

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서 천장크레인 Overhead Travelling Crane</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-7019-R0</p> <p>제정 2017. 09. 21. 개정 . . . 확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

- (1) 이 규격은 철도시설에 설치하여 철도차량을 검수하기 위하여 차량을 옮기는 데 사용되는 천장크레인의 제작 및 설치에 대하여 적용한다.
- (2) 이 규격에 명시되지 않은 권상장치의 모터 및 브레이크 사항은 “호이스트(Hoist)” 공단 표준 규격서에 따른다.
- (3) 이 규격에 명시되지 않은 사항은 “물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

1.2 분 류

천장크레인(Overhead Travelling Crane)

2. 인용표준

2.1 한국산업규격(KS : Korea Industrial Standards)

2.2 산업안전보건법

2.3 위험기계·기구 안전인증 고시

2.4 안전검사 고시

2.5 건설기계안전기준에 관한 규칙

3. 필요조건

3.1 재 료

- (1) 거더(Girder)
- (2) 새들(Saddle)
- (3) 권상장치(Hoist)
- (4) 횡행장치

- (5) 주행장치
- (6) 주행선로(Runway Rail)
- (7) 차륜정지기구 및 완충장치
- (8) 점검로(Foot Walks)
- (9) 핸드레일
- (10) 점검대
- (11) 보호커버
- (12) 안전장치(과부하방지장치, 권과방지장치)

3.2 형태

주행레일 위를 주행하는 거더(Girder)와 거더 상면을 횡행하는 크래브(Crab) 또는 호이스트(Hoist)로 구성되고, 거더 부분은 거더, 새들(Saddle), 주행장치 등으로 구성되며 크래브(Crab) 및 호이스트(Hoist) 부분은 권상장치, 횡행장치, 크래브 프레임 등으로 구성되어야 한다. 또한 팬던트 스위치에는 크레인의 비상정지용 누름버튼, 경보설비, 안전설비(센서 등) 각각의 기능에 따른 버튼을 정상적으로 작동이 되도록 구성되어야 하며, 천장크레인 은 크래브식과 호이스트식으로 철도시설의 특성에 맞춰 선정하여야 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 거더(Girder)

- (1) 거더는 크래브를 받쳐주는 주요 구조물로서 주행 장치가 놓여 있으며 2개의 새들(Saddle)에 얹혀서 주행레일을 따라 움직인다.
- (2) 천장크레인의 자체 중량 및 호이스팅 중량을 견디기 위한 일종의 빔이므로 수평선으로부터 위로 휘도록 제작하여야 하며, 휨의 양은 스패의 1/800을 초과하지 않도록 하고, 거더가 하중을 견디고 처짐 및 복원을 반복해도 크레인에 무리가 적어야하며, 수송상 분할이 필요한 경우에는 리머볼트(Reamer Bolt) 또는 고장력볼트(High tension bolt)를 사용한다.

3.3.2 새들(Saddle)

- (1) 새들은 형강 또는 강판용접 구조로 하고 거더와 새들은 항상 직각을 유지하여야 하며, 접합부분은 리머볼트(Reamer Bolt)와 마찰 접합용 고장력볼트(High tension bolt)로서 견고히 고정하여야 한다.
- (2) 주행레일 양끝에는 주행레일 스톱퍼(Travelling Rail Stopper)를 설치하고 새들 양끝에는 완충용 버퍼를 설치하여 충돌시 충격을 완화시킬 수 있어야 한다.
- (3) 거더에서의 수평력 및 Return Moment를 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.

3.3.3 권상장치(Hoist)

- (1) 크래브식 권상장치

- (a) 권상장치는 크래브의 프레임 위에 설치되며 장치된 모터를 구동시켜 그 회전력으로 감속기어를 거쳐 드럼을 구동시키고 혹의 시브(동활차)와 크래브 하부 시브(정활차)와의 사이에 여러 가닥의 와이어로프의 양끝을 드럼에 감아 하중이 크래브 바로 아래에서 좌우 양 거더의 중심을 향하여 수직으로 권상, 권하작용을 하여야 한다.
- (b) 지나친 권상, 권하가 되지 않도록 상한 및 하한 리미트 스위치의 작동으로 전원을 자동적으로 차단하고, 동시에 전동기용 브레이크(전자식 + 기계식 브레이크)가 작동하여 운동을 정지시키거나 정지된 후에 하중을 견딜 수 있어야 한다.

(2) 호이스트식 권상장치

- (a) 드럼의 피치원 지름은 다음의 표와 같이 적용하고 드럼의 크기는 전 양정을 1점으로 감을 수 있도록 하며, 혹 블록이 최저점 위치에 달하였을 경우 3권 이상의 여유가 있도록 하여야 한다.

와이어로프 구성	드럼피치원 지름/와이어로프 지름 또는 시브피치원 지름/와이어로프 지름
19본선 6꼬임 와이어로프	25 이상
24본선 6꼬임 와이어로프	20 이상
37본선 6꼬임 와이어로프	16 이상
필라형 25본선 6꼬임 와이어로프	20 이상
필라형 29본선 6꼬임 와이어로프	16 이상
워링톤 시일형 26본선 6꼬임 와이어로프	16 이상
워링톤 시일형 31본선 6꼬임 와이어로프	16 이상

- (b) 모든 시브의 피치원 지름은 위에 표와 같이 적용하며, 이퀄라이저 시브(Equalizer Sheave)는 와이어로프 지름의 10배 이상으로 하며, Boss에는 베어링 또는 부시를 사용하여야 한다.
- (3) 대용량의 권상장치 크래브는 주권 외에 보조 감기로서 작은 하중을 고속으로 감아올리고 하물을 뒤집기 위해 보조 권상기구인 보권을 구비하여야 한다.

3.3.4 횡행장치

- (1) 권상장치와 함께 크래브 프레임 위에 장치되어야 하며 횡행 전동기에서 감속기어를 지나 차축에 조립된 차륜을 회전시켜 거더 상단에 설치된 횡행레일 위로 크래브를 이동시키도록 하여야 한다.
- (2) 횡행장치에는 브레이크를 장치하여야 하며, 횡행레일 양끝에는 횡행레일 스톱퍼를 두고, 크래브에는 완충용 스톱퍼가 부착되어야 한다.

3.3.5 주행장치

- (1) 플랜지휠 타입으로 교환 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.
- (2) 레일하중 및 속도에 대하여 충분한 강도를 유지하기 위한 폭 및 지름이 되어야 한다.
- (3) 차륜 담면부는 기계가공을 하며, 특히 내 마모에 충분히 견딜 수 있도록 설계 및 제작 되어야 한다.

- (4) 주행전동기는 양쪽 새들에 1대씩 설치하여 구동차륜을 구동 시킨다.

3.3.6 주행선로(Runway Rail)

- (1) 주행선로 부분은 레일, 레일이음부, 레일고정부, 레일지지부, 완충장치, 차륜정지장치 등으로 구성되며, 크레인의 자체중량과 크레인에 부가되는 하중을 지탱할 수 있어야 한다.
- (2) 주행레일은 경레일이나 보통레일을 사용하고 거더 위에 설치하는 횡행레일에는 보통 각강 레일(KS D 3503, SS315, 구기호SS490)을 사용한다.
- (3) 레일의 고정
 - (a) 주로 횡행레일에 사용되는 각강 레일은 용접하여 조립하지만 경레일이나 보통레일은 탄소함유량이 높기 때문에 용접균열이 발생하므로 레일 클램프나 혹은 볼트를 사용하여 조립한다.
 - (b) 레일과 주행 H-Beam 사이에는 레일에서 발생하는 진동이나 충격이 구조물로 전달되지 않도록 패드를 삽입한다.
 - (c) 레일의 이탈이나 변형을 방지하기 위해서 레일 측면에 측판(Side Plate)을 부착한다.
 - (d) 레일 이음부에는 반드시 이음판(Fish Plate)을 부착하고 간격(틈새 3 mm 이하)과 상하, 좌우편차는 규정 값(상하 0.5 mm 이하, 좌우 0.5 mm 이하)이내여야 한다.

3.3.7 차륜 정지기구 및 완충장치

- (1) 크레인의 차륜이 정지할 수 있도록 레일 양 끝단에 차륜정지기구를 설치하여야 하며, 스톱퍼에 크레인이 충돌할 때 충격을 방지할 수 있도록 설치된 충격완화장치를 설치하여야 한다.
- (2) 횡행차륜의 스톱퍼는 차륜지름의 1/4 이상의 높이로 레일에 용접하여 설치하고 주행레일의 스톱퍼는 차륜지름의 1/2 이상 높이로 볼트로 고정하여 설치한다.
- (3) 주행차륜이 직접 스톱퍼와 충돌하지 않도록 스프링식 또는 유압식 완충장치를 설치한다.

3.3.8 점검로(Foot Walks)

- (1) 가이드의 보도는 체크플레이트로 하고 보도부의 유효폭은 50 cm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 조명등 부착을 위한 브라켓 설치 및 가이드의 진동에 의한 낙하를 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.
- (3) 조명등과 기타 전장품의 배관 및 배관 브라켓은 보행에 지장이 없는 위치에 장착하여야 한다.
- (4) 폴플레이트(두께 3.2 mm 이상)와 탑플레이트(H=50 mm 이상, 두께 6t 이상)가 있어야 하며, 호이스트와 보도측 핸드레일과의 최소이격거리는 450 mm 이상이어야 한다.
- (5) 바닥면으로부터 높이 10 cm 이상의 발끝 막이판을 설치하여야 한다.

3.3.9 핸드레일

보도, 점검대, 계단 등에는 핸드레일을 설치하여야 한다.

- (1) 높이 : 900 mm
- (2) 상단 파이프 사이즈 : 25A
- (3) 중간 파이프 사이즈 : 15A
- (4) 중간 파이프 높이 : 450 mm

3.3.10 점검대

주행 집전장치 및 기타 필요 개소에 점검대를 설치하여야 한다.

3.3.11 보호커버

새들휠부 및 기타 필요부위에는 보호용 안전커버를 설치하되 정비 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.

3.3.12 전기장비

(1) 전기제어반

(a) 전동기의 가동, 역전 정비 및 속도제어에 필요한 기기의 일체를 구비한 표면 결선으로 하고, 제어반 내 배선용 전선은 2 mm² 이상의 전선을 사용 한다.

(b) 배선설비(배선공사)

정해진 규격의 배선재료를 사용하며 주어진 사양에 의하여 주 회로용 주행 집전기일체의 집전장치 및 패널설치, 케이블 부설, 현지 결선공사 등을 수행하며, 또한 기내 배선은 전부하 시운전에 있어 전압강하 이내에서 전류용량이 충분한 절연선을 후강판 전선관 및 덕트에 넣어야 한다. 절연선은 2 mm² 이상의 전선을 사용하고 전원은 3.5 mm² 이상으로 한다.

(2) 집전장치

케이블 트롤리를 트랙에 설치하여 호이스트가 좌우 방향으로 움직이면서 케이블을 통하여 호이스트의 동력 및 제어전원을 공급받는 장치이다.

(3) 전기 공통사항

(a) 주 전 원 : AC 3상 × 380V × 60Hz

(b) 조작전원 : AC 단상 × 220V × 60Hz 또는 단상 × 110V × 60Hz

- 수전전압과 규정전압의 오차는 ±10% 이하로 한다.

(4) 전기 기기품

(a) 권상용

- ① 전동기 각 1식
- ② 전기 제어반 각 1식
- ③ 리미트 스위치(상한용) 각 1식

(b) 횡행용

- ① 전동기 1식
- ② 전기제어반 1식
- ③ 리미트 스위치 1식

(3) 주행용

- ① 전동기 1식
- ② 전기제어반 1식
- ③ Beam Sensor 1식

3.4 성능 및 결모양

공장조립 시 거더와 새들간의 접합 볼트구멍 가공 상태, 주행 바퀴의 대각 설치장소의 폭과 건축 구조물과의 간섭, 제반 공작물에 접촉여부 등이 공장 조립 시 전반적으로 확인되어야 하며 운반을 위한 분해 시 현장설치를 위하여 방향과 조립순서 등을 표시하여야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검 사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 재질검사
- (2) 외관 및 치수검사
- (3) 구입품검사
- (4) 부분 조립검사
- (5) 각 취부 부품검사
- (6) 운전검사
- (7) 외관검사
- (8) 기능검사

4.2 시 험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 접지연속성 시험
- (2) 절연저항 시험
- (3) 내전압시험
- (4) 잔류전압 시험

4.2.2 시험 방법

- (1) 접지연속성 시험 : PE 단자와 보호 본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10 암페어 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 다음 표에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.

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

- (2) 절연저항 시험: 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500볼트를 인가하여 측정한 절연 저항 값은 1 MΩ 이상이어야 한다. 단, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등과 같은 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 보다 낮을 수 있으나 그 값은 50 kΩ 이상이어야 한다.
- (3) 내전압시험: 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 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.
- (a) 장비의 정격전압의 2배와 1,000볼트 중 큰 전압
 - (b) 50/60Hz의 주파수
 - (c) 최소 500볼트암페어 정격의 변압기에서 공급
- (4) 잔류전압 시험: 잔류 전압은 5초 이내에 60V 이하로 방전되어야 한다.
- (5) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.
- (6) 성능시험은 현장설치 후 전문 인증기관의 성능시험 및 검사를 실시하여 법적안전인증검사를 필하여 기준에 만족하는 결과를 제출하여야 한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사 방식

- (1) 재질검사

중요부재의 기능에 따라 기계적 시험, 화학분석 시험, 비파괴검사(Non-Desructive Testing)를 시행하되 공인된 시험성적서로 대체할 수 있다.
- (2) 외관 및 치수검사

제작 완료단계 또는 제작중간 과정에서 시행한다.
- (3) 구입품검사

제작자 검사 성적서에 의하여 확인하며, 주요부품에 대하여는 감독자가 직접 제작업체 입회검사를 시행한다.
- (4) 부분조립검사

기자재 납기 15일 전에 아래 사항을 검사한다.

 - (a) 가공정밀도 및 치수

- (b) 각 기기 요소별 가공 정밀도
- (c) 휠(Wheel) 지름, 수직 및 수평도
- (d) 축(Shaft) 지름 및 길이
- (e) 기어(Gear) 각 부위 치수 및 조립검사
- (f) 기기 베이스의 평면 치수검사
- (g) 축 정렬(Centering) 상태
- (h) 거더(Girder)와 새들(Saddle)의 치수
- (i) 무부하 운전검사
 - ① 모터의 진동, 소음, 전류치, 회전수
 - ② 감속기 및 휠 조립 : 진동, 소음, 휠 회전수 등
 - ③ 브레이크 작동상태
 - ④ 각 급유상태

(5) 각 취부 부품검사

현장 취부 부품에 의한 취부 상태를 검사 및 확인한다.

(6) 운전검사

운전검사는 무부하, 정격부하, 과부하 상태에서 각각 부분별 작동 상태를 확인한다.

- (a) 각 부분의 규정 속도 검사
- (b) 각 하중에서의 기기변형 및 원상복귀 상태
- (c) 전류측정
- (d) 제동상태 및 L/S 작동상태
- (e) 컨트롤 및 안전장치 작동상태 등

(7) 외관검사 : 유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.

(8) 기능검사 : 기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.

4.3.2 검사 수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

4.3.3 합격품질수준

제출된 공인기관의 시험성적서 및 시험결과가 적합할 때 합격으로 하며, 적합하지 않을 경우 불합격된 시험항목의 사유를 확인하고 보완하여 이에 대하여 재시험 할 수 있다.

5. 품질보증

5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.

5.2 물품은 KS규격을 획득한 제품이거나 ISO 9001, ISO 14001 또는 동등 이상의 품질인증을 받은 회사 제품이어야 한다.

5.3 하자담보기간 내에 발생한 설계, 재료 및 제작 불량 등에 의한 고장에 대하여는 계약자가 모든 책임을 지며, 사용자가 지정하는 기일 내에 무상으로 수리(개조) 또는 교체하여야 한다.

5.4 모든 기기 및 부품은 호환성을 갖는 것으로 하여 단종 시에도 제3자에 의해 고장수리가 용이하여야 한다.

5.5 설치 완료 후, 발주자가 지정한 장소에서 사용자 교육을 실시하고 동시에 납품 후 A/S에 대한 상세 방안을 제시하여야 한다. 사용자 교육에는 장비 설치, 장비 작동 및 장비 시험가동을 포함한다.(유지관리지침서 제출 포함)

6. 표시 및 포장

6.1 표시

천장크레인에는 필요한 사항이 기재된 명판을 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.
(제작사 명판, 용량 표지판, 안전표지판, 제작 년 월 일 등)

6.2 포장

천장크레인의 자재는 모든기기, 장치와 부속품은 공장제작 완제품 상태로 포장하여, 지정 장소에 설치되어 운전가능한 상태로 반입하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

6.3 기타 필요한 사항

- (1) 계약자는 규정에 의한 인증검사 합격 필증을 첨부하여 제작 감독자에게 준공검사를 의뢰하여야 한다.
- (2) 누수 우려가 있는 곳에 앵커(anchor)작업을 할 경우는 반드시 케미컬 앵커(anchor)를 사용하여야 한다.
- (3) 유지보수 및 점검이 용이하도록 설치되고 외관이 미려하며 먼지, 습기, 누전 등에 대한 대책이 고려되어야 한다.