

15. 運 搬 荷 役 機 械

MATERIAL HANDLING EQUIPMENT

15.1 クレーン

前年度に引き続き鉄鋼関係を中心とした運搬荷役機械の需要は、依然として活況を呈し、各方面にユニークな製品を納入し、多忙をきわめた。中でも鉄鋼、電力関係の設備強化は、軌道にのり各種大形クレーンが相ついで製作されたが、そのおもなものとして富士製鉄株式会社納 50 t ストリップクレーン（日本記録品）、八幡製鉄株式会社納 1,000 t/h アンローダ（3号機）、中部電力株式会社納 200 t 天井クレーンなどがあげられる。

このほか特筆すべきこととしてブラジル国に設立されるミナス製鉄所向の 16 t ソーキングピットクレーンを含む 18 台の天井クレーンおよび石炭、鉱石用各 1 式のカーダンパ式貨車卸設備の輸出が行なわれたことがある。特にカーダンパ設備は、カーリターダを採用した本格的操車場（ハンプヤード）を有し、貨車の受入れから操車に至るまで自動化された画期的なものである。一方電気制御の面では、開発を進めていた IB 制御方式がクレーンの高速化に伴って本格的に採用されはじめ、また超音波を利用したクレーン衝突防止装置が実用化するなど技術的成果大なるものがあった。

15.1.1 発電所用天井クレーン

最近の発電所の主機据付用天井クレーンはそれぞれの発電所設備に応じて主機の据付けを行なうとともに特に建設中における荷役能率を良くするよう配置される傾向がある。

その一例として36年度製作した二つの発電所用天井クレーンの概要を紹介する。

(1) 中部電力株式会社畑嶺発電所納 200 t × 14.5 m 天井クレーン

本機は単クラブ複フック式で 100 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。主機のつり上げは 2 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。クラッチを切り離せばそれぞれ単独に運転することができ、100 t 以下の中荷重の荷役を行なう。また各巻上装置には速巻切換装置を設け、30 t 以下の小物を運搬するときは速巻に切り替えて能率よく荷役を行なえるようにしてある。なお片方のガードに沿って横行できる 5 t モノレールホイストを設け荷役範囲を広げてある。そのほか横行トロリ線はキャブタイヤケーブルをリンクチェーンに取り付けたケーブルチェーン式として外観をすっきりさせている（第1図）。

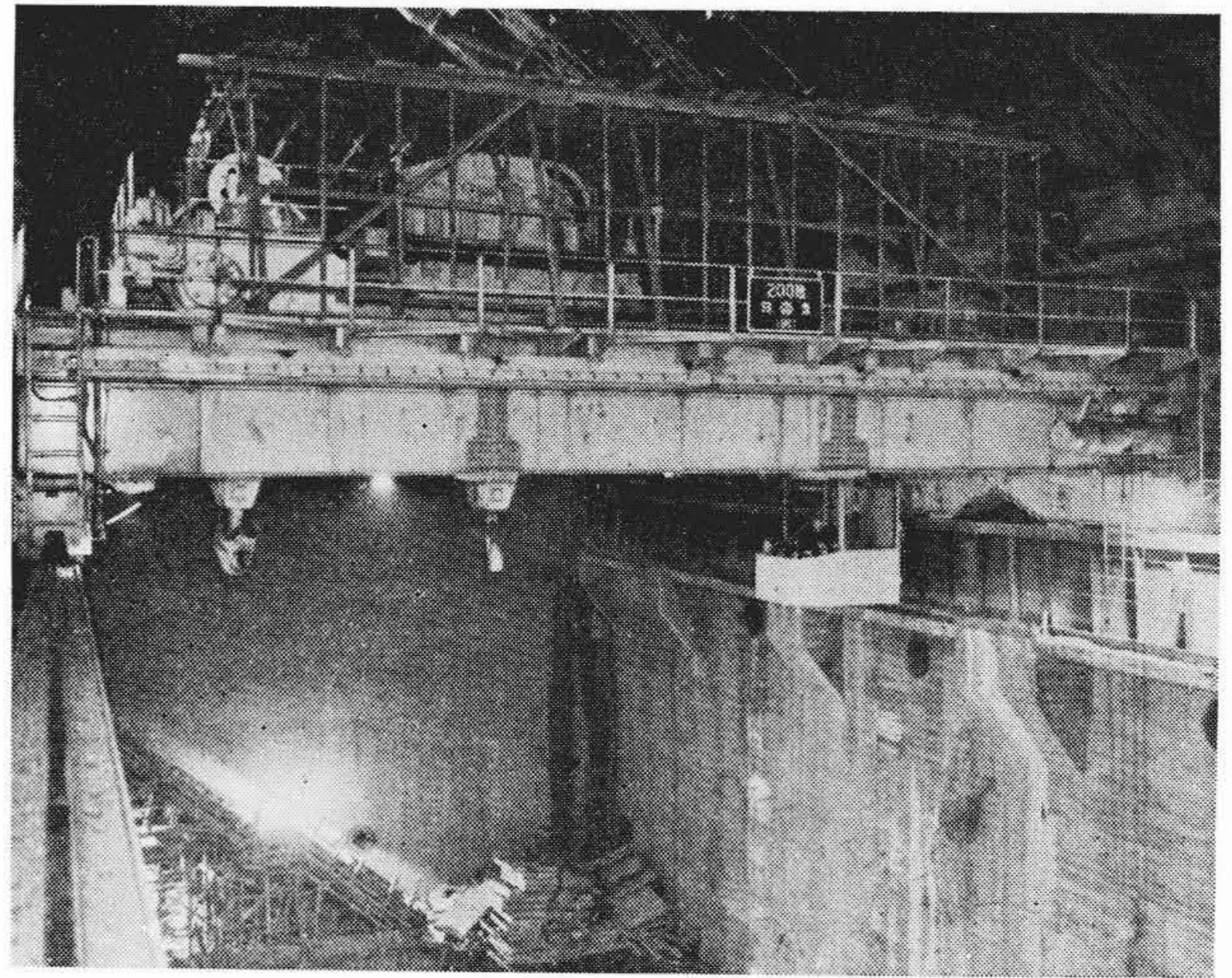
(2) 東京電力株式会社横浜火力発電所納 120/30 t × 20.4 m 天井クレーン

この発電所の主機は 120 t クレーン 2 台を使用し、つりビームを用いて据付けを行なうものである。この方式は 2 台のクレーンを切り離してそれぞれ単独に運転できるから走行距離の長い建家において、その利点を最大限に発揮することができる。したがって発電機を 2 基以上数基を備える大形発電所によく採用される方式である（第2図）。

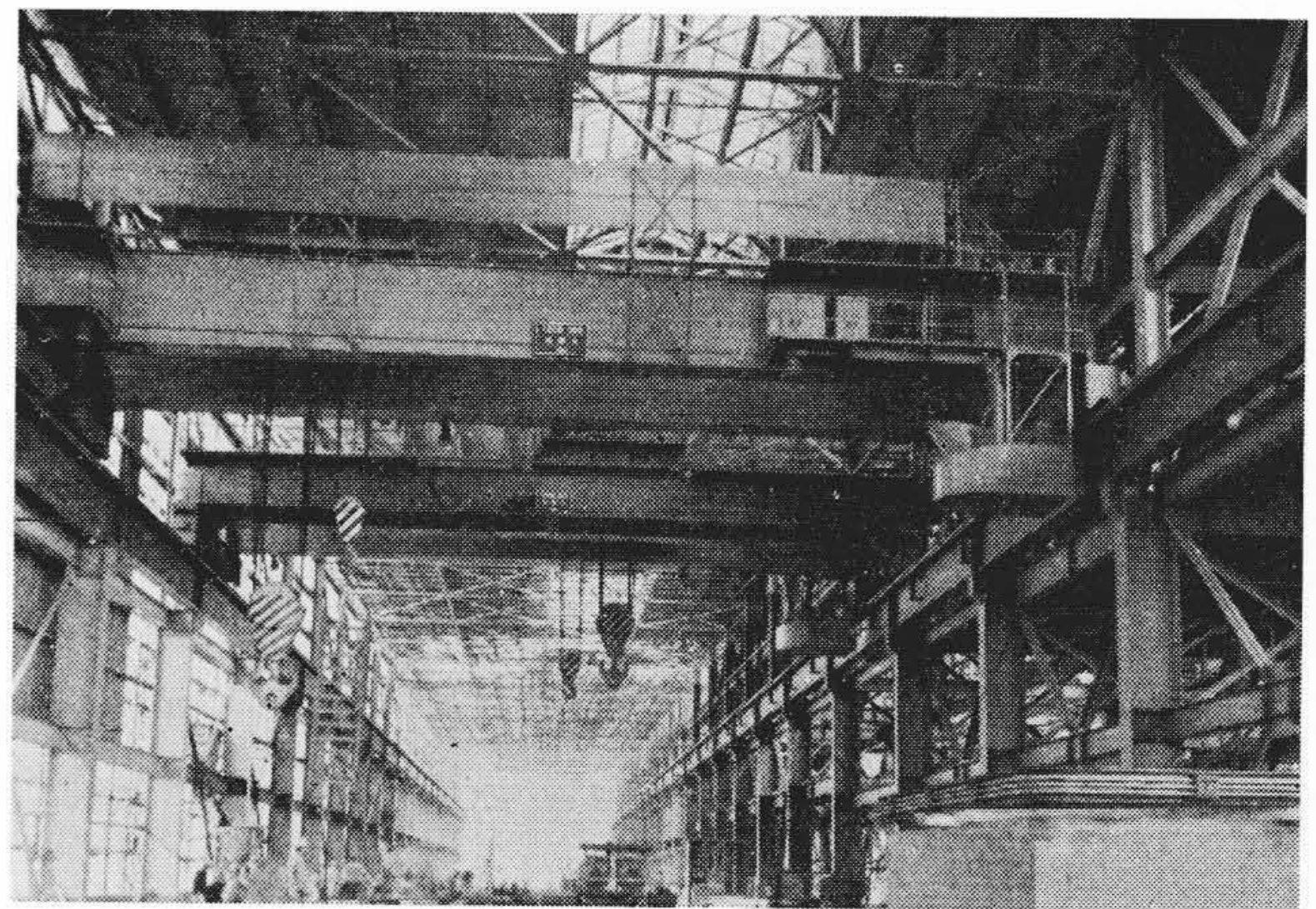
本機のつりビームは両端を各クレーンの主フックとピンで連結し、中央に設けた 230 t フックで主機をつる。230 t フックはトラニオンによってボックス形ビームに取付けられているので、両方のフックに高低差が生じても常に荷を垂直につることができる。

15.1.2 製鉄所用天井クレーン

最近鉄鋼関係の設備拡大の活発化により、製鉄所用天井クレーン



第1図 中部電力株式会社畑嶺発電所納
200 t × 14.5 m 天井クレーン



第2図 東京電力株式会社横浜火力発電所納
120 t × 20.4 m 天井クレーン

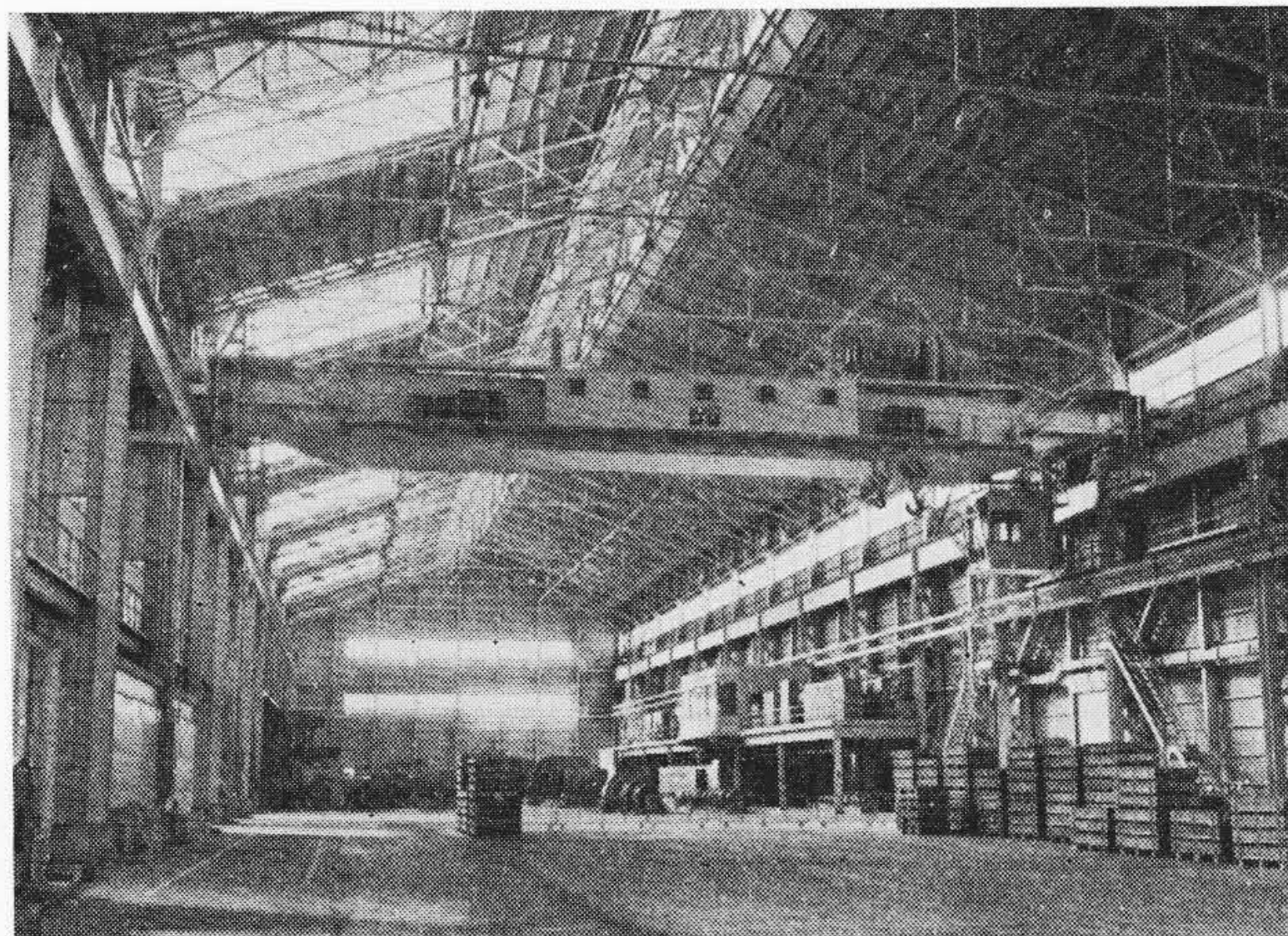
の需要は急激に増加してきた。天井クレーンは製品の運搬方法の近代化により、用途に応じて大形化、専門化する傾向が顕著になってきた。

最近の製鉄所用天井クレーンは、機械部分においては各減速装置の歯車は走行最終段を除き、すべてギヤボックス入とし、歯車のじんあいによる摩耗や騒音の発生を防止し、円滑運転を図っている。

鋼構造部分は簡潔で合理的な形状の、全溶接製ボックスガードが採用され、歩道、点検台を設けて保守点検の便を図っている。また巻下速度制御には、インダクションブレーキ方式を採用し、全速から容易に 1/10 程度の安定した低速を出し、クレーンの稼動サイクルを増大させ、従来の速度制御方式と比較して摩耗部分がないので保守点検が容易である。

(1) 圧延機据付用天井クレーン

圧延機が大形化するに従って、据付用の天井クレーンも大容量となってきた。第3図は東海製鉄株式会社に納入した 75/25 t 圧延機据付用天井クレーンで、圧延機据付後はロールの組替え、圧延機の修理などに使用され、特にロール組替えのスピードアップを考え JIS 普通形巻上速度の 2 倍にあたる 5 m/min という高速になっている。



(圧延機据付ロール組替用)

第3図 東海製鉄株式会社納 75/25 t×30.5 m 天井クレーン

(2) クロークレーン

第4図はブラジルミナスジェライス製鉄所に納入した15 t クロークレーンで、約900~1,050°Cの熱鋼片を取り扱うので、運転室には冷房装置を設けてある。また一日の平均運転時間が20時間という過酷な作業に耐えうるよう強固に設計されている。構造はマントロリ式ガイドフレーム付で巻上、横行、走行、クロー傾転の4動作の機構を備えている。

クローの形状は荷重をどの位置に積載しても、積載面の水平を保つよう考慮されており、なおクロー間には6個の8 t シングルフックを設け、雑荷役に便ならしめている。

(3) 成品運搬用天井クレーン

ブラジル、ミナスジェライス製鉄所へ納入した20 t つりビーム付天井クレーンは、圧延工程の中間で成品を取り扱う場合はクロービームを取り付け、最終工程で成品を取り扱う場合はクロービームをつりビームと、交換して厚板の運搬を行なうことができる。

巻上装置の概略構造は、1モータ2ドラム式で2個のドラムは同一軸上に配置されている。この2個のドラムにそれぞれフックを設け、つりビームを懸垂する。またクロービームを使用する場合は別置した補助巻上装置をクラッチで連結し、前記つりビーム用主巻上装置と併用して運転するようになっている。

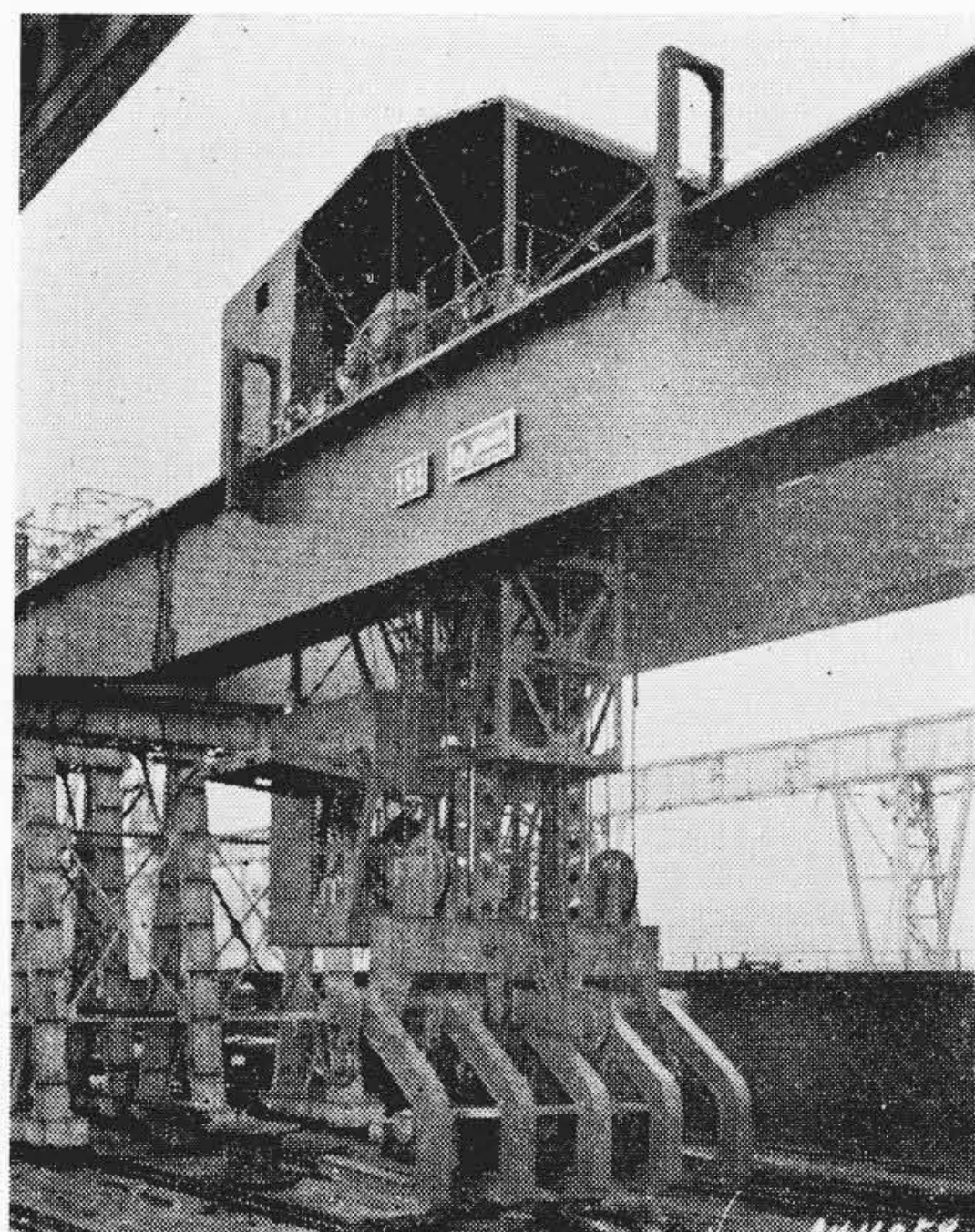
15.1.3 超音波式衝突防止装置

2台以上のクレーンが同一ランウェイ上にあるとき、あるいは上下のランウェイ上にあるとき、衝突または交さくするおそれがある。従来この衝突防止装置としては、各クレーンより触角棒を出して、これに触れるとリミットスイッチが働くという方式のものが一部に用いられたが、クレーンの相対的位置の誤差のため不具合であった。しかし近年保安上の要求が高まり、衝突、交さくを未然に防ぐ装置を取付けるよう要望されるようになり、今回超音波の指向特性、距離的減衰特性を利用した衝突防止装置を試作し好結果を得たので、以下その概要を述べる。

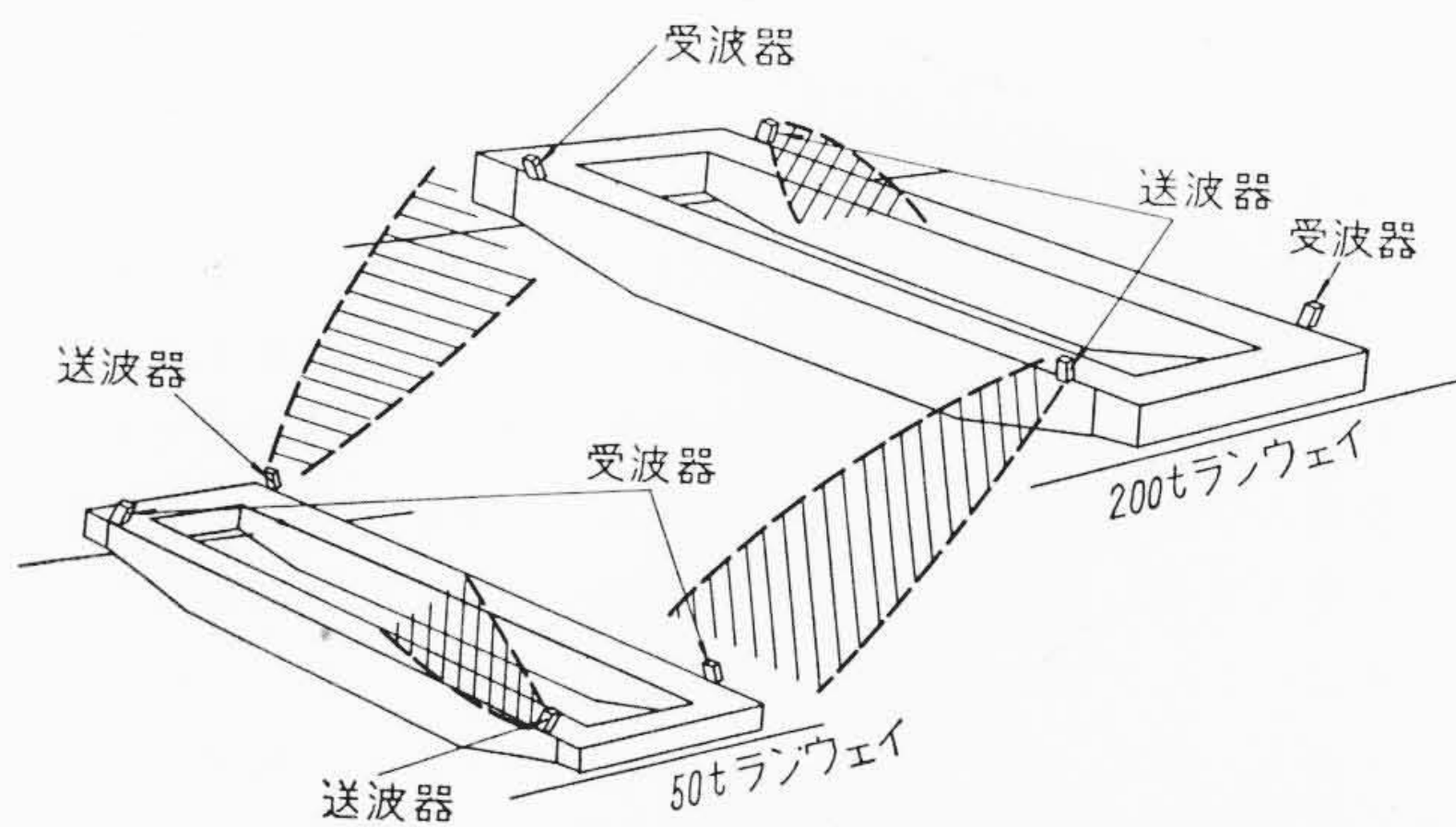
(1) 装置の説明

超音波衝突防止装置の一号機は、日立製作所日立工場納200 t 天井クレーンに取り付けられ、現在好調に稼動している。第5図にその取付位置を示す。

本装置は受波部、送波部、電源部より成る本体と、受波器、送波器および操作箱より成り、クレーン1台にこれら一組が取り付けられている。操作箱の電源を入れると、相互の送波器より一定レベルの20 kcの音波が連続的に送出され、受波器は受信状態と

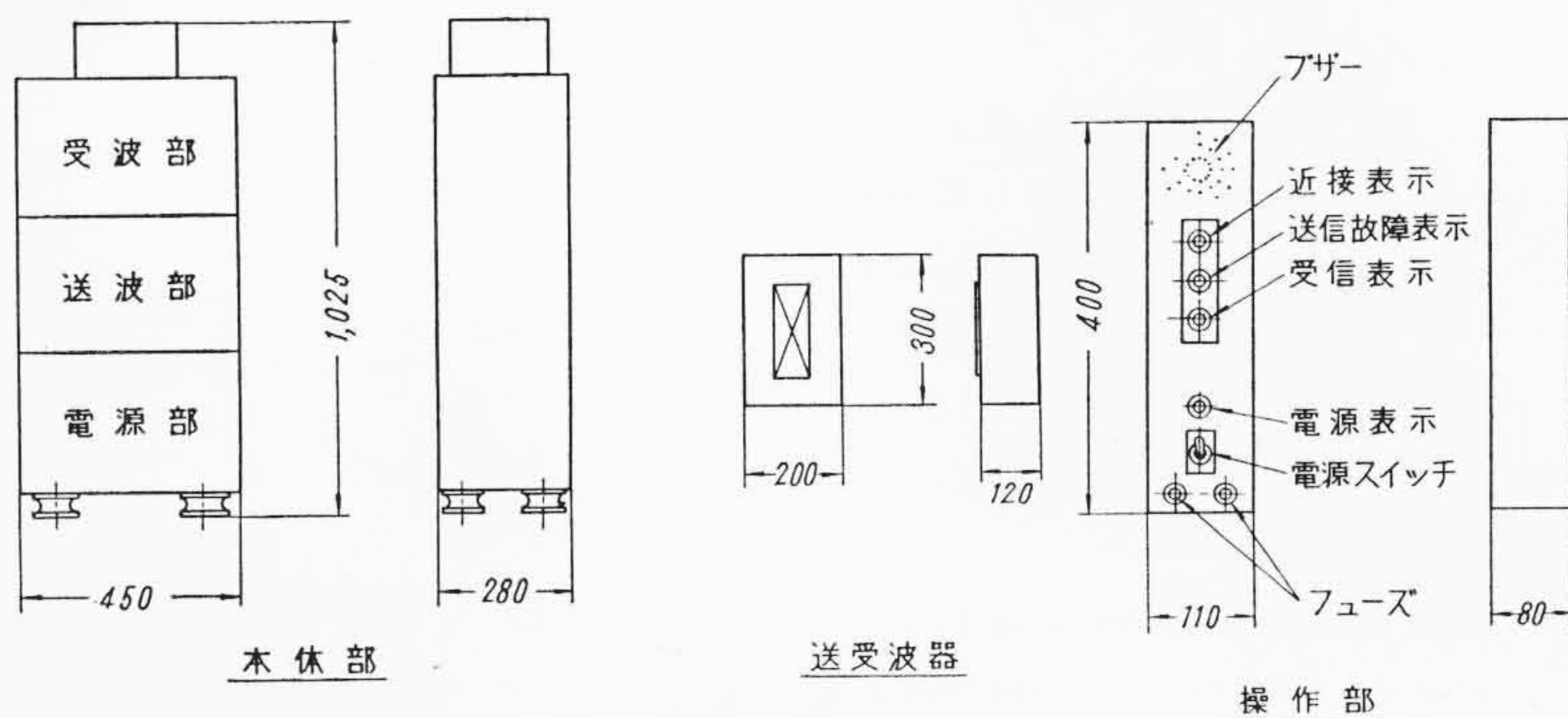


第4図 ブラジルミナスジェライス製鉄所納 15 t×28.5 m クロークレーン



点線斜線部は超音波の発射範囲を示す。送波器、受波器を一対ずつ組合せ、200 t および 50 t EOT が近接すればお互に音波を受けて停止する。

第5図 日立工場納 200 t および 50 t 天井クレーン超音波式衝突防止装置

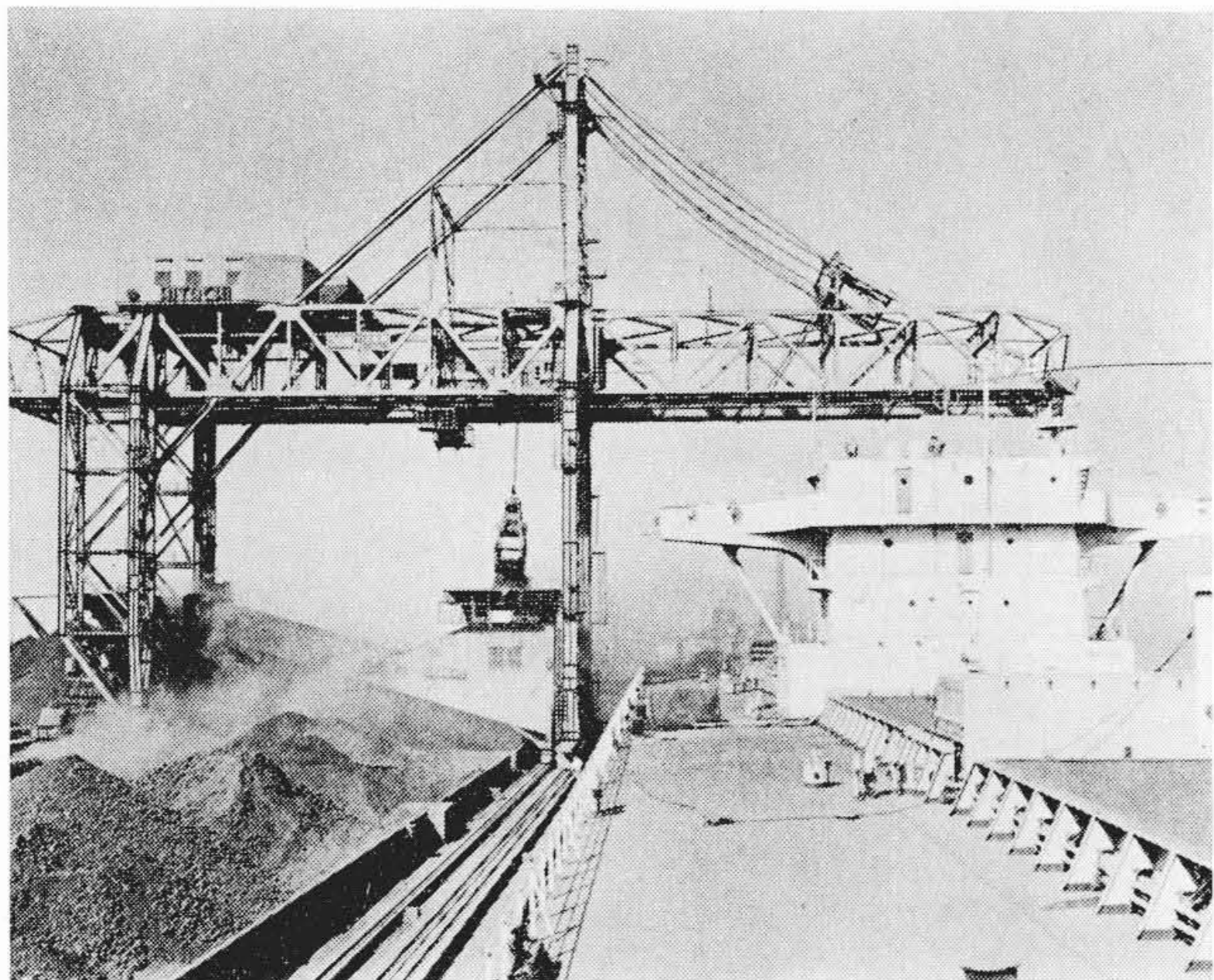


超音波式衝突防止装置

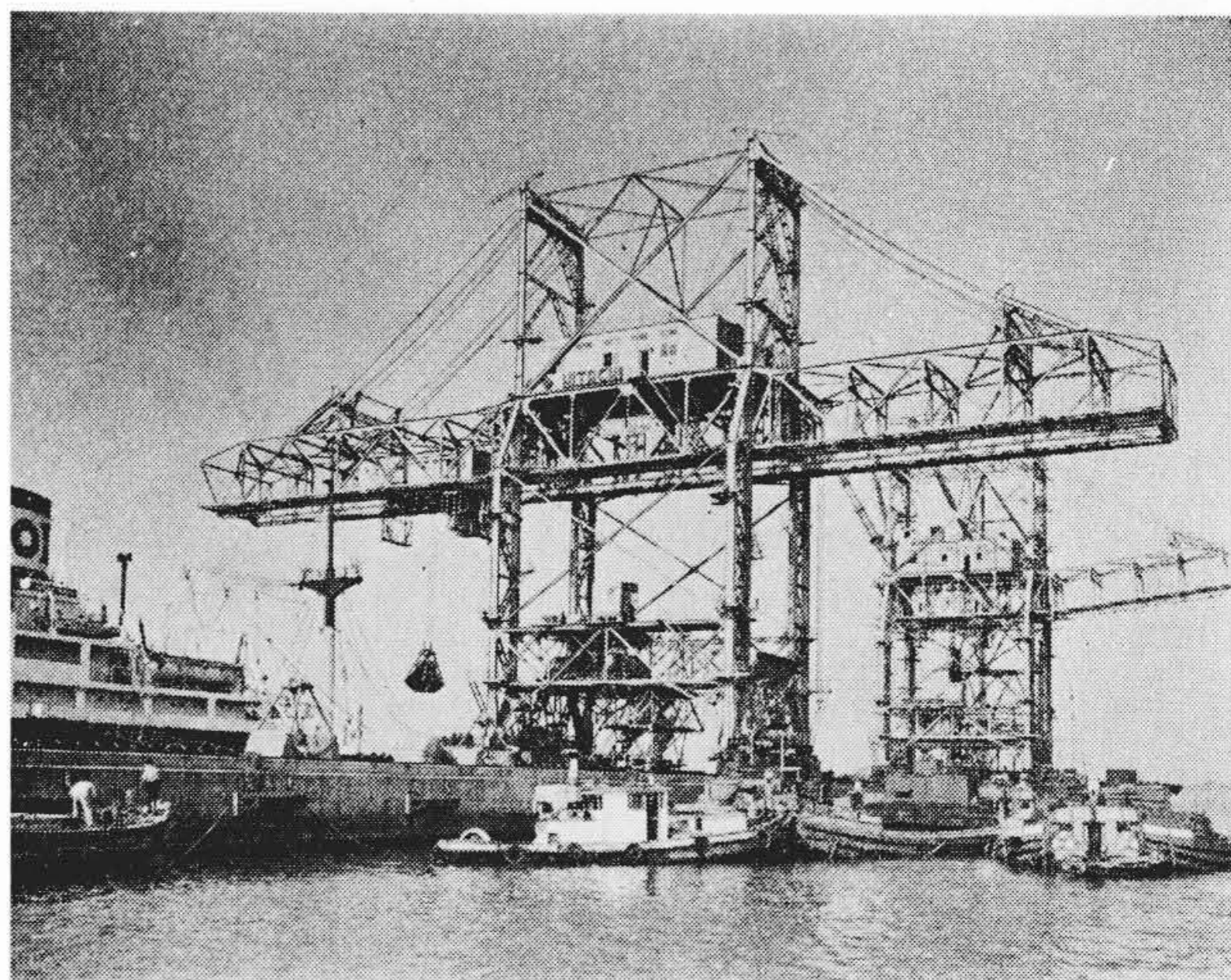
第6図 本体部、送受波器、操作部寸法図

なる。クレーンが接近してきて受波器の入感レベルが一定値以上に達すると、運転室に取付けられた操作箱内の表示ランプが点灯しブザーが鳴り、リレーの動作によりクレーンは停止する。

本装置によるクレーン間停止距離は受波部のレベルセットを変えることにより5~15mまで容易に変化できる。また停止距離の誤差は、クレーン走行に伴い生ずる送受波器間の距離および入射角変化に対し特にすぐれた感度特性を有する送受波器を使用しているので±0.2 m以内である。装置各部の性能劣化あるいは故障の場合は、ブザーにより警告し、また近接、送信、受信の正常、異常は表示ランプにより表示し、運転の安全性を向上させている。また20 kcの超音波を1 kcで変調し、受波部回路に遅延回路を設けた選別方式を採用しているため、雑音などによる誤動作はまっ



第7図 八幡製鉄株式会社(戸畑) 納 1,000t/h
マントロリ式鉱石アンローダ



第8図 八幡製鉄株式会社(戸畑) 納 400 t/h マントロリ式
石炭アンローダ

たかない。

15.1.4 アンローダ

最近における鉄鉱石、石炭などのばら物原料を船から陸揚するアンローダの大きな特色は大形専用船を対象とした大容量化である。アンローダの大形、大容量化は巻上荷重、機体の規模が増大するので設備費の少ない形式を選ぶ必要があるが、運転性能の良否が形式選定の最も重要な要素となる。最近各地に設備されている大形アンローダはほとんどが大形専用船に最も適したターンテーブル付マントロリ式で、設計、製作の合理化によって機体重量の軽減を計り設備費を低減する傾向にある。次に最近製作納入したアンローダについてその特長を簡単に説明する。

(1) 八幡製鉄株式会社 納 1,000 t/h 鉱石アンローダ (3号機)

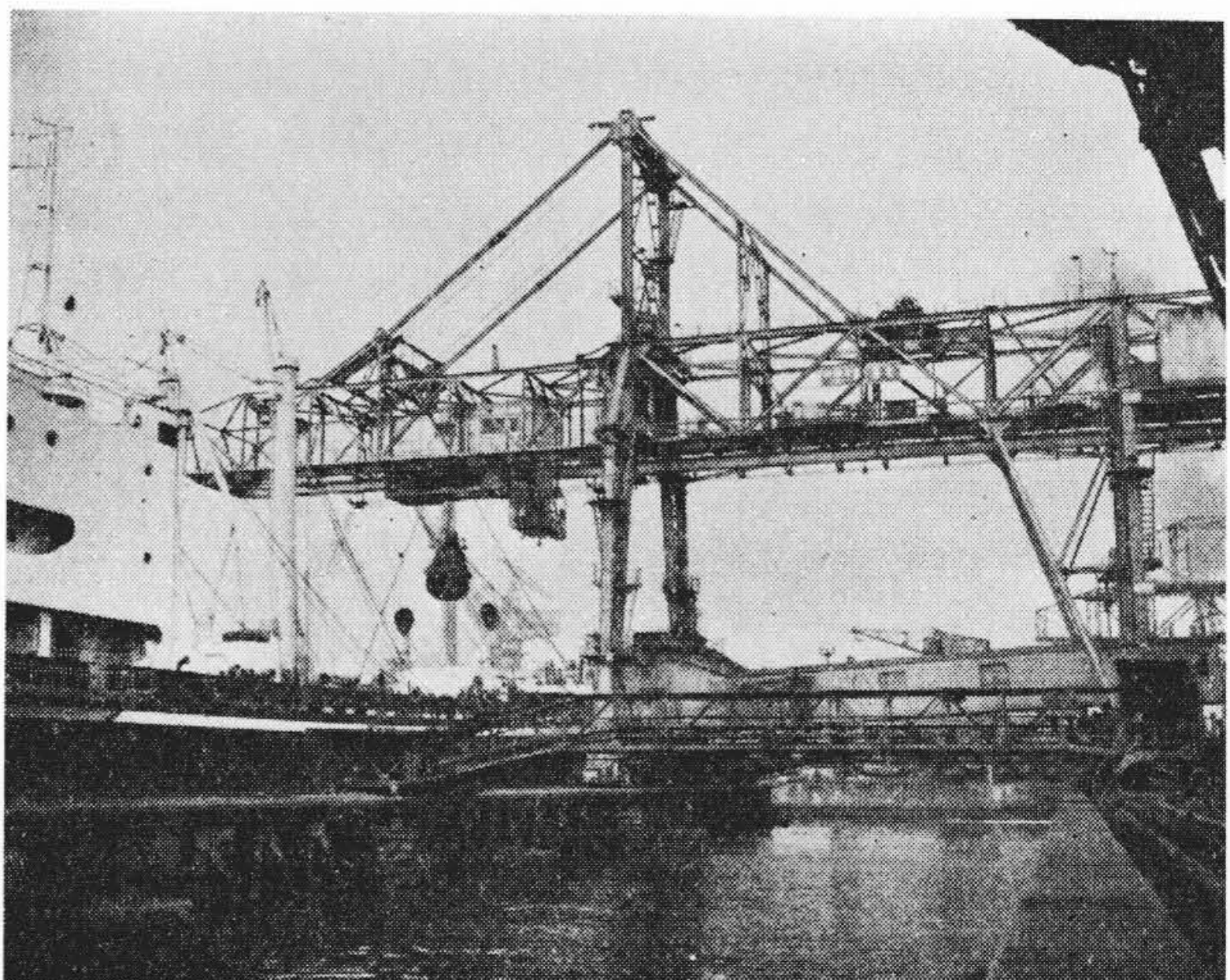
本機は昭和33年に納入、目下稼働中の1, 2号機に続く3号機で巻上荷重30tのターンテーブル付マントロリ式アンローダである。特に船舶の大形化に備えてグラブリーチおよびけた下面高さを1, 2号機より大きくし60,000 DWT級の船舶まで荷役可能とした。さらに運転操作を容易にするためマントロリがホッパ上で自動停止する構造となっている。

(2) 八幡製鉄株式会社 納 400 t/h 石炭アンローダ

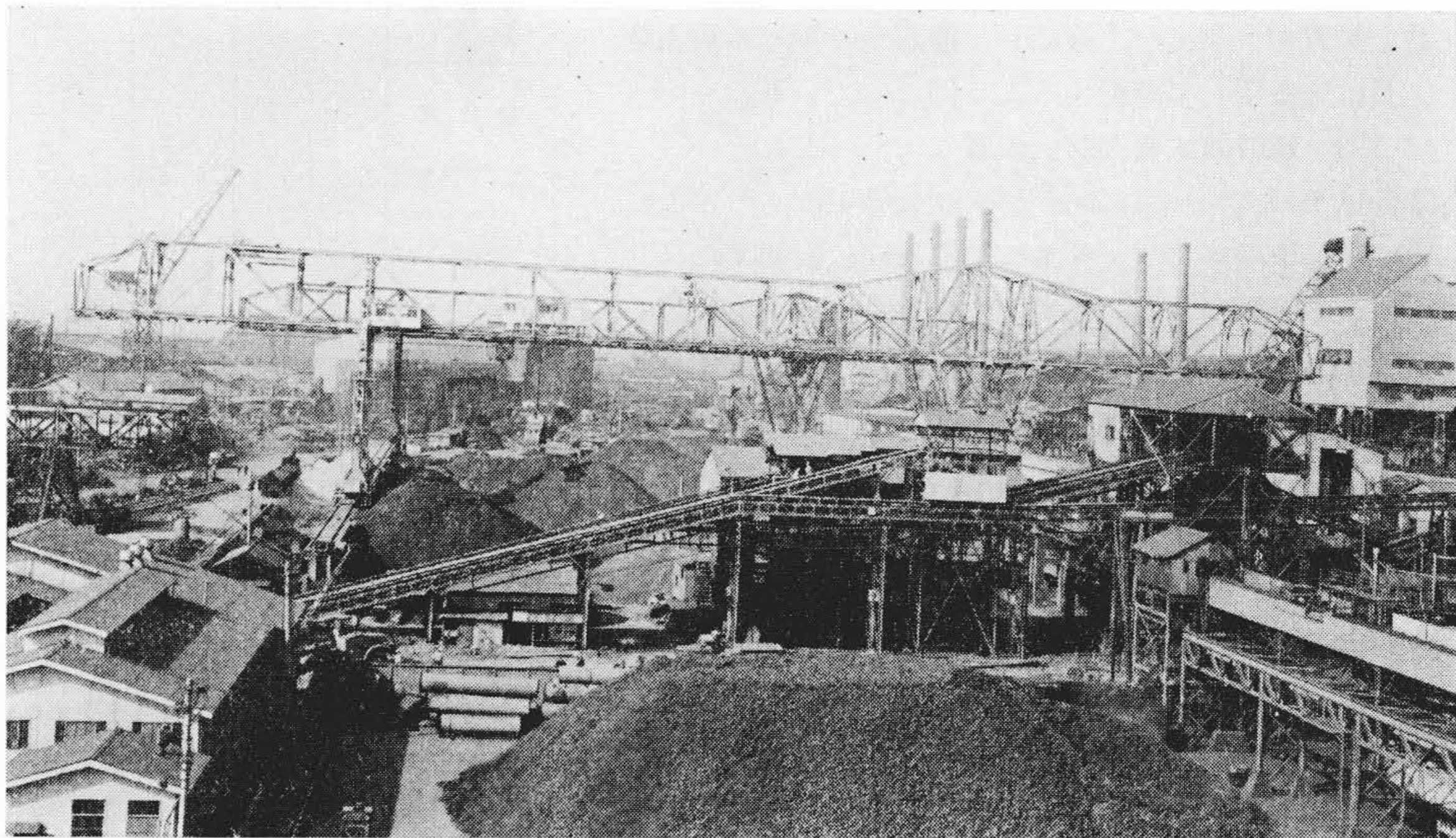
本機は前述の1,000 t/h 鉱石アンローダ対岸で20,000~45,000 DWT級の石炭専用船を対象として輸入石炭の陸揚用として2基納入したもので、わが国最初のダブルカンチレバーガーダのターンテーブル付マントロリ式アンローダである。くし形ふ頭両側いずれの側に接岸した船舶に対しても荷役しやすいよう反転形の運転室が採用されている。また巻上、開閉、横行、走行には回転増幅器付ワードレオナード制御を採用して速応性を高めるとともに速度制御を円滑にし、さらに自動運転を採り入れて運転操作を容易にした。

(3) 日本鋼管株式会社 納 150 t/h 鉱石アンローダ

本機は15,000 DWT級の船舶を対象として計画されたマントロリ式アンローダであるが、最大の特長は巻上装置が単電動機式の

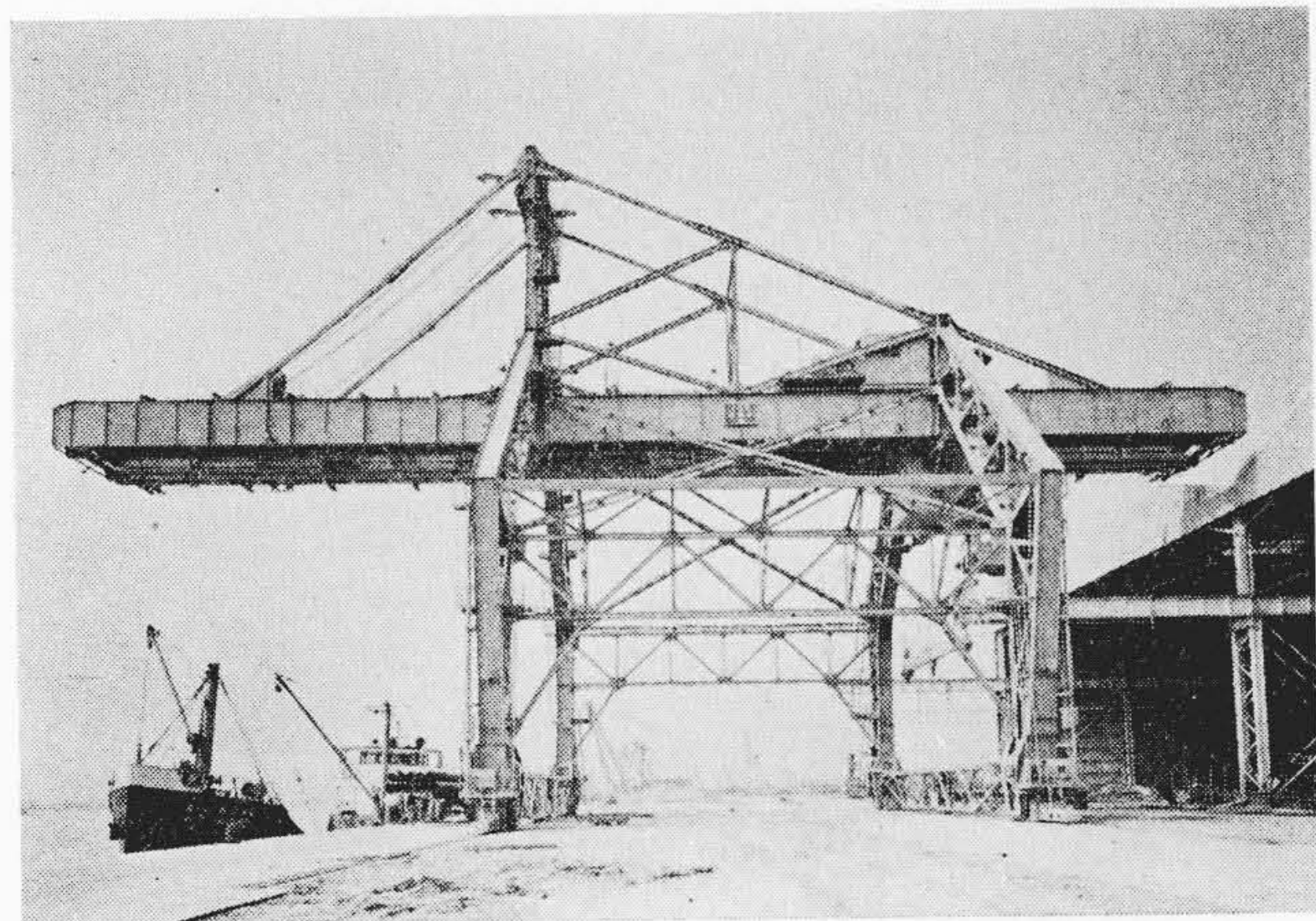


第9図 日本鋼管株式会社鶴見製鉄所 納
150 t/h マントロリ式鉱石アンローダ



第10図 日本鋼管株式会社鶴見製鉄所 納 200 t/h 橋形クレーン

150 t/h程度の容量のものに対してターンテーブルが採用された点で、比較的規模の小さいアンローダにおけるターンテーブル付の実例として注目されている。



第 11 図 八幡製鉄株式会社堺製鉄所納 15 t 成品積込機

15.1.5 橋形クレーン、成品積込機

製鉄設備の拡張が盛んでこの方面の需要は盛況を呈し、最近の運搬荷役設備が間欠運搬から連続運搬に移行しつつあるといわれながらも、なお橋形クレーンによる運搬設備が新設されるのは、やはり保守の容易維持費の低廉などの有利さに捨てがたいものがあるからであろう。

(1) 200 t/h 橋形クレーン

本機は日本鋼管株式会社鶴見製鉄所に納入されたもので、巻上装置としては最も能率の良い等容量 2 電動機式ウインチ（セパレート）を採用している。

なお据付けにあたっては、場所的に非常な制約を受けたため簡易ケーブルクレーンによる据付けを行ない、場所的制約をみごと克服することができた。

(2) 15 t 成品積込機

本機は八幡製鉄株式会社堺製鉄所に納入されたもので、構内より搬出される製品の船積み用に用いられるものである。

鉄骨部分の構造はけたはプレート、脚はラチスとし合理的な設計により重量の軽減を計り、大形船に対する荷役を可能にした。

特に長尺物の荷役を容易にするために脚の開きは 20 m のものが通過できるよう十分広く設計され、また巻上装置には巻上用電動機とは別に傾転用電動機を備え、巻上げ巻下げ中にも任意に傾転させることができる構造を有している。

なお長さの異なる品物の取扱いに便利なよう、つりビームは移動フック式とし、10 m 以下の品物の荷役用として、短尺用つりビームも備え、きわめて能率よく荷役ができる。

15.1.6 製鋼クレーン

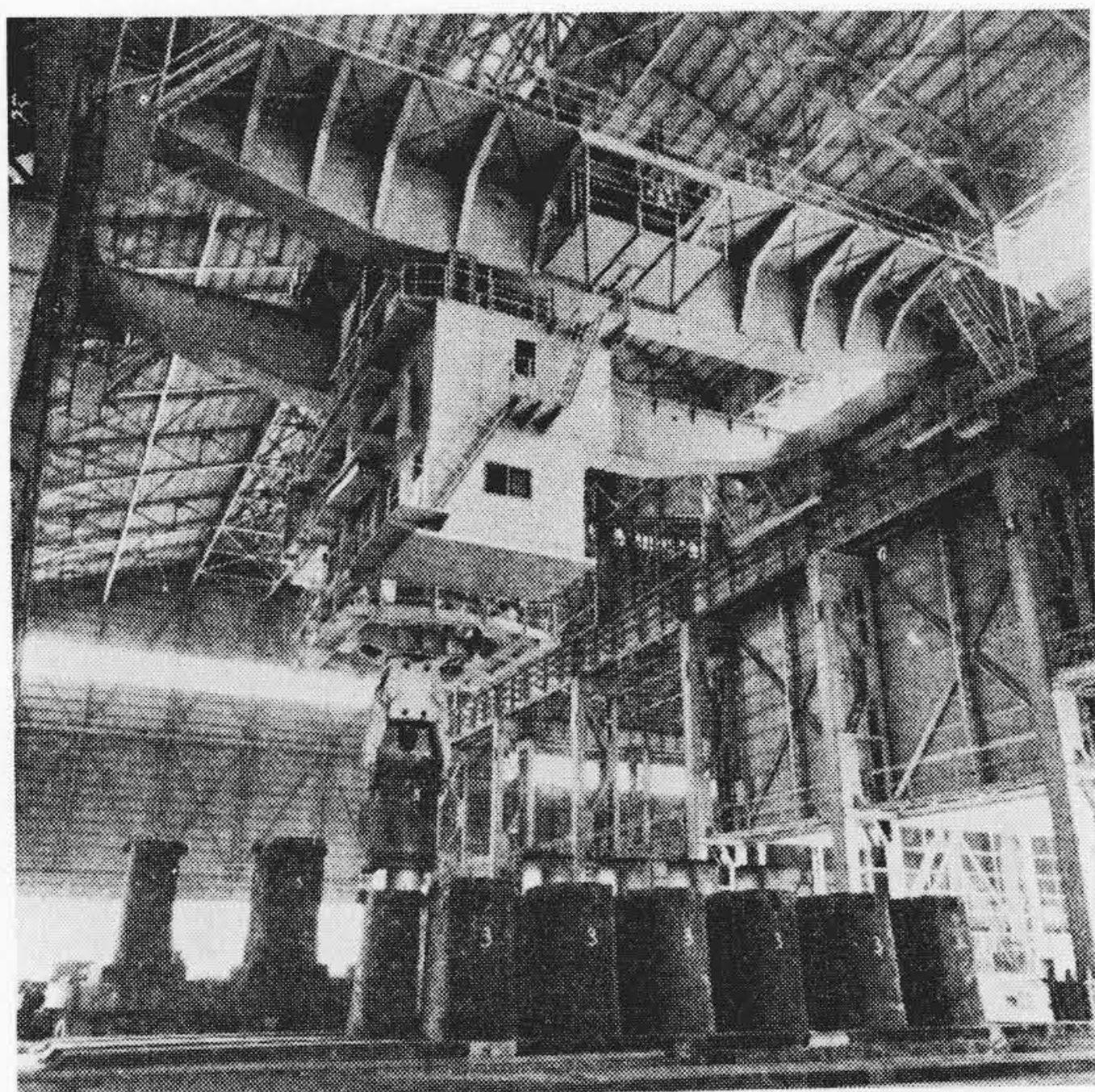
36年度、製鋼設備建設関係で注目すべきこととして、超大形転炉プラントの建設開始と高級鋼を対象とする大形電気炉プラントの完成とをあげることができる。

製鋼クレーンとしては、これら製鋼設備の特質に適合する性能を備えた各種レールクレーンのほか、分塊能力の増加と大形鋼塊の一般化に伴い大容量ストリップクレーン、大容量ソーキングピットクレーンなども多数製作した。

また輸出関係では、インドおよびブラジル向けとして、ソーキングピットクレーン各 1 台を製作した。

(1) レールクレーン

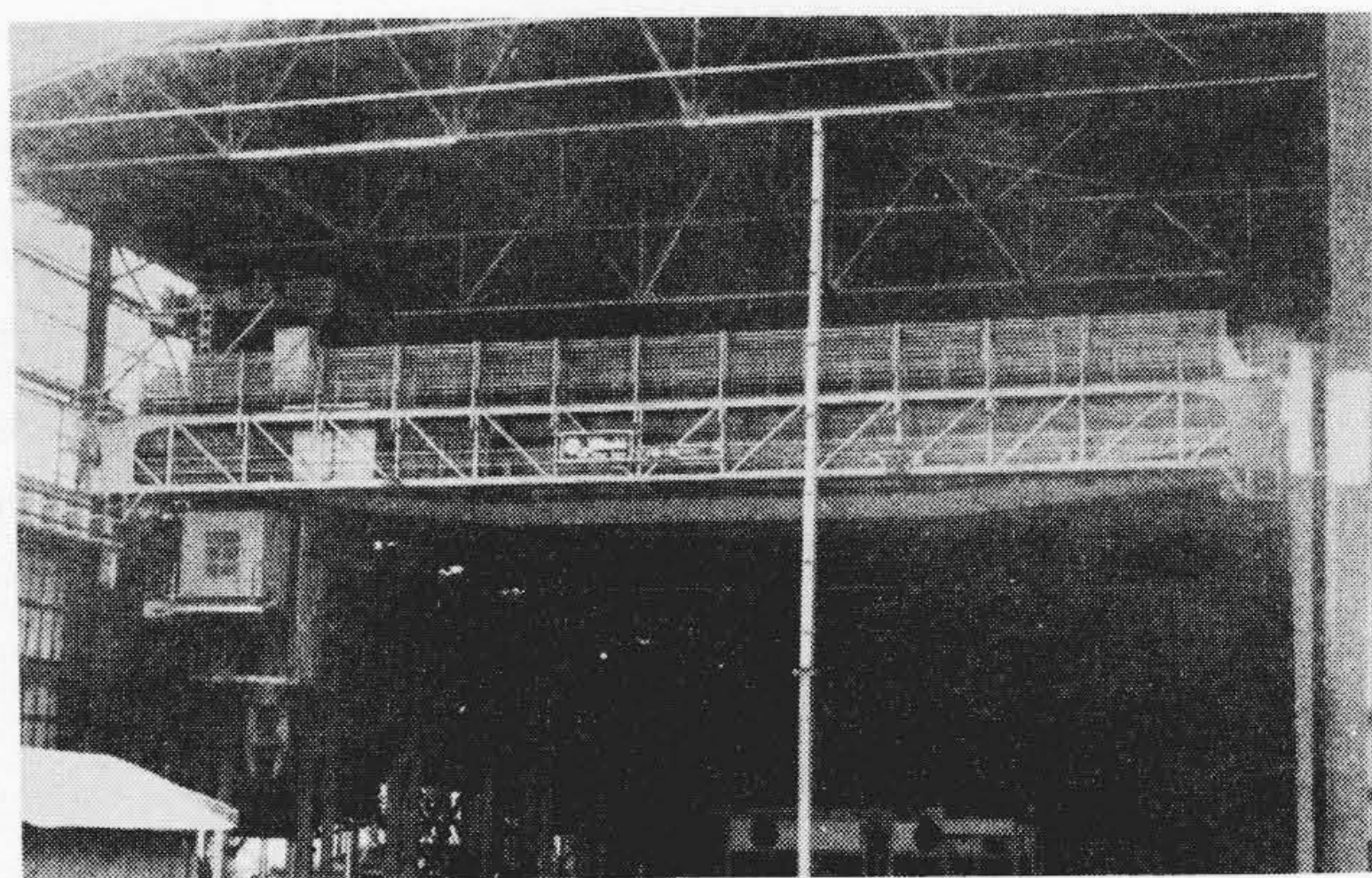
富士製鉄株式会社広畑製鉄所新設電気炉工場用として 90/25 t × 17 m レールクレーン原料装入用および造塊用各 1 台を製作した。このクレーンは、転炉用と同様の高速レールクレーンであり、ガーダは高張力鋼溶接製である。原料装入用クレーンは電子管式計重装置を備えている。造塊用クレーンは第 2 つりビームを



第 12 図 富士製鉄株式会社室蘭製鉄所納 50(250) t ストリップクレーン



第 13 図 富士製鉄株式会社広畑製鉄所納 23 t ソーキングピットクレーン



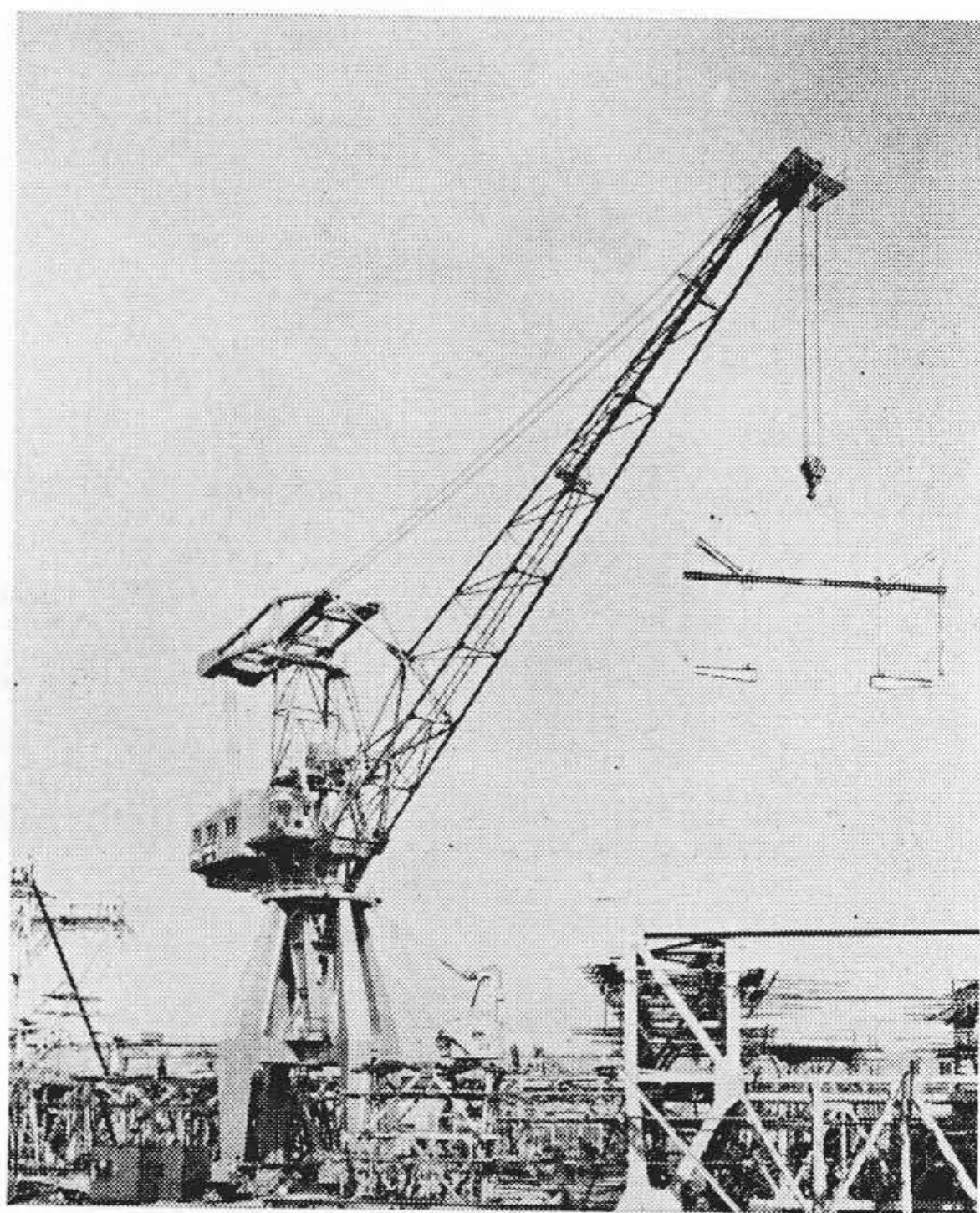
第 14 図 T A T A 製鉄所納 15/15 t ソーキングピットクレーン

介してポータブルストリップをつり下げ、ストリップング作業も行なうことができる。

一方、160 t 級の超大形転炉用として、220 t 高速レールクレーン計 8 台を製作中であり、なお活発に続けられる転炉大形化の傾向に即応するため、300 t 級高速レールクレーンを準備している。



第 15 図 富士製鉄株式会社室蘭製鉄所納 300 t/h 引込クレーン



第 16 図 25 t 塔形引込クレーン

(2) ストリップクレーン

富士製鉄株式会社室蘭製鉄所向けとして 50 (250) t × 23.2 m 押抜型ストリップクレーン 1 台を製作納入した。わが国における最大容量のものの一つである。巻上および走行は 2 モータドライブ式。ガーダは溶接トーションボックス形である。

(3) ソーキングピットクレーン

36 年度納入したスクリュオモリ式ソーキングピットクレーンのおもなものは富士製鉄株式会社広畑製鉄所向け 23 t 1 台、同室蘭製鉄所向け 20 t および 20/40 t 各 1 台のほか、ブラジルミナスジェライス製鉄所向け 16 t 1 台がある。

広畑向け 23 t ソーキングピットクレーンは、高張力鋼溶接トーションボックスガーダを用い、また極度に制限された限界寸法に納めるため、特殊な設計を施したものである。

インド TATA 製鉄所にはすでに一般ミルクレーンのほか、各種製鋼クレーンを多数納入してきたが、36 年度はさらに 15/15 t × 109' - 3" 自重掘込み式ソーキングピットクレーンの 3 号機を納入した。このクレーンは、万一主巻モータが故障したときにもトンダ操作装置により掘込み装置全体をつり上げられるように設計されている。

15.1.7 旋回クレーン

(1) 富士製鉄株式会社室蘭製鉄所納 300 t/h 引込クレーン

巻上荷重 12.5 t、旋回半径 33.5 m の記録品で陸揚貯蔵された鉱石を払出し、旋回体上のホッパより旋回中心のシュートを経て地上コンベヤに送る。引込装置は速度 80 m/min であるが動作円滑なねじ式とし、ねじ棒の分解が容易な構造とした。ベルトフィーダは地上に降してベルトを交換できる。

(2) 尼崎製鉄株式会社尼崎製鉄所納 300 t/h アンロード

巻上荷重 10 t 旋回半径 27 m の引込クレーンで石炭鉱石の陸揚を行ない、巻上開閉引込にはワードレオナード方式を採用し、機内の逆転可能なベルトフィーダを移動させて 3 条の地上コンベヤに移送する。後部半径が制限されたためブームの自重は鋼索をブームとクレーン頂部の渦巻シーブに張り、これと同軸のシーブに重錘をつるすことにより旋回半径によりブームに作用する張力を変化させることができる方式とし、旋回半径と連動する調整抵抗器により引込速度を一定とした。

(3) 亀有工場納 25 t 塔形引込クレーン

巻上荷重 12/25 t 旋回半径 36/18 m の引込クレーンで、旋回装

置は流体継手により加減速を円滑にするとともに機体を保護し、駆動装置を 2 組としてピンホイールのピン径を細く遊びを少なくして振動を減らすとともにローラパスを小さくした。走行体は張殻構造とし、ブームは鋼管の三角トラスとして軽くし、走行体にはケーブルの露出配線を行なった。

(4) ジンボール

超高圧送電機器、建設用機器の水切および塔槽のつり上げ据付に用いるジンボールの分野にも進出し、日本通運株式会社納 100 t および 150 t ジンボール、大阪窯業セメント株式会社高知工場納 60 t ジンボールを製作した。本機は移設が可能で、組合せにより支柱の長さを変化でき、水切およびつり上げ据付の両作業が可能である。水切は巻上装置および横引装置により行なわれる。

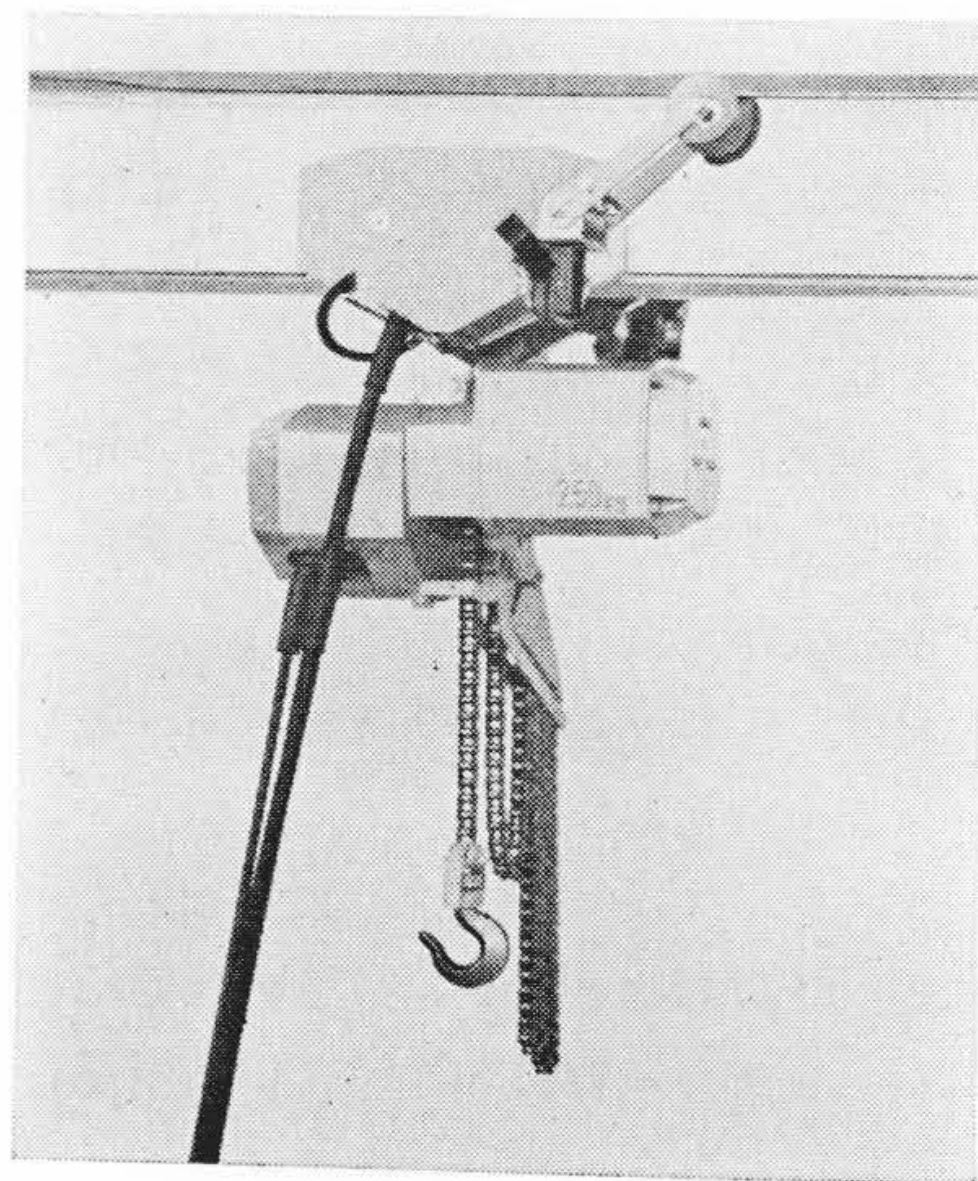
15.1.8 クレーン冷房装置

本項については 20.4.1 をご参照いただきたい。

15.2 ホ イ ス ト

近年、企業の拡大に伴いホイストなど軽容量荷役機械の需要増加は誠に著しいものがある。機械統計月報によればホイストの全国生産台数は前年に比べ約 50% の増加を示しており、日立製作所においても年間約 8,000 台の記録的生産をなし得た。

この中で需要増加の著しい機種は、(1) 生産の主機として使わ



形 式 1/4MH-MMT

第 17 図 新形 1/4 t 電動トロリ付ミニホイスト

第1表 新形ミニホイストの仕様

形 式	1/8MH	1/4MH
容 量 (kg)	125	250
揚 程 (m)	3	6
巻 上 速 度 (m/min)	10/12 (50/60~)	
巻 上 電 動 機 (kW)	0.25/0.3	0.5/0.6
電 源	3φ 200V 50/60	
概 略 重 量 (kg)	32	37
操 作 方 式	押ボタン操作	

第2表 250 kg ミニホイスト用電動トロリの仕様

形 式	1/4 MMT
容 量 (kg)	250
走 行 速 度 (m/min)	20/24 (50/60~)
走 行 電 動 機 (kW)	0.05
電 源	200V 50/60~ 3φ
概 略 重 量 (kg)	25 kg
操 作 方 式	押ボタン操作

れる専用ホイスト、(2) 作業の主機または補助として使われる小形ホイストである。これはホイストの特長がこれまで以上に認められてきたことを示すものである。またこの傾向に付随して、使用ひん度が高く、過酷な条件に耐え得るホイストの要求も漸増している。

このような情勢の中で、今回小形ホイストの分野で新機種の開発を行った。

15.2.1 新形ミニホイスト

小容量の簡易荷役機械として、さきに1/10tミニホイストを発表し好評を得たので引きつづき新形ミニホイストの系列化を計り、1/8t、1/4tの2機種を発表した。

新形ミニホイスト(形式MH)はチェンブロックの軽便、安価な点とホイストの高効率、容易な操作性の両者の特長を併用した押ボタン操作式チェンホイストである。

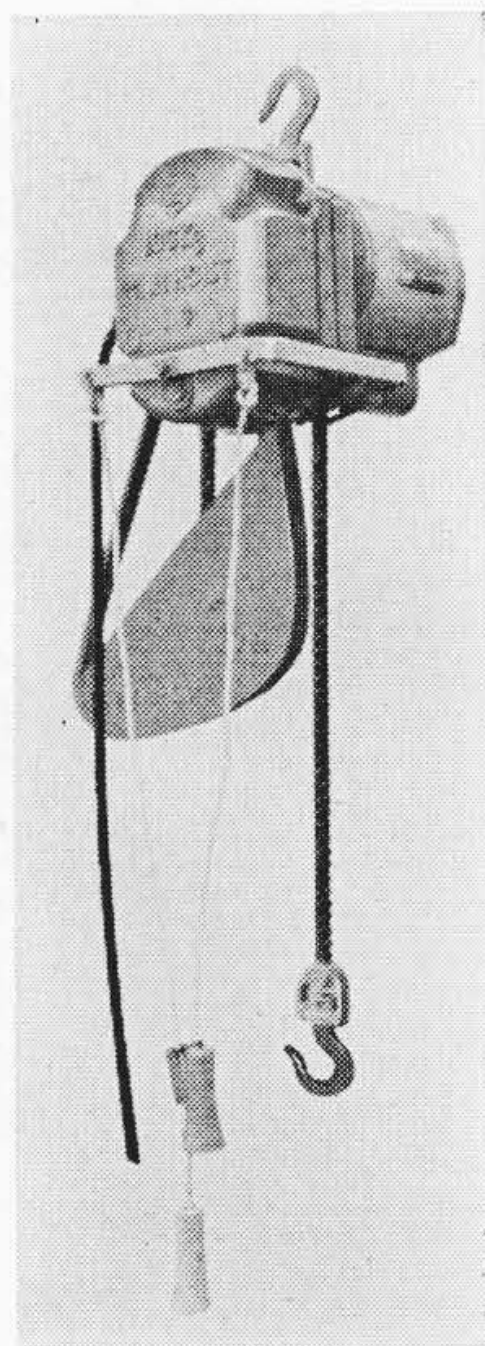
本機の基本的構成はコンモートル、コンブレーキよりなるブレーキモートル、高性能の減速歯車、ローラチェン、および早切装置をもつ直投入押ボタン、その他新しい装置を採用している。

これらの仕様、および特長は次のとおりである。

- (1) 総合効率が従来の同等機種に対し10~15%向上している。
- (2) 巻上速度が早くきわめて能率的であり、H寸法が格段に小さい。
- (3) 安全、確実なブレーキと過負荷にも動作する自己制動装置を有する。
- (4) 運転は静粛かつ押ボタンは小さい押圧力で操作できるので長時間使用しても疲れない。
- (5) ブレーキの寿命は長く、無調整で長く使える。
- (6) 軸受は全転り軸受とし、歯車は密閉油浴式で高周波焼入し耐久度が高くきわめて長寿命である。

ミニホイスト用電動トロリ

本機は新形ミニホイスト専用の電動トロリ(形式MMT)で出力50Wで走行速度は20/24 m/min(50/60~)の高効率を有している。構造はグリース封入の密閉歯車箱を有する片側二輪駆動方式である。このため小形、軽量で(トロリ自重24kg)ビームの着脱が簡



形式 1/10GMHBI

第18図
100kg 単相ミニホイスト

便、さらに動作も非常に軽快である。

15.2.2 単相ミニホイスト

ミニホイストは小形、軽便であるため、多種多様の作業に利用される。このため、電源も従来の三相とともに単相の要望が多く、これにこたえて今回単相ミニホイストを開発した。一般に単相モートルは、急激な逆転、インテグ動作に問題がある。

特に荷役機械のように負荷の慣性の大きな場合はこれが著しい。

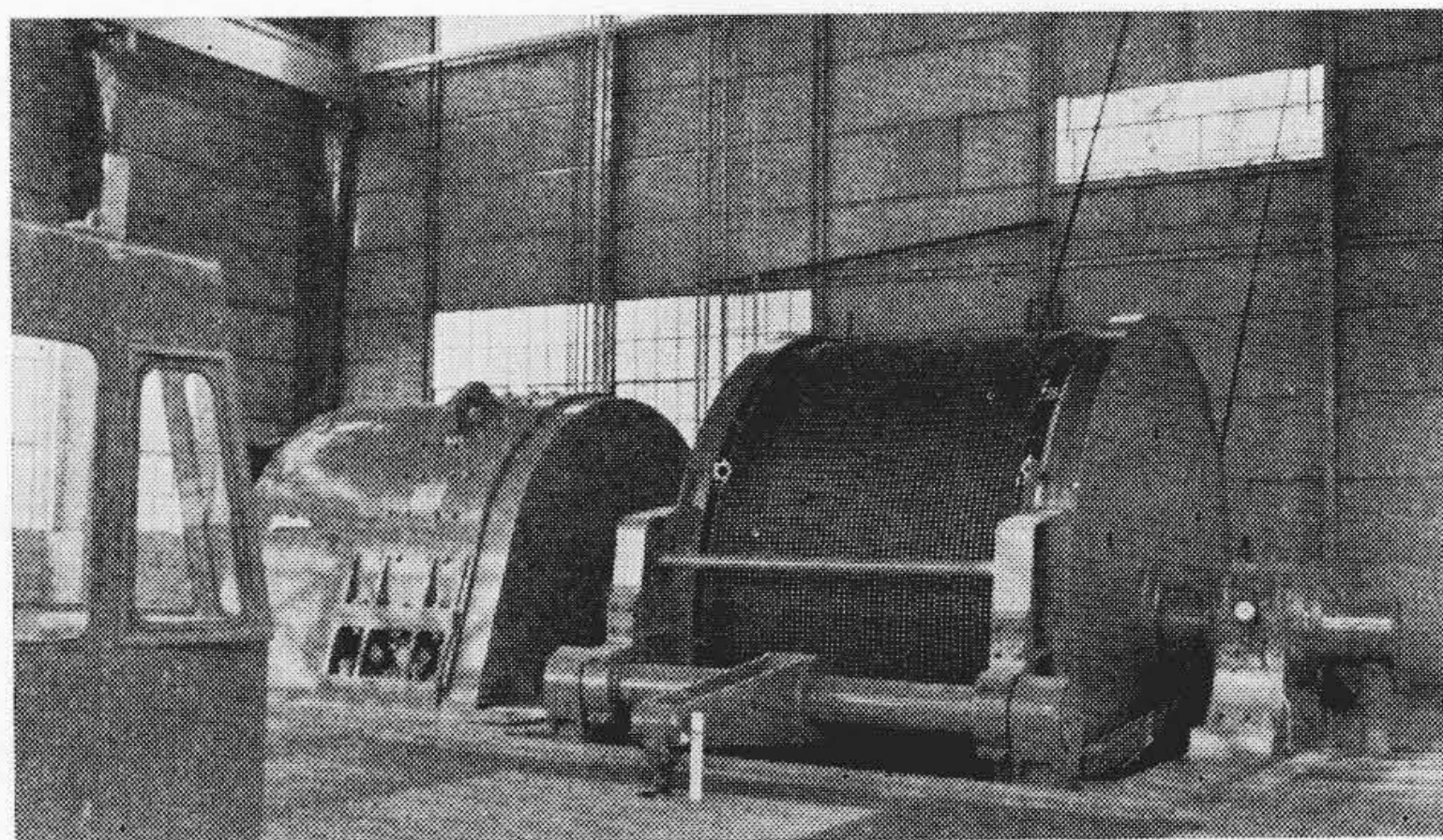
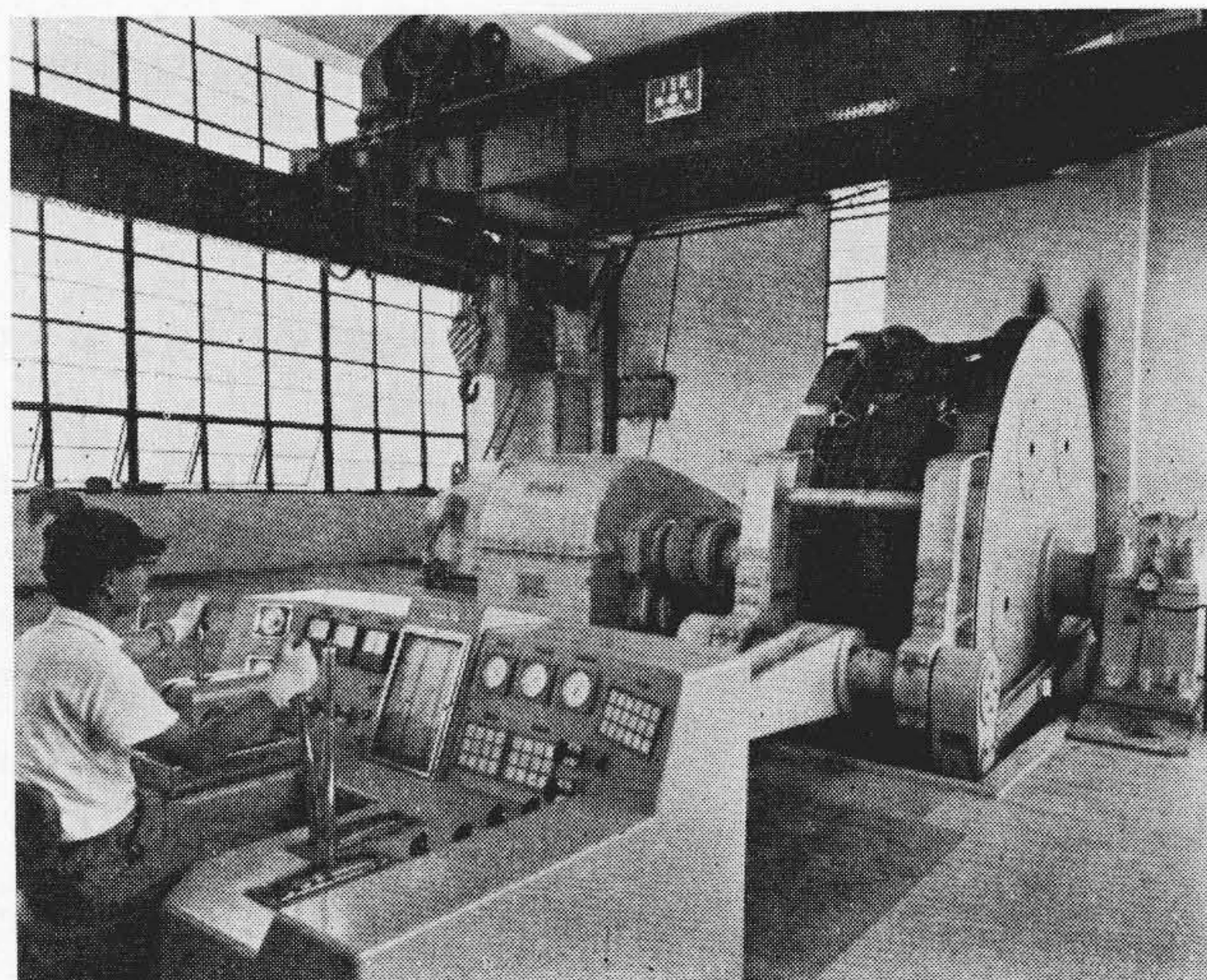
このため、本機は高起動回転力を有するコンデンサ起動モートルと、リレー、遠心力開閉器、3接点切替スイッチなどを組み合わせた特殊回路で制御することによりこの問題を解決し、逆転、インテグとも確実な動作を行う単相ミニホイストを製品化することができた。本機の仕様は、電源100V 50/60~、容量100kg、揚速6/7.2 m/min(50/60~)の引ひも操作式である。

15.3 巻 上 機

石炭鉱山の生産性の向上は集約合理化につぎる。石炭鉱山はそれ自体の自然条件に適応して、立坑あるいは斜坑と水平坑道の組み合わせを基とし、巻上運搬設備を集約高能率化し一坑口あたりの出炭量の増大を計っている。ために巻上設備は大容量化し、その運転を安全に確実にするために制御方式は自動化される傾向に進んでいる。

36年1月より現地運転を開始した同和鉱業株式会社柵原鉱業所納入機は800kWワードレオナード制御の単胴複巻ドラム式のコンバインドスキップ方式立坑設備で、全自動運転である。

また11月より運転を始めた中興鉱業株式会社福島鉱業所納入機は750kW交流低周波制御の塔上設置2本ロープケーベ式のケー

第19図 同和鉱業柵原鉱業所納
800 kW ワードレオナード巻上機第20図 中興鉱業福島鉱業所納
750 kW 立坑巻上設備

上機で坑口操作の自動運転を行なっている。

これら巻上設備の中で巻上機の心臓ともいえるブレーキエンジンには日立技術の成果である日立速動形ブレーキエンジンを採用し、巻上機の機能を十分に発揮せしめるとともにその安全性を確実ならしめている。

日鉄鉱業株式会社有明開発事務所納 550 kW 立坑設備もまた交流低周波制御による自動運転を行なうもので、これまたこの実績ある速動形ブレーキエンジンを採用している。

立坑方式の採用は坑内各レベル間の連絡にも盲立坑運搬が多くなり、住友石炭鉱業株式会社奔別鉱業所納入の 110 kW ケーブル巻上設備は盲立坑設備の基本形をなすものである。

ケーブルカー設備は戦後各地で順次復活し装いを新たに多数の観光客を運んでいるが、36年9月運転を開始した伊香保ケーブルカーはこれまた戦前の道床を修復使用し、巻上機、車両など諸設備を新製し近代的装いも新たに生れかわったもので、その全長 2,100m はわが国最長のものである。

15.3.1 日立速動形ブレーキエンジン

日立製作所では数年前より大形立坑巻上機用として世界水準をねらった日立速動形ブレーキエンジンの研究を進めてきたが、このほどこれを完成した。

このブレーキエンジンは従来の速動形ブレーキエンジンに検討を加え、独自の設計によって広範囲に改良したものであって次のような特長を持つ。

- (1) 非常制動の指令が出されてから制動力が規定値に達するまでの時間は約 0.30 秒である。
- (2) 制動力の伝達効率がきわめてすぐれており、制動力のヒステリシスが従来のものよりはるかに少ない。
- (3) 制動力の速応性が高く制動力の制御が意のままに行なえる。
- (4) 各部は信頼性および耐久性に対して十分検討の上設計製作されており、保守がきわめて容易である。
- (5) 負荷検出による制動力自動調整装置を備えている。
- (6) 保安用インターロック装置も含めて自動運転および手動運転巻上機用として必要なすべての機器を、ブレーキエンジンフレーム内部に一括して納めている。
- (7) 電気品には、日立速動形ブレーキエンジン用として特に設計製作され、耐久試験を含む長期間にわたる工場内組み合わせ試験によってその性能が確認されたものを使用している。

第 21 図は現地において稼動中の同ブレーキエンジンを示す。

このブレーキエンジンは同和鉱業株式会社柵原鉱業所納 800 kW 全自動運転巻上機および中興鉱業株式会社福島鉱業所納 750 kW 自動運転巻上機用として現在活躍中のものである。

現地据付後も実負荷運転状態の実験を重ねたが、全面的にその優秀性が確認されている。

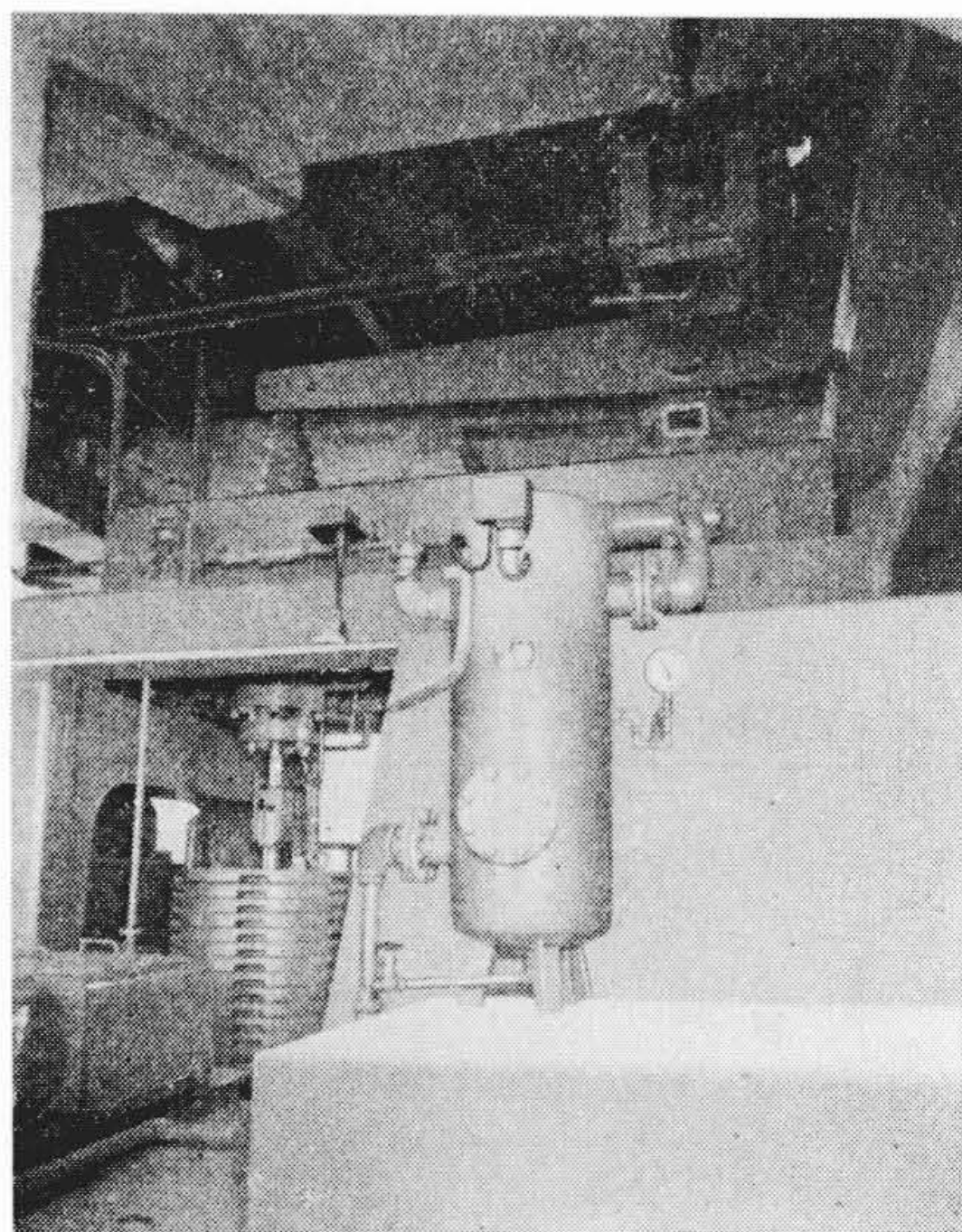
15.3.2 日鉄鉱業株式会社有明開発事務所納 550 kW 立坑巻上設備

本設備は題記有明炭鉱の人工島内の第 1 立坑開削用に設置されるもので、工事期間の関係上第 1 期、第 2 期工事にわかれている。

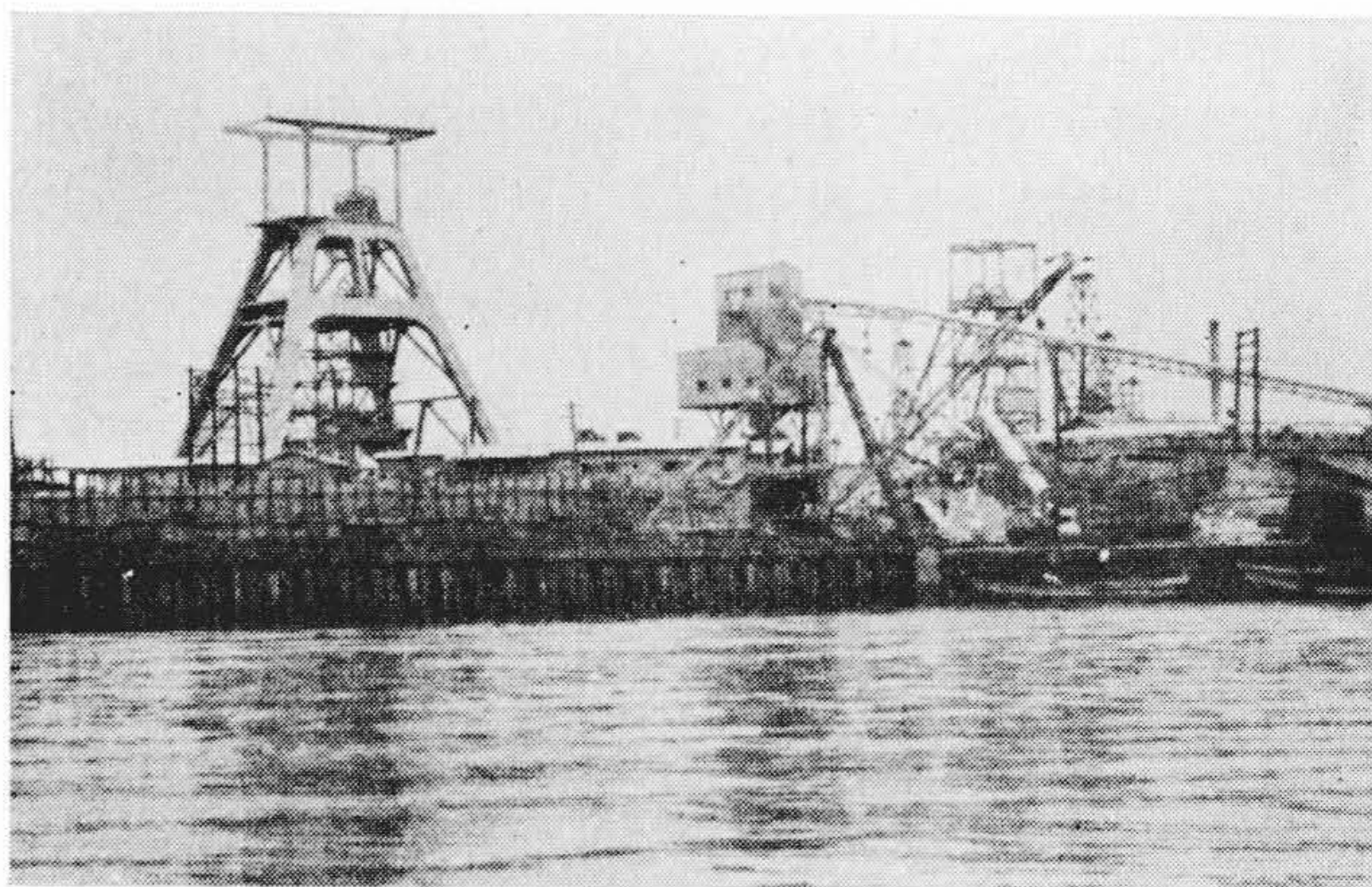
第 1 期工事は巻上やぐらおよびその付帯設備としてのホールディングドア、キブル転倒装置などよりなり、第 2 期工事は巻室、巻上機、坑口操車設備、坑内操車設備などより成る。第 1 期分は完成稼動中で、第 2 期分は昭和 37 年完成の予定である。

第 1 期の巻上やぐらとその付帯設備のおもな特長は次のとおりである。

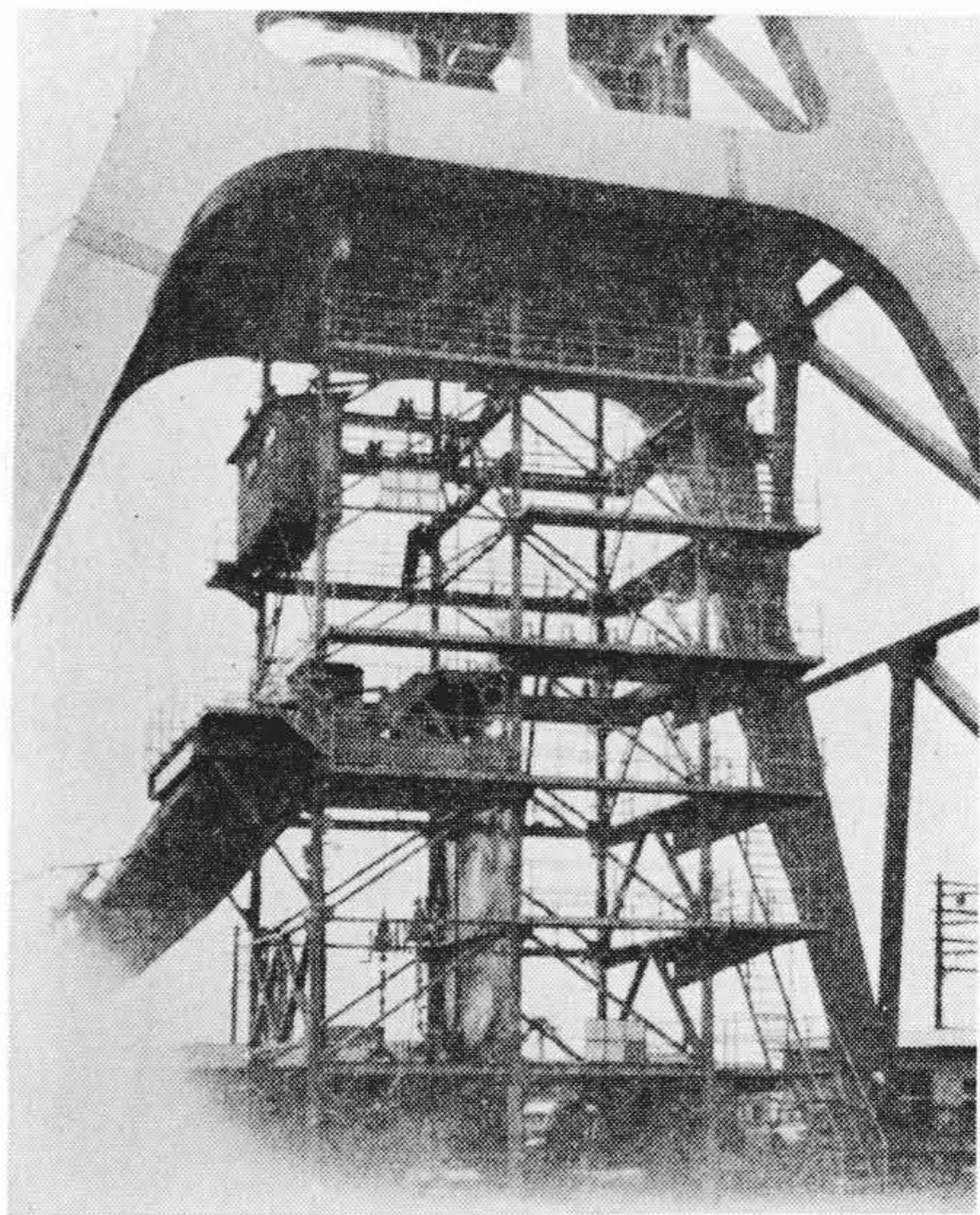
- (1) やぐらは鋼板を主体とする A 形のラーメン構造でボックス形断面で十分な強度を有するとともに外観にも留意した。



第 21 図 日立速動形ブレーキエンジン

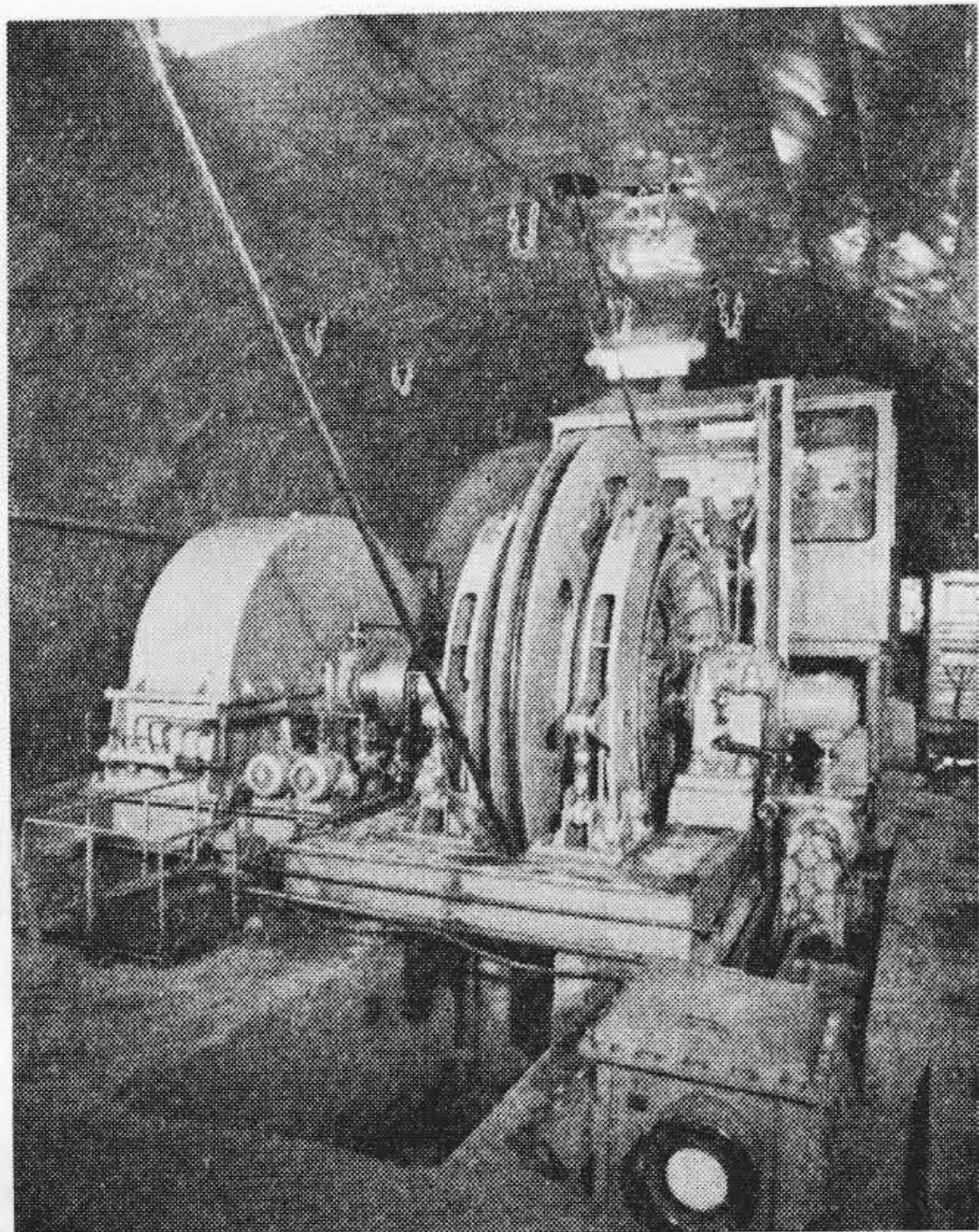


第 22 図 550 kW 巻上機巻上やぐら



第 23 図 キブル転倒装置

- (2) 輸送制限および将来の移設を考慮して分割構造とし、やぐらおよびわく組の継目には高張力鋼ボルトを採用している。
- (3) やぐらおよびわく組内は当初キブル巻側とケーシング巻側にわかれ使用されるが、キブル関係装置を取りはずせば、両側ケーシング巻とすることができるよう配慮し対称に製作されている。
- (4) 人工島の性質から、当然考慮されなければならない不等沈下についてはやぐらの脚下部にジャッキを設けてこれにより修正をするよう配慮している。



第24図 110 kW 巻上機

第2期の巻上機は鋼索張力 21,600 kg, 不平衡荷重 6,800 kg, 巻上速度 6 m/s, シープ径 4,500 mm, 電動機 550 kW で低周波制御装置による自動運転を行なう。

付帯設備としての坑口操車設備, 坑内操車設備も連動運転を採用している。

なお本設備は開削工事完了後はすべて移設され, ケージ巻として使用される予定である。

15.3.3 住友石炭鉱業株式会社奔別鉱業所納盲立坑設備

石炭産業の合理化に伴う立坑方式の採用により, 坑内各レベル間の連絡には盲立坑運搬が多くなっている。本設備は題記鉱業所弥生坑第5盲立坑に設置されたもので, 今後の盲立坑設備の基本形となるものである。

巻上機は -175m レベルに設置し, -270m および -340m の坑底よりの硬, ロコおよび人員の運搬に使用され, 鋼索張力は最大 8,900 kg, 不平衡荷重は 2,800 kg, 巻上速度は 3 m/s の 110 kW 1 本ロープ式, ケーブ巻上機でそのおもな特長は次のとおりである。

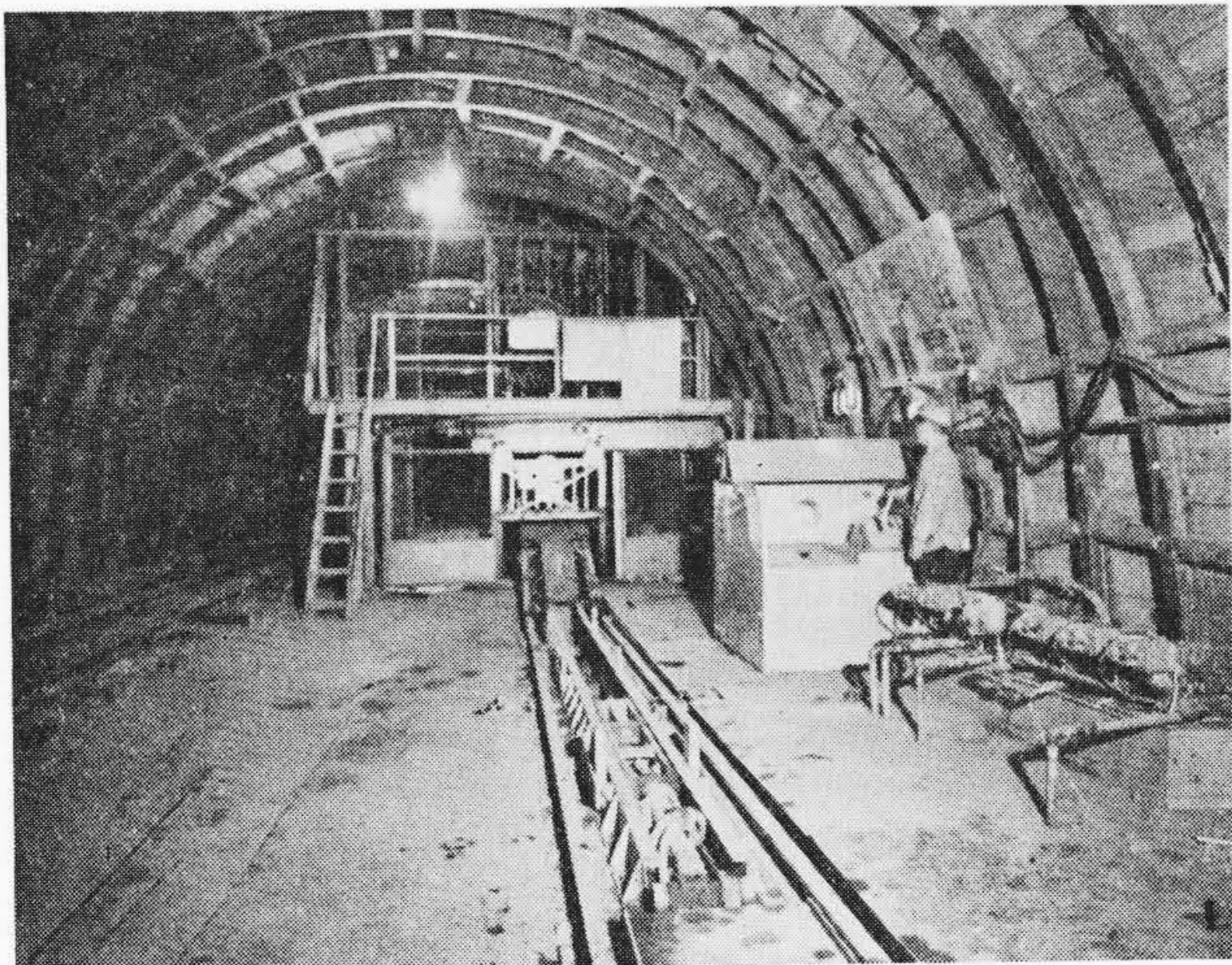
- (1) 減速機は1段目スパイラルベベル, 2段目スパーとし, いずれも特殊鋼を採用し巻上機の全幅寸法をコンパクトにしている。
- (2) 日立連動形ブレーキエンジンを採用している。
- (3) 深度計, ギヤドリミットスイッチは差動装置により同時に調整可能である。

付帯設備は2段デッキケージとその付属装置および各レベルの操車装置とよりなり, おもな特長は次のとおりである。

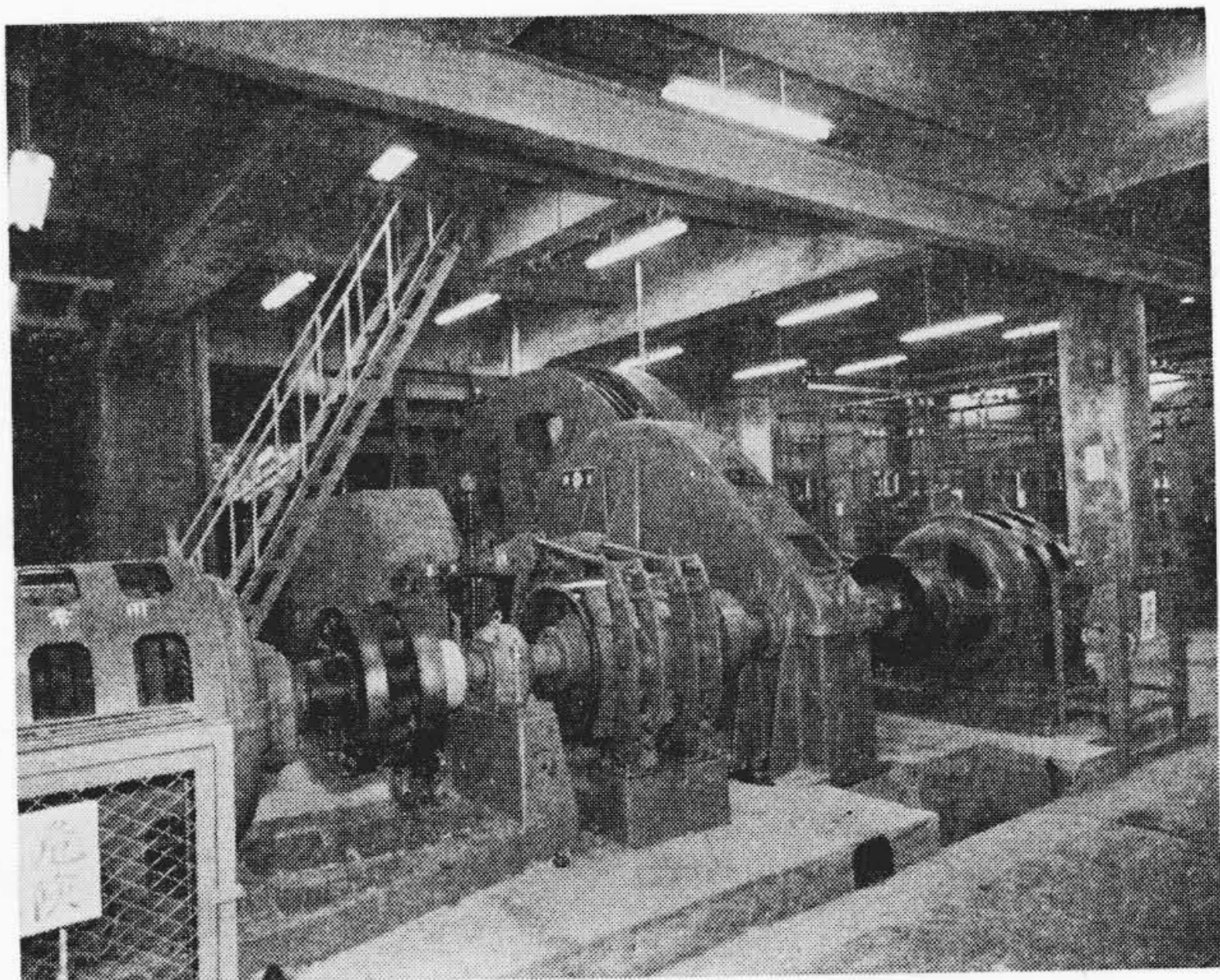
- (1) 操車線の全系統にわたり極力連動運転方式を採用し, 運転手の負担を軽くするとともに誤動作を防いでいる。
- (2) 坑口, 中段, 坑底の各ケージ前の操車装置はすべて一体の鉄骨わく上に設置し, 地盤狂いの影響による作動の不円滑を防止する構造としている。
- (3) ケージ前第1段ストッパは多数の炭車が衝突するため, 特に緩衝力の大きいストッパとし, 第2段ストッパは急速作動形としている。
- (4) ケージは坑内水による腐食を考慮し, メタリコンを施してあり, ケージ内のストッパは緩衝力の大きな構造で炭車の出入がいずれの側よりも可能としてある。

15.3.4 伊香保ケーブル鉄道株式会社納 150 kW ケーブルカー巻上設備

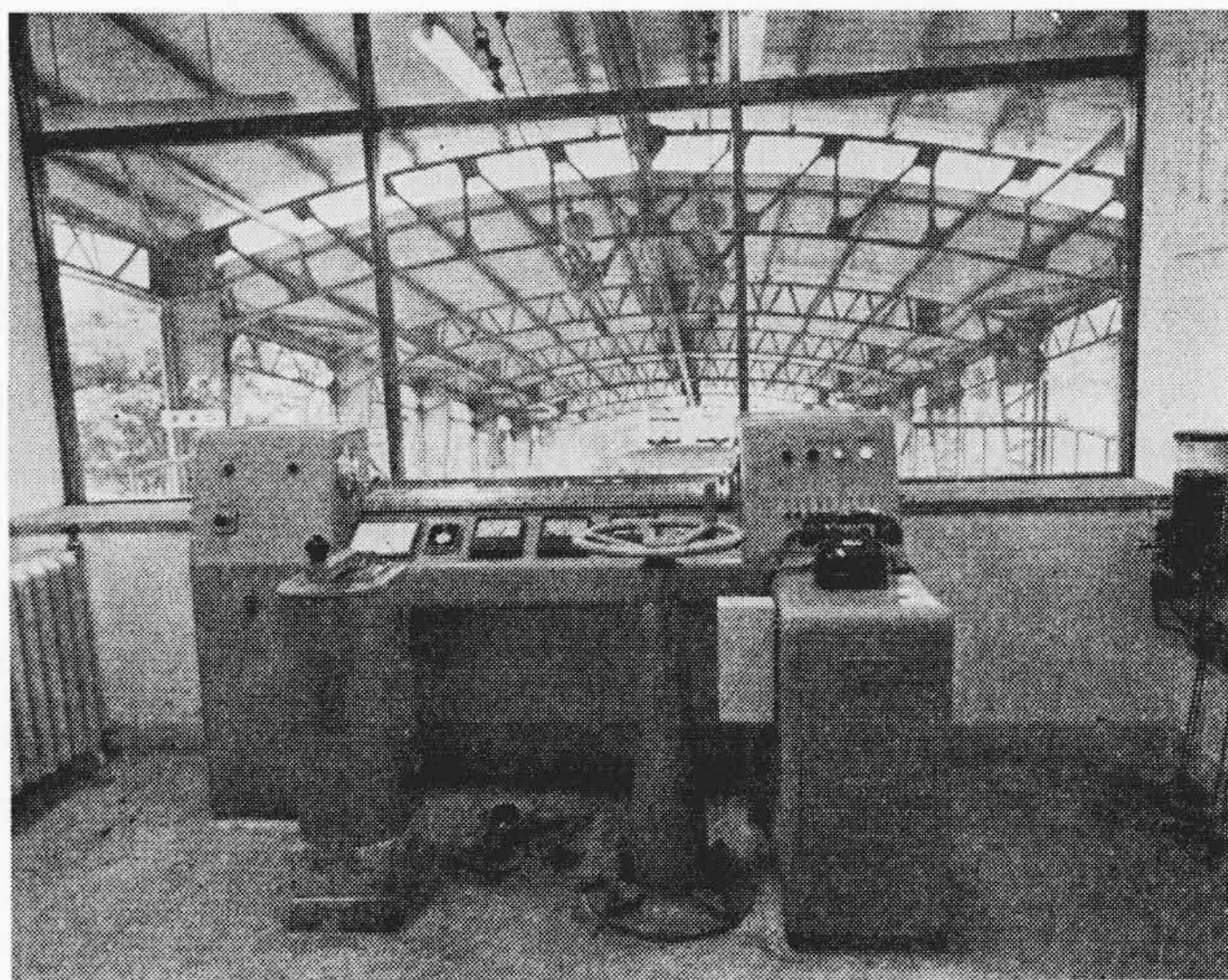
北関東の温泉郷として, 名高い伊香保温泉にケーブルカー設備が設置された。



第25図 操車装置



第26図 150 kW 巻上機

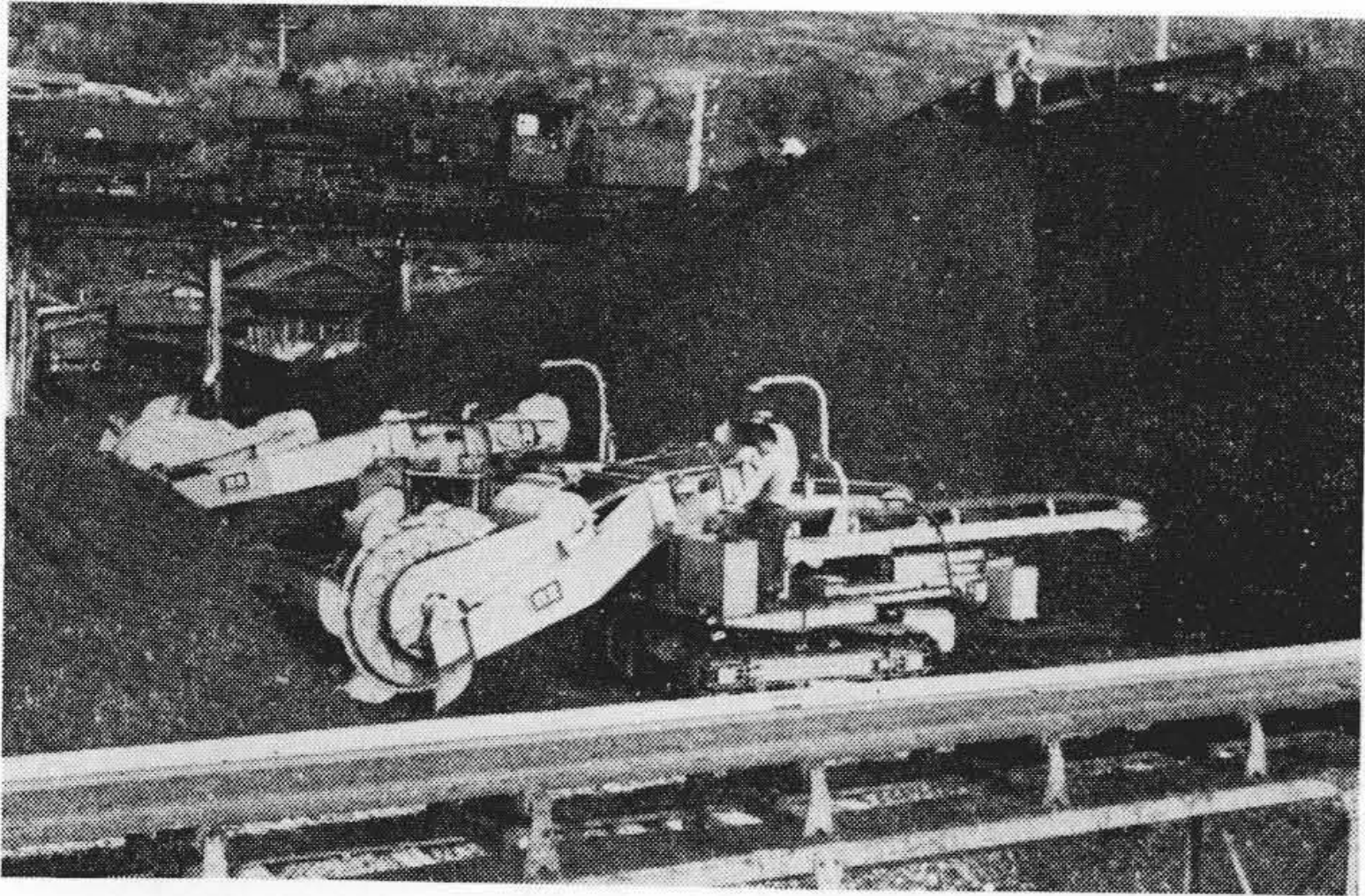


第27図 運転室よりケーブルカーを望む

これは新伊香保駅より榛名山駅までの 2.1 km に設けられ, 昭和4年に開通し戦時中昭和19年に撤収供出されたものの復活である。道床はそのまま修復してほとんど変らないが, 巻上機, 車両, 線路遊車などの設備一式は近代的センスをもったものに生れ変わった。

巻上機は鋼索張力 7,500 kg, 不平衡荷重 4,200 kg, 鋼索速度 3.5 m/s でそのおもな特長は次のとおりである。

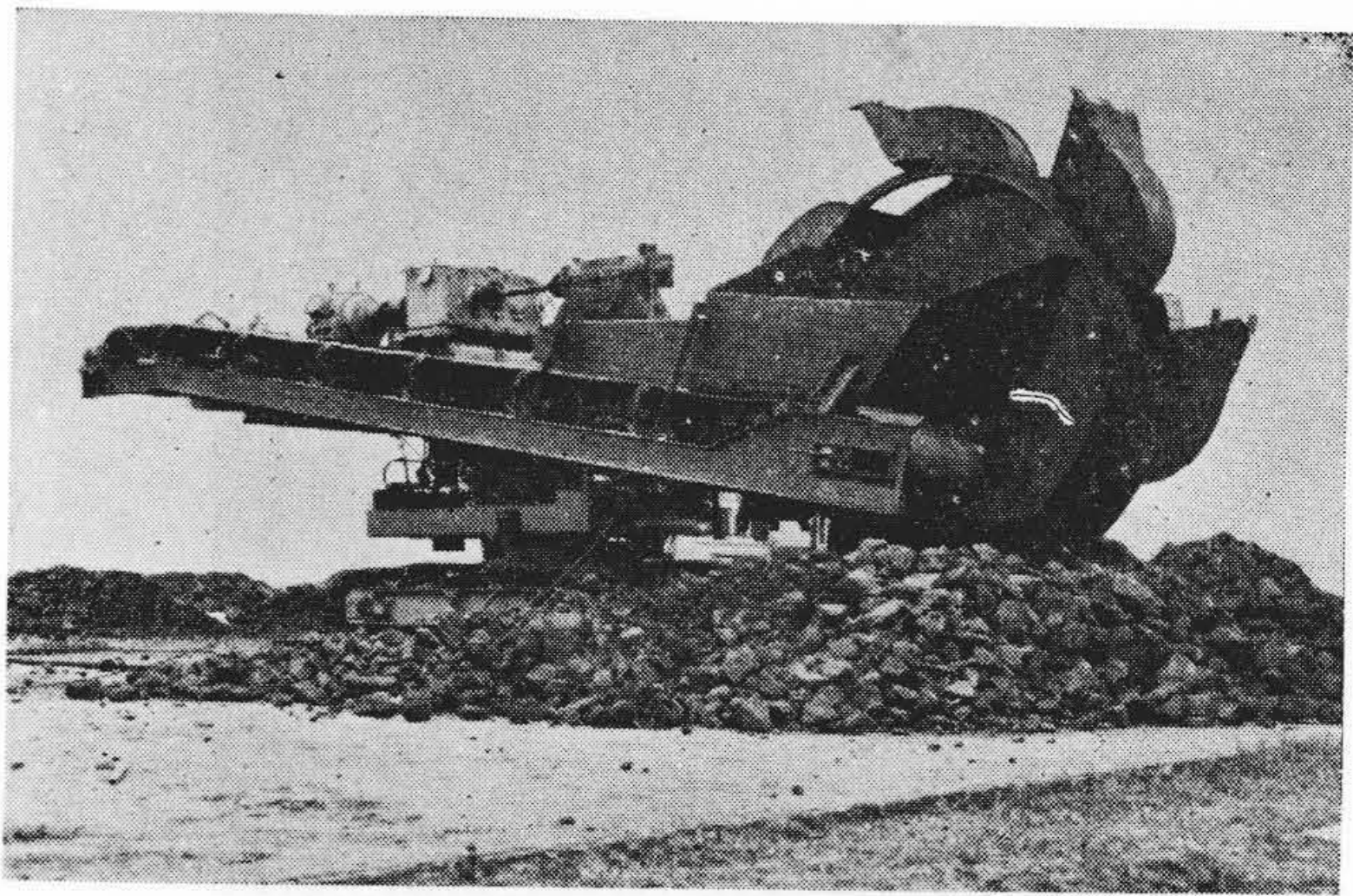
- (1) 全長 2,100m は現在日本で最長である。
- (2) 定員増加 (既設 80 人→今回 120 人乗り) によるアンバランス



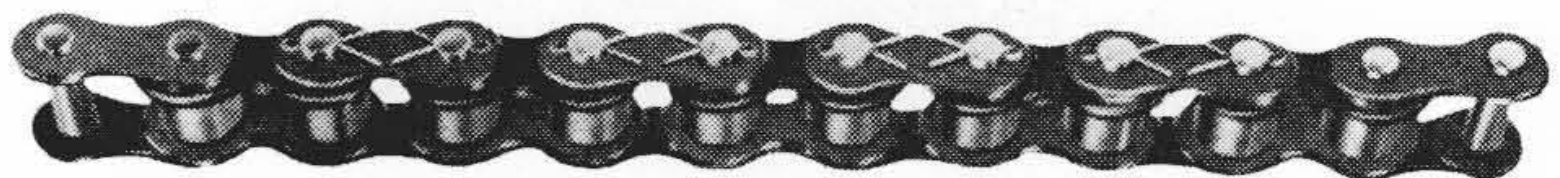
第 28 図 佐賀県唐津港納 125 m³/h ロータリリクレーマ

第 3 表 125m³/h ロータリリクレーマ仕様

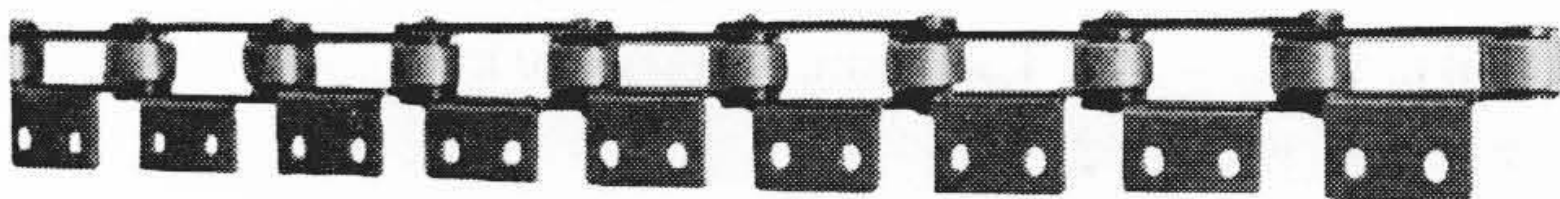
能	力	粉炭 125 m ³ /h
ショベルホイール		16 rpm 3.7 kW
ショベルホイール俯仰	油	圧
ショベルホイール旋回	トラックに対して 180°	油圧
テールコンベヤ俯仰	可	能
テールコンベヤ旋回	ショベルホイールに対して 180°	油圧
走	行	20 m/min 2×3.7 kW
ショベルホイールコンベヤ	500 B	112 m/min 3 kW
テールコンベヤ	500 B	112 m/min 2 kW
電	源	200V 60~



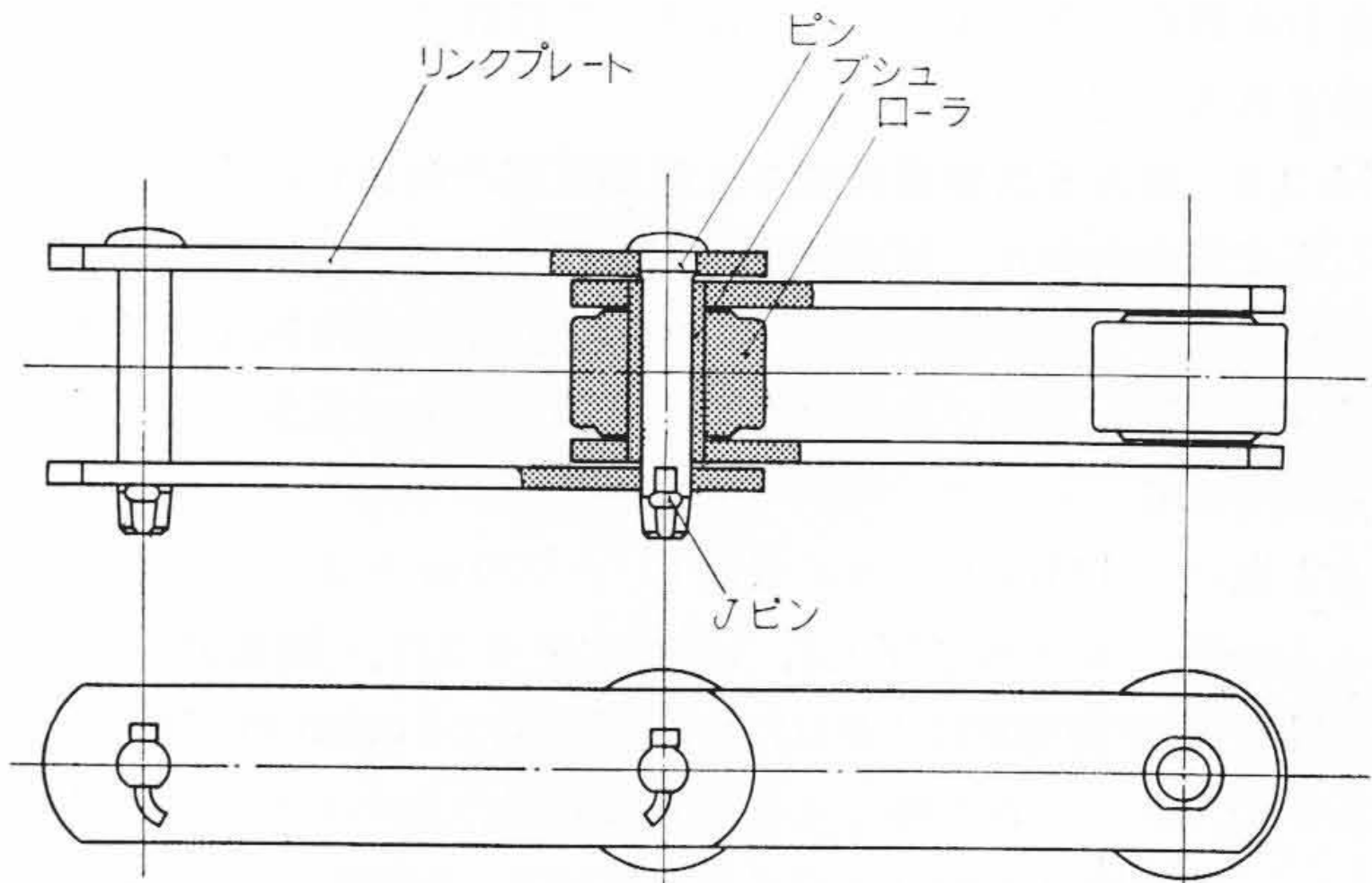
第 29 図 600 t/h ロータリリクレーマ試験機の採集状況



第 30 図 動力用ローラチェン



第 31 図 コンベヤチェン



第 32 図 スチールチェンの構造 (コンベヤチェンを示す)

したもので、すでに 600 t/h の試験を完了し、鉄鉱石の掘削抵抗やショベルホイールの回転速度などにつき実験を行ない、ロータリリクレーマの仕様決定上最も重要な要素を求めることができた。

15.4.2 スチールチェン

産業設備の合理化は各方面で急速に進められているが、その一環として運搬の合理化が取り上げられてきた。それに伴い各種のコンベヤの新增設が著しく、その主要構成要素であるチェンの需要もまた増加の一途をたどっている。日立金属工業株式会社では過去 50 年の間マレブルチェンを主体とした各種のリンクチェンを製作し内外の好評を得てきたが、さらに各方面の期待とその要求に応ずるため新たにスチールチェン部門を新設し、従来からのマレブルチェンを含めたチェン総合メーカーとして発足した。

スチールチェンはその用途により

(1) 動力用ローラチェン

(2) コンベヤチェン

に分けることができる。

動力用ローラチェンはいうまでもなく一般機械の動力伝達に使用され、またコンベヤチェンは各種の物資を運搬するコンベヤの主務チェンとして用いられる。

スプルの増大に対して機械をコンパクトにまとめるため、主索輪には摩擦係数の高い特殊ライニングを採用した。

(3) 各索輪は鋼板製溶接構造である。

(4) 機械室の軸受には集中給油方式を設け保守の万全を期している。

8 月 13 日開通以来伊香保温泉と榛名湖畔とを結ぶコースとして観光客の輸送に活躍している。

15.4 コンベヤ

15.4.1 ロータリリクレーマ

ロータリリクレーマは、ばら物の能率的な連続荷役の魅力により近年特に普及してきた機種である。ばら物のうち石炭、ボーキサイトについては、すでに実用の段階にはいり、ヒタクレーマについて石炭用 125 m³/h ロータリリクレーマ 2 台を佐賀県唐津港に納入した。また最も取扱いのむずかしい大塊鉄鋼石についても 600 t/h の能力の試作機を完成し、実験改良を行なって実用に供しうる段階になった。

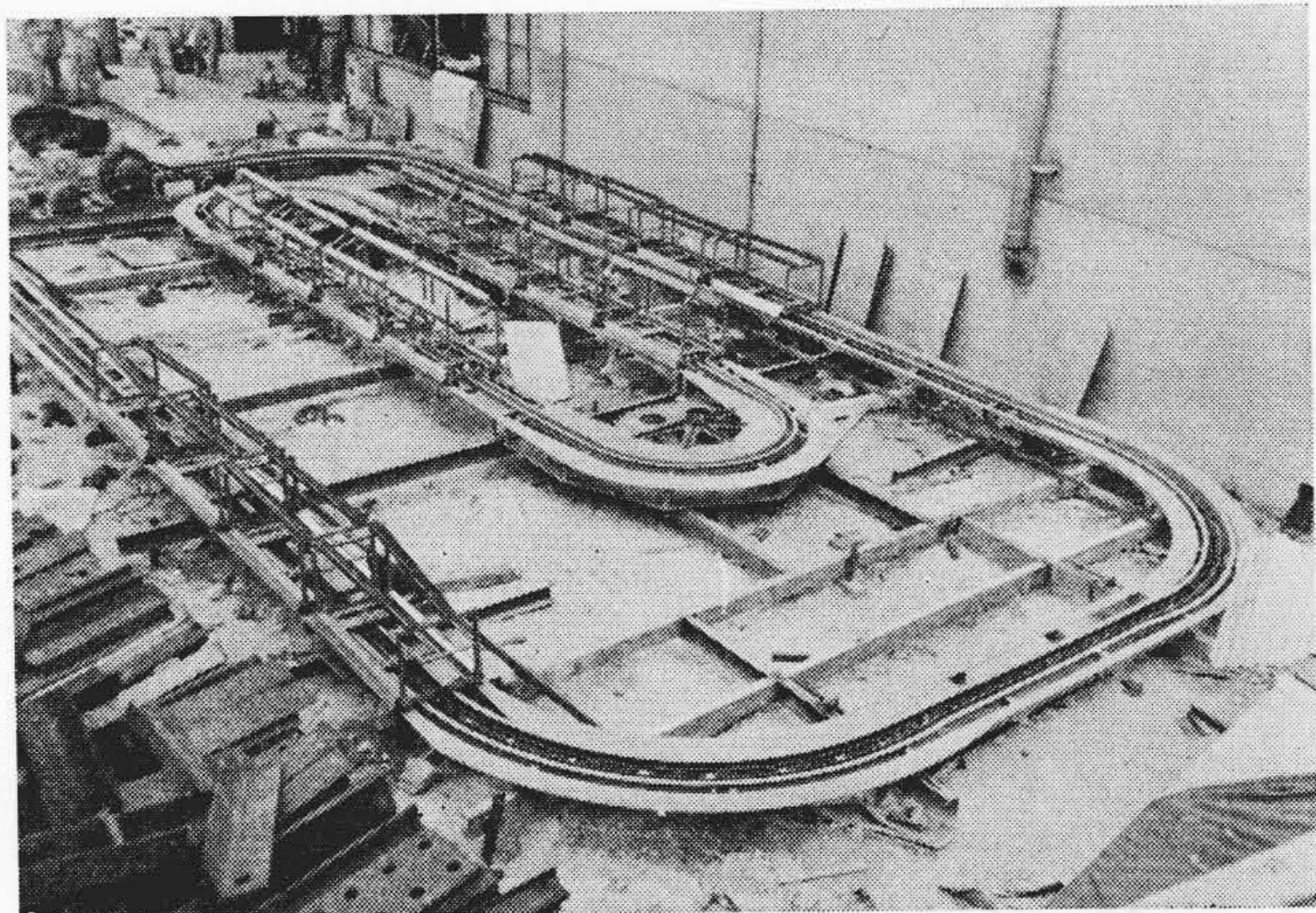
(1) 125 m³/h 石炭用ロータリリクレーマ

佐賀県唐津港石炭ヤードで、貨車卸しされ山積された石炭のヤード送りおよびヤードよりの払い出し作業用として納入した。その使用目的よりクローラ式とし機動性を持たせ、小形化したものである。

構造の概略は、先端にショベルホイールを取付けコンベヤを内蔵するブーム、ブームコンベヤより供給された石炭を、ポータブルコンベヤまたは貨車に容易に乘せるためのテールコンベヤ、旋回体および走行体より成っている。ブームは油圧により、テールコンベヤは手動により俯仰する。旋回体（ブーム）およびテールコンベヤは、油圧により単独または同時に旋回する。走行は 2 モーターで、両側のクローラを別々に駆動するため、前進、後退のほか回転が容易にできる。これらの動作は俯仰、旋回、走行の 3 本のハンドルにより操作されるため、運転は非常に容易である。

(2) 600 t/h 鉄鉱石用ロータリリクレーマ

本機は鉄鉱石を取り扱う場合の掘削抵抗を測定するために製作



第33図 東洋陶器株式会社納衛陶流込成型
コンベヤ試運転状況

スチールチェンは第32図に示すように、リンクプレート、ピン、プッシュおよびローラよりできている。このチェンは特に高速、重荷重の動力伝達用とした過酷な条件下のコンベヤ用主務チェンとして用いられることが多く、したがってその品質には絶対的な信頼のおけるものでなくてはならない。

日立スチールチェンの特長とするところは「素材から製品まで一貫して作る」ことであり、チェン用の材料としては“ヤスキハガネ”を使用し、また日立の総合技術を結集し厳密な品質管理のもとで生産されている。

本格的な生産にはいって日は浅いが、すでに製鉄業、セメント業など各方面に納入し好評を博している。また自動車の駐車場の解決策として脚光を浴びてきた駐車ビルエレベータ用のチェンは業界のトップを切って製作納入され、満足以稼動している。

15.4.3 東洋陶器株式会社納衛陶流込成型コンベヤ

本設備は空間を有効に利用するためコンベヤを内外の2ラインに組み合わせ流し込成型をコンベヤ上で行なうカータイプコンベヤである。計画にあたっては静粛な運転と、耐摩耗性に注意し、特に据付面積当りの生産量を増加させるためできるだけ台車の数量が多くなるようターン部に特別のくふうを加えている。すなわち直線部で密着して進行した台車が曲線部を通過の際に先行台車を増速し、ターンに必要な台車ピッチが保てるようなチェンコンベヤ方式を採用している。この設備により計画どおりの能率が達成され関係方面の好評を得ている。

15.5 車両用荷役機械

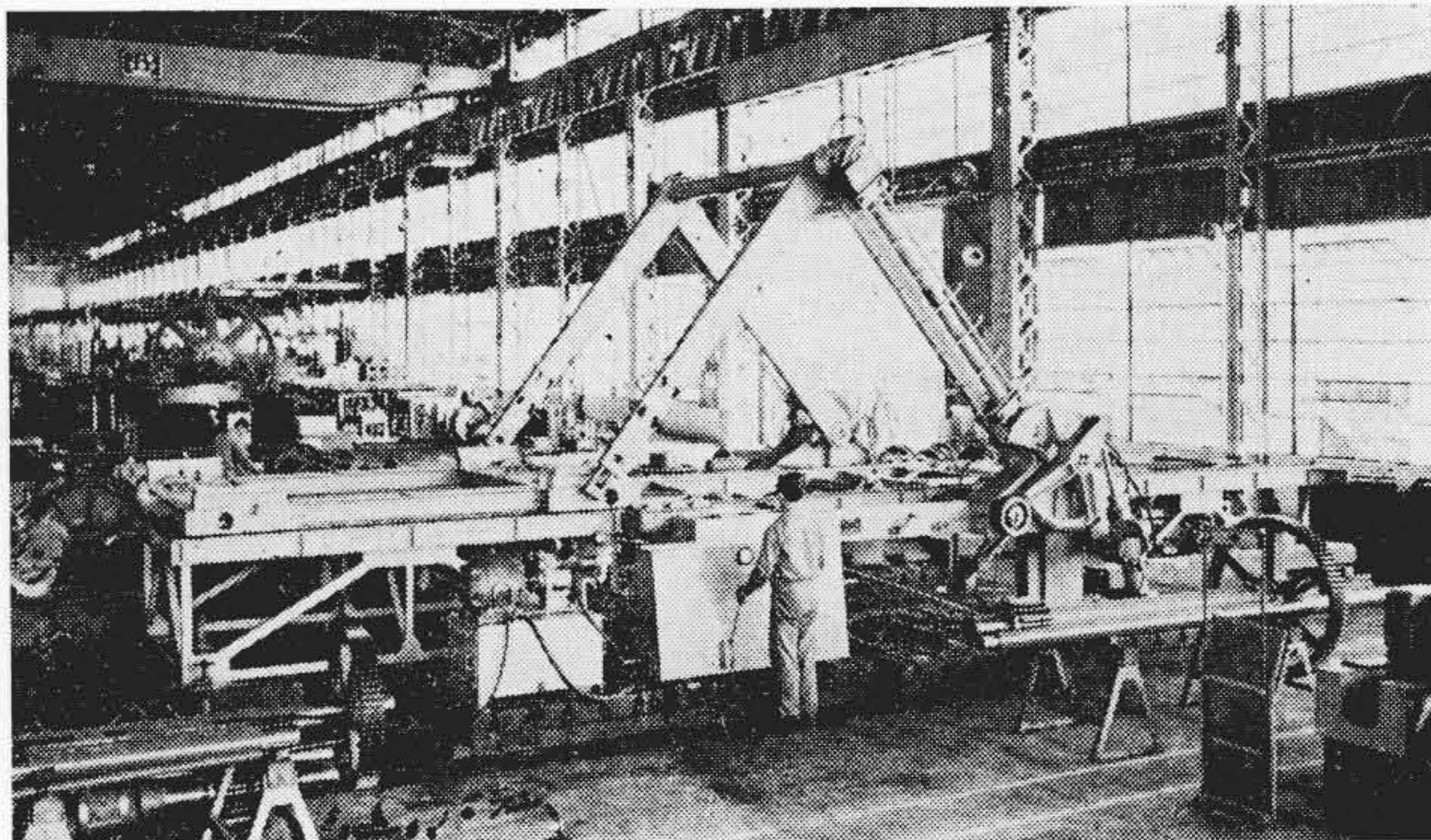
15.5.1 コンテナシフタ

日本国有鉄道新幹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シフタ試作品が完成し、国鉄大井工場に納入された。引き続きコンテナスライダも製作中である。

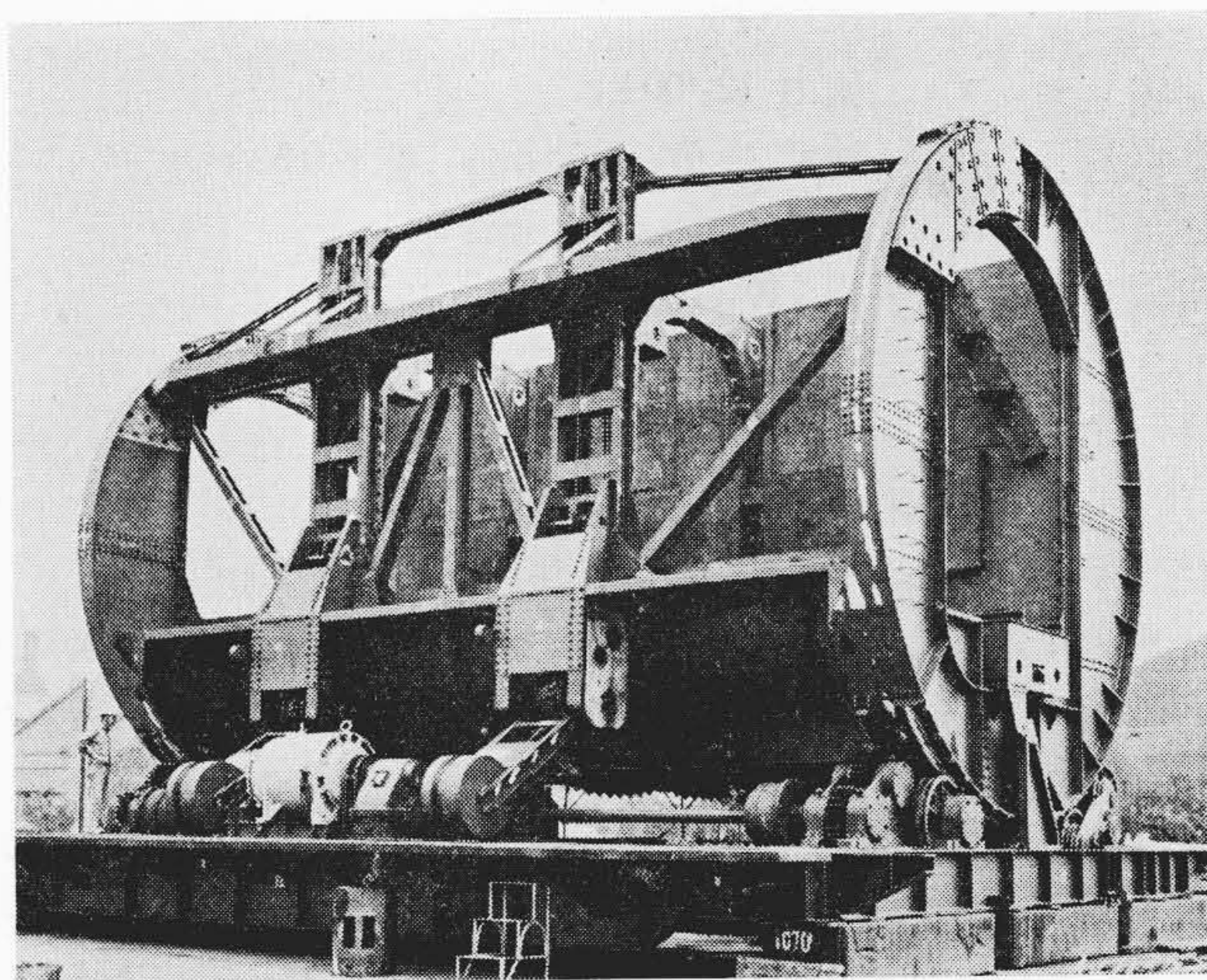
コンテナシフタ、コンテナスライダともに従来のフォークリフトに比較して構内所要面積が少なく、建設費が節減され、かつ専用化されるので能率が良い。

コンテナシフタは油圧駆動の特殊リンク機構（特許出願中）により、またコンテナスライダはコンテナの底部にスライダをそう入しコンテナ底部にひっかけスライダをチェーン駆動して、コンテナの引出し、押込み動作を行なう運転が容易で動力も軽少ですみ能率も良い。

仕様	シフタ	スライダ
コンテナ	5t	5t
横行ストローク	8m	8.1m
横行速度	20 m/min	10~30 m/min



第34図 コンテナシフタ



第35図 カードンパ

スパン 3m 4m

15.5.2 ウジミナス納カードンパ

本カードンパはブラジル国ミナスジェライス製鉄所コークスおよび鉱石受入設備の主体をなすもので、日立製作所が日本における唯一の製作経験をもつメーカーとして、その豊富な経験と不断の研究およびその総合技術を生かして製作納入した製品である。

本設備はカードンパ本体、ミュールカー、ミュールウインチ、ミュールポイント、カーリターダ、ヤード信号装置、軌道機器などより成っている。

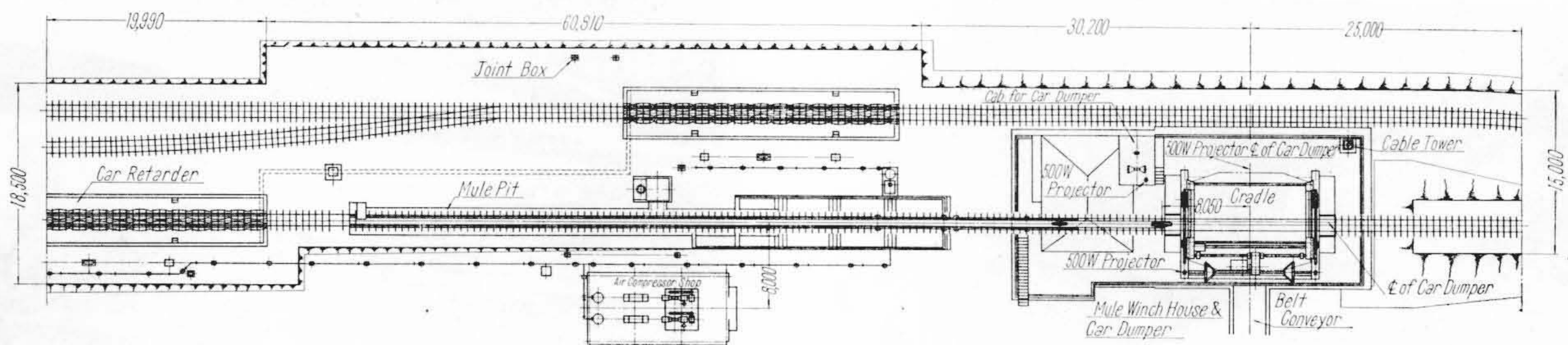
わずか4人の操作員で、貨車の切離し連結と自走線の手動制御とミュールとカードンパの連動した自動運転が行なわれ、従来のものに比べて著しく能率が向上した。使用する貨車は2種類であるが、カードンパ本体内のプラテン上のそれぞれの定位置に固定するために電動の車止めを設け、貨車の種類を識別してそれに応ずる車止めを動作させて自動運転を可能とした。

ハンパードには、遠隔操作によって貨車の自走速度を制御できるよう圧気にて貨車車輪を両側より拘束制御するカーリターダを設置して、カードンパ前後の操車の能率を高めている。

カードンパ本体には溶接構造を採用、十分な強度をもつとともにその軽量化を計り、あわせて美観をそこなわぬよう配慮した。

本機の主要項目は下記のとおりである（鉱石用を示す）。

カードンパ	
形式	クレードル回転形
機体寸法	7.6 mφ×12.6 mL
傾倒角度	常用 155度 最大 165度
使用電動機	37.5 kW 極数変換誘導電動機



第 36 図 ウジミナス納カーダンパ配置図

能力	最大 10 両/時
ミュール巻上機	
形式	SD-NPE
ロープ	張力 12,400 kg
	速度 巻上 0.51 m/s 巻下 0.83 m/s
ドラム	直径 2,400 mm
使用電動機	75 kW 直流電動機

15.6 空 気 輸 送 機

日立製作所は昭和 24 年以来空気輸送機を製作し、36 年度までに納入実績約 250 件、取り扱った粉粒体の種類は約40種に達しているが、最近は各種製造工業の進歩に伴い粉粒体の運搬と同時に製造工程の一環としても用いられ、食品、窯業、火力発電、鉱業、合成化学の各方面で重要な役割を果している。

36年度における需要の傾向は前年度に引きつづ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。特に合成樹脂工業界では全国に大工場の新設を見たが、窯業、醸造業界の増設新設工場と同じく原料および製品の大規模な空気輸送が行なわれ、生産の合理化が計られている。また粉体の取り扱いには必然的にじんあい問題を生じ、各種の集じん装置の需要が増加している。

研究面では高温粉粒体の空気輸送の試験に成功し新分野へ発展の緒を開いた。

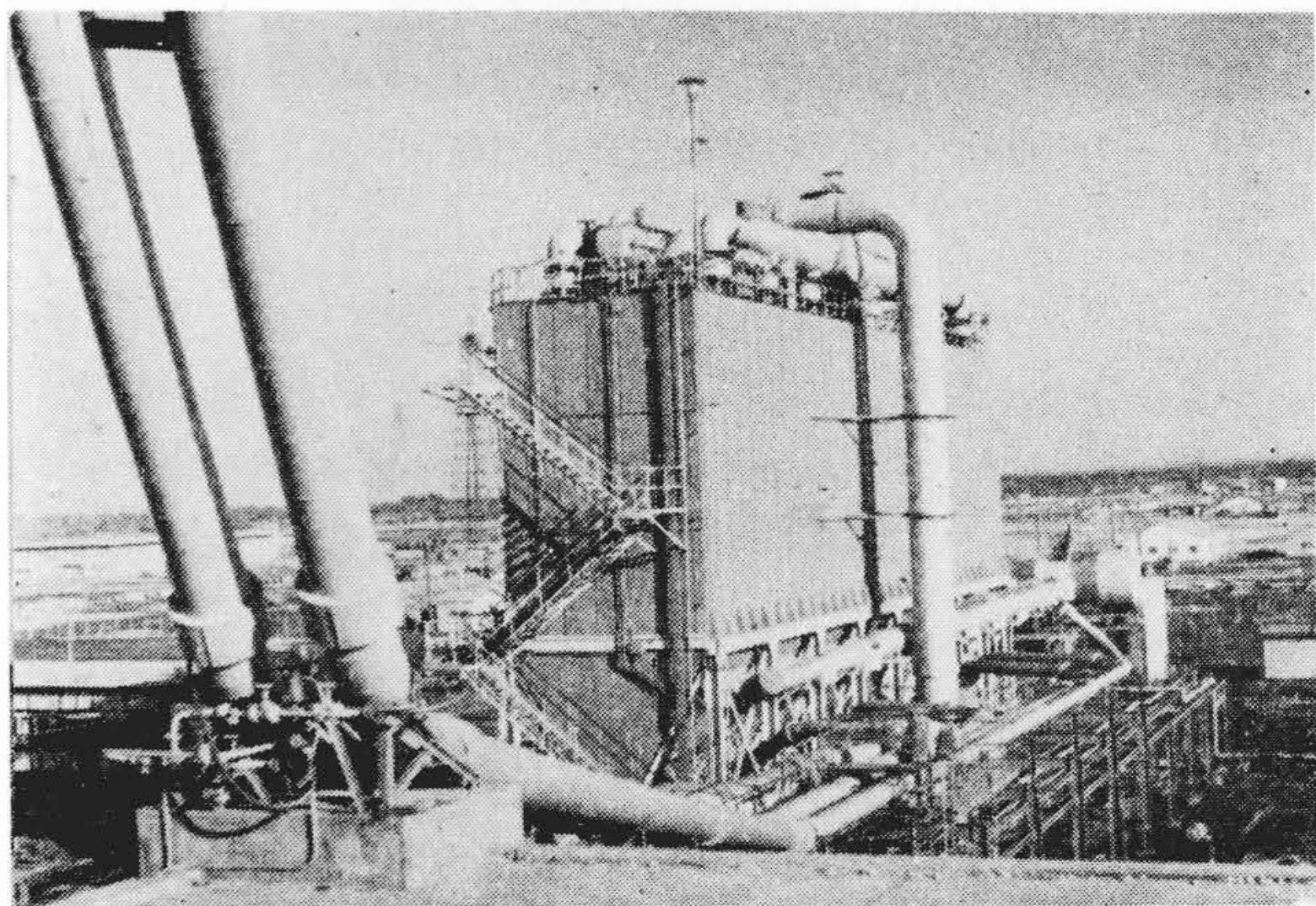
本年度完成を見た特殊な空気輸送装置は次のとおりである。

(1) 合成樹脂空気輸送装置

日本レイヨン株式会社宇治工場、三菱油化株式会社四日市工場、三井石油化学工業株式会社岩国工場、本田技研株式会社鈴鹿工場納の装置では各機器の作動を自動制御し、数系統におよぶ輸送装置を1箇所の制御盤で管理して生産の合理化を行ない、また輸送物に触れる部分にはすべて不銹性の材料を用いかつろ過した清浄空気によって輸送し製品の汚損防止を計っている。

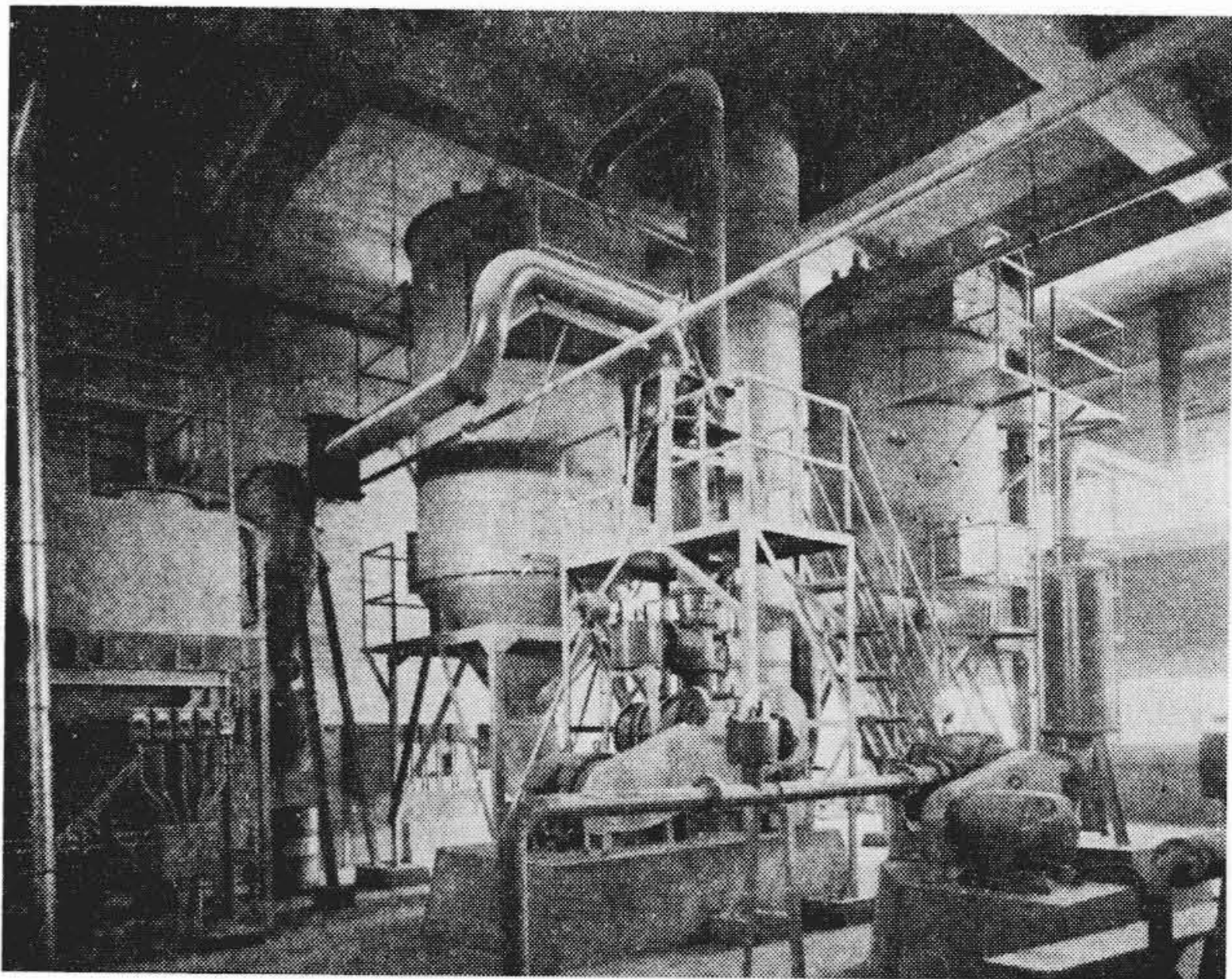
(2) 高温粉粒体空気輸送装置

東海電極製造株式会社田浦工場に炭素粉末輸送装置を納入した。また昭和電工株式会社川崎工場で試作機による焙焼炉シンダ輸送に成功し、今後この方面の数百度に達する高温粉粒体の空気



(ろ過面積 5,000m²)

第 37 図 昭和電工株式会社千葉工場納カーボンブラック捕集装置用主バックフィルタ



第 38 図 日本麦酒株式会社大阪工場納分離捕集装置

輸送装置の開発に期待がかけられている。