

목차

1장

포크리프트 기본 지식

1	포크리프트 정의(1페이지).....	3
2	포크리프트 운전 자격(2페이지).....	4
3	포크리프트 특징(3페이지).....	4
4	포크리프트 유형(4페이지).....	6
5	용어(10페이지).....	7

2장

모터

1	내연 기관(17페이지).....	12
2	전기 모터(30페이지).....	14

3장

구동 시스템 작동

1	포크리프트 엔진(57페이지).....	18
2	배터리 평형추 포크리프트(65페이지)	27
3	리치 포크리프트(67페이지).....	29

4장

적재/하역 장치 구조 및 기능

1	부품 이름(69페이지).....	31
2	적재/하역 장치(70페이지)	33
3	유압 시스템(73페이지)	35
4	팔레트(85페이지)	37

5장

적재/하역 장치 운전

1	적재/하역 용어(90페이지)	41
2	레버 운전 지침(인상/기울기 운전 레버)(91페이지).....	42
3	적재/하역 운전(91페이지)	43

6장

검사 및 정비

1	작업 전(시동) 검사(99페이지)	48
---	--------------------------	----

7장

안전 장비 및 안전 지침

1	안전 장치(106페이지).....	49
2	운전 중 안전 지침(108페이지).....	51

8장

포크리프트 운전에 대한 기본 기계학

1	힘 작용(120페이지)	59
2	질량과 무게 중심(128페이지).....	68
3	운동(133페이지).....	73

9장

관련 법률 및 규정

1	포크리프트 관련 법 체제(143페이지)	75
---	-----------------------------	----

1장

포크리프트 기본 지식

1 포크리프트 정의(1페이지)

1.1 포크리프트 정의

포크리프트는 전동 화물 취급 및 운송 차량으로, 화물을 적재하는 장치(예: 포크 또는 램)와 장치를 위아래로 이동하는 마스트가 장착되어 있습니다.

1.2 포크리프트 사용

포크리프트는 노동력을 절약하고 화물 취급 및 운송의 작업 효율성을 향상시키기 위해 다양한 산업 분야에서 사용되고 있습니다. 하지만 포크리프트 사용 증가로 인해 포크리프트 관련 사고와 부상이 증가하고 있습니다. 이러한 위험 중에는 화물을 올릴 때 높은 무게 중심으로 인해 포크리프트가 넘어질 수 있는 위험이 있습니다. 이러한 문제를 방지하기 위해 운전자는 포크리프트 기본 기능을 이해하고 포크리프트를 올바르게 운전해야 합니다.

가장 흔한 포크리프트 관련 사고는 다음과 같습니다.

- 과적 또는 급회전으로 인한 넘어짐
- 포크리프트 구조로 인한 시야 제한으로 물체 또는 사람과 충돌
- 안전하지 않은 적재 방법, 운전 경험 부족, 잘못된 운전으로 인한 화물 추락

이러한 사고를 방지하기 위해 산업안전보건법, 포크리프트 구조 표준, 정기 임의 검사 가이드라인과 같은 관련 법률과 규정이 제정되었습니다.

2 포크리프트 운전 자격(2페이지)

포크리프트 운전자/작업자에게는 다음과 같은 자격이 있어야 합니다.

표 1-1 포크리프트 운전 자격

자격/분류	능력 교육 강좌 이수	특수 교육 이수	비고
최대 하중 1톤 이상	○	-	공용 도로에서 포크리프트 운전 제외
최대 하중 1톤 미만	○	○	

포크리프트 운전 작업에 종사하는 운전자/작업자는 해당 면허와 자격이 있어야 합니다. 공용 도로에서 포크리프트를 운전하는 경우 도로교통법에서 규정하는 안전 부품을 유지하고 운전자는 해당 운전 면허증을 소지하고 있어야 합니다.

(참고):

최대 하중은 포크리프트의 구조와 재질을 기준으로 관련 하중 중심에서의 최대 허용 하중입니다.

3 포크리프트 특징(3페이지)

포크리프트는 효율적으로 한 번에 화물을 수송 및 적재할 수 있습니다. 또한 램 및 클램프와 같은 어태치(그림 5-29, 5-30 참조)는 화물 취급 효율성을 개선하기 위해 여러 가지 화물 유형에 맞도록 개발되었습니다.

3.1 포크리프트 기본 특징

- 포크를 지면(바닥 포함)에서 2.5~6 m까지 올리거나 내릴 수 있습니다. 최대 하중이 1톤 이상인 포크리프트의 표준 최대 인상 높이는 3 m입니다.
- 일반적으로 전륜 구동과 후륜 조향이 사용됩니다.
- 차량 전방에서 인상하는 화물의 균형을 맞추고 안정성을 강화하기 위해 포크리프트 후방에 평형추가 부착되어 있습니다. 따라서 차량이 상대적으로 무겁습니다.
- 최대 속도는 약 10~20 km/h(저속)입니다.
- 화물을 인상하는 동안 화물이 떨어질 때 직접 운전자를 가격하지 않도록 헤드 가드가 제공됩니다.
- 무게 중심이 높은 화물이 운전자를 향해 떨어지지 않도록 백레스트가 제공됩니다.
- 소형 바디 구조로 회전 반경이 짧아 방향 전환이 쉽습니다.
- 포크 인상 제한 높이까지 화물을 적재하거나 하역할 수 있습니다.
- 화물을 직접 하역할 수 있고 팔레트를 사용하여 소형 화물이나 복잡한 형태의 화물을 효율적으로 수송할 수 있습니다.

3.2 배터리 포크리프트 특징

최근 배터리 포크리프트의 비율이 증가하고 있습니다. 배터리 포크리프트의 특징은 다음과 같습니다.

- 배터리 전력은 유해한 배기 가스를 생성하지 않으므로 환기가 나쁜 밀폐된 창고나 선박에서도 상대적으로 안전하게 배터리 포크리프트를 사용할 수 있습니다.
- 배터리 포크리프트는 엔진 포크리프트보다 조용하므로 거주 지역에서나 야간에 운전할 때 매우 좋습니다. 하지만 전기 모터, 유압 펌프, 감속 기어 및 기타 부품에서 일부 구동 소음이 발생합니다.
- 액셀레이터를 밟지 않은 상태에서 전진/후진 레버를 주행 방향과 반대로 조작하여 전진/후진을 손쉽게 전환할 수 있으므로 주행 운전이 간단합니다.
- 엔진 포크리프트에 비해 배터리 포크리프트의 정비 항목 수가 적고 수리 필요성이 줄어들므로 운영비가 절감됩니다. 하지만 도입 비용이 상대적으로 높습니다.
- 배터리 용량이 제한되어 있으므로 장시간 작업하려면 배터리 충전 장비, 예비 배터리 및 배터리 교체 장비가 필요합니다.

4.1 전력원(6페이지)

포크리프트는 전력원에 따라 다음과 같이 분류됩니다.

엔진 포크리프트(내부 연소)

엔진 포크리프트는 연료 유형에 따라 다음과 같이 분류됩니다.

	JIS 기호
a. 디젤 엔진 포크리프트	(FD)
b. 가솔린 엔진 포크리프트	(FG)
c. LPG(액화 석유 가스) 엔진 포크리프트	(FL)
d. CNG(압축 천연 가스) 엔진 포크리프트	

배터리 포크리프트(충전 가능)(FB)

배터리 포크리프트에는 차량을 구동하는 전기 모터에 전력을 공급하는 온보드 배터리가 있습니다.

하이브리드 포크리프트

최근에는 연료 소비와 이산화탄소 배출을 줄이기 위해 엔진과 전기 모터가 장착된 하이브리드 포크리프트와 배터리와 캐퍼시터가 장착된 캐퍼시터 하이브리드 포크리프트가 개발되었습니다.

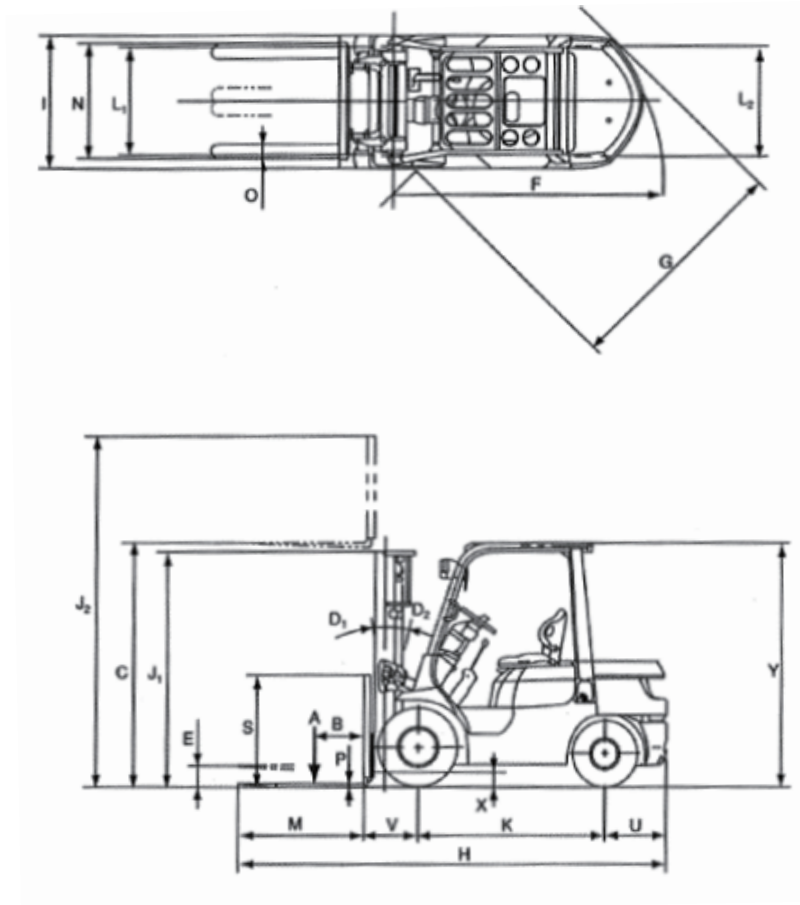
참고: 캐퍼시터는 전기 에너지를 저장하는 장치로, 내부 저항이 낮아 전력을 효율적으로 수집, 충전 및 방전할 수 있습니다.

다음은 제조업체 카탈로그, 사양, 설명서 및 기타 문서에서 자주 사용되는 용어에 대한 목록입니다.

5.1 치수 용어(10페이지)

표 1-2 치수 용어

용어		의미
1	전장	표준 무적재 조건에서 포크리프트의 전체 길이입니다.
2	전장(포크 미포함)	포크와 어태치를 제외한 포크리프트의 전체 길이입니다.
3	포크 면까지의 길이	표준 무적재 조건에서 포크리프트 후방 끝부터 포크의 수직 전면까지의 거리입니다.
4	전고	마스트가 수직이고 포크가 가장 낮은 위치에 있는 표준 무적재 조건에서 포크 상단까지의 높이입니다. 차량 사양에 따라 마스트 높이나 헤드 가드 높이가 전고일 수 있습니다.
5	마스트 높이	마스트가 수직이고 포크가 가장 낮은 위치에 있는 표준 무적재 조건에서 마스트 상단까지의 높이입니다.
6	헤드 가드 높이	표준 무적재 조건에서 지면에서 헤드 가드 상단까지의 높이입니다.
7	최저 지상고	표준 무적재 조건에서 주행 중에 지면으로부터의 거리가 최저인 위치에서의 높이입니다(휠 주변 영역 제외).
8	마스트 경사각	표준 무적재 조건에서 마스트를 수직 위치에서 앞뒤로 기울일 수 있는 최대 각도입니다.
9	최대 인상 높이	표준 적재 조건에서 포크를 최대 위치까지 인상하는 경우 지면부터 포크 수평부 상단면까지의 높이입니다.
10	자유 인상 높이	표준 무적재 조건에서 마스트가 수직인 마스트 높이를 변경하지 않고 포크를 최저 위치에서 최고 위치로 인상하는 경우 지면부터 포크 수평부 상단면까지의 높이입니다.
11	포크 길이	포크의 수직부 전면부터 포크 팁까지의 길이입니다(표 1-4 참조).
12	포크 두께	일반적으로 포크 두께는 최대 하중 유형에 따라 정의됩니다.
13	리치 길이	포크나 마스트가 앞뒤로 이동하거나 포크 수평 상태에서의 좌우간 최대 거리입니다.
14	프론트 오버행	앞차축 중심부터 포크 수직부 전면까지의 거리입니다.
15	리어 오버행	뒤차축 중심부터 포크리프트 후방 끝까지의 거리입니다.
16	하중 중심	포크의 화물 무게 중심부터 포크 수직부 전면까지의 거리입니다.
17	표준 하중 중심	하중 중심 값은 JIS D6001-1에 나와 있습니다(그림 1-2 및 표 1-3 참조).
18	축간 거리	앞차축 중심과 뒤차축 중심 간의 거리입니다.
19	포크 스프레드	좌우 포크 바깥쪽 가장자리 간의 조정 가능한 최대 및 최저 거리입니다.
20	최소 회전 반경	표준 무적재 조건에서 최저 속도로 전진하고 최대 각도로 조향하는 경우 바디의 가장 바깥쪽이 주행하는 경로의 반경입니다.
21	최소 직각 교차 통로 폭	표준 무적재 조건에서 포크를 최대 폭으로 펼친 차량 또는 포크에 화물을 적재한 차량이 주행할 수 있는 오른쪽 각도 통로에 대한 이론적 최소 폭입니다.
	직각 적재 통로 폭	직선 통로에서 지정된 화물을 적재한 포크리프트가 90° 회전할 수 있는 이론적 최소 통로입니다.



A: 최대 하중
 B: 표준 하중 중심
 C: 최대 인상 높이
 D₁: 마스트 경사각(앞)
 D₂: 마스트 경사각(뒤)
 E: 자유 인상 높이
 F: 최소 회전 반경
 G: 최소 직각 교차 통로 폭

H: 전장
 I: 전폭
 J₁: 전고(마스트를 내린 상태)
 J₂: 전고(마스트를 올린 상태)
 K: 축간 거리
 L₁: 전륜 윤간 거리
 L₂: 후륜 윤간 거리
 M: 포크 길이

N: 포크 스프레드(바깥쪽)
 O: 포크 폭
 P: 포크 두께
 S: 백레스트 높이
 U: 리어 오버행
 V: 프론트 오버행
 X: 최저 지상고
 Y: 헤드 가드 높이

그림 1-1 포크리프트 사양(평형추 유형)

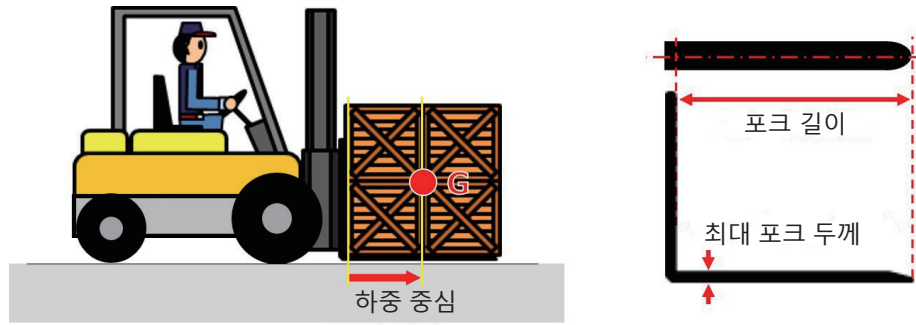


그림 1-2 하중 중심 및 포크 길이

표 1-3 표준 하중 중심

정격 하중 Q(kg)	표준 하중 중심 D(mm)				
	400	500	600	900	1200 ^{a)}
1000 미만	○	○			
1000~4999		○	○		
5000~9999			○	○	
10000~19999			○	○	○
20000~24999				○	○
25000 이상					○

a): 1220 또는 1250일 수 있습니다.

표 1-4 포크 길이

정격(최대) 하중(톤)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	5	10
표준 포크 두께(mm) (최대값)	30	40	40	50	55	60	65	80	90
포크 길이(mm)	770	○	○						
	(850)	○	○	○					
	920	○	○	○	○				
	1,070	○	○	○	○	○	○		
	1,220		○	○	○	○	○	○	○
	1,370		○	○	○	○	○	○	○
	1,520			○	○	○	○	○	○
	1,670				○	○	○	○	○
	1,820					○	○	○	○
	1,970						○	○	○
	2,120						○	○	○
	2,270							○	○
	2,420							○	○

포크 길이: 포크의 수직부 전면부터 포크 팁까지의 길이입니다.



그림 1-3 마스트 경사각 및 최대 인상 높이

5.2 하중, 성능 및 상태 관련 용어(14페이지)

표 1-5 하중, 성능 및 상태 관련 용어

용어	의미
표준 적재 조건	표준 하중 중심이 최대 하중입니다*1. 리치 메커니즘의 포크리프트의 경우 마스트가 완전히 돌아오고, 마스트가 수직이고, 포크가 수평이며, 포크 상단이 지면으로부터 300 mm입니다*2. *1: 사이드로더의 경우 적재 조건은 화물이 화물 플랫폼에 있고 포크 상단이 플랫폼 높이와 나란히 있는 상태입니다(아우트리거 유형의 경우 아우트리거를 늘림). *2: 포크 상단을 지면에서 300 mm까지 내릴 수 없는 리치 포크리프트의 경우 적재 조건은 포크 하단이 리치 레그 상단 위 150 mm에 있는 상태입니다.
허용 하중	특정 하중 중심에 위치할 수 있는 지정된 하중입니다(그림 1-4 참조).
허용 하중 다이어그램	하중 중심과 허용 하중 간의 상관관계를 나타내는 다이어그램입니다. 구조 법률에서는 다이어그램이 운전자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 있어야 한다고 규정하고 있습니다(그림 1-5 참조).
최대 하중	표준 하중 중심에 위치할 수 있는 허용 하중입니다*. * 산업안전보건법 시행령의 20조 11항에 따르면 이 용어는 포크리프트의 구조와 재질을 기준으로 표준 하중 중심에 위치할 수 있는 최대 하중으로 정의되며 관련 하중도 유사합니다.

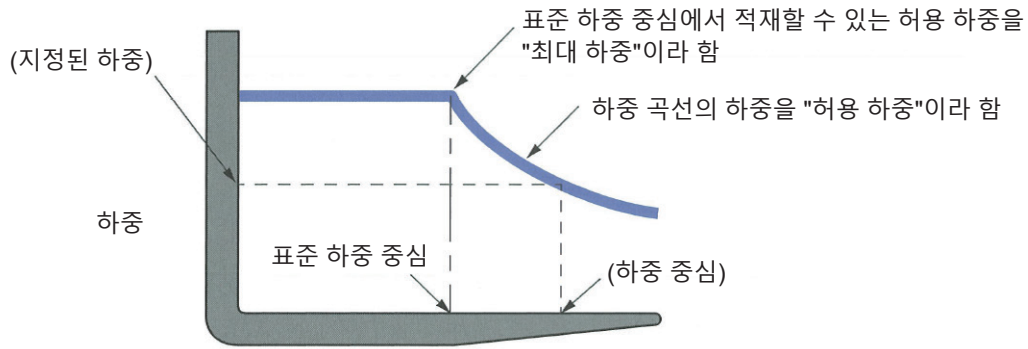


그림 1-4 최대 하중 및 허용 하중

그림에서는 하중이 표준 하중 중심 앞으로 이동하면 허용 하중이 감소함을 보여줍니다.

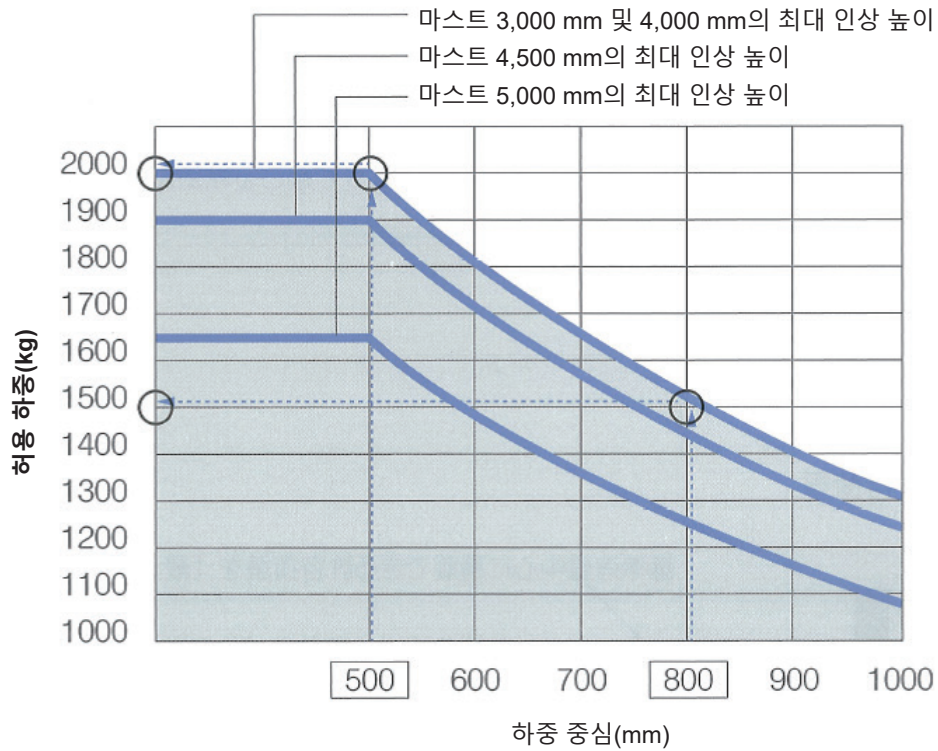


그림 1-5 허용 하중 예 다이어그램(하중 곡선)

위 그림에서는 정격 하중이 2톤인 포크리프트의 허용 하중 예 다이어그램을 보여줍니다.

하중 곡선은 최대 인상 높이에 따라 달라집니다. 최대 인상 높이가 높을수록 허용 하중이 낮아집니다. (허용 하중은 최대 인상 높이가 4,000 mm인 마스트와 동일합니다. 하지만 그림 1-5와 같이 4,000 mm를 초과하면 허용 하중이 낮아집니다.)

2장

모터

포크리프트는 전력원에 따라 엔진 구동(내부 연소) 그룹과 배터리 구동(전기 모터) 그룹으로 분류됩니다.

1 내연 기관(17페이지)

1.1 내연 기관 개요(17페이지)

내연 기관은 연료 유형에 따라 디젤 엔진, 가솔린 엔진, LPG(액화 석유 가스) 엔진 및 CNG 엔진 그룹으로 분류됩니다. 엔진 그룹마다 고유한 장점과 단점이 있으며 서로 다른 분야에서 사용됩니다. 일반적으로 중형 및 대형 포크리프트에서는 디젤 엔진을, 소형 포크리프트에서는 가솔린 엔진을 사용합니다.

디젤 엔진

디젤 엔진은 경유를 연료로 사용합니다. 디젤 엔진에서는 공기가 실린더에서 압축되고 약 600°C로 가열됩니다. 그런 다음 연료가 실린더의 압축 공기에 분사되고 열에 의해 점화됩니다. 이를 통해 연소 에너지가 생성되고 회전 에너지로 변환됩니다.

가솔린 엔진

가솔린 엔진에서는 휘발유와 공기의 혼합물이 압축되어 점화됩니다. 이를 통해 폭발력이 생성되고 회전 에너지로 변환됩니다.

LPG 엔진

LPG 엔진은 LPG를 연료로 사용하는 변형 가솔린 엔진입니다.

CNG 엔진

CNG(압축 천연 가스) 엔진에서는 압축 천연 가스를 연료로 사용하고 가스를 연소시켜 발생한 열 에너지를 회전 에너지로 변환합니다. 엔진에서 유해한 배기 연기가 거의 방출되지 않습니다.

디젤 엔진과 가솔린 엔진의 차이점

디젤 엔진에는 가솔린 엔진과 비교 시 다음과 특징이 있습니다.

- 운영비 절감
- 고장 감소
- 파워 증가(회전력/토크)

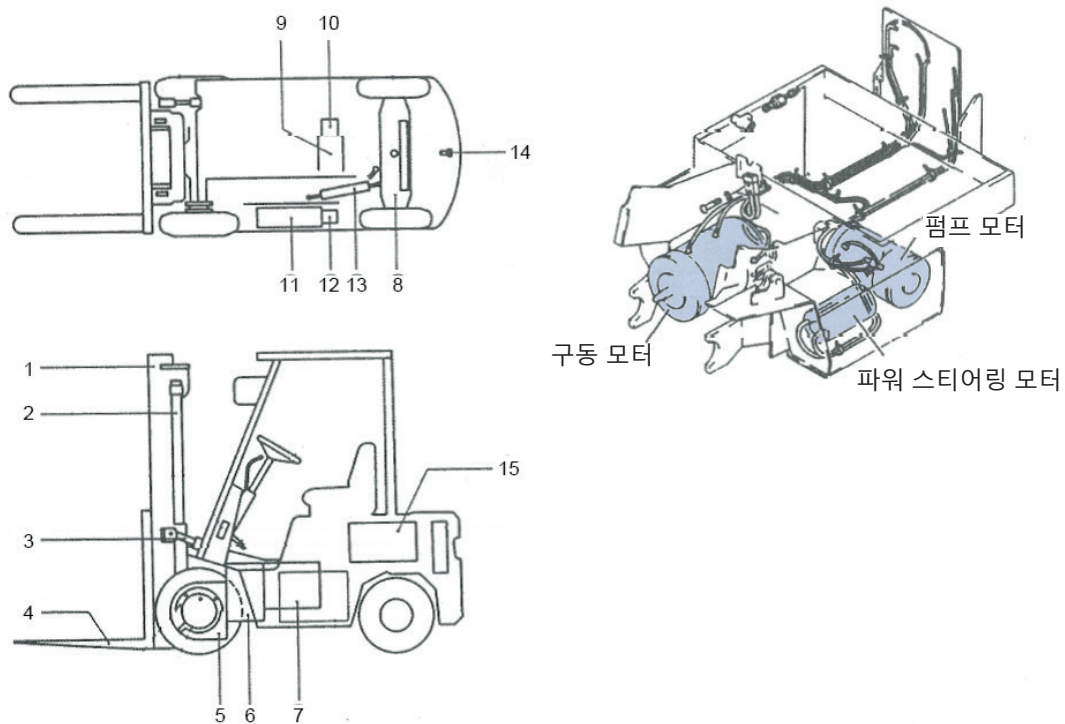
표 2-1에서는 디젤 엔진과 가솔린 엔진의 다양한 기능을 비교합니다.

표 2-1 디젤 엔진과 가솔린 엔진 비교

	디젤 엔진	가솔린 엔진
연료 유형	경유	휘발유
점화 유형	압축 공기 열에 의한 점화	방전에 의한 점화
출력당 질량	무거움	가벼움
출력당 비용	높음	낮음
열효율	중음(30~40%)	나쁨(20~28%)
운영비	낮음	높음
화재 안전	높음	낮음
소음/진동	높음	낮음
겨울 시동성	약간 나쁨	중음

2.1 전기 모터 역할(30페이지)

배터리 포크리프트는 배터리의 DC 전기를 사용하는 전기 모터로 구동됩니다. 엔진 포크리프트는 엔진 하나를 사용하여 휠/작동 시스템 및 조향 시스템의 유압 펌프를 구동하지만 배터리 포크리프트는 다음과 같은 DC/AC 모터 세 개를 사용합니다.



- | | |
|--------------|------------------|
| 1. 마스트 | 9. 적재/하역용 전기 모터 |
| 2. 리프트 실린더 | 10. 적재/하역용 유압 펌프 |
| 3. 틸트 실린더 | 11. 조향용 전기 모터 |
| 4. 포크 | 12. 조향용 유압 펌프 |
| 5. 차동 | 13. 조향용 유압 실린더 |
| 6. 감속 기어 | 14. 평형추 |
| 7. 주행용 전기 모터 | 15. 배터리 |
| 8. 뒤차축 | |

그림 2-1 배터리 구동 평형추 포크리프트 부품

배터리 사용 시 알아 두어야 할 중요 사항

- 배터리 전해액은 물로 희석된 황산으로 구성됩니다. 손이나 의복에 묻지 않도록 주의하십시오. 전해액이 손이나 의복에 묻으면 즉시 물로 씻어내십시오.
- 전해액의 특정 비중이 1.20로 떨어지면 배터리를 충전하십시오.
- 스패너나 기타 금속 물체로 배터리를 단락하지 마십시오.
- 배터리 단자가 제자리에 단단히 고정되어 있고 부식이 없는지 확인하여 연결부가 느슨해지지 않도록 하십시오.
- 배터리 단자를 제거하는 경우 항상 음극(-) 케이블을 먼저 제거하십시오. 배터리 단자를 설치하는 경우 항상 음극(-) 케이블을 마지막에 연결하십시오.
- 배터리를 과방전하지 마십시오.
- 전해액 수위가 낮으면(시간이 경과하면 감소됨) 증류수를 지정된 수위까지 추가하십시오.
- 배터리 상단을 깨끗하게 유지하십시오(먼지로 인해 자체 방전될 수 있음).
- 배터리를 화기에서 멀리 떨어뜨려 보관하십시오.

2.2 배터리 충전기(33페이지)

납 배터리가 계속 방전되면 전해액의 황산납 농도가 점차 증가하여 화학 반응이 저하되고 결국 방전이 방지됩니다. 특정량만큼 방전되면 배터리 충전기로 배터리를 충전해야 합니다. 충전기에는 온보드형과 고정형(차량에 장착되어 있지 않고 별도로 위치) 등 두 가지 유형이 있습니다.

온보드 배터리 충전기로 포크리프트를 충전하려면 포크리프트를 AC 전력원이 있는 장소로 이동하고 AC 전력원을 온보드 배터리 충전기에 직접 연결해야 합니다.

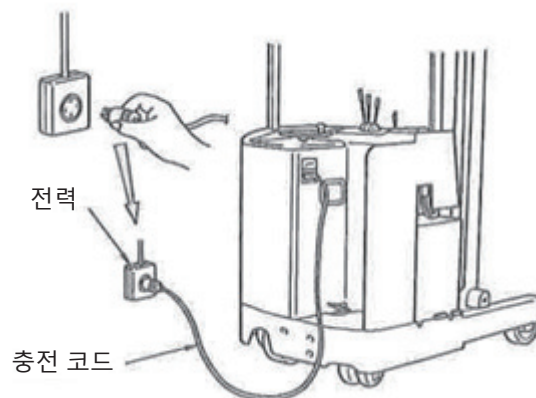


그림 2-2 온보드 배터리 충전기로 충전

고정형 배터리 충전기로 포크리프트를 충전하려면 포크리프트를 충전기가 있는 장소로 이동하고 배터리 충전기를 사용하여 DC 전력원을 포크리프트에 연결해야 합니다.

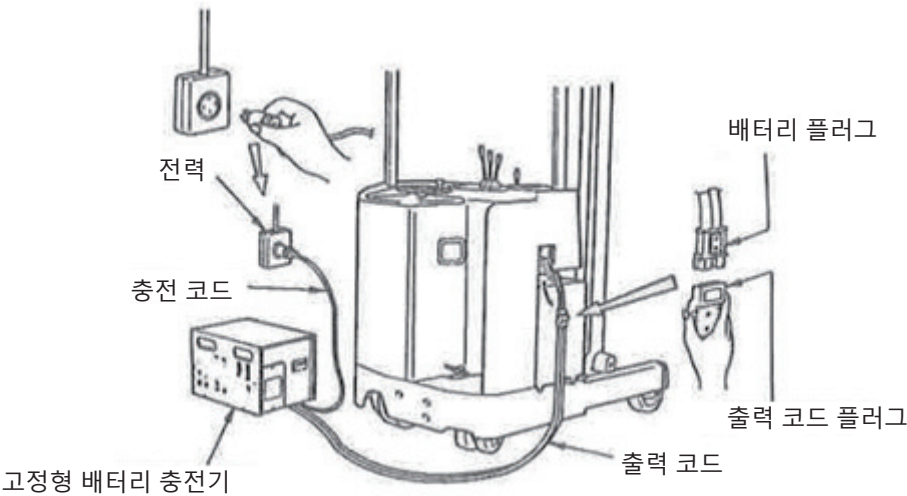


그림 2-3 고정형 배터리 충전기로 충전

2.3 충전 유형(34페이지)

충전에는 다음과 같은 세 가지 유형이 있습니다.

자동 충전

자동 충전은 각 근무일이 끝나는 시간에 수행하는 충전을 의미합니다. 충전 시간은 배터리 방전 상태와 용량에 따라 다릅니다.

균등 충전

특정 기간 동안 자동 충전을 반복하면 각 배터리 셀의 전해액의 특정 비중이 영향을 받아 특정 비중이 불균형해집니다. 균등 충전은 불균형한 특정 비중을 균일화합니다. 자동 충전이 반복해서 수행되면 자동으로 균등 충전으로 전환됩니다.

보조 충전

보조 충전은 작업 이전의 1회 충전으로 하루 종일 작업을 진행하기 어려운 경우 점심 시간과 같은 유효 기간에 충전하는 것을 의미합니다.

2.4 배터리 충전 시 참고 사항(34페이지)

배터리를 충전하면 수소 가스와 산소 가스가 생성되어 폭발 위험이 있습니다. 따라서 화기에서 멀리 떨어져 있고 실내에서 작업하는 동안 항상 환기해야 합니다.

3장

구동 시스템 작동

창고 통로와 그 외 좁은 공간에서 운전이 용이하도록 포크리프트는 일반 자동차와 달리 후륜 조향입니다.

이 단원에서는 표준 포크리프트 운전을 설명합니다. 운전은 포크리프트 제조업체와 모델에 따라 다를 수 있으므로 포크리프트를 실제로 운전하기 전에 각 사용 설명서를 주의 깊게 읽어주십시오.

1 포크리프트 엔진(57페이지)

다음 특성은 포크리프트 엔진을 작동하는 데 적용됩니다.

- 디젤 차량과 가솔린 차량의 시동 방법은 다릅니다.
- 페달 조작은 토크 컨버터 포크리프트와 클러치 포크리프트 간에 약간 다릅니다.
- 기본적으로 운전은 자동차 운전과 동일하지만 일부 차이가 있습니다.

1.1 엔진 시동 걸기 절차(그림 4-3, 4-4 참조)(57페이지)

- (1) 전진/후진 레버, 가속/감속 레버(클러치 포크리프트에만 해당) 및 포크 작동 레버 모두 중립 위치에 있는지 확인합니다.
- (2) 버튼형 주차 브레이크의 경우 버튼이 On 위치에 있는지 확인합니다. 레버형 주차 브레이크의 경우 주차 브레이크가 체결되도록 레버를 끝까지 잡아당깁니다.
- (3) 왼발로 인칭 페달(토크 컨버터 포크리프트에만 해당)이나 클러치 페달(클러치 포크리프트에만 해당)을 밟습니다.

(4) 키를 시동 스위치에 삽입하고 돌립니다.

- 시동 스위치에 "preheat" 위치가 없는 디젤 엔진

- (a) 키를 "on" 위치로 돌려 예열 모니터 표시등을 켭니다. 표시등이 꺼질 때까지 키를 "on" 위치에 둡니다.
- (b) 예열 모니터 표시등이 꺼진 후 오른발로 액셀레이터 페달을 살짝 밟은 상태에서 시동 스위치를 "start" 위치로 돌려 스타터를 회전하고 엔진 시동을 겁니다.

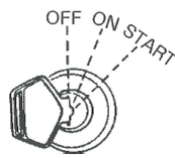


그림 3-1 예열 위치가 없는 시동 스위치

- 시동 스위치에 "preheat" 위치가 있는 디젤 엔진

- (a) 키를 HEAT 위치로 돌리고 예열 모니터 표시등이 빨간색으로 켜질 때까지 그대로 있습니다.
- (b) 예열 모니터 표시등이 빨간색으로 켜진 후 오른발로 액셀레이터 페달을 살짝 밟은 상태에서 키를 START 위치로 돌려 스타터를 회전하고 엔진 시동을 겁니다.

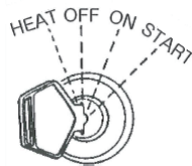


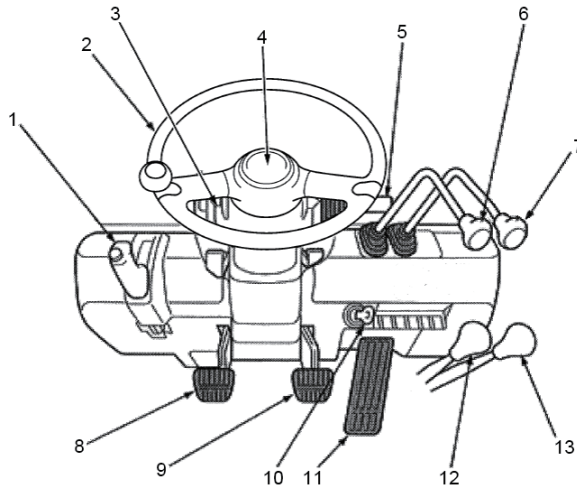
그림 3-2 예열 위치가 있는 시동 스위치

- 가솔린 엔진

- (a) 오른발로 액셀레이터 페달을 살짝 밟은 상태에서 시동 스위치를 START 위치로 돌려 스타터를 회전하고 엔진 시동을 겁니다.
- (5) 엔진 시동이 걸리면 바로 키를 놓습니다. 키는 스프링 장력으로 인해 자동으로 ON 위치로 돌아갑니다. 엔진이 구동 중인 상태에서 키를 START 위치로 돌리면 엔진 링 기어와 스타터 피니언이 서로 부딪혀 기어 이빨이 손상될 수 있습니다. 엔진이 구동 중인 상태에서는 키를 START 위치로 돌리지 마십시오.
- (6) 엔진이 원활하게 구동할 때까지 엔진을 예열합니다. 시동이 걸린 직후에 엔진을 고속으로 회전하지 마십시오.

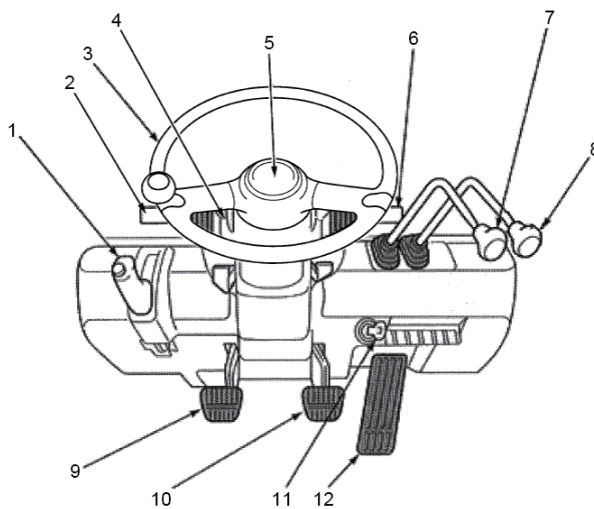
(참고):

- 장시간 예열하지 마십시오(30초 이내).
- 스타터를 장시간 사용하지 마십시오.
- 엔진 시동을 다시 걸기 전에 특정 시간 동안 기다리십시오.



1. 주차 브레이크 레버
2. 스티어링 휠
3. 콤비네이션 미터
4. 경적 스위치
5. 방향 지시등/라이트 스위치
6. 리프트 레버
7. 틸트 레버
8. 클러치 페달
9. 브레이크 페달
10. 시동 스위치
11. 액셀레이터 페달
12. 가속/감속 레버
13. 전진/후진 레버

그림 3-3 클러치 포크리프트 콕핏



1. 주차 브레이크 레버
2. 전진/후진 레버
3. 스티어링 휠
4. 콤비네이션 미터
5. 경적 스위치
6. 방향 지시등/라이트 스위치
7. 리프트 레버
8. 틸트 레버
9. 인칭 페달
10. 브레이크 페달
11. 시동 스위치
12. 액셀레이터 페달

그림 3-4 토크 컨버터 포크리프트 콕핏

1.2 시작 운전 절차(60페이지)

- (1) 기본적으로 운전할 때 왼손으로 스티어링 휠 노브를 잡고 운전하며 오른손은 오른쪽 허벅지에 내려 놓습니다.



그림 3-5 왼손으로 스티어링 휠 운전

- (2) 오른손으로 리프트 레버를 운전자 방향으로 잡아당기고 포크를 지면에서 5~10 cm 올립니다.
- (3) 오른손으로 틸트 레버를 운전자 방향으로 잡아당겨 마스트를 뒤로 끝까지 기울입니다(지면에서 포크 루트 하단까지 15~20 cm)(그림 4-6 참조).

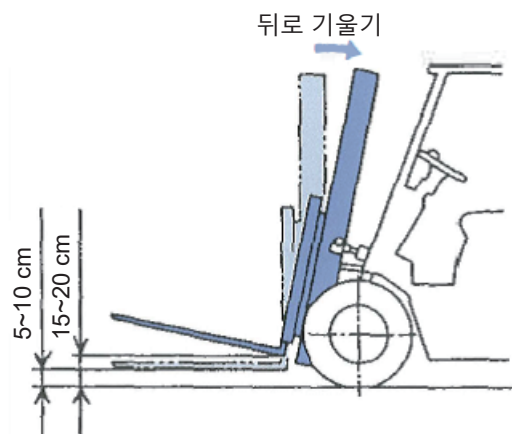


그림 3-6 마스트 기울기 운전

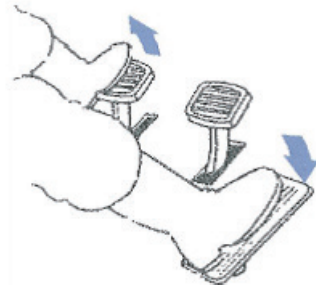
- (4) 왼발로 인칭 페달(또는 클러치 페달)을 밟습니다. 오른발로 브레이크 페달을 밟습니다.
- (5) 오른손으로 전진/후진 레버를 원하는 구동 방향(F: 전진 또는 R: 후진)으로 이동합니다. 클러치 포크리프트의 경우 시프트 레버를 1단 기어에 놓습니다.
- (6) 주행 방향과 주변 안전을 확인하고 주차 브레이크 레버를 아래로 밀어(또는 주차 브레이크 레버 버튼을 눌러) 주차 브레이크를 해제합니다(OFF). 발을 브레이크 페달에서 뗍니다.
- (7) 왼발을 클러치 페달에서 천천히 떼면서 오른발로 액셀레이터 페달을 부드럽게 밟아 포크리프트를 이동합니다.
 - (a) 인칭 페달(또는 클러치 페달)을 반 클러치 위치로 밟으면 차량이 매우 느린 속도로 이동할 수 있습니다.
 - (b) 필요하지 않을 때까지 인칭 페달(또는 클러치 페달) 또는 브레이크 페달에서 발을 떼지 마십시오. 클러치 마찰 플레이트가 마모되어 수명이 단축될 수 있습니다.
 - (c) 포크리프트가 비어 있거나 화물을 수송하고 있는지에 따라 액셀레이터 페달을 밟는 정도를 변경해야 합니다. 화물을 수송하는 클러치 포크리프트의 경우 살짝 밟으면 시동이 꺼질 수 있습니다.
 - (d) 경사로를 올라가려는 경우 주차 브레이크를 해제하고 액셀레이터 페달을 밟은 상태에서 발을 클러치 페달에서 서서히 떼어 포크리프트를 이동합니다.



[클러치 포크리프트]



[토크 컨버터 포크리프트]



1.3 가속/감속 운전(61페이지)

토크 컨버터 포크리프트

토크 컨버터 포크리프트의 경우 액셀레이터 페달을 밟은 채로 기어 시프트 레버를 원하는 위치로 이동하여 기어를 변속할 수 있습니다.

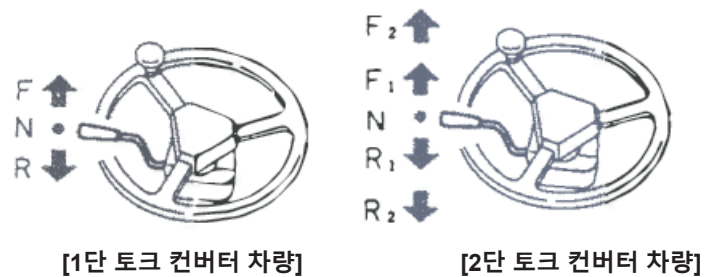


그림 3-7 토크 컨버터 포크리프트 가속/감속 운전

클러치 포크리프트

- (1) 발을 액셀레이터 페달에서 떼는 동시에 클러치 페달을 밟습니다.
- (2) 기어 시프트 레버를 이동하여 기어를 변속합니다. 레버가 체결되면 발을 클러치 페달에서 서서히 떼면서 액셀레이터 페달을 밟습니다.

1.4 전진/후진 전환 운전(61페이지)

전진 또는 후진으로 전환하려면 차량을 완전히 정지한 후 전진/후진 레버를 "전진(F)" 또는 "후진(R)"으로 이동합니다. 전진 또는 후진으로 전환하기 전에 차량이 정지해야 합니다.

1.5 조향 운전(61페이지)

- (1) 통로나 도로에서 방향을 전환하려면 해당 방향 지시등(L/R)을 켜고 주변이 안전한지 확인한 후 스티어링 휠을 돌려 방향 전환합니다.
- (2) 왼손으로 스티어링 휠 노브를 잡고 스티어링 휠을 원하는 방향으로 돌려 방향 전환합니다.
대부분의 포크리프트는 후륜 조향입니다. 표 3-1은 방향을 전환할 때 포크리프트와 자동차의 차이를 보여줍니다(그림 4-10 참조).

표 3-1 방향 전환 시 차이

	전진 회전	후진 회전
포크리프트	차량을 모퉁이 안쪽 가까이에 붙입니다. (전륜 회전 반경은 좁지만 후륜이 바깥으로 회전합니다.)	차량을 모퉁이 바깥쪽 가까이에 붙입니다. (전륜이 후륜 경로를 통과합니다.)
자동차	차량을 모퉁이 바깥쪽 가까이에 붙입니다.	차량을 모퉁이 안쪽 가까이에 붙입니다.

- (3) 회전한 후에 방향 지시등을 껐는지 확인합니다.

[참고 사항]

- 방향 전환하기 전에 보행자나 다른 차량이 회전하려고 하면 잠시 멈추십시오.
- 회전할 때 평형추 외부와 후륜 타이어가 사람이나 물체에 닿지 않도록 주의하십시오.
- 고속으로 급회전하거나 가파른 경사로에서 회전하려고 하지 마십시오.
- 엔진이 정지하면 파워 스티어링 차량을 조향할 수 없습니다.
특히 경사로에서는 절대 엔진을 정지하지 마십시오. 위험하기 때문입니다.

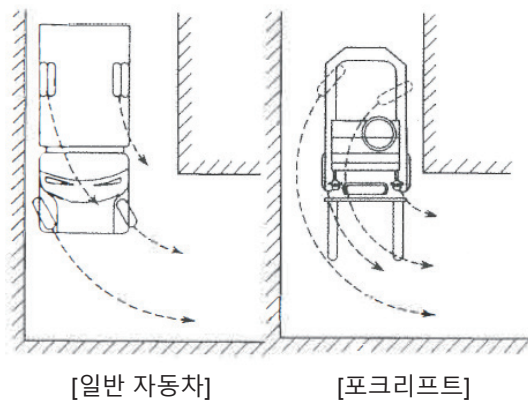


그림 3-8 방향 전환 시 차이

1.6 브레이크/정지/주차 운전 절차(62페이지)

토크 컨버터 포크리프트

- (1) 오른발을 엑셀레이터 페달에서 떼고 브레이크 페달을 밟습니다.
- (2) 브레이크 페달을 밟고 있는 상태에서 주차 브레이크 레버를 잡아당겨(또는 주차 브레이크 버튼을 잡아당겨) 주차 브레이크를 체결합니다.
- (3) 기어 시프트 레버를 중립에 놓습니다.

클러치 포크리프트

- (1) 발을 엑셀레이터 페달에서 떼고 브레이크 페달을 밟습니다. 차량이 정지하기 바로 전에 클러치 페달을 밟습니다.
- (2) 브레이크 페달과 클러치 페달을 밟고 있는 상태에서 주차 브레이크 레버를 잡아당겨(또는 주차 브레이크 버튼을 잡아당겨) 주차 브레이크를 체결합니다.
- (3) 전진/후진 레버를 중립에 놓습니다.

[참고 사항]

- 잠시 정지하거나 주차하는 경우 주행 경로에서 벗어나 편평한 곳에서 정지하거나 주차하십시오.
- 차량에서 잠시 내릴 경우 다음 조치를 취하십시오.
 - 마스트를 앞으로 기울입니다.



그림 3-9 마스트를 앞으로 기울기

- 포크 팁 하단이 지면에 닿을 때까지 포크를 내립니다.
- 엔진을 정지하고 시동 스위치를 "off"로 돌린 후 키를 제거합니다.
(참고):
엔진이 정지하면 키를 "on" 위치에 놓지 마십시오. 키가 "on" 위치에 있으면 배터리가 방전되어 엔진 시동을 걸기 어려워질 수 있습니다.
- 엔진이 꺼진 상태에서 경사로를 오르거나 내려가지 마십시오.
- 엔진이 꺼진 상태에서 파워 스티어링 차량이나 브레이크 부스터 시스템이 있는 포크리프트를 건인하지 마십시오.

1.7 엔진 정지 운전(63페이지)

엔진을 정지하려면 시동 스위치를 "off" 위치로 돌립니다.

[참고 사항]

- 작업을 완료한 즉시 엔진을 정지하지 마십시오. 최소 30초 이상 엔진을 공회전하고 식은 후에 끄십시오.

1.8 주행/작업 시 참고 사항(64페이지)

- 포크리프트를 운전하거나 포크리프트로 작업하는 동안에는 엔진을 정지하지 마십시오.
 - (a) 엔진을 정지하면 파워 스티어링 시스템과 브레이크 부스터 시스템 작동이 정지하여 운전이 매우 힘들어지거나 위험해질 수 있습니다.
 - (b) 경사로에서 엔진을 정지하면 다음 운전을 수행하여 차량을 즉시 정지하십시오.
 - 차량이 정지하도록 브레이크 페달을 끝까지 밟습니다.
 - 주차 브레이크 버튼을 잡아당겨 주차 브레이크를 체결합니다.
- 대형 화물이 포크리프트 전방 시야를 방해하는 경우 후진으로 수송하십시오.

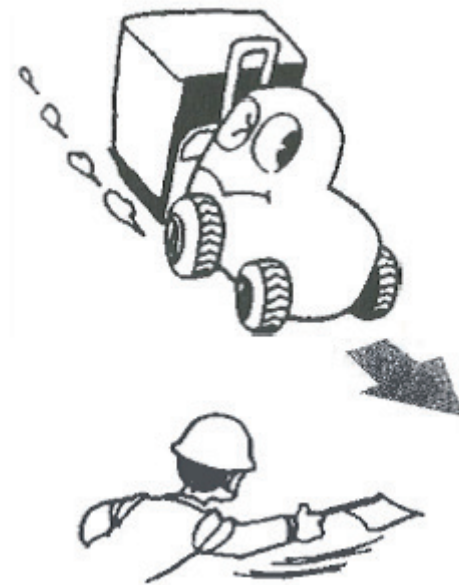
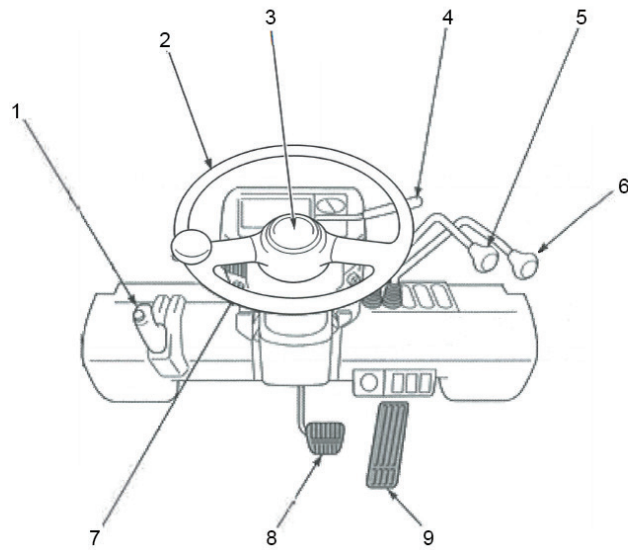


그림 3-10 후진으로 대형 화물 수송



- | | |
|---------------|-------------|
| 1. 주차 브레이크 레버 | 6. 틸트 레버 |
| 2. 스티어링 휠 | 7. 라이트 스위치 |
| 3. 경적 스위치 | 8. 브레이크 페달 |
| 4. 전진/후진 레버 | 9. 엑셀레이터 페달 |
| 5. 리프트 레버 | |

그림 3-11 배터리 평형추 포크리프트 콕핏

2.1 시동 운전 절차(65페이지)

- (1) 배터리 커넥터가 분리되어 있으면 연결합니다.
- (2) 전진/후진 레버를 중립에 놓고 주차 브레이크 레버를 끝까지 잡아당깁니다(또는 주차 브레이크 버튼을 잡아당김).
- (3) 엑셀레이터 페달에서 발을 떼고 키를 시동 스위치에 삽입한 후 ON 위치로 돌립니다. 표시등이 켜지면 포크리프트를 운전할 수 있습니다.
표시등이 켜지자마자 운전하지 마십시오. 먼저 전압계에 정상 값이 표시되는지 확인합니다.

2.2 시동 및 가속/감속 운전 절차(65페이지)

- (1) 전진/후진 레버를 원하는 방향으로 이동하고 액셀레이터 페달을 밟아 포크리프트를 이동합니다.
시동을 걸자마자 액셀레이터 페달을 갑작스럽게 끝까지 밟더라도 구동 모터 회전 속도는 서서히 증가하므로 차량이 부드럽게 작동합니다.
- (2) 액셀레이터 페달을 밟는 정도를 조정하여 주행 속도를 조정합니다.

2.3 전진/후진 전환 운전(66페이지)

전진/후진 레버를 전진에서 후진으로 또는 후진에서 전진으로 전환하면 주행 방향이 전환됩니다. 엔진형과 달리 차량을 정지한 후 전환하지 않아도 됩니다.

[플러깅 운전]

배터리 포크리프트의 경우 액셀레이터 페달을 밟은 상태에서 전진/후진 레버를 주행 방향과 반대 위치로 작동하면 후진 회전 브레이크가 구동 모터에 체결되어 차량이 감속합니다. 이를 플러깅 운전이라고 합니다. 정지하기 전에 후진 회전 브레이크를 체결하여 감속하고 전진/후진 레버를 중립 위치에 놓아 차량을 완전히 정지할 수 있습니다. 후진 회전 브레이크를 체결하여 차량이 정지한 경우 전진/후진 레버를 그대로 두고 액셀레이터 페달을 계속 밟으면 차량이 반대 방향으로 주행합니다.

액셀레이터 페달을 밟는 정도를 조정하면 역제동력을 변경할 수 있습니다.

(깊게 밟을수록 제동력이 강해집니다.) 포크리프트가 화물을 수송하는 경우 조심스럽게 밟는 정도를 조정하십시오.

2.4 조향, 브레이크, 정지 및 주차 시 참고 사항(66페이지)

조향, 브레이크, 정지 및 주차에 대한 절차와 참고 사항은 엔진형 토크 컨버터 포크리프트와 동일합니다.

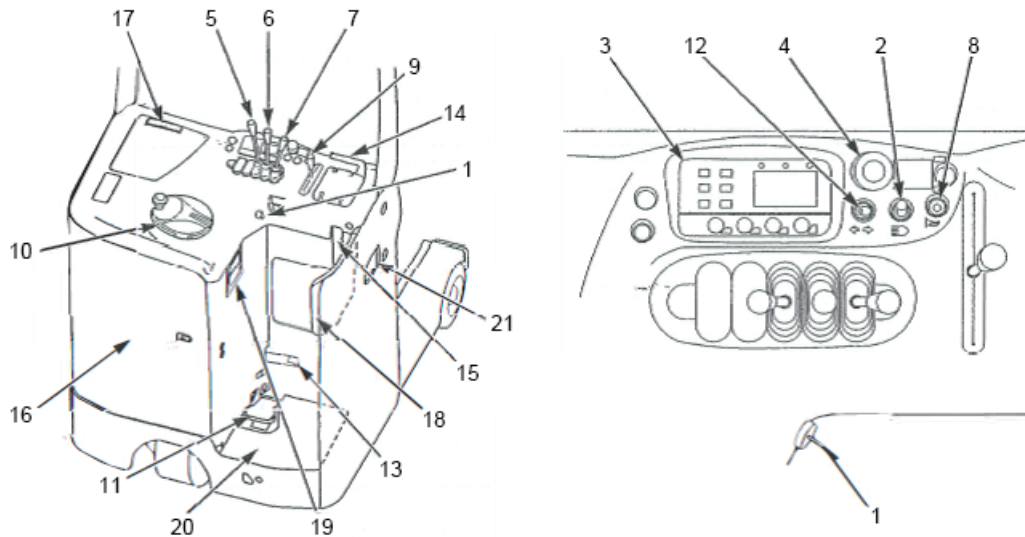
차량을 장기간 사용하지 않을 경우(일반적으로 1개월 이상) 배터리 커넥터를 분리합니다.

2.5 정지 운전 절차(66페이지)

주차 브레이크를 확실하게 체결하고 전진/후진 레버를 중립 위치로 이동한 후 포크를 최저 높이로 내립니다. 키를 "off" 위치로 돌립니다. 그런 다음 키를 제거합니다.

3.1 시동 운전 절차(67페이지)

- (1) 배터리 커넥터가 분리되어 있으면 연결합니다.
- (2) 엑셀레이터와 운전 레버가 중립 위치에 있는지 확인한 후 키를 시동 스위치에 삽입하고 ON 위치로 돌려 운전 준비를 완료합니다.



- | | |
|--|-----------------------|
| 1. 시동 스위치 | 11. 브레이크 페달 |
| 2. 라이트 스위치 | 12. 방향 지시등 스위치 |
| 3. 미터 패널(배터리 용량 디스플레이, 시간계, 오작동 코드 디스플레이, 조정 모드 디스플레이) | 13. 배터리 잠금 페달 |
| 4. 비상 전력 차단 버튼 | 14. 어시스트 그립 |
| 5. 리프트 레버 | 15. 유압유 수위 게이지 |
| 6. 틸트 레버 | 16. 뒷문 |
| 7. 리치 레버 | 17. 노트 폴더 |
| 8. 경적 버튼 | 18. 힙 지지 |
| 9. 엑셀레이터 레버 | 19. 충전 패널 |
| 10. 스티어링 휠 | 20. 바닥 플레이트(인터록 플레이트) |
| | 21. 배터리 플러그 |

그림 3-12 스탠드업 리치 포크리프트 콕핏

3.2 시동 및 가속/감속 운전 절차(67페이지)

- (1) 브레이크 페달을 밟아 브레이크를 해제합니다.
- (2) 액셀레이터 레버(전진/후진 레버로 사용됨)를 원하는 위치로 기울여 포크리프트를 해당 방향으로 이동합니다.
- (3) 액셀레이터 레버 기울기를 조정하여 주행 속도를 제어합니다.

3.3 전진/후진 전환 운전(68페이지)

전진 또는 후진으로 전환하려면 액셀레이터 레버(전진/후진 레버)를 반대 방향으로 기울입니다.

[플러깅 운전]

플러깅 운전을 수행하려면 포크리프트가 이동하는 주행 방향과 반대 방향으로 액셀레이터 레버(전진/후진 레버)를 이동합니다.

3.4 조향/브레이크/정지/주차 운전(68페이지)

- (1) 브레이크 페달에서 발을 떼 브레이크를 체결하고 차량을 정지합니다.
- (2) 차량을 장기간 사용하지 않을 경우(일반적으로 1개월 이상) 배터리 커넥터를 분리합니다.
- (3) 위 항목 이외의 운전 절차와 참고 사항은 엔진형 토크 컨버터 포크리프트와 동일합니다.

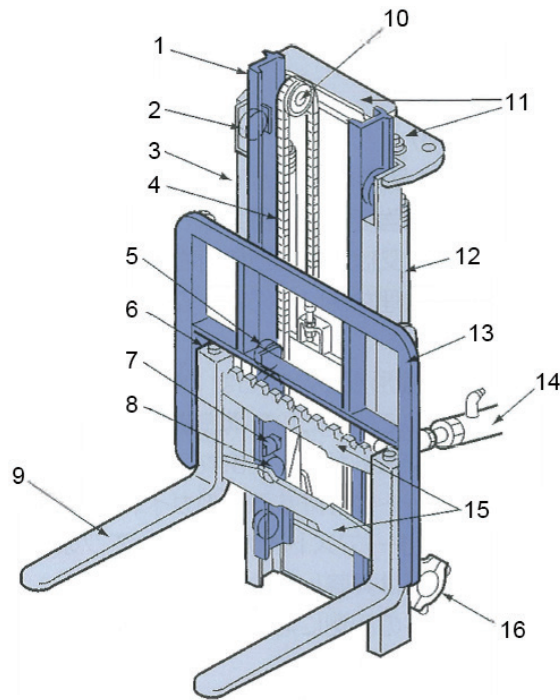
3.5 리치 포크리프트 운전 시 참고 사항(68페이지)

- 화물을 수송할 때 마스트와 포크를 뒤로 기울입니다.
- 리치 포크리프트는 타이어 회전각이 크므로 좁은 반경으로 회전합니다. 하지만 차량이 고속으로 급회전하면 넘어지거나 화물이 떨어질 수 있습니다. 항상 충분히 감속하고 천천히 회전하십시오.
- 차량을 운전할 때 발이나 상반신을 차량 밖으로 내밀면 장애물과 부딪히거나 부상을 입을 수 있습니다. 항상 올바른 운전 자세를 유지하십시오.
- 화물을 조정할 때는 시동 스위치를 OFF 위치로 돌리고 차량에서 내리십시오. 실수로 신체가 운전 레버에 닿으면 마스트가 이동하여 손, 발 또는 신체가 끼일 수 있기 때문입니다.
- 젖은 노면, 미끄러운 바닥 또는 거친 지면에서는 가급적 운전하지 마십시오. 휠이 미끄러져 효과적으로 제동되지 않기 때문입니다.

4장

적재/하역 장치 구조 및 기능

1 부품 이름(69페이지)



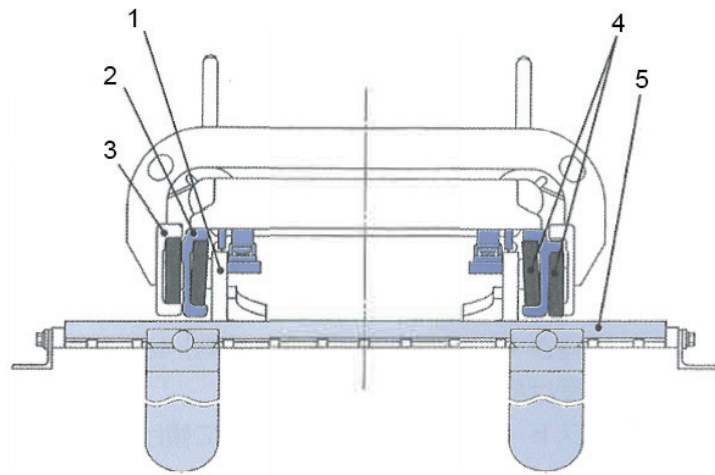
- 1. 내부 마스트
- 2. 리프트 롤러
- 3. 외부 마스트
- 4. 리프트 체인

- 5. 리프트 롤러
- 6. 포크 스토퍼
- 7. 사이드 롤러
- 8. 리프트 롤러

- 9. 포크
- 10. 체인 휠
- 11. 크로스빔
- 12. 리프트 실린더

- 13. 백레스트
- 14. 틸트 실린더
- 15. 핑거바
- 16. 마스트 지지

그림 4-1 적재/하역 장치 부품 이름



- | | | |
|------------|-----------|--------|
| 1. 리프트 브래킷 | 3. 외부 마스트 | 5. 핑거바 |
| 2. 내부 마스트 | 4. 리프트 롤러 | |

그림 4-2 포크를 위에서 본 모습

유압 시스템, 마스트 및 기타 장치에 포함된 적재/하역 장치에는 포크로 화물을 원하는 높이까지 인상 또는 원하는 각도로 기울이기와 같은 다양한 기능이 있습니다. 이러한 모든 이동은 유압 실린더 이동을 통해 수행됩니다.

"인상"은 포크와 포크에 적재한 화물을 올리고 내리는 것을, "기울기"는 마스트를 앞뒤로 기울이는 것을 의미합니다.

2.1 각 적재/하역 장치의 기능

포크

적재 및 하역에 L자형 암이 사용됩니다. 일반적으로 포크리프트에는 두 가지 포크가 있습니다. 정적 강도 안전 인자가 최소 3개 이상 있어야 하는 포크는 충분한 강도를 보장하기 위해 고품질 탄소강이나 특수강으로 제조됩니다. 하지만 장기간 사용이나 부적절한 사용으로 인해 마모되고, 휘어지고 파손됩니다.

마스트

마스트는 게이트 형태 구조로, 두꺼운 U자형 강판 두 개의 각 측면 상단에 크로스빔을 연결하여 제조됩니다. 내부 마스트는 외부 마스트 안쪽에 내장되어 있으며 리프트 브래킷과 이 브래킷에 장착된 포크가 위아래로 이동할 때 가이드 레일 역할을 합니다. 내부 마스트는 가이드처럼 외부 마스트(위아래로 이동하지 않음)를 사용하여 포크를 위아래로 이동합니다.

리프트 실린더

외부 마스트 양측 면에 유압 실린더와 함께 장착되어 있습니다. 리프트 실린더는 내부 마스트를 위아래로 이동합니다.

리프트 체인

리프트 브래킷을 올리고 내리는 체인은 리프트 실린더 상단에 있는 체인 휠(풀리)로 부착되어 있는 포크를 위아래로 이동합니다. 포크가 올바르게 위아래로 이동하게 하려면 좌우 체인의 장력이 동일하도록 조정해야 합니다. 안전 요인이 최소 5개 이상 있어야 하는 리프트 체인을 장기간 사용하면 마모, 스트레칭 및 부식이 발생하여 강도가 저하됩니다. 따라서 일일 검사가 필수입니다.

리프트 브래킷

포크를 설치하는 핑거바는 리프트 브래킷 전면에 용접되어 있고 리프트 롤러는 리프트 브래킷 측면에 부착되어 있습니다. 리프트 브래킷은 리프트 체인으로 연장되어 내부 마스트 내부에서 올라가고 내려갑니다. 핑거바 상단에는 포크를 원하는 위치에 고정할 수 있는 노치가 있습니다.

백레스트

화물이 마스트 뒤(앞)로 떨어지는 것을 방지하기 위해 장착되는 프레임입니다.

틸트 실린더

유압 실린더는 마스트(및 포크)를 앞뒤로 기울이는 데 사용됩니다.

유압 시스템은 모터/엔진으로 유압 펌프를 작동하여 유압 작동 밸브를 통해 유압유를 실린더나 유압 모터로 보내는 시스템입니다. 이 시스템은 파스칼 원리를 기반으로 합니다.

[파스칼 원리]

"밀폐된 용기 내 고정상 액체에 가해진 압력은 손실 없이 모든 액체에 전달됩니다." 이를 파스칼 원리라고 합니다.

그림 4-3과 같이 컨테이너에 크기가 다른 피스톤(10 cm^2 영역 및 1 cm^2 영역)이 있는 실린더가 있다고 가정합니다. 힘 100 N 이 영역이 좁은 피스톤(1 cm^2)에 가해지면 액체 압력은 100 N/cm^2 입니다. 영역이 넓은 피스톤(10 cm^2)의 최종 힘은 $1,000\text{ N}$ ($10\text{ cm}^2 \times 100\text{ N/cm}^2$)입니다. 따라서 영역이 좁은 피스톤의 힘은 영역이 넓은 피스톤에 비례하여 증폭됩니다.

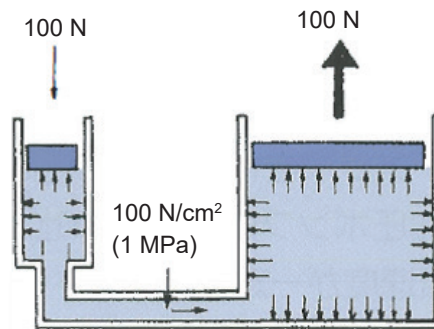


그림 4-3 피스톤 영역과 힘 간의 관계

이 원리에 따라 유압 시스템은 유압유에 압력을 가하고 유압 구동 장치(예: 유압 실린더)를 사용하여 적재/하역 장치를 이동합니다.

유압 시스템은 다음 부품으로 구성됩니다.

- 유압 제너레이터
유압 펌프 등
- 유압 구동
유압 실린더, 유압 모터
- 유압 제어 장치
방향 제어 밸브(작동 밸브 등), 압력 제어 밸브(안전 밸브 등), 유량 제어 밸브(미터링 밸브 등)
- 보조 장비
유압유 탱크, 필터, 파이프, 조인트, 압력 게이지 등

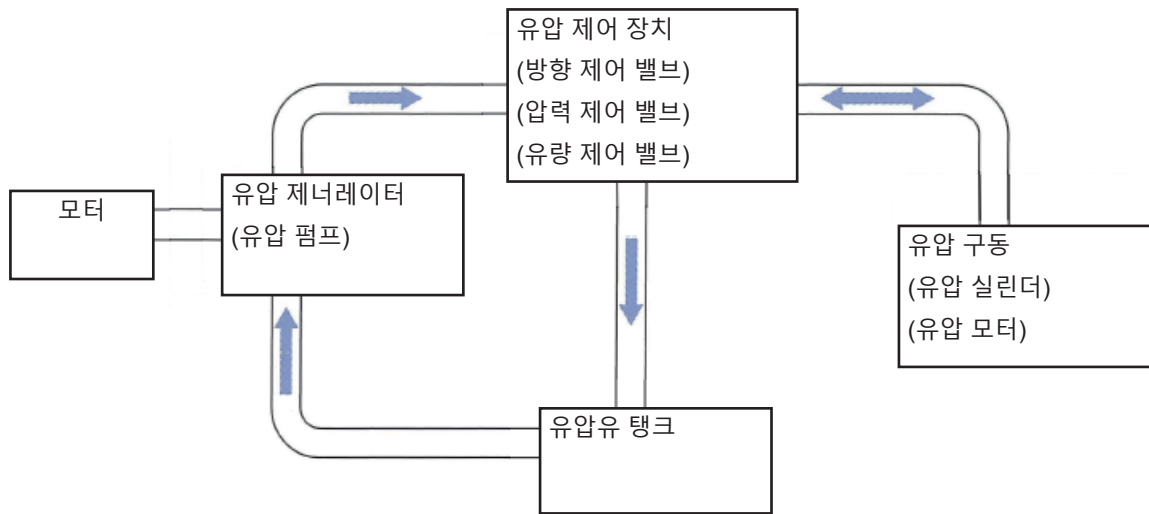
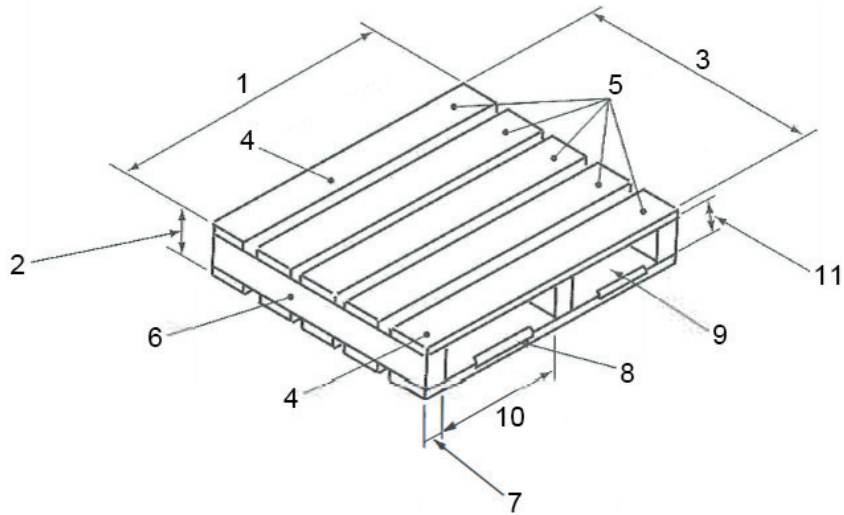


그림 4-4 유압 시스템 구조

팔레트는 한 번에 화물을 여러 개 고정할 수 있으며 팔레트를 사용하면 화물을 더욱 효율적으로 취급, 수송 및 보관할 수 있습니다.



- | | | |
|-----------|-----------|-------------------------|
| 1. 팔레트 폭 | 5. 데크 보드 | 9. 포크 삽입 구멍 |
| 2. 팔레트 높이 | 6. 스트링거 | 10. 포크 삽입 구멍 폭 |
| 3. 팔레트 길이 | 7. 스트링거 폭 | 11. 포크 삽입 구멍 높이(스트링거 폭) |
| 4. 에지 보드 | 8. 챔퍼 | |

그림 4-5 팔레트 부품명

4.1 평팔레트(85페이지)

평팔레트에는 포크 삽입 구멍이 있는 상단이 평편하고 포스트와 같은 상단 구조물이 없습니다. 목재 팔레트가 널리 사용되고 있지만 금속이나 플라스틱으로 제조된 팔레트도 있습니다.

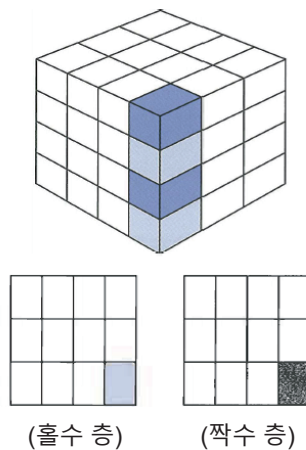
4.2 팔레트의 스택킹 패턴(88페이지)

화물이 무너지지 않도록 화물을 팔레트에 안전하고 견고하게 적재해야 합니다.

다음 설명과 같이 5가지 기본 팔레트 스택킹 패턴이 있습니다. 교체 스택킹과 벽돌 스택킹이 가장 일반적인 패턴입니다.

블록 스택킹

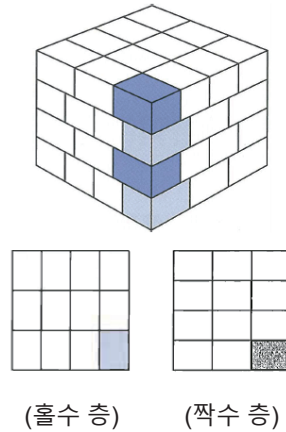
모든 화물을 같은 방향으로 정렬하고 각 층을 동일한 방식으로 쌓아 올립니다. 화물이 무너질 위험이 높으므로 화물을 와이어나 밴드로 안전하게 고정해야 합니다.



교체 스택킹

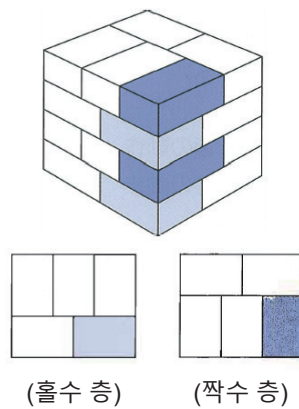
이 패턴은 사각형 팔레트에 사용됩니다. 같은 층의 모든 화물을 같은 방향으로 정렬합니다. 층마다 방향을 90°씩 변경합니다.

팔레트의 화물이 사각형이 아닌 경우 이 패턴은 일반적으로 화물이 무너지는 것을 방지하고 스택킹과 밴딩 절차를 간소화합니다.



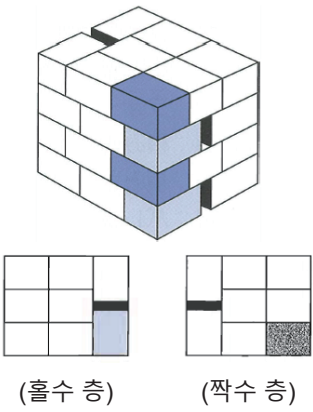
벽돌 스택킹

층마다 배열이 동일하지만 방향을 180°씩 변경하므로 화물이 가로 세로로 서로 겹칩니다.



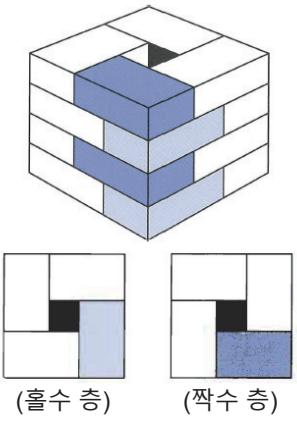
분할 스택킹

분할 스택킹은 벽돌 스택킹과 동일하지만 화물 모양으로 인해 화물 사이에 약간의 공간이 있다는 점이 다릅니다.



풍차 스택킹

화물을 풍차 모양으로 정렬하지만 층마다 반대 방향으로 정렬합니다. 이 패턴을 풍차형 스택킹이라고도 하며 사각형 팔레트에 사각형이 아닌 화물을 적재할 때 사용합니다.



5장

적재/하역 장치 운전

1

적재/하역 용어(90페이지)

고정 스티어링	차량이 정지된 상태에서 휠을 이동하려면 스티어링 휠을 돌립니다.
인상	포크를 위로 이동
내리기	포크를 아래로 이동
앞기울기	마스트를 앞으로 또는 포크를 아래로 기울이기
뒷기울기	마스트를 뒤로 또는 포크를 위로 기울이기
수축	포크나 마스트를 뒤로 이동(리치인 운전, 리치 포크리프트와 사이드로더에 사용)
연장	포크나 마스트를 앞으로 이동(리치아웃 운전, 리치 포크리프트와 사이드로더에 사용)
픽업	포크로 화물을 실을 때 수행하는 일련의 작업
적재	쌓여 있는 화물을 적재할 때 수행하는 일련의 작업
하역	적재된 화물을 지정된 위치에 하역할 때 수행하는 일련의 작업
삽입	포크를 팔레트에 삽입하는 작업
빼내기	팔레트에 포크를 빼내는 작업
인칭	포크리프트를 지정된 위치로 배열할 때 매우 느린 속도로 주행

다음 그림 5-1에서는 인상/기울기 레버 운전과 그에 따른 이동을 보여줍니다.

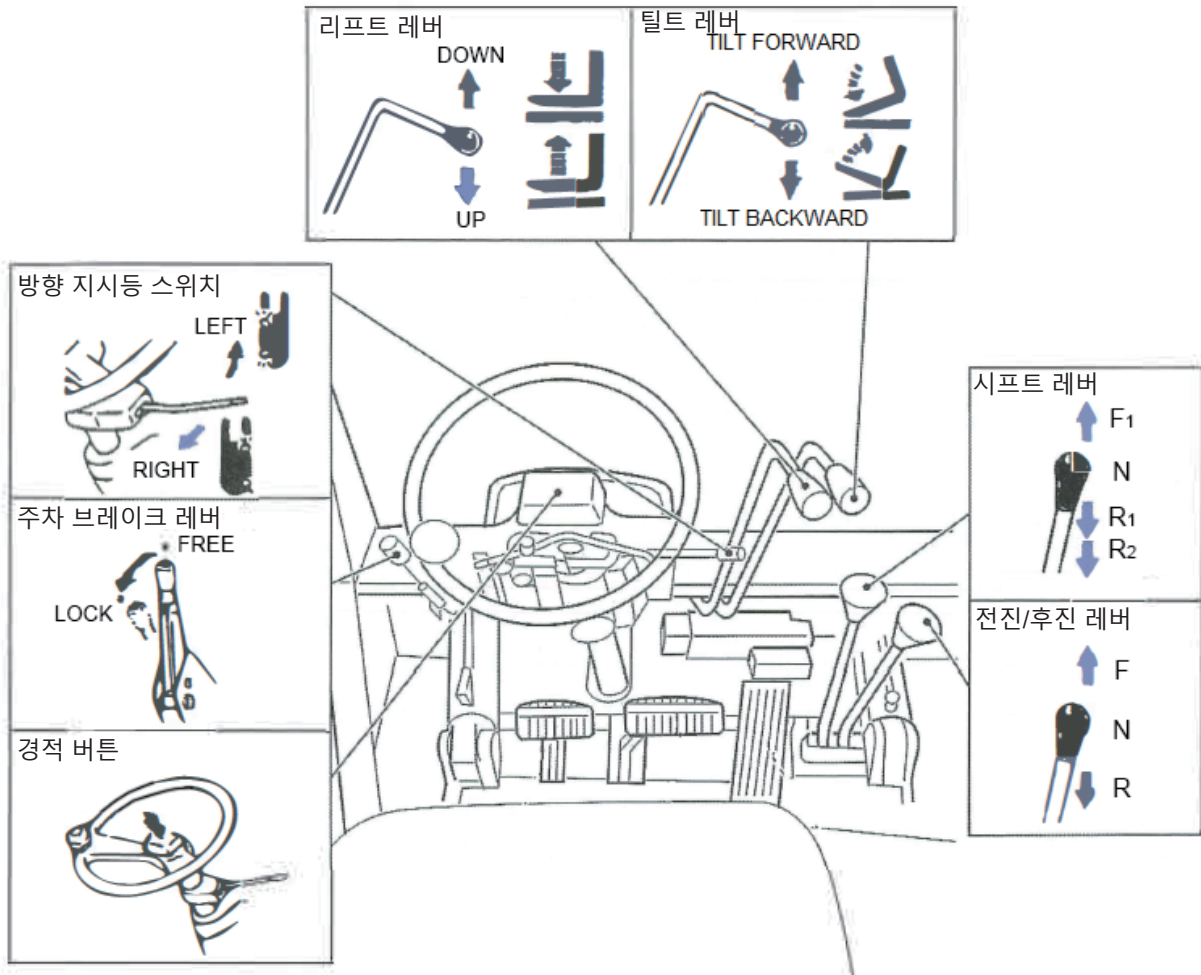


그림 5-1 레버 운전 예

3.1 적재/하역 장치 운전 방법(91페이지)

적재/하역 작업을 수행하는 경우 차량을 정지하고 주차 브레이크를 체결한 후 전진/후진 레버를 중립에 놓아 차량이 정지되어 있도록 합니다.

- 적재하는 경우 포크를 팔레트 구멍에 똑바로 삽입합니다.
- 하역하는 경우 화물 무너짐, 화물 손상 또는 기타 위험 조건을 육안으로 검사합니다.
- 화물의 수평 안정성을 유지하고 불균형한 화물 상태를 방지하기 위해 좌우 포크 간의 설치 간격을 팔레트 폭의 1/2~3/4로 조정하여 바디 중심에서의 거리를 동일하게 합니다.

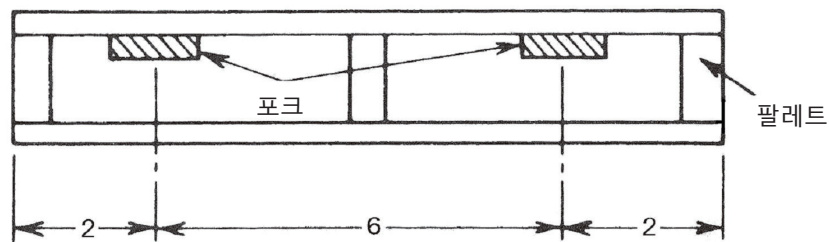


그림 5-2 좌우 포크 간의 간격

- 적재 및 하역하는 경우 가능하다면 포크를 팔레트에 삽입해야 합니다. 포크 엔드를 사용하여 화물이나 팔레트를 밀지 마십시오.

3.2 적재 운전 절차(92페이지)

적재하는 경우 다음 절차를 따릅니다.

- (1) 픽업할 화물 근처에서 차량 속도를 줄입니다.
- (2) 화물에 접근하고 차량을 정지합니다.
- (3) 화물이 무너졌는지 또는 기타 가능한 위험이 있는지 확인합니다.
- (4) 마스트를 수직으로, 포크를 수평으로 하고 포크를 팔레트나 스키드 높이까지 인상합니다.
- (5) 포크 삽입 위치를 주의 깊게 검사하고 포크리프트를 천천히 전진하여 포크를 삽입합니다. 리치 포크리프트의 경우 마스트를 천천히 연장하여 삽입합니다.
- (6) 삽입 후 포크를 살짝 인상하고(5~10 cm) 포크리프트를 후진합니다. 그런 다음 팔레트나 스키드를 10~20 cm 빼내고 포크를 내립니다.
- (7) 화물이 포크 수직 전면이나 백레스트에 살짝 닿을 때까지 포크를 끝까지 삽입한 후 인상합니다.
- (8) 인상 후 포크리프트를 천천히 후진하여 화물을 안전하게 하역할 수 있는 장소로 이동합니다. 리치 포크리프트의 경우 먼저 마스트를 수축한 후 포크리프트를 후진하여 팔레트나 스키드를 안전하게 내릴 수 있는 위치로 이동합니다.
- (9) 포크를 지면에서 5~10 cm 높이까지 내리고 마스트를 충분히 뒤로 기울인 후 포크를 지면에서 15~20 cm 높이로 유지하면서 원하는 장소로 차량을 이동합니다. 리치 포크리프트의 경우 포크를 리치 레그 상단면 위로 약 5 cm 높이까지 내리고 마스트를 충분히 뒤로 기울인 후 차량을 원하는 위치로 이동합니다.

3.3 하역 운전 절차(92페이지)

하역하는 경우 다음 절차를 따릅니다.

- (1) 하역 위치 근처에서 차량 속도를 줄입니다.
- (2) 하역 위치에 접근하고 차량을 정지합니다.
- (3) 화물이 무너졌거나 손상됐는지 또는 하역 위치에 기타 가능한 위험이 있는지 확인합니다.
- (4) 마스트를 수직으로, 포크를 수평으로 하고 포크를 실제로 하역할 때보다 살짝 높게 인상합니다.
- (5) 주의 깊게 하역 위치를 검사하고 차량을 천천히 전진한 후 포크를 원하는 위치에서 내립니다. 리치 포크리프트의 경우 마스트를 천천히 연장하고 포크를 원하는 위치에서 내립니다. 이 경우 차량을 전진하지 마십시오.
- (6) 차량을 천천히 후진하고, 포크를 10~20 cm 빼내고, 포크를 다시 인상하고, 차량을 전진하여 안전한 해당 하역 위치로 이동한 후 화물을 하역합니다. 리치 포크리프트의 경우 마스트를 천천히 수축하고, 포크를 10~20 cm 빼내고, 포크를 다시 인상하고, 안전한 해당 하역 위치에서 마스트를 연장한 후 화물을 하역합니다. 이 경우 포크리프트를 후진하거나 전진하지 마십시오.
- (7) 하역한 화물이 안정적이면 차량을 후진하고, 포크를 내리고, 마스트를 충분히 뒤로 기울인 후 포크를 지면에서 15~20 cm 높이로 유지하면서 차량을 주행합니다.
리치 포크리프트의 경우 포크가 리치 레그의 상단면을 넘어가지 않도록 포크를 내리고 마스트를 충분히 뒤로 기울인 후 차량을 주행합니다.

3.4 적재/하역 시 참고 사항(93페이지)

- 적재 또는 하역하는 경우 포크를 끝까지 올린 상태에서 틸트 운전을 과하게 수행하지 마십시오.
- 화물을 인상한 상태에서 포크리프트에서 내려오지 마십시오.
- 운전석 이외의 부품(예: 포크, 팔레트 또는 화물)에 올라가지 마십시오.



그림 5-3 올라가기 금지

- 일반적으로 헤드 가드가 있는 포크리프트를 사용하십시오.
- 일반적으로 백레스트가 있는 포크리프트를 사용하십시오.
- 화물을 30 cm 이상 인상하거나 마스트가 수직 또는 뒤로 기울어진 상태에서 주행하지 마십시오.



그림 5-4 화물을 인상한 채로 주행 금지

6장

검사 및 정비

포크리프트를 안전하고 효율적으로 사용하려면 올바른 정비가 중요합니다.

수많은 포크리프트 관련 사고는 부족하거나 잘못된 일일 검사와 정비로 인해 발생합니다. 따라서 작업 전 검사와 정기 포크리프트 검사는 물론 문제가 의심될 때마다 포크리프트를 정지하고 검사해야 합니다.

법률에서는 고용주가 표 6-1과 같은 작업 전 검사와 정기 자가 검사를 수행할 것을 요구하고 있습니다.



그림 6-1 정기 자가 검사

표 6-1 포크리프트 검사/자가 검사 규정

항목	검사원/자격	참고
작업 전 검사(산업안전보건법 시행령, 151조 25항)	고용주(운전자)가 임명한 검사원	검사 시기: 작업 시작 전
		검사 기록: (보존해야 함)
정기 자가 검사(산업안전보건법 시행령, 151-22조)	고용주(운전자)가 임명한 검사원	검사 시기: 최소 한 달에 한 번 이상
		검사 기록: 3년간 보존해야 함
지정된 자가 검사(산업안전보건법 시행령, 151-21 및 151-24조)	일본 후생노동성 시행령에서 규정한 자격을 갖춘 작업자	검사 시기: 최소 1년에 한 번 이상
		검사 기록: 3년간 보존해야 함
		지정 검사를 수행했음을 나타내는 "검사 스티커" 부착

(E)가 표시된 항목은 엔진 포크리프트에만 적용됩니다.

1.1 작업 전 검사

고용주는 매일 작업을 시작하기 전에 다음 항목을 점검해야 합니다(산업안전보건법 시행령 151-25조).

- 제동 장치 및 제어 장치 기능
- 화물 취급 장치 및 유압 시스템 기능
- 휠에서의 이상
- 전방 및 후방 램프, 방향 지시등 및 경고 장치 기능

다음 시기에 작업 전 검사를 수행합니다.

- 엔진 시동을 걸기 전에(E) 또는 시동 스위치가 OFF 위치에 있는 경우
- 엔진 시동을 걸고 예열 운전 중(E) 또는 시동 스위치가 ON 위치에 있는 경우
- 주행을 시작한 후

7장

안전 장비 및 안전 지침

1 안전 장치(106페이지)

포크리프트에 다음 안전 장치를 장착해야 하고(산업안전보건법 시행령 27조) 안전 장치가 올바르게 작동해야 합니다(산업안전보건법 시행령 29조).

1.1 전조등 및 백라이트

전조등과 백라이트는 야간이나 어두운 장소에서 안전하게 주행 또는 작업하도록 차량 전방이나 후방에 조명을 비춥니다. 작업 위치가 충분히 밝지 않으면 안전 작업을 위해 포크리프트에 전조등과 백라이트가 있어야 합니다(산업안전보건법 시행령 151-16조).

1.2 헤드 가드

헤드 가드는 운전석 위에 있는 견고한 보호 프레임으로, 낙하하는 화물로부터 운전자를 보호합니다. 화물 낙하로 인해 운전자가 위험해질 수 있으면 포크리프트에 지정된 강도와 크기의 헤드 가드가 장착되어 있어야 합니다(산업안전보건법 시행령 151-17조).

- 헤드 가드는 포크리프트의 최대 하중 두 배(값이 4톤을 초과하는 경우에는 4톤)에 해당하는 균일하게 분산된 정적 하중을 견딜 수 있는 강도여야 합니다.
- 상단 프레임 구멍의 폭이나 길이는 16 cm 미만이어야 합니다.
- 섣다운(sit-down) 포크리프트의 경우 운전석 상단면에서 헤드 가드 상단 프레임의 하단면까지의 높이는 95 cm 이상이어야 합니다.
- 스탠드업(stand-up) 포크리프트의 경우 운전석 바닥부터 헤드 가드 상단 프레임의 하단면까지의 높이는 1.8 m 이상이어야 합니다.

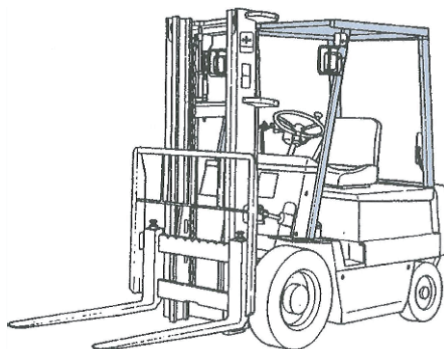


그림 7-1 헤드 가드

1.3 백레스트

백레스트는 화물이 마스트 뒤로 떨어지는 것을 방지하기 위해 장착되는 프레임입니다.

화물 낙하로 인해 운전자가 위험해질 수 있으면 포크리프트에 백레스트가 장착되어 있어야 합니다 (산업안전보건법 시행령 151-18조).

1.4 브레이크 시스템

브레이크 시스템은 차량을 감속하고 정지 상태로 유지하는 데 사용됩니다.

브레이크 시스템 성능은 다음과 같아야 합니다(구조 법률 4조).

- 포크리프트가 표준 무적재 조건에서 주행하고 있고 초기 제동 속도가 20 km/h이면 제동 거리는 5 m입니다.
- 포크리프트가 표준 무적재 조건에서 주행하고 있고 초기 제동 속도가 10 km/h이면 제동 거리는 2.5 m입니다.

1.5 방향 지시등

방향 지시등은 차량 주변 사람이나 뒤에 있는 차량에게 회전할 방향을 보여줍니다. 포크리프트 각 측면에 방향 지시등 한 개를 장착해야 합니다(구조 법률 5조).

1.6 경고 장치

경고 장치는 시동/주행/작업 시 차량 주변 사람에게 위험 가능성을 경고하는 안전 강화 장치로, 법률에 따라 경고 장치를 설치해야 합니다(구조 법률 6조).

다른 사람에게 경고하는 경적 및 후방 버저 외에 경고 장치에는 차량 상태를 운전자에게 알리는 경고 버저 또는 경고 표시등도 포함됩니다.

참고: 경고 장치에는 도로교통안전기준 43조에 규정된 경고음 알람도 포함됩니다.

1.7 유압 시스템 안전 밸브

유압 시스템 안전 밸브는 유압유 압력이 지나치게 증가하는 것을 방지하는 장치로, 법률에 따라 이 밸브를 설치해야 합니다(구조 법률 7조).

1.8 낙하 방지 장비

운전석이 위 아래로 이동하는 포크리프트에는 낙하로부터 작업자를 보호할 수 있도록 운전석 근처에 핸드레일이나 유사 장치가 있어야 합니다(구조 법률 10조).

1.9 시트 안전 스위치

시트 안전 스위치는 화물 취급 레버가 작동 중이더라도 운전자가 탑승하지 않으면 포크가 위아래로 이동하지 않고, 마스트가 앞뒤로 기울어지지 않고, 차량이 이동(토크 컨버터 포크리프트의 경우)하지 않도록 합니다.

2.1 전체 운전 지침(108페이지)

- 운전 자격
자격이 없거나 지정된 사람이 아니면 운전하지 마십시오. 18세 미만의 사람은 포크리프트를 운전해서는 안 됩니다.



그림 7-2 운전 자격

- 공용 도로에서 주행
일본 규정에서 요구하는 정기 차량 검사를 통과한 차량으로 공용 도로를 주행하는 경우 운전자는 도로교통법에 따라 운전 면허증을 소지하고 있고 다음 규칙을 준수해야 합니다.
팔레트가 장착되어 있거나 화물이 적재된 포크리프트를 공용 도로에서 운전해서는 안 됩니다(일본 국토교통성 1955년 고지 B(331번)).
- 규칙 준수
금지, 주의 사항 및 작업 절차 등 작업장 규칙을 준수하십시오.
- 과로 또는 음주 운전 금지
절대로 피로하거나 음주한 상태에서 포크리프트를 운전하지 마십시오.

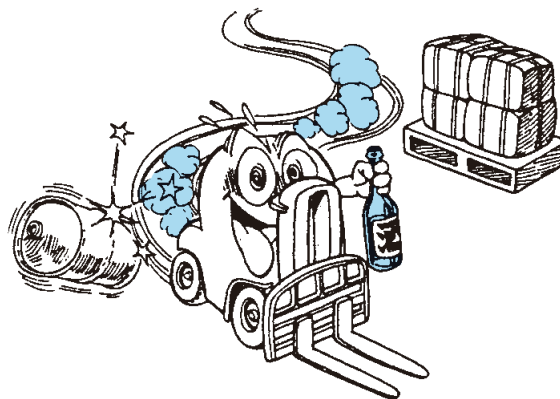


그림 7-3 과로 또는 음주 운전 금지

- 운전석을 청결하게 유지
기름이 묻은 손이나 신발로 레버 또는 페달을 운전하면 미끄러져 위험해질 수 있습니다. 항상 운전석 주변을 청결하게 유지하십시오.
- 적절한 의복 및 보호 장비 착용
안전모, 보호 신발 및 올바른 작업복을 착용하고 안전모의 턱끈을 고정하십시오.



그림 7-4 적절한 의복 및 보호 장비 착용

2.2 차량 운전 지침(110페이지)

- 항상 작업 전(시동) 검사 수행
작업 전(시동) 검사가 완료되기 전에 차량을 운전하지 마십시오.

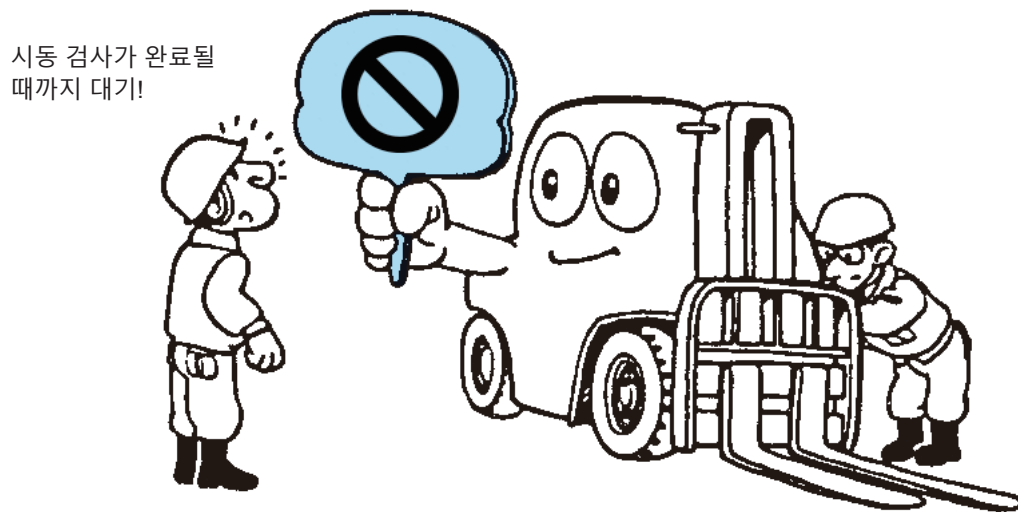


그림 7-5 시동 검사

- 포크리프트 탑승 및 하차
차량에 탑승 및 하차할 때는 핸드레일과 발판을 사용합니다. 운전 레버나 스티어링 휠을 잡고 차량에 탑승하거나 하차하지 마십시오. 절대로 뛰어서 차량에 탑승하거나 하차하지 마십시오.

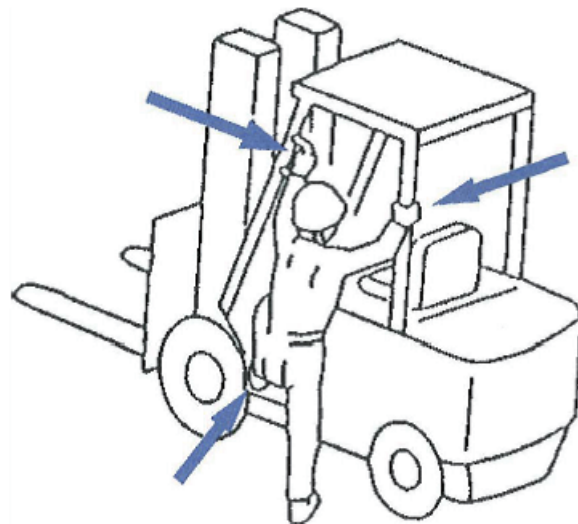


그림 7-6 포크리프트 탑승 및 하차

- 안전 벨트 매기
안전 벨트가 있는 포크리프트를 운전하는 경우 안전 벨트를 맵니다.
- 주변이 안전한지 확인
엔진 시동을 걸거나 차량을 이동하거나 회전할 때 주변 영역(특히 포크리프트 후방 영역)이 안전한지 확인합니다.
- 포크를 올린 상태에서 차량 운전 금지
절대로 포크를 올린 상태에서 차량을 운전하지 마십시오.
포크를 지면에서 15~20 cm 높이까지 내려 무게 중심을 낮추고 차량 안정성을 확인한 후에 차량을 운전합니다. 리치 포크리프트의 경우 마스트를 연장한 상태(리치 아웃 상태)로 운전하지 마십시오.

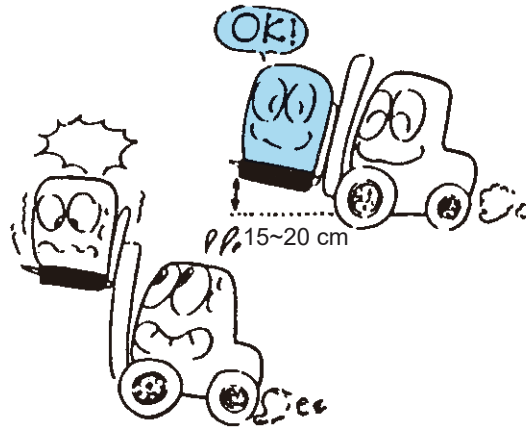


그림 7-7 포크를 내린 상태로 운전

- 대형 화물 적재/하역
대형 화물이 포크리프트 전방 시야를 방해하는 경우 안전을 위해 후진으로 수송하거나 다른 사람의 지시를 받으십시오.
- 경사로에서 적재된 포크리프트 운전
화물 수송 시 차량 안정성을 유지하기 위해 경사로를 오르는 경우에는 전진하고 경사로를 내려오는 경우에는 후진합니다.

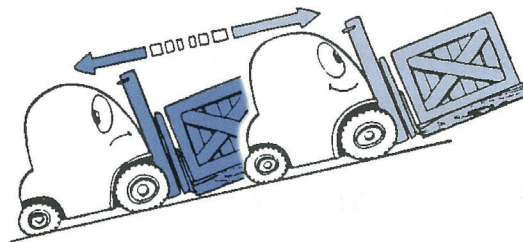


그림 7-8 경사로를 오를 때는 전진 및 경사로를 내려올 때는 후진

- 감지된 문제 즉시 수리
포크리프트를 운전하는 동안 문제가 발생하면 즉시 차량을 안전한 장소에 정지하고 문제를 식별한 후 적절하게 수리합니다.

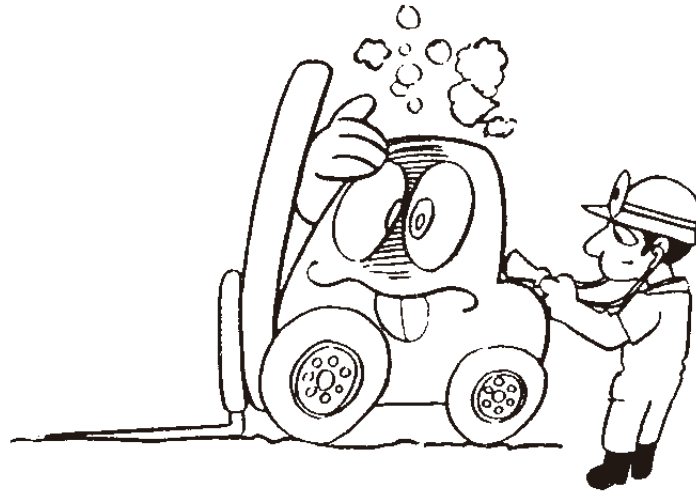


그림 7-9 감지된 문제 즉시 수리

- 주행 중에 엔진 정지 금지
파워 스티어링(스티어링 부스터 시스템) 또는 브레이크 부스터가 장착된 차량의 경우 주행 중에 엔진을 정지하지 마십시오. 스티어링 휠이 무거워지고 브레이크 성능이 크게 저하되어 위험해집니다.

2.3 화물 취급 운전 지침(113페이지)

- 포크리프트 과적 금지
해당 하중 표에 나와 있는 허용 하중을 초과하는 화물을 취급하지 마십시오.

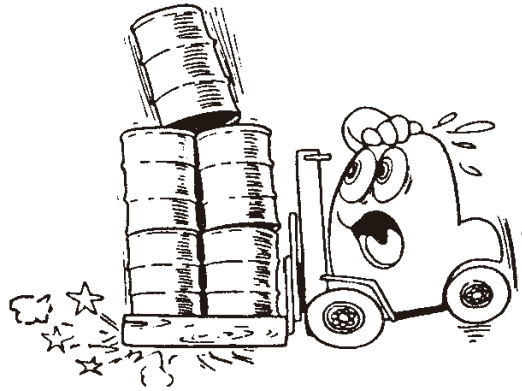


그림 7-10 포크리프트 과적 금지

- 가이드 지침 준수
다른 사람이 안내하는 경우 운전자는 이 안내를 따라야 합니다. 안내하는 사람은 운전석에서 잘 보이는 곳에 있어야 합니다.
- 포크 아래에 서 있기 금지
절대로 포크나 화물 아래에 사람이 서 있으면 안 됩니다.



그림 7-11 포크 아래에 서 있기 금지

- 포크로 사람 인상 금지
포크에 사람이 있으면 절대 인상하거나 주행하지 마십시오.

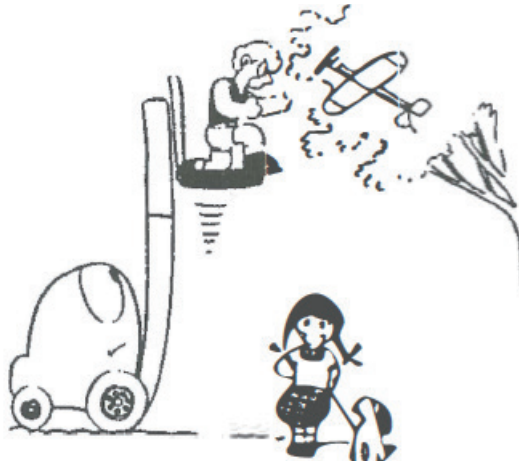


그림 7-12 포크로 사람 인상 금지

- 와이어로 포크에 화물 걸기 금지
와이어로 포크에 화물을 걸지 마십시오.

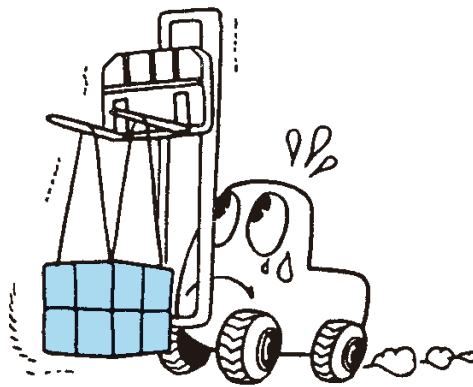


그림 7-13 포크에 화물 걸기 금지

- 적재/하역 중에 마스트 접촉 금지
화물을 만지기 위해 마스트나 관련 부품에 손을 대면 신체가 실수로 리프트 레버를 건드려 마스트가 내려올 수 있습니다. 따라서 화물 취급 운전 중에는 절대 마스트를 만지지 마십시오.

2.4 충전 지침(116페이지)

- 깨끗하고 환기가 잘 되는 장소에서 포크리프트를 충전합니다.

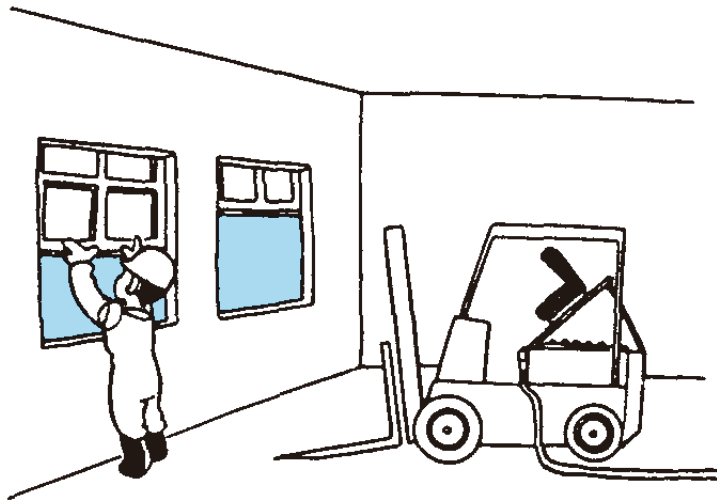


그림 7-14 환기가 잘 되는 장소에서 충전

- 배터리 커버 열기
충전 시 공기 흐름이 개선되도록 배터리 커버를 엽니다.

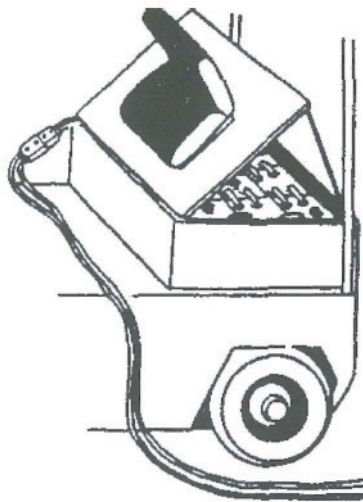


그림 7-15 충전 중에 배터리 커버 열기

- 화기 엄금
충전 시 배터리에서 수소 가스와 산소 가스가 생성됩니다. 배터리 충전 중에는 화기를 배터리에서 멀리 떨어뜨리십시오. 또한 스파크와 단락을 방지하십시오.

8장

포크리프트 운전에 대한 기본 기계학

모든 포크리프트 기동과 적재/하역 운전은 역학 및 기계학의 원칙을 기반으로 합니다. 역학 기본 원칙을 확실하게 이해하면 더욱 안전하고 효율적인 방식으로 적재 및 하역 작업을 수행할 수 있습니다. 실제 포크리프트 적재 운전 중에 균형과 안정성 문제가 발생하면 이러한 기본 지식이 얼마나 유용한지 알 수 있습니다.

1 힘 작용(120페이지)

1.1 힘의 3요소

움직이는 고정 물체 설정, 이동 물체 방향 변경 및 물체 속도 변경은 물체에 작용하는 힘에 대한 모든 예입니다. 모든 힘에는 방향, 크기 및 작용점이 있습니다. 이를 "힘의 3요소"라고 하며 그림 8-1에서 화살표로 표시됩니다.



그림 8-1 힘의 3요소

벡터

힘의 방향으로 작용점 A에서 B까지 직선을 그립니다. 힘 길이는 크기에 비례합니다. 예를 들어 1 cm가 1 N(뉴턴)을 나타내면 5 cm는 5뉴턴을 나타냅니다. 이 직선(AB) 길이는 힘의 작용선에 해당하고 화살표는 힘의 방향을 나타냅니다.

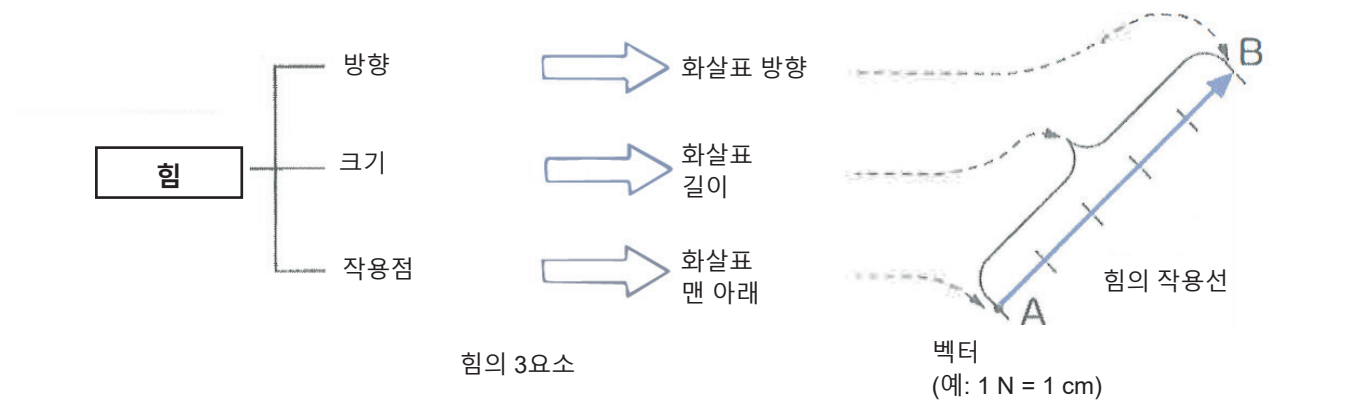


그림 8-2 벡터

1.2 힘의 합성 및 분해(121페이지)

단일 점에 작용하는 힘 두 개 이상은 효과가 동일한 힘 하나로 "결합"됩니다. 이 "결합된" 힘을 "합성력"이라 합니다. 힘 두 개 이상이 합성력 하나에 결합되는 과정을 "힘의 합성"이라고 합니다.

두 힘의 합성

- 직선으로 힘 합성

합성력(R)은 직선에서 동일한 방향으로 작용하는 두 힘(F1 및 F2)의 합입니다. 두 힘이 반대 방향으로 작용하면 합성력은 두 힘의 차가 됩니다.

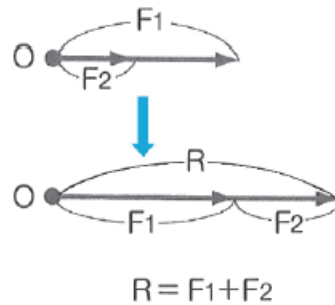


그림 8-3 두 힘의 합성

- 방향과 크기가 다른 힘의 합성

그림 8-4에서는 O 점에서 다른 방향으로 작용하는 두 힘(F1 및 F2)의 합성력(R)을 찾는 방법을 보여줍니다. F1 및 F2를 변으로 하여 평행사변형(OBDA)을 그립니다. O 점을 평행사변형의 다른 면에 연결하는 대각선이 합성력(R)을 나타냅니다.

합성력을 찾는 방식을 "힘의 평행사변형 법칙"이라고 합니다.

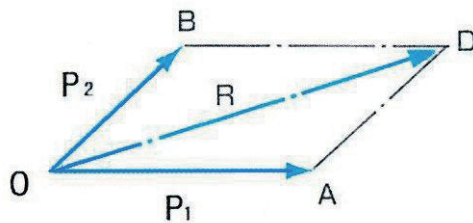


그림 8-4 힘의 평행사변형 법칙

1.3 힘의 분해

그림 8-5와 같이 선박이 로프를 통해 강의 제방 두 곳에 있는 말뚝(A, B)에 연결되어 있습니다. 선박이 이동하는 힘을 F 라고 하고 로프에 작용되는 힘을 F_a 및 F_b 라고 합니다.

로프에 작용되는 힘을 찾으려면 그림 8-4와 같이 힘의 평행사변형 법칙을 역순으로 사용합니다.

힘 F 의 반동력 R 을 대각선으로, 로프를 두 면으로 하여 평행사변형을 그리면 힘을 확인할 수 있습니다. F_a 와 F_b 는 로프에 작용하는 힘을 나타냅니다.

"힘의 분해"는 물체에 작용하는 힘을 힘 두 개 이상으로 나누는 과정입니다. 각 힘(F_a 및 F_b)을 "성분력"이라고 합니다.

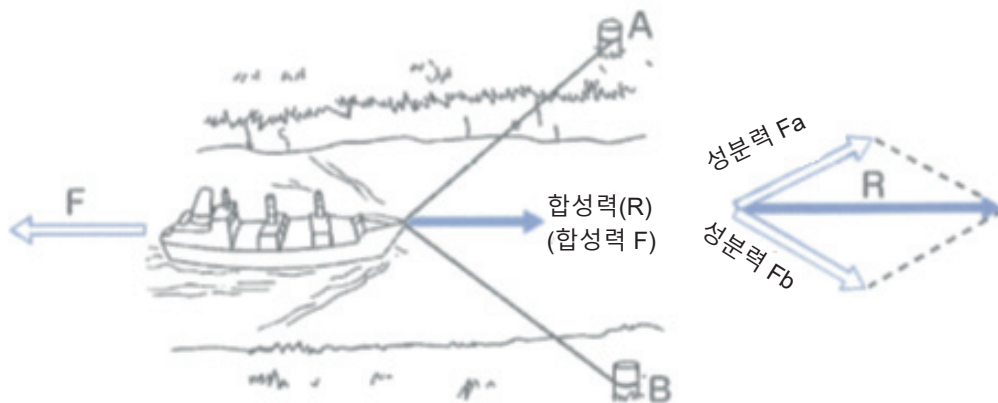


그림 8-5 힘의 분해(1)

또한 그림 8-6과 같이 동일한 힘 F 로 화물을 밀더라도 수평력 F_2 크기는 미는 각도에 따라 달라집니다.

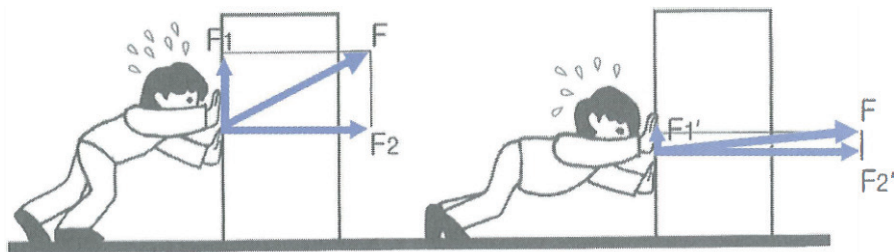


그림 8-6 힘의 분해(2)

1.4 힘의 모멘트(123페이지)

"모멘트"는 비틀어지거나 회전하려는 힘의 성향입니다. 수학적으로 모멘트(M)는 힘(F)과 길이(L)(받침점과 힘 점 간의 거리)의 산물입니다.

$$\text{모멘트}(M) = \text{힘}(F) \times \text{길이}(L)$$

"힘의 모멘트"를 "토크"라고도 합니다.

결합력과 모멘트

기본적으로 합성 결합력(회전 모멘트)이 동일하면 B 점보다 축에서 두 배 멀리 떨어져 있는 A 점에서의 힘 F_a 는 힘 F_b 의 절반입니다.

하지만 이 경우 너트를 조이려면 A 점에서의 힘이 B 점에서의 힘보다 멀리 이동해야 합니다. 즉, 너트를 조이는 데 필요한 작업량(힘 x 거리)은 A 점과 B 점 모두에서 동일합니다.

$$M_a = F_a \times 2L$$

$$M_b = F_b \times L$$

$$F_a \times 2L = F_b \times L$$

$$2F_a = F_b$$

$$P_a = F_b/2$$

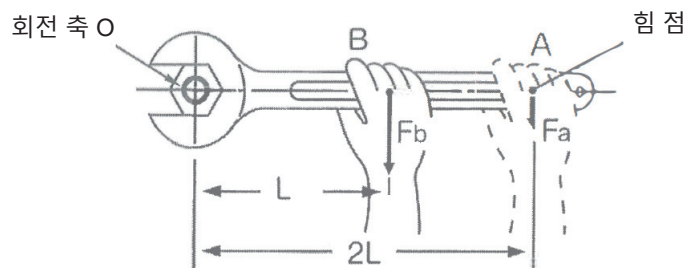


그림 8-7 결합력과 모멘트

1.5 힘의 균형(125페이지)

물체 하나에 여러 힘이 작용하고 물체가 움직이지 않으면 힘의 균형이 맞았다고 간주됩니다.

예를 들어 로프로 화물을 들어올리고 화물이 움직이지 않는 경우 화물 무게에 의해 생성된 중력($W = mg$)과 동일한 상단 힘 F 가 로프에 작용하여 힘의 균형이 잡힙니다.

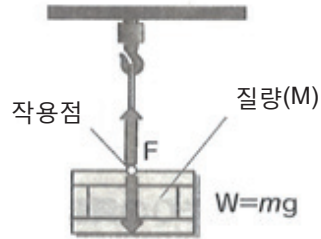


그림 8-8 힘의 균형

단일점에서 힘의 균형

두 사람이 제공하는 힘(힘 F_1 및 F_2)의 합성력 F 가 화물 무게 W 와 동일하면 그림 8-9의 힘은 균형 잡히고 변하지 않습니다.

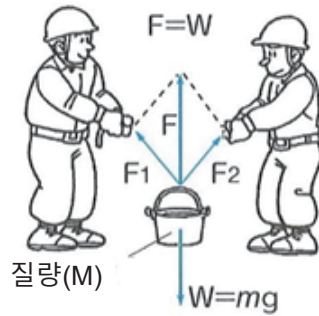


그림 8-9 단일 점에서 힘의 균형

평행력 균형

그림 8-10에서 막대에 작용하는 힘이 변하지 않으면 회전 축에서 반시계 방향 모멘트(M_a)는 시계 방향 모멘트(M_b)와 동일합니다. 다음과 같이 방정식을 작성할 수 있습니다.

$$M_a = M_b$$

$$M_a = W_a \times a$$

$$M_b = W_b \times b$$

사람 어깨가 힘 P 를 지지합니다($W_a + W_b$).

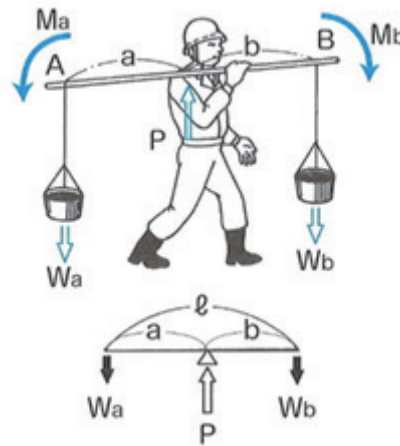


그림 8-10 평행력 균형

포크리프트에서 힘의 균형

고정력 균형

평편한 지면에 있으면서 적재된 고정 평형추 포크리프트에서의 힘의 균형을 생각해 보겠습니다.

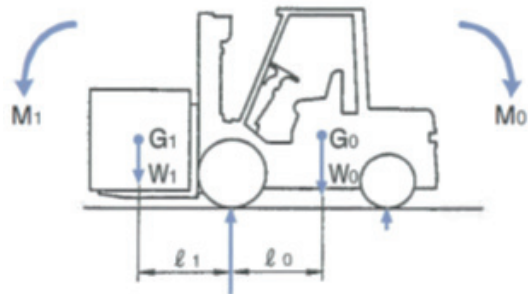


그림 8-11 힘의 균형

W_0 은 차량 질량, W_1 은 화물 질량, L_0 은 전륜(받침점)부터 차량 무게 중심까지의 거리, L_1 은 전륜부터 화물 무게 중심까지의 거리입니다.

차량 질량에 의해 생성된 모멘트(안정성 모멘트) $M_0 = W_0 \times L_0$

화물 질량에 의해 생성된 모멘트(티핑 모멘트) $M_1 = W_1 \times L_1$

즉, 안정성 모멘트 M_0 이 티핑 모멘트 M_1 보다 클수록 휠과 차량에서 지지하는 총 질량($W_0 + W_1$)이 안정적입니다. 반대로 티핑 모멘트 M_1 이 안정성 모멘트 M_0 을 초과하면 차량이 앞으로 기울고 후륜이 지면에서 들러 차량을 운전할 수 없게 됩니다.

안정성 모멘트가 고정되어 있는 경우 화물이 포크 맨 끝에 있으면 L_1 이 길어지고 화물 측의 모멘트 M_1 이 증가하여 차량이 불안정해집니다. 그림 8-12와 같이 포크리프트가 기울면 화물의 무게 중심(G_1)이 더욱 안쪽으로 (G_1') 이동합니다. 새 L_1 값(L_1')이 기존 값보다 짧으면 티핑 모멘트가 감소하여 차량이 안정화됩니다.

따라서 포크리프트에는 정격 하중 중심(표 1-3 참조)과 허용 하중(그림 1-5 참조) 사양이 있습니다.

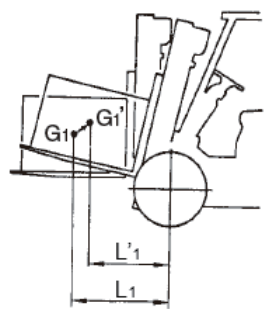


그림 8-12 기울 경우의 무게 중심

그림 8-13과 같이 적재된 포크리프트가 경사로를 전진으로 내려가는 경우 평지에서의 값과 비교 시 각 무게 중심의 높이로 인해 $L'0$ 이 $L0$ 보다 짧아지고 $L'1$ 이 $L1$ 보다 길어집니다. 이로 인해 차량이 기울어질 수 있습니다.

그림 8-14와 같이 포크리프트가 경사로를 후진으로 내려가면 $L'0$ 이 $L0$ 보다 길어지는 반면 $L'1$ 이 $L1$ 보다 짧아지므로 안정성이 향상됩니다.

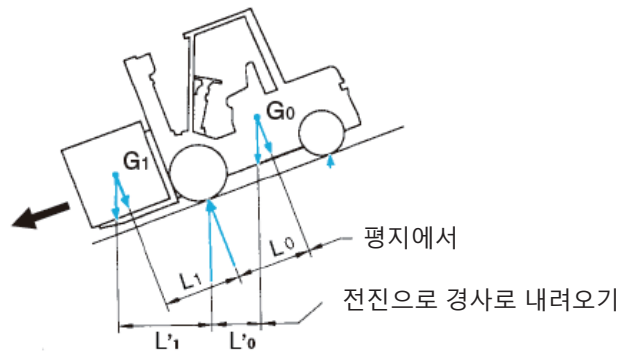


그림 8-13 경사로를 전진으로 내려오기

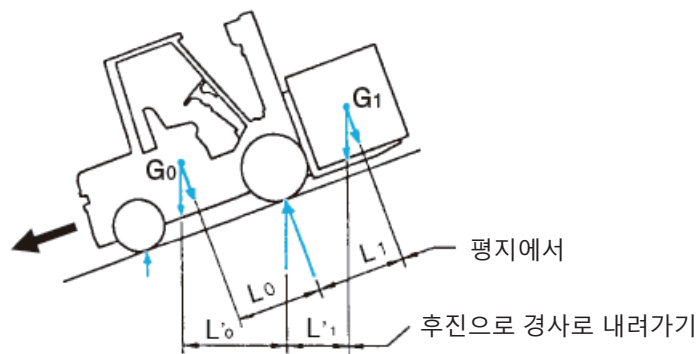


그림 8-14 경사로를 후진으로 내려오기

2.1 질량

표 8-1 밀도(단위 부피당 질량)

재질	밀도(t/m ³)	재질	밀도(t/m ³)	재질	밀도(t/m ³)
납	11.4	콘크리트	2.3	오크나무	0.9
구리	8.9	흙	1.8~2.0	소나무	0.5
철	7.8	자갈/모래	1.5~2.0	삼나무/사이프러스	0.4
주철	7.2	석탄	0.8	오동나무	0.3
알루미늄	2.7	코크	0.5	물	1.0

2.2 무게 중심(130페이지)

중력은 물체의 모든 부분에서 작용합니다. 물체의 "무게 중심"은 중력이 모이는 점입니다.

무게 중심 위치

형태가 단순한 물체의 무게 중심(G) 위치는 일반적으로 물체의 중심 근처입니다. 물체가 놓인 방식에 관계없이 무게 중심 위치는 절대 변하지 않습니다.

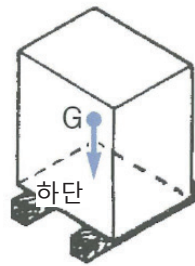
무게 중심과 안정성

물체 "안정성"은 기울어짐을 방지하는 능력입니다. 안정성은 물체의 무게 중심에서 아래로 가상의 수직선을 그어 물체 하단면을 통과하는지 여부를 통해 결정됩니다.

수직선이 하단면 가운데를 통과하면 물체는 넘어지지 않습니다("우수한 안정성"). 하지만 수직선이 하단면 모서리 근처를 통과하면 물체는 쉽게 넘어지고("나쁜 안정성") 수직선이 하단을 통과하지 않으면 넘어집니다.

이 점이 기울어져 있거나 경사면에 있는 물체가 쉽게 넘어지는 이유입니다. 그림 8-15를 참조하십시오. 또한 무게 중심이 높은 물체는 수직선이 물체 하단을 통과하더라도 쉽게 넘어집니다(예: 길고 얇은 물체가 끝에 있는 경우). 밑면이 넓은 물체의 안정성은 양호합니다. 그림 8-16을 참조하십시오.

무게 중심(G)에서 시작하는 수직선이
하단을 통과하면 물체가 안정적입니다.



무게 중심(G)에서 시작하는 수직선이
하단을 통과하지 않으면 물체가
불안정해집니다.

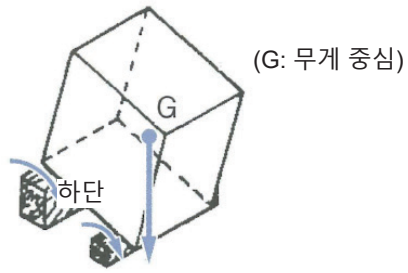


그림 8-15 무게 중심과 안정성

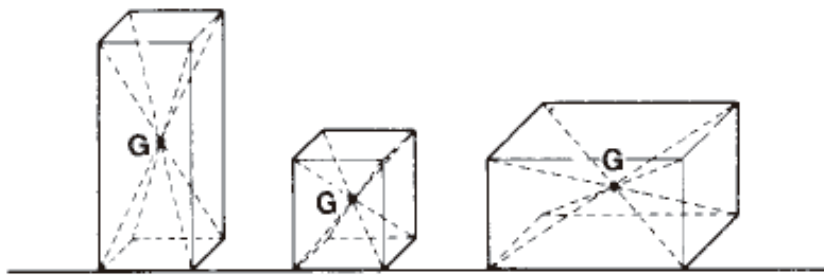


그림 8-16 안정성 비교

포크리프트의 무게 중심 위치와 해당 안정성

두 물체를 합친 경우 결합된 무게 중심(G) 위치는 두 물체의 무게 중심(G1 및 G2) 간의 직선입니다. 이러한 무게 중심은 포크리프트가 화물을 수송할 때 적용됩니다. 적재된 포크리프트를 생각해 보겠습니다. 결합된 무게 중심 (G) 위치가 차량을 지지하는 전륜 앞에 있으면 후륜이 지면에서 들려 포크리프트가 넘어질 가능성이 높아집니다. 반대로 결합된 무게 중심(G) 위치가 지지하는 전륜 뒤에 있으면 차량이 안정적입니다.

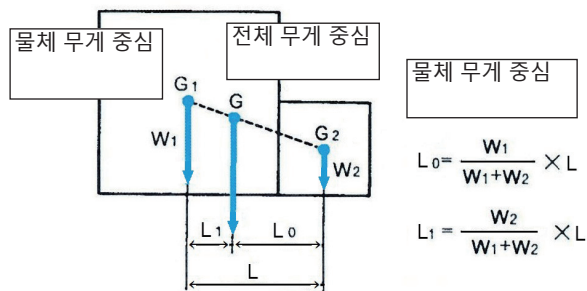


그림 8-17 무게 중심 위치

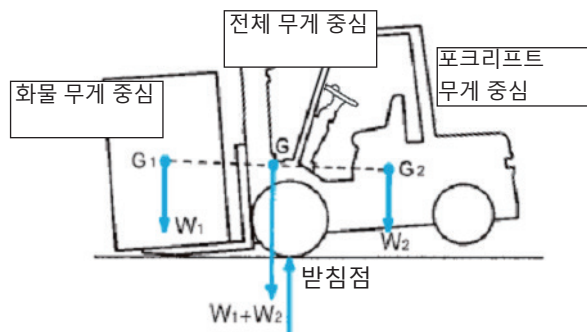


그림 8-18 넘어질 수 있게 하는 무게 중심

포크리프트가 화물을 높게 인상하면 결합된 무게 중심(G) 위치가 높아집니다. 이로 인해 전체 안정성이 감소합니다.

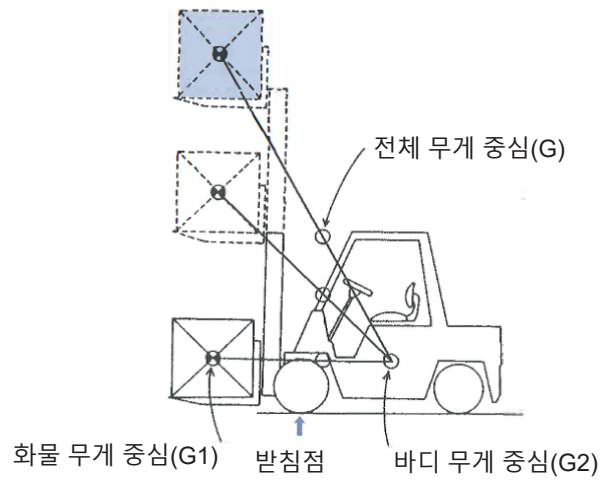


그림 8-19 전체 무게 중심 이동

결합된 무게 중심(G) 위치가 오른쪽이나 왼쪽으로 전륜에서 벗어나면 포크리프트가 고르지 못한 지면에서 넘어질 수 있습니다.

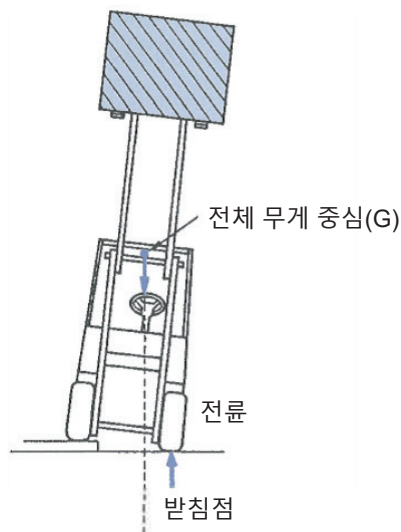
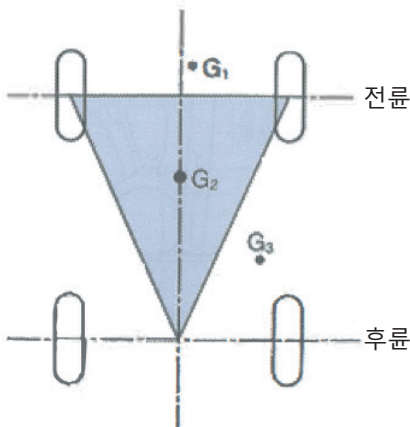


그림 8-20 고르지 못한 지면에서 기울어지는 위험

따라서 이동할 때 화물을 낮은 위치로 유지하는 것이 중요합니다. 포크를 올린 경우 포크리프트를 주행하거나 회전할 때 넘어지지 않도록 주의해서 운전해야 합니다. 타이어 하나가 찢어지거나 구멍이 있거나 또는 바람이 빠진 상태로 주행하면 넘어질 위험이 증가합니다.



무게 중심이 G_2 에 있으면 차량이 안정적이지만 무게 중심이 G_1 또는 G_3 에 있으면 넘어질 수 있음

그림 8-21 포크리프트 무게 중심 위치

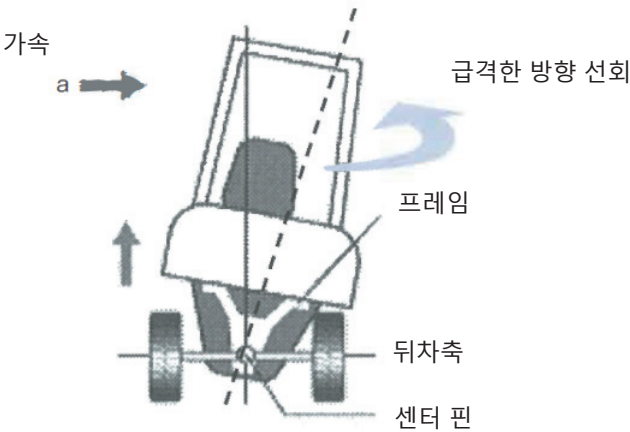


그림 8-22 무게 중심이 안정되지 않는 경우

3.1 관성 및 관성력(134페이지)

외부 힘이 작용하지 않는 물체에는 정지하거나 이동 중일 때 그대로 있으려는 성향이 있습니다. 이를 "관성"이라고 합니다. 물체에 작용하는 관성의 힘을 "관성력"이라고 합니다. 관성력은 질량과 가속에 비례합니다.

적재된 포크리프트가 이동하는 중에 급정지하면 화물이 쓰러지거나 앞으로 쏟아질 수 있습니다. "관성"이 포크리프트가 정지할 때 화물의 움직임을 유지하려고 하기 때문입니다.

따라서 급정지는 매우 위험합니다.



그림 8-23 포크리프트 관성력

3.2 원심력 및 구심력(134페이지)

줄 한쪽 끝에 추를 달고 반대 끝을 잡고 원을 그리면서 추를 돌리면 손이 추 방향으로 당겨집니다. 추를 빠르게 돌릴수록 손이 당겨지는 양이 증가합니다. 줄을 놓으면 추가 포물선을 그리면서 날아갑니다.

물체가 원 패턴으로 이동할 때 생성되는 밖으로 향하는 힘을 "원심력"이라 합니다. "구심력"의 크기는 원심력 크기와 동일하지만 대신 안쪽으로 즉, 추를 지지하는 손 방향으로 작용합니다.

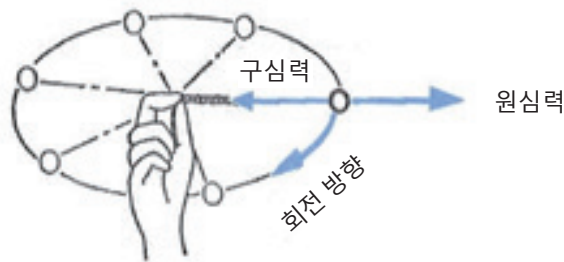


그림 8-24 원심력 및 구심력

(참고):

원주 속도는 시간 단위당 원을 그리면서 이동한 거리를 의미합니다.

고속으로 주행하는 적재된 포크리프트가 급회전하면 차량에 원심력이 작용하여 차량이 넘어질 수 있습니다. 이러한 운전 방식은 매우 위험합니다. 전체 무게 중심(G)이 높은 위치로 올라간 화물을 수송하는 포크리프트가 회전하면 전체 무게 중심이 타이어(받침점) 밖으로 이동하여 넘어질 수 있으므로 매우 위험합니다.

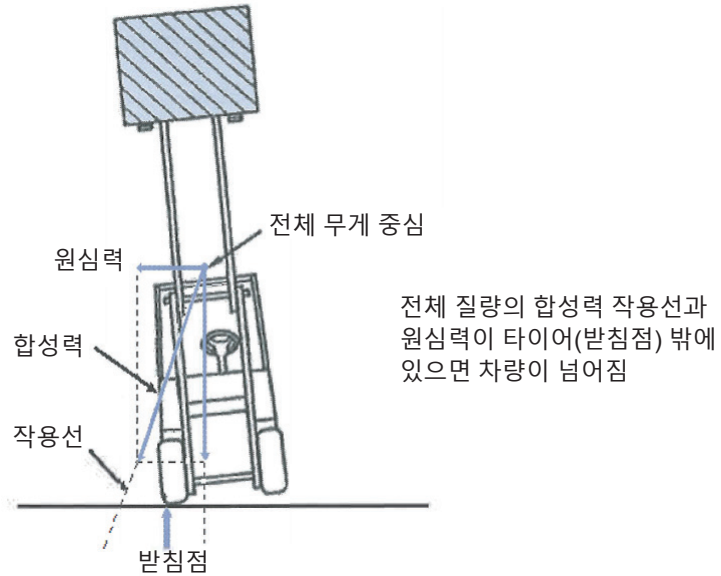


그림 8-25 원심력에 의한 넘어짐

9장

관련 법률 및 규정

1 포크리프트 관련 법 체제(143페이지)

포크리프트 운전에는 관련 법률이 필요하므로 산업안전보건법과 법률에 따른 기타 정부 및 장관 시행령을 비롯한 다양한 법률과 규정이 제정되어 있습니다. 이 설명서에서는 이러한 법률과 규정 중에서 중요한 법률과 규정을 살펴봅니다. 포크리프트를 안전하게 운전하도록 포크리프트의 고용주와 운전자는 이러한 법률과 규정을 준수해야 합니다.

이러한 법 체제는 다음과 같이 분류됩니다.

포크리프트를 사용하여 작업할 때 관리해야 하는 관리 시스템과 사항

포크리프트를 사용하여 작업할 때 관리해야 하는 관리 시스템과 사항(관리해야 하는 중요 사항)은 다음과 같으며 고용주는 이들을 준수해야 합니다.

- (1) 작업 계획(산업안전보건법 시행령 151-3조)
고용주는 작업하는 장소, 사용할 포크리프트의 유형과 성능, 화물의 유형과 형태에 따라 작업 계획을 수립하고 작업 계획에 따라 작업을 수행해야 합니다.
 - 작업 계획에는 포크리프트 주행 경로와 기계를 사용하는 작업 방식이 포함되어야 합니다.
 - 고용주는 관련 작업자가 수립된 작업 계획을 숙지하도록 해야 합니다.
- (2) 작업 책임자(산업안전보건법 시행령 151-4조)
고용주는 작업 책임자를 지정하고 책임자가 작업 계획에 따라 작업을 지시합니다.
- (3) 속도 제한(산업안전보건법 시행령 151-5조)
고용주는 사전에 작업하는 장소의 지형과 지면 조건에 따라 포크리프트에 적합한 제한 속도를 설정하고 제한 속도에 따라 작업을 수행해야 합니다.

(4) 추락 방지 등(산업안전보건법 시행령 151-6조)

고용주는 포크리프트 전도 또는 추락으로 인해 작업자가 위험해지지 않도록 다음과 같은 포크리프트 주행 경로에 대한 필요한 조치를 취해야 합니다.

(a) 필요 폭 유지

(b) 불규칙한 지면 침강 방지

(c) 갓길 붕괴 방지

갓길이나 경사진 장소에서 작업하는 경우와 포크리프트 전도 또는 추락에 의해 작업자가 위험해질 수 있는 경우 고용주는 안내인을 배치하고 안내인이 포크리프트에 있도록 해야 합니다.

(5) 작업자 가격 방지(산업안전보건법 시행령 151-7조)

고용주는 안내인을 배치하고 안내인이 기계에 있는 경우를 제외하고 작업자가 포크리프트나 화물에 의한 타격으로 인해 위험해질 수 있는 장소에 들어가도록 허용해서는 안 됩니다.

포크리프트 운전자는 안내인이 제공하는 안내를 따라야 합니다.

(6) 신호(산업안전보건법 시행령 151-8조)

포크리프트의 안내인이 배치된 경우 고용주는 확정 신호를 설정하고 안내인이 신호를 제공하도록 합니다. 포크리프트 운전자는 안내인이 제공하는 신호를 따라야 합니다.

(7) 진입 금지(산업안전보건법 시행령 151-9조)

포크리프트와 관련하여 고용주는 수리 또는 점검 작업을 수행하는 경우와 작업자가 안전 버팀목이나 안전 블록 등을 사용하는 경우를 제외하고 작업자가 포크 또는 포크리프트가 지지하고 있는 화물 아래에 들어가도록 허용해서는 안 됩니다.

수리 또는 점검 작업을 수행하는 작업자는 안전 버팀목이나 안전 블록 등을 사용해야 합니다.

포크리프트 운전 중에 관리해야 하는 사항

포크리프트를 사용하여 작업하는 경우 고용주가 관리해야 하는 사항은 다음과 같으며 고용주와 포크리프트 운전자는 이러한 사항을 준수해야 합니다.

- (1) 운전 자격(산업안전보건법 59조 및 61조, 산업안전보건법 시행령 20조)
고용주는 제한 용량이 1톤 미만인 포크리프트 운전에 대한 특수 교육을 이수한 사람을 채용해야 합니다.
고용주는 제한 용량이 1톤 이상인 포크리프트 운전에 대한 능력 교육 강좌를 이수한 사람을 채용해야 합니다.
- (2) 화물 적재(산업안전보건법 시행령 151-10조)
포크리프트에 화물을 적재하는 경우 불균일하게 적재되지 않는 방식으로 적재해야 합니다.
- (3) 하차하는 경우에 취해야 하는 조치(산업안전보건법 시행령 151-11조)
포크리프트 운전자가 하차하는 경우 고용주는 운전자가 다음과 같은 조치를 취하도록 해야 합니다.
 - 포크 등과 같은 화물 취급 장치를 최저 하강 위치에 놓아야 합니다.
 - 포크리프트가 갑자기 주행하는 것을 방지하기 위해 원동기를 정지하고 브레이크를 확실하게 체결하여 포크리프트가 정지된 상태로 유지해야 합니다.포크리프트 운전자는 포크리프트에서 하차할 때 위 모든 조치를 취해야 합니다.
- (4) 포크리프트 운송(산업안전보건법 시행령 151-12조)
기계를 운송하기 위해 재하판이나 필을 사용하여 자기 추진이나 견인으로 포크리프트를 트럭에 적재하거나 트럭에서 하역하는 경우 기계 전도 또는 추락으로 인한 위험을 방지하기 위해 다음 조항을 준수해야 합니다.
 - 수평이면서 단단한 장소에서 적재
 - 재하판을 사용하는 경우 길이, 폭 및 강도가 충분한 재하판을 사용하고 적절한 인클라인으로 단단하게 고정합니다.
 - 필이나 임시 스탠드를 사용하는 경우 폭과 강도가 충분한 인클라인으로 고정합니다.

- (5) 탑승 제한(산업안전보건법 시행령 151-13조)
고용주는 추락으로 인해 작업자가 위험해지지 않도록 조치를 취하는 경우를 제외하고 작업자가 포크리프트 운전석 이외의 위치에 탑승하는 것을 허용해서는 안 됩니다.
- (6) 기본 용도 이외의 사용 제한(산업안전보건법 시행령 151-14조)
작업자가 위험해지지 않는 경우를 제외하고 포크리프트를 화물 인상, 작업자 올리기 또는 내리기 등의 기본 용도 이외로 사용해서는 안 됩니다.
- (7) 수리 등(산업안전보건법 시행령 151-15조)
포크리프트를 수리하거나 어태치를 장착 또는 제거하는 경우 고용주는 작업을 지시할 사람을 지정하고 이 사람이 다음 사항을 수행하도록 해야 합니다.
- 작업 절차 결정 및 직접 작업 감독
 - 안전 버팀목, 안전 블록 등 사용 감시

포크리프트 구조 및 기능 관련 사항

포크리프트를 안전하게 사용하여 작업을 수행하려면 사고를 방지하는 데 필요한 장치를 포크리프트에 장착해야 합니다. 이와 관련하여 고용주는 다음과 같은 포크리프트의 구조 및 기능과 관련된 조항을 준수해야 합니다.

- (1) 전방 및 후방 램프(산업안전보건법 시행령 151-16조)
고용주는 작업을 안전하게 수행하는 데 필요한 조명이 유지되는 경우를 제외하고 전방 램프와 후방 램프가 없는 포크리프트를 사용해서는 안 됩니다.
- (2) 헤드 가드(산업안전보건법 시행령 151-17조)
고용주는 화물 낙하로 인한 포크리프트 운전자 위험이 없는 경우를 제외하고 지정된 강도의 헤드 가드가 없는 포크리프트를 사용해서는 안 됩니다.
- (3) 백레스트(산업안전보건법 시행령 151-18조)
고용주는 마스트 뒤에 있는 화물의 낙하로 인한 작업자 위험이 없는 경우를 제외하고 백레스트가 없는 포크리프트를 사용해서는 안 됩니다.
- (4) 팔레트 등(산업안전보건법 시행령 151-19조)
자재 취급 작업에 사용되는 팔레트나 스키드가 다음 사항을 준수하지 않으면 포크리프트에 사용해서는 안 됩니다.
 - 적재할 화물에 해당하는 충분한 강도가 있어야 합니다.
 - 심한 손상, 변형 또는 부식이 없어야 합니다.
- (5) 사용 제한(산업안전보건법 시행령 151-20조)
고용주는 허용 하중(구조와 재질에 따라 부담이 될 수 있는 최대 하중 및 포크에 적재할 화물의 무게 중심 위치 등)과 기타 용량을 초과하는 조건에서 포크리프트를 사용해서는 안 됩니다.

포크리프트 자가 검사 등과 관련된 사항

포크리프트를 안전하게 사용하려면 점검, 정기 검사 및 정비를 수행해야 합니다. 고용주가 수행해야 하는 검사 관련 사항은 다음과 같으며 이러한 사항을 준수해야 합니다.

- (1) 정기 자가 검사(151-21 및 151-22조)
고용주는 한 달에 한 번 및 1년에 한 번 지정된 사항에 대해 포크리프트 자가 검사를 수행해야 합니다(사용하지 않은 기간이 위 기간을 초과하지 않는 경우 제외).
- (2) 지정된 자가 검사(산업안전보건법 시행령 151-24조 및 151-21조)
지정된 자가 검사로, 1년에 한 번 정기 자가 검사를 수행해야 합니다.
일본 후생노동성 시행령에서 규정한 자격이 있는 작업자가 지정된 자가 검사를 수행해야 합니다.
지정된 자가 검사를 수행하면 지정된 자가 검사일이 기재된 검사 스티커를 포크리프트에서 잘 보이는 위치에 부착해야 합니다.
- (3) 정기 자가 검사 기록(산업안전보건법 시행령 151-23조)
자가 검사를 수행하면 고용주는 지정된 사항을 기록하고 3년간 보존해야 합니다.
- (4) 점검(산업안전보건법 시행령 151-25조)
고용주는 매일 작업을 시작하기 전에 다음 사항을 점검해야 합니다.
 - 제동 장치 및 제어 장치 기능
 - 화물 취급 장치 및 유압 시스템 기능
 - 휠에서의 이상
 - 전방 및 후방 램프, 방향 지시등 및 경고 장치 기능
- (5) 수리 등(산업안전보건법 시행령 151-26조)
자가 검사나 점검에서 이상이 발견되면 고용주는 즉시 포크리프트를 수리하거나 필요한 조치를 취해야 합니다.

작업자가 관찰해야 할 안전 장치와 사항을 효과적으로 정비

효과적인 상태에서 사용하기 위해 고용주는 법률과 시행령에서 규정하는 안전 장치 등을 검사 및 정비해야 하고 작업자는 다음 사항을 관찰해야 합니다.

- (1) 안전 장치 등을 효과적으로 정비(산업안전보건법 시행령 28조)
고용주는 안전 장치, 커버 및 인클로저 등(이하 "안전 장비 등")을 효과적인 상태에서 사용할 수 있도록 점검 및 정비해야 합니다
- (2) 작업자가 관찰해야 하는 사항(산업안전보건법 시행령 29조)
작업자는 안전 장치와 관련하여 다음 사항을 관찰해야 합니다.
 - 안전 장치가 제거되었거나 기능이 손실되지 않았는지 여부
 - 안전 장치 등을 제거하거나 기능을 일시적으로 중지해야 하는 경우 고용주로부터 사전에 허가를 받아야 하는지 여부
 - 고용주의 허가를 받아 안전 장치 등을 제거하거나 기능을 중지한 경우 필요하지 않게 되면 즉시 원래 상태로 복원해야 하는지 여부
 - 안전 장치 등이 제거되었거나 기능 손실이 발견된 경우 고용주에게 해당 사실을 즉시 보고해야 하는지 여부

フォークリフト運転技能講習

学科試験例題集

포크리프트 운전 능력 교육 강좌

연습 교재

韓国語版 한국어판

I. 운전 관련 지식(15문제)

[문제 1] 다음은 포크리프트 기능에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 최대 하중이 1톤 이상인 포크리프트의 경우 최대 인상 높이는 10 m입니다.
- (2) 포크리프트를 사용하여 화물 여러 개를 동시에 효율적으로 수송할 수 있습니다.
- (3) 포크리프트 바디는 소형입니다.

[문제 2] 다음은 배터리 구동 포크리프트의 기능에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 최대 하중이 1톤 이상인 포크리프트의 경우 최대 인상 높이는 10 m입니다.
- (2) 포크리프트를 사용하여 화물 여러 개를 동시에 효율적으로 수송할 수 있습니다.
- (3) 포크리프트 바디는 소형입니다.

[문제 3] 다음은 가솔린 엔진 대비 디젤 엔진의 장점에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 고장 감소
- (2) 토크 감소
- (3) 운영비 절감

[문제 4] 다음은 디젤 엔진과 가솔린 엔진 간의 차이점에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 휘발유는 가솔린 엔진의 연료로 사용됩니다.
- (2) 디젤 엔진은 가솔린 엔진에 비해 자주 고장납니다.
- (3) 디젤 엔진에서 연료는 압축 공기 열에 의해 점화됩니다.

[문제 5] 다음 설명은 어떤 엔진 유형에 대한 설명입니까?

"공기가 실린더에서 압축되어 약 600°C까지 가열됩니다. 그런 다음 연료가 실린더에 분사되고 열에 의해 점화되어 연소됩니다."

- (1) 디젤 엔진
- (2) 가솔린 엔진
- (3) LPG 엔진

[문제 6] 다음은 배터리 취급 주의 사항에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 배터리 전해액이 손이나 의복에 묻지 않도록 주의하십시오.
- (2) 전해질 양은 자연적으로 감소하므로 완전히 고갈되면 보충해야 합니다.
- (3) 배터리를 화기에서 멀리 떨어뜨려 보관하십시오.

[문제 7] 다음 배터리 충전과 관련된 정보입니다. 이 중 잘못된 정보는 무엇입니까?

- (1) 배터리를 충전할 때 유해 가스가 생성되므로 가스가 주변 환경에 누설되지 않도록 밀폐된 실내에서 배터리를 충전해야 합니다.
- (2) 일반 충전은 각 근무일이 끝나는 시간에 수행하는 충전을 의미합니다.
- (3) 균등 충전은 배터리 내 전해질 용액의 특정 중력을 동등하게 하는 충전을 의미합니다.

[문제 8] 다음은 배터리 충전과 관련된 정보입니다. 이 중 잘못된 정보는 무엇입니까?

- (1) 일반 충전은 충전 유형의 하나입니다.
- (2) 고정형 충전기로 포크리프트를 충전하려면 포크리프트를 AC 전력원이 있는 위치로 이동합니다.
- (3) 보조 충전은 점심 시간과 같은 유휴 기간 중에 수행하는 충전을 의미합니다.

[문제 9] 다음 약어에 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) (FB): 하이브리드 유형
- (2) (FD): 디젤 엔진 유형
- (3) (FG): 가솔린 엔진 유형

[문제 10] 다음은 엔진 시동을 걸 때의 주의 사항입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 스타터를 장시간 연속으로 사용하지 마십시오.
- (2) 장시간 예열하지 마십시오. 5분 이내로 예열하십시오.
- (3) 시동을 다시 걸기 전에 특정 시간 동안 기다리십시오.

[문제 11] 다음은 조향 작업에 대한 설명이나 주의 사항입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 포크리프트에는 전륜 조향이 있으므로 차량은 회전할 때 모퉁이에서 바깥 쪽으로 이동해야 합니다.
- (2) 모퉁이를 회전할 때 정지하고 보행자나 다른 차량이 회전할 때까지 기다리십시오.
- (3) 엔진이 정지하면 파워 스티어링 차량을 조향할 수 없습니다.

[문제 12] 다음은 차량에서 잠시 하차할 때의 조치에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 포크를 지면으로 내립니다.
- (2) 마스터를 뒤로 기울입니다.
- (3) 엔진을 정지하고 시동 스위치를 "off" 위치로 돌린 후 키를 제거합니다.

[문제 13] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"포크리프트에서 잠시 하차할 때는 마스터를 전방으로 기울이고 [A]. 그런 다음 엔진을 정지하고 시동 스위치를 "off" 위치로 돌리고 키를 제거합니다."

- (1) 포크를 지면에서 약 20 cm까지 내립니다.
- (2) 포크를 끝까지 올립니다.
- (3) 포크 끝 부분이 지면에 닿을 때까지 포크를 내립니다.

[문제 14] 다음은 포크리프트를 운전하거나 작업할 때의 주의 사항입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 포크리프트를 운전하거나 포크리프트로 작업하는 동안에는 엔진을 정지하지 마십시오.
- (2) 차량이 기울어진 상태에서 엔진이 정지하면 브레이크 페달을 세게 밟은 후 주차 브레이크를 체결합니다.
- (3) 후진은 위험하므로 포크리프트 전방 시야를 방해하는 대형 화물을 수송하더라도 전진합니다.

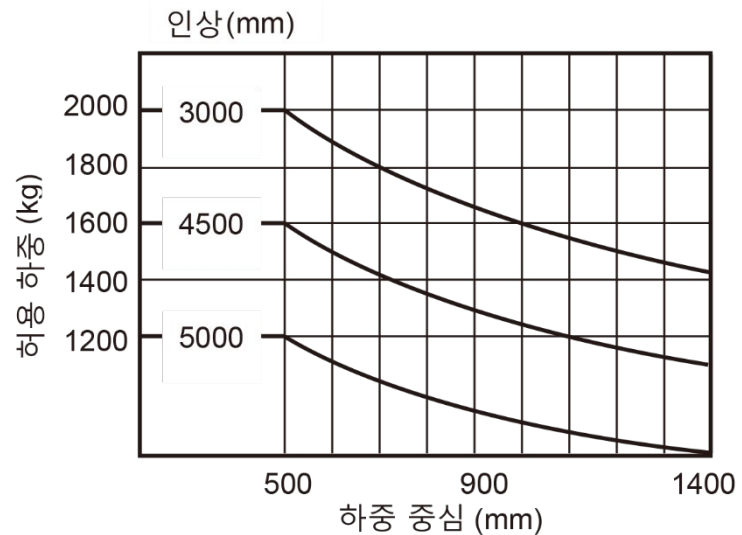
[문제 15] 다음은 리치 포크리프트를 작동할 때의 주의 사항입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 고속으로 회전할 때 차량이 넘어질 위험이 없으므로 속도를 올립니다.
- (2) 작업 중에 포크리프트 밖으로 몸을 구부리면 차량과 다른 장애물 사이에 몸이 끼이는 등과 같은 사고가 발생할 수 있습니다.
- (3) 스테킹한 화물을 조정하는 경우 차량을 정차하고 작업을 수행하기 전에 키 스위치를 "off" 위치로 돌립니다.

II. 적재 및 하역 관련 지식(15 문제)

[문제 1] 다음 허용 하중 다이어그램에 표시된 포크리프트의 경우(정격 하중 2톤) 마스트 인상 높이가 4,500 mm이면 하중 중심 500 mm에서 허용 하중은 얼마입니까?

- (1) 1,800 kg
- (2) 1,200 kg
- (3) 1,600 kg



[문제 2] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"하중 중심은 포크에 내려놓은 화물의 [A]부터 포크의 수직 전면까지의 거리를 나타냅니다."

- (1) 마스트
- (2) 무게 중심 헤드
- (3) 가드

[문제 3] 다음은 포크리프트의 기본 기능에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 팔레트를 사용하면 화물을 효율적으로 수송할 수 있습니다.
- (2) 화물을 포크 높이 범위 내 높이까지 쌓아 올리거나 제거할 수 있습니다.
- (3) 후방 하중의 균형을 맞추기 위해 포크리프트 프레임 전방에 평형추가 부착되어 있습니다.

[문제 4] 다음은 배터리 구동 포크리프트의 기능에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 엔진 구동형 포크리프트에 비해 정비 항목이 많습니다.
- (2) 거주 지역에서와 야간에 작업할 때 매우 적합합니다.
- (3) 환기가 안되는 창고와 선창에서 상대적으로 안전하게 사용할 수 있습니다.

[문제 5] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"적재 및 하역에 사용하는 L자형 암("포크"라고 함)에는 최소 [A] 이상의 정적 강도 안전 인자가 있어야 합니다.

- (1) 3
- (2) 6
- (3) 9

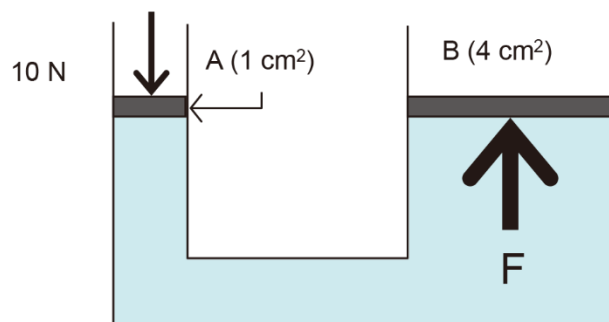
[문제 6] 다음 문장은 어떤 항목에 대한 설명입니까?

"이 유압 실린더는 마스트(및 포크)를 앞과 뒤로 기울이는 데 사용됩니다."

- (1) 리프트 실린더
- (2) 틸트 실린더
- (3) 내부 마스트

[문제 7] 다음 그림에서 힘 10 N이 A에 가해지면 B로 이동하는 힘 F는 얼마입니까?

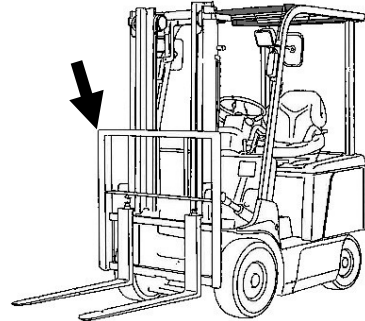
- (1) 40 N
- (2) 110 N
- (3) 90 N



[문제 8] 다음 문장은 어떤 항목에 대한 설명입니까?

"이 프레임은 화물이 마스트를 향해 떨어지는 것을 방지합니다."

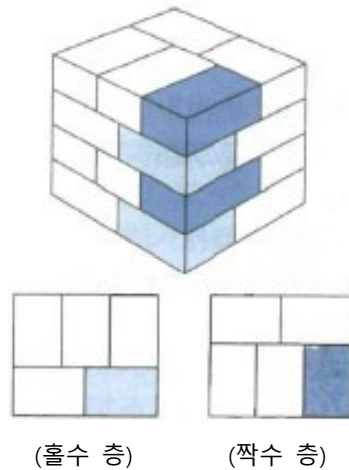
- (1) 리프트
- (2) 실린더 포크
- (3) 백레스트



[문제 9] 다음 문장은 어떤 팔레트 쌓기 패턴에 대한 설명입니까?

"이 스테킹 패턴에서는 모든 화물이 동일하게 배열되지만 화물 방향이 교차하도록 각 화물을 180도 회전합니다."

- (1) 블록 스테킹
- (2) 벽돌 스테킹
- (3) 풍차 스테킹



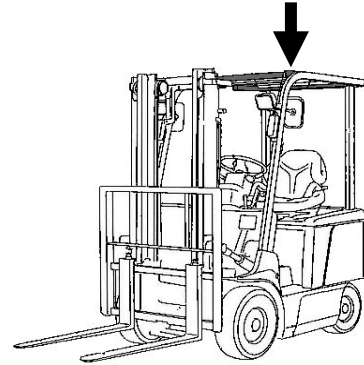
[문제 10] 다음은 적재/하역 장치 작동과 관련된 용어 정의입니다. 이 중 틀린 정의는 무엇입니까?

- (1) 스테킹: 포크를 팔레트나 유사 물체에 삽입
- (2) 인상: 포크를 위로 올리기
- (3) 뒤로 기울기: 마스트를 뒤로 기울이기

[문제 11] 다음 문장은 어떤 항목에 대한 설명입니까?

"이 견고한 프레임은 운전석 위에 있어 화물 낙하로부터 운전자를 보호합니다."

- (1) 방향 지시등
- (2) 포크
- (3) 헤드 가드



[문제 12] 다음은 안전과 관련된 정보입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 작업장 규칙을 준수합니다.
- (2) 올바른 안전 장비를 착용합니다.
- (3) 작업 전 검사나 정기 자가 검사를 수행하지 않은 경우 조심스럽게 포크리프트를 운전합니다.

[문제 13] 다음은 운전 안전 정보입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 포크리프트 브레이크를 체결/해제하는 경우 스티어링 휠이나 운전 레버를 잡고 신속하게 차량 안이나 밖으로 이동합니다.
- (2) 절대로 포크를 가장 높은 위치로 올린 상태에서 차량을 운전하지 마십시오.
- (3) 엔진 시동을 걸거나, 차량을 이동하거나 회전할 때 주변 지역(특히 포크리프트 후방 지역)에 아무 것도 없는지 확인합니다.

[문제 14] 다음 운전 안전 정보입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 절대로 포크를 올린 상태에서 차량을 운전하지 마십시오.
- (2) 후진은 위험하므로 포크리프트 전방 시야를 방해하는 대형 화물을 수송하더라도 전진합니다.
- (3) 차량 브레이크를 체결 및 해제하는 경우 핸드레일과 발판을 사용합니다.

[문제 15] 다음은 운전과 적재/하역에 대한 안전 정보입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 포트 아래나 포크리프트가 지지하는 화물 아래에 작업자가 들어오지 않도록 합니다.
- (2) 포크리프트에 화물을 적재한 경우 안정성을 보장하기 위해 경사로를 오를 때는 전진하고 경사로를 내려올 때는 후진합니다.
- (3) 포크리프트를 운전하는 동안 문제가 감지되면 작업 완료 후에 감독관에게 보고합니다.

III. 기계 관련 지식(10 문제)

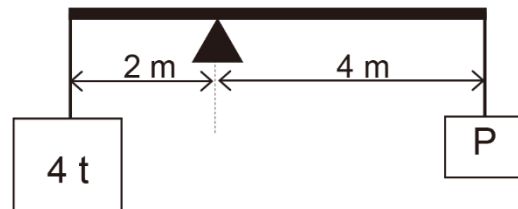
[문제 1] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"모든 힘에는 [A], 방향 및 작용점이 있습니다. 이를 힘의 3요소라 합니다."

- (1) 높이
- (2) 무게
- (3) 크기

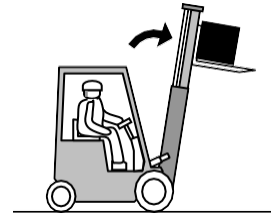
[문제 2] 다음과 같은 저울 받침점(▲) 왼쪽과 오른쪽의 균형을 맞추기 위해 필요한 질량 P는 얼마입니까? 이 문제에서는 저울 질량을 포함하지 마십시오.

- (1) 2t
- (2) 10t
- (3) 5t



[문제 3] 다음 중 포크리프트를 운전할 때 허용되는 작업은 무엇입니까?

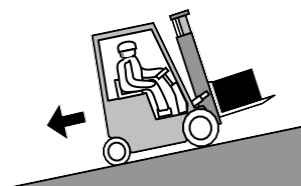
- (1) 화물이 높은 위치에 있는 상태에서 화물을 앞으로 기울이기



- (2) 허용 하중을 초과하는 화물을 싣고 주행

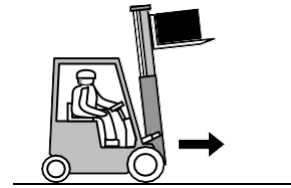


- (3) 후진으로 경사로 내려가기



[문제 4] 다음 중 포크리프트를 운전할 때 허용되는 작업은 무엇입니까?

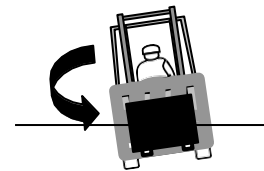
(1) 화물이 높은 위치에 있는 상태에서 전진



(2) 후진으로 경사로 내려가기



(3) 급회전



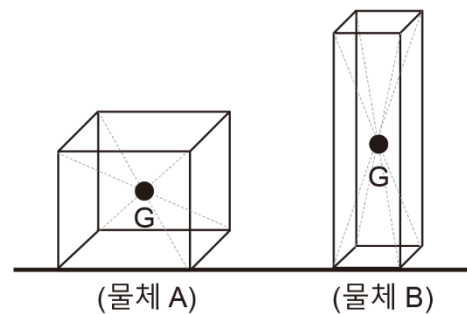
[문제 5] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"A 물체는 밀면적이 넓고 [A]하기 때문에 B 물체보다 안전합니다."

(1) 무게 중심(G)이 높음

(2) 무게 중심(G)이 낮음

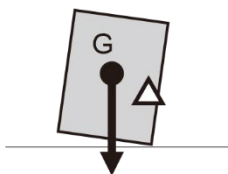
(3) 무게 중심(G)이 없음



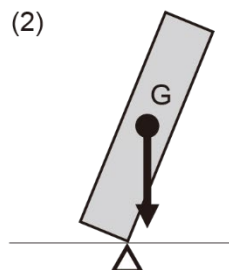
[문제 6] 다음 그림에서 받침점(Δ) 오른쪽 끝에서 넘어지는 물체는 무엇입니까?

* "G"는 무게 중심 위치를 나타냅니다.

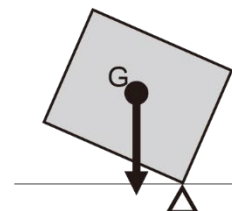
(1)



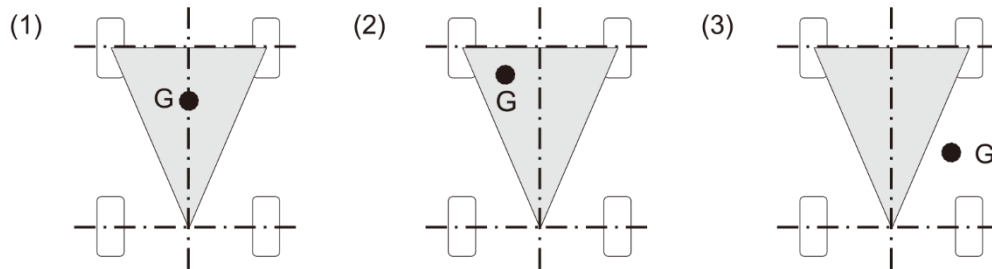
(2)



(3)



[문제 7] G 점은 포크리프트와 적재된 화물의 무게 중심 위치를 나타냅니다. 다음 그림 중 위험하거나 넘어지는 포크리프트는 무엇입니까?



[문제 8] 다음은 물체의 무게 중심과 안정성과 관련된 정보입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 무게 중심이 낮은 물체가 더욱 안정적입니다.
- (2) 밑면적이 넓은 물체가 더욱 안정적입니다.
- (3) 물체의 무게 중심 위치는 물체를 놓은 방식에 따라 다릅니다.

[문제 9] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"화물을 적재한 포크리프트가 이동하는 중에 급정지하면 화물이 쓰러지거나 앞으로 뛰어나갈 수 있습니다. [A]이(가) 포크리프트가 정지할 때 화물의 움직임을 유지하려고 하기 때문입니다."

- (1) 풍압
- (2) 관성
- (3) 중력

[문제 10] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"화물을 적재한 포크리프트를 고속으로 주행하는 동안 [A]하면 차량에 원심력이 작용하여 차량이 넘어질 수 있습니다."

- (1) 급회전
- (2) 화물 내리기
- (3) 급정지

IV. 관련 법률 및 규정(10 문제)

[문제 1] 다음은 포크리프트를 사용하여 작업할 때 준수해야 하는 규칙에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 작업 책임자를 지정하고 책임자가 작업 계획에 따라 작업을 지시합니다.
- (2) 포크리프트의 안내인을 사용하는 경우 신호를 정의하고 안내인이 신호를 제공합니다.
- (3) 작업자가 포크 아래 공간에 들어갈 때 감독자가 있는지 확인합니다.

[문제 2] 다음은 포크리프트 운전자가 운전석에 없을 때 취해야 하는 조치에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 엔진을 정지하고 주차 브레이크를 체결합니다.
- (2) 포크를 최고 높이로 인상합니다.
- (3) 포크리프트가 굴러가지 않도록 조치를 취합니다.

[문제 3] 다음은 포크리프트 운전자가 운전석에 없을 때 취해야 하는 조치에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 엔진이 구동하는 상태로 둡니다.
- (2) 포크를 가장 낮은 위치로 내립니다.
- (3) 포크리프트가 굴러가지 않도록 조치를 취합니다.

[문제 4] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"포크리프트를 화물을 들어올리거나 [A]하거나 주 용도 외 다른 용도로 사용하면 안 됩니다."

- (1) 화물 수송
- (2) 트럭에 화물 적재/하역
- (3) 작업자 인상 또는 내리기

[문제 5] 다음 중 안전하게 작업하기 위해 포크리프트에 필요한 장비는 무엇입니까?

- (1) 백레스트
- (2) 에어백
- (3) 비상 정지 버튼

[문제 6] 다음 중 안전하게 작업하기 위해 포크리프트에 필요한 장비는 무엇입니까?

- (1) 전방 및 후방 램프
- (2) 에어백
- (3) 비상 정지 버튼

[문제 7] 다음은 팔레트에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 팔레트는 충분한 강도를 제공하도록 철로 제조되어야 합니다.
- (2) 팔레트에 심한 손상이나 변형이 없어야 합니다.
- (3) 팔레트에 심한 부식이 없어야 합니다.

[문제 8] 다음 문장의 [A]에 맞는 설명을 선택하십시오.

"정기 자가 검사를 수행한 후 고용주가 특정 사항을 기록하고 [A] 동안 기록을 보존해야 합니다."

- (1) 1개월
- (2) 3년
- (3) 10년

[문제 9] 작업을 시작하기 전에 점검해야 하는 항목이 아닌 것은 무엇입니까?

- (1) 휠 이상
- (2) 브레이크 장치 기능
- (3) 안전벨트 이상

[문제 10] 다음은 안전 장비와 관련하여 작업자가 준수해야 하는 규칙에 대한 설명입니다. 이 중 틀린 설명은 무엇입니까?

- (1) 허가 없이 안전 장치를 제거하지 마십시오.
- (2) 안전 장치에서 기능 손실이 발견되면 안전 장치를 제거하고 폐기합니다.
- (3) 임시로 안전 장치를 제거해야 하면 사전에 고용주로부터 허가를 받습니다.

정답

I. 운전 관련 지식(15 문제)

[문제 1] (1), [문제 2] (3), [문제 3] (2), [문제 4] (2), [문제 5] (1),
[문제 6] (2), [문제 7] (1), [문제 8] (2), [문제 9] (1), [문제 10] (2),
[문제 11] (1), [문제 12] (2), [문제 13] (3), [문제 14] (3), [문제 15] (1)

II. 적재 및 하역 관련 지식(15 문제)

[문제 1] (3), [문제 2] (2), [문제 3] (3), [문제 4] (1), [문제 5] (1),
[문제 6] (2), [문제 7] (1), [문제 8] (3), [문제 9] (2), [문제 10] (1),
[문제 11] (3), [문제 12] (3), [문제 13] (1), [문제 14] (2), [문제 15] (3)

III. 기계 관련 지식(10 문제)

[문제 1] (3), [문제 2] (1), [문제 3] (3), [문제 4] (2), [문제 5] (2),
[문제 6] (2), [문제 7] (3), [문제 8] (3), [문제 9] (2), [문제 10] (1)

IV. 관련 법률 및 규정(10 문제)

[문제 1] (3), [문제 2] (2), [문제 3] (1), [문제 4] (3), [문제 5] (1),
[문제 6] (1), [문제 7] (1), [문제 8] (2), [문제 9] (3), [문제 10] (2)