

## 〔XIV〕 運搬荷役機械およびエレベータ

### MATERIAL HANDLING EQUIPMENT AND ELEVATORS

#### クレーン

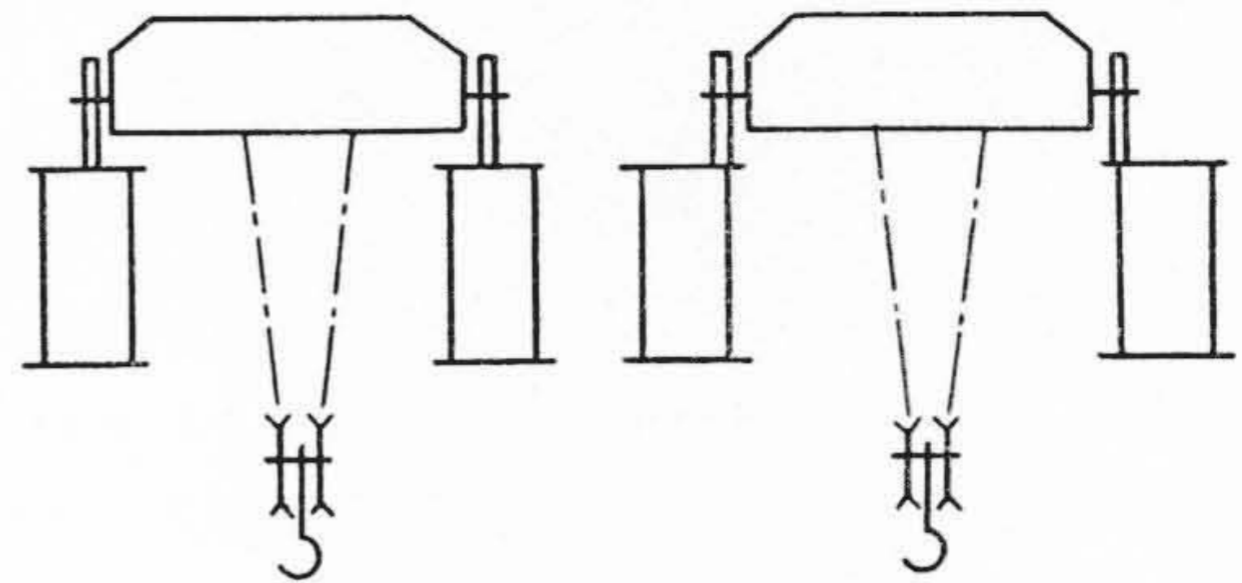
##### 天井クレーン

1956年度は電力、鉄鋼、造船、セメントなど基幹産業の好況により、設備の新設、拡充、合理化が行なわれ、荷役設備の一環として多くの高性能天井クレーンが製作された。なかでも電力関係は火主水従の開発計画により、大出力火力発電所が諸所に建設され、それにともない大容量長スパンのクレーンが要求されるようになった。これらの大型クレーンは鋼構造部分に、長年の研究により生みだされたボックス形、セミボックス形などの画期的な新構造を採用して、クレーン重量を軽減し消費電力を節約するとともに、建屋に加わる荷重を軽減して建設費の低減を図っている。

ボックス形ガーダは桁の上、下面および両側面をいずれも鋼板を使用し、全溶接で箱形に構成したもので、荷重に対して桁全体が有効に働き、振り剛性がきわめて大きい合理的な構造で、第1図に示すとき A、B 二つの形式がある。Aは横行レールが2枚の腹板の中央にある形式で、欧米でかなり多く用いられている。これに反し Bは腹板の上に横行レールが乗っているもので、Aのようにレールの下側に補強をいれる必要がない。またガーダが横行レールより内側にでないのでクラブをコンパクトにできるなど、Aに比べて多くの利点がある。日立製作所ではこの型式 Bに着目して、実物大の模型実験を行ない実用化するにいたつたもので、関西電力鳩ヶ谷発電所納 180 t クレーンは本邦最初のボックスガーダとして斯界の注目を集めている。

セミボックス形ガーダは桁上面および両側面を鋼板で構成し、下面をトラスに組み、モータおよび走行装置を全部ガーダ内部におさめた軽快で強固な構造で、東京電力千葉火力発電所納 200/25 t クレーンはその代表例である。

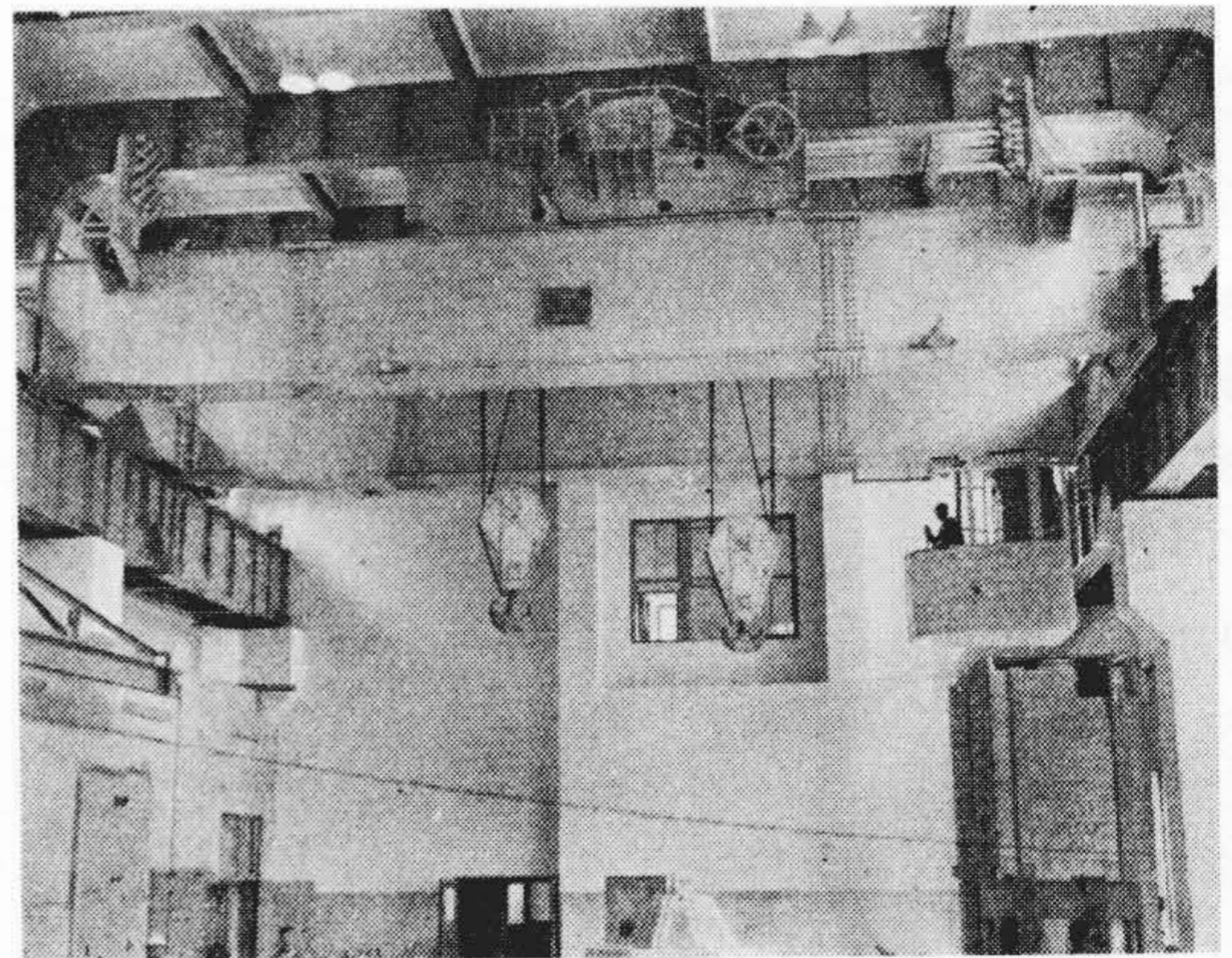
本機はさらに従来使用されていた一般構造用鋼 S S 41 に代えて高張力鋼 S T 52 を使用し、主要部分は全溶接構造とし、重量の軽減を図つた。とくに高張力鋼は高度の溶接技術を必要とされるが、船舶設計協会基準に準拠した厳重な作業管理により、完全な溶接を行ない、超音波により斜角探傷で溶接部の熔け込みの良否、欠陥の有無を全溶接部にわたり綿密に試験を実施して万全を期している。高張力鋼の使用とボックスおよびセミボックス形ガーダの全溶接天井クレーンは近代的な火力、水力発電所設備の一環として今後の進歩が大いに期待されてい



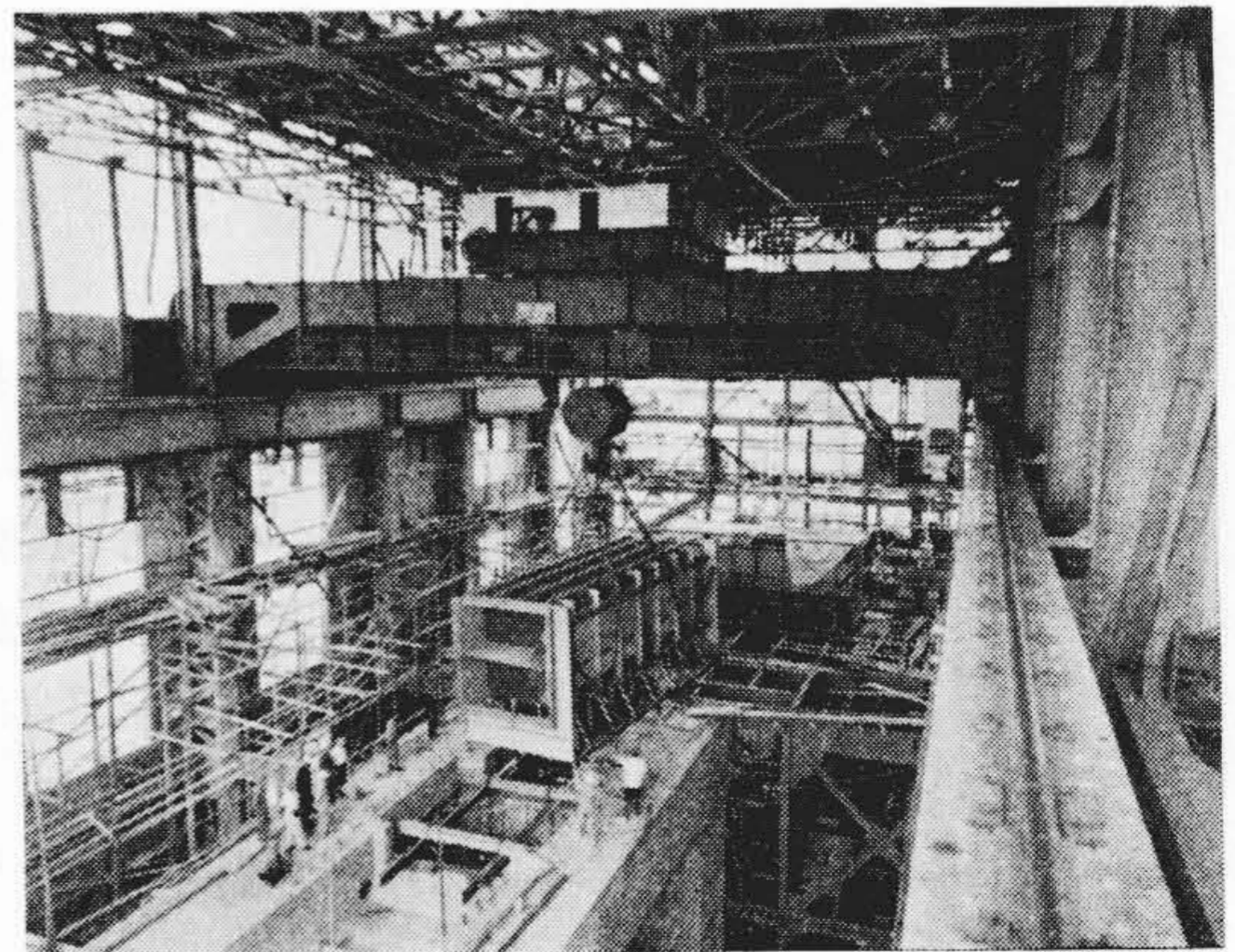
形式 A

形式 B

第1図 ボックスガーダの型式



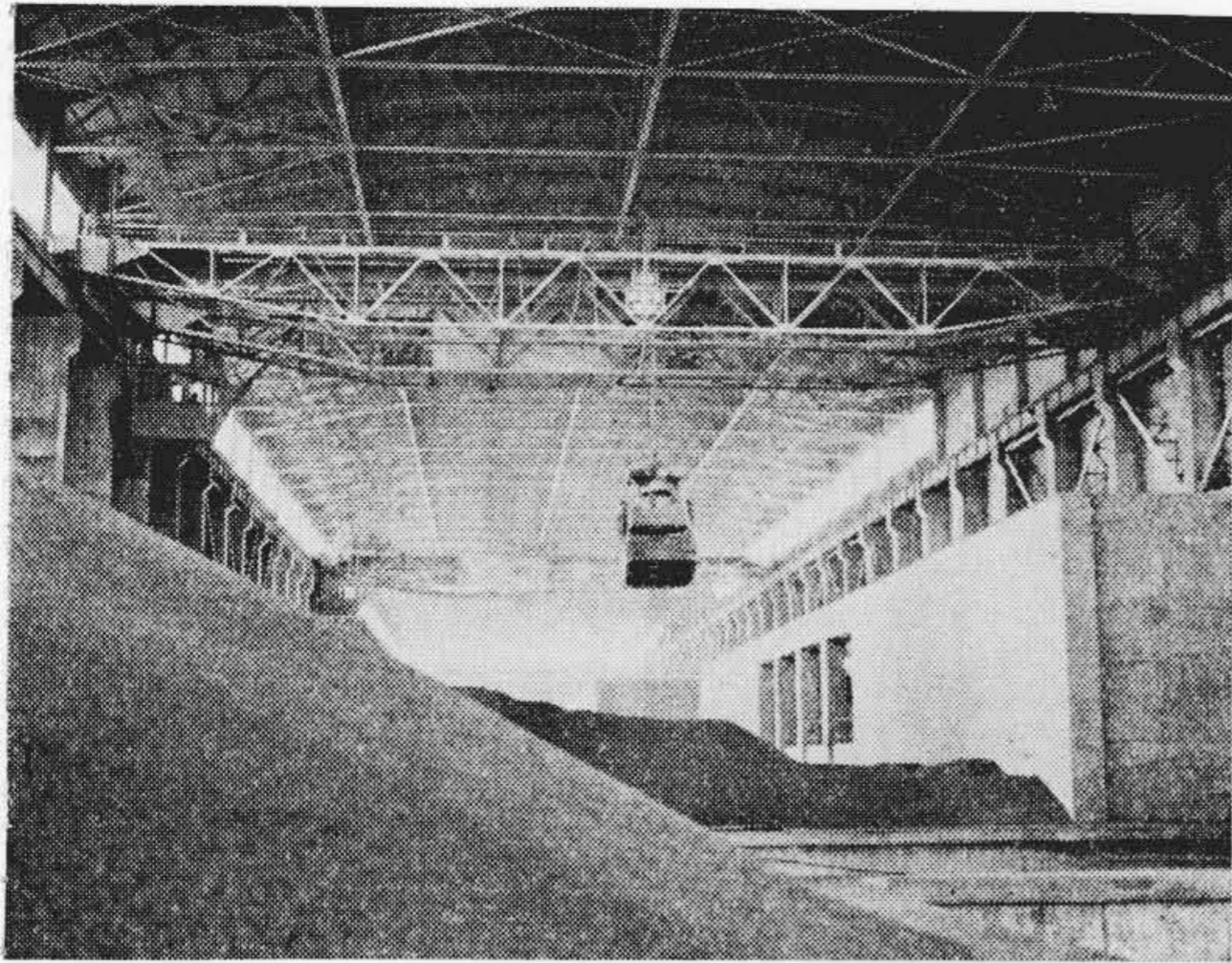
第2図 我国最初のボックスガーダを採用した  
180 t × 13 m 天井クレーン



第3図 セミボックス形ガーダを採用した  
200/25 t × 20,222 m 天井クレーン

る。

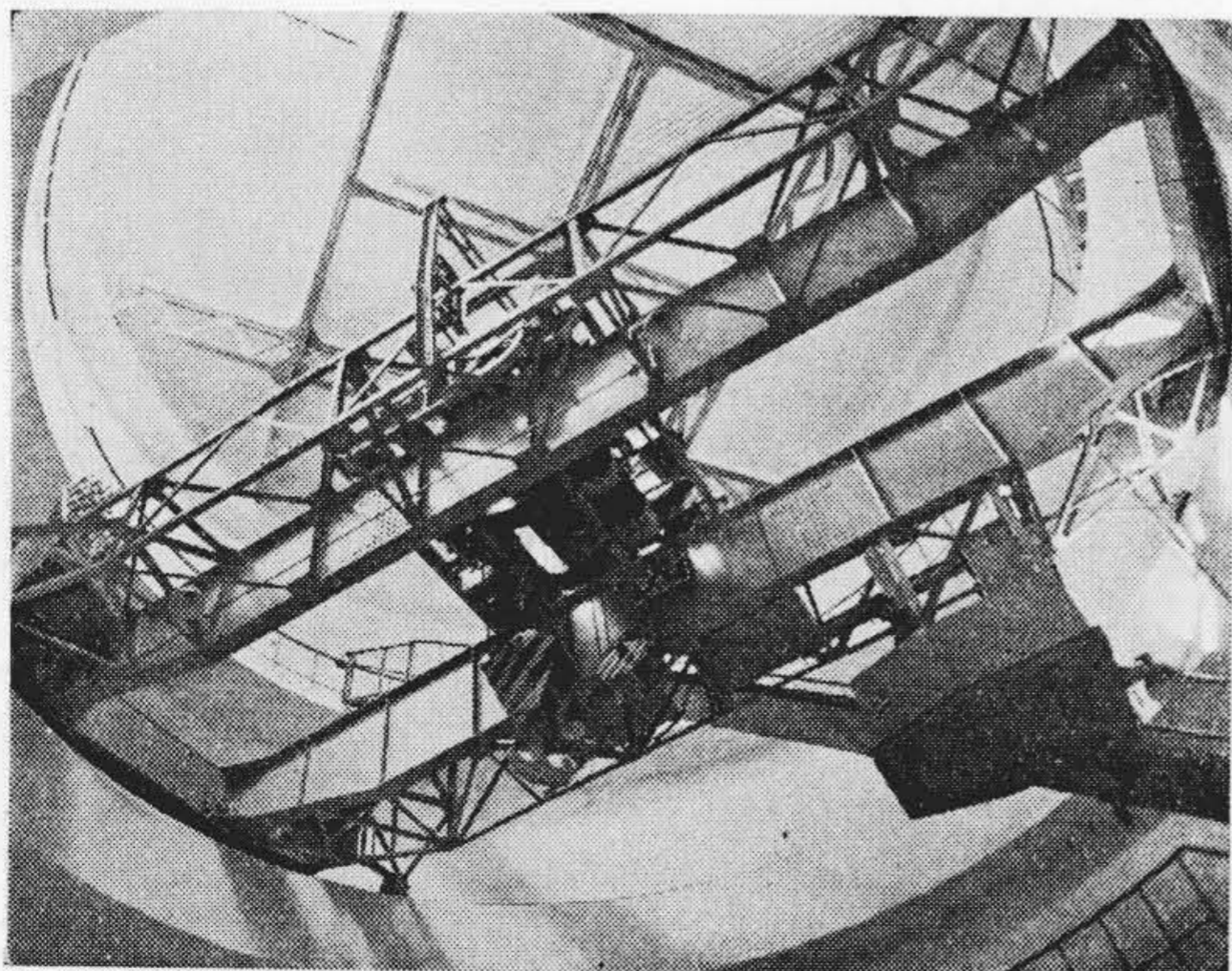
ここ数年来、国内外におけるセメントの需要は増加の一途をたどり、我国のセメントメーカーはこれに応ずるため設備の増強、拡充に力をいれてきたので、最近のセメント工場は極度に近代化されるにいたつた。セメント



第4図 セメント工場用の 15 t × 30 m  
クラブバケット付天井クレーン

工場の運搬設備のなかでもつとも重要な役割を果しているバケット付天井クレーンは、性能的に大容量、高速度でしかも使用頻度のきわめて高いものが要求され、ますます大型化の傾向が強くなってきた。この一例として秩父セメント株式会社納クラブバケット付天井クレーン 15t×30m は、巻上速度 40m/min, 横行速度 50m/min, 走行速度 120 m/min と、従来のものを上回る高速度で、しかも一日平均20時間の連続運転で作業する重負荷高頻度クレーンである。本機の鋼構造部分、ならびに機械部分の強度は十分大きくとり、車輪軸受部は磨耗少なく保守の容易なウェスト式を採用した。また塵埃の多い雰囲気の中で作業するので各部は完全な防塵型とし、塵埃が故障の原因となることのないよう特に配慮した構造となっている。さらに集電はシューにより行ない、操作回路はキャブタイヤケーブルを用いるなど、強固な構造と確実な制御方式によりその威力を発揮している。

さて最近、めずらしい円筒形の水力発電所が出現したが、この発電所の機器据付用として旋回式天井クレーン



第5図 本邦最初の旋回式 40/10 t × 12 m  
天井クレーン

を製作した。この発電所は和歌山県日高川の上流に建設中の関西電力越方発電所で、川の増水時には発電所が半ばまで水中に没するため、外圧に強い円筒形に作られている。この旋回式天井クレーン 40/10 t × 12 m は、この発電所の天井に円形に敷設された走行レール上に据付けられ、ガードが回転するとともに、クラブが直径方向に横行して建屋全面積の荷役をつかさどる。構造上のおもな特長としては、旋回用モータ2台をガードの両端に設置し、これをパワーセルシン方式によつて同期運転させ、集電は天井中央からつりさげたスリップリングで行なっている。またサドルはボックス形の溶接構造で、建屋にあわせて内側に弯曲させてある。この円形走行路をもつ旋回式天井クレーンは本邦でもはじめての形式で、この発電所と同型式の建物に用いられるほか、冷却風洞の構造上円筒形建築となる原子炉の機器据付用クレーンとしても将来発展の余地がある。

輸出天井クレーンは30年までに印度 TATA 製鉄所に6台を納入したが、31年には引続き6台を製作納入し、米英独など各国メーカーのものと比較してなんら遜色なくむしろそれらを凌駕して好評裡に稼働中である。31年度もすでに激しい国際競争に打克つて20台を超える製鋼所用クレーンを受注して、日本の技術水準を海外に認識せしめている。

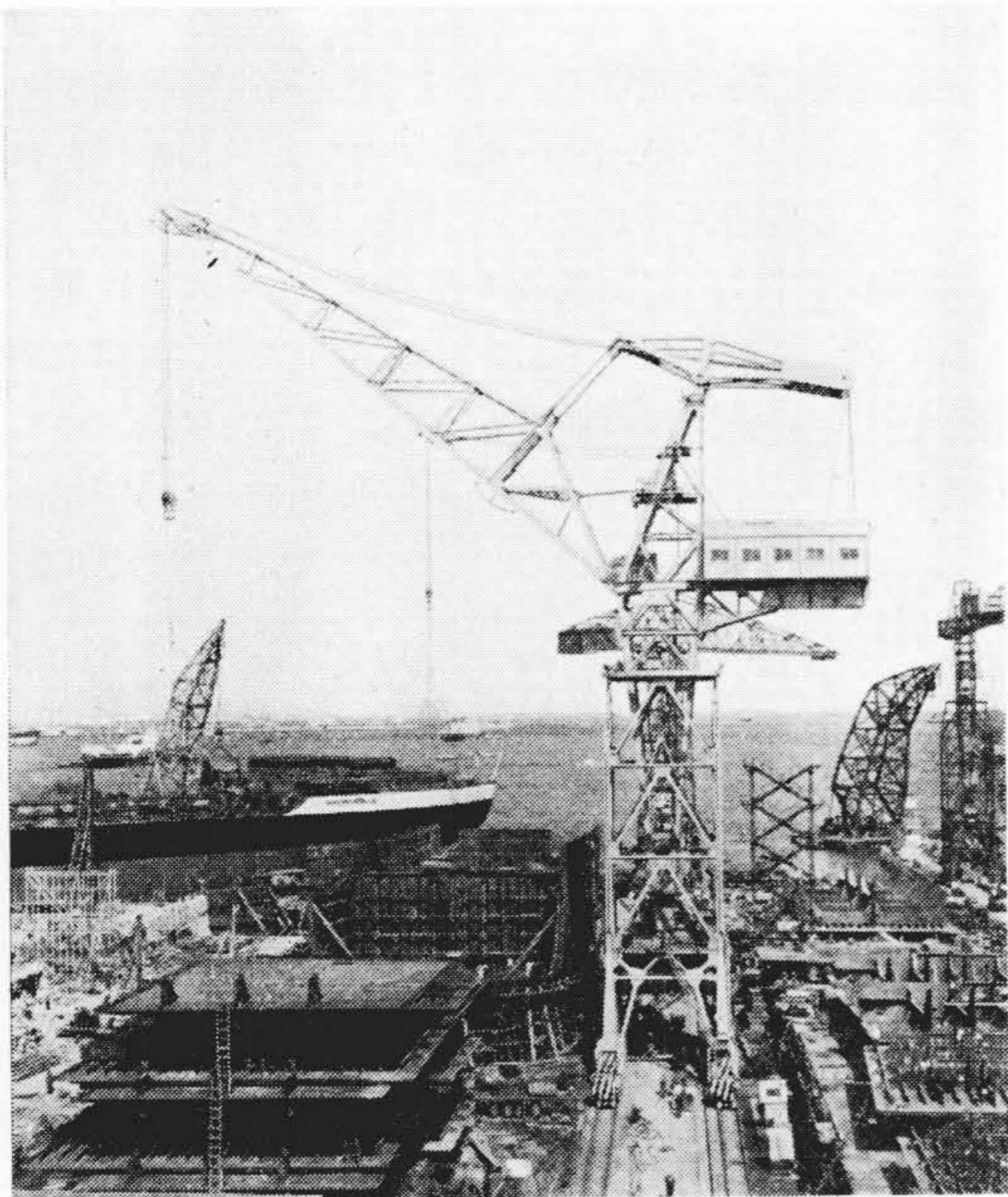
#### 造船用水平引込クレーン

30年度に引続く造船界の活況にともない、船台の拡張新設が行われ、31年度も多数の造船用水平引込クレーンを製作した。30年度は巻上能力 50 t ・ 40 t 級のものであつたが、本年度は巻上能力 80 t の記録的なものから 25 t 級までその範囲が広くなり、この機種が造船用として適することが、ますます認められてきた。

建造される船も段々大型となり、その工程中に取扱われる一個の溶接ブロックも相当な重量となつてきたため、船台用クレーンの巻上能力も、その旋回半径もますます大きいものが要求されて、最大 80 t × 25 m のクレーンで先端荷重 50 t × 40 m というものや、同じく 40 t × 47 m という長大なブームをもつものを製作した。

次に小容量のものでは高速のものが要求されて、25 t 級では荷重 10 t の場合巻上速度 30 m/min, 半径 36.5 m で旋回 1 rpm というものも製作した。フックつき組立用のクレーンとしては高速度のもので、走行も 45 m/min である。

巻上用電動機も 50 kW から 200 kW のものもあり、巻下時の速度制御には、CF制御やダイナミックブレーキにより組立用としての微速運転を行なっている。たとえば 80 t 荷重で全速 10 m/min に対してダイナミックブレーキにより 0.45 m/min, 補巻 40 t 5 m/min の速度で CF 方式により 1.8 m/min の低速をだしている。こ



第6図 80/40 t 塔形水平引込クレーン

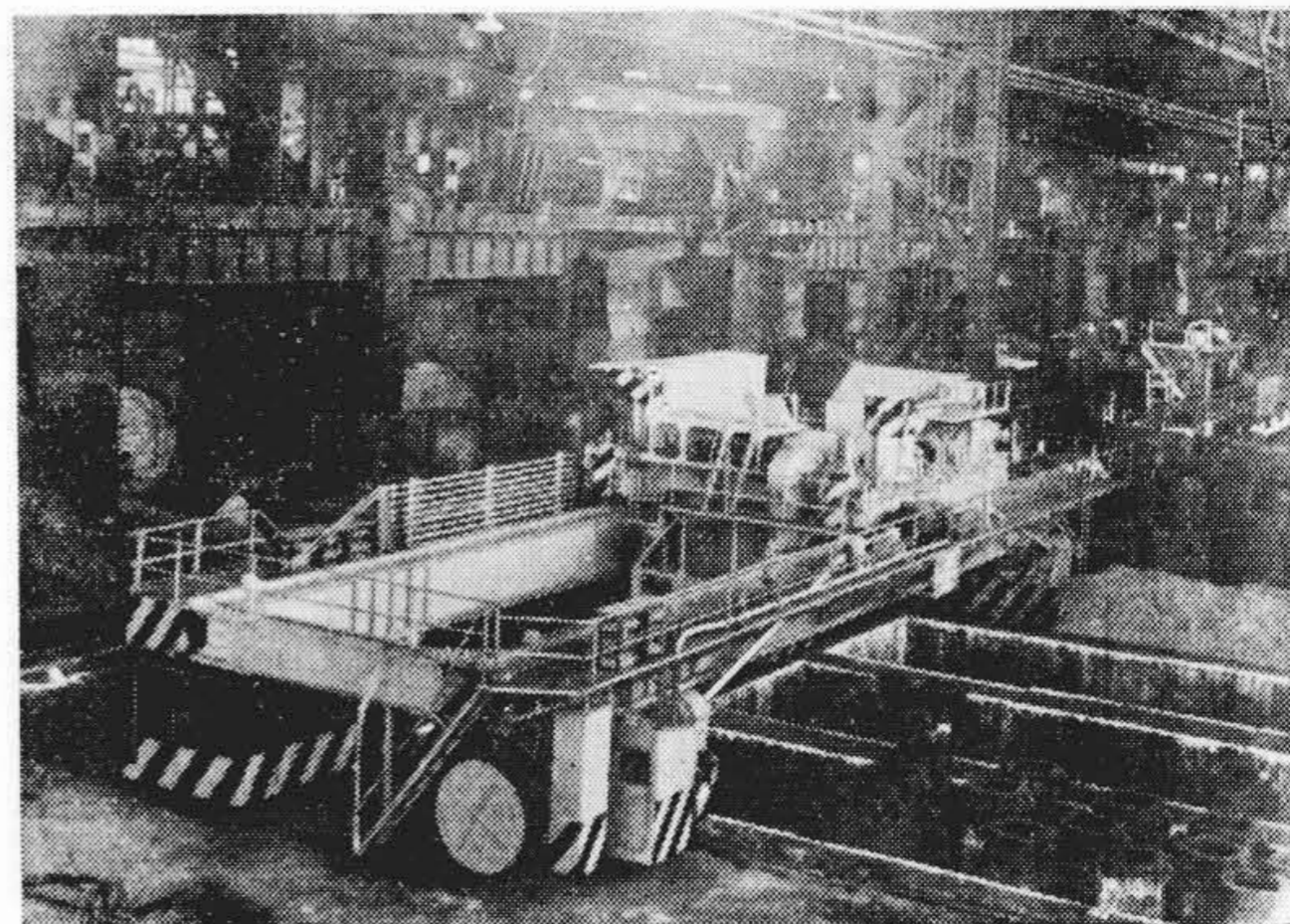
のほかに巻上ギヤボックス内のチェーンジギヤにより、巻上速度を低速・高速の2種をだすことができる。

この速度切替は主巻には全部備えていて、運転室から電氣的に機械室内の2組の押上機を操作することにより無荷重時に自由に操作することができる。その動作は運転室にいながら、室内の赤緑の信号灯の点滅により、いずれかの速度に完全に切替えられたかを確認することができる。

80 t 級のクレーンは3台とも40 t の補巻装置を備えているが、これは1台のクレーンで主巻・補巻による共吊りのほかに、熔接された大きなブロックを反転する作業の際、いままでは2台のクレーンで行っていた作業を、1台のクレーンで行うことができることは特筆に値する。主巻・補巻の運転を容易にするため、制御器にはユニバーサルハンドル式を採用して操作の簡易化を図った。

本機種のように巡回形で塔形のものでは、荷重および半径に応じて重心の位置が変わるので、クレーン全体の安定度が重要な問題であるが、この全体のバランスはセルシンによる半径の指示と、鋼索の一端に取付けた荷重指示計による巻上荷重の検出により、荷重によるモーメントを自動的に算出して、もしその半径における許容巻上荷重を超える場合には巻上電動機を停止し転倒の危険を防ぐ装置を備えて安定度に対して万全を期している。

また地上と運転室間も相当の距離となり、相互の連絡信号装置も重要なものであるが、このためには拡声装置

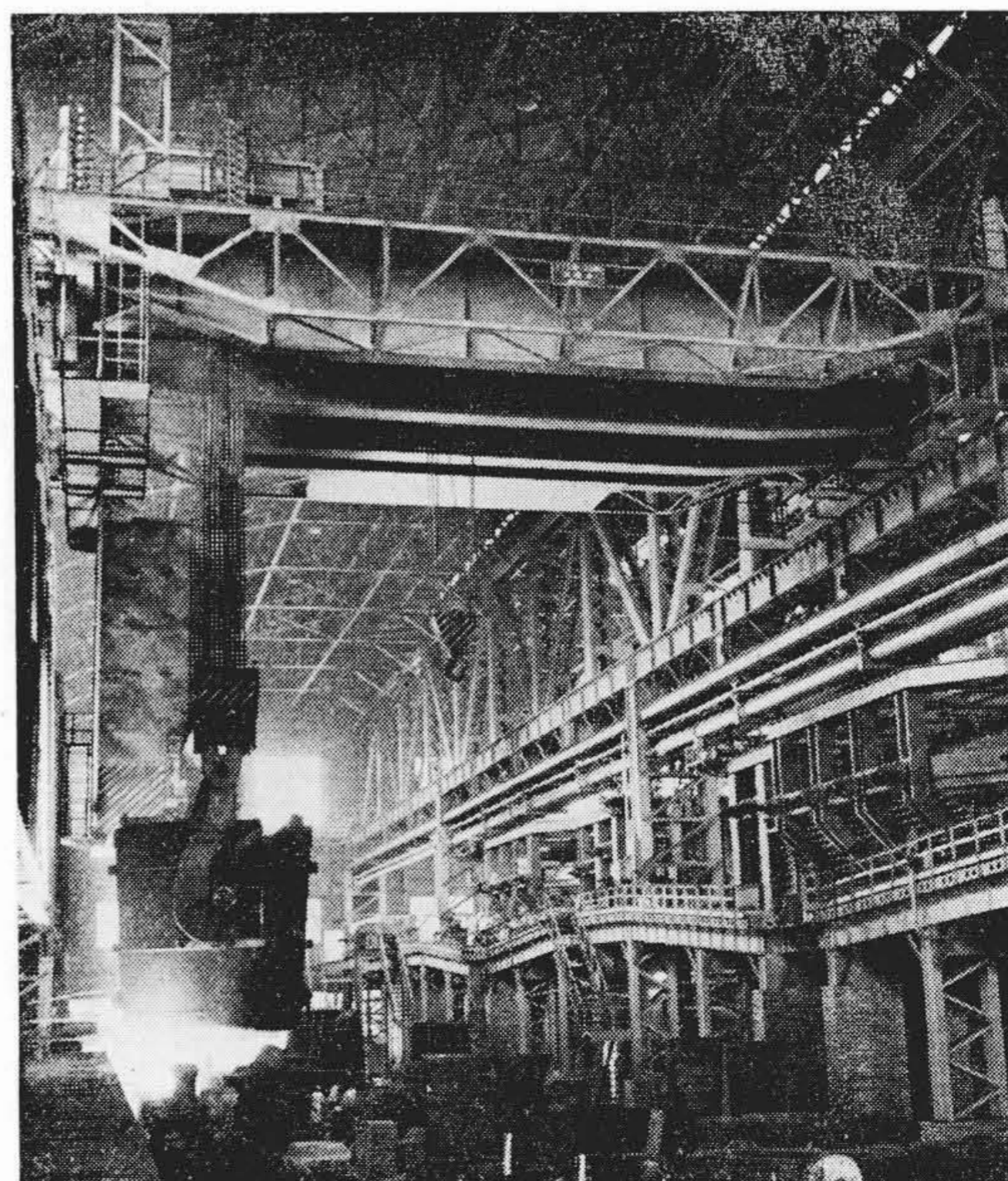


第7図 110 t チーミングクレーン

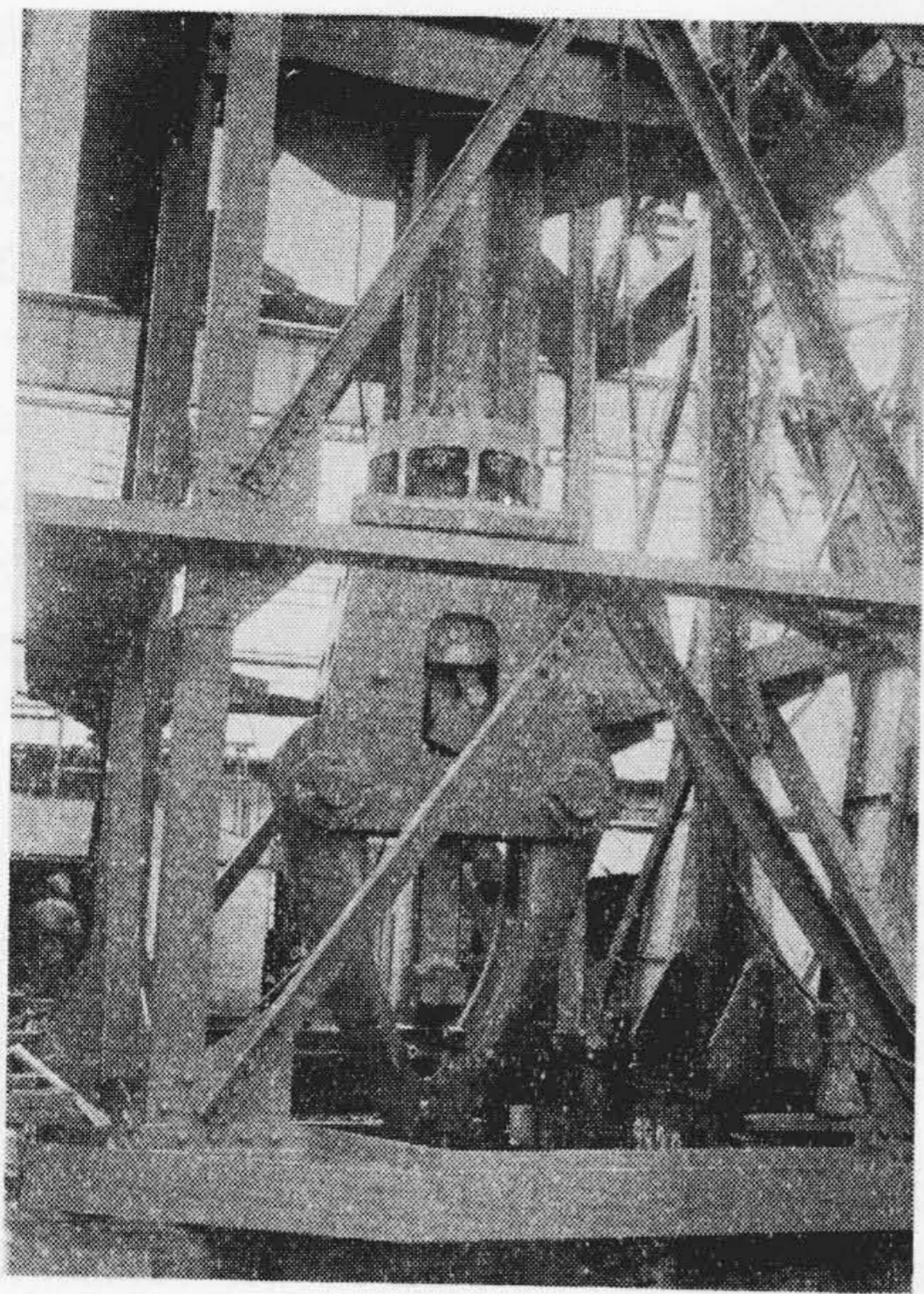
やインターホンを用意しているものもあり、機械室・運転室間などには伝声管が利用されている。地上作業員にクレーンの半径を知せるためブームの一部に巡回半径指示器を取付けて直接地上から読取れるようになっている。

照明設備としては投光器に水銀灯が用いられるようになってきた。

電源も電動機容量の増加により次第に400V級が採用されているが、既設のトロリ線などを流用するときには機内に昇圧用変圧器を備えて200V集電で400Vにあげ、電流容量を少なくしている。制御回路は直流・交流いずれも使われているが、大容量巻上電動機の場合には直流操作とし、ダイナミックブレーキをきかせている。



第8図 175 t レードルクレーン



第9図 鋼塊クレーンのトング部分

いままで運転されている旧式な塔形クレーンの軌道の上にそれよりさらに大容量のクレーンを乗せることは、クレーンの輪重に大幅の制約を受けることであるが、これが水平引込クレーンにより実現され、新設のクレーンとしてはますます大容量になる傾向にあり、今後ともこの機種は造船用としてますます利用されることになろう。

#### 製鋼クレーン

製鉄所で使われるクレーンは、非常に苛酷な条件で運転されるので、それに耐える十分な強度や、防塵や、保守面で簡単な構造のものが要求されるが、31年度製作の製鋼クレーンから二、三例を示せば、

##### (1) ガーダの溶接

さきに八幡製鉄納 20t ストリップクレーンのガーダに全面的に溶接を採用したが、今度は 110t チーミングクレーンについて実施した例を説明すると、いままでチーミングクレーンといえばガーダ下面が低く床を張っているような構造であつたが、造塊作業や点検の便利のために、下面高さを人が通れる高さとしたので、上下寸法に制限を受けガーダの構造はボックスガーダを採用した。材料は溶接用鋼材を使用し、ユニオンメルト溶接工法によつた。

次にクラブ・レールドルビームなどもすべて溶接としたので重量の軽減はいちじるしい。

##### (2) クレーンの防塵

最近のクレーンでは防塵が問題になるが、軸受の防塵、歯車類の密閉油浴式はとくに製鋼クレーンでも要求される点で、実際保守の面から、消耗部品の寿命の延長に役

立つものである。

日本鋼管に納めた 175t レールドルクレーンにおいては、歯車類はすべて密閉型とし、軸受はドラム軸・車輪軸・走行長軸以外は転り軸受とし、防塵に留意した。このため日常の保守は手数が省け、給油箇所も少なく反面部品の寿命は永くなつた。

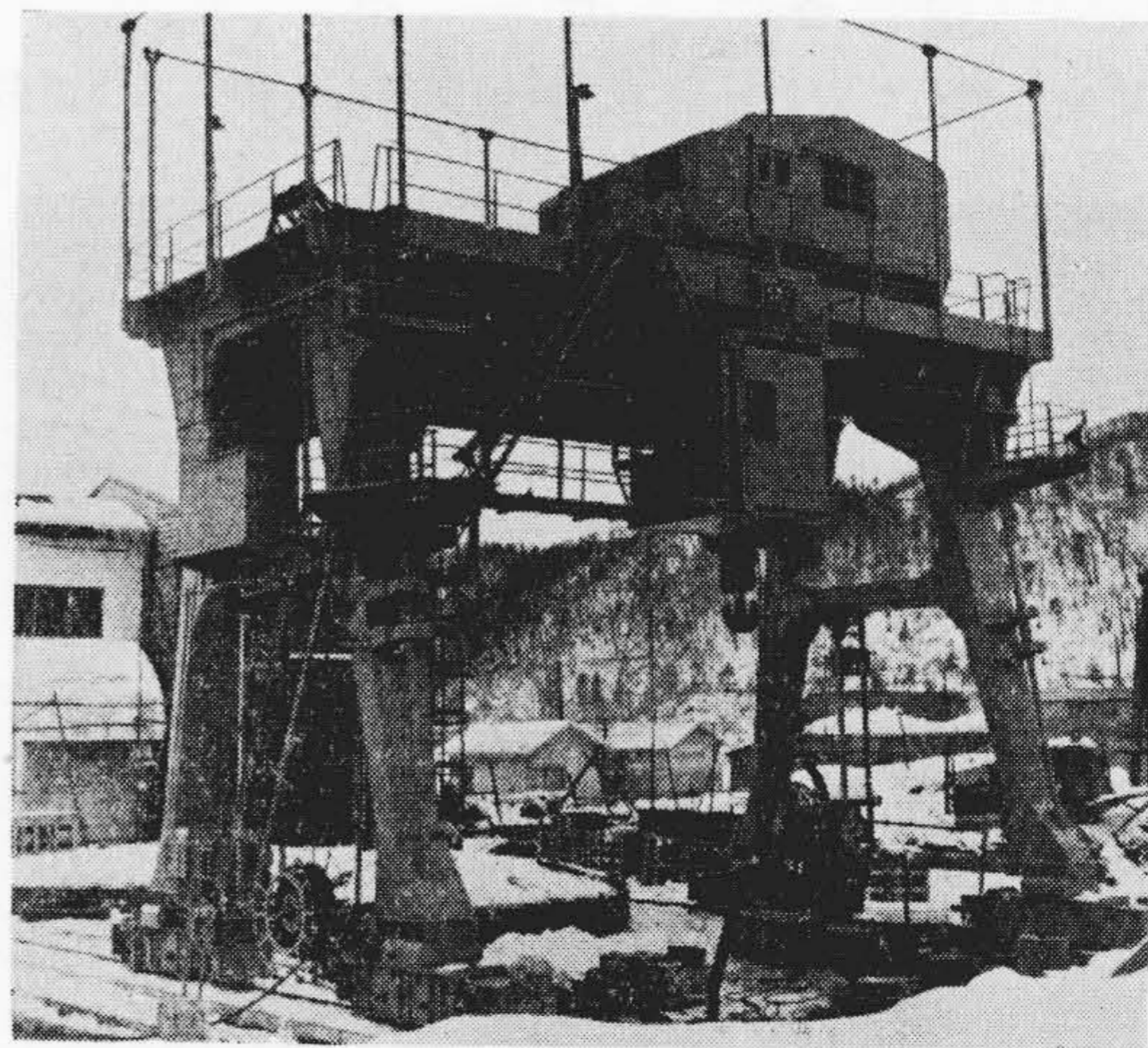
##### (3) 鋼塊クレーンのトング開閉機構

富士製鉄納鋼塊クレーンでは、均熱炉作業に用いられるため、抽塊作業を必要としないが、構造はネジ式を採用しているので、特殊なトング開閉機構を採用した。いままでの開閉機構はトングを閉めるには、ネジによりトングの耳を締めあげ、開くにはトングに附属したローラとネジ棒下端のカムによつて開き、トングの一方に無理がきた時には、ローラを吊つているバネにより各部を保護していたが、本機構は閉じるときはいままでと同様であるが、開きには、トングの耳にリンクを介して重錘を作用させ、この重錘によつて開く構造である。ゆえにトングが開く際障害物にあたれば、たゞ重錘が自重でさがることを制限されるだけで、ほかに特別の支障がなく、いままでの各種ローラやリンク・バネなどに生ずる故障がなくなり、構造が簡単で保守も容易である。

##### 水力発電所用橋形クレーン

最近の水力発電所は屋外式または半屋外式となり、機器の分解修理組立用として従来の屋内発電所用天井クレーンに代つて橋形クレーンを設備するようになった。31年度においては北海道電力上岩松発電所および関西電力殿山発電所にこの目的の橋形クレーンが設備された。主巻荷重はいずれも 90t である。

水力発電所の設備は外観上の美しさを強く要求されるのでクレーンの鉄骨構造も強度上の目的以外に審美的な要素を必要とする。



第10図 90/20t 橋形クレーン

本目的に用いられる橋形クレーンは通常径間10~15m、桁下面高さ約10mとなるので、強度的にも美観上からも、プレートガーダラーメン構造が有利となる。すなわち従来の型鋼をワーレン型に鉚打した構造から、溶接ビルトアップ構造となり、さらに最近では薄板ボックスガーダのラーメン構造となつている。

日立製作所においては従来溶接に関する十分な実績をもつているが、ユニオンメルトの大幅採用および(1)溶接Iビームの疲労(2)溶接ボックスガーダの実物破壊そのほかの研究結果により、この種橋形クレーンの設計製作に完璧を期している。

トロリの型式はクラブトロリ式であるが、据付用クレーンの特性として荷重の微速運転を要求されるので、巻下しは日立式CF制御を標準としている。

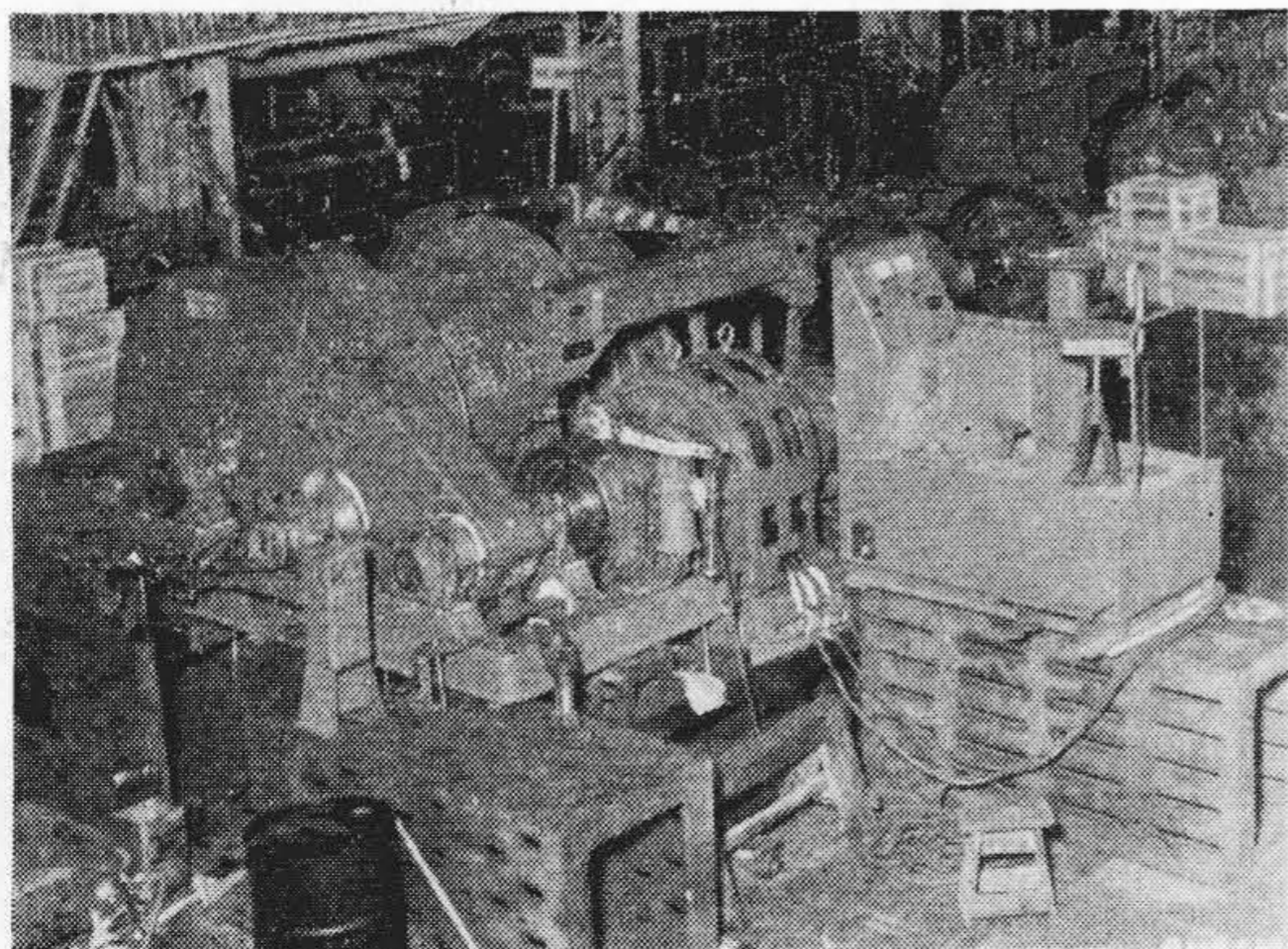
北海道電力上岩松発電所納90/20t橋形クレーンは、主桁の構造を溶接ビルトアップによるシングルウェブのプレートガーダとし、受電方式は走行横行ともケーブルにより、ケーブルドラムを脚下部およびクラブトロリに設けた。

積雪に対する考慮として、桁上面周囲に取外し自在の柱を合計16本たて、降雪時にはこれにシートをかけ、クレーン全体を覆うようにした。またクラブフレームの下面数箇所にフックボルトを設け、下面よりシートを張り、吹雪を防止しうる構造とした。脚下部は、ギヤーおよび軸まわりは防雪構造とし、レールクランプ盤は積雪をよけて脚の中段にあげた。

関西電力殿山発電所90/15t橋形クレーンは、主クラブのほかに、カンチレバー上にゲート巻上用補クラブを有するもので、鉄骨構造は桁、脚ともその断面をボックス型とし、主桁は、内側の1枚の腹板の上に横行レールがついている形式である(天井クレーンの項参照)。

## 巻上機

炭硯合理化の方針として、採炭切羽の集約および運搬



第11図 150 HP 標準巻上機

系統の簡素化が行なわれつつあり、いきおい巻上機は次第に大型化、および高能率化が行なわれつつある。

もつとも有効な運搬合理化は堅坑の新設であるが、資金の関係で伸び悩んでおり、とりあえず現有斜・堅坑の改良に力が注がれている。

一般に斜坑巻および小型堅坑巻は交流を用いるが、従来の方法では速度制御が不十分で、とくに堅坑のごとく1サイクル時間の短い場合、加・減速の方法および停止前速度の調整は運転手の技能にたよつており非能率であるので、これを電氣的に高級な速度制御を行なつて高能率化しようとする傾向にある。

交流巻上機の速度制御方式は多数あり、いずれも理論的に長所短所があるが、その実用例は少なく現在発展途上のものである。30年度においては新交流巻制御方式として、直流制動による堅坑巻の自動運転および低周波制御による斜坑巻などを製作していずれも好結果をおさめた。なかでも低周波制御は大型巻上機の交流制御にもつとも好適のもので、その将来性が期待される。また旧来とも使用されていた極数変換制御法は、小型堅坑巻などに応用してよく、とくに金属鉱山のような小型容量の巻上機には、人員節約のためこの方式により自動化すれば有利である。

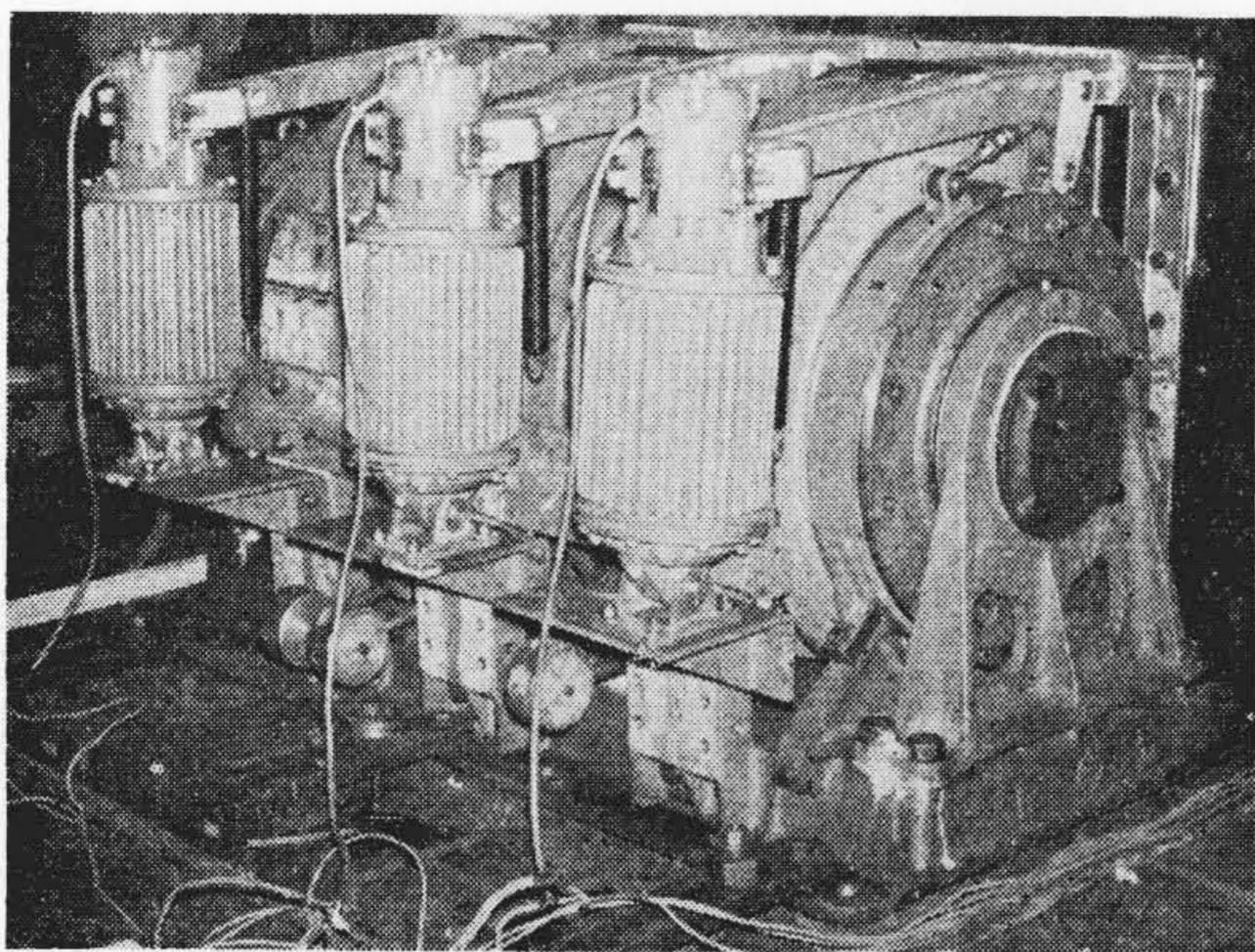
前述の電氣的制御のような高級な技術向上も必要であるが、他面機械部品にも改善の余地が大いにある。日立製作所における巻上機の既作例を調査したところ、わずかの仕様の差によつて、実に数多くの組合せを生じ、製作上はなはだ不便で、したがつて高価にもなるので、既納品仕様の、たとえばロープ張力・速度・巻胴直径などの分布を調査し、これを等比級数的に整理して、新しく標準仕様を決定し、これにあわせて標準巻上機製作要項をさだめた。

この結果、重量・据付面積・工作費などの低減も可能であり、使用上からも便利になる。その一連として、29年より引きつづき本シリーズの整備を行ない、75HP、150HP、300HPを製作した。31年度以降もこの拡充を行なう予定である。

そのほか積込作業の合理化として、スクレーパホイストによる積込処理が簡単な設備で大きな効果をあげることができるので、数年前よりスクレーパ作業専用巻上機の製作を行ない、各シリーズを製作した。それにしたがってその使用分野が多岐にわたるとともに、その処理範囲も広がつた。従来はホイストのハンドルで直接操作していたが、作業を一層容易・確実にするため、運行するバケットの見える場所で操作することのできる遠方操作型スクレーパホイストを多数製作した。

### 遠方操作型スクレーパホイスト

本機の操作はバケットの運行を直接監視しながらでき



第12図 30 HP 3 胴遠方操作スクレーパホイスト

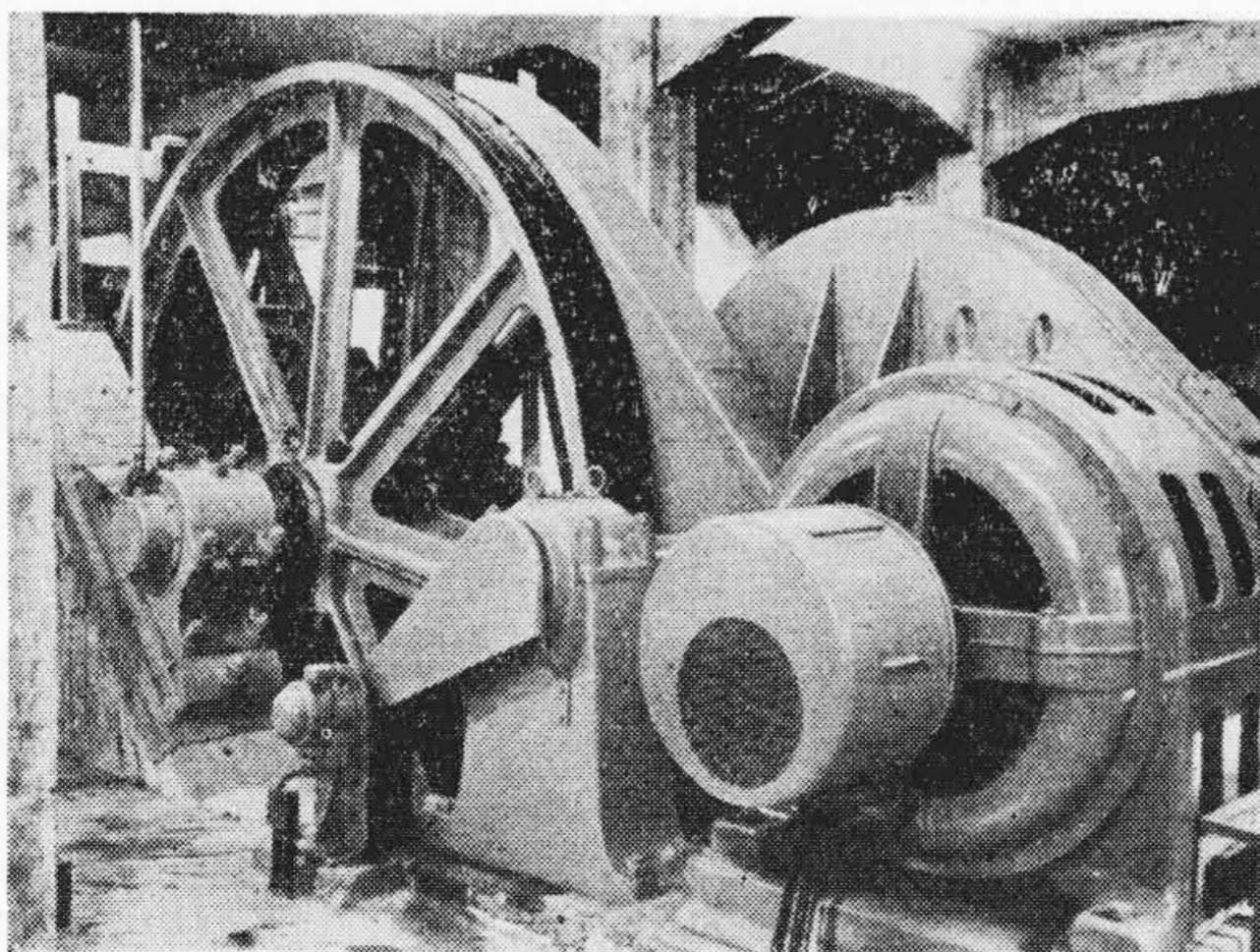
るので、作業場とホイストが離れているとき、または使用状況の悪いときなどに有効である。さきに本型の20 HP 複胴スクレーパホイストを製作したが、今回一層高効率な30 HP 3 胴スクレーパホイストを完成した。第12図に示すごとくクラッチには急速動作型押上機を用い、ブレーキは重錘式である。操作函の操作ハンドルにより押上機を作動させるとクラッチレバーを押上げ、その間クラッチは作動しロープの巻取を行なう。また積込時のインチャング操作もできるごとくクラッチレバーにはスプリングを併用し、インチャング操作を容易にしている。

なおこれに引続き50 HP 3 胴のものを製作したが機構はほぼ同様のものである。

#### ケーブルカー巻上機

一般の経済状況の好転とあいまって観光施設の一環としてのケーブルカーが各所に計画設置され、日立製作所の総合技術と特質を発揮している。

すなわち31年度に製作または納入されたものは京阪鉄道男山ケーブル、駿豆鉄道十国ケーブル、同駒ヶ岳ケーブル、東武鉄道赤城ケーブル、近畿日本鉄道信貴山ケーブルの5ケーブルを数える。



第13図 ケーブルカー巻上機

ケーブルカーの自動制動機動作と同時に巻上機非常制動機が動作するがその時間遅れは0.2秒以内としており、これは赤城ケーブルのごとき無線通信の場合にもほかの有線の場合同様に可能である。

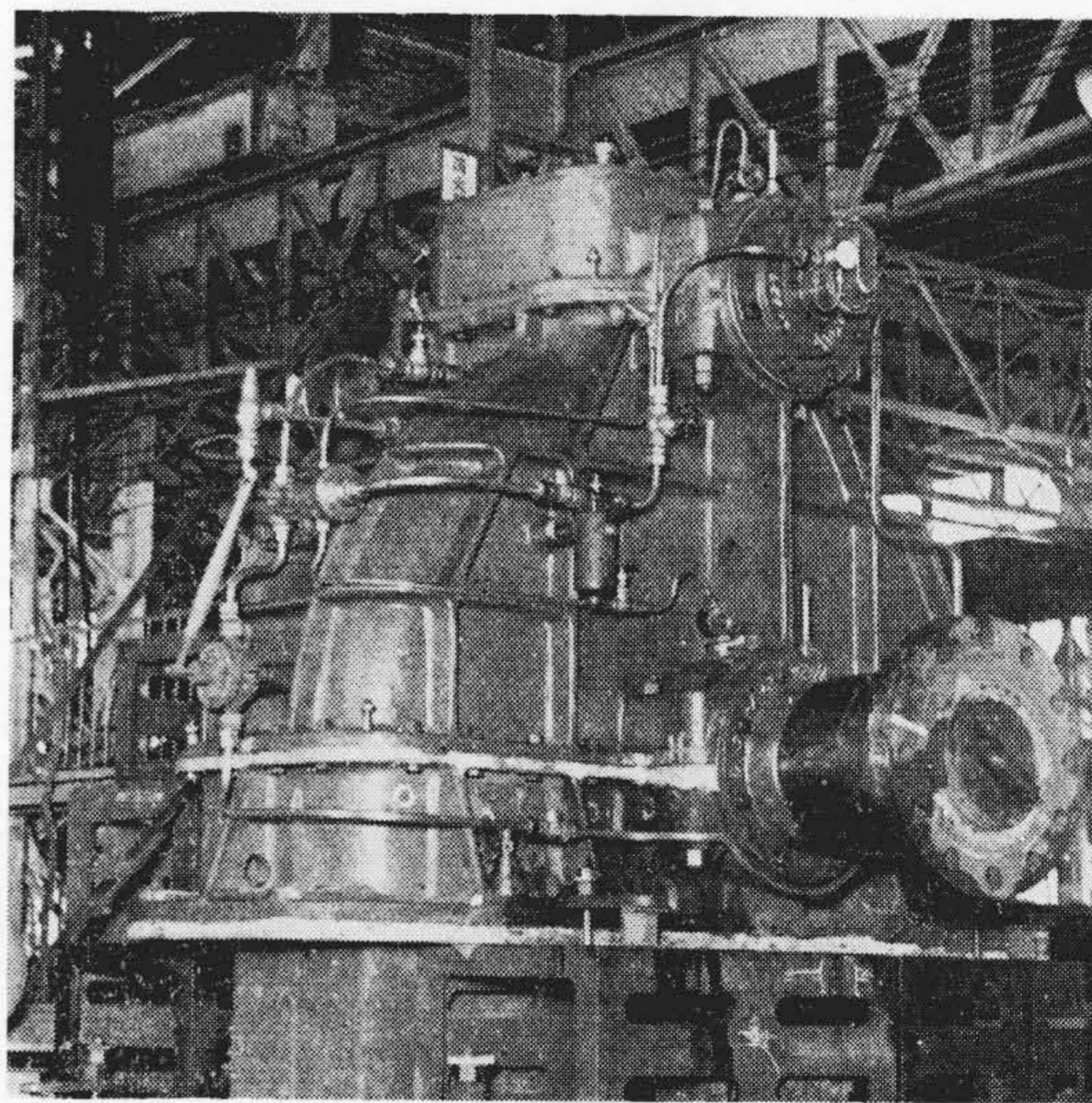
巻上機用電動機は予備を含めて2台設置されるが、その切替えは切替開閉器および新考案の機械的可撓接手によつて5分以内の短時間で終了できるようになった。

またマイナス荷重のときの過速運転防止装置を有している。

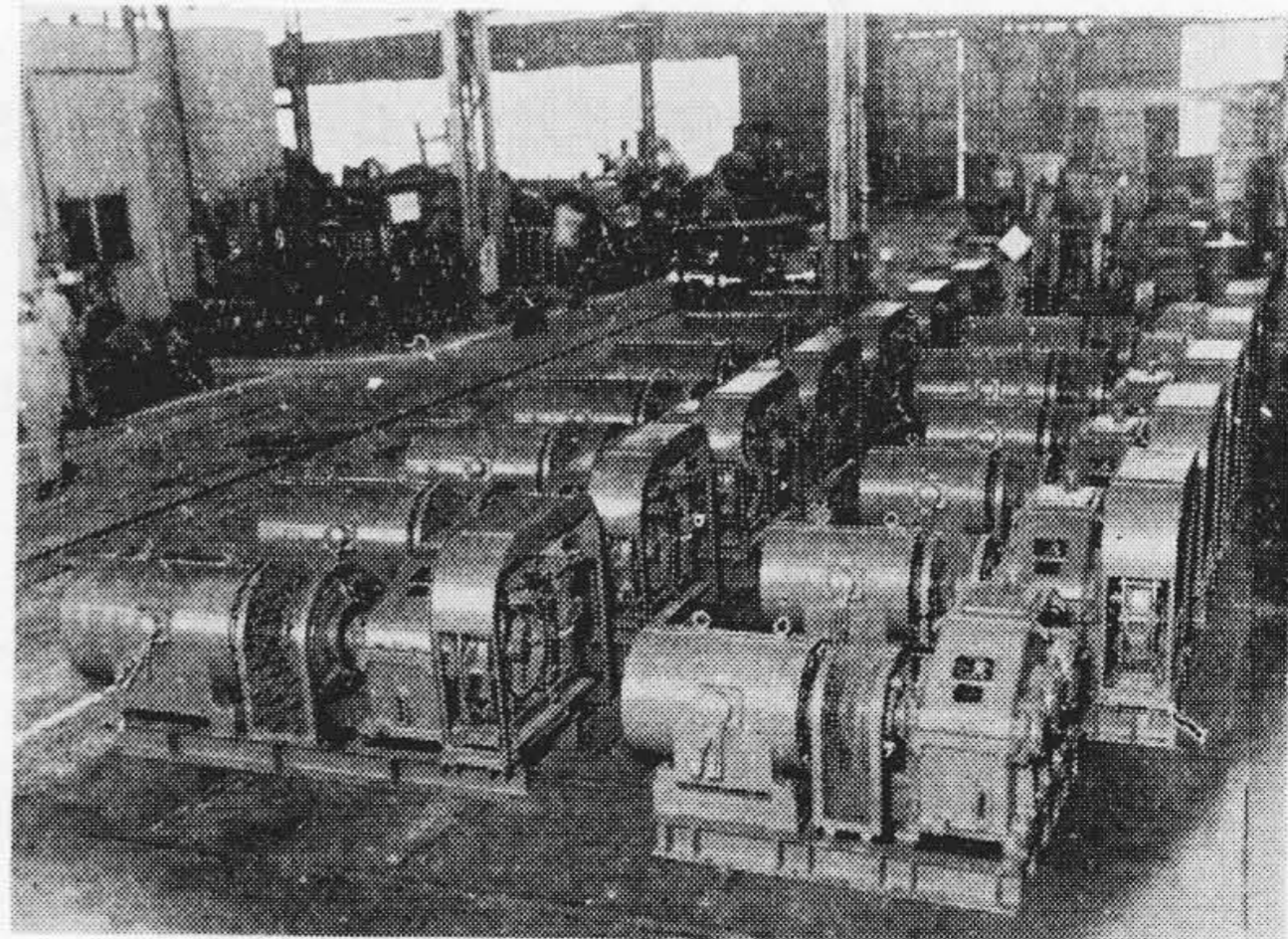
#### 減速機

一般産業設備の新設、合理化にともなつて減速機も30年度に引続き多数製作された。

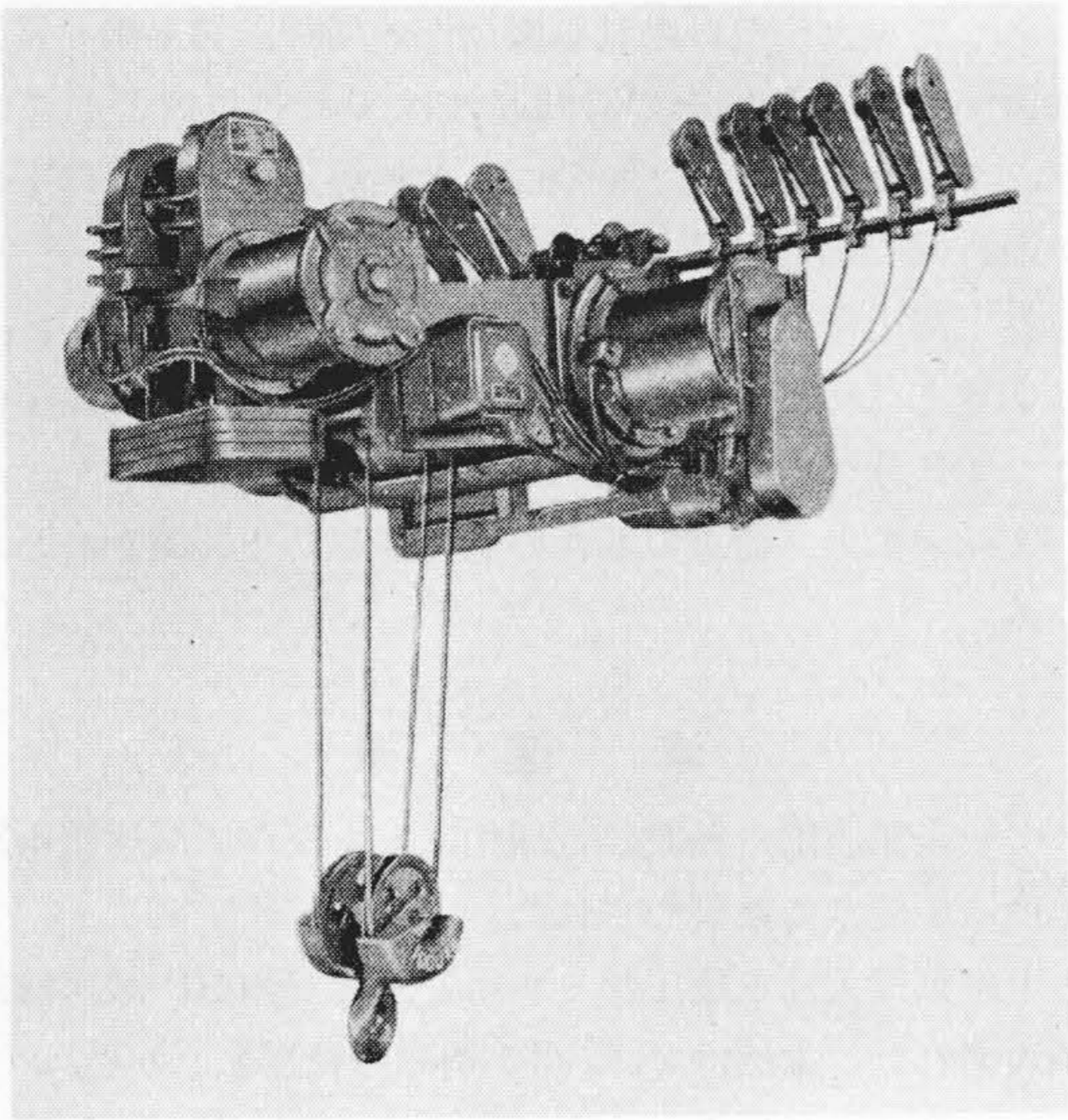
東京鋼鉄大島工場圧延ミル用として800 HP 減速機が納入された。本機は24時間1週間連続運転、300%ショックの条件で製作されフライホイール付となつており、重荷重を考慮して歯車はシングルヘリカルとし、ストレナー付の歯車ポンプで強制潤滑されるようになっている。



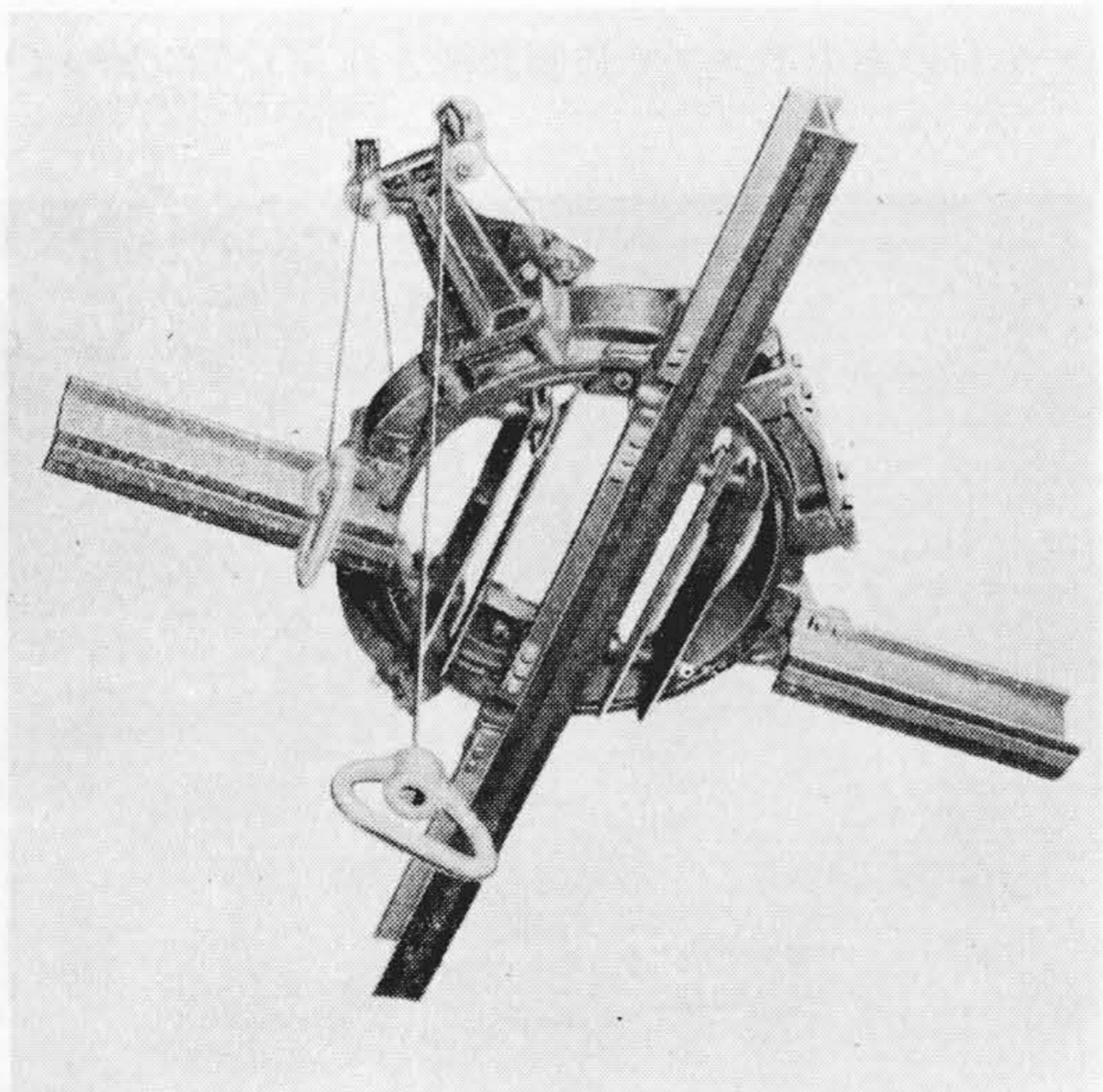
第14図 軸上下配置減速機



第15図 大阪窯業セメント納減速機群



第 16 図 全 自 動 ホ イ ス ト



第 17 図 小 型 ホ イ ス ト 用 タ ー ン テ ー ブ ル

ベルトコンベヤ駆動用減速機として大阪窯業セメント伊吹工場に設備された延長 2,800 m の石灰石輸送集団コンベヤ駆動用のものが計 13 台完成した。

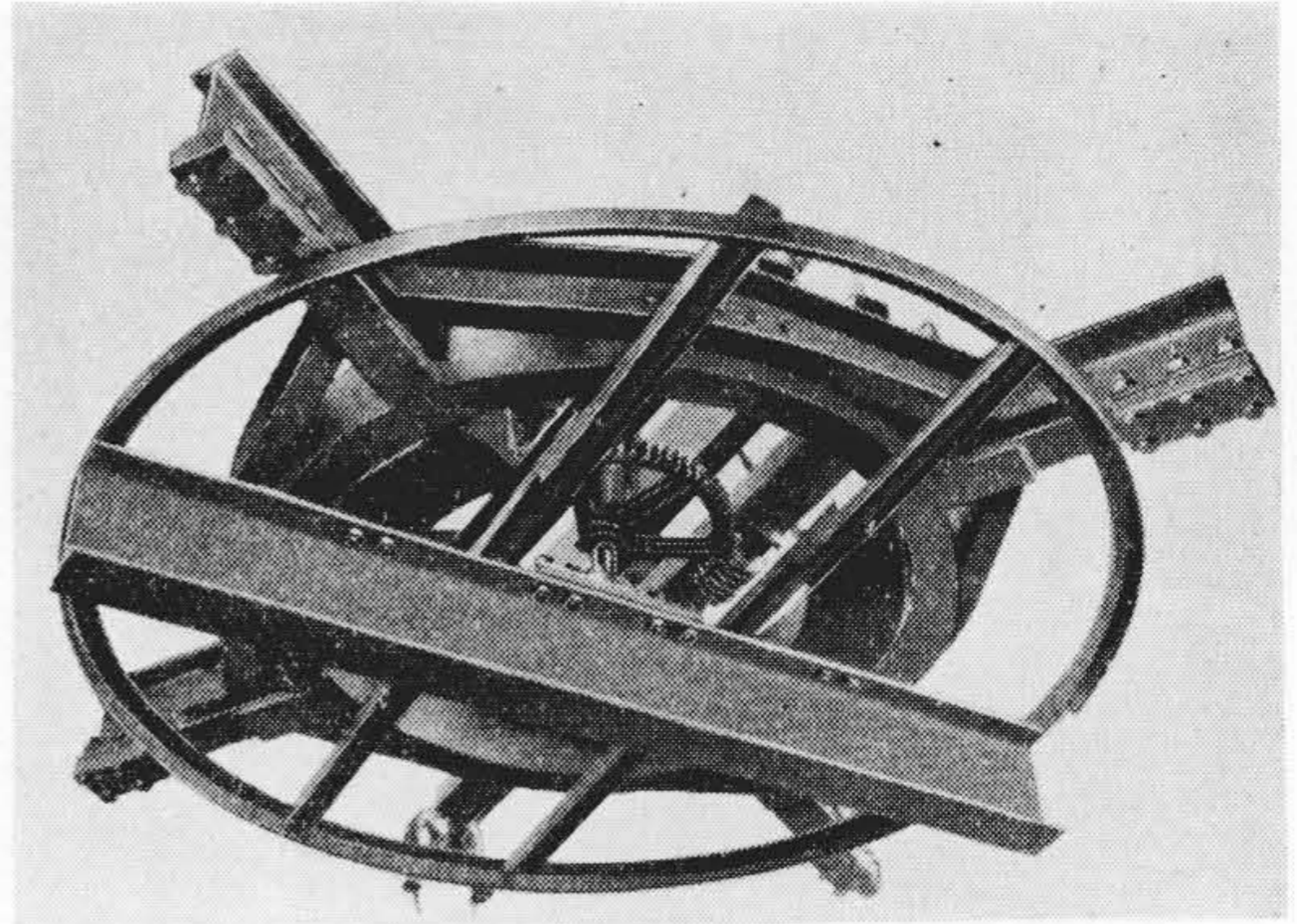
本機にはすべて多年の実績に基づく日立製流体接手を使用し、電動機の起動トルクが少なくすみ起動を円滑にし確実に駆動するよう考慮している。

制動機には完全防塵電動油圧式制動機を使用し、停止時の衝撃を少なくし完全な制動を行なっている。

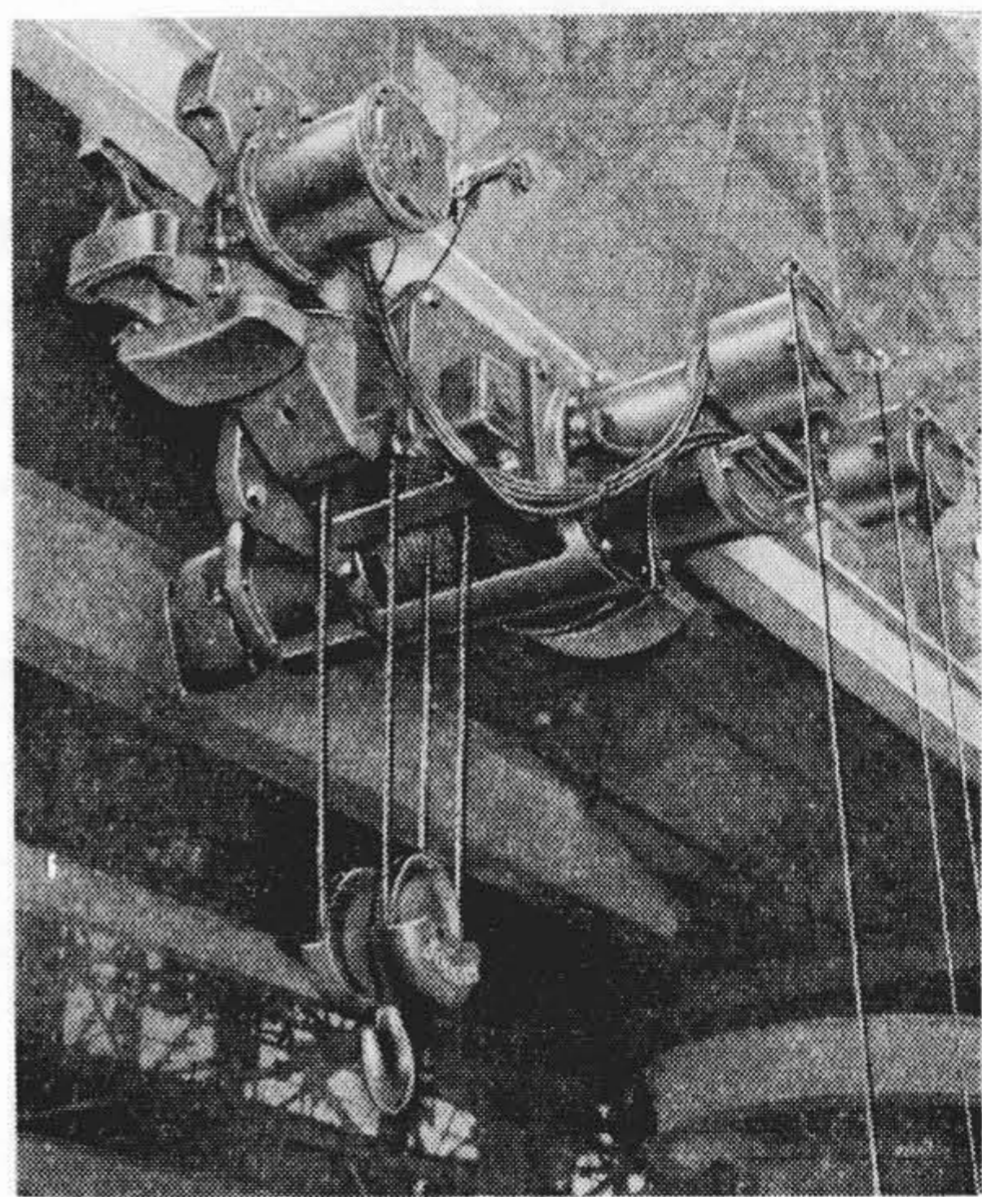
## ホ イ ス ト

### 全自動ホイス

ホイス操作用標準部品を使用し、必要に応じこれにタイムリレーなどを併用し、高度の全自動操作を可能とする種々の結線方式が確立された。この方式を利用する



第 18 図 5,000 kg 型 ホ イ ス ト 用 タ ー ン テ ー ブ ル



第 19 図 5,000 kg ロ ー ヘ ッ ド 型 ホ イ ス ト

ことにより、運転員の近づけない 2 地点間にホイスを往復させて自動的に運搬できることや、共通の走行路に多数のホイスを併用し、追突防止行列運行をくりかえして荷物を連続転送することなど自動的に無人操作が可能となつた。

### ターンテーブル

交叉する走行路間にホイスを転換させる装置で、数種のを製作納品している。第 17 図に示すものはその最小型で 250 kg および 500 kg 小型ホイス用、また第 18 図は極大型で 5,000 kg 特別高揚程型および 5,000 kg ローヘッド型などの大型ホイス用である。

### 5,000 kg ローヘッド型ホイス

発電所などの機器解体組立用として新しい要求がありローヘッド型として前例の少ない 5,000 kg 型が製作され標準機種に加えられた。ローヘッド型に起りがちの走行時のすべりを皆無とするために、独立に回転する 2 組の走行部を用いている点が特長である。

## 空 気 輸 送 機

空気輸送機的一大特長は、粉粒体を天候、地形のいか

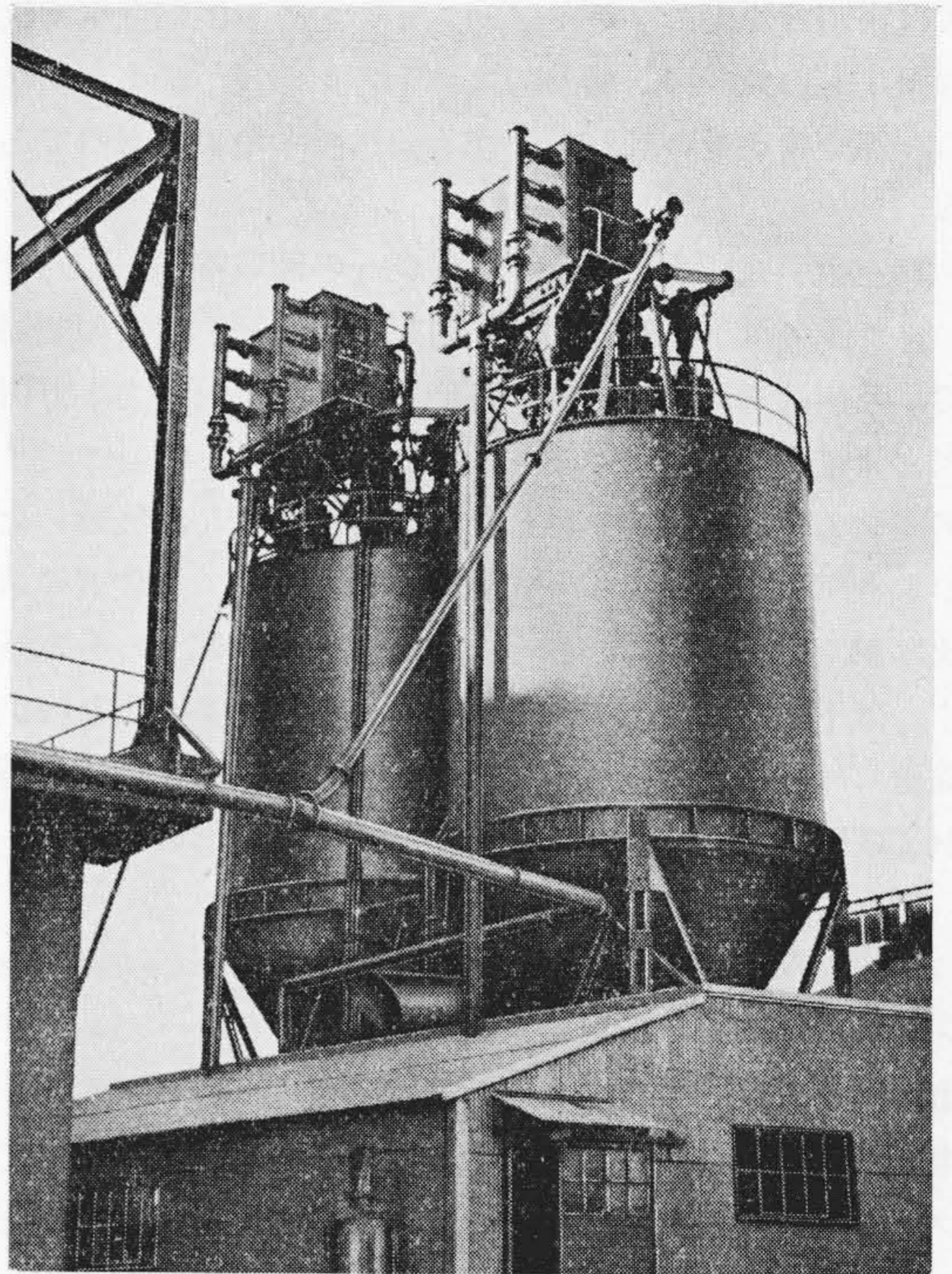
んにかかわらずパイプ1本で長距離輸送できることである。

その真価は年とともに各方面に認められ、港湾ならびに諸工場における本船、艇、無蓋貨車などよりの粉粒体の荷揚（穀類、セメント、アルミナ、亜鉛焼鉛など）、化学工場における粉粒体輸送（アルミナ、熔成燐肥、燐礫石、石灰窒素、塩化ビニル、微粉炭など）、セメント工場ならびにダム現場におけるセメント輸送、醸造工場における原料輸送（原麦、麦芽、緑麦芽、米など）、また近來とみに活発となつた火力発電所におけるフライアッシュの回収など、その需要は増加の一途をたどっている。

31年度も、港湾設備として第一倉庫株式会社に100 t/h吸麦装置×1台、ダム建設用セメント輸送として、東北電力株式会社八久和建设所に25 t/h×1台、農林省矢作川水利事業所に20 t/h×1台（ともにフラクソ式輸送機）、化学工場設備としては、東亜燃料株式会社に、触媒輸送用として6 t/h×1台（フラクソ式輸送機）、醸造工場設備としては、宝酒造株式会社に、原麦、麦芽、緑麦芽輸送用として、5 t/h×各1台などを製作納入した。

また、火力発電所におけるフライアッシュの回収として中国電力株式会社小野田発電所に2 t/h×2台、東京都水道局に小河内ダム建設用フライアッシュ輸送として、15 t/h×1台を製作納入した。

これらフライアッシュの輸送は今後とも、各火力発電所、工事現場などにおいて、ますますさかんになるもの

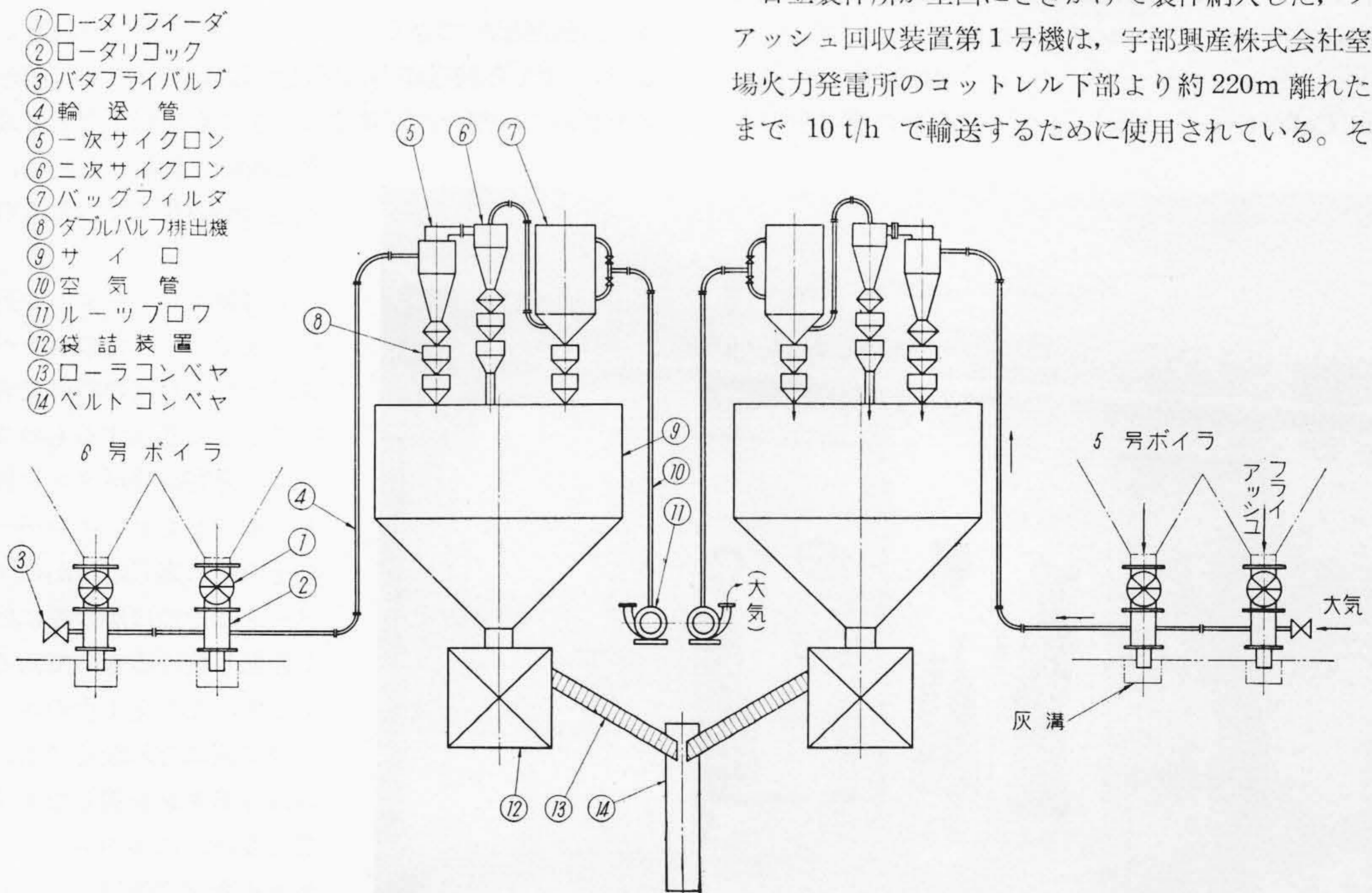


第20図 フライアッシュ貯槽および分離装置

と思われる。以下、日立フライアッシュ輸送装置納入品の概要について記述する。

セラ式空気輸送機によるフライアッシュの回収輸送

日立製作所が全国にさきがけて製作納入した、フライアッシュ回収装置第1号機は、宇部興産株式会社窒素工場火力発電所のコットレル下部より約220m離れた貯槽まで10 t/hで輸送するために使用されている。その方



第21図 真空吸引式フライアッシュ回収装置系統図



式は密閉容器内にフライアッシュをつめ、圧縮空気で吹き飛ばすもので、輸送機内にフライアッシュが残ることなく、かつ輸送量の調整ができる輸送能率のよいものである。

#### 真空吸引式によるフライアッシュの回収輸送

フライアッシュ輸送には、輸送距離、吸引箇所の関係で、吸引輸送による回収も可能である。中国電力小野田火力発電所に、同所の第5、第6ボイラより出るフライアッシュを、約70m離れた貯槽まで輸送し、袋詰したのち倉庫まで輸送する一式装置を納入した。本装置の系統は第21図に示すごとく、コットレル下部から一定量ずつ落下したフライアッシュをルーツブロワにより吸引輸送し、貯槽上で空気と分離している。第20図は貯槽および貯槽上の分離装置である。

#### 工事現場におけるフライアッシュの輸送

莫大なセメントを必要とするダム工事においては、セメントにフライアッシュを混ぜて打設を行なうため、工事現場においてフライアッシュ輸送設備が必要である。東京都水道局小河内ダムにフライアッシュ輸送用としてフラクソ式輸送機を納入した。本機はセメント輸送機として活躍中のもので輸送容量15t/h、輸送距離約350mであるが、フライアッシュ用としても確実な方式であることが確認された。

### エレベータ

#### 全自動エレベータの並列運転方式の国産第1号機完成

丸紅納直流ギヤードエレベータは日立ジュップレックスシグナルコレクティブコントロール (Hitachi Duplex Signal Collective Control) という最高級の複式制御方



第22図 丸紅ビルで活躍中の全自動並列運転方式のエレベータ

第1表 運転方式の各種

交通条件	No.	運転方式	エレベータ	備考
平常時	1	ジュップレックス コレクティブコントロール	No. 1, 2	平日の閑散時から割合に混雑するときまで広範囲に使用できる。
	2	シグナルコントロール	No. 1, 2	特に混雑するときなど運転手を必要とするときにその必要の割合に応じて2台または1台で運転する。
閑散時	3	コレクティブコントロール	No. 1 または No. 2	夜間または休日などくに閑散なときに使用する。また、この運転方式はシグナルコントロールと併用し単なる援助運転としても使用できる。
点検時		スローコントロール	No. 1 または No. 2	保守点検のときに使用する。

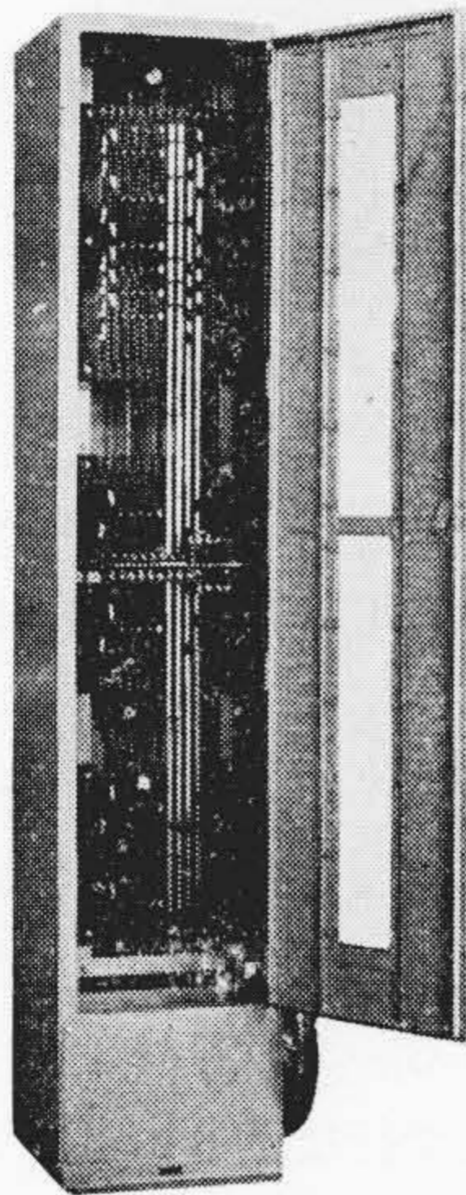
式である。昭和31年6月、大阪の丸紅飯田株式会社に納めたこの運転方式は、全自動エレベータの並列運転方式をも可能にした国産第1号機を誇る新運転方式である。日立製作所が技術陣の総力を結集して開発したこの全自動エレベータの並列運転方式は、まさにオートメーション時代にふさわしいエレベータであり、また我国のエレベータの運転史上に新紀元を生み出したともいえるものである。

単独の全自動運転方式は、すでにかなり歴史の古いものであつて、運転中のエレベータに同方向へ行く乗客が多数乗りあわせることができるから、非常に運転能率の高い自動運転ができる。しかし、1台の全自動運転では、おのずから輸送能力に限度があるので、さらに運転能率を高めて、割合に混雑するときでも運転手なしで高効率な運転を行なうために、並列運転が必要になつたものである。

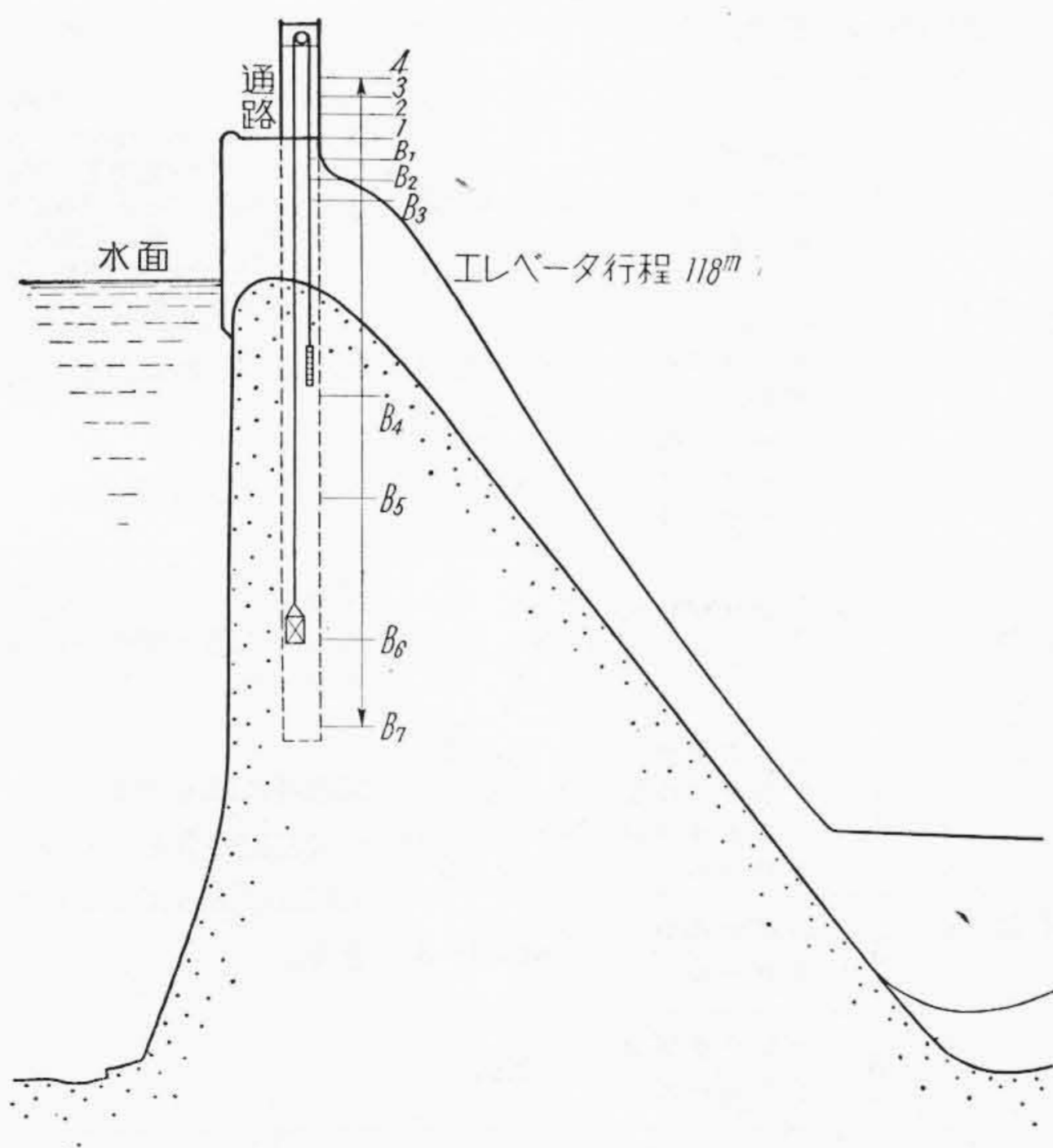
全自動エレベータの並列運転方式では、2台のエレベータがそれぞれ別の階の乗客の呼に応じて運転するものであつて、乗客が呼ボタンを押すと、もつとも早いエレベータがその呼に応じ、ほかのエレベータはそのほかの呼に応じて運転し続けるものである。そこで、たとえ1台のエレベータに間に合わなくても、乗客は呼ボタンを押す必要はない。ほかのエレベータがまもなく運転してくるから、ほとんど待たずに乗れる

ようになる。しかも、絶えず変化する全階床の呼の条件に対して、自動的に運転間隔を調整しつつ、秩序正しい管理運転を行なうから、従来もつとも高級な運転方式とされていた運転手付のシグナルコントロール (Signal Control) 以上に、全自動エレベータ群が高度の自動運転化されたことになるのである。第22図は並列全自動運転中のエレベータを示す。また、第1表は丸紅納日立エレベータで可能な各種の運転方式である。

ストローク 118 m の佐久間発電所ダム用エレベータ  
東洋一の偉容を誇る佐久間発電所は、さすがに大ビルディングなみにエレベータも完備していて、発電所に2台、ダム用に1台の計3台が設置されている。このエレベータはいずれも全自動制御のもので、とくにダム用はダムの漏水などを監視点検するために、その監視口にそれぞれ停止し、ストロークも 118 m でこの種エレベータとしては記録品である。運転方式はコレクティブコントロールである。積載量 1,800 kg, 定員 20人, 速度は 45 m/min であるが、巻上電動機は 25 kW の二速度三相誘導電動機が使用され、交流としては容量の点でもきわめて大



第23図 新構想を取り入れた佐久間エレベータ用フロアコントローラ



第24図 佐久間エレベータの通路縦断面図

きいものである。また、湿気が多いダム用のエレベータであるから、塔内の電気品は防滴型のスイッチ類を使用し、耐湿性に対して考慮が払われている。

本エレベータの特質はストロークが 118 m もあることで新丸ビルエレベータの約 4 倍に相当する。第24図に示す通り地下 7 階から地上 4 階まで、11 停止箇所があり、その階床間隔が普通の建物と違い、地下 7 階から地下 3 階間は 14~30 m で、他階床間隔 3.5 m の数倍以上もあつてまちまちであるため、エレベータの心臓部であるフロアコントローラの高さが 2.3 m にもなるので種々新しい構想により設計された新製品とした (第23図)。これは従来の方式のスクリー形でなく、エンドレスのチェーンで 2 本の両側のガイドレールによりフィンガの接触部を上下に摺動させる新方式のもので、ケージからの伝動は打抜孔付のテープによつて直接駆動している。そのほか写真にみられる通り、アクリル窓の扉付で窓に階床文字を刻みこみ、指針によりエレベータの停止階床位置が扉を開かなくとも一見してわかるようになつている。

積載量 10 t の大容量エレベータ

南氷洋、あるいは北氷洋から帰つてくる鮭鱒鯨などは築地の港に荷揚され、ただちにトラックにより冷凍倉庫に搬入される。日魯漁業株式会社の冷凍工場は四階建の大ビルディングで、これらの漁獲を自動車ごと昇降させる積載量 10 t の大容量エレベータがビルディングに 2 基設置されている。乗籠の大きさは間口 3.3 m, 奥行 9 m, 出入口高さ 3.5 m の記録品である。トラックには積載自重 12 t 程度の大型があるが、本エレベータはこの種の大型トラックも積載しうる大きさを備えている。トラックは一般に前後輪にそれぞれ 3 : 7 の割合で負荷分布するので、エレベータに作用する負荷は集中荷重としてあつかわれる。したがつてトラックの出入時には奥行 9 m の床に全負荷時に 7 t の極端な偏荷重がかかることになり、床の応力もこのときが最大となり、設計上も



第25図 積載量 10 t の大容量エレベータ



第 26 図 毎日大阪会館納エレベータ

とくにこの点に考慮が払われている。

乗籠の案内レールも 75 kg/m のクレーン用レールが使用され、レールの取付も極端な偏荷重に十分耐えうるよう合理的に配置されている。乗籠を駆動するトラクションマシンは塔の上部に据付けられており、特殊のウォームおよびダブルヘリカルギヤを使用し、交流二速度 22kW 誘導電動機により駆動されている。ギヤの噛合による騒音も、精密な工作とダブルヘリカルギヤの使用とにより静粛な運転を可能としている。メインロープは 2 : 1 ローピング、16φ ウォーリントン型第11号鋼索を使用し、乗籠は 2 個のケージプーリにより安全に懸垂されており、ロープの伸びによる着床差にも十分な考慮が払われている。制御方式はカースイッチ自動着床方式とし、とくに必要とする場合を考慮してインチングによる着床も可能としている。実負荷試験の結果もきわめて良好で偏荷重による床の歪にもきわめて少ない。

最高級エレベータの大阪方面への進出

毎日大阪会館ギヤレスエレベータは日立オーダーリーシグナルコントロール(Hitachi Orderly Signal Control)という運転手付の最高級複式制御方式であつて、とくに閑散なときには、3 台のうちの 1 台をコレクティブコントロールにも切替えることができる。また、速度はわが国の最高速度 150 m/min であつて、大阪方面の代表的なエレベータである。

大ビルでは、並設されている数台のエレベータを 1 バンクとして、総合的な管理運転を行なうことが必要である。しかし、一口に管理運転といつても種々の方式があつて、要はその建物の性質と交通実体に適合した運転方式をとり入れることが大切である。そこで、日立製作所では、ビルの建設者である日建設計工務株式会社と審議

したうえで、もつとも合理的な運転方式として、次のような各種の運転ができる複式制御方式を納入した。その代表的な運転方式の概要について述べる。

(1) オーダリーシグナルコントロール (Orderly Signal Control)

3 台のエレベータ (No. 1, No. 2, No. 3) は自動出発信号によつて、一定の運転間隔ごとに逐次出発し、全階床の乗客に能率よくサービスするものである。そこで、運転手は信号指令にしたがつて運転しておれば、3 台のエレベータは自動的に秩序正しい管理運転を行なうようにな

る。No. 1 をコレクティブコントロールに切替えると、No. 2, 3 は 2 台のオーダーリーシグナルコントロールになる。

(2) エクスプレスサービス (Express Service)

朝夕などの混雑時には、急行運転を行なつて、非常に迅速なサービスを行なうが、輸送能力は平常時の約倍加される。この急行運転はほかのエレベータに関係なく、単独で行なえるから、1 台だけを切替えて、特定階へ専用運転させることもできる。

(3) シグナルコントロール (Signal Control)

第 2 表 毎日大阪会館エレベータで可能な各種の運転方式

交通条件	No.	運 転 方 式	エレベータ	備 考
平常時	1	オーダーリーシグナルコントロール	No. 1, 2, 3	自動出発信号による管理運転をおこなうがたとえば No. 1 が先発して最上階に到着すると No. 2 下降運転して 6 階に到着または通過する No. 3 に出発信号をあたえる。
	2	オーダーリーシグナルコントロール & コレクティブコントロール	No. 2, 3 & No. 1	No. 2, 3 のみ自動出発信号 No. 1 は全自動運転
混雑時	3	エクスプレスサービス	No. 1~3	乗客の混みあい方と行先によつて急行運転の台数をきめる。
閑散時	4	コレクティブコントロール & シグナルコントロール	No. 1 & No. 2 または No. 3	閑散時にはその都合によつて左記の 3 とおりのうち任意にえらぶことができる。
	5	シグナルコントロール	No. 1~3	
	6	コレクティブコントロール	No. 1	
点検時	7	スローコントロール	No. 1~3	保守、点検のときに使用する。

運転手付の高級な運転方式で、運転手はエレベータ内の乗客の行先階だけに注意してサービスしておれば、各階の乗客の信号にはべつに注意しなくても、自動的に応じるようになっていたから、運転手の労力を省き確実な運転が行なえるものである。また、同一階の信号には、もつとも早いエレベータだけが応じ、2台以上のエレベータが同じ信号に応じるようなことはない。

#### (4) コレクティブコントロール (Collective Control)

乗客が手軽に運転できる乗合わせ式の高級自動運転方式である。エレベータの運転方向によつて、同方向へ行く乗客は逐次一緒に乗合わせることができる上に、最後の乗客が下りたのちは途中階でも随時自動的に反転して反対方向の呼に応じるから、一時的にこみあうときでも能率よく自動運転するものである。

この種の運転方式は、新丸ビル以来、東京都内の主要な高層ビルに多数納入し、江湖の好評を博しているが、大阪方面への進出は本エレベータをもつて嚆矢となすものである。

## エスカレータ

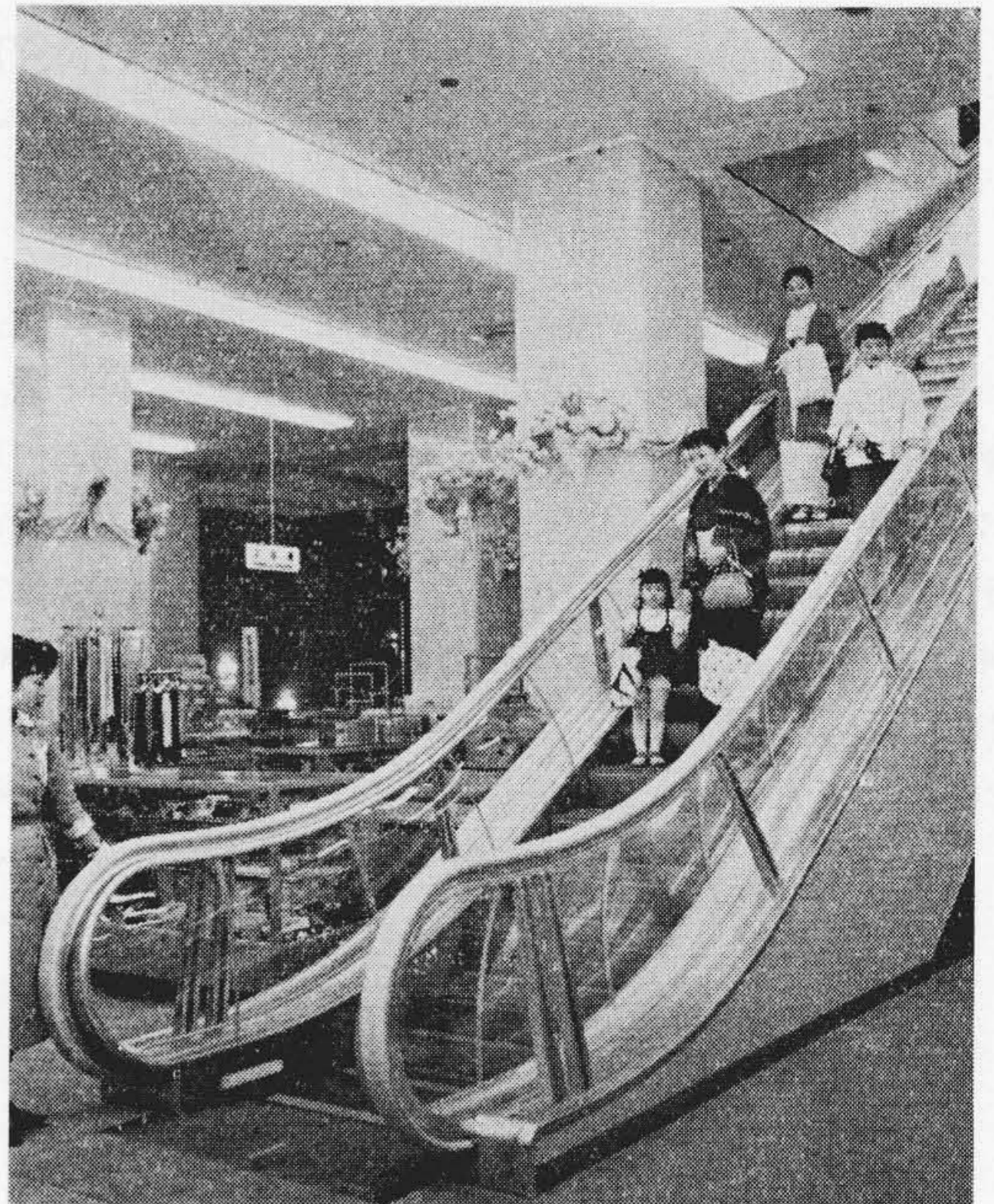
### 世界最初の透明エスカレータの完成

古い歴史と長い経験をもつ日立エスカレータの分野も、31年はまさに一大飛躍の年であつた。すなわち、世界最初の透明式エスカレータが、四月開館した上野松坂屋新館に出現し、きわめて好評裡に運転を続けている。

この透明式エスカレータは従来ほとんど不可能視されていたもので、欄干に内蔵されていたゴム手摺駆動装置の除去に技術的な問題があるうえに、建築美に調和した欄干の構造をうる事が困難であつた。

日立製作所は、はじめてこの問題を解決し、エスカレータ欄干部の透明化を完成したものである。すなわち、従来下部欄干の両袖に設けられていたゴム手摺の案内車を取除き、その代り、きわめて多数の小さいコロを連続的に半円形の枠に取付け、あたかもその半円と同一径の大きな車が回転するのと同じ効果をえられるようにし、内面パネルには、全部透明強化ガラスを用いた。

元来、百貨店では、乗客に、より以上の購買意欲をそそらせるなど、エスカレータの実用性は高く評価されるべきものであるが、エスカレータが建物内で占る意匠的影響もまたきわめて大きいものである。最近の近代建築においては、普通階段の欄干や出入口扉にも、大きな透明体を用いる傾向にあるが、一方エスカレータについても同じことがいえる。いかに豪華なエスカレータであつても、その大きな本体が重苦しい重圧感を内部の人々に



第27図 世界最初の透明エスカレータ

与えたのでは、近代建築に調和しない。この意味から、透明式エスカレータは、欄干全部に透明強化ガラスを張りつめた画期的なものであり、この透明ガラス板が天井照明に映える清楚な感覚と、銀白色のデッキボードのゆるやかな曲線の流れは、新しい建築にマッチした軽快優美なものである。

さらに、透明式エスカレータの上層階床にある防火シャッター壁のかこみも、優美な金属枠にはめこんだ透明強化ガラスで構成したもので、美観と実用の両面から、従来の欠点を解決し、あわせてエスカレータ本体との調和を図つた新しいものである。

このように、世界最初の日立透明式エスカレータは、その意匠的見地において、近代建築によく調和したものであり、いつも変らぬなめらかな乗心地とともに、時代感覚にマッチしたものとして斯界の注目を浴びている。

上野松坂屋新館に納入した2台は、日立透明式エスカレータの処女製品であり、このエスカレータは松坂屋の売上増加にも一役買つているといわれている。現在、さらに改良した新製品を含めて、百貨店はもちろん、劇場など、透明式エスカレータの大口注文が殺到し、すでに顧客のサービス輸送に務めているものも多い。なお、地下鉄、停車場など未開の分野への進出を考慮すれば、日立エスカレータの発展にはめざましいものが予想され、今後かならず需要家の期待にそいうるものと思われる。