

目次

第1章

フォークリフトに関する基礎知識

1	フォークリフトの定義(テキストp.1)	3
2	フォークリフトの運転資格(テキストp.2)	4
3	フォークリフトの特徴(テキストp.3)	4
4	フォークリフトの種類(テキストp.4)	6
5	用語の解説(テキストp.10).....	7

第2章

原動機

1	内燃機関(テキストp.17)	12
2	電動機(電動モータ)(テキストp.30)	14

第3章

走行装置の運転操作

1	エンジン式フォークリフト(テキストp.57)	18
2	バッテリー式カウンタバランスフォークリフト(テキストp.65)	27
3	リーチフォークリフト(テキストp.67)	29

第4章

荷役に関する装置の構造及び機能

1	各部の名称(テキストp.69).....	31
2	荷役装置(テキストp.70)	33
3	油圧装置(テキストp.73)	35
4	パレット(テキストp.85)	37

()内は改訂新版フォークリフト運転者教本技能講習テキストのページ

第 5 章

荷役装置の運転操作

1	荷役操作に関する用語(テキスト p.90)	41
2	レバーの操作方向 (リフト及びティルト操作用レバー) (テキスト p.91)	42
3	荷の積み取り・取りおろし操作(テキスト p.91).....	43

第 6 章

点検・整備

1	作業開始前の点検(始業点検) (テキスト p.99).....	48
---	---------------------------------	----

第 7 章

安全装置及び安全の心得

1	安全装置(テキスト p.106)	49
2	作業時の安全の心得(テキスト p.108)	51

第 8 章

フォークリフトの運転に必要な力学に関する基礎知識

1	力の作用(テキスト p.120)	59
2	質量と重心(テキスト p.128).....	68
3	物体の運動(テキスト p.133).....	73

第 9 章

関係法令

1	フォークリフトに係る法令の概要(テキスト p.143).....	75
---	----------------------------------	----

第1章

フォークリフトに関する基礎知識

1 フォークリフトの定義 (テキスト p.1)

1.1 フォークリフトの定義

フォークリフトは、荷物を積み込むフォーク、ラム等とそれを昇降させる機構（マスト）を備えた動力付き荷役・運搬用の機械である。

1.2 フォークリフトを使用するにあたって

荷役運搬作業の省力化、効率化を図る手段として、フォークリフトは、産業現場に広く普及している。この普及に伴い、フォークリフトによる災害もまた増加している。特に、荷を上げた時、全体の重心位置が高くなることにより転倒する危険がある。フォークリフトを操作する者は、災害を起こさないようフォークリフトの基本的な機能を理解した上で、正しい取扱い・運転操作を行う必要がある。

フォークリフトによる主な災害には、次のようなものがある。

- 荷物の積み過ぎや急旋回等による車体の転倒
- 車体の構造上からくる視界の限界等による物や歩行者との接触
- 不安全な荷の積み方や運転の未熟、無理な操作等による積荷の落下

このような災害を防止するために、労働安全衛生法等の関係法令のほか、フォークリフトの構造規格、定期自主検査指針等が定められている。

2 フォークリフトの運転資格 (テキスト p .2)

フォークリフト運転業務従事者の資格は、次の区分により定められている。

表 1-1 フォークリフト運転業務に必要な資格

資格 / 区分	技能講習修了者	特別教育修了者	備考
最大荷重 1 トン以上	○	×	道路 (公道) 上を走行する運 転を除く。
最大荷重 1 トン未満	○	○	

フォークリフトの運転業務に従事するときは、これらに係わる修了証、その他その資格を証するものを携帯する必要がある。また、フォークリフトで公道を走行する場合は、道路運送車両法に定められた保安部品を整備し、かつ、該当する自動車運転免許が必要である。

(注)

最大荷重とは、フォークリフトの構造及び材料に応じて基準荷重中心に負荷させることが出来る最大の荷重をいう。

3 フォークリフトの特徴 (テキスト p .3)

フォークリフトは、荷物を一度に効率良く運搬し、積み込むことができる。また、荷役の効率をあげるために、ラムやクランプ (図 5-29、30 参照) 等の取り扱う荷に適したアタッチメントが開発されている。

3.1 フォークリフトの一般的特徴

- フォークが、地面 (床面を含む) から約 2.5m ~ 6m の高さまで上昇、下降できる。(最大荷重 1 トン以上のフォークリフトは、最大揚高 3m が標準である。)
- 前輪駆動、後輪操向の方式が一般的な方式である。
- 荷物を車体の前方で支持するため、後部にカウンタウエイトを取り付けて安定性を高めている。そのため、車両重量が比較的大きくなっている。
- 最高速度は約 10 ~ 20km/h であり、低速走行である。
- フォークが上昇中に荷崩れを起こして荷が落ちた場合、運転者に直接荷が当たらないようにヘッドガードが設けられている。
- 重心位置の高い荷が運転者側に落ちないようにバックレストが設けられている。
- フォークリフトの車体はコンパクトにまとめられ、小さな旋回半径で方向転換できる。
- フォークの上昇限度まで任意の高さに積み取り、又は取りおろしができる。
- 荷を直接取り、小さな物品や複雑な形状の物はパレットを使って、効率よく運搬することが出来る。

3.2 バッテリ式フォークリフトの特徴

最近、バッテリ式フォークリフトの比率が増えており、バッテリ式フォークリフトは次のような特徴を備えている。

- バッテリを動力源としているため、有害な排気ガスが発生せず、換気が良くない密閉された倉庫内や船内でも比較的安全に使用できる。
- エンジン式に比べ騒音が少なく、住宅地や夜間での使用に適している。ただし、電動モータ・油圧ポンプ・減速機等からの駆動音は多少発生する。
- バッテリ式フォークリフトでは、アクセルを踏み込んだまま前後進レバーを進行方向と逆の位置に操作するだけで前後進の切り換えができるので、運転操作が簡単である。
- エンジン式に比べて、保守点検箇所が少ない。また、故障・修理も少ないので、運転経費は安いですが、導入時の費用は比較的高価である。
- バッテリ容量に限界があるので、長時間作業する場合には、充電設備や予備のバッテリー及びバッテリー載せ替え設備が必要である。

4 フォークリフトの種類 (テキスト p .4)

4.1 動力源による分類 (テキスト p .6)

フォークリフトを動力源により分類すると、次のように大別される。

エンジン式 (内燃機関)

エンジン式フォークリフトは、使用燃料の種類により、さらに次のように分類される。

	J I S 記号
a. ディーゼルエンジン式	(FD)
b. ガソリンエンジン式	(FG)
c. LPG (液化石油ガス) エンジン式	(FL)
d. CNG (圧縮天然ガス) エンジン式	

バッテリー式 (蓄電池式)(FB)

バッテリー式フォークリフトは、バッテリーを搭載し、そのバッテリーによって駆動する電動機を動力源とするフォークリフトである。

ハイブリッド式

最近では、エンジンと電動モータを組み合わせたハイブリッド式やバッテリーとキャパシタを組み合わせたキャパシタハイブリッド式も開発されており、燃料消費量と二酸化炭素排出量の低減が図られている。

(注) キャパシタ=コンデンサ：蓄電器のこと。(内部抵抗が少なく、効率よく、回収・蓄電・放電することが可能。)

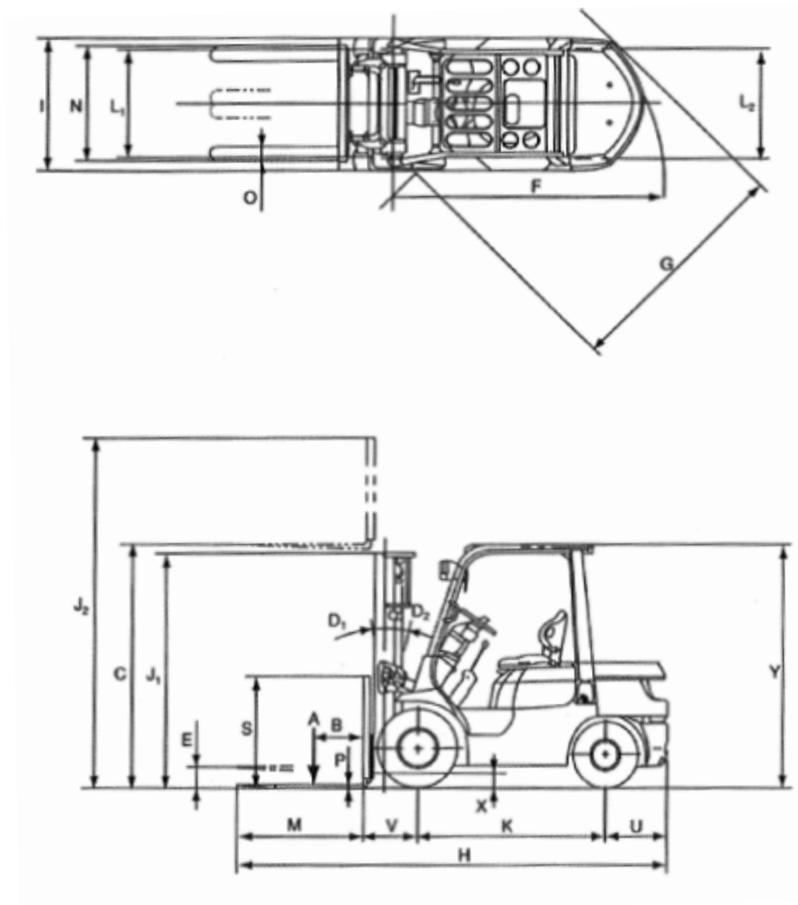
5 用語の解説 (テキスト p.10)

メーカーのカタログ、仕様書、取扱説明書等に記載されている用語で、知っておくと便利なものは、次のとおりである。

5.1 寸法に関する用語 (テキスト p.10)

表 1-2 寸法に関する用語

用語		意味
1	全長	基準無負荷状態 (P10 参照) での車両の最大長さ。
2	フォークなし全長	フォーク又はアタッチメントを取り外した状態の全長。
3	車体の長さ	基準無負荷状態でフォークリフトの最後部からフォーク垂直前面までの距離。
4	全高	基準無負荷状態でマストを垂直にし、フォークを最低に降ろした状態での車両最上端までの高さ。車両の仕様によりマスト高さ又はヘッドガード高さが全高となる。
5	マスト高さ	基準無負荷状態でマストを垂直にし、フォークを最低に降ろした状態でのマスト最上端までの高さ。
6	ヘッドガード高さ	基準無負荷状態で地面からヘッドガード最上端までの高さ。
7	最低地上高	基準無負荷状態で車輪の付近を除き、走行時地面とのすきまが最小となる部分の高さ。
8	マスト傾斜角	基準無負荷状態からマストを前後に傾斜した場合、垂直位置から前方及び後方への最大傾斜角度。
9	最大揚高	基準無負荷状態からフォークを最高位置に移動した場合、地面からフォーク水平部の上面までの高さ。
10	フリーリフト	基準無負荷状態でマストを垂直にし、フォークを最低位置からマスト高さを変化させないで上げることのできる最大の揚高で、地面からフォーク水平部の上面までの高さ。
11	フォークの長さ	フォークの垂直部前面からフォーク先端までの長さ。(表 1-4 参照)
12	フォークの厚さ	最大荷重の種類により標準的に決められているフォークの厚さ。
13	リーチ量	フォーク水平状態で、フォーク又はマストが前後又は車体側方に移動する最大距離。
14	フロントオーバーハング	前車軸中心からフォーク垂直前面までの距離。
15	リアオーバーハング	後車軸中心から車両最後部までの距離。
16	荷重中心	フォークに積載した荷重の重心位置とフォークの垂直前面との距離。
17	基準荷重中心	荷重中心のうち、特に JIS D6001-1 に示された数値。(図 1-2、表 1-3 参照)
18	ホイールベース	前車軸中心から後車軸中心までの距離。
19	フォーク調整間隔	左右のフォーク間隔調整量の最小と最大の外側寸法。
20	最小旋回半径	基準無負荷状態での前進時最大かじ取り角、最低速度での旋回時に車体の最外部の描く軌跡の半径。
21	最小直角通路幅	基準無負荷状態でフォーク間隔を最大に広げた車両又はこれに荷重を積載した車両が旋回できる直角通路の理論的最小の通路幅。
	(直角積付通路幅)	フォークリフトが所定の荷重を積載し、直線通路上で、90°旋回できる理論的最小通路幅。



- | | | |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| A: 最大荷重 | H: 全長 | N: フォーク調整間隔 (外側) |
| B: 基準荷重中心 | I: 全幅 | O: フォーク幅 |
| C: 最大揚高 | J ₁ : 全高 マスト下降時 | P: フォーク厚さ |
| D ₁ : マスト傾斜角 前傾角 | J ₂ : 全高 マスト上昇時 | S: バックレスト高さ |
| D ₂ : マスト傾斜角 後傾角 | K: ホイールベース | U: リヤオーバーハング |
| E: フリーリフト | L ₁ : ドレッド前輪 | V: フロントオーバーハング |
| F: 最小旋回半径 | L ₂ : トレッド後輪 | X: 最低地上高 |
| G: 最小直角通路幅 | M: フォーク長さ | Y: ヘッドガード高さ |

図 1-1 フォークリフトの主要諸元 (カウンタバランス形)

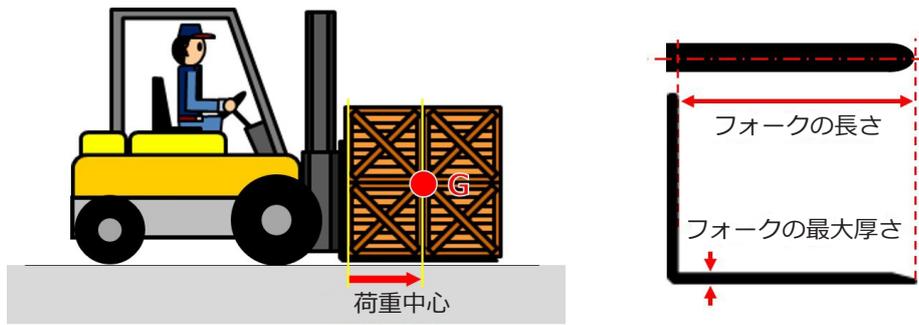


図 1-2 荷重中心とフォークの長さ

表 1-3 基準荷重中心

定格荷重 Q (kg)	基準荷重中心 D (mm)				
	400	500	600	900	1200 ^{a)}
Q < 1000	○	○			
1000 ≤ Q < 5000		○	○		
5000 ≤ Q ≤ 10000			○	○	
10000 < Q < 20000			○	○	○
20000 ≤ Q ≤ 25000				○	○
25000 ≤ Q					○

注^{a)}: D=1200 は、1220 又は 1250 の場合がある。

表 1-4 フォークの長さ

定格 (最大) 荷重 (t)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	5	10
標準フォークの厚さ mm (最大値)	30	40	40	50	55	60	65	80	90
フォークの長さ (mm)	770	○	○						
	(850)	○	○	○					
	920	○	○	○	○	○			
	1,070	○	○	○	○	○	○	○	
	1,220		○	○	○	○	○	○	○
	1,370		○	○	○	○	○	○	○
	1,520			○	○	○	○	○	○
	1,670				○	○	○	○	○
	1,820						○	○	○
	1,970							○	○
	2,120							○	○
	2,270								○
2,420								○	

(注) フォークの長さは、フォーク垂直部前面からフォーク先端までの長さをいう。



図 1-3 マスト傾斜角と最大揚高

5.2 荷重・性能・状態に関する用語 (テキスト p.14)

表 1-5 荷重・性能・状態に関する用語

用語	意味
基準負荷状態	<p>基準荷重中心^{*1}に最大荷重を積載し、リーチ機構をもつものはマストを完全に戻し、マストを垂直にし、フォークを水平にし、フォーク上面を地上 300mm にした負荷状態^{*2}。</p> <p>*1: サイドフォークリフトの場合は、荷重を荷台に載せ、フォーク上面を荷台高さに合わせる。また、アウトリガの場合は張り出した状態。</p> <p>*2: リーチフォークリフトで荷重を積載し、フォーク上面が地上 300mm まで下がらないものにあつては、フォーク下面をリーチレグ上面から 150mm の高さにした状態。</p>
許容荷重	ある荷重中心に積載できる規定の荷重。(図 1-4 参照)
許容荷重表	荷重中心と許容荷重との関係を表した表。(運転者の見やすい場所に貼ることが構造規格で定められている。)(図 1-5 参照)
最大荷重	<p>基準荷重中心[*]に積載できる許容荷重。</p> <p>*「労働安全衛生法施行令第 20 条第 11 号」によれば“フォークリフトの構造及び材料に応じて基準荷重中心に負わせることができる最大の荷重”と定義され、定格荷重と同義である。</p>

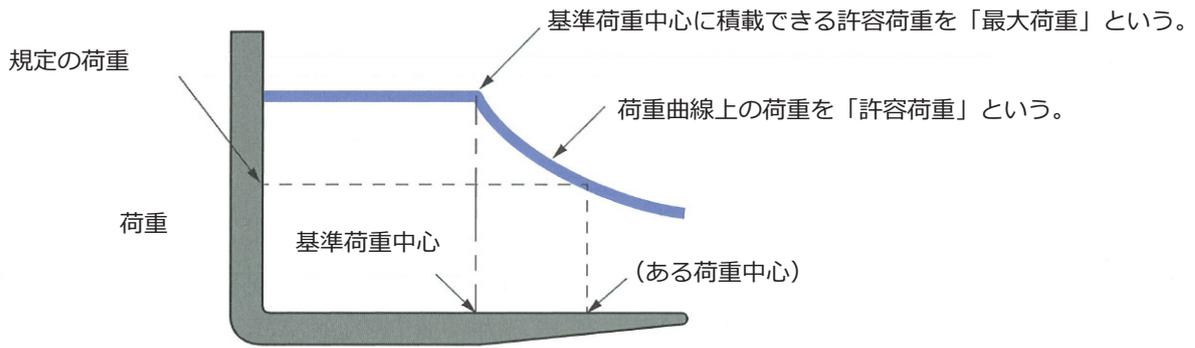


図 1-4 最大荷重と許容荷重

基準荷重中心を超えて前方に移動すれば、許容荷重が減少する状況を示した図

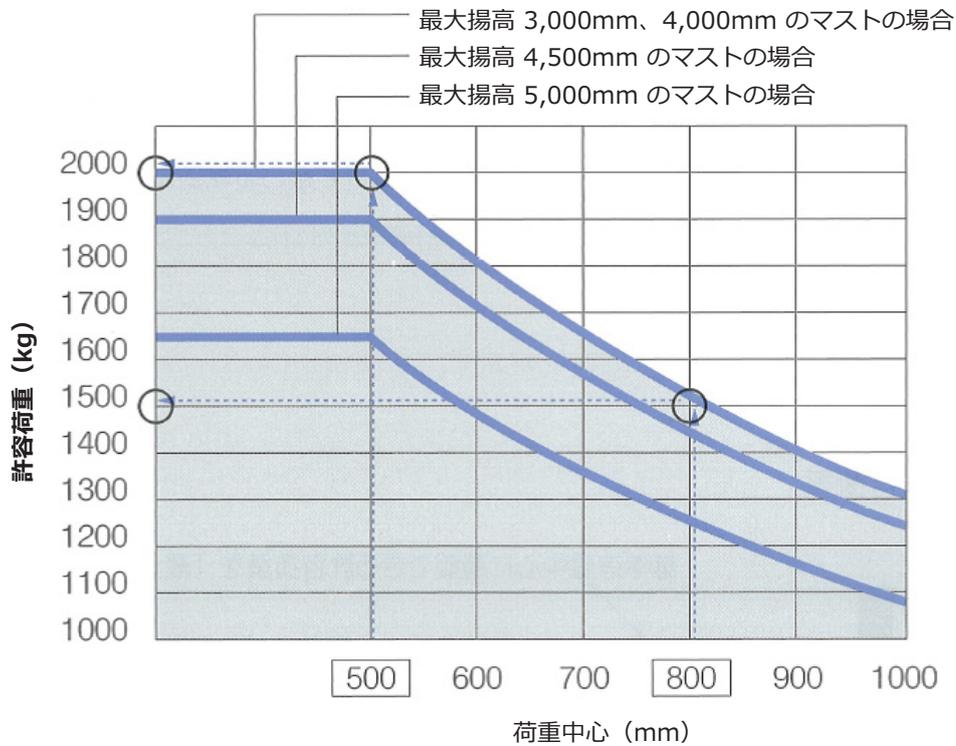


図 1-5 許容荷重表 (荷重曲線) の例

上図は、定格荷重が 2 トンのフォークリフトの許容荷重表の例である。

荷重曲線は、最大揚高によって異なり、最大揚高が大きくなれば、許容荷重は小さくなる。(最大揚高が 4,000mm までは同じであるが、4,000mm を超えると、上記図 1- 5 のように許容荷重は小さくなる。)

第 2 章

原動機

フォークリフトを動力源の種類で分類すると、エンジン式（内燃機関）とバッテリー式（電動モータ）とに分類される。

1 内燃機関（テキスト p .17）

1.1 内燃機関の概要（テキスト p .17）

内燃機関は、使用燃料の種類により、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、LPG（液化石油ガス）エンジン、CNG エンジンに分類されるが、それぞれ長所・短所があり、フォークリフトの用途によって使い分けられている。中・大型のフォークリフトには主にディーゼルエンジンが、小型のフォークリフトには主にガソリンエンジンが使われている。

ディーゼルエンジン

ディーゼルエンジンは、軽油を燃料として用い、シリンダ内で空気を圧縮して 600℃程度の高温とし、シリンダ内に軽油を霧状に噴射して着火し、燃焼させることにより発生した燃焼力を回転エネルギーに変える装置である。

ガソリンエンジン

ガソリンエンジンは、ガソリンと空気の混合ガスを圧縮して、これに点火して得られる爆発力を回転エネルギーに変える装置である。

LPG エンジン

LPG エンジンは、ガソリンエンジンに簡単な改造を加えることによって、LPG を燃料として、エンジンを駆動させるものである。

CNG エンジン

CNG とは、compressed natural gas の略で、圧縮天然ガスのことをいう。CNG エンジンは、圧縮天然ガスを燃料として、このガスを燃焼させることにより得られる熱エネルギーを回転エネルギーに変える装置である。黒煙はほとんど排出されない。

ディーゼルエンジンとガソリンの違い

ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの違いは、ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンに比べ、次の特長がある。

- 運転経費が安い。
- 故障が少ない。
- 力（回転力・トルク）が大きい。

ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの特徴を比較したものが、表 2-1 である。

表 2-1 ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの比較表

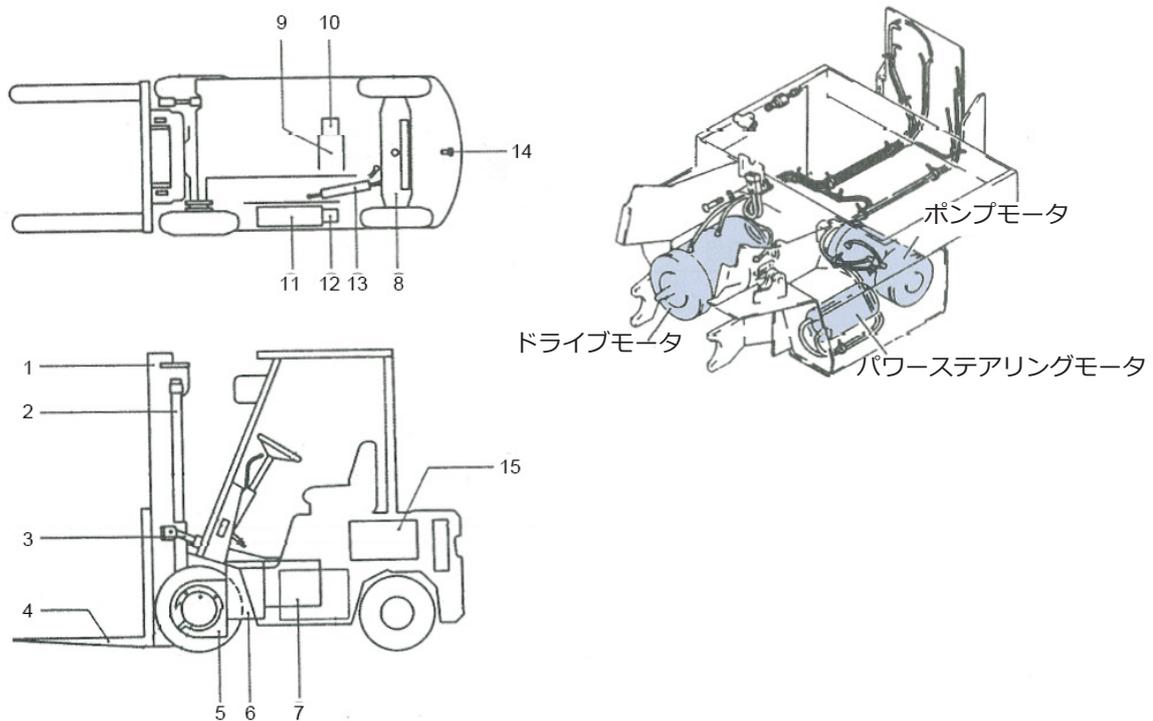
	ディーゼルエンジン	ガソリンエンジン
燃料の種類	軽油	ガソリン
着火または点火方式	空気の圧縮熱による着火	電気火花による点火
出力当たりの質量	重い	軽い
出力当たりの価格	高い	安い
熱効率	良（30～40%）	悪（20～28%）
運転経費	安い	高い
火災に対する安全度	高い	低い
騒音・振動	大きい	小さい
冬期の始動性	やや悪い	良い

2

電動機 (電動モータ) (テキスト p .30)

2.1 電動機 (電動モータ) の役割 (テキスト p .30)

バッテリー式フォークリフトは、バッテリーから取り出した直流電流を使った電動モータを動力源としている。エンジン式フォークリフトは、走行車輪・作業装置用油圧ポンプ及びかじ取り（操向）装置用油圧ポンプを1台のエンジンで動かしているが、バッテリー式フォークリフトでは、次の3個の直流・交流モータで動かしている。



- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. マスト | 9. 荷役用電動モータ |
| 2. リフトシリンダ | 10. 荷役用油圧ポンプ |
| 3. ティルトシリンダ | 11. かじ取り用電動モータ |
| 4. フォーク | 12. かじ取り用油圧ポンプ |
| 5. ディファレンシャル | 13. かじ取り用油圧シリンダ |
| 6. 減速機 | 14. カウンタウエイト |
| 7. 走行用電動モータ | 15. バッテリ |
| 8. リヤアクスル | |

図 2-1 バッテリ式カウンタバランスフォークリフトの構成

バッテリー取扱い上の注意事項

- バッテリーの電解液は硫酸を水で薄めたものなので、手や衣類に付着しないように注意する。もし付着したら、すぐ水で洗い流すこと。
- 電解液の比重が 1.20 まで下がったら充電すること。
- バッテリーをスパナなどでショートさせないこと。
- バッテリーの端子のゆるみや腐食などで、接触不良にならないように注意すること。
- 端子を外すときは、アース (-) 側から先に外し、取り付けるときは最後にアースを付けること。
- 過放電はしないこと。
- 自然に電解液が減ったら、既定位置まで蒸留水を補給すること。
- バッテリーの上面はいつもきれいにしておくこと (ほこりが付くと自己放電が進む。)。
- バッテリーに火気を近付けないこと。

2.2 充電器 (テキスト p .33)

鉛バッテリーは、放電を続けると次第に電解液の中の硫酸鉛の濃度が高くなって、化学反応が起きにくくなり、ついには放電しなくなる。ある程度放電したら充電器を使って充電しなくてはならない。充電器には、車載式のものと同定置式のもの (車載せずに別置きになっているもの) がある。

車載式充電器のフォークリフトは、交流電源のある場所に移動し、車載の充電器に交流電源を直接接続して充電する。

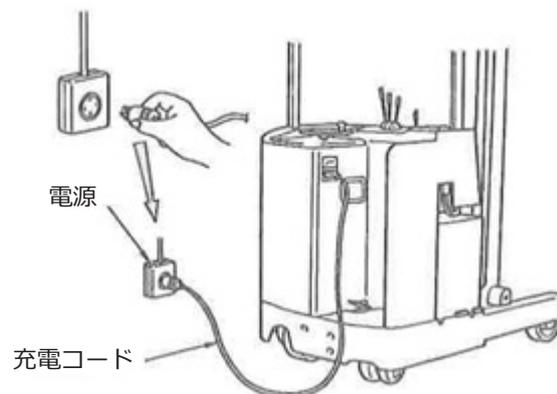


図 2-2 車載式充電器による充電

定置式充電器のフォークリフトは、充電器の置いてある場所へ移動し、充電器を通した直流電源をフォークリフトに接続して充電する。

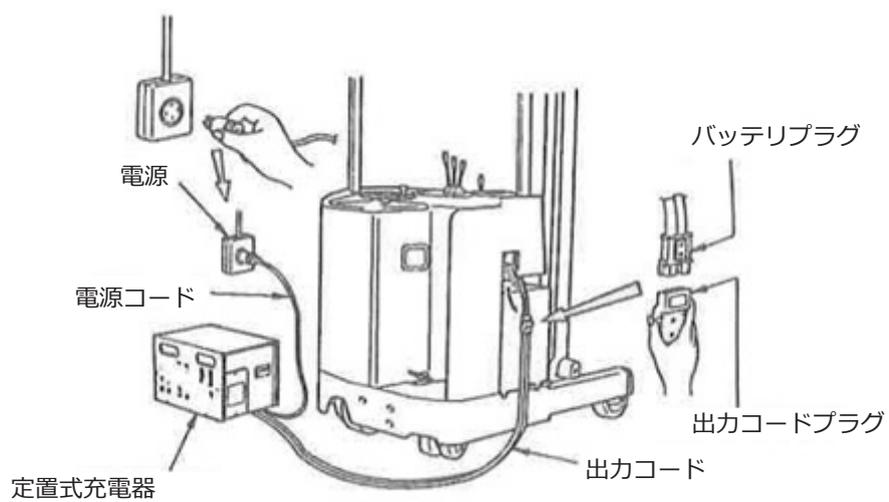


図 2-3 定置式充電器による充電

2.3 充電の種類 (テキスト p .34)

充電には次の3種類がある。

自動充電

自動充電とは、日常の作業終了時に行う充電をいい、バッテリーの放電状態や容量によって充電時間は変化する。

均等充電

自動充電を一定期間繰り返しているとバッテリーの各セルの電解液の比重に多少差が出てくることがある。この電解液の比重を均等にするための充電を均等充電という。なお、自動充電を繰り返しオンにすれば、自動的に均等充電に切り替わる。

補充電

補充電とは、作業開始前1回だけの充電で1日の作業を終了できないとき、昼休み等の休憩時間を利用して行う充電をいう。

2.4 充電時の留意事項 (テキスト p .34)

バッテリーの充電時には、水素ガスと酸素ガスが発生し、爆発の危険がある。したがって、周辺での火気使用を厳禁とし、室内では換気が必要である。

第 3 章

走行装置の運転操作

フォークリフトは、倉庫内のように狭い通路の走行を容易にするために、かじ取り（操向）は後輪で行っており、自動車とは操向方式が異なっている。

ここでは、フォークリフトの標準的な運転操作の方法について説明するが、メーカーにより、また機種により異なることがあるので、実際の運転に当たっては事前にそのフォークリフトの取扱説明書に従って操作することが必要である。

1 エンジン式フォークリフト（テキスト p .57）

エンジン式フォークリフトの運転操作の特徴は、次のとおりである。

- ディーゼル車とガソリン車とでは、始動方法が異なる。
- トルクコンバータ式フォークリフト（以下「トルコン車」という。）とクラッチ式フォークリフト（以下「クラッチ車」という。）とでは、ペダル操作が一部異なる。
- 基本的には自動車の運転操作と同じであるが、自動車と一部異なる点がある。

1.1 エンジン始動の操作手順（図 4-3、4-4 参照）（テキスト p .57）

- (1) 前後進レバー、高低速レバー（クラッチ車の場合）、フォークの操作レバーが中立の位置にあることを確認する。
- (2) 駐車ブレーキがボタン式の場合は、ボタンがオンの位置にあることを確認する。レバー式の場合は、レバーをいっぱい引いて、駐車ブレーキがかかっていることを確認する。
- (3) 左足でインチングペダル（トルコン車の場合）又はクラッチペダル（クラッチ車の場合）を踏み込む。

(4) 始動スイッチにキーを差し込み、キーを回す。

- キースイッチに「予熱」の位置がないディーゼルエンジン

(a) キーを「入」に回すと予熱モニタランプが点灯するので、ランプが消灯するまでキーを「入」の位置で保つ。

(b) 予熱モニタランプが消灯したら、右足でアクセルペダルを軽く踏みながら、始動スイッチを「始動」の位置に回し、スタータを回転させてエンジンを始動する。

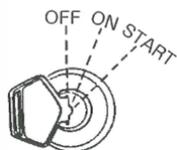


図 3-1 予熱の位置がない場合

- キースイッチに「予熱」の位置があるディーゼルエンジン

(a) キーを左の「予熱」に回し、予熱モニタランプが赤くなるまで、キーを「予熱」の位置に保つ。

(b) 予熱モニタランプが赤くなったら、右足でアクセルペダルを軽く踏みながら、キーを「始動」の位置に回し、スタータを回転させてエンジンを始動する。

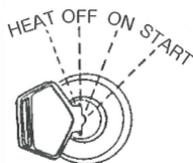


図 3-2 予熱の位置がある場合

- ガソリンエンジン

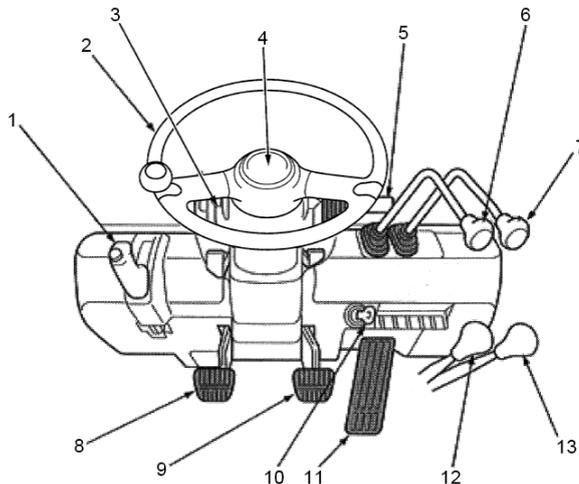
(a) 右足でアクセルペダルを軽く踏みながら、始動スイッチを「始動」の位置に回し、スタータを回転させてエンジンを始動する。

(5) エンジンが始動したらすぐにキーから手を離す。キーは、ばねの力で自動的に「入」の位置に戻る。エンジンの回転中にキーを「始動」の位置に回すと、エンジンのリングギヤとスタータのピニオンとがぶつかり合って、歯が欠けることがあるので、エンジン回転中はキーを「始動」の位置にしないこと。

(6) エンジンの回転が円滑になるまで暖機運転を行う。
始動直後は、エンジンを高速回転させないこと。

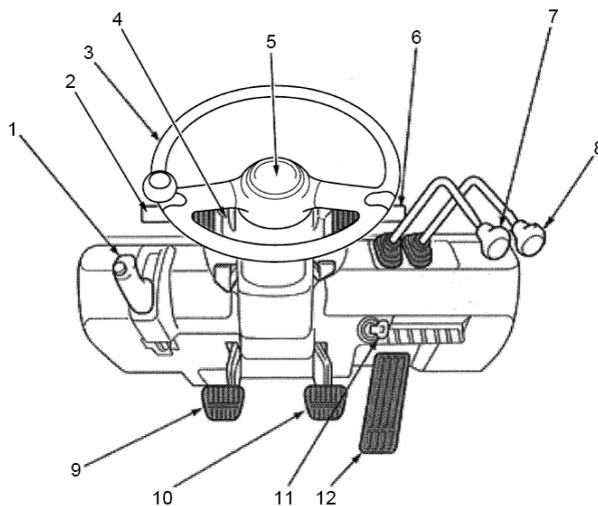
(注)

- 長い時間予熱しないこと。(30秒以内)
- スタータは、長時間連続使用しないこと。
- 再始動する場合は、一定時間待ってから行うこと。



1. 駐車ブレーキレバー
2. ハンドル
3. コンビネーションメータ
4. 警音器スイッチ
5. 方向指示器/ライトスイッチ
6. リフトレバー
7. ティルトレバー
8. クラッチペダル
9. ブレーキペダル
10. 始動スイッチ
11. アクセルペダル
12. 高低速レバー
13. 前後進レバー

図 3-3 クラッチ式の運転席図



1. 駐車ブレーキレバー
2. 前後進レバー
3. ハンドル
4. コンビネーションメータ
5. 警音器スイッチ
6. 方向指示器/ライトスイッチ
7. リフトレバー
8. ティルトレバー
9. インチングペダル
10. ブレーキペダル
11. 始動スイッチ
12. アクセルペダル

図 3-4 トルクコンバータ式の運転席図

1.2 発信の操作手順 (テキスト p .60)

- (1) 走行時の操作は、左手はハンドルノブを握り、右手は右足の太股の上に軽く置き、左手でハンドル操作をする基本の姿勢で行う。



図 3-5 左手でハンドル操作

- (2) リフトレバーを右手で手前に引いて、フォークを地面から 5 ～ 10cm 上昇させる。
- (3) ティルトレバーを右手で手前に引いて、マストを後ろへいっぱい倒す。(フォーク根元の下端が 15 ～ 20 cm) (図 4-6 参照)

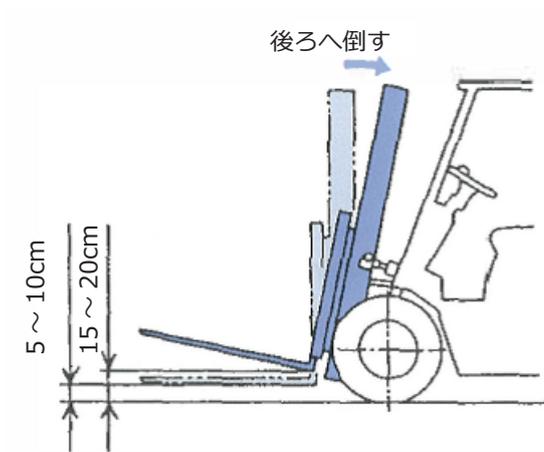


図 3-6 マストの倒し操作

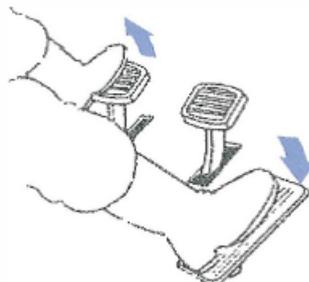
- (4) 左足でインチングペダル（又はクラッチペダル）を踏み込む。右足でブレーキペダルを踏み込む。
- (5) 前後進レバーを右手で進行方向（前進（F）又は後進（R））に入れる。クラッチ車の場合は、さらに変速レバーも1速に入れる。
- (6) 進行方向及び周囲の安全を確認し、駐車ブレーキレバーを前に倒して（又は駐車ブレーキボタンを押し込んで）駐車ブレーキを開放（OFF）にする。ブレーキペダルから右足を離す。
- (7) クラッチペダルから左足をゆっくり離しながら右足でアクセルペダルを静かに踏み込むと、フォークリフトは発進する。
 - (a) インチングペダル（又はクラッチペダル）を半クラッチ状態にすることにより、車両の微速走行ができる。
 - (b) インチングペダル（又はクラッチペダル）、ブレーキペダルには、必要時以外は足を乗せたままにしない。クラッチの摩擦板が摩耗して、寿命が短くなる。
 - (c) 空車時と荷の積載時とでは、アクセルペダルの踏み込み量を変える必要がある。クラッチ車は、荷の積載時にアクセルペダルの踏み込み量が少ないとエンストすることがある。
 - (d) 上り坂発進では、アクセルペダルを踏み込み、駐車ブレーキを開放するのに合わせクラッチペダルから足を離しながら発進する。



[クラッチ車]



[トルコン車]



1.3 加減速の操作 (テキスト p .61)

トルコン車

トルコン車では、変速レバーを希望の位置に変えることにより、アクセルペダルを踏んだまま変速できる。

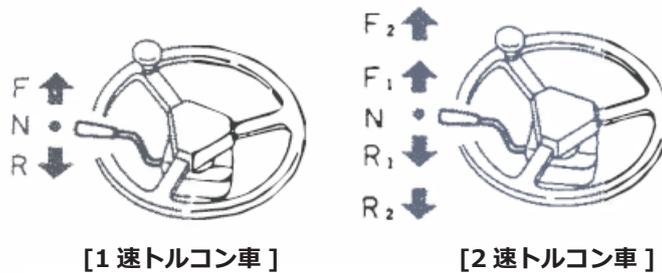


図 3-7 トルコン車の加減速操作

クラッチ車

- (1) アクセルペダルから足を離すと同時に、クラッチペダルを踏み込む。
- (2) 変速レバーの位置を移動して、速度段階を変える。レバーが入ったら、クラッチペダルから足を徐々に離しながらアクセルペダルを踏み込む。

1.4 前後進切換えの操作 (テキスト p .61)

前後進切換えの操作は、車両を完全に停止させてから、前後進レバーを「前進 (F)」又は「後進 (R)」に入れ換える。前後進の切換えは、必ず車両を停止させてから行うこと。

1.5 操向の操作 (テキスト p .61)

- (1) 通路や道路で方向を変更するときには、旋回を始める前に曲がろうとする方向の方向指示器を点滅させ、安全を確かめてからハンドル操作を行う。
- (2) 左手でハンドルのノブを握り、曲がろうとする側へハンドルを回して旋回する。
フォークリフトは、後輪で操向するため、曲がるときは表 3-1 に示す点が自動車と異なるので注意すること。
(図 4-10 参照)

表 3-1 コーナーを曲がる時の違い

	前進旋回	後進旋回
フォークリフト	車両を通路の内側に寄せる。(前輪の半径が小さく、後輪が大きく外に振れる。)	車両を通路の外側に寄せる。(前輪が後輪の軌跡よりも内側を通る。)
自動車	車両を通路の外側に寄せる。	車両を通路の内側に寄せる。

- (3) 旋回を終え直進に入ったら、方向指示器の点滅が消えたことを確認する。

【留意事項】

- 歩行者や先行して曲がろうとする他の車両があるときは、一時停止すること。
- 旋回時、カウンタウエイトの外側及び後輪タイヤを人や物に接触しないよう注意すること。
- 高速での急旋回、急坂での旋回は絶対に行わないこと。
- パワーステアリング車の場合は、エンジンが停止すると操向ができなくなる。
特に、坂道では危険なので絶対にエンジンを停止させないこと。

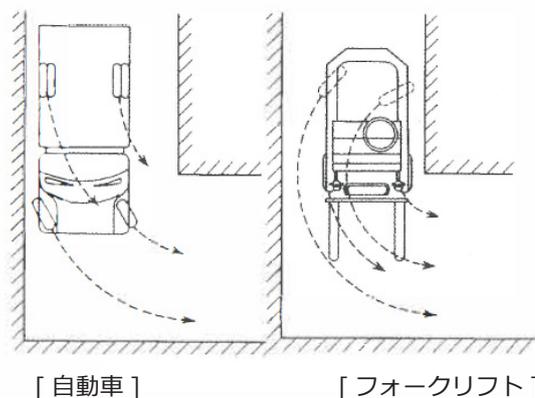


図 3-8 コーナーを曲がる時の相違点

1.6 制動・停止・駐車の手順 (テキスト p .62)

トルコン車

- (1) 右足をアクセルペダルから離し、ブレーキペダルを踏み込む。
- (2) ブレーキペダルを踏んだまま駐車ブレーキレバーを引き (又は駐車ブレーキボタンを引きだし)、駐車ブレーキをかける。
- (3) 変速レバーを中立にする。

クラッチ車

- (1) アクセルペダルから足を離しブレーキペダルを踏み込み、車両が停止する直前にクラッチペダルを踏み込み、停止させる。
- (2) ブレーキ・クラッチペダルを踏んだまま駐車ブレーキレバーを引き (又は駐車ブレーキボタンを引きだし)、駐車ブレーキをかける。
- (3) 前後進レバーを中立にする。

【留意事項】

- 一時停止及び駐車は、走行経路から外れた平坦な場所にすること。
- 車両から一時的に離れるときは、次の措置を行うこと。
 - マストを前傾にする。



図 3-9 マストの前傾

- フォークを地面まで降ろし、フォークの先端の下面を接地させる。
- エンジンを止め、始動スイッチを「切」にし、キーを抜く。
(注)
エンジンが停止しているときは、キーを「入」の位置にしたまま放置しないこと。キーを「入」の位置にしたまま放置しておくと、バッテリーが放電してエンジンの始動が困難になる。
- エンジンを止めたまま坂道を走行しないこと。
- パワーステアリング車やブレーキ倍力装置付きのフォークリフトは、エンジンを止めたまま牽引しないこと。

1.7 エンジン停止の操作 (テキスト p .63)

エンジンの停止は、始動スイッチのキーを「切」にする。

【留意事項】

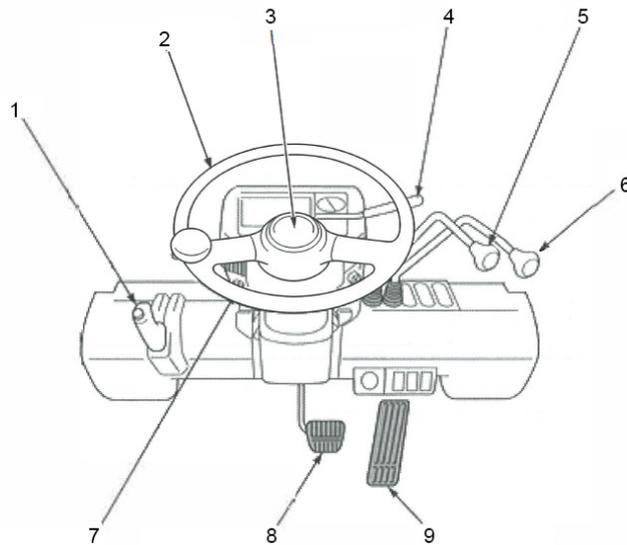
- 作業終了後すぐにエンジンを停止させないこと。30 秒以上アイドリング状態にして、エンジンを冷却してからエンジンを停止する。

1.8 走行中・作業中の留意事項 (テキスト p .64)

- 走行中・作業中は、エンジンを止めないこと。
 - (a) エンジンを止めると、パワーステアリング装置やブレーキ倍力装置のパワー機能が作動しないため、操作が非常に重くなり危険である。
 - (b) 坂道でエンジンが停止したときは、次の操作を行い、速やかに停止すること。
 - ブレーキペダルを一杯に踏み込み、停止させる。
 - 駐車ブレーキボタンを引き、駐車ブレーキを作動させる。
- 前方の視界を悪くするような大きな荷物を運搬するときは、後進で運搬すること。



図 3-10 大きな荷物の運搬は後進で



- | | |
|--------------|------------|
| 1. 駐車ブレーキレバー | 6. ティルトレバー |
| 2. ハンドル | 7. ライトスイッチ |
| 3. 警音器スイッチ | 8. ブレーキペダル |
| 4. 前後進レバー | 9. アクセルペダル |
| 5. リフトレバー | |

図 3-11 バッテリー式カウンタバランスフォークリフトの運転席

2.1 始動の操作手順 (テキスト p .65)

- (1) バッテリコネクタを外してある場合は、コネクタを接続する。
- (2) 前後進レバーを中立の位置にして、駐車ブレーキレバー (駐車ブレーキボタン) を一杯に引く。
- (3) アクセルペダルから足を離し、始動スイッチにキーを差し込んで「入」の位置にするとランプが点灯し、運転準備が完了する。
ランプが点灯してもすぐに運転を開始しないで、電圧計が正常な値を示しているかを確認する。

2.2 発進・加減速の操作手順 (テキスト p .65)

- (1) 前後進レバーを前・後進のいずれかに入れ、アクセルペダルを踏み込んで発進させる。
発進時にアクセルを急に一杯に踏み込んでも、走行モータは徐々に回転速度を上げるのでスムーズに発進する。
- (2) アクセルペダルの踏み込み量を加減し、走行速度を調整する。

2.3 前後進切換えの操作 (テキスト p .66)

前後進切換えレバーを前進から後進、又は後進から前進に切り換えると進行方向が変わる。エンジン式と異なり、車両停止させてから切り換える必要はない。

プラグイング操作

バッテリー式フォークリフトでは、アクセルペダルを踏みこんだまま前後進レバーを進行方向と逆の位置に操作すると、走行モーターには逆転制動が働き、車両は減速する。この操作をプラグイング操作という。逆転制動をさせて減速し、停止直前で前後進レバーを中立の位置にすると、完全に停止することができる。逆転制動で車両が停止しても前後進レバーはそのままにしておき、アクセルペダルも踏み続けていると、車両は今までの進行方向とは逆の方向に進行する。

アクセルペダルの踏み込み量によって逆転制動力を変えることができる。

(踏み込み量を多くすると、制動が大きくなる。)ただし、積載時には、アクセルペダルの踏み込み量を加減して慎重に操作すること。

2.4 操向・制動・停止・駐車時の留意事項 (テキスト p .66)

操向・制動・停止・駐車時の手順及び留意事項は、エンジン式フォークリフトのトルコン車と同じである。

長期間使用しない場合（おおむね 1 ヶ月以上）は、バッテリーコネクタを外しておく。

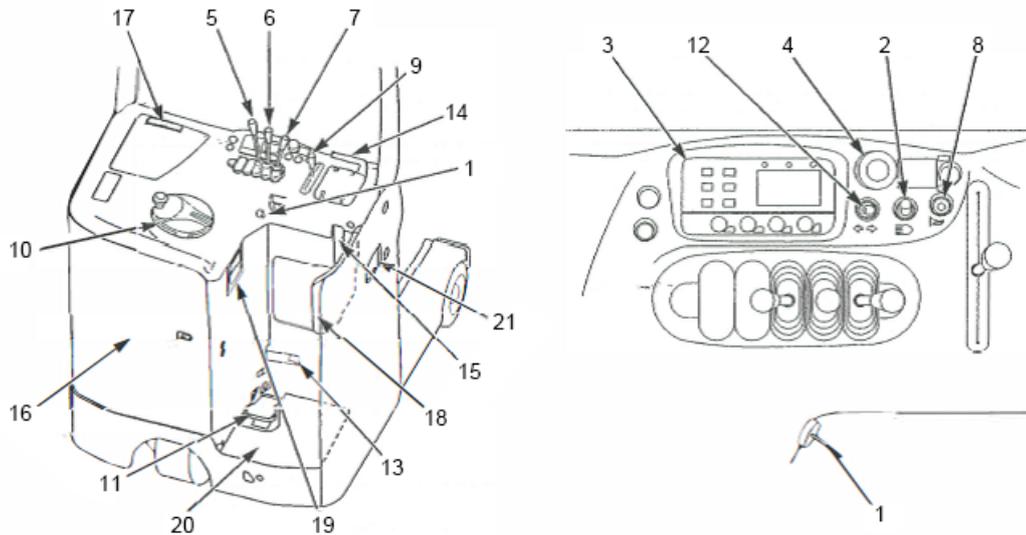
2.5 停止の操作手順 (テキスト p .66)

駐車ブレーキを確実にかけ、前後進レバーを中立にし、フォークなどを最低降下位置に降ろす。キースイッチを「切」にする。この後キーを抜き取る。

3 リーチフォークリフト (テキスト p .67)

3.1 始動の操作手順 (テキスト p.67)

- (1) バッテリコネクタを外してある場合は、コネクタを接続する。
- (2) アクセルレバー、操作レバーが中立であることを確認し、始動スイッチにキーを差し込んで「入」の位置にすると、運転準備が完了する。



- | | |
|---|---------------------------|
| 1. 始動スイッチ | 11. ブレーキペダル |
| 2. ランプスイッチ | 12. ターンシグナルスイッチ |
| 3. メータパネル (バッテリー容量表示、
アワメータ表示、故障コード表示、
調整モード表示) | 13. バッテリロックペダル |
| 4. 電源緊急カットボタン | 14. アシストグリップ |
| 5. リフトレバー | 15. 作動油レベルゲージ |
| 6. ティルトレバー | 16. 後部ドア |
| 7. リーチレバー | 17. メモバインダー |
| 8. ホーンボタン | 18. ヒップサポート |
| 9. アクセルレバー | 19. 充電パネル |
| 10. ハンドル | 20. フロアプレート (インターロックスイッチ) |
| | 21. バッテリプラグ |

図 3-12 立席式リーチフォークリフトの運転席

3.2 発進・加減速の操作手順 (テキスト p.67)

- (1) ブレーキペダルを踏み込み、ブレーキを解除する。
- (2) アクセルレバー (前後進レバー兼用) を進行方向に倒すと、発進する。
- (3) 走行速度は、アクセルレバーの倒す量によって調整する。

3.3 前後進切換え操作 (テキスト p .68)

前後進の切換えは、アクセルレバー (前後進レバー) の倒す方向を換えると、進行方向が変わる。

【ブラギング操作】

走行中にアクセルレバー (前後進レバー) を進行方向と逆の方向に操作すると、ブラギング操作ができる。

3.4 操向・制動・停止・駐車操作 (テキスト p .68)

- (1) ブレーキペダルから足を離すとブレーキがかかり、車両は停止する。
- (2) 長期間使用しない場合 (おおむね 1 ヶ月以上) は、バッテリーコネクタを外しておく。
- (3) 上記以外の操作方法・留意事項は、エンジン式フォークリフトのトルコン車と同様である。

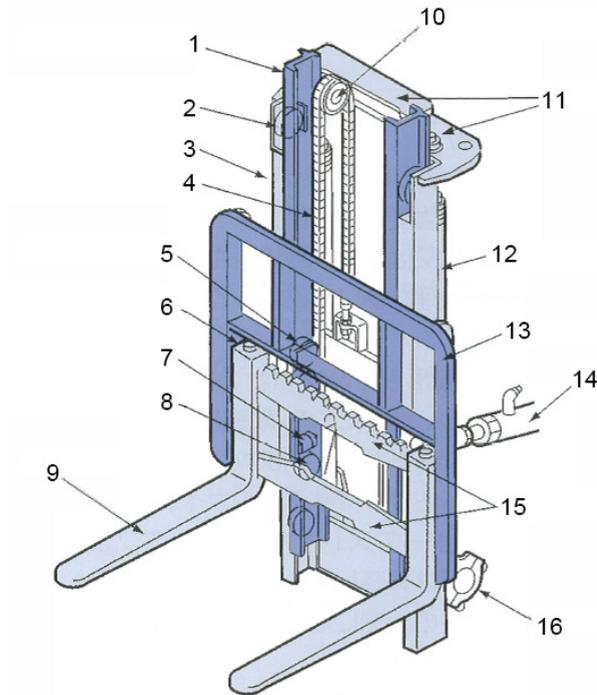
3.5 リーチフォークリフト運転操作時の留意事項 (テキスト p .68)

- 荷役走行時はマストを引き込み、フォークを後傾にする。
- リーチ車はタイヤ切れ角が大きいため、小回りがきくが、高速走行からの急旋回は、横転や荷崩れの恐れがあるので、旋回は速度を落とし、ゆっくりと行う。
- ステップから車外に足を出したり、上体を外にはみ出しての運転をすると、障害物に激突したり、はさまれの原因になるので、常に正しい姿勢を保ち、運転する。
- 積荷を直す場合、身体が操作レバーに触れてマストが動きだし、手や足、身体を挟まれる危険があるので、キースイッチを OFF にし、車から降りて行う。
- 濡れた路面や滑りやすい床面、不整地では、車輪が横滑りし、ブレーキが効きにくくなるので浸水した路面や不整地を走行するのは避ける。

第4章

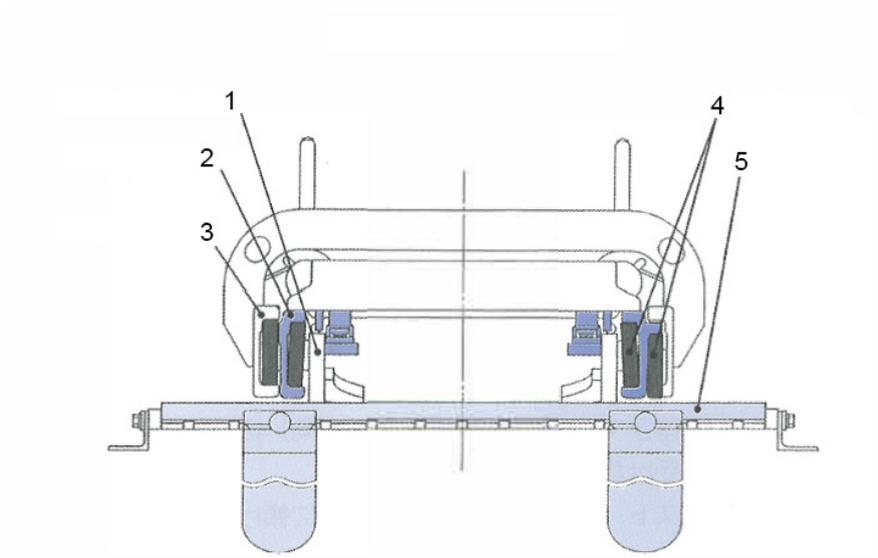
荷役に関する装置の構造及び機能

1 各部の名称 (テキスト p .69)



- | | | | |
|------------|-------------|--------------|--------------|
| 1. インナーマスト | 5. リフトローラ | 9. フォーク | 13. バックレスト |
| 2. リフトローラ | 6. フォークストップ | 10. チェーンホイール | 14. ティルトシリンダ |
| 3. アウターマスト | 7. サイドローラ | 11. クロスビーム | 15. フィンガーバー |
| 4. リフトチェーン | 8. リフトローラ | 12. リフトシリンダ | 16. マストサポート |

図 4-1 荷役装置の各部の名称



- 1. リフトブラケット
- 2. インナーマスト
- 3. アウターマスト
- 4. リフトローラ
- 5. フィンガーバー

図 4-2 フォーク上面から見た図

2 荷役装置 (テキスト p .70)

荷役装置は、荷をフォーク等により必要な高さまで持ち上げたり、必要な角度に傾ける等の様々な機能を有し、マストおよび油圧装置の総称を指し、このような動きはすべて油圧シリンダ等の動きに連動して行われる。

リフトとは、フォークとそれに載せられた荷を昇降させることをいい、ティルトとはマストの前後傾を行うことをいう。

2.1 荷役装置の各部の働き

フォーク

荷物を載せる L 字形のアームで、通常は 2 本のフォークを使う。フォークの静的強度の安全係数は 3 以上と規定されており、材質は上質の炭素鋼又は特殊鋼が使用され、十分な強度を持つが、長期間の使用や無理な使い方によって摩耗、曲がり、折損等を起こすことがある。

マスト

コの字形の断面形をした左右計 2 本の厚板鋼板の上部をクロスビームで結合して門形にした構造物である。アウトーマストの内側にインナーマストが組み込まれており、フォークを取り付けたリフトブラケットが昇降する時のガイドレールになる。インナーマストは、アウトーマストをガイドとしてフォークと共に昇降し、アウトーマストは昇降しない。

リフトシリンダ

アウトーマストの両側に沿って装着された油圧シリンダでありインナーマストを昇降させる。

リフトチェーン

リフトシリンダ上端部に装着されたチェーンホイール (滑車) の昇降に伴って、フォークを取り付けたリフトブラケットを昇降させるチェーンである。フォークを正常に昇降させるために左右のチェーンの張りが等しくなるように常に調整しておくことが大切である。リフトチェーンは安全係数 5 以上と規定されており、長期間の使用により摩耗、伸び、腐食等による強度低下が起こるので、日常点検が不可欠である。

リフトブラケット

フォークを取り付けるフィンガーバーが前面に溶接されて、側面にはリフトローラが取り付けられている。また、リフトブラケットはリフトチェーンによってつり下げられていてインナーマスト内面を昇降する。さらにフィンガーバー上面にフォークを任意の位置に固定できる切り欠きが設けられている。

バックレスト

積荷がマストの背後（マスト方向）に荷崩れしないように設けた荷受け枠である。

ティルトシリンダ

マスト（及びフォーク）を前後に傾けるための油圧シリンダである。

3 油圧装置 (テキスト p .73)

油圧装置は、原動機で油圧ポンプを動かし、作動油を油圧操作弁を介してシリンダや油圧モータに送り、作業（仕事）を行う装置である。その原理は、パスカルの原理を応用したものである。

【パスカルの原理】

『密封された容器の中の静止している液体の一部に加えられた圧力は、液体内のすべての部分に同じ圧力が伝わる。』これをパスカルの原理という。

例えば、図 4-3 のようにピストンの面積が 10cm^2 及び 1cm^2 の、シリンダを組み合わせた容器において、面積の小さいピストン（受圧面積 1cm^2 ）に 100N の力を加えると、液体の圧力は $100\text{N}/\text{cm}^2$ になる。その時、面積の大きい方のピストン（受圧面積 10cm^2 ）に伝わる力は、 $1,000\text{N}$ ($10\text{cm}^2 \times 100\text{N}/\text{cm}^2$) になる。このように、小さい方の面積のピストンに伝えた力は、大きい方の面積に比例して増幅される。

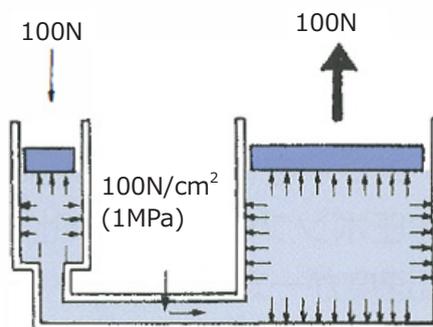


図 4-3 ピストンの面積と力の関係

油圧装置は、この原理を利用して作動油に圧力を加えて送り、油圧シリンダのような油圧駆動機器を使って荷役装置などを動かすシステムである。

油圧装置は次のものから構成されている。

- 油圧発生装置
油圧ポンプなど
- 油圧駆動装置
油圧シリンダ・油圧モータ
- 油圧制御装置
方向制御弁（操作弁など）・圧力制御弁（安全弁など）・流量制御弁（絞り弁など）
- 付属機器
作動油タンク・フィルタ・パイプ・継手・圧力計など

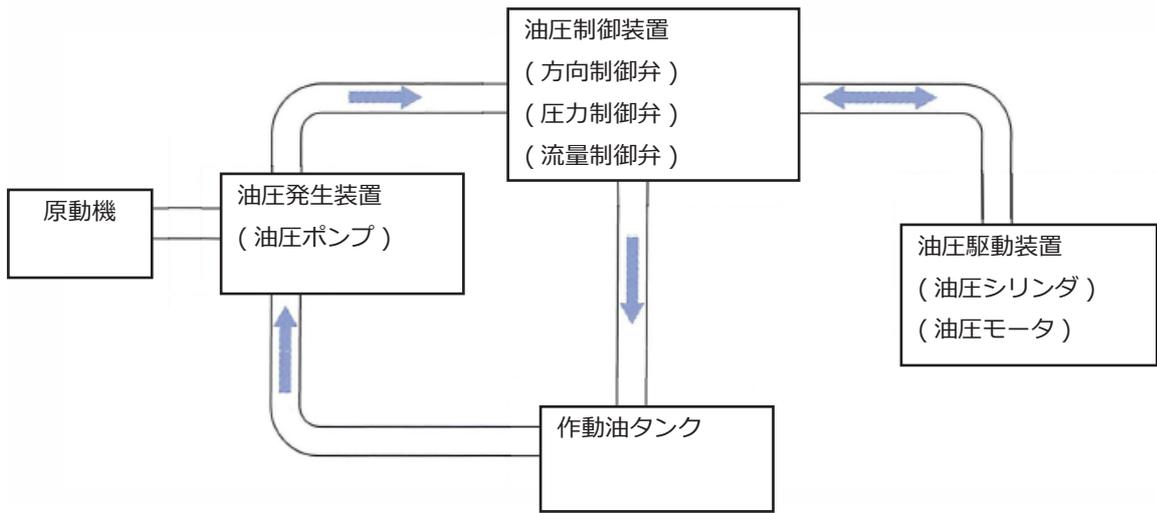
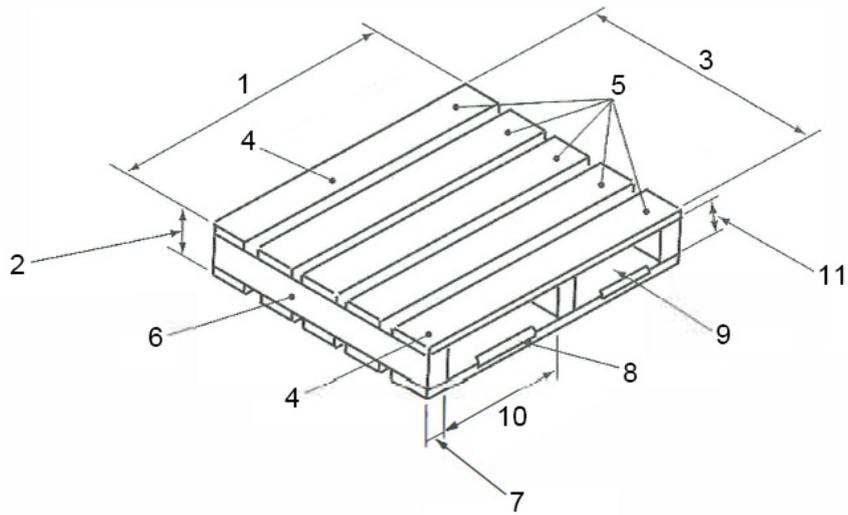


図 4-4 油圧装置の構成

4 パレット (テキスト p .85)

パレットは、荷役・輸送・保管作業を効率的に行うために、複数の品物を一つにまとめて載せ、取り扱うようにするものである。

パレットには、用途に応じて色々な形状のものがあるが、フォークリフトで一般的に使われているものには、平パレット、ボックスパレット、ポストパレット、シートパレット等がある。



- | | | |
|------------|-----------|--------------------|
| 1. パレットの幅 | 5. デッキボード | 9. 差込口 |
| 2. パレットの高さ | 6. けた | 10. 差込口の幅 |
| 3. パレットの長さ | 7. けたの幅 | 11. 差込口の高さ (けたの高さ) |
| 4. エッジボード | 8. 面取り部 | |

図 4-5 パレット各部の名称

4.1 平パレット (テキスト p .85)

平パレットとは、フォークの差込み口を持ち、ポスト等の上部構造物のない平らなパレットである。木製のもののが広く使われているが、金属製やプラスチック製のものもある。

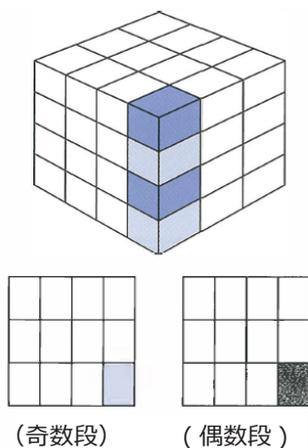
4.2 パレットへの積付けパターン (テキスト p .88)

パレットへの積付けは、荷崩れを起こさないようきちんと積まなければならない。

パレットの基本的な積付けパターンは、通常次の 5 種類であるが、一般的には交互列積付け、又はれんが積付けが行われている。

ブロック積み

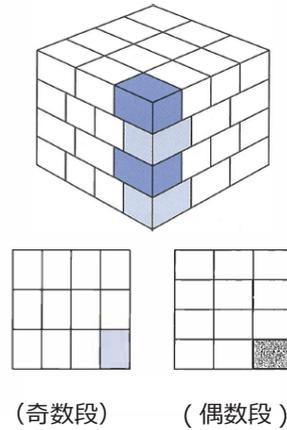
ブロック積みは、品物を全部同一方向に並べ、各段の配列も同じように積み付ける方法である。この積付けは、一般には荷割れしやすく、バンド締めをしっかりする必要がある。



交互列積み

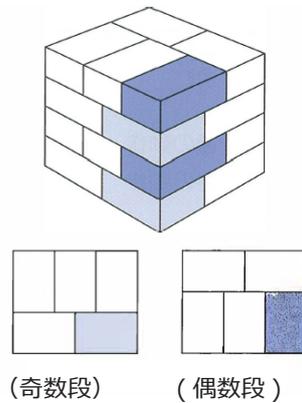
交互列積みは、正方形のパレットの場合に一つの段の品物の配列は、全て同じ方向とし、段ごとに方向を直角に変えて積み付ける方法である。

正方形の品物以外であれば、一般に荷割れしにくく、積付けが簡単で、バンド締めなどもやりやすい。



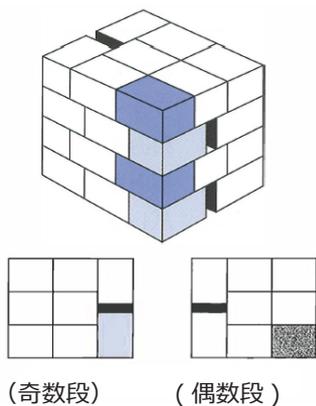
れんが積み

レンガ積みは、各段の形は同じであるが、方向を 180° 変え、品物を縦横に組み合わせて積み付ける方法である。



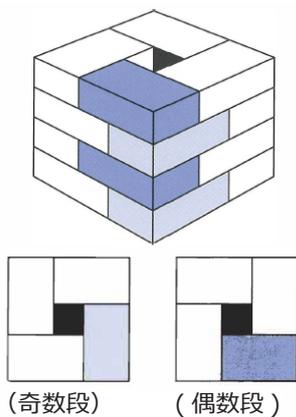
スプリット積み

スプリット積みは、レンガ積付けをした場合、品物の形状により、品物相互の間にすき間ができるものをいう。



ピンホイール積み

ピンホイール積みは、品物の縦横を組み合わせ、風車形に配列し、各段の配列は向きを逆にする積付けで、風車形積付けともいわれている。この方法は正方形のパレットに、正方形以外の品物を積み付けるときに採用されている。



第5章

荷役装置の運転操作

1 荷役操作に関する用語 (テキスト p .90)

すえ切り	停車したまま、ハンドルを回してかじ取り輪を動かすこと
上昇	フォークを上方へ上げること
下降	フォークを下方へ降ろすこと
前傾	マストを前方へ傾斜させること、又はフォークを下向きに傾斜させること
後傾	マストを後方へ傾斜させること、又はフォークを上向きに傾斜させること
収縮	リーチフォークリフト及びサイドフォークリフトの場合、フォーク又はマストを繰り込むこと (リーチイン)
伸張	リーチフォークリフト及びサイドフォークリフトの場合、フォーク又はマストを繰り出すこと (リーチアウト)
ピックアップ	フォークで荷を取り上げる一連の操作
積み取り	積み付けしてある荷をフォークでとる一連の動作
取りおろし	積み取りした荷を所定の位置におろす一連の動作
差込み	パレットなどにフォークを差し込む操作
引抜き	パレットなどに差し込んだフォークを引き抜く操作
インチング	所定の位置に合わせるために車両を微速走行させること

2 レバーの操作方向（リフト及びティルト操作用レバー）（テキスト p .91）

リフト及びティルト用レバー操作とその動きは、図 5-1 に示すとおりである。

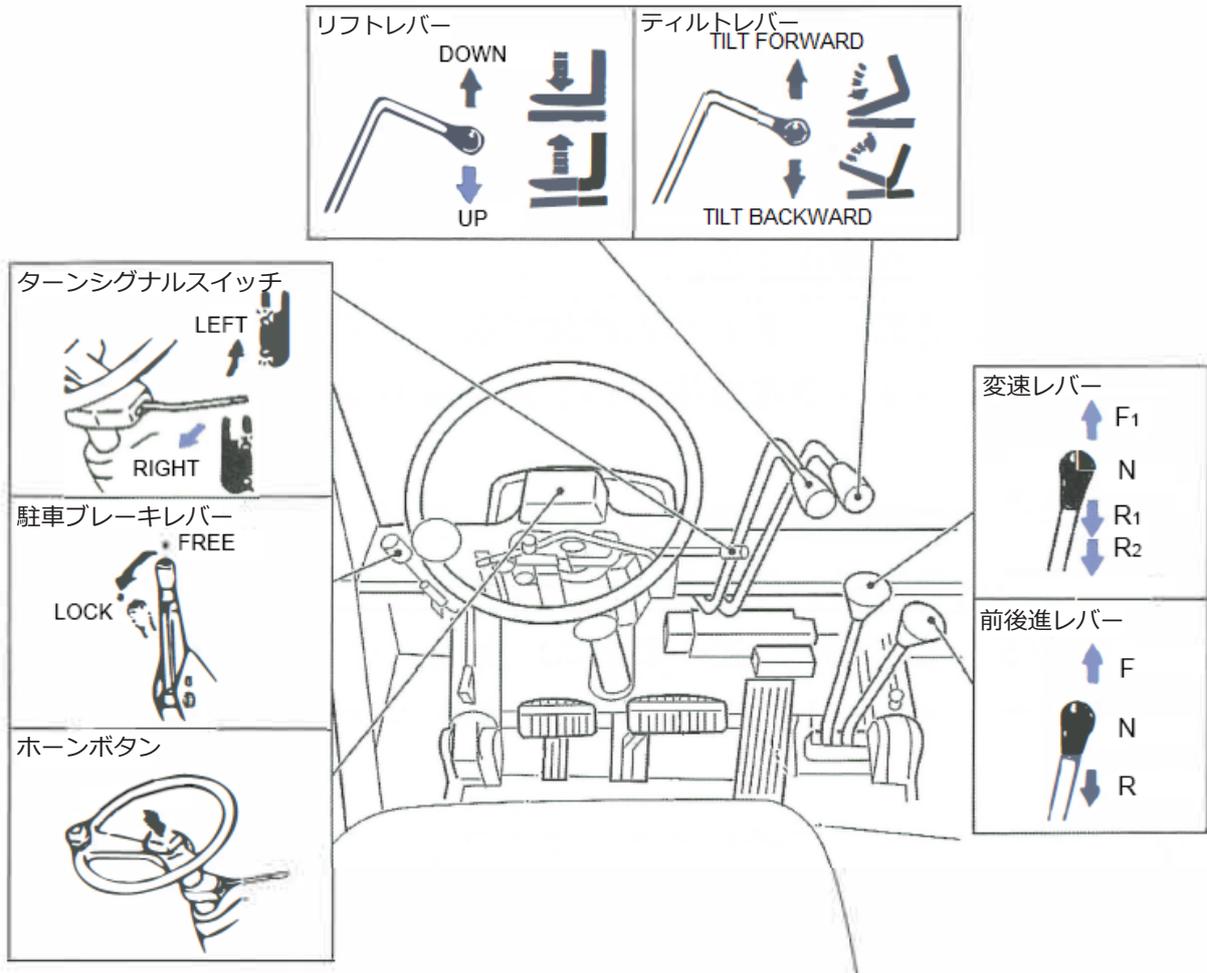


図 5-1 レバー操作の例

3 荷の積み取り・取りおろし操作 (テキスト p .91)

3.1 荷役装置の操作方法 (テキスト p .91)

荷の積み取り、取りおろしをする場合は、一旦停止し、原則として駐車ブレーキをかけ、前後進レバーを中立にして停止状態を保持する。

- 荷の積み取りをする場合は、パレットの差込み口にフォークをまっすぐに差し込むこと。
- 荷の取りおろしをする場合は、荷崩れや荷の破損などの危険がないことを目視により確認すること。
- フォークの取付けの間隔は、荷の横方向の安定性を保ち、荷による偏荷重を避けるため、車体中心からの距離が左右均等になるよう、間隔の幅をパレット幅の $1/2 \sim 3/4$ になるよう調整すること。

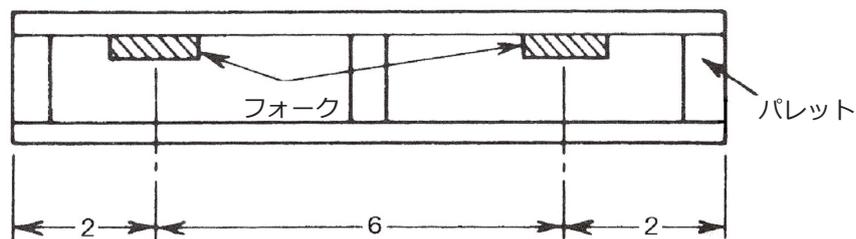


図 5-2 フォークの取り付け間隔

- 積み取りや取りおろしは、パレットにフォークを根元まで差し込んで行うこと。なお、フォークの先端で、荷やパレットをつついて押し込む操作をしないこと。

3.2 荷の積み取り操作手順 (テキスト p .92)

荷の積み取りをする場合は、次の順序で操作を行う。

- (1) 積み取りする荷の手前で減速する。
- (2) 荷の前に近づいて、一旦停止する。
- (3) 積付けしてある荷の荷崩れ、その他の危険がないかを確認する。
- (4) マストを垂直にし、フォークを水平にしてパレット又はスキッドの高さまで上昇（リフト）させる。
- (5) フォークの差込みの位置をよく確認し、フォークリフトを静かに前進させてフォークを差し込む。リーチ形では、マストを静かに伸ばして差し込む。
- (6) 差し込んだらフォークを少し（5～10cm）上昇（リフト）させてから、フォークリフトを後進させ、パレット又はスキッドを10～20cmほど手前に引き出し、一旦降ろす。
- (7) さらにもう一度、フォークを根もとまで深く差し込み、荷をフォークの垂直前面又はバックレストに軽く接触させて、上昇（リフト）させる。
- (8) 上昇（リフト）させたら、荷を安全に降ろせる位置まで静かに後退する。リーチ形では、後進させるより先にマストを引っ込め、次に後進させ、パレット又はスキッドを安全に降ろせる位置にあるかを確認する。
- (9) 地上から5～10cmの高さまで降ろし、マストを十分に後傾（ティルト）させ、フォークが床上より約15～20cmの位置の姿勢で目的の場所に移動する。リーチ形では、フォークをリーチレグ上面から5cm程度まで降ろし、次に十分に後傾（ティルト）し、目的の場所に移動する。

3.3 荷の取りおろし操作手順 (テキスト p .92)

荷の積みおろしをする場合は、次の順序で操作を行う。

- (1) 取りおろしする場所の手前にきたら、速度を落とす。
- (2) 取りおろしする場所に近づいたときは、一旦停止する。
- (3) 取りおろし場所に荷崩れ、荷の破損などの危険がないかを確認する。
- (4) マストを垂直にし、フォークを水平にして、取りおろしの位置よりやや高めの位置まで上昇(リフト)させる。
- (5) 取りおろしの位置をよく確認してから、静かに前進して予定の位置に降ろす。リーチ形では、マストを静かに伸ばし予定の位置に降ろす。この場合、フォークリフトの前進は行わない。
- (6) 静かに後進してフォークを10～20cmほど引き抜き、再び上昇(リフト)させて安全かつ正しい取りおろしの位置まで前進して降ろす。リーチ形ではマストを静かに引っ込め、フォークを10～20cm引き抜き、再び上昇(リフト)させて、安全かつ正しい取りおろしの位置まで伸ばして降ろす。この場合、フォークリフトの後進、前進は行わない。
- (7) 取りおろした荷が安定したら、後進してフォークを降ろし、マストを十分に後傾(ティルト)し、フォークが床上約15～20cmの位置の姿勢で走行に移る。
リーチ形では、フォークをリーチレグ上面から出ない程度まで降ろし、次に十分に後傾(ティルト)し、走行に移る。

3.4 荷の積み取り、取りおろし時の留意事項 (テキスト p .93)

- 荷の積み取り及び取りおろしをする場合、フォークをいっぱい上げた状態で激しく前後傾（テイルト）操作をしないこと。
- 積荷を上昇（リフト）した状態では、絶対にフォークリフトから降りたり、離れたりしないこと。
- フォーク、パレット、荷の上等の乗車席以外の部分には人を乗せないこと。



図 5-3 乗車禁止

- 原則としてヘッドガードを備えたフォークリフトを使用すること。
- 原則としてバックレストを備えたフォークリフトを使用すること。
- 積荷を必要（30cm）以上に上昇（リフト）させた状態で、あるいはマストを垂直または前傾状態で走行しないこと。



図 5-4 積荷上昇時の走行禁止

第6章

点検・整備

機械を効率よく安全に使用するためには、正しく整備された機械を使用することが大切である。

フォークリフトによる災害は、日常の点検整備が適切に行われていないために発生するものも少なくない。そのためフォークリフトの始業点検・定期点検を行うだけでなく、作業中に異常を感じたら直ちに一旦停止して点検することも大切である。

法令では、事業者に対し、表 6-1 に示すフォークリフトの作業開始前の点検及び定期的な自主検査の実施を義務付けている。



図 6-1 定期自主検査

表 6-1 フォークリフトの点検・自主検査に関する規定

項目	実施する者・資格	備考
作業開始前点検 (安衛則第 151 条の 25)	事業者の指名した者 (運転者)	点検時期: 作業開始前 点検記録: (保管することが望ましい)
定期自主検査 (安衛則第 151 条の 22)	事業者の指名した者 (運転者)	検査時期: 1 月を超えない期間ごとに 1 回定期に 検査記録: 3 年間の保存義務
特定自主検査 (安衛則第 151 条の 21 及び 24)	厚生労働省令で定める資格を有する労働者 検査業者	検査時期: 1 年を超えない期間ごとに 1 回定期に 検査記録: 3 年間の保存義務 検査実施済の「検査標章」の貼付

1

作業開始前の点検 (始業点検) (テキスト p .99)

(E) と表示した項目は、エンジン式フォークリフトにのみ適用する。以下同じ。

1.1 作業開始前点検

フォークリフトを用いて作業を行うときは、その日の作業を開始する前に、次の事項について点検を行わなければならない。(安衛則第 151 条の 25)

- 制動装置及び操縦装置の機能
- 荷役装置及び油圧装置の機能
- 車輪の異常の有無
- 前照燈、後照燈、方向指示器及び警報装置の機能

作業開始前の点検は、次の時点で行う。

- エンジン始動前 (E)、又は始動スイッチ「OFF (切)」の状態
- エンジン始動後の暖気運転中 (E)、又は始動スイッチ「ON (入)」の状態
- 走行開始後

第7章

安全装置及び安全の心得

1 安全装置 (テキスト p.106)

フォークリフトは、次のような安全装置を装備（安衛則第 27 条）し、また、その安全装置は機能するものでなければならない。（安衛則第 29 条）

1.1 前照灯及び後照灯

前照灯及び後照灯は、夜間や暗い場所で走行や作業をするときに、車両の前方又は後方を照射して安全に作業するためのものである。“作業を安全に行うために必要な明るさを保っている場所” 以外の場所での使用は、前照灯及び後照灯を備えていなければならない。（安衛則第 151 条の 16）

1.2 ヘッドガード

ヘッドガードとは、荷の落下により運転者に危険を及ぼすことのないように、運転席の上方に設けた丈夫な防護枠である。荷などが落下して運転者に危険を及ぼすおそれのないときを除き、フォークリフトは所定の強度と大きさのヘッドガードを備えていなければならない。（安衛則第 151 条の 17）

- 強度は、フォークリフトの最大荷重の 2 倍の値（その値が 4 トンを超えるものにあつては、4 トン）の等分布静荷重に耐えるものであること。
- 上部わくの各開口の幅又は長さは、16cm 未満であること。
- 運転者が座って操作する方式のフォークリフトにあつては、運転者の座席の上面からヘッドガードの上部わくの下面までの高さは、95 cm 以上であること。
- 運転者が立って操作する方式のフォークリフトにあつては、運転者席の床面からヘッドガードの上部わくの下面までの高さは、1.8m 以上であること。

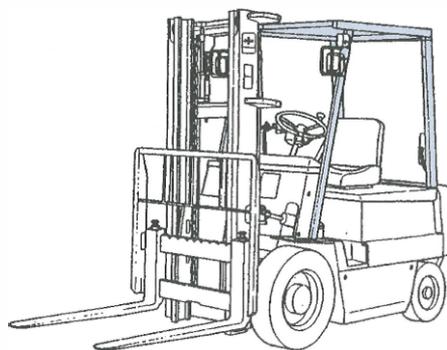


図 7-1 ヘッドガード

1.3 バックレスト

バックレストとは、荷がマスト側に落下しないように設けた荷受け枠のことである。

フォークリフトはバックレストを備えていなければならない。ただし積荷が落下することにより運転者に危険を及ぼすおそれのないときはこの限りではない。(安衛則第 151 条の 18)

1.4 制動装置

制動装置は、減速や停止の状態を保持するための装置である。

走行を制動するための装置は、次の性能を持ったものでなければならない。(構造規格第 4 条)

- 走行時の基準無負荷状態で、制動初速度 20km/h のときの停止距離が 5m
- 走行時の基準負荷状態で、制動初速度 10km/h のときの停止距離が 2.5m

1.5 方向指示器

方向指示器は、周囲の人や後続車に旋回方向を知らせるための装置である。フォークリフトは左右に各 1 個ずつの方向指示器を備えていなければならない。(構造規格第 5 条)

1.6 警報装置

警報装置は、発進時・走行時・作業時などに周囲の人々に合図をして、安全を確保するための装置で、法的に取付けが義務付けられている。(構造規格第 6 条)

警報装置には、周囲に警告するホーンやバックブザーの他に、運転者自身に車両の状態を知らせる警告ブザーや警告灯などもある。

(注)「警報装置」は、A 道路運送車両の保安基準第 43 条に規定する警音器で差し支えないこととされている。

1.7 油圧装置の安全弁

油圧装置の安全弁とは、作動油の圧力の過度の上昇を防止する装置で、その取付けが義務付けられている。(構造規格第 7 条)

1.8 墜落防止設備

運転者席が昇降する方式のフォークリフトは、運転者席に、手すりその他墜落による労働者の危険を防止するための設備を備えるものでなければならない。(構造規格第 10 条)

1.9 座席安全スイッチ

座席安全スイッチは、運転席から離れると、荷役レバーを操作してもフォークの上下、マストの前後傾及び走行(トルコン車の場合)ができなくなる装置である。

2 作業時の安全の心得 (テキスト p .108)

2.1 作業全般の心得 (テキスト p .108)

- 運転資格

有資格者で、かつ指名された者以外の者は運転しないこと。18 才に満たない人はフォークリフトによる運転業務を禁止されている。



図 7-2 運転資格

- 公道走行

車検取得車で公道を走行するときは、道路交通法に基づく運転免許証を携帯し、交通ルールを守ること。パレット・荷を積載して公道を走行してはいけない。(国土交通省通達 B (昭和 30 年自車 第 331 号))

- 規則の遵守

作業場内の禁止事項、注意事項、作業手順などの規則を守ること。

- 過労運転、飲酒運転の禁止

疲れているときや酒を飲んでいる時は、絶対に運転しないこと。

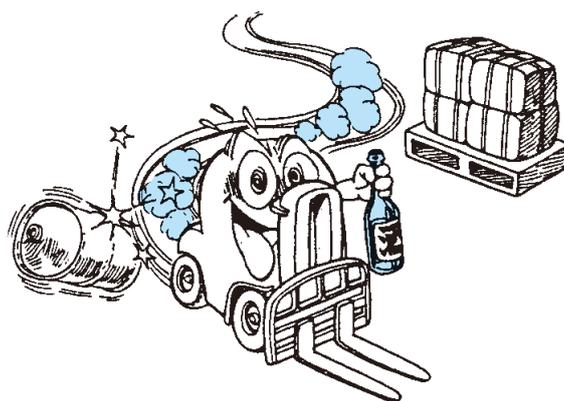


図 7-3 過労運転、飲酒運転の禁止

- 運転席はいつも清潔に
油で汚れた手や靴で、レバーやペダルを操作すると、滑りやすくなり危険である。運転席周りは、常に清掃し、清潔にしておくこと。
- 安全な服装で作業
ヘルメット・安全靴を着用し、ヘルメットはあごひもをかけ、作業服はきちんとしたものを着用すること。

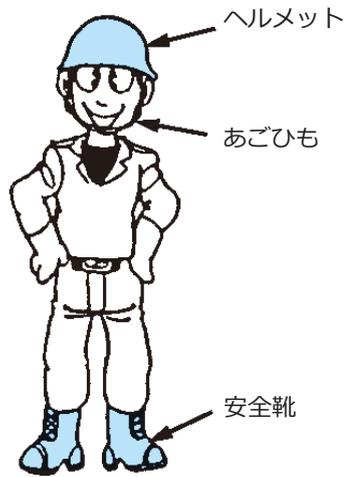


図 7-4 安全な服装で作業

2.2 運転操作時の心得 (テキスト p .110)

- 作業開始前（始業）点検の励行
作業開始前（始業）点検が終了するまでは、運転しないこと。

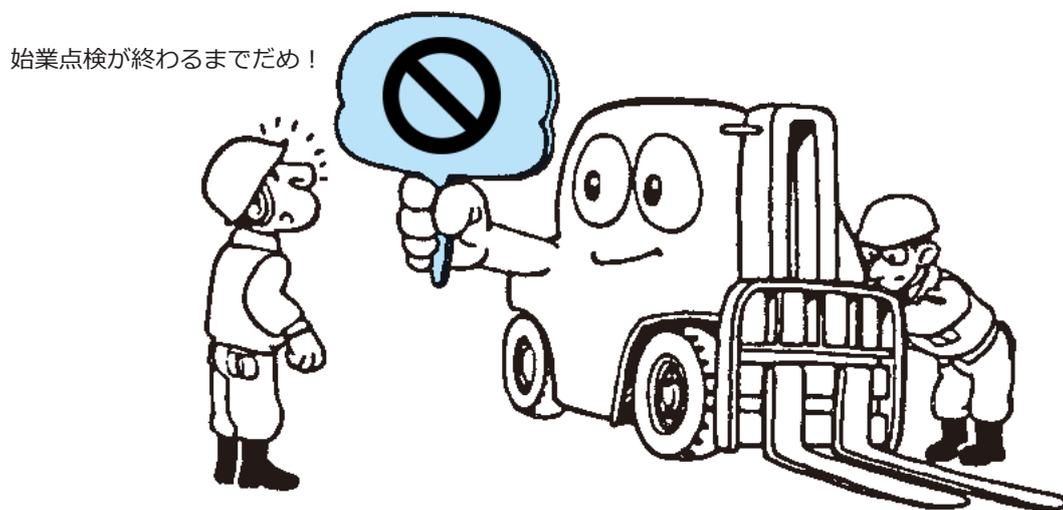


図 7-5 始業点検

- 車両への乗降
車両への乗り降りは、手すりやステップを使用すること。操作レバーやハンドルをつかみながらの乗降はしないこと。車両への飛乗り・飛降りは絶対にしないこと。

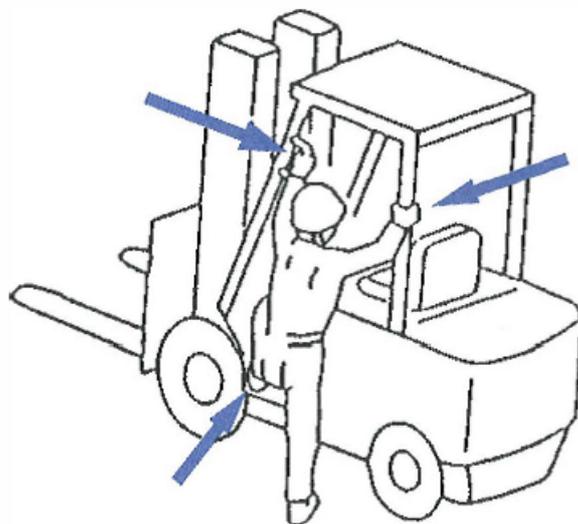


図 7-6 車両への乗降

- シートベルトの着用
シートベルトを装備しているフォークリフトの運転時にはシートベルトを着用すること。
- 周囲の安全確認
エンジンの始動・発進・旋回の際は、周囲の安全（特に後方）を確認すること。
- フォーク上昇状態での走行禁止
フォークを上げた状態での走行は絶対にしないこと。
フォークを地上から約 15 ～ 20 cm の高さまで下げて重心を低くし、車両の安定性を良くした状態で走行すること。リーチフォーククリフトでは、マストを繰り出した状態（リーチアウト）で走行しないこと。

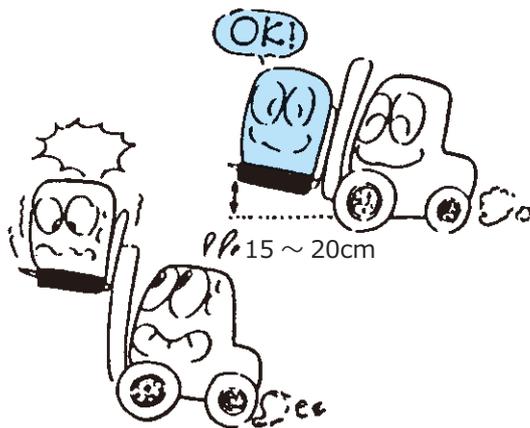


図 7-7 フォークは下げて走行

- 大きい荷の荷役作業
前方の視界が悪くなるような荷のときは、後進で走行をするか、又は誘導者を配置すること。
- 積載時の坂道走行
積載時の車両の安定性を保持するため、上り坂は前進、下り坂は後進で走行すること。

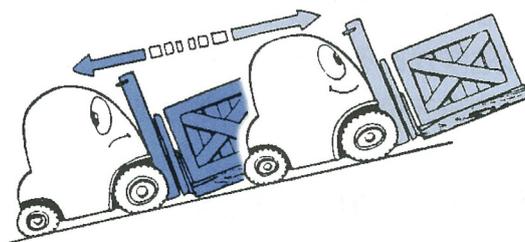


図 7-8 登坂は前進、降坂は後進で

- 異常を発見したら、すぐ修理
運転中に異常を発見したら、すぐに車両を安全な場所に止め、原因を確かめ、修理すること。

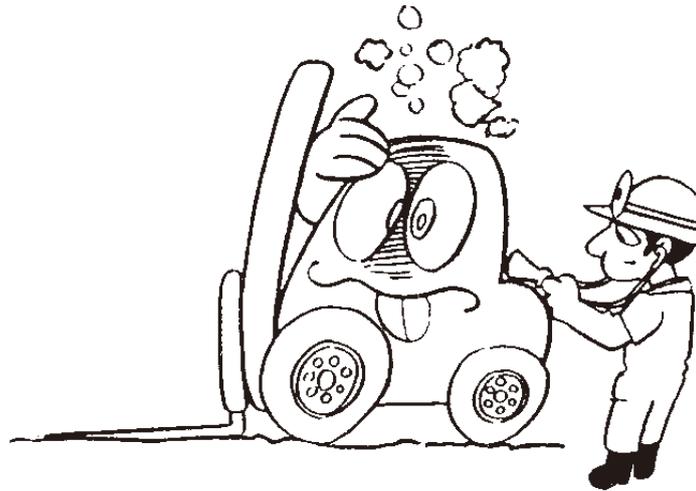


図 7-9 異常を発見したら、すぐ修理

- 走行中はエンジンを止めない
パワーステアリング車（倍力装置付きかじ取り装置装着車）や倍力装置付きブレーキ装着車は、走行中にエンジンを止めないこと。ハンドルが重くなり、ブレーキの効きが悪くなり危険である。

2.3 荷役操作時の心得 (テキスト p .113)

- 過大な荷を積まない
荷重表に示された許容荷重を超える荷を、積載しないこと。

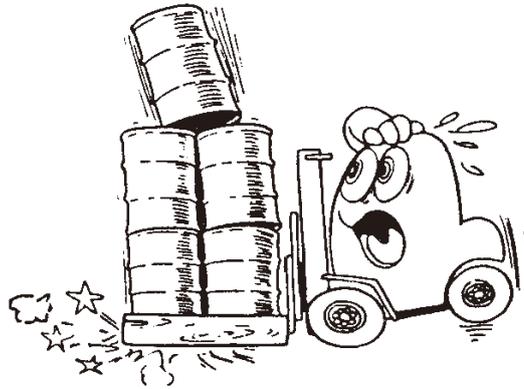


図 7-10 過大な荷を積まない

- 誘導者の指示に従う
誘導者を配置して作業をするときは、運転者は誘導者の指示に従うこと。また、誘導者は運転者が見やすい位置で誘導すること。
- フォークの下は、立入禁止
フォークの下や荷の下に、人を立ち入らせないこと。

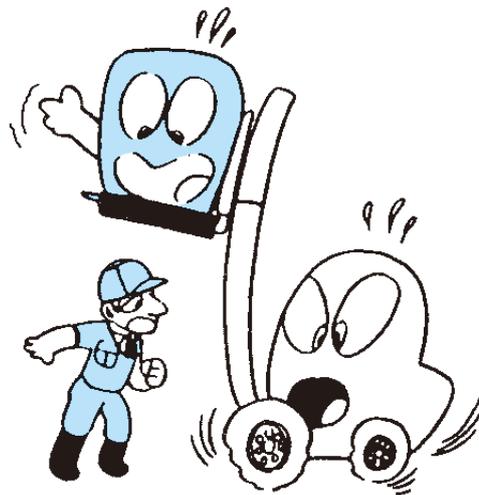


図 7-11 フォークの下は立入禁止

- 人を乗せてのリフトは禁止
フォークに人を乗せた状態で、フォークの上昇（リフト）、走行は絶対にしないこと。



図 7-12 人を乗せてのリフトは禁止

- フォークにワイヤ掛けしての荷のつり上げ作業の禁止
フォークにワイヤ掛けして荷をつり上げないこと。

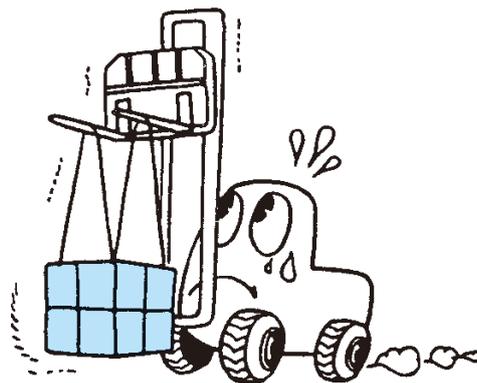


図 7-13 つり上げ作業禁止

- 荷役中のマストへの接触禁止
マストを構成する部材に手をかけて荷に触れるときに、誤ってリフトレバーに体が触れて、マストが下がる場合があるので、荷役中は絶対にマストに触れないこと。

2.4 充電時の心得 (テキストp .116)

- 換気の良い清潔な場所で行うこと。

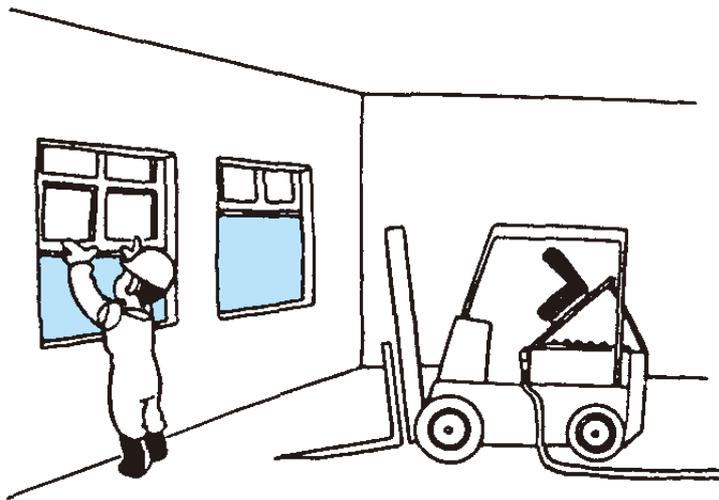


図 7-14 換気の良い場所で充電

- バッテリーカバーを開放すること。
充電中はバッテリーカバーを開放にし、通風を良くする。

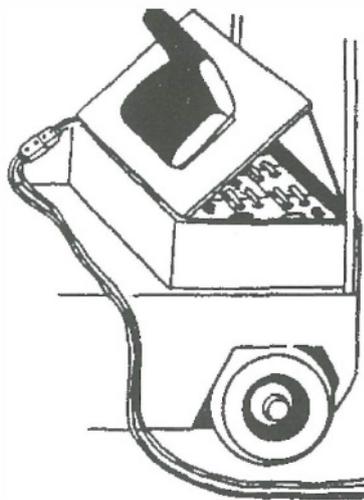


図 7-15 充電中はバッテリーカバー開放

- 火気厳禁
充電中は、バッテリーから水素ガスと酸素ガスが発生するので、火気を近付けないこと。また、スパーク・ショートをさせないこと。

第 8 章

フォークリフトの運転に必要な力学に関する 基礎知識

フォークリフトの走行や荷役操作は、すべて力学の法則に従っている。この力学の基礎知識を理解することは、安全で効率的な荷役作業を行う上で非常に役立つものである。実際にフォークリフトの積載時の力のつり合いや安定性の問題を考えるときに、力学の知識が役立っていることがわかる。

1 カの作用 (テキスト p .120)

1.1 カの三要素

図 8-1 は、人間が物体を押しているときの力の状態を示したものであるが、このように “力の作用可する場所” (作用点)、“力を作用させる方向” (方向)、“力の大きさ” (大きさ) を直線で表すことができる。力は必ずこの三つの要素を持っており、これを「力の三要素」という。



図 8-1 カの三要素

力の作用線

力は、次のようにして描くことができる。力の作用点 A から力の向き B に直線を引き、AB の長さを力の大きさに比例した長さ（例えば、1N（ニュートン）を 1cm の長さとして決めておけば、5N は 5cm の長さである。）になる。この直線 (AB) を力の作用線という。力の向きは矢印の方向で示す。

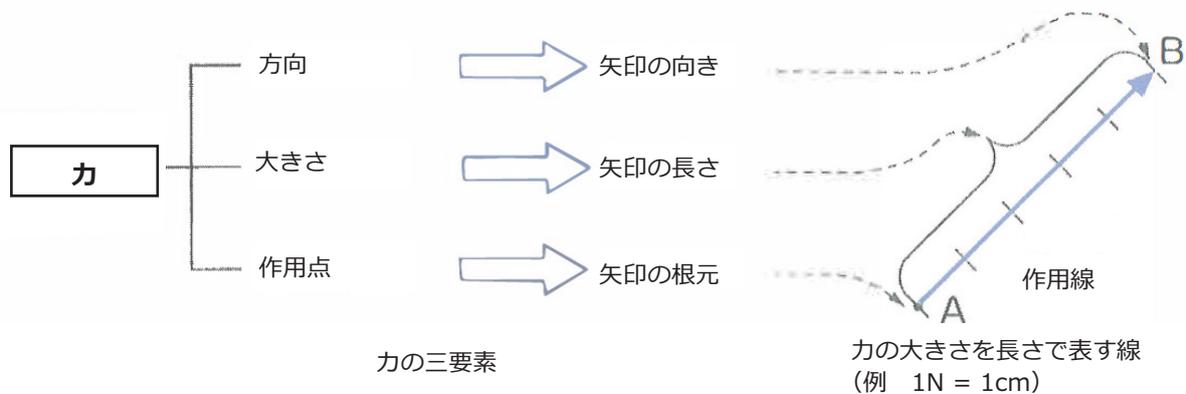


図 8-2 力の作用線

1.2 力の合成と分解 (テキスト p .121)

物体に二つ以上の力が作用している場合、この二つ以上の力を、これらと同じ効果をもつ力に置き換えることを「合成」という。この置き換えられた力を、その物体に作用した二つ以上の力の「合力」という。

二つの力の合成

- 直線上の力の合成

二つの力 (F_1 、 F_2) が直線上で作用している場合の合力 (R) は、それらの力が同じ方向であるときはその和で、また、反対方向であるときはその差で求めることができる。

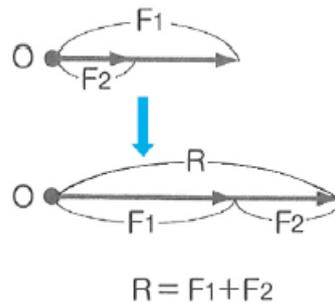


図 8-3 直線上の力の合成

- 方向も大きさも異なる場合

図 8-4 に示すように力の向きの異なる二つの力 P_1 と P_2 が O 点に作用するときの「合力 (R)」を求める。 P_1 と P_2 を 2 辺とする平行四辺形 ($OBDA$) を描き、その対角線が求める「合力 (R)」である。これを「力の平行四辺形の法則」という。

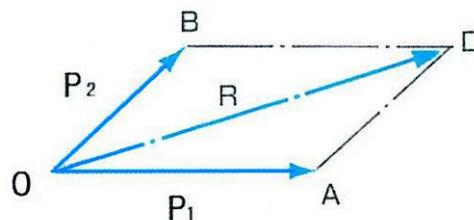


図 8-4 力の平行四辺形の法則

1.3 力の分解

図8-5のように、流れのある川に浮かんでいる船を岸によらないように、両岸の杭 (A、B) にロープで結んであり、船が流される力 F 、その時のロープに掛かる力をそれぞれ F_a と F_b とする。

このロープに掛かる力は、図 8-4 に示すように「力の平行四辺形の法則」を逆に利用して求めることができる。船の流される力 F の反力 R を対角線とし、それぞれのロープを 2 辺とする平行四辺形を描き、その時の辺の長さ F_a と F_b がロープに掛かる力である。

このように一つの力を二つ以上の力に分けることを「力の分解」といい、 F_a 、 F_b のように分けられた力を「分力」という。

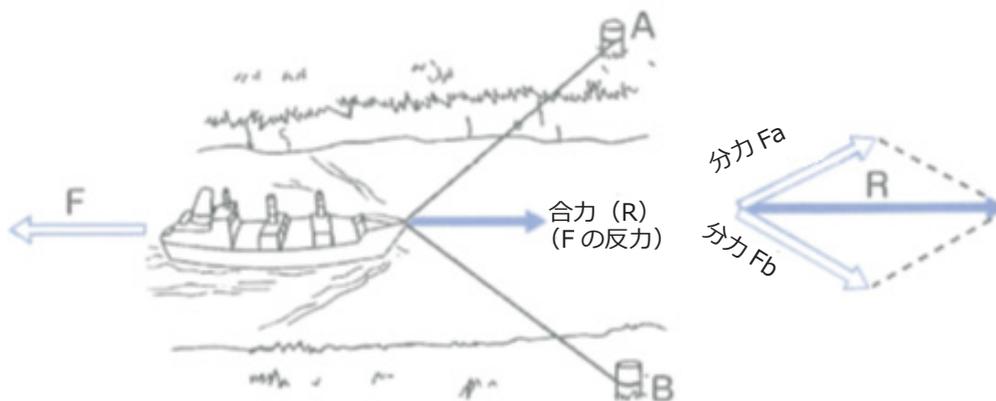


図 8-5 力の分解 (1)

さらに、図 8-6 のように同じ力 F で押した場合でも、その押す角度によって水平方向の力 F_2 の大きさも異なる。

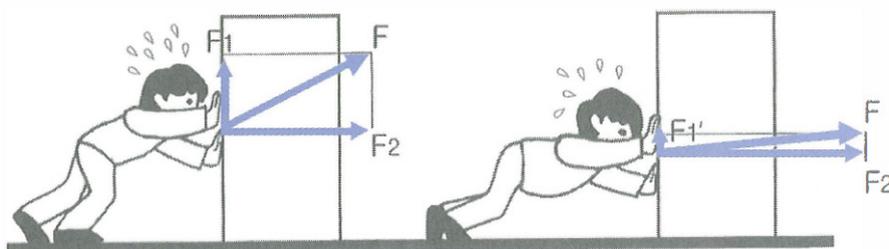


図 8-6 力の分解 (2)

1.4 カのモーメント (テキスト p .123)

物体を回転させようとする力の働きを、「力のモーメント」といい、このモーメント (M) の大きさは、力の大きさ (F) だけでなく、回転する軸の中心と力の力点との距離 (腕の長さ: L) が関係し、次のように表すことができる。

$$\text{モーメント (M)} = \text{力 (F)} \times \text{距離 (L)}$$

力のモーメントはトルクとも呼ばれる。

締め付ける力のモーメント

ナットを締めつける力のモーメントが同じである場合、腕の長さが 2 倍のところである A 点で締める力 F_a は、近い B 点で締める力 F_b の半分の力であるということである。

ただし、この場合、腕を動かす可距離が長くなり、A、B のどちらで締め付けても仕事量 (力×距離) は同じである。

$$M_a = F_a \times 2L$$

$$M_b = F_b \times L$$

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

$$2F_a = F_b$$

$$F_a = F_b / 2$$

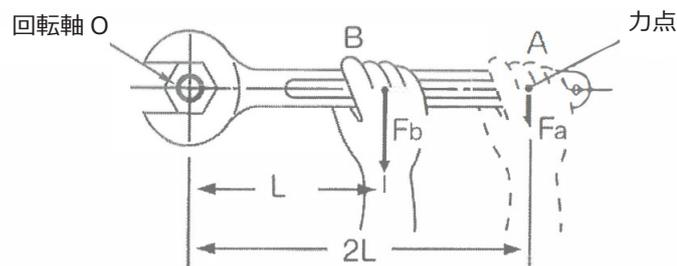


図 8-7 締め付ける力のモーメント

1.5 力のつり合い (テキスト p .125)

一つの物体にいくつかの力が作用している場合に、その物体が動かないとき、それらの力は「つり合っている」という。

例えば、ロープで荷をつった場合、荷が静止しているということは、荷物の質量により生じる重力 ($W=mg$) と同じ大きさで上向き F がロープに作用し、力がつり合った状態であるということである。

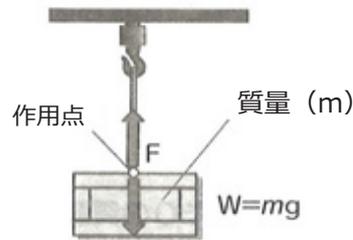


図 8-8 力のつり合い

一点に作用する力のつり合い

図 8-9 は、二人で荷を持ち上げている状況を示すものであるが、二人の引っ張る力 F_1 と F_2 の合力 F が、荷の重量 (重さ) W に等しいときは静止している。

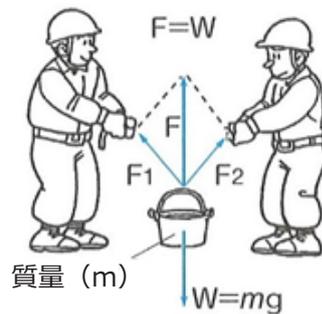


図 8-9 一点に作用する力のつり合い

平行力のつり合い

図 8-10 の天秤に作用している力が静止しているということは、支点の左回りのモーメント (M_a) と右回りのモーメント (M_b) が等しいということであり、次の式で表すことができる。

$$M_a = M_b$$

$$M_a = W_a \times a$$

$$M_b = W_b \times b$$

なお、これを支えている人の肩には、 $W_a + W_b = P$ の力が作用している。

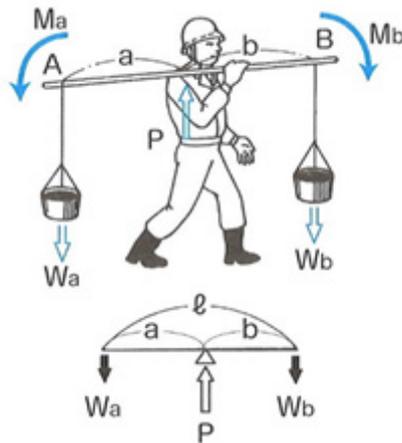


図 8-10 平行力のつり合い

フォークリフトにおける力のつり合い

静止している場合の力のつりあい

カウンタバランスフォークリフトが平地で荷を積んで静止している場合の力のつり合いを考えてみる。

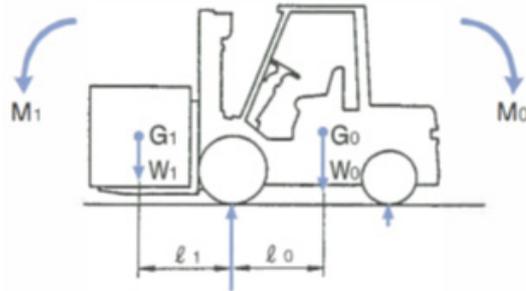


図 8-11 力のつり合い

車体重量を W_0 、積荷重量を W_1 、前輪（支点）から車体重心までの距離を L_0 、前輪（支点）から積荷重心までの距離を L_1 とすると、次のようになります。

車体重量によるモーメント（安定のモーメント）： $M_0 = W_0 \times L_0$

積荷重量によるモーメント（転倒のモーメント）： $M_1 = W_1 \times L_1$

安定のモーメント M_0 が転倒のモーメント M_1 よりも大きければ、全重量 ($W_0 + W_1$) は前後輪で支えられて車体は安定する。転倒のモーメント間が安定のモーメント M_0 よりも大きければ、車体は前のめりになって後輪が浮き、運転ができなくなる。

安定のモーメント M_0 は変化しないので、積荷をフォーク先端の方に積むと L_1 は長くなり、積荷側のモーメント M_1 も大きくなって車体は不安定になる。図 8-12 のようにフォークをティルトすると、積荷の重心位置 (G_1) が内側 (G_1') にずれ、その分だけ L_1 は L_1' になり、転倒モーメント M_1 は小さくなり、安定する。

以上のことからフォークリフトには、基準荷重中心 (表 1-3 参照) や許容荷重表 (図 1-5 参照) が設定されており、安定した荷役作業が行えるようにしている。

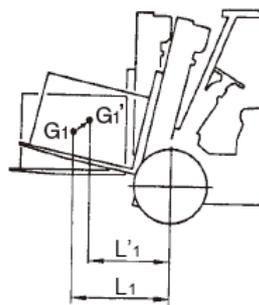


図 8-12 ティルトした場合の重心位置

下り坂を積荷状態のフォークリフトが図 8-13 のように前進で下る場合は、重心の高さの関係で平地の場合に比べて L_0 は L'_0 と短くなり、反対に L_1 は L'_1 と長くなり転倒しやすくなる。

図 8-14 のように下り坂を後進で下る場合は、平地の場合に比べて L_0 は L'_0 と長くなり、 L_1 は L'_1 と短くなり、転倒に対する安定性が増加する。

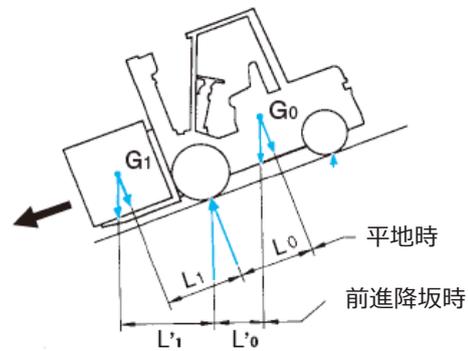


図 8-13 前進降坂

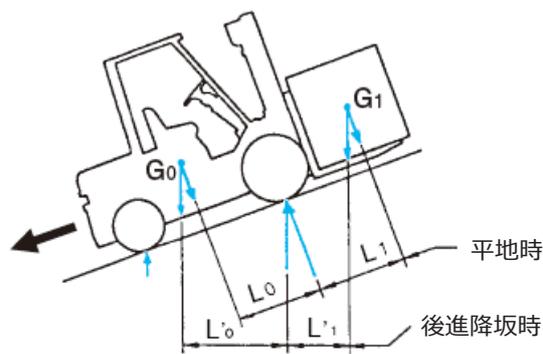


図 8-14 後進降坂

2 質量と重心 (テキスト p .128)

2.1 質量

表 8-1 密度 (単位体積質量表)

物質	密度 (t/m ³)	物質	密度 (t/m ³)	物質	密度 (t/m ³)
鉛材	11.4	コンクリート	2.3	樫材	0.9
銅材	8.9	土	1.8 ~ 2.0	松材	0.5
鋼材	7.8	砂利・砂	1.5 ~ 2.0	杉・檜材	0.4
鋳鉄	7.2	石炭	0.8	桐材	0.3
アルミ材	2.7	コークス	0.5	水	1.0

2.2 重心 (テキスト p .130)

物体の各部分にはそれぞれに重力が作用している。これを見かけ上、その物体のある一点に重力が集中して作用していると考えたものが「重心」である。

重心の位置

簡単な形をしている物体の重心位置 (G) は、ほぼその物体の中心にある。重心の位置は、その物体をどのように置いても変わらない。

重心と安定性 (すわり)

物体の“すわりが良い”とか、“すわりが悪い”とかいうことは、転倒に対して安定しているかどうかである。それは物体の重心から下ろした鉛直線が、その底面の中にあるかどうかで安定性は判定できる。

鉛直線が底面の中心近くを通れば品物は倒れにくく (“すわりが良く”)、底面の端に近い所を通れば品物は倒れやすく (“すわりが悪く”) なり、底面から外れると倒れる。

物体を傾けたり、斜面に置いたとき、倒れやすいのはこのためである。(図 8-15 参照) また、鉛直線が底面の中心を通過していても、重心の位置が高い品物 (例: 立てた細長いもの) は倒れやすい。重心が低く、底面積が大きい物ほどすわりが良い。(図 8-16 参照)

重心 (G) からの鉛直線が底面を通っており安定

重心 (G) からの鉛直線が底面から外れ不安定

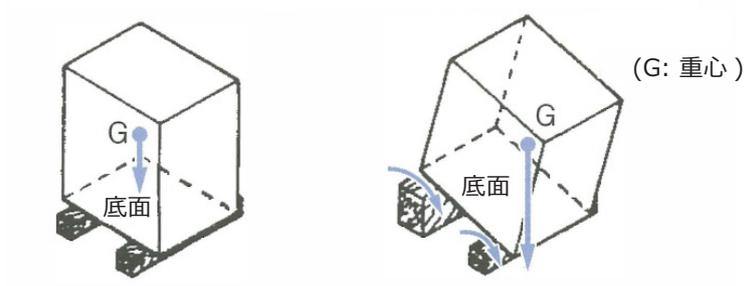


図 8-15 重心とすわり

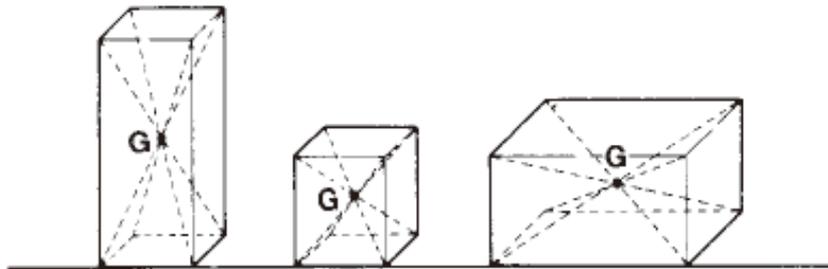


図 8-16 すわりの比較

フォークリフトにおける重心位置と安定性

二つの物体を一体にした場合、この一体にした物体の全体の重心の位置 (G) は2つの物体の重心位置 (G1、G2) を結んだ直線上にある。フォークリフトが荷物を積んだ場合も同様である。フォークリフトの重心位置と安定性についてみると、全体の重心の位置 (G) が支点となる前輪よりも前にあると、この車両は後輪が浮き、転倒するおそれがある。

反対に全体の重心の位置 (G) が前輪 (支点) よりも後ろにあれば安定することになる。



図 8-17 物体の重心位置

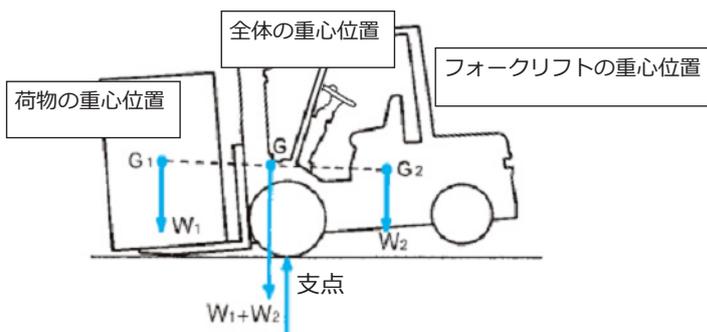


図 8-18 転倒しやすい重心位置

また、荷物を積載したフォークを高く上げた場合の全体の重心位置 (G) の状況を見ると、重心位置 (G) はフォークが高くなるほど高い位置に移動し、不安定になる。

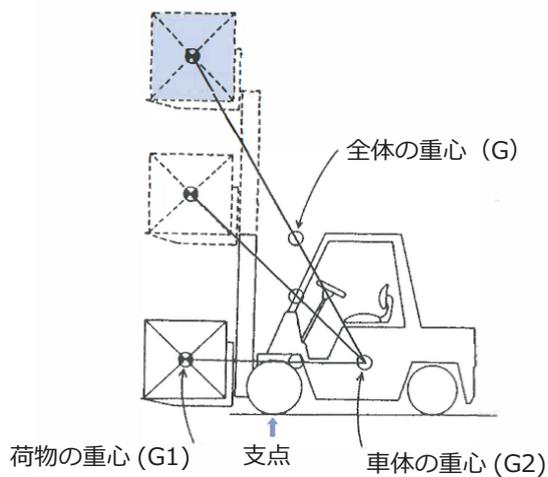


図 8-19 全体の重心 (G) の移動

段差のある場所では、全体の重心位置 (G) が前輪の外側に出る場合には、横方向に転倒する。

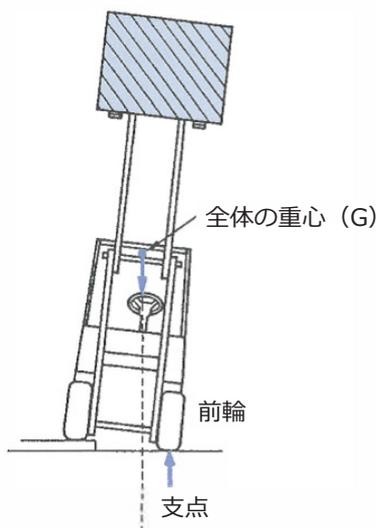
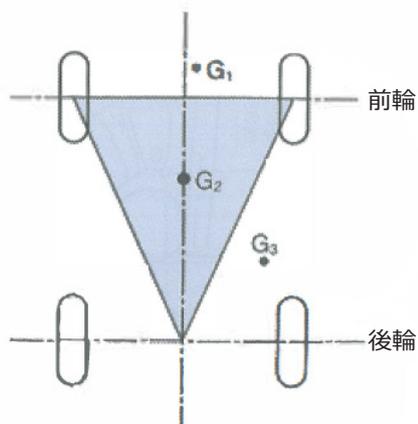


図 8-20 段差のある場所での転倒の危険性

従って、走行時には、荷を低い位置にして走ることが必要である。フォークを高く上げたときには、走行時や曲がるときに転倒しないよう慎重に運転操作をする必要がある。また片輪を乗りあげたり、穴に落ちたり、パンクした時にも転倒の危険性が大きくなる。



重心位置が G2 の場合は車体が安定するが、G1 や G3 がある場合には、転倒の危険がある。

図 8-21 フォークリフトの重心位置

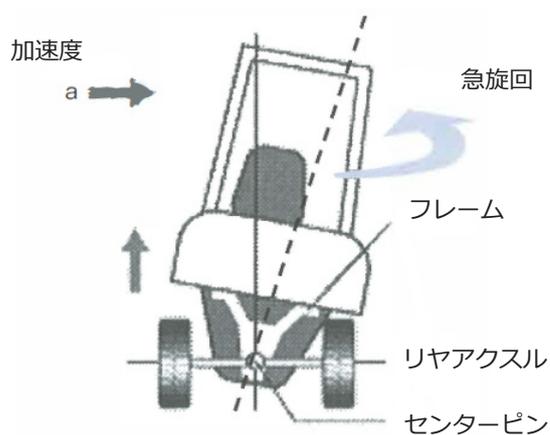


図 8-22 重心が片寄った場合

3 物体の運動 (テキスト p .133)

3.1 慣性と慣性力 (テキスト p .134)

外から力を受けていない物体は、静止しているときは静止の状態を、運動しているときはその運動を続けようとする性質がある。このような性質を「慣性」といい、慣性による物体に働く見かけの力を「慣性力」という。慣性力は、質量が大きいほど、また加速度が大きいほど大きい。

荷を積んでフォークリフトを走行しているときに急ブレーキをかけると、荷が前方へ崩れたり、飛び出したりすることがある。これはフォークリフトが停止しても、荷が「慣性」によって前進運動を続けようとするためである。

従って、急ブレーキは危険である。



図 8-23 フォークリフトと慣性力

3.2 遠心力と向心力 (求心力) (テキスト p .134)

ひもの片方の端に重りをつけ、他の端を持って円運動をさせると、手は重りの方向に引っ張られる。重りの周速度を速くすると手はさらに強く引かれ、ひもから手を離すと重りは接線方向に飛び出して行く。

このように円運動をしているときに外側へ飛び出そうとする力を「遠心力」という。また、「遠心力」と同じ大きさであるが、手で支えている内側に働く力を「向心力 (求心力)」という。

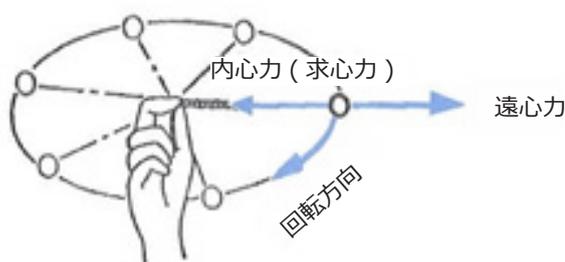


図 8-24 遠心力と向心力 (求心力)

(注)

周速度とは、円周上を単位時間に移動する距離をいう。

フォークリフトで荷を積んだまま高速で走行し、急旋回すると、遠心力が働いて転倒するおそれがあり、非常に危険である。また、フォークリフトの全体の重心位置 (G) が高くなるような荷をあげた状態で旋回し、全体の重心位置がタイヤ (支点) の外側になると、転倒するため、非常に危険である。

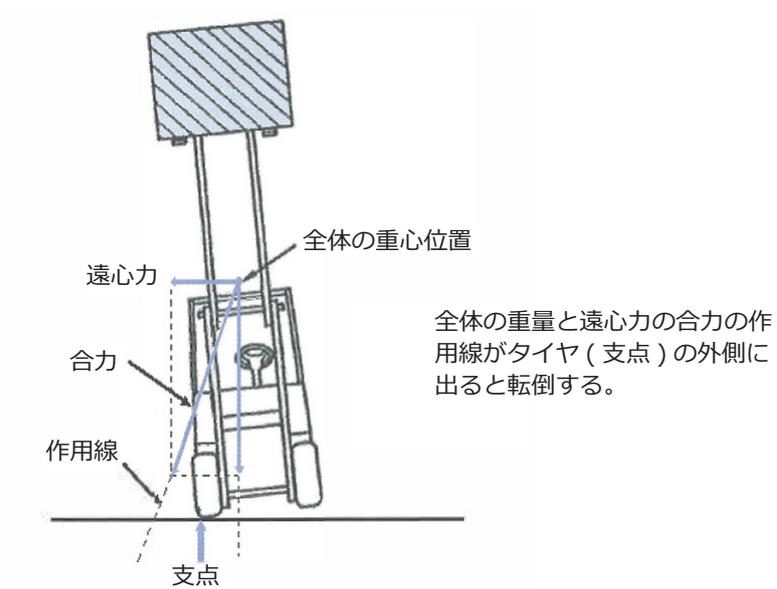


図 8-25 遠心力による転倒

第9章

関係法令

1 フォークリフトに係る法令の概要 (テキスト p.143)

フォークリフトは、労働安全衛生規則では、車両系荷役運搬機械等の一つとして定義づけられており、車両系荷役運搬機械等に共通するものをまず、総則として定め、その後にフォークリフト独自のものが規定されている。フォークリフトの安全運転に資するため、その遵守を事業者及び労働者に義務付けており、これらを遵守することが必要である。

これらの法令は、次のように分類される。

フォークリフトで作業を行うときの管理すべき事項

フォークリフトを用いて作業を行うときの管理体制、フォークリフト作業の際に管理すべき事項（主にしなければならない事項）については、次のように規定され、事業者はその遵守を義務付けている。

- (1) 作業計画（安衛則第 151 条の 3）
作業する場所の状況、機械の種類及び能力、荷の種類及び形状等に適応する作業計画を定め、かつ、その作業計画により作業を行うこと。
 - 作業計画には、運行経路及び作業の方法が示されていること。
 - 作業計画を定めたときは、関係労働者に周知すること。
- (2) 作業指揮者（安衛則第 151 条の 4）
作業指揮者を定め、その者に作業計画に基づく作業の指揮を行わせること。
- (3) 制限速度（安衛則第 151 条の 5）
あらかじめ作業する場所の地形、地盤等に応じた適正な制限速度を定め、それにより作業を行うこと。

(4) 転落等の防止（安衛則第 151 条の 6）

フォークリフトの転倒、転落による労働者の危険を防止するため、運行経路について、次の必要な措置を講じること。

(a) 必要な幅員を保持すること。

(b) 地盤の不同沈下を防止すること。

(c) 路肩の崩壊を防止すること。

路肩、傾斜地で作業を行う場合において、転倒、転落のおそれがあるときは、誘導者を配置してフォークリフトを誘導させること。

(5) 接触の防止（安衛則第 151 条の 7）

運転中のフォークリフト又はその荷に接触することにより労働者に危険が生ずるおそれのある箇所に労働者を立ち入らせないこと。ただし、誘導者を配置し、その者にフォークリフトを誘導させるときは、この限りでない。

フォークリフトの運転者は、誘導者が行う誘導に従うこと。

(6) 合図（安衛則第 151 条の 8）

リフトについて誘導者を置くときは、一定の合図を定め、誘導者に合図を行わせること。

フォークリフトの運転者は、誘導者が行う誘導に従うこと。

(7) 立入禁止（安衛則第 151 条の 9）

フォークリフトについては、そのフォーク等又はこれらにより支持されている荷の下に労働者を立ち入らせないこと。ただし、修理、点検等の作業を行う場合において、労働者に安全支柱、安全ブロック等を使用させるときは、この限りでない。

修理、点検等の作業を行う労働者は、安全支柱、安全ブロック等を使用すること。

フォークリフトの運転時に管理すべき事項

フォークリフトを運転し作業を行うにあたって、事業者の管理すべき事項については、次のように規定され、運転者とともにその遵守を義務付けている。

- (1) 運転資格（安衛法第 59 条、安衛法第 61 条・安衛法施行令第 20 条）
最大荷重 1 トン未満のフォークリフトの運転の業務には、特別教育修了者を就かせること。
最大荷重 1 トン以上のフォークリフトの運転の業務には、技能講習修了者を就かせること。
- (2) 荷の積載（安衛則第 151 条の 10）
荷を積載するときは、偏荷重が生じないように積載すること。
- (3) 運転位置から離れる場合の措置（安衛則第 151 条の 11）
運転者が運転位置から離れるときは、運転者に次の措置を講じさせること。
 - フォーク等の荷役装置を最低降下位置に置くこと。
 - 原動機を止め、かつ、停止の状態を保持するためのブレーキを確実にかける等のフォークリフトの逸走を防止する措置を講ずること。フォークリフトの運転者は、車両系荷役運搬機械等の運転位置から離れるときは、上記の措置を講ずること。
- (4) フォークリフトの移送（安衛則第 151 条の 12）
フォークリフトを移送するため自走又はけん引により貨物自動車に積卸しを行う場合において、道板、盛土等を使用するときは、転倒、転落等による危険を防止するため、次に定めるところによること。
 - 積卸しは、平たんで堅固な場所において行うこと。
 - 道板を使用するときは、十分な長さ、幅及び強度を有する道板を用い、適当なこう配で確実に取り付けること。
 - 盛土、仮設台等を使用するときは、十分な幅及び強度並びに適当なこう配を確保すること。

(5) 搭乗の制限（安衛則第 151 条の 13）

乗車席以外の箇所に労働者を乗せないこと。ただし、墜落による労働者の危険を防止するための措置を講じたときは、この限りでない。

(6) 主たる用途以外の使用の制限（安衛則第 151 条の 14）

フォークリフトを荷のつり上げ、労働者の昇降等フォークリフトの主たる用途以外の用途に使用しないこと。ただし、労働者に危険を及ぼすおそれのないときは、この限りでない。

(7) 修理等（安衛則第 151 条の 15）

フォークリフトの修理又はアタッチメントの装着若しくは取外しの作業を行うときは、作業を指揮する者を定め、その者に次の事項を行わせること。

- 作業手順を決定し、作業を直接指揮すること。
- 安全支柱、安全ブロック等の使用状況を監視すること。

フォークリフトの構造・機能に関する事項

フォークリフトを使用して安全に作業するためには、災害防止に必要な機器が装備されていることが不可欠である。そのため、事業者に対して、フォークリフトの構造・機能に関する次のような規定が設けられ、その遵守を義務付けている。

- (1) 前照灯及び後照灯（安衛則第 151 条の 16）
前照灯及び後照灯を備えたものでなければ使用しないこと。ただし、作業を安全に行うため必要な照度が保持されている場所においては、この限りでない。
- (2) ヘッドガード（安衛則第 151 条の 17）
所定の強度のヘッドガードを備えたものでなければ使用しないこと。ただし、荷の落下により運転者に危険を及ぼすおそれのないときは、この限りでない。
- (3) バックレスト（安衛則第 151 条の 18）
バックレストを備えたものでなければ使用しないこと。ただし、マストの後方に荷が落下することにより労働者に危険を及ぼすおそれのないときは、この限りでない。
- (4) パレット等（安衛則第 151 条の 19）
荷役運搬の作業に使用するパレット又はスキッドについては、次に定めるところによらなければ使用しないこと。
 - 積載する荷の重量に応じた十分な強度を有すること。
 - 著しい損傷、変形又は腐食がないこと。
- (5) 使用の制限（安衛則第 151 条の 20）
許容荷重（フォークリフトの構造及び材料並びにフォーク等に積載する荷の重心位置に応じ負荷させることができる最大の荷重をいう。）その他の能力を超えて使用しないこと。

フォークリフトの自主検査等に関する事項

フォークリフトを安全に使用するには、作業開始前及び定期的な点検・整備が必要である。そのため、事業者が実施しなければならない点検、検査に関する事項を次のように定め、その遵守を義務付けている。

- (1) 定期自主検査（安衛則第 151 条の 21、第 151 条の 22）
1ヶ月を超えない期間ごとに1回、また1年を超えない期間ごとに1回、定期的に、所定の自主検査を行うこと。
ただし、これを超える期間使用しない期間においては、この限りでない。
- (2) 特定自主検査（安衛則第 151 条の 24、安衛則第 151 条の 21）
特定自主検査として、年 1 回定期的に自主検査を実施すること。
特定自主検査は、厚生労働省令で定める資格を有する労働者が実施すること。
特定自主検査を行ったときは、見やすい箇所に、特定自主検査を行った年月を明らかにすることができる検査標章をはり付けること。
- (3) 定期自主検査の記録（安衛則第 151 条の 23）
自主検査を行ったときは、所定の事項を記録し、3 年間保存すること。
- (4) 作業開始前点検（安衛則第 151 条 25）
その日の作業を開始する前に、次の事項について点検を行うこと。
 - 制動装置及び操縦装置の機能
 - 荷役装置及び油圧装置の機能
 - 車輪の異常の有無
 - 前照燈、後照燈、方向指示器及び警報装置の機能
- (5) 補修等（安衛則第 151 条の 26）
自主検査又は作業開始前点検を行った場合において、異常を認めたときは、直ちに補修その他必要な措置を講ずること。

安全装置等の有効保持と労働者の守るべき事項

法及びこれに基づく命令により設けた安全装置等は、有効な状態で使用されるよう事業者が点検及び整備を行わなければならないとされており、また、労働者の守るべき事項も定められている。

(1) 安全装置等の有効保持（安衛則第 28 条）

事業者は、法及びこれに基づく命令により設けた安全装置、覆い、囲い等（以下「安全装置等」という。）が有効な状態で使用されるようそれらの点検及び整備を行うこと。

(2) 労働者の守るべき事項（安衛則第 29 条）

労働者は、安全装置等について、次の事項を守ること。

- 安全装置等を取りはずし、又はその機能を失わせないこと。
- 臨時に安全装置等を取りはずし、又はその機能を失わせる必要があるときは、あらかじめ、事業者の許可を受けること。
- 許可を受けて安全装置等を取りはずし、又はその機能を失わせたときは、その必要がなくなった後、直ちにこれを原状に復しておくこと。
- 安全装置等が取りはずされ、又はその機能を失ったことを発見したときは、すみやかに、その旨を事業者申し出ること。

I 走行に関する知識 (15問)

【問1】フォークリフトの特徴として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 最大荷重1 t以上のフォークリフトは最大揚高10 mが標準である。
- (2) フォークリフトは、荷物を一度に効率よく運搬することができる。
- (3) フォークリフトの車体はコンパクトにまとめられている。

【問2】バッテリー式フォークリフトの特徴として、次のうち誤りはどれか。

- (1) バッテリーの容量には限界がある。
- (2) エンジン式に比べ騒音が少ない。
- (3) バッテリーを動力源としているため有害な排気ガスが発生する。

【問3】ディーゼルエンジンがガソリンエンジンより優れている特徴として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 故障が少ない
- (2) トルクが小さい
- (3) 運転経費が安い

【問4】ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの違いとして、次のうち誤りはどれか。

- (1) ガソリンエンジンの燃料はガソリンが使われる。
- (2) ディーゼルエンジンはガソリンエンジンに比べ、故障が多い。
- (3) ディーゼルエンジンは、空気の圧縮熱により点火する方式である。

【問5】 次の文が示すエンジンは、次のうちどれか。

「シリンダ内で空気を圧縮して 600°C程度の高温とし、シリンダ内に軽油を霧状に噴射して着火し、燃焼させる。」

- (1) ディーゼルエンジン
- (2) ガソリンエンジン
- (3) LPGエンジン

【問6】 バッテリーの取扱い上の注意事項として、次のうち誤りはどれか。

- (1) バッテリーの電解液を、手や衣類につけないように注意する。
- (2) 電解液は自然に減ってくるので、全部無くなったら補充すること。
- (3) バッテリーに火気を近づけないこと。

【問7】 バッテリーの充電に関する説明として、次のうち誤りはどれか。

- (1) バッテリーの充電時は有毒ガスが発生するので、周囲に漏れないように閉めきった部屋で行う。
- (2) 自動充電とは、日常の作業終了時に行う充電をいう。
- (3) 均等充電とは、電解液の比重を均等にするための充電をいう。

【問8】 バッテリーの充電に関する説明として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 充電の種類に自動充電がある。
- (2) 定置式充電器のフォークリフトは、交流電源のある場所へ移動し充電する。
- (3) 補充電とは、昼休み等の休憩時間を利用して行う充電をいう。

【問 9】 語句とその説明の組み合わせとして、次のうち誤りはどれか。

- (1) (F B)：ハイブリッド式
- (2) (FD)：ディーゼルエンジン式
- (3) (F G)：ガソリンエンジン式

【問 10】 エンジン始動時の注意事項として、次のうち誤りはどれか。

- (1) スタータは長時間連続使用しないこと。
- (2) 長い時間予熱しないこと。長くても 5 分以内とすること。
- (3) 再始動する場合は、一定時間待ってから行うこと。

【問 11】 操向の操作及びその留意事項として、次のうち誤りはどれか。

- (1) フォークリフトは前輪で操向するため、車両を通路の外側に寄せる必要がある。
- (2) 歩行者や先行して曲がろうとする車両があるときは、一時停止すること。
- (3) パワーステアリング車の場合、エンジンを停止すると操向ができなくなる。

【問 12】 車両から一時離れるときの措置として、次のうち誤りはどれか。

- (1) フォークを地面までおろす。
- (2) マストを後傾する。
- (3) エンジンを止め、始動スイッチを「切」にし、キーを抜く。

【問 13】 次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「フォークリフトから一時的に離れるときは、マストを前傾し、[A]。次にエンジンを止め、始動スイッチを〈切〉にしてキーを抜く。」

- (1) フォークを地上 20cm 程度まで下降させる
- (2) フォークをいっぱい上昇させる
- (3) フォークを地面まで降ろし、フォーク先端を接地させる

【問 14】フォークリフトの走行中・作業中の留意事項として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 走行中・作業中はエンジンを止めないこと。
- (2) 坂道でエンジンが停止したときは、ブレーキペダルをいっぱい踏み込み、駐車ブレーキを作動させる。
- (3) 前方の視界を悪くする大きな荷物を運搬するときでも、後進走行は危険を伴うので前進で運搬すること。

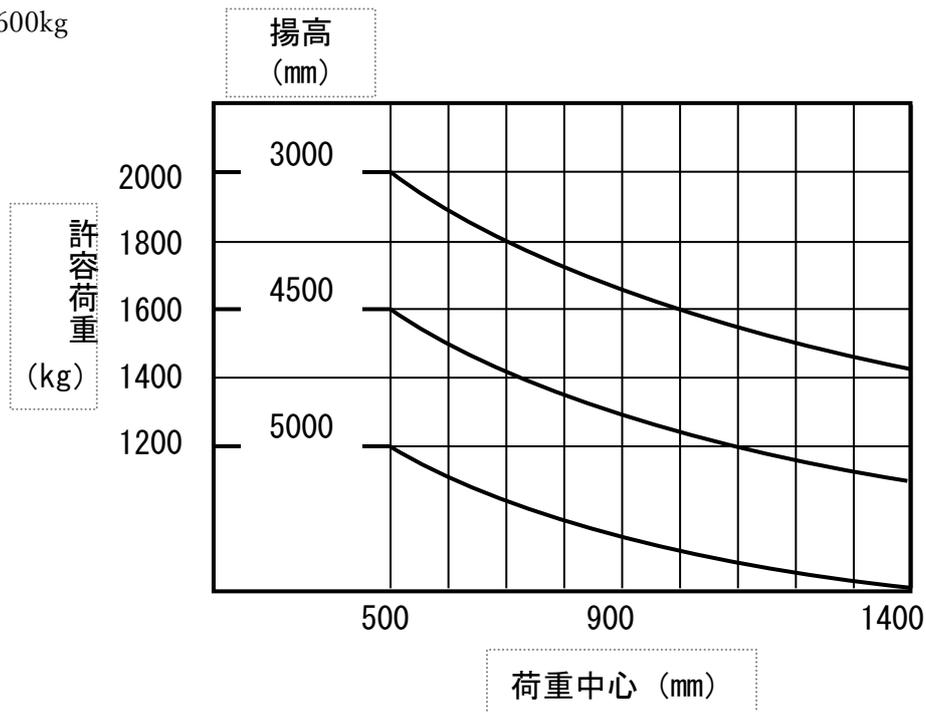
【問 15】リーチフォークリフト運転操作時の留意事項として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 高速走行からの旋回は、横転の恐れがないので速度を上げて行う。
- (2) 上体を外にはみ出しての運転は、はさまれ等の原因になる。
- (3) 積み荷を治す場合は、キースイッチを OFF にし、車から降りて行う。

II 荷役に関する知識 (15問)

【問1】 下図の許容荷重表のフォークリフト（定格荷重2 t）で、荷重中心 500mm、揚高 4,500mm マストにより、積載できる荷の許容荷重として、次のうち正しいのはどれか。

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



【問2】 次の文中[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「荷重中心とは、フォークに積載した荷重の[A]位置とフォークの垂直前面との距離をいう。」

- (1) マスト
- (2) 重心
- (3) ヘッドガード

【問3】 フォークリフトの一般的特徴として、次のうち誤りはどれか。

- (1) パレットを使って効率よく運搬できる。
- (2) フォークの上昇限度まで任意の高さに積み取り、又は取りおろしができる。
- (3) 荷物を車体の後方で支持するため、前方にカウンタウエイトを取り付けている。

【問4】 バッテリー式フォークリフトの特徴として、次のうち誤りはどれか。

- (1) エンジン式に比べて保守点検箇所が多い。
- (2) 住宅地や夜間での使用に適している。
- (3) 換気が良くない倉庫内や船内でも比較的安全に使用できる。

【問5】 次の文中の[A]に入れる数字として正しいのはどれか。

「荷物を載せるL字型のアームをフォークといい、その静的強度を示す安全係数は[A]
以上と規定されている。」

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

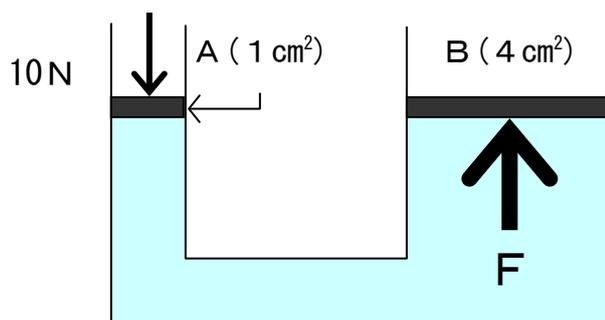
【問6】 次の文が示すものの名称として、次のうち正しいのはどれか。

「マスト（及びフォーク）を前後に傾けるための油圧シリンダ。」

- (1) リフトシリンダ
- (2) ティルトシリンダ
- (3) インナーマスト

【問7】 下図のAに10Nの力をかけたとき、Bに伝わる力Fは次のうちどれか。

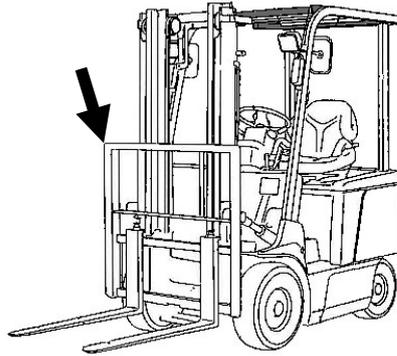
- (1) 40N
- (2) 110N
- (3) 90N



【問 8】 次の文が示すものの名称として、次のうち正しいのはどれか。

「積荷がマスト側に落下しないように設けた荷受け枠のこと。」

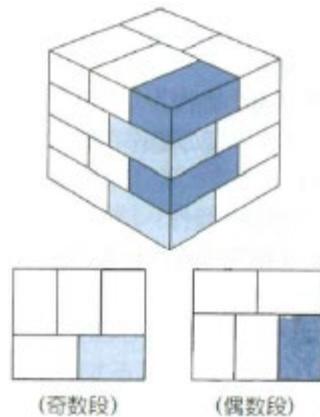
- (1) リフトシリンダ
- (2) フォーク
- (3) バックレスト



【問 9】 次の文が示すパレットへの積付けパターンの名称として、次のうち正しいのはどれか。

「各段の形は同じであるが、方向を 180° 変え、品物を縦横に組み合わせて積み付ける方法。」

- (1) ブロック積み
- (2) れんが積み
- (3) ピンホイール積み



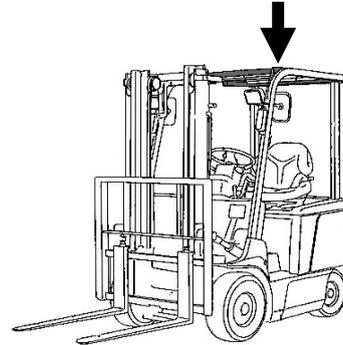
【問 10】 荷役装置の運転操作の説明の組み合わせとして、次のうち誤りはどれか。

- (1) 積み取り：パレットなどにフォークを差し込む操作
- (2) 上昇：フォークを上方へ上げること。
- (3) 後傾：マストを後方へ傾斜させること。

【問 11】 次の文が示すものの名称として、次のうち正しいのはどれか。

「荷の落下により運転者に危険を及ぼすことがないように、運転席の上方に設けた丈夫な防護枠のこと。」

- (1) 方向指示器
- (2) フォーク
- (3) ヘッドガード



【問 12】 安全の心得に関する説明として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 作業場内の規則を守ること。
- (2) 安全な服装で作業すること。
- (3) 作業開始前点検や定期自主検査をおこなっていないフォークリフトは、気をつけて使用すること。

【問 13】 運転操作時の安全の心得として、次のうち誤りはどれか。

- (1) フォークリフトへの乗り降りは、ハンドルや操作レバーをつかんで、すばやく飛乗り・飛降りを行うこと。
- (2) フォークを高く上げた状態での走行は絶対にしないこと。
- (3) エンジンの始動、発進、旋回の際は、周囲の安全（特に後方）を確認すること。

【問 14】 運転操作時の安全の心得として、次のうち誤りはどれか。

- (1) フォークを上げた状態での走行は絶対にしないこと。
- (2) 後進で走行することは危険を伴うので、大きい荷で前方の視界が悪くなるようなときでも前進で走行すること。
- (3) 車両への乗り降りは、手すりやステップを使用すること。

【問 15】 運転操作時や荷役操作時の心得として、次のうち誤りはどれか。

- (1) フォークの下や荷の下に、人を立ち入らせないこと。
- (2) 積載時の車両の安定を保持するため、上り坂は前進、下り坂は後進で走行する。
- (3) 運転中に異常を発見したら、作業終了後に上司に報告すること。

Ⅲ 力学に関する知識（10問）

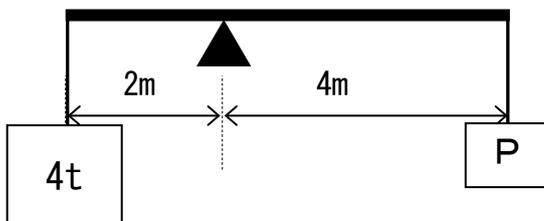
【問1】 次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「力は、必ず[A]、方向、作用点を持っている。これを力の三要素という。」

- (1) 高さ
- (2) 重さ
- (3) 大きさ

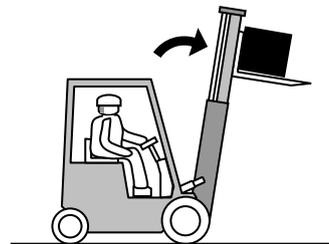
【問2】 天びんを、支点▲の左右で釣り合わせるために必要な質量Pとして、次のうち正しいのはどれか。ただし天びんの質量は考えないものとする。

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

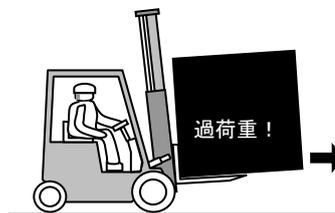


【問3】 フォークリフトの操作として、次のうち行ってもよいのはどれか。

- (1) 荷を高い位置にもったまま前傾



- (2) 許容荷重以上の荷を積んで走行

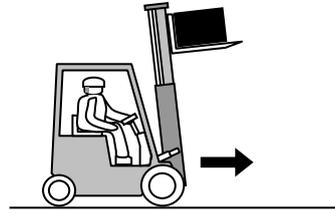


- (3) 後進降坂



【問4】フォークリフトの操作として、次のうち行ってもよいのはどれか。

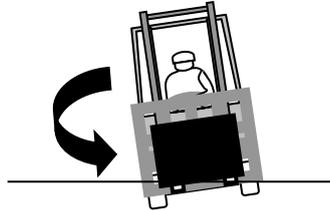
(1) 荷を高い位置にもったまま走行



(2) 後進降坂



(3) 急旋回



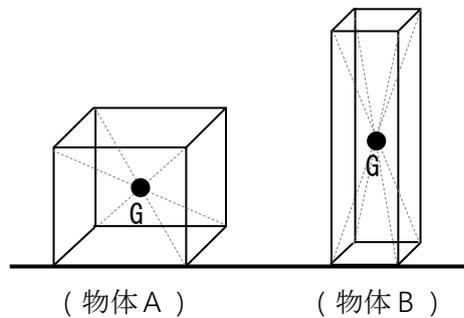
【問5】次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「物体Aは物体Bに比べて、底面積が広く、[A]ため、安定している。」

(1) 重心Gが高い

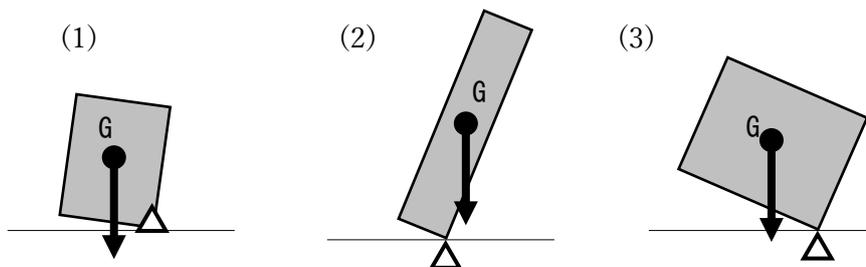
(2) 重心Gが低い

(3) 重心Gが無い

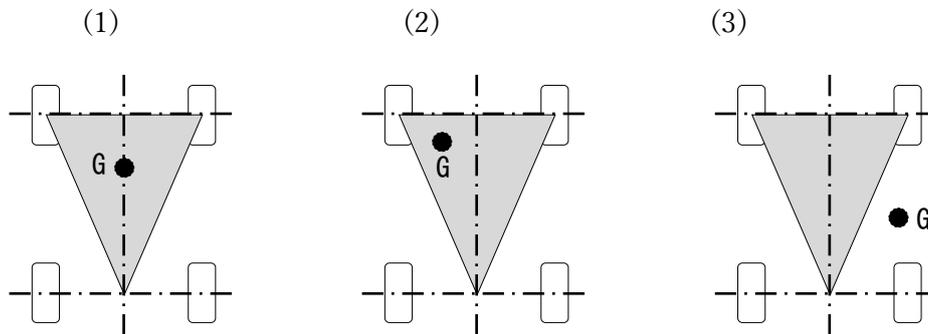


【問6】物体が支点△の右側に転倒するのは、次のうちどれか。

※「G」は重心位置をあらわす。



【問7】点Gはフォークリフトと積載した荷を一体にした場合の重心位置を表している。
次のうち、フォークリフトが転倒する危険があるのはどれか。



【問8】物体の重心と安定性の説明として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 物体は重心が低いほど安定する。
- (2) 物体は底面積が大きいほど安定する。
- (3) 物体の重心位置は、その物体の置き方で位置が変化する。

【問9】次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「荷をつんでフォークリフトを走行しているときに急ブレーキをかけると、荷が前方へ崩れたり、飛びだしたりすることがある。これはフォークリフトが停止しても、荷が[A]によって前進運動を続けようとするためである。」

- (1) 風圧
- (2) 慣性
- (3) 重力

【問10】次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「フォークリフトで荷を積んだまま高速で走行し、[A]すると、遠心力が働いて転倒するおそれがある。」

- (1) 急旋回
- (2) 積荷を下降
- (3) 急停止

IV 関係法令（10問）

【問1】フォークリフトを用いて作業を行うときに守るべきこととして、次のうち誤りはどれか。

- (1) 作業指揮者を定め、作業計画に基づく指揮を行わせること。
- (2) 誘導者をおくときは、一定の合図を定め、誘導者に合図を行わせること。
- (3) フォークの下に労働者を立ち入らせるときは、監視人をおくこと。

【問2】フォークリフトの運転位置から離れるときに行わなければならないこととして、次のうち誤りはどれか。

- (1) エンジンを止め、駐車ブレーキをかける。
- (2) フォークを一番高い位置まで上げる。
- (3) 逸走を防止する措置を行う。

【問3】フォークリフトの運転位置から離れるときに行わなければならないこととして、次のうち誤りはどれか。

- (1) エンジンをかけたままにする。
- (2) フォークを最低降下位置まで下げる。
- (3) 逸走を防止する措置を行う。

【問4】次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「フォークリフトを荷のつり上げ、[A]等、フォークリフトの主たる用途以外の用途に使用しないこと。」

- (1) 積荷の運搬
- (2) トラックからの積み降ろし
- (3) 労働者の昇降

【問5】フォークリフトで安全に作業をするために、原則として装備されていなければならないものは次のうちどれか。

- (1) バックレスト
- (2) エアーバッグ
- (3) 緊急停止ボタン

【問6】フォークリフトで安全に作業をするために、原則として装備されていなければならないものは次のうちどれか。

- (1) 前照灯・後照灯
- (2) エアーバッグ
- (3) 緊急停止ボタン

【問7】パレットの説明として、次のうち誤りはどれか。

- (1) 十分な強度を有するため鉄製のパレットを使用すること。
- (2) 著しい損傷、変形があるパレットは使用しないこと。
- (3) 著しい腐食があるパレットは使用しないこと。

【問8】次の文中の[A]に入れる言葉として正しいのはどれか。

「定期自主検査をおこなったときは、所定の事項を記録し、これを[A]保存すること。」

- (1) 1ヶ月間
- (2) 3年間
- (3) 10年間

【問9】その日の作業を開始する前に行う点検について、法令上、点検項目に含まれないのはどれか。

- (1) 車輪の異常の有無
- (2) 制動装置（ブレーキなど）の機能
- (3) シートベルトの異常の有無

【問10】労働者が安全装置について守るべきこととして、次のうち誤りはどれか。

- (1) 勝手に安全装置を取り外さないこと。
- (2) 安全装置が働かないことを発見したときは、安全装置を取り外して廃棄すること。
- (3) 臨時で安全装置を取り外す必要がある時は、あらかじめ事業者の許可を受けること。

解答

I 走行に関する知識 (15 問)

- 【問 1】 (1) 【問 2】 (3) 【問 3】 (2) 【問 4】 (2) 【問 5】 (1)
【問 6】 (2) 【問 7】 (1) 【問 8】 (2) 【問 9】 (1) 【問 10】 (2)
【問 11】 (1) 【問 12】 (2) 【問 13】 (3) 【問 14】 (3) 【問 15】 (1)

II 荷役に関する知識 (15 問)

- 【問 1】 (3) 【問 2】 (2) 【問 3】 (3) 【問 4】 (1) 【問 5】 (1)
【問 6】 (2) 【問 7】 (1) 【問 8】 (3) 【問 9】 (2) 【問 10】 (1)
【問 11】 (3) 【問 12】 (3) 【問 13】 (1) 【問 14】 (2) 【問 15】 (3)

III 力学に関する知識 (10 問)

- 【問 1】 (3) 【問 2】 (1) 【問 3】 (3) 【問 4】 (2) 【問 5】 (2)
【問 6】 (2) 【問 7】 (3) 【問 8】 (3) 【問 9】 (2) 【問 10】 (1)

IV 関係法令 (10 問)

- 【問 1】 (3) 【問 2】 (2) 【問 3】 (1) 【問 4】 (3) 【問 5】 (1)
【問 6】 (1) 【問 7】 (1) 【問 8】 (2) 【問 9】 (3) 【問 10】 (2)