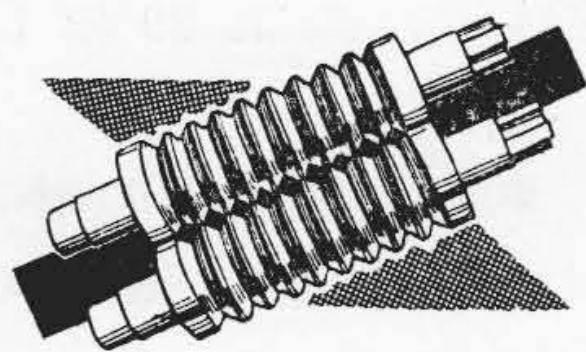


[XII] 圧延機及びローラ

ROLLING MILLS AND ROLLS



概 説 Introduction

日立製作所は圧延機及びローラの製造に就いては我国業界最古の経験を有し、且つこの間常に研究改良に努め、現在に至るまで国内外需要者の好評を博している。

予ねて外国技師を招聘して直接指導を得たが、更に技師を欧米に派遣し海外技術の視察導入を行うと共に、米国コンチネンタル社と技術提携を実施し従来の経験技術に、新たに米国の最新技術を加えるに至った。

過ぐる28年度も日立製作所は次記の種々製品を送り出して来たが、今後共益々斯界の発展に貢献出来るものと自負するものである。

圧 延 機 Rolling Mills

鉄 鋼 用 圧 延 機 Rolling Mills for Steel

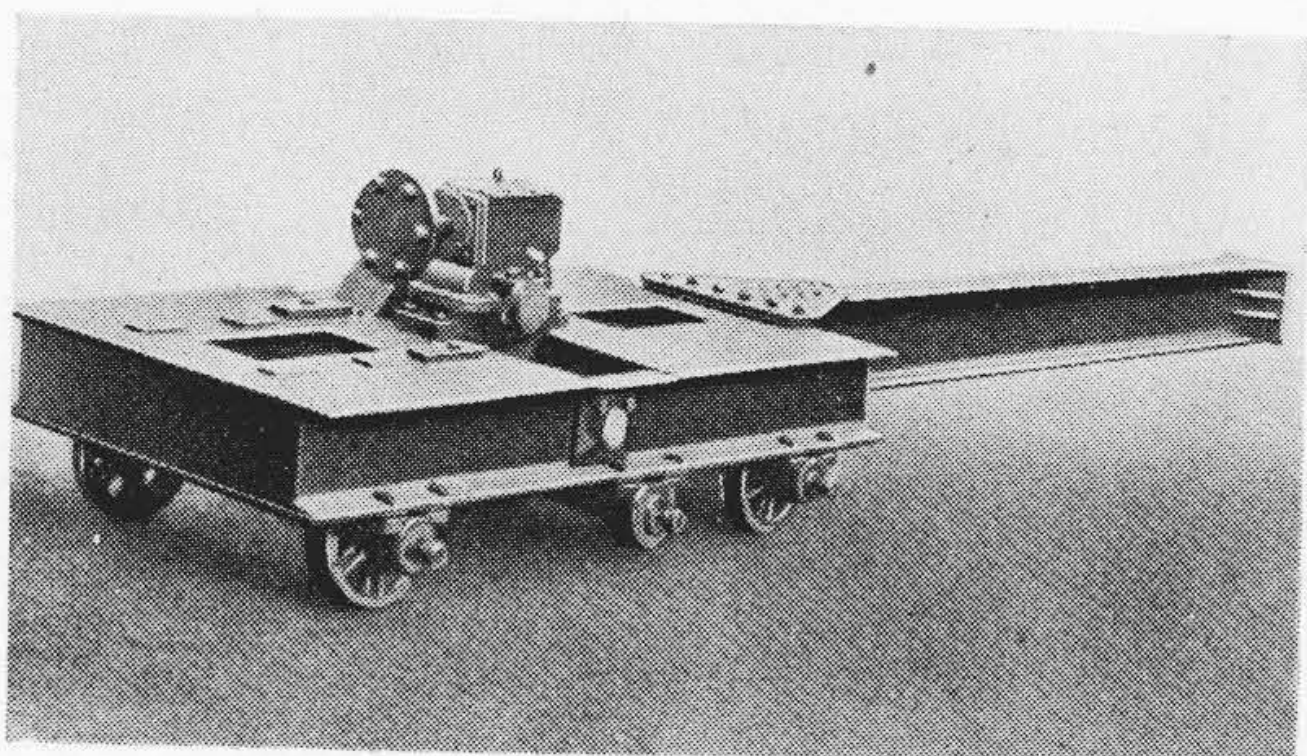
三 重 分 塊 圧 延 機

鉄鋼合理化の一端として特殊製鋼川崎工場納三重分塊圧延機を、附属設備と共に1式製作した。

本設備の構成機器は次の通りである。

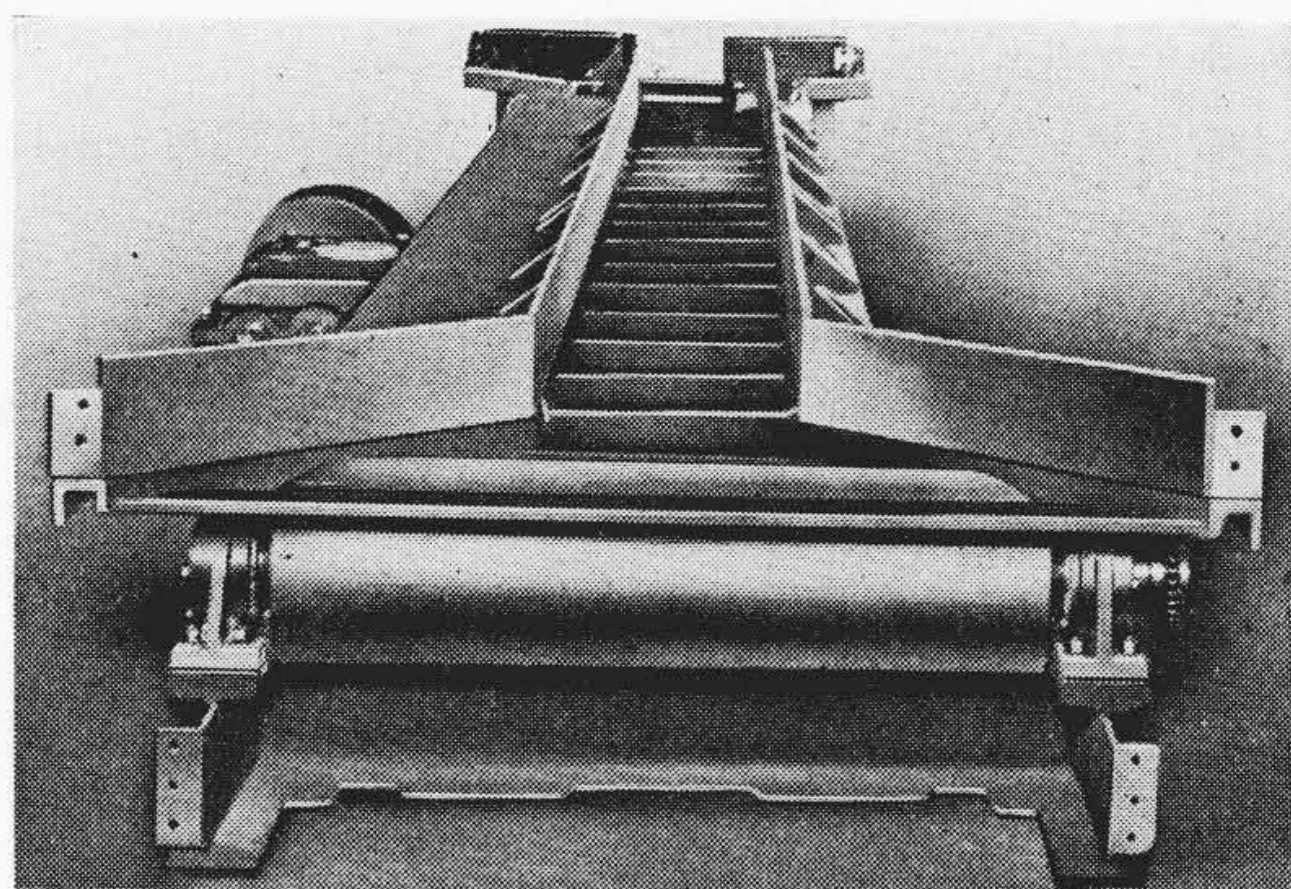
1. 連続加熱炉
2. 鋼塊押出機
3. 西側鋼塊搬出テーブル
4. 東側鋼塊搬出テーブル
5. 第一方向転換テーブル
6. 第二方向転換テーブル
7. アプローチテーブル
8. 前面補助テーブル
9. 後面補助テーブル
10. チルチングテーブル
11. マニプレーター
12. 三重分塊圧延機
13. スピンドル及びカップリング
14. カムワルツ機
15. 減速機
16. 主電動機
17. ソー前面テーブル
18. ソー後面テーブル
19. ホットソー
20. 定尺装置

次に各機器に就き概略を述べる。



第1図 鋼塊押出機

Fig. 1. Ingot Pusher



第2図 搬 送 テ ー ブ ル

Fig. 2. Approach Table

(1) 鋼塊押出機

プッシュアームを台車の先端に取付け、台車上の電動機にて車輪を駆動する事によつてプッシュアームを前進、後退させるもので、従来のものと形式を異にしている事を特長としている。

主なる仕様は次の通り。

押 出 力..... 1 t
衝 程..... 2,500 mm

(2) 東西鋼塊搬出テーブル

東西各炉より押出された鋼塊を方向転換テーブル迄送り込むもので、下記の如き3種のローラが使用されている。

350φ× 450 L 鼓型鑄鋼ローラ
350φ× 450 L 円筒型鑄鋼ローラ
350φ× 1,300 L 円筒型鑄鋼ローラ

この鼓型ローラは炉出口にフリーローラとして設けられ、丸型鋼塊の受取及びスケール落しの役をなすものである。長い円筒型ローラは末端部に設け鋼塊が方向転換テーブルに送られる時、直角方向に方向を変えるために特に設けられたものである。

駆動は電動機より側軸傘歯車を通じて各ローラを駆動するが、始動及び運転の円滑を期するため全てローラベヤリング又テーパローラベヤリング等の転り軸受を使用され、フレームは型鋼製の最新式のものである。

主なる仕様次の通り。

ローラピッチ.....	450 mm
ローラ速度.....	2.5 m/sec
電動機.....	20 kW 1,000 r.p.m. 及び 1.5 kW ギヤードモータ

(3) 第一第二方向転換テーブル

東西の鋼塊搬出テーブルにより送られた鋼塊を直角に方向を変えて、圧延機の方に送るテーブルであつて各ローラはディスク型ローラとし、各ローラを極めて接近して配置し且つディスクを千鳥型に配列して搬送途中で十分にスケールの除去が出来るものである。又このテーブルは搬出テーブルより運ばれた鋼塊の前後方向を任意に変えるため、特に逆転を頻繁に行う事が出来て且つ末端部にストッパを附す等の特別な処置がされている。

又本機も軸受はすべて転り軸受を用い、駆動は側軸傘歯車によつてゐる。

主なる仕様は次の通りである。

ローラ...350φ×450 L	ディスク型鑄鋼ローラ
ローラ...350φ×450 L	円筒型鑄鋼ローラ
ピッチ.....	450 mm
ローラ速度.....	2.5 m/sec
電動機.....	7.5 kW 1,000 r.p.m.

(4) 前後面補助テーブル

それぞれチルチングテーブルの前後面に設けられ分塊圧延の補助をなすフリーローラテーブルであり、エプロンプレートが敷かれている。

使用ローラは次の通りである。

前 面....400φ×1,300 mm	鑄鋼中空ローラ
ピッチ.....	900 mm
後 面.....400φ×800 mm	鑄鋼中空ローラ
ピッチ.....	1,000 mm

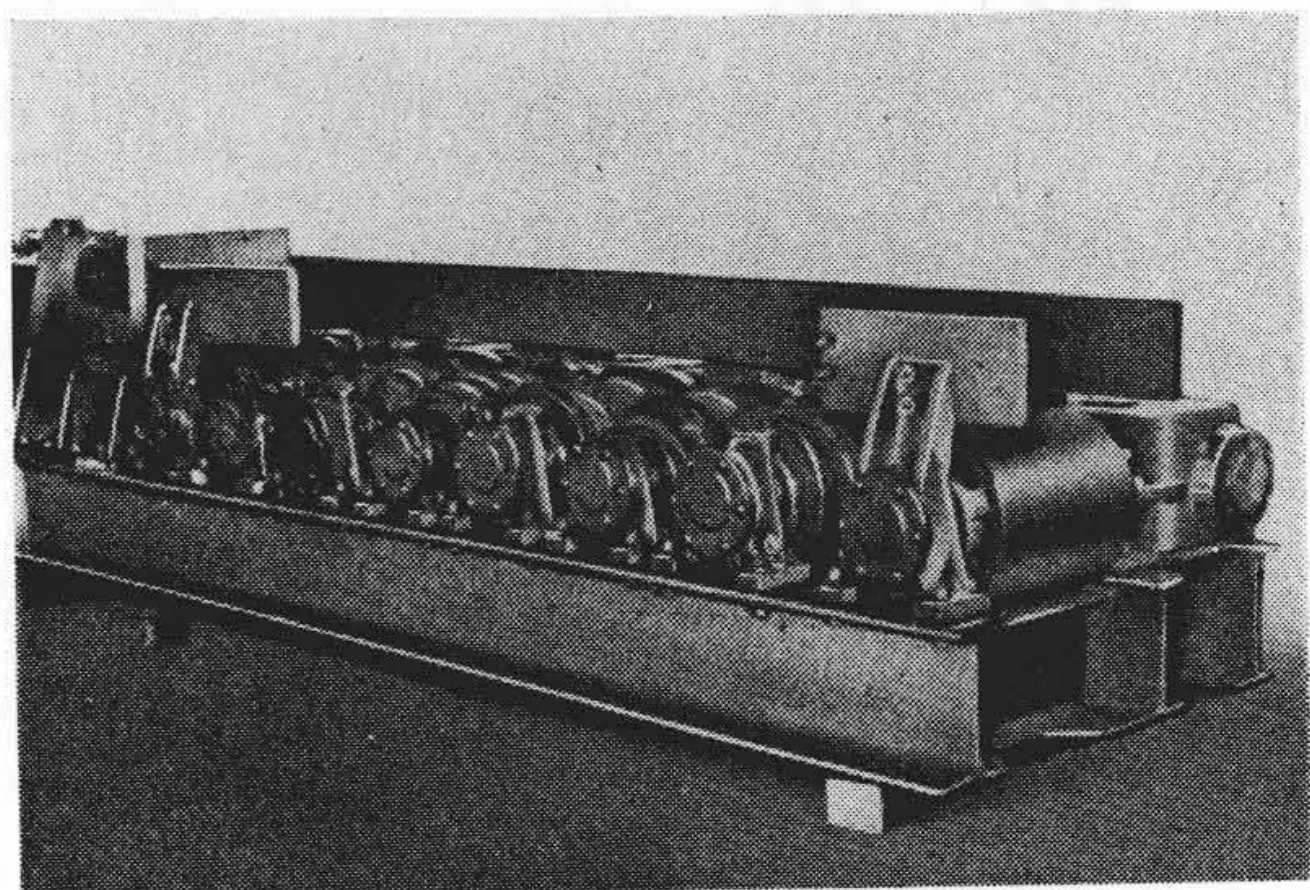
本テーブルも軸受はすべて転り軸受を用いられている。

(5) チルチングテーブル及びマニプレータ

主なる仕様は次の通りである。

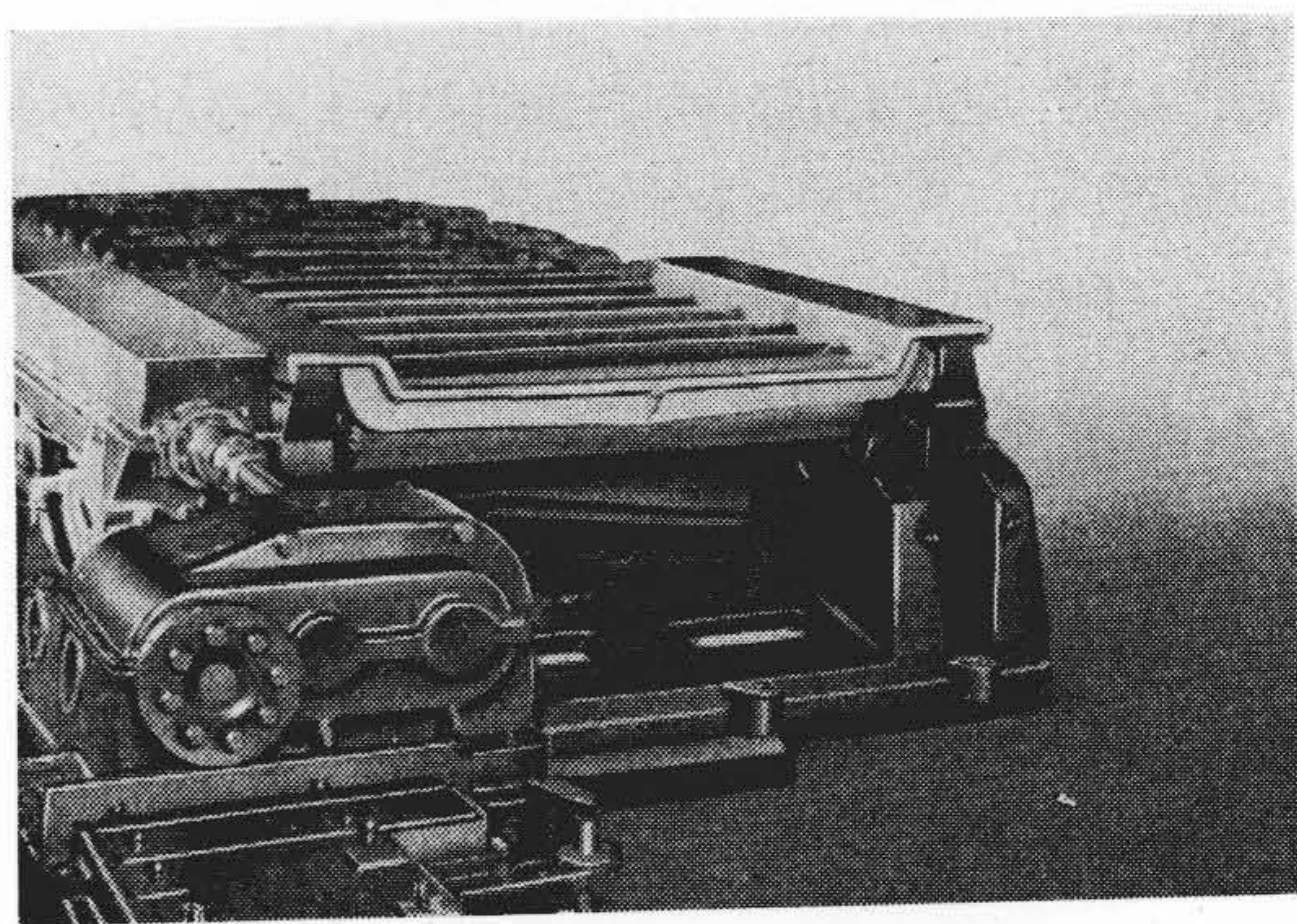
(A) チルチングテーブル

ローラ寸法.....	400φ×2,200 mm
ローラ数	
前 面.....	15本
後 面.....	10本
ローラ周速.....	3 m/sec
傾動の周期.....	6 sec



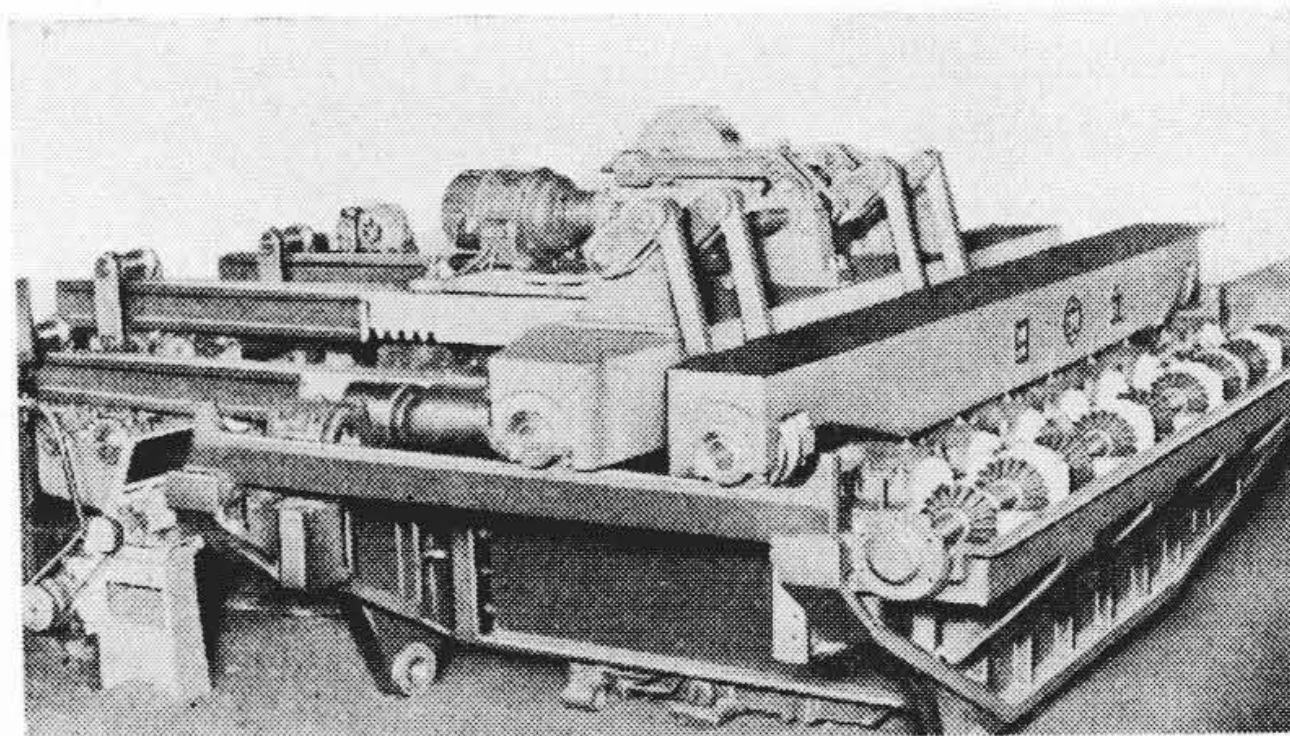
第3図 万向転換テーブル

Fig. 3. Turn Table



第4図 前面チルチングテーブル

Fig. 4. Front Tilting Table



第5図 マニプレータ及び後面チルチングテーブル

Fig. 5. Manipulator and Rear Tilting Table

ローラ駆動用モータ..... 30 kW 600 r.p.m.

傾動用モータ..... 50 kW 600 r.p.m.

(B) マニプレータ

フィンガーの行程..... 300 mm

転倒速度..... 0.3 m/sec

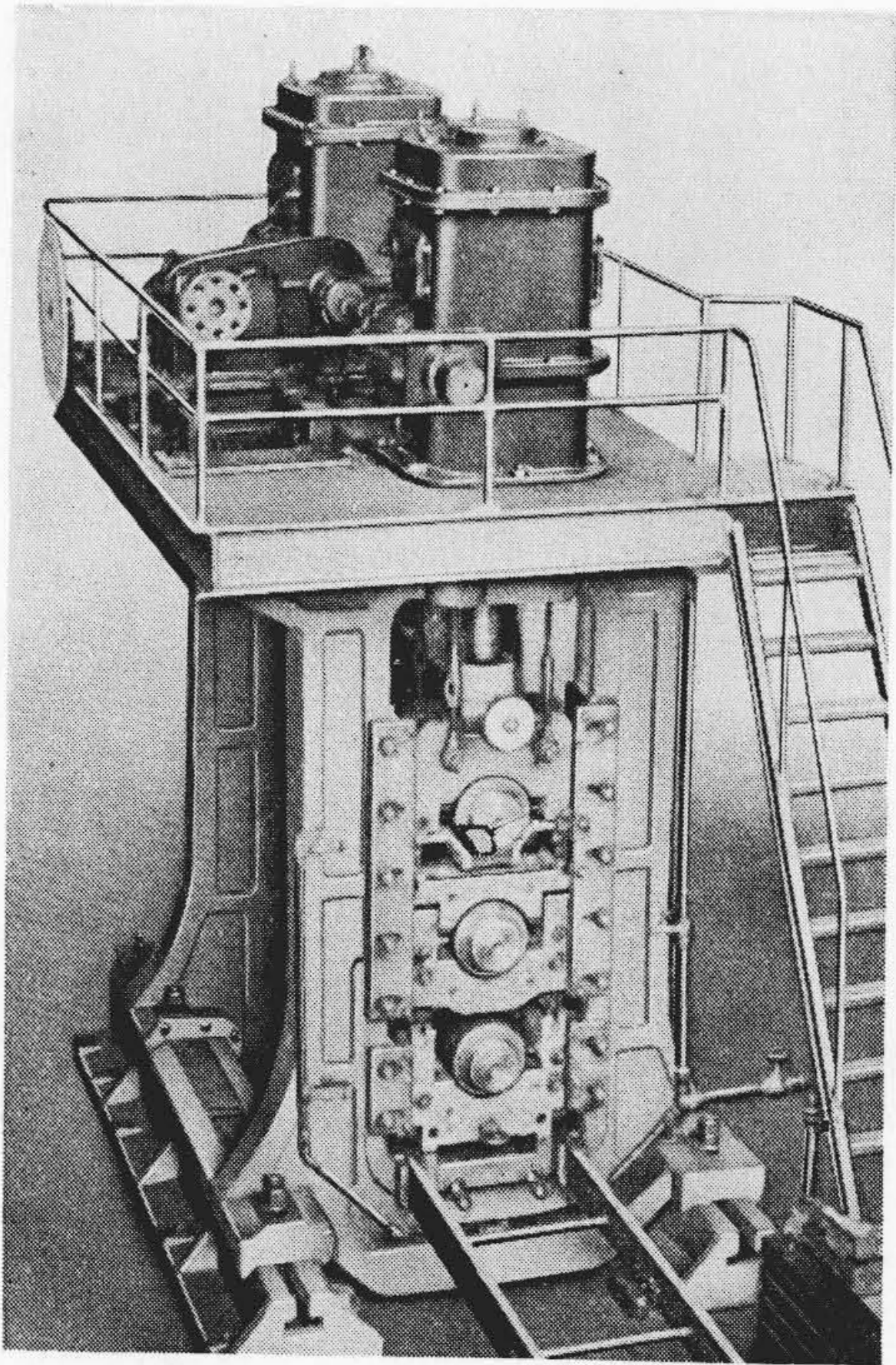
シフタービームの行程..... 2,000 mm

シフタービームの速度..... 0.5 m/sec

転倒用モータ..... 10 kW 750 r.p.m.

シフター用モータ..... 30 kW 600 r.p.m.

(C) 特長は次の通りである。



第6図 三重分塊圧延機
Fig. 6. 3-High Blooming Mill

本機はチルチングテーブルのサイドフレームにマニプレータを取付ける構造にして、マニプレータはチルチングテーブルと一体となり傾動するので、マニプレータはチルチングテーブルに如何なる位置に於ても同様の操作が出来る特長を有する。

(6) 三重分塊圧延機

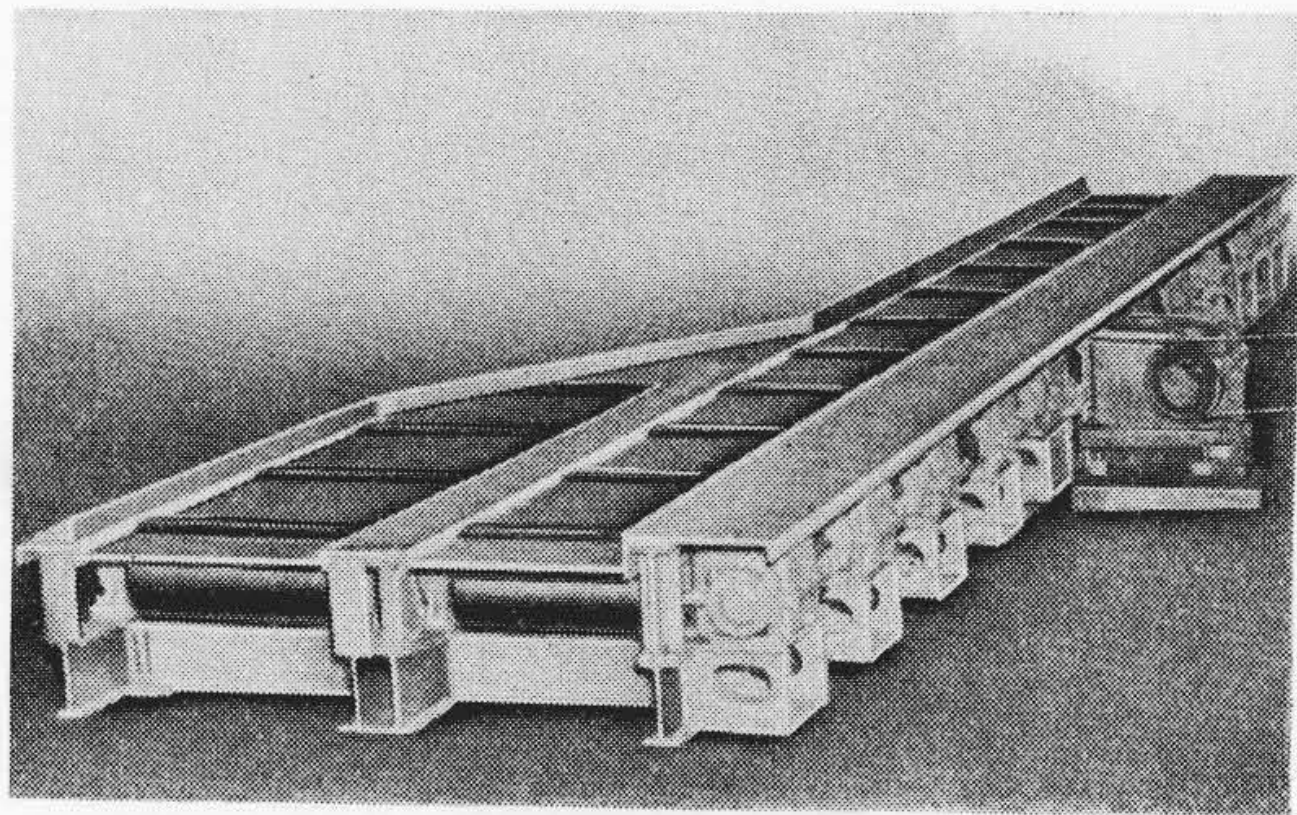
本機は特殊鋼の分塊圧延を行うものである。素材はNiCr 鋼塊で 390φ 又は 360□ で 750 kg のものを 150φ 又 150□ 迄圧延し、1日 80 t の生産を上ぐる能力を有するものである。

主なる仕様は次の通りである。

ロ ル.....	650φ×2,100 L
特殊鋳鋼カリバーロール	硬度 35°
ロール回転数.....	70 r.p.m.
最大リフト.....	200 mm
圧下速度.....	130 mm/sec
主電動機.....	1,500 HP 247 r.p.m.
構 造	

ロールハウジングは閉頭式であり鋳鋼メタルチヨックにスタンドライト軸受を使用し水潤滑されている。

圧下装置は電動圧下を用い中ロールのバランスはバランスウエイト式である。圧下量は機械的指示装置により指示し、ロール組換は上中下ロールと重ねて引出用レールで引出す構造である。



第7図 ローラテーブル
Fig. 7. Roller Table

(7) ソー前後面テーブル

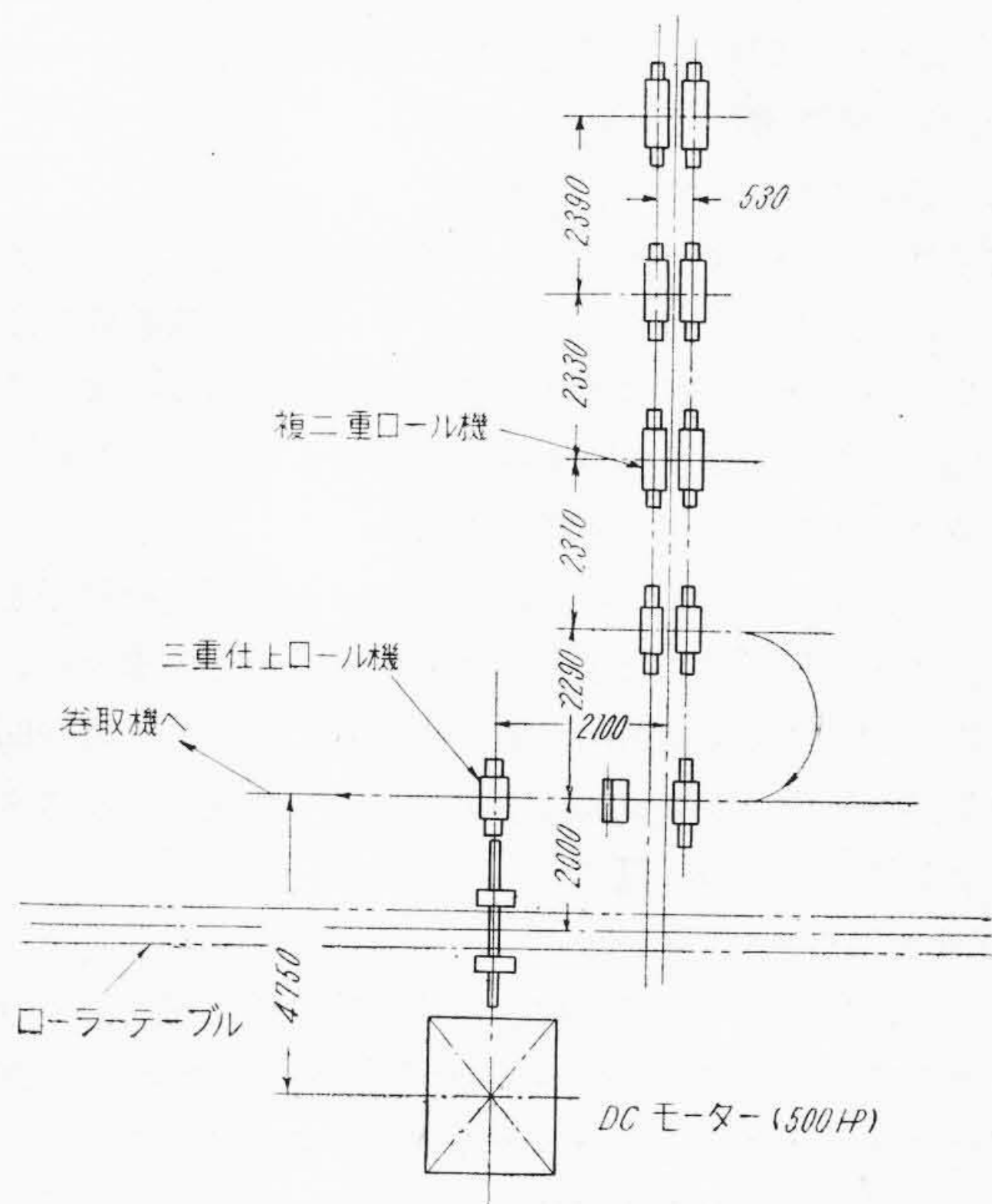
圧延終了せるものをホットソーへ送り更に切断せるものを送り出すもので、構造は搬出テーブルと同様でエプロンプレートを有している。

主な仕様は次の通りである。

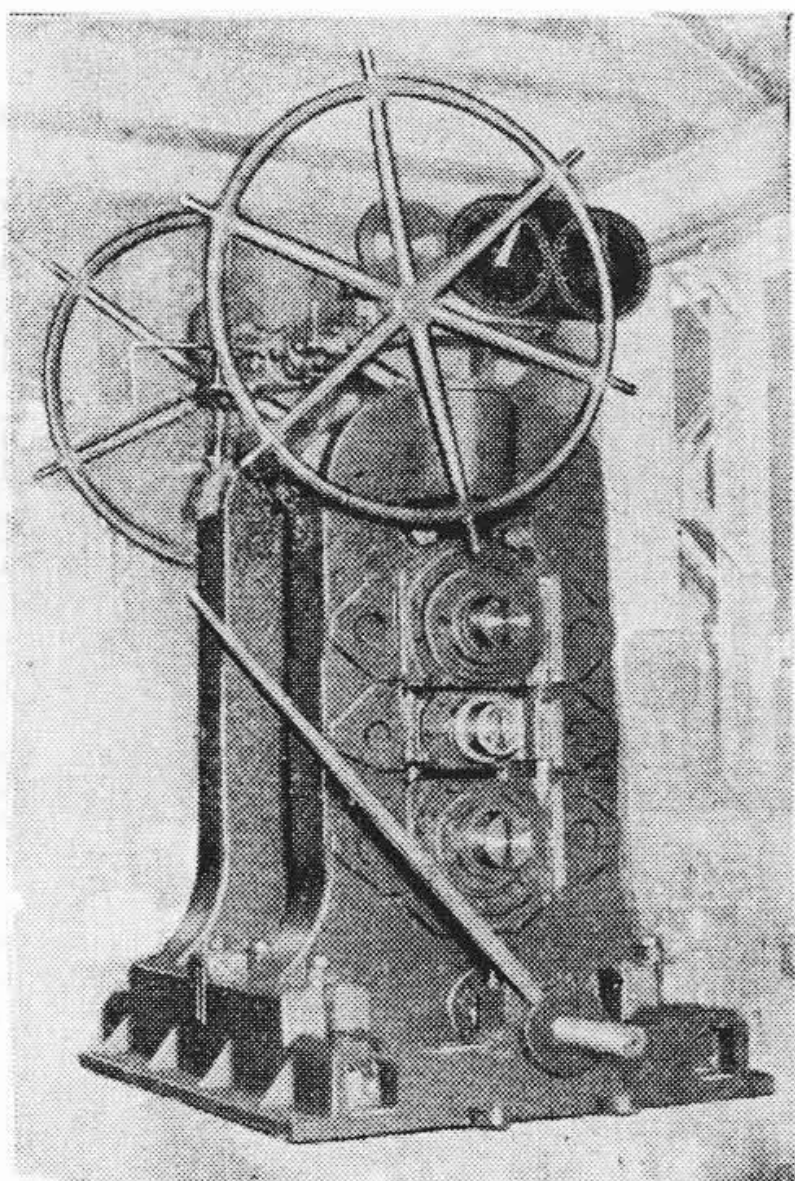
ロ ラ.....	400φ×600 L 鋳鋼型中空ローラ
ローラピッチ.....	1,000 mm
ローラ速度.....	20 m/sec
電 動 機.....	20 kW 1,000 r.p.m.

特殊鋼用フープ仕上圧延機

日立製作所安来工場の、圧延設備合理化計画の一環として計画せられたもので、配置は第8図に見る通り、既設複二重ロール機に、三重仕上ロール機を増設し、作業



第8図 フープミル配置図
Fig. 8. Hoop Mill Arrangement



第9図 フープ仕上ロール機

Fig. 9. 3 High Mill for Hoop Rolling

工程の能率化、成品品質の向上、歩留向上等が期待されている。

素 材 SK5 SK7 及び不銹鋼等の特殊鋼

断面 85φ 70 kg ビレット

製品 幅 50~150 mm 厚さ 3~1.8 mm

特 長

(1) 駆動方式

直流電動機より直結にて、ユニバーサルカップリング及びスピンドルを通じ中ロールを駆動し、上下ロールは中ロールよりベルトにて駆動する如くした。これは圧延速度に対して回転数の早い電動機を使用することが出来、又ロール同志の無理なスリップが少なく、ロール面を傷つける事が少い長所がある。

(2) ベアリングフィッチング

四列テーパローラベアリングを装着したが、フープロールは頻繁に改削するためベアリングの取着取外しは簡単にしておく必要があり、且つ高速のためルーズフィットはゆるされぬ故内輪テーパ孔のものを使用した。

(3) スタンド移動装置

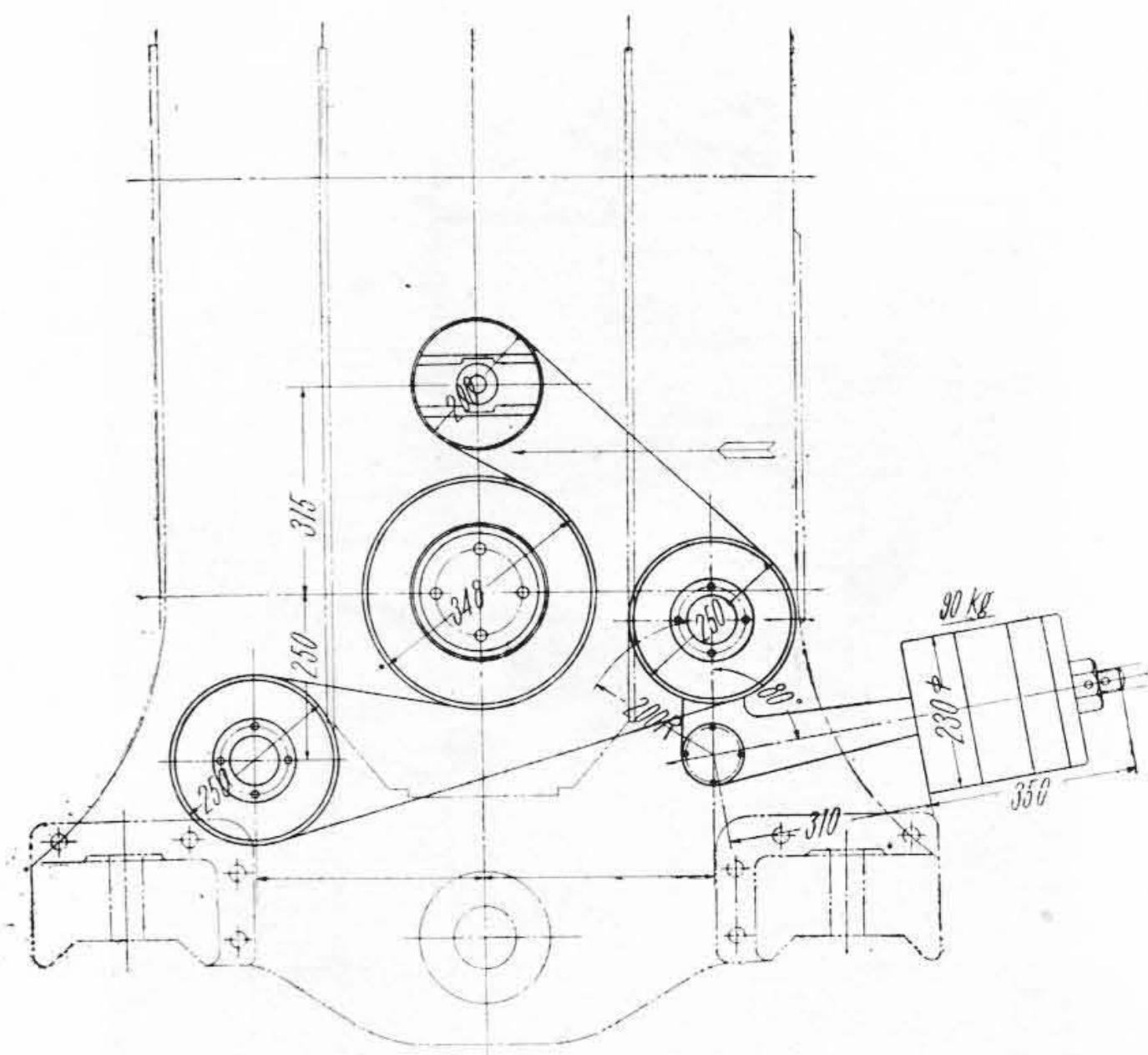
フープロール機は材料幅に比し、ロール胴長を長くして、ロールが磨耗した場合、ロールを取換える事なく、スタンドをロール軸方向に動かすのみにて製品品質の回復を行うため、スタンドは手動式レバー装置によりスタンドを軸方向に滑り得る如くした。

(4) ロールバランス

フープ仕上ロール機は材料の噛込時に於て激しいショックを受けるので、上ロール及び中ロール共スプリングにてバランスせしめショックを緩和する如くした。

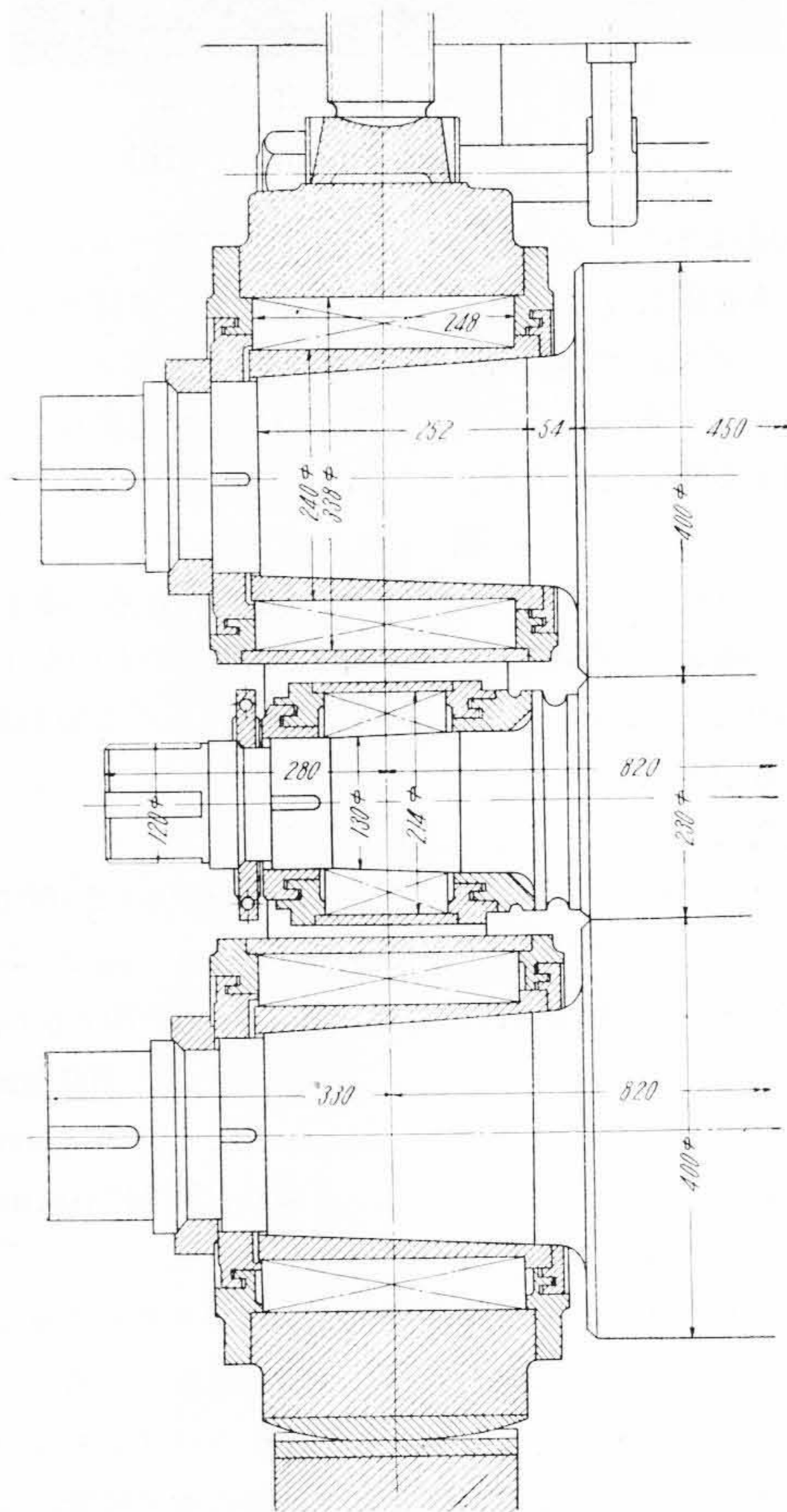
(5) ロール間隙指示装置

作業者の作業上の便宜のため特にロール間隙指示ダイヤルを操作側に並べる方式とした。



第10図 下ロール駆動ベルト装置

Fig. 10. Belt Driving Device for Bottom Roll



第11図 フープロール機軸受組立図

Fig. 11. Bearing Assembly of Hoop Mill

その他の仕様概略を記すと下記の如くである。

ロ ー ル	
上下ロール.....	400φ×450 L
中 ロ ー ル.....	230φ×450 L
材 質.....	上中下ロール共ニッケル チルドロール No. 6B
硬 度.....	75° ショア

ロール機本体

鋳鋼製閉頭式スタンドとし、強力にして圧延圧力による歪を極力少なくするような設計となつている。圧下は手動式であつて、左右のウォーム軸は特殊構造の微少調整クラッチにて連結され微量まで調節出来るようになつている。

電 動 機.....	500 HP 直流電動機 300~415 r.p.m.
----------------------	--------------------------------

駆動装置は、電動機よりギヤカップリングユニバーサルスピンドル及びカップリングを経て中ロールを駆動する。

中 ロ ー ル.....	300~415 r.p.m.
圧 延 速 度.....	220~300 m/min

非鉄金属用圧延機 Rolling Mills for Non-Ferrous Metals

旭製煉伸銅納四重冷間圧延機

旭製煉伸銅に納入した銅合金用四重冷間圧延機は、ロール機称呼 500, 205φ×550 L であり銅合金の冷間中延圧延に使用するものである。

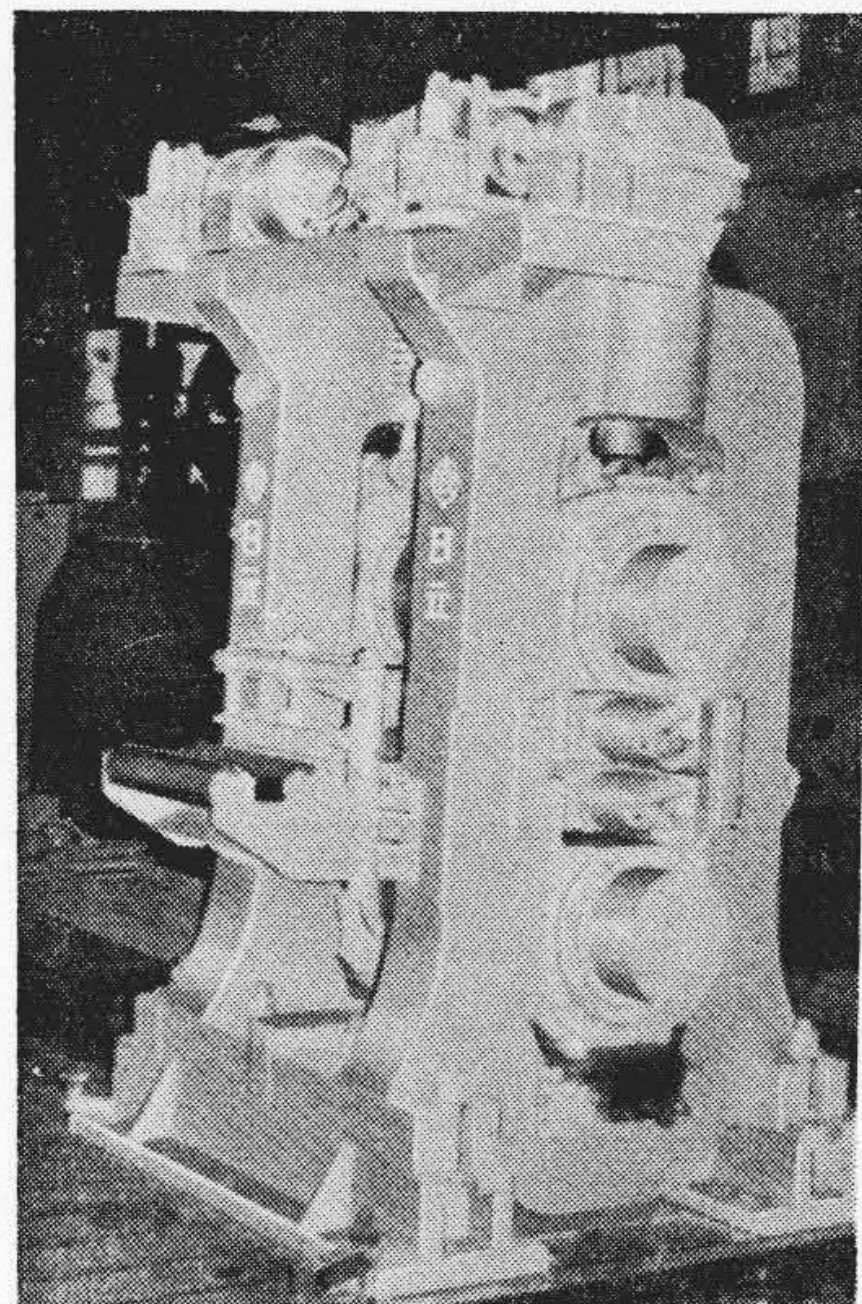
本圧延設備は圧延機を主体として前面にコイルボックス 1 台、テーブル 1 台を備え、後面に 500φ×500 L 巻取機 1 台、テーブル 1 台、アップコイラ 1 台を備えたプラントであつて材料が厚い間は、テーブル及びアップコイラを使用し、2mm 以下の厚さではコイルボックス及び巻取機を用いて圧延を行う如くし、能率よく圧延機を使用出来るようになつている。

主なる仕様

素 材....	幅 400×厚さ 5~3mm 150kg
製 品.....	幅 365×厚さ 1~0.5mm
圧 延 速 度.....	57.7 m/min
圧 延 圧 力.....	200 t
能 力.....	1,200 kg/hr
電 動 機.....	125 kW 900 r.p.m.

特 長

- (1) 2 台の 3 kW 圧下用電動機を備えた電動圧下式とし圧下調節の敏速を期し、即応性を持たしめた。
- (2) 圧下指示にダイヤル及びセルシン両方式を採用し遠方監視制御可能とした。
- (3) 圧下モータは電氣的に負荷時に微少調整出来る如



第 12 図 500, 205φ×550 L 四重冷間圧延機

Fig. 12. 500, 205φ×550 L 4-High Cold Reduction Mill

くした。一方ロール組替時は早い速度でロールを昇降せしめ得る。

- (4) 前後面テーブル及びアップコイラーは薄いストリップの圧延の場合は、レール上を作業ラインにより側方に移動せしめ得る構造とした。
- (5) 前面側には手動式板押え装置を附し、コイルボックスを使用した場合バックテンションがかけられて平坦な板が得られるようにした。
- (6) 後面側にデフレクトローラ 2 本を設け、フライングマイクロによるストリップ厚み測定に於ける作業に便ならしめた。

構 造

(1) 圧延機本体

ロ ー ル	
材 質.....	クローム入鍛鋼焼入ロール
補 強 ロ ー ル.....	500φ×550 L
硬 度.....	70~75° ショア
作 業 ロ ー ル.....	205φ×550 L
硬 度.....	90° ショア以上
スタンドは閉頭式鋳鋼製であり頭上に電動圧下装置を設備する。	
圧 下 モ ー タ.....	2 台 3 kW
交流巻線型 1,200 r.p.m. 電磁クラッチ付	
圧 下 速 度.....	0.17~0.1 mm/sec
ロールベアリング....何れも四列テーパーローラベアリングである	

ロールバランス

補強ロールはスプリング吊下式、作業ロールはメタ

ルチョック間にスプリングを挿入して、上下に張らせてバランスする。

ロール組替

補強ロールは上下 1 組とし台車に載せ、レール上に引出す。作業ロールは 1 本宛スリーブ及びバランスウエイトにて吊出す方式である。

(2) 駆動装置

モータより減速機、カムワルツ機を経て、スピンドル、ユニバーサルカップリングにより作業ロールを駆動する。尚減速機高速軸に巻取機駆動用ベルトプーリーを設けてある。

給油はギヤーポンプにより循環給油が行われている。

(3) コイルボックス

鋼板熔接構造、フリーローラ式

(4) テーブル

形鋼熔接構造、車輪付、移動式であつて上面板張り

(5) 引張巻取機

構 造

圧延された帯材は巻取機で強力な張力を掛けて巻取る。巻取は圧延機用減速機より巻取機減速機を駆動する。巻取機減速機は、正転逆転はレバー操作により切換えを行う。高速軸に摩擦クラッチを備え巻太りにより巻取軸の回転数低下を得さしめ、ピーク荷重に対し安全伝導をする事が出来る。

巻取胴の各ピースはカム機構により開閉され、且つ圧延初めより強大な張力を掛ける事が出来る構造を有する。巻取った帯材は、ストリッパをハンドル操作して台車上に送り出す。各部の給油はギヤーポンプで強制循環されている。

巻 取 胴..... 500φ×500 L

巻 取 馬 力..... 最大 50 HP

巻 取 速 度..... 67 m/min

特 長

1. 帯材の端は巻取胴に確実に噛込んで巻取るので、巻初めから帯材に張力を掛ける事が出来る。従つて材料の歩留りを良くする。
2. 操作レバーを逆転位に切換えると逆転クラッチが入り、1 回転で自動的に直ちに停止する。
3. クラッチ操作レバー、ブレーキレバー、板押えレバー、クラッチハンドルは巻取胴後方位置に集中させてあるため、作業員 1 人ですべての操作が出来る。

(6) アップコイラ

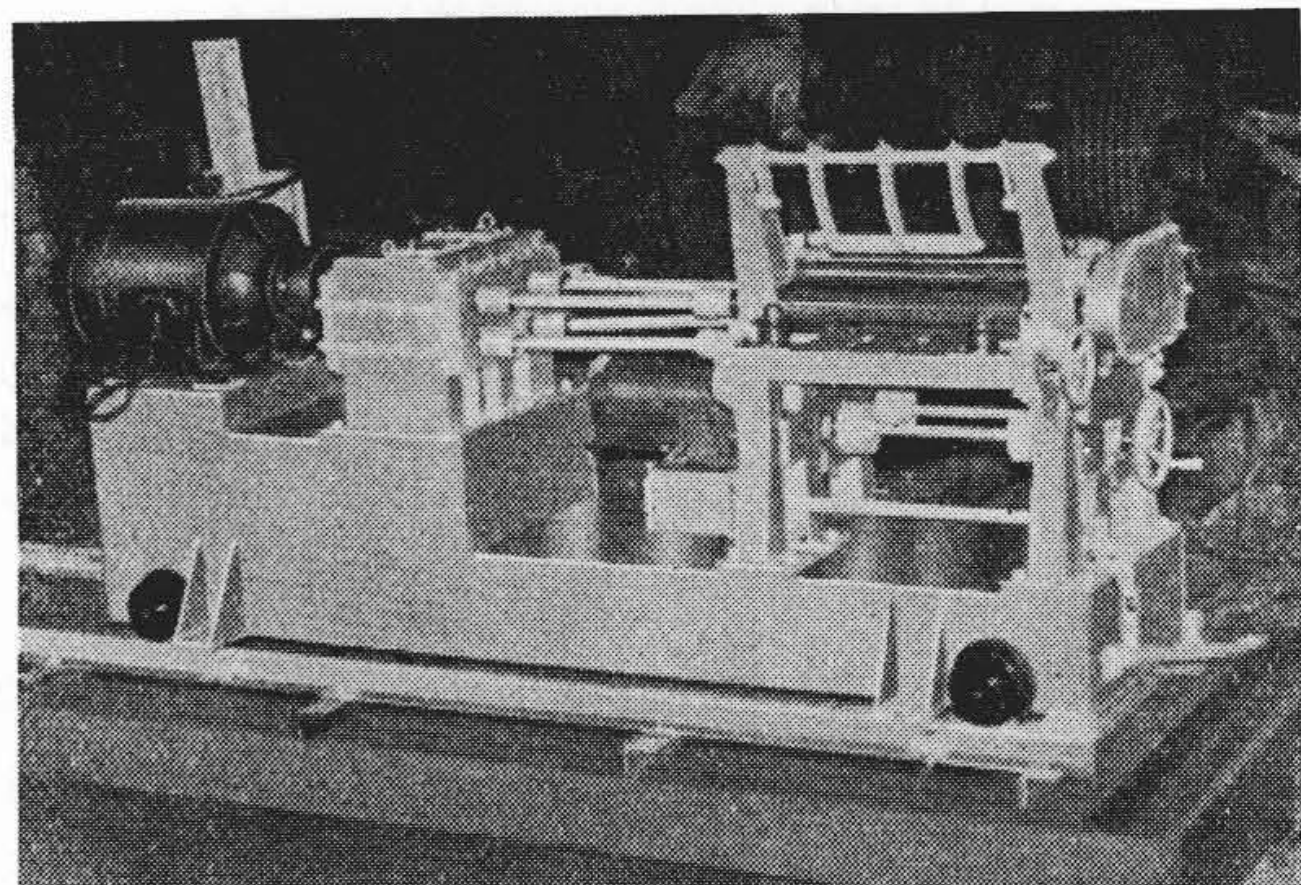
本機の主なる仕様は次の通りである。

使 用 材 料

最大板幅..... 400 mm

最大板厚..... 3 mm

黄 銅 板



第 13 図 ア ッ プ コ イ ラ

Fig. 13. Up Coiler

巻 取 速 度..... 51 m/min

コ イ ル 内 径

最 小..... 250 mmφ

最 大..... 500 mmφ

ベンディングローラ

上 ロ ー ラ..... 76 mmφ×500 mm L 1 本

下 ロ ー ラ..... 65 mmφ×500 mm L 2 本

ピンチローラ..... 90 mmφ×500 mm L 2 本

コイル支持ローラ..... 50 mmφ×500 mm L 2 本

堅型ガイドローラ..... 65 mmφ× 50 mm L 2 本

主 電 動 機..... 三相誘導電動機 10 HP

1,145 r.p.m.

ベンディングロール用電動機..... 三相誘導電動機

(マグネットブレーキ付) 7 HP 1,200 r.p.m.

附 属 機..... ギヤードリミットスイッチ

特 長

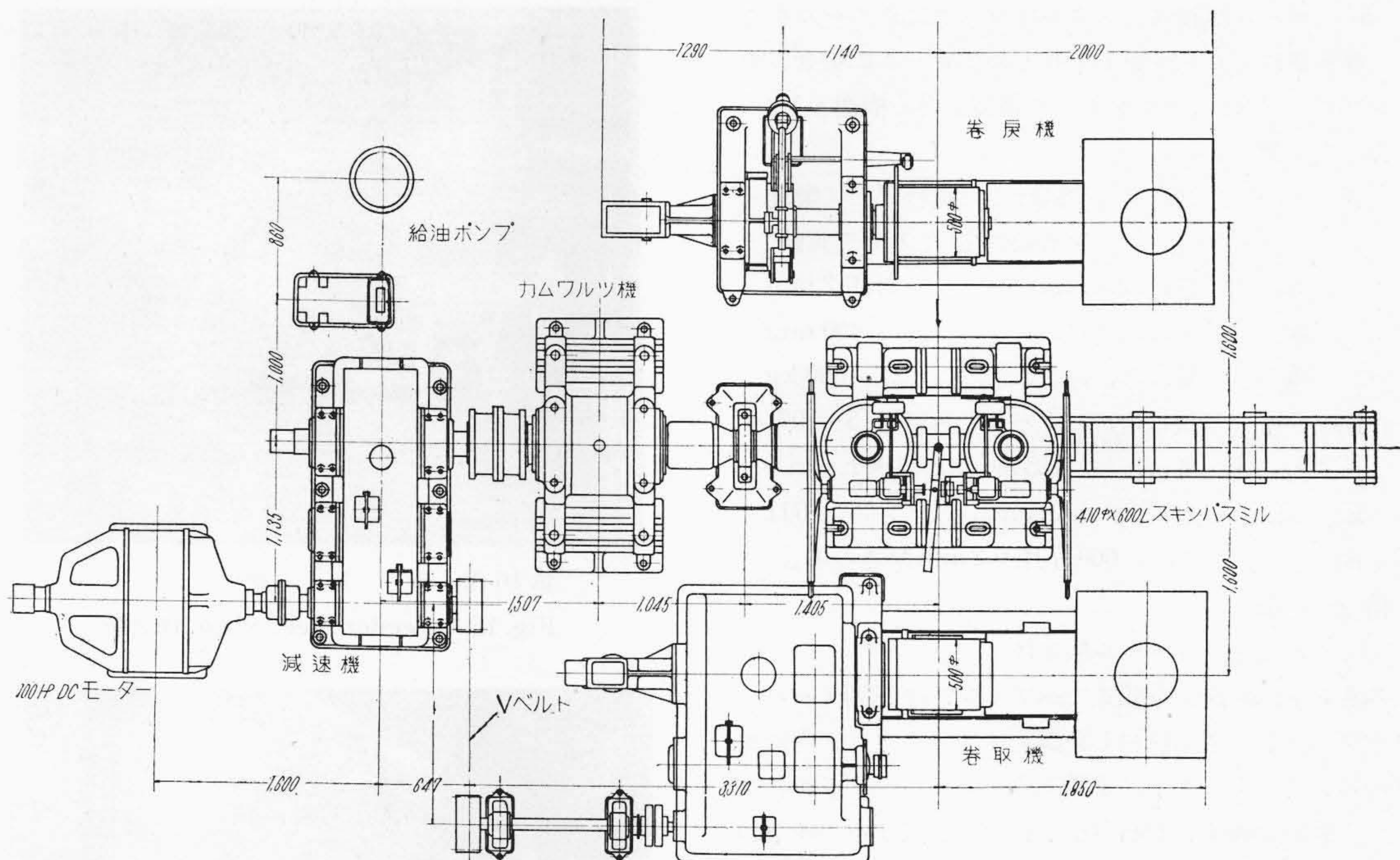
- (1) 本仕様の如く小さいコイル径に巻上げるためには材料がスプリングバックする性質上、最初の噛込が極めて困難である。この点本機に於てはローラに特殊な曲率を与え、噛込を極めて容易にしている。

従来のアップコイラに於ては、板厚 3 mm の材料は約 600 mmφ のコイル径にしか巻けなかつたものが、仕様の如く小さいコイル径に巻く事が出来たため機械全体の大きさが格段の小型になり、取扱い容易で且つ建設費が安く設備出来る等の極めて、顕著なる特長を有するものである。

尚フレームは鋳鋼、製罐の熔接によつて製作され堅牢且つ軽快な構造となつている。

銅合金スキンスパス圧延機

銅合金圧延設備は、シート圧延で、一枚宛、旧式のロール機にて圧延している所が大部分であるが近時設備合理化策として銅合金に於ても、ストリップ式圧延が計画され、作業能率並びに製品歩留り、品質向上が計られている。王子金属株式会社に納入せられた本機は、冷間圧



第14図 二重スキンパスミル配置図

Fig. 14. Arrangement Drawing of 2-High Skin Pass Mill

延の最終工程に使用せられるもので製品の艶出し、並びに寸法精度向上の目的で設備せられたものである。伸銅業界でスキンパス専用の圧延機は未だ少数しかなく本機の威力は遺憾なく発揮されつゝある。

特 長

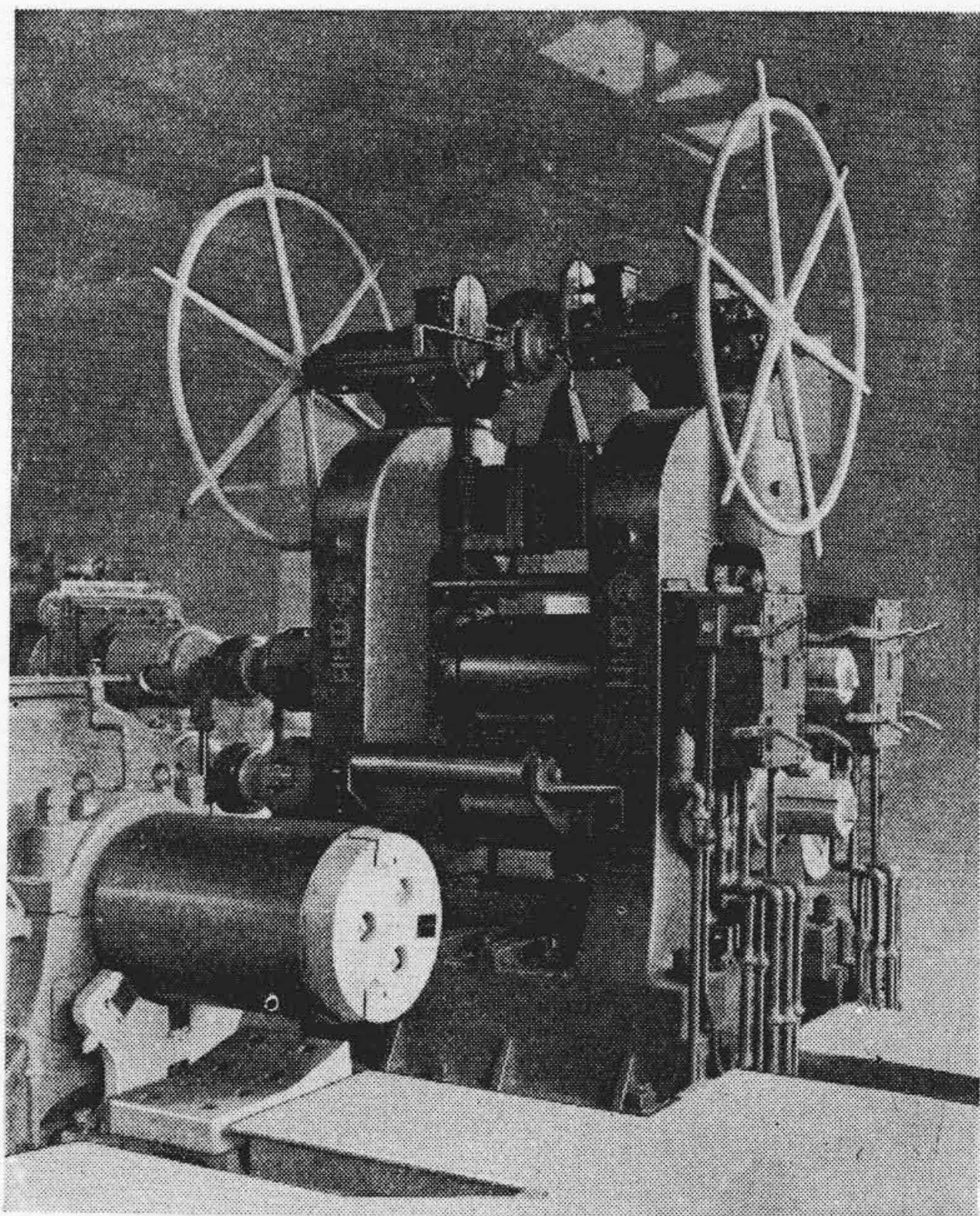
第14図に見る通り本機は $410\phi \times 600L$ 二重スキンパスロール機を主体とする銅合金スキンパスミルであつて、下記の如き特長を有する。

(1) スキンパスでは、圧減よりも品質向上を第一義とするので、材料にはローリングオイルをつけず、大径のロールを用い、且つ前後面に適当なテンションを附加して、この目的に合うように作業される。従つて、リダクションの少い割に圧延圧力が強大である。依つてロール機は強大な圧力に対し十分頑丈に設計されており正確な、優良な品質の製品を得ることが出来る。

(2) 更にロールは内部に水通しの孔を設け、熱容量を増大せしめて、圧延による発熱のためロールカーブが変化するのを極力防止するようにした。

(3) 前、後、面でストリップにテンションをかけ得る如くし、製品の平坦度を増加せしめ得るようにした。且つテンションは機械的にコントロールし得る構造として電気設備を直流とする事による設備費の増大を防止した。

(4) ロール機用ベアリングは従来この種二重ロール

第15図 $410\phi \times 600L$ 二重スキンパスロール機Fig. 15. $410\phi \times 600L$ 2-High Skin Pass Mill

機にはプレーンベアリングであるが、思い切つて新型四列テーパローラベアリングを採用した。これは、ロールボディに比し大径のネック径を持たしめ得て、変形の少いロールとすることが出来る。

(5) ロール組替は、メタルチョックにホイールを附し、楔装置にてロールを上下せしめてレールに乗せ、チェーンブロック又は、ウインチにて組替え得る構造とした。

作 業

素 材.....冷間仕上圧延終了して酸洗
せる銅合金(主として黄銅)
厚 さ.....2~0.2 mm
幅 400 mm
重 量.....800 kg
圧 下 量.....1 パスのみにて 5~10%
圧 延 速 度.....125 m/min (100 r.p.m.)
最大圧延圧力..... 160 t
能 力....660 t/月(0.2 mm 厚さの場合)

構 造

(1) スキンパスロール機本体

スタンドは鋳鋼製閉頭式でベアリングは四列テーパローラベアリングを使用し鋳鋼製メタルチョック内におさめられている。圧下は手動式であつて、ハンドル、ウォーム機構を経て、左右の圧下ねちを駆動する。圧下ねちは電動機にても駆動出来るよう考慮されている。ロールバランスはスプリング吊下式、ロール組替はホイール付チョックをレール上に引き出して行ふ方式である。尚ロール機前、後面には作業台及びデフレクトローラを設け、パスラインを正確に一直線上に保たしめる構造となつている。

(2) ロール

410φ × 600 L.....クローム入鍛鋼焼入ロール
胴 部 硬 度.....90° ショア以上

(3) 駆動装置

スピンドルはユニバーサルカップリングを備えカムワルツと 2 本のロールを連絡するもので、スピンドルキヤリヤーは支柱式であつて、スプリングにてスピンドル軸受を支える。減速機は全密閉型であり、2 段減速である。その中間軸より、巻取機駆動のためのベルトプーリーを設けてある。軸受はすべてスフェリカルローラベアリングとし動力損失の減少を計つてある。

(4) 電 動 機

100 HP 直流開放他励式電動機

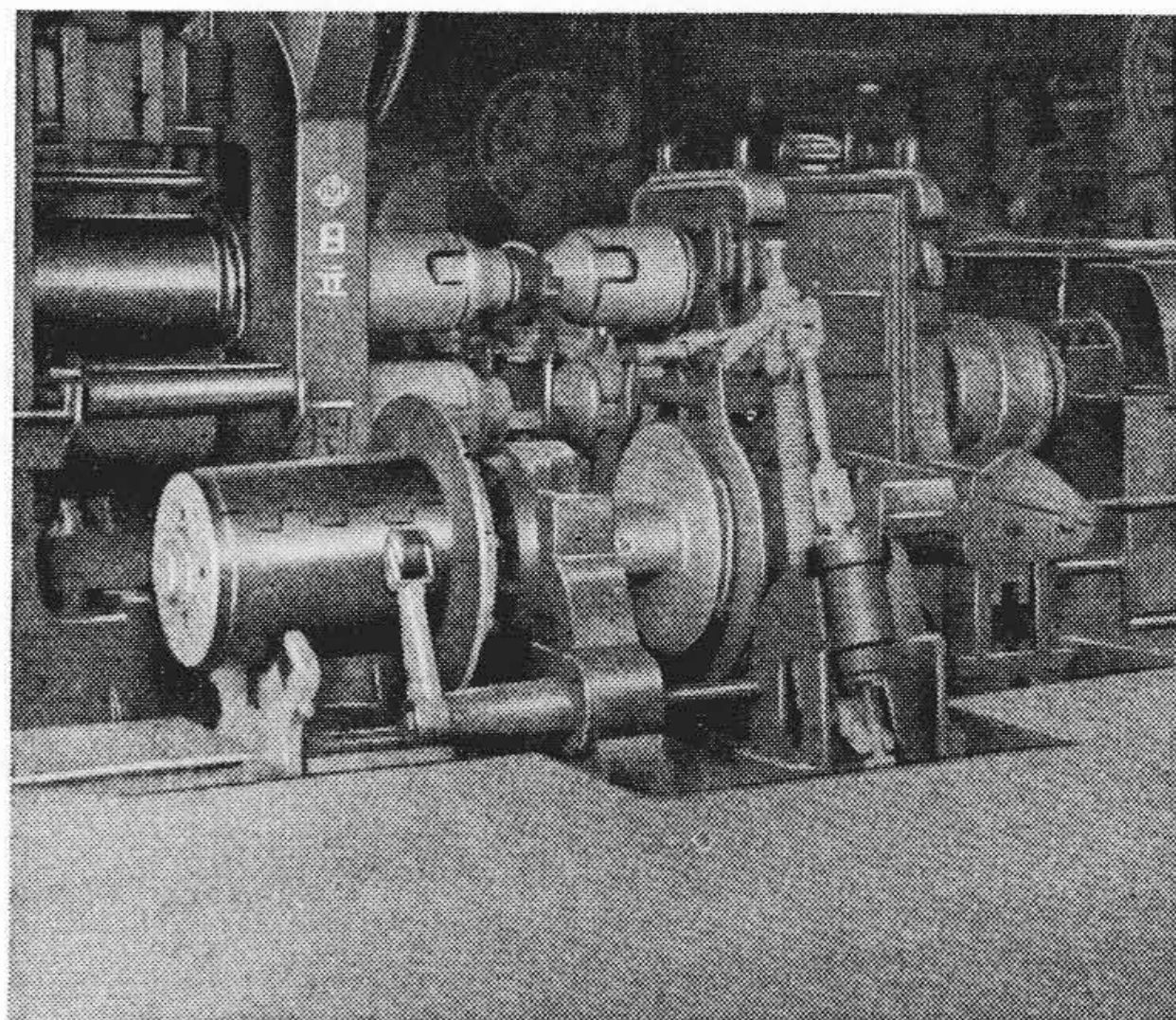
100 r.p.m. 220 V

先方手持の電動機を流用したものであつてロールスタンド及び引張巻取機を駆動する。

(5) 巻 出 機

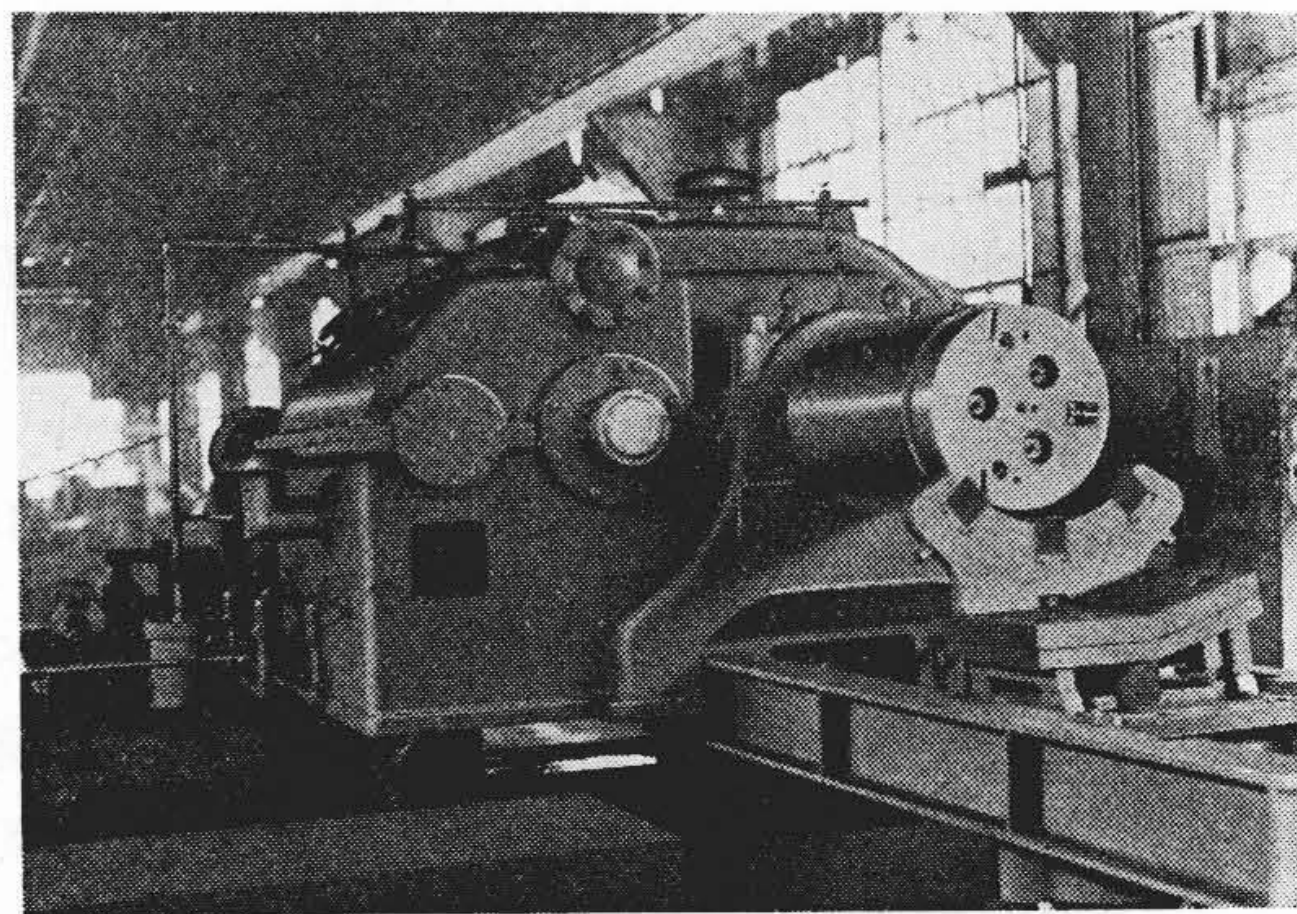
構 造

巻出機は圧延機の圧延抵抗を減少させ延びを良くする目的で圧延機前方で帯材に強力な張力を与えるもので、本機はドラム型でブレーキにより張力を与える型式であ



第 16 図 巻 戻 機

Fig.16. Feeder Reel with Brake



第 17 図 引 張 巻 取 機

Fig.17. Tension Reel

る。ドラムの各ピースは楔を拡張収縮する構造である。ブレーキはコイルの巻出しにつれて動力を自動的に加減される新しい構造となつている。コイルは挿入機で巻出ドラムに挿入されるものである。

仕 様

巻 出 ド ラ ム..... 500φ × 600 L
コイル最大径 750φ

巻 出 張 力..... 最大 1,600 kg

特 長

(A) 圧延延びを一定に品質の均一性を保つため巻出張力は一定に保つ機構(特許申請中)が使用されている。

(B) 巻出軸はローラベアリングを使用したのでコイルは手動で軽く巻出す事が出来る。

(6) 巻 取 機

巻 取 胴 直 径.....500 mm 面長 600 mm

巻 取 材 料....幅 400 mm × 厚さ 2~0.2 mm
黄銅板ストリップ

巻 取 速 度.....75~150 m/min

構 造

巻取胴の各ピースは楔を出入させる事により開閉する構造で巻取胴の回転は圧延機の主減速機の高速軸より取り更に減速されている。この間に摩擦クラッチを用い運転、停止或は張力の調整を行う事が出来る。コイルの巻取胴よりの拔出しはコイル受で支え、台車を押して行う構造でこの操作は圧縮空気で行われるものである。

特 長

張力の調整は摩擦クラッチ部のスプリングの締付力に依り自由に調整出来る。又、クラッチを切ると同時にブレーキが作用して次の操作が素早く出来る構造を有しておりコイルの巻太りによる巻取速度の変化は摩擦クラッチにより吸収されて定速巻取りが出来る点を特長としている。

製紙用圧延機

本機に関しては本誌 P319 を参照願ひ度い。

圧 延 機 用 附 属 設 備 Auxiliary Equipment for Rolling Mills

ガレット式線材巻取機

東日本溶銅納のガレット式線材巻取機は、既に多数製作納入したガレット式線材巻取機の作業実績と経験を生かして製作した最新式のものである。

本機はセミスチール製フレームに駆動、巻取及び投下の装置よりなり、各々電氣的自動操作に依つて迅速正確に巻取、停止、投下の動作をなすもので特に本機は巻取速度をプーリ取換により三段階に調整出来るようになっている。

主要仕様は次の通りである。

巻 取 材 料 直 径	 $8\phi \sim 9.5\phi$
重 量	90 kg 銅線
巻 取 材 料 温 度	 $500 \sim 600^{\circ}\text{C}$
巻 取 速 度	220, 235, 250 m/min の三段
巻 取 容 量	約 50本/hr

以下各装置を既略紹介する。

(1) 駆 動 装 置

主電動機はVプーリ、主軸、傘歯車装置を経て巻取軸を駆動する。後部にマグネットブレーキを備えている。

尚Vプーリを取替える事により、所要の巻取速度が得られる。

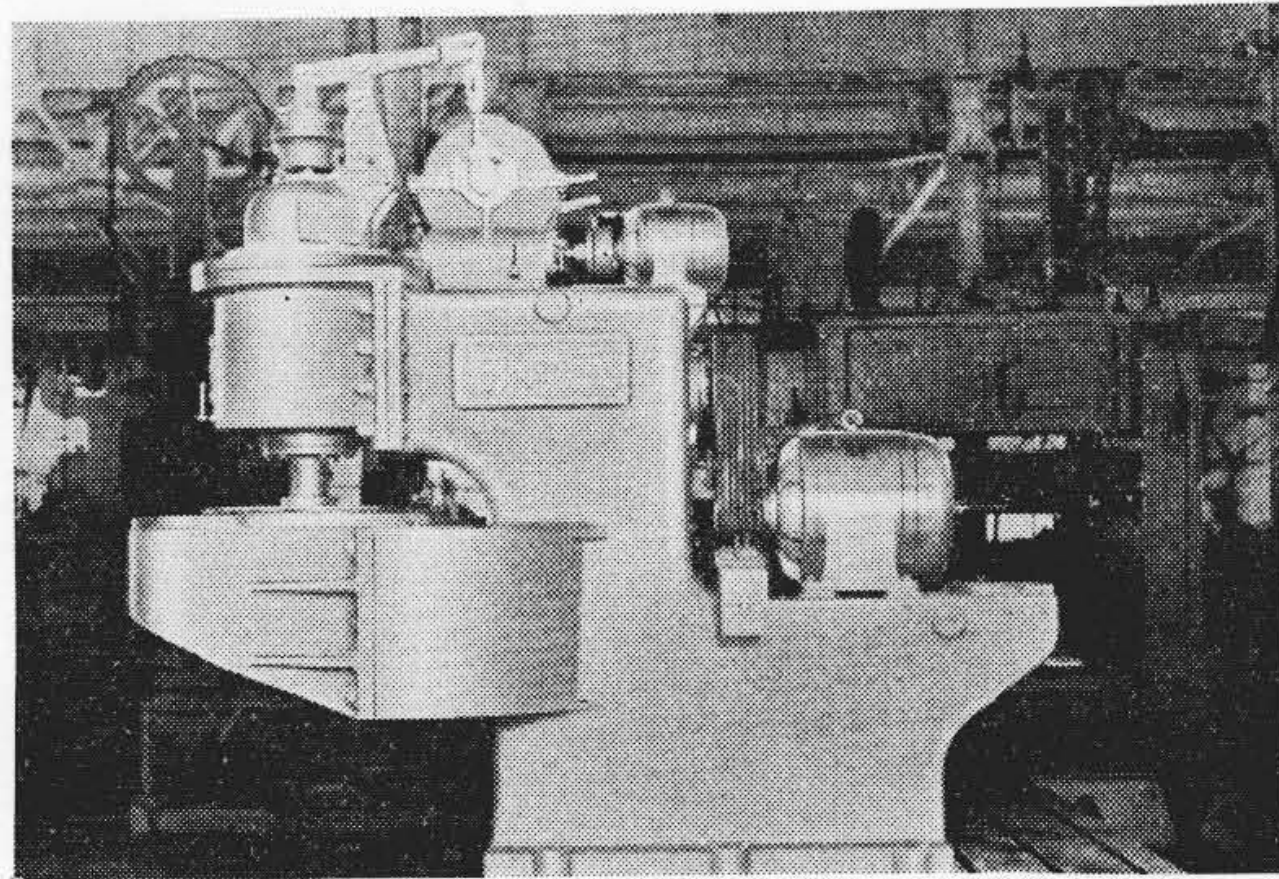
主 電 動 機

10 HP 三相誘導電動機(両軸)....900 r.p.m.

(2) 巻 取 装 置

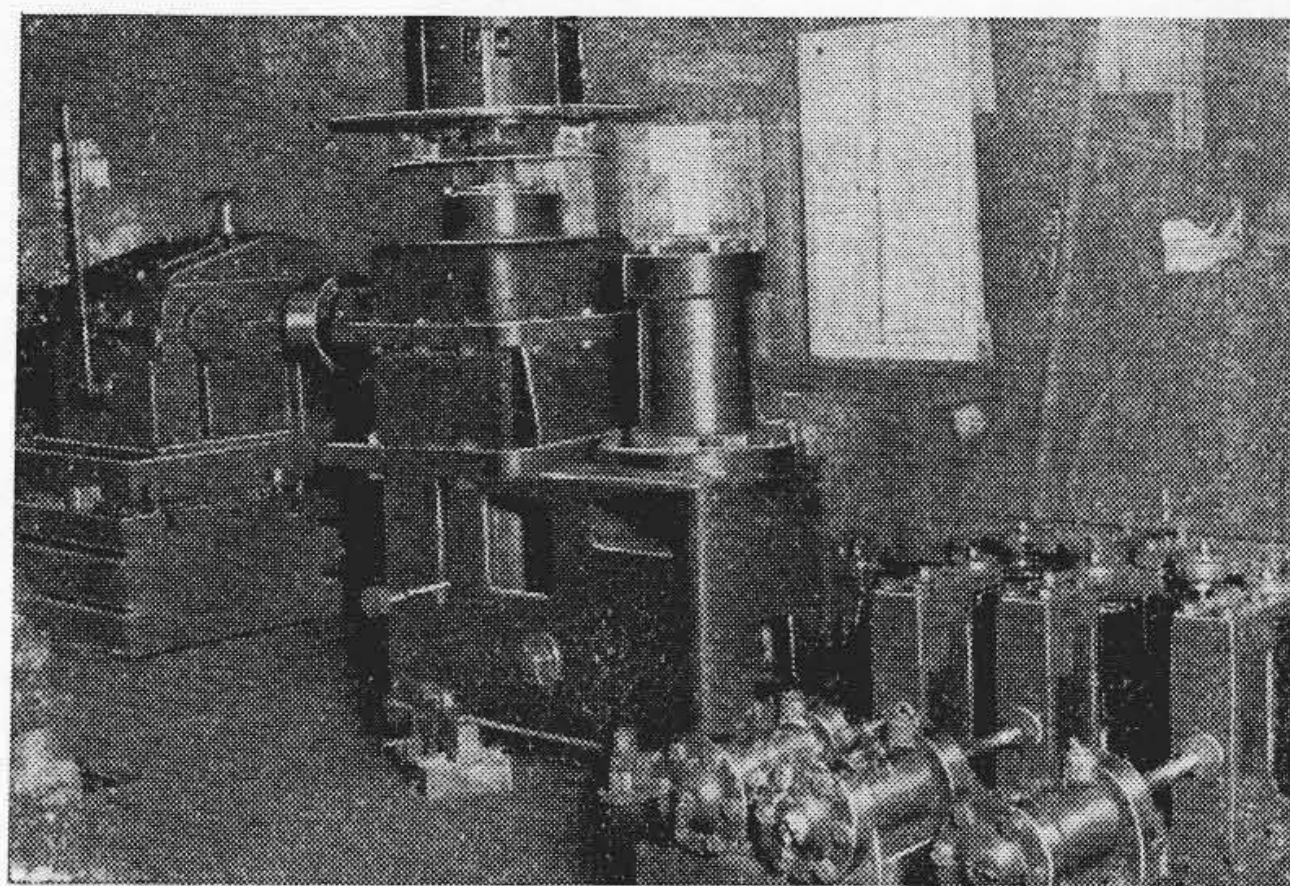
巻取軸は傘歯車減速機構を介して駆動され、上部は投下装置へ連結、下部に巻取胴を有する。

巻 取 胴 径.....内径 600ϕ ×外径 800ϕ



第18図 ガレット式線材巻取機

Fig.18. Garret Type Wire Rod Reel



第19図 フープ型巻取機

Fig.19. Hoop Vertical Reel

最大巻取高さ..... 370

巻取胴回転数..... 100, 107, 113.5 r.p.m.

(3) 投 下 装 置

フレーム上部の電動機はマグネットブレーキ、減速機、フリクションクラッチ、正、逆転、ストッパ機構よりレバーを介し巻取軸中の投下軸を上下に作動し、巻取胴に設けたコイル受腕を開閉しコイルを支え、又は投下する。

投 下 用 電 動 機

2 HP 三相誘導電動機..... 1,200 r.p.m.

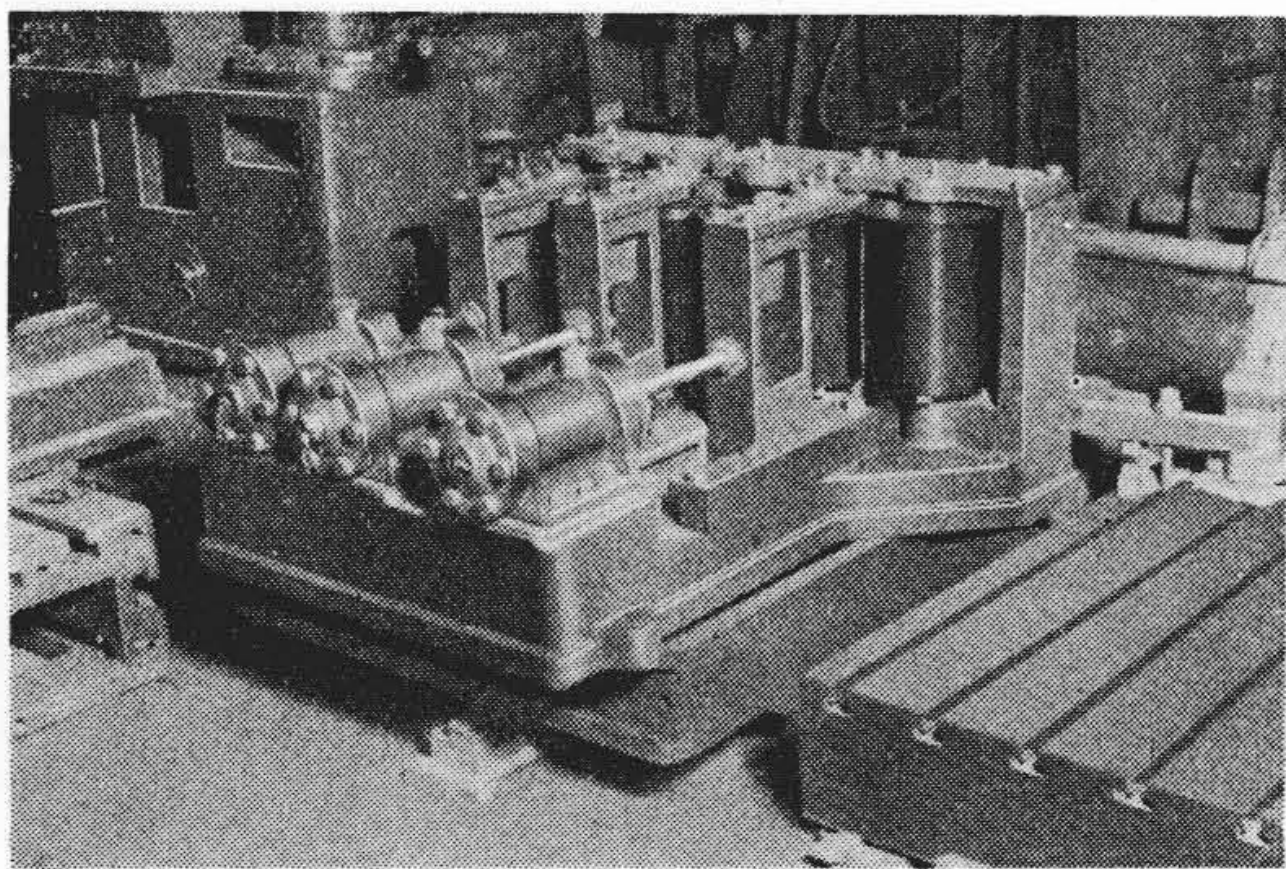
フープ用型巻取機

仕上圧延機で圧延を終つて蛇状になつて立つている特殊鋼フープを巻取するため、特別に新設計された堅ドラム型巻取機である。

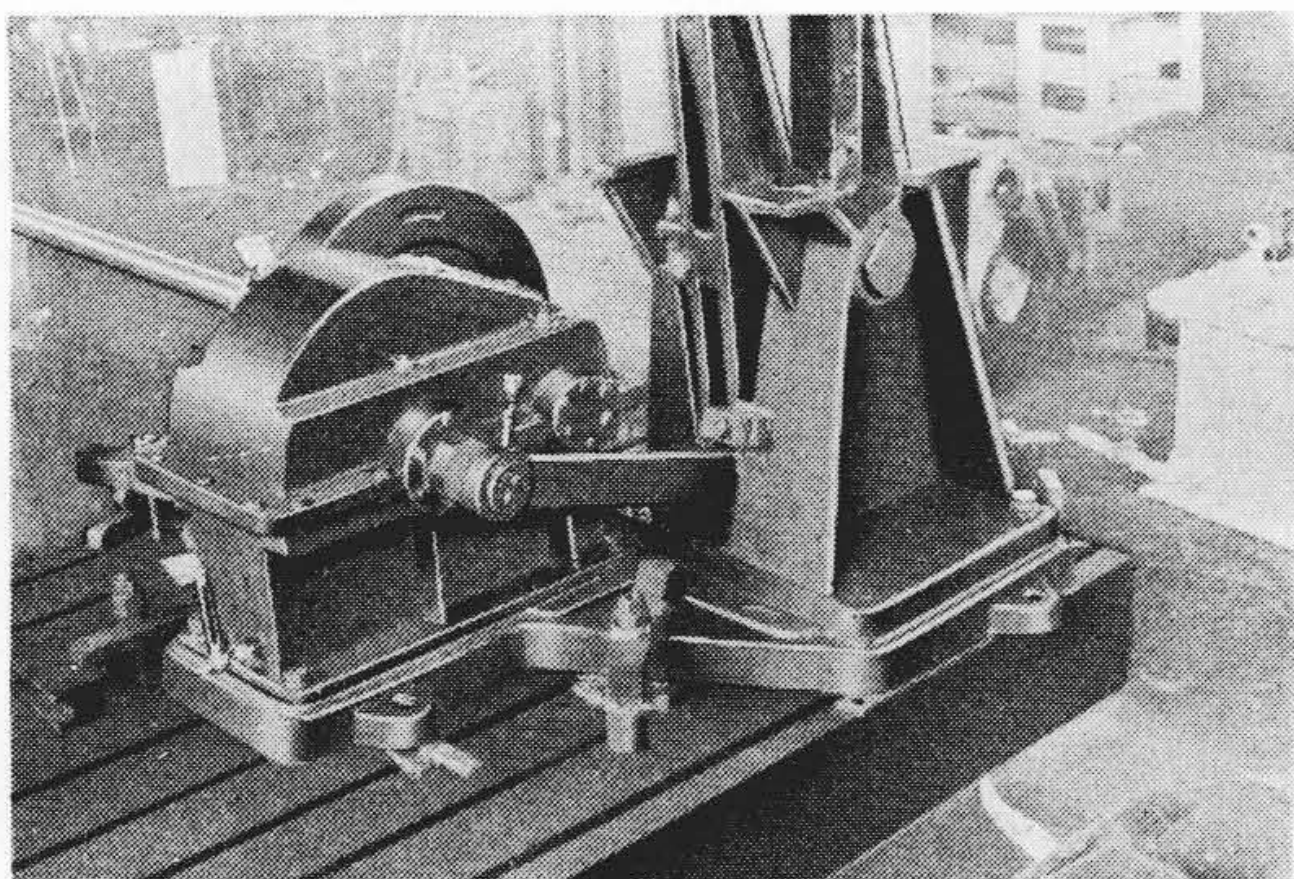
構 造

巻取胴直径は400 mmで4つ割セグメントより形成され、これの開閉に依りコイルの拔出しを便ならしめている。

巻取機の前面にはガイド用フリーローラを有し、これを調整することにより材料に張力を与えている。材料の先端を切るためガイドローラ的前方に剪断機がある。



第 20 図 フープテンションローラ
Fig. 20. Hoop Tension Roller



第 21 図 フープエンドシャー
Fig. 21. Hoop End Shear

巻取機の巻取速度は圧延機とは関係なく一定である。材料の大きさは、最大幅 200 mm 厚さ 3 mm 重量 150 kg 巻取速度 7 m/sec である。

コイル取出機構として巻取終了後圧縮空気によつて、巻取胴を床下に下降させれば自動的に巻取胴が萎んでコイルだけが、床に残る新しい機構を有している。

特 長

本巻取機の特長としては構造極めて簡単であつて特に巻取胴の開閉には、劃期的な新設計がなされている。

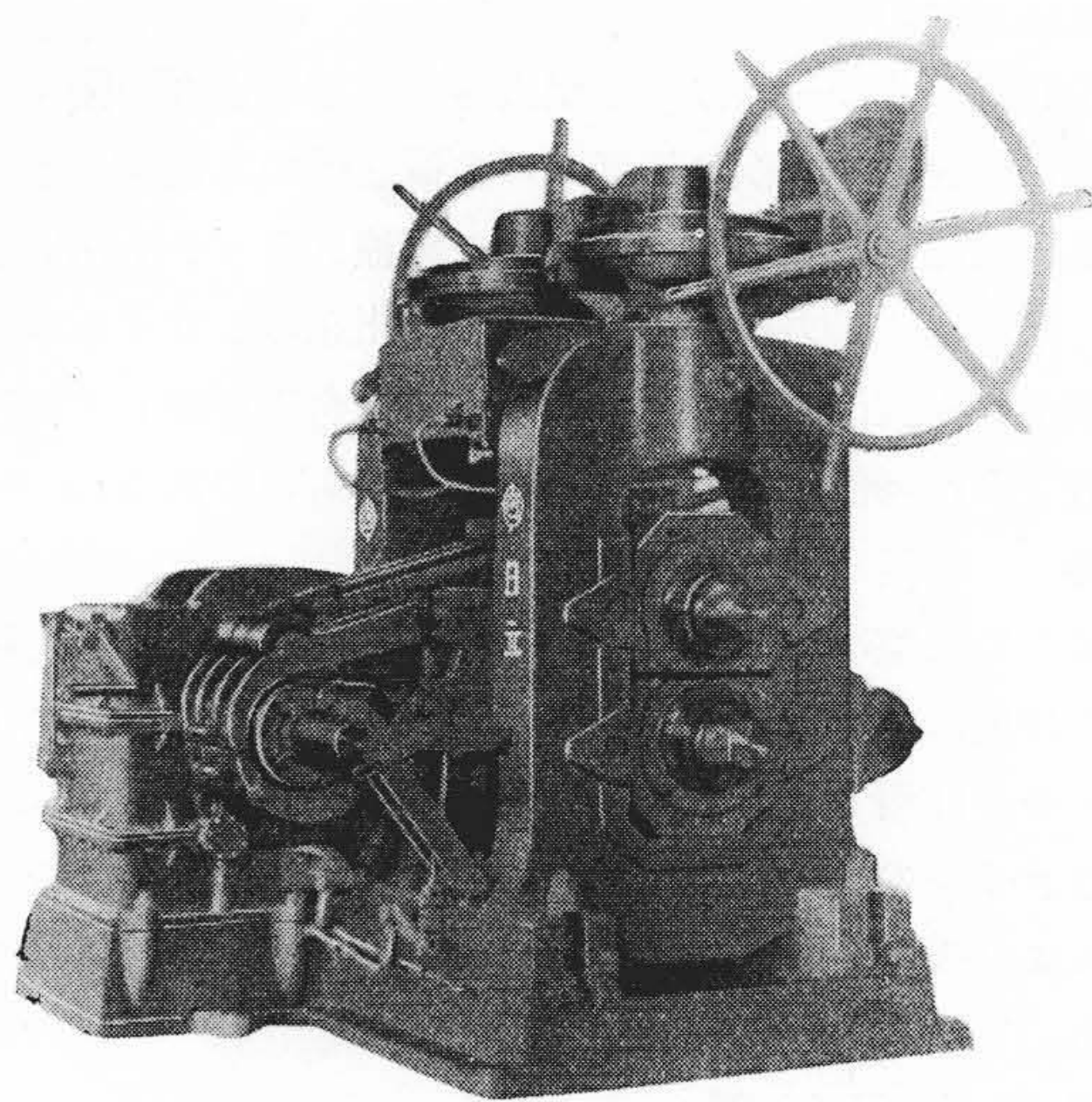
減速機は大歯車及びメタルを除き全部製罐製である。又巻取胴は他のものと交換が容易でその際、周速の変化も減速機のクラッチ 1 つで簡単に調整できる。更に巻取機、ガイドローラ及び剪断機共その主要部分以外はすべて、床下に納め据付面積の節減とその配置に留意されている。

自 動 巻 取 機

本機は黄銅帯板、又はその相当品を迅速且つ容易に巻取る設備であつて、ロバートソン型巻取機を改良したもので各所に独創的な考案が施されている。

主なる仕様は次の通りである。

巻 取 胴.....	220×350 L
正 転 回 転 数.....	102 r.p.m.
電 動 馬 力.....	7HP



第 22 図 自 動 巻 取 機
Fig. 22. Automatic Reel

日 立 押 上 機.....	HS 型 125 kg
圧 延 材 料 厚 さ.....	1.2~0.2 mm
幅	300 mm 以下

構造上特に次の各装置を有している。

(1) ガイド装置

巻取胴を連動された上下ガイドで包み圧延された帯材をガイドし乍ら、巻取胴に巻付けて数回巻き、帯材自身の巻締力で自ら巻取るようになると、ガイドを上下に開き巻取を継続する。この場合開きはばね作用によるが、ガイド押付けは日立押上機によつて電氣的に軽く行うことが出来る。

(2) 正 逆 転 装 置

巻取胴は減速機軸よりチェーン駆動され、正転及び逆転はレバの操作にて行い、巻胴は固定型で軸に自由に入出力出来る構造である。

(3) 先 端 支 持 装 置

巻取軸は片持で長く突出しているのでその先端を支持し、軸の撓みを防止した巻胴を抜取るために先端軸受は取放す。これは正逆転レバーの操作と同時にリンク装置で連動する機構になつている。

特 長

(1) 上下ガイドは従来人力で閉めていたが、本機は押上機とばねにより行つたので、操作が非常に簡単に軽くなつている。

(2) 正逆転装置の操作は、従来数箇のペダルによつていたので、足場の不便を感じていたが、本機ではレバ 1 箇で操作するので非常に作業に便である。

帯 材 剪 断 設 備

銅合金用として設計したもので本設備は剪断設備とし

ては最も簡単な設備であるが、巻出機、スリッタ、巻取機よりなり 1 台の電動機でスリッタ及び巻取機を駆動している。従つて各機の操作は非常に簡単にして而も極薄板用として正確な剪断が出来るよう新設計されたものである。

各機の仕様の概略を次にのべる。

(1) スリッタ

剪断材料

厚 さ.....1~0.1 mm

幅300 mm 黄銅板

丸 刃 径.....120φ

丸 刃 数.....4 組

丸刃回転数.....78 r.p.m.

丸刃はスタンドを取外す事なく軸受のみ取外して、簡単に組替える事が出来て軸受はローラベアリングを使用し駆動装置は、スラストを防止するようアイドルギヤで駆動している。

屑はスリッタ下方に流し小片に切断し処理を簡単にした。今迄の屑切断装置は丸刃から流れたものを直接切断していたが流れが不確実であつたが、本機ではピンチロールで切断刃に確実に送り出すので流れが非常に確実円滑になつた。

(2) 巻取機

減速機より V ベルトで駆動される。

摩擦クラッチを備え巻太りによる速度変化を調整している。

巻胴は手動によりカムとばねで開閉する。

(3) 電動機

出 力.....5 HP

周 波 数.....50~

回 転 数.....940 r.p.m.

(4) 巻出機

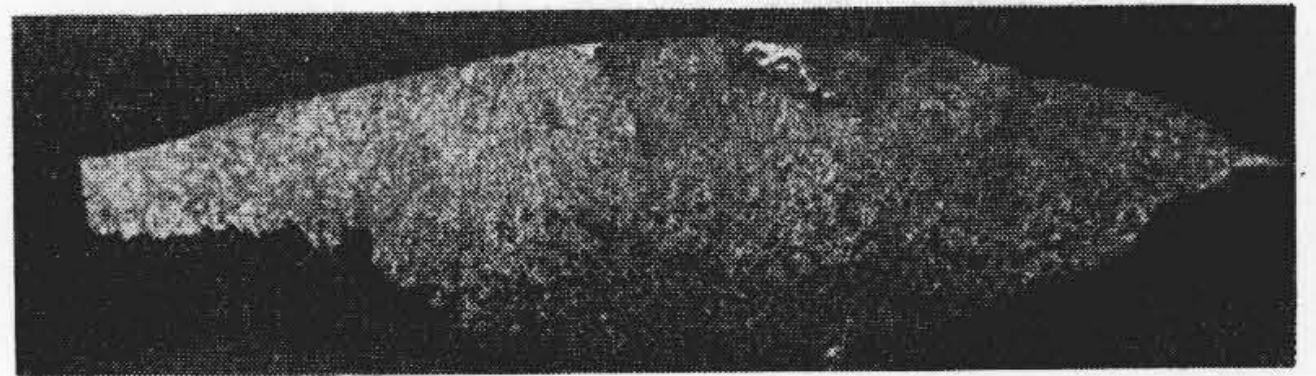
フレーム上に自由に角度を変化出来るよう籠型保持器を備えた型式である。

圧延機用電気品

本誌 P 46, P 49~P 52 を参照され度い。

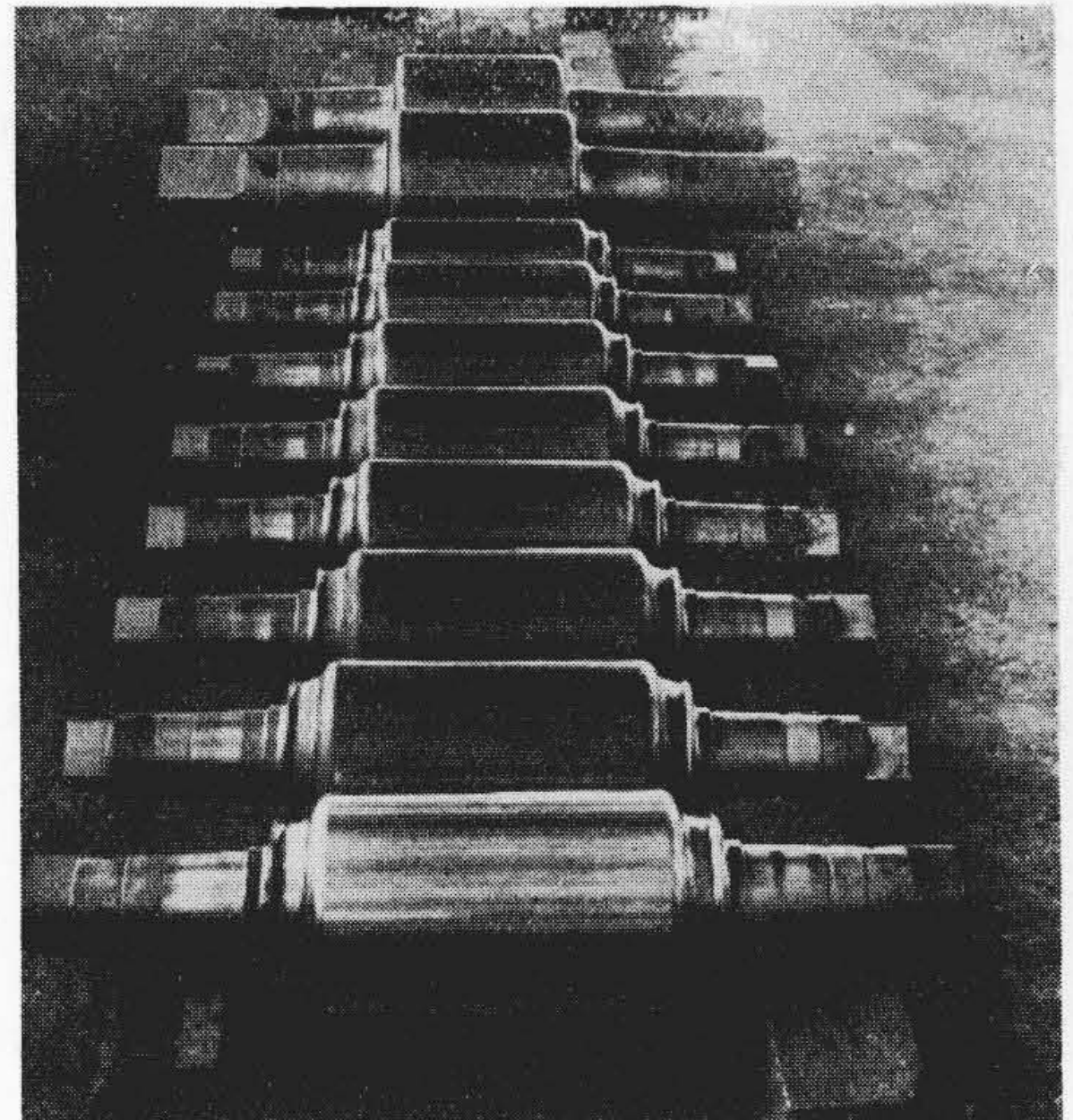
ロ ー ル Rolls

最近圧延界は非常な発達を遂げて、従来使用されていたロールでは品質が不十分であり、完全にロール機的能力を発揮することが出来なくなり、又圧延成品の品質に就いても欧米諸国の製品に伍して市場に進出するためには更に優秀な新しいロールの製造が各方面から強く要求せられるようになって来た。日立製作所はこの要求を十分満足せしめるに足る優秀なロールの製造に成功した。



第 23 図 ロール表面より内部に至る組織の状態を示す

Fig. 23. Microstructure of Chilled Roll.
(Structure of Surface and Interior as Shown)



第 24 図 帯鋼用仕上ロール

Fig. 24. Hoop Hop Finishing Rolls

高硬度チルドロール

圧延製品の表面の美しい事は生命である。仕上り製品の肌の良否はその大半がロールの性質によつて定まるものであるが故に、適切なるロールを用いる事は最も重要な事である。磨耗、肌荒の起り易いロールを使用すると、仕上り成品の表面が荒れると共に、肉厚の不同を容易に生じて屢々ロール替を要するため、圧延能率の向上は図り得ない。

これらの欠陥を救うためにはロールの表面硬度を高める事が必要であるが、硬度の高いものはクラック、チル剥げ或は折畳等が発生し易くなる。日立製作所はこれらの事故を防止するために種々の研究を行い、幾多の経験を積んでそれぞれの使用に適する優秀なるロールの製作に成功し、多くの優れた成績を納めている。

主なる仕様の用途に適した材質は次の通りである。

(1) No. 6Xチルドロール 硬度 ショア 65~68°

(i) 小型鋼材の仕上

(ii) ばね鋼中間及び熱間仕上

(iii) 中鉄、厚鉄及び非鉄金属の熱間仕上

(iv) 線材用中間及び熱間仕上

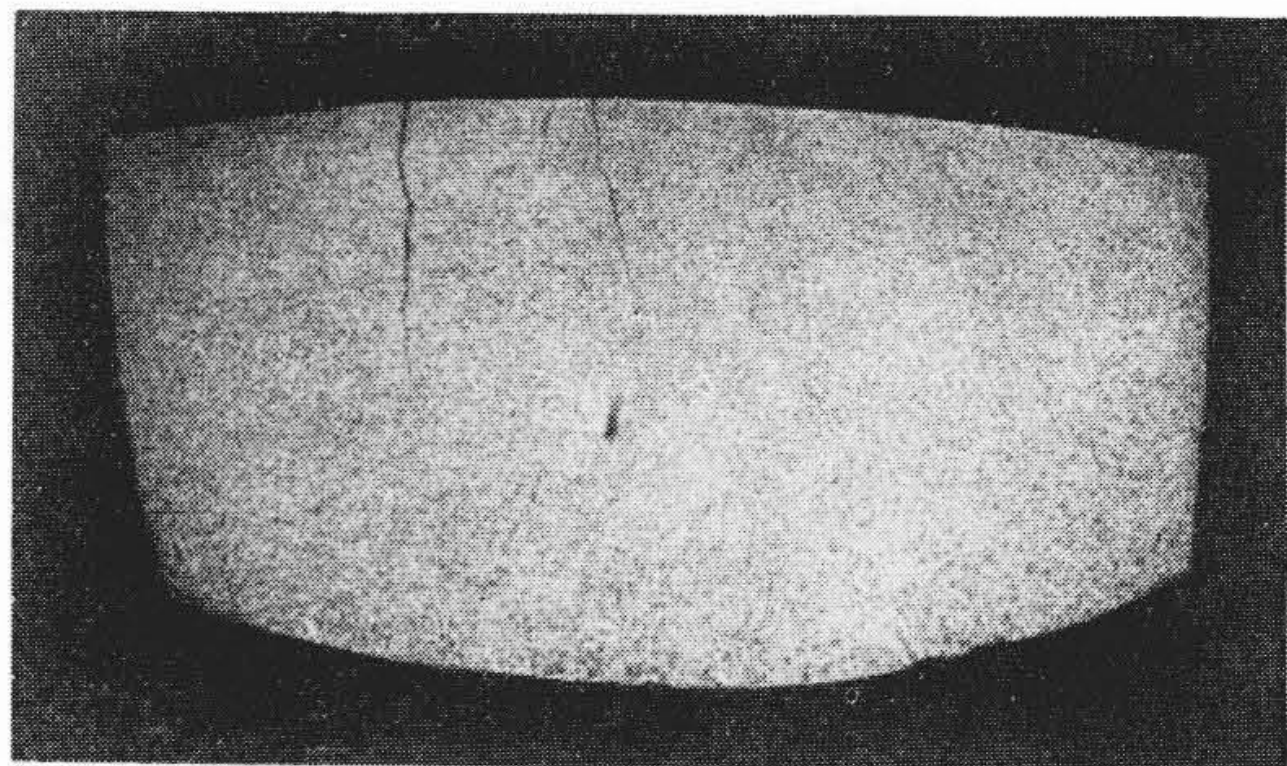
- (v) 帯鋼圧延中間及び熱間仕上
- (vi) リーラー及びサイジングロール
- (2) No. 6Aチルドロール 硬度 ショア 68~74°
 - (i) 小型鋼材の仕上
 - (ii) 線材用熱間仕上
 - (iii) 帯鋼圧延熱間仕上
 - (iv) ばね鋼中間及び熱間仕上
 - (v) 非鉄金属の熱間仕上
 - (vi) 中鋳、厚鋳
 - (vii) ホットストリップの中間スタンド用中ロール
 - (viii) 連続シートバー圧延用
- (3) No. 6Bチルドロール 硬度 ショア 74~80°
 - (i) 小型鋼材の仕上
 - (ii) 線材用熱間仕上
 - (iii) 帯鋼用熱間仕上
 - (iv) ばね鋼用熱間仕上
 - (v) 中鋳、厚鋳
 - (vi) 特殊鋼の仕上
- (4) No. 6Cチルドロール 硬度 ショア 83° 以上
 - (i) 帯鋼用熱間仕上
 - (ii) ばね鋼熱間仕上
 - (iii) ホットストリップ用仕上
 - (iv) 金属鋳の冷間仕上
 - (v) スキンパス

高硬度特殊ロール

日立特殊ロールは日立製作所独自の技術によるものであり、従来の単純な製法によるサンドロール、チルドロールを以て全ての用途を賄わんとするものとは全然異なり、多種多様の用途にそれぞれ最も適した性能を具備するものを製作している。チルドロールはその性質上白鉄部と鼠鉄部とにわかれていて、表面の白鉄部は硬度が高く、圧延に際して磨耗が少なく鋳類の圧延に好適であるが、反面著しく脆く、熱伝導が不良であつて、使用中にチル剥げ、折損等の欠点が生じる。その上、白鉄部の下にあるモットル部は急に柔くなつて、白鉄部を厚くすると折れ、薄くすると使用し得る範囲が少なくなる。従つて型鋼或はチル剥げの生じ易い箇所の圧延には不適當である。

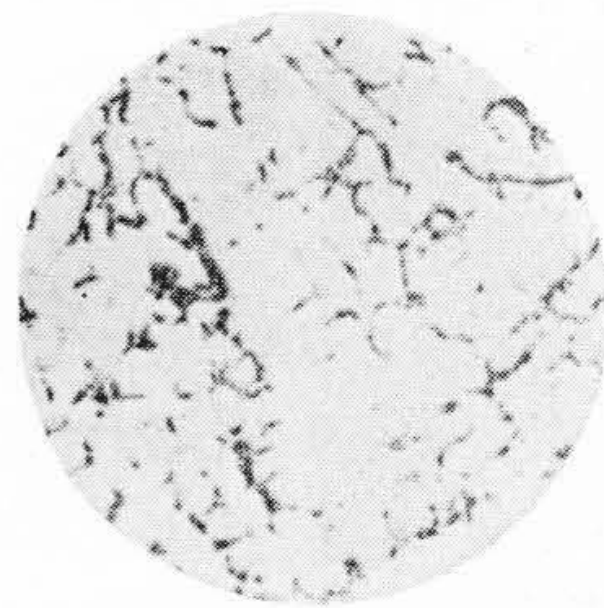
特殊ロールはこの欠陥を少なくするために、研究されたもので、ロールの表面近くまで非常に微細にして且つ無数の黒鉛が存在し、著しく強力であり、熱伝導も全体に均一であるために折損、チル剥げ等の欠陥は表われな

従来の特殊ロールの硬度はチルドロールに比して少し低くなりがちであつて、磨耗にも劣る傾向にあつたが、これらの欠点を無くするために、特に使用原料を厳選し



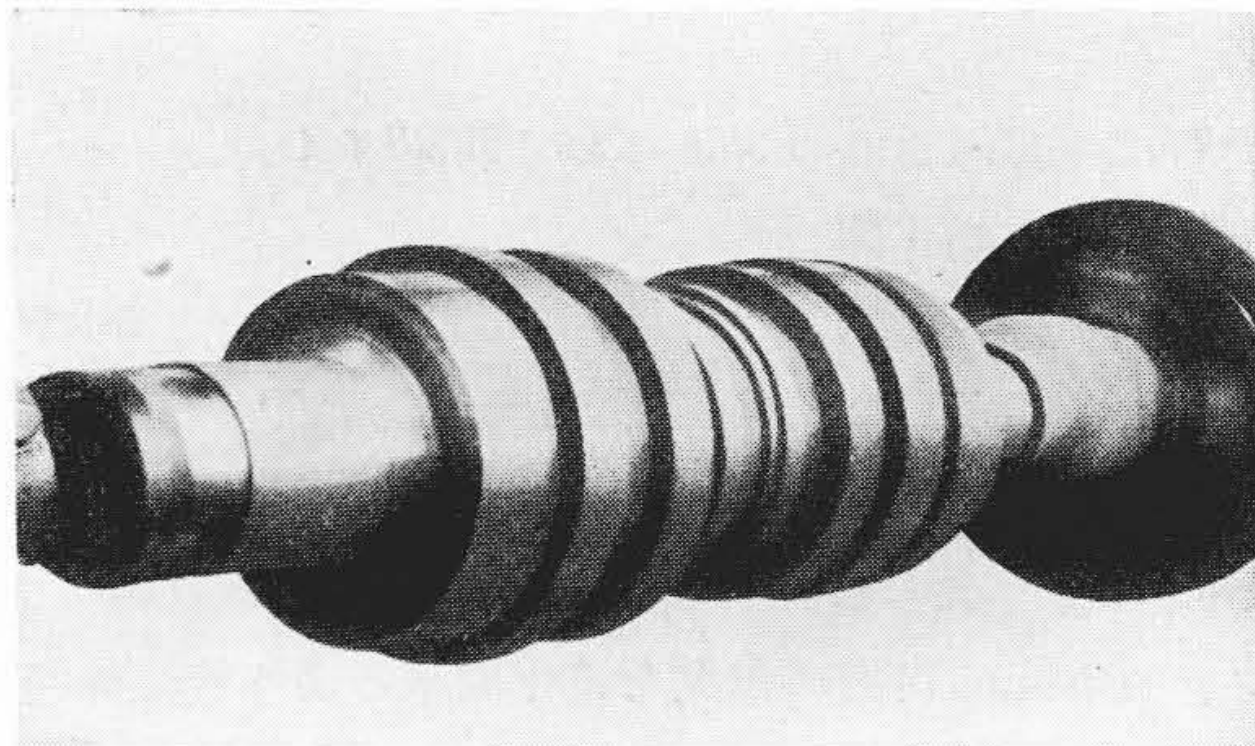
第 25 図 ロール表面より内部に至る組織の状態を示す

Fig. 25. Microstructure of Grain Roll.
(Structure of Surface and Interior as Shown)



第 26 図 ロール表面の黒鉛分布状態を示す

Fig. 26. Microstructure of Grain Roll.
(Distribution of Graphite of Roll Surface)

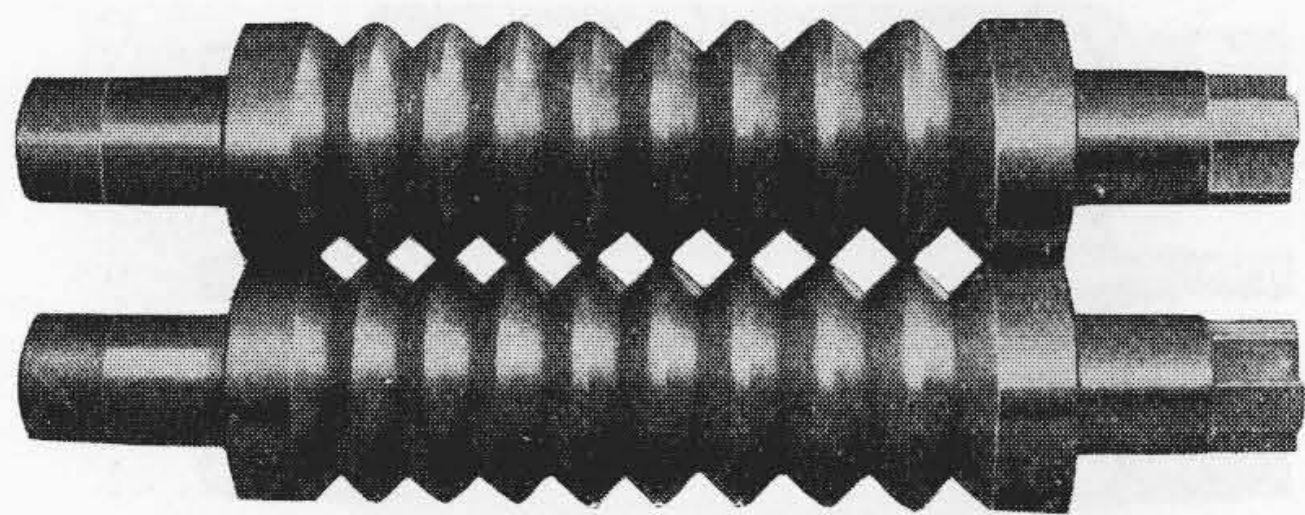


第 27 図 軌条熱間仕上ロール

Fig. 27. Roll Hot Finishing Rolls

て使用せられる状況に応じて特殊元素を加え、その組織及び硬度を調節することによつてチルドロールに劣らぬ性能を発揮せしめている。

ロールは衆知の通りプレーンにて使用せられる鋳用ロールとパイプ、軌条その他型鋼圧延に使用せられる型鋼用ロールがあるが、鋳ロールの一般的特長としては圧延の際のロール表面附近に起る熱変化のための亀裂と折損が大きな問題である。小型或は高速回転の場合に於ても屢々亀裂を発生して製品の肌荒れの原因となるが、殊に大型、低速ロールに於ては常に熱変化が起り圧縮、引張



第28図 大型鋼用ロール

Fig. 28. Shape Rolls

りが繰返し行われる結果、疲労を起して表面附近に浅い亀裂を生じ、これが発達して折損の因となる訳である。

従つて中厚板用ロール、或はストリップロール等の圧延に於て特にチル剥げ又は亀裂のよく発生する場合には表面硬度を高くした特殊ロールが適しているのである。

軌条、パイプその他型钢ロールはロール表面より相当深く溝をきつて使用せられる故、板用ロールと異なり表面より内部に至る組織及び硬度差の少い事が必要である。

従来よりロールの表面と溝底とを一樣にする事は誠に困難であり圧延中早期に溝の片減り、肌荒れ等が生じて圧延能率の上昇に大きな支障となり或は溝欠け亀裂が起つてロール寿命低下の原因となつていた点は特に留意して研究を重ね、特殊元素の添加と独特の鑄造法に依りキャリバー溝部の硬度の均一性及び抗張力、靱性に富むロールの製造に成功し、高硬度ロールを製作している。

これは非常に微細な均一な粒子で組織されているから製品の肌が極めて優秀であり、然も熱伝導が均一に行われ磨耗も減少するので圧延能率の上昇と共にロール修正の削代も少くて済みロール寿命も遙かに永くなつて来る。特に大型のキャリバーを要し更に仕上り製品の艶出しを厳密に要求せられる品種に就いては圧延材の噛込み等の条件を加えて本ロールを使用することが極めて有利である。

以上述べた如く圧延せられる材料によつてもそれぞれロールの性質も変つて来なければならなくなり、即ち圧延に要求せられる性質を特長として具備するロールを使用する事により始めて優秀な成果を挙げ得るのである。

尙主なる仕様の用途に適した材質は次の通りである。

(1) No. 5X グレンロール 硬度 ショア 43~60°

- (i) 軌条仕上ロール
- (ii) 大型鋼中間仕上ロール
- (iii) 線材粗ロール
- (iv) 帯鋼粗ロール
- (v) 中小型鋼粗ロール

(2) No. 7X グレンロール 硬度 ショア 60~64°

- (i) パイプ用プラグメインロール
- (ii) ホットストリップ用粗ロール
- (iii) 大型鋼中間仕上ロール

(iv) 中小型鋼中間仕上ロール

(v) 帯鋼用粗ロール

(vi) 非鉄金属粗ロール

(3) No. 7A グレンロール 硬度 ショア 62~68°

(i) パイプ用プラグメインロール

(ii) 大型鋼仕上ロール

(iii) ホットストリップ用粗ロール

(iv) ばね鋼粗ロール

(v) 帯鋼用粗ロール

(vi) 中厚板ロール

(vii) 中小型鋼中間仕上

(viii) 連続鋼片用中間

(4) No. 7B グレンロール 硬度 ショア 68~76°

(i) 中小型用仕上ロール

(ii) 連続鋼片、シートバー用仕上ロール

(iii) 線材用中間ロール

(iv) 帯鋼用中間ロール

(v) ばね鋼用中間ロール

(vi) 中厚板ロール

(vii) ホットストリップ中間ロール

(5) No. 7C グレンロール 硬度 ショア 78~85°

(i) 特殊小型鋼用仕上ロール

(ii) ホットストリップ用仕上ロール

カリバーチルドロール

使用に際して深い溝を要するロールにはカリバーチルドロールが用いられる。チルドロールはグレンロールと比較して製品の肌の艶に対する影響はよいが最近著しくグレンロールの品質が向上して、チルドロールに劣らぬ優れたロールの製造に成功している。特に大型のカリバーロールに対しては寧ろグレンロールの方が優秀な成果を示して来ているが、中型以下或は肉薄等の製品に対しては、依然としてチルドロールにより圧延せられた製品の方が美しい肌を示している。

然しチルドロールはその性質上深い溝をきる事は極めて困難であつて、容易に溝底にモットルが出て来て急激なる硬度の落下を生じ直ちに圧延に支障を生じて来る。

これに対して白銑層を十分なる厚さにすると亀裂、折損或は溝欠けを発生せしめ易く、ためにカリバーチルドロールの鑄造は極めて困難とされていたものであるが、幾多の研究と経験とを重ねた結果、カリバーチルドロールの製造に成功し、主として次の仕様に用いられている。

(1) パイプ用プラグメインロール

(2) サイザー及びレデューサーロール

(3) 中小型鋼仕上ロール

(4) ばね鋼中間ロール

(5) 大型鋼仕上ロール

高炭素チルドロール

チルドロールの用途は極めて広く、金属圧延用以外に、紙、紡毛、ゴム、ビニル、綿布、小麦粉、インク、白粉等各種製造工業に用いられ、その材質は使用目的に応じてそれぞれ異っている。非金属用チルドロールは折損よりも寧ろ、表面の磨耗が問題となるから、硬度が高く磨耗に対して極めて強く且つ仕上面が精密に平滑美麗であることが要求される。普通チルドロールでは硬度ショア 70° 以上のものは製作困難であるが、日立製作所では多年の経験と研究の結果、特殊元素を使用せず独特の作業により高硬度のチルドロールを製作している。これ等は日立高炭素チルドロールと称し、各方面の好評を博している。

特 長

(1) 表面硬度

表面は 70° 以上 75° 位で、普通チルドロールの到達し得る最高の硬度を持ち、各部の硬度が均一で、研磨仕上の精度と完全な鏡面仕上が可能である。

(2) チル層の深さ

チルの深さが均等であるため製品に対する信頼度が高い。即ち再研磨に依つて部分的に硬度の低下する事がなく完全な寿命を保ち得る。又チル部分と中心鼠銑部の熱伝導率の差に依る使用中の歪が最小に止り、使用中の精度も確保される。

(3) 品質管理に依る製品の均一性

使用原材料、熔解作業、鑄造作業及び機械加工作業を通じて、各部署一貫した科学的品質管理を実施し、従来兎角製品毎の不均一性を非難されたチルドロールに製品の均一性と、安定性を確保している。

(4) 研究の強化、製品の改良

完備せる研究施設により製品の改良に努めると共に、最近アメリカ斯界の有力技術者を招聘し、アメリカの最新技術に依る改良が加えられつゝある。

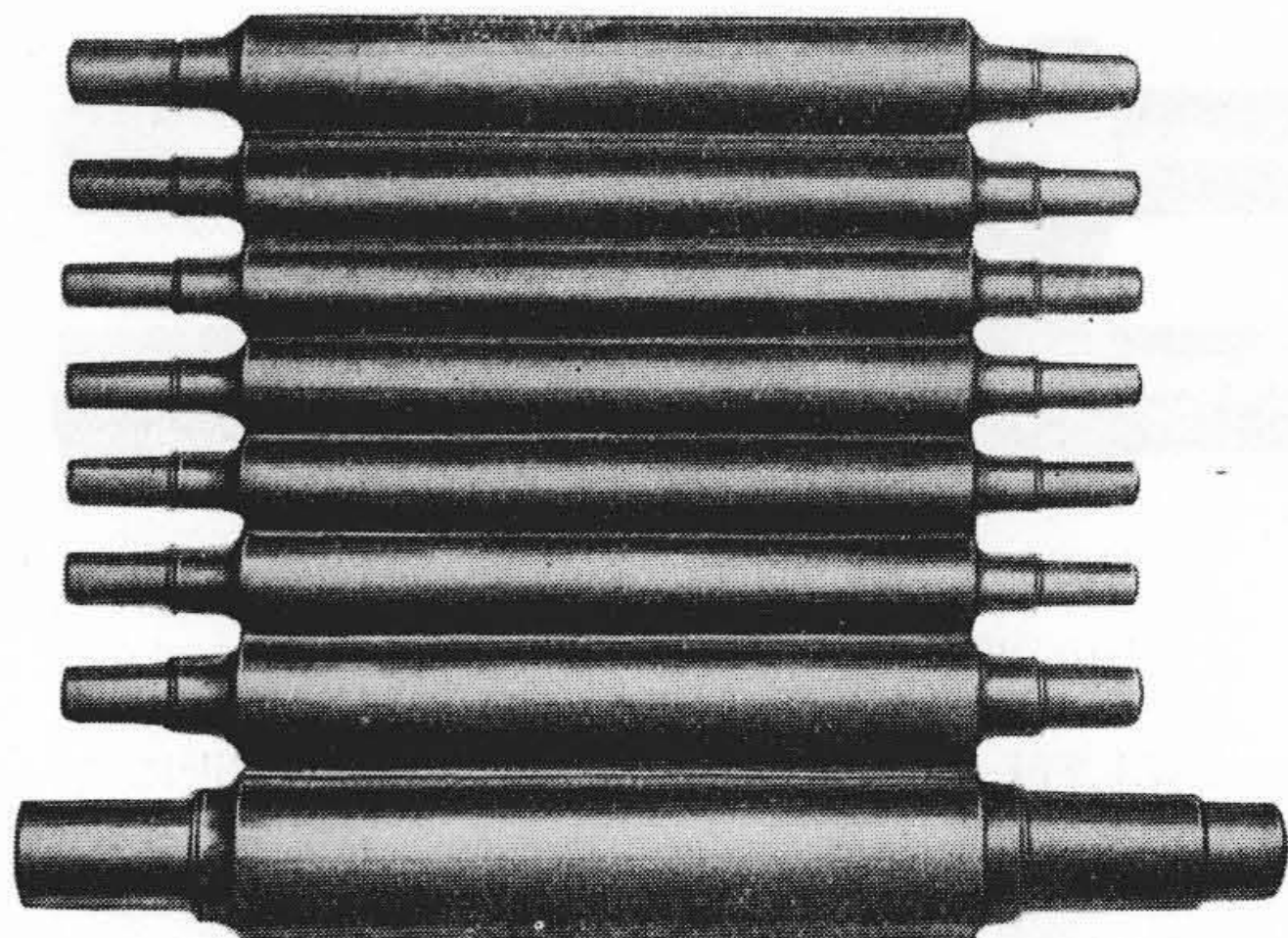
用途別各種ロールの特長は次の如くである。

(1) 製紙用キヤレンダーロール

- (i) 硬度が高いため、容易に磨耗せず、肌荒れに依る紙質の変化がない。
- (ii) 仕上精度が良いため、紙に均一な艶が得られる。
- (iii) チルが均一であるから使用中の歪がない。

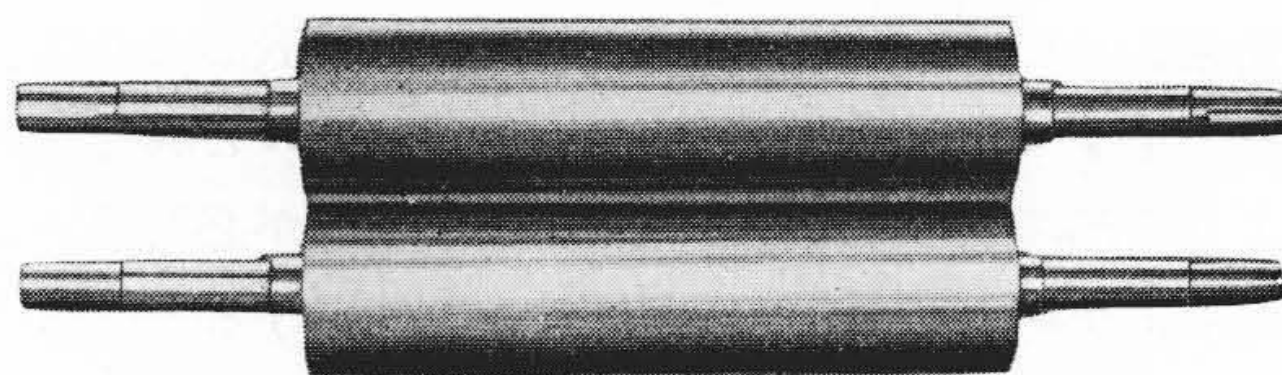
(2) 紡毛用（ペラルタ）ロール

紡毛製造工程に於て、品質の向上に最も重要な部分を占めるペラルタマシンは、ガーネットマシン又はカーディングマシンのドッファアの次に装置され、ウェーブの中に含まれている毳、藁、タール、皮、塵、ボロ又は堅糸等の粗大な夾雑物を 2 本のロールに依り紛砕除去するも



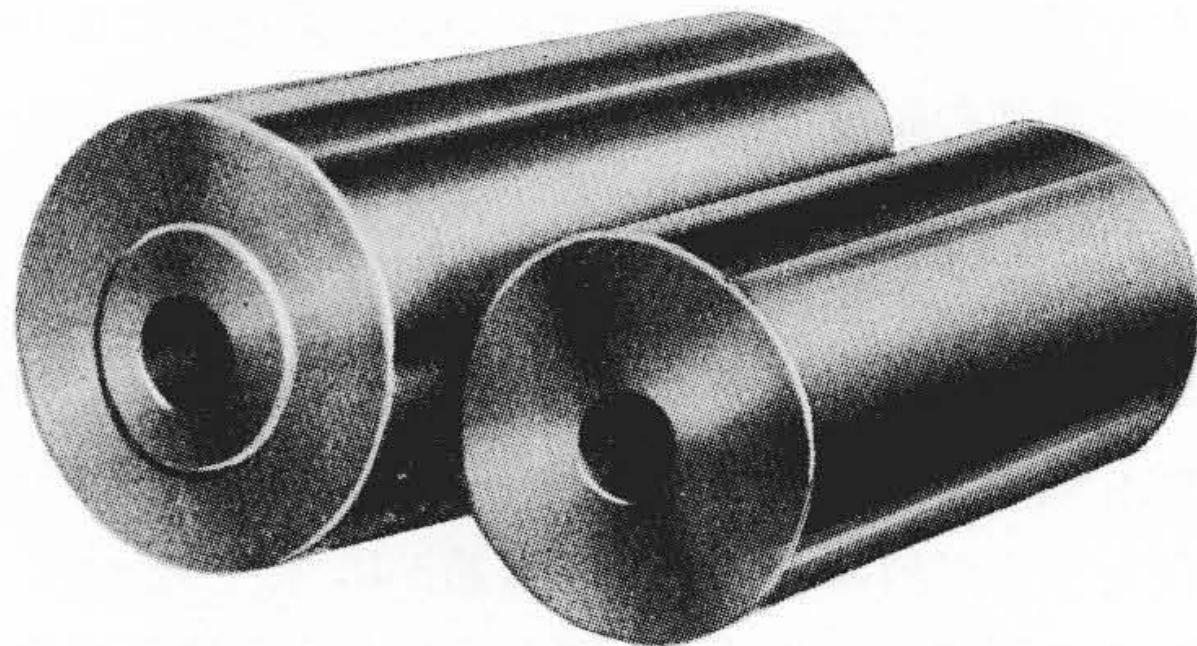
第 29 図 キヤレンダーロール

Fig. 29. Calender Rolls



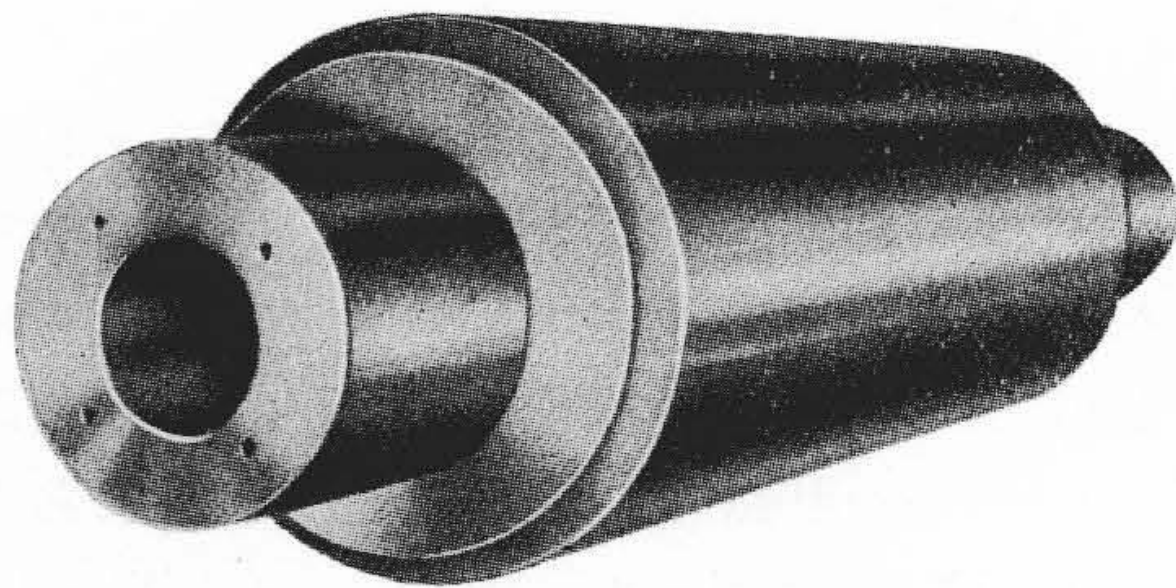
第 30 図 紡毛用ペラルタロール

Fig. 30. Peralta Roll for Spinning



第 31 図 インクロール

Fig. 31. Ink Rolls

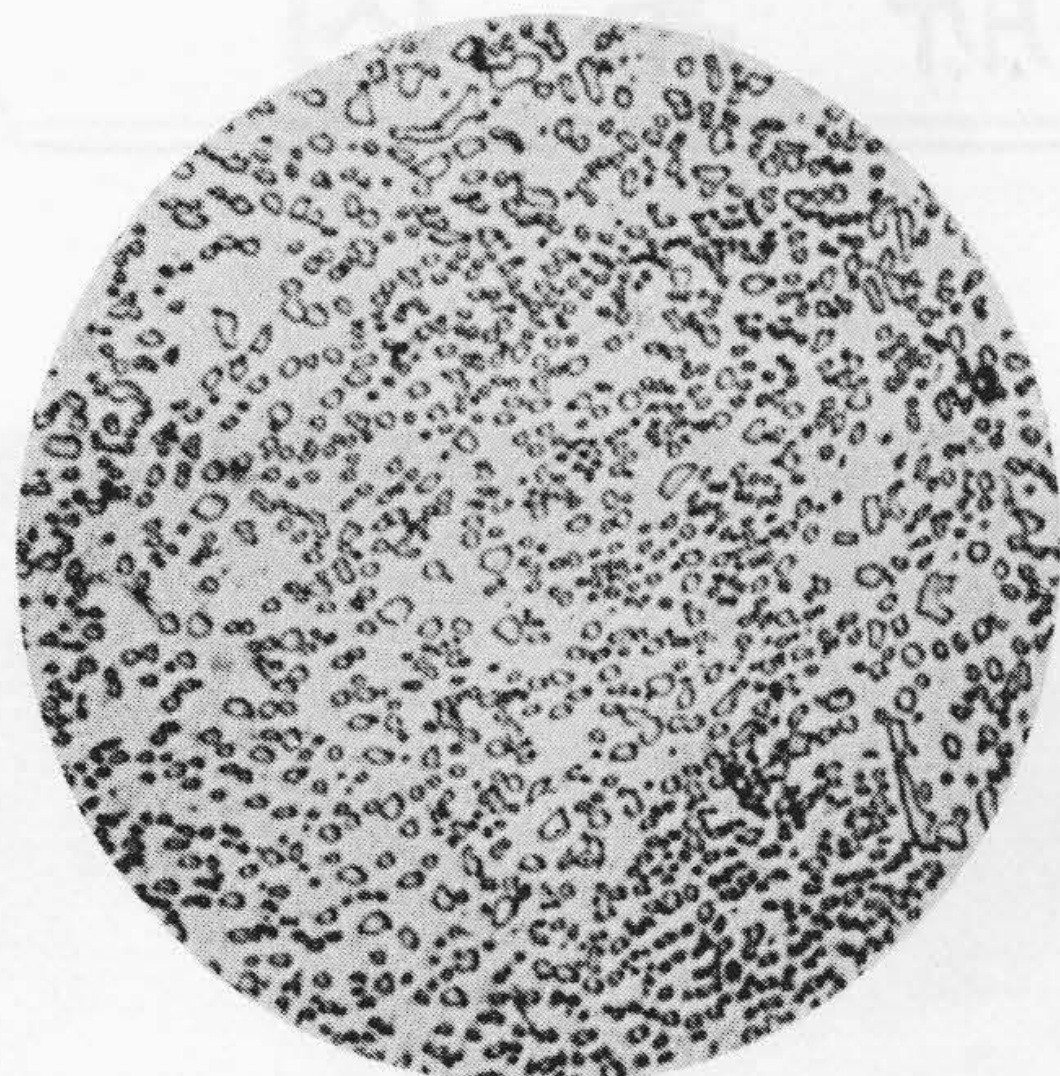


第 32 図 ゴム練用ロール

Fig. 32. Rubber Mixer Roll

のである。

- (i) 表面硬度が高く使用中容易に傷が付かぬため、常に高精度が保たれ、夾雑物の粉碎能率が良い。
- (ii) 仕上精度が良好であるため、常に均一の紡毛が得られる。
- (3) 製粉用ロール
- (i) 硬度が高いため磨耗せず、目立の期間が永く、製



第33図 特殊鑄鋼ロールの組織 ×500
Fig. 33. Microstructure of Pearlitic Malleable Cast Iron

粉能力を増大する。

(ii) 仕上精度が良いため、製粉歩留良く、良質均一の粉が得られる。

(4) インクロール

(i) 硬度が高いから長期間研磨せず連続運転しても、精度が保持され、粉碎能率が低下しない。

(ii) ピンホール、巣等の欠点が無いので多色使用に便である。

(iii) チルが均一であるから使用中の温度上昇及び冷却による歪が僅少で精度が確保される。

(5) ゴムロール、ビニルロール

(i) 硬度が高いから磨耗に良く耐える。

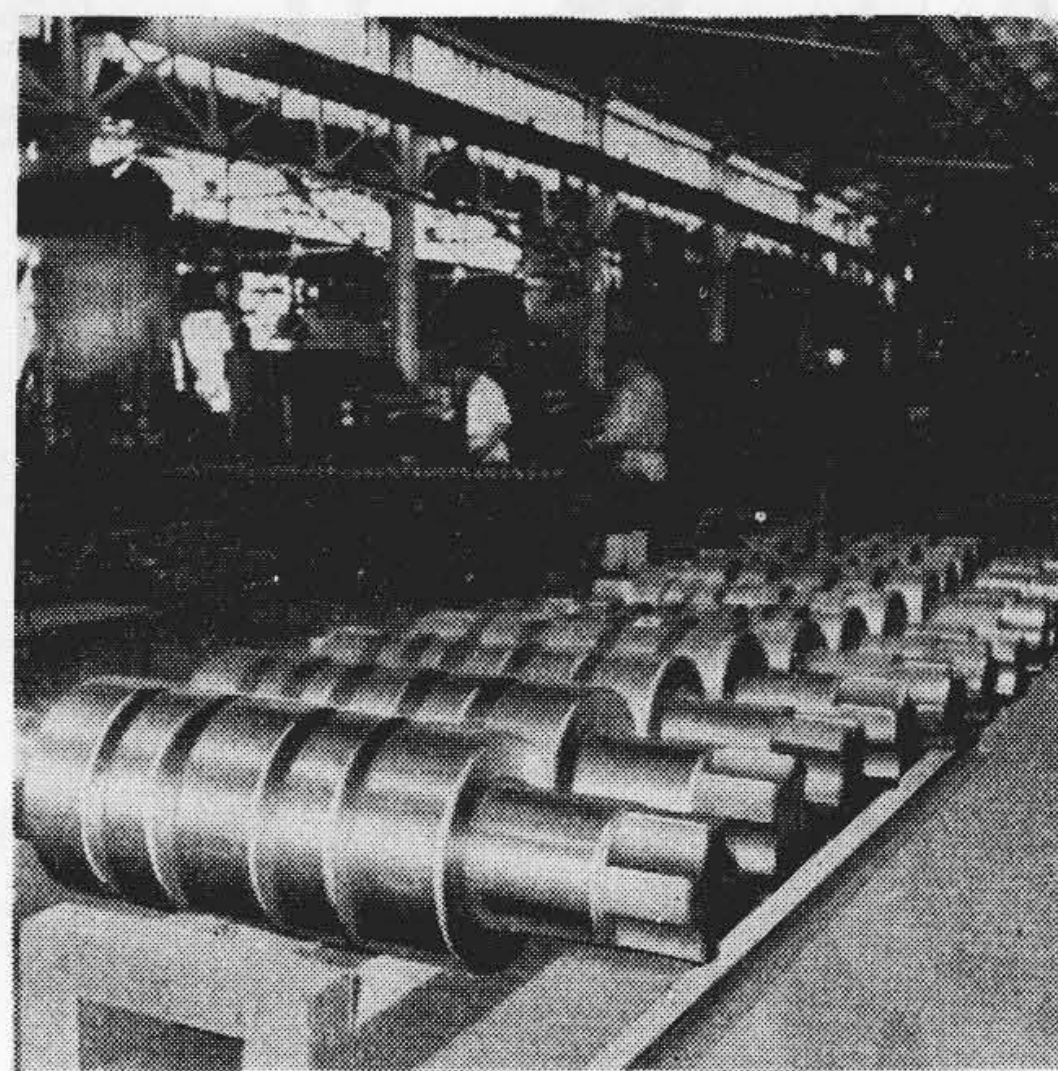
(ii) ピンホール、巣等の欠点がないから、使用上安全で、最上の製品が得られる。

(iii) チルが均一であるから使用中の精度が良好である。

鑄鋼ロール

圧延ロールとしては一般に鑄鉄製ロールが主体をなしているが、鑄鋼ロールは鑄鉄ロールに比較して強度、衝撃抗力、曲げ及び戻り抗力に勝れているため、分塊ロール及び大中型鋼片ロールとして優秀な性能を発揮している。

日立製作所では永年鑄鉄ロールの製造を続けて来たが、戦後鑄鋼ロール、特殊鑄鋼ロールの製造にも着手し今日迄優秀な鑄鋼ロールの生産を続けて需要家の要望に応じて来た。



第34図 鑄鋼ロール
Fig. 34. Cast Steel Roll

第1表 ロールの化学成分(%)
Table 1. Chemical Composition of Rolls (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
鑄鋼ロール	0.4~0.7	0.20~0.38	0.50~0.70	0.04以下	0.04以下	—	—
クロームモリブデン鑄鋼ロール	0.8以上	0.30~0.40	0.60~0.80	0.04以下	0.04以下	0.8~1.2	0.30

第2表 ロールの機械的性質
Table 2. Mechanical Properties of Rolls

	引張強さ (g/mm ²)	伸び (%)	衝撃値 (kg/cm ²)	シヨア硬度
鑄鋼ロール	70~75	12~18	2以上	23~35
クロームモリブデン鑄鋼ロール	66~70	15~25	2以上	35~45

製造に当つては各々規格に適合した原材料を塩基性電気炉により十分な酸化沸騰精錬と還元精錬を行い溶製された溶鋼を特に冷却速度、注入温度、注入速度等に留意して鑄型に注入している。熱処理に就いては鑄造組織の改善と内部応力を除くため拡散焼鈍を行い次いで焼準と球状化処理を行つて均一な組織を得ている。この顕微鏡組織を第33図に示す。

特殊鑄鋼ロールは鑄鋼ロールの特性と孔型ロールの通弊とする孔型磨耗を防止し製品肌を美化し又高温に於ける強度が高いので大いに奨用されている。普通鑄鋼、クロームモリブデン鋼の標準成分及び機械的性質は第1表及び第2表の通りである。製品の一例を第34図に示す。

日立製作所案内

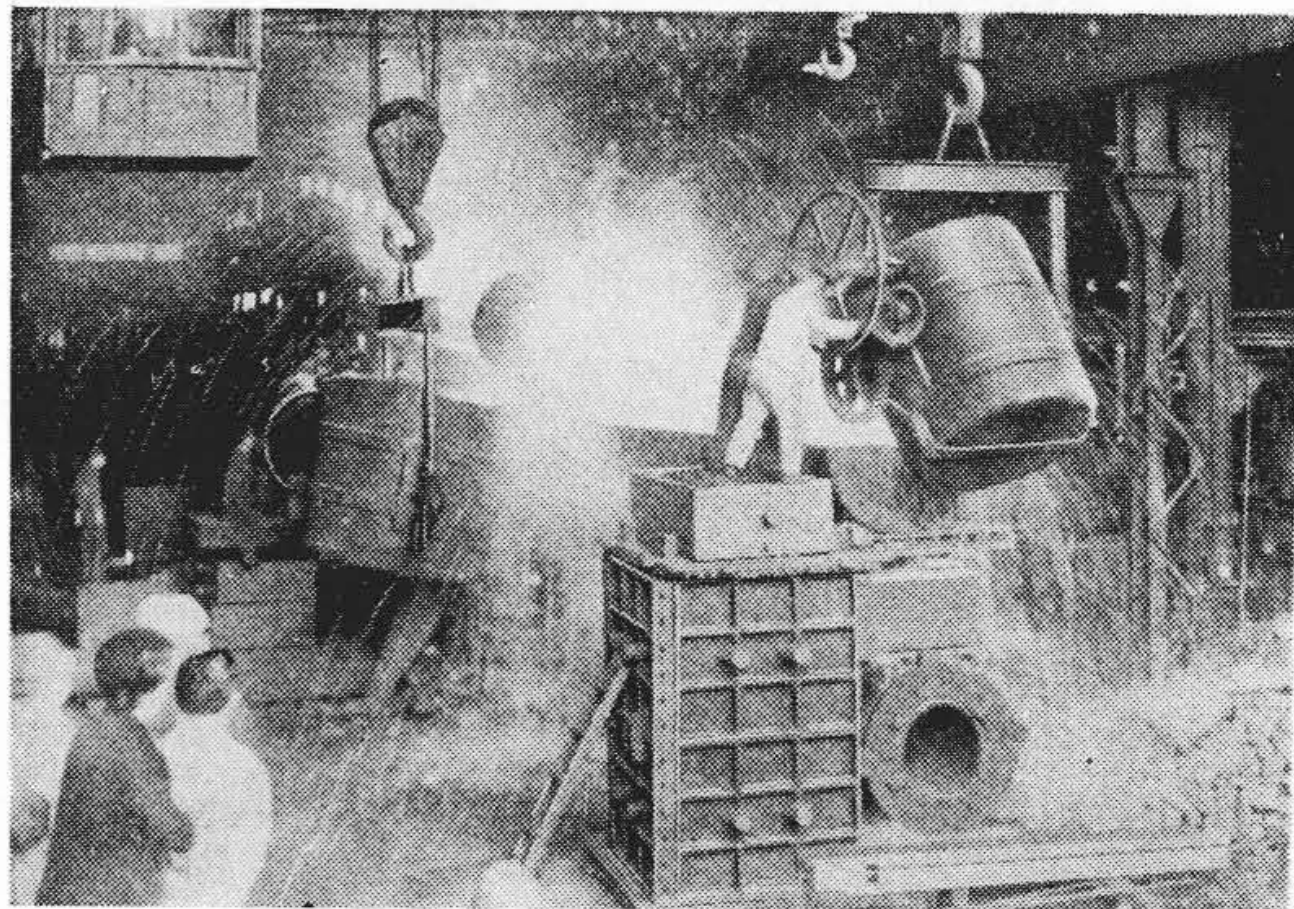
(その8)

若 松 工 場

所 在 地 福岡県若松市恵比須通8ノ開148番地

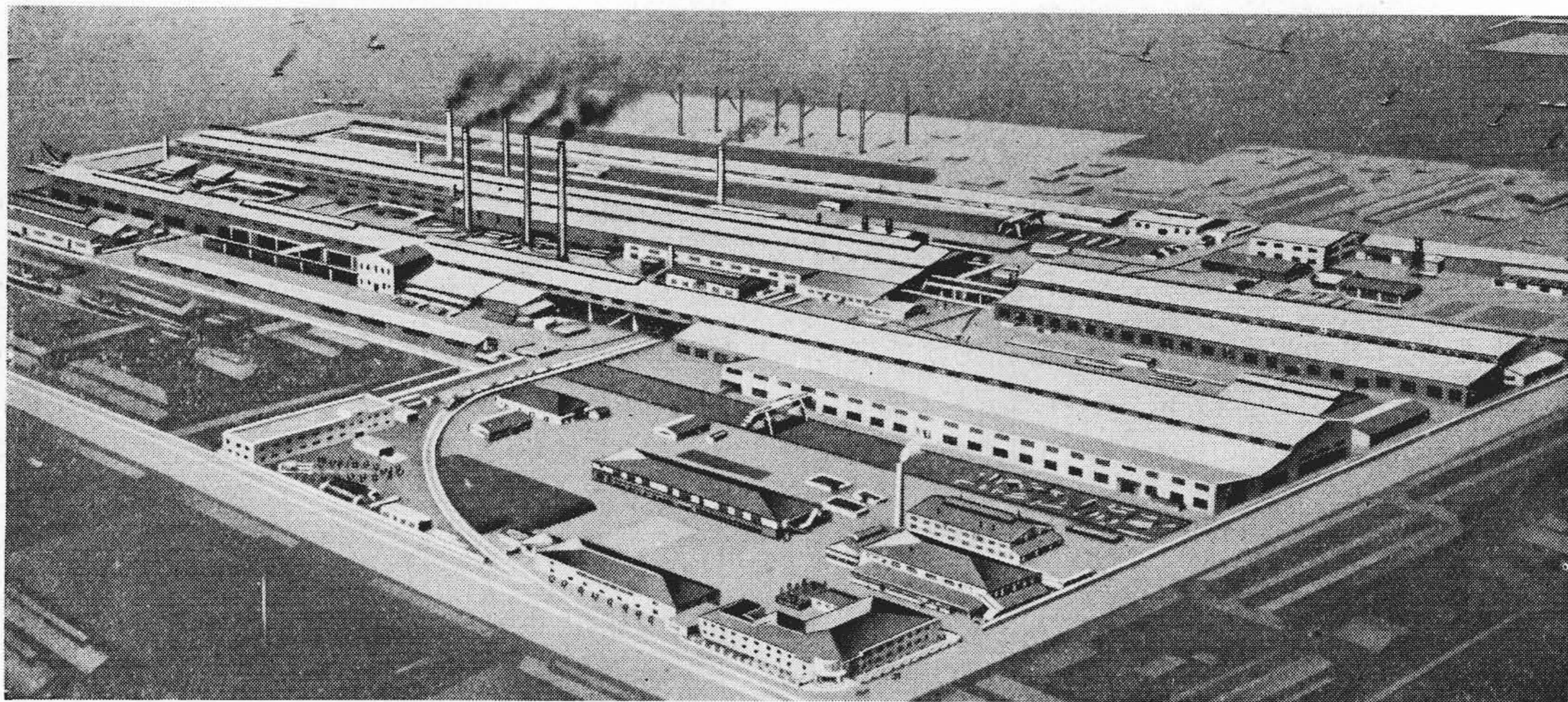
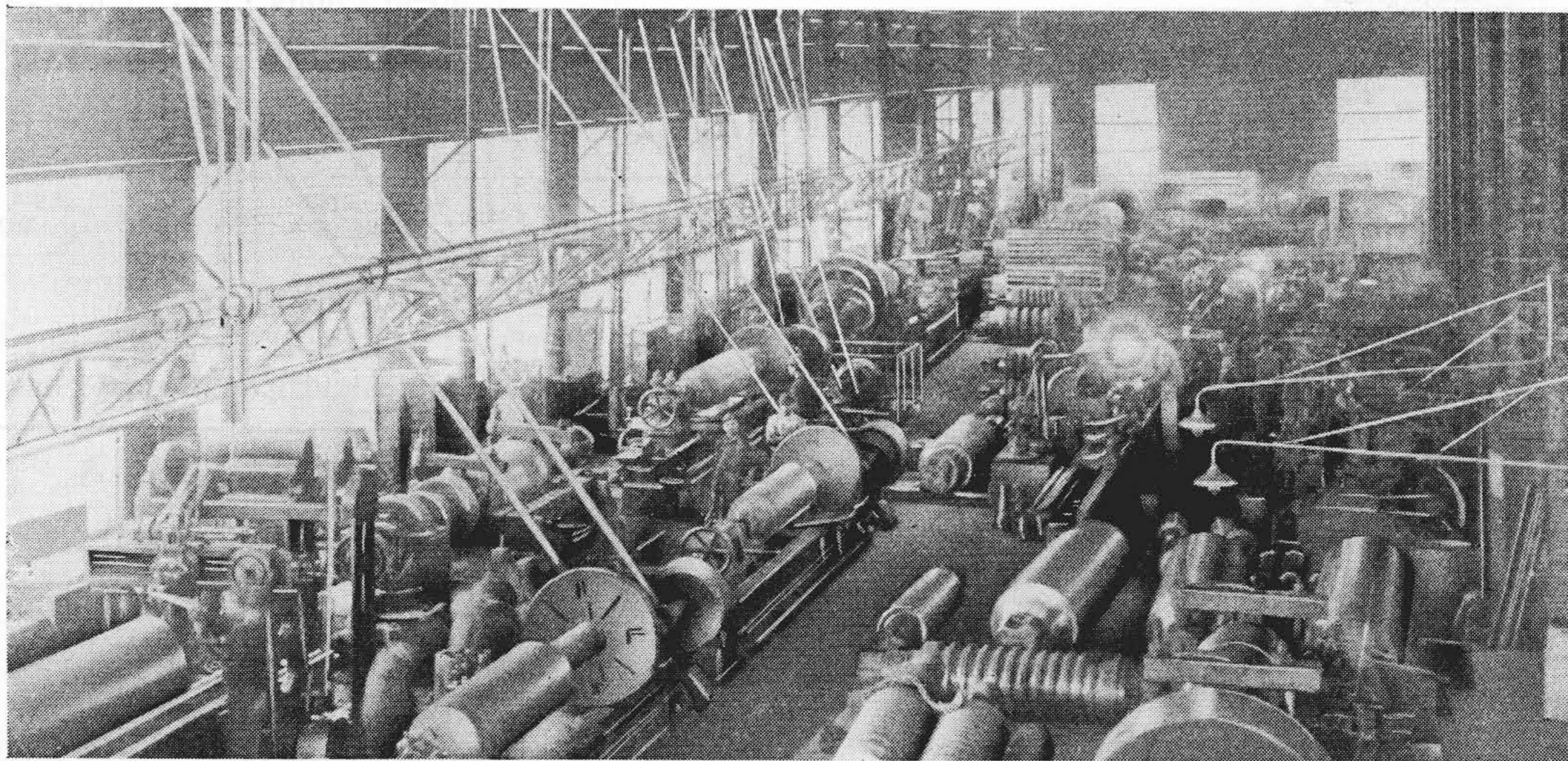
若松工場は帝国鋳物株式会社の一工場として大正6年7月新設せられ、各種ロール機及びその附属品の製作に関しては我国最古の歴史を有している。特にロール機の生命たるロールの声価は戦前海外に迄進出し好評を博したものであり、戦後も層一層の研究を重ね、優秀なる各種製品を製作している。

主 製 品 ロール、ロール機及びロール機用附属品、
製紙機械、焙焼炉、その他



↑ 鋳 造 工 場 内 景

↓ ロール切削工場内景



若 松 工 場 全 景