

14. 圧延機およびロール

ROLLING MILLS AND ROLLS

14.1 圧延機

昭和33年度の鉄鋼業界は生産合理化による新設備が次々と完成し、鉄鋼生産設備も世界的水準に近づいた感がある。

しかしながらこれらの圧延設備はそのほとんどが輸入機械であるが、その間にあって日立製作所ではわが国最初の広幅ステンレスストリップ用センジマーミルの完成をはじめ、米国ブローノックス社との共同製作になる日本一の高速線材圧延設備、さては800mm 7タンデムホットストリップミル改造工事など、日立技術の真価を発揮した新鋭設備を世に送り、輝かしい業績を示した。

また大形冷間ストリップミルについては昭和29年国産第一号機の完成以来すでに3台の製作実績を有し、現在可逆式冷間ストリップミルとしては最新鋭最高速度の4呎幅のものを受注製作中であり、この分野における日立製作所の優位はいよいよ不動のものとなり、他の追随を許さぬ豊富な経験をもつに至っている。

なお、最近の新しい方式である補強ロール駆動式4重冷間圧延機についても、日本鉄板株式会社徳山工場向にステンレスシート圧延用としての第一号機を完成し、納入後の実績も予期以上の好結果をもたらしている。

そのほか付帯設備としては、株式会社淀川製鋼所呉工場納片持フレーム式サイドトリマー、志村化工株式会社納わが国最初のステンレスストリップ用連続焼鈍酸洗装置用機器など、わが国の最先端をゆく新鋭機器を完成した。

目下大同鋼板株式会社向電気清浄設備を受注製作中でありその真価を世に問う機会も近い。

今後ますます技術の研鑽に努め新技術の開発を行って、製作分野を拡張し、年間数百億にのぼる輸入鉄鋼機械の国産化を計り日立技術をもって斯界に貢献すること

を期する次第である。

14.1.1 センジマーミル、国産第一号機完成

第1図に示す日本鉄板株式会社南陽工場納センジマーミルは国産の第一号機として業界の注目を集めている。

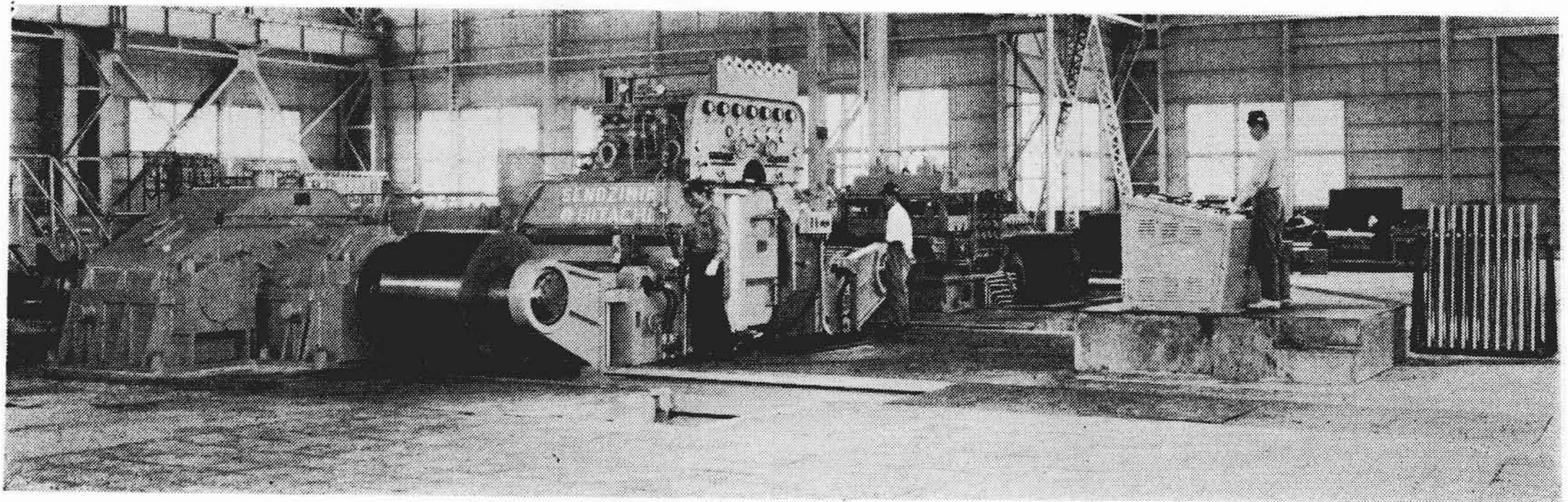
近年精密機械および電機工業の発達に伴い、ステンレスや珪素鋼板など硬い材料で厚み精度のきわめて高い薄板の需要が増大してきたが、これに応える圧延設備として、センジマーミルが急速に普及し現在世界で約100台が稼動中である。わが国でも戦後2台輸入されたが、いずれも小形のもので、今回のように1,400 HPの主電動機1,200 HPの巻取電動機を備え、幅1,250mmのステンレスを約0.2mmまで圧延でき、圧延速度最高240m/minという大形の工業用のものは日本では初めてである。

センジマーミルは多数ロール式圧延機の1種であり、4段圧延機では2本の作業ロールが2本の太い補強ロールにささえられているのに対し、非常に直径の小さい作業ロール2本を第2図に示すように上下各9本計18本の補強ロールでささえ合計20本のロールを一つの鋳鋼製ロールハウジング内に収めたもので、次のように多くのすぐれた特長を有している。すなわち

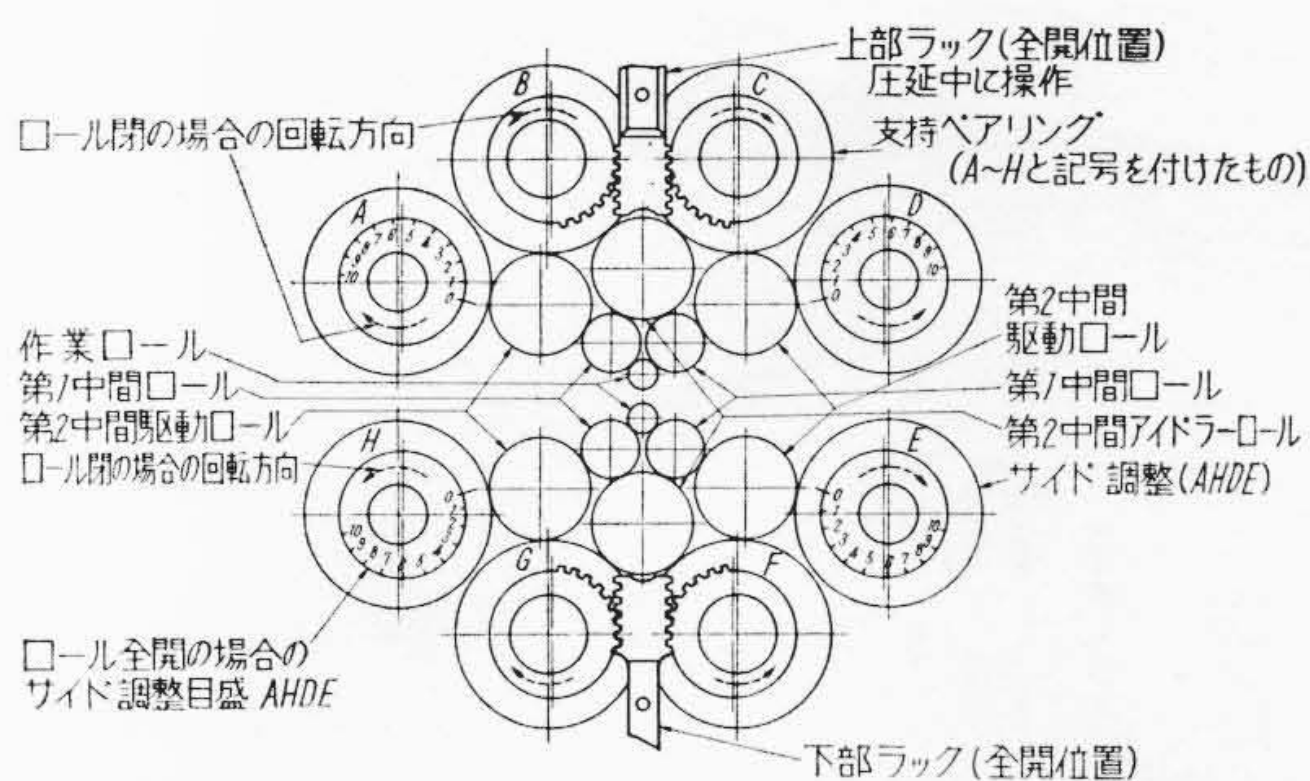
(1) 作業ロール直径が54mmで同じく幅1,250mmのストリップを圧延する場合、4段圧延機では直径420mmの作業ロールを必要とするのに比べると、きわめて小さく、このため硬い金属でもごく薄くまで圧延できる。

(2) 頑丈なロールハウジングによって、ロールにかかる圧延圧力は、ロールの軸方向一杯に支持されるためロールを両端のみでささえる在来の4段圧延機に比しストリップの幅方向の厚み精度はきわめて高い。

(3) さらに運転中および停止中にロール間隙の形状をある程度任意に調整できる機構になっているため、供給されるコイルおよび圧延状況に即応して迅速にス



第1図 運転中のセンジマーミル



第2図 センジマーミル ZR-22-50, ロールおよび支持ベアリング配置

トリップの形状を整えることができる。

(4) 20本のロールはミルオイルによって、十分な潤滑冷却が行われ、特に下半分10本のロールは、ミルオイルに浸ったまま圧延が行われ、摩耗を極力少なくしかつロールカーブの維持につとめている。

(5) 各ロール、特に作業ロールの交換はきわめて容易で5分とはかからず、圧延中ストリップにミルオイルを豊富に噴射していることと相まって、表面のきわめて美しい製品をうることができる。

(6) 油圧機構が豊富に採用されているため、操作がきわめて容易である。圧下機構も油圧によっているがフォローバルブにより圧下量が設定値に正確に保たれまたロールハウジングやロールの変形がきわめて少ないため同一パスの途中で圧下量を調整する必要はほとんどない。4段圧延機では圧延中頻りに調整していなければならないことは非常な相違である。

(7) 4段圧延機に比し、重量は $\frac{1}{3}$ (設備全体では $\frac{1}{2}$)ですみ、建家、クレーンも小形ですむ。

(8) 圧延動力が少なく強力な圧延ができるので材料の中間焼鈍を省くことができ、圧延コストが安くなる。

本ミルの製作にあたって精密なロールを保持するハウジングの8個の穴は長さ1,400 mm にわたり平行度1/100 mm という特に厳しい加工精度が要求されたが、治工具の整備・新鋭中ぐり盤の駆使・工作法の周到な検討により、みごこの精度内に仕上げることができ、また強力なストリップテンションに耐えるための巻取胴の特殊肉盛熔接も高度の熔接技術により克服した。据付後の運転結果によれば、軟鋼ストリップは もちろん、シートを熔接によりつないでコイルにしたステンレスストリップも難なく均一な厚みに圧延することができ、厚み精度も在来の4段圧延機に比しきわめて高く高度の圧下にも中間焼鈍は必要とせず、圧延速度が変わってもストリップ厚みにはほとんど影響ないので加減速部分のストリップも規格に合格しているなど、現在好調な成績を示している。

このミル製作結果により、この種の高度の精度を要するミルも輸入によらず、国内で製作可能なことが立証されたわけである。

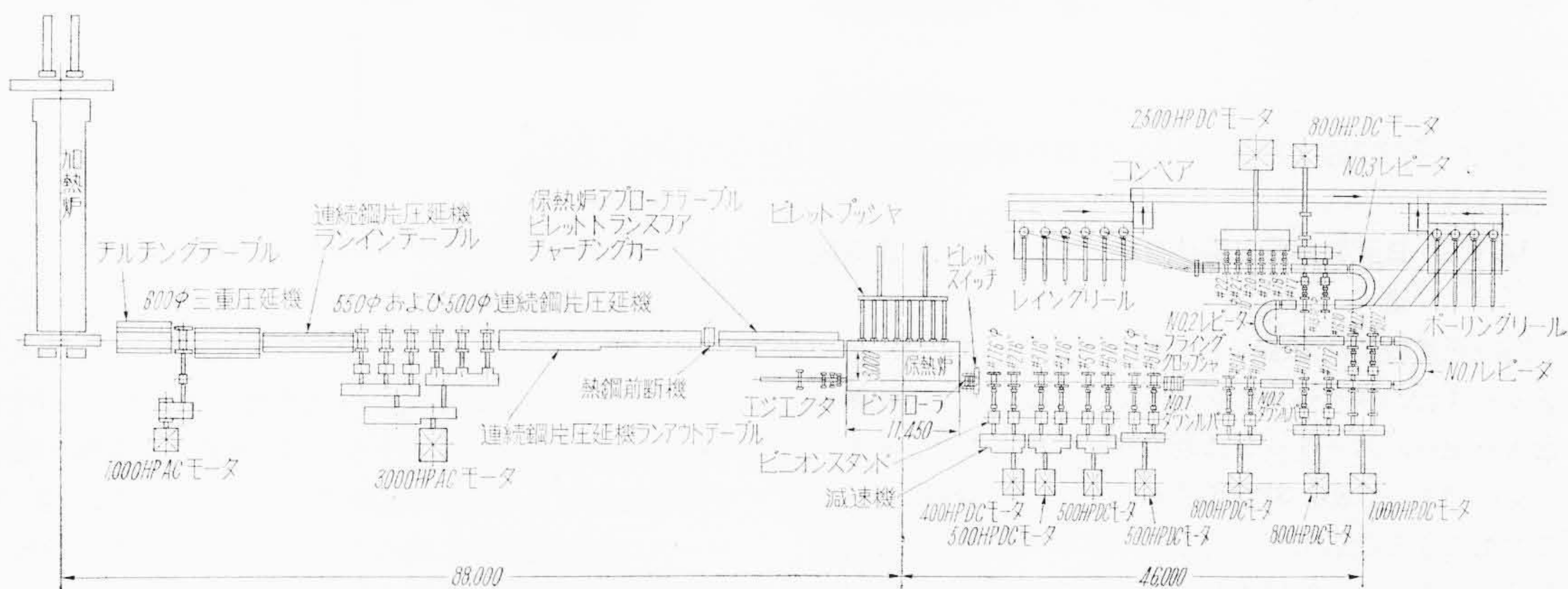
14.1.2 高速連続線材圧延設備

住友金属工業株式会社小倉製鉄所納め最新式連続線材圧延設備は、終戦後線材圧延設備の更新の一環として八幡製鉄光製鉄所、神戸製鋼第三線材工場に次ぐ第三番目の設備であるが、その圧延速度と生産能力において前二者をしのぐ世界最高水準をゆくものである。

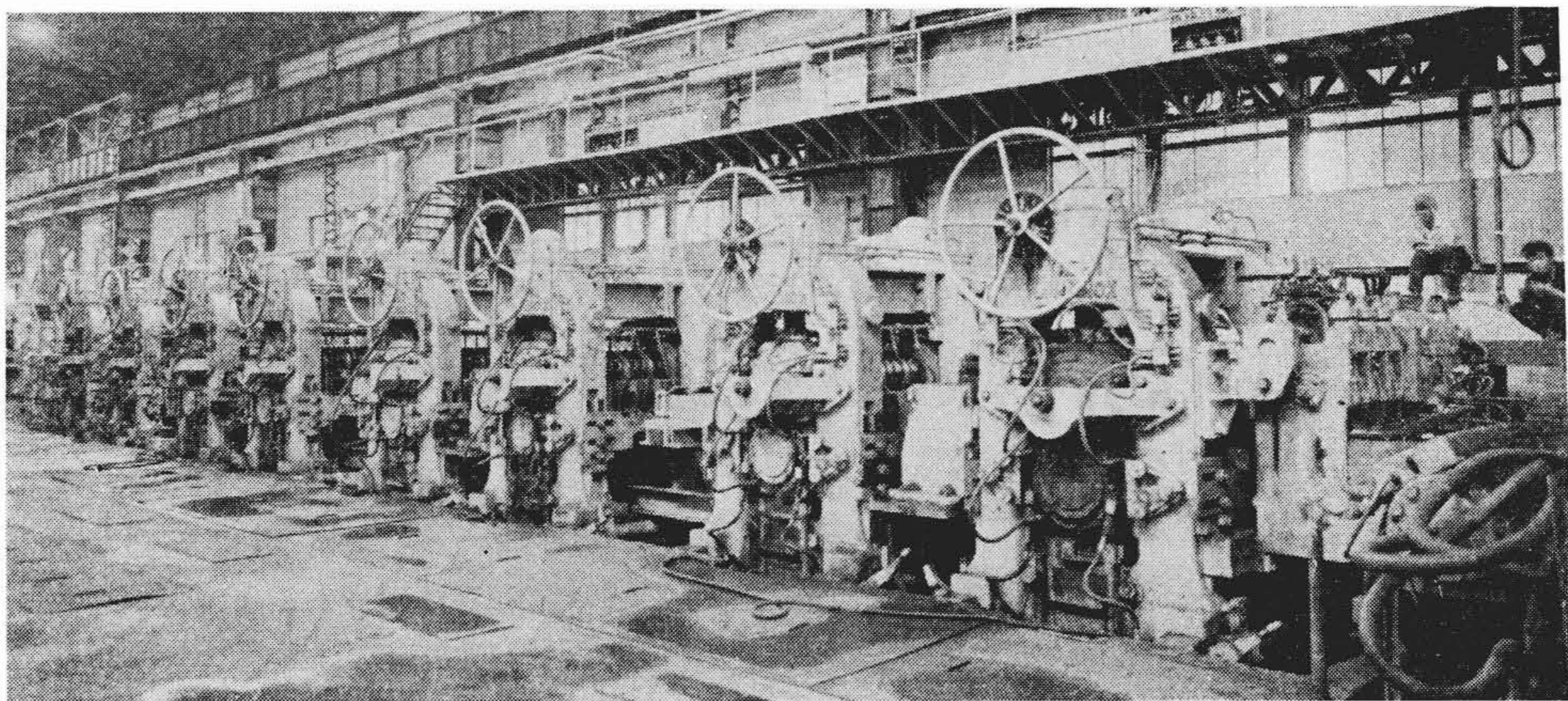
本設備は鋼片圧延設備と線材圧延設備とよりなり中間に保熱炉を有し、小形鋼塊よりビレットを経て製品までの一貫作業を行うことができるものである。

線材圧延機は、電動機総出力7,750 HP で22台の水平二重圧延機よりなり、軸受はすべてローラベアリングが用いられていて、最高圧延速度は6,000 fpm という世界に類をみない高速圧延ができる新鋭設備である。

前半の鋼片圧延設備は600 mm ϕ $\times$ 1,700 mm L の三重



第3図 住友金属小倉製鉄所納め連続線材圧延設備全体配置図



第4図 住友金属小倉製鉄所納連続線材圧延設備

圧延機により分塊圧延を行い、550φ および500φ の六基連続二重圧延機により 21/2 吋角ビレットを圧延して前後端切断および分割切断を行い保熱炉に送り込むものであるが、顧客手持品流用の六基連続圧延機以外は、日立製作所の設計製作にかかるものである。

特記事項としては、三重圧延機用チルチングテーブルの鋼塊自動転回装置がある。これは固定式のものを用人為的操作することなくチルチングの上下により、鋼塊を90度転回できるものである。また圧延終了後の剪断および炉装入作業および炉中送り装置はすべてビレットの進行に伴い、全自動的に操作できる機構を有している。

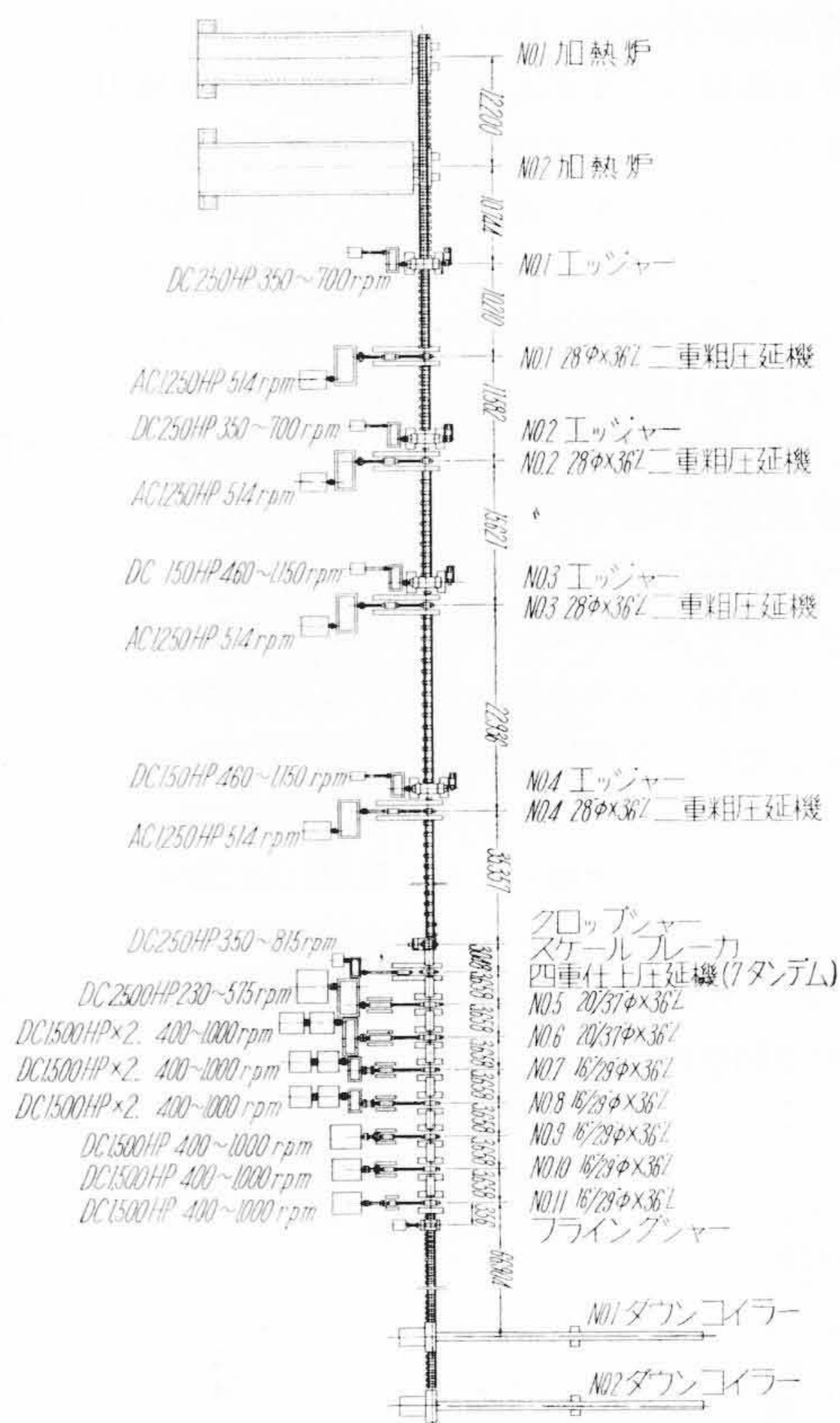
保熱炉以降の線材圧延設備においては、3/8 吋φ 以下の細物は3ストランド圧延、太物は2ストランド圧延を行い巻取機は両者に対しておのこのレインギリル6台とポーリングリール4台の計10台が設置されている。

従来この種の設備は輸入にたよっていた機器であるが、今般は計画および機器の設計は技術提携先の米国ブローノックス社により行われたが、製作は仕上スタンドおよび一部補機を除き大部分の機器は日立製作所製により国産化を計るとともに、納期の短縮、建設費の節減が計られたものである。

据付運転も外国に依存せず行われたが、その結果今後この種の新鋭設備はわが国において製作可能なることが実証された。

14.1.3 日亜製鋼呉工場納連続式熱間帯鋼圧延設備改造

既設圧延設備は米国ルイス社製で粗圧延機4台、エッジャー4台、スケールブレーカ1台および仕上圧延機6台よりなり、ストリップは最大600mm幅まで生産できるものであったが、31年10月末ストリップ幅800mmまで生産できる改造工事を受注し、33年4月より据付開始5月下旬よりは圧延再開というきわめて短い休止期間で本改造工事は終了し現在稼動中である。



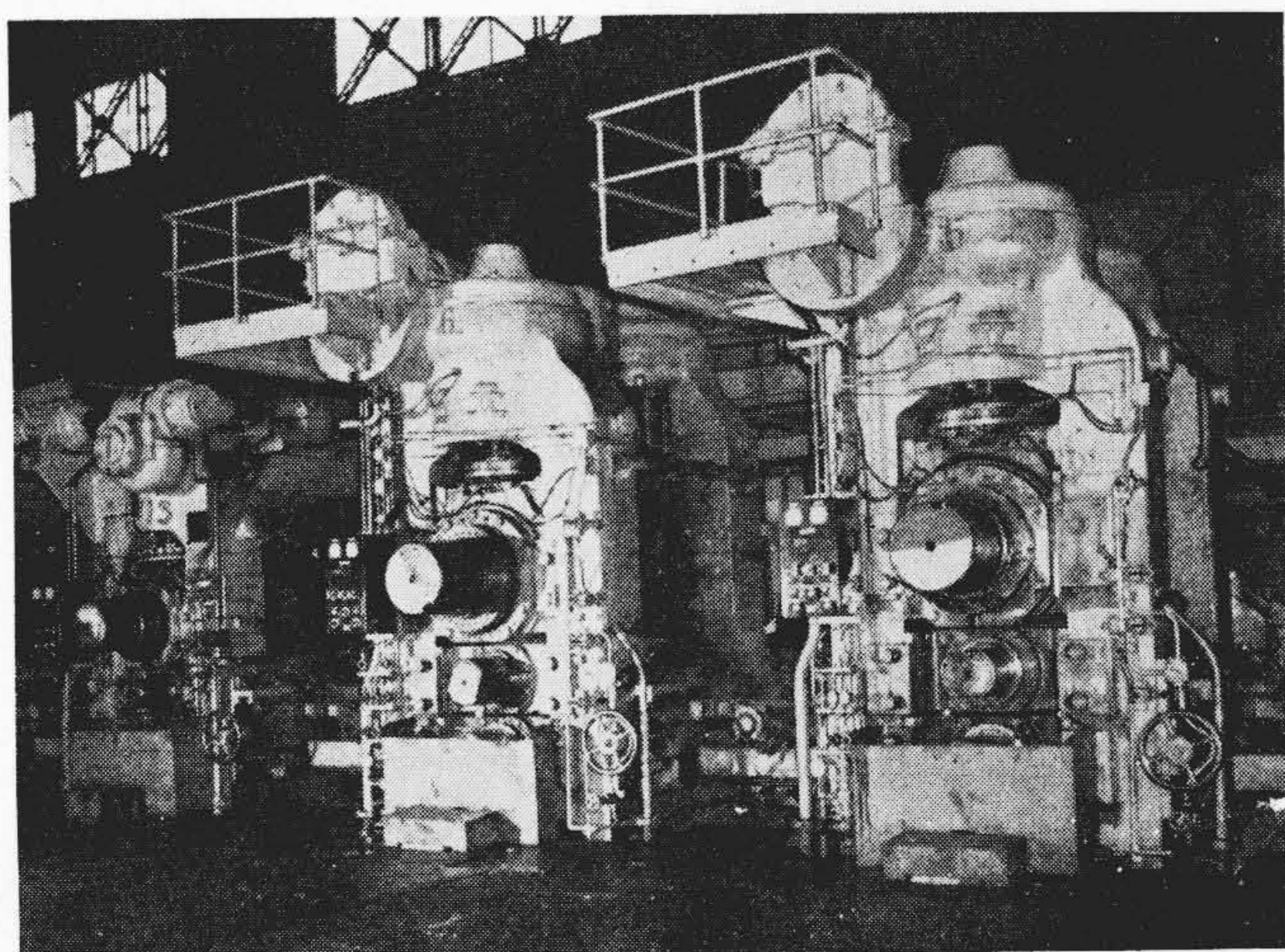
第5図 改造後の800mm幅連続式熱間圧延設備全体配置

本改造工事は、3割以上の負荷増加にも耐え、かつ(1)既設品を最大限流用する、(2)改造による休止期間を極力短縮せしめるため基礎ボルトは流用する、(3)スペースは現有設備内に納める、という困難な条件があったが、詳細に検討され解決された。

本改造の具体的方法は次の二つよりなっている。

第1表 改造前後の圧延設備主要仕様対比表

機械名称	仕 様	改 造 前			改 造 後			備 考
		ロール寸法	主電動機	圧下用電動機	ロール寸法	主電動機	圧下用電動機	
No. 1~No. 4 エッジャー		22"	250 HP	15 HP	22"	250 HP	15 HP	完 全 流 用
No. 1~No. 4 粗圧延機		28"×29"L	1,250 HP	10 HP×2	28"×36"L	1,250 HP	10 HP×2	本 体 幅 拡 改 造
スケールブレイカー		18"×29"L	250 HP	10 HP×2	18"×36"L	250 HP	10 HP×2	本 体 幅 拡 改 造
No. 5 仕上圧延機		—	—	—	37"/20"×36"L	2,500 HP	30 HP×2	新 製
No. 6 仕上圧延機		28"/15"×29"L	1,500 HP	10 HP×2	37"/20"×36"L	1,500 HP×2	30 HP×2	新 製
No. 7 仕上圧延機		28"/15"×29"L	1,500 HP	10 HP×2	29"/16"×36"L	1,500 HP	20 HP×2	本体改造, カムワルツ新製
No. 8 仕上圧延機		28"/15"×29"L	1,500 HP	10 HP×2	29"/16"×36"L	1,500 HP	20 HP×2	本体改造, カムワルツ新製
No. 9 仕上圧延機		28"/15"×29"L	1,500 HP	10 HP×2	29"/16"×36"L	1,500 HP	20 HP×2	本体改造, カムワルツ転用
No.10 仕上圧延機		28"/15"×29"L	1,500 HP	10 HP×2	29"/16"×36"L	1,500 HP	20 HP×2	本体改造, カムワルツ転用
No.11 仕上圧延機		28"/15"×29"L	1,500 HP	10 HP×2	29"/16"×36"L	1,500 HP	20 HP×2	本体改造, カムワルツ流用
ランアウトテーブルローラ		12"×29"L			12"×36"L			
ス ラ ブ 寸 法		90×600×3,700 (1.56 t)			80×800×5,000 (2.5 t)			
最 終 圧 延 速 度		260~650 m/min			275~725 m/min			



第6図 日亜製鋼納仕上圧延機

(1) ロール面長の拡大

各ロール機, ガイド類, およびテーブルローラ類はすべて既有的面長 29 吋を 36 吋に広げた。これに伴いロールスタンドのセパレータ関係, およびロールバランス装置が新製された。

(2) 負荷能力の増大

粗圧延機は幅広げのみにとどめ, 既設仕上圧延機 6 台中 5 台をスタンドが流用できる範囲内でロール, 軸受および圧下装置関係を可能なかぎり強力に改造し, これにて不足せる分は新たに重負荷用としてさらに大形の圧延機 2 台を新製追加, 既設の 6 タンデムを 7 タンデムとした。また圧延機本体の新製, 改造に伴い, これを駆動するスピンドル, ピニオンスタンドおよび減速機に関しては既設ピニオンスタンドを軽荷重用へ転用し, 重荷重用としては既設の基礎の流用をはかりつつ新仕様に耐える駆動装置を新製した。粗圧延機用主減速機も負荷の増加に伴い急速なる寿命の減少が予想されるため粗 No. 2,

3, 4 減速機をより強力なものに取り換えるべく現在代替品を製作中である。

巻取機についても幅広のものを米国ブローノックス社より輸入して増設されている。

第 5 図は改造後の全体配置, 第 6 図は新製の圧延機を示す。改造前後の主要仕様を比較すれば第 1 表のごとくなる。

14.2 ロ ー ル

日立金属工業株式会社 (以下日立金属という) は鉄鋼非鉄金属および非金属用などあらゆる種類のロールを製作し, 33 年度においても引き続きわが国第 1 の生産実績をあげた。ことに鉄鋼用ロールは国内需要量の 40% (八幡製鉄所などの自家用生産分を除く) 以上を供給して日本鉄鋼業の発展に大きな役割を果たした。昭和 33 年度も圧延設備の新設改造は着々進歩し操業に入ったが, これらの近代的設備はいずれも高品質のロールを要求し, 日立ロールはその要望に完全に応えた。特に製品精度の最も厳しい輸出向軌条用ロールはもちろん, 高速化した線材, 広幅フープ, 広幅厚板, ホットストリップ用のロールなどには技術の総力を結集して摩耗肌荒れに対しすぐれた材質のロールを提供し, その成果は大いにあがった。

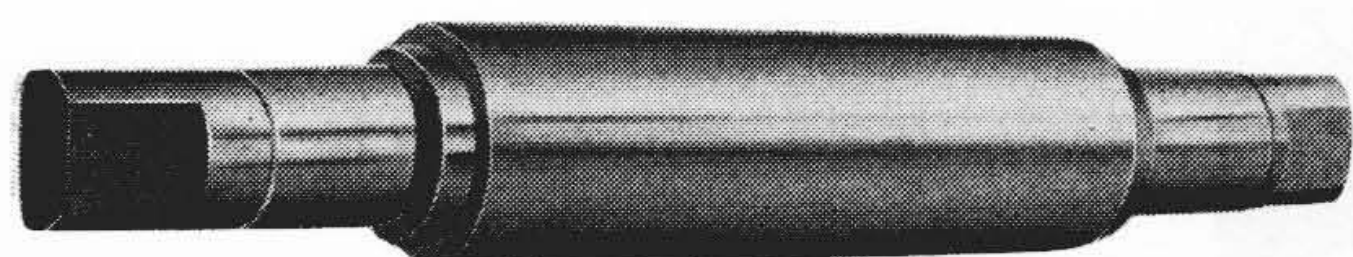
日立ロールが納入された設備の主なもの第 2 表のとおりである。

14.2.1 中板および厚板ロール

従来のわが国における中板, 厚板ミルは三段可逆式のものほとんどで, わが国では製品の肌艶を重んずる結果, 主としてチルド系ロールが使用されてきた。しかしながらホットストリップミルの増設, 近代的四段可逆式の厚板ミルの出現は新材質のロールを必要とするとともに, 既存の設備もこれらの新式設備と対抗するために圧

第2表 日立ロールの主な納入先

納入先	品名
八幡製鉄 八幡製鉄所 光製鉄所	厚板ロール, ホットストリップロール, 大形形鋼ロール, 分塊ロール 線材ロール
富士製鉄 広畑製鉄所 室蘭製鉄所 釜石製鉄所	広幅厚板ロール ホットストリップロール, 線材ロール 大形形鋼(軌条)ロール, 分塊ロール
日本鋼管 川崎製鉄所 鶴見製鉄所	大形形鋼ロール, 中径管ロール, 分塊ロール, 厚板ロール, 補強ロール ビルガーロール
住友金属 和歌山製造所 小倉製鉄所	フープロール, 大径管ロール 線材ロール
川崎製鉄 千葉製鉄所	ホットストリップロール
日亜製鋼 呉工場	改造フープロール
神戸製鋼所	線材ロール
尼崎製鋼所	厚板ロール
日本鉄板 徳山工場	フープロール



第7図 高硬度グレン製厚板用ロール

延能率の向上, 圧延鋼材の種類の変革が当然の結果として招来されてきた。このため在来の三段ロールにあっては圧延のスピード化, 特殊鋼圧延への転換が積極的に行われ, 従来のチルドロールでは摩耗度の増大, チルはげ, ロールの強度不足などの現象が逐次増加してきている。これらに対してはその圧延作業に適した高硬度のロールが必要であり, 日立金属においてはつとにそれぞれの圧延作業中ロールに発生する各種の応力を力学的に解明することに努め, この結果からその作業に適したロール材質の選定を行い, 特殊の合金チルドロールおよび合金グレンロールを製作して頻発していたロール事故を防止し, 顧客の好評を得ている。四段厚板ミルはわが国においては最近急に発展してきているが, そのロールは従来のものに比しきわめて大形であり, しかも高い耐摩耗度と折損, チルはげ, クラックに対する十分な抵抗力を要求されるもので, ロール材質の選定, 鑄造方案および機械加工の各工程にわたって諸設備を整備し, 特大形の厚板ロールの需要に十分即応できる態勢を整えている。米国においてはこの種ロールに Hs 65~70 程度の合金グレンロールが主として使用されているが, 日立金属においては独特の中抜合金グレンロールを製作して米国よりの輸入ロールに比し, いささかも劣るところのない圧延成績をあげている。

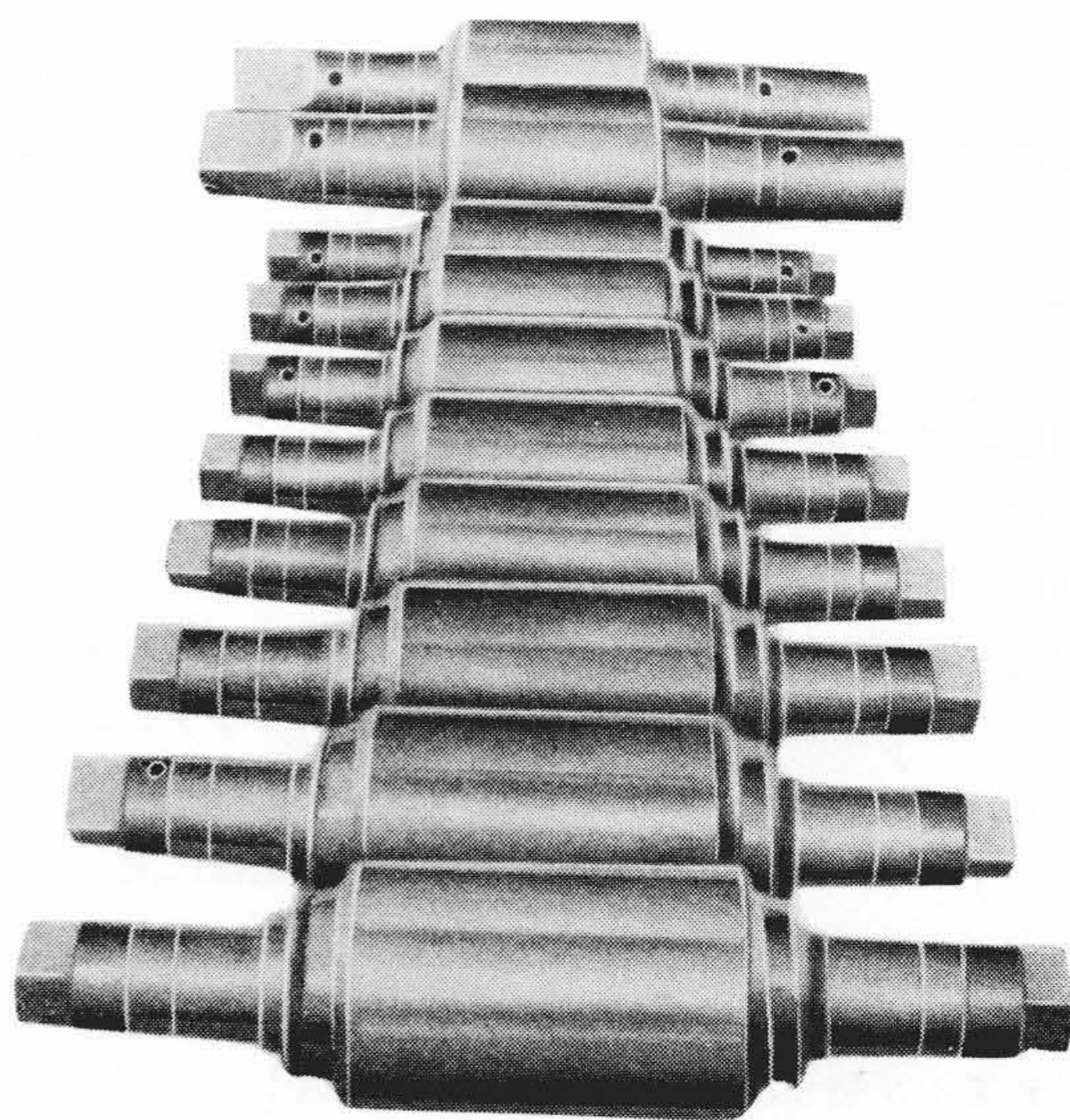
14.2.2 ホットストリップロール

ホットストリップミルの圧延成品であるコイルの良否は, 最終成品の冷延コイルの品質を左右するもので, わ

が国薄板生産の大部分がストリップミルに移行する趨勢下において特に重要な部門である。ホットストリップロールとしては中抜高合金グレンロールが主として賞用されているが, コイル生産量の増加は当然, 圧下率の増大, 圧延の高速化を必要とし, ロールに要求される性質はますます峻厳なものとなってきた。すなわち粗延ロールにおける亀甲クラック, バンディングの発生, 駆動部の亀裂折損, 仕上列1~3機ロールのバンディング, 肌荒れ, 仕上列4~6機ロールのチルはげ, 肌荒れが主要なロール事故として前面に押し出されてきた。これらの対策は従来よりもちろん重要課題であったが, 生産量の躍進的増加に伴って今や緊急の問題となったのである。日立金属は絶えず圧延工場と密接に接触協同して, これらの諸問題の解決に努力し, ロール材の熱的諸性質の研究を推進してホットストリップロールとして必要な性能を十分具備するロール材質の具体的方案を確立して顧客の信頼を得ている。

14.2.3 帯鋼ロール

帯鋼圧延においては, 圧延成品の仕上り寸法が正確で, しかも成品肌の美しいことが要求されるため, 各圧延スタンドへ配置されるロール材質の選択には特に注意が払われる。この要求に応ずるためには, 粗スタンドから仕上げスタンドの各スタンドに配置される各種材質ロールが耐摩耗性に富むことが必要である。従来粗ロールは強度にのみ主眼がおかれてきたために, 鋼ロールや低硬度のグレンロールが使用されてきたが, 市場のさらに美麗にして厳格なる成品肌の要求に基いて, まず粗ロールに耐摩耗性に富みかつ強度の高い帯鋼粗ロール用ダクタイルロールを製作し, これを市場に送り出すことによ



第8図 帯鋼圧延用仕上げロール

り、従来の圧延成品肌の仕上がりが著しく向上したと好評を博している。また中間、仕上用ロールに従来用いられてきた $>Hs 80$ の高硬度グレンロールの代りに、同硬度の合金チルドロールを製作し市場の要望に込えているが、従来の高硬度グレンロールに比較して仕上り肌はもちろん圧延成績も約 1.5 倍と優秀な成績をあげている。この高硬度チルドロールは日立金属独特の鑄造法により製作されるもので、ロール胴体表面は適当なチル深さを有する白銑層で、中心部は特に強靱な鼠銑よりなり、胴体表面硬度 $>Hs 80$ で耐摩耗性に富み、中心部は抗張力 $25 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ 、伸び $0.3 \sim 0.4\%$ とすぐれた強度を有するため、圧延帯鋼仕上り肌を非常に良好にするとともに折損に対する危険度も少なく、帯鋼仕上ロールには欠くことのできぬロールと好評を博している。

14.2.4 線材ロール

線材製品はその寸法形状の正確さと仕上り肌の美麗さをその生命とするが、圧延設備の近代化に伴い最近の線材ミルはいずれも従来にない高速運転が行われるようになってきたので、これらの条件に適応させる線材ロールの品質は従来のものに比較し、さらに高度のものが必要となってきた。線材製品の寸法形状を正確にし、仕上り肌を改善するためには、仕上げロールのみならず、粗および中延ロールの耐摩耗性を向上させることが必要で、粗ロールにもチルドロールと同様の耐摩耗性を必要とするが、チルドロールでは強度的に圧延荷重に耐え得ない。日立金属は顧客の要望にこたえ、これらの用途に 8 X ロールおよび 2 S ロールを提供し好評を博している。8 X ロールは球状黒鉛鑄鉄ロールであるが、線材用としては特に耐摩耗性の増加と局部加熱によるクラックの防止に重点を指向して特殊な考慮を払ったもので、粗、中延用として賞用される。

2 S ロールは圧延荷重の高い粗延ロール用として鋼製ロールではとうてい望み得ない耐摩耗性を維持して、そのすぐれた強靱度とともに、圧延能力を倍加させている。このように粗延または中延ロールの一部にすぐれた強度とすぐれた耐摩耗性を有する新材質ロールを使用することにより、中延および仕上ロールには従来のチルドロールおよび合金チルドロールを使用して十分優秀な実績を示している。さらに仕上げスタンド用ロールにも、特に必要な場合は $>Hs 70$ の合金球状黒鉛鑄鉄ロールとして 8 A ロールを製作して、そのすぐれた耐摩耗性とロールネックの強靱性は従来のチルド系ロールにみられなかった好成績をあげている。

14.2.5 形鋼ロール

わが国の形鋼圧延設備はほかの板、帯鋼、線材の場合と著しく異なり、新圧延機の設備が行われず既存の三重圧延機ないしはその一部の改善により従来にない大形断

面のものを延ばさざるを得ない状況に立ち至っている。したがって過去において使用されたサンドロール、普通グレンロールあるいは合金グレンロールによってはもはや優秀な製品を能率的に圧延することは不可能である。しかも生産される鋼材は造船用あるいは輸出向軌条など国家経済の点からみても著しく重要であり、早期に形鋼圧延界の隘路解決が望まれていた。

かかる趨勢に対処しロール材質の改善による隘路打開の一助たらんとして日立金属が製作した 8 X ロールおよび高炭素系アダマイトロール (2 S ロール) は、今やきわめて多種多様の圧延に使用され好評を博しつつあり、特に大形形鋼圧延においてはこれら 2 種の新材質の使用は好結果をうるための不可欠条件となりつつある。

(1) 8 X ロール

本ロールは球状黒鉛鑄鉄の靱性を最大限に利用しつつ、なお圧延ロールの生命たる硬度および耐摩耗性を確保するよう製作上の諸問題を解決して生れた材質であって、形鋼中間および仕上用としてすぐれている。しかし 8 X ロールは特殊な例、すなわち大形形鋼の圧延において圧延材の熱的影響に敏感で亀裂あるいはこれに類した事故を発生しやすい。もちろんこの防止は使用条件的にも水冷の強化など改善すべき点が多いが、この種の鋼材圧延ではロール溝形の関係上満足すべき対策が得がたい場合がしばしばで、結局ロール材質の改善が基本的な解決策となる。かかる観点に立って 8 X ロールを再検討し、8 X ロールが熱衝撃に弱い原因をつきとめ、かかる原因の排除に万全を期した大形形鋼用 8 X ロールともいいうる新材質を完成した。

(2) 2 S ロール

2 S ロールは今や 8 X ロールとともに形鋼圧延にとって不可欠のものとなった。両者の優劣は一概に論じがたいが、8 X ロールに比し硬度が低いため耐摩耗性が劣る点も見受けられる反面、大形形鋼のようにロール内外の硬度差がロールの優劣に大きく影響する場合には 2 S ロールの方がまさる点も多い。特にかかる場合問題視される熱衝撃による亀裂の発生およびその進行の点では 8 X ロールよりすぐれ、8 X ロールでは特殊な方法を用いてもなお危険視される超大形形鋼用中間および仕上ロールとして画期的な成功を収め目下のところこれにすぐるロール材質はないといってよい。

しかも昨年度におよんで従来 2 S ロールの欠点とされた低硬度も、成分および熱処理の研究の完成によって特殊 2 S ロールの出現をみるに至った。本ロールは Hs 50 近い硬度を確保しながらほかの機械的性質について従来のものにいささかも遜色はない。この応用は超大形形鋼および重軌条用中間、仕上用ロールの改善に役だち、圧延界に寄与するところもきわめて大きい

と期待される。

なお上記2種類のロール材質のほか、過去においてと
かく摩耗の点で問題が多かった重軌条仕上用ロールとし
て、高硬度で、ロール内外の硬度差を従来のグレーンロ
ールに見られぬほど少なくした特殊軌条用ロールの製作
を開始し、現在鉄鋼輸出品中その主力を占める重軌条の
品質向上に特にすぐれた効果をもたらすことが期待され
ている。

14.2.6 面長200時の超長尺カレンダーロール

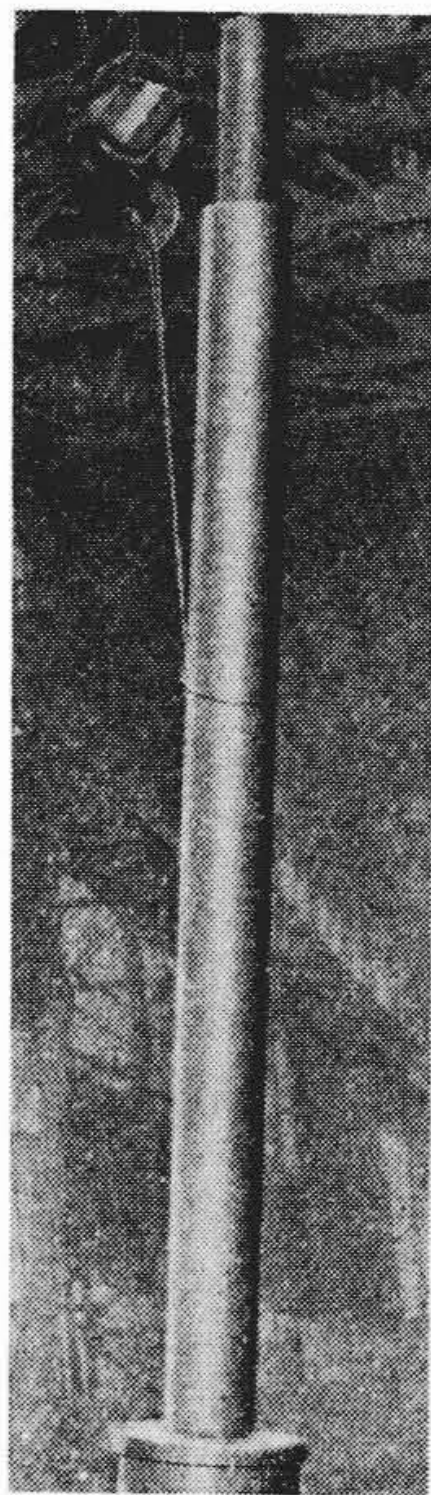
近時紙の需要が増大するにつれ、製紙機械は次第に広
幅化し、抄紙スピードは高速度化してきた。今回本州製
紙株式会社では、新鋭釧路工場の建設にあたり、その設備
計画の一部として、面長200時のカレンダーロール三組
が日立金属へ発注された。このカレンダーロールはわが
国最大のもので、国内発注は今回が最初の記録品であ
る。このロール機は8段カレンダーロールで、ボトム
ロールは直径32時、面長200時、全長276時におよぶ
超大形ロールであり、トップロールや中間ロールは、直
径15時、面長200時、全長255時である。受注に際し
てはロールの寿命と製品の品質や生産量に最も影響を及
ぼす表面硬度を幾らにするかが問題となったが、日立金
属では、過去の長い研究と経験に基き、面長200時の超
長尺ロールの最適硬度として、Hs 77~79を推奨し、同社
の賛意を得た。その理由は、(i) 耐摩耗性が大である
こと。(ii) ロールの内部ひずみが少なくロールの平滑
度が常に維持できて、均一な紙ができることである。

また実際の鑄造にあたってはこれらの特長を十分発揮
できるように、鑄造方案に特別の工夫をこらし、特に注
入方法、中抜の方法には独得の方法を用いて、上下一様
のチルと一様の中抜層ができるように設計し鑄造した。
第9図は鑄型より解体中の15×200時カレンダーロール
を示す。

なお機械加工にあたっては、胴体の平
行度や、ジャーナルの軸受部の仕上の精
度などきわめて高精度が要求されている
が、わが国随一を誇るグライнда設備と
技術をもってこれを十分満足させてい
る。

14.2.7 鑄鋼ロール

日立製作所水戸、日立金属戸畑両工場
では高炭素鑄鋼、特殊鑄鋼、アダマイ
トなどの材質で各種のロールを多数製
作し好成績をあげている。鑄鋼ロール
の鑄造はその径が大きくなると、凝固
時間が長くなるため内部亀裂が発生し
やすく製造が困難になってくるが、低
温高速鑄込を行うとともにロールの
内外部から冷却を促



第9図 鑄型より解体
中の15時×200時カ
レンダーロール

進し方向性凝固をさせ健全な
鑄鋼品を製造している。鑄造
されたロールはすべてプログ
ラムコントロール方式の重油
燃焼ロール熱処理炉で注意深
く熱処理を行い、所要の性質
を付与する。ロールの検査は
表面硬度の測定はもちろん、
超音波探傷器を用いて内部欠
陥の皆無を期している。

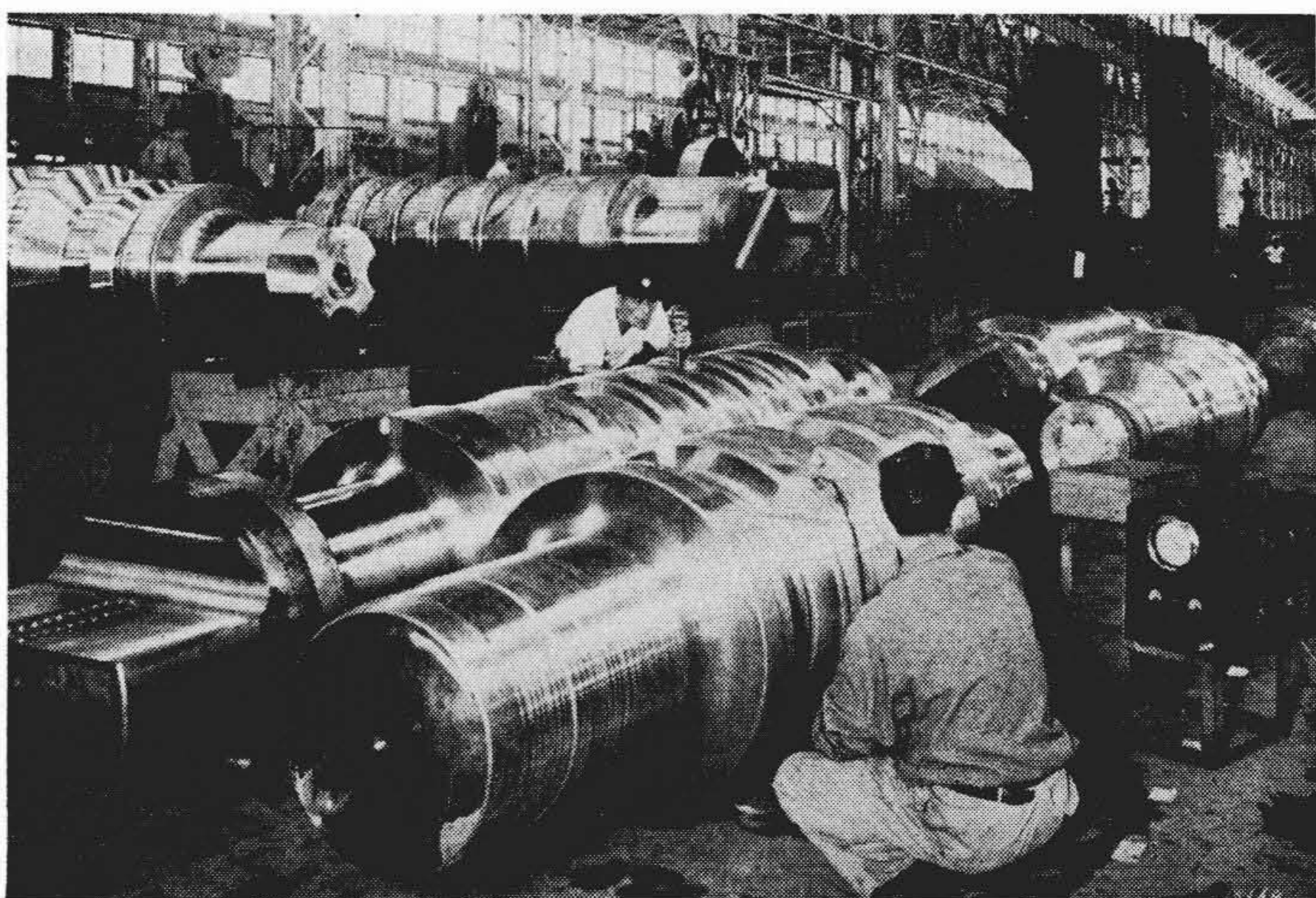
第10図に機械工場における
ロール表面硬度測定ならびに
超音波探傷器による内部欠陥
の検査状況を示す。第11図
は日本鋼管株式会社川崎製鉄
所に納入した特殊鑄鋼製大形
分塊ロールで、その仕様を第
3表に示す。

分塊ロール、大形形鋼用粗
ロールには原則として特殊鑄
鋼ロールが使用される。特殊

鑄鋼ロールは Cr-Mo 系鋼を基本とし、炭素含有量によ
り CP-1 から CP-4 まで分類している。特殊鑄鋼ロー
ルは普通鑄鋼ロールに比し強靱でかつ耐摩耗性に富み、
すべての点ですぐれている。特に肌荒れに対する抵抗が

第3表 大形分塊ロール仕様表

材 質		高炭素 Cr-Mo 特殊鑄鋼
全 胴 胴 重	長	5,360mm
	長	2,400mm
	径	1,100mm
	量	24,390kg



第10図 鑄鋼ロールの検査

きわめて高く、前述のように大形形鋼の粗延分塊ロールとして非常に良好で、圧延原単位の低下を大幅にはかることができる。第12図に示す写真はM鋼材株式会社でバネ鋼を30,000t圧延したときの普通鍛鋼分塊ロールと、特殊鋳鋼分塊ロールの肌荒れ状況を示したものである。写真で明らかなように特殊鋳鋼ロールの肌荒れがきわめて少ないことがわかる。

同様にM社における、某社製特殊鋳鋼分塊ロールと水戸工場製の特殊鋳鋼分塊ロールとの圧延成績を比較すると、初回の圧延で某社製が約4,000t圧延して表面切削しているのに対し水戸製は約7,000tで2倍近くの圧延成績を有している。

このことは常に一定品質の鋼を作る製鋼技術、健全な鋳鋼品を製造する鋳造技術、それらの結果を遺憾なく発揮させる熱処理技術のすぐれていることを示すものである。

14.2.8 鍛鋼ロール

日立製作所における圧延機設備の受注の活況化に伴い鍛鋼ロールの生産も飛躍的に進展し、この受注の増加に対応するためロール専門の焼入工場が新設され調質炉にプログラムコントロール方式の自動制御加熱が採用され、独特の焼入装置の設置とともに製造能力の増大と品質の向上に一段と効果をもたらした。このほか大形の補強ロールや特殊形状の矯正ロールの製造に実績をあげた。

ロール鋼の製造は熔解、精錬より鍛造、熱処理作業のどの工程も品質と寿命向上のために種々技術上に注意しなければならない問題が多いので慎重な作業と入念な検査を行い最良のロールを製造するように心がけている。

以下製品の一端を紹介する。

(1) 600mm幅補強ロール駆動非逆転式4重冷間圧延機用鍛鋼焼入ロール

(A) 作業ロール

寸法(mm)…180φ×700×2.956L 員数 4本

250φ×700×2.956L 員数 4本

硬さ(ショアー)…胴部 Hs>92

頸部 Hs 40±3

(B) 補強ロール

寸法(mm)…750φ×700×2.956L 員数 2本

硬さ(ショアー)…胴部 Hs 650~7

頸部 Hs 35~40

(C) 仕上精度(作業ロール補強ロールとも同様)

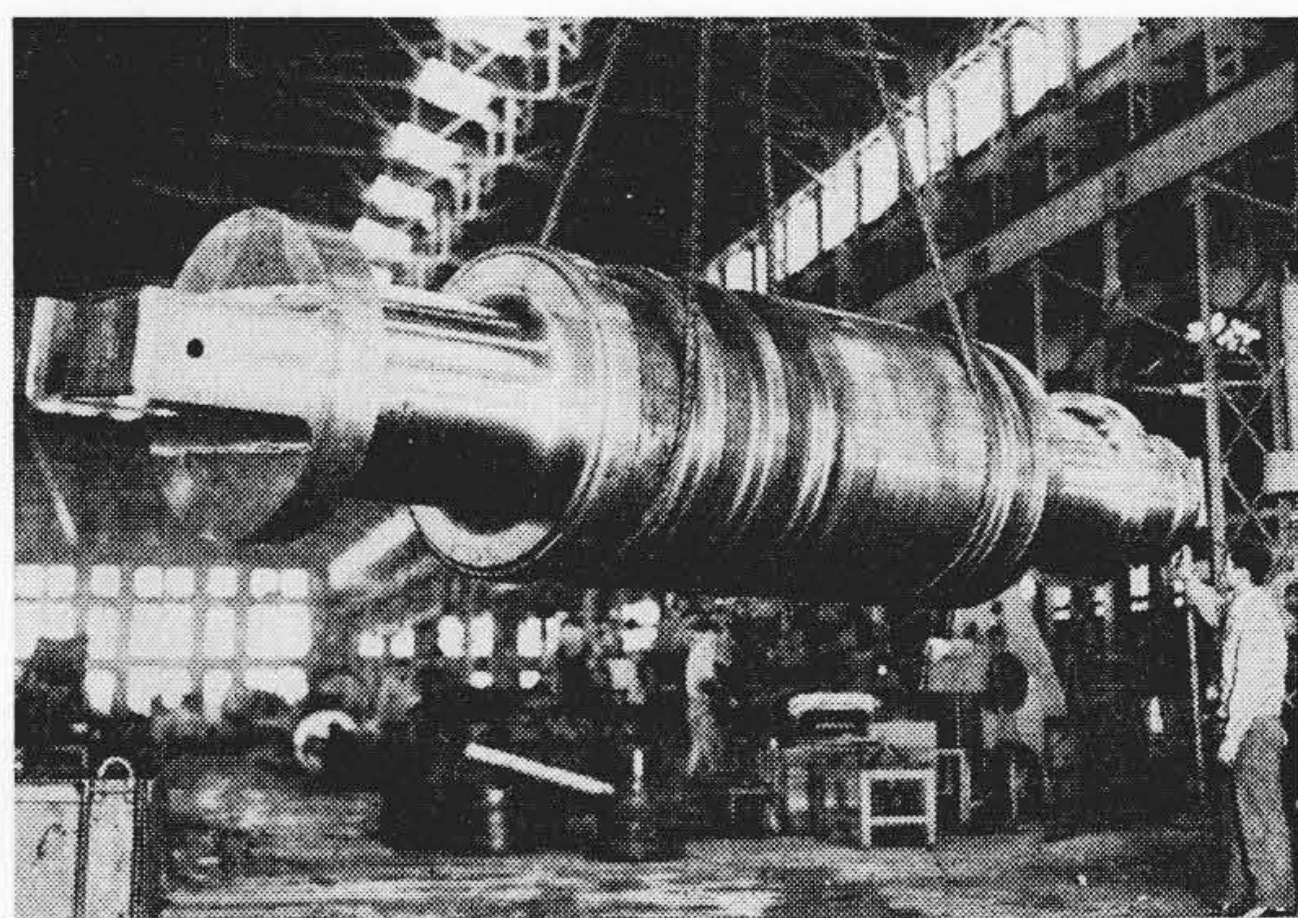
真円度<0.01mm

円筒度<0.01mm

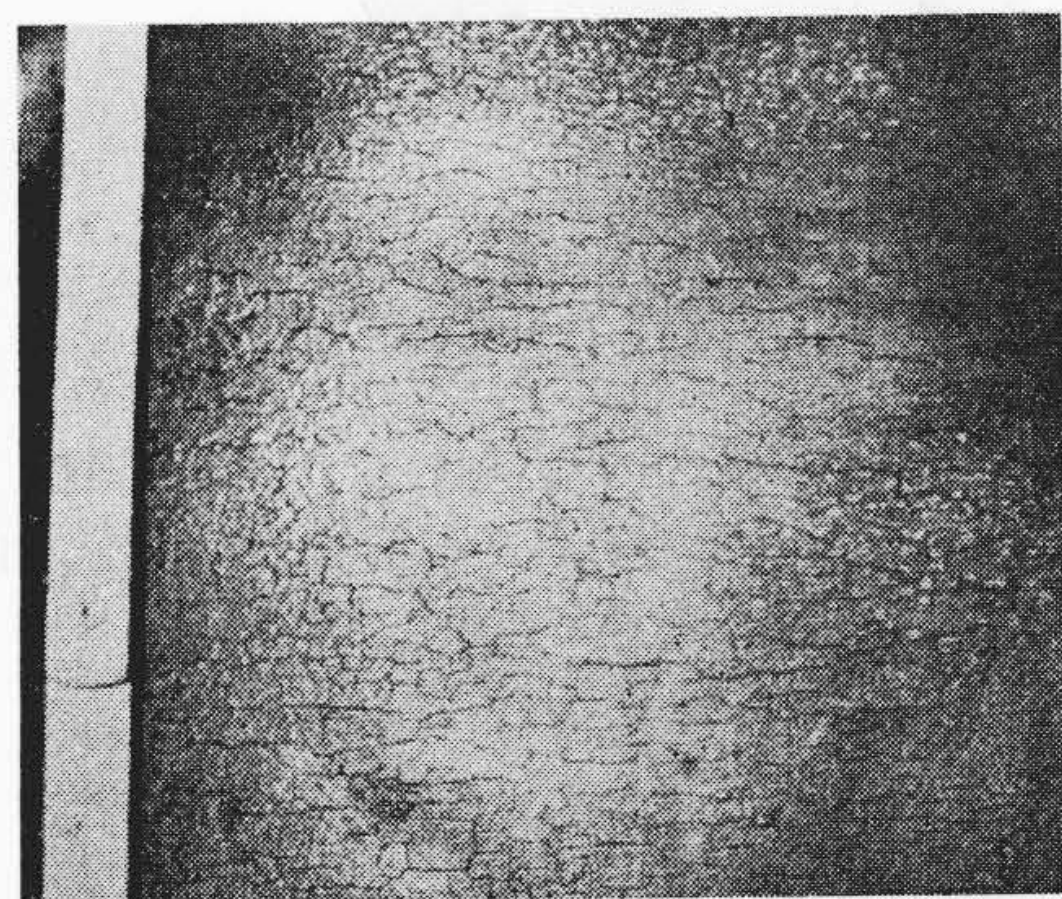
ペア差<0.02mm

胴部と軸部の偏心率<0.02mm

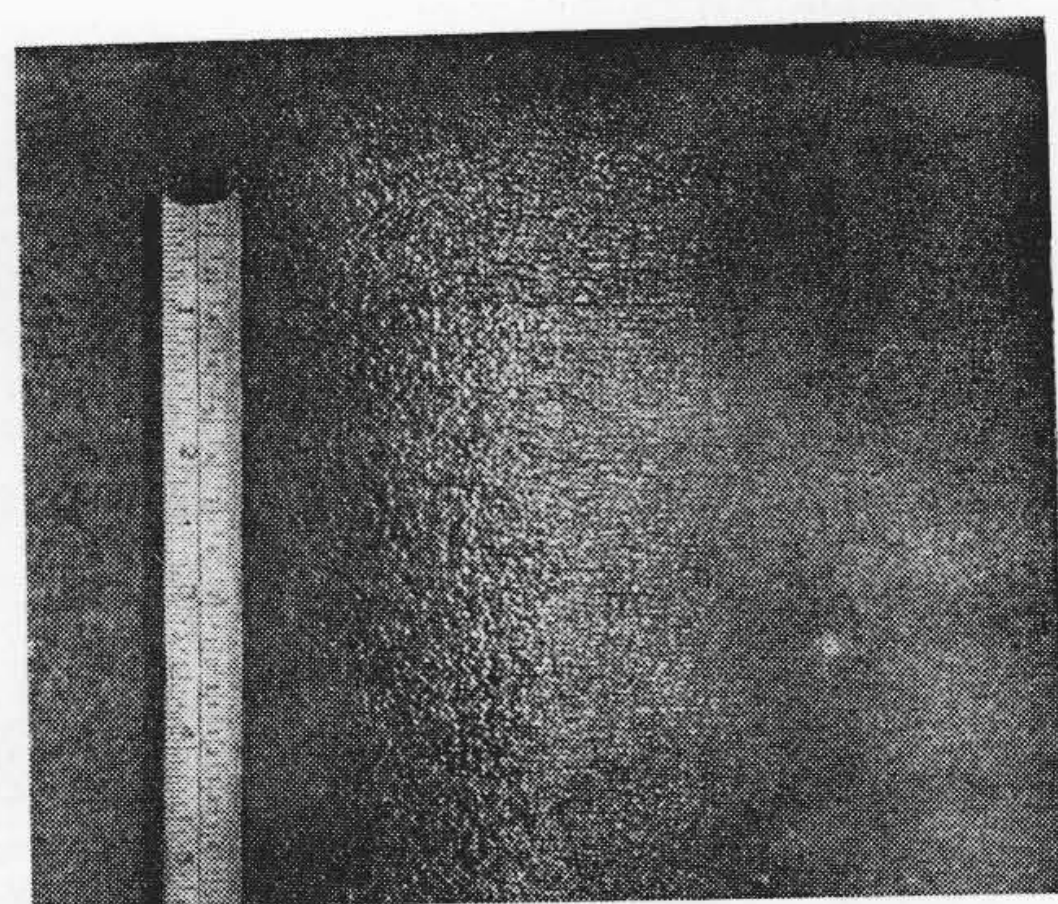
表面粗度 0.8S



第11図 日本鋼管株式会社納大形分塊ロール



第12図(a) 普通鍛鋼分塊ロールの肌荒れ状況



第12図(b) 特殊鋳鋼分塊ロールの肌荒れ状況

(2) 1,000mm幅可逆式4重冷間圧延機用鍛鋼焼入ロール

(A) 作業ロール: 員数 20本

寸法(mm)……420φ×1,170×2,850L

硬さ(ショアー)…胴部Hs>93

頸部 Hs 30~40

(B) 仕上精度

真円度<0.02mm

円筒度<0.02mm



第13図 600mm 幅 補強 ロール

ペア差 $<0.05\text{mm}$ 胴部と軸部の偏心率
 $<0.01\text{mm}$

表面粗度 $<1.2\text{S}$

(3) 中径管矯正ロール

(A) 大形矯正ドライブロール：員数4本

寸法… $(480\sim544)\phi\times 933\times 1,588\text{L}$

硬さ(ショアー)…Hs 83 ± 5

(B) 大形矯正アイドラロール：

員数8本

寸法… $(387\sim403)\phi\times 457\text{L}$

硬さ(ショアー)…Hs 80 ± 5

(C) 小形矯正ドライブロール：

員数12本

寸法… $(228\sim261)\phi\times 355$

$\times 952\text{L}$

硬さ(ショアー)…Hs 83 ± 5

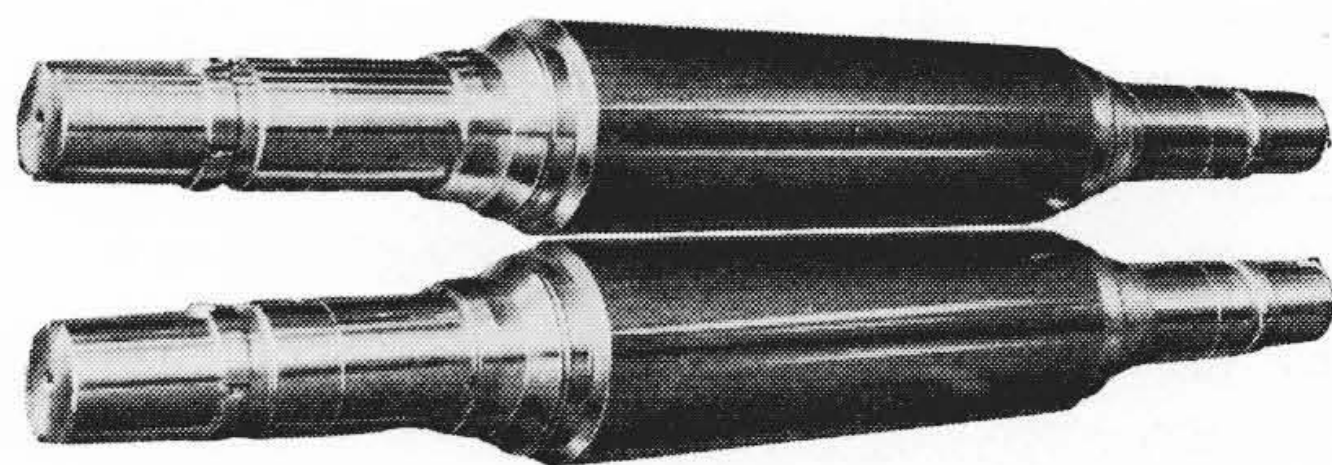
(D) 仕上精度

真円度 $<0.01\text{mm}$

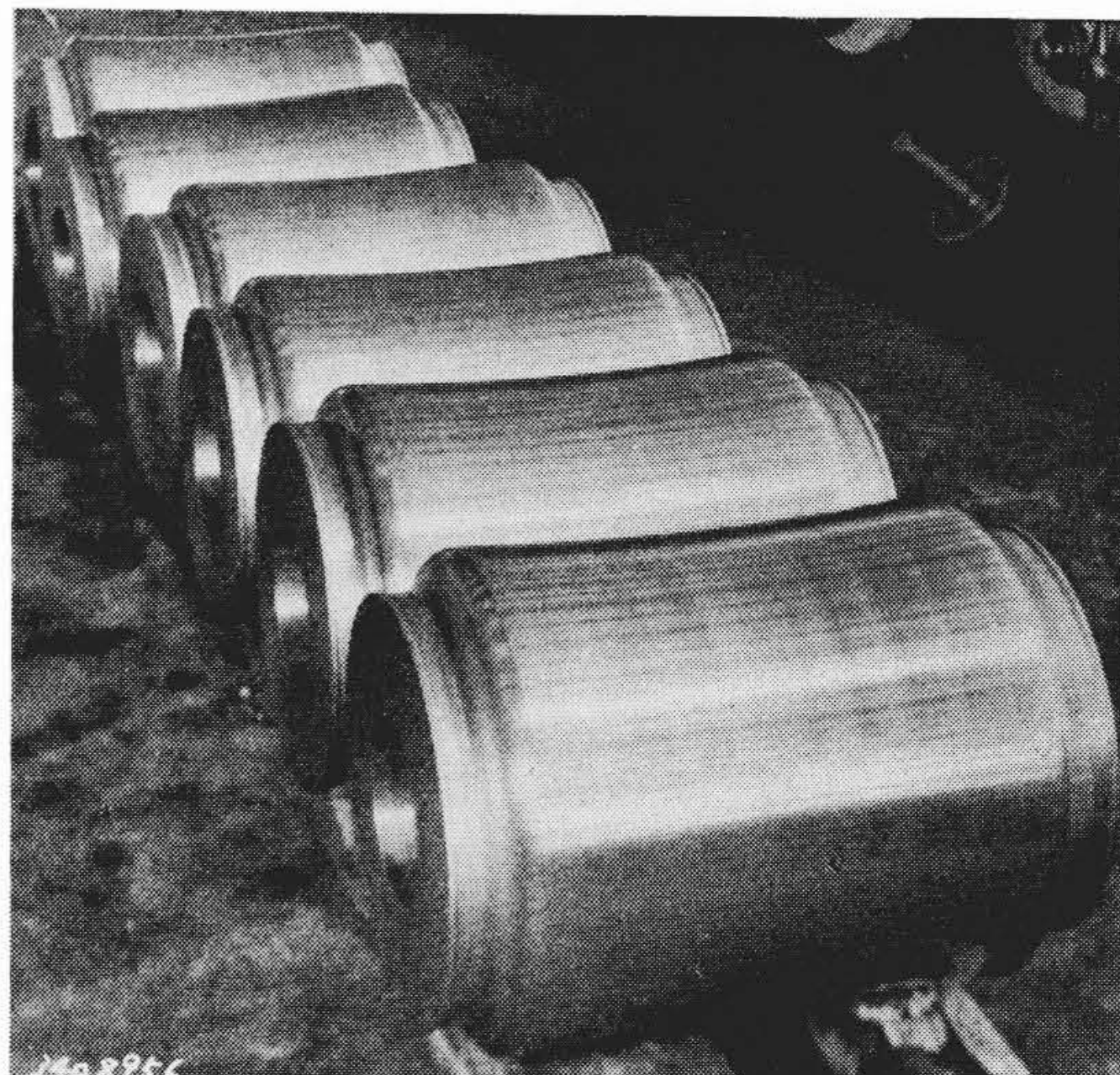
胴部と軸部の偏心率 $<0.01\text{mm}$

表面粗度 3S

曲面の誤差 $<0.04\text{mm}$



第14図 冷間圧延用作業ロール



第15図 中径管大形矯正アイドラロール



第16図 中径管小形矯正ドライブロール