



フォークリフト運転技能講習資料

荷 役 編

SAMPLE

この教材はサンプル版です。

ヒロテックは、本サンプル教材の使用者が以下の行為をすることを禁止します。

本サンプル教材を保存した媒体以外の、他の記録媒体（ハードディスクを含む）に複製すること
本サンプル教材を閲覧以外の目的に利用すること

本サンプル教材を営利目的で紙媒体に印刷し販売すること

本サンプル教材の内容の一部または全部をヒロテックに無断でインターネット上に掲載することまたは第三者に貸与・譲渡・販売すること

著作権の帰属

教材の著作権は、ヒロテックに帰属しています。



- 1 フォークリフトの定義
 - 2 各部の名称
 - 3 荷役装置の構造
 - 4 用途と特徴
 - 5 車体バランス
 - 6 公道の走行
 - 7 運転業務資格
 - 8 フォークリフトの分類
 - 8-1 構造比較
 - 8-2 動力源別分類
 - 8-3 サイドステップ走行
 - 8-4 機能別分類
 - 9 フォークリフトの呼び方
 - 10 用語の解説
 - 10-1 基準荷重中心
 - 10-2 許容荷重
 - 10-3 主要寸法に関する用語
 - 11 アタッチメント
 - 12 パレット
 - 12-1 業務用パレット
 - 12-2 パレットの積み付けパターン
 - 13 荷役装置の構造
 - 13-1 昇降装置
 - 13-2 昇降機構
 - 13-3 マストの傾斜機構
 - 14 油圧装置
 - 14-1 油圧装置の配置
 - 14-2 パスカルの原理
 - 14-3 ギヤポンプの構造
 - 14-4 制御弁の構造
 - 14-5 油圧シリンダの構造
 - 15 荷の取りおろし操作
 - 16 荷の積み付け操作
 - 17 荷役操作時の心得
 - 18 フォークリフトの構造から安全を考える
-
- 附 1 荷重中心の比較
 - 附 2 フォークリフト前方転倒試験
 - 附 3 フォークリフト実技コース



使用許諾条件について



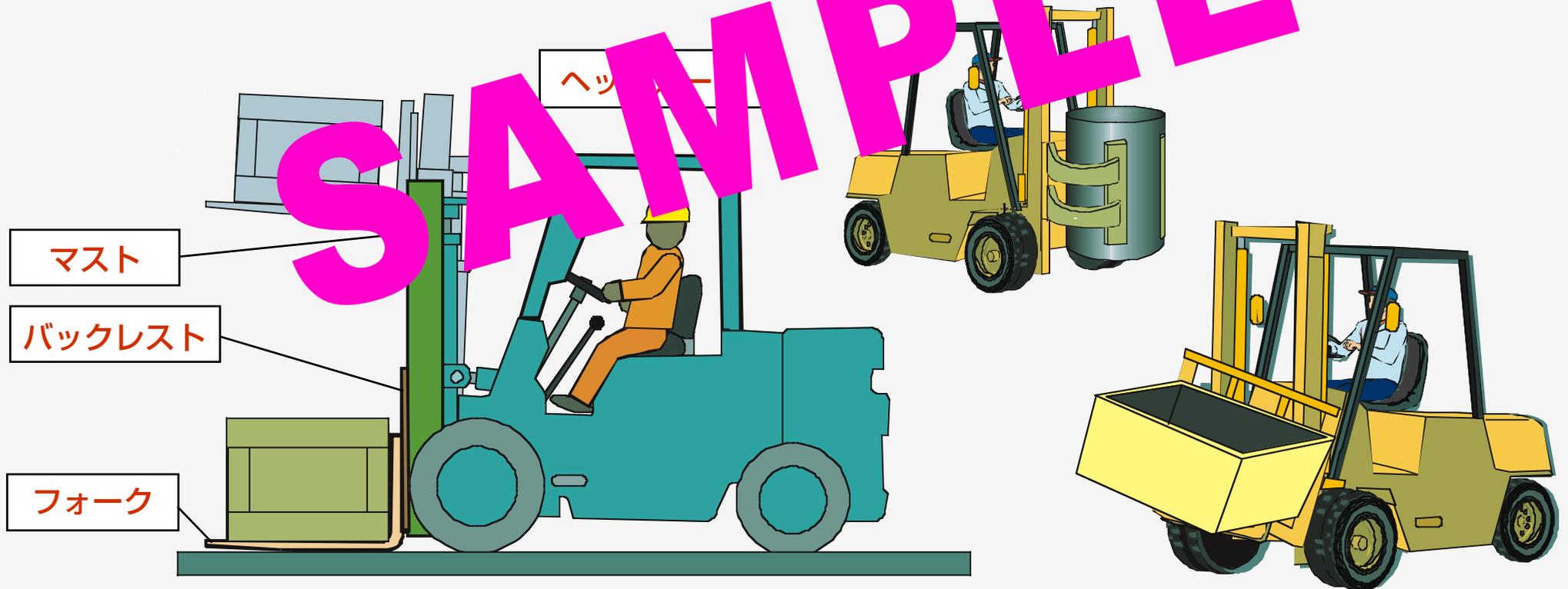
1 フォークリフトの定義

フォークリフトとは、荷物を積載するフォークとフォークを昇降させるマストを備えた動力付き荷役、運搬用車両である

フォークリフトの動作

- ◆ フォークの昇降
- ◆ マストのチルト
- ◆ 車両の走行

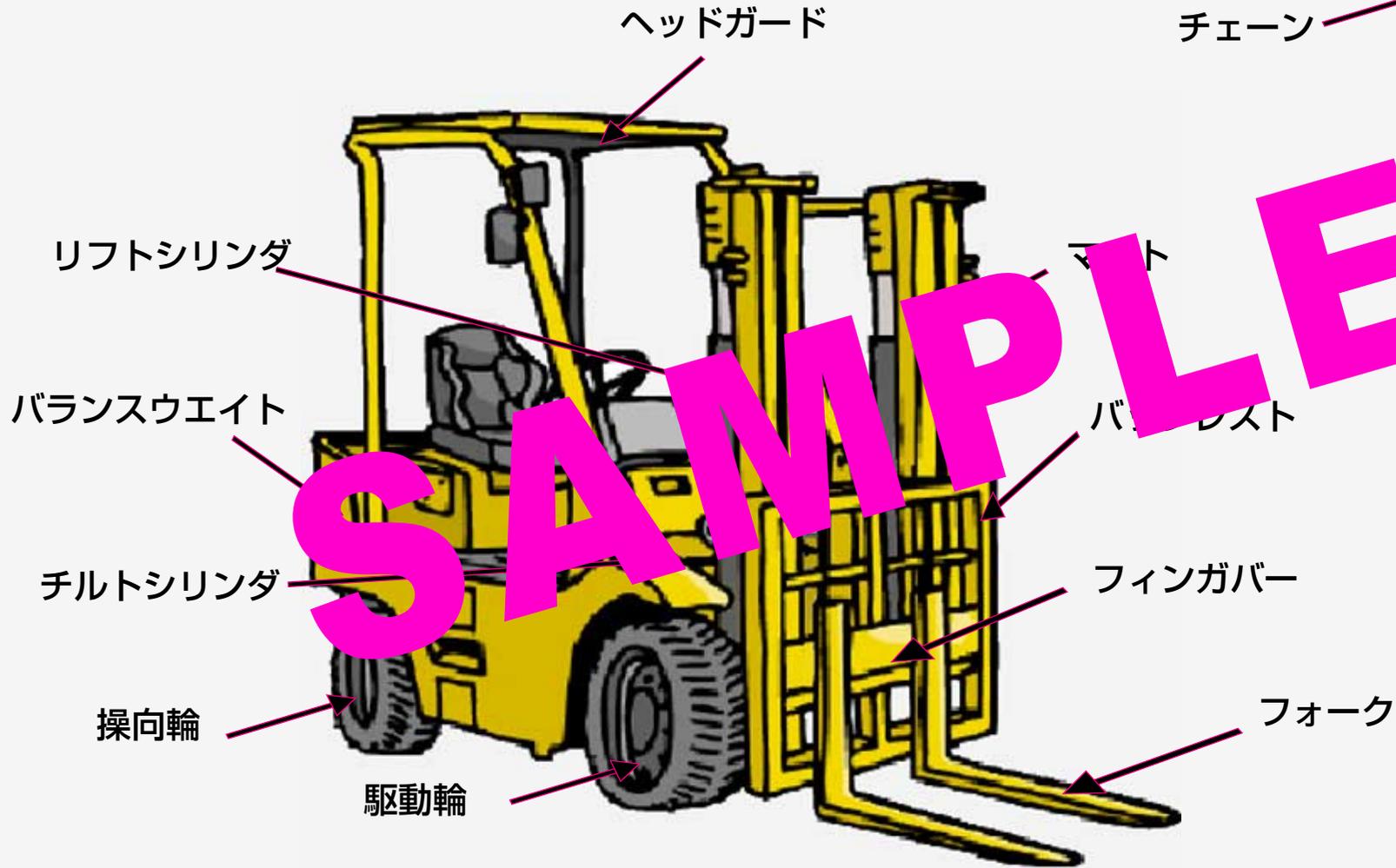
フォークの代わりに、ラム、クランプ、バケットなどのアタッチメントを使うことができる





2 各部の名称

【カウンタバランスフォークリフト】



目次

次ページ

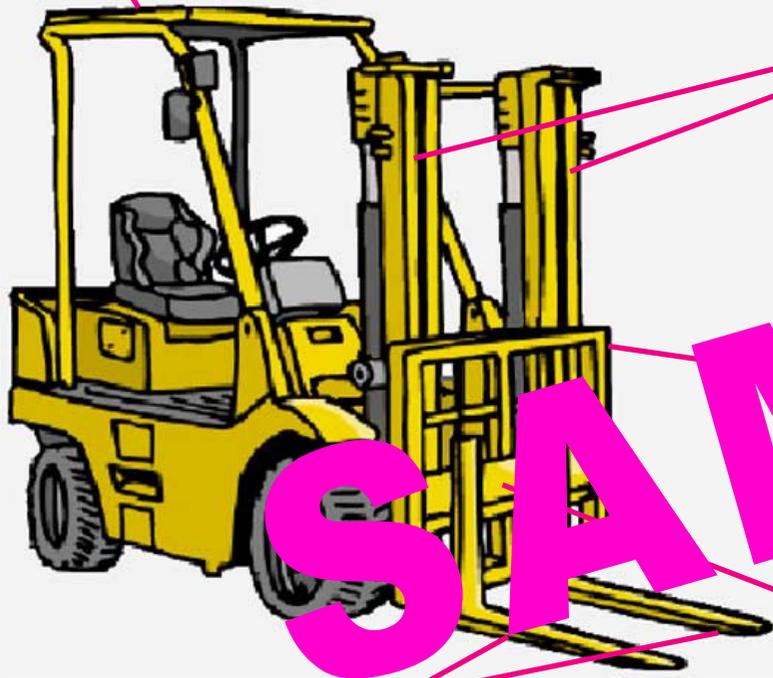
前ページ

戻る

3 荷役装置の構造

ヘッドガード

高積みする場合など、荷の落下から運転者を保護する。荷が落下しても安全な強度を必要とする。最大荷重値の2倍の値(その値が4トンを超えるものには4トン)の等分布荷重に耐えるもの。



マスト

コの字形をした断面の厚板鋼板を左右に配置した構造物。アウトマストの両側にインナマストが組み込まれている。インナマストはアウトマストを昇降し、フォークも昇降する。

バックレスト

荷物が、マストの後方に荷崩れしないように設けた荷受用の枠

フィンガーバー

リフトブラケットに固定されているフォークを取り付ける横板

フォーク

荷を載せるL字形のアーム。通常2本で車体中心から左右に等しい位置に置き、荷重を均等に支える。荷重積載時に十分な強度を必要とする。最大荷重に対し3倍以上の強度が必要。



3 荷役装置の構造



リフトシリンダ

左右のマストの間に装着された油圧シリンダで、インナマストを昇降させると同時にフォークも昇降させると同時に、フォークも昇降させる

チェーン

リフトシリンダ上端に装着されたチェーンホイール(チェーン)の回転により、チェーンを介してフォークを昇降させる。
大荷重に対して1.5倍以上の静的強度が必要



ティルトシリンダ

マスト(フォークを含む)を前後に傾ける油圧シリンダ

SAMPLE

次ページに続く ➡



[リーチフォークリフト]

ヘッドガード

リフトシリンダ

マスト

バックレスト

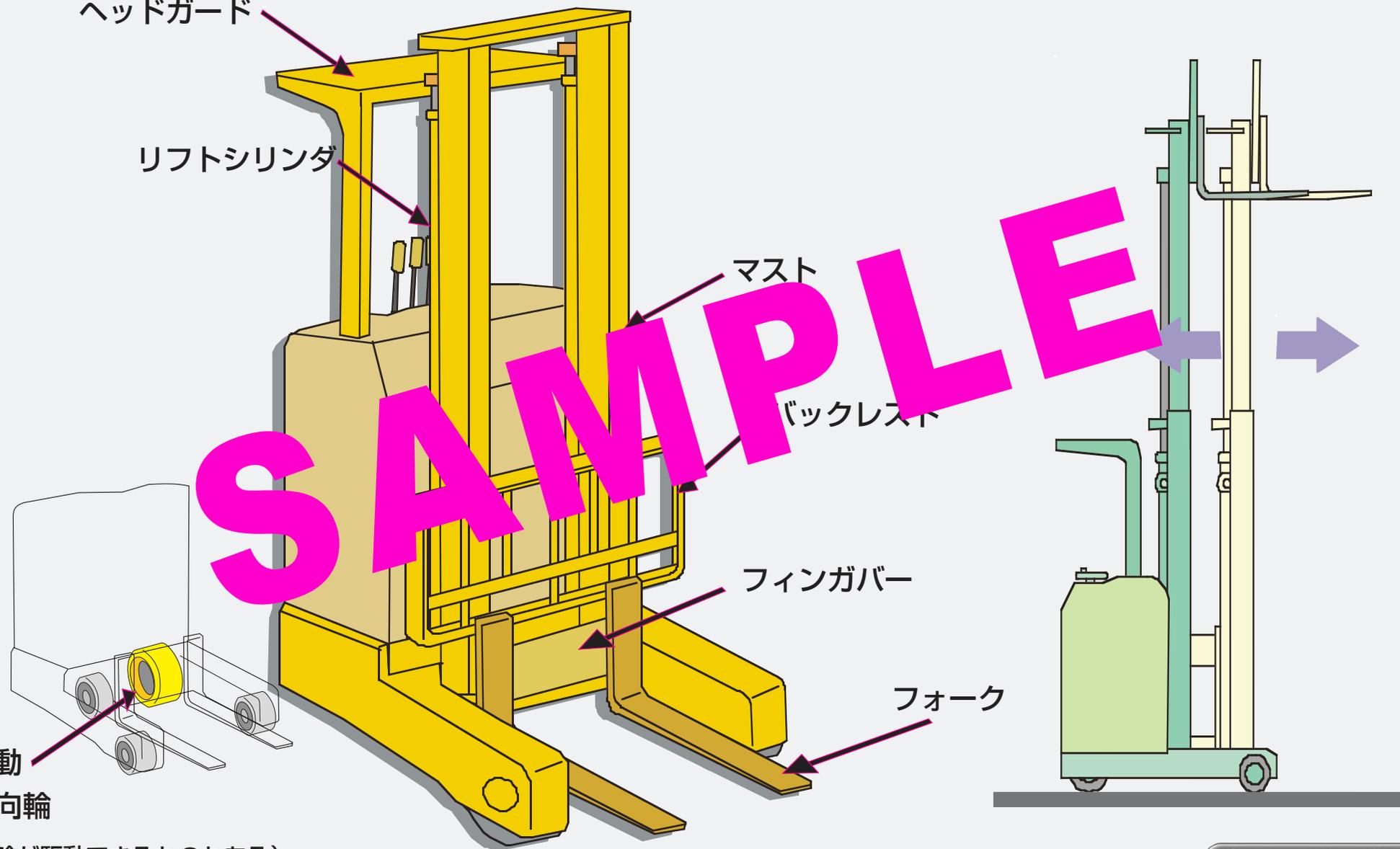
フィンガバー

フォーク

駆動
操向輪

(前輪が駆動できるものもある)

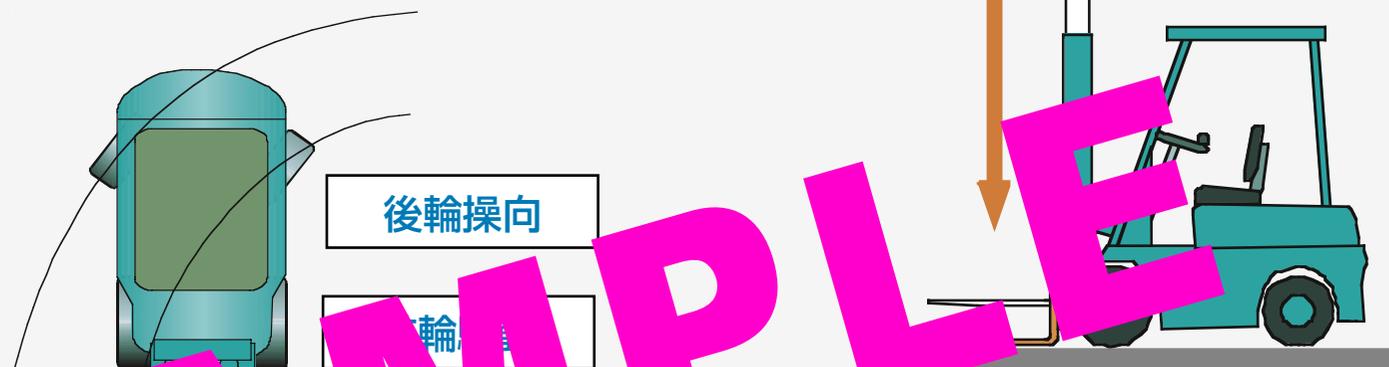
SAMPLE



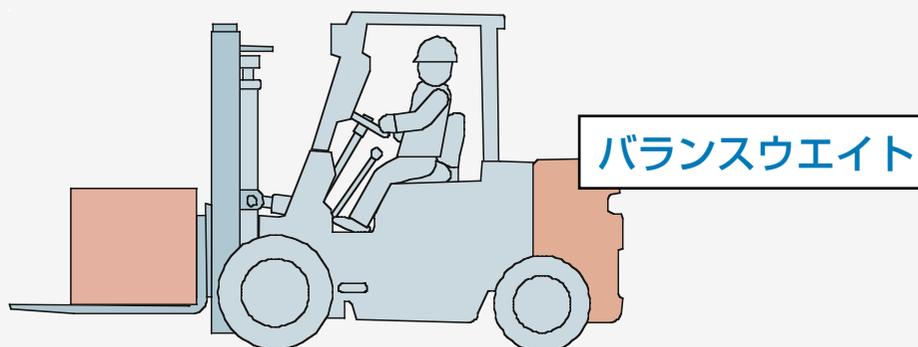
次ページに続く

4 用途と特徴

- ・フォークが地面（床面）から2.5m～5mの高さまで上昇・下降ができる（標準揚高は3m）
- ・前輪駆動・後輪操向の方式
（リーチフォークリフトは、後輪駆動、後輪操向の方式が多い）



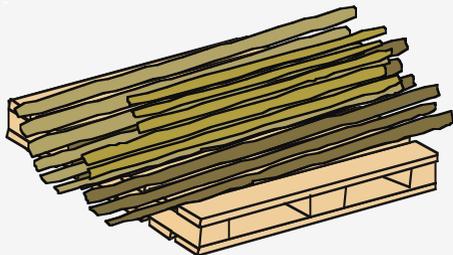
- ・荷物を車体の前方で支えるため、後部にバランスウエイトを取付け安定を良くする。
空荷のときは、後部のウエイトの荷重が大きく、積載時は軽くなるためハンドル操作が容易となる



次ページに続く▶▶



- ・低速走行（最高速度は、15~25km/h程度）で、狭い通路の走行が出来るよう車体がコンパクトで、旋回半径が小さい

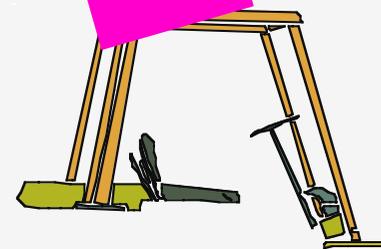
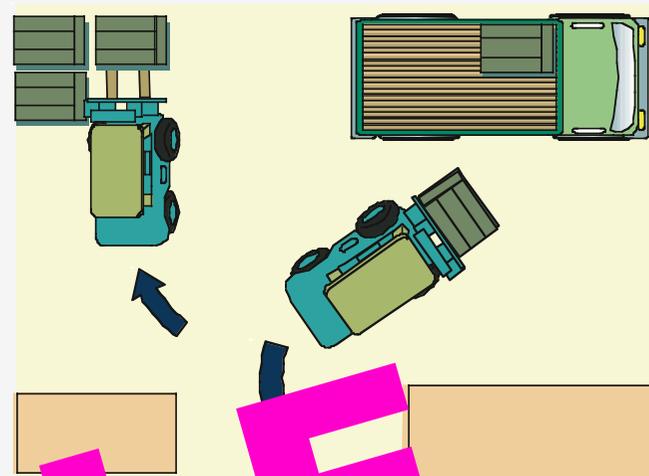


- ・荷を直接取ったり、小物品や複雑な型状物はパレットに乗せ、大量の荷の搬出が出来る

- ・通風の悪い倉庫内の作業現場や、排気ガスを排出する工場内では、排気ガスを吸い取り、換気する電動車（フリーク）が使用される

- ・フォークの上昇限度までの任意の高さに、積み付け、取りおろしができる

- ・運転者の保護として、ヘッドガード（フォーク上昇中に荷崩れして荷が落ちた場合に、荷が直接当たらないようにするため）とバックレスト（重心位置の高い荷が運転者側に落ちないようにするため）が設けられている



ヘッドガードは、最大荷重の2倍の値（その値が4トンを超えるものは4トン）の等分布静荷重に耐える構造のもの



バックレストはフィンガーバーに固定（ボルト等）されている

SAMPLE

次ページに続く ➡



4 用途と特徴

- ・カウンタバランス形の一般的な中小型フォークリフトでは、最高速度が遅いため、通常前輪ブレーキのみで、後輪にはブレーキがない。
但し、リーチ形では通常は後輪駆動のため、後輪にブレーキがついている。



走行時の基準	制動初速度 (単位 : km/h)	停止距離 (単位 : m)
無負荷状態	20(最高速度が20km/h未満のフォークリフトでは、その最高速度)	5 以内
負荷状態	10(最高速度が10km/h未満のフォークリフトでは、その最高速度)	2.5 以内

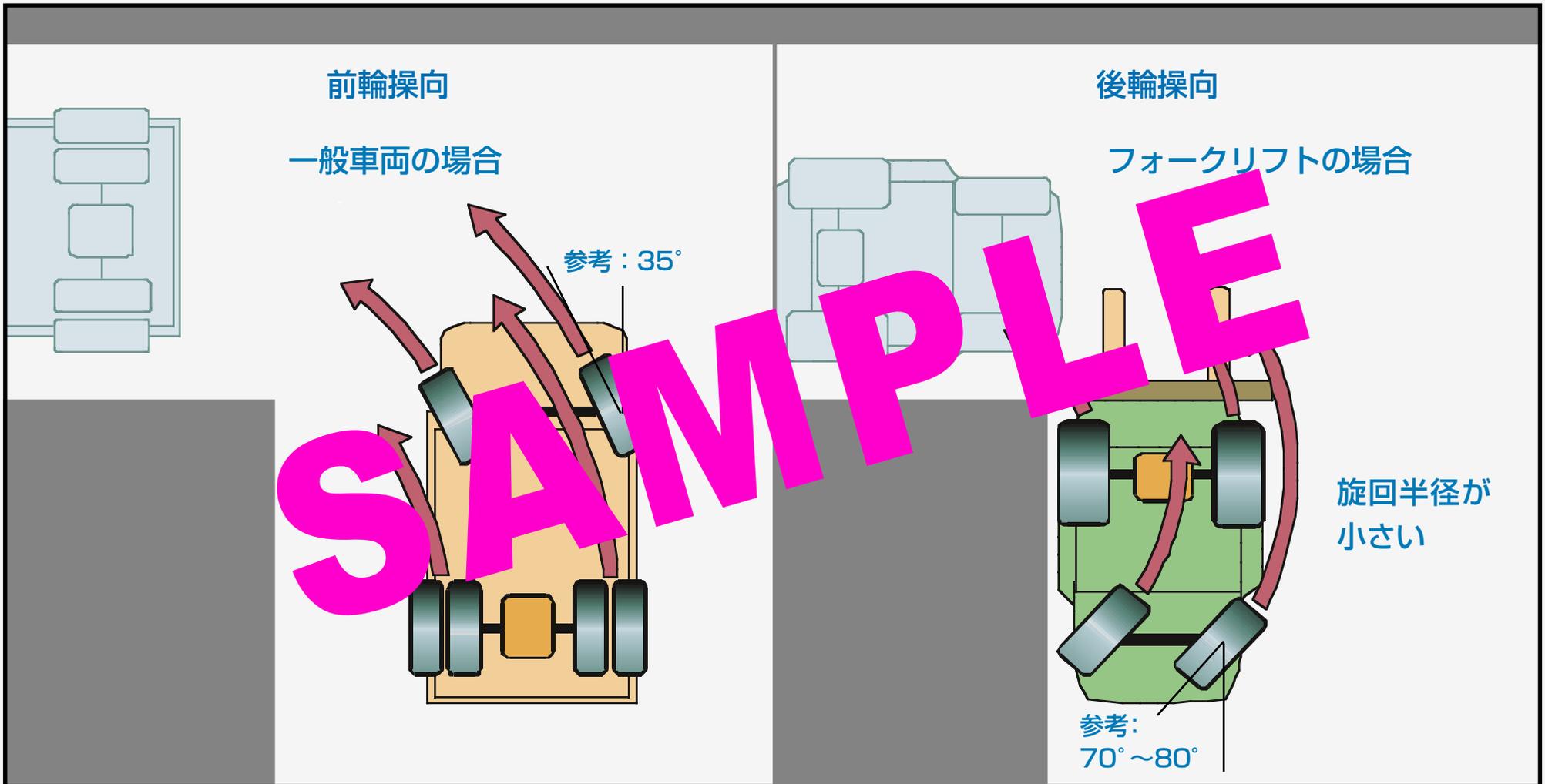
次ページに続く ➡





[前輪操向と後輪操向のちがい]

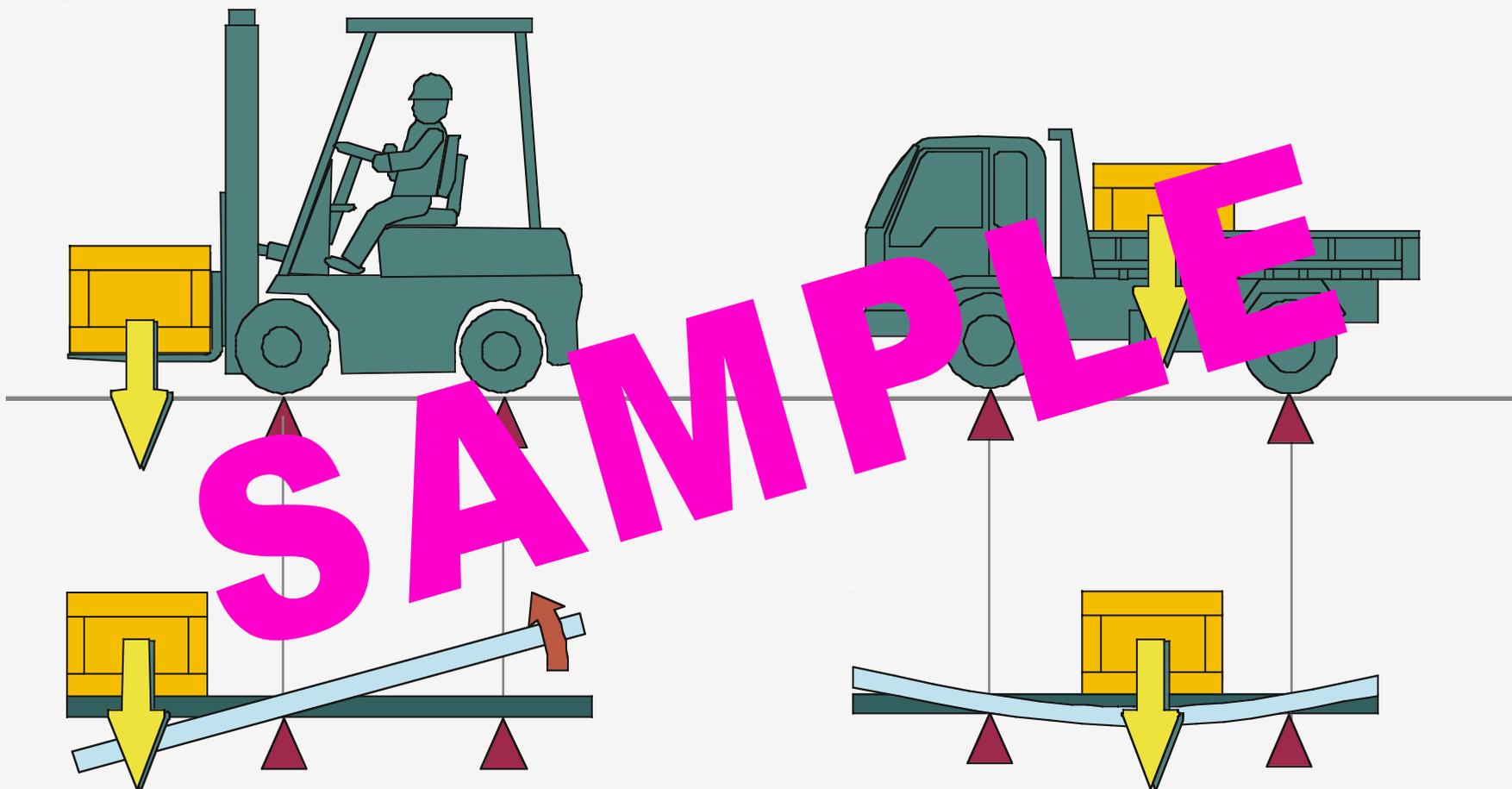
前進回転時の違い



フォークリフト旋回は後輪操向のため一般車両とは異なる

5 車体バランス

フォークリフトは車体の前方に荷物を積み走りますが、荷物を規定以上に積むと車体は「前のめり」になります。前方に転倒する事態となります。



規定以上の重量の荷物を積むと
前に転倒する

規定以上の荷物を積んでも
転倒はしない

6 公道の走行

公道走行をする場合・・・特殊自動車の車両区分による **運転免許証が必要**

(1) 特殊車両の規格

[小型特殊自動車の規格]・・・平成9年1月～改正 (部分)

		長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	最高速度(km/h)	原動機総排気量(リットル)
旧	(一律に規定)	4.70以下	1.70以下	2.00以下	15以下	1.5以下
新	農耕作業用自動車	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし	未滿制限なし
	上記以外の特殊自動車	4.70以下	1.70以下	2.80以下	15以下	制限なし

* 上表での小型特殊自動車のうち、長さ4.70mを超える車両は、大型特殊自動車となる

* 農耕作業用自動車とは、形状が農耕トラクタ、刈取脱穀作業車、薬剤散布車に該当する自動車

(2) 運転免許証

運転免許については、**従来の規格が適用**されるため、小型特殊自動車の規格改正に伴って、従来の大型特殊自動車から小型特殊自動車の規格に変更された車両であっても、**従来の運転免許の範囲は変わらないため、注意することが必要**である

次ページに続く ➡



〈参考〉道路交通法第2条1項8号によれば、車両は大きく分けて、自動車、原動機付自転車、軽車両、トロリーバスの4つに分類されます。さらに道路交通法施行規則第2条によれば、自動車の内訳は次のようになっています。(下記は特殊自動車の内訳を理解する参考として掲載しております。法令は随時変更されることがありますので、必ず関連法令で確認ください。)

小型特殊自動車

下記1～19のいずれかの自動車で、左記①～⑤の全ての要件を満たすもの。

- 1 カタピラを有する自動車
- 2 ロードローラ
- 3 タイヤローラ
- 4 ロードスタビライザ
- 5 タイヤドーザ
- 6 グレーダ
- 7 スクレーパ
- 8 ショベルローダ
- 9 ダンパ
- 10 モータスイーパ
- 11 ホークリフト
- 12 ホイールクレーン
- 13 ストラドルキャリア
- 14 アスファルトフィニッシャ
- 15 ホイールハンマ
- 16 ホイールブレーカ
- 17 ホークローダ
- 18 内閣総理大臣が指定する特殊な構造を有する自動車
- 19 農耕作業用自動車

- ① 全長4.7m以下
 - ② 全幅1.7m以下
 - ③ 全高2.2m以下
 - ④ 総排気量1L以下
 - ⑤ 構造が最高時速20km/hを超える速度を発生させない
- 注意：1～19それぞれに特殊な構造要件があります。

大型特殊自動車

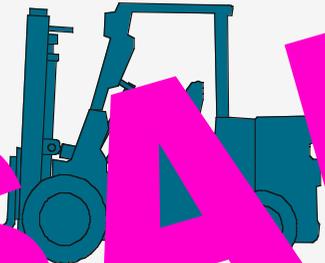
- 20 ロータリ除雪車
- 21 自動車の車台が回転して操向する構造の自動車

記1～1で小型特殊自動車以外のもの。

注意：1～21それぞれに特殊な構造要件があります。



構内作業での正しい運転操作、荷役操作に対する資格区分

最大荷重	技能講習修了証	特別教育修了者
1トン未満 	○	○
1トン以上 	○	×

SAMPLE

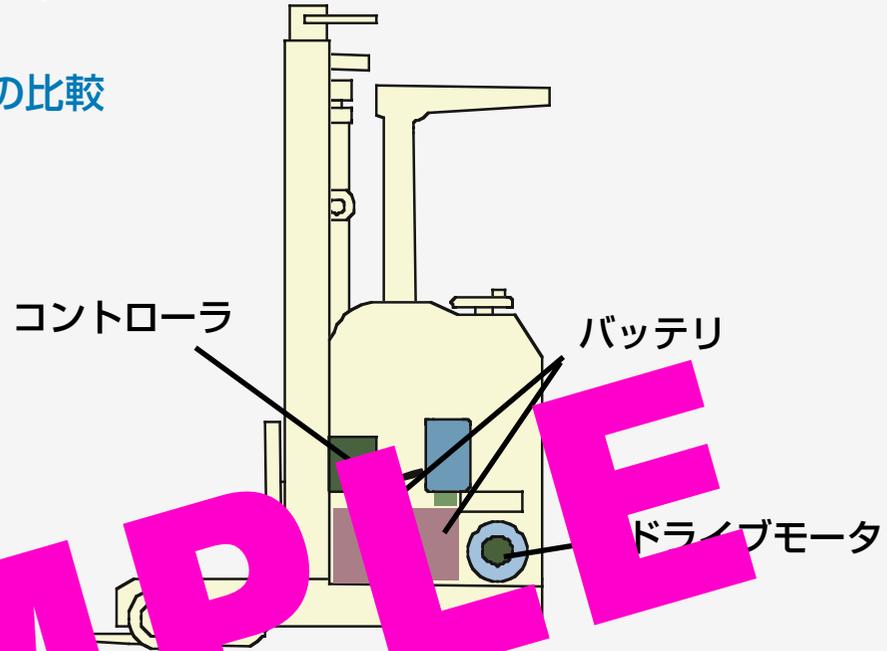
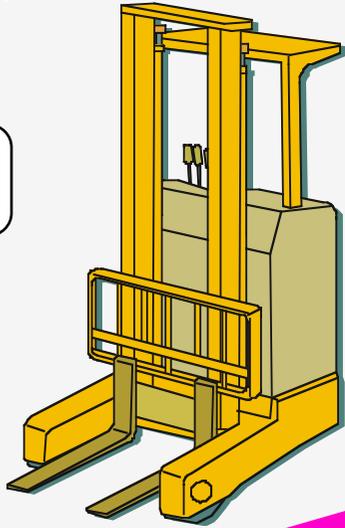
- * **最大荷重**とは、フォークリフトの構造および材料に応じて基準荷重中心に負荷させることができる最大の荷重
- * 業務に従事するときは、これに係わる修了証その他資格を証する書面、免許証を携帯しなければならない

8 フォークリフトの分類

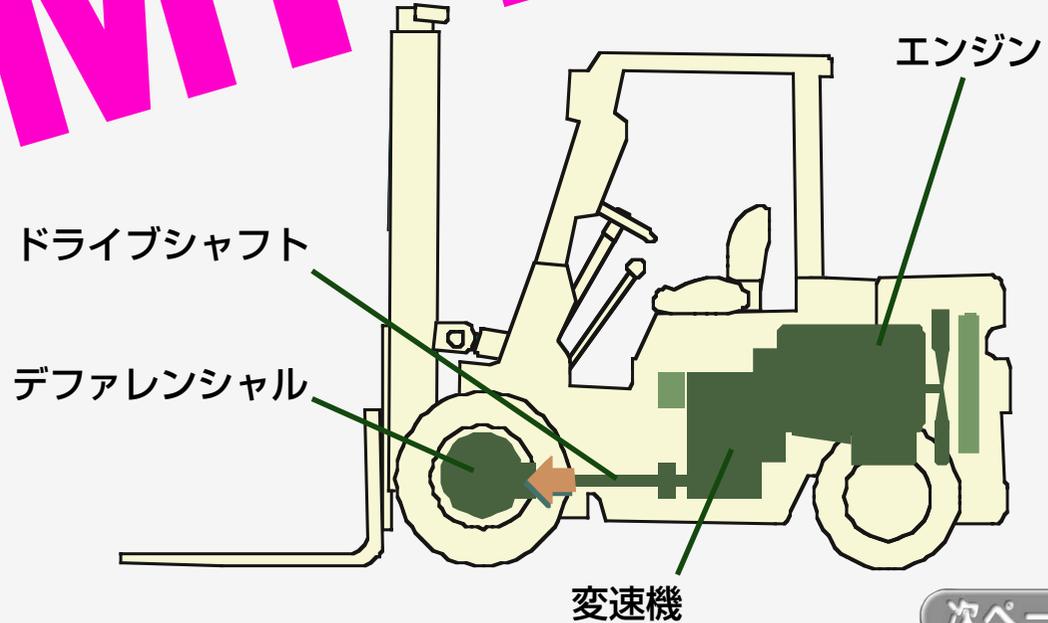
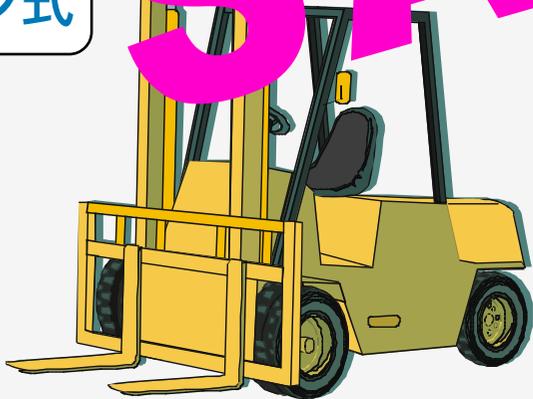
8-1 構造比較

動力源(エンジン式・バッテリー式)による主構造部品の比較

バッテリー式



エンジン式



次ページに続く



8-2 動力源別分類

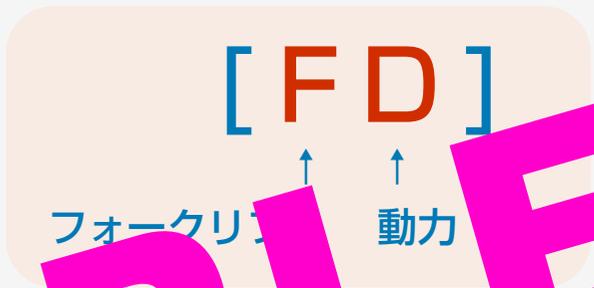
動力源による分類

1) エンジン式（内燃機関式）・・・使用燃料の種類により分類される



JIS記号

- ① ディーゼルエンジン式…………… [FD]
- ② ガソリンエンジン式…………… [FG]
- ③ 液化石油ガス (LNG) エンジン式… [FL]
- ④ 液化天然ガス (CNG) エンジン式… [FG]



2) バッテリー式（蓄電池式） [FB]

バッテリーを搭載し、バッテリーから発生する電流によって回転する電動モータが、動力源となる。

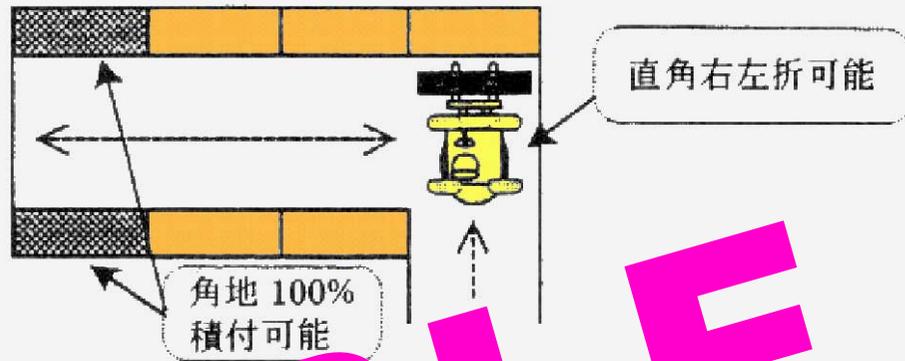
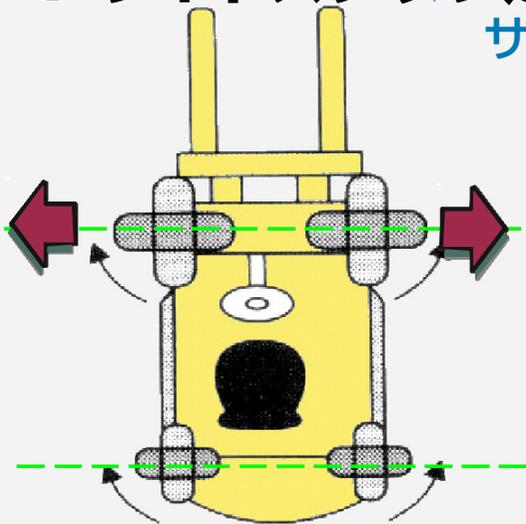
電動モータは、従来は直流（DC）モータが用いられていたが、最近では交流モータを用いている機種もある。

SAMPLE

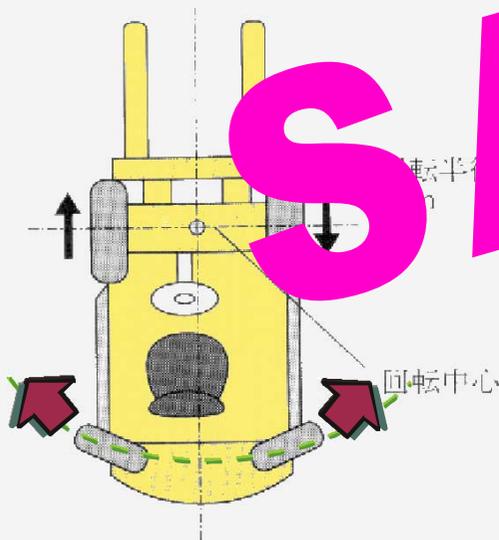


8-3 サイドステップ走行

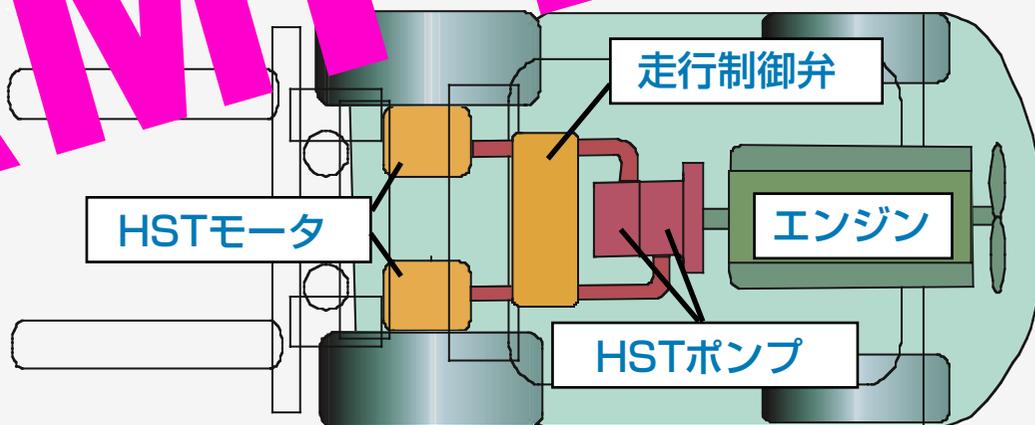
サイドステップ走行車（真横に走行が出来る）



タイヤを90°方向に回転させるため、サイドステップ走行が可能。



操行輪の方向及び、前輪の回転を変えることによりその場旋回が可能。



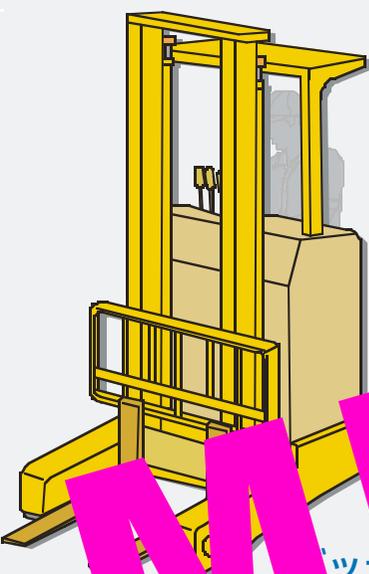
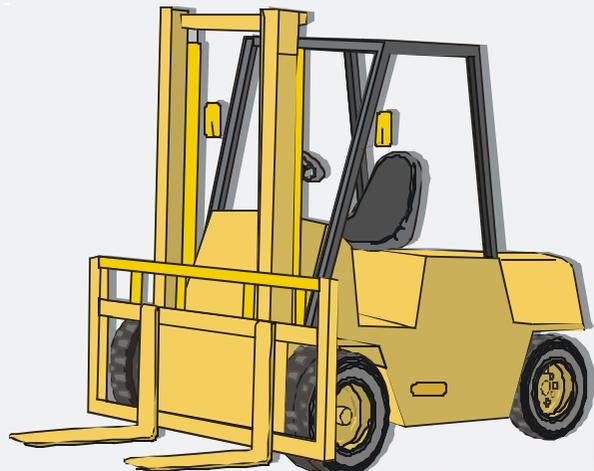
駆動輪(タイヤ)への動力は
 エンジン >> HSTポンプ(油圧ポンプ) >> 制御弁 >> HSTポンプ
 (油圧モータ) の順に伝えられる。
 HSTモータはタイヤに直結している。

SAMPLE

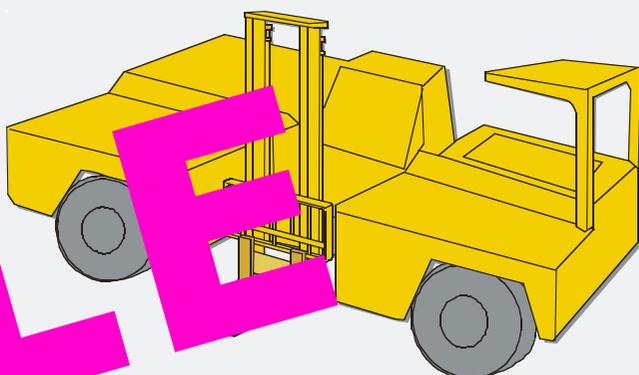


8-4 機能別分類

一般用



長尺物運搬



SAMPLE

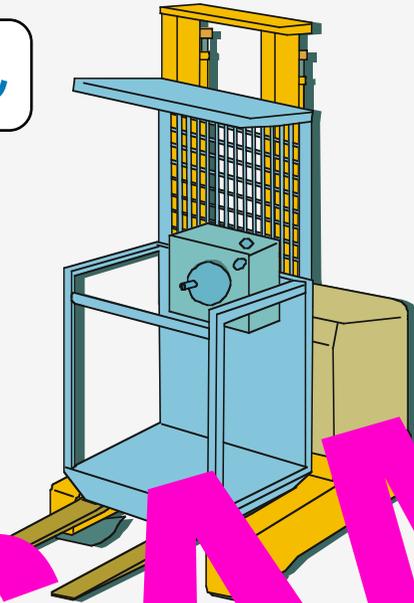
1. カウンタバランスフォークリフト
 フォークおよびこれを上をさせるマストを車体の前方に備え、車体の後方に積荷の質量に見合うカウンタウエイトを設けてある
 マストまたはフォークが前後に移動できる。フォークの根元よりも前方に前輪を設けている。マストから車体後端までの寸法が短く、狭い場所での作業に適している。
 運転席は立席のものが普通

3. サイドフォークリフト
 マストまたはフォークを車体の側方に設け、パイプや木材などの長尺物の荷役に使用する

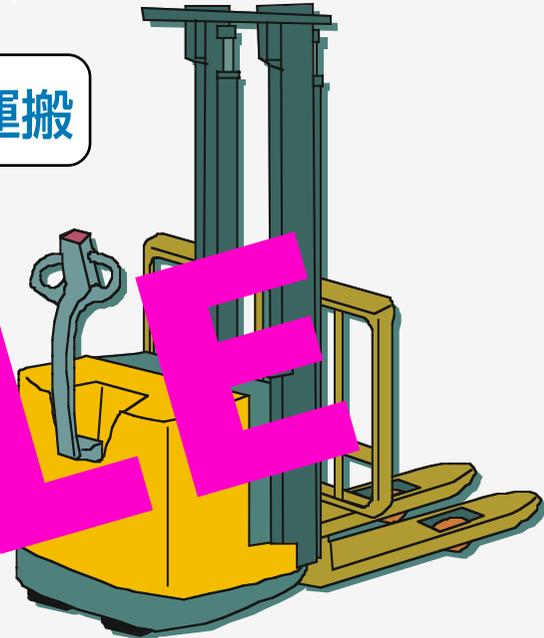
次ページに続く



倉庫業・棚卸し



工場内運搬



4. オーダピッカーフォークリフト

荷役装置に運転台が設けられ、
運転台と荷役装置が共に動く

5. ウォークリーフォークリフト

フォークリフトの移動と共に、
運転者も歩きながら操縦する

SAMPLE



9 フォークリフトの呼び方

フォークリフトの呼び方（機種名または形式）

フォークリフトは、種類および定格荷重または記号によって呼ぶ

（例） ガソリンエンジン式で定格荷重 2t のフォークリフトは、FG20 と呼ぶ

定格荷重の系列と記号 [JIS D6001]

JIS では、定格荷重の系列と記号を定めている

定格荷重 (t)	0.5	1	1.35	1.5	2	3	5	10	15	20	30	50	100
JIS 記号	5	10	14	15	20	30	35	50	75	100	150	200	300

* JIS では、定格荷重を 10t 未満でしか見ることができないが、市場では最大 40t 程度のものもある

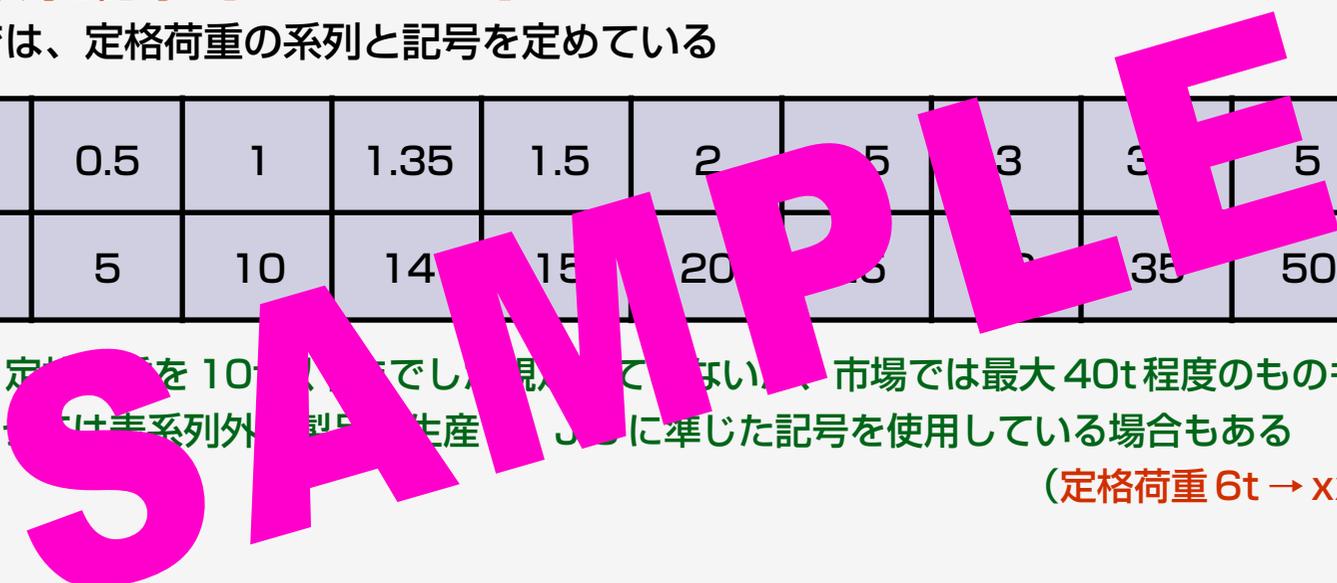
* メーカーによっては表系列外の規格を生産しているため、JIS に準じた記号を使用している場合もある

（定格荷重 6t → xx60 と表示）

定格荷重を定める標準揚高

定格荷重 1t 未満のフォークリフト・・・2500mm (2.5m)

定格荷重 1t 以上のフォークリフト・・・3000mm (3.0m)

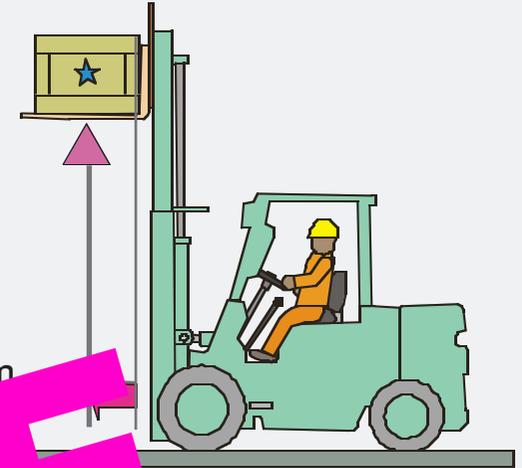


荷重・性能・状態に関する用語

基準荷重状態

基準荷重中心に最大荷重を積載して、フォーク上面を地上 3000mm とした状態での値をいい、この値が積載できる荷の許容荷重を判断する値となる

(注) 定格荷重 1t 未満のフォークリフトの場合は 2500mm



基準荷重中心

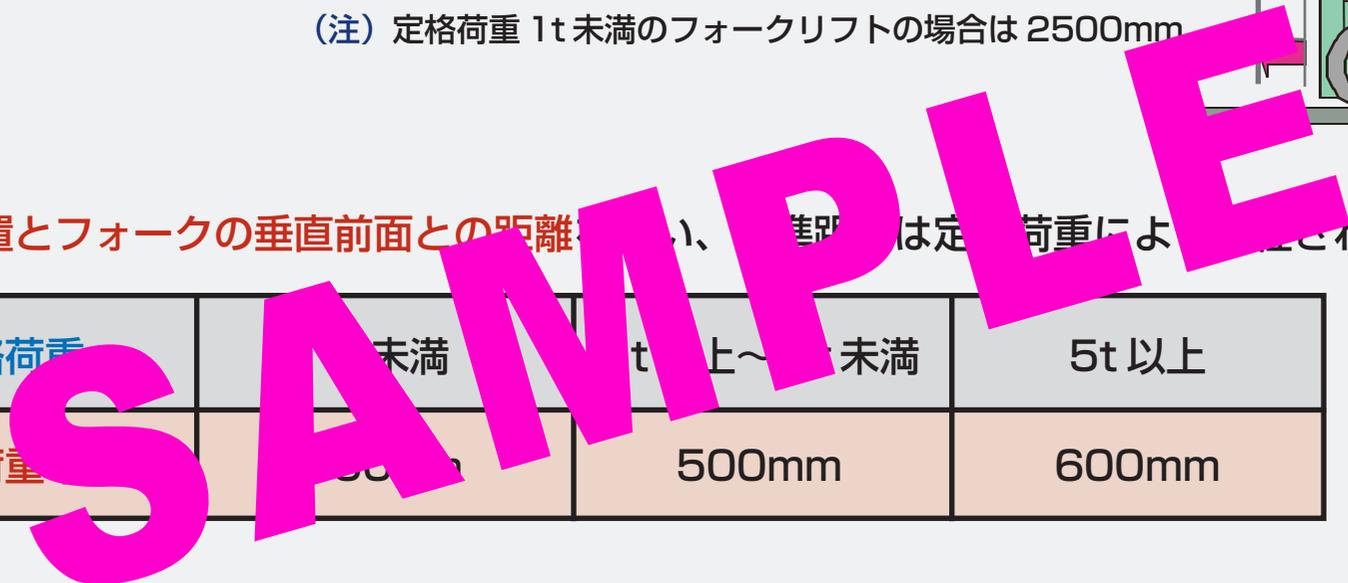
積載荷物の重心位置とフォークの垂直前面との距離をいい、この距離は定格荷重によって定められている

定格荷重	1t 未満	1t 以上～5t 未満	5t 以上
基準荷重中心	300mm	500mm	600mm

定格荷重 (アタッチメントを付加しない、標準揚高マストを装備した車両)

荷役能力の比較のために定義される荷重で、基準荷重中心に積載できる最大の荷重

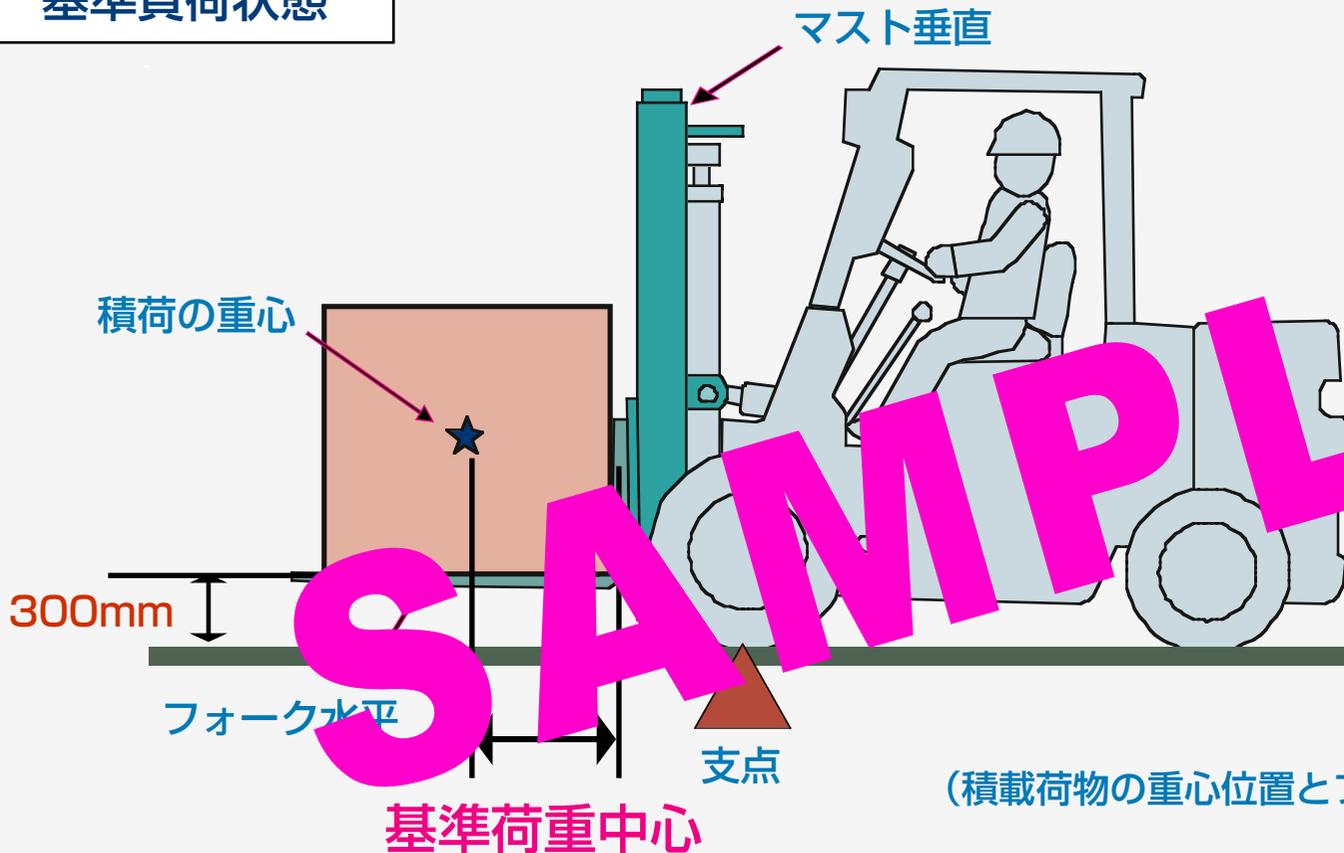
フォークリフトの車格を表すもので、標準揚高(3m)のマストを装着した時の基準荷重中心に積載できる最大荷重





10-1 基準荷重中心

基準負荷状態



基準荷重中心

定格荷重 (トン)	1 以上～ 5 未満	5 以上
基準荷重 中心mm	500	600

積荷重 1t 未満の
基準荷重中心は 400mm

(積載荷物の重心位置とフォークの根元間の距離)

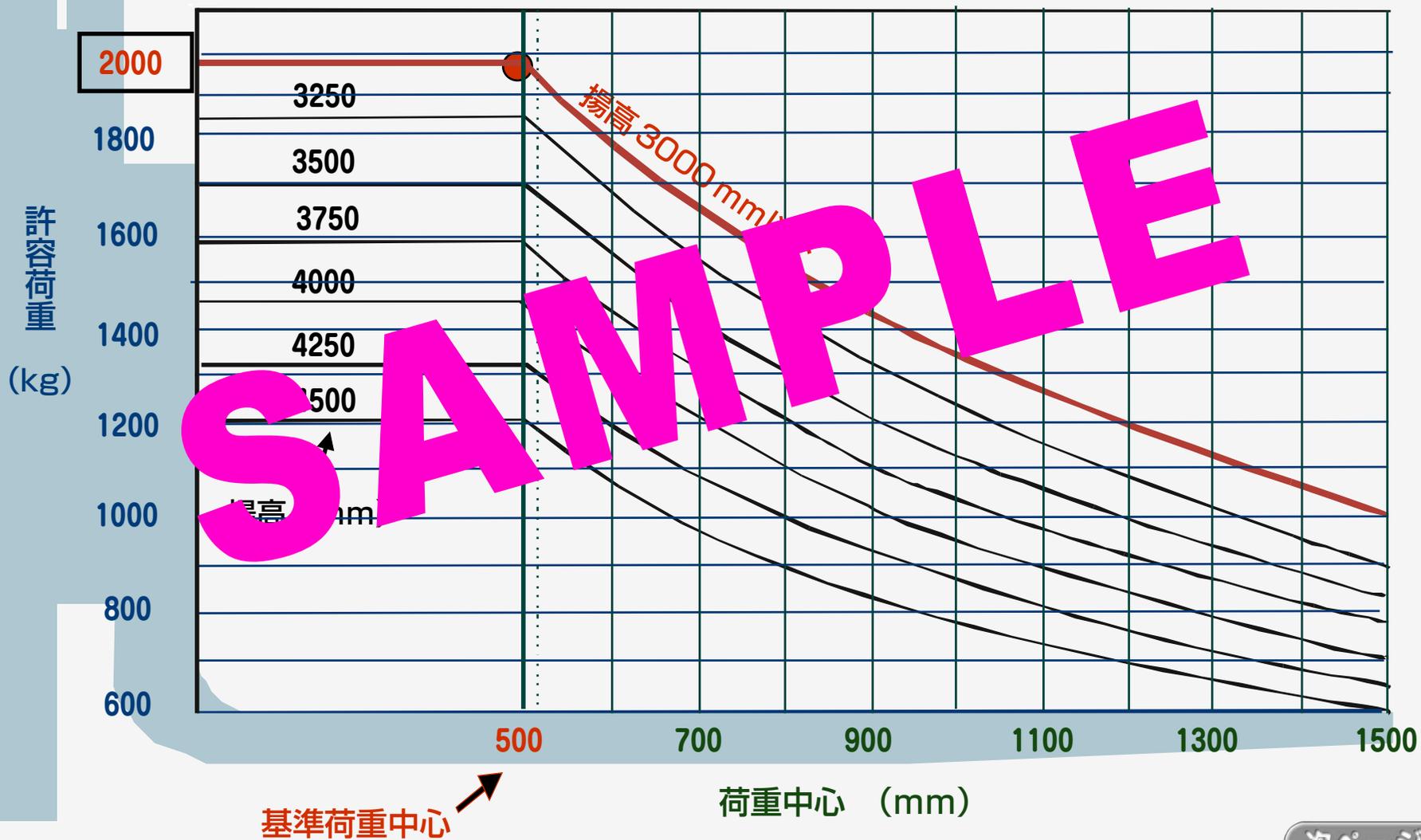
基準荷重中心に **最大荷重** を積載し、フォーク上面を **地上 300mm** とした状態を **基準負荷状態** といい、この値が **許容荷重を判断する基準値** となる



10-2 許容荷重

作業条件で変化する荷重中心位置に積載できる規定の荷重

荷重曲線 (荷重表)・・・2トン フォークの例



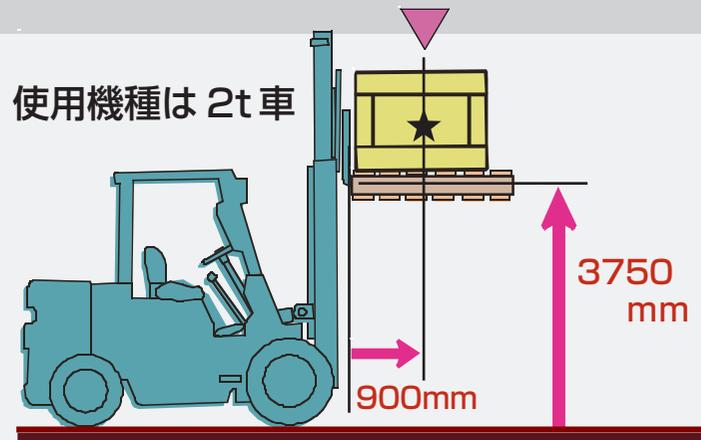
次ページに続く ➡



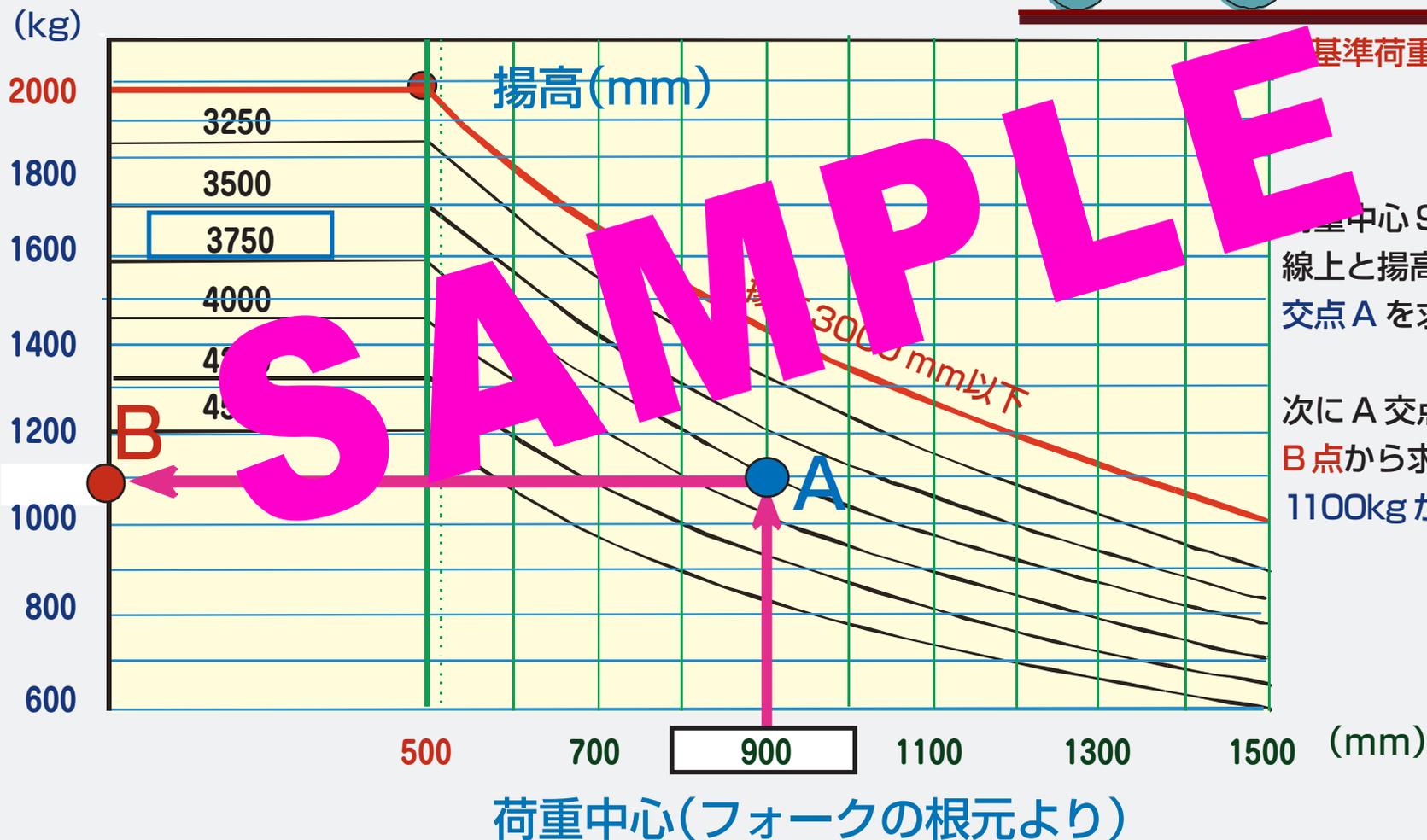


許容荷重の求め方

右図にて、荷を揚高3750mm、荷重中心が900mmの状況にて積載できる許容荷重を求める



許容荷重



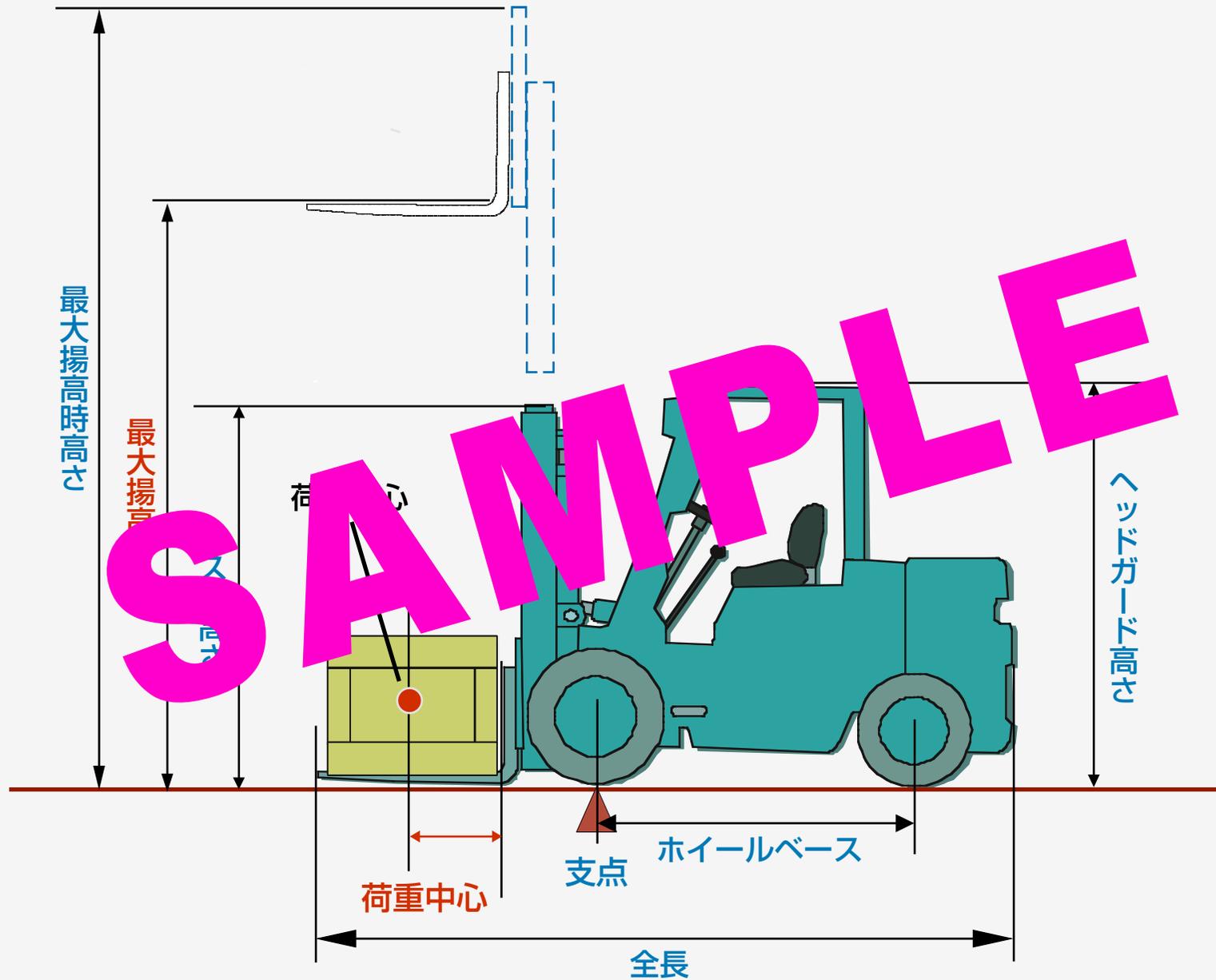
荷重中心 900mm の線上と揚高 3750mm の交点 A を求める

次に A 交点から許容荷重を B 点から求めると 1100kg が許容荷重となる

SAMPLE



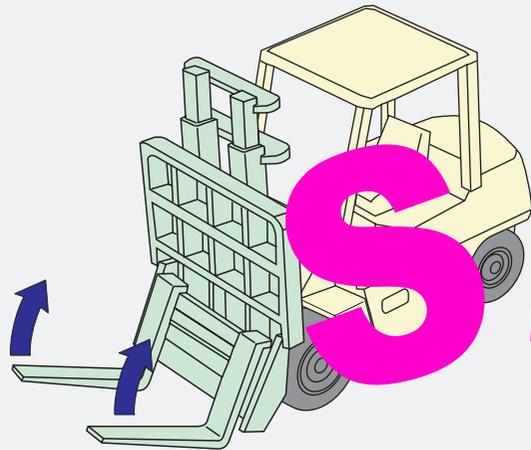
10-3 主要寸法に関する用語



11 アタッチメント

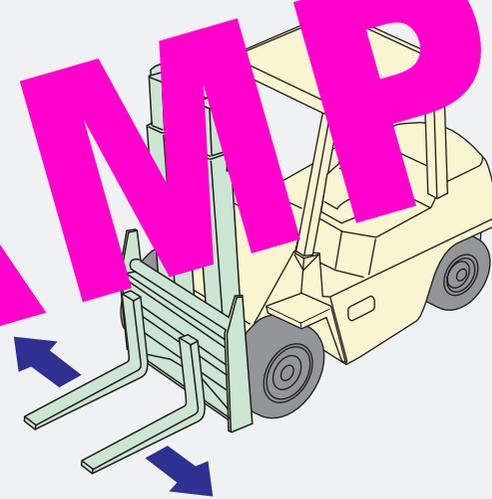
フォークリフトでの荷役作業において、取り扱う品物が多種多様で形状、大きさ材質の異ったものを迅速、確実、かつ、安全に荷役運搬作業を行うため、それに適した特殊な付属装置（アタッチメント）が使用される

ヒンジドフォーク



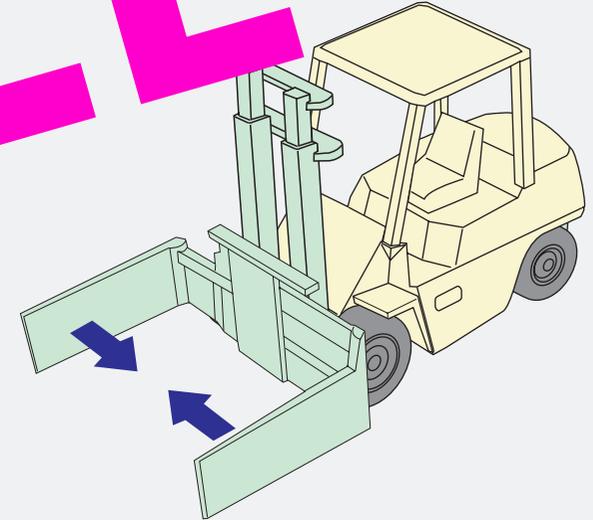
原木運搬、パレット装着によりバラ物を運搬

サイドシフト



フォークが左右にシフトし的確な位置決めが可能

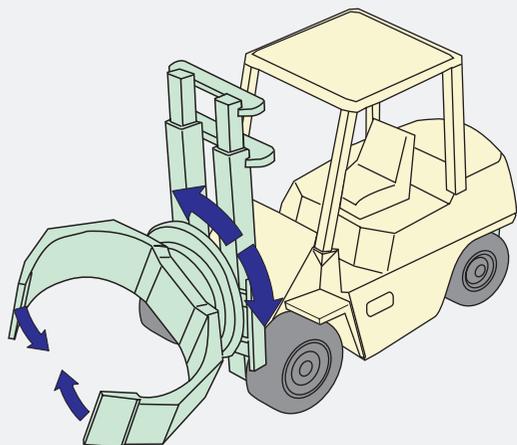
クランプ



原綿など弾力性のある荷物を両サイドから挟んで運搬

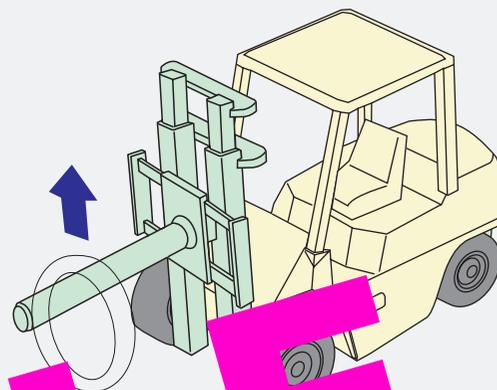


回転クランプ



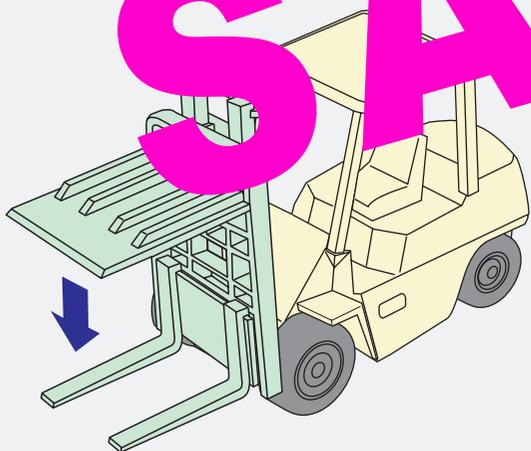
ロール紙など横向きのものを縦置きに積み替える

ラム



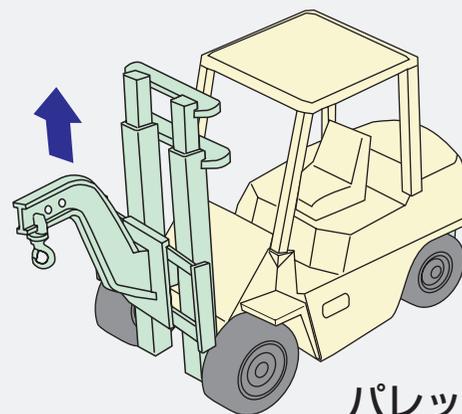
コンクリートタイヤなど中心を通って運搬

ロードスタビライザ



複数の荷物を積んでパレット作業をするとき上から押さえて荷崩れを防止

クレーンアーム

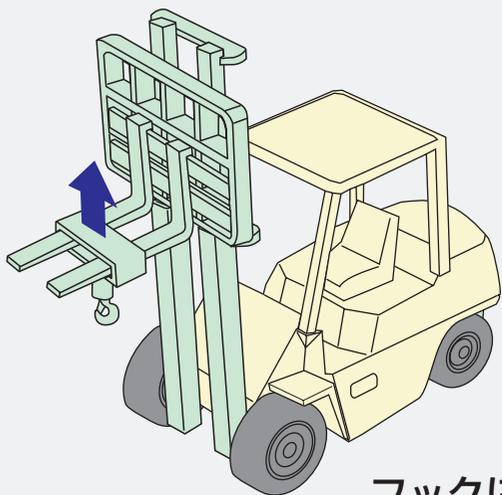


パレット荷とならないような品物をロープでつりあげる

SAMPLE

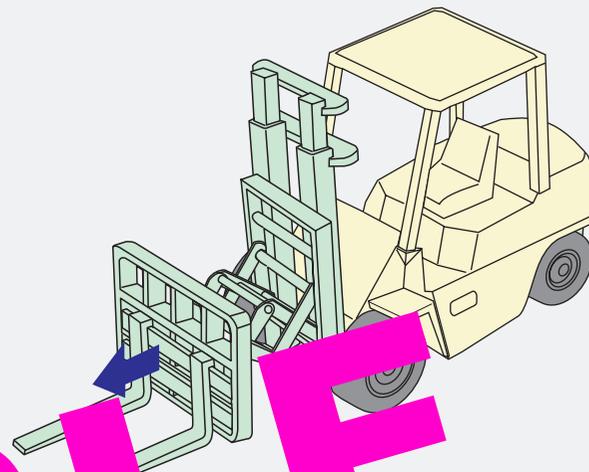


フック



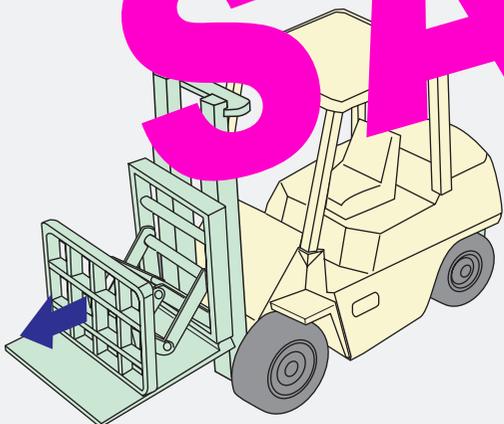
フックにより荷物を
つりあげて運搬

リーチフォーク



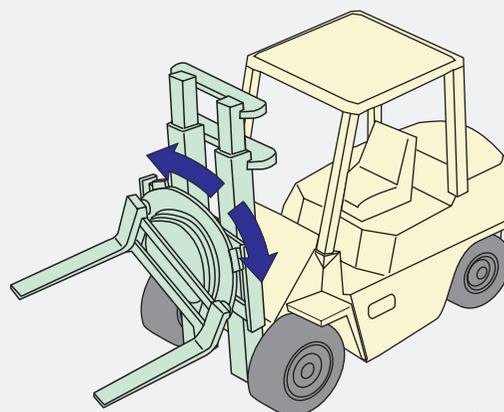
貨車コンテナへの積み込みも
側面から奥いっぱいまで可能

プッシャ



フォーク上の荷を押し出す
ためのアタッチメント

回転フォーク



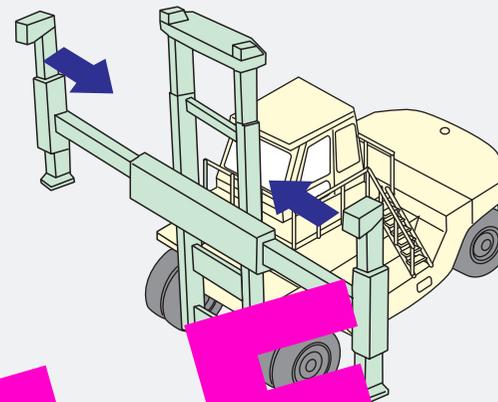
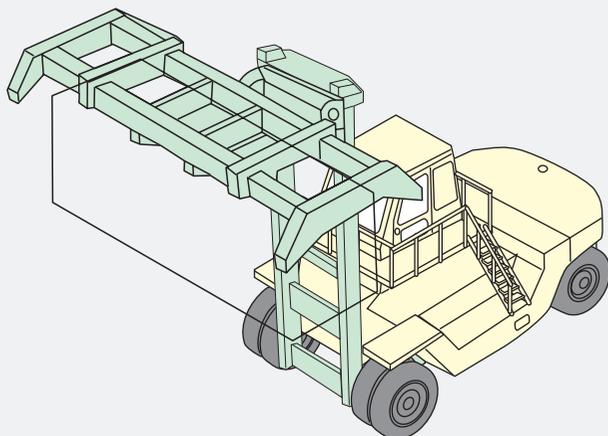
フォークが360°回転

SAMPLE



スプレッダ (トップリフト式)

スプレッダ (サイドリフト式)



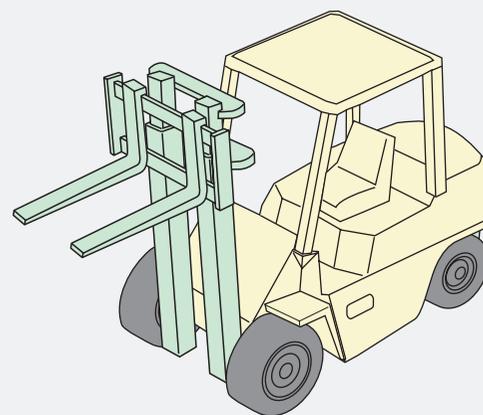
3段マスト



コンテナ上部の四角にピンを
差込みロックし、

トップリフト式と同じ機能だが
右に伸縮させる

フルフリーフォーク



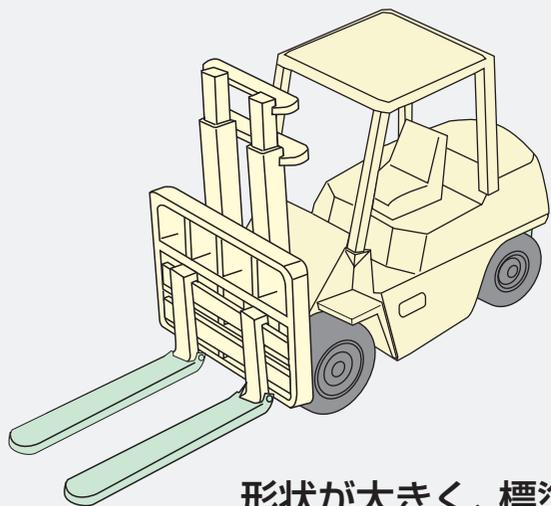
フォークリフト量を大きくし、天井いっぱいまで荷物を積み込みたい場合に有効

最高揚高を大きくするためのマスト

次ページに続く

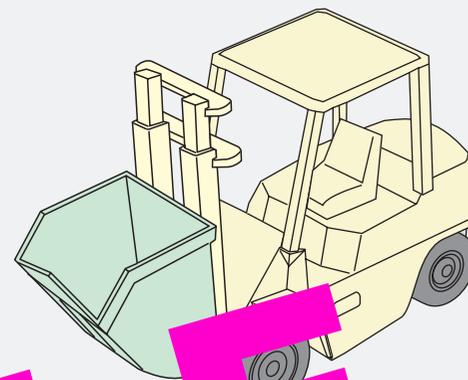


サヤフォーク



形状が大きく、標準フォークに
のらない荷物で、標準フォーク
に差し込んで使用

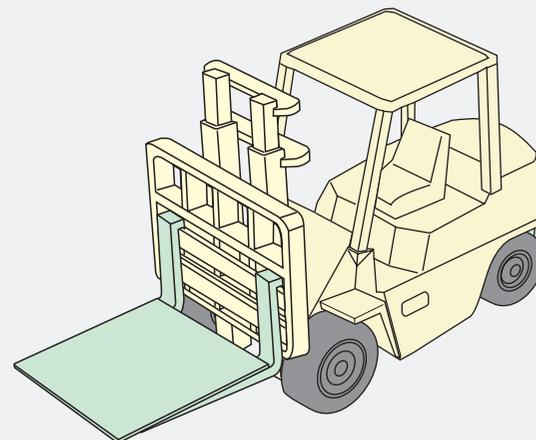
バケット



バラ物の積込に使用する
ためのアタッチメント

SAMPLE

プラテン



フォーク上に鉄板を固定したもの



12 パレット

パレット

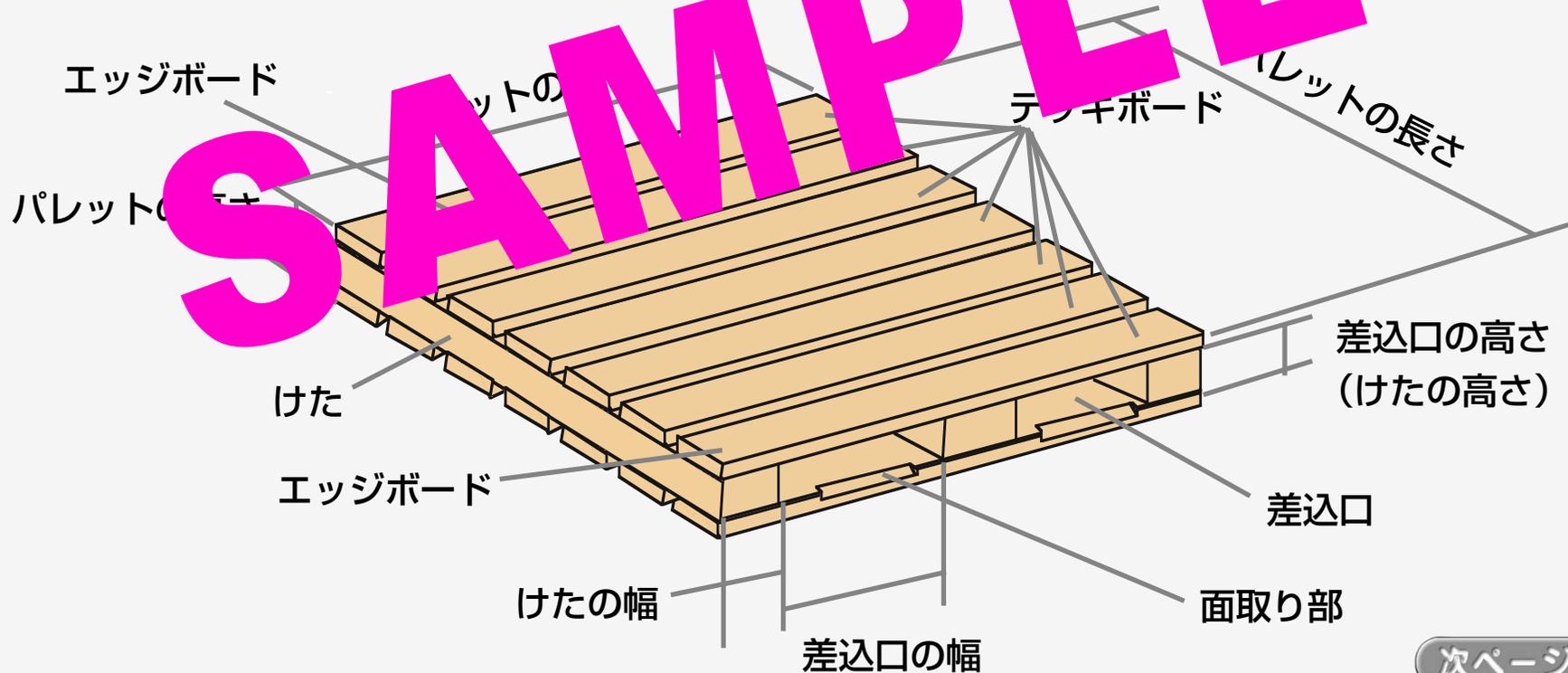
複数の品物を、荷役・運搬・保管に便利のように1つの単位として取りまとめて載せることができる。
パレットを上手に取り扱うことが、フォークリフト運転者として必要

パレットの種類

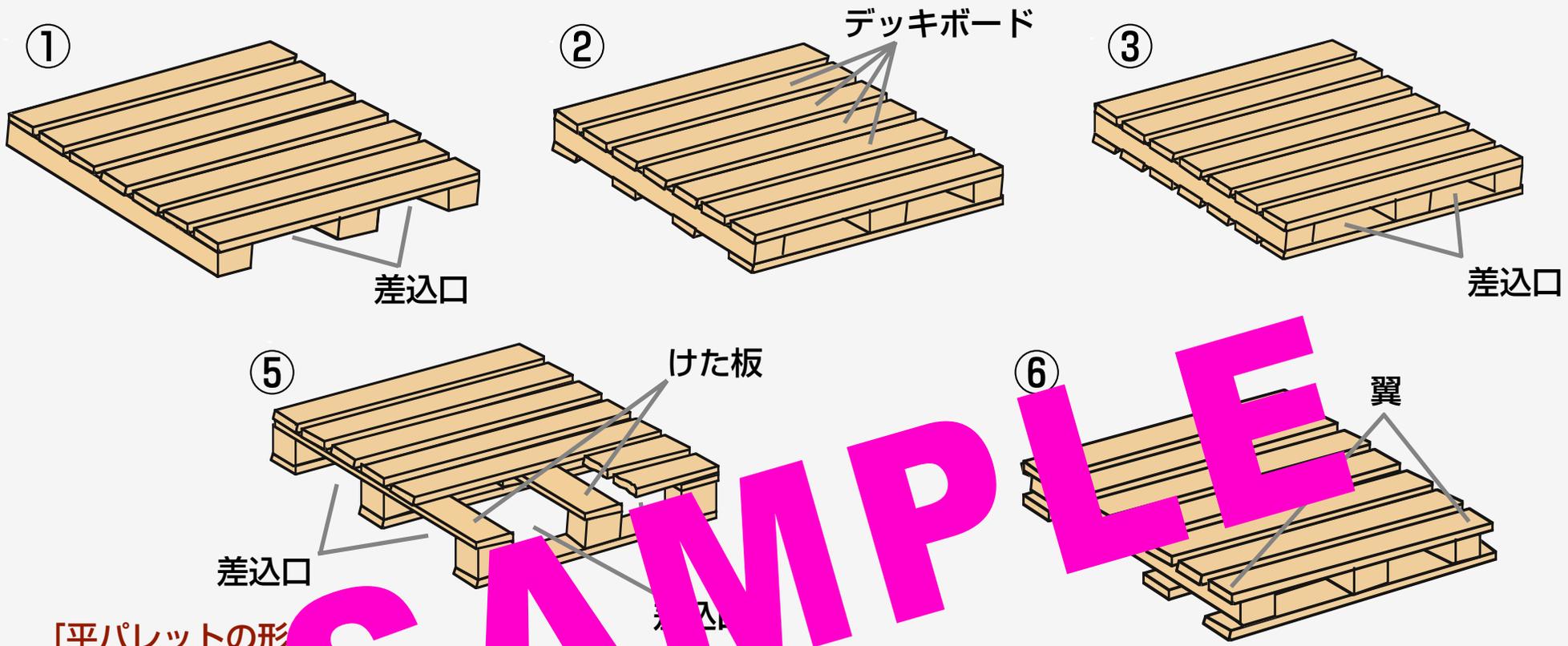
(1) 平パレット・・・木製（金属製、プラスチック製もあり）の平パレットが一般的に広く使用される)

[平パレットの構造]

フォークの差込口を持ち、上部構造物がない



次ページに続く ➡



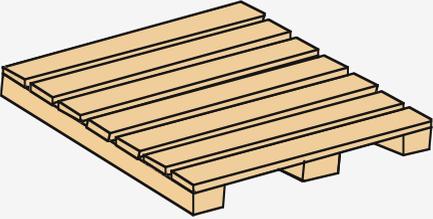
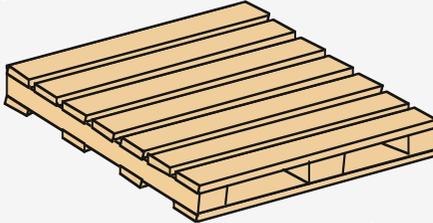
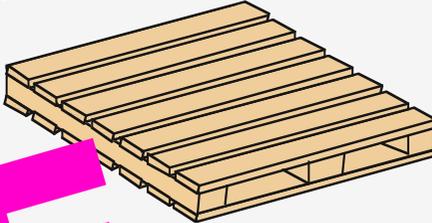
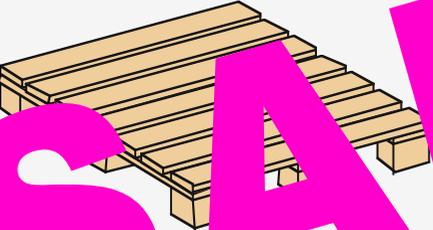
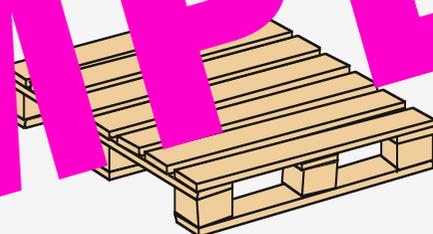
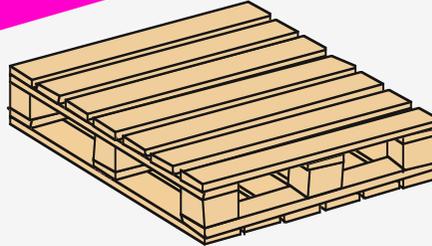
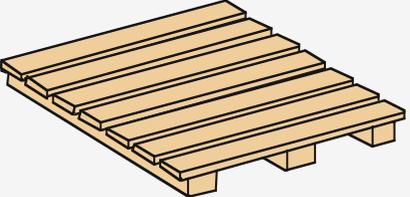
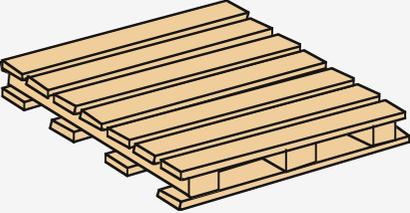
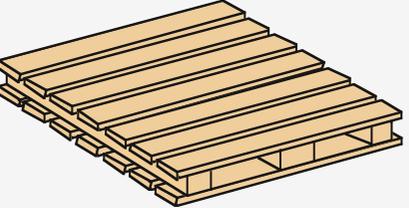
[平パレットの形]

①	単面形パレット	デッキボードが上面だけで、荷を積んだままでの積み重ねはできない
②	片面使用形パレット	デッキボードは両面にあるも積載面は片面だけ。下面のデッキボードは間隔が広い
③	両面使用形パレット	デッキボードは両面にあり、両面とも積載面として使用できる
④	二方差しパレット	差込口が、相対する2方向だけにある
⑤	四方差しパレット	差込口が前後左右4方向にある
⑥	翼形パレット	翼が付いたパレット。片面だけ翼（単翼形）両面に翼（複翼形）という

次ページに続く ➡



[平パレットの形式・種類]

	単 面 形	片面使用形	両面使用形
二方差し	 <p>単面形二方差しパレット</p>	 <p>片面使用形二方差しパレット</p>	 <p>両面使用形二方差しパレット</p>
四方差し	 <p>単面形四方差しパレット</p>	 <p>片面使用形四方差しパレット</p>	 <p>両面使用形四方差しパレット</p>
翼 形	 <p>単面単翼形パレット</p>	 <p>片面使用単翼形パレット</p>	 <p>両面使用複翼形パレット</p>

SAMPLE



12-1 業務用パレット

(1) ボックスパレット

ばら物等を運搬するためにパレットの上部の3面または全面に鉄板、パイプ、金網等による囲いを設けたもの。囲いは固定式のほかに、取り外しや折りたたみの可能、ふた付きのものもある。

車輪がついたものはロールボックスパレットという

主に金物、部品等の運搬に使用



スーパー、コンビニ等の店舗内運搬用に多く使用される

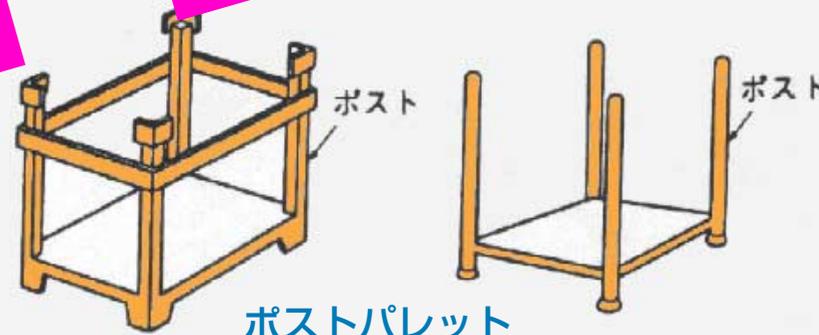
ロールボックスパレット

(2) ポストパレット

支柱をもつパレット

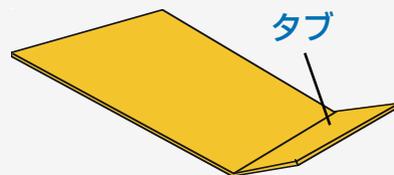
支柱には、固定式、取り外し式、折りたたみ式があり

横桟をもつものもある



(3) シートパレット

主として、プッシュプル装置付きフォークリフトによって荷役されるシート状のパレット



シートパレット

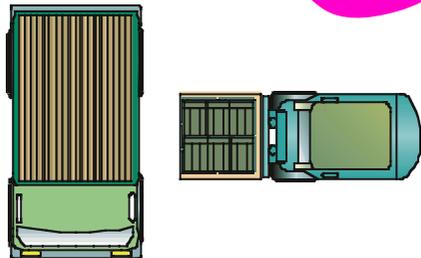
12-2 パレットの積み付けパターン

荷物を1枚のパレットに積付ける場合の荷物の並べ方は、通常、5種類があり一般的には交互列積み、レンガ積みが行われる

積み付けのメリット

きちっと積むことにより

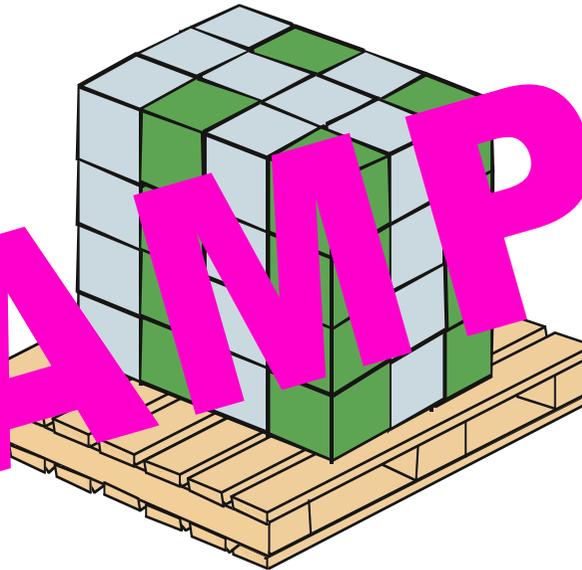
1. 積荷の空間が少なくなり作業効率が良くなる。
2. 荷崩れがなくなり作業が安全になる。



積み付けは、荷崩れを起こさぬようにきちっと積むことが重要

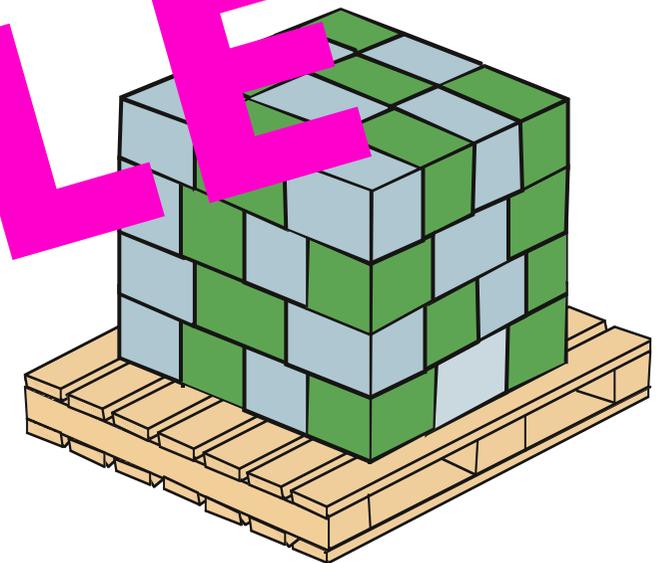
正方形のパレットの場合の積み方

ブロック積み



品物を全部同一方向にならべ各段の配列も同じ様に積み付ける。
荷崩れしやすいので、バンド締めをしっかりとる。

交互列積み

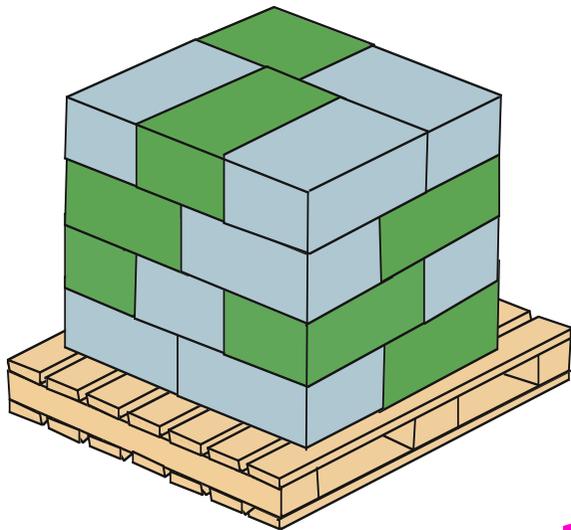


1つの段の荷の配列は全部同じ方向に積み、段ごとに直角に積み方向を変える。
荷崩れしにくく、積み付けが簡単で、バンド締めもやりやすい。

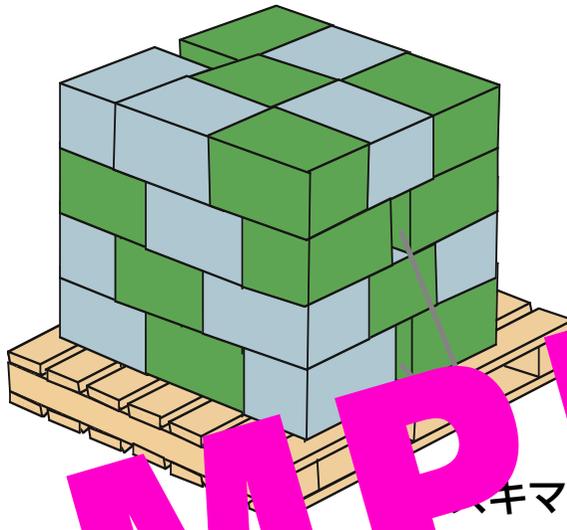
SAMPLE



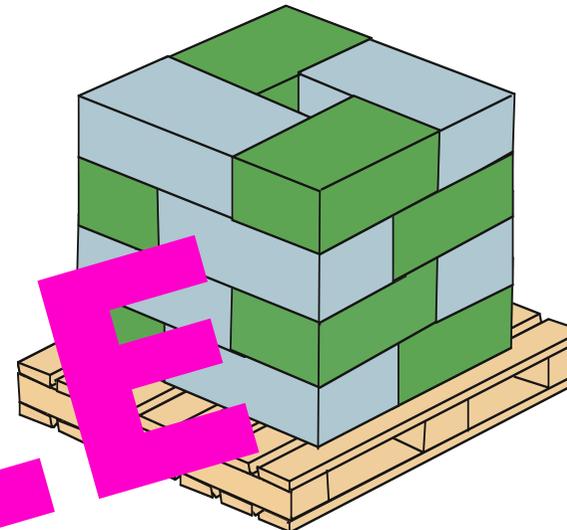
レンガ積み



スプリット積み



ピンホイール積み



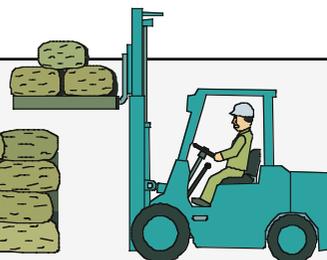
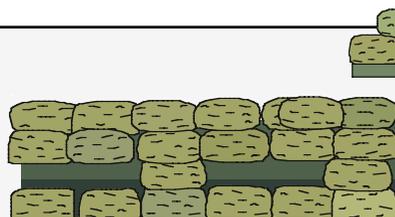
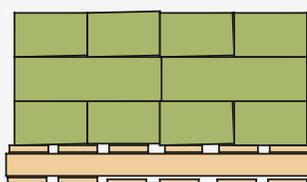
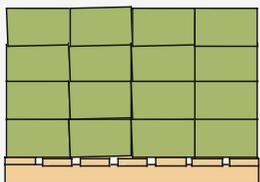
SAMPLE

品物を縦横に組み合わせて積む。各段の配列は同じだが積み方向を180°変える

レンガ積みの場合でも、品物の形状により品物相互間にスキマができる

品物の縦横を組み合わせて風車形に配列する。各段毎に向きを逆にする配列を積む。長方形の品物を正方形に積み付けしやすい。

風車形積付けともいう



13 荷役装置の構造

13-1 昇降装置

フォークは、リフトシリンダでのピストン昇降—チェーンホイール（滑車）を介して、チェーンにより昇降する。

[フォークの昇降作動図]

シリンダを 1m リフトし、滑車を 1m 上方へ移動させた場合の動き

滑車を 1m リフトすると
フォークは 2m リフトする

滑車

チェーン

A 点
車体に固定

B 点
リフト
ブラケット
に固定

1m

2m



SAMPLE

[フォークの上昇距離、速度]

A 点を車体、B 点をフォーク側に固定し、リフトシリンダで滑車を押し上げた距離を L cm とすると、B 点（フォーク部分）は 2 倍の距離（ $2L$ cm）、2 倍の速度で上昇する

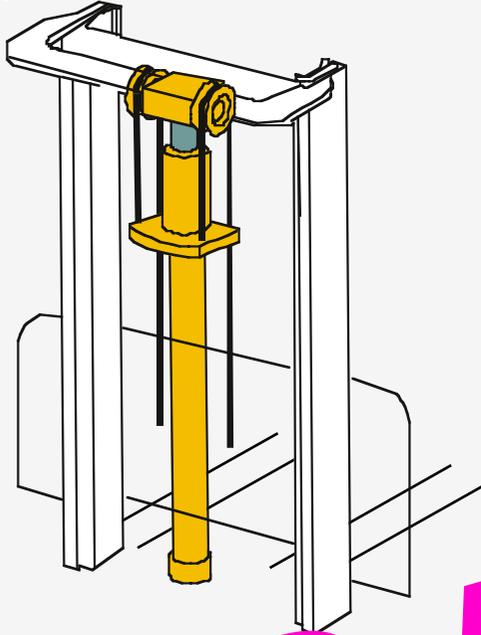
次ページに続く



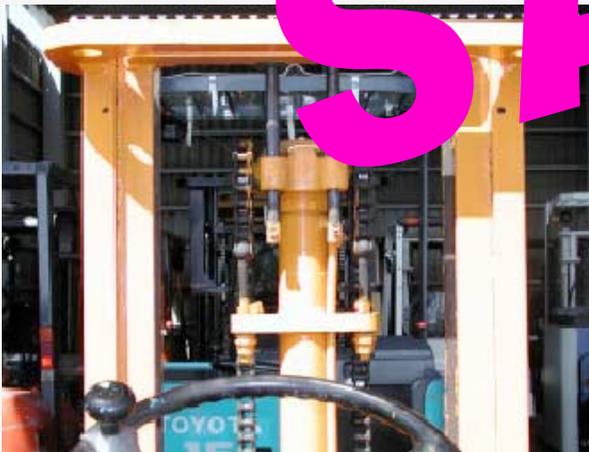
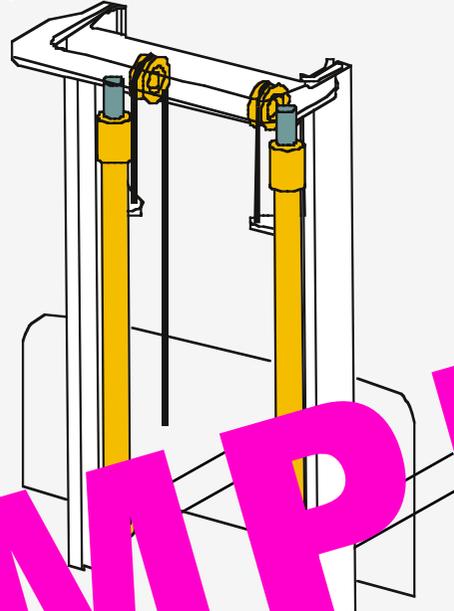
13 荷役装置の構造

- 目次
- 次ページ
- 前ページ
- 戻る

リフトシリンダ1本型



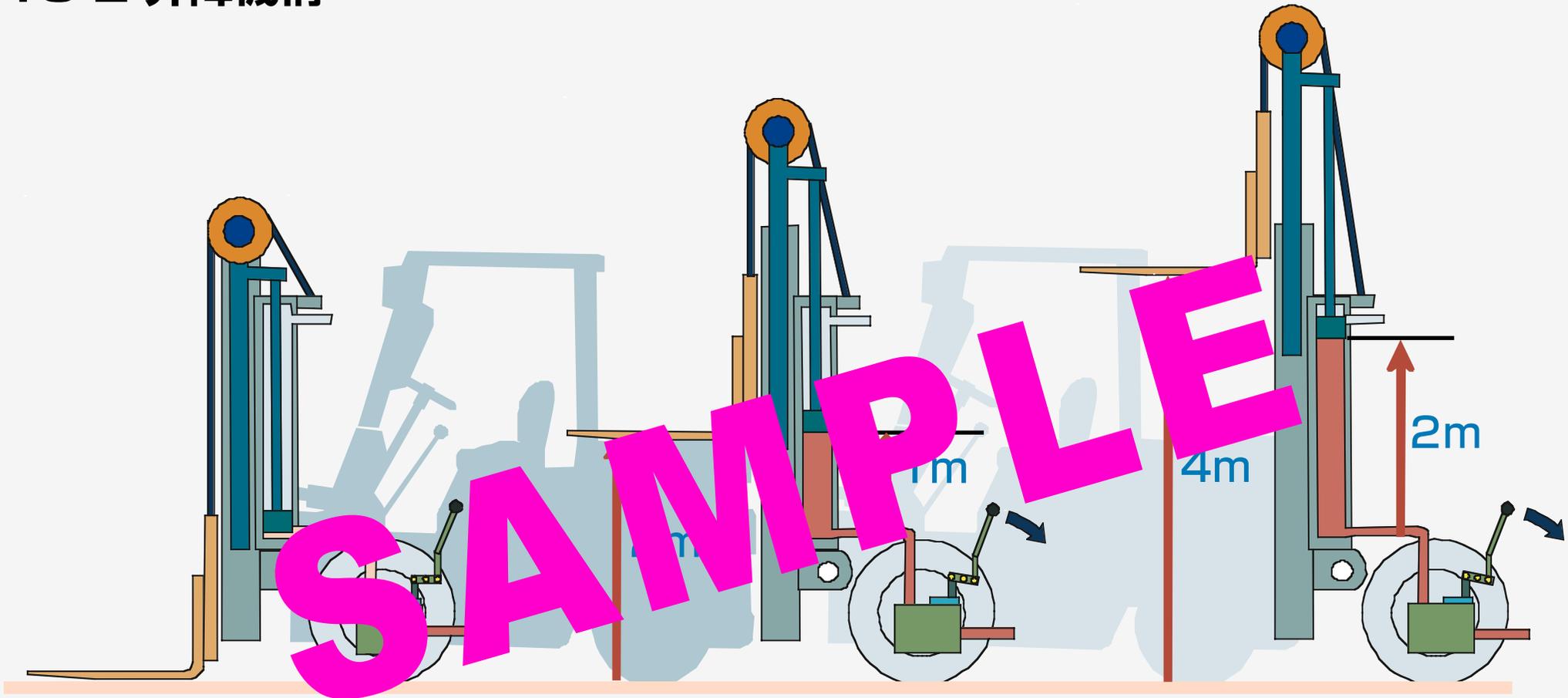
リフトシリンダ2本型（広視界型）



SAMPLE



13-2 昇降機構



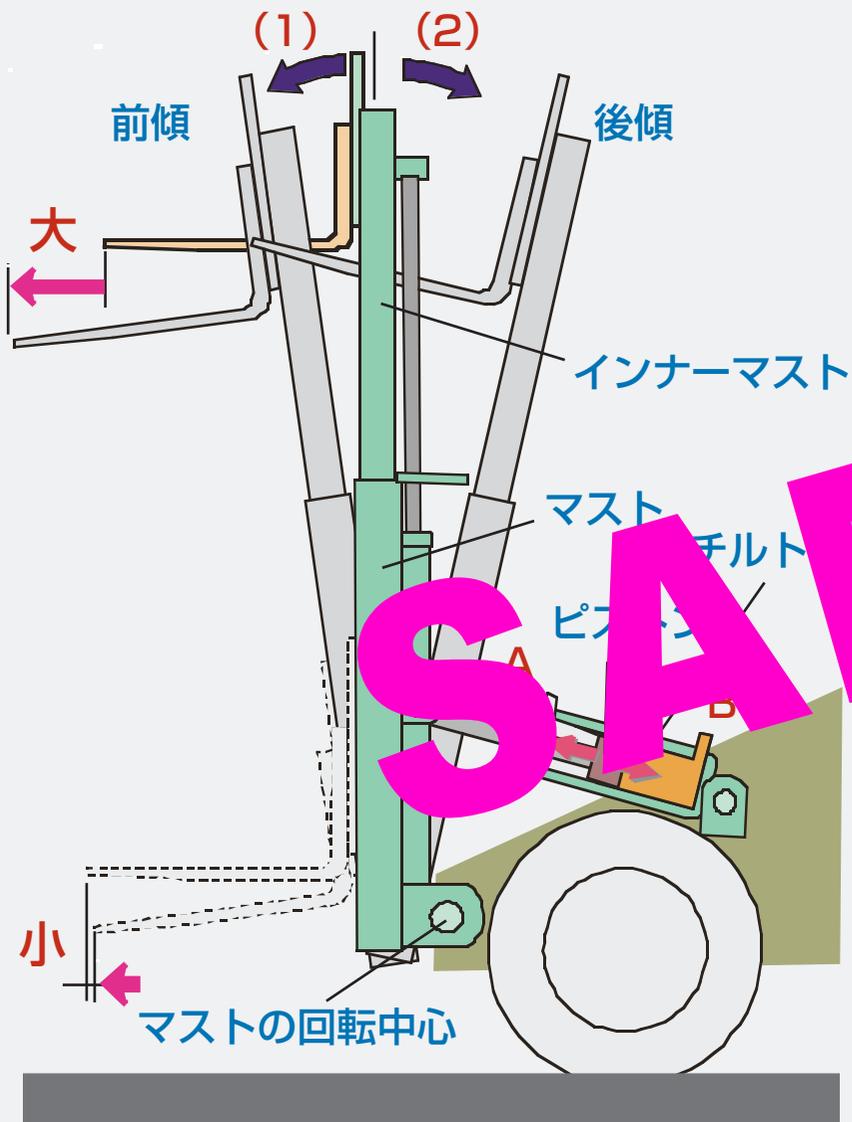
チェーンを滑車に掛け、一方の端を車体、他方の端をフォーク側に固定する。

リフトシリンダで滑車を押し上げると、フォークが上昇する。

滑車の押し上げ距離を 1m とすると、フォークは 2 倍の距離 (2m)、2 倍の速度 で上昇する



13-3 マストの傾斜機構



マストのチルティング(前後傾斜)

マスト(アウトマスト)の下端は前車軸で支えられ、前後傾斜の回転中心となっている。

マストの中間部は、チルトシリンダで支えられている。チルトシリンダのピストンを移動させ、マストの前傾と後傾を行なう。

インナーマストを伸ばし、フォークを上昇した状態で前後傾すると、フォークを下げていた状態の場合より、フォークの移動量が大きくなるので注意。

チルトまたはフォークの傾斜角

種 類	(1)前傾角	(2)後傾角
カウンタバランスフォークリフト	6	12
リーチフォークリフト	3	5
ストラドルフォークリフト	3	5
サイドフォークリフト	3	5
ウォーキフォークリフト	3	10

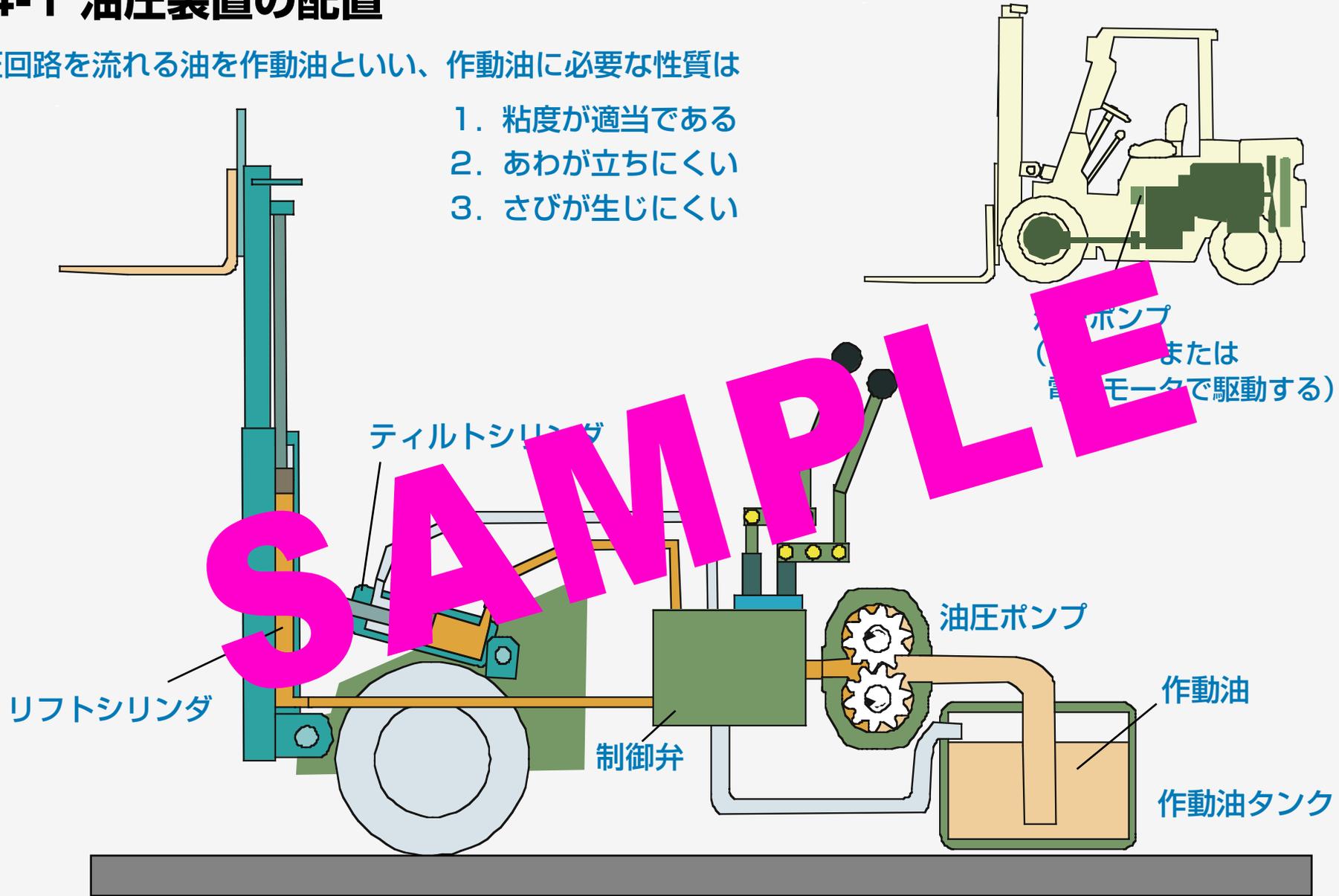


14 油圧装置

14-1 油圧装置の配置

油圧回路を流れる油を作動油といい、作動油に必要な性質は

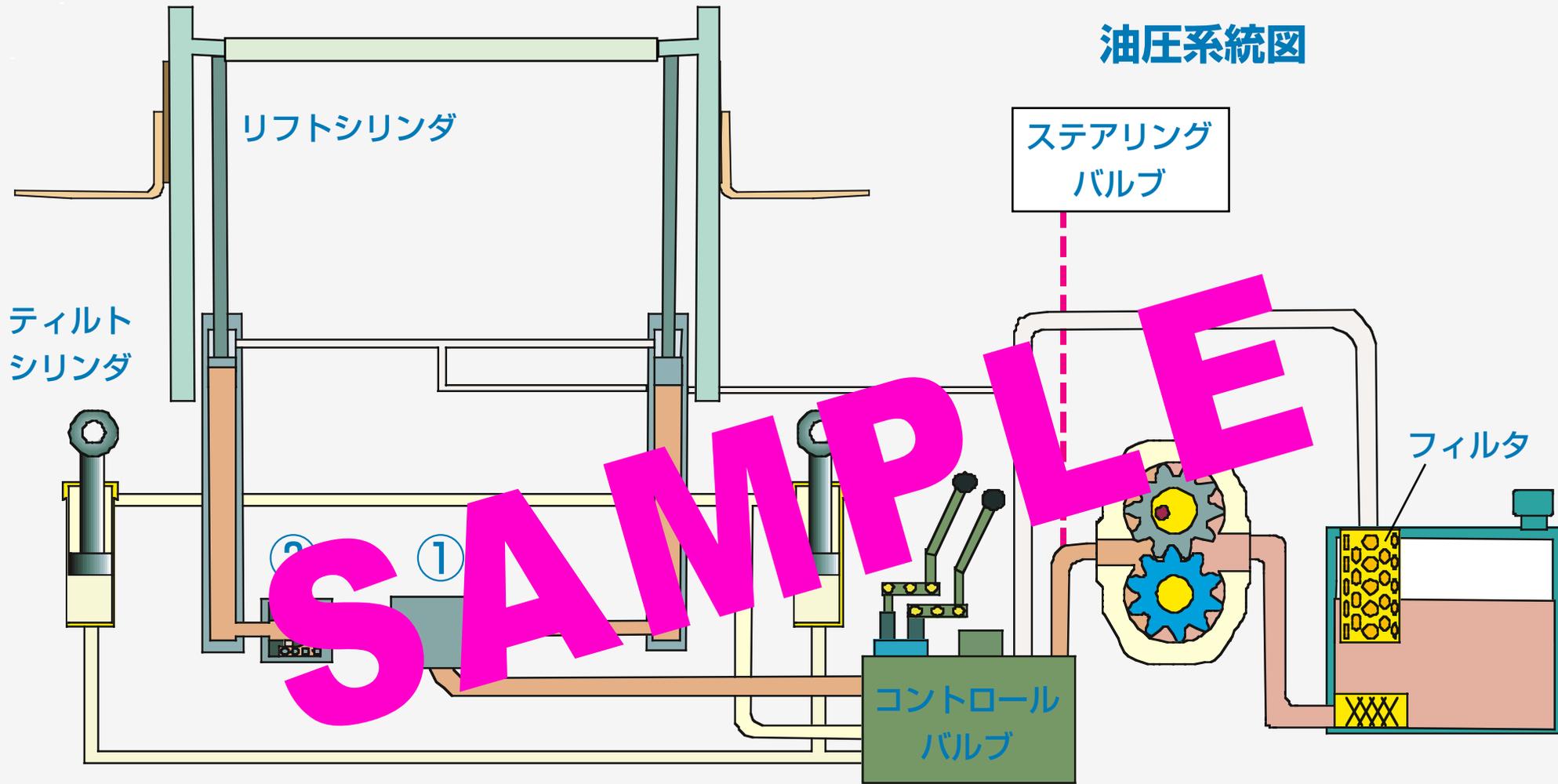
1. 粘度が適当である
2. あわが立ちにくい
3. さびが生じにくい



SAMPLE



次ページに続く ➡



油圧系統図

①フローレギュレータバルブ

フォークにかかる負荷に関わらず、リフトシリンダの降下速度が一定になるように制御する。

②ダウンセーフティバルブ

片側のリフトシリンダのボトムに装着。フローレギュレータバルブが故障したり、配管が損傷して急激なリフトシリンダの下降が生じると作動し、下降速度を制限する。



14-2 パスカルの原理

油圧装置・・・作動油によって、仕事をする

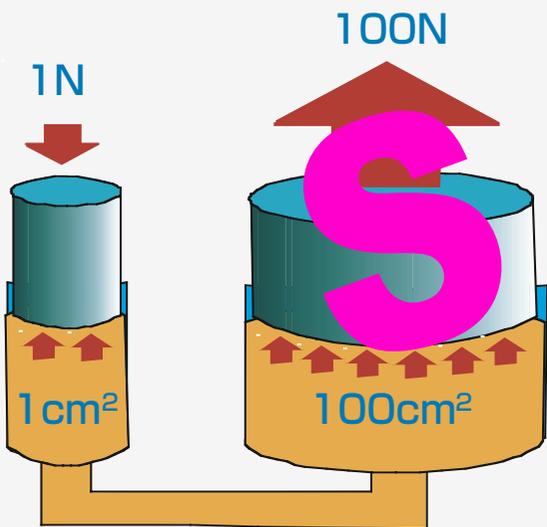
パスカルの原理を利用し、小さな力で大きな力を作る

パスカルの原理とは...

機器の中に閉じ込められた流体の一部に加えた圧力は、大きさが変わることなく、すべての部分にそのまま伝わる

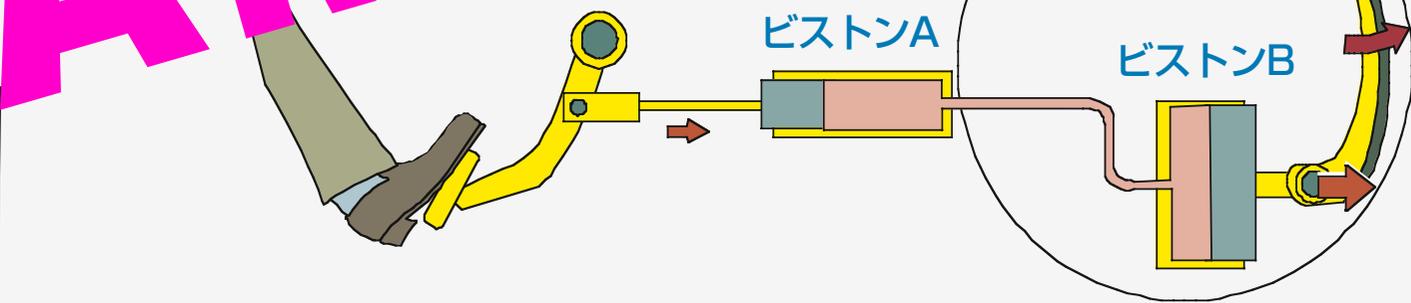
パスカルの原理の解説

ピストンの底面積と力の関係



SAMPLE

小さな力で大きな力を出すしくみ

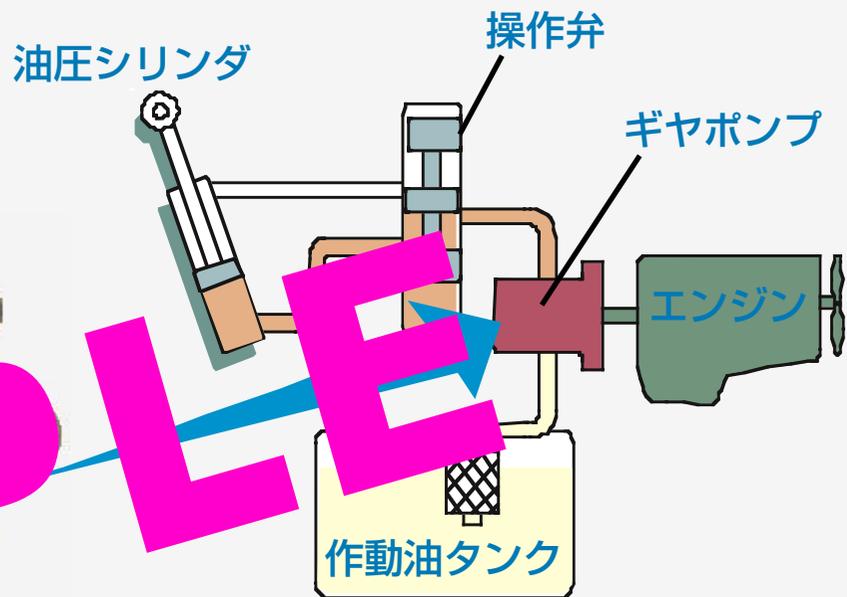
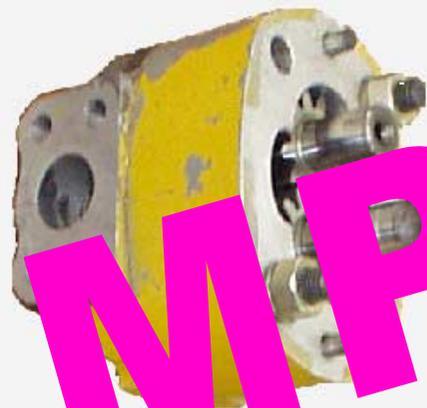
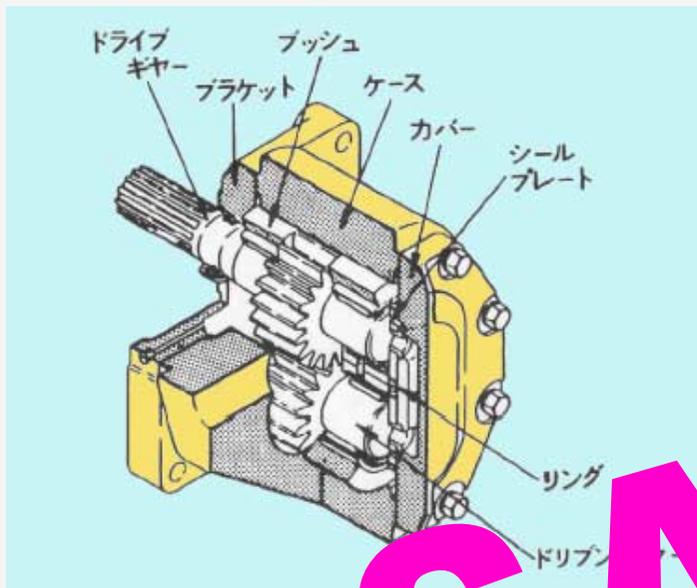


図のように底面積が1cm²と100cm²のピストンを円筒に入れ、円筒の底をつなげる。小さいピストンに1Nの力を加えると、大きいピストンには100Nの力が生まれる。

力を受けるピストンAの面積に比例した力が出せる。ピストンBの油圧を受ける面積は大きいので、ブレーキを押し力も大きい

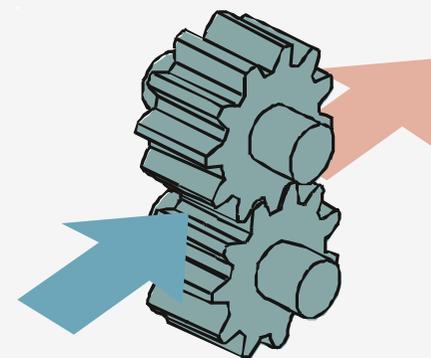


14-3 ギヤポンプの構造



SAMPLE

油圧ポンプはエンジンや電動モータなど外部の原動機からの機械的回転エネルギーを、流体エネルギー(圧力・流量)に変える。
 フォークリフトでは、主にギヤポンプ(歯車ポンプ)が使われる。

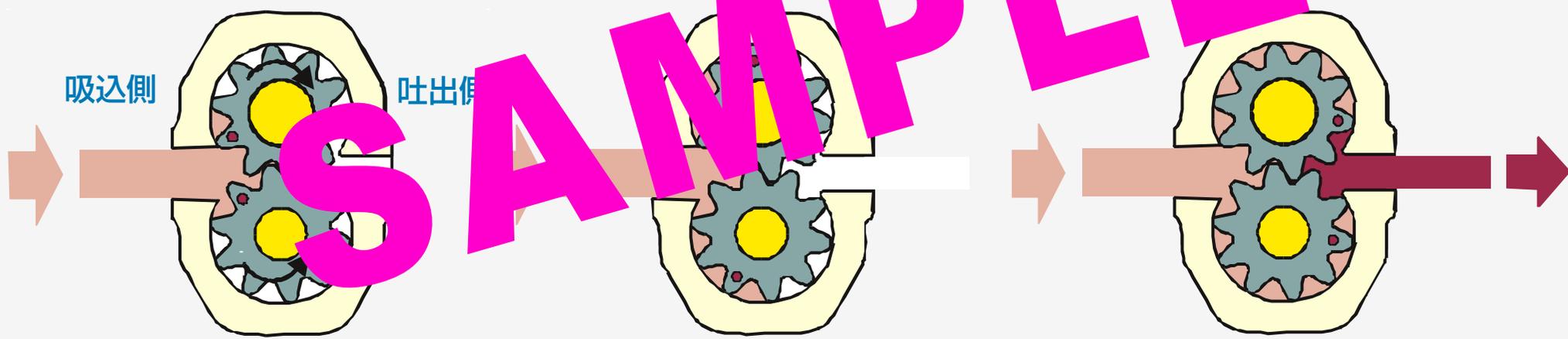
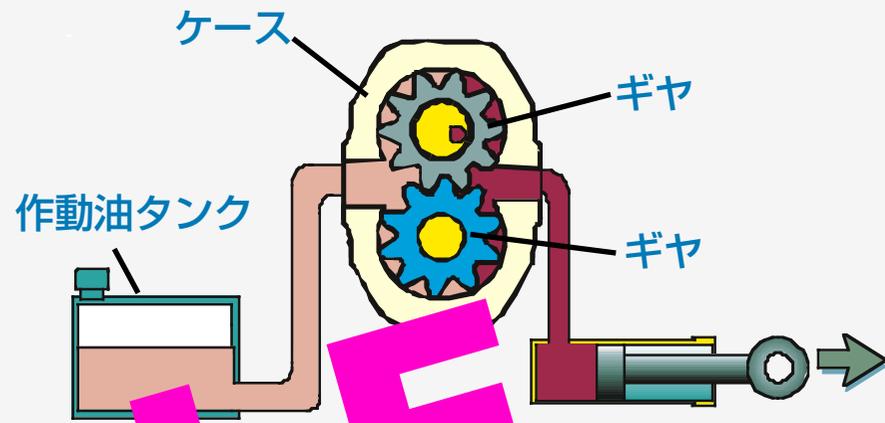


次ページに続く



作動油タンクのオイルの量が少ないと油圧ポンプが作動油と空気を一緒に吸い込み、油圧装置を損傷することがあります。
 また、作動油の中にゴミや異物が入ると、油圧ポンプやバルブのしゅうどう部を傷つけ、油圧が上がらないことがあるので注意。

ギヤポンプの原理(油を送るしくみ)



吸込側から入った油は、
 歯とケースの間に入り、
 吐出側へ運ばれる

ギヤの回転により、油は次々と
 吐出側へ運ばれる。
 吐出側の油は逆流しない

油が吐出口から押し出される。
 吐き出す油の量はギヤの回転数に
 比例する



14-4 制御弁の構造

油の流れる方向・圧力・流量などを制御する機器。

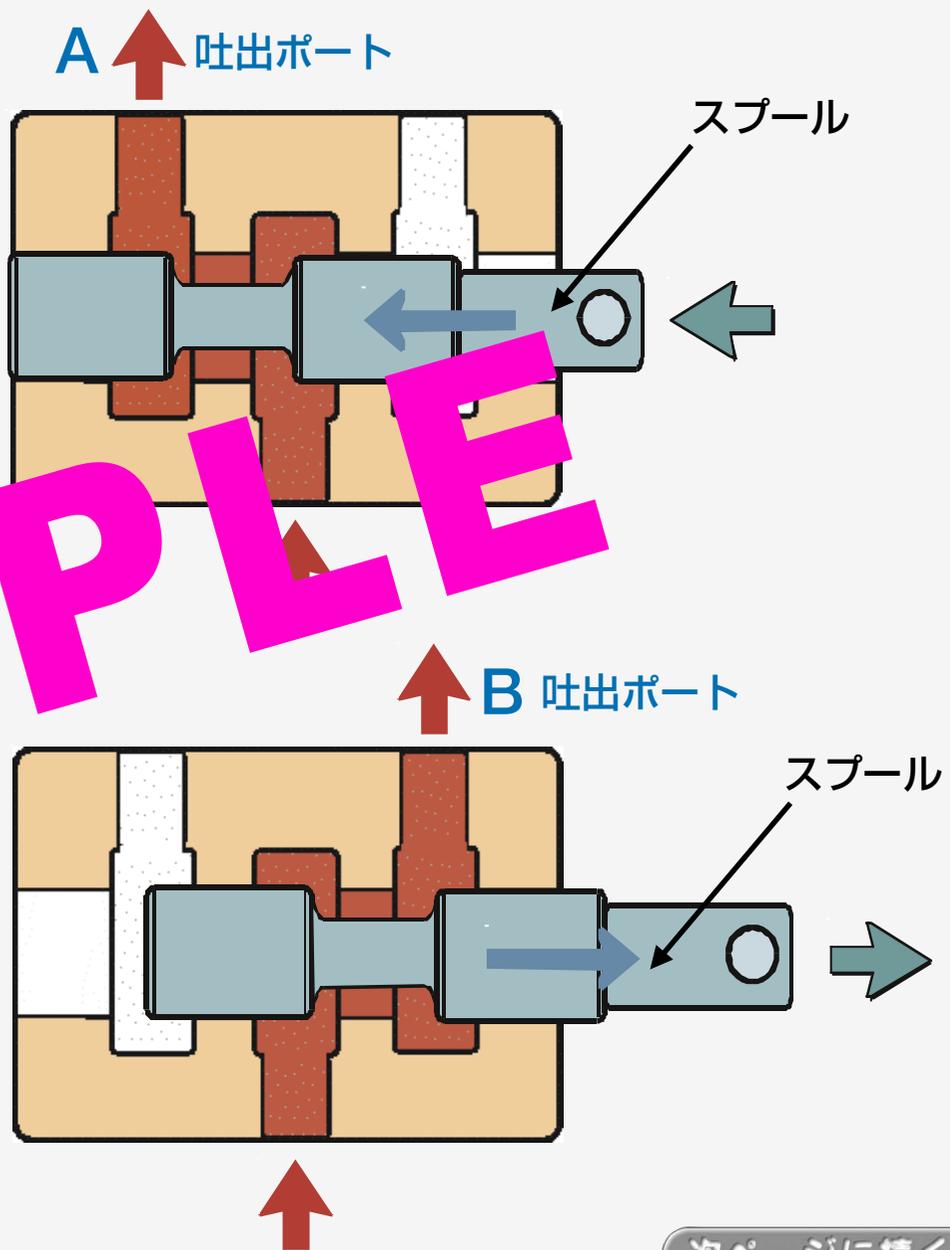
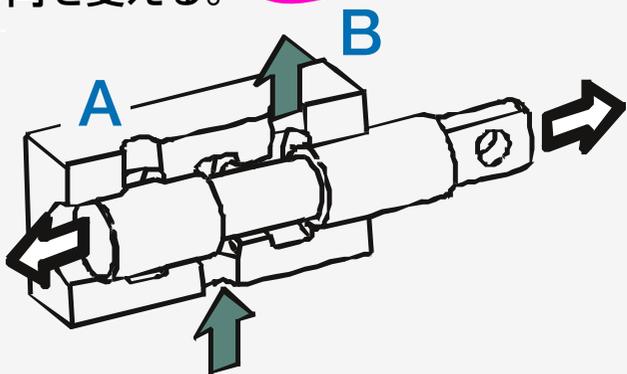
[方向制御弁の例]



吐出ポート A または B に作動油を流す

スプールをそれぞれの矢印方向に動かすことにより、作動油は吐出ポート A または B に流す。目的の回路を圧源として供給される。

スプールを動かし油の流れの経路を切り換えて、油の流れる方向を変える。



次ページに続く

作動制御弁 (コントロールバルブ)



操作レバー



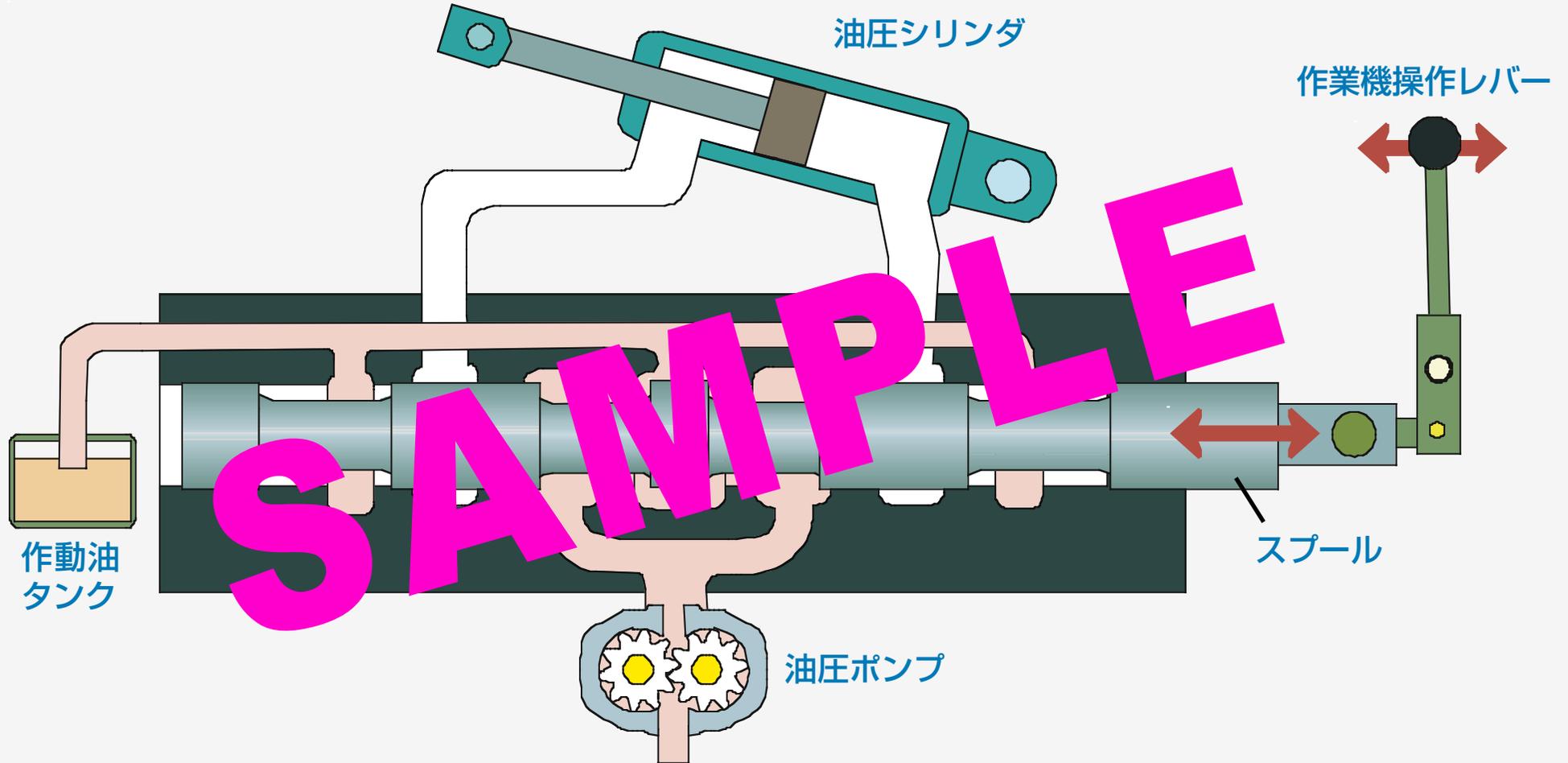
制御弁

SAMPLE

運転席の操作レバーは、制御弁に連結連結されている。
操作レバーは制御弁の中のスプールを動かして、油の流れる方向を変える

次ページに続く ➡

スプールが中央位置（中立状態）

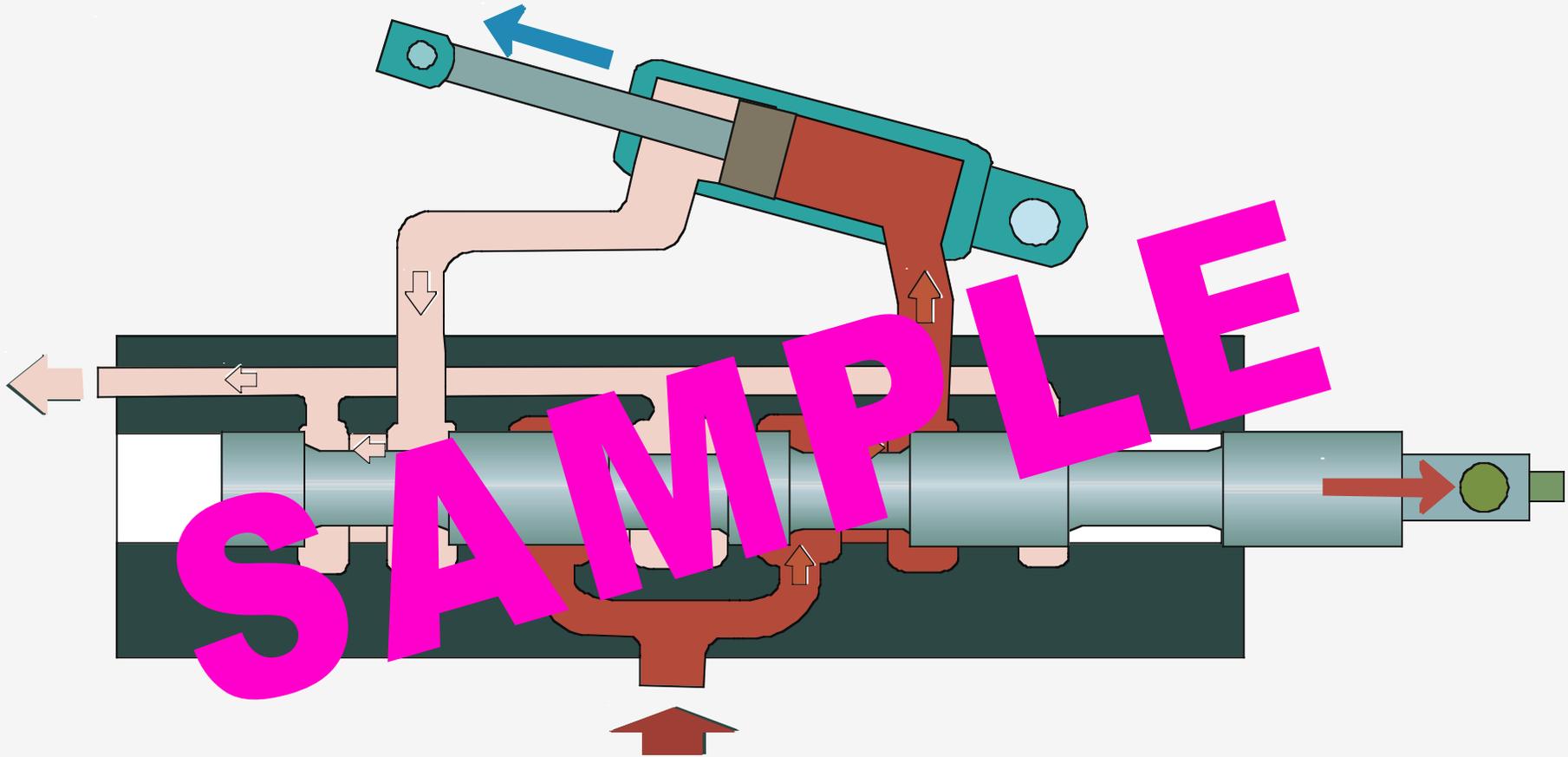


コントロールバルブのボディに作られた油の通路をスプールに加工された溝が、油路を開閉して目的のシリンダへ作動油を流したり、閉じたりする。

次ページに続く ➡



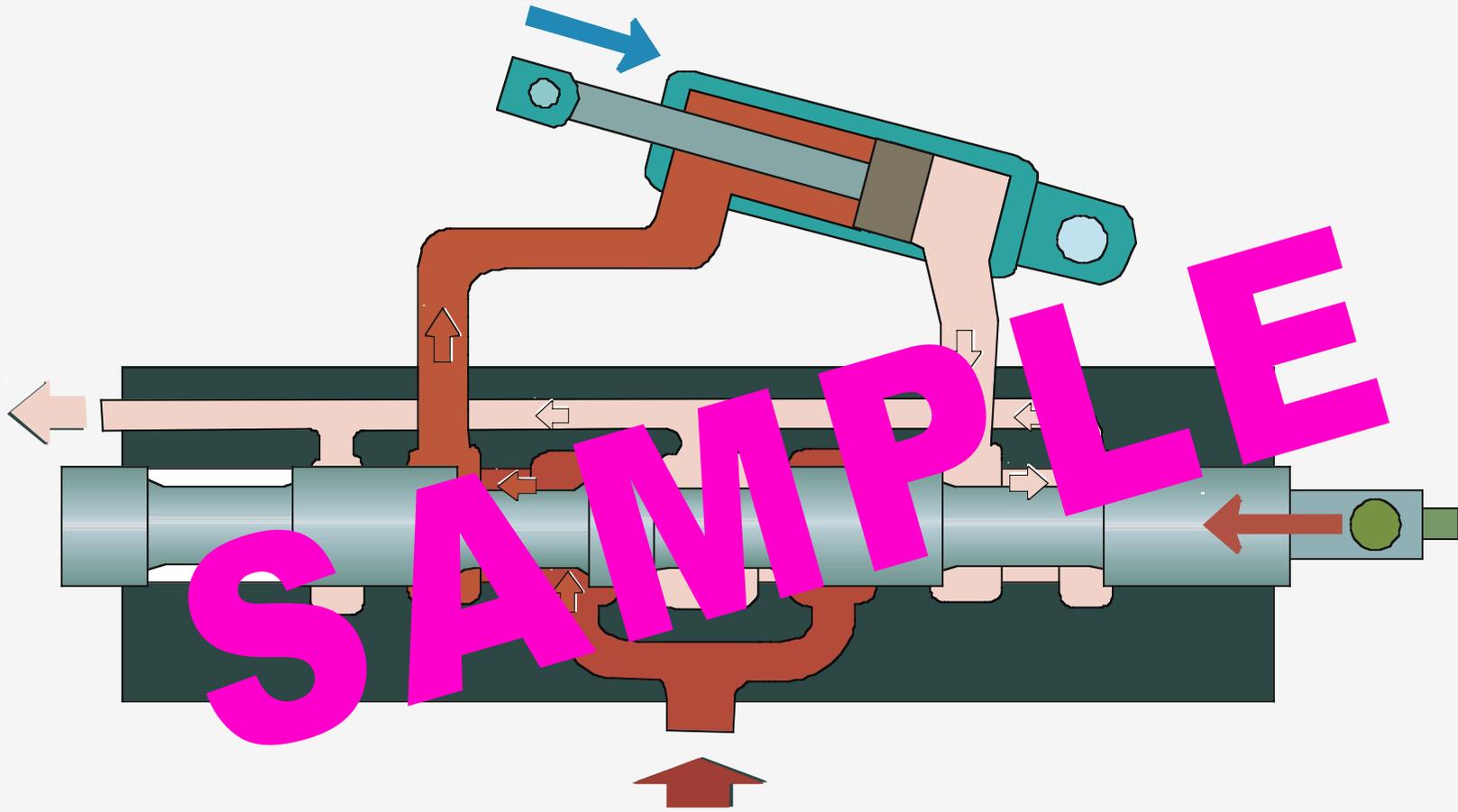
スプールを右へ移動 (油圧シリンダを伸ばす状態)



次ページに続く ➡



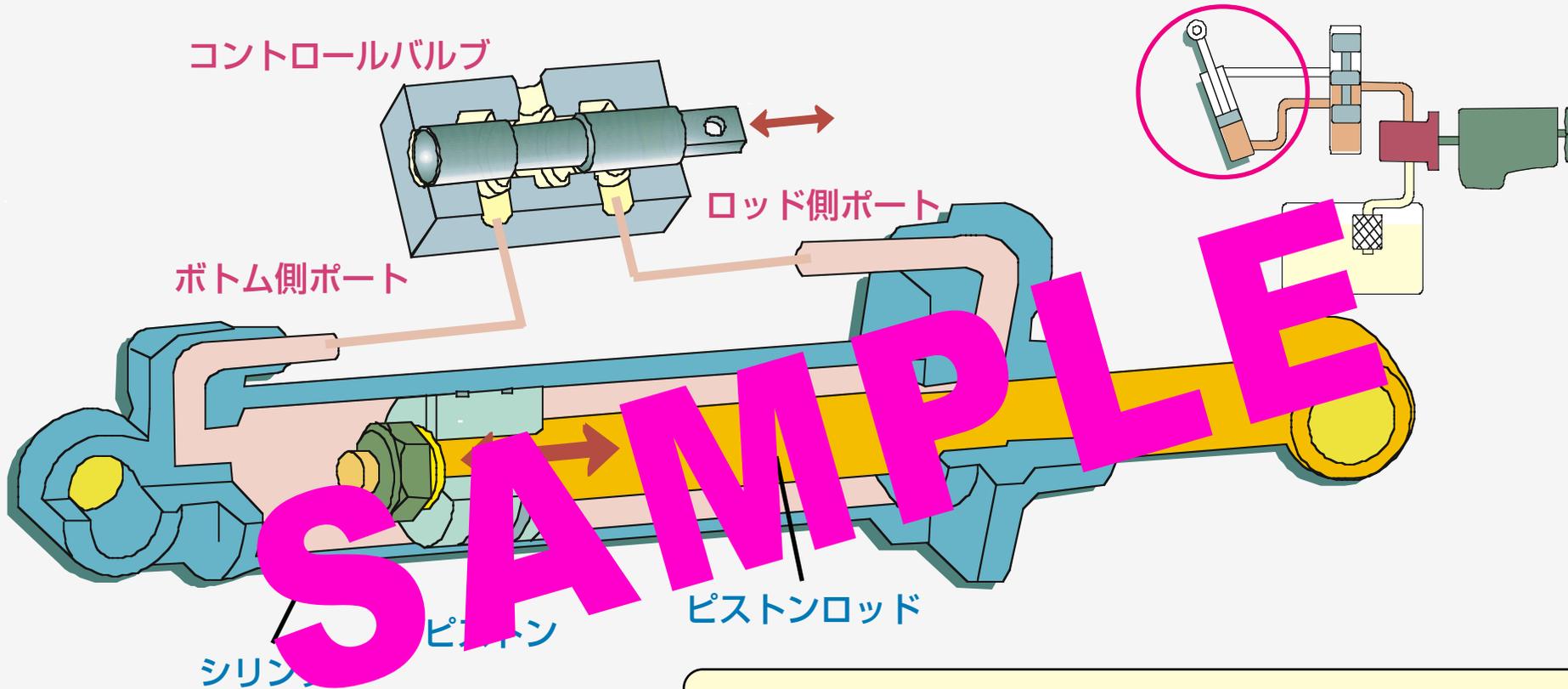
スプールを左へ移動 (油圧シリンダを縮める状態)





14-5 油圧シリンダの構造

油の圧力と流量をピストンを介して、ロッドの往復運動に換える



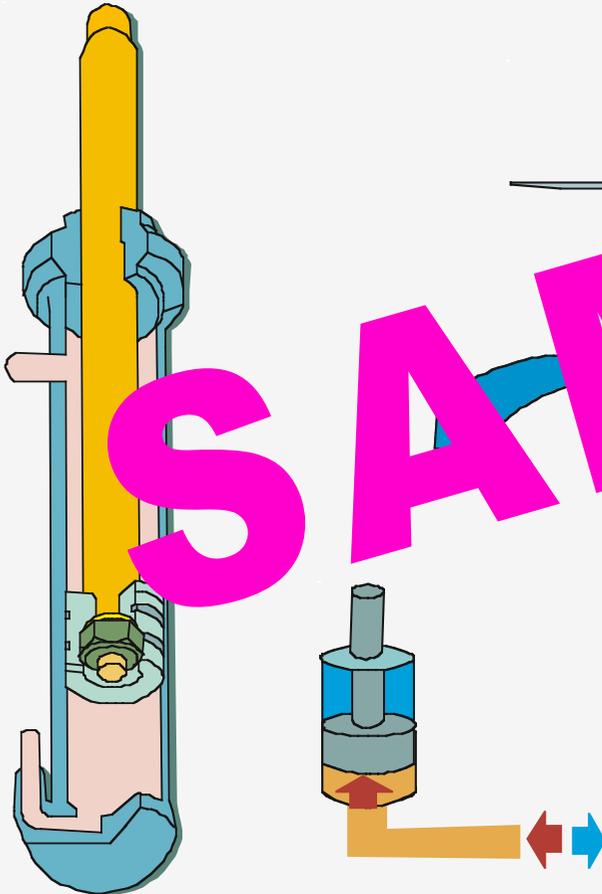
コントロールバルブで作動油の流れをロッド側またはボトム側ポートに切り換える。この油により油圧シリンダのピストンを押し、ピストンロッドを往復運動させる。
 また、ロッド側とボトム側ポートへの油の流れを同時に閉じると、ピストンロッドは静止する



次ページに続く ➡

単動形油圧シリンダ

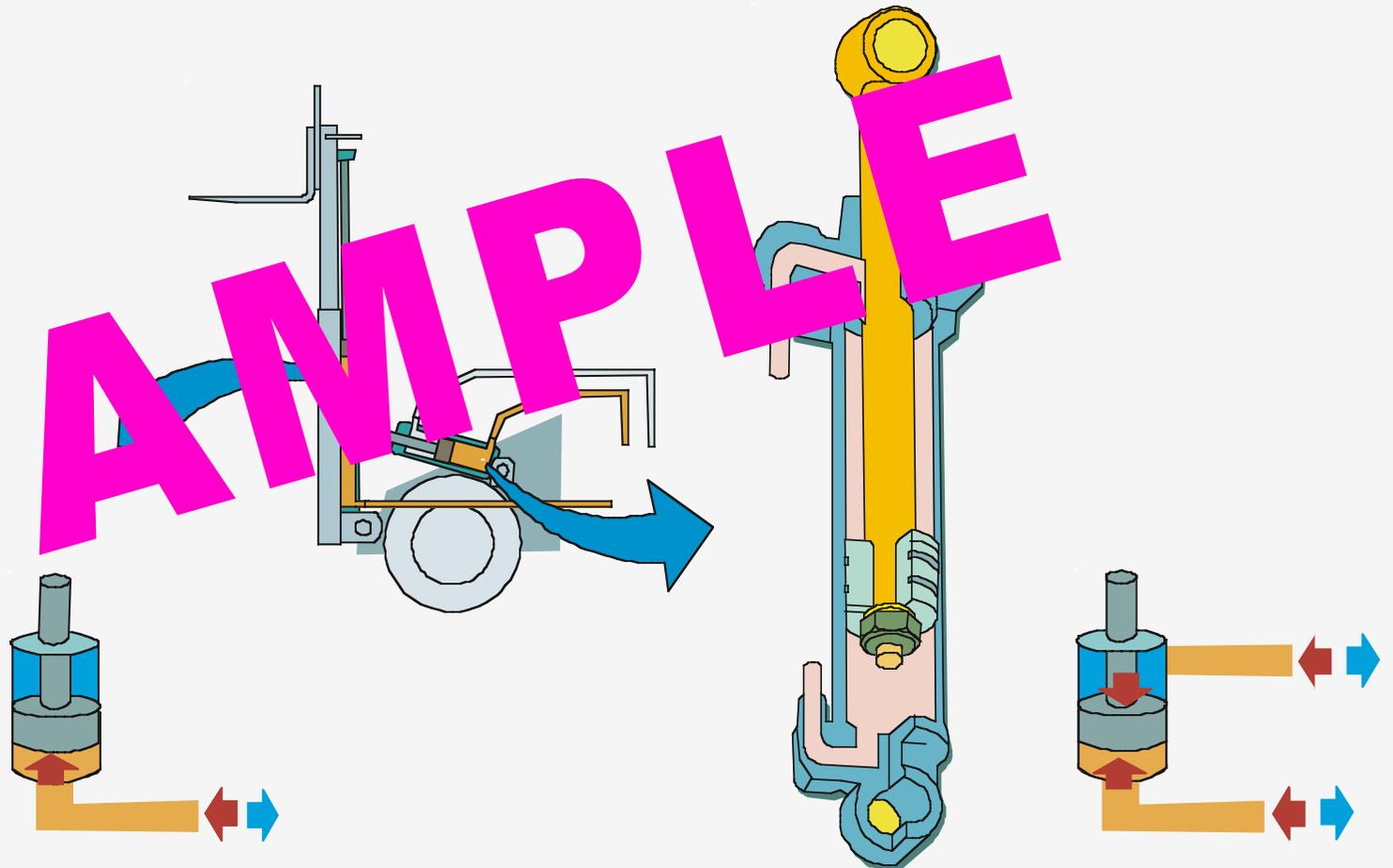
ピストンの片側にのみ油圧がかかる
したが、1方向のみ力が作用し、ピストンロッドの
戻りは外力からの力（自重など）を利用する



リフトシリンダに使用

複動形油圧シリンダ

ピストンの両側に交互に油圧をかけて、ピストン
ロッドの押し出し、引き込みの両方に力を出す



ティルトシリンダ、ステアリングシリンダに使用



15 荷の取りおろし操作

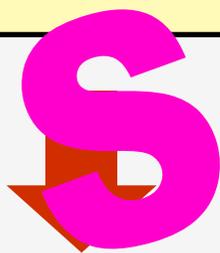


(手順)

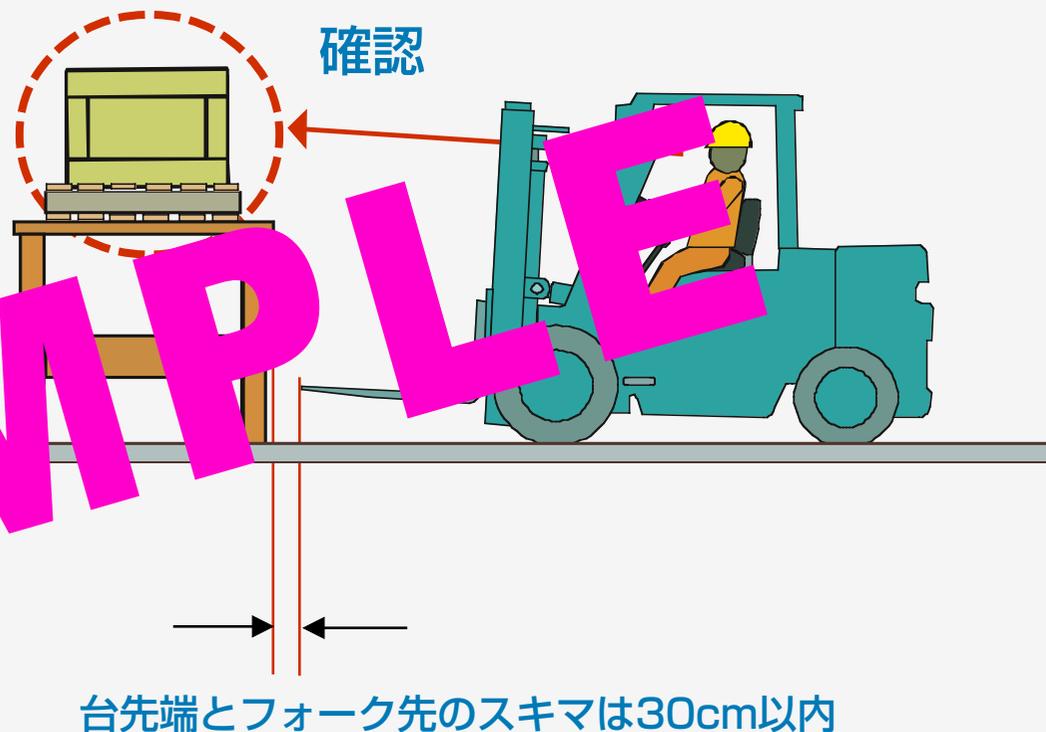
取りおろす荷の手前にきたら、
速度を安全な速度まで落とす



荷の前に近づいたときは
一旦停止



積付けしてある荷が荷崩れ、その他の
危険がないかを確認



次ページに続く ➡



マストを垂直にし、フォークを水平にして
**パレットまたはスキッドの位置
 までリフト**



フォーク差込みの位置を十分に確認してから、まっすぐに向け
静かに前進して差込む

リーチ形では、マストを静かに繰り出して
 差込む



SAMPLE

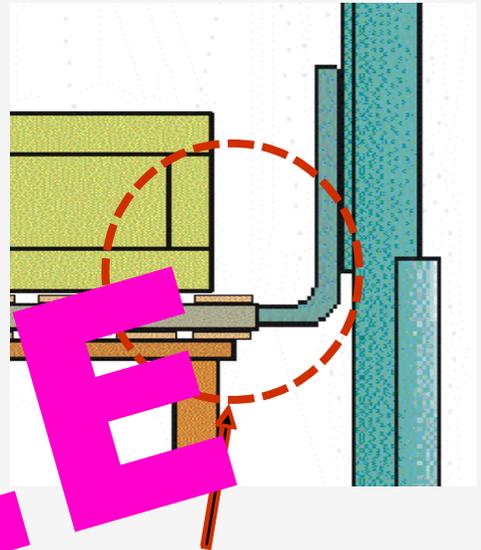


差込んだらわずかに (5 ~ 10cm) リフトし、パレットまたはスキッドを 台から少し出るくらい (10 ~ 20cm程度) 前に引き出し、一旦降ろす



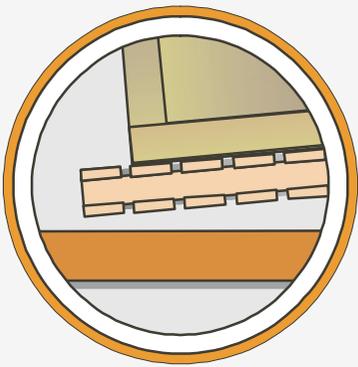
さらにもう1度、フォークを根元から深く差し込み、荷がフォークの垂直前面または水平面にしっかりと接触してリフトする

SAMPLE



パレットの端は少し出る

荷によりフォークが傾き、先端が下がっていないかチェックし、下がっている場合は、チルトで修正する



荷とマストは直角



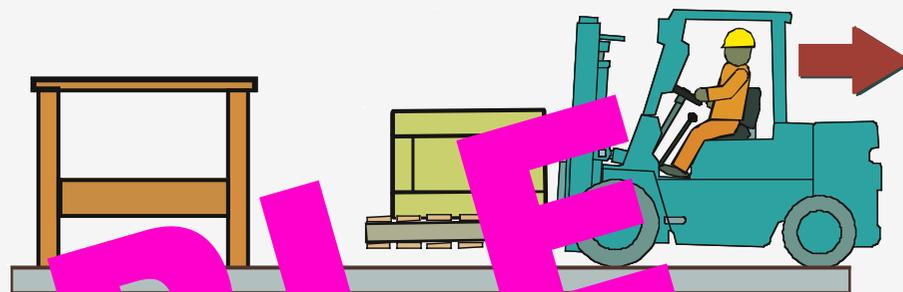
次ページに続く



リフトしたら安全に降ろせる位置まで静かに後退して下に下げる

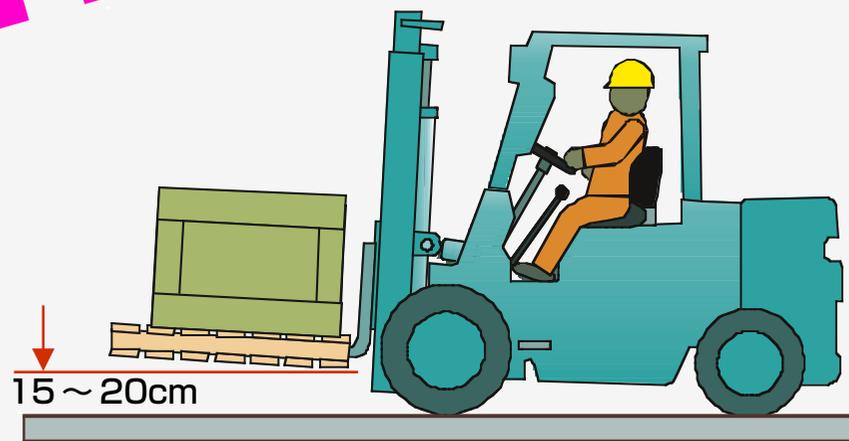
リーチ形では、車を後退させるより先にマストを引っ込め、次いで車を後進させ、パレットを安全に降ろせる位置かどうか確認する

後方安全確認！



マストを十分チルトし、フォークを地上より約15~20cmの位置にした姿勢で目的の場所に移送する

リーチ形では、ストラドルアーム上面から、5cm程度まで降ろし、次に十分チルトし、目的の場所に移送する



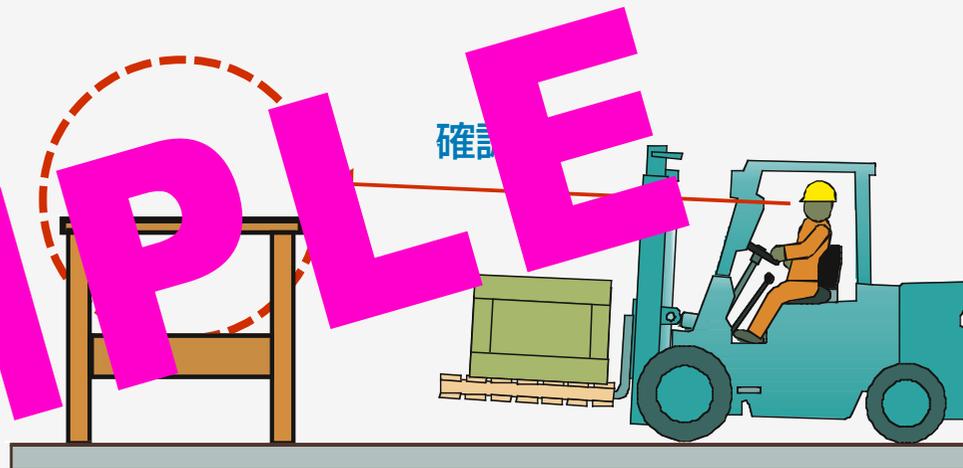
SAMPLE

16 荷の積み付け操作

(手 順)

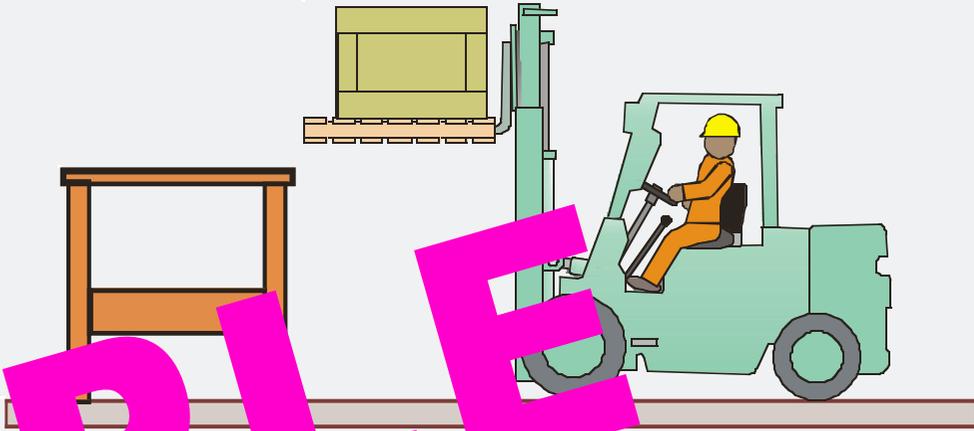
積み付けする場所の手前にきたら
速度を安全な速度まで落とす
積み付けする場所の前に近づいたときは、
一旦停止

積み付けする場所の崩れ、破損などの
危険がないか確認する





マストを垂直にし、フォークを水平にして、積み付けの位置よりやや高めの位置までリフトする



積み付けの位置をよ確認し、静かに前進して予定の位置に降ろす
リーチ形では、マストを静かに繰り出し予定の位置に降ろし、車の前進はしない



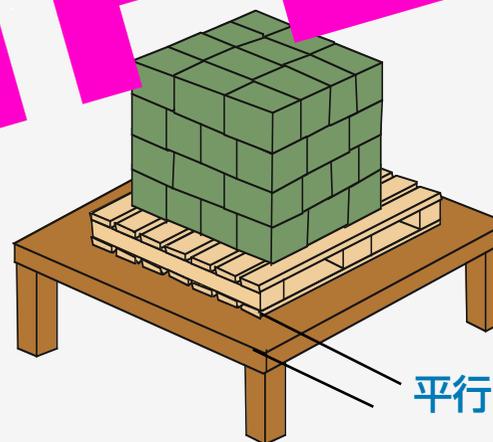
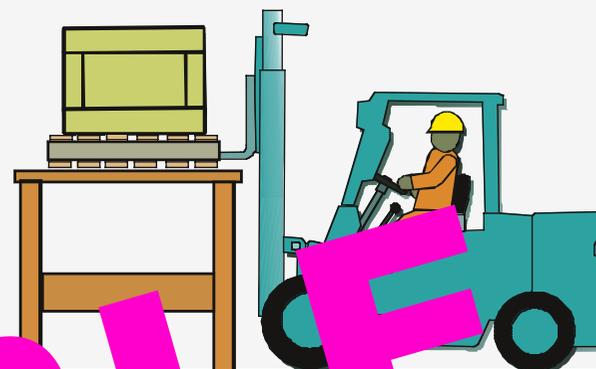
次ページに続く ➡



静かに前進して一旦荷を降ろし、フォークを10～20cmほど引き抜き、再び、リフトし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、マストを静かに引込み、フォークを10～20cm引き抜き、再びマストし、安全かつ正しい積み付けの位置まで前進して降ろす。
車の前進、後進はし

SAMPLE



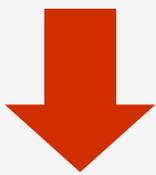
確認!
台とパレットは平行に置く。
斜め置きはしない。

注意: 降ろしたパレットとフォークが干渉していないかの確認をすること

次ページに続く

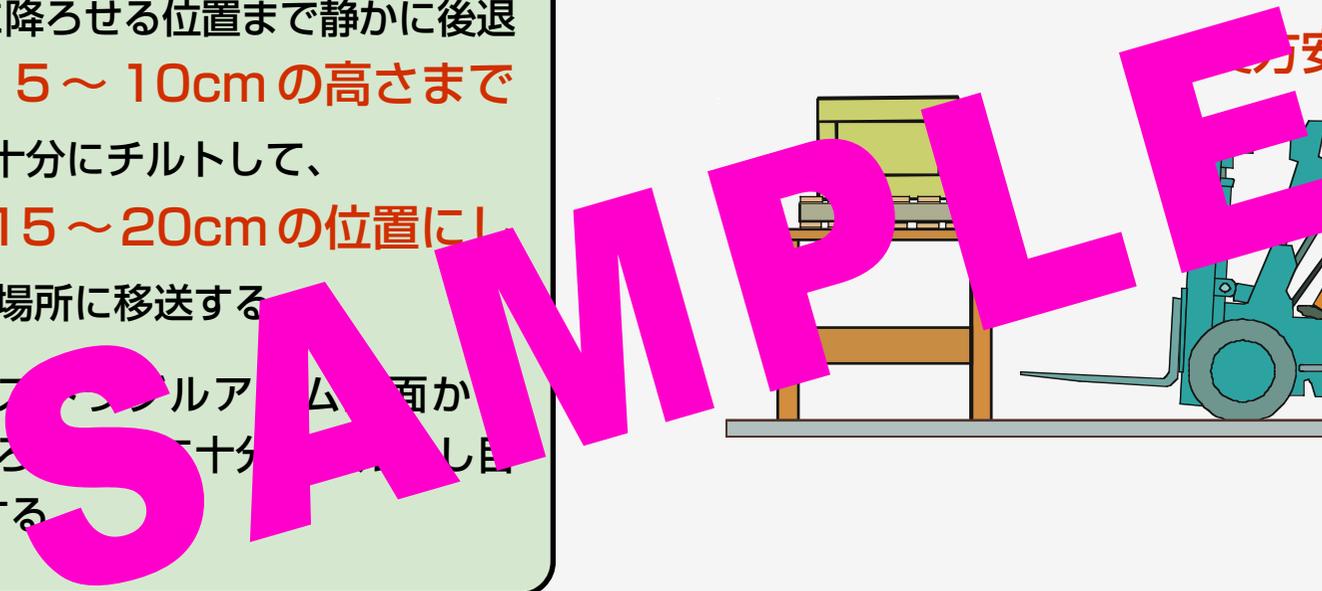


- 目次
- 次ページ
- 前ページ
- 戻る



フォークを安全に降ろせる位置まで静かに後退して、**地上より5～10cmの高さまで下げ**、マストを十分にチルトして、**フォークを約15～20cmの位置にした姿勢**で目的の場所へ移送する。

リーチ形では、マストを水平位置から約5cm程度まで降ろし、十分にチルトして目的の場所へ移送する。



次ページに続く ➡



17 荷役操作時の心得



【フォークリフトの作業開始前の点検】

エンジン始動前の点検例

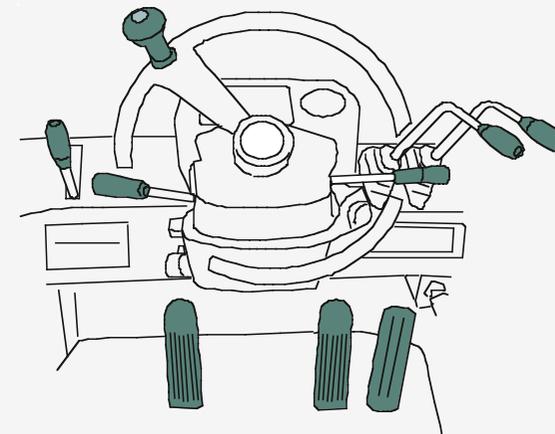
- 1) 外観チェック 各部の水漏れ、油漏れ、ゆるみ、亀裂、グリース給脂状態
- 2) 燃料の量、ラジエータの冷却水量、作動油量、ブレーキ液量、バッテリー液量
- 3) エンジンオイル量・汚れ
- 4) タイヤの傷や空気圧、ホイールナットのゆるみ
- 5) ヘッドガードの亀裂や変形
- 6) フォーク、バックレストの亀裂や変形、マストチェーンの張りの状態
- 7) バックミラーの汚れや損傷



SAMPLE

エンジン始動後の点検例

- 1) エンジンの排気音、エンジン・下装置から異音はないか
- 2) 方向指示器、バックランプ、作業灯など点灯するか
- 3) 運転席の各計器の作動状態
- 4) ブレーキやクラッチペダルのあそびや踏みしろ、ハンドルのがた、効き
- 5) 駐車ブレーキの効き
- 6) マストの上下作動状態



作業開始前の点検とは別に、災害を未然に防止し、フォークリフトの稼働率向上をはかるため、法律で事業者に定期的な自主検査の実施を義務付けています。

次ページに続く



[フォークリフトでの荷役操作時での留意事項]

1) 過大な荷重を積まない・・・許容荷重を超える荷を積載しない

2) 誘導者の指示に従う・・・誘導者との共同作業時は、誘導者の指示に従う

3) 前方視野への注意事項・・・フォークリフトは前方の見通しが悪いので、前左右に十分注意する。また、積荷が大きく視界を著しく阻害する場合は、誘導者をつけて誘導させるか、停止して運転する

4) フォークの下は、立入禁止

5) 人を乗せての運転は禁止

6) 車両が傾いた状態での積載は禁止

7) レバーの操作は静かに・・・荷崩れや荷の内部破損の防止

SAMPLE

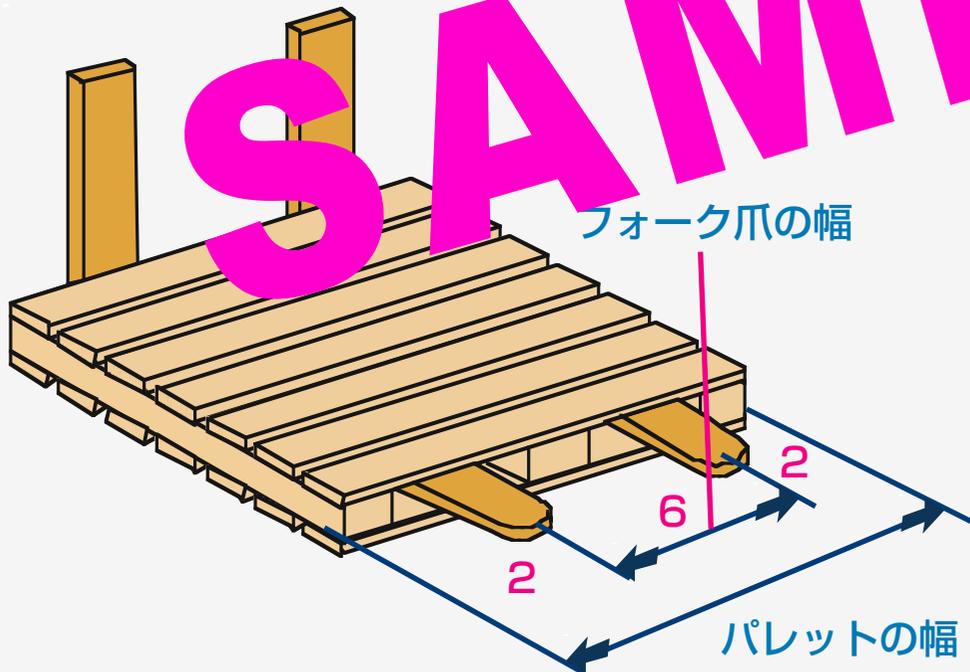
次ページに続く▶▶

8) フォークにワイヤ掛けしての吊り上げ作業は禁止

9) こじ上げ作業は禁止

10) 2段積みは、安全を確認・・・荷と車体の安定に注意

11) 偏荷重禁止・・・2本のフォークに均等に荷が掛かるように



フォーク爪の幅は、パレット幅の
1/2以上～3/4以下が理想

次ページに続く ➡

目次

次ページ

前ページ

戻る



12) 積載時は、フォークをゆっくり降ろす

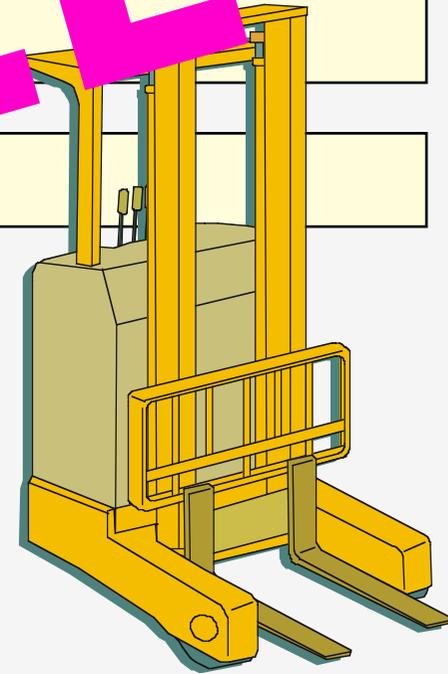
13) 作業中は、マストの間に手足を入れない

14) バックレストの高さを超える高い荷は、固定する

15) パレット接地状態ではリーチ操作禁止 (リーチフォークリフト)

16) リーチ操作で物を揺らしたり、倒したりしない (リーチフォークリフト)

SAMPLE



次ページに続く ➡



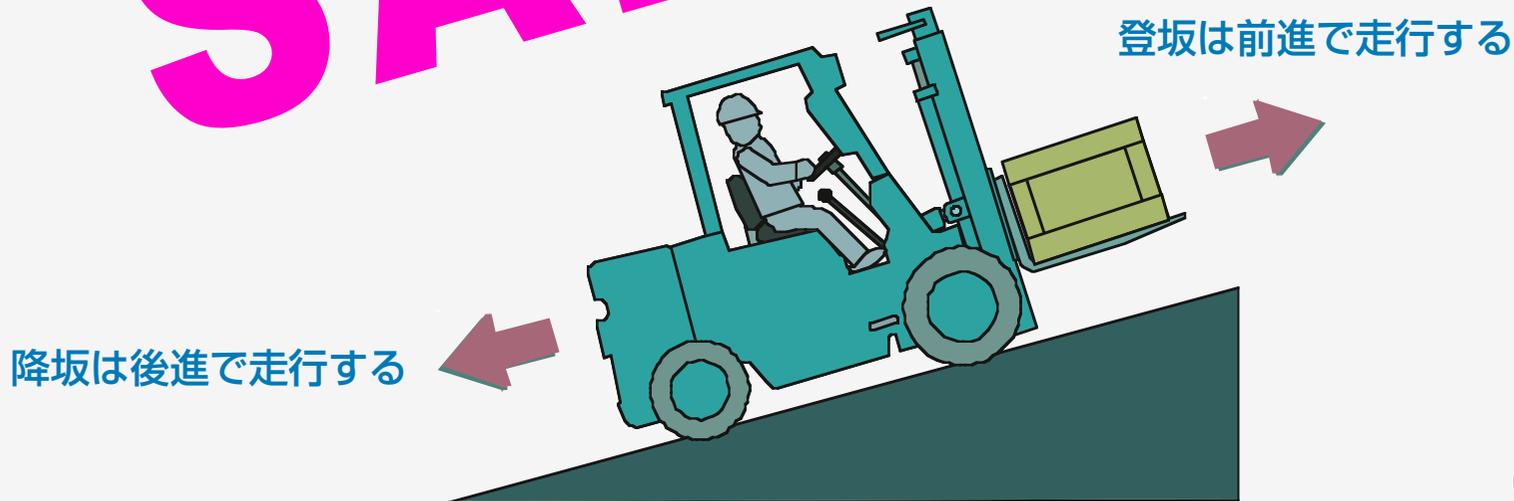


走行時

- 1) 積荷状態で絶対にスピードを出さない。 マストを前傾状態で走行しない。
- 2) 不整地、狭い通路、坂道などの急発進、急ブレーキ、急旋回は危険なので注意が必要
- 3) 前方の見通しが悪いので、注意して走行する
- 4) もし積荷により視界が著しく悪くなる場合は、誘導者をつけるなどの処置が必要
- 5) 倉庫などの屋内走行では、路面の凸凹や傾斜によりマストが天井など思わぬ所に衝突するおそれがあるので、路面に注意する
- 6) 人を荷役装置やカウンタウエイトに乗せて走行しない

坂道走行時

- 1) 降坂時は後進方向、登坂時は前進方向で走行する
- 2) 傾斜面を横切ったつ、斜面を旋回しない



次ページに続く ➡

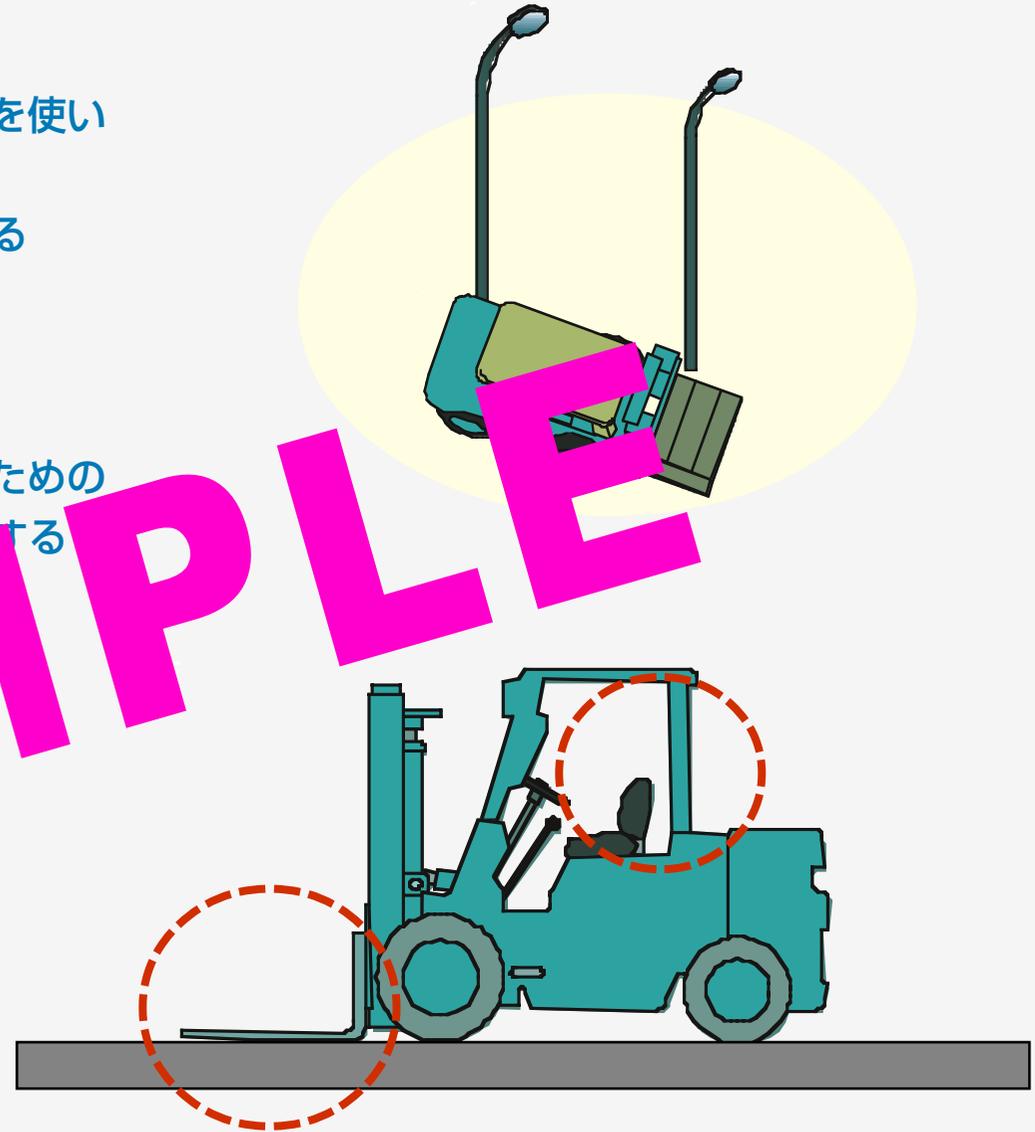


夜間作業時

- 1) フォークリフトの前照灯、後照灯以外に外灯等を使い現場を極力明るくし、安全な作業を行なう
- 2) 昼の作業よりもより安全なスピードで作業をする

駐車時

- 1) フォーク等の荷役装置を最低位置に置く
- 2) 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車両の逸走を防止する



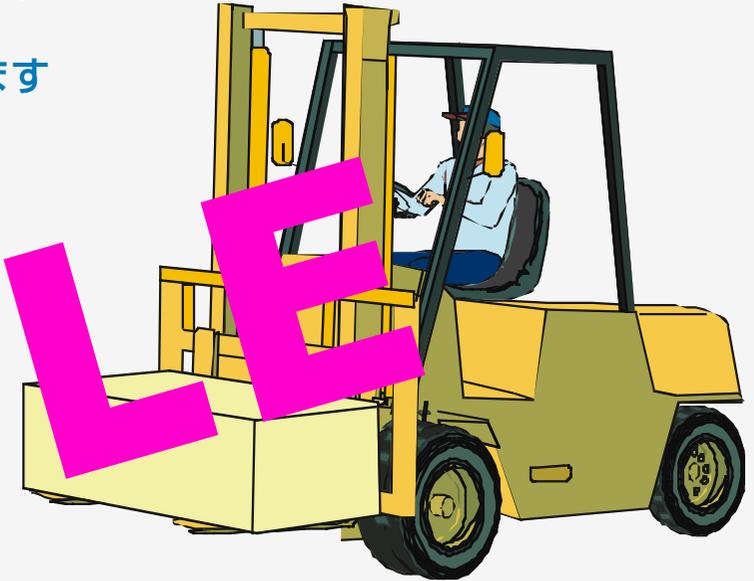
車両の保管は機械の性能を保つために、できるだけ屋内にする

18 フォークリフトの構造から安全を考える

フォークリフトの特徴的な構造から、どんな危険が予知できるか考えてみましょう

カウンタバランスフォークリフトには次のような特徴的な構造があります

1. 重い荷物を高く上げることができる
2. 旋回半径が小さい
3. マストの前方に荷を積む
4. 比較的速い速度で走行できる
5. 油圧操作でマストを昇降、チルト角を変化できる
6. 運転席への出入りが比較的容易





- 1
 - ・ 荷物の落下
 - ・ 許容荷重オーバー 偏心荷重 傾斜地等にて前後・左右不安定による転倒
 - ・ 車両重心位置が変わる
 - ・ 使用目的以外の使われ方による転落等
 - ・ 高所作業車の代用その他
- 2
 - ・ 急旋回により左右不安定による横転
 - ・ 旋回時、爪先端で引っかける
 - ・ 旋回時、車両後部振られによる接触
- 3
 - ・ 前方視界不良による衝突
 - ・ 後方確認不足、視界不良による衝突
 - ・ 運搬中急ブレーキ、バックドラッグによる衝突
 - ・ 荷重オーバー、偏心荷重が、車体の前後・左右不安定による転倒
- 4
 - ・ 路面の凹凸や強度不足等による荷の落下や転倒
 - ・ 人との接触、衝突、轢かれる(重量物)で怪我
 - ・ 緩いスロープでのサイドブレーキのかけ忘れによる逸走事故(多い)
- 5
 - ・ リフトレバー、ティルトレバーに触れて、あるいは、レバーを間違えて車体、マストレール
の間に挟まれる事故
- 6
 - ・ 操作が簡単で無資格者でも操作が出来る

SAMPLE

附1 荷重中心の比較

正しい荷重中心の場合



誤った荷重中心の場合



安定している



不安定で、後輪が浮き上がる

SAMPLE

走行姿勢時の前方傾斜の例



水平位置



前方傾斜

リフトアップ時の前方傾斜の例



水平位置

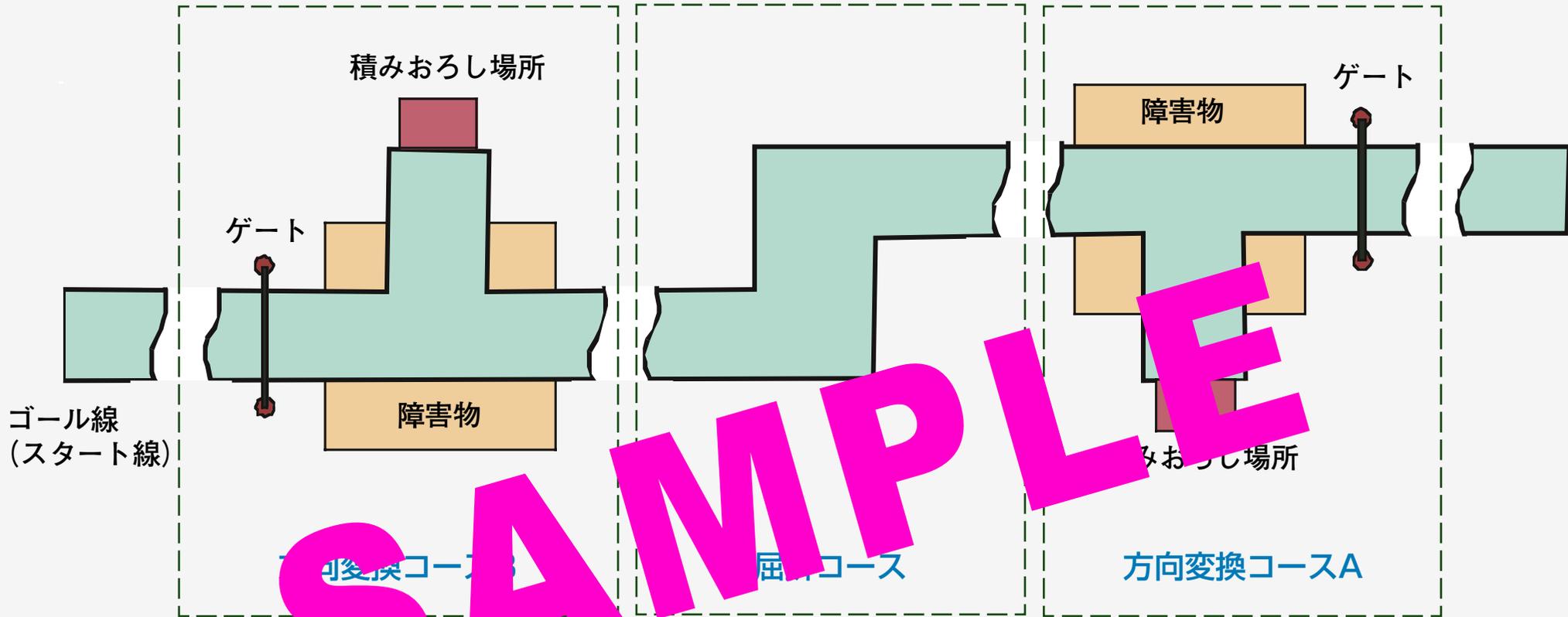


前方傾斜



附3 フォークリフト実技コース

- 目次
- 次ページ
- 前ページ
- 戻る





- 目次
- 次ページ
- 前ページ
- 戻る





同梱のCD-ROM(以下「本CD-ROM」という)を開封される前に、下記の契約内容(以下「本契約内容」という)を必ずお読みください。お客様は本契約内容に同意いただいた場合のみ、本CD-ROMを使用いただくことが出来ます。本CD-ROMを開封された場合には、本契約を同意いただいたものとみなし、本契約が成立します。もし、本契約内容に同意いただけない場合には、ご購入30日以内に限り、代金返還に対応しますので、ご購入先又は有限会社ヒロテック(以下「ヒロテック」という)までご連絡ください。

使用許諾

ヒロテックは、本教材の使用者が次の範囲で本CD-ROMを使用されることを許諾します。

本CD-ROMを日本国内において1台のコンピュータ上で使用すること。

本CD-ROMに収録されているすべてのデータ(以下「本データ」という)を閲覧すること。

◆禁止事項

ヒロテックは、本教材の使用者が以下の行為をすることを禁止します。

本CD-ROMを同時に複数のコンピュータで使用すること。(ネットワークによる利用を含みます)

本CD-ROMを日本国外で使用すること。

本CD-ROMの複製または本CD-ROMを他の記録媒体(ハードディスクを含む)に複製すること。

本データを閲覧以外の目的に利用すること。

本データを営利目的で紙媒体に印刷し販売すること。

本CD-ROMの内容の一部または全部をヒロテックに無断でインターネット上に掲載することまたは第三者に貸与・譲渡・販売すること。

◆著作権の帰属

本教材ならびに付属する取り扱い説明書等のソフトウェアの著作権は、ヒロテックに帰属しています。

◆免責事由

本CD-ROMに収録されている本データと実際のデータまたは事実とに相違がある場合も、ヒロテックは責任を負いません。本CD-ROMに収録されている本データは、ヒロテックの都合により予告なく変更する場合があります。ヒロテックはいかなる場合でも、本CD-ROMのご使用によって、あるいは本CD-ROMの瑕疵・誤謬によって、生じたいかなる損害(逸失利益、プログラムやデータの損失、PCの破損等)に対しても責任を負いません。

◆保証

本CD-ROMに物理的瑕疵があることを発見された場合は、ご購入後30日間に限り、正常な製品と無償で交換させていただきますので、すみやかに購入先にご連絡ください。ヒロテックは、本条に定める以外の保証はいたしません。

◆契約の解除

お客様が本契約書の条項及び条件に違反した場合、ヒロテックはただちに本契約を解除することが出来ます。この場合、またお客様自身が本契約を解除しようとする場合は、お客様は本CD-ROMに含まれる全ての本データを破棄しなければなりません。なお、本契約成立後は、本CD-ROMの購入代金は一切返還いたしません。

◆契約期間

本契約は、お客様が本CD-ROMのパッケージを開封されたときから発行し、お客様またはヒロテックがこの契約を解除するときまで有効とします。

有限会社ヒロテック

〒350-1103

埼玉県川越市霞ヶ関東5-27-22

遠山ビル1F

FAX 049-231-3266

URL <http://www.hirotech.jp/>

本契約書について不明な点がございましたら、ヒロテック宛に書面にてご連絡いただきますようお願い申し上げます。