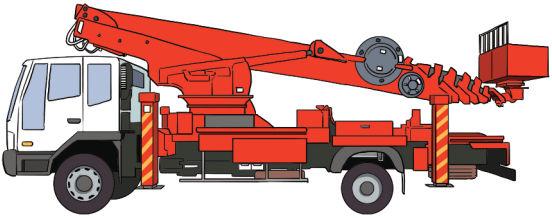
작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:53 페이지 1

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락
출처표시 상업용금지 변경금지

조심조심 코리아
작업전 안전점검 당신의 생명을 지킵니다

현장작업자를 위한

차량탑재형 고소작업대 작업안전



고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

고소작업대 제원표

차량번호			검사자		
형식번호			제조년월일		
정격하중	톤	최대 작업높이	m	수평최대 작업반경	m

안전검사 유효기간

연월일부터	연월일까지	검사기관	차대번호

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:53 페이지 3

CONTENTS

1 일반 개요

차량탑재형 고소작업대란 05
주요 용어 정리 06
구조 및 기능 07
주요 방호조치 09

2 안전 작업

작업 전 주의 사항 15
장비 설치 16
장비 작동 19
장비 철수 21
장비 점검 22

3 주요 재해 사례

작업대 안전난간 미설치 상태에서 작업 중 떨어짐 31
붐대 2단 부위가 꺾이면서 떨어짐 32
과적재에 의한 붐 인출 와이어로프 파단으로 떨어짐 33
임의 개조로 인한 와이어로프 고정 볼트파단으로 떨어짐 34
지반 침하로 아웃트리거가 이탈되면서 넘어짐 35
차량이 전면으로 넘어지면서 떨어짐 36
아웃트리거를 일부만 인출한 상태에서 작업 중 넘어짐 37
턴테이블 볼트 파단으로 작업대에서 떨어짐 38

4 유해 위험요인 체크리스트

작업 시작 전 유해위험요인 체크리스트 40
일일 유해위험요인 체크리스트 41
월간 유해위험요인 체크리스트 44

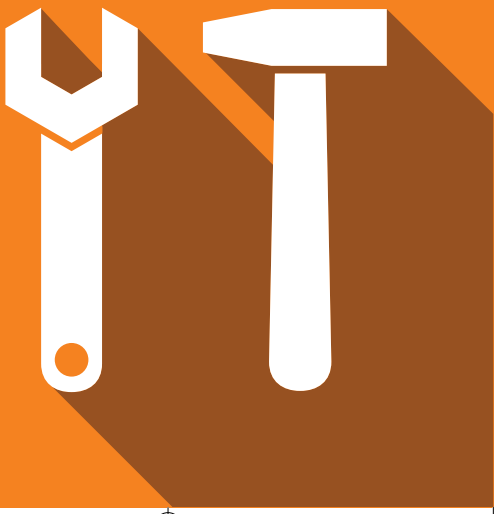
5 참고 법령

관련 법령 48
사고예방을 위한 필수 안전수칙(Five Golden Rules) 66

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:53 페이지 4

1 일반 개요

01 차량탑재형 고소작업대란?
02 주요 용어 정의
03 구조 및 기능
04 주요 방호조치



작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:53 페이지 5

01 차량탑재형 고소작업대란?

고소작업대(高所作業臺, MEWP : Mobile Elevated Work Platform)란 작업대(Work Platform), 연장구조물(붐[Boom]등), 차대(Chassis)로 구성되며 사람을 작업 위치로 이동시켜주는 설비를 말하며, 차량탑재형(車輛搭載型) 고소 작업대는 고소장비가 차량에 탑재된 고소작업대를 말한다.

일명 "고소작업차(高所作業車, High Place Operation Car) 또는 스카이(Sky)"라고 하며, 건물 외벽공사, 유리공사, 간판설치·보수 작업 등의 고소작업을 하는 장비로 주로 건설 현장 등에 많이 사용되고 있다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:53 페이지 6

02 주요 용어 정의

- **정격하중(Rated Load)** : 설계상 고소작업대가 정상작동을 하면서 작업대에 수직으로 가해지는 인원, 공구 및 자재의 최대 하중을 말한다.

- **작업대(Work Platform)** : 안전난간대의 플랫폼 또는 케이지로 화물을 싣고 필요한 작업위치로 이동이 가능하며 그 곳에서 작업이 수행될 수 있는 곳을 말한다.

- **연장구조물(Extending Structure)** : 차대에 연결되어 작업대를 지탱하며 필요한 위치로 이동할 수 있게 하는 것을 말한다. 형식으로 단일(Single)형, 텔레스코프(Telescoping Boom)형, 관절(Articulating Boom)형, 사다리(Ladder)형, 가위(Scissor Mechanism)형 또는 이들의 조합식이 있으며, 차대 위에서 회전이 가능한 회전식과 그렇지 않은 비회전식이 있다.

- **차대(Chassis)** : 작업대의 하부체(Base)를 말한다.

- **안정기(Stabilizer)** : 고소작업대의 전복사고를 방지하고 안정된 작업을 하기 위하여 고소작업대 전체 혹은 연장 구조물을 지지 또는 수평을 유지토록 하는 장치를 말하며 아웃트리거(Out-rigger)라고도 한다.

- **동력인출장치(動力引出裝置, P.T.O[Power take off])** : 차량의 엔진 동력을 인출하여 유압펌프에 동력을 전달하는 장치로서 동력의 연결과 차단이 가능한 기구를 말한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 7

03 구조 및 기능

1 주요 구조

2 주요 기능

탑재 차량	차량 차대 상부에 고소장비를 설치하여 이동하는 주행 장치 역할과 작업 시 안정기(아웃트리거)와 함께 전복방지를 하는 안정도 역할을 한다.
차대	선회대, 붐, 작업대 및 안정기를 지지하는 프레임으로 장비의 기초가 되며 장비를 지지하기 위해 차량의 샤시 위에 U-BOLT 등을 이용하여 일체형으로 견고하게 체결되어 있다.
안정기	고소작업대의 전복사고를 방지하고 안정된 작업을 하기 위하여 차체 바깥쪽으로 지지대를 나오게 해서 차체의 안정을 유지시키는 장치이며, 수평 슬라이드 장치부와 수직 잭업(Jack-up) 장치부로 구성되고 엑스(X)형 또는 일자(-)형 타입이 있다. 기종에 따라 전면에 범프 잭(Bump Jack)을 추가로 설치하기도 한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 8

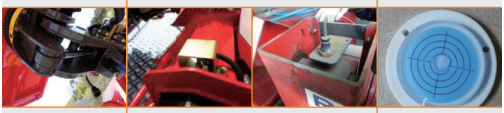
선회대	차대와 붐 사이에 설치되는 부분으로 선회대 하부에 링 기어(Ring Gear)가 설치되어 선회 동작을 하며 붐 기복을 위한 기복용 데릭 실린더(Derrick Cylinder)를 지지한다.
붐	붐의 인출과 기복에 따라 작업자가 원하는 작업 반경과 작업높이에 작업대를 위치시킬 수 있으며, 인출·인입 동작은 주로 1개의 신축(Telescopic) 실린더(Cylinder)와 와이어(Wire) 또는 롤러 체인(Roller Chain) 구동 장치를 통해 이루어지고 기복 동작은 데릭 실린더(Derrick Cylinder)를 통해 이루어진다.
작업대	작업자가 탑승하여 작업하는 공간으로 추락방지를 위해 주변에 안전난간을 설치하도록 되어 있다. 작업대를 펼쳐 작업공간을 크게할 수 있는 확장형 구조의 작업대가 주로 사용되고 있고, 바스켓(basket)형태도 있다.
기타장치	동력인출장치(P.T.O), 유압장치, 조작장치(리모컨, 운전실) 등

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 9

04 주요 방호조치

1 주요 방호장치

하중감지장치 | AML(붐각도센서+붐길이센서) | 비상정지장치



작업대 수평유지 장치 | 전도방지장치(아웃트리거 상부 또는 잭업실린더 상부 위치) | 경사표시장치

2 주요 방호조치 기준

➲ 하중감지장치(과부하방지장치)

① 정격하중에 도달한 후 정격하중의 120%를 초과하기 전에 작동하여 작업대의 움직임이 정지될 것

② 하중감지장치가 작동 시 가청 음향신호 및 적색 점멸등 작동

③ 과부하가 제거된 후에야 정상 운행이 가능하도록 할 것

AML(Automatic Moment Limiter, 위치제어장치 또는 모멘트감지장치)

① 붐(연장구조물) 각도별 허용 인출길이가 자동적으로 제한되는 장치로 전도모멘트를 줄이는 동작을 제외한 모든 동작을 정지시켜야 함

※ 위치제어장치는 붐 각도센서 및 길이센서로 감지

※ 모멘트 감지장치는 로드 셀 등을 이용한 모멘트 값을 감지

※ 고소작업대 전·후방 작업 시 작업반경이 다른 경우 턴테이블 위치 감지장치를 통해 붐의 작업 방향을 감지하여 작업 반경 제한

전도방지장치(근접 센서 또는 아웃트리거 인출 길이 감지장치)

① 안정기(아웃트리거)가 운전설명서에서 제시된 작동위치에 있는 경우가 아니면 작업대가 허용 위치를 벗어나 작동되는 것을 방지

※ 근접 센서 : 아웃트리거 슬라이드 상부 또는 하부, 잭업실린더 상부에 설치되 아웃트리거가 들리게 되면 감지되고 전도에 불리한 방향으로 동작이 제한됨

※ 아웃트리거 인출 길이 감지장치 : 길이센서를 통해 아웃트리거 슬라이드 인출길이를 감지하여 붐의 작업반경을 추가로 제한하는 장치

작업대 수평유지장치

① 작업대의 수평은 작동 중의 하중과 힘에 의하거나, 연장구조물의 움직임에 의해서 수평 또는 작업대 평면으로부터 ±5˚이상 변동되지 않을 것

비상정지장치

① 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치되어 있어야 하며, 접근이 용이할 것

② 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않는 구조일 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 11

경사표시장치

① 차대의 경사가 허용한도 내에 있는지 알려주는 장치(수준기)가 설치

② 차대의 경사지시기가 안정기의 각 제어위치에서 확실히 보일 것

자동안전장치(붐적재확인장치)

① 작업대의 운반위치에서 작업대가 벗어나면 주행을 방지하기 위한 자동 안전장치가 설치되고 정상적으로 작동되 것

상부 끼임(충돌)방지 장치

① 옥내에서 사용하는 고소작업대는 건물의 천장 등과 작업대 사이에 작업자가 끼이거나 충돌하는 등의 재해를 예방할 수 있는 가드 또는 과상승방지장치가 설치되고 정상적으로 작동할 것

작업대

① 작업대 모든 측면에는 물체나 사람이 낙하 또는 추락하지 않도록 안전난간이 설치되어야 함

② 안전난간은 1.0m 이상 높이의 상부난간대와 0.1m 이상 높이의 발끝이막판, 상부난간대와 발끝막이판으로부터 0.55m 이내에 중간대로 구성

③ 출입문은 바깥쪽으로 열리거나 임의로 열리지 않을 것

기타 방호조치 등

① 안전장치는 손상이 없고 정상적으로 작동되어야 함

② 차대 이동 시 진동을 억제하기 위하여 연장 구조물은 고정될 수 있을 것

③ 고소작업대는 제어장치를 조작한 경우만 작동되고 해제되면 자동적으로 중립 위치로 돌아갈 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 12

④ 제어장치는 모든 작동방향이 문자나 기호로 분명하게 표시되어 있을 것

⑤ 여러 위치에서 작동을 제어하는 경우에는 미리 지정된 위치에서만 제어되도록 상호 연동되어 있을 것

⑥ 유압장치는 누유가 없고 작동이 정상이어야 하며, 동력원과 1차 제어밸브 사이에 압력제한장치가 설치되어 있을 것

⑦ 불시낙하를 방지하는 오버센터 밸브 또는 파일럿 체크밸브는 이상 없을 것

CHECK POINT

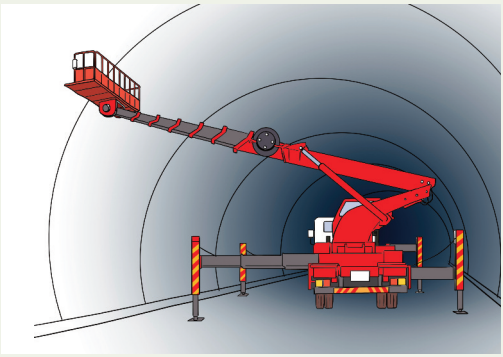
기타 내용은 고용노동부 고시 "안전검사 고시"를 참조한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 13

2 안전 작업

01 작업 전 주의 사항
02 장비 설치
03 장비 작동
04 장비 철수
05 장비 점검

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 14



이번 장의 안전작업 방법에서는 고소작업대 제작사의 장비 사용 설명서를 기초로 하여 기술 된 내용으로, 안전보건교육 자료로 활용하기 위한 참고용으로 활용하길 기대한다. 작업 전 주의사항 및 장비설치, 장비작동, 장비철수, 장비 점검 등의 내용은 제작사별 장비마다 약간의 차이가 있음을 미리 일러둔다.

해당 사업장에서 사용하는 제작사별 장비에 대해서는 반드시 작업 전 사용 설명서를 통해 기본원리와 사용방법, 주의 사항, 주요 점검 사항 등을 꼼꼼히 확인한 후 작업하여야 한다.

고소작업대 작업자에 대한 교육을 주기적으로 실시하고 정기적인 점검 및 작업 전 위험요인 확인 등 사전 안전 활동이 우선되어야 한다.

사용 설명서 숙지 요망!

장비를 사용하기 전에 반드시 사용설명서를 읽고 기본원리와 사용방법 및 안전 주의 사항에 대해 충분히 습득하세요.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 15

01 작업 전 주의 사항

위험 DANGER

과로, 음주, 수면 부족 등의 상태에서 운전하게 되면 주의력이 산만하여 사고를 당할 수 있으므로 작업 전 반드시 몸 상태를 확인

- 단정하지 못한 복장은 장비의 모서리나 레버에 걸려 예상치 못한 사고를 일으킬 수 있으므로 상의의 소매 부분과 바지의 아래 끝단을 단정하게 묶은 후 작업할 것
- 작업자는 안전모, 안전대 등의 보호구를 반드시 착용할 것
  - 작업에 따라 보호안경, 방진마스크, 보호장갑 등의 보호장비를 착용
- 작업 현장에 관계자 외 사람이나 차량이 들어오면 사고의 원인이 되므로 "출입금지" 푯말이나 차단막, 차량 유도원 등을 배치
- 사고에 대비하여 구급상자와 소화기를 준비하고, 보관 장소와 사용법을 숙지
- 고압 및 저압 전선 근처나 시야 사각지대의 경우는 감시자를 배치하여 수신호에 따라 작업
- 작업 시작 전에 아래의 사항을 관계자와 의논
  - 장비의 설치 장소, 작업 범위, 작업 방법 등
  - 설치 장소의 지반 상태, 수도관이나 가스관 매설 여부
  - 차량 전복 방지 방법
  - 작업지휘자 선정과 신호 방법
  - 출입 금지 구역 설정 및 방지 대책
  - 작업관계자의 작업 장소 확인
  - 긴급 상황 시 연락 방법

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 16

02 장비 설치

차량 위치 선정

- 먼저 주위에 장애물이나 위험요소가 있는지 확인
  - 고압선, 전신주, 가로등, 가로수 등의 장애물이 있는 곳에서는 작업을 금지
- 장비를 설치하기 전에 지면의 상태를 확인
  - 노면이 평탄하고 견고한 부위에 안정기(아웃트리거)를 설치
- 기어를 중립에 놓고 주차 제동장치를 작동
  - 주차 브레이크를 채우고 경사진 곳에서는 반드시 바퀴에 고임목 설치

P.T.O(동력인출장치) 연결

- 엔진 시동 ON 상태에서 클러치를 밟고 P.T.O 스위치를 누른 뒤 5초 후 천천히 클러치를 놓음
- P.T.O가 연결되며 충분히 워밍업 후 유압밸브를 작동

현대 트럭 표준사양	대우 트럭 표준사양	특장 개조 사양

주의 CAUTION

클러치 페달을 완전히 밟지 않고 P.T.O를 작동시키면 P.T.O 및 변속기(變速機 : Transmission) 손상 위험

안정기(아웃트리거) 설치

위험 DANGER

차량의 수평 및 아웃트리거를 견고하게 설치하기 전에는 차량이 전복될 수 있으므로 절대로 붐을 작동하지 말 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 17

- 전후좌우 4개의 아웃트리거 슬라이드를 최대로 확장
- 4개의 접지판이 모두 지면에 밀착되도록 설치
- 수평계를 보면서 차량이 수평이 되도록 조절

아웃트리거 조작부

수평계

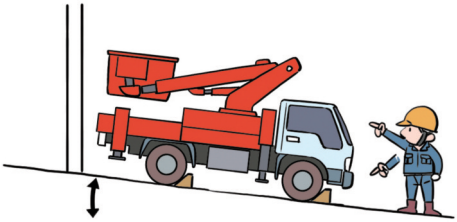
위험 DANGER

지면이 약하여 지면이 침하 될 우려가 있는 경우 아우트리거 하단에 고임목을 견고하게 설치

안전 TIP 아웃트리거의 설치 요령

① 차량위치 선정

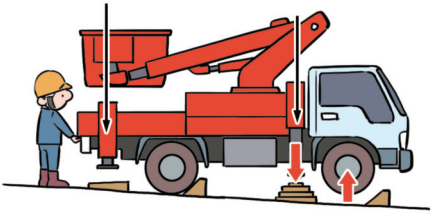
- 경사지에서는 우선 앞쪽을 낮은 쪽으로 주차시키고 주차 브레이크를 확실히 작동시켜 움직이지 않도록 확인
- 전륜과 후륜 타이어에 고임목 설치
- 7도가 넘는 경사지 작업금지(권장)



작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 18

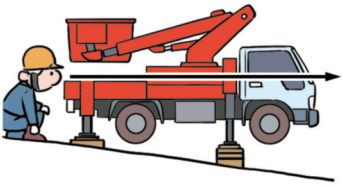
② 잭의 설치

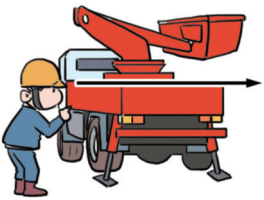
- 잭 실린더는 반드시 전륜부터 작동하고, 후륜 순서로 작동.
- 접지판이 지면에 닿을 시점에 일단 정지시키고 중심축 일치를 확인하고 계속해서 조작



③ 차량 수평 확인

- 차량의 전후 방향 수평 3도 이내 유지
- 좌우방향은 반드시 수평 유지
- 4개의 잭이 차량의 하중을 지지하고 있어야 하며 타이어가 지면에서 떨어져 있는 것을 확인

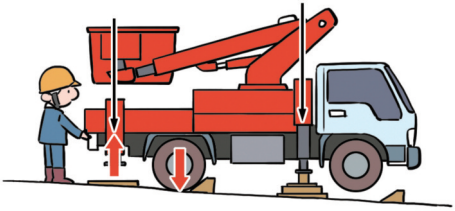




작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 19

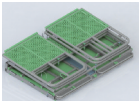
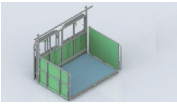
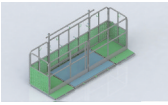
④ 잭의 격납

- 작업을 종료하면 붐을 완전히 격납
- 잭 실린더의 격납은 반드시 후륜을 작동하고, 전륜 순서로 작동
- 타이어가 지면에 접지한 상태에서 일단 정지하고 고임목이 지지여부 확인 후 격납



03 장비 작동

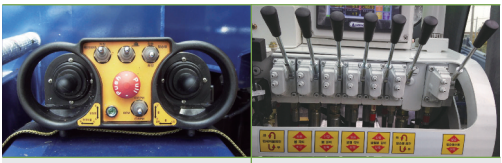
- 방향전환밸브를 상부위치(붐 방향)로 전환
- 운반 작업 내용에 맞게 작업대를 구성

- 작업대 수평 테스트
  - 붐을 약 1m 상승 시킨 후, 육안으로 작업대를 수평상태로 조정
  - 최대 각으로 올리면서 작업대가 자동으로 수평조절이 되는지 확인

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 20

- 작업자 탑승 및 중량물 적재
  - 작업대에 작업자를 포함하여 정격하중(300Kg 또는 400Kg)을 초과하지 말 것
  - 중량물 적재 시 편중되지 않도록
  - 작업자는 반드시 안전대를 착용하고 작업대 중앙 안전한 구조물에 걸 것
- 작업 위치까지 이동
  - 붐 각도 및 길이 레버를 작동하여 탑승함을 목표지점까지 이동
  - 건물 및 기타 구조물과 탑승함의 접촉에 주의
- 턴테이블 회전
  - 턴테이블을 작업 위치 방향을 향하게 회전
  - 기본 사양은 좌우 350도 회전 범위이며, 로터리 조인트 적용 기종은 무한 회전 가능
- 모든 작업 끝나면 역순으로 작동하여 복귀



무선 원격 조작부 | 수동 조작부

작동 방향 표시 (예)

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 21

04 장비 철수

- 턴테이블회전 레버를 작동하여 붐이 지지대의 중앙에 위치
- 붐 각도 레버로 붐을 지지대에 안착

⚠ 경고 WARNING

붐 각도를 급작동 할 경우 장비와 차량에 큰 충격으로 붐이나 받침대에 손상이 발생할 수 있으므로 천천히 하강

- 방향전환 밸브를 "아웃트리거"로 전환
- 아웃트리거를 완전히 접는데 이때 앞쪽 좌우, 뒤쪽 좌우를 각각 함께 번갈아 가며 접어서 한쪽으로 기울어지지 않도록 주의
- 아웃트리거가 완전히 밀어 넣어져 있는지 육안으로 확인한 후 P.T.O 스위치 OFF
- 다음 작업을 위하여 유압오일, 와이어, 연료, 엔진오일 등 각 부위의 이상 유무를 점검

⚠ 위험 DANGER

아웃트리거가 덜 접힌 상태로 주행하면 매우 위험하므로 운행 전에 육안으로 직접 확인

P.T.O 스위치를 "OFF"로 전환할 때는 반드시 클러치를 끝까지 밟고 PTO 스위치를 끄고, 절대로 P.T.O가 작동되고 있는 상태로 주행해서는 안됨

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 22

05 장비 점검

고소작업대의 점검 내용과 오일 교환주기 등은 제작사별 장비 매뉴얼마다 차이가 있으므로 반드시 확인 후 점검이 이루어져야 한다.

1 일상 점검

일상 점검이란 매일 안전한 사용에 필요한 최소한의 점검이다.

청결 유지

- 장비의 수명을 늘리고 안전한 사용을 위해 주기적으로 청소
- 고압 세차 시 전기장치 및 부품의 파손에 유의

그리스 주입

- 붐과 슬라이드, 턴테이블과 탑승함 링기어 등 지속적인 마찰력이 작용하는 부분과 고정 샤프트의 그리스 니플에 주기적으로 그리스를 주입하고 원활한 동작을 확인

외관 점검

- 외관의 부식 및 파손, 볼트 및 너트의 풀림 등 이상 유무를 장비 사용 전후에 확인

2 정기 점검

정기 점검이란 점검주기에 따라 점검 정비하여 장비의 수명을 연장하고 갑작스런 고장을 대비하기 위한 점검이다.

유량 점검

- 유량이 급격히 줄었을 경우에는 유압호스의 파손이나 배관 및 연결부의 누유가 발생
- 필터는 6개월(1일 사용량 5시간 기준) 사용 후 교환
- 유압유의 첫 교환은 최초 1000시간 사용 후 교환하고 정기적인 교환은 년 2회 정도가 적당

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 23

유압 점검

– 유압호스 및 실린더 등의 유압은 적정 압력으로 설정되어 있다. 동작 속도의 이상이 발생 되었을 경우에는 임의로 조절하지 말고 A/S 센터에서 점검을 받아야 함

펌프 점검

– 엔진의 동력을 이용하여 펌프는 유압을 공급하는데 펌프에서 이상한 소음이 발생하면 즉시 장비의 사용을 중지하고 A/S 센터에서 점검을 받아야 함

– 유압유 부족, 유압펌프 고장 등으로 인하여 유압라인에 공기가 흡입되면 장비의 손상, 적재물 추락 등 안전에 문제가 발생 할 수도 있으니 A/S 센터에서 점검을 받아야 함

드라이브 샤프트 점검

– 십자베어링은 주기적으로 그리스를 주입하여야 하며 그리스가 부족할 경우 십자베어링의 마모 및 소음이 증가

※ 드라이브 샤프트(Drive Shaft)는 엔진의 구동력을 바퀴에 전달해 주는 역할을 하는 부품 이며, 등속 조인트(Constant Velocity Joint) 라고도 부른다. 사람의 몸에 비유하자면 무릎과 같은 역할을 한다.

실린더 점검

– 각종 실린더의 호스 연결부와 실린더 로드 씰(Seal : 밀봉)의 누유는 사용 전후에 항상 확인 필요

롤러 점검

– 롤러의 마모 및 베어링의 파손 확인

3 와이어로프 점검

[일반사항]

일일 점검 : 로프의 사용자에 의해 눈에 보이는 모든 부분 점검. 단말부, 시이브, 드럼 등을 점검

주기 점검 : 사용 환경, 와이어로프의 수명 및 과거 검사 실적 등을 토대로 검사 주기를 설정하여 점검

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 24

- **특별 점검** : 와이어로프나 단말구에 손상을 주는 사고가 있었던 경우, 장비를 분해한 뒤 재조립 한 경우, 3개월 이상 장비를 운전하지 않고 방치된 후 재 가동할 경우 등 점검

※ 와이어로프의 점검 결과 이상 발생 시 즉시 교체 조치

안전 TIP 와이어로프 검사포인트(항목)

단말 가공부, 시이브를 지나는 부분, 외부 물체에 마찰되는 부분, 단선(소선이 끊어진 것), 마모(드럼 및 쉬브 접촉부), 피로(늘어나는 정도, 찌그러짐, 되풀림), 변형(굴곡 등으로 단면적 감소, 충격), 부식(내부 및 표면부식) 등

[와이어로프에 대한 안전인증기준]

고용노동부 고시 「위험기계·기구 안전인증 고시」에 의한 와이어로프 기준은 다음과 같다.

- **와이어로프의 안전율** : 5 이상
- **공칭지름** : 최소 8mm
- **소선의 수** : 최소 114개
- **인장강도** : 1,570N/㎟ 이상 1,960N/㎟ 이하

[와이어로프 안전기준]

- 안전보건규칙의 다음 사항에 기재된 "이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지"에 관한 규정에 적합할 것

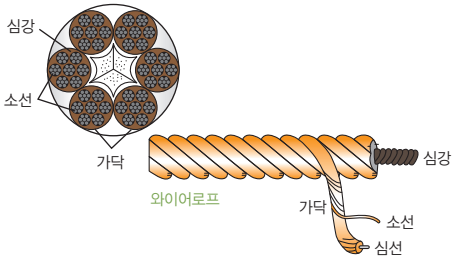
– 이음매가 있는 것
– 와이어로프의 한 꼬임[(스트랜드(strand)를 말함)]에서 끊어진 소선(素線)[필러(Pillar)선은 제외)]의 수가 10퍼센트 이상(비자전로프의 경우에 끊어진 소선의 수가 와이어로프 호칭지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30배 길이 이내에서 8개 이상)인 것
– 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트를 초과하는 것
– 꼬인 것, 심하게 변형되거나 부식된 것, 열과 전기충격에 의해 손상된 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 25

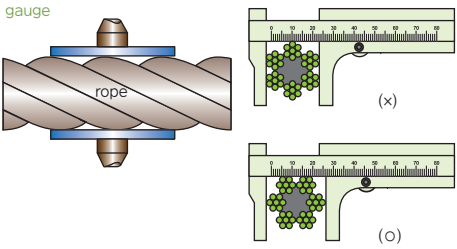
- 단말고정은 손상, 풀림, 탈락 등이 없고, 도르래에서 벗겨지지 않도록 조치되어 있을 것
- 급유가 적정할 것
- 소선 및 스트랜드가 돌출되지 않을 것
- 국부적인 지름의 증가 및 감소가 없을 것
- 부풀거나 바구니 모양의 변형이 없을 것
- 꺾임 등에 의한 영구변형이 없을 것
- 와이어로프의 교체 시 제작당시의 규격과
- 동일한 것 또는 동등급 이상으로 할 것

안전 TIP 와이어로프에 대한 추가 정보

• 와이어로프의 구성 및 측정방법



〈와이어로프의 구성〉



〈버니어캘리퍼스 와이어로프 측정방법〉

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 26

안전 TIP 와이어로프에 대한 추가 정보

• 와이어로프의 꼬임
①, ② : 보통 꼬임
③, ④ : 랭 꼬임

보통 꼬임	랭 꼬임
– 마찰과 굴곡피로가 강함 – 드럼에서 형태파괴가 심함	– 킹크가 잘 안 생김 – 드럼에서 형태파괴가 어려움

• 와이어로프의 손상 모습

〈소선의 이탈〉

〈심강의 불거짐〉

〈스트랜드의 함몰〉

〈스트랜드의 이탈〉

〈국부적인 압착〉

〈플러스 킹크〉

〈마이너스 킹크〉

〈바구니형 부풀림〉

CHECK POINT

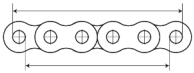
〈상기 안전TIP은 공단 홈페이지 통합검색에서 "안전보건실무길잡이 목재 및 나무제품제조업"으로 검색하면 나오는 2.목재 및나무제품제조업-web.pdf 라는 PDF 파일의 p.142의 와이어로프 사용안전을 참고하세요〉

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 27

4 체인 점검

[체인의 교체기준]

• 마모 검사 기준에 해당하는 체인은 교체해야 합니다.

신장마모점검	플레이트 마모 점검
	
체인의 마모신장 = $\frac{L - \text{기준길이}}{\text{기준길이}} \times 100(\%)$ 체인의 마모 신장이 3%에 도달한 시점에 체인을 교체	링크 플레이트의 높이의 1/8이상 마모 시 체인을 교체.

• 링크 플레이트 및 핀의 파괴

큰 인장하중의 정적파괴	반복 하중의 피로파괴	롤러 마찰부의 피로파괴
큰 인장하중의 정적파괴	반복 하중의 피로파괴	큰 충격하중의 굽힘파괴

• 링크 플레이트와 롤러의 크랙

롤러의 크랙	플레이트의 크랙

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 28

[체인의 관리]

- 체인의 손상 방지를 위해 3개월마다(350~400시간마다) 검사와 윤활
  - 표면에 그리스를 닦아낸 후 오일(SAE30~SAE40)을 속까지 충분히 침투시키고 다량의 그리스를 표면에 도포
- 파손 또는 소음 발생 시 즉시 작업을 중단하고 정비를 받아야 함

5 오일 및 작동유 점검과 교환

- 제작사에서 추천하는 순정 오일을 사용하고, 다음은 일반적인 주유 주기 예로 참고하되, 제작사별 장비 매뉴얼에 따른 점검 및 교환 주기를 따르도록 한다.

주유 시간	주유 장소	주유 부위	종류	비고(시간)
6개월 마다	유압유 탱크	오일탱크	유압유	2000시간
6개월 마다	링기어	그리스 니플	그리스	1000시간
12개월 마다	턴테이블/윈치	감속기	기어오일(SAE90)	5000시간
6개월 마다	실린더 샤프트		그리스	
6개월 마다	와이어		오일	
3개월 마다	붐	붐사이 마찰판	오일	
6개월 마다	아우트리거	접지판 회전대	그리스	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 29

3 주요 재해 사례

01 작업대 안전난간 미설치 상태에서 작업 중 떨어짐

02 붐대 2단 부위가 꺾이면서 떨어짐

03 과적재에 의한 붐 인출 와이어로프 파단으로 떨어짐

04 임의 개조로 인한 와이어로프 고정 볼트 파단으로 떨어짐

05 지반 침하로 아웃트리거가 이탈되면서 넘어짐

06 차량이 전면으로 넘어지면서 떨어짐

07 아웃트리거를 일부만 인출한 상태에서 작업 중 넘어짐

08 턴테이블 볼트 파단으로 작업대에서 떨어짐

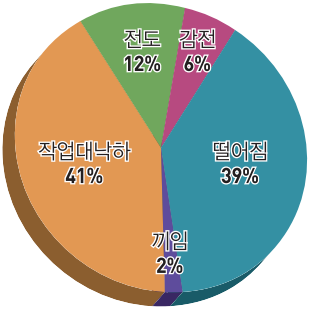
작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 30

고소작업대는 제조·건설 및 서비스업 등 전 업종에서 광범위하게 다양한 용도로 사용되고 있으며 대형화, 고소화로 인해 매년 재해강도가 증가 추세에 있다. 또한 그 위험성에 비해 사업주와 근로자의 인식이 미흡해 결함이 있는 설비 사용, 작업절차 및 안전 조치 미준수, 관리 부재 등으로 인해 재해가 많이 발생하고 있다.

재해 현황

- 최근 5년간(2011 ~2016.05) 총 88건의 재해
- 재해자수는 총 115명(사망 95명, 부상 20명)

발생 형태별



- 발생 형태별로는 작업대 낙하(21건) > 떨어짐(20건) > 전도 (6건) > 감전 (3건) > 끼임(1건)

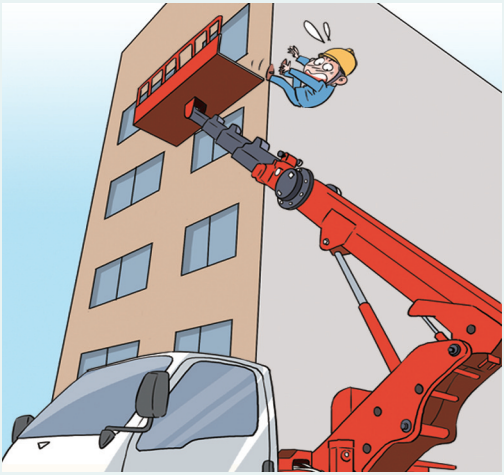
원인별

- 발생 원인별로는 작업불량이 28건으로 55% 점유
- 턴테이블 볼트 파단으로 인한 재해는 1건이며, 와이어로프 파단관련 재해는 8건

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 31

사례 01 작업대 안전난간 미설치 상태에서 작업 중 떨어짐

고소작업대의 작업대에 탑승하여 화물용 리프트 철골 구조물 도장 작업을 하던 중 안전난간대가 일부 미설치된 작업대 단부(2.8m)로부터 6m 아래 바닥으로 떨어져 하악골절 등으로 사망한 재해임

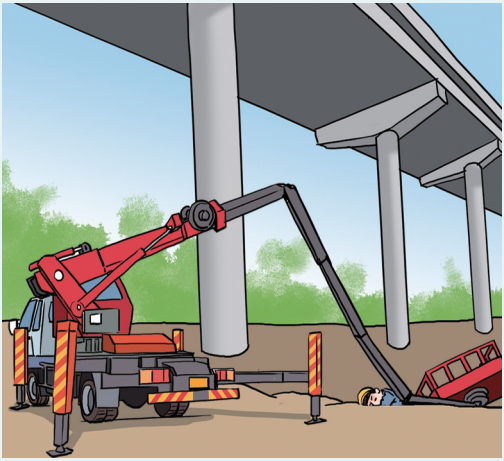


발생 원인	• 고소작업대의 작업대 상부 안전난간 미설치 – 고소작업대의 3개면은 안전난간이 설치되었으나 1개면(2.8m 구간)은 안전난간이 미설치되어 분체도장 작업 중 몸의 균형을 잃고 떨어짐. • 보호구(안전대, 안전모)를 착용하지 않은 상태에서 작업
예방 대책	• 탑승자가 작업 중 떨어짐을 방지하기 위해서는 4개면 모두 견고하게 안전난간을 설치 • 고소작업대 작업 시 안전대와 안전모 등 보호구를 반드시 착용하고 안전대는 작업대와 체결

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 32

사례 02 붐대 2단 부위가 꺾이면서 떨어짐

교량 배수관을 설치하기 위해 고소작업대에 탑승하고 붐대를 최대길이(Max) 이상으로 인출하던 순간 붐대 2단 부위가 꺾이면서 탑승함과 함께 재해자 2명이 높이 26m 아래 지면으로 떨어져 사망한 재해임

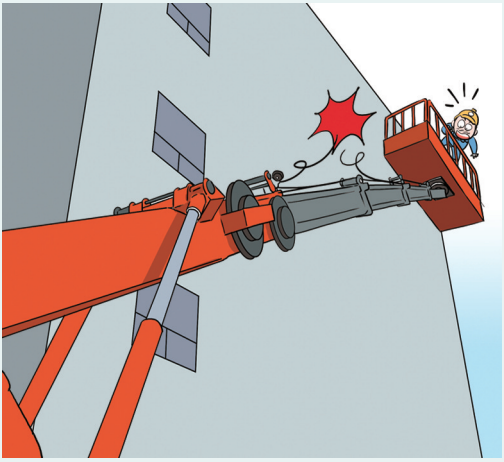


발생 원인	• 허용 작업 반경을 초과하여 작업 – 제조사가 제시하는 최대 허용 작업반경은 22m – 작업당시에는 붐 각도 31도, 작업반경 32.3m로 허용작업반경 10.3m를 초과 • 방호장치 임의 해제 – 모멘트 리미터 전원 케이블 분리
예방 대책	• 제조사가 제시하는 허용 작업반경 준수 • 방호장치 임의해제 금지 및 관리감독 철저

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 33

사례 03 과적재에 의한 붐 인출 와이어로프 파단으로 떨어짐

고소작업대에 해체물 적재 중 붐 인출 와이어로프 파단과 동시에 붐이 인입되면서 작업대가 낙하하여 건물 3층 부위에 충돌, 작업자가 떨어짐



발생 원인

- 최대 정격하중 초과
  - 제조사가 제시하는 정격하중(300kg)을 초과한 8배가 넘는 약 2.5톤의 해체물을 적재
- 방호장치 임의 해제
  - 방호장치 통합 컨트롤러 해제

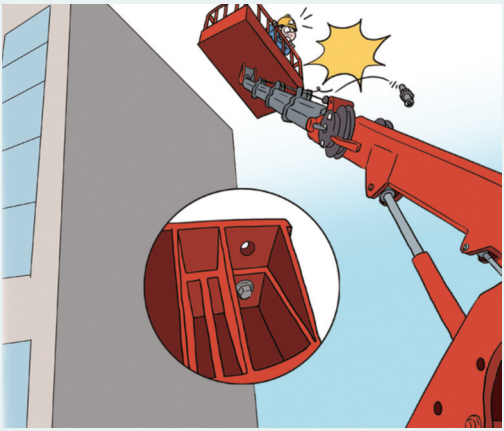
예방 대책

- 정격하중을 준수하고 방호장치를 임의로 해제하여 사용하지 말 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 34

사례 04 임의 개조로 인한 와이어로프 고정 볼트 파단으로 떨어짐

신축공사 현장에서 복층유리 운반을 위해 고소작업대에 4명이 탑승하여 작업대를 옥상으로 인출시키던 중 5층 높이(약 19.5m)에서 3단 붐이 인출 되자 와이어로프의 단말부 고정볼트가 파단되면서 인출 중이던 붐이 접혀 고소작업대에 적재된 복층유리와 탑승 근로자 4명이 추락하여 전원 사망

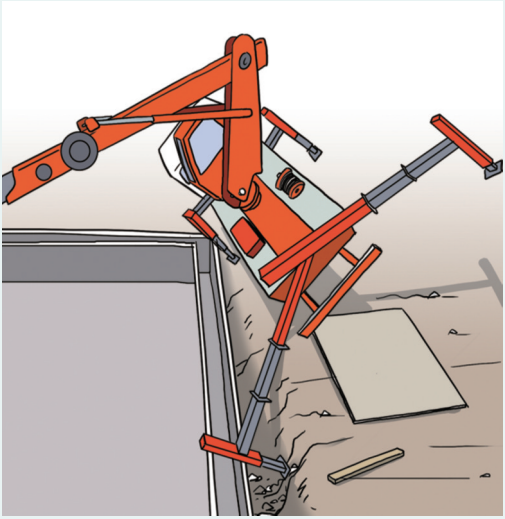


발생 원인	• 구조부 임의 개조 – 출고 당시 인출용 Wire Rope는 직경 14mm×2본이었으나, 사용자가 임의로 14mm×4본으로 개조 • 정격하중 초과 – 정격하중이 300kg이나 재해당시 적재하중은 약450kg 이상으로 정격 하중을 초과 적재함
예방 대책	• 주요부 임의 개조 및 과하중 적재 금지 – 고소작업차 허용 적재하중 이상의 중량물 적재금지 및 출고당시의 주요 구조부에 대한 임의 개조 금지

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 35

사례 05 지반 침하로 아웃트리거가 이탈되면서 넘어짐

고소작업대에 자재를 싣고 운반하던 중 차량 전면부 좌측 아웃트리거 부분이 침하되고 넘어지면서 작업자가 떨어져 사망



발생 원인

- 고소작업대의 넘어짐 방지 미조치
  - 전일 강우로 지반 강도 저하
  - 전면부 아웃트리거 설치 불량

예방 대책

- 고소작업대 넘어짐 방지조치 철저
  - 충분한 설치공간 확보 및 지반 사전조사
  - 아웃트리거 정상상태로 인출 후 작동

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 36

사례 06 차량이 전면으로 넘어지면서 떨어짐

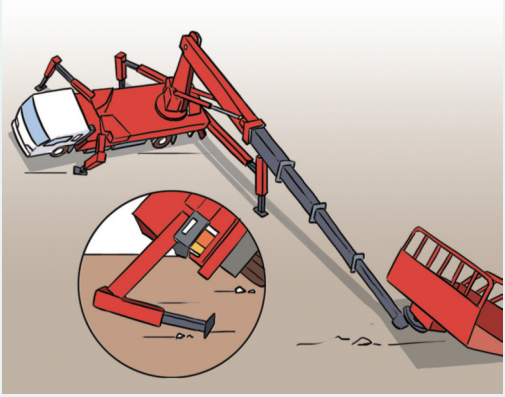
외부 창틀 방수작업을 위해 고소작업대에 탑승하여 차량 전면부에서 작업 중 전도되면서 작업자가 떨어짐

발생 원인	• 제조사 제시 허용 작업반경 초과 – 제조사가 제시하는 작업반경내(20m)에서 작업하여야하나 약 7m를 초과하여 전도 모멘트가 발생 • 방호장치 임의해제 – 모멘트 감지장치를 해제하여 작동 불능 상태
예방 대책	• 제조사 제시한 허용 작업반경을 준수하고 방호장치 임의해제 금지

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 37

사례 07 아웃트리거를 일부만 인출한 상태에서 작업 중 넘어짐

고소작업대에 탑승하여 교량 상부 외벽부 도장 작업 중 고소작업대가 넘어지면서 하부에서 이동하던 근로자와 충돌하여 1명 사망하고 탑승자는 부상한 재해



발생 원인

- 고소작업대를 설치하는 때에는 아우트리거를 완전히 펼치는 등 확실히 사용하여야 하나, 고소작업대 4개소의 아웃트리거의 슬라이드 중 3개소는 2.2m, 1개소(차량진행방향 앞쪽 좌측면)는 1.1m를 펼친 상태로 작업 함
- 작업 중에는 작업구역 내(위험반경)에 출입을 통제해야 하나 다른 작업 근로자가 하부에서 이동하고 있었음

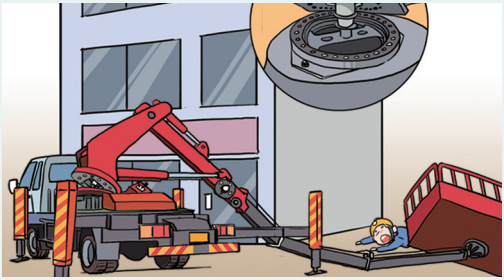
예방 대책

- 제조사 제시한 허용 작업반경을 준수하고 방호장치 임의해제 금지

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 38

사례 08 턴테이블 볼트 파단으로 작업대에서 떨어짐

차량탑재형 고소작업대에 탑승하여 작업 위치로 이동하던 중 턴테이블 볼트가 파단되면서 붐과 동시에 근로자가 작업대에서 떨어져 1명 사망, 1명 부상당한 재해



발생 원인

- 턴테이블 체결볼트 일부 미설치 등 체결상태 불량
  - 일부 미설치에 따라 인접볼트에 응력이 집중되면서 체결력 부족, 반복적인 피로하중 등에 의해 볼트가 파단
- 붐 길이·각도등에 따른 허용 작업반경 초과작업
  - 제조사 매뉴얼상의 허용 작업반경 초과작업으로 인해 강도가 저하된 볼트에 영향을 끼침

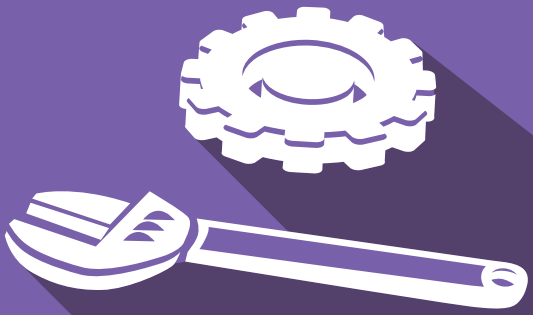
예방 대책

- 붐 길이·각도 등에 따른 허용 작업반경 준수 및 안전장치 설치
  - 제조사 매뉴얼에서 제시하는 작업반경도를 준수하여 작업을 실시하고, 붐 길이·각도 센서, 로드셀 등을 설치하여 허용 작업반경을 제한토록 함
- 작업 시작전 정기점검 철저
  - 정기점검을 통해 턴테이블 체결볼트, 붐·작업대 등 각 부위의 이상유무 확인 철저

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 39

4 유해 · 위험요인 체크리스트

01 작업시작 전 유해위험요인 체크리스트
02 일일 유해위험요인 체크리스트
03 월간 유해위험요인 체크리스트



작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 40

01 작업 시작 전 유해위험요인 체크리스트

작업내용			
리스크 확인일		시행일	

구분		작업시작 전 유해위험확인사항	적정여부 (O/X)
기계 작동	1	연료 주입 상태를 확인하였는가?	
	2	아웃트리거를 확인하였는가?	
	3	작업대를 확인하였는가?	
	4	동력인출장치를 확인하였는가?	
	5	전기장치를 확인하였는가?	
	6	급정지장치를 확인하였는가?	
작업 환경 조건	1	작업시작 전 풍속이 제작사의 설계기준 이상인지 확인하였는가?	
	2	주변의 고압전선 등을 확인하였는가?	
	3	작업대의 작동상태를 확인하였는가?	
	4	전복 리스크가 존재할 때 통행금지표시를 확인하였는가?	
	5	작업의 높이 등을 확인하였는가?	
운전자의 안전수칙	1	안전모 및 안전대 상태를 확인하였는가?	
	2	승강기구 상태를 확인하였는가?	
	3	작업범위 및 작업방법 등을 확인하였는가?	
	4	위험한 장소에는 유도자 및 신호수 배치를 확인하였는가?	
	5	조작장치(레버)의 청결상태를 확인하였는가?	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 41

02 일일 유해위험요인 체크리스트

작업내용			
리스크 확인일		시행일	

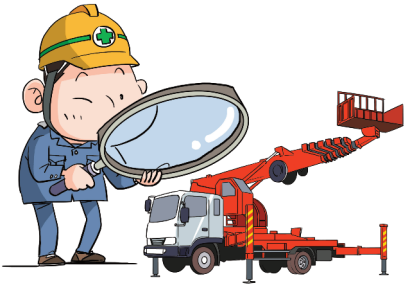
연번	점검부위		점검항목	적정여부 (O/X)
1	유압 발생 장치	펌프	이상음 및 발열이없는가?	
			오일누설이 없는가?	
			공기흡입이 없는가?	
		작동 유탱크	탱크내의 작동유 양이 충분한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
2	조작 장치	주조작 밸브	밸브 및 수동레버의 작동상태가 양호한가?	
			오일누설이 없는가?	
		상·하부 조작부	계기판 및 표시등의 작동상태가 양호한가?	
			각종 스위치 및 레버의 작동상태가 양호한가?	
3	선회 장치	차대	균열, 변형 및 손상이 없는가?	
		선회대	균열, 변형 및 손상이 없는가?	
4	선회 장치	감속기/ 모터	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
		선회 베어링	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
5	붐 신축 장치	붐	균열, 변형 및 손상이 없는가?	
			작동상태가 양호한가?	
		신축실린더 카운터밸런스 밸브	오일의 누설이 없는가?	
			자연하강이 없는가?	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 42

연번	점검부위		점검항목	적정여부 (O/X)
5	붐 신축 장치	체인	느슨해진곳이 없는가?	
			링크 및 핀의 절단이 없는가?	
		와이어 로프	심한 변형이나 마모가 없는가?	
			연결부의 파손이 없는가?	
6	붐 기복 장치	기복 실린더	작동상태가 양호한가?	
			오일누설이 없는가?	
			자연하강이 없는가?	
		카운터 밸런스밸브	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
7	주행 장치	타이어림	타이어 압력 및 손상이 없는가?	
			림 체결용 볼프 너트의 체결상태가 양호한가?	
		주행 감속기 모터	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
			주행감속기부의 볼트 체결상태가 양호한가?	
8	조향 장치	조향 실린더	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
9	작업대 장치	작업대	균열, 변형 및 손상이 없는가?	
			연결핀의 취부상태가 양호한가?	
			터치바 인터록 작동상태가 양호한가?	
		작업대 선회장치	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
		자동 수평장치	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	
			자연하강이 없는가?	
			연결핀 취부 및 실린더 로드 변형 상태가 양호한가?	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 43

연번	점검부위		점검항목	적정여부 (O/X)
10	엔진	배터리	액량을 점검하였는가?	
		연료탱크및 오일탱크	연료및오일의 누설이없는가?	
		압력필터	필러엘레멘트의 오염상태가 양호한가?	
		라디에이터	냉각수를 점검하였는가?	
			냉각수의 누설이없는가?	
		엔진속도 조절장치	작동상태가 양호한가?	
		에어클리너	작동상태가 양호한가?	
		엔진오일	오일량을 점검하였는가?	
11	안전 장치	차체경사 감시장치	작동상태가 양호한가?	
		긴급정지 장치	엔진정지에 이상이 없는가?	
			풋스위치의 작동상태가 양호한가?	
		비상용펌프	작동상태가 양호한가?	
			오일의 누설이 없는가?	



작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 44

03 월간 유해위험요인 체크리스트

작업내용			
리스크 확인일		시행일	

연번	점검부위		점검항목	적정여부 (O/X)
1	유압 발생 장치	펌프	취부 및 볼트의 체결상태가 양호한가?	
		작동유 탱크	본체의 변형 및 균열이 없는가?	
			작동오일이 오염되지 않았는가?	
2	조작 장치	주조작 밸브	배관 및 호스 연결부의 풀림과 열화가 없는가?	
			설치상태가 양호한가?	
		상·하부 조작부	설치상태가 양호한가?	
3	선회 장치	감속기/ 모터	설치상태가 양호한가?	
			배관 및 호스 연결부의 풀림과 열화가 없는가?	
			감속기 및 모터체결용 볼트의 체결상태가 양호한가?	
			외관상의 손상이 없는가?	
		선회베어링	오일의 누설이 없는가?	
4	붐 신축 장치	붐	연결핀의 취부상태가 양호한가?	
			인출 및 인입부의 손상 및 급유 상태가 양호한가?	
5	붐 기복 장치	신축실린더 카운터밸런스 밸브	배관 연결부의 풀림이 없는가?	
			호스의 열화 및 변형이 없는가?	
		체인	변형이 없는가?	
			부식 및 마멸이 없는가?	
			급유상태가 양호한가?	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 45

연번	점검부위		점검항목	적정여부 (O/X)
5	붐 기복 장치	와이어 로프	소선파단이나 마모가없는가?	
			연결부의 파손이 없는가?	
			급유상태가 양호한가?	
6	붐 기복 장치	기복 실린더	연결부핀의 취부상태가 양호한가?	
			호스의 열화 및 변형이 없는가?	
			배관연결부의 풀림이 없는가?	
		카운터 밸런스밸브	배관연결부의 풀림상태가없는가?	
7	주행 장치	타이어링	타이어 편심 및 이상마멸이 없는가?	
			이물질(금속,돌등)이 끼어있지는 않는가?	
		주행감속기 및모터속도 변환밸브	기어오일의 양 및 오염이 있는가?	
			설치상태가 양호한가?	
			배관 및 호스 연결부의 풀림과 열화가 없는가?	
8	조향 장치	조향 실린더	연결부 핀의 취부상태가 양호한가?	
			배관호스 연결부 풀림 및 열화가 없는가?	
		조향허브	변형, 휨이 없는가?	
			허브베어링의 균열 및 이상음이 없는가?	
			연결핀의 취부상태가 양호한가?	
		타이어로드 및 링크	취부 균열 및 풀림이 없는가?	
			휨 및 외관상의 변형이 없는가?	
			연결핀의 취부상태가 양호한가?	
9	작업대 장치	작업대	설치상태가 양호한가?	
		작업대 선회장치	설치상태가 양호한가?	
			호스연결부에 누유가 없는가?	
			호스의 열화 및 변형이 없는가?	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 46

연번	점검부위		점검항목	적정여부 (O/X)
9	작업대 장치	자동수평 장치	배관 및 호스의 연결부의 풀림이 없는가?	
			호스의 열화 및 변형이 없는가?	
10	엔진	배터리	취부상태가 양호한가?	
		연료탱크 및 오일탱크	균열손상이 없는가?	
			취부상태가 양호한가?	
		압력필터	취부상태가 양호한가?	
		라디에이터	취부상태가 양호한가?	
		엔진속도 조절장치	취부상태가 양호한가?	
		에어클리너	취부상태가 양호한가?	
		머플러	취부상태가 양호한가?	
11	안전장치	차체경사 감사장치	취부상태가 양호한가?	
		긴급 정지장치	풋스위치 취부상태가 양호한가?	
		비상용 펌프	취부상태가 양호한가?	
			배관연결부의 풀림이 없는가?	

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 47

5 참고 법령

01 관련 법령

02 사고예방을 위한 필수 안전수칙 (Five Golden Rules)

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 48

01 관련 법령

산업안전보건법/시행령/시행규칙/산업안전보건기준에 관한 규칙/고용노동부 고시에서 정하고 있는 주요 참고 조항을 정리하였다.

1 산업안전보건법/시행령

법 제34조(안전인증)

유해·위험한 기계·기구·설비 등으로서 근로자의 안전·보건에 필요하다고 인정되어 대통령령으로 정하는 것(이하 "안전인증대상 기계·기구등")을 제조(고용노동부령으로 정하는 기계·기구 등을 설치·이전하거나 주요 구조 부분을 변경하는 경우를 포함. 이하 이 조 및 제34조의2부터 제34조의4까지의 규정에서 같다)하거나 수입하는 자는 안전인증대상 기계·기구 등이 안전인증기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 안전인증을 받아야 한다.

• 시행령 제28조(안전인증대상 기계·기구등)

법 제34조제2항에서 "대통령령으로 정하는 것"이란 다음과 같다.

가. 프레스 나. 전단기(剪斷機) 및 절곡기(折曲機)
다. 크레인 라. 리프트
마. 압력용기 바. 롤러기
사. 사출성형기(射出成形機) 아. 고소(高所) 작업대
자. 곤돌라 차. 기계톱(이동식만 해당한다)

법 제36조(안전검사)

유해하거나 위험한 기계·기구·설비로서 대통령령으로 정하는 것(이하 "유해·위험기계등")을 사용하는 사업주(근로자를 사용하지 아니하고 사업을 하는 자를 포함)는 유해·위험기계등의

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 49

안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 검사 기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 검사(이하 "안전검사")를 받아야 한다. 이 경우 유해·위험기계등을 사용하는 사업주와 소유자가 다른 경우에는 유해·위험기계등의 소유자가 안전검사를 받아야 한다.

• 시행령 제28조의6(안전검사 대상 유해·위험기계등)

법 제36조제1항 전단에서 "대통령령으로 정하는 것"이란 다음과 같다.

① 프레스 ② 전단기
③ 크레인[정격 하중이 2톤 미만인 것은 제외한다]
④ 리프트 ⑤ 압력용기
⑥ 곤돌라 ⑦ 국소 배기장치(이동식 제외)
⑧ 원심기(산업용만 해당) ⑨ 화학설비 및 그 부속설비
⑩ 건조설비 및 그 부속설비 ⑪ 롤러기(밀폐형 구조는 제외)
⑫ 사출성형기[형 체결력(型 締結力) 294킬로뉴턴(KN) 미만은 제외]
⑬ 고소작업대[「자동차관리법」 제3조제3호 또는 제4호에 따른 화물자동차 또는 특수자동차에 탑재한 고소작업대(高所作業臺)로 한정한다.]

2 산업안전보건기준에 관한 규칙

➲ 제20조(출입의 금지 등)

사업주는 다음 각 호의 작업 또는 장소에 방책(防柵)을 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다.

– 지게차·구내운반차·화물자동차 등의 차량계 하역운반기계 및 고소(高所)작업대(이하 "차량계 하역운반기계등"이라 한다)의 포크·버킷(bucket)·암 또는 이들에 의하여 지탱되어 있는 화물의 밑에 있는 장소

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 50

제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)

사업주는 별표 3에서 정하는 바에 따라 작업을 시작하기 전에 관리감독자로 하여금 필요한 사항을 점검하도록 하여야 한다.

– 별표 3 11호 고소작업대를 사용하여 작업을 할 때

– 사업주는 점검 결과 이상이 발견되면 즉시 수리하거나 그 밖에 필요한 조치를 하여야 한다.

제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)

사업주는 근로자의 위험을 방지하기 위하여 별표 4에 따라 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지층 상태 등에 대한 사전조사를 하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 별표 4의 구분에 따른 사항을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.

– 차량계 하역운반기계 등을 사용하는 작업

제39조(작업지휘자의 지정)

사업주는 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 한다. 다만, 제38조제1항제2호의 작업에 대하여 작업장소에 다른 근로자가 접근할 수 없거나 한 대의 차량계 하역운반기계등을 운전하는 작업으로서 주위에 근로자가 없어 충돌 위험이 없는 경우에는 작업지휘자를 지정하지 아니할 수 있다.

제91조(고장난 기계의 정비 등)

① 사업주는 기계 또는 방호장치의 결함이 발견된 경우 반드시 정비한 후에 근로자가 사용하도록 하여야 한다.

② 제1항의 정비가 완료될 때까지는 해당 기계 및 방호장치 등의 사용을 금지하여야 한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 51

제93조(방호장치의 해체 금지)

① 사업주는 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 아니 된다. 다만, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 제1항의 방호장치에 대하여 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 즉시 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

제186조(고소작업대 설치 등의 조치)

① 사업주는 고소작업대를 설치하는 경우에는 다음 각 호에 해당하는 것을 설치하여야 한다.

- 작업대를 와이어로프 또는 체인으로 올리거나 내릴 경우에는 와이어로프 또는 체인이 끊어져 작업대가 떨어지지 아니하는 구조여야 하며, 와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상일 것
- 작업대를 유압에 의해 올리거나 내릴 경우에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상저하를 방지할 수 있는 구조일 것
- 권과방지장치를 갖추거나 압력의 이상상승을 방지할 수 있는 구조일 것
- 붐의 최대 지면경사각을 초과 운전하여 전도되지 않도록 할 것
- 작업대에 정격하중(안전율 5 이상)을 표시할 것
- 작업대에 끼임·충돌 등 재해를 예방하기 위한 가드 또는 과상승방지장치를 설치할 것
- 조작반의 스위치는 눈으로 확인할 수 있도록 명칭 및 방향표시를 유지할 것

② 사업주는 고소작업대를 설치하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 52

– 바닥과 고소작업대는 가능하면 수평을 유지하도록 할 것
– 갑작스러운 이동을 방지하기 위하여 아웃트리거 또는 브레이크 등을 확실히 사용할 것

③ 사업주는 고소작업대를 이동하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.
– 작업대를 가장 낮게 내릴 것
– 작업대를 올린 상태에서 작업자를 태우고 이동하지 말 것. 다만, 이동 중 전도 등의 위험예방을 위하여 유도하는 사람을 배치하고 짧은 구간을 이동하는 경우에는 그러하지 아니하다.
– 이동통로의 요철상태 또는 장애물의 유무 등을 확인할 것

④ 사업주는 고소작업대를 사용하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.
– 작업자가 안전모·안전대 등의 보호구를 착용하도록 할 것
– 관계자가 아닌 사람이 작업구역에 들어오는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 할 것
– 안전한 작업을 위하여 적정수준의 조도를 유지할 것
– 전로(電路)에 근접하여 작업을 하는 경우에는 작업감시자를 배치하는 등 감전사고를 방지하기 위하여 필요한 조치를 할 것
– 작업대를 정기적으로 점검하고 붐·작업대 등 각 부위의 이상 유무를 확인할 것
– 전환스위치는 다른 물체를 이용하여 고정하지 말 것
– 작업대는 정격하중을 초과하여 물건을 싣거나 탑승하지 말 것
– 작업대의 붐대를 상승시킨 상태에서 탑승자는 작업대를 벗어나지 말 것. 다만, 작업대에 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 연결하였을 때에는 그러하지 아니하다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 53

고용노동부 고시 『안전검사 고시』

[별표 12] 고소작업대 검사기준(제26조 관련)

번호	구 분	내 용
		고소작업대 강구조 부분
1	연장 구조물 등	연장구조물 등은 다음 각 목과 같이 할 것 • 연장구조물의 전 길이에 걸쳐 이상 변형, 비틀림, 균열, 부식, 굴곡, 휨 등이 없을 것 • 구조물 등의 조립연결용 볼트는 풀림, 탈락, 균열 또는 현저한 부식이 없고, 너트 등을 조립 후 2산 이상의 여유 나사산을 가질 것 • 연장구조물 및 구조물 등의 용접부위는 균열 등 결함이 없을 것
		차대와 안정기
2	자동 안전장치	제1종 동력 구동 고소작업대인 경우 작업대의 운반 위치에서 작업대가 벗어나면 주행을 방지하기 위한 자동 안전장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것
3	경사표시 장치	• 고소작업대에는 차대의 경사가 허용한도 내에 있는지 알려주는 장치(예, 경사스위치 또는 수준기)가 설치되고, 파손이 없을 것 • 수평 유지를 위한 안정 장치를 구비한 고소작업대에서는 차대의 경사지시(예, 기포수준기)가 안정기의 각 제어위치에서 확실히 보일 것 • 제2종과 제3종 고소작업대의 경우 경사가 최대 한계치에 이르면 작업대에서 들을 수 있는 음향 신호로 알려줄 것
4	잠금핀	안정기 잠금 핀은 우발적인 풀림이나 분실되지 않도록 안전하게 고정될 것
5	안정기	• 아웃트리거 등 안정기의 발은 최소한 10° 경사의 불균형 지면에서 사용될 수 있는 구조일 것.(다만, 불균형을 해소할 수 있는 받침대 등을 구비한 경우는 예외) • 동력 안정기가 설치된 고소작업대의 경우 작업대가 적재 위치에 있는 경우를 제외하고 안정기가

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 54

번호	구 분	내 용
5	안정기	움직이지 않도록 하는 장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것 • 안정기는 불시에 움직이는 것을 방지할 수 있을 것 • 안정기의 움직임은 기계적 정지장치로 제한될 것.(다만, 안정기의 움직임을 제한할 수 있도록 설계된 유압실린더가 설치되어 있는 경우에는 예외)
6	작업대의 허용위치	• 고소작업대는 안정기가 운전설명서에서 제시된 작동위치에 있는 경우가 아니면 작업대가 허용 위치를 벗어나 작동되는 것을 방지하는 안전장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것 • 한정된 동작범위 내에서 안정기 없이도 사용할 수 있는 고소 작업대의 경우 한정된 범위를 벗어나 작동되는 것을 방지하는 안전장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것
7	잠금 스위치	고소작업대는 허가받은 자 이외에는 사용할 수 없도록 잠금 스위치와 같은 장치를 구비하고 정상적으로 작동될 것
8	주행 속도	주행장치 종류 제2종 및 제3종의 차량탑재형 고소작업대의 작업대가 적재위치를 벗어난 상태에서 최대 주행속도는 1.5m/s 일 것
9	조작 위치의 방호가드	• 조작 위치에 있거나 지면 또는 다른 접근 가능한 위치에서 고소작업대 근처에 서 있는 사람이 구동장치의 위험한 부분이나 뜨거운 부분과 접촉하는 것을 방지할 수 있도록 방호가드가 설치되어 있을 것 • 방호가드를 열거나 제거하는 것은 고소작업대에 있는 열쇠나 공구를 사용하거나 잠금장치가 구비된 외함(캡, 칸막이) 안에 있는 장치를 이용하는 경우에만 가능할 것
10	화재 예방	난연성 연료가 아닌 경우 연료와 유압오일 탱크의 주입구는 엔진 배출구와 같은 뜨거운 부위로 흘러내려 화재가 발생되지 않는 위치에 있을 것. 다만, 해당 조치가 불가능한 경우에는 소화기를 손쉽게 사용할 수 있는 곳에 배치하여야 한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 55

번호	구 분	내 용
		연장 구조물
11	끼임점과 전단점 제거	• 연장구조물·차대·작업대 사이의 끼임점과 전단점으로 인한 위험이 공간과 방호장치를 통하여 제거될 것 • 해당 조치가 어려운 경우 식별이 용이한 경고표지를 부착 하여야 하며, 시저식 승강 장치는 가드로 보호되지 않을 경우 경고표지와 하강시 가청 경보를 발생하는 장치를 갖출 것
12	고정 받침대	• 시저식 승강 장치의 정비·보수를 목적으로 작업대를 상승 시키는 경우 일정한 상승 위치에서 연장 구조물을 고정할 수 있도록 고정 받침대를 구비할 것 • 고정 받침대는 짐을 싣지 않은 작업대를 지지하거나 안전한 위치에서 조작할 수 있어야 하며, 고소작업대의 어떤 부분에도 손상을 입히지 않는 구조일 것
13	차대 지지	차대 이동 시 진동을 억제하기 위하여 연장 구조물은 고정될 수 있을 것
		연장구조물 구동장치
14	와이어 로프 구동 장치	• 와이어로프의 구성 및 직경은 사양과 동일하여야 하며,「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 "이음매가 있는 와이어로프 등의 사용금지"에 관한 규정에 적합할 것 • 로프가 이완되더라도 풀리에서 이탈되는 것을 방지하는 장치가 설치되어 있을 것 • 와이어로프 고정부는 파손이 없을 것
15	체인 구동 장치	• 체인의 구성 및 규격은 사양과 동일하여야 하며, 손상 및 변형이 없을 것 • 체인이 이완되었어도 스프로켓이나 풀리에서 체인이 이탈되는 것을 방지하는 장치가 설치되어 있을 것 • 체인 고정부는 파손이 없을 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 56

번호	구 분	내 용
16	리이드 스크류 구동장치	각 각의 리이드 스크류에는 부하 너트와 무부하 안전너트가 있어야 하며, 부하 너트에 하중이 걸리지 않았을 경우에만 안전너트가 하중을 지지할 수 있어야 하고, 안전너트가 하중을 지지할 때 작업대의 상승은 불가능할 것
17	랙과 피니언 구동 장치	• 랙 및 피니언 구동장치에는 조속기에 의해 작동되는 안전장치가 설치되고 리프팅 메커니즘이 고장난 경우 작업대와 정격부하를 점진적으로 정지시키고 정지 상태를 지탱할 수 있을 것 • 가목에 따른 안전장치가 작동되면 동력공급이 자동적으로 중단될 것 • 랙 및 피니언 구동장치에는 일반적인 작업대 가이드 롤러 이외에 구동장치 또는 안전장치 피니언이 랙으로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있도록 확실하고 효과적인 장치를 구비할 것 • 다목에 따른 이탈방지장치는 피니언축이 치폭의 2/3 이상이 항상 랙과 맞물려 있어야 하며 랙과 피니언이 정상적으로 물리는 위치에서 피니언의 치 깊이의 1/3 이상이 움직이지 않을 것
작업대		
18	작업대의 수평 유지	작업대의 수평은 작동 중의 하중과 힘에 의하거나, 연장 구조물의 움직임에 의해서 수평 또는 작업대 평면으로부터 ±5° 이상 변동되지 않을 것
19	낙하 또는 추락 방호조치	• 작업대 모든 측면에는 물체나 사람이 낙하 또는 추락하지 않도록 안전난간이 설치되어 있어야 하며, 체인이나 로프를 안전난간으로 사용하지 않을 것 • 안전난간은 작업대에 견고하게 고정되어야 하고, 최소한 1.0m 이상 높이의 상부난간대와 0.1m 이상 높이의 발끝 막이판, 상부난간대나 발끝 막이판으로부터 0.55m 이내에 중간대로 구성되어 있을 것.(다만, 안전인증 이전 고소작업대의 경우안전보건규칙 제13조 제1호부터 제5호까지에 적합한 안전난간이 설치된 경우에는 예외)

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 57

번호	구 분	내 용
20	출입문의 안전조치	• 체인이나 로프를 출입문으로 사용하지 않을 것 • 경첩이 달린 난간대는 바깥쪽으로 접히지 않아야 하고, 슬라이딩식 난간대는 수직 방향으로만 작동될 것 • 출입문은 자동적으로 닫히고 고정되거나, 닫힐 때까지는 고소작업대의 작동이 불가능하도록 상호 연동될 것. 다만, 자동으로 방호 위치로 되돌아가는 슬라이딩식 또는 수직으로 열리(hinged)는 중간대는 고정되거나 연동시킬 필요는 없다. • 출입문은 바깥쪽으로 열리거나 임의로 열리지 않을 것. 다만, 단일 탑승자용으로서 작업대 바닥면적이 0.5㎡ 이하인 특수 목적 작업대의 출입문은 자동으로 닫히고 견고하게 고정되는 경우 바깥쪽으로 열릴 수 있다.
21	작업대의 바닥	• 작업대의 바닥면(뚜껑문 포함)은 배수가 가능하고 미끄럼방지가 된 것이어야 하며 바닥의 모든 틈새 및 바닥과 발끝막이판, 바닥과 출입문 사이의 간격은 지름 15mm인 구형체가 통과하지 않는 구조일 것 • 작업대의 바닥면(뚜껑문 포함)은 정격하중을 감당할 수 있는 강도를 유지할 것
22	접근 사다리	• 접근위치에서 작업대 바닥 높이가 작업대에 탑승하기 어려운 경우 접근 사다리를 갖출 것 • 접근사다리의 답단 간격은 0.3m 이내여야 하며, 출입 높이와 작업대 바닥 전체 길이에 걸쳐 균등한 간격일 것 • 사다리의 폭은 0.3m 이상, 답단의 폭은 25mm 이상의 미끄럼 방지의 구조일 것 • 답단의 앞면은 지지 구조물이나 고소작업대의 그 어떤 구조로부터도 최소 수평거리 0.15m 이상 떨어져 있을 것 • 접근 사다리는 출입문에 적합한 구조일 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 58

번호	구 분	내 용
23	손잡이 및 난간	손잡이, 핸드레일 또는 그와 유사한 장치들은 진입 사다리로부터 작업대까지 용이하게 올라갈 수 있어야 하며, 조정장치와 배관을 손잡이나 발 받침으로 사용되는 것을 방지할 수 있을 것
24	뚜껑문	작업대의 뚜껑문(Trapdoor)은 작업대에 확실히 고정되어 있고 불시에 열리지 않아야 하며 옆으로 밀거나 밑으로는 열리지 않을 것
25	제어장치 보호	작업대가 다른 물체에 가깝게 접근할 때, 제어장치를 작동하는 사람의 손을 보호하기 위한 장치가 작업대에 설치되어 있을 것
26	가청 경고장치	제3종 고소작업대는 작업대에서 작동할 수 있는 가청 경고장치가 설치되어 정상적으로 작동될 것
27	의사소통 방법	제2종 고소작업대는 운전자와 작업대에서 작업하는 사람 사이에 의사소통을 할 수 있는 장치가 설치되어 정상적으로 작동될 것
28	기계적 정지장치 등	• 연장 구조물과 연관된 작업대의 움직임은 기계적 정지장치로 제한될 것. 다만, 작업대의 움직임을 제한할 수 있도록 설계된 유압 또는 공압실린더가 설치되어 있는 경우에는 예외로 할 수 있다. • 옥내에서 사용하는 고소작업대에는 건물의 천장 등과 작업대 사이에 작업자가 끼이거나 충돌하는 등의 재해를 예방할 수 있는 가드 또는 과상승방지 장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것
제어장치		
29	작동 및 조작	• 고소작업대는 제어장치를 조작한 경우에만 작동될 것 • 제어장치가 해제되면 자동적으로 중립 위치로 돌아갈 것. 다만, 차량 탑재형 고소작업대의 주행 제어장치는 적용하지 않는다. • 모든 제어장치는 우발적인 동작이 방지되어야 하며, 발로 작동하는 제어장치의 경우는 미끄럼 방지 표면을 갖출 것 • 제어장치는 고소작업대의 작동부분의 위험으로부터 운전자가 보호될 수 있는 위치에 있을 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 59

번호	구 분	내 용
30	작동 방향	고소작업대의 제어장치는 모든 작동방향이 문자나 기호로 분명하게 표시되어 있을 것
31	제어 장치의 위치	• 제어장치가 작업대에 설치되어 있는 경우 지면이나 본체에서 작동되는 제어장치로 임의 조작할 수 없을 것 • 여러 위치에서 작동을 제어하는 경우에는 미리 지정된 위치에서만 제어되도록 상호연동 되어 있을 것
32	파일럿 및 솔레노이드 작동밸브	파일럿 및 솔레노이드 작동밸브는 동력 차단 시에도 안전하도록 설치가 되어 있을 것
33	동력 재공급	동력공급이 중단되고 동력이 다시 공급되었을 경우 불시 가동되지 않을 것
34	자동 및 프로그램된 조작	조이스틱, 레버 또는 스위치를 놓은 상태에서 작동되는 자동 또는 프로그램된 조작이 가능한 경우에는 적절한 안전 기능(예, "작동 중"이라는 것을 알리는 경고장치, 활성화된 발스위치를 해제하면 작동중지)이 구비되고 정상적으로 작동될 것
유압 구동장치		
35	유압장치 등	• 유압장치의 누유가 없고 작동이 정상일 것 • 유압계통에는 동력원과 1차 제어밸브 사이에 압력제한장치가 설치되어 있을 것 • 둘 이상의 최대압력이 사용되는 경우에는 둘 이상의 압력제한 장치가 설치되어 있을 것 • 압력제한장치의 설정압력을 조정하는 경우에는 도구를 사용 하여야만 가능토록 하고 봉인되어 있을 것
공압 구동 장치		
36	압력 제한장치	• 공압 계통에는 동력원과 1차 제어밸브 사이에 압력제한장치가 설치되어 있을 것 • 둘 이상의 최대압력이 사용되는 경우에는 둘 이상의 압력제한 장치가 설치되어 있을 것 • 압력제한장치의 설정압력을 조정하는 경우에는

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 60

번호	구 분	내 용
36	압력 제한장치	도구를 사용하여야만 가능토록 하고 봉인되어 있을 것
37	공기배출 방지장치	• 중력으로 작업대를 낮추는 고소작업대의 공압 승강시스템은 작업대의 불시하강을 방지하기 위하여 공기배출방지장치가 설치되어 있을 것 • 공기공급이 중단된 후 공기가 다시 공급된 경우 작업대가 상승할 때 불시에 고속으로 움직이지 않도록 하는 장치가 설치되어 있을 것
안전장치		
38	일반요건	• 안전장치는 불안전한 방향으로의 움직임을 확실하게 차단할 수 있을 것 • 안전장치는 손상이 없고 정상적으로 작동되어야 하며, 장치의 조절은 공구의 사용에 의해서만 가능할 것 • 안전장치는 모든 제어장치에서 유효하게 작동될 것. 다만, 비상(예: 무선원격제어기 고장 등) 시에만 사용되는 제어장치에서는 예외로 할 수 있다.
39	전도 및 허용응력 초과 방지 방법	• 고소작업대의 전도 또는 고소작업대 구조물의 허용응력 초과 위험을 방지하기 위해서 〈표 12-1〉에 "O"표로 나타낸 방법에 상당하는 해결 방법 가운데 한 가지로 제어장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것

〈표 12-1〉 제어장치

제품 분류(무게중심)	A그룹	B그룹
하중 감지와 위치제어장치	O	O
하중 및 모멘트 감지장치		O
강화 과부하 기준의 모멘트 감지장치		O
강화 안정도 및 과부하 기준의 위치 제어장치	O	O

※ 2인용 이하의 고소작업대가 "강화 안정도 요건"을 만족하여 설계·제작된 경우에는 하중 감지장치와 모멘트 감지장치 장착 의무에서 제외된다. 다만, "강화 안정도 요건"을 만족하기 위해서는 다음의 모두를 만족해야 한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 61

번호	구분	내용
39	전도 및 허용응력 초과 방지 방법	1) 수평 절단면에서 모든 작업대의 바깥 치수는 다음과 같을 것 1-1) 1인용: 면적이 0.6㎡ 이하, 한 변의 길이가 0.85m 이하 1-2) 2인용: 면적 1.0㎡ 이하, 한 변의 길이 1.4m 이하 2) 안전인증기준 제90호나목의 정적시험에서 시험하중은 정격하중의 150%에 상당하는 하중을 사용할 것 ※ 2인용 이하의 고소작업대가 '강화 과부하 요건'을 만족하여 설계·제작된 경우에는 하중 감지장치 설치 의무를 제외하며, 강화 과부하 요건을 만족하기 위해서는 다음의 모두를 만족해야 한다. 1) 어떤 수평 절단면에서 작업대의 바깥 치수는 다음과 같이 할 것 1-1) 1인용: 면적이 0.6㎡ 이하, 한 변의 길이가 0.85m 이하 1-2) 2인용: 면적 1.0㎡ 이하, 한 변의 길이 1.4m 이하 2) 안전인증기준 제90호나목의 과부하 시험에서 시험하중은 정격하중의 150%에 상당하는 하중을 사용할 것 • 정격하중이 둘 이상인 가변 작업공간을 갖는 고소작업대 조건은 다음과 같을 것 1) 고소작업대의 작업대에는 선택된 정격하중 표시를 부착할 것 2) 수동장치에 의해 선택할 경우 작업대가 선택된 새로운 정격하중에 맞는 작업 공간 내에 있을 때에만 가능할 것 3) 고소작업대는 하중 감지장치와 모멘트 감지장치 또는 하중 감지 장치와 위치 제어장치를 구비할 것 • 정격하중이 하나인 가변 작업공간을 갖는 고소작업대의 경우 수동 장치에 의한 선택이 허용되며, 연장 구조물은 적재위치 또는 접근위치에 있을 때에만 선택이 가능할 것
		하중시험
40	작동시험	• 시험하중(정격하중 이내의 임의하중)을 작업대에 적재하고 정격속도로 운반할 때 다음과 같을 것. 단, 시험하중은 안전장치의 작동시험에 충분한 하중일 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 62

번호	구 분	내 용
40	작동시험	1) 운전동작(권상, 횡행, 주행 및 선회 등)이 원활할 것 2) 안전장치는 설정범위에서 정상 작동할 것 3) 고소작업대가 전도되지 않고 안정된 상태를 유지할 것 • 하중 감지 장치의 조건은 다음과 같을 것 1) 정격하중에 도달한 후 정격하중의 120%를 초과하기 전에 작동을 개시하여 고정위치로부터 작업대의 움직임이 없도록 할 것 2) 움직임이 방지될 때 각 제어 위치의 가청 음향 신호와 경보등이 작동될 것 3) 과부하가 제거된 후에야 정상 운행이 가능하도록 할 것 • 위치 제어 장치는 연장구조물의 허용 위치를 자동적으로 제한할 것 • 모멘트 감지 장치는 허용 전도 모멘트에 도달할 때 경보가 주어지며 전도 모멘트를 줄이는 동작을 제외한 모든 동작을 정지시킬 것
		표 시
41	이름판	제조이름판과 조작레버의 이름판, 정격하중 등 이름판이 손상없이 정확하게 부착되고 식별이 용이할 것
42	작업대	작업대에는 다음 각 목의 사항을 잘 보이는 곳에 영구적으로 선명하게 표시되어 있을 것 • 정격하중(kg) • 허용 탑승인원수 • 최대허용풍속(m/s)
43	복수 정격하중	• 둘 이상의 정격하중으로 설계된 경우 고소작업대의 구성형태와 연관하여 하중이 표로 표시되어 있을 것 • 연장 구조물에 대한 연장, 확대 또는 이동될 수 있는 작업대를 가진 고소작업대는 작업대의 모든 위치와 구성형태에서 가할 수 있는 정격 하중이 표시되어 있을 것

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 63

번호	구 분	내 용
44	작업대 정격하중	주 작업대와 보조작업대를 가진 고소작업대에는 각 작업대의 정격하중뿐만 아니라 총 정격하중이 표시되어 있을 것
45	끼임 방지	고정 장치가 확실하지 않다면, 고소작업대에는 유지·보수하는 동안 상승된 작업대와 연장 구조물 아래에 사람이 들어가지 못하도록 문구가 부착되어 있을 것
46	안정기 사용	안정기를 사용할 필요가 있는 고소작업대는 운전자에게 안정기를 위치시킬 필요가 있음을 알리는 경고 표시가 운전자 위치에서 표시되어 있을 것
47	가압용기	가스 충전 어큐뮬레이터를 갖는 유압계통에는 "경고" 가압용기 분해 전 압력 배출이라는 경고 표시가 부착되어 있을 것
전기 분야		
48	전원 차단장치	• 전원차단장치는 다음과 같을 것 1) 기계의 전원 인입선마다 설치되어 있을 것 2) 구동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 • 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동될 것 • 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능한 위치에 설치하되, 가능하면 지면으로부터 0.6미터에서 1.9미터 사이에 위치할 것
49	감전 사고 방지	전기장치의 직접접촉방호는 다음과 같을 것. 다만, 대지전압이 30볼트 이하인 경우에는 예외로 할 수 있다. • 접근방지를 위하여 전용의 외함내부에 내장하거나 방호망을 설치하고 작업자와 충분한 이격거리를 둘 것 • 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 1) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 64

번호	구 분	내 용
49	감전 사고 방지	할 수 없도록 키 등을 부착할 것 2) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것
50	배선	• 배선은 부하의 용량과 특성에 적정할 것 • 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없을 것 • 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없을 것
51	과전류 보호	• 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈를 설치시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250퍼센트, 퓨즈는 300퍼센트 이하여야 한다. • 과전류차단장치는 각 분기회로마다 설치되어야 한다.
52	비상정지 장치	• 고소작업대에는 비상정지장치가 설치되어 있을 것.(다만, 제어장치 손잡이가 기계적으로 제어밸브 스풀에 연결되어 있는 전유량 제어밸브가 설치된 고소작업대는 제외) • 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치되어 있어야 하며, 접근이 용이할 것 • 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않는 구조일 것 • 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소 할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것일 것 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 • 누름버튼형 비상정지장치의 엑추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색 등 식별이 용이한 색상일 것 • 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 65

번호	구 분	내 용
52	비상정지 장치	장력이 유지 되어야 하며, 로프에 적색과 황색 등 식별이 용이할 것 • 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않을 것
53	주 스위치	주 스위치는 쉽게 접근할 수 있는 곳에 위치하여야 하며, 임의의 조작에 대한 방지조치가 되어 있을 것
54	축전지 보호	축전지는 기계적 손상과 단락으로부터 보호될 것. 다만, 축전지가 주 동력원인 경우에는 공구의 사용 없이도 전원공급 차단이 용이할 것

CHECK POINT

관련 법령 및 고용노동부 고시는 매년 개정이 될 수 있으니 아래의 홈페이지를 검색하세요.

▶ 고용노동부 홈 페이지(www.moel.go.kr) → 정보공개 → 법령정보 → 훈령·예규고시

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 66

02 사고예방을 위한 필수 안전수칙

1 고소작업대 작업자는 안전모, 안전화를 착용해야 합니다.

➡ 산업안전보건기준에 관한 규칙 186조

2 고소작업대의 방호장치를 임의로 해제하거나 고장 난 채 사용해서는 안됩니다.

➡ 산업안전보건기준에 관한 규칙 91조 및 93조

3 작업 시작 전 고소작업대 작동상태, 안전장치 등을 점검해야 합니다.

➡ 산업안전보건기준에 관한 규칙 35조

4 작업에 대한 작업계획서를 작성하고 작업지휘자를 지정하여 그 계획서에 따라 작업해야 합니다.

➡ 산업안전보건기준에 관한 규칙 38조 및 39조

※ 작업계획서 작성방법 첨부 참조바랍니다.

5 고소작업대 작업구역 내에는 낙하 등의 위험이 있으므로 관계자 외 출입을 금지해야 합니다.

➡ 산업안전보건기준에 관한 규칙 20조

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 67

안전 TIP 고소작업대 작업계획서 작성방법

작업계획서에 포함되어야 하는 내용

① 당해 작업장소의 넓이 및 지형
② 당해 고소작업대의 종류 및 능력
③ 취급할 화물의 종류 및 형상
④ 당해 고소작업대의 운행경로 및 작업방법
⑤ 작업시작 전 작업근로자에게 작업계획에 대한 교육

작업계획서 작성 시기

① 일상작업은 최초 작업개시 전
② 작업장 내 구조, 설비 및 작업방법이 변경되었을 때
③ 작업장소 또는 화물의 상태가 변경되었을 때
④ 고소작업대의 운전자가 변경되었을 때
⑤ 수시작업은 매 작업개시 전

작업계획서의 근로자 주지

작업계획을 작성했을 때에는 반드시 근로자에게 교육 등을 통하여 주지시켜야 한다.

작업계획의 준수

작업계획의 준수여부를 확인한다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 68

참고 양식

고소작업대 작업 계획서					
작업하는 업자명				리스 업자명	
작업내용	기간	년 월 일 ~ 년 월 일			
	내용				
고소작업대의 명칭·형식	명칭(종류)			형식(능력)	
고소작업대의 중량·높이	차체중량(kg)	적재중량(kg)		작업대의 높이(m)	
안전검사일	년 월 일			정기검사일	년 월 일
고소작업대의 특성·취급 주의 사항					
작업장소의 상황·상태	넓이(m×m):			구배: %	
	☐ 콘크리트면 ☐ 비포장 ☐ 포장면 ☐ 연약지반				
	☐ 딱딱한 지반 ☐ 요철있음 장애물의 ☐ 유 ☐ 무				
하물의 종류				하물중량	kg
운전자명(10m 이상)	교육 수료증			번호	
				번호	
운전자명(10m 미만)	교육 수료증			번호	
				번호	
작업 지휘자명		유도원명			
신호자명		신호방법		☐ 수신호 ☐ 피리 ☐ 무선	
도주의 방지 조치					
제한속도와 주지방법	주행시				
	작업시				
전략방지 조치					
작업자의 접촉방지 조치					
연약지반 유뮤와 조치					
작업의 방법·운행 경로 (기계의 배치, 선회범위, 출입금지구역, 가공전선도 기입)					

개략도

확인	작성자	책임자	협의 참자가의 서명

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 69

현장작업자를 위한
차량탑재형 고소작업대 작업안전

집필자 이용석, 김성익
기 획 산업안전실
발행일 2016년 9월
발행인 이영순
발행처 안전보건공단
울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
TEL. (052)703-0606 / FAX. (052)703-0315
디자인 (주)대일인쇄 TEL. (052)260-3110
미디어 발간번호 2016-안전-659

해당 자료를 저작권자의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로, 이를 금합니다.

작업안전 포켓북_레이아웃 1 2016. 9. 27. 오전 11:54 페이지 70

작업전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다

조심조심 코리아

Korea Occupational
Safety & Health Agency

http://miis.kosha.or.kr

(우)44429 울산광역시 중구 종가로 400 (북정동)
TEL. 1544-3089