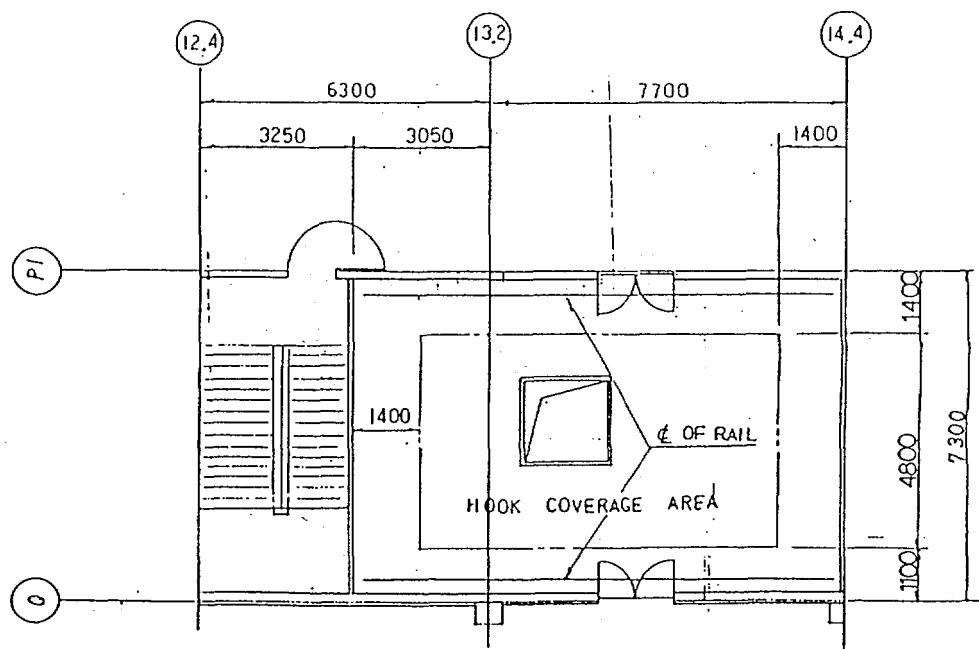
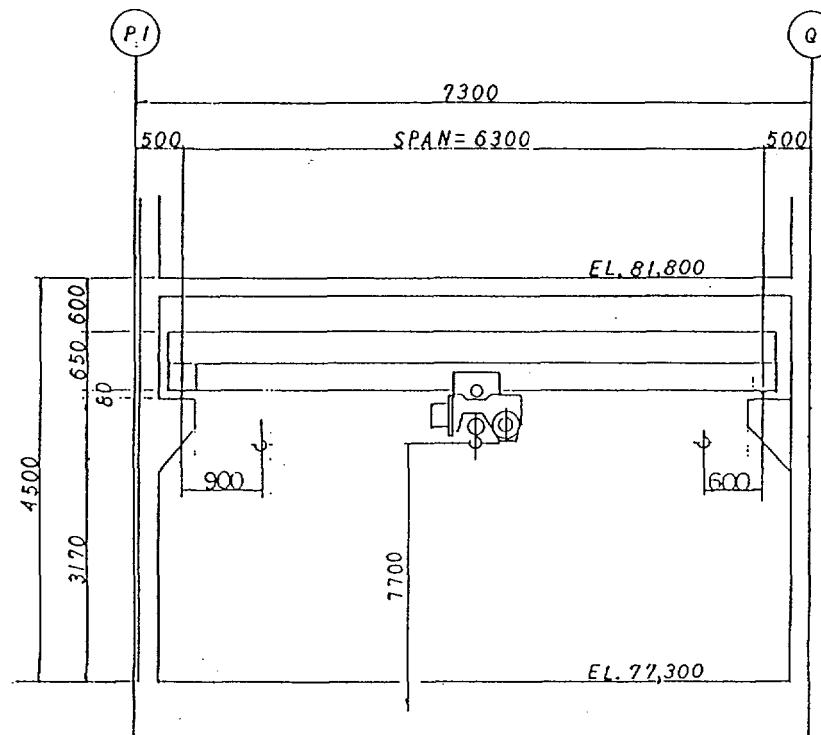


FIG. 9: 2.0 TON ELECTRIC MONORAIL HOIST FOR MECHANICAL ROOM

EQUIP. NO. : EF-7600-N-K009

SCALE : 1/50, 1/100

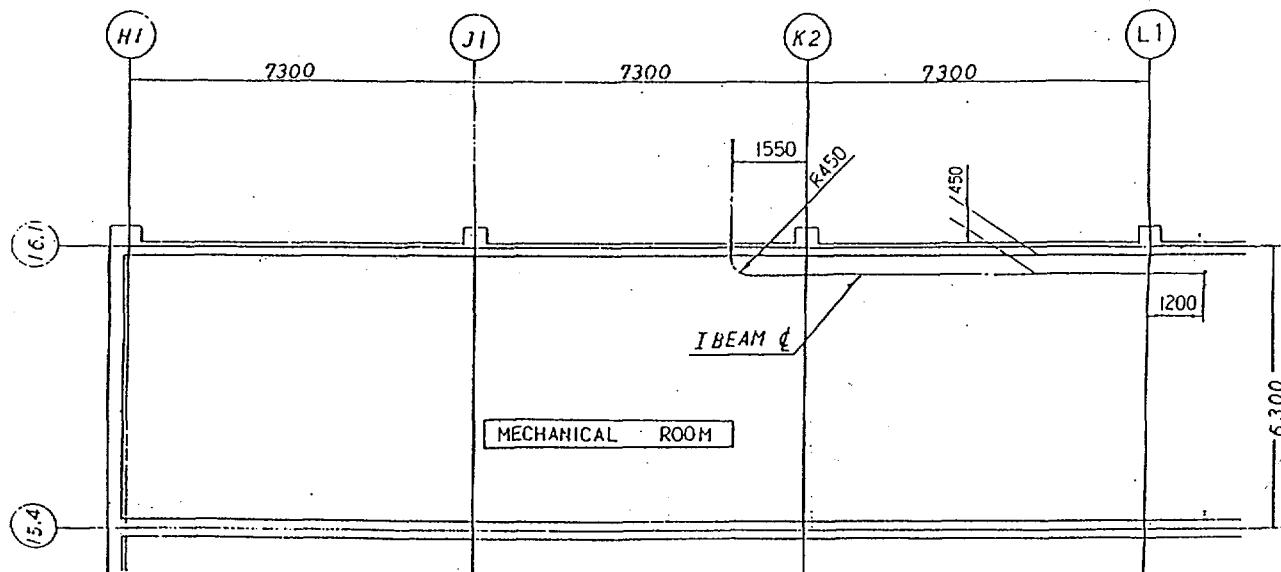
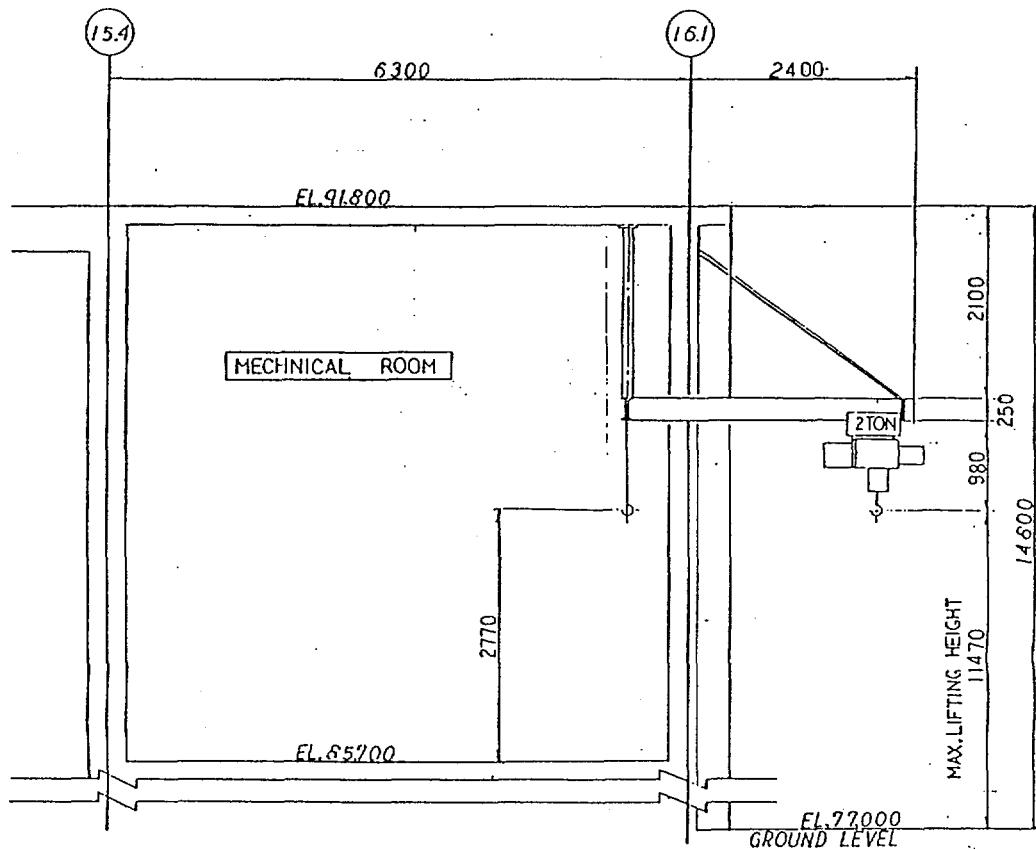


FIG.10: 30 TON ELECTRIC FIXED HOIST FOR CASK RECEIVING YARD

EQUIP. NO. : EF-7600-M-K010

SCALE : 1/100

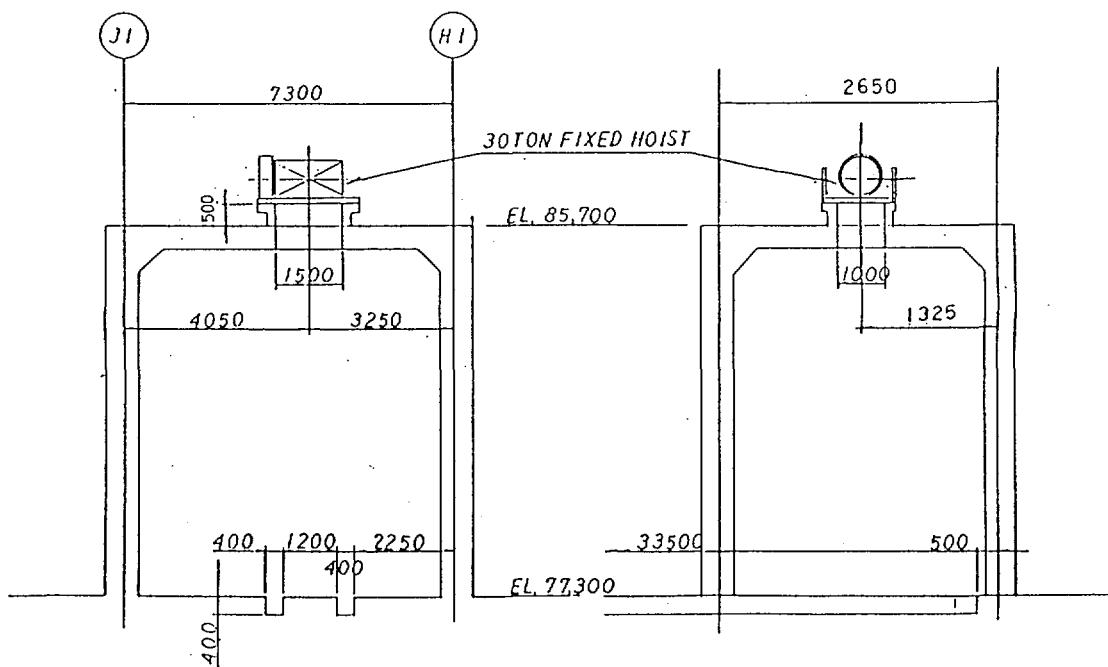
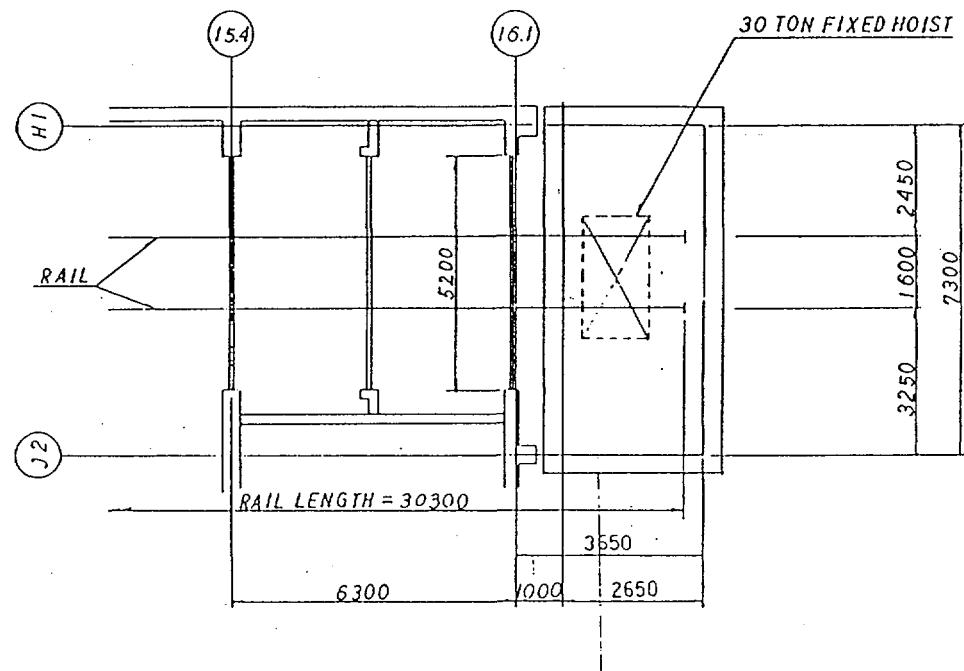
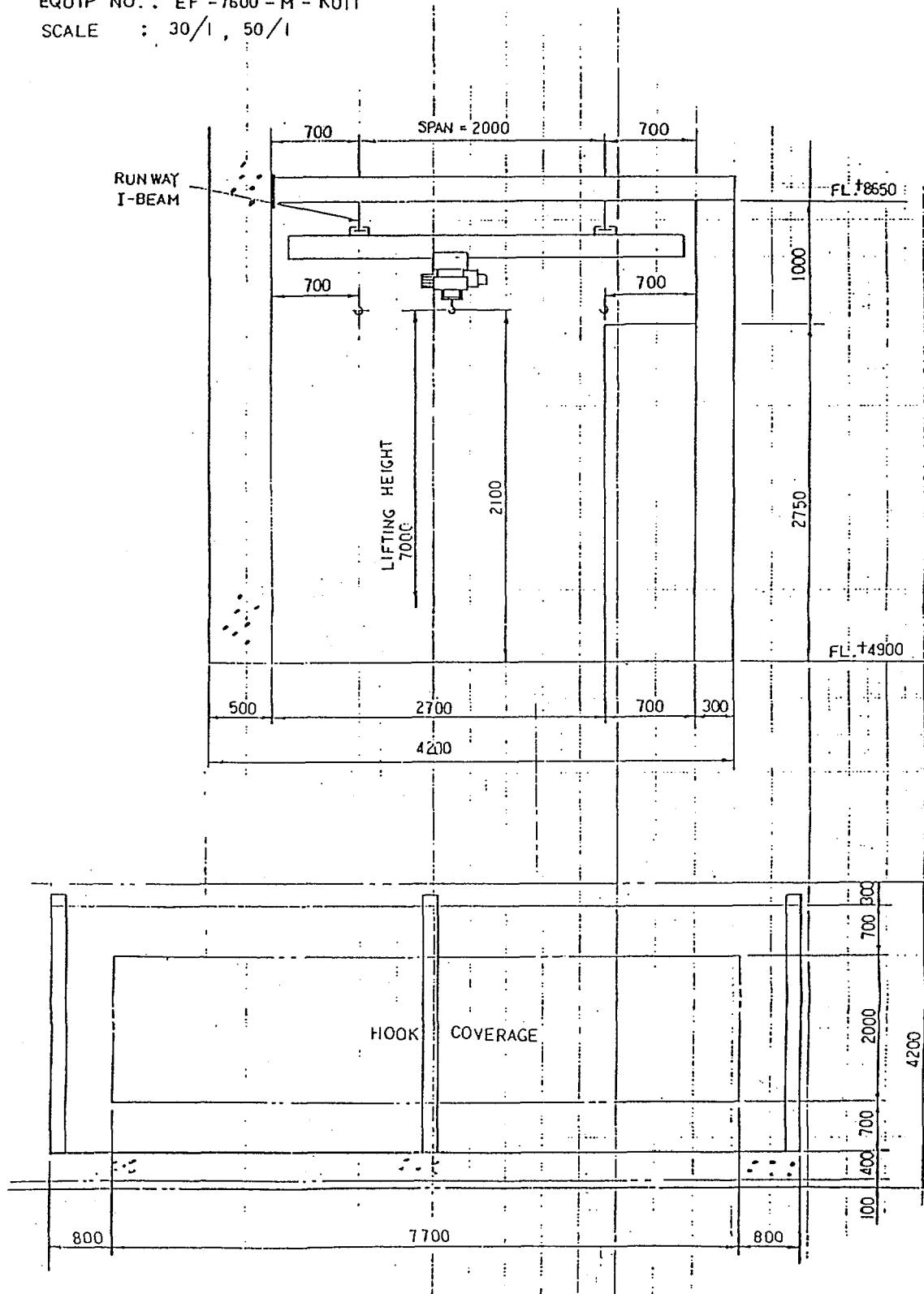


FIG.11 : 3.0 TON SUSPENSION CRANE FOR ISOLATION ROOM

EQUIP NO. : EF - 7600 - M - K011

SCALE : 30/1 , 50/1



제 5 절 내진수행 계획서

HOIST AND CRANE 내진수행 계획서

1991. 5.

반도기계주식회사

* 차 레 *

1. 개 요

2. 적용 Code 및 Standard

3. 수행 내용

가. 해석 절차

4. 내진 해석 기본사항

가. 내진 해석 기준

나. 하중 조건

다. 해석 방법

5. 수행 일정

6. SOFINEL DOCUMENT

KU/GI - 82.7264 REV. B

KU/GI - 82.7273 REV. C

KU/GI - 83.7141 REV. B

1. 개요

본 제의서는 한국원자력 연구소 IHEF Building 내에 설치 예정인 Hoist & Crane의 내진 해석 및 평가를 하려한다. 이 구조물은 Seismic Category. NON (SIR) Equipment로서, CMAA No. 70 or 74 와 AISC 에 의거하여 Hoist & Crane 의 주요 구성품에 대하여 지진 발생시 구조적 안전성을 만족 하도록 설계 및 제작에 반영한다.

Crane의 정하중, 정상 운전시의 OBE ($\frac{1}{2}$ SSE) 및 SSE 하중이 작용했을때 크레인의 구조와 운전에 필요한 안전성이 유지될 수 있는가를 평가한다.

이 구조물의 주요구성 부재인 Bridge, Saddle (End Truck), Hoist 및 부대 장치에 대해서 2장의 적용 Code 및 Standard에서 요구하고 있는 내진 해석을 수행하기 위하여 각각의 하중 조건에서 각 부재의 허용응력과 중요요소의 기능을 점검하여, 설계변경이 필요한 경우에는 적절한 설계변경 지침을 제시한다.

2. 적용 Code 및 Standard

가. Technical Specification for Crane and Hoist.

(Doc. No. EF-E-1410-DT-H101)

나. CMAA No. 70 Specification for Electrical Overhead Travelling Crane

다. CMAA No. 74 Specification for Top Running & Under Running Single Girder
Electric Overhead Travelling cranes

라. AISC American Institute of Steel Construction

마. ANSI B30.11-Monorail Electric Wire Rope Hoists

바. HMI-100 Specification For Electric Wire Rope Hoists

사. SOFINEL Documents

KU/GI - 82.7264 : Simplified Method For Seismic Calculation

KU/GI - 82.7273 : Seismic Data

KU/GI - 83.7141 : Miscellaneous Handling Equipment Runway Checking

3. 수행 내용

해석 절차

본 내진해석은 CMAA No. 70 AND/OR 74 사양을 기준으로 설계조건 및 하중조건을 고려하여 다음과 같은 절차에 따라 내진 해석을 수행한다.

- 내진 해석을 위한 기본 Drawing 작성
- 하중조건 결정
- 각 하중조건 및 조합 하중조건하에서의 작용하는 하중 계산
- 응력 계산 및 검증

4. 내진 해석 기본사항

가. 내진해석 기준

내진 해석의 설계 기준은 "2" 항의 적용 Code 및 Standard에 따른다.

나. 하중조건

정하중, 운전시 정상하중, OBE 하중($\frac{1}{2}$ SSE), SSE 하중 및 이들의 조합 하중 조건을 고려하여 해석에 필요한 자료를 작성한다. 특히 Load Combination은 Hoist & Crane에 관한 Technical Specification과 SOFINEL Doc. KU/GI-83.7147의 Load Combination A.B.C.D를 적용한다.

다. 내진해석 방법

SOFINEL Document KU/GI-83.7147의 Checking Procedures에 의거 구조물에서의 응력 계산을 수행한다.

Load Combinations and Allowable Design Limits (Yield Stress : $\sigma_e = 24\text{kg/mm}^2$)

a. $\sigma_e = D + L$

b. $\frac{\sigma_e}{1.33} = D + L + O.B.E (\frac{1}{2} SSE)$

c. $\frac{\sigma_e}{1.10} = D + L + SSE$

d. $\frac{f}{l} \leq \frac{1}{800} \quad (\text{Deflection})$

~~SOFINEL~~

APPENDIX 1 PAGE 1 / 4

N KU/GI - 82.7264 REV B

A P P E N D I X 1

=====

SIMPLIFIED METHOD FOR SEISMIC CALCULATION

1. DEFINITION

A floor response spectrum is the maximum response (acceleration) of a one degree of freedom oscillator (of a given frequency and damping) on that floor when the plant is submitted to the earthquake.

At a frequency greater than 33 Hz, a one degree of freedom oscillator behaves as a body which is rigidly bonded to the concrete structure. Thus the asymptotic values of the spectra are the maximum accelerations of the concrete itself.

As the frequency decreases, there is an amplification followed by a disamplification of the mechanical structure in relation to the concrete structure.

2. USE

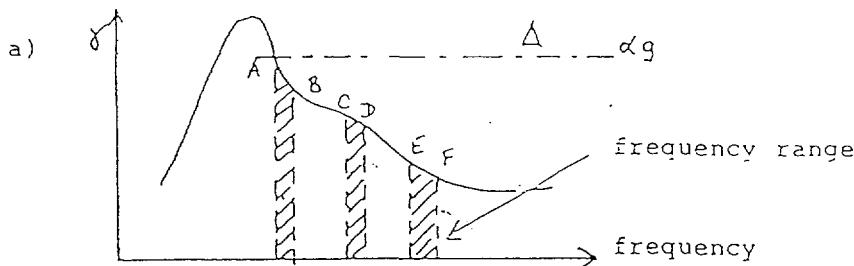
The steel structure which is submitted to the floor response spectrum is a multidegree of freedom oscillator. Therefore a modal analysis is necessary to derive accelerations and forces in the steel structure. The modal analysis is complex and requires :

- determination of Eigen frequencies,
- determination of Eigen vectors,
- reading of amplification factors on the spectrum for each mode,
- recombination of modes.

However a simplified and conservative approach can be adopted :

- 1°) Determination of the first preponderant Eigen frequencies (or at least frequency-ranges) = two or three are generally enough.
- 2°) Reading of the spectrum and determination of amplification factors for those frequencies (or frequency-ranges) at the steel damping (4 and 7 %).

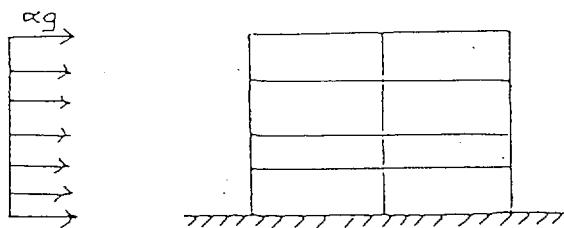
Many cases may occur :



$f_1 \quad f_2 \quad f_3$
Then the spectrum is conservatively enveloped by the straight line Δ for frequencies greater than f_1

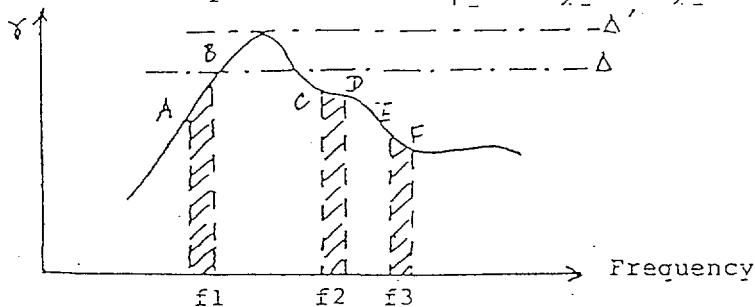
$$\alpha g = \max (A, B, C, D, E, F)$$

The forces in the steel structure are enveloped by the following loading case assuming constant acceleration αg :



It should be noted that in this particular case, f_2 and f_3 (and any higher Eigen frequencies) need not be evaluated.

b) There is a peak between f_1 and f_2 (or f_2 and f_3)



If f_1 , f_2 , f_3 are accurately known, then :

$$\alpha g = \max (A, B, C, D, E, F) \text{ line } \Delta$$

If f_2 and f_3 are unknown, then

$$\alpha g = \text{peak of the spectrum} \quad \text{line } \Delta'$$

It should be noted that line Δ' is a conservative value which dispenses from determining any other frequency.

It is furthermore recommended that αg should be no less than the asymptotic value of the floor response spectrum.

The same procedure applies for the vertical response from the vertical floor response spectrum.

PROJECT DESIGNATION SHEET

B	12.6.84	BPE	UP DATED WITH TRAVELLING BEAMS	CRA <i>Rc</i>
A	17.2.84	BPE	FIRST ISSUE	<i>Vla</i> CRA
Rev.	Date	Status	Modifications - Observations	Approved by

FRAMATOME - KOREA ELECTRIC CO. (SK)

KOREA NUCLEAR UNITS No 9 AND 10	JOB No.	DOCUMENT No.	UNIT
	KEPCO No.		
SOFINEL	Application	Classification codes	Subdivisions
KU		947	E 3

Document title

MISCELLANEOUS HANDLING EQUIPMENT

RUNWAY CHECKING

Document type TECHNICAL NOTE

Class

Issued by :

SOFINEL

SFL

KU/GI.83.7147 NE

Tour FIAT Cedex 16 92 084 Paris la Défense

Symbol

Internal identification number

This document is the property of SOFINEL
It must not be used, reproduced, transmitted or disclosed without the prior written permission of SOFINEL



C |

APPENDIX E

=====

SEISMIC DATA

Two kinds of earthquakes are taken into account for calculation :

- the Safe Shutdown Earthquake (SSE)
- the half SSE (1/2 SSE)

The corresponding accelerations to be considered for the design of the miscellaneous handling equipment are the following :

- Horizontal acceleration = 1,2 g (SSE) or 0,6 g (1/2 SSE),
- Vertical acceleration = 0,4 g (SSE) or 0,2 g (1/2 SSE).

For calculation criteria, see the calculation note KU/GI - 83.7147 NE. Miscellaneous handling equipment. Runway checking. Design criteria.

C | The contractor shall submit to FRAMEX the corresponding calculation notes.

CONTENTS

1. OBJECT AND DEFINITION

1.1. Object

1.2. Definition

2. DESIGN RULES

2.1. Design rules

2.2. Grade of steel

2.3. Definition of load cases

3. RUNWAY CHECKING FOR MONORAILS

3.1. Checking procedures

3.2. Checking of beam without seismic action

3.3. Checking of beam under seismic action

3.4. Checking of flange of beam

4. RUNWAY CHECKING FOR TRAVELLING BEAMS

B

4.1. Checking procedures

4.2. Checking of beam without seismic action

4.3. Checking of beam under seismic action

4.4. Checking of flange of beam

1. OBJECT AND DEFINITION**1.1. Object**

This specification aims at setting forth the design criteria and specific rules for the runway beams of the miscellaneous handling equipment to be used in KNU 9/10 Nuclear Power Block, scope C and G.

It is presented in terms of French design practice but may be modified to allow alternative design in terms of Korean design practice should the need arise.

1.2. Definition

Secondary steelwork : this term covers the runway beams, and the supports of the runway beams.

2. DESIGN RULES

2.1. Design rules

The following general rules shall be applied unless extended or modified by the present specification :

- CM 66 (ref. 1) Règles de calcul des constructions en acier. (Code for the calculation of steel structure).

B | The following particular documents shall be applied and shall take precedence over the general rules (ref. 1) :

- SOFINEL documents :

In addition to the present specification :

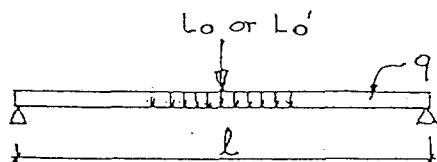
- . KU/GI - 82.7264 rev. B Secondary steelwork design criteria and specific rules (ref. 2),
- . KU/GI - 82.7273 rev. C Miscellaneous handling equipment. Equipment specification. Scope C (ref. 3),
- . KU/GI - 83.7091 rev. B Miscellaneous handling equipment. Equipment specification. Scope G (ref. 4).

2.2. Grade of steel

The grade of structural steel shall be E 24.2 quality in accordance with the AFNOR definition (yield stress : $\sigma_e = 24 \text{ kg/mm}^2$)

2.3. Definition of load cases

The loads shall be in accordance with ref. 2 :
(in the center of the span)



Do : self weight of the runway beam = $q l$

Lo : concentrated load : equipment loaded, is taken into account as a concentrated load

Lo' : concentrated load : equipment unloaded, is taken into account as a concentrated load

Pv : load combination under seismic action (vertical)

Ph : load combination under seismic action (horizontal)

f : deflection of the runway beam

The load cases shall be in accordance with rule CM 66,
ref. 1.

Load combination A (checking of stress on members)

$$\frac{4}{-} \frac{3}{\text{Do}} + \frac{\psi}{2} \text{Lo} \quad (\psi = \text{dynamic coefficient} \\ \psi = 1.15, \text{ class A3, Groupe II, FFM})$$

Load combination B (checking of stress on members under 1/2 SSE)

$$\frac{4}{-} \frac{17}{\text{Do}} + \frac{(\text{Lo}')}{12} + \text{seismic loads}$$

Load combination C (checking of stress on members under SSE)

$$\text{Do} + \text{Lo}' + \text{seismic loads}$$

Load combination D (checking of vertical deflection)

$$\text{B} | \text{Do} + \text{Lo}$$

3. RUNWAY CHECKING FOR MONORAILS

3.1. Checking procedures

For the fixed runway beams and removable runway beams of handling equipment scope C and G (see ref. 3 and 4), it is necessary to verify the yield stress obtained for structural steel. Two cases are considered :

- checking of the beam without seismic action with equipment loaded (Lo) :

Verification of stress and deflection :

$$\cdot \text{load combination A for stress } \sigma_f \leq \sigma_e = 24 \text{ kg/mm}^2$$

$$\cdot \text{load combination D for deflection } \frac{f}{e} \leq \frac{l}{750}$$

- checking of the beam under seismic action with equipment unloaded (Lo') :

Verification of stress :

$$\cdot \text{load combination B } \frac{\sigma_1}{\sigma_e} \leq \frac{1}{1,33}$$

$$\cdot \text{load combination C } \frac{\sigma_2}{\sigma_e} \leq \frac{1}{1,10}$$

3.2. Checking of beam without seismic action

(In accordance with CM 66 reference 1).

3.2.1. For load combination A

- . Max. Bending moment

$$M_{\max.} = \frac{3}{8} \psi_{Lo} l + \frac{q l^2}{6} = \frac{l}{24} (9 Lo + 4Do)$$

. Stress

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{max.}}}{\frac{I}{V}} \leq 24 \text{ kg/mm}^2 = \sigma_e$$

where $\frac{I}{V}$ = Section Modulus of beam

3.2.2. For load combination D

. Max. bending moment

$$M_{\text{max.}} = \frac{\varphi L_0 l}{4} + \frac{q l^2}{8} = \frac{l}{8} (2\varphi L_0 + D_o)$$

. Stress

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{max.}}}{\frac{I}{V}}$$

. Deflection

$$f = \frac{\sigma_f l^2}{h} \text{ or } \frac{5q l^4}{384 EI} + \frac{D_o l^3}{48 EI}$$

$$\frac{f}{l} \leq \frac{1}{750}$$

3.3. Checking of beam under seismic action

(in accordance with CM 66 ref. 1).

The accelerations corresponding to SSE or 1/2 SSE to be considered for the design of the miscellaneous equipment are the following (see references 3 or 4, Appendix C).

1/2 SSE Vertical acceleration : 0,2 g

1/2 SSE Horizontal acceleration : 0,6 g

SSE Vertical acceleration : 0,4 g

SSE Horizontal acceleration : 1,2 g

Beam is checked with monorail in the center of the span with no load charging.

3.3.1. Load combination B (under 1/2 SSE)

$$P_v = \frac{4}{3} D_o + \frac{17}{12} (L_o' + 1/2 SSE_v)$$

with $1/2 SSE_v = 0,2 \cdot (D_o + L_o')$

$$P_h = \frac{17}{12} \times 1/2 SSE_h = \frac{17}{12} \times 0,6 \times (D_o + L_o')$$

with $1/2 SSE_h = 0,6 (D_o + L_o')$

$$M_v = \frac{4}{3} \left(\frac{q \ell^2}{8} \right) + \frac{17}{12} \left(\frac{L_o' \ell}{4} \right) + \frac{17}{12} \times 0,2 \times \left(\frac{q \ell^2}{8} + \frac{L_o' \ell}{4} \right)$$

$$= \frac{\ell}{480} (97 D_o + 204 L_o')$$

$$M_h = \frac{17}{12} \times 0,6 \left(\frac{q \ell^2}{8} + \frac{L_o' \ell}{4} \right) = \frac{17 \ell}{160} (D_o + 2L_o')$$

$$\sigma_v = \frac{M_v}{\frac{I_x}{V}} \quad \sigma_h = \frac{M_h}{\frac{I_y}{V}} \quad I'y = 1/2 Iy \text{ given by the profile}$$

$$\sigma_1 = \sigma_v + \sigma_h \leq \frac{\sigma_e}{1,33}$$

3.3.2. Load combination C (Under SSE).

$$P_v = D_o + L_o' + SSE_v, \text{ with } SSE_v = 0,4 (D_o + L_o')$$

$$\begin{aligned} P_h &= SSE_h \\ &= 1,2 \cdot (D_o + L_o') \end{aligned}$$

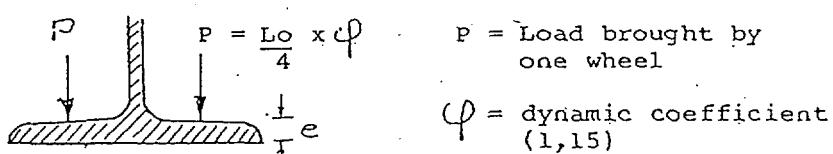
$$M_v = \frac{q\ell^2}{8} + \frac{L_o'\ell}{4} + 0,4 \cdot \left(\frac{q\ell^2}{8} + \frac{L_o'\ell}{4} \right) = \frac{7\ell}{40} (D_o + 2L_o')$$

$$M_h = 1,2 \cdot \left(\frac{q\ell^2}{8} + \frac{L_o'\ell}{4} \right) = \frac{3\ell}{20} (D_o + 2L_o')$$

$$\sigma_v = \frac{M_v}{I_x \frac{V}{V}} \quad \sigma_h = \frac{M_h}{I_y \frac{V}{V}} \quad I_y = 1/2 I_x \text{ given by the profile}$$

$$\sigma_2 = \sigma_v + \sigma_h \leq \frac{\sigma_e}{1.10}$$

3.4. Checking of flange of beam



Verification of flange stress

$$\sigma_f = 1,5 \times \frac{6P}{\pi e^2}$$

$$= 1,5 \times \frac{6}{\pi e^2} \times \frac{L_o \varphi}{4}$$

$$= 0,716 \frac{L_o \varphi}{e^2} \leq \sigma_e$$

4. RUNWAY CHECKING FOR TRAVELLING BEAMS

4.1. Checking procedures

(ditto monorail)

4.2. Checking of beam without seismic action

(In accordance with CM 66. Ref. 1).

4.2.1. For load combination A

a) Bending moment

a) Self weight action

Uniformly distributed load, the moment is M_0 , calculated according to the real situation of the beam.

B b) Travelling beam action

With concentrated loads L_0 , the maxi bending moment, M_1 , depends on the ratio e/ρ of the rollers spacing to the span of the beam.

It can be determined by using influence curves or by a step by step calculation with several roller positions.

The maxi factored bending moment is :

$$M_{\max} = \frac{4}{3} \times M_0 + \frac{3}{2} \times M_1$$

c) Stress

$$\sigma_f = \frac{M_{\max}}{I/V} \leq 24 \text{ kg/mm}^2 = \sqrt{e}$$

with I/V = section modulus of beam.

4.2.2. For load combination D

a. Self weight action

The deflection f_0 is calculated according to the real situation of the beam.

b. Travelling beam action

With L_0 concentrated loads, ditto calculation of bending moment. The deflection is f_1 .

$$f_{\max} = f_0 + f_1$$

The criteria to be verified is :

B

$$f_{\max} \leq \frac{\ell}{750}$$

4.3. Checking of beam under seismic action

(in accordance with CM 66 Ref. 1)

The accelerations to be considered are the same as for monorails.

4.3.1. Load combination B (under 1/2 SSE)

a. Vertical action

Uniformly distributed loads

$$M'_{V0} = 0,2 M_0$$

Concentrated loads (L'_0)

$$M'_{V1} = 0,2 \times \frac{L'_0}{L_0} \times M_1$$

b. Horizontal action

Uniformly distributed load

$$M'_{H0} = 0,6 M_0$$

Concentrated loads

$$M'_{H1} = 0,6 \times \frac{L'o}{Lo} \times M_1$$

Factored bending moments

$$M'_{V \max} = M_o \left(\frac{4}{3} + \frac{17}{12} \times 0,2 \right) + M_1 \frac{L'o}{Lo} \left(\frac{17}{12} + 0,2 \times \frac{17}{12} \right)$$

$$M'_{H \max} = (M_o \times 0,6 + M_1 \times 0,6 \times \frac{L'o}{Lo}) \times \frac{17}{12}$$

stresses

$$\sqrt{\gamma_{fV}} = \frac{M'_{V \max}}{\frac{I_x}{V}}$$

$$\sqrt{\gamma_{fH}} = \frac{M'_{H \max}}{\frac{I'y}{V}}$$

B $I'y = 1/2 \times I_y$ given for the profile

$$\leq \sqrt{\gamma_f} = \sqrt{\gamma_{fV}} + \sqrt{\gamma_{fH}} \leq \frac{\sqrt{e}}{1,33}$$

4.3.2. Load combination C (under SSE)

Moments :

Vertically : $M''_{V0} = 0,4 M_o$

$$M''_{V1} = 0,4 \times \frac{L'o}{Lo} \times M_1$$

Horizontally : $M''_{H0} = 1,2 M_o$

$$M''_{H1} = 1,2 \times \frac{L'o}{Lo} \times M_1$$

Factored bending moments

$$M''_{V \max} = M_o (1 + 0,4) + M_1 \frac{L'o}{Lo} (1 + 0,4)$$

$$M''_{H \max} = M_o \times 1,2 + M_1 \times \frac{L'o}{Lo} \times 1,2$$

. stresses

$$\sqrt{\gamma_{fv}} = \frac{M'' v \max}{\frac{I_x}{v}}$$

$$\sqrt{\gamma_{fh}} = \frac{M'' H \max}{\frac{I_y}{v}}$$

B

$$\sqrt{\gamma_f} = \sqrt{\gamma_{fv}} + \sqrt{\gamma_{fh}} \leq \frac{24}{1,1}$$

4.4. Checking of flange of beam

- ditto monorails

제 4 장 연구개발 목표달성도 및 대외 기여도

제 1 절 호이스트식 크레인 검사절차서

PAGE 1 /11

반도기계주식회사	검사 표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

1. 적용 범위

본 절차서는 반도기계(주)에서 생산하는 HOIST식 크레인 제작상의 검사 및 시험에 대하여 적용한다.

2. 적용 기준

적용기준은 계약서 방식에 준하고 다음과 같이 승인된 계약서 양서 및 도면을 "기준으로 함을 원칙으로 한다.

2 - 1 계약 사양서

2 - 2 승인 도면

2 - 3 KS & JIS 및 ANSI B30.11

2 - 4 기타 관련 규격

3. 소재 검사

모든 소재에 대하여는 하기와 같이 검사를 행한다.

3 - 1 압연 강재

- 1) 사용에 앞서 외관검사를 행하고 균열, 굴곡, 부식, 기타 유해한 결함의 유무를 확인한다.
- 2) 화학분석시험을 행한다. (MAKER MILL SHEET 확인)
- 3) 기계적시험을 행한다. (MAKER MILL SHEET 확인 또는 별첨 인장시험 절차서에 준해 행한다.)
- 4) 규격제품은 제조이력을 명확히 하고, 도면에 따라 재료검사를 필요로 하는것은 사용전 시험편을 채취하여 시험을 행하며 합부판정에 따라 사용한다.

3 - 2 주단조품 (축재 및 피니온재)

- 1) 사용에 앞서 외관검사를 행하며 균열, 굴곡, 주불표면의 양호도, 모래 및 스케일 외부등을 조사 확인한다.
- 2) 화학분석시험을 행한다. (MAKER MILL SHEET 확인)

반도기개주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호아스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

- 3) 기계적시험을 행한다. (MAKER MILL SHEET 확인 또는 별첨 인장시험 절차서에 준해 행한다.)
- 4) 규격제품은 제조이력을 명확히하고, 도면에 따라 재료검사를 필요로 하는것은 사용전 시험편을 제취하여 시험을 행하며 합부판정에 따라 사용한다.
- 5) 다음 소재에 관해서는 경도시험을 행하고 필요한 경우에는 강도시험을 행한다.
 - (1) 피니온재
 - (2) 촉크
 - (3) 차륜축

4. 부품검사

4 - 1 각 부품의 가공검사

필요한 정밀도가 요구되는 부품에 대해서는 치수검사, 외관검사, 사상검사를 실시한다.

4 - 2 하기 부품에 대하여 해당검사를 한다.

- 1) 각 피니온 기어는 끼워 맞춤부의 치수, 치면의 경도, 필요에 따라 치자잇발의 두께, 외경치수, 맞물림 시험을 행한다.
- 2) 주행, 횡행, 차륜기어 끼워 맞춤부의 치수 및 경도를 측정한다.

4 - 3 구입 부품 검사

사양서에 의한 주문자 입회검사, 그외의 특수한 경우를 제외한 다음의 검사를 행한다.

- 1) 전장품 : MAKER의 시험검사 성적표에 의하여 확인한다.
- 2) 와이어 로프 : MAKER의 시험검사 성적표에 의하여 확인한다.
- 3) 기타 구입품류 : 필요한 검사를 행한다.

5. 철구조물검사

5 - 1 치수검사

기준선, 주요치수, 대칭관계 및 CAMBER의 측정, 각부의 취부관계 BOLT

반도기계주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

HOLE 부속 장치 배치 등 검사한다. (승인도면 및 KSB 0236 16급에 준한다.)

5 - 2 제작 중 간 검사

각 부품치수, CAMBER, 비틀림, 결합구멍의 상태, 축수부가공 및 마무리 상태, 주행 차륜축 구멍의 평행도, 연결핀 구멍등을 검사한다.

(승인도면에 준한다.)

5 - 3 비파괴 검사

- 1) GIRDER 맞이음 용접부는 AWS D14.1 CODE 및 비파괴검사 절차서 (IMEF-HC-102)에 따라 SPOT로 RADIOGRAPHIC TESTING을 시행한다.
- 2) RADIOGRAPHIC TESTING시 GIRDER의 맞이음 용접부는 그 보강 용접살 중앙 높이가 일반적으로 아래와 같이 되어야 한다.

보재의 두께 (mm)	보강의 높이 (mm)
12 이하	1.5
12 초과 25 이하	2.5

6. 가조립 검사

- 6 - 1 기초대의 수평을 확인하고 신중하게 가조립한다.
- 6 - 2 가조립중 접합부의 상태, 볼트구멍, 핀구멍등의 중요부분에 대하여 검사한다.
- 6 - 3 조립후 가다에 대하여는 CAMBER, 궤도쪽, 가다쪽, 가다높이, 가다전길이, 횡행부 전길이, 평행도, 수직도 및 대각치수(HOIST식 크레인)를 측정한다.
- 6 - 4 주행장치 및 RAIL CLAMP 고정장치에 대해서는 주행차륜용 각축, 핀의 평행도, 차륜BOSS 부측틈새, 차륜접촉면의 직경차, 차륜치자후면틈새, 주행집전장치를 검사한다.
- RAIL CLAMP 및 고정장치는 기능을 검사한다.

7. 운전 검사

- 7 - 1 무부하 시험 : 권상, 횡행은 호이스트 검사절차서에 의거 시험을

반도기계주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

행하고 주행은 가다 작업후 별개로 운전시험을 행하여 전압, 전류 및 배아링부 발열상태를 조사하고 속도를 측정한다.

7 - 2 정격하중시험 : 정격하중을 걸고 규정전압을 부과하여 전부분에 걸친 각 장치의 운전시험을 행한다. 또한 각 전동기의 전류 및 온도상승을 측정하고 과전류가 흐를경우 원인을 규명하여 정상상태로 회복되도록 하여야 한다. 단, 시험은 호이스트 검사절차서에 의거 실시한다.
그 결과는 일반적으로 아래와 같이 되어야 한다.

절연저항		배선과 EARTH 사이 측정 5 MΩ 이상
속도	권상	규정권상속도에 대해서 ± 10%
	권하	규정권하속도에 대해서 ± 10%
	횡행	규정횡행속도에 대해서 ± 10%
	주행	규정주행속도에 대해서 ± 10%
GIRDER의 휨		도면 및 사양 범위 내

단, 주행부하시험 및 정격하중에 의한 GIRDER의 휨은 공장시험에서는 시행하지 않는다.

7 - 3 시험하중시험 : 정격하중시험으로 이상이 없으면 정격하중에 25% 증가된 시험하중으로 권상 및 횡행(공회전)을 하고 각부에 이상이 있는가의 여부를 확인한다. 단, 시험은 호이스트 검사절차서에 의거 실시한다.

7 - 4 부분기능시험

- 1) 제한개폐기 : 권상 및 권하에 있어서 규정위치까지 확실히 작동시키며 전자접촉기를 차단한다.
- 2) 전자제동기 : 정격하중 및 시험하중에서 운전하였을때, 전동기 전류를 차단하여도 하중을 안전하게 정지 시킨다.

8. 도장검사

도장검사는 구매사양서 및 PAINTING PROCEDURE (IMEF-HC-103)에 의거

반도기계주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

BANDO SHOP에서 검사를 실시한다.

9. 최종 검사

최종검사는 PACKING 및 문서를 검사한다.

10. 부적합 처리사항

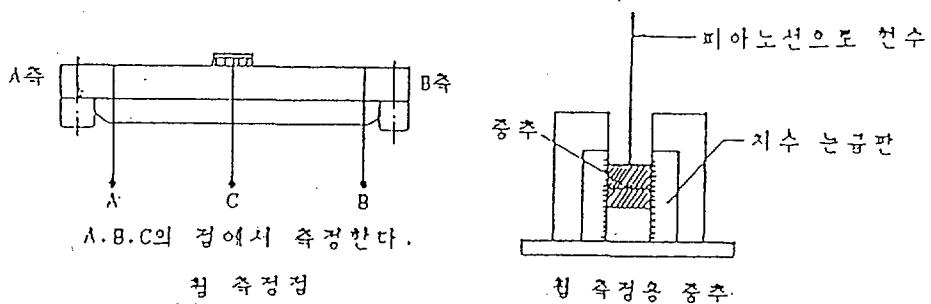
부적합 보고서를 작성하여 조치사항에 따라 처리한다. (Q.A MANUAL에 의거 관리한다.)

11. 현장 시운전 검사

설치공사가 완료된 후 다음의 시운전 검사를 행한다.

11-1 DEFLECTION 시험

정격하중 하에서 GIRDER의 DEFLECTION에 이 구입사양서에 지시된 수치 이내 이어야하고 시험요령은 아래에 준하여 시행함을 원칙으로 한다.



- 1) 하향중추를 사용하는 방법은, 일반적으로 사용되고 있으며, 그림에서와 같이 GIRDER 중앙과 양단의 TROLLEY 선축 및 주행축축 GIRDER 3개소에 PIANO 선으로 중추를 내려 목성판을 이용하여 측정한다.
- 2) 대는 중추가 흔들리어 움직이지 않도록 고정하고 PIANO 선은 확실히 GIRDER에 고정 시킨다.
- 3) 하중은 CRNAE이 주행하지 않고 횡행만으로 취급할 수 있는 장소에 준비하여 둔다.
- 4) 준비 완료후 호이스트만을 GIRDER 중앙에 두고 중추의 위치를 확인한다.

반도기계주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

- 5) 호이스트를 A 또는 B 축에 가동하였을 때의 중추위치를 기록한다.
- 6) 호이스트에 정격하중을 달고 중앙 C.A.B의 위치에서 중추의 위치를 기록한다.
- 7) 하중을 제거한 후 호이스트를 중앙에 가동하여 최초의 무부하 일 때의 DEFLECTION과 동일한가 또는 상이한가를 확인한다.
- 8) 주권, 보권이 있는 것은 주권의 하중에 대하여만하고 보권은 행하지 않는다.

11 - 2 HOOK APPROACH

HOIST가 양 SIDE의 RAIL STOPPER OR LIMIT SWITCH 위치에 멈쳤을 때
HOOK의 CENTER에서 건물의 최선단과의 거리를 CHECK 하는 것이며, HOOK의
흔들림으로 발생될 수 있는 건물과의 접촉 사고를 방지 한다.

11 - 3 주행 및 횡행 WHEEL BASE

주행 및 횡행 WHEEL의 간격을 CHECK 하는 것이며 WHEEL이 RAIL 위를 원활
하게 주행할 수 있는지의 여부를 CHECK 한다.

11 - 4 주행 및 횡행 RAIL 간격

주행 및 횡행 RAIL 간격은 일정 간격으로 CHECK 하며, RAIL 험정도를
CHECK 한다.

11 - 5 운전 시험

- 1) 권상장치 : 주권, 보권에 대해서 정격하중, 시험하중 하에서 운전을
실시하여 전동기 및 기타부분의 발열상태를 확인한다.
권상의 권과 방지장치 작동은 확실하고 원활하게 되어야 하고
제동기는 정격 및 시험하중에서 운전하여 전동기 전류를 차단할 때
하중을 안전하게 정지하는가를 확인한다.
- 2) 횡행장치 : 정격하중 및 시험하중에서 연속운전을 행하고 제동기의
작동, 베어링부 발열상태를 확인한다.
- 3) 주행장치 : 정격하중 및 시험하중을 부하한 상태에서 호이스트를

반도기개주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사 절차서	개정번호 : 0

한쪽에 붙이고 주행시켜 주행장치의 유·무를 확인한다.

주행제동기의 작동상태를 확인하고 주행 STOPPER의 가까운 위치에서
STOPPER의 위치가 정확한가를 확인한다.

11 - 6 전기 관계 시험

- 1) 각 전동기에 대해서는 정격하중때에 전압, 전류, 속도를 측정하고 전류의 이상, 온도 상승상태등을 확인한다.
전자제동기등 각 제동기에 대해서는 작동상황을 검사한다.
- 2) 조작회로의 전압, 전류를 측정하고 각 전자접촉기 및 스위치류의 동작은 확실한가를 검사한다.
- 3) 각 리미트 스위치는 각하중, 각위치에서 확실히 작동하는가를 검사한다.
- 4) 횡행 및 주행전원장치의 설치상태는 원활한가 또는 주행 접전장치 접촉은 완전한가를 검사한다.
- 5) 표시등 경보장치, 조명등은 완전한가 검사한다. (해당시)
- 6) 전선관의 배관 또는 배선은 안전하게 포선되어 있는가를 확인한다.

12. 기타 검사 사항

구입사양에 명기된 사항 및 운전유지 보수에 필요한 사항

13. 별첨

- | | | | |
|--------|--|-------|----|
| 13 - 1 | 전동 호이스트 검사 절차서 | ----- | 1부 |
| 13 - 2 | 인장시험 절차서 | ----- | 1부 |
| 13 - 3 | RESULTS OF MATERIAL TEST FORMAT | ----- | 1부 |
| 13 - 4 | BALAST & PAINT INSPECTION REPORT FORMAT | ----- | 1부 |
| 13 - 5 | WELDING RECORD FORMAT | ----- | 1부 |
| 13 - 6 | REPAIR WELDING RECORD FORMAT | ----- | 1부 |
| 13 - 7 | REPORT OF INSPECTION FORMAT (DIMENSION) | ----- | 1부 |
| 13 - 8 | TEST REPORT FORMAT FOR HOISTING (FUNCTION) | ----- | 1부 |
| 13 - 9 | TEST REPORT FORMAT FOR TRAVERSING (FUNCTION) | --- | 1부 |

BDS

PAGE 8 /11

반도기개주식회사	검사표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 607	호이스트식 크레인 검사절차서	개정번호 : 0

13 - 10 TEST REPORT FORMAT FOR TRAVELLING (FUNCTION) --- 1부

13 - 11 TEST SHEET OF HOIST FORMAT ----- 1부

13 - 12 TEST REPORT FORMAT FOR CRANE DIMENSION ----- 1부

제 2 절 HOIST식 크레인 가조립 검사요령

PAGE 9 /11

HOIST식 크레인 가조립 검사요령

1. GIRDER 조립 검사

1 - 1 SPAN

1 - 2 GIRDER CAMBER

1 - 3 대 각 차

1 - 4 WHEEL BASE

1 - 5 차륜 단면의 4점 수평차

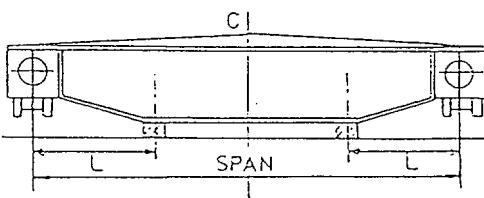
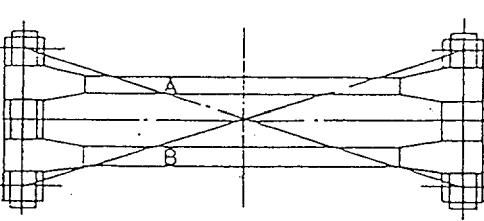
1 - 6 세들 내측 폭

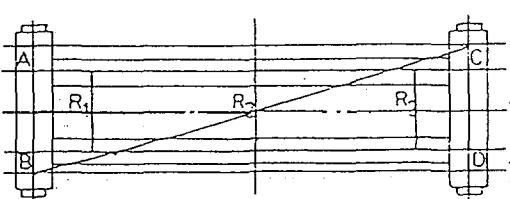
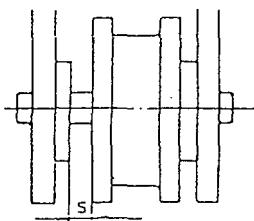
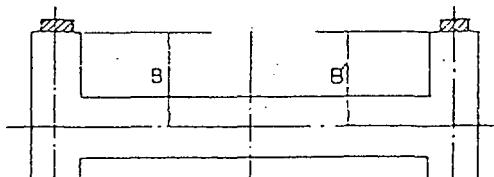
1 - 7 차륜 BOSS 부축 블새

1 - 8 세들 BUMPER 위치

이 측정에 사용하는 줄자는 KS B 5209에 규정한 A급에 합격된 것을 사용한다.

1. GIRDER 조립 검사

검사항목	허용오차	검사요령
SPAN	10M 미만 $\pm 2.5\text{mm}$	차륜폭(W) 첫수를 확인하여 각 차륜의 플랜지 외측면에서 줄자로 직접 측정하는 것을 원칙으로 하고 그때 각 차륜은 안쪽으로 몰아 놓고 차륜 BOSS부 측름새 A,B합의 평균을 (+)해서 산출한다. $\text{SPAN} = \frac{(L - W) + A + B}{2}$
	10-20M 미만 $\pm 3.0\text{mm}$	
	20-30M 미만 $\pm 3.5\text{mm}$	
	30M 이상 $\pm 4.0\text{mm}$	
GIRDER	SPAN 20M 미만 중앙부 에는, $\text{SPAN} \times (\pm 0.02\%)$	SADDLE 및 GIRDER를 조립한 상태에서 각 주행차륜축 또는 구멍의 수평을 체크하고 GIRDER 상면 침을 Y 레벨 등으로 측정한다. 지지위치 L = $\text{SPAN} \times (1/6 - 1/7)$
CAMBER	SPAN 20M 이상	C1 
대각차	10M 미만 $\pm 1.0\text{mm}$	1. 측정 기준점은 SADDLE 금근기 할 때에 MARKING을 SADDLE 끝부분 가까이에 명확히 타각하여 측정할 때 지장이 없도록 한다. 2. 대각자는 SADDLE과 GIRDER를 조립하여 횡행례일부 실전에 측정한다.
	10-20M 미만 $\pm 2.0\text{mm}$	
	20M 이상 $\pm 3.0\text{mm}$	

검사항목	허용 오차	검사요령
WHEEL BASE	$\pm 2.0 \text{ mm}$ (좌우 WHEEL BASE 차 1.0 mm 이내)	차륜축 구멍 금근기 작업할 때 WHEEL BASE의 배분 중심선 및 축 구멍부에는 그림과 같이 버링 금근기 및 기준점을 각인 할 것. 
차륜단면의 4점 수평차	SPAN x ($\pm \frac{1}{5000}$)	차륜 단면의 "3점"을 포함한 평면에 대하여 나머지 1점 의 수직차로서 GIRDER CAMBER 측정의 상태에서 Y 레벨 등으로 측정 한다.
SADDLE내측쪽	+0.5mm 기계가공상태 - 0 mm 혹파상태 $\pm 1.0 \text{ mm}$	
차륜 BOSS 부축틈새	$\pm 1.0 \text{ mm}$	
SADDLE	$\pm 5 \text{ mm}$	
BUMPER	$B - B' = 3 \text{ mm}$ 이내	
위치		

제 3 절 전동호이스트 검사절차서

PAGE 1 / 5

반도기계주식회사	검사 표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 606	전동 호이스트 검사 절차서	개정 번호 : 0

1. 적용 범위

본 요령서는 반도기계(주)에서 생산하는 전동 호이스트 검사 및 시험에 대하여 규정한다.

2. 적용 기준

적용기준은 계약 시방서에 준하고 다음과 같이 승인된 계약 사양서 및 도면을 기준으로 함을 원칙으로 한다.

2 - 1 계약 사양서

2 - 2 승인도면

2 - 3 K.S 및 JIS

2 - 4 기타 관련규격

3. 검사 및 시험

3 - 1 검사 및 시험항목

- | | |
|-------------|--------------|
| 1) 구조검사 | 2) 온도검사 |
| 3) 권상 속도 시험 | 4) 브레이크 시험 |
| 5) 과권 방지 시험 | 6) 저전압 시동 시험 |
| 7) 효율 시험 | 8) 효율 시험 |
| 9) 내전압 시험 | |

3 - 2 구조검사

1) 사양서 및 승인도면에 의한다.

2) 표시

잘보이는 곳에 다음 사항을 표시하여야 한다.

- | | |
|------------|------------|
| (1) 명칭 | (2) 종류 |
| (3) 정격 시간 | (4) 정격 전압 |
| (5) 정격 주파수 | (6) 상수 |
| (7) 권상 속도 | (8) 권상 전동기 |

반도기 기주식회사

전동

호이스트 검사 실적서

검

사

표

준

개정

일자

92. 6. 10.

BDS - 1P - 606

개정 번호

0

(9) 흥행 속도

(10) 흥행 전동기

(11) 제품의 종류

(12) 와이어 로프

(13) 제조자명 또는 그 약호

(14) 제조 번호

(15) 제조 날짜

4. 성능 시험

4-1 구조 검사

사양서 및 승인도면에 합치 되어야 한다.

4-2 온도 시험

1) 감아 올리기용 전동기는 호이스트 속에 조립된 상태에서 정격전압, 정격

주파수 및 전력 하중에서 아래의 1 공정을 기준부하 공정으로하고 정격
시간 동안 반복 운전하여, 그 직후의 온도를 온도계법 또는 저항법으로
측정한다.

2) 감아 올리기 - 휴식 3초 - 2미터 감아 내리기 - 휴식 3초

2) 온도상승 시험은 3.2의 시험을 통한 경우 온도 상승은 표 1의 값 이하
라야 한다. (기준 주위 온도 40°C 일 때)

[표 1.]

구 분	온도계 법 deg		저항법 deg	
	전 폐 형	이 외	전 폐 형	전 폐 형
전동기 관선	A 중 장 연 F 중 장 연	50 65 70 85	55 70 75 90	60 75 80 100
전자 제동기 관선	A 중 장 연 F 중 장 연	65 80 90 115	65 80 90 115	85 100 110 135

4-3 속도 시험

1) 정격 전압, 정격 주파수 및 정격 하중에서의 관상속도를 측정한다.

반도기개주식회사	검사 표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 606	전동 호이스트 검사 절차서	개정번호 : 0

2) 정격 전압, 정격 주파수에서의 무부하(공회전)로 횡행속도를 측정한다.

3) 속도 기준

○ 권상속도 : 기준속도 ± 10 %

○ 횡행속도 : 기준속도 ± 10 %

4 - 4 브레이크 시험 (제동기 시험)

1) 호이스트 정격 하중에서 0.5미터이상 감아내린 다음 개폐기를 열고,

이때부터 하중이 완전히 정지 할때의 거리를 측정한다.

2) 상기의 시험을 하였을때 정지 할때까지 거리는 1분간 감아올린 거리의 1% 이하라야 한다.

3) 하중을 확실히 유지할 수 있어야 하며 전류를 차단하였을 때에도 가속 되지 않아야 한다.

4 - 5 과권 방지 시험

1) 호이스트의 감아올리기 운전을 하고, 과권 제한 스위치를 동작시켜 정지 시키고, 드럼 정지후 또다시 감아 올릴수 있는 여유의 거리를 측정한다.

2) 과권 방지 시험은 3.5.1의 시험을 하였을때 50MM 이상 감아 올릴 여유가 있어야 한다.

4 - 6 저전압 시험 시동

1) 온도 시험 후 정격 주파수에서 정격하중이 공중에 매달린 상태에서 정격 전압의 90%의 전압으로 시동 시킨다.

2) 저전압 시동 시험은 3.6.1의 시험을 하였을때 감아올리기, 내리기와 횡행을 할수 있어야 한다.

4 - 7 효율 시험

1) 온도 시험 후 정격 전압, 정격 주파수에서 정격 하중을 감아올린다.

이 때의 감아올리기 속도와 권상기 종합 입력을 측정하여, 다음 식에서 감아올리기 효율을 산출한다.

BDS

※ 번호: 13-1

PAGE 4 / 5

반도기 계주식회사	검사 표준	개정일자 : 92. 6. 10.
BDS - IP - 606	전동 호이스트 검사 절차서	개정번호 : 0

$$N = \frac{V \cdot W}{6120 \cdot P} * 100$$

V : 갑아올리기 속도 (m/min)

N : 갑아올리기 효율 (%)

W : 정격 하중 (Kg)

P : 갑아 올릴 때의 권상기 종합 입력 (KW)

갑아올리기 속도는 정격 하중을 갑아 올렸을 때의 실측 값을 사용한다.

종합 입력이란 전동기, 전자 제동기의 종합 입력을 말한다.

2) 효율 시험은 3.7의 시험을 하였을 때의 효율은 표 2의 값이 상이라야

한다.

[표 2.]

정격 하중	효율 %
500 Kg	40
1 TON	45
2 TON	50
3 TON	50
5 TON	50
7.5 TON	50
10 TON	50
15 TON	50
20 TON	50
30 TON	50

4 - 8 과하 중 시험

- 1) 정격 하중의 125%에서 기준 부하 CYCLE로 양정 2미터의 갑아올리기
갑아 내리기를 반복 3회 행한다.

2) 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.

설정값의 2배로 1500 V 까지는 저항 .

전류를 충전회로는 250 5mA 까지는 저항 저항은 60Hz

1) 전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .

4-9 저항의 저항

2) 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.

BDS	PAGE 5 / 5
※ 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.	※ 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.
전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .	전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .
설정값의 2배로 1500 V 까지는 저항 .	설정값의 2배로 1500 V 까지는 저항 .
전류를 충전회로는 250 5mA 까지는 저항 저항은 60Hz	전류를 충전회로는 250 5mA 까지는 저항 저항은 60Hz
1) 전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .	1) 전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .
4-9 저항의 저항	4-9 저항의 저항
2) 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.	2) 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.
BDS - IP - 606	전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .
전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .	전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .
설정값의 2배로 1500 V 까지는 저항 .	설정값의 2배로 1500 V 까지는 저항 .
전류를 충전회로는 250 5mA 까지는 저항 저항은 60Hz	전류를 충전회로는 250 5mA 까지는 저항 저항은 60Hz
1) 전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .	1) 전류 저항은 500 V 까지는 저항 저항을 조절한다. 저항은 500 V 까지는 저항 .
4-9 저항의 저항	4-9 저항의 저항
2) 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.	2) 흐르는 전류를 제한하는 것으로 보이거나 같다.
BDS	PAGE 5 / 5

제 4 절 전기호이스트 시험성적표

TEST SHEET OF HOIST

受注處 Customer:

製品番號 Machine No.:

式 Type :

重 量 Weight :

kg

定 格 Rating

定格荷重 Hoisting Capacity	揚 程 Lift	定 格 Rating	卷上電動機 Hoisting Motor	卷 上 電 流 Hoisting Amp	卷上速度 Hoisting Speed	橫行電動機 Traversing Motor	橫行電流 Traversing Amp	橫行速度 Traversing Speed	相 數 Phase	電 壓 Voltage	周波數 Frequen cy
t	m	min	kW	A	m/min	kW	A	m/min	φ	V	Hz

負荷特性 Characteristic Test

(試験電壓 Tested at V Hz)

負 荷 Load %	卷 上 部 Hoisting						橫 行 部 Traversing			
	上 UP		下 DOWN							
電 流 Current A	入 力 Power KW	速 度 Speed M/min	電 流 Current A	速 度 Speed M/min	叫 �叽 律 Slip mm	電 流 Current A	入 力 Power KW	速 度 Speed M/min		
總合効率 Total Efficiency					%					

點檢事項 Inspection Item

制限開閉器 Limit Switch		外 觀 Outside View	
電磁ブ레이크 Magnetic Brake		給 油 裝 置 Feed Oiling Unit	
電磁接觸器 Magnetic Switch		U-X端子電壓 U-X Line Voltage	V
Gear Box		過負荷試驗 125% Load Test	
Push Button			

負荷 100%에서의 最低起動電壓

Minimum Operating Voltage at 100% Load

V Good

溫度上昇試驗 Temperature Rise Test

上昇值 ℃ Temperature Rise In ℃

卷上電動機卷線 Hoisting Motor Coil (R)	電磁ブ레이크卷線 Magnetic Brake Coil (R)	齒 車 箱 Gear Box	
℃	℃	℃	

注 Note: (R) 抵抗法 Resistance Method

絕緣 및 耐電壓試驗 Insulation & Dielectric Test

絕緣抵抗 Insulation Resistance (by 1000 V Megger)	MΩ	耐壓試驗 Pressure Test(60Hz 1min.)	V Good
---	----	--------------------------------	--------

注 Note: 上記의 特性試驗値는 Magnet Brake의 電力損失와 包含된 것임.

In the above current & Power of characteristic Test, they Contained Consumption of Magnetic Brake.

試 驗 日 Date

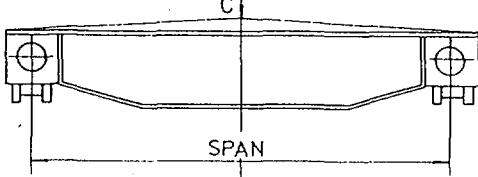
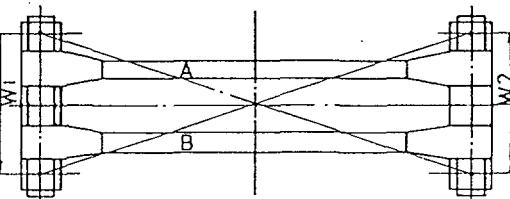
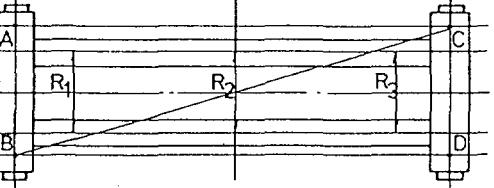
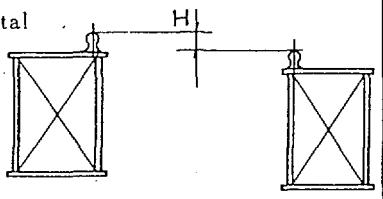
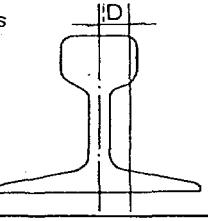
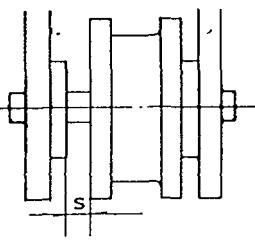
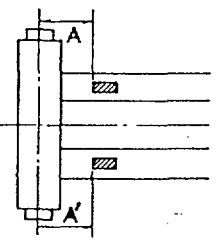
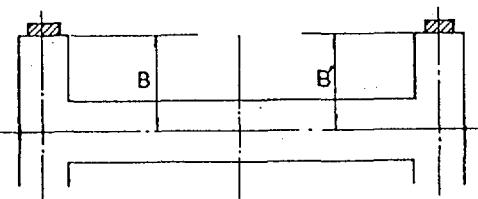
試 驗 Tested by

承 認 Approved by

* 별첨 : 13 - 12

CUSTOMER : _____
SPEC : _____

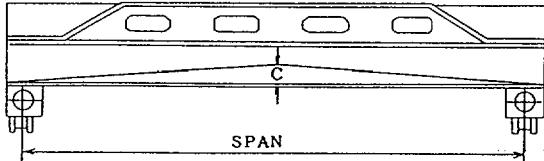
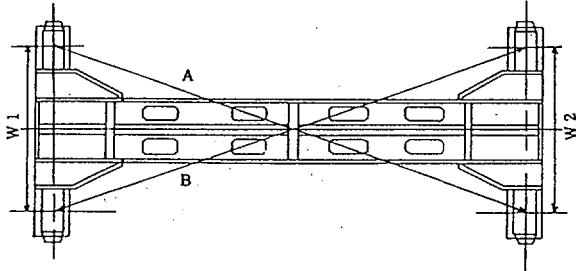
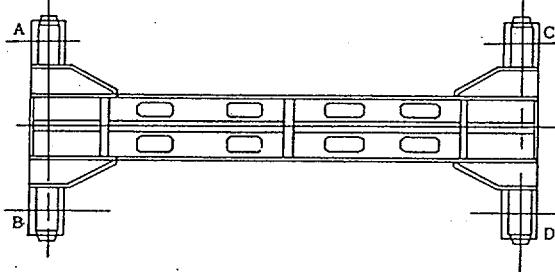
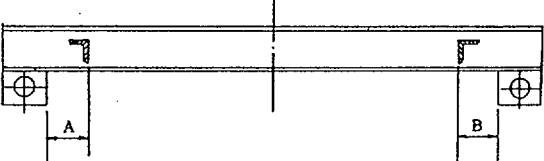
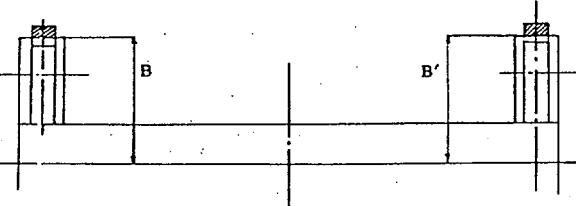
DATE : _____
INSPECTED BY : _____

ITEM OF MEASUREMENT	POINT OF MEASUREMENT	VALUE OF MEASUREMENT
1. SPAN		SPAN
Within 10m	± 2.5mm	DRIVING :
10~20m	± 3.0mm	FOLLOWING :
20~30m	± 3.5mm	
More than 30m	± 4.0mm	C =
2. CAMBER Within ±50% of Span $\frac{1}{800}$		
3. DIAGONAL DIFFERENCE		A = B = A - B =
Within ~20m	± 2.0mm	
More than 20m	± 3.0mm	
4. SADDLE WHEEL BASE ± 2.0 mm. Right & Left wheel base difference ± 1.0 mm		W1 = W2 =
5. 4-point Level Difference of wheel Contact Surface Span × ($\pm \frac{1}{5,000}$)		3-points (A, B, C) to be contacted vertical difference of 1-point (D) R1 = R2 = R3 =
6. Rail Gauge of Traversing Gauge × ($\pm \frac{1.5}{5,000}$)		
7. Right & Left Horizontal Difference of T. S Rail Surface Gauge × $\frac{1.5}{1,000}$		8. T. S Rail Straightness $D = \text{Span} \times \frac{0.3}{1,000}$ d = 
9. Wheel-Boss-Gap Machined Condition ± 1.0 mm S = wheel diameter = ϕ		10. Stopper of T. S wheel within ± 5 mm 단 A - A' = Within 2 mm A = A' = A - A' = 
11. STOPPER OF END CARRIAGE $B - B' = \text{within } 3 \text{ mm}$		FOLLOWING : B = B' = B - B' = DRIVING : B = B' = B - B' =

※ 번호: 13-12

CUSTOMER: _____ DATE : _____

SPEC : _____ INSPECTED BY: _____

ITEM OF MEASUREMENT	POINT OF MEASUREMENT	VALUE OF MEASUREMENT
1. Span Within 10m $\pm 2.5\text{mm}$ 10m - 20m $\pm 3.0\text{mm}$ 20m - 30m $\pm 3.5\text{mm}$		SPAN FOLLOWING: DRIVING: C = mm
2. Camber Within $\pm 50\%$ of Span $\frac{1}{800}$		
3. Diagonal difference Within 20m $\pm 2.0\text{mm}$ More than 20m $\pm 3.0\text{mm}$		A = B = A-B = W ¹ = W ² =
4. Saddle Wheel Base Within $\pm 2.0\text{mm}$ Right & Left Wheel base difference Within $\pm 1.0\text{mm}$		H =
5. 4- Point Level Difference of wheel Contact Surface $\text{Span} \times (\pm \frac{1}{5,000})$		
6. Traversing Stopper Within $\pm 5\text{ mm}$		A = B =
7. End Carriage Stopper B-B' = within 3 mm		B = B' = B-B' =

(BANDO 3-1-19)



BANDO MACHINERY CO.,LTD.

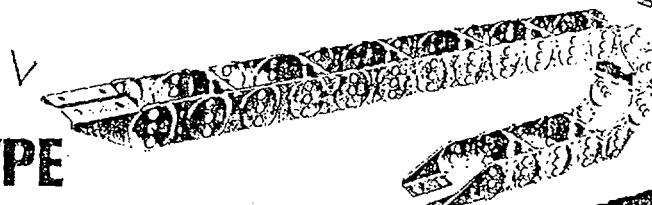
제 5 절 핫셀크레인 Runway Cableveyor

HANSHIN CABLEVEYOR TYPES

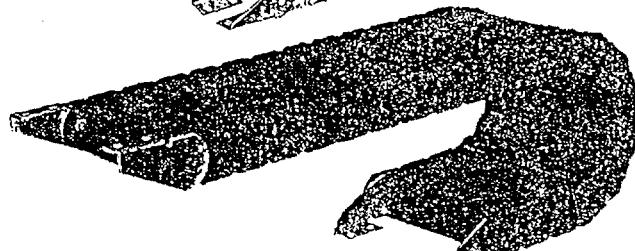
TK-TYPE



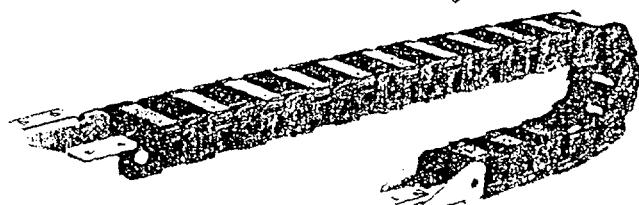
TKS-TYPE



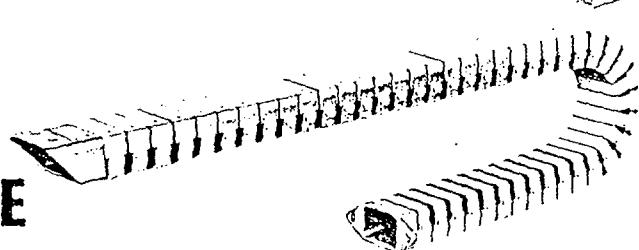
TKC-TYPE



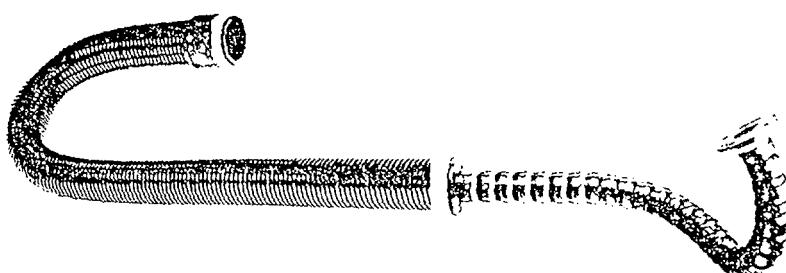
TKP-TYPE



TKF-TYPE



FTP-TYPE



HANSHIN CABLEVEYOR

STANDARD SPECIFICATIONS

TYPE		TK				H		TKS		TKP				TKF							
CABLE VEYOR NO.	SIZE	TK070	TK095	TK130	TK180	H250	TKS 070	TKS 095	TKP 0320	TKP0450			TKP 0625	TKF 055	TKF 085	TKF 115	TKF 175				
		75	125	200	250	350	75	125	37	50	50	75	60	100	140	185					
	BENDING RADIUS (mm)	90	145	250	300	450	90	145		95	95	90	100	200	225	250					
		125	200	300	400	600	125	200		125	125	125	150	250	300	350					
		145	250	400	500	750	145	250		150	150	200									
				300		600		300													
	300				700																
CHAIN PITCH(mm)		70	95	130	180	250	70	95	32	45		62.5	20	20	25	30					
FREE SPAN(m)		3.5	4.5	6.0	8.0	11.5	3.5	4.5	0.9	1.0		2.25	1.5	2.0	2.5	2.75					
MOVING STROKE	WITHOUT SUPPORT ROLLER	6.7	8.7	11.6	15.7	22	6.7	8.7	1.7	1.9		4.4	2.7	3.7	4.7	5.2					
	WITH ONE SUPPORT ROLLER	10.1	13.0	17.4	23.5	33	10.1	13.0					---	---	---	---					
	WITH TWO SUPPORT ROLLER	13.4	17.4	23.2	31.4	44	13.4	17.4					---	---	---	---					
CABLE/HOSE OUT DIA (mm)		27	46	60	80	110	27	42	15	22		31	22	35	48	60					
CABLE/HOSE WEIGHT (kg/m)		50	60	70	80	100	10	10	1.2	2		5	12	21.5	30	40					
MOVING SPEED(m/min)		60				60		60				90									
TWIN CHAIN WEIGHT (kgf/m)		6	8	17	21	40	6	8	(0.4)	(0.8)	(1.1)	(1.9)	(1.4)	(2)	(3)	(5)					
USING TEMPERATURE(°C)		-10 ~ 150				-10 150	0 ~ 50		0 ~ 50				0 ~ 50								
OPERATING CONDITION		INSIDE				ACIDITY/AKALI(X)															
PART MATERIAL	CHAIN	STEEL			STEEL	STEEL		PLASTIC				STEEL + PLASTIC									
	SUPPORTER	ALUMINIUM			ALUMINIUM	ALUMINUM / PLASTIC															
	END LINK	STEEL			STEEL	STEEL		STEEL				STEEL									

상기제품에 대한 문의 및 기술자문요청은 한신체인 영업부 678-5048, 671-9572, 625-8189로 인라인하시오.

HANSHENG CABLEVEYOR LINEUP

Oval CABLEVEYOR (TK Type)

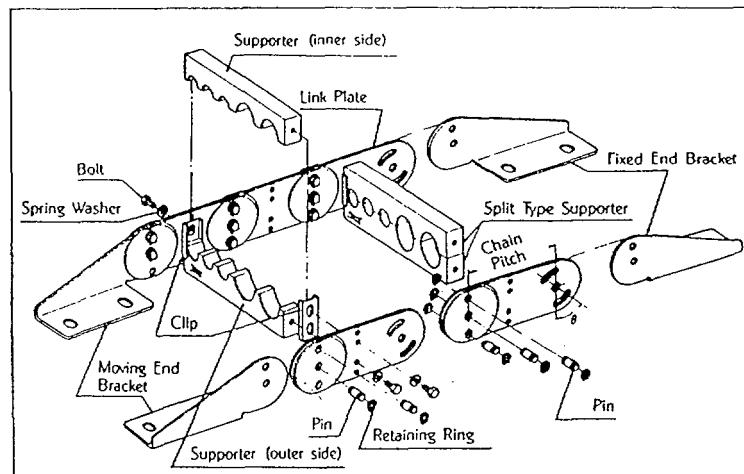
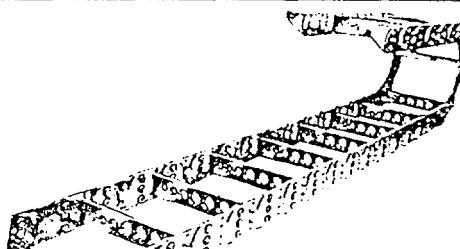
Universal Type

The TK Type CABLEVEYOR is composed of a steel chain with aluminum stays to give high strength and durability for diverse applications. The holes of the stays are order made to fit the cables or hoses properly.

The TK Type is very versatile and can fit most industrial machines.

Length of travel: 24 m and under
Speed of travel: 60 m/min. or under
Diameter of the cables or hoses: 80 mm and under

A stainless steel chain can be manufactured for use in highly corrosive environments.



Frame CABLEVEYOR (TKS Type)

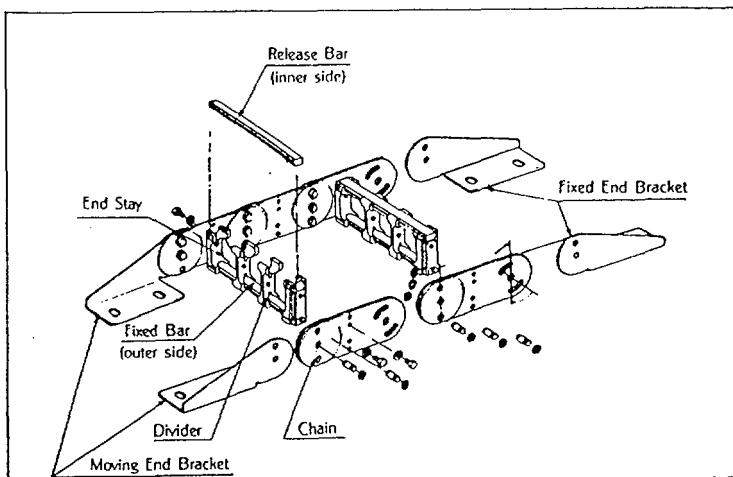
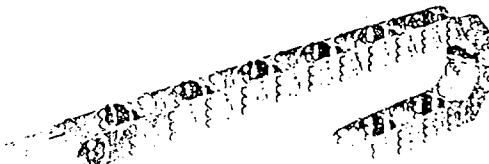
One-touch Attachment and Removal Type

The TKS Type chain section is the same as the TK Type, however, the supporter has a different construction. The frame is structured in a special way which makes it easier to set or remove your cables or hoses (the bars at the stays are removable). The plastic dividers of the stays are adjustable to the diameter of your cables or hoses.

The TKS Type is suitable for machine tools that use only a few light weight hoses or cables.

Moving stroke: 17 m or under
Moving speed: 60 m/min. or under
Total weight of the cables and hoses: 10 kgf/m or less
Outer diameter of the cables and hoses: 42 mm or under

Temperature range: 0 ~ 50°C
Avoid use in acidic or alkaline conditions.



HANSHIN CABLEVEYOR TK070

CALCULATION OF NUMBER OF CHAIN LINKS

$$l' = \frac{\frac{S}{2} + \pi R + 210}{70}$$

l' is rounded off to the nearest larger number.

l' = Number of chain links

S: Moving stroke (mm)

R: Standard chain bending radius (decided by chain size)

CHAIN SPANNING

$$K' = \frac{70l' - \left(\frac{S}{2} + \pi R\right)}{2}$$

Freespan without support roller $F_0 = \frac{S}{2} + K'$

Freespan with one support roller $F_1 = \frac{S}{3} + K'$

Freespan with two support rollers $F_2 = \frac{S}{4} + K'$

The values of F_0 , F_1 , F_2 must not exceed the maximum freespan from the capability graph on p. 24. If it does, a larger chain size must be chosen or more support rollers added, but only up to a maximum of two.

DECIDING ON THE SUPPORTER

Dimension A

The size of the supporter may be chosen from the table below with reference to d (maximum cable/hose diameter).

Dimension B

$$B' = \Sigma D + \Sigma C + \text{Min. } 20$$

$$B \geq B'$$

B': Calculated maximum supporter width

B: Standard supporter width as chosen from the table below.
Supporter hole size D may be decided by this equation.

$$D \geq d \times 1.1$$

D should be an even number from $\phi 8 - \phi 30$.

Number of supporters (n) would then be as follows:-

When chain link number (l') is even, number of supporters is,

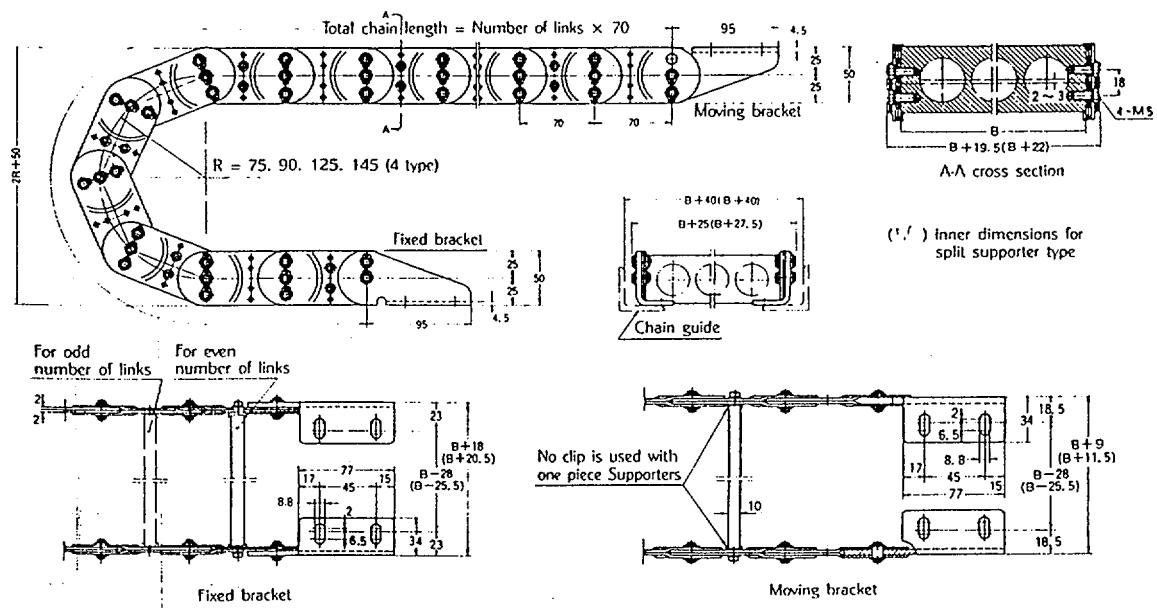
$$n = \frac{l'}{2}$$

When chain link number (l') is odd, number of supporters is,

$$n = \frac{l' - 1}{2}$$

TYPE OF SUPPORTERS AND STANDARD SUPPORTER

Cable/hose Maximum Outer Diameter	Dimension A	Dimension B								
		60	80	100	125	150	200	250	300	350
$\phi 18$	35	○	○	○	○	○	○	○	—	—
$\phi 27$	45	○	○	○	○	○	○	○	○	○



상기제품에 대한 문의 및 기술자료요청은 헌신체인 영업부 678-5048, 671-9572, 675-8189로 연락하십시오.

HANSHIN CARLEVYOR TK095

CALCULATION OF NUMBER OF CHAIN LINKS

$$l' = \frac{\frac{S}{2} + \pi R + 285}{95}$$

l' is rounded off to the nearest larger number.

l' : Number of chain links

S: Moving stroke (mm)

R: Standard chain bending radius (decided by chain size)

$$K' = \frac{95l' - \left(\frac{S}{2} + \pi R \right)}{2}$$

Freespan without support roller $F_0 = \frac{S}{2} + K'$

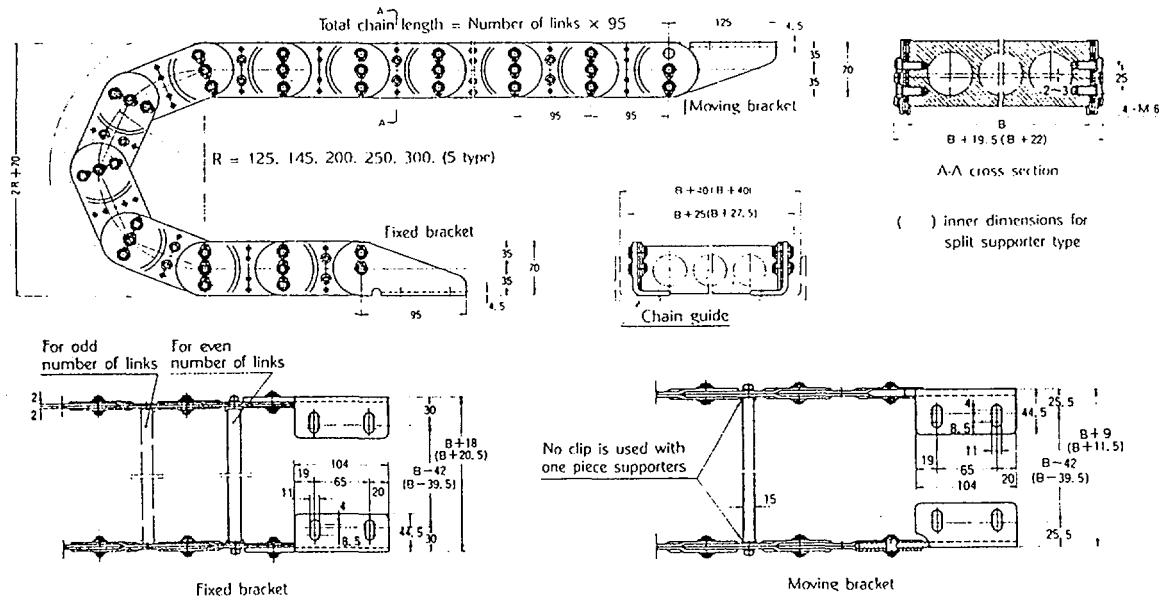
Freespan with one support roller $F_1 = \frac{S}{3} + K'$

Freespan with two support rollers $F_2 = \frac{S}{4} + K'$

The values of F_0 , F_1 , F_2 must not exceed the maximum freespan from the capability graph on p. 24. If it does, a larger chain size must be chosen or more support rollers added, but only up to a maximum of two.

DIMENSIONS FOR STANDARD SUPPORTER

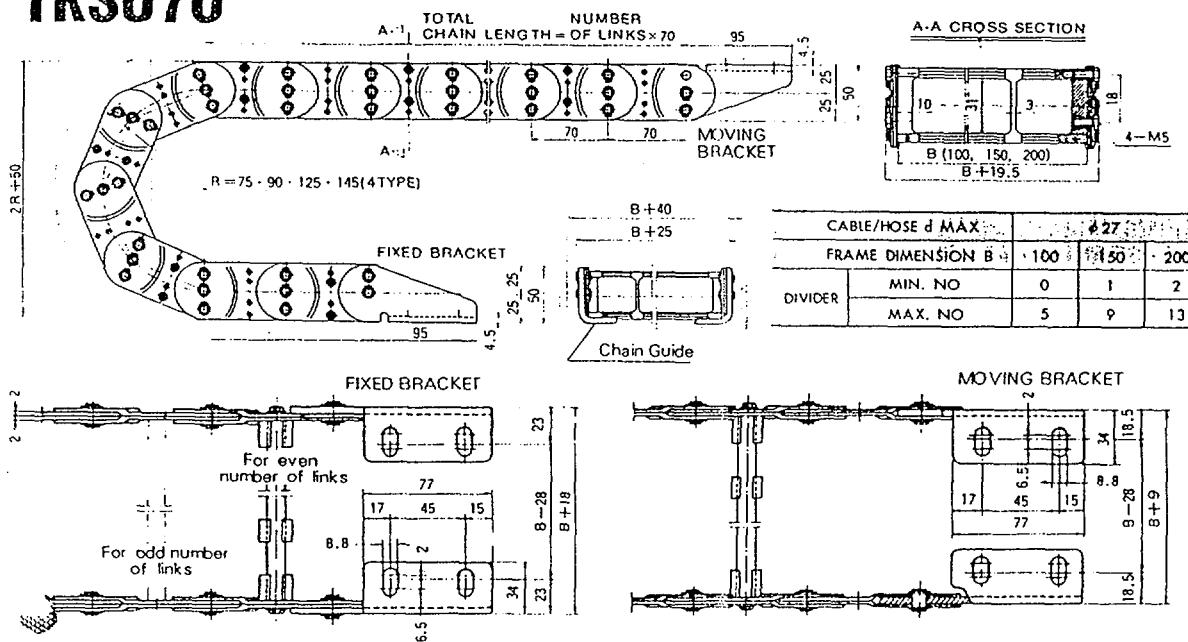
Cable/hose Maximum Outer Diameter	Dimension A	Dimension B										
		80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
φ31	50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
φ46	65	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



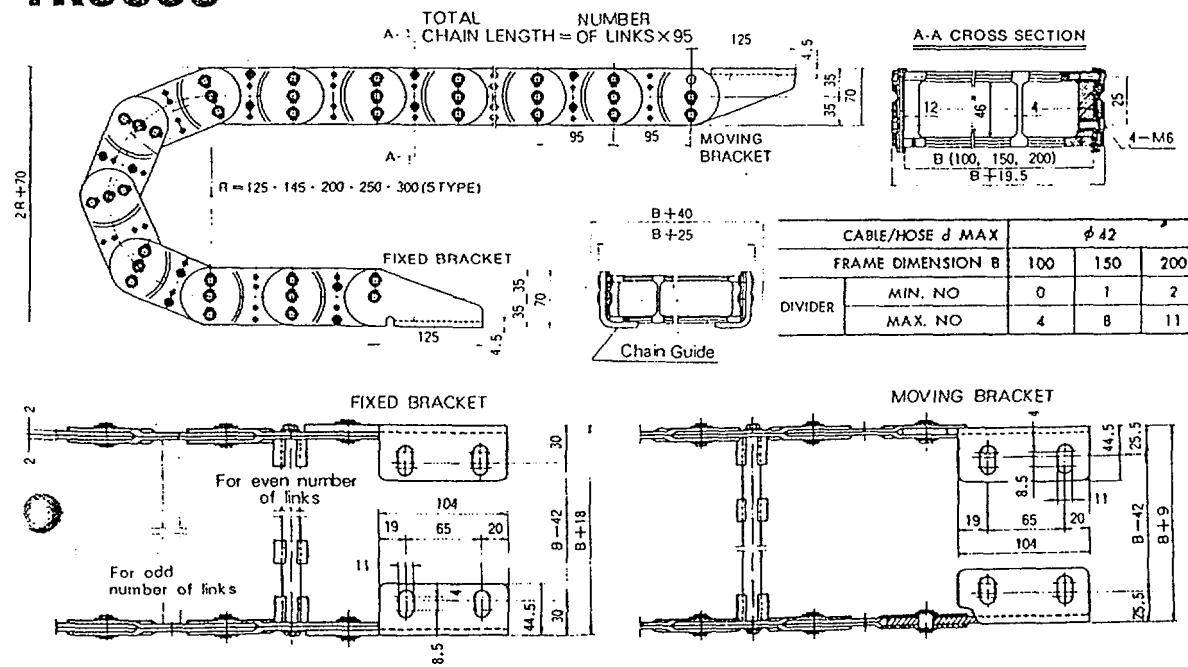
상기재료에 대한 문의는 기술자료요청부 헌신제인 인터넷 678-5048, 621-9572, 675-8189로 인력하십시오.

HANSHIN CABLEVEYOR TKS

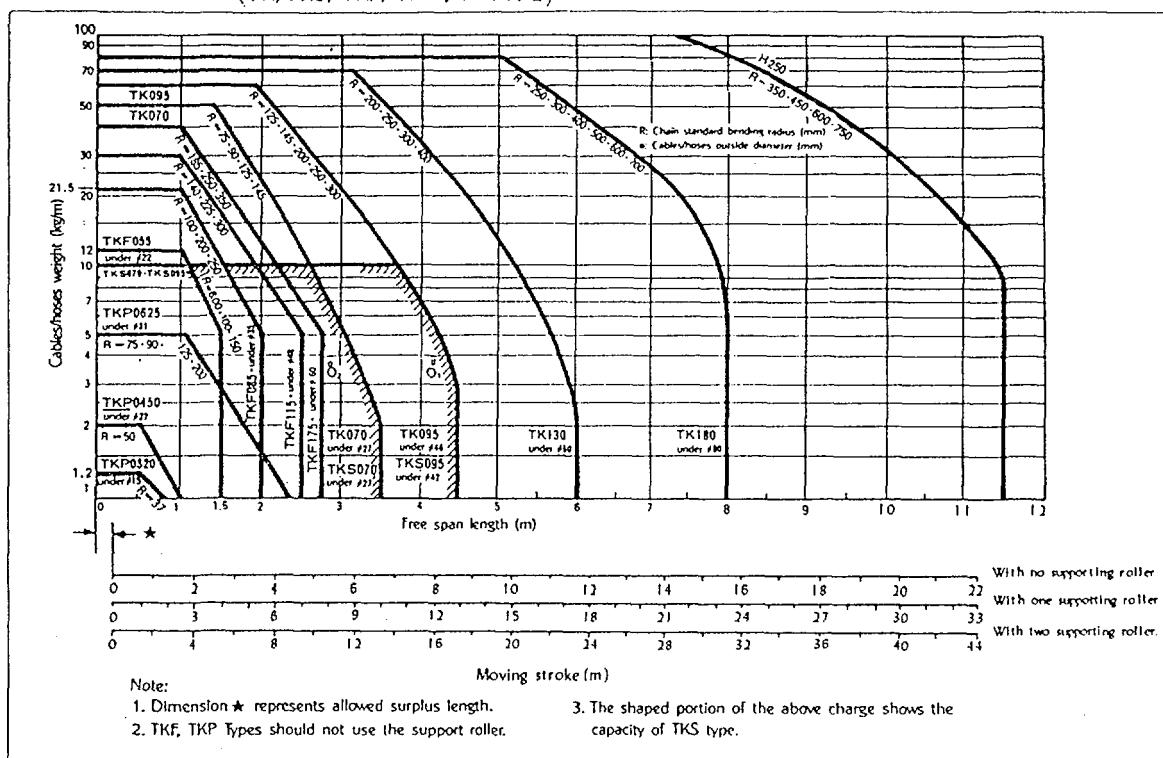
TKS070



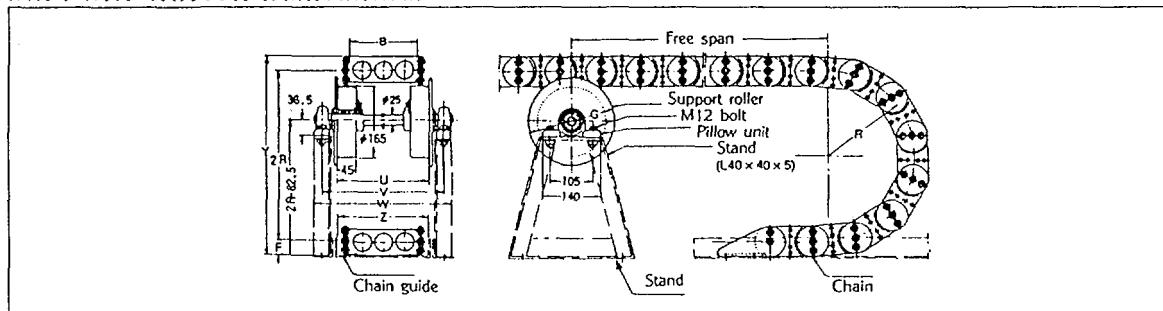
TKS095



CAPABILITY GRAPH (TK, TKS, TKP, TKF, H TYPE)



SUPPORT ROLLER DIMENSIONS



Appropriate chain chain size	Minimum supporter width B	Minimum bending radius R	U	V	W	F	Y	Z	eG
TK070, TKS070	80	125	B+45	B+115	B+153	25	2R+50	B+40	205
TK095, TKS095						35	2R+70		
TK130	100	200	B+55	B+125	B+163	48	2R+96	B+50	285
TK180	125	250	B+75	B+176	B+230	70	2R+140		
H250 (Ø40)	350	350				110	2R+220	B+70	365

Note: 1) Support rollers are available for the TK070 and TKS070 with R75 and R90. Your order will be custom made.

2) The location of the stand for the CABLEVEYOR depends on its usage. When ordering a stand, please advise us accordingly.

HANSHIN 한신체인

152-050 서울 구로구 구로동 604-1
기계공구상가 A부지 3동 110호
A-3-110 MACHINE TOOL CENTER
604-1 KURO-DONG KURO-KU SEOUL, KOREA
TEL. 678-5048, 671-9572, 675-8189 FAX. 671-9572

로리체인 · 콘베이체인 · 체인기어 · 번. 김속기
각종키프링 · GEAR MOTOR · 씨아렌트체인 ·
토로크 리미트 · 케이블 릴 BALL SCREW COVER
CABLEVEYOR CHAIN 전문제작

제 5 장 연구개발 결과의 활용계획

제 1 절 시운전 및 검사결과

1. 30/5톤 천정크레인 부하시험

BS - FT - 01

TEST REPORT

30/5 TON

1993. 11. 10.

PROJECT NAME	RIDMP-1M&F (KDOU)	LOCATION	O SHOP SITE
PART NAME	HOISTING (CHAIN) 30T	TEST REPORT NO	

1. HOISTING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
UP	/	/		STOP WATCH
	SPEED (M/MIN)	/		CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/	X	VOLT METER
DOWN	SPEED (M/MIN)	/		STOP WATCH
	CURRENT (A)	/		CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/		VOLT METER

2. HOISTING (LOAD)

MOTION	SPEC'		RESULT	계측기기
	HIGH	LOW		
UP	SPEED (M/MIN)	2.0 / 0.20	0.295 / 0.281	GOOD
	CURRENT (A)	39.5 / 9.0	38.1 / 4.6	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD
DOWN	SPEED (M/MIN)	2.0 / 0.20	2.9 / 0.29	GOOD
	CURRENT (A)	37.5 / 9.0	33.1 / 4.4	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD

3. O BRAKE가 이상 없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상 없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 을 수

APPROVED BY

BS - FT - 01

TEST REPORT

1983. 11. 10.

PROJECT NAME	RWMP-IMEX(KOO4)	LOCATION	O SHOP SITE
PART NAME	HOISTING (AUX) ST	TEST REPORT NO	

1. HOISTING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
UP	/	/		
	SPEED (M/MIN)	/		STOP WATCH
	CURRENT (A)	/		CURRENT METER
DOWN	VOLTAGE (V)	/		VOLT METER
	SPEED (M/MIN)	/		STOP WATCH
	CURRENT (A)	/		CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/		VOLT METER

2. HOISTING (LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
UP	HIGH / LOW	HIGH / LOW		
	SPEED (M/MIN)	5.6 / 0.56	5.7 / 0.56	GOOD
	CURRENT (A)	16.5 / 3.1	13 / 1.5	GOOD
DOWN	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD
	SPEED (M/MIN)	5.6 / 0.56	6.0 / 0.59	GOOD
	CURRENT (A)	16.5 / 3.1	11.3 / 1.4	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD

3. O BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 익 수

APPROVED BY

R. J. Price

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 02

TEST REPORT

1993 11. 10.

PROJECT NAME	RUMP - IMEA (CK004)	LOCATION	O SHOP  SITE
PART NAME	TRaversing (No.1 & No.2)	TEST REPORT NO	

1. TRAVERSING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
FORWARD	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER
BACKWARD	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER

2. TRAVERSING (LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
	No.1 / No.2	No.1 / No.2		
FORWARD	SPEED (M/MIN)	7 / 7	6.6 / 6.6	GOOD
	CURRENT (A)	2.5 / 2.5	1.9 / 1.9	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD
BACKWARD	SPEED (M/MIN)	7 / 7	6.6 / 6.6	GOOD
	CURRENT (A)	2.5 / 2.5	1.9 / 1.9	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD

3. O BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 익 수 *myo*

APPROVED BY

A. R. J. Gao

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 03

TEST REPORT

1993. 11. 10.

PROJECT NAME	RWMP - IMEF (K604)	LOCATION	<input checked="" type="checkbox"/> SHOP SITE
PART NAME	TRAVELLING (NO.1 & NO.2)	TEST REPORT NO	

1. TRAVELLING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
RIGHT	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER
LEFT	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER

2. TRAVELLING (LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
RIGHT	No.1 / No.2	No.1 / No.2		
	SPEED (M/MIN)	10 / 10	9.2 / 9.2	GOOD
	CURRENT (A)	5.5 / 5.5	3.7 / 3.7	GOOD
LEFT	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD
	SPEED (M/MIN)	10 / 10	9.2 / 9.2	GOOD
	CURRENT (A)	5.5 / 5.5	3.7 / 3.7	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	462 / 462	GOOD

3. BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 03 수 *app*

APPROVED BY

Ch/ce

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 09

PAGE /

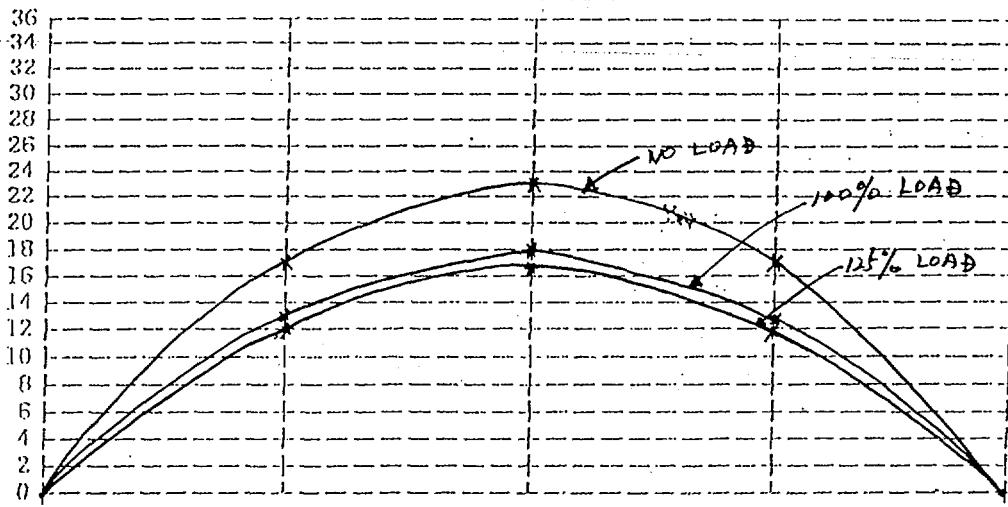
SHEET NO. 2 / 2

TEST REPORT

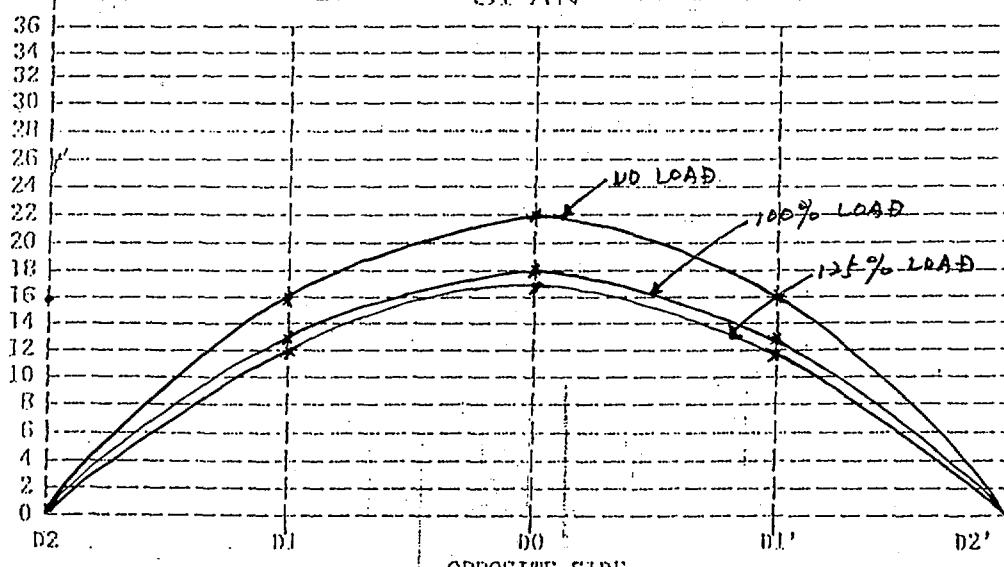
1993. 11. 10.

CRANE NAME	RWHP-1HEFCK004)	LOCATION	O SHOP SITE
PART NAME	GIRDERR DEFLECTION GRAPH	TEST REPORT NO	

DRIVING SIDE



SPAN



OPPOSITE SIDE

* LEGEND.

NO LOAD

100% LOAD

125% LOAD

B : BLACK LINE

R : RED LINE

G : GREEN LINE

TEST BY

P. B. T. M. S.

APPROVED BY

J. R. [Signature]

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 08

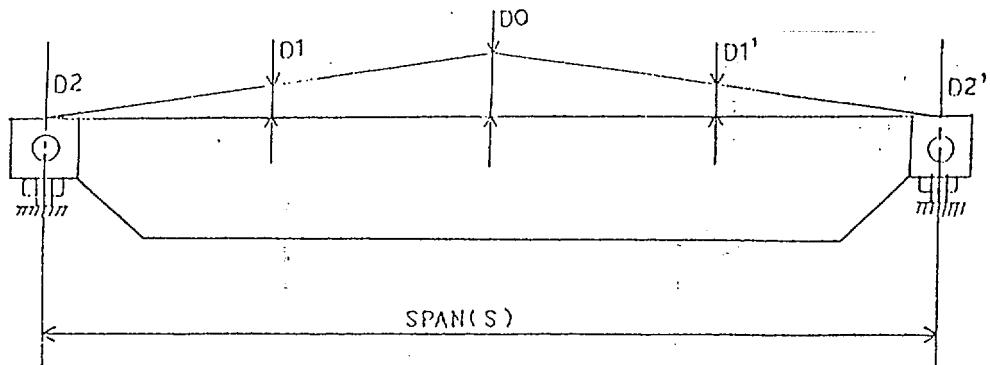
PAGE /

SHEET NO. 1 / 2

TEST REPORT

1993. 11. 10.

CRANE NAME	RAMP-IMEA (K004)	LOCATION	<input checked="" type="checkbox"/> SHOP <input type="checkbox"/> SITE
PART NAME	GIRDER DEFLECTION	TEST REPORT NO.	



ITEM	CHECK POINT			RESULT	REMARKS
	D1	D0	D1'		
0 % LOAD	DRIVE SIDE	17	23	17	GOOD
	OPPO. SIDE	16	22	16	GOOD
100 % LOAD	DRIVE SIDE	13	18	13	GOOD
	OPPO. SIDE	12	18	12	GOOD
0 % LOAD	DRIVE SIDE	17	23	17	GOOD
	OPPO. SIDE	16	22	16	GOOD
125 % LOAD	DRIVE SIDE	12	12	12	GOOD
	OPPO. SIDE	11	12	11	GOOD
0 % LOAD	DRIVE SIDE	17	23	17	GOOD
	OPPO. SIDE	16	22	16	GOOD

TEST BY

31.03.1993

APPROVED BY

A. H. J. G.

BANDO MACHINERY CO., LTD.

2. 30/5톤 천장크레인 무부하시험

BS - FT - 01

TEST REPORT			30/5 TON	1993. 6. 15.
PROJECT NAME	RWMP - IMEF (K004)	LOCATION	O SHOP SITE	
PART NAME	HOISTING (MAIN)	TEST REPORT NO		

1. HOISTING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
	HIGH / LOW	HIGH / LOW		
UP	SPEED (M/MIN)	2.8 / 0.28	2.9 / 0.29	GOOD STOP WATCH
	CURRENT (A)	39.5 / 9.0	28 / 3.9	GOOD CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD VOLT METER
DOWN	SPEED (M/MIN)	2.8 / 0.28	2.9 / 0.29	GOOD STOP WATCH
	CURRENT (A)	39.5 / 9.0	26.5 / 3.5	GOOD CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD VOLT METER

2. HOISTING (LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
	/	/		
UP	SPEED (M/MIN)	/	/	STOP WATCH
	CURRENT (A)	/	/	CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/	/	VOLT METER
DOWN	SPEED (M/MIN)	/	/	STOP WATCH
	CURRENT (A)	/	/	CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/	/	VOLT METER

3. O BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 은 수
조 키 훈

APPROVED BY

BS - FT - 01

TEST REPORT

1993. 6. 15.

PROJECT NAME	R10MP-IHMF (X004)	LOCATION	O SHOP SITE
PART NAME	HOISTING (AUX)	TEST REPORT NO	

1. HOISTING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'		RESULT	기록기기
	HIGH	LOW		
UP	SPEED (M/MIN)	5.6 / 10.56	5.8 / 10.59	GOOD STOP WATCH
	CURRENT (A)	16.5 / 3.1	9.8 / 1.3	GOOD CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD VOLT METER
DOWN	SPEED (M/MIN)	5.6 / 10.56	5.9 / 10.59	GOOD STOP WATCH
	CURRENT (A)	16.5 / 10.56	8.9 / 1.2	GOOD CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD VOLT METER

2. HOISTING (LOAD)

MOTION	SPEC'		RESULT	기록기기
	/	/		
UP	SPEED (M/MIN)	/	/	STOP WATCH
	CURRENT (A)	/	/	CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/	/	VOLT METER
DOWN	SPEED (M/MIN)	/	/	STOP WATCH
	CURRENT (A)		/	CURRENT METER
	VOLTAGE (V)	/	/	VOLT METER

3. O BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 오 수
조 카 훈

APPROVED BY

J. C. Lee

TEST REPORT

1993. 6. 15.

PROJECT NAME	RWMP-IMET (K004)	LOCATION	O SHOP SITE
PART NAME	TRaversing (No. 1 & 2)	TEST REPORT NO.	

1. TRAVERSING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
	No.1 / No.2	No.1 / No.2		
FORWARD	SPEED (M/MIN)	7 / 7	6.9 / 6.9	GOOD
	CURRENT (A)	2.5 / 2.5	2.1 / 2.1	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD
BACKWARD	SPEED (M/MIN)	7 / 7	7 / 7	GOOD
	CURRENT (A)	2.5 / 2.5	2.1 / 2.1	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD

2. TRAVERSING (LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
FORWARD	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER
BACKWARD	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER

3. O BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD

TEST BY

김 익 수
조 카 훈

APPROVED BY

D.L.Y

BS - FT - 03

TEST REPORT

1993. 6. 15.

PROJECT NAME	RWMP - IHFA (K004)	LOCATION	O SHOP SITE
PART NAME	TRAVELLING (NO. 1& 2)	TEST REPORT NO.	

1. TRAVELLING (NO LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
	No.1 / No.2	No.1 / No.2		
RIGHT	SPEED (M/MIN)	10 / 10	9.8 / 9.8	GOOD
	CURRENT (A)	5.5 / 5.5	3.8 / 3.8	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD
LEFT	SPEED (M/MIN)	10 / 10	9.8 / 9.8	GOOD
	CURRENT (A)	5.5 / 5.5	3.8 / 3.8	GOOD
	VOLTAGE (V)	440 / 440	445 / 445	GOOD

2. TRAVELLING (LOAD)

MOTION	SPEC'	ACTUAL	RESULT	계측기기
RIGHT	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER
LEFT	SPEED (M/MIN)			STOP WATCH
	CURRENT (A)			CURRENT METER
	VOLTAGE (V)			VOLT METER

3. O BRAKE가 이상없이 동작하는가?

GOOD

O LIMIT SWITCH가 이상없이 동작하는가?

GOOD.

김 오 수

TEST BY

조 카 훈

APPROVED BY

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 04

SHEET NO. 1 / 2

CHECK SHEET

1993. 6. 15.

PROJECT NAME	LOCATION	O SHOP	W/O SITE	
PART NAME	VISUAL CHECK SHEET	CHECK SHEET NO		
CHECK ITEM	CHECK CONTENTS	CHECK RESULT		REMARKS
		GOOD	BAD	
GREASE DEVICE	Grease Nipple Check	○		
	Grease Filling Check	○		
BOLT FIXING	Check for Connection Part or Girder Saddle (50KG.M)	○		H.T BOLT TORQUE - 40~54KG.M
	Coupling Check (T/L)	N/A		
	Hand Rail Fixing Bolt Check	○		
	Stopper & Saddle Stopper Touch Check	○		
STOPPER	Stopper Fixing Check	○		
	Limit Switch Bracket Fixing Check	○		
	Specification Check	○		
WIRE	Twist Check	○		
	Wire End Clamp Fixing Check	○		
BRAKE	Magnetic Brake Adjustment Check	○		
	Check for Appearance of Piping Parts (Distortion, Damage)	○		
PIPING	Connector Fixing Check	○		
	Touch Check, When Walking	○		
	Terminal Block Check(Bolt Fixing,etc)	○		
	Joint Check (Press Terminal & Cable)	○		
WIRING	Color Cap & Number Ring Using Check	○		
	Cable Check (Capacity, Core, Appearance, Arrangement, Kind)	○		

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 05

CHECK SHEET

SHEET NO. 2 / 2

1993. 6. 15.

PROJECT NAME	RNMP-IMF (K004)	LOCATION	<input checked="" type="radio"/> SHOP <input type="radio"/> SITE
--------------	-----------------	----------	--

PART NAME	VISUAL CHECK SHEET	CHECK SHEET NO
-----------	--------------------	----------------

CHECK ITEM	CHECK CONTENTS	CHECK RESULT		REMARKS
		GOOD	BAD	
SAFETY	Check for Wheel Cover	○		
	Touch Check, When T/L&T/S Operating	○		
	Warning Lamp Operating Check (SIREN)	○		
	Check for the other Items of Safety	○		

TEST BY

김 * * * * * *signature*

APPROVED BY

signature

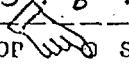
BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 06

SHEET NO. 1 / 1

TEST REPORT

1993. 6. 15.

PROJECT NAME	RWMP-IMER(K004)	LOCATION	O SHOP  SITE
PART NAME	MEGGER TEST	TEST REPORT NO	

1. ELECTRIC EQUIPMENT MEGGER TEST

NO	TEST POSITION	RATED VALUE	VALUE	RESULT
1	POWER COLLECTOR -- INPUT N.F.B	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
2	INPUT N.F.B -- CONTROL PANEL	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
3	HOISTING CONTROL PANEL -- HOISTING MOTOR	5MΩ UP	500MΩ	Acc
4	HOISTING CONTROL PANEL -- HOISTING BRAKE	5MΩ UP	500MΩ	Acc
5	T/S CONTROL PANEL -- T/S MOTOR	5MΩ UP	300MΩ	Acc
6	T/S CONTROL PANEL -- T/S BRAKE	5MΩ UP	300MΩ	Acc
7	T/L CONTROL PANEL -- T/L MOTOR	5MΩ UP	500MΩ	Acc
8	T/L CONTROL PANEL -- T/L BRAKE	5MΩ UP	500MΩ	Acc

2. TROLLEY MEGGER TEST (BUS - BAR)

NO	TEST POSITION	RATED VALUE	VALUE	RESULT
1	R PHASE --- EARTH	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
2	S PHASE --- EARTH	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
3	T PHASE --- EARTH	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
4	R PHASE --- S PHASE	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
5	S PHASE --- T PHASE	5MΩ UP	1000MΩ	Acc
6	T PHASE --- R PHASE	5MΩ UP	1000MΩ	Acc

3. MEASUREMENT : 500V MEGGER TESTER USE

TEST BY

2 3 4 mm

APPROVED BY



BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 10

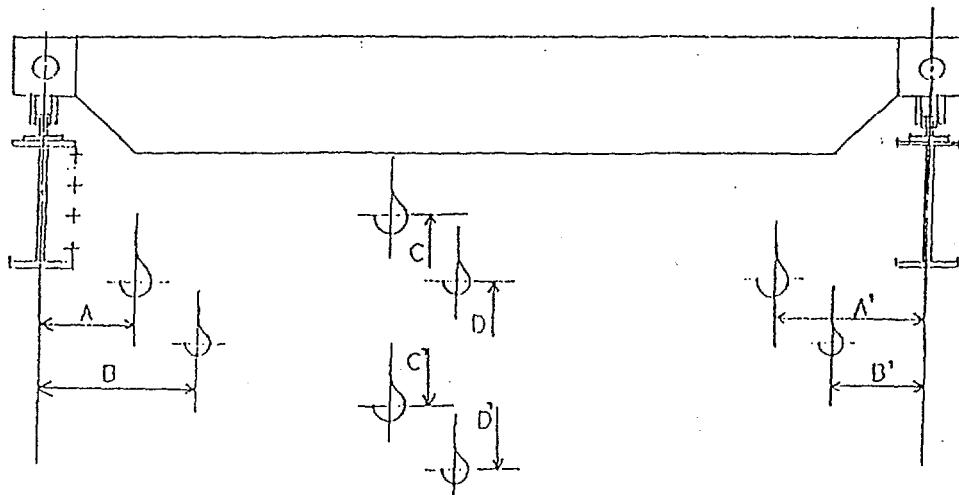
PAGE 1

SHEET NO. 1 / 1

TESTING TRUCK TEST

1993. 6. 15.

CRANE NAME	RAMP-1HEA (K004)	LOCATION	O SHOP
PART NAME	MAIN, OMAUX. HOOK APPROACH	TEST REPORT NO	



1) HOOK APPROACH * TOLERANCE : 0 ~ +50MM

ITEM	CHECK POINT				RESULT	REMARKS
	A	A'	B	B'		
DRAWING DIMENSION	1150	1650	1467	683	GOOD	
ACTUAL DIMENSION	1195	1655	1510	690	Good	

2) LIFTING HEIGHT

ITEM	CHECK POINT				RESULT	REMARKS
	C	C'	D	D'		
DRAWING DIMENSION	16165	/	19375	/	GOOD	* FLOOR 평면에 부족한 공간-UNIT 2221
ACTUAL DIMENSION	16200	/	18000	/	GOOD	

TEST BY

김 93-7 mm
3 7 9 7

APPROVED BY

SH/ye

BANDO MACHINERY CO., LTD.

BS - FT - 11

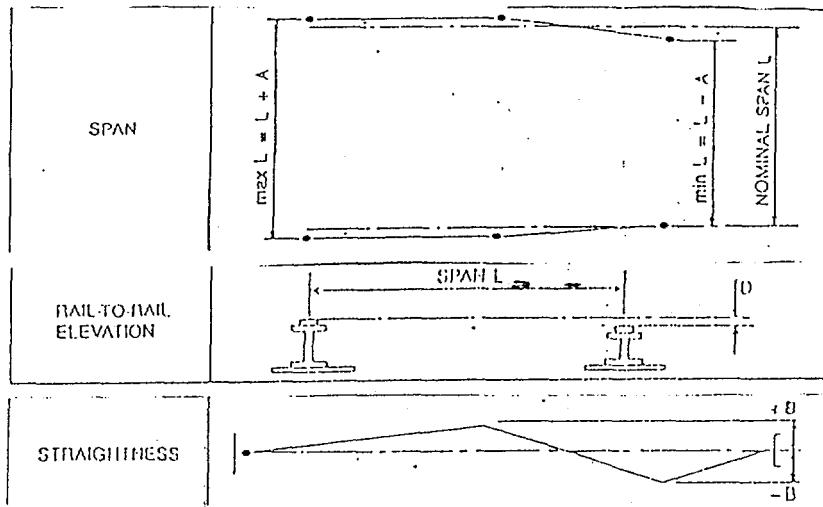
PAGE

SHEET NO. 1 / 1

TEST REPORT

1993. 5. 20.

CRANE NAME	RWHP-TMEX (K004)	LOCATION	<input checked="" type="checkbox"/> SHOP <input type="checkbox"/> SITE
PART NAME	TRAVELLING RAIL CHECK	TEST REPORT NO	



CHECK POINT	SPAN					RESULT	REMARKS
	G1	G2	G3	G4	G5		
DRAWING DIMENSION	14300	14300	14300	14300	14300	± 6mm	
ACTUAL DIMENSION	0	+4	+1	+2	0	GT 00 D	

CHECK POINT	LEVEL					RESULT	REMARKS
	L.1	L.2	L.3	L.4	L.5		
DRAWING DIMENSION	20922	20922	20922	20922	20922	SPAN x 1/300	
ACTUAL DIMENSION	+5	+2	0	-1	-3	GT 00 D	

CHECK POINT	STRAIGHTNESS					RESULT	REMARKS
	S1	S2	S3	S4	S5		
DRAWING DIMENSION						± 5mm	
ACTUAL DIMENSION	0	+4	0	+2	0	GT 00 D	

TEST BY

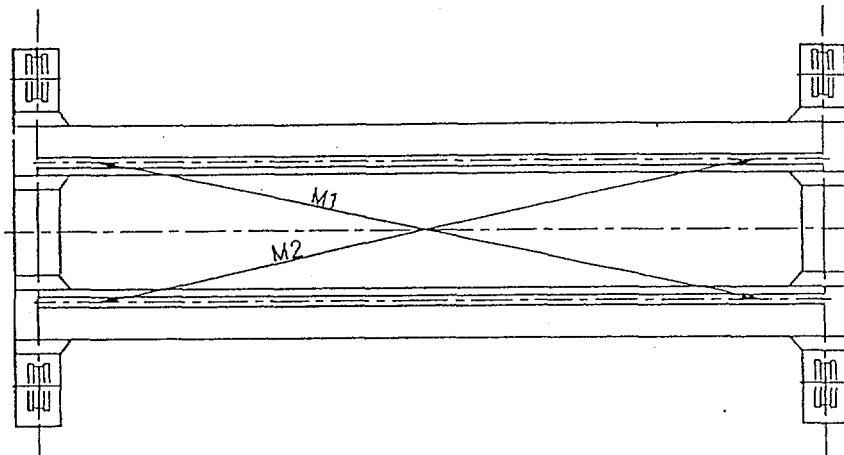
21
03
+4 mm

APPROVED BY

BANDO MACHINERY CO., LTD.

PAGE OF

 BANDO <small>MACHINERY CO. LTD.</small>		REPORT OF INSPECTION		TEST	REVIEW	APPROVAL
				不規則 23.85	Safe point	J.H.
PROJECT	RWMP - IMEX (K004)		REPORT NO.			
TITLE NAME	30/ST XSP 14 300H		INSP' DATE	1993. 5. 24		
INSP' ITEM	CRANE MARKING POINT		LOCATION	<input type="radio"/> SHOP	<input checked="" type="radio"/> SITE	



ITEM	CHECK POINT						RESULT	REMARKS
	M1	M2						
MARKING DIMENSION	13725	13725						
ACTUAL DIMENSION	13724	13725					OK	

TENSION POWER FOR SCALE

SPAN (S)	5M	10M	20M	30M	40M	REMARKS
T.P (Kg)	3.7Kg	4.5Kg	6.5Kg	8Kg	9.4Kg	0.2t x 10w
T.P (Kg)	5Kg	7.2Kg	11Kg	14Kg	16.7Kg	0.23t x 13w

제 6 장 참고문헌

1. “30/5톤 overhead crane 외 10 sets” EMR.
2. “Hoist and Crane 11 sets Technical Specification.”
3. 노성기 외 “조사재시험시설 건설”, KAERI/RR-880/89, 과학기술처,
1989.
4. 노성기 외 “조사재시험시설 건설”, KAERI II/PR-3/90, 과학기술처,
1990.
5. 조사재시험시설 공기조화계통 정기점검 절차서 “IMEF-RC-1”, 1997.
6. “KS 및 JIS 공업규격.”
7. 송웅섭외 “조사재시험시설 운전절차서”, 한국원자력연구소, 1997.
8. 하나로 안전성 분석 보고서, 조사재시험시설 부분(SAR).

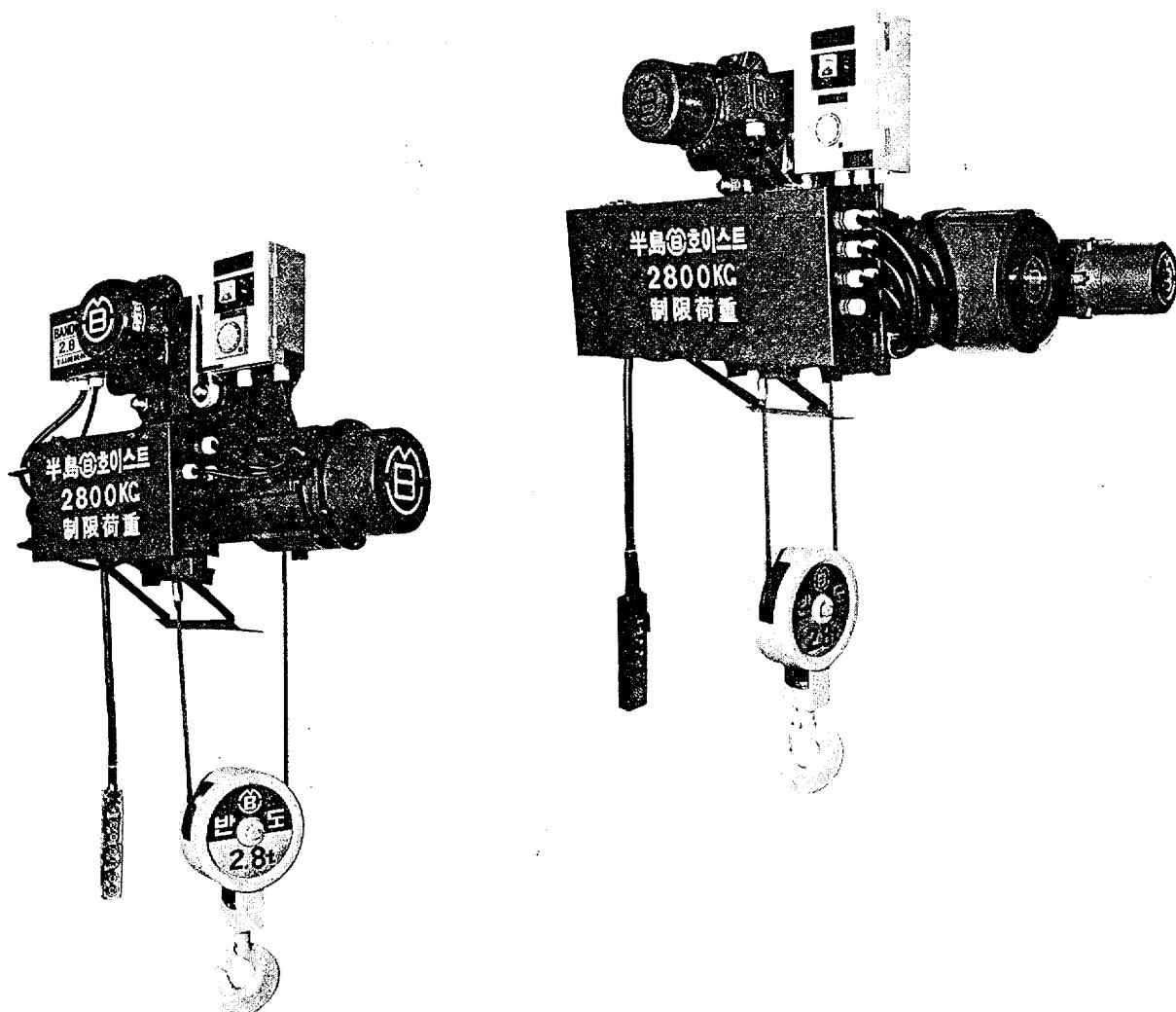
반도 전동 휴이스트
취급설명서

1998. 6.

조사제시험시설운영분야
한국원자력연구소

半島電動호이스트

取扱説明書



(B) 半島機械株式会社

서 문

반도호이스트를 애용하여 주시어 감사합니다. 본서는 반도호이스트 취급에 대하여 설명하였습니다. 호이스트를 설치 사용하시기 전에 본서를 읽어 주십시오. 호이스트를 바르게 사용하는 방법과 보수점검은 본서에 지시한 대로 이행하여 주십시오.

호이스트 부품 주문 및 조회시에는 하기 사항을 기재하여 주십시오.

1. 제조 번호
2. 부품 명칭
3. 제조번호를 알 수 없는 호이스트부품은 확실을 기하기 위하여 하기 사항을 같이 기입하여 주십시오.

○ Switch류의 부품은

a. 용량(ton)
b. Switch의 종류 : 전자접촉기 푸쉬보턴 스위치

○ 호이스트 본체 부품은

a. 용량(ton)
b. 양정 : 6m, 12m, 18m, 24m
c. 권상속도 : 고속, 저속
d. 전압

○ 횡행차의 부품은

a. 용량(ton)
b. 전동횡행차일 때는 횡행속도
c. 전압

4. 치차를 주문하실 때는 파손치차의 상대치차도 함께 주문하여 주시기 바랍니다.

목 차

1. 호이스트가 도착하면	3
1. 1 쇄초의 점검	3
1. 2 호이스트의 부속품	3
2. 호이스트 설치에서 시운전까지	3
2. 1 형상용 I 형강의 설치	3
2. 2 급전 선의 설치방법	3
2. 3 스톰버의 부착	4
2. 4 조 립	4
2. 5 철선저항은 1.0MΩ이상 필요합니다	7
2. 6 호이스트의 배선	13
2. 7 시운전	14
3. 호이스트의 바른 사용방법	14
3. 1 호이스트의 취급책임자를 결정하여 주십시오	14
3. 2 정격을 초과하는 하중을 달아 사용하는 일은 금지하여 주십시오	14
3. 3 인칭(총동) 작업은 월수 있는 한 적게 하여 주십시오	14
3. 4 바르게 하물을 걸어 사용하여 주십시오	14
3. 5 흉인을 지나치게 하지 말아 주십시오	14
3. 6 급한 역조작은 하지 말아 주십시오	14
3. 7 호이스트 바로 밑에 서 조작은 하지 말아 주십시오	14
3. 8 하물을 달아 옮길 때에는	14
3. 9 푸쉬 보턴 스위치의 취급은 조심하여 주십시오	14
3.10 호이스트를 스톰버에 충돌시키지 말아 주십시오	15
3.11 정격양정 이상 와이어 로프를 풀지 말아 주십시오	15
3.12 바르게 로프를 하물에 거는 방법	15
4. 보수와 점검	15
4. 1 호이스트의 보수담당자를 결정하여 주십시오	15
4. 2 오일의 교환	15
4. 3 휴즈의 교환	15
4. 4 일상 점검	15
4. 5 월례 점검	15
4. 6 년차 점검	16
5. 각부의 사용한도	18
5. 1 휙크 부력부	19
5. 2 와이어 로프	19
5. 3 호이스트 본체부	19
5. 4 휙행 차륜부	19
5. 5 기 타	19
6. 온도상승에 대하여	19
7. 호이스트의 고장과 대책	20
8. 호이스트의 보수점검 기준	21

1. 호이스트가 도착하면

1.1 최초의 점검

이 호이스트의 각 부분은 확실한 조정과 시운전을 한 다음 출하된 것입니다. 호이스트가 도착하면 수송중 파손 혹은 주문한 사양과 같은가를 조사하여 주십시오. 그리고 현수형 호이스트는 호이스트 본체부와 보턴 스위치 부로부터 수동횡행형 호이스트, 쇄동횡행형 호이스트 및 전동횡행형 호이스트는 각각의 횡행차부, 호이스트 본체부 및 보턴스위치부로 되어 있습니다. 또 전동횡행형 호이스트는 전부가 일체로 되어 있을 때도 있습니다.

1.2 호이스트의 부속품

호이스트의 부속품은 다음과 같이 되어 있습니다. 어느 것인든 호이스트 본체부와 횡행차부는 동일한 상자에 넣어져 있습니다.

- (1) 취급설명서(호이스트와 로드리미트)
- (2) 부품 카다로그
- (3) 품질보증서
- (4) 시험성적서

1.3 기타

취급설명서 혹은 부품 카다록으로서도 알기 어려운 점이 있으면 영업소 혹은 당사에 문의하시면 상세히 설명하여 드립니다.

2. 호이스트 설치에서 시운전까지

2.1 횡행용 I - 형강의 설치

I - 형강의 좌우 길이 방향 어느쪽이나 수평되게 설치하여 주십시오. 구배는 최대 1/300까지로 하여 주십시오. 횡행레일의 경사가 많으면 호이스트의 조작성이 나빠집니다. 제1표는 표준 호이스트를 사용할 때의 횡행레일 허용 최대 지지 간격을 표시한 것입니다.

I - 형강을 서로 이어서 사용할 필요가 있을 경우에는 서로 어긋나지 않게 하여 주시고 횡행면은 특별히 잘 손질하여 주십시오.

2.2 급전선의 설치방법

급전선 부라켓트의 간격등은 제1도를 참조하여 주십시오. 굴곡부의 급전선은 I - 형강의 외측에 설치(경우에 따라 내측설치도 가능)하여 주십시오.

환동선으로는 굴곡부에 설치가 어려우니 그림 제2도와 같이 6t × 30w이상의 동판을 사용하여 주십시오.

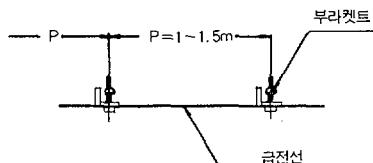
이렇게 한다음 4본의 급전 선이 똑바로 잘되어 있는가를 확인하여 주십시오.

제1표 횡행레일허용최대스판

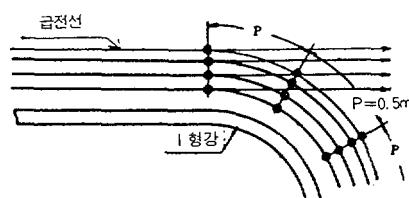
I형강치수 A × B × t	횡행레일허용최대스판(m)				
	1/2t	1t	2t	3t	5t
200×100×7	5.8	4.1	2.9	2.3	-
250×125×7.5	8.9	6.3	4.4	3.6	2.8
250×125×10	10.6	7.5	5.3	4.3	3.3
300×150×8	12.1	8.5	6.0	4.9	3.8
300×150×10	14	9.9	7	5.7	4.4
300×150×11.5	15.0	10.6	7.5	6.1	4.7
350×150×9	15.3	10.8	7.6	6.2	4.8
350×150×12	18.6	13.2	9.3	7.6	5.9
400×150×10	19.2	13.6	9.6	7.8	6.1
400×150×12.5	22.1	15.6	11.0	9.0	7.0
450×175×11	-	-	-	-	7.7
450×175×13	-	-	-	-	8.6
최소굴곡반경(m)	1.5	1.5	1.8	1.8	2.3

횡행레일허용최대스판(7.5t~20t)

I형강치수 A × B × t	횡행레일허용최대스판(m)			
	7.5t	10t	15t	20t
300×150×11.5	4.0	3.5	-	-
450×175×13	7.3	6.4	5.2	4.5
600×190×15	9.1	7.9	6.5	5.6
최소굴곡반경(m)	직선	직선	직선	직선



제1도 급전선의 설치방법



제2도 굴곡부 급전선의 설치방법

2.3 스톰비의 부착

제3도 및 제3표와 같이 부착하여 주십시오. 그리고 스톰비에 ANGLE(앵글)를 사용하여 주십시오.

2.4 조립

반도 호이스트는 몇 개의 기본체를 여러개로 조립하여 다종류의 호이스트로 이루어진 소위 블럭 빌딩 시스템(B.B.S., Block Building System) 방식을 취하고 있습니다(제4~10도 첨조). 따라서 하니의 운송된 호이스트로 하기 위하여 조립하여 들 필요가 있습니다.

2.4.1 본체와 휠형차의 부착

호이스트 본체에 휠형차를 부착하여면 호이스트 본체에 부속되어 있는 케이블트로서 조립합니다. 본체와 휠형차의 부착 관계는 전동휠형 호이스트일 때는 제4도를 세동휠형 호이스트일 때는 제6도를 수동휠형 호이스트일 때는 제7도를 각각 참조하여 주십시오. 이때 사용 I 형강에 맞추어 조립하여 주십시오. 스페이시의 위치를 변경하면 제2표에 표시된 I 형강폭에 적용됩니다.

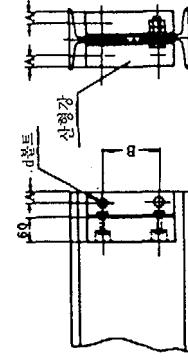
제8도~제10도에 1톤 전동휠형의 예를 명시합니다.

제2표 수동, 쇄동, 전동휠형차의 적용 I 형강폭

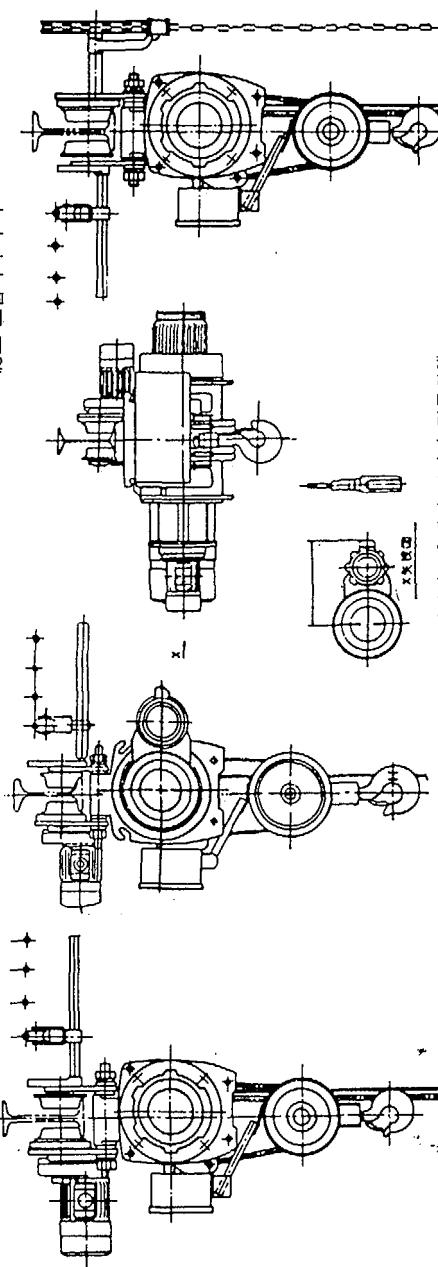
용량	I 형강폭(mm)	100	125	150	175	190
1/2t	1t	○	○	○		
2t	3t	○	○	○		
5t			○	○	○	
7.5t	10t			○	○	
15t	20t			○	○	

제3표 스톰비의 치수

I 형강폭(mm)	200×100	250×125	300×150	350×175	400×200	450×225	500×250
산형간(cm)	JL_50×50×6	JL_65×65×6					
A(mm)	22		30				30
B(mm)	105	110	140	190	230	280	380
D(mm)	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M24

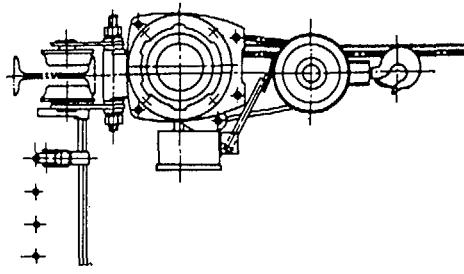


제3도 스톰비의 부착

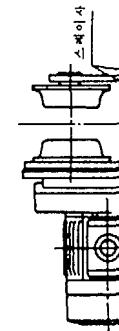


제4도 전동휠형호이스트

권상부레이크축에서 보아서 전동휠형 모다는 우측으로 합니다.
제5도 전동휠형호이스트

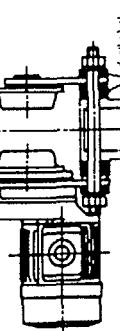


제8도 I 형강폭 100일때



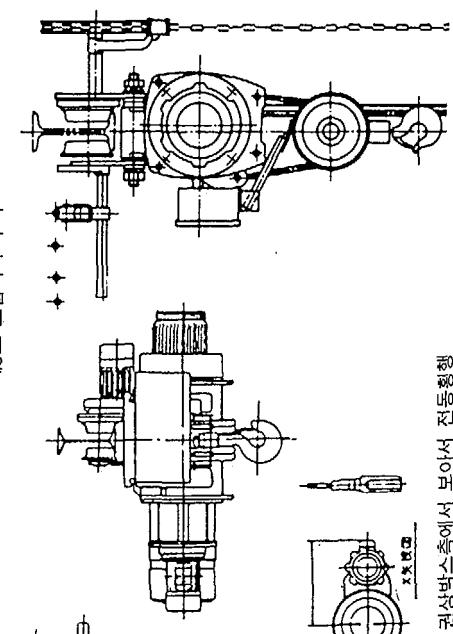
제10도 I 형강폭 150일 때

제10도 I 형강폭 150일 때



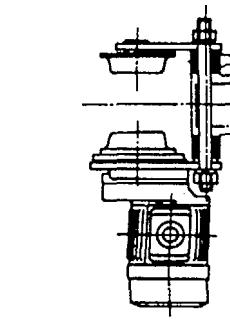
제9도 I 형강폭 125일 때

제7도 수동, 휠신호이스트



제3도 스톰비의 부착

권상부레이크축에서 보아서 전동휠형 모다는 우측에 있습니다.
제6도 쇄동휠형호이스트



제10도 I 형강폭 125일 때

제10도 I 형강폭 125일 때

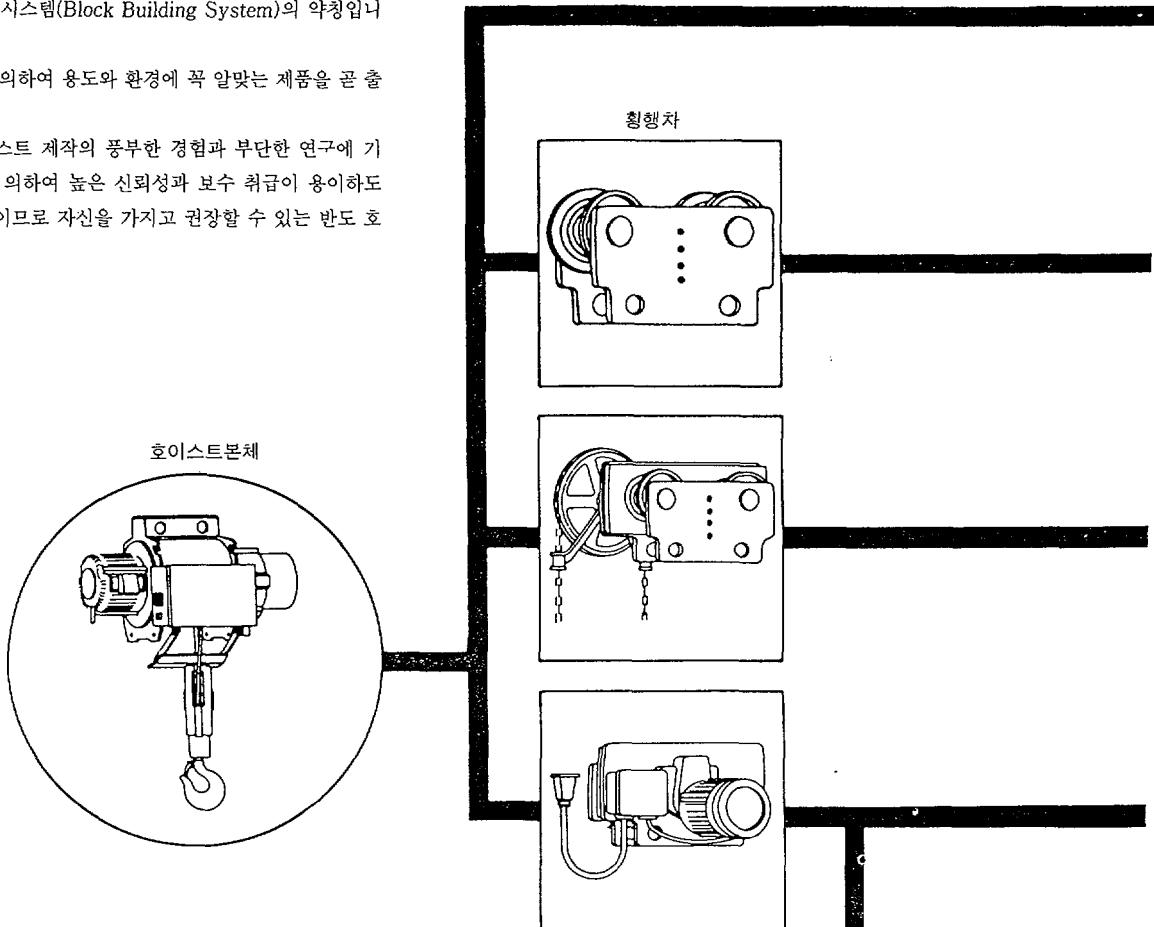


반도 호이스트 BBS

BBS란 블럭 빌딩 시스템(Block Building System)의 약칭입니다.

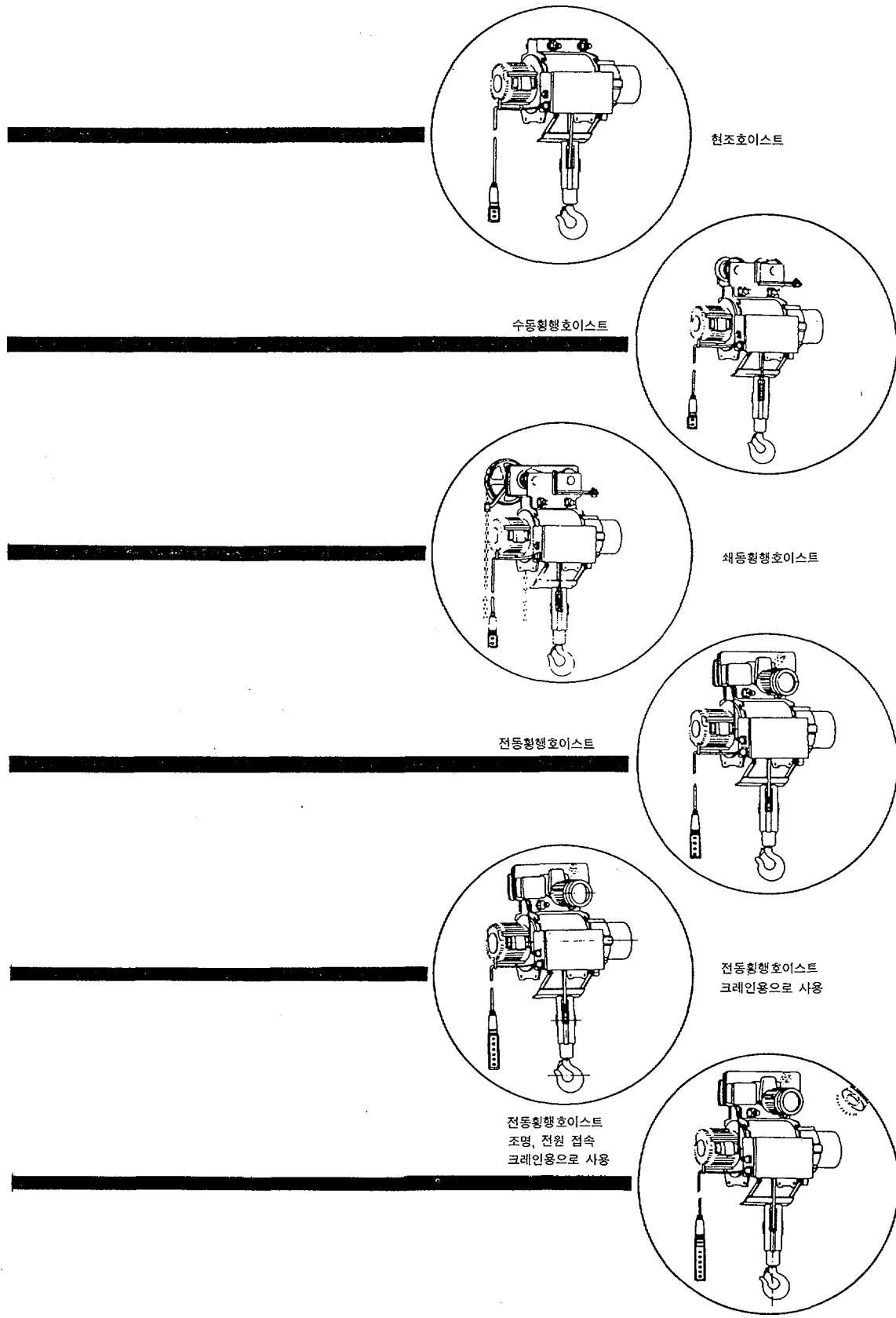
이 시스템의 채용에 의하여 용도와 환경에 꼭 알맞는 제품을 골 출하고하게 됩니다.

더구나 다년간 호이스트 제작의 풍부한 경험과 부단한 연구에 기초한 새로운 기술에 의하여 높은 신뢰성과 보수 취급이 용이하도록 제작된 호이스트이므로 자신을 가지고 권장할 수 있는 반도 호이스트입니다.



구성 부분 설명

구성 부분			적 용	기 사
호본 이 스 트체	양정 6m	고속 저속	현수형 및 각횡행 호이스트용의 공통모체입니다.	본체의 스위치박스에는 다음과 같이 배려되어 있습니다. ①횡행 배선용단자대 ②크레인용주행 전원개폐등에 사용하는 단자대
	양정12m	고속 저속		
횡 행 차	수 동	소용량용의 횡행차로 $\frac{1}{2}$ t, 1t, 2t 이 있습니다.	전동과 쇄동은 구동부의 교환으 로 이루어집니다.	
	쇄 동	좁은 범위에서 비교적 용량이 큰 것에 적용됩니다.		
	전 동	보통적당한 하역작업에 적용됩니 다. 고속은 모노레일용 저속은 호 이스트 크레인용으로 적당합니다.		
푸스 쉬워 보처 턴	5 점 5 점 7~10 점	현수, 수동횡행, 쇄동횡행용 전동 횡행용(모노레일) 호이스트 크레인 용	프라스틱 푸쉬보턴 스위치의 케 이블 선단이 푸리그로 되어 있어 바꾸어 달 수 있습니다.	
집 전 장 치	풀 식	①4본 ②2본	모노레일용	표준횡행차에 고정하게 되어 있 습니다.
	캡타이어 케이블의 카 텐 식	다 심	호이스트 크레인용	①+② 또는 ①+①+②로 호이 스트, 크레인용
		4 심		캡타이어케이블은 호이스트 카 다로그에 표시된 "캡타이어 케이 블 허용길이 및 휴즈용량"을 참 조하십시오.



제11도 HOIST의 종류

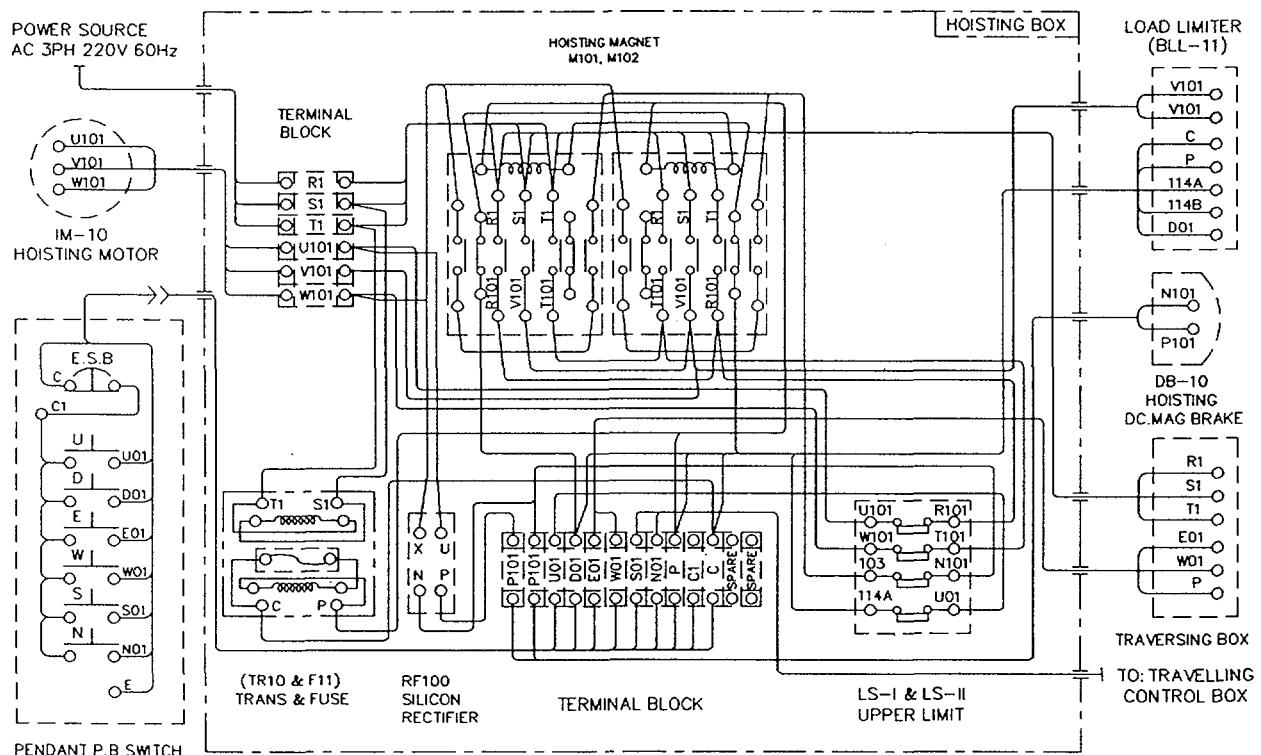
2.4.2 집전 콜렉터의 부착

호이스트 집전 콜렉터는 상하, 좌우의 위치가 자유로 조정됩니다. 또 경사방향도 좌우 어느면이든 가능합니다. 그리고 집전선이 움직여도 집전에 지장이 없습니다. 또한 집전선을 따라서 비교적 넓은 범위로 움직여도 집전에 지장이 없습니다. 그러나 부착시에는 가능한 조정범위의 중심에 부착되도록 주의하여 주십시오.

I-형강의 치수에 따라 집전콜렉터를 올리든가 내려야 할 필요가 생깁니다. 이런 경우 부라켓트를 하향하든가 또는 상향함으로써 광범위하게 부착할 수 있습니다.

2.5 절선저항은 1.0MΩ이상 필요합니다.

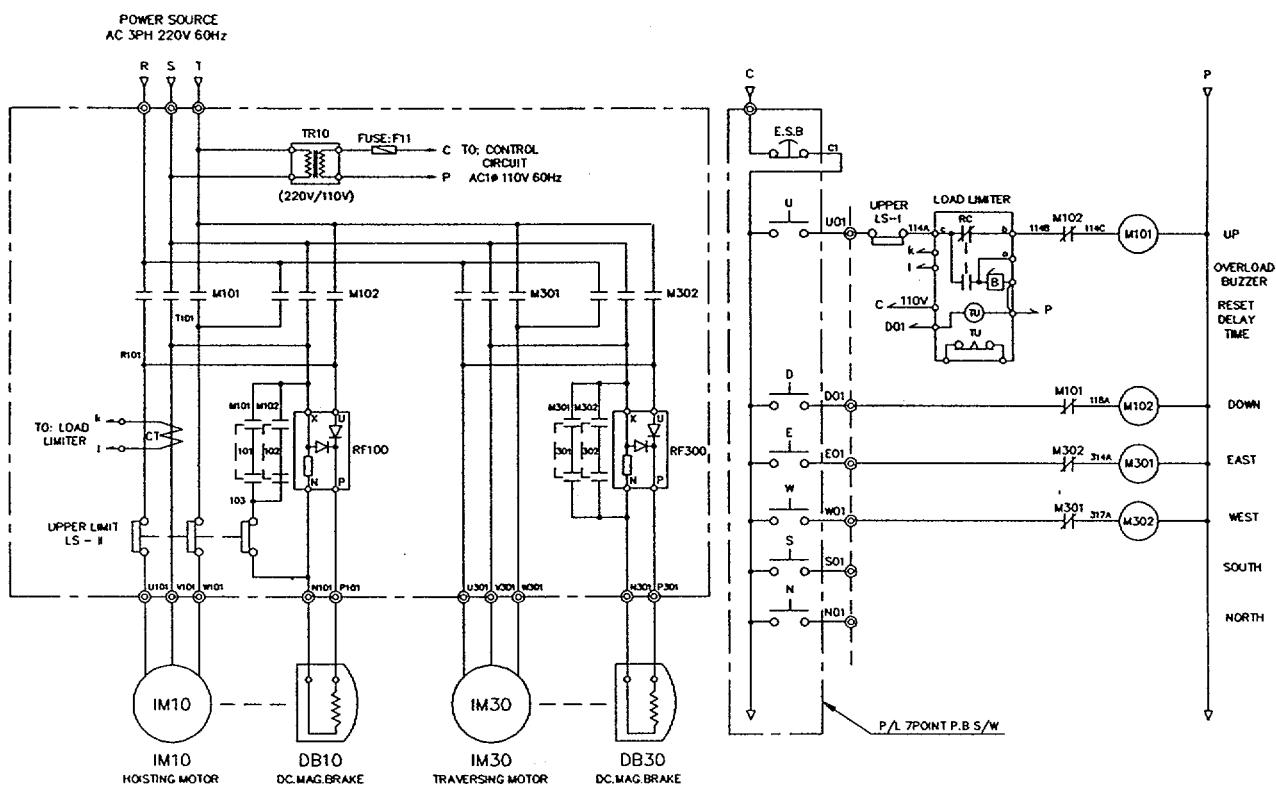
호이스트를 구입한 후 오랫동안 사용하지 않았을 때는 절연검사를 하여 주십시오. 절연저항은 1.0MΩ이상 필요합니다.



ELECTRIC HOIST (0.5TON - 2.8TON)
PRACTICAL CONNECTION DIAGRAM

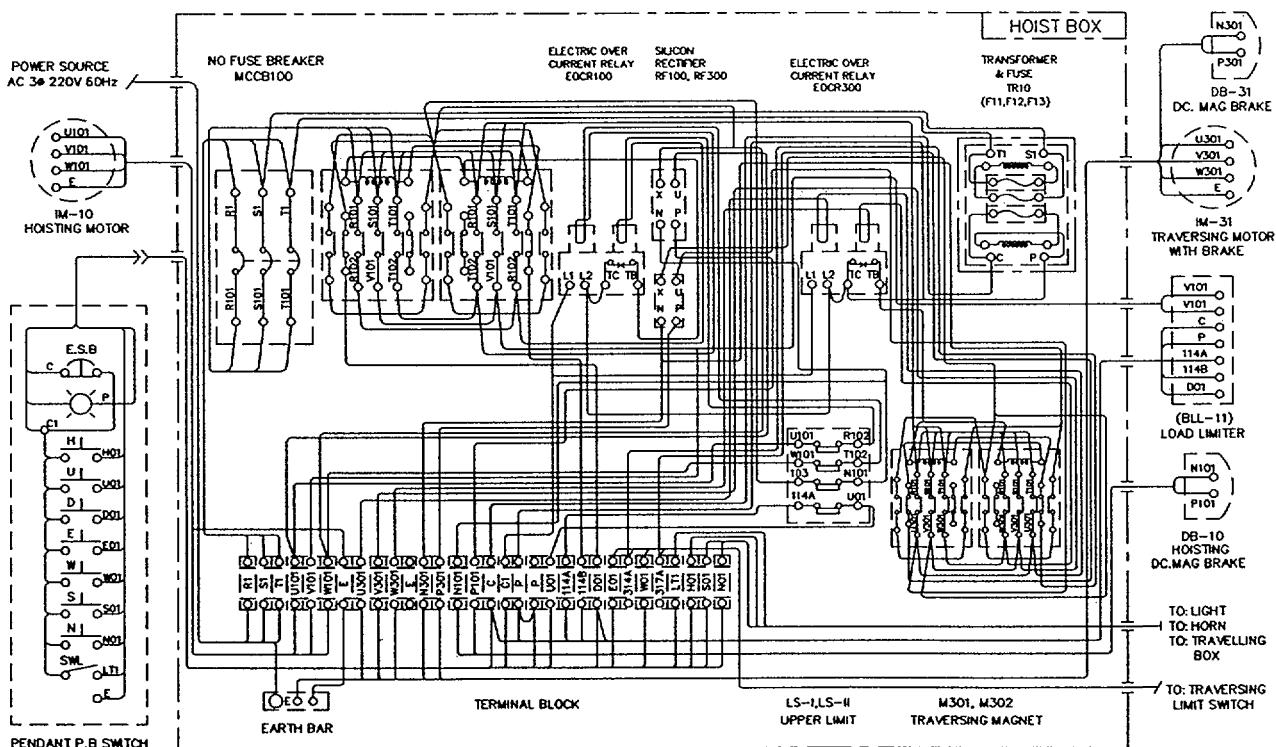
BANDO
MACHINERY CO., LTD.

제12도 0.5TON~2.8TON 표준 호이스트 접속도



ELECTRIC HOIST 0.5TON - 2.8TON (산인 설계검사 없음)

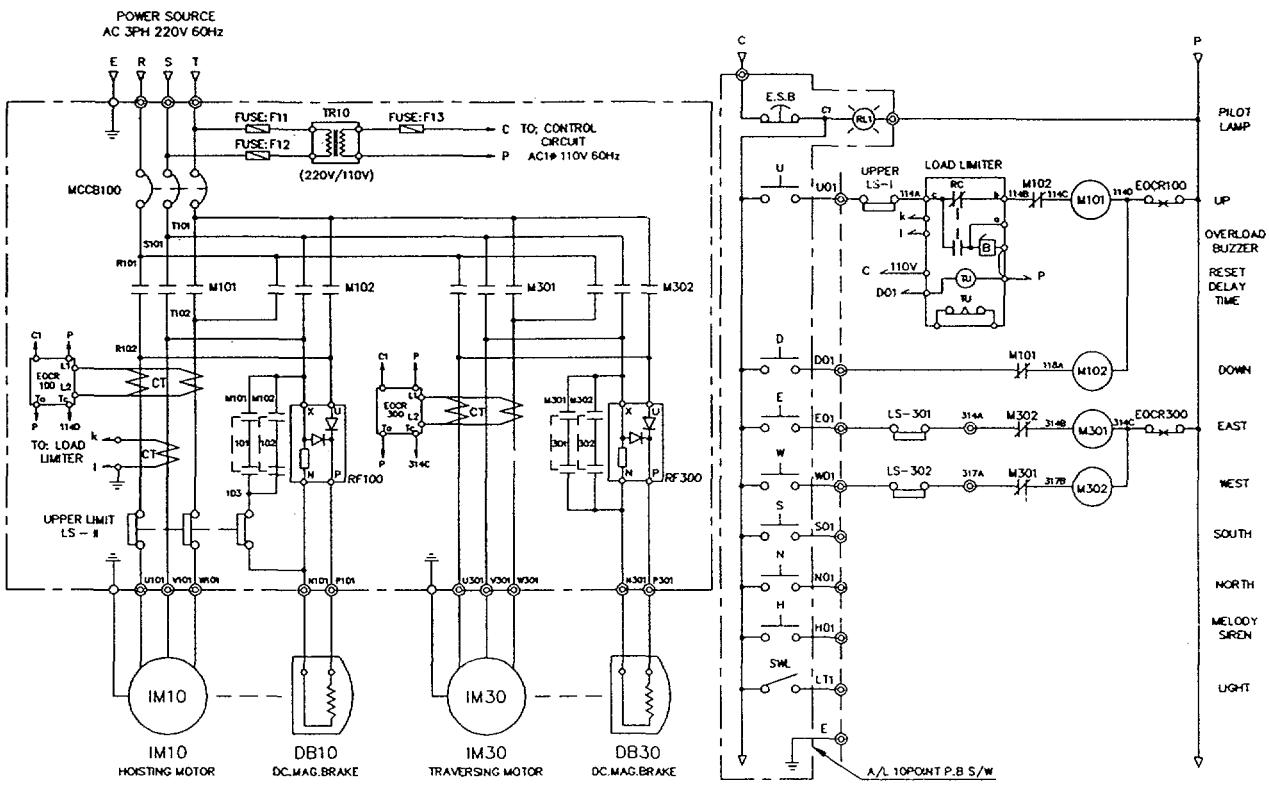
제13도 0.5TON~2.8TON 표준 호이스트 회로도



ELECTRIC HOIST (3TON - 7.5TON)
PRACTICAL CONNECTION DIAGRAM

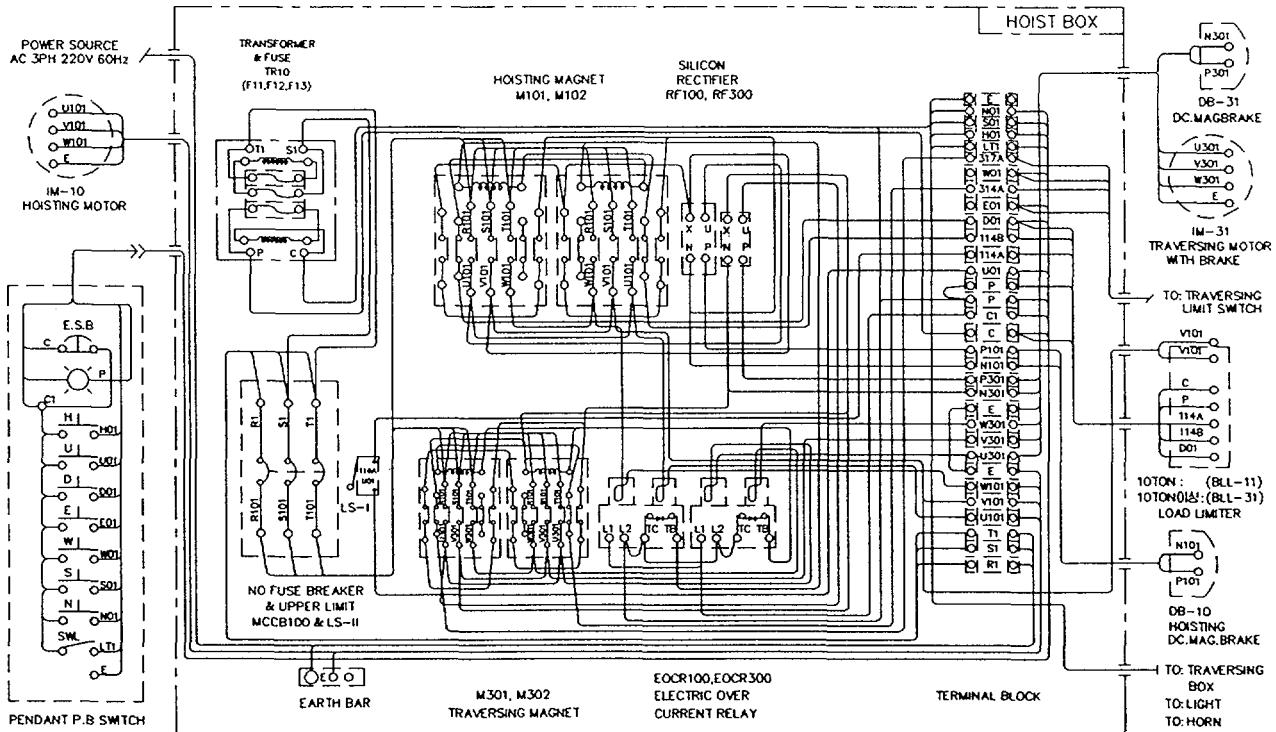
제14도 3TON~7.5TON 표준 호이스트 접속도

BANDO
MACHINERY CO., LTD.



ELECTRIC HOIST 3TON - 7.5TON (신인 설계검사 험객)

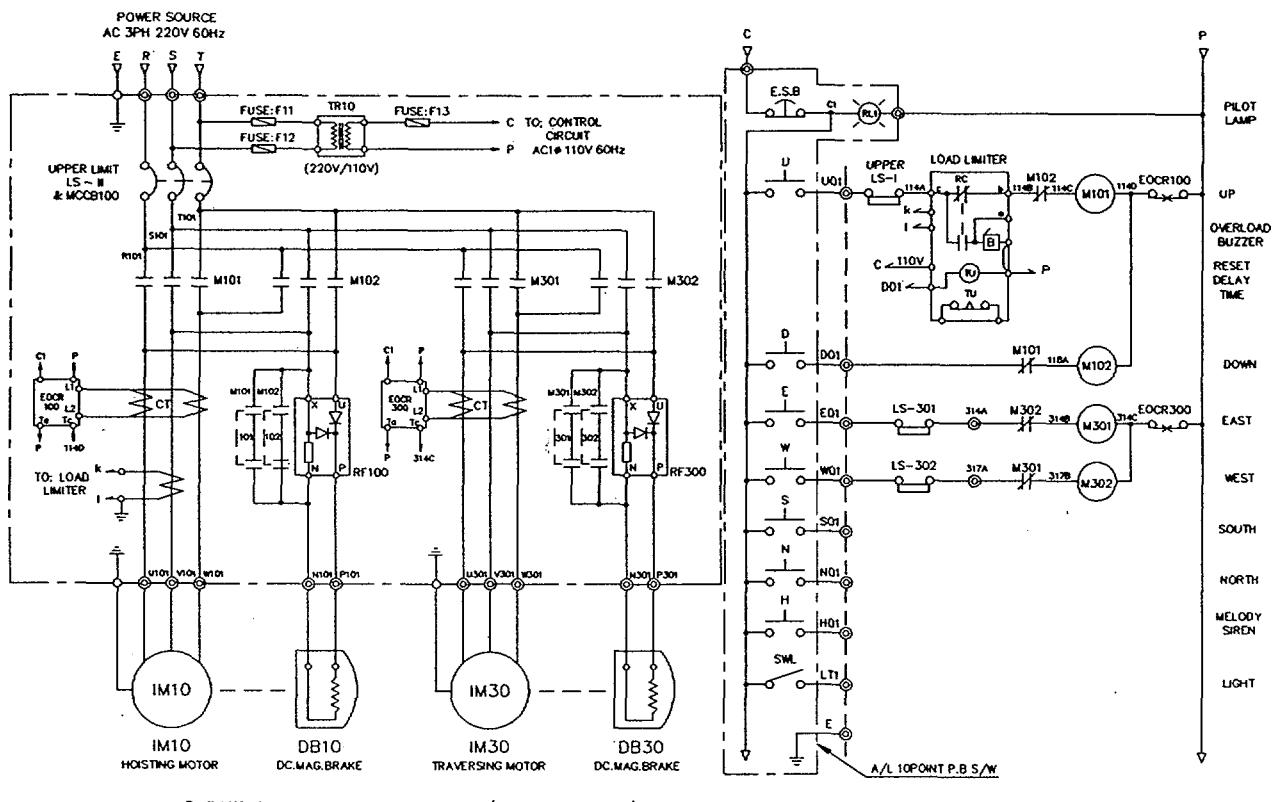
제15도 3TON~7.5TON 표준 호이스트 회로도



ELECTRIC HOIST (10TON - 30TON)
PRACTICAL CONNECTION DIAGRAM

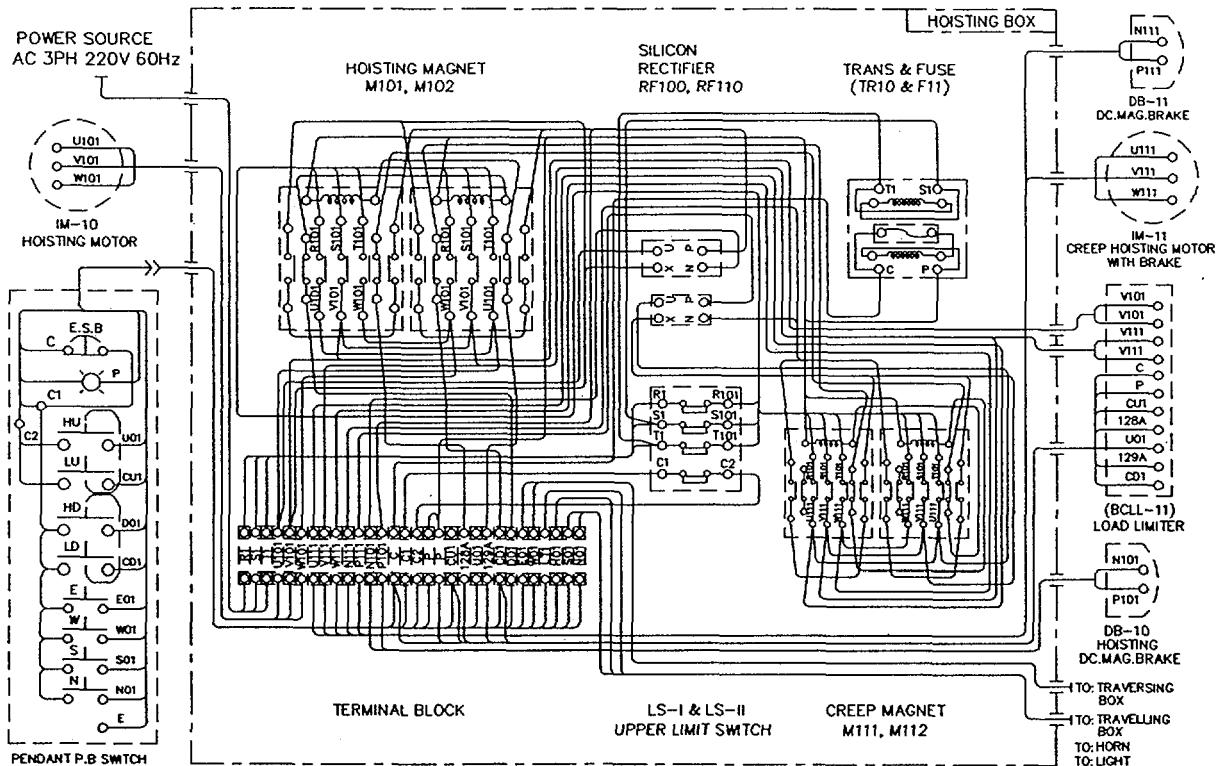
제16도 10TON~30TON 표준 호이스트 접속도

BANDO
MACHINERY CO., LTD.



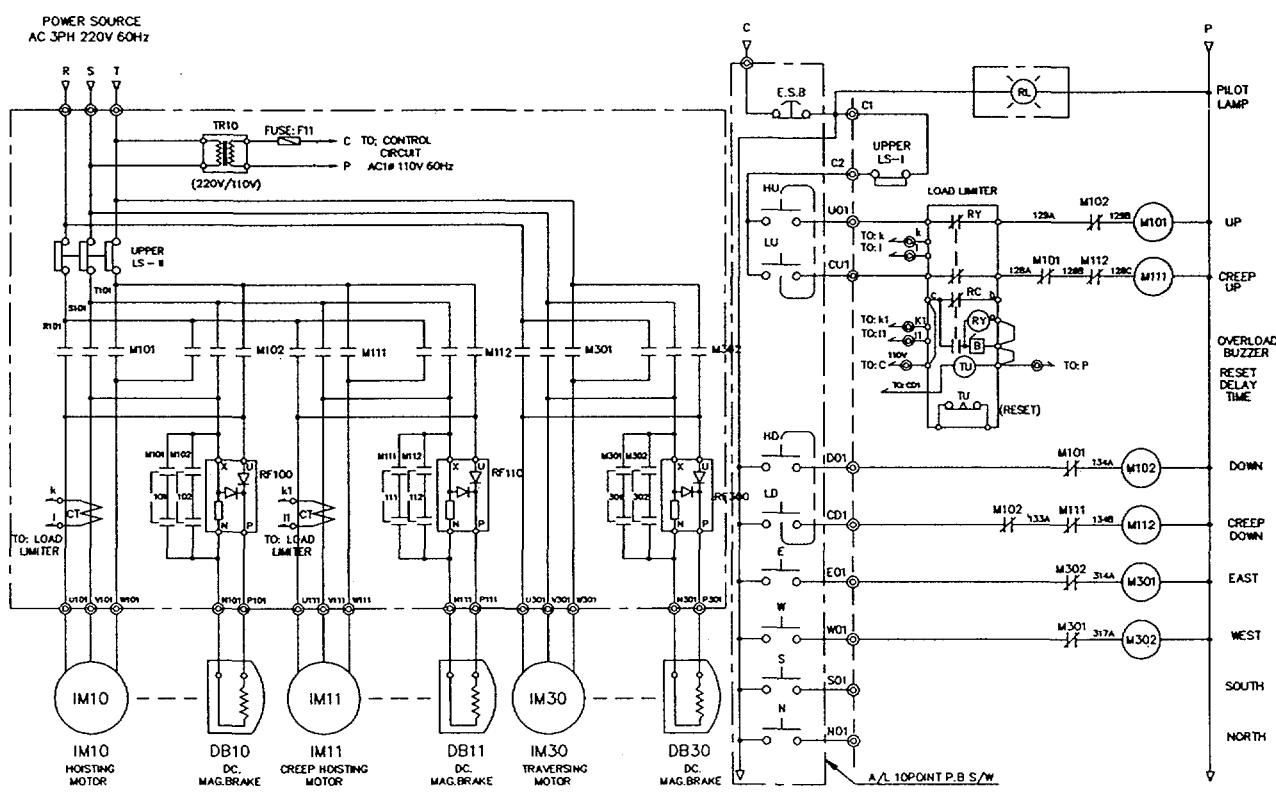
ELECTRIC HOIST 10TON - 30TON (스안 설계검사 첨부)

제17도 10TON~30TON 표준 호이스트 회로도



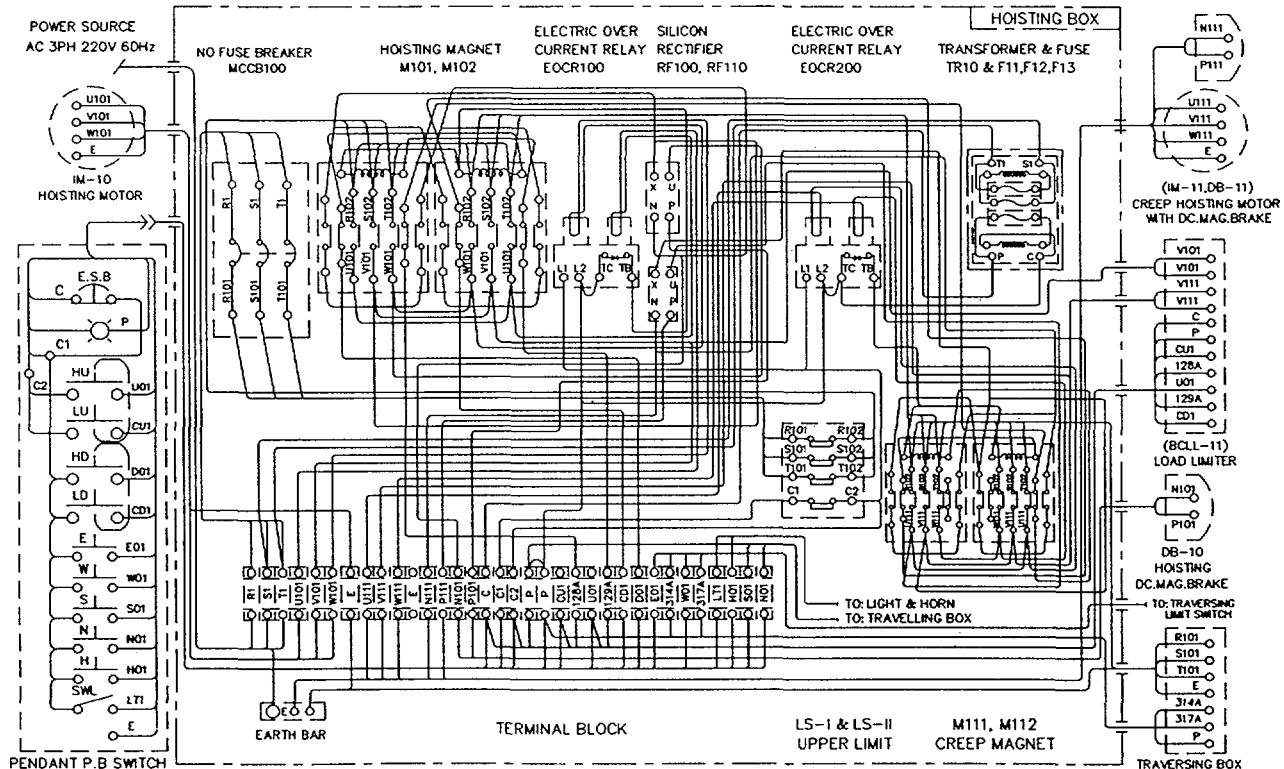
ELECTRIC CREEP HOIST 1TON - 2.8TON
PRACTICAL CONNECTION DIAGRAM

제18도 1TON~2.8TON 미속 호이스트 접속도



ELECTRIC CREEP HOIST 1TON - 2.8TON (신인 설계검사 없음)

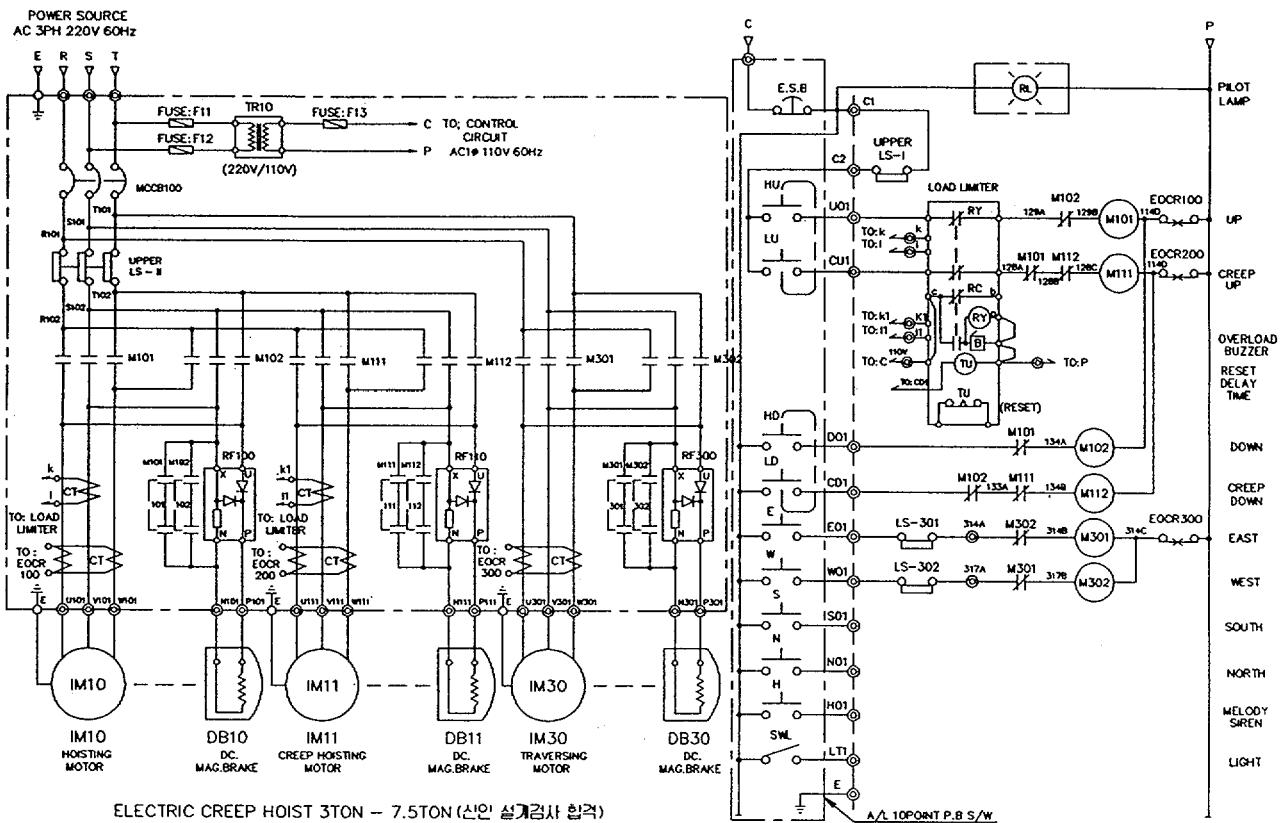
제19도 1TON~2.8TON 미속 호이스트 회로도



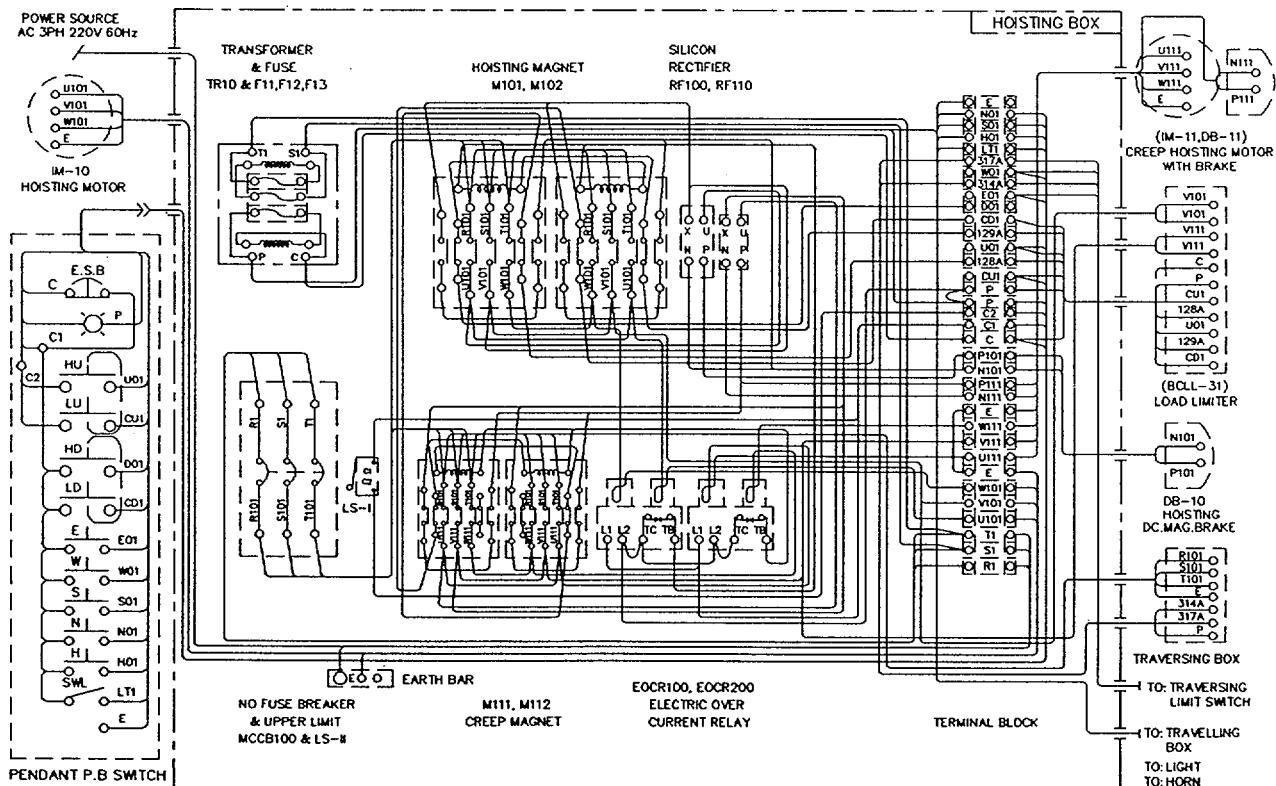
ELECTRIC CREEP HOIST 3TON - 7.5TON
PRACTICAL CONNECTION DIAGRAM

BANDO
MACHINERY CO., LTD.

제20도 3TON~7.5TON 미속 호이스트 접속도



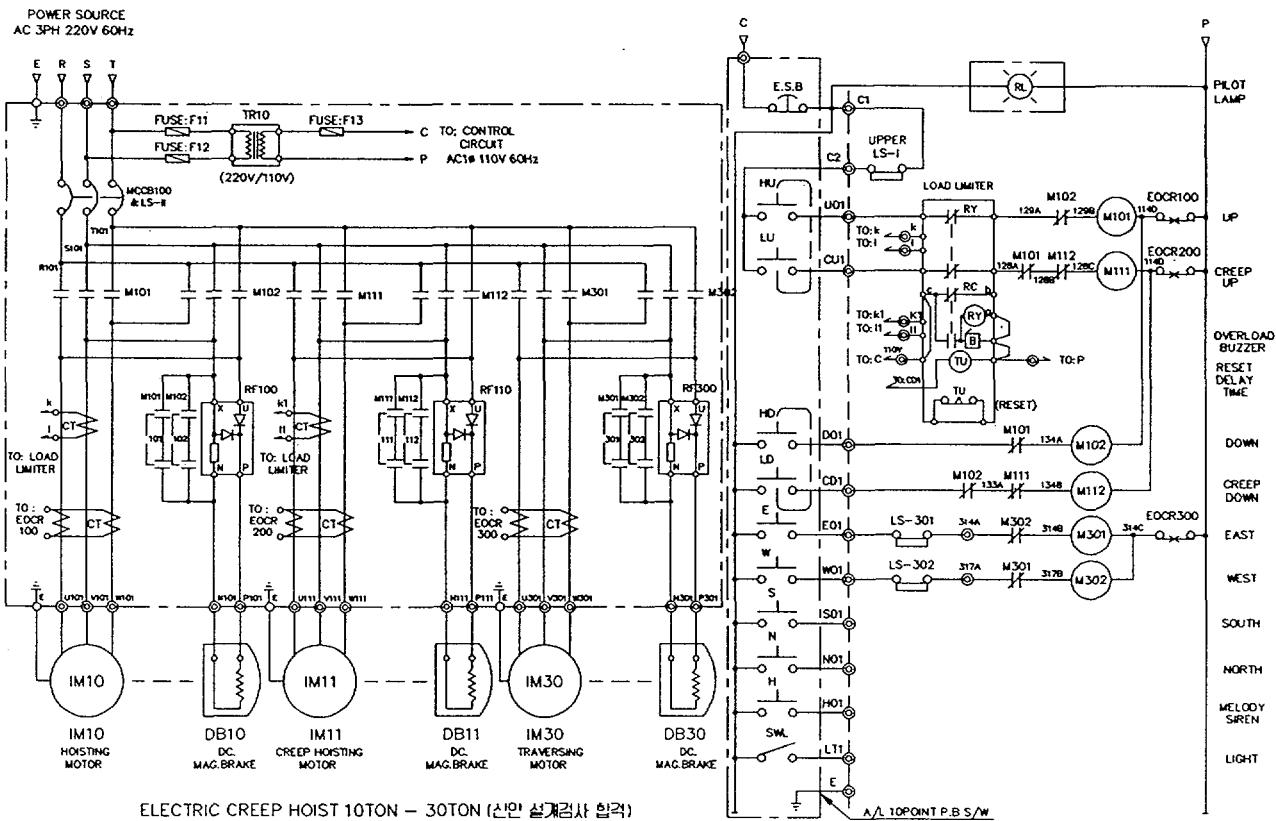
제21도 3TON~7.5TON 미속 호이스트 회로도



ELECTRIC CREEP HOIST 10TON - 30TON
PRACTICAL CONNECTION DIAGRAM

BANDO
MACHINERY CO., LTD.

제22도 10TON~30TON 미속 호이스트 접속도



제23도 10TON~30TON 미속 호이스트 회로도

2.6 호이스트의 배선

2.6.1 표준배선도(제12도~제23도)에 표시하였습니다.
5점 푸쉬 보턴일 때는 이미 배선이 되어 있기 때문에 손넬 필요가 없습니다. 천정 크레인의 주행인 경우는 제17도와 같이 주행용 박스로부터 조작선을 권상용 박스의 단자태 SO1, NO1에 접속하여 주십시오. 또한 HO1에 조명이 필요시에는 LT1에 접촉하시고 C상의 휴즈는 용량에 맞춰 같아 끼워주십시오. 권상박스에는 이와같이 전래선이 되도록 그랜드(Gland)가 된 구멍이 준비되어 있습니다.

2.6.2 호이스트의 접지

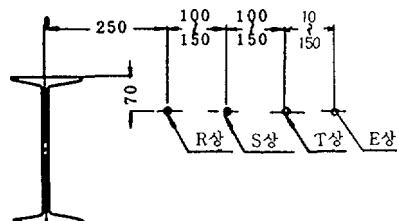
(1) 현수호이스트의 경우

콘트롤박스에 있는 접지단자를 이용 직접 접지하여 주십시오.

(2) 전원의 중성선의 접지

(가) 급전선의 접속은 I-형강측으로부터 R,S,T,E의 순으로 하여 주십시오.(제17도)

- (나) 3상 전원의 접지선이 HOIST의 E단자에 정확하게 결선되어야 누전시 사고가 방지됩니다. 만일 결선이 바뀌거나 어스를 잡지 않으면 감전사고의 위험이 있습니다.
- (다) 조작회로에 접지사고가 나면 휴즈가 용단됩니다. 휴즈가 용단되었을 때에는 반드시 푸쉬보턴에 어스선이 이상없는지 확인하시고 각 회로 점검 및 결연측정을 한 후 이상이 없을 때 같아 끼워 주십시오.(도 12~도 23 참조).



제24도 급전선의 상은 내측으로부터 R,S,T,E의 순서로 하여 주십시오

2.7 시운전

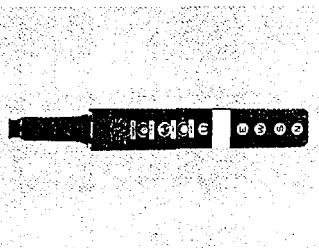
2.7.1 쇄초의 소켓지 조작

여기서 무엇보다 주의할 점은 스윗치 조작입니다. 절선이 끝난 후에는 처음 상의 보턴을 눌러 주십시오.(반드시 푸쉬보턴 스윗치에는 제25도와 같이 주의 명판이 붙어 있으며 하를 누를 수 없게 되어 있습니다) 상의 보턴을 눌러 혹크가 상승하면 호이스트를 사용해도 좋습니다. 이 경우 만약 혹크가 내려간다면 호이스트 전원 연결이 절곳 되어 있으나 전원 3상 중 R(적)과 T(흑)를 바꾸어 정상으로 동작하는지를 확인한 다음 시운전을 하여 주십시오.

(주) 만약 잘못되어 처음에 하의 보턴을 누르면 혹크가 상승해 도파관 리미트 스윗치의 조작회로부분이 차단되지 않고 주회로를 차단하게 되어 호이스트가 움직이지 않게 됩니다.

2.7.2 시운전

위와 같은 과정을 거친 후에는 상하 좌우를 자유로히 작동하여 도 좋습니다. 호이스트에는 오일이 주입되어 있습니다. 따라서 다시 오일을 주입할 필요는 없습니다만 수송중 오일이 새는 것을 막기 위해 프리그(제26도)의 공기구멍에 마개가 있습니다. 시운전을 할 때에는 이 마개를 반드시 제거해 주십시오. 그리고 하물을 호이스트에 걸기 전에 기아 전체에 오일이 순환되게 5~6회 무부하로 상하 동작시켜 주십시오. 횡행차가 볼은 호이스트는 청행레일(I형강) 전장에 걸쳐 동작시켜 주십시오. 차동할 때는 건물에 부딪치는 일이 없는가, 다시 한번 조사해 주십시오. 건물과 I형강의 부처를 포함하여 호이스트의 안전성과 신뢰감을 확인하기 위해 100% 하중을 최고 높이로 승강 전행해 거리의 주행을 하여 주십시오.



제26도

3. 호이스트의 비른 사용방법

다음에 기술하는 것은 호이스트 수명에 관계되는 것은 물론이고 안전에 관한 일이다. 때문에 꼭 지켜 주시지 않으면 안됩니다.

3.1 호이스트의 취급체임지를 결정하여 주십시오.

호이스트는 누구든 용이하게 조작할 수 있습니다만 취급책임자를 정하여 조상히 취급하도록 하여 주시고 문제가 일어났을 경우는 곧 보수담당자에게 연락하여 항상 좋은 컨디션으로 사용할 수 있게 하여야 합니다.

3.2 정격을 초과하는 하중을 탈아 사용하는 일은 금지 주십시오. 정격을 초과하는 하물의 무게로 사용하는 일은 호이스트에 무리 를 주게 되어 기계 각 부품의 이상이나 모-타의 혼순의 원인이 되어 호이스트의 수명을 현저하게 감소시킵니다. 법규에도 물론 엄중히 금지되어 있습니다.

3.3 인칭(Inching) 작업은 뛸 수 있는 한 적게 하여 주십시오

하물을 운상하기 시작할 때와 끝날 무렵에는 특히 인칭 작업을 하는 경향이 있습니다. 파도의 인칭작업은 모-타와 부레이크 마그넷의 온도 상승을 현저하게 높이게 되어 수명을 감소하는 원인이 됩니다.

3.4 바르게 하물을 걸어 사용하여 주십시오

훅코의 선단에 물건을 걸어 올리거나 와이어 로프를 큰 각도로 놓여 하물을 달거나 하는 무리한 사용법은 피하여 주십시오. (3.12 울바르게 하물을 가는 방법이 기재되어 있으니 참조하시기 바랍니다)

3.5 흉인을 지나치게 하지 말아 주십시오
국단으로 청인을 하면 날권의 원인이 되며 와이어 로프의 마모를 촉진합니다.

3.6 금한 억조작은 하지 말아 주십시오

예를 들면 권하하는 하물을 금지 권상하는 식의 억조작을 하지 않도록 하여 주십시오. 이와 같은 조작은 호이스트에 충격적인 힘이 미치게 되어 호이스트 각부의 고장의 원인이 됩니다. 하물을 완전히 정지한 뒤 다음 조작을 하여 주십시오. 또한 푸쉬보턴은 손에 감각이 있을 때까지 정확하게 눌러 주십시오.

3.7 호이스트 바로 밑에서 조작은 하지 말아 주십시오

만일의 경우 사고가 일어났을 때 하물의 낙하로 다치지 않도록 호이스트 바로 밑이나 혹은 주행로내에서의 조작은 금지하여 주십시오.

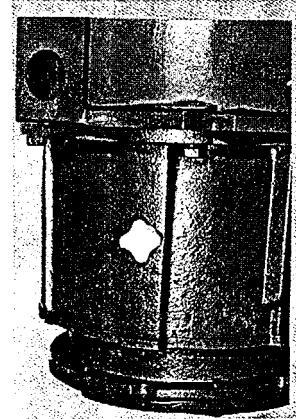
3.8 하물을 탈아 옮길 때에는

하물에 촉크를 걸은 후 하물을 땅아 옮길 때에는 조금씩 친상하면서 와이어 로프가 팽팽하게 감기는 상태가 정상인가를 반드시 확인한 뒤 권상하여 주십시오. 하물은 항상 수평이 되게하고 와이어 로프에는 균등하게 힘이 걸리도록 하여 주십시오.

3.9 푸쉬보턴 스윗치의 취급은 조심하여 주십시오

조작이 끝난 푸쉬보턴 스윗치는 그 자리에서 손을 베지 말고 일단 호이스트의 바로 밑의 위치에 갖다 놓은 다음 손을 베어 주십시오. 또 푸쉬보턴의 케이블 선은 헉행중 타 물건에 걸리지 않도록 하여 주십시오.

제26도



철 및 알미늄 푸쉬보먼트 스위치를 용접률 위에 올려놓거나 떻지 않게 주워하십시오. 용접시 푸쉬보먼트 스위치의 어스선이 소슨으로 있습니다.

3.10 호이스트를 스톰비에 총돌시키지 말아 주십시오.

형광등거울은 호이스트에는 호이스트가 1형강 스톰비에 충돌하지 않도록 하여 주십시오. 주주 호이스트를 스톰비에 충돌시킬 경우 호이스트에 무리한 힘이 가해여져 호이스트의 수명을 단축하는 원인이 됩니다.

3.11 정격양정 이상 와이어 로프를 풀지 말아 주십시오.

호이스트의 와이어 로프는 정격양정이 되고도 2권분의 여유권이 감겨져 있습니까? 다만 정격양정 이상 권회전면 와이어 로프 단부의 엔드캐리(End Collar)에 힘이 가해여져서 대단히 위험하게 되오니 주의하여 주십시오.

3.12 바르게 로프를 하물에 거는 방법

(1) 달아올릴 하물의 중량을 뛸 수 있는 한 청탁하게 알아야 합니다.

(2) 하물을 여러가지 형상을 하고 있으므로 하물중심의 위치를 확인하고 걸어 주십시오.

(3) 중량상에 적합하게 안전한 용구를 선정하십시오.

(4) 끝을 용구가 와이어 로프와 체인일 때에는 매달림 각도를 60° 이내가 되어야 하십시오. 매달리는 각도가 크게 되면 와이어로프 또는 체인의 청력도 크게 됩니다.

(5) 하물을 외줄(한줄)로 달아 매지 마십시오.

이유 (a) 중심을 잡기가 어렵습니다.

(b) 하물의 한쪽으로 뜯은 힘이 작용할 우려가 발생합니다.

(6) 하물중량에 맞추어 로-프니 체인 또는 보조구를 선정하시기 바랍니다.

가벼운 것에 치나치게 굵은 로프를 사용하면 도리어 위험합니다. 로프의 설정을 잘못하는 일이 없도록 하십시오.

(7) 혹크의 선단에 무거운 하물을 걸지 말아야 합니다. 혹크는 중심이 가장 강하며 한쪽으로 치우쳐 지면 약하게 됩니다. 선단의 경우 중심일 때 대체로 40%의 강도밖에 안됩니다.

4. 보수와 점검

기계의 상태를 좋게 수령을 연장하여 사용하기 위한 요점은 사용법과 보수상태에 달려 있습니다.

보수점검에 대하여는 「크레인등 안전규칙」에 상세히 정해져 있습니다. 보수점검 항목은 다음의 설명과 취급설명서 및 표이자에 명시된 호이스트의 보수점검 기준에 따라 행하여 주십시오. 또 월례점검 결과점검의 결과는 기록하여 3년이상 보관하여 주십시오. 그리고 호이스트의 보수점검대를 만들어 놓는 것이 편리합니다. 그러면 갑자기 상태가 나쁘게 될 때에도 즉시 점검이 가능합니다. 특히 많은 호이스트를 사용하고 있는 공장에서는 특히 필요합니다.

4.1 호이스트의 보수 담당자를 결정하여 주십시오.

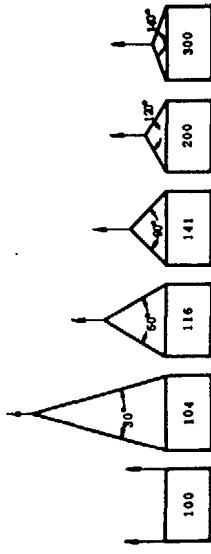
호이스트는 간단하게 조작할 수 있지만 체적하게 수명을 오래 사용하시려면 그 사용법과 보수상태에 달려 있습니다. 꼭 보수담당자를 결정하여 주시기기를 바랍니다.

4.2 오일의 교환

호이스트는 오일봉입식으로 되어 있습니다. 처음에는 오일을 넣을 필요가 없습니다. 기어 케이스내의 오일교환은 설치후 처음1개월은 2~3회 오일을 끌어 주십시오. 그후는 1년마다 바꾸어 주십시오. 제4표에 일반적인 경우의 주유법을 명시하였습니다. 다른 축수부는 구리스 봉입식의 끝 베이링을 사용하였기 때문에 금유할 필요가 없습니다.

4.3 휴즈의 교환

조작회로 전원(C상)에는 휴즈가 부착되어 있습니다. 휴즈가 용단되었을 때에는 접자가 났거나 마그넷 스위치가 이상이 있거나 배선에 혼선이 있을 때입니다. 특히 푸쉬보턴 및 케이블에 이상이 없는지 확인하시고 보수 및 절연측정을 한 후 이상이 없을 때 휴즈를 갈아 까워 주십시오(전상 박스 하면 예비품 3개가 있음).



제27도 유금 외이아의 1분에 기해지는 장력의 각도에 의한 비교

제4표 일반경우의 주유표					
주유개소	주유법	유량	급유간격	기사	조기는
본기아케이스	유압식	하우犟 기어오일 MP-220t	년1회유량 점검	년1회교환	월1회 교환
전동형제차 기아케이스	구리스주입	극동쉘 구리스	년1회교환	년1회교환	개별에 도포
트로리기아 휠	구리스도포	EP-R2	년1회교환	년1회교환	개별에 도포
와이어로프	구리스도포	강색유			
집전트로리	구리스도포	구리스			

주 유 량					
호이스트용량 1t	1t	2t	3t	5t	7.5t 10t 15t 20t 30t 50t~70t
오일주유량(l)	0.3	0.7	1.3	1.6	1.8 2.2 2.6 6.0 20.0
구리스주유량	0.5	0.5	0.7	0.7	1 1 1.5 1.5 2.0~2.5

4.4 일상점검

취급책임자는 매일 「작업개시전의 점검」을 하기에 의하여 실행하여 주십시오.

- (1) 상회우가 원활하게 동작하는가
- (2) 운전중 이상한 소음을 있는가
- (3) 리프트 스위치, 부레이트, 마그넷 스위치의 기능은 올바른 작동을 하는가
- (4) 와이어 로프가 벗어지는 일은 없는가 소슨 단락은 없는가
- (5) 로드리미트가 동작하는가
- (6) 후크안전고리 이상유무 확인

4.5 월례점검

매월 1회 사용자의 책임하에 월례점검을 실시하여 주십시오.

- (1) 마그넷트 스위치
단자 나사류의 볼립 기동부의 움직이는 상태를 조사하십시오.
- (2) 와이어 로프
다음의 어느 것에도 해당하는 경우에는 사용하지 마십시오.

- (a) 와이어 로프의 소선의 단선수가 한 표암에서 10% 이상 있을 경우
- (b) 적정의 감소가 공정경의 7% 이상일 때
- (c) 와이어 로프가 고여있는 상태 혹은 그것에 유사한 결함이 있을 때

- (d) 협저하게 형태가 파손되거나 또는 부식된 상태일 때

- (3) 흑크 블럭(Hook-Block)
흑크는 변형되지 않았는가 흑크가 가볍게 선회하는가, 쉬브는 가볍게 또는가, 와이어 로프가 쉽게 벗어지지 않는가를 조사하십시오.

- (4) 라미트 스위치 단자대
단자 나사의 풀립첨점 라미트 스위치부는 그 아래에 헤비에 쟁하하시켜 개폐동작을 점검하십시오.

- 라미트 스위치는 1단으로 조작회로를 2단으로 주회로를 통상은 1단으로 라미트 스위치의 기능을 완수하나 어려한 고장의 경우는 2단의 주회로를 차단합니다. 그러므로 이 2단은 어디까지나 비상용입니다. 이 점을 충분히 이해하여 조작 회로용 주회로용 공히 정확히 가동하는가를 점검하여 주십시오.

- (5) 침전장치 및 배선
브레이스의 미모로 인한 접촉불량을 확인하십시오.

- (6) 마그넷트 부레이크의 검사와 조정
캡(Gap)의 사용 한계가 다 되었거나 사용 한계를 초과하였을 경우 다음 방법에 의하여 조정합니다.

- (a) 권상 부레이크의 캡(Gap) 조정법(제28, 29호, 제5표)

- ① 조정 핸들로 조정 나사를 우로 돌려 끝까지 꼭 조여서 캡(Gap)의 양을 없애 합니다.

- ② 꼭 조인 조정나사를 $\frac{1}{2}$ 회전을 끝고 적당한 조정치의 침량으로 합니다. 그 다음에 핸들을 고정하여 풀리지 않도록 하여 조정이 끝납니다.

- (7) 유량 및 구리스의 첨감
권상용 기아이스의 유량 및 구리스를 검사하여 부족할 경우 보급하여 주십시오.

- (8) 기 타
(a) 드럼의 손상유무 및 승강기능의 첨감

- (b) 흉행처의 트로리 휠의 마모 및 형형기능의 검사
(c) 각부조임 볼트의 풀립의 검사

제20도에 명시된 순서에 따라 분해하십시오. 기아의 치합상태가 잘 맞는지 미모, 손상, 배설의 마모, 베어링의 상태, 나사의 풀링이 없는지를 조사하십시오.

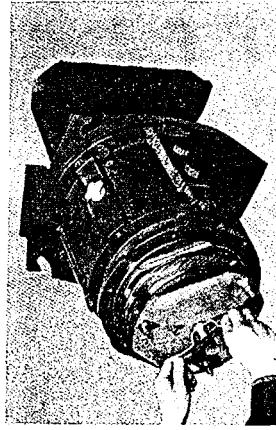
④ 모터의 검사
베어링의 상태, 로터(Rotor)와 스테이터(Stator)의 궂간, 앤드 링(End ring), 코일(Coil) 등에 이상이 없는지 조사하십시오.

⑤ 라미트 스위치의 검사
접점의 마모, 도전부, 나사의 풀립 등을 중첩적으로 조사하고 개폐기능의 상태를 조사하십시오.

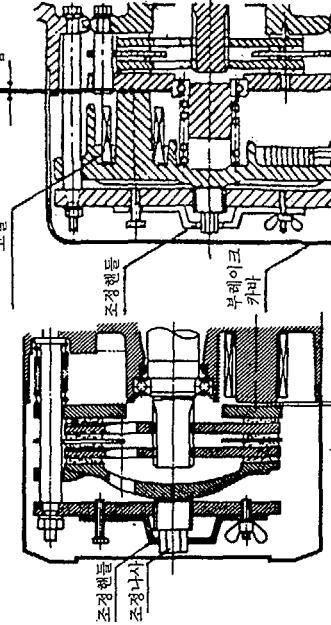
⑥ 마그넷트 스위치의 검사
휠체 검사의 항목에 준하여 점검하십시오.

⑦ 전동 흉행처의 검사
트로리 휠-외경의 마모, 베어링의 상태, 치자와 마모 등을 조사합니다.

⑧ 기타 흑크부록, 흑크, 와이어 로프, 침전장치 등은 「휠체검사」에 준하여 행합니다. 그리고 각 전기부품의 절연저항을 측정하십시오.(IMΩ이상 필요).



제28도 권상부레이크의 캡조정



제29도 권상용 브레이크 마그넷트

(제5표와 같이 조정) 캡

호이스트 용 량 (t)	캡(Gap) 조정치	량 ^m /m 사용한도
$\frac{1}{2}$	0.5	1.0
1	0.5	1.15
2	0.75	1.75
3	0.75	2.0
5	0.75	2.25
7.5t~20t	0.75	2.25
35t~70t	0.75	2.0

제30도 권상브레이크 캡량

매년 기간을 정하여 사용자는 「년차검사와 시험」을 하기에 의하여 점검하여 주십시오.

① 흉행 1번의 비틀립, 마모, 조입볼트의 풀립, 스톰버의 상태 등을 조사하십시오.

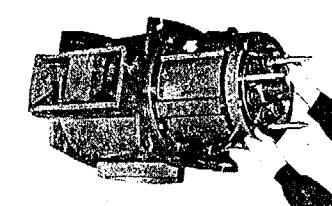
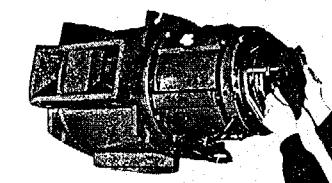
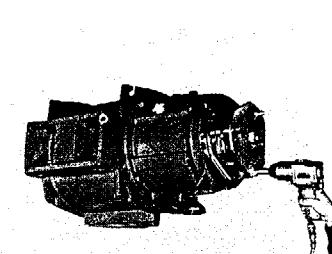
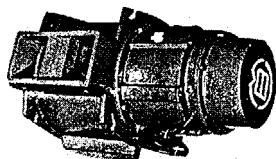
② 부레이크의 분체검사

라이닝의 마모상태 및 가동코어 가이드핀의 동작상태를 조사하십시오.

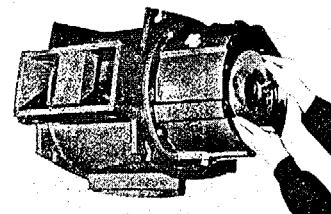
조립후 부레이크의 발열 및 전체의 기능을 확인하십시오.

③ 호이스트의 분체

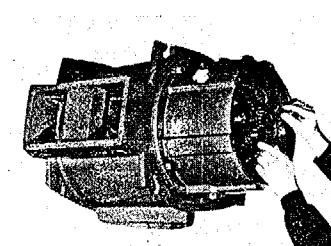
제30도 호이스트의 분해



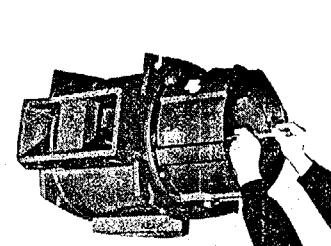
① 오일을 뺀 후 스위치 박스 및 와이어 토프를 제거하고 모터를 아래로 하여 목판위에 세운다.



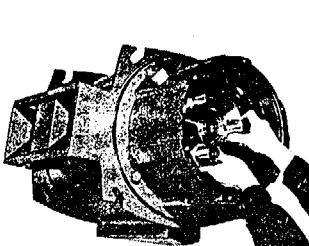
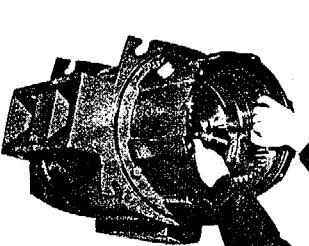
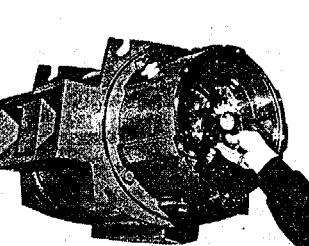
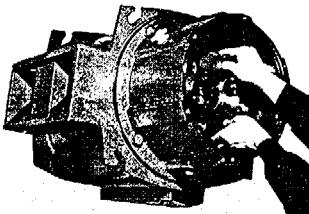
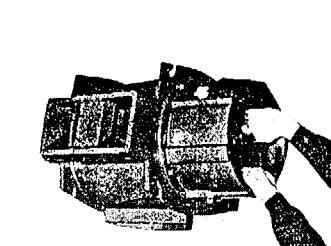
② 3분의1기아이드핀의 너트를 제거하고 아마추어를 뽑아낸다.



③ 무브아크 디스크를 뽑아낸다.



④ 무브아크 철가동코아 절연판을 차례로 뽑고 고정코아를 뽑아낸다.



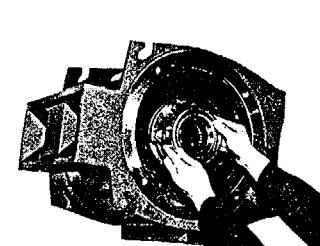
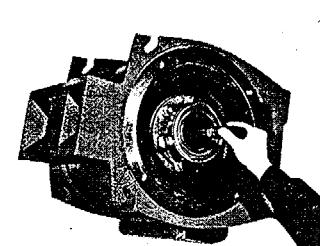
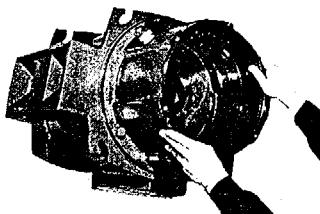
⑤ 1단 기아카박트를 뽑아낸다.

⑥ 1단 푸리나트기아를 뽑아낸다.

⑦ 1단기아케이지를 뽑아낸다.

⑧ 스몰볼트를 뽑고 2단 내 치차를 뽑아낸다.

⑨ 2단 기아케이지를 뽑아낸다.



⑩ 2단 기아카박트를 뽑아낸다.

⑪ 연결축을 뽑아낸다.

⑫ 와이어드럼을 뽑아낸다.

(9) 재조립시의 주의

재조립은 분해의 역순으로 하면 좋으나, 2t, 3t, 5t의 전상감속기의 제2단은 복합(Compound) 푸라네트 기어를 채용하고 있으므로, 치차2개의 조립 마크가 제31도에 명시된 바와같이 일직선 상위치에 두는 것이 필요합니다. 여기에 착오가 있으면 치차, 축, 축수등에 무리한 힘이 가하게 되므로, 호이스트 수명에 지장을 초래함은 물론, 예기치 못한 부품에 손상을 가져오는 경우가 있습니다. 치차의 조립시는 축수면에 반드시 윤활유를 발라 주십시오. (제33-1도)

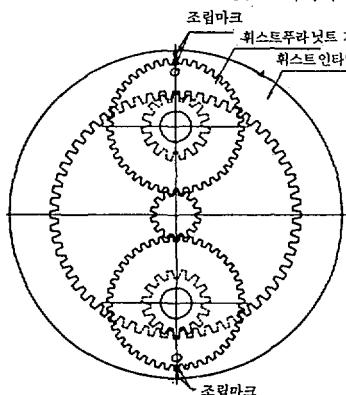
치차와 기야케-지(Gear Cage)와의 사이에는 반드시 왓샤를 넣어 주십시오.(제33-2도)

조립이 완료되면 주유(제33-3도)하고 프리그도 잊지 말고 닫아 주십시오.(제33-4도) 그리고 와이야 로프의 부착은 제32도와 같이 하십시오.

(10) 재조립이 완료되면 다음 사항을 점검하십시오.

- 총합절연저항치의 측정
- 각부주유의 점검, 구리스의 윤활상태의 점검
- 무부하 상태에서 승강 그리고 횡행운전
- 정격하중으로 승강 그리고 횡행운전

제31도 치차의 조립마크



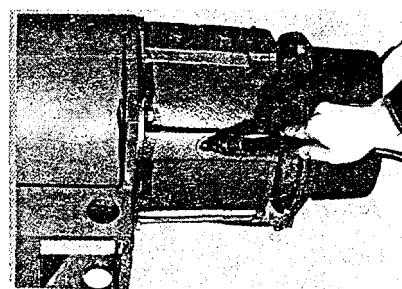
호이스트를 옆(회)으로
하고 조립하는 경우 반
드시 본체와 같이 상·
하의 위치에서 조립해
주십시오.
수평의 위치에서 조립
하려면 기야의 자중으
로 착오가 있을 수 있습
니다.



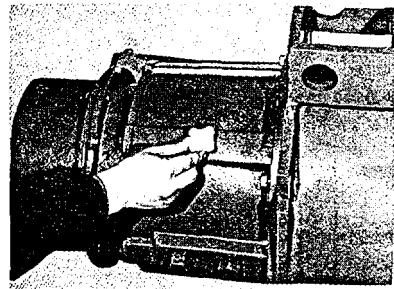
제33-1도



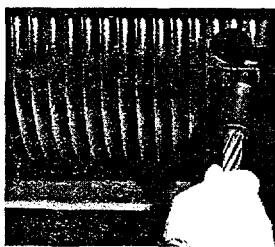
제33-2도



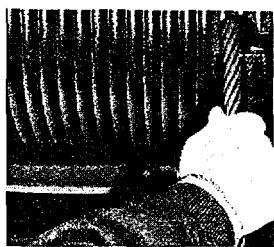
제33-3도



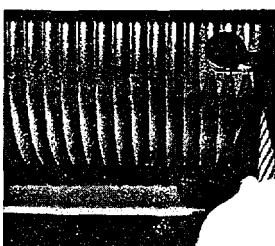
제33-4도



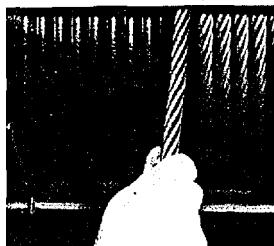
①



②



③



④

제32도 와이야 로프의 부착

5. 각부의 사용한도

각부의 사용한도(마모한도)는 「호이스트의 년차 점검과 기록」의 각항에 명시된 바 있습니다만, 여기서도 몇가지 중요한 부품에 대하여 설명코자 합니다. 각 부품의 사용한도(마모한도)를 초과하여 호이스트를 계속사용한다는 것은 대단히 위험한 처사이므로, 꼭 신중으로 교체해 주십시오.

부품의 주문은 별책 반도 호이스트 부품 카다로그를 참조하여 구입하시기 바랍니다.

5.1 흑크 부력부

5.1.1 흑크

흑크의 개구(b)가 눈으로 보이서 판정할 수 있을 정도의 다른 상태로 된 것을 그대로 사용해자는 인원입니다. 또한 외상과 나사부분에 이상이 있는 것도 사용하여서는 안되며 변형된 흑크를 보수하거나 그 사용한도를 제34도 및 제66도에 명시하였습니다.

리고 가장 미묘가 심한 것은 항상 드는 고리가 접촉한 흑크 하부로 예 사용하는 것은 위험한 일임으로 반드시 교환하여 주십시오.

5.1.2 쉬부

쉬부의 사용한도를 제35도 및 제77도에 명시하였습니다.

쉬부의 형상을 와이어로프의 수명에 관계가 있으므로, 치수 뿐 아니라 형상도 점검하여 주십시오.

5.2 와이어로프

와이어로프의 사용한도는 월례점검의 4.5(2)항을 참조하여 주십시오.

5.3 호이스트 분체부

5.3.1 기어

기어의 사용한도는 제36도에 있어서 $W=0.05t$ (제1단계) 또는 $W=0.1t$ (제2단계) 이하로 합니다.

5.3.2 축

기어 축은 원죽경의 1% 이하로 합니다.

5.3.3 부레이크 라이닝

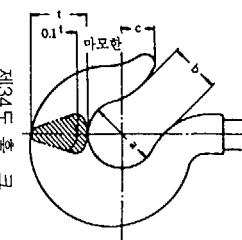
원치수 두께의 50% 이하, 백도 호이스트의 라이닝 두께는 어느 것이라든 4mm이므로 50%(2mm) 이상 미모되면 교환하여 주십시오.

5.4 홀행차륜부

제37, 38도 및 제88도에 홀행차륜의 사용한도를 명시하였습니다.

5.4.2 기어

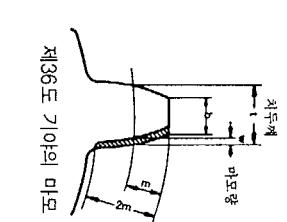
제30도에 있어서 $W=0.3t$ 이하로 합니다. 홀행용 기어는 전성용 기어에 비하여 위험도가 적으므로 원 기어 두께의 30% 정도의 마모는 사용이 가능합니다.



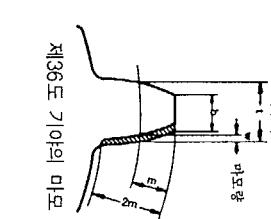
제34도 흑크
제35도 쉬부

용량 (T)	첫수(mm)		사용한도(mm)	
	D	t	0.95D	1/2t
2T	140	14	133	7
3T	140	14	133	7
5T	165	14	156.7	7
7.5T	165	14	156.7	7
10T	165	16	156.7	8
15T	180	16	171	8
20T	200	16	209	8
30T	250	18	237.5	9
35T	355	23	237.3	11.5
50T	450	19	427.5	9.5
60T	500	19	475	9.5

제36도 기어의 마모
제37도 홀행차륜



제38도 홀행차륜

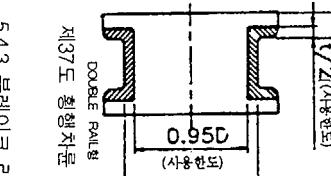


제39도 1형강

제40표 허행차륜의 치수와 사용한도

용량 (T)	첫수(mm)		사용한도(mm)				
	D	t	r	B			
MONO RAIL	1/2	100	7.6	11	8.5	95	3.8
MONO RAIL	2/3	125	10.8	12	12	111.8	5.4
MONO RAIL	5	160	11.4	14	13.5	152	5.7
MONO RAIL	7.5	160	12.2	3	22.5	152	6.1
MONO RAIL	10	160	12.2	3	22.5	152	6.1
MONO RAIL	15	160	12.7	5	26.5	171	6.3
MONO RAIL	20	160	12.7	5	26.5	171	6.3
MONO RAIL	35~75	532	28	42			

제41표 1형강 치수와 사용한도



제42도 1형강

제43도 부레이크 라이닝

황행용도 권상용과 동일하고 2mm가 마모되면 교환하여 주십시오.

5.5 기타

5.5.1 홀행용 1형강

제39도가 제99도에 홀행용 1형강의 사용한도를 명시하였습니다.

1형강의 하면에 소성변형에 의해 단부가 사용못할 경우가 있습니다. 이와같은 때일은 위험하므로 교환하여 주십시오.

6. 온도상승에 대하여

반도호이스트는 사용빈도가 많은 작업장에서도 사용할 수 있고 를 설계가 되어 있습니다.

그러나 장시간 연속운전을 하면 일반 모터와 같이 온도가 상승합니다. 외피부에 105°C정도까지의 사용에는 지장이 없습니다. 또한 부레이크 코일도 온도가 상승하지만, 이것도 고성쿄아 외피부가 80°C정도까지 사용하여도 문제가 되지 않습니다.

제6표 흑크의 치수와 사용한도

제7표 쉬부

제8표 홀행차륜의 치수와 사용한도

제9표 1형강 치수와 사용한도

용량 (T)	첫수(mm)		사용한도(mm)		
	A	B	t ₁	t ₂	
150	75	5.5	9.5	0.95	71
200	100	7	10	10	95
250	125	10	19	19	119
300	150	8	13	13	143
350	150	9	15	15	143
400	150	10	18	18	143
450	175	11	20	20	166
600	190	16	35	3.5	180

7. 호이스트의 고장과 대책

현상	원인	대처방법	대처과정
터즈용단	①	① 전원의 3분선 R-S, R-T, S-T의 순에 의하여 테스터로 전압을 측정하여 주십시오. 시오. 자침이 움직이지 않는 선을 조사하여 찾아주십시오. 모터의 내부결연이 상하는 경우는 없으니까 각 터미널의 나사가 풀려져있지 않은가 그리고 전원까지 선의 상태를 조사하여 주십시오. 그리고 휴즈의 용단여부도 확인하시오.	
터즈용단을 놀리도 호이스트가 작동을 하지 않을 때	② ③	② 스위치에는 규정전압이 나오는가 확인하여 주십시오. 그리고 휴즈의 용단여부도 확인하시오. 부터 호이스트까지의 배선차이에 의한 전압감하입니다.	
터즈용단을 놀리도 순간적으로 동작을 하지 못할 때	③	③ 분진(먼지) 분란등이 많은 장소에서는 전선에 묻은 분진 분란등이 비 혹은 깨스등으로 굳어지며 그 위에 또 분진이 물어 점점 쌓여 굳어져서 이것이 전기의 저항체로 되면 호이스트에 들어가는 전압을 강제시켜 됩니다. 전선을 폐파나줄로 깨끗이 닦아주십시오.	
모터가 국도로 열이 심할 때	④ ⑤ ⑥	④ 호이스트의 설치장소가 고온인가 때문에 축사열로 모터가 과열되었기 때문입니다. 마그넷 부레이크의 간격을 조정하여 주십시오. ⑤ 휴즈는 '殃기' 때문에 열이 발생한 것입니다. 시리콘 정류기를 교환하여 주십시오. ⑥ 시리콘 정류기의 파손에 의하여 부레이크의 동작불능으로 모터가 무리를 하여 과부하운전으로 모터가 무리를 한 것입니다. 정격하중을 엄수하여 주십시오.	
호이스트 설치장소의 주위가 고온	⑤	⑦ 푸쉬보턴 스위치를 누르는 순간에는 모터의 정속에 400~600% 정도의 기동전류가 흐릅니다. 코일의 발열량은 전류의 이송에 비례하므로 푸쉬보턴 스위치를 누를 때마다 약 16~36배 기각하게 발열하오니 사용빈도가 많은데다 계속 인칭작업을 하면 모터가 열이 나는 것은 당연합니다.	
전원전압의 강화	②	⑧ 모터 외피부에서 105°C까지 문제가 되지 않습니다.	
호이스트 설치장소의 주위가 고온	⑤	⑨ 분체 조립등의 작업을 할적마다 기름이 라이닝에 묻는 수도 있습니다. 기름을 신나동으로 냉아내어 주십시오.	
모터가 국도로 열이 심할 때	⑥	⑩ 가이드판에 먼지 또는 라이닝의 마모에 의한 오물이 묻어 가동코아의 움직임을 불량하게 하였기 때문에 1회정도 카비를 열고 먼지나 오물을 청소하고 가이드판에 억간의 기름을 철하여 주십시오.	
터즈용단을 정지시켰을 때 흘러내려오는 것이 실험 경우	⑪	⑪ 청지상태에서 흐크의 흘러내림이 극히 많을 때에는 부레이크 회로를 차단하고 있지 않았기 때문에입니다. 응용예선을 하였을 경우 결선상위 또는 리미트 스위치의 터미널 나사의 풀림 등을 조정하여 주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑫	⑫ 기름이 없으면 소리가 크게 납니다. 분해조사하여 기어가 마모되었을 시는 새 기어로 교환하여 주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑬	⑬ 본문 2.6.2를 참조하여 이스를 완전하게 설치하여 주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑭	⑭ 집전클렉타 이탈하는 것은 금전선의 설치방법이 잘못되어 있기 때문입니다. 집전선의 접선을 백타는 광범위하게 조정됩니다. 주의하여 위치상태를 조사하여 주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑮	⑮ 흐크부록이 상하릴 때마다 중심이 이동합니다. 좌상단에 칸싱하였을 때 흐크부록의 중심과 간이리프터의 중심이 동일하게 되도록 하지 않으면 좌상위치의 경우 와이아로포가 횡인되어 와이어끼리 서로 접촉하여 와이어로포에 적당한 구리스를 발라주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑯	⑯ 2분의 흐이스트에서는 흐크부록이 상하릴 때마다 중심이 이동합니다. 좌상단에 칸싱하였을 때 흐크부록의 중심과 간이리프터의 중심이 동일하게 되도록 하지 않으면 좌상위치의 경우 와이아로포가 횡인되어 와이어끼리 서로 접촉하여 와이어로포에 적당한 구리스를 발라주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑰	⑰ 기동코아와 고정코아의 간격이 멀어져 흠적이 불가능하오니 간격을 조정하여 주십시오.	
부레이크회로가 터즈용단도가 뜯어 번진 오물이 묻어 기름이 묻어있음	⑱	⑱ 리미트 스위치, 마그넷 부레이크, 마그넷 스위치 등의 나사가 풀리고 또한 케이블의 단선등이 아닌가 조사하여 주십시오.	
마그넷 부레이크가 동작을 못할 때	⑲	⑲ 시리콘 전류기가 파손되어 있기 때문에 부레이크에 전압이 걸리지 않기 때문에입니다. 시리콘 정류기가 파손되는 이유는 하기와 같다고 생각됩니다.	
마그넷 부레이크가 동작을 못할 때	⑳	⑳ (a) 부레이크 회로의 1개소가 결선불량이 되어 이상전압이 걸렸기 때문에 (b) 응용배선을 하였을 때의 결선상위	

8. 호이스트의 보수점검 기준

1. 일상점검

매일 작업에 착수하기 전 호이스트를 무부하로 운전하여 다음 사항을 확인하십시오.

1. 푸쉬보턴의 표시와 같이 상, 하, 횡행이 바르게 원활히 운행하는가.
2. 리밋 스위치는 확실히 동작하는가.
3. 부레이크의 제동상태가 좋은가.
4. 평소와 다른 소리는 나지 않는가.
5. 흑크 부록크의 쉬-부는 원활히 회전하는가. 흑크가 용이하게 돌고 흑크너트의 풀립방지용 활편은 이상이 없는가, 또 와이아로 -프가 쉬-부로부터 벗겨지려는 일은 없는가.
6. 와이아로-프는 바르게 드럼에 감겨져 있는가.
7. 하물의 끌음상태는 이상이 없는가.
8. 로드리미트는 이상없이 작동하는가.
9. 흑크안전고리 이상유무 확인

2. 월례점검

호이스트의 월례점검은 안전상의 중요성, 보수상의 난이, 사용-빈도의 고저, 소모품인가 아닌가 등에 의해서 각 부품의 점검시간을 정하는 것이 바람직하므로 우측표에 표시한 것과 같이 점검사항을 분류합니다. 호이스트의 점검에 대하여서는 그 가동율을 고려하여 점검기간을 정하는 것이 좋습니다. 우측에 명시한 표는 호이스트의 사용율 및 시동빈도부터 가동율을 대, 중, 소로 분류한 것입니다. 점검기준에 표시한 점검기간은 가동율을 안에서 중(표준)을 대상으로 하여 정하여져 있습니다. 가동율이 큰 호이스트의 점검기간은 우측표보다 더 자주하여 주십시오.

호이스트의 월례점검사항 및 기록

크레인번호		용량		호이스트형식	호이스트제조번호		
점검항목				분류	월		
주 행 레 일 관 계	주 행 레 일	가부	불량내용 및 처리		수리완료월일		
		1	주행벌브의 장해물의 유무	A			
		2	레일의 변형 및 이상유무	C			
		3	스톱-바의 변형, 탈락 및 부착볼트의 풀립의 유무	A			
		4	레일의 부착볼트 풀립의 유무	C			
		5	레일의 이상마모의 유무	C			
		6	레일연결쇠의 풀립, 상처굴곡의 유무	C			
가 - 다 관 계	가 - 다 및 새	7	가-다와 새들의 부착볼트의 풀립의 유무	C			
		8	주 가-다상의 횡행레일의 부착상태	C			
		9	횡행용 스톱-바의 부착상태	B			
		10	휠 기아치면급 차축의 급유상황의 양부	B			
		11	주행차륜의 로면 후렌지의 이상마모, 상처의 유무	C			
		12	차륜축, 키-풀레이트의 변형, 풀립의 유무	C			
		13	결합핀류의 마모, 고정상태의 이상유무	C			
		14	새-들의 방충재의 고정상태	C			
	주 행 기 계 장 치	15	주행전동기 감속기부착볼트의 풀립의 유무	C			
		16	체인 또는 V벨트의 풀립의 유무	C			
		17	구동축 지지금구 부착볼트의 풀립의 유무	C			
		18	구동축 축수의 급유상태	C			
		19	구동축 카푸링의 풀립, 마모의 유무	C			

분류	분류기준	운용
A	안전상 중요한 점검사항	매월 1회 점검
B	기계의 보수상 중요한 점검사항	3개월에 1회 점검
C	마모파손의 도가 적은 부분	6개월에 1회 점검

가동율	대	중(표준)	소
사용율(%)	25 이상	25~10	10 미만
시동횟수/일	1,500 이상	1,500~400	400 미만

$$\text{주 1. 사용율(%)} = \frac{\text{되어 있는 시간의 합계(단위:분)}}{60\text{분}} \times 100$$

2. 시동횟수는 1회의 상하의 인칭을 5회로 하여 1일의 가동을 8시간으로 한다.
3. 주위온도는 40°C 이하일 때로 한다.
4. 환경은 일반공장, 창고등을 표준으로 하여 고온, 다습, 먼지, 또는 산, 알카리 등의 유해깨스가 많은 장소는 별도로 고려할 필요가 있습니다.

조 작 관 계	푸쉬보턴 스윗치	20 21 22	외관이상의 유무 동작의 상황 케이스 손상의 유무	A A C			
	마그넷트 스윗치	23 24	터미날 고정나사의 풀림의 유무 인타록크 및 동작확인	C A			
	케이블	25	외상의 유무 및 부착상태	A			
부크 레판 이계	파권리벳트스위치	26 27 28	리밋트레버의 동작상황 터미날 고정나사의 풀림의 유무 리밋트스위치동작후 권상할 수 있는 여유가 50mm이상인가	A C A			
		29 30 31	코아간격의 양부 라이닝의 마모상태 나사류의 풀림의 유무	B C C			
		32 33 34 35 36 37	소선의 단선(1연중 소선수의 10% 미만) 마모의 상황(직경 공칭경의 70% 이하) 와이야꼬임의 유무 현저한 변형 또는 부식 로-프 끝의 이상유무 로-프유도포의 유무	A A A A A C			
와판 이 야 로 - 프계	와이야로-프	38 39 40 41	스라스트 베이링회전의 상태 혹크너트풀림방지의 상태 쉬-부 손상의 유무 쉬-부 케이스손상의 유무	A A A A			
		42 43 44	마모의 상황 귀열의 유무 개구변형의 유무	A A A			
		45 46	회전의 상황 손상의 유무	A C			
금 전 관 계	집전콜렉타	47 48 49 50 51	케이블 접합부 풀림의 유무 집전콜렉타 회전의 상태 집전콜렉타 마모의 상태 집전콜렉타 부착의 상태 스프링의 변형 및 녹의 유무	B C C C C			
		52 53	금전선의 아크 및 녹의 유무 금전선의 지지상태	B B			
		54	휴즈홀터의 고정상태 캡의 풀림 유무	A			
횡 행 행	트로리	55 56	분체 행거 볼트의 풀림의 유무 횡행차륜의 로면 및 후렌지 마모의 상태	B C			
	횡행레일	57 58	레일끝, 스톱바체부나사의 풀림의 유무 횡행레일 마모의 상황	C C			
	급유	59	치차 및 치차상내의 금유	B			
목 고 리	로-푸	60	단선, 꼬임, 마모, 손상의 유무	A			
	조체-인	61	핏치의 늘어남, 단면의 감소 귀열의 유무	A			
	혹-크, 색클, 링크	62	변형, 마모, 귀열의 유무	A			
시 운 전	권상권하	63	동작의 정확성, 이상한 소리는 없는가	A			
	횡행	64	동작의 정확성, 이상한 소리는 없는가	A			
	리밋트스위치	65	상한으로서 정확하게 동작하는가	A			
부 리	부레이크	66	정상으로 동작하는가	A			
	주행	67	동작은 정확한가 이상한 소리, 이상진동은 없는가	A			
표 시	표시	68	정격하중의 표시를 확인한다	A			

검사증의 유효기간을 확인한다. 차회성능검사예정일 서기 19 년 월 일

보충

1. 나사, 볼트류는 상기이외의 부분에도 풀림이 있는가 또는 결손유무를 반드시 조사할 것.
2. 리드선의 끝은 나사의 풀림 외 소선의 상태도 주의할 것.
3. 푸쉬보턴스윗치 및 급전케이블의 부착 및 이것을 보호하는 와이야로-프의 단선, 변형에 주의할 것.
4. 사용빈도, 하중, 실가동시간, 기동정지, 인칭의 회전을 총합해서 고려할 것.
5. 부레이크 동작시험은 하중을 달고 권상중에 푸쉬보턴을 놓았을 때부터 정지할 때까지의 하중의 가동거리가 1분간의 권상거리의 1% 이하가 정상입니다.

책임자	인	검사자	인	검사	년	월	일
					년	월	일

3. 년차점검

호이스트의 년차 점검사항 및 기록

크레인번호		용량	호이스트형식	호이스트제조번호		
		점 검 항 목	정 비 점 검 기 준	가부	불량내용 및처치	수리완료월일
주 행 레 일	주 행 레 일	1 레일접촉면의 먼지상태	먼지등이 집적되어 있지 않을 것			
		2 레일접촉면의 기름 부착상태	불필요한 기름은 부착되어 있지 말 것			
		3 레일부착볼트의 풀림	볼트의 풀림이 있어서는 아니됨			
		4 스펜의 측정	허용한도 ± 5mm(서스펜션형) ± 10mm(톱런닝형)			
		5 레일구배의 측정	1/300이하(서스펜션형) 1/500이하(톱런닝형)			
		6 주행레일 상호간의 고저차	1/500 × (스팬)이하			
		7 레일연결의 엇갈림	접촉면, 측면, 0.5mm이하			
		8 레일연결 부의 틈	접촉면에 있어서의 5mm이하			
		9 레일굴곡 및 변형	레일의 굴곡 및 변형이 없어야 함			
		10 레일의 마모	접촉면에 있어서의 원첫수의 10%이하 I형강 레일 측면의 마모, 원첫수의 5%이하			
새 들	새 들	11 새들과 주가다의 차이	새들은 주가다에 바르게 직각으로 부착되어 있을 것			
		12 구조부재의 외관	이상변형 과손이 없을 것			
		13 접합개소의 상태	풀림 굴곡이 없을 것			
		14 주행차륜면의 마모	원노면 최대 직경의 5%이하(300mm이하) 3%이하(300mm이하)			
		15 주행차륜의 진원도	접촉면 직경의 0.8mm이하			
		16 후렌지 두께의 마모	원두께의 50%이하			
		17 주행레일과 양후렌지 간의 사이 (서스펜션형일때)	차륜면폭의 50%이하			
		18 좌우차륜의 직경차	접촉면직경의 1%이하			
		19 차축의 마모	원축경의 2%이하			
		20 축과 축수메달간의 틈	원축경의 4%이하			
		21 축수의 손모	파손 또는 유해한 흠이 없을 것			
크 레 인 가 다	가 다	22 구조부재의 외관	외상, 이상변형이 없을 것			
		23 결합개소의 상태	풀림이 없을 것			
		24 용접개소의 상태	굴곡이 없을 것			
		25 부식의 상태	부식은 원판두께의 10%한도로 함			
		26 도장의 상태	완전도장할 것			
		27 횡행레일의 마모	접촉면 및 측면은 원두께의 10%이하			
		28 횡행레일 게이지	허용한도 ± 5mm			
		29 횡행레일 부착상태	굴곡 풀림이 없을 것			
		30 감속기의 축평행도	구동축과 감속기축이 평행			
		31 감속기의 부착상태	부착볼트등에 풀림이 없을 것			
주행기계부분	주행기계부분	32 감속기의 외관	케이싱에 외상 과손이 없을 것			
		33 치차의 치합상태	이상마모가 없을 것			
		34 치차의 치두께의 마모	원치수 두께의 20%(기야케이스내) 원치수 두께의 40%(노출)			
		35 키 및 키홈의 상태	변형풀림이 없을 것			
		36 축의 마모	원축경의 2%이하			
		37 축과 축수 메달간의 간격	원축경의 치차축 2%이하			
		38 베아링의 손모	기타의 축 4%이하			
		39 오일실의 손모	오일실의 마찰면 또는 해당하는 축의 표면에 유해한 상처가 없을 것			
		40 치차기타의 안전카바 부착상태	안전카바에 파손 탈락이 없을 것 부착상태가 풀려있지 말아야 할 것			
		41 구동축의 축수부착상태	축수의 부착이 풀리지 아니하여야 함			
		42 권상치차 치두께의 마모	핏치원에서 원치수 두께의 10%이하			
		43 횡행치차두께의 마모	핏치원에서 원치수 두께의 30%이하			
		44 치합 및 치면의 상태	이상마모가 없을 것			
치 차	치 차					

호이스트 기계부분	축, 축수 및 오일 실-	45	치차축의 마모	원축경의 1%이하		
		46	기타축의 마모	원축경의 2%이하		
		47	치차축과 축수의 틈	축경 25이하, 0.6mm, 40이하, 0.8mm		
		48	기타축(카푸링)과 축수의 틈	축경 25이하, 1.2mm, 40이하, 1.6mm		
		49	베아링의 손모	파손 또는 유해한 상처가 없을 것		
		50	오일실의 손모	접촉면 또는 해당하는 축표면에 유해한 상처가 없을 것		
	부레이크	51	라이닝	원치수 두께의 50%이하		
		52	부레이크휠의 손모변형	굴곡 및 이상변형이 없을 것		
		53	부레이크 기구부분의 손모	브레이크의 작동에 지장이 없을 것		
호이스트 기계부분	횡행차륜	54	접촉면의 마모	원접촉면의 5%이하		
		55	접촉면의 진원도	접촉면직경의 0.8mm이하		
		56	좌우차륜의 직경차	접촉면직경차 1%이하		
		57	후렌지 두께의 마모	원치수두께의 50%이하, 모노레일형에는 레일과 후렌지의 최대틈은 차륜원노면폭의 50%이하		
	혹 - 크	58	조금구에 의한 부분마모	원치수 두께의 10%이하		
		59	혹크의 개구	원치수의 20%이하		
		60	혹크의 외상	굴곡 기타 유해한 상처가 없을 것		
		61	혹크의 나사부의 이상	굴곡 기타 유해한 상처와 마모가 없을 것		
	쉬부와 이퀴라이 자쉬부	62	쉬부직경의 마모	직경이 와이야로프경의 30%이하		
	와이야로-프	63	소선의 단선	한꼬임중의 소선수의 10% 미만		
		64	마모의 상황	공청경의 1%이하		
		65	변형부식등	현저한 변형, 킹크, 부식이 없을 것		
		66	로-프끝의 이상	특히 단선부식에 주의할 것		
		67	와이야로-프의 길이	규정치수가 있을 것		
축 첨 수	68	스프라인부의 이상	변형이상 마모가 없을 것			
	69	손상의 유무	유해한 손상이 없을 것			
전 기 부 분	스윗치류	70	접점의 손모	원치수 두께의 50% 이하		
		71	기구부분의 손모	작동상의 지장이 없을 것		
	콜랙터	72	부러쉬의 마모	설계 치수의 20% 이하		
	배선	73	캡타이어 케이블과 리드선	외상노회소선의 절선 단말처리부에 이상이 없을 것		
	휴즈	74	홀다 고정상태 및 캡의 플립유부	휴즈가 안전하게 보전될 수 있는 상태일 것		
	절연	75	전회로의 절연저항치	1.0MΩ이상일 것		
	급전장치	76	접지측 노선의 확인 녹 및 이크상태 확인	접지상에 틀림이 없을 것 녹 및 이크상태 정도 판단		
조 립	전 반	77	휴즈등 확인	정격용량의 것을 사용할 것		
		78	윤활	적합한 오일을 적당량주입할 것		
정 하 중 시 험	79	조립도장	소정의 빠른 방법으로 행할 것			
	작동	80	무부하로 작동확인	표시와 같이 작동할 것		
	양정	81	양정확인	여유권수 2회이상으로 규정치수이어야 할 것		
	과권리밋트 스윗치	82	무부하 및 정격하중으로 과권정지 후의 상태	혹크를 권상할 여유 50mm이상		
	브레이크	83	정격하중으로 권하중 개폐기를 사 용하였을 때의 미끄러짐	혹크의 미끄러짐이 1분간권상할 거리의 1%이하		
	권상	84	정격하중으로서의 권상, 권하 기능	권상 권하를 전사용 양정으로 2회이상 행하고 이상이 없을 것		
	호이스트의 횡행	85	정격하중으로서의 횡행기능	전횡행범위를 횡행하고 호이스트 및 레일 기타의 것이 이상이 없을 것		
	크레인의 주행	86	정격하중으로서의 주행기능	주행시 크레인이 이상한 소리가 없을 것 크레인이 사행 및 흐르지 말것		

책임자	인	검사자	인	검사	년	월	일
					년	월	일



半島機械株式会社

- | | | |
|---------|--|--|
| ● 本社・工場 | TEL. (032) 666-3701~17
FAX. (032) 652-0351 | 京畿道 富川市 素砂區 松内洞 409-3 ☎ 422-040 |
| ● 半月工場 | TEL. (0345) 491-9271~3, 491-0701~3
FAX. (0345) 491-9274 | 京畿道 安山市 新吉洞 1058-7 ☎ 425-120 |
| ● 鎌川工場 | TEL. (0434) 534-0945~8
FAX. (0434) 534-0949 | 忠北 鎌川郡 鎌川邑 長管里 335-11 ☎ 365-800 |
| ● 營業本部 | TEL. (02) 735-8821~5, 734-8821~5
FAX. (02) 732-6929 | 서울市 鍾路區 唐珠洞 5 (ROYAL빌딩 420號)
(世宗文化會館 뒤) |

地方事務所

- | | | |
|-----------|--|---|
| ● 釜山事務所 | TEL. (051) 633-0611~4
FAX. (051) 633-6411 | 釜山市 東區 凡一洞 830-295 ☎ 601-060
(三煥오피스텔 703號) |
| ● 昌原事務所 | TEL. (0551) 62-5501~3
FAX. (0551) 62-5500 | 昌原市 中央洞 101-1 ☎ 641-030
(慶南오피스텔 1011號) |
| ● 蔚山事務所 | TEL. (0522) 97-3169, 97-4896
FAX. (0522) 97-2555 | 蔚山市 中區 鶴城洞 432-363 ☎ 681-180
(鶴城빌딩 302號) |
| ● 大田事務所 | TEL. (042) 536-0441~3
FAX. (042) 536-0444 | 大田市 中區 五柳洞 154-4 ☎ 301-120
(센트리아오피스텔 701號) |
| ● 仁川事務所 | TEL. (032) 438-6651~3
FAX. (032) 438-6654 | 仁川市 南洞區 九月洞 1128-7 ☎ 405-220
(源廣빌딩 603號) |
| ● 大邱事務所 | TEL. (053) 650-6001~3
FAX. (053) 650-6005 | 大邱市 達西區 頭流2洞 87-36 ☎ 704-062
(星安廣場오피스텔 1219號) |
| ● 半月事務所 | TEL. (0345) 491-9271~3, 491-0701~3
FAX. (0345) 491-9274 | 京畿道 安山市 新吉洞 1058-7 ☎ 425-120 |
| ● 浦項事務所 | TEL. (0562) 83-2941~2
FAX. (0562) 83-2943 | 浦項市 海島洞 33-12 ☎ 790-190
(鶴山E타워 1508號) |
| ● 九老部品販売所 | TEL. (02) 633-7028, 634-6013 | 서울市 九老區 九老洞 604-1 ☎ 152-050
(九老工具團地C-18棟 105號) |

서 지 정 보 양 식					
수행기관 보고서번호	위탁기관 보고서번호	표준 보고서번호	INIS 주제코드		
KAERI/TR-1366/99					
제목/부제	조사재시험시설 크레인 및 호이스트 운전 및 유지보수 기술				
연구책임자 및 부서명 (AR,TR 주저자)	송 용 섭 (조사재시험시설운영)				
연구자 및 부서명					
오연우, 안상복, 박대규, 황용화 (조사재시험시설운영)					
발행지	대 전	발행 기관	한국원자력연구소	발행년	1999. 7.
폐이지	165 P.	도표	유(○), 무()	크기	21 x 29.7 cm
참고사항					
비밀여부	공개(○), 대외비(), ____급 비밀			보고서 종류	기술 보고서
연구위탁기관				계약번호	
초록 (300단어 내외)					
<p>조사재시험시설에는 총 11set의 크레인이 설치되어 있다. 이 시설은 크게 핫셀 구역과 서비스 구역으로 구분되어 있는데, 조사재 및 각종 기기의 운반을 위하여 30/5톤 천장크레인이 서비스 구역에 설치되어 있고 조사재 수송용기 인수구역에 30톤 고정 호이스트가 설치되어 있으며 3톤 크레인은 핫셀작업구역, 기계실 및 격리실 등에 5대, 3층의 기계실에는 2톤 호이스트 그리고 핫셀안에 incell crane 3대등 총 11대가 설치되어 있다. 원자력시설에서 사용되는 크레인 및 호이스트인 만큼 설계, 제작, 설치 및 시운전 등에 만전을 기하여야 하며 유지관리 및 보수절차 등에 일상점검 및 정기특수점검을 철저히 하여 사고의 방지, 운전에 안전을 도모하는데 목적이 있다.</p>					
주제명 (10단어 내외)					
가이드레일, 크레인거더, 트롤리, 주행 및 횡행모터, 브레이크 및 와아어로프, 시운전검사 및 절차등.					

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET					
Performing Org. Report No.		Sponsoring Org. Report No.		Standard Report No.	INIS Subject No.
KAERI/TR-1366/99					
Title/Subtitle		Operation and Maintenance Techniques of Crane in IMEF			
Project Manager and Dept.(main author)		Woong Sup. Soong (IMEF Dept.)			
' Researcher and Dept		Yon Woo. Oh, Sang Bock. Ahn, Dae Gue. Park (IMEF Dept.) Ryoung Wha. Whang (PIEF Dept.)			
Pub. Place	Taejeon	Pub. Org.	KAERI	Pub. Date	7. 1999
Page	165 P.	Fig. and Tab	Yes(○), No()	Size	21 x 29.7 cm
Note					
Classified	Open(○), Outside(), ___ Class			Report Type	Technical Report
Sponsoring Org.				Contract No.	
Abstract (About 300 words)		<p>Crane and hoist of 11 sets are installed in the Irradiated Material Examination Facility (IMEF). IMEF is divided into two parts such as hot cell area and service area. 30/5-ton overhead crane is installed in service area for transfer of irradiated material transportation cask and other several kinds of heavy equipments.</p> <p>This report describes maintenance techniques, repair procedure, daily and special checking list, which will ensure safety in routine operation and even in abnormality.</p>			
Subject Key Words : About (10 words)					
girder, guide rail, trolley, hoist, driving system, fabrication, installation, operation and maintenance techniques					