

KOSHA GUIDE

C - 48 - 2013

## 건설기계 안전보건작업지침

2013. 10.

한 국 산 업 안 전 보 건 공 단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 이덕재
- 개정자 : 안전보건공단 건설재해예방실
- 제정경과
  - 1999년 07월 건설안전분야 제정위원회 심의
  - 1999년 08월 총괄 제정위원회 심의
  - 2005년 11월 건설안전분야 제정위원회 심의
  - 2005년 12월 총괄 제정위원회 심의
  - 2012년 7월 건설안전분야 제정위원회 심의
  - 2013년 10월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)
- 관련법규, 규칙,고시 등
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제1장 제1절·제9절 · 제12절
  - 한국산업안전보건공단 토건연 84-4-25 (기술 기준 제 · 개정위한연구)
  - 건설재해예방기법 (한국산업안전보건공단)
  - 건설기계 관리법(제2조)
  - 건설공사 인양장비 안전작업 매뉴얼 (건설 99-7-179)
- 작업지침의 적용 및 문의사항

이 작업지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건 기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2013년 11월 6일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 건설기계 안전보건작업 지침

### 1. 목적

이 지침은 「산업안전보건기준에 관한 규칙」(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 제1장 제1절(기계등의 일반기준)·제9절(양중기)·제12절(건설기계 등), 제4장 제1절(거푸집동바리 및 거푸집)·제2절(굴착작업 등의 위험방지)의 규정에 의한 건설기계작업시 발생하는 재해를 예방하기 위하여 차량계 건설기계, 기초공사용 건설기계 및 양중기 사용에 따른 안전보건작업 방법 등에 대한 지침을 정함으로써 재해예방을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 차량계 건설기계, 기초공사용 건설기계 및 양중기 등 건설기계를 사용하여 작업하는 건설현장에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (가) “차량계 건설기계(이하 ‘건설기계’라 한다)”라 함은 원동기를 내장하고 불특정 장소에 스스로 이동이 가능한 건설기계로서 안전보건규칙 별표 6(차량계 건설기계) 중 도저형 건설기계, 모터그레이더, 로더, 스크레이퍼, 크레인형 굴착기계(크랩셀, 드래그라인 등), 굴삭기, 준설용 건설기계, 콘크리트 펌프카, 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 도로포장용 건설기계 등을 말한다.
- (나) “기초공사용 건설기계”라 함은 차량계 건설기계 중 안전보건규칙 별표 6(차량계 건설기계)의 향타기 및 향발기, 천공용 건설기계, 지반 압밀침하용 건설기계, 지반 다짐용 건설기계 등을 말한다.
- (다) “크레인”이라 함은 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회를 말한다)로 운반하는 것을 목적으로 하는 기계 또는 기계장치를 말한다.

(라) “건설작업용 리프트”(이하 리프트라 한다)라 함은 동력을 사용하여 사람이나 화물을 운반하는 것을 목적으로 하는 기계설비로서 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 사람이나 화물을 운반할 수 있는 설비 또는 이와 유사

한 구조 및 성능을 가진 것으로 건설현장에서 사용하는 것을 말한다.

(2) 그 밖의 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 기타 고시에서 정한 바에 따른다.

## 4. 차량계 건설기계

### 4.1 일반안전사항

#### 4.1.1 공통사항

- (1) 건설기계 사용시 작업장소의 지형 및 지반 상태 등의 조사 결과를 고려하여 사용하는 기계의 종류 및 능력, 운행경로, 작업 방법 등의 작업계획을 수립 하여야 한다.
- (2) 기계별 주용도의 사용을 제한하여야 한다.
- (3) 전도, 전락방지를 위해 노폭의 유지, 갓길의 붕괴방지, 지반의 침하방지 조치를 하여야 한다.
- (4) 유자격 운전자를 배치하여야 한다.
- (5) 폭풍, 폭우, 폭설 등의 악천후시 작업을 중지하여야 한다.
- (6) 유도자를 배치하여 작업을 유도하여야 하고 장비별 특성에 따른 일정한 표준방법을 정하여 신호하여야 한다.
- (7) 기계의 작업 범위내에 작업관계자외 출입을 금지시켜야 한다.
- (8) 작업전 운전자 및 근로자 안전교육을 실시하여야 한다.

- (9) 지정된 제한속도를 준수하여야 한다.
- (10) 승차석 이외의 위치에 근로자가 탑승하지 않아야 한다.
- (11) 운전석 이탈시 원동기를 정지시키고 브레이크를 작동시키는 등 이탈방지조치 하여야 하며 버켓, 리퍼 등 작업 장치를 지면에 내려 놓아야 한다.
- (12) 운전석 내부를 청결히 하고 오르내리는 발판 및 손잡이는 항상 깨끗하게 하여미끄러지지 않도록 하여야 한다.
- (13) 모든 건설기계는 기계마다 장비일보에 작업명, 기계 조종원, 작업시간, 정비항목 및 정비회사명, 급유사항, 고장 및 이상유무 등 기계의 이력을 모두 기록하여야 한다.

#### 4.1.2 사용전 확인사항

- (1) 건설기계의 운전자는 엔진 시동 전에 다음 사항을 확인하여야 한다.
  - (가) 누수, 누유의 흔적 및 유압장치의 작동여부
  - (나) 무한케도, 타이어, 기계장치 등의 이상 유무
  - (다) 근로자나 장애물 유무 등 작업장 주변 상황
  - (라) 변속레버의 중립위치 여부
  - (마) 주클러치 레버의 중립위치 여부
  - (바) 감압레버는 감압위치에 놓여 있는가 확인
  - (사) 연료레버는 저속회전 위치(1/4-1/2 정도)에 놓여 있는가 확인
  - (아) 주차용 브레이크 레버의 주차위치 여부 및 브레이크의 작동 여부
  - (자) 연결차량의 연결상태 및 분리방지장치의 확인
  - (차) 주정차용 쉼목 및 안전표지판등의 준비상태
  - (카) 경보장치의 작동상태
- (2) 운전석으로의 승강시에는 설치된 트랩, 사다리 등을 이용하도록 하며, 뛰어 올라타거나 내리지 않도록 한다.
- (3) 엔진 시동후에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
  - (가) 엔진이 냉각되어 있는 경우에는 급가속해서는 안된다.
  - (나) 엔진 시동후 저속회전을 하면서 다음 사항을 확인하여야 한다.

① 압력계 및 수온계의 게이지 작동상태

② 충전상태

③ 경보등 점멸상태

④ 누수, 누유 및 기타 이상 유무

(다) 전진, 후진을 시도하기 전에 주변의 근로자, 건설기계 및 장애물에 주의하여야 한다.

(라) 시야가 가려진 경우에는 유도원을 배치하거나 운전석에서 내려와 건설기계의 하부 및 전·후방에 근로자나 장애물의 유무를 확인하여야 한다.

(4) 운전자의 건강상태를 확인하여야 한다.

(5) 콘크리트 펌프 또는 펌프카의 배관상태를 확인하고 적정 호스길이를 초과하여서는 안된다.

(6) 콘크리트 펌프 또는 펌프카의 전후에는 식별이 용이한 안전표지판을 설치하여야 한다.

#### 4.1.3 안전장치 확인사항

(1) 전조등 : 건설기계에는 야간작업을 위한 전조등이 설치되어 있어야 한다.

(2) 경보장치 : 건설기계에는 전후진시 및 작업시 등에 있어 안전확보를 위해 주위 사람들에게 알릴 수 있는 경보장치가 설치되어 있어야 한다.

(3) 헤드가드 : 낙석 등 낙하물 위험이 있는 장소에서 작업할 때에는 운전석 위에 견고한 헤드가드가 설치되어 있어야 한다.

(4) 붐 전도방지 장치 : 붐을 올린 상태에서 사용중 하물이 갑자기 탈락하거나 굴곡면 주행중에 흔들려 붐이 전도되는 것을 막기 위해 붐 전도방지장치가 설치되어 있어야 한다.

(5) 붐 기복정지장치 : 드래그라인, 기계식 크람셸 등을 사용할 경우에는 붐 기복방지장치를 설치하여야 하며, 이 장치가 설치되어 있어도 붐 각도를 80 도 가까이하여 사용할 경우에는 주의하여 작업한다.

(6) 붐 권상드럼의 역회전 방지장치 : 붐 권상 드럼의 역회전 방지장치는 붐 권상드럼의 하중으로 인해 와이어로프가 풀리는 것을 막기 위한 안전장치로서, 붐을 하강시

키는 동안 작용시키면 라쳇(Ratchet)에 깔쭉기구를 걸어 라쳇이나 깔쭉기구 등이 파손될 수 있기 때문에 붐을 하강시키는 동안에는 절대로 작동 시켜서는 안된다.

(7) 기타 안전장치 : 권상 브레이크 페달 잠금장치, 권상드럼 잠금장치, 붐 각도지시기, 전조등, 경보장치, 헤드가드, 앞 유리창 닦기, 제상(서리), 제무장치의 작동상태 등을 확인하여야 한다.

(8) 당해 기계에 대한 구조 및 사용상의 안전도 및 최대 사용하중을 준수하여야 한다.

#### 4.2 작업시 유의사항

(1) 주행로의 지형, 지반 등에 의한 미끄러질 위험이 있는지 확인하여야 한다.

(2) 이상소음, 누수, 누유 또는 부품, 조작레버 등에 이상이 있는 경우에는 즉시 그 원인을 확인하고 정비하여야 한다.

(3) 차량계 셔블, 불도저의 주행시에는 레버의 안전장치를 풀고 버켓, 배토판을 지상 40센티미터 정도로 들어 올려 주행한다.

(4) 정해진 주행속도를 지켜 운행하여야 한다.

(5) 언덕을 내려올 때에는 연료레버를 저속위치로 하고 엔진 브레이크를 사용한다.

(6) 다음 사항의 경우에는 부하 및 주행속도를 줄인다.

(가) 언덕을 올라왔을 때

(나) 절벽에서 사토할 때

(다) 토사를 싣기 위해 덤프트럭에 접근할 때

(7) 방향 전환시에는 전진 방향측의 방향전환 클러치를 완만히 전환하고 급선회할 경우에는 전진 방향측의 브레이크를 작동한다.

(8) 고속선회 또는 암반상과 점토상에서의 급선회시는 무한궤도가 벗겨지지 않도록 주의하여야 한다.

(9) 내리막 경사지에서 방향전환을 할 때에는 브레이크가 충분히 걸리는 위치까지 레버

를 옮겨야 한다.

- (10) 기계의 작업범위 내에는 작업자를 출입시키지 말아야 한다.
- (11) 주행 중 상부몸체가 선회하지 않도록 선회잠금장치를 확실히 잠궈 두어야 한다.
- (12) 기계가 전선 밑을 통과할 경우에는 유도자의 신호에 따르고, 저속으로 주행하며 노면 굴곡으로 인하여 붐(Boom)이나 로우프가 흔들려 전선에 접촉되지 않도록 전선과의 거리를 최소 2 미터 이상 유지하여야 한다.
- (13) 무한궤도 건설기계는 급하강시 방향 전환을 하게 되면 반대방향으로 이동할 우려가 있으므로 주의하여야 한다
- (14) 경사지에서 하중을 실은 채로 오르내릴 때에는 버킷을 낮추어야 한다.
- (15) 장애물을 넘어갈 때에는 전도에 주의하며 속도를 줄이고 신중히 주행 하여야 한다.
- (16) 연약지반에서는 부등침하로 인해 기계가 전도되지 않도록 깔판 등으로 지반을 보강한 다음 통과하거나 정치시 아웃리거를 설치하여야 한다.
- (17) 경사지에서 잠시 정지할 때에도 버킷 등을 지면에 내린후 바퀴에 킴목 등으로 확실하게 받쳐야 한다.
- (18) 정지후 곧 운전을 하지 아니할 경우에는 버킷 등은 지면에 내리고 브레이크 페달을 잠궈두어야 하며 경사지에서 정지할 때에는 기계의 미끄럼방지를 위해 바퀴에 킴목 등을 받쳐야 한다.
- (19) 콘크리트 펌프 또는 펌프카의 붐대를 조정할 때에는 주변 가공전선로 등 지장물을 확인하고, 이격거리를 준수하여야 한다.
- (20) 콘크리트 펌프 또는 펌프카의 현장내 이동시에는 붐을 원위치에 내려놓은 상태로 이동하여야 한다.

#### 4.3 작업종료후 정치시 유의사항



- (1) 건설기계를 지반이 단단하고 평탄한 장소에 세우는 것은 물론이고, 우기시 침수위험이 있는 곳은 피하여야 하며 버켓 등은 지면에 내려놓아야 한다.
- (2) 브레이크는 완전히 건다. 다만 부득이하여 경사면에 세울 경우에는 바퀴에 킴목을 확실하게 받쳐야 한다.
- (3) 건설기계는 선회 잠금장치, 주차용 브레이크를 걸며, 또한 붐, 호이스트, 드럼에도 반드시 잠금장치를 걸어 두어야 한다.
- (4) 엔진이 정지중에는 붐과 버켓이 움직이지 않도록 한다.
- (5) 일일작업 종료시 운전석의 출입문은 잠금장치를 하여야 한다.

#### 4.4 수송시 유의사항

##### (1) 건설기계를 수송할 경우 일반적인 주의사항

- (가) 건설기계는 원칙적으로 트레일러 등 전용 운반기계로 수송하여야 한다.
- (나) 건설기계를 싣거나 내리는 작업은 평탄하고 견고한 장소에서 실시 하여야 한다.
- (다) 성토를 하여 건설기계를 싣거나 내리는 경우에는 다음 사항을 유의하여야 한다.
  - ① 성토면의 폭은 건설기계의 폭을 고려하여 충분히 넓게 하여야 한다.
  - ② 성토면의 경사는 가능한 완만하게 하여야 한다.
  - ③ 성토는 충분히 다져야 하며, 기계를 싣는 도중에 비탈면이 붕괴하여 기계가 전도되지 않도록 주의하여야 한다.
- (라) 발판을 이용하여 싣거나 내리는 경우에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
  - ① 발판은 기계의 중량에 충분히 견딜 수 있는 철판을 사용하도록 하고 운반기계에 확실하게 고정하여야 한다.
  - ② 기울기는 10도 내지 15도 정도로 한다.
  - ③ 운반기계의 중심과 건설기계의 중심이 일치되게 하고 반드시 발판으로 오르내리게 한다.
  - ④ 발판은 건설기계가 오르내릴 때 휘어지지 않도록 각재 등으로 보강한다.
  - ⑤ 건설기계를 와이어로 끌어당겨 올릴 때에는 주위에 사람의 출입을 금지하여야 한다.

##### (2) 운반기계에 건설기계를 적재할 경우 주의사항

- (가) 건설기계를 운반기계에 적재하기 전에 다음 사항을 확인하여야 한다.

- ① 운반기계를 적재하기에 알맞는 위치에 둔다.
- ② 운반기계의 최대적재하중은 적재할 기계의 중량보다 커야한다
- ③ 운반기계에 적재 할 때에는 운반기계의 운전석 위로 건설기계의 버켓 등을 회전시키는 행위를 금지하고, 운반기계의 운전자는 운반기계로부터 내려와야 한다.
- ④ 운반기계의 브레이크는 확실하게 작동시켜야 하며, 운반기계의 바퀴에 톱목 등을 확실하게 받친다.

(나) 파워 셔블, 백호우 등은 붐을 내리고 버켓 등을 적재함 위에 내려놓는다. 또한 도로사정에 따라 건설기계를 조립된 그대로 적재할 수 없는 경우가 있으므로 유의한다.

(다) 발판을 오르내릴 경우 다음 사항에 주의하여야 한다.

- ① 원칙적으로 전진방향으로 오르고, 후진으로 내려온다.
- ② 발판위에서 건설기계를 방향전환 하여서는 안된다. 방향이 잘못된 경우에는 반드시 지상까지 내려서 방향을 교정한 후 다시 올라가야 한다.
- ③ 가능한 서서히 운전하고 배토판이나 버켓, 붐 등이 하대에 부딪히지 않도록 주의한다.
- ④ 운반기계에 적재할 때는 하중이 한쪽으로 치우치지 않도록 한다.
- ⑤ 발판 위로의 오르내림은 유도자의 신호에 따라야 한다.

### (3) 운반기계에 적재한 후 주의사항

(가) 운반기계위에 적재물이 소정의 위치에 정확히 적재되었는지 여부와 운반기계가 기울지 않았는지 점검한다.

(나) 운반기계의 이상유무를 확인한 후에 건설기계를 운반기계에 고정한다. 또한, 수송 중 기계가 흔들릴 경우가 있으므로 바퀴(또는 무한궤도) 양측 전후에 톱목 등을 받치고 체인이나 와이어로프로 고정하며 특히 옆으로 쏠리지 않도록 한다.

(다) 굴착기계의 경우 붐, 암 등의 작업장치는 제한높이를 넘지 않도록 최대한 낮추고 버켓, 리퍼 등은 운반기계의 적재함 위에 고정한다.

(라) 적재된 기계는 브레이크와 잠금장치를 모두 걸고 엔진을 정지시킨 후 전원을 끄고, 주클러치를 넣은 위치에서 연료레버를 전폐위치에 둔다.

### (4) 작업장치의 장착 및 취급의 경우 주의사항

(가) 해당작업에 능통하고 경험이 있는 책임자의 지휘하에 작업을 수행한다

(나) 정해진 순서에 따라 작업한다.

(다) 암, 붐 등이 하강하거나 전도되지 않도록 안전지주, 안전블럭 등을 사용한다.

(라) 중량이 큰 작업장치는 이동식크레인 등을 사용하여야 하며, 혹걸이 작업 등은 유

자격자가 수행하도록 한다.

- (5) 운반기계를 이동할 때에는 운반화물위에 사람이 올라타지 못하게 해야 한다.

## 5. 기초공사용 건설기계

### 5.1 일반안전사항

#### 5.1.1 공통사항

- (1) 기초공사용 건설기계 사용시 당해 작업조건에 맞는 기계 및 부속시설의 배치, 작업 순서와 방법 등의 작업계획을 수립하여야 한다.
- (2) 기초공사에 적합한 건설기계의 기종을 선정하여야 한다.
- (3) 향타기 및 향받기를 선정할 경우에는 다음 사항을 검토하여야 한다.
  - (가) 말뚝의 종류 및 형상
  - (나) 타격력과 말뚝의 지지력
  - (다) 시공법 및 현장지반 등 작업장 주변사항
  - (라) 말뚝 및 향타기의 중량
  - (마) 작업량 및 공기
- (4) 건설기계 사용의 안전성을 확보하기 위해 지반은 평탄하게 정리되어야 하고 침하방지 조치를 하여야 한다.
- (5) 유자격 운전자를 배치한다.
- (6) 유도자를 배치하여 작업을 유도하여야 하고 장비별 특성에 따른 일정한 표준신호 방법을 정하여 신호하여야 한다.
- (7) 폭풍, 폭우, 폭설등의 악천후시 작업을 금지시킨다.
- (8) 기계의 작업범위내에 작업관계자의 출입을 금지시킨다.

- (9) 작업전 운전자 및 근로자 안전교육을 실시하여야 한다.
- (10) 지표면 아래로 천공된 부분은 추락재해 방지를 위하여 작업하지 않을때는 견고한 덮개를 설치하여야 한다.
- (11) 가스관 · 지중전선로 기타 지하매설물의 손괴에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 지장물 등의 유무를 조사하여 적절한 조치를 하여야 한다.
- (12) 향타 · 천공등의 건설기계의 사용중에는 수리작업을 금지하여야 한다.
- (13) 운전석 이탈시 원동기를 정지시키고 브레이크를 작동시키는 등 이탈을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- (14) 모든 도르래, 케이블, 기계류, 혹걸이 및 향타기의 다른 부분은 주기적으로 점검하여야 하며, 마모되거나 파손된 부품이나 기계는 즉시 수리하거나 교환하여야 한다.
- (15) 운전석 내부를 청결히 하고 오르내리는 발판, 손잡이는 항상 깨끗이 하여 미끄러지지 않도록 한다.
- (16) 모든 건설기계는 기계마다 장비일보에 작업명, 기계 조종원, 작업시간, 정비항목 및 정비회사명, 급유사항, 고장 및 이상 유무등 기계의 이력을 모두 기록하여야 한다.

#### 5.1.2 사용전 확인사항

- (1) 기어, 플라이휠 및 구동축은 덮개로 완전하게 덮어야 하며, 기상의 영향을 적게 받도록 하여야 한다.
- (2) 사다리는 견고하고, 확실하게 설치하여 가이드타워 높이까지 연장하고, 항상 양호한 상태로 유지하여야 한다.
- (3) 사람이 도르래의 중간에 끼지 않도록 방호조치를 해야 하며, 방부 처리한 나무말뚝을 타격할 때에는 눈과 피부가 상하지 않도록 주의 하여야 하며 방호용의 크림 또는 로션을 신체의 모든 노출부분에 바르고 세정설비를 준비하여야 한다.

- (4) 근로자는 방진안경과 안전모를 착용해야 하며, 고무나 그 밖의 재료로 만든 보호피복을 준비하여야 한다.
- (5) 와이어로프는 가지런하게 감겨 있어야 한다.
- (6) 향타 리더에는 보호난간, 또는 수직구멍줄과 추락 방지대 및 발판을 설치해야 하며 작업대, 리더에는 물건을 올려놓지 말아야 한다
- (7) 가설전기를 사용하는 기계·기구의 접지상태 등 감전재해를 예방하기 위한 조치를 확인하여야 한다.

## 5.2 설치시 유의사항

- (1) 지주를 조립하는 경우에는 충분한 부지(지주본체 지지대+마스트길이+ 여유길이 약 2 미터 이상)를 확보하여야 한다. 또한, 지주조립은 기중(디젤 햄머, 오거 등)에 따라 소요면적이 달라지며, 디젤햄머를 사용할 경우에는 말뚝의 위치를 확인하고, 향타 장소의 정지 등 준비를 하여야 한다.
- (2) 지주의 위치는 말뚝중심과 선회작업 등을 고려하여 정하여야 한다. 또한, 연약지반의 경우에는 침목, 깔판 등을 깔아 부등침하로 인하여 본체가 기울어지지 않도록 하여야 한다.
- (3) 기초공사용 건설기계의 설치작업은 다음 사항에 유의하여야 한다.
  - (가) 향타기의 중량을 고려하고, 반입경로를 확인함과 동시에 특히 경사면을 이동할 때에는 엄격한 감독을 하여야 하며, 기계가 전도되지 않도록 인장용 밧줄로 안정시킨다.
  - (나) 지반, 토질을 조사하고, 성토 지반이 불안정한 지역에서는 매트 또는 양호한 재료로 치환한다.
  - (다) 인접건물, 고압선 등 주위의 상황을 조사하고, 관리감독자의 지시에 따라야 한다.
  - (라) 지하매설물은 사전에 철저히 조사하고, 운전자에게 그 위치를 명확히 지시함과 동시에 비상시의 대책도 협의한다.
  - (마) 지주가 부등침하하지 않도록 기체를 수평으로 설치한다.
  - (바) 지주의 작업반경내에 장애물이 없는가 확인하고 관계자이외의 출입을 금지시켜야 한다.

- (4) 기초공사용 건설기계의 권상기 설치작업은 다음 사항을 준수하여야 한다.
- (가) 향타기 및 항발기에 사용하는 권상기는 끌려올라감, 기울음, 흔들림 등이 일어나지 않도록 설치한다.
  - (나) 와이어로프 양단은 클램프, 클립 등으로 확실하게 고정하여 햄머의 진동 등으로 풀리지 않도록 한다.
  - (다) 향타기 권상용 와이어로프, 시브 등에는 강도가 충분한 샤클, 고정 철물 등을 사용하여 말뚝, 널말뚝 등과 연결한다.
  - (라) 향타기 및 항발기에 사용하는 권상기에는 썰기장치 또는 브레이크를 부착한다.
- (5) 향타기 및 항발기는 전도방지를 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.
- (가) 연약지반에 설치할 경우에는 각부 또는 가대의 침하를 방지하기 위하여 깔판 등을 사용한다.
  - (나) 건널다리 등을 가설물에 설치할 경우, 그 내력을 확인하고 내력이 부족할 경우에는 보강한다.
  - (다) 기계의 저면 또는 가대가 활동의 우려가 있을 때에는 말뚝, 썰기 등을 사용하여 고정한다.
  - (라) 궤도 또는 차로 이동하는 향타기나 항발기는 불시에 움직이지 않도록 레일 클램프, 썰기 등으로 고정한다.
  - (마) 버팀줄만으로 상단을 고정시킬 때에는 버팀줄은 3개 이상 등 간격으로 하고 끝단을 견고한 버팀 말뚝 또는 철골 등에 고정시켜야 하며, 버팀줄의 수를 충분하게 등 간격으로 배치하여 어느 방향에서도 안정 되도록 하여야 한다.
  - (바) 평형추를 사용하여 안정시킬 때에는 평형추가 이동하지 않도록 가대에 견고하게 고정하여야 한다.
  - (사) 초속 10 미터 이상의 폭풍우 경보가 있는 때에는 즉시 작업을 중지하여야 한다.
- (6) 향타기 및 항발기의 조립, 해체, 이동 또는 부재를 교체할 경우에는 작업방법과 순서를 정하여 작업에 종사하는 근로자와 주위 작업원에게 주지시켜야 하며, 작업책임자를 지정하여 그 지시에 따라 작업하도록 하여야 한다.

### 5.3 향타·천공작업시 유의사항

#### (1) 향타작업시 일반적인 유의사항

- (가) 운전자는 전담 신호수로부터 신호를 확인하고, 올림, 내림, 기타 작업은 모두 이 신호에 따라야 한다. 또한 긴급한 경우를 제외하고는 신호수 이외의 사람이 신호 해서는 아니된다.
- (나) 작업현장은 잘 정리하고 말뚝이 장애물에 닿지 않도록 하여야 한다.
- (다) 항타 허용하중의 범위를 넘지 않도록 한다.
- (라) 감아올리기, 회전, 이동 등 각 동작을 동시에 하여서는 아니된다.
- (마) 급격하게 크레인의 동작이 변하는 작업을 하여서는 아니된다.
- (바) 지주의 흔들림에 주의하고 위험하다고 판단될 때에는 작업을 중지하고 대책을 강구하여야 한다.
- (사) 작업장소를 이동할 때에는 장애물, 연약지반, 지면요철 등 이동장소의 상황을 잘 확인하고 항타기를 최하위까지 내리고 나서 이동하여야 한다. 횡 이동의 경우 지주가 전도되지 않도록 주의하여야 한다.
- (아) 와이어로프의 손상유무를 수시로 점검하여야 한다.
- (자) 지반의 침하가 일어난 경우에는 지주를 후퇴시키고 깔판 등으로 보강 하여야 한다.
- (차) 붐, 와이어로프 등이 장애물이나 고압선에 접촉되지 않도록 주의 하여야 한다.
- (카) 인접 건물, 부근의 통행자 등에 기름, 배기가스 등이 비산하여 피해를 주지 않도록 하여야 한다.
- (타) 인접건물과 그 주위에 소음, 진동 등의 영향을 조사하고 방진, 방음 등 필요한 조치를 취하여야 한다.
- (파) 권상장치의 드럼에 권상용 와이어로프가 꼬인 때에는 와이어로프에 하중을 걸지 않도록 한다.
- (하) 항타기 또는 항발기의 권상장치에 하중을 건채로 정차해 둘 때는 췌기장치 또는 브레이크를 사용하여 확실하게 정지시켜 두어야 하며, 하중을 건 상태에서 운전자가 운전위치를 이탈하여서는 아니된다.
- (거) 운전 중 항타기 및 항발기의 권상용 와이어로프의 부근에 근로자를 출입시켜서는 아니 된다.
- (너) 말뚝을 뽑을 때에는 항발기의 붐을 60도 이내로 하고, 말뚝을 뽑을 수 없을 때에는 말뚝을 뽑는 인발장치를 따로 보강해야 한다.

## (2) 천공작업시 일반적인 유의사항

- (가) 슬라임 처리를 위한 투기장을 확보하고 정화설비를 갖추어야 한다.
- (나) 공벽의 붕괴를 방지하기 위해 안정액 사용시 0.2 kg/cm<sup>2</sup>이상의 정수압으로 안정시키고 회수 관리를 철저히 하여 토양오염을 방지하여야 한다.
- (다) 토사층과 암반층과의 경계부는 공벽 붕괴 취약부로서 케이싱을 사용할 경우 암반층에 케이싱의 모든 부분이 근입될수 있도록 관리하여야 한다.

- (라) 천공부분으로 작업자가 추락하지 않도록 견고한 덮개를 설치하여야 한다.
- (마) 케이싱을 사용하는 경우 반드시 2 줄걸이를 실시하고 샤클과 와이어로프의 상태를 주기적으로 확인하여야 한다.
- (바) 뿔 등의 점성이 강한 토질에서 케이싱을 인발할 때에는 와이어로프에 장력이 과다하게 작용되므로 이에 대한 충분한 내력을 확보하여야 한다.
- (사) 케이싱의 적재시에는 구름을 방지하기 위해 췌기목 등을 설치하여야 한다.
- (아) 천공작업장소 이외의 주변 지반이 이완되지 않도록 관리하여야 한다.

### (3) 말뚝을 끄는 작업시의 유의사항

- (가) 작업자가 말뚝을 리더의 캡에 끼울 때에는 말뚝과 가이드프레임 사이 또는 말뚝의 두부에 손목이나 손이 끼지 않도록 주의하여야 한다.
- (나) 말뚝을 바른 위치로 끌기 위해서는 로프를 이용해야 한다.
- (다) 매달아 올릴 때에는 말뚝의 매다는 점에 와이어로프를 걸어야 하며, 긴 것은 반드시 2 점 걸이로 하여야 한다.
- (라) 말뚝의 인입은 리더의 횡방향이 아닌 정면에서 하여야 한다.

### (4) 말뚝의 세우기 작업시 유의사항

- (가) 항타중에 말뚝이 흔들리지 않도록 고정하여야 한다.
- (나) 지반, 지형상황에 따라 말뚝의 항타위치를 결정하여야 한다.
- (다) 작업장의 지면이 경사진 경우는 지면을 파서 말뚝의 끝을 정위치에 놓아야 한다.
- (라) 항타 도중 말뚝의 기울어짐을 막기 위해서는 초기에 자주 교정하여야 한다.

### (5) 말뚝박기 작업시 유의사항

- (가) 말뚝, 캡, 햄머 등의 각축이 동일 연직선이 되도록 조정후 항타를 시작한다.
- (나) 이음 말뚝일 경우 상하 말뚝의 축선이 어긋나 있지 않은가 확인한 다음 항타한다.
- (다) 항타 초기에는 말뚝의 방향이 바르게 들어가고 있는가를 확인한 다음 연속적으로 타입하여야 한다.
- (라) 항타중에는 항상 말뚝의 침하상태를 기록하여야 한다.
- (마) 항타중에 쿠션재가 손상되거나 가이드레일, 축봉, 리더 등이 구부러지거나 경사진 경우에는 즉시 교환하여야 한다.
- (바) 말뚝 지지재와 말뚝사이에는 캡의 경우와 같이 완충재를 사용하여야 한다. 이때 타격회수가 많을 경우 완충재가 경화되어 기능을 상실하지 않도록 주의하여야 한다.

## 5.4 항타작업종료시 유의사항



- (1) 햄머, 어스오거 등은 마스트 최하단으로 내려 받침목위에 보관하고 임시로 묶어 두어야 한다.
- (2) 리더하부를 받쳐야 한다.
- (3) 레일 클램프를 체결하고 선회차륜 등을 고정시켜야 한다.
- (4) 전기 기기류는 방수용 시트 등으로 덮어야 한다.
- (5) 폭풍우시에는 지주의 하부에 물이 고이지 않도록 배수를 잘하고 마스트를 바람 쪽으로 향하게 하여 선회 프레임 후부에 잭기로 고정 시켜야 한다.
- (6) 장기간 격납을 할 때에는 기계제작사의 관리사양에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.

## 6. 양중기(크레인, 건설작업용 리프트)

### 6.1 양중기 일반안전사항

#### 6.1.1 공통사항

- (1) 기어(치차)의 마모상태와 조작레버의 작동상태를 점검하여야 한다.
- (2) 양중장비에는 운전자가 잘 보이는 위치에 정격하중표지를 부착하여야 한다.
- (3) 교환예비부품의 수명을 미리 점검하고, 고장난 원인, 상황, 교환방법, 기타 자료를 기록하여 차후에 참고자료가 되도록 한다.
- (4) 부품이 파손된 것, 급격히 마모가 된 것은 교환으로 끝내지 말고 파손부분의 원인, 급격마모의 원인 등을 규명하고 재질 및 형상을 검토하여야 한다.

### 6.2 크레인

#### 6.2.1 크레인 안전점검 사항

- (1) 수시점검 : 급유, 발열, 음향, 제어기, 브레이크, 집전장치, 안전장치, 와이어로프, 도르래 등의 이상 유무를 점검하고, 불량한 것은 수리 또는 교환하여야 한다. 운전자의 점검은 매일 작업 전과 작업종료 후의 2 회를 원칙으로 하고, 운전중에 이상이 발견되면

즉시 작업을 중지하고 그 부분을 점검하여야 한다. 운전자 이외의 수리담당자는 시기를 정하여 점검하여야 한다.

(2) 정기점검 : 점검기간을 정한 정기점검을 하지 않으면 기계가 조기에 노후화되고 불의의 고장원인이 되므로 반드시 정기점검을 하여야 한다.

(3) 현장수리 : 시공현장 수리 및 순회점검에서 발견된 수리를 필요로 하는 부분 및 돌발적으로 발생한 고장부분은 즉시 수리해야 한다.

(4) 안전점검은 규정된 점검표(체크리스트)에 의하여 점검을 하고, 주로 마모, 열화경향, 각 부분의 볼트와 너트의 헐거움 · 탈락 등을 점검 측정한다. 다음, 작동 시험후 각 부분의 이상음, 성능저하 및 발열의 유무 등을 점검하여야 한다.

#### 6.2.2 운전자가 준수하여야 할 사항

(1) 정해진 인양능력이상의 작업은 하지 말아야 한다.

(2) 인양높이의 부족시 권과방지장치를 없애거나, 작업범위를 넓히기 위하여 기복 제한 스위치를 해제하거나 허용하중 이상의 물체를 끌어올리기 위해 과부하 방지장치를 제거한 채로 사용하여서는 아니된다. 만일 안전장치의 작동이 부적당한 경우에는 작동상태를 재시험하여 작동불량의 원인을 확인하고 그 대책을 강구하여야 한다.

(3) 기계장치부분 및 운전석, 기초부분 등은 매일 깨끗하게 청소하여야 한다. 기름이 누출되어 미끄러지는 곳은 특히 주의하여야 한다.

(4) 1 대의 기계를 2 인의 운전자가 교대로 운전하는 경우, 운전시의 기계상황, 이상유무를 다음 운전자에게 전달하고 작업일지에도 기록해 두어야 한다. 여기에는 이상사항만이 아니고 작업의 종류, 작업량, 급유량, 발열사항등도 전달되도록하며 기록은 장래계획, 안전관리, 수리계획, 기계 손료 등의 귀중한 참고자료가 되므로 매일 실시되어야 한다.

(5) 인양하는 화물은 형상이 크고 중량물이 많아서 취급중에 고소에서 낙하하거나, 인양하는 화물에 충격을 주어 진동을 일으키면 대형 사고가 발생할 위험이 있고, 또한 인양물 밑에서 작업하는 사람들의 머리 위를 통과하는 경우가 많으므로 운전자, 걸이작업자의 부주의에 의한 재해를 예방하기 위하여 걸이작업자, 신호수, 운전자는 신호 확인과 동시에 안전운전의 확인을 이행하여야 한다.

### 6.2.3 작업개시전 안전 확인 사항

- (1) 설치할 기초면의 이상유무
- (2) 화물을 매다는 장소, 주행장소 등에 장애물 유무
- (3) 각부의 고정장치가 해제되어 있지 않은지 여부
- (4) 수전전압은 규정대로 유지되고 있는지 확인하고 만약 10 % 이상 저하되면 작업을 중지하여야 한다.
- (5) 무부하로 시운전을 하고 제어스위치의 작동을 확인한다.
- (6) 줄걸이 작업자, 신호수 등과 필요한 협의를 하여야 한다. 새로운 사람이 줄걸이 작업자로 들어온 경우에는 다시 확인한다.
- (7) 권과방지장치, 과부하방지장치, 비상정지장치, 해지장치, 안전밸브 등 안전장치의 부착여부 및 작동상태를 확인한다.

### 6.2.4 당일의 작업종료후 다음날의 작업안전에 대비하여 확인해 두어야 할 사항

- (1) 기계는 소정의 위치에 두어야 한다.(선회위치, 붐의 위치, 고정 블록의 위치 등)
- (2) 운전 중에 이상이 감지된 개소를 점검하여야 한다. 제어기, 접촉점, 집전장치, 브레이크 등을 점검 수리한다.
- (3) 다음날의 운전에 대비하여 각부를 청소하고 주유한다.
- (4) 스위치 각부의 차단과 운전실 및 기계실의 잠금장치를 확인한다.
- (5) 고정장치를 안전하게 위치시킨다.
- (6) 작업일지 및 인계 인수부를 기록한다.

### 6.2.5 화물취급시 유의사항

- (1) 화물을 크레인으로 취급하여 적재할 경우는 중심위치, 인양하는 화물의 균형, 적재 높이, 안정도, 긴결방법 등 다음 사항을 준수하여야 한다.
  - (가) 취급화물은 정리정돈을 하되, 반입 반출순서를 고려하여 실시하여야 한다.
  - (나) 무리하게 아래방향에서 크레인의 권상능력을 이용하여 끌어내서는 아니된다.
  - (다) 적재방법은 중심이 밑으로 오도록 하고, 중심의 이동에 의해서 물체가 균형을 잃지 않도록 하여야 한다.
  - (라) 적재높이, 취급수량, 적재면적 등을 고려하여 안전한 적재방법으로 하고 전도에 의한 충격을 방지하여야 한다.
- (2) 정격하중이상의 화물을 인양해서는 아니된다.

- (3) 공동작업은 반드시 신호에 따라서 움직여야 한다. 크레인은 반드시 1 인의 신호수가 신호하도록 한다. 신호수는 상대방이 확실하게 알 수 있도록 정확한 신호를 하여야 한다.
- (4) 인양하는 물체의 진행방향에 위험이 없는가를 확인하여야 한다. 경보를 울리고, 상대방이 이를 확인한 후 선회, 권상, 권하 등의 작업을 하여야 하며, 확인되지 않을 경우는 일단 정지하여야 한다.
- (5) 운전자는 운전중 결눈질하지 말고 주의하여 작업하여야 한다. 특히, 보조운전자가 동석하는 경우 잡담 등을 하여서는 아니된다.
- (6) 폭풍우시의 조치는 다음과 같다.
  - (가) 하중이 걸리지 않은 상태에서 후크를 최상단까지 끌어올리고, 지브는 바람이 부는 방향으로 향하게 하여 최하한까지 내려두어야 한다.
  - (나) 선회브레이크를 풀어, 풍향에 따라 지브가 자유로 선회하도록 하고 근처에 장애물이 있는지 확인하여야 한다.
  - (다) 주행식은 레일 클램프를 확실히 하고, 또한 차륜에는 썰기로 전후를 고정해야 한다.
  - (라) 인입스위치를 꺼야 한다.
  - (마) 운전실의 창 및 문짝은 완전하게 폐쇄하고 각 전기부품은 물에 젖지 않도록 덮개를 하여야 한다.
  - (바) 기초, 기계 받침지반 등의 토사가 무너질 우려가 있는 경우에는 적당한 붕괴 방지 조치를 취하여야 한다.

#### 6.2.6 줄걸이작업시 유의사항

- (1) 고정식크레인, 이동식크레인의 줄걸이 작업은 경험있는 지정된 작업자가 하여야 한다.
- (2) 크레인의 줄걸이 작업시는 다음 사항을 준수하여야 한다.
  - (가) 줄걸이 하물의 중량에 따라 위치를 정하여 반드시 후크의 중심에 걸도록 한다.
  - (나) 줄걸이 화물의 지상작업시에는 로프가 인장을 받기까지 기울기를 수정하면서 서서히 감아올리고 로프가 완전히 인장을 받은 상태에서 일단 정지하고 로프의 상태를 확인한다
  - (다) 로프의 굵기, 꼬임, 걸이각도, 손상의 유무 등을 확인한 후에 줄걸이작업을 한다.

- (라) 줄걸이용 체인, 섬유로프 및 섬유벨트와 혹, 샤클, 링 등의 걸이용구는 적절한 것인가 확인한다.
- (마) 크레인의 혹을 줄걸이 화물의 바로 위로 유도하고 횡으로 걸지 않도록 한다.
- (바) 줄걸이 로프의 걸이각도는 60도 이내가 유지되도록 하는 것이 바람직하다.
- (사) 줄걸이 화물에는 바르게 와이어로프를 걸고 화물이 기울어지거나 분리되지 않도록 주의한다.
- (아) 모서리진 것을 매달 때에는 모서리에 닿는 로프부분에 큰 힘이 작용하지 않도록 목편 등 보조받침을 덧대어 보호한다.
- (자) 장착물과 큰하중을 걸 때에는 중심위치가 혹 바로 아래에 오도록 하고 구부러지는 부분에는 적당한 보조기구를 사용한다.
- (차) 줄걸이 작업자는 줄걸이 화물에 올라타지 말아야 한다.
- (카) 줄걸이 로프를 구부려 줄걸이 작업을 할 경우에는 로프의 구부림에 의한 강도저하를 고려하고 안전하중을 염수한다.
- (3) 클립고정의 경우에는 U볼트의 너트가 하중을 받는 로프쪽에 오게 조여야하며 와이어로프의 직경별 클립수 및 간격은 <표 1>에 주어진 바와 같다.

&lt;표 1&gt; 와이어로프 직경별 클립수 및 간격

와이어로프의 직경(mm)	클립(수)	클립간격(mm)	U볼트(mm)
38	8	250	22
36	7	230	22
32	6	200	22
28	5	180	18
24	5	150	18
22	5	130	16
18	5	110	16
9~16	4	80	9, 5-14

- (4) 로프 끝의 고정방법에 따른 유지력은 다음의 유지효율 공식에 의하며, 고정 방법별 유지효율은 <그림 1>에 의한다.

$$\text{유지효율} = \frac{\text{체결부의 절단하중}}{\text{와이어로프의 절단하중}} \times 100\%$$

(1) 클립고정법		80%
(2) 합금고정법		100%
(3) 파워로크		100%
(압축고정)법		100%
(4) 빼기고정법		80~90%
(5) 스폴라이스법		75~85%

〈그림 1〉 와이어로프 고정방법 및 유지효율

#### 6.2.7 크레인의 신호방법

- (1) 신호방법은 노동부고시 제2001-08호 (크레인작업 표준신호지침)에 의한다.
- (2) 크레인의 운전신호는 작업장의 책임자가 지명한 자 이외에는 하여서는 아니된다.
- (3) 신호수는 줄걸이작업자와 긴밀한 연락을 취하여야 한다.
- (4) 신호수는 1 인으로 하여 수신호, 경적 등을 정확하게 사용하여야 한다.
- (5) 신호수의 부근에서 혼동되기 쉬운 경적, 음성, 동작 등이 있어서는 아니 된다.
- (6) 크레인 작업중 신호수는 걸이작업자와 운전자의 중간시야가 차단되지 않는 위치에 있어야 한다.
- (7) 신호수는 크레인의 성능, 작동 등을 충분히 이해하고 비상시 응급 처치가 가능하도록 항상 현장의 상황을 확인하여야 한다.

#### 6.2.8 고정식 크레인 설치 및 작업시 유의사항

##### (1) 설치시 유의사항

##### (가) 고정식 크레인을 설치할 경우

- ① 크레인의 기초는 설치하는 크레인의 정격하중, 작업반경 등에 의해 산정된 응력에

충분히 견딜 수 있도록 설치하여야 한다.

- ② 기초의 시공은 부등침하가 생기지 않도록 조치하고 기초 상단은 정확히 수평을 유지하여야 한다.
- ③ 앵커볼트는 기초의 철근 등에 용접하거나 L형강의 이음을 넣어 인장 및 압축력에 충분히 견딜 수 있도록 한다.
- ④ 조립작업은 지정된 작업지휘자의 지휘하에 실시하여야 한다.
- ⑤ 마스트와 지브의 설치작업 등은 신중하게 하고 작업관계자 이외는 작업장 주변에 출입하지 못하게 하여야 한다.
- ⑥ 작업장소는 충분한 공간을 확보하고 장애물이 없도록 하여야 한다.
- ⑦ 옥상설치의 경우 강풍 등으로 움직이거나 전도되지 않도록 설치하여야 한다.
- ⑧ 폭풍·폭우 및 폭설 등의 악천후 시에는 작업을 중지하여야 한다.
- ⑨ 크레인 운전석에는 기계의 성능과 운전자명을 부착하여야 한다.
- ⑩ 크레인 조립후 약 1 주일간은 볼트의 조임 상태와 너트의 헐거움을 점검하고 필요시 재조임하여야 한다.

## (2) 작업시 유의사항

(가) 작업시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

- ① 정해진 능력이상의 작업을 하여서는 아니된다.
- ② 안전장치를 제거하고 운전해서는 안된다.
- ③ 선회하거나 정지할 때에는 충격을 피하여 유연하게 운전하여야 한다.
- ④ 비상시에는 비상정지 버튼을 눌러 대처하여야 한다.
- ⑤ 운전 중에 이상이 발견된 경우에는 크레인을 즉시 정지시키고 책임자에게 보고하여 지시를 받도록 한다.
- ⑥ 초속 10 미터이상의 강풍일 때에는 작업을 즉시 중지하고 책임자의 지시를 받아야 한다.
- ⑦ 운전자는 인양물이 인양되는 동안 운전석에서 이탈해서는 아니 된다.
- ⑧ 크레인은 굴착된 가장자리 근처 혹은 강우와 하천의 유량증가 등에 의해서 위험 또는 불안정한 장소에 방치해서는 아니된다.

(나) 운전중의 신호는 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 운전을 위한 표준신호는 모든 운전자에게 알려야 하며, 운전자의 지휘에는 이 신호를 사용한다.
- ② 인양물이 신호수에게 보이지 않는 지점에 운반되는 경우를 제외 하고는 운전자에게 신호를 보내는 것은 1 인으로 하며, 필요할 경우에는 보조신호수를 선임한다.
- ③ 운전자는 신호수로부터 신호를 받으면 경음기 등을 울린 후 작업에 임하여야 한다. 또한 운전은 신호를 확인한 후 개시한다.

(다) 인양물의 취급은 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 흔들리기 쉬운 인양물은 가이드로프를 이용해 유도한다.
- ② 인양물은 줄결이 경험에 있는 작업원이 취급하도록 한다.
- ③ 인양물이 요동하여 작업원, 구조물 또는 비계에 부딪쳐 손상되지 않도록 주의한다.
- ④ 작업원은 인양되는 물체에 올라가서는 아니된다.
- ⑤ 크레인에 무리한 힘을 가하거나 인양물이 미끄러지는 것을 막기 위해서는 인양물의 맨 위의 훅을 이용하여야 한다.
- ⑥ 인양물을 작업원의 머리위로 움직여서는 아니된다.

(라) 타워크레인 사용시 유의사항

- ① 설치시는 기초에 걸린 축력, 모멘트가 크기 때문에 기계의 종류에 따라 견고한 기초를 설치하여야 한다.
- ② 철골부재에 설치할 경우에는 철골을 보강한 후에 설치하여야 한다.
- ③ 설치시는 당해 작업이 종료되었을 경우의 해체방법도 미리 고려하여야 한다.
- ④ 작업자가 버켓 또는 인양물에 올라타지 않도록 한다.
- ⑤ 크레인 장비의 드럼에 감겨진 와이어로프는 적어도 두 바퀴 이상 남아 있어야 한다.
- ⑥ 드럼에는 회전 제어기나 역회전 방지기 또는 기타의 안전장치를 갖추어야 한다.
- ⑦ 긴 물건의 한쪽달기 또는 끌어당기는 경우, 지브를 올리고 내릴 때에는 진동 등이 수반되므로 작업을 하여서는 안 된다.

(마) 케이블 크레인의 사용시 유의사항

- ① 작업중 크레인의 와이어로프가 느슨해진 경우에는 트랙로프가 도르래 내에 또는 드럼에 제대로 잠겨 있는지를 확인하여 조정하여야 한다.
- ② 권상장비의 드럼에는 감겨진 와이어로프가 적어도 두 바퀴 이상 남아 있어야 한다.
- ③ 장비를 변조 또는 확장하거나 부속품을 교환 또는 수리할 때에는 본래의 장비를 설계할 때 고려하였던 안전요소를 확보하여야 한다.

(바) 지브 크레인의 사용시 유의사항

- ① 철골부재에 설치할 경우는 철골을 보강하여야 하며 조임나사 등은 충분히 검사를 하여야 한다.
- ② 주행식의 경우는 과부하로 인한 전락사고가 일어나지 않도록 이에 대한 안전조치를 하여야 한다.

(사) 매일 작업 개시전 기계의 운전상태 점검사항

- ① 와이어로프는 바르게 도르래에 걸려 있는가, 또는 드럼에 바르게 감기고 있는가를 점검한다.
- ② 각부의 급유개소에 급유한다.
- ③ 각부의 볼트, 너트, 키 등의 헐거움, 탈락은 없는가를 점검한다.



- ④ 클러치, 브레이크, 유압기기 등의 압력 및 작동상태를 점검한다.
- ⑤ 각 안전장치의 작동을 확인한다.
- ⑥ 지브를 선회하는 주변에 장애물의 유무를 확인한다.

## 6.2.9 이동식 크레인 설치 및 작업시 유의사항

### (1) 설치시 유의사항

(가) 이동식 크레인의 설치시에는 다음 사항을 확인하여야 한다.

- ① 조립에 충분한 공간이 있는가를 확인한다.
- ② 본체는 수평으로 설치한다.
- ③ 조립용 볼트, 핀 등의 체결상태를 확인한다.
- ④ 안전장치의 설치, 배선, 작동을 확인한다.
- ⑤ 붐을 끌어올릴 때에는 사람이 접근하지 않도록 한다.
- ⑥ 붐은 눕히고 선단부는 침목위에 두어야 한다.
- ⑦ 와이어로프를 지상에 쭉 펴서 꼬임풀기를 한다.

### (2) 작업시 유의사항

(가) 이동식 크레인으로 잔교상에서 작업할 경우 유의사항

- ① 잔교강도를 담당자와 협의, 확인하여야 한다.
- ② 작업반경에 대해 과하중이 되지 않는지 확인하여야 한다.
- ③ 아우트리거 또는 크롤러가 잔교의 기둥 밖으로 나오지 않도록 하고 부득이한 경우 충분히 보강하여야 한다.
- ④ 잔교상을 이동할 경우에는 조용히 운전하여야 한다.

(나) 이동식 크레인으로 연약지반위에서 작업할 경우 유의사항

- ① 주행로는 막자갈, 깔판 등으로 충분히 보강하여야 한다.
- ② 크롤러와 아우트리거의 밑에는 깔판, 철판 등 강도가 충분히 유지되는 재료로 보강하고, 침하나 미끄러짐 등을 방지하여야 한다.
- ③ 파손된 도로 등은 조속히 보수 하여야 한다.

(다) 이동식 크레인으로 전력선 부근에서 작업할 경우 유의사항

- ① 붐과 모든 전력선과의 거리는 최소한 2 미터 이상 유지하여야 한다.
- ② 전력선의 밑을 기계가 선회할 때에는 가드를 설치하여야 한다.
- ③ 기계가 대전된 선에 접촉하였을 경우에는 누구도 기계에 접근 하여서는 아니 된다.
- ④ 송전선은 절연재로 피복처리 하여야 한다.
- ⑤ 감시자를 정하여 철저히 감시하여야 한다.
- ⑥ 전력선에 접촉된 경우의 처치는 관계자와 협의하고 다른 작업자에게도 철저히 주의

시켜야 한다.

(라) 이동식 크레인으로 버켓작업을 할 경우 유의사항

- ① 하중은 크레인의 허용능력 이내로 한다.
- ② 선회방향을 일정하게 하고 선회 반경내에 다른 작업원을 출입 시켜서는 아니 된다.
- ③ 선회시는 버켓에 원심력이 작용하여 작업반경이 커지고 전도할 위험이 있으므로 서서히 선회하여야 한다.
- ④ 콘크리트의 투입과 배출시에는 신호수를 선임하고, 신호방법을 충분히 주지시켜야 한다.

(마) 이동식 크레인으로 항발작업을 할 경우 유의사항

- ① 작업지반은 충분히 견딜 수 있는지 확인하여야 한다.
- ② 조임부분, 붐의 휨 등 기계의 불비한 개소를 점검 및 정비하여야 한다.
- ③ 붐의 길이는 말뚝길이를 고려하여 가능한 한 짧은 붐을 사용하여야 한다.
- ④ 걸이부분을 점검하고 강도가 충분한 것을 사용하여야 한다.
- ⑤ 작업장소의 주위는 충분히 보강하고 기구 등의 파손, 비산의 경우에 대비하여야 한다.
- ⑥ 작업중에는 기계기구에 대해서 충분히 감시하고 이상이 있으면 즉시 작업을 중지하여야 한다.

(바) 이동식 크레인이 현장 내에서 이동할 경우 유의사항

- ① 이동로의 고저, 장애물, 지반의 안전성을 점검하여야 한다.
- ② 붐은 60도~65도 정도의 기울기로 유지시킨다.
- ③ 이동시에는 본체 전방에 후울 고정시켜야 한다.

### 6.3 건설작업용 리프트

#### 6.3.1 설치시 유의사항

- (1) 조립작업은 지정된 작업 지휘자의 지휘하에 실시하여야 한다.
- (2) 기초와 마스트는 볼트로 견고하게 고정하여야 한다.
- (3) 각부의 볼트가 헐겁지 않도록 조여야 한다.
- (4) 마스트 지지는 최하층은 6 미터이내에 설치하고 중간층은 18 미터 이내 마다 설치하며 최상부층은 반드시 설치한다.
- (5) 지상 방호울은 1.8 미터 높이까지 설치하여야 한다.
- (6) 운전자가 각층을 보는 것이 곤란한 경우에는 경보음, 램프 등의 신호장치를 설치하여야 한다.
- (7) 접지를 확실하게 하여야 한다.
- (8) 폭풍·폭우 및 폭설 등의 악천후 시에는 작업을 중지하여야 한다.

### 6.3.2 사용전 확인점검 사항

#### (1) 운전시작전 확인점검 사항

- (가) 리프트의 전체를 살펴 외관상 이상유무가 없는지를 확인한다.
- (나) 운반구 입구에 적재하중 표시가 명확하게 되어 있는지 확인한다.
- (다) 전기배선에 이상이 없는가를 확인한다.
- (라) 조립 및 체결 볼트류의 이완 및 탈락이 없는지 확인한다.
- (마) 감속장치의 적정 오일레벨 유지상태 및 교환여부를 확인한다.
- (바) 화물의 적재나 탑승이 끝나면 리프트의 운전자는 승강로상에 방해가 되는 철선, 각재, 파이프 등 돌출물이 있는지 또는 작업자가 건물쪽에서 신체의 일부를 승강로 쪽으로 돌출시킬 염려가 있는지 등을 확인한다.

#### (2) 현장 설치후 운전원 시운전시 확인점검 사항

- (가) 각종 조작버튼(조작반 등)의 작동상태를 확인한다.
- (나) 배전반 내부에 있는 테스트보드의 스위치(비상, 입구문, 출구문, 상·하부 전동기, 낙하방지장치 등)를 눌러 부저가 울리는지 확인한다.
- (다) 무부하상태에서 2~3회 상승하강을 반복하여 브레이크 및 클러치의 작동상태, 권과방지장치 작동상태 등 각종 안전장치 및 주요 구조부분의 이상변형 여부 등을 확인한다.
- (라) 출입문 연동장치의 작동상태를 확인한다.
- (마) 가이드롤러의 동작 및 마모상태를 확인한다.

### 6.3.3 사용시 유의사항

- (1) 리프트는 가능한한 전담운전자를 배치하여 운행토록 한다.
- (2) 리프트를 사용할 때에는 안전성 여부를 안전관계자에게 확인한 후 사용한다.
- (3) 리프트의 운전자는 조작방법을 충분히 숙지한 후 운행하여야 한다.
- (4) 운전자는 운행중 이상음, 진동 등의 발생여부를 확인하면서 운행한다.
- (5) 출입문이 열린 상태에서의 리프트 사용은 추락 등의 위험이 있으므로 어떠한 경우라도 운행해서는 안된다.
- (6) 조작반의 임의 조작으로 인한 자동운전은 절대로 하여서는 안된다.
- (7) 리프트의 탑승은 운반구가 정지된 상태에서만 한다.
- (8) 리프트는 과적 또는 탑승인원을 초과하여 운행하지 않도록 한다.
- (9) 리프트 하강운행시 승강로 주변에 작업자가 접근하지 않도록 한다.

- (10) 고장수리는 반드시 전문가에게 의뢰하여 실시하여야 한다.
- (11) 리프트 운전자 및 탑승자는 안전모, 안전화 등 개인보호구를 착용하여야 한다.
- (12) 탑승구 출입 및 화물적재시 다음 사항을 확인 점검 하여야 한다.
- (가) 적재와 탑승을 위하여 운반구내에 들어갈 때는 리프트 주위에 설치된 방호울의 상태, 운반구 상부의 비상탈출구의 닫힘상태, 승강로 상부에 작업자가 있는지 등을 관찰하여 자재, 공구, 작업부설물 등의 낙하 우려가 있는지를 확인한다.
  - (나) 화물을 운반구 바닥에 균일하게 분포시킨다는 마음가짐으로 적재시키되 양쪽 마스트 중심을 기준점으로 하여 하중을 분포시킨다.
  - (다) 화물이 너무 길거나 넓어(파이프 및 합판 등) 운반구 출입문 밖으로 화물이 나와 문이 닫히지 않을 경우에는 운반구에 적재하여 운반하지 말고, 타워크레인 등 별도의 운반기계를 이용하도록 한다.
  - (라) 벽돌·모래 등의 소형화물 운반시는 상승중 운반구 철망 또는 틈새로 떨어지는 것을 방지하기 위하여 운반구에 그대로 신지 말고 손수레 및 적당한 용기에 담아 적재한 후 운반한다.
  - (마) 무게가 가벼운 물건 및 단관파이프 등을 적재할 때는 운전중 승강로 하부로 떨어지지 않도록 운반구에 로프·고무줄 등으로 묶어 놓는다.
  - (바) 출입문의 작동에 방해가 될 정도로 화물을 많이 신지 않도록 한다.
  - (사) 적재하중을 초과하여 신지 않도록 하며, 적재하중 안정시 운전자 자신의 몸무게도 필히 고려되어야 한다.
  - (아) 탑승위치는 마스트 중심쪽으로 탑승하고 출입문쪽으로 탑승해 있지 않도록 한다.
  - (자) 화물적재시 탑승자 및 운전자가 탑승할 공간도 사전에 확보 하여야 한다.
  - (차) 적재완료시 화물의 적재상태, 탑승자의 위치를 확인하고 출구측 문과 입구측문을 확실히 닫고 상승준비를 한다.
- (13) 운전조작시 다음사항을 확인점검 하여야 한다.
- (가) 리프트의 브레이크는 동력을 차단하면 즉시 작동되는 구조로 되어 있으므로 조작반의 상승작동 스위치를 누르면 즉시 상승하고 손을 떼면 즉시 정지하는 구조로 되어 있음에 유의한다.
  - (나) 상승조작시는 경보 등의 방법으로 상부작업자에게 리프트의 상승을 알린다.
  - (다) 조작반의 스위치를 조작하여 운반구를 1 미터 정도 상승시켜 정지시킨 다음 운반구의 균형상태, 화물상태 등을 확인한 후 다시 원하는 높이로 운행한다.
  - (라) 이상음, 이상진동 또는 이상한 냄새가 발생하는지 유의하면서 상승시킨다.
  - (마) 적재한 화물이 무너짐 등 운행중 이상현상 등의 발생시는 즉시 비상스위치를 눌러 운반구를 정지시켜야 한다.
  - (바) 필요이상으로 빈번한 상승·하강·비상정지스위치를 작동시키지 않도록 해야한다.
  - (사) 한번 정지하여 수평이 되지 않으면 재조작하여 필히 운반구가 수평을 유지하도록 한다.

- (아) 운행중 운반구가 갑자기 정지하게 되면 비상정지의 전원을 차단하고 정비요원에게 알려 필요한 조치를 받도록 한다. 특히 장비에 대해 조금 안다고 해서 무리하게 재작동하지 말고, 탑승자를 신속히 하차시킨다.
- (자) 운반구내에서 탑승자가 불필요한 행동을 하거나 조작반의 조작스위치 틈새에 못등을 끼워 넣거나 레버에 철사줄 등을 걸어매어 자동운전을 시키는 행위는 절대로 금한다.
- (14) 적하 및 하차시 다음사항을 확인 점검하여야 한다.
  - (가) 최상층부의 화물부터 차례로 내린다.
  - (나) 손수레를 이용하는 경우에는 급격한 이동을 하지 않는다.
  - (다) 출구측 양측면의 건물에 부착된 안전난간대를 잡는 일이 없도록 한다.
  - (라) 건물측에 설치된 작업발판의 견고성을 확인한다.
  - (마) 반대측의 문은 항상 잠겨있는 것을 확인한 후 하차시킨다.
  - (바) 운반구 바닥전단면과 건물측 통로 전단면과의 틈새에 발이 빠지는 것에 주의해야 하고 힌지형식의 보조발판이 부착된 운반구는 이 보조발판을 반드시 건물측에 걸친 다음 출입해야 한다.
  - (사) 동승한 탑승자가 있는 경우에는 탑승자부터 먼저 하차시킨다.

#### 6.3.4 작업종료시 확인점검 사항

- (1) 운반구는 승강로 하부바닥에 정차시켜 둔다.
- (2) 주전원을 차단하고 분전반에 잠금장치를 한다.
- (3) 운반구 출입구측에 출입차단장치가 있는 경우에는 차단기를 확실히 설치한다.
- (4) 운전실이 있는 경우 잠금장치를 하여 관계자외에 다른 사람이 운전실에 출입할 수 없도록 조치를 한다.
- (5) 운전중 조금이라도 이상현상(냄새, 이상음, 이상진동, 오동작) 등이 있으면 다음운전자에게 업무인계·인수를 철저히 하여야 하며, 동시에 작업책임자에게 알린후 반드시 점검·확인한다.

#### 6.3.5 비상시 조치사항

- (1) 운행중 이상현상 발생 및 정전 등의 긴급상태 발생시는 먼저 주전원을 차단하는 것이 필요하다.
- (2) 비상사태 발생후 재운전시는 필요한 시운전(3~5 미터 정도의 상승·하강동작)을 실시하여 각부의 이상여부를 확인하여야 한다.
- (3) 리프트 고장으로 작동이 되지 않을 경우 함부로 조작하거나 무리한 동작을 하지 않는다.

- (4) 리프트가 운행중 고장난 경우 정지위치에 따라 출구문 또는 운반구 내부에 있는 사다리를 이용하여 비상탈출구를 통해 안전하게 밖으로 탈출한다.
- (5) 고장수리는 반드시 전문가에 의뢰하여 실시한다.

#### 6.3.6 유지 및 작동상태 점검기준

##### (1) 유지관리 기준

- (가) 임의로 구조를 변경하지 말아야 한다.
- (나) 방호장치를 제거하거나 기능을 정지시킨 후 사용하지 말아야 한다.
- (다) 리프트의 조작을 운반구 밖에서 하는 경우 조작자를 별도로 지정하여야 하며 누구나 조작하게 하지 말아야 한다.
- (라) 리프트의 유지관리는 해당 사업장의 관리감독자가 월 2회 이상 점검하여야 한다.
- (마) 리프트의 적재하중, 정격속도, 기타 안전수칙 등을 작업자가 쉽게 볼 수 있는 곳에 마모되지 않도록 부착하여야 한다.
- (바) 기타 리프트의 상태와 현장실정에 적합한 정비 및 관리가 이루어지도록 하여야 한다.

##### (2) 작동상태 점검기준

작동상태 점검을 위해서는 리프트의 정격하중을 실은 상태에서 상승·하강을 3회 이상 실시하여 작동상태가 정상이어야 한다.

&lt;붙임&gt;

## 작업별 건설기계 분류표

작업의 종류		적 정 기 계 의 종 류
차량계 건설기계	굴착	불도저(Bulldozer), 백호우(Back hoe) 크렘셸(Clam shell)
	굴착 · 싣기	파워셔블(Power shovel), 백호우(Back hoe), 로더(Loader), 크렘셸(Clam shell), 드래그라인(Dragline)
	굴착 · 운반	불도저(Bulldozer), 스크레이퍼(Scraper), 스크레이퍼 도저 (Scraper dozer), 로더(Loader)
	정지	불도저(Bulldozer), 모터 그레이터(Motor grader)
	도랑파기	트렌취(Trench), 백호우(Back hoe)
	다짐	로울러(로드, 진동, 탬핑, 타이어)
	기초 공사 용 건설 기계	<div> <div>항타</div> <div>항타기 (杭打機 Pile driver) 항발기 (抗拔機)</div> </div> <div> <div>천공</div> <div>천공기(Boring machine), 어스드릴(Earth drill), 어스오거(Earth auger), 리버스 서큘레이션드릴(Reverse circulation drill)</div> </div> <div> <div>지반 강화</div> <div>페이퍼드레인머신(Paper drain machine)</div> </div>
	콘크리트 타설	콘크리트 펌프, 콘크리트 펌프카
	양중	크레인(타워크레인, 케이블크레인, 지브크레인, 이동식 크레인), 호이스트, 건설작업용 리프트