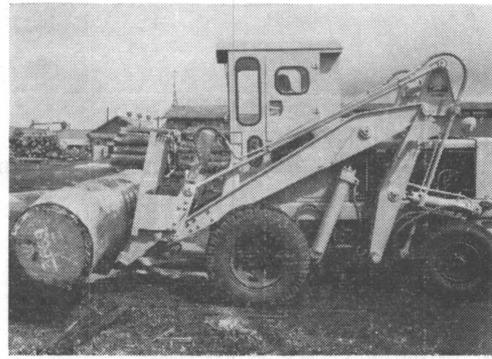


土場作業用運搬機械

堤 浩



製品および原木の極積、極卸し、積込み、積卸し、搬出入等のいわゆる運搬作業の機械化が生産手段の合理化の一つとして計画され、また実行に移されつつあるので、このための資料として現在比較的多く使用されている運搬機械について簡単に紹介したい。運搬機械を大まかに分類すると、クレーン、コンベヤ、小型運搬車、産業車輛、特殊自動車等に分けられるが、このうちクレーン、産業車輛のなかで林産関係の工場土場で使用されているものを取り上げてみたい。

1. フォークリフトトラック

運搬が産業経営にとって重要な部門となっている今日、工場におけるフォークリフトトラックの利用度は非常に高くなっており、従ってこの構造とか作用については充分理解されていると思うが、反面その機種、型式等については種類も多いので、これを分類してその特徴を簡単に列記すると、

(a) 動力による分類

(1) ガソリンまたはディーゼル式

強力で使用時間に制限がなく行動範囲が広い。

(2) 蓄電池式

静かで清潔で車体も小さくてすみ、運転費も安く、耐用年数も長い。使用場所、運転時間に制限があり、従って行動範囲が狭い。

(b) バランスによる分類

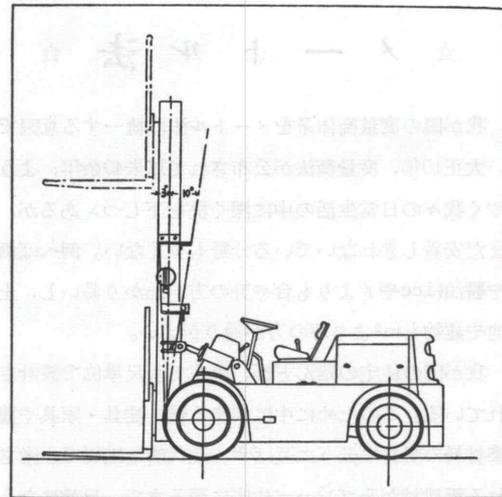
(1) カウンターバランス型

最も普遍的に使用されている型で、前輪を支点としてフォークの荷重と車輛の自重が釣合うようになっており、前輪が駆動輪となり、後輪がかじ取輪になっていて屋内屋外を問わず使用される。

(2) ストラドルアーム型

前方にストラドルアームと称する2本の足が突き出ている。その先端に小さな車輪がついている。速度は遅く、路面は良好な舗装された倉庫等に限定される。運転手は後方の操縦位置に立ったまま運転し、前後の

長さをできるだけ短かくして極端に狭い通路での作業に適するように設計されている。また自重が軽いので耐荷重の低い床面上での作業に適する。動力はバッテ



第1図 カウンターバランス型フォークリフト

り式である。

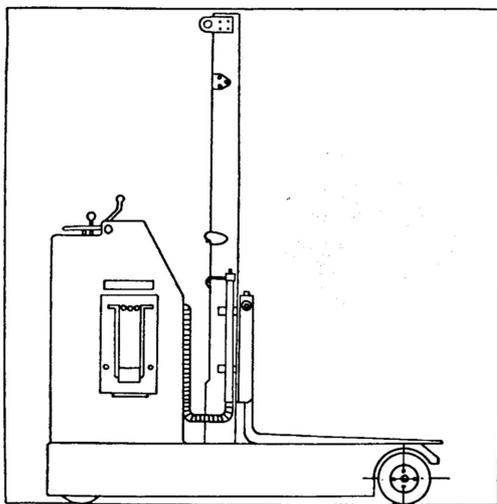
(3) リーチ型

これはストラドルアーム型のフォークが前輪の位置より前方にのびて積荷に届く構造になったもので、フォークだけが伸び縮みする型とマストがストラドルアーム上を前後進する型とがある。ストラドルアーム型では極付けした積荷の下面にアームが入り込む空間を必要とするが、この型ではその必要がなく、積荷の

形態に左右されることがなく便利である。

(4) サイドフォーク型

長尺物の積卸し運搬に便利のように設計されている。トラックの中心部にリーチ型のフォークリフトが側面に向けて装備され、マストも僅かだけ傾斜させる



第2図 リーチ型フォークリフト

ことができ、走行の際は前後の車体に荷を安定させることと、通路のカーブの所ではカウンターバランス型より有利となる。

(c) タイヤによる分類

(1) ソリッドおよびクッションタイヤ

車体が小さくでき、車体のゆれも少ないが路面が良好な場所でなければならない。

(2) ニューマチックタイヤ

路面が前者にくらべて悪い状態でも使用できる。

(d) 荷重による分類

JISでは0.5吨、1吨、1.35吨、2吨、3吨の5種となっているが、5吨、8吨、10吨、13吨、20吨等の大型のものも製造され大いに利用されている。

フォークリフトトラックは極めて小さい回転半径で機動性に富んでいることから、狭い所で自由な行動ができ、また運転手一人で高所への荷の積卸しができること等の特徴で、木材関係の工場でも製品の運搬極積等に利用されているが、一般に土場または路面が軟弱であるために能率も低下し故障の原因ともなるので、これらの環境整備をした上で使用するのが望ましい。

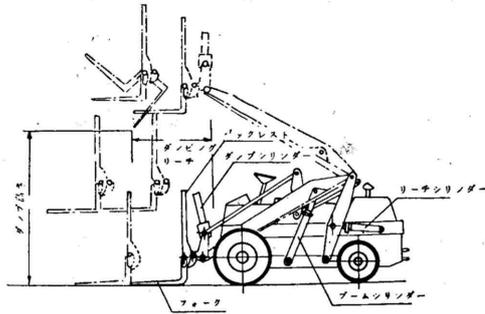
2. ショベルローダー

ショベルローダーは石炭鉱石、砂利等のばら物のショベル作業を目的としてつくられ、その機構はフォークリフトのフォークの代りにバケットを装備した形になっている。その作業目的から強力な推進力を持たせるため駆動装置は特に丈夫に作られており、さらにエンジンと駆動装置の間にトルクコンバーターを装着して、エンジンと駆動装置の両方を衝撃または過負荷から保護しており、運転操作を簡単にして作業能率を高めている。原木の取扱いには、このバケットの代りにフォークを取付けた最大荷重3~4吨の型が使用されている。この型の主要機能を第1表に示す。

第1表 ショベルローダー機能表

要 目	単 位	日 本 輸 送 機 SDA30				小 松 製 作 所 JH30B			東 洋 運 搬 機 SD25-2				東 洋 運 搬 機 85A			
		全 長	mm	5,460				5,220			5,140				5,505	
全 巾	mm	2,135				2,020			2,120				2,115			
旋回半径(外側)	mm	5,700				5,655			5,640				5,650			
車 輛 重 量	kg	8,100				5,350			5,900				7,300			
最 大 荷 重	kg	4,000				3,250			3,250				4,000			
常 用 荷 重	kg	3,000				1,900			1,900				2,500			
ダンプ高さ	mm	2,615				2,355			2,560				2,390			
ダンピングリーチ	mm	1,275				840			700				615			
走行速度 前進 後進	km/h	6.4	11.6	17.2	31.6	6.1	13.4	34.2	7	13	21	30	7	14	23	33
駆 動 方 式		全 輪 駆 動				全 輪 駆 動			全 輪 駆 動				全 輪 駆 動			
エ ン ジ ン		いすゞDA 120 P				いすゞ DA 220			いすゞ DA 220				いすゞ DA 120			
価 格	万円	480				350			380				460			

この表に示した型のものは、前後輪同じタイヤで全輪駆動のトラクタータイプで路面の状態にあまり左右されず強力であるが高価であり、また南方材のような



第3図 リーチショベルローダー

大きな原木を取扱わなければ、これより小容量で価格の安いものでよいので、3屯のフォークリフトの車体に四つ棒リンクと油圧シリンダーを組合せて車体を停止したままフォークをさらに前方へ伸ばせる機構にしたリーチショベルローダーが普及しているので、これについて説明する。

フォークにはダンピングフォークとヒンジドフォークの2種類があって、前者はバックレスト（ガード）とフォークが一体となっており、ダンピングシリンダーの作動により上下に充分角度がとれる。後者はバックレストはリンクに固定されているが、フォークだけが上下に角度をとれる構造になっているので、原木等はフォークとバックレストの間に挟むことができ作業が安全である。その外、フォークをつけたままバケットも簡単に着脱できる。

荷の上昇下降はブームシリンダーにより、リーチはリーチシリンダーにより作動される。このリーチ出来ることによる効用は、貨車またはトラック等の荷役の場合に効果がある。リーチおよびダンピング高さの大きいほど作業は有利になるが、反面荷重が小さくなるので車体自重を大きくしなければならぬ。この四つ棒リンク機構の特徴としては、上昇下降動作の際にフォークの角度がどの位置でも殆んど変らない。従って上昇下降動作中にバラ物が荷こぼれしたり、原木がフ

ォークの先端から転り落ちることがない。またリーチの際にもフォークはほぼ水平に前後に移動して、車体に最も近接した点と最大リーチ時の点の軌跡をみると上下の差は最大で70～120mm程度である。

油圧機構はエンジンに直結かまたはトルコンに連結された油圧ポンプがあり、運転席にあるレバーの簡単な操作でコントロールバルブが開閉され作動する。

能力はフォークが車体に最も近い位置で2～2.5屯、最大リーチの点で1.4～1.5屯で同じ自重のフォークリフトにくらべてかなり低くなっている。従って樹種にもよるが、太い原木の取扱いは不可能である。

ダンピングリーチはタイヤの前面より約1.3m前後、最大リーチは2.7m前後、最大ダンピング高さは2.6～2.9mで原木土場の椓積をこれで行なえば高さがこれ以下に制限され、その分だけ土場面積を広く必要とする。リフト、リーチ、ダンプの所要時間はそれぞれ約7秒、4秒、2秒程度である。

動力伝達装置はエンジン トルコン クラッチ トランスミッション ユニバーサルジョイント 減速機 デフ 駆動軸 動車輪と大体このようになっていて、このトルクコンバーターを採用していることが本機の運転操作を簡便にし、産業用車輛としての機能を充分発揮できるもとになっている。このトルコンの構造は入力軸側の羽根車の回転をオイルを媒体として従動軸側の羽根車に伝えるようになっている。従って作動上の特徴としては、エンジンと動力伝達装置の両者を衝撃および過負荷による損傷から守ることがあげられる。ただ注意しなければならないのは、入力軸と出力軸の回転力が常に等しくてスリップの量が馬力の損失になるため、馬力の損失した分が全部熱になってオイルの温度を上昇させることである。例えば出力軸に過負荷がかかり、入力軸の95%の回転になったときは馬力の5%が熱になるので、スリップが或る限界以上になるとトルコンの故障のもとになり、さらにスリップが多くなると回転力が急激に減少することがある。たまたま実際に使用している現場で、トルコンが焼けやすく困るといった現象は、走行から荷役作業に移

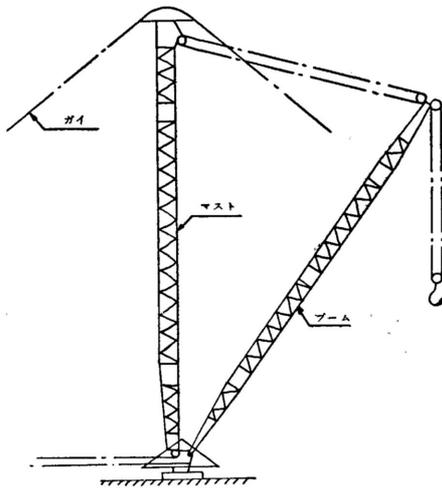
る際にブレーキを踏んでからクラッチを入れ替えるまでの時間が長いために、以上の理由でおきていると思われる。この点、湿式多板クラッチを使用している型はブレーキ操作と同時にクラッチもきれるので、この心配はない。

走行速度は前進2段、後進1～3段で10～24km/hとなっているが、荷役中の走行は10km/hが荷の安定上も望ましい。動車輪はダブルタイヤの装着も可能で、軟弱な路面や多少の凹凸があっても作業可能であるが、作業能率の面から云えば或る程度の固さと平坦さを保たなければ作業能率をあげることができず、機械の損耗もはげしくなるのは当然である。

3. ガイデリック

一般にクレーン（起重機）といわれているもののうち、最も広く使用されているジブクレーンに属するもので、第4図で見る通り1本のマストと、その根元からブームをつき出し、これをワイヤーロープで俯仰させるもので、マストにかかる力を周囲に張り回した6本以上のガイ（引張索）で受けている。旋回範囲は360°であるが、ガイの部分を通るときはブームを直立させてガイを避けて旋回する。巻上げ、旋回、俯仰の操作はマスト下部の溝車を経て機体から離れたところに据付けられた動力ウィンチで運転される。

荷重は3トンから20トンまでが多く、主として建築工事

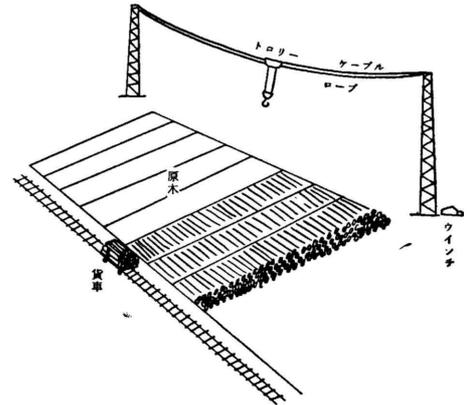


第4図 ガイデリック

場、材料置場、機械組立用、駅土場、山土場の原木の積卸しに使用され、移動性をもたせるためトラックに積まれたものもある。山土場等の狭い場所で使用される場合にはブームの取付位置が柱の上部に取付けられたものが多いが、この場合にはマストの強度の許容範囲以内で使用する注意が必要となる。マストの頭部に滑車を取付けると引き寄せも可能となる。

4. ケーブルクレーン

両側に鉄製または木製の塔を立て、これにケーブルを張り渡し、これを軌道として荷を吊ったトロリーをワイヤーロープにより運行するクレーンで荷の巻上げ、トロリーの走行は別に設置された動力ウィンチで行なわれる。このほかトロリーに電動ホイストを吊り下げて自走式とした型のもも実際に使用されて効果をあげている。



第5図 ケーブルクレーン

図のように貨車引き込み線または卸し場に平行に設置し、貨車またはトラックの位置とクレーンの位置に多少高さの差をつけておくといよいである。この方式によると貨車またはトラックからの荷卸しが僅かの人数で大量の原木が扱えることと、荷卸しと同時に或る程度の選別をしながら極積みできる利点がある。一例をあげるとスパン（塔間の距離）が約60～80mのもの2基を直列に配置して、作業員2～3名で1日500石程度を処理できるそうである。