

# 타워크레인 설치 및 해체

김 정 민  
(주)한양공영 부장

## 1 타워크레인 설치시 유의사항

### 1. 크레인 소유자 또는 운영회사가 수행해야 할 사항

- 크레인 설치위치의 지내력 검토
- 지내력 부족시 보강방법을 강구해야 한다.
- 설치, 해체시 타건물과 간섭이 없도록 위치 확정
- 크레인을 설치하기 전에 기초공사를 적절한 시간에 행한다.
- 사용할 장소에 필요한 발라스트를 준비한다.
- 크레인에 적절하게 공급되도록 전원을 적절한 시기에 준비하고 케이블과 장비의 용량이 적절한가 확인한다.
- 크레인 인수시 크레인과 부속품들이 정확하고 안전하게 인수되었는지 서명하기 위해 책임자가 선임된다.
- 크레인이 양도된 후의 설치작업과 시운전이 정확하게 행해졌는지 확인한다.
- 인수와 확인이 끝난 후에 크레인 소유자 또는 운영회사는 뒤에 발생하는 크레인 작동에 대해 완전히 책임을 져야 한다.

## 2. 크레인 검사

### 2-1 완성검사

신품 설치 후 또는 설치장소의 변경 후 최초 시운전시에는 산업안전보건법에 의해 산업안전공단의 완성검사를 받아야 한다.

### 2-2 정기검사

최초 완성검사 후 3년마다 산업안전공단의 정기검사를 받아야 한다.

### 2-3 자체검사

완성검사 후 공인기관 또는 공인된 자체 검사원에 의해 6개월마다 정기적으로 자체 검사를 행하고, 그 결과들을 기록으로 남겨서 요구에 따라 제시되어야 한다.

## 3. 크레인 설치 전 준비사항

- 크레인 기초공사시 가설물과 TOWER SEC. 중심선의 간격은 최소 2.5M가 유지되도록 하여야 한다.
- 설치할 장소에 필요한 카운터 웨이트용 발라스트 블럭을 준비한다.
- 단, 발라스트의 치수는 콘크리트 비중 2.4Ton

## 안전기술 4

/m<sup>2</sup>을 기준하여 정해진 것으로 필요중량이 필히 유지되어야 한다.

양생이 완료된 후에 중량을 필히 확인한 후 합격된 제품만 사용해야 한다.

- 크레인 설치 전 기초를 기초응력의 분석과 보강재의 배근도면에 따라 준비한다.
- 크레인이 설치될 지면은 견고하여 충분한 하중지지력(지내력)을 가져야 한다. 만일 지내력이 충분하지 못하면 보강을 해야 한다.

### 2 타워크레인 설치순서와 방법

#### 1. 타워의 연결 요소

- 1) 타워크레인은 여러 개의 부품들이 조합(조립)되어 설치됨.
- 2) 운반시 운반차량의 적재공간을 감안하여 설계되었음.

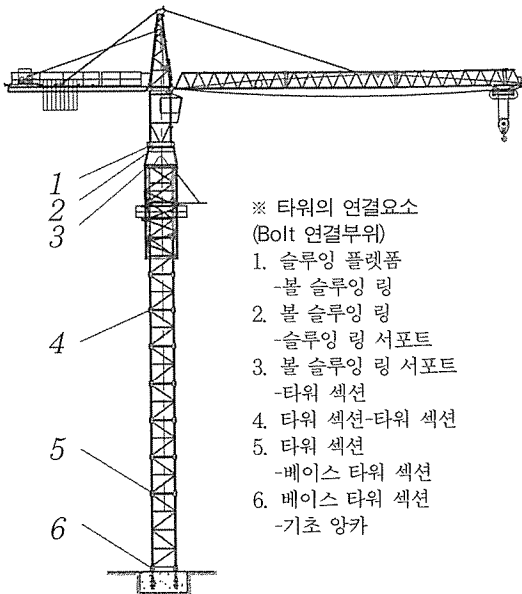


그림 1. 타워의 연결 요소

3) 조립으로 설치됨으로써 설치시 부품간의 조립이 중요함.

4) 그림에서 보듯이 ①항~⑥항까지는 고장력 BOLT 연결방법

5) ①항 위의 상부회전체 : PIN 연결

#### 2. 볼트 체결방법

1) CONNECTION BOLT의 체결방법과 명칭을 표기

① 연결방법 : 고장력 BOLT, NUT, WASHER, DISTANCE RWG, 보호 CAP

② 체결방법 : - BOLT를 아래에서 위로 체결(작업시 쉬움)

- 조임 TORQUE값에 준하여 체결(M36, M45)

2) 체결시 유의사항

① BOLT 접촉면과 BOLT 구멍에는 오물, 페인트나 다른 불필요한 이물질이 있어서는 안됨.

② BOLT 나사산과 NUT 접촉면에는 물리코텐 이황화물을 함유한 구리스를 칠해야 한다.

③ 눈, 비를 피하기 위해 너트 위에 보호 CAP(고무)을 씌운다.

3) BOLT 연결부의 점검

① 무부하 상태에서 점검(C/JIB은 BOLT가 조여진 모서리 위에 있어야 하고 지브는 무부하)

② 볼슬루잉링 조일 때 : 지브에 일정량의 무게를 평형상태를 이루게 한 후(MOMENT ZERO) 조립(만일 작업도중 슬루잉링 BOLT 파손시 : 허용 부하량의 절반)

③ 정기적인 점검 :

- 초기점검-연결 부분들이 자리를 잡는 데 시간이 걸리므로 최초조립 후 3주 이내 (점검은 TORQUE WRENCH로 해야 한

다.)

- 정기점검-최소 3개월마다(육안검사)

최소 1년에 2~3번(나사의 나선이 변형, 부식, 조립상태 점검)

④ 고장력 BOLT 재사용 : 도표에 명기된 TORQUE 값으로 조였다면 다음의 크레인 조립 작업시 재사용→나사산, BOLT 길이, 녹이 슬면 안됨.

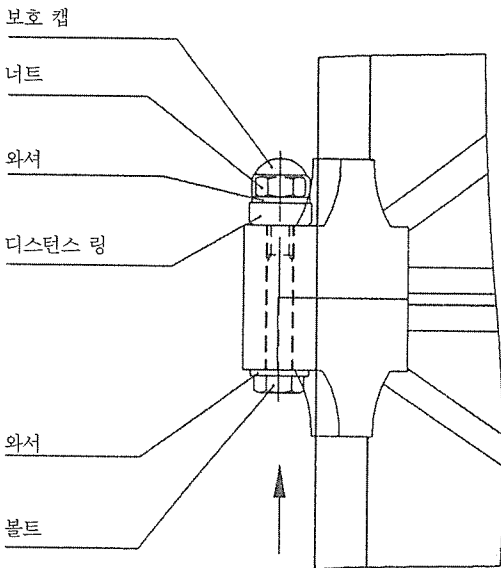


그림 2. 볼트 체결 방법

주위에 보조재를 넣음.

④ 유의사항

- 타워 섹션의 클라이밍 부분은 건물의 벽에 90°가 되어야 한다(해체시 지브가 건물의 벽에 평행하게 되어야 하기 때문).

- 기초 CENTER에서 건물벽까지는 최소 2.5M 띄워야 함(해체시 HOIST GEAR FRAME이 벽에 걸리는 것을 방지하기 위해).

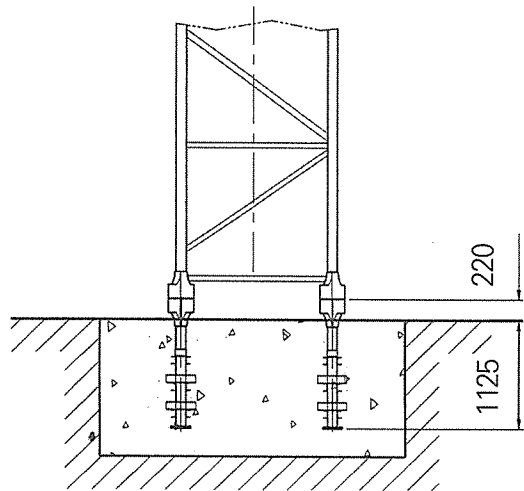


그림 3. 기초 설치

### 3. 기초 설치

① 고정형 크레인을 작동시키기 위해서는 기초응력(지내력) 분석과 보강재의 배근도면에 따라 준비

② 기초부하에 대한 DATA는 기초하중표 참조

③ 기초앙카 설치

- 타워 섹션에 기초앙카를 BOLT로 조이고 기초구덩이에 설치
- LEVEL GAGUE로 수평을 본 후, 앙카

### 4. 가이드 섹션 조립방법

① 플랫폼(작업대)이 떨어지지 않게 볼트로 조일 것

② GUIDE SECTION 두 부분을 PIN으로 체결

③ 클라이밍 유압장치(펌프와 모터), 클라이밍 슈가 있는 램, 서포트 슈와 플랫폼을 가이드 섹션에 부착시킨다.

④ 가이드 섹션 쪽으로 흔들리지 않게 클라이

## 안전기술 4

밍슈와 서포트슈를 단단히 고정시킨다.

- ⑤ 구동 레일을 부착시킨다.
- ⑥ 가이드섹션의 ROLLOR가 자유롭게 구동하는지 점검하고 장애물이 있다면 제거한다.

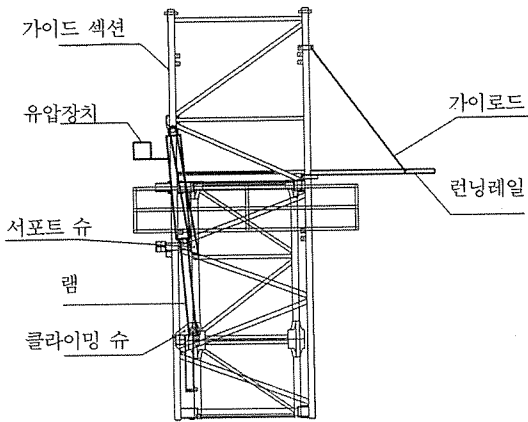


그림 4. 가이드 섹션 조립방법

### 5. 가이드 섹션 설치

- 1) 4번의 가이드 섹션 조립방법과 같이 지상에서 조립하여 HYD' CRANE으로 전체를 들어 올려서 BASE TOWER SECTION 위에서 아래로 설치
- 2) 4번의 가이드 섹션 조립방법과 같이 BASE TOWER SECTION에 직접 조립(2가지 방법)
  - 3) 유의사항
    - ① 플랫폼이 떨어지지 않도록 단단히 조일 것.
    - ② 클라이밍 유압장치가 TOWER SECTION의 클라이밍 부분으로 설치되도록 할 것.

- ③ 슈가 흔들리는 것을 방지하는 제동장치를 제거한다.

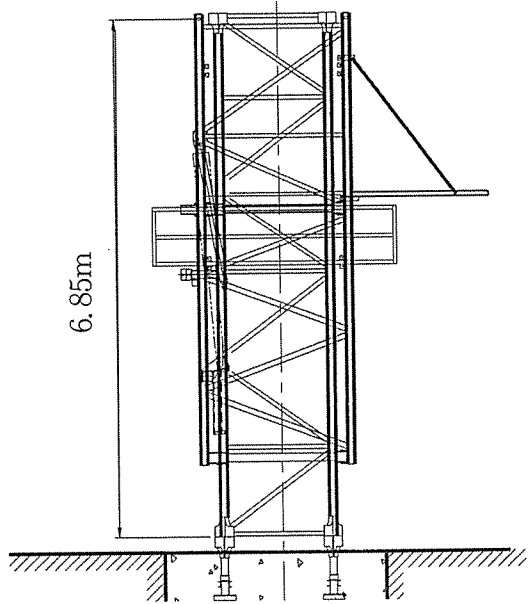


그림 5. 가이드 섹션 설치

### 6. 캐빈 설치

- 1) 캐빈 출하시 BALL SLEWING RING BOLT로 캐빈 상하부가 미리 조립되어 출하됨.
- 2) BASE TOWER SECTION에 캐빈을 얹혀 놓은 후 고장력 BOLT로 사각 코너를 조립한다.
- 3) GUIDE SECTION의 램과 서포트슈가 자유롭게 움직이는지 점검한다.
- 4) GUIDE SECTION을 캐빈 하부에 PIN으로 조립한다.
- 5) 회전 플랫폼 터미널 박스에 전원 케이블을 연결한다.

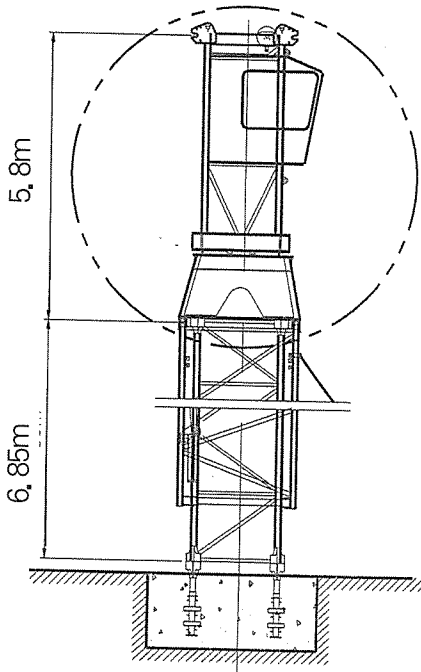


그림 6. 캐빈 설치

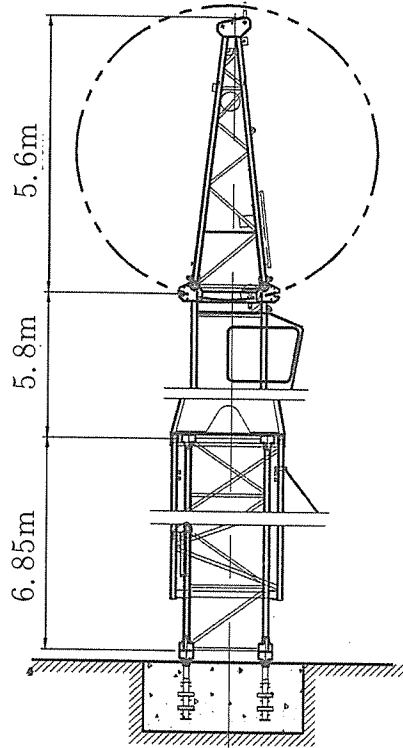


그림 7. 타워헤드 설치

## 7. 타워헤드 설치

- 1) 직립형 플랫폼과 사다리를 부착시킨다.
- 2) 헤드 부분의 카운터 지브 쪽에 카운터 지브 가이드를 설치한다.
- 3) 헤드 부분의 지브 쪽에 지브 서스펜션 연결판을 설치한다.
- 4) 과부하 방지용 리미트 스위치가 자유롭게 움직이는지 점검하고 장애물이 있는 경우에는 장애물을 제거할 것
- 5) HYD' 크레인으로 타워 헤드를 들어 캐빈 상부에 PIN으로 연결시킨다.

## 8. 카운터 지브 설치

- 1) 지브 길이에 따라 카운터 지브를 조립한다.

- ┌ 132HC, 154HC : 1토막
- └ 220HC, 290HC, 290HC-H : 3토막—
  - ┌ 31.7~48.3M : 2토막
  - └ 55~70M : 3토막
- 2) 플랫폼과 핸드레일을 부착시킨다.
- 3) 필요에 따라 이렉션 FRAME을 부착한다.
- 4) 카운터 지브 서스펜션을 부착한다.
- 5) HYD'CRANE으로 카운터 지브를 올려 슬루잉 플랫폼에 연결한다(도면 참조).
- 6) 카운터 지브를 위로 3M 올려 카운터 지브 서스펜션을 연결한다.
- 7) 서스펜션에 장력이 걸릴 때까지 카운터 지브를 서서히 내린다.
- 8) 권상기어를 올려 설치한다.

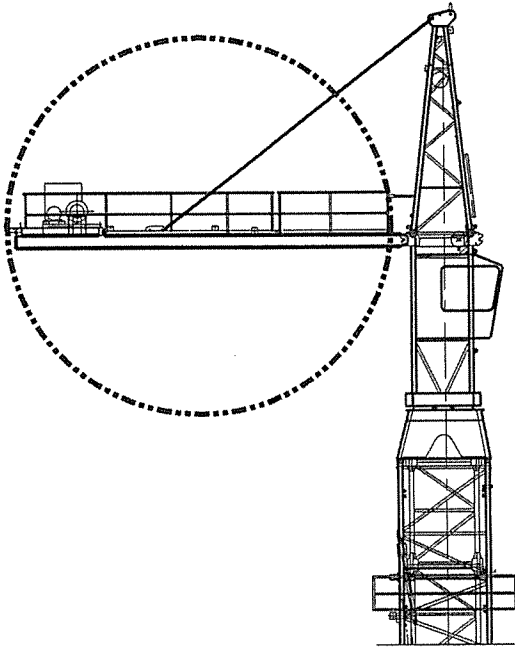
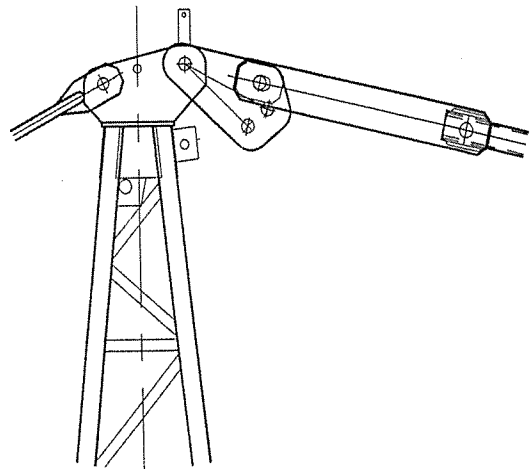
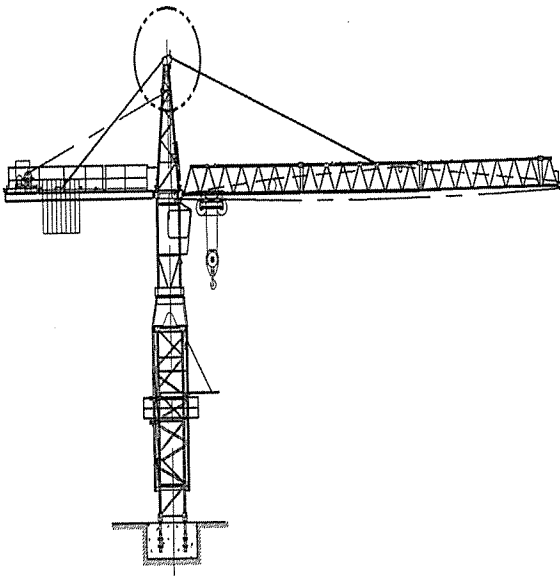


그림 8. 카운터지브 설치

### 9. 지브 설치도

- 1) 사용할 JIB 길이에 맞춰 구성요소들을 PIN으로 연결한다.
- 2) 첫번째 JIB 부분에 트롤리를 끼워 넣는다.
- 3) 트롤리가 구르지 않도록 JIB에 WIRE ROPE를 묶을 것(트롤리 중앙선 = 트롤리 드럼 중앙)
- 4) 트롤리 WIRE ROPE를 구매한다.
- 5) JIB 서스펜션을 연결하여 JIB 연결 부위에 PIN으로 고정한다.  
(JIB 서스펜션이 떨어지지 않게 임시적으로 묶는다)
- 6) 중량표지판을 설치한다(Load Table 참조).
- 7) 연결된 JIB의 중심을 맞춰 인양 로프를 고정한다.
- 8) HYD' 크레인으로 지브를 올려 슬루잉 플



중요 : 지브설치 후 카운터 지브에 발라스트를 설치한다

그림 9, 지브 설치도

랫폼에 연결 설치한다(도면 참조).

9) ① 권상기어 드럼으로 JIB SUSPENSION을 들어올려 TOWER HEAD의 연결부에 PIN으로 고정한다. 이때 용이한 작업을 위해 JIB를 약 2M 정도 위로 올려 작업한다.

② 권상 드럼 대신에 WIRE LEVER BLOCK으로 JIB SUSPENSION을 들어올려 작업을 하는 경우가 많음.

10) JIB SUSPENSION에 장력이 걸릴 때까지 JIB를 서서히 내린다.

11) 설치 후 JIB 앞 부분은 약 20cm정도 올라가야 한다. 만약 올라가지 않았다면 JIB 서스펜션 연결판의 위치를 바꾸면서 재조정해야 한다.

12) 트롤리 기어에 전원공급 케이블을 연결한다.

13) 트롤리 제동장치를 제거한다.

14) JIB 길이에 맞추어 카운터 지브 발라스트를 설치한다.

15) HOIST WIRE ROPE를 설치한다.

① WIRE ROPE REEL로부터 HOIST DRUM에 감는다.

② WIRE ROPE를 과부하 차단 SHEAVE, 슬루잉 플랫폼 위 SHEAVE, 첫번째 트롤리 SHEAVE, HOOK SHEAVE, 두번째 트롤리 SHEAVE를 거쳐 KEY LOCK에 연결하고 최종적으로 ROPE 꼬임 방지장치에 고정한다.

16) 모든 리미트 스위치를 조절하고 점검한다.

17) 권상기어, 슬루잉기어, 트롤리기어 브레이크를 조절한다.

18) 과부하 방지장치와 모멘트 리미트를 조절한다.

19) 이상과 같은 조립과 조절을 한 후에 크레인을 작동한다.

## 10. 자체높이를 올리는 순서

### 1) 준비사항

① GUIDE SECTION의 유압장치가 있는 방향에 카운터 지브가 위치하도록 방향 이동

② 클라이밍 작업 전 올려질 TOWER SECTION들을 JIB 방향으로 운반한다.

③ 전원공급 케이블을 클라이밍 장치에 연결한다.

④ HYD' PUMP 오일량을 점검한다.

⑤ 모터의 회전방향을 점검한다.

⑥ 클라이밍 압력을 점검한다.

⑦ 유압실린더의 작동상태를 점검한다.

⑧ 클라이밍 작동중 AIR VENT는 열려져야 한다.

⑨ 올리고자 하는 목적의 타워 섹션에 롤러를 끼워 가이드 레일 위에 얹혀 놓는다. 설치된 타워 크레인 집선단에서 들 수 있는 하중의 절반을 들어올려 트롤리를 움직여 타워 크레인 상부의 무게균형을 잡는다(균형을 잡을 시 트롤리를 천천히 움직여야 하며, 슬루잉링 서포트 볼트홀과 타워 섹션홀이 놓여진 상태 또는 가이드 롤러가 타워 섹션에 접촉되지 않는 상태로서 균형상태를 확인할 수 있다).

### 2) 유의사항

① 클라이밍 작업시 풍속은 12.5m/s(45km/h) 이내에만 실시

② 유압실린더와 카운터 집이 동일한 방향으로 놓이도록 한다.

③ 슬루잉링 서포트와 타워 섹션 사이의 코넥션 볼트를 푼다(이때 가이드 섹션과 슬루잉링 서포트는 반드시 핀으로 체결되어 있어야 한다).

※ 볼트가 슬루잉링 서포트와 체결되어 있지 않은 상태에서는 선회하여서는 안된다.

## 안전기술 4

### 10-1 자체높이를 올리는 순서

① 가이드 섹션의 유압 실린더 길이가 최대한 작아질 수 있도록 동작시킨 다음 클라이밍 크로스 멤버가 타워섹션의 클라이밍 웨브에 완전히 닫도록 하고 실린더를 약간 “상승” 위치로 약 15mm 동작시킨 후 닫고 있는 상태를 재차 확인한다(그림 1번 참조).

크로스 멤버가 완전히 닫고 있는 상태 확인 후 유압유닛에 있는 작동 레버를 “상승”으로 움직인다.

② 서포트 슈가 크로스 멤버의 현위치보다 1단 위의 클라이밍 웨브에 올라 왔을 때 서포트 슈를 정확히 클라이밍 웨브에 닫게 한다(그림 2번 참조).

③ 서포트 슈가 클라이밍 웨브를 정확히 닫고 있다면 유압 유닛 상의 조절레버를 중립에서 “하강”으로 작동하여 서포트 슈가 닫고 있는 클라이밍 웨브를 크로스 멤버(실린더 슈)가 닫을 수 있도록 한다(그림 3번 참조).

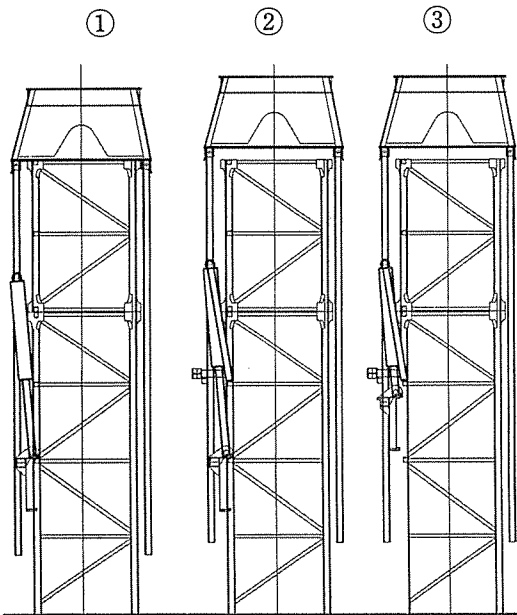


그림 10-1 자체높이를 올리는 순서(1)

### 10-2 자체높이를 올리는 순서

① 크로스 멤버가 클라이밍 웨브를 또한 정확히 닫고 있는지 확인 후 유압실린더를 상승 작동시켜 크로스 멤버와 서포트 슈가 2개의 클라이밍 웨브를 각각 닫도록 한다. (즉 타워 섹션을 넣을 수 있는 공간 확보시까지 연속 작업)(그림 4번~6번 참조).

### 10-3 자체높이를 올리는 순서

① 가이드 레일 위에 타워 섹션을 서서히 마련된 공간으로 밀어 넣는다(그림 7번 참조).

② 기설치된 타워 섹션과 추가하고자 하는 타워 섹션의 볼트를 체결 전에 반드시 추가 서포트가 클라이밍 웨브를 벗어나도록 하여(단 크로스 멤버는 클라이밍 웨브를 닫고 있어야 함) 추가 타워 섹션과 슬루잉 링 서포트 사이의 간격이 없도록 한 후 볼트를 체결하여야 한다(그림 8번 참조).

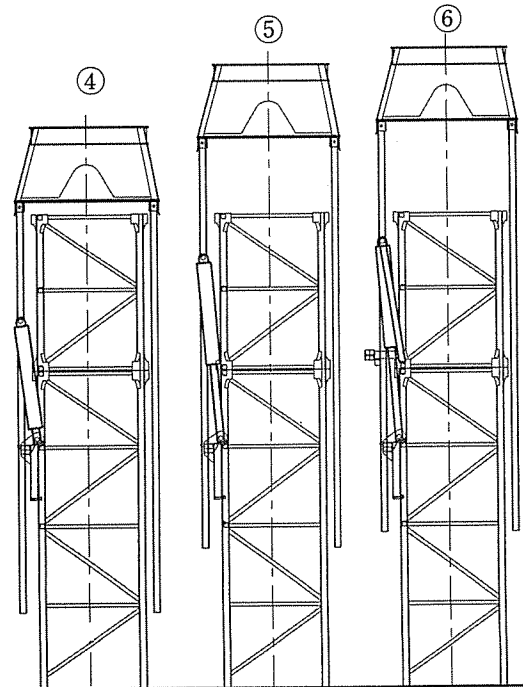


그림 10-2 자체높이를 올리는 순서(2)



③ 요구하는 작업높이가 될 때까지 10-1~10-3까지 반복작업을 수행한다.

④ 요구높이에 도달되었을 때 반드시 타워 섹션과 슬루잉 링 서포트 사이에 볼트를 체결 상태에서 운행되어야 한다.

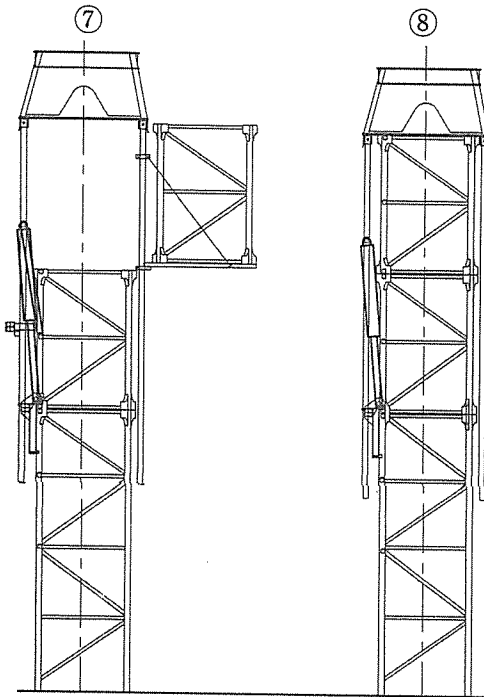


그림 10-3 자체높이를 올리는 순서(3)

11-1~11-2 작업시 올바른 방법

① 앞의 10-3번과 같이 타워 섹션을 끼워 넣은 후 섹션과 섹션의 볼트 체결시 방법을 명기

② CONNECTION BOLT 체결시 유압 토오크 렌치 또는 수동 토오크 렌치를 사용하여 조임 토오크 값에 준해 작업하므로 상부회 전체 부분을 안전하게 고정시킬 것

③ 볼트 체결시 올바른 방법은 타워 섹션 클라이밍 웨브를 닫고 있는 서포트 슈를 제거하여 슬루잉 서포트가 끼워 넣은 타워 섹션에 단도록 실린더를 하강시킨 후 체결작업을 할 것

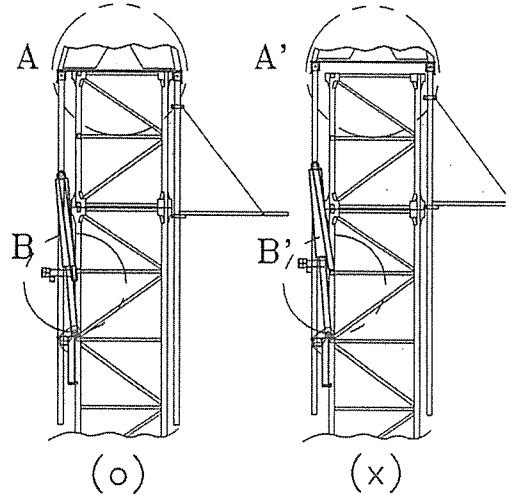


그림 11-1 작업시 올바른 방법(1)

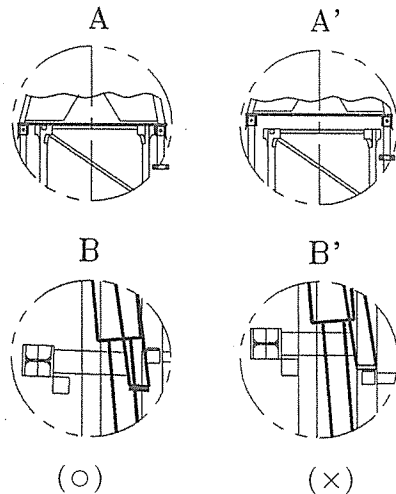


그림 11-2 작업시 올바른 방법(2)

③ 크레인 해체방법

1) 준비작업

① 유압 실린더와 카운터집이 동일한 방향에 놓이도록 한다.

② HY'D PUMP 및 유압 실린더를 점검한다.

③ 풍속이 12.5m/s(45m/h) 이내인지 확인한다.

## 안전기술 4

### 2) 하강작업

- ① 타워 섹션과 볼 슬루잉링 서포트 연결 BOLT를 푼다.
- ② 타워 섹션과 타워 섹션 BOLT를 푼다.
- ③ 타워 섹션에 롤러를 끼워 넣는다.
- ④ 실린더를 약간 올려 실린더 슈와 서포트 슈가 각각의 타워섹션 클라이밍 웨브를 닫게 한다(타워 섹션이 슬루잉링 서포트와 GAP이 생기고 GUIDE RAIL에 안착된다).
- ⑤ 타워 섹션을 가이드 레일 밖으로 밀어낸다.
- ⑥ HOOK로 타워 섹션을 든다. 트롤리를 움직여 지브와 카운터 지브의 평형을 잡는다.
- ⑦ 실린더를 상승위치로 약 15mm 동작시킨 후 실린더 슈가 닫고 있는 상태를 점검하고 서포

트 슈를 닫는 위치에서 밖으로 빼낸다(실린더 하강 준비 완료).

⑧ 실린더를 1단 내린 후 실린더 슈와 서포트 슈가 하나의 타워섹션 클라이밍 웨브에 정확히 닫게 한다.

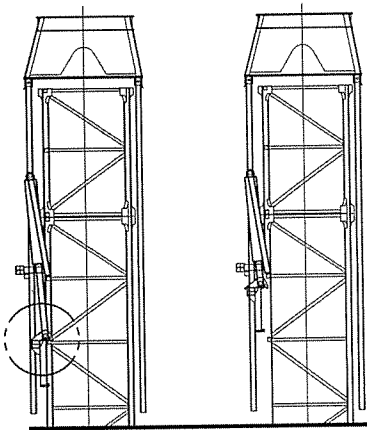
⑨ 실린더를 더이상 내릴 공간이 없을 때까지 ②~⑧번 작업을 반복하여 하강한 후 슬루잉링 서포트를 BASE TOWER SECTION까지 내린다.

⑩ 슬루잉링 서포트와 BASE TOWER SECTION을 BOLT로 조인다.

※ 타워크레인이 슬루잉링 서포트와 볼트로 연결될 때까지는 절대로 회전을 시키면 안됨.

### 3) 해체작업

- ① 카운터 짐 발라스트를 완전히 분리한다.
- ② 지브를 분리한다.
- ③ 카운터 지브에서 권상기어를 분리한다.
- ④ 카운터 지브를 분리한다.
- ⑤ 타워 헤드를 분리한다.
- ⑥ 캐빈을 분리한다.
- ⑦ 베이스 타워 섹션에서 클라이밍 장치를 분리한다.
- ⑧ 베이스 타워 섹션을 분리한다.
- ⑨ 주변 정리를 한다.



변경전

변경후

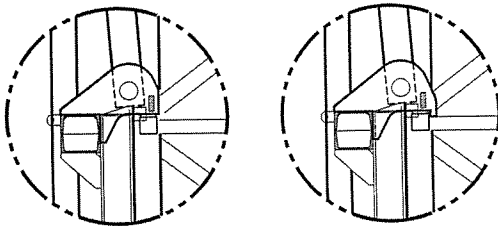


그림 12 실린더 슈 변경