



산재 사고사망 절반으로 줄입니다!

안전은 권리입니다

안전보건 VR(가상현실) 교안 [충돌 재해 예방]

지게차



산업재해예방
안전보건공단





Contents



지게차

| | |
|----------------------|----|
| 1. 충돌 재해 개요 | 03 |
| 2. 주요 충돌 재해 | 06 |
| 3. 위험요인 및 안전대책 - 지게차 | 08 |
| 4. 차량계 건설기계 | 16 |





1

충돌 재해 개요



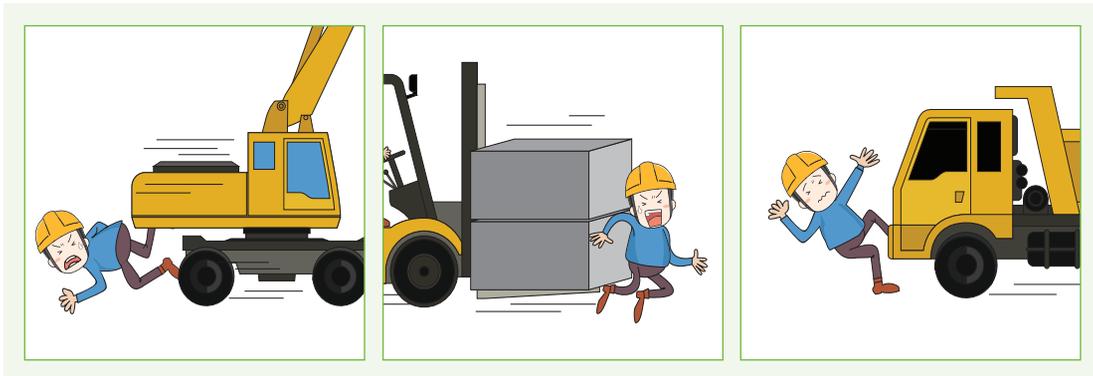
[충돌 재해 예방]



1 충돌 재해 개요

▶ 충돌 재해란?

재해자와 물체가 움직임 동작 중 의도하지 않은 접촉 또는 부딪힘으로 발생하는 재해



▶ 충돌 재해예방을 위한 작업안전수칙

▶ 일반작업 안전수칙

- 작업장 주위 환경을 항상 정리정돈
- 통제구역, 제한구역은 허가 없이 출입금지
- 타인의 기계·기구, 차량 등에는 절대 손을 대지 않음.
- 자재와 장비 그리고 잔재와 버리는 토막은 지정된 장소에 보관
- 구르기 쉬운 물건에는 받침대를 견고히 하고 가능한 한 묶어서 적재 또는 보관
- 통로를 보행할 때에는 움직이는 기계나 차량 주시
- 통로에 장애물이 있으면 즉시 제거

작업장 내 청소



정리정돈



▶ 일반작업 안전수칙

- 출·퇴근 시 교통사고에 항상 주의
- 회사에서는 지정된 장소와 구역을 이용하여 통행
- 통행수칙을 정하여 준수(ex) 보행자는 좌측통행, 차량 등은 우측통행)
- 좁은 통로의 모퉁이를 통행할 때에는 반대편에서 사람이 뛰어오고 있다고 가정하고 충돌에 유의
- 투시되지 않는 출입문 등을 통행 (개폐)할 때에는 반대편에서 개폐할 경우의 충돌을 대비하여 서서히 출입문을 개폐하고 출입 한다 (가급적 이를 대비한 안전장치를 한다.)



▶ 충돌 재해예방을 위한 작업조건 마련

▶ 작업신호

- 기계·차량 후진 시에는 보행자 및 후방 작업자에 대한 위험이 없음을 확인해야 하며 유도자를 적정한 위치에 배치
- 유도자는 운전자의 시야 내에 있어야 하며 장애물로 인해 운전자의 시야가 방해 받아서는 안됨
- 운전자와 유도자 사이에는 미리 약속된 신호를 정해 놓고 활용



▶ 통로의 관리

- 통로 및 운반로의 적당한 폭 유지·관리
- 설비와 통로 계획·설치 시 사각이 발생하지 않도록 배치
- 충분한 조명 설치·관리(필요한 조도 확보)
- 명확한 표지(보행자와 차량의 안전통행 방법 안내)
- 보행자 안전 확보(바닥의 미끄럼을 방지하고 보행 시 안정감 확보)
- 통로상 안전확보 조치기준의 마련 (통로상에 인접한 위험설비에 대한 접촉방지 차원의 방책설치 등)



2

주요 충돌 재해



[충돌 재해 예방]

2 주요 충돌 재해

▶ 주요 충돌 재해 발생설비

- ▶ 각종 설비·기계 : 지게차, 크레인, 굴착기, 이동대차, 화물차량 등
- ▶ 각종 건축물·구조물 : H-Beam, 출입문 등
- ▶ 각종 재료·부품 : 코일철판, 파이프 등
- ▶ 휴대용 공구 : 망치, 햄머 등



▶ 주요 충돌 재해 예방방법

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | |
| <p>지게차 충돌</p> | <p>외부 물리력에 의해 넘어지는 코일에 충돌</p> | <p>천장크레인 작업 중 충돌</p> | <p>돌출된 장애물에 충돌</p> |
| <p>< 예방조치 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 지게차 전방 시야 확보 - 근로자 출입 통로 확보 - 작업지휘자 지정 - 작업계획서 작성 및 작성된 계획에 따른 작업 실시 | <p>< 예방조치 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 구름방지용 받침목 설치 - 전도방지용 적재대 설치 및 사용 - 받침목, 적재대 등의 파손 여부 등 주기적 점검 - 편하중이 발생하지 않도록 적재 | <p>< 예방조치 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 운행구간 및 이동 통로 확보 - 중량을 하부에서 작업금지 - 안전모 착용 | <p>< 예방조치 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 상부 2M이내의 장애물 제거 - 돌출물에 내충격 재질로 완화 조치 - 머리조심 표지판 설치 |



3

작업별 안전대책 - 지게차 -



[충돌 재해 예방]



3 작업별 안전대책 - 지게차 -

▶ 지게차(Fork Lift)란?

화물적재장치인 포크(Fork), 램(Ram), 승강장치인 마스트(Mast) 등이 차의 전면부에 장착된 하역 전용의 특수 자동차로 사고사망 기인물 중 1순위인 기계·설비

지게차 구조



▶ 지게차 종류

차체 형식에 따른 분류

카운터 밸런스형



- 차체 후면 카운터 밸런스(균형추)로 균형유지
- 마스트 또는 포크가 전후로 이동 불가

리치형



- 레그암으로 균형유지
- 마스트 또는 포크가 전후로 이동 가능

동력원에 따른 분류



디젤엔진



LPG 엔진



전동 엔진

운전 자세에 따른 분류



보행식



입식



좌식

타이어 종류에 따른 분류

공기압식

솔리드식

3 작업별 안전대책 - 지게차 -

지게차 특성

▶ 운반물을 포크에 적재하고 주행하므로 차량 앞뒤의 안정도가 매우 중요한 성능 지표

| | | |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <p>2.5m~5m 포크 조정 가능</p> | <p>전륜 구동, 후륜 조향방식</p> | <p>최고 15~20km/h 저속 주행용</p> |
| <p>1.8~2.7m 정도 최소 회전반경</p> | <p>짧은 휠베이스로 좁은 장소 작업 가능</p> | <p>밸런스웨이트로 무거운 차체 중량</p> |

지게차 운전자격

동력의 종류에 관계없이 공기식 타이어를 부착한 지게차가 대상이며, 3톤을 기준으로 조종면허를 달리 발급



| | |
|--|--|
| <p>3톤 이상</p> <p>지게차 운전 기능사 취득 인력공단</p> <p>적성(신체) 검사 지자체</p> <p>지게차 조정면허 발급 지자체</p> | <p>3톤 미만</p> <p>① 3톤 이상 지게차 조정면허를 가진 자 ② 제1종 자동차 운전면허를 가진 자 중 지게차 조종 교육과정(12H) 이수자 지자체지정</p> <p>지게차 조정면허 발급 지자체</p> |
|--|--|

※ 다만, 전동식으로 솔리드타이어를 부착한 것 중 도로가 아닌 장소에서만 운행하는 것은 제외되나, 지게차 운전 기능사 자격 또는 교육과정(12H) 이수 의무





▶ 법 개정 사항(운전 자격 기준) : 2021.1.16 시행

- ▶ 「건설기계관리법」 적용을 받지 않는 지게차인 경우에도 **지게차 교육을 이수한 자만 운전할 수 있도록 법 개정 - 「유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙」 신설**
 ※ 전동식으로 슬리드타이어(우레탄 등)를 부착한 것 중 도로가 아닌 장소에서만 운행하는 지게차
- ▶ 지게차 조종 교습학원, 직업능력개발훈련 시설 등 각 시·도지사가 지정한 교육기관에서 지게차 조정 교육과정(12H) 이수 후 이수증 소지
 ※ 각 시도지사가 지정한 교육기관 현황 : 공단 [홈페이지\(알림소식\)](#) 참조

| 교육 대상(예시) | | | | 교육 비대상(예시) | | | |
|-----------|--------|---------|------------|------------|------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | |
| 좌식 지게차 | 입식 지게차 | 보행식 지게차 | 전동 이동식 스택어 | 수동 이동식 산토카 | 수동 이동식 스택어 | 전동 이동식 팔레트 대차 | 수동 이동식 팔레트 대차 |

▶ 법 개정 사항(안전장치 설치) : 2021.1.16 시행

사업주는 지게차 작업 중 근로자와 충돌할 위험이 있는 경우에는 지게차에 후진경보기와 경광등을 설치하거나 후방감지기를 설치하는 등 후방을 확인할 수 있는 조치를 해야 한다.
「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제179조 제2항 신설

| | |
|-------|---|
| 후진경보기 | 갑작스러운 사고나 위험을 광선이나 음향 따위를 이용하여 알리는 장치 |
| 경광등 | 긴급함을 알리기 위해 설치하는 붉은 빛을 발하는 것 |
| 후방감지기 | 후방을 감지하여 지게차 후미에 사람 또는 물체가 근접할 경우 지게차가 정지하거나 거리에 따라 운전자에게 시각, 청각적으로 주의를 주는 장치 |

| 후진경보기 및 경광등(예시) | | | 후방감지기(예시) | | |
|-----------------|---------|-----|------------------|--------|--------|
| | | | | | |
| 경보기(음향) | 경보기(광선) | 경광등 | 후방감지카메라 (모니터 포함) | 후방감지센서 | 모션감지센서 |

3 작업별 안전대책 - 지게차 -

지게차 사고사망 예방원칙

| | | |
|--|--|---|
|  |  |  |
| <p>1 자격자 운전</p> <p>- 자격을 가진 지정된 자만 운전할 것</p> | <p>2 시야 확보</p> <p>- 운전자의 시야를 가리지 않도록 화물 적재 - 후진 운전시 후방 확인할 것</p> | <p>3 안전띠 착용</p> <p>- 운전자는 반드시 좌석 안전띠를 착용할 것</p> |
|  |  |  |

지게차 충돌 재해사례 ①

 **발생개요**

- 완제품을 이적하기 위해 화물을 2단으로 싣고 주행하던 중 지게차(3톤, 디젤)가 이동중인 근로자와 충돌

 **예방대책 준수사항**

- 근로자 안전통로 설치 및 이용
- 지게차 운전 시야 확보
- 지게차 작업장소 근로자 출입금지 또는 유도자 배치





▶ 지게차 충돌 재해사례 ②



발생개요

- 지게차(4.5톤, 디젤) 운전 중 운전자가 운전석 밖으로 상체를 내밀고 뒤를 보며 후진하다 기동과 충돌



예방대책 준수사항

- 자격을 가진 지정된 자가 지게차 운전
- 운전자 전·후방 시야 확보
- 안전띠 착용



▶ 지게차 방호장치



▶ 기타 안전장치



3 작업별 안전대책 지게차

▶ 지게차 운전작업 시 안전조치 (예)

안전통로 확보



안전통로 미구획



지게차 전용통로



보행자통로와 전용통로 구분 확보



지게차 화물의 적재상태



과다적재로 인한 시야 미확보 상태에서 후진



과다적재로 시야 확보를 위해 포크 과상승 후 전진



포크에 매달은 상태에서 전진(무게중심 이탈)



시야가 확보된 상태에서 전진

전조등 및 후미등



주행 시 전조등, 후미등 점등

제한속도 표지판



제한속도 표지판 설치

좌석 안전띠



안전벨트 착용 후 운전

지게차 식별



식별용 형광테이프

지게차를 이용한 고소작업



부적절한 사용 (주용도 외 사용금지)



추락·전도 위험이 없는 고소 작업대 사용

지게차 열쇠(Key)



시동 열쇠 방치로 임의의 운행

작업지휘자



작업지휘자 지휘·감독



▶ 지게차 운전 시 준수사항 및 금지사항

| 준수사항 | 금지사항 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✔ 포크 가장 낮은 위치에 둔 상태로 틸팅 조작 ✔ 사내 제한속도 준수 ✔ 바닥이 평탄하지 않은 장소는 감속 운전 ✔ 안전벨트 착용 ✔ 주기적인 점검 ✔ 면허 또는 자격을 가진 근로자만 운전 | <ul style="list-style-type: none"> ✔ 제한속도를 초과하여 운전 ✔ 주행 중에 포크 상승 또는 하강 ✔ 급출발 또는 급선회 ✔ 균형이 맞지 않거나 제한하중 초과 운전 ✔ 시야확보를 할 수 없는 과적재 ✔ 승차석이 아닌 위치에 근로자 탑승 |



4

차량계 건설기계



[충돌 재해 예방]

4 차량계 건설기계

▶ 건설기계란?

건설기계(장비, Construction Machinery)라 함은 건설공사를 수단으로 사용되는 모든 기계의 총칭

- 기계적인 동력을 활용하여 굴착, 운반, 견인 등에 사용되는 건설장비 및 중기류
- 짧은 시간에 다량의 작업을 수행하여 작업능률 향상, 공기단축 등 효과적인 건설공사 수행

- 최근 국내건설공사는 구조물의 고층화, 대형화, 대단지화에 따라 대형건설장비의 사용과 신재료 및 신공법개발의 가속화 등으로 인하여 **중대재해 및 대형재해의 발생 가능성이 점차 높아지고 있는 추세**
- 건설기계를 이용한 건설공사 시행중에 장비운전원 및 작업자의 경험을 기초로 한 작업이 이루어지므로 매년 **건설기계 산업재해가 증가**
- 대부분의 재해는 운전자와 근로자의 **안전수칙 미준수가 주원인** 이지만, 장비자체의 결함에 의한 재해발생의 비율도 높아지고 있는 실정
- 작업책임자 및 운전자에게 작업에 대한 모든 정보를 주지시킴으로써 **위험을 사전에 예방 및 예지하도록 조치**
- 건설기계는 공사 착공부터 종사 준공까지 전 과정에 사용되기 때문에 그 중요성을 인식
 - 철저한 사전계획에 의한 유해위험요인 파악 및 안전대책 수립 필요

▶ 주요 재해형태 및 원인

▶ 지장물 파손

- 지장물 사전조사 미실시(미흡)
- 지장물의 이설, 방호조치 미실시(불량)

▶ 건설기계충돌(부딪힘, 끼임)

- 운전자의 운전미숙
- 부적절한 정비·수리 작업방법 및 안전지주, 안전블럭 등 미사용
- 작업지휘자의 감독 소홀
- 전조등 고장, 파손 및 야간작업시 조명상태 불량
- 장비 근접작업시 작업계획 미비
- 승·하차시 뛰어오르거나 뛰어내림
- 유도자 및 신호수 미배치
- 근로자의 안전수칙 미준수 등
- 제3자 출입금지 조치 미비

4 차량계 건설기계

주요 재해형태 및 원인

▶ 건설기계의 전도(전락)

- 가설도로 유지관리 소홀
- 장비이동 중 노건 침하
- 절·성토 작업 중 지반침하
- 연약지반에서 아우트리거 및 받침판 등 미사용
- 급선회 등 운전결함
- 장비능력, 성능을 무시한 작업
- 작업방법 부적절
- 과속운전
- 장비를 싣거나, 내리는 작업에 있어서 발판 설치 불량
- 적재하중을 초과한 과적운행

▶ 건설기계 작업시 추락(떨어짐)

- 승·하차시 자세 불량
- 승강사다리 및 탑승설비 등의 결함
- 손잡이, 발판 등의 결함
- 신호방법, 신호위치 등의 결함
- 작업자세 및 동작 불량
- 약천후시 작업 강행
- 장비근접작업자의 안전수칙 위반
- 운전자의 운전 미숙 및 난폭운전
- 관리 감독 소홀
- 승차석외 탑승
- 천공작업시 개구부 방치
- 굴착작업시 추락방호조치 미 실시 등

▶ 건설기계 작업시 낙하·비래(날아와 맞음)

- 화물 결속방법 불량
- 와이어로프, 샤클, 클램프 등의 결함
- 정비불량(와이어로프 시브에서의 이탈 등)
- 작업반경내 출입금지 등 안전수칙 미준수
- 약천후시 작업
- 운전자 안전수칙 미준수
- 지브와 달기구의 충돌
- 낙하물 방호선반 미설치
- 적재하중을 초과한 과적운행
- 과속방지기, 과부하방지 장치 등 방호장치의 기능 상실
- 상·하 작업 동시 실시
- 감시자 또는 신호수 미배치 등

▶ 건설기계 작업시 감전

- 통전상태의 전선에 장비, 인양 공·기구의 접촉
- 통전 전선의 방호조치 미 실시
- 작업지휘자 또는 감시자 미배치
- 장비운행경로 및 작업장 사전조사 미흡
- 지하매설물 조사 불충분 등

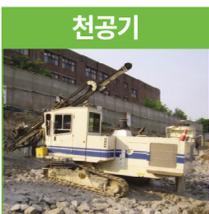
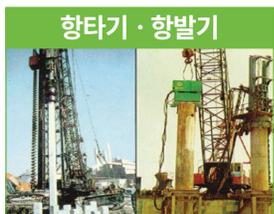


▶ 차량계 건설기계

▶ 동력원을 사용하여 특정되지 않은 장소로 스스로 이동할 수 있는 건설기계

▶ 차량계 건설기계 종류

1. 도저형 건설기계(불도저, 스트레이트도저, 틸트도저, 앵글도저, 버킷도저 등)
2. 모터그레이더(Motor grader, 땅 고르는 기계)
3. 로더(포크 등 부착물 종류에 따른 용도 변경 형식을 포함한다)
4. 스크레이퍼(Scraper, 흙을 절삭·운반하거나 펴 고르는 등의 작업을 하는 토공기계)
5. 크레인형 굴착기계(크랩셀, 드래그라인 등)
6. 굴착기(브레이커, 크러셔, 드릴 등 부착물 종류에 따른 용도 변경 형식을 포함한다)
7. 향타기 및 향발기
8. 천공용 건설기계(어스드릴, 어스오거, 크롤러드릴, 점보드릴 등)
9. 지반 압밀침하용 건설기계(샌드드레인머신, 페이퍼드레인머신, 팩드레인머신 등)
10. 지반 다짐용 건설기계(타이어롤러, 매커덤롤러, 탠덤롤러 등)
11. 준설용 건설기계(버킷준설선, 그레브준설선, 펌프준설선 등)
12. 콘크리트 펌프카
13. 덤프트럭
14. 콘크리트 믹서 트럭
15. 도로포장용 건설기계(아스팔트 살포기, 콘크리트 살포기, 아스팔트 피니셔, 콘크리트 피니셔 등)
16. 제1호부터 제15호까지와 유사한 구조 또는 기능을 갖는 건설기계로서 건설작업에 사용하는 것



4 차량계 건설기계

▶ 차량계 건설기계 충돌·접촉 예방안전

▶ 작업계획서 작성

- 작업장소의 넓이 및 지형, 기계의 종류 및 능력, 운행경로, 화물의 종류 및 형상, 작업방법에 상응하는 작업 계획서를 작성하고 작업계획서에 따라 작업 실시
- 작업계획서의 내용은 작업근로자에게 교육



▶ 작업지휘자의 지정

- 작업의 지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업 지휘

▶ 제한속도의 지정

- 작업 시 미리 작업장소의 지형 및 지반상태 등에 적합한 제한속도를 정하고 운전자는 제한속도 준수

▶ 접촉의 방지

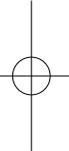
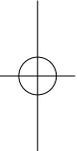
- 작업시 기계 또는 화물에 접촉 위험이 있는 장소에는 근로자 출입금지
- 근로자 출입금지 조치를 얹는 경우, 그 기계의 유도자를 배치하고 운전자는 유도자의 유도에 따름
- 유도자를 배치한 때에는 일정한 신호방법을 정하여 신호하도록 하고 운전자는 신호에 따름

▶ 화물적재시의 조치

- 차량계 하역운반기계에 화물을 적재하는 때에는
 - 편하중이 생기지 않도록 적재
 - 화물의 붕괴·낙하 위험이 있는 때에는 화물에 로프를 거는 등 필요한 조치
 - 운전자의 시야를 가리지 않도록 적재



안전보건 VR(가상현실) 교안 [**충돌 재해 예방** 지게차]





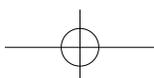
안전보건 VR(가상현실) 교안

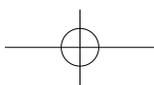
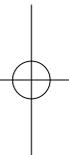
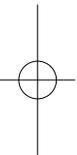


발행처 안전보건공단
발행인 박두용
발행일 2021년 5월
주소 울산광역시 중구 종가로 400
기획 교육홍보본부
홈페이지 www.kosha.or.kr

2021-교육혁신실-290

이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물입니다. 무단전재와 복제를 금하며
이 책 내용의 일부 또는 전부를 사용 하시려면 우리 공단의 동의를 받아야 합니다.







안전보건 VR(가상현실) 교안
[끼임 재해 예방]
 지게차

산업재해예방
안전보건공단



우)44429 울산광역시 중구 중가로 400 (북정동)
 고객만족센터 TEL 052. 703.0500 1644-4544



2021 안전보건 교재
 온라인 설문조사 바로가기

