

유해 · 위험방지계획서 차량계 건설기계 및 양중기에 관한 안전작업계획

1. 개요

산업의 발달에 따라 건설공사는 점차 규모가 대형화되고, 신공법의 개발이 눈부시게 발전하였다. 이에 따라 공사량의 증대, 인건비 상승, 기능공 부족 등의 문제점도 도출되고 있다. 그러나 건설공사의 기계화는 이러한 문제점을 해소하는 계기가 되었으나, 건설기계에 의한 복잡 다양한 재해가 발생하고 있어 세심한 예방 계획이 필요하다.

2. 재해의 원인

가. 차량계 건설기계에 기인된 재해

(1) 기계가 노면이나 경사지에서 전락하여 운전자가 압착하는 재해(트럭 등의 이동시 적재물의 전락에 의한 재해 포함)

(2) 기계근처에서 작업자가 기계에 치이거나 접촉하여 발생하는 재해

(3) 기계의 점검시 암석 등의 불의의 낙하에 의한 협착 또는 위험부분에 말려드는 재해

(4) 버킷에 걸려든 와이어로프가 빠져서 생기는 재해 등 주목적 이외의 사용에 의한 재해

나. 차량계 운전하역기계에 기인된 재해

(1) 짐을 너무 많이 싣고 선회하여 차량의 전도로 발생하는 재해

(2) 기계구조상의 시야 불량으로 인한 접촉 재해

(3) 불안정한 적재방법이나 미숙한 운전조작으로 인한 적재물 낙하 재해

다. 이동식 크레인에 기인된 재해

(1) 트럭크레인, 크롤러크레인 등의 사용 중 와이어

로프가 벗겨져 인양물이 낙하하여 생기는 재해

(2) 트럭크레인, 차량탑재형크레인 등의 사용 중 과부하상태이거나, 받침대 등의 미설치로 기계가 불안정하여 전도로 발생하는 재해

(3) 트럭크레인 등의 사용 중 인양물과 다른 물체사이에 끼이거나, 기체에 접촉하여 발생하는 재해

3. 제출서류 및 내용

(1) 안전규칙 제100조 제1항의 규정에 의한 양중기 안전작업 및 자체검사 계획

(2) 안전규칙 별표 2에 의한 차량계 건설기계 안전작업 계획

4. 세부내용 및 작성시 유의사항

가. 양중기의 설치 · 해체 안전작업 방법 및 양중작업 계획 작성

(1) 공사중 사용예정인 양중기(크레인, 리프트, 콘도라 등)의 현황(종류, 대수 등) 목록 작성

(2) 타워크레인, 리프트 등의 설치위치 및 작업반경이 표기된 배치도 작성

(3) 타워크레인의 작업반경에 따른 허용인양하중판단표 작성(배치도상에 표기)

(4) 타워크레인, 리프트의 조립 · 해체 작업순서 및 안전작업 방법

(5) 타워크레인, 리프트의 기초설치계획

- 기초 Cn' c 타설계획, 연약지반의 보강계획 등

(6) 타워크레인, 리프트의 마스트 지지계획(브라켓, Guy Rope 등)

(7) 타워크레인의 텔레스코핑(마스트 연장) 작업 계

획

- ⑧ 이동식크레인 사용시 안전대책
-지반지내력 검토, 부판·철판 설치 등 침하·전도 방지 조치
- ⑨ 타워크레인, 리프트 등 양중기 사양서
-정격용량, 각종 안전장치 등이 포함된 내용
- ⑩ 리프트의 지상방호울, 각종 승강구 안전문 등 안전시설 설치계획 작성
- ⑪ 리프트 전담운전자 배치계획
- ⑫ 작업자와 운전자간의 신호방법 수립
- ⑬ 콘도라 탑승작업시 구명줄 설치계획
- ⑭ 양중기 임대차시 준수 사항
-대여자의 장비관리 사항
-대여받은자의 확인 사항
- ⑮ 양중기 사용 작업시 작전 점검계획
- ⑯ 기타 양중기의 설치·해체·사용작업시 보호 계획

나. 검사 실시계획

- ① 완성검사, 정기검사, 자체검사 실시계획
-검사시기
-검사항목
-검사방법 등을 구체적으로 명기

다. 차량계 건설기계의 재해발생 위험 요인을 파악하여 작업계획 작성

- ① 사용예정인 차량계 건설기계의 종류 및 시기 파악
- 불도져, 굴삭기, 향타기, 향발기, 로울러, 콘크리트 펌프카 등
- ② 차량계 건설기계에 의한 안전작업 방법
- ③ 작업 중 전도·진락방지계획
-노건붕괴방지, 지반침하방지, 노퍽유지 등
- ④ 특고압선 접촉위험이 있을 경우 접촉방지계획
- ⑤ 유도자 배치계획

- ⑥ 유도자와 운전자간의 신호방법 수립
- ⑦ 기타 차량계 건설기계 작업시 안전조치계획

4. 작성절차

가. 1단계 : 공정표상의 세부공종 분류 및 확인

굴착공사, 공통 가설공사 등 세부공종별 공사단계 및 작업내용을 확인한다.

나. 2단계 : 유해·위험요인 분석(타워크레인 작업을 예로 들어 설명)

- ① 타워크레인 작업시 위험성, 재해사례 등을 참조하여 작업별 발생가능한 재해발생 위험요인 도출
-타워크레인의 조립·연장·해체작업시 붕괴·도괴·추락위험
-타워크레인의 기초 설치불량으로 인한 전도·붕괴
-자재등 인양작업시 자재의 낙하·비래위험

다. 3단계 : 방호방법 선정

- ① 타워크레인의 설치·해체 및 연장작업 순서 및 방법, 안전조치계획 수립
- ② 신호수배치 및 신호방법
- ③ 각종 안전장치 확인 및 점검 실시 등

라. 4단계 : 지속적인 검토 및 수정보완 주기적인 자체검사 실시

5. 차량계 건설기계 및 양중기에 관한 안전작업 계획 작성에

타워크레인 안전작업 계획

건설 관련 실무

위 치	타워크레인 작업반경내
유해 · 위험요인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 타워크레인의 조립 · 연장 · 해체 작업 시 타워크레인의 되피위험 및 작업근로자의 추락위험 ○ 자재 등 인양작업시 협착 및 낙하 · 비래위험
안전대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 타워크레인의 조립 · 연장 · 해체 작업순서 및 안전작업방법 수립(붙임1 참조) - 기초 콘크리트 타설계획, 연약지반의 보강계획 등(붙임2 참조) - 마스트 지지계획(붙임3 참조) • Bracket, Guy Rope 등 - 전담운전자 배치 계획 - 작업자와 운전자간 신호체계 수립 계획 - 자체검사실시계획 등 포함 • 검사실시 시기 • 검사항목 • 검사방법 등을 구체적으로 명기
첨부도면 및 붙임서류	<ul style="list-style-type: none"> ○ 타워크레인의 설치위치 및 작업반경이 표기된 배치도 ○ 타워크레인 사양서 - 정격용량, 각종 안전장치 등이 포함된 타워크레인 설치·해체 작업시 안전대책(예시)

(1) 지휘계통의 명확한 배정, 안전모 등 개인보호구 착용
작업지휘자를 중립지휘자의 직설적인 지휘 아래 작업을 행한다. 업 중지

(2) 추락재해의 방지
타워크레인 설치 · 해체작업 범위내에 타워크레인의 설치 · 해체작업 대부분이 고소작업이므로 추락재해방지를 위한 작업발판, 안전난간 등을 설치하고, 안전대 착용 후 작업을 실시한다.

(3) 낙하 · 비래방지
볼트, 너트 등을 풀거나 체결시 또는 공구 등 사용시 낙하 · 비래방지 조치를 한다.

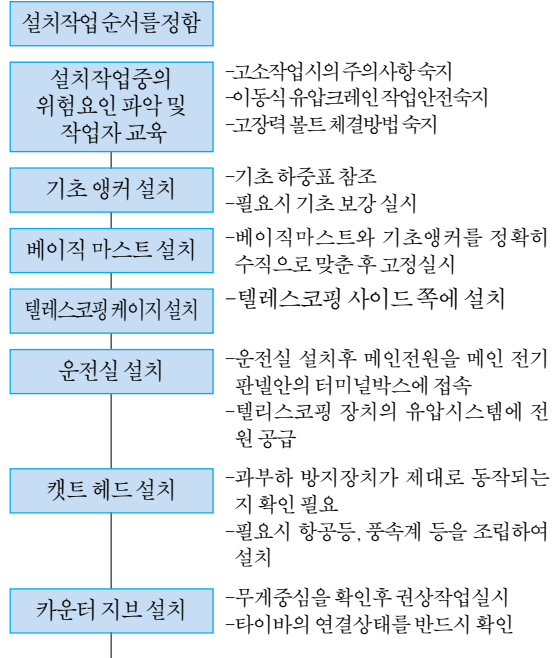
(4) 설치 · 해체작업 가능한 최대풍속 준수
타워크레인의 설치 · 해체작업은 작업높이에서 풍속(10m/sec)이내에서 작업한다.

(5) 긴 부재 권상시 보조로프 사용 선회나 바람 등에 의한 영향을 줄이고 안전한 하역을 위한 보조로프를 사용한다.

(6) 부재의 중량에 적합한 줄걸이용구를 선택 사용한다.

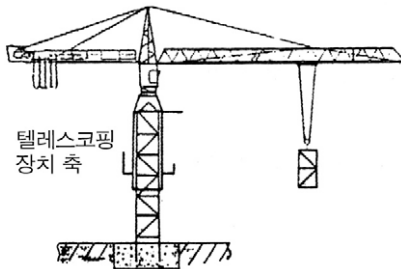
타워크레인 설치순서(예시)

<설치순서> <비고>

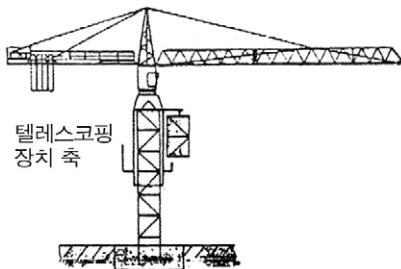


- 권상장치 설치** -권상장치는 가능한한 지상에서 카운터지브에 조립하여 설치하는 방법을 강구할 것
- 메인 지브 설치** -트롤리장치 및 타이바 등을 조립 설치
-슬링위치 확인(무게중심 고려)
- 카운터 웨이트 설치** -카운터 웨이트 중량 확인
-카운터 웨이트는 웨이트 블록을 뒤쪽에서 앞쪽(타워쪽)을 향해서 배치
- 트롤리 주행용 와이어로프 설치** -와이어로프 취급 주의
- 권상용 와이어로프 설치** -로프 설치후에는 로프이탈 방지장치 설치
- 텔레스코핑 작업** -타워크레인 재해 중 약 50%가 텔레스코핑시의 사고임을 고려 작업절차를 반드시 준수

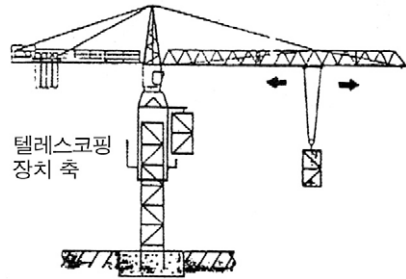
텔레스코핑 작업순서(예시)



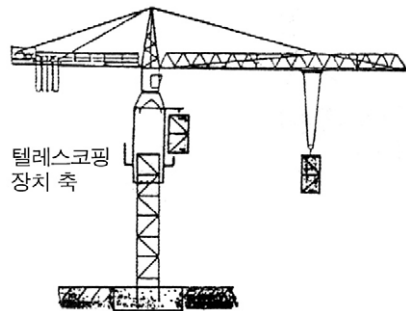
- 텔레스코핑 유압유닛 확인
- 자장에서 텔레스코핑에 사용할 새로운 마스트 조립
- 조립된 마스트 권상



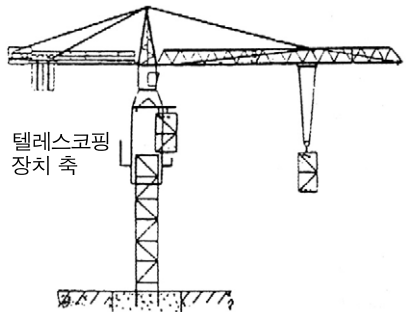
- 권상된 마스트를 텔레스코핑 케이지에 설치된 텔레스코핑 모노레일에 안착



- 슬루잉 유니트와 상부 마스트 고정핀 또는 볼트 해체 유압 실린더 이용 상승작업 실시

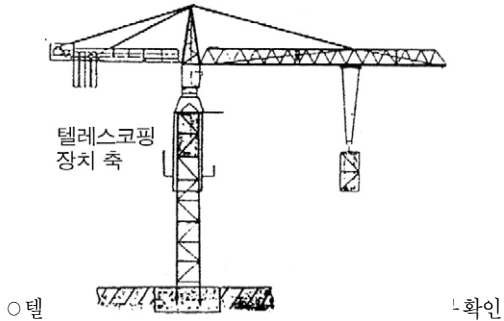


- 필요횟수만큼 상승작업 실시



- 모노레일 롤러를 이용 새로운 마스트를 텔레스코핑 케이지에 밀어넣음
- 새로운 마스트와 기존의 마스트를 핀 또는 볼트로 체결

건설 관련 실무



- 텔
- 필요한 높이 만큼 텔레스코핑 작업 실시후 슬루잉 유닛과 최상부 마스트의 고정 실시

텔레스코핑 작업시 주의사항(예시)

- ① 반드시 제작사에서 제시한 작업 매뉴얼을 준수한다.
- ② 텔레스코핑 작업은 풍속 10m/sec 이내에서 실시한다.
- ③ 텔레스코핑 작업전 반드시 타워크레인의 균형을 유지한다.
- ④ 텔레스코핑 작업 중 절대로 선회, 트롤리 이동 및 권상작업 등 일체의 작동을 금지한다.
- ⑤ 마지막 마스트를 올려 정확히 안착 후 볼트 또는 핀으로 체결을 완료 할 때까지는 어떤 이유로도 선회 및 주행 작동을 해서는 안된다.

붙임 2

타워크레인 기초(예시)

- ① 기초앵커 설치방법
 - ① 고정식 크레인을 설치하기 위하여는 기초응력(지내력) 분석과 보강재의 배근도면에 따라 기초작업을 준비한다.
 - ② 크레인이 설치될 지면은 충분한 하중 지지력을 가져야 한다. 보통 지내력은 $2\text{km}/\text{cm}^2$ 이상 되어야 하며, 그렇지 않을 경우는 콘크리트 파일 등을 항타한 후 재하시험을 한 다음 그 위에 콘크리트 블록을 설치한다.

③ 기초 부하에 대한 기초하중은 작업높이 및 반경에 따라 크레인 가동시, 비가동시 및 설치시로 구분하여 크레인 제작처에서 제공한다.

② 기초앵커 설치

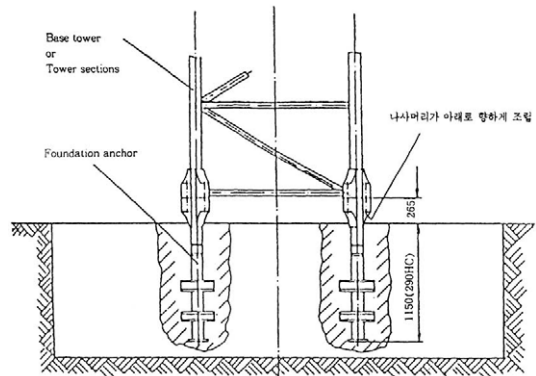
① 철근 및 고정앵커 하단부에 설치할 받침 앵글 등을 사전에 준비해 두고 철근과의 결속도 완벽하게 한다.

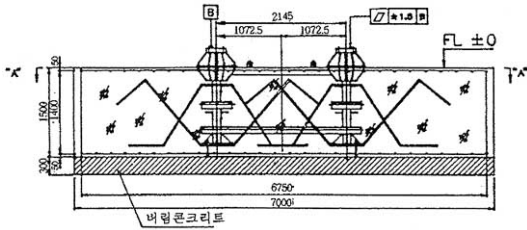
② 기초 앵커는 기초앵커 전용으로 만든 템플릿을 사용 정확하게 위치를 잡는다.

③ LevelCage로 수평을 본 후, 앵커 주위에 보조재를 넣고 다짐작업을 한다.

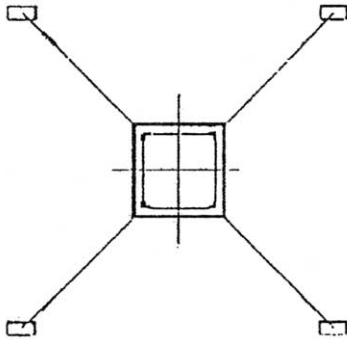
④ 콘크리트 양생은 최소 10일 이상이 소요되며, 완전히 양생된 후 다음 작업에 임한다.

⑤ FixingAnchor용 콘크리트 블록의 강도는 $240\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상으로 하는 것이 일반적으로 여기에 맞춰 레미콘을 선정 타설한다.

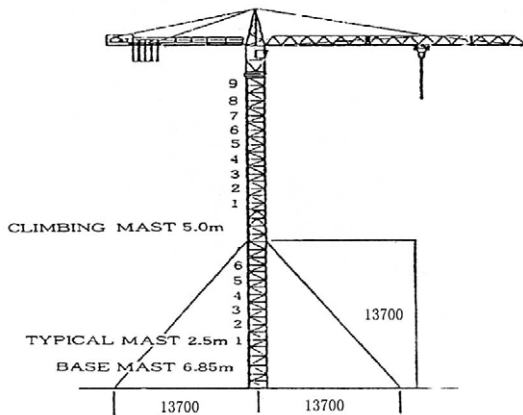




붙임 3
 마스트지지계획 (Guy Wire 설치 경우)(예시)



(1) Wire Rope와 지면이 이루는 각은 45°이내가 되도록 한다.



타워크레인 자체검사 계획(예시)

(1) 사업주는 노동부령이 정하는 자격을 가진 자로 하여금 정기적으로 자체검사를 실시하고 그 결과를 기록으로 보존하여야 한다. 이 경우 근로자 대표의 요구가 있을 때에는 자체검사에 근로자 대표를 입회시켜야 한다(산안법 제36조)

(2) 사업주는 양중기(크레인, 리프트, 곤도라, 승강기(최대하중 0.25톤 이상인 것에 한함))에 대하여는 6월마다 1회이상 정기적으로 다음의 각호의 사항에 대한 자체검사를 실시해야 한다. 다만, 승강기는 제외한다(안전규칙 제104조)

- ① 과부하방지장치, 권과방지장치, 기타 방호장치의 이상유무
- ② 브레이크 및 클러치의 이상유무
- ③ 와이어로프 및 달기 체인의 손상유무
- ④ 후크 등 달기 기구의 이상유무
- ⑤ 배선, 접지장치, 배전반, 개폐기 및 콘트롤러의 이상유무 