

구내하역·운반작업의 안전

1. 운반작업

1. 운반작업 개요

동력 운반작업이란 운반용 기계기구나 운반차량으로 물건을 운반하는 것으로 운반작업의 안전은 안전수칙의 준수가 필수이며, 올바른 운전과 착실한 보수 및 손질 밖에는 없다. 화물을 하나씩 메어 나르는 인력 운반은 융통성이 있어 편리하지만 수량이 많고 연속작업이 되면 피로와 방심에 의한 사고가 많이 발생한다. 이 결점을 보완하기 위하여 운반물을 통합하여 운반차로 나르는 것이 바람직하며, 따라서 동력기계에 의하기 전에 소형 운반차로 운반시키는 것도 바람직하다.

가. 공학적 견지에서 본 운반작업

인간활동의 본질은 일하는데 있어서 물건의 가치를 높여서 인간생활을 풍부하게 하려는 행위로서 다음과 같은 4가지의 가치증진활동으로 나눌 수 있으며, 인간 노동이란 물건을 운반하거나 물건의 형태를 바꾸거나 하여 필요에 알맞게 하는데 가치증진이 있는 것이다.

- ① 시간적 효용의 증진
- ② 형태적 효용의 증진
- ③ 소유가치 이전의 증진
- ④ 장소적 효용의 증진

나. 취급·운반의 3조건

- ① 운반거리를 단축시킬 것
- ② 운반을 기계화할 것
- ③ 손이 닿지 않는 운반방식으로 할 것

다. 취급·운반의 5원칙

- ① 직선운반을 할 것
- ② 연속운반을 할 것
- ③ 운반작업을 집중화시킬 것
- ④ 생산을 최고로 하는 운반을 생각할 것
- ⑤ 최대한 시간과 경비를 절약할 수 있는 운반방법을 고려할 것

라. 중량물 분류

물건을 취급할 때 무거운 물건일 때에는 특히 위험도가 높으며, 가벼운 물건일 때보다 중상자를 내는 비율이 높다. 일반적으로 중량물이란 편의상 다음과 같이 분류한다.

- ① 소형 중량물 : 총무게 50톤 미만
- ② 중형 중량물 : 총무게 50~150톤
- ③ 대형 중량물 : 총무게 150톤 이상

2. 운반작업의 안전수칙

가. 운반기계에 의한 운반작업시 안전수칙

- ① 운반대 위에는 사람이 타지 말 것
- ② 미는 운반차에 화물을 실을 때에는 앞을 볼 수 있는 시야를 확보할 것
- ③ 운반차의 출입구는 운반차의 출입에 지장이 없는 크기로 할 것
- ④ 운반차의 화물 적재높이는 외국 여러 나라에서는 $1,500\text{mm} \pm 500\text{mm}$ 이나 우리나라는 한국인의 체격에 맞게 $1,020\text{mm}$ 를 중심으로 함이 적당함.
- ⑤ 운반차를 밀 때의 자세는 $750 \sim 850\text{mm}$ 가량의 높이가 가장 적당함.

⑥ 운반차에 물건을 쌓을 때에는 될 수 있는 한 전체의 중심이 밑이 되도록 쌓을 것

⑦ 무게가 각기 다른 것을 쌓을 때에는 무거운 물건을 밑에서부터 순차적으로 쌓아 실을 것

나. 구내의 통행과 운반시 안전수칙

① 옆을 보거나 주머니에 손을 넣고 걸지 말 것

② 뛰지 말 것, 급할 때에는 출입구나 구부러진 곳에서 특히 주의할 것

③ 바깥으로 열리는 문을 열 때에는 천천히 열 것

④ 작업중인 자와 물건 운반에 대하여 방해가 되지 않도록 할 것

⑤ 무거운 물건을 운반할 때에는 맨홀이나 흠의 뚜껑에 주의할 것

⑥ 물건을 운반할 때에는 앞이 보이지 않도록 높이 쌓지 말 것

⑦ 승용석이 없는 운반차에는 타지 말 것

⑧ 운반차는 규정 속도 이상으로 달리지 말 것

⑨ 중요한 통로에는 적당한 표지를 할 것

⑩ 통로면으로부터 높이 2m 이내에는 장애물이 없도록 할 것

⑪ 기계와 기계 사이 또는 기계와 다른 설비와의 사이에 설치하는 통로의 폭은 적어도 80cm 이상일 것

다. 인력운반 작업시 안전수칙

① 물건을 들어올릴 때는 팔과 무릎을 사용하며 척추는 곧은 자세로 한다.

② 무거운 물건은 공동으로 작업하고 보조기구를 이용한다.

③ 길이가 긴 물건은 앞쪽을 높여 운반한다.

④ 하물에 될 수 있는 한 접근하여 중심을 낮게 한다.

⑤ 어깨보다 높이 들어 올리지 않는다.

⑥ 무리한 자세를 장시간 지속하지 않는다.

라. 중량물 운반 공동작업시 안전수칙

① 작업지휘자를 반드시 정할 것

② 체력과 기량이 같은 사람을 골라 보조와 속도를 맞출 것

③ 운반도중 서로 신호없이 힘을 빼지 말 것

④ 긴 목재를 들어서 메고 운반할 때에는 서로 소리를 내어 동작을 맞출 것

⑤ 들어 올리거나 내릴 때에는 서로 신호를 하여 동작을 맞출 것

마. 인력운반 작업시 재해원인

① 작업동작에 기인하는 것

① 불안정한 자세로 물건을 들어 올린다.

② 과로에 의한 작업동작이 있었다.

③ 작업규율을 무시하였다.

④ 무리한 자세로 동작하고 있다.

⑤ 기계의 사용에 오조작이 있다.

⑥ 능력이 상작업을 하였다.

② 시설, 용구에 기인하는 것

① 작업위치가 위험하다.

② 작업환경이 좋지 않다.

③ 작업에 필요한 설비 기구의 준비가 불충분하다.

④ 불안정한 상태로 작업한다.

⑤ 설비, 기기가 정리 정돈되어 있지 않다.

바. 요통재해 방지대책 강구사항

① 단위 시간당 작업량을 적절히 한다.

② 작업전 체조 및 휴식을 부여한다.

③ 적정배치 및 교육훈련을 실시한다.

④ 운반작업을 기계화한다.

⑤ 취급중량을 적절히 한다.

⑥ 작업자세의 안전화를 도모한다.

II. 하역작업

1. 하역운반의 기본조건

① 운반장소

② 운반수단

- ③ 운반시간 ④ 운반물건
- ⑤ 작업주체

2 기계화해야 될 인력작업의 표준

(1) 3~4인 정도가 상당한 시간 계속해서 작업해야 되는 운반작업일 경우

② 발밑에서부터 머리 위까지 들어 올려야 되는 작업일 경우

③ 발밑에서부터 어깨까지 25kg 이상의 물건을 들어 올려야 되는 작업일 경우

④ 발밑에서부터 허리까지 50kg 이상의 물건을 들어 올려야 되는 작업일 경우

⑤ 발밑에서부터 무릎까지 75kg 이상의 물건을 들어 올려야 되는 작업일 경우

3 운반기계의 선정기준

(1) 2점간의 지속적인 운반일 경우 : 콘베이어

② 일정지역 내에서의 지속적인 운반일 경우 : 크레인

③ 불특정 지역을 계속해서 운반할 경우 : 화물트럭

4 하역 · 운반의 개선시 고려할 사항

(1) 운반목표를 분명히 설정해야 된다.

② 운반설비의 배치를 검토하여 시정해야 된다.

③ 운반능력의 균형을 검토한다.

④ 최소작업단위로 작업동작을 통합해야 된다.

⑤ 연락의 조직화, 합리화를 도모한다.

5 차량계 하역운반기계 및 통로폭

(1) 운반차량의 구내속도 : 8kmh 이내의 속도가 바람직

② 운반통로 우선 통과순위

① 기중기 ② 짐차

③ 빈차 ④ 사람

③ 부두안벽선 통로폭 : 90cm 이상

④ 차량통로폭

① 일방통행용

$$W=B(\text{운반차량폭})+60\text{cm 이상}$$

② 양방통행용

$$W=2B+90\text{cm 이상}$$

III. 구내운반 기계기구 및 설비별 안전

1 지게차

가. 정의

차체에 Fork, Ram 등의 짐을 적재하는 장치와 포크 승강용 마스트를 구비하여 포크위에 화물을 적재하여 운반함과 동시에 포크의 승강작용을 이용하여 적재 또는 하역작업에 사용하는 운반기계를 지게차라고 하는데, 상·하로 이동시키는 승강작업 등이 포크위에서 이루어지므로 일명 포크크리프트(Forklift)라고도 한다. 엔진은 가솔린기관과 디젤기관이 있고 특히 공장 구내의 운반차로 사용되는 경우에는 배기가스로 인한 공장 내부 공기의 오염을 막기 위하여 축전기를 사용하는 것도 있다. 건설기계관리법에 의하면 '타이어식으로 들어올림장치를 가진 것' 다만, 전동식으로 솔리드타이어를 부착한 것을 제외한다 라고 지게차를 정의하고 있다.

나. 지게차의 특성

(1) 장점

① 운반 하역시 안전성 우수

② 적당한 운반거리 (50m 이내)인 경우 하역량 극대화

③ 인력운반의 감소로 근로자 육체적 피로 감소

④ 작업공간의 이용효율이 큼

⑤ 운전자 1인 작업으로 인원 절감

(2) 단점

① 마스트가 주행시에 장애

② 옥내용(소형) 화물을 실을 경우 평행 안전성 떨어짐

- ③ 이동통로 확보로 작업노면 이용을 저하
- ④ 적재시 전방 시야의 장애
- ⑤ 차체의 중량이 비교적 무거움

다.지게차의 분류

(1) 구동륜의 형태에 의한 분류

- ① 단륜식 :가동성을 위주로 사용되는 지게차로써 앞바퀴가 1개이다.
- ② 복륜식 :중량이 무거운 화물을 들어올릴 때 사용하는 지게차로써 앞바퀴가 2개이고 안쪽바퀴에 브레이크가 설치된다.

(2) 타이어에 의한 분류

- ① 공기주입식 : 튜브를 사용하는 것으로서 접지압이 매우 향상적이다.
- ② 통타이어식 : 튜브를 사용하지 않는다.
- ③ 동력에 의한 분류

- ① 디젤식 : 경유 연료를 사용
- ② 전동식 : 전기충전으로 사용
- ③ LPG식 : LPG를 연료로 사용
- ④ 작업용도에 따른 분류

① 프리리프트마스트형(Free Lift Mast Type)

-마스트가 2단으로 늘어나게 되어 있으며, 프리리프트 양이이주커서 마스트상승이 불가능한 장소인 선내의 하역작업이나 천정이 낮은 장소 등의 위치에 물건을 쌓거나 내리는데 사용된다.



- ② 하이마스트형(High Mast) - 마스트가 2단으로 늘어나게 되어 있으며 높은 위치에 물건을 쌓거나

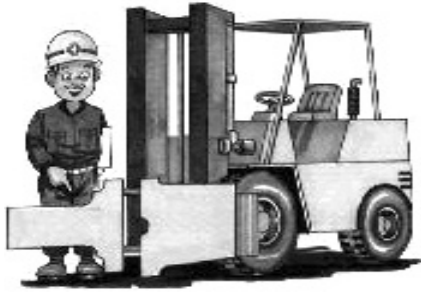
내리는데 사용된다.



- ③ 힙지드 버킷(Hinged Bucket) - 힙지드 포크에 버킷을 끼워서 흘러내리기 쉬운 물건, 즉 석탄, 소금, 비료 외에도 화학제품을 대량으로 취급하거나 운반하는 화학제품 공장 및 하치장에서 많이 사용한다.



- ④ 드럼 클램프(Drum Clamp) - 각종 드럼통을 운반 또는 적재하는 작업을 안전하고 신속하게 해준다. 석유, 화학, 도료, 식품 운송 및 주류 등을 취급하는 업체에서 많이 사용한다.



라.지게차의 제원(안정조건)

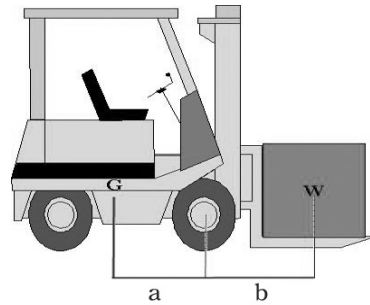
(1) 지게차의 규격 -지게차는 타이어식으로 용량은 1톤 이상이고, 그 규격은 들어올릴 수 있는 무게로 표시한다.

- ① 마스트 경사각 -무부하 상태에서 마스트를 앞뒤로 기울인 경우 수직면에 대하여 이루는 경사각을 말한다.
- ② 전경사각 -마스트의 수직위치에서 앞으로 기울인 경우의 최대경사각 A를 말하며 5~6° 범위이다.
- ③ 후경사각 -마스트의 수직위치에서 뒤로 기울인 경우의 최대경사각 B를 말하며 10~12° 범위이다.
- ② 지게차의 주행 · 하역작업시 안정도 기준

안정도	지게차의 상태	
	옆에서본경우	위에서본경우
하역작업시의 전후안정도 : 4% 이내 (5톤이상 : 3.5% 이내)		
주행시의 전후안정도 : 18% 이내		
하역작업시의 좌우안정도 : 6% 이내		
주행시의 좌우안정도 : 16% 이상 내 최대 40% (N: 지게차의 무게중심, X, Y: 지게차바퀴의 중심)		

MN: 지게차의 좌우안정도축
A·B: 지게차의 세로방향의 중심선

③ 지게차의 안정조건



W: 화물중량
G: 지게차중량
a: 앞바퀴에서 차의 중심까지 거리
b: 앞바퀴에서 화물 중심까지 거리
G · a: 차의 mm^2
W · b: 화물의 mm^2
G · a > W · b

마. 지게차의 안전장치

(1) 전조등 및 후미등
(2) 헤드가드(Head Guard) - 윗쪽으로부터 물체가 낙하하는 위험을 방지하기 위해 머리 위에 설치하는 덮개를 말한다.

- ① 강도는 지게차 최대 하중의 2배값(그 값이 5톤을 넘는 것에 대하여서는 4톤으로 함)의 등분포 정하중에 견딜 수 있는 것
- ② 상부틀의 각 개구의 폭 또는 길이가 16cm 미만일 것
- ③ 운전자가 앉아서 조작하는 방식의 지게차에 있어서는 운전자의 좌석 상면에서 헤드가드의 상부틀 하면까지의 높이가 1m 이상일 것
- ④ 운전자가 서서 조작하는 방식의 지게차에 있어서는 운전석의 바닥면에서 헤드가드 상부틀의

하면까지의 높이가 2m 이상일 것

③ 백레스트(Back Rest) - 포오크에 얹어 놓은 짐이 마스트 방향으로 낙하하는데 따른 위험을 방지하기 위해 설치한 짐받이를 백레스트(Back Rest)라 한다.

바. 지게차의 작업안전

(1) 작업전 협의와 협의사항

- ① 작업의 목적과 내용
- ② 작업장소, 통로, 비다면, 주변의 장애물 및 기타 특수상황
- ③ 파렛트 또는 받침대를 사용하는 때에는 취급물체의 중량 및 중심위치
- ④ 파렛트 또는 받침대를 사용하지 않을 때에는 물체의 중량, 형태, 크기 및 사용하는 부착물
- ⑤ 신호방법
- ⑥ 기타 필요한 사항

(2) 준비작업시 준수사항

- ① 백레스트를 붙였는지 여부를 확인하여야 한다.
- ② 헤드가드가 붙어있는지 여부를 확인하여야 한다.
- ③ 하물의 크기와 중심의 위치를 고려하고 포오크의 간격을 결정하여야 한다.
- ④ 파렛트를 사용하지 않을 때에는 작업에 적합한 부착물을 선정하고 그것을 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 하물취급작업 준수사항

- ① 하물의 근처에 왔을 때에는 속도를 줄여야 한다.
- ② 하물 앞에서 일단 정지하여야 한다.
- ③ 지게차를 하물 쪽으로 반듯하게 향하고 포오크를 끼워 넣는 위치를 확인하고 주의하여 끼워 넣어야 한다. 이때 포오크가 파렛트를 문지르거나 마찰하지 않도록 주의하여야 한다.

④ 파렛트에 실려 있는 물체의 안전한 적재 여부를 확인하여야 한다.

(4) 하물을 들어올리는 작업시 준수사항

① 지상에서 5~10cm 지점까지 들어올린 후 일단 정지하여야 한다.

② 하물의 안전상태, 포오크에 대한 편심하중 및 기타 이상유무를 확인하여야 한다.

③ 마스크는 후방향쪽으로 경사를 주어야 한다.

④ 지상에서 10~30cm의 높이까지 들어올려야 한다.

⑤ 들어올린 상태로 출발, 주행하여야 한다.

(5) 주행시 준수사항

① 하물을 적재한 상태에서 주행할 때에는 안전속도로 주행하여야 한다.

② 비포장도로, 좁은 통로, 언덕 등에서의 급출발이나 급브레이크는 피하여야 한다.

③ 항상 전후좌우에 주의하여야 한다.

④ 선회를 할 때에는 속도를 줄이고 하물의 안정과 후부 차체가 주변에 접촉되지 않도록 주의하고 천천히 운행하여야 한다.

⑤ 적재하물이 현저하게 시계를 방해할 때에는 다음 각목의 방법으로 운행하여야 한다.

- 유도자를 붙여 차를 유도시킬 것

- 후진으로 진행할 것

- 경적을 울리면서 서행할 것

⑥ 창고 등의 출입구 또는 높이가 낮은 장소를 운행할 때에는 노면의 요철, 경사, 연약지반 등에 세심한 주의를 하여야 한다.

⑦ 경사면을 주행할 때에는 특히 다음 각목의 규정을 준수하여야 한다.

- 경사면을 오를 때에는 포오크의 선단 또는 아랫부분이 노면에 접촉되지 않는 범위에서 가능한 한 지면 가까이 놓고 주행하여야 한다.

- 경사면을 따라 횡방향으로 주행하거나 방향전환을 하지 말아야 한다.

- 경사면을 내려갈 때에는 후진운전을 하고 엔진브레이크를 사용하여야 한다(변속레버를 중립으로 놓고 그 탄력으로 내려가서는 안 된다)

(6) 적치작업시 준수사항

- ① 적치장소의 가까이에서는 안전한 속도로 줄여야 한다.
- ② 적치하기 직전에 일단 정지하여야 한다.
- ③ 적치장소에서 하물의 무너짐, 파손 등의 위험이 없음을 확인하여야 한다.
- ④ 마스트를 수직의 위치까지 되돌리고(후방경사에서) 위치보다 약간 높은 위치까지 올려야 한다.
- ⑤ 포오크의 끼워넣은 위치를 확인하고 나서 주의하여 전진한다음 예정 위치에 내려야 한다.
- ⑥ 포오크는 길이의 1/4~1/3정도 잡아 뽑고 다시 올려 안전하고 바르게 쌓는 위치까지 밀어놓고 내려야 한다.
- ⑦ 파렛트를 사용하지 않고 쌓는 경우에는 사전에 공동작업자와 전도방지 등에 대해서 충분히 협의한 후 그 신호에 따라 신중히 하여야 한다.

- ⑧ 하물을 적재한 상태에서 하차하거나 운전석을 이탈하여서는 아니된다.
- ⑦ 야간작업시 준수사항
 - ① 작업장에는 충분한 조명시설을 하여야 한다.
 - ② 전조등 또는 기타 조명장치를 이용하여야 한다.
 - ③ 야간작업시에는 원근감이나 지면의 고저가 불명확하고 심하게 착각을 일으키기 쉬우므로 주변의 근로자나 장애물에 주의하면서 안전속도로 운전하여야 한다.
 - ⑧ 안전벨트 착용
 - ⑨ 운전자의 탑승금지
 - ⑩ 통행금지 - 화물의 적재 여부와 관계없이 포오크를 올린 상태에서는 하부에서 있거나 통행하지 않아야 한다.
 - ⑪ 시야방해시 후진

<표 1> 지게차 안전점검표

설비명 : 규격(용량)			
설치장소 : 소속부서 :			
점검 항목	점검 사항	양호	불량
엔진	1 이상음이 없는가		
	2 기름이나 라디에이터의 물이 새지 않는가		
	3 타이어의 공기압은 적당한가		
	4 클러치의 작동은 좋은가		
	5 브레이크상태는 좋은가		
	6 사이드브레이크의 작동은 양호한가		
	7 체인의 상태는 양호한가		
	8 포오크의 리프트 작동은 양호한가		
	9 포오크의 틸트(Tilt) 작동은 양호한가		
유압 장치	10. 유량은 적정한가		
경보 기능	11. 배터리의 단자상태는 양호한가		
	12 후진 경보기의 작동은 양호한가		
	13 전조등, 후조등, 방향지시기와 같은 표시등은 정상인가		
방호 장치	14 운전자를 보호하기 위한 헤드가드는 규정대로 설치되어 있는가		
	15. 마스트 후방으로 화물의 낙하를 방지하기 위한 백레스트는 설치되어 있는가		

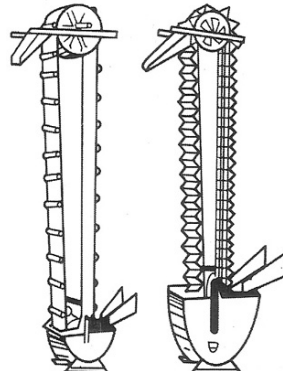
점검 항목	점검 사항	양호	불량
파렛트	16. 파렛트와 스키드의 적재중량에 대한 충분한 강도는 같은가		
	17. 심한 손상 변형 또는 부식이 없는가		
작업 및 운전	18. 자격이 있고 지정된 자가운전을 하고 있는가		
	19. 최대 적재하중 이상으로 짐을 실지는 않는가		
	20. 적재 화물이 커서 운전자의 시야가 확보되지 않을 때에는 유도자를 배치하거나 후진으로 운행하고 있는가		
	21. 제한속도(10km/h)를 준수하는가		
	22. 포오크를 지상 30cm 이상 들어 올린 상태에서 주행하고 있지 않는가		
	23. 급출발, 급정지, 급선회 운전을 하고 있지는 않는가		
	24. 포오크 끝에 불안정하게 화물을 실지는 않는가		
	25. 운전자 이외의 사람이 탑승하지는 않는가		
	정비 수리	26. 포오크를 들어 올리고 수리할 때 포오크 밑에 안전블록을 끼우는가	
불량판정에 대한 조치사항			

- (12) 급선회 금지
- (13) 안전거리 유지
- (14) 포오크 안전지주설치

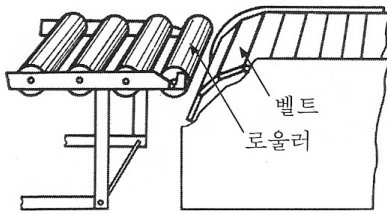
2 컨베이어

가. 컨베이어 종류

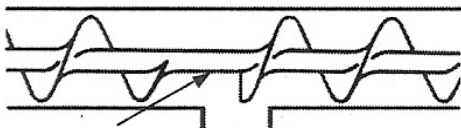
화물을 연속적으로 운반하는 기계를 총칭하여 컨베이어라고 부르며, 구조·규격에 따라 많은 종류가 있다. 컨베이어는 자동화, 성력화 및 대용량의 운반수단으로써 산업기계에 널리 이용되고 있는데, 특히 벨트 컨베이어가 널리 쓰인다.



<체인 컨베이어>



<롤러 컨베이어와 벨트 컨베이어>



<스크류 컨베이어>

나. 컨베이어의 일반적 주의사항

- (1) 입력으로 적하하는 컨베이어에는 하중제한표시를 해야 한다.
- (2) 기어·체인 또는 이동 부위에는 덮개가 설치되어야 한다.
- (3) 지면으로 2m 이상 높이에 설치된 컨베이어에는 승강계단을 설치해야 한다.
- (4) 컨베이어는 마지막쪽의 컨베이어부터 시동하고, 처음쪽의 컨베이어부터 정지한다.

다. 컨베이어의 안전장치

- (1) 비상정지장치

<표 2> 컨베이어 종류

종 류	구 조	응용분야
롤러 컨베이어 (Roller Conveyor)	롤러 또는 휠(wheel)을 많이 배열하여 그것으로 하물을 운반하는 컨베이어	박스, 포대포장 재료, 제품 수평 운반
스크류 컨베이어 (Screw Conveyor)	하물을 스크류에 의하여 운반하는 컨베이어	분말, 벌크류 재료, 제품 수평·경사 운반
벨트 컨베이어 (Belt Conveyor)	프레임 양끝에 설치한 롤러에 벨트를 엔드레스(Endless)로 감아 걸고 그 위에 하물을 싣고 운반하는 컨베이어	박스, 포대포장 재료, 제품 수평 운반
체인 컨베이어 (Chain Conveyor)	엔드레스로 감아 걸은 체인에 의하여 또는 체인에 슬래트(Slat)나 버킷(Bucket) 등을 부착하여 화물을 운반하는 컨베이어	분말, 소형 재료, 제품류 수직 운반

- ② 역회전방지장치-롤러식, 전자식, 라쳇식
- ③ 이탈방지장치-전자식 브레이크, 유압조작식 브레이크

라. 컨베이어 안전작업수칙

(1) 컨베이어는 설계시의 사용목적 이외의 목적으로는 사용하지 않아야 한다. 또한 그 취급설명서 등에 기재된 조건 이외의 조건으로도 사용하지 않아야 한다.

(2) 컨베이어의 작업전에는 반드시 작업 시작전 점검을 실시하고 이상발견 시에는 즉시 정비한다.

(3) 컨베이어 부근에서 작업하는 근로자의 복장은 몸에 알맞는 것으로 착용시키고, 말려들거나 이동하는 기계부분에 접촉될 우려가 있는 물품을 휴대시키지 말고 안전화를 착용시켜야 한다.

(4) 작업장 및 통로는 정리되고 청소되어 있어야 한다.

(5) 정지스위치 주위에는 장애물을 놓지 않아야 한다.

(6) 컨베이어의 운전은 사업주가 지명한 자가 하여야 하며 스위치를 넣을 때는 사전에 분명한 신호를 하여야 한다.

(7) 컨베이어에 물체를 적하할 때는 가동중에 떨어지지 않도록 안전하게 싣고 정해진 물품외에는 싣지 않아야 하며 과부하되지 않도록 하여야 한다.

(8) 인력에 의한 화물의 적재작업 및 반출작업은 화물의 크기, 중량 등을 고려하여야 하고 필요한 경우는 기계장치를 사용하여야 한다.

(9) 비상정지중 또는 사고 정지중의 컨베이어를 재가동할 경우에는 먼저 그 정지의 원인 및 고장 장소의 보수상황 등을 확인하여야 한다.

(10) 컨베이어는 정상상태로 사용하고 정기적으로 정비를 하여야 한다.

(11) 컨베이어의 청소, 급유, 검사, 수리 등의 보수·유지 작업(이하 “정비작업”이라 한다)을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 컨베이어

의 운전을 정지시키고 컨베이어가 작동하지 않도록 조치를 강구하여야 한다.

(12) 방호덮개, 점검덮개 등은 부득이한 경우를 제외하고는 컨베이어의 운전중에는 개방하지 않아야 한다.

(13) 작업의 필요상 부득이한 경우에도 안전상의 필요한 조치를 강구한 경우를 제외하고는 컨베이어에 올라가지 않아야 한다.

(14) 정비작업을 하는 자 및 감독자에 대하여 먼저 컨베이어에 의한 재해를 방지하기 위하여 필요한 작업 표준, 취급요령, 정비방법 등에 대하여 교육을 하여야 한다.

(15) 컨베이어에는 다음의 사항이 표시되어 있어야 한다.

- ① 제작자명
- ② 제작년월일
- ③ 최대적재중 또는 단위시간당의 운반량
- ④ 운반속도
- ⑤ 최대견인속도(포터블 벨트 컨베이어에 한함)
- ⑥ 중량(포터블 벨트 컨베이어에 한함)

3. 화물자동차

가. 작업안전기준(수칙)

(1) 화물자동차 사용 작업시에는 매 작업전에 제동장치 및 조종장치 기능, 하역장치 및 유압장치 기능, 바퀴의 이상유무 등의 점검을 실시한다.

(2) 당해 작업장소의 넓이 및 지형, 당해 화물자동차의 종류 및 능력, 화물의 종류 및 형상 등이 포함된 작업 계획서를 작성하고 그 작업계획서에 따라 작업을 실시한다.

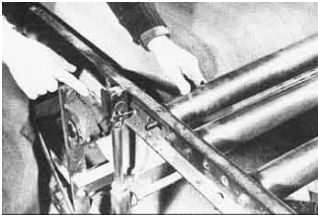
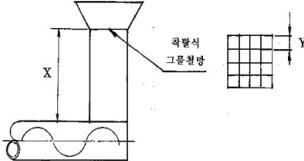
(3) 작업지휘자를 지정하고 작업계획에 따라 작업토록 지휘·감독한다.

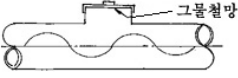
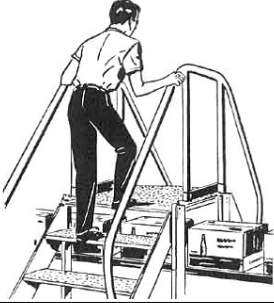
(4) 작업장소의 지형 및 지반상태 등에 적합한 제한속도를 지정한다(구내제한속도 10km/h 이내)

(5) 차량전도, 전복, 추락 등으로 근로자 위험 우려시에는 유도자 배치, 지반의 부동침하방지, 갓길 붕괴방

마. 컨베이어 안전점검 메뉴얼

<표 3> 컨베이어 안전점검 메뉴얼

점검항목	주요 점검사항	세부점검사항 및 안전기준																	
작업전 점검	○작업시작전 점검	<ul style="list-style-type: none"> ■ 컨베이어의 작업은 작업 시작 전 아래 사항을 점검하여 이상유무 판단 <ul style="list-style-type: none"> -원동기 및 폴리 기능의 이상유무 -이탈 등의 방지장치 기능의 이상유무 -비상정지장치 기능의 이상유무 -원동기·회전축·기어 및 폴리 등의 덮개유무 																	
동력 전달부 등	○벨트, 체인 등의 동력 전달부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 동력전달부의 위험점 접촉에 의한 협착 및 말림 사고를 방지하기 위해 덮개 또는 울 설치 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>방호망 간격</th> <th>방호거리</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>손끝</td> <td>$4 < a \leq 8$</td> <td>$15 \leq b$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">손가락</td> <td>$8 < a \leq 12$</td> <td>$80 \leq b$</td> </tr> <tr> <td>$12 < a \leq 25$</td> <td>$120 \leq b$</td> </tr> <tr> <td>손두께→손끝</td> <td>$25 < a \leq 40$</td> <td>$200 \leq b$</td> </tr> <tr> <td>겨드랑이→손끝</td> <td>$40 < a \leq 150$</td> <td>$850 \leq b$</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">a 방호망의 간격 b 위험점과의 거리</p>	구 분	방호망 간격	방호거리	손끝	$4 < a \leq 8$	$15 \leq b$	손가락	$8 < a \leq 12$	$80 \leq b$	$12 < a \leq 25$	$120 \leq b$	손두께→손끝	$25 < a \leq 40$	$200 \leq b$	겨드랑이→손끝	$40 < a \leq 150$	$850 \leq b$
구 분	방호망 간격	방호거리																	
손끝	$4 < a \leq 8$	$15 \leq b$																	
손가락	$8 < a \leq 12$	$80 \leq b$																	
	$12 < a \leq 25$	$120 \leq b$																	
손두께→손끝	$25 < a \leq 40$	$200 \leq b$																	
겨드랑이→손끝	$40 < a \leq 150$	$850 \leq b$																	
안전장치	○정전·전압강하에 의한 안전성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 경사, 수직 컨베이어는 동력이 끊어지거나 구동기에 기계적 문제가 발생하여 정지될 경우 뒤로 움직이는 경향이 있어, 적재된 벨트가 뒤로 움직이면, 자재는 컨베이어의 끝에 쌓이게 된다. 이는 벨트에 심각한 손상을 초래하고, 쏟아진 자재를 청소 또는 폐기하여야 하는 경우도 있다. 이러한 역주행을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 																	
	○비상정지장치	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신체의 일부가 말려드는 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때 및 비상시에 즉시 컨베이어 등의 운전을 정지시킬 수 있는 비상정지장치를 설치 <ul style="list-style-type: none"> -작업자의 통행이 빈번하거나 위험도가 높은 컨베이어 주변, 벨트 회전거리 폴리 머리와 꼬리사이에 직경 8mm 이상의 섬유로프를 연결하고 비상시 로프를 당기면 컨베이어가 정지되도록 구동 모터 스위치와 연동 설치 																	
	○롤과 롤 사이에 신체의 협착 위험 (롤 컨베이어)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 협착점에 긴 손이나 기타 물체에 의한 압력으로 롤러가 수평 홈에서 뒤로 밀려나서 스위치를 차단하도록 안전장치 설치 																	
	○원료 투입구(스크류)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 원료 투입구에 착탈식 그물철망 설치-원료 투입구에 착탈 가능한 구조의 그물철망을 설치하여 원료와 함께 유입되는 끈, 비닐, 천 등의 이물질이 그물 철망에 걸리도록 하여 회전하는 스크류 부위에 접촉하는 것을 근원적으로 예방하고, 안전하고 쉽게 정비 및 청소할 수 있도록 조치 																	

점검항목	주요 점검사항	세부점검사항 및 안전기준
안전장치	○트로프 상부 점검구 (스크류)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 작업자의 신체가 트로프 내부에서 회전하는 스크류에 접촉되지 않도록 점검구에 그물철을 설치  <ul style="list-style-type: none"> ■ 트로프 상부 방호덮개에 연동장치를 설치하여 트로프 상부 방호덮개를 닫아야 컨베이어의 운전이 가능하고 트로프 상부 방호덮개를 개방할 경우 조작회로가 차단되어 컨베이어의 운전이 자동 정지되도록 연동장치를 설치
	○이상발생으로 컨베이어 정지시 안전조치	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이상 발생시 흐름을 조절하는 전기적 연동 잠금장치를 설치하여 물건들이 밀리거나 계속 공급되는 것을 방지
낙하물의 위험	○낙하방지 조치 여부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 화물의 낙하로 인하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 컨베이어에 덮개 또는 울 설치
탑승의 제한	○운전중인 컨베이어	<ul style="list-style-type: none"> ■ 운전중인 컨베이어에 근로자 탑승금지
통로	○운전중인 컨베이어 위로 근로자가 통행하는지 여부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 컨베이어에 상부 또는 하부로의 이동금지(건널다리 설치시 예외) -건널다리 설치시 난간은 산업안전기준에 관한 규칙 제7조의 2 준용 ■ 통로에 주의 표시를 함. 
	○근로자가 화물 또는 행거와 충돌할 우려 (트롤리컨베이어)	
화물 이탈	○운전중 화물의 이탈 위험	<ul style="list-style-type: none"> ■ 운전중에 화물의 이탈 위험이 없도록 울 등 설치
스위치	○컨베이어의 기동 및 정지 스위치 설치 상태	<ul style="list-style-type: none"> ■ 각 스위치는 명확히 표시 -기동스위치 : 접촉, 진동 등에 의해 불시에 가동되지 않게 설치 -정지스위치 : 적색 돌출형의 수동 복귀형으로 설치
경보 장치	○기동 예고 조치	<ul style="list-style-type: none"> ■ 컨베이어에 경보를 예고하는 장치 설치
접지	○접지여부	<ul style="list-style-type: none"> ■ 누전에 의한 감전의 위험을 방지하기 위하여 다음 각호에 해당하는 부분에 대하여는 확실하게 접지 1 전기기계 · 기구의 금속체 외함, 금속체 외피 및 철대 2 고정 설치되거나 고정배선에 접속된 전기 기계 · 기구의 노출된 비충전 금속체 중 충전될 우려가 있는 다음의 1에 해당하는 비충전 금속체 가. 지면이나 접지된 금속체로부터 수직거리 2.4m, 수평거리 1.5m 이내의 것 나. 물기 또는 습기가 있는 장소에 설치되어 있는 것 다. 금속으로 되어있는 기기접지용 전선의 피복, 외장 또는 배선관 등 라. 사용전압이 대지전압 150V를 넘는 것

점검항목	주요 점검사항	세부점검사항 및 안전기준
방폭구조	○가연성분진 등 폭발의 위험이 있는 장소의 전기기계·기구	<ul style="list-style-type: none"> ■ 폭발의 위험이 있는 장소의 전기기계·기구는 다음 각호의 1의 방폭 성능을 가진 방폭 구조 전기기계·기구이어야 함. ■ 설치방법 방폭구조전기기계·기구는〈별표3의 5〉의 사용장소에 적합하게 설치하여야 함.
급유	○위험점 접근	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자동급유장치 등 위험부분에 접근 -동작 중에도 컨베이어에 주유할 수 있도록, 그리스 주입라인을 설치하지 않고 주유 가능토록 설치 -베어링의 급유구를 외부에 설치할 수 없는 구조이거나 급유가 어려운 위치의 베어링은 무급유 베어링으로 설치
보호구	○착용상태	<ul style="list-style-type: none"> ■ 컨베이어 위 또는 주변에서 작업하는 정비공이나 주유하는 사람은 안전화를 착용하고 기타 필요한 보호구를 착용토록 함.
작업복장	○착용상태	<ul style="list-style-type: none"> ■ 컨베이어 위 또는 주변에서 작업하는 정비공이나 주유하는 사람은 헐겁지 않고 잘 맞는 옷을 입도록 함.

지조치 등을 실시한다.

(6) 차량과 근로자 접촉 우려장소에서는 출입금지 조치를 하고, 부득이한 경우는 유도자 배치 및 유도자 배치시는 일정 신호방법을 지정하여 사용한다.

(7) 포크, 버킷, 암, 화물 하부 출입금지조치와 수리, 점검시는 안전지주 또는 안전블록을 사용한다.

(8) 화물은 편하중이 생기지 않도록 적재 및 붕괴, 낙하방지를 위한 로프 체결 조치와 운전자 시야 확보가 가능토록 적재한다.

(9) 최대 적재량을 초과하지 않는다.

(10) 운전석 이탈시는 포크, 버킷 등 작업장치를 가장 낮은 위치에 두고, 원동기 정지와 브레이크 조치 등 불시이동방지조치를 하고, 운전자는 시동 key를 제거하여 소지한다.

(11) 화물자동차이송을 위해 실거나 내릴 때에는 평탄하고 견고한 장소에서 실시하고, 발판은 충분한 길이, 폭, 강도 등을 가진 것으로 적당한 경사를 유지하여 견고히 설치한다.

(12) 화물자동차의 주용도 외에는 사용을 금지한다.

(13) 수리 또는 부속장치의 장착, 해체시에는 작업지휘자를 지정하여 배치한다.

- ① 작업순서 결정과 작업지휘
- ② 안전지주, 안전블록 사용상황 점검

(14) 실거나 내리는 작업을 할 때에는 작업지휘자를 지정한다.

- ① 작업순서 및 작업방법 결정과 작업지휘
- ② 기구 및 공구 점검과 불량품 제거
- ③ 당해 작업장내 관계자의 출입금지조치
- ④ 로프해체 및 덮개 해체시 적재화물의 낙하여부 확인후 작업수행토록 관리

(15) 화물자동차의 최대적재량 및 기타의 능력을 초과하여 이용하지 않는다.

(16) 바다면으로 짐 상면까지 높이가 2미터 이상시는 안전하게 상승 또는 하강을 위한 승강설비를 설치하여 사용한다.

(17) 꼬임이 끊어진 것, 심하게 손상 또는 부식된 섬유로프는 사용하지 않는다.

(18) 섬유로 등을 짐걸이용으로 사용시 작업전에 다음의 조치를 한다.

- ① 작업순서 및 작업순서마다의 작업방법을 결정하고 작업을 직접 지휘
- ② 기구 및 공구를 점검하고 불량품 제거
- ③ 당해 작업을 행하는 장소에는 관계자의 출입금지조치
- ④ 로프풀기작업 및 적재함덮개를 벗기는 작업을 행할 때에는 적재함의 화물에 낙하위험이 없음

을 확인한 후 당해 작업의 착수

(19) 적재함으로부터 화물을 내리는 작업시는 하적 단 중간에서 화물을 빼내지 않는다


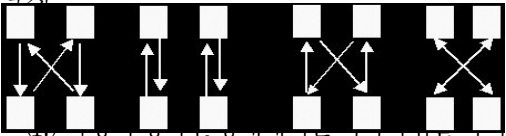

(20) 화물자동차 적재함에 울 등을 설치하여 추락방지 조치를 하지 않은 상태에서는 탑승을 금한다.



(21) 바닥면으로부터 짐 윗면까지의 높이가 2미터 이상인 화물자동차에 짐을 싣거나 내리는 작업을 할 때에는 추락에 의한 위험방지를 위하여 안전모를 착용토록 한다.

나. 화물자동차 안전점검 매뉴얼

점검항목	주요 점검사항	세부점검사항 및 안전기준
작업전 점검	○작업전 점검 실시여부 ○작업전 점검항목의 적정 여부	아래 항목에 대한 작업 전 점검 실시 ① 제동장치 및 조종장치기능 ② 하역장치 및 유압장치기능 ③ 바퀴의 이상유무
작업계획서 작성	○작업계획서의 수립 ○작업계획서의 적정성	다음 사항이 포함된 작업계획서를 작성하고그 작업계획에 따라 작업 실시 ① 당해 작업장소의 넓이 및 지형 ② 당해 화물자동차의 종류 및 능력 ③ 화물의 종류 및 형상
작업지휘자 지정	○작업지휘자의 지정 ○직무부여 및 이행	-작업지휘자를 지정할 것 -작업지휘자는 작업계획서에 따라 작업하도록 지휘
제한속도	○제한속도의 지정여부 ○제한속도의 준수여부	-작업장소의 지형 및 지반상태 등에 적합한 제한 속도를 지정하고 준수토록 관리 -구내 제한속도 10km/h 이내
전도방지	○차량의 전도 방지여부 ○차량의 구름 방지여부 ○차량의 추락 방지여부 ○전도 등의 방지	-차량의 전도·추락 등에 의한 근로자 위험시는 ① 유도자 배치 ② 지반의 부동침하방지 ③ 갓길 붕괴방지
접촉방지	○위험장소 출입금지 ○유도자배치 및 신호지정 여부 ○신호 준수 여부	-차량과 근로자 접촉 우려장소는 출입금지 조치할 것. 부득이한 경우는 유도자 배치 -유도자 배치시는 일정 신호방법 지정 사용 -운전자는 신호에 따를 것

점검항목	주요 점검사항	세부점검사항 및 안전기준
출입금지	○출입의 금지 여부 ○안전지주, 안전블록사용 여부	-포크, 버킷, 암 및 화물 하부 출입금지조치 -수리·점검시에는 안전지주, 안전블록 사용
화물적재	○화물적재시의 조치	-편하중이 생기지 않도록 적재 -붕괴, 낙하방지를 위한 로프체결조치 -운전자 시야 확보 가능토록 적재 -적재량 초과금지
운전석 이탈	○운전위치 이탈시 조치 -작업장치 위치 -불시이동방지 조치 -시동Key 휴대 및 제거	-포크, 버킷 등 작업 장치를 가장 낮은 위치에 둘 것 (지면) -원동기 정지와 브레이크 조치 등 불시 이동방지 조치 실시 -운전자는 시동Key 제거
차량이송	○차량계 하역운반기계의 이송시 전도·진락방지 조치 여부	-화물을 싣거나 내리는 장소는 평탄하고 견고한 장소일 것 -발판은 충분한 길이, 폭, 강도를 유지하는 것을 사용할 것 -적당한 경사유지 및 견고한 설치
사용제한	○주용도의 사용제한	-화물자동차의 주용도의 사용금지
수리작업	○작업지휘자 배치 ○안전장치 사용	-수리 또는 부속장치 장착·해체시 작업지휘자를 지정, 배치하고 업무부여 ① 작업순서 결정과 작업지휘 ② 안전지주, 안전블록 사용상황 점검
화물상·하차작업	○단위중량 100kg 이상 화물 취급시 작업지휘자 배치 및 업무부여	-작업지휘자 지정배치와 업무부여 ① 작업순서 및 방법 결정과 작업지휘 ② 기구 및 공구점검과 불량품 제거 ③ 당해작업장내 타작업자 출입금지 ④ 로프해체 및 덩개 해체시 적재화물의 낙하여부 확인후 작업수행토록 관리
사용제한	○최대적재량 초과여부	화물자동차의 최대적재량 및 기타의 능력 초과 이용 금지
승강설비	○승강설비의 전도방지 조치 및 변형·손상 여부	-이동식 사다리 등의 승강설비 각부에 미끄럼방지 조치 실시 및 차량과의 긴결한 체결 실시 -승강설비 변형·손상 발생시 신규로 교체
섬유로프	○부적격 섬유로프의 사용 여부 ○섬유로프의 작업전 점검 여부	-꼬임이 끊어진 것과 심하게 손상 또는 부식된 것은 즉시 폐기하고 새것으로 교체 -섬유로프 등을 짐걸이용으로 사용시 작업전에 다음의 조치를 한다. ① 작업순서마다의 작업방법을 결정하고 작업을 직접지휘 ② 기구 및 공구를 점검하고 불량품을 제거 ③ 당해작업을 행하는 장소에는 관계자의 출입금지조치 ④ 로프풀기작업 및 적재함 덩개를 벗기는 작업을 행하는 때에는 적재함의 화물에 낙하위험이 없음을 확인한 후에 당해작업의 착수

점검항목	주요 점검사항	4. 7월 점검사항 및 안전기준
화물	○ 화물중간 빼내기 금지 여부	적재함의 내부에 작업물이나 짐을 쌓아서는 하저단 중간에 상하 화물칸 벽까지 안전차일 설치하고 관리감
탑승제한	○ 적재함 탑승제한 여부	폭달자켓 적재함에 울등을 설치하여 추락방지 조치를 하지 않을 상태에서는 탑승을 금지할 것. ② 하중중량을 초과하는 짐을 싣지 말 것.
보호구	○ 안전화, 안전모 및 추락방지대 등의 보호구 미착용	발의 충돌 및 찰상 사고 발생을 위해 안전화 착용 2m 이상 화물차용 차에 짐을 싣고 내려진 화물에 서 할 때는 안전할 것 해 안전모 및 추락방지대 착용
타이어	○ 타이어 마모점검 ○ 타이어 마모에 따른 위치 교환	<p>④ 운전석 앞의 이리리 안전을 하지 못하게 할 것. 말 것. 이 보이지 않는 장소에 접 경보기를 올릴 것. 트를 켜고 작업할 것.</p> <p>조행등을 켜고 차량을 운전할 때는 신발을 타이어 안의 인드웰(면역)에서 △형 마크를 찾는다</p>  <p>이 안전에 주 카이어나 뒷타</p> <p>△ 타이어의 높을 하쪽으로 하면 운전자에게 해를 끼칠 수 있다 일(타이어)을 금지시킬 것. -마모한계선 높이가 1.6mm로 마모 한도이상 마모한 타이어를 사용하지 말 것 발(타이어)을 금지시킬 것 -일방적으로 5,000km~10,000km 주행 후 위치 교환 실시</p>  <p>말 것. 전륜구동형 교환 후륜구동형 교환</p>
퓨즈BOX	○ 퓨즈 BOX 내 퓨즈 점검	 <p>는 작업지휘자를 쪽이 기울거나 혼 퓨즈박스 커버에 배열도를 보고 문제 부위 퓨즈를 찾기 드리지 않도록 주의하면서 천천히 운행할 것. 현 열변화할 행위를 금지할 것. 된 퓨즈 압폐어 확인</p> <p>③ 타이어와 중량에 맞는 퓨즈를 꽂을 것 (*규격용량보다 큰 퓨즈를 사용하면 화재 위험이 있음) ① 제용량치 및 과용량치 기 등의 이상류류</p>

점검항목	주요 점검사항	세부점검사항 및 안전기준
배터리	○배터리 점검창 확인 ○배터리 양 확인 ○배터리 단자의 케이블 장착 상태 및 부식상태 ○배터리 (-)케이블 접지 상태	 <p> 녹색 흰색/부색 적색 상태양호 방전 · 충전요망 전해액 보충 -배터리 양 확인 후 부족시 보충 </p>  <p> -배터리 단자의 (+) (-)케이블 장착상태와 부식상태를 점검하여 케이블 접촉불량 여부를 확인하고 칫솔과 샌드페이퍼를 이용하여 깨끗이 청소 -청소를 위해 케이블 분리시 (-)케이블부터 분리하고 연결시 (+)케이블을 먼저 연결할 것 배터리 (-)케이블이 차체와 완전하게 접지 되었는지 확인할 것. 접지부분이 녹슬 경우 시동이 걸리지 않을 수 있음. </p>

② 하역장치 및 유압장치 기능의 이상유무

③ 차륜의 이상유무

④ 전조등 · 후조등 · 방향지시기 및 경음기 기능의

이상유무 