

住友金属工業株式会社小倉製鉄所納および大同製鋼株式会社知多工場納

条 用 二 重 分 塊 圧 延 設 備

Two-High Blooming Mill Equipment Delivered to Kokura Works, Sumitomo Metal Industries, Ltd., and Chita Works, Daido Steel Co.

平 井 滋 郎* 福 井 嘉 吉*
Jirô Hirai Kokichi Fukui

内 容 梗 概

1962年2月より住友金属工業株式会社小倉製鉄所にて稼働にはいった960mmφ×2,400mmL二重逆転式分塊圧延設備および引き続き1962年10月より大同製鋼株式会社知多工場にて稼働にはいった950mmφ×2,500mmL二重逆転式分塊圧延設備は、日立製作所の多年の実績をもとにして、機械、電気および付属設備一切を設計、製作した記録的な製品で、わが国最新鋭の条用分塊圧延設備として業界の注目をあびている。本稿は上記設備の概要、および特長について述べている。

1. 緒 言

今回、住友金属工業株式会社小倉製鉄所、および大同製鋼株式会社知多工場に納入した、条用二重分塊圧延設備は、個々には、非常に相違した点もあるが、圧延設備として考えた場合は両者の取り扱う、インゴットが4~5.5tであることから、同程度の圧延設備であり、また現在での最新式圧延設備であるという点からも共通点が多い。

したがって、本稿では、住友金属工業株式会社納の圧延設備および大同製鋼株式会社納の圧延設備に関する夫々の相違点並びに特長を主体にのべる。

最近、数年の鉄鋼業界の驚異的發展にともない、圧延設備もまた過去十年前に比較し、飛躍的にその能力を増してきたが、上記諸設備のごとき、大形条用分塊圧延設備は、従来、ほとんど輸入にたっていた。

ところで、今回、顧客の十分なる理解と積極的な協力ならびに援助を得て、同クラスでは最高の生産量を誇る設備を納入し得た。

2. 設備の概要および配置

2.1 配置関係

第1図に、住友金属工業株式会社納分塊圧延設備を、また第2図に大同製鋼株式会社納分塊圧延設備の全体配置図をそれぞれ示す。

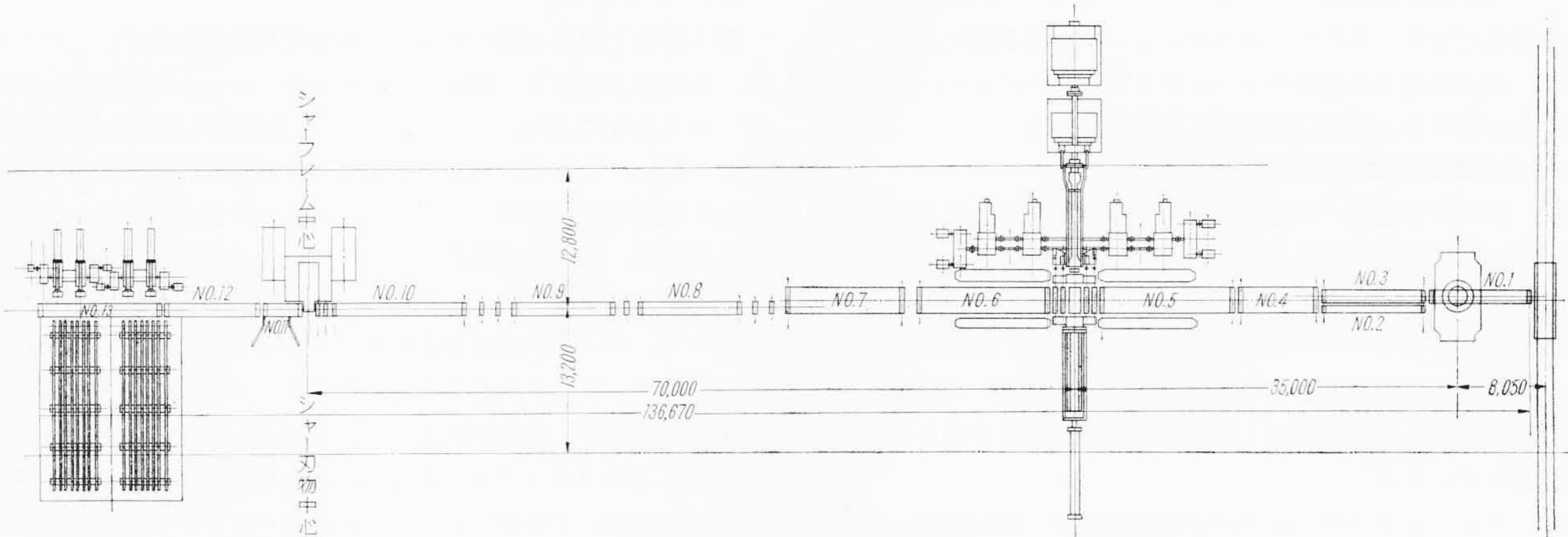
第1図に関しては、現在この分塊設備に続く、ビレット圧延設備がないため、精整設備能力が大きくなっておりまた、インゴット、バギーの配置はT形配置になっている。

第2図に関しては、現在、分塊圧延設備に続いて、ビレット圧延設備があるため、精整設備は簡単であり、またインゴットバギー配置はI形になっているところが、大きな相違点である。

なお、両設備ともにホットスカーファーを取り付け得るようになっており、またCPC(Card Programing Control)による、圧延作業の自動化ができるように考えている。

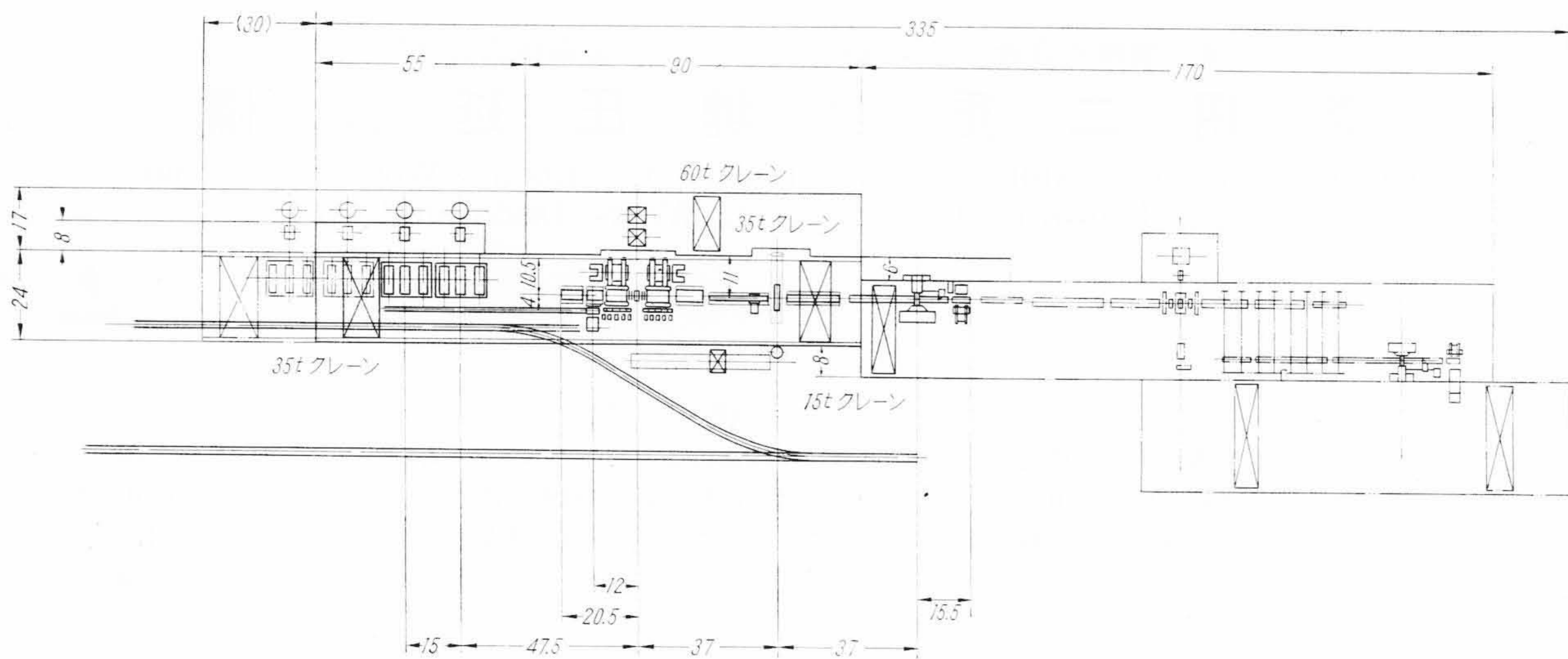
第1表 主要機械の仕様

No, 機械名, 仕様項目	仕 様	
	住友金属工業株式会社納	大同製鋼株式会社納
(1) インゴットバギー 形 式 最大鋼塊重量 走行速度 走行用電動機 傾倒用電動機	傾倒形自送式 6 t 300 m/min DC 37kW 2台 DC 37kW 1台	スキッド形ケーブル式 5 t 240 m/min DC 37kW 1台
(2) 分塊圧延機 形 式 ロール寸法 ロールリフト 主ロール軸受 主電動機 压下速度 压下用電動機	二重逆転式高揚程 960 mmφ×2,400 mmL 1,070 mm ころがり軸受(4列テーパ) { DC 2,250 kW 40~100 rpm 2台 150 mm/s DC 110kW 2台	二重逆転式高揚程 950 mmφ×2,500 mmL 1,000 mm 合成樹脂ころがり軸受組み合わせ { DC 2,250 kW 40~100 rpm 2台 120 mm/s DC 75kW 2台
(3) ブルームシヤ 形 式 最大剪断力 刃物ストローク 剪断回数 電 動 機	電動式ダウンアップカット式 850 t 350 mm 8/16回/min DC 210kW 2台	電動式ダウンアップカット式 900 t 365 mm 4.5/9回/min DC 150kW 2台



第1図 分塊圧延設備配置図 (住友金属工業株式会社納)

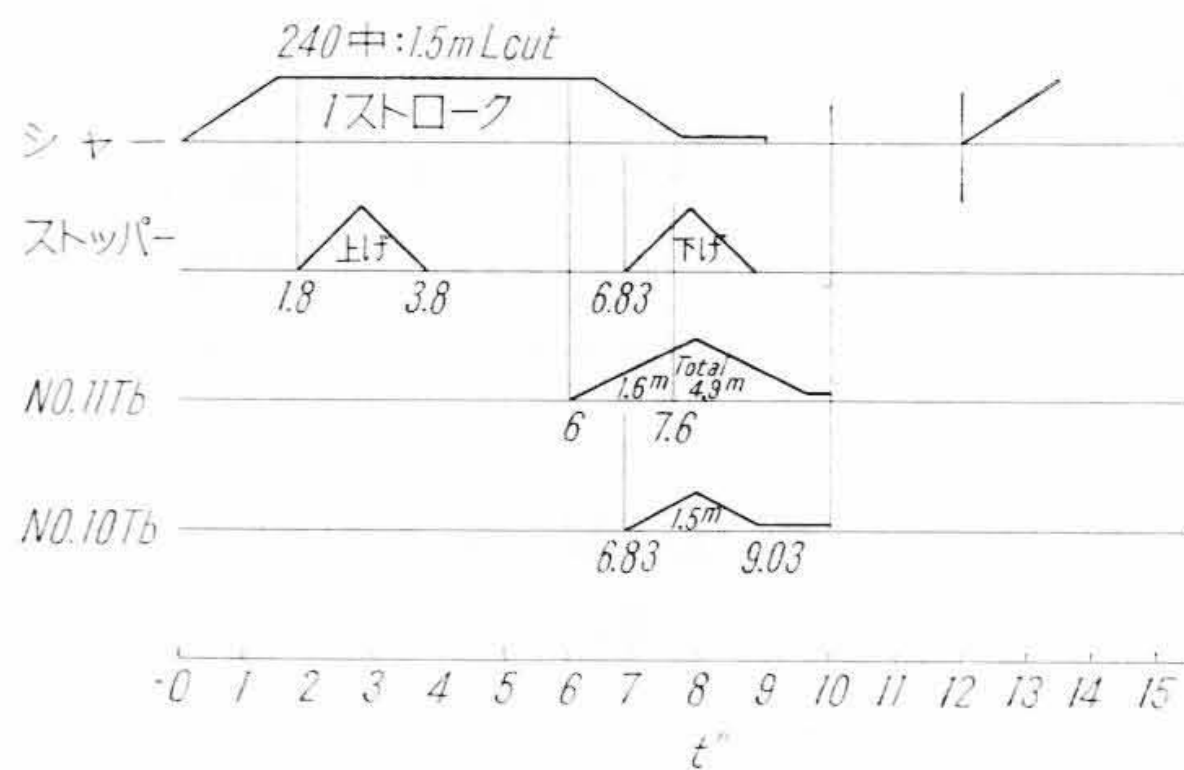
* 日立製作所日立工場



第2図 分塊圧延設備配置図 (大同製鋼株式会社納)

第2表 圧延品種と生産能力

住友金属工業株式会社納				大同製鋼株式会社納			
鋼塊	種	寸法(mm)	重量(T)	鋼塊	種	寸法(mm)	重量(T)
リム	種	650□×1,850 L	5	炭素鋼キルド	種	620□×1,800 L	4.3~5
キルド	種	650□×1,800 L	5.5	合金鋼	種	620□×1,800 L	4.3~5
				パネ	種	620□×1,800 L	4.3~5
				不銹鋼	種	620□×1,800 L	4.3~5
成品寸法	ブルーム	240□~90□		ブルーム	250□~120□		
生産能力	当初ブルーム	43,500 t/月 (240~90□)		ブルーム	50,000 t/月 (160□)		
	将来(ビレットミル設置した場合)			ブルーム	65,000 t/月 (220□)		
	ブルーム	70,000 t/月 (240~190□)					



第3図 ブルームシヤ-・タイムスケジュール

2.2 設備能力

第1表に両設備の主要機械の仕様を、第2表に両設備の圧延品種と生産能力を示す。

2.3 設備の特長

2.3.1 住友金属工業株式会社納分塊設備

- (1) T形配置にて鋼塊搬入のためのバギーの動きが少なくすむ。
- (2) 圧延機前面仕上パスのキャリバー側に補助テーブルが設けられており長い成品の圧延の際は、仕上パス前は材料を補助テーブル上に流し、次の鋼塊を圧延機の近くに待機させておけるので、待ち時間を少なくできる。
- (3) ブルームシヤ-の定尺剪断はシヤ-、テーブル、シヤ-ゲージなど完全自動化され、1サイクル10秒の短時間で剪断作業を行なう。そのタイムスケジュールを第3図に示す。
- (4) 成品処理は4連のチェーントランスファにより、大量の成品を区別すると同時に能率的に処理している。

2.3.2 大同製鋼株式会社納分塊設備

- (1) 特殊I形配置、すなわち、圧延機のすぐ近くのテーブルサイドへ鋼塊を搬入することにより、①バギーの運転制御を容易にし、レシービングテーブルより圧延機に至るまでのローラピッチの小さなテーブルを短かくすると同時に、②前面延長テーブルの使用性および将来の増設を考慮している。均熱炉との関係配置により建家の幅および長さが短縮でき総合的に建設費を節約している。
- (2) インゴットバギーはケーブル駆動式で、傾倒装置、送りだし装置も別体にしたきわめて簡単な構造で、従来と全く問題であったバギーの故障による設備休止時間の絶無を図った。

このケーブル式の採用は本邦で最初のものである。

(3) 成品処理は、この設備に続いてビレット圧延機(可逆式)が同時に設置されたため、現在ではきわめて簡単で、単に比較的に長いクロップの搬出用として使用しているが、将来はチェーントランスファを設け、大物、スラブを搬出する計画になっている。

両設備ともに圧延機回りは、主機の遊び時間が少なく、最高の能率をあげ得るように、第4図に示したタイムスケジュールにより詳細に計画され、各機の機動速度が減速時間に見合う電動機容量が決定されている。

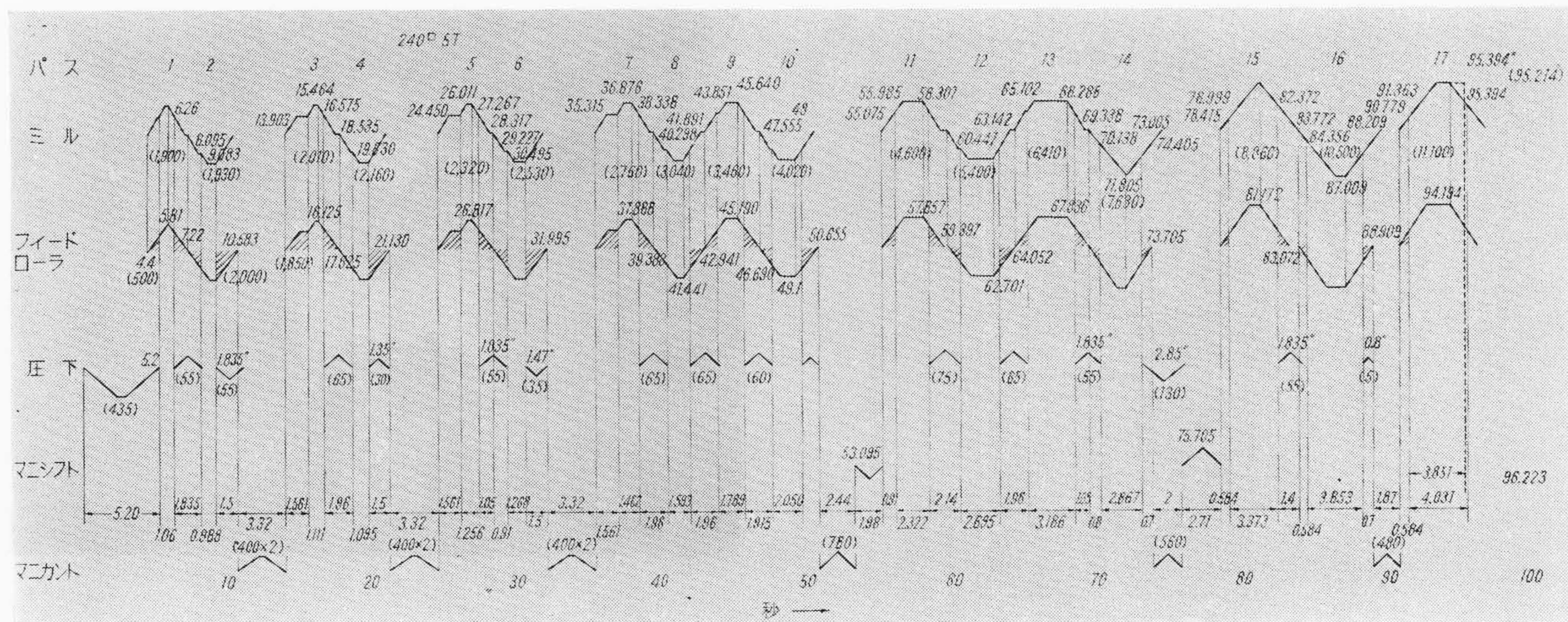
3. 主要機器の構造および特長 (住友金属工業株式会社納)

3.1 インゴット・バギー

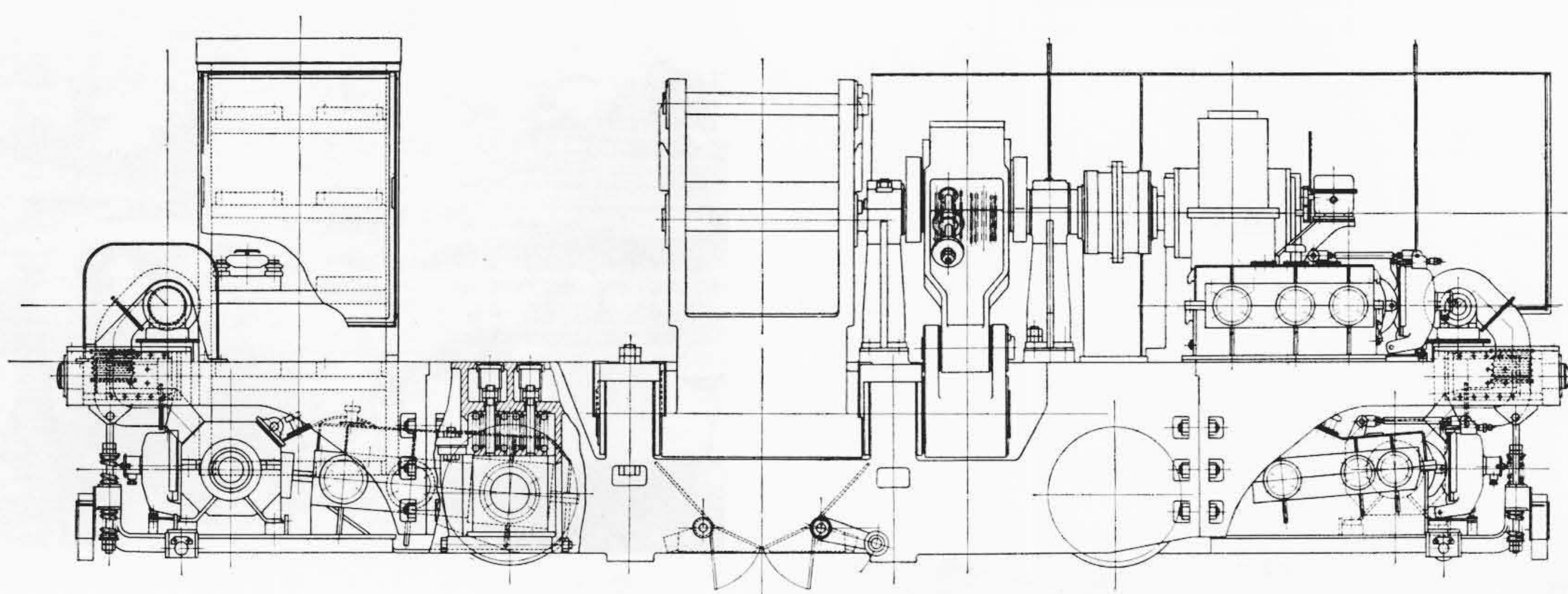
第5図および第6図に概略図と現地使用状態を示す。このバギーは、傾倒形自送式で、鋼塊ポットおよび、ポット傾倒機構、集電子フレームなどは、がんじょうなフレーム上に組み立てられ、走行用機構と車輪は、それぞれフレーム中にはまり込んだ形になっており、走行用機構の点検には、フレームをジャッキで上げると、走行用機構を単独に、引き出せるようになっている。

なおポット下部には、スケール、ホッパーがもうけてあり、レシービング、テーブル前に停止したとき、リンク機構で、自動的にホッパーを開き、ポット内のスケールをスケールピットにすてるように考慮されており、走行中にスケールをおとして走ることはない。

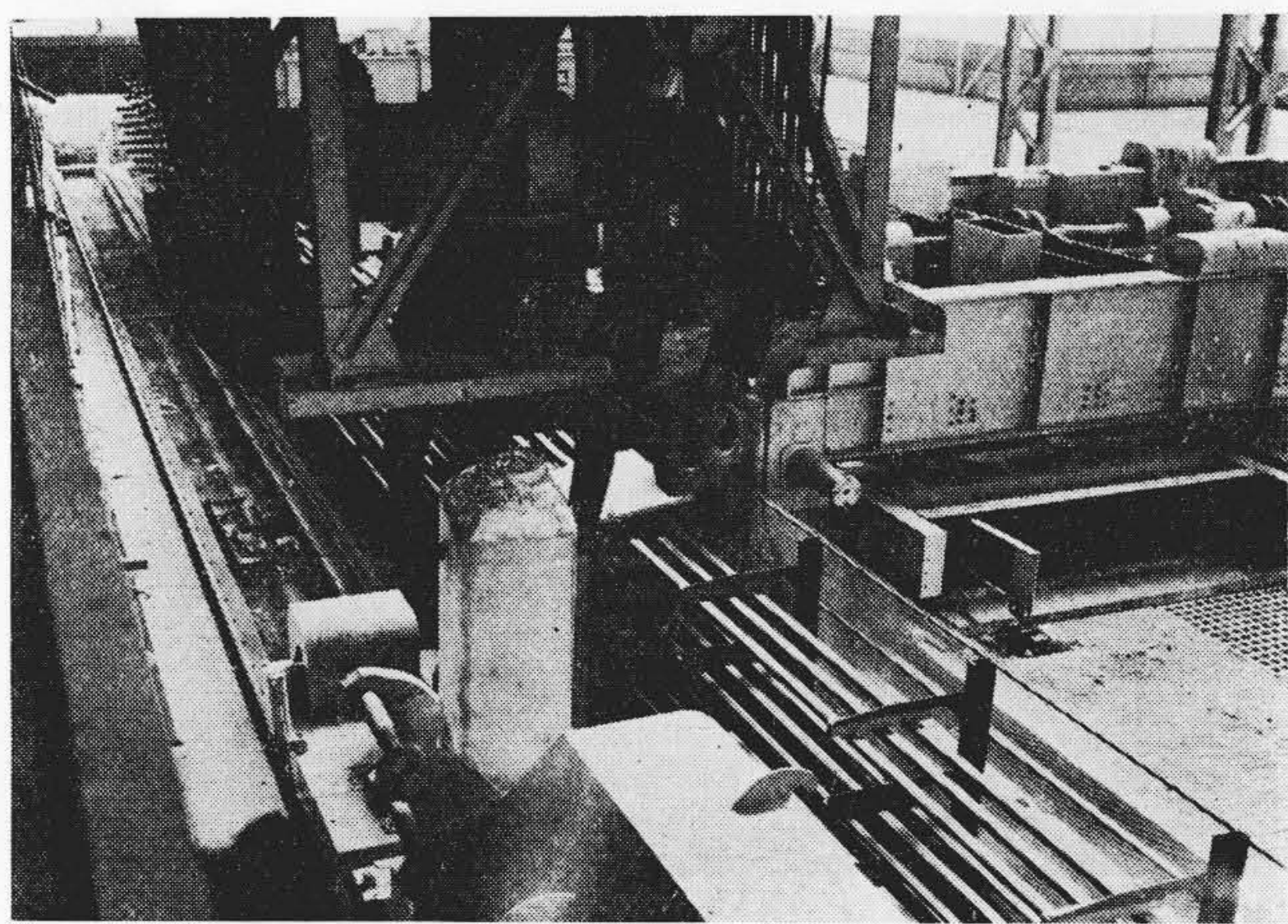
また、このバギーでは、走行中の損失を軽減するため、軸受に、ローラベアリングを使用しており、鋼塊をクレーンで、ポットに入れるとき、大きな衝撃を与えられた場合はフレームの一部が、直接、車輪に接触して、ショックをレールに伝えベアリングに過大な



第4図 圧延機回りタイムスケジュール



第5図 インゴットバギー概略図 (住友金属工業株式会社納)



第6図 インゴットバギー現地使用状態(住友金属工業株式会社納)

ショックを与えないようになっている。

もちろん、走行中のショックなどは、ベアリング箱と、台車フレームとの間のコイルバネが吸収する。

T形配置のバギーで、常に問題となることは、レシーピング、テーブル前での停止精度で、この精度が悪いとレシーピング、テーブル幅を大きくとらなければならないが、この設備では、ランディング、マグネットによる減速指令と、セクション、トロリーによる停止指令の組み合わせにより、300 m/min の高速にもかかわらず、±250 mm 以内の停止精度を出している。

なお、トロリーに対しても、とくにスケールなどによる誤動作の絶無をはかるため、第7図のようにトロリーを下向きにはり、コクタシュを上方に押し付ける方式を採用して、非常に良好な結果を得ている。

3.2 マニプレータ

第8図に示すように、ラックピニオン形電動式で、サイドガードは鋳鋼製、高さ750 mm、長さ9,000 mmの箱形構造で、内面にはウェアプレートを取り付けて摩耗した場合の取り換えの便を考慮している。

なお、フィンガは5個として、ブルームの長さが変わっても、転回を容易に行なえるように配置してある。

カリバーにブルームの送り込みを容易にするためガード先端に、たわみ先端ガイドを取り付けてある。

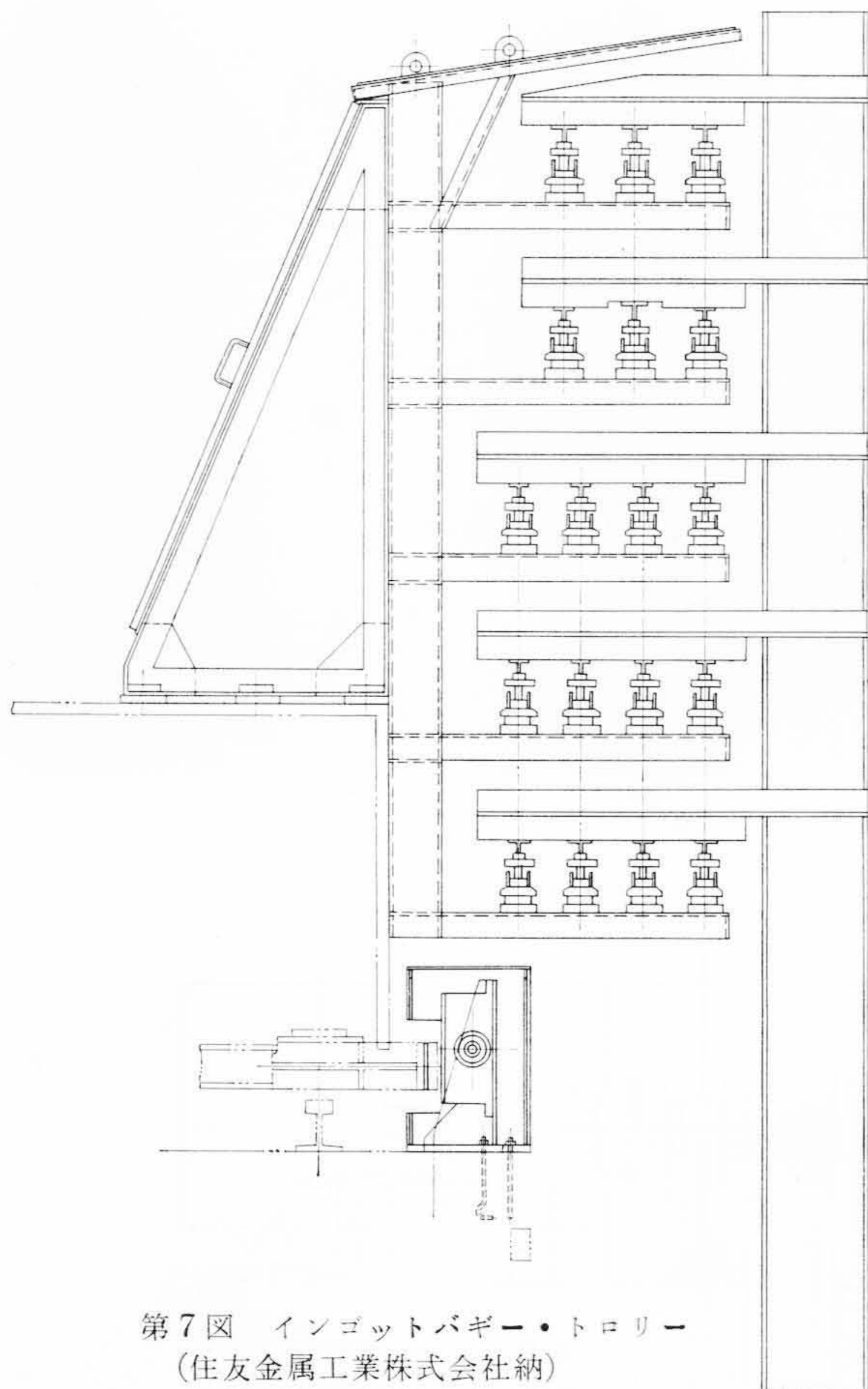
3.3 分塊圧延機

ロールは、960φ×2,400 l クロームモリブデン鋳鋼製で、メタルチョックには一体形を用い、主ロール軸受には、強度的に十分な国産品が生産可能となったので、国産第一号機として四列テーパローラベアリングを採用した。

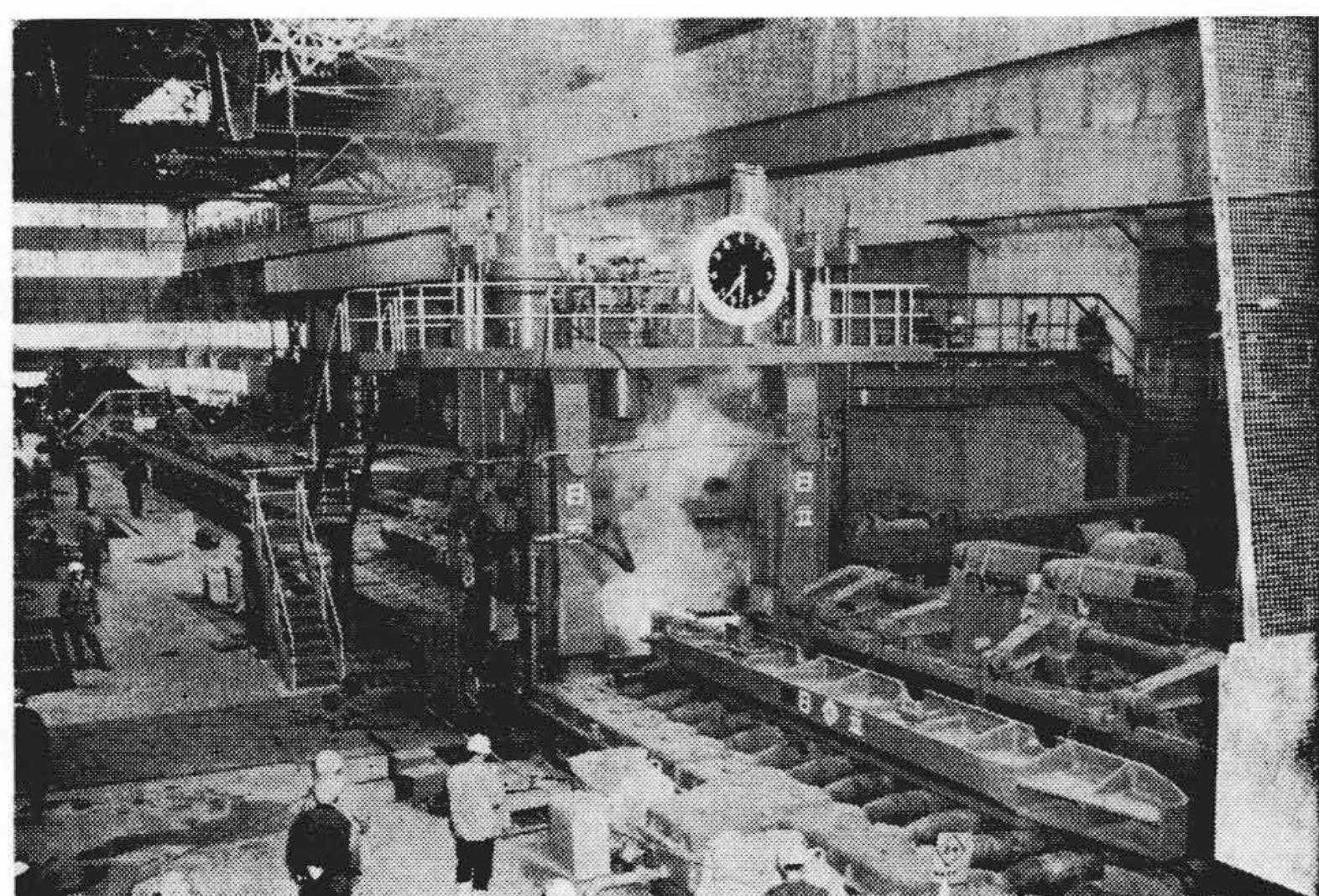
ロール組み替えは、上下ロールを重ねて、組替用そりにのせたままスタンド外に引き出す方法で、引き出しあるいは組み込みには油圧シリンダを用いる。

3.4 ブルームシャーおよびシャーケージ

このシャーには、片持形ダウンアンドアップカット方式を採用し、刃物交換および運転操作を容易にしている。



第 7 図 インゴットバギー・トロリー
(住友金属工業株式会社納)



第 8 図 圧延機マニプレータ

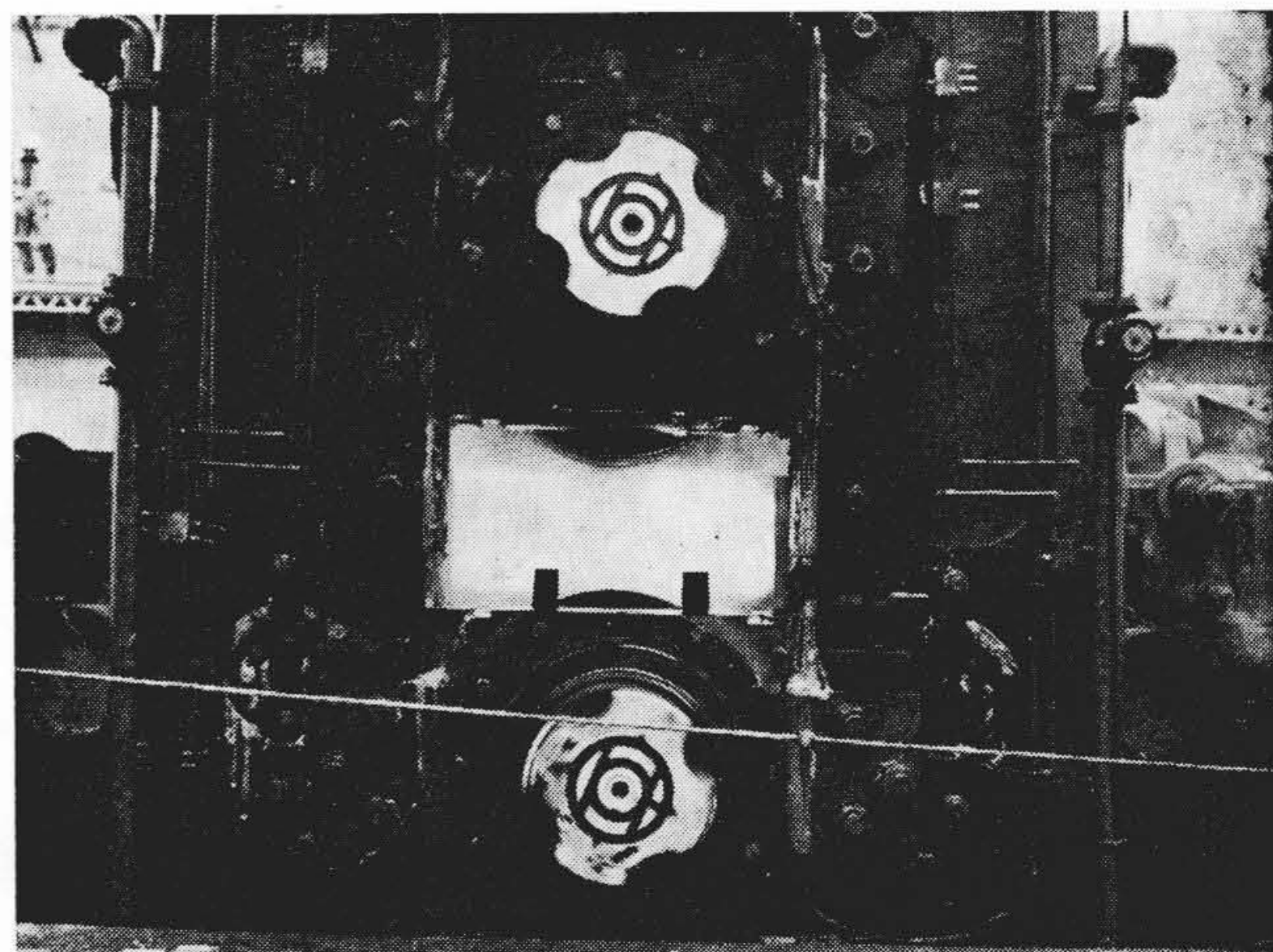
上刃物およびレバーには、油圧バランス方式を採用しており、大きなストロークに対してもスムーズな運転が可能であり、また材料厚みにより、上刃ストロークを規定する上刃ストップ装置があり、ローラテーブルに無理をかけない構造になっている。

先端クロップは、シフトテーブルを横に引いて、クロップシュート内におとしこみ、後端クロップは、クロッププッシャーによりシュート内に落下させる。

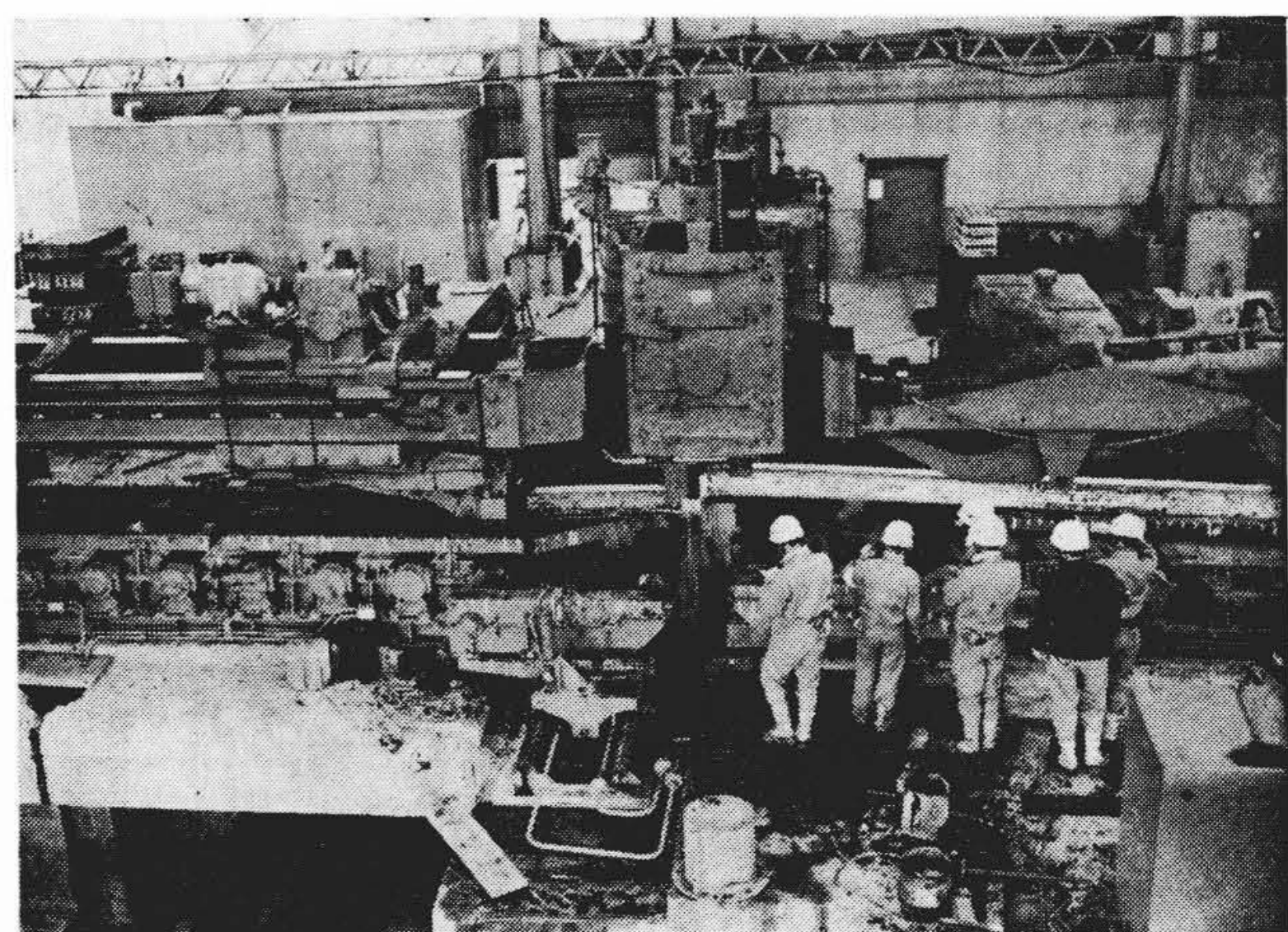
シャージージは、電動スクレー移動式で、測長 1.5~5 m であり、ストッパーヘッドの上下動作はクランク機構により行なわれ、ブルーム通過中にヘッドが下降してきても破損のないように考慮されている。

3.5 ブルームプッシャーおよびトランスファ

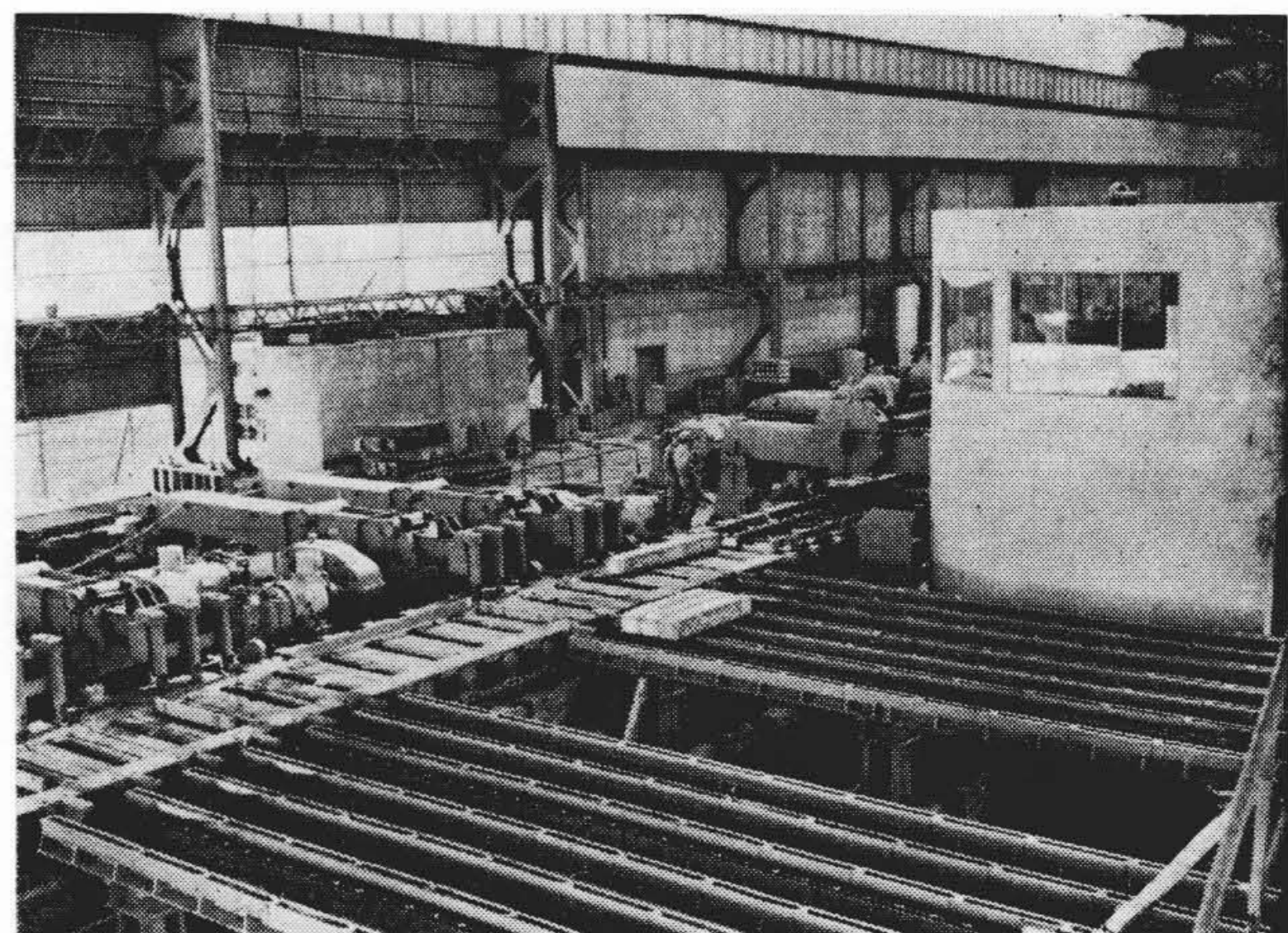
プッシャーは双頭形ラックピニオン式で押圧力 2.2 t、ストロー



第 9 図 圧延機メタルチョック



第 10 図 シャー付近 (住友金属工業株式会社納)



第 11 図 ブルームプッシャーおよびトランスファ
(住友金属工業株式会社納)

クは 2.8 m で、両ヘッドは単独併列の両運転ができるようになっている。

なお、このプッシャーは、ヘッドの直後にテーブル内に設置されたディスクアピリング、ストッパと、フォトセルにより連動され、ブルームがストッパに当たると、プッシャーがブルームをトランスファに送って最初の位置にもどるように計画されている。

トランスファは、材料に傷をつけないように、可逆形チェーン式を採用し、一インゴット分をスキッドまで送り、ふたたび最初の位置にもどるように計画されているため、送り速度は 60 m/min という

う非常に速いものになっている。

3.6 給排水設備

この設備の給排水装置のフローチャートを第12図に示す。

なお、集水ピット、給水ピットともに、液面によるポンプの自動制御を行なっている。

4. 主要機器の構造および特長（大同製鋼株式会社納）

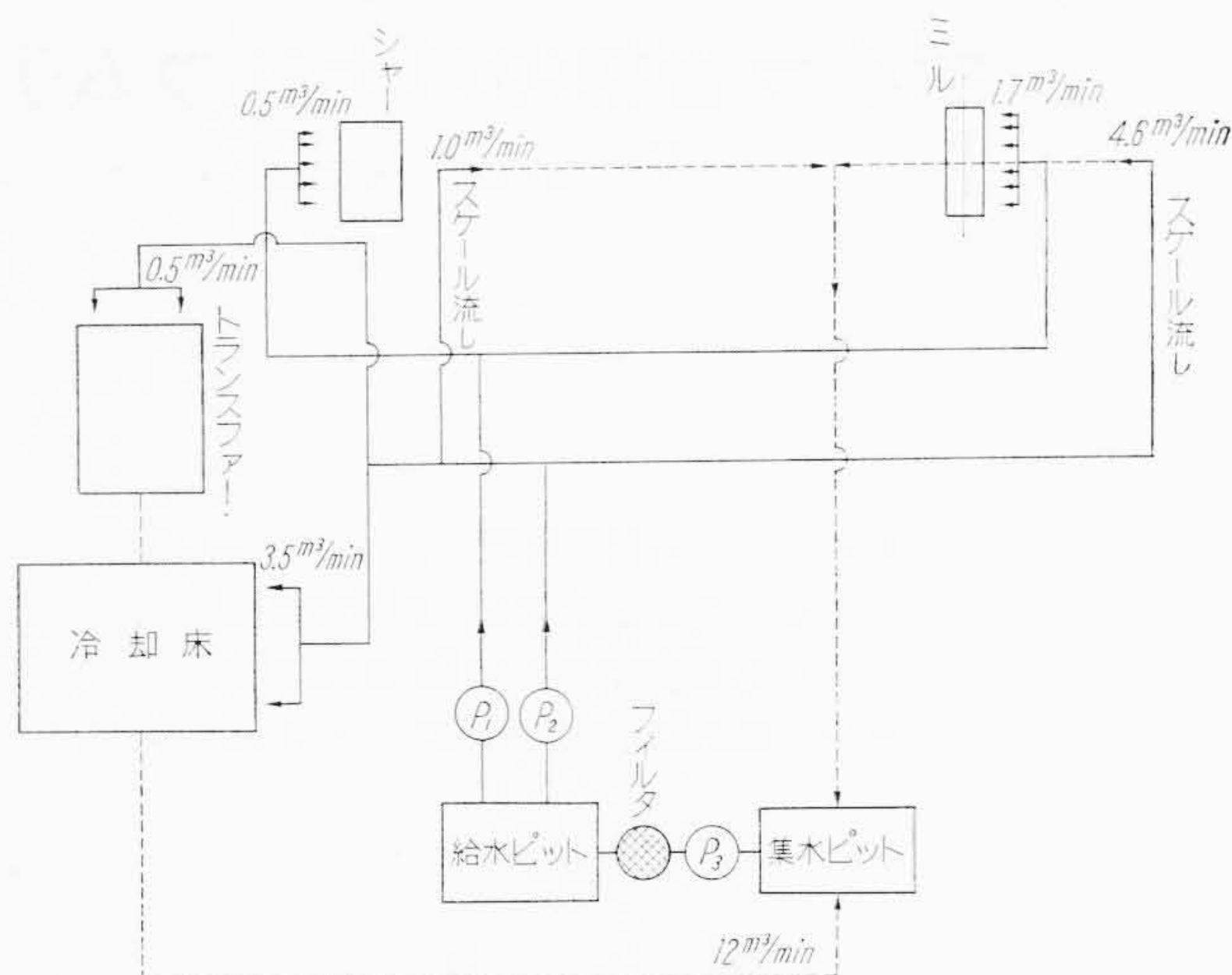
住友金属工業株式会社納のものと仕様は異なる、なお各機器諸元の数字は住友金属工業株式会社のものと少しずつ異なっている。そのおもな点について述べる。

4.1 インゴットバギー（大同製鋼株式会社）

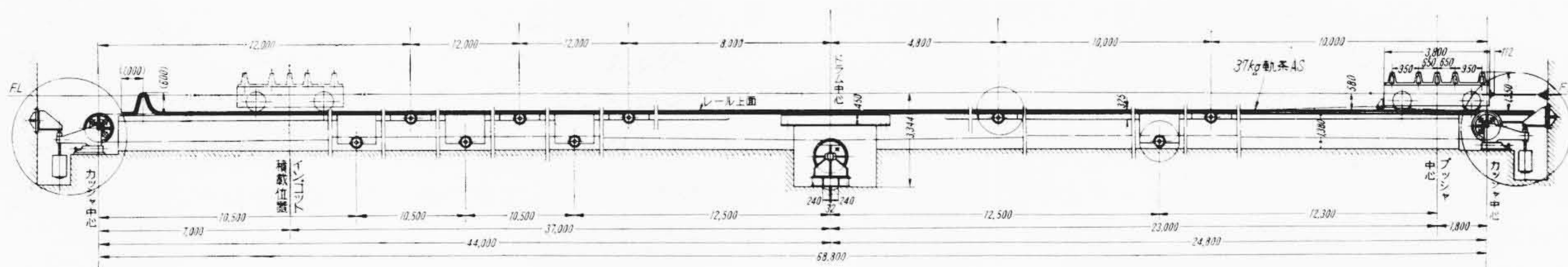
第13図および第14図に概略図と現地使用状態を示す。

このバギーは本邦最初のケーブル駆動式で、従来の自送式に比べて走行装置、転倒装置が車体外にあるので、走行部分の構造簡単でしかも軽く、したがって駆動電動機が小さくてすむ。

またレールと車輪間のスリップがないので加減速時間を短くできる。



第12図 給配水装置フローチャート（住友金属工業株式会社納）



第13図 インゴットバギー概略図（大同製鋼株式会社納）

従来の最大の問題であったトロリーがないので誤動作、故障などが少なくなる特長を有している。

車体はがんじょうなフレーム上に鋼塊スキッドが乗り、車輪はローラベアリング支持でバネを介してフレーム内にはまり込んだ形のきわめて簡単なものである。車体の両端についた駆動ケーブルは、走行の両端にあるプーリを介して1本のドラムに巻き取られていて、ケーブルの張力はプーリフレームにつけてある重錘により調整するようになっている。

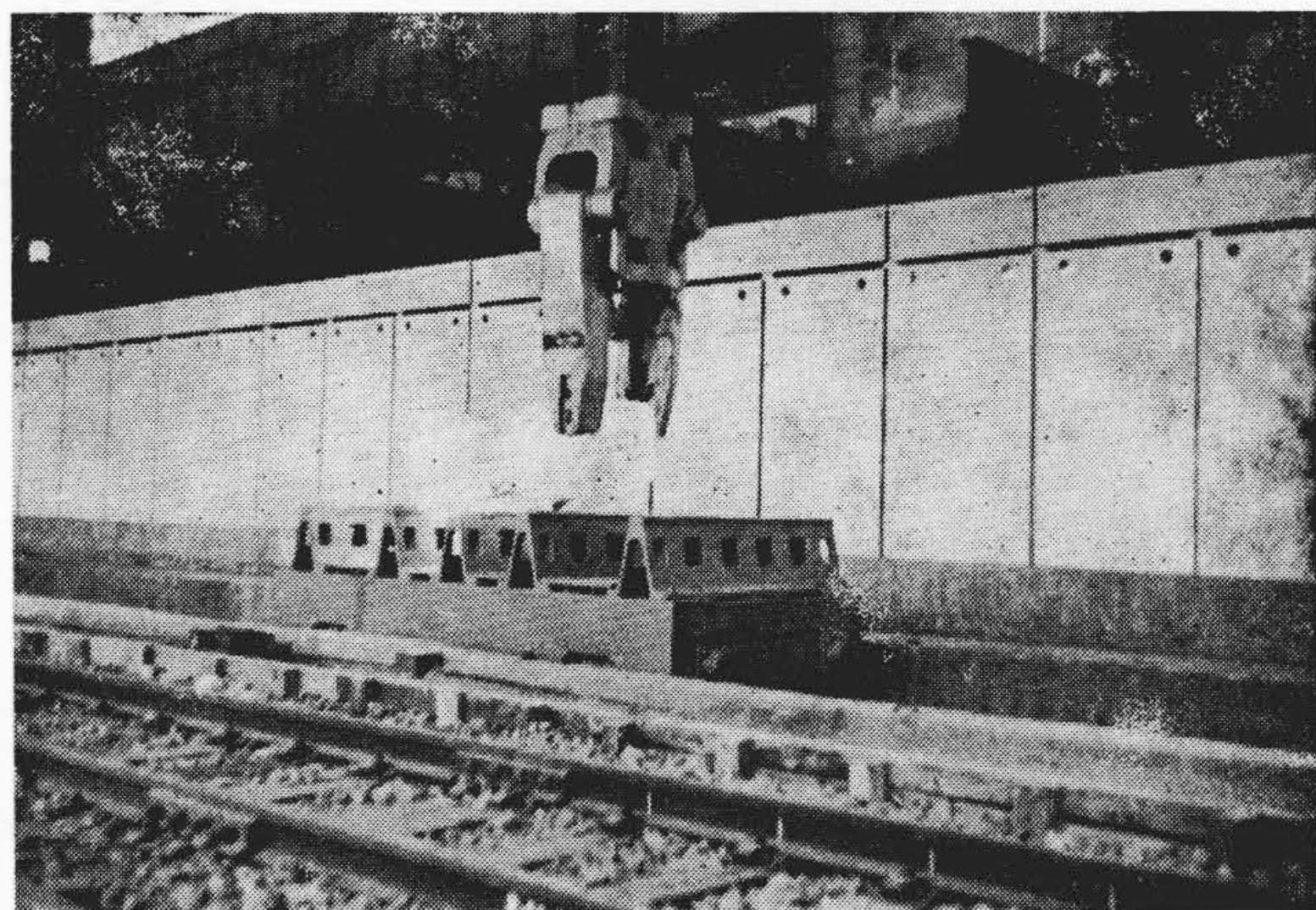
走行中のケーブルの振動はガイドローラを設けて押えている。

バギー位置の遠隔操作は、ドラム軸に取り付けたギヤードリミットスイッチによっているが、テーブル側の停止にはランデングマグネットによる減速指令と2個のリミットスイッチによる停止指令の組み合わせで精度を出している。

ケーブル式のバギーの問題は停止時の振動であるが、制動トルクワイヤーの太さ、車体重量に関係するが走行60mの長さにもかかわらず振幅200mm以内に押えることができた。

4.2 分塊圧延機

メタルチョックは全閉分割形でラジアル軸受には合成樹脂を用い、水と合わせてグリース潤滑を行なう構造でその寿命はきわめて長い。推力軸受にはとくに球面コロ軸受を用いた。ロールの軸方向の調整は下ロールの操作側ハウジングとメタルチョック間に設けられたクサビにより行なう構造である。ロールの組み替えは住友金属工業株式会社納のものと同じ方式であるが、建家の関係からシリンダの代わりに電動スクリーを採用した。



第14図 インゴットバギー現地使用状態（大同製鋼株式会社納）

のころがり軸受を採用するなど、各所に新技術を導入したもので、輸入品に比してまさるとも劣らぬ最新鋭、高能率なもので、現在好調に営業運転を続けている。過去に多数の大形分塊設備を納入してきた日立製作所が、今回さらに高能率でしかも機械、電機の付属品を含むいっさいを納入した設備を完成したことによって、この分野における自信をさらに大きくした次第である。

終わりに、この設備の製作の機会を与えられ、製作途中も全面的にご協力いただいた住友金属工業株式会社および大同製鋼株式会社の関係者各位の絶大なお好意に厚く感謝申しあげる。

5. 結 言

以上述べたようにこれらの設備はケーブル式バギー、主ロールへ