

2.5.1 フォークリフト

(1) 歴史

物を水平に運ぶということは古代より、取り組まれてきている技術である。ピラミッドの作る巨大な石の移動、また、日本では城の石垣用石の移動などを行うのにコロ、そしてイカダなどを用いた水運の技術が用いられた。東京が1950年代まで運河の街であったこともこの流通の要であったことと無関係ではない。

水平搬送の技術で搬送対象がコロの上にある状態、あるいはイカダの上にある状態ができれば、移動の間はそれなりに解決できる。水平搬送で手間がかかるのはこの「コロの上に搬送対象を置く」あるいは「イカダの上に搬送対象を置く」という技術である。

これを一挙に解決した機械がフォークリフト（Forklift）である。

(2) フォークリフトの種類、構造

(a) 種類

フォークリフトは、大別するとカウンタバランスフォークリフト（一般のフォークリフトと呼ばれるものに相当）、リーチフォークリフト、サイドフォークリフト、オーダピッキングトラック、ウォークーフォークリフトの5種類となる。建設現場で使用されるのはカウンタバランスフォークリフト（以降、フォークリフトといった場合、これを示す）であるが、今後、狭い通路などで長尺物を搬送可能なサイドフォークリフトの利用が増えることが期待される。

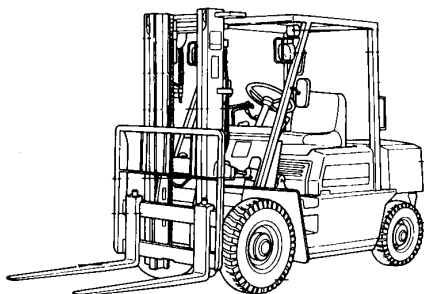


図 2.5.1 カウンタバランスフォークリフト

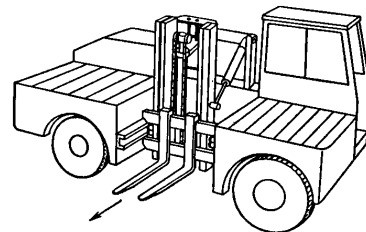


図 2.5.2 サイドフォークリフト

(b) 構造（走行路・荷役装置）

フォークリフトの走行部は一般に4輪で構成され、前輪駆動、後輪ステアリング方式が採用されている。車輪は、普通の自動車のように車体の間にサスペンション機構はなく、直接、取り付けられている。これは荷を積んだ時と荷を下ろした時でフォークの高さが変化すると作業性が悪いことがある。なお、走行路は凹凸があることから、4つの車輪が上限方向に動かないと車軸に過大な応力が働く。このため、後車輪はセンタピン方式の懸架機構が採用され、路面の変化に追従できるようになっている。

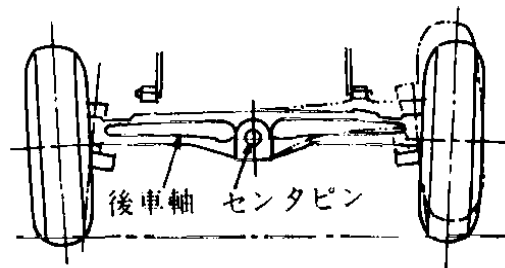


図 2.5.3 センタピン方式の懸架機構

後輪の最大かじ取り角は普通自動車の倍以上の75～80°ある。これは旋回半径を小さくして狭隘な場所でも方向転換が容易にするために設計されたものである。荷役装置は、マストとフォーク、そしてフォークを支持してマストに沿って移動するリフトブラケットで構成される。マストは、アウトマストとインナマストで構成され、アウトマストはインナマストが昇降するレールの役割をする。インナマストは、フォークを支えるフィンガーバーが付いているリフトブラケットが上下するためのレールの役目をする。リフトブラケットにはエンドローラとサイドローラがついており、フォークが荷重を支えた時、円滑に上下する。

リフトブラケットの昇降はリフトチェンで行われる。このチェンの一端はアウトマストの下部に接続され、他の端部はリフトブラケットに接続される。そしてリフトシリンダの上部にチェンホイールが取り付けられ、シリンダが動作すると、そのシリンダ速度の2倍の速さでリフトブラケットが昇降する。

フォークリフトにはフォーク以外に各種のアタッチメントを取り付け、あるいは交換して様々な用途に利用できる。例えば、クレーンアーム、バケット、クランプ、真空パッド等がある。

(3) フォークリフト選定のポイント

フォークリフトを選定するにあたって次のものがポイントとなる。

- ・ 荷揚能力（フォークリフトで搬送を行う荷物から決定）
- ・ 最大揚高
- ・ 通路幅（サイドフォーク式の検討）
- ・ 走行装置（車輪・クローラ）：掘削した後を走行可能なクローラ式フォークリフトもある。
- ・ 旋回半径
- ・ ガソリンエンジンあるいはバッテリーなどの選択

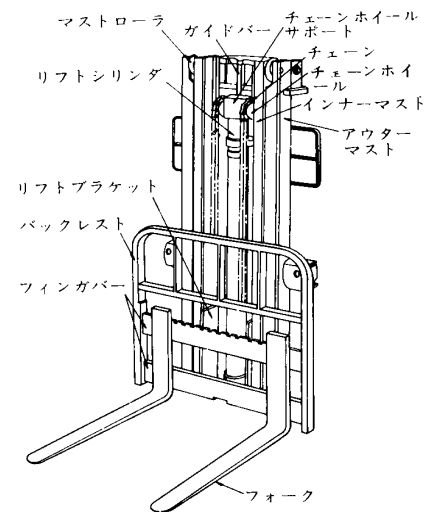


図 2.5.4 マストの昇降の原理

(4) パレット、コンテナ

数多くの小さな物品をフォークリフトでひとつずつ往復して運ぶのは、移動時間ばかりかかる。そこで「パレット」とよばれるフォークリフトのフォークの差込口をもった板の上にこれらの物品をまとめて載せて運ぶことが行われる。このようにパレットを利用することをパレタイゼーション (palletization) という。

パレットで一般に用いられるのは平パレットと呼ばれるもの(図 2.5.5)であるが、これを使う場合、それに載せるのは箱物などの安定した形状であることが必要である。これに対して設備工事用の管継手等を運ぶ場合、平パレットに載せると走行中に落下する。そこでこの場合はボックスパレットと呼ばれる箱状のパレットの中に入れ、これを運ぶことが行われる。

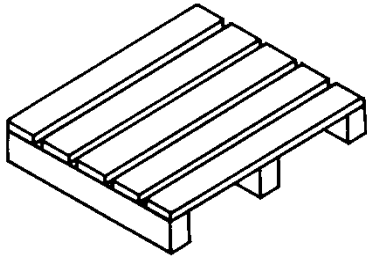


図 2.5.5 平パレット

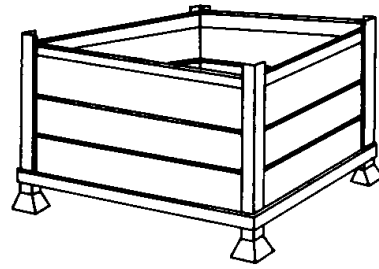


図 2.5.6 ボックスコンテナ

省資源化のために大規模な建設現場では、照明器具などの梱包材を省いて、コンテナに入れてまとめて搬入することが積極的に行われる。この場合、コンテナの荷姿でフォークリフトが運ぶことになる。

(5) フォークリフトを導入する場合の留意点

(a) 走行路の強度

フォークリフトは前面に荷を載せることからバランスをとるため、その後部にカウンターウェイトを搭載している。このため、フォークリフト自体の自重も大きなものとなる。例えば積載重量が1トンのもので、その車体重量は2トン強となる。建設用エレベータに荷物を積載する場合、フォークリフトを使用することは非常に手間を省くが、一方で床をフォークリフトが走行することを前提に補強することを計画しておく必要がある。

(b) 走行路の幅員など

長尺の搬送対象をフォークリフトに載せると、搬送対象物の長手方向が幅員となる場合が少なくない。そこで走行路の幅員はこのような搬送対象の寸法を考慮して決定する必要がある。

フォークリフトの運転中の事故として傾斜路を移動していてバランスを崩したために転倒することがある。このため、フォークリフトの走行路はできる限り平坦とすることが必要である。走行路の傾斜、段差がないように配慮が必要である。

【参考文献】

- 1) 労働省安全課編：『フォークリフト運転士テキスト』、1989年（3訂）、中央労働災害防止協会