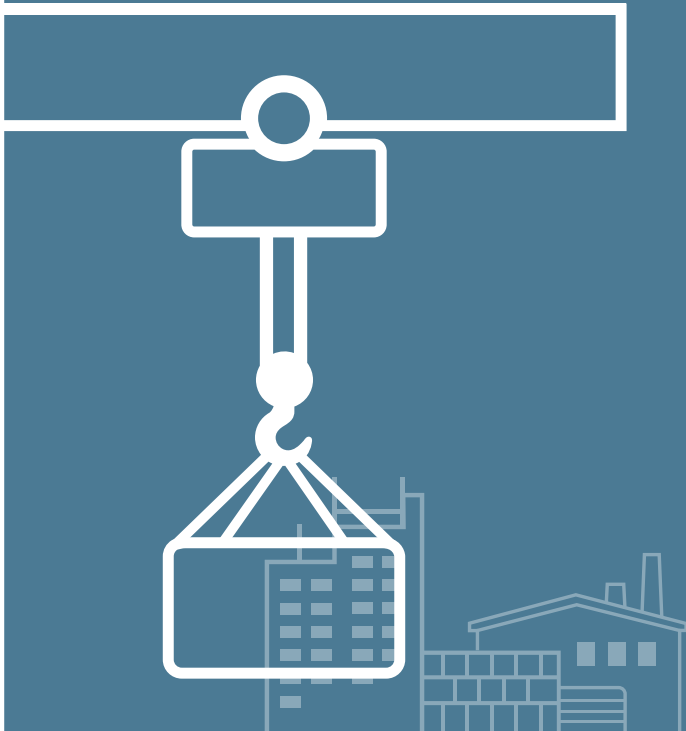


# 안전검사 매뉴얼

## 크레인

- 안전검사 업무절차
- 안전검사 관련 법령
  - 크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법
- 크레인 안전검사 매뉴얼



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단



# Contents

---

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| I. 안전검사 업무절차 .....               | 03 |
| II. 안전검사 관련 법령 .....             | 07 |
| III. 크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법 ..... | 12 |
| IV. 크레인 안전검사 매뉴얼 .....           | 14 |
| 1. [지상] - 크레인 정지 중 확인사항          | 14 |
| 2. [지상] - 크레인 동작 중 확인사항          | 17 |
| 3. [상부] - 크레인 정지 중 확인사항          | 20 |
| 4. [상부] - 크레인 작동 중 확인사항          | 24 |
| [참고] 1. 검사시 주의사항 .....           | 27 |
| 2. 전기장비 측정방법                     | 28 |
| 3. 레일의 치수관리 기준 및 규격              | 32 |
| 4. 와이어로프 형상 변형상태                 | 34 |
| 5. 체인 측정                         | 35 |
| 6. 크레인 안전검사 고시                   | 36 |

# I

## 안전검사 업무절차

## I. 안전검사 업무절차



### 방문 전 (前)

#### ① 안전검사 신청서 접수

안전검사 신청서 접수시 부서장 승인후 전산(종합정보시스템) 입력

※ 신청서에 누락된 정보 및 사업자등록증 사본 미첨부 등 보완 요청

#### ② 안전검사대상 사업장 안전검사에정통지서 발송

검사담당자는 안전검사에정통지서를 접수일로부터 7일 이내에 발송

※ 접수일로부터 7일 이내에 검사를 실시하는 것으로서 신청 시 또는 유선 합의된 것은 협의내용을  
여백에 기록하고 검사에정통지서 발송은 생략 가능

#### ③ 검사준비 요청

검사신청인에게 검사에 필요한 준비사항에 대해 요청

### 방문 중 (中)

#### ④ 현장 안전검사 실시

안전검사기준(고용노동부고시)에 의하여 검사항목이 누락되지 않도록 실시

※ 모든 검사는 해당 기계·설비에 대한 안전성확보와 재해예방에 초점을 맞추어 실시하되  
검사원의 안전 확보에 주의

### 방문 후 (後)

#### ⑤ 안전검사 결과 교부

**합격** 안전검사합격증명서 교부

**불합격** 안전검사대상기계등에 불합격 사실 알리는 고지(Tag) 부착  
안전검사불합격통지서 교부(재검사 일정 협의·확정)  
관할 지방고용노동관서에 불합격 사실 보고

- 안전검사 신청서 접수
  - miis
  - > 안전인증 (검사)
  - > 신청서접수
  - > 신청
  - > 신청서 등록

- 사업장 방문 시 적합한 복장 및 신분증 패용

## ① 안전검사 신청서 접수

- ▶ 안전검사 신청서 접수시 부서장 승인후 전산(종합정보시스템) 입력
  - ※ 신청서에 누락된 정보 및 사업자등록증 사본 미첨부 등 보완 요청

## ② 안전검사대상 사업장 안전검사에정통지서 발송

- ▶ 안전검사 신청 사업장에 대하여 신청서 접수하여 안전검사에정통지서 발송
  - ※ 예정통지서 발송시기 : 접수일로부터 7일 이내  
(다만, 접수일로부터 7일 이내에 검사를 실시하는 것으로서 신청 시 또는 유선 합의된 것은 협의내용을 여백에 기록하고 검사예정통지서 발송을 생략할 수 있다. 또한, 천재지변이 발생하는 등의 사유로 예정일에 안전검사가 불가능하면 신청인과 협의 후 검사예정통지서를 다시 보낼 수 있다.)

## ③ 안전검사 준비

- ▶ 방문목적, 일시 등을 사업장 관계자(사업주 등)와 사업장 방문 전에 유선상으로 협의
  - ※ 전화통화 시 내용 : 방문자 소속/직급/성명 안내, 안전검사에정통지서 도착 확인, 방문목적 설명, 방문일시 협의, 안전검사 대상품목 확인, 사업장 소재지 및 사업장 관계자 확인 등 필요 사항 파악
- ▶ 서면심사 및 제품심사 결과서(신규, 안전인증품일 경우) 또는 기존 안전검사 결과서(재신청)를 검토하여 대상품목 정보 파악
  - ※ 파악된 정보를 바탕으로 해당 대상품에 적합한 측정 장비 및 개인보호구 준비  
(부서장 또는 해당업무 담당자 확인)

## ④ 현장 안전검사 실시

- ▶ 전화통화를 통해 확인된 관계자(사업주)를 만나 간략한 인사 및 처리절차, 기준 등에 대하여 상세히 설명
  - ※ 첫 방문 시 인사 내용 : 기관명칭 및 직원소개(명함교환)
- ▶ 안전검사는 반드시 사업장 관계자(사업주 등)와 동행하여 실시
  - ※ 안전검사 대상품 외관 및 검사기준 충족여부 확인
  - ※ 검사대상 기계의 작동이 필요한 경우 사업장 관계자에게 요청하여 설비 조작(검사원의 임의 조작금지)
- ▶ 안전검사 수행 이후 Key Message 전파

## 5 안전검사 결과 교부

▶ **합격** 안전검사업무수행부서장의 검토 및 결재를 받고 안전검사결과서 및 합격증명서 교부

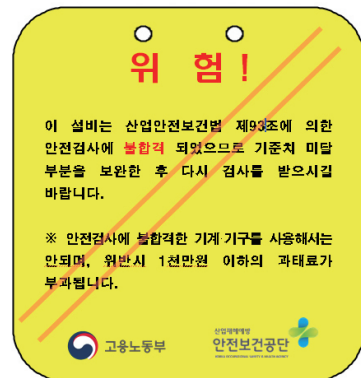
▶ **불합격** 안전검사 불합격통지서를 첨부하여 실시기관의 장의 결재를 받은 후 사업장에 교부(재검예정일자 기재)

- ※ 불합격통지서 사업장 교부 시 이의제기 절차 안내문 함께 발송
- ※ 안전검사결과서(불합격내용 작성)를 첨부하여 실시기관의 장의 결재를 받은 후 관할 지방고용노동관서에 보고(검사일로부터 1~2일 이내)
  - 종합정보시스템에 불합격현황을 입력하고 모니터링 실시 후, 안전검사 재검사 후 완료처리
  - 보고내용에 재검예정일자 및 고지(Tag) 부착 사진 포함
  - 재신청되어 검사한 결과 합격한 경우에 이 사실을 관할 지방고용노동관서의 장에게 1~2일 이내에 통보(부득이한 경우, 유선 보고)

| 구분            |    | <input type="checkbox"/> 안전인증                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> 안전검사 |
|---------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 위험 기계기구명      |    | 원장크레인                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |
|               |    |                                                                                                                                                                 |                                          |
| 불합격 사유        |    | 원장크레인의 메달리는 주철구조물에 용접불량으로 인한 용접부 파단                                                                                                                                                                                                                |                                          |
| 관련 규정         |    | 크레인 제작 및 안전검사 기준                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |
| 21            | 용접 | 구조물부에 사용하는 강재를 용접할 때에는 다음 각 목과 같이 한다.<br>바. 구조물부의 용접부는 충분한 용착으로 균열이나 언더컷, 오버랩, 크레이터 등의 유해한 결함이 없도록 한다.                                                                                                                                             |                                          |
| 불합격 발생 원인(주요) |    | ~ 구조물의 용접이음부의 균열, 언더컷 등 용접 불량으로 이음부가 파단<br>~ 미숙한 용접사에 의한 용접 실시<br>~ 용접이음부는 균열, 언더컷 등 결함이 집중될 용접 실시<br>~ 구조물의 용접이음부는 용접사의 용접숙련 정도와 용접방법에 따라 결함이 나타날 수 있으며 또한 용접부의 건전성을 확인하기 위한 비파괴 검사(MT, PT 등)는 물론이고<br>~ 용접사 기량테스트를 실시하는 등 전반적으로 용접에 대한 기술 향상이 필요 |                                          |
| 개선대책 (필요시)    |    |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |

[ 불합격내용 자료작성하여 보고서에 첨부 ]

안전검사 불합격 고지(Tag)



[ 안전검사 불합격 대상품에 부착 ]

# Ⅱ

## 안전검사 관련 법령

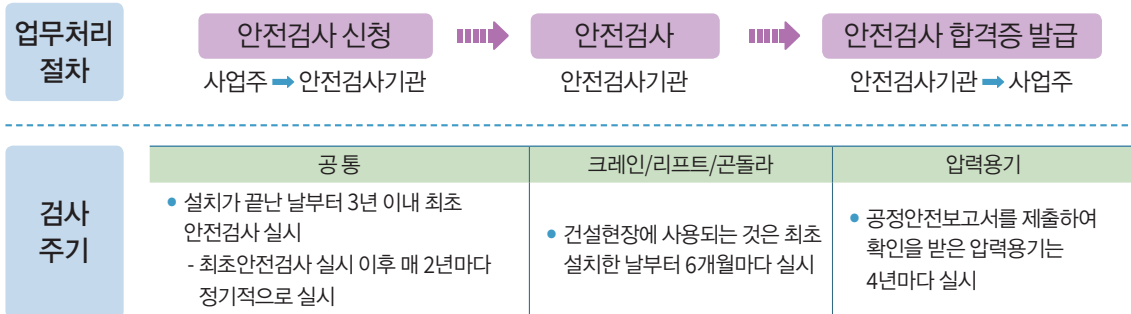
## Ⅱ . 안전검사 관련 법령



### 법령요지

• 산업안전보건법 제93조(안전검사) ① 유해하거나 위험한 기계·기구·설비로서 대통령령으로 정하는 것(이하 “안전검사대상기계등”이라 한다)을 사용하는 사업주(근로자를 사용하지 아니하고 사업을 하는 자를 포함한다. 안전검사대상기계등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 검사기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 검사(이하 “안전검사”라 한다)를 받아야 한다. 이 경우 안전검사대상기계등을 사용하는 사업주와 소유자가 다른 경우에는 안전검사대상기계등의 소유자가 안전검사를 받아야 한다.

### ◦ 업무처리절차 및 검사주기 산업안전보건법 시행규칙 제126조(안전검사의 주기와 합격표시 및 표시방법)

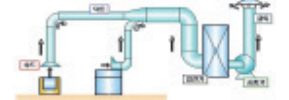
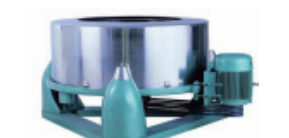
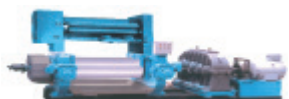


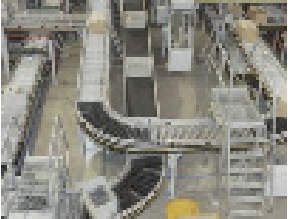
### ◦ 안전검사기관(4개 기관)

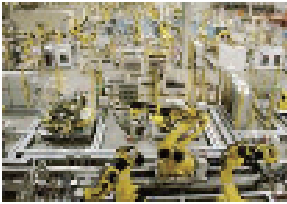
| 기관명       | 지정분야                                                                        | 연락처(대표번호)   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 안전보건공단    | 프레스, 전단기, 크레인, 리프트, 압력용기, 곤돌라, 국소배기장치, 원심기, 롤러기, 사출성형기, 고소작업대, 컨베이어, 산업용 로봇 | 1544-3089   |
| 한국승강기안전공단 |                                                                             | 1566-1277   |
| 대한산업안전협회  |                                                                             | 02-860-7180 |
| 한국안전기술협회  |                                                                             | 1577-7514   |

### ◦ 대상 및 적용범위(안전검사 절차에 관한 고시(고용노동부고시 제2020-42호) [별표 1] 참조)

| 대 상                                                                                                                                                                                | 적용범위                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  <br>프레스/전단기 | 동력으로 구동되는 프레스 및 전단기로서 압력능력이 3톤 이상은 적용              |
| <br>크레인                                                                                         | 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상은 적용<br>(호이스트·이동식크레인 포함) |

| 대 상                                                                                                      | 적용범위                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>리프트</p>             | <p>적재하중이 0.5톤 이상인 리프트(이삿짐 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우)는 적용<br/>                     다만, 자동차정비용 리프트, 운반구 운행거리가 3미터 이하인 산업용 리프트, 자동이송설비에 의하여 화물을 자동으로 반출입하는 자동화설비의 일부로 사람이 접근할 우려가 없는 전용설비는 제외</p>                                                                                                                                                                                                          |
|  <p>압력용기</p>            | <p>화학공정 유체취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소취급 용기)로써 설계압력이 게이지 압력으로 0.2MPa (2kgf/cm<sup>2</sup>)을 초과한 경우<br/>                     다만, 용기의 길이 또는 압력에 상관없이 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우는 제외<br/>                     ※ 기업활동 규제완화에 관한 특별조치법 시행령 제18조에 따라 사용압력이 2kgf/cm<sup>2</sup> 미만인 경우도 제외(그외 제외항목은 고용노동부고시 제2020-42호 [별표 1]참조)</p>                                                              |
|  <p>곤돌라</p>             | <p>동력으로 구동되는 곤돌라에 한정하여 적용 다만, 크레인에 설치된 곤돌라, 동력으로 엔진구동 방식을 사용하는 곤돌라, 지면에서 각도가 45° 이하로 설치된 곤돌라는 제외</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  <p>국소배기장치(이동식 제외)</p> | <p>유해물질(49종)에 따른 건강장해를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용<br/>                     다만, 최근 2년 동안 작업환경측정결과가 노출기준 50% 미만인 경우에는 적용제외</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  <p>원심기</p>           | <p>액체·고체 사이에서의 분리 또는 이 물질들 중 최소 2개를 분리하기 위한 목적으로 쓰이는 동력에 의해 작동되는 산업용 원심기는 적용<br/>                     다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 원심기는 제외<br/>                     가. 회전체의 회전운동에너지가 750J 이하인 것<br/>                     나. 최고 원주속도가 300m/s를 초과하는 원심기<br/>                     다. 원자력에너지 제품 공정에만 사용되는 원심기<br/>                     라. 자동조작설비로 연속공정과정에 사용되는 원심기<br/>                     마. 화학설비에 해당되는 원심기</p> |
|  <p>롤러기</p>           | <p>롤러의 압력에 의하여 고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성변형 시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기는 적용<br/>                     다만, 작업자가 접근할 수 없는 밀폐형 구조로 된 롤러기는 제외</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  <p>사출성형기</p>         | <p>플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기는 적용<br/>                     다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사출성형기는 제외<br/>                     가. 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기<br/>                     나. 반응형 사출성형기<br/>                     다. 압축·이송형 사출성형기<br/>                     라. 장화제조용 사출성형기<br/>                     마. 형 체결력이 294 kN 미만인 사출성형기<br/>                     바. 블로우(Blow Molding) 머신</p>     |

| 대 상                                                                                             | 적용범위                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>고소작업대</p>  | <p>동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량 탑재형 고소작업대(자동차관리법 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것)에 한정하여 적용.</p> <p>다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 테일리프트(tail lift)</li> <li>나. 승강높이 2미터 이하의 승강대</li> <li>다. 항공기 지상 지원 장비</li> <li>라. 소방기본법에 따른 소방장비</li> <li>마. 농업용 고소작업차(농업기계화촉진법)에 따른 검정 제품에 한함</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  <p>컨베이어</p> | <p>재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템</p> <p>다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 구동부 전동기 정격출력의 합이 1.2kW 이하인 것</li> <li>나. 컨베이어 시스템 내에서 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어의 총 이송거리의 합이 10미터 이하인 것. 이 경우 마목부터 파목까지에 해당되는 구간은 이송거리에 포함하지 않는다.</li> <li>다. 무빙워크 등 사람을 운송하는 것</li> <li>라. 항공기 지상지원 장비(항공기에 화물을 탑재하는 이동식 컨베이어)</li> <li>마. 식당의 식판운송용 등 일반대중이 사용하는 것 또는 구간</li> <li>바. 항만법, 광산안전법 및 공항시설법의 적용을 받는 구역에서 사용하는 것 또는 구간</li> <li>사. 컨베이어 시스템 내에서 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 아닌 구간</li> <li>아. 밀폐구조의 것으로서 운전 중 가동부에 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간. 이 경우 컨베이어 시스템의 투입구와 배출구를 제외한 상·하·측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 경우도 포함되며, 격벽에 점검문이 있는 경우 다음 중 어느 하나의 조치로 운전 중 사람의 접근이 불가능한 것을 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 점검문을 열면 컨베이어 시스템이 정지하는 경우</li> <li>2) 점검문을 열어도 내부에 철망, 감응형 방호장치 등이 설치되어 있는 경우</li> </ul> </li> <li>자. 산업용 로봇 셀 내에 설치된 것으로 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간. 이 경우 산업용 로봇 셀은 방책, 감응형 방호장치 등으로 보호되는 경우에 한한다.</li> <li>차. 최대 이송속도가 150mm/s 이하인 것으로 구동부 등 위험부위가 노출되지 않아 사람에게 위험을 미칠 우려가 없는 것 또는 구간</li> <li>타. 스택커(stacker) 또는 이와 유사한 구조인 것으로 동력에 의하여 스스로 이동이 가능한 이동식 컨베이어(mobile equipment) 시스템 또는 구간</li> <li>파. 개별 자력추진 오버헤드 컨베이어(self propelled overhead conveyor) 시스템 또는 구간</li> </ul> <p>※ 검사의 단위구간은 컨베이어 시스템 내에서 제어구간단위(제어반 설치 단위)로 구분한다. 다만, 필요한 경우 공정구간단위로 구분할 수 있다.</p> |

| 대 상                                                                                            | 적용범위                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>산업용로봇</p> | <p>3개 이상의 회전관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀에 적용<br/>다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외</p> <p>가. 공구중심점(TCP)의 최대 속도가 250mm/s 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀</p> <p>나. 각 구동부 모터의 정격출력이 80W 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀</p> <p>다. 최대 동작영역(틀 장착면 또는 설치 플랜지 wrist plates 기준)이 로봇 중심축으로부터 0.5m 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀</p> <p>라. 설비 내부에 설치되어 사람의 접근이 불가능한 셀. 이 경우 설비는 밀폐되어 로봇과의 접촉이 불가능하며, 점검문 등에는 연동장치가 설치되어 있고 이를 개방할 경우 운전이 정지되는 경우에 한한다.</p> <p>마. 재료 등의 투입구와 배출구를 제외한 상·하측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 셀. 이 경우 투입구와 배출구에는 감응형 방호장치가 설치되고, 격벽에 점검문이 있더라도 점검문을 열면 정지하는 경우에 한한다.</p> <p>바. 도장공정 등 생산 품질 등을 위하여 정상운전 중 사람의 출입이 금지되는 장소에 설치된 셀. 이 경우 출입문에는 연동장치 및 잠금장치가 설치되고, 출입문 이외의 개구부에는 감응형 방호장치 등이 설치되어 사람이 접근할 우려가 없는 경우에 한한다.</p> <p>사. 로봇 주위 전 둘레에 높이 1.8m 이상의 방책이 설치된 것으로 방책의 출입문을 열면 로봇이 정지되는 셀. 이 경우 출입문 이외의 개구부가 없고, 출입문 연동장치는 문을 닫아도 바로 재기동이 되지 않고 별도의 기동장치에 의해 재기동 되는 구조에 한한다.</p> <p>아. 연속적으로 연결된 셀과 셀 사이에 인접한 셀로서, 셀 사이에는 방책, 감응형 방호장치 등이 설치되고, 셀 사이를 제외한 측면에 높이 1.8m 이상의 방책이 설치된 것으로 출입문을 열면 로봇이 정지되는 셀. 이 경우 방책이 설치된 구간에는 출입문 이외의 개구부가 없는 경우에 한정한다.</p> |

## 참고 안전검사 49종 물질(고용노동부고시 제2020-42호 「안전검사 절차에 관한 고시」)

- |                 |                         |                 |
|-----------------|-------------------------|-----------------|
| ① 디아니신딘과 그 염    | ⑩ 니켈(불용성 무기화합물)         | ⑳ 아닐린           |
| ② 디클로로벤지딘과 그 염  | ⑪ 디메틸포름아미드              | ㉑ 아세토니트릴        |
| ③ 베릴륨           | ⑫ 벤젠                    | ㉒ 아연(산화아연)      |
| ④ 벤조트리클로리드      | ⑬ 이황화탄소                 | ㉓ 아크릴로니트릴       |
| ⑤ 비소 및 그 무기화합물  | ⑭ 카드뮴 및 그 화합물           | ㉔ 아크릴아미드        |
| ⑥ 석면            | ⑮ 톨루엔-2,4-디이소시아네이트      | ㉕ 알루미늄          |
| ⑦ 알파-나프틸아민과 그 염 | ⑯ 트리클로로에틸렌              | ㉖ 디클로로메탄(염화메틸렌) |
| ⑧ 염화비닐          | ㉐ 포름알데히드                | ㉗ 용접흄           |
| ⑨ 오로토-톨리딘과 그 염  | ㉑ 메틸클로포름(1,1,1-트리클로로에탄) | ㉘ 유리규산          |
| ⑩ 크롬광           | ㉒ 곡물분진                  | ㉙ 코발트           |
| ⑪ 크롬산 아연        | ㉓ 망간                    | ㉚ 크롬            |
| ⑫ 황화니켈          | ㉔ 메틸렌디페닐디이소시아네이트(MDI)   | ㉛ 탈크(활석)        |
| ⑬ 휘발성 콜타르피치     | ㉕ 무수프탈산                 | ㉜ 톨루엔           |
| ⑭ 2-브로모프로판      | ㉖ 브롬화메틸                 | ㉝ 황산알루미늄        |
| ⑮ 6가크롬 화합물      | ㉗ 수은                    | ㉞ 황화수소          |
| ⑯ 납 및 그 무기화합물   | ㉘ 스티렌                   |                 |
| ⑰ 노말렉산          | ㉙ 시클로헥산                 |                 |

# Ⅲ

## 크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법

## Ⅲ. 크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법



### 1 검사 시 주의 사항

가. 주변의 작업자에게 검사중임을 알리는 경고 표지를 준비하여 현장에 부착  
예) “출입금지”, “작동(운전, 조작) 금지”, “검사 중” 등



나. 하중시험은 외관검사 및 무부하 작동시험에서 특이한 이상이 없음을 확인한 후에 행하고, 처음에는 정격 하중 이하 안전한 하중부터 시작하여 단계적으로 높여야 함

다. 화물의 낙하반경에는 사람의 출입을 금하고, 타 기계 설비의 상부에서 시험·검사하지 않아야 함

라. 화물권상 시에는 검사대상 크레인, 호이스트 뿐만 아니라 슬링와이어 등의 안전성도 유의(확인)하여야 함

마. 권과방지장치 및 충돌방지장치 등 안전장치는 고장일 수 있으므로 이를 항상 유념

바. 무선조작장치(리모트 컨트롤러)가 별도로 있는지 확인하여야 하고, 검사 중 불의에 작동되지 않도록 잠금 또는 안전한 장소에 관리되도록 하여야 함

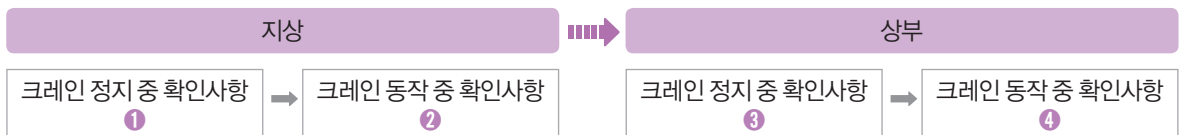
사. 병렬 설치된 크레인을 검사하는 경우 인근 크레인의 작업을 중지시키거나 감시인을 배치

아. 제어반 내부 검사시에는 반드시 전원을 차단하여 안전성에 이상이 없다고 판단될 경우 측정·시험 장비를 사용하여야 함

- 전압, 전류 측정은 전원 투입상태에서 차단기 2차 측에서 측정하고 절연저항 및 접지 저항의 측정 등은 반드시 전원차단 상태에서 측정
- 제어반 내부의 검사 시 반드시 제어회로와 실물의 설치 여부가 동일한지 확인하여 임의배치로 ‘역송전 등에 의한’ 감전, 화상, 아크 등의 사고가 발생하지 않도록 조치

### 2 검사 방법

보다 효율적인 검사를 위하여 크레인 지상 및 상부에서 검사해야 할 사항을 구분하여 지상부터 검사 실시하도록 하며, 다음의 순서로 진행하도록 한다.



# IV

## 크레인 안전검사 매뉴얼

# IV. 크레인 안전검사 매뉴얼



## 1 [지상] - 크레인 정지 중 확인사항

### 1 검사대상품 확인 : 검사신청 대상과 설비의 일치여부 확인

▶ 표시내용 확인(정격하중, 제조자명, 제조연월, 안전인증의 표시, 형식 또는 모델번호, 제조번호)

### 2 설치위치 확인 : 옥내/옥외 (기존 안전검사결과서 또는 제품심사결과서와 비교)

(천장주행 및 갠트리크레인, 호이스트) 안전검사결과서

|                |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |                                                             |            |  |      |                                                         |       |  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|--|------|---------------------------------------------------------|-------|--|
| 신청인            |                                                                                                                                                              | 형식번호                                                                                                                                                                |                                                             | 관리번호       |  | 제조사  |                                                         | 제조년월일 |  |
| 종류             | <input type="checkbox"/> 갠트리(갠트리, 세미갠트리)크레인 <input type="checkbox"/> 천장주행 크레인<br><input type="checkbox"/> 호이스트 (모노레일, 이중레일, 정치식) <input type="checkbox"/> 기타 |                                                                                                                                                                     |                                                             |            |  | 설치장소 | <input type="checkbox"/> 옥내 <input type="checkbox"/> 옥외 |       |  |
| 주요 구조부 규격 및 형식 |                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 스펠(    m) <input type="checkbox"/> 양정(    m) <input type="checkbox"/> 거더형식 (싱글, 더블)<br><input type="checkbox"/> 조작방식(펜던트스위치, 리모트콘트롤러, 조종석) |                                                             |            |  |      |                                                         |       |  |
| 정격하중           | 톤                                                                                                                                                            | 판정                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> 합격<br><input type="checkbox"/> 불합격 | 검사유효<br>기간 |  | 합격번호 |                                                         | 검사원명  |  |

| 검 사 대 상 |            |                |    |       |                |    |             |                |    |          |                |
|---------|------------|----------------|----|-------|----------------|----|-------------|----------------|----|----------|----------------|
| 조항      | 검사항목       | 검사여부<br>실시 비적용 | 조항 | 검사항목  | 검사여부<br>실시 비적용 | 조항 | 검사항목        | 검사여부<br>실시 비적용 | 조항 | 검사항목     | 검사여부<br>실시 비적용 |
| 1       | 거더 및 세틀    |                | 11 | 베어링   |                | 21 | 와이어로프       |                | 31 | 콘트롤러 등   |                |
| 2       | 레일         |                | 12 | 차륜    |                | 22 | 제한          |                | 32 | 펜던트 스위치  |                |
| 3       | 레일 부착 볼트   |                | 13 | 전동기 등 |                | 23 | 속 블록(발기구) 등 |                | 33 | 무선원격제어기  |                |
| 4       | 정지기구       |                | 14 | 커플링   |                | 24 | 운전실         |                | 34 | 저항기      |                |
| 5       | 미끄럼방지 고정장치 |                | 15 | 브레이크  |                | 25 | 주행용 원동기     |                | 35 | 집전장치     |                |
| 6       | 전동기 고정베이스  |                | 16 | 치차류   |                | 26 | 이동판         |                | 36 | 배선       |                |
| 7       | 커플링        |                | 17 | 축 등   |                | 27 | 윤활유 주입장치    |                | 37 | 조명장치 등   |                |
| 8       | 브레이크       |                | 18 | 베어링   |                | 28 | 윤활유 펌프 등    |                | 38 | 리프팅마그넷   |                |
| 9       | 치차류        |                | 19 | 드럼    |                | 29 | 전동기         |                | 39 | 접지       |                |
| 10      | 축 등        |                | 20 | 시브    |                | 30 | 제어반         |                | 40 | 권선방지장치   |                |
|         |            |                |    |       |                |    |             |                | 41 | 비상정지장치   |                |
|         |            |                |    |       |                |    |             |                | 42 | 과부하방지장치  |                |
|         |            |                |    |       |                |    |             |                | 43 | 충돌방지장치   |                |
|         |            |                |    |       |                |    |             |                | 44 | 속 제한장치   |                |
|         |            |                |    |       |                |    |             |                | 45 | 회전부문의 방호 |                |
|         |            |                |    |       |                |    |             |                | 46 | 작동시할     |                |

### 3 크레인 외관상태 확인

▶ Span/ 양정확인 / 거더형식 / 거더의 처짐 상태  
(기존 안전검사결과서 또는 제품심사결과서와 비교,  
거리측정기 이용)



- 4 크레인 주행로 상에 크레인의 주행을 방해하는 물체 등의 유무
- 5 조명 밝기 확인
- 6 컨트롤러(펜던트/리모콘/운전실)의 외관상태
  - ▶ 비상정지용 누름버튼 설치 및 조작방향 표시상태
- 7 크레인 본체에 부착된 조작방향 안내 표지판
- 8 펜던트 스위치 위치(바닥면 0.9~1.7m) 및 펜던트 스위치에 접속된 케이블의 보조와이어로프 지지여부
- 9 훅(달기기구) 해지장치 및 시브 블록에 정격하중 표시
- 10 기타 사항
  - ▶ 주변 열발생 개소 확인: 고온작업 장소 여부
  - ▶ 바닥기초
- 11 조작 중 발생할 수 있는 비상상황을 대비 주전원 차단 스위치 장소 확인



## 2 [지상] - 크레인 동작 중 확인사항

### 1 컨트롤러(펜던트/리모콘/운전실)의 작동상태 확인

- ▶ 비상정지용 누름버튼 및 작동버튼의 작동상태
- ▶ 동작방향 표시와 크레인 이동방향 일치여부 확인
- ▶ 펜던트/리모콘/운전실 동시 조작가능 여부 확인(선택스위치 부착 여부 확인. 위치:Hoist panel/운전실)



### 2 훅의 위치를 바닥에 내리고, 드럼에 로프가 2바퀴 이상 남는지 확인

### 3 와이어(체인)상태 확인, 지름 측정 및 Fall수 확인(기존 안전검사/제품심사 결과서 비교 확인)

#### 와이어로프 상태 확인

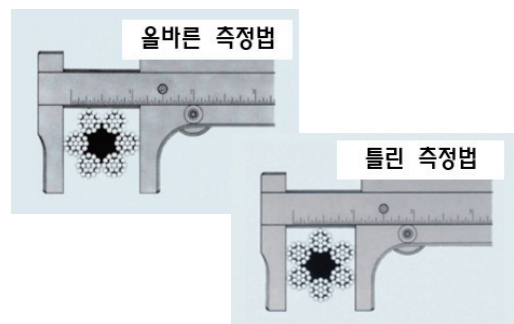


#### [산업안전보건기준에 관한 규칙 제166조]

아래의 와이어로프 사용 금지

1. 이음매가 있는 것
2. 와이어로프 끊어진 소선의 수가 10% 이상인 것
3. 지름의 감소가 공칭지름 7% 초과한 것
4. 꼬인 것
5. 심하게 변형되거나 부식된 것
6. 열과 전기충격에 의해 손상된 것

#### 와이어로프 직경 측정



#### 4 흑해지장치, 흑블록 및 시브 이상유무/ 권과방지장치 작동 확인 / 비상정지장치 작동확인 (펜던트/리모콘/운전실)

##### 흑해지장치 이상유무



##### 발생원인

- 와이어 로프 및 체인 슬링의 반복적인 사용으로 인해 심한 국부 마모 발생



시브의 마모상태 확인



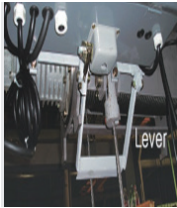
##### 발생원인

- 피로 응력이 반복적으로 작용함에 따른 균열 발생
- 흑규격과 맞지 않는 달기구 사용

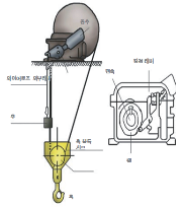
##### 권과방지장치 작동 확인



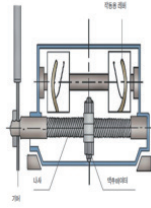
### 권과방지장치 종류



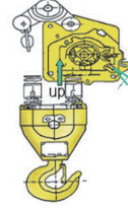
직동식



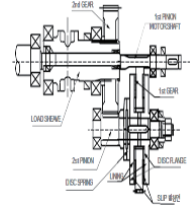
중추식



나사식



캠식



Slip Clutch Type

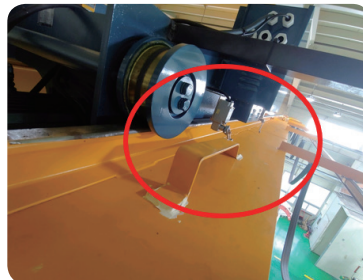
#### 5 팬던트/리모콘 타입은 주행속도 48m/min 이하 확인

(※참고 : 성인 빠른 걸음 속도 66m/min)

#### 6 주행정지리미트 작동여부 확인(차량정지기구 도달 전 멈춤 확인)

#### 7 횡행 정지리미트 작동여부 확인

(횡행 속도 48m/min 이상 경우)



#### 8 동일한 주행로 상의 2대 이상 병렬설치의 경우 크레인이 근접했을 때, 경보음과 함께 자동정지

(작업바닥 면에서 펜던트 및 무선원격 제어기 등을 조작하며 화물과 운전자가 함께 이동하는 것은 제외)



병렬 크레인  
충돌방지장치

주행 리미트  
스위치

### 3 [상부] - 크레인 정지 중 확인사항

| 필수항목 |             |                                                                                                                                                                                                                          |       |     |       |                        |          |        |
|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-------|------------------------|----------|--------|
| 번호   | 검사항목        | 판정기준                                                                                                                                                                                                                     | 판정결과* |     | 검사방법* | 검사결과                   | 활용장비     | 조항     |
|      |             |                                                                                                                                                                                                                          | 합격    | 불합격 |       |                        |          |        |
| 1    | 거더 및 새들     | • 거더 및 새들 구조부의 부재는 이상변형 및 전체의 비틀림이 없고, 균열, 부식이 없을 것                                                                                                                                                                      |       |     | V E   |                        | 비파괴 시험장비 | 1      |
| 2    | 정지기구        | • 레일의 양끝 또는 이에 준하는 장소에 설치된 차륜 정지기구는 균열, 손상, 탈락이 없을 것                                                                                                                                                                     |       |     | V     |                        |          | 4      |
| 3    | 미끄럼방지 고정장치  | • 옥외에 설치되는 주행크레인에는 고정장치가 구비되고 균열, 손상 및 탈락이 없을 것                                                                                                                                                                          |       |     | V     |                        |          | 5      |
| 4    | 차륜          | • 플랜지는 균열, 변형, 손상 등이 없고, 마모가 원 치수의 50% 이내일 것<br>• 보스 및 웨브는 균열, 변형, 손상이 없을 것                                                                                                                                              |       |     | V E   |                        | 버니어 캘리퍼스 | 12     |
| 5    | 브레이크        | • 브레이크는 작동시 이상음, 이상냄새가 없고 작동이 원활할 것<br>• 라이닝은 편 마모가 없고, 마모량은 원치수의 50% 이내일 것<br>• 디스크(드럼)는 손상, 균열이 없고 마모량은 원 치수의 10% 이내일 것                                                                                                |       |     | V E A |                        | 버니어 캘리퍼스 | 15     |
| 6    | 드럼          | • 드럼본체는 균열, 변형 또는 마모가 없을 것                                                                                                                                                                                               |       |     | V     |                        |          | 19     |
| 7    | 와이어로프 또는 체인 | • 「산업안전기준에 관한 규칙」의 “이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것<br>• 로프 끝부분의 소선은 절단, 부식, 킁크 등이 없고, 단말 고정 장치의 손상, 풀림, 탈락 등이 없을 것<br>• 달기기구 등이 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2바퀴 이상 감기여 남아 있을 것<br>• 체인은 균열이 없고 연신율이 5% 이하 또는 지름감소가 10% 이하일 것 |       |     | V E   | 공칭지름 (mm)<br>측정지름 (mm) | 버니어 캘리퍼스 | 21, 22 |
| 8    | 훅 블록(달기구) 등 | • 훅 본체는 균열, 변형, 마모가 없고, 국부마모는 원치수의 5% 이내일 것                                                                                                                                                                              |       |     | V E   |                        | 버니어 캘리퍼스 | 23     |
| 9    | 전동기         | • 전동기의 절연저항이 사용전압(V)/(1000+출력(kW))MQ 이상일 것                                                                                                                                                                               |       |     | V E   | ( MQ)                  | 절연저항 측정기 | 29     |
| 10   | 리프팅마그넷      | • 리프팅 마그넷은 비상시 최소 10분 이상의 흡착력을 유지할 것                                                                                                                                                                                     |       |     | V A   |                        |          | 38     |
| 11   | 접지          | • 접지저항은 400V 미만인 경우 100Ω 이하, 400V 이상인 경우 10Ω 이하일 것                                                                                                                                                                       |       |     | V E   | ( MQ)                  | 절연저항 측정기 | 39     |
| 12   | 안전장치        | • 권과방지장치, 비상정지장치, 과부하방지장치는 안전검사기준에 적합할 것<br>• 병렬크레인을 접근시켜 결정된 거리에서 원활하게 정지하고 경보가 울릴 것<br>• 훅 해지장치는 원활하게 작동될 것                                                                                                            |       |     | V A C |                        |          | 40~ 44 |
| 13   | 작동시험        | • 운전동작(권상, 횡행, 주행 및 선회 등)이 원활할 것                                                                                                                                                                                         |       |     | V A   |                        |          | 46     |
| 14   | 기타          | • 재해발생의 위험이 있는 경우                                                                                                                                                                                                        |       |     |       |                        |          |        |

## 1 용접상태 확인/ 볼트 조립상태(2산 이상의 여유 나사산)/ 고장력볼트 사용여부

- 전동기 고정베이스, 커플링 등

### 용접상태 확인/볼트조립상태(2산 이상)/고장력볼트 사용여부 등 확인



#### 발생원인

- 크레인 작업중 발생하는 진동에 의해 너트 탈락



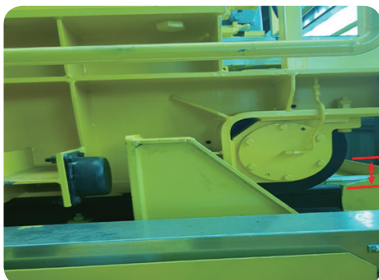
### 거더 용접부 균열



## 2 횡행/주행 차량 기계적 멈춤 장치 상태 확인

(횡행 : 차륜지름의 1/4 이상, 주행 : 차륜지름의 1/2 이상)

### 횡행/주행 차량 기계적 멈춤 장치 존재 확인

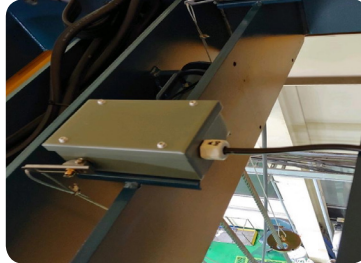


#### [검사기준 제4호 정지기구]

- 레일의 양끝 또는 이에 준하는 장소에 설치된 차륜 정지 기구는 균열, 손상, 탈락이 없을 것
- 정지기구는 주행차륜 지름의 1/2이상, 횡행차륜 지름의 1/4이상 높이로 설치되고, 완충장치는 손상 및 어긋남이 없고, 부착볼트의 풀림 및 탈락이 없을 것  
(이하 생략)\_지상 동작 확인 사항 참조

### 3 안전장치 - 권과방지장치 설치 적정성 확인

(작동거리 0.25미터 이상, 직동식 권과방지장치는 0.05미터 이상)

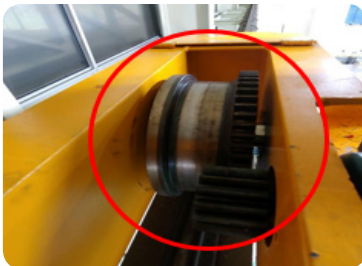


### 4 안전장치 - 과부하방지장치

(안전인증합격번호 일치여부 확인 등)



### 5 차륜, 축 및 차차류 상태



정상상태



차륜 플랜지 마모



피니언 기어 마모

#### ▶ 치차, 차륜

- 기어 치면의 마모원인은 백래쉬 불량, 열처리 불량 및 기어위치 불량 등 여러 가지 원인이 있다.

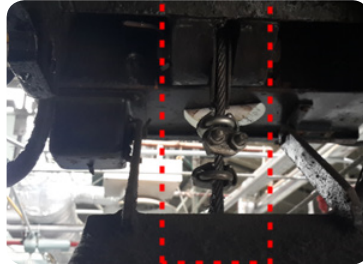


기어마모



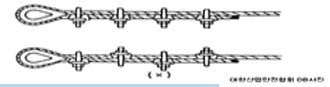
휠 및 휠플랜지 마모

## 6 드럼 상태 및 와이어로프 감김 상태

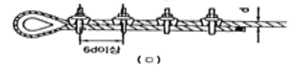


[ 부적합 사유 ]

클립의 체결방향 부적합



클립간격 부적합



클립의 체결 개수 부적합

| 로프 직경(mm)   | 클립 수  |
|-------------|-------|
| 16 이하       | 4개    |
| 16 초과 28 이하 | 5개    |
| 28 초과       | 6개 이상 |

## 7 배전반 및 피복상태, 접지



## 8 회전부분의 방호상태(기어, 축, 커플링 등 회전부 덮개 설치)



## 9 운전실(해당되는 경우)

- ▶ 운전실과 거더의 부착부재 및 용접부는 균열이 없고, 부착부의 볼트는 확실하게 고정될 것
- 컨트롤러의 작동방향 표시가 선명하게 유지할 것

## 4 [상부] - 크레인 작동 중 확인사항

### 1 주행레일, 레일 체결볼트 상태



[주행레일]



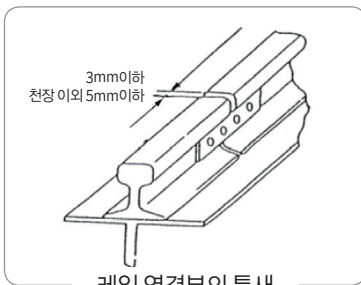
발생원인



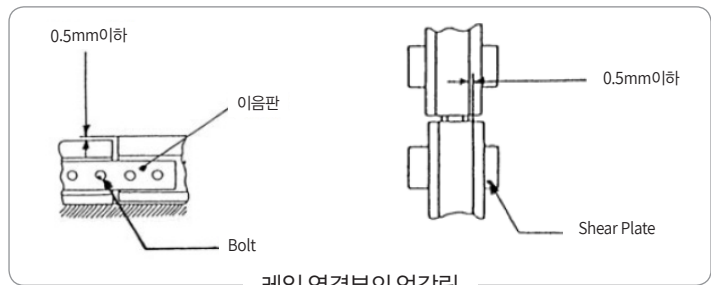
• 주행레일 고정부 콘크리트 구조물 균열로 볼트 탈락

#### ▶ 주행레일

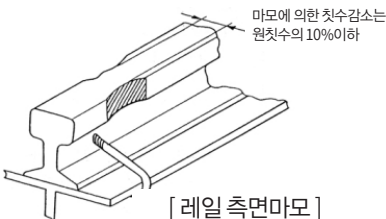
- 통상의 경우 레일은 탄소 함유량이 높기 때문에 용접균열이 발생하므로 레일 클램프나 후크볼트(hook bolt)를 사용하여 조립하며 볼트는 풀림이나 탈락된 것이 없어야 한다.
- 레일과 레일이 설치되어 있는 H-BEAM 사이에는 레일에서 발생하는 진동이나 충격이 구조물로 전달되지 않도록 부판(rubber)을 삽입하며 레일의 이탈이나 변형을 방지하기 위하여 레일 측면에 사이드 플레이트(SIDE PLATE)를 부착한다.
- 주행차륜이 직접 차륜 정지기구(스토퍼)와 충돌하면 그 충격으로 크레인이나 건물 등에 악영향을 미칠 수 있기 때문에 완충장치를 설치하여야 하며, 크레인 새들에 버퍼(buffer)나 대형의 경우 스프링식 또는 유압식 완충장치를 사용한다.



레일 연결부의 틈새



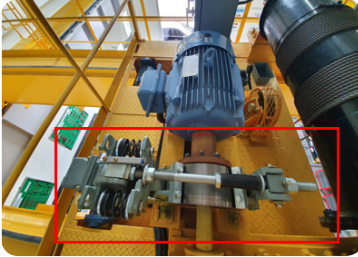
레일 연결부의 엇갈림



[레일 측면마모]



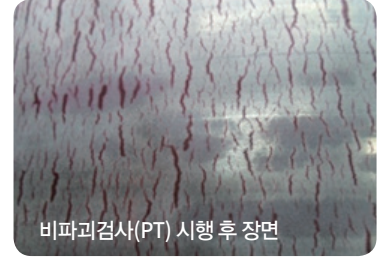
## 2 브레이크(이상음, 이상진동)



(크레인 상부)  
브레이크 작동 여부 확인

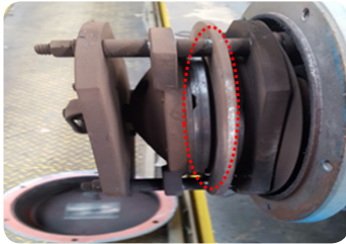


브레이크 드럼 균열 발생



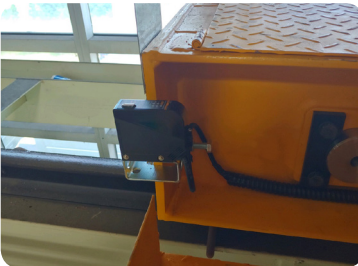
비파괴검사(PT) 시행 후 장면

**발생원인** • 패드와 드럼의 반복적인 접촉(충격)으로 표면경화에 따른 피로 균열로 표면 결함 발생 추정됨



브레이크 라이닝 마모

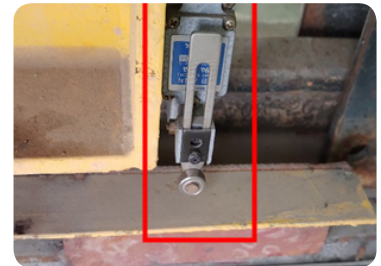
## 3 주행상태



주행레일 리미트 스위치  
(지상) 크레인이 차륜정지기구 도달 전  
리미트스위치의 작동여부 확인



횡행레일 리미트스위치  
(크레인 상부) 설치 여부확인  
(지상) 성인의 빠른 걸음 속도  
(66m/min)와 비교하여 확인.



주행레일 리미트스위치 미작동

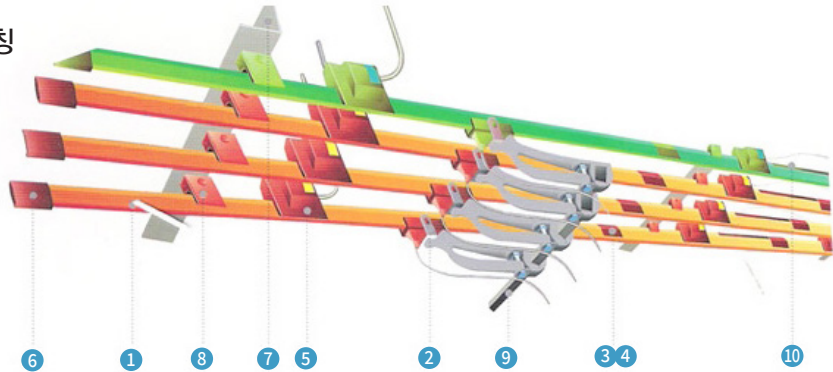
## 4 집전장치



(크레인 상부) 트롤리바 손상 여부 등 확인

| 고장증상               | 원인                                    |
|--------------------|---------------------------------------|
| 집전자와 접촉시<br>전기불꽃발생 | 트롤리바 일부분이 휘어 집전자와<br>접촉불량에 의한 전기불꽃 발생 |
| 트롤리바 일부커버<br>탈락    | 트롤리바 커버 밀림에 의한 사항으로<br>커버 위치 조정       |

▶ 트롤리 바 각 부분별 명칭

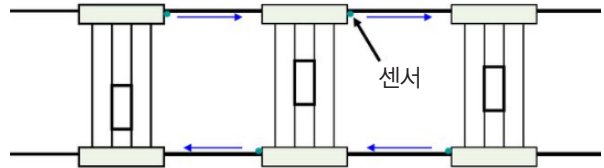


| 도면 번호 | 명칭                      | 비고                                             |
|-------|-------------------------|------------------------------------------------|
| 1     | 트롤리바 (TROLLEY-BAR)      | 60A, 90A, 200A, 300A, 500A, 800A, 1000A, 1200A |
| 2     | 집진기 (COLLECTOR)         | 구동기기에 부착되어 TROLLEY BAR로부터 집전함                  |
| 3     | 연결덮개 (JOINT COVER)      | BAR 연결부분 COVER                                 |
| 4     | 연결단자 (JOINT KEEPER)     | 전류용량 60A 이상 또는 온도변화가 심한 장소에서 설치 시 사용           |
| 5     | 전원인입기 (POWER PEEDER)    | BAR에 전원을 연결해 줌                                 |
| 6     | 끝마개 (END CAP)           | BAR 끝부분에 끼워준다.                                 |
| 7     | 앵글 (HANGER BRACKET)     | ANGLE로 제작                                      |
| 8     | 고정자 (HAGER CLAMP)       | TROLLE BAR를 BRACKET에 고정시켜 줌                    |
| 9     | 사각봉 (MOUNTING BAR)      | COLLECTOR을 고정시킨다.                              |
| 10    | 격리대 (EXPANSION SECTION) | 주위 온도변화로 BAR가 팽창될 때 BAR의 휘어짐을 방지함.             |

5 병렬설치된 크레인의 충돌방지장치

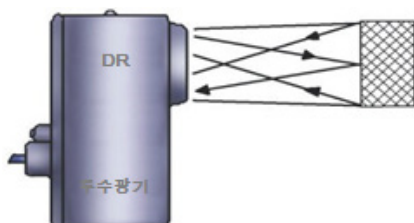
▶ 충돌 방지장치의 설치

동일한 주행로에 2대 이상의 크레인을 병렬 설치 사용 시 두 크레인이 접근할 경우 설정된 거리에서 경보가 울리며 정지시켜주는 장치(작업바닥 면에서 펜던트 및 무선원격 제어기 등을 조작하며 화물과 운전자가 함께 이동하는 것은 제외)

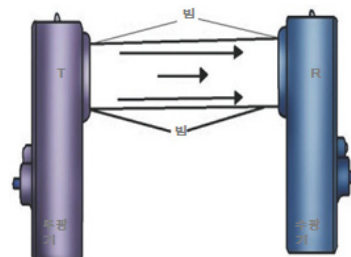


종류

- 확산반사형 : 설정된 거리에서 물체를 감지하면 신호를 주어 주행정지
- 투과형 : 한쪽의 크레인에서 빛 또는 초음파를 발사해 주면 병렬로 설치된 크레인이 설정된 거리 이내로 들어오면 수광기가 이를 감지하여 주행회로를 차단하여 정지



[ 확산반사형 ]



[ 투과형 ]

## 참고 1

## 검사시 주의사항

- ☑ 지상에서 크레인 상부로 고정형 사다리를 이용하여 올라갈 때는 발판의 고정 상태를 확인하고 이동한다.
- ☑ 상부에서 거더 하부 등 추락 위험이 있는 부분의 검사는 고소작업대, 사다리 등이 확보된 상태에서 실시한다.
- ☑ 크레인 상부에서 레일상태를 검사할 때는 크레인을 정지시킨 후 실시한다.
- ☑ 크레인 상부 이동 시 레일 고정 볼트 등 고정물의 간섭에 의한 추락에 주의한다.
- ☑ 크레인 조작 중 크레인의 추락 등을 고려하여 조작자는 크레인보다 2~3보 뒤의 위치에서 크레인의 운행상태 및 전방을 주시하면서 조작한다.
- ☑ 스톱퍼나 주행제한스위치 설치 및 작동상태가 확인되지 않은 경우 종단부에서의 조작은 위험성을 고려하여 촌동(寸動)시키면서 검사한다.
- ☑ 브레이크 설치상태는 전원을 차단 후 검사하고 과열에 의한 화상에 주의한다. 또한 브레이크 동작 상태는 의도하지 않은 회전이 발생할 경우가 있으므로 라이닝과 드럼사이의 장갑 말림 등에 의한 안전사고에 주의한다.
- ☑ 와이어로프를 손으로 직접 검사할 경우 로프 파단 부위 등에 의한 외상에 주의한다.
- ☑ 검사 중에는 무선원격제어장치를 다른 사람이 사용할 수 없도록 검사원이 상시 휴대한다.
- ☑ 무선원격제어장치를 휴대 시에는 비상정지버튼을 동작시켜 의도하지 않은 무선원격제어기의 작동에 주의한다.
- ☑ 크레인 하중검사는 주요 구조부 및 체결부를 사전에 검사한 후 실시하여야 한다.
- ☑ 하중검사는 권상을 최소로 하여 안전사고에 대비하여야 한다.

## 참고 2

## 전기장비 측정방법

| 구분   | 내 용                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 절연저항 | 전원선과 보호 본딩 회로 사이에 직류전압 500볼트를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1메가옴 이상이어야 한다. 단, 부스바, 컬렌터선, 컬렌터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등과 같은 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 보다 낮을 수 있으나 그 값은 50킬로옴 이상이어야 한다. |

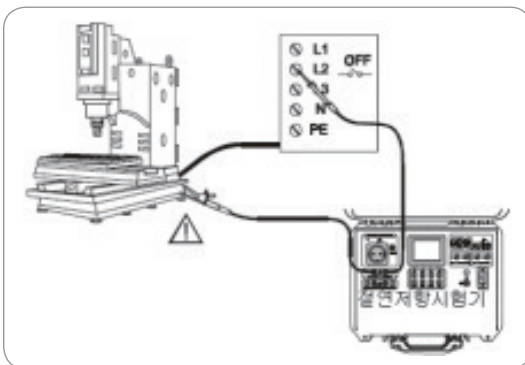
## 해설

- 1 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값이 1MΩ 이상이어야 한다.
- 2 절연저항은 절연물에 일정 전압을 가하여 이때 절연물에서 흘러나온 미세한 누설전류를 측정하여 가한전압(V)/누설전류(I) 원리를 이용하여 절연저항값을 측정하는 것으로 절연물의 절연성능을 확인하는 시험이다.

**1) 측정점** : 전원선으로 연결된 모든 부품

**2) 시험절차**

- ① 측정대상 기계의 주전원을 차단한다.
- ② 측정대상 기계의 주접지단자(PE단자)와 측정점에 각각 단자를 연결한다.



[ 절연저항 시험 연결 예 ]



[ 절연저항 시험기 예 ]

- ③ DC 500(V)를 인가하여 1분 동안 측정을 실시한다.
- ④ 측정한 절연저항 값이 제38호에서 제시한 기준에 적합한지 확인한다.

| 구분 | 내 용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시험 | <p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목과 라목시험은 생략할 수 있다.</p> <p><b>가. 접지연속성 시험</b><br/> PE 단자(제17호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10암페어 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 5-4에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p><b>나. 절연저항 시험</b><br/> 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류 전압 500볼트를 인가하여 측정된 절연저항값이 제25호에서 제시한 기준에 적합하여야 한다.</p> <p><b>다. 내전압시험</b><br/> 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호 본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1000볼트 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60헤르츠의 주파수</li> <li>3) 최소 500볼트암페어 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p><b>라. 잔류전압 시험</b><br/> 아래 기준에 적합하여야 한다.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>전원이 차단된 이후에도 60볼트 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60볼트 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 충전 전하가 60<math>\mu</math>C 이하인 경우</li> <li>2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</li> </ol> </div> |

## 해설

### 접지연속성 시험기 사용 Guide

- 접지연속성시험이란 접지를 실시한 부품 및 노출된 도전체와 접지바 사이에 접지가 얼마나 잘 서로 연결이 되어 있나를 확인하는 시험으로 10초 이상의 시간동안 10A이상의 전류를 해당 측정부위에 흐르게 한 후 전압강하를 측정하는 시험기

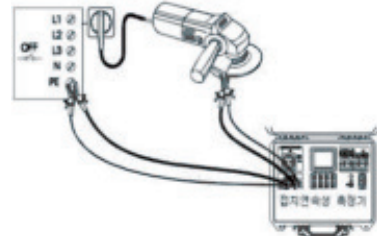
- ① 측정대상 기계의 주전원을 차단.
- ② 측정대상 기계의 주 접지단자(PE단자)와 측정점에 각각 측정기 단자 연결
- ③ 측정 실시.

※ 주의사항 : 기계의 부품 등의 접지에 문제가 있는 경우 고전류로 인해 작업자 등에 감전사고가 발생할 우려가 있으므로 인체 접촉이 없도록 주의하여야 한다.

#### [ 접지연속성 시험 기준 ]

접지선의 단면적에 따른다음의 최고전압강하값을 초과하는지를 확인한다.

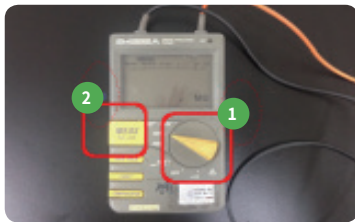
| 시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> ) | 최고 전압강하(V) |
|-------------------------------------|------------|
| 1.0                                 | 3.3        |
| 1.5                                 | 2.6        |
| 2.5                                 | 1.9        |
| 4.0                                 | 1.4        |
| > 6.0                               | 1.0        |



[ 접지연속성시험 연결 예 ]



### 절연저항시험기 사용 Guide



- 1 시료의 정격전원전압(예: AC220V, DC 24V 등)별 절연저항계의 정격전압(V) 설정 ①
- 2 외함에 한쪽 프로브 고정 후, 절연저항계의 스위치 ON ②
- 3 절연저항계의 나머지 프로브로 시료의 각 충전부에 접촉하여 절연저항 측정

| 정격절연전압V (직류, 교류) | 절연저항(MΩ) | 절연저항계의 정격전압V |
|------------------|----------|--------------|
| 30이하             | 5        | 100          |
| 30초과 60이하        |          | 250          |
| 60초과 660이하       |          | 500          |
| 660초과            |          | 1,000        |

## 내전압시험기 사용 Guide



[ 1. 전압조절 2. 시험시작 3. 비상정지 ]

- 1 내전압시험기의 메인전원이 “Off” 된 상태에서 시료의 외함과 충전부(일반적으로 입력전원 케이블)에 내전압 시험기의 프로브를 각각 고정
- 2 전압조절 스위치를 이용하여 시료의 입력전원전압(V)별 시험전압(V)을 조절
- 3 시험시작 스위치를 이용하여 시험시작(1분 후 자동 종료)
- 4 시험종료 후 메인 전원 “Off” 후 시료에 부착된 프로브 해제

※ 주의사항 : 감전 주의, 시험상태가 아닌 경우(일시 정지 등)에는 전압조절 스위치를 0(V)에 위치 습관화

[ 내전압시험 기준 ]

| 정격절연전압(V)(직류·교류) | 시험전압(교류실효치)V |
|------------------|--------------|
| 60이하             | 1,000        |
| 60초과 250이하       | 1,500        |
| 250초과            | 2E + 1,000V  |

## 잔류전압측정기 사용 Guide



- 잔류전압 : 롤러기 전원을 차단하여도 콘덴서 등에 의해 잔류전압이 존재하는데 잔류전압이 높을(60V이상) 경우 감전재해의 원인이 될 수 있다.
  - 1 잔류전압측정기에 측정기를 연결한 후 정상가동
  - 2 잔류전압측정기를 조작하여 측정기 전원 차단
  - 3 1초 후에 전원플러그에 존재하는 잔류 전압을 디지털 멀티미터를 이용하여 전압을 측정

[ 잔류전압 기준 ]

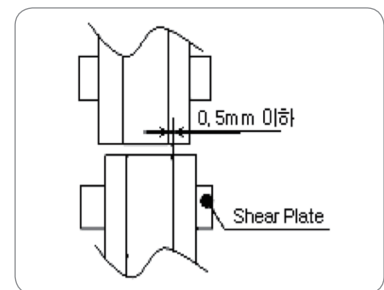
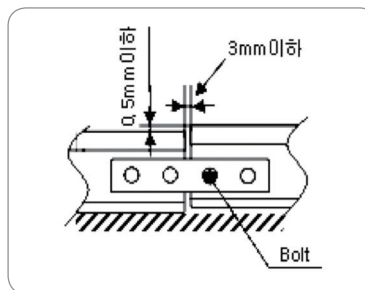
- 전원이 차단된 이후에도 60볼트 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60볼트 이하가 되도록 방전

## 참고 3

## 레일의 치수관리 기준 및 규격

| 구분사항 |                                           |        | 허용한도                                                                       |
|------|-------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------|
| 주행레일 | 연결부 틈새                                    |        | 천정크레인 3mm, 기타크레인 5mm                                                       |
|      | 레일 연결부 엇갈림                                |        | 상하 0.5mm 이하, 좌우 0.5mm 이하                                                   |
|      | 레일 연결부 엇갈림                                |        | 원래 규격치수의 10% 이내                                                            |
|      | 스팬편차<br>$\Delta S$ : 스팬 편차한계<br>L: 스팬 (m) | 10m 이하 | $\Delta S = \pm 3\text{mm}$                                                |
|      |                                           | 10m 초과 | $\Delta S = \pm [3 + 0.25 \times (L - 10)]\text{mm}$<br>(최대 15mm 초과해서는 안됨) |
|      | 높이편차                                      |        | 기준면으로부터 최대 $\pm 10\text{mm}$ 이내                                            |
|      | 좌우레일의 수평차                                 |        | 10mm 이내                                                                    |
|      | 레일의 구배량                                   |        | 주행길이 2m 마다 2mm 초과하지 않을 것                                                   |
|      | 진직도                                       |        | 전 주행길이 최대 10mm 이내                                                          |
|      | 수평방향의 휨                                   |        | 2m 마다 $\pm 1\text{mm}$ 이내                                                  |
| 횡행레일 | 중심간 거리                                    |        | 2m 마다 $\pm 1\text{mm}$ 이내                                                  |
|      | 좌우 횡행레일의 수평차                              |        | 중심간 거리 0.15% 이내 > 최대 10mm                                                  |
|      | 수평방향의 휨량                                  |        | 횡행길이 2m당 $\pm 1\text{mm}$ 이내                                               |

[ 레일의 치수관리 기준 (안전인증 기준) ]



[ 레일 간격 및 차륜 측정 예 ]

\* 반도, 현대, 평선, LK 등 호이스트 취급설명서에서 발취

| 정격하중 (Ton) | 호칭(K) | 기본치수 ( W × h ) | 구 분  |
|------------|-------|----------------|------|
| 3          | 15    | 42.86 × 79.37  | 경레일  |
| 5          | 22    | 50.80 × 93.66  |      |
| 7.5        |       |                |      |
| 10         | 30    | 60.33 × 107.95 | 보통레일 |
| 15         |       |                |      |
| 20         |       |                |      |
| 25         | 37    | 62.71 × 122.24 |      |
| 30         |       |                |      |

[ 정격하중에 따른 적정 주행레일 설치 규격 ]

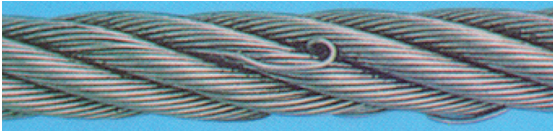
|      | 횡행레일 적용 (TON) |         |         |    |    |    |    |    |                |
|------|---------------|---------|---------|----|----|----|----|----|----------------|
|      | 2             | 3 (2.8) | 5 (7.5) | 10 | 15 | 20 | 30 | 35 | 40, 50, 60, 70 |
| 15 K | ○             | ○       | ○       | ○  |    |    |    |    |                |
| 22 K |               |         |         |    | ○  | ○  |    |    |                |
| 30 K |               |         |         |    |    |    | ○  |    |                |
| 37 K |               |         |         |    |    |    |    | ○  |                |
| 50 K |               |         |         |    |    |    |    |    | ○              |

[ 더블레일에 적용되는 횡행레일 ]

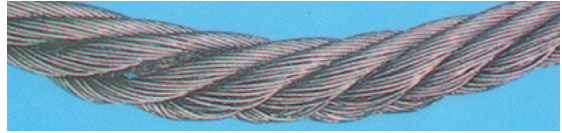
## 참고 4

# 와이어로프 형상 변형상태

### 로프의 형상 변형 상태



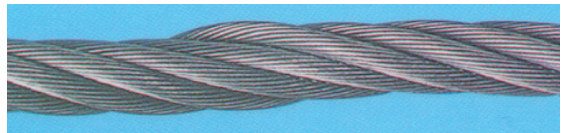
소선의 이탈



국부적인 압착



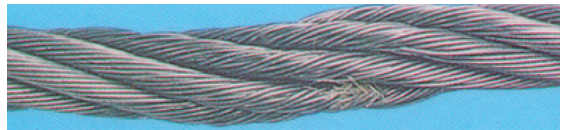
심강의 볼거짐



플러스 킱크



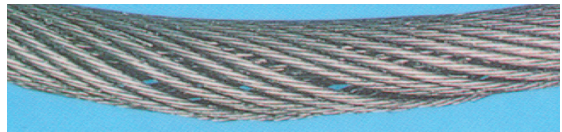
스트랜드의 함몰



마이너스 킱크



스트랜드의 이탈

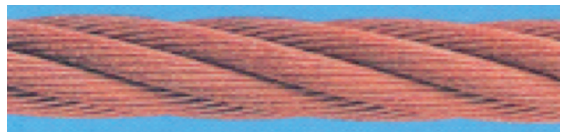


바구니형 부풀림

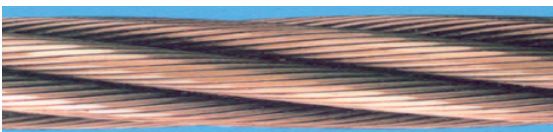
### 로프의 마모, 부식 상태



소선의 마모



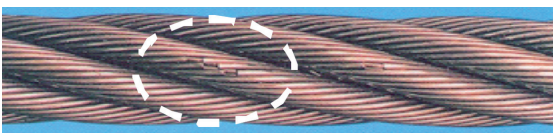
부식 상태



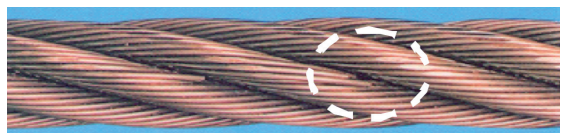
소선과 소선의 돌기부분 마모



피팅이 발생하여 곰보자국 형성



외측 부분 단선



스트랜드 사이의 단선

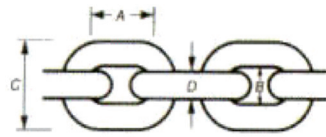
## 참고 5

# 체인 측정

### ○ 체인의 측정

#### (1) 연신율 측정 [링크 측정]

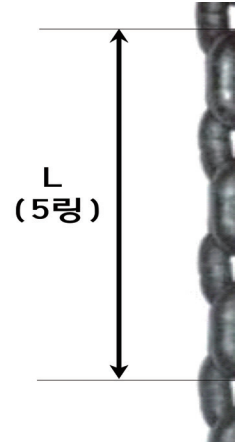
- ① 작업구간의 임의의 5 개의 링크를 측정한다.
- ② 체인의 길이(L)가 제조된 때의 길이의 5 %를 초과할 경우 교체하여야 한다.



[참고 그림-2] 단면 측정

#### (2) 단면 지름의 측정 [참고 그림-2]

- ① 버니어 캘리퍼스로 체인의 단면(D) 지름을 측정하여 지름감소가 제조된 때의 링 지름의 10 % 초과할 경우 교체하여야 한다.
- ② 단면지름의 감소는 가장 많이 마모된 횡단면의 직경측정 가장 많이 마모되는 링과 링 사이의 횡단면(호칭경) 직경 측정



[링크 측정]

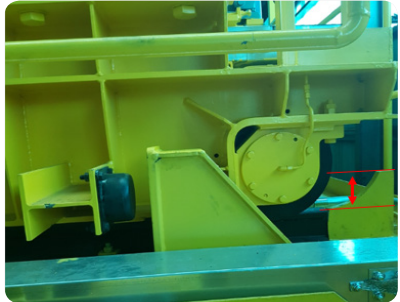
| Material Diameter (D) | Inside Length 피치 (A) | Outside Width 외경 (C) | Working Load Limit (kgf) | Proof Load (kgf) | Breaking Load (kgf) |
|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| 6.3                   | 19.0                 | 21                   | 1250                     | 2500             | 5000                |
| 7.1                   | 20.2                 | 23.2                 | 1600                     | 3150             | 6300                |
| 7.1                   | 21.0                 | 23.6                 | 1600                     | 3150             | 6300                |
| 7.9                   | 23.0                 | 25.9                 | 2500                     | 5000             | 8000                |
| 9.0                   | 27.0                 | 29.5                 | 2500                     | 5000             | 10000               |
| 9.5                   | 28.6                 | 31.3                 | 3000                     | 6000             | 12000               |
| 11.1                  | 33.3                 | 36.4                 | 4000                     | 8000             | 16000               |
| 11.2                  | 34.0                 | 37.5                 | 4000                     | 8000             | 16000               |

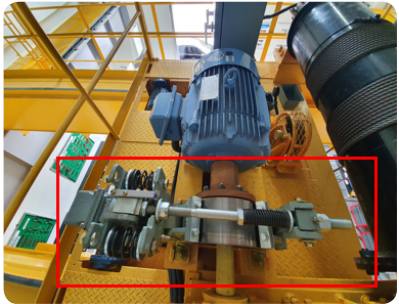
[ 체인의 인장시험 (호이스트, 체인블럭 용) ]

## 참고 6

## 크레인 안전검사 고시

| 번호                       | 구분       | 내용                                                                                                                                                     | 사진                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 천장(갠트리)크레인 및 호이스트 강구조 부분 |          |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                        | 거더 및 새들  | <p>가. 거더 및 새들 구조부의 부재는 이상변형 및 전체의 비틀림이 없고, 균열, 부식이 없을 것</p> <p>나. 조립에 사용되는 볼트·너트는 풀림, 탈락, 균열 또는 현저한 부식이 없고, 볼트의 길이는 너트 등을 조립 후 2산 이상의 여유 나사산을 가질 것</p> |   <p>용접상태 확인/볼트조립상태(2산이상)/고장력볼트 사용여부 등 확인</p> |
| 주행 및 횡행 레일 등             |          |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| 2                        | 레일       | 주행 및 횡행레일(이하 “레일”이라 한다)은 균열, 변형 및 측면의 이상마모가 없을 것                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                        | 레일 부착 볼트 | 레일부착 볼트는 풀림 및 탈락이 없을 것                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |

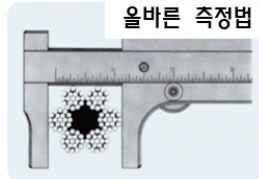
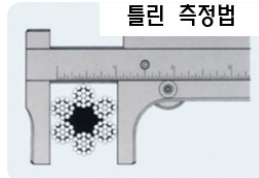
| 번호                | 구분         | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 사진                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                 | 정지기구       | <p>가. 레일의 양끝 또는 이에 준하는 장소에 설치된 차륜 정지기구는 균열, 손상, 탈락이 없을 것</p> <p>나. 정지기구는 주행차륜 지름의 2분의1 이상, 횡행차륜 지름의 4분의1 이상 높이로 설치되고, 완충장치는 손상 및 어긋남이 없고, 부착볼트의 풀림 및 탈락이 없을 것</p> <p>다. 주행레일에는 차륜정지기구에 도달하기 전의 위치에 리미트스위치 등 전기적 정지기구가 설치되고 정상적으로 작동될 것</p> <p>라. 횡행속도가 매 분당 48미터 이상인 크레인의 횡행레일에는 차륜정지기구에 도달하기 전의 위치에 리미트스위치 등 전기적 정지기구가 설치되고 정상적으로 작동될 것</p> |  <p>주행의 경우 차륜지름의 2분의1이상<br/>횡행의 경우 차륜지름의 4분의 1이상의<br/>높이에 설치</p>  <p>주행 레일 리미트 스위치</p> |
| 5                 | 미끄럼방지 고정장치 | <p>옥외에 설치되는 주행크레인에는 고정장치가 구비되고 균열, 손상 및 탈락이 없을 것</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 주행 기계장치 및 횡행 기계장치 |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |

| 번호 | 구분        | 내용                                                                                                                                                                                                                              | 사진                                                                                                                 |
|----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 전동기 고정베이스 | 전동기 고정부는 균열이 없고, 부착 볼트, 너트는 풀림, 탈락이 없을 것                                                                                                                                                                                        |  <p>전동기 고정부 볼트 및 너트 부착 상태 확인</p> |
| 7  | 커플링       | <p>커플링은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 키의 풀림, 빠짐 및 변형이 없고, 키 홈은 균열 또는 변형이 없을 것</p> <p>나. 커플링을 회전시켜 원주방향 및 축방향의 흔들림이 없을 것</p> <p>다. 부시는 풀림, 변형 또는 마모가 없을 것</p> <p>라. 치차형 커플링은 급유가 적정하고 기름 누유가 없을 것</p> <p>마. 체인커플링은 급유가 적정하게 유지될 것</p> |                                                                                                                    |
| 8  | 브레이크      | <p>브레이크는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 브레이크는 작동 시 이상음, 이상냄새가 없고 작동이 원활할 것</p> <p>나. 라이닝은 편 마모가 없고, 마모량은 원치수의 50퍼센트 이내일 것</p> <p>다. 디스크(드럼)는 손상, 균열이 없고 마모량은 원 치수의 10퍼센트 이내일 것</p>                                                    |  <p>횡행 브레이크</p>                |

| 번호 | 구분   | 내용                                                                                                                                                               | 사진                                                                                                |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | 브레이크 | <p>라. 페달식 등 인력에 의한 브레이크는 페달의 유격 및 상판과의 간격이 적정할 것</p> <p>마. 유량이 적정하고 배관 등에 기름 누설이 없으며 유압 발생장치는 작동이 확실하고 부재의 마모와 손상이 없을 것</p>                                      |  <p>주행 브레이크</p> |
| 9  | 치차류  | <p>치차는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 치차는 이상음, 이상발열 또는 이상진동이 없을 것</p> <p>나. 치면은 파손, 균열 등 손상이 없고, 볼트, 너트는 풀림 또는 탈락이 없을 것</p> <p>다. 치차는 급유가 적정하고 키의 풀림, 빠짐, 변형이 없을 것</p> |                                                                                                   |
| 10 | 축 등  | <p>축 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 축 및 키는 풀림, 빠짐, 변형이 없을 것</p> <p>나. 키 홈은 균열 또는 변형이 없을 것</p> <p>다. 축심은 축을 회전시켰을 때 진동이 없을 것</p>                                     |                                                                                                   |
| 11 | 베어링  | <p>베어링은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 베어링은 균열, 손상이 없고, 급유가 적정하게 유지할 것</p> <p>나. 베어링은 무부하, 부하상태에서 이상발열, 이상음, 이상진동 등이 없을 것</p> <p>다. 설치 볼트, 너트는 풀림, 탈락이 없을 것</p>        |                                                                                                   |

| 번호     | 구분    | 내용                                                                                                                                                                                                                                                    | 사 진                                                                                                      |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12     | 차륜    | <p>차륜은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 플랜지는 균열, 변형, 손상 등이 없고, 마모가 원치수의 50퍼센트 이내일 것</p> <p>나. 보스 및 웨브는 균열, 변형, 손상이 없을 것</p>                                                                                                                                   |  <p>주행레일의 차륜 상태 점검</p> |
| 권상기계장치 |       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |
| 13     | 전동기 등 | <p>가. 권상 전동기 고정부는 균열이 없고, 부착 볼트, 너트는 풀림, 탈락이 없도록 할 것</p> <p>나. 타워크레인 등의 클라이밍(climbing) 또는 텔레스코픽(telescopic)장치 등은 마스트 상승 작업 시 안전한 구조를 갖추어야 하며, 유압계통에 누설이 없을 것</p>                                                                                      |                                                                                                          |
| 14     | 커플링   | 제7호에 따름                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |
| 15     | 브레이크  | <p>가. 제8호가목부터 다목까지의 규정에 따름</p> <p>나. 유량이 적정하고 배관 등에 기름 누설이 없으며 유압 발생장치는 작동이 확실하고 부재의 마모와 손상이 없을 것</p> <p>다. 스트로크(stroke) 및 토크(torque)의 조정기구는 다음과 같을 것</p> <p>1) 스트로크, 토크의 조정기구는 조정 양이 적정하고 작동이 원활할 것</p> <p>2) 레버, 핀, 로드, 나사 등은 균열, 마모, 힘 등이 없을 것</p> |                                                                                                          |
| 16     | 치차류   | 제9호에 따름                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |
| 17     | 축 등   | 제10호에 따름                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |
| 18     | 베어링   | 제11호에 따름                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |

| 번호 | 구분    | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 사진                                                                                                                   |
|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | 드럼    | <p>드럼 본체는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 드럼본체는 균열, 변형 또는 마모가 없을 것</p> <p>나. 드럼 홈 부위의 사용마모 한도는 용접제 드럼의 경우 로프지름의 20퍼센트 이내, 주철제 드럼의 경우 로프지름의 25퍼센트 이내일 것</p> <p>다. 와이어로프 부착부는 풀림이 없을 것</p> <p>라. 드럼 축 및 베어링은 균열, 마모가 없고, 급유가 적정할 것</p> <p>마. 볼트, 너트는 풀림 또는 탈락이 없을 것</p>                                                                                                                                                                                                        |  <p>와이어로프 드럼</p>                   |
| 20 | 시브    | <p>시브는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 시브 홈은 이상마모가 없고, 마모의 한도는 와이어로프 직경의 20퍼센트 이하일 것</p> <p>나. 축 및 베어링은 시브를 회전시켜 흔들림 및 편심이 없고, 급유가 적정할 것</p> <p>다. 로프의 벗겨짐 방지장치(시브 커버)의 탈락, 변형이 없을 것</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 21 | 와이어로프 | <p>가. 와이어로프의 구성은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 와이어로프의 구성 및 직경은 사양과 동일할 것</li> <li>2) 달기기구 등이 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2바퀴 이상 감기어 남아 있을 것</li> </ol> <p>나. 와이어로프의 상태 및 고정은 다음 각 목과 같이 관리할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제166조의 “이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것</li> <li>2) 상시온도가 섭씨 80도 이상인 고열장소 및 드럼에 여러 층으로 감기는 와이어로프는 철심이 들어있는 로프를 사용할 것</li> <li>3) 와이어로프 단말 고정장치의 손상, 풀림, 탈락 등이 없을 것</li> </ol> |  <p>와이어로프 직경 측정 - 버니어캘리퍼스 이용</p> |

| 번호          | 구분              | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 사 진                                                                                                               |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|----|-------------|----|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21          |                 | <p>4) 클립에 의한 와이어로프 단말고정은 다음 &lt;표 2-1&gt;에 따를 것</p> <p>&lt;표 2-1&gt; 단말고정 클립 수</p> <table><tr><th>로프 직경(mm)</th><th>클립수</th></tr><tr><td>16 이하</td><td>4개</td></tr><tr><td>16 초과 28 이하</td><td>5개</td></tr><tr><td>28 초과</td><td>6개 이상</td></tr></table> <p>단, 클립간의 간격은 로프 직경의 6배 이상</p> <p>5) 와이어로프는 드럼에 정확하게 감기어야 하며 급유가 적정할 것</p> | 로프 직경(mm)                                                                                                         | 클립수 | 16 이하 | 4개 | 16 초과 28 이하 | 5개 | 28 초과 | 6개 이상 | <p>* 와이어로프 측정법</p> <p>올바른 측정법</p>  <p>틀린 측정법</p>  |
| 로프 직경(mm)   | 클립수             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |
| 16 이하       | 4개              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |
| 16 초과 28 이하 | 5개              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |
| 28 초과       | 6개 이상           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |
| 22          | 체인              | <p>권상용 체인은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 체인은 사양과 동일할 것</p> <p>나. 연결된 5개의 링크를 측정하여 연신율이 제조당시 길이의 5퍼센트 이하일 것(습동면의 마모량을 포함한다)</p> <p>다. 링크 단면의 지름 감소가 해당 체인의 제조시보다 10퍼센트 이하일 것</p> <p>라. 균열이 없을 것</p> <p>마. 심한 부식이 없을 것</p> <p>바. 깨지거나 흠 모양의 결함이 없을 것</p> <p>사. 심한 변형 등이 없을 것</p>                                                            |  <p>체인의 경우 체인통의 균열 등 추가 점검</p> |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |
| 23          | 훅 블록<br>(달기구) 등 | <p>훅 블록 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 훅 본체는 균열, 변형, 마모가 없고, 국부마모는 원치수의 5퍼센트 이내일 것</p> <p>나. 훅 회전(구름베어링)은 원활하고 훅 나사부는 흔들림이 없을 것</p> <p>다. 훅 개구부의 증가가 없을 것.</p> <p>라. 훅 블록 또는 달기기구에는 정격하중이 표기되어 있을 것</p> <p>마. 해지장치는 균열, 변형 등이 없을 것</p>                                                                                                  |                                                                                                                   |     |       |    |             |    |       |       |                                                                                                                                                                                                                       |

| 번호   | 구분       | 내용                                                                                                                                                                                    | 사진                                                                                                                                                                    |
|------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24   | 운전실      | <p>가. 운전실과 거더의 부착부재 및 용접부는 균열이 없고, 부착부의 볼트는 확실하게 고정될 것</p> <p>나. 컨트롤러의 작동방향 표시가 선명하게 유지할 것체</p>                                                                                       |   |
| 25   | 주행용 원동기  | <p>가. 옥외에 설치된 주행 크레인은 미끄럼방지 고정 장치가 설치된 위치까지 초당 16미터의 바람이 불 때에도 주행할 수 있는 출력을 가진 원동기를 갖출 것</p> <p>나. 펜던트 또는 무선원격제어기를 사용하여 작업바닥 면에서 조작하며 화물과 운전자가 함께 이동하는 크레인의 주행속도는 매 분당 45미터 이하일 것</p> |                                                                                                                                                                       |
| 26   | 이름판      | 크레인에는 정격하중 및 형식표시, 제작연월, 제작자 등이 표시된 이름판이 부착되어 있을 것                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                       |
| 윤활장치 |          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |
| 27   | 윤활유 주입장치 | 윤활유 주입장치의 상태는 적정히 할 것                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |
| 28   | 윤활유 펌프 등 | <p>윤활유 펌프 등은 다음과 같이 할 것</p> <p>가. 윤활유 급유펌프는 회전 중 이상음, 이상진동, 이상발열 등이 없을 것</p> <p>나. 유면계의 유면 높이는 적정지시 범위에 있을 것</p> <p>다. 배관 등은 손상이 없고 연결부는 누설이 없을 것</p>                                 |                                                                                                                                                                       |
| 전기관계 |          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |

| 번호 | 구분  | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 사 진 |
|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 29 | 전동기 | <p>전동기는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 전동기는 옥내, 옥외, 온도조건 및 그 밖의 사용조건에 적합한 구조일 것</p> <p>나. 전동기는 이상소음, 이상발열이 없을 것</p> <p>다. 전동기의 절연저항 값은<br/> <math display="block">\frac{\text{절연저항 [M}\Omega\text{]} \geq \text{사용전압(V)}}{1000 + \text{출력(KW)}} \text{ 일 것}</math> </p> <p>라. 권상전동기의 정격출력은 기계효율을 감안한 후 용량의 부족함이 없을 것</p> <p>마. 브러시 및 피그 테일 체결부분은 풀림이 없을 것</p> <p>바. 브러시는 이상마모가 없어야 하며<br/>         마모한도는 원치수의 50퍼센트 이하일 것</p>                        |     |
| 30 | 제어반 | <p>제어반은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 과전류 보호용 차단기 또는 퓨즈가 설치되어 있고, 그 차단용량이 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250퍼센트, 퓨즈는 300퍼센트 이하일 것</p> <p>나. 계전기의 스프링은 절손, 변형, 피로에 의한 열화 등이 없고 열동형 계전기의 열소자는 전동기의 각상을 보호하는 형식 또는 결상 보호장치를 갖춘 형식일 것</p> <p>다. 내부배선은 전용의 단자를 사용하고 접촉단자 체결 나사의 풀림, 탈락, 손상, 열화 등이 없고, 전선인입구 피복의 손상 또는 열화가 없을 것</p> <p>라. 제어반에는 제어반의 명칭, 전원의 정격(전압, 상수)이 표시된 이름판을 각각 붙일 것</p> <p>마. 외함의 구조는 충전부가 노출되지 아니하도록 폐쇄형으로 잠금장치가 있고 사용 장소에 적합한 구조일 것</p> |     |

| 번호 | 구분       | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 사진 |
|----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 31 | 컨트롤러 등   | <p>컨트롤러 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 운전 조작장치 및 조작용 개폐기는 원활하게 작동하여야 하며, 제로노치 스톱퍼 및 핸들은 정지 위치에 정확하게 로크될 것</p> <p>나. 작동방향의 표시판은 손상이 없고 표시가 선명할 것</p> <p>다. 펜던트스위치 또는 무선 원격제어기를 사용한 크레인 및 호이스트는 조작반에 표시된 크레인의 작동방향과 동일한 방향의 표지판을 크레인의 운전자나 조작자가 보기 쉬운 위치에 붙어 있을 것</p>                                     |    |
| 32 | 펜던트 스위치  | <p>가. 펜던트 스위치에는 크레인의 비상정지용 누름버튼과 손을 떼면 자동적으로 정지위치(off)로 복귀되는 각각의 작동종류에 대한 누름버튼 또는 스위치 등이 비치되어있고 정상적으로 작동될 것</p> <p>나. 조작용 전기회로의 전압은 교류 대지전압 150볼트 이하 또는 직류 300볼트 이하일 것</p> <p>다. 펜던트스위치에 접속된 케이블은 꼬임이나 무리한 힘이 가해지지 않도록 보조와이어로프 등으로 지지될 것</p> <p>라. 펜던트스위치는 조작위치에서의 바닥면에서 0.9미터에서 1.7미터 사이에 위치할 것</p> |    |
| 33 | 무선 원격제어기 | <p>무선 원격제어기는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 크레인의 작동종류, 방향과 일치하는 표시가 되어있고, 정해진 작동위치가 아닌 중간위치에서는 작동되지 않을 것</p> <p>나. 무선 원격제어기는 주위에 설치된 다른 크레인용 제어기의 조작 주파수 또는 주위의 유사 설비용 조작기구의 간섭을 받아서 오동작, 작동불능 상태가 되지 않을 것</p>                                                                                             |    |

| 번호 | 구분          | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 사진 |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 33 | 무선<br>원격제어기 | <p>다. 운전실 또는 펜던트스위치와 무선 원격제어기를 겸용 시에는 선택스위치를 부착하여 동시조작에 의한 불의의 크레인 작동이 일어나지 않을 것</p> <p>라. 무선 원격제어기는 관계자 이외의 자가 취급할 수 없도록 잠금장치 등이 설치될 것</p> <p>마. 제어기는 해당 크레인 마다 갖추어야 하며 각각의 제어기에는 제어 대상 크레인이 표기되어 있을 것</p> <p>바. 제어기가 2개 이상인 경우에는 하나의 제어기에 의해서만 작동이 통제될 것</p> <p>사. 배터리 전원을 이용하는 제어기의 경우 배터리 전원의 변화로 인해 위험한 상황이 초래되지 않을 것</p> <p>아. 무선원격 제어기에는 손을 떼면 자동적으로 정지위치(off)로 복귀되는 각각의 작동종류에 대한 누름버튼 또는 스위치 등이 비치되어 정상적으로 작동되어야 하며, 레버형 스위치는 정지위치에서의 기계식 잠금장치 또는 무인작동 방지회로(deadman's handle circuit)가 구비될 것</p> |    |
| 34 | 저항기         | <p>저항기는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 저항기 단자의 체결부분은 풀림이 없을 것</p> <p>나. 그리드는 다음 각 호와 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그리드는 균열, 손상 및 이상이 없고, 고정 부분은 풀림이 없을 것</li> <li>2) 절연물 위에 분진 등이 쌓여있지 않을 것</li> <li>3) 단자 부근 부속배선부분 및 절연피복의 과열 등에 의한 열화가 없을 것</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                               |    |

| 번호 | 구분     | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 사진                                                                                                         |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35 | 집전장치   | <p>집전장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 트롤리선과 레일은 마모, 변형, 손상이 없고, 집전장치는 체결상태가 균일하며 집전자와의 접촉 불량일 없을 것</p> <p>나. 지지애자 등은 탈락 및 부착부분의 풀림이 없고, 절연물의 깨짐, 오염 등이 없을 것</p> <p>다. 집전자는 마모가 없을 것</p> <p>라. 집전애자는 깨짐, 오염 등 이상이 없을 것</p> <p>마. 절연피복은 손상이 없을 것</p> <p>바. 급전케이블의 안내기구 작동이 원활할 것</p>                                                                                                             |  <p>용량별 트로리바 구별방법 추가</p> |
| 36 | 배선     | <p>배선은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화 부분이 없을 것</p> <p>나. 배선의 단자체결 부분은 전용의 단자를 사용하고 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없을 것</p> <p>다. 배전반 등에서 각 분기회로별로 측정한 배선의 절연 저항은 다음 각 호의 값 이상일 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 대지전압 150볼트 이하: 0.1메가옴</li> <li>2) 대지전압 150볼트 초과 300볼트 이하: 0.2메가옴</li> <li>3) 사용전압 300볼트 초과 400볼트 미만: 0.3메가옴</li> <li>4) 사용전압 400볼트 이상: 0.4메가옴</li> </ol> |                                                                                                            |
| 37 | 조명장치 등 | <p>조명장치 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 계기 및 조작부에 있어서 충분한 조명이 확보될 것</p> <p>나. 단자 고정부분은 풀림이 없을 것</p> <p>다. 전구의 파손이 없고, 파손방지용 가드의 어긋남 등 이상이 없을 것</p>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |

| 번호   | 구분         | 내용                                                                                                                                                                                                                                                         | 사진                                                                                                     |
|------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38   | 리프팅<br>마그넷 | <p>리프팅 마그넷은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 리프팅 마그넷은 비상시 최소한 10분 이상의 흡착력을 유지할 것</p> <p>나. 부착된 이름판에는 정격하중이 명기되어 있을 것</p> <p>다. 조작회로의 대지전압은 교류 150볼트, 직류 300볼트를 초과하지 않을 것</p> <p>라. 정전 시 배터리에서 전원이 공급될 경우 배터리에서 공급됨을 알리기 위한 경보가 울리고, 화물을 바닥에 안전하게 내릴 수 있는 구조일 것</p> |                                                                                                        |
| 39   | 접지         | <p>전동기 외함, 제어반의 프레임 등은 접지되고 그 접지저항은 400볼트 미만일 때 10옴, 400볼트 이상일 때는 10옴 이하일 것</p>                                                                                                                                                                            |  <p>접지저항측정</p>      |
| 안전장치 |            |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |
| 40   | 권과<br>방지장치 | <p>가. 훅 등 달기기구의 상부와 트롤리프레임 등 접촉할 우려가 있는 것의 하부와의 간격을 측정하여 0.25미터 이상(직동식 권과방지장치는 0.05미터 이상)이 되어야 하며 정상적으로 작동할 것</p> <p>나. 레버 등은 변형 또는 마모가 없을 것</p>                                                                                                           |  <p>중추식 권과방지장치</p> |

| 번호                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 구분                                             | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                   | 사진                                                                                                           |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|------|----|-----------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|-----|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 비상<br>정지장치                                     | <p>비상정지장치는 다음 각 목과 같이 관리할 것</p> <p>가. 해당 크레인의 비상정지스위치를 작동한 경우에는 작동중인 동력이 차단될 것</p> <p>나. 스위치의 복귀로 비상정지 조작 직전의 작동이 자동으로 되지 않을 것</p> <p>다. 비상정지용 누름버튼은 적색으로 머리 부분이 돌출되고 수동 복귀되는 형식일 것</p>                                                                              |                            |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |
| 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 과부하<br>방지장치                                    | <p>과부하방지장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 과부하방지장치는 정격하중의 1.1배 권상 시 경보와 함께 권상 시 횡행 및 주행 동작이 불가능할 것</p> <p>나. 법 제34조에 따른 안전인증품이고, 임의로 조정할 수 없도록 봉인되어 있을 것</p> <p>다. 유압, 수압, 공기압 또는 증기압을 동력으로 사용하는 권상장치는 유압, 수압, 공기압, 증기압의 과상승을 방지하기 위한 안전밸브가 설치되고 설정(setting) 압력을 표시할 것</p> |  <p>안전인증품 과부하 방지장치 확인</p> |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |
| <p>* 과부하방지장치 종류</p> <table> <tr> <th>종류</th><th>원 리</th><th>적용기계</th><th>비고</th></tr> <tr> <td>전자식 (J-1)</td><td>스트레인 게이지를 이용한 전자 감응방식</td><td>크레인, 곤돌라, 리프트, 승강기</td><td>모멘트 리미터 (Moment Limiter) 포함</td></tr> <tr> <td>전기식 (J-2)</td><td>권상 모터 부하 변동에 의한 전류 변화 감지</td><td>크레인</td><td>정지상태는 감지가 안되므로 곤돌라, 리프트, 승강기에는 사용 불가</td></tr> <tr> <td>기계식 (J-3)</td><td>과적재 시 하중의 압력에 의해 기계·기구학적으로 스프링을 눌러 마이크로 스위치 작동</td><td>크레인, 곤돌라, 리프트, 승강기</td><td>전기장치가 없어 방폭구조 및 구조물 자체감지 가능</td></tr> </table> |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                              | 종류 | 원 리 | 적용기계 | 비고 | 전자식 (J-1) | 스트레인 게이지를 이용한 전자 감응방식 | 크레인, 곤돌라, 리프트, 승강기 | 모멘트 리미터 (Moment Limiter) 포함 | 전기식 (J-2) | 권상 모터 부하 변동에 의한 전류 변화 감지 | 크레인 | 정지상태는 감지가 안되므로 곤돌라, 리프트, 승강기에는 사용 불가 | 기계식 (J-3) | 과적재 시 하중의 압력에 의해 기계·기구학적으로 스프링을 눌러 마이크로 스위치 작동 | 크레인, 곤돌라, 리프트, 승강기 | 전기장치가 없어 방폭구조 및 구조물 자체감지 가능 |
| 종류                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 원 리                                            | 적용기계                                                                                                                                                                                                                                                                 | 비고                                                                                                           |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |
| 전자식 (J-1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 스트레인 게이지를 이용한 전자 감응방식                          | 크레인, 곤돌라, 리프트, 승강기                                                                                                                                                                                                                                                   | 모멘트 리미터 (Moment Limiter) 포함                                                                                  |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |
| 전기식 (J-2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 권상 모터 부하 변동에 의한 전류 변화 감지                       | 크레인                                                                                                                                                                                                                                                                  | 정지상태는 감지가 안되므로 곤돌라, 리프트, 승강기에는 사용 불가                                                                         |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |
| 기계식 (J-3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 과적재 시 하중의 압력에 의해 기계·기구학적으로 스프링을 눌러 마이크로 스위치 작동 | 크레인, 곤돌라, 리프트, 승강기                                                                                                                                                                                                                                                   | 전기장치가 없어 방폭구조 및 구조물 자체감지 가능                                                                                  |    |     |      |    |           |                       |                    |                             |           |                          |     |                                      |           |                                                |                    |                             |

| 번호 | 구분          | 내용                                                                                                                                                                                 | 사진                                                                                                     |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43 | 충돌<br>방지장치  | 가. 병렬크레인을 접근시켜 결정된 거리에서 원활하게 정지하고 경보가 울릴 것<br>나. 검출기 구성부분의 균열, 변형, 손상 등이 없을 것                                                                                                      |                                                                                                        |
| 44 | 훅<br>해지장치   | 훅 해지장치는 원활하게 작동될 것                                                                                                                                                                 |  <p>훅 해지장치 작동 확인</p> |
| 45 | 회전부분의<br>방호 | 기어, 축, 커플링 등의 회전부분에 덮개나<br>울을 설치할 것                                                                                                                                                |  <p>주행레일 휠 덮개</p>   |
| 46 | 작동시험        | <p>작동시험은 시험하중(정격하중 이내의 임의하중)을 매달고 일정한 속도로 운전할 때 다음 각 목과 같을 것</p> <p>가. 운전동작(권상, 횡행, 주행 및 선회 등)이 원활할 것</p> <p>나. 방호장치는 설정범위에서 정상 작동할 것</p> <p>다. 브레이크는 확실하고 이상음 또는 이상진동 등이 없을 것</p> |                                                                                                        |

# 안전검사 매뉴얼 (크레인)

---

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 발행처  | 안전보건공단 산업안전보건인증원      |
| 발행인  | 산업안전보건인증원장            |
| 발행일  | 2020년 12월             |
| 주 소  | 울산광역시 중구 종가로 400(성안동) |
| 전 화  | 1544-3089             |
| 홈페이지 | miis.kosha.or.kr      |

---

2020-산업안전보건인증원-897

이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물입니다. 무단전재와 복제를 금하며  
이 책 내용의 일부 또는 전부를 사용 하시려면 우리 공단의 동의를 받아야 합니다.



# 안전검사 매뉴얼

CRANE  
크레인

