



타워크레인 안전관리 지침서



SHINWOOD

信宇開發株式會社

목 차

1. 타워크레인 작업 표준

- ① 타워크레인 작업 안전교육 · 9
- ② 기초 Anchor 설치 · 30
- ③ 이동식크레인 설치 · 40
- ④ 자재반입 및 하역 · 46

2. 타워크레인 기종별 설치작업 표준

- ① 290HC-12 설치작업 표준 · 51
- ② 315HC-L 설치작업 표준 · 83
- ③ CTL260 설치작업 표준 · 118
- ④ BK560-20 설치작업 표준 · 147
- ⑤ 550EC-H 설치작업 표준 · 180

3. 타워크레인 지지 · 고정 및 인상작업 표준

- ① 와이어로프 지지 · 고정 · 222
- ② 월브레싱 지지 · 고정 · 231
- ③ 월브레싱 전용프레임 설치 · 272
- ④ 타워크레인 인상 작업준비 · 280

4. 콘크리트 타설장비 및 압송배관 작업 표준 · 295

5. 건설용리프트 설치작업 표준 · 329

6. 작업 관련자료

- ① 타워크레인 작업안전지도서 · 385
- ② 건설용리프트 작업안전지도서 · 389
- ③ Con'c Placing Boom 작업안전지도서 · 390
- ④ 타워크레인 설치 작업계획서 · 392
- ⑤ 타워크레인 해체 작업계획서 · 394
- ⑥ 타워크레인 지지 · 고정 및 인상 작업계획서 · 395
- ⑦ 타워크레인 「중점관리 위험작업」 확인표 · 396
- ⑧ 건설용리프트 「중점관리 위험작업」 확인표 · 399
- ⑨ 타워크레인 자체검사 결과표 · 400
- ⑩ 건설용리프트 자체검사 결과표 · 404
- ⑪ 만화로 보는 타워크레인 설치 · 해체 준수사항 · 406
- ⑫ 타워크레인 이설치 준수사항 · 408

7. 부록

- 1) 타워크레인 완성검사 · 411
- 2) 타워크레인 전력케이블 소요량 · 422
- 3) 타워크레인 전기 소요량 · 424
- 4) 타워크레인 고장과 대책 · 425
- 5) 크레인/리프트 접지공사 · 429
- 6) 타워크레인 조작레버 안전장치 · 432
- 7) 타워크레인 달기기구에서의 전격방지대책 · 434
- 8) 하이드로크레인 차륜하중 및 최대 아웃트리거 반력 · 438
- 9) 근재보험과 산재보험의 차이점 · 440
- 10) 단위환산표 · 442
- 11) 타워크레인 개선사례 · 444
- 12) 타워크레인 로프 사양 · 446
- 13) 타워크레인 와이어로프 안전율 · 447
- 14) 와이어로프 폐기기준 단선수 · 449
- 15) 타워크레인 지상권 · 450
- 16) 타워크레인 작업계획서 및 지지 · 고정 해석의 활용 · 453
- 17) 질의회시/공문
 - 타워크레인 지지방법에 따른 구조검토비의 안전관리비 적용 · 454
 - 타워크레인 마스트 제작 · 455
 - 타워크레인 마스트 혼용 · 456
 - 타워크레인 홍보용 간판 설치 · 458
 - 타워크레인 호이스트 와이어로프 임의변경 · 461
 - 타워크레인 풍속계 안전관리비 적용 · 462
 - 타워크레인 감시용 카메라 안전관리비 적용 · 463
 - 타워크레인 작업구역 제한 및 충돌방지 시스템 안전관리비 적용 · 464
 - 타워크레인 전선방호관 안전관리비 적용 · 465
 - 타워크레인 과 가공전선의 안전 이격거리 · 466
 - 타워크레인에 피뢰침 설치여부 · 467
 - 타워크레인에 작업등 부착 · 468
 - 타워크레인에 무동력 리프트(긴닝기) 설치 · 470
 - 건설용리프트 너트 재사용 · 471
 - 교통통제 신호수 안전관리비 적용 · 463
- 18) 관련법규
 - 산업안전보건법 · 시행령 · 시행규칙 중 기계 · 기구 관련 항목 · 474
 - 크레인 제작기준 · 안전기준 및 검사기준 · 497
 - 유해 · 위험작업의 취업제한에 관한 규칙 개정안 · 520
 - 항공 장애등 설치관련 법령 · 521

기초 Anchor 설치



《315HC-L》



《BK560-20》



《290HC》



《CTL250》

위험 POINT

- ☞ 앙카 권상 작업 시
 - 줄걸이용 와이어로프 파단
 - 앙카 낙하로 작업자 위험
 - 이동식크레인 아웃트리거 미 확장으로 전도
- ☞ 철근 배근 부위 이동시 발이 빠져서 작업자 전도
- ☞ 바이브레이터 사용 시 감전 위험

중점 안전관리 사항

- ☞ 지내력 확인(2.5kg/cm² 이상)
- ☞ T/C 설치위치(JIB 방향) 확인
(설·해체 시 구조물 간섭)
- ☞ 기초앙카 수평도 $\pm 1\text{mm}$ 이내
- ☞ 철근 배근은 도면대로 설치
- ☞ 콘크리트 타설 시 기초앙카가 움직이지 못하도록 고정 조치
- ☞ 소요 전력에 대한 전선 케이블 선정
- ☞ 버림 콘크리트 20cm 이상 타설

작업내용

중점 안전관리 사항

기초부분 준비사항

1. T/C 설치 위치는 설치, 해체 방향 및 각도를 고려하여 확정
(사전 Rigging Plan(도면 가설계획서) 작성)
2. 이동식크레인의 작업공간 확보 및 지반상태 확인
3. 설치장소의 지내력 검토

$$\sigma_{\max} = \frac{2 \times (V+G)}{3 \times L \times C} \quad (C = \frac{L}{2} - e)$$

e (편심거리) L (기초판 길이)
V (수직력) G (기초판의 자중)

4. 구조계산 후 지내력 미 확보 시 충분한 수량의 파일을 향타
- 기초판에 전달되는 모멘트, 수평력 360°
- 파일 보강 : 일반적으로 4면 각각 대칭인 N×N 형태
5. 터파기 실시(기종별 매뉴얼 참조)

$$\text{편심}(e) = \frac{M + H \times h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

M (모멘트) L (기초판 길이)
V (수직력) G (기초판의 자중)
H (풍하중) h (기초판의 높이)

6. 버림 콘크리트 타설

- 20cm 이상(2일 이상 양생)

7. 먹 메김(타워크레인 중심점)

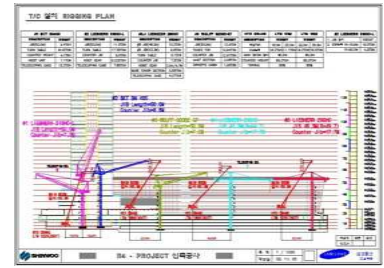


전기부분 준비사항

1. 타워크레인 거리 110m 이상일 경우 원칙적으로 T/R 설치
2. 2차 측에서는 단독선으로 설치
3. 1차 380V-60Hz (변압기→1차 배전반)
2차 440V-60Hz (1차 배전반→T/R)

기종	규격	전기 용량	차단기 용량	거리별 CABLE 용량 (현장MAIN 변대 ↔ T/C)			
				50M이하	100M이내	200M이내	200M이상
154HC	8TON	53.6KW	150A	60mm ²	60mm ²	100mm ²	150mm ²
220HC	10TON	93.4KW	225A	60mm ²	80mm ²	150mm ²	200mm ²
290HC	12TON	94.1KW	225A	60mm ²	80mm ²	150mm ²	200mm ²
500HC	20TON	166.7KW	300A	100mm ²	150mm ²	250mm ²	300mm ²
315HC-L	24TON	267KW	400A	150mm ²	200mm ²	300mm ²	300mm ²
550EC-H	20TON	146KW	300A	100mm ²	150mm ²	250mm ²	300mm ²
BK560-20	20TON	123.7KW	250A	100mm ²	150mm ²	250mm ²	300mm ²
CTL250	16TON	175KW	300A	100mm ²	150mm ²	250mm ²	300mm ²
CTL260	18TON	156KW	400A	120mm ²	150mm ²	250mm ²	300mm ²

《기종별 전기용량 및 거리별 Cable 용량》



《Rigging Plan 도면》

☞ 지내력 : 2.5kg/cm² 이상



《지내력 측정》

☞ 기초판 SIZE 결정



☞ T/C 설치 중심점 확인

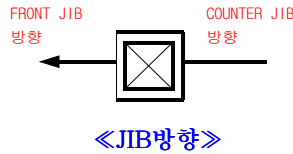


앙카 설치 및 철근 배근

중점 안전관리 사항

앙카 설치 전 준비사항

1. 타워크레인 중심점(먹 메김)을 확인
2. 타워크레인의 프론트 지브 방향을 확인
3. 버팀 콘크리트의 양생 상태를 확인
4. 앙카 설치 위치에 이동식 크레인을 설치하고
훅크해지장치 및 와이어로프, 샤클 상태를 확인
5. 조립된 앙카의 용접상태와 규격 확인 및 불량 발견 시 즉시 교정
6. 작업 전 이동식 크레인 조종원에게 앙카 무게 및 규격을 숙지
시키고 이동식 크레인 작업 반경내에는 접근금지 시설을 설치
하고 작업자의 접근을 금지시킴



앙카 설치 권상작업

1. 앙카를 적재한 차량을 설치 크레인 쪽으로 이동시킴
2. 앙카의 한 곳에 **유도로프**를 체결
3. 앙카의 중심점을 확인하고 인양 → T/C 설치 중심점으로 유도
4. 인양시 바닥에서 20cm 권상한 상태에서 중심을 잡고
이물질을 제거함
5. 천천히 권상하여 (2M 이상) 앙카 설치 중심점으로 이동함

앙카 설치작업

1. 설치 장소로 이동된 앙카는 앙카 중심점에서 일단 멈춤
2. 타워크레인 방향(프론트 지브)을 고려하여 안전하게 타워크레인
설치 중심점에 내려 놓음
3. 레벨 측정기로 수평 편차를 **±1mm 이내**로 조정하기 위해 유압
작기를 이용하여 편차 수정 후 심 플레이트로 고정 (4개소 동일)
4. 수평 교정이 완료된 앙카는 하부에 고정하고 상호 용접하여
움직임이 없도록 함
5. 고정된 앙카의 수평도 편차가 **±1mm 이내**임을 **현장 공사
관리자에게 확인**시킴
6. 접지선을 3개소 이상 설치함(**본체 접지 2개소, 전기 접지 1개소**)
7. 접지봉은 6개를 삼각 접지로 하며, 접지저항은 10Ω 이하일 것
8. 앙카 상부에 콘크리트 타설 높이를 표시

위험 Point

1. 줄걸이용 와이어로프 파단
2. 이동식크레인 아웃트리거
미확장으로 전도
3. 타공정 작업자와의 접촉

안전 Point

1. 타워크레인 중심점 확인
2. 타워크레인 지브 방향 확인
3. 앙카 이상 여부 확인
4. 작업반경 내 인원 통제
5. 와이어로프 및 줄걸이용
공구 점검



안전 Point

1. 기초 앙카의 견고성 확인
2. **수평도 편차 확인**
3. 앙카 세팅 완료 후 **레벨
측정 및 확인서 작성**



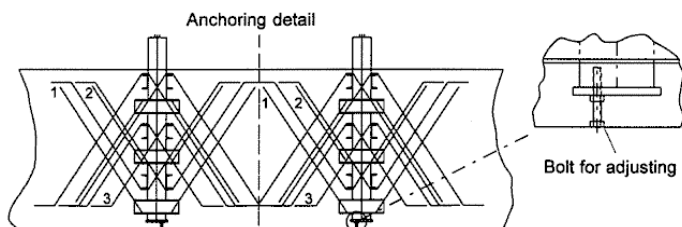
《접지저항 10Ω 이하체크》

앙카 설치 및 철근 배근

중점 안전관리 사항

철근 배근작업

1. 앙카 하부에 기초 하부 철근을 설치함
2. 앙카의 기초 하부 철근 위에 세로 하부 철근을 설치
3. 세로 하부철근 위에 압축 철근을 설치하고 이때 앙카 하부와 압축 철근 및 하부 철근은 간격이 없어야 함
4. 앙카 상부 □ 찬넬에 인장 철근을 설치
5. 인장 철근 위로 상부 가로철근을 설치
6. 상부 가로철근 위로 상부 세로 철근을 설치함.
7. 콘크리트 타설을 위하여 거푸집을 설치.



위험 Point

1. 철근 사이로 작업자의 발이 빠져서 전도 위험
2. 철근 인력 운반 시 전도

안전 Point

1. 기종별 철근 배근도 확인
2. 기초 앙카가 움직이지 않도록 고정
3. 철근 배근 작업자 이동용 **작업발판 설치**
4. 철근 운반 시 2인 1조로 운반

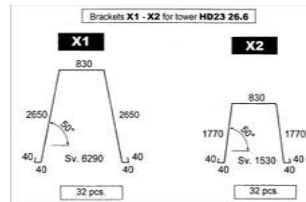
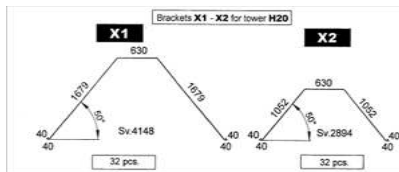
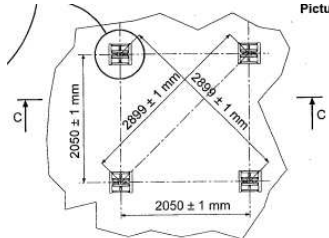
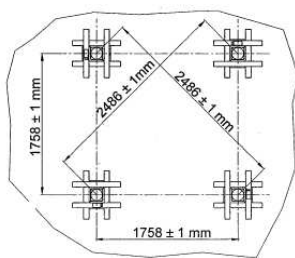
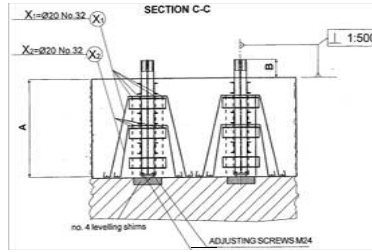
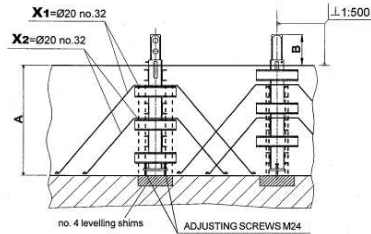
앙카 설치 및 철근 배근

중점 안전관리 사항

▶ 앙카 조립도

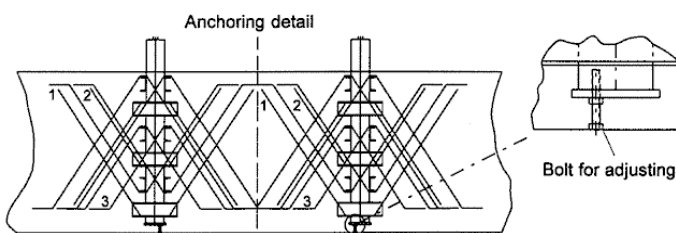
Tower H20 A = 1,600mm(63in)
B = 445mm(18in)

Tower HD23 26 A = 2,200mm(87in)
B = 400mm(16in)



* 치수의 단위는 mm

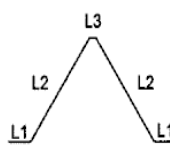
《CTL260》



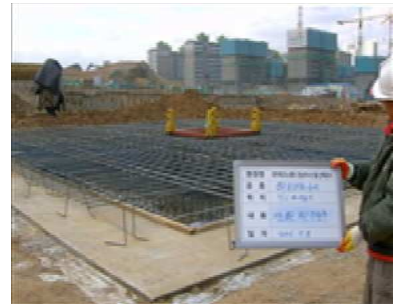
▶ 앙카 규격

Pos.	d (mm)	L1 (cm)	L2 (cm)	L3 (cm)	l (cm)	Anchor/ f. angle	Anchor total	Σ l total (m)
1	∅ 28	20	176	8	400	8	32	128
2	∅ 28	20	143	8	334	8	32	106.9
3	∅ 28	20	109	8	266	8	32	85.1

Anchor form

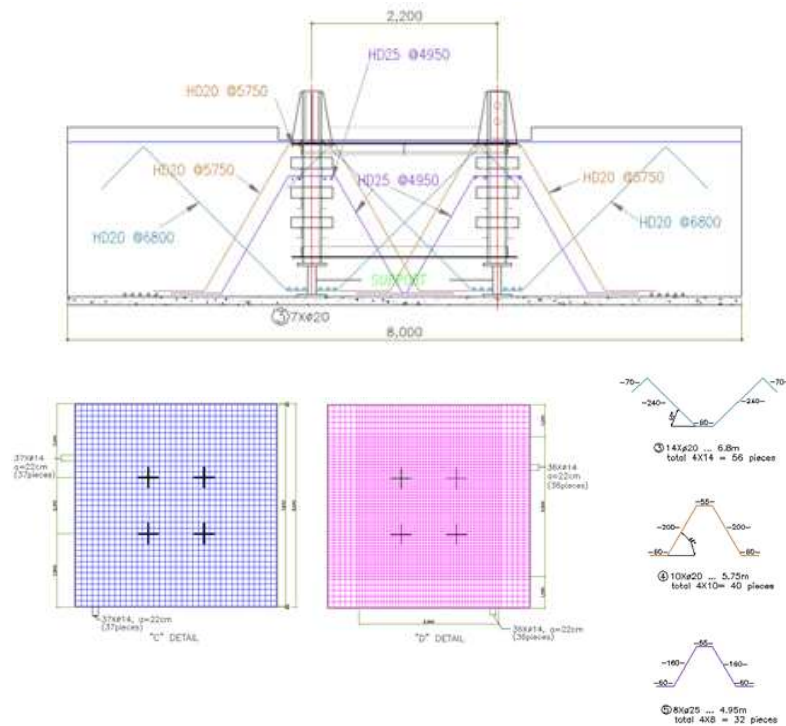


《BK560-20》

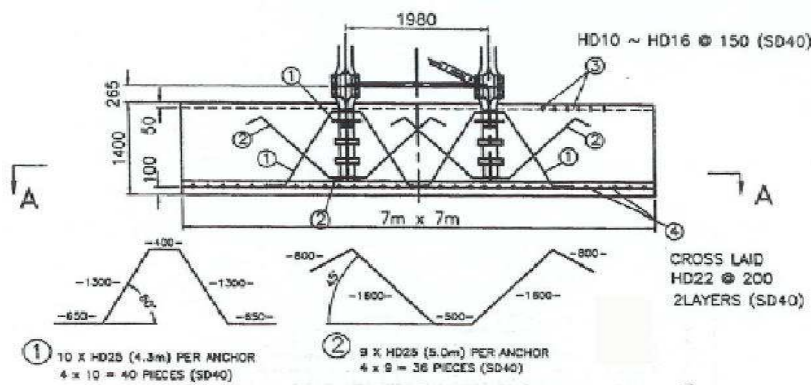


앙카 설치 및 철근 배근

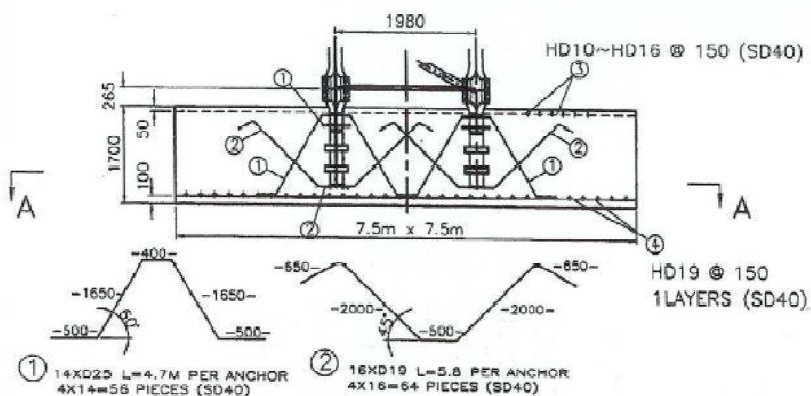
중점 안전관리 사항



《315HC-L 기초배근도》



《290HC-12 1Basic 기초배근도》



《290HC-12 2Basic 기초배근도》



《315HC-L 철근 배근》



《290HC 철근 배근》

작업 Point

- 1-BASIC
H.U.H가 최대 57.3M 이하
7M×7M×1.4M
- 2-BASIC
H.U.H가 최대 60M~69.9M
7.5M×7.5M×1.7M

콘크리트 타설

중점 안전관리 사항

콘크리트 타설작업

1. 콘크리트 강도는 **240kg/cm²**(기종별 매뉴얼 참조)로 타설
2. 콘크리트 타설 위치는 기초 앵카 상부에 표시함
3. 콘크리트 타설 위치부터 앵카 단부까지 콘크리트가 묻지 않도록 비닐등으로 포장.
4. 펌프카를 이용하여 기초 앵카에서 먼 곳에서부터 콘크리트 타설
5. **기초 앵카 부분에 직접적인 타설이 되지 않도록 주의**
(기초 앵카 수평 레벨 변형 위험)
6. 바이브레이터를 사용할 때는 **기초 앵카에 직접 닿지 않도록 함**
7. **양생은 하절기에 7일 이상, 동절기 10일 이상 함.**

※ Con'c Level 보다 낮게 스티로폼을 끼워 넣을 것
(100mm 두께로 Bolt 체결 시 용이함)



《콘크리트 타설》

위험 Point

1. 바이브레이터 사용 시 감전 위험
2. 콘크리트 타설 시 작업자 전도 위험

안전 Point

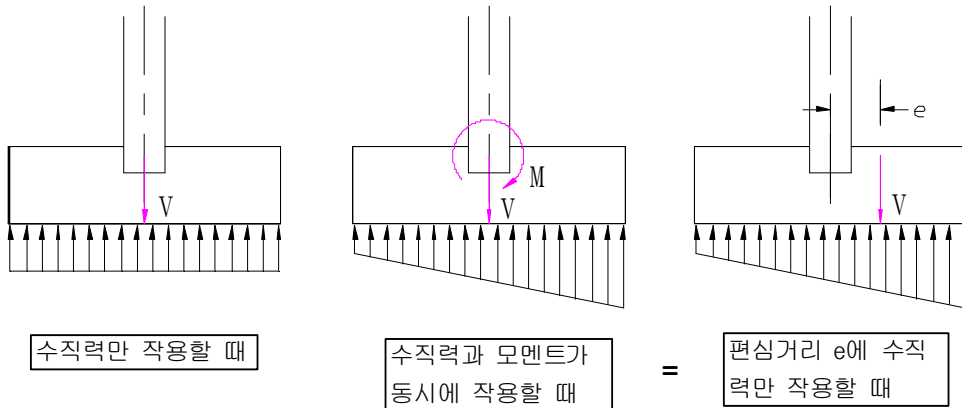
1. **기초 앵카에 직접 타설 하지 않도록 함**
2. 집중 타설로 기초 앵카의 밀림현상이 없도록 조치
3. 작업 전 바이브레이터 연결 부 및 전선 상태 확인
4. 전도 예방을 위하여 작업 발판 활용
5. **콘크리트 타설 전, 후 앵카 Level 재 확인**



《앵카 레벨 확인》

기초판 설계

1. 모멘트와 수직력의 합력에 대응하는 지반지지력의 분포

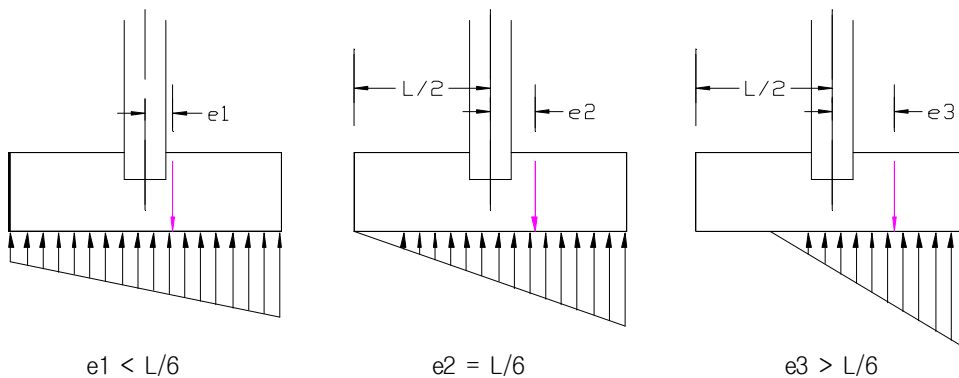


$$\text{편심거리 } e = M/V$$

M : 기초판의 저면에 작용하는 MOMENT의 합

V : 기초판 저면에 작용하는 수직력의 합

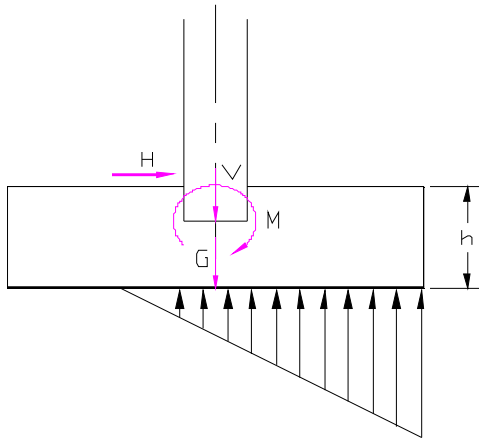
2. 편심거리 e 에 따른 지반 지지력의 분포



- 일반 구조물의 기둥에 의해 FOOTING에 전달되는 하중분포와는 달리, TOWER CRANE의 경우는 OVERTURNING MOMENT가 수직력에 비해 현저히 큰 값을 가지며, 따라서 대부분의 경우 수직력 작용점(또는 편심거리)은 $L/6$ 을 훨씬 초과하여 지반 지지력은 제일 오른쪽과 같은 분포를 나타낸다.

기초판 설계

3. TOWER CRANE의 기초판에 작용하는 힘 및 편심거리 e

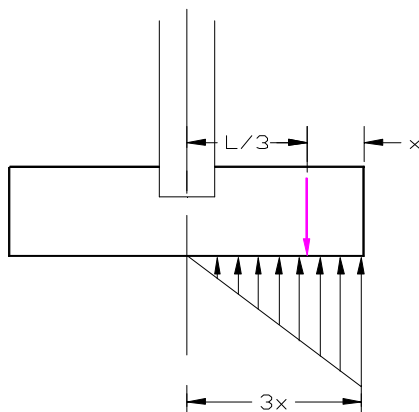


e = 모멘트의 합/수직력의 합

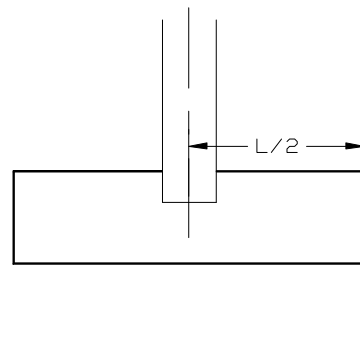
$$= (M+Hxh)/(V+G)$$

M : 기초판에 작용하는 OVERTURNING MOMENT
 H : 풍하중에 의한 수평력
 V : TOWER CRANE에 의한 수직력
 G : 기초판의 자중
 h : 기초판의 높이
 (T/C 사양 및 기초 ANCHOR 종류에 따라
 1.2~2.0m로 일정)

4. 기초판의 최소폭



e = L/3일때



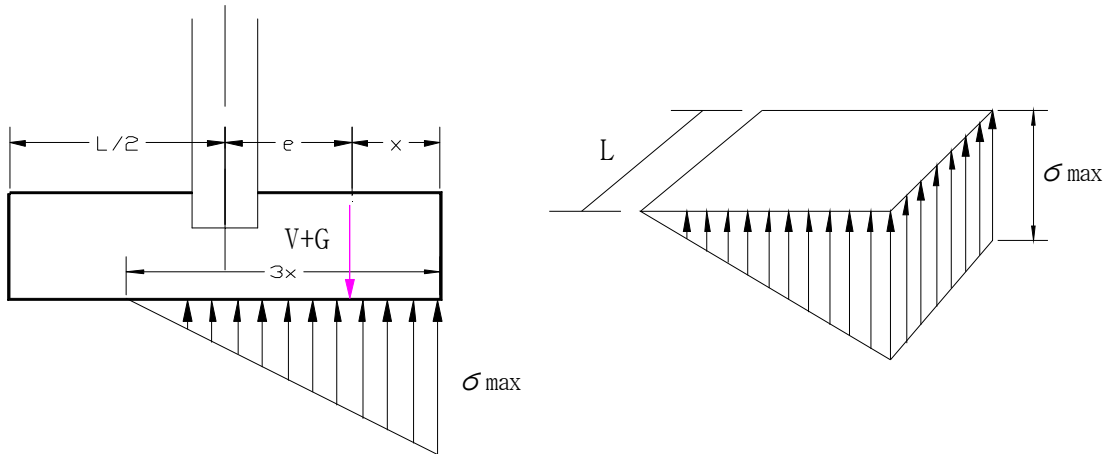
e = L/2일때

- 편심거리 e가 기초판 한변의 길이의 1/2을 초과하면 수직하중점이 기초바닥면을 벗어나게 되어 지반의 지내력에 관계없이, 발생한 UPLIFT에 의해 TOWER CRANE은 전도된다.
- TOWER CRANE 제조업체에서 추천하는 편심거리는 안전율을 고려, L/3이내에 위치하도록 제한하고 있다. 즉 기초판의 한변의 최소길이(L)은 다음의 식에 의해 결정된다.

$$e=(M+Hxh)/(V+G) \leq L/3$$

기초판 설계

5. 지내력의 검토



- 평형상태에서, 편심거리에 가해진 TOWER CRANE 및 기초판에 의한 총수직력(V+G)은 지반지배력합의 크기, 작용점과 일치해야 하며,
- 삼각형의 도심이 h/3에 위치하는 것을 고려하면 다음의 식을 유도할 수 있다.

$$V+G = L \times 3x \times \sigma_{\max} \times (1/2)$$

$$\text{즉 최대지반력} \quad \sigma_{\max} = \frac{2 \times (V+G)}{3x \times L}$$

(여기서 $x = L/2 - e$)

- 최대지반력이 허용지내력을 초과하게 되면 기초판의 침하가 발생되어 TOWER CRANE이 전도되는 경우가 발생하며, 이를 피하기 위해서는
- 앞서의 편심거리 e로 부터 계산된 기초판의 최소폭보다 더 넓은 기초를 사용하여 최대지반력 $\sigma_{\max}$ 의 값을 줄이거나
- 지내력이 턱없이 작을 때에는 기초판의 하부를 CONCRETE PILE등으로 보강하는 방법을 고려한다. 이때에도 편심거리를 고려한 기초판의 최소폭은 반드시 유지되어야 한다. (일반적으로 사용되는 CONCRETE PILE은 압축력에만 유효한 것으로서, 인장력에 대한 저항력은 무시한다.)
- 지내력의 측정은 지내력 시험에 의하는 것이 원칙이나 지질주상도(DRILL LOG)에 나타난 N치로 추정하는 경우도 있다.

이동식 크레인 설치



위험 POINT

- ☞ 아웃트리거 미 확장/설치 불량으로 이동식 크레인 전도
- ☞ 연약지반 & 성토/절토 부위에 이동식 크레인 설치
- ☞ 안전장치 미 설치/무단 해제
- ☞ 과부하 작업/줄걸이로프 파단

중점 안전관리 사항

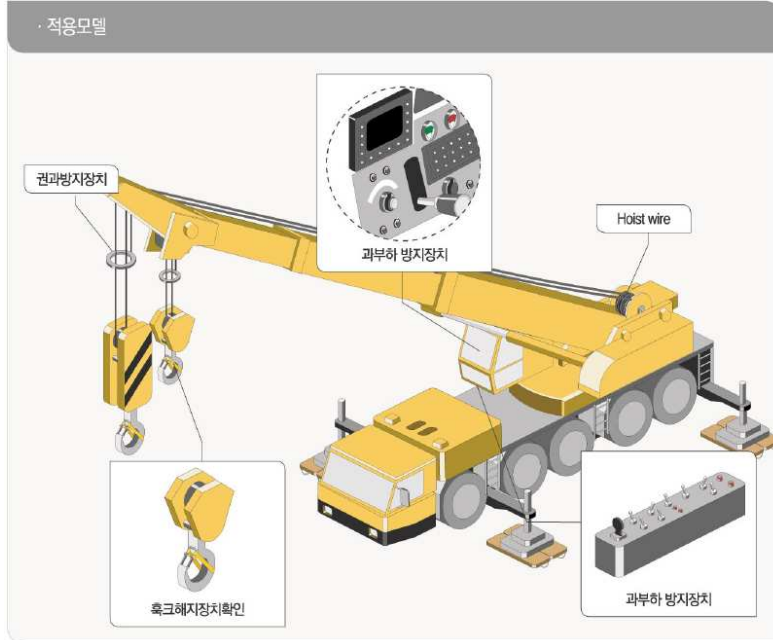
- ☞ 아웃트리거 완전 확장 및 고임목 설치(안전핀 체결 확인)
- ☞ 연약지반에 안착 시 충분한 보강 작업 후 설치(접지압 확인)
- ☞ 권과방지장치/과부하방지장치 확인
- ☞ 운전원에게 과부하작업 금지 교육
- ☞ 줄걸이로프, 샤프클 제 규격 확인
- ☞ 작업반경 설정 및 접근금지 조치

작업내용	중점 안전관리 사항
이동식 크레인 설치 준비사항 1. 사전 Rigging Plan 검토를 통한 설치 장소 확정 2. HYD' CRANE 설치 위치 안전성(설치 작업공간) 확보 3. 지반 상태 확인 및 법면 구배(45° 유지) 확인 - 법면과의 충분한 이격거리 확보 4. HYD' CRANE 및 카고트럭 진입로 확보(진입로 평탄 작업) 5. 받침목은 아웃트리거의 고정 받침대의 2배 이상(길이 1M이상)으로 준비(접지압 분산) 6. 줄걸이 로프 및 샤클은 규정에 맞는지 확인 7. 신호수(상,하부)와 이동식 크레인 운전원과의 송수신 상태 확인 이동식 크레인 설치 1. 설치 장소로 이동하여 아웃트리거를 최대로 확장 (안전핀 체결) 2. 받침목을 아웃트리거 받침대 밑에 피라미드 형태로 설치 (단, 2단이상 금지) 3. 아웃트리거 실린더를 확장하여 이동식 크레인의 수평을 유지 4. 혹크해지장치 상태 확인 5. 권과방지장치 및 과부하방지장치 확인 6. 이동식 크레인의 작업 반경 내 다른 장애물과 간섭에 의한 충돌 위험이 있는지 확인 후 작업반경 설정 및 접근 금지 조치 실시	위험 Point 1. 아웃트리거 미 확장/ 아웃트리거 부분 확장 1. 연약지반에 안착 1. 법면 붕괴에 의한 전도 1. 방호장치 미설치 및 무단 해제 1. 과부하 작업 1. 줄걸이로프 파단 안전 Point 1. 아웃트리거 완전 확장 1. 고임목 상태 확인 1. 연약지반 보강 1. 방호장치 상태 확인 1. 운전원 안전교육 1. 줄걸이로프 등 점검 1. 작업반경 설정 및 접근금지 조치

이동식크레인 안전관리 사항

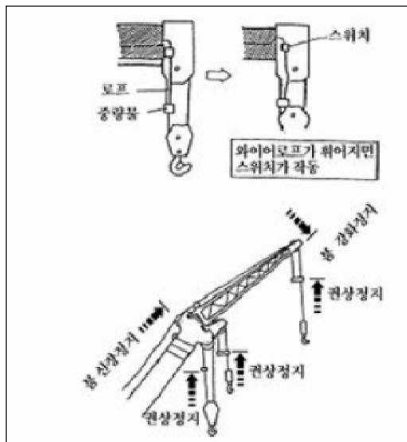
이동식크레인 반입 시 점검기준

· 적용모델



안 전 Point

- 1. 장비안전장치 확인
 - 권과방지장치 설치/작동 확인
 - 과부하방지장치 설치/작동 확인
 - 훅크해지장치 설치/작동 확인
 - 양중능력 확인
 - 운전석에서 계기를 직접 확인
- 2. 호이스트 와이어로프 권선 및 손상여부 확인
- 3. 활차/가이드롤러 손상여부 확인
- 4. 볼트 연결핀 확인/전용핀 유무



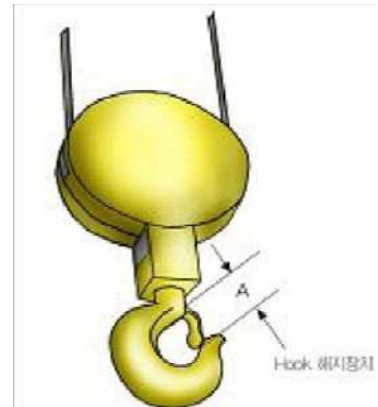
《권과방지장치 작동원리》

■ 권과방지장치

과도한 권상에 의해 발생될 수 있는 훅크와 붐 끝단의 충돌을 방지함으로써 붐과 와이어로프의 손상이나 인양물의 낙하를 방지하는 기능

■ 훅크해지장치

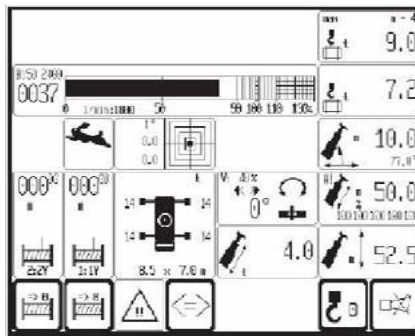
스프링 방식의 래치를 설치하여 중량물 인양 시 와이어로프가 미끄러져 빠지는 것을 방지



《훅크해지장치》



《과부하방지장치에 사용되는 센서》



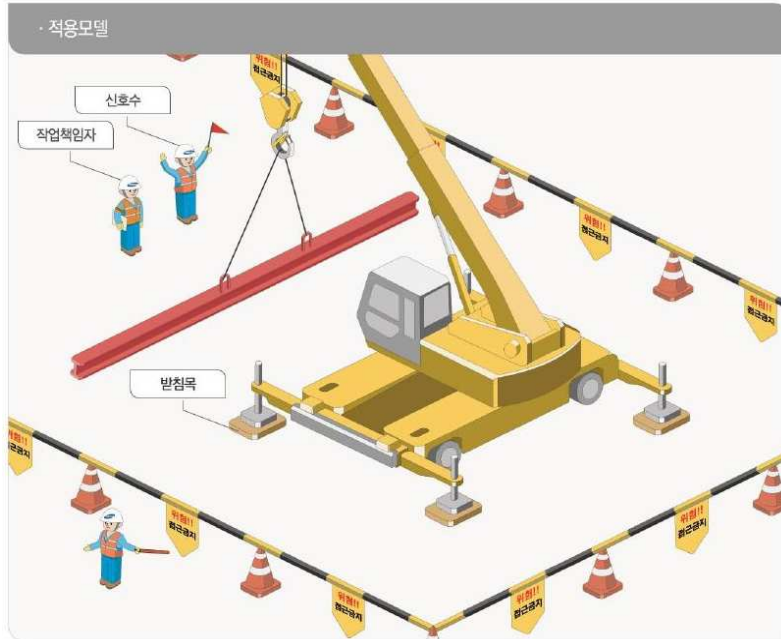
《운전실 모니터 화면》

■ 과부하방지장치

과부하 인양에 의해 발생하는 구조물의 파괴와 크레인의 전도를 방지하기 위해 전자적으로 조정되는 안전장치

이동식크레인 안전관리 사항

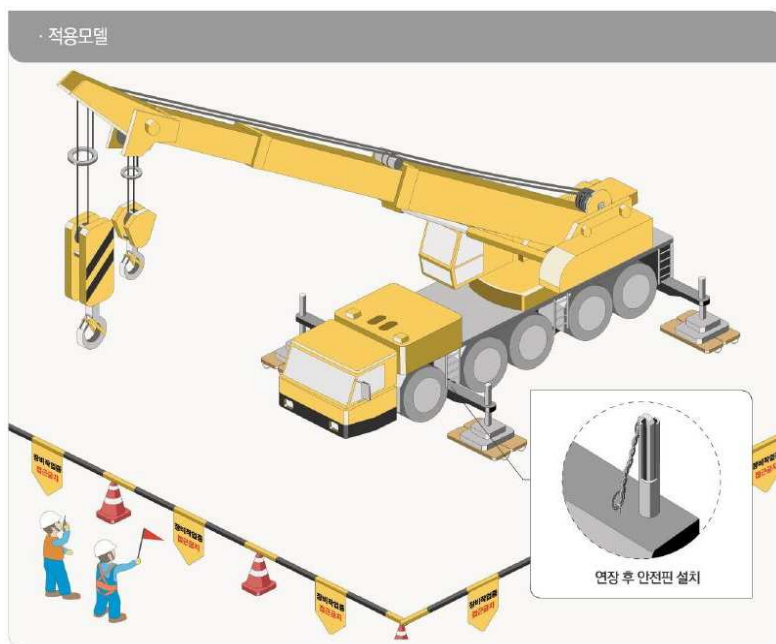
작업반경 내 접근금지 조치



안 전 Point

- ① 장비 고정 후 접근금지 표지판 부착
- ② 작업 시 관리자 배치 (신호수)
- ③ 접근금지 라바콘 등 안전시설 설치

아웃트리거 관리기준

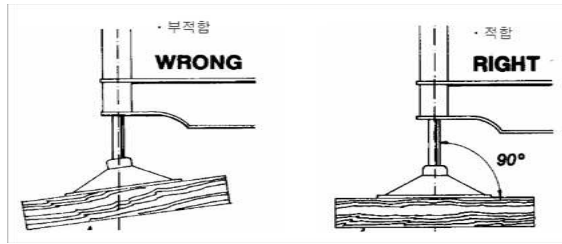


안 전 Point

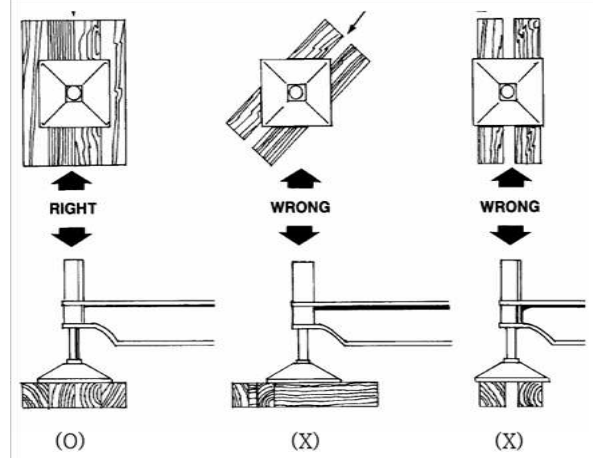
- ① 아웃트리거 연장 후 안전핀 설치
- ② 고임목은 아웃트리거 발판 보다 넓게 설치
- ③ 아웃트리거 완전확장 설치
- ④ 아웃트리거 상태 확인
- ⑤ 2단 이상 고임목을 받치지 말 것

이동식크레인 안전관리 사항

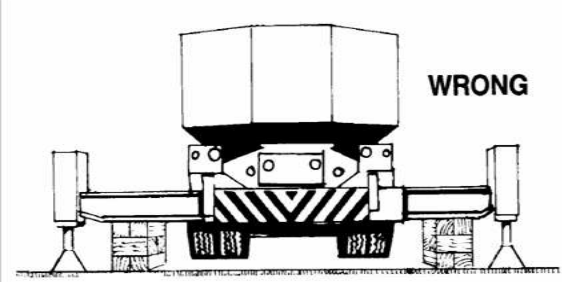
■ 아웃트리거 하부지반 보강방법



■ 아웃트리거 하부지반 보강 효율

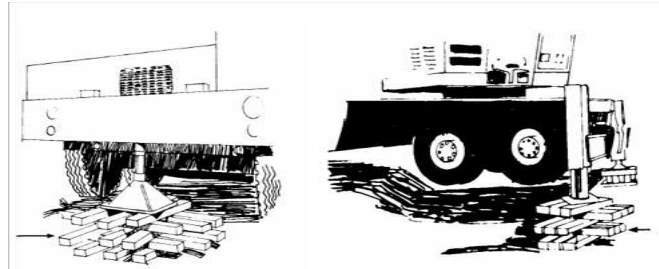


■ 아웃트리거 확장빔 하부에 침목 고임



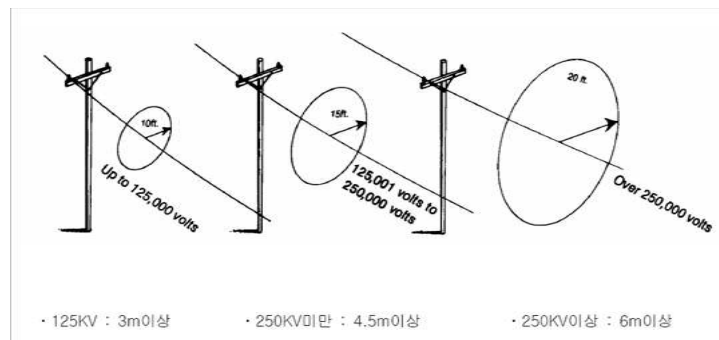
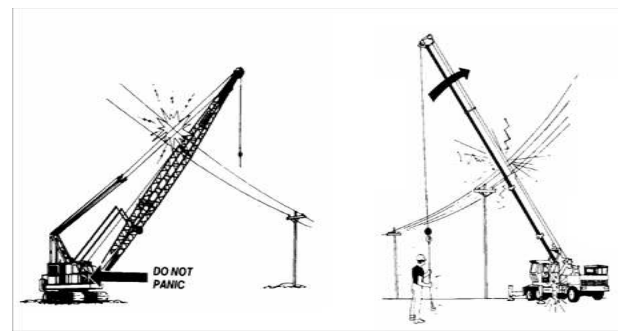
- 크레인의 전도축이 작아서 장비의 양중능력이 감소되는 결과가 초래됨
- 고임목을 제거하고 아웃트리거를 최대폭으로 확장하여 타이어를 지상에서 이격시킴

■ 2단 이상 고임목 설치 금지



- 지반에 전달되는 지지 효율이 감소되며 고임목이 이탈될 우려가 있음

이동식크레인 활선 근접작업



안 전 Point

- 원칙적으로 활선근접 작업 금지
- 법규에 적합한 방호조치 실시
- 법규에서 정한 이격거리 유지

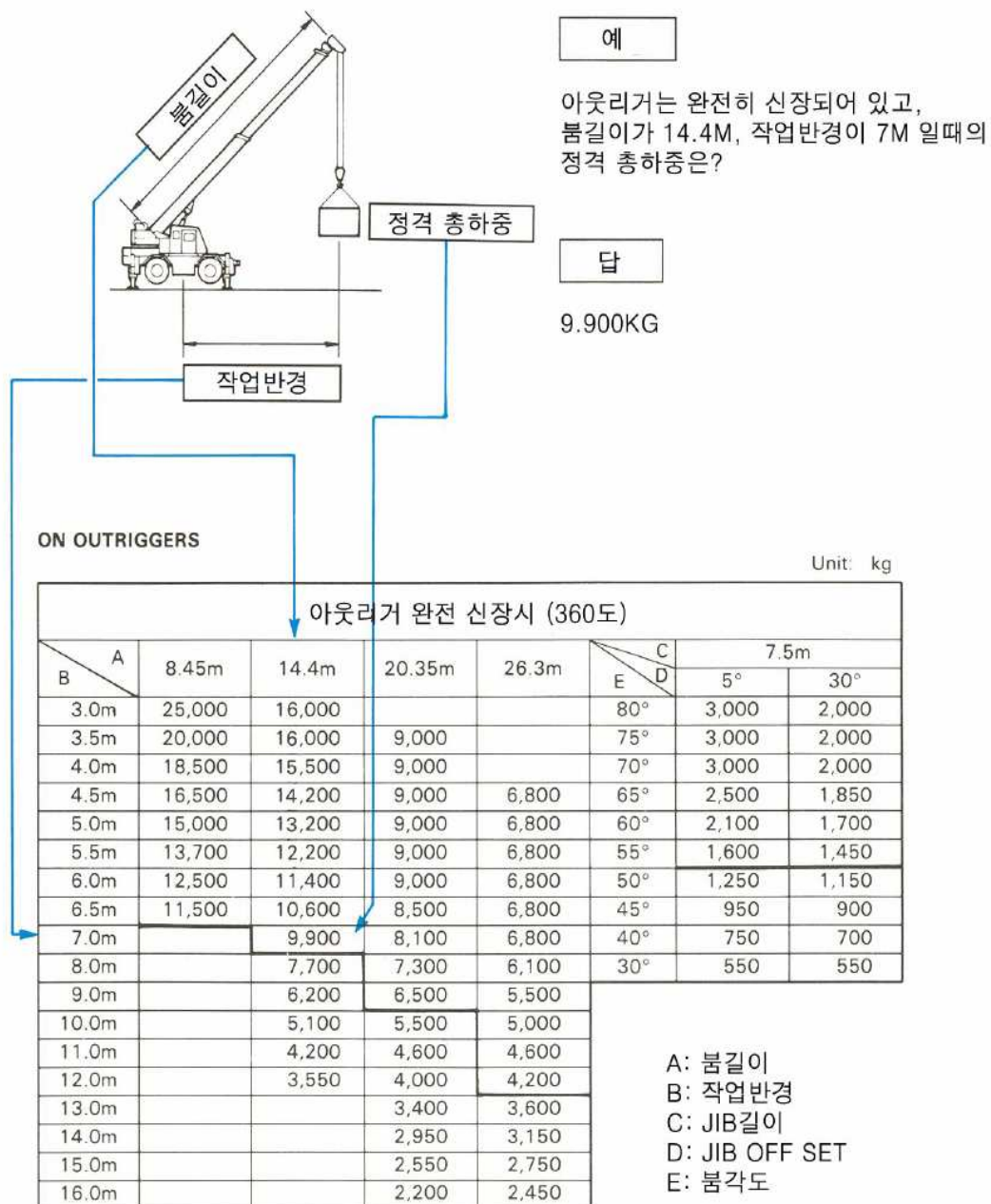
《활선작업 시 안전이격 거리》

이동식크레인 안전관리 사항

이동식크레인 차트 보는 법

■ 정격 총하중 차트 보는 법

- 붐길이, JIB 길이, JIB OFF-SET 각도, 작업반경 등과 같은 작업조건에 따른 정격 총하중을 지시



자재반입 및 하역



위험 POINT

- ☞ 줄걸이 로프 파단으로 중량물 낙하
- ☞ 상부 줄걸이 작업자 추락
- ☞ 인양물 흔들림에 의한 작업자 충돌
- ☞ 줄걸이 작업자 와이어로프에 신체 협착

중점 안전관리 사항

- ☞ 줄걸이 로프 상태 확인 및
1톤 이상 중량물 웹벨트 사용금지
- ☞ 서두르거나 뒷걸음질 금지
- ☞ 인양물에 유도로프 부착
- ☞ 운전원과 정확한 신호에 의한 작업
- ☞ **인양 시 와이어로프를 절대 손으로 잡지 말 것**

자재반입 및 하역

중점 안전관리 사항

자재반입 및 하역 준비

1. 자재 하역자와 크레인 운전자는 송신상태를 확인
2. 하역 담당자는 크레인 반경내 타워크레인 조립순서에 맞는 위치선정과 줄걸이용 와이어로프 및 샤클을 확인
3. 하역 담당자는 자재 적재위치와 중량 등을 크레인 운전자에게 통보
4. 하역 담당자는 화물 트럭에 적재되어 있는 타워크레인 적재물을 확인 후 하역 순서를 정하고 적재할 장소로 유도
5. 자재 하역 시 손상 방지 및 부재 적재 시 균형을 잡기 위하여 받침목 준비
6. 모든 자재는 중심점을 파악하여 양중 실시
7. 모든 인양물에는 유도 로프를 체결하여 인양함

자재하역 권상

1. 하역 자재 양쪽 끝에 유도로프를 체결
(유도로프는 풀리지 않도록 단단히 조여 맨다)
2. 하역물의 중심점의 러그에 샤클을 체결하고 서두르거나 뒷걸음질 금지
 - 자재에 걸려 전도
 - 자재말단부에서 추락 위험
3. 각진 화물은 보호대를 사용하여 줄걸이 로프와 화물을 보호
4. 줄걸이 로프는 60° 를 원칙으로 최대각도는 90° 이하로 설치
5. 샤클이 채워지면 신호수는 하역물과 이동식크레인을 한 눈에 볼 수있는 장소에서 신호(하역물과 45° 대각선 방향에 위치)
6. 설치 크레인의 후크와 자재가 일치하도록 하며 바닥에서 10~20cm 권상 상태에서 멈추어 안전상태가 확인되면 서서히 재 권상을 하여 적재장소로 수평을 유지하여 이동.



위험 Point

- 1. 줄걸이 로프 파단으로 중량물 낙하
- 2. 줄걸이 작업자 인양물 위에서 추락
- 3. 줄걸이 작업자 와이어 로프에 신체 협착

안전 Point

- 1. 줄걸이 로프 점검
- 2. 후크 해지장치 점검
- 3. 중량물 인양 시 웹 벨트 사용 금지
- 4. 중량물에 유도로프 체결



자재반입 및 하역

운반계획(예)

■ 290HC 자재 운반계획

NO.	품 명	차 종	차량대수	비 고
1	BASE MAST	11TON	1대	최초설치
2	MAST SECTION(9개)	11TON	3대	
3	TELESCOPING CAGE	18TON	1대	
4	TURN TABLE, SLEW MOUNT	18TON	1대	
6	CABIN, COUNTER JIB	18TON	1대	
7	JIB & BALLAST	11TON	6대	60M 기준
8	HEAD A-FRAME	11TON	1대	
9	기타 ACCESSORY	11TON	1대	
합 계		11TON : 12 대, 18TON : 3 대		

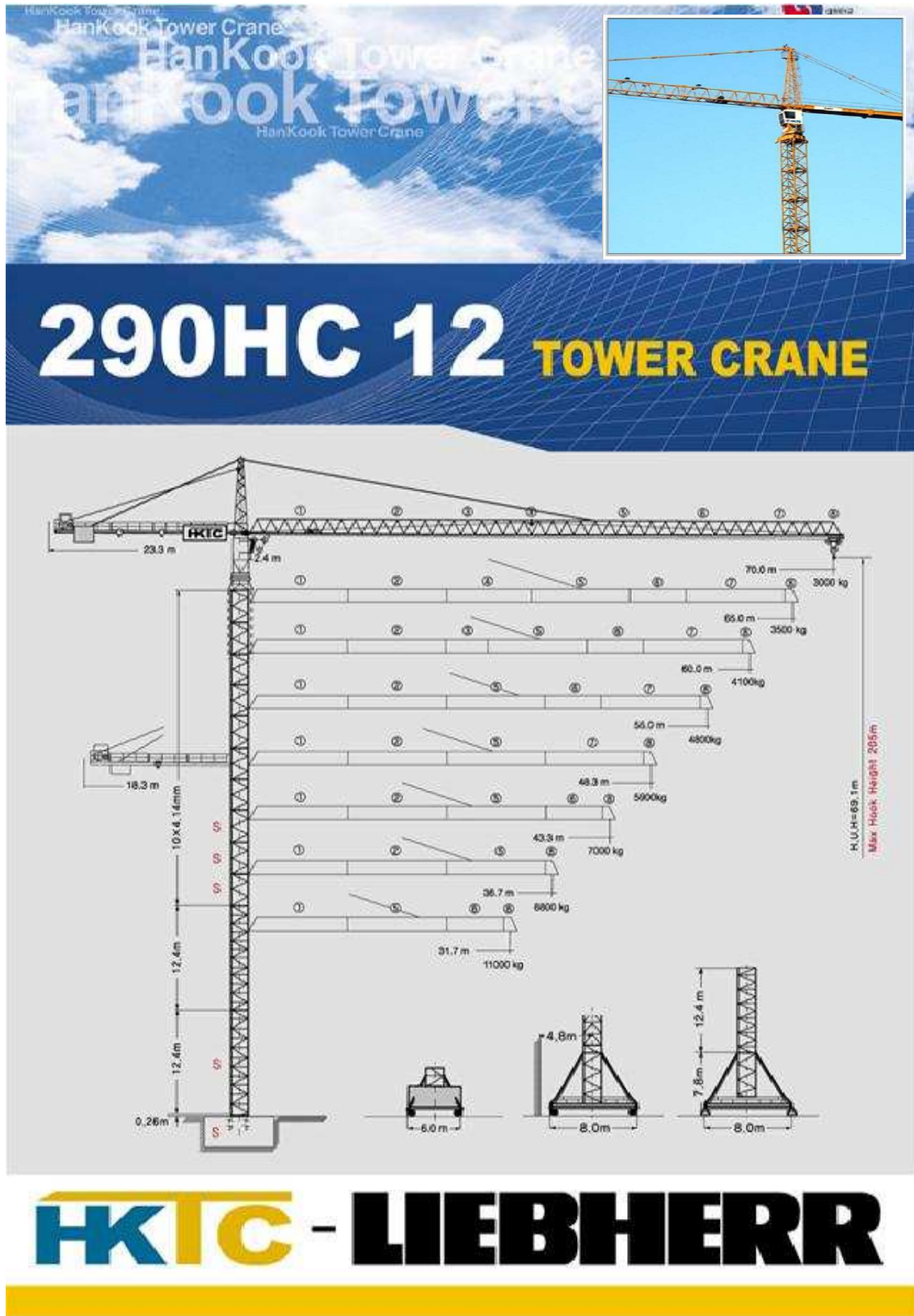
■ CTL250 자재 운반계획

NO.	품 명	차 종	차량대수	비 고
1	MAST SECTION(9개)	18TON	3대	
2	MAST(1EA) & BALLAST	18TON	1대	
3	JIB & BALLAST	18TON	4대	40M 기준
4	HEAD A-FRAME	18TON	1대	
5	COUNTER JIB	18TON	1대	
6	TURN TABLE & CABIN	18TON	1대	
7	기타 ACCESSORY	11TON	2대	
합 계		11TON : 2 대, 18TON : 11 대		

■ 315HC-L 자재 운반계획

NO.	품 명	차 종	차량대수	비 고
1	MAST SECTION(6개)	18TON	3대	
2	TELESCOPING CAGE	18TON	1대	
3	TURN TABLE, SLEW MOUNT	18TON	1대	
4	CABIN, COUNTER JIB	18TON	1대	
5	JIB & BALLAST	18TON	5대	40M
6	HOIST WINCH	18TON	1대	
7	HEAD A-FRAME	18TON	1대	
8	기타 ACCESSORY	11TON	1대	
합 계		11TON : 1 대, 18TON : 13 대		

290HC-12 설치 표준 지침



베이직 마스트 설치



위험 POINT

- ☞ 베이직 마스트 하역 시 작업자 충돌
- ☞ 줄걸이 로프 해제 시 작업자 추락
- ☞ 베이직 마스트 인양 시 줄걸이 로프 파단으로 낙하
- ☞ 수평 레벨 오차로 인한 장비 수직도 오류

중점 안전관리 사항

- ☞ 베이직 마스트 설치 반경 내 작업자 접근 금지
- ☞ 로프 해제 시 안전벨트 착용
- ☞ 인양 시 웹 벨트 사용금지 및 와이어로프 상태 점검
- ☞ 설치 전 앙카 레벨 확인

베이직 마스트 설치

중점 안전관리 사항

앙카 레벨 확인 및 조정

1. 기준앙카 1개소를 선택
2. 일정한 위치에서 레벨측정기를 기준 앙카에 설치(측정자 지정)



3. 기준앙카를 기준으로 나머지 3개소의 레벨오차를 측정
4. 측정값이 기준점과의 **수평오차(±1mm이내)**내 일 경우 → **합격**
5. 수평오차(±1mm이내)를 벗어날 경우
 - 1) 4개소 평균 오차 값을 선정
 - 2) 수평 오차가 - 일 경우 : 볼트 타입 심 플레이트로 조정
수평 오차가 +일 경우 : 볼트 상단부를 공구를 이용하여
그라인딩

베이직 마스트 조립 준비작업

1. 앙카 레벨 재 측정을 실시하여 오차를 최종 확인
2. 타워크레인 방향(프론트 지브)을 확인
3. 연결볼트 부식방지를 위하여 기름을 칠할 것
(기름 : 물리브덴 아황화물 함유)



4. 연결 공도구(토크렌치)의 이상유무를 확인
5. 신호수는 베이직 마스트 위치와 중량 등을 크레인 운전사에게 알려주고 인양 및 조립 작업을 설명

위험 Point

앙카 레벨 수평불량

안전 Point

베이직 마스트 설치 전
필히 수평레벨 측정

안전 Point

연결볼트의 부식방지/
해체 시 원활한 분리를
위하여 기름을 칠할 것

베이직 마스트 설치

중점 안전관리 사항

베이직 마스트 권상작업

1. 베이직 마스트 하부에 유도로프를 설치
(유도로프를 양중물에 단단히 조여 땀 것)
2. 상부 4곳 POST에 줄걸이 로프를 체결
3. 신호수는 베이직 마스트의 주행방향의 45° 에 위치
(설치 크레인과 양중물 하역장소가 보이는 곳)
4. 인양시 바닥에서 20cm 권상 상태에서 베이직 마스트 하단부의 이물질 제거
5. 천천히 재 권상하여 (2m이상) 앙카 쪽으로 수평 이동

베이직 마스트 조립 작업

1. 설치 장소로 이동된 베이직 마스트는
조립 장소의 바로 위에서 일단 멈춘
다음 타워크레인 방향(프론트 지브)을
확인 한 후 조심히 자리에 위치 시킴
2. 조립 위치에 베이직 마스트가 안착되면
동서남북 형태로 볼트를 체결.



▶ 조임 토크 값

나사	고장력 등급 10.9(10K)				고장력 등급 12.9(12K)	
	DIN6914		DIN931/933 DIN912		DIN931/933 DIN912	
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M20	53.1	521.4	40.7	399.3		
M24	91.3	895.4	70.4	690.8		
M45			570.0	5162	654.3	6416

3. 베이직 마스트(2EA) 위에
일반 마스트(보강 마스트)를
3EA 더 조립 가능
4. 보강 베이직마스트+베이직마스트
+보강마스트(3EA까지 설치 가능)



위험 Point

- ① 권상, 권하 시 줄걸이 로프 파단
- ② 놓혀 있는 베이직 마스트 세울 시 크레인 붐과 충돌
- ③ 앙카에 연결 시 작업자 신체 협착 위험
- ④ 토크값 미달로 볼트 풀림
- ⑤ 줄걸이 로프 해지 시 작업자 추락 위험

안전 Point

- ① 작업 반경 설정 및 접근금지 조치
- ② 이동식 크레인과 적정 거리 유지
- ③ 운전원과의 원활한 신호체계 유지
- ④ 규정 토크값 준수 확인
- ⑤ 작업자 안전벨트 착용



텔레스코픽 케이지 설치



위험 POINT

- ☞ 지상에 세워 둔 텔레스코픽 케이지 전도
- ☞ 줄걸이 로프 파단으로 낙하
- ☞ 고소 작업자 추락
- ☞ 작업발판 부착 시 추락 및 낙하
- ☞ 인양 시 구조물과 충돌

중점 안전관리 사항

- ☞ 지반상태 확인 및 받침목 설치
- ☞ 줄걸이 로프 상태 확인
(웹 벨트 사용 금지)
- ☞ 고소작업자 안전벨트 착용
- ☞ 볼트(핀) 체결 시 적정 토크값 준수
- ☞ 작업 반경 설정 및 접근금지 조치

텔레스코픽 케이지 설치

중점 안전관리 사항

텔레스코픽 케이지 조립 준비작업

1. 하부 작업발판 및 상부 작업발판을 클라이밍 마스트에 부착



2. 클라이밍 유압장치(펌프, 모터)를 프론트 지브 반대쪽(클라이밍장치 / 웨브 방향) 하부 작업발판에 부착



3. 클라이밍 크로스 멤버(트레버스 슈)가 있는 실린더, 서포트 슈(트레버스 상부고정 슈)와 플랫폼을 클라이밍 마스트에 부착하고 흔들리지 않도록 단단히 고정



4. 런닝레일을 부착하고 런닝레일의 턴버클로 좌우 수평을 조정
- 런닝레일 구성품
 - 구동레일(Stop Lock 설치)
 - Eye & Eye 턴버클
 - 와이어로프(각 파이프)
 - 샤클(핀)

5. 클라이밍 케이지 롤러가 자유롭게 구동할 수 있도록 Grease 주입

6. 신호수는 텔레스코픽 케이지의 중량 등을 통보하고 작업거리, 높이 등을 고려하여 인양 및 조립 가능 여부를 확인.

위험 Point

- ☞ 작업발판 낙하
- ☞ 줄걸이 로프 파단
- ☞ 고소 작업자 추락
- ☞ 런닝레일 변형

안전 Point

- ☞ 작업발판 용접상태 및 고정볼트 체결 확인
- ☞ 런닝레일 변형여부 확인
- ☞ 런닝레일 Stop Lock 설치 확인
- ☞ 안전벨트 착용 확인



《텔레스코픽 케이지 작업발판》

텔레스코픽 케이지 설치

중점 안전관리 사항

텔레스코픽 케이지 인양작업

1. 텔레스코픽 케이지 하부에 유도 로프를 설치

2. 상부 POST에 인양 줄걸이 로프를 체결



3. 베이직 마스트 상부에 텔레스코픽 케이지가 베이직 마스트에 원활히 들어갈 수 있도록 유도 작업자가 위치함

4. 신호수는 텔레스코픽 케이지 진행방향의 45° 에 위치하여 신호 (이동식 크레인 운전자가 보이도록 위치)

5. 인양 시 바닥에서 20cm 권상 상태에서 이물질 제거하고 균형을 잡음



6. 천천히 재 권상(2m 이상) 하여 베이직 마스트 쪽으로 수평이동 함



위험 Point

- ⚠ 줄걸이 로프 파단으로 텔레스코픽 케이지 낙하
- ⚠ 고소 작업자 추락

안전 Point

- ⚠ 유도로프 사용
- ⚠ 와이어로프 4줄 사용
- ⚠ 웹벨트 사용 금지
- ⚠ 안전벨트 걸고 작업

작업 Point

- ⚠ 베이직마스트 2EA
→ $12.4\text{M} \times 2\text{EA} = 24.8\text{M}$
- ⚠ 설·해체 작업시 유압크레인 최소 150TON 이상 투입 (Basic Mast 2EA 설치시)

텔레스코픽 케이지 설치

중점 안전관리 사항

텔레스코픽 케이지 조립작업

1. 설치 장소로 이동된 텔레스코픽 케이지는 베이직 마스트 위에서 일단 멈춘 다음 베이직 마스트에 위치한 신호수의 신호에 따라
2. 상부 작업자는 **유압 장치**가 **프론트 지브 반대쪽에** 위치한 상태로 방향을 설정한 뒤,
3. 베이직 마스트에 원활히 들어갈 수 있도록 정확히 맞추어 흔들림이 없이 천천히 베이직 마스트의 상부에 마스트를 끼움
4. 텔레스코픽 케이지와 상부 마스트 높이가 일치되면 크레인 작동을 멈추어야 함



5. 텔레스코픽 케이지에 부착, 고정되어 있는 서포트 슈(트레버스 상부 고정 슈)가 상부 마스트에 있는 클라이밍 웹에 안착되게 하고,



《실린더》

《서포트 슈》

《클라이밍 크로스 멤버》

《클라이밍 웹》

6. 텔레스코픽 케이지를 서서히 내려서 서포트 슈가 클라이밍 웹에 안착, 고정된 것을 확인 후 인양 로프를 제거해야 함

위험 Point

- 고소작업자 추락 위험
- 마스트 볼트(핀) 체결전 줄걸이 로프 해제

안전 Point

- 필히 상,하부 발판을 준비하고 볼트(핀) 체결
- 서포트 슈(트레버스 상부 고정 슈)가 클라이밍 웹에 안착 확인
- 케이지를 마스트에 조립시 돌출부위(서포트 슈/트레버스 상부 고정 슈)가 부딪히거나 걸리지 않도록 할 것

턴테이블(운전실) 설치



위험 POINT

- ☞ 지상에 하역된 턱테이블 전도
- ☞ 줄걸이로프 해제 작업자 추락
- ☞ 턱테이블 인양 시 로프 파단으로 낙하
- ☞ 전력선 설치 작업자 추락

중점 안전관리 사항

- ☞ 턱테이블 고정 받침목 설치
- ☞ 고소작업자 안전벨트 착용
- ☞ 이동식 크레인 정격하중 확인
- ☞ 줄걸이용 와이어로프 상태 점검
- ☞ 와이어로프 4줄로 사용
- ☞ 작업반경 설정 및 접근금지 조치

턴테이블 및 전력선 설치

중점 안전관리 사항

턴테이블 설치 및 전력선 연결 준비작업

1. 턴테이블 고정볼트의 풀림 상태 확인
2. 스윙 브레이크 오일량 확인(약 0.2ℓ)
3. 슬루잉 기어 장치의 유체 커플링에서의 오일량은 지브 길이에 따라 변함에 따라 확인(벨트 타입은 벨트의 이상유무 확인)

(290HC-12)

지브 최대반경	최대 허용 오일량	5단에서 소모전류	모터 회전속도
70M	1.55 ℓ	34A	1380rev/min
31.7M	1.1 ℓ	14A	1660rev/min

4. 연결 볼트 기름 도포 및 연결 공도구(토크렌치 등) 이상유무 확인
5. 신호수는 턴테이블 높이와 줄량, 작업거리 등을 이동식크레인 운전원에게 통보하고, 인양 가능여부를 확인
6. 현장 변압기에서 1차 분전반, 타워크레인 전용 Transformer 까지 전원을 공급
7. 2차 분전반(JUNCTION) 설치

$$P = V \times I$$

용량 : 120 ~ 450A

P (모터 용량)

V (전압(√3×440))

I (전류)

(290HC-12)

동력 제원표			거리별 CABLE 용량 (현장MAIN 변대 ↔ T/C)			
규격	차단기용량	소요전력	50M이하	51~100M	101~150M	151~200M
12 TON	225 A	98 KW	60 mm ²	80 mm ²	100 mm ²	150 mm ²

위험 Point

- 턴테이블 고정볼트 풀림
→ 장비 붕괴
- 줄길이 로프 파단
- 고소 작업자 추락

안전 Point

- 턴테이블 설치 전
볼트 체결상태 확인
- 브레이크 오일량 확인
- 인입전력 확인



《턴테이블+운전실 설치 준비》

턴테이블 및 전력선 설치

중점 안전관리 사항

턴테이블 및 전력선 인양 작업

1. 턱테이블 하부에 유도 로프를 설치
(유도로프 풀림 방지를 확실히 해야 함)
2. 상부 4개 POST 에 인양 줄걸이 로프를 체결
3. 신호수는 턱테이블의 진행 방향의 45° 에 위치
(크레인 운전자가 보이는 위치)
4. 바닥에서 20cm 인양한 상태에서
하단부의 이물질 제거
5. 천천히 재 인양(2m 이상) 하여 상부 마스트 방향으로 수평이동

턴테이블 및 전력선 연결 조립작업

1. 설치 장소로 이동된 턱테이블은 상부 마스트 위에서 일단
멈춘 다음 상부 신호수의 지시에 따라 설치 위치에 정확히
맞추어 흔들림 없이 천천히 볼트가 손상되지 않도록
조심스럽게 자리에 위치 시켜야 함
2. 설치 위치에 턱테이블이 안착되면 동서남북 형태로 볼트(핀)을
조임 규정 토크값으로 체결



《턴테이블 조립》

3. 2차 분전반을 설치 후 타워크레인 터미널 박스에 전원케이블을
연결



《턴테이블+ 운전실 인양》

위험 Point

- 인양능력 부족으로
크레인 전도
- 줄걸이 로프 파단으로
턴테이블 낙하
- 고소 작업자 협착/추락

안전 Point

- 인입 전원 및 독립
분전반 운영 확인
- 부재중 가장 무거운
중량물로 인양계획
재검토 및 이동식크레인
용량 확인
- 안전벨트 착용



《전원케이블 연결》

켓 헤드 설치



위험 POINT

- ☞ 연결 시 작업자 협착
- ☞ 고소 작업자 추락
- ☞ 켓 헤드 인양 시 로프 파단으로 낙하

중점 안전관리 사항

- ☞ 고소작업자 안전벨트 착용
- ☞ 줄걸이용 와이어로프 상태 점검
- ☞ 인양 경로 하부 작업자 통제
- ☞ 급격한 선회 및 인양작업 금지

캐트 헤드 설치

중점 안전관리 사항

캐트 헤드 설치 준비작업

1. 직립형 플랫폼과 접근 사다리를 부착
2. 헤드 부분의 카운터 지브 쪽에 카운터 지브 가이로드를 설치



《도르래》

《가이로드》



《연결핀》

3. 헤드 부분의 메인 지브 쪽에 연결 핀(타워 헤드-지브 가잉)을 설치 함
4. 프론트 지브의 지브 가잉을 당길 수 있도록 이렉팅 로프에 도르래를 설치
5. 과부하 방지용 리미트 스위치가 자유롭게 움직이는지 점검 (장애물 제거)



《과부하 방지 리미트》

6. 연결볼트(핀) 기름 도포 및 연결 공구(토크 렌치, 햄머) 이상유무 확인
7. 신호수는 캐트 헤드 높이, 중량, 작업거리 등을 크레인 운전사에게 통보하고 인양 가능여부를 확인

캐트 헤드 설치

중점 안전관리 사항

캐트 헤드 권상작업

1. 캐트 헤드 하부에 유도 로프를 설치
2. 캐트 헤드는 타워크레인에서 가장 높은 부위로 인양 줄걸이 로프는 5M 이내(타워크레인 작업가능 높이 고려)것을 사용하여 체결
3. 신호수는 캐트 헤드의 진행 방향의 45° 에 위치 (크레인 운전자가 보이는 위치)
4. 인양 시 바닥에서 20cm 권상한 상태에서 하단부의 이물질들을 제거함
5. 서서히 재 인양(2m 이상) 하여 턴테이블 상부 볼트(핀) 쪽으로 수평 이동함



위험 Point

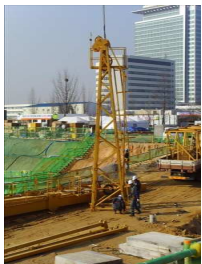
- ① 연결부 볼트(핀) 체결 전 줄걸이 로프 해제
- ② 상부 줄걸이 작업자 협착
- ③ 고소 작업자 추락

캐트 헤드 조립작업

1. 설치 장소로 이동된 캐트 헤드는 턴테이블의 위에서 일단 멈춘 다음 상부 신호수의 지시에 따라 설치 위치에 정확히 맞추어 흔들림 없이 천천히 볼트(핀)가 손상 되지 않도록 조심스럽게 자리에 안착 시킴
2. 설치 위치에 캐트 헤드가 안착되면 동서남북 형태로 볼트(핀)을 조임 규정 토크값으로 체결
3. 설치 완료가 확인된 후 인양 줄걸이 로프를 제거.

안전 Point

- ① 연결부 볼트(핀)을 모두 체결하기 전에는 인양 줄걸이 로프 해제 금지
- ② 고소 작업 안전벨트 착용



《준비》



《권상》



《조립》



《완료》

카운터 지브 설치



위험 POINT

- ☞ 카운터 웨이트 설치 부위 추락위험
- ☞ 카운터 지브 인양 시 로프 파단으로 낙하
- ☞ 타 작업자 지브에 협착/충돌
- ☞ 인양 시 좌,우 불균형으로 충돌

중점 안전관리 사항

- ☞ 고소 작업자 안전벨트 착용
- ☞ 타 작업자 접근금지 조치
(현장 이동 통로 확보)
- ☞ 정확한 무게중심점 확인
- ☞ 유도 로프 체결

카운터 지브 설치

중점 안전관리 사항

카운터 지브 설치 준비작업

1. 프론트 지브 길이에 따라 카운터 지브의 길이가 결정되기에 관리자는 필히 확인

(290HC-12)

Front Jib	Counter Jib
31.7 ~ 48.3M	18.1M (2부분)
55 ~ 70M	23.1M (3부분)

※ COUNTER JIB에 "C"-BLOCK을 먼저 부착(기어박스 설치 전)

2. 지브 연결 볼트(핀)는 바깥쪽에서 안쪽으로 체결
3. 플랫폼과 핸드레일을 부착
4. 카운터 지브에 카운터 지브 가이 로드를 볼트(핀)로 연결
5. 카운터 지브 가이 로드는 핸드레일에 미끄러지지 않도록 고정
6. 상, 하부 신호수 및 이동식 크레인 운전자의 무전기 교신상태를 확인하고 중량 및 작업거리를 크레인 운전자에게 통보하고 인양 가능여부를 확인
7. 인양 지점은 기종별 매뉴얼을 통하여 무게중심을 정확히 확인

카운터 지브 권상작업

1. 카운터 지브 하부에 유도 로프를 2개소에 설치하고 길이는 지면에서 설치 높이를 계산하여 유도로프를 설치
2. 반드시 6M 이상 길이의 로프로서 인양 지점은 각 기종별 무게중심 매뉴얼을 참고하여 체결함
3. 신호수는 카운터 지브 진행 방향의 45° 에 위치 (크레인 운전자가 보이는 위치)
4. 인양 시 바닥에서 20cm 권상한 상태에서 하단부의 이물질을 제거하고 카운터 지브 가이 로드의 미끄러짐 현상 여부 확인
5. 천천히 권상(2M 이상)하여 슬루잉 플랫폼 쪽 (프론트 지브 반대쪽)으로 수평 이동



《카운터 지브 지상 조립》

위험 Point

- 인상 시 작업자 충돌
- 고소 작업자 추락
- 낙하물에 의한 사고
- 줄걸이 로프 파단

안전 Point

- 풍압의 영향으로 구조부에 부가응력을 발생시킬 수 있는 부착물 금지
- 핸드레일 견고하게 고정
- 고소작업 안전벨트 착용
- 필히 6M 이상 인양로프 4EA 준비
- 카운터 지브 가이 로드의 미끄러짐 방지를 위하여 핸드 레일에 고정 확인
- 작업반경 하부 작업자 통행 금지 조치



《카운터 지브 인양》

카운터 지브 설치

중점 안전관리 사항

카운터 지브 조립작업

1. 설치 장소로 이동된 카운터 지브는
슬루잉 플랫폼에 수평선
상에서 일단 멈춤



2. 상부 신호수의 지시에 따라 카운터 지브를 플랫폼에 정확히
맞춤(턴테이블을 회전하여 카운터 지브와 플랫폼을 일치시킴)



3. 수평 선상의 카운터 지브를
3M 정도위로 올림
(켓 헤드의 가이 로드와 연결이
용이한 높이까지)
4. 카운터 지브 가이 로드와 켓 헤드의
가이 로드를 볼트(핀)으로 연결
5. 가이 로드 연결부를 확인하고
카운터 지브를 천천히 내려 카운터
지브 가이 로드가 힘을 받을 때까지
카운터 지브를 내림.
6. 설치 완료를 확인한 후 인양
줄걸이 로프를 제거함

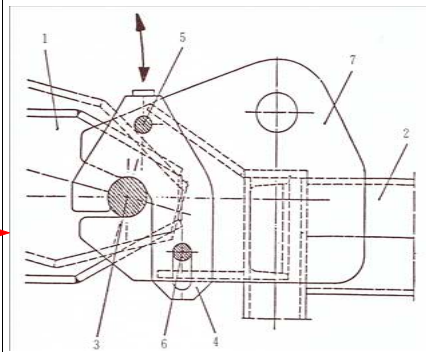


《카운터 지브 설치 완료》



위험 Point

- 연결 시 작업자 협착
- 고소 작업자 추락
- 낙하물에 의한 사고
- 줄걸이 로프 파단



- | | |
|------------------|------------|
| 1. 카운터 지브 | 2. 슬루잉 플랫폼 |
| 3. 카운터 지브에 고정된 핀 | 4. 고정판 |
| 5. 소켓핀 | 6. 고정판 연결핀 |
| 7. 슬루잉 플랫폼 브라켓 | |

※ 조립순서

- ① 소켓 핀 5번을 분리
- ② 고정판 4번을 위로 들어 옆으로 놓힘
- ③ 브라켓 7번의 홈에 카운터 지브를 끼움
- ④ 핀 3번에 고정판 4번을 위로부터
눌러 끼움
- ⑤ 핀 5번을 확실하게 끼움

안전 Point

- 가이 로드 연결 볼트
(핀) 체결 확인
- 고소작업 안전벨트 착용
- 작업반경 하부 작업자
통행 금지 조치

호이스트 드럼(권상장치) 설치



위험 POINT

- ☞ 권상 장치 인양 시 로프 파단으로 낙하
- ☞ 카운터 웨이트 미 설치 부위 추락

중점 안전관리 사항

- ☞ 웹 벨트 사용금지
- ☞ 와이어로프 상태 확인
- ☞ 고소 작업자 안전벨트 착용
- ☞ 유도 로프 체결

호이스트 드럼(권상장치)설치

중점 안전관리 사항

호이스트 드럼 설치 준비작업

1. 권상장치의 구성 : 권상기어, 호이스트 드럼, 브레이크로 구성
2. 권상 기어 오일 점검 실시
3. 호이스트 드럼 상태 확인
(드럼의 **흠의 크기**가 **20%이상** 커지면 유격이 발생 → **교체**)
4. 브레이크(호이스트, 러핑 붐) 드럼, 디스크 및 패드 상태 확인
→ 매뉴얼 참조
5. 상, 하부 신호수 및 이동식 크레인 운전자의 무전기 교신
상태를 확인하고 중량 및 작업거리, 높이를 크레인 운전자에게
통보하고 인양 가능여부를 확인
6. 연결 볼트(핀) 기름 도포 및 연결 공구(토크렌치, 햄머 등)의
이상유무 확인

호이스트 드럼 권상작업

1. 호이스트 드럼 하부에 유도로프 설치
2. 신호수는 호이스트 드럼 인양 진행방향의 45° 에 위치
(크레인 운전자가 보이도록 위치)
3. 인양시 바닥에서 20cm 권상한 상태에서 하단부의 이물질 제거
4. 천천히 권상하여(2M 이상) 카운터 지브 쪽으로 이동

호이스트 드럼 조립작업

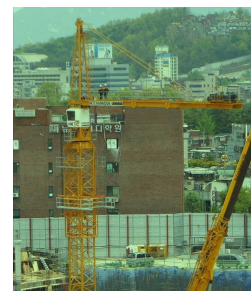
1. 설치 장소로 이동된 호이스트 드럼은 카운터 지브 위에서
일단 멈춘 다음, 상부 신호수의 지시에 따라 설치 위치에
정확히 맞추어 흔들림 없이 조심스럽게 자리에 안착 시킴
2. 설치 위치에 호이스트 드럼을 안착시키면 동서남북 형태로
볼트(핀)를 조임 규정 토크값으로 체결
3. 설치가 완료된 후 인양 줄걸이 로프를 제거

위험 Point

- ☞ 고소 작업자 추락
- ☞ 낙하물에 의한 사고
- ☞ 줄걸이 로프 파단

안전 Point

- ☞ 연결 볼트(핀) 기름 도포
- ☞ 고소작업 안전벨트 착용
- ☞ 줄걸이 로프 상태 점검
- ☞ 유도로프 활용
- ☞ 작업반경 설정 및
접근금지 조치



프론트 지브 설치



위험 POINT

- ☞ 지상 조립 시 지브 연결부 파단으로 작업자 협착
- ☞ 프론트 지브 연결 불량으로 인양 시 연결부 파단
- ☞ 프론트 지브 인양 시 로프 파단으로 낙하
- ☞ 트롤리 미 고정으로 작업자 협착
- ☞ 인양 시 불균형으로 충돌
- ☞ 프론트 지브 이동 시 작업자 추락

중점 안전관리 사항

- ☞ 프론트 지브 연결부에 안전지주 설치
- ☞ **프론트 지브에 생명줄 설치**
고소 작업자 안전벨트 착용
- ☞ 작업반경 설정 및 접근금지 조치
(현장 이동 통로 확보)
- ☞ **정확한 무게중심점 확인**
(무게 중심점 표시 : 해체시 활용)
- ☞ 이동식 크레인 양중능력 재 확인
- ☞ 유도 로프 체결

프론트 지브 설치

중점 안전관리 사항

프론트 지브 설치 준비작업

1. 프론트 지브 길이에 따라 조립 될 순서대로 프론트 지브를 나열하고 확인(사진1) (안전지주 준비 : 높이 1.5M, 폭 2.5M)
2. 안전지주 위에서 조립 될 부분 프론트 지브를 볼트(핀)로 바깥쪽에서 안쪽으로 체결
3. 프론트 지브의 조립 중간에 트롤리를 끼워 넣음(사진 2)
4. 트롤리가 구르지 않도록 지브에 로프로 고정 시킴 (트롤리 구동장치 바로 뒤에 위치)
5. 트롤리 피보트암(트롤리 로프 절단 시 트롤리 작동을 중지) 작동상태를 확인(사진 3)
6. 트롤리에 유지 보수용 케이지(트롤리 카)를 설치(사진 4) (□찬넬을 트롤리 안으로 설치)
7. 프론트 지브 가이 로드를 순서대로 나열하고 확인(사진 5)
8. 프론트 지브 위에 순서대로 조립하고 볼트(핀)은 일정한 방향을 유지해야 함
9. 조립된 **가이 로드**는 떨어지지 않도록 **프론트 지브에 단단히 묶어야 함**
10. 중량 표지판 고정 브라켓을 지브의 설치 위치에 부착

70.0m jib		65.0m jib		60.0m jib		55.0m jib	
설치위치 m	중량표시 kg	설치위치 m	중량표시 kg	설치위치 m	중량표시 kg	설치위치 m	중량표시 kg
70.0	3000	65.0	3500	60.0	4100	55.0	4800
60.0	3690	55.0	4350	50.0	5150	45.0	6130
50.0	4660	45.0	5580	40.0	6740	35.0	8230
40.0	6130	35.0	7510	30.0	9400	25.0	12000
30.0	8580	27.3	10000	24.1	12000	-	-
26.2	10000	-	-	-	-	-	-

48.3m jib		43.3m jib		36.7m jib		31.7m jib	
설치위치 m	중량표시 kg	설치위치 m	중량표시 kg	설치위치 m	중량표시 kg	설치위치 m	중량표시 kg
48.3	5900	43.3	7000	36.7	8800	31.7	11000
40.0	7370	35.0	8950	27.8	12000	29.3	12000
30.0	10240	27.0	12000	-	-	-	-
26.0	12000	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

11. 지브 상부 작업을 위해 지브에 **생명줄을 설치**
12. 인양 지점 고정 위치를 정확히 확인하고 지브 무게는 트롤리, 트롤리 구동장치 및 가이 로드를 포함
13. 상, 하부 신호수 및 이동식 크레인의 무전기 교신 상태를 확인하고 중량 및 작업거리를 크레인 운전자에게 통보하고 인양 가능여부를 확인



《사진 1》



《사진 2》



《사진 3》



《사진 4》



《사진 5》

안 전 Point

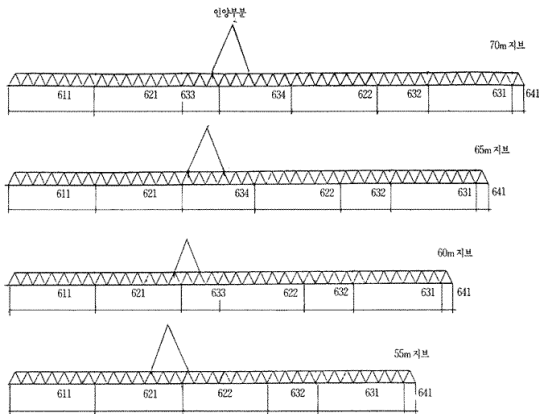
- ☞ 매뉴얼에 의한 조립순서 확인할 것
- ☞ 매뉴얼에 의한 인양 무게중심 확인
- ☞ 지상 조립 시 안전지주 사용
- ☞ 트롤리가 구르지 않도록 지브에 로프로 고정
- ☞ **지브에 생명줄 설치**

프론트 지브 설치

중점 안전관리 사항

프론트 지브 인양작업

1. 프론트 지브 앞과 뒤 하부에 **유도 로프를 2개소**에 설치하고 길이는 지면에서 설치 높이를 계산하여 유도로프를 설치
2. 반드시 6M 이상 길이의 로프로 인양하여야 되며 인양 지점은 무게중심 매뉴얼을 참고하여 체결함



《지브 길이별 무게중심》

3. 신호수는 프론트 지브 진행 방향의 45° 에 위치 (크레인 운전자가 보이는 위치)
4. 인양 시 바닥에서 20cm 인양한 상태에서 하단부의 이물질 제거하고 프론트 지브 **가이 로드**의 **미끄러짐** 현상 유무 확인
5. 천천히 인양(2M 이상)하여 슬루잉 플랫폼 쪽으로 서서히 이동

프론트 지브 조립작업

1. 설치 장소로 이동된 프론트 지브는 슬루잉 플랫폼에 수평선 상에서 일단 멈춤



2. 상부 신호수의 지시에 따라 프론트 지브를 플랫폼에 정확히 맞춤(턴테이블을 회전하여 카운터 지브와 플랫폼을 일치 시킴)



위험 Point

- 인상 시 지브 파단
- 고소 작업자 추락
- 줄걸이 로프 파단으로 낙하
- 인접 고압선에 접촉
- 가이 로드 미끄러짐으로 작업자 협착

안전 Point

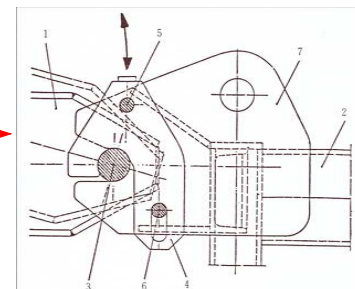
- 작업반경 설정 및 접근금지 조치
- 고소 작업자 안전벨트 착용
- 줄걸이 로프 상태 점검
- 가이 로드를 프론트 지브에 확실히 결속



※ 조립순서

- ① 소켓 핀 5번을 분리
- ② 고정판 4번을 위로 들어 옆으로 눕힘
- ③ 브라켓 7번의 홈에 카운터 지브를 끼움
- ④ 핀 3번에 고정판 4번을 위로부터 눌러 끼움
- ⑤ 핀 5번을 확실하게 끼움

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. 카운터 지브 | 2. 슬루잉 플랫폼 |
| 3. 카운터 지브에 고정된 핀 | |
| 4. 고정판 | 5. 소켓핀 |
| 6. 고정판 연결핀 | 7. 슬루잉 플랫폼 브라켓 |



프론트 지브 설치

중점 안전관리 사항

프론트 지브 조립작업

3. 권상기어 드럼에서 지브 위에 임시로 고정되어 있는 지브 가이 로드에서 이렉팅 로프를 연결시킴
4. 프론트 지브를 수평면보다 2M 정도 서서히 올림
5. 이렉팅 로프와 연결된 지브 가이 로드를 올리기 위해 권상드럼을 천천히 감아야 함
6. 캐트 헤드 위에 있는 지브 가이 로드 고정점에 지브 가이 로드의 결함을 확인하고 연결편을 체결
7. 가이 로드 연결부를 확인하고 프론트 지브를 천천히 내려 프론트 지브 가이 로드와 힘을 받을 때까지 프론트 지브를 내림.
8. 이때, 프론트 지브는 약간 올라가야 함(총 길이의 200mm 위로)
9. 설치 완료 후 인양 줄걸이 로프를 제거함
10. 트롤리 주행 기어에 전원 공급 케이블을 연결
11. 트롤리가 움직이지 못 하도록 하는 피보트 암을 원래 상태로 환원.



위험 Point

- ① 프론트 지브 이동 간 작업자 추락
- ② 공도구 등 낙하물 발생
- ③ 가이 로드 연결 시 작업자 신체 협착
- ④ 줄걸이 로프 파단

안전 Point

- ① 가이 로드 연결 볼트(핀) 체결 확인
- ② 지브 이동 시 생명줄에 안전벨트 걸 것
- ③ 가이 로드를 내릴 경우 작업자 확인 후 신호
- ④ 작업반경 설정 및 하부 접근 금지 조치

카운터 발라스트 블록 설치



위험 POINT

- ☞ 발라스트 블록 설치 시 작업자 추락
- ☞ 파손된 발라스트 블록 설치
- ☞ 인양 시 로프 파단으로 낙하
- ☞ 발라스트 블록 인양 시 충돌
- ☞ 발라스트 블록 2EA 이상 인양
- ☞ 발라스트 블록 타입 및 수량 오류

중점 안전관리 사항

- ☞ 블록 설치 작업자 안전벨트 착용
- ☞ 작업반경 설정 및 접근금지 조치
- ☞ 유도 로프 설치
- ☞ 줄걸이 로프 상태 확인
- ☞ 발라스트 블록은 1EA 씩 인상
- ☞ 사전 정확한 타입 및 수량 확인

카운터 발라스트 블럭 설치

중점 안전관리 사항

카운터 발라스트 블럭 설치 준비작업

1. 카운터 발라스트 블럭의 숫자는 프론트 지브의 길이에 따라 변동됨으로 정확한 타입과 숫자를 확인

Jib length (m)	Slewing radius of counterjib (m)	65 kW: WiW 281 JX 423 - 3-speed SL***															
75,0	long counter-jib	8xA + 2xB +	1xC = 22,10 t →	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B		
70,0		9xA +	1xC = 21,45 t →	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
65,0		7xA + 1xB +	1xC = 18,40 t →	C	A	A	A	A	A	A	A	A	B				
60,0		5xA + 2xB +	1xC = 15,35 t →	C	A	A	A	A	A	A	B	B					
55,0		5xA +	1xC = 12,45 t →	C	A	A	A	A	A								
48,3	short counter-jib	7xA + 1xB +	1xC = 18,40 t →	C	A	A	A	A	A		A	A	B				
43,3		6xA + 2xB +	1xC = 17,60 t →	C	A	A	A	A	A		A	B	B				
36,7		6xA +	1xC = 14,70 t →	C	A	A	A	A	A								
31,7		4xA + 1xB +	1xC = 11,65 t →	C	A	A	A	A	B								

A타입 : 2555×1310×280/2.25Ton

B타입 : 1645×1310×280/1.45Ton

C타입 : 2050×660×370/1.2Ton

2. 발라스트 블럭 Steel Rod 체결상태 확인
3. 발라스트 블럭 파손 및 변형 여부 확인
4. 상, 하부 신호수 및 이동식 크레인 운전자의 무전기 교신 상태를 확인하고 중량 및 작업거리, 높이를 크레인 운전자에게 통보하고 인양 가능여부를 확인
5. 발라스트 블럭은 1EA 씩만 인상하는 것을 원칙으로 함

카운터 발라스트 블럭 권상작업

1. 발라스트 블럭에 유도 로프를 설치
2. 신호수는 발라스트 블럭 진행 방향의 45° 지점에 위치
3. 인양 시 바닥에서 20cm 권상한 상태에서 하단부의 이물질 제거
4. 천천히 권상(2M 이상)하여 카운터 지브 쪽으로 이동



위험 Point

- 1. 발라스트 블럭 설치 시 작업자 추락
- 1. 손상된 발라스트 블럭 설치로 낙하
- 1. 인양 시 로프 파단으로 낙하
- 1. 발라스트 블럭 인양시 충돌

안전 Point

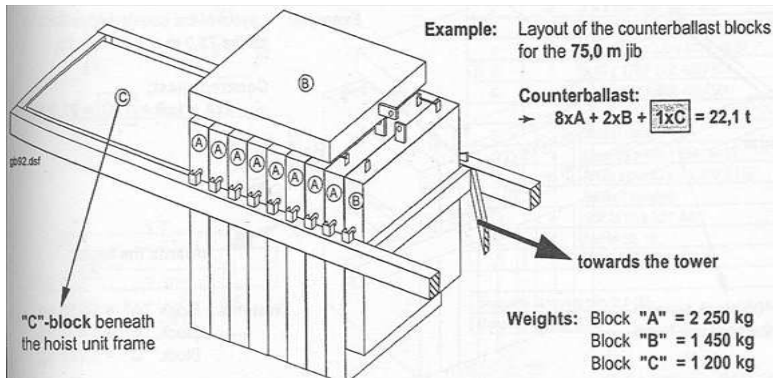
- 1. 블럭 설치 작업자 필히 안전벨트 걸고 작업
- 1. 작업반경 설정 및 접근금지 조치
- 1. 유도 로프 설치
- 1. 발라스트 블럭 파손 여부 점검
- 1. 인상 시 1EA 씩 인상

카운터 발라스트 블록 설치

중점 안전관리 사항

카운터 발라스트 블록 조립작업

1. 설치 장소로 이동한 카운터 발라스트 블록은 카운터 지브의 발라스트 BOX 위에서 일단 멈춘 다음 상부 신호수의 지시에 따라 설치 위치에 정확히 맞추어 흔들림이 없이 조심스럽게 홈에 안착 시킴
2. 설치가 완료된 후 인양 줄걸이 로프를 제거



《카운터 발라스트 블록 설치 예 : 75m Jib》

위험 Point

- ⚠ 발라스트 블록 설치 시 작업자 추락
- ⚠ 인양 시 로프 파단으로 낙하
- ⚠ 발라스트 블록 카운터 지브와 충돌
- ⚠ 발라스트 블록 홈에 안착 시 협착

안전 Point

- ⚠ 블록 설치 작업자 필수 안전벨트 걸고 작업
- ⚠ 작업반경 설정 및 접근금지 조치
- ⚠ 줄걸이 로프 상태 확인
- ⚠ 완전히 홈에 안착되기 전까지는 절대로 손을 대지 말 것.
- ⚠ 지브 길이 상 발라스트 웨이트 미 설치 공간 발생 시 추락방지 조치

호이스트/트롤리 와이어로프 설치



위험 POINT

- ☞ 와이어로프 설치 작업 시 추락 위험
- ☞ 와이어로프 권취 시 작업자 협착

중점 안전관리 사항

- ☞ 와이어로프 권취 시 면장갑 착용
금지/코팅장갑 착용
- ☞ 트롤리 탑승/프론트 지브 이동 간
안전벨트 생명줄에 고정
- ☞ 작업자가 프론트 지브에 나가
있을 경우 주전원 차단
- ☞ 로프 결선은 견고하게 설치

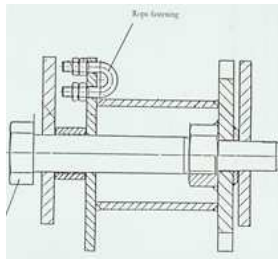
Hoist/Trolley Wire Rope 설치

중점 안전관리 사항

Hoist/Trolley Wire Rope 설치 준비 작업

1. 트롤리 와이어 로프 설치

- ▶ 트롤리 주행로프 긴장장치 및 로프 고정 클립 확인



- ▶ 트롤리 주행로프 파손에 대한 안전장치 가동 확인



안 전 Point

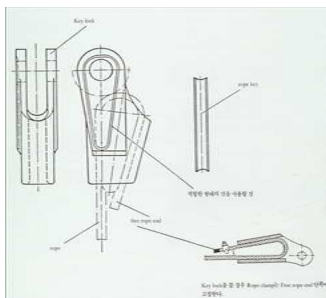
- ① 와이어로프의 규격 및 길이 확인
- ② 와이어로프 안전장치 확인

2. 호이스트 와이어로프 설치

- ▶ 권상로프의 꼬임 방지장치 베어링 상태 및 가동여부 확인



- ▶ 권상로프 고정 Key Lock With Key 상태 확인

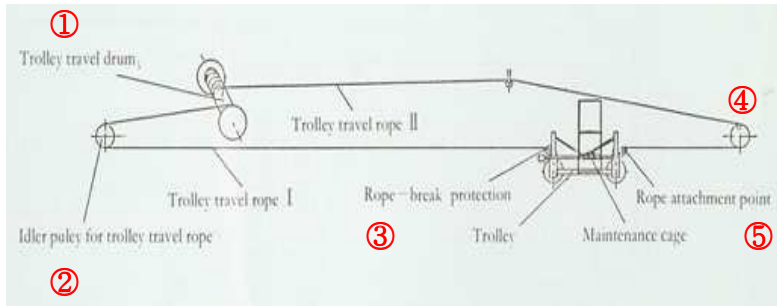


Trolley Wire Rope 설치

중점 안전관리 사항

Trolley Wire Rope 설치

■ 트롤리 와이어 로프 체결



1. 1번 트롤리 드럼에서 운전석 쪽(In) 와이어로프는 2번 시브를 통과하여 3번 트롤리 주행 로프 파손 안전장치 Reacting Bearing 아래쪽 로크에 결속함

2. 로프-브레이크 안전장치 레버는 Reacting Bearing 위에 걸쳐 놓음



3. 트롤리 드럼에서 지브 쪽(Out)은 4번 시브를 통과함



4. 5번 트롤리 주행로프 긴장 유지 장치의 로프 Fastening에 결속하고 Locking Pawl(멈춤쇠)로 고정 시킴.



위험 Point

- ⚠️ 작업자 신체 협착 위험
- ⚠️ 프론트 지브 이동 시 고소 작업자 추락 위험
- ⚠️ 와이어로프 감기 불량

안전 Point

- ⚠️ 와이어로프 권취 시 면장갑을 착용치 말고 코팅장갑 착용
- ⚠️ 작업자가 프론트 지브에 나갈 있을 경우 T/C 운전원은 주전원 차단
- ⚠️ 트롤리 탑승/지브에 나갈 때는 안전벨트를 생명줄에 고정
- ⚠️ 로프와 와이어 결선은 견고하게 설치

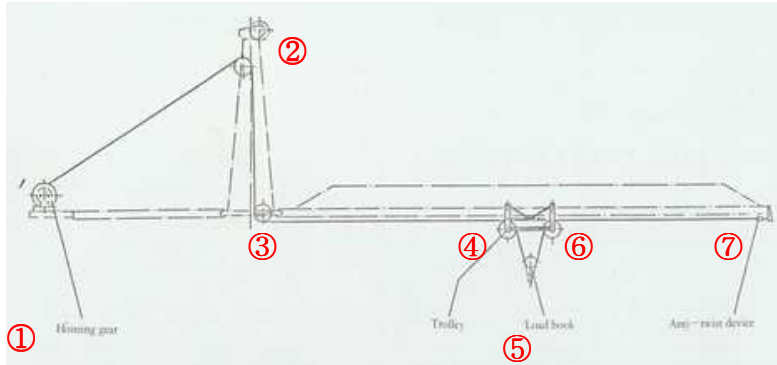


Hoist Wire Rope 설치

중점 안전관리 사항

Hoist Wire Rope 설치

■ 호이스트 와이어 로프 체결



1. 1번 호이스트 드럼에서 캣 헤드 위의 2번 시브를 통과하여 운전석 밑에 있는 3번 시브로 통과 후,

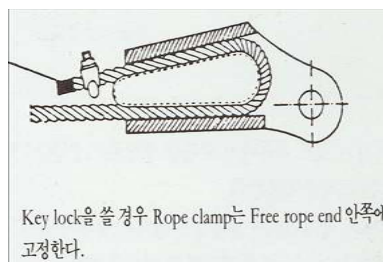
2. 트롤리 4번 및 5번 호이스트 훅크에 결속 후 6번 시브를 통과 후 클립으로 일시적으로 단말처리 후 (와이어로프 단부에서 1m 안쪽에 고정 단말 체결)



3. 트롤리를 지브 끝 쪽으로 밀어 7번 권상로프 꼬임방지장치에 Key Lock 로 고정함



4. 고정된 단부는 로프 클램프(1EA)로 매듭을 짓지 않은 로프 끝에 고정시켜야 함.



위험 Point

- ① 작업자 신체 협착 위험
- ② 프론트 지브 이동 시 고소 작업자 추락 위험
- ③ 와이어로프 감기 불량

안전 Point

- ① 와이어로프 권취 시 면장갑을 착용치 말고 코팅장갑 착용
- ② 작업자가 프론트 지브에 나갈 있을 경우 T/C 운전원은 주전원 차단
- ③ 트롤리 탑승/지브에 나갈 때는 안전벨트를 생명줄에 고정
- ④ 드럼에 와이어로프가 3바퀴 이상 감겨야 함



타워크레인 설치 완료



중점 안전관리 사항

- ☞ 설치 완료 후 장비 기능 및 상태 점검 실시
- ☞ 변압기는 우천을 대비하여 지상에서 1m 이상 높이에 설치
- ☞ 완성검사 수검 준비
- ☞ 완성검사 전까지 인양작업 금지

타워크레인 설치 완료

중점 안전관리 사항

완성검사 준비사항

1. T/C 회전 반경내 고압선은 방호관을 설치
2. T/C 회전 반경내 변대에 방호울을 설치
3. T/C MAST 주위 안전울타리 설치
4. 운전원, 관리자 이동용 통로 확보
5. 낙하물 및 감전 방지용 덮개를 T/R에 설치
(통풍이 가능하게 설치, 고압위험 표시)
6. 최대인양 하중과 인양 가능한 WIRE & SHACKLE 준비
 - WIRE : 290HC = $\varnothing 18 \text{ mm} \times 10\text{M} \times 2\text{EA}$ (납봉처리)
 - SHACKLE : 290HC = 1" $\times 2\text{EA}$

※ 장비 모델 및 작업여건에 따라 Wire, Shackle, Load Setting용
철근 등 변동될 수 있음.
7. LOAD (과부하차단장치 or LIMIT S/W) Setting시 양중자재 준비
(T/C 양중능력의 1.1배)
8. 완성검사 시 준비 사진
 - T/C 기초 철근배근 사진
 - 하부철근, 양카Setting, 인장&압축철근, 상부철근,
CON' C 타설후
9. 완성검사 준비/수검시 현장 안전관리자 필히 입회
10. 수검시 한국산업안전공단 검사원의 안전통로 확보

《가공전선과 최소이격거리(M)》

전압	이격거리(M)
750V 이하	1.2
750V초과~15KV이하	1.8
15KV초과~50KV이하	2.4
50KV 초과	$3 + 0.01X \text{ (KV-50)}$

관 리 Point

- 1. T/C 회전 반경내 고압선은 방호관 설치
- 2. 이동용 통로 확보
- 3. T/R에 덮개 설치
- 4. T/C 회전 반경내 변대에 방호울 설치
- 5. 60M 이상의 높이에는 반드시 항공등 설치