

14. 運 搬 荷 役 機 械

MATERIAL HANDLING EQUIPMENT

最近の運搬荷役機械設備は立体輸送方式より水平移動方式にかわりつつあり、それが応用機としてスタッカ、ロータリクレーマ（ヒタクレーマ）などの機械が製作され、市場に出て大いに活躍している。従来火力発電所ならびに公共石炭ヤード用には橋形クレーン、引込クレーンなどが使用されていたが現在ではコンベヤカーのようなものにおきかえられつつある。

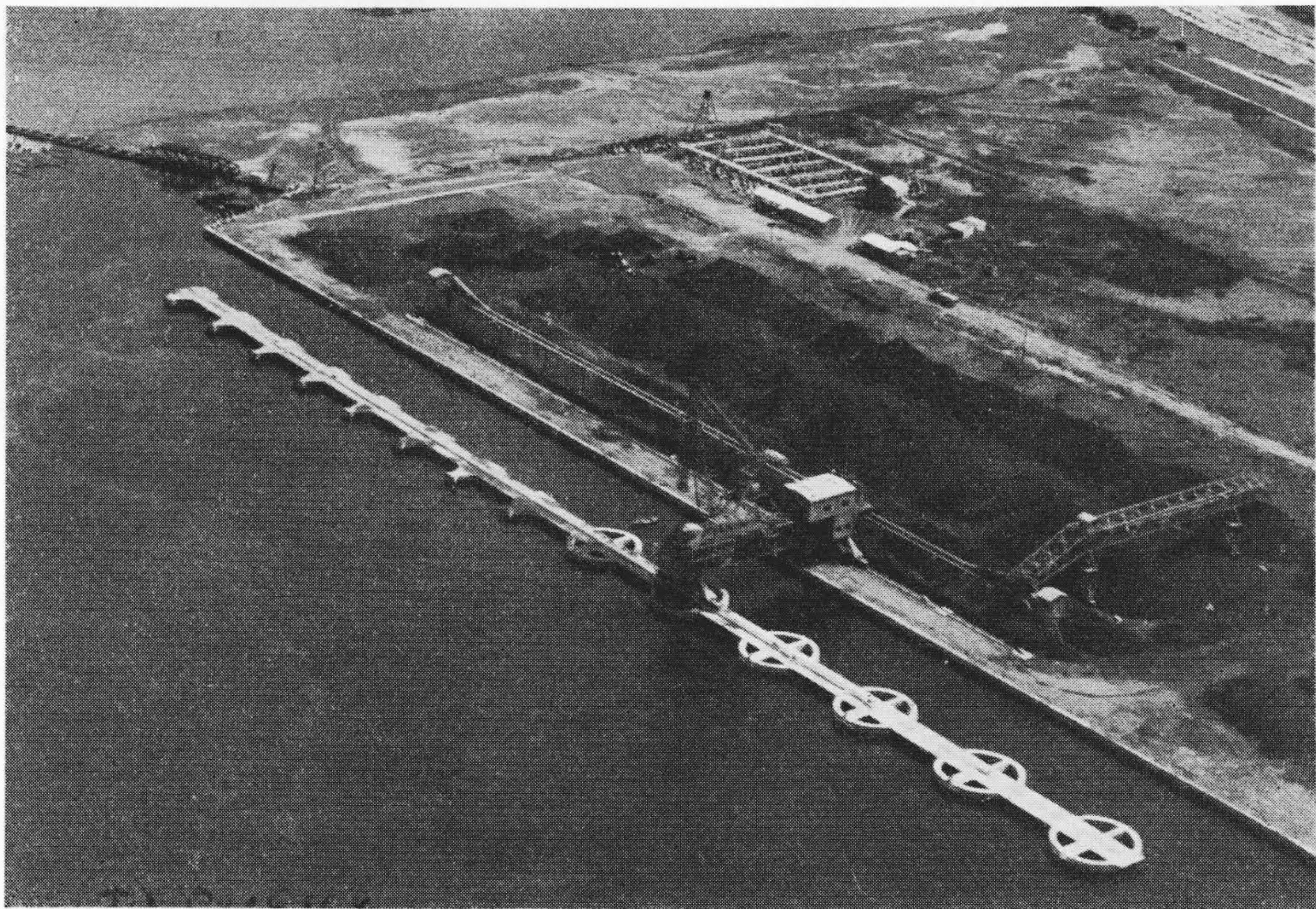
日本の鉄鋼使用量が増大すると同時に原料輸送船も専用船にかわりつつあり、それに合わせるためアンローダの高能率化への努力が傾けられ、かき集め用にトリムバケットが使用されるようになり、アンローダは前年度に続いて高速化が進められた。前記理由からスクラップ製鋼だけでは鉄鋼の需要にこたえ

られなくなり、高炉、転炉の新設が行われてそれに使用されるクレーンが多く納入された。しかも容量は従来のものよりいずれも大形になっている。

14.1 クレーン

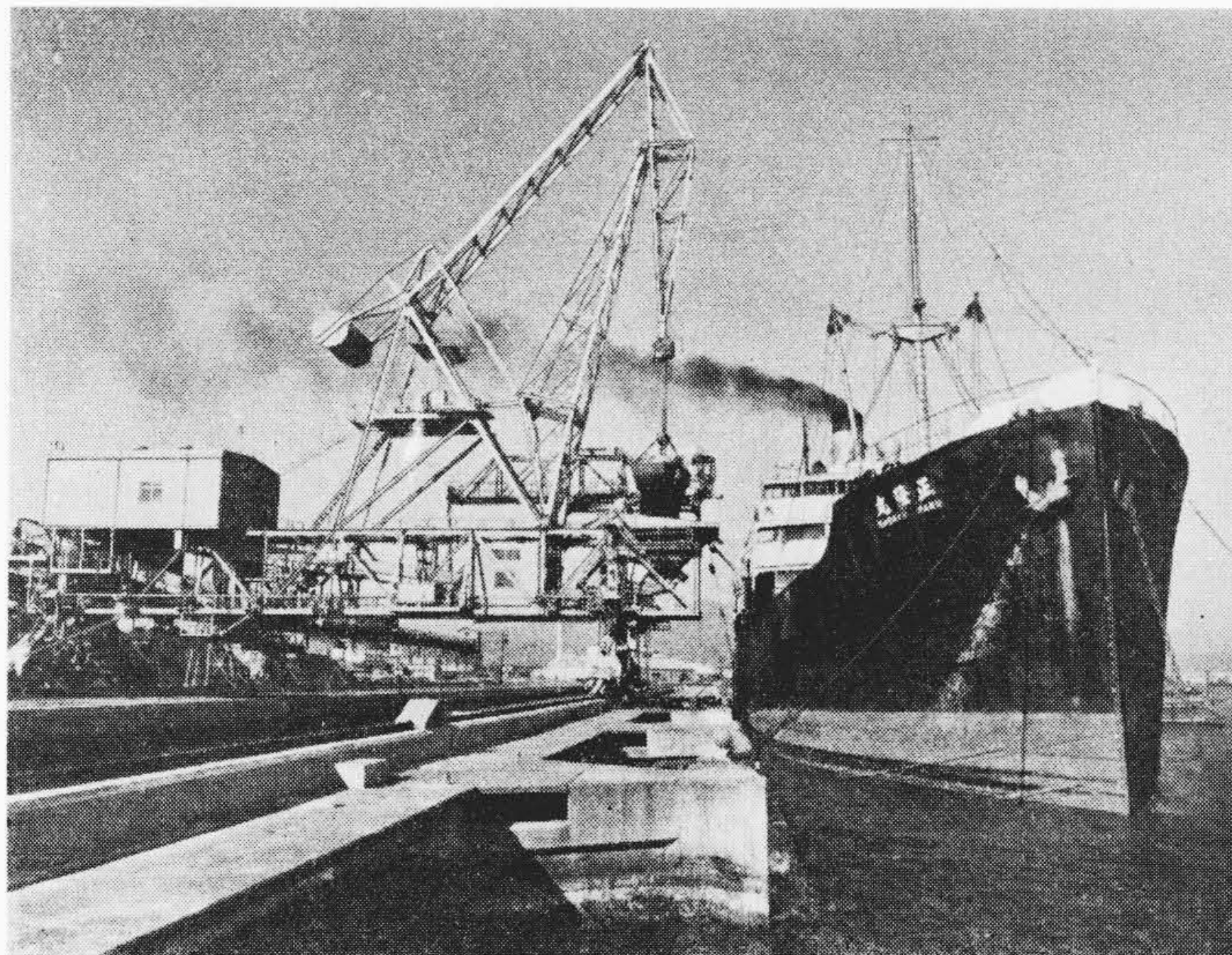
昭和34年度前半においては前年に引続いて、設備の新設および更新は少なかったが、後半に至り鉄鋼関係設備の新設拡張計画に伴う需要がようやく活発になってきた。

クレーンの需要先は電力、鉄鋼、化学、輸出など多方面に及んでいる。特に輸出ではインド、台湾、フィリピンなどがあり、中でもインド・タタ製鉄所向の200tレールクレーンや台湾電力公司向



第1図 清水港石炭取扱設備

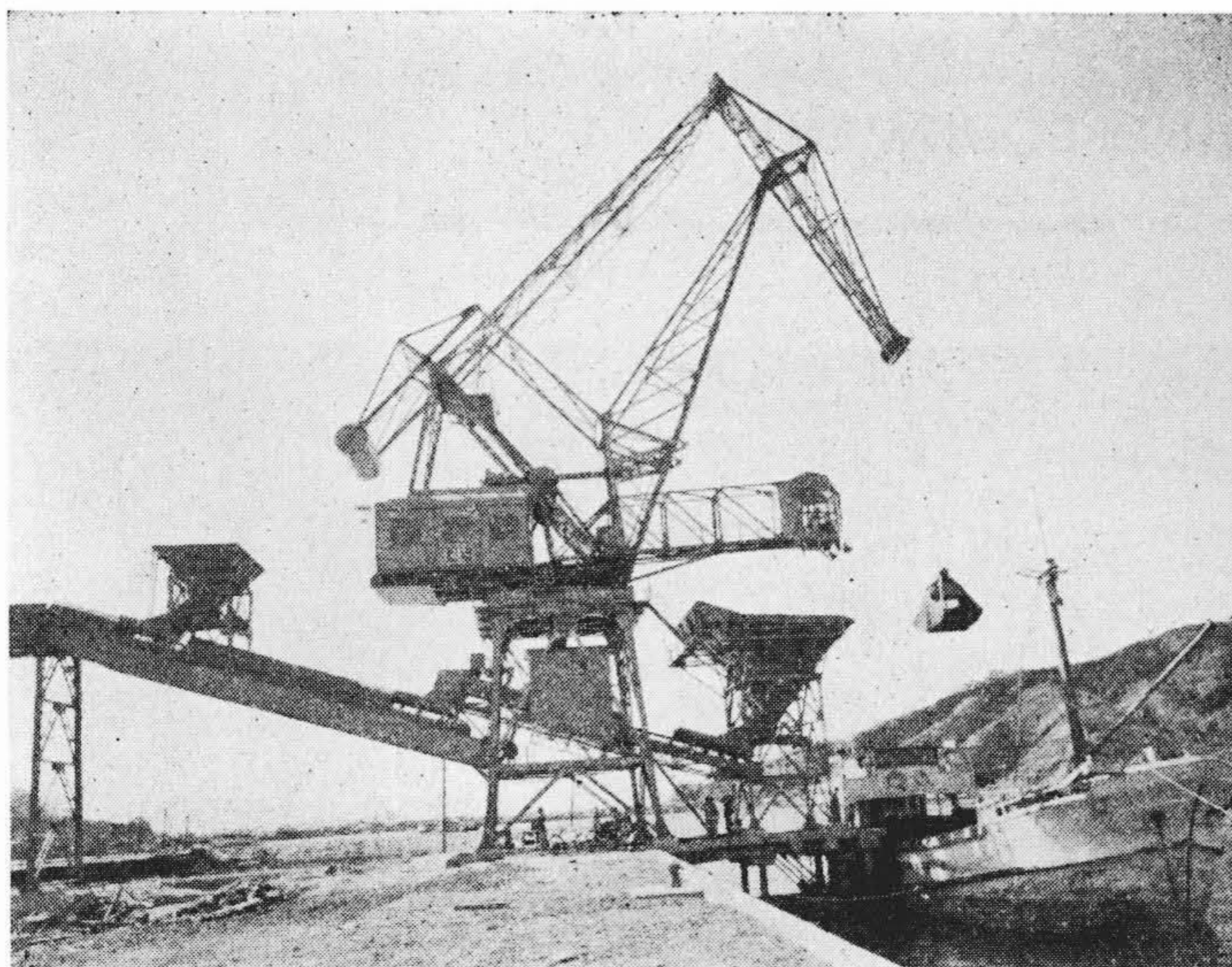
の6t×60mのデリックなど、能力および性能において注目すべきものがあつた。前者は数年来引続いて輸出された製鋼用クレーンであつて、いまや確固たる地歩を築いたといふことができる。後者は台湾の電力開発に使用されるもので、旋回半径60mという長大なもので、しかもパイプの溶接構造という注目すべき製品である。鉄鋼関係の設備も各種のものが製作されたが中でも八幡製鉄の戸畑地区にさきに完成した1,000t/hアンローダの一連の設備として500t/hのマントロリ式橋形クレーンがある。橋形クレーンとしては大容量のもので、性能的に1,000t/hアンローダに劣らぬものである。また転炉用レールクレーンとして日本鋼管水江製鉄所の120t級のものがあつた。これは大容量の転炉用としての標準形ともいふべきも



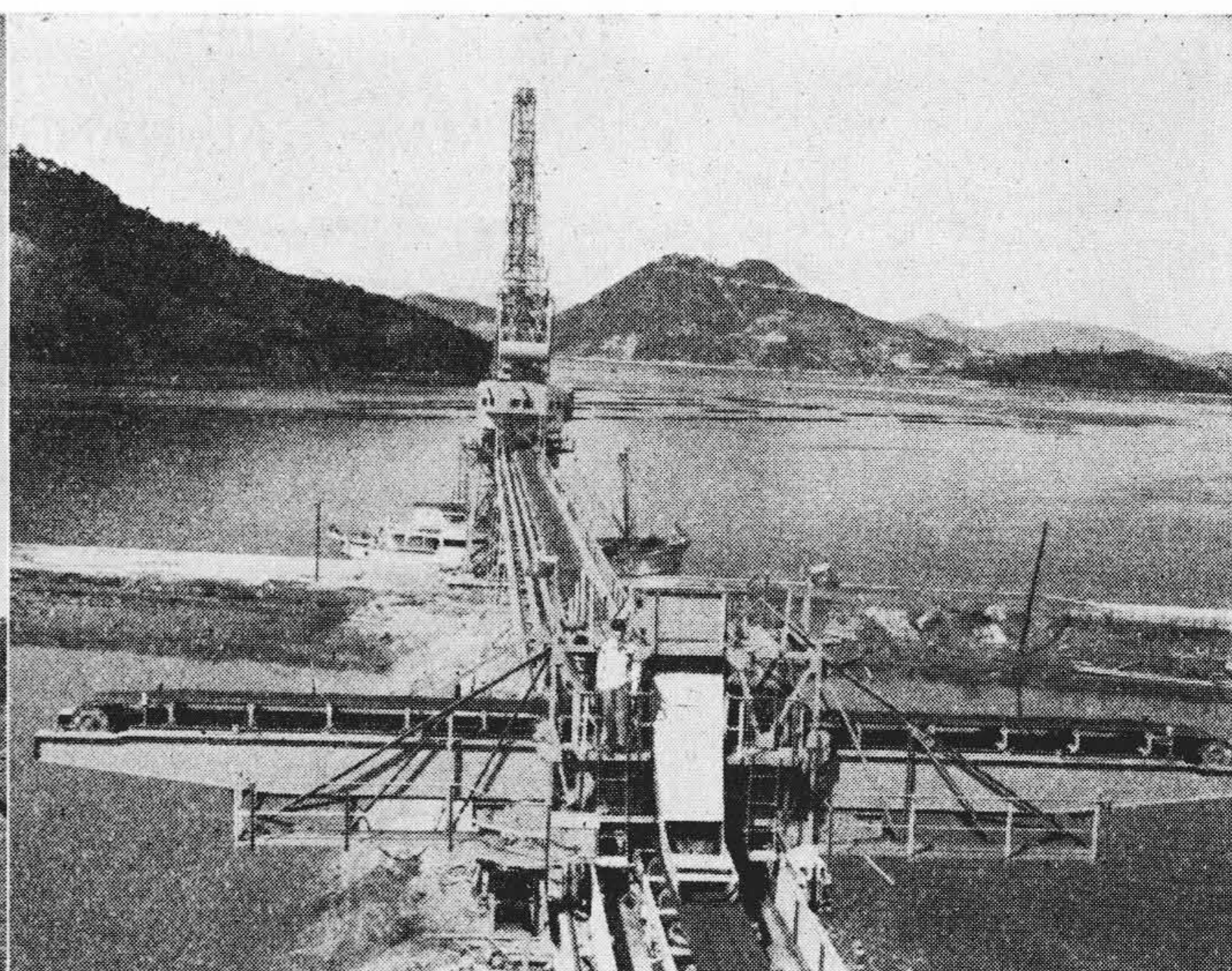
第2図 引込クレーン付アンローダ



第3図 コンベヤカー



第4図 200 t/h アンローダ



第5図 貯炭機

のである。

また最近ばら物貯蔵場用の設備として連続運搬式のスタッカやローダが使用される傾向にある。その傾向に対応する手段としてわれわれはショベルホイールを利用したロータリリクレマを試作して、各種の原料に対する掘削および積込性能を試験して貴重な資料をうることに成功した。

14.1.1 清水港石炭取扱設備

本設備は静岡県清水港の石炭埠頭における一般商用炭を荷役するためのもので、年間取扱量 600,000 t として計画され、今回はその第一期分 300,000 t 扱いである。この設備は 240 t/h 引込クレーン付高速アンローダ、高架ベルトコンベヤ（三機株式会社製）、コンベヤカー、ショベルローダよりなり、受入れと払出しが任意に行われる。また将来取扱量が増大した場合に、容易に設備を追加できるように弾力性のある計画になっている。

石炭は岸壁に横付された 10,000 t 級本船を対象とし、ホッパ、機内コンベヤを経てけた部に設けた旋回シュートにより直接船積されたり、または後方高架コンベヤを経てコンベヤカーのトリップにより貯炭されたりする。需要に応じてショベルローダを用い、貨車またはトラックに積込み払出しが行われる。

この設備は経済的で受入れ、払出し、将来の増強などに対して弾力性のある設計になっているが、特にアンローダは従来のものにくらべて種々の特長を有している。そのおもなるものをあげれば

(1) 高速自動運転化

高速化と制御性をよくするために巻上、開閉、引込運動には GD^2 の小さい 600 形を使用し、ワードレオナード制御方式により円滑なる速度制御と迅速なる加減速度をうるとともに、巻上運動を半自動化して高能率のものとした。

(2) 引込リンク部分に高張力鋼使用

全溶接構造とし軽量で慣性の小さいものとした。したがって引込運動がきわめて軽快である。

(3) 車輪荷重の軽減：

ふ頭上を走行する海測車輪荷重を基礎の関係から特に少なくするために、非旋回形式とした。また橋けた部分も可能な限り溶接構造を採用して、合理的な断面とし軽量に設計した。

14.1.2 中国電力株式会社坂発電所納 200 t/h 陸揚設備

本設備は坂発電所新設貯炭場に設置し、石炭の陸揚、貯炭ならびに貯炭場からボイラ室への運炭操作として使用されるものである。すなわちその構造は海側基礎上に固定形グラブバケット付引込クレーン

を設置し、その前方に陸揚用ホッパを、引込クレーン固定脚けた内に傾斜コンベヤを置き、後方には貯炭場中央を縦断せる高架けた上にボイラ送り用ホッパおよびベルトコンベヤを設け、さらに同コンベヤをまたぎ走行する抜き差し式貯炭機を設けたものである。

陸揚された石炭は貯炭機により貯炭場に、あるいは直接高架コンベヤによりボイラ室に送炭される。貯炭場内の石炭はブルドーザにより整理され高架下に設けられた地下ホッパに運ばれる。石炭の輸送経路を線図で示すと次のとおりである。

(1) 石炭陸揚および貯炭あるいはボイラ室直送

機汎船→揚炭機→陸揚用ホッパ→傾斜コンベヤ



(2) 石炭のボイラ送り



本設備の特長は次のとおりである。

(1) 貯炭機は自走抜き差し形可逆コンベヤを有し、高架走行台より抜き差し長だけ離れた位置に貯炭されるのでブルドーザの活動が容易で能率的である。

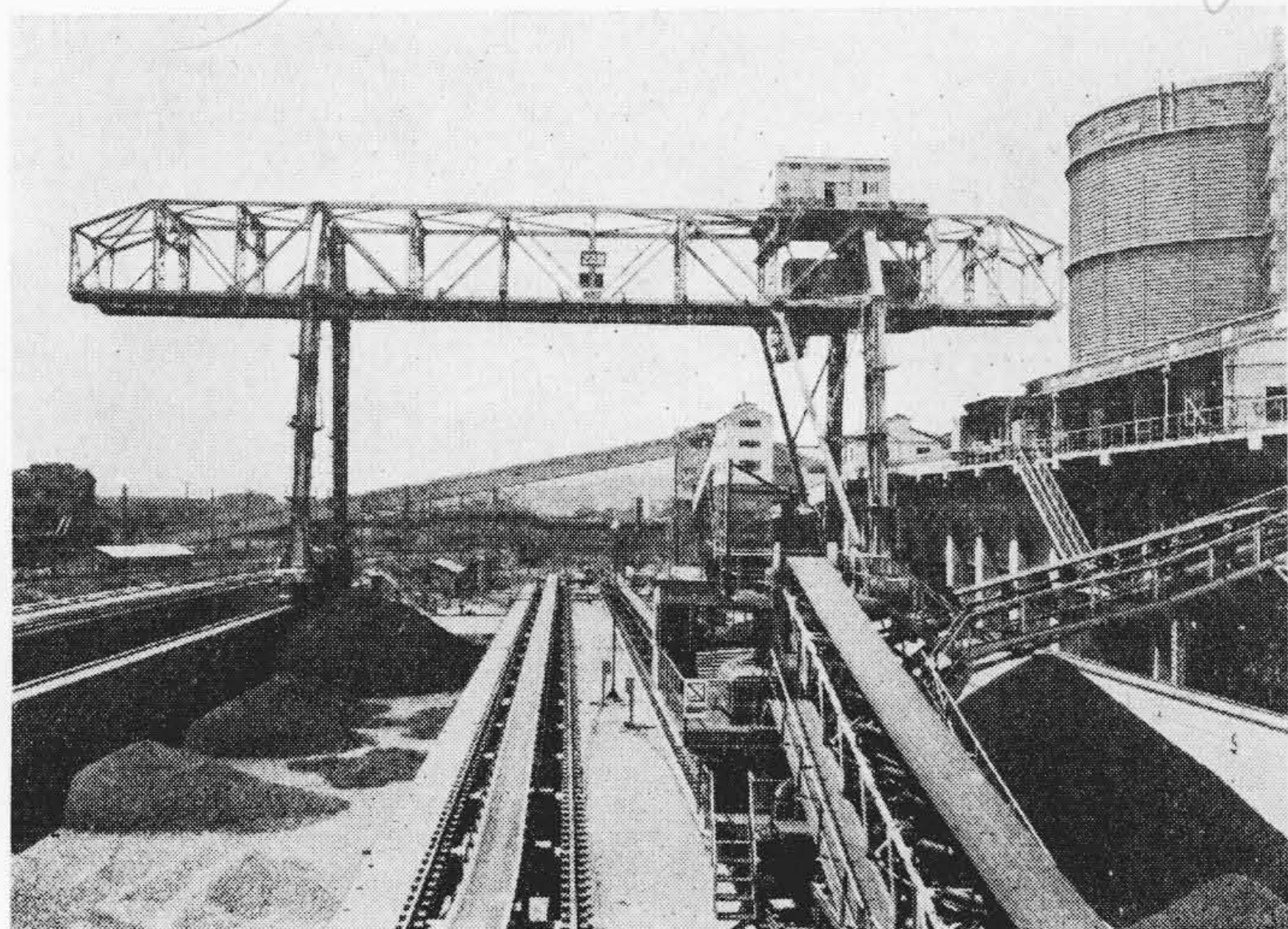
(2) 貯炭場内の石炭はブルドーザによるもののほかに引込みクレーンによりボイラ送り用ホッパを通じて後方に送炭することができる。

14.1.3 500 t/h 橋形クレーン

本機は八幡製鉄株式会社戸畑工場に設備され、33年完成した 1,000 t/h 鉱石用アンローダの後方設備の一環をなすものである。すなわち精鉱置場における高炉用各種原料（鉱石、石灰石、雑原料など）の払い出しを目的として計画されたもので、径間 40m の走行レール上を移動するダブルカンチレバ形マントロリ式橋形クレーンにして、その全長は 72m、1 時間あたりの公称取扱量は 500 t である。

(1) マントロリ

巻上装置はワードレオナード制御による等容量 2 電動機式ウィンチ（セパレート）を採用し、巻上開閉の操作は 1 本のユニバーサルハンドル付制御器によって自動的にいき、つかみ上げ、開き下しを 1 操作でできるようになっている。また各電動機には Pilot



第6図 500 t/h マントロリ式橋形クレーン

Generator と Load Balance を備えて両電動機の負荷のバランスを図り、グラブバケットの昇降中における不測の開口を防いでいる。

横行は2台の電動機により全車輪駆動で行われる。車輪は片フランジ付テーパ車輪で斜行を防ぐ構造である。両極限停止は絶縁トロリにより自動的に減速し、さらに制限開閉器、オイルバッファ、スプリングバッファを使用して万全を期している。

(2) 走行装置

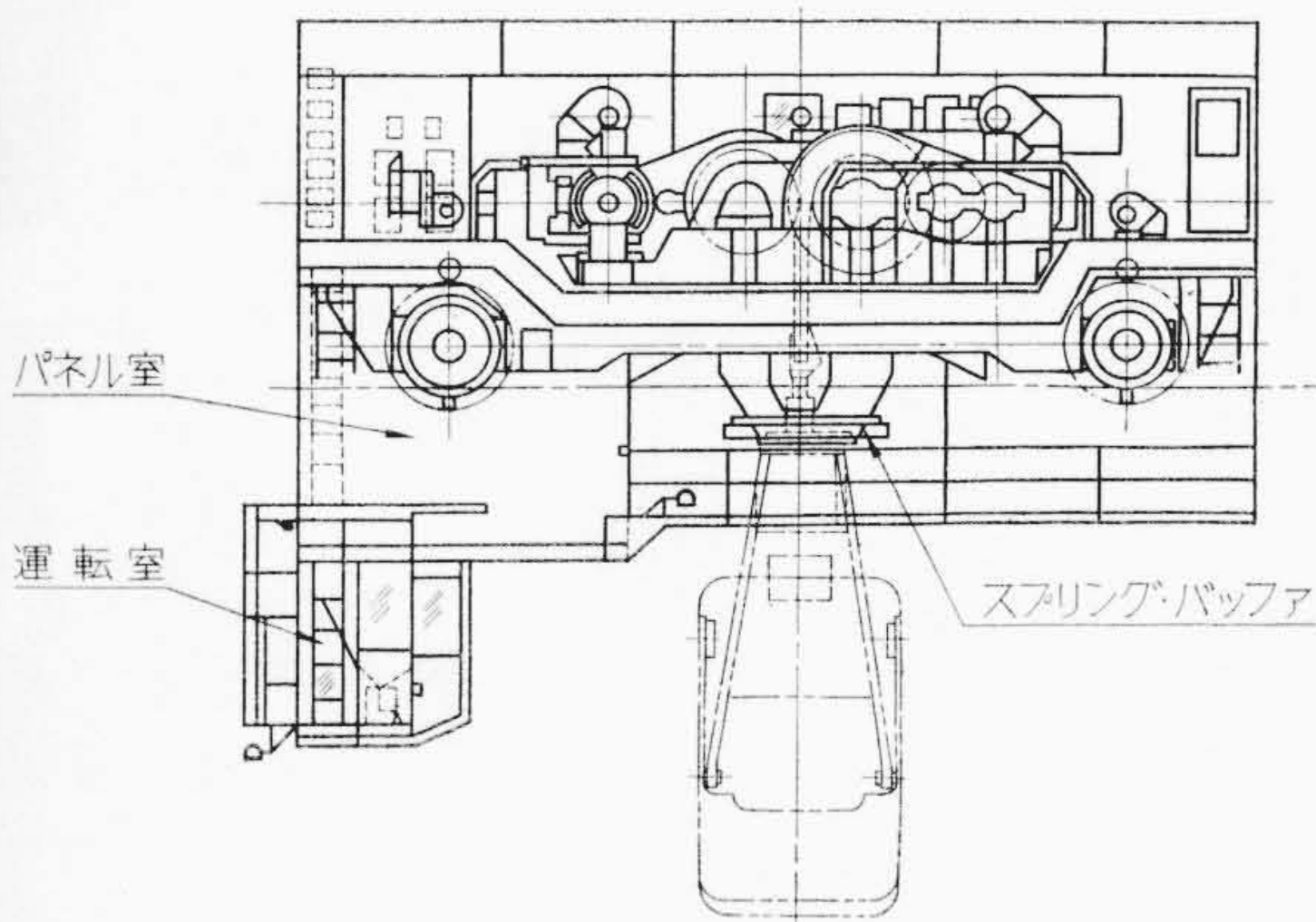
駆動装置は各脚の片側に設置され、おのこの単独の電動機により全車輪の半数が駆動される。両脚の電動機はバランスシャフトにより機械的に連結されているので、斜行を防止し、鉄構部分に不当な二次応力を生ずることが無い。また風速計を備えており規定風速 (15m/s) 以上の場合には警報を発するようにしてある。

(3) レールクランプ

大形機用の容量の大きいトグル式つかみ機構を採用し、強大なるスプリングの力でクランプに締付力を与える構造である。

(4) その他

鉄構部分はボックス断面、およびH形断面の部材により組まれたワーレン形トラス構造で自重を軽減するとともに受圧面積を極力少なくして鉄構全体の風圧を軽減した。また横行レールは継ぎ目を溶接して1本物として衝撃を緩和するとともに取付方法にも特別な考慮がはらわれている。



第7図 鉄構部分

14.1.4 630 t/h スタッカ

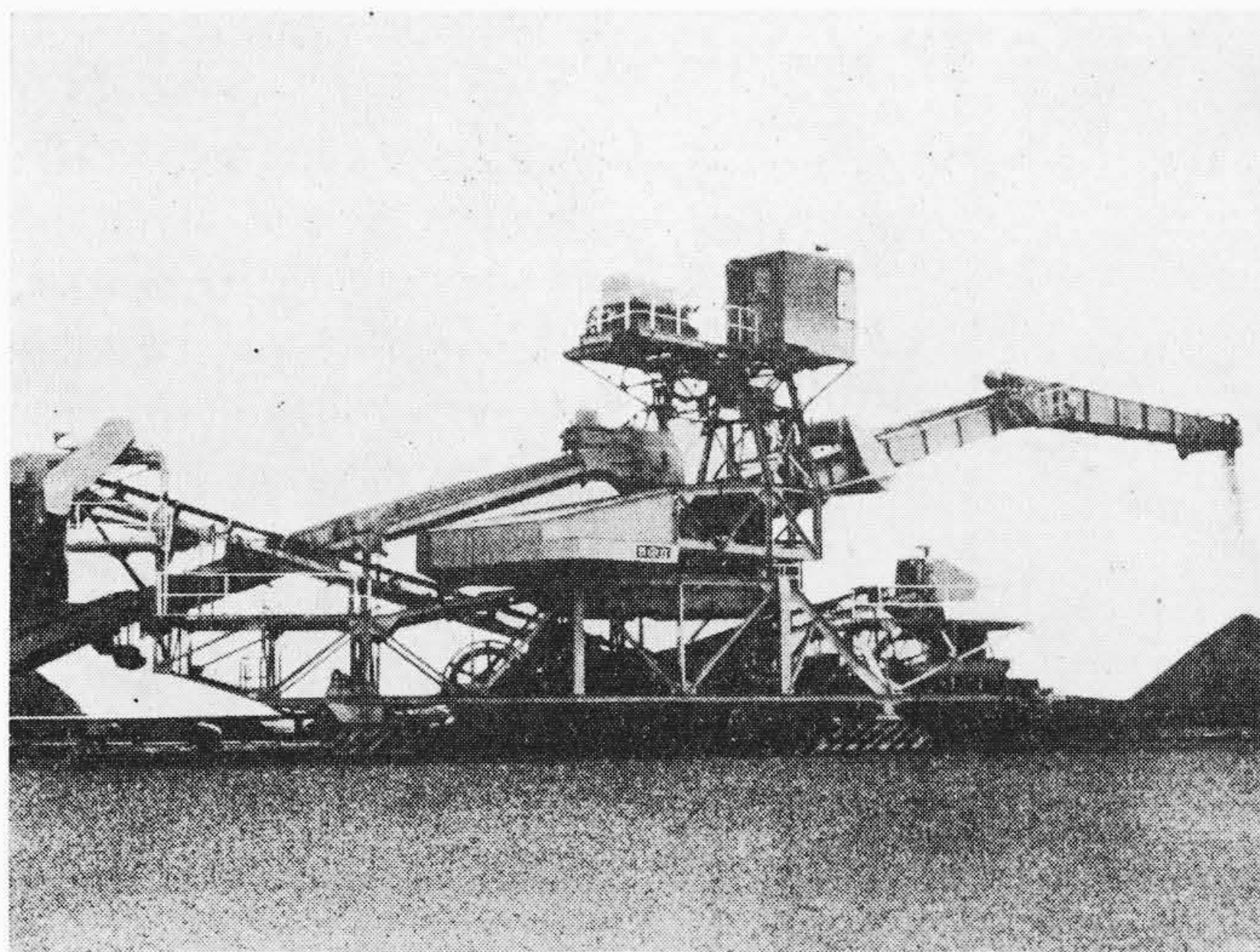
三菱鉱業高島鉱業所の新設貯炭場用として 630 t/h スタッカが付帯設備とともに納入された。スタッカは通常リクレーマとともに設備され、従来貯炭場用として使用されてきたクレーンに代って、設備費の低廉なこと、能率的な連続荷役の魅力から、近年著しく普及した機種である。

構造の概略は、ヤードコンベヤの両脇に敷設されたレール上を走行する本体、および本体のローラパス上を旋回する旋回体よりなり、本体内に2条の傾斜コンベヤ、走行装置があり、旋回体には俯仰する長大なウイングコンベヤ、俯仰装置、旋回装置などがある。

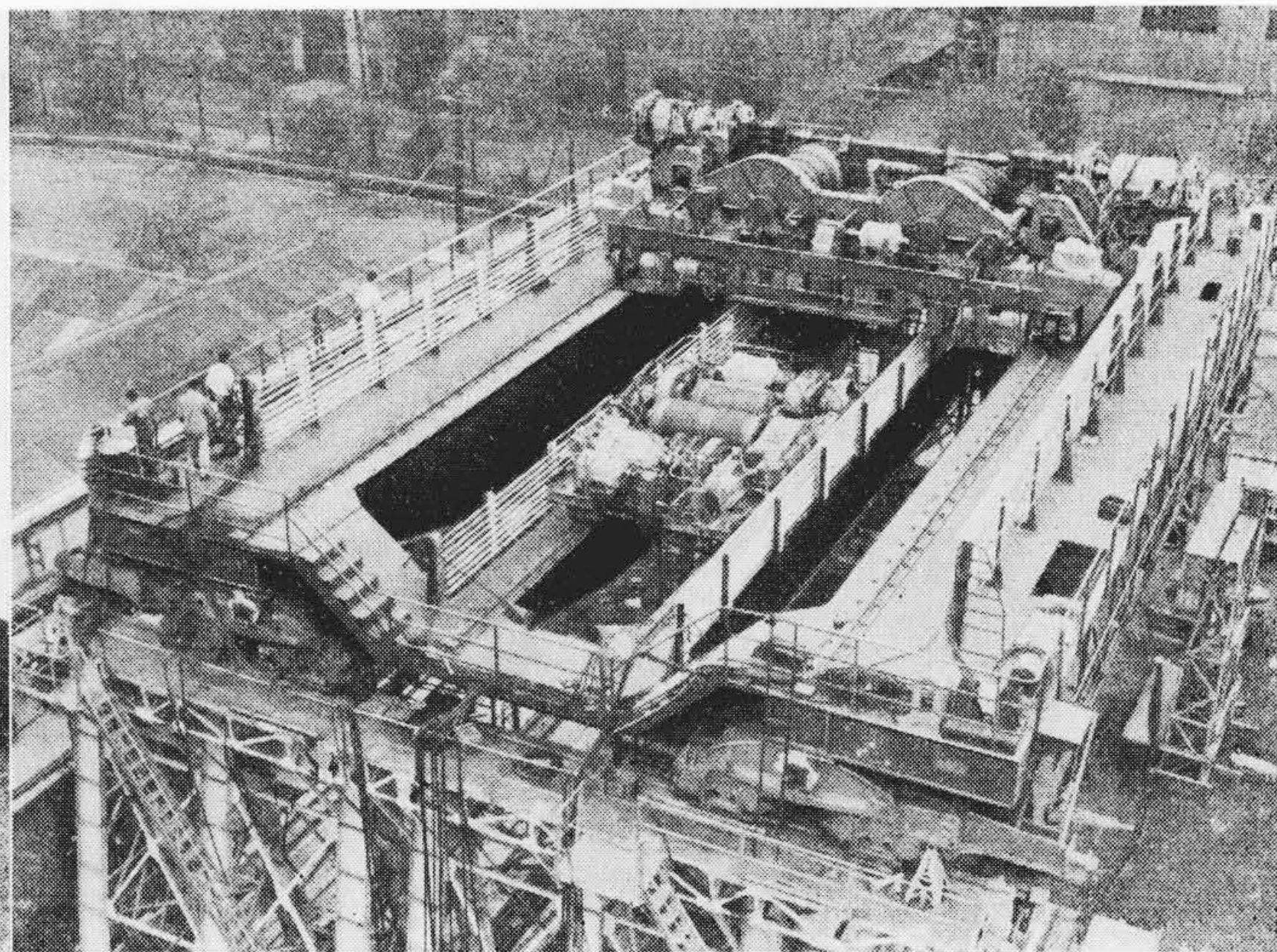
本機はすえ付場所が長崎県であり台風の通過地点にあたっているところから、特に機体の安定を考慮し、重心を極力下方に配置し、風圧による転倒モーメントの軽減を図るとともに、走行停止の際の衝撃による輪重の増加を防いでいる。なお機体内において2回、石炭の流れを折り返すことにより、貯炭場のあきを少なくするとともに、ブームの向きをヤードコンベヤの進行方向に合わせることができ、隣接して設置されるリクレーマとの関連動作を円滑にし、せまい貯炭場を最大限に活用させることができる。

14.1.5 TISCO 向け 200/50/20 t × 70 ft レードルクレーン

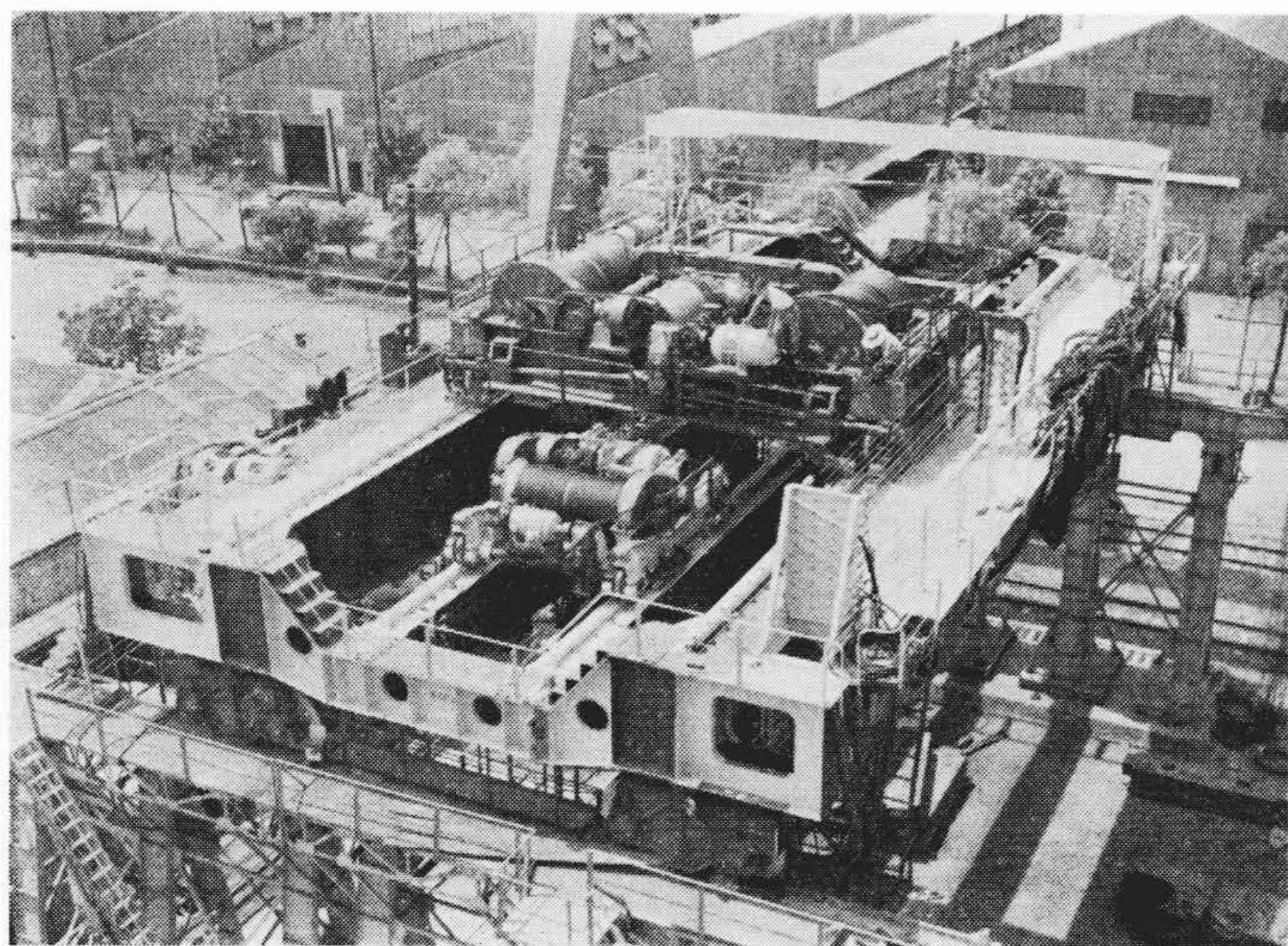
インドの TATA IRON & STEEL CO. に対しては、すでに、多数の一般ミル用クレーン、ストリップクレーン、ソーキングピットクレーンなどを輸出してきたが、今回さらに平炉造塊用 200 t レ



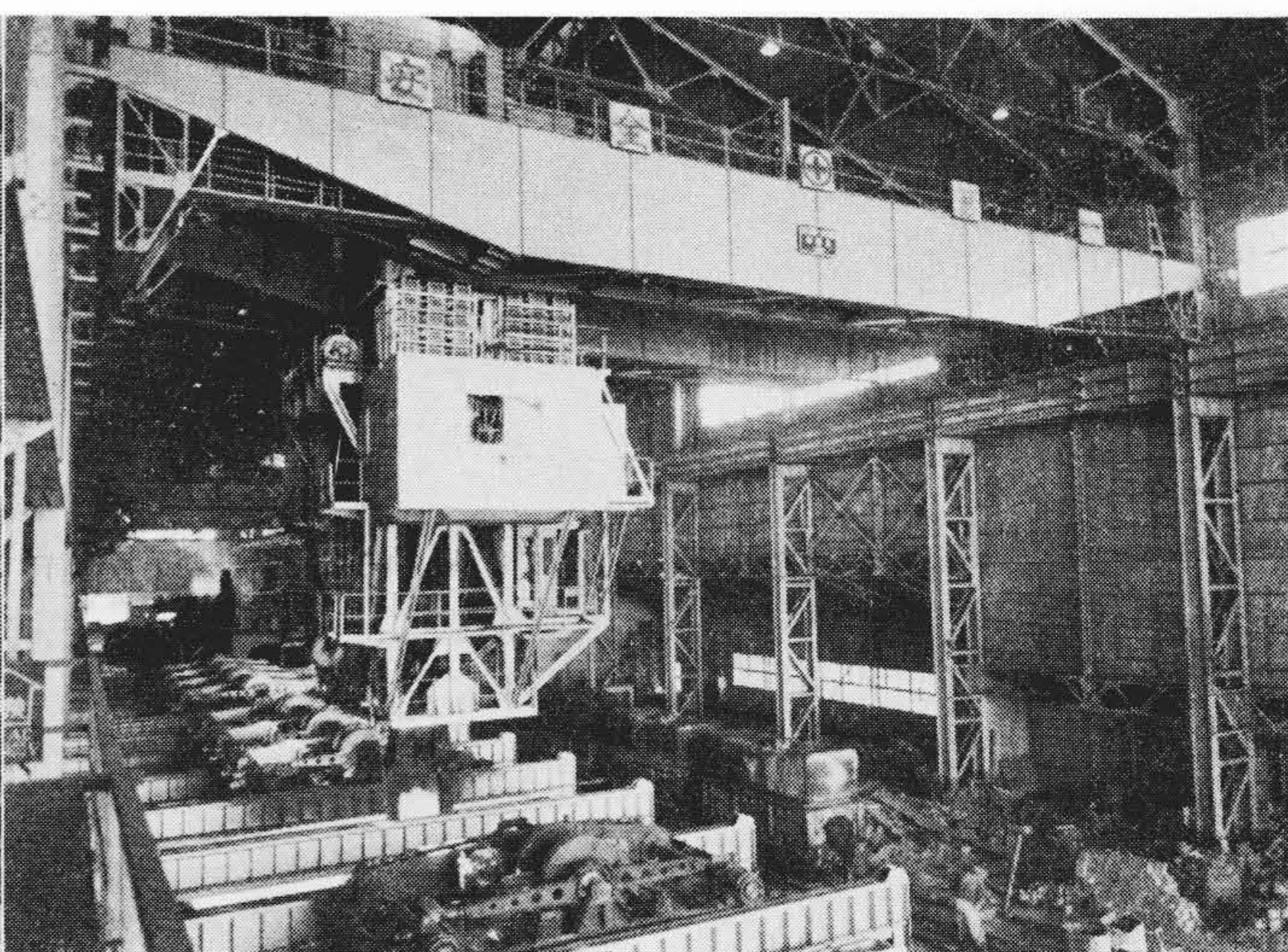
第8図 630 t/h スタッカ全景



第9図 工場試験台上の TISCO 向け 200 t レードルクレーン



第10図 工場試験台上の日本鋼管株式会社
110/30 t × 20m 転炉用レードルクレーン



第11図 八幡製鉄株式会社納 20/40 t 28.5m
ソーキングピットクレーン

ードルクレーン1台を完成した。設計にあたっては、安全、保守、点検について特別の考慮をはらった。

(1) 主クラブ巻上装置

2モータドライブで、ウォーム減速を採用している。二つのドライブユニットおよびドラムの合理的結合により、機械的故障に対して二重の安全が確保され、また、片方のモータが故障したときは、1モータドライブも可能である。

(2) 走行および主クラブ横行装置

同容量のドライブユニットを両側にそなえており、片方が故障したときは、1モータドライブも可能である。

(3) ホイル軸受以外のすべての軸受はころがり軸受である。

(4) 各部を組み立てたままやすく抜き出せるようにし、また、補クラブ用クロスコンダクタを補クラブガーダの上外側に配置するなど、保守点検の便に特別の考慮がはらわれている。

なお、平炉は、ますます大容量となる傾向にあるが、このレードルクレーンは 400~500 t 級レードルクレーンのモデルとして見るのも興味あることである。

14.1.6 日本鋼管株式会社納転炉用レードルクレーン

最近、諸製鉄所において、上吹酸素転炉プラントの建設が進められており、それにともなって、高速高ひん度中容量の熔銑および造塊用レードルクレーンの需要が増加してきた。

転炉用レードルクレーンは、形式構造においては、平炉用と近似しているが、特に転炉用として、高速高ひん度の作業を考慮して設計されるものである。

水江転炉工場向けとしては 110/30 t × 20m 熔銑用、および 120/30 t × 20 m 造塊用各1台を製作納入した。なお、付属クレーンとして同形式の 35/10 t × 20m レードル運搬クレーンがある。

14.1.7 八幡製鉄株式会社向け 23/40 t × 28.5m および 20/40 t × 28.5m ソーキングピットクレーン

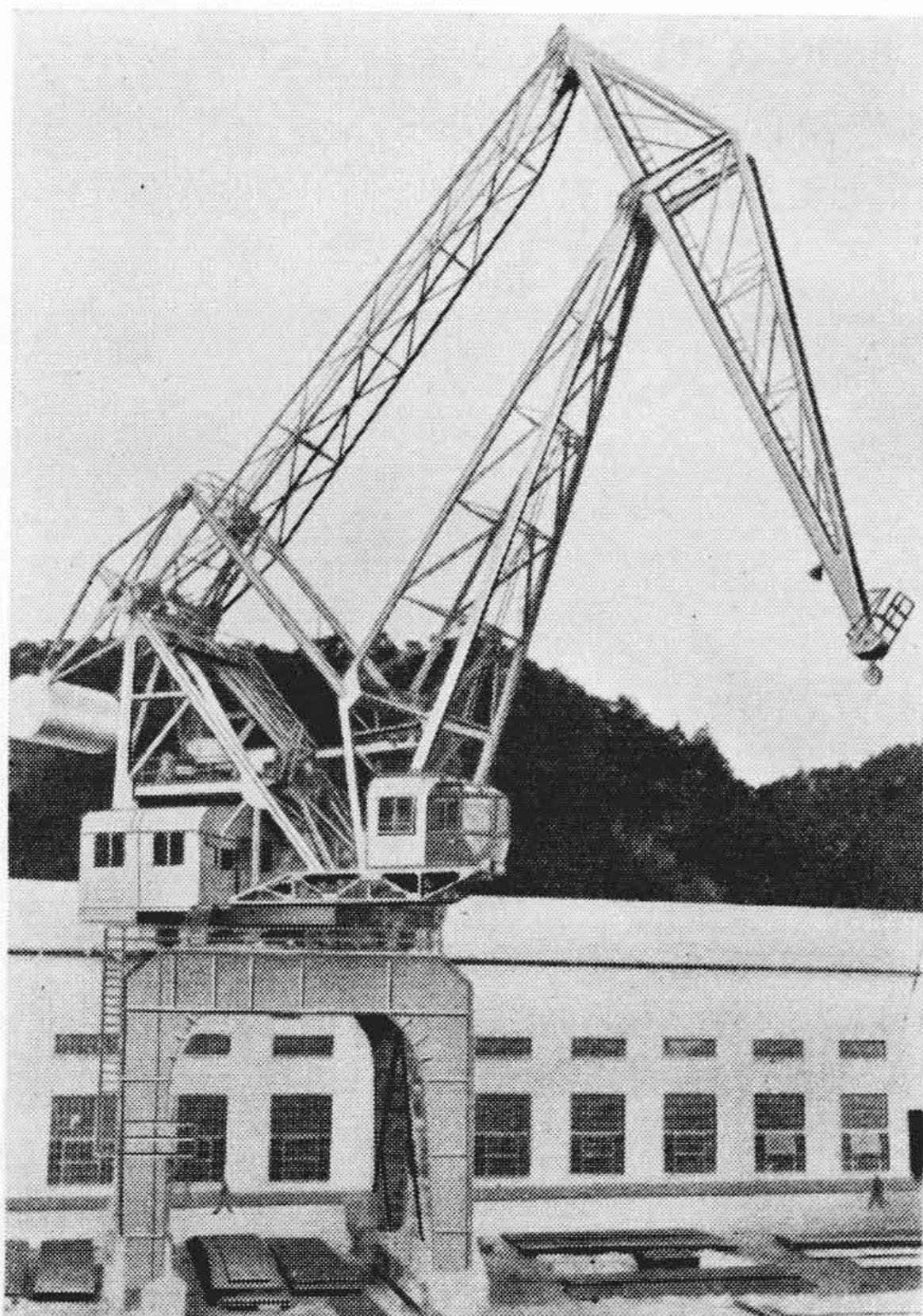
八幡製鉄株式会社新設戸畑分塊工場向けに、20/40 t の1号機(稼動中)につづいて容量 23/40 t の2号機を製作した。

つかみ装置は、スクリュおもり式の日立標準形(実用新案第477297号)である。サービス用として 40 t 補巻をそなえていることは特異な点である。カバーキャリジを、クレーン運転室から遠方操作している、これは、今後の傾向を示すものといえよう。

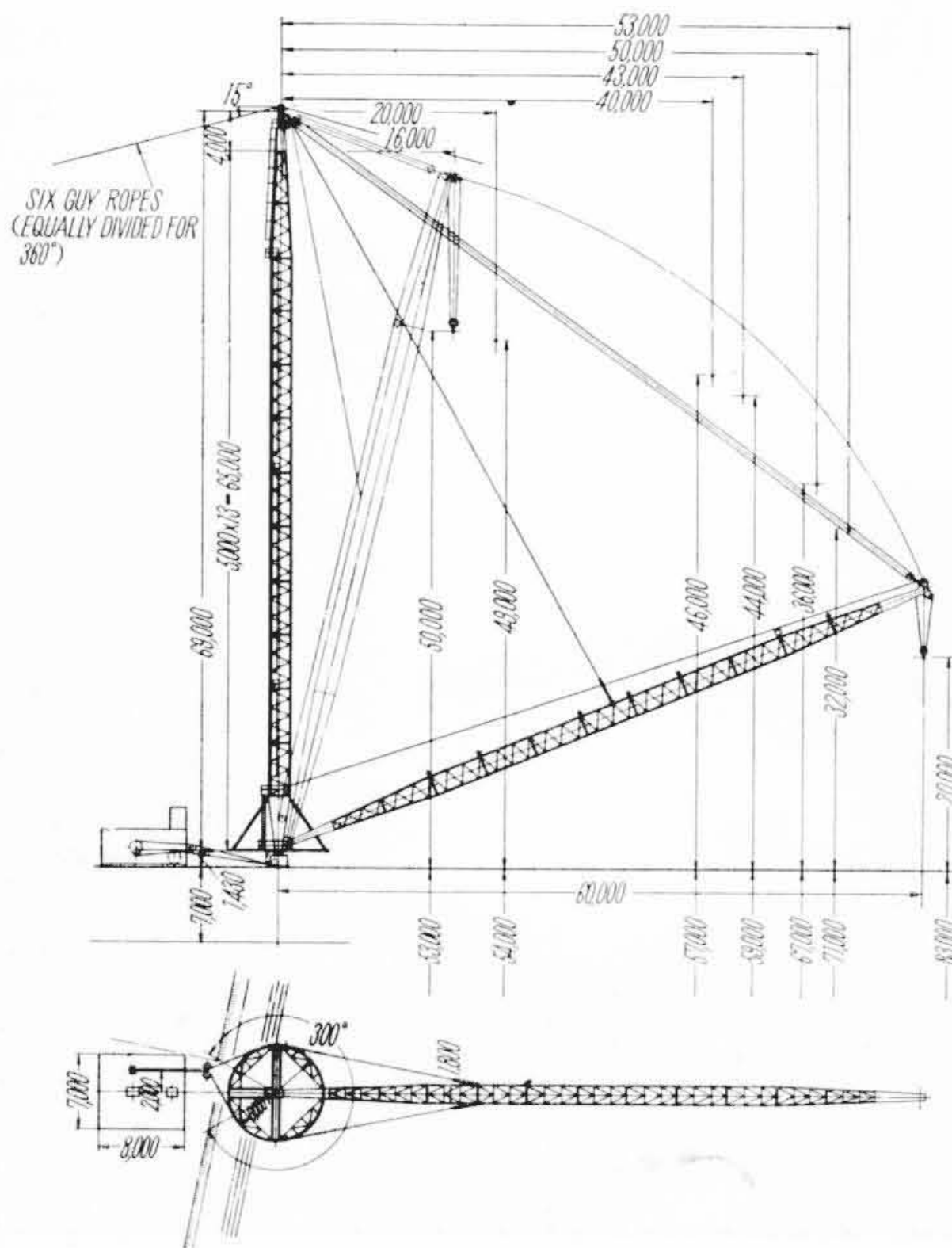
14.1.8 12.5 t × 31.5m 引込 クレーン

ブロック建造方式に切換えて以来の造船界は、船台用クレーンとして大形塔形クレーンの設置を行ってきたが、これにならって材料も次第に大きくなり、材料置場のクレーンも能力不足になりつつある。この用途のために日立造船株式会社因島工場において、今回 12.5 t × 31.5m ダブルリンク形引込クレーンが設置された。

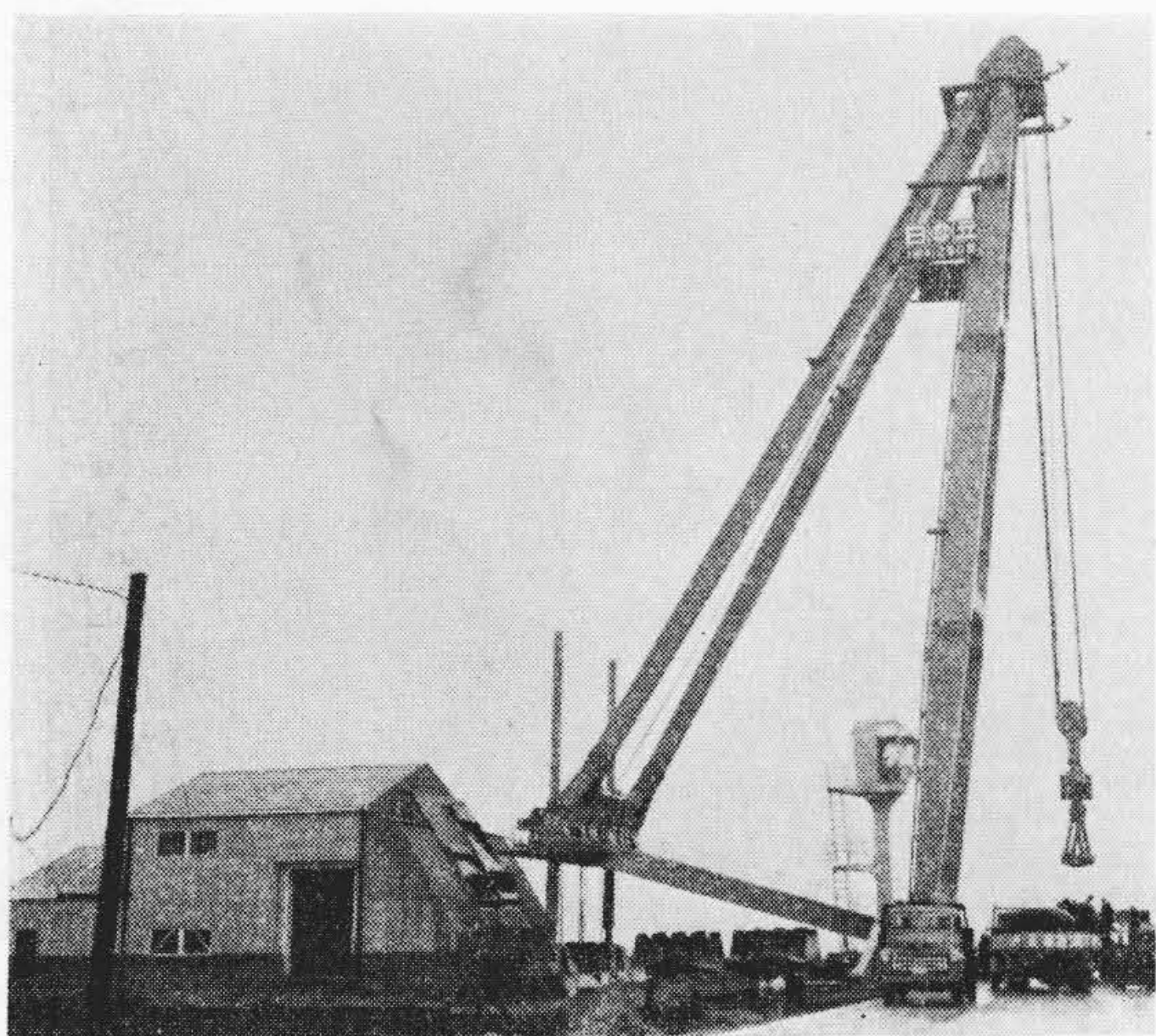
本機は鋼材の荷揚げと材料取扱いを1台で行う関係上、陸揚機としての能力をも十分満足させるために、引込速度の高速化にともない、荷振れの少ないダブルリンク形が採用されている。なお本機には電子管秤量機を取付けてある。



第12図 12.5 t × 31.5m 引込クレーン



第13図 6 t × 60m デリック



第14図 250t デリッ ク

14.1.9 6t×60m デリッ ク

わが国におけるダム建設には、コンクリート打設用主機としてデリックを使用した例はあまり無いが、外国においては小規模の場合には、相当使われており、台湾関谷ダムがこの方式を採用して建設するに当り、6t×60mのデリックを製作納入した。

ダム建設用として本格的に設計したのはこれが最初で、その特長の二、三をあげれば

- (1) 一般のデリックとは異なり、ケーブルクレーンなみの性能を要求され、巻上、旋回、俯仰は、おのおの単独の電動機により運転され、三動作同時運転が可能であり、高速高能率で、巻下し制御は、ダイナミックブレーキ式とした。
- (2) ブーム、マストともにパイプ構造とし、重量および風圧の軽減を計った。
- (3) ブーム、マストともに5mピースとし、各互換性をもたせ、移動後の地形などの必要に応じ、伸縮できるようにした。

14.1.10 250t デリッ ク

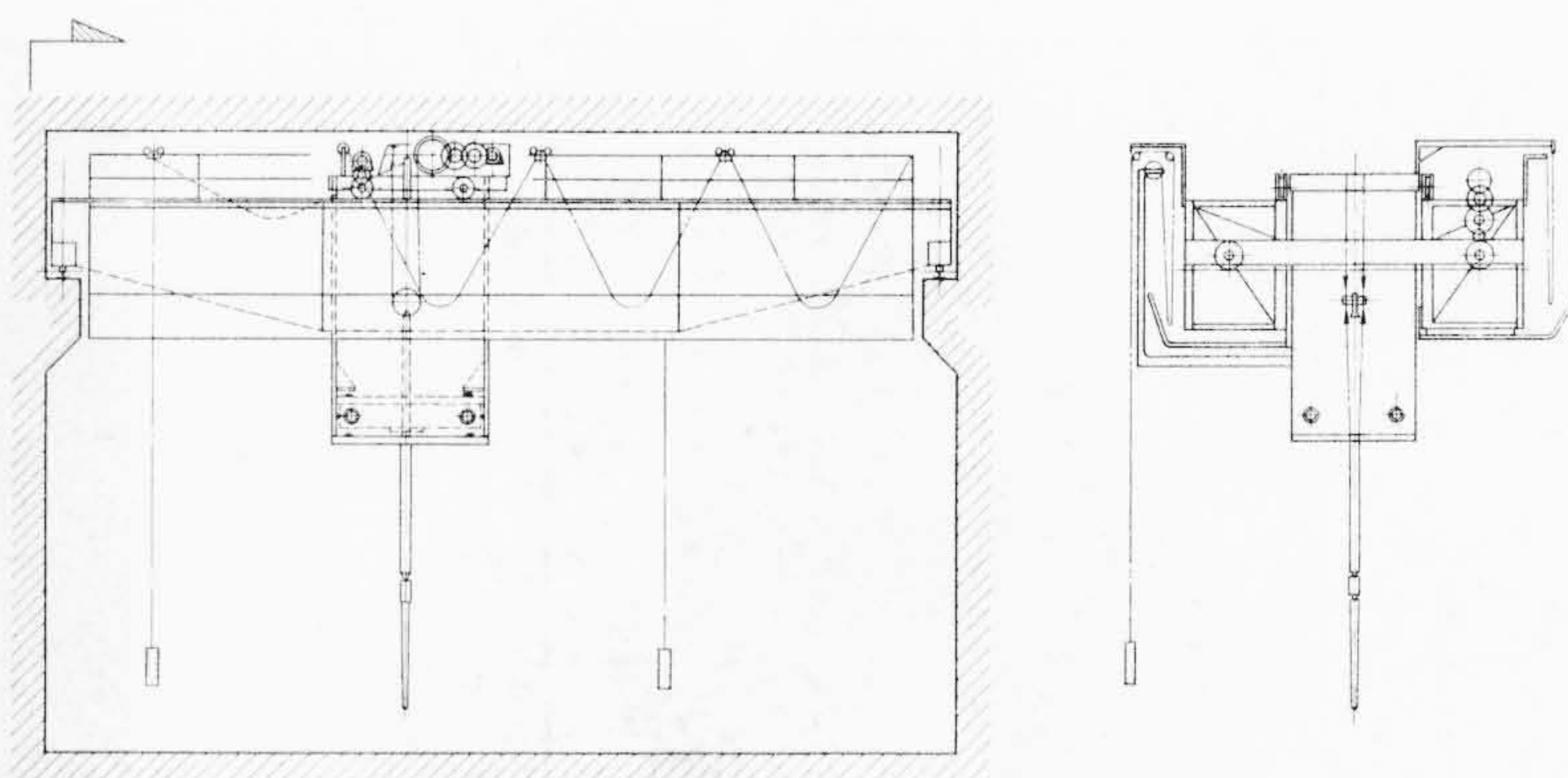
国内ふ頭における重量物の荷役は、主としてフローティングクレーン、ジブポールなどによって行われており、これらは一時的に必要なふ頭に移設または移動するいわゆるその場限りの物で間に合っている現状である。これは、単体で200t以上のものが数少なかったためであると思われる。

新設された茨城県日立港では将来多数の重量物を取扱うために、築港と同時に巻上荷重250tのデリックの設置をみた。

本機は岸壁と道路を隔てた後方に設置され、機の前面の道路にトレーラを入れ、旋回運動を行うことなく俯仰により積込み、陸揚げを行うものである。

二、三の特長をあげれば次のとおりである。

- (1) 巻上用ウインチは、2台のセパレートウインチとしおのおの別個のフックを有し、250t つり上げる場合には、両フック間をフックビームにて連絡し、2台のウインチを同時に運転して行う。
- 運転室には両フックの速度メータを有し、運転手は両フックの速度を確認しながら、運転できるようになっている。
- (2) 125t 以下の荷重の場合には、フックビームをはずし、片方のウインチのみで運転する。なお40t 以下の場合には右側のウインチを高速に切換え、3倍の速度で運転できるようになっており、切換えは運転室より行われる。切換え動作完了は表示灯により確認できるようにしてある。
- (3) 俯仰は2本のスクリュにより行われ、減速装置のウォームにはコーンウォームを使用し、小形化されている。



第15図 6.3t×25.5m スパイクブーラークレーン

14.1.11 スパイクブーラークレーン

目ざましい産業の復興にアルミニウムの真価は次第に認められ、その需要の増すに伴い、アルミニウム電解炉も従来のサイドピン式電解炉に代り最新形の垂直スパイク式電解炉が採用されるに至った。

本機は垂直スパイク式電解炉のスパイク（電極）の引抜き、差込みおよび運搬に使用される特殊形天井クレーンとして設計された新製品で、わが国では最初のものである。電解炉の陽極（ペースト）には多くのスパイクを差込み通電するが、電解の進むにつれてスパイクは陽極とともに徐々に沈下して行くので、スパイクの先端が陽極の底をつきやぶる前に引抜き新しいスパイクと交換しなければならない。スパイクの先端は灼熱され、陽極中に熔着しているため引きあげるだけでは抜き取ることができないので、スパイクをねじって熔着状態を切り離してから抜かなければならない。このねじり装置を設けたものがスパイクブーラークレーンである。スパイクブーラークレーンの駆動方式には油圧、空気、電動機によるものなどがあるが、油圧および空気によるものは構造が複雑で設備費が高価なため本機は電動機駆動方式を採用した。

本機の巻上装置はフックの代りにねじり棒をつけ、その先端はスパイクにピン止できる構造になっている。横行、走行にはインダクションブレーキをつけ低速を出すことができるようにし、ねじり棒とスパイクとの位置合わせを容易にしてある。ねじり装置には歯車減速機構を用いねじり棒を回す構造になっている。さらにスパイク先端が曲っているような場合には、規定トルク以上の力がかかるのでこれを防ぐ機構を設けてある。

スパイクの交換は電解炉通電中に行われるので、絶縁装置が付いている。またスパイク付近は強力な磁界内に置かれているので、ねじり棒の先端が磁化してビームに吸着けられることなく容易にスパイクに差込むことができるよう非磁性ソケットが使用されている。

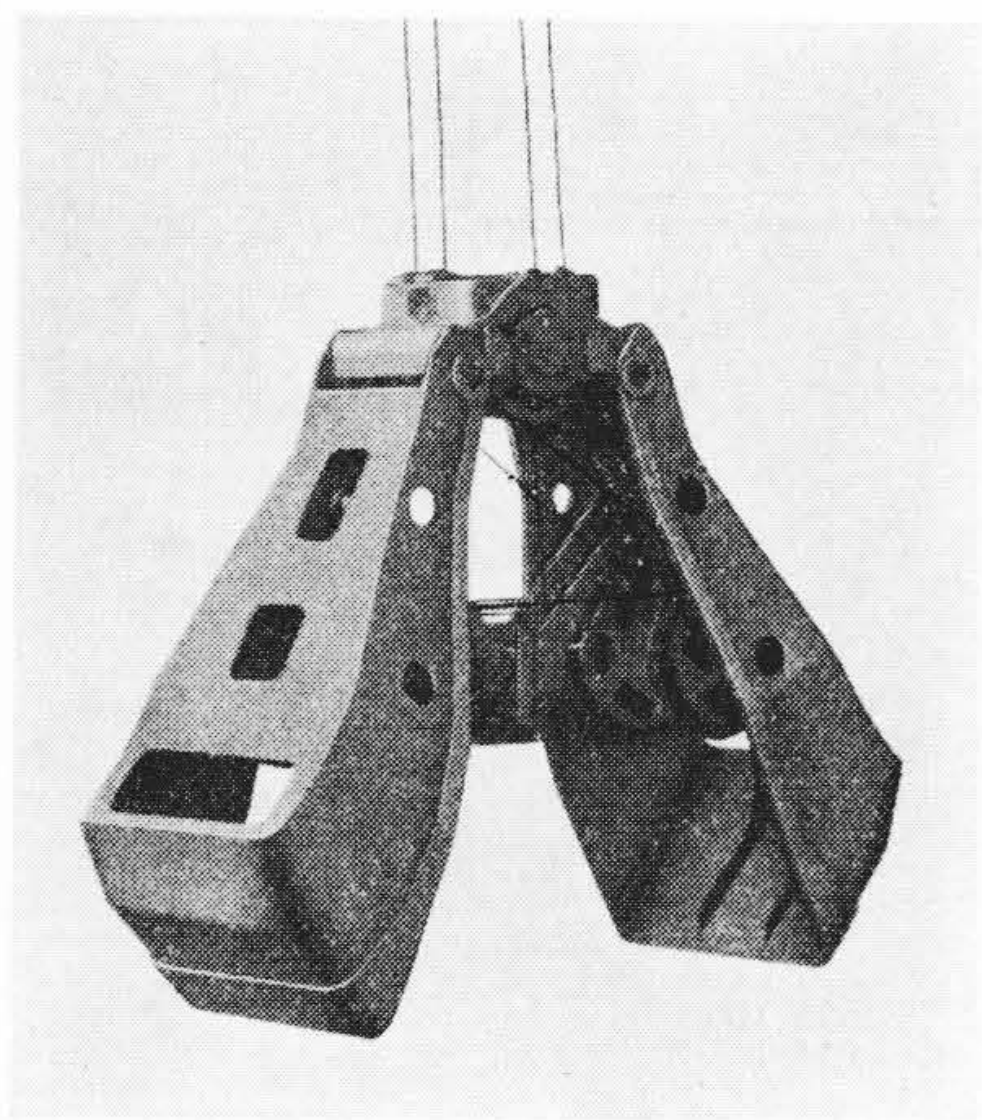
概略の仕様は次のとおりである

巻上荷重	6.3t
ねじり力	2.6t-m
スパン	25.5m
電源	200V 50～

14.1.12 トリム形グラブバケット

鉱石の陸揚げは、ばら物荷役のうちでも、最も荷役のしにくいものの一つである。鉱石の性状が多種多様で、さらに船の構造にいろいろと制約を受け、一般に荷役能率が非常に悪い。

トリム形グラブバケットは、これらの問題を一部解決して、陸揚能率をいくぶんでも向上させようとして試作されたもので、従来の普通形のものに対し、一名かき寄せバケツともいわれ、幅寸法に比して開き寸法が著しく大きい。おもなる特長をあげれば



第16図 トリム形グラブバケット

(1) 開き寸法が大きい

ハッチ内の奥深くまでバケットによる荷役ができるので荷役範囲が広く、人夫によるかき寄せ作業の必要度が少ない。

(2) 幅および閉じた時の寸法が小さい。

(3) 開いたときの全高が低い。

(4) 構造が簡単で部品点数が少ない。

などである。

ロープの摩耗に対してはロープジョイントを採用することによりロープの損耗はバケットの中だけですませることができるので、能率のよい、十分実用に供しうるグラブバケットといえる。

現在引続き実用試験中であるが、従来のグラブバケットに比べ、自重が著しく軽いにもかかわらず、一回のつかみ量は予想外に多い。またハッチ内の奥深いところのかき寄せとつかみだけに使用し、一サイクルの時間が長いにもかかわらず、陸揚成績は予想外によく好評を得ている。

鉱石の陸揚能率向上については、各所でいろいろと改善に努力されているが、このトリム形グラブの利用について一考されてよいのではなかろうか。

14.1.13 ロータリクレーマ

本機は旋回ジブの先端にショベルホイルを備え、その回転によって積極的なすくい取作業を行い、石炭、コークス、鉱石などの貯蔵されたばら物を連続採集する新鋭荷役機械であるが、このほど実用試作機を完成し、鋭意実験研究、改良を行って、実用に供しうる段



第17図 ハッチ内で荷役中のトリムバケット

階になった。

本機のおもなる特長をあげれば

(1) ショベルホイルの回転による積極的なすくい取作用によって、貯蔵場の任意の位置から連続的に定量搬出ができる。したがって後方設備もむだのない経済的なものですむ。

(2) ショベルホイル回転用電動機1台で直接ブームコンベヤに供給できるから、消費電力が少なくすむ。

(3) 塊炭や水分の多い粉炭、凍結炭などに対しても積極的にすくい取るからきわめて能率がよい。また構造が簡単で摩耗部分が少なく従来のクレーン程度の保守点検でよい。

(4) 採集部分の重量が軽量ですむため、機体製作費が割安となり、走行基礎工事も簡単なものですむ。

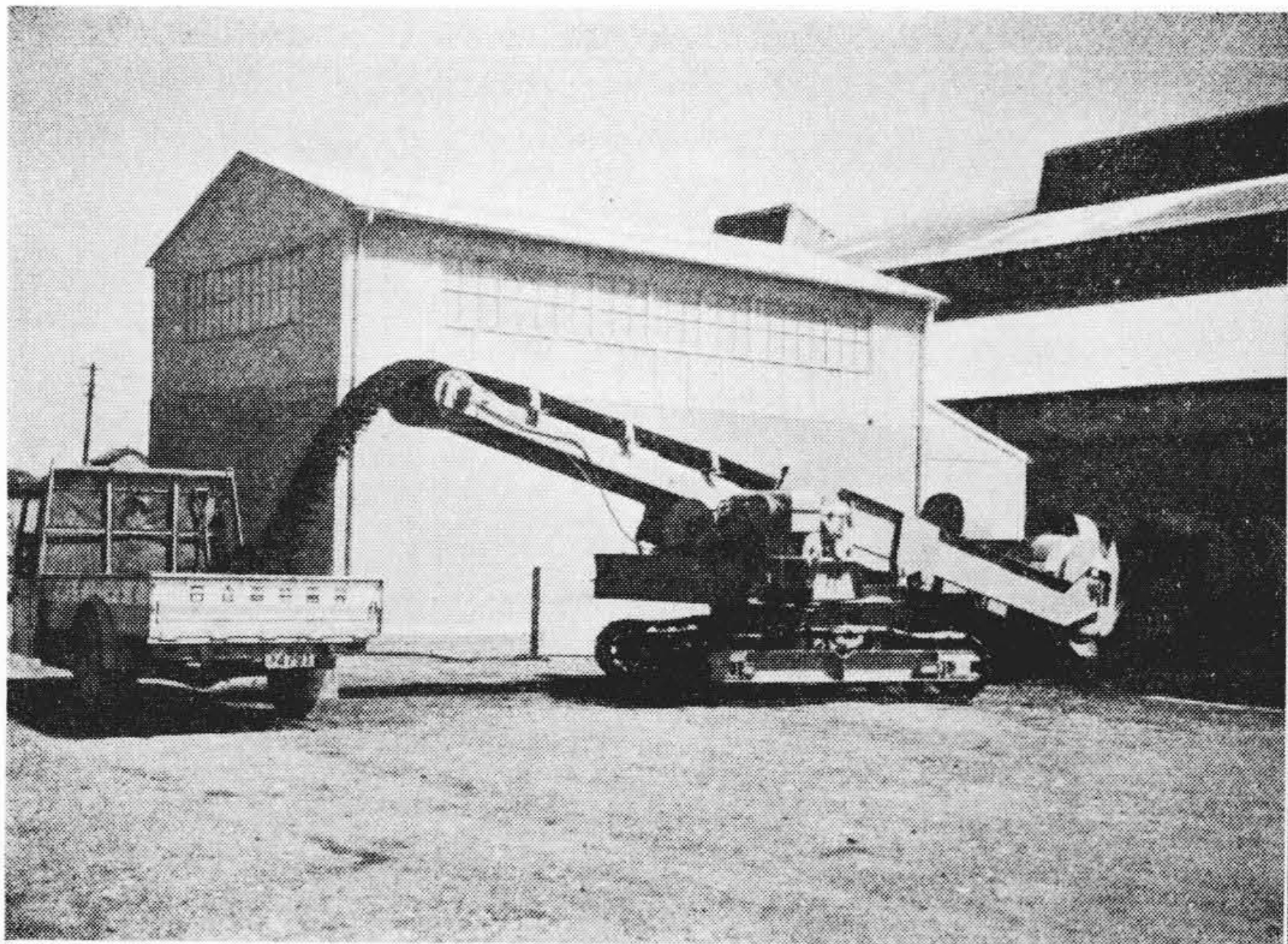
14.1.14 モビールクレーン

荷役合理化の一端として、わが国でモビールクレーンが使用され始めてわずか数年を経過したのみであるが、すぐれた機動性と高い稼働率とが認識され今年度も材料置場、工場構内、建築現場、ふ頭など各方面に多数進出した。

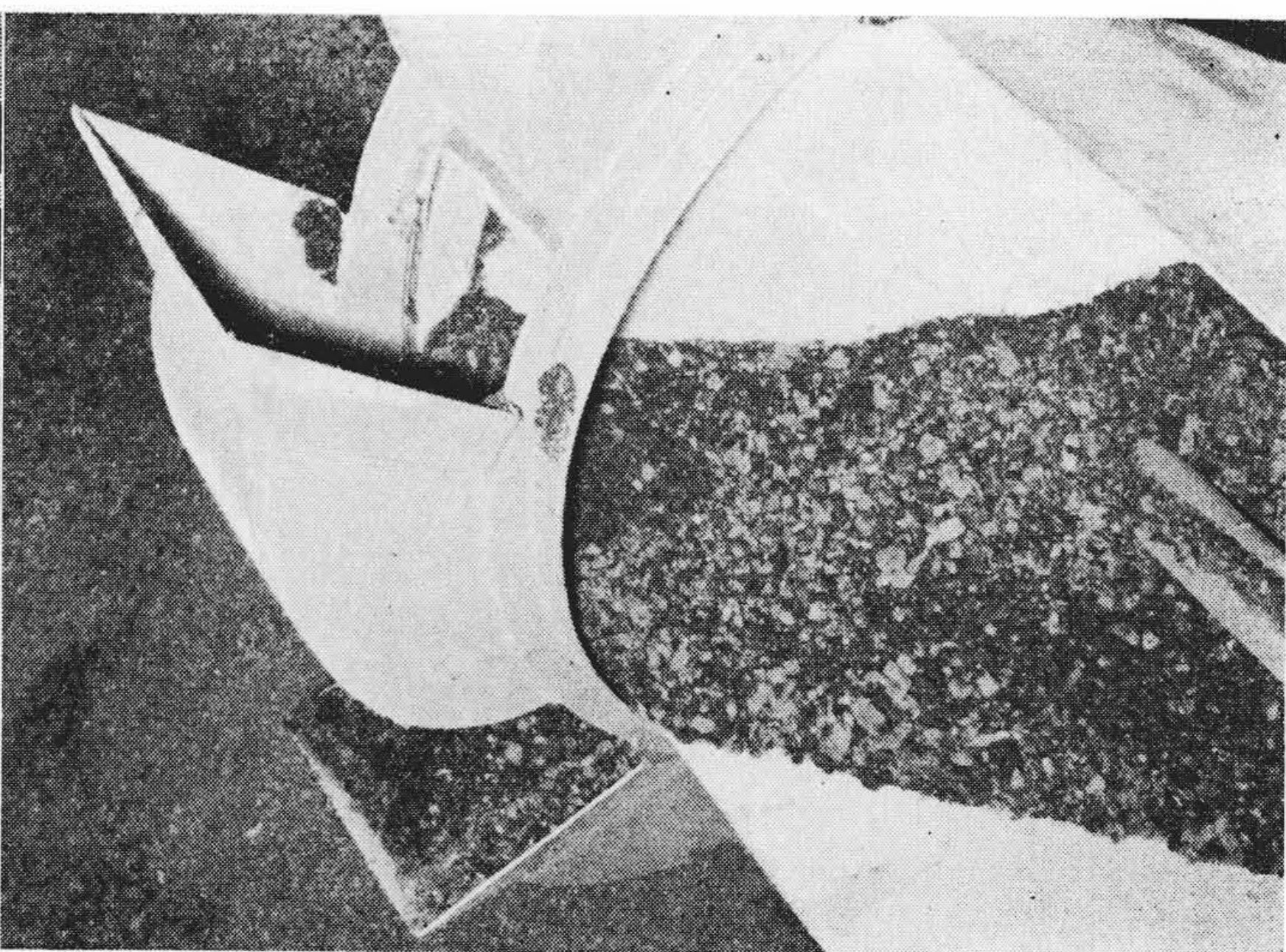
特にふ頭用としてはアウトリガー付で容量の大きいM23R形、建築用としてはロングブーム付などが今後大いに発展を予想されるものである。以下これらについて紹介する。

(1) M23Rモビールクレーン

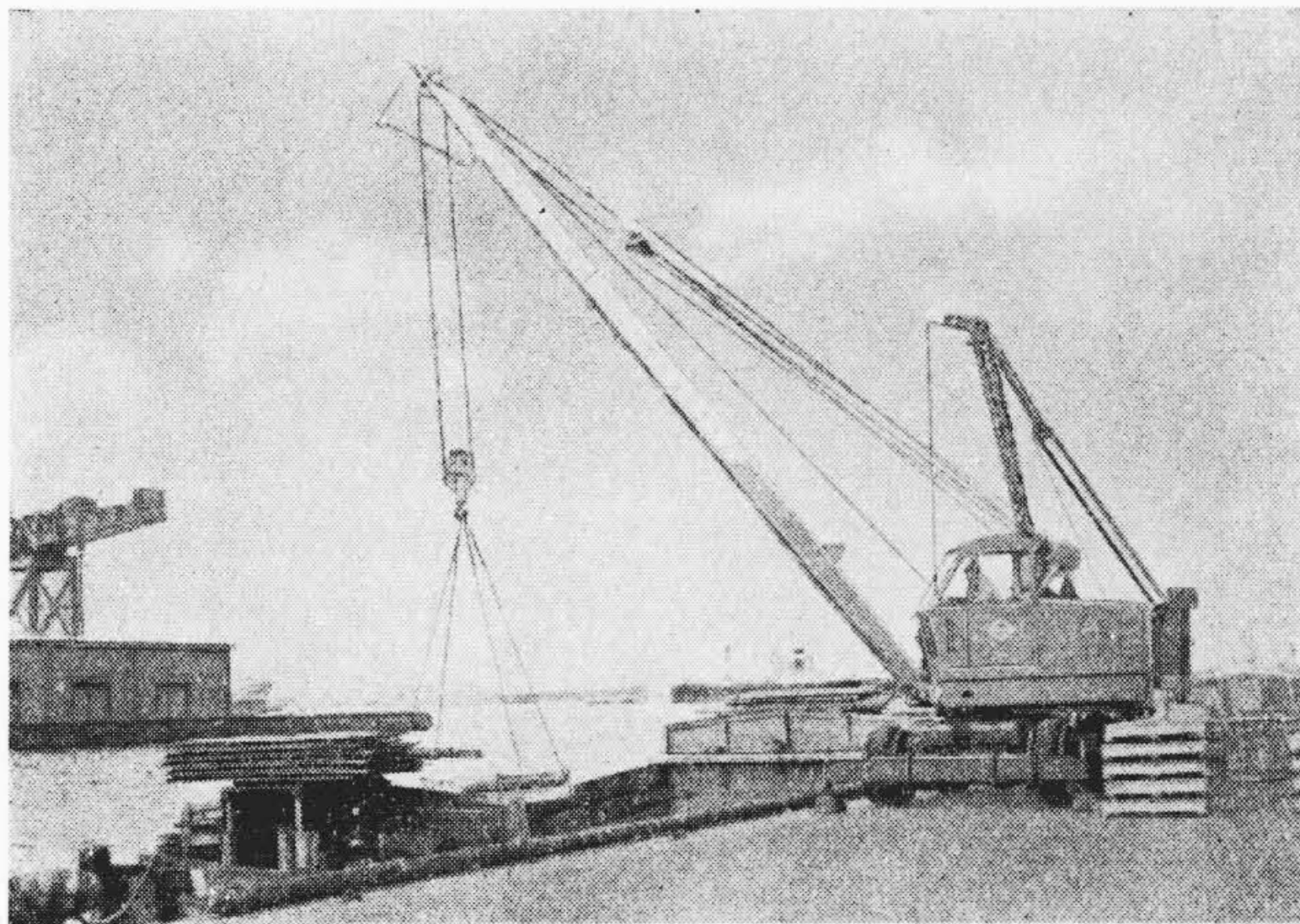
ふ頭用モビールクレーンは、より大きな作業半径で、より大きな巻上荷重が要求されアウトリガー付が使用されている。M23R



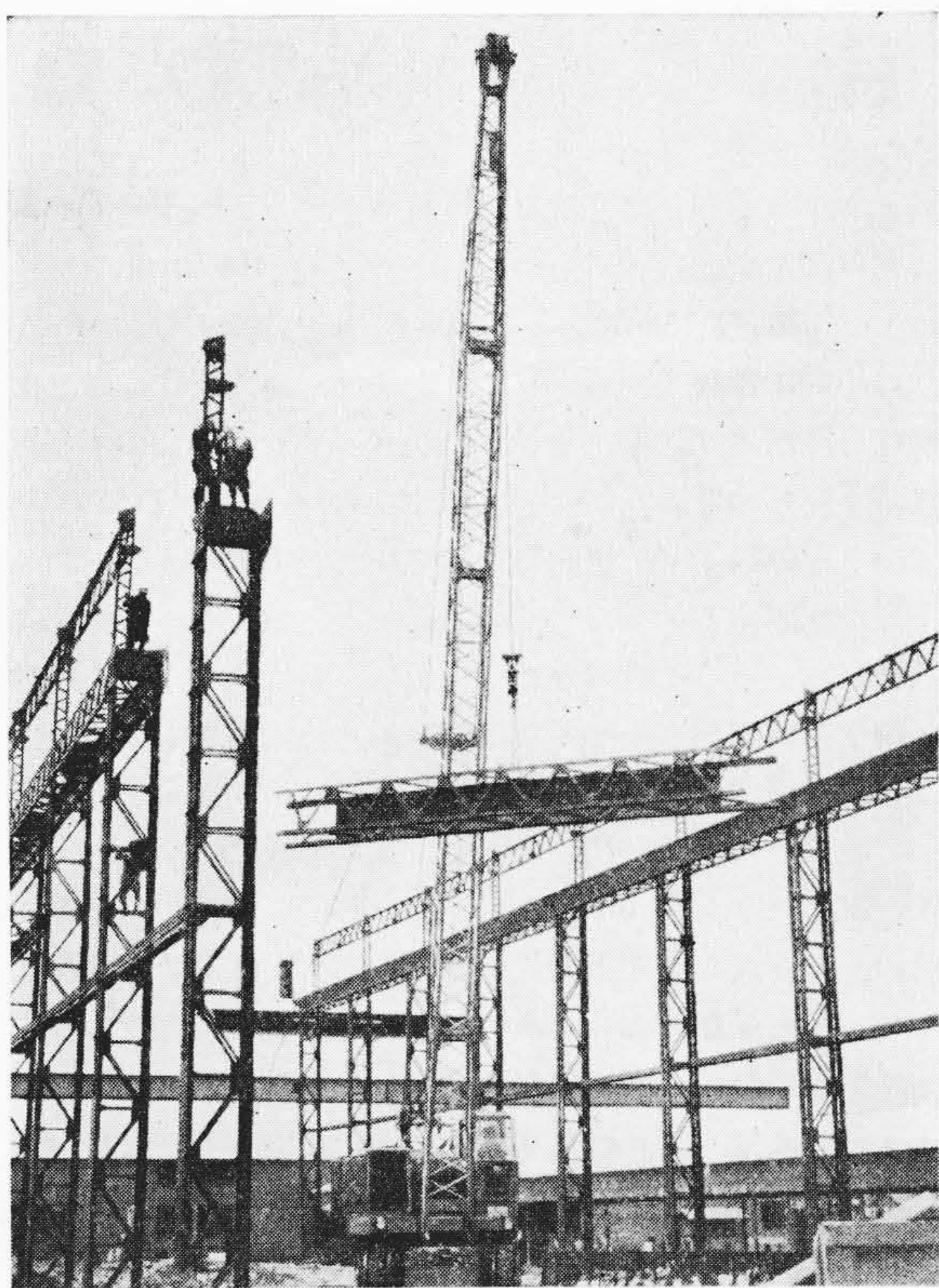
第18図 ロータリクレーマ



第19図 ショベルホイル (石炭荷役)



第20図 横浜港新港ふ頭における M23R モビールクレーン



第21図 名古屋市徳山製鋼所建築現場における M23 モビールクレーン

形は従来のM23形(作業半径3.3mで7tつり)を基礎としてアウトリガーを付けて容量を上げたもので、アウトリガー使用時の最大巻上荷重は作業半径4mで8tである。

(2) ロングブーム付モビールクレーン

従来、構造物の組立てにはデリッククレーン、タワークレーン、ジブクレーンまたは通称ポーズといわれる簡易組立用クレーンなどが使われていたが最近、ロングブーム付のモビールクレーンまたはトラッククレーンなどが次第に使用されるようになってきた。第21図は名古屋市小川組納のM23形モビールクレーンの建築現場での作業状況である。このブームは長さ20mで、必要に応じてさらにその先端に2.5mのジブも付けられる。本機の使用により、従来の方法に比較して組立ての費用ならびに日数が $1/3 \sim 1/2$ になったという実績があり、今後この方面への進出が大いに期待されている。

14.2 巻上機

炭鉱、鉱山における運搬の合理化は引きつづき行われている。従来は巻上機のみ納入が多かったが、最近の傾向として特に立坑の場合は付帯設備一式を含むプラントとして製作納入するようになった。近代化された運搬設備では、その系統の中に一つのあい路もない合理的設計が望ましく、このような一括発注は誠に歓迎すべき傾向である。

この例として製作中のものは数件あるが、納入したものに東邦亜鉛株式会社対州鉱業所用立坑巻上設備一式がある。容量は小さいが一括納入の好例であり、今後この傾向はますます強くなると予想される。

電源開発用として、関西電力黒部川第四発電所に25tインクライン巻上機を納入した。さきに納入した岩手県岩洞インクライン巻に引続いての大形のものである。人員、機材、発電機などの運搬に使用されるものであるが、運転を容易にするため特殊制御装置を設けており、土木建設事業に、このような本格的運搬設備が採用されるに至ったことは一つの進歩を示すものといえる。

スクレーパ巻は広い用途を有しているが、炭鉱、鉱山の切羽で 사용되는場合には運転手は巻上機を離れ、スクレーパの動作地点で遠隔操縦をすることが望ましい。従来行われていたのは単なる遠隔操縦であったが、34年度納入のものからは力加減が自由自在のきわめて便利なものに改良されている。またスクレーパ巻としても55kW複胴形が完成したが、この機種としては、わが国最大のもので、この方面の高馬力化の線に沿うものである。

14.2.1 東邦亜鉛株式会社対州鉱業所納入立坑設備

本設備は、同所国見坑に設置し、鉱石、材料および人員の運搬に使用されるもので、巻上機のほか、コンバインドケージ、ダンピンググレー、坑底積込装置、ジャンクションレール、鉄塔など付帯設備一式を含んでいる。

巻上機は、形式DD-P₂PO 175kW複胴円盤形接子平行動ポスト形油圧操作式制動機付である。制御方式は停止前の安定した微速を確保するため5サイクル低周波制御方式を採用している。なお減速時はパイロット発電機、基準速度指令用電動すべり抵抗器、磁気増幅器の三者によって速度の自動制御が行われ、規定のプログラム運転を行わせる方式となっている。

コンバインドケージは、鉱石用の底開き式スキップと人員材料用のケージとを連結した構造のもので、高抗張力鋼とアルミニウム合金が使用され軽量化されている。

ダンピンググレーは、スキップ運転のときのみ使用され、ケージ運転のときには働かない構造となっている。

坑底積込装置はエプロンフィーダ、ゲート付メジャリングホッパよりなり、巻上機の運転に連動して自動的に運転される。

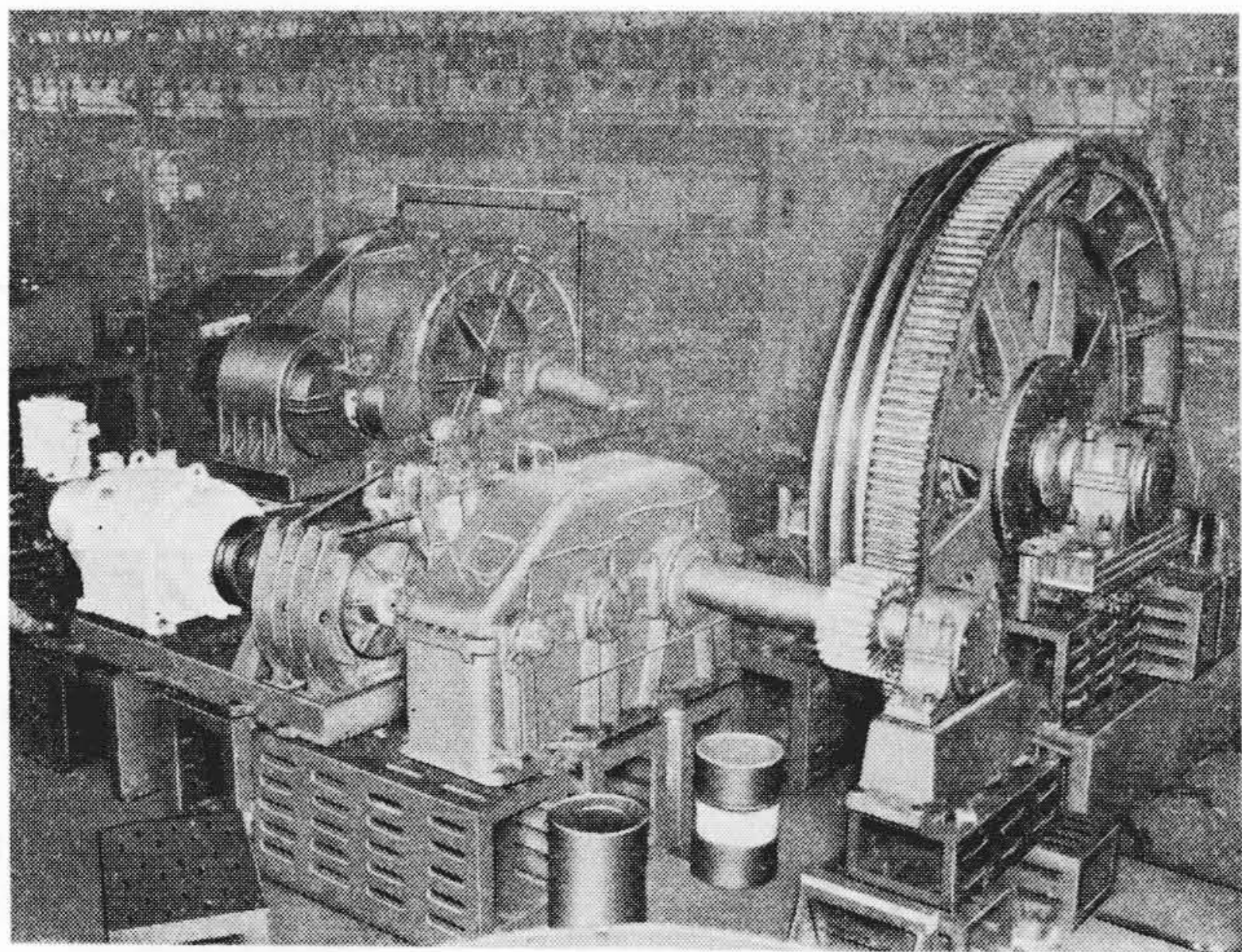
なおダンピンググレーと坑底のメジャリングホッパシュートはすべて圧気操作式である。

本設備は運搬物(鉱石、材料、人員)と深度(プラット5箇所)の組合わせにより多数の運転ケースがあるが、おのおのの場合の安全運転確保のために、機械的電氣的に十分の連動装置、保安装置、信号装置を具備している。

14.2.2 関西電力株式会社黒部川第四発電所建設工事用インクライン設備

本設備は黒部川第四発電所付近の傾斜34度の斜坑内に設置し、発電所建設工事用として水車、発電機そのほか発電所機器および人員の運搬に使用するインクライン巻上機、車輪その付属設備および積卸設備よりなっている。

巻上機は、150kW電動機により減速歯車を介して主索輪を駆動



第22図 関西電力株式会社 150 kW 巻上機

し、主索輪をめぐる鋼索の両端に緊定された車輪を上下させるつるべ式である。電動機、減速装置、制動機、主索輪、誘導索輪など主要機械部分は、上部停車場の延長坑道内に設備し、制動ハンドル、主幹制御器、非常ベタル、車輪位置指示盤、計器盤を含む運転監視盤はすべて、インクラインの見透しのきく機械室上部に設け、一人制御運転方式となっている。

主索輪と誘導索輪はともに直径 4,600mm 鋼板熔接構造で、溝部には特殊ライニングを差込み十分な摩擦力をもたせてある。

鋼索張力は約 29,000kg、不平衡荷重は約 20,800kg で、この種巻上機としてはわが国最大の記録品である。

制動機には圧気操作式を採用し、常用、非常用兼用で、互に相和して作用することのない機構となっている。

運転操作としては、停止前の微速を確保するため特に C F 制御方式を採用し、運転室内での手動運転はもちろん、上下端停車場にても、押ボタンによる自動運転が可能となっている。

車両は、人員の乗車できる取はずし可能のケージを付属した全鋼製のテオドルベル特殊方式制動装置付 6 輪台車である。

なお貨物積卸設備として、上下端停車場に 25/5 t、30/6 t の天井クレーンを各 1 台設けてある。

14.2.3 松島炭鉱大島鉱業所納坑内外設備

炭鉱における運搬を合理化し、出炭量を増大するとともに、人員の節減を計るために、前年日本炭鉱二島鉱業所の坑内外運搬設備を完成したが、今回さらに松島炭鉱大島鉱業所の坑内外運搬設備一式を製作納入した。

本設備は、坑内チップラ付近の操車設備、チップラ下部にある石

炭およびずりポケットよりケーブルベルトコンベヤへの送炭設備、および坑外より貯炭ポケットまでのベルトコンベヤ一式を含んでいる。

坑内設備は第23図に示すとおり、切羽より送られてきた炭車をプーラによりチップラ付近まで引寄せ、プッシュによりチップラへ押し込み、次にチップラにより下部のポケット内に放炭するとともに、炭車に付着した残炭のかき落しを全自動運転にて行う設備で、2 t 炭車 1 箱を20秒の割合で連続的に処理する能力がある。特にチップラは日立製作所独特の設計によるもので、炭車を 1 箱ずつ 1 回転中に 180 度ごとに 2 回押し込み、一方が押し込中に他方は炭の排出とともにエアーモータにより回転されるブラッシュにより残炭のかき落しを行う。第24図は本残炭かき落し装置付チップラを示す。

プーラ、プッシュなどの操車機器は、全部が同じようなフレームに組込んであるので、すえ付けもきわめて容易であり、地盤の変化に対しても容易に調整ができる。チップラ下部には、石炭およびずり切換え用の圧気操作式切換えシュートを設け、必要に応じてシュートを切換える。石炭およびずりポケット出口には、ロスフィーダまたは、電動式ゲートを経てケーブルベルトコンベヤへ一定量の送炭を行うため、チェンフィーダが設けてある。

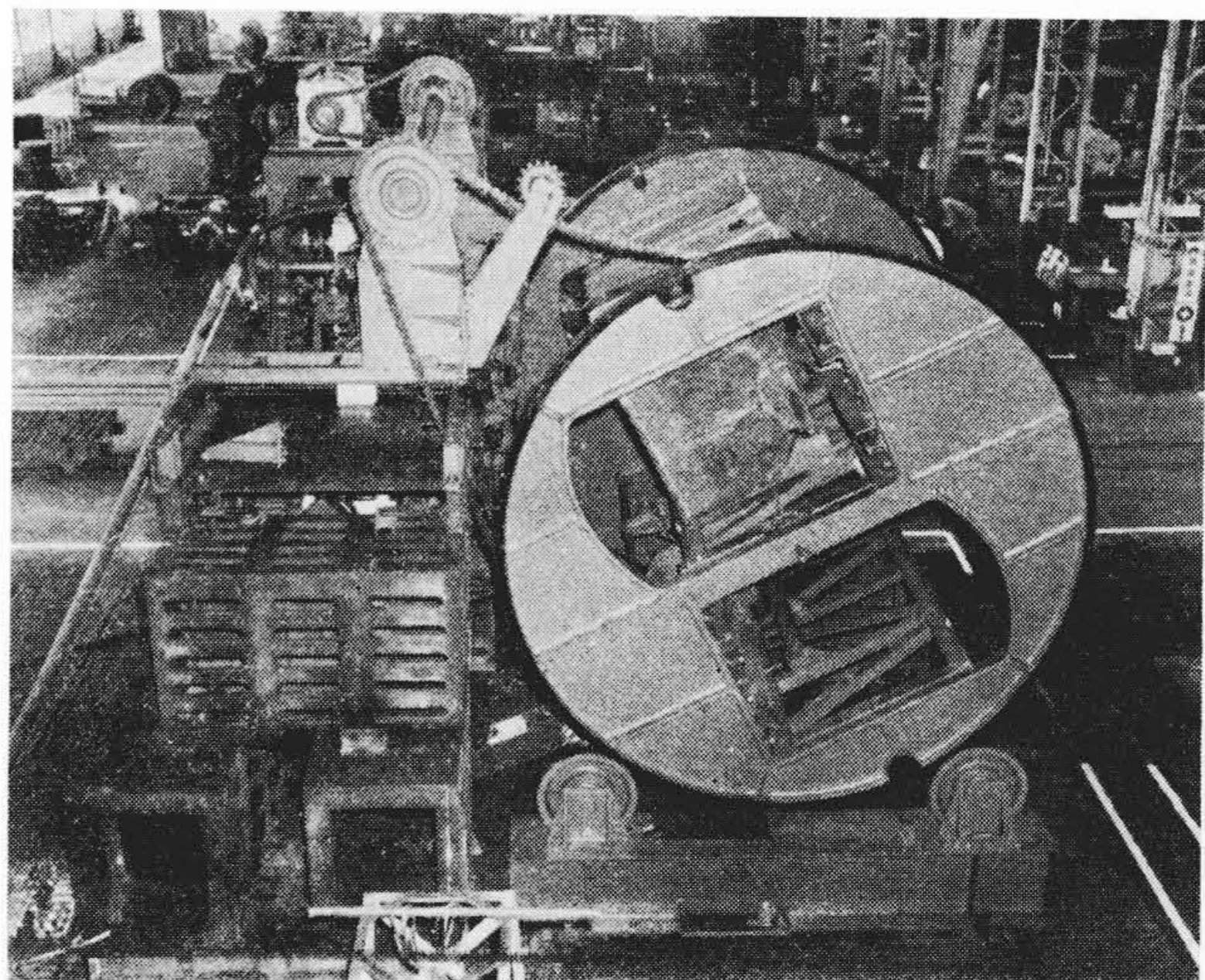
坑外ベルトコンベヤは、坑口より坑外ポケットへ 1 時間 450 t の石炭またはずりを輸送するもので、ベルト幅 1067mm、ベルト速度 75mm、電動機 75kW および 30kW 各 1 台である。両ベルトコンベヤの中間に電動式回転シュートを設け、遠方操作によりシュートを回転し、石炭は次のコンベヤに送り、ずりは下部のずりポケット内に落下せしめるようになっている。

14.2.4 記録品 55kW 複胴日立スクレーパホイスト

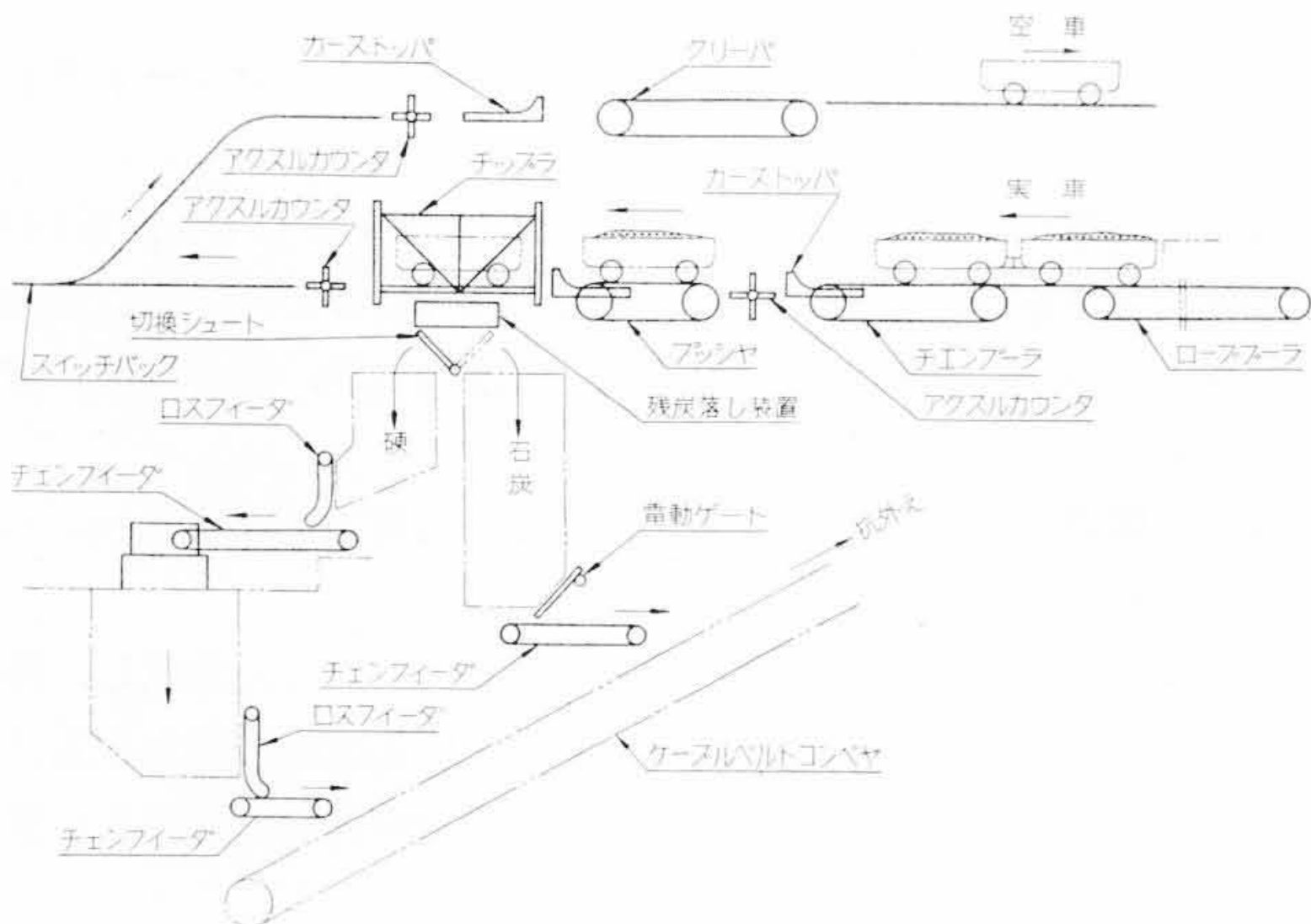
作業者が稼動するスクレーパを見ながら、遠方（一般に作業には見えないところ）に設置されたホイストを操作する遠方操作方式は、作業能率向上の点より非常に有利で、その需要も多く、また既納の手動直接操作を遠方操作方式に改造される向きも増してきた。

しかし現在各社の採用している遠方操作方式では、クラッチ操作用のサーボリフタが、“on” または “off” のいずれかにしか作動しないため、操作性の点で手動式に劣り、索引力は零または最大のどちらかで、手動操作のようにスクレーパを下盤の状況に応じて、適宜に強くあるいは弱く引く操作はできなかった。

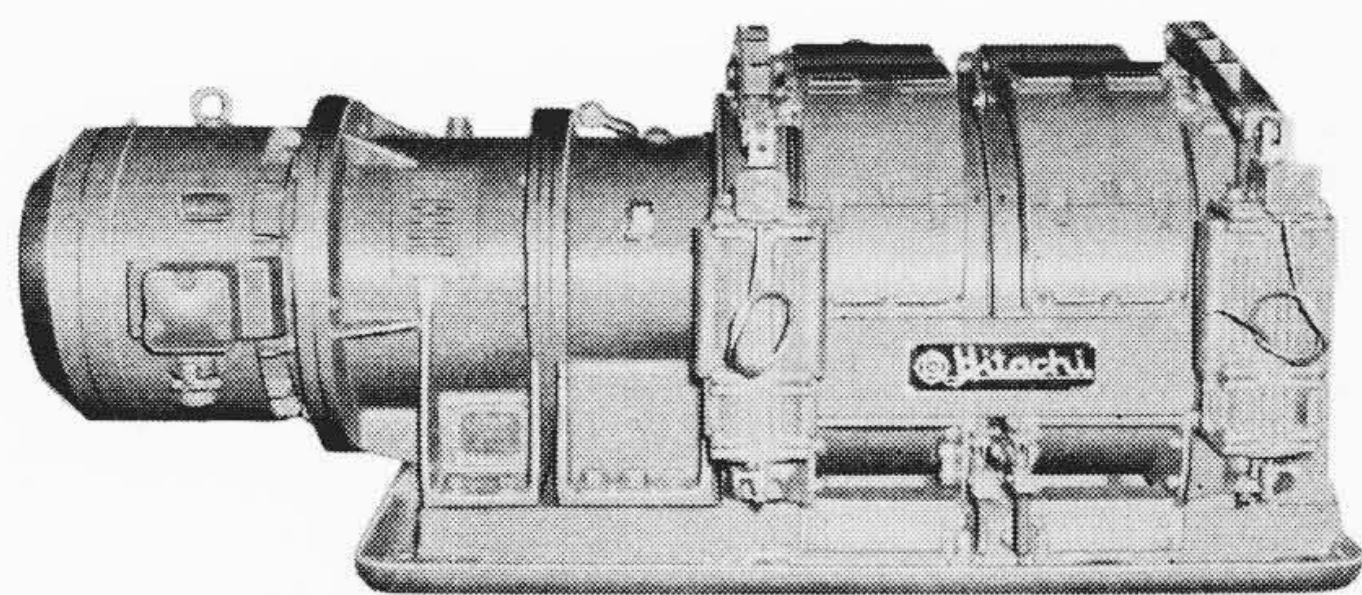
34年4月完成し、同和鉱業株式会社棚原鉱業所に納入した遠方操作式 55kW 複胴スクレーパホイストは、容量的に記録品であるとともに操作性の点でも手動式に近い機能をもつものであって日立の特長を存分に発揮している。



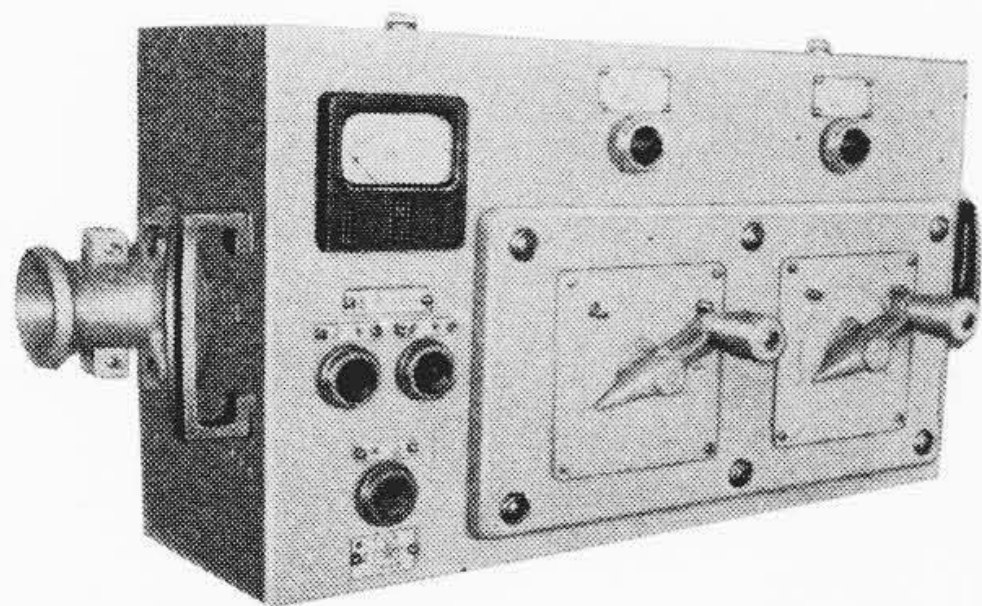
第24図 工場試験中の残炭かき落し装置付チップラ



第23図 坑内設備配置図



第 25 図 55 kW 可変力遠方操作式複胴日立スクレーパホイスト



第 26 図 遠方操作方式スクレーパホイストの操作箱

本機は、操作箱に内蔵した電圧調整用のすべり抵抗器を操作して、クラッチ操作用サーボリフタの電圧制御を行い、クラッチフォースを可変ならしめたもので、操作ハンドルの動きに応じ、ホイストの牽引力を自由に変えうるので、手動式の手加減のように、負荷に応じての適切な運転ができ、事故の防止はもちろん、作業能率の著しい向上が得られる。本機はこのほか、主電動機とドラムの間に流体継手を採用しているので、運転中スクレーパが急に下盤にひっかったようなとき、ロープ側が急停止しても、大きな慣性部分を占める電動機が急停止することがないので、ロープの破断防止とともに電動機、ホイストを保護している。

14.3. ホ イ ス ト

34年度におけるホイストは、特に軽容量の荷役機械として100kgミニホイストを発表するとともに、化学工場などで安全、確実に使用できる防爆ホイストなどを新機種として製作し、各工業に役だてることができた。

14.3.1 100 kg ミニホイスト

従来、ホイストの最小容量は250 kgであったが、実際には100 kg

以下の荷物を取扱う潜在需要がきわめて多いことに着目し、この種専用の極小形、軽便なミニホイストを製作した。本機の特長は、(1)従来のワイヤロープに代りローラチェンを使用するため、ドラム部が省略でき、極度に小形化されている。(2)ブレーキは、スイッチと連動して開閉できる簡潔、確実なブロックブレーキとしている。(3)上部フックを旋回できるようにして横引、縦引が可能である。(4)チェンはリンクチェンに比し摩耗損傷が少ないローラチェンを使用している。(5)確実な噛込防止の構造としてある。などである。

14.3.2 防爆ホイスト

近年、化学工場などでは災害予防の見地から防爆ホイストの要望が多くなった。この状況にかんがみ、これまで種々、研究を続けてきたが今回新たに防爆ホイストの製作を開始した。本機は、工場電気設備防爆指針の各条項に完全に準拠しているのみでなく、これに規定されていない機械部分、すなわち電磁制動機の摩擦面の発熱が、最悪の場合、危険であることを実験によって確め、これを防爆構造とするなど、これまでに見られない万全の処置を施したすぐれた防爆ホイストである。本機の基本的仕様は、発火度B、爆発等級2、危険場所第2種である。

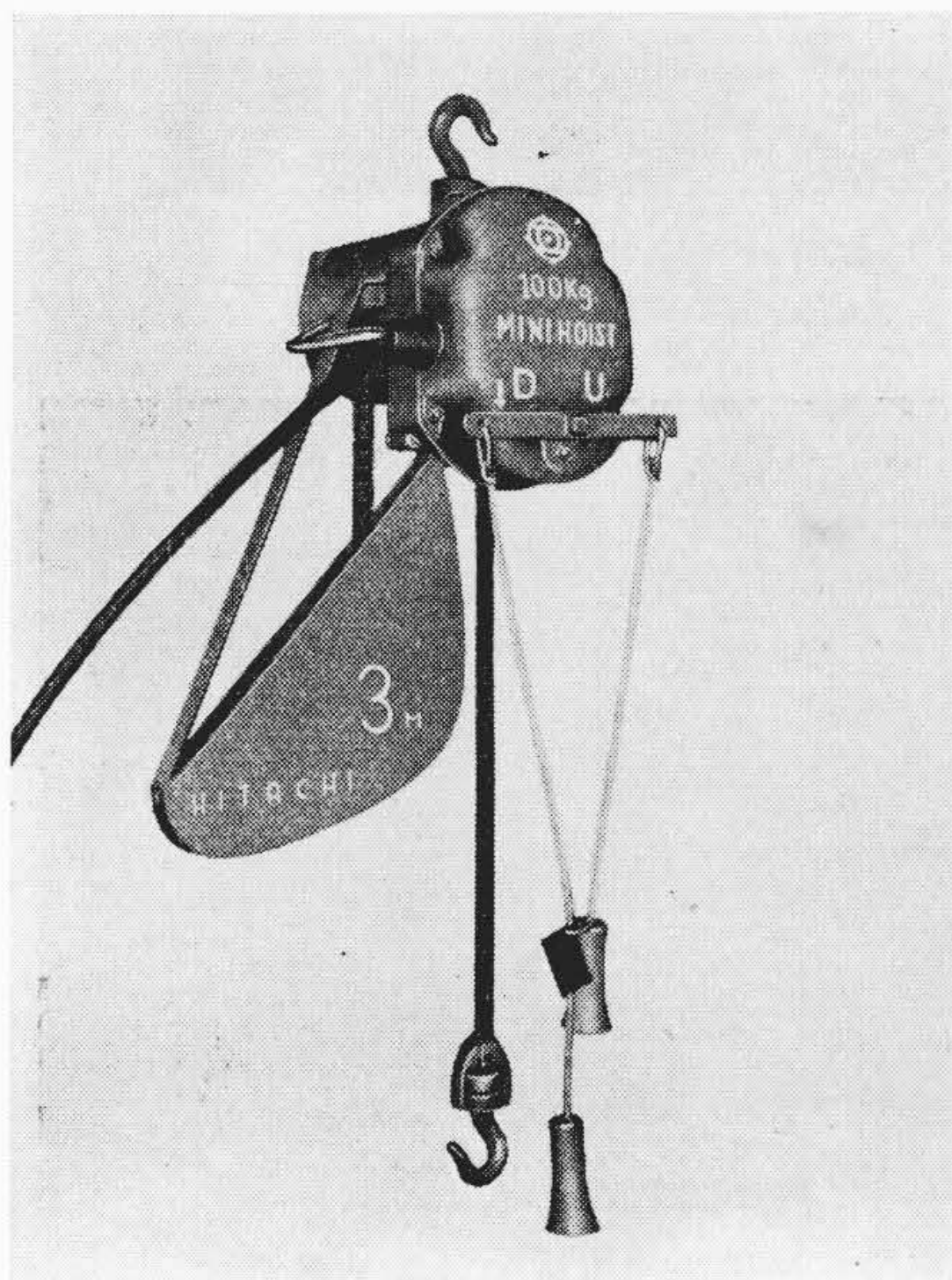
14.3.3 放射能用ホイスト

放射性物質を扱う研究所などにおいて、被照射物を運搬するホイストは少なからず放射能を受ける。この場合、一般用ホイストでは特に絶縁物、ゴム、油などが著しく劣化し不測の事故を誘発しやすい。今回製作した耐放射能用ホイストは全線量約 10^8 レントゲンまでは使用可能のように種々の新材料を用いたもので非常に好評を博している。

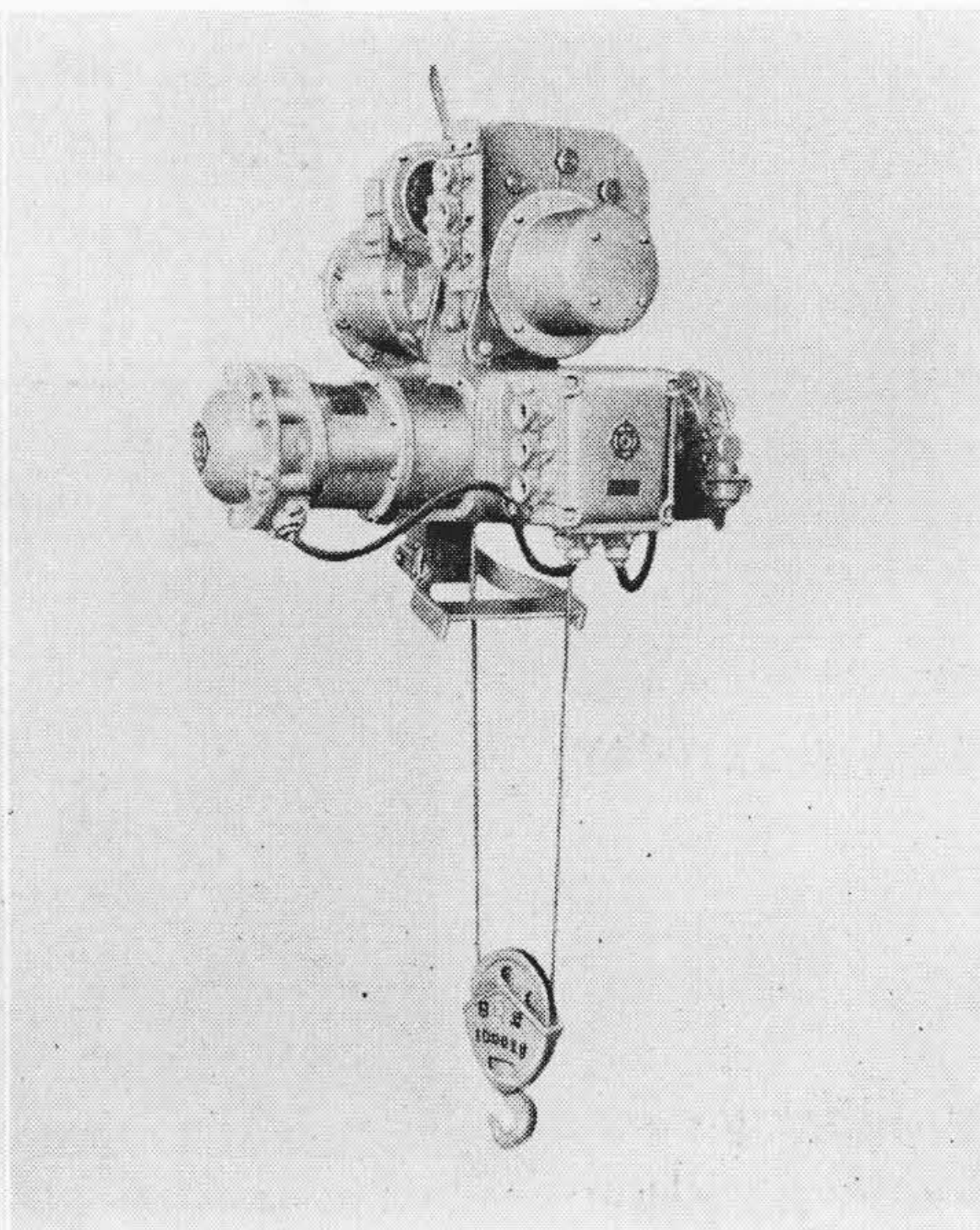
14.4 空 気 輸 送 機

昭和34年度は産業界の生産合理化による新設備が次々に完成し、この一環として空気輸送機を採用する傾向が増えてきた。また工業界の一般的傾向としては、大きな固形物を均質の粉粒体にして扱うことが漸増し、この荷役機械として空気輸送機が採用されるようになった。

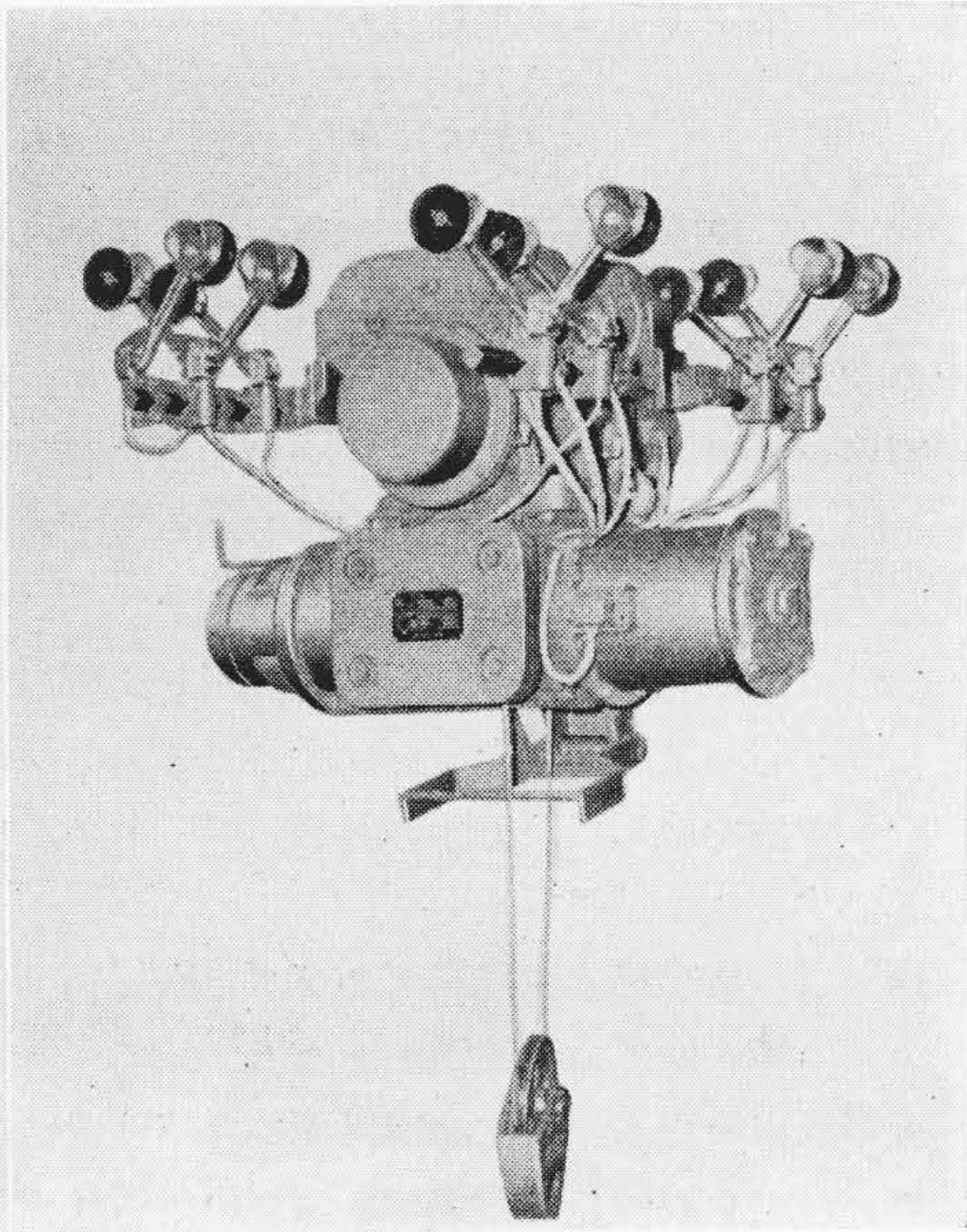
たとえばセメント工業では従来セメント工場からタンカへの積出しに、あるいはタンカから荷卸し用として空気輸送機が使用されてきたが、工場内の機器およびサイロの配置を最も合理的に計画するため新設工場においては当初より空気輸送機が利用されている。特



第 27 図 100 kg ミニホイスト



第 28 図 1 t 防爆ホイスト



第 29 図 耐放射能用ホイスト

に34年度は株式会社神戸製鋼所を通じ、二度にわたりフィリピンに新セメント工場用として日立フラクソ式空気輸送装置5組を輸出したが、これらは原料工場より原料貯蔵サイロへ、あるいは原料調合タンクよりキルンフィードタンクへ、さらに製品ミルより貯蔵サイロへと、セメント製造工程における移送を行うための空気輸送機で、第30図はジュラノセメント工場における空気輸送装置の系統図である。

化学工業において従来比較的利用度の少なかった空気輸送機が近年急激に各方面に利用されるようになった。これは最近製品完成までの製造工程が数多くかつ複雑になったため、工場間をパイプで連絡してこれら工程途中の粉粒体の輸送を行い、しかも空気原動機および操作盤を1箇所に集めて保守管理できる大きな利点をもつからである。34年度昭和油化株式会社に納入した空気輸送装置は一製造工場内において18系統ものロータリバルブ方式による低圧圧送式空気輸送機を使用している。

14.4.1 灰処理装置

国内でボイラの灰処理装置に空気輸送機を使用したのは昭和29年に日立製作所にて日本国有鉄道川崎発電所に第1号機を納入したのが最初であるが、特に本格的に使用するようになったのは75MW級の新鋭火力にアメリカ u. c. c. 社製の吸引式輸送機が取り付けられてからである。

昭和34年度は東京電力株式会社千葉火力発電所第3・4号ボイラ用として u. c. c. 社製のものと別途に純国産品の灰処理装置を追加製作して納入した。すなわちこれらには吸引輸送した灰を水と一しょに海に捨てる u. c. c. 社製の灰処理装置が付属していたが、その後埋立地がなくなったため新たにハイドロエキゾースタで吸引輸送した灰を分離器で捕集して一たんサイロに貯蔵し、搬出の際は灰を水で湿らせてトラックに搭載する設備を追加納入したわけである。

現在、日立式灰処理装置は175MW級の大容量新鋭火力の灰処理に大いに活躍するようになった。

14.5 チェンコンベヤ

14.5.1 東京都清掃局東品川糞尿処分場納バースクリン

本バースクリンは上記処分場糞尿消化槽投入口に設置され、糞尿中の布片、紙片、木片などの固形物を格子と、格子にかみ合うくし歯形のレーキによってかき上げ除去する装置である。本機は

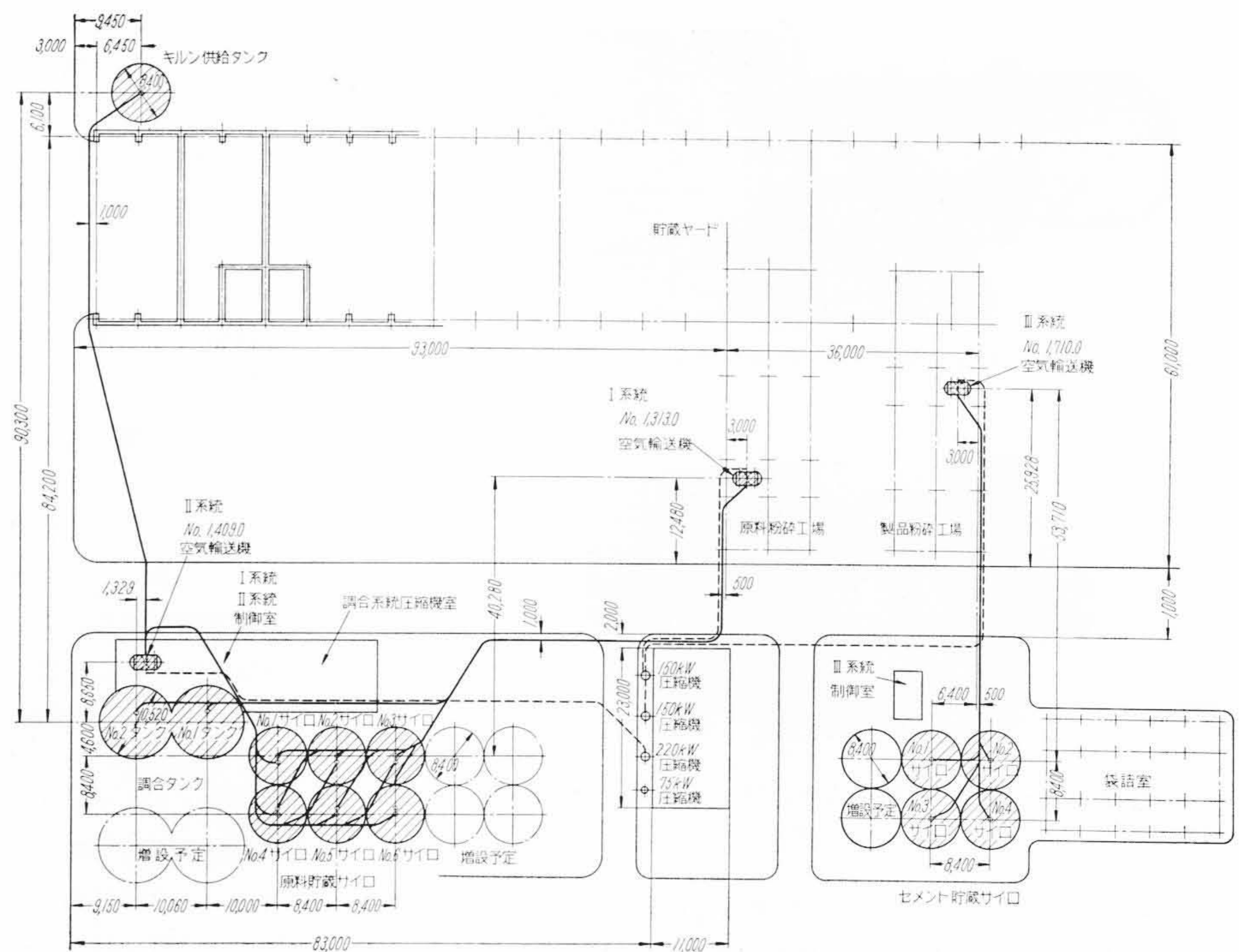
- (1) 流れに対し格子の内側よりかき上げる内かき形式をとっており、機械各部を保護している。
- (2) 下部テークアップ形式を採用し、排出部におけるレーキとバーとの関係を一定にするとともに、軸受各部には自動給油を施している。

などのすぐれた特長をもっている。

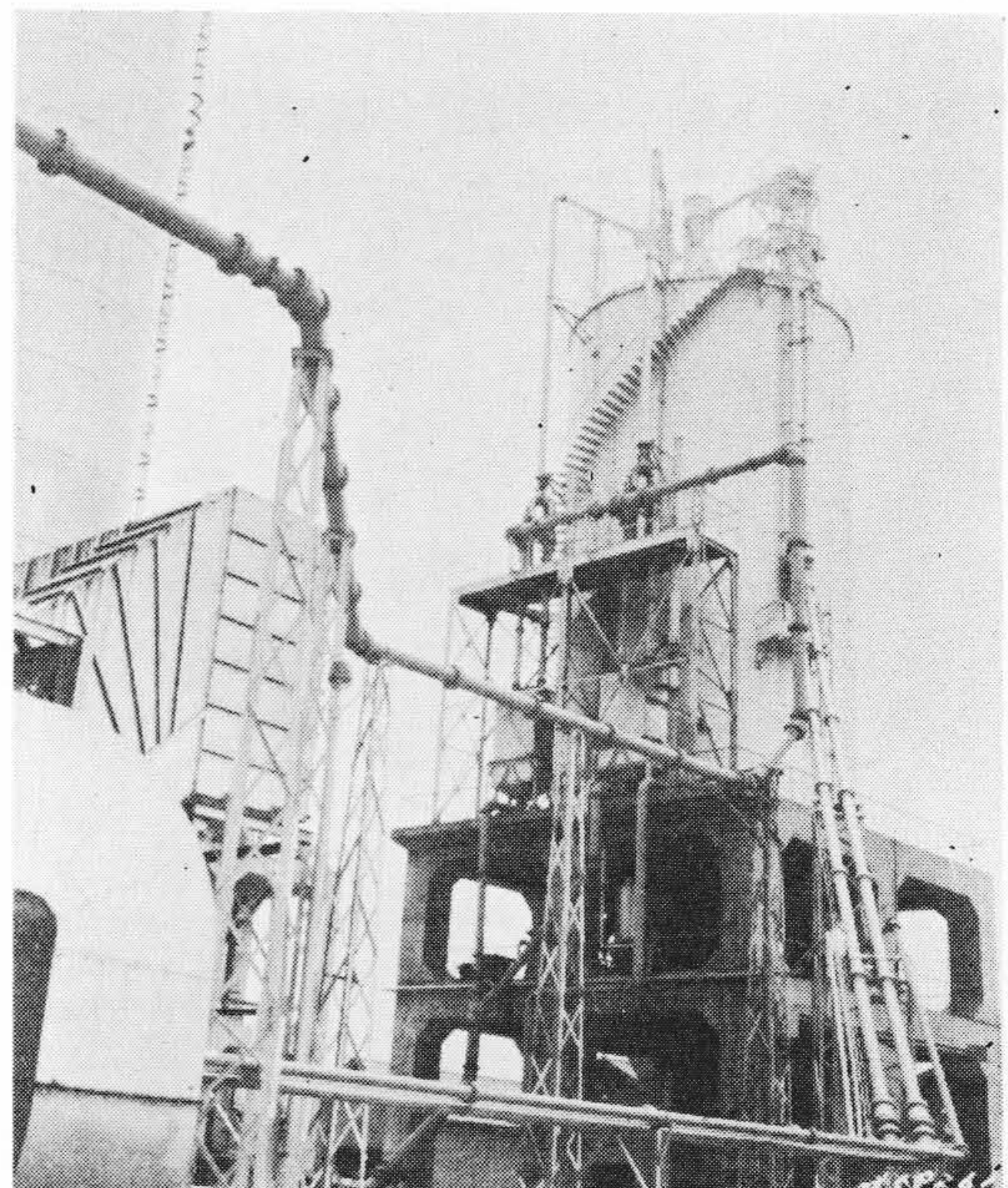
14.5.2 東京都水道局三河島下水処理場納

第一沈でん池汚泥かき集機

近年都市の汚水沈でん池用汚泥かき集装置には長手角形槽にチェンコンベヤを設置した様式のものが使用され、そのすぐれた性能が認められている。



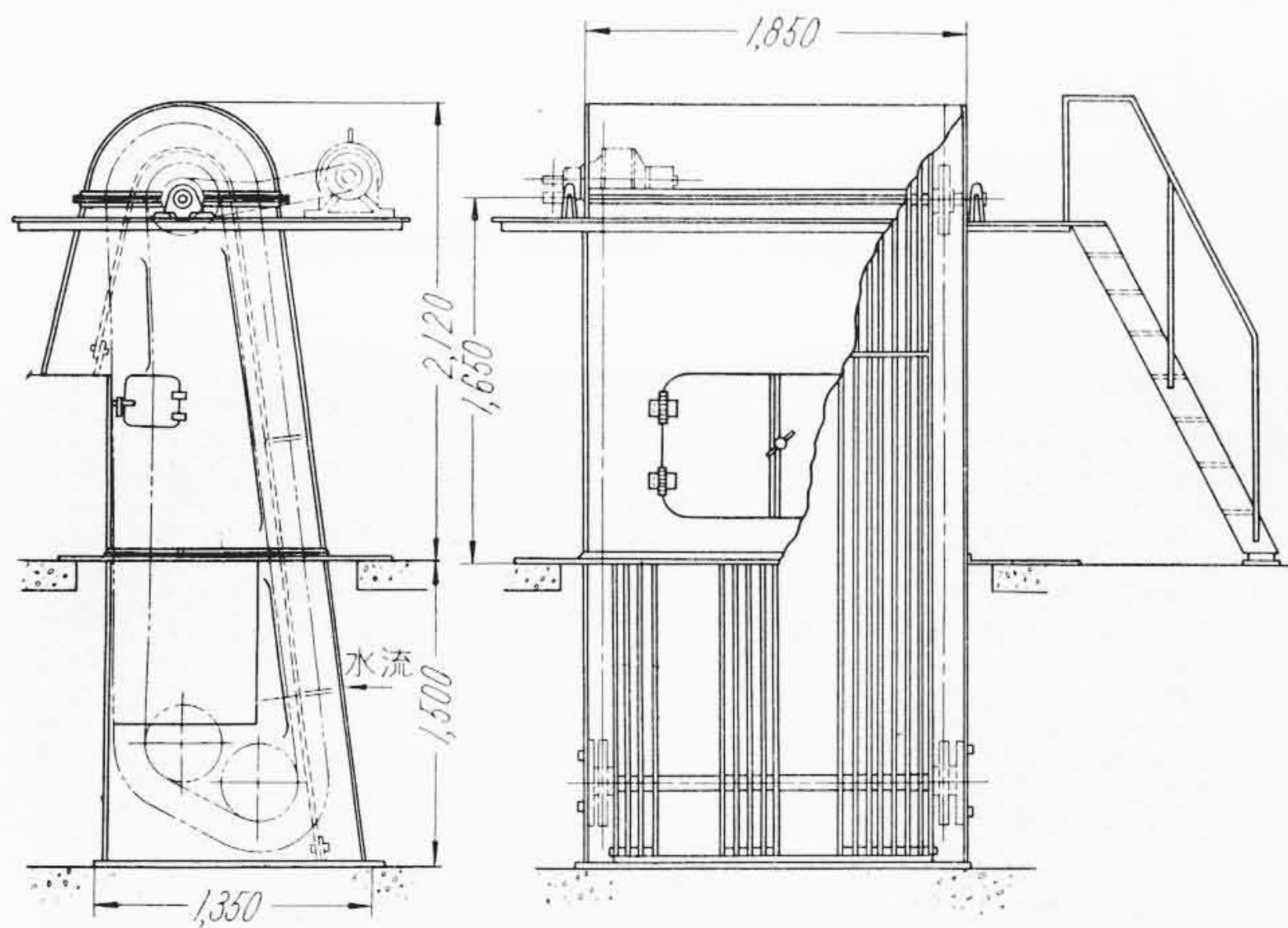
第30図 セメント工場用フラクソ式空気輸送機系統図



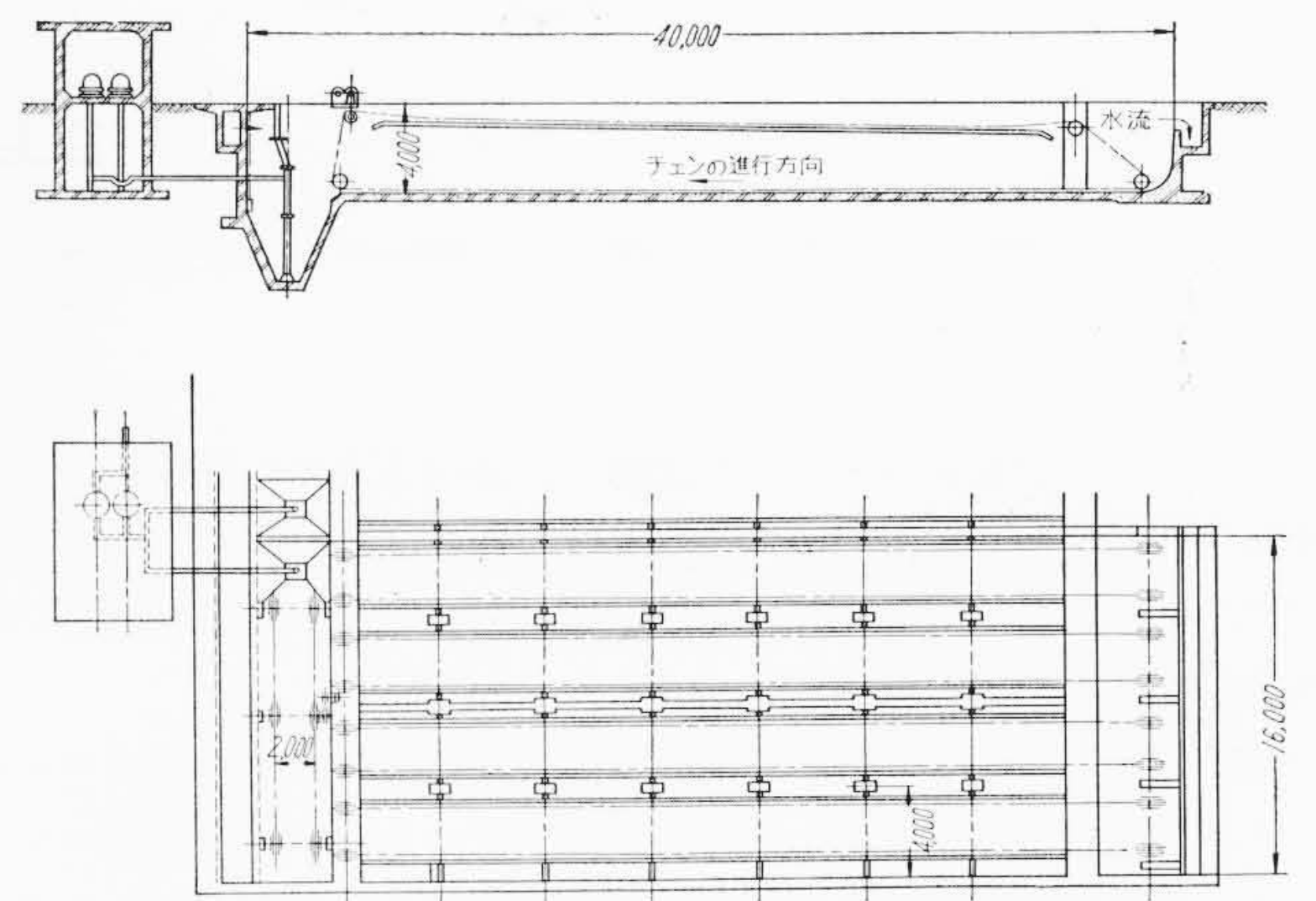
第31図 灰処理装置アッシュビン部外観図



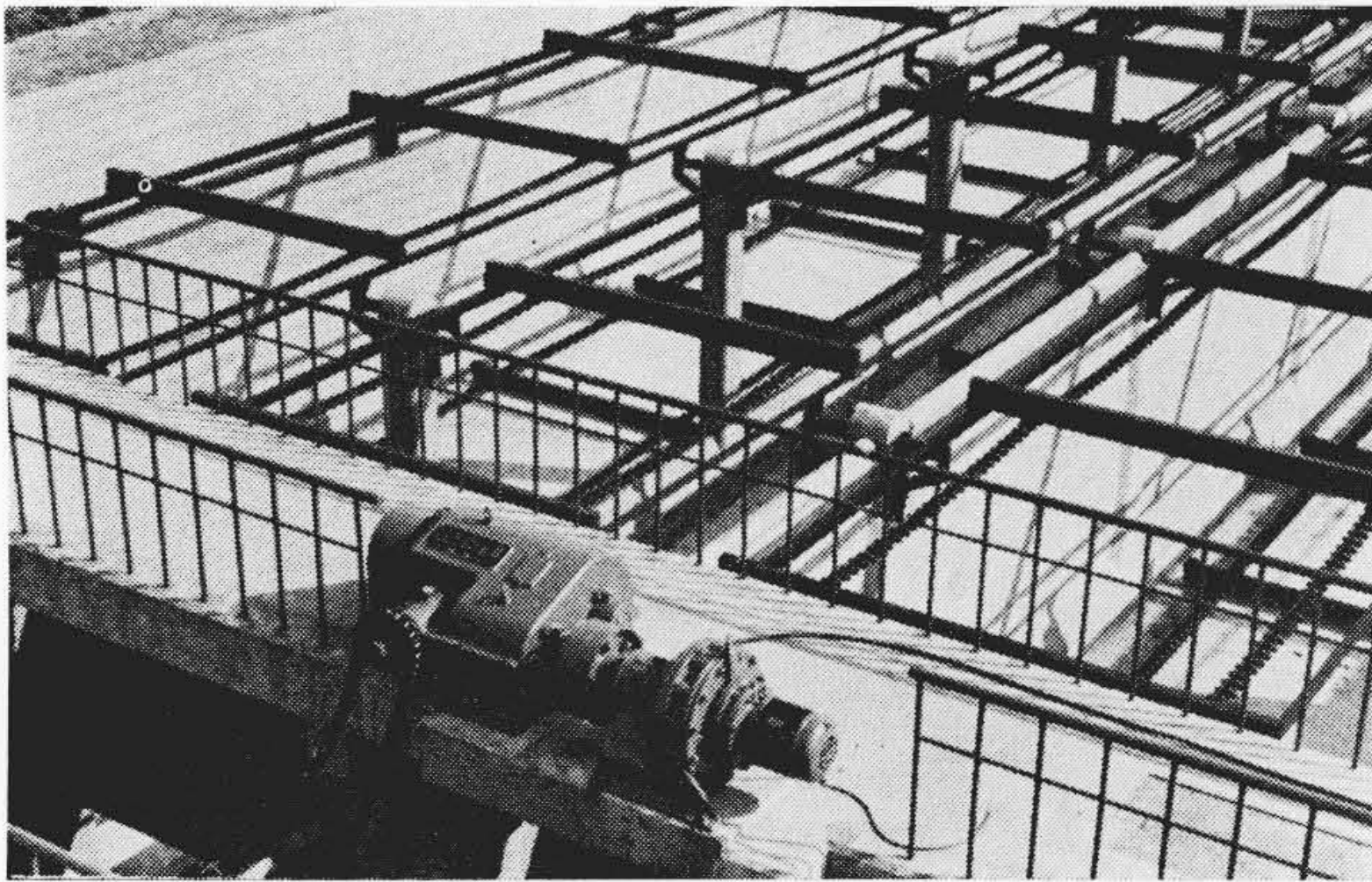
第32図 東京都清掃局東品川糞尿処分場納電動式バースクリーン



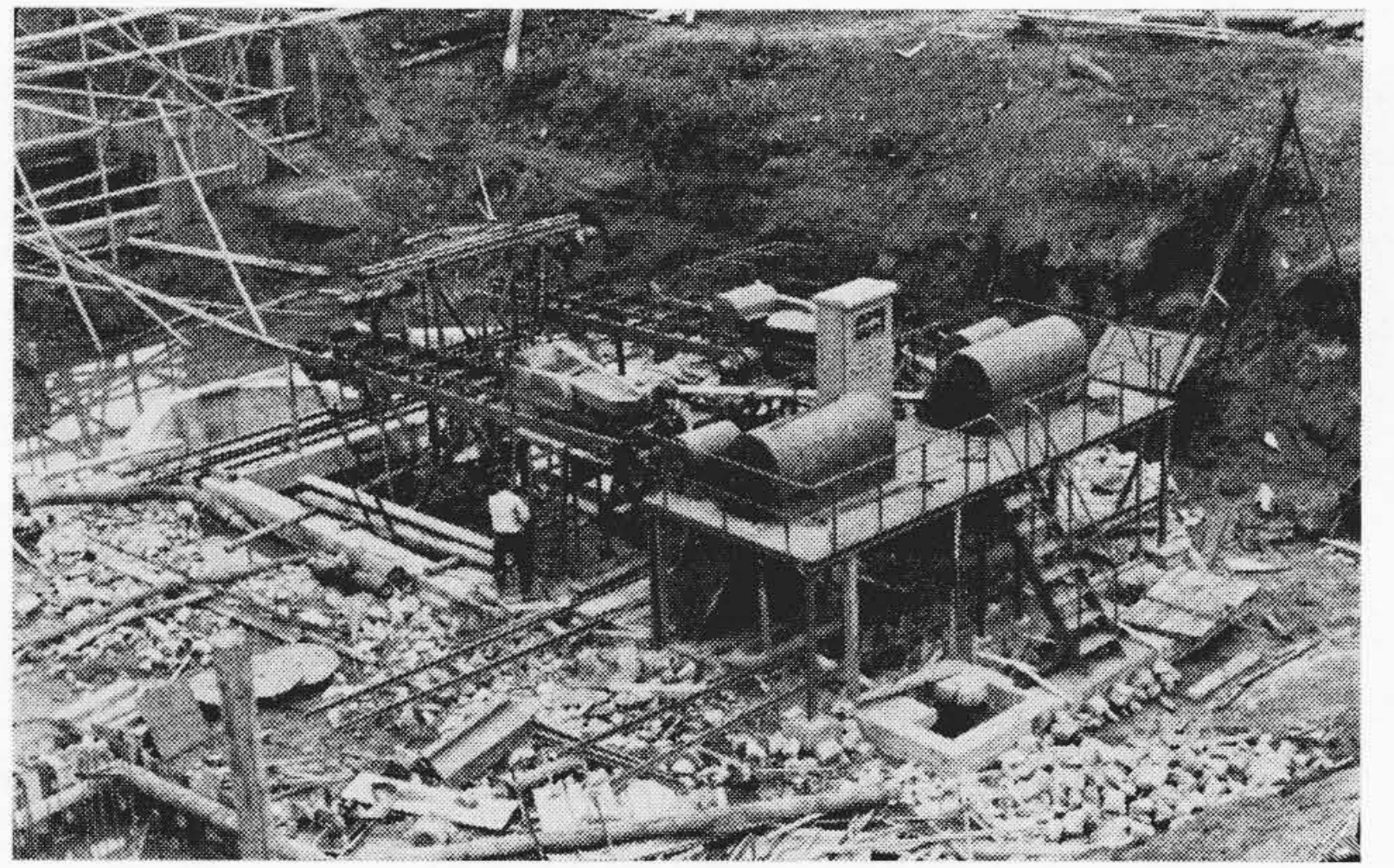
第33図 電動式バースクリーン概略寸法図



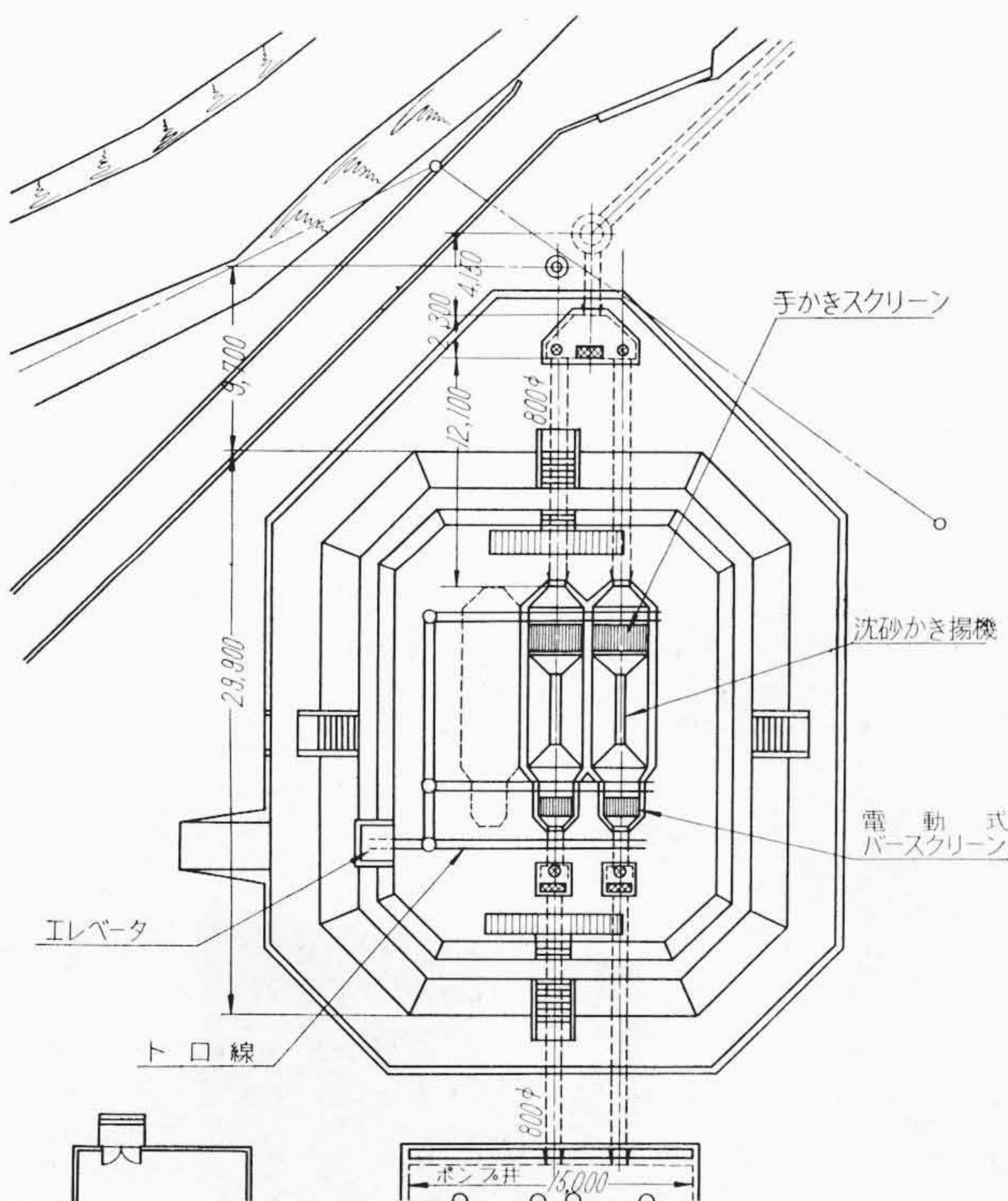
第35図 第一沈澱池汚泥かき集機概略寸法図



第34図 東京都水道局三河島下水処理場納第一沈澱池汚泥かき集機



第36図 川口市領家下水処理場沈砂池用機械類の据付工事



第37図 川口市領家下水処理場沈砂池配置図

本機は東京都水道局三河島下水処理場内に、尾久系統の汚水を処理するため第一沈でん池用汚泥かき集機として設置されたものである。本機は

- (1) 長手方向の主コンベヤと横方向のクロスコンベヤを1台の電動機で駆動していること
- (2) 返りチェーンを水面と平行になるようにしたこと
- (3) 主コンベヤ頭部に整流壁を設け沈でん効率の向上を計ったこと

などの特長をもっている。

14.5.3 川口市領家下水処理場沈砂池設備

本装置は領家下水処理物沈砂池で下水中の浮游固形物および池底に沈でんした砂を除去するために設置されたもので、手かきバースクリーン、沈砂かき揚機、電動式バースクリーンより成るコンベヤ装置と本装置に付随した除去沈でん物を運搬するトロ台車、トロ線およびエレベータより成っている。

本装置の沈砂かき揚機はドレッジ形式を採用しており運転休止中は槽外につり上げられている。