

# 건설기계 작업의 안전

산업의 발달에 따라 건설공사는 점차 규모가 대형화되고 신공법의 개발 또한 눈부시게 발전하였다. 또한 공사량이 증대하고, 인건비가 상승하며, 기능공의 부족 등에서 오는 문제점을 다소라도 해소하기 위해 건설공사의 기계화 시공이 필연적으로 대두되었으며, 이로 인해 공사비의 절감, 공사기간의 단축, 시공의 질적인 향상 등이 이루어 나가게 되었다.

건설공사에 있어서의 기계화 시공의 진전은 공기(工期) 노무(勞務) 등의 면에서 공사의 진행방식에 큰 변혁을 가져왔으며, 현장에서의 재해발생 형태도 바꾸어 놓았다. 위험한 굴삭면의 작업이 줄어들게 됨에 따라 토사붕괴에 의한 재해나 중량물의 운반에 따른 재해 등이 기계화에 의해 현저하게 감소하고 있는 것이 좋은 예이다. 그러나 한편으로는 복잡하고 협소한 공사현장에 막대한 중량을 다루는 건설기계를 도입함으로써 대형 건설기계에 의한 재해의 발생도 무시할 수 없을 정도이며, 이러한 공사용 기계설비에 의한 재해는 기계설비의 종류에 따라 다양한 발생형태를 보이고 있다.

## 1. 용도에 따른 기계의 종류

(1) 굴착·운반용기계

① 불도저 ② 스캐이퍼

② 굴착기계

① 셔블 및 백호(shovel and backhoe)

② 클램셸 및 드래그라인(clam shell and drag line)

③ 버킷휠 엑스캐베이터

④ 도랑굴착기

⑤ 드래그스캐이퍼 등

③ 적재기계

① 무한궤도식 : 일반적으로 트랙터셔블·도저셔블·크롤러로더 등으로 불리며, 불도저를 모체(母體)로 하여 도저 대신에 버킷(bucket)을 장치한 적재기계

② 타이어식 : 일반적으로 셔블로더·트랙터셔블·휠로더·페이로더 등으로 불리며, 앞부분에 버킷을 장치한 기계

③ 반무한궤도식 : 앞바퀴는 무한궤도식이고, 뒷바퀴는 타이어식으로 하여 견인력을 보강한 적재기계

④ 궤조식 : 광산 또는 탄광의 갱내에서 광석이나 석탄을 적재하는데 사용하는 기계·궤도 위에 장치된 적재기계

(4) 운반기계

① 덤프트럭

② 벨트컨베이어

③ 덤프트레일러



① 크롤러  
② 굴삭기  
③ 불도저  
④ 스키드로더



(5) 운반

① 트럭

② 휠크레인

- ③무한궤도식 크레인
- ④케이블크레인
- ⑤테리크레인
- ⑥지브크레인
- ⑦타워크레인
- ⑧엘리베이터
- ⑨윈치
- ⑩호이스트 등

## 2. 사고 형태

가. 차량계 건설기계에서 기인된 재해

- ①기계가 노건이나 경사지에서 전락하여 운전자가 압착되는 재해(트럭 등으로 이동시 적재물의 전락에 의한 재해 포함)
- ②기계 근처에서 작업자가 기계에 치이거나 접촉하여 발생하는 재해
- ③기계의 점검시 압석 등의 불의의 낙하에 의한 협착 또는 위험부분에 말려드는 재해
- ④버킷(bucket)에 걸어둔 와이어로프가 빠져서 생기는 재해 등 주목적 이외의 사용에 의한 재해

나. 차량계 운반하역기계에 기인된 재해

- ①짐을 너무 많이 쌓고 선회하여 차량의 전도로 발생하는 재해
- ②기계 구조상의 시야불량으로 인한 재해
- ③불안전한 적재방법이나 미숙한 운전조작으로 인한 적재물 낙하재해

다. 이동식 크레인에 기인된 재해

- ①트럭크레인, 크롤러크레인 등의 사용 중 와이어 로프가 벗겨져 인양물이 낙하하여 생기는 재해
- ②트럭크레인, 차량탑재형크레인 등의 사용 중 과부하 상태이거나, 받침대 등의 미설치로 기계가 불안정하여 발생하는 전도재해

- ③트럭크레인 등의 사용중 인양물과 다른 물체 사이에 끼이거나 기계에 접촉하여 발생하는 재해

라. 기타 기계에서 기인된 재해

- ①등근톱, 띠톱 등의 목재가공기계 · 휴대용 동력 기계에 의한 재해가 빈발하고 있으며, 이것은 안전장치를 사용하지 않는 등으로 인해 위험부분에 접촉되어 발생하는 재해가 압도적으로 많다.
- ②천공기 및 터널굴진기 등을 사용할 때에는 기계에 협착되거나 휘말림, 토사암석의 비산 · 낙하 등에 의한 재해가 많다.

## 3. 건설기계의 안전

건설기계는 토공사 · 기초공사 · 도로공사 · 터널공사 · 파쇄작업 등 건설공사의 여러분야에서 사용되고 있고, 공사의 대형화, 공기의 단축, 공사질의 향상, 공사단가의 감소, 공사수행 능력의 향상, 노동자의 절감, 중노동에서의 해방, 공사의 안전성 확보 등 건설공사 시공에 커다란 잇점을 가져왔다. 또한 기계의 기동성, 시공능력, 고능률성 등에서 건축 · 토목공사 전반에 걸쳐 각종 공법개발에 중추적인 역할을 하여 왔다.

그러나 이와 같은 기계는 기종에 따라 기종과 특성이 다양하므로 시공조건 · 사용조건 · 경제조건 · 안전성 등의 관점에서 적절한 것을 선정할 필요가 있다.

건설현장에서 가장 많이 사용되고 빈번히 재해를 유발시키는 기계의 종류별 안전기준을 기술하면 다음과 같다.

가. 불도저

- ①작업종료와 동시에 삼부분을 지상에 완전히 내려놓고 주차제동장치를 건다.
- ②시트에 부착되어 있는 안전벨트를 착용한다.
- ③급유중에는 절대 금연 및 엔진을 정지한다.
- ④작업복은 늘어지는 부분을 없게 하고 단정하게

착용한다.

- ⑤ 작업장 사정에 따라 운전자는 보안경 및 마스크를 반드시 착용한다.
- ⑥ 장비주변에는 사람의 접근을 금한다.
- ⑦ 운전자 외의 승차는 절대로 금한다.
- ⑧ 운전석 내부를 항상 청결하게 하고, 오르내리는 발판 및 손잡이의 기름은 항상 깨끗이 닦아 미끄러지지 않게 한다.
- ⑨ 모든 조종장치는 엔진시동 전에 중립위치에 놓는다.
- ⑩ 통풍이 좋은 장소에서 시동을 한다.
- ⑪ 장비의 승차 및 하차시에는 뛰어내리거나 오르지 말고 안전하게 오르내린다.
- ⑫ 저속상태에서 방향전환과 제동장치를 점검한다.
- ⑬ 작업시에는 수시로 계기판을 점검하여 이상유무를 확인한다.
- ⑭ 주차시에는 경사지나 낭떠러지로부터 충분한 거리를 두고 주차한다.
- ⑮ 주차시에는 항상 뒤를 확인한다.
- ⑯ 작업시에는 고압전선, 경사지를 주의한다.
- ⑰ 경사지나 도랑 작업시에는 특히 주의한다.
- ⑱ 야간작업시는 자주 장비에서 내려와 장비주위를 살피며 점검하여야 한다.
- ⑲ 후진시에는 경보를 할 수 있는 자동장치를 설치한다.

#### 나. 크레인

- ① 급유시는 절대 금연 및 엔진정지를 한다.
- ② 시동전에는 반드시 장비작동 연결부분에 이완상태 및 공구 등이 흐트러져 있지 않는가를 확인하여야 한다.
- ③ 장비가 작동 중에는 절대로 부품관리·주유·조임 혹은 조절을 금한다.
- ④ 작업반경내에는 절대로 사람의 접근을 금한다.

- ⑤ 중하중 기중에는 재키를 조이고, 트럭크레인은 붐을 기체 후방으로, 크롤러크레인은 기체전방으로 하여야 한다.
- ⑥ 기중상태에서 운전자는 장비를 절대로 떠나서는 안 된다.
- ⑦ 운전자는 기중하려고 하는 물체의 무게를 항상 파악하여야 한다.
- ⑧ 붐은 70° 이상 올리지 말아야 하며, 20° 이상 내려진 상태의 작업은 엄금하여야 한다.
- ⑨ 항상 와이어로프의 손상 등 상태를 점검하여야 한다.
- ⑩ 기중상태에서는 절대로 급회전을 금한다.
- ⑪ 정차중에는 회전제동 및 하체제동을 반드시 걸어 놓아야 한다.
- ⑫ 사람이나 장비 위를 절대로 선회하여서는 안 된다.
- ⑬ 고압선 밑에서는 붐이나 장비가 최소 3m 이상 격리된 장소에서 작업을 하여야 한다.
- ⑭ 트럭크레인은 최대시속을 50km 이상 주행해서는 안 된다.
- ⑮ 작업종료시에는 붐이나 버킷을 반드시 낮게 내려 놓아야 한다.
- ⑯ 작업시에는 항상 작업 안내를 받고 수신호를 받아야 한다.

#### 다. 굴착기

- ① 장비에 오르내릴 때에는 반드시 양손을 써서 오르내려야 한다.
- ② 작업시에는 항상 사람의 접근을 특별히 주의하여야 한다.
- ③ 절대로 운전반경내에 사람이 있을 때에는 회전을 하면 안 된다.
- ④ 항상 뒤쪽의 카운터 웨이트의 회전반경을 측정 한 후 작업에 임하여야 한다.

- ⑤ 전선(고압선) 밑에서는 주의하여 작업을 하여야 하며, 특히 전선과 장비의 안전간격을 반드시 유지하여야 한다.
- ⑥ 유압계통을 분리할 때에는 반드시 봄을 지면에 놓고 엔진을 정지시킨 다음 유압을 제거한 후 실시하여야 한다.
- ⑦ 배관 및 지하에 전선이 매설된 지역을 굴착할 경우에는 정확한 배관 및 배선지역을 알고 작업하여야 한다.
- ⑧ 자신의 장비가 위치한 주위를 완전히 파악한 후 스윙붐의 상하차 작업을 행하여야 한다.
- ⑨ 장비의 주차시에는 경사지나 굴착작업장으로부터 충분히 떨어져 주차하고, 버킷은 반드시 지면에 놓아야 한다.
- ⑩ 버킷이나 다른 부수장치 혹은 뒷부분에 사람을 태우지 말아야 한다.
- ⑪ 장비운행중에는 절대로 서두르거나 외부와 잡담을 금하며, 서서히 작동한다.
- ⑫ 항상 눈은 움직이는 부하를 주시하되 시야가 좋지 않을 때에는 신호수의 지시를 받아야 한다.
- ⑬ 스윙브레이크 레버 혹은 페달 주변은 항상 장애물이 없도록 정리하여 비상정지시에 즉각 사용할 수 있는 상태로 유지한다.
- ⑭ 장비가 이동할 때에는 높이와 폭이 통행하는데 충분한 여유가 있는지를 확인한 후 이동하여야 한다.
- ⑮ 모든 조종장치가 정상적으로 작동하는가를 점검한 후 작업에 임한다.
- ⑯ 급유중에는 절대로 금연하여야 한다.

#### 4. 장애원인과 대책

건설기계로 인하여 발생된 재해의 원인을 조사해보면, 공사용 기계 자체의 구조상 결함 혹은 기계의 성능에 대한 인식부족, 지반조사 등을 충분히 행하지 못

한 점, 적절한 작업계획을 세우지 않고 불안정한 작업 방법에 의해 작업을 행하고 있는 점, 운전자나 기타 근로자에 대한 교육훈련이 철저하지 못한 점 등을 문제점으로 지적할 수 있다.

이러한 재해의 방지대책으로는 기계 및 기구를 사용할 장소의 지반상태, 지질 등의 사전조사 철저와 적절한 작업계획의 수립, 작업환경 및 작업조건에 대한 안전위생의 확보, 운전자에 대한 교육훈련의 수립, 작업환경 및 작업조건에 대한 안전위생의 확보, 운전자에 대한 교육훈련의 철저가 필요하다.

건설기계 자체의 구조에 있어서도 산업안전보건법에서 정하는 구조규격에 적합한 것은 물론 그 이상의 안전도 및 안전성이 보장되는 기계의 개발이 필요하다.

그밖에 종합적인 운영조직 및 적절한 제도, 관리담당자의 우수성 등이 필요하다. 또한 공사의 종류와 규모에 따른 적절한 기종의 선택과 기계의 조합운영도 고려되어야 할 것이다. 