

크레인

| 안전협회 검사팀 |

1. 크레인 구조 및 기능

- 주행로(Runway)
- 거더(Girder), 새들(Saddle), 교각(Leg)
- 구동모터
- 브레이크
- 권상와이로프, 권상체인
- 훅 등 달기기구
- 방호장치

가. 주행로(Runway)

주행로는 주행레일, 레일이음부, 레일고정볼트, 완충장치(Buffer), 차륜정지기구(Stopper) 등으로 구성되며 크레인 중량과 화물의 하중을 지탱하는 역할을 한다.

(1) 정격하중에 따른 적정 레일

〈표 1〉 정격하중별 주행레일

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

① 사용빈도가 많은 크레인의 경우 주행레일은 경레일이나 보통레일을 사용하고, 횡행레일은 각

강레일(SS50)을 사용한다.

② 경레일이나 보통레일은 일반적으로 15kg/m, 22kg/m, 30kg/m, 37kg/m, 74kg/m이 K.S로 정해져 있다. 길이는 10m, 20m, 25m 3종류이며 크레인의 정격하중에 따라 아래와 같은 제원의 레일을 사용하여야 한다.

(2) 레일 고정

① 횡행레일은 용접을 하지만 경레일이나 보통레일은 탄소함유량이 높기 때문에 용접시 균열이 발생하므로 클램프 볼트나 훅크 볼트로 조립하는데 이때 볼트 규격과 피치는 다음과 같다.

〈표2〉 레일종별 볼트규격 및 설치피치

레일 종별	볼트 지름	피치
15	M12	300~500mm
22	M16	300~500mm
30	M16	400~600mm
50	M20	600~700mm

② 주행레일과 H-Beam 사이에는 레일에서 발생하는 진동이나 충격이 구조물로 전달되지 않도록 완충패드(Steel Rubber)를 삽입한다.

③ 레일의 이탈·변형을 방지하기 위해서 레일 측면에 사이드플레이트(Side Plate)를 부착한다.

④ 레일이음부에는 반드시 이음판(Fish Plate)을 부착하고 이음부 간격(천정크레인 3mm, 기타 크레인 5mm)과 상하, 좌우 편차(0.5mm)는 규정치 이내여야 한다.

(3) 차륜 정지기구(Stopper) 및 완충장치(Buffer)

- ① 차륜정지기구는 차륜이 정지할 수 있도록 레일 양 끝단에 설치된 스톱퍼(Stopper)이고, 이 차륜정지기구에 크레인이 충돌할 때 충격을 방지하도록 크레인 새들에 부착된 충격완화장치가 완충장치(Buffer)이다.
- ② 횡행 차륜정지기구는 횡행차륜 직경의 1/4 이상의 높이로 설치하고 주행 차륜정지기구는 주행차륜 직경의 1/2 이상 높이로 설치한다.
- ③ 주행차륜이 직접 차륜정지기구와 충돌하면 그 충격으로 크레인이나 건물에 악영향을 미치기 때문에 완충장치를 부착한다. 대형일 경우에는 스프링식 또는 유압식 완충장치를 부착한다.

나. 거더(Girder)

(1) 더블 거더(Double Girder)

대용량 크레인에 많이 볼 수 있는 형식으로 보통 박스(Box) 거더가 양쪽으로 놓여 있고 거더 상판에 횡행레일이 설치되고 그 위에 크래브 등 권상장치가 얹힌다.

(2) 싱글 거더(Single Girder)

CV 거더라고도 하며 횡행레일이 거더 하부에 있어서 권상장치가 거더에 매달린 형태이다.

(3) 서스펜션 거더(Suspension Girder)

모노레일 거더라고도 하며 거더가 주행레일 하부에 설치되고 권상장치(호이스트)는 거더 하부에 설치된 형태이다.

다. 권상기계장치

(1) 권상드럼

- ① 와이어로프의 압축력에 견딜 수 있는 플랜지 붙임 원주형이 일반적으로 사용된다. 외면에는 접촉응력을 적게 하고 감김 효율을 높이기 위해 나선형 홈이 있고, 홈 수는 혹크가 최저 위치에 도달했을 때 권상와이어로프가 드럼에 두 번 이상 감겨 있을 수 있어야 한다.
- ② 드럼 직경은 로프직경의 20배 이상 이어야 와

이어로프에 무리한 힘이 가해지지 않는다.

(2) 시브(Sheave)

- ① 와이어로프를 안내하기 위한 것으로 직경은 와이어로프 직경의 20배 이상이어야 한다.
- ② 시브 홈 형상은 와이어로프의 직경에 따라 규격화되어 있다. 로프직경이 가는 것은 지장이 없으나 굵으면 감김저항이 커져 로프에 변형을 주어 수명이 단축되기 때문에 주의하여야 한다.

(3) 권상장치의 점검항목 및 기준

- ① 드럼은 변형이 없고 홈의 마모상태와 (마모한도 : 용접제는 로프직경의 20%, 주철제는 25% 이내) 로프가 드럼홈에 이탈되지 않고 적정하게 감겨 있는지 확인한다.
- ② 플리트 각(Fleet Angle)은 4° 이내이어야 한다.
- ③ 권상브레이크 라이닝의 마모(마모한도 : 원치수의 50% 이내)와 디스크의 마모(마모한도 : 원치수의 10% 이내) 상태 및 균열, 손상 유무를 확인한다.
- ④ 권상감속기는 유량이 적정하고 기름 누설 유무를 확인한다.
- ⑤ 시브 본체는 균열 및 변형이 없어야 한다.(시브 홈 마모한도 : 로프 직경의 20% 이내)
- ⑥ 이퀄라이저 시브의 고정브라켓트 및 로크 핀에 균열이 없고 로크 핀에는 규정의 분할핀이 삽입되어 있어야 한다.
- ⑦ 혹크블럭 및 혹크는 균열, 변형이 없고 정격하중이 표시되어 있어야 한다.
- ⑧ 혹크베어링(트러스트베어링)은 부식, 파손이 없이 회전이 원활해야 한다.
- ⑨ 로프이탈 방지장치(커버)는 변형이 없어야 한다.
- (4) 주행 및 횡행기계장치
 - ① 구동모터 : 고정베이스의 균열 유무와 고정볼트, 너트의 풀림, 탈락 유무를 확인한다.
 - ② 브레이크
 - 브레이크 라이닝은 편마모가 없고 마모량은 원치수의 50% 이내일 것

- 브레이크 디스크의 마모량은 원치수의 10% 이내일 것
- 볼트, 너트는 풀림 및 탈락이 없을 것
- 브레이크 드럼 표면에 흠집, 크랙 유무 확인(규정치 : 1.5mm 이내)
- ③ 차륜 : 파손, 균열 및 심한 마모나 진동이 없고 키의 풀림, 탈락 및 덮개 부착 유무를 확인한다.
- 접촉면의 마모한도 : 지름의 3%
- 플랜지의 경사 : 수직 위치에서 20% 까지
- 플랜지의 마모 : 원치수의 50% 까지
- ④ 와이어로프
 - 정격하중에 따른 직경 : 권상와이어로프의 안전율은 5 이상이므로 정격하중에 따른 로프 직경은 다음 공식에 의거 산출함

$$\text{와이어로프의 절단하중} = \frac{\text{정격하중} \times \text{안전율}}{\text{로프 가닥 수} \times \text{시브 효율}}$$

- 권상와이어로프의 폐기 기준
- 와이어로프의 한 가닥(Strand)에서 소선 수가 10% 이상 절단 시
- 지름감소가 공칭지름의 7% 이상 시
- 심한 부식이나 변형이 있는 것
- 킹크(Kink)가 발생한 것
- 와이어로프 단말부 클립체결 시 주의사항
- 클립 수는 4개 이상
- 클립의 너트가 로프 긴 쪽(인장력을 받는 쪽)으로 가도록 하여 응력이 분산되어 수명을 연장하고 파단의 위험을 경감할 수 있도록 할 것
- 클립과 와이어로프 간에 틈새가 없을 것
- 클립은 균등하게 체결될 것(클립간의 간격은 로프직경의 6배가 적정)
- ⑤ 전기관계
 - 배전반
 - 제어반에는 명판이 부착되어 있을 것
 - 외함은 충전부가 노출되지 않는 구조이고 시건장치가 있을 것

- 내부 배선은 접촉단자의 풀림, 탈락, 열화가 없고 전선인입구 피복의 손상 또는 열화가 없을 것
- 배선용차단기 개폐가 원활하며 파손이 없을 것
- 전자접촉기에 이음 및 떨림이 없을 것
- 배선
 - 피복은 손상, 탄화부분이 없을 것
 - 단자부는 풀림, 탈락이 없을 것
- 접지
 - 외함, 프레임 등은 접지되어 있을 것
 - 접지선은 충분한 용량 및 강도를 가진 것일 것
- 펜던트스위치
 - 외관에는 손상이 없고 버튼명이 크레인 작동방향 표시와 일치할 것
 - 절연체가 아닐 경우에는 크레인과 사이에 접지선을 연결할 것
 - 전원케이블 피복에 손상이 없고 보조로프 부착이 적정하게 부착되어 있을 것
- 표지판
 - 크레인의 정격하중 및 작동방향표지판 부착
- 사다리 등
 - 검사가 용이하도록 사다리 및 점검대가 설치되고 사다리 하부에는 시건조치가 되어 있을 것

라. 전기관계

- (1) 배전반
 - ① 제어반에는 명판이 부착되어 있을 것
 - ② 외함은 충전부가 노출되지 않는 구조이고 시건장치가 있을 것
 - ③ 내부 배선은 접촉단자의 풀림, 탈락, 열화가 없고 전선인입구 피복의 손상 또는 열화가 없을 것
- (2) 배선
 - ① 피복은 손상, 탄화부분이 없을 것
 - ② 단자부는 풀림, 탈락이 없을 것
- (3) 접지
 - ① 외함, 프레임 등은 접지되어 있을 것
 - ② 접지선은 충분한 용량 및 강도를 가질 것

