

陸揚および積込設備について

Unloaders and Loaders

山 本 憲*
Satoshi Yamamoto

内 容 梗 概

陸揚および積込設備の対象物は、大別して雑貨とばら物にわけられるが、中でも石炭や鉱石などの工業原料を取扱ういわゆるばら物の陸揚および積込設備は、その取扱量も大量で、荷役機械もまた状況によって各種形式のものが用いられている。

ここでは主として後者のばら物荷役を対象として、グラブバケット付アンローダの概要と、その陸揚能力決定の要素を述べ、また最近建設されつつある商用炭埠頭の取扱設備、積込設備およびこれに付随したカーダンパ、サイドチプラなどにもふれ、計画の参考に供する。

1. 緒 言

港に出入する船舶は、艇、機帆船の類から貨物船、鉱石専用船、タンカーなどに至るまで、いろいろの種類があり、荷役の対象となる積荷も、雑貨や石炭、鉱石などのばら物、鋼材、石油、セメント、穀類など各種のものがある。

港における荷役の方法も、沖荷役、接岸荷役などに別けることができる。

工業港においては、船を埠頭に係留して、主として接岸荷役を行うが、そのおもな理由は沖荷役に比べて、接岸設備の建設に多額の費用を必要とするが、その反面次のような大きな利点があるためである。

1. 沖荷役のように天候に災されず、確実な荷役作業を行うことができる。
2. 荷役能率が高く、荷役に要する時間を著しく短縮できる。ゆえに工業生産に必要な諸原料を安く多量に確保することができる。

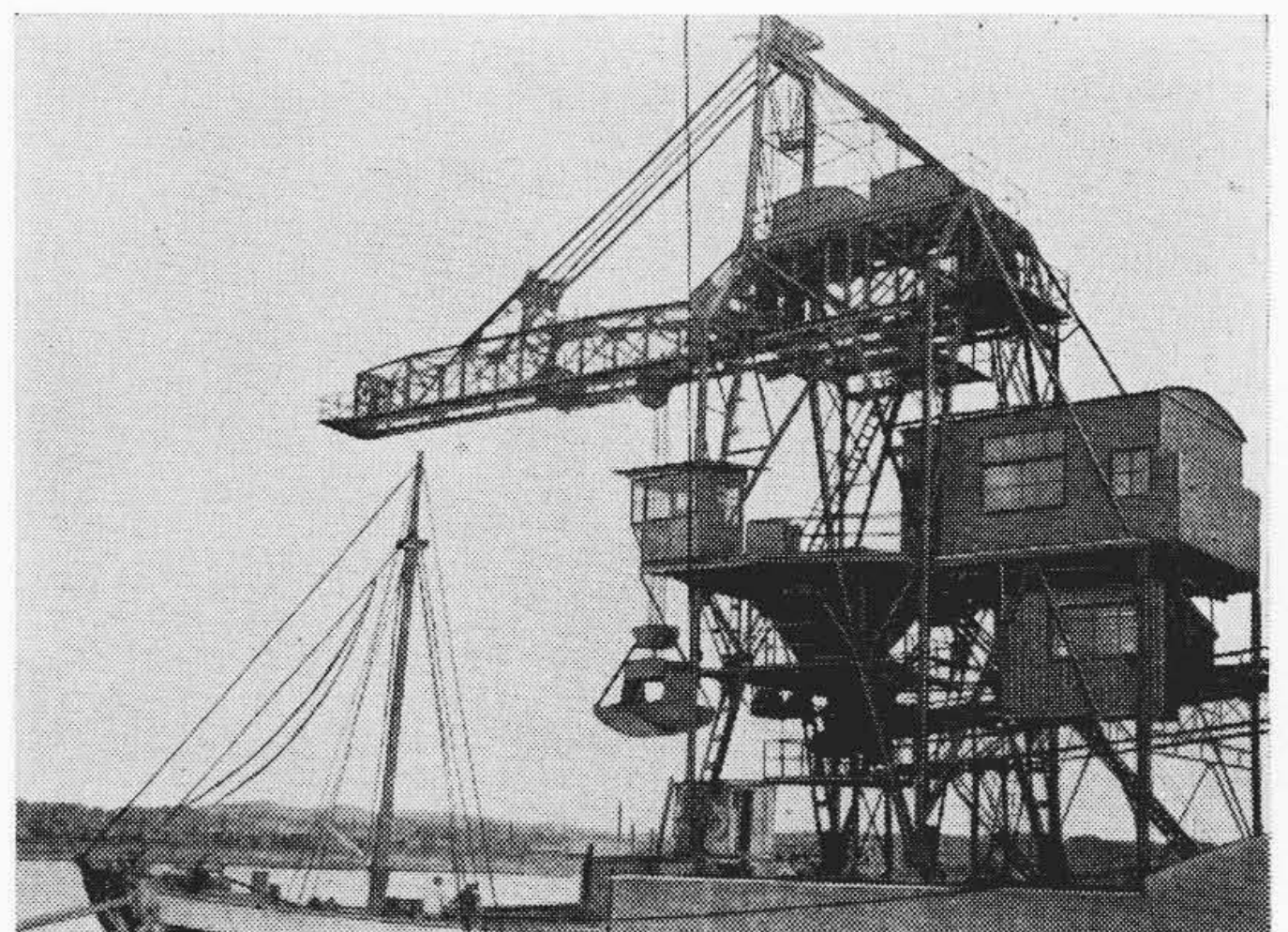
接岸荷役の場合、埠頭にばら物専用のアンローダや積込機を設備するときには、そのおのおのが特長のある能率の良いものを選ぶべきであるが、それに組合わされる陸上後方設備、たとえば引込線の配置、ベルトコンベヤ、貯蔵設備、貨車卸し設備などについても、十分検討して総合的に計画されねばならない。

ここでは主として石炭、鉱石などのばら物を対象とした陸揚、積込設備と、積込のために貨車輸送されてきたばら物を卸すためのカーダンパ、サイドチプラなどについて述べる。またばら物ではないが、鉄鋼需要の増大に伴って要望されてきた各種鋼材の成品積込および陸揚専用の設備についてもふれた。

2. 陸揚設備について

ばら物の陸揚には、本船のデリックまたは港に設置されたフック付クレーンを利用して、モッコや単索バケッ

* 日立製作所亀有工場



第1図 150t/hロープトロリ式アンローダ

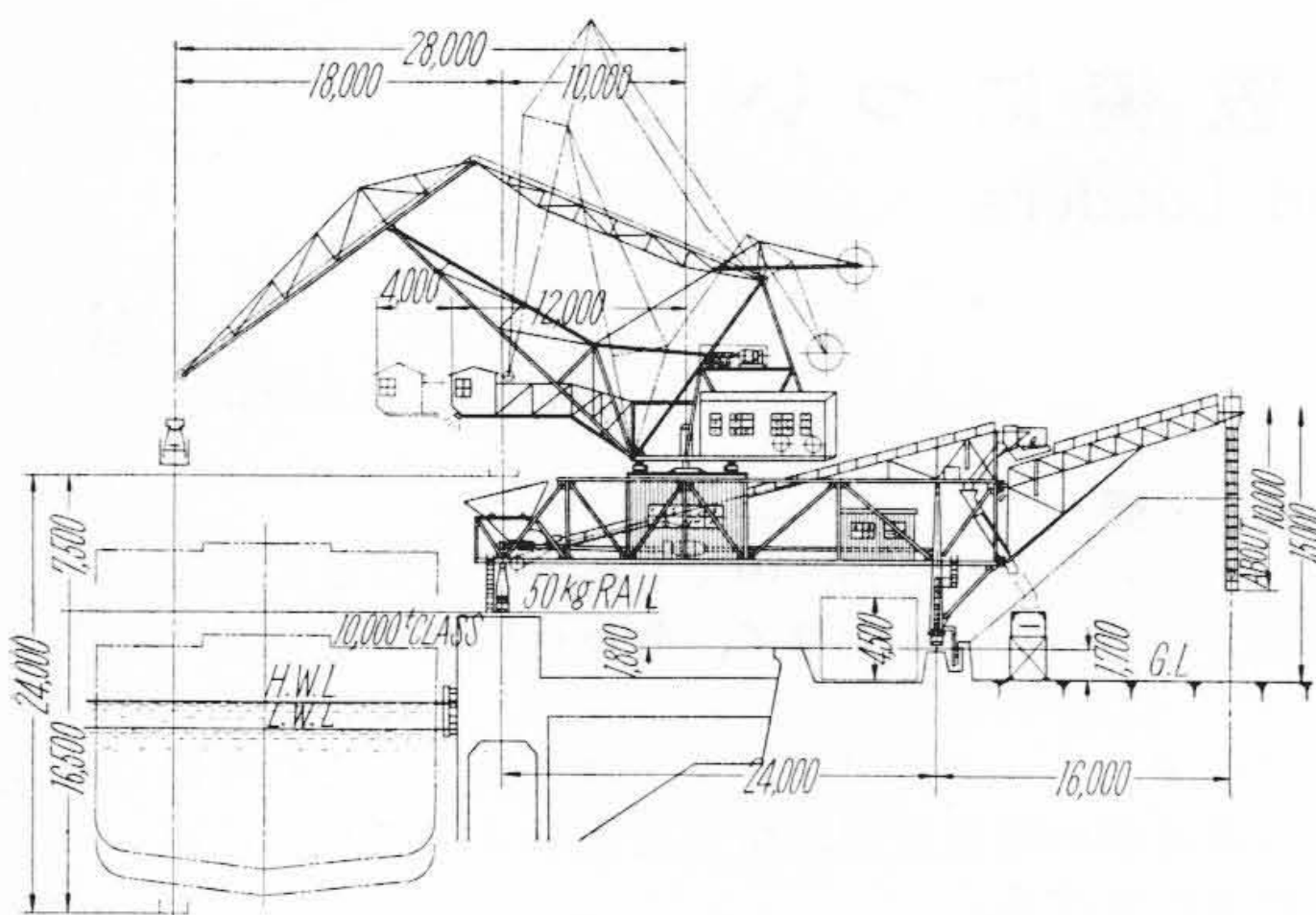
トまたはモータグラブによっておこなうものや、モビークレーンやトラッククレーンなどのいわゆる移動クレーンによるものから、能率よく処理するために機内にホッパやコンベヤなどを内蔵する特殊な構造をもった陸揚専用機すなわちアンローダ⁽¹⁾によるものまで種々の方法があるが、本稿では後者のアンローダについて述べることにする。

陸揚専用機としてのアンローダにも艇や機帆船を対象とした小規模のものから、商用炭埠頭、火力発電所などや、最近のように輸入鉄鉱石陸揚設備として計画されている大容量のものまで各種各様であるが、これらの形式および選定については、本誌別冊4号⁽²⁾に掲載の“最近の火力発電所の運炭設備”を参照されたい。また大容量の鉱石用アンローダについては、本号の別稿に詳細に紹介されているので、ここではごく簡単に説明することにした。

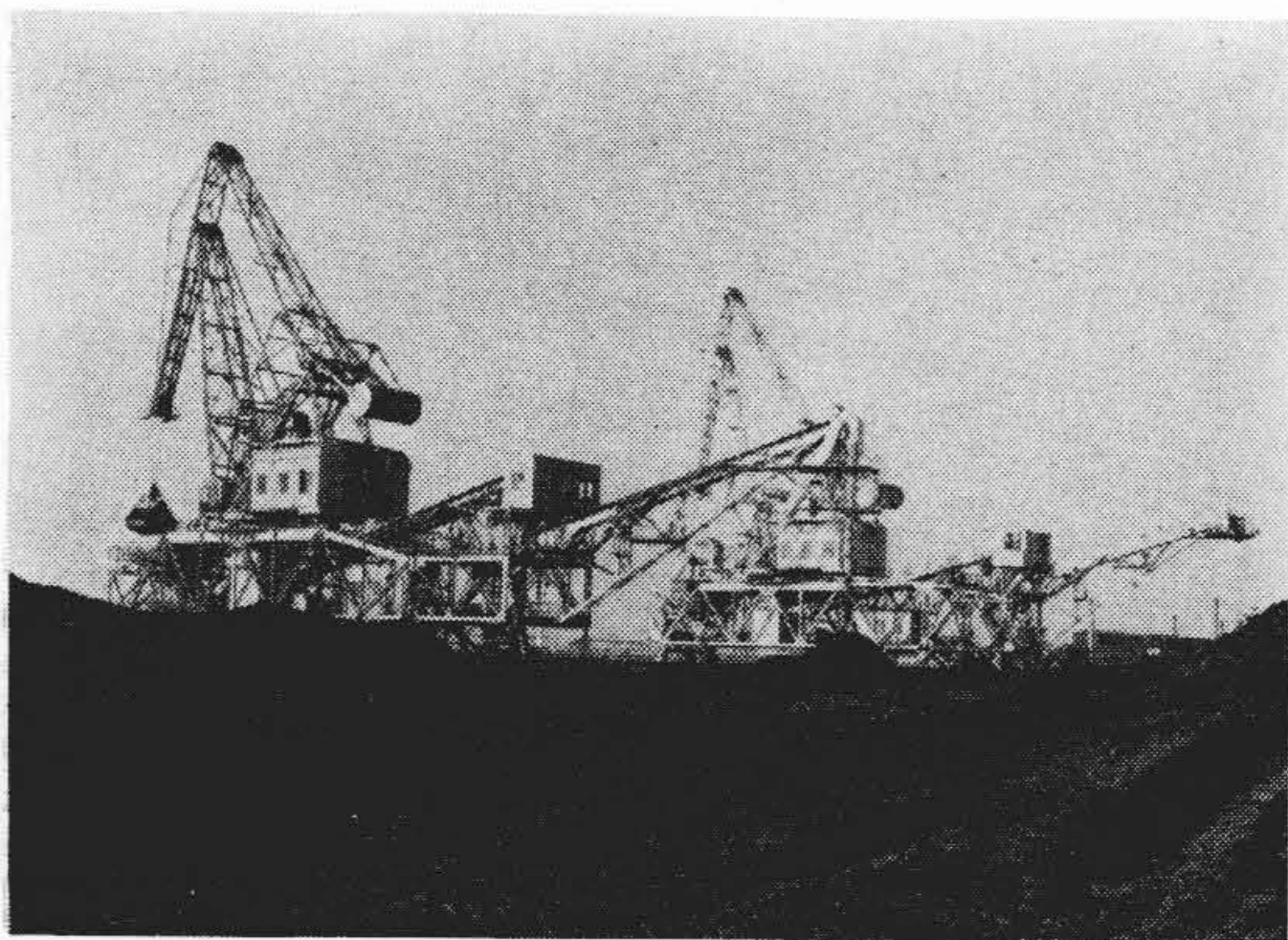
現在国内で使用されている石炭および鉱石用のアンローダはグラブバケット付が大半を占めている。グラブ付

⁽¹⁾ 日本機械学会誌第62巻第481号 昭和34年2月p.265

⁽²⁾ 日立評論別冊4号(昭28年11月)



第2図 250 t/h 引込クレーン付アンローダ



第3図 250 t/h 引込クレーン付アンローダ

アンローダは形の上から

- (1) ロープトロリ式
- (2) 引込クレーン付
- (3) マントロリ式

に大別することができる。

舳取りの場合には、能力 50~150 t/h 程度の固定形ロープトロリ式がよく用いられる。この形式は機体重量も軽く、基礎工事も簡単で設備費がやすくてすむ。第1図はこの形式のアンローダの一例を示す。

本船を対象とするものには、引込クレーン付アンローダが多いが、旋回トロリ式アンローダも用いられている。いずれの形式もそれぞれ一長一短があるので、その優劣は一概にはいいがたいが、対象とする船が本船から舳まで広範囲に変る場合には 100~300 t/h 程度の引込クレーン付アンローダがよく用いられている。

最近の製鉄所では鉄鉱石の大量輸送が大きな問題となってきた、陸揚設備としても大容量のアンローダが計画されており、八幡製鉄戸畑港においては、50,000 t 級の鉄鉱石船を対象にした 1,000 t/h の鉄鉱石アンローダ 2 台を含む陸揚設備が完成した。

鉄鉱石輸送効率視察団の報告書によれば、外国では最低 1,000 t/h アンローダで1日に1船陸揚を目標とし、小規模のものを数多く据付けるかわりに、大容量のものを数少なく据付けて単位岸壁長さあたりの能力を増大し、碇泊日数を短縮するように計画されていること、大容量のものはほとんどマントロリ式アンローダが用いられていることが報告されている。またわが国でも鉄鉱石専用船は最低 15,000 t から 21,000 t 級以上のものを採用すべきことがあげられている。

わが国においても今後は専用船を対象とする場合、船内の見とおしが良くて荷役能率が高い高速大容量のマントロリ式アンローダが続々採用されることになるであろう。

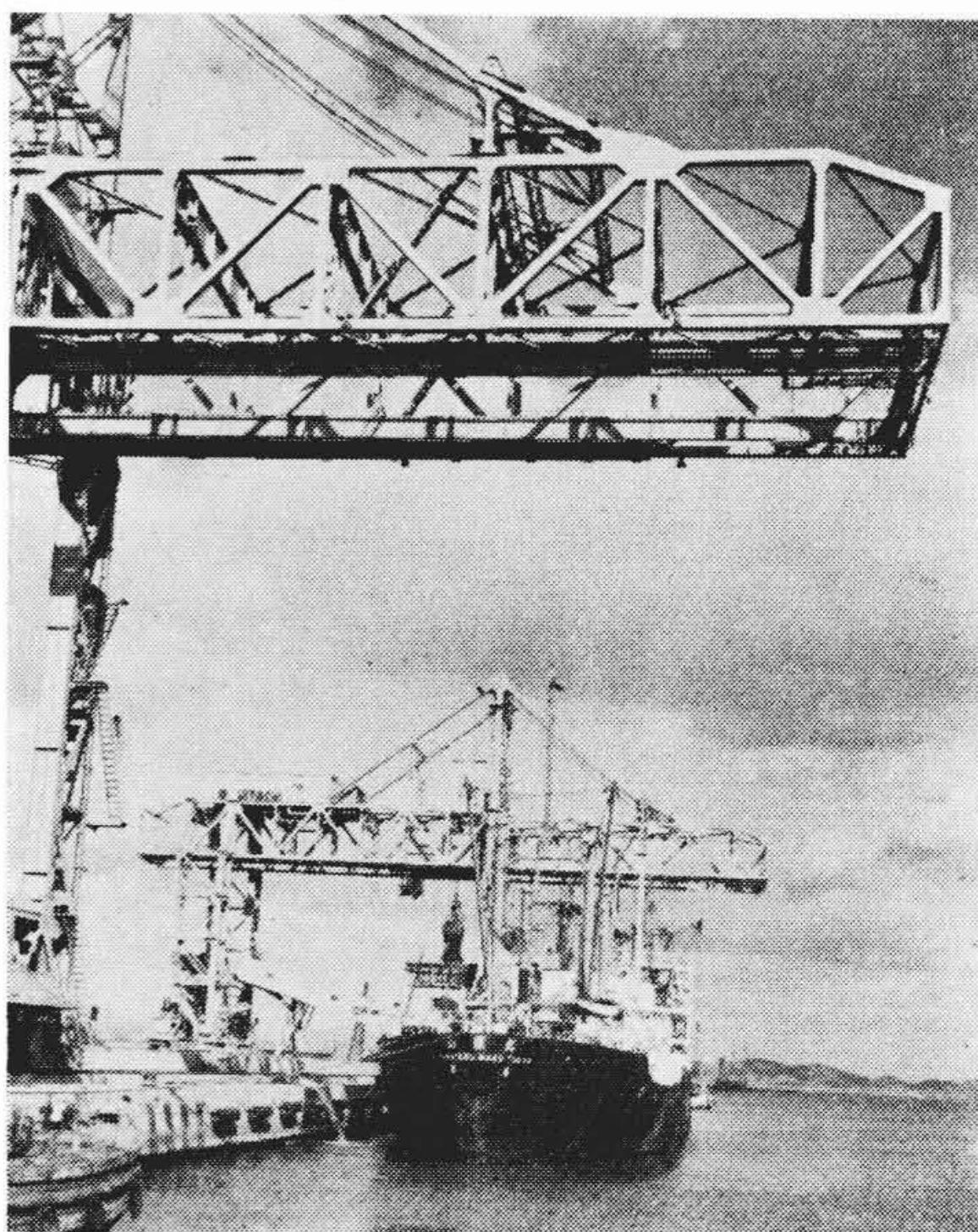
2.1 アンローダの陸揚能力

アンローダを計画するとき、その陸揚能力の決定には

- (a) その埠頭における年間取扱量
- (b) 接岸した船を何時間で揚げおわるか

の2点から決まるが、一般にアンローダやクレーンの称呼として用いられる能力は、公称能力であり、1時間当りの公称陸揚量である。

公称能力.....その埠頭に入港する船の中で頻度の多い船を対象として、その港の平均水位で船の中心から既定の位置までの間を荷役する平均コースを仮定して、1回の荷役に要する時間 $t \text{ sec.}$ をバケットの公称掴み量を $W \text{ t}$ 、1時間当りの公称能力を $Q \text{ t/h}$ とすれば



第4図 1,000 t/h マントロリ式アンローダ

$$Q = \frac{W \times 3,600}{t} \text{ t/h}$$

で表わすことができる。

この公称能力はコースを仮定して出した理論計算値であり、アンローダの実際の能力を表わすものではない。

ゆえに年間取扱量をもとにしてアンローダの所要公称能力を求めるには次のことを考慮して決定せねばならない。

着船率.....船が年間に実際に接岸している割合で、これは地理的や季節的な条件により、配船の状況から決められる効率であり、この数値はその港の計画により決まるものである。着船率を η_1 とすれば次の式で表わされる。

$$\eta_1 = \frac{\text{年間の接岸日数}}{365}$$

稼働率.....アンローダの正味運転している時間 T_1 と労務者の就業時間 T_2 との比で、正味運転時間とはアンローダが荷役している時間で船の移動、貨車の入れ替え、バケットの取替、小運搬機械の持込や搬出点検修理などに必要な時間を除いたもので、稼働率を η_2 とすれば次の式で表わすことができる。

$$\eta_2 = \frac{T_1}{T_2}$$

通常この稼働率は0.5~0.9程度である。

注： アンローダの場合陸揚率と称したこともあるが、クレーンの場合と同じ名称に統一し稼働率と改めた。

作業能率.....実際の陸揚作業では、荷役が進むにつれバケットのコースは刻々に変わり、そのため毎回の所要時間は変動し、さらに掴み量の変化や、運転員の熟練度、疲労度、船内かき寄せの状況などによって、実際の作業能率は公称能力より低下する。作業能率は実際作業能力 $Q_1 \text{ t/h}$ と公称能力 $Q \text{ t/h}$ との比で表わされる。

$$\eta_3 = \frac{Q_1}{Q}$$

通常この作業能率は石炭の場合状況で大いに替るが0.6~0.8程度である。

次に年間取扱量を $A \text{ t}$ とすると

アンローダの所要公称能力 Q_A は

$$Q_A = \frac{A}{365 \times T_2 \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3} \text{ t/h}$$

また接岸した1船のみを対象として、1船の積荷の量を $D \text{ t}$ とし1日に T_2 時間で荷役し n 日かかって完了するものとすれば、そのときの所要公称能力 Q_B は

$$Q_B = \frac{D}{T_2 \times n \times \eta_2 \times \eta_3} \text{ t/h}$$

で表わされる。

以上で求めた Q_A または Q_B は、その埠頭の所要公称陸揚能力である。したがってこの Q_A または Q_B をもとにして、入港船舶の大きさを考慮して、アンローダの台数を決めなければならない。

台数を決めるときに、大形船を対象に荷役する場合、1隻に対して2台以上のアンローダがならんで荷役にかかることが望ましい。また先に述べたように大容量のアンローダを数少なく設備したほうが経済的に有利である。

ここでさらに注意すべきことは、アンローダの荷役条件が良いときには、公称能力を上回る最大能力を出す場合があるので、後方コンベヤなどの関連設備はこれに耐える能力を持っていないなければならない。

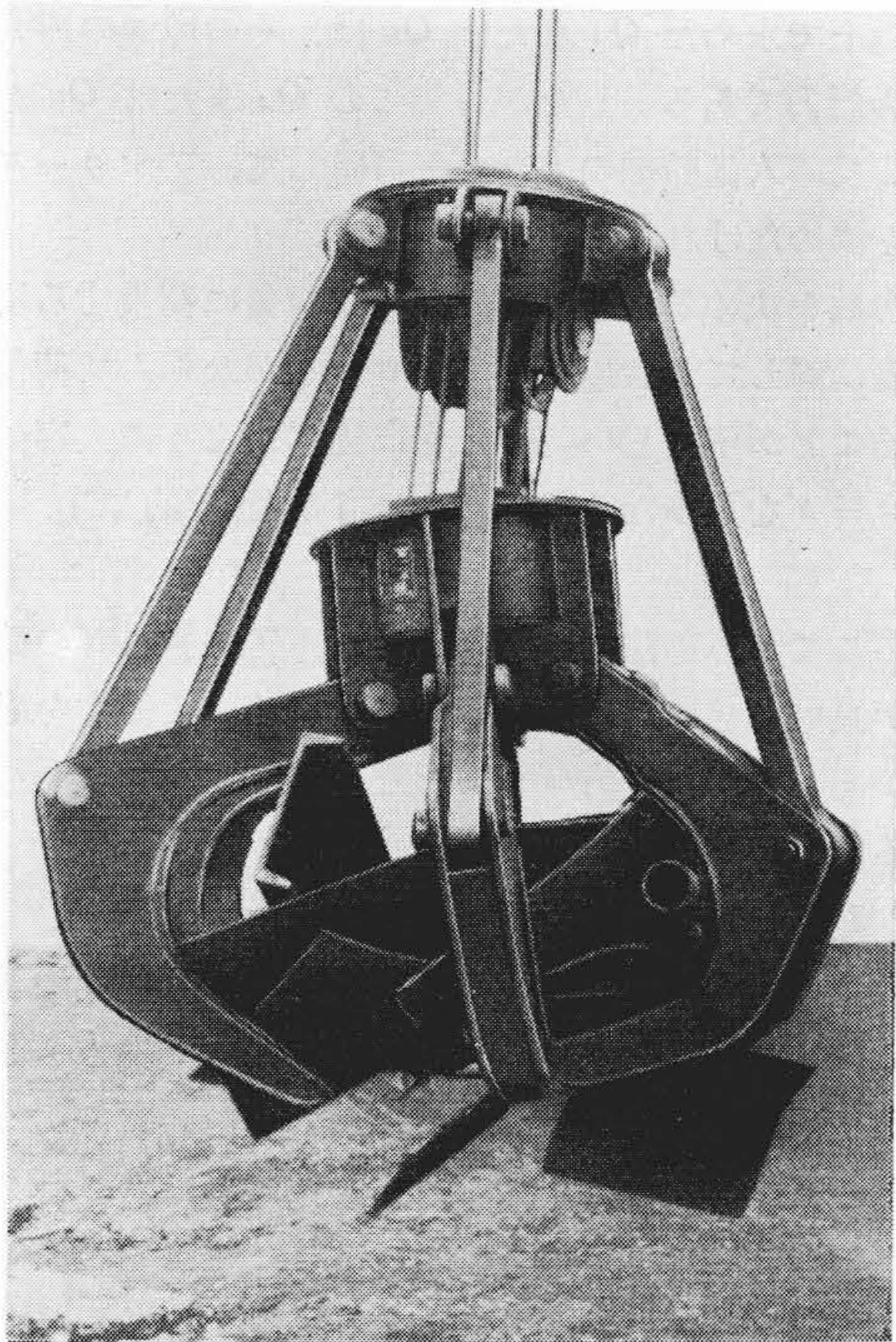
2.2 グラブバケット

グラブバケットは、その取扱物により各種の形式があり、相手の船の大きさによりおのずからその大きさが決まるから、その選定には、特別な考慮が必要である。

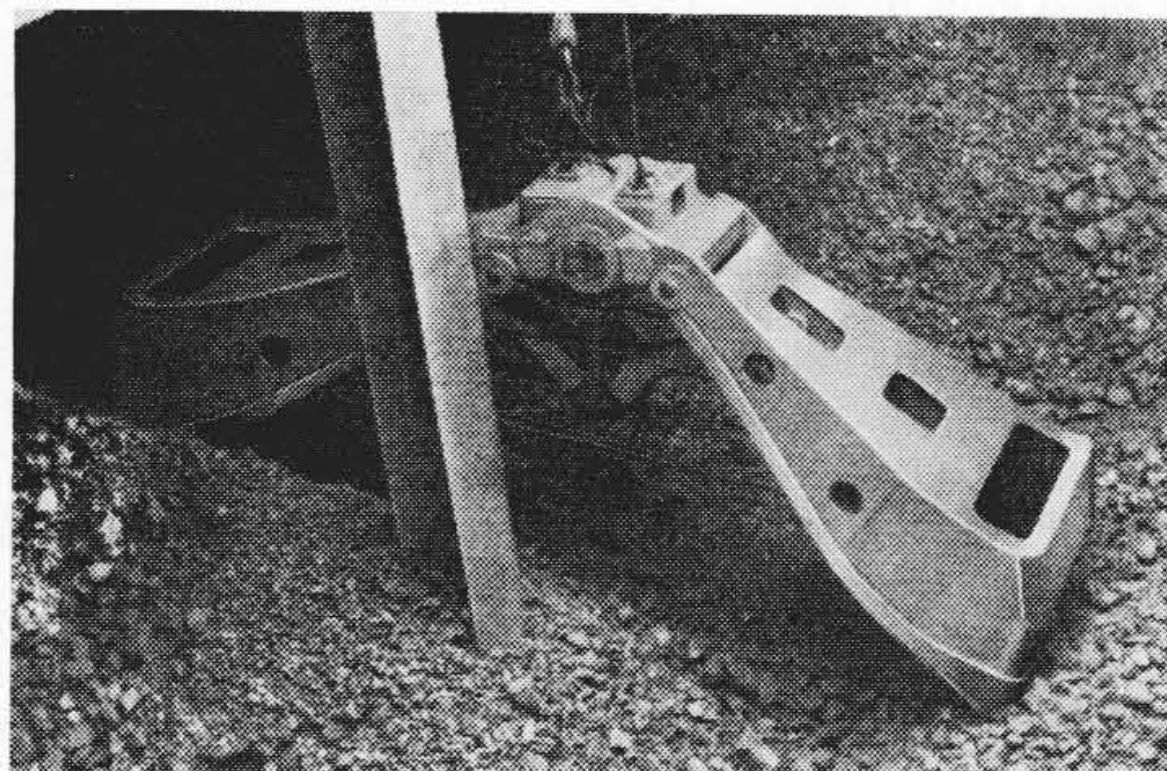
たとえば対象になる船が小さい場合には、グラブバケットの大きさに制限をうけ、バケット容量を大きくしてもその割合に実能力がでないことが多い。一般に300t級の船に対しては2.5t掴み、1,500t級の船に対しては3.2t掴み程度が適しているようである。舳取りと本船取りの場合が併用されるときには、その船の大きさによりバケットを取替、また扱物が数種にわたるものでは、これに応じたバケットを備えることが必要である。この取替はロープジョイントの採用により簡単に行うことができる。

鉱石用バケットでは、鉱石のかたまりの大きさにより、またその粒度分布の状況により掴み量が著しく変る。すなわち粉鉱の中に多少、大塊がまじる場合とそのかたまりと同じ大きさの塊鉱ばかりの場合では、同じバケットでの掴み量は大幅にかわる。最大かたまり、平均かたまりの大きさ、その粒度分布、比重などが決定的な要素となる。バケットの用途も大塊用にポリップ形、比較的かたまりの大きいものでは甲冑形、粉鉱用には普通形などと、適当なバケットを用いねばならない。第5図はスクラップや大塊の鉱石を扱う特殊形ポリップバケットの1例で、爪の部分の部分が相手に応じて自由に動き、取扱物の間隙にうまく食いこみやすく、能率よく荷役を行うことができるものである。

一般に船底のばら物荷役の際には、相当に荷役能率が低下する。このため人力によるかき寄せ作業が行われているが、この作業の合理化のため、最近では船内かき寄せにロッカーショベルや小形ブルドーザによる機械化が採用されており、グラブバケットも特殊形のトリムバケットが採用されてきた。一般のバケットではかき寄せには不適で、特に口の開きの大きい、トリムバケットがか



第5図 ポリップ形グラブバケット

第6図 2.5m³トリム形グラブバケット

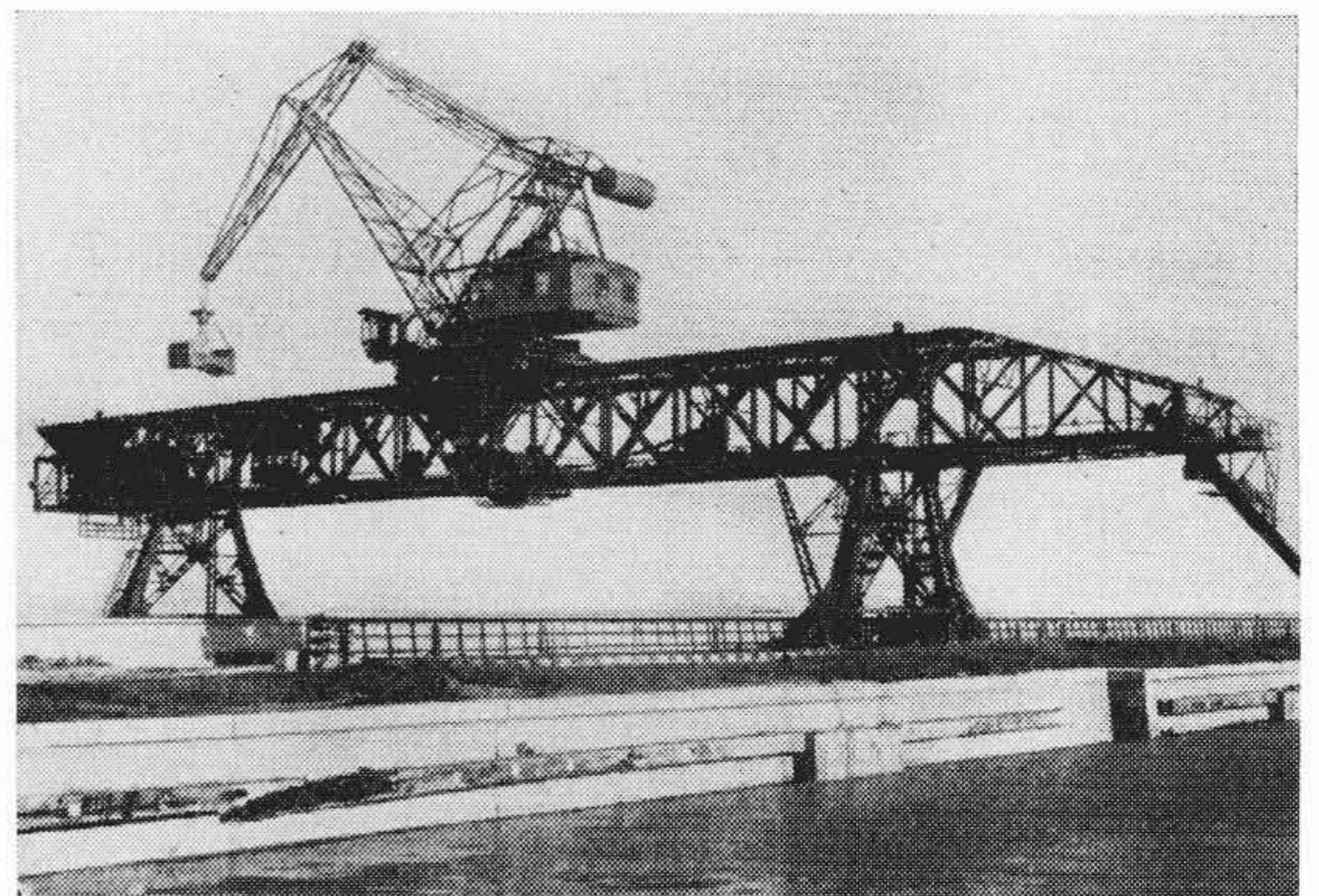
き寄せに最も適している。第6図は日立製作所が製作し、川崎製鉄株式会社千葉発電所アンローダで使用されているトリムバケットの船内荷役状況を示す。

3. 商用炭埠頭荷役設備

商用石炭受入れの埠頭設備は、製鉄所、火力発電所、化学工場などの陸揚設備とともに、わが国におけるばら物陸揚設備の中で、規模の大きいものの一つである。しかしこの場合は、取扱われる石炭の種類がきわめて多く、商用であるため炭質をそこなうことは極力避けねばならない。一般に火力発電所などの工業港設備に比べて以上のことが根本的に異なる点で、数多くの炭種を区別して置くために、貯炭場の利用率も低く1~2.5t/m² 平均を示している反面、貯炭場の回転率は年に10~12回程度できわめて高い。その計画に当たっても、地形、取扱量、舳へ



第7図 11t 旋回マントロリ式橋形クレーン



第8図 150t/h 引込クレーン付橋形クレーン

の積替量、貨車積、トラック積などの割合による条件を種々検討して最も経済的な形式のものを採用しなければならない。その経済性は、普通人件費、動力費、修繕費、消耗品費、利子、固定資産税、設備償却費などの経常費*を取扱物の総量で割った cost/ton によって比較検討されている。

その代表的な例として、(1)陸上、貯炭、払出兼用機で行うもの、(2)アンローダと後方設備の組合せによるものと分けて実例について説明する。

3.1 陸揚払出兼用機

石炭陸揚設備には1台のクレーンで陸揚、貯炭、払出の多目的の荷役を行う機能を持つ兼用機が数多く用いられている。

クレーンの種類もマントロリ式橋形クレーンや引込クレーン付橋形クレーンなどで割合スパンの長いものが多く、スパンの内側に貯炭を行う形式である。第7図は旋回マントロリ式橋形クレーンを示し、第8図は引込クレーン付橋形クレーンを示す。

前者は、割合単純な構造でありマントロリの巻上、横行により、陸揚、払出を行うのに反し、後者は機内にべ

* 村田氏著 荷役および運搬機械： 共立出版 機械工学講座 6-c 昭32.11

ルトコンベヤを持っているため全体の構造はやや複雑であるが、重量の重いマントロリの高速度の間歇的な横行運動に対抗して、連続的なベルトコンベヤを用いている点が合理的である。

しかし両機種とも陸揚、貯炭採炭ともに同一のクレーンで行うことができ、便利な反面、陸揚と払出を同時におこなうことができない。また陸揚する場所と貯炭する場所が同一線上になく、陸揚時の船の位置に左右されるため陸揚後ある程度の積替作業を必要とする場合がある。しかしこの場合走行方向にコンベヤを走らせることにより、その欠点を補うことができる。

3.2 アンローダと払出し設備の組合せ

最近各地で建設されているものは、陸揚げならびに貯炭を別個の機械で処理しているものが多くなってきた。

アンローダとしては通常引込クレーンが用いられる。貯炭場には各種の小形クレーン、スタッカ、コンベヤカなどがベルトコンベヤと組合されて設備される。これは前項でのべた陸揚げ、払出兼用機に比べ、設備費がやすく、受入と払出が任意におこないうる利点がある。

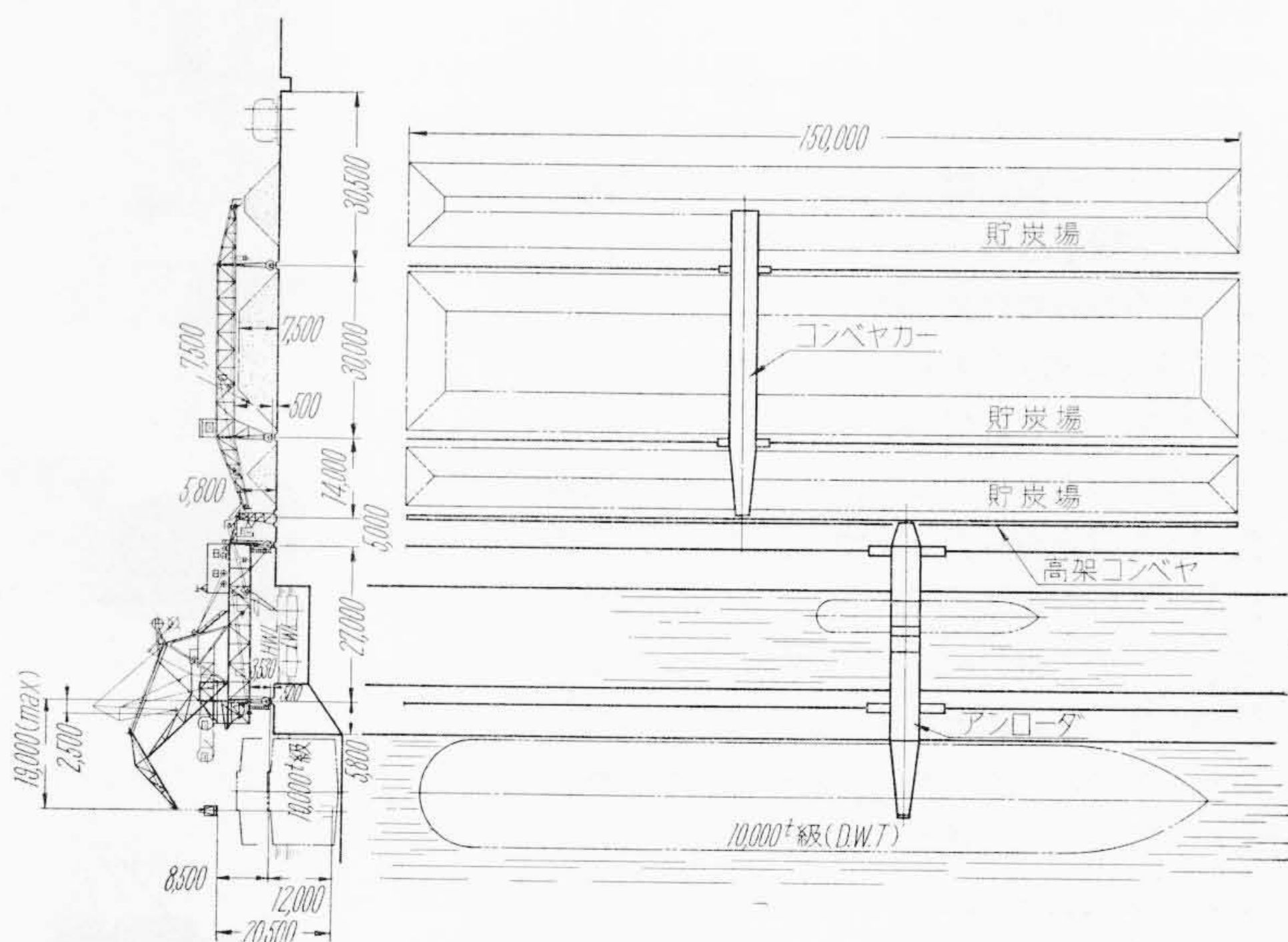
最近トラック輸送による払出が多くなってきたため、ショベルカーやモビールクレーンなどの機動性に富む移動荷役機械の採用が多くなってきた。

しかしこの場合貯炭場内を移動機械が走るので、それだけ有効貯炭面積が少なくなるから、この点を考えて計画しなければならない。

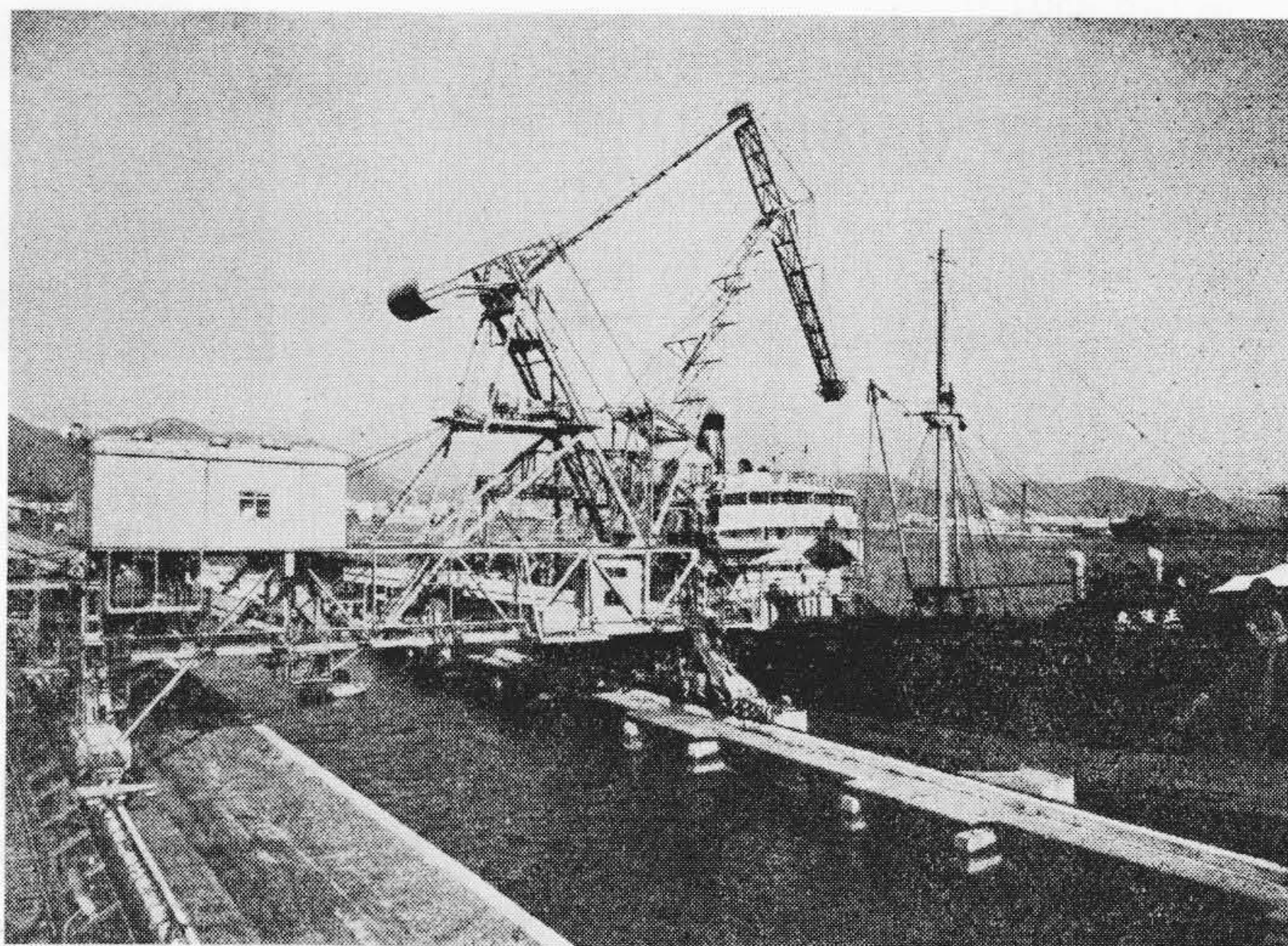
第10図は清水港に設置された石炭取扱設備を示す。この設備はその年間取扱量約30万トンにも及び、受入と払出を任意におこなうことができ、かつ設備費をやすくするよう計画されたもので、引込クレーン付アンローダ、高架コンベヤ、コンベヤカと移動荷役機とを組合せ、アンローダの能力240t/h、高架コンベヤおよびコンベヤカは300t/hの能力を有している。払出



第9図 貯炭場における移動機械の通路



第10図 清水港石炭取扱設備配置図(一期工事分)



第11図 240 t/h 引込クレーン付アンローダ

機としてはショベルローダ3台が使用される。このアンローダは引込クレーン付であるが、輪重を軽くするため非旋回形とし、運転効率をあげるために巻上げ、引込みにはワードレオナード制御方式を採用している。

4. 積込設備について

港湾における積込設備としては、石炭、鉱石などのばら物を対象とするものと、各種製品、雑貨を対象とするものなど各種の形式のものが考えられるが、雑貨荷役については、別稿に紹介されているので、本稿では主として、ばら物の積込設備と、多少本論から離れるが特殊な積込用クレーンとして長物を積込む橋形クレーンを紹介する。

4.1 ばら物積込設備

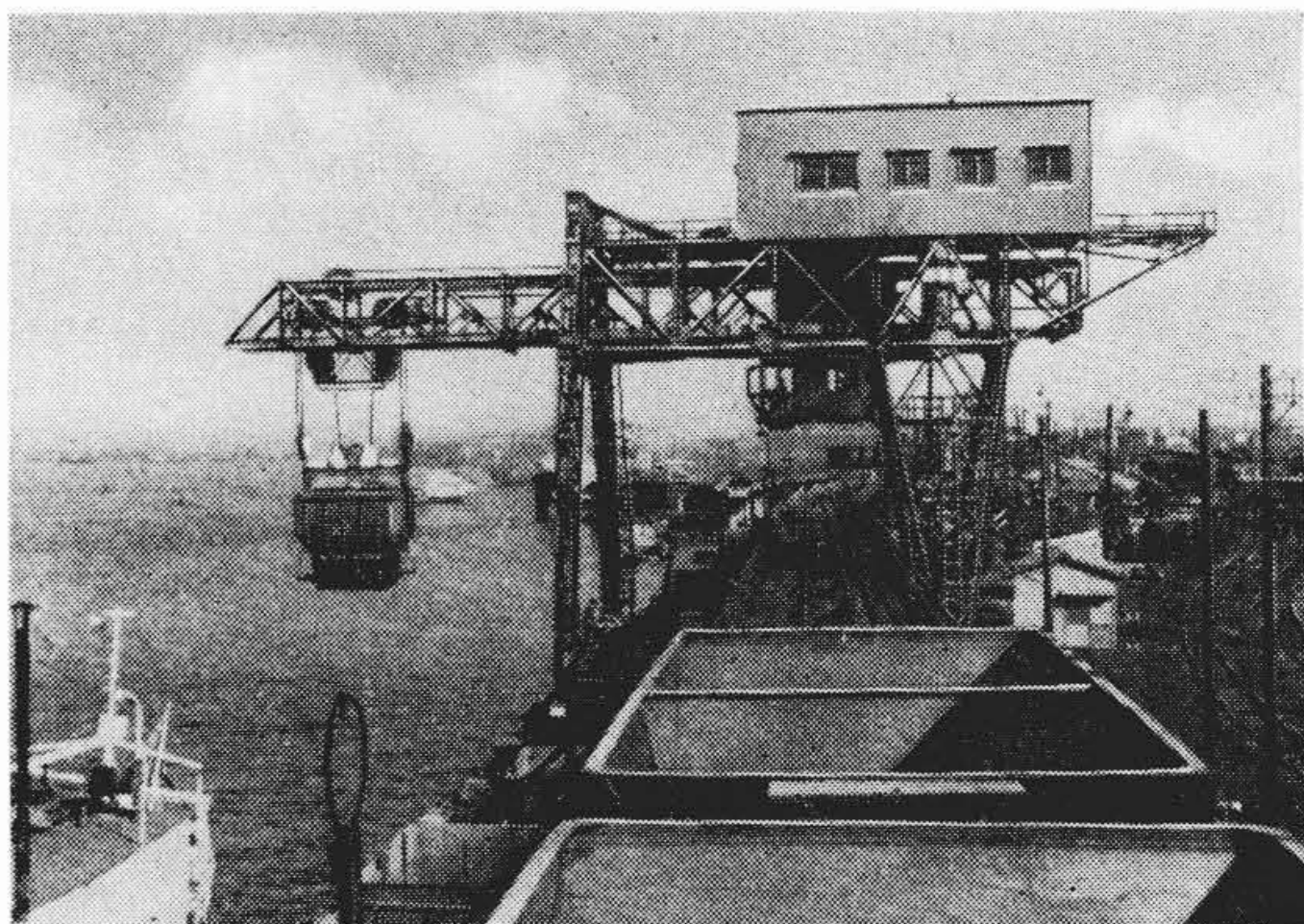
積込設備の計画にあたっては、積込むべき取扱物をどのように準備しておき、これをいかにして短時間に船積するかによって積込機の形式とその容量が決定される。たとえば石炭を取扱う場合その経路としては、

1. 貨車からの直接船積み
2. 埠頭に設けた貯炭場からの船積み
3. 貨車からと貯炭場からの併用

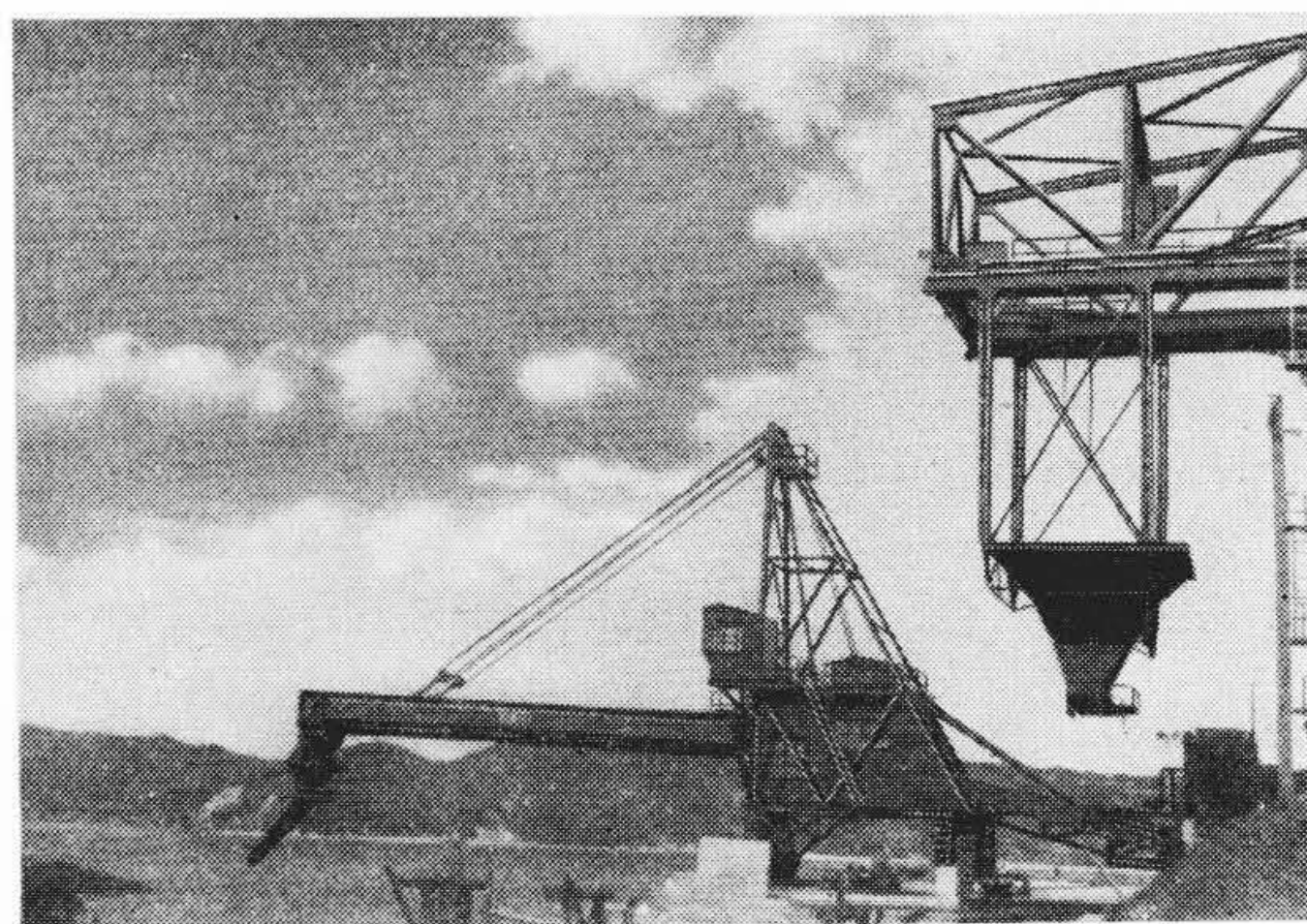
以上3種が考えられるが、1の場合は、炭坑から集荷した石炭を貨車積みのままで埠頭に運び、この石炭を船に直接積込む方法で、中間に貯炭場を持たぬために、配車計画と船舶の入港計画が適切でないと、貨車および船舶の停滞を生ずる結果となる。積込設備としては、積込機とカーダンパ、サイドチプラ、ベルトコンベヤなどの組合せがあり、特殊な例としては、第12図に示すようにコンテナ式積込機がある。この積込機は国鉄戸畑港に設備されたもので、高架栈橋上にあげられた貨車より、高架下のコンテナに移し、積込機により吊上げ積込む方式である。能力は450 t/hのものである。

2および3の方式は、わが国でも一般的のもので、貯炭場が陸上と海上輸送の緩衝部分となり、常に円滑な積込作業を行うことができる、すなわち入荷と積込を別々に行いうるから、船が入港すればただちに積込作業が始まり、入荷炭種に無関係に任意の炭種を随時積込むことができる。ゆえに取扱品種の多い商用港において有利である。しかしながら積込能力は貯炭場の払出機械の能力に支配され、機械設備が前者に比べて増加するのはやむを得ない。

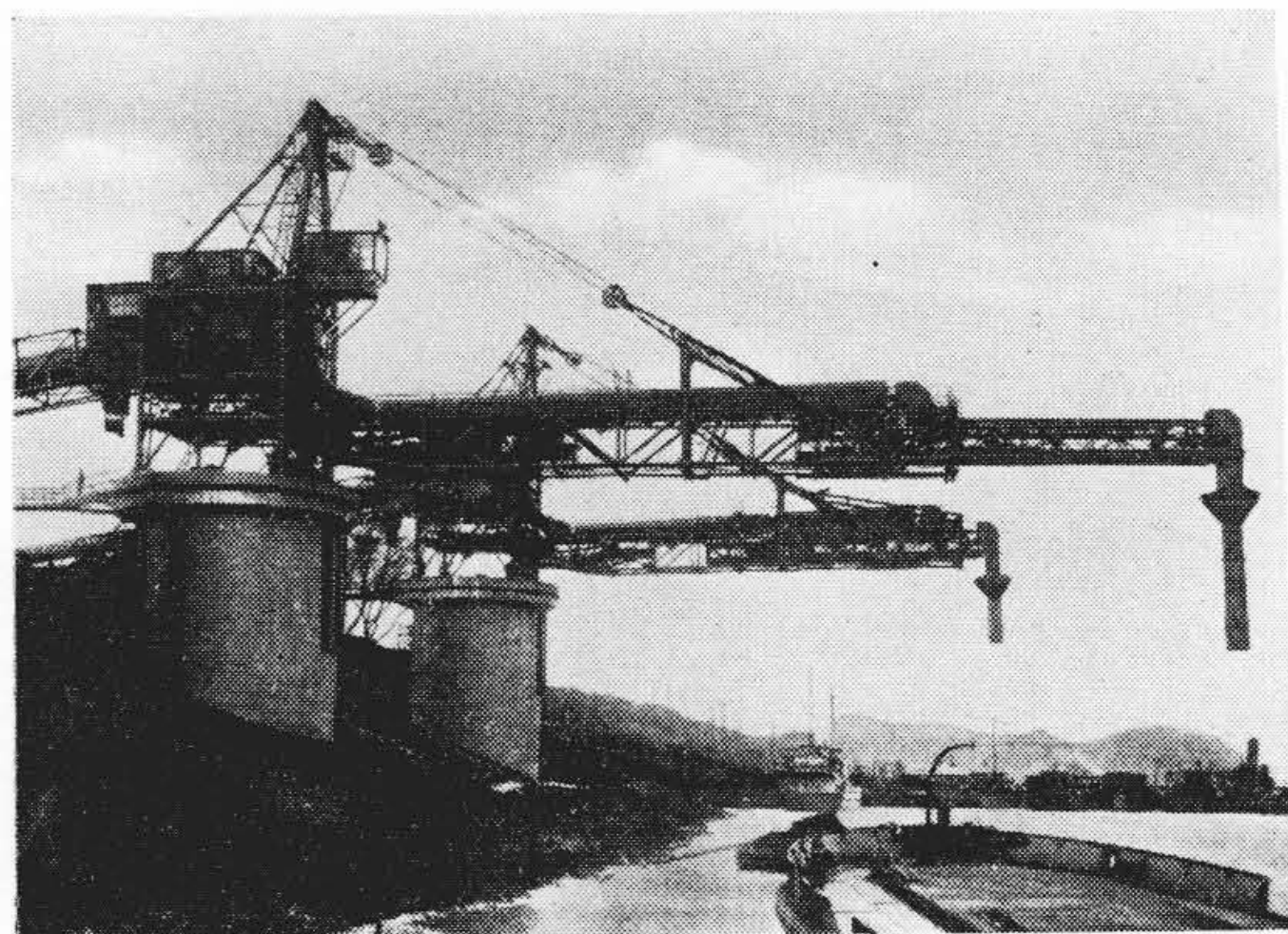
一般に貯炭場と積込機はコンベヤで連絡され、積込機としてはベルトコンベヤ式のものが多く使用される。貯炭場機械としては各種の橋形クレーンまたはスタッカ、リクレーマの組合せなどが使用され、最近の傾向としてはスタッカ、リクレーマによる方式が設備費の点から多く採用されている。しかし取扱炭種の多い場合は橋形



第12図 450 t/h コンテナ式ローダ



第13図 200 t/h ベルトコンベヤ式ローダ



第14図 500 t/h 固定形ローダ

クレーンや引込クレーンなどのグラブバケットによるものが有利である。第13図は唐津港に設置された能力200t/hの積込設備で、マントロリ式橋形クレーン、高架コンベヤ、走行形のベルトコンベヤ式積込機より成る。室蘭、小樽埠頭には回転式カーダンパが設備され、貨車から船積みへの石炭を900 t/hの能力で、まかなっているが、カーダンパについては後述する。

また貨車卸ホッパ下のベルトコンベヤを経て、固定積

込機による鉱石積込設備能力 500 t/h のもの 2 台を設備した例がある。第 14 図はこの設備を示すが、本機は固定形のため船のハッチの任意の位置に積込めるように積込機のブームコンベヤは、走行積込機と同様俯仰する外に伸縮および旋回をする構造であり、2 台は 30 m の間隔で設置してある。

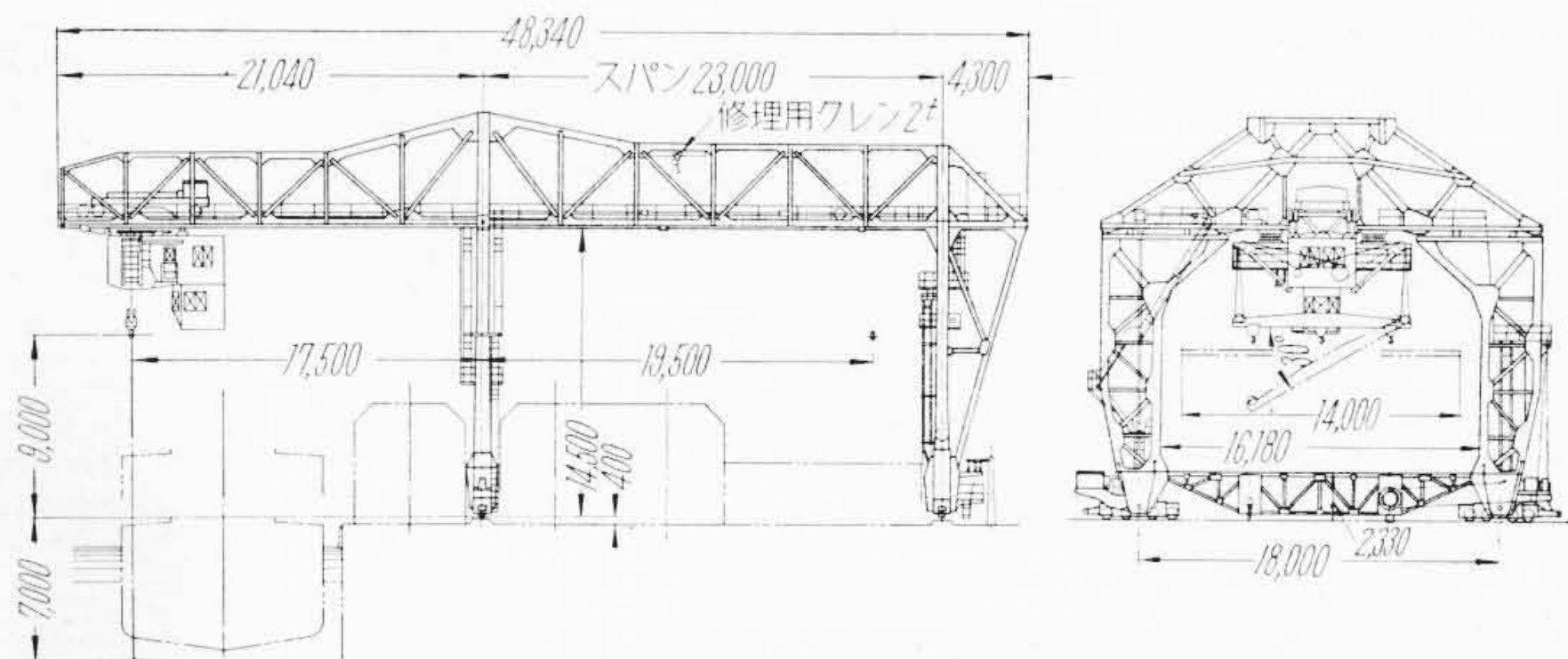
一般に固定形の積込機は船に対して旋回およびブームの引込運動の組合せで、走行しない欠点を補っており、基礎費などは走行形に比べてはるかに安い。場合によっては船の移動を必要とする欠点がある。固定形、走行形ともにベルトコンベヤ式が多いが、ともに潮の満干の差や船の積荷の状態に合わせて能率的に積込むために、ブームは俯仰する構造を採用している。

4.2 長物積込用クレーン

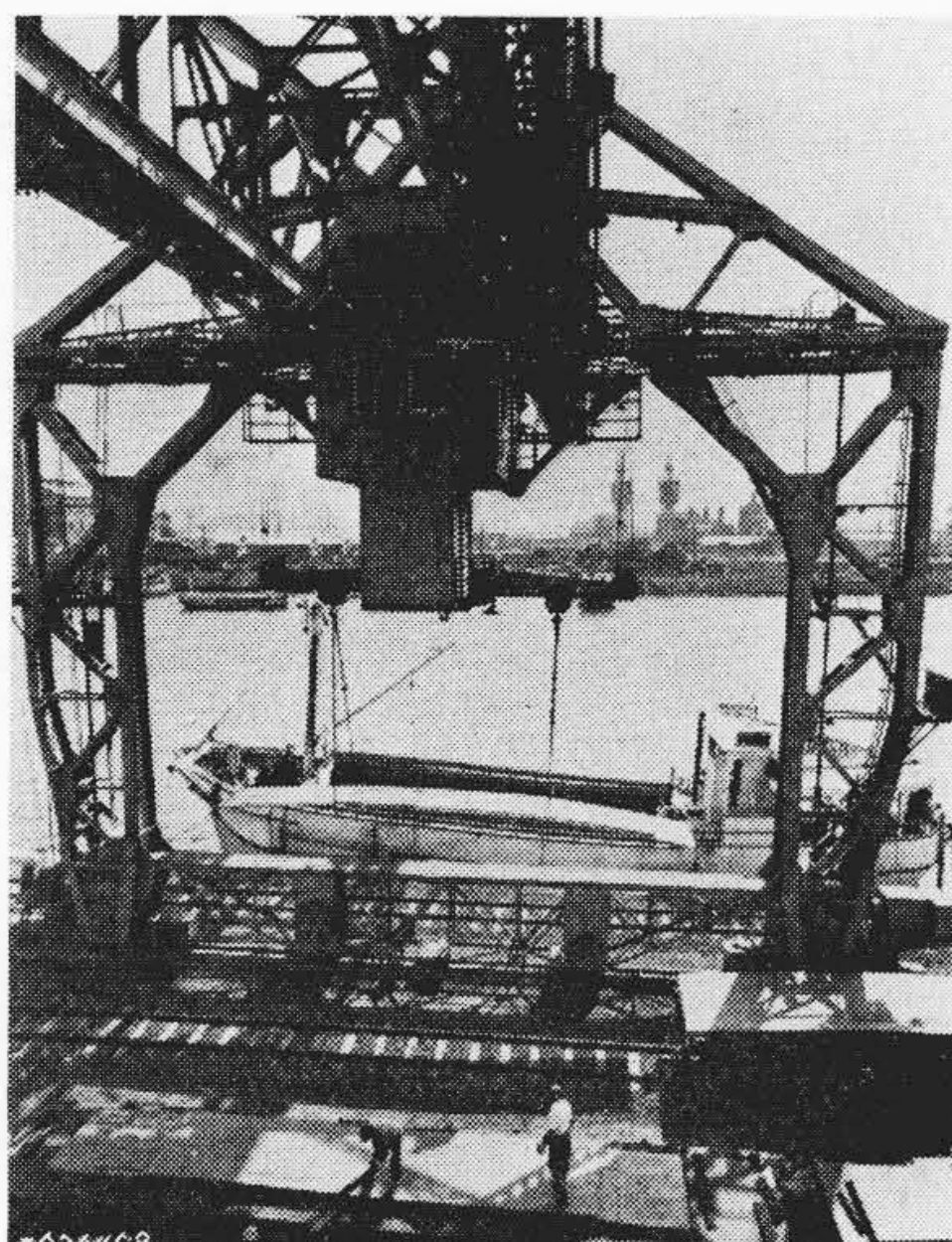
鋼材やレールは一般雑貨荷役と異なり、特殊の形状のクレーンが用いられる場合が多い。本項ではばら物荷役と多少趣がかわるが、積込機に関連して長物積込用クレーンについて簡単に説明する。

鋼材の積込では、鋼材の種類が多種多様であり、その荷姿や大きさが著しく変ることが特長で、そのいずれに対しても十分な機能が発揮できるように計画されなければならない。薄板や小形鋼材は、ある程度梱包されたり結束されたりしているが、大形鋼材や鉄板は、そのままの姿で取扱われ、長さは板類で 10 m、形鋼類では 10～14 m、レールは 25 m 物などが多く、重さは 1 t から 10 t 以上に達するものもある。

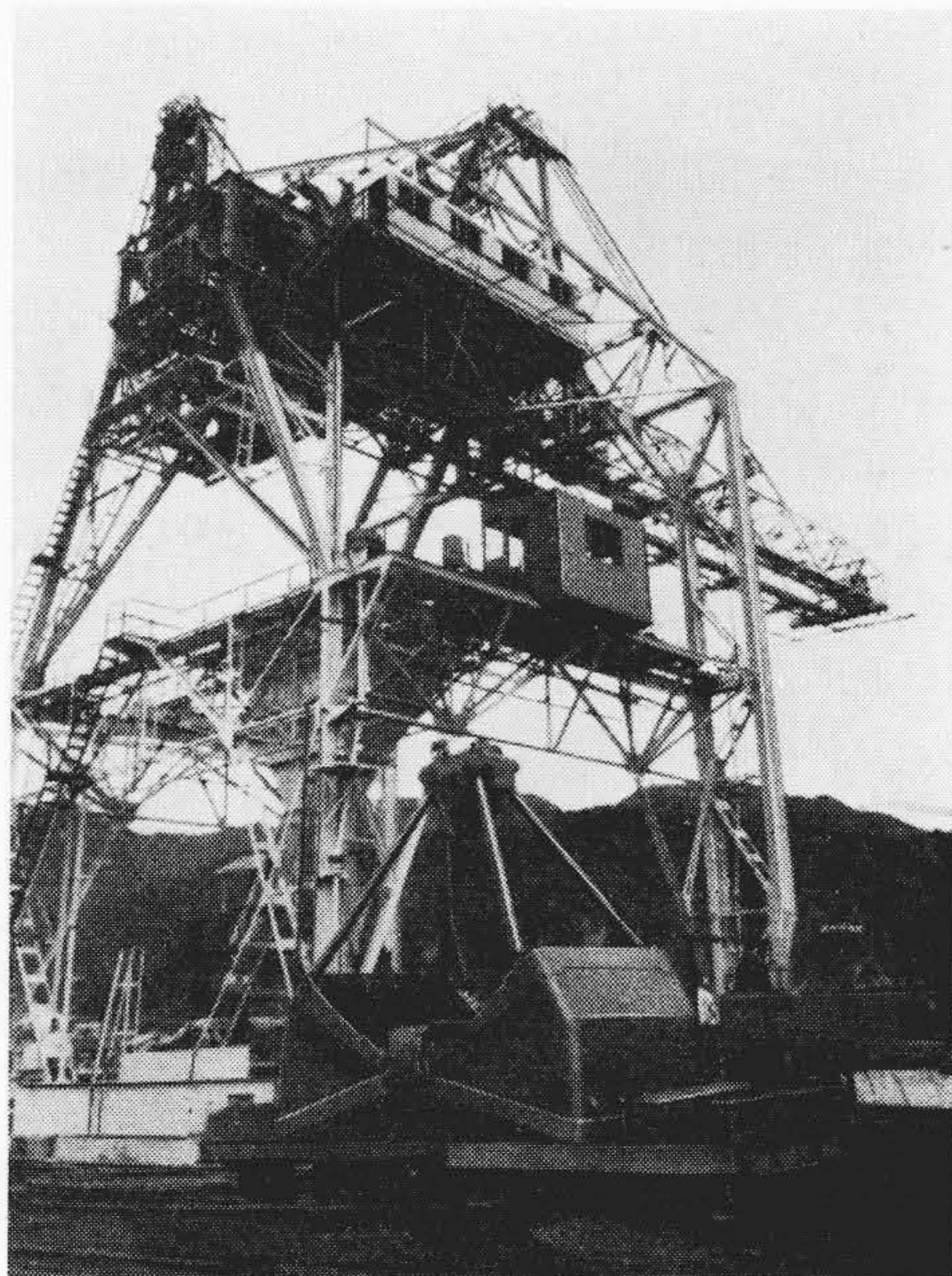
荷役方式も製鉄所では鋼材倉庫から埠頭まで、貨車で運び積込クレーンによる船積が多い。したがって積込機としては脚を開き長物を取扱やすいように設計された専用の橋形クレーンが多く使用されている。梱包したものや長さが比較的短いものは、簡単に取扱うことができるが、長物の取扱には問題があり一般にフックビームを併用することが多い。フックビームに取付けられたフックは、取扱物の長さが変化しても荷役できるように、移動形とするか、数多く取付けてある。なお長物をせまいハッチを通して積込むことは困難であるからフックビームを任意の位置で傾けて、ハッチの通過を容易にするため、巻上機構には傾転できるように特殊な機構を採用している。その実例として第 15 図は、巻上能力 15 t を有する最新形のマントロリ式積込機を示す。本機の海側と脚のスパン内におのおの引込線があり、貨車積されてきた各種の鋼材はこのクレーンで船積される。フックビームは左右におのおの 30 度傾転することができ、14 m までの長物は、スパン内から、脚を通して船積することができる



第 15 図 15 t マントロリ式積込機



第 16 図 15 t マントロリ式積込機



第 17 図 特殊 アンローダ

が14m以上のものは海側の引込線に入れて脚を通らず、直接船積する。また特殊な例としては石炭や鉱石などのばら物専用アンローダのグラブバケットをフックビームと取替えてアンローダを長物積込機として使用できるように計画された例もある。第17図はこの形式を採用したアンローダで、後尾のシーブを移動させることによって傾転を行うことができる。

5. 貯蔵場用貨車卸し設備

大量の石炭、鉱石などを貯蔵場に陸送して、それらを船積みする場合には、貨車積みのばら物を卸すために、トラックホッパ上に貨車を引込んで、貨車の側板や、底板を開いて卸す場合と、貨車を傾転させ中味を放出するものとあるが、傾転するほうが詰りも少なく、はるかに能率がよい。

カーダンパ、サイドチプラは貨車を傾転するために用いられるが、数名の操作員で多量の貨車を処理することができる。

本機の形式もいろいろあるが、その設備計画にあたっては次の事項に注意することが必要である。

- a. 取扱物と取扱量
- b. 取扱われる貨車の形式
- c. 1日の取扱貨車数量および平均配車数
- d. 貨車の滞留時間
- e. 操作方法および引込線の配置
- f. 地形

すなわち相手が貨車であるために貨車の種類に応じた機種を選ぶことが必要で、また各種の貨車が配車される場合には、その中の最大のものを対象にしなければならない。

現在、日本国有鉄道所有の最大のばら物用貨車はトキ15,000形で積載荷重35t、自重約15tである。

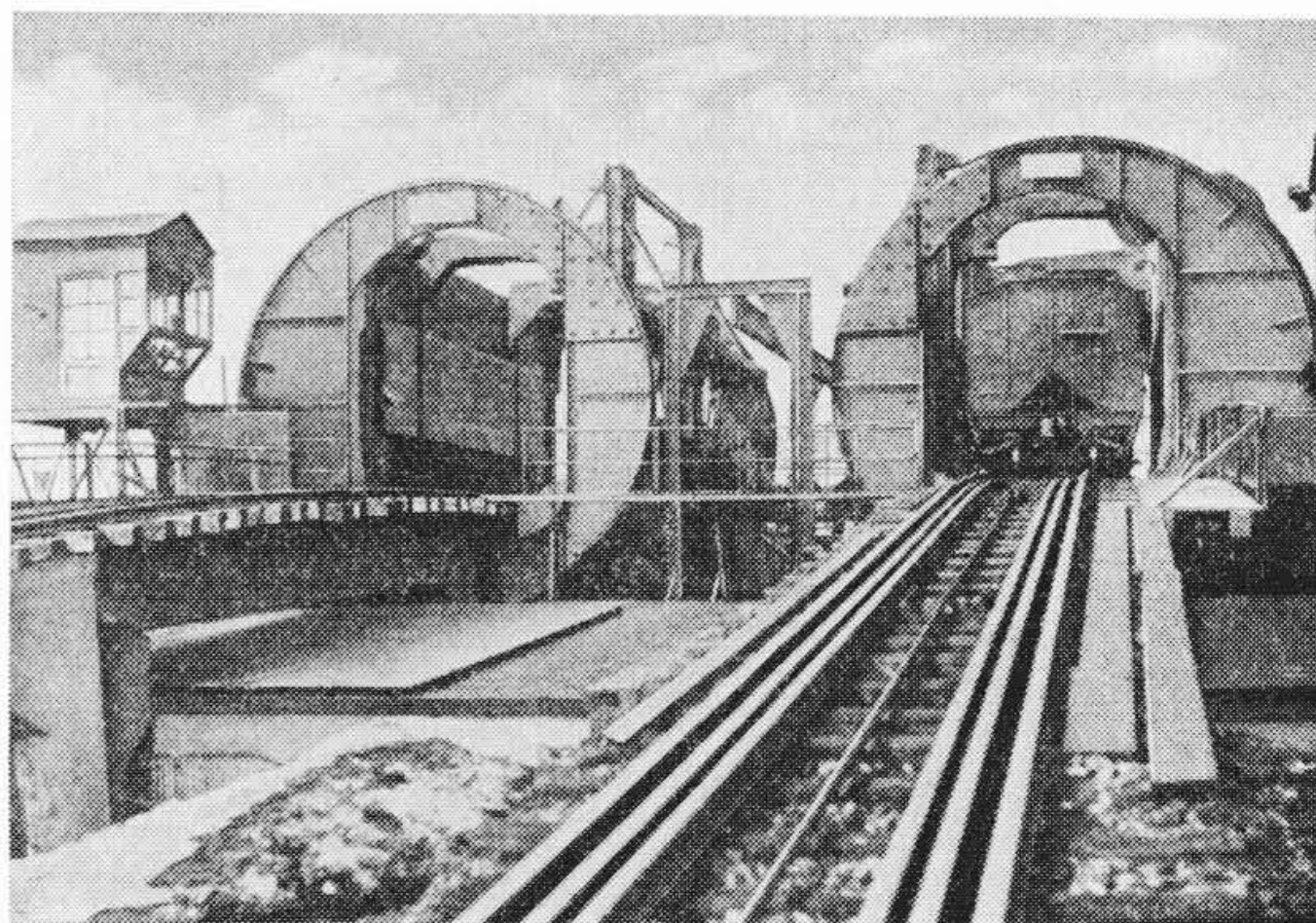
わが国では国鉄室蘭と小樽埠頭にカーダンパが設備されており、サイドチプラも最近多数製作されているが、本機は化学工場やセメント工場などで原料貨車卸用として処理能力は1操作6分から10分で、300t/h程度までのものが数多く用いられている。

これ以上の能力を要求されるときには通常カーダンパが用いられる。

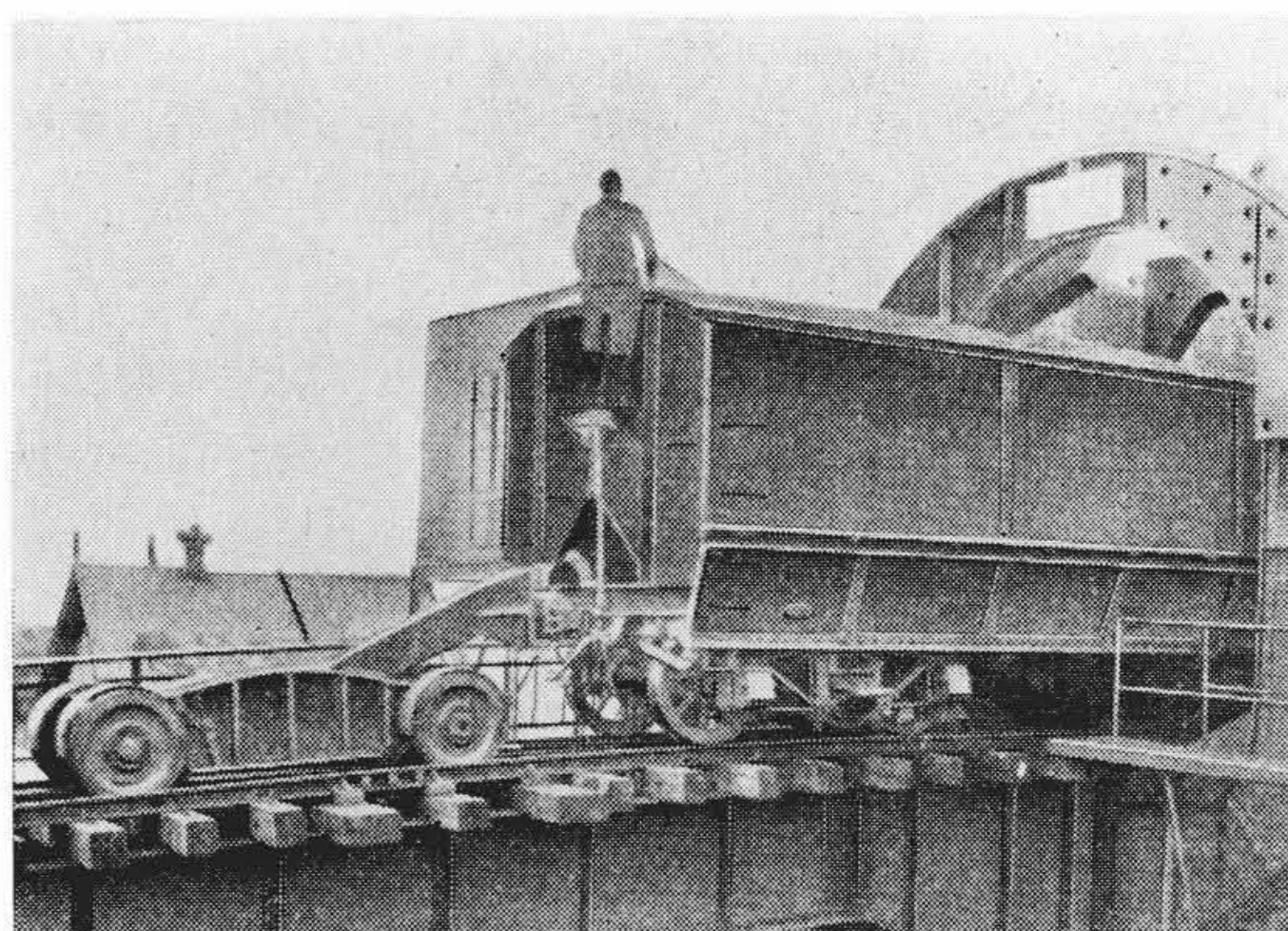
5.1 カーダンパ

わが国では室蘭と小樽の埠頭におのおの2台あて設備されており、1台で毎時30両の貨車をゆうに操作する能力を持っている。

カーダンパから放出された石炭は下部の大形ホッパ、エプロンコンベヤを経てベルトコンベヤで積込機まで運ばれるが、この下部設備や操車上のために、カーダンパは高い位置に据付けられている。貨車をカーダンパまで



第18図 900 t/h 回転式カーダンパ



第19図 ミ ュ ール

押上げるにはカーダンパ専用のミュールが用いられ、カーダンパとミュールは一組となり荷役作業を行っている。

今、カーダンパの動作について簡単に説明すると、カーダンパ前の上り勾配線には、貨車線の内側にミュール専用のレールが敷設されている。このレールの敷設には特別の考慮が払われており、またミュールの車輪の特殊構造とあいまってミュールは貨車を勾配に沿って押上げるときには、貨車の連結器を押していくが、貨車をカーダンパ内に押込んでからふたたび勾配を下り、もとの位置にもどるときには、坂の麓に待機している次の貨車の下のピット内を通り貨車の後方にでて、ふたたび勾配を登るときには、今くぐり抜けた貨車を押上げる動作を行う。

ミュールによりカーダンパに押込まれる貨車は、クレードル内にはいる際に、すでに石炭を卸した空車を押出してカーダンパの始動を待つ。カーダンパはまず貨車を上方からクランプしながら回転を始め、155~165度回転して貨車内の石炭を皆放出し、引続き逆転して正常の位置にもどり貨車のクランプを解除して、次の石炭を積んだ貨車がくるのを待つ。この動作が繰返し運転される。

貨車のクランプに入力を要せず、重心付近を中心にして回転するため動力の消費も少ない。また自動的に運転されるから、多量のばら物の貨車卸しを能率よく行うことができる。貨車は底開き式のものが用いられ、万一故障のときでも貨車の底を開くことにより、ホッパに直接石炭を落すことができ積込に支障がないように配慮されている。

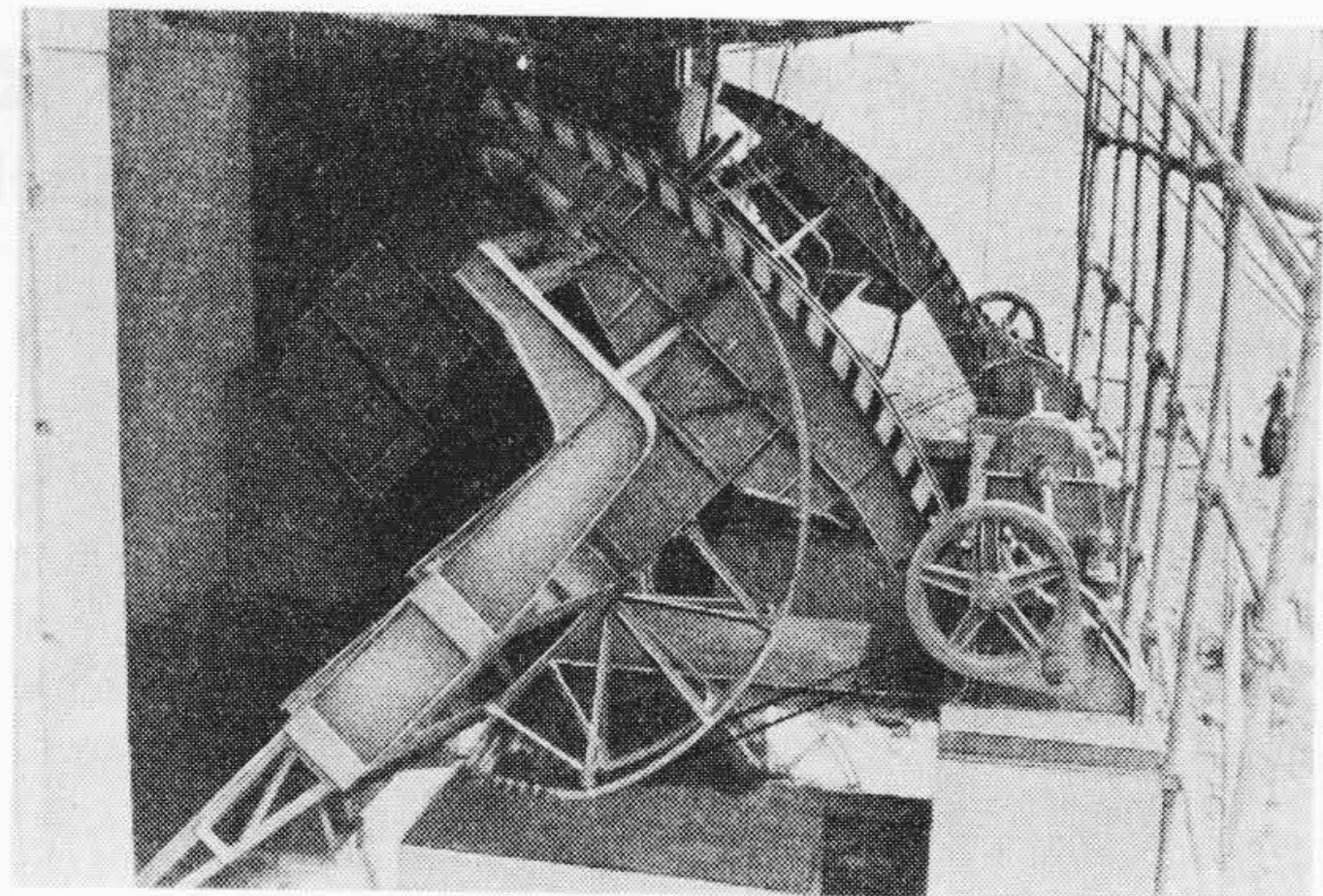
カードンパの動力源は交流であるが、ミュールを運転するミュー巻上機はワードレオナード方式を採用し、完全なプログラム運転を行っている。

5.2 サイドチプラ

本機はセメント工場、化学工場などで原料の貨車卸しに用いられており、ハンプヤードやミュール巻などの特殊な設備を必要とせず、カードンパに比べて簡易形で、設備費ははるかに安い。しかしカードンパに比べると回転角度が小さく、取扱物により異なるがその角度は50度前後であり、貨車のクランプに人力を必要とする。

一般に傾転の方法により、(1)その場回転式と(2)持上式とに大別されるが、前者は動力費は少ないが下部に積卸しホッパがくる構造となり、割合に基礎を深く掘る必要があり、基礎費は割高となる。後者は逆に動力費は高いが、ばら物を遠く側方に放出するので基礎費も安く、バケット付クレーンで処理する場合には便利な構造である。

その計画に際しては、地形や地下水などの基礎条件、チプラからあとの荷役の方法、たとえばベルトコンベヤ、バケット付クレーンのいずれで処理するかなどを考え、その形式のいずれを選ぶかは慎重に考慮されねばならない。



第20図 サイドチプラ

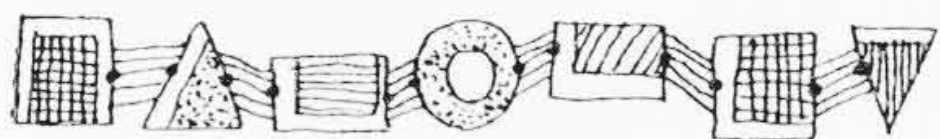
第20図はピンラック式の持上式サイドチプラの例を示す。

貨車を操車するには、キャプスタン、エンドレス巻、ジゼル機関車などが用いられている。

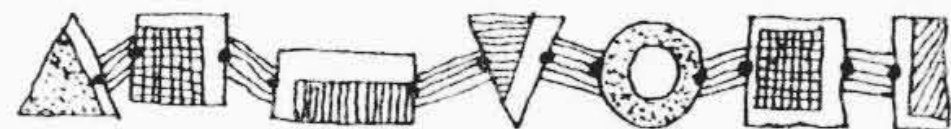
6. 結 言

本稿では主としてばら物の陸揚げおよび積込設備について述べたが、港湾荷役の問題は産業の発展に結びついた重要な問題であり、その荷役作業も経済的に有利な機械化の方向に進み、能率の良い各種の埠頭荷役機械が次々と新設されており、荷役機械の需要はますます盛んになってきている。本稿が荷役機械の計画にいささかでも参考になれば幸いである。

なお火力発電所や製鉄所などの専用埠頭における荷役設備については、別稿の“貯炭、貯鉄場における荷役設備”を参照されたい。



新 案 の 紹 介



実用新案 第 474532 号

井 上 啓・船 木 喜 三 郎

ハ ン ド ブ レ ー キ

この考案は制動帯1の端部金具3と制動帯1'の端部金具4に枢着した把手5とを連結杆7およびバネ8で連結し、その把手にストッパ6, 6'と移動できるようにした重錘9とを取り付けた構造を特長とする。

バネの力、把手(重錘を含む)の重量、その重心とb点との距離、b点とc点およびc点とa点との距離などを適当に選定すれば、 θ が小さい(60度以下)ときには下方向の力 M_1 は上方向の力 M_2 より大となるからブレーキを締めつけるように働き、 θ が大きい(60度以上)ときには下方向の力 M_1 は上方向の力 M_2 より小となるからブレーキをゆるめるように働く。したがって操作する人がその変換点を上下いずれかの方向に移動させ、わずかの手動力を加えたり減じたりすることによって容易にブレーキを締めたりゆるめたりすることができるから、最小の労力で最大の効果をおさめることができる。

(野村)

