

15. 圧延機およびロール

ROLLING MILLS AND ROLLS

近年におけるわが国の著しい経済成長にともない、基幹産業である鉄鋼関係の生産高の伸長は高水準を保ち、昭和45年度粗鋼生産高は約4,800万tに及ぶものと予想されてゐる。以上のごとき状況下における35年度の鉄鋼圧延設備の増加はめざましいものがあり、日立製作所におけるおもなる製作実績は、富士製鉄納分塊圧延設備、尼崎製鉄納中小形圧延設備、東洋アルミ納アルミ箔圧延設備など国産第1号または記録的製品のほか、四重冷間圧延設備、条鋼圧延設備、クリーニングラインなどがつぎつぎと製作納入された。以上のように、日立製作所は新鋭設備の国産化に努力をかさね、技術の向上をはかりその成果をあげてゐる。

15.1 圧延機

(1) 圧延設備の最近の傾向

分塊圧延設備をはじめ、冷間帯鋼圧延設備にいたるすべての設備について、一般的な傾向は他産業の場合と同様、自動化、能率および歩留りの向上などのため種々増設改造が行われている。使用鋼塊の大形化、コイル重量、鋼片重量の増大などがその著しいあらわれで、欧米各国の最新設備と同水準またはそれ以上のものが要求されている。

分塊圧延設備では使用鋼塊が30t近くまで用いられるようになり、年間生産容量も250万t程度のものもあり、圧延操作も自動化されつつある。条鋼圧延設備中、線材関係は近年急速に設備の近代化が進み30m/sという高速圧延が行われている。型钢関係ではワイドフランジビーム圧延設備が注目され、中小形圧延設備の近代化とともに近い将来急速に発展することが考えられる。

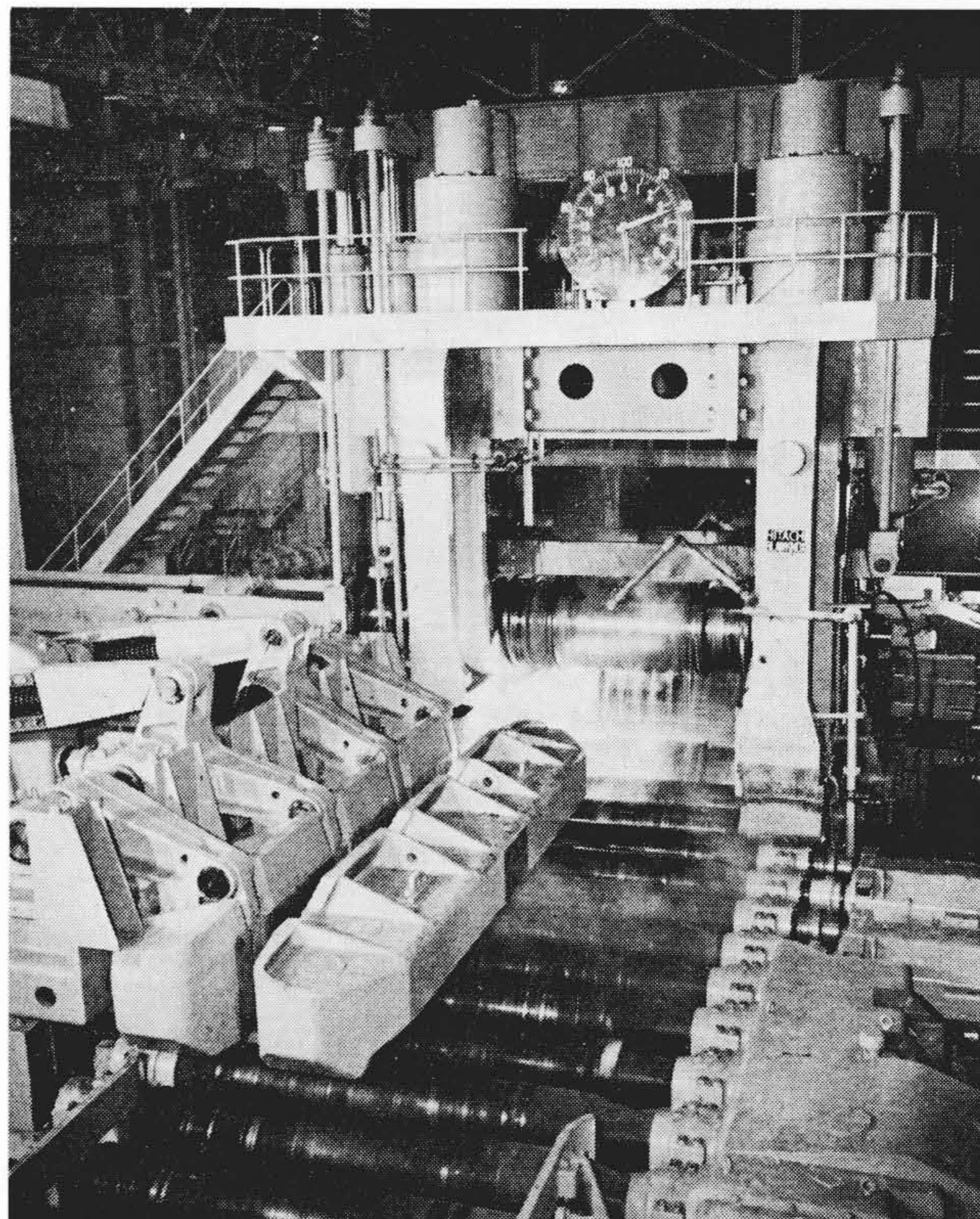
板圧延設備は厚板から冷間帯鋼圧延にいたるまで、わが国ではもっとも近代化の進んだもので、欧米から直接輸入された設備を中心に、数多くの最新式の圧延設備が稼働し、建設されつつある。特に帯鋼圧延設備は、連続式、半連続式、可逆式圧延設備など、それぞれ特長をもった形式で、熱間、冷間とも圧延速度の高速化など能率の向上がめざましい一方、厚み制御の自動化の採用が盛んである。また、センジマーミルが高精度圧延という点でその能力を大いに発揮し、数多く新設稼働しつつある。

以上のほか、非鉄金属関係でアルミ箔の一般家庭の需要の伸長にともない高性能の箔圧延設備の増強が考えられる。

(2) 精整設備の最近の傾向

近年新設、または計画される精整設備は品質の向上と生産費の低減を計るため、ますます高速化される傾向にある。たとえばシャラインでは従来揺動形を多く使用されていたため100m/min程度を限界としていたが、高速化には回転形式のほうが合理的であることが認識され、150~200m/minのものが計画されている。また電気清浄設備では300m/min程度のものが600m/minに変わりつつあり、リコILINGラインでは最も速い760m/minにも達する超高速の設備が計画されている。この傾向は各鉄鋼メーカーの競走と相まってますますその度を激しくしている。生産合理化は設備の更新の面でも顕著にあらわれており、新圧延設備の建設が進み、諸外国に劣らぬ高性能の設備が生れつつある。

一方、新分野として近年に至りステンレスコイル、軽量型钢がある。ステンレスは装飾品として黄銅に代る傾向にあり、ステンレス鋼塊の大形化とステンレス溶接技術の発達にともない、大コイルが生産されるようになり、ステンレス専用の精整設備が建設されてい



(分塊圧延設備)

第1図 運転中のロール機付近

る。

また建築ブームの反映として軽量型钢は骨材、サッシュなどに急速にその利用率を高めており、その材料として厚板のスリッチングラインの需要が増加してきた。

15.1.1 分塊圧延設備

わが国における分塊圧延設備の合理化は、近年急速に実施され、次第に大形化されている。日立製作所は昭和35年1月、国産品として記録的な分塊圧延機を富士製鉄室蘭製鉄所に納入した。

本設備は1,170φ×2,900l二重逆転式スラビングミルを主体とし、その前後に強力なマニプレーターと、作業テーブルをそなえ、設備の後端にスラブ搬出装置を有し、この間を結ぶローラーテーブルはロール機前面40m、後面70mの長さである。

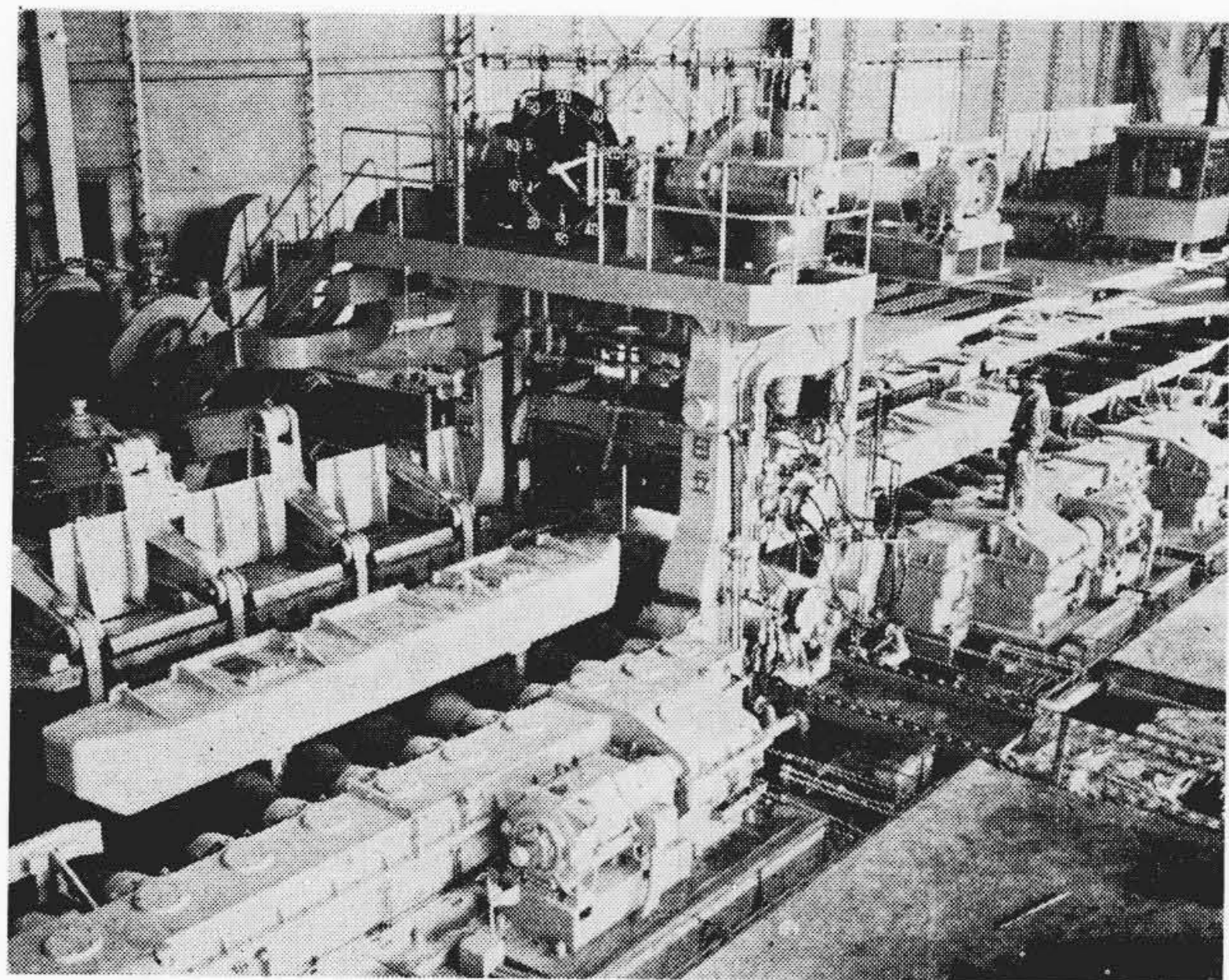
ロールの最大リフトは1,620mmで最大1,500mm幅のスラブを圧延しうるようになっている。

主電動機は3,730kW、40/80rpmの直流電動機2台にて双電動機駆動の形式を取り、強力な圧下を行うとともに正逆転を短時間に行い能率の向上をはかっている。

なお現在、下記の二つの分塊圧延設備を鋭意製作中である。

第1は住友金属工業株式会社小倉製鋼所納め960φ×2,400l二重逆転式で6tの鋼塊より240φ~90φの鋼片を圧延し、月産能力70,000tを出しうるもので、特に主ロール軸受はわが国ではあまり使用されなかった転り転受を用い、保守を容易にし電力損失を少なくするよう考慮している。

第2は1,170φ×2,300l、1,980φ×2,100hユニバーサルスラビングミル、水平ロールと縦ロールを有し、フラットパスと同時にエッ



第2図 大 中 形 圧 延 設 備 全 景

ジングを行い、さらに2個の鋼塊を同時にタンデム圧延することもでき、世界的にも最大級の設備である。

15.1.2 厚板、圧延設備

大規模な厚板圧延設備の設置が近年あいつづいて行われたが、日立製作所は記録的な日新製鋼株式会社南陽工場納 1,370/915φ×1,470 l 四重厚板、分塊圧延設備を昭和35年度に設計製作した。

本設備は逆転式ホットストリップミルの前段に設備され、7tのホットストリップ素材スラブより 1,250 mm 幅、厚み 25~12 mm までのストリップ用粗圧延を主目的とし、さらに厚板および分塊圧延にも使用される。

このように生産品種の多い特殊鋼の鋼板の生産に適したものとなっている。

従来この種の圧延機はほとんど輸入に頼っていたが、今回の製作にて、国産技術でも十分に打ちできることを確信した。

特 長

(1) スケールブレーキング用のロール機をまったく廃して、高圧水デスケリング装置のみで、スケール除去を行い建設費が少なくなる。

(2) 圧延機、エッチャー、出入口サイド、ガイド、前後面テーブルデスケリングなどの操作については、カードプログラミングによる全自動運転もできるようになっている。

(3) スラブ圧延できるように、全機器が大形化している。圧延機は500 mmのリフトを有し、エッチャーは1,070φ×500mmhのヘビーエッチャで500 mm厚さの鋼塊を圧延しうる点が特にほかの同種のものと相違している。

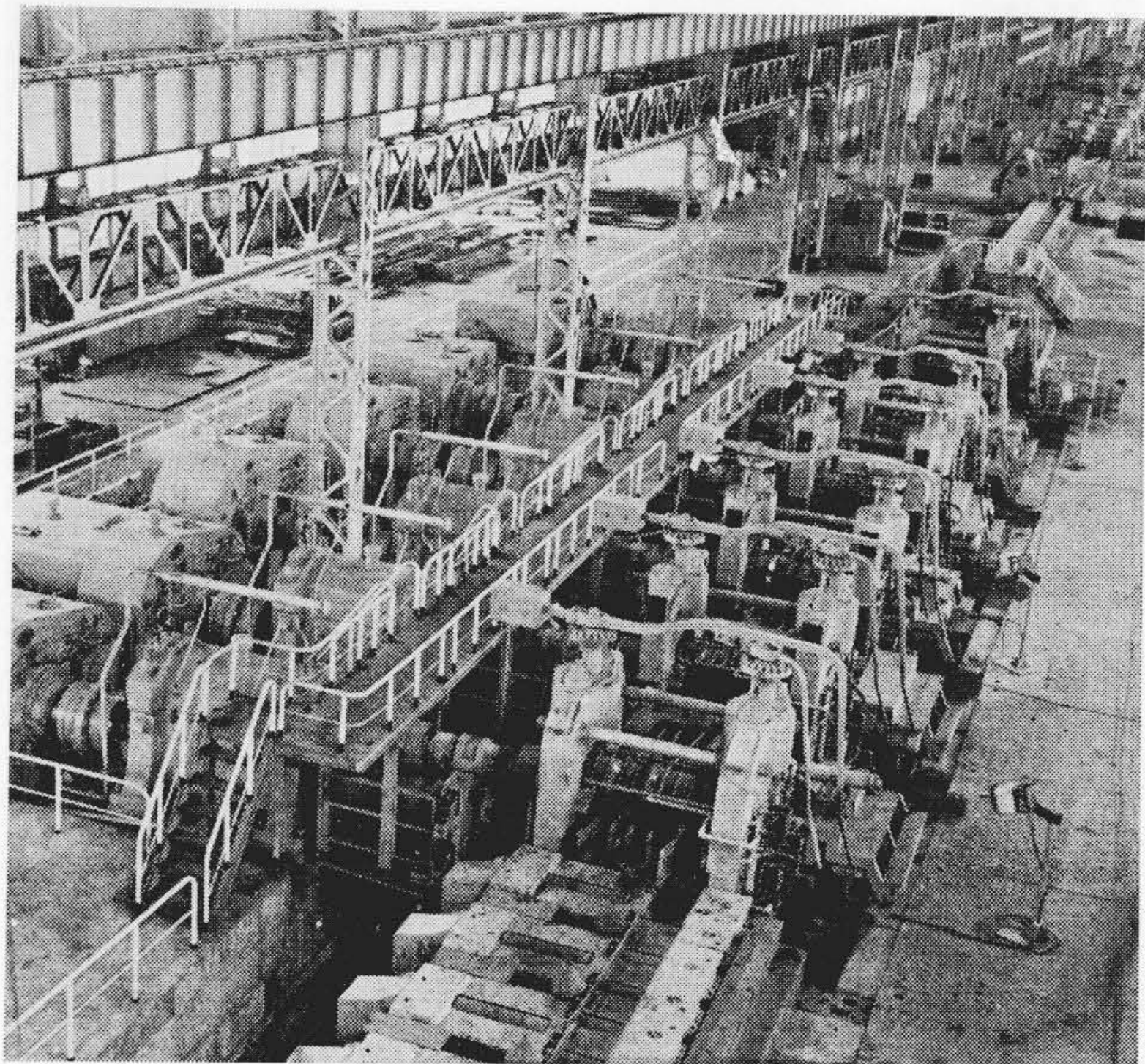
(4) エッチャーは大形にもかかわらず、アンダードライブでロールを上方より釣り上げるのみでハウジング内に出入りでき、また四重圧延機の補強ロールは上、下重ねて油圧シリンダにて組替えできる構造となっているため、ロール組替え時間は短時間で済む。

(5) フライングシャは、ドラム形スタートストップ式で仕上圧延速度に合わせて、150m/minの高速にて25mm厚×1,250mm幅の鋼板を走間剪断でき、自動操作も可能である。

15.1.3 条鋼圧延設備

広範囲の品種を多量生産方式で生産しうる大中形および中、小形の連続式圧延設備を東都製鋼株式会社、尼ヶ崎製鋼所に製作納入したほか、吾郷製鋼所に高速連続式線材圧延設備が製作納入された。つぎに昭和35年度納入せるおもなる設備概略を下記説明する。

(i) 東都製鋼株式会社豊橋工場納大中形圧延設備



第3図 尼ヶ崎製鉄所納連続式条鋼圧延設備

本圧延設備は自動化高能率の点ですぐれた連続式配置が採用され、特に二重分塊圧延機と大中形圧延設備を連結させる自動運転方式が採用されている。

主要仕様

- (a) 分塊圧延機 750φ×2,000 mm l 二重逆転式 1基
- (b) 造形圧延機 600φ×1,400 mm l および 1,600 mm l
タンデム 8基

(c) 最大使用鋼塊 2 t

(d) 公 林 能 力 24 万 t / 年

特 長

(i) 分塊圧延機と造形圧延機を1列に配置し、全長500mに及ぶ連続式配置の圧延設備で鋼塊より製品まで1回の加熱で圧延できるようコストダウンを計っている。

(ii) 分塊に二重逆転式が採用されているため大きい鋼塊を高能率的に圧延でき、かつ大形型鋼のビームブランクまで圧延できるよう考慮されている。

(iii) 分塊圧延機はカードプログラミングによる自動制御が取り入れられている。

(iv) 造形圧延機が二重圧延機のタンデムに配置され生産能力がきわめて大である。また多品種の複雑な型鋼を圧延するため仕上げ圧延では各個圧延するように計画されている。

(v) 造形圧延機は電動圧下方式を採用し、かつカリバー調整が確實容易にできる構造となっている。

(vi) 精整設備は将来増設を考慮した、一連の設備を有している。

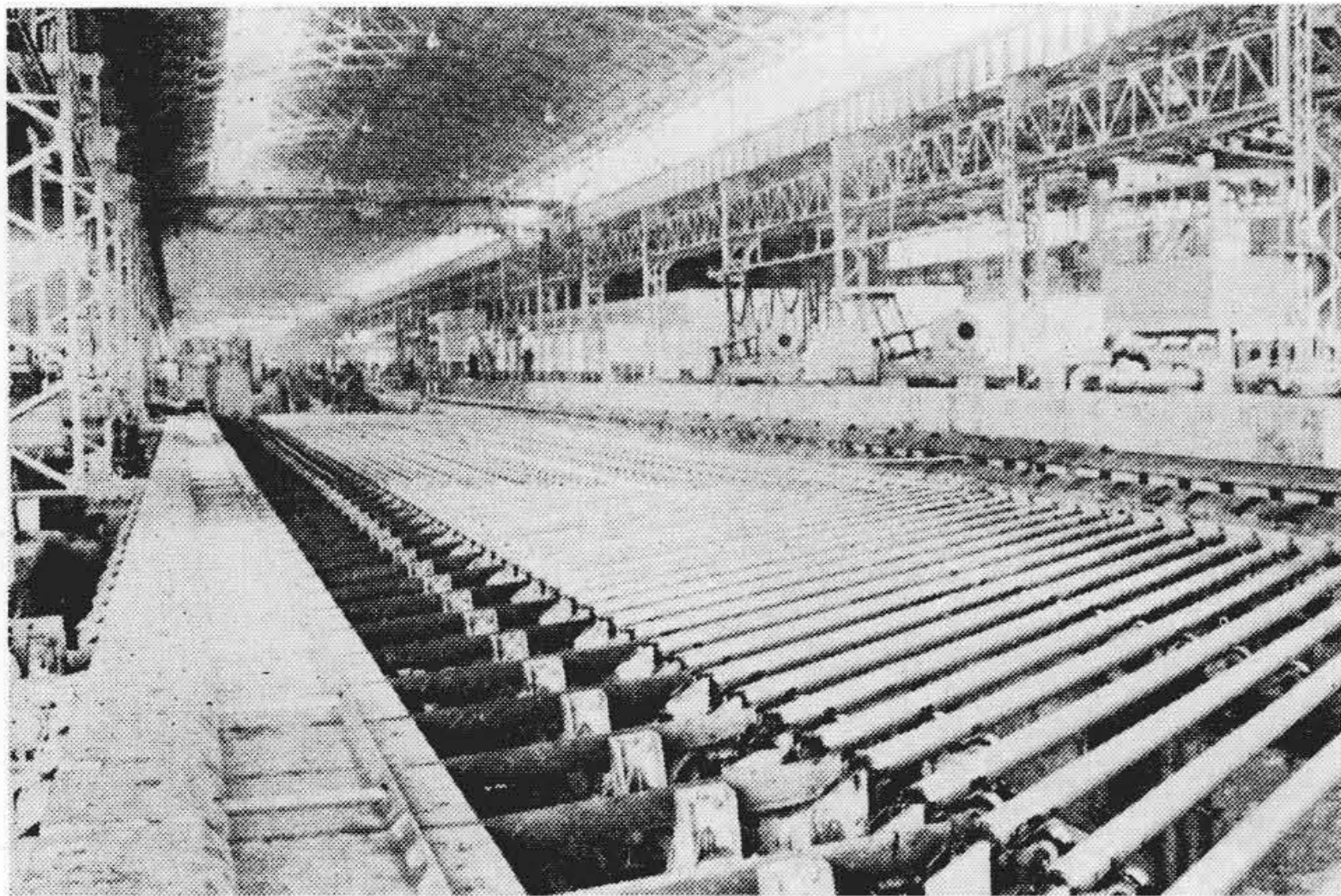
(vii) 圧延製品は冷却床にはいる前に切断長さを自動計測されるようになっている。

(viii) 全設備は運転室より自動運転できる。

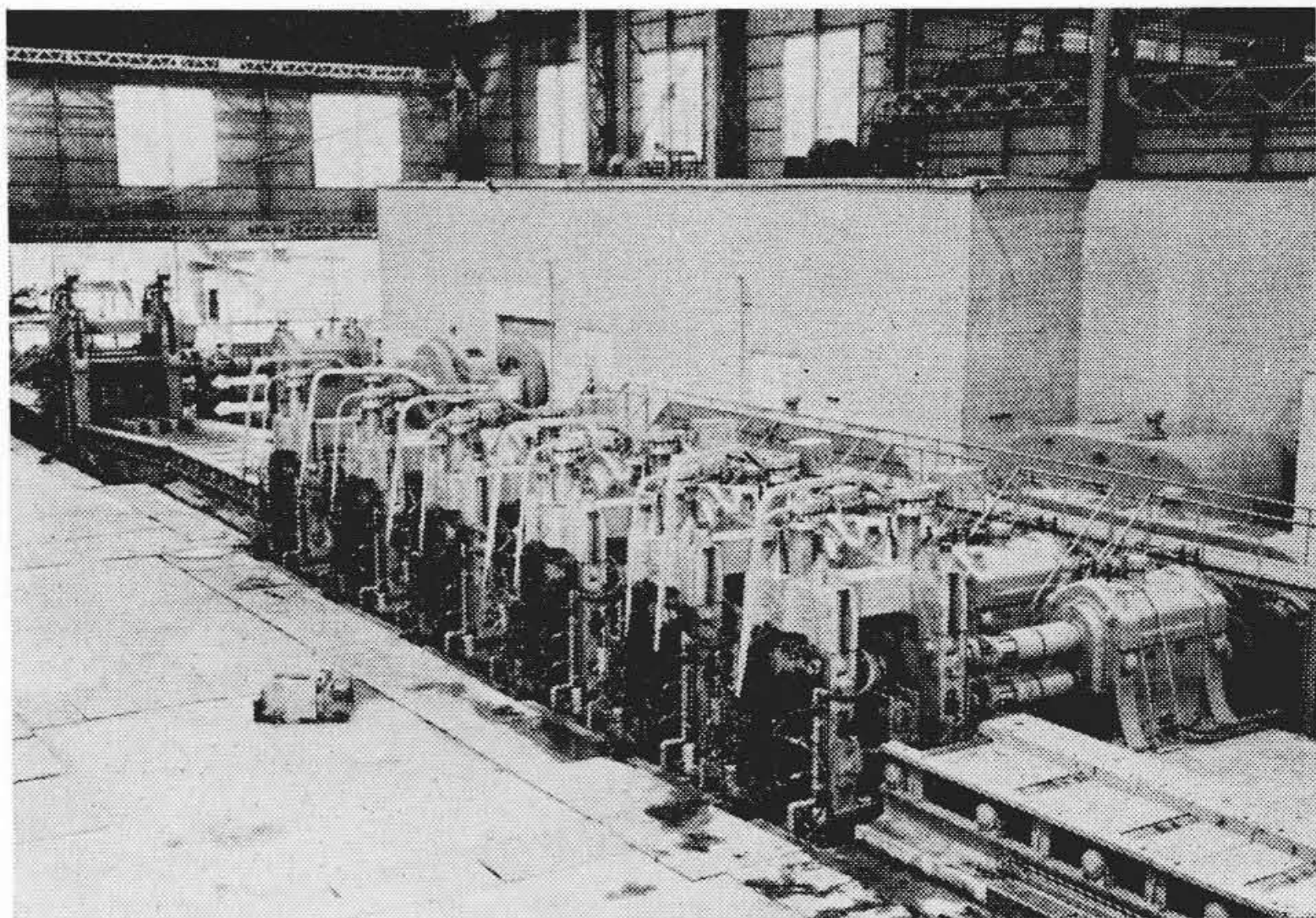
(2) 尼ヶ崎製鉄所納連続式中小形圧延設備

尼ヶ崎製鉄所に納入した連続式中小形圧延設備は顧客の密接な協力と援助を得て、純国産の技術を結集して完成されたもので、圧延設備、電気設備はもちろん、ポンプ設備、輸送設備、空気圧縮機、照明工事、据付配線工事を含む設備いっさいを、日立総合技術により製作し圧延設備の全プラントを納入したものである。なお本設備の特長は次のとおりである。

(i) 240 mm 角600 kg のインゴットを、1回の加熱のみにて中小形条鋼の広範囲の品種にわたり圧延でき、歩溜りが良く、設備全般にわたり自動操作が駆使され、圧延コストが低減できる。



第 4 図 尼崎製鉄所納斜動ローラー式クーリングベッド



第 5 図 吾郷製鋼所納高速連続線材圧延設備

- (ii) 山形鋼，溝形鋼ともループ制御によるタンデム圧延を行うため，圧延先後端の圧延温度差および圧延温度の降下も少なく，製品の形状，品質の良好のものが得られる。
 - (iii) 粗圧延設備は第 1 パス圧延後，自動的にリターンして第 2 パス圧延を行う複列圧延形式で，わが国で初めて試みるものであり，圧延時間の短縮，完全な自動操作を行っている。
 - (iv) 圧下量およびスラスト間隙調整とも，運転中容易に調整を行うことができる。
 - (v) デバイディングシヤは剪断速度毎秒 12 m にて処理し，自動検出装置および剪断長さ調整装置はきわめて高精度のもので，剪断ひん度最短 4 秒とともに記録的なものである。
 - (vi) 精整装置 条鋼全品種にわたり，完全な流れ作業により処理するもので，成品は剪断または鋸断後，冷却，矯正，検定を経て等級別に仕分けられるまで自動的に処理される。
- 特にクーリングベッドは最高速度毎秒12mにて走間剪断された丸鋼および小山形鋼と，鋸断された型钢のいずれも処理できるよう設計されている。
- (vii) 給排水装置

工業用水の不足を沈でん，ろ過，冷却の循環方式を用いることにより解決した。ロールおよび軸受を冷却した水は 2 箇所の集水ピットを経てフィルタによりろ過したのち，放水式冷却装置を経てプールに集水されている。

(3) 吾郷製鋼所納高速連続線材圧延設備

株式会社吾郷製鋼所に納入した連続式線材圧延設備は三重式粗圧延機 1 台，連続式二重圧延機 28 台およびその付属機器を製作したもので次の特長を有する。

連続圧延設備の特長は

- (i) 圧延速度は最高 1,800 m/min である。
- (ii) 本設備は鋼塊 247 角/263 角×1,500 l から 63.5 角鋼片を圧延し，途中保熱炉を経て線材圧延設備で成品 5～25 ϕ を圧延する。

- (1) 素材は 250 角 600 kg 鋼塊より三重粗圧延機 1 台および連続式ビレットミル 6 台で 65 角ビレットを圧延する。
- (2) 中延および仕上圧延機は二重連続式圧延機で三条圧延を行う。
- (3) 仕上圧延機は 4 条圧延を行い，生産を増大することができる。
- (4) 上記はすべて自動操作である。
- (5) レイングリールおよびポーリングリールを備え 5～25 ϕ の製品を圧延することができる。
- (6) 最大圧延速度は 1,800 m/min である。

15.1.4 四重冷間圧延設備

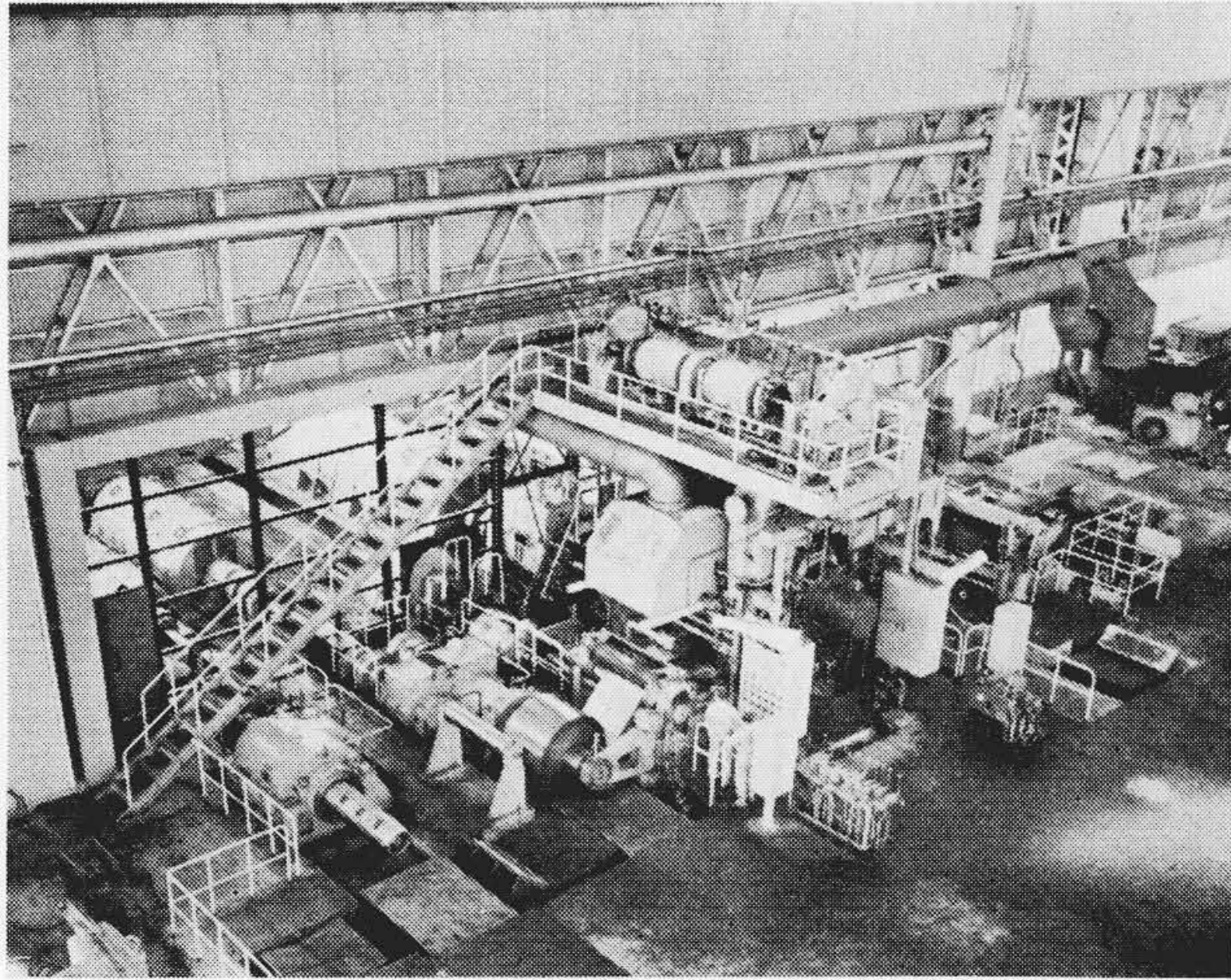
大形冷間ストリップミルは，すでに数台の製作経験をもち，いずれも好調に運転されている(第 1 表参照)。今回，川崎製鉄株式会社千葉製鉄所および東京亜鉛株式会社に納入したコンビネーションミルは，さらに大形化した記録品で，コイルの取扱機器や配置などに斬新な設計を取り入れたコンビネーションシステムの可逆四重冷間圧延設備であって，そのおもな仕様および特長は次のとおりである。

- (1) おもな仕様

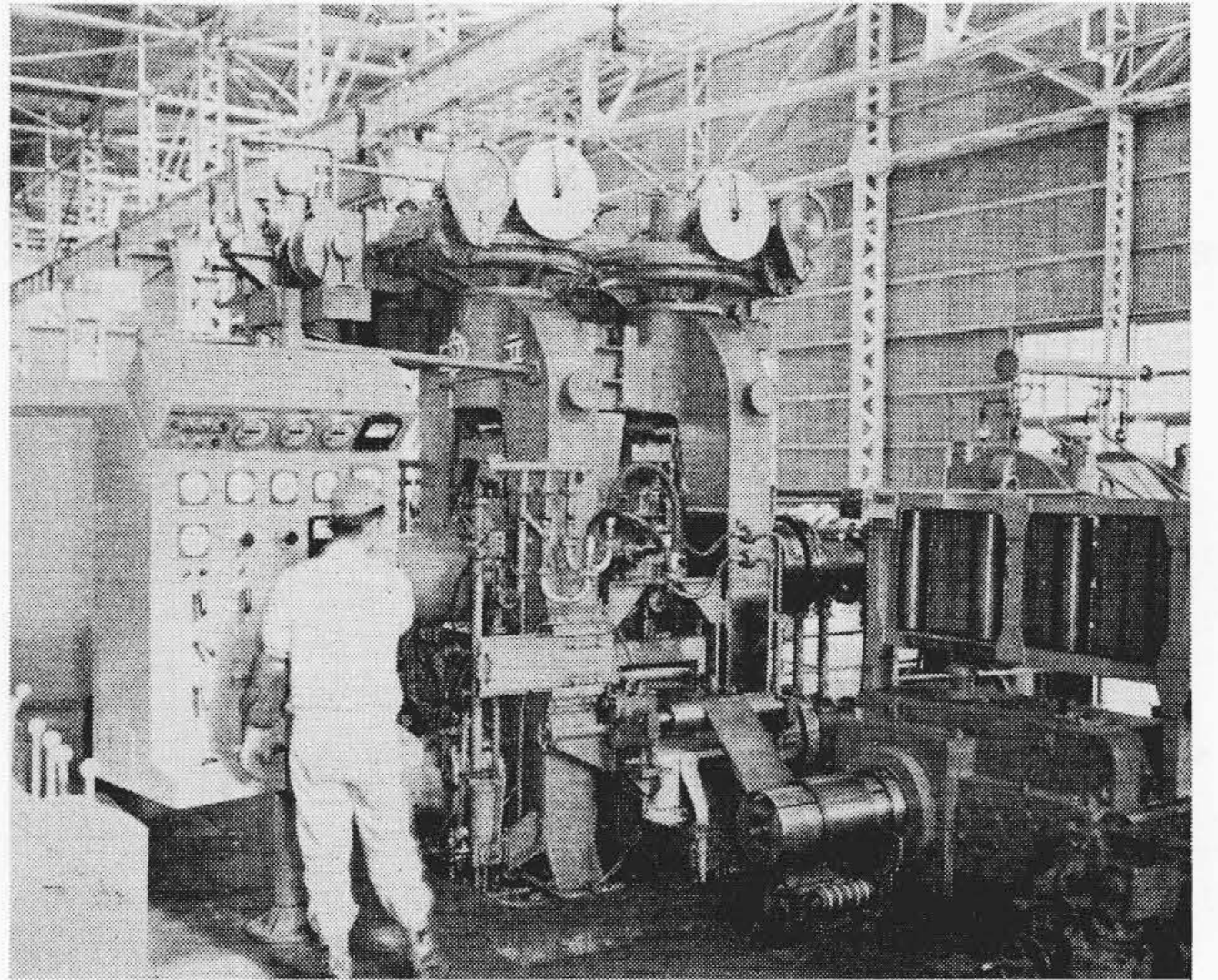
形 式	可逆式四重冷間圧延機
ロール寸法	1,355/546ϕ×1,420 l
圧 延 速 度	最高 600 m/min
主 電 動 機	DC 2,400 kW 175/350 rpm
- (2) 特 長
 - (a) 圧延素材の板厚が最大 6 mm にも達するのでコイルオープナを設置し，通板が能率よく行われるようになっている。
 - (b) 従来のコンビネーションミルでは圧延第 1 パスとスキnp パスの方向が同一であるため，圧延機とコイルボックスフィード間が遠くなり通板に手間取り，第一パスの圧延速度も制約をうけていたが，今回はバーチカルベルトラップの採用により両圧延を

第 1 表 大 形 四 重 冷 間 圧 延 機 実 績

納 入 先	形 式	ロ ー ル 寸 法	材 質	圧 延 速 度 (m/min)	駆 動 電 動 機 (r/m)	製 作 年 度
日 新	可 逆 冷 延	1,240/420ϕ×1,060L	軟 鋼	0～230～450	DC 1,600 kW 150/330	1954
日 新	調 質	1,240/510ϕ×1,060/1,120L	軟 鋼	0～396～610	DC 300 kW 250/380	1955
大 造 (Ⅰ)	可 逆 冷 延	1,240/420ϕ×1,170L	軟 鋼	0～305～610	DC 2,400 kW 230/480	1956
大 造 (Ⅱ)	可逆コンビネーション	1,340/420&460ϕ×1,370L	軟 鋼	0～300～600	DC 2,600 kW 230/480	1957
川 鉄 千 葉	可逆コンビネーション	1,345/546&420ϕ×1,420L	軟 鋼	0～300～600	DC 2,400 kW 175/350	1960
東 京 亜 鉛	可逆コンビネーション	1,345/546&420ϕ×1,420L	軟 鋼	0～300～600	DC 2,400 kW 175/350	1960
東 海 製 鉄	調 質	1,345/532ϕ×1,370/1,400L	軟 鋼	0～575～860	DC 500 kW 360/540	1960
昭 和 ア ル ミ	可 逆 冷 延	1,150/420ϕ×1,600L	軽合金 2S, 24S, 56S	0～70～200	DC 830 kW 228/650	1960
八 幡	調 質	1,422/533ϕ×2,032L	軟 鋼	0～300～600	DC 1,500 kW 180/360	1960



第6図 東京亜鉛株式会社納四重冷間コンビネーションミル



第7図 住友金属納補強ロール駆動式四重冷間圧延設備

逆方向にできた。したがって上述の欠点を解消でき、板押え装置とアンチクリンピングローラをそれぞれ出入口に分離できたためミル出入口機構がコンビネーションミル通への複雑さから解放されている。

(c) 圧延操作ミスによる事故を防止するため安全装置およびインターロックが十分に考慮されている。

なお最近納入したものおよび製作中の大形四重冷間圧延機を第1表にかかげる。

15.1.5 小形シートおよびストリップ圧延設備

圧延設備は一方で次第に大形となり、広幅のストリップの高速圧延で均一な製品を大量に作り出すようになってきたが、他方、特殊鉄鋼材料、あるいは非鉄金属材料などでは、幅は比較的狭く、生産量はさほど多くなくてもそれぞれ製品用途に適した小形圧延機（幅900mm未満用）の需要は依然として多い。

日立製作所では戦後だけでも第2表に示す数多くのシートまたはストリップ圧延設備を製作してきたが、昭和35年度は7基を完成した。この中の2基は補強ロール駆動方式であるが、その特長は下記のとおりである。

(1) 作業ロール径が小さく、圧下がよくきくため、かたい材料

の薄物圧延および製品板厚精度の高い圧延が可能である。

(2) 駆動スピンドルは作業ロールと連結がないため、作業ロール組替えが簡単容易。

(3) 一対の作業ロールの径をそろえる必要なく、ロール研摩は簡単。

(4) 作業ロール径を変えることが容易である。

15.1.6 四重アルミ箔圧延機

近年アルミ箔の需要の伸びは著しいものがあるが、その厚みが薄く(5 μ)切断しやすいので、広幅高速の圧延設備を設計製作することは非常に困難とされていた。日立製作所は種々調査研究し東洋アルミ八尾工場に最新式のアルミ箔圧延機を納入した。本アルミ箔圧延設備は圧延速度 916 m/min の高速で、ロール面長 1,220 mm となる広幅のもので国産最高のものである。

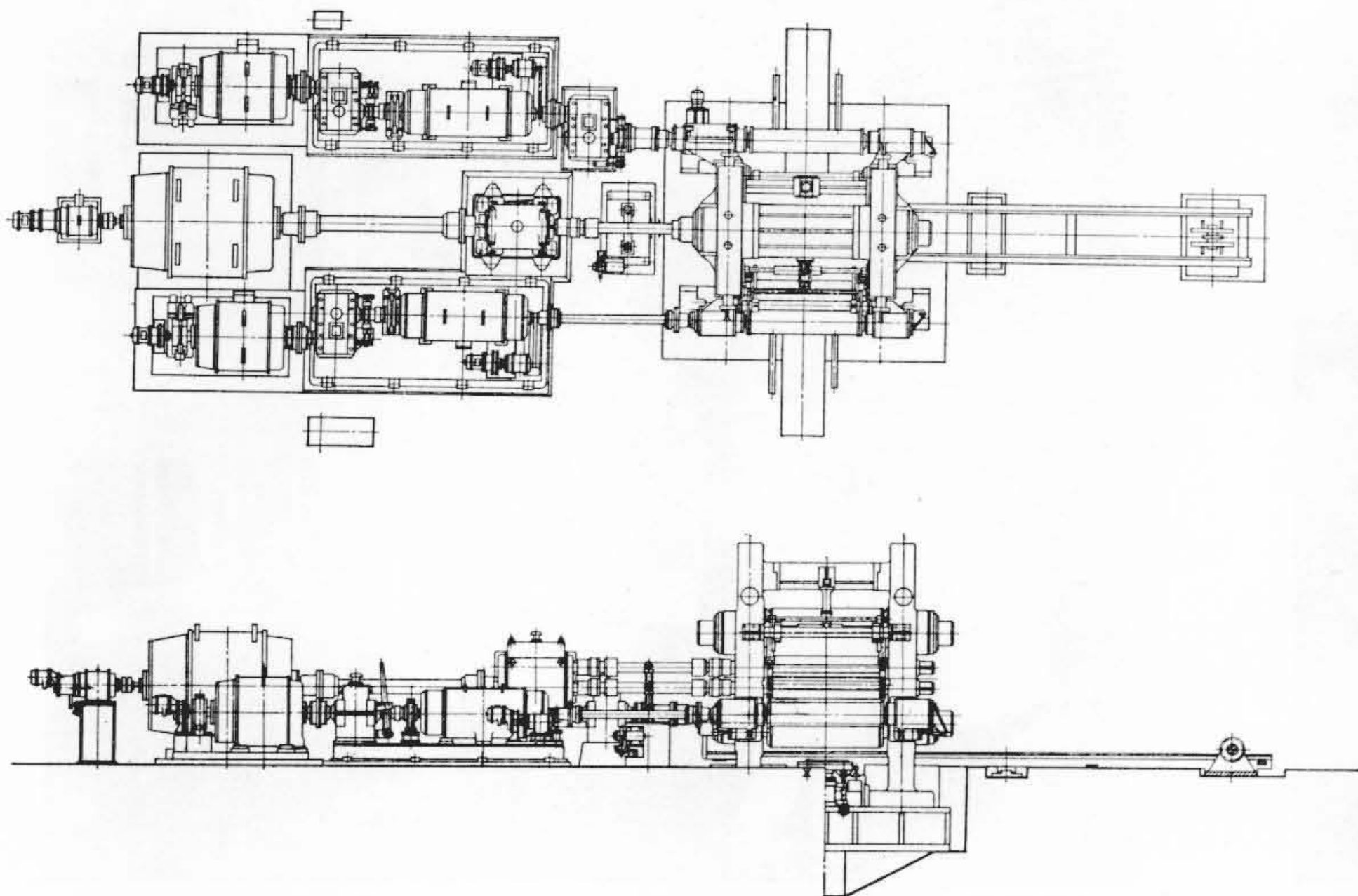
日立フォイルミルの特長

(1) 油圧圧下方式

電動圧下方式に比較し、その即応性がすぐれているので、圧延状況の変化に応じて急速なる調整を必要とするフォイルミルには本方式が適している。

第2表 シートおよびストリップ用小形二重、四重圧延機実績

納 先	形 式	ロール寸法 (D)	被圧延材	圧延速度 (m/min)	主電動機容量 (rpm)	製作年度	備 考
旭製錬伸銅局	四重非可逆	500/205×550	黄銅	45.5	AC 125kW 900	1953	冷間用
大阪造幣局	四重非可逆	460/230×600	黄銅	36	AC 200kW 240	1953	冷間用
西川伸銅	四重非可逆	500/180×500	真鍮	35	AC 110kW 720	1953	冷間用
赤尾アルミ	四重非可逆	550/200×600	アルミ	45	AC 100kW 750	1953	冷間用
日立工場	四重可逆	300/130×300	特殊鋼	35	AC 40kW 600	1954	冷間用
東邦金属	四重非可逆	700/280×600	黄銅	45	AC 250kW 600	1955	冷間用
台湾アルミ	四重非可逆	700/330×1,100	アルミ	100~200	DC 300kW 250/380	1955	冷間用
不二越鋼材	四重非可逆	750/200×700	特殊鋼	50	AC 225kW 600	1959	冷間、補強ロール駆動
東京特殊金属	四重可逆	330/130×300	パネ用洋白	30~45	DC 22.5kW 400/600	1959	冷間用
日立電線	四重可逆	400/100×330	黄銅	40~80	DC 37kW 500/1,000	1960	冷間、補強ロール駆動
住友金属(吹田)	四重可逆	550/200×550	特殊鋼	32~64	DC 186kW 420/840	1960	冷間、補強ロール駆動
東北金属	四重非可逆	500/180×400	特殊鋼	40	AC 100kW 750	1960	冷間用
西川伸銅	四重可逆	500/180×500	黄銅	40~80	DC 110kW 300/600	1960	冷間用
日立研究所	四重可逆(二重兼用)	330/130×300	特殊鋼	30	AC 37kW 750	1961	冷間用
日立電線	四重非可逆	500/180×400	特殊鋼	20	AC 75kW 1,500	1961	冷間用
清水製鋼	二重非可逆	250×400	黄銅	60	AC 75kW 720	1952	冷間用
王子金属	二重非可逆	410×600	銅合金	125	DC 75kW 1,000	1953	冷間用
中央研究所	二重非可逆	200×200	炭素鋼	50	AC 19kW 750	1954	冷間用
大阪造幣局	二重可逆	460×610	黄銅	144	DC 225kW 300/600	1954	冷間、熱間兼用
西川伸銅	二重非可逆	410×500	黄銅	40	AC 56kW 600/1,200	1955	冷間用
東邦金属	二重非可逆	300×400	黄銅	50	AC 30kW 780	1955	冷間用
八幡製鉄所	四重可逆(二重兼用)	560×550	特殊鋼	50	DC 260kW 350/1,080	1960	熱間用
東京特殊金属	二重非可逆	460×500	磷青銅	36	AC 190kW 500	1960	冷間用
日本鋳業	二重非可逆	550×770	特殊鋼	90~180	DC 500kW 150/300	1960	熱間用



第 8 図 東洋アルミ四重箔圧延設備

(2) ロールクラウンの調整

圧延状況の変化に応じてロールクラウンを調整するため、油圧による調整と、ロールクラウンの調整がじん速に行えるようになっている。

(3) 圧延油とほかの作動油、潤滑油は同種の低粘度の油を使用しているため圧延油を変質させることがない。

(4) 箔切れや絞り込みを極力防止するため、ブライドルローラやデフレクトローラの構造に細心の検討を加えてあるほか、コイルのセンタリングも油圧にて自由に行いうる構造となっている。

(5) 箔圧延の特異性を考慮し、先進率と巻取方式の速度範囲および巻出速度と圧下率の関係など最も合理的に決められている。

(6) 厚み計はX線厚み計を用い、自動厚み制御を速度調整により行っている。

15.1.7 センジマー式圧延設備

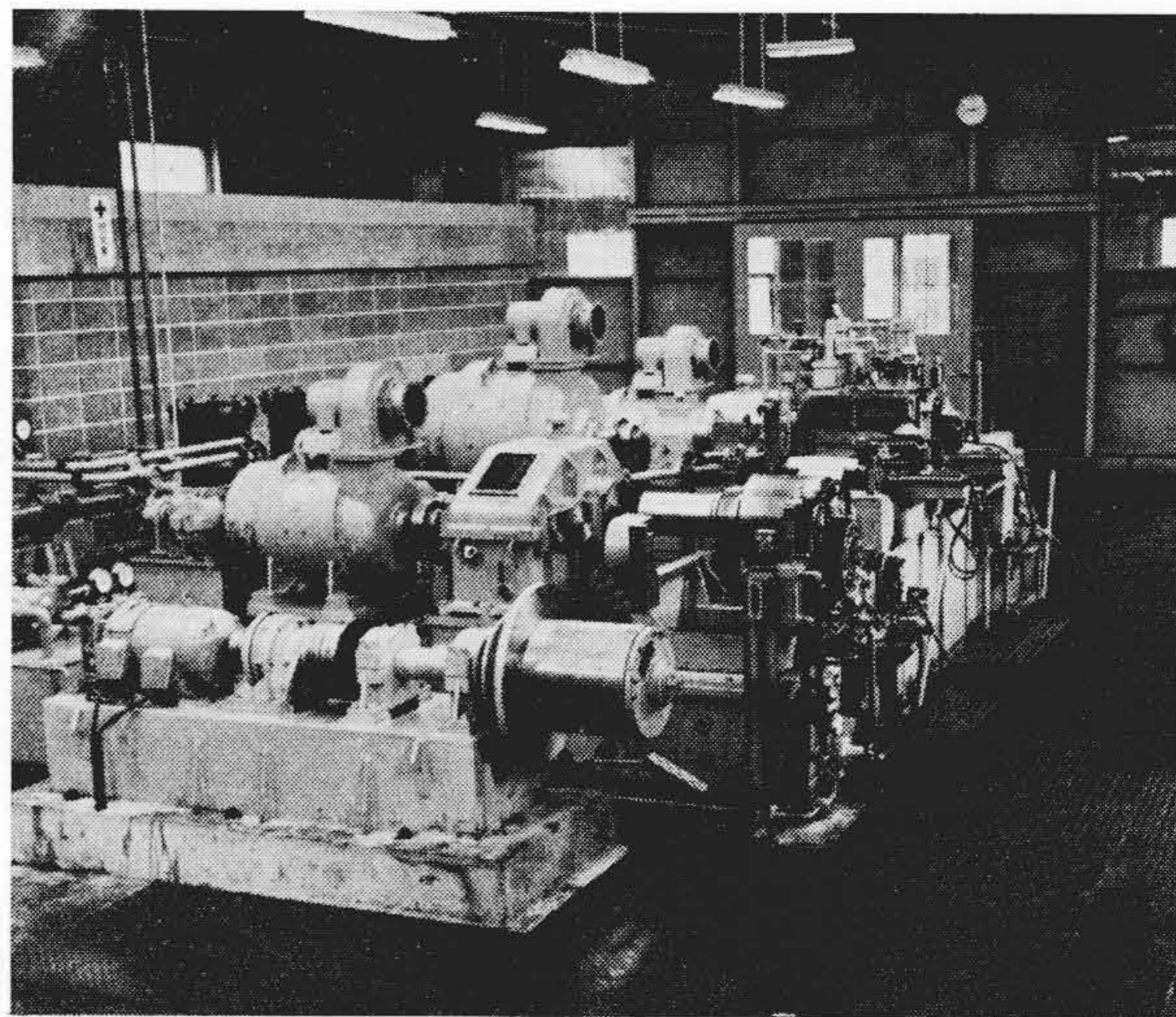
昭和33年国産第1号大形センジマーミルを日新製鋼株式会社に納入、好評を博して以来その卓越せる優秀性のためにこのセンジマー式圧延設備は相次いで建設されている。

今回はこれまでの大形ミルと逆に超小形のセンジマーミルを完成したが、これは大形とはまた別の意味でいろいろ特色があり以下このミルにつき紹介する。

第9図は日本鋳業川崎工場納小形精密センジマー式圧延設備である。

本圧延設備は、ステンレス鋼、鉄ニッケル合金で、厚み最小0.05mm、最大幅318mmという極薄ストリップを圧延するためのもので、さきに日新製鋼南陽工場に納入した最大幅1,250mmという大形設備と対照的なものである。

本機の製作にあたっては、経験を生かし極薄ストリップ用として十分な高精度を得べく、慎重な工作を行った。



第 9 図 日本鋳業納小形センジマーミル

特 長

(1) 最小厚み0.05mmという製品を圧延するため、直径10mmの作業ロールを使用している。

(2) ストリップの張力計および接触形厚み計を備え、圧延中つねに正確な管理が可能である。

(3) 製品精度に大きく影響するミルハウジングの加工に当っては、精密中ぐり盤により、平行度を特に高精度に仕上げた。

(4) 巻取リールは、ソリッドブロック形を採用しているため、普通のドラムかみ込式に比してコイルの操作が簡単で、稼働率が高い。

(5) 機械品、電機品を、共通のベースに固定し、設備全体がコンパクトにまとまっている。

(6) 極薄物の圧延を行うため張力制御、速度制御装置などに、高度の技術を駆使し、精度の高い圧延が容易に行いうる。

なお第3表に日立製作所がこれまでに納入または製作中のセンジマーミルのおもな仕様を示す。

15.1.8 ストリップ精整設備

ストリップ精整設備には、クリーニングライン、スリッチングライン、シャリングラインなどがあるが、これらは基礎的研究と機械と電気との緊密なる連絡のもとに設計製作されている。そのおもなものは次のとおりである。

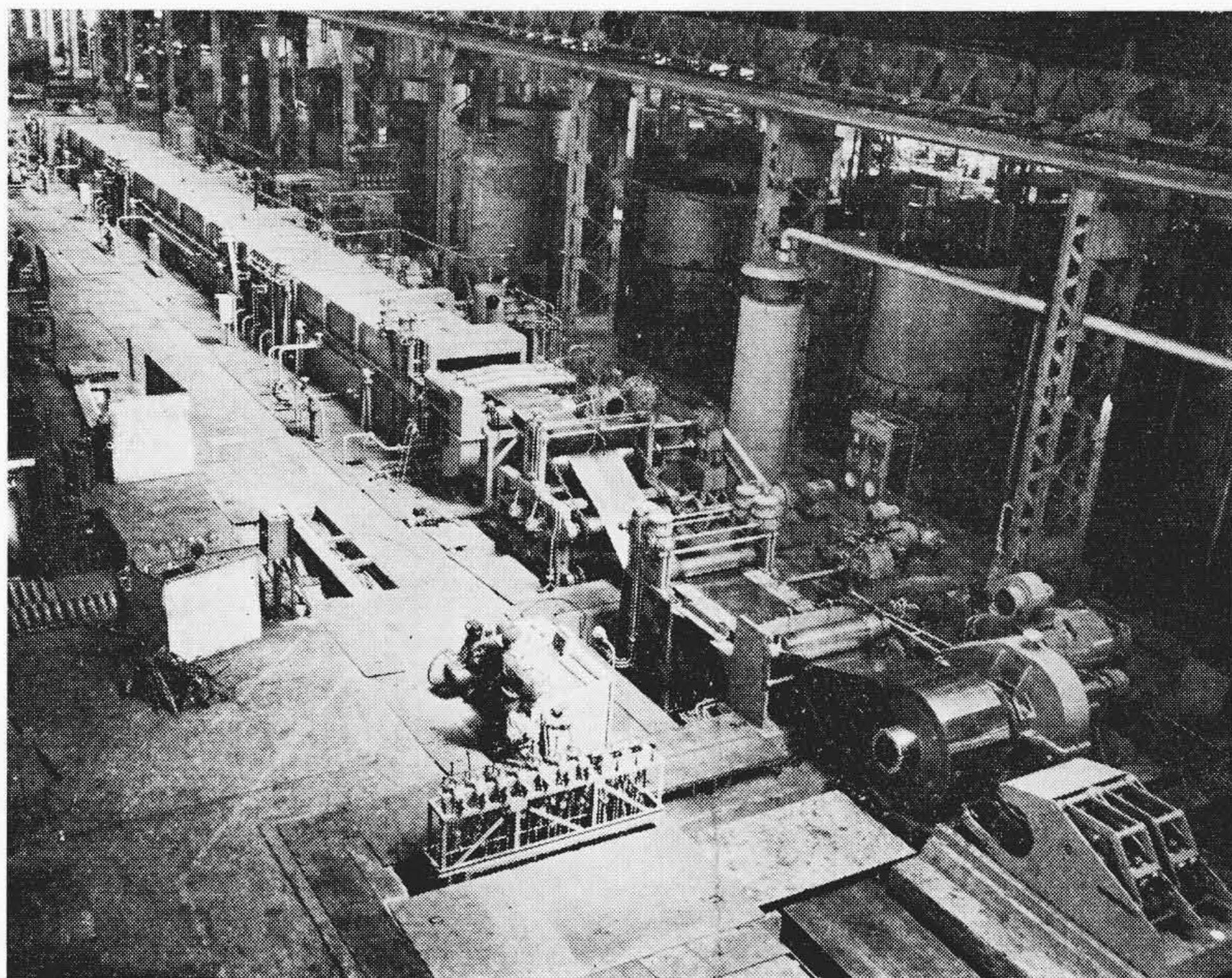
(1) クリーニングライン

大同鋼板株式会社杭瀬工場および株式会社大阪造船所横浜工場に納入したクリーニングラインは、厚さ0.25～1.6mm、幅800×1,250mmのストリップを305m/minの速度で電解脱脂するもので、その特長は次のとおりである。

(a) 電解電源に電流効率のよいゲルマ整流器を使用し、かつクリーニングタンク内の電解電極の極性切替えを行い、電極に電解生成物の付着を防止し、能率がよい。

第 3 表 納入済および製作中のセンジマーミル主要仕様

							(単位 mm)	
納 先	形 式	ロール径 (mm)	被圧延材	被圧延材幅 (mm)	製品厚み (mm)	圧延速度 (m/min)	主電動機容量 (rpm)	
日 新 製 鋼 (南 陽)	ZR-22-50	53	特 殊 鋼	1,250	max1.98, min0.127	120~240	DC 1,400HP	173/358
日 本 金 属 工 業	ZR-22-50	53.5	特 殊 鋼	1,250	max 2, min 0.1	122~274	DC 1,200kW	225/505
日 本 鋳 業 (川 崎)	ZR-34-12½	10.16	特 殊 鋼	318	min 0.2	45.7~91.4	DC 37kW	333/666
八 幡 製 鉄 所	ZR-22BS-42	63.5	珪 素 鋼	1,060	min 0.2	260~434	DC 2,250kW	300/500
日 新 製 鋼	ZR-21-50	86	軟 鋼	1,250	min 0.152	370~820	DC 1,850kW	250/550
神 戸 製 鋼 所 (長 府)	ZR-23-25	40	真 鍮	635	min 0.1	92~275	DC 370kW	230/690



第10図 クリーニングライン

(b) クリーニングタンク内には耐熱、耐アルカリ性の特殊絶縁材料を使用しており、良好な電解作業が行いうる。

(c) クリーニングタンクにて電解脱脂を行うとともに、ブラシおよび高圧スプレー噴射により機械的洗浄を強化し、脱脂清浄が十分行われる構造である。

(d) 各タンクの液温は、自動制御され、かつクリーニングタンクの溶液の pH 管理を行い適切な脱脂を行うことができる。

(e) 各タンクは保温が行われているのでスチームの消費量が少ない。

(f) 電解により発生する水素ガスをファンにて排気するとともに、水素ガス含有量を検出し、爆発の危険を防止している。

(g) ホールドダウンローラー、スクラパーバックアップローラーをそれぞれ単独直流電動機にて駆動し、ヘルパーローラーとなし加減速時および運転中にストリップとローラー間にてスリップすることなく作業できる。

(h) ペリオフリール テンションリールにアスカニヤ自動センタリング装置を設け、ストリップのだ行をすみやかに検出し、テンションリールの巻取位置を自動的に調整して、コイル端面のそろったコイルとして巻取ることができる。

(i) 溶接の信頼性の高いダブルシームウエルダによりストリップコイルの溶接を行うので、通板中に溶接部にてストリップが破断することがない。

(j) 通板装置用チェーンには、特殊構造のジョイントを使用し、スクラパーローラー組替時チェーンの取外し、組立てが簡単、じん速に行うことができる。

(2) スリッティングラインおよびシャリングライン

日本冶金工業株式会社川崎製造所に納入されたスリッティングラインは、18-8 ステンレス鋼の板厚 0.2~3mm、板幅 635~1,270mm にわたる広範囲の寸法のストリップをスリッティングおよびサイドトリミングするもので、本設備のおもな特長は次のとおりである。

(a) 板厚が 0.2~3mm の広範囲にわたっているのでスリッタでのくず処理として、厚板用にスクラップチョップ薄板用にスクラップローラーを設けている。

(b) 18-8 ステンレス鋼は、スリッティング後、最終製品として使用されるので、ガイド関係は材質的および構造的にストリッ

第4表 スリッティングライン製作実績

納入先	取扱材料			剪断数	ライン速度 (m/min)	製作年
	板厚 (mm)	板幅 (mm)	コイル重量 (kg)			
川鉄・西宮	0.2~1.6	1,050	6,750	11	30, 60	1958
川鉄・葦合	0.2~1.6	1,050	6,750	11	30, 60	1958
日本冶金	0.2~3	1,270	5,500	13	25~50	1960
岡谷鋼機	0.5~2.3	1,270	10,000	10	30, 60	1960
川鉄・葦合	0.2~1.0	1,050	13,500	11	50, 100	1960
大阪鋼材	2.3~4	1,524	10,000	13	30	1960

第5表 シャリングライン製作実績

納入先	取扱材料			剪断表 (mm)	ライン速度 (m/min)	製作年	備考
	板厚 (mm)	板幅 (mm)	コイル重量 (kg)				
日新製鋼	0.29~0.8	915	10,000	1,525~3,660	50~80	1954	走間剪断
東邦金属	0.2~0.6	400	80	1,200	15	1955	フライングシャライン
西川伸銅	0.2~0.6	400	80	1,200	18	1955	フライングシャライン
八幡・戸畑	~1.6	928	13,600	1,524~4,267	53~116	1956	フライングシャライン
大阪造船	0.23~1.6	1,270	15,000	1,524~4,270	61~122	1959	フライングシャライン
大阪鋼材	0.5~2.3	1,220	10,000	800~5,000	20, 30	1960	アップカットシャライン
芝浦シャリング	1.6~6	1,650	10,000	1,830~6,100	10	1960	アップカットシャライン

ブにきずが付かないよう考慮されている。

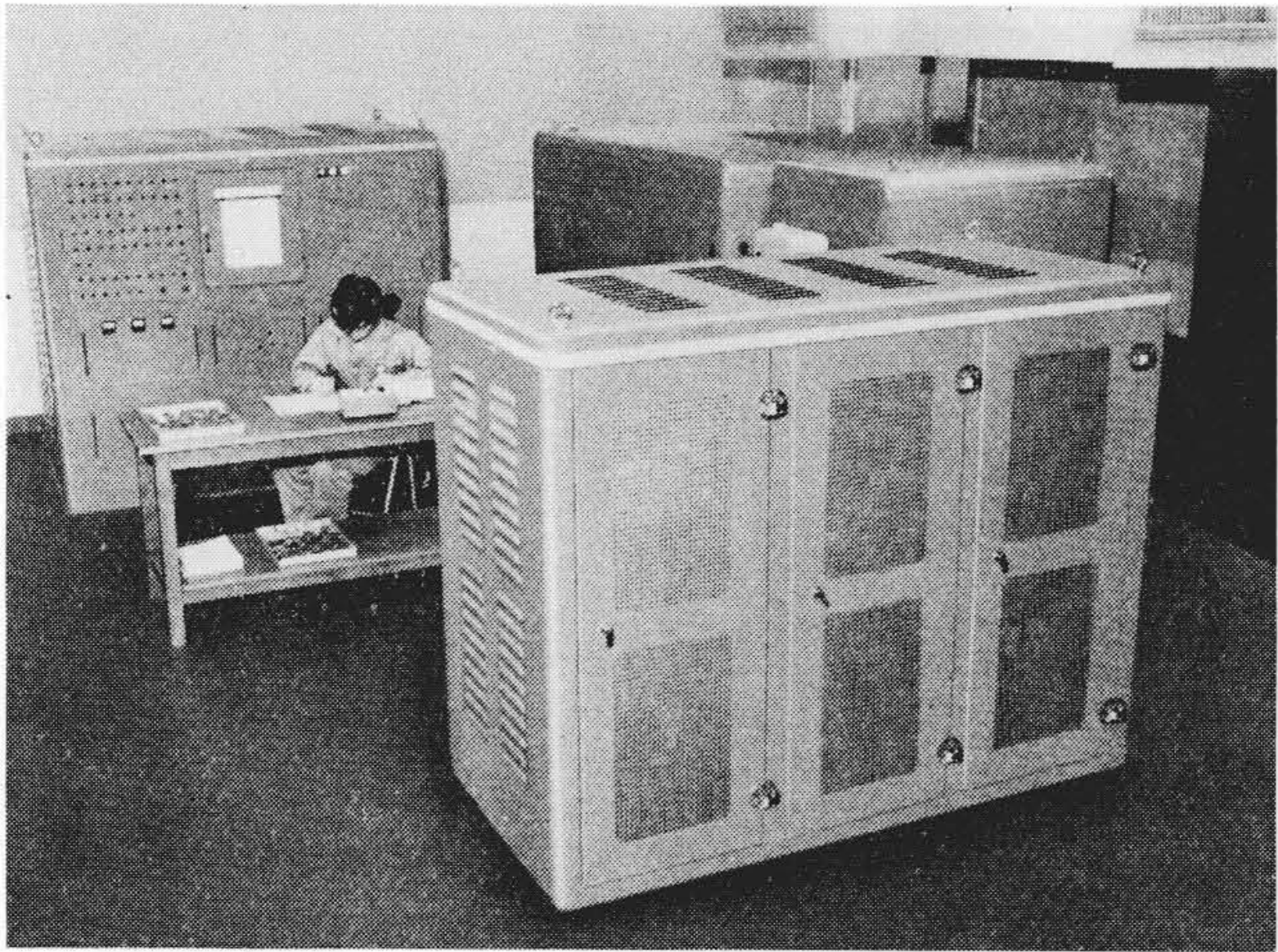
(c) 歩溜りをよくするため、ストリップ前後端にリーダーストリップを溶接する。このリーダーストリップを回収するためアップコイルおよびアップカットシャを設けている。

(d) ペイオフリールより通板する場合、口出装置により容易にストリップをレベラーに送り込むことができる。

(e) スリットされ、テンショレリールにまきとられたストリップコイル外周を別々の押えロールにておさえ付けて、スチールバンド掛けを容易に行うことができる。

(f) アンローダーに保持されたコイルはプッシャーにて容易にリフトトラックに送り出されじん速な作業ができる。

なお、スリッティングラインおよびシャリングラインの最近の納入実績は第4、5表のとおりである。



第 11 図 カントレコード全景

15.2 ロール

最近のわが国諸工業の設備合理化は目ざましく、中でも製鋼、製紙などは質、量ともに大幅の進展を示している。このような製鉄製紙業の発展に伴って、圧延用ロールも次第に高級化するとともに、需要量も増加の傾向をたどっている。日立製作所および日立金属工業株式会社はかねてからこのことを予想し、研究生産両面の充実拡張を計ってきたが、昭和34年度末にほぼ完成し、名実ともにわが国随一の総合ロールメーカーたる陣容をととのえることができた。昭和34年度はその効果を遺憾なく発揮して、質、量ともに需要家の要望を十分満足せしめている。すなわち生産量は月 2,000 t を記録し、しかも短納期であることは生産力に十分な余力を有することを示すものである。またカントレコードの設置によって炉前分析のじん速化を計り、ほかの新鋭諸設備と相まって、品質の向上と安定化に成果を収めつつある。35年度のおもな技術上の成果を列挙してみると、スラブ用分塊ロール、広幅厚板用超大形バックアップロール、強力帯鋼用ロールおよび型鋼圧延用特殊合金ダクタイルロールなど新種ロールの開拓、アダマイトロールの成分仕様の拡大およびわが国最大の超大形カレンダーロールの完成などをあげることができる。もちろんこのほか材質の改善や新品種ロールの試作研究なども行っており、その成果も期して待つべきものがある。

15.2.1 鋳鋼ロール

鉄鋼生産合理化計画の進展に伴い、鋳鋼ロールの需要量は急激に増大してきた。大形鋳鋼ロールメーカーとして自負してきた日立製作所水戸工場はかかる状況に対処するため、各種の合理化新鋭設備機械の充実に努めてきた。

(1) 鋳造ピットの新設

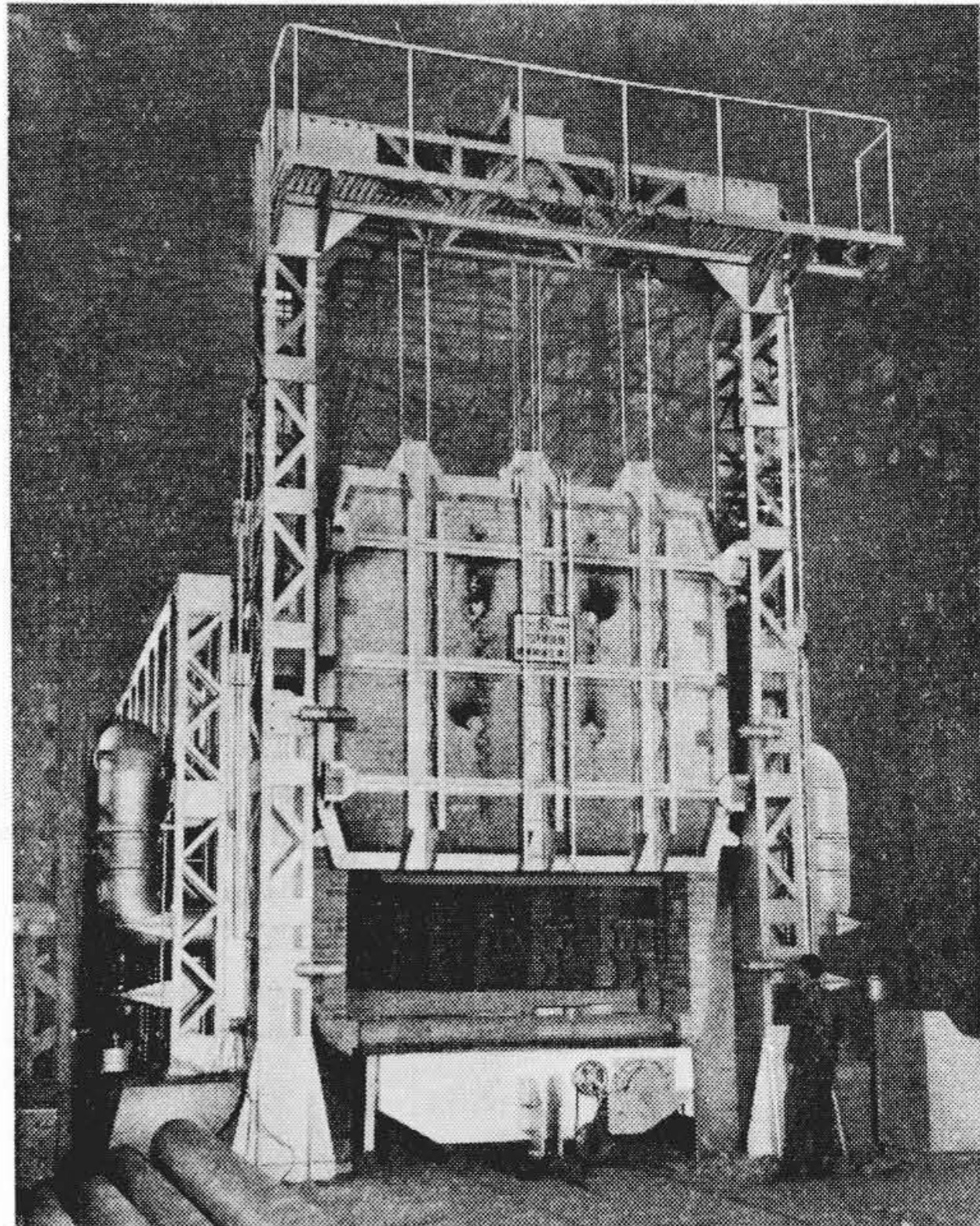
このピットの容積は、長さ 14 m、幅 5.6 m、深さ 9.5 m に達するものであり、従来使用してきたピットの 2 倍以上の大きなものである。胴径 1.7 m、長さ 8 m、鋳込重量 120 t の超大形ロールの鋳造も無理なく行われるもので、特殊の昇降装置、照明方法を施してある。

(2) 大形熱処理炉

大形スラブ用分塊ロールや厚板用バックアップロール (73 t) の受注急増に対処して、鋳鋼ロール熱処理専用炉をさらに 4 基新設した。いずれも重油燃焼式であるが、特に低温度の温度分布特性を重視して、排ガス再循環式を採用し、さらに精密なプログラムコントロールができるようにした。この中の最大炉は15m長さを有し100tの積込みが可能である。第 12 図は本炉の外観を示す。

(3) 各種工作機械の新設

各種ロールの大形化に伴い、さきに大形研摩盤 (80 t 積) が設置



第 12 図 大形熱処理炉

され、大形補強ロールなどの研摩仕上げを行ってきたが、引続きその後 3 台の強力大形ロール旋盤が新設された。その 1 台は最大重量 100 t、胴径 1,600 mm、長さ 8,000 mm までのロールの旋削ができ、ほかの 2 台は外径 1,400 mm、長さ 10,000 mm までのロールの高能率旋削加工ができ、加工々数の低減が大きい。

(4) 分塊ロール

過去一年間の分塊ロールの主力は厚板薄板用スラブの圧延ロールである。スラブはブルームと異なり、ロールにかかる荷重が特に大きく、またロール長も長くなるので、ファイヤクラックの進展から折損事故を起しやすいロールであり、各製鉄所、ロールメーカーともに研究しているものである。日立製作所水戸工場でも先年富士製鉄株式会社広畑製鉄所向けのスラブ用分塊ローラー納入以来、特にファイヤクラックの研究に重点をおいて、新材質の開発を図ってきた。35年は大形スラブ用分塊ミルの国産第 1 号の富士製鉄株式会社室蘭製鉄所の分塊ロールを初めとして、同じく広畑製鉄所のユニバーサルタイプの分塊ミルロール、日本鋼管株式会社鶴見製鉄所の厚板用粗ロールなどを製作納入してきた。幸いにして好評を得ているが、材質成分については従来の Cr-Mo 系より一歩進んだ特殊材質で、じん性の向上と耐ファイヤクラック性の強い成分熱処理を採用したものである。第 13 図は日本鋼管株式会社鶴見製鉄所納めの厚板粗ロールである。第 6 表にスラブ用分塊ロールとして開発したロール成分例を示す。

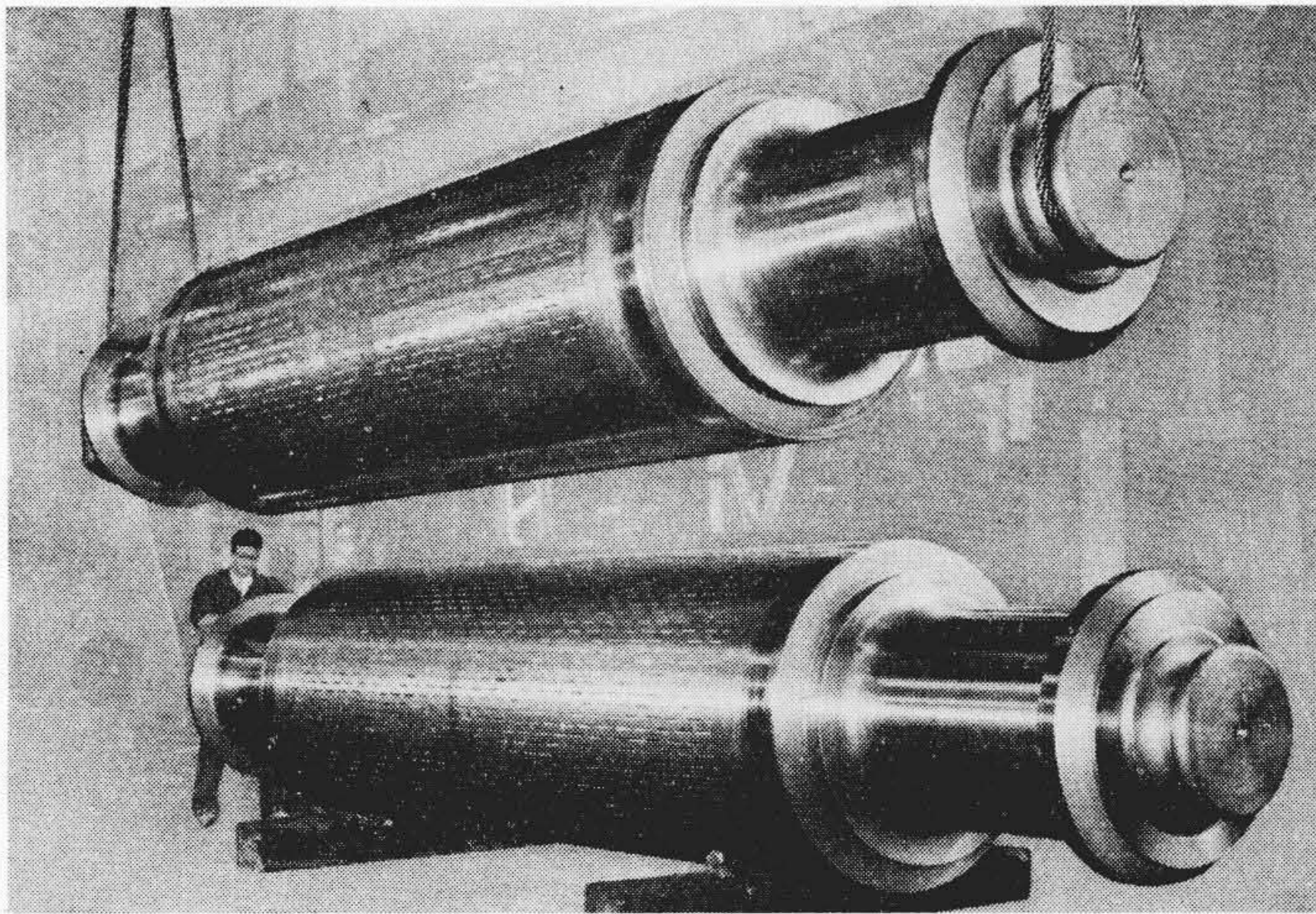
(5) バックアップロール

(a) 熱間用バックアップロール

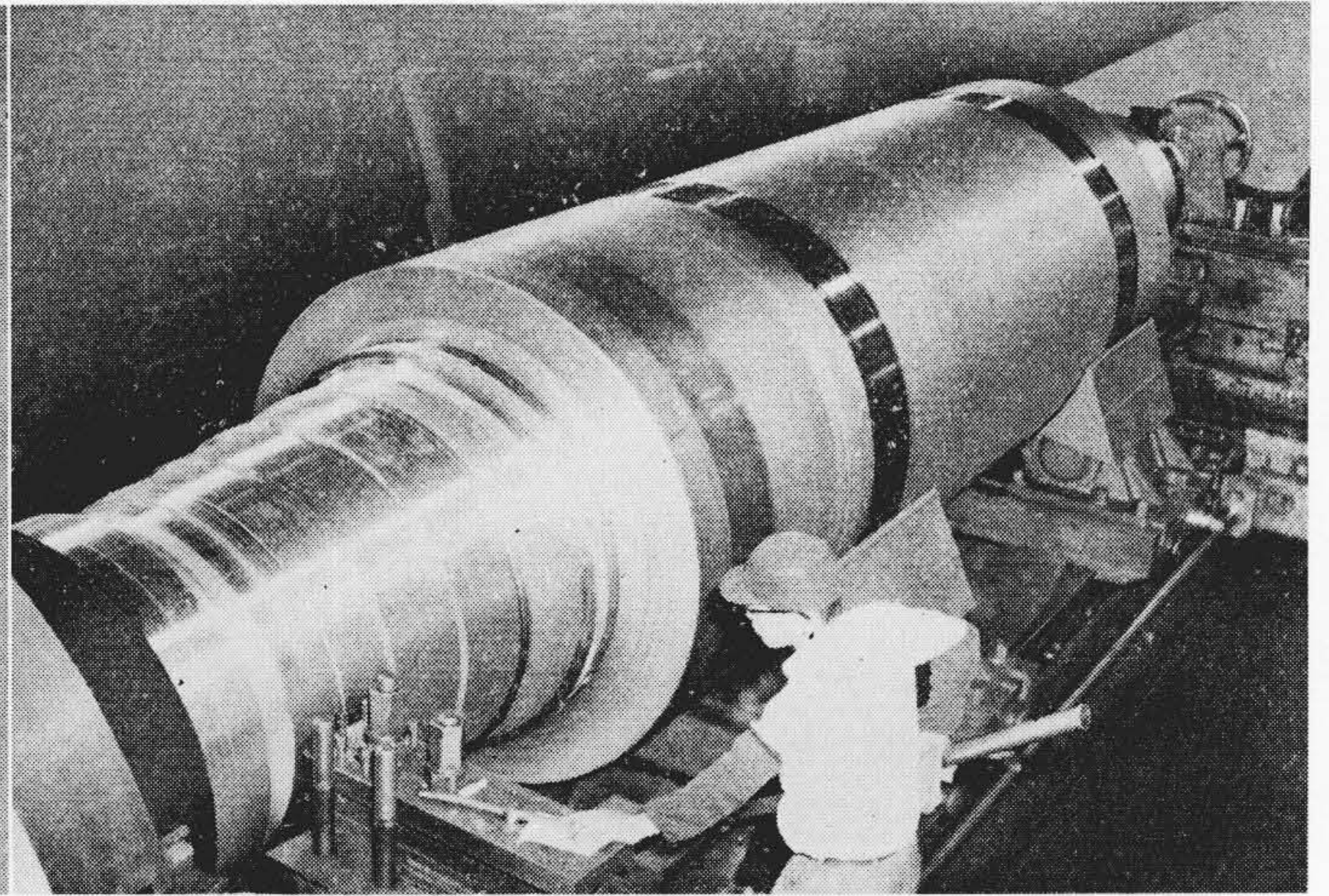
熱間用バックアップロールのうち、特に厚板用バックアップロールは大形で、その鋳造、熱処理はきわめて高度の技術を要するものである。今回富士製鉄株式会社広畑製鉄所から仕上げ重量73tの超大形バックアップロールを受注し、これが製造に成功した。第 14 図は機械加工中の同ロールである。製造に当っては特殊熔解法によって水素ガス含有量を 3 ppm 以下に押えるようにして、鋳造欠陥の排

第 6 表 スラブ用分塊ロール成分 (%)

材質記号	C	Ni	Cr	Mo	かたさ (HS)	用 途
CS-1	0.4~0.6	0.8~1.0	0.4~0.6	0.2~0.4	26~30	スラブ圧延用分塊ロール
CS-2	0.6~0.8	0.8~1.0	0.4~0.6	0.2~0.4	28~33	上に準ずる高荷重のロール



第13図 日本鋼管株式会社鶴見製鉄所納
厚板用粗ロール



第14図 富士製鉄株式会社広畑製鉄所納広幅厚板
四重圧延機用73t バックアップロール

除につとめ、120 tの鋳込湯量の有する大熱量に伴う諸欠陥の対策、すなわち鋳物砂の選定、鋳造後の冷却法、鋳込方法、ゴースト対策を施した。熱処理においては、所要かたさを与えるための焼準焼戻法、特に焼戻温度時間とかたさおよび残留応力の問題に重点をおいた。現圧機械加工中であり、これが完成は国産ロールのめざましい進歩躍進を示すものとして注目されている。

(b) 冷間用バックアップロール

冷間用バックアップロールはスポーリング対策とストリップの精度向上のため、一般に熱間用バックアップロールに比べてかたさの高いことが要求される。日立製作所においても従来のNi-Cr-Mo系鋳鋼ロールよりも進歩した材質を開発し、従来の鋳鋼ロールでは無理であったショア60以上のかたさのロールを製作納入することができるようになった。

(6) 熱間ワークロール

従来ホットストリップミルの仕上げワークロールはグレン系、ダクタイル系のロールが使われてきたが、34年来、富士製鉄株式会社広畑製鉄所との協同研究により、鋳鋼系ロールを完成し、きわめて好成績を得た。この鋳鋼ロールを仕上げ1, 2番スタンドに使用することにより次のような好結果をもたらす。

(a) スケールきずが減少し、ストリップの品質の向上と不良率が減少する。

(b) 従来のロールに比べて組替えが少なくすみ、ミルの稼働率が向上する。

(c) 使用後の耐摩耗が $\frac{1}{2}$ ですみ、ロール原単位が半減する。

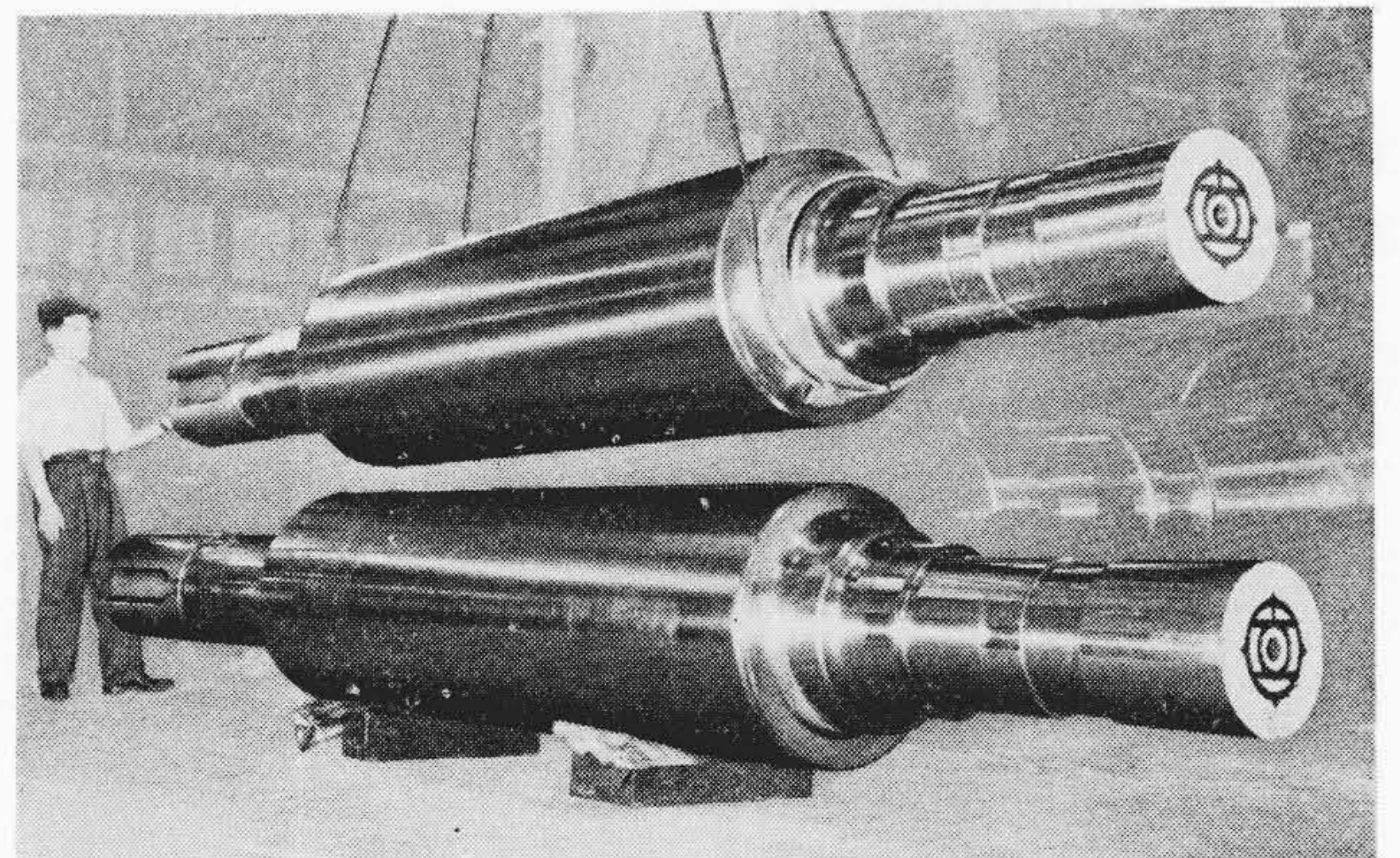
15.2.2 鍛鋼ロール

鉄鋼第二次合理化計画の進捗に伴う圧延機の増設があいつぎ、ロールの需要もますます増大して鍛鋼ロールの生産はこれに比例した伸長率を示した。特にセンジミヤロールの生産はセンジミヤミルの飛躍的な発展とまったく同一の歩調をたどり急速な伸びを示し、全国占有率は40%を示すに至った。

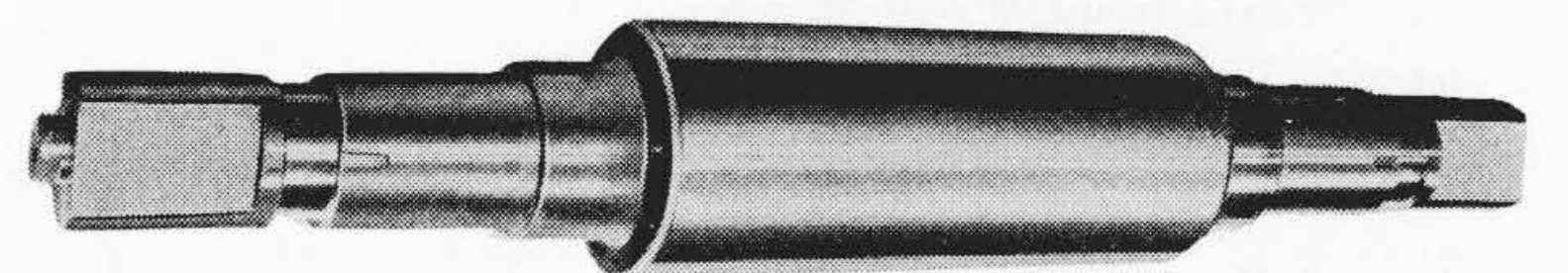
鉄鋼冷間圧延作業ロールはタンデムおよびスキンプスミルの新設計画により多量の需要がみ込まれ、計画的な仕込生産を行ったので昭和35年4月以降の生産は予定をはるかに上まわり、この傾向は増々増大している。

鍛鋼焼入ロール

極薄の製品のロールに対する要求はストリップミルの高速化、高負荷によりますます高度化し、ロールの圧延性を高め、かつ寿命のすぐれた硬化層の厚いロールの製造に主眼が置かれ、ロールの焼入組織、およびその摩擦係数との間の関係を定量的に検討す



第15図 特殊鋳鋼製ホットストリップワークロール



第16図 鉄鋼冷間圧延用作業ロール

ることが必要である。

硬化層向上対策としては独特の焼入設備をさらに改善し、あわせて製造能力の増大をはかった。

次に鍛鋼焼入ロールの記録的な製造実績を示す。

(1) 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所納

(a) 四連式四重冷間圧延機用作業ロール

イ. 寸法 $546 \phi \times 1,422 l \times 3,365^L$

ロ. 単重 3,833 kg

ハ. 硬さ(ショア)胴部 92~97

(b) 四重逆転式調質圧延機用作業ロール

イ, ロ, ハ, 同上

(2) 東海製鉄株式会社納

四重逆転式調質圧延機作業ロール

イ. 寸法 $533 \phi \times 1,422 l \times 3,454^L$

ロ. 単重 3,750 kg

ハ. 硬さ(ショア) 胴部 94~98

(3) 日本冶金工業株式会社川崎工場納

二重逆転式調質圧延機用作業ロール

イ. 寸法 $760 \phi \times 1,420 l \times 3,815^L$

ロ. 単重 6,696 kg

ハ. 硬さ(ショア)胴部 95 以上

第 7 表 センジマーロール材

成分 記号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Co	摘 要
FZ-1	1.45 ~1.65	<0.60	0.30 ~0.60	<0.030	<0.030	11.00 ~13.00	0.75 ~0.95	0.70 ~0.90	0.30 ~0.60	HRC 60以上
FZ-2	2.10 ~2.30	<0.60	0.30 ~0.60	<0.030	<0.030	11.00 ~13.00	0.75 ~0.95	0.70 ~0.90	0.30 ~0.60	HRC 60以上

15.2.3 センジマーロール

この種のロールは高硬度で耐摩耗性に富みすぐれた圧延成績を示している。

現用鋼種を第 7 表に示す。いずれも高炭素高クローム鋼で全製造工程を通じ高度の技術と細心の注意が必要である。特に過酷な使用条件のもとで十分満足な実績をうるよう熔解、鍛造、熱処理、仕上げ作業など厳格な基準で製造される。完成ロールは材質、形状、かたさ、組織検査のほか超音波探傷、磁粉探傷を行っている。

第 17 図に完成品の一部を示す。

15.2.4 強力帯鋼用ロール

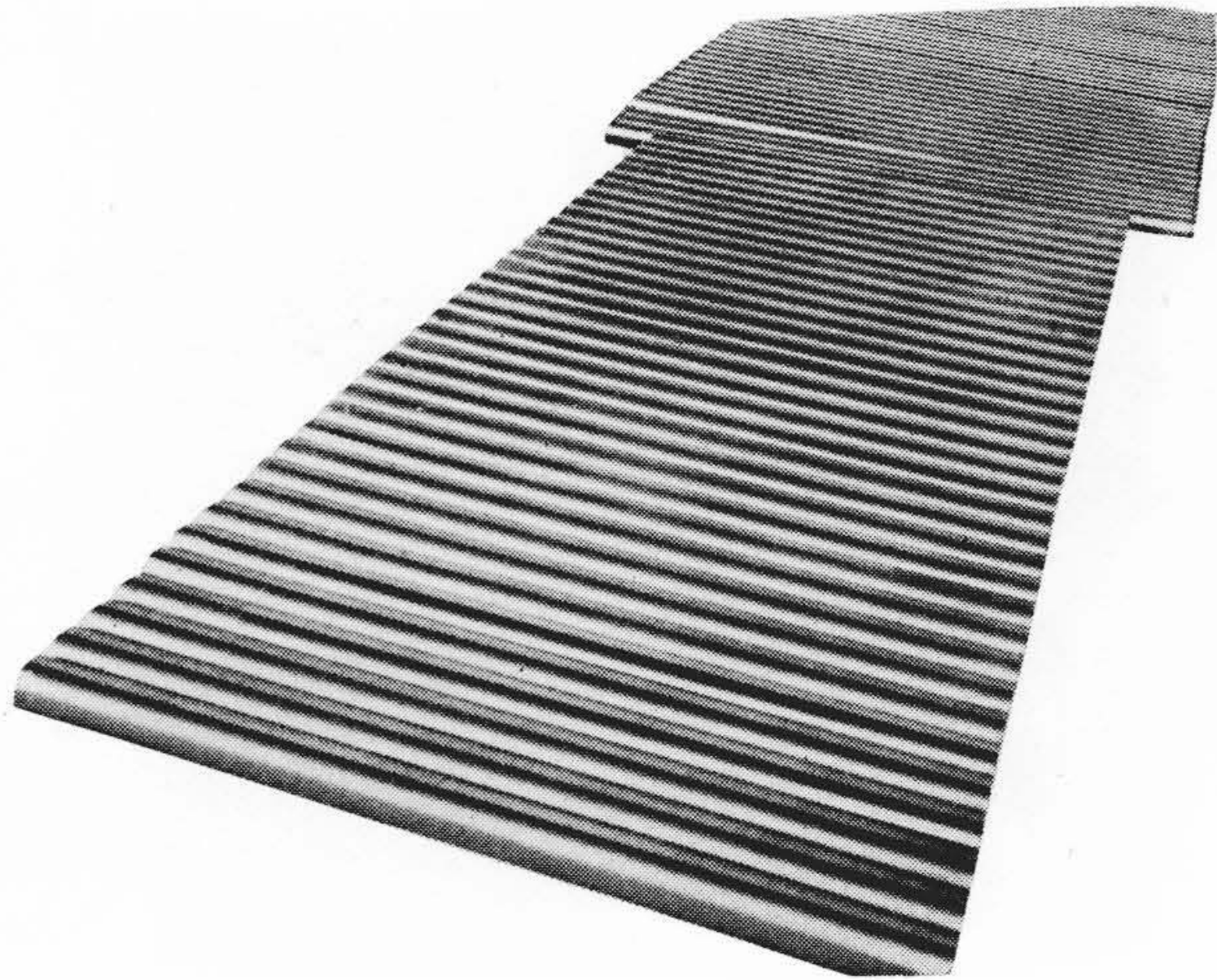
帯鋼製品は肌が美麗で、寸法が正確であることが必要なため、帯鋼圧延用ロールは特に耐摩耗性が要求される。従来帯鋼製品肌の美麗さは、仕上げ用ロールの耐摩耗性により決るものとして、粗ロールは、特に強度にのみ重点がおかれていた。しかし最近粗ロールの肌も製品の仕上り肌に影響することがわかり、耐摩耗性の大きいチルドロールが粗ロールとして盛んに使用されるようになってきた。この場合、ロールの強度が特に問題となるので、日立金属工業株式会社では、特殊な方法で、耐摩耗性と強度を兼備する帯鋼用粗ロールを完成した。さらに特殊鋼の圧延や、板幅の拡大などで仕上げロールのネック部に生ずる応力も、従来のものに比較して著しく高くなってきたので、ジャーナル、ネック部の強度を著しく改善した強力帯鋼用仕上ロールを製作し、圧延能率の向上に寄与している。

(1) 帯鋼粗用強力チルドロール

独特の方法で製作されるこのチルドロールは、Hs 60 であるが、ジャーナル、ネック部の抗張力が 35~40 kg/mm²、伸びが 0.5~0.6% もあり、従来の中抜チルドロールの抗張力 20 kg/mm²、伸び 0.2~0.3% に比して著しく強力で、粗スタンドにおける高負荷にも十分耐える機械的性質を有する。また、チルドロールであるため、ダクティルやグレンロールに比較して肌荒れが少なく、仕上り製品肌に好影響を与えている。

(2) 帯鋼仕上用強力高合金チルドロール

硬度 Hs 80 以上の高硬度を有する高合金チルドロールは従来の製作法に従えば、ジャーナルおよびネック部の抗張力を 20 kg/mm² 以上出すことがほとんど不可能であった。しかし現今の状況では、少なくとも 30 kg/mm² の抗張力を必要とするようになってきたため、独特の熔解鑄造法で今回強力高合金チルドロールの製作に成功した。本方法に従えば、ジャーナルおよびネック部の抗張力は 40~45 kg/mm²、伸び 0.6~0.8% の機械的性質を有する上、残留応力も従来に比較して低く、圧延中に起る胴部、ネック部折損事故を防止しうるので、現在使用されている顧客からは、



第 17 図 センジミヤロール完成品の一部

きわめて優秀なロールとの折紙をつけられ喜ばれている。

15.2.5 アダマイトロール

反射炉吹製によるアダマイトロールは、過去数年にわたって各製鉄ロール需要家に納入され、電気炉平炉により吹製されたものにそん色ないことが確められるとともに、型鋼中間仕上、仕上用ロールとして従来の鑄鉄ロールに見られなかったカリバー部の耐摩耗性を示してきた。

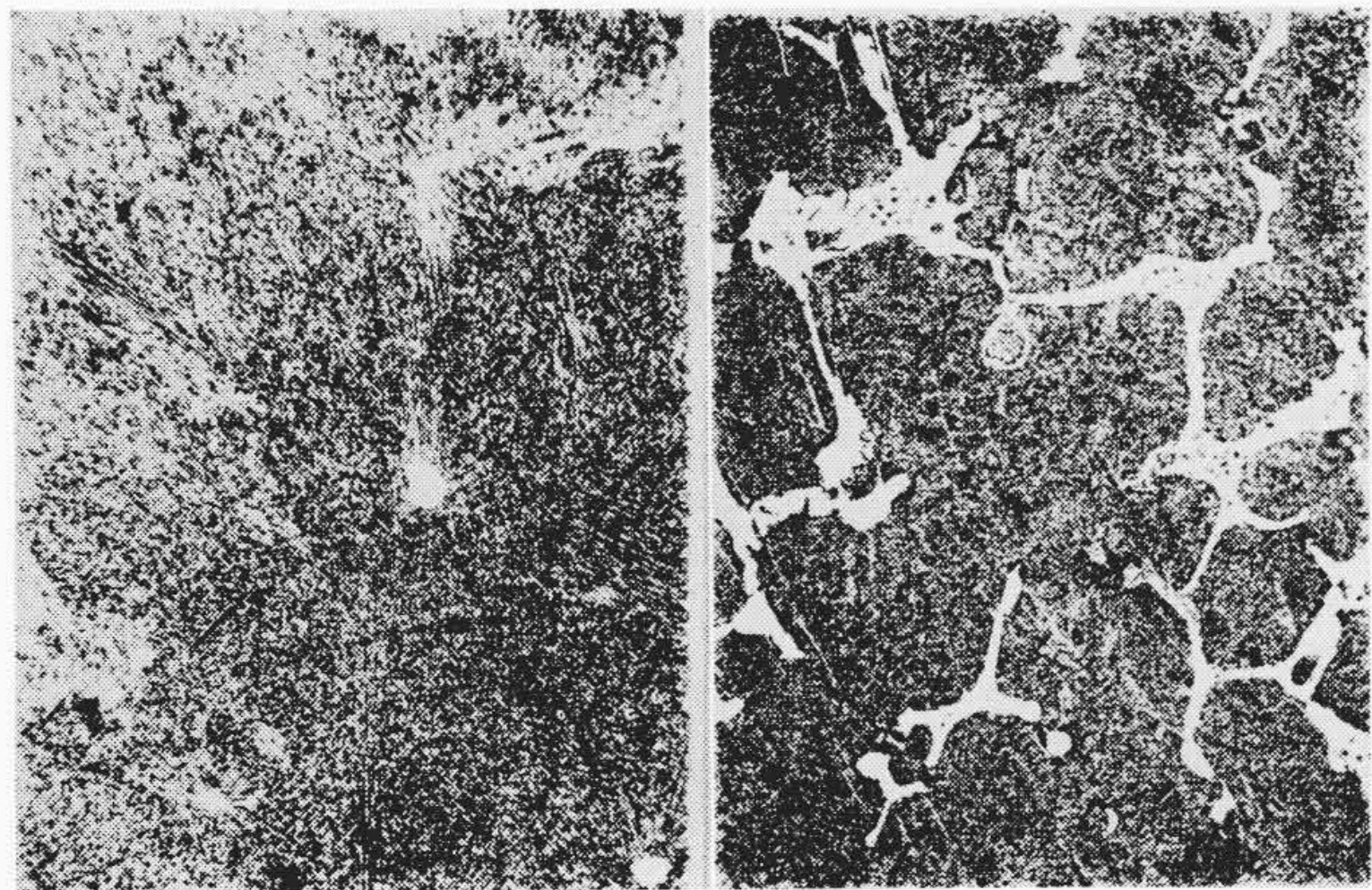
しかしながら最近のシートパイルあるいは大形 I ビームのようにカリバーが深く、かつ複雑な形状のものに対しては、ロールのフランジ欠損あるいはヒートクラック防止の面から考えて従来から製作されていた炭素含有量 1.80~2.10% 程度のロールだけでは不満足な状況になってきた。また、この反面ロールの耐摩耗性から考えてさらに高硬度のものが必要とされる場合もあり、2S ロールの成分範囲について再検討を加える必要に迫られた。

ここにおいて鑄鉄ロール熔解用反射炉を用いて、諸外国にも例のない強度にすぐれた低炭素系、ならびに耐摩耗性に一段とすぐれた高炭素系アダマイトロールを製作するための研究を行い、第 8 表に示すとおり広範囲の炭素含有量を有するアダマイトロールの製造方案を完成し、従来、2S として一括示されていた材質を区分することにした。そこで新に発表された材質の特色について述べれば、2SL はその強度の大なることにより、従来の 2S ではロール折損、フランジ欠損の懸念のあった場所に用いて安全であるばかりでなく、ロール組織中の遊離セメントライトが少ないため、ヒートクラックの発生に耐え、従来の鑄鋼ロールの代用として好適である。また 2SC は炭素含有量高く、耐摩耗性の改善が著しいが、遊離セメントライトの増加によってもロール強度の低下を生じぬよう、特に製造上留意されており、必要な場合は組織幅に若干量の黒鉛を折出させて耐ヒートクラック性を向上せしめている。第 18 図に 2SL および 2SC の組織写真を示す。したがって大形山形鋼など従来 2S ロールおよびほかのロール材質でなお耐摩耗性の点で不十分であった用途に用いて、著しい成績の向上が得られている。

第 8 表 2S ロールの材質区分と機械的性質

分 類	化 学 分 析 値 (%)								抗 張 力 (kg/mm ²)	ショアー硬度 (Hs)	用 途
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo			
2SL	1.5~1.7	0.8~1.0	0.6~1.0	<0.08	0.04~0.06	0~0.5	0.8~1.2	0.3~0.6	50~60	37~40	型鋼, 条鋼, 粗延
2SA	1.7~1.9	0.8~1.0	0.6~1.0	<0.08	0.04~0.06	0~0.5	0.8~1.2	0.3~0.6	45~55	39~42	型鋼, 条鋼, 粗中延, 線材, 粗延
2SB	1.9~2.1	0.8~1.0	0.6~1.0	<0.08	0.04~0.06	0~0.5	0.8~1.2	0.3~0.6	40~50	40~43	型鋼, 条鋼, 中延, 仕上, 線材中延
2SC	2.1~2.3	0.7~0.9	0.6~1.0	<0.08	0.04~0.06	0~0.5	0.9~1.3	0.3~0.6	35~45	42~45	型鋼, 条鋼仕上, 線材中延

ただし抗張力はロール本体表面より 50mm 内部において測定した値



2SLロールの組織 2SCロールの組織

第18図 組織写真

15.2.6 型鋼圧延用特殊合金 D.C.1 ロール

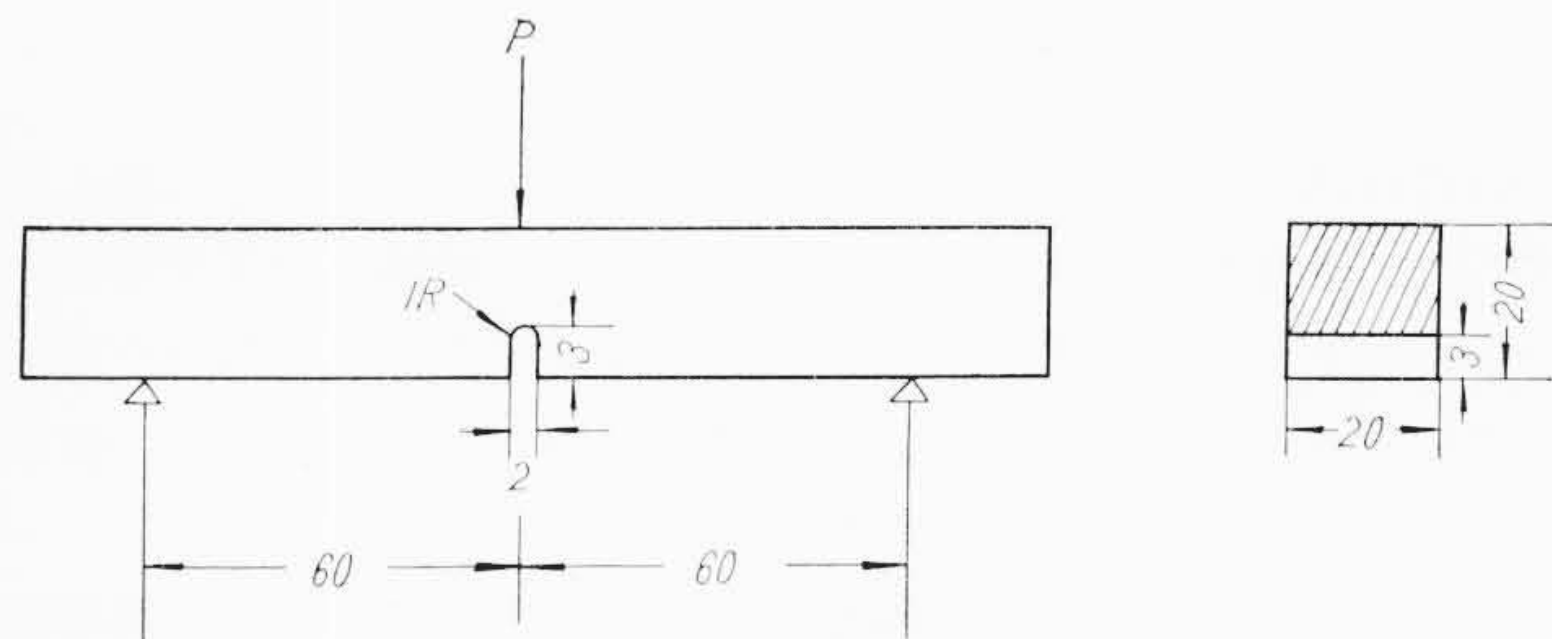
最近の型鋼製品は、次第に大形化するとともに、その製品精度も高度化されてきたので、型鋼圧延用ロールに要求される諸性質が非常に厳格なものとなってきている。日立金属株式会社では、いくたの基礎研究に基づいて、これらの要望に応じうる、型鋼仕上圧延用特殊合金アシキュラー地ダクトイルロール(製品記号8M)の製造に成功した。試作ロールから試験片を採取し、その機械的諸性質、ならびに耐熱性試験を行って、従来同種の圧延に使用されてきたアダマイトロールおよび普通ダクトイルロールの諸性質との比較を行った。機械的性質の試験結果を第9表に、曲げ試験方法を第19図に示す。さらに耐熱性試験結果を第20図に示す。これらの試験結果からわかるように、型鋼、中延および仕上圧延用特殊合金ダクトイルロール(8M)は、従来の型鋼圧延用ロールに比較して、格段の材質的改善がなされたロールである。すでに、富士製鉄株式会社をはじめほかの数社に納入しており、優秀な圧延成績をあげるものと期待されている。

第9表 8Mロールと他種ロールの硬度および機械的性質の比較

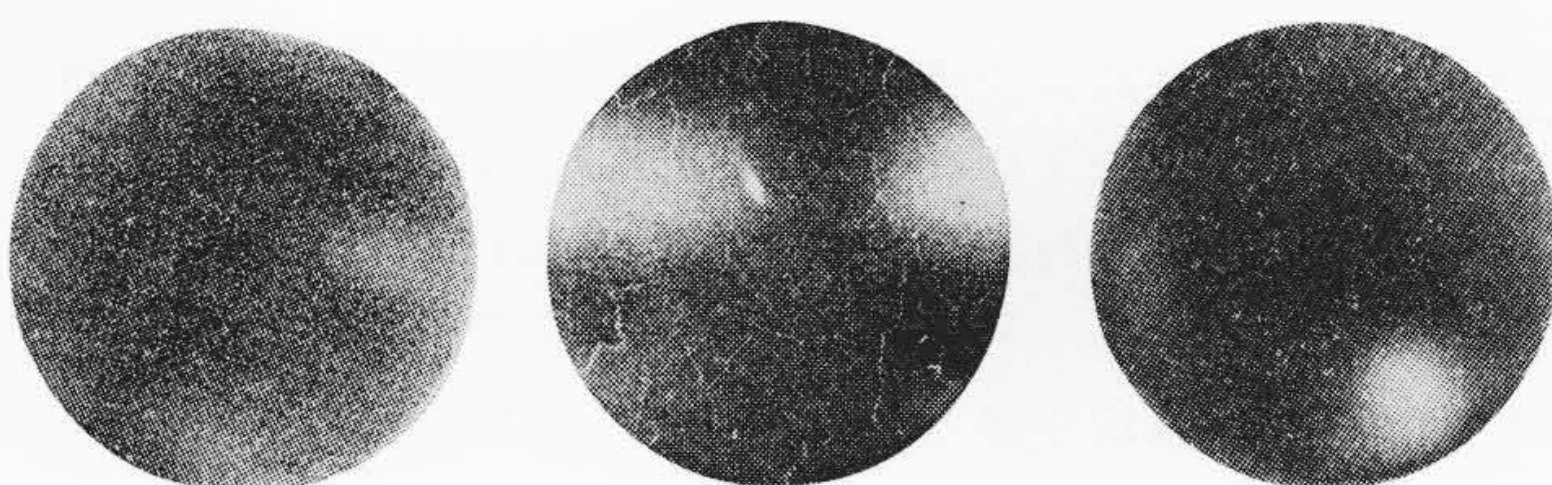
ロール材質	硬 度 (Hs)		引 張 試 験		切欠つき曲げ試験	
	表面から10mm	表面から60mm	抗 張 力 (kg/mm ²)	伸 び (%)	最大荷重 (t)	た わ み (mm)
新種ダクトイルロール (8M)	50	50	63.2	0.56	1.86	0.71
普通ダクトイルロール (8X)	52	47	45.0	0.32	1.07	0.29
C2%アダマイトロール (2S)	44	43	39.5	0.28	1.46	0.38

15.2.7 超大形カレンダーロール

十条製紙納めカレンダーロールは、面長6,800mmで、そのボトムロールの重量は45tにおよぶわが国最大のものであるために、その溶解、鑄造、機械加工の全工程にわたり独特の製造方案が必要である。特にその吹製にあたっては超特大により生ずるあらゆる鑄造現象を究明し、ざん新なる着想のもとに永年の技術の粋を結集して製作した。現在その耐摩耗性、強じん性などを十分に発揮して、順調に稼動している。本ロールの機械加工なかんずく研削加工は、ボトムロールの過重量に耐え、しかも円筒度、真円度 5μ の鏡面仕上という高精度の要求をみたすために、高精度、高容量の研削盤と高度の研削技術を要するものである。このため特大形ロール研削盤を新設し、優秀な研削技術と相まって、仕様精度をしのぐ研削結果をうることができた。第21図にボトムロールの鑄込状況、第22図にボトムロール、第23図に研削結果を示す。



第19図 切欠つき曲げ試験



8Mロール $\times 1/2$

8Xロール $\times 1/2$

2Sロール $\times 1/2$

加熱冷却条件

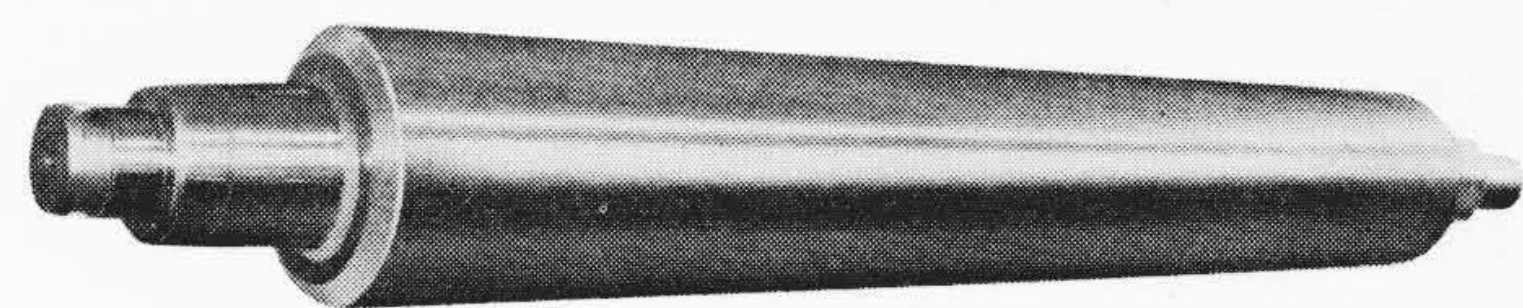
8M および 2S ロール: 950°C に保たれた塩浴中に試料の端面を60秒浸漬後ただちに水冷する操作を3回繰返した。

8X: 750°C に保たれた塩浴中に試料の端面を60秒浸漬後、ただちに水冷する操作を3回繰返した。

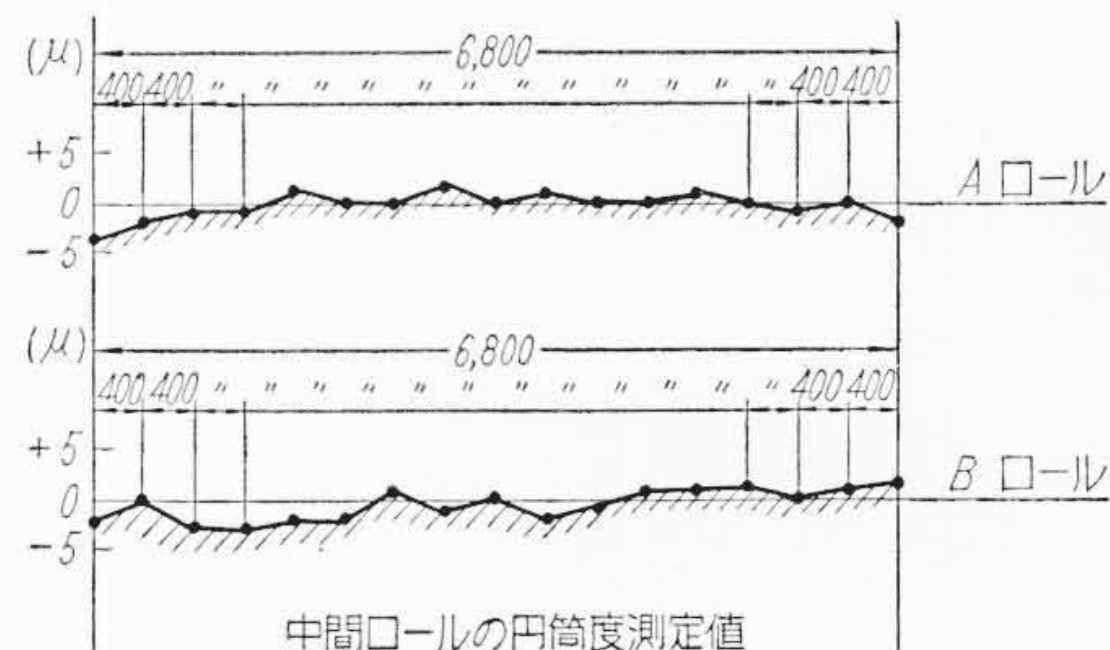
第20図 ヒートクラックの状況



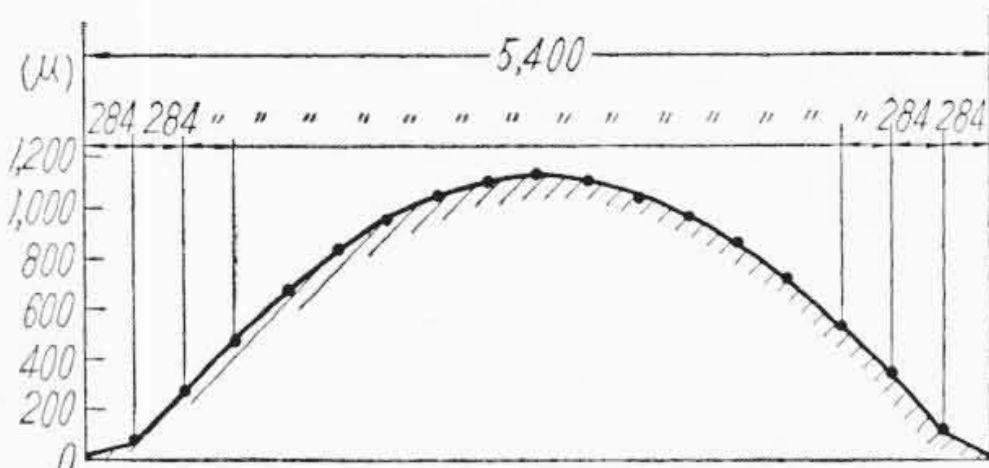
第21図 ボトムロールの鑄込状況



第22図 ボ ッ ト ム ロ ー ル



中間ロールの円筒度測定値



ボトムロールのクラウン曲線測定値

第23図 カレンダーロールの研削結果

15.3 電気炉

高周波誘導炉は戦前には相当数の製作実績を有していたが、戦後は久しく製作を中止していた。しかし最近、鉄鋼そのほか金属工業の発展にともない、実用上種々の利点を有する誘導電気炉の需要も増大してきたので戦前の実績と経験を生かすとともに新しい技術を取り入れて高周波誘導炉の製作を再開した。

またそれとともに新しい製品として真空溶解装置と低周波誘導炉の開発を行った。

15.3.1 高周波誘導炉

戦後第1号の高周波誘導炉として大阪造船所平製鋼所に500kg鉄および鉄合金溶解炉2基を納入した。本装置は最新の技術を取り入れたもので運転操作および保守の面で戦前のものに比して非常に便利になっている。

15.3.2 真空溶解装置

金属を真空中で溶解すると不純物が少なく、機械的、化学的および電気的にすぐれた性能が得られるので、最近特殊合金あるいは高級金属の溶解に真空溶解装置が広く使用されるようになった。

35年度には100kg銅合金溶解用および100kg特殊鋼溶解用の真空溶解装置を製作した。これはいずれも真空タンクおよびタンク内部品は不銹鋼を使用して誘導渦電流による過熱と溶解中発生するガスによる腐食を避けるよう考慮されており、また取扱上も添加材のそう入や注湯および鑄型の移動がタンクを真空に保持したまま外部より簡単に行なえるようにきわめて便利な構造となっている。

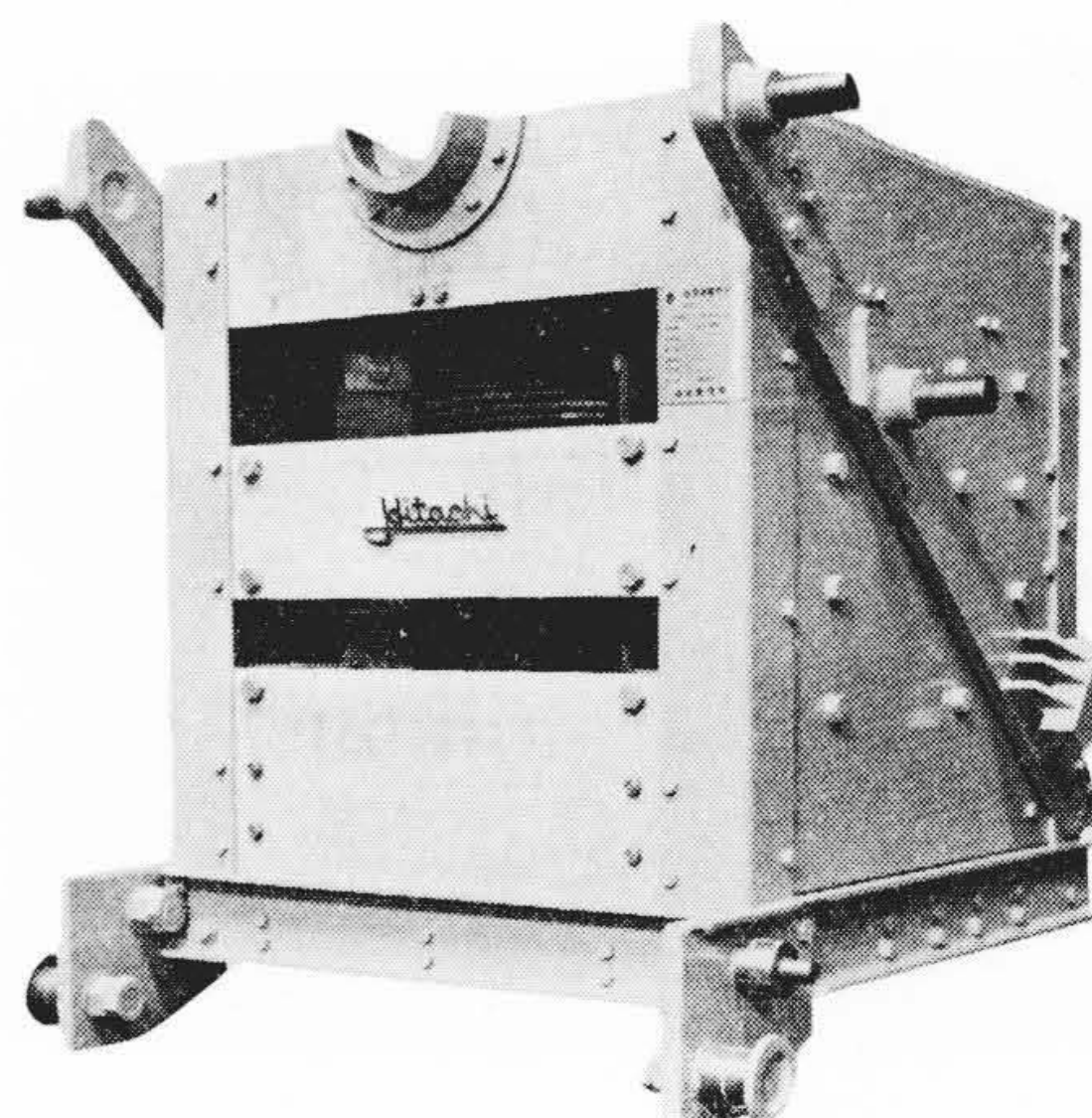
15.3.3 低周波誘導炉

低周波誘導炉は高周波誘導炉に比して小容量のものでは能率が劣る欠点があるにもかかわらず、発電機を必要としない利点があるので最近比較的に利用されることが多くなった。

35年度には500kg銅合金溶解用および800kg、2,000kg鑄鉄溶解用の低周波誘導炉を製作したがいずれも取扱いに便利な、るつぼ形を採用している。またコイルの構造に新しい形状のものを採用して炉効率の向上をはかった。

15.3.4 高周波誘導炉用コンデンサ

高周波誘導炉力率改善用コンデンとして周波数1,000~3,000~, 電圧400~1,200Vのものを多数製作した。これらはいずれも誘電損失を小さく、また冷却効果を良くして自冷式で製作された。



第24図 500 kg 低周波誘導炉

特に3,000~用としては誘電損失を極度に小さくするため従来のOF式をやめて、ポリエチレンフィルムを採用した極低損失の新形コンデンサを開発した。

15.3.5 5T電気炉

仕様

形式 日立RS-32形 容量 公称5 T/ch 最大7.5 T/ch
変圧器 4,000 kVA (既設のものを使用) 一次 3,000 V
二次 180~74 V

炉寸法 直径 3,200 mm 高さ 2,700 mm
炉容積 (煉瓦積後) 6.9 M³

電極 12吋 傾動角度 前傾45度 後傾15度

特色

- (1) 炉頂装入炉蓋旋回方式で、スペースファクターが良く、操作簡便で作業時間が短縮される。
- (2) 電極昇降装置はH.T.D式を採用し、炉の安定を計り、炉負荷増大により迅速熔解が可能である。
- (3) 炉体傾動炉蓋旋回・ドア開閉など電動機械式で、取扱簡単で、補修点検も油圧・水圧に比し容易である。
- (4) 炉体は溶接構造で、電極ホルダー・エコノマイザー・ドア・天井枠・二次導体等を水冷式として高温作業に支障なく、長年の使用に耐える構造となっている。