

15. 運 搬 荷 役 機 械

MATERIAL HANDLING EQUIPMENT

15.1 クレーン

金融引き締めによる設備投資抑制策のため、わが国の産業界は、設備の繰り延べあるいは中止の方向に向かい、したがって運搬荷役機械の受注も減少するに至った。ただし製作面では既受注品の消化のため引き続き多忙をきわめた。

特に鉄鋼および電力関係で大形設備の完成がみられた。すなわち日本鋼管株式会社に 1,000 t/h アンローダ 2 基、八幡製鉄株式会社に 500 t/h の橋形クレーン、電源開発株式会社大島発電所に 380 t 天井クレーンおよび東北電力株式会社揚川発電所に 220 t 天井クレーンなどである。

また輸出に対しても引き続いて活発でインドジャラバティ発電所向け 210 t、台湾石門発電所向け 200 t などの天井クレーンがあり、インド TATA 製鉄所には引き続いて 4 台の天井クレーンの完成をみた。またマレー連邦ロンピン鉱山に鉱石用 1,400 t/h スタッカを納入したことも注目すべきことで、本機は現地で好調に活躍中である。

以上のように多忙をきわめた反面、新機種新構想のものも完成することができた。すなわち前に試作を終えて工場内で使用しつつある天井クレーンの無線操縦が初めて八幡製鉄株式会社戸畑製造所で 20 t 天井クレーンに使用され現在好調裏に稼動中である。ふ頭クレーンの油圧駆動化も完成し油圧のこの方面への応用の先頭をきった。

また最近の建築ブームに対し高層建築用として建設用タワークレーンの完成をみた。本機は従来のデリックを利用した非能率な工法に変革をもたらすもので、日立製作所独特の親子ブーム式の経済的な構造のものである。他方製鋼用として 3.5 t フロアチャージャがある。本機は従来のチャージングクレーンに代わるべきもので幾多の特長を持った高能率の新機種である。

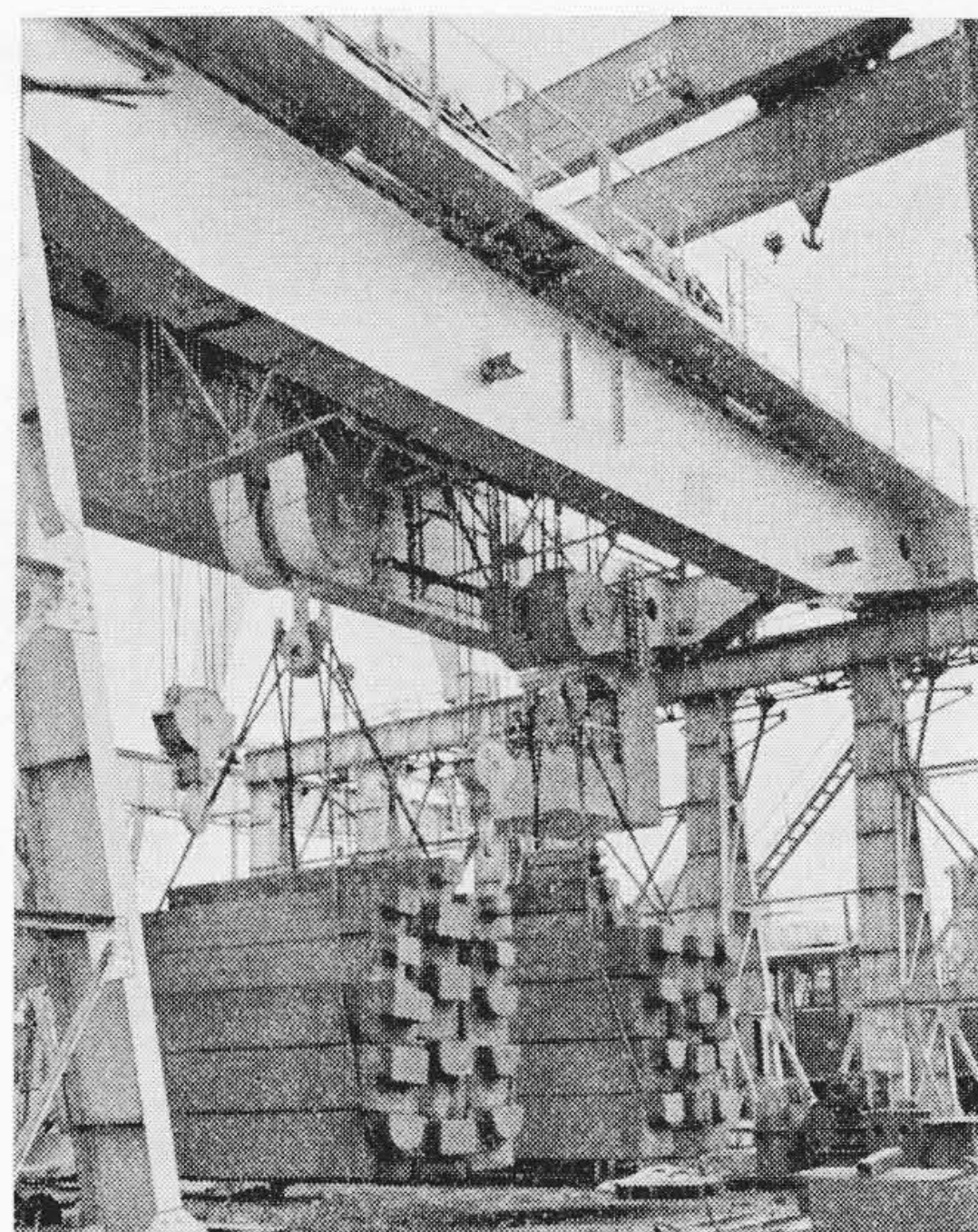
15.1.1 輸出天井クレーン

(1) 発電所用天井クレーン

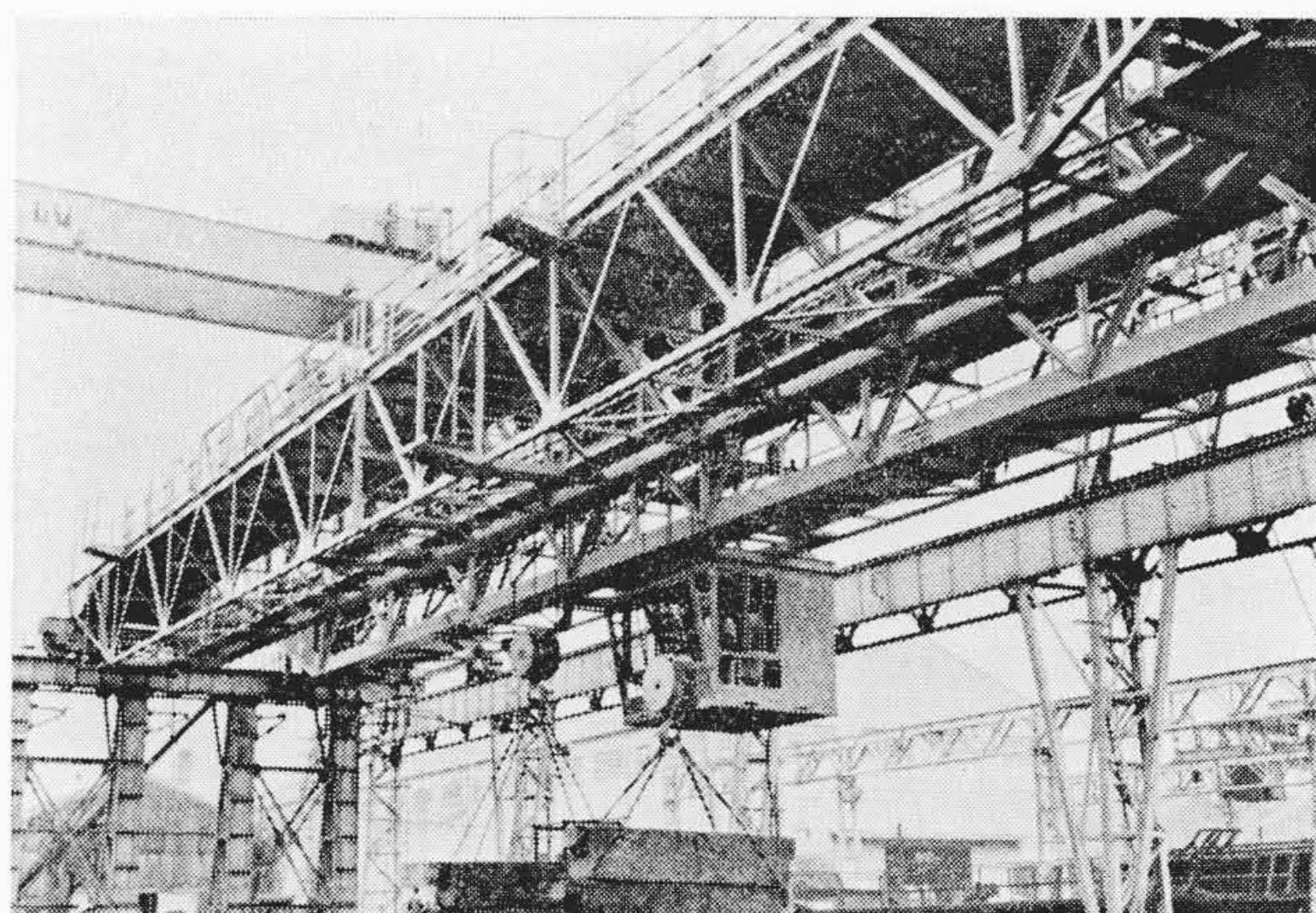
37 年度にインドジャラバティ発電所向け 210/40 t 天井クレーン 2 台、台湾石門発電所向け 200 t 天井クレーン 1 台を輸出したが両機はいずれもその容量において輸出天井クレーンの記録品である。ジャラバティ向けは 400 t つりビームと 210/40 t 天井クレーン 2 台で主機の据え付けを行なう 2 クレーン方式で、発電機を 2 基以上備える発電所の荷役に最も適した方式である。台湾石門発電所向け 200 t 天井クレーンは 100 t クラブ 2 台の 2 クラブ形で巻上装置の速度制御にインダクションブレーキ方式を採用し安定した低速を得られる高性能クレーンである。

(2) インド TATA 製鉄所向け天井クレーン

インド TATA 製鉄所には 30 年度以来 48 台の天井クレーンを納入しており、現在いずれも好調に稼動しているが、それに引き続き 37 年度に 80/20 t × 55' 天井クレーン 1 台、30 t (15 t × 2 クラブ) × 120' 天井クレーン 2 台、15 t × 95' 天井クレーン 1 台を納入した。これらは従来の経験と実績を生かした新鋭機で、AISE 規格により設計を行ない、ミルサービス用天井クレーンに最も適合する高級クレーンである。なお現在 60/20 t × 71' 天井クレーン、30 t (15 t × 2 フック) × 70' 天井クレーン、30 t (15 t × 2 クラブ) × 120' 天井クレーン各 1 台を引き続き製作中である。



第 1 図 台湾石門発電所納 200 t 天井クレーン



第 2 図 TATA 製鉄所納 30 t (15 t × 2) 天井クレーン

(3) そ の 他

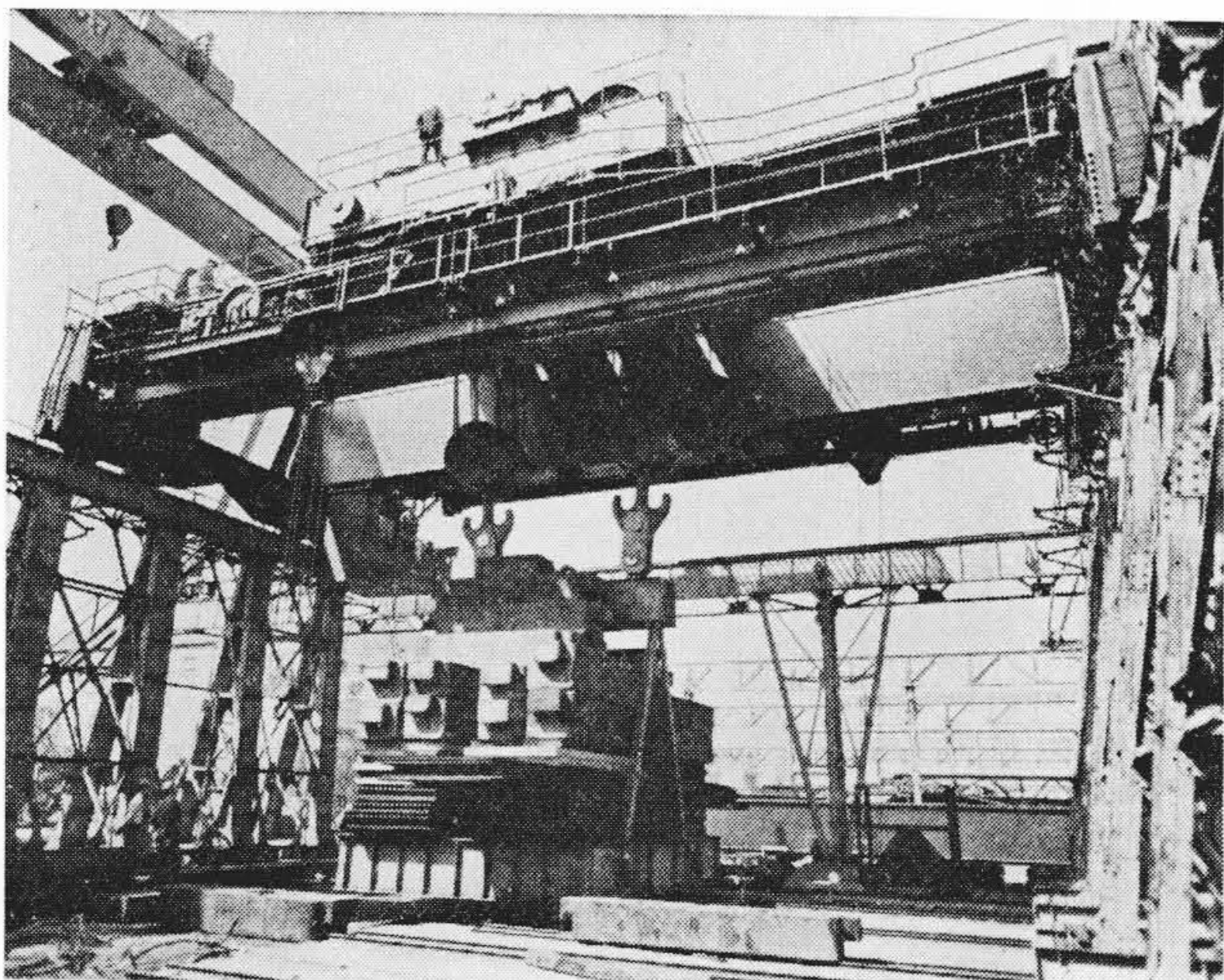
戦後輸出した天井クレーンのほとんどは発電所用、または製鉄所用クレーンであったが、37 年度はこれら以外にセメント工場用および一般工場用天井クレーンを多く輸出した。輸出先は韓国、インド、フィリピン、ユーゴスラビアと広範囲に及んでいる。

15.1.2 発電所用天井クレーン

活発化する電源開発に伴って近來発電所主機据付用天井クレーンが数多く製作されているが、37 年度製作したおもな発電所用天井クレーンの概要を次に紹介する。

(1) 電源開発株式会社大島発電所納 380 t (190 t × 2) × 18.5 m 天井クレーン

本機は単クラブ 2 フック式で、190 t フック 2 個を備え各フックはそれぞれ単独の電動機により駆動される。主機のつり上げには 2 個のフックを同時に運転して行ない、この場合は二つの電動機をクラッチで連結して完全な同一速度が得られるようにしてある。クラッチを切り放せばそれぞれのフックは単独運転することができ 190 t 以下の荷役を行なうことができる。また各巻上装置には手動速度切替装置を設け 80 t (40 t × 2) 以下の小物を運搬す



第3図 電源開発株式会社大島発電所納 380 t
(190 t×2)×18.5 m 天井クレーン工場組立中

るときは速巻きに切替えて能率よく荷役を行なえるようになっている。

なお両側ガーダ下部には10 t ロープトロリを備え荷役範囲の拡大を図っている。

(2) 東北電力株式会社揚川発電所納220/50 t×17.9 m 天井クレーン

本機は220 t 主フックと50 t 補フックを備えた単クラブ形で、補巻装置は3段階に速度を切り替えることができる。すなわち50 t 3 m/min, 15 t 9 m/min, 15 t 12 m/min で3 m/min, 9 m/min は1 台の電動機で運転し, 12 m/min のときは2 台の電動機を使用して運転する。速度の切替えは差動歯車機構による方式を採用し運転室内の切替スイッチにより補巻制御器を単独あるいは併用して操作するもので、本機の切替装置は手動切替え、またはサーボリフタ切替えなどによらない最新の方式である。

(3) 北海道電力株式会社新江別発電所納 130/30 t×20.375 m 70/25 t×20.375 m 天井クレーン

発電機主機つり上げには130 t 天井クレーンと70 t 天井クレーンを併用して作業するもので、2 台のクレーンは同一ランウェー上に設置され、運転速度は両クレーンとも、同じとなっている。本機の特長は、両クレーンとも主巻第一段減速装置に差動歯車機構を設け子モータを駆動してインチングおよび超微速運転ができて、この操作は制御器とは別に押ボタンスイッチにより行なうものである。

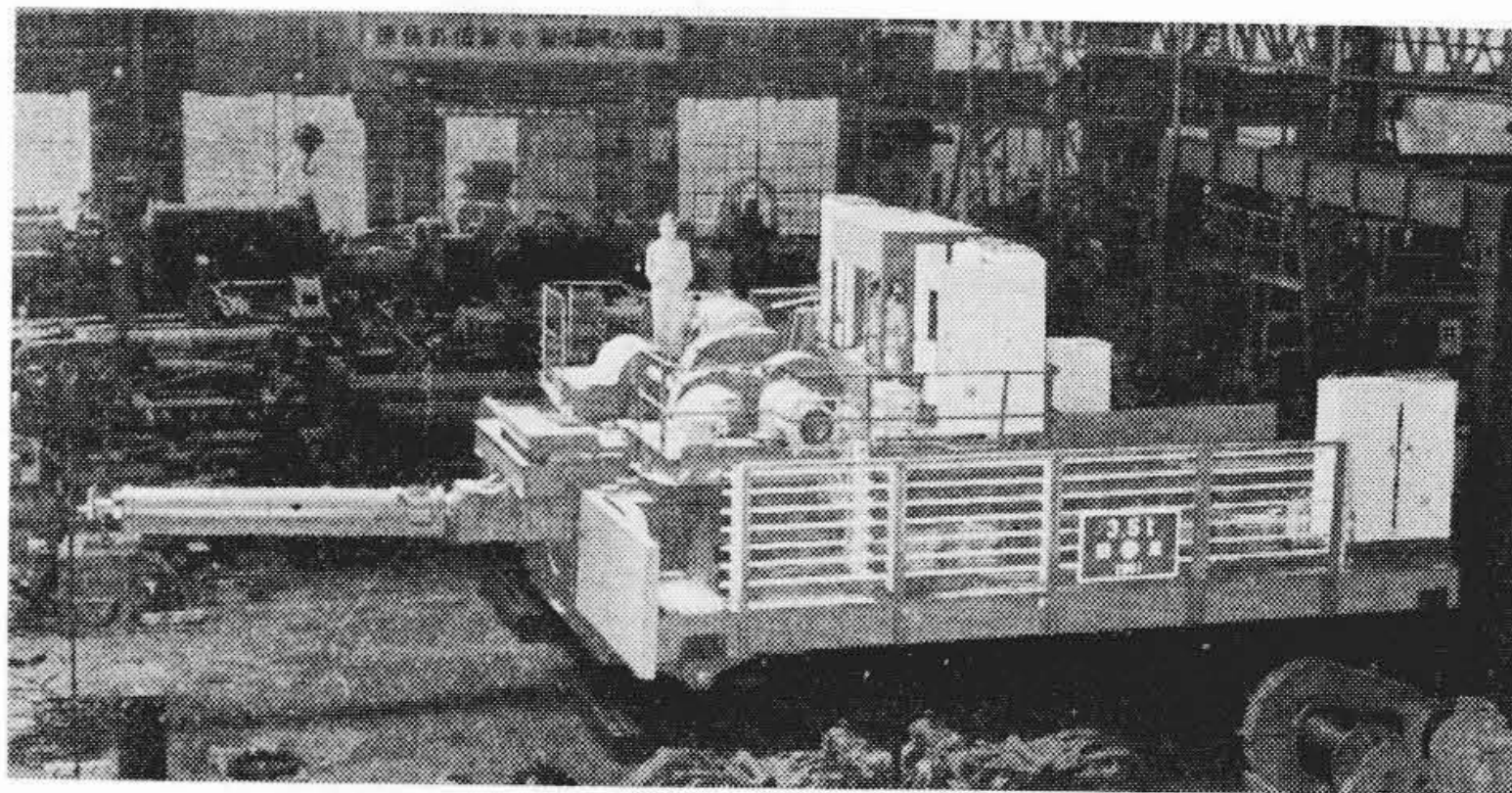
15.1.3 製鉄所用天井クレーン

最近製鉄所における天井クレーンは、作業の能率化および作業人員の節減のため、性能の向上とともに各種の特別仕様を持つものがふえている。これらは作業能率を上げると同時に作業上の危険を減少するなど多くの利点をもっている。

(1) 八幡製鉄株式会社戸畑製造所納無線操縦20 t 天井クレーン

本クレーンは、転炉の上に設置され、炉のれんが、ランス、フードなどの運搬および修理用に用いられるものであるが、煙がたちこめ見通し悪く、またガスの発生のあるため、工場の中段歩道から無線操縦する方式がとられた。一般に無線操縦式は、ケージからの運転に比べ、次のような場合にすぐれている。

- (1) 危険な場所（たとえば高温の放射熱、煙、ガス、放射線などがある所）
- (2) 見通しの悪い場所（たとえばハッチのなかなど）
- (3) 目測のむずかしいところ（極端に長いスパン、高いリフトなど）



第4図 東京製鉄株式会社岡山工場納
3.5 t 床土装入機

(4) 一人で玉掛けと運転をする必要がある場合

20 t 天井クレーンの無線操縦装置は雑音の少ない160 Mc 帯を搬送波として用い、2 周波組み合わせの信号波によりF8 (PM) 変調しさらに受信側に自己チェック回路を設けたので、雑音による誤動作がまったくなく、また指令から動作までが0.1 秒以内で行なわれるためインチング性能がよい。

(2) 大同製鋼株式会社知多工場納リフティングマグネット付旋回形10 t 天井クレーン

本クレーンは鋼片運搬用のクレーンで、荷をつったまま水平面内で、自由に回転させることができる。回転数は、毎分3 回転で、取扱物を必要な所へ定められた方向に置くことができる。

15.1.4 製鋼クレーン

37 年度における製鋼クレーンは、各製鉄所の超大形LD 転炉の完成に伴い、大容量高速機が多数製作納入され、実動開始した。

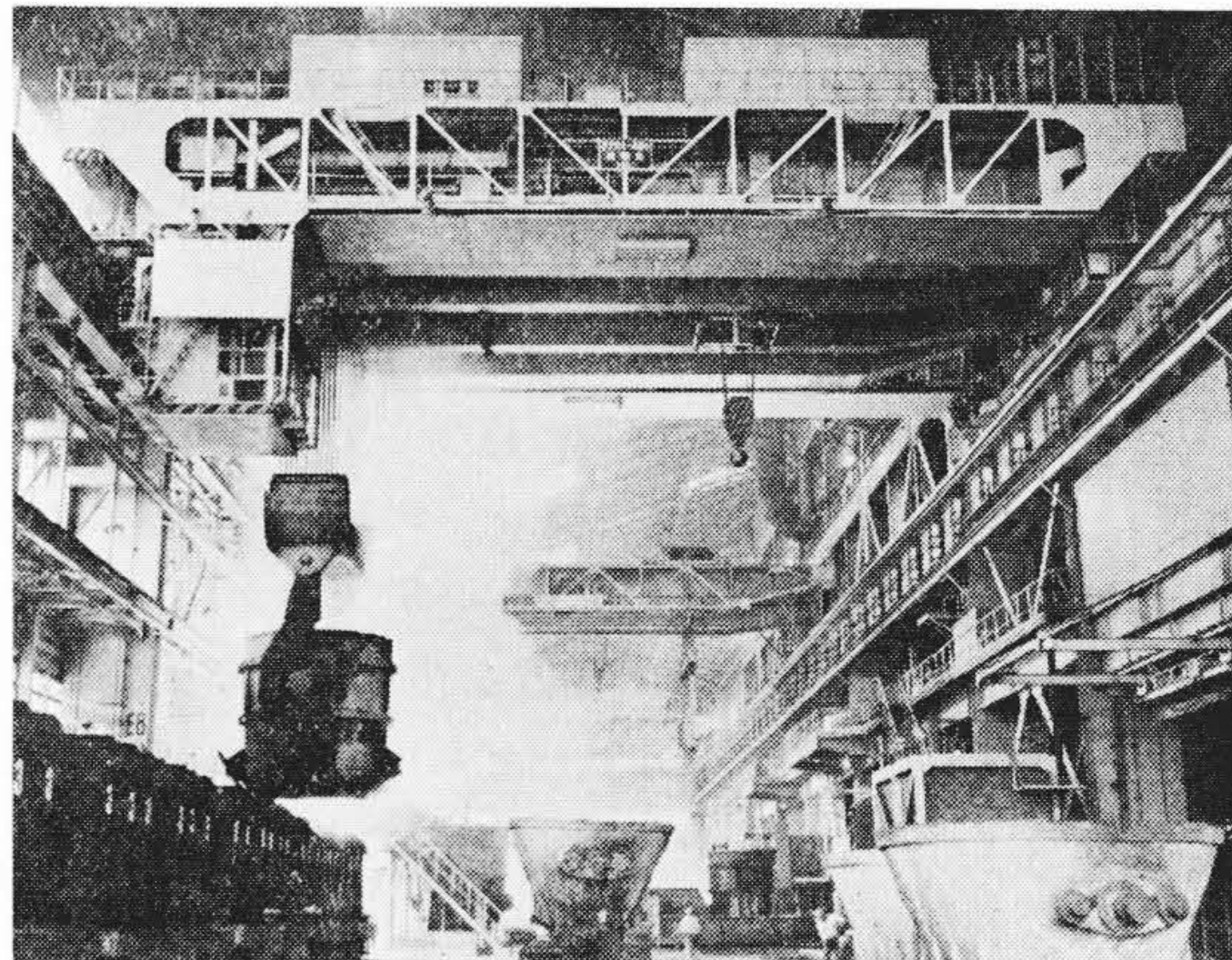
一方分塊作業の合理化も進み、ソーキングピットクレーン、カバーキャリッジ、インゴットバギーなどの総合制御がクローズアップされ、これを実現した。

そのほか、平炉用床土装入機、大形ソーキングピットクレーンを多数製作した。

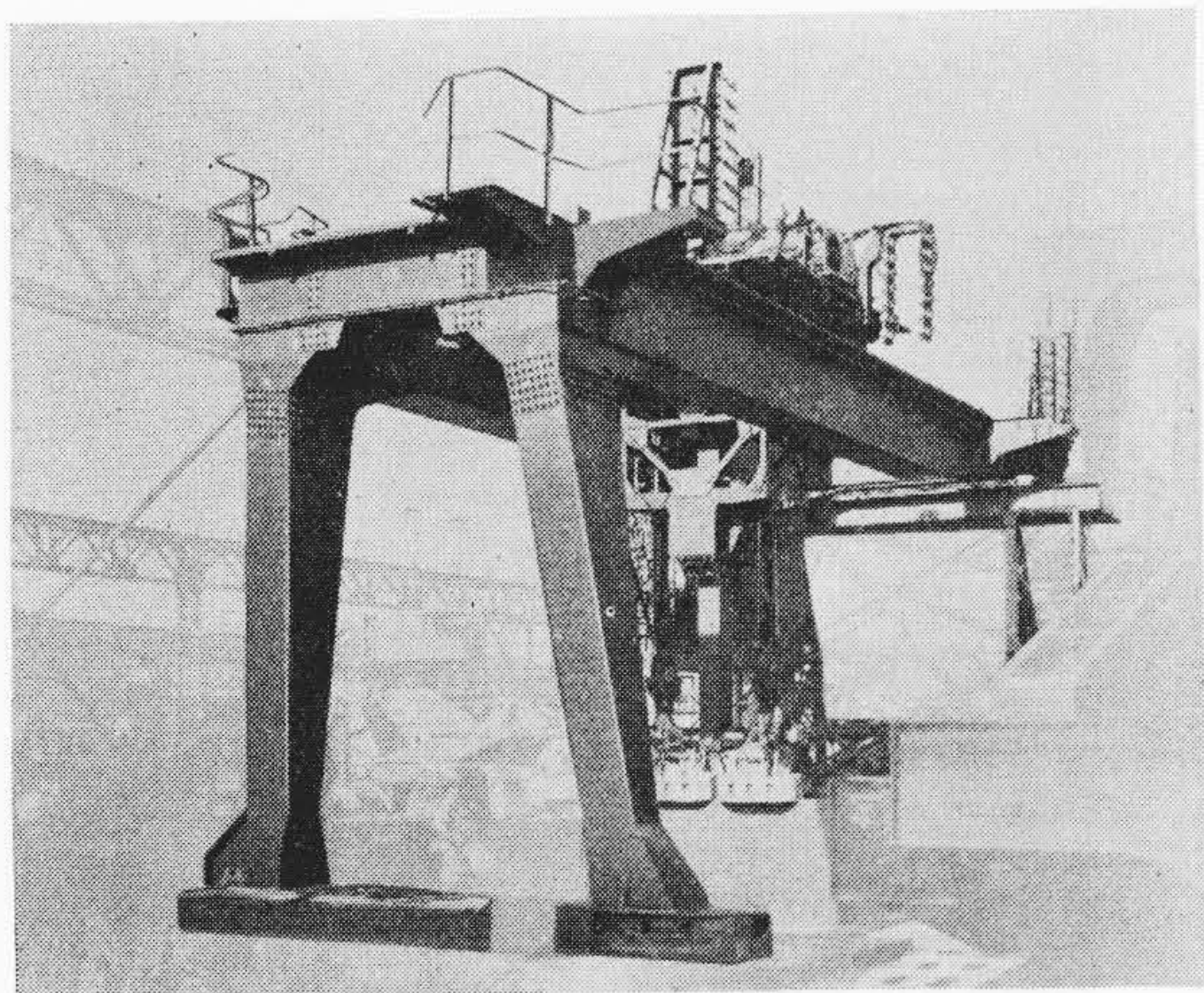
輸出関係では、ブラジル向け特殊形リフマ付スラブ反転用セミガントリクレーンを3 台製作した。

(1) レードルクレーン

超大形転炉用として、川崎製鉄株式会社千葉製鉄所用220/40 t×25 m レードルクレーン3 台（うち1 台は溶銑用、2 台は造塊用）、八幡製鉄株式会社戸畑製造所用220/35 t×20.5 m レードルクレーン造塊用2 台を製作した。これらは、高速レードルクレーンとしてわが国最大のものである。川崎製鉄株式会社納の3 台は、電子管式計重装置を備え、走行ブレーキとして、この種大形



第5図 川崎製鉄株式会社納 220/40 t×25 m
レードルクレーン



第6図 日本ウジミナス株式会社納
10t セミガンントリークレーン

高速レールクレーンに対して初めて採用した、可変制動トルクブレーキを備えている（電圧制御サーボリフタ式および油圧式）。また造塊用の2台には、オートポア装置を設けてある。

(2) 床上装入機（フロアチャージャ）

東京製鉄株式会社岡山工場に、平炉用 3.5t 床上装入機を2台納入した。本機は、保守、運転性、寿命などあらゆる面から検討を加え、諸種の新構想を盛り込んである。そのおもな特長は、次のとおりである。

- (i) 装入箱固定ロッド操作には、サーボリフタを使用し、足ぶみクラッチで簡単に操作できる。なお非常用として、クラッチで簡単に手動式になる（特許出願中）。
- (ii) ラムの先端が、炉内装入物に乗り上げ、前輪が浮き上がった場合、簡単に引きもどすことができる（特許出願中）。
- (iii) 後輪には、特殊緩衝装置を使用し、負荷の変動によるクラブ重心の急激な変動に対しても、クラブは衝撃を受けず、安定した横行操作が可能である。

(3) 分塊工場における総合制御方式（ソーキングピットクレーン、カバーキャリッジ、インゴットバギーなど）

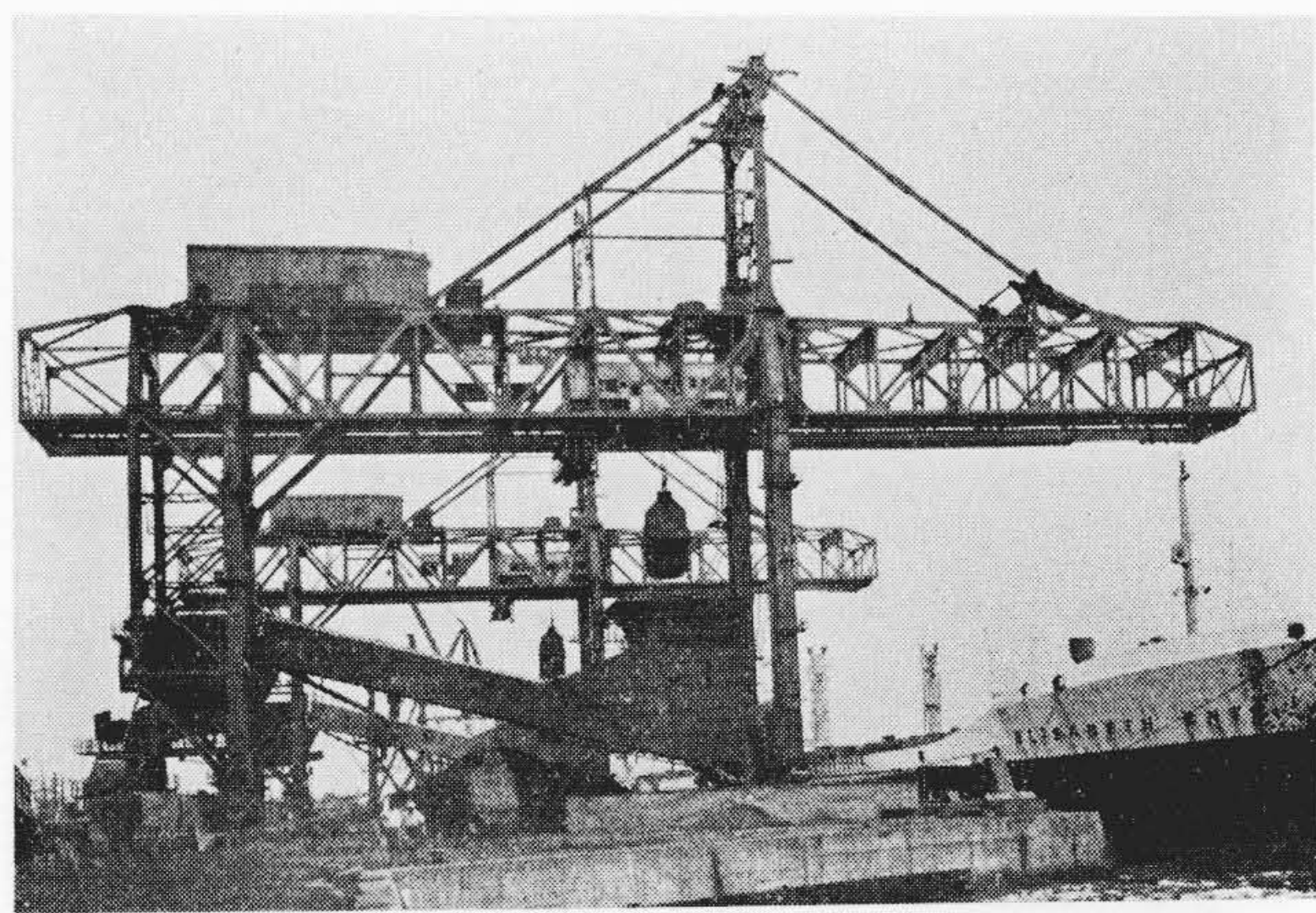
大同製鋼株式会社分塊圧延工場用主要機器は、日立製作所より一式納入した。これらの機器は、総合メーカーの特色を生かした総合制御方式を採用しており、均熱炉の選択、諸機器の自動および手動運転の選択、作業指示など、司令室で総括的に制御管掌させている。

司令室で鋼塊を取り出すべき均熱炉を選択すると、インゴットバギーは、自動運転を開始し所定の位置に待機する。一方ソーキングピットクレーンの運転室より、均熱炉カバー開きの信号を送ると、さきに選択された炉のカバーキャリッジは自動運転によりカバーを開く。次にソーキングピットクレーンで、鋼塊を均熱炉から待機しているインゴットバギーに移し終わると、クレーン運転手の押ボタン操作によりインゴットバギーは発進する。次いでカバーキャリッジのカバー閉じ運転が同じくクレーン運転室よりの信号により行なわれる。

そのほか、インゴットバギー・プッシャなどに及ぶ全自動総合制御が行なわれている。

(4) スラブ反転用セミガンントリークレーン

製鋼工場で、分塊から圧延への中間過程のホットスカーフィングにおいて、従来は天井クレーンを使用して手作業的方法でスラブの反転を行っていたが、この方法では静粛な反転が不可能で、スラブに傷がつきやすく、作業に危険を伴うなどの欠点があ



第7図 日本鋼管株式会社（扇島）納
1,000t/h アンローダ

り、分塊と圧延との間を連続作業でつなぐ障害となっている。

今回完成したリフマグ付セミガンントリークレーンは、ガイドバー付きの特殊クラブを採用、特殊形リフマグの電磁力とクレーンの動きを巧みに組み合わせて、1人の運転手によりきわめて円滑安全に180度の反転が行なえるようにしたのが国最初の新鋭機である。特にセミガントリー式とすることにより上部天井走行クレーンと立体交差でき冷却ヤードの利用率高めるとともに、スラブの受け入れ、払い出しが円滑に行なえるなどの利点を備えている。

15.1.5 日本鋼管株式会社（扇島）納 1,000t/h アンローダ

製鉄設備の拡張および合理化の一環として、日本鋼管株式会社でも、水江、大島、川崎地区の設備増強を計画、これが原料受入設備として扇島に大規模な陸あげ、貯蔵払出設備を設置、輸入鉱石および石炭をいったん陸あげ、貯蔵後、前記各製鉄所の需要に応じて払い出しを行なうことになった。

扇島貯鉱場の最終的な設備内容は鉱石用岸壁 500m、石炭用岸壁 300m、ならびに延長 600m に及ぶ鉱石ヤードと延長 800m の石炭ヤードを備え、鉱石および輸入炭用として 1,000t/h 級アンローダ、国内炭用として 300t/h 級アンローダ、貯蔵払い出しを行なうスタッカ、リクレーマ、積込機などのヤード機械設備一式ならびにこれらを連結する一連のコンベヤ設備より成るきわめて大規模なものである。

すでに1期工事の陸あげ、貯蔵払い出し設備およびその付帯設備は大半が完成、1,000t/h アンローダによる大形専用船の荷役が開始されるに至った。

今回納入した 1,000t/h マントロリ式アンローダ2基は、これら全設備のうち、最も重要な鉱石・石炭の陸あげ作業に従事するもので、これが性能の良否は貯鉱場設備全般の死命を制すると言っても過言ではない。

本アンローダは八幡製鉄株式会社戸畑製造所に33年度納入した 1,000t/h アンローダと同一仕様のものであるが、過去の貴重な使用実績を基としてさらに改良を加えたものである。完成以来好調裏に鉱石・石炭を大形専用船より陸あげ、大いにその威力を発揮して大貯鉱場陸あげ設備にふさわしい威容を誇っている。おもな特長を簡単に説明すれば

(1) アンローダ本体とコンベヤカーが切り放せる構造となっている（日立製作所特許）。これにより能率的な仮あげができ後方設備の都合でヤード送りができない場合でも船からの陸あげ作業は続けられ船の quick dispatch に有効である。

(2) コンベヤカーのフィーダには高マンガン鑄鋼製エプロンフ



第8図 八幡製鉄株式会社納 500 t/h 橋形クレーン

イータを使用、大塊落下の衝撃に耐えるとともに衝撃によりエプロンがますます硬化して耐摩性が增加するようになっている。

(3) 速度制御をよくするためレオナード制御を採用、さらにHTダイナモ(日立式回転増幅器)を使用して速応性をよくした。

(4) 電動機は加減速時間を短縮するためGD²の小さい重負荷形としてAISE #600形のものを採用した。

(5) 船倉内での荷役を容易にするためバケット旋回形のいわゆるターンテーブル式とした。

(6) 軽量化を図るため必要に応じて特殊鋼、軽合金、高張力鋼を使用した。

(7) 海側ホッパの過負荷防止装置は計量機を兼ね、後方コンベヤメリックスケールのチェックができる構造となっている。

15.1.6 八幡製鉄株式会社納 500 t/h 橋形クレーン

八幡製鉄株式会社戸畑製鉄所 1,500 t 高炉の原料搬入クレーンとして、500 t/h 橋形クレーン2号機が実動を開始した。本機は1号機と同じく高ひん度、高能率を要求されるクレーンで各部は使いやすく、かつがんじょうなものとなっている。巻上荷重22 t、スパン40 mでおもな特長としては次のようなものである。

(1) 巻き上げ、開閉、横行、走行の各操作はHTDを用いたワードレオナード制御である。

(2) 巻き上げは等容量2電動機によるセパレートウインチで巻上時は負荷平衡制御を、また巻下時は揃速制御を行なう。

(3) マントロリ横行の極限には絶縁トロリ(特許第187283号)を使用した円滑な減速を行なう。

(4) 運転はデスクセットに組み込んだユニバーサルコントローラにより能率的にできる。

15.1.7 旋回クレーン

(1) 概 況

36年度の旋回クレーンについて特筆される事項としては

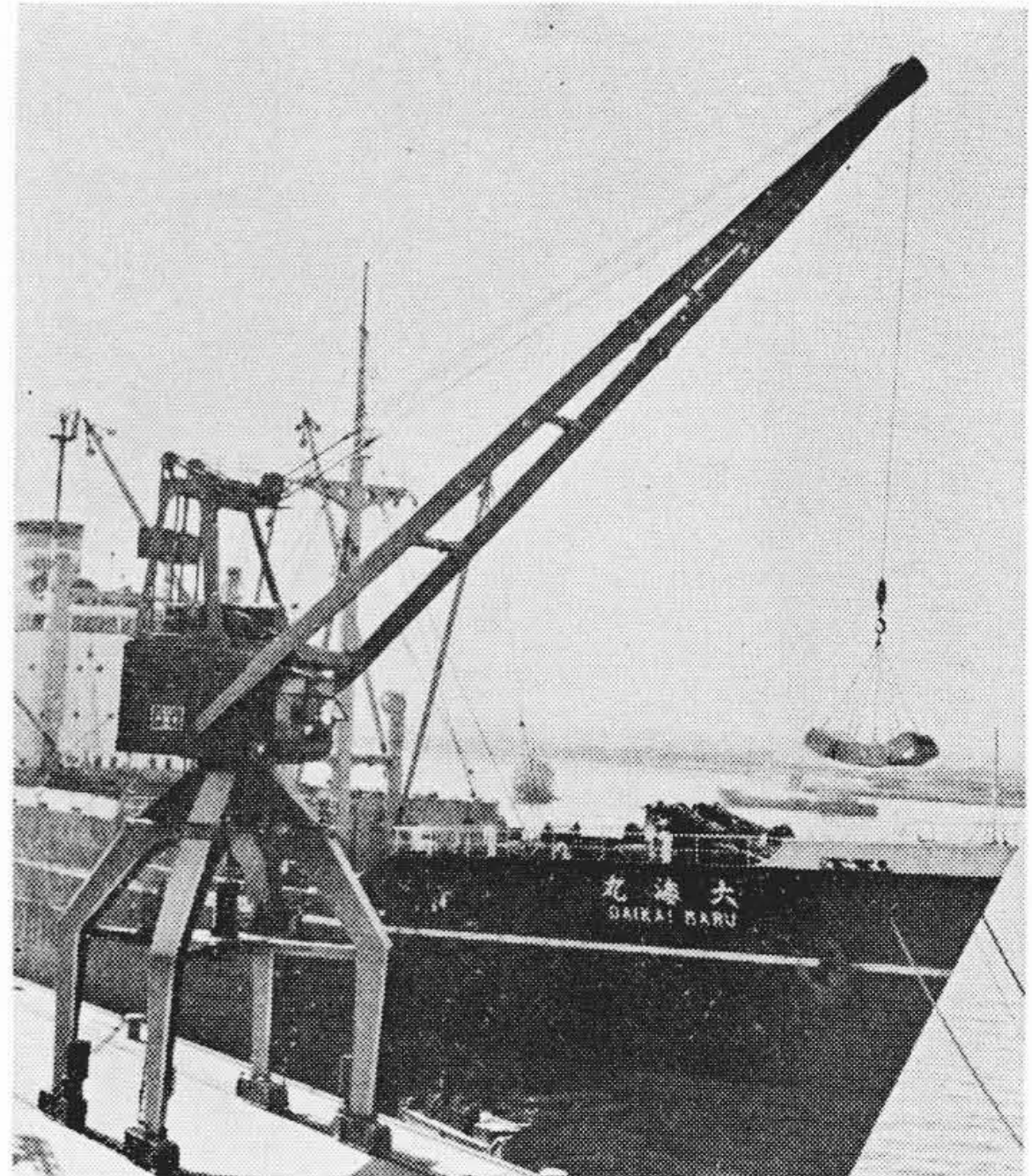
(1) 張殻構造のふ頭クレーンにおいて輸出を含め8台の納入実績をあげた。

(2) 油圧駆動のふ頭クレーンを完成した。

(3) 独創的な機構(親子ブーム式)の建設用タワークレーンを完成した。

(4) 電子管式荷重計を用いて転倒防止(日本鋼管株式会社水江製鉄所6 t LLC。グラフ付きとしては最初)や計量(昭和電工株式会社竹原工場5 t LLC)を行なった。

(5) 造船用として80 t および50 t 塔形クレーンを納めた(大阪造船株式会社、日立造船株式会



第9図 日新運輸倉庫株式会社納 5 t ふ頭クレーン

社)。

(2) ふ頭クレーン

5 t × 20 m ふ頭クレーンを、日新運輸倉庫株式会社に納めたのを始めとして、この一年間に8台を納めた。すなわち、東洋工業株式会社へ三輪トラックなどの積み出し陸あげ用として3 t × 15 m のもの5台、インドネシア海軍スラバヤ造船所へ5 t × 14 m のもの2台である。

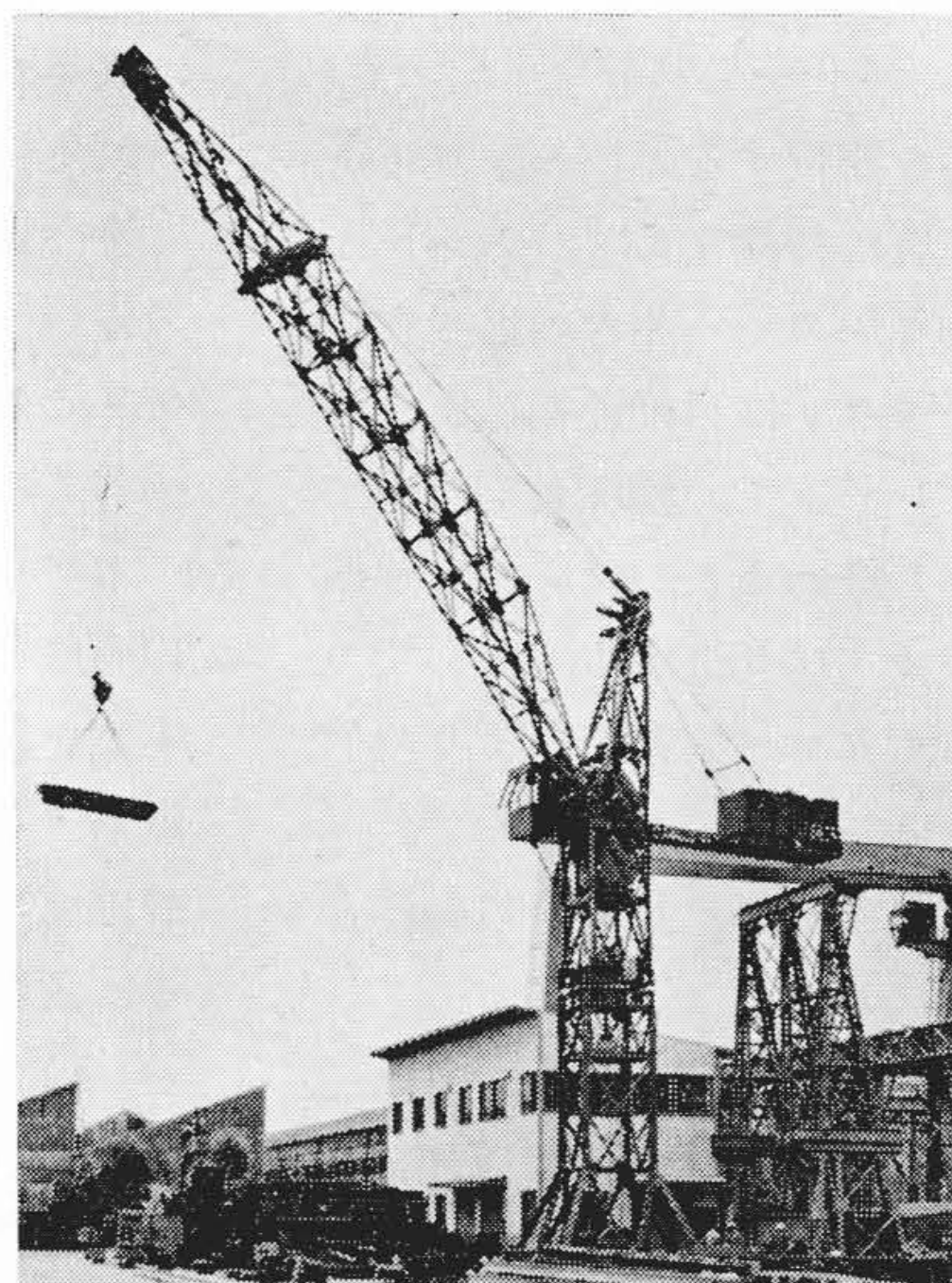
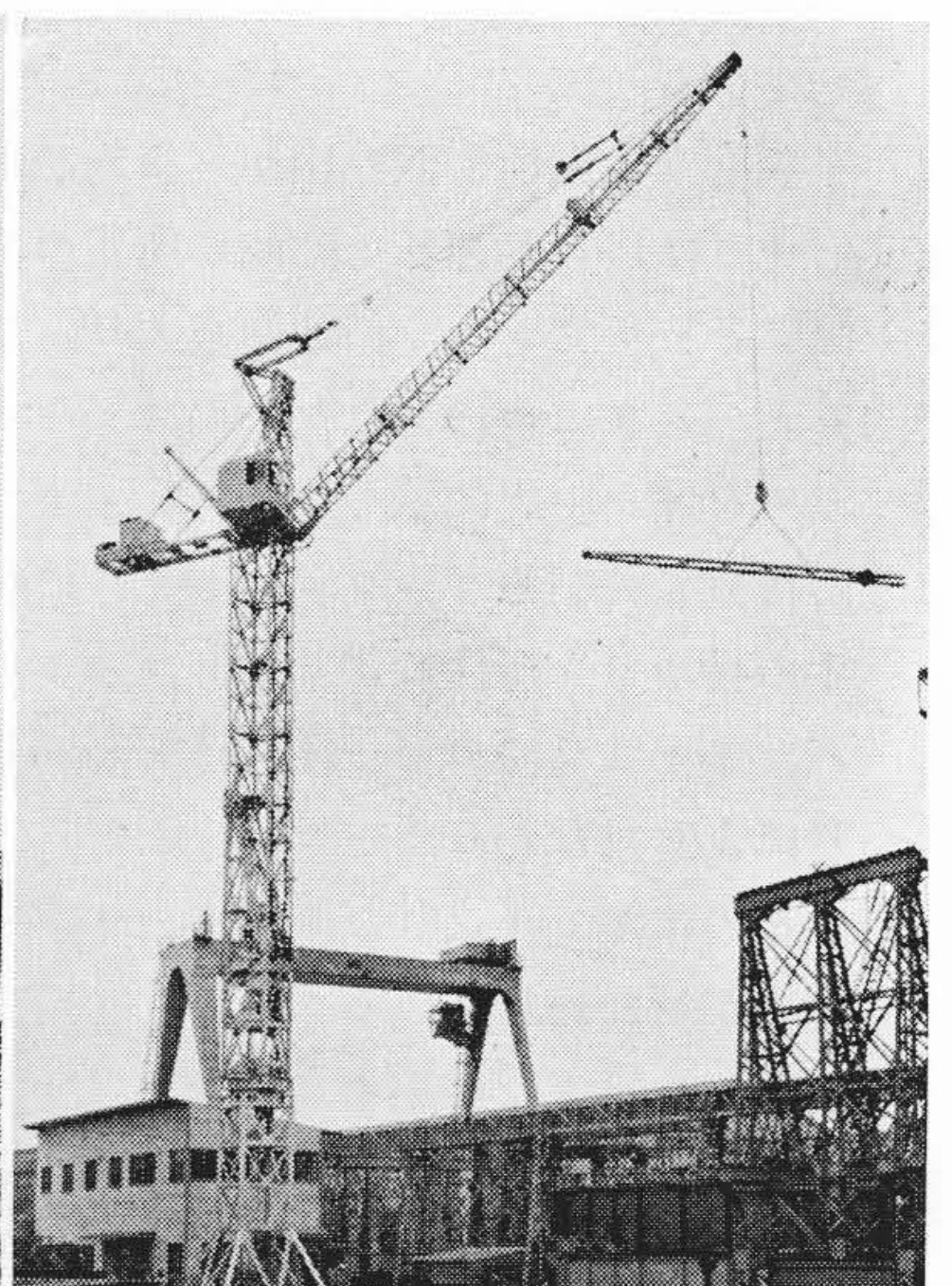
これらのふ頭クレーンは、いずれも薄板溶接の箱形断面からなる張殻構造で外観もスマートであり、荷重によって巻上速度を変えるなど能率のよい荷役ができる。

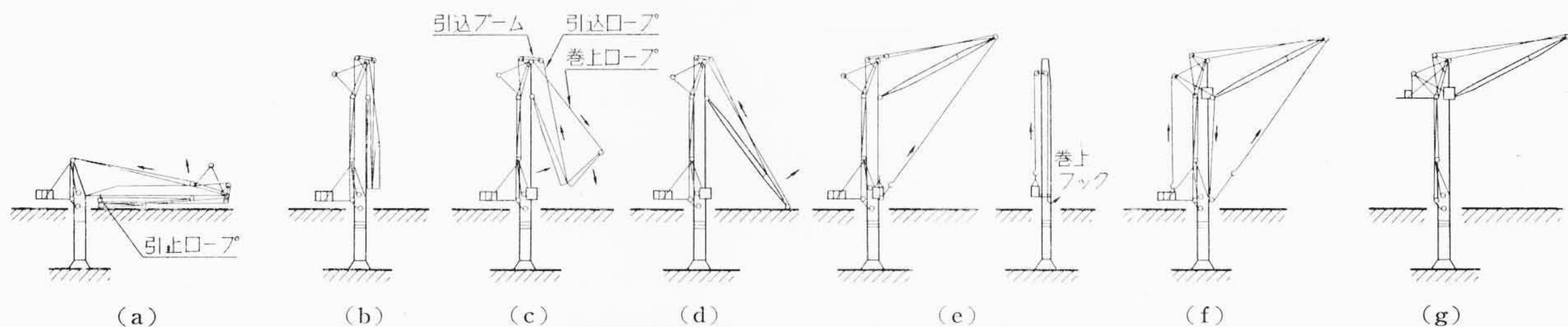
(3) 油圧クレーン

油圧駆動は自由な速度制御性、過負荷および衝撃の緩和、慣性力の減少など荷役機械に適した特性を有するので、今後クレーンに広く採用されるべき方式である。36年度行なった研究をさらに進め操作系統を改良した5 t × 21.5 m ふ頭クレーン(張殻構造)を完成した。日立製作所亀有工場では屋外組立用として使用している。

(4) 建設用タワークレーン

従来高層建築物の建造にはデリッククレーンが広く用いられていたが、トラ綱、せり上げ、見通し不良などの問題でその作業は

第10図 建設用タワークレーン
(主ブーム使用時)第11図 建設用タワークレーン
(補ブーム使用時)



第12図 建設用タワークレーン組立方式

能率悪く安全性の低いものであった。これに代わるべき高能率、高安全度を有する専用のタワークレーンの出現が待たれており36年度より研究試作を進めてきたが、わが国の建築工法に適した独創的な機構を持つ親子ブーム式建設用タワークレーンを完成した。

本機の特長は

(1) 建造物を構成する部材の重量に合わせ荷役条件をおおのに適するよう選び、低所では主ブームを用い大容量(5t)を低速(12.5 m/min)で、高所では主ブームを立ててマストとし、これに補ブームを取り付けて小容量(2t)を高速(25 m/min)で取り扱うようにした。

(2) 低所姿勢より高所姿勢への切り替えが自力で容易にでき、1回で済ませられる。切り替え作業は第12図で示すように(a)補ブーム取り付け、アタッチメント取り付け、ロープ掛け替え(b)(この作業以降自力)主ブーム立て(c)補ブーム伸し(d)結合(e)ブーム巻き上げ、運転室移動(f)釣合錘移動(g)高所姿勢となる。

(3) 旋回角度無制限。

(4) HM制御により微速巻下し可能。

(5) 運転室位置は見通しがよい。

(6) 運搬に便利なるよう鉄骨部分は分解容易。

(5) ジンボール

プラント建設に際して大重量の機器の陸あげや据え付けを行なうために、機動性のあるジンボールが用いられている。

日本通運株式会社(新潟ふ頭)には380tのジンボールを納入し、290,000 kVAのトランス(250t)などの重量物の水切りを行なった。その後これを丸善石油株式会社五井に移設し、アタッチメントを取り付け250t×40mジンボールとなし蒸留塔(250t)の据え付けを行なった。

移設のための分解組み立てに便なるよう鉄骨の組み立てには、ハイテンションボルトを用いている。

15.2 ホイスト

荷役合理化の進展に即応し、36年度に引き続き小形軽量化を図ったミニホイストおよび単速電動トロリの系列化を推し進める一方特殊ホイストとしては船舶荷役に適した性能を備えるホイストの製作を開始した。また広範囲な用途をもつチェンブロックを電動化した操作性のよいモートルブロックを開発した。

15.2.1 500 kg MH 形ミニホイスト

在来のミニホイスト系列をさらに大容量の方へ進めた機種として500 kg MH 形ミニホイストを製作した。本機は250 kg ミニホイストのチェンを2本づりとしたもので、従来のミニホイスト同様長寿命のコーンブレイキおよび自己制動装置を用いて安全、確実であるとともに減速部、軸受部などの損失を少なくし効率が



第13図 380t ジンボール

よく安価である。巻上げ容量500 kgで揚程は3 m、巻上げ速度は5/6 m/min (50/60 c/s) である。

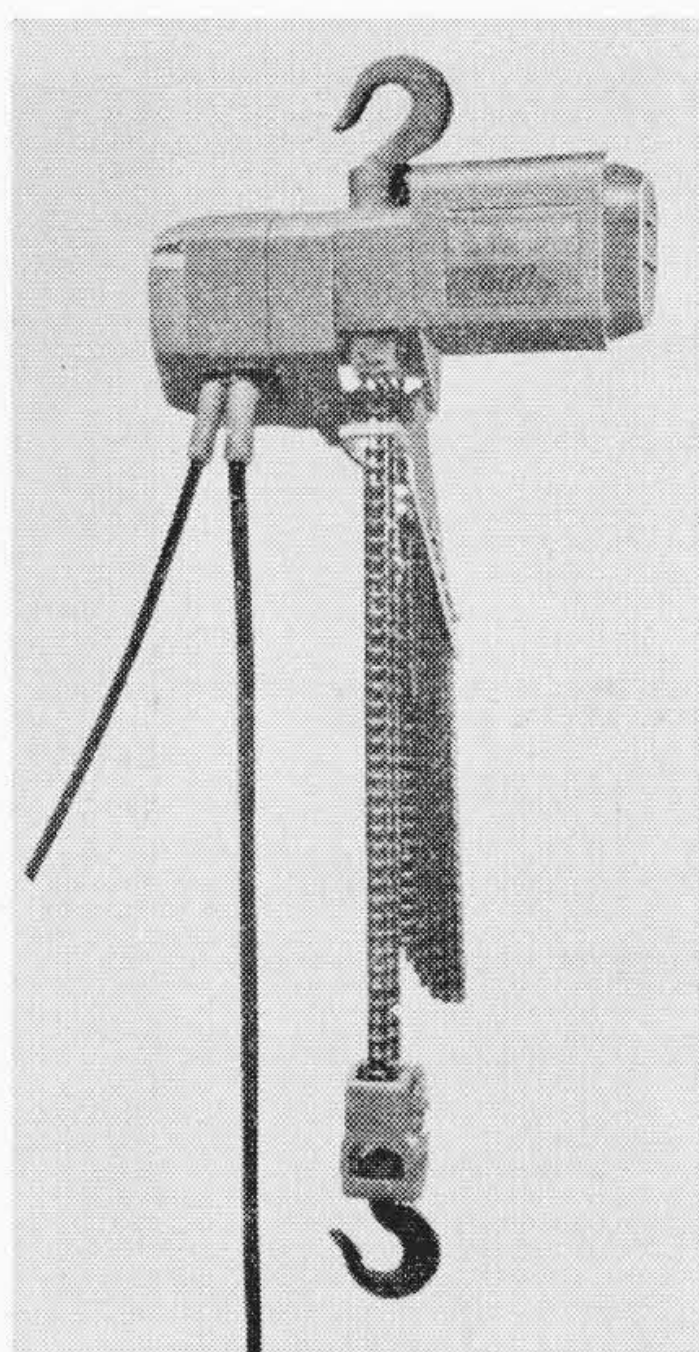
15.2.2 2~3tホイスト用単速電動トロリ

従来日立製作所独自の高性能を誇っていた二重速度電動トロリに加え近年短距離高ひん度運搬が増加し単速度トロリの要求が増加してきたので、1t単速トロリに引き続き2, 3t普通形ホイスト用単速トロリを製作した。Iビームへの着脱、分解点検が容易な上に廉価で高性能であり好評を博している。

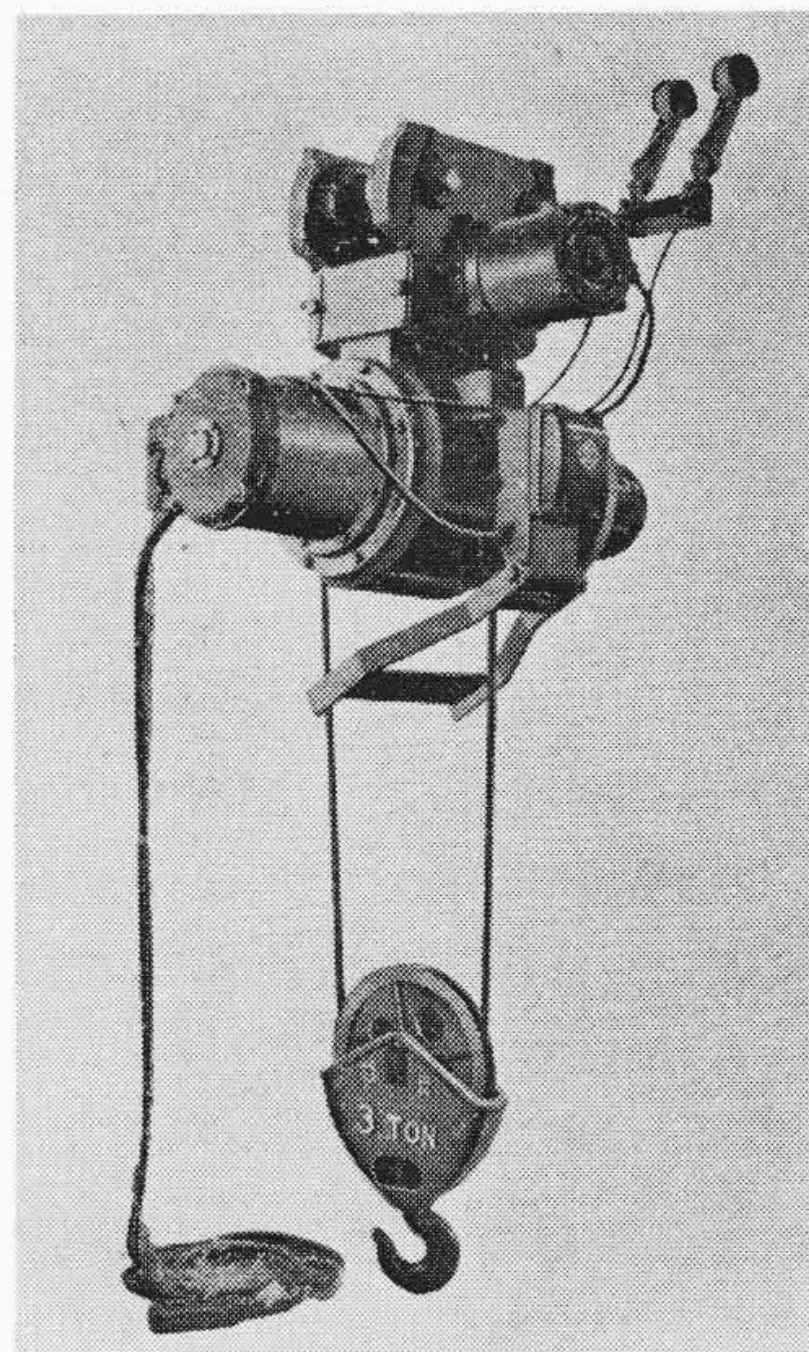
走行速度は20/24 m/min (50/60 c/s) 電動機出力1.1 kWで2t低揚程から3t低揚程ホイストまでに使用される。

15.2.3 漁船用ホイスト

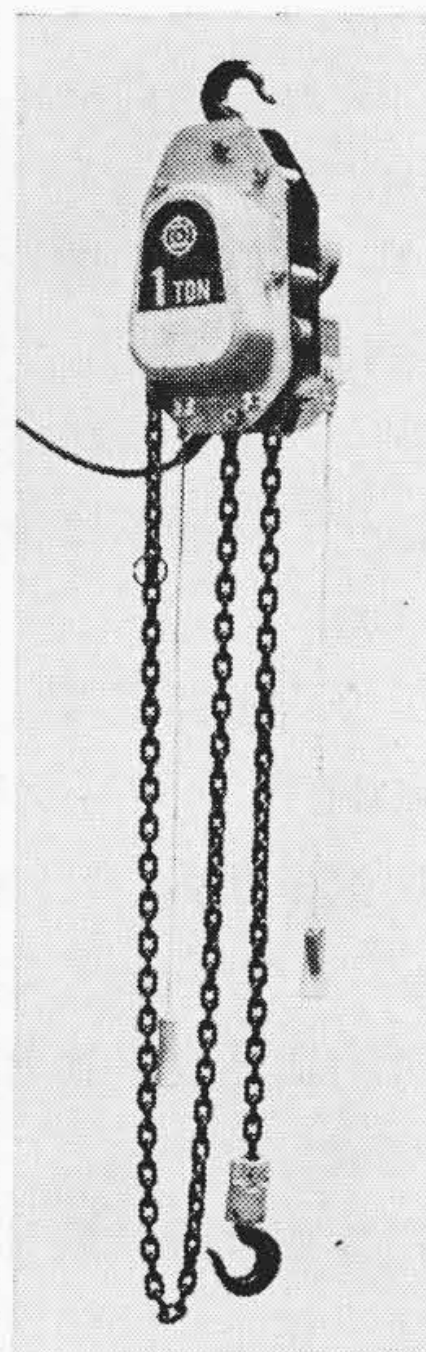
このホイストはマグロ延縄漁船における魚の揚げおろし用または



第14図 500 kg MH 形ミニホイスト



第15図 3t 単速電動トロリ付ホイスト



第16図 1t モートルブロック

第 1 表 モートルブロック仕様表

形 式	1 BH	2 BH	3 BH	5 BH
巻 上 げ 荷 重 (t)	1	2	3	5
巻 上 げ 高 さ (m)	3			
巻 上 げ 速 度 (m/min)	3.5/4.2	1.8/2.1	1.2/1.4	0.7/0.8
巻上機電動機 (kW)	0.67/0.8			
チェン掛け数	1 本掛け	2 本掛け	3 本掛け	5 本掛け
概 略 重 量 (kg)	33	50	64	108
操 作	引 紐 操 作			

上記斜線左上は 50 c/s 時、右下は 60 c/s 時を示す。
電源は 200V 50/60 c/s 定格は 15 分

一般船舶荷役用などにも使用される漁船用ホイストである。電気品は船舶安全法電気設備規定を満足し、潮風塩水にも耐えるよう全密封構造とするとともにメッキロープを用いている。本体はデリッククレーンのブームに取り付けて使用できるようドラムはつづみ形、フレームはすえ置形の構造とした。巻上げ速度は高速および超高速の二重速度として能率の向上を図った。すなわち 900 kg の荷物を揚げる際は 17/20 m/min (50/60 c/s)、450 kg の場合は 34/40 m/min である。揚程は 25 m で、操作はレバー式である。

15.2.4 モートルブロック

従来簡単に物を持ち上げる機械としてチェンブロックが広く用いられているが、人力によるものであるから非能率的である。これを電動化して労力軽減、能率向上に大いに需要の期待できるモートルブロックを開発した。本機はチェンブロックの軽量、安価な点とホイストの操作性の良さを兼ね備えたもので 1 t から 5 t までの四機種である。小形軽量化のためにフレームに全面的に鋼板構造を採用した結果、重量は在来他社の電動ブロックに比べ例を見ない軽量な製品となった。上記鋼板フレームの採用に際しては軸受け支持方法のほか各種の考案を採り入れ、ブレーキは長寿命の円板式を採用し、さらに停電時の事故防止のための安全ブレーキを付加した。巻上げ本体は全機種共用とし、チェンの長さおよびつり具のみを変える構成にして在来他社品より大幅な価格低減を図った。さらに荷重用チェンは自動機により製作され、寸法強度的に均質なものを採用した。走行部としては、各機種とも軽量小形の鎖動トロリを採用した。おもな仕様は第 1 表のとおりである。

15.3 巻 上 機

液体燃料の大幅な進出によるエネルギー革命と昭和 37 年 10 月から完全実施された貿易の自由化に直面する鉱山業界においては、それぞれの条件に応じ果敢な合理化を行なっている。すなわち運搬機面においてはその立地条件により、立坑あるいは斜坑の差であれいずれも運搬系統を統合集約する形で合理化を実施しており、巻上設備は大容量化し、その運転を安全確実にするために制御方式は自動化され、それに応じる坑内外の操車設備を一貫した系統のもとに機械化し、運転は少数の人員によって円滑に行なわれるようになってきた。

全自動運転巻上機として昭和 36 年 1 月同和鉱業株式会社納 800 kW スキップ巻上設備を完成し、引き続いて坑口自動運転の中興鉱業株式会社納 750 kW 2 本ロープケーベ式立坑ケージ巻上設備 (タワーマシン) を完成した日立製作所は、37 年度に日鉄鉱業株式会社有明開発事務所納の 550 kW ケーベ式立坑ケージ巻上設備を工場完成した。

本機は日鉄鉱業株式会社が有明海上に直径 200m の人工島を築き、将来年間精炭 200 万 t を出炭し、能率を 100 t/人/日にする計画で建設中の立坑の開さく用に使用されるもので、掘さく硬搬出、充てん硬搬入などのための坑口操車設備、坑内操車設備とともに連

動、自動運転される。
また常磐炭鉱株式会社磐城鉱業所に納入した坑底操車設備 1 式は、斜坑による運搬の集約合理化を行なうため同所湯本五坑に設置されたケーブルベルトコンベヤによる連続運搬に応じるため、坑内片盤から炭車により搬出されてきた石炭や硬を遅滞なくコンベヤへ積み込むためのもので、プーラ、プッシャ、チップラ、キックバックなどが確実、円滑に系統運転される。

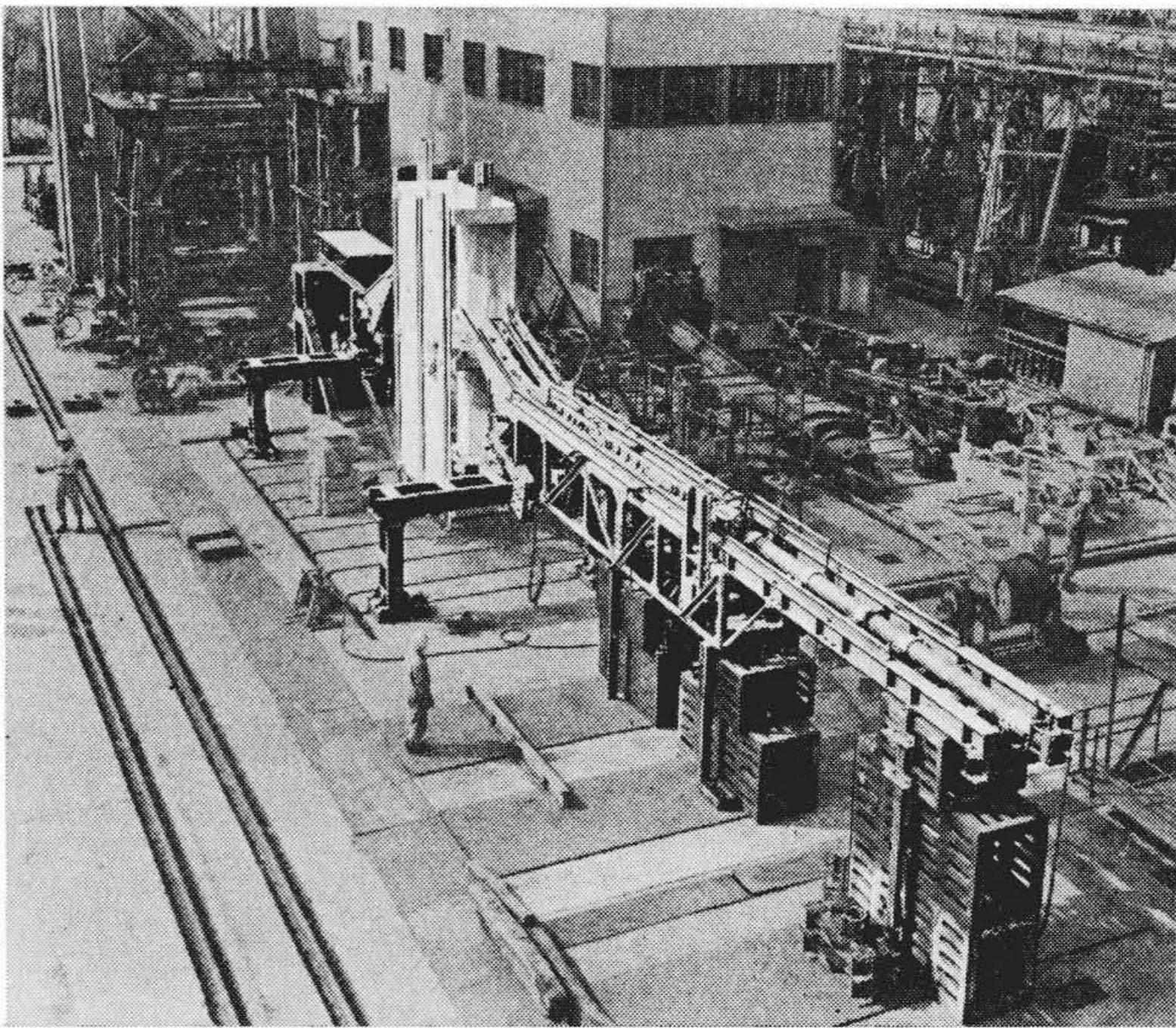
中国・四国間の電力相互融通の目的のもとに瀬戸内海大久野島などを経て架設される送電線架線工事に使用された延線車は、多年の巻上機製作技術を尽くして完成されたもので、日立電線株式会社に納入し、電源開発株式会社の手で架線工事中である。本機は区間 2,700 m に及ぶ架線工事に使用される延線張力 25 t というもので、使用される電線のアルミ被覆を保護するシープライニングと延線作業を円滑に行なうために 0~14 m/min の無段階変速延線速度を必要とするほか、延線のため必要なワイヤロープと電線との連結部も遅滞なくそのまま通過せしめることを要するなど作業上必要とされる種々の要求を満足せしめたもので延線車として画期的なものであった。

一方飯野海運株式会社松浦鉱業所および麻生鉱業株式会社に納入した斜坑巻上機は、巻上時に発生しやすい「ジャクリ」防止装置を備えた新方式斜坑巻上機で立地条件に適応した巻上機として好評を博している。

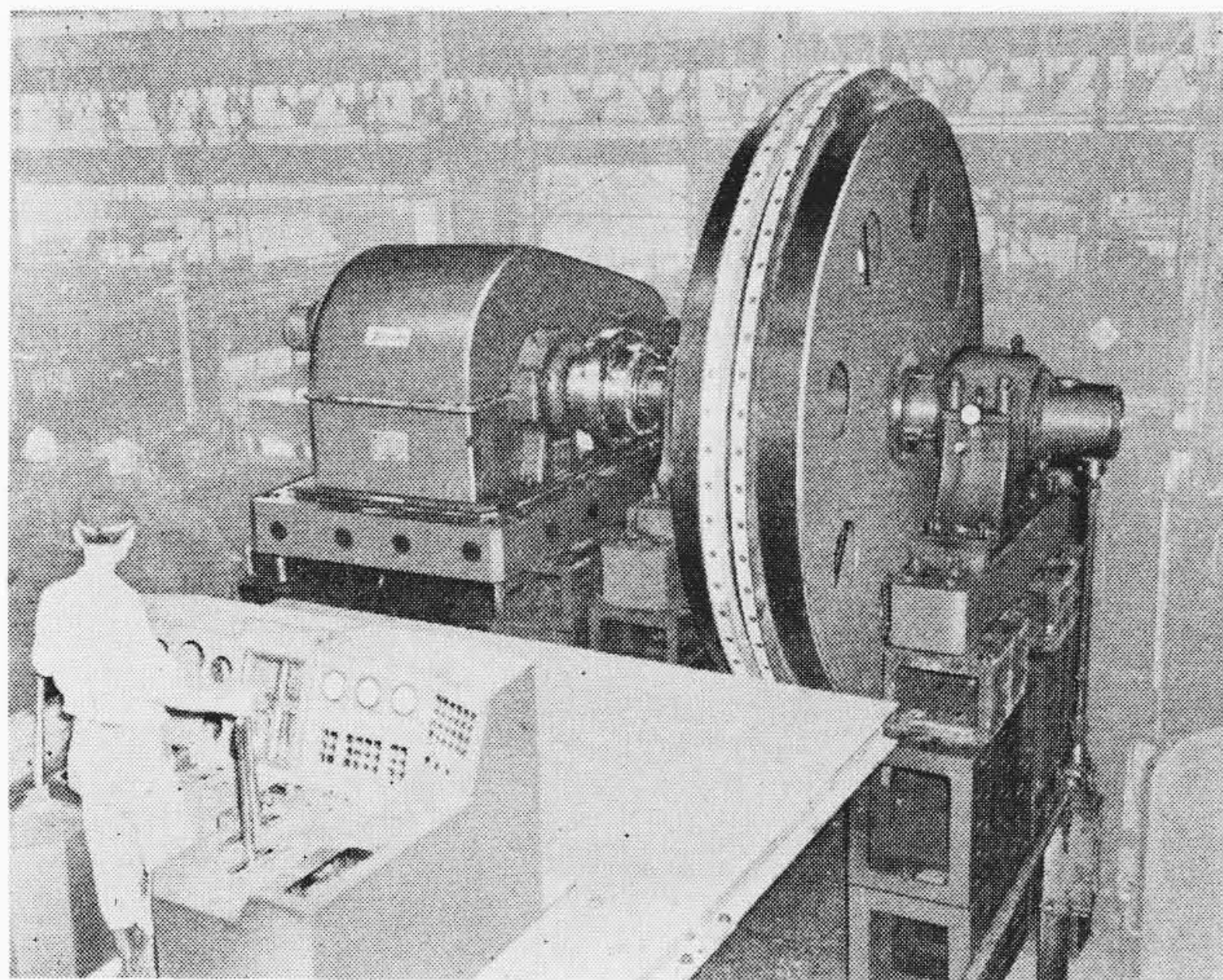
15.3.1 日鉄鉱業株式会社有明炭鉱仮設巻上設備第 2 期工事

日鉄鉱業株式会社有明炭鉱納 550 kW ケージ巻上設備はまず第 1 期工事の第 1 立坑掘さく用として巻上やぐらおよび付帯設備としてのホールディングドア、キブル転倒装置を製作納入し、立坑掘さくキブル設備、スカフォードやぐらとして実動中であるが、引き続き第 2 期工事用として本やぐらを使用し、220m レベルの坑道掘進に使用する 550 kW ケーベ巻上機、坑口操車設備、坑内操車設備工場を完成した。

巻上機は低周波制御による自動運転方式で、特に日立製作所制御方式の特長である電圧制御方式を採用し、減速時にはその自動制御回路により、負荷のいかににかかわらず一定減速度で減速され着床精度を上げるよう考慮されている。本機は比較的浅い深度でも運転されるので、ロープスリップに対しても新たに高性能ケーベライニングを開発採用し、また自動運転時には完全無接点式開閉器がケージの運行により確実に作動するようくふうされ運転保安上の万全を期している。



第 17 図 日鉄鉱業株式会社有明炭鉱納坑口操車設備



第18図 550 kW 巻上機

操車設備特に立坑前の機器には取り扱い便利な圧気式装置を採用し、作動性能の向上を図るとともに衝撃に対しても十分耐える構造となっている。

ケージは2段デッキで2 m³ 炭車2車積みとし、Z形操車が確実にできるようアクスルカウンタ式ストップを設けた。

坑底、坑口の操車装置はすべて連動運転方式を採用し、各機器との間には完全なインターロックが設けられ誤動作による危険を防止している。

15.3.2 常磐炭鉱株式会社磐城鉱業所納坑底操車積込設備

石炭鉱業における運搬合理化の対策として、既設の斜坑を利用して高能率化する方法と、抜本的に立坑を開さくし、理相的な運搬の集約を図る方法との両方策が進められている。

斜坑を最大限に利用し、運搬の高能率化を図る方法としては、スキップ化やコンベヤ化が進められており、これらは立坑に比べ比較的投資と短期間である程度の改善ができるので、今後とも炭鉱における合理化対策として発展する傾向にある。

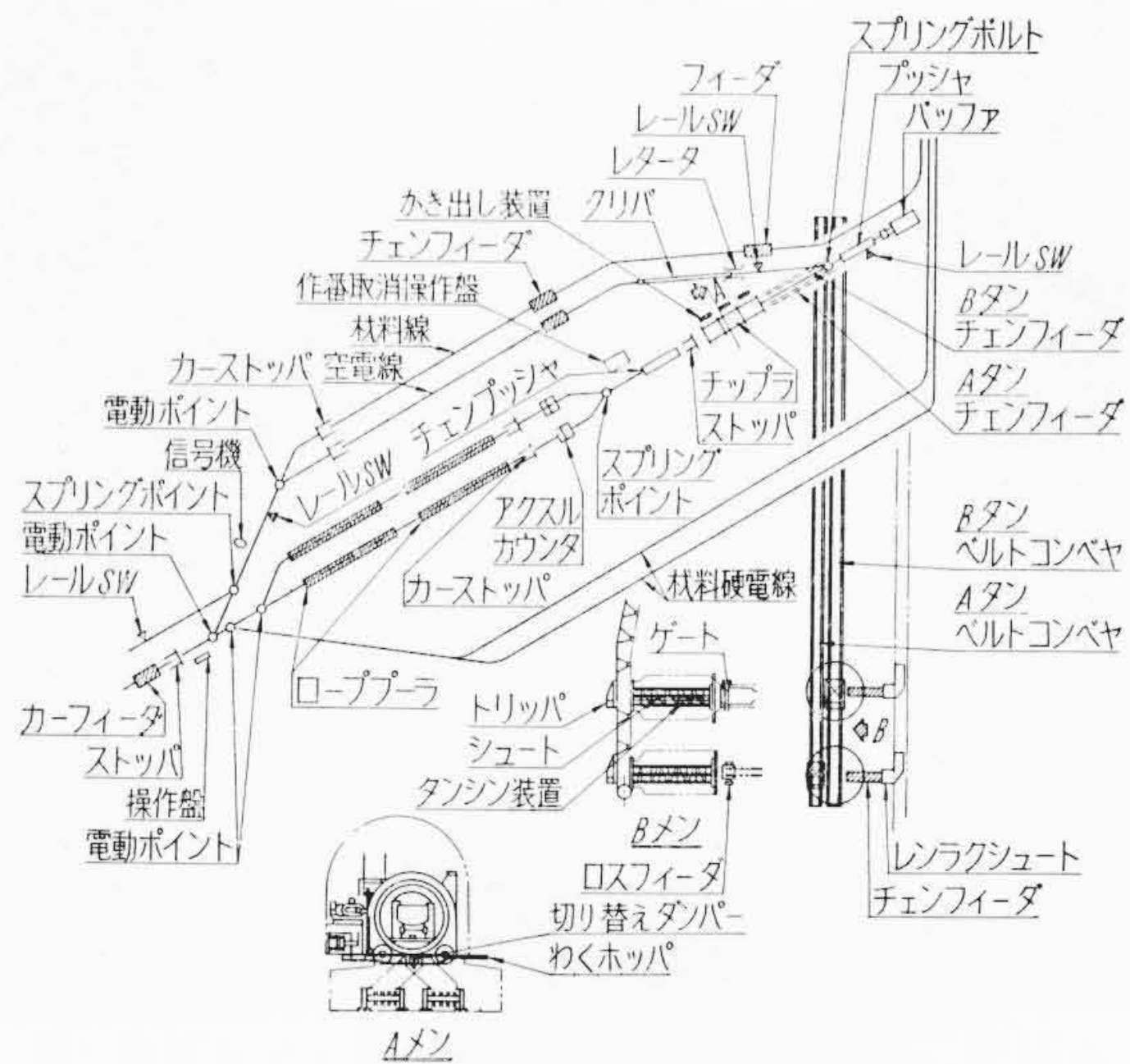
ここに紹介する坑底操車積込設備は、日本炭鉱株式会社二島鉱業所納斜坑運炭設備、松島炭鉱株式会社松島鉱業所納坑底操車積込設備に次ぐ大規模のもので、常磐炭鉱株式会社磐城西部斜坑でコンベヤに原炭を積み込むための操車設備、積込設備一式であり、精炭月産7万tを産出する能力を有するものである。

すなわち坑内片盤からロコで運搬されてきた編成炭車は、電動ポイントによってその積み荷の種類により硬車線と原炭車線に類別して送られる。原炭車はさらにその品種によってA炭線B炭線に種類分けされる。この原炭車は延長100mに及ぶ2台のカープーラでチップラへと運搬される。本チップラは特殊炭かき出装置を有し、3箱連結したまま同時に処理できる毎時280箱の能力を有するものである。チップラを出た空炭車は特殊プッシャによってスイッチバックされ空車線にためられてロコで片盤へと引きもどされる。一方チップラで放出された原炭は中間コンベヤ、ポケットを経てエプロンフィーダにより斜坑ベルトへ積み込まれる。運搬途上原炭の破碎を極力防止するため、各機器の設計に考慮が払われており、特にポケットには階段シュートが設置されている。

本設備の完成によって従来ネックになっていた運搬系統が集約合理化されたことは注目に値する。

15.3.3 シャクリ防止装置付斜坑巻上機

緩傾斜斜坑に設置した巻上機で、上げ荷運転の際、非常ブレーキが掛かると制動力によってロープにタルミが起き、いわゆるシャクリ現象が生じ、最悪の場合にはロープを切断する危険が生ずることがある。



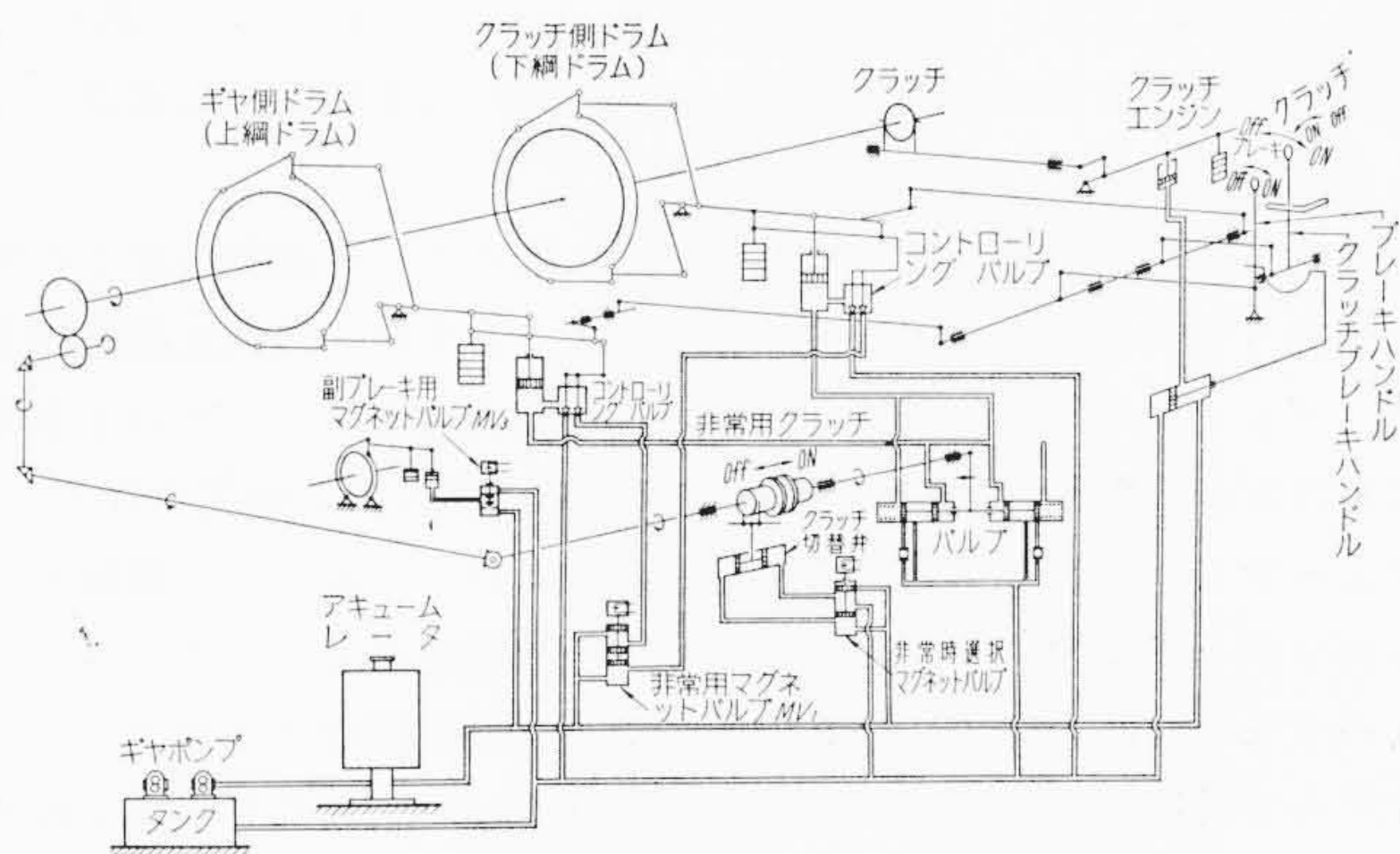
第19図 運搬系統図

従来この防止方法には根本的に解決したものはなかったが、日立製作所の研究結果、非常切替弁とクラッチ作動弁との組み合わせによって、単胴巻上機はもちろんのこと複胴巻上機においても上荷側のブレーキを緩和し、シャクリを防止する制動機を完成した。

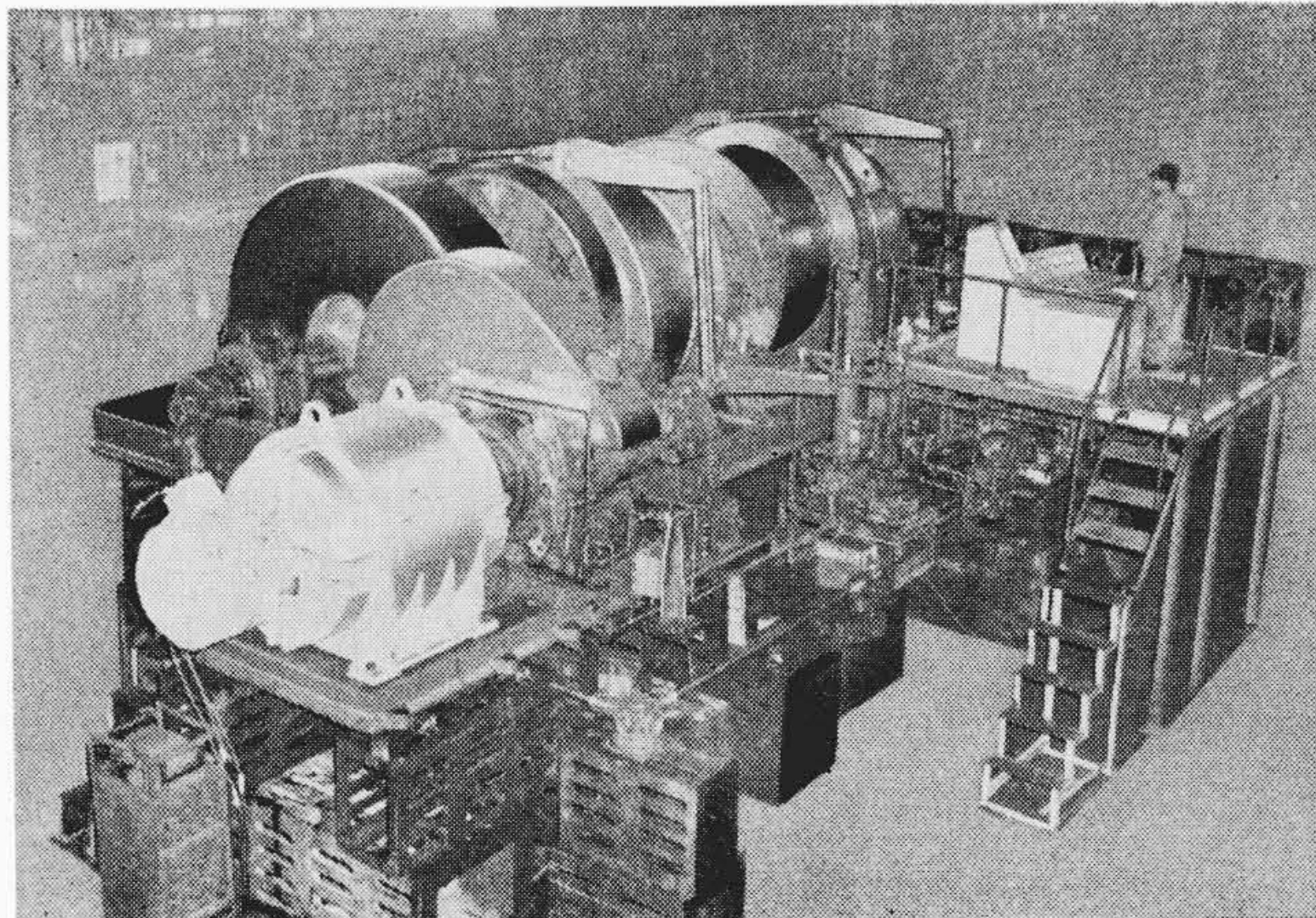
第20図は複胴巻上機に設置されたシャクリ防止装置付制動機の操作説明図であり、第21図は本装置を具備した飯野松浦炭鉱株式会社納400 kW 複胴巻上機の全体図である。

また第22図は麻生山田炭鉱株式会社納600 kW 単胴巻上機に本装置を設置した概観図である。

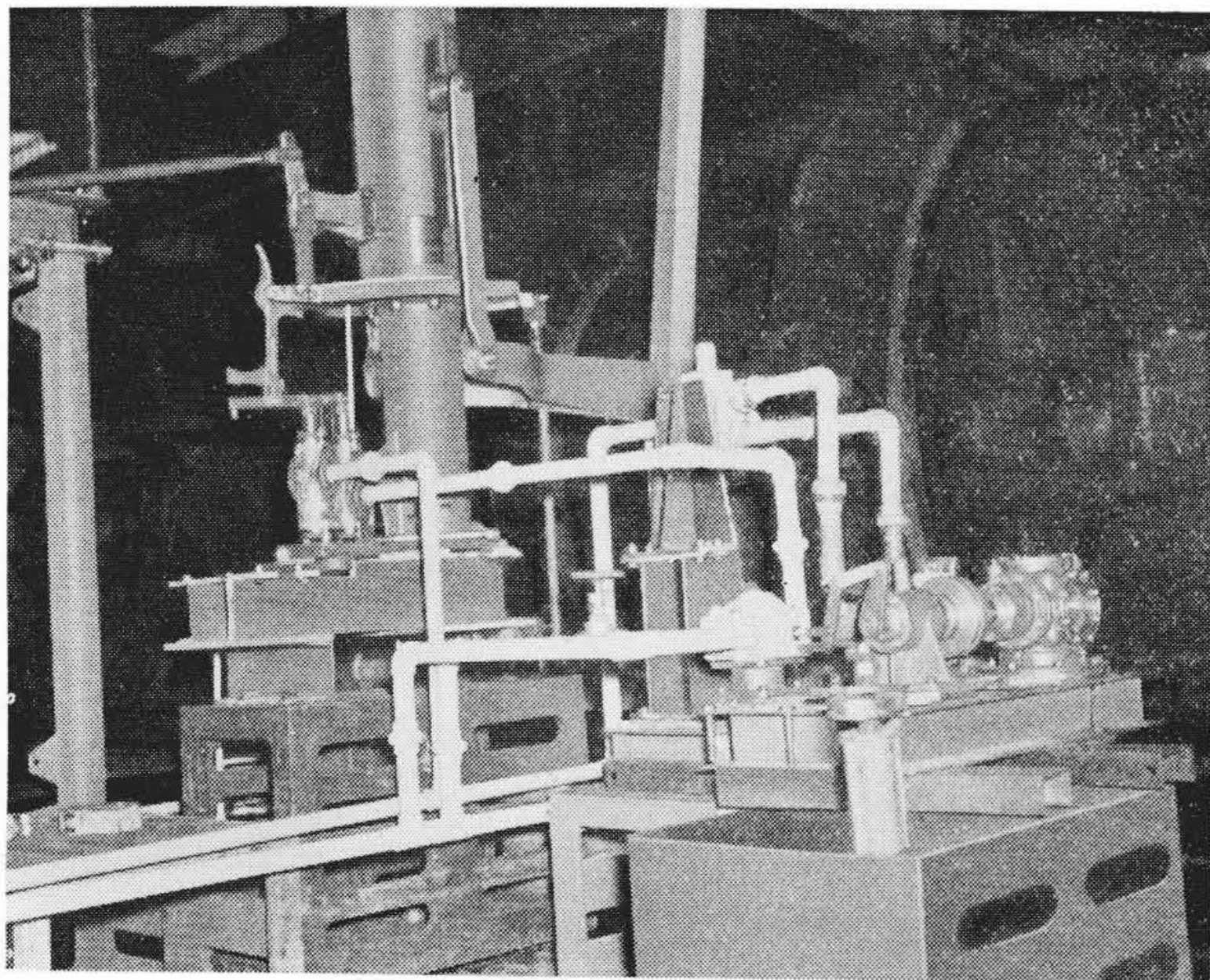
本シャクリ防止装置の完成によって斜坑巻上機の保安性能はさら



第20図 複胴巻上機用シャクリ防止装置付制動機の操作説明図



第21図 飯野松浦炭鉱株式会社納400 kW 複胴巻上機 (シャクリ防止装置制動機付)



第 22 図 麻生山田炭鉱株式会社納 600 kW 単相巻上機
(ジャクリ防止装置制動機付)

に確実にされるとともに需要の拡大が期待される。

15.3.4 延 線 車

四国の水力発電所群と、中国、九州の火力発電所地帯との電力相互融通による経済的運用を図る目的で、高圧送電線建設が始まった。送電線は瀬戸内海に点在する島々を飛び石伝いに南北に横断し、海峡部は最小 972m から最大 2,357m の径間のもの 6 箇所、鉄塔高さは 100m 以上が 7 基でその最高は 226m であるなど長径間箇所の多い大規模な海峡横断高圧架空送電線建設は、世界にもその例をみない画期的なものである。海峡は船舶の航行がはげしく、潮流も早い。電線の延線張力は最大 25 t に達する。電線を海水につけると腐食の弊害があることから、延線工法はループ延線方式が採用され、延線工事用延線車を日立製作所が製作、日立電線株式会社に納入し、電源開発株式会社がこれを使用して、記録的な架線工事に成功を収めた。

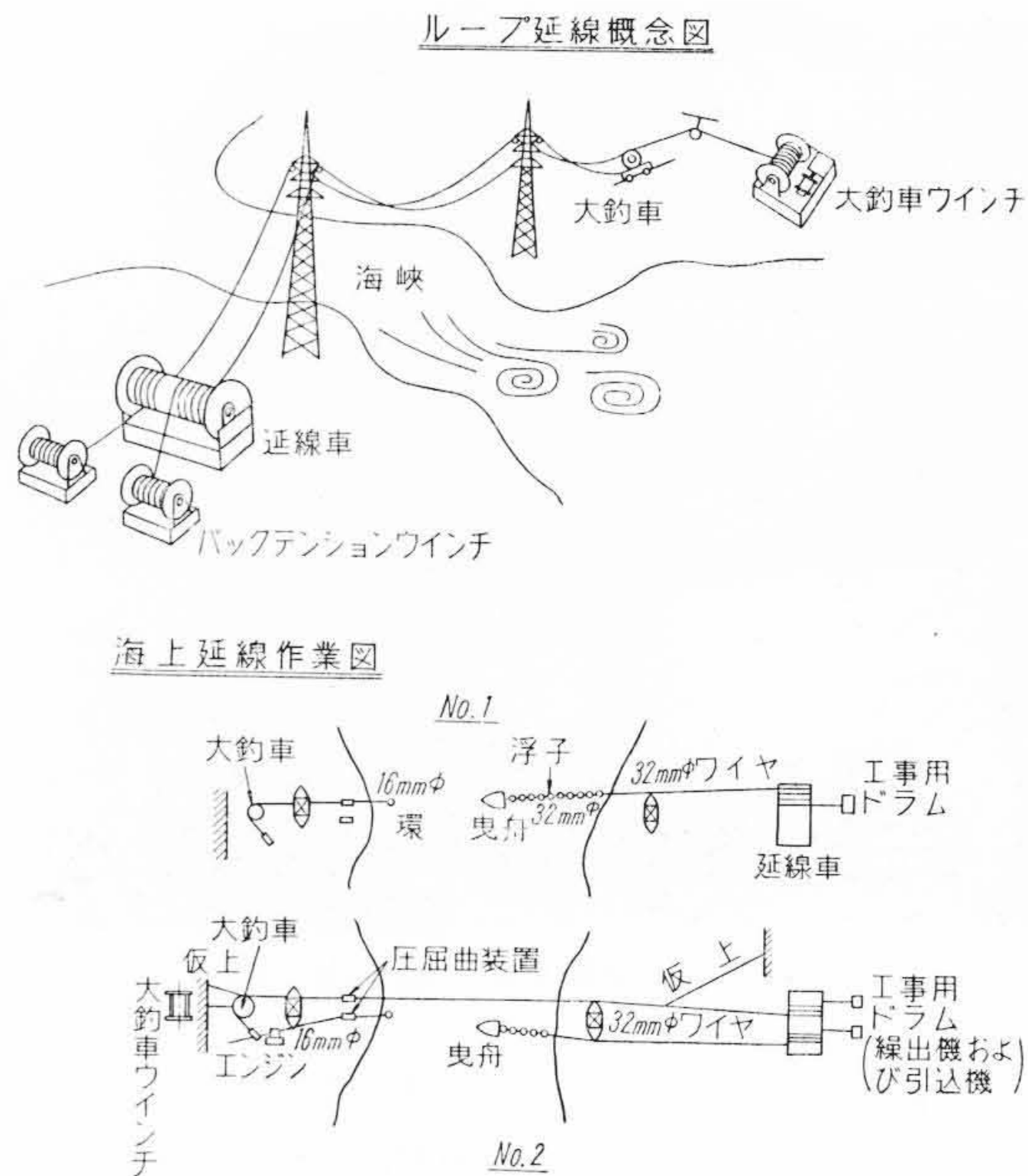
日立製延線車は初めてではあるが他社製に比べ新機軸と多くの特長を持っている。すなわち第 23 図に示すように、機械は延線車本体、バックテンションウインチ、大釣車、大釣車ウインチほか各種釣車などからなり、延線車本体は従来の 2 ドラムの 2 輪式を脱皮し、シューチェンドライブ方式の 1 輪式としたので、延線中に電線とメッセンジャワイヤロープのジョイントの通過が可能で、ドラムのシューチェンアルミライニングの使用により、電線やワイヤロープがすべらず特に電線に損傷をあたえる恐れがない。また可動翼トルクコンバータを使用しているため、その特性を生かして延線速度を 0~14 m/min の間任意に変えられる。ロープの水切り引き上げ能力が十分あることから工事の期間短縮や費用の節減など能率を飛躍的に増すことができた。その他バックテンションウインチにはトルクモータを使用し、延線車本体との延線速度に同調し作業が円滑にできるなど、記録的な送電線建設に貢献するところが大きかった。

15.4 コ ン ベ ヤ

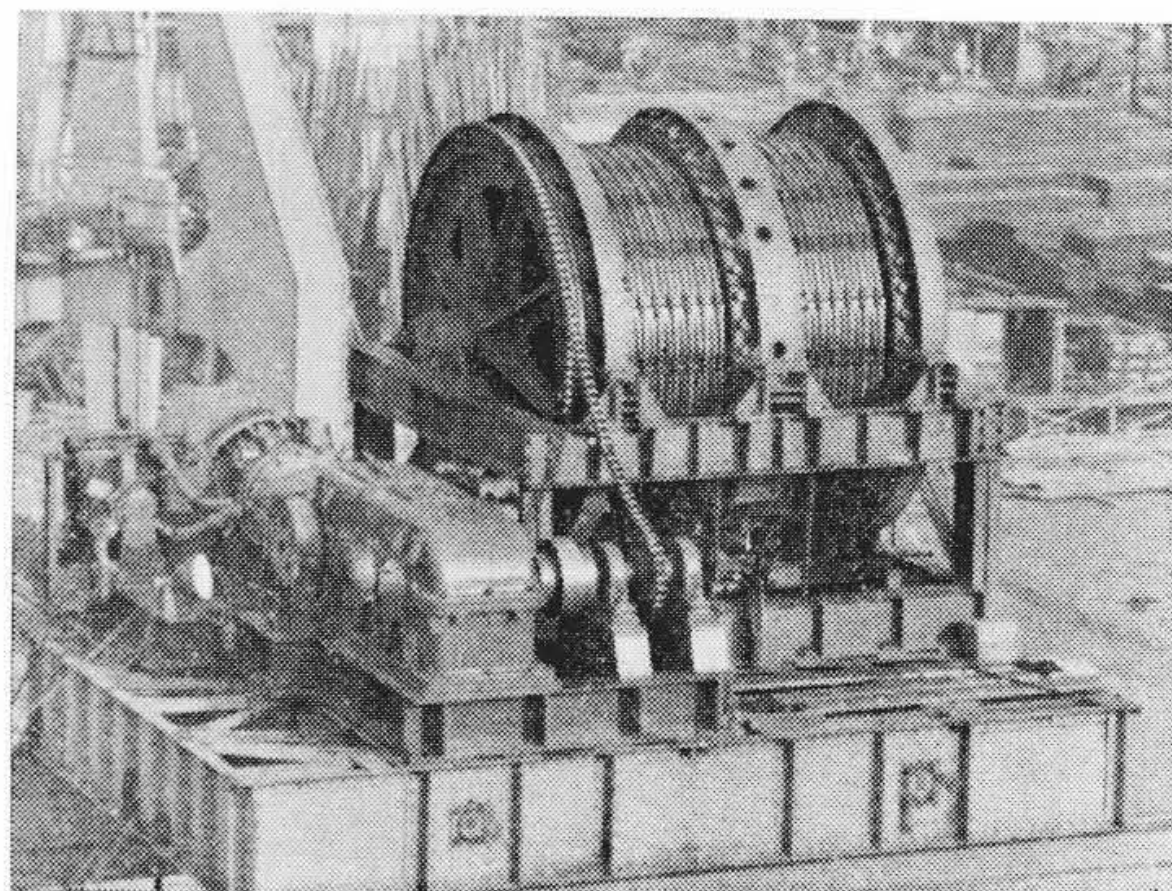
15.4.1 ロンピン鉱山納鉱石用 1,400 t/h スタッカ

本機はマレー連邦ロンピン鉱山納で、海岸の貯鉱場中央を走る機長約 500m のベルトコンベヤにまたがり走行し、貯鉱能力最大 1,400 t/h を有するものである。本体、それに続く傾斜コンベヤ、トリッパコンベヤにより構成される典型的な連れ子トリッパ式スタッカで、旋回半径 33.5 m の長大なブームを備え、特にその積み付け高さは 18m におよび国産記録品である。

本体の上部旋回体は俯仰するブームおよび俯仰機械フレームをピン支持し、門形フレームのコロパス上を旋回し、センタポストによ



第 23 図 延線車概念図と海上延線作業図



第 24 図 シューチェンドライブ方式の
1 輪式延線車本体

り中心部を支持される。後方の傾斜コンベヤはピンにより脚下部に接続され、単独のベルトコンベヤを備えている。

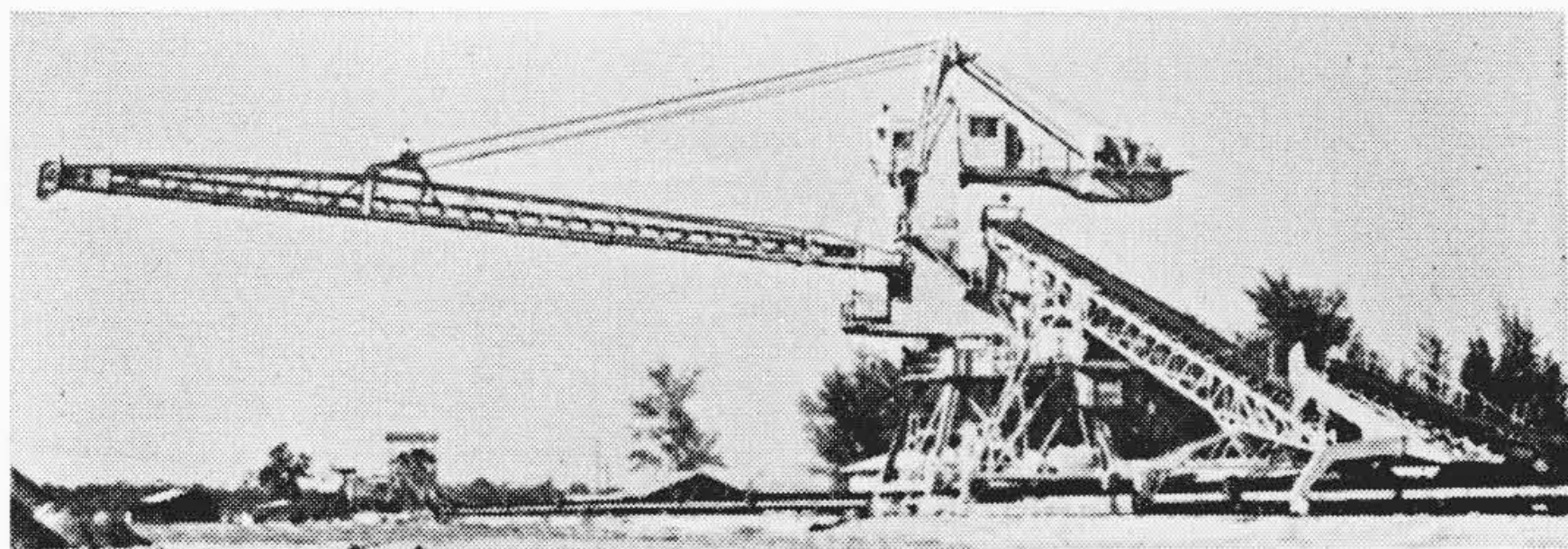
ブーム上のベルトコンベヤはその緊張用重錘を滑車によりブーム反対側に設け旋回体のバランスの助けとしている。各コンベヤの駆動装置はいずれも流体継手を使用して起動時の衝撃を緩和するほか、逆転防止用の押上機ブレーキ、スリップ防止用開閉器、非常停止装置など保安に万全を期している。

その他取扱物、荷役条件により下記の点を考慮した。

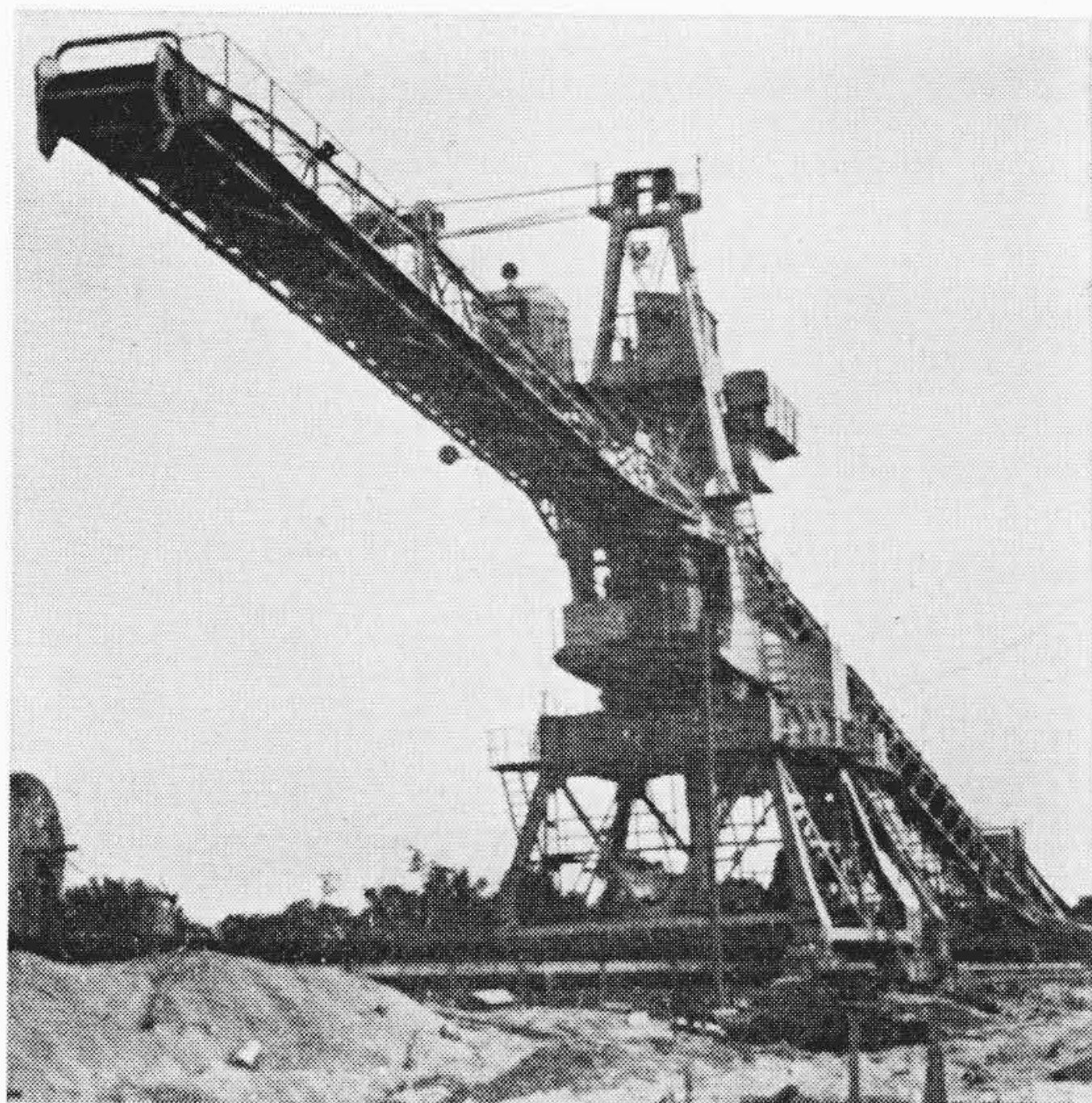
- (1) 集電装置はトルクモータによるケーブル巻取方式であるが、走行距離が長い一定区間内における積み付け作業の電源は主集電ケーブルによるが、積み付け区間変更のための長距離移動は別の走行専門の補助ケーブルを使う方式とした。
- (2) 鉱石処理を考慮してシュートの流れ面には角鉄ライニングを施し、シュート下部にはゼロプレッシャ形の緩衝キャリヤを使用した。
- (3) 各コンベヤの接続部は両者の重なりを多くし、また適当なダストシュートを設けて回りベルトについたダストの処理を十分に行なった。

15.4.2 クロップコンベヤ

分塊圧延工場において、製品の流れは連続したものであるが、圧延工程中せん断機により発生した圧延鋼塊の切片(クロップ)の搬出について、普通せん断機の下に、バケツなどの容器を置き、容器にたまったものを間欠的に搬出する方法が多くとられている。



第 25 図 鉄石用 1,400 t/h スタッカ (側面)



第 26 図 鉄石用 1,400 t/h スタッカ (正面)

圧延工場よりこの切片を連続的に搬出するため、圧延設備中に設けられる装置がクロップコンベヤである。

クロップコンベヤは、せん断機より切り落とされた圧延鋼塊の切片をコンベヤトラフ上に受け、復列のチェンに取り付けられたスクレーパにより傾斜をもつトラフ上を運搬し、台車などまで連続的に搬出する装置である。第 27 図は八幡製鉄株式会社戸畑製造所の分塊圧延設備中に設置されたクロップコンベヤで、トラフ内幅 2m、コンベヤ全長 39.5m、電動機 37 kW のものである。

15.4.3 駐車ビル主務チェンについて

(1) 緒 言

現在、交通量の増加に伴い、都内および大都市内における駐車問題が、社会的問題となり、この駐車問題の解決策として、狭い面積にて、多くの自動車を収容できる立体メリーゴウランド式駐車ビルが時代の脚光を浴びている。現在大都市内に、既に 5～6 台立ち、今後さらに増加することが予想され、日立金属工業株式会社もすでに駐車ビル主務チェンを、数社より、10 数台の受注および引き合いを受けている。

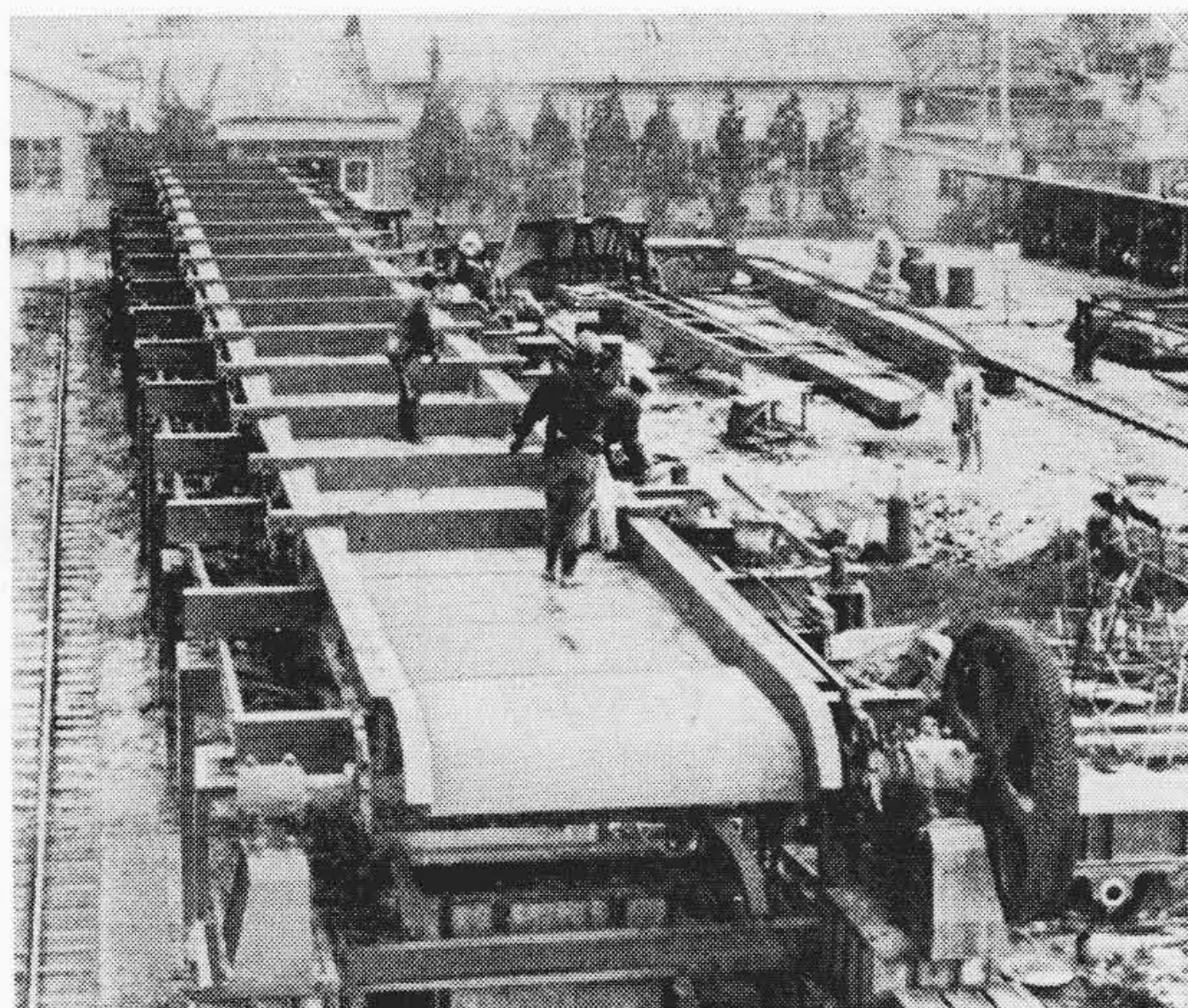
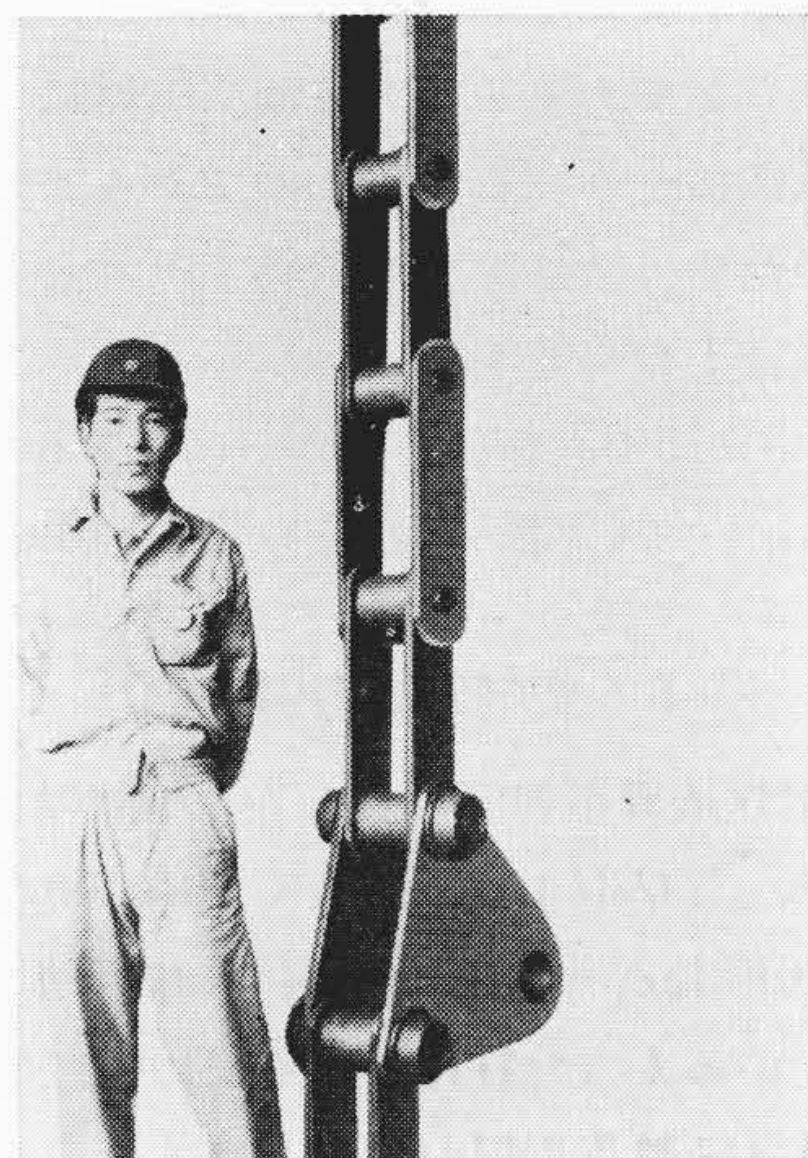
(2) 駐車ビルの概略

立体メリーゴウランド式駐車ビルは特殊アタッチメントの付いた 2 連のエンドレスチェンを垂直並列に取り付け、チェン間に、取り付けられたケージに、自動車を積載し、地面に対して垂直に、自動車を収容する。

(3) 駐車ビル主務チェンの仕様

F 社納の駐車ビル主務チェンの仕様は次のとおりである。

破 断 強 度	140 t
チェンピッチ	350mm
アタッチメント	6P ごと特殊アタッチメント付
数 量	6 リンク×20×2 列=240 リンク

第 27 図 八幡製鉄株式会社納クロップ
コンベヤ工場内仮組立中

第 28 図 F 社納駐車ビル主務チェン

15.5 車両用荷役機械

15.5.1 油圧式サイドチップラ

従来のサイドチップラは、電動機構を介して機械的に駆動(傾転)するものが多く、特に貨車のクランプ装置と傾転放出終了後の貨車側板起こし作業には、多数の人力を必要とした。本機はその点を油圧機構を採用して大きく改良したもので、この油圧により貨車クランプ、傾転、側板起こし作業の連続動作を行なわしめ、今まで 8～9 人の人力を必要としたサイドチップラ操作を、3 人程度でできるように設計製作されている。

操作は、四連マルチプル操作バルブにて行ない、油圧としては 100 kg/cm² 140 l/min のギヤーポンプ 1 台によっている。

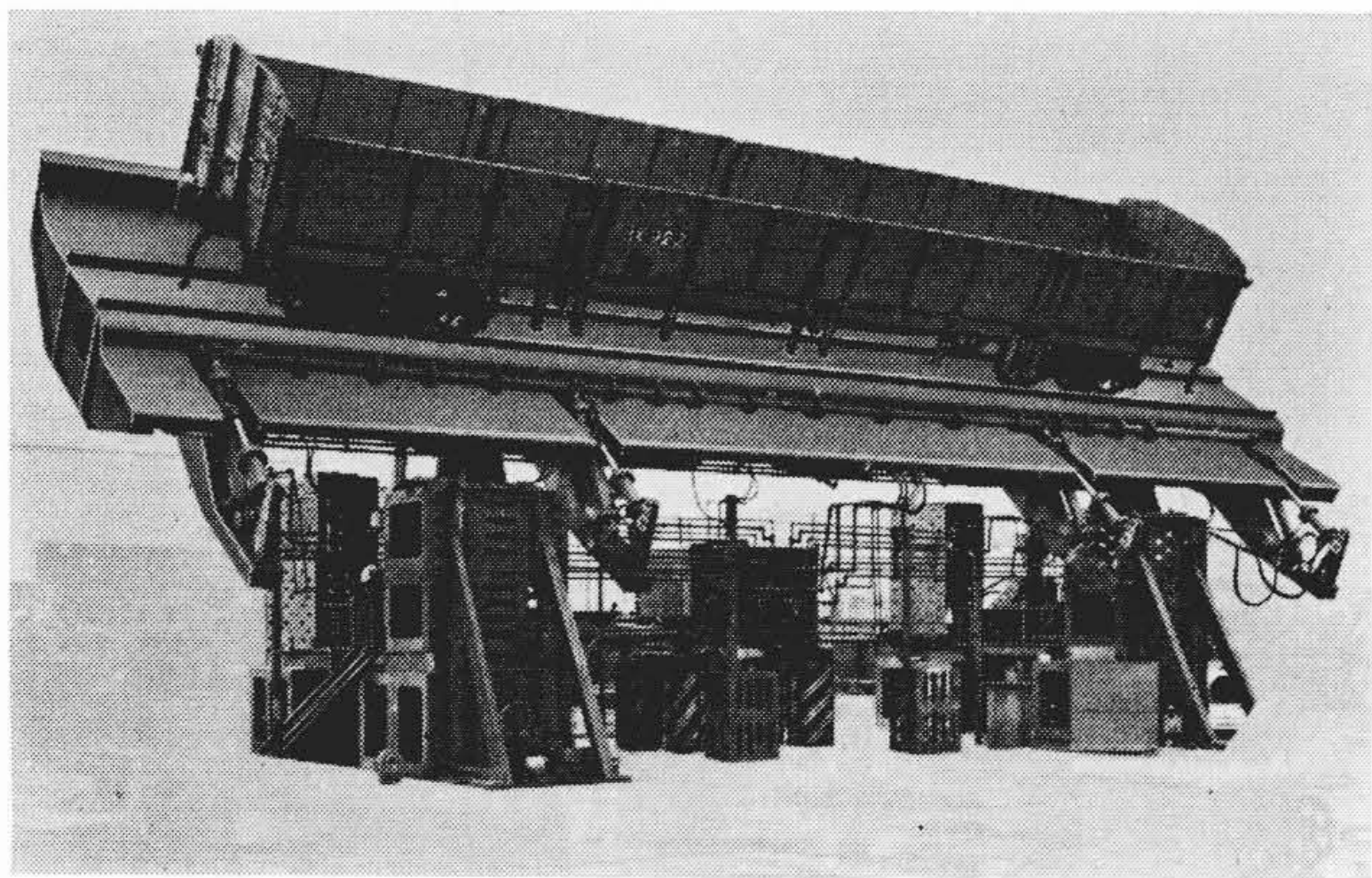
サイドチップラ傾転用主シリンダには往復形を 2 組使用、フローコントロールバルブにより双方の動作が自動的にバランスするように考慮してある。

側板起こし装置は 4 組一体でラインシャフトにより結びシャフト上に回転可能なゴムタイヤを取り付け、油圧シリンダを介して貨車側板を押し上げるようになっており、油圧クランプ装置は 6 組装備されている。

また処理可能な貨車はトキ 15000、トム 39000 とトム 50000 で、トキは 1 回 1 両、トムは 1 回 2 両である。

15.5.2 コンテナスライダ

新東海道線のコンテナ列車のコンテナ荷役用に使用するコンテナスライダが完成し、日本国有鉄道大井工場に納入された。これはさ



第29図 油圧サイドチップラ

きに納入したコンテナフタと同様の目的に使用される荷役機械であるが、相異点はコンテナ底部をそり状にしてコンテナをすべらせる方式である。コンテナスライダは従来のフォークリフト荷役に比較して駅構内所要面積が少なく建設費が節減され、かつ専用化されるので能率が良い。コンテナスライダは油圧駆動により横行するスライダをコンテナ底部にそう入しストッパでロックして引きずり出す方式である。このため、コンテナを持ち上げる必要がないので小さな動力で済み、操作も容易である。

仕様 コンテナ 5t 横行ストローク 8m
横行速度 10~30 m/min

15.6 空気輸送機

24年度以来空気輸送機を製作しているが、年間の納入件数は年々増加の一途をたどり、37年度までに納入実績約400件、取り扱った粉粒体の種類は約40種に達した。空気輸送装置はほかの機械的輸送装置には見られない多くの特長を持つために、粉粒体の荷役輸送にはもとより、最近では製造工程の一環としても用いられ、合成化学、食品、窯業、火力発電、鉱業、土木建設などの各方面で製品の品質向上と企業の合理化の上に重要な役割を果たしている。

37年度における需要の傾向は36年度に引き続き化学工業方面の需要が増えたことで、全体の約70%がこれにあたっている。消費経済の成長に応じて合成樹脂、アルミニウム製錬、ビール工場などの新增設を見、それらの工場では原料から製品に至るまでの粉粒体の輸送を空気輸送によって行ない、生産の合理化を図っている。

なお設計法の進歩によって高能率の輸送が可能になり所要動力の大幅な低減を見、粉体の輸送には新しい形のブロータンクが実用されるに至った。また従来輸送が困難とされ、空気輸送の対象にならなかった粉粒体も輸送されるようになり、空気輸送の適用範囲が拡大した。

さらに新製品としては気流乾燥装置を開発し、都市の汚泥を乾燥して土質改良用の客土あるいは肥料とする試験に成功して、都市衛生設備の近代化の糸口を開いた。

37年度完成したおもな空気輸送装置は次のとおりである。

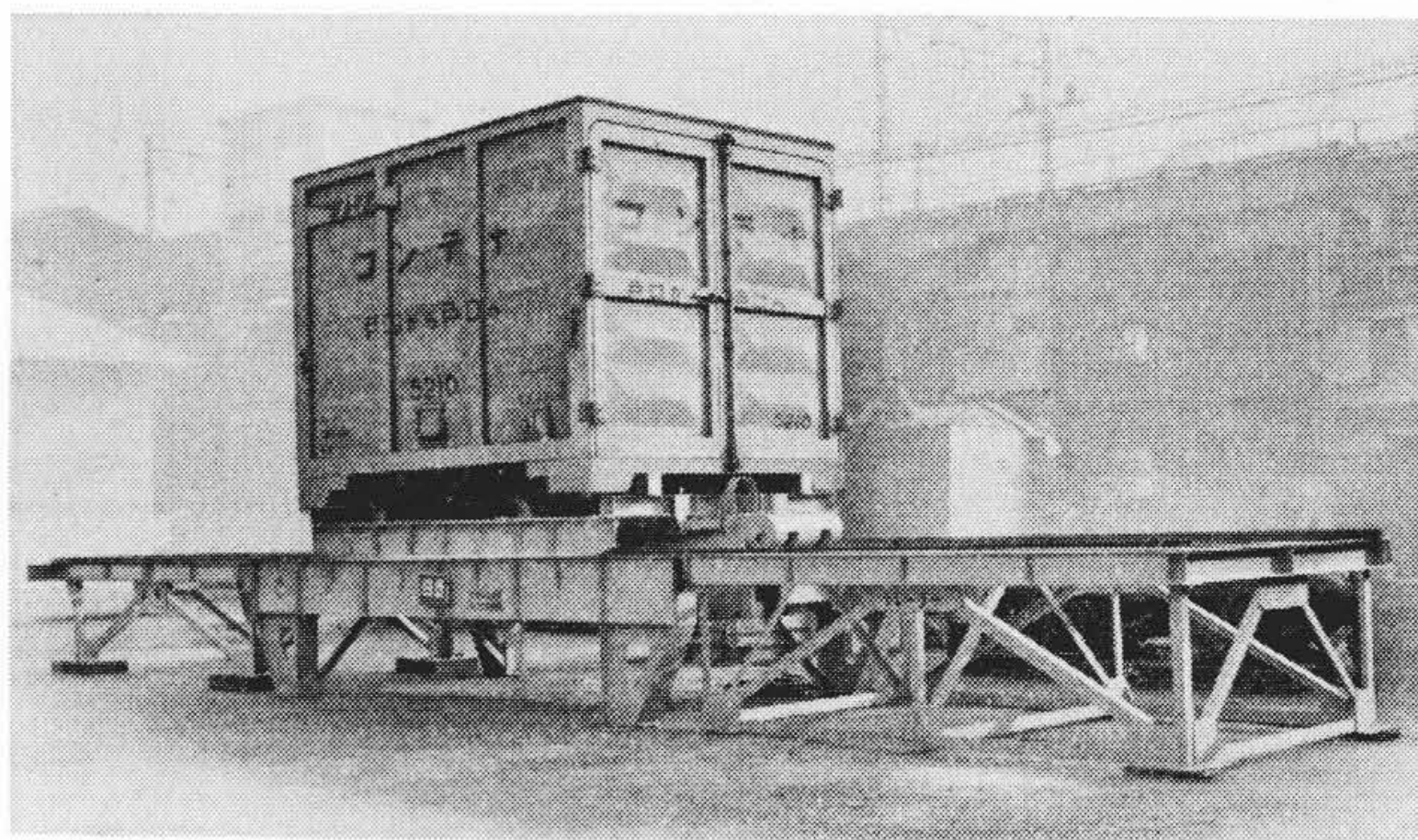
(1) 合成樹脂輸送装置

日本レイヨン株式会社宇治工場、三菱油化株式会社川尻工場などに大規模な合成樹脂の輸送装置を納入した。

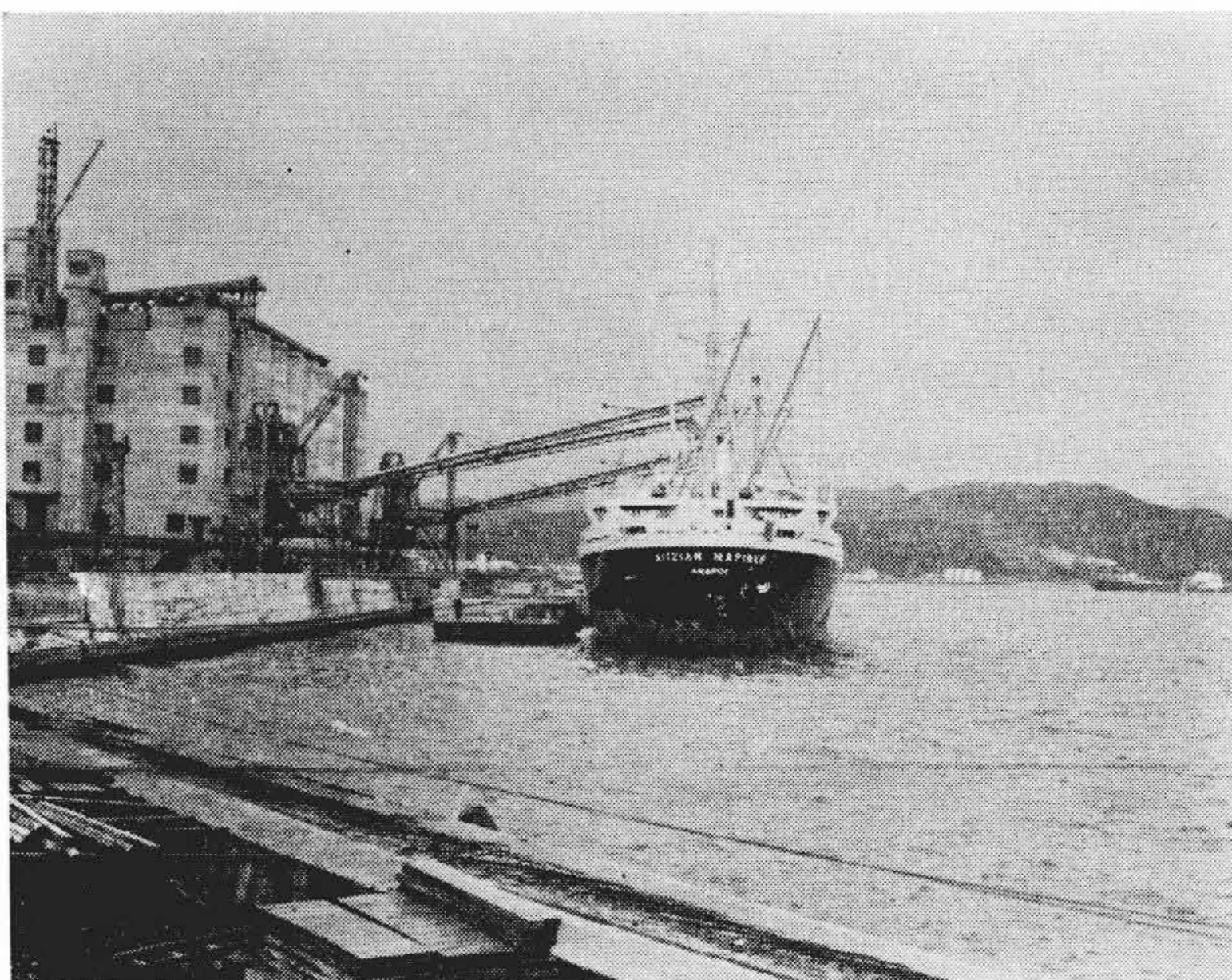
これらの装置では全機器をステンレス鋼で作り、輸送には浄化した空気あるいは窒素を用いて輸送物の汚染、酸化を防いでいる。また輸送系統には多くの切替弁があって任意の系統に輸送を切り替えるようになっているが、それらを1箇所の制御室で管理して工程の監視と生産の合理化を図っている。

(2) ビール原料輸送装置

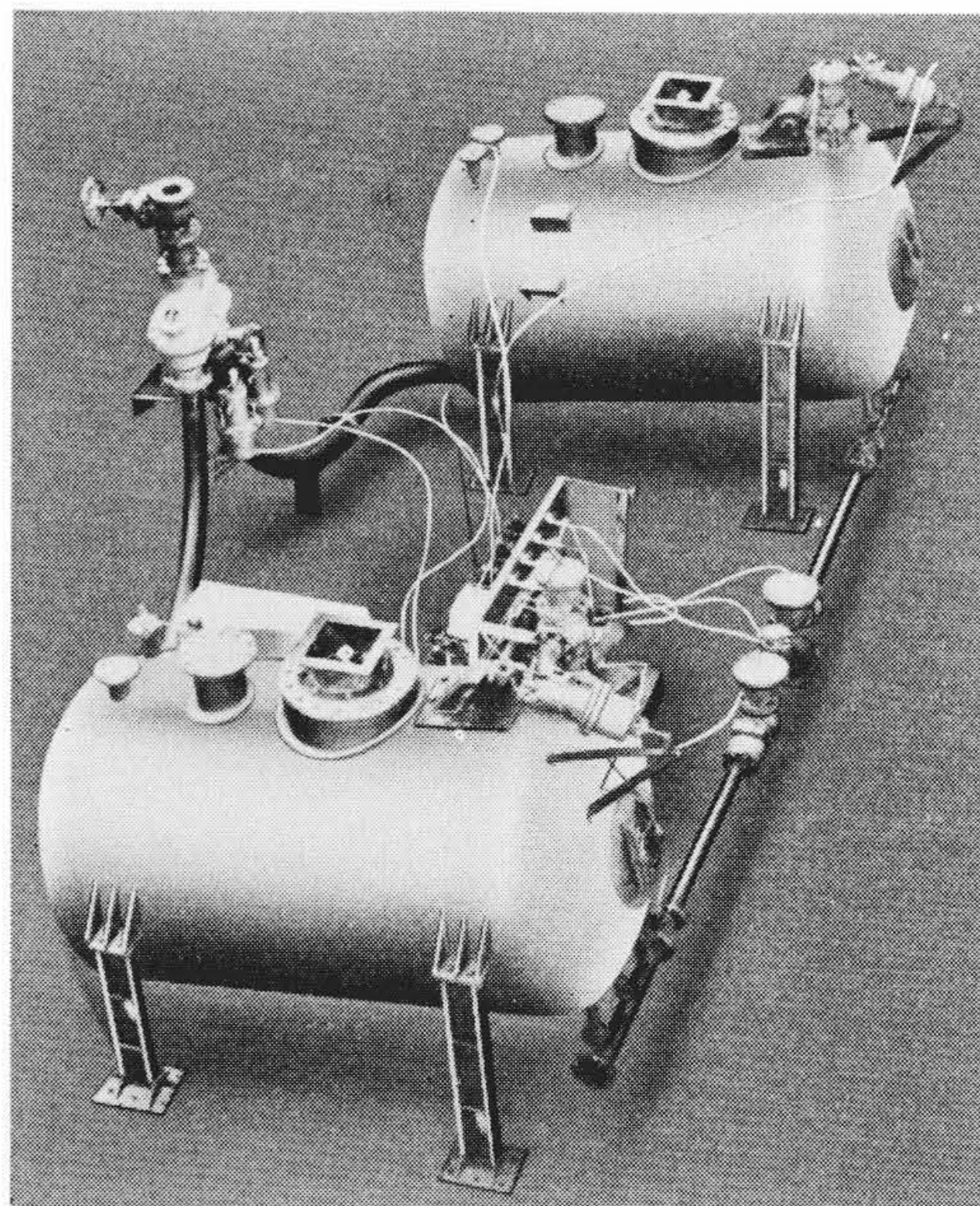
近時ビールの需要の増大に応じてビール各社は新增設が盛んで



第30図 コンテナスライダ



第31図 大豆荷揚げ輸送装置

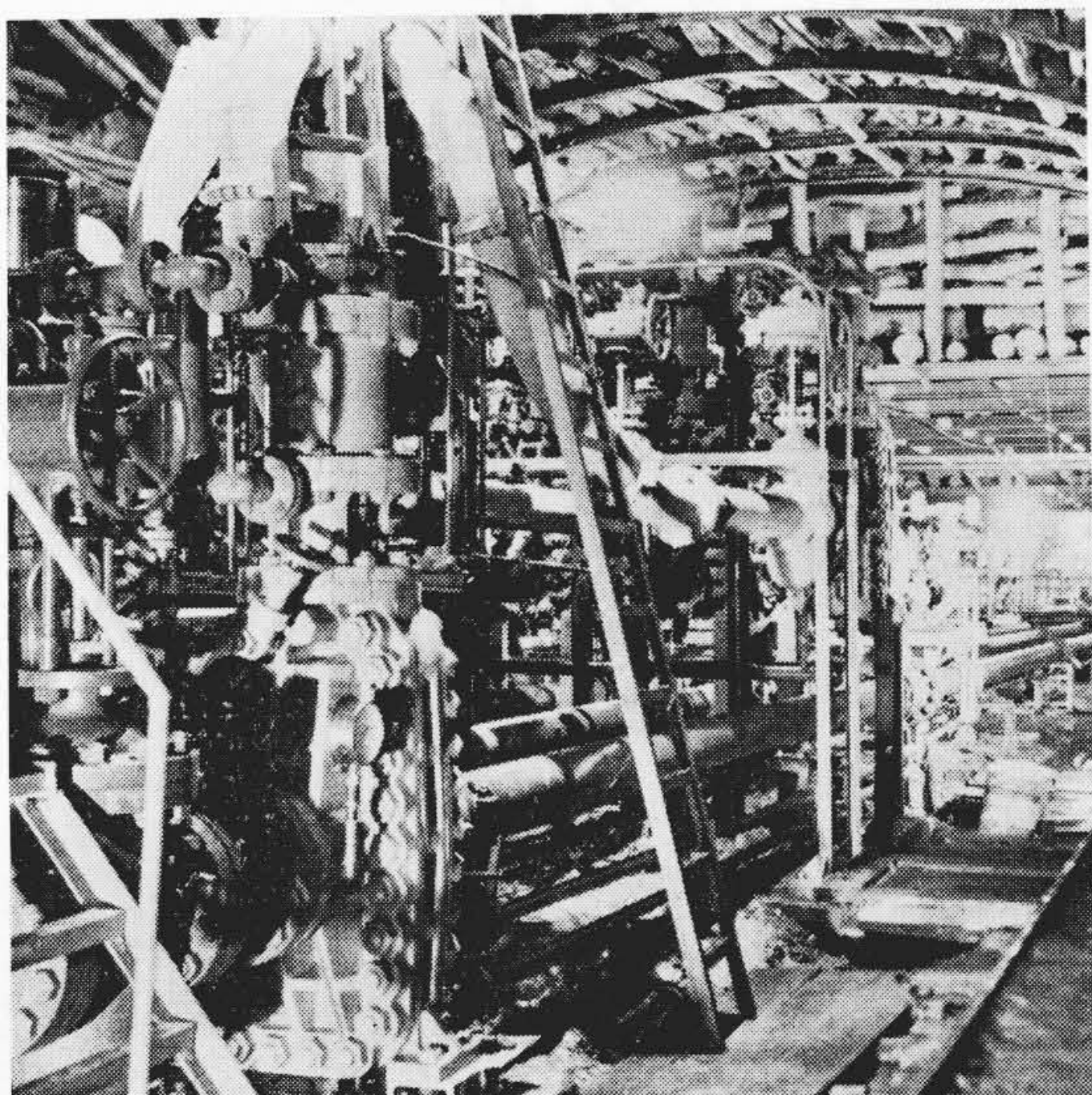


第32図 新形ブロータンク式輸送機（工場試験中）

ある。37年度は日本麦酒株式会社、麒麟麦酒株式会社に対して原料大麦の受け入れから仕込みまでの各工程間の移送、米、澱粉などの副原料の輸送など合計して22系統の空気輸送設備を完成納入した。

(3) 大豆荷揚げ輸送装置

四日市油脂株式会社、豊年製油株式会社の船からの大豆輸送装置を完成した。これらは船倉から陸上のサイロまで大豆を能率的



第33図 石炭技術研究所納日立ハイドロホイスト

に陸揚げし、さらにくん蒸、異物除去の後、袋詰めして搬出する大規模な荷役設備である。

(4) アルミナ輸送装置

住友化学工業株式会社名古屋製造所、昭和電工株式会社千葉工場にそれぞれアルミナ輸送装置一式を納入した。いずれも船倉にばら積みして海上輸送して来たアルミナを岸壁に設けた吸引ノズルによって吸い上げ、陸上のサイロまで輸送する吸引輸送系統と、さらに製錬工場まで輸送する圧送系統とからなっている。近代的なアルミニウム製錬工場における輸送設備として、空気輸送の長所を遺憾なく発揮し生産の合理化に寄与している。

(5) セメント輸送装置

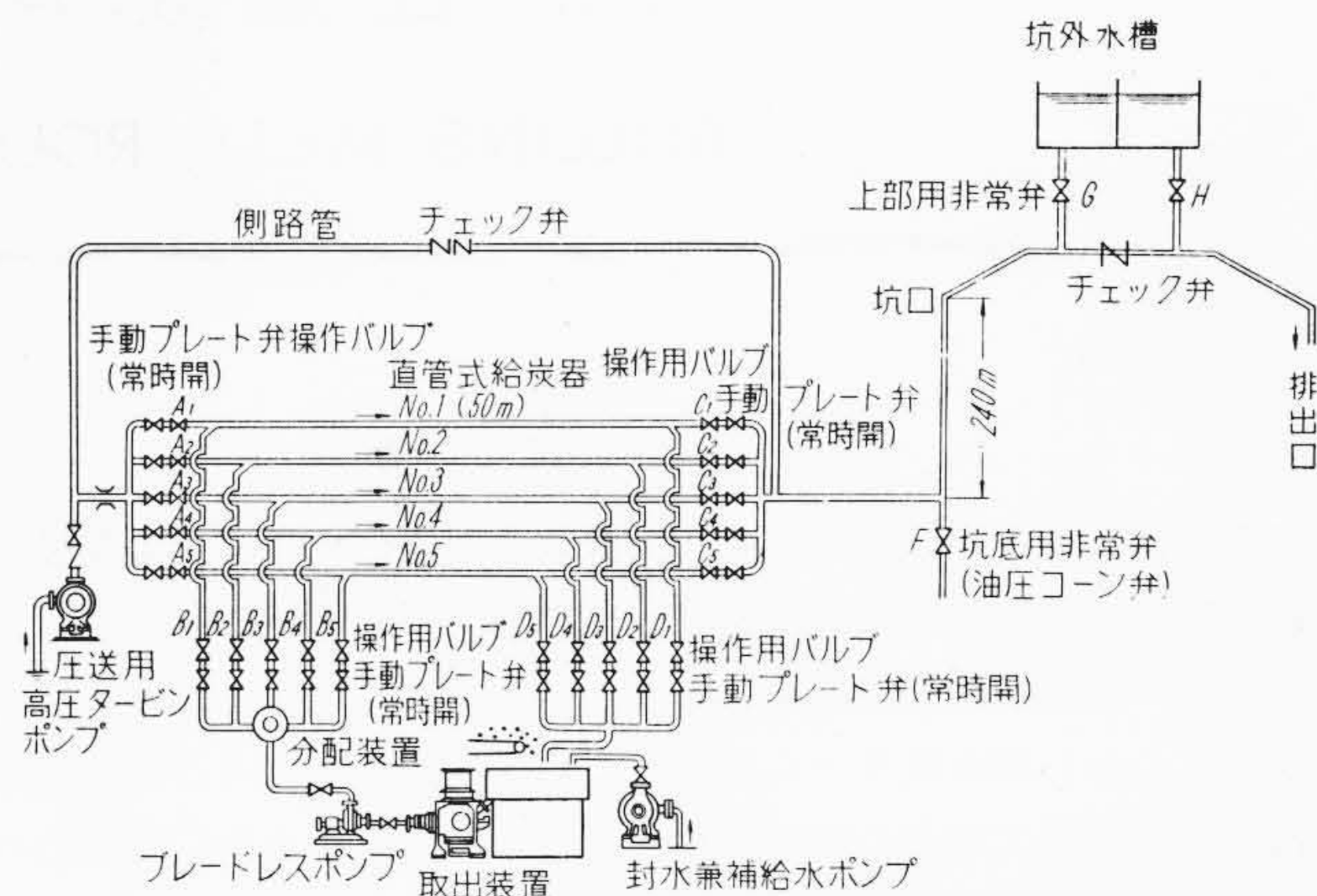
船倉にばら積みされたセメントを陸上のサイロまで圧送する新形ブロータンク式輸送機を日本セメント株式会社に納入した。この装置は狭い船内に据え付けることができ、しかも輸送能力が大きく単位輸送量当たりの所要動力が少ないことを特長としている。

15.7 水力輸送装置

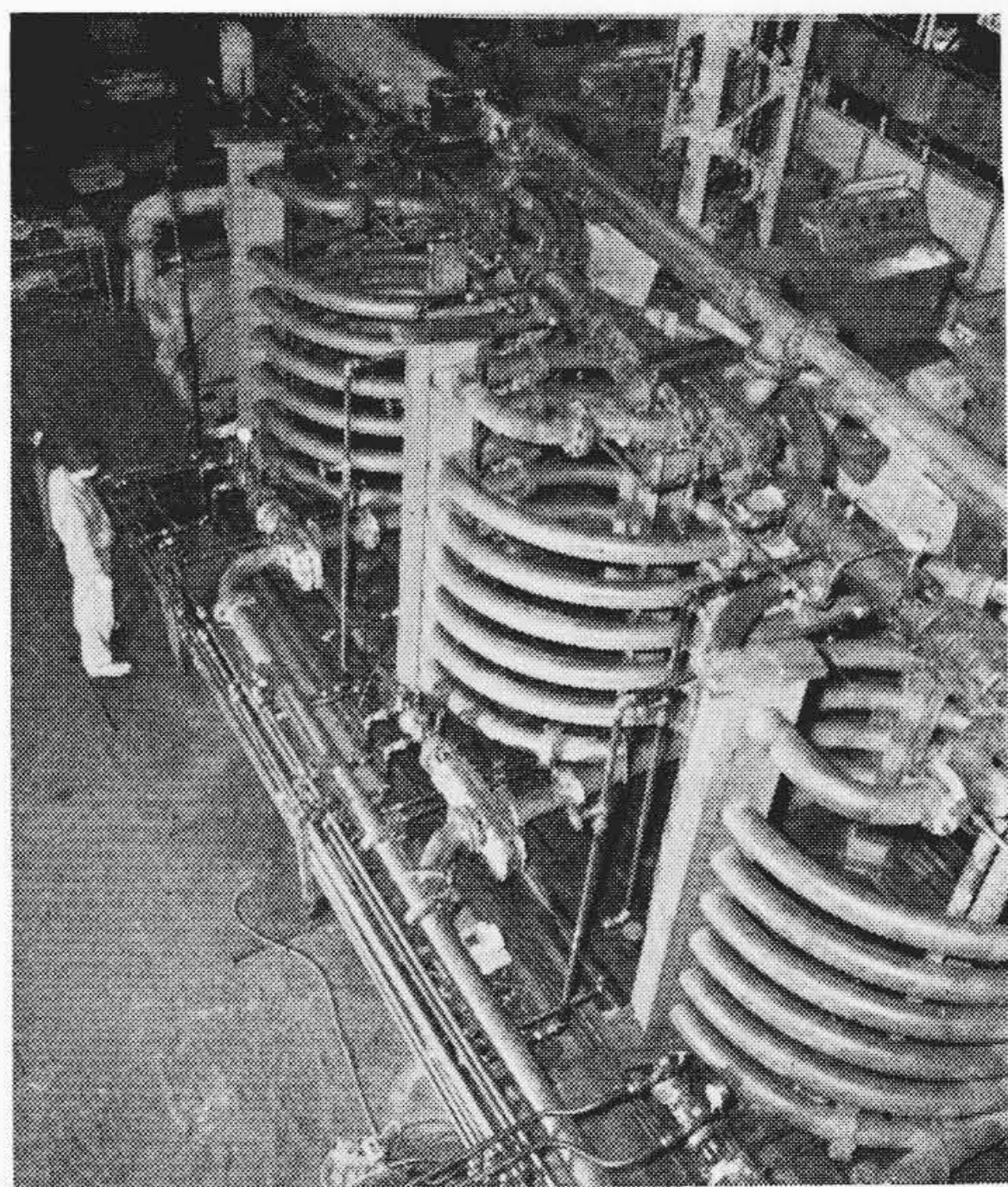
石炭産業の技術革新に伴い、高揚程水力輸送装置が世界的に大きくクローズアップされてきた。日立製作所では早くからこのハイドロホイストの将来性に注目し、世界にさがけて独自の研究開発を進めてきた。今回日立特許の方式による石炭技術研究所古河好間試験所納日立ハイドロホイストおよび中興鉱業株式会社江口鉱業所納日立ハイドロホイストがあいついで完成し無事現地試験を終了した。日立ハイドロホイストはこれら装置の完成により、普及発展への道を大きく踏み出すこととなった。

(1) 石炭技術研究所納日立ハイドロホイスト (第33図)

本ハイドロホイストは日立製作所独自の主管圧送式直線形並列多管交互運転方式(特許226605号)であり、日立製作所の貴重な経験の成果が数多く折り込まれている。第34図は装置の主要部分の系統図を示す。すなわち5本の直線形給炭器を備え、ブレードレスポンプから給炭器中に送り込まれた混合液を、バルブを切



第34図 石炭技術研究所納日立ハイドロホイスト主管系統説明図



第35図 中興鉱業株式会社江口鉱業所納日立ハイドロホイスト

り替えることにより、高圧タービンポンプで坑外に排出する方式である。バルブの切り替えは油圧で行ない、中央の指令装置により与えられたタイムスケジュールどおりに整然と運転する。現地試験の結果、体積濃度20%、輸送量100t/hで、ウォーターハンマなど異常現象なしにきわめて円滑に運転できることが判明した。装置の諸元は次のとおりである。

輸 送 物	最大粒度 54mm の原炭
管 路 延 長	1,690m
管 内 径	164.7mm
輸 送 圧 力	52 kg/cm ²

(2) 中興鉱業株式会社(江口)納日立ハイドロホイスト (第35図)

石炭技術研究所のものと同じ形でただ給炭器がコイル状の形(特許第250447号)のものである。水洗ボタ輸送用で坑外に設置されており、水平距離1,000mの間を濃度30%で輸送することができた。