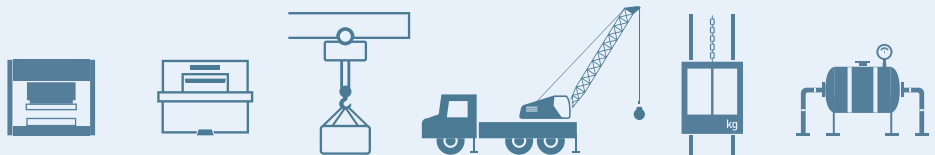


I

프레스
전단기
크레인
이동식크레인
건설용리프트
산업용리프트
압력용기

안전검사 매뉴얼(I)



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단



Contents

①	공통사항	1
②	프레스	13
③	전단기	53
④	크레인	87
⑤	이동식크레인	125
⑥	건설용리프트	153
⑦	산업용리프트	187
⑧	압력용기	209
	※ 참고. 전기장비 측정방법	239

안전검사 매뉴얼

1. 공통사항

- 안전검사 업무절차
- 안전검사 관련 법령



I

안전검사 업무절차

I. 안전검사 업무절차



방문 전 (前)

① 안전검사대상 사업장 안전검사에정통지서 발송

검사담당자는 안전검사에정통지서를 접수일로부터 7일이내에 발송

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

② 검사준비 요청

검사신청인에게 검사에 필요한 준비사항에 대해 요청

방문 중 (中)

③ 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)

④ 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 검사 예정통지서를 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 담당차장 확인)

④ 현장 안전검사 실시

- ▶ 전화통화를 통해 확인된 관계자(사업주)를 만나 간략한 인사 및 처리절차, 기준 등에 대하여 상세히 설명
 - ※ **첫방문 시 인사 내용:** 기관명칭 및 직원소개(명함교환)
- ▶ 안전검사는 반드시 사업장 관계자(사업주 등)와 동행하여 실시
 - ※ 안전검사 대상품 외관 및 검사기준 충족여부 확인
- 외관확인 시 주요구조부 임의 변경 여부 등 확인
 - ※ 검사대상 기계의 작동이 필요한 경우 사업장 관계자에게 요청하여 설비 조작 (검사원의 임의 조작 금지)
- ▶ 사업장 관계자와 검사원 간의 청렴의무 이행서약서를 작성
 - ※ 이전 안전검사이시 작성한 사업장 관계자와 검사원 간에는 생략 가능
- ▶ 안전검사 수행 이후 Key Message 전파

5 안전검사 결과 교부

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

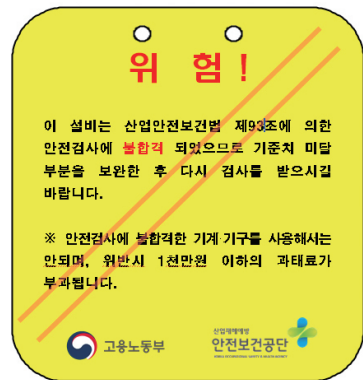
▶ **불합격** 안전검사 불합격통지서를 첨부하여 실시기관의 장의 결재를 받은 후 사업장에 교부(재검예정일자 기재)

- ※ 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)

[제목] : 드레스 권동기 base 검열 발생	
구분	<input type="checkbox"/> 안전인증 <input checked="" type="checkbox"/> 안전검사
위험-기계가구명	가계식 드레스
	
[드레스 권동기 base 검열 발생]	
불합격 사유	- 드레스 본체 검열 발생
관련 규정	드레스 안전일자 기준
주요 위반 사항	가. 구조부나 주요부장은 관할 또는 손잡 등이 없음 것 나. 다중의 본리, 너트 등에는 윤달이 있거나 또는 윤달양자 조처를 할 것 1) 타이로드, 기조장르 등 제원용으로 사용된 것 2) 공기탱크, 오일탱크 및 붐스피 등리 조립 또는 원재용으로 사용된 것 3) ... 등리
불합격 발생 원인(추정)	- 진동기 회전 시 이상 진동 발생 등 충격하중 및 피로하중 누적 으로 인한 균열발생 - Base 가공 시 notch부 발생 등리 가공 결함으로 충격 집중 발생

[불합격내용 자료 작성하여 보고서에 첨부]

안전검사 불합격 고지(Tag)



[안전검사 불합격 제품에 부착]

II

안전검사 관련 법령

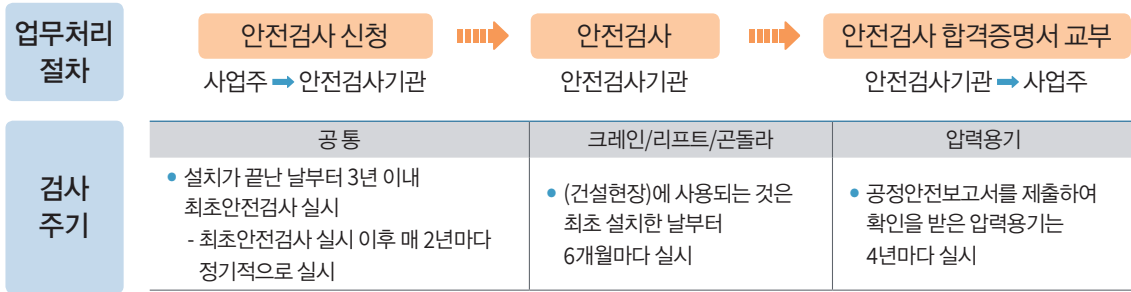
Ⅱ . 안전검사 관련 법령



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. 이하 이 조, 제94조, 제95조 및 제98조에서 같다)는 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





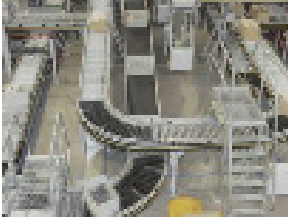
안전검사기관(4개 기관)

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		02-860-7072
한국안전기술협회		1577-7514

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

대상	적용범위
 <p>프레스/전단기</p>	<p>동력으로 구동되는 프레스 및 전단기로서 압력능력이 3톤 이상은 적용 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기계는 제외</p> <p>가. 열간 단조프레스, 단조용 해머, 목재 등의 접착을 위한 압착프레스, 톰슨프레스 (Tomson Press), 씨링기, 분말압축 성형기, 압출기 및 절곡기, 고무 및 모래 등의 가압성형기, 자동터릿편칭프레스, 다목적 작업을 위한 가공기(Ironworker), 다이스포팅프레스, 교정용 프레스</p> <p>나. 스트로크가 6밀리미터 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조의 프레스 및 전단기</p> <p>다. 원형 회전날에 의한 회전 전단기, 니블러, 코일 슬리터, 형강 및 봉강 전용의 전단기 및 노칭기</p>

대 상	적용범위
 <p>크레인</p>	<p>동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상은 적용(호이스트·이동식크레인 포함) 다만, 다음 각목의 어느하나에 해당되는 경우 제외</p> <p>가. 「건설기계관리법」의 적용을 받는 건설기계 나. 달기구를 집게로 사용하여 와이어 로프에 의해 권상·권하되지 않고 집게가 불에 직접 부착된 차량(재활용 처리 크레인) 다. 차량 견인 및 구난을 목적으로 제작된 차량</p>
 <p>리프트</p>	<p>적재하중이 0.5톤 이상인 리프트(이삿짐 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우는 적용 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/cm²)을 초과한 경우 다만, 용기의 길이 또는 압력에 상관없이 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우는 제외</p> <p>※ 기업활동 규제완화에 관한 특별조치법 시행령 제18조에 따라 사용압력이 2kgf/cm² 미만인 경우도 제외(그외 제외항목은 고용노동부고시 제2021-21호 [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 다만, 최근 2년 동안 작업환경측정결과가 노출기준 50% 미만인 경우에는 적용 제외</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 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 원심기는 제외</p> <p>가. 회전체의 회전운동에너지가 750J 이하인 것 나. 최고 원주속도가 300m/s를 초과하는 원심기 다. 원자력에너지 제품 공정에만 사용되는 원심기 라. 자동조작설비로 연속공정과정에 사용되는 원심기 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 다만, 작업자가 접근할 수 없는 밀폐형 구조로 된 롤러기는 제외</p>

대 상	적용범위
 <p>사출성형기</p>	<p>플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기는 적용 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사출성형기는 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> 가. 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기 나. 반응형 사출성형기 다. 압축·이송형 사출성형기 라. 장화제조용 사출성형기 마. 형 체결력이 294 kN 미만인 사출성형기 바. 블로우(Blow Molding) 머신
 <p>고소작업대</p>	<p>동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량탑재형 고소작업대(자동차관리법 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것)에 한정하여 적용 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> 가. 테일리프트(tail lift) 나. 승강높이 2미터 이하의 승강대 다. 항공기 지상 지원 장비 라. 소방기본법에 따른 소방장비 마. 농업용 고소작업차(농업기계화촉진법)에 따른 검정 제품에 한함
 <p>컨베이어</p>	<p>재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> 가. 구동부 전동기 정격출력의 합이 1.2kW 이하인 것 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. 다. 무빙워크 등 사람을 운송하는 것 라. 항공기 지상지원 장비(항공기에 화물을 탑재하는 이동식 컨베이어) 마. 식당의 식판운송용 등 일반대중이 사용하는 것 또는 구간 바. 항만법, 광산안전법 및 공항시설법의 적용을 받는 구역에서 사용하는 것 또는 구간 사. 컨베이어 시스템 내에서 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 아닌 구간 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. <ol style="list-style-type: none"> 1) 점검문을 열면 컨베이어 시스템이 정지하는 경우 2) 점검문을 열어도 내부에 철망, 감응형 방호장치 등이 설치되어 있는 경우 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. 차. 최대 이송속도가 150mm/s 이하인 것으로 구동부 등 위험부위가 노출되지 않아 사람에게 위험을 미칠 우려가 없는 것 또는 구간 타. 스택커(stacker) 또는 이와 유사한 구조인 것으로 동력에 의하여 스스로 이동이 가능한 이동식 컨베이어(mobile equipment) 시스템 또는 구간 파. 개별 자력추진 오버헤드 컨베이어(self propelled overhead conveyor) 시스템 또는 구간 <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 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 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·하·측면이 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」)

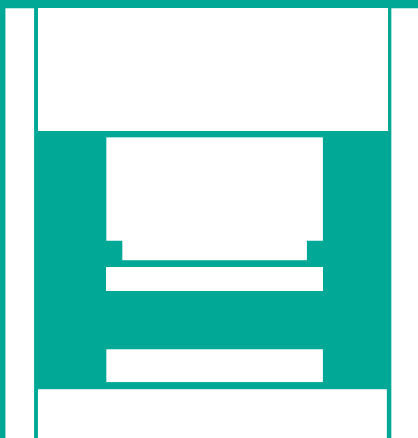
- | | | |
|------------------|----------------------------|-------------------|
| 1. 디아니시딘과 그 염 | 18. 니켈(불용성 무기화합물) | 35. 아닐린 |
| 2. 디클로로벤지딘과 그 염 | 19. 디메틸포름아미드 | 36. 아세토니트릴 |
| 3. 베릴륨 | 20. 벤젠 | 37. 아연(산화아연) |
| 4. 벤조트리클로리드 | 21. 이황화탄소 | 38. 아크릴로니트릴 |
| 5. 비소 및 그 무기화합물 | 22. 카드뮴 및 그 화합물 | 39. 아크릴아미드 |
| 6. 석면 | 23. 톨루엔-2,4-디이소시아네이트 | 40. 알루미늄 |
| 7. 알파-나프틸아민과 그 염 | 24. 트리클로로에틸렌 | 41. 디클로로메탄(염화메틸렌) |
| 8. 염화비닐 | 25. 포름알데히드 | 42. 용접흄 |
| 9. 오로토-톨리딘과 그 염 | 26. 메틸클로로포름(1,1,1-트리클로로에탄) | 43. 유리규산 |
| 10. 크롬광 | 27. 곡물분진 | 44. 코발트 |
| 11. 크롬산 아연 | 28. 망간 | 45. 크롬 |
| 12. 황화니켈 | 29. 메틸렌디페닐디이소시아네이트(MDI) | 46. 탈크(활석) |
| 13. 휘발성 콜타르피치 | 30. 무수프탈산 | 47. 톨루엔 |
| 14. 2-브로모프로판 | 31. 브롬화메틸 | 48. 황산알루미늄 |
| 15. 6가크롬 화합물 | 32. 수은 | 49. 황화수소 |
| 16. 납 및 그 무기화합물 | 33. 스티렌 | |
| 17. 노말렉산 | 34. 시클로헥산 | |

1. 공통사항 2. 프레스 3. 전단기 4. 크레인 5. 이동식크레인 6. 건설용리프트 7. 산업용리프트 8. 압력용기 ※ 참고, 전기장비 측정방법

안전검사 매뉴얼

2. 프레스

- 프레스 검사 시 주의사항 및 검사방법
- 프레스 안전검사 매뉴얼



I

프레스 검사 시 주의사항 및 검사 방법

I. 프레스 검사 시 주의사항 및 검사방법



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. 검사 중 금형사이에 손이나 공구 등을 넣지 않아야 한다.

다. 직접 작동(조작)하는 경우 검사신청인의 동의를 구한 후 행하고 작동요령 및 기능을 확실히 이해한 다음 행할 것. 이때 작동 잘못으로 프레스, 원자재, 금형 등이 손상되지 않도록 유의하여야 한다.

라. 관성 회전중인 플라이휠을 손으로 잡아 정지시키거나 벨트를 잡지 않아야 한다.

마. 검사신청인의 동의 없이 분해·조립하지 말 것. 다만, 분해 후 검사가 필요한 경우 피검사자로 하여금 분해·조립하게 하고 검사자는 가능한 내용확인만을 행하도록 하여야 한다.

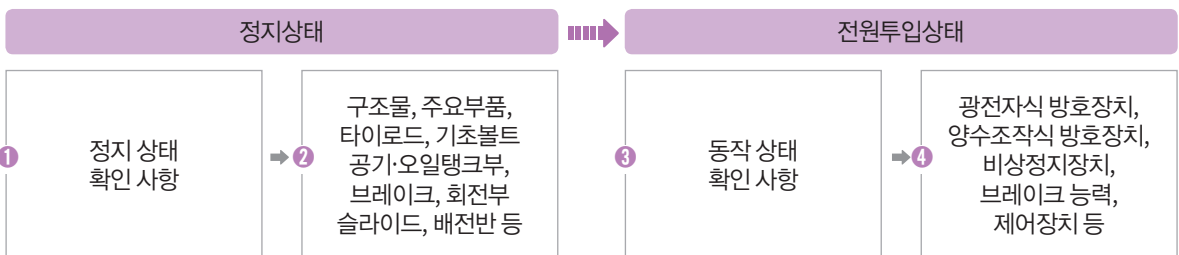
바. 광전자식 방호장치, 양수조작식 방호장치 등의 안전장치는 고장일 수도 있으므로 너무 과신하지 않아야 한다.

사. 발스위치를 잘못 밟는 등 불시에 기동될 수 있음을 유의하여야 한다.

아. 검사대상 기계의 분해는 외관검사 및 동작상태에서 분해의 필요성이 있는 경우에 한정하고, 기계·설비의 조작(작동)은 원칙적으로 해당 기계·설비 담당자로 하여금 조작하게 하여야 한다.

2 검사 방법

효율적인 검사를 위하여 프레스의 정지상태와 동작상태로 구분하여 아래 순서대로 진행하도록 한다.



II

프레스 안전검사 매뉴얼

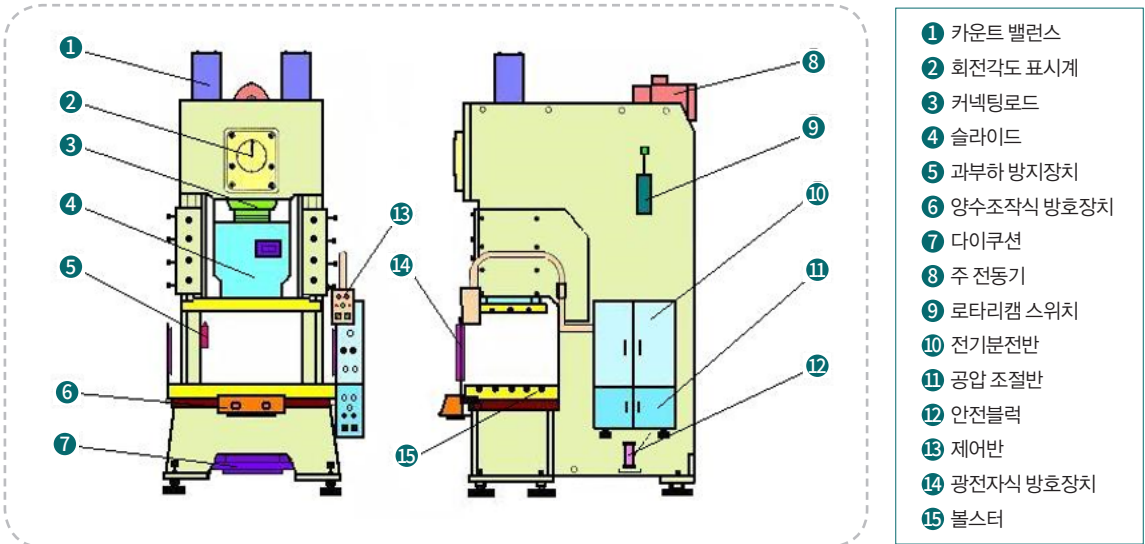
II. 프레스 안전검사 매뉴얼



1 프레스 형식 확인(정지 상태)

1 검사대상품 확인 : 신청 대상품과 일치 여부 확인

- ▶ 검사대상품의 형식번호, 제조자, 제조년월일, 프레임, 클러치 종류, 슬라이드, 압력능력 등의 해당 프레스 구조 및 형식 확인



(기계식 프레스, 전단기) 안전검사결과서

신청인	형식번호	관리번호	제조자	제조년월일
종류	주요 구조부 규격 및 형식	프레임 클러치 종류 슬라이드	<input type="checkbox"/> C형 <input type="checkbox"/> H형 <input type="checkbox"/> 4주형 <input type="checkbox"/> 핀 <input type="checkbox"/> 키 <input type="checkbox"/> 마찰 <input type="checkbox"/> 단동하향 <input type="checkbox"/> 단동상향 <input type="checkbox"/> 복동하향 <input type="checkbox"/> 복동상향	<input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 비적용
압력능력	판정	합격 불합격	검사유효 기간	합격번호 검사원명

검 사 대 상											
조항	검사항목	검사여부 실시 비적용	조항	검사항목	검사여부 실시 비적용	조항	검사항목	검사여부 실시 비적용	조항	검사항목	검사여부 실시 비적용
1	일반기준		11	기어 등		21	정지기구		30	손채대기식 방호장치	
2	압력능력의 표시 등		12	플라이휠 및 주기어		22	슬라이드 등		31	수인식 방호장치	
3	외관 및 조립상태		13	회전캠스위치		22	카운트 밸런스		32	전기계통	
4	도장		14	슬라이딩핀 클러치		23	푸트스위치				
5	슬라이드		15	롤링키 클러치		24	안전블럭 등				
6	적압용 발판		16	견식 마찰클러치		25	주전동기				
7	사다리		17	견식 마찰클러치		26	공압계통				
8	타이로드 등		18	밴드 또는 수브레이크		27	가드식 방호장치				
9	볼스터 등		19	디스크브레이크		28	양수조작식 방호장치				
10	크랭크축		20	회전각도 표시계		29	광전자식 방호장치				

(액압식 프레스, 전단기) 안전검사결과서

신청인	형식번호	관리번호	제조사	제조년월일
종류	<input checked="" type="checkbox"/> 액압식	주요 구조부 규격 및 형식	프레임	<input type="checkbox"/> C형 <input type="checkbox"/> H형 <input type="checkbox"/> 4주형 <input type="checkbox"/> 기타
압력능력	톤	판정	<input type="checkbox"/> 합격 <input type="checkbox"/> 불합격	검사유효 기간
			합격번호	검사원명

2 이름판 확인: 해당 설비의 일치여부 확인

- ▶ 이름판의 주요 내용 확인
- ▶ 주요 구조부 규격 및 형식 확인(다이하이트, 슬라이드, 볼스터 사양 등)



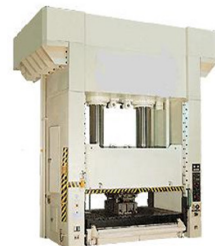
3 프레스 종류 확인: 기계식, 액압식



기계식(확동식 클러치)



기계식(마찰식 클러치)



액압식

4 프레임 종류 확인: C형, H형, 4주형, 기타



C형

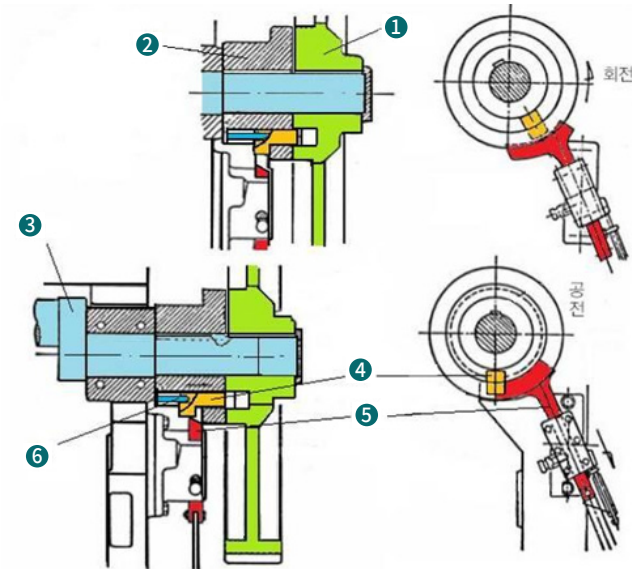


H형



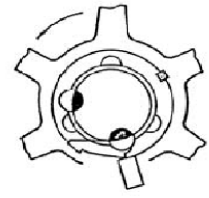
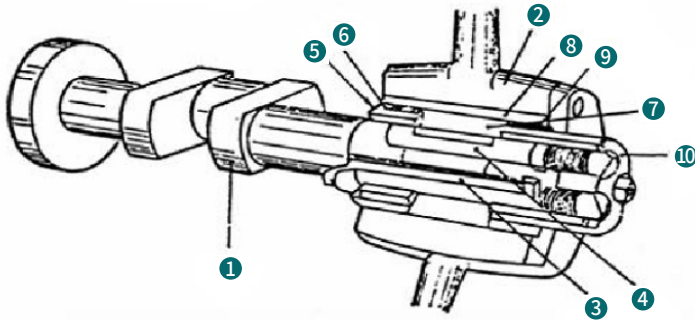
4주형

5 클러치 종류 확인: 핀, 키, 마찰, 기타, 비적용

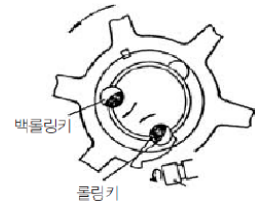


- ① 메인기어
- ② 커플링
- ③ 크랭크축
- ④ 클러치핀
- ⑤ 클러치 작동용 캠
- ⑥ 클러치핀 누름 스프링

핀 클러치



클러치를 끊은 상태

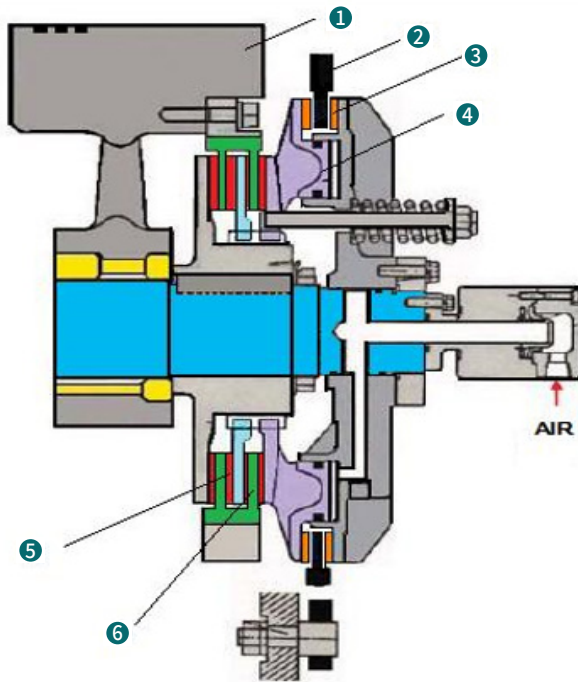


클러치가 연결된 상태

더블 롤링 키 클러치 구조

- | | | | |
|-----------------|---------------|------------|----------|
| ① 크랭크축 | ② 플라이휠 보스 | ③ 롤링키 | ④ 롤링키 |
| ⑤ 내측 클러치링 | ⑥ 내측 클러치링 베어링 | ⑦ 중심부 클러치링 | ⑧ 플라이휠 키 |
| ⑨ 외측 클러치 베어링 외측 | ⑩ 축단 와셔 | | |

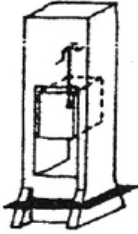
키클러치



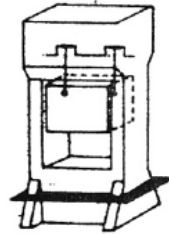
- | |
|------------|
| ① 플라이 휠 |
| ② 브레이크 마찰판 |
| ③ 브레이크 라이닝 |
| ④ 피스톤 |
| ⑤ 클러치 라이닝 |
| ⑥ 클러치 마찰판 |

마찰식 클러치(브레이크 조합형)

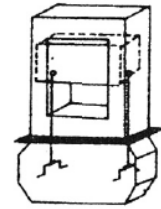
6 슬라이드 종류 확인: 단동 하향/상향, 복동 하향/상향



단동 하향



복동 하향



복동 상향

7 타이로드 및 볼스터 확인

- ▶ 타이로드와 너트 체결 상태는 양호하고 변형 및 손상이 없을 것
- ▶ 볼스터 상면은 금형 부착을 위하여 마모, 변형, 손상이 없을 것



8 프레스 동력전달부 외관상태 확인

- ▶ 동력전달부(기어, 피니언, 플라이휠, 벨트 및 풀리) 균열, 손상, 마모 상태 확인
- ▶ 동력전달부 방호울/덮개 설치 상태 확인



9 조작장치의 외관 상태 확인



전환스위치 행정의 종류 및 조작방법 명시 확인



전환스위치 키 제거 후 전환 불가능 여부 확인
(비밀번호 설정의 경우 임의 전환 불가능 여부 확인)

10 사다리 및 작업발판 설치 상태 확인

- ▶ 사다리 발판 등간격 확인(250~350mm), 발이 미끄러지거나 빠지지 않는 구조
- ▶ 사다리의 높이 7m 이상인 경우 높이 2.5m 지점부터 등받이를 설치 확인
- ▶ 사다리 걸침지점 60cm이상 올라가도록 설치 확인
- ▶ 작업용 발판 보도면 쉽게 미끄러지거나 넘어지지 않도록 할 것

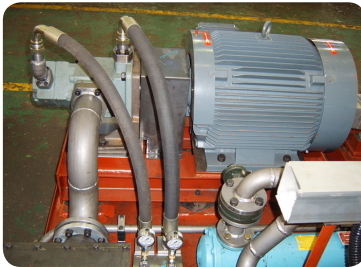


11 배전반, 분전반 내 전선 및 전기장치 확인

- ▶ 전선의 접속상태, 노후 및 손상의 유무를 검사
- ▶ 차단기, 리미트스위치, 릴레이 등 설치 상태 및 절연저항 측정
- ▶ 제어반 등에는 이물질의 혼입이 없고, 접지선의 접속 상태 검사



12 액압식 프레스 유압장치 및 누유상태 확인



2 프레스 동작 상태 확인

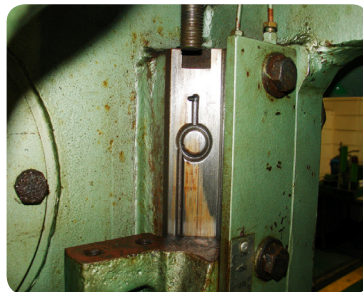
1 프레스 동작 상태 확인을 위한 기동

- ▶ 프레스 동작 상태를 확인하기 위해 전원을 투입하고 동작되는 모터, 크랭크 축, 기어, 클러치, 브레이크 등의 동작음을 확인
- ▶ 작동 버튼의 작동 상태와 비상정지 누름 버튼을 동작하여 주전원 차단 확인
- ▶ 행정전환스위치[연속, 안전1행정, 촌동(미동)] 작동 상태 확인
- ▶ 1행정 1정지기구는 작동이 원활하고 연속 동작되지 않고 상사점 위치에서 정지



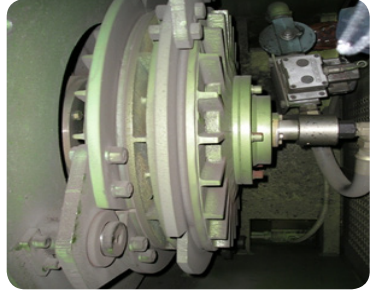
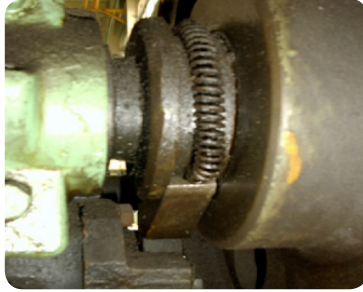
2 슬라이드 조절장치

- ▶ 슬라이드의 습동면과 금형 등은 마모, 균열, 손상이 없고 슬라이드는 원활하게 작동
- ▶ 슬라이드 조절장치는 원활하게 작동하여야 하고 상·하한 리미트스위치 작동

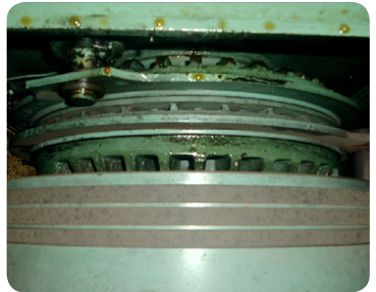
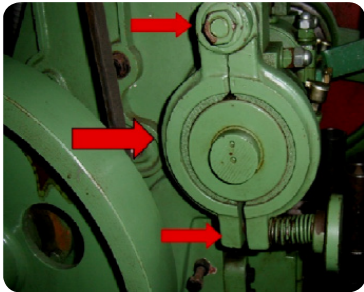



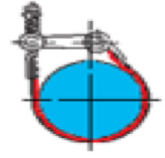

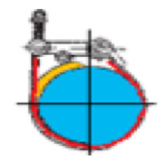

3 기계식 클러치, 브레이크 및 동력전달부 작동상태 확인

- ▶ 클러치(핀, 키, 마찰식) 작동상태 확인

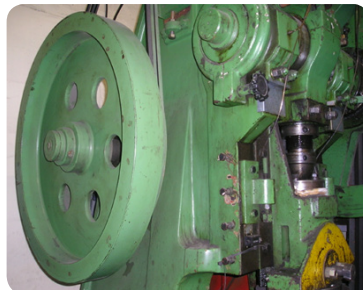


- ▶ 브레이크(슈, 밴드, 마찰식) 작동상태 확인



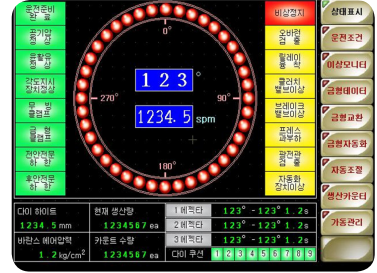
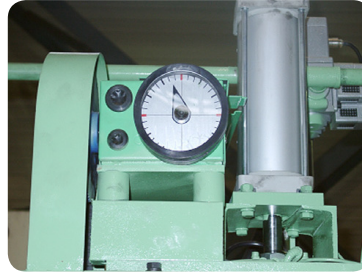
구분	브레이크 종류	작동원리	형상
확동식클러치 프레스	슈우(shoe)식	크랭크 축에 고정된 드럼에 라이닝을 부착한 슈우를 눌러 붙여 이때의 마찰력으로 슬라이드를 정지시키는 구조로서 소형 확동식 클러치 프레스에 주로 사용	
	밴드(Band)식	크랭크 축에 고정된 드럼에 라이닝을 부착한 밴드를 눌러 붙여 이때의 마찰력으로 슬라이드를 정지시키는 구조이며 밴드가 끊어지면 브레이크가 무효화 되므로 100톤 이상은 사용이 제한	
	캠슈우(Cam Shoe)식	크랭크 축에 설치된 회전캠에 의해 크랭크 회전각과 연계시켜 상사점 부근에서는 브레이크를 조이고 그외의 각도에서는 풀리도록 크랭크 축의 회전력을 이용하여 조작	
	캠밴드(Cam Band)식		
마찰식클러치 프레스	디스크(Disc)식	크랭크 축에 설치된 디스크에 라이닝을 부착한 마찰판을 눌러 붙여 슬라이드를 정지시키며 마찰판의 설치 매수에 따라 브레이크 성능의 차이가 발생함	

▶ 동력전달부(플라이휠, 기어 등) 작동 상태 확인



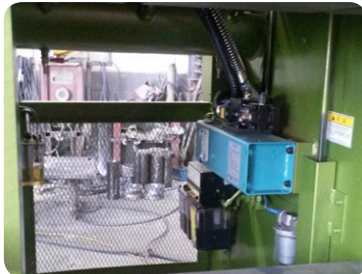
4 회전각도표시계 작동상태 확인

- ▶ 하사점에서 회전각도표시의 지시가 정확할 것
- ▶ 핀·키클러치 프레스는 크랭크 핀의 정지점에서 중심각도 10도 이내



5 과부하방지장치 설치 상태 확인

- ▶ 제품심사나 안전검사 시 과부하방지장치 작동 여부 확인이 어려움
- ▶ 유압식 과부하방지장치(오버로드 프로텍터 실린더) 설치 상태 확인

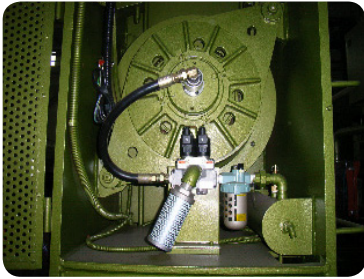


형식		작동	특성
하중계형	기계식	하중계를 이용하여 과부하가 발생하면 클러치가 분리되게 항 프레스를 정지	미미한 과부하 상태에서도 프레스 정지
	전기식		
파괴형	Shear Pin형	토크 전달계에 Shear Pin을 넣어 과부하가 발생하면 과토크에 의해 Pin이 절단	Pin 형은 프레임 등을 파괴할 수 있으며 Plate 식은 기어 등 토크 전달부를 파괴할 가능성이 있음
	Shear Plate형	Ball Seat 하부에 Shear Plate를 넣어 과부하시 파손되면서 클러치가 분리되어 프레스 정지	
유압형	직접식	Ball Seat 하부에 유압실을 설치하여 과부하시 유압을 배출하여 과부하를 방지하면서 클러치를 분리시켜 프레스 정지	발란스식은 고가이나 작동하중을 정확히 결정 가능
	발란스식	부스터의 단부착 피스톤에 의해 Ball Seat 하부의 유압실에 유압을 공압과 균형되도록 하며 과부하에 의해 균형이 깨어지면 유압이 배출되어 과부하를 방지하고 동시에 클러치를 분리시켜 프레스 정지	



6 기계 및 액압프레스의 공압계통

- ▶ 클러치 브레이크 제어용 전자밸브 외관 이상 유무, 흡배기시 이상음 유무
- ▶ 압력조정밸브 정상 상태 확인 및 압력계의 지시치 동일 확인
- ▶ 압력스위치 파손 및 변형 유무



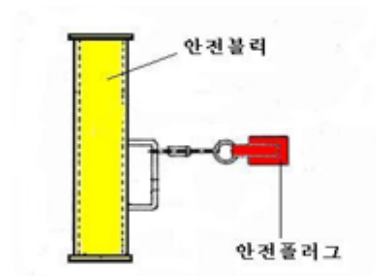
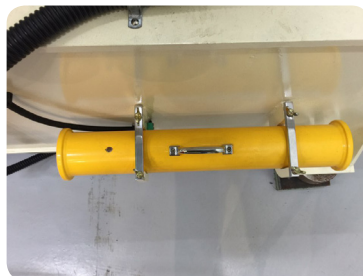
7 유압장치를 작동하여 유압계통의 이상유무 확인

- ▶ 램 표면 누유 유무, 리미트스위치 위치검출장치 파손 유무 확인
- ▶ 유압펌프 작동상태, 압력스위치 작동상태, 작동유 유량 적정성 확인



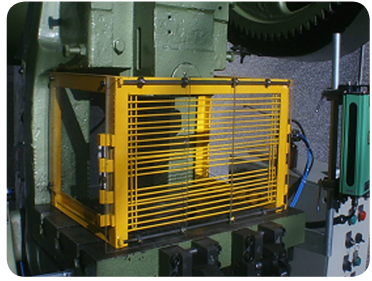
8 안전블럭 작동시험

- ▶ 설치된 안전블럭은 슬라이드의 작동과 인터록 기구 정상 작동 확인
- ▶ 안전플러그는 각 조작위치마다 비치해야 하며 정상 작동 확인



9 가드식 방호장치 작동 확인

- ▶ 가드를 닫지 않으면 슬라이드를 작동시킬 수 없는 구조일 것
- ▶ 슬라이드의 작동중에는 열 수 없는 구조일 것
- ▶ 임의로 변경 또는 조정할 수 없는 구조이며, 방호장치 미사용 방지 인터록 기구를 가질 것



10 양수조작식 방호장치 작동 확인

- ▶ 1행정 1정지기구를 갖추고 누름버튼에서 양손을 떼지 않으면 재기동 조작을 할 수 없는 구조일 것
- ▶ 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않아야 하며, 작동중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지할 것
- ▶ 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측 간격은 300mm 이상이며 위험한계와의 설치거리가 적합할 것



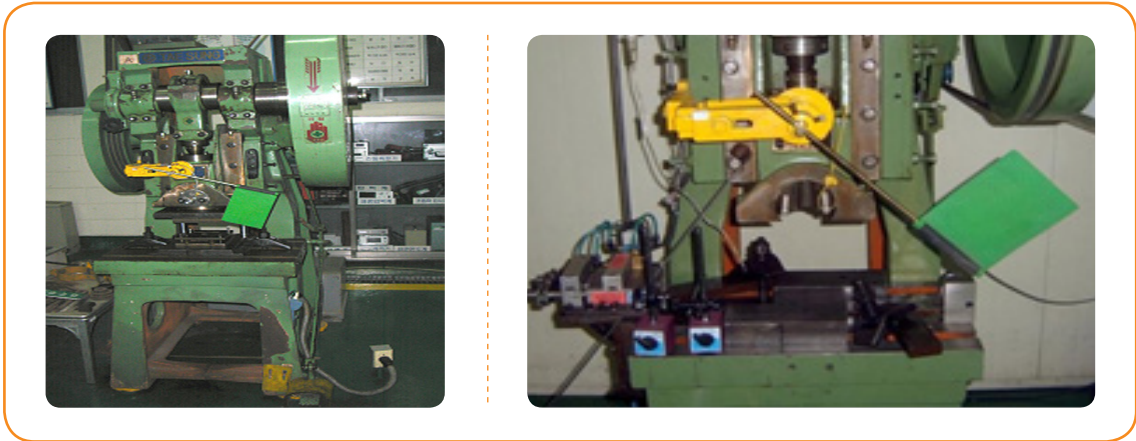
11 광전자식 방호장치 작동 확인

- ▶ 광전자식은 손상 및 변형이 없고, 위험한계 밖에 안전거리를 유지하여 설치되어 있을 것
- ▶ 표시램프(반도체 발광소자)는 손상이 없고 표시가 확실할 것
- ▶ 투광기 및 수광기의 고정부는 견고하고 프레스 진동 충격에 의한 광축의 어긋남이 없을 것



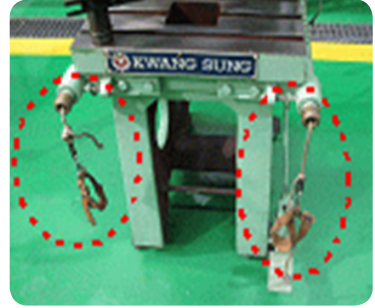
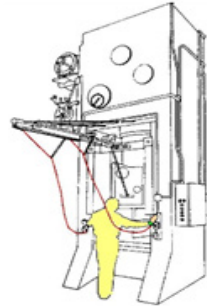
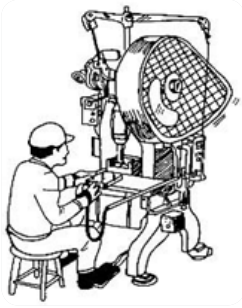
12 손쳐내기식 방호장치 작동 확인

- ▶ 손쳐내기봉의 길이 및 진폭을 조절할 수 있는 구조일 것
- ▶ 방호장치의 손쳐내기 진폭은 금형의 폭 이상일 것
- ▶ 방호장치의 손쳐내기봉에는 슬라이드 작동 중 손의 안전을 확보할 수 있는 방호판이 설치되어 있을 것



13 수인식 방호장치 작동 확인

- ▶ 수인식은 수인관의 당기는 량을 조절 가능하고 당기는 량은 볼스터 전후 길이의 1/2 이상일 것
- ▶ 수인관의 재료는 합성 섬유이고 직경이 4mm 이상일 것




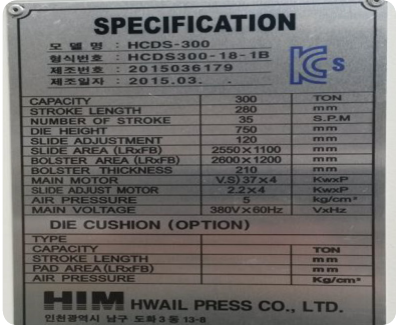
14 발스위치 작동 확인

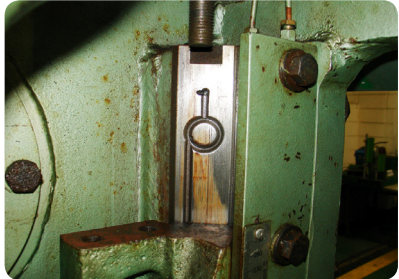
- ▶ 발 조작용 페달은 불시기동을 방지할 수 있는 덮개와 미끄럼방지 구조일 것




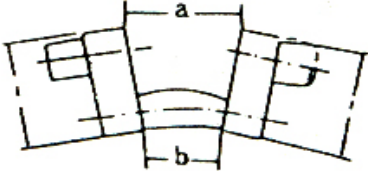
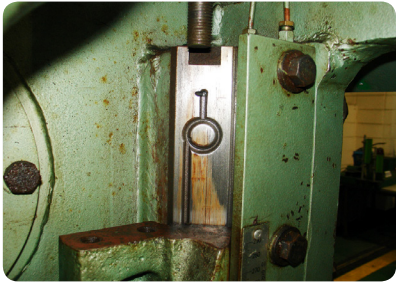
15 검사결과서에 누락된 사항이 없는지 확인하고 검사 종료


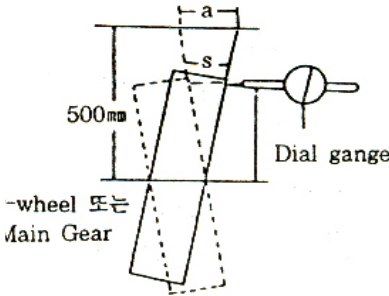

참고 1 프레스 안전검사 고시

번호	구분	내용	사진
1	일반기준	<p>가. 프레스 및 전단기(이하 “프레스등” 이라 한다)는 작업자의 신체조건 등이 고려되어 작업자의 안전이 확보될 것</p> <p>나. 외관은 날카로운 모서리나 돌출부가 없을 것</p> <p>다. 방호장치는 프레스등의 구조 및 운전조건에 적합한 형식일 것</p> <p>라. 프레스등의 브레이크, 클러치 및 유압계통 등에는 접촉에 의한 화상을 방지하기 위하여 보호판 또는 단열조치 등으로 작업자가 보호될 것</p>	
2	압력능력의 표시 등	<p>가. 본체, 슬라이드 등의 전면에는 압력능력을 알아보기 쉽게 표지를 부착할 것</p> <p>나. 본체 전면 또는 측면에는 다음의 제원이 표시된 이름판을 부착할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 및 규격 2) 형식번호 및 제조번호 3) 제조자명 4) 제조연월 5) 안전인증의 표시 	 <p style="text-align: center;">압력능력</p>  <p style="text-align: center;">이름판</p>


번호	구분	내용	사진
3	외관 및 조립상태	<p>가. 구조부나 주요부품은 균열 또는 손상 등이 없을 것</p> <p>나. 다음의 볼트, 너트 등에는 풀림이 없거나 또는 풀림방지 조치를 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 타이로드, 기초볼트 등 체결용으로 사용된 것 2) 공기탱크, 오일탱크 및 볼스터 등의 조립 또는 설치용으로 사용된 것 3) 실린더나 램 고정부 등에 사용된 것 4) 클러치, 브레이크, 기어 및 크랭크샤프트 등 회전부에 사용된 것 5) 슬라이드 및 작동부 등에 사용된 것 6) 칼날과 판압장치의 고정에 사용된 것 7) 그 밖에 하우징과 구조부분의 연결에 사용된 것 	
4	도장	<p>본체 등은 표면 및 도장상태는 녹, 벗겨짐 또는 부풀어 오름 등이 없을 것</p>	
5	슬라이드	<p>슬라이드의 습동면과 금형 또는 전단날 고정부 등은 마모, 균열 또는 손상 등이 없고, 슬라이드는 원활하게 작동될 것</p>	

번호	구분	내용	사진
6	작업용 발판	<p>가. 작업용 발판을 설치하는 경우 바닥면이 쉽게 미끄러지거나 넘어지지 않도록 할 것</p> <p>나. 높이 2미터 이상 작업용 발판을 사용하는 경우에는 다음의 안전난간 기준을 준수할 것</p> <p>1) 상부 난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면(이하 “바닥면등”이라 한다)으로부터 90센티미터 이상 지점에 설치하고, 120센티미터 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며, 120센티미터 이상 지점에 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 60센티미터 이하가 되도록 할 것</p> <p>2) 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10센티미터 이상의 높이를 유지할 것</p>	
7	사다리	<p>고정식 사다리가 설치된 경우 다음 각 목에 적합한 구조일 것</p> <p>가. 발판의 간격은 250밀리미터 이상 350밀리미터 이하의 등간격일 것</p> <p>나. 발판 측면과 프레스 등의 측면과의 근접 수평거리는 150밀리미터 이상일 것</p> <p>다. 발이 미끄러지거나 빠지지 않는 구조일 것</p> <p>라. 고정식 사다리의 기울기는 90도 이하로 하고, 높이 7미터 이상인 경우 바닥으로부터 높이가 2.5미터 되는 지점부터 등받이울을 설치할 것</p> <p>마. 사다리의 상단은 걸쳐 놓은 지점으로부터 60센티미터 이상 올라가도록 할 것</p> <p>바. 상부의 높이가 6미터를 초과하는 것은 상부에 작업자의 유무를 표시하는 장치를 설치할 것</p>	


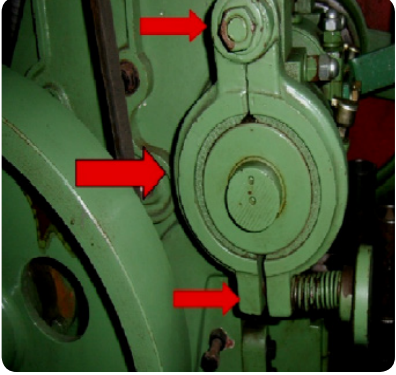
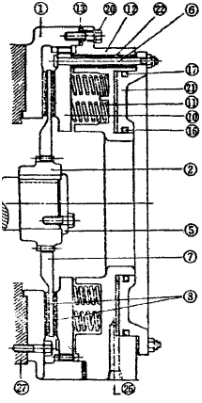
번호	구분	내용	사진
8	타이로드 등	<p>프레임이 크라운, 업라이트(upright) 및 베드 등으로 분리되어 있는 구조에 체결하는 타이로드, 너트 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 타이로드는 이음매가 없을 것</p> <p>나. 타이로드의 나사산의 방향은 상·하 반대일 것</p> <p>다. 타이로드와 너트는 체결된 상태에서 프레스의 압력능력에 상응하는 인장 및 압축에 견딜 수 있는 강도를 가질 것</p> <p>라. 업라이트는 프레스의 압력능력에 상응하는 압축에 견딜 수 있는 강도를 가질 것</p>	
9	볼스터 등	<p>베드상부에 볼트 등으로 체결되어 있는 볼스터 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 볼스터는 압력능력에 상응하는 압축력에 견딜 수 있는 강도를 가질 것</p> <p>나. 볼스터의 상·하면은 평행 및 진직도를 유지하고 있을 것</p> <p>다. 상면은 필요한 금형부착을 위하여 마모, 변형, 균열, 손상 등이 없을 것</p>	
10	기계 프레스의 크랭크축	<p>가. 크랭크축은 외관상 이상이 없고 핀 및 저널부 등에는 마모 또는 손상이 없을 것</p> <p>나. 크랭크축 웨브부분의 상부간격과 하부간격은 [그림 1-1]에서 $a-b < l/50$ 일 것</p> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 1-1]</p> </div>	

번호	구분	내용	사진
11	기계프레스의 기어 등	<p>기어 및 피니언은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 외관, 내면 및 치면에는 균열 또는 손상이 없을 것</p> <p>나. 치면의 심한 마모 등으로 인한 과도한 소음이 없을 것</p> <p>다. 치면에는 적절한 윤활이 될 것</p>	
12	기계프레스의 플라이휠 및 주기어	<p>플라이휠 및 주기어는 [그림 1-2]에서 반경 500밀리미터에서의 a의 길이는 미끄럼베어링의 경우는 1밀리미터 이하이고, 구름베어링의 경우는 0.5밀리미터일 것</p> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 1-2]</p> </div>	

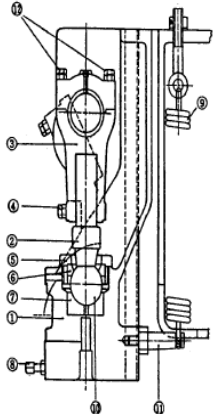


번호	구분	내용	사진
13	기계프레스의 회전캠 스위치	회전캠 스위치는 작동 시 변형·흔들림, 연결부분의 풀림 등이 없을 것	
14	기계프레스의 슬라이딩핀 클러치	<p>핀 클러치는 다음 각목과 같이 할 것</p> <p>가. 클러치핀의 마모한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 3R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 4R 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 5R 이하일 것 <p>나. 클러치핀 받침대는 파손 및 균열이 없고 마모한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 2R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 3R 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 4R 이하일 것 <p>다. 클러치 작동용 캠의 운동거리는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 1밀리미터 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 1.5밀리미터 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 2밀리미터 이하일 것 	 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">클러치핀</p>  <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">클러치핀 받침대</p>  <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">클러치 작동용캠</p>


번호	구분	내용	사진
		<p>라. 클러치 브라켓의 틈새는 0.3밀리미터 이하 일 것</p> <p>마. 스프링은 파손 또는 흔들림이 없을 것</p> <p>바. 클러치 연결부위의 핀의 지름 및 핀 구멍과의 차이는 1밀리미터 이하일 것</p> <p>사. 크랭크축과 커플링을 고정하는 키의 틈새는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30 톤 이하의 것은 0.5밀리미터 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 1밀리미터 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 1.5밀리미터 이하일 것 <p>아. 주기어 또는 플라이휠 보스면 및 커플링의 손상부분의 면적은 전체면적의 3분의 1 이하일 것</p> <p>자. 클러치 핀과 클러치 커플링의 슬라이드 면은 클러치핀의 홈폭 또는 클러치 핀 내경과 핀의 폭 또는 핀의 외경과의 차이는 1밀리미터 이하일 것</p>	<div style="text-align: center;">  <p>클러치 브라켓</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>클러치 연결부위 핀</p> </div>



번호	구분	내용	사진
15	기계프레스의 롤링키 클러치	<p>키 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 롤링키 및 맥롤링키 모서리의 마모 한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 2.5R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 5R이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 6R 이하일 것 <p>나. 중앙의 클러치 링의 마모한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 3R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 6R이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 7R 이하일 것 <p>다. 클러치 작동용 캠과 내측 클러치링 외주의 틈새는 3밀리미터 이하일 것</p> <p>라. 각 부분의 키는 틈새가 없을 것</p> <p>마. 스프링은 파손 또는 처짐이 없을 것</p> <p>바. 클러치 연결부의 핀의 지름과 핀 구멍 지름의 차이는 1밀리미터 이하일 것</p>	
16	기계프레스의 건식 마찰클러치	<p>건식 마찰 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름판의 움직임은 원활하고 스트로크는 제작회사가 정한 범위에 있을 것</p> <p>나. 라이닝은 균열 또는 심한 편마모가 없을 것</p> <p>다. 각 부품은 파손, 균열, 비틀림 및 스플라인 등 손상이 없고 라이닝이 작은 나사로 부착되어있는 것은 나사 등의 머리에 마모가 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
17	기계프레스의 습식 마찰클러치	<p>습식 마찰 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름판의 틈새는 제작회사가 정한 범위에 있을 것</p> <p>나. 윤활유는 누설이 없고 적정량이 있어야하고, 오물이나 이물질이 섞여있거나 거품, 유화, 변색 또는 심한 오염이 없을 것</p>	
18	기계프레스의 밴드 또는 슈브레이크	<p>밴드 또는 슈브레이크는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 라이닝은 균열, 심한 편마모 및 고정나사 머리 등의 마모가 없고, 마모량은 제작회사가 정한 범위이어야 하고 기름기가 묻어있지 않을 것</p> <p>나. 마찰면 및 드럼 고정키의 손상된 면적이 전마찰면적의 3분의 1이어야 하며, 드럼 연결축 외주의 틈새는 0.2밀리미터 이하일 것</p> <p>다. 체결스프링은 파손 또는 비틀림이 없으며 정확히 조정되어있을 것</p> <p>라. 슈 또는 밴드는 균열 또는 손상이 없을 것</p> <p>마. 공압실린더 및 스프링은 마모, 파손, 비틀림 또는 손상이 없을 것</p>	
19	기계프레스의 디스크 브레이크	<p>디스크 브레이크는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름판의 움직임은 원활할 것</p> <p>나. 라이닝은 균열, 심한 편마모 및 고정나사 머리 등의 마모가 없고, 마모량은 제작회사가 정한 범위이어야 하고 기름기가 묻어있지 않을 것</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ① 브레이크 드럼 ② 브레이크 허브 ③ 축단와셔 ④ 연결핀 ⑤ 마찰판 ⑥ 라이닝 ⑦ 누름판 ⑧ 스프링 ⑨ 실린더 ⑩ 조정용시임 ⑪ 피스톤패킹(외) ⑫ 피스톤패킹(내) ⑬ 실린더부착용 볼트 ⑭ 피스톤 ⑮ 압기구 ⑯ 스페이서

번호	구분	내용	사진
20	기계프레스의 회전각도 표시계	<p>회전각도표시계는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 하사점에서의 회전각도표시계의 지시는 정확할 것</p> <p>나. 핀클러치 및 키클러치 프레스는 크랭크 핀의 설정 정지점과 크랭크 핀의 정지점에서 크랭크축의 중심각도가 10도 이내일 것</p> <p>다. 크랭크 축 등의 정지각도가 설정위치의 각도를 초과할 때 오버런 감지장치가 작동할 것</p>	
21	기계프레스의 정지기구	<p>정지기구는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 1행정일정정지기구는 오동작, 연속동작이 없고, 1행정 후 상사점 위치에 정지할 것</p> <p>나. 급정지기구는 제작회사가 지정한 최대정지시간 안에 확실히 급정지 할 것</p> <p>다. 비상정지장치의 비상정지버튼은 손상이 없을 것</p> <p>라. 비상정지장치는 최대정지시간 안에 정지되어야 하며, 비상정지버튼을 원상복귀하지 않은 상태에서는 슬라이드가 작동하지 않을 것</p>	<p>클러치 작동기구에 연결</p>  <p>(a) 클러치가 떨어진 상태 (b) 클러치가 붙은 상태 (c) 회전장애 의해 단결합(D)이 떨어진 상태</p> 

번호	구분	내용	사진
22	기계프레스의 슬라이드 등	<p>슬라이드 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 슬라이드 등은 마모, 균열, 손상 등이 없고 원활하게 작동될 것</p> <p>나. 커넥팅스크루 및 커넥팅로드(연결나사 및 연결봉) 체결부의 볼트, 너트의 조임상태는 확실할 것</p> <p>다. 슬라이드조절장치는 조절량의 전범위에 있어서 원활하게 작동할 것</p> <p>라. 슬라이드의 상하한 리미트스위치의 작동은 확실할 것</p> <p>마. 슬라이드의 연결봉, 스프링은 헐거움이 없고 손상이 없을 것</p> <p>바. 인터록 기구에 이상이 없을 것</p> <p>사. 과부하방지장치, 칼날고정장치, 평형장치, 누름장치 등은 정상적으로 작동할 것</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ① 슬라이드 ② 커넥팅스크루 ③ 커넥팅로드 ④ 커넥팅스크루록너트 ⑤ 플랜지 ⑥ 분할베어링 ⑦ 받침판 ⑧ 성크조임볼트 ⑨ 카운터밸런스 스프링 ⑩ 커넥팅 스크류의 구면 ⑪ 슬라이드 핀 ⑫ 커넥팅로드 분할고정 볼트
23	카운트 밸런스	<p>카운트 밸런스는 외관에 이상이 없고, 정상적으로 작동될 것</p>	
24	푸트스위치	<p>발로 조작되는 페달 또는 스위치에 설치되어 있는 덮개는 변형 등 이상이 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
25	안전블럭 등	<p>안전블럭 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 설치된 안전블럭은 슬라이드의 작동과 인터록 기구가 정상적으로 작동할 것</p> <p>나. 안전플러그는 각 조작위치마다 비치해야 하며, 정상적으로 작동할 것</p>	
26	주전동기	<p>클러치가 접속된 상태로 슬라이드가 정지되는 경우에는 주전동기가 구동되지 않도록 할 것</p>	
27	기계·액압프레스의 공압계통	<p>공압계통은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 클러치브레이크 제어용 전자밸브는 손상 등 외관상 이상이 없으며 흡기 또는 배기 시에 이상음이 없을 것</p> <p>나. 압력조정밸브와 압력계는 정상작동 할 것</p> <p>다. 압력스위치는 파손·변형 등이 없고, 제조회사에서 지정하는 압력에서 확실히 작동할 것</p> <p>라. 공기탱크 등의 살두께는 계산두께 이상이어야 하며, 균열 또는 손상 등이 없을 것</p> <p>마. 안전밸브는 설정압력에서 정상작동 할 것</p>	


번호	구분	내용	사진
28	기계프레스의 가드식 방호장치	<p>가드식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 가드를 닫으면 슬라이드가 작동하고, 슬라이드가 작동 중에는 가드를 열수 없을 것</p> <p>나. 외관상 손상, 변형, 헐거움 등이 없을 것</p> <p>다. 가드지지용 와이어로프는 외관상 이상이 없고 와이어클립의 연결은 확실할 것</p> <p>라. 고정볼트 및 고정판은 손상, 마모, 이완, 탈락 등의 이상이 없을 것</p> <p>마. 가드개방 고정용 장석은 손상, 변형이 없고 가드의 고정은 확실할 것</p> <p>바. 가드 인터록용 캠은 마모, 균열, 손상이 없고 연결나사의 풀림이 없을 것</p> <p>사. 가드로크장치는 마모, 균열, 손상이 없고 연결나사의 풀림이 없을 것</p> <p>아. 가드작동용 전자밸브는 손상이 없고, 흡기 또는 배기 시에 이상음이 없을 것</p> <p>자. 완충고무 및 리미트(연동) 스위치는 전길이에 걸쳐 기능이 확실할 것</p>	 

번호	구분	내용	사진
29	기계프레스의 양수조작식 방호장치	<p>양수조작식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측간격은 300밀리미터 이상이며 위험한계와의 설치거리가 적합할 것</p> <p>나. 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고 소선의 연결이 확실하고 풀림이 없을 것</p> <p>다. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지할 것</p> <p>라. 1행정마다 확실하게 정지하고, 누름버튼에서 양손을 떼지 않으면 재기동 조작을 할 수 없을 것</p>	
30	기계프레스의 광전자식 방호장치	<p>광전자식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 광전자식 방호장치는 손상 및 변형이 없고, 위험한계 밖에 안전거리를 유지하여 설치되어 있을 것</p> <p>나. 백열전구인 투광램프의 경우 손상, 변형, 오염이 없고, 수광기에 확실히 투영될 것</p> <p>다. 표시램프(반도체발광소자)는 손상이 없고 표시가 확실할 것</p> <p>라. 투광기 및 수광기의 고정부는 고정나사, 연결부 등의 마모변형이 없고 프레스의 진동충격에 의한 광축의 어긋남이 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
31	기계프레스의 손쳐내기식 방호장치	<p>손쳐내기식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 손쳐내기식 방호장치는 손쳐내기봉의 길이 및 진폭이 조절될 것</p> <p>나. 손쳐내기식 방호장치의 손쳐내기봉에는 슬라이드 작동 중 손의 안전을 확보할 수 있는 방호판이 설치되어 있을 것</p> <p>다. 손쳐내기식 방호장치의 손쳐내기 진폭은 금형의 폭 이상일 것</p>	
32	기계프레스의 수인식 방호장치	<p>수인식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 수인식 방호장치는 수인끈의 당기는 량을 조절할 수 있고, 수인 끈의 당기는 량은 볼스터의 전후(세로) 길이의 2분의 1 이상일 것</p> <p>나. 수인끈의 재료는 합성섬유이고 직경이 4밀리미터 이상일 것</p>	

번호	구분	내용	사진
33	기계·액압 프레스의 전기계통	<p>전기계통은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 배선은 견고히 접속되어있고 노후 또는 손상이 없을 것</p> <p>나. 전동기의 절연저항의 값은 절연저항 [MΩ] ≥ $\frac{\text{사용전압(V)}}{1000 + \text{출력(KW)}}$ 이고 배선의 절연저항은 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 대지전압 150볼트(V) 이하는 0.1메가옴(MΩ) 이상일 것 2) 대지전압 150볼트 초과 300볼트 이하는 0.2메가옴 이상일 것 3) 사용전압 300볼트 초과 400볼트 미만은 0.3메가옴 이상일 것 4) 사용전압 400볼트 이상은 0.4메가옴 이상일 것 <p>다. 리미트스위치는 외관, 작동상태에 이상이 없어야 하며 릴레이는 코일의 변색, 소손이 없고 가동철심과 고정철심 사이에 이물질, 오물이 끼여 있지 않을 것</p> <p>라. 인입개폐기, 퓨즈 등은 제작사가 정하는 정격용량의 것을 사용할 것</p> <p>마. 배전반, 제어반, 조작반 및 분전반 등에는 이물질의 혼입이 없고, 단자는 풀어짐 또는 소손이 없을 것</p> <p>바. 전환스위치는 각각의 전환위치에서 기능이 확실히 유지되고, 행정의 종류 및 조작 방법이 명시되어 있을 것</p> <p>사. 램프 표시등은 정상적으로 표시될 것</p>	 <p>The '사진' column contains three images. The top image shows an open orange electrical cabinet with various components and wiring. The middle image shows a grey electrical cabinet with a control panel featuring several buttons and a red dashed box highlighting a specific area. The bottom image shows a person's hands using a digital multimeter to test a circuit inside an electrical cabinet.</p>

번호	구분	내용	사진
34	액압프레스의 램 및 관련장치	<p>램 및 관련 장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 램 표면에는 기름누설의 원인이 되는 흠이 없고, 패킹체결이 확실할 것</p> <p>나. 슬라이드는 마모, 균열손상 및 그 밖에 외관상 이상이 없고, 원활히 작동할 것</p> <p>다. 리미트스위치 등의 위치검출장치는 파손, 변형 등 외관상에 이상이 없어야 하고, 그 체결부는 체결볼트의 풀림이 없을 것</p> <p>라. 안전블럭은 파손, 변형, 체결볼트의 풀림, 체인 손상 그 밖에 외관상 이상이 없고, 슬라이드 작동전원과 확실하게 연동될 것</p>	 
35	액압프레스의 유압계통	<p>유압계통은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 유압펌프는 작동상태가 정상적이어야 하며, 전동기와의 결합기에 유격이 없을 것</p> <p>나. 압력조정밸브는 제작회사가 지정하는 압력의 범위를 만족하여야 하며, 압력의 설정치가 압력계 눈금의 ± 1 눈금의 범위에 있을 것</p> <p>다. 압력계는 압력을 0으로 했을 때 압력계의 지침이 0을 지시하여야 하며, 최고사용압력이 작용할 경우 압력계 게이지의 지침은 게이지판의 3분의2 지점을 가리킬 것</p> <p>라. 압력스위치는 설정압력에서 확실하게 작동할 것</p> <p>마. 유면제는 현저한 오염 또는 손상이 없을 것</p> <p>바. 작동유의 유량은 적정하여야 하며, 이물의 혼입, 유화, 변색, 또는 현저한 오염이 없을 것</p>	 

번호	구분	내용	사진
36	액압프레스의 정지기구	<p>액압프레스에 사용하는 정지기구는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 1행정1정지기구는 오동작, 연속동작이 없어야 하며, 1행정에서 상한위치에 정지할 것</p> <p>나. 급정지기구는 제작회사가 지정한 최대정지시간 안에 확실히 급정지할 것</p> <p>다. 비상정지장치는 외관상 손상이 없고 최대정지시간 안에 작동되어야 하며, 비상정지 버튼을 원상복귀하지 않은 상태에서 슬라이드가 작동되지 않아야 할 것</p>	
37	액압프레스의 관성하강치	<p>슬라이드가 최대속도로 하강하고 있는 경우에 급정지기구나 비상정지스위치를 작동시켰을 때 당해 슬라이드의 관성하강치는 압력능력 50톤 이하는 50밀리미터, 압력능력 50톤 초과 300톤 이하는 100밀리미터, 압력능력 300톤 초과는 150밀리미터 이하일 것</p>	<p>관성하강치 = V(최대속도) x T(응답시간)</p>
38	액압프레스의 가드식 방호장치	<p>액압프레스에 사용하는 가드식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 가드를 닫으면 슬라이드가 작동하고 또한 슬라이드가 작동 중에는 가드를 열수가 없어야 하며, 외관상 손상, 변형 및 헐거움 등이 없을 것</p> <p>나. 가드지지용 와이어로프는 외관상 이상이 없어야 하며, 와이어클립의 연결은 확실할 것</p> <p>다. 고정볼트 및 고정핀은 손상, 마모, 이완, 탈락 등의 이상이 없을 것</p> <p>라. 가드개방 고정용 장석은 손상, 변형이 없고 가드의 고정이 확실할 것</p> <p>마. 가드용 인터록 캠 및 가드로크장치는 마모, 균열, 손상이 없고 연결나사의 풀림이 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
		바. 가드작동용 전자밸브는 손상이 없으며, 흡기 또는 배기 시에 이상음이 없을 것 사. 완충고무 및 리미트(연동)스위치는 열화 또는 손상이 없어야하고 전장에 걸쳐 기능이 확실할 것	
39	액압프레스의 가드식 방호장치	액압프레스에 사용하는 양수조작식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측간격은 300밀리미터 이상이며 위험한계와의 설치거리가 적합할 것 나. 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고, 소선의 연결이 확실하고 풀림이 없을 것 다. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지할 것 라. 1행정마다 확실하게 정지하여야 하며, 누름버튼에서 양손을 떼지 않으면 재기동 조작을 할 수 없을 것	
40	액압프레스의 광전자식 방호장치	액압프레스에 사용하는 광전자식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 광전자식방호장치는 손상 및 변형이 없어야하고 위험한계 밖에 안전거리를 유지하여 설치되어 있을 것 나. 백열전구인 투광램프의 경우 손상, 변형, 오염이 없어야 하고, 수광기에 확실히 투영될 것 다. 표시램프(반도체발광소자)는 손상이 없어야하고, 표시가 확실할 것 라. 투광기 및 수광기의 고정부는 고정나사, 연결부 등의 마모변형이 없어야 하며, 프레스의 진동충격에 의한 광축의 어긋남이 없을 것	

안전검사 매뉴얼

3. 전단기

- 전단기 검사 시 주의사항 및 검사방법
- 전단기 안전검사 매뉴얼



I

전단기 검사 시 주의사항 및 검사방법

I . 전단기 검사시 주의사항 및 검사방법



1 전단기

1 검사시 주의사항

가. 주변의 입회자에게 검사중임을 알리는 경고 표지 준비 요청
 예) “출입금지”, “작동(운전, 조작) 금지”, “검사중” 등



나. 검사 중 칼날사이에 손이나 공구 등을 넣지 않아야 한다.

다. 직접 작동(조작)하는 경우 검사신청자의 동의를 구한 후 행하고 작동요령 및 기능을 확실히 이해한 다음 행할 것. 이때 작동 잘못으로 전단기, 원자재, 금형 등이 손상되지 않도록 유의하여야 한다.

라. 관성 회전 중인 플라이휠을 손으로 잡아 정지시키거나 벨트를 잡지 않아야 한다.

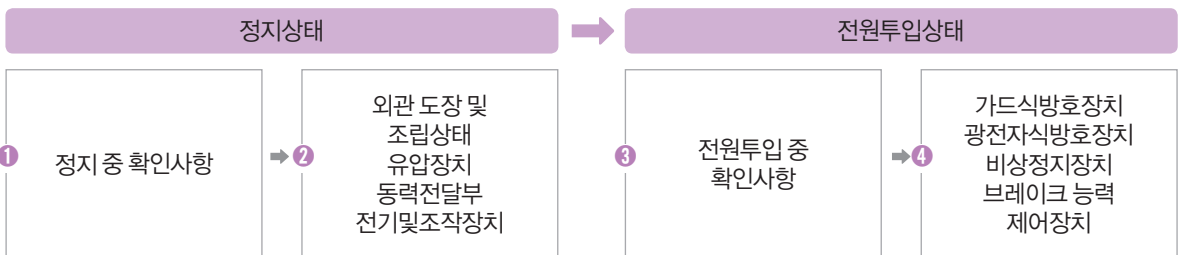
마. 검사신청자의 동의 없이 분해·조립하지 말 것. 다만, 분해 후 검사가 필요한 경우 피검사자로 하여금 분해·조립하게 하고, 검사자는 가능한 내용확인만을 행하도록 하여야 한다.

바. 가드식 방호장치, 각종 리미트스위치 등 안전장치는 고장일 수 있으므로 작동시 조작자와 의사소통을 확실히 하여 오조작에 의한 안전사고 예방 할 것

사. 푸트 스위치를 잘못 밟는 등 불시에 기동될 수 있음을 유의하여야 한다.

2 검사방법

보다 효율적인 검사를 위하여 전단기 정지상태 및 전원투입상태로 구분하여 검사를 실시하도록 하며, 다음의 순서로 진행하도록 한다.



II

전단기 안전검사 매뉴얼

II. 전단기 안전검사 매뉴얼



1 전단기 제원 및 외관상태 확인



1 검사대상품 확인 : 검사신청 대상과 설비의 일치여부 확인

- ▶ 표시내용 확인(정격하중, 제조자명, 제조연월, 형식 또는 모델번호, 프레임, 클러치)

(기계식 프레스, 전단기) 안전검사결과서

신청인	형식번호	관리번호	제조사	제조년월일
종류	기계식	주요 구조부 규격 및 형식	프레임 클러치 종류 슬라이드	<input type="checkbox"/> C형 <input type="checkbox"/> H형 <input type="checkbox"/> 4주형 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 핀 <input type="checkbox"/> 키 <input type="checkbox"/> 마찰 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 비적용 <input type="checkbox"/> 단동하향 <input type="checkbox"/> 단동상향 <input type="checkbox"/> 복동하향 <input type="checkbox"/> 복동상향
압력능력	판정	<input type="checkbox"/> 한 격 <input type="checkbox"/> 불합격	검사유효 기간	합격번호 검사원명

검 사 대 상											
조항	검사항목	검사여부 삼시, 비적용	조항	검사항목	검사여부 삼시, 비적용	조항	검사항목	검사여부 삼시, 비적용	조항	검사항목	검사여부 삼시, 비적용
1	일반기준		11	기어 등		21	정지기구		30	손치내기식 방호장치	
2	압력능력의 표시 등		12	슬라이드 및 주기구		22	슬라이드 등		31	수인식 방호장치	
3	외관 및 조립상태		13	회전캡스위치		22	카운트 밸런스		32	전기계통	
4	도장		14	슬라이딩핀 클러치		23	푸트스위치				
5	슬라이드		15	롤링키 클러치		24	안전블록 등				
6	작업용 발판		16	건설 마찰클러치		25	주전동기				
7	사다리		17	습식 마찰클러치		26	공압계통				
8	타이로드 등		18	밴드 또는 슈브레이크		27	가드식 방호장치				
9	볼스터 등		19	디스크브레이크		28	양수조작식 방호장치				
10	크랭크축		20	회전각도 표시계		29	광전자식 방호장치				

(액압식 프레스, 전단기) 안전검사결과서

신청인	형식번호	관리번호	제조사	제조년월일
종류	<input checked="" type="checkbox"/> 액압식	주요 구조부 규격 및 형식	프레임	<input type="checkbox"/> C형 <input type="checkbox"/> H형 <input type="checkbox"/> 4주형 <input type="checkbox"/> 기타
압력능력	톤	판정	<input type="checkbox"/> 합격 <input type="checkbox"/> 불합격	검사유효 기간
			합격번호	검사원명

2 기계명판 제원

▶ 이전 안전검사합격증명서, 명판의 제원, 용량, 주요 구조부 규격 및 형식 확인



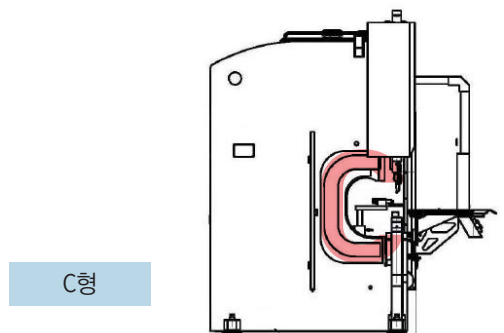
3 전단기 종류 확인

▶ 기계식, 유압식

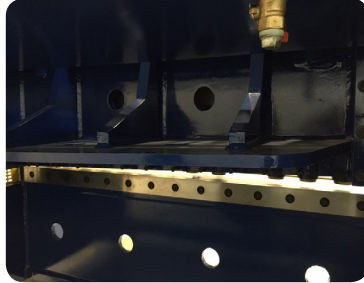


4 주요구조부 규격 및 형식 확인

▶ C형, H형, 4주형, 기타(일반적으로 C형 표시)



5 외관 도장상태 및 조립상태, 볼스터 확인



6 조작장치의 외관상태 확인

- ▶ 비상정지용 누름버튼 설치 및 조작방향 표시상태, 행정전환스위치 설치상태

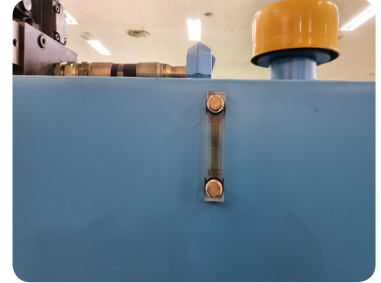
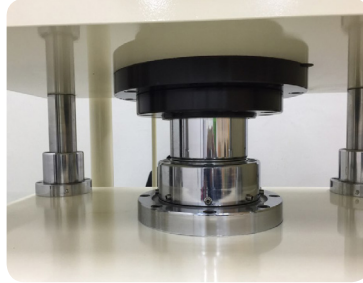
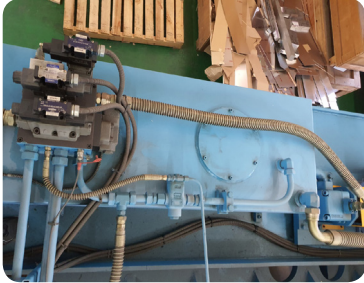


7 제어반내 전기계통 확인

- ▶ 배선은 견고히 접속되어있고 노후 또는 손상이 없을 것
- ▶ 차단기용량, 리미트스위치 등 설치상태 및 절연저항 측정
- ▶ 제어반 등에는 이물질의 혼입이 없고, 단자는 풀어짐 또는 소손이 없을 것

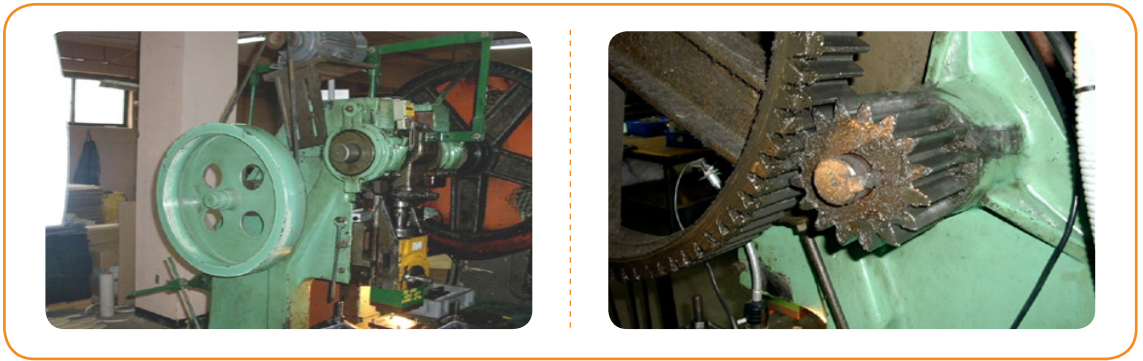


8 액압식 전단기 유압장치(펌프, 램, 유면계등) 누유상태 확인



9 기계식 전단기 동력전달부 외관상태 확인

▶ 회전부 덮개, V벨트 상태, 플라이휠, 기어마모상태



10 기타 푸트스위치 등 외관상태 확인

▶ 발 조작용 페달은 불시기동을 방지할 수 있는 덮개를 가지고 미끄럼방지 구조일 것



2 전단기 안전검사 절차

1 전단기 전원투입

- ▶ 전원스위치 설치 및 작동상태 확인 후 전원투입 이후 작동되는 모터, 클러치 이상소음등의 여부 확인



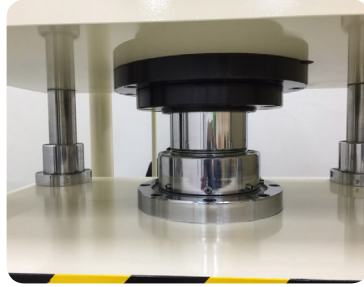
2 조작장치의 작동상태 확인

- ▶ 비상정지용 누름버튼 및 작동버튼의 작동상태
- ▶ 행정전환스위치(미동, 연속, 안전1행정) 작동상태
- ▶ 1행정 1정지기구는 오동작, 연속동작이 없고, 1행정후 상사점 위치에 정지할 것

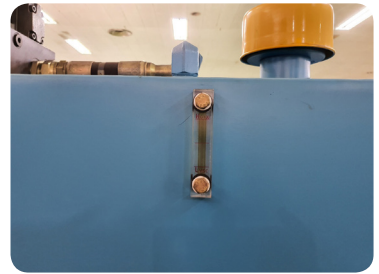
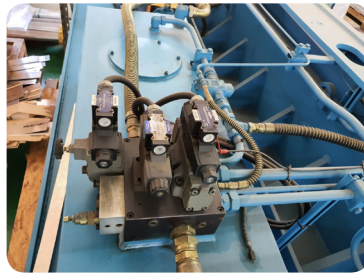


3 유압장치를 작동하여 유압계통의 이상 소음 및 오일누유 등 작동상태 확인

- ▶ 유압펌프 및 램 관련장치 작동상태 정상여부 확인
- ▶ 유압 호스 파손 등 누유 여부 육안 확인

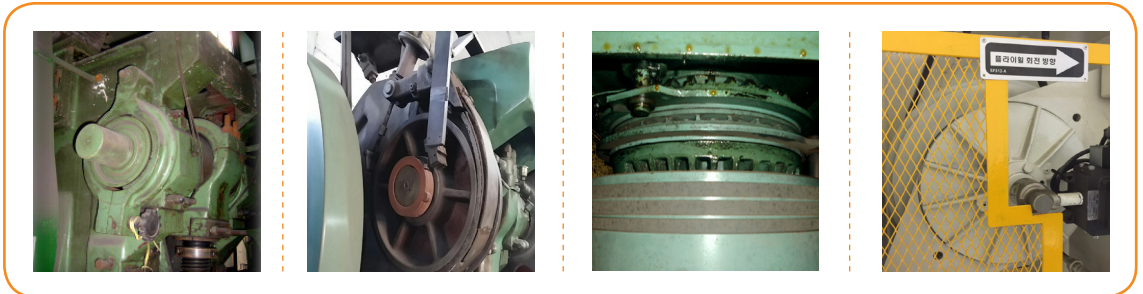


- ▶ 압력계, 압력스위치, 압력조정밸브, 유면계 등 유압계통 작동상태 확인

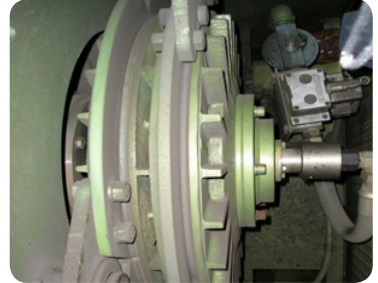
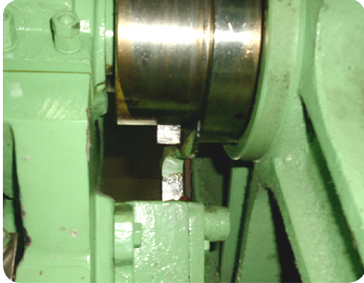


4 기계식 전단기 브레이크 및 기계식 클러치, 동력전달부 작동상태 확인

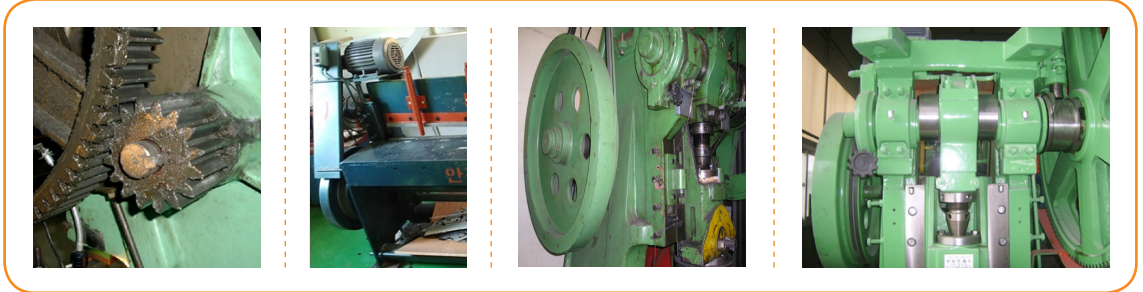
- ▶ 브레이크(슈, 밴드, 마찰식) 작동상태 확인



▶ 기계식 클러치(핀, 키, 마찰식) 작동상태 확인

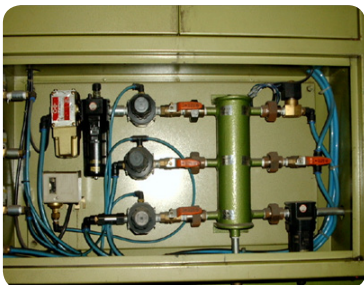


▶ 플라이휠, 기어 작동상태 확인



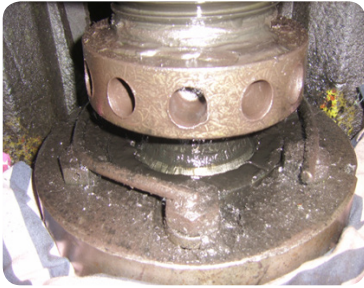
5 기계, 액압식 전단기의 공압계통 작동시험

- ▶ 클러치 브레이크 제어용 전자밸브는 손상 등 외관상 이상유무 확인
- ▶ 압력스위치, 압력조정밸브와 압력계는 정상작동 확인



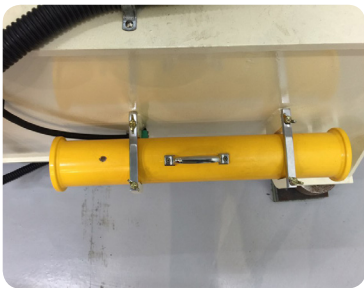
6 슬라이드 등 작동시험

- ▶ 슬라이드 등은 마모, 균열, 손상 등이 없고 원활하게 작동하여야 하고 커넥팅 스크루 및 커넥팅로드 (연결나사 및 연결봉) 체결부의 볼트, 너트의 조임상태 확인
- ▶ 슬라이드조절장치는 조절량의 전범위에 있어서 원활하게 작동하여야 하고 상하한 리미트스위치의 작동 확인



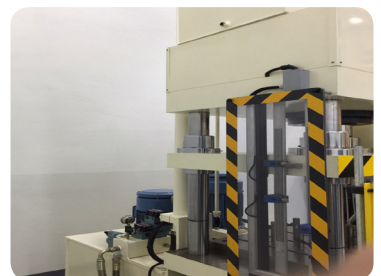
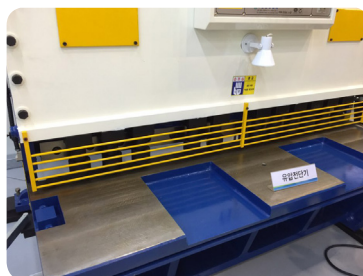
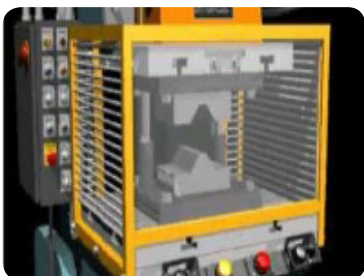
7 안전블럭 작동시험

- ▶ 설치된 안전블럭은 슬라이드의 작동과 인터록 기구 작동 확인
- ▶ 안전플러그는 각 조작위치마다 비치해야 하며, 정상작동 확인



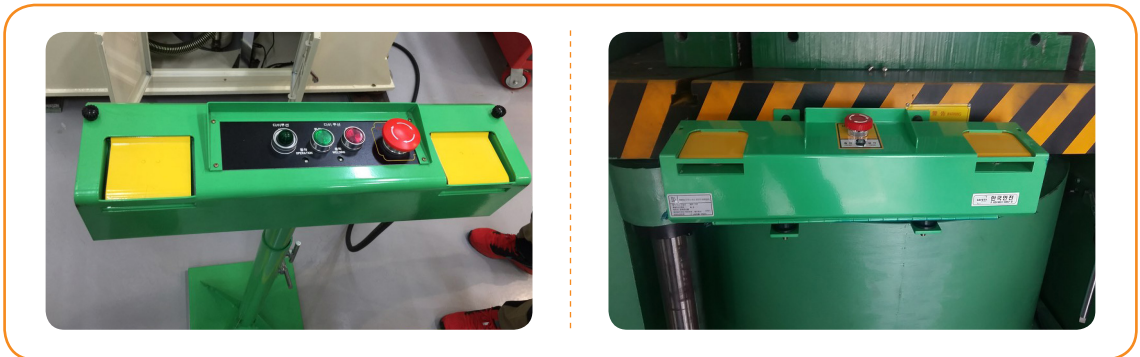
8 가드식 방호장치 작동시험

- ▶ 가드를 닫으면 슬라이드가 작동하고 또한 슬라이드가 작동 중에는 가드를 열수가 없어야 하며, 외관상 손상, 변형 및 헐거움 등이 없는지 확인



9 양손조작식 방호장치 작동시험

- ▶ 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지하는지 확인
- ▶ 1행정마다 확실하게 정지하고, 누름버튼에서 양손을 떼지 않으면 재기동 조작을 할 수 없는지 확인
- ▶ 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측간격은 300밀리미터 이상이며 위험한계와의 설치거리가 적합한지 확인



10 광전자식 방호장치 작동시험

- ▶ 광전자식 방호장치는 손상 및 변형이 없고, 위험한계 밖에 안전거리를 유지하여 설치되어 있는지 확인
- ▶ 투광기 및 수광기의 고정부는 고정나사, 연결부 등의 마모변형이 없고 프레싱될 때 진동충격에 의한 광축의 어긋남이 없는지 확인




11 푸트 스위치 작동시험


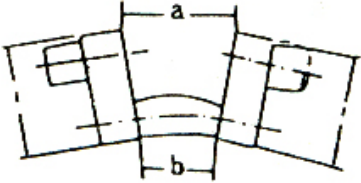
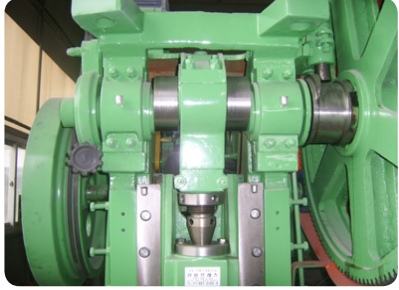

- ▶ 발로 조작되는 페달 또는 스위치에 설치되어 있는 덮개는 변형 등 이상여부 확인

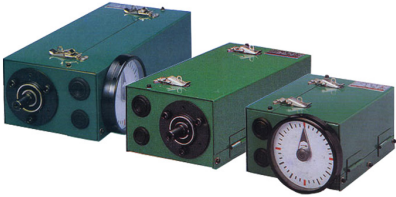


12 체크리스트에 누락된 사항이 없는지 확인하고 검사 종료

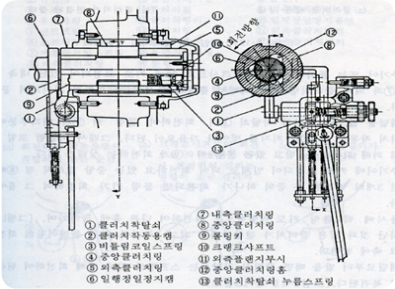


번호	구분	내용	사진
4	도장	본체 등은 표면 및 도장상태는 녹, 벗겨짐 또는 부풀어 오름 등이 없을 것	
5	슬라이드	슬라이드의 흡동면과 금형 또는 전단날 고정부 등은 마모, 균열 또는 손상 등이 없고, 슬라이드는 원활하게 작동될 것	
6	작업용 발판	<p>가. 작업용 발판을 설치하는 경우 바닥면이 쉽게 미끄러지거나 넘어지지 않도록 할 것</p> <p>나. 높이 2미터 이상 작업용 발판을 사용하는 경우에는 다음의 안전난간 기준을 준수할 것</p> <p>1) 상부 난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면(이하 “바닥면등”이라 한다)으로부터 90센티미터 이상 지점에 설치하고, 120센티미터 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며, 120센티미터 이상 지점에 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 60센티미터 이하가 되도록 할 것</p> <p>2) 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10센티미터 이상의 높이를 유지할 것</p>	

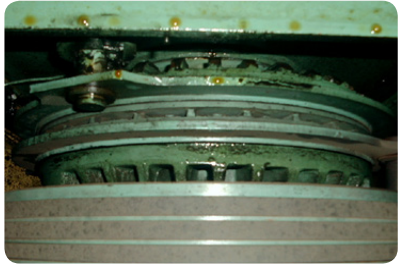
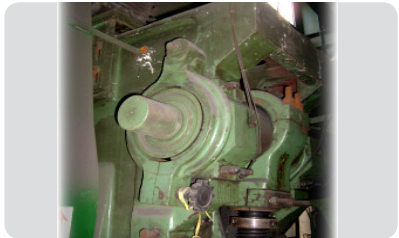

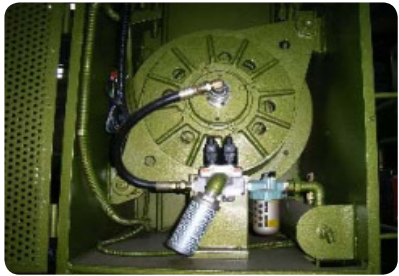
번호	구분	내용	사진
7	사다리	<p>고정식 사다리가 설치된 경우 다음 각 목에 적합한 구조일 것</p> <p>가. 발판의 간격은 250밀리미터 이상 350밀리미터 이하의 등간격일 것</p> <p>나. 발판 측면과 프레스 등의 측면과의 근접 수평거리는 150밀리미터 이상일 것</p> <p>다. 발이 미끄러지거나 빠지지 않는 구조일 것</p> <p>라. 고정 시 사다리의 기울기는 90도 이하로 하고, 높이 7미터 이상인 경우 바닥으로부터 높이가 2.5미터 되는 지점부터 등받이울을 설치할 것</p> <p>마. 사다리의 상단은 걸쳐 놓은 지점으로부터 60센티미터 이상 올라가도록 할 것</p> <p>바. 상부의 높이가 6미터를 초과하는 것은 상부에 작업자의 유무를 표시하는 장치를 설치할 것</p>	
8	타이로드 등	<p>프레임이 크라운, 업라이트(upright) 및 베드 등으로 분리되어 있는 구조에 체결하는 타이로드, 너트 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 타이로드는 이음매가 없을 것</p> <p>나. 타이로드의 나사산의 방향은 상·하 반대일 것</p> <p>다. 타이로드와 너트는 체결된 상태에서 프레스의 압력능력에 상응하는 인장 및 압축에 견딜 수 있는 강도를 가질 것</p> <p>라. 업라이트는 프레스의 압력능력에 상응하는 압축에 견딜 수 있는 강도를 가질 것</p>	

번호	구분	내용	사진
9	볼스터 등	<p>베드상부에 볼트 등으로 체결되어 있는 볼스터 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 볼스터는 압력능력에 상응하는 압축력에 견딜 수 있는 강도를 가질 것</p> <p>나. 볼스터의 상·하면은 평행 및 진직도를 유지하고 있을 것</p> <p>다. 상면은 필요한 금형부착을 위하여 마모, 변형, 균열, 손상 등이 없을 것</p>	
10	기계 프레스의 크랭크축	<p>가. 크랭크축은 외관상 이상이 없고 핀 및 저널부 등에는 마모 또는 손상이 없을 것</p> <p>나. 크랭크축 웨브부분의 상부간격과 하부간격은 [그림 1-1]에서 $a-b < \ell / 50$ 일 것</p> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 1-1]</p> </div>	
11	기계프레스의 기어 등	<p>기어 및 피니언은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 외관, 내면 및 치면에는 균열 또는 손상이 없을 것</p> <p>나. 치면의 심한 마모 등으로 인한 과도한 소음이 없을 것</p> <p>다. 치면에는 적절한 윤활이 될 것</p>	


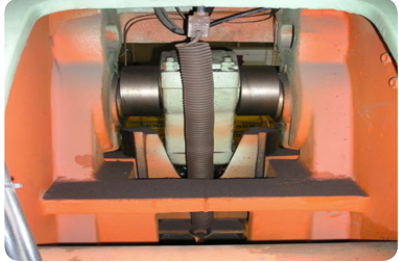

번호	구분	내용	사진
12	기계프레스의 플라이휠 및 주기어	<p>플라이휠 및 주기어는 [그림 1-2]에서 반경 500밀리미터에서의 a의 길이는 미끄럼베어링의 경우는 1밀리미터 이하이고, 구름베어링의 경우는 0.5밀리미터일 것</p>  <p>[그림 1-2]</p>	
13	기계프레스의 회전캠 스위치	<p>회전캠 스위치는 작동 시 변형·흔들림, 연결부분의 풀림 등이 없을 것</p>	
14	기계프레스의 슬라이딩핀 클러치	<p>핀 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 클러치핀의 마모한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 3R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 4R 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 5R 이하일 것 	

번호	구분	내용	사진
		<p>나. 클러치핀 받침대는 파손 및 균열이 없고 마모한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 2R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 3R 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 4R 이하일 것 <p>다. 클러치 작동용 캠의 운동거리는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 1밀리미터 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 1.5밀리미터 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 2밀리미터 이하일 것 <p>라. 클러치 브라켓의 틈새는 0.3밀리미터 이하일 것</p> <p>마. 스프링은 파손 또는 흔들림이 없을 것</p> <p>바. 클러치 연결부위의 핀의 지름 및 핀 구멍과의 차이는 1밀리미터 이하일 것</p> <p>사. 크랭크축과 커플링을 고정하는 키의 틈새는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30 톤 이하의 것은 0.5밀리미터 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 1밀리미터 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 1.5밀리미터 이하일 것 <p>아. 주기어 또는 플라이휠 보스면 및 커플링의 손상부분의 면적은 전체면적의 3분의 1 이하일 것</p> <p>자. 클러치 핀과 클러치 커플링의 슬라이드 면은 클러치핀의 홈폭 또는 클러치 핀 내경과 핀의 폭 또는 핀의 외경과의 차이는 1밀리미터 이하일 것</p>	 



번호	구분	내용	사진
15	기계프레스의 롤링키 클러치	<p>키 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 롤링키 및 맥롤링키 모서리의 마모 한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 2.5R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 5R 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 6R 이하일 것 <p>나. 중앙의 클러치 링의 마모한도는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 압력능력 30톤 이하의 것은 3R 이하일 것 2) 압력능력 30톤을 초과하고 100톤 이하의 것은 6R 이하일 것 3) 압력능력 100톤을 초과하는 것은 7R 이하일 것 <p>다. 클러치 작동용 캠과 내측 클러치링 외주의 틈새는 3밀리미터 이하일 것</p> <p>라. 각 부분의 키는 틈새가 없을 것</p> <p>마. 스프링은 파손 또는 처짐이 없을 것</p> <p>바. 클러치 연결부의 핀의 지름과 핀 구멍 지름의 차이는 1밀리미터 이하일 것</p>	 
16	기계프레스의 건식 마찰클러치	<p>건식 마찰 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름판의 움직임은 원활하고 스트로크는 제작회사가 정한 범위에 있을 것</p> <p>나. 라이닝은 균열 또는 심한 편마모가 없을 것</p> <p>다. 각 부품은 파손, 균열, 비틀림 및 스플라인 등 손상이 없고 라이닝이 작은 나사로 부착되어있는 것은 나사 등의 머리에 마모가 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
17	기계프레스의 습식 마찰클러치	<p>습식 마찰 클러치는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 누름판의 틈새는 제작회사가 정한 범위에 있을 것 나. 윤활유는 누설이 없고 적정량이 있어야하고, 오물이나 이물질이 섞여있거나 거품, 유화, 변색 또는 심한 오염이 없을 것</p>	
18	기계프레스의 건식 마찰클러치	<p>밴드 또는 슈브레이크는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 라이닝은 균열, 심한 편마모 및 고정나사 머리 등의 마모가 없고, 마모량은 제작회사가 정한 범위이어야 하고 기름기가 묻어있지 않을 것 나. 마찰면 및 드럼 고정키의 손상된 면적이 전마찰면적의 3분의 1이어야 하며, 드럼 연결축 외주의 틈새는 0.2밀리미터 이하일 것 다. 체결스프링은 파손 또는 비틀림이 없으며 정확히 조정되어있을 것 라. 슈 또는 밴드는 균열 또는 손상이 없을 것 마. 공압실린더 및 스프링은 마모, 파손, 비틀림 또는 손상이 없을 것</p>	 
19	기계프레스의 디스크 브레이크	<p>디스크 브레이크는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 누름판의 움직임은 원활할 것 나. 라이닝은 균열, 심한 편마모 및 고정나사 머리 등의 마모가 없고, 마모량은 제작회사가 정한 범위이어야 하고 기름기가 묻어있지 않을 것</p>	

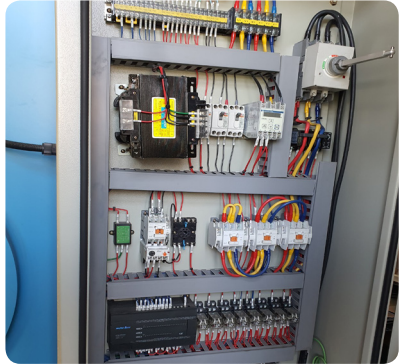


번호	구분	내용	사진
20	기계프레스의 회전각도 표시계	<p>회전각도표시계는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 하사점에서 회전각도표시계의 지시는 정확할 것 나. 핀클러치 및 키클러치 프레스는 크랭크 핀의 설정 정지점과 크랭크 핀의 정지점에서 크랭크축의 중심각도가 10도 이내일 것 다. 크랭크 축 등의 정지각도가 설정위치의 각도를 초과할 때 오버런 감지장치가 작동할 것</p>	
21	기계프레스의 정지기구	<p>정지기구는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 1행정일1정지기구는 오동작, 연속동작이 없고, 1행정 후 상사점 위치에 정지할 것 나. 급정지기구는 제작회사가 지정한 최대정지시간 안에 확실히 급정지 할 것 다. 비상정지장치의 비상정지버튼은 손상이 없을 것 라. 비상정지장치는 최대정지시간 안에 정지되어야 하며, 비상정지버튼을 원상복귀하지 않은 상태에서는 슬라이드가 작동하지 않을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
22	기계프레스의 슬라이드 등	<p>슬라이드 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 슬라이드 등은 마모, 균열, 손상 등이 없고 원활하게 작동될 것</p> <p>나. 커넥팅스크루 및 커넥팅로드(연결나사 및 연결봉) 체결부의 볼트, 너트의 조임상태는 확실할 것</p> <p>다. 슬라이드조절장치는 조절량의 전범위에 있어서 원활하게 작동할 것</p> <p>라. 슬라이드의 상하한 리미트스위치의 작동은 확실할 것</p> <p>마. 슬라이드의 연결봉, 스프링은 헐거움이 없고 손상이 없을 것</p> <p>바. 인터록 기구에 이상이 없을 것</p> <p>사. 과부하방지장치, 칼날고정장치, 평형장치, 누름장치 등은 정상적으로 작동할 것</p>	
23	카운트 밸런스	<p>카운트 밸런스는 외관에 이상이 없고, 정상적으로 작동될 것</p>	
24	푸트스위치	<p>발로 조작되는 페달 또는 스위치에 설치되어 있는 덮개는 변형 등 이상이 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
25	안전블럭 등	<p>안전블럭 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 설치된 안전블럭은 슬라이드의 작동과 인터록 기구가 정상적으로 작동할 것</p> <p>나. 안전플러그는 각 조작위치마다 비치해야 하며, 정상적으로 작동할 것</p>	
26	주전동기	<p>클러치가 접촉된 상태로 슬라이드가 정지되는 경우에는 주전동기가 구동되지 않도록 할 것</p>	
27	기계·액압프레스의 공압계통	<p>공압계통은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 클러치브레이크 제어용 전자밸브는 손상 등 외관상 이상이 없으며 흡기 또는 배기 시에 이상음이 없을 것</p> <p>나. 압력조정밸브와 압력계는 정상작동 할 것</p> <p>다. 압력스위치는 파손·변형 등이 없고, 제작회사에서 지정하는 압력에서 확실히 작동할 것</p> <p>라. 공기탱크 등의 살두께는 계산두께 이상 이어야 하며, 균열 또는 손상 등이 없을 것</p> <p>마. 안전밸브는 설정압력에서 정상작동 할 것</p>	


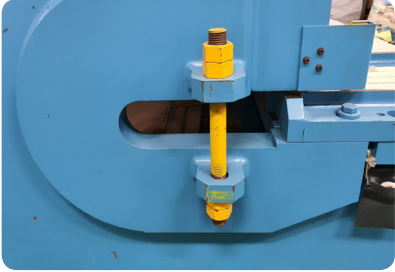

번호	구분	내용	사진
28	기계프레스의 가드식 방호장치	<p>가드식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 가드를 닫으면 슬라이드가 작동하고, 슬라이드가 작동 중에는 가드를 열수 없을 것</p> <p>나. 외관상 손상, 변형, 헐거움 등이 없을 것</p> <p>다. 가드지지용 와이어로프는 외관상 이상이 없고 와이어클립의 연결은 확실할 것</p> <p>라. 고정볼트 및 고정판은 손상, 마모, 이완, 탈락 등의 이상이 없을 것</p> <p>마. 가드개방 고정용 장석은 손상, 변형이 없고 가드의 고정은 확실할 것</p> <p>바. 가드 인터록용 캠은 마모, 균열, 손상이 없고 연결나사의 풀림이 없을 것</p> <p>사. 가드로크장치는 마모, 균열, 손상이 없고 연결나사의 풀림이 없을 것</p> <p>아. 가드작동용 전자밸브는 손상이 없고, 흡기 또는 배기 시에 이상음이 없을 것</p> <p>자. 완충고무 및 리미트(연동) 스위치는 전길이에 걸쳐 기능이 확실할 것</p>	
29	기계프레스의 양수조작식 방호장치	<p>양수조작식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측간격은 300밀리미터 이상이며 위험한계와의 설치거리가 적합할 것</p> <p>나. 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고 소선의 연결이 확실하고 풀림이 없을 것</p> <p>다. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지할 것</p> <p>라. 1행정마다 확실하게 정지하고, 누름버튼에서 양손을 떼지 않으면 재기동 조작을 할 수 없을 것</p>	


번호	구분	내용	사진
30	기계프레스의 광전자식 방호장치	<p>광전자식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 광전자식 방호장치는 손상 및 변형이 없고, 위험한계 밖에 안전거리를 유지하여 설치되어 있을 것</p> <p>나. 백열전구인 투광램프의 경우 손상, 변형, 오염이 없고, 수광기에 확실히 투영될 것</p> <p>다. 표시램프(반도체발광소자)는 손상이 없고 표시가 확실할 것</p> <p>라. 투광기 및 수광기의 고정부는 고정나사, 연결부 등의 마모변형이 없고 프레스의 진동충격에 의한 광축의 어긋남이 없을 것</p>	
31	기계프레스의 손쳐내기식 방호장치	<p>손쳐내기식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 손쳐내기식 방호장치는 손쳐내기봉의 길이 및 진폭이 조절될 것</p> <p>나. 손쳐내기식 방호장치의 손쳐내기봉에는 슬라이드 작동 중 손의 안전을 확보할 수 있는 방호판이 설치되어 있을 것</p> <p>다. 손쳐내기식 방호장치의 손쳐내기 진폭은 금형의 폭 이상일 것</p>	
32	기계프레스의 수인식 방호장치	<p>수인식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 수인식 방호장치는 수인끈의 당기는 량을 조절할 수 있고, 수인 끈의 당기는 량은 볼스터의 전후(세로) 길이의 2분의 1 이상일 것</p> <p>나. 수인끈의 재료는 합성섬유이고 직경이 4밀리미터 이상일 것</p>	

번호	구분	내용	사진
33	기계·액압 프레스의 전기계통	<p>전기계통은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 배선은 견고히 접속되어있고 노후 또는 손상이 없을 것</p> <p>나. 전동기의 절연저항의 값은 $\text{절연저항 [M}\Omega] \geq \frac{\text{사용전압(V)}}{1000 + \text{출력(KW)}}$ 이고 배선의 절연저항은 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 대지전압 150볼트 이하는 0.1메가옴 이상일 것 2) 대지전압 150볼트 초과 300볼트 이하는 0.2메가옴 이상일 것 3) 사용전압 300볼트 초과 400볼트 미만은 0.3메가옴 이상일 것 4) 사용전압 400볼트 이상은 0.4메가옴 이상일 것 <p>다. 리미트스위치는 외관, 작동상태에 이상이 없어야 하며 릴레이는 코일의 변색, 소손이 없고 가동철심과 고정철심 사이에 이물질, 오물이 끼여 있지 않을 것</p> <p>라. 인입개폐기, 퓨즈 등은 제작사가 정하는 정격용량의 것을 사용할 것</p> <p>마. 배전반, 제어반, 조작반 및 분전반 등에는 이물질의 혼입이 없고, 단자는 풀어짐 또는 소손이 없을 것</p> <p>바. 전환스위치는 각각의 전환위치에서 기능이 확실히 유지되고, 행정의 종류 및 조작 방법이 명시되어 있을 것</p> <p>사. 램프 표시등은 정상적으로 표시될 것</p>	  

번호	구분	내용	사진
34	액압프레스의 램 및 관련장치	<p>램 및 관련 장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 램 표면에는 기름누설의 원인이 되는 흠이 없고, 패킹체결이 확실할 것</p> <p>나. 슬라이드는 마모, 균열손상 및 그 밖에 외관상 이상이 없고, 원활히 작동할 것</p> <p>다. 리미트스위치 등의 위치검출장치는 파손, 변형 등 외관상에 이상이 없어야 하고, 그 체결부는 체결볼트의 풀림이 없을 것</p> <p>라. 안전블럭은 파손, 변형, 체결볼트의 풀림, 체인 손상 그 밖에 외관상 이상이 없고, 슬라이드 작동전원과 확실하게 연동될 것</p>	
35	액압프레스의 유압계통	<p>유압계통은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 유압펌프는 작동상태가 정상적이어야 하며, 전동기와의 결합기에 유격이 없을 것</p> <p>나. 압력조정밸브는 제작회사가 지정하는 압력의 범위를 만족하여야 하며, 압력의 설정치가 압력계 눈금의 ± 1 눈금의 범위에 있을 것</p> <p>다. 압력계는 압력을 0으로 했을 때 압력계의 지침이 0을 지시하여야 하며, 최고사용압력이 작용할 경우 압력계 게이지의 지침은 게이지판의 3분의2 지점을 가리킬 것</p> <p>라. 압력스위치는 설정압력에서 확실하게 작동할 것</p> <p>마. 유면제는 현저한 오염 또는 손상이 없을 것</p> <p>바. 작동유의 유량은 적정하여야 하며, 이물의 혼입, 유화, 변색, 또는 현저한 오염이 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
36	액압프레스의 램 및 관련장치	<p>액압프레스에 사용하는 정지기구는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 1행정1정지기구는 오동작, 연속동작이 없어야 하며, 1행정에서 상한위치에 정지할 것</p> <p>나. 급정지기구는 제작회사가 지정한 최대정지시간 안에 확실히 급정지할 것</p> <p>다. 비상정지장치는 외관상 손상이 없고 최대정지시간 안에 작동되어야 하며, 비상정지 버튼을 원상복귀하지 않은 상태에서 슬라이드가 작동되지 않아야 할 것</p>	
37	액압프레스의 관성하강치	<p>슬라이드가 최대속도로 하강하고 있는 경우에 급정지기구나 비상정지스위치를 작동시켰을 때 당해 슬라이드의 관성하강치는 압력능력 50톤 이하는 50밀리미터, 압력능력 50톤 초과 300톤 이하는 100밀리미터, 압력능력 300톤 초과는 150밀리미터 이하일 것</p>	

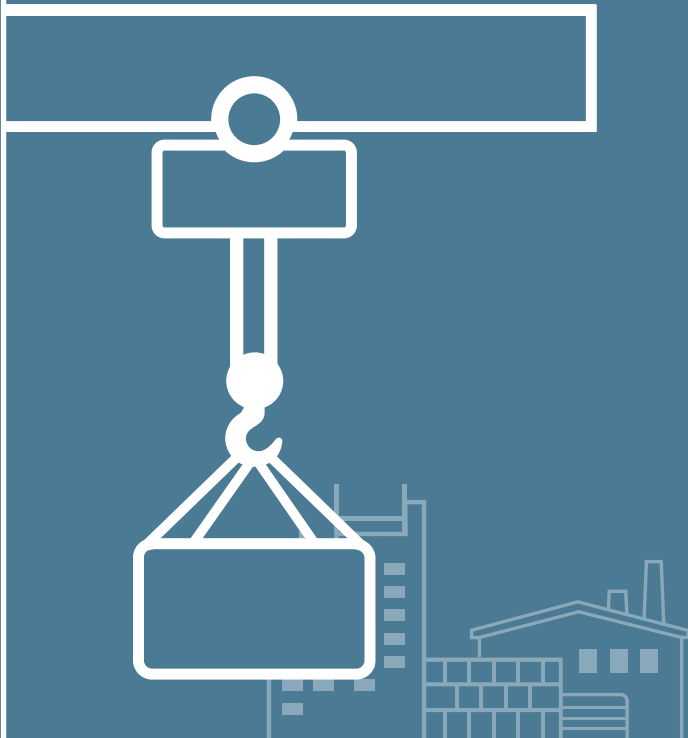
번호	구분	내용	사진
38	액압프레스의 가드식 방호장치	<p>액압프레스에 사용하는 가드식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 가드를 닫으면 슬라이드가 작동하고 또한 슬라이드가 작동 중에는 가드를 열수가 없어야 하며, 외관상 손상, 변형 및 헐거움 등이 없을 것</p> <p>나. 가드지지용 와이어로프는 외관상 이상이 없어야 하며, 와이어클립의 연결은 확실할 것</p> <p>다. 고정볼트 및 고정핀은 손상, 마모, 이완, 탈락 등의 이상이 없을 것</p> <p>라. 가드개방 고정용 장석은 손상, 변형이 없고 가드의 고정이 확실할 것</p> <p>마. 가드용 인터록 캠 및 가드로크장치는 마모, 균열, 손상이 없고 연결나사의 풀림이 없을 것</p> <p>바. 가드작동용 전자밸브는 손상이 없으며, 흡기 또는 배기 시에 이상음이 없을 것</p> <p>사. 완충고무 및 리미트(연동)스위치는 열화 또는 손상이 없어야 하고 전장에 걸쳐 기능이 확실할 것</p>	 
39	액압프레스의 양수조작식 방호장치	<p>액압프레스에 사용하는 양수조작식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 누름버튼의 외관 및 보호링은 이상이 없고 내측간격은 300밀리미터 이상이며 위험한계와의 설치거리가 적합할 것</p> <p>나. 연결구와 배선 등의 커넥터 등은 손상이 없고, 소선의 연결이 확실하고 풀림이 없을 것</p> <p>다. 양손으로 조작하지 않으면 슬라이드가 작동되지 않아야 하며, 작동 중에 누름버튼에서 손이 하나라도 떨어지면 슬라이드 작동이 정지할 것</p> <p>라. 1행정마다 확실하게 정지하여야 하며, 누름버튼에서 양손을 떼지 않으면 재기동 조작을 할 수 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
40	액압프레스의 광전자식 방호장치	<p>액압프레스에 사용하는 광전자식 방호장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 광전자식방호장치는 손상 및 변형이 없어야하고 위험한계 밖에 안전거리를 유지하여 설치되어 있을 것</p> <p>나. 백열전구인 투광램프의 경우 손상, 변형, 오염이 없어야 하고, 수광기에 확실히 투영될 것</p> <p>다. 표시램프(반도체발광소자)는 손상이 없어야하고, 표시가 확실할 것</p> <p>라. 투광기 및 수광기의 고정부는 고정나사, 연결부 등의 마모변형이 없어야 하며, 프레스의 진동충격에 의한 광축의 어긋남이 없을 것</p>	

안전검사 매뉴얼

4. 크레인

- 크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법
- 크레인 안전검사 매뉴얼



I

크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법

I. 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”, “검사중” 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

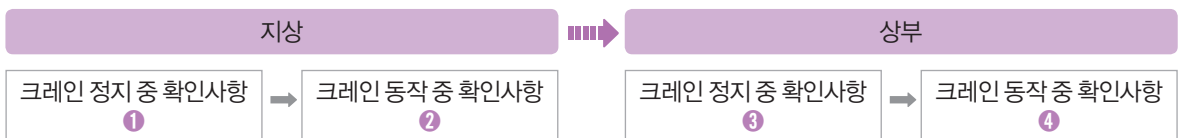
사. 병렬 설치된 크레인을 검사하는 경우 인근 크레인의 작업을 중지시키거나 감시인을 배치

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 검사해야할 사항을 구분하여 지상부터 검사 실시하도록 하며, 다음의 순서로 진행하도록 한다.



II

크레인 안전검사 매뉴얼

Ⅱ. 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 <input type="checkbox"/> 호이스트 (모노레일, 이중레일, 정차식) <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) <input type="checkbox"/> 조작방식(펜던트스위치, 리모트콘트롤러, 조종석)		
정격하중	톤	판정	합격번호	검사원명
		<input type="checkbox"/> 합격 검사유요 <input type="checkbox"/> 불합격 기간		

검 사 대 상											
조항	검사항목	검사여부	조항	검사항목	검사여부	조항	검사항목	검사여부	조항	검사항목	검사여부
		실시			실시			실시			실시
1	거더 및 새물		11	베어링		21	오티어호프		31	폰트롤리 등	
2	레일		12	차륜		22	체인		32	펜던트 스위치	
3	레일 부착 볼트		13	전동기 등		23	속 블록(살기구) 등		33	부선원격제어기	
4	정지기구		14	커플링		24	운전실		34	저항기	
5	미끄럼방지 고정장치		15	브레이크		25	주행용 원동기		35	집전장치	
6	전동기 고정베이스		16	치차류		26	이름판		36	배선	
7	커플링		17	축 등		27	운행유 주입장치		37	조명장치 등	
8	브레이크		18	베어링		28	분할유 펌프 등		38	리프팅마그넷	
9	치차류		19	드림		29	전동기		39	집지	
10	축 등		20	시브		30	제어반		40	권광방지장치	
									41	비상정지장치	
									42	과부하방지장치	
									43	충돌방지장치	
									44	속 해지장치	
									45	회전부문의 말호	
									46	작동시험	

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

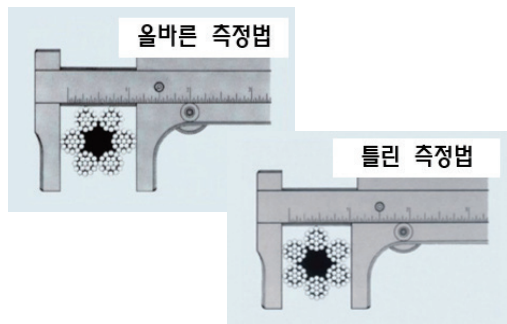


[산업안전보건기준에 관한 규칙 제166조]

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 **훅 해지장치, 훅 블록 및 시브 이상유무/ 권과방지장치 작동 확인 / 비상정지장치 작동확인**
(펜던트/리모콘/운전실)

훅 해지장치 이상유무



발생원인

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



시브의 마모상태 확인



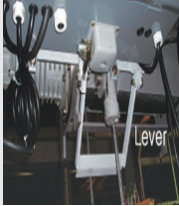
발생원인

- 피로 응력이 반복적으로 작용함에 따른 균열 발생
- 훅 규격과 맞지 않은 달기구 사용

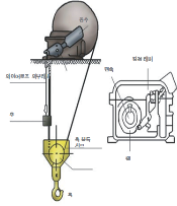
권과방지장치 작동 확인



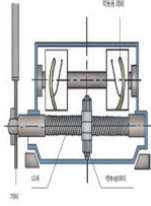
권과방지장치 종류



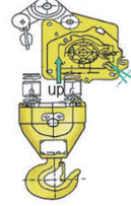
직동식



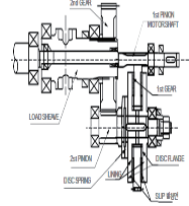
중추식



나사식



캠식



Slip Clutch Type

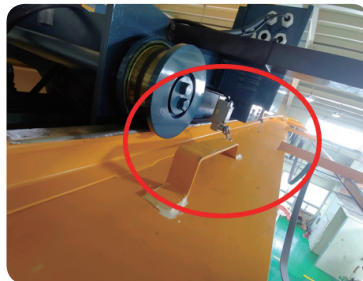
5 펜던트/리모콘 타입은 주행속도 48m/min 이하 확인

(※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)



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 • 보스 및 웨브는 균열, 변형, 손상이 없을 것			V E		버니어 캘리퍼스	12
5	브레이크	• 브레이크는 작동시 이상음, 이상냄새가 없고 작동이 원활할 것 • 라이닝은 편 마모가 없고, 마모량은 원치수의 50% 이내일 것 • 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 • 로프 끝부분의 소선은 절단, 부식, 키크 등이 없고, 단말 고정 장치의 손상, 풀림, 탈락 등이 없을 것 • 달기기구 등이 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2바퀴 이상 감겨어 남아 있을 것 • 체인은 균열이 없고 연신율이 5% 이하 또는 지름감소가 10% 이하일 것			V E	공칭지름 (mm) 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))MΩ 이상일 것			V E	(MΩ)	절연저항 측정기	29
10	리프팅마그넷	• 리프팅 마그넷은 비상시 최소 10분 이상의 흡착력을 유지할 것			V A			38
11	접지	• 접지저항은 400V 미만인 경우 100Ω이하, 400V 이상인 경우 10Ω이하일 것			V E	(MΩ)	절연저항 측정기	39
12	안전장치	• 권과방지장치, 비상정지장치, 과부하방지장치는 안전검사기준에 적합할 것 • 병렬크레인을 접근시켜 결정된 거리에서 원활하게 정지하고 경보가 울릴 것 • 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



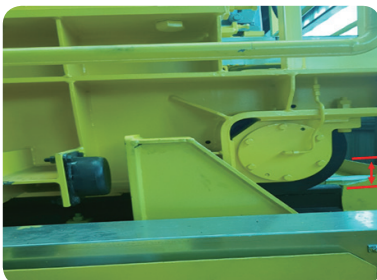
거더 용접부 균열



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

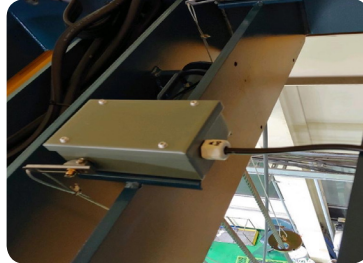


[검사기준 제4호 정지기구]

- 가. 레일의 양끝 또는 이에 준하는 장소에 설치된 차륜 정지 기구는 균열, 손상, 탈락이 없을 것
- 나. 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)

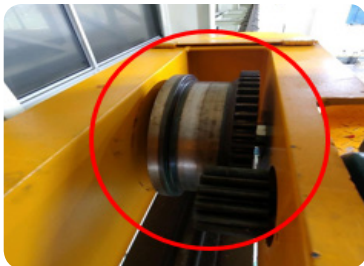


4 안전장치 - 과부하방지장치

(안전인증합격번호 일치여부 확인 등)



5 차륜, 축 및 치차류 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.

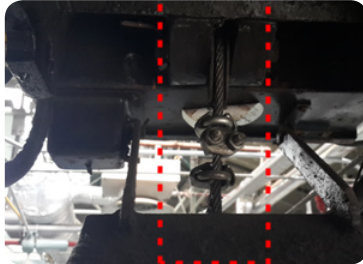


기어마모



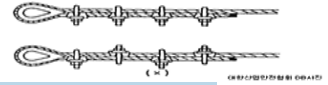
휠 및 휠플랜지 마모

6 드럼 상태 및 와이어로프 감김 상태



[부적합 사유]

클립의 체결방향 부적합



클립간격 부적합



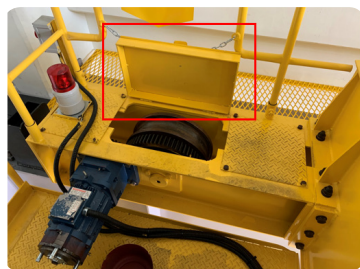
클립의 체결 개수 부적합

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 동작 중 확인사항

1 주행레일, 레일 체결볼트 상태



[주행레일]

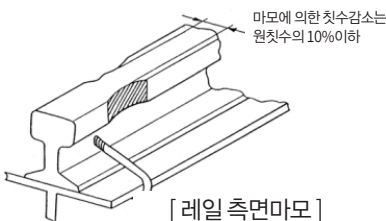
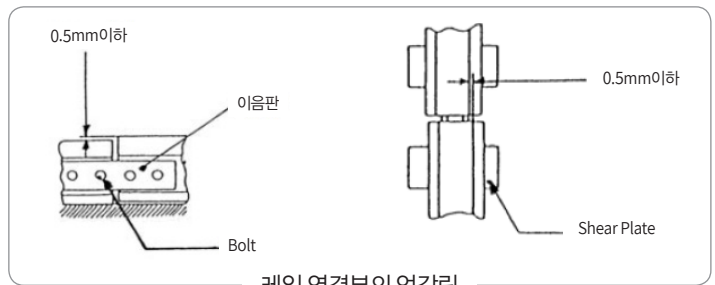
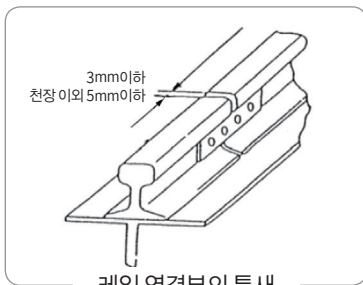


발생원인

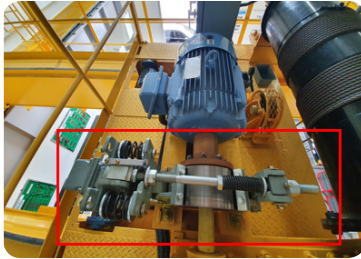
• 주행레일 고정부 콘크리트 구조물 균열로 볼트 탈락

▶ 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.



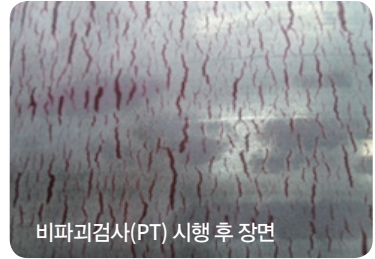
2 브레이크(이상음, 이상진동)



(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

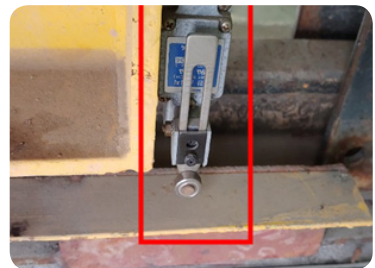
3 주행상태



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

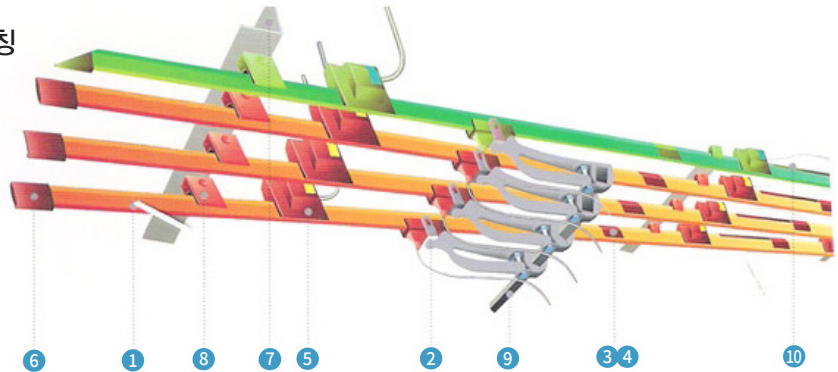
4 집전장치



(크레인 상부) 트롤리바 손상 여부 등 확인

고장증상	원인
집전자와 접촉시 전기불꽃발생	트롤리바 일부부분이 휘어 집전자와 접촉불량에 의한 전기불꽃 발생
트롤리바 일부커버 탈락	트롤리바 커버 밀림에 의한 사항으로 커버 위치 조정

▶ 트롤리 바 각부분별 명칭

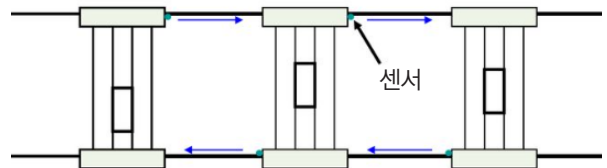


도면 번호	명칭	비고
1	트롤리바 (TROLLEY-BAR)	60A, 90A, 200A, 300A, 500A, 800A, 1000A, 1200A
2	집진기 (COLLECTOR)	구동기기에 부착되어 TROLLEY BAR로부터 집전함
3	연결덮개 (JOINT COVER)	BAR 연결부분 COVER
4	연결단자 (JOINT KEEPER)	전류용량 60A 이상 또는 온도변화가 심한 장소에서 설치 시 사용
5	전원인입기 (POWER FEEDER)	BAR에 전원을 연결해 줌
6	끝마개 (END CAP)	BAR 끝부분에 끼워준다.
7	앵글 (HANGER BRACKET)	ANGLE로 제작
8	고정자 (HANGER 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

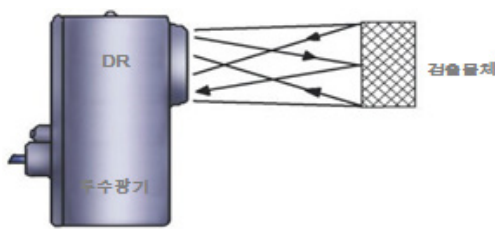
▶ 충돌 방지장치의 설치

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)

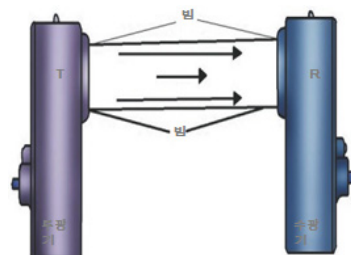


종류

- 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

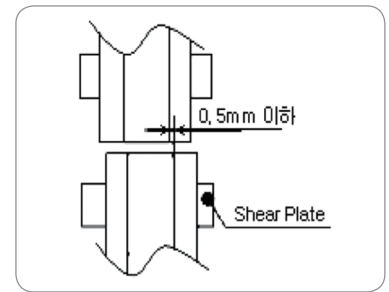
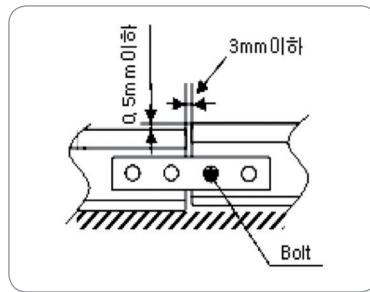
검사시 주의사항

- 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 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 △S: 스팬 편차한계 L: 스팬 (m)	10m 이하 10m 초과	$\Delta S = \pm 3\text{mm}$ $\Delta S = \pm [3 + 0.25 \times (L - 10)] \text{mm}$ (최대 15mm 초과해서는 안됨)
	높이편차	기준면으로부터 최대 ± 10mm 이내	
	좌우레일의 수평차	10mm 이내	
	레일의 구배량	주행길이 2m 마다 2mm 초과하지 않을 것	
	진직도	전 주행길이 최대 10mm 이내	
	수평방향의 휨	2m 마다 ± 1mm 이내	
	횡행레일	중심간 거리	2m 마다 ± 1mm 이내
좌우 횡행레일의 수평차		중심간 거리 0.15% 이내 > 최대 10mm	
수평방향의 휨량		횡행길이 2m당 ± 1mm 이내	

[레일의 치수관리 기준 (안전인증 기준)]



[레일 간격 및 차륜 측정 예]

*반도, 현대, 평선, LK 등 호이스트 취급설명서에서 발췌

정격하중 (Ton)	호칭(K)	기본치수 (W × h)	구분
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			

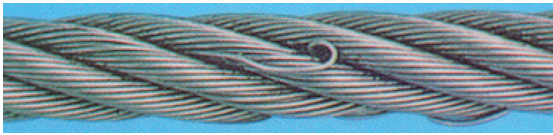
[정격하중에 따른 적정 주행레일 설치 규격]

	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									○

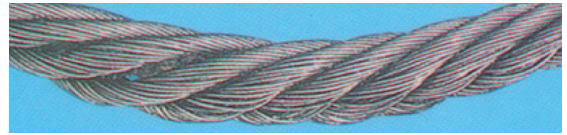
[더블레일에 적용되는 횡행레일]

참고 3 와이어로프 형상 변형상태

로프의 형상 변형 상태



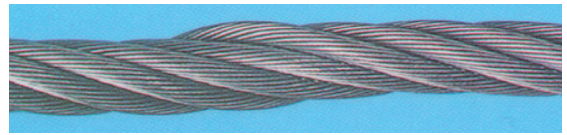
소선의 이탈



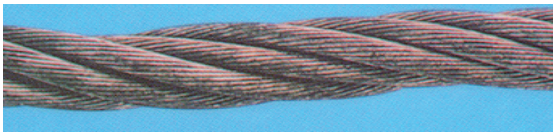
국부적인 압착



심강의 불거짐



플러스 키크



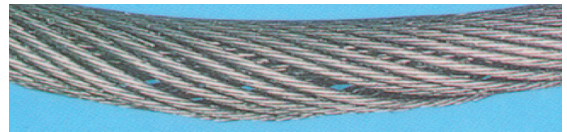
스트랜드의 함몰



마이너스 키크



스트랜드의 이탈

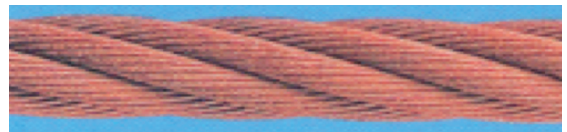


바구니형 부풀림

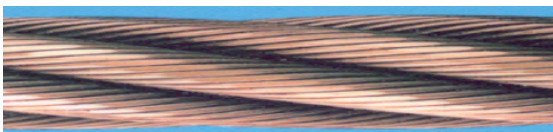
로프의 마모, 부식 상태



소선의 마모



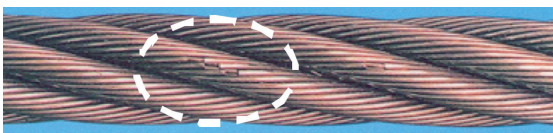
부식 상태



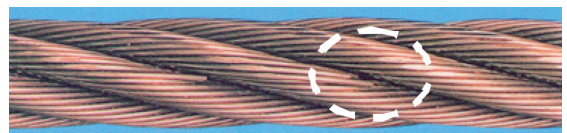
소선과 소선의 돌기부분 마모



피팅이 발생하여 곰보자국 형성



외측 부분 단선



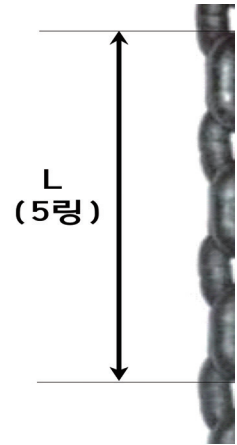
스트랜드 사이의 단선

참고 4 체인 측정

○ 체인의 측정

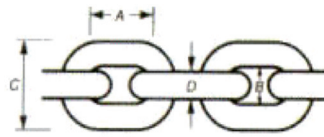
(1) 연신을 측정 [링크 측정]

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



(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





[참고 그림-2] 단면 측정

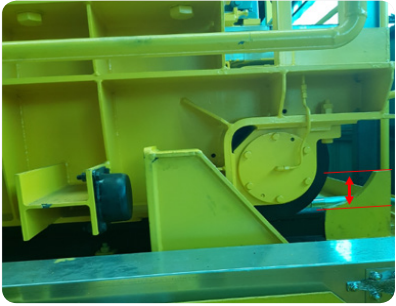

[링크 측정]

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 5 크레인 안전검사 고시

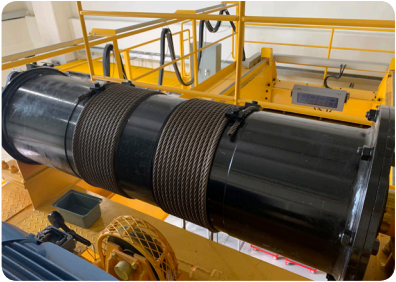


번호	구분	내용	사진
천장(갠트리)크레인 및 호이스트 강구조 부분			
1	거더 및 새들	<p>가. 거더 및 새들 구조부의부재는 이상변형 및 전체의 비틀림이 없고, 균열, 부식이 없을 것</p> <p>나. 조립에 사용되는 볼트·너트는 풀림, 탈락, 균열 또는 현저한 부식이 없고, 볼트의 길이는 너트 등을 조립 후 2산 이상의 여유 나사산을 가질 것</p>	  <p>용접상태 확인/볼트조립상태(2산이상)/ 고장력볼트 사용여부 등 확인</p>
주행 및 횡행 레일 등			
2	레일	주행 및 횡행레일(이하 “레일”이라 한다)은 균열, 변형 및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


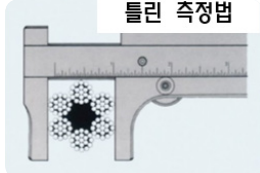

번호	구분	내용	사진
4	정지기구	<p>가. 레일의 양끝 또는 이에 준하는 장소에 설치된 차륜 정지기구는 균열, 손상, 탈락이 없을 것</p> <p>나. 정지기구는 주행차륜 지름의 2분의1 이상, 횡행차륜 지름의 4분의1 이상 높이로 설치되고, 완충장치는 손상 및 어긋남이 없고, 부착볼트의 풀림 및 탈락이 없을 것</p> <p>다. 주행레일에는 차륜정지기구에 도달하기 전의 위치에 리미트스위치 등 전기적 정지기구가 설치되고 정상적으로 작동될 것</p> <p>라. 횡행속도가 매 분당 48미터 이상인 크레인의 횡행레일에는 차륜정지기구에 도달하기 전의 위치에 리미트스위치 등 전기적 정지기구가 설치되고 정상적으로 작동될 것</p>	 <p>주행의 경우 차륜지름의 2분의1이상 횡행의 경우 차륜지름의 4분의 1이상의 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 data-bbox="888 731 1305 760">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 data-bbox="1031 1583 1173 1613">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 style="text-align: center;">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	사진
12	차륜	<p>차륜은 다음 각목과 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, 휨등이 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 각목과 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 style="text-align: center;">와이어로프 드럼</p>
20	시브	<p>시브는 다음 각목과 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 각목과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 와이어로프의 구성 및 직경은 사양과 동일할 것 2) 달기기구 등이 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2바퀴 이상 감기어 남아 있을 것 <p>나. 와이어로프의 상태 및 고정은 다음 각목과 같이 관리할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제166조의 “이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것 2) 상시온도가 섭씨 80도 이상인 고열장소 및 드럼에 여러 층으로 감기는 와이어로프는 철심이 들어있는 로프를 사용할 것 3) 와이어로프 단말 고정장치의 손상, 풀림, 탈락 등이 없을 것 	 <p style="text-align: center;">와이어로프 직경 측정 - 버니어캘리퍼스 이용</p>

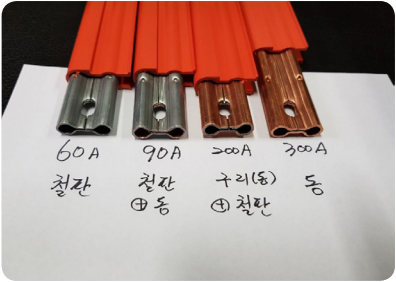
번호	구분	내용	사진								
21		<p>4) 클립에 의한 와이어로프 단말고정은 다음 <표 2-1>에 따를 것</p> <p><표 2-1> 단말고정 클립 수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>로프 직경(mm)</th> <th>클립수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 이하</td> <td>4개</td> </tr> <tr> <td>16 초과 28 이하</td> <td>5개</td> </tr> <tr> <td>28 초과</td> <td>6개 이상</td> </tr> </tbody> </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 (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	사진
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 절연저항 [MΩ] ≥ $\frac{\text{사용전압(V)}}{1000 + \text{출력(KW)}}$ 일 것</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 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	콘트롤러 등	<p>콘트롤러 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 표시판을 크레인의 운전자나 조작자가 보기 쉬운 위치에 붙여 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 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"> 1) 그리드는 균열, 손상 및 이상이 없고, 고정 부분은 풀림이 없을 것 2) 절연물 위에 분진 등이 쌓여있지 않을 것 3) 단자 부근 부속배선부분 및 절연피복의 과열 등에 의한 열화가 없을 것 	

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 불량률이 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 안내기구는 작동이 원활할 것</p>	 <p>용량별 트롤리바 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 측정된 배선의 절연 저항은 다음 각 호의 값 이상일 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 대지전압 150볼트 이하: 0.1메가옴 2) 대지전압 150볼트 초과 300볼트 이하: 0.2메가옴 3) 사용전압 300볼트 초과 400볼트 미만: 0.3메가옴 4) 사용전압 400볼트 이상: 0.4메가옴 	
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 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 100옴, 400볼트 이상일 때는 10옴 이하일 것</p>	 <p style="text-align: center;">접지저항측정</p>
안전장치			
40	권과 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 style="text-align: center;">중추식 권과방지장치</p>

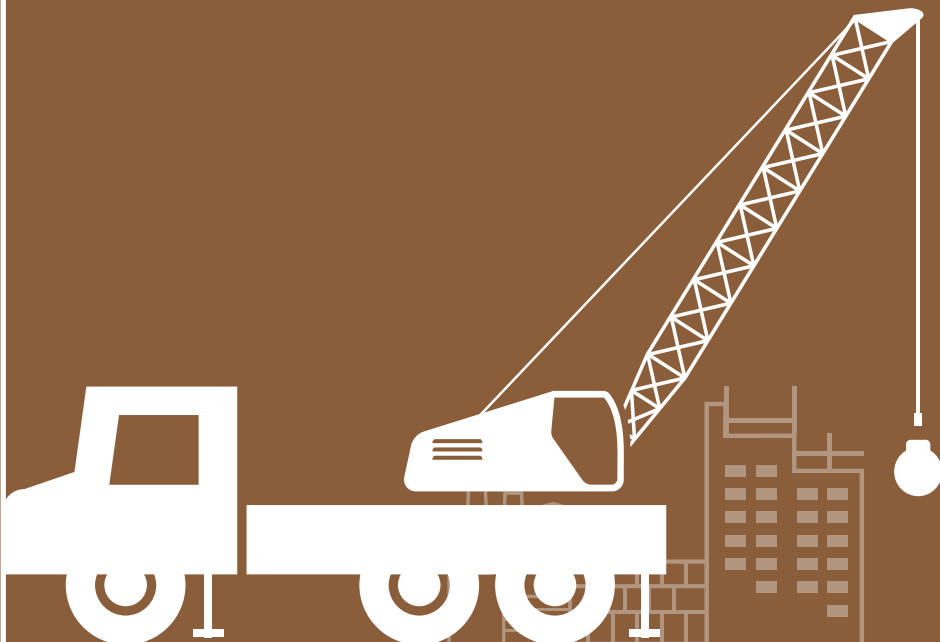
번호	구분	내용	사진																
41	비상 정지장치	<p>비상정지장치는 다음 각 목과 같이 관리할 것 가. 해당 크레인의 비상정지스위치를 작동한 경우에는 작동중인 동력이 차단될 것 나. 스위치의 복귀로 비상정지 조작 직전의 작동이 자동으로 되지 않을 것 다. 비상정지용 누름버튼은 적색으로 머리 부분이 돌출되고 수동 복귀되는 형식일 것</p>																	
42	과부하 방지장치	<p>과부하방지장치는 다음 각 목과 같이 할 것 가. 과부하방지장치는 정격하중의 1.1배 권상 시 경보와 함께 권상 시 횡행 및 주행 동작이 불가능할 것 나. 법 제34조에 따른 안전인증품이고, 임의로 조정할 수 없도록 봉인되어 있을 것 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 border="1"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th>원 리</th> <th>적용기계</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 방지장치	가. 병렬크레인을 접근시켜 결정된 거리에서 원활하게 정지하고 경보가 울릴 것 나. 검출기 구성부분의 균열, 변형, 손상 등이 없을 것	
44	흑 해지장치	흑 해지장치는 원활하게 작동될 것	 <p>흑 해지장치 작동 확인</p>
45	회전부분의 방호	기어, 축, 커플링 등의 회전부분에 덮개나 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

5. 이동식크레인

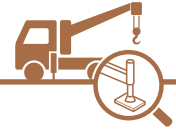
- 이동식크레인 검사 시 주의사항 및 검사 방법
- 이동식크레인 안전검사 매뉴얼



I

이동식크레인 검사시 주의사항 및 검사방법

I. 이동식크레인 검사시 주의사항 및 검사방법



1 이동식크레인

1 검사시 주의사항

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



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

다. 화물의 낙하반경에는 사람의 출입을 금 함

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

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

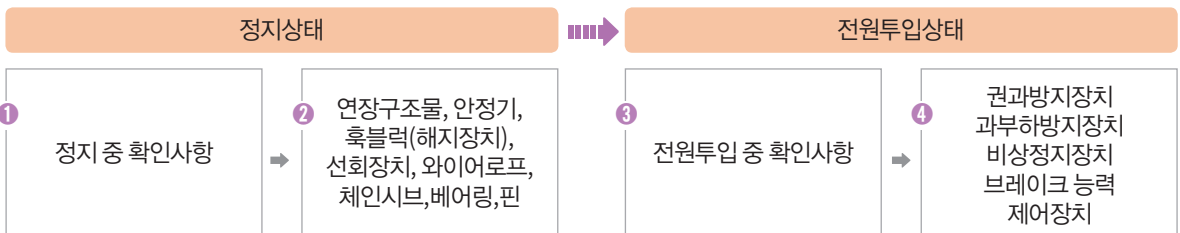
바. 무선조작장치(리모트 컨트롤러)가 별도로 있는지 확인하여야 하고, 검사 중 불의에 작동되지 않도록 잠금 또는 안전한 장소에 관리되도록 하여야 함

사. 안정기(아웃트리거)작동중 받침대에 발이 협착되지 않도록 주의 할 것
 - 출장 검사시 안정기(아웃트리거) 설치장소 지반 평탄화 등 상태 확인

아. 붐, 와이어로프(체인)체결부 등 연장구조물 검사시(비파괴검사 포함) 미끄러짐에 유의 할 것

2 검사방법

보다 효율적인 검사를 위하여 이동식크레인 정지상태 및 전원투입상태(PTO투입)로 구분하여 검사를 실시하도록 하며, 다음의 순서로 진행하도록 한다.



3 검사 종료

▶ 검사 종료 후 시험 하중 및 줄걸이용품 정리 정돈 및 수검자에게 안전검사 결과에 대한 결과물 발송 안내

3 검사 종료

- ▶ 검사 종료 후 시험 하중 및 줄걸이용품 정리 정돈
- ▶ 수검자에게 안전검사 결과에 대한 결과물 발송 안내

합격시 안전검사결과서, 합격증명서 발송 및 차기 도래시 신청 안내

불합격 안전검사불합격통지서 발송 및 재검사일 협의 후 재신청 안내

※ 재활용처리 크레인 및 구난용 견인차량은 검사대상에서 제외

① 재활용처리 크레인 / ② 구난용 견인차량



① 재활용처리 크레인



② 구난용 견인차량

II

이동식크레인 안전검사 매뉴얼

II. 이동식크레인 안전검사 매뉴얼



1 이동식 크레인 제원 및 외관상태 확인



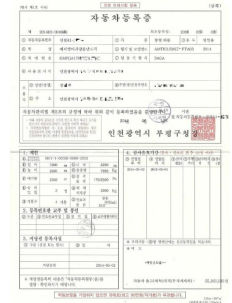
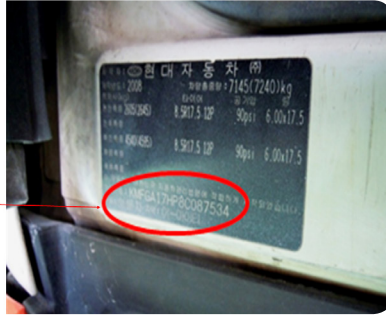
1 검사대상품 확인 : 검사신청 대상과 설비의 일치여부 확인

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

(이동식크레인) 안전검사결과서

신청인	형식번호	차량번호	제조사	제조년월일				
종류	<input type="checkbox"/> 단일형 <input type="checkbox"/> 신축형 <input type="checkbox"/> 관절형 <input type="checkbox"/> 기타	차대번호						
주요 구조부 규격 및 형식		<input type="checkbox"/> 최대 작업높이(m)	<input type="checkbox"/> 수평최대 작업반경(m)					
		<input type="checkbox"/> 조작방식(펜던트스위치, 리모트콘트롤러, 조종석)						
정격하중	톤	판정	<input type="checkbox"/> 합격 <input type="checkbox"/> 불합격	검사유효기간	합격번호	검사원명		
검 사 대 상								
조항	검사항목	검사여부 실시, 비적용	조항	검사항목	검사여부 실시, 비적용	조항	검사항목	검사여부 실시, 비적용
76.	연장구조물 등	..	84.	와이어로프	..	92.	표시판	..
77.	안정기	..	85.	와이어로프 고정 방지장치	..	93.	운할유 주입장치	..
78.	작업대 부착금지	..	86.	체인	..	94.	운할유 펌프 등	..
79.	와이어로프 구동 장치	..	87.	드럼	..	95.	권과방지장치	..
80.	체인 구동장치	..	88.	권상 감속기	..	96.	과부방지 장치	..
81.	시브, 베어링 및 핀	..	89.	브레이크	..	97.	선회각도 제한스위치	..
82.	로프의 이탈방지	..	90.	선회장치	..	98.	비상 정지장치	..
83.	훅 블록	..	91.	제어장치 등	..	99.	경사각 지지장치	..
100.	훅 해지장치
101.	회전부분의 방호
102.	작동시림
103.	브레이크 능력

2 자동차등록증 제원: 차대번호 일치 여부, 구조변경검사 상태, 주요 구조부 규격 및 형식 확인



3 이동식크레인 연장구조물 종류 확인: 단일형, 신축형, 관절형, 기타

4 차량 등록일(신규 및 구조변경)로부터 10년이 경과된 차량의 경우 선회부를 점검하였다는 증명서 (발행일로부터 2년간 유효) 제출 확인('22.1.16일 시행)



선회부 기어



선회부 내측볼트 파단

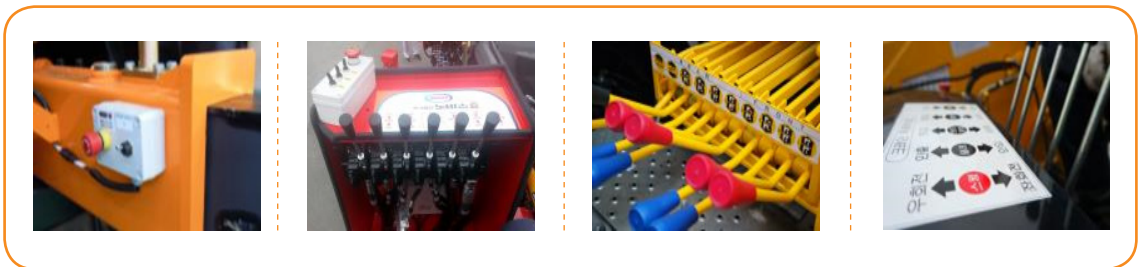


변형된 볼트

- ▶ 선회부 기어(내측, 외측을 볼트로 고정)중 내측 볼트의 경우 조립후 점검이 어려운 구조로서 점검할 수 있도록 관련 규정 개정

5 컨트롤러(펜던트/리모콘/운전실)의 외관상태

- ▶ 비상정지용 누름버튼 설치 및 조작방향 표시상태



6 이동식 크레인에 부착된 조작방향 안내 표지 판



7 훅(달기기구) 해지장치 및 시브 블록에 정격하중 표시



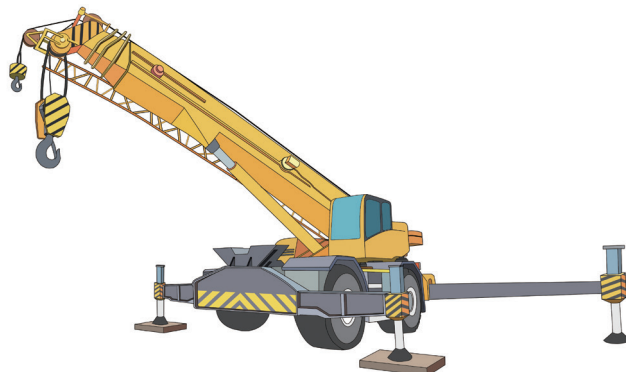
8 사람이 탑승하는 작업대를 임의로 부착하거나 부착할 수 있는 장치가 없는지 확인



- 9 안정기, 선회장치, 경사각 지시장치, 연장구조물, 연장구조물 구동장치, 와이어로프, 훅블럭, 드럼, 제어장치 등 외관상태를 확인하여 비틀림, 굴곡, 휨, 부식, 너트 및 볼트 풀림상태를 확인
특히, 선회장치 조립볼트는 유의하여 확인



- 10 검사장소 확인, 시험 하중 확인



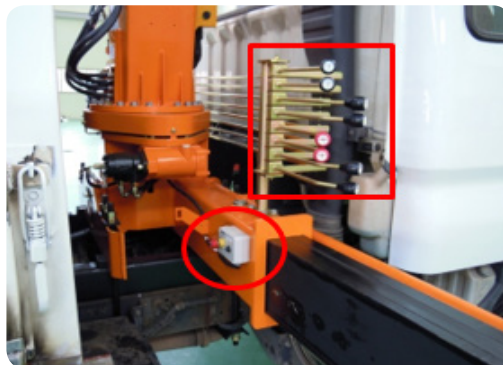
2 이동식 크레인 안전검사 절차

1 P.T.O 연결(시동) 확인



2 제어반 및 컨트롤러(펜던트/리모콘/운전실)의 작동상태 확인

- ▶ 비상정지용 누름버튼 및 작동버튼의 작동상태
- ▶ 동작방향 표시와 이동식크레인 이동방향 일치여부 확인
- ▶ 펜던트/리모콘/운전실 동시 조작이 불가능한지 가능 여부 확인(선택스위치 부착 여부 확인)



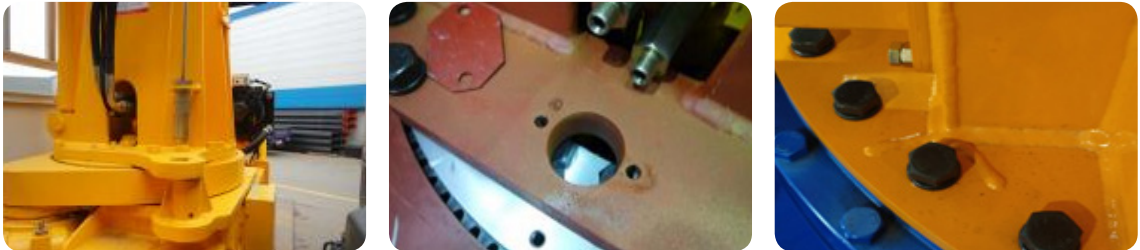
3 소유주로 하여금 안정기(아웃트리거)를 최대한 인출시킨 후, 기계적 스톱퍼에 의해 정지되는 것을 검사원이 육안으로 확인. 다만, 안정기의 움직임을 제한할 수 있도록 설계된 유압실린더가 설치되어 있는 경우는 제외

- ▶ 안정기의 비틀림, 균열, 휨등을 육안으로 확인
- ▶ 용접부위 균열 등의 상태 육안확인(필요시 비파괴검사)
- ▶ 유압 호스 파손 등 누유 여부 육안 확인



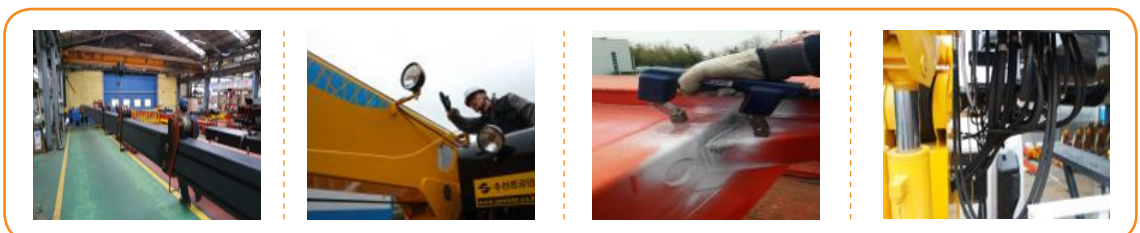
4 선회장치를 작동하여 선회감속기의 이상소음 및 기어오일 레벨게이지 확인

- ▶ 선회베어링의 방호덮개, 변형 여부 등을 육안확인
- ▶ 감시창이 있는 경우에는 선회 동작을 하면서 볼트 탈락여부 확인
- ▶ 외측 볼트의 탈락, 풀림 여부 등의 육안확인



5 주변을 확인하고 연장구조물(붐)을 하단으로 최대한 연장 후 확인

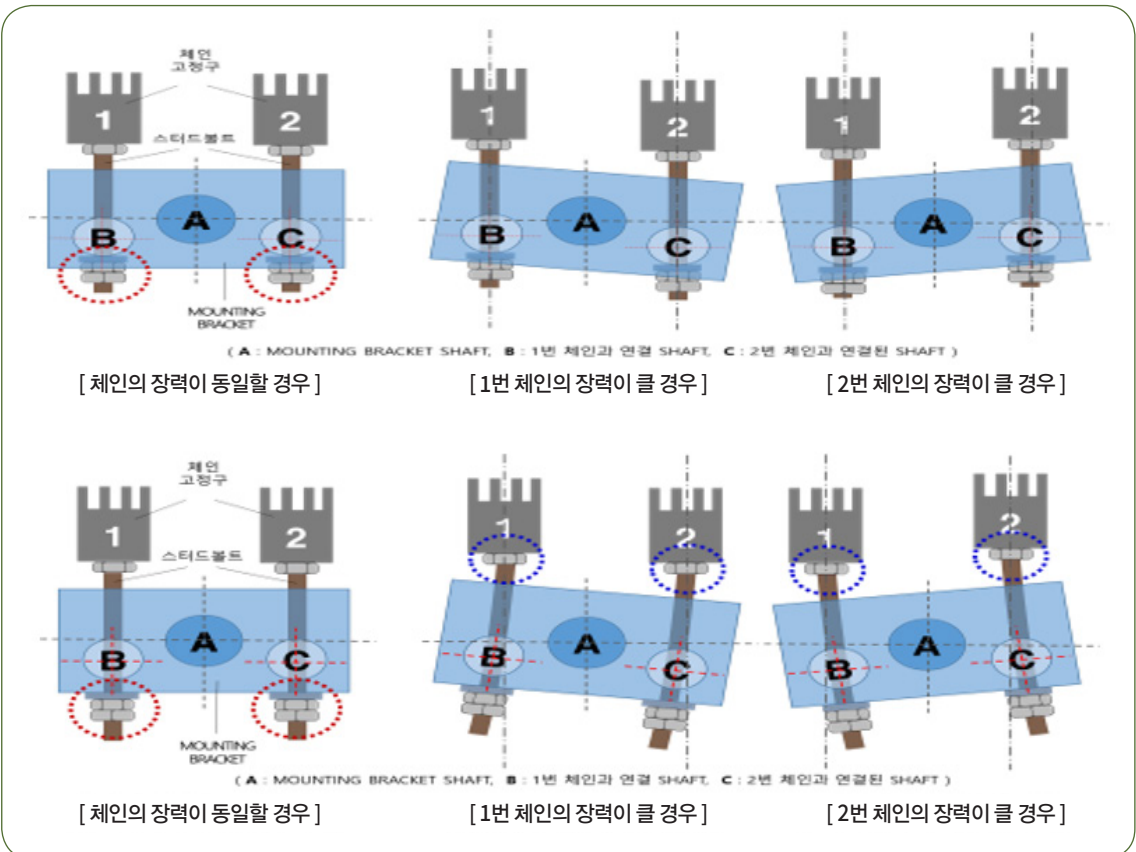
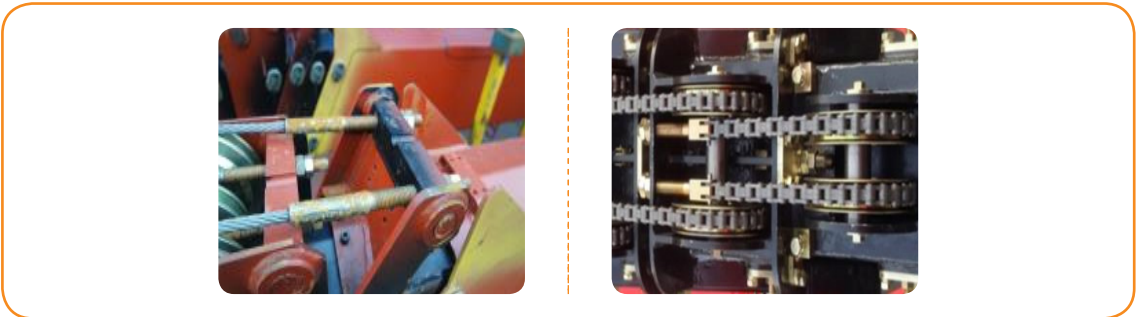
- ▶ 연장구조물의 전 길이에 걸쳐 이상변형, 비틀림, 균열, 휨 등을 육안으로 확인(필요시 비파괴검사)
- ▶ 구조물 등의 조립연결용 볼트의 풀림, 탈락, 균열 또는 현저한 부식이 없고, 너트 등을 조립 후 2산 이상의 여유 나사산이 있는 확인
- ▶ 유압 호스 파손 등 누유 여부 육안 확인



6 붐 끝단에 사람이 탑승하는 작업대를 임의로 부착하거나 부착 할 수 있는 장치가 있는지 확인

7 연장구조물 구동장치 제조사의 설계 사양을 파악하고, 동일여부 확인

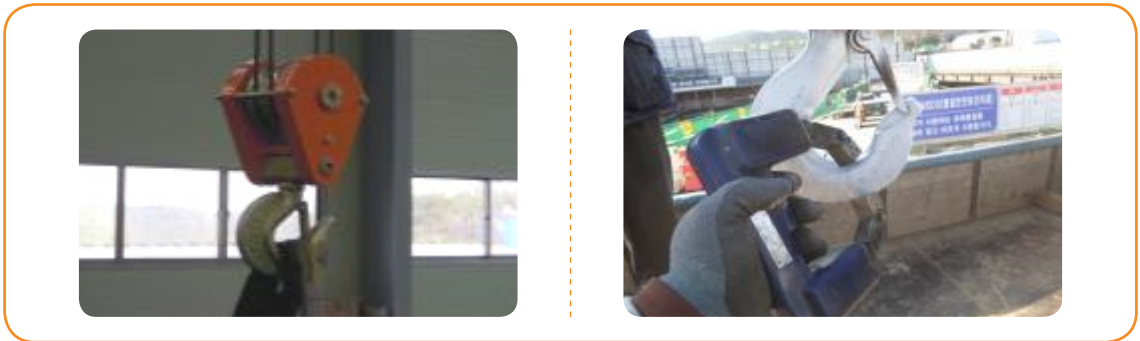
- ▶ 버니어캘리퍼스로 와이어로프 및 체인 직경을 측정
- ▶ 풀리에서 이탈되는 것을 방지하기 위한 이탈방지봉 등의 설치여부 및 상태 육안으로 확인
- ▶ 와이어로프, 체인 등 단말 고정부의 압착 빠기와 U클립 등 파손 여부 등을 확인



- ▶ 시브 홈의 마모, 변형 등의 여부 확인
- ▶ 작동시험을 통한 시브의 흔들림 및 편심 등 이상여부 확인(원활한 회전)



8 훅 블록의 균열 변형 등 이상여부 육안 확인(필요시 비파괴검사 수행)



9 와이어로프의 직경감소, 변형 등의 이상여부 확인

- ▶ 와이어로프 말단고정 상태 확인
- ▶ 붐 인출와이어로프는 실린더 스트로크에 의해 인출된 부분만 육안 확인 가능하며, 시브에 의한 접촉부 및 고정부 집중 확인
- ▶ 붐 인입 와이어로프는 첫 단의 경우 선회대 상부에 올라가 커버를 열고 검사를 해야 하나, 고정부가 약 1m 떨어진 거리에 위치하여 육안 검사가 어려우므로 말단의 경우 개구부에 조명을 비추어 근거리 부분만 육안으로 확인



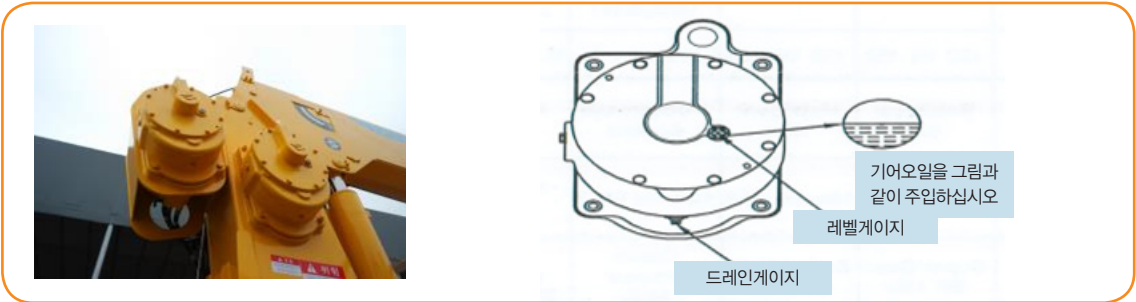
10 드럼 본체의 균열, 변형 등의 이상유무 육안확인

▶ 와이어로프 고정부 이탈여부 확인



11 권상 감속기, 브레이크 등은 원치 작동 시 이상 소음 발생여부 등을 확인

▶ 기어 오일 레벨 게이지 확인



12 권과방지장치는 중추식 타입으로서 작동시 원치 상승과 붐 인출동작이 차단되는지 확인



13 작업범위를 제한하기 위하여 선회각도 제한스위치가 설치된 경우에는 해당 장치가 정상적으로 작동 확인



14 과부하방지장치 방식 확인 [AML(로드셀), 압력스위치]

- ▶ 로드셀 방식 : 붐길이, 붐각도, 로드셀 등으로 구성되며 이 조합으로 작업반경의 변화를 감지하여 안전모멘트 한계를 제어



- ▶ 압력스위치 방식 : 크레인 중량물 인양시 데릭 상하부 압력을 비교하여 과하중 여부를 판단하는 장치로 과하중시 압력스위치가 작동하여 전기 라인이 감지되고, 솔밸브를 동작시켜 크레인의 모멘트 증가방향 작동(데릭 하강, 붐 인출, 원치 상승)을 제한하는 장치



15 정격하중의 1.05배인 시험 하중을 사용하여 최소 2개소 이상 최대 작업반경과 임의 지점에서 과부하 작동시험 확인

- ▶ 테스트시 사용자설명 서에 명기된 작업범위도를 준수하여 실시할 것.
(Ex: 차량 전방 작업 금지 및 구간별 정격하중의 제한구역 확인할 것.)
- ▶ 과부하시 경보발생여부와 불인출, 불하강, 원치상승이 불가능한지 확인
- ▶ 시험하중을 매단상태에서 안정기(아웃트리거)가 들리는지 육안으로 확인

정격 하중의 값은 크레인 후방에서의 범위를 기준으로 합니다.

- 주의 구간: 정격 하중 값의 10 ~ 30% 이내에서 작업 할 것
- 작업 금지 구간: 붐 중심선이 아웃트리거보다 앞쪽에 있을 경우
- 차량 중량, 적재 중량, 크레인 장착 위치, 아웃트리거 인출 거리, 아웃트리거 수평상태, 풍속, 작업속도, 지면 상태 등에 의해 정격하중 값이 감소될 수 있습니다.





16 붐 최대 작업반경 확인(제조사 설계사양과 일치 여부)

17 이동식크레인과 차대의 체결 볼트 확인

18 체크리스트에 누락된 사항이 없는지 확인하고 검사 종료

참고 1 이동식 크레인 안전검사 고시

번호	구분	내용	사진
이동식 크레인 구조 부분			
76	연장 구조물 등	<p>연장구조물 등은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 연장구조물의 전 길이에 걸쳐 이상 변형, 비틀림, 균열, 부식, 굴곡, 휨 등이 없을 것</p> <p>나. 구조물 등의 조립연결용 볼트는 풀림, 탈락, 균열 또는 현저한 부식이 없고, 너트 등을 조립 후 2산 이상의 여유 나사산을 가질 것</p> <p>다. 연장구조물 및 구조물 등의 용접부위는 균열 등 결함이 없을 것</p> <p>라. 유압장치의 누유가 없고 작동이 정상일 것</p> <p>마. 선회부 체결 볼트·너트의 점검 및 교체 내역을 고소작업대의 신규 등록일(구조변경일)로부터 10년마다 확인할 것</p>	  <p style="text-align: center;">용접상태 확인/볼트조립상태(2산이상)/고장력볼트 사용여부 등 확인</p>
77	안정기	<p>안정기(아웃트리거등)는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 안정기의 발판 및 부재는 비틀림, 굴곡, 휨 등이 없을 것</p> <p>나. 안정기의 용접부위는 균열 등 결함이 없을 것</p> <p>다. 유압장치의 누유가 없고 작동이 정상일 것</p>	
78	작업대 부착금지	<p>사람이 탑승하는 작업대를 임의로 부착하거나 부착할 수 있는 장치가 없을 것</p>	 <p style="text-align: center;">탑승설비와 지브 연결부 (연결핀 미설치)</p>

번호	구분	내용	사진
연장구조물 구동장치			
79	와이어로프 구동장치	<p>가. 와이어로프의 구성 및 직경은 사양과 동일하여야 하며, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 “이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것</p> <p>나. 로프가 이완되더라도 풀리에서 이탈되는 것을 방지하는 장치가 설치되어 있을 것</p> <p>다. 와이어로프 고정부는 파손이 없을 것</p>	
80	체인 구동장치	<p>가. 체인의 구성 및 규격은 사양과 동일하여야 하며, 손상 및 변형이 없을 것</p> <p>나. 체인이 이완되었어도 스프로킷이나 풀리에서 체인이 이탈되는 것을 방지하는 장치가 설치되어 있을 것</p> <p>다. 체인 고정부는 파손이 없을 것</p>	
권상기계장치등			
81	시브, 베어링 및 핀	<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. 베어링 및 핀의 균열, 심한 마모가 없고, 급유상태가 적정할 것</p> <p>라. 베어링은 이상발열, 이상음, 이상진동 등이 없을 것</p>	
82	로프의 이탈방지	<p>연장구조물 등에 부착된 시브의 로프 이탈방지 가이드는 손상, 마모가 없고, 로프가 이탈되지 않을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
83	훅 블럭	<p>제23호에 따름</p> <p>- 제23호</p> <p>훅 블럭 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 블럭 또는 달기기구에는 정격하중이 표기되어 있을 것</p> <p>마. 해지장치는 균열, 변형 등이 없을 것</p>	
84	와이어로프	<p>제21호에 따름</p> <p>- 제21호</p> <p>가. 와이어로프의 구성은 다음 각 목과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 와이어로프의 구성 및 직경은 사양과 동일할 것 2) 달기기구 등이 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2바퀴 이상 감기어 남아 있을 것 <p>나. 와이어로프의 상태 및 고정은 다음 각 목과 같이 관리할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제166조의 “이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것 2) 상시온도가 섭씨 80도 이상인 고열장소 및 드럼에 여러 층으로 감기는 와이어로프는 철심이 들어있는 로프를 사용할 것 3) 와이어로프 단말 고정장치의 손상, 풀림, 탈락 등이 없을 것 4) 클립에 의한 와이어로프 단말고정은 다음 <표 2-1>에 따를 것 	 

번호	구분	내용	사진								
84	와이어로프	<p><표 2-1> 단말고정 클립 수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>로프 직경(mm)</th> <th>클립 수</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>단, 클립간의 간격은 로프 직경의 6배 이상 5) 와이어로프는 드럼에 정확하게 감기어아 하며 급유가 적정할 것 다만, 가목 2)에도 불구하고 빼기 등으로 와이어로프가 드럼에서 이탈되지 않는 구조인 경우에는 예외로 할 수 있다.</p>	로프 직경(mm)	클립 수	16 이하	4개	16 초과 28 이하	5개	28 초과	6개 이상	
로프 직경(mm)	클립 수										
16 이하	4개										
16 초과 28 이하	5개										
28 초과	6개 이상										
85	와이어로프 꼬임 방지장치	<p>가. 와이어로프 꼬임방지장치[스위블(swivel)]의 회전상태는 이상이 없을 것 나. 손상 및 축의 마모가 없고 부착부는 풀림이 없을 것</p>									
86	체인	<p>제22호에 따름 - 제22호 권상용 체인은 다음 각 목과 같이 할 것 가. 체인은 사양과 동일할 것 나. 연결된 5개의 링크를 측정하여 연신율이 제조당시 길이의 5퍼센트 이하일 것(습도면의 마모량을 포함한다) 다. 링크 단면의 지름 감소가 해당 체인의 제조시보다 10퍼센트 이하일 것 라. 균열이 없을 것 마. 심한 부식이 없을 것 바. 깨지거나 홈 모양의 결함이 없을 것 사. 심한 변형 등이 없을 것</p>									

번호	구분	내용	사진
87	드럼	<p>제19호에 따름</p> <p>- 제19호</p> <p>드럼 본체는 다음 각목과 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>	
88	권상 감속기	<p>제58호에 따름</p> <p>- 제58호</p> <p>가. 무부하 및 부하시 이상음, 이상 진동 또는 이상발열이 없을 것</p> <p>나. 감속기 케이스는 균열, 변형이 없을 것</p>	
89	브레이크	<p>제15호에 따름</p> <p>- 제15호</p> <p>가. 브레이크는 다음 각목과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 브레이크는 작동 시 이상음, 이상냄새가 없고 작동이 원활할 것 2) 라이닝은 편 마모가 없고, 마모량은 원치수의 50퍼센트 이내일 것 3) 디스크(드럼)는 손상, 균열이 없고 마모량은 원 치수의 10퍼센트 이내일 것 <p>나. 유량이 적정하고 배관 등에 기름 누설이 없으며 유압 발생장치는 작동이 확실하고 부재의 마모와 손상이 없을 것</p>	

번호	구분	내용	사진
89	브레이크	<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, 휨 등이 없을 것</p>	
90	선회장치	<p>제60호에 따름</p> <p>- 제60호</p> <p>가. 선회프레임 및 브래킷은 균열, 변형이 없을 것</p> <p>나. 선회장치의 작동 시 이상음 또는 이상발열이 없을 것</p> <p>다. 상부회전체의 각 부분 연결핀, 볼트 및 너트가 풀림 또는 탈락이 없을 것</p>	
91	제어장치 등	<p>가. 운전석과 구조물 부착부재 및 용접부는 균열이 없고, 부착부의 볼트는 확실하게 고정될 것</p> <p>나. 제어장치는 하중이동과 기계운동 동작과의 방향표시가 일치하고 선명하게 유지될 것</p>	
92	표지판	<p>제63호에 따름</p> <p>- 제63호</p> <p>제조이름판과 조작레버의 이름판, 정격하중 등 이름판이 손상 없이 정확하게 부착되고 식별이 용이할 것</p>	
윤활장치			
93	윤활유 주입장치	<p>윤활유 주입장치의 상태는 적정히 할 것</p>	

번호	구분	내용	사진
94	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. 작동 전 불 등의 수축 상태에서 유면계의 유면 높이는 적정지시 범위에 있을 것</p> <p>다. 배관 등은 손상이 없고 연결부는 누설이 없을 것</p>	
안전장치			
95	권과방지 장치	<p>제40호에 따름</p> <p>- 제40호</p> <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>다. 내연기관을 동력으로 사용하여 권상하는 장치 및 기복장치에 설치된 권과방지장치기 작동하였을 때의 경보음은 저하되지 않고 경보기는 손상이 없을 것</p>	
96	과부하 방지장치	<p>과부하방지장치는 다음 각 목과 같이 할 것</p> <p>가. 과부하방지장치는 정격하중의 1.1배 권상 시 경보와 함께 권상동작이 정지되고 과부하를 증가시키는 동작이 되지 않을 것</p> <p>나. 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>	

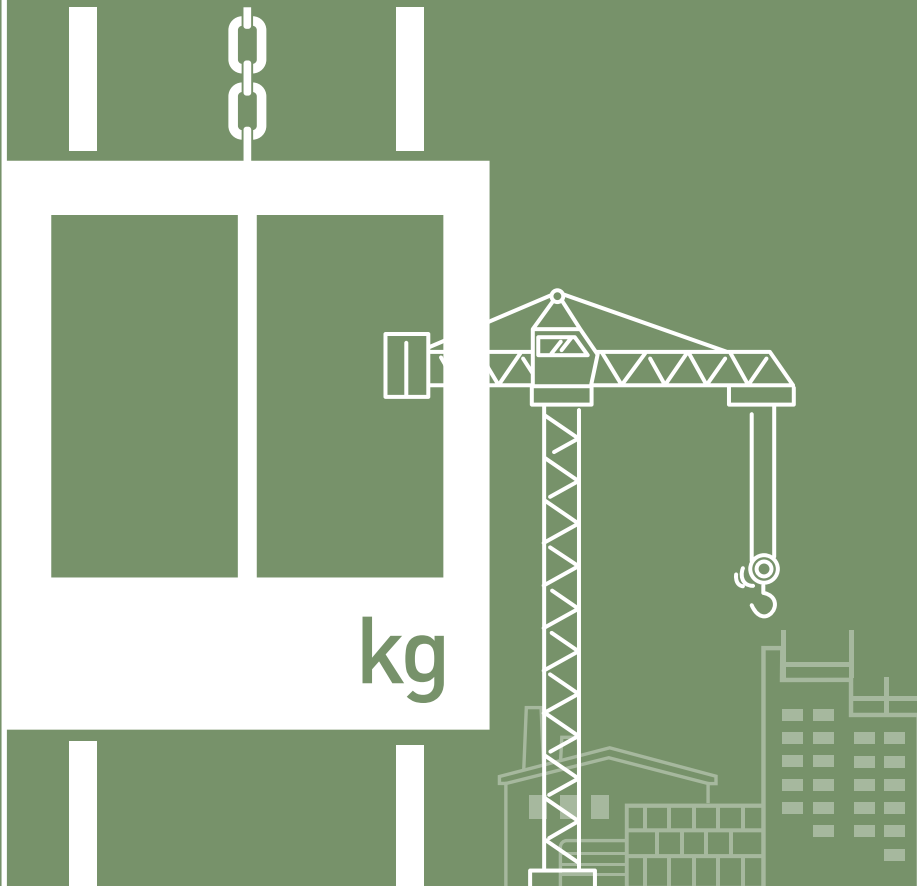
번호	구분	내용	사진
97	선회각도제한스위치	작업범위를 제한하기 위하여 선회각도 제한스위치가 설치된 경우에는 해당 장치가 정상적으로 작동할 것	
98	비상정지장치	<p>제70호에 따름</p> <p>- 제70호</p> <p>비상정지장치는 다음 각목과 같이 할</p> <p>가. 해당 크레인의 비상정지스위치를 작동한 경우에는 작동중인 동력이 차단될 것</p> <p>나. 스위치의 복귀로 비상정지 조작 직전의 작동이 자동으로 되지 않을 것</p> <p>다. 비상정지용 누름버튼은 적색으로 머리부분이 돌출되고 수동 복귀되는 형식일 것</p>	 
99	경사각지시장치	연장구조물이 기복하는 장치를 갖는 크레인 등은 운전자가 보기 쉬운 위치에 해당 연장구조물의 경사각 지시장치를 구비할 것	
100	훅 해지장치	<p>제44호에 따름</p> <p>- 제44호</p> <p>훅 해지장치는 원활하게 작동될 것</p>	
101	회전부분의 방호	<p>제73호에 따름</p> <p>- 제73호</p> <p>기어, 축, 커플링 등의 회전부분에는 덮개나 울등 방호조치가 되어 있을 것</p>	 

번호	구분	내용	사진
하중시험			
102	작동시험	<p>제74호에 따름</p> <p>- 제74호</p> <p>작동시험은 시험하중(정격하중 이내의 임의하중)을 매달고 일정한 속도로 운전할 때 다음 각목과 같을 것. 단, 시험하중은 과부하방지장치의 작동시험에 충분한 하중일 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> <p>라. 크레인이 전도되지 않고 안정된 상태를 유지할 것</p>	
103	브레이크 능력	<p>제8호 및 제15호에 따름</p> <p>- 제8호</p> <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>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>- 제 15호</p> <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> <ol style="list-style-type: none"> 1) 스트로크, 토크의 조정기구는 조정 양이 적정하고 작동이 원활할 것 2) 레버, 핀, 로드, 나사 등은 균열, 마모, 휨 등이 없을 것 	

안전검사 매뉴얼

6. 건설용 리프트

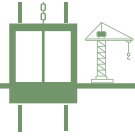
- 건설용 리프트 검사 시 주의사항 및 검사 방법
- 건설용 리프트 안전검사 매뉴얼



I

건설용 리프트 검사시 주의사항 및 검사방법

I. 건설용 리프트 검사 시 주의사항 및 검사 방법



1 건설용 리프트

1 검사 시 주의 사항

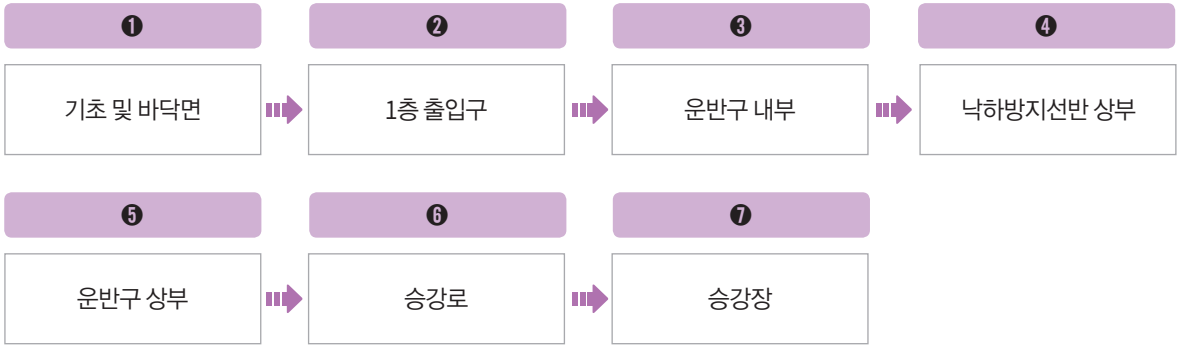
가. 주변의 작업자에게 검사중임을 알리는 경고 표지를 준비하여 현장에 부착
 예) “출입금지”, “작동(운전, 조작) 금지”, “검사 중” 등



- 나. 운반구 하부 승강로 내부로 진입하여 검사하는 경우 운반구의 추락에 의한 협착 등의 위험요인이 존재하므로 운반구 하부 진입은 안전블록 등을 이용해 0.6m 이상의 안전공간이 확보된 경우에만 진입하여 검사한다.
- 다. 운반구 상부에 탑승하여 검사하는 경우 상부에서 위험물의 낙하(벽돌, 공구 등)에 의한 안전사고의 우려가 있으므로 검사 시작 전 검사현장의 안전담당자 등 관계자에게 요청하여 리프트가 설치된 직상부 주변 건축물 상부에서의 다른 작업을 중지 시켜야 한다.
- 라. 1개의 마스트에 2대 이상의 리프트가 설치(쌍주)되어 운행되는 경우에는 모든 리프트를 정지한 상태에서 마스트 검사를 수행한다.
- 마. 검사 전 지상의 검사 공간 내에는 사람이 접근하지 못하도록 사전에 조치를 취하여야 하며, 검사 중 장비가 바닥으로 떨어지지 않도록 주의하여야 한다.
- 바. 랙기어 및 피니언기어 등 승강로에서의 검사는 비상정지 장치를 작동시켜 정지한 상태에서 검사를 수행한다.
- 사. 승강로 수평지지대 설치상태를 디지털각도계를 이용하여 측정 할 때는 추락에 의한 안전사고에 특히 주의하면서 실시한다.
- 아. 브레이크는 설비에 따라 고열에 의한 열화상이 발생할 수 있으므로 개방 시 접촉에 의한 화상에 주의해야 하며, 개방 후 회전동작 검사 시 라이닝의 파손 또는 마찰 비산먼지에 유의해야 한다.
- 자. 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 역송전 등에 의한 감전, 화상, 아크 등의 사고가 발생하지 않도록 조치

2 검사 방법

보다 효율적인 검사를 위하여 다음의 순서로 진행하도록 한다.



3 검사 종료

▶ 수검자에게 안전검사 결과에 대한 결과물 발송 안내

합격시 안전검사결과서, 합격증명서 발송 및 차기 도래시 신청 안내

불합격시 안전검사불합격통지서 발송 및 재검사일 협의 후 재신청 안내



II

건설용 리프트 안전검사 매뉴얼

II. 건설용 리프트 안전검사 매뉴얼



1 건설용 리프트 제원 확인

1 검사대상품 확인 : 검사신청 대상과 설비의 일치여부 확인

- ▶ 표시내용 확인(적재하중, 형식번호, 관리번호, 제조자명, 제조연월)
- ▶ 기존 안전검사결과서 또는 제품심사결과서와 비교

(건설용리프트) 안전검사결과서

신청인	형식번호	관리번호	제조사	제조년월일							
종류 <input type="checkbox"/> 랙 및 피니언식 <input type="checkbox"/> 유압식 <input type="checkbox"/> 와이어로프식 <input type="checkbox"/> 원치식	<input type="checkbox"/> 권동식 <input type="checkbox"/> 기타	사용형태 <input type="checkbox"/> 리프트 단독 <input type="checkbox"/> 크레인 겸용	<input type="checkbox"/> 옥내 <input type="checkbox"/> 옥외	설치장소							
주요 구조부 규격 및 형식	<input type="checkbox"/> 승강로 높이(m) <input type="checkbox"/> 조작방식 (수동, 자동) <input type="checkbox"/> 운반구 형식 (싱글, 트윈) <input type="checkbox"/> 마스트 수 (단주, 쌍주)										
적재하중	톤	판정	<input type="checkbox"/> 합격 <input type="checkbox"/> 불합격	검사유효기간 합격번호 검사원명							
검 사 대 상											
조항	검사항목	검사여부		조항	검사항목	검사여부		조항	검사항목	검사여부	
		실시	비적용			실시	비적용			실시	비적용
1	승강로 등			8	과부하방지장치			15	전기장치		
2	승강로 탑			9	리미트 스위치			16	작동시험		
3	가이드레일			10	낙하방지장치 등			17	운전대, 운전실		
4	운반구			11	3상전원 차단장치						
5	배상정지장치			12	기계장치						
6	권과방지장치			13	도르래						
7	경보장치			14	와이어로프						

2 설치층수(승강로 높이) 확인

3 조작방식(수동, 자동), 운반구 형식(싱글, 트윈), 마스트 수(단주, 쌍주) 변경여부 확인



2 [기초 및 바닥면] 안전검사

1 피트 주위 상태 및 부등침하 여부 확인

- ▶ 피트 주위 견고히 묻힘, 부등침하 여부 확인
- ▶ 바닥면 배수로 확보 확인



기초부 바닥 벌어짐 (기초부 침하)



기초부 바닥 배수 및 베이스설치상태

2 수평지지대 설치상태 확인

- ▶ 기초면에서 6m 이내 1개소, 중간지점들 매 18m 이내마다 1개소, 최상부지점 1개소 이상
- ※ 참고 : 승강로 탑을 지지하는 건축구조물의 특성상 부득이한 경우에는 구조강도 검토를 통해 안전성이 입증되는 경우에 한해 최하부 첫 지지점을 기초면부터 18m 이내에 할 수 있다.

3 전원공급케이블 지지

- ▶ 운반구의 승·하강에 따라 케이블 바스켓에서 케이블이 공급되는 경우 승강로에 부착된 케이블 가이드의 간격은 6m 이하
- ▶ 케이블 릴이 설치되어 승강로 최상단으로부터 케이블이 떨어지는 경우, 릴에 감기는 부분의 지지는 필요치 않으나 고정되어 있는 케이블은 손상될 우려가 없도록 견고하게 고정하여야 하며 지지점간의 거리는 6m 이하로 할 것

4 완충장치: 변형 등 이상유무



완충스프링

5 접지선 설치상태 및 접지저항 측정

- ▶ 기준 : 접지저항은 전압 400볼트 미만인 경우 10옴 이하, 전압 400볼트 이상인 경우 10옴 이하 일 것 (방폭지역의 전기기계, 기구의 외함 및 피뢰접지는 전압에 관계없이 10옴 이하)

참고

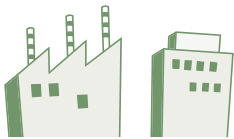


- » 마스트 철구조물의 단면적이 300mm² 이내일 때에는 피뢰침 및 피뢰도선을 설치하여 피뢰접지를 하여야 하고, 단면적이 300mm² 이상으로 마스트의 연결상태가 전기적으로 연속적일 경우에는 마스트를 이용하여 접지공사를 할 수 있다.
- » 접지선 연결은 기초 앵커부분에 대각선으로 2개소 이상을 접속하고, 접지단자는 마스트 접속부의 페인트를 제거하고 볼트, 너트를 이용하여 견고하게 접속한다.

3 [1층 출입구] 안전검사

1 방호울 출입문 인터록장치 설치 및 작동상태 확인

- ▶ 운반구가 상승해 있는 경우에는 외부에서 문이 열리지 않는지 확인
- ▶ 문이 열린 상태에서 리프트의 운반구 작동이 정지되는지 확인



2 방호울 설치상태 확인

- ▶ 바닥면에는 바닥면으로부터 높이 1.8미터 이상의 방호울이 설치되어 있고, 방호울에는 출입문 형태의 안전문이 설치되어 있는지 확인

3 자동운행장치 제어반 및 제어반외부 확인(조작방식이 자동일 경우)

- ▶ 자동운행장치 제어반은 옥외에 적합한 방수, 방진구조(IP55 이상)인지 확인
- ▶ 자동운행장치 관계자 이외 자가 취급할 수 없도록 잠금장치 확인(옥내용인 경우 IP43, 옥외용인 경우 IP55 이상)



4 [운반구 내부] 안전검사

1 이름판 확인

이름판

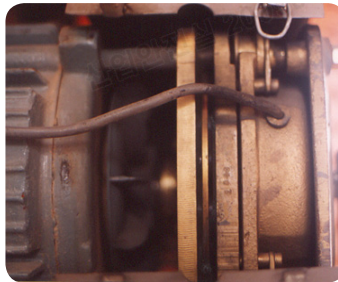
- » 적재하중, 형식번호, 제작연월, 제작자 등



2 전동기 확인

전동기

- » 고정상태, 회전부 방호, 오일급유상태, 누유, 이상소음, 발열 등
- » 브레이크 라이닝 마모상태 (원래 치수의 50% 이내)
- » 디스크 마모상태(원치수의 10% 이내)
- » 정전 등 이상발생시 역전되지 않는 구조



3 방호장치 설치 및 작동상태 확인

- ▶ 3상 전원차단장치 작동시 전원 차단 확인
- ▶ 비상정지장치 작동여부
- ▶ 낙하방지장치(이상시 작동상태 조사)



3상 전원차단장치



비상정지장치



낙하방지장치(Governor)

4 출입문 인터록장치

▶ 덮개설치여부, 작동상태 여부



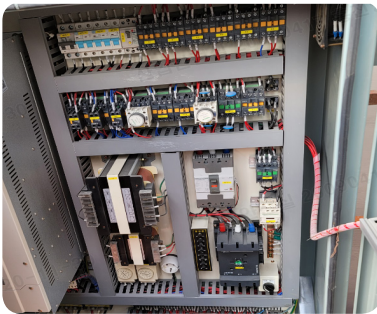
1층 방호울 연동장치



인터록장치 보호덮개

5 제어반 확인(제어반이 운반구 내에 위치할 경우)

제어반



- » 계기, 표시등은 정상 기능 유지
- » 조작전압은 대지전압 150V 이하일 것
- » 전원의 정격이 표시된 명판이 부착될 것
- » 과전류 보호용 차단기 또는 퓨즈가 설치되고 차단용량이 차단기는 250%, 퓨즈는 300%이하일 것
- » 마그넷 스위치 접점 마모 손상
- » 터미널 고정상태
- » 배선 피복 이상유무
- » 외함접지 여부
- » 절연저항 측정

6 비상탈출구 설치상태(40*60cm 이상) 및 사다리 구비 여부

▶ 운전대, 운전실이 설치된 경우

» 운전자 시야 방해여부, 조작반 설치상태, 운전자 상부 낙하물 위험 여부



비상탈출구



사다리

5 [낙하방지선반 상부] 안전검사

1 낙하방지울(낙하방지선반), 안전난간 확인

- ▶ 낙하방지울(낙하방지선반) 견고히 설치 확인
- ▶ 안전난간은 전 둘레에 걸쳐 450mm 높이의 중간대와 900mm 이상 높이의 상부 난간대를 설치하였는지 여부 확인



2 안전고리 확인

안전고리



- » 4개 견고히 부착 여부
- » 체결용 볼트, 너트는 고장력강 또는 동등이상의 기계적 성질 가진 것

3 과부하방지장치 확인

- ▶ 경보를 울리고 리프트 승강되지 않아야 함



전자식



기계식



경보장치

※ 참고(기계식)

- 마이크로 스위치(Micro switch)는 설치현장에 적합한 보호덮개 설치
- 마이크로 스위치는 가능한 2개 이상 설치하여 오동작 등을 방지

4 자동운행장치가 설치된 리프트의 경우 하부협착방지장치(하부 충돌 감지장치) 확인

5 피니언 축 결합, 축번호, 기어 결합 확인



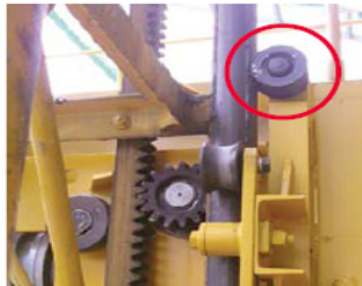
4 하부협착방지장치



5 랙과 피니언

6 가이드롤러 확인

- ▶ 승강로 측면과 간격 3mm 이내, 마모한도 원두께 10% 미만, 손상, 이탈여부 확인



가이드 롤러

6 [운반구 상부] 안전검사

1 운반구 안전난간 확인

운반구 안전난간

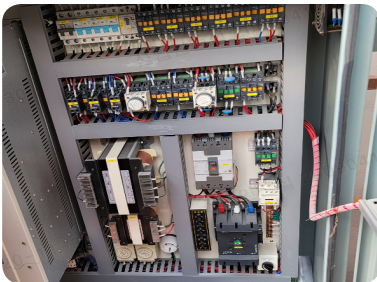


» 안전난간은 전 둘레에 걸쳐 450mm 높이의 중간대와 900mm 이상 높이의 상부 난간대를 설치하였는지 여부 확인

▶ 자동운행장치가 설치된 리프트의 경우 상부협착방지장치(상부 충돌 감지장치) 확인

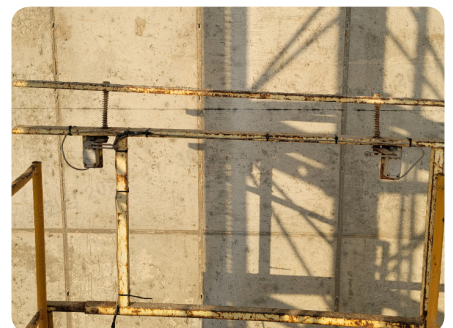
2 제어반 확인(제어반이 운반구 상부에 위치할 경우)

제어반



- » 방수, 방진 상태
- » 계기, 표시등은 정상 기능 유지
- » 조작전압은 대지전압 150V 이하일 것
- » 전원의 정격이 표시된 명판이 부착될 것
- » 과전류 보호용 차단기 또는 퓨즈가 설치되고 차단용량이 차단기는 250%, 퓨즈는 300%이하일 것
- » 마그넷 스위치 접점 마모 손상
- » 터미널 고정상태
- » 배선 피복 이상유무
- » 외함접지 여부
- » 절연저항 측정

3 자동운행장치가 설치된 리프트의 경우 상부협착방지장치 (상부 충돌 감지장치) 확인



7 [승강로] 안전검사

1 승강로 내 불필요한 돌출물 확인

- ▶ 승강로 내에 리프트 운전에 필요한 것 이외에 불필요한 돌출물, 간섭물이 없는지 확인

2 마스트 확인

- ▶ 마스트 고장력볼트 풀림여부, 부식, 변형여부



마스트 볼트 체결상태



마스트 변형



마스트 볼트 풀림

3 랙 기어 확인

- ▶ 랙 변형, 마모, 손상여부, 랙 연결부의 어긋남 한도 확인(1.5mm 이내)



랙기어 연결부 및 연결핀

4 수평지지대 확인

- ▶ 수평지지대(Wall-tie) 체결상태, 수평각도 ($\pm 8^\circ$ 이내)
- ▶ 설치 기준 확인(기초면에서 6m이내 1개소, 중간지점들 매 18m 이내마다 1개소, 최상부지점 1개소 이상)



수평지지대



수평지지대 8° 초과

5 권과방지장치 확인

- ▶ 전기식(마스트 부착 캠(플레이트) 고정상태, 리미트 스위치 작동상태)
- ▶ 기계식 설치상태



과하강방지 리미트 캠



과상승방지 리미트 캠



기계식 상부 스톱퍼

8 [승강장] 안전검사

1 운반구 건물간격 확인

- ▶ 발빠짐 방지를 위해 60mm 이하 또는 200mm 이상 양 전단면을 겹칠 수 있는 부재를 운반구 쪽에 힌지 타입의 연동구조로 설치하거나 운반구 쪽에 설치된 부재를 사용하지 않고는 못 나가는 구조



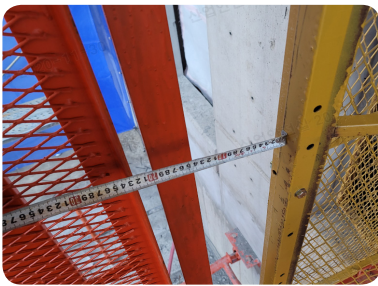
운반구 건물간격 60mm 초과



200mm 이상 양 전단면을 겹칠 수 있는 부재 사용

2 화물반입구 확인

화물반입구



» 건축물의 화물반입구에는 출입문 형태의 안전문을 설치하여야 하며, 운반구 출입문의 바닥끝단과 하역 또는 적재할 건물의 바닥 전면과의 간격이 150mm를 초과하는 경우에는 높이 1.1m 이상의 안전난간 또는 방호울을 설치

3 무선운전조작장치 확인

- ▶ 배선 및 스위치 이상유무, 작동상태

4 비상정지장치 확인

- ▶ 비상정지장치 설치 및 작동여부



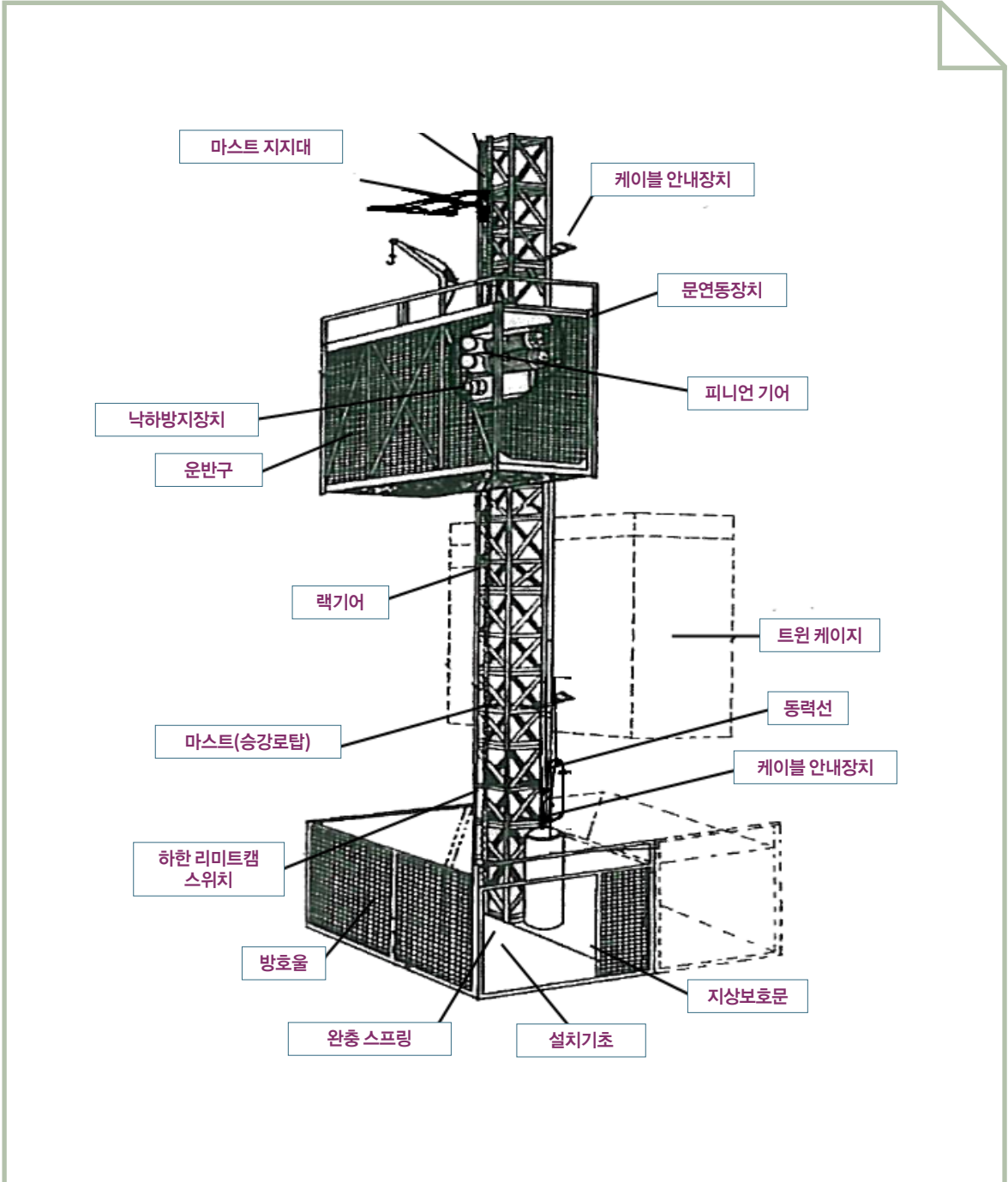
비상정지장치

5 자동운행장치

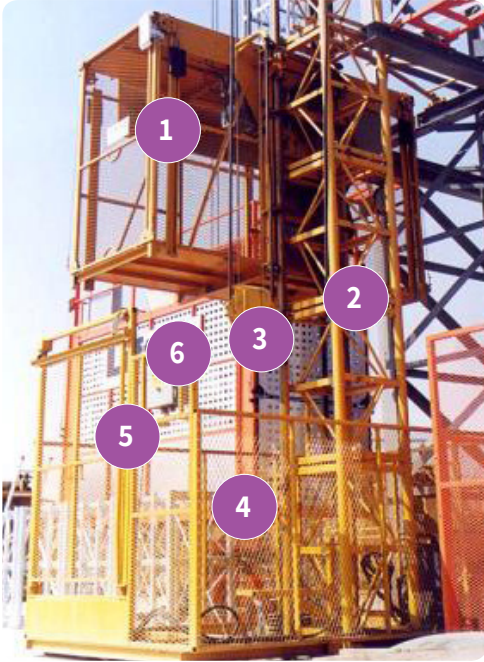
- ▶ 운반구 이동시 경보설비 작동
- ▶ 운반구는 출입문이 닫히고 난 후 최소 5초 이상 출발함을 알리는 음성 또는 경보신호를 발한 후 이동하도록 할 것
- ▶ 자동운행장치 관계자 이외 자가 취급할 수 없도록 잠금장치 확인(옥내용인 경우 IP43, 옥외용인 경우 IP55 이상)
- ▶ 운반구 바닥면과 건물의 화물반입구 바닥면의 높이차이가 ±50mm 이하에서 정지

참고 1

건설용 리프트 주요 구조부



운반구 및 출입문



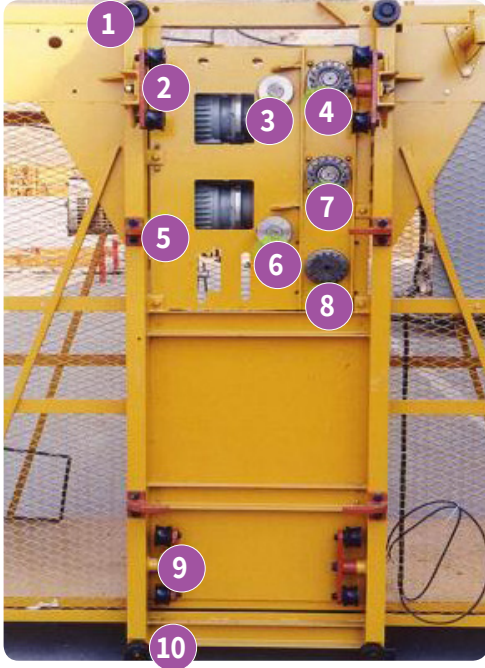
NO.	명칭
1	운반구 (CAGE)
2	마스트 (MAST)
3	케이블 트롤리
4	방호울 (ENCLOSURE)
5	방호울 연동문
6	방호울 연동판넬

출입문



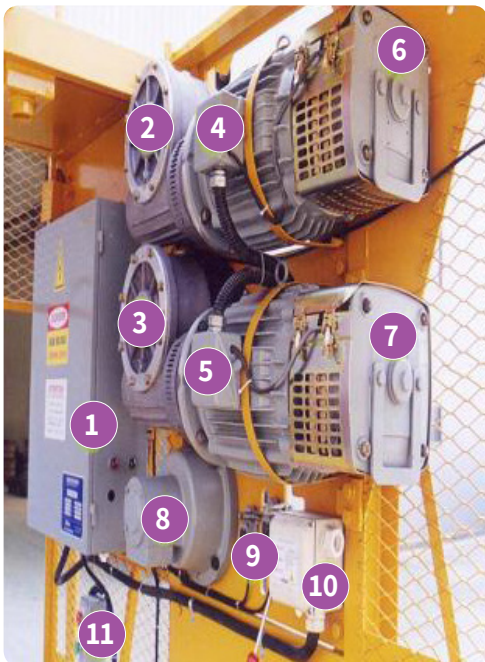
NO.	명칭
1	도어 추 (COUNTER WEIGHT)
2	와이어로프 (WIRE-ROPE)
3	시브 (SHEAVE)

구동부 (외부)



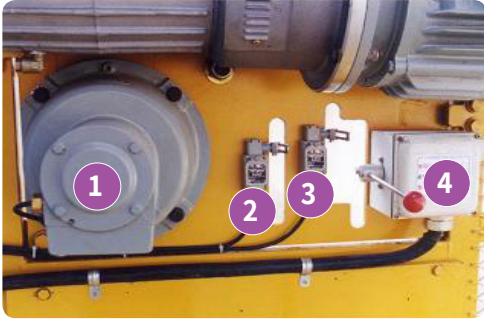
NO.	명칭
1	상부 가이드롤러(좌우2개)
2	상부 콤파롤러(좌우2조)
3	상부 압축롤러
4	상부 피니언기어
5	안전고리
6	하부 압축롤러
7	하부 피니언기어
8	가바나 피니언기어
9	하부 콤파롤러(좌우2조)
10	하부 가이드롤러(좌우2개)

구동부 (내부)



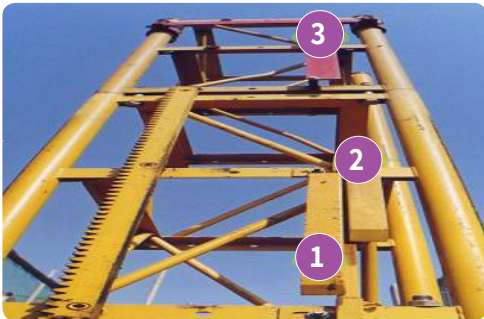
NO.	명칭
1	주판넬(CONTROL PNL')
2	상부 감속기
3	하부 감속기
4	상부 모터
5	하부 모터
6	상부 브레이크
7	하부 브레이크
8	가바나 (SAFTY DEVICE)
9	상하한 리미트 스위치
10	3상 전원차단 스위치
11	조작 박스(OPERATION BOX)

안전장치



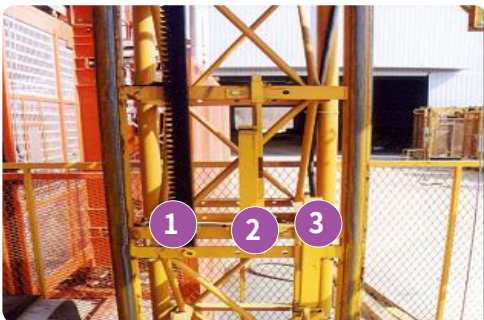
NO.	명칭
1	가바나(SAFTY DEVICE)
2	하한 리미트스위치
3	상한 리미트스위치
4	3상 전원차단 스위치

마스트 상부 안전장치



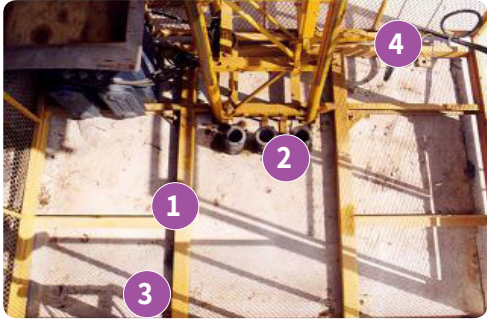
NO.	명칭
1	상한 리미트캠
2	상한 비상캠
3	권과 방지장치(STOPPER)

마스트 하부 안전장치



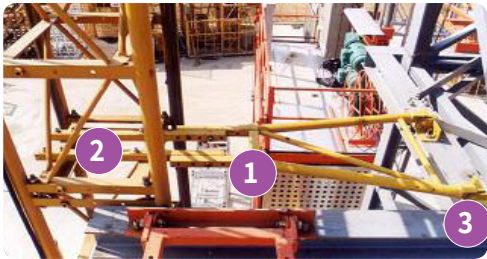
NO.	명칭
1	랙기어 (RACK GEAR)
2	하한 리미트캠
3	하한 비상캠

기초부



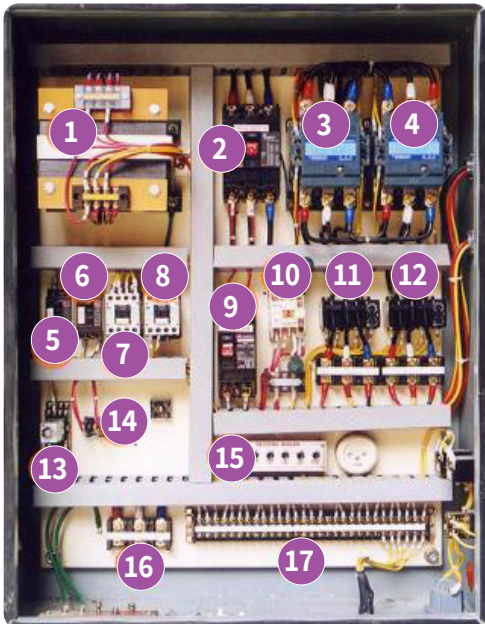
NO.	명칭
1	베이스 프레임
2	완충 스프링(BUFFER SPRING)
3	앵커 볼트 (6개소)
4	하부 트롤리 와이어 가이드

기초부



NO.	명칭
1	월타이 (WALL TIE)
2	타이바 (TIE BAR)
3	브라켓 (WALL BRACKET)

메인 판넬




NO.	명칭
1	DOWN T/R
2	메인 차단기
3	상승 마그네틱
4	하강 마그네틱
5	브레이크용 차단기
6	조작용 차단기
7	무인 마그네틱
8	준비 마그네틱
9	보조 차단기
10	브레이크 마그네틱
11	EOCR (MOTOR-1)
12	EOCR (MOTOR-2)
13	타이머 릴레이
14	다이오드
15	점검판
16	주전원 단자
17	터미널 블럭


참고 2 건설용 리프트 안전검사 고시

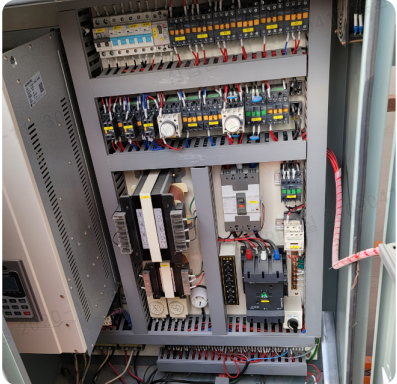

번호	구분	내용	사진
건설용 리프트			
1	승강로 등	<p>가. 기초볼트는 부식, 변형이 없고 견고하게 고정될 것</p> <p>나. 가이드 레일은 평행도가 유지되어야 하고 운반구와 균형이 맞아야 하며, 콘크리트 운반용의 가이드레일에는 특수 커버가 부착되어있을 것</p> <p>다. 승강로의 연결부분 및 볼트, 너트는 풀림이 없고 부식이 없을 것</p> <p>라. 바닥면에는 바닥면으로부터 높이 1.8미터 이상의 방호울이 설치되어 있고, 방호울에는 출입문 형태의 안전문이 설치되어 있어야 하며, 운반구가 상승해 있는 경우에는 외부에서 문이 열리지 않아야 하고, 문이 열린 경우에는 리프트의 운반구 작동이 정지될 것</p> <p>마. 방호울 및 화물반입구 안전문 연동장치의 성능은 문이 완전히 닫히지 않으면 운반구가 승강이 되지 않을 것</p> <p>바. 랙 및 피니언 치면은 과도한 변형 및 마모가 없고, 랙 및 피니언의 물림상태 및 윤활상태가 양호할 것</p> <p>사. 승강로 수평지지대는 수평방향으로 정확히 고정되어 있을 것</p> <p>아. 고정용의 연결위치는 설계상에 명시된 위치에 고정되어 있을 것</p> <p>자. 랙 및 피니언식 리프트의 안전고리는 4개 이상 붙어 있어야 하고 볼트, 너트 등은 풀림이 없을 것</p> <p>차. 랙 및 피니언식 건설용 리프트의 기계식 스톱퍼 등은 변형 등이 없을 것</p>	<p style="text-align: center;">방호울</p> <p style="text-align: center;">연동장치</p> <p style="text-align: center;">안전고리</p>

번호	구분	내용	사진
2	승강로 탑	<p>가. 승강로 탑의 상부는 흔들림이나 틀어짐이 없이 견고히 지지되어 있을 것</p> <p>나. 승강로 탑은 최하부의 첫 지지점은 기초면에서 부터 6미터 이내에 1개소 이상, 그리고 중간지점 들은 매 18미터 이내마다 1개소 이상 건설물에 견고히 고정되어 있거나 지지물에 의하여 고정되어 있고, 최상부 지점에는 1개 이상이 고정되어 있을 것</p> <p>다. 승강로 탑의 최하단부의 배수구멍은 배수가 잘될 것</p>	
3	가이드레일	<p>가. 가이드 레일은 평행도가 정확할 것</p> <p>나. 가이드레일의 설치상의 지지물은 설계상의 간격 이내마다 건설물과 고정 또는 지지물에 의하여 견고히 고정될 것</p>	
4	운반구	<p>가. 운반구는 규정된 볼트, 너트에 의하여 견고하게 고정되어 있어야 하고, 손상, 균열 등이 없을 것</p> <p>나. 운반구 출입문의 인터록(interlock)장치는 이상이 없이 작동될 것</p> <p>다. 하물 낙하 방지울은 해당 운반 하물이 빠지거나 새어나오지 않는 견고한 구조로서 변형 손상이 없을 것</p> <p>라. 운반구 출입문과 방호울 및 화물반입구의 안전문 등을 동력으로 작동하도록 설치한 경우에는 운반구의 출입문이 2개 이상 동시에 개방되지 않을 것</p> <p>마. 운반구 또는 운반구 화물반입문의 바닥전단면과 하역 또는 적재할 건물의 바닥전단면과의 간격은 60밀리미터 이하 일 것(운반구 또는 화물반입문 바닥 끝단과 하역 또는 적재할 건물의 바닥에 200밀리미터 이상이 겹칠 수 있는 구조의 경우는 제외한다)</p> <p>바. 운반구에는 적재하중, 형식번호, 제작연월 및 제작사 등이 포함된 이름판과 비상시 응급조치 요령 등의 안전수칙은 훼손되지 않을 것</p> <p>사. 운반구에는 이름판, 적재하중, 응급조치 요령 등이 표시되어 있을 것</p>	 <p style="text-align: center;">운반구</p>   <p style="text-align: center;">이름판 / 안전수칙</p>



번호	구분	내용	사진
5	비상정지장치	비상정지장치는 누름버튼이 적색으로 머리부분이 돌출되고 수동 복귀되는 구조로서 작동상태가 양호하게 관리될 것	
6	과부하 방지장치	과부하방지장치는 규정치 이내에서 경보와 함께 승강이 정지될 것	
7	경보장치	경보장치는 정상으로 작동될 것	
8	과부하 방지장치	과부하방지장치는 규정치 이내에서 경보와 함께 승강이 정지될 것	
9	리미트	리미트스위치는 정상적으로 작동하여야 하며, 볼트, 너트의 헐거움이 없고 이물질의 부착이 없을 것	
10	낙하 방지장치 등	낙하방지장치는 작동상태 및 조정이 양호하며 이물질의 부착이 없을 것	
11	3상전원 차단장치	3상전원차단장치가 작동한 경우에는 주전원을 확실하게 차단하여 리프트의 작동을 정지시킬 것	

번호	구분	내용	사진
12	기계장치	<p>가. 고정볼트 등은 확실히 고정되고 풀림, 변형이 없을 것</p> <p>나. 브레이크 및 클러치는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 작동상태가 정상 상태를 유지할 것 2) 라이닝은 편마모가 없고 마모량은 원치수의 50퍼센트 이내이며, 로드 · 핀 등은 휨 · 손상이 없을 것 3) 디스크의 마모량은 원치수의 10퍼센트 이내일 것 4) 래칫, 힐 및 폴의 상태는 양호할 것 5) 드럼은 변형, 마모가 없을 것 <p>다. 윈치는 고정 및 급유상태가 양호할 것</p> <p>라. 기어, 축, 베어링 및 로프 등의 회전 또는 운동부분 등으로써 근로자와의 접촉으로 인하여 재해를 입을 우려가 있는 곳에는 접촉을 방지하기 위한 울 또는 덮개가 설치될 것</p> <p>마. 승강로의 바닥 등에 설치되어 있는 완충장치는 변형 등이 없을 것</p> <p>바. 랙 연결부의 어긋남 한도는 1.5밀리미터 이내일 것</p>	 <p style="text-align: center;">전동기</p>  <p style="text-align: center;">브레이크</p>  <p style="text-align: center;">완충장치</p>
13	도르래	<p>도르래 등은 다음 각목과 같을 것</p> <p>가. 도르래는 회전상태가 원활할 것</p> <p>나. 도르래 본체는 균열, 변형, 파손 등이 없을 것</p> <p>다. 도르래 홈은 이상마모가 없어야 하고, 마모한도는 와이어로프 직경의 20퍼센트 이하일 것</p> <p>라. 고정 및 급유상태는 양호할 것</p>	

번호	구분	내용	사진
14	와이어로프 등	<p>가. 와이어로프는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 권상용 와이어로프는 운반구의 위치가 최저가 되었을 때 드럼에 2바퀴 이상 감겨져 있을 것 2) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 제166조 “이음매 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것 3) 단말고정은 손상, 풀림, 탈락 등이 없고, 도르래에서 벗겨지지 않도록 조치되어 있을 것 4) 급유가 적정할 것 5) 소선 및 스트랜드가 돌출되지 않을 것 6) 국부적인 지름의 증가 및 감소가 없을 것 7) 부풀거나 바구니 모양의 변형이 없을 것 8) 꺾임 등에 의한 영구변형이 없을 것 9) 와이어로프의 교체 시는 리프트 제작당시의 규격과 동일한 것 또는 동등급 이상으로 할 것 <p>나. 체인은 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 체인은 사양과 동일할 것 2) 연결된 5개의 링크를 측정하여 연신율이 제조당시 길이의 5퍼센트 이하일 것(습동면의 마모량을 포함한다) 3) 링크 단면의 지름 감소가 해당 체인의 제조시보다 10퍼센트 이하일 것 4) 균열이 없을 것 5) 심한 부식이 없을 것 6) 깨지거나 흠 모양의 결함이 없을 것 7) 심한 변형 등이 없을 것 	

번호	구분	내용	사진
15	전기장치	<p>가. 스위치는 정격용량에 적합할 것</p> <p>나. 배선의 피복에서 손상, 파손, 탄화 등 이상이 없을 것</p> <p>다. 버튼의 운전스위치는 권상, 권하의 표시와 운반구의 상하작동이 일치할 것</p> <p>라. 모터, 전기부품, 배선 등은 절연저항이 양호할 것</p> <p>마. 전기기기의 외함은 접지가 되고 접지저항이 양호할 것</p> <p>바. 신호용의 부저램프, 인터폰의 작동상태가 양호할 것</p> <p>사. 전동기는 이상음 및 누전이 없고 접지가 양호하며, 접속단자의 풀림이 없을 것</p> <p>아. 제어반에는 작업방향의 표시가 분명하여야 하고 케이스는 변형이 없이 방수, 방진이 되어야 하며 마그네트스위치의 접점은 마모, 손상이 없고 터미널의 고정상태가 양호하여야 하며, 과전류 보호용 차단기 또는 퓨즈의 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류 대비 차단기는 250퍼센트, 퓨즈는 300퍼센트 이하일 것</p> <p>자. 접지는 완전하여야 하며 접지저항은 전압 400볼트 미만인 경우 10옴 이하, 전압 400볼트 이상인 경우 10옴 이하 일 것(방폭지역의 전기기계, 기구의 외함 및 피뢰접지는 전압에 관계없이 10옴 이하)</p> <p>차. 방폭전기기계기구는 해당지역 방폭등급에 적합할 것</p>	 <p style="text-align: center;">배전반</p>  <p style="text-align: center;">제어반</p>

번호	구분	내용	사진
15	전기장치	<p>카. 자동운행장치가 설치된 리프트의 비상정지용 누름버튼은 반드시 유선으로 배선되어야 하고, 운반구 내의 비상정지스위치 외에 운반구의 각 출입문 및 건물 각층에 있는 호출용 송신기 설치장소 등에 1개 이상 설치되어 있어야 하고 정상 작동되어야 하며, 출입문의 연동장치는 이중으로 설치되어 운반구가 정지해 있지 않은 층의 건물 화물반입구 안전문은 외부에서 열리지 않을 것</p> <p>타. 자동운행장치는 호출기를 이용하여 호출되지 않는 한 임의로 최저층 또는 지정한 층으로 이동하지 않아야 하며, 운반구가 지정된 정지장소에 정지하여 있지 않거나 이동 시에는 경보설비가 작동할 것</p> <p>파. 자동운행장치가 설치된 인화공용 리프트는 운반구의 승하강시 승강로에 진입한 사람, 돌출물 또는 장애물에 운반구의 상부 또는 하부가 충돌할 우려가 있는 경우 주전원을 자동적으로 차단하고 충돌을 감지하는 즉시 운반구가 정지할 것</p> <p>하. 무선 자동운행장치는 인접장소에 설치된 리프트 다른 기계류 조작용 자동운행장치 및 그 밖에 무선기기 등에 의한 오작동 또는 불의의 작동이 되지 않아야 하며, 두 개의 채널에서 두 개의 신호에 의하여 운반구가 작동될 것</p> <p>거. 자동운행장치의 운전상태 표시램프 또는 표시기는 리프트의 운전, 조작상태와 일치하여야 하며 오작동하지 않을 것</p> <p>너. 자동운행장치를 사용하는 리프트 운반구에는 자동운행장치의 조작에 관한 안전수칙 및 주의사항을 부착할 것</p>	 <p style="text-align: center;">접지</p>  <p style="text-align: center;">자동운행장치</p>

번호	구분	내용	사진
16	작동시험	가. 상승, 하강의 동작은 원활할 것 나. 리미트스위치의 작동이 정확할 것 다. 브레이크, 클러치의 작동이 정확할 것 라. 안전장치 작동이 정확할 것	
17	운전대, 운전실	가. 운전자의 시야가 방해되지 않을 것 나. 운전자가 용이하게 조작할 수 있도록 유지될 것 다. 운전자의 상부에는 낙하물에 의한 위험이 없을 것	

안전검사 매뉴얼

7. 산업용 리프트

- 산업용 리프트 검사 시 주의사항 및 검사 방법
- 산업용 리프트 안전검사 매뉴얼



I

산업용 리프트 검사시 주의사항 및 검사방법

I. 산업용 리프트 검사 시 주의사항 및 검사방법



1 산업용 리프트

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. 운반구 상부에 진입하여 검사할 경우 다음 절차를 따른다.

1. 운반구 상부에 용이하게 진입할 수 있는 위치에 운반구를 정지시킨다.
2. 조작반의 상승 및 하강버튼을 눌러 리프트가 움직이지 않는가를 확인한다.
3. 운반구 상부의 비상정지장치가 작동되는지 확인하고 진입한다.
4. 검사공간이 충분히 확보되는지를 최우선으로 확인하여 검사를 실시하며 공간이 확보되지 않는 경우 협착 등의 위험요인에 대한 대책(안전장치 등을 진입하지 않고 확인하는 방법 등)수립한 후 검사 실시한다.
5. 검사 시 운반구 상부에 오일 등이 있는지 확인하고 미끄러지지 않도록 주의한다.
6. 검사 시 사소한 걸림이라도 발생하지 않도록 유의한다.

다. 권과방지장치 등 안전장치는 고장일 수 있으므로 이를 항상 유념한다.

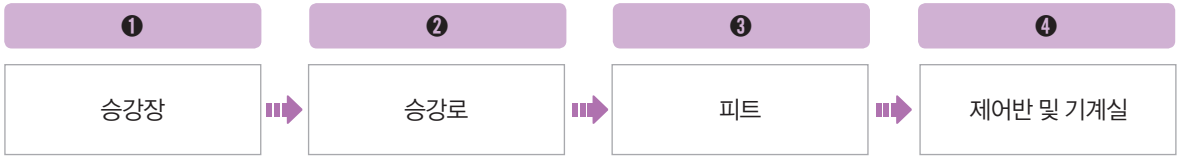
라. 운반구 하부 승강로 내부로 진입하여 검사하는 경우 운반구의 추락에 의한 협착 등의 위험요인이 존재하므로 운반구 하부 진입은 안전블록 등을 이용해 안전이 확보된 경우에만 진입하여 검사한다

마. 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 역송전 등에 의한 감전, 화상, 아크 등의 사고가 발생하지 않도록 조치

2 검사 방법

보다 효율적인 검사를 위하여 다음의 순서로 진행하도록 한다.



3 검사 종료

- ▶ 수검자에게 안전검사 결과에 대한 결과물 발송 안내
- 합격시** 안전검사결과서, 합격증명서 발송 및 차기 도래시 신청 안내
- 불합격시** 안전검사불합격통지서 발송 및 재검사일 협의 후 재신청 안내

4 안전검사 고시 부칙 <제2020-43호, 2020.1.15.>

- ▶ 제3조(산업용 리프트 안전검사에 관한 적용례) 제7조 및 별표 3의 개정규정은 2020년 7월 17일부터 제조·수입되어 설치하는 산업용 리프트에 적용한다.
- ▶ 제4조(일반작업용 리프트 안전검사에 관한 경과조치) 이 고시 시행 전에 안전검사 받은 일반작업용 리프트에 대해서는 제7조 및 별표 3 개정규정에도 불구하고 종전의 규정을 적용한다.

II

산업용 리프트 안전검사 매뉴얼

II. 산업용 리프트 안전검사 매뉴얼

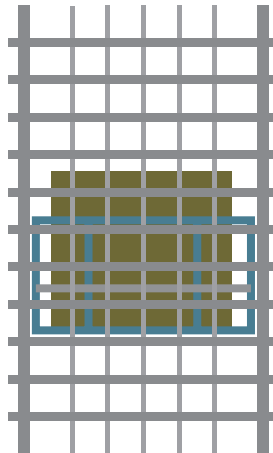


1 산업용 리프트 제원 확인

- 1 **검사대상품 확인:** 검사신청 대상과 설비의 일치여부 확인
 - ▶ 표시내용 확인(적재하중, 형식번호, 관리번호, 제조자명, 제조연월)
 - ▶ 기존 안전검사결과서 또는 제품심사결과서와 비교
- 2 **설치장소 확인:** 옥내/옥외
- 3 **설치층수(승강로 높이), 출입문 조작방식 확인**

(산업용리프트) 안전검사결과서

신청인	형식번호	관리번호	제조사	제조년월일							
종류	<input type="checkbox"/> 유압식 <input type="checkbox"/> 렉 및 피니언식			설치장소							
	주요 구조부 규격 및 형식			<input type="checkbox"/> 옥내 <input type="checkbox"/> 옥외							
	<input type="checkbox"/> 승강로 높이(m) <input type="checkbox"/> 출입문 조작방식 (수동, 반자동)										
적재하중	톤	판정	<input type="checkbox"/> 합격 <input type="checkbox"/> 불합격	검사유�효기간 합격번호 검사원명							
검 사 대 상											
조항	검사항목	검사여부		조항	검사항목	검사여부		조항	검사항목	검사여부	
		검사	비적용			검사	비적용			검사	비적용
18	승강로			24	비상정지장치			30	기계실 장치		
19	통반구			25	권과방지장치			31	작동시합		
20	편상기 등 기계장치			26	경보장치						
21	편상도합			27	신호장치						
22	와이어류류			28	과부하방지장치						
23	전기장치			29	낙하방지장치 등						



2 [승강장] 안전검사

1 방호울

- ▶ 출입구 제외한 모든 부분에 방호울이 1.8미터 높이로 설치되었는지 확인
- ▶ 방호울의 변형, 손상 등이 없는지 확인

2 화물운반문

- ▶ 화물운반문 개방 시 리프트 운행여부 확인
- ▶ 인터록은 임의해제가 되지 않는 구조인지 확인
※ 특수공구를 이용하여 해체가 가능하거나, 리벳을 파괴하여야만 해제가 가능한 구조
- ▶ 화물운반문은 정확히 닫히고 틈이 있거나 헐거움이 없는지 확인
- ▶ 화물운반문의 변형, 손상 등이 없는지 확인
- ▶ 운반구가 정지해 있지 않은 층의 화물운반문은 외부에서 열리지 않는 구조인지 확인



화물운반문



기계식 인터록



전자 인터록

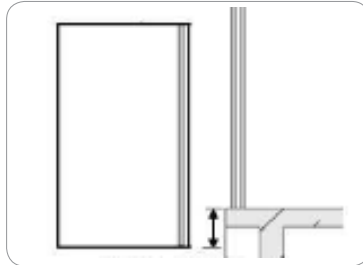


3 운반구

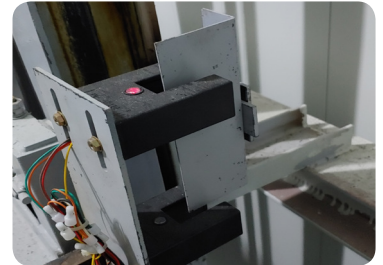
- ▶ 화물반입문의 바닥 끝단과 운반구 출입문 바닥 끝단과의 간격은 35mm 이하인지 확인
- ▶ 운반구 또는 화물반입구에는 발빠짐을 예방하도록 에이프론(Apron) 설치 확인
- ▶ 출입문이 열린 상태의 운반구 바닥면과 화물반입구 바닥면 수평을 유지하고 있는지 확인



출입문 바닥 끝단과의 간격 35mm 이하



운반구와 화물반입구의 수평유지(착상)



수평유지 장치

4 표시내용

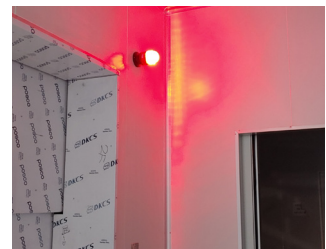
- ▶ 각종 조작반에는 표시내용이 부착 확인(적재하중, 제조자명, 인증정보 등)
- ▶ 화물운반문 상단에 적색의 경광등 설치 및 작동여부 확인
- ▶ 경보장치는 정상으로 작동되는지 확인
- ▶ 버튼의 운전스위치는 권상, 권하의 표시와 운반구의 상하작동이 일치하는지 확인
- ▶ 부착부의 고정상태는 풀림 등이 없는지 확인



작동 표시



표시내용



경광등

5 안전장치

- ▶ 운반구 및 화물반입구의 출입문은 수동 또는 반자동(스위치를 누르는 동안 작동하는 방식)인지 확인
- ▶ 비상정지장치의 설치 및 작동여부 확인
- ▶ 과부하방지장치는 규정치 이내에서 경보와 함께 승강이 정지되는지 확인
 - ※ 수압·유압을 동력으로 사용하는 리프트는 제외
- ▶ 수압·유압을 동력으로 사용하는 리프트는 다음을 확인한다.
 - » 밸브, 실린더 등에는 물 또는 기름에 누설에 의한 운반구의 떨어짐을 방지하기 위한 장치
 - » 과상승을 방지하기 위한 안전밸브를 설치해야 하고 설정(setting) 압력 표시
 - » 플런저가 실린더로부터 이탈하는 것을 방지하기 위한 장치



비상정지장치 확인



반자동 확인



안전밸브 및 럽처밸브



3 [승강로] 안전검사

1 운반구 상부

- ▶ 점검자가 피할수 있도록 상부 구조물과 0.3m거리에서 운반구를 정지시키는 기구(기계식 및 전기식)가 설치되어 있는지 확인
- ▶ 운반구 상부에는 긴급시 점검자가 리프트를 정지 시킬 수 있는 장치가 설치되어 있는지 확인 (비상정지장치)
- ▶ 작업 및 점검 시 승강로 및 운반구 내·외부에는 75럭스(lux)이상의 조도가 확보되어 있는지 확인



2 와이어로프(체인)

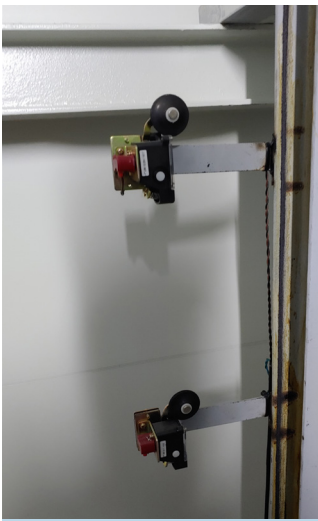
- ▶ 지름 측정 및 Fall수 확인(기존 안전검사/제품심사 결과서 비교 확인)
- ▶ 단말고정은 손상, 풀림, 탈락 등이 없는지 확인

<p>[산업안전보건기준에 관한 규칙 제166조]</p> <p>아래의 와이어로프 사용 금지</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>[산업안전보건기준에 관한 규칙 제167조]</p> <p>아래의 체인 사용 금지</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 체인의 길이가 달기 체인이 제조된 때의 길이의 5%를 초과한 것 2. 단면지름이 체인 제조된 때의 해당지름의 10%를 초과하여 감소한 것 3. 균열이 있거나 심하게 변형된 것
---	--

3 안전장치

- ▶ 권과방지장치 설치 및 작동상태 확인
- ▶ 낙하방지장치 설치 및 작동상태 확인
- ▶ 로프 이완 감지장치* 설치 및 작동상태 확인

*와이어로프(체인)가 느슨해지거나 끊어지는 경우 동력을 자동으로 차단하는 장치.
다만, 랙 및 피니언식은 제외



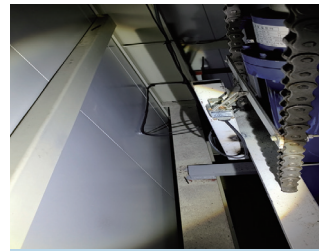
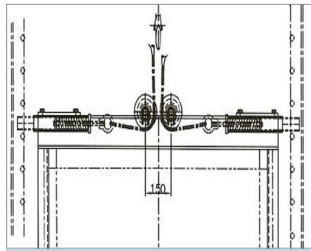
권과방지장치



낙하방지장치



로프(체인) 이완 감지장치



4 운반구 조립상태 및 가이드레일

- ▶ 운반구의 조립용 볼트, 너트 등은 풀림이 없이 견고하게 고정되어 있는지 확인
- ▶ 가이드 레일은 부식, 변형, 손상이 없어야 하고 승강로 연결부분에 풀림, 틈새가 없이 견고하게 부착되어 있어야 하며 평행도가 정상적으로 유지되는지 확인

4 [피트] 안전검사

1 피트

- ▶ 승강로 등의 기초는 무너져 내리거나, 파손 등이 없는지 확인
- ▶ 운반구의 하중을 견딜 수 있는 완충장치 및 안전블록 등의 설치되어 있는지 확인



피트



안전블록

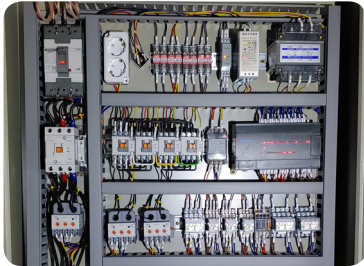


완충장치

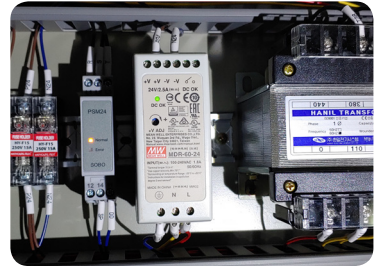
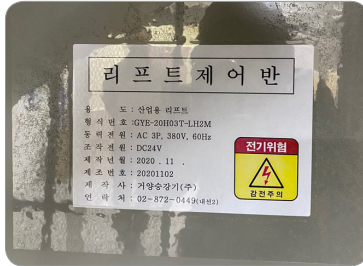
5 [제어반, 기계실] 안전검사

1 제어반 및 피복상태, 접지

- ▶ 제어반 케이스는 변형이 없이 방수, 방진이 되어야하며 마그네트스위치의 접점은 마모, 손상이 없고 터미널의 고정상태가 양호한지 확인
- ▶ 과전류 보호용 차단기 또는 퓨즈의 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류 대비 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하인지 확인
- ▶ 접지저항은 전압 400볼트 미만인 경우 10옴 이하, 전압 400볼트 이상인 경우 10옴 이하인지 확인(방폭지역의 전기기계, 기구의 외함 및 피뢰접지는 전압에 관계없이 10옴 이하)
- ▶ 방폭전기기계기구는 해당지역 방폭등급에 적합한지 확인
- ▶ 외함 개방 시 충전부분이 차단되거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급 IP2X 이상의 접촉방호가 되어 있는지 확인
- ▶ 역상을 방지하는 조치 확인



제어반



역상방지장치

2 기계실 장치


- ▶ 기계실 장치의 오일 윤활상태는 양호하고 기초볼트의 풀림이 없어야 하며 철근콘크리트의 갈라짐이 없는지 확인






파워 유닛

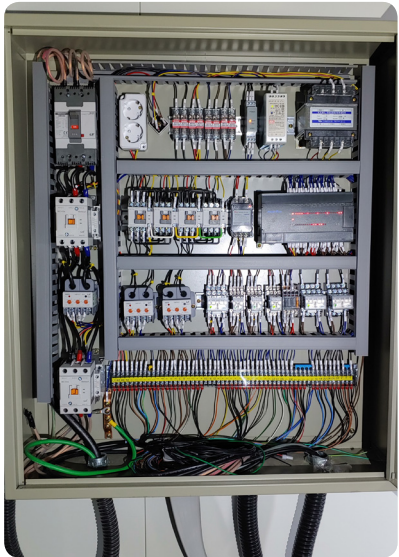



참고 1 산업용 리프트 안전검사 고시

번호	구분	내용	사진
18	승강로	가. 울은 하물의 출입구를 제외한 모든 부분에 1.8미터 높이로 설치되어 있어야 하며, 변형, 손상 등이 없을 것	 <p>방호울 및 운반문</p>
		나. 승강로의 문은 정확히 닫히고 틈이 있거나 헐거움이 없을 것	
		다. 문은 잠금장치가 확실하게 되어 있어야 하며 운전용 이외의 배선, 로프, 파이프 등이 내부에 없을 것	
		라. 가이드 레일은 부식, 변형, 손상이 없어야 하고 승강로 연결부분에 풀림, 틈새가 없이 견고하게 부착되어 있어야 하며 평행도가 정상적으로 유지될 것	 <p>운반구 상부 비상정지장치 및 조명</p>
		마. 운반구는 하물 투입구를 제외한 부분에 설치된 울은 변형이 없어야 하며, 승강로의 하물 투입구의 바닥 끝단과 운반구 출입문 바닥 끝단과의 간격은 35밀리미터 이하일 것	
		바. 승강로에 설치된 화물 운반문을 개방 시에는 리프트의 운행이 중단될 것	 <p>승강로 조명</p>
		사. 승강로 등의 기초는 무너져 내리거나, 파손 등이 없을 것	
		아. 승강로 상부에는 긴급 시 점검자가 피할 수 있도록 상부 구조물과 0.3m 거리에서 운반구를 정지시키는 기구(기계식 및 전기식)가 설치되어 있을 것	
		자. 운반구 상부에는 긴급 시 점검자가 리프트를 정지시킬 수 있는 장치가 설치되어 있을 것	
		차. 작업 및 점검 시 승강로 및 운반구 내·외부에는 75럭스(lux)이상의 조도가 확보되어 있을 것	 <p>전자 인터록</p>
카. 출입문은 임의해제가 되지 않는 구조로 설치되어 있을 것			

번호	구분	내용	사진
19	운반구	<p>가. 운반구의 조립용 볼트, 너트 등은 풀림이 없이 견고하게 고정되어 있을 것</p> <p>나. 운반구 외부에 부착된 연동장치는 변형 등이 없이 견고하게 설치되어 있을 것</p> <p>다. 각 층 조작반 등 쉽게 볼 수 있는 곳에 위험기계기구 안전인증 고시 [별표3] 제78호에 따른 표시내용이 부착되어 있을 것</p> <p>라. 운반구 구동용 가이드 롤러는 원래 규격 두께의 10퍼센트 미만이어야 하고 손상 및 이탈되지 않을 것</p> <p>마. 운반구에 설치된 화물 운반문을 개방 시에는 리프트의 운행이 중단될 것</p> <p>바. 운반구 또는 화물반입구에는 발빠짐을 예방하도록 에이프론(Apron) 등이 설치되어 있을 것</p> <p>사. 화물운반구 출입문 상단에 적색의 경광등이 설치되어 있을 것</p> <p>아. 출입문이 열린 상태에서 운반구 바닥면과 화물 반입구 바닥면이 수평을 유지하고 있을 것</p> <p>자. 운반구의 하중을 견딜 수 있는 완충장치 및 안전블록 등이 설치되어 있을 것</p> <p>차. 운반구 및 화물반입구의 출입문은 수동으로 작동되도록 하여야 하며, 동력을 이용할 경우에는 반자동(스위치를 누르는 동안 작동하는 방식)으로 되어 있을 것</p>	 <p>표시내용 반자동 스위치</p>   <p>완충장치 안전블록</p>  <p>경광등</p>
20	권상기 등 기계장치	<p>가. 브레이크의 작동상태가 원활하고, 디스크브레이크의 간격은 0.8밀리미터에서 1.0밀리미터 사이이고 이내이고 이상한 냄새가 나지 않을 것</p> <p>나. 브레이크의 가속방지장치는 정상 작동할 것</p> <p>다. 권상장치로 호이스트를 사용할 경우에는 법 제84조에 따라 안전인증을 받은 제품일 것</p> <p>라. 기계장치는 제12호, 도르래는 제13호에 각각 따름</p>	 <p>브레이크</p>

번호	구분	내용
21	권상드럼	<p>가. 드럼은 균열, 마모, 변형, 손상이 없어야 하며, 와이어로프 홈 부위의 마모 상태는 원래치수의 20퍼센트를 초과하지 않을 것</p> <p>나. 권상드럼에 와이어로프의 감김상태는 꼬이지 않고 정상적으로 감겨 있을 것</p> <p>다. 권상드럼의 축, 키 플레이트의 접합 볼트는 풀림이 없을 것</p>
22	와이어로프	<p>가. 와이어로프는 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 권상용 와이어로프는 운반구의 위치가 최저가 되었을 때 드럼에 2바퀴 이상 감겨져 있을 것 2) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 제166조 “이음매 있는 와이어로프 등의 사용금지”에 관한 규정에 적합할 것 3) 단말고정은 손상, 풀림, 탈락 등이 없고, 도르래에서 벗겨지지 않도록 조치되어 있을 것 4) 급유가 적정할 것 5) 소선 및 스트랜드가 돌출되지 않을 것 6) 국부적인 지름의 증가 및 감소가 없을 것 7) 부풀거나 바꾸니 모양의 변형이 없을 것 8) 꺾임 등에 의한 영구변형이 없을 것 9) 와이어로프의 교체 시는 리프트 제작당시의 규격과 동일한 것 또는 동등급 이상으로 할 것 <p>나. 체인은 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 체인은 사양과 동일할 것 2) 연결된 5개의 링크를 측정하여 연신율이 제조당시 길이의 5퍼센트 이하일 것(습동면의 마모량을 포함한다) 3) 링크 단면의 지름 감소가 해당 체인의 제조시보다 10퍼센트 이하일 것 4) 균열이 없을 것 5) 심한 부식이 없을 것 6) 깨지거나 홈 모양의 결함이 없을 것 7) 심한 변형 등이 없을 것

번호	구분	내용	사진
23	전기장치	<p>제15호에 따르며(인화공용 부분은 제외), 역상을 방지하는 조치가되어 있을 것</p> <p>가. 스위치는 정격용량에 적합할 것</p> <p>나. 배선의 피복에서 손상, 파손, 탄화 등 이상이 없을 것</p> <p>다. 버튼의 운전스위치는 권상, 권하의 표시와 운반구의 상하작동이 일치할 것</p> <p>라. 모터, 전기부품, 배선 등은 절연저항이 양호할 것</p> <p>마. 전기기기의 외함은 접지가 되고 접지저항이 양호할 것</p> <p>바. 신호용의 부저램프, 인터폰의 작동상태가 양호할 것</p> <p>사. 전동기는 이상음 및 누전이 없고 접지가 양호하며, 접속단자의 풀림이 없을 것</p> <p>아. 제어반에는 작업방향의 표시가 분명하여야 하고 케이스는 변형이 없이 방수, 방진이 되어야하며 마그네트스위치의 접점은 마모, 손상이 없고 터미널의 고정상태가 양호하여야 하며, 과전류 보호용 차단기 또는 퓨즈의 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류 대비 차단기는 250퍼센트, 퓨즈는 300퍼센트 이하일 것</p> <p>자. 접지는 완전하여야 하며 접지저항은 전압 400볼트 미만인 경우 10옴 이하, 전압 400볼트 이상인 경우 10옴 이하 일 것(방폭지역의 전기기계, 기구의 외함 및 피뢰접지는 전압에 관계없이 10옴 이하)</p> <p>차. 방폭전기기계기구는 해당지역 방폭등급에 적합할 것</p>	 <p style="text-align: center;">제어반</p>  <p style="text-align: center;">역상방지장치</p>

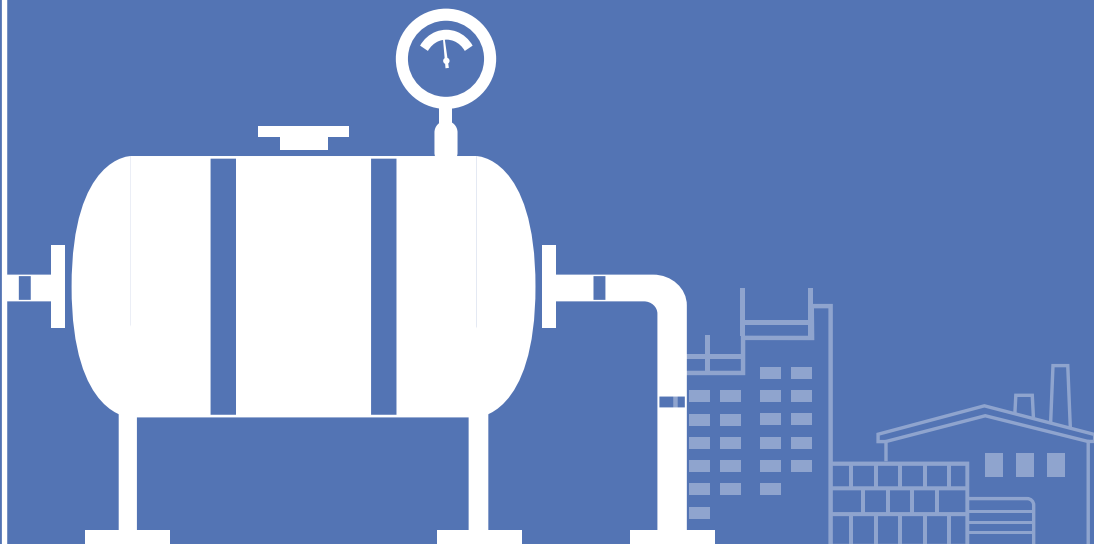
번호	구분	내용	사진
23	전기장치	<p>카. 자동운행장치가 설치된 리프트의 비상정지용 누름버튼은 반드시 유선으로 배선되어야 하고, 운반구 내의 비상정지스위치 외에 운반구의 각 출입문 및 건물 각층에 있는 호출용 송신기 설치장소 등에 1개 이상 설치되어 있어야 하고 정상 작동되어야 하며, 출입문의 연동장치는 이중으로 설치되어 운반구가 정지해 있지 않은 층의 건물 화물반입구 안전문은 외부에서 열리지 않을 것</p> <p>타. 자동운행장치는 호출기를 이용하여 호출되지 않는 한 임의로 최저층 또는 지정한 층으로 이동하지 않아야 하며, 운반구가 지정된 정지장소에 정지하여 있지 않거나 이동 시에는 경보설비가 작동할 것</p> <p>하. 무선 자동운행장치는 인접장소에 설치된 리프트 다른 기계류 조작용 자동운행장치 및 그 밖에 무선기기 등에 의한 오작동 또는 불의의 작동이 되지 않아야 하며, 두 개의 채널에서 두 개의 신호에 의하여 운반구가 작동될 것</p> <p>거. 자동운행장치의 운전상태 표시램프 또는 표시기는 리프트의 운전, 조작상태와 일치하여야 하며 오작동하지 않을 것</p>	 <p style="text-align: center; border: 1px solid blue; padding: 2px;">운전상태 및 표시장치</p>
24	비상정지장치	<p>비상정지장치는 누름버튼이 적색으로 머리부분이 돌출되고 수동 복귀되는 구조로서 작동상태가 양호하게 관리될 것</p>	
25	권과 방지장치	<p>권과방지장치는 설계상의 규정된 거리에서 작동될 것</p>	

번호	구분	내용	사진
26	경보장치	경보장치는 정상으로 작동될 것	 <p style="text-align: center;">신호장치 및 경보장치</p>
27	신호장치	신호장치는 정상으로 작동되어야 하며, 부착부의 고정상태는 풀림 등이 없을 것	
28	과부하 방지장치	과부하방지장치는 규정치 이내에서 경보와 함께 승강이 정지될 것	
29	낙하 방지장치 등	<p>다음 각 목의 장치는 작동상태 및 조종이 양호하고, 이물질의 부착이 없을 것</p> <p>가. 위험기계·기구 안전인증 고시 [별표3] 제36호가목4)에 따른 충격완화장치</p> <p>나. 로프 이완 감지장치(권상용 와이어로프 또는 체인이 느슨해지거나 끊어지는 경우 동력을 자동으로 차단하는 장치. 다만, 랙 및 피니언식은 제외한다.)</p>	 <p style="text-align: center;">충격완화장치</p>  <p style="text-align: center;">로프이완감지장치</p>
30	기계실 장치	기계실 장치의 오일 윤활상태는 양호하고 기초볼트의 풀림이 없어야 하며 철근콘크리트의 갈라짐이 없을 것	
31	제어장치 보호	<p>가. 상승, 하강의 동작은 원활할 것</p> <p>나. 리미트스위치의 작동이 정확할 것</p> <p>다. 브레이크, 클러치의 작동이 정확할 것</p> <p>라. 안전장치 작동이 정확할 것</p>	

안전검사 매뉴얼

8. 압력용기

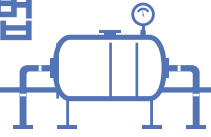
- 압력용기 검사 시 주의사항 및 검사 방법
- 압력용기의 구조 및 검사 범위
- 압력용기 안전검사 매뉴얼



I

압력용기 검사시 주의사항 및 검사 방법

I . 압력용기 검사시 주의사항 및 검사방법



1 검사시 주의사항

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



나. 용기 내부 관찰 및 내부 출입검사 시에는 용기 내부공기를 치환 후 산소농도 등을 측정 후 「산업안전보건기준에 관한규칙」 제618조에서 규정하고 있는 적정공기 수준이상인 경우에 출입하여 검사를 실시한다.

다. 내부 출입검사 시에는 반드시 2인 이상이 실시함을 원칙으로 하고, 출입자는 개인보호구를 착용하고 검사를 실시한다.

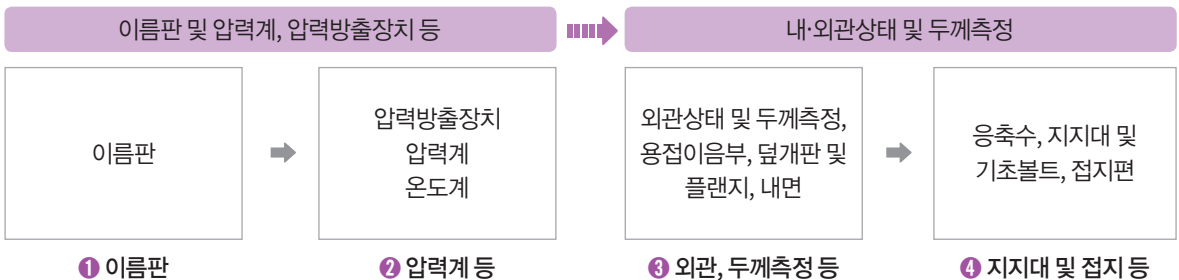
라. 가연성 가스 또는 증기가 발생할 우려가 있는 장소에서는 방폭구조의 것을 사용한다.

마. 고소에서 안전밸브 작동시험을 할 때에는 분출구 반대방향에서 작동시험을 실시한다.

바. 안전장치는 고장일 수 있으므로 이를 항상 유념하여야 한다.

2 검사방법

효율적인 검사를 위하여 압력용기의 외관의 형태 및 용접부 균열, 방호장치 등 이상 여부에 대한 확인검사를 실시하도록 하며, 다음의 순서로 진행하도록 한다.



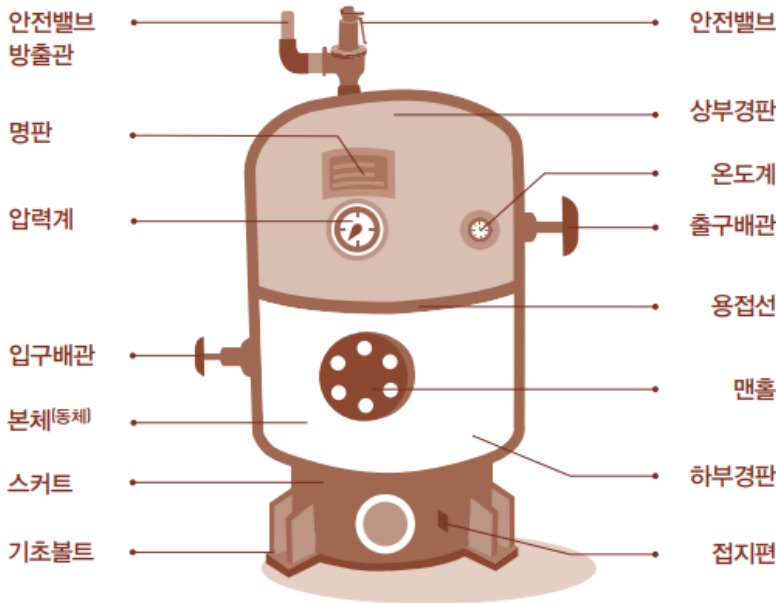
II

압력용기의 구조 및 검사 범위

Ⅱ . 압력용기의 구조 및 검사 범위



1 압력용기의 구조



[압력용기의 구조]

2 용기의 검사범위

- ▶ 가. 용접접속으로 외부배관과 연결된 첫 번째 원주방향 용접이음까지
- ▶ 나. 나사 접속으로 외부배관과 연결된 첫 번째 나사이음까지
- ▶ 다. 플랜지 접속으로 외부 배관과 연결된 경우 첫 번째 플랜지면까지
- ▶ 라. 부착물을 직접 내압부에 용접하는 경우 그 용접 이음부까지
- ▶ 마. 맨홀, 핸드홀(점검구) 등의 압력을 받는 덮개판, 용접이음, 볼트/너트 및 개스킷 포함

Ⅲ

압력용기 안전검사 매뉴얼

Ⅲ. 압력용기 안전검사 매뉴얼



1 이름판

1 명판 확인: 검사신청 대상과 설비의 일치여부 확인

- ▶ 일반내용 확인(갑/을종, 용도, 형태)
- ▶ 명판표시내용 확인(제조사, 제조년월일, 내경, 동체길이, 설계압력 또는 최대허용사용압력, 용량, 설계온도, 비파괴시험, 적용규격 등)



명판

신청인		형식번호		관리번호		제조사		제조년월일	
종류	<input type="checkbox"/> 갑종	용도	<input type="checkbox"/> 저장용기	<input type="checkbox"/> 열교환기	<input type="checkbox"/> 반응기	<input type="checkbox"/> 탭류	형태	<input type="checkbox"/> 수직형	<input type="checkbox"/> 수평형
	<input type="checkbox"/> 을종		<input type="checkbox"/> 내경 () m	<input type="checkbox"/> 설계압력 MPa	<input type="checkbox"/> 동체길이 () m	<input type="checkbox"/> 사용압력 MPa			
주요 구조부규격 및 형식			<input type="checkbox"/> 합 격	검사유효기간	합격번호	검사원명			
용량	m ³	판정	<input type="checkbox"/> 불합격						

[대상품 확인 및 사양 작성 항목]

» 내경(≒(둘레÷π)-(두께×2)), 동체길이 정보 없을 시 직접 측정 후 작성

2 압력계 등

1 압력계 (기체나 액체를 관측할 수 있는 계측기기로 일반적으로 부르동관 압력계를 사용)

- ▶ 사용 압력 확인
- ▶ 현저한 손상, 마모 및 누설 유무 확인
- ▶ 정확도 ± 5퍼센트 이내 여부 확인



부르동관 압력계

○ 압력계 설치 위치

액체압력용기에서는 가장 높은 곳에 설치하는 것이 원칙이나 상부 경판 또는 경판 부근의 동체에 잘 보이는 곳에 설치할 수 있고, 기체의 경우에는 위치에 관계없이 작업자가 잘 보이는 곳에 설치한다.

○ 압력계 정확도 판정 TIP

KS B 5305(부르동관 압력계)는 게이지압을 측정하는 것에 대하여 규정한 것으로 KS 인증제품인 경우 가장 등급이 낮은 3.0급에서 최대압력에 대한 백분율이 최대 측정범위의 1/10~9/10에서는 ±3%이내, 기타 눈금에서는 ±4% 이내로 규정하고있어 KS인증 표시가 있는 경우 직경이 50mm 이상이고 압력용기 설계압력 또는 최대허용운전압력에 1.5~2배인 경우 검사기준에 맞는다고 할 수 있다.

2 온도계

- ▶ 유리 면 손상여부 확인
- ▶ 지시바늘 휘거나 떨림 여부 확인

일반적으로 상온이 아닌 저온/고온에서 사용하는 압력용기에는 가장 높거나 낮은 곳에 잘 보이도록 설치되어야 하고, 정상적인 온도측정은 지시바늘의 움직임을 육안으로 확인하는 것은 쉽지 않지만 지시바늘이 떨림현상이 있는 경우 지시바늘의 고정상태가 불량하다고 판단할 수 있다.



온도계

3 압력방출장치

- ▶ 안전인증품 여부 확인
(액체의 압력을 개방하는 용도로 사용하는 안전밸브는 인증 대상 아님)
- ▶ 현저한 손상, 부식, 마모, 유체 누출 유무 확인
- ▶ 표지판 식별여부, 봉인상태 확인
- ▶ 설정압력(Set Press.)은 설계압력 또는 최대 허용 사용압력 이하인지 확인



압력방출장치



압력방출장치 표지판

※ 참고사항. 안전밸브의 분류 및 작동불능 주요 원인

1 안전밸브란?

▶ 용기내부의 압력이 설계압력 이상으로 상승하는 것을 방지해 주는 안전장치

2 안전밸브의 분류

▶ 양정에 의한 분류

- » 저양정식 : 양정이 밸브시트 지름의 1/40이상, 1/15미만
- » 고양정식 : 1/15이상, 1/7미만
- » 전양정식 : 1/7이상

▶ 기능에 의한 분류

- » Safety valve : 공기 및 질소, 가스, 스팀에 사용되며 밸브의 1차측 정압이 소정의 압력을 초과할 때 완전개방되어 급격히 압력 방출
- » Relief valve : 액상유체에 사용되며 개방압력 이상의 압력증가에 비례하여 밸브가 열림
- » Safety relief valve : safety 또는 relief 어느쪽에도 사용이 가능



Safety valve



Relief valve



Safety relief valve

▶ 작동형태에 의한 분류

- » 스프링 직동식, 파일럿 조작식

3 작동불능을 일으키는 요인

- ▶ 디스크 부식, 스프링의 열화 또는 탄성부족
- ▶ 잘못된 설정압력
- ▶ 전단에 설치된 밸브 오조작으로 인한 배관 폐쇄
- ▶ 디스크에 이물질 부착

3 외관 검사 및 두께측정

1 외관상태

- ▶ 경판의 형태 확인
- ▶ 본체, 노즐, 맨홀, 부속물 등 손상, 변형, 깨짐, 부식 등 발생 유무 확인
 - » 부식 및 마모의 가능성이 높은 곳 : 기계적인 가공, 용접 등으로 잔류응력이 남아 있는 경판의 너클부위, 입출구 노즐 및 근처의 동체 및 경판
 - » 배관, 소켓 등 임의적 변경 설치 또는 노즐 보강판 테스트홀 정상여부 확인
- ▶ 용접이음부, 노즐부, 플랜지, 맨홀에 누설 흔적 유무 및 볼트/너트 체결상태 확인
 - » 가스켓 손상, 탈락, 불량에 따른 leak 등 확인
 - » 볼트 및 너트 풀림, 나사 파손, 체결상태, 나사산 여유 수 등 적정여부 확인
- ▶ 용기에 부착되어져 사용하고 있는 사다리 설치 상태 등 확인



2 용접이음부

- ▶ 균열 또는 이상 유무 육안 확인(필요 시 액체침투탐상 또는 자분탐상검사 실시)
 - » 위 검사방법에 의해 발견된 이상부위는 초음파탐상검사를 실시

3 두께측정

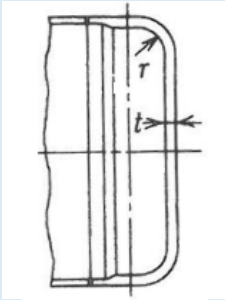
- ▶ 측정 전 재질에 따른 특성을 고려하여 시험편을 이용하여 교정 실시
- ▶ 동체 및 경판의 두께를 측정하고 그 값이 필요두께(부식여유 제외) 이상인지 확인

4 내면

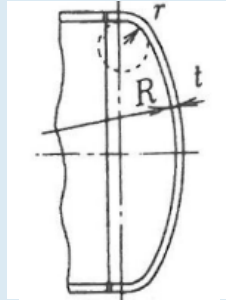
▶ 심한 손상, 변형, 깨짐, 부식상태 확인(필요 시 용기를 개방하여 확인)

○ 경판 종류

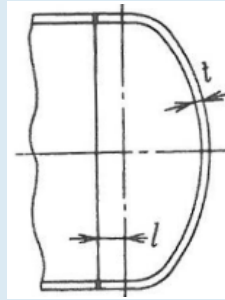
종류 : 평형, 접시형, 반타원형, 온반구형, 원추체형, toriconical/conical형



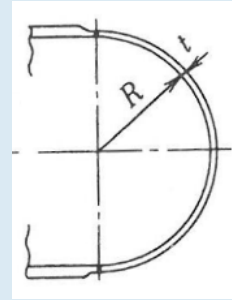
평형 경판



접시형 경판



반 타원체 경판



전 반구형 경판

4 지지대, 응축수, 접지 등

1 지지대 및 기초볼트

▶ 외력에 의한 지지대의 손상 및 변형, 부식 유무 확인

» 지지대 종류 : 스커트, 새들, 레그, 러그형



지지대 및 기초볼트

2 응축수

- ▶ 하부 드레인 밸브 설치 부분의 부식 및 작동 상태 확인
- ▶ 드레인 밸브를 조작하여 응축수 방출 여부 확인)



수동식



Float



Timer

응축수 발생원인과 문제점 및 해결방안

1 응축수 발생원인

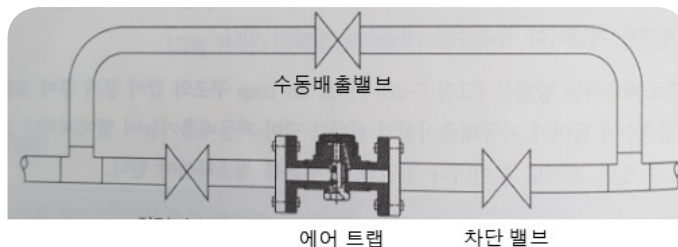
- 가. 공기중에 함유된 수분이 압축됨에 따라 압축공기 내에서 응축되어 응축수가 생성
- 나. 응축수 발생량은 대기중의 절대습도가 높거나 압축비가 높으면 비례하여 생성

2 응축수 발생에 따른 문제점

- 가. 생성된 응축수는 용존산소가 높아 저장탱크의 부식을 촉진
- 나. 용기 내부에 고여 기능을 저하시키고, 다음 공정으로 응축수가 전달되어 2차적인 사고 유발
- 다. 겨울철에 응축수가 얼어 드레인 노즐의 파손, 부피의 변화에 따른 용기의 변형

3 응축수 발생에 따른 문제점 해결방안

- 가. 겨울철 동파를 예방하기 위해 드레인 배관 및 배출장치에 전기 또는 스팀가열장치 설치하고 정기적으로 응축수 배출
- 나. 응축수 배출방법
 - ▶ 수동방식: 일정시간 마다 작업자가 드레인 밸브를 열어서 배출
 - ▶ 자동방식
 - » 에어트랩(Air trip): 자동배출
 - » 자동밸브(Auto drain valve): 일정시간 마다 응축수 배출
 - ▶ 자동배출장치는 고장 또는 점검시에도 배출이 가능하도록 아래와 같이 설치



3 접지편(을중용기 제외)

- ▶ 압력용기의 받침대 하단에 최소 1개 이상 견고히 접속되어 있는지 확인
- ▶ 접지편의 부식으로 인한 기능상실 여부 확인
 - » 접지저항 증가 방지를 위해 6mm 이상의 스테인레스 철판을 사용 가능



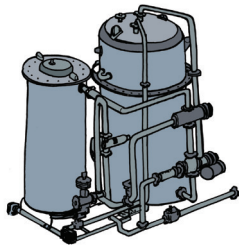
접지편 설치 및 접지

참고 1 산업안전보건기준에 관한 규칙(안전밸브의 설치 등)

제261조(안전밸브 등의 설치)

1 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 설비에 대해서는 과압에 따른 폭발을 방지하기 위하여 폭발 방지 성능과 규격을 갖춘 안전밸브 또는 파열판(이하 “안전밸브등”이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 안전밸브등에 상응하는 방호장치를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

① 압력용기(안지름이 150밀리미터 이하인 압력용기는 제외하며, 압력 용기 중 관형 열교환기의 경우에는 관의 파열로 인하여 상승한 압력이 압력용기의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 경우만 해당한다)



② 정변위 압축기

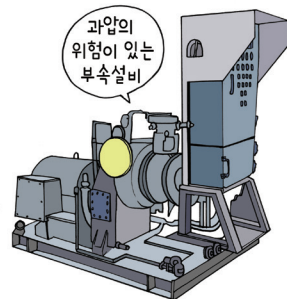
③ 정변위 펌프(토출측에 차단 밸브가 설치된 것만 해당한다)



④ 배관(2개 이상의 밸브에 의하여 차단되어 대기온도에서 액체의 열팽창에 의하여 파열될 우려가 있는 것으로 한정한다)



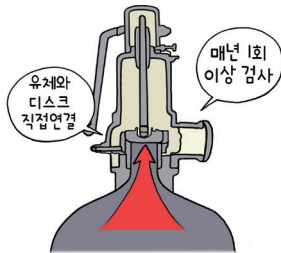
⑤ 그 밖의 화학설비 및 그 부속설비로서 해당 설비의 최고 사용압력을 초과할 우려가 있는 것



2 제1항에 따라 안전밸브등을 설치하는 경우에는 단단형 압축기 또는 직렬로 접속된 공기압축기에 대해서는 각 단 또는 각 공기압축기별로 안전밸브등을 설치하여야 한다.

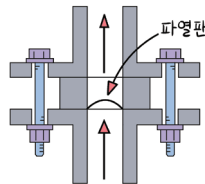
3 제1항에 따라 설치된 안전밸브에 대해서는 다음 각 호의 구분에 따른 검사주기마다 국가교정기관에서 교정을 받은 압력계를 이용하여 설정압력에서 안전밸브가 적정하게 작동하는지를 검사한 후 납으로 봉인하여 사용하여야 한다. 다만, 공기나 질소취급용기 등에 설치된 안전밸브 중 안전밸브 자체에 부착된 레버 또는 고리를 통하여 수시로 안전밸브가 적정하게 작동하는지를 확인할 수 있는 경우에는 검사하지 아니할 수 있고 납으로 봉인하지 아니할 수 있다. <개정 2019.12.26.>

1 화학공정 유체와 안전밸브의 디스크 또는 시트가 직접 접촉될 수 있도록 설치된 경우: 매년 1회 이상



3 영 제43조에 따른 공정안전보고서 제출 대상으로서 고용노동부장관이 실시하는 공정안전 보고서 이행상태 평가결과가 우수한 사업장의 안전밸브의 경우: 4년마다 1회 이상

2 안전밸브 전단에 파열판이 설치된 경우: 2년마다 1회 이상



4 제3항 각 호에 따른 검사주기에도 불구하고 안전밸브가 설치된 압력용기에 대하여 「고압가스 안전관리법」 제17조제2항에 따라 시장·군수 또는 구청장의 재검사를 받는 경우로서 압력용기의 재검사주기에 대하여 같은 법 시행규칙 별표22 제2호에 따라 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 기법에 따라 산정하여 그 적합성을 인정받은 경우에는 해당 안전밸브의 검사주기는 그 압력용기의 재검사주기에 따른다. <신설 2014.9.30.>

5 사업주는 제3항에 따라 납으로 봉인된 안전밸브를 해체하거나 조정할 수 없도록 조치하여야 한다. <개정 2014.9.30.>



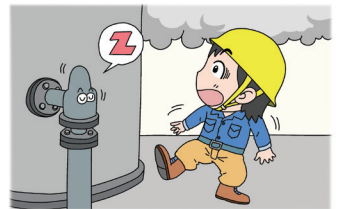
제262조(파열판의 설치)

사업주는 제261조제1항 각 호의 설비가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 파열판을 설치하여야 한다.

- ① 반응 폭주 등 급격한 압력 상승 우려가 있는 경우
- ② 급성 독성물질의 누출로 인하여 주위의 작업 환경을 오염시킬 우려가 있는 경우



- ③ 운전 중 안전밸브에 이상 물질이 누적되어 안전 밸브가 작동되지 아니할 우려가 있는 경우



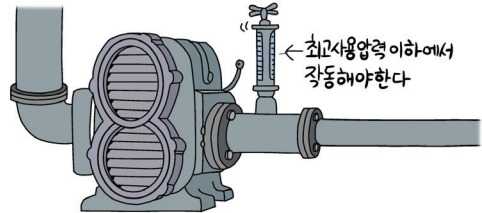
제263조(파열판 및 안전밸브의 직렬설치)

사업주는 급성 독성물질이 지속적으로 외부에 유출될 수 있는 화학설비 및 그 부속설비에 파열판과 안전밸브를 직렬로 설치하고 그 사이에는 압력지시계 또는 자동경보장치를 설치하여야 한다.



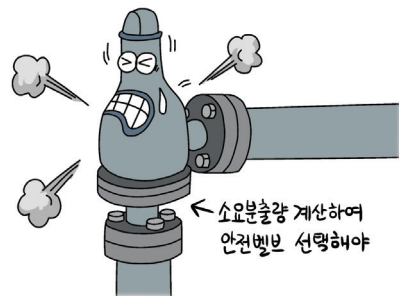
제264조(안전밸브등의 작동조건)

사업주는 제261조제1항에 따라 설치한 안전밸브등이 안전밸브등을 통하여 보호하려는 설비의 최고사용압력 이하에서 작동되도록 하여야 한다. 다만, 안전밸브등이 2개 이상 설치된 경우에 1개는 최고사용압력의 1.05배(외부화재를 대비한 경우에는 1.1배) 이하에서 작동되도록 설치할 수 있다.



제265조(안전밸브등의 배출용량)

사업주는 안전밸브등에 대하여 배출용량은 그 작동 원인에 따라 각각의 소요분출량을 계산하여 가장 큰 수치를 해당 안전밸브등의 배출용량으로 하여야 한다.



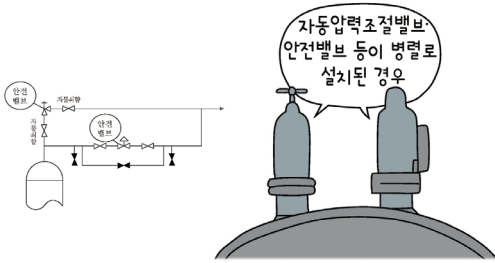
제266조(차단밸브의 설치 금지)

사업주는 안전밸브등의 전단·후단에 차단밸브를 설치해서는 아니 된다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 자물쇠형 또는 이에 준하는 형식의 차단밸브를 설치할 수 있다.

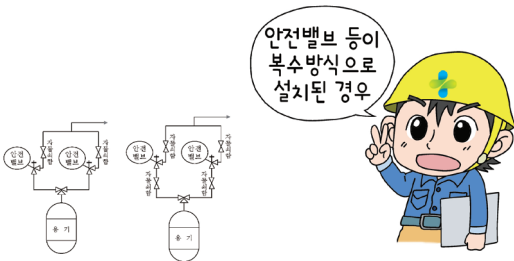
- ① 인접한 화학설비 및 그 부속설비에 안전밸브등이 각각 설치되어 있고, 해당 화학설비 및 그 부속설비의 연결배관에 차단밸브가 없는 경우



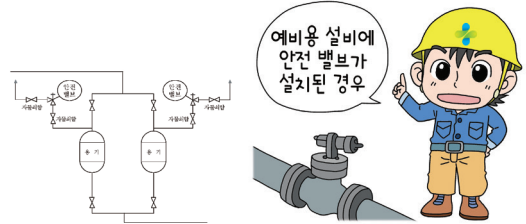
- 2 안전밸브등의 배출용량의 2분의 1 이상에 해당하는 용량의 자동압력조절밸브(구동용 동력원의 공급을 차단하는 경우 열리는 구조인 것으로 한정한다)와 안전밸브등이 병렬로 연결된 경우



- 3 화학설비 및 그 부속설비에 안전밸브등이 복수 방식으로 설치되어 있는 경우



- 4 예비용 설비를 설치하고 각각의 설비에 안전밸브등이 설치되어 있는 경우



- 5 열팽창에 의하여 상승된 압력을 낮추기 위한 목적으로 안전밸브가 설치된 경우



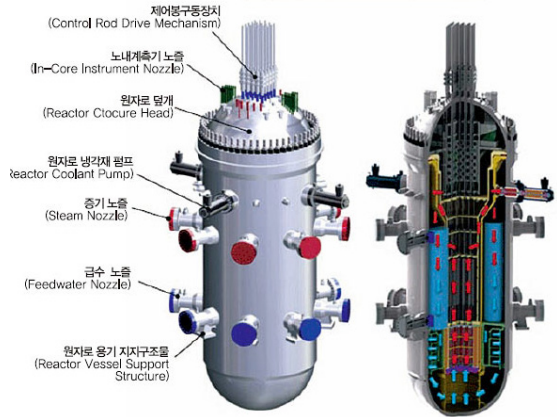
- 6 하나의 플레어 스택(flare stack)에 둘 이상의 단위공정의 플레어 헤더(flare header)를 연결하여 사용하는 경우로서 각각의 단위공정의 플레어 헤더에 설치된 차단밸브의 열림·닫힘 상태를 중앙제어실에서 알 수 있도록 조치한 경우

참고 2 규격 및 형식별 적용범위 (별표1)

가. 화학공정 유체취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소취급용기)로서 설계압력이 게이지 압력으로 0.2메가파스칼(2kgf/cm²)을 초과한 경우.

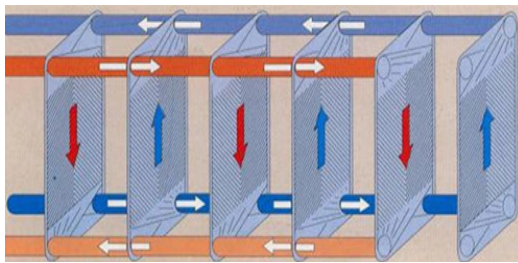
다만, 다음 중 어느 하나에 해당하는 용기는 제외

- ① 용기의 길이 또는 압력에 상관없이 안지름, 폭, 높이 또는 대각선 길이가 150밀리미터(관을 이용하는 경우 호칭지름 150A)이하인 용기
- ② 원자력 용기
- ③ 수냉식 판형 응축기 (다만, 동체측에 냉각수가 흐르고 관측의 사용압력이 동체측의 사용압력보다 낮은 경우에 한함)

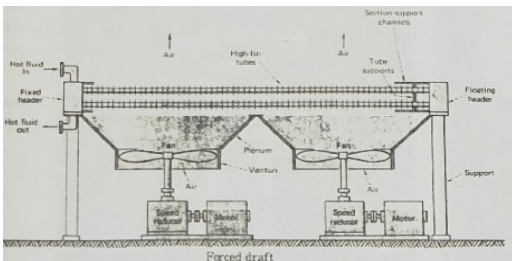


- ④ 사용온도 섭씨 60도 이하의 물만을 취급하는 용기(다만, 대기압하에서 수용액의 인화점이 섭씨 85도 이상인 경우에는 물에 미량의 첨가제가 포함되어 있어도 됨)

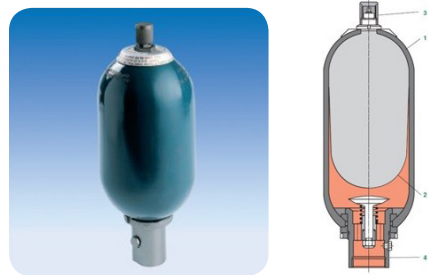
⑤ 판형(plate type) 열교환기



⑥ 핀형(fin type) 공기냉각기



⑦ 축압기 (accumulator)



⑧ 유압·수압·공압 실린더 및 오일 주입·배출기

⑨ 사람을 수용하는 압력용기

10 차량용 탱크로리

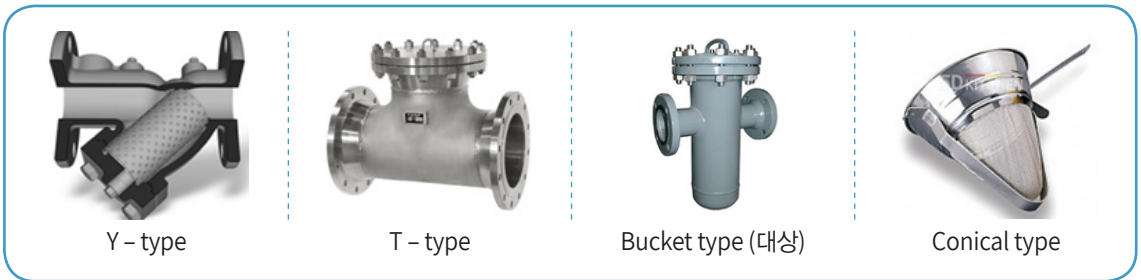


11 배관 및 유량계측 또는 유량제어 등의 목적으로 사용되는 배관구성품

12 소음기 및 스트레이너(필터 포함)로서 다음의 어느하나에 해당 되는 것

가) 플랜지 부착을 위한 용접부 이외의 용접이음매가 없는 것

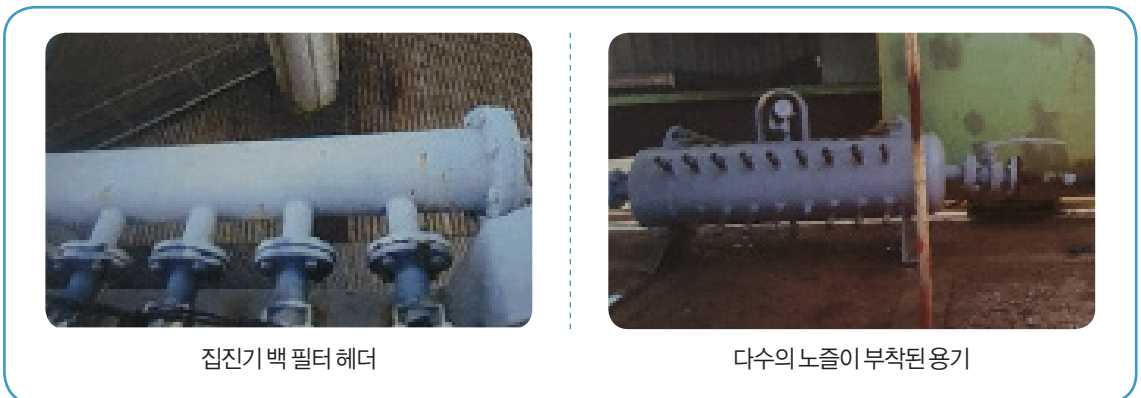
나) 동체의 바깥지름이 320밀리미터 이하이며 배관접속부 호칭지름이 동체 바깥지름의 2분의 1 이상인 것



13 기계·기구의 일부가 압력용기의 동체 또는 경판 등 압력을 받는 부분을 이루는 것

14 사용압력(단위: MPa)과 용기 내용적(단위: m³)의 곱이 0.1 미만인 것으로서 다음의 어느하나에 해당되는 것
가) 기계·기구의 구성품인 것

나) 펌프 또는 압축기 등 가압장치의 부속설비로서 밀봉, 유회 또는 열교환을 목적으로 하는 것 (다만, 취급 유체가 해당 공정의 유체 또는 안전보건규칙 별표1의 위험물질에 해당되지 않는 경우에 한함)



집진기백 필터 헤더

다수의 노즐이 부착된 용기

15 제품을 담아 판매·공급하는 것을 목적으로 하는 운반용 용기

16 공정용 직화식 튜브형 가열기

17 산업용 이외에서 사용하는 밀폐형 팽창탱크

18 안전검사 대상 기계·기구의 구성품인 것

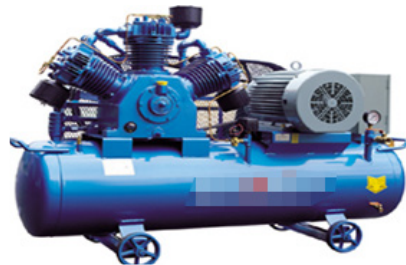


프레스

프레스 일체형 압력용기(제외)

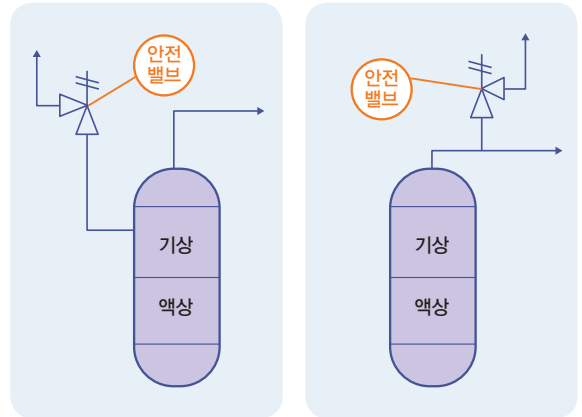
19 소형 공기압축기 (압력용기 상부에 왕복동 압축장치를 고정 부착한 형태의 것)의 구성품인 것

20 사용압력이 2kgf/cm² 미만인 압력용기

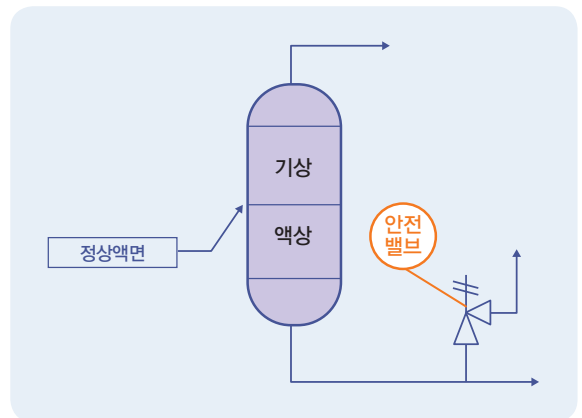


참고 3 안전밸브 설치위치

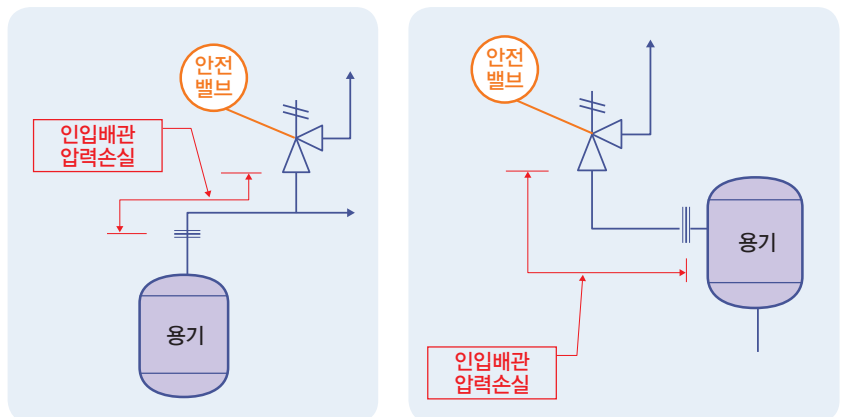
1 상부증기 공간 또는 증기공간과 연결된 배관



2 열팽창용 안전밸브는 정상 액면보다 낮은 액면 공간에 설치

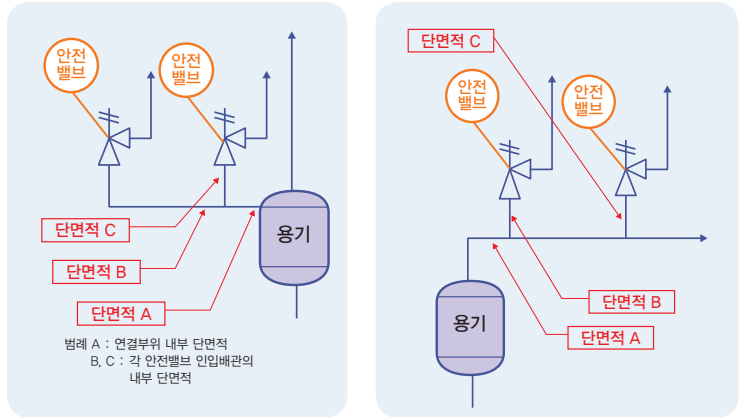


3 인입배관 압력손실은 설정압력의 3%이하

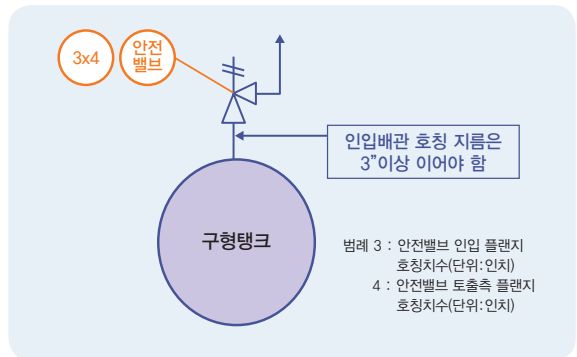


4 연결배관 내부 단면적은 각 안전밸브 인입 단면적 합과 같거나 이상이어야 함
(예비용은 제외)

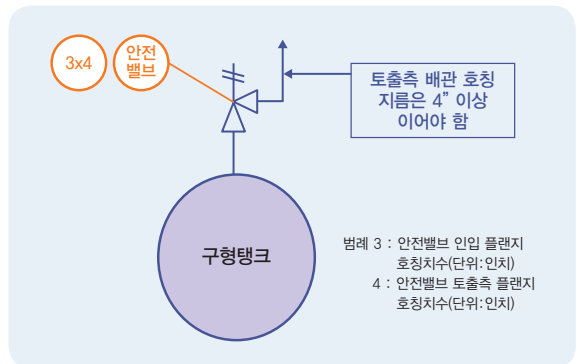
단면적 (A) ≥ 단면적(B) + 단면적(C)



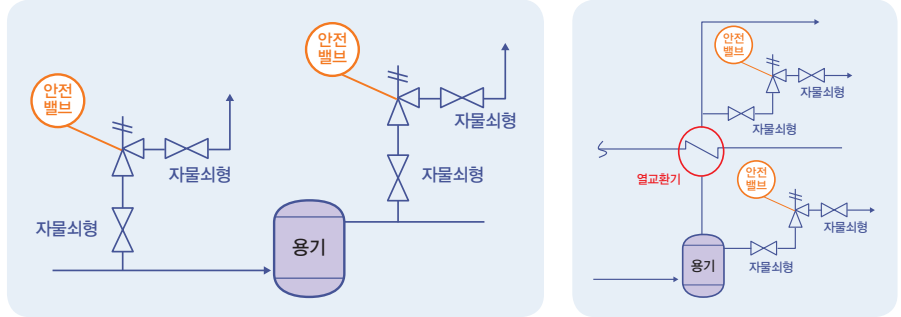
5 인입측 배관 호칭지름은 인입 플랜지의 호칭 치수와 같거나 이상이어야 함



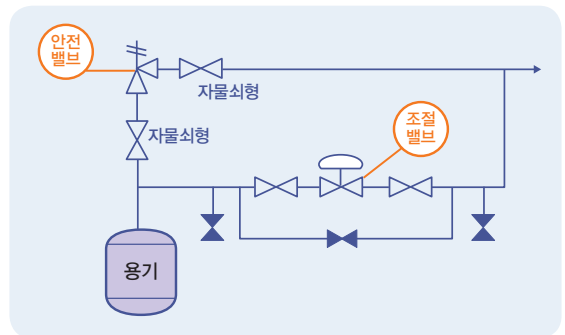
6 토출측 배관 호칭지름은 토출측 플랜지의 호칭치수와 같거나 이상이어야 함



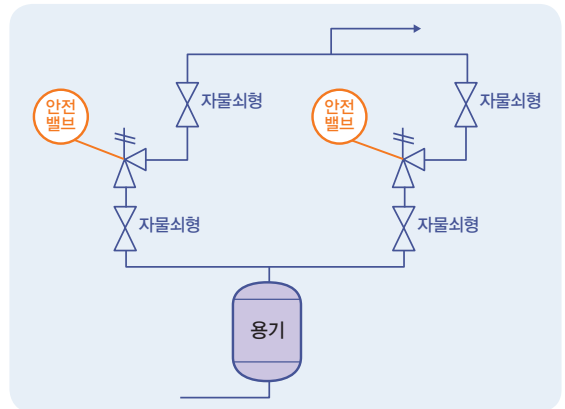
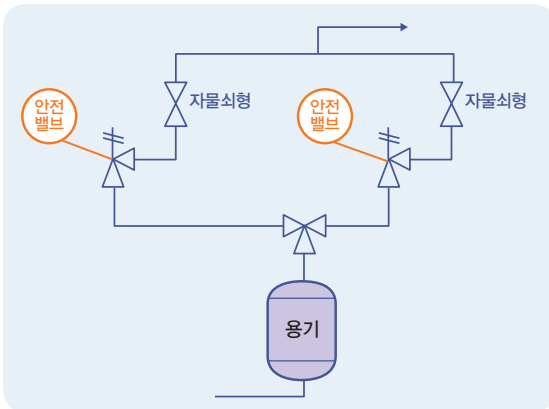
7 인접한 용기 등에 안전밸브 등이 이중으로 설치되어 있는 경우



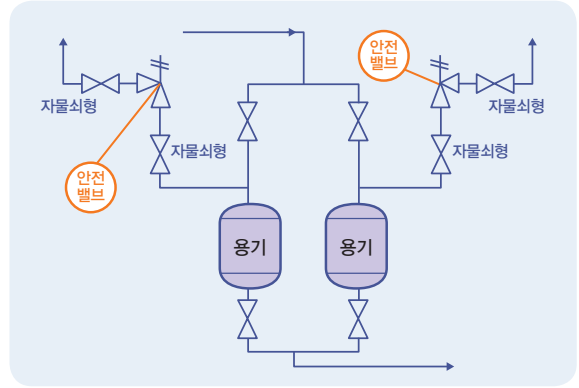
8 안전밸브등의 배출용량의 50% 이상에 해당하는 용량의 자동압력 조절밸브와 안전밸브 등이 병렬로 연결된 경우 (단, 구동용 동력원 공급 차단 시 열리는 구조인 것에 한함)



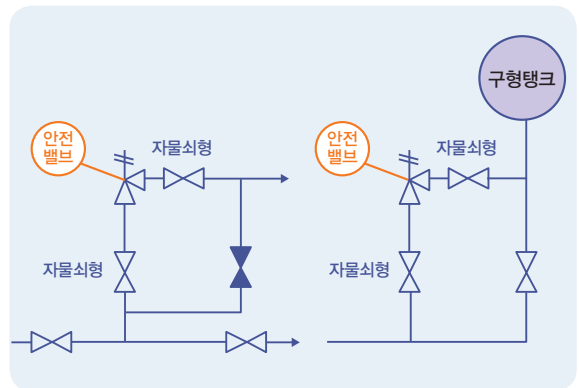
9 복수방식으로 안전밸브 등이 설치된 경우







10 용기등이 이중으로 설치되고 각각에 안전밸브 등이 설치된 경우






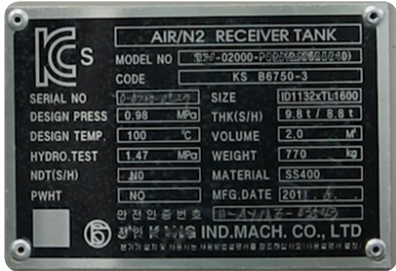
11 열팽창에 의한 압력상승을 방출하기 위한 안전밸브의 경우



참고 4 압력용기 안전검사 고시

번호	구분	내용	사진
1	외관 상태 및 두께	<p>가. 용기 본체, 노즐, 맨홀, 부속물, 지지대 및 기초볼트 등은 손상, 변형 또는 깨짐 등이 없을 것</p> <p>나. 용접 이음부, 노즐부 및 맨홀에는 누설의 흔적이 없을 것</p> <p>다. 동체 및 경판 등 압력을 받는 부분의 측정두께는 필요두께(부식여유 제외) 이상일 것</p>	
2	내면	<p>용기의 내면은 심한 손상, 변형 또는 깨짐이 없고 부식상태가 양호하여야 하며, 필요시 용기를 개방하여 이를 확인할 수 있음</p>	
3	용접 이음부	<p>가. 용접 이음부는 육안검사 시 균열 또는 이상이 없어야 하며, 육안검사로 판정이 곤란한 경우에는 액체 침투탐상검사 또는 자분탐상검사를 실시할 것</p>	
4	덮개판 및 플랜지	<p>가. 덮개판 및 플랜지에 체결되어 있는 가스켓은 손상 또는 탈락이 없을 것</p> <p>나. 볼트 및 너트는 풀림이나 나사의 파손이 없고 체결상태가 적정할 것</p>	

번호	구분	내용	사진
5	지지대 및 기초볼트	가. 지지대는 외력에 의한 손상 및 좌굴현상이 없을 것 나. 기초부부분에는 부등침하가 없어야 하며, 기초 볼트는 풀림이 없을 것	
6	압력 방출 장치	가. 압력방출장치는 법제84조에 따른 안전인증제품으로 현저한 손상, 부식, 마모가 없고, 유체의 누출이 없을 것 나. 설정압력은 설계압력 또는 최대허용 사용압력을 초과해서는 아니되며, 작동압력은 설정압력치의 ± 5 퍼센트 이내이고, 봉인상태가 양호할 것 다. 표시판에 설정압력등의 식별이 가능해야 하며 부착이 견고할 것	
7	압력계	압력계는 현저한 손상, 마모 및 누설이 없어야 하며, 정확도는 ± 5 퍼센트 이내일 것	
8	온도계	온도계의 면 유리는 손상이 없어야 하며, 지시 바늘은 휘거나 떨림이 없을 것	

번호	구분	내용	사진
9	응축수	공기저장탱크는 내부에 응축수가 고이지 않도록 드레인 밸브를 조작하여 응축수를 방출해야 할 것	
10	접지면	가. 접지편은 압력용기의 받침대 하단에 최소한 1개이상 견고히 접속되어 있을 것(을중용기 제외) 나. 접지편은 부식이 되지 않고 전기가 잘 통하도록 관리할 것	
11	이름판	압력용기에는 제조자, 설계압력 또는 최대허용 사용압력, 설계온도, 제조연도, 비파괴시험, 적용 규격 등이 표시된 이름판이 붙어 있을 것	

※ 참고

전기장비
측정방법

참고 전기장비 측정방법

구분	내용
절연 저항	전원선과 보호 본딩 회로 사이에 직류전압 500볼트를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1메가오hm 이상이어야 한다. 단, 부스바, 컬렌터선, 컬렌터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등과 같은 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 보다 낮을 수 있으나 그 값은 50킬로오hm 이상이어야 한다.

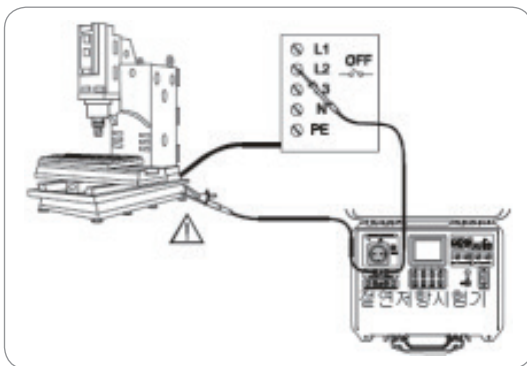
해설

- 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 절연성을 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 각 목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목과 라목시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 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>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류 전압 500볼트를 인가하여 측정된 절연저항값이 제25호에서 제시한 기준에 적합하여야 한다.</p> <p>다. 내전압시험 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"> 1) 장비의 정격전압의 2배와 1000볼트 중 큰 전압 2) 50/60헤르쯔의 주파수 3) 최소 500볼트암페어 정격의 변압기에서 공급 <p>라. 잔류전압 시험 아래 기준에 적합하여야 한다.</p> <div style="border: 1px solid #add8e6; 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"> 1) 충전 전하가 60μC 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우 </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

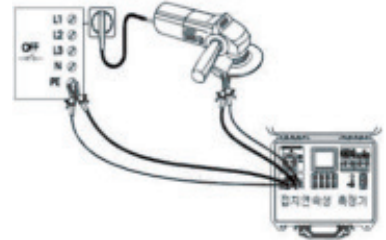
- ① 측정대상 기계의 주전원을 차단.
- ② 측정대상 기계의 주 접지단자(PE단자)와 측정점에 각각 측정기 단자 연결
- ③ 측정 실시.

※ 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 따른 다음의 최고전압강하값을 초과하는지를 확인한다.

시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm ²)	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 시험 종료 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]

측정시간	인가전압
1초 이상	(기계정격전압 x 2) 또는 1,000(V)중 큰 값의 전압

잔류전압 측정 시험기 사용 Guide



- 잔류전압 : 롤러기 전원을 차단하여도 콘덴서 등에 의해 잔류전압이 존재하는데 잔류전압이 높을(60V이상) 경우 감전재해의 원인이 될 수 있다.
 - 1 잔류전압측정기에 롤러기를 연결한 후 정상가동
 - 2 잔류전압측정기를 조작하여 롤러기 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

I 안전검사 매뉴얼

2021-산업안전보건인증원-527

발행일	2021년 9월
발행인	한국산업안전보건공단 이사장 박두용
발행처	한국산업안전보건공단 산업안전보건인증원
주 소	울산광역시 중구 종가로 400
전 화	(052) 703-0500
홈페이지	http://www.kosha.or.kr

※ 무단 복사 및 복제하여 사용하는 것을 금지함

I 안전검사 매뉴얼

