

재해원인조사 의견서

한국 산업 안전 보건공단

이 의견서는 「산업안전보건법」 제56조에 따라 중대재해 원인조사를 실시하고 재해 원인에 대한 의견을 작성한 것으로

「산업안전보건법」 제56조의 ‘중대재해 원인을 규명하여 산업재해의 예방 대책 수립’을 통한 안전 확보에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

그러므로 이 의견서는 산업현장의 안전·보건을 증진시킬 목적이외의 용도로 사용되어서는 아니 된다.

재해조사 의견서

1. 재해발생 사업장 개요

사업장명	팔팔워싱	전화번호	
소재지	경기도 양주시	대표자	B
업종	표백및염색가공업	근로자수	7명
산재관리번호 (사업개시번호)		사업내용	워시드 청바지 (청바지 워싱 처리)

2. 재해자 인적사항 및 상해정도

연번	성명	출생년도	소속	고용형태 (상용·일용·시간제 등)	상해정도 (사망/부상)
1	A	1962	팔팔워싱	상용	사망

3. 재해발생 경위

- 2023. 5. 2.(화) 11시 28분경 경기도 양주시 소재 팔팔워싱에서
- 재해자(태국, 여, 만 61세)가 1층에서 빈 수레와 함께 리프트 운반구*에 탑승하여 2층으로 올라가던 중
- 화물반입문 및 방호울이 설치되지 않은 운반구 전면부로 떨어져** 병원으로 이송되었으나 2023. 5. 9.(화) 사망함

* 운반구 측면에는 방호울이 설치되어 있으나, 화물을 반입·반출하는 전·후면에는 화물반입문 및 방호울이 미설치된 상태임

** 승강로 수평지지대에 수레의 손잡이가 걸려 수레가 뒤집어지며 재해자가 수레와 함께 떨어짐

4. 재해조사 내용

【 본 재해조사는 고용노동부 중부지방고용노동청 의정부지청 산재예방지도과, 안전보건공단 인천광역본부 광역사고조사센터, 경기북부지사 산업안전부에서 조사한 것으로, 팔팔워싱 대표자 B, 동료 작업자 등의 면담과 및 현장 조사 시 파악된 내용 등을 토대로 작성함 】

가. 사업장 개요

○ 재해발생 사업장은 청바지 워싱* 처리를 하는 사업장으로, 2017년 9월 사업을 시작하여, 2022년 7월 동일한 사업을 하던 사업장(현재 사업장 위치)을 인수하여 이전함

* 청바지(생지, raw jean)에 부분적으로 물 빠진 듯한 색을 연출하는 디자인



[사진 1] 사업장 외부 전경

- (사업 내용) 청바지(생지, raw jean)를 입고하여 워싱 가공 기법 중 하나인 샌드 블라스트** 처리를 통해 워시드 청바지(워싱진, washed jean)를 생산함



[사진 2] 사업장 주요 작업



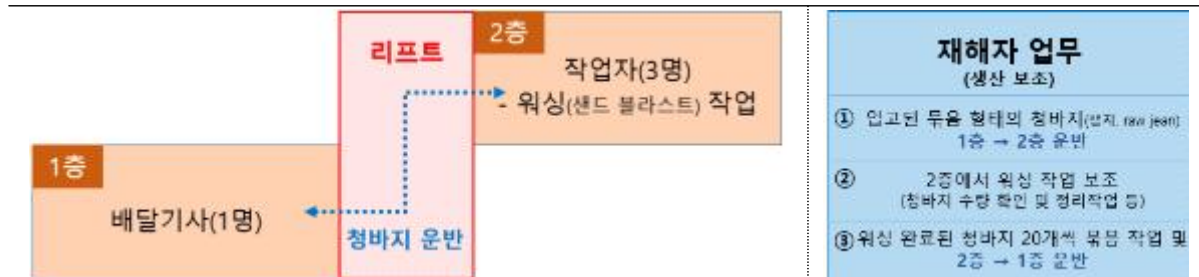
[사진 3] 작업 전·후 제품 모습

** 모래를 강한 압력으로 분사하여 청바지를 마모시켜 색을 빼는 기법

나. 재해자 정보

○ 재해자는 2023. 4. 24.(월) 입사하여, 생산 보조 작업을 수행함

- 제품(생지 및 워싱턴) 운반 및 수량 확인, 정리 등의 보조 작업 수행하며 리프트를 주로 사용함



[그림 1] 재해자 업무

다. 재해발생위치

○ 재해는 1층과 2층(주 작업장소) 간 제품 등의 화물을 운반하기 위해 설치된 일반작업용 리프트에서 발생함

- 동료작업자 C(네팔 국적)가 리프트 전면부* 1층 바닥에 빈 수레와 함께 떨어져 있는 재해자를 발견함

* 이하 리프트 1층 화물반입구를 운반구 전면부, 2층 화물반입구를 운반구 후면부라 칭함



[사진 4] 재해발생 리프트

※ 재해발생 이후(조사 당시) 리프트 변경 사항

- ① 호이스트와 운반구의 분리
- ② 운반구 전면부 화물반입문 설치
- ③ 1층 리프트 제어 스위치(컨트롤러) 제거

라. 재해발생과정

○ [2023. 4. 24.(월)] 재해자 첫 출근

○ [2023. 5. 2.(화), 재해발생일]

- (08:00경) 재해자 출근하여 워싱 보조 작업을 시작함
- (11:22경) 재해자가 공장 2층에서 워싱이 완료된 청바지가 담긴 수레를 끌고 리프트에 탑승하여 1층으로 이동함
- (11:28경) 재해자가 1층에서 빈 수레를 끌고 리프트에 탑승하여 2층으로 올라오던 중 화물반입문이 미설치된 운반구 전면부로 떨어짐
 - 수레의 손잡이가 운반구 바깥쪽으로 6cm 정도 나가있는 상태에서 수레의 손잡이가 승강로의 수평지지대*에 걸려 수레가 뒤집어지며 재해자와 함께 떨어짐

* 승강로의 가이드레일이 흔들리거나 틀어지는 것을 방지하기 위하여 가이드레일 사이에 수평으로 설치한 지지대



[사진 5] 재해당시 CCTV

- (11:45~50경) 동료작업자가 지상1층 바닥에 떨어져 누워있는 재해자를 발견함
- (11:55경) 대표 B가 119 신고 및 재해자 병원으로 이송됨

○ [2023. 5. 9.(화)] 병원 치료 중 재해자 사망함

마. 현장 조사 및 확인 내용

(1) 기인물(일반작업용 리프트) 관련 조사

- (기능 및 제원) 재해발생 리프트는 일반작업용 리프트*로, 승강기 상부에 설치된 호이스트를 이용하여 체인을 감거나 풀어 운반구를 승강시키는 권동식 리프트임

<표 1> 기인물 제원

호이스트		리프트	
항 목	내 용	항 목	내 용
제조사		설치사	
모델명		형식	권동식
정격하중	1ton	적재하중	약 770kg
안전인증 여부	인증	운반구 운행거리	약 3.006m[사진 11참조]
인증번호		운반구 크기	바닥 1.18×1.76(가로×세로, m), 높이 1.65m
형식번호			

- * 2019. 4. 19. 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 개정을 통해 “일반작업용 리프트” 정의를 삭제(제132조제2항제3호나목)하였으나, 당 리프트는 관련 조항 개정 이전에 설치되어 종전 규정(일반작업용 리프트)을 따름 (한편, 2021. 11. 19. 개정 시 삭제된 일반작업용 리프트를 대신하여 “산업용 리프트” 정의 규정이 신설됨)

※ 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 부칙 <고용노동부령 제251호, 2019. 4. 19.>

제 2조(리프트에 관한 경과조치) 이 규칙 시행 당시 설치되어 있는 “일반작업용 리프트”와 간이리프트(자동차정비용 리프트는 제외한다)는 제86조제4항, 제132조제2항제3호, 제134조제1항제3호·제4호, 제151조 및 별표3 제6호의 개정규정에도 불구하고 종전의 규정을 따른다.

- (운반구 구조) 재해발생 리프트는 1층에서는 운반구의 전면부, 2층에서는 운반구의 후면부가 화물반입구가 되며, 운반구 전·후면의 화물반입구에 화물반입문(전·후면부)이 미설치됨
 - 또한, 운반구에 좌·우측면에는 화물의 낙하위험을 방지하기 위한 울이 설치되어 있으나, 전·후면은 미설치됨
 - 화물반입문, 방호울이 미설치된 운반구 전면부에서 재해자가 떨어짐



[사진 6] 리프트 운반구 모습



[사진 7] 운반구 형태

○ (안전인증 및 안전검사 여부 확인) 재해발생 리프트는 안전인증 및 안전검사 대상이나, 미인증 및 미수검함

- (설치연도) 정확한 설치연도는 알 수 없으나, 해당 리프트는 2014년 이전 설치*되었으며, 2010년 이후 설치 또는 주요구조부를 변경**하였으므로, 안전인증 대상임

* 대표 B는 2014년 인근 워싱 공장에서 근로자로 근무하였으며, 2022년 현 위치에서 팔팔워싱으로 사업을 시작함. 2014년 근로자로 근무할 당시 현재 팔팔워싱이 위치한 사업장에 업무차 자주 방문하였으며 그 당시에도 리프트가 설치되어 있었다고 함

** 리프트에 설치된 호이스트는 2010. 10. 14. 안전인증을 받은 제품으로, 안전인증 제도 시행일(2009. 1. 1.) 이후 인증을 받은 제품이므로, 2010. 10. 14. 이후 리프트가 신규 설치되었거나 또는 호이스트(리프트의 주요구조부에 해당하며, 주요구조부 변경 시 안전인증 대상)를 교체 설치하였으므로 안전인증 대상임

<참고 1> 리프트 관련 안전인증 고시 개정 내용

○ 고용노동부고시 제2020-41호 「위험기계·기구 안전인증 고시」에 따라 리프트 관련 내용이 아래 <표 2>과 같이 변경되었으나, 재해발생 리프트는 고시 시행(2020. 7. 17.) 이전 설치한 리프트이므로, 개정 전 리프트 안전인증 대상에 포함·적용됨

<표 2> 리프트 관련 안전인증 고시 개정 내용

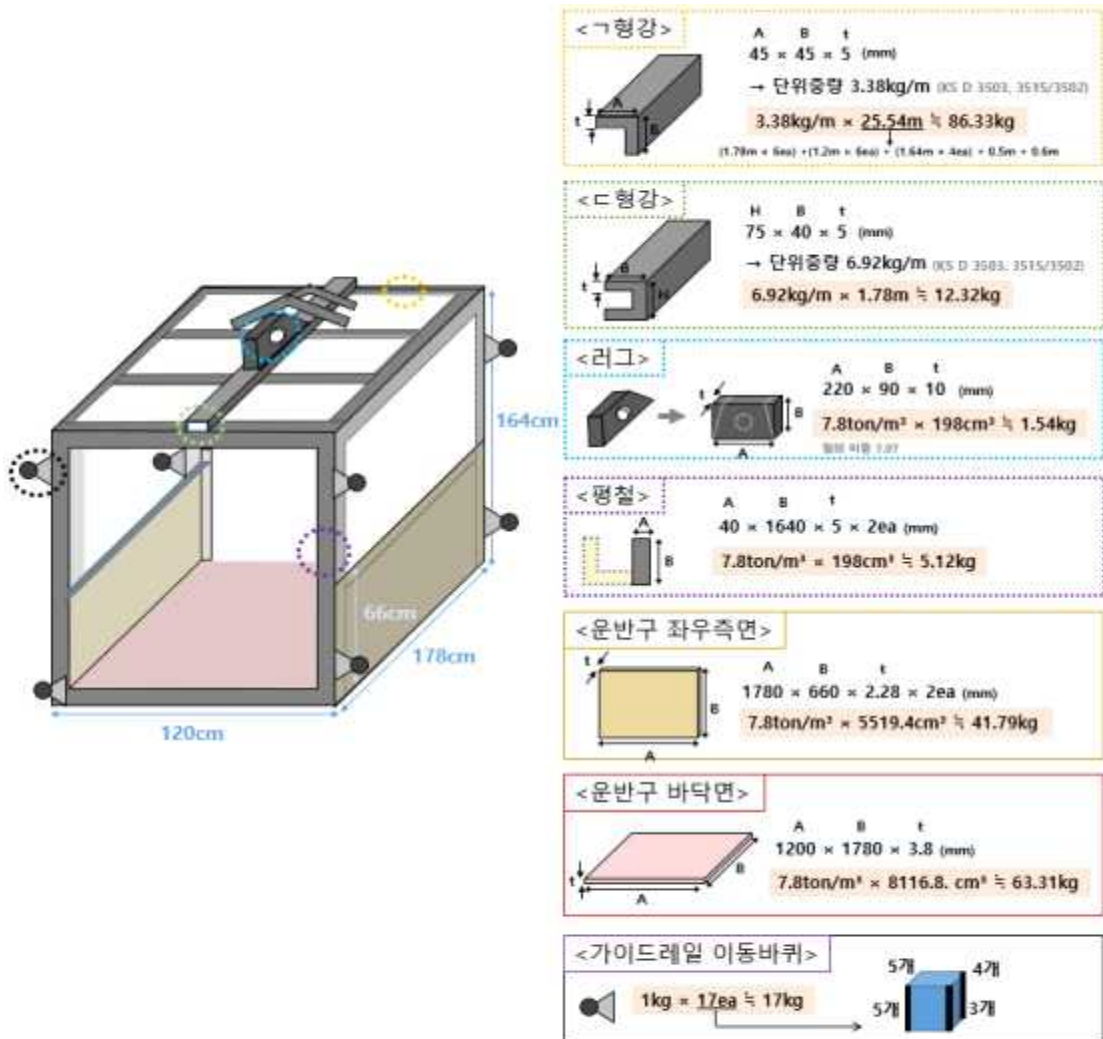
	개정 전 (고용노동부고시 제2016-29호)	개정 후 (고용노동부고시 제2020-41호)
명칭	일반작업용 리프트	산업용리프트
형식	권동식, 원치식, 랙 및 피니언식, 유압식	랙 및 피니언식, 유압식
인증 대상	동력으로 구동되는 0.5t 이상 리프트	동력으로 구동되는 리프트
제외 대상	운반구 운행거리가 3m 이하인 일반작업용 리프트	운반구의 바닥면적이 0.5㎡이하이고 높이가 0.6m이하인 리프트

↓
적용

- (운행거리) 운반구 운행거리는 1층에 위치한 운반구의 바닥면에서부터 2층 바닥면까지의 거리이며, 3회 측정 결과 약 3.006m[사진 11참조]로, 안전인증 및 안전검사 대상임(운행거리 3m이상)
- (적재하중) 해당 리프트의 적재하중은 호이스트의 정격하중에서 운반구의 무게를 뺀 값인 약 770kg로, 안전인증 및 안전검사 대상임(적재하중 0.5ton 이상)
- 운반구 각 구조물(ㄱ형강, ㄷ형강, 러그, 평철, 바퀴 등)*을 단위 중량으로 약식 계산한 결과, 운반구의 무게는 약 227.41kg임
- * 각 구조물의 실제 사진은 [사진 12] 참조

※ 리프트 적재하중 계산

1) 리프트 운반구 무게



운반구 무게 약 227.41kg

2) 리프트 적재하중

▶ 권동식 리프트 적재하중 = 호이스트 정격하중 - 운반구 무게 = 1,000kg - 227.41kg = **약 770kg**

- (방호장치 설치 여부) 재해발생 리프트는 안전인증기준에 따른 과부하 방지장치(전자식 또는 기계식만 인정되나 전기식 과부하방지장치가 설치되어 있음), 비상정지장치, 출입문 인터록 등의 방호장치가 설치되어있지 않음
- (조작 방식) 리프트는 1층과 2층 승강로 기둥(H-beam)에 설치된 조작버튼은 통해 상승, 하강, 정지가 가능함
 - 사업장은 리프트를 사용하여 제품을 층간 운반할 경우, 작업자(리프트 조작자)가 탑승하는 경우가 많았으며, 승강로 기둥에 설치된 조작버튼을 누르기 위해서는 운반구 단부에서 밖으로 신체가 나와야 조작이 가능함



[사진 8] 근로자 탑승 시 조작버튼 작동 모습 [사진 9] 리프트 조작버튼 설치 모습

- (경고 표시 등) 사람의 탑승을 제한하는 탑승금지 표시, 적재하중 등이 표시가 미부착됨

(2) 작업방법 관련 조사

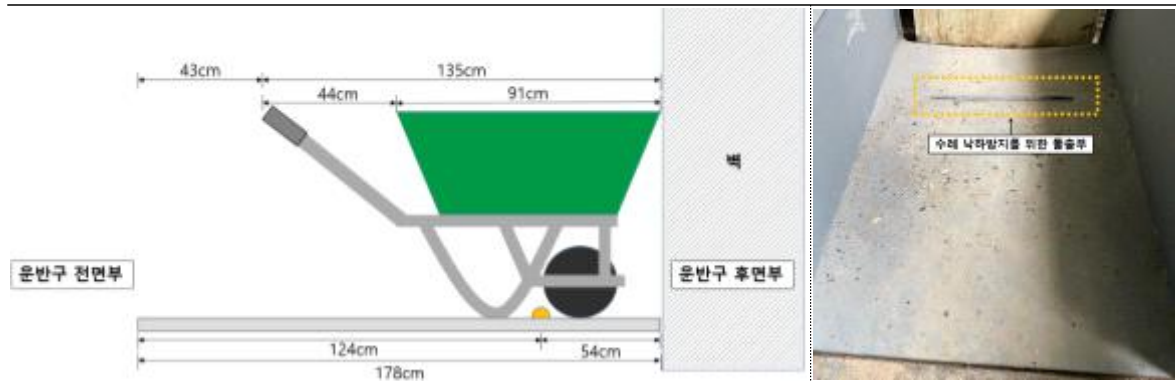
- (리프트 용도) 대표 B 면담 및 CCTV 확인 결과, **팔팔위싱**은 해당 리프트를 평상시에도 제품 운반과 근로자 승강 목적으로 사용함



[사진 10] 재해 발생 전, 재해자 리프트 탑승 모습

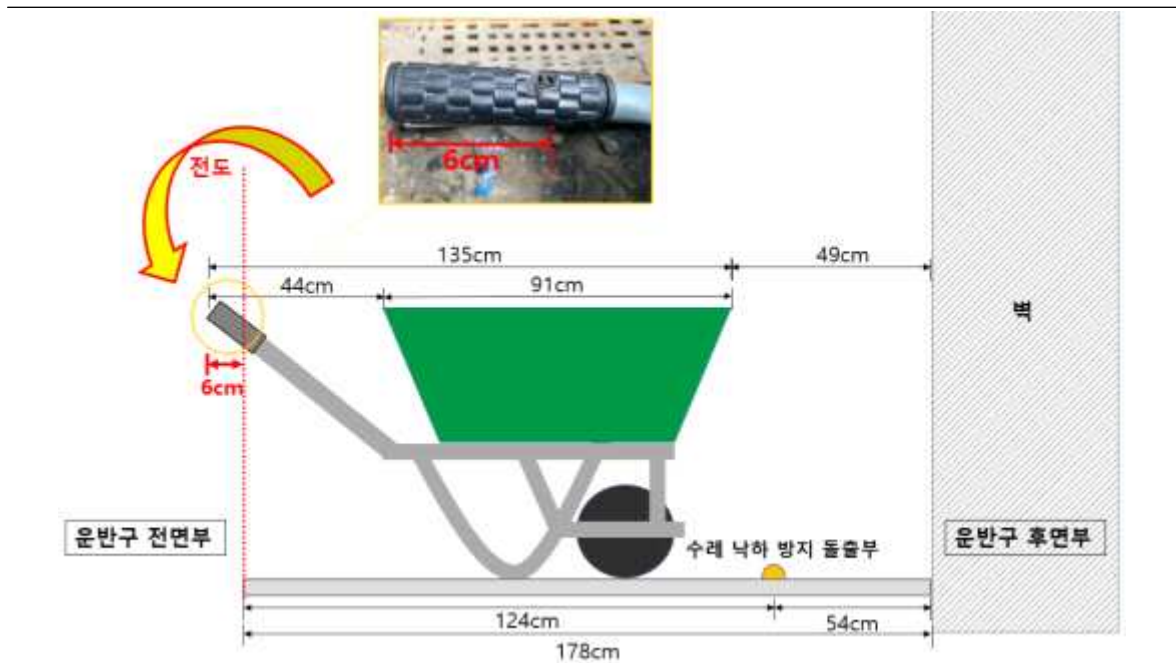
- (운반구 내 수레 정상 위치) 운반구 바닥면에는 후면부로부터 약 54cm 위치에 돌출부가 있어 돌출부 안으로 수레의 바퀴를 위치할 경우 수레의 낙하를 방지할 수 있음

- 운반구 후면부는 벽으로 인해 화물이 낙하할 위험이 없으나, 전면부는 개방되어 화물이 낙하할 위험이 있으므로 수레의 바퀴를 돌출부 안쪽, 즉 운반구 후면부 쪽으로 위치할 경우 운반구 전면부는 약 43cm 공간이 확보되어 화물(수레)이 낙하할 위험이 작아짐



[그림 2] 운반구 내 수레 정상 위치(운반구 바닥면에 설치된 돌출부 내측에 수레 바퀴가 위치함)

- (재해 당시 운반구 내 수레 위치) 손수레 손잡이 끝에서 약 6cm 부분에 재해 당시 승강로 수평지지대에 걸린 흔적이 있으며,
 - 이를 토대로 재해 당시 운반구 내 손수레의 위치를 확인한 결과, 손수레는 운반구 바닥에 설치된 수레 낙하 방지 돌출부의 외측에 바퀴가 위치하고 있었으며
 - 수레의 손잡이가 운반구의 전면부 외부로 부분 이탈되며 승강로 수평지지대에 간섭되어 수레가 전도됨



[그림 3] 재해 당시 운반구 내 수레 위치

(3) 위험성평가 실시 여부

- 사업주는 리프트(설비) 및 근로자의 리프트 탑승(근로자의 작업행동)에 대한 위험성 평가를 미 실시하여 리프트 운반구의 화물반입문 및 방호울 미설치로 인한 화물 낙하 위험, 근로자의 리프트 탑승으로 인한 추락 및 끼임 위험 등의 유해위험요인을 발굴하지 못함

(4) 안전보건교육 실시 여부

- 일반작업용 리프트는 화물을 운반하기 위한 용도로 근로자의 탑승이 금지되나, 이와 관련된 내용을 근로자에게 교육을 미 실시하여 근로자가 인지하지 못하고 리프트를 탑승함

5. 조사자 의견

가. 재해발생원인

○ 화물 운반에 사용되는 일반작업용 리프트에 근로자 탑승

- 일반작업용 리프트는 사람이 탑승하지 않고 화물을 운반하기 위한 용도로, 사업주는 리프트 운반구에 근로자 탑승을 제한하여야 하나,
- 리프트 탑승금지 경고표시 미부착, 근로자 교육 미 실시 등 근로자 리프트 탑승제한 조치를 하지 않아 작업자가 리프트 운반구에 탑승하여 승강하던 중 재해가 발생함

○ 안전인증 기준에 적합하지 않은 일반작업용 리프트 사용

- 운반구 전·후면부에 화물 낙하 방지를 위한 화물반입문, 방호울 등이 미설치되어 수레의 손잡이가 개방된 운반구 전면부의 외부에 위치하여 승강로의 수평지지대와 간섭을 일으켜 수레가 운반구 밖으로 낙하하며 재해자가 함께 떨어짐

○ 위험성평가 미 실시

- 리프트(설비), 근로자 리프트 탑승(근로자의 작업행동)에 대한 위험성평가를 미 실시하여 리프트 화물반입문, 방호울 미설치로 인한 화물 낙하 위험, 근로자 리프트 탑승으로 인한 끼임 및 추락 위험 등에 대한 유해위험요인을 발굴하지 못함

나. 재해예방 대책

○ 일반작업용 리프트 근로자 탑승 제한 철저

- 사업주는 리프트 운반구 전면 등 쉽게 볼 수 있는 곳에 탑승금지 경고표시를 견고하게 부착하고, 근로자를 교육하는 등 일반작업용 리프트에 근로자가 탑승하지 않도록 철저히 관리·감독하여야 함

○ 안전인증 기준에 적합한 일반작업용 리프트 사용

- 사업주는 운반구에 화물 낙하 방지를 위한 화물반입문, 방호울 등을 설치하고 화물반입문의 문이 열린 경우에는 리프트의 운반구 작동이 정지되도록 연동장치(인터록 장치)를 설치하여야 하는 등 안전인증 기준에 적합한 리프트를 설치·사용하여야 함

※ 재해발생 리프트는 미인증 설비로 "산업용리프트"로 안전인증을 신규로 받아야 하며, 2020. 7.17. 이후 신규 설치(신규 인증)하는 리프트의 경우 권동식은 허용하지 않으므로,

랙 및 피니언식 또는 유압식으로 설치하는 등 고용노동부 고시 제2020-41호에 따른 리프트 안전인증 내용을 따라야 함

○ 위험성평가 실시

- 사업주는 사업장 내 기계·기구, 설비, 근로자 작업행동 등과 관련된 유해·위험 요인을 발굴하여 위험성을 결정하고 그 결과에 따라 대책을 세우는 등의 위험성평가를 실시하여야 함
- 위험성 결정 단계에서 허용가능한 위험에 대한 판단 기준은 산업안전보건법에서 정한 기준 이상으로 정하여야 함