17. 運　搬　荷　役　機　械

MATERIAL HANDLING EQUIPMENT

17.1 クレーン

38年度は前期に引き続き産業界の設備投資抑制により，依然受注は減少を示したが，技術的には各種記録的製品の完成，電気制御方法の画期的な開発等により活況を呈した。37年11月には労働省令で，クレーンなど安全規則およびクレーン構造規格が制定されたが，日立製作所亀有工場は東京における認可第1号を取得した。

38年度における鉄鋼電力の基幹産業関係では，東海製鉄株式会社に220/40 t×12.5 m レードルクレーン(転炉溶銑用)，インドタタ製鉄所に30 t（200 t）ストリッパクレーン，ブラジルウジミナス製鉄所に16 t×28 m ソーキングピットクレーンなどを納入し，また発電機器据付用として電源開発株式会社池原発電所に220t×2台並列運転の大容量天井クレーンを納入した。また日本楽器製造株式会社に木材処理用として，5 t 長スパン橋形クレーンを納入し，木材処理を高能率化したのは注目すべきことである。

海外輸出は前年に引き続き活発で，インドタタ製鉄所向け各種天井クレーン，インドキリブル鉱山クラッシングプラント用各種天井クレーンなどが現地据付けを完了し好調に稼動中である。ジブクレーンの分野では旋回半径 50 m のパイプブームを有するわが国最大のジブクレーンが完成し，水資源開発公団に納入された。また曲線走行式ジブクレーンを始め，新構想を折り込んだ引込クレーンも完成し，倉庫荷役に好評を得ている。

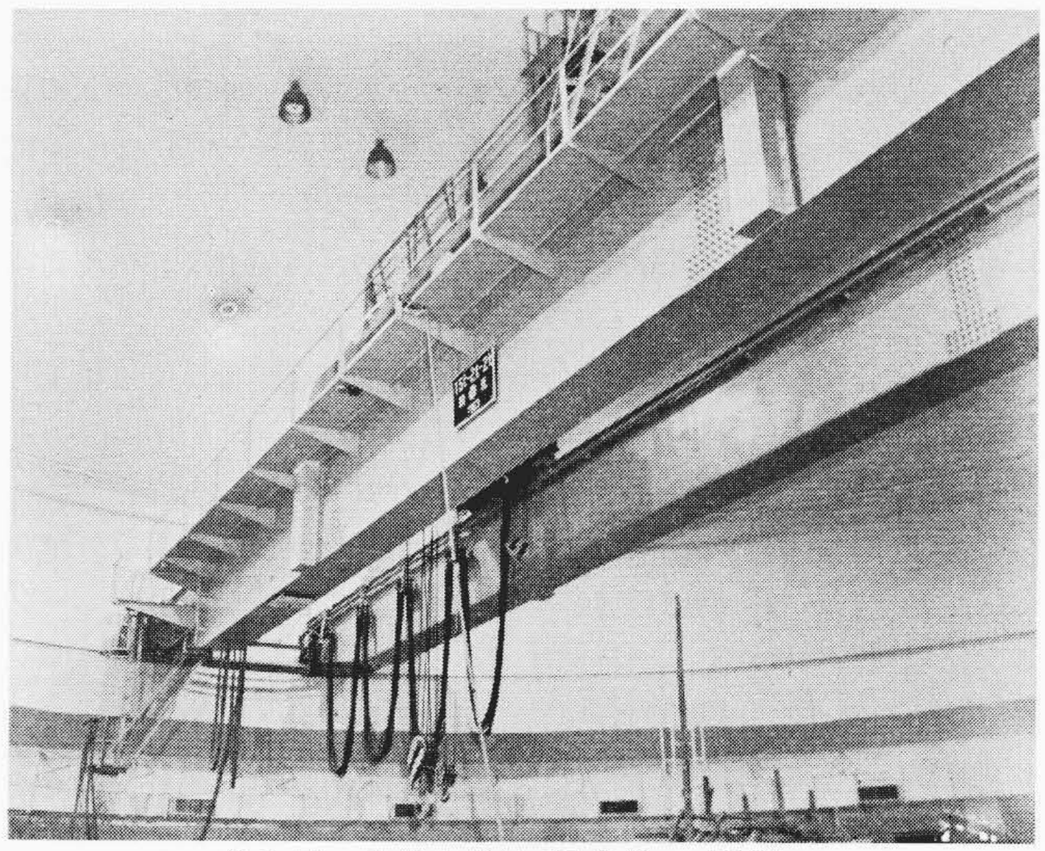
電気制御部門では従来の日立ＣＦ制御方式に加えて，ダイナミックブレーキの直流電源にシリコン整流器とリアクタを組み合わせて自動制御する新ダイナミックブレーキ方式や，インダクションブレーキをモータに一体に組み込んだ高速小形モータおよび，かご形モータで低起動電流を実現したマグネトロモータの開発など数々の試みが行なわれ，制御の高性能化，小形化が行なわれると同時に運転および保守の容易化が行なわれたことは注目すべきである。

17.1.1　クレーンの電気設備の現況

クレーンの速度制御の標準方式は，従来，日立製作所独特のＣＦブレーキ，直流励磁のダイナミックブレーキ，ならびにインダクションブレーキであった。しかし近年，各種産業の設備合理化，能率化が叫ばれ，クレーンも例外ではなく，その速度制御方式は一段と高級な方式に移行しつつある。ダイナミックブレーキの直流電源にシリコン整流器とリアクタを組み合わせ自動制御する新ダイナミックブレーキ方式もその一つで，すでに実用化に移り，さらにリアクタ制御方式も実用化の段階にきた。これらの制御方式は回転機を静止器に，開閉制御を無接点化しており，ユーザーの渇望する，メイインテナンスフリーを満足せしめるものとして期待される。さらに今後，大容量SCR(シリコン制御整流器)の増産に伴ない，リアクタ，磁気増幅器などは次第にSCRにおきかえられ，装置の小形化，無接点化はさらに急速に進むであろう。

一方，クレーン用電動機は小形軽量化が進み，また巻上用として，インダクションブレーキビルトインの電動機が開発された。これらは今後，産業用天井クレーンを始め各種クレーンに全面的に採用される。かご形電動機では2次導体に磁性材料を使い，高起動トルク，低起動電流を実現した画期的なマグネトロモータが実用化し，従来の巻線形電動機の分野にまで進出し，コスト低減に大きく貢献している。

クレーン用直流電源は，小形で整流容量の大きなシリコン整流器の採用が増加し，従来のM-Gセットまたはセレン整流器に置き替りつつある。なお，38年度納入クレーンの電気設備については4.1.4項「荷役運搬機械用電気設備」に紹介されているので参照されたい。



第1図　京都大学納 15/2/2 t×26.95 m
旋回形天井クレーン

17.1.2　発電所用天井クレーン

発電設備の大形化に伴い，発電所用天井クレーンも，大容量のものが数多く製作されているが，近年高性能化とともに，クレーンなど安全規則の制定施行に伴い，いっそう安全な作業ができるよう考慮が払われている。38年度に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）　電源開発株式会社池原発電所納 220/40/5 t×18m 天井クレーン　2台

本機は220 t 天井クレーン 2台を並列運転することにより，440 t の荷役が可能である。並列運転は，ケーブルコネクタおよび連結金具により容易に確実に連結される。並列運転は1台の運転室より1人で運転できる。

補巻40 t は速度3 m/min であるが，手動切換装置により容易に 6 m/min に速度を変えることができるので荷役の能率は良好である。

さらに運転室およびガーダ下面には速度切換装置とインターロックされた，自動荷重表示盤により巻上荷重の容量が表示されるので安全に作業を行なうことができる。また本機は2台の天井クレーンそれぞれが5 t ロープトロリーをガーダ下部に備え，荷役範囲の拡大を図っている。

（2）　神奈川県企業庁城山発電所納 130/35/10 t×15.1 m 天井クレーン　2台

本機は 250,000 kW 水車発電機および付帯設備の据付修理に使用されるものである。発電所が地下にあるため数多くの装置を有している。

（a）　本機は130 t 天井クレーン 2台を並列運転して主機の据付修理に使用するが，連結は，ケーブルコネクタおよび連結金具で容易にできる。本機においては，機械的に完全に連結されていないときはスイッチが働かないようインターロックされているから安全である。

（b）　各巻上（ロープトロリーを含む）には，シンクロ式フック位置指示装置を設備してあるので，運転室から身体を乗り出すことなく，フックの位置を確認することができる。

（c）　本発電所は地下に建設されたため，湿気が多く，この湿気による制御盤の事故を防止するため，パネル室にはスペースヒータを備えている。

（d）　発電設備用補機の据付修理には2台の天井クレーンがおのおの単独で運転されるが，このとき両機が衝突しないよう光電管式衝突防止装置を備えている。

（e）　本機は2台とも10tロープトロリーを設備し，荷役範囲の拡大を図っている。

なお本機は一昨年施行されたクレーン等安全規則による第1号機である。

（3）　京都大学納 15/2/2t×26.95m 旋回形天井クレーン

本機は原子炉の組立保守並びに実験用各種付属品の組立分解などに使用される。建家は直径 26.95m の円形建家で天井クレーンは円形建家の壁に沿って旋回するものである。

おもな特長をあげると

（a）　ペンダントスイッチによる床上操作であるが，ペンダントスイッチはガーダ側面に設けられたガイドレールによりクラブの位置に関係なく任意の位置で巻上横行旋回の操作ができるようになっている。

（b）　クラブから離れて操作するときもあるため，クラブ過走防止用として，横行用リミットスイッチを両端に設置している。

（c）　主ガーダの上にさらに門形のガーダを備え，2tホイストを装備し，原子炉中央部およびクラブの修理点検に便利なように設計されている。

17.1.3　引込クレーン

38年は特に大形引込クレーンの納入はなかったが，各製品とも新しい試みを加えて前進をはかった。

（1）　浅上航運株式会社納 10t×15m 引込クレーン

今までの引込クレーンの上部鉄骨はトラス組のため，機械室内も有効に利用できず，また取合も複雑であったが，これをラーメンにすることにより上記の欠点を除くと同時に重量の軽減をはかった。

（2）　丸全昭和運輸株式会社納 3t×13m 引込クレーン

本機は固定形半門形ポータル上に旋回部分を乗せて，殻類の陸揚に使うもので，一脚を倉庫建屋上におくことにより脚下部空間を有効に使うことができる。

17.1.4　ジブクレーン

（1）　水資源開発公団(矢木沢ダム) 納 9t×50m 固定形ジブクレーン

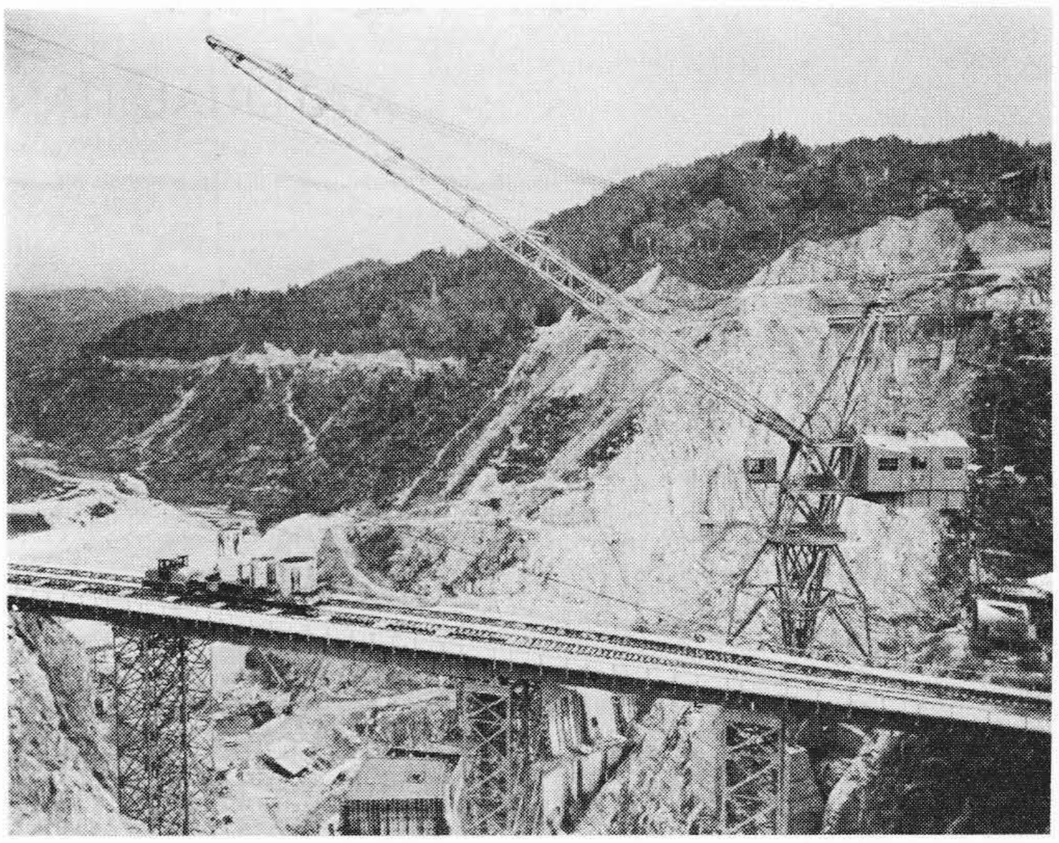
本機はケーブルクレーンで打設不可能な堰堤部分のコンクリート打設に使用されるもので，地形の関係で走行はせず，打設範囲をおおうために旋回半径 50m のパイプブームを持っており，これはジブクレーンとしてはわが国最大のものである。

（2）　丸全昭和運輸株式会社納 2tロープトロリ付ジブクレーン（曲線走行式）

本機は倉庫屋上に据え付けられ，荷役範囲を増すために屋上の直角の2辺に沿って配置されたレール上を走行するもので，クラッチを切り換えて左右車輪の速度を変えることにより角の小半径の曲線レール部を容易に通過することができる。

17.1.5　油圧駆動ふ頭クレーン

油圧駆動クレーンについては，すでに35年度より試作機による研究を進めていたが，その結果にもとづき，わが国における第1号機として5t×20m 埠頭クレーン1台を製作，福岡市港湾局に納入した。本機は荷役能率を高めるために，半径に応じて旋回速度を自動的に変えるため，旋回装置に制御性のよい最適の油圧駆動方式を採用したもので，旋回速度はコントローラハンドルの動きにより無段階に変化できるばかりでなく，半径の変化によってもブームの動きを検出して自動的に変化するようになっている。引込装置もコンパクトで動作確実円滑なオイルシリンダによる油圧駆動方式を用いている。なお引込，巻上は従来よりも高速とし，荷役能力の向上を図った。油圧駆動クレーンはその良好な速度制御性により，従来の埠頭クレーンよりいっそう高能率が得られるので，今後需要は大いに増すであろう。前記油圧式のほか，埠頭クレーンとしては次の4基が納入された。



第2図　水資源開発公団（矢木沢ダム）納
9t×50m 固定形ジブクレーン

（1）　運輸省第3港湾建設局 5t×24m　1台

ブームは軽快な1本ブームとした。

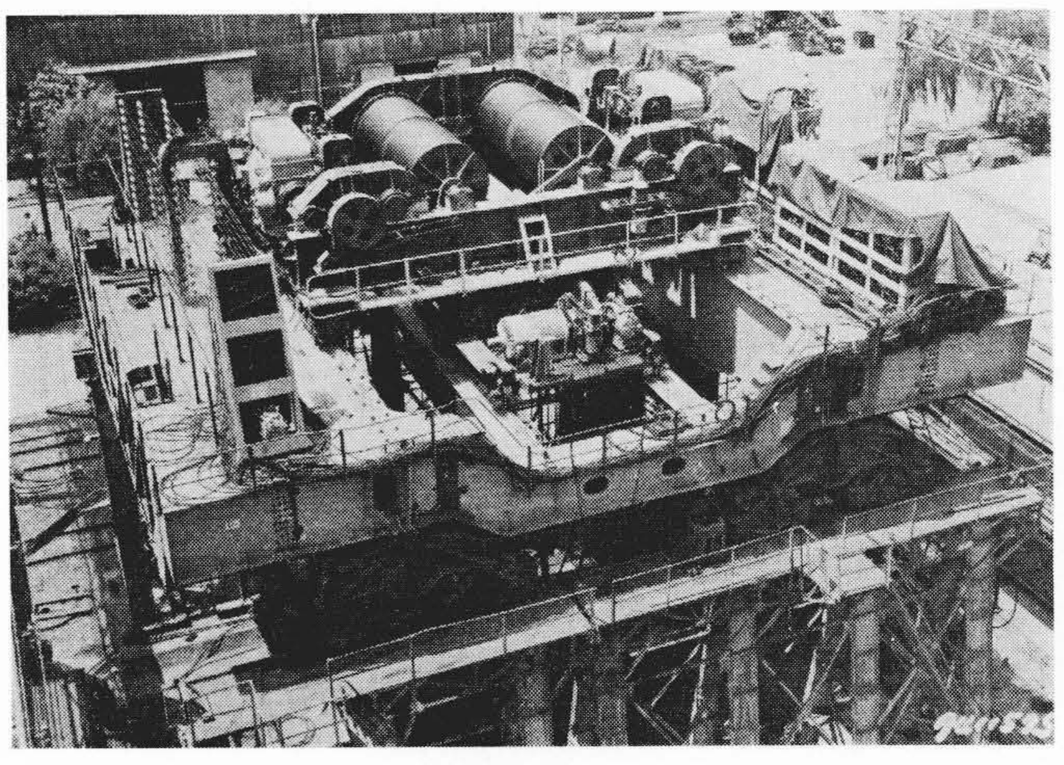
（2）　日立造船株式会社 3t×30m　(5t×20m)　1台

造船ぎ装用としてドックに設けられたもので高リフト，大半径を有している。

（3）　岡谷鋼機株式会社 5t×15m　2台

17.1.6　レードルクレーン

超大形転炉用として，37年度の川崎製鉄株式会社納および八幡製鉄株式会社納の 220t レードルクレーンに引き続き，38年も東海製鉄株式会社納 220/40t×12.5m レードルクレーン（転炉溶銑用）を製作納入した。本機は東海製鉄株式会社納の 220t レードルクレーン3台のうちの1台目のものである。



第3図　220/40t×12.5m レードルクレーン

本機は，今までの転炉用大容量高速レードルクレーンの特色を生かすとともに，運転性，寿命および保守の点に再検討を加え，下記の点に改良を加えた。

（1）　運転室の構造を変え，視界を著しく改良した。

（2）　転炉からの放射熱および炎に対し合理的設計を行ない，それらの悪影響を極力除去できるようにした。

（3）　スパンが非常に短いにもかかわらず，電気品の配置および配線に対し特に考慮が払われている。

（4）　混銑車から転炉へ溶銑をそう入するため，リフトが従来のものよりさらに大きくなっている。

17.1.7　TISCO 納 30 t (200 t) プッシュプル形ストリッパクレーン

インド・タタ製鉄所向けとして30 t ×70′-0″ストリッパクレーン1台を製作した。本機は昭和32年に納入した1，2号機とほぼ同じ仕様のものであるが，既納機の経験を生かしてさらに性能を向上させたものである。そのおもな点を示すと

（1）　既納機と同じくプッシュ・プル式であるが，ラムのストロークを延長し，ごく短いingot buttも抜き出すことができる。

（2）　リンク開閉装置を改良し，モーター出力を軽減し，同時に，流体継手を使用して，減速装置やロープにかかる過負荷を避けるようになっている。

（3）　ホイル軸受を除くすべての軸受に転がり軸受を使用した。

17.1.8　ソーキングピットクレーン

ブラジルミナス製鉄所向けとして，16 t ソーキングピットクレーンの2号機が完成した。

本機は1号機と同様，将来一部小変更により容量を18 t に増すことを考慮して設計されている。つかみ装置はスクリューおもり式の日立標準形である。

ピットカバー修理および雑荷役用として30 t 補巻装置（IB 制御）を備えている。また，セクショントロリ方式により，カバキヤリジを運転室から遠方操作するようにしてある。

1号機と運転室向きを90度変え，互いの見通しをよくし，作業能率の向上を図っている。

17.1.9　5t 木材用バケット付橋形クレーン

木材荷役は，今まで主として小形機あるいは人力にたよるものが多く，いずれも低能率であったが，このほど日本楽器製造株式会社(天竜)に納入したものは，特に木材処理用として設計された橋形クレーンを採用し，今までの人力によるものから飛躍して高能率化され好評を博している。本機は幅40m，長さ400m の貯水池をまたいで走行し，主として丸太の貨車卸し，池への搬入，池内の整理，池からトラックへの積み込みなどに使用されるが，丸太の形状，寸法が多種多様にわたるため，

（1）　バケットセルをホーク状にして，つかみ時の食い込み，つかんでからの丸太の締付けをよくし，さらに不規則な形状の木材でも無理なくつかめるようにした。

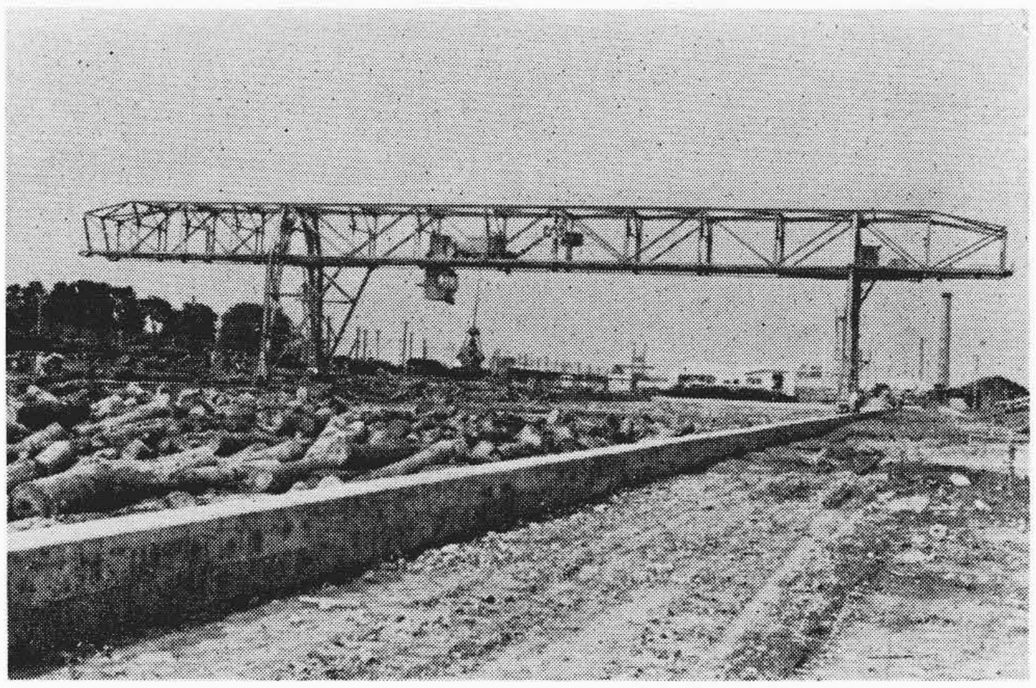
（2）　過負荷防止に対しては，ケージ付クラブトロリとして運転手の見通しをよくし，さらに安全装置として運転室内に過負荷検出装置による警報ランプを点灯するようにしてある。

などの新しい特長を有し，他方面への利用が期待される。

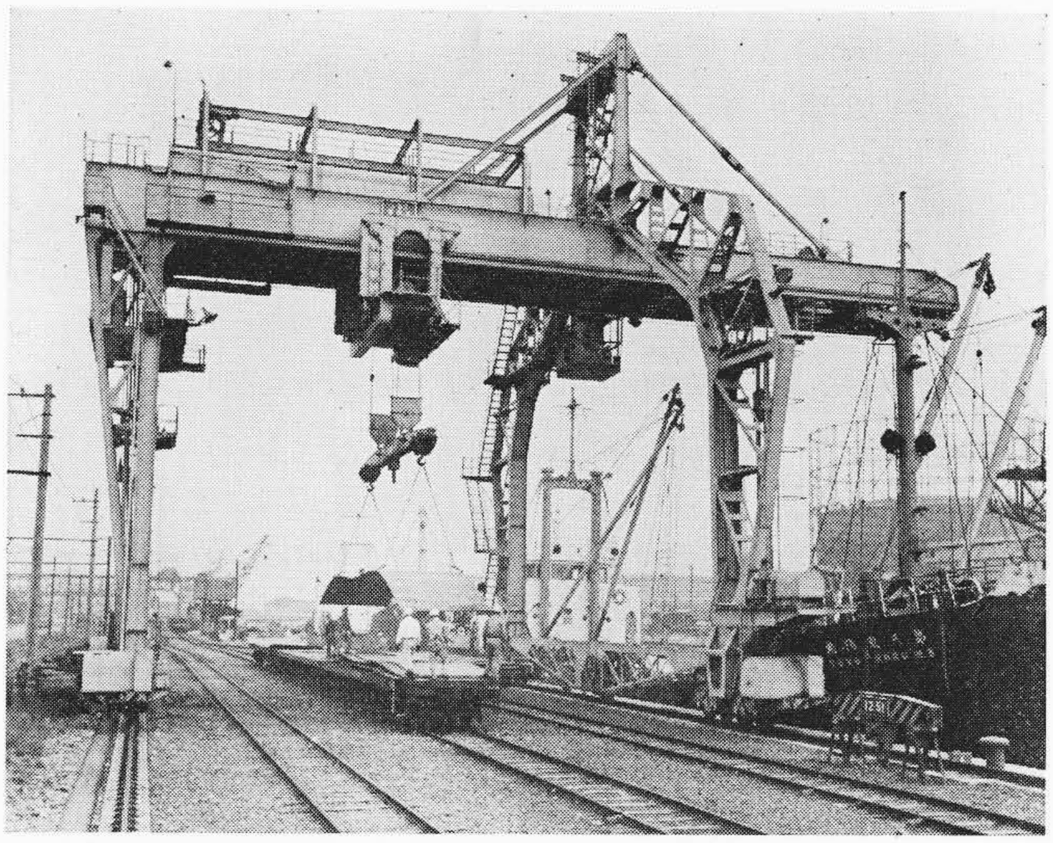
17.1.10　日本鋼管株式会社納 15t 成品積込機

本機は日立製作所独特（実用新案502918）のセミロープトロリ式クレーンで，次のような特長をもつものである。

（1）　横行装置と巻上用シーブだけをトロリ上に設け，巻上はガーダ上に固定した巻上装置からのロープ操作によって行なうので，横行起動時の衝撃がなく，ロープトロリ並みの軽さでクラブトロリ並みの円滑な運転ができる。



第4図　5t 木林用バケット付橋形クレーン



第5図　日本鋼管株式会社納 15 t 成品積込機

（2）　最大 17 m の長物を扱えるつりビームを備え，巻上動作中でもこれを左右各30度傾けることができるので運転しやすい。

（3）　トロリは懸垂式でガーダは1本の箱形構造なので重量が軽い。

（4）　輪重に見合うように前脚を2個，後脚を1個の電動機で駆動し，かつ高速走行のため車輪軸をウエスト式としているので軽量で保守に便利なものになっている。

17.2　ホ　イ　ス　ト

ホイストは，よりいっそう広く認識され，その需要分野がますます広まるとともに，専用機としてその用途にマッチした特殊ホイストが要求されるようになった。

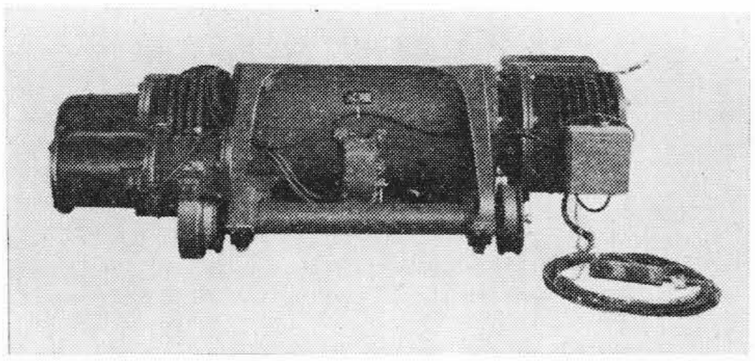
その代表的なものとして，東京大学生産技術研究所へ納入した宇宙観測ロケット発射に用いられる10 t 巻上二重速度ダブルレール形ホイストがある。

また広い需要分野の一つとしての漁船用ホイストもさらに伸びを示し，従来の1 t ホイストに加え，小形漁船用として 500 kg ホイストを製作した。さらにソ連向輸出船に同形式3t ホイストを納入した。

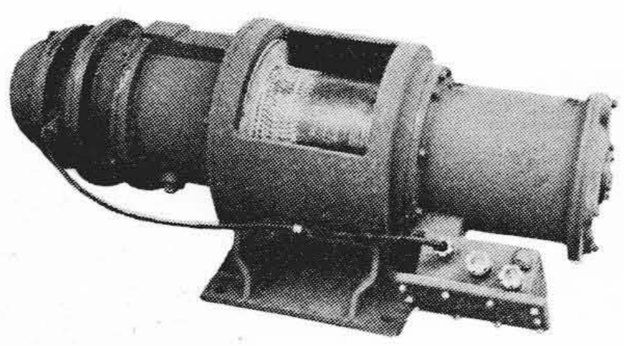
一方モートルブロックにおいては，よりいっそう使いやすくするために，操作部分の改良，チェン収納器の付加，モートルを閉鎖構造にするなど大幅に改良を加え，性能および操作性の向上を図った。

17.2.1　10t 巻上二重速度ホイスト

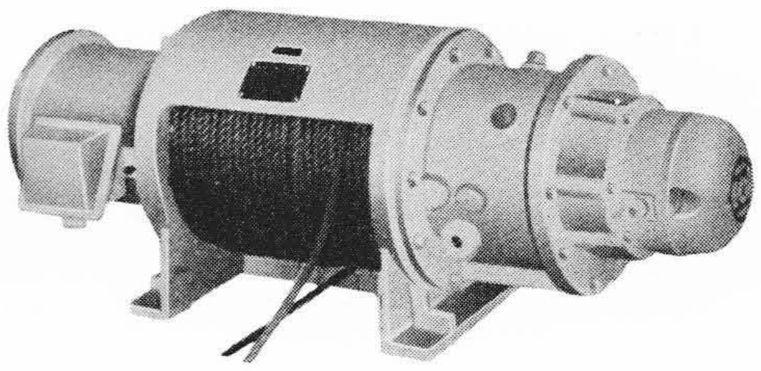
これは東京大学生産技術研究所が鹿児島県内之浦ロケットセンタ



第6図　10t巻上二重速度ホイスト



第7図　500kg単速漁船用ホイスト



第8図　3t船用ホイスト

ーから打上げる宇宙観測用ロケットを，発射台に装着するためのものである。装着時には巻上運転の微調整を必要とするため，巻上電動機の極数変換により二重に巻上速度の切換えができるようにしており，インチング性能の向上を図っている。10t級ホイストでは，この種の二重速度形は初めてであり，今後の活躍が期待される。仕様は容量10t, 揚程12m, 巻上速度3/1m/min, 横行速度10m/min, 電源200V　60～　3φ である。

17.2.2　船用ホイスト

（1）　漁船用ホイスト

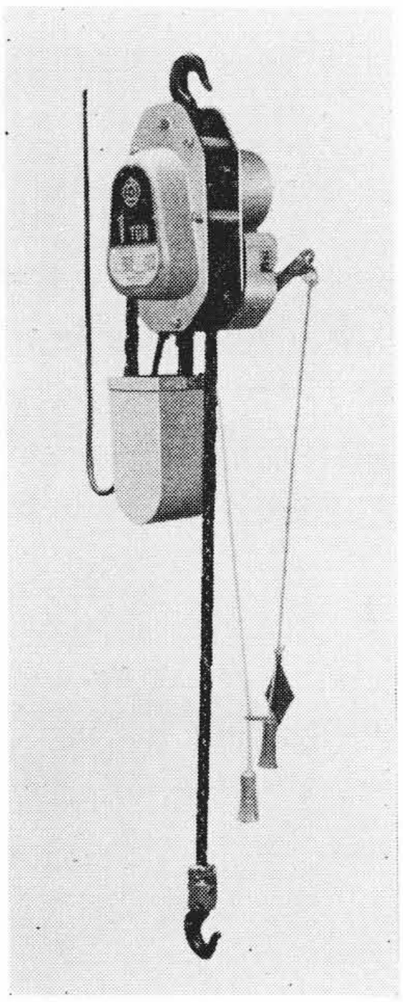
さきにマグロ延縄漁船における魚の揚げおろし，または一般船舶の荷役用として容量1t巻上二重速度の漁船用ホイストを製作し活躍しているが，さらに小形漁船用として廉価な容量500kg巻上単速の漁船用ホイストを製作した。電気品は船舶安全法電気設備規定を満足し，潮風，塩水にも耐えるよう防水構造としている。ドラムは，デリッククレーンのブームに取り付けて使用できるようつづみ形で，フレームはすえ置構造である。容量は500kg，ワイヤ1本づり，巻上速度18/22m/min（50/60c/s）揚程24m，操作はレバー式である。

（2）　舶用ホイスト

日立造船株式会社からソ連に輸出する1,200tの貨客船に装備されるものとして3t舶用ホイストを納入した。構造は密閉防じんの据置形で，船のピッチング・ローリングに対し22.5度にも耐え，電気品はロイド規格およびNK規格に適合するものであり，½t，1t漁船用ホイストの製作経験が大いに生かされている。仕様は容量3t，揚程12m，巻上速度7.5m/min（50c/s）である。

17.2.3　モートルブロック

モートルブロックは性能および操作性を向上させるため，下記のような点を改良した。



第9図　1tモートルブロック

（1）　モートルを閉鎖形とし，塵埃(じんあい)に耐える構造とした。

（2）　操作レバーの操作力特性を改良し，確実かつ操作しやすいものとした。

（3）　操作レバーを荷重チェンより離して取付け，引ひもの操作が安全かつ確実にできるようにした。

（4）　チェン収納器を取り付け，たるみ側チェンを収納する構造とした。

（5）　チェンガイド部を改良し安全性を増した。

（6）　付属品としてチェンオイル，ケーブルハンガーを付け，保守の向上を計った。

このような改良により操作性は一段と向上し今般の大幅な需要の伸びが期待されている。

17.3　巻　上　機

17.3.1　奥多摩工業株式会社納700t/hエンドレス巻上設備

本機は昭和38年5月，奥多摩工業株式会社氷川石灰石鉱山に納入，石灰石搬出用に使用されるものである。その主体をなすエンドレス巻上機には多くの特長があるが，主なものは次のとおりである。

（1）　ドライビングシーブ2組は歯車などでの機械的結合駆動を行なわず，それぞれ別個のモータで駆動している。したがって摩耗により左右シーブ径に相違が生じても，モータの回転スリップによりカバーされ，ロープスリップもなくロープに異常張力式も発生せず，ロープ切断の危険がない。

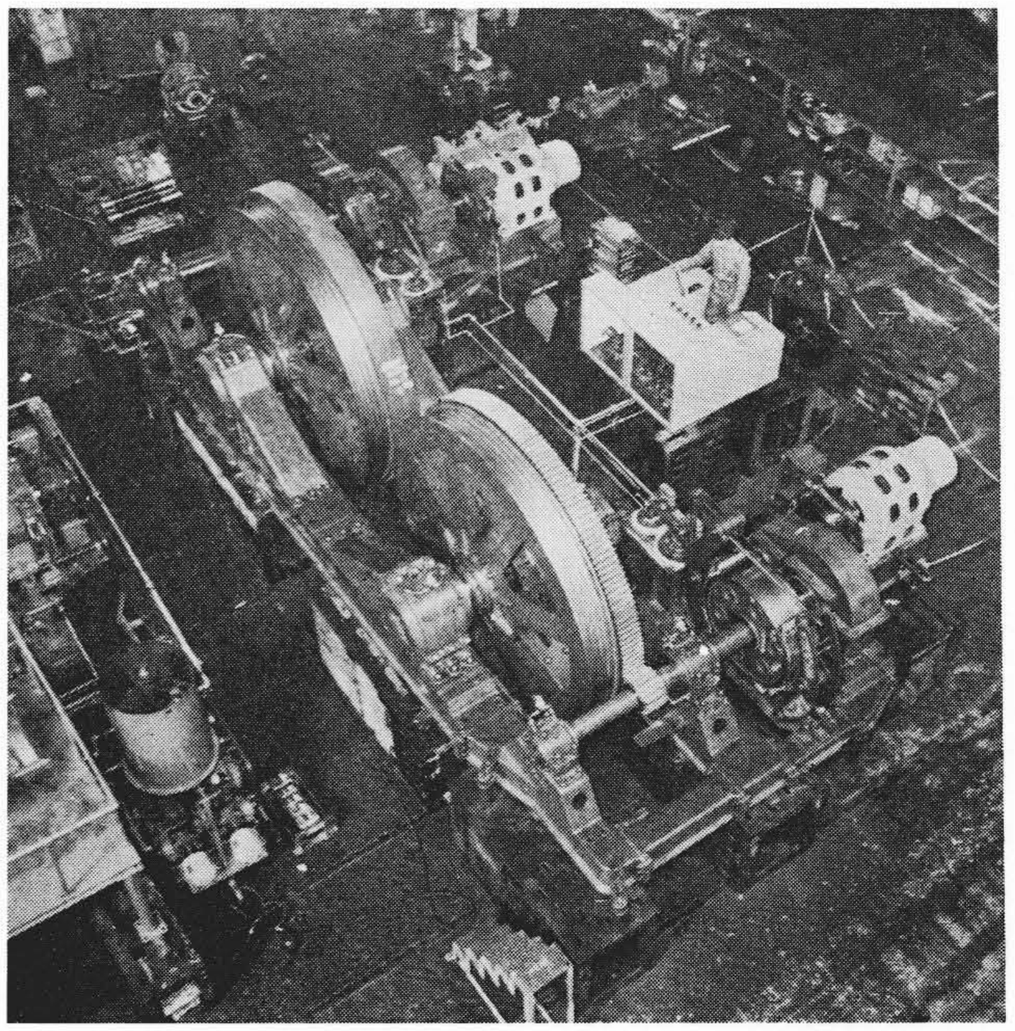
（2）　運転は巻上機室における手動運転はもちろん，石灰石積込み現場における押ボタン運転が可能である。

（3）　ブレーキはポスト形圧気操作式で，主，副，非常の3系統からなり，主，非常，制動機には日立速動形（小形）ブレーキエンジンを採用した。

（4）　運転席は操作ハンドルおよび計器を組み込んだデスクセットとなっており，運転操作監視が容易確実である。

17.3.2　ラサ工業株式会社納全自動スキップ巻上設備

ラサ工業株式会社田老鉱山向け200kW立坑スキップ巻上設備は，鋭意据付中であったが，このほど全設備の据付けを無事完了，引き渡しを終わった。本設備は亜鉛鉱を採掘搬出するための完全自動巻上設備で，制御には日立低周波制御方式を採用し，搬器はスイングアウトボトムダンプ式コンバインドスキップで，ケージによって人員，機械および硬の搬出入をスキップによって，定量3tの鉱



第10図　奥多摩工業700t/hエンドレス巻上設備

石を搬出する。積込装置は重量検出式である。

本設備は，この種小形立坑巻上設備の決定版とも称さるべきもので，巻上機，積込装置，コンバインドスキップの概要をそれぞれ**第12，13図**に示す。以下各部についてその要点を記す。

（1）　巻　上　機

（イ）　交流低周波制御方式を採用，クリープ速度の安定化，着床精度の向上を図った。

（ロ）　人員レベルが多数あるため複胴巻とし，クラッチを円盤形とした。

（ハ）　通常停止は立坑に無接点式位置検出器（ランデイングマグネット）を設置し，誤動作の絶無，寿命の永久化を図ってある。

（2）　積込装置

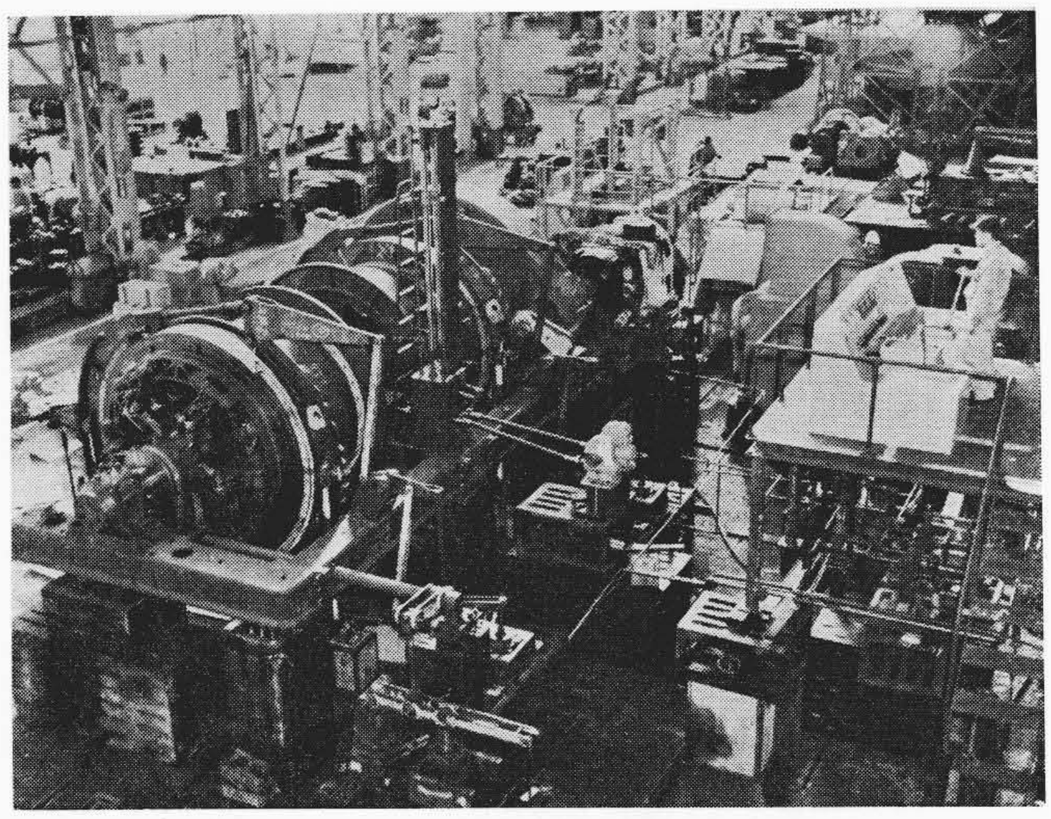
（イ）　積込定量検出を重量検出式とし，定量積込の確実を期した。

（ロ）　スキップ停止により積込指令を取る全自動連動積込動作を主体に，順序手動運転および各機器の単独手動運転が行なえるようになっている。

（ハ）　エプロンフィーダ下にベルトフィーダを設け，パンいつきの漏鉱処理を完全にした。

（ニ）　ロープ伸長によるスキップ積込範囲の逸脱防止を目的として，ロープ切りつめ用直読式標示装置を設けた。

（ホ）　ロープカテナリ部の傾斜がほとんど水平なのでロープ振動抑制ローラを設け，またスキップ停止より積込開始までのロープ振動減衰待ち時間をタイムリレーにより制限した。



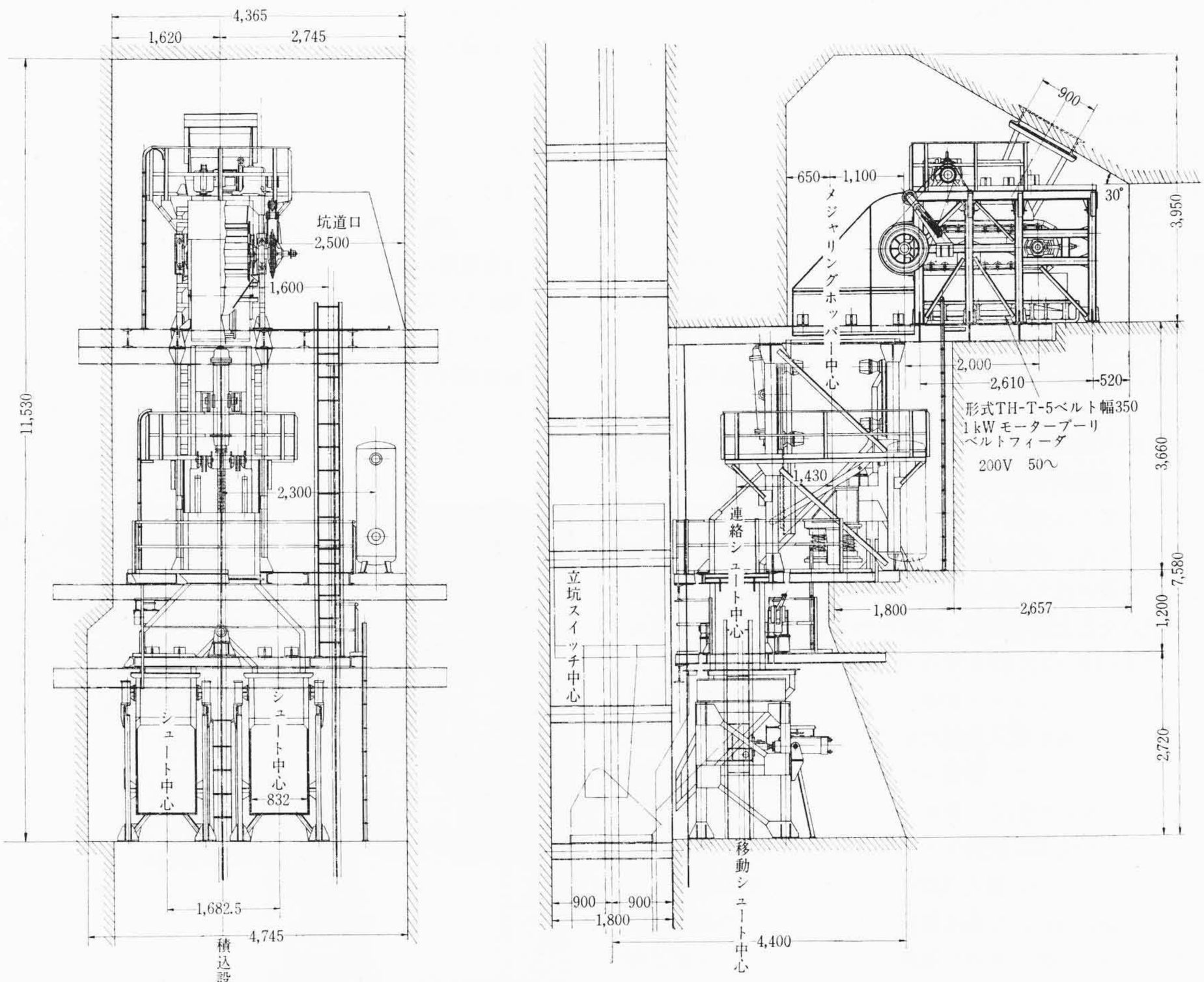
第11図　200 kW 複 胴 巻 上 機

（3）　コンバインドスキップ

（イ）　ケージ部分を全耐食アルミ製として，自重の軽量化を図り積荷の増大を図った。このため鋼構造部との接触部電食防止に特別の注意を払ってある。

（ロ）　ケージ人員とびらは取り付け，取はずしに便利な構造とした。

（ハ）　スキップダンピングローラは，従来のブッシュ形をや

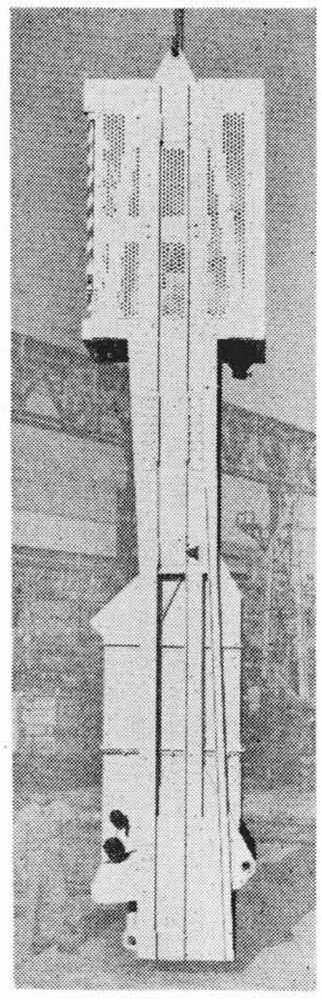


第12図　積　込　装　置　全　体

め，特殊設計の密封式コロ軸受形に改良し，ダンピングの円滑さを向上した。

17.4 コ ン ベ ヤ

港湾荷役の整備が近年特に重要視され，運輸省の港湾整備計画に基づいた公共ふ頭としてその整備，拡張が着々と実施されている。本年度において福島県小名浜港に500 t/h 石炭積出設備，新潟県直江津港に240 t/h 荷役設備を完成した。特に小名浜港の石炭積出設備はヒタクレーマを中心としてベルトコンベヤ，バランスビン，走行形ローダから構成されるもので，常磐炭の積出港として活躍している。火力発電所は最近重油専焼に変わりつつあるので，運炭設備の需要は低調であるが，輸出関係でインドネロール発電所，およびハルドアガンジ発電所に火力プラントの一環として運炭および灰処理設備を完成したことは特記すべきであろう。そのほか，ケースコンベヤ，バケットエレベータ，走行形ローダなどを含む200 t/h メーズ積出設備をタイ国バンコック港に建設するなど，輸出方面の活況が目立っている。



第13図　コンバインドスキップ

17.4.1 第一物商（タイ国）納メーズ輸送設備

タイ国メコン川流域に建設されたメーズ用サイロプラントの輸送払出し設備一式で，穀物輸送設備としては始めての輸出品である。

コンベヤ関係は200 t/h の能力で，ケースコンベヤ45台，バケットエレベータ9台，スクリューコンベヤ8台よりなり，ニューマチックアンローダ，ドライヤ，サイロ，ローダ間の輸送を行なっている。総延長800mにも及ぶケースコンベヤの採用は始めてのことで，特に重要なコンベヤチェンの形状選定には実物テストを行なって最も合理的な寸法を採用している。

払い出し用ローダは能力83 t/h 3台で，最大8,000 t 級船を対象として製作された。機内コンベヤはケースコンベヤおよび俯仰ベルトコンベヤで，先端の旋回シュートより船内に放出する。穀物を扱うローダの完成も今回始めてのことで，特にコンベヤはメーズの流れを十分考慮し，燻蒸されたメーズの変質を防ぐ完全防水構造となっている。

17.4.2 福島県小名浜港 500 t/h 石炭積出設備，新潟県直江津港 240 t/h 陸揚貯蔵設備

近年，地方工業都市の発達に伴って，工業原料の受け入れ，製品の積み出しなどのため，港湾建設に対して国庫補助の行なわれる公共ふ頭が着々と整備されている。福島県小名浜港の 500 t/h 石炭積出設備は，常磐炭を主として京浜，名阪神地区の需要地あて積み出すもので，年間 4×10^5～5×10^5 t 程度の積出し能力を発揮している。一式は 500 t/h ヒタクレーマを中心に受入ホッパ，ベルトコンベヤ，バランスビン3基を受入系統に配し，積み出しは秤量（ひょうりょう）用ベルトコンベヤ，岸壁コンベヤおよび走行，俯仰するローダにより行なうものである。特にローダの積込コンベヤのブームは伸縮自在で，その先端に旋回トリンマを取り付けて荷役の高速化，能率化を図っているため，最大 5,000ＤＷＴ 級の本船の積み込みにほとんど人手を要しない。なお本設備は司令室の総括制御装置，受変電設備および排水設備を含めた基礎土木工事一式を取りまとめ日立が完成したもので今後の公共ふ頭の建設にあたり注目すべきことである。

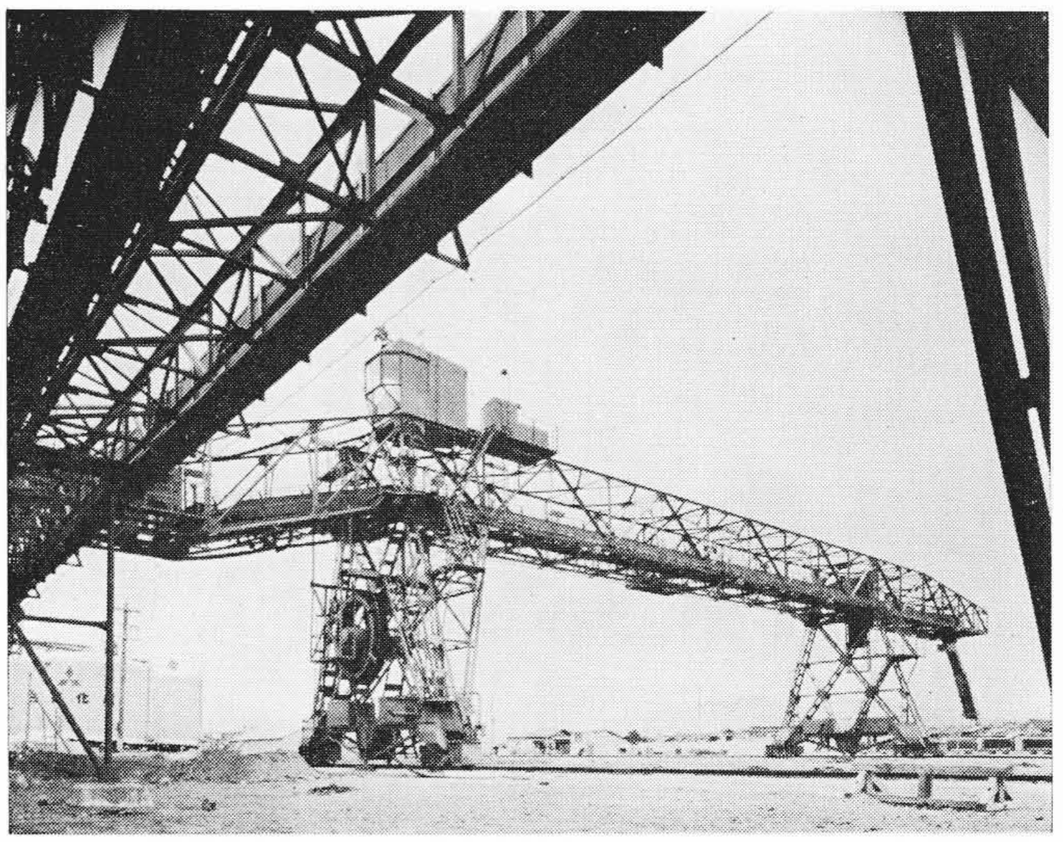
新潟県直江津港の 240 t/h 陸揚貯蔵設備も公共ふ頭として新設されたもので，その第1期工事として10,000 t 岸壁に 240 t/h 引込クレーン式アンローダ1基，横送り高架コンベヤ，橋形コンベヤ1基よりなるもので，将来第2期工事として15,000 t 岸壁1バース，前述の荷役設備1式を増設し，年間約 48×10^4 t の貨物の陸揚，貯蔵を行なうものである。高架コンベヤは機長190 m で現在 22 kW 電動機1台で可逆運転を行なっているが，増設後は延長部に同一の駆動装置を設けて，流体継手を使った2電動機式運転となる予定である。橋形コンベヤは能力最大 300 t/h で高架コンベヤの可逆トリッパを連結し，自走するもので，機内のトリッパから自動的に荷をヤードに貯蔵するとともに，後方の旋回シュートより貨車積みも行なえるよう計画されている。本設備の取扱物は，石炭を主とし，工業塩，コークス，燐鉱石などで多目的な荷役設備として典型的なものである。

第14図　小名浜港 500 t/h 石炭積出設備

17.4.3 インドネロール発電所，インドハルドアガンジ発電所運炭および灰処理設備

火力発電所の建設がインド各地において続々計画されているが，38年度においては輸出火力プラントの一環としてインドネロール発電所，ハルドアガンジ発電所の運炭設備をあいついで工場完成し，目下現地据付中であるので，その概要を述べる。

ネロール発電所の運炭設備は，発電容量 30,000 kW に対し石炭 100 t/h の能力を有するもので，一式は運炭系統としてジーゼルロ



第15図　直江津港 240 t/h 橋形コンベヤ

コ，貨車計重機，ワゴンチプラ，ベルトコンベヤ，ヒタクレーマ，秤量機，選別粉砕装置より構成され，灰処理用として集塵(じん)機下部に設けるスクリュウフィーダ，ベルトコンベヤ，80 t 灰ホッパよりなる中容量の設備である。本設備はヒタクレーマを中心とした近代的な運炭設備で，プラントとして海外に進出したことは特筆に値するであろう。またワゴンチプラはインド国有鉄道のボクスワゴンに合わせて計画された引上げ回転式ともいうべき新形のもので，ベースフレーム上の貨車を回転する際自動的に側板をささえ，さらに回転が進むとバランスビームにより貨車全体を保持して150度回転させ，内容物を完全に放出するもので，設備費も比較的低廉で中容量処理に適している。

ハルドアガンジ発電所の運炭設備は，受け入れ用はフィーダ以降500 t/h ベルトコンベヤ，1,000 t バランスビンを備え，バンカーへの送炭は 100 t/h ベルトコンベヤにより，その間に選別粉砕装置，秤量機を設けたものである。灰処理設備はほぼネロール発電所と同様で 40 m^3/h の能力を有するものである。ヤードへの貯炭はバランスビンからダンプトラックなどにより行なわれ，払い出しはヤードからブルドーザにより受入ホッパまで運搬し，これに適宜ポータブルコンベヤを併用する。ネロール発電所，ハルドアガンジ発電所ともヤード整理用のブルドーザは日立 T-09 を使用し，石炭を踏み固めることにより自然発火防止にも役だっている。

17.4.4　水処理装置用チェン

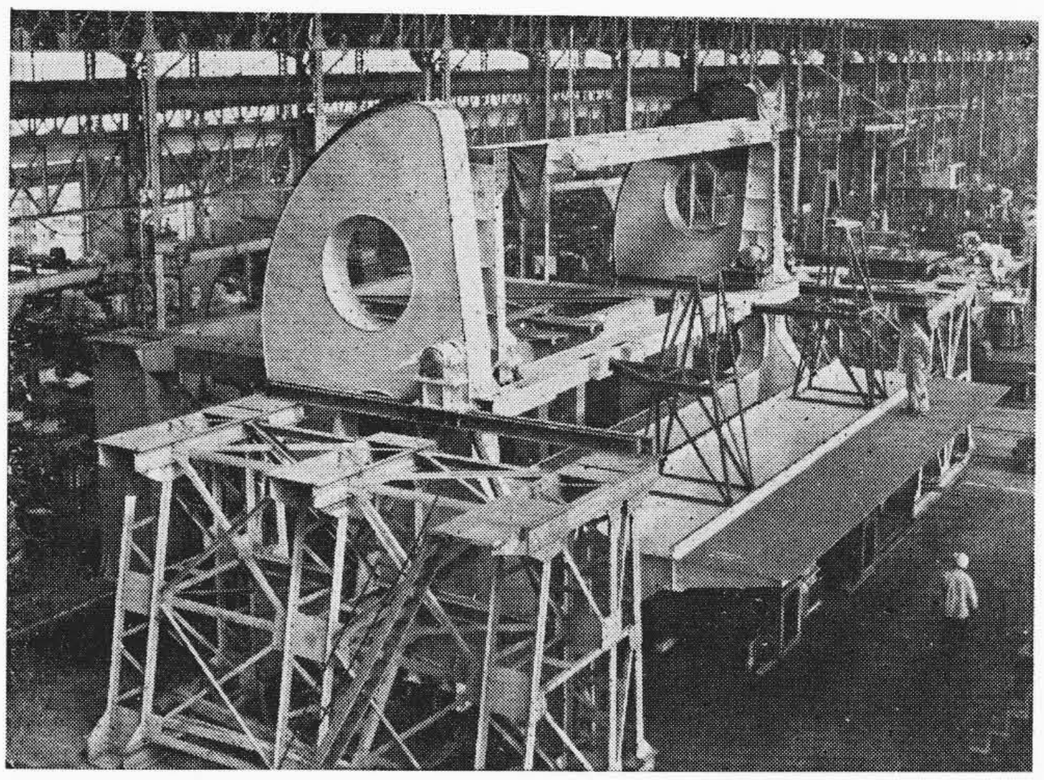
上水，下水，工業用水，産業廃水などの水処理装置には，多くのチェンコンベヤが使われているが，それらのチェンにはほとんど日立δ印チェンが使用されている。日立金属工業株式会社ではあらゆる用途に対するチェンを製作する総合チェンメーカーとして豊富な実績と研究に基づき，今回「日立δ印水処理装置用チェン」を制定した(第19図)。

おもな特長

（1）　第19図のように一体構造になっているので，水中における長期の運転にもガタが生じない。第20図は不適当な例を示す。

（2）　主材料が日立マレブルであるため，耐食性，耐摩耗性がすぐれている。またしゅう動する部分の摩擦面積を局部的に大きくとった特殊構造になっている。

また，沈砂掻揚機のように摩耗性の激しい輸送物には硬度の高い高力マレブル，あるいは特殊鋳鋼製のものを選定した。



第17図　インドネロール発電所納
32 t ワゴンチップラ工場内試運転

17.4.5　圧延工場コンベヤ用主務チェン

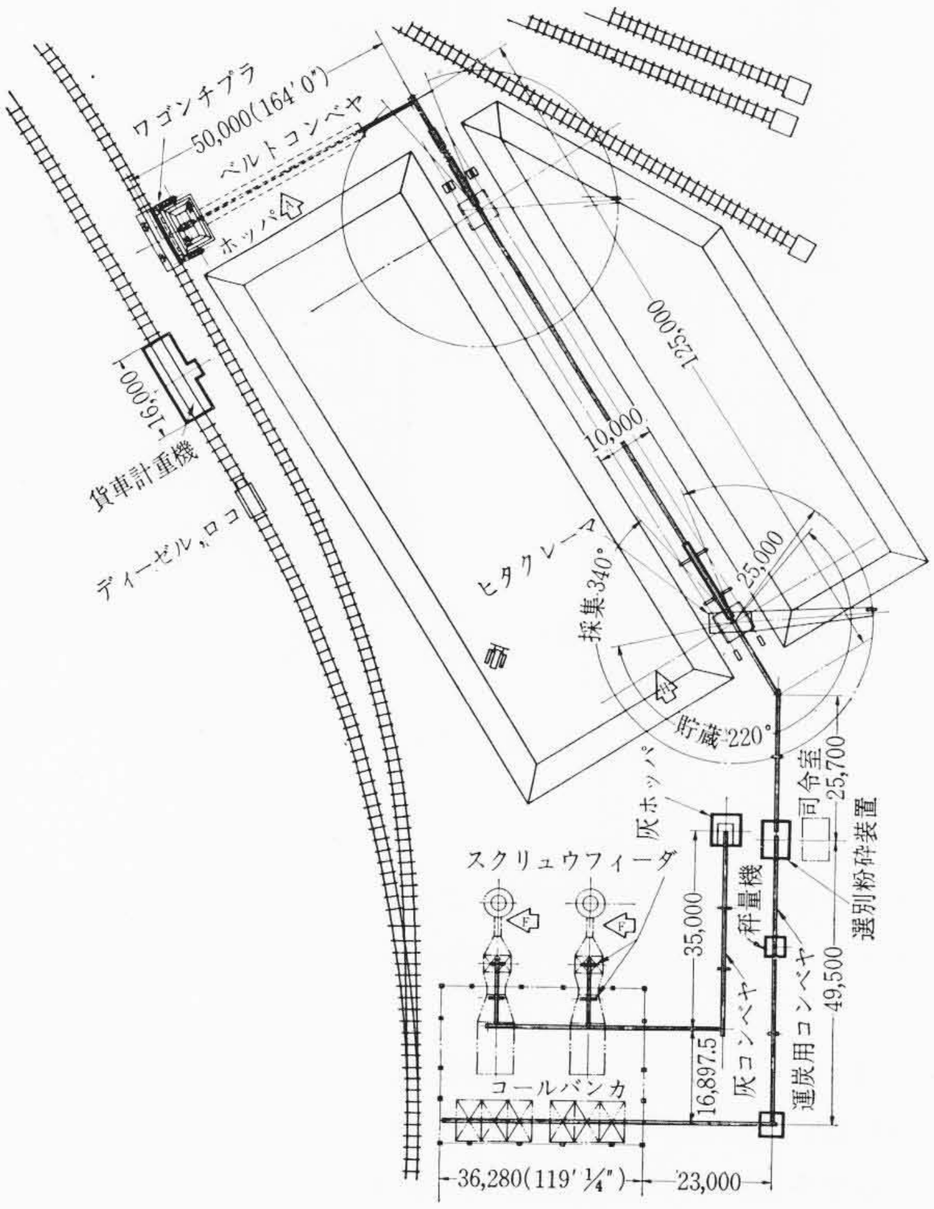
各方面において薄板の需要が増大し，このため生産方式も連続化されたストリップミル方式に切り換えられた。連続運搬方式には各種のチェンコンベヤを使用しているが，運搬物であるコイルは重量が重く，かつ高温である。このコイルを高速または低速で運搬するため，チェンコンベヤの主務チェンには次のような条件が要求される。

（1）　重量の大きいものをのせるため強靭(じん)であること。

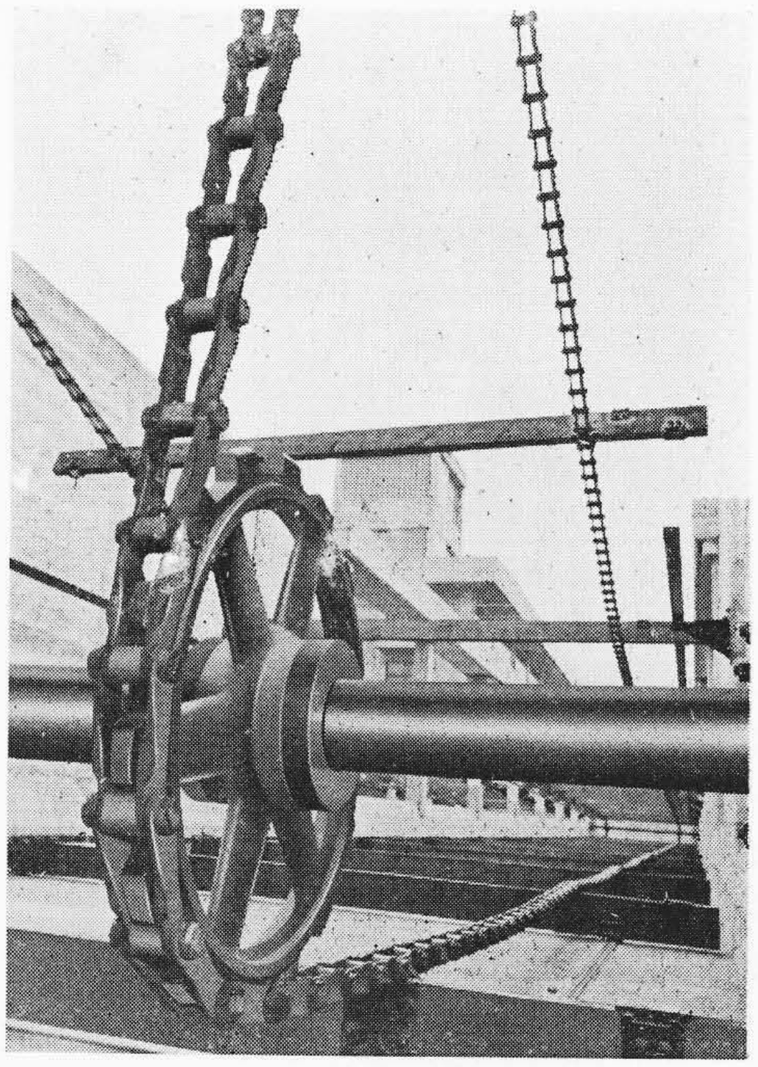
（2）　自動運搬を行なうため，かん合部そのほかの精度が高いこと。

（3）　チェン自重が比較的軽いこと。

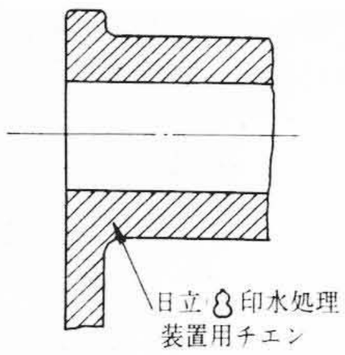
第21図に示すN社納めコイルコンベヤは連続に生産されるコイルの冷却，運搬を同時に行なう低速コンベヤでチェン仕様は次のと



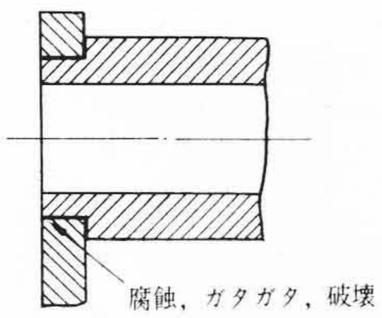
第16図　インドネロール発電所納運炭および灰処理設備



第18図　下処理沈殿池に取り付け運転待ちの日立δ印水処理装置用チェン



第19図　一体構造のブロック



第20図　ブシュリンクの組合せ構造

おりである。

チェン名称　HR30048-S特形
平均破断強度　48,000 kg
チェンピッチ　300 mm
アタッチメント　各ピッチサイドローラおよびスラット付き

17.4.6　パワーショベル用ローラチェン

土砂掘削作業，切岩された岩石のダンプカーへの積み込み作業に使用されているパワーショベルには，エンジン減速からキャタピラ駆動に至るまで数種のローラチェンが使用されている。これらのチェンは，外部に露出した部分で使われるものが多いので，潤滑条件は最悪である。使用中大きい変動荷重が繰り返され，ローラチェン伝導の中でも最も過酷な条件で使われるものである。日立ショベル用ローラチェンは，この過酷な条件に耐えるよう材料ならびに熱処理仕様に，特に重点をおいて製作されており，全国各地であらゆる条件のもとでの実地試験でその優秀性が実証されている。

現在日立ショベル用ローラチェンは，広く使用され好評を得ている。

17.4.7　ドローベンチ用チェン

近年，生産の合理化に伴って生産機械の大形化が行なわれている。金属棒を製造する抽伸機においても同様である。本チェンは最低破断強度300 tの抽伸機用主務チェンである。チェンの性能が製作される製品の良否を決定するため，抽伸機用主務チェンとして次のような性能が要求される。

（1）　チェンは直線に運動すること。
（2）　チェンは小形で大きい強度を有すること。

このような性能を満足するため，各部品は部品の持つべき性質に合わせた適正な熱処理が行なわれると同時に，精密な加工が必要である。一例として某社に納入した抽伸機主務チェンの仕様を示すと次のようである。

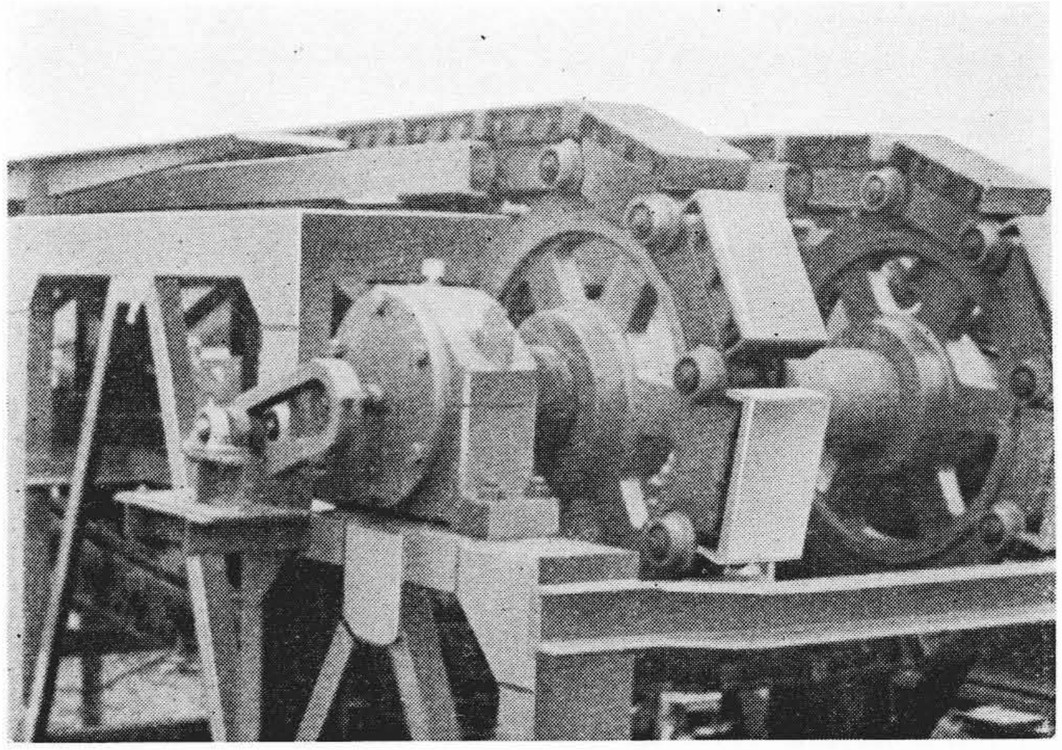
チェン名称　45 t 3本引抽伸機用チェン
破断強度　最低300,000 kg
チェンピッチ　P_1=247　P_2=127
チェン重量　121 kg/m

17.5　ロータリリクレーマ

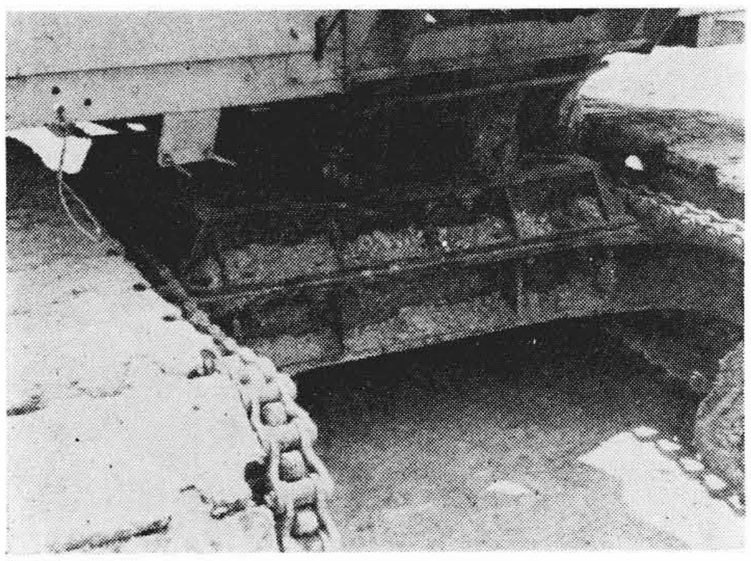
ロータリリクレーマは石炭，コークス，鉄鉱石など各種ばら物を能率よく連続採集する機械で，大容量になるほど他機種にくらべて設備費，運転経費が割安になる。近時産業界の原料取扱量の増大に伴い荷役の合理化が叫ばれているが，ロータリリクレーマはこの要求に合致したばら物荷役の最適機種といえる。

クローラ付ロータリリクレーマは機動性がよいので，広い貯蔵場または各所に分散貯蔵したばら物を能率よく搬出する場合に好適の機種である。

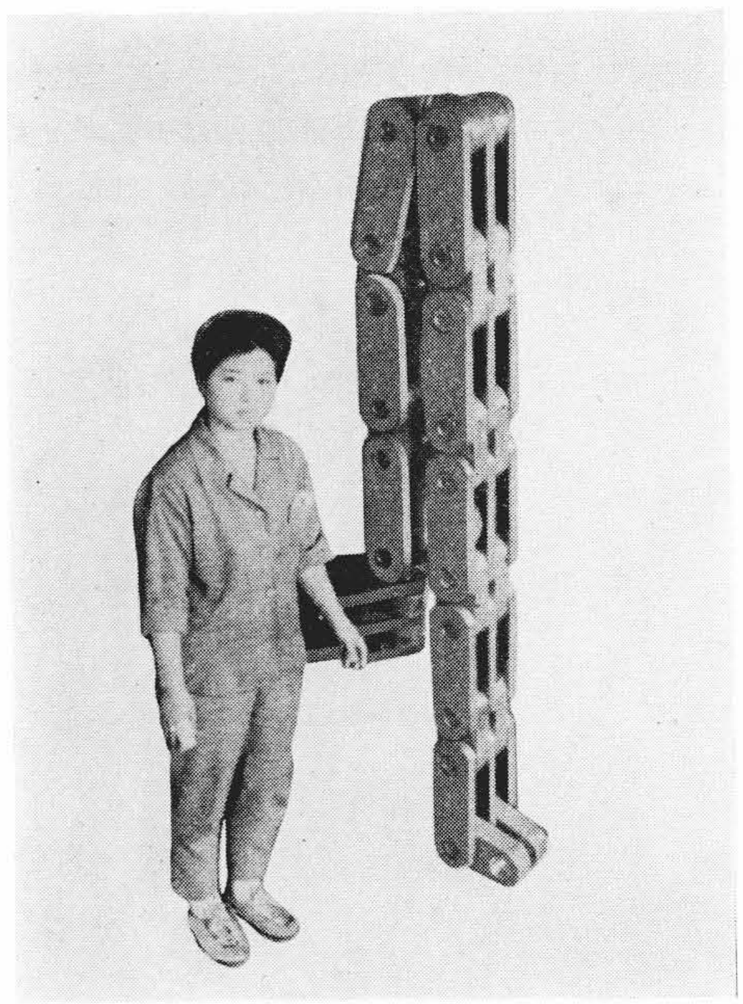
軌条走行式ロータリリクレーマは貯蔵場より大量のばら物を能率的に採集搬出する場合に適している。通常走行軌条内に払い出しコンベヤを設け，これを跨架走行し連続的に搬出を行なう。貯蔵と採集を一台の機械で行なうにはヒタクレーマが好適である。ヒタクレーマは積付半径も大で採集性能もすぐれている。これら各種のリクレーマはすでに国内はもとより海外にも輸出され好調に稼動中である。



第21図　N社納コイル運搬用低速コンベヤ主務チェン



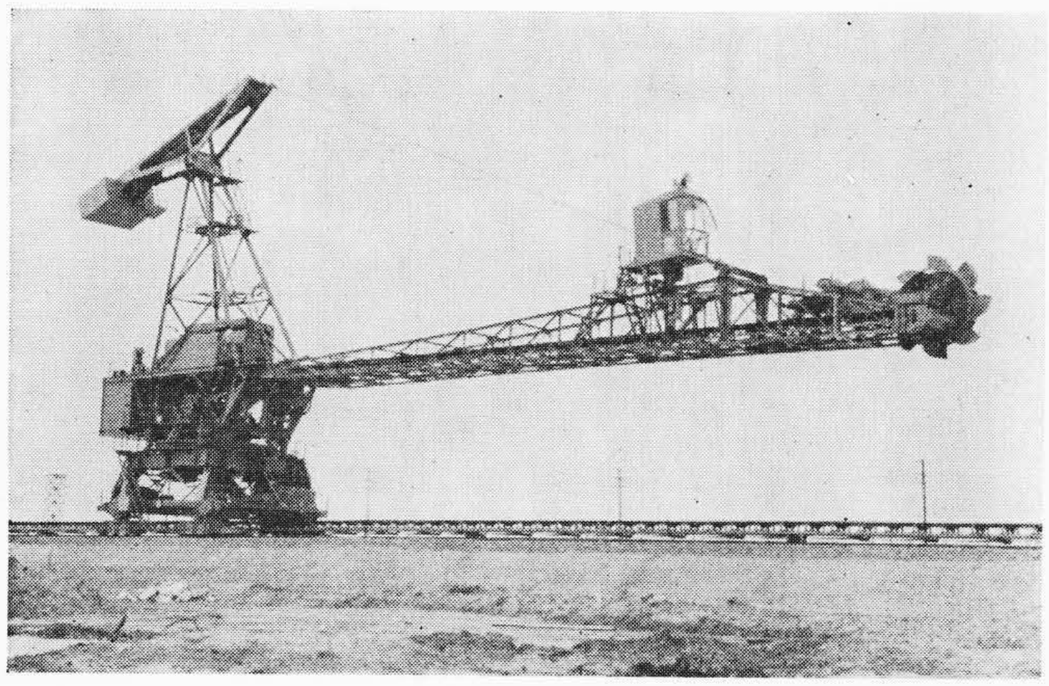
第22図　U 106ショベル走行用チェン



第23図　I社納45 t 3本引抽機用チェン

17.5.1　大阪ガス株式会社納450 t/hロータリリクレーマ

幅100 m，長さ620 mのヤード中央に設けられた走行軌条上を移動し，石炭を連続的に定量搬出する機械で，それぞれのヤードに1台ずつ計2台設置された。本機はすでに各所に納入，稼動中のヒタ



第 24 図　大阪ガス株式会社堺工場納
450 t/h ロータリリクレーマ

第 25 図　栗林商会株式会社納硫化鉱用
200 t/h クローラ付リクレーマ

クレーマからトリッパコンベヤを除き，ブームコンベヤを一方向回転にしたもので，構造は簡単堅ろう，運転保守のきわめて容易な採集専用機である。本機はヒタクレーマと同様，採集機構は定量搬出のショベルホイール式で，そのおもなる特長は次のとおりである。

（1）　荷役半径は 36 m で採集作業を容易にするため俯仰角度に関係なく常に水平に保たれる運転室をブーム前方に設けてある。

（2）　電子管式計重機を備え，払出量を運転室および中央司令室に表示する。また払出量を任意に選定できる所定量払出し自動停止装置を運転室に備えている。

（3）　集電，信号，インタロックは平形ケーブルにより行なわれる。ケーブル巻取装置は 310 m の巻取能力を備えている。

17. 5. 2　栗林商会株式会社納 200 t/h クローラ付リクレーマ

日立クローラ付リクレーマは機動性のある高能率の連続採集機として業界の注目を集めている。今回完成したものは栗林商会株式会社輪西作業所のヤードに貯鉱された硫化鉱を採集してホッパに積み込む 200 t/h のリクレーマで，先に納入して好評を博している佐賀県庁納粉炭用 125 m^3/h の実績と経験をもとに改良を加えた新鋭機である。

本機の特長は

（1）　回転するショベルホイールを取り付けたブームを旋回または俯仰して，連続的に大量の採集ができるようにしたものである。

（2）　従ってほとんど走行せずに採集できるのでヤードを痛めない。

（3）　ショベルホイールブームのゆっくりした送りで採集できるので運転が楽である。

（4）　合理的な連続荷役機械であるから所要動力が小さく動力費が安い。

（5）　衝撃がないので部品の損耗が少なく維持費が安い。

（5）　テールコンベヤの旋回および俯仰により広範囲の積み込みができる。

（6）　硫化鉱に対する耐食性を考慮してある。

17. 6　特殊荷役機械

17. 6. 1　オートマチックパレットローダ

大量生産工場で流れ作業によって生産される箱づめ，袋づめなどの製品をユニット化し，パレット単位で運搬するパレチゼーションシステムは，最近荷役の合理化の第一歩として，各種の工業で採用されてきた。この方法で最も重要なポイントは，製品をパレット上に決められた段数，配列に能率良く積み上げるということである。このパレット積作業は従来人手作業によって行なっていたため，熟練度その他に問題が多く，一貫した輸送体系を形成することができず，一つの隘路(あいろ)となっていた。この隘路を打開し，能率よくパレット積作業を行なう機械がパレットローダである。

本機はコンベヤ上を任意の間隔で送られてくる製品を，自動的に一定の間隔に分け，所定の配列に整列させパレット上に積む。この積み作業を繰り返し，所定の段数となり一パレットが完成されるとコンベヤによりホークリフトの待機位置に送り出す。本機は全自動式で，この積み上げ作業や空パレットの供給などの全動作が自動的に行なわれる。取扱物は，ビール 24 本入木箱で，1 段の積み数は 2 個 3 列（6 個）で，これを 4 段積みし，パレットは 900×1,200×1,400 mm，荷重約 1 t である。

特　長

（1）　能力は 40 箱/分という高能力である。

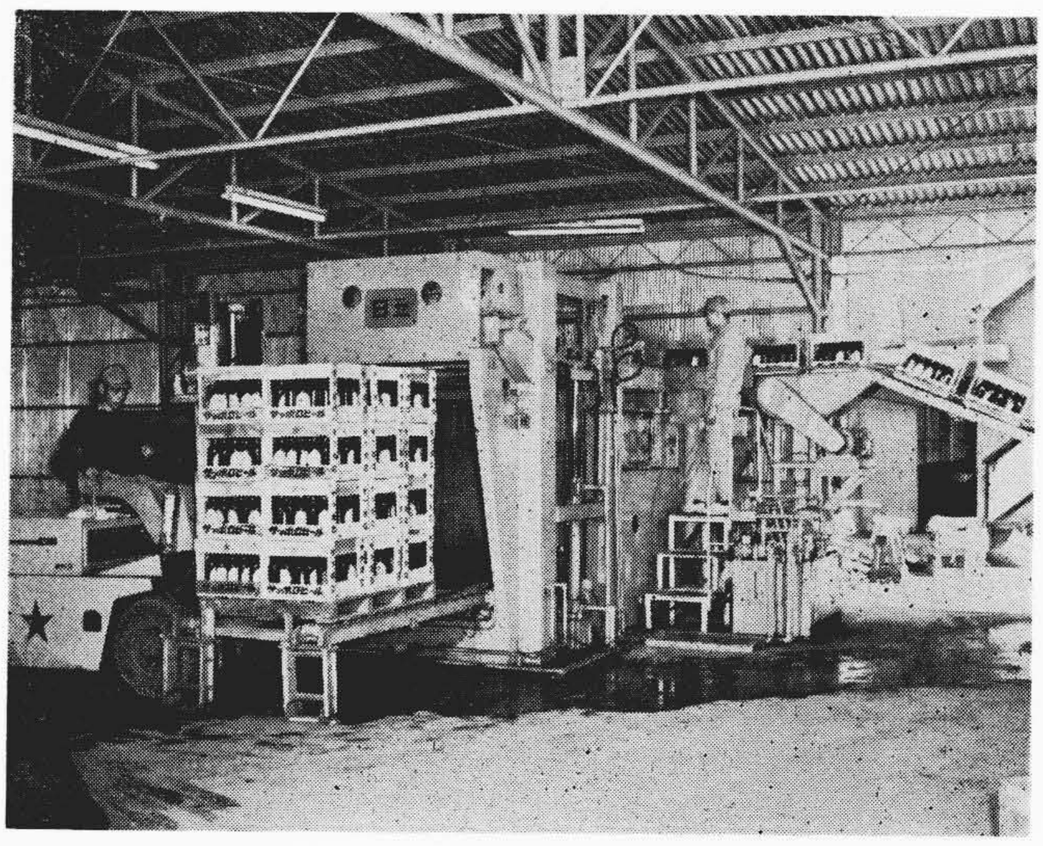
（2）　各種駆動装置には特殊減速装置を採用し，加減速が円滑で運転が静かである。

（3）　寸法公差の大きい木箱を対象とし，安全装置，警報装置が完備しているので，運転が容易である。

17. 6. 2　全自動トレーリフト

三共株式会社品川工場納トレーリフト設備を製作した。

工場にて生産された製品は，カートンボックスに詰められ，木製パレットの上に積み上げられ，製品倉庫にトラックで到着する。これをローラコンベヤで受け，指定の倉庫内階床へ自動的に運搬，貯蔵される。また貯蔵されている製品は発送のため，自動的に一階に降され，トラックに積み込まれる。この経路を自動化するため，ロー

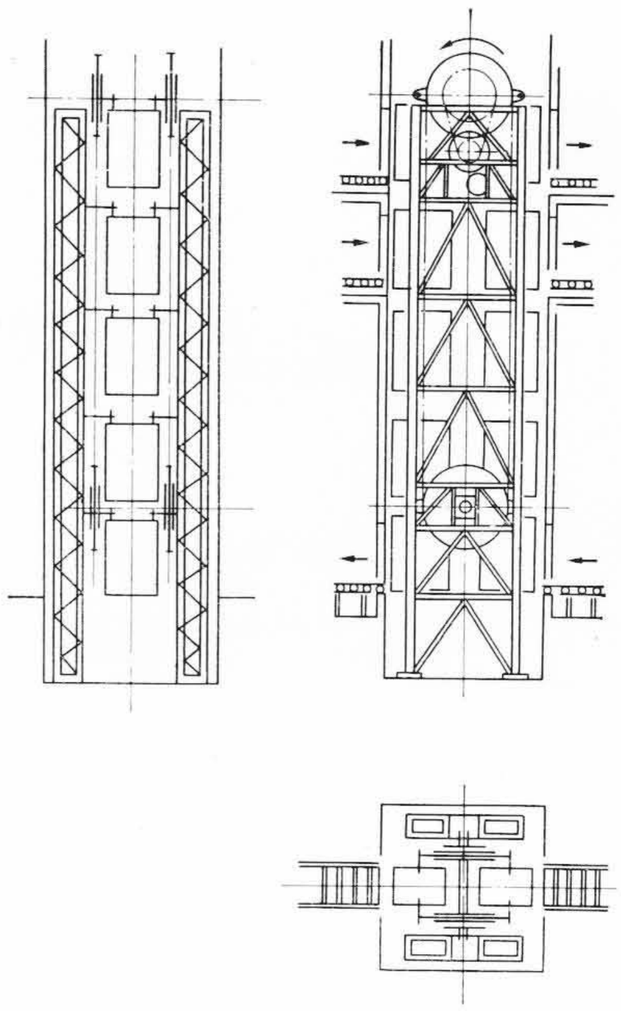


第 26 図　オートマチックパレットローダ

ラコンベヤとトレーリフトを組み合わせたトレーリフトコンベヤを用いる。トラックによって到着したパレットは，コーナコンベヤでトレーリフトの前まで運ばれる。この間，行先をプリセットされる。空のケージが到着すると，自動的にドアをひらき，ケージ内にパレットを積み込み，再びドアを閉じてスタートする。ケージはエンドレスに循環する。目的階床にケージが着くとドアを開き，搬出コンベヤの上にパレットを送り出し，ドアを閉じる。ケージ内にもローラコンベヤを備え，これえの動力の伝達はフリクションローラを用いた機構を採用している。

ケージ内ローラコンベヤと各階床のコンベヤとの段違いが大きいとパレットは搬出入ができなくなるので，着床精度をよくするためＩＢ制御を用いてあり，結果は非常に優秀である。

主な仕様は，チエンスピード 12 m/min，荷重 1,000 kg，電動機 15 kW ＩＢ制御，ケージピッチ 3,400 mm である。



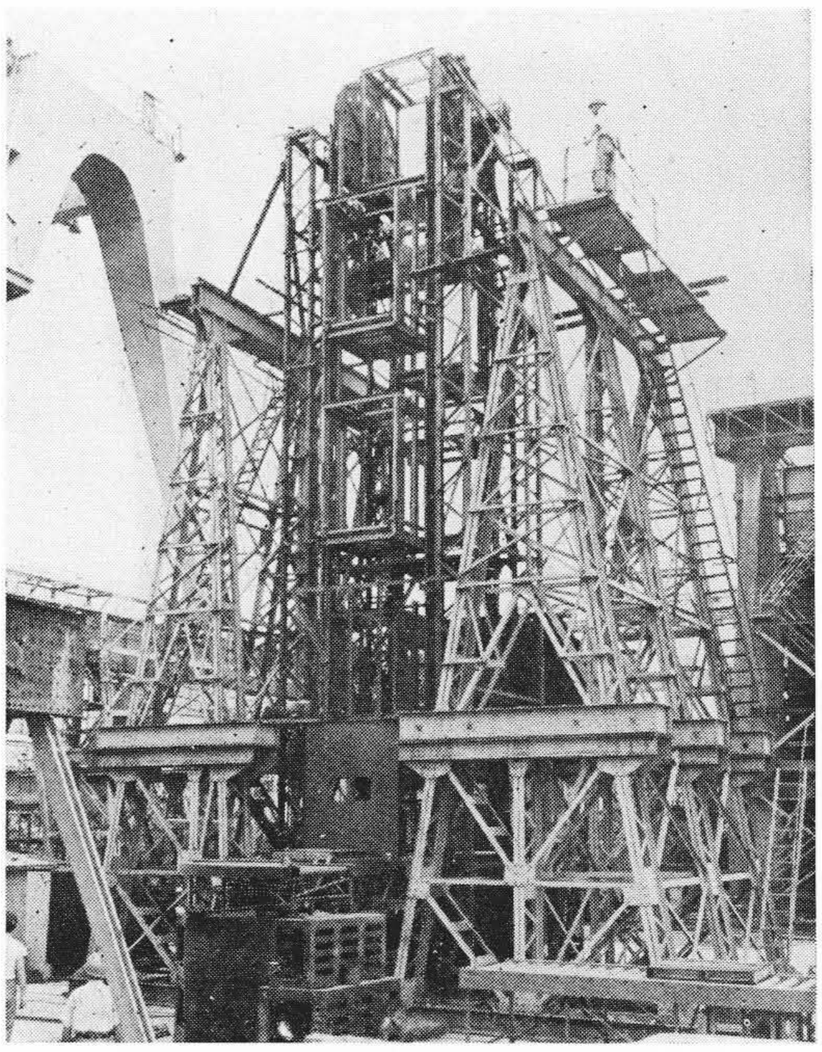
第27図　トレーリフト概略図

17.7 空気輸送機

昭和38年度における需要の傾向は37年度に引き続き化学工業方面の需要が全体の約 70% を占めている。特に石油化学の新増設が多く，原料から製品にいたるまでの粉粒体の輸送を空気輸送機によって行ない，生産の合理化を図っている。

17.7.1 合成樹脂輸送

日本レイヨン株式会社宇治工場，日本オレフイン化学株式会社川崎工場など合計6社に新設あるいは増設の合成樹脂輸送装置を納入した。いずれも輸送物に品質向上の点から異物の混入を防ぐため，空気中の塵埃(じんあい)，空気原動機の油および機器配管に生ずるさびの三点を考慮しているが，さらに空気輸送の途中における製品の粉砕を極力防止するためロータリバルブのロータ先端に特殊ゴムを使用したり切替弁の構造を輸送物の種類によって変えたりの考慮をしている。第29図は粒体用切替弁の写真である。またポリプロピレン粉末のように，爆発性の粉体に対しては窒素による循環方式を採用し，空気源機械にはターボブロワを使用し，多少の微細な粉末が混入しても差しつかえない構造としてある。



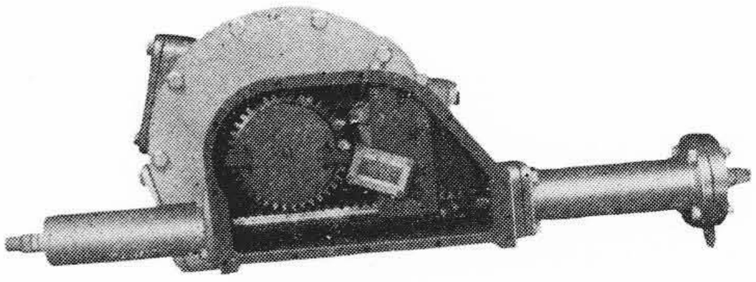
第28図　全自動トレーリフト工場内試験

17.7.2 セメント輸送

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大容量のセラポンプ式輸送機を東北造船株式会社に納入した。従来この種の船内に設置する輸送機としては輸送能力 100 t/h のフラクソ式輸送機が一般であったが，今回納入のものは 200 t/h という記録品である。なお小形の船に対しては昭和37年度に引き続き単位輸送量当たりの所要動力が小さいF形フラクソ式輸送機を日本セメント株式会社に，陸上設置では三菱化成株式会社直江津工場にそれぞれ納入した。

17.7.3 灰処理装置

灰処理装置は昭和29年以来16号缶のボイラに活躍しているが，とくに今年は北海道電力株式会社新江別火力発電所1号缶用として寒冷地に使用する特殊条件を考慮した石炭専焼ボイラ用の灰処理装置を納入した。



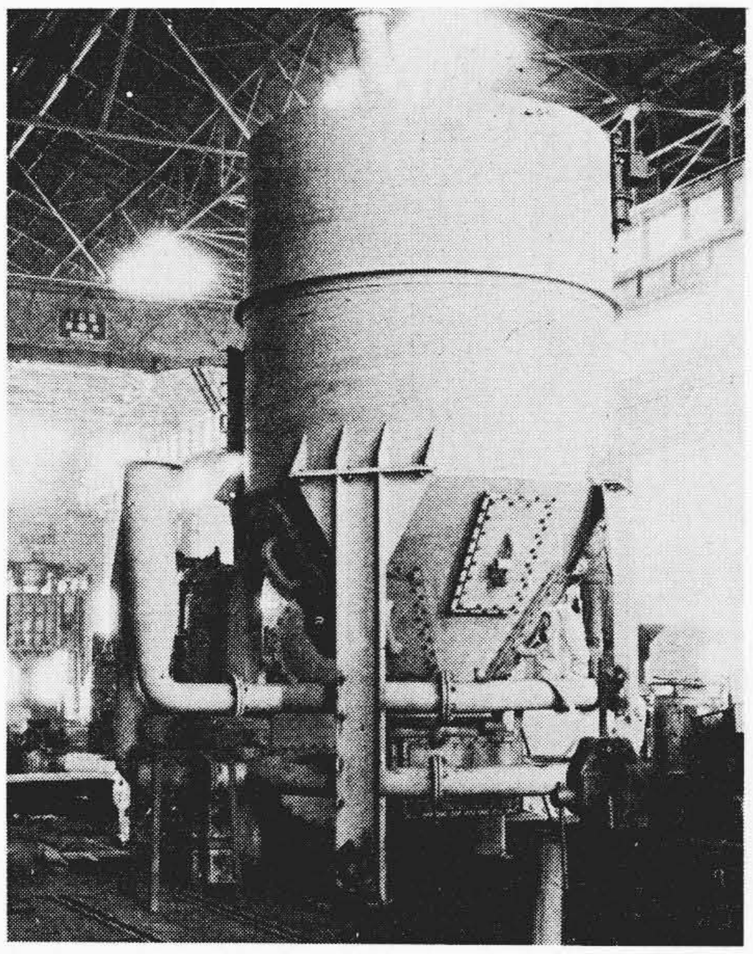
第29図　粒体用二方切替弁

17.7.4 気流乾燥装置

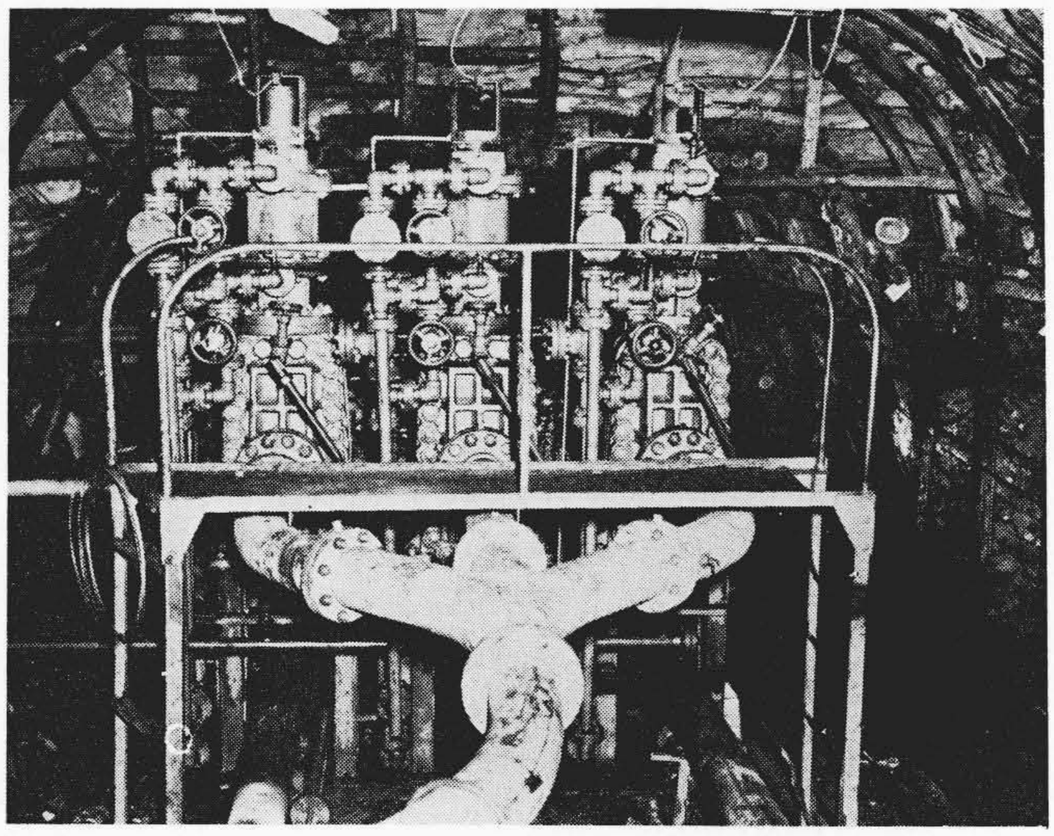
油化バーディシェ株式会社四日市工場に処理量 2.5 t/h，水分 5% から 0.5～1.5% に乾燥する合成樹脂の気流乾燥装置を納入した。本装置は 10,000 m^3/h の空気をエアフィルタによって十分ろ過し，圧力 2 kg/cm^2，容量 380,000 kcal/h の飽和蒸気による熱交換で −10℃ より 110℃ まで上げてターボブロワによって吸引する。途中の配管は効率，圧力損失などを考慮した構造になっており，かつバイパス弁で風量を調整可能としている。輸送途中で乾燥された合成樹脂はサイクロンで捕集し，品質の損傷が少なく，かつ空気の漏れ量が少ない二重排出弁によって排出している。

17.8 水力輸送装置

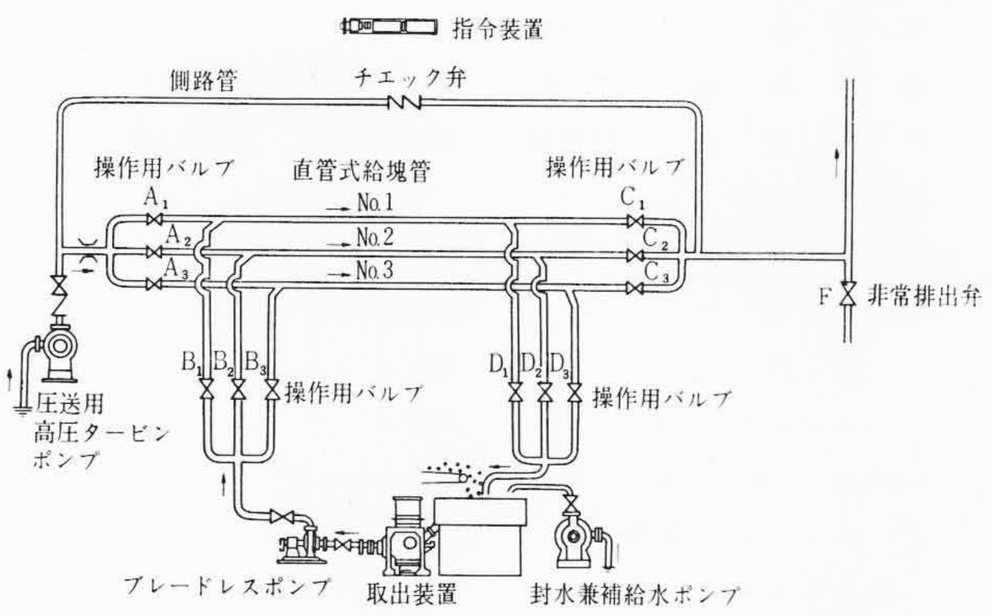
ハイドロホイストは，ポンプの中に石炭を通さずに管路による水力輸送が可能な，革新的な装置であり，純粋な国産技術により完成したもので日立総合技術の成果といえよう。ハイドロホイストによれば 500～1,000 m という，サンドポンプではとうてい不可能な高揚程とすることが可能である。そのため炭坑などのような水平坑



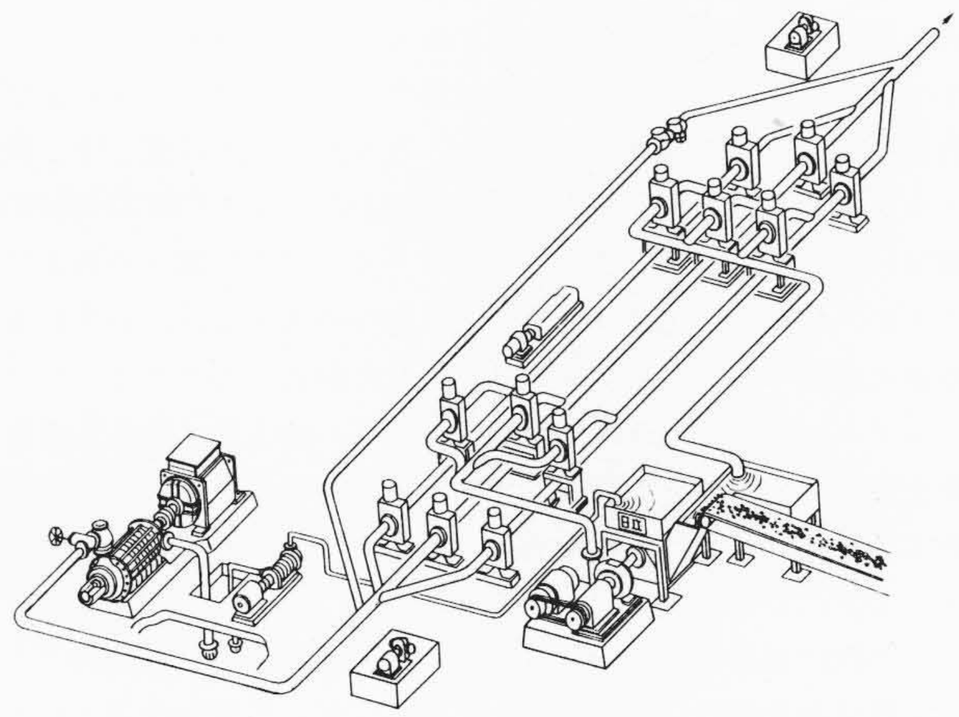
第30図　たてFフラクソ式輸送機



第32図　ハイドロホイスト分岐部（B弁直前）



第31図　日立標準形ハイドロホイスト系統図



第33図　日立標準形ハイドロホイスト見取り図

道，立坑，斜坑の入りまじった輸送を，ただ一本の輸送管により輸送可能となるため，人件費，設備費を大幅に低下させることができる。さらに保安上有利なこと，運転が容易なことなど，多くの特長があり，石炭産業の合理化に大きく寄与するものと考えられる。

昭和37年，石炭技術研究所に納入した主管圧送式ハイドロホイストは順調に運転を続け，昭和38年7月をもって一連の研究を完了した。その成果は次のとおりである。

（1）　真体積濃度20%，輸送量100 t/hで，ウォータハンマなど異状現象なしに，きわめて円滑に運転できることが証明された。

（2）　3種の弁のうち，プレート弁が最も損傷が少なく，あらゆる点で優秀なことがわかった。

（3）　弁が多少摩耗しても，輸送能力はほとんど低下しないことが証明された。

（4）　主管圧送式ハイドロホイストは，側筒式ハイドロホイストのもつ弱点をすべて完全に克服していることが確認された。

（5）　個々の消耗部品の寿命を推定することができた。

（6）　給炭管3本の単純で完全に信頼性のある方式をまとめあげることができた。

日立ハイドロホイストは，上記のように実用機と全く同じ容量の装置による試験研究の結果，実用上支障のないことがはっきりと確認されたわけである。今後は**第31図**に示すような，給炭管を3本有する方式を標準形とする。なお**第32図**に示すように巨大な分配装置は設けないで，単に管を分岐するにとどめる。標準形の見取り図を**第33図**に示す。

ハイドロホイストは，炭坑用として開発されてきたものであるが，金属鉱山，土木用などにも広大な用途があり，今後多くの事業所で採用されるものと思われる。