

14. 圧延機, ロールおよび電気炉

ROLLING MILLS, ROLLS AND ELECTRIC FURNACES

14.1 圧延機

わが国の基幹産業である鉄鋼業は、36年度も着実に伸び粗鋼生産量では英国を抜き世界第四位に躍進した。これに伴い圧延設備の新設、合理化が相ついで行われ、日立製作所の圧延設備およびその付帯設備の製作実績は35年度に引き続き飛躍的な伸びを示し、次々と記録的製品を製作納入した。

そのおもな設備は川崎製鉄株式会社納の1,170φ×2,300Lユニバーサルスラビング圧延設備、八幡製鉄株式会社納の1,422φ/533φ×2,032L四重冷間圧延設備、日新製鋼株式会社納ZR-21-50超大形センジミア圧延設備があげられるが、いずれも世界最大級の設備である。

このほか、住友金属株式会社960φ×2,400L分塊圧延設備、ウジミナス株式会社納厚板圧延補助設備、昭和アルミ株式会社納のアルミ用圧延設備、東洋アルミ株式会社納のフォイル圧延設備、芝浦シャリング株式会社、大阪鋼材株式会社納のシャリングラインなど、最新鋭の設備が次々に製作された。これら圧延設備および付帯設備にみられる著しい特長は取扱材料である鋼塊、コイルなどの大きさがしだいに大きくなり速度は高速化され歩留、生産量、能率の向上、自動化の採用などに特に考慮が払われている点にある。

14.1.1 分塊圧延設備

圧延設備の合理化に伴って、近年大容量の分塊圧延設備が相ついで計画、発注された。日立製作所では第1表に見るように、これらのうち多くを受注し、現在、完成または製作中である。これらの特長はスラブミルでは、形式が水平ロール機に立ロール機を併置したユニバーサル式となり、大鋼塊を使用しての生産量の増加歩当の向上をねらっている。

(1) スラブ分塊圧延設備

生産能力と鋼塊重量の点で最大のユニバーサル分塊設備を36年9月に完成、川崎製鉄株式会社千葉製鉄所に納入した。

(A) 2個のインゴットを同時に搬送できるローラ形インゴットカーをT字形に配置し、鋼塊の搬入量の増加が図られている。

(B) 主ロール軸受は、国内で初めてのころがり軸受を使用し、軸受の交換調整ひん度は少なく、また電力損失も少ない。

(C) 立ロールの駆動はスプライン軸式、上部駆動でスケールをかぶることなく、分解、組立が簡単でしかもコンパクトである。

(D) 主ロールの組替えは、水平ロールではシリンダ引出し式であり、立ロールでは上部駆動機構に独特なギヤ配置が考慮されロールを真上に抜き出しうるもので、組替え時間短く、稼働率をあげる。

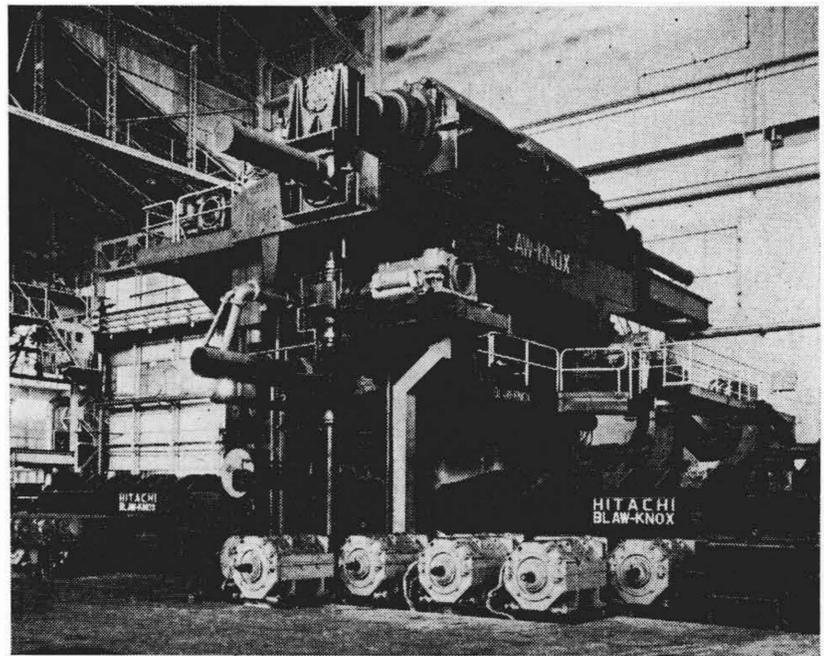
(E) ミル前後面テーブルのミル側ローラ各6本は各個駆動とし、保守運転に便になっている。

(F) せん断機は水圧ダウンカット式で、シリンダは上部に取付け、熱、スケールによる故障を少なくするよう考慮するとともに、配管系統操作弁関係については水撃作用を小さくすべく特に考慮されている。

(G) スラブパイラーにはラックピニオン形が採用されている。

(H) シャゲージにはスクリュ形の新方式が採用されている。

(2) ブルーム分塊圧延設備



第1図 川崎製鉄株式会社納ユニバーサル分塊圧延設備

第1表 最近における大形分塊圧延設備実績

納先	稼働時期	形式	ロール寸法	主電動機 (kW)	生産量 (kt/Y)	鋼塊重量	機械メーカー
富士鉄 室蘭	35-2	2Hハイリフトスラビング	1,140φ×2,900l	3,750×2	1,440	13	日立
川鉄 千葉	36-11	2Hハイリフトスラビング	1,170φ×2,300l 965φ×2,140h	3,750×2	2,400	26	BK-日立
八幡 戸畑	37-5	2Hハイリフトスラビング	1,170φ×2,300l 965φ×2,140h	3,750×2	3,000	26	BK-日立
八幡 堺	38-4	2Hハイリフトスラビング	1,170φ×1,800l 965φ×1,650h	3,750×2	3,000	26	日立
住金 小倉	37-1	2Hブルーム	960φ×2,400l	2,250×2	840	6	日立
大同 知多	37-7	2Hブルーム	950φ×2,400l	2,250×2	600	5	日立

36年9月に住友金属株式会社納の960φmm×2,400lmm 2重逆転式が完成した。本設備は機械設備はもとより、水処理までの設備いっさいを日立製作所で製作したものである。

主ロール軸受には国産初のころがり軸受を使用し、加減速時間がきわめて短く計画されていて、また月産能力7万トンという大きい能力を有し、鋼塊の搬入、各種電動機容量は一段と大きくし、さらにせん断設備はアップカット形で自動運転が取り入れられている。ブルームの送り出しは4連の押出機、チェーン横送機により処理される。

14.1.2 厚板圧延設備

(1) 日本ウジミナス製鉄株式会社納3m幅四重厚板付属設備

日本の海外設備投資として注目されている、ブラジルの日本ウジミナス製鉄株式会社納3m幅四重厚板圧延設備の付属設備を36年9月に完成した。本設備は、加熱炉前テーブル、炉押込機、厚板整精関係のテーブル、パイラーシャージャーより成るものである。

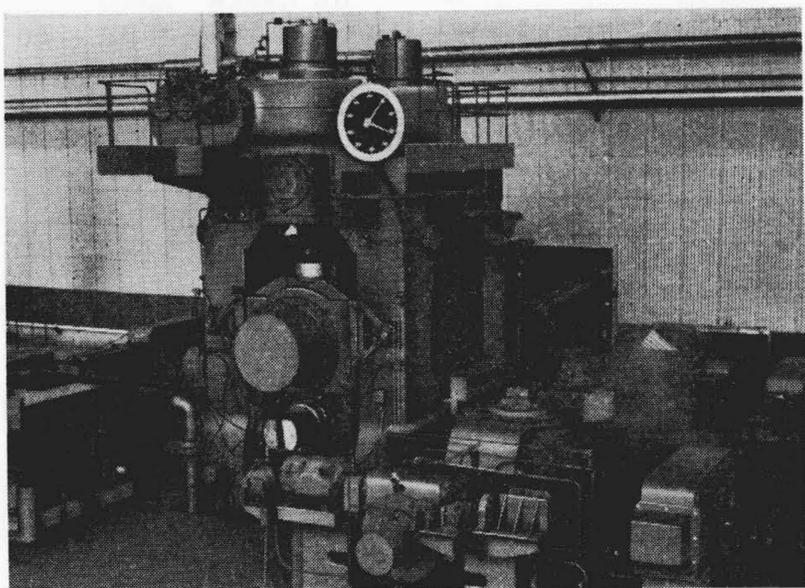
これらはいずれも3m幅の厚板を取り扱うため大形であり、また輸出品であるので設計、製作とも慎重に進められた。

(2) 日新製鋼株式会社納1,370/915φ×1,470l四重熱間粗圧延

分塊圧延設備が36年4月に据付完了し、営業運転にはいった。本設備はわが国最初の可逆式ホットストリップミルの粗圧延機として設置されたもので、ステンレス7tの素材スラブより1,250mm幅、厚み25~12mmまでの成品を圧延するものである。特長として、スケールブレーキングスタンドを用いず、高圧水によるデ

第2表 大形四重冷間圧延機製作実績

納入先	形式	ロール寸法	材質	圧延速度 (m/min)	駆動電動機 (rpm)	製作年度
日立新造	可逆冷延	1,240/420φ×1,060L	軟鋼	0~230~450	DC 1,600kW 150/330	1954
	調質	1,240/510φ×1,060/1,120L	軟鋼	0~390~610	DC 300kW 250/380	1955
大造(Ⅰ)	可逆冷延	1,240/420φ×1,170L	軟鋼	0~305~610	DC 2,400kW 230/480	1956
	可逆コンビネーション	1,340/420 & 460φ×1,370L	軟鋼	0~300~600	DC 2,600kW 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 2,400kW 175/350	1960
	可逆コンビネーション	1,345/546 & 420φ×1,420L	軟鋼	0~300~600	DC 2,400kW 175/350	1960
東海製鉄	調質	1,345/532φ×1,370×1,400L	軟鋼	0~575~860	DC 500kW 360/540	1960
	調質(1961コンビネーション)	1,422/533φ×2,032L	軟鋼	0~300~600	DC 1,500kW 180/360	1960
八幡	可逆コンビネーション	1,422/533φ×2,032L	軟鋼	0~300~600	DC 3,000kW 180/360	1961



第2図 日新製鋼株式会社納四重熱間粗圧延設備

スケーリング装置のみで、スケールを除去する計画で、運転の結果好成績を納めた。

14.1.3 四重冷間圧延設備

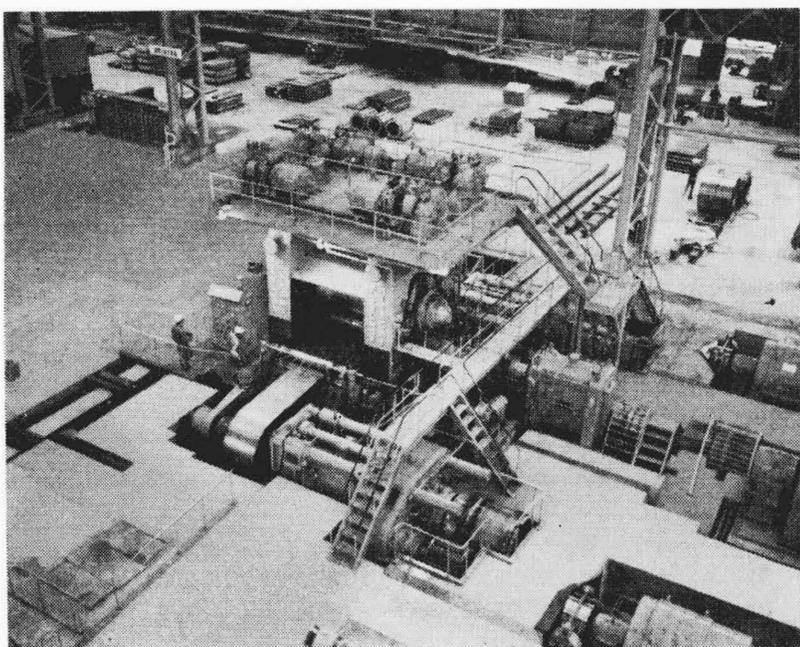
大形冷間ストリップミルは、すでに数多く製作してきたが(第2表参照)、今回八幡製鉄株式会社名古屋工場へ 2,032mm 幅スキンプスミル1台、東海製鉄株式会社に高速スキンプスミル1台を納入した。いずれも記録的なもので、以下それぞれの特長のあらましを述べる。

(1) 八幡製鉄株式会社納 2,032mm 幅スキンプスミル

本設備のおもな特長は次のとおりである。

(a) 独特の配置

本設備は、現在はスキンプスミルであるが将来はコンビネーションミルとなるよう計画されており、コンビネーションミルとなった場合、入口側のペイオフロールは入口側テンションロールと兼用できるよう、強大なストリップ張力に耐え、かつドラム開閉



第3図 八幡製鉄株式会社納スキンプスミル

量も大きくとれる日立独特の二重シャフト式ピラミッド形のロールを採用している。

これによってコンビネーションミルに通弊の圧延の不便、不安定から脱却し、コンビネーションミルで専用のスキンプスミルおよび専用のリダクションミルと同等の圧延が行えるようになっている画期的な配置を採用した。

(b) コイル運搬装置の特長

コイルの単重は、最大 27t 以上に達し、コイルの運搬、操作はきわめて慎重に行われ、最終行程で成品にきずをつける結果になる。本設備ではコイルの受渡しが入りコンベアから圧延を終わって出口コンベアへ送られるまで、いっさいの転動を伴わずに行われる。

(c) 操作の自動化

この圧延に必要ないっさいの操作はすべて押ボタン操作で行われ、作業の高能率化を計るとともに、各種の操作は相互にインターロックされていて、少しの不安感もなく、スムーズな圧延ができる。

(2) 東海製鉄株式会社高速スキンプスミル

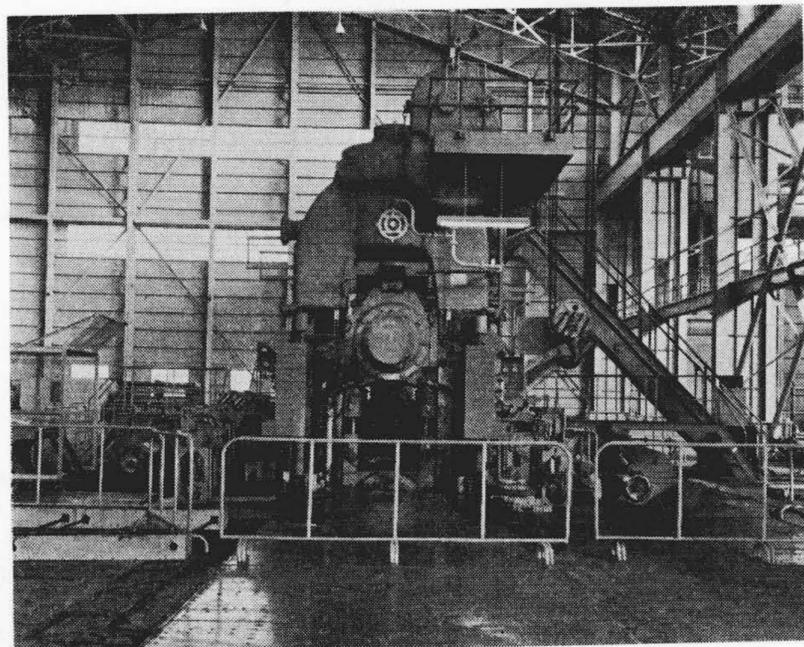
本圧延設備のおもな特長は次のとおり。

(a) シングルスタンドのスキンプスミルでは、国内最高の圧延速度 860m/min を有する。

(b) コイル重量 20t の大重量のため、コイル転動を避けるためコイルランプを廃し、コイルローディングスキッドを採用してある。

(c) 通板を便ならしめ、かつコイルのオフゲージの部分を除くことができるようコイルローディングスキッドでコイルは巻出しが可能になっており、ここで必要な長さだけストリップ先端をカットできる。

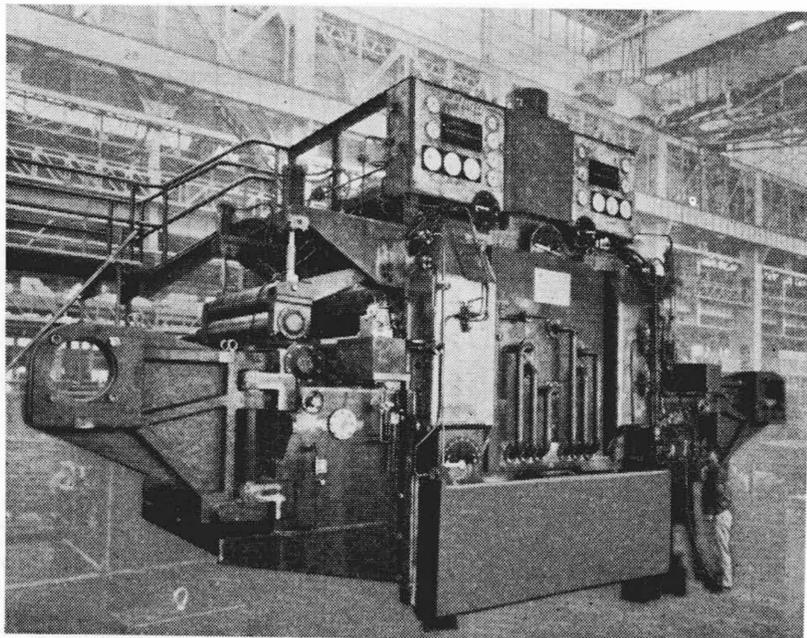
(d) 最大板厚 2.3mm に対し、通板を便利かつじん速ならしめるため、入口側テンションローラは通板時のみピンチローラの役目を果せるようになっている。



第4図 東海製鉄株式会社納スキンプスミル

第3表 納入済および製作中のセンジマーミル主要仕様

納 先	形 式	作業ロール径 (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)	製作年度
日新製鋼(南陽)	ZR-22-50	53.5	特殊鋼	1,250	Max.1.98, Min.0.127	120~240	DC 1,400HP 173/358	1958
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	1960
日本鋳業(川崎)	ZR-34-12 $\frac{1}{2}$	10.16	特殊鋼	318	Min. 0.2	45.7~91.4	DC 37kW 333/666	1960
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	1961
神戸製鋼所(長府)	ZR-23-25	40	真 鍮	635	Min. 0.1	92~275	DC 370kW 230/690	1961
日新製鋼(大阪)	ZR-21-50	86	軟 鋼	1,250	Min. 0.152	370~820	DC 1,850kW 250/550	1961
富士製鉄(広畑)	ZR-22B-42	63.5	珪素鋼	1,060	Min. 0.2	260~434	DC 2,200kW 300/500	製作中
川崎製鉄(葦合)	ZR-21B-44	86	珪素鋼	1,120	Min. 0.2	300~600	DC 2,600kW 410/820	製作中
川崎製鉄(西宮)	ZR-22-50	53.5	特殊鋼	1,250	Min. 0.2	122~229	DC 1,300kW 225/425	製作中
博多鋼板	ZR-22B-50	63.5	軟 鋼	1,270	Min. 0.1	310~525	DC 1,300kW 570/965	製作中
八幡製鉄所(光)	ZR-22-50	53.5	特殊鋼	1,270	Min. 0.2	122~230	DC 1,300kW 225/425	製作中
日本ステンレス	ZR-22-50	53.5	特殊鋼	1,270	Min. 0.1	110~190	DC 1,100kW 200/350	製作中



第5図 日新製鋼株式会社納センジマーミル

14.1.4 センジマー式圧延設備

1958年、国産第1号大形センジマーミルを完成以来、けい素鋼板および特殊鋼板冷延用としての卓越せる性能によりその建設台数は急激に上昇し、現在日立製作所で製作中のものを含めると、大形のみで10台になろうとしている(第3表参照)。昭和36年度完成した日新製鋼株式会社大阪工場向 ZR-21-50 は軟鋼用として製作された超大形ミルで世界最大のものである。

そのあらましを述べると下記のとおりである。

(a) 圧延速度は可逆式四重冷間圧延機のそれを上回る 820 m/min の高速を有する。

(b) 軟鋼用として高能率生産を計るべく、従来、通板ごとにドアを開け、作業ロールを抜いていたものをその必要のない方式に、かつ第1中間ロールのサイド調整を手動から油圧式に改めるなど、随所に画期的な方式が採られている。

(c) ミル駆動用モータは双駆動方式とし、加減速時間を極力短縮してある。

本設備が稼働の暁には、可逆式四重冷間圧延機の追従できない、高能率、高精度極薄物用として一大威力を発揮し、今後の軟鋼分野への進出が大いに期待されている。

14.1.5 非鉄金属圧延設備

軟鋼用冷間圧延設備が大形化、高速化と著しい発展をとげている反面、アルミや銅合金関係の圧延設備の増設も活発である。

特にアルミ関係の伸びは著しく、大形、高速化の一途をたどる気運にあり、昭和36年度は昭和アルミ株式会社向のアルミ用大形コールドストリップミルと東洋アルミ株式会社向の広幅高速アルミフォイルミルが特筆さるべきもので、その両者の概要について述べる。

(1) 昭和アルミ株式会社納広幅可逆式冷間圧延設備

本設備はアルミ用としては記録的大形ミルであり、その特長は次のとおりである。

(a) 取扱う圧延材の種類、板厚および板幅の範囲がきわめて広いため、巻取機の電動機は大小二つに分け、必要に応じて切り離して駆動し、常に適正なストリップ張力が選べるようになっている。

(b) 板厚が厚く、かつ材料のきずつきを極度にきらうため巻取、巻出時に特殊のベルトラップおよびベルトフィーダを設けてコイルのスプリングバックによるスリップきずを防止してある。

(c) 歩留りを向上させるため、ストリップ先端、後端も残さず圧延できるよう特殊の噛込装置が設けてある。

(2) 東洋アルミ株式会社納広幅はく圧延機(2号機)

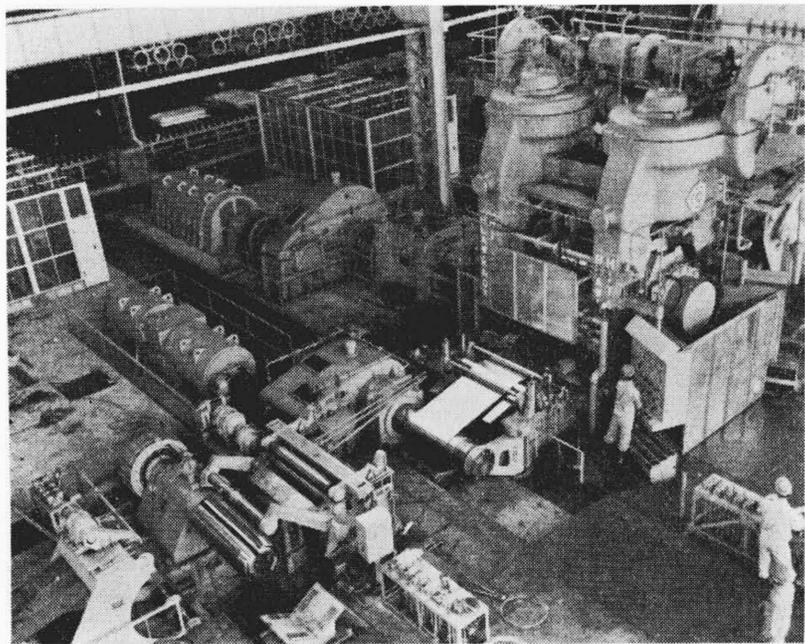
35年度に第1号機を納入、予想以上の好成績で運転を開始したが、その実績を買われて36年度に第2号機を納入、これまたきわめて好調な運転を続けており、圧延機として最もむずかしいといわれるアルミはく圧延機製作については、絶対の信用を博した。本設備は厚物とはく圧延のいずれも行えるようになっており、1号機の経験を生かしてさらに完成されたミルである。

14.1.6 ストリップ精整設備

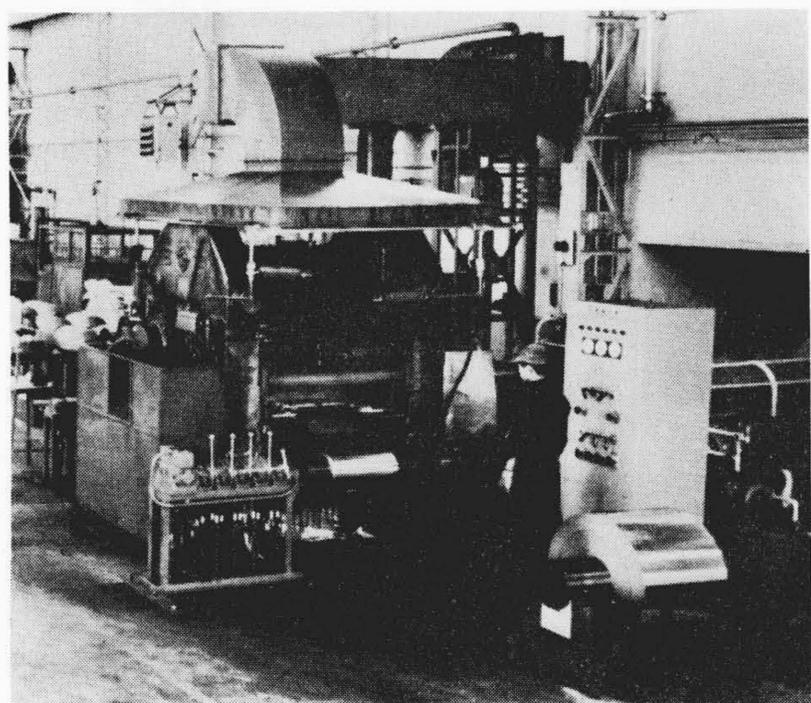
ストリップ精整設備として日立製作所では、この1年間クリーニングライン、シャリングライン、スリッテングライン、コイルプレ

第4表 最近おもな非鉄金属圧延機納入先一覧表

納 入 先	形 式	ロール寸法	材 質	圧延速度 (m/min)	主電動機容量 (rpm)	製作年度	備 考
東京特殊金属	四重可逆	330/130×300	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 (補強ロールドゥ)
住友金属(吹田)	四重可逆	550/200×550	ニッケル合金	32~64	DC 186kW 420/840	1960	冷間 (補強ロールドゥ)
東北金属	四重非可逆	500/180×400	ニッケル合金	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
日本鋳業	二重非可逆	550×770	各種金属	90~180	DC 500kW 150/300	1960	熱間用
昭和アルミ	四重可逆式	1,150/420×1,600	ア ル ミ	70~200	DC 830kW 228/650	1961	冷間用
東洋アルミ	四重非可逆式	535/230×1,220	ア ル ミ	458~916	DC 300kW 650/1,300	1960	冷間用
日立研究所	四重可逆(二重兼用)	300/130×300	各種金属	30	AC 37kW 750	1961	冷間用
日立電線	四重非可逆	500/180×400	銅 合 金	20	AC 75kW 1,500	1961	冷間用
八幡製鉄所	三・四重可逆	560×550	各種金属	50	DC 260kW 350/1,080	1960	熱間用
東京特殊金属	二重非可逆	460×500	燐 青 銅	36	AC 190kW 500	1960	冷間用
東洋アルミ	四重非可逆式	535/230×1,220	ア ル ミ	245~610	DC 300kW 350/870	1961	冷間用



第6図 昭和アルミ株式会社納広幅可逆式冷間圧延設備



第7図 東洋アルミニウム株式会社納四重はく圧延機

バレーションライン, スパイラルパイプ製造設備など各種の設備を製作しており, 特に最近はこれら設備はいずれも高速化, 自動化, および能率の向上が強く要望されている。これら設備のおもなものは次のとおりである。

(1) シヤリングライン

フライングシヤラインとストップシヤラインとがあり, その製作実績は第5表のとおりである。特に高速せん断のフライングシヤライン, フライングシヤーに変動荷重の少ないドラム形を採用し, かつ変動動力を消去するため, 新方式の回転バランス機構によりスムーズなせん断が行われるように製作されている。

第8図は芝浦シヤリング株式会社品川工場納の大形ストップシヤラインである。本設備は板厚1.6~6mm, 最大板幅1,650mm, せん断長さ1,830~6,100mmの板をせん断するもので, 高いせん断精度を得ており, 本設備のおもな特長は次のとおりである。

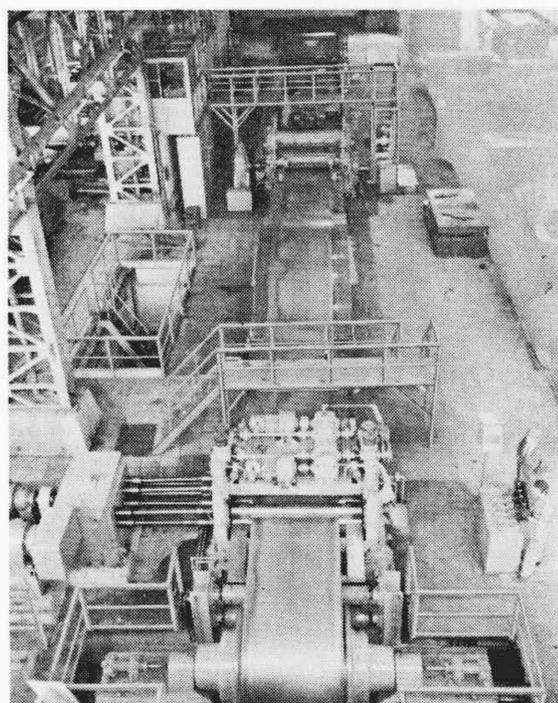
(a) コイル口出装装置を設け, ストリップの口出を容易にするとともに, 前のコイルをせん断中に次のコイルの口出を行うことができる。

(b) 広範囲の板厚を取り扱えるように考慮されており, 入口にはレベラを設置しきょう正しながら送り出す方式を採用している。

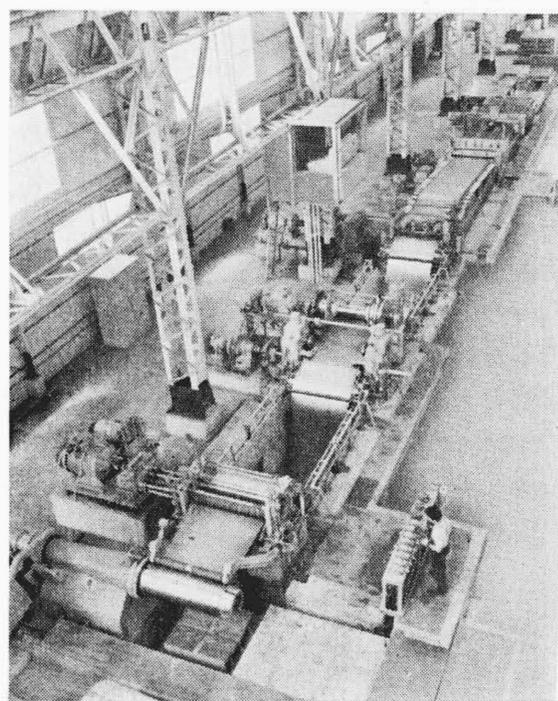
(c) せん断長さ範囲が広く, 無段階でかつ高い精度に自動せん断できる。

第5表 シヤリングライン製作実績

納入先	取扱材料			せん断長 (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	フライングシヤライン
東邦金属	0.2~0.6	400	80	1,200	15	1955	フライングシヤライン
西川伸鋼	0.21~0.6	400	80	1,200	18	1955	フライングシヤライン
八幡製鉄	0.23~1.6	928	13,600	1,525~4,267	53~116	1956	フライングシヤライン
大阪造船	0.26~1.6	1,270	15,000	1,525~4,270	61~122	1959	フライングシヤライン
大阪鋼材	0.5~2.3	1,220	10,000	800~5,000	20, 30	1961	ストップシヤライン
芝浦シヤリング	1.6~6	1,650	10,000	1,830~6,100	10	1961	ストップシヤライン
則武鋼業	3~5	1,830	15,000	6,100	10	製作中	ストップシヤライン
博多鋼板	0.5~1.6	1,270	15,000	915~3,660	50~100	製作中	フライングシヤライン
西川伸鋼	0.2~0.8	400	80	600~2,400	35	製作中	フライングシヤライン



第8図 芝浦シヤリング株式会社納アップカットシヤライン



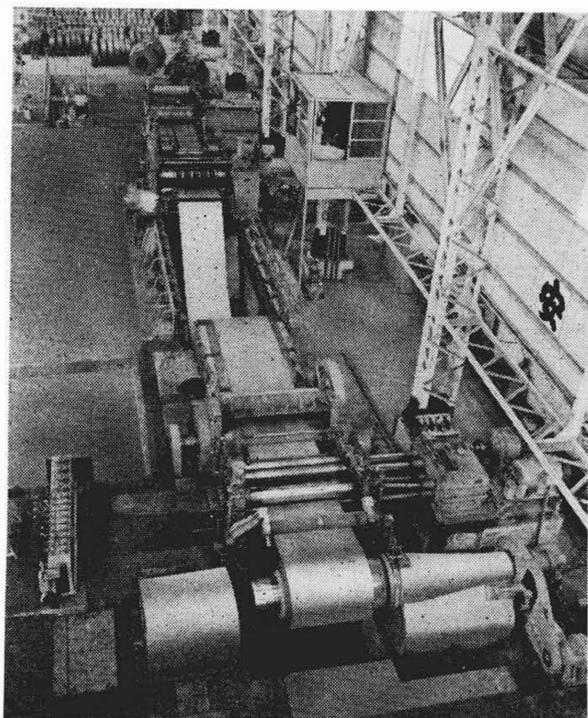
第9図 大阪鋼材株式会社納アップカットシヤライン

(2) スリッティングライン

従来スリッティングラインされる鋼板は薄板が多かったが, 最近厚板のスリッティングが要求されるようになってきた。スリッティングラインの最近の納入実績は第6表のとおりである。ま

第6表 スリッティングライン製作実績

納入先	取扱材料			せん断条数	ライン速度 (m/min)	製作年
	板厚 (mm)	板幅 (mm)	コイル重量 (kg)			
川崎製鉄(西宮)	0.2~1.6	1,050	6,750	11	30, 60	1958
川崎製鉄(葦合1号機)	0.2~1.6	1,050	6,750	11	30, 60	1953
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
川崎製鉄(葦合2号機)	0.2~1.0	1,050	13,500	11	50, 100	1961
川崎製鉄(葦合3号機)	0.2~1.0	1,050	13,500	11	50, 100	1961
大阪鋼材	2.3~4	1,524	10,000	13	30	1961



第10図 大阪鋼材株式会社納スリッティングライン

第10図は大阪鋼材株式会社納の厚物用スリッティングラインを示す。本設備は板厚 2.3~4mm, 板幅最大 1,524 mm のストリップコイルを最大13せん断するもので本設備のおもな特長は次のとおりである。

(a) 通板の場合、コイル口出装置により容易にストリップをレベラへ送ることができる。

(b) スリッター入口にルーパを設け速度制御を行うことができる。

(c) 4mm厚さのスクラップは特殊装置により、比較的規則正しくローラに巻き取り得、かつ巻き取られたスクラップも次の二次製品の原料として利用できるようにしている。

(d) スリットされてテンションリールに巻き取られたコイルのバンド掛けを容易に行うことができる構造である。

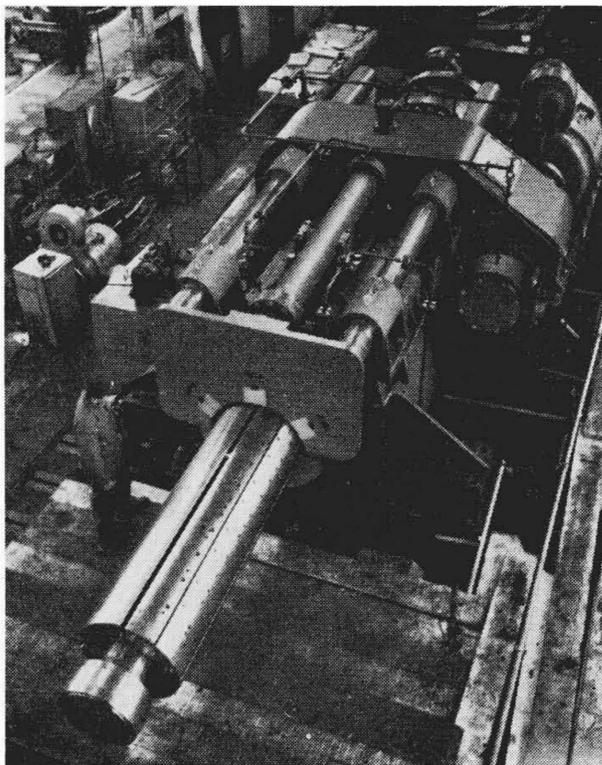
14.1.7 圧延機付属機器

36年度に製作納入した補機のうち主要なものを紹介する。

(1) せん断機

住友金属株式会社納ホットビレットシヤ-とアップカット形で上刃の位置を任意に止め、またストロークも変えうる構造で、切断に要する時間を短縮できる特長をもっている。

日新製鋼株式会社納のホットストリップ用フライングシヤ-最



第11図 テンションリール

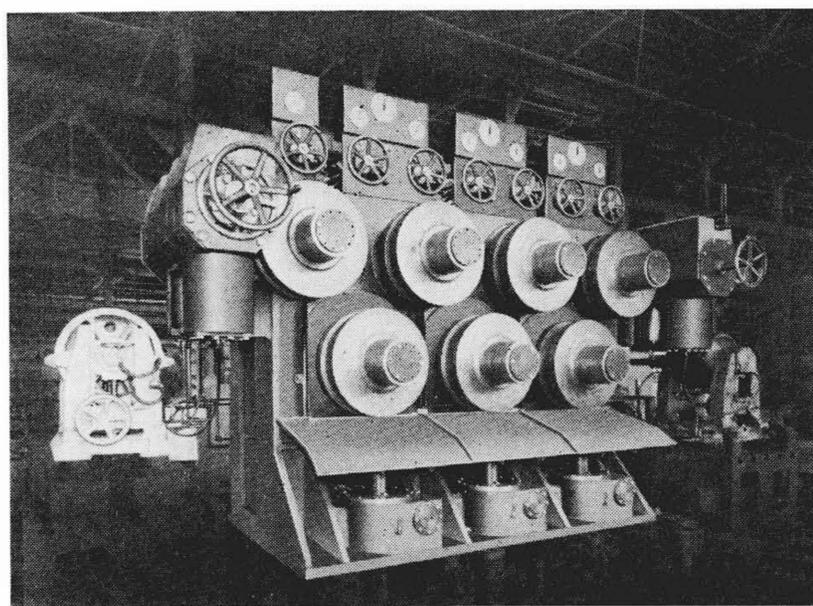
大断面 25 t × 1,300 b, 速度 0~150 m/min の圧延材を自動的にせん断することができる。

(2) 巻取機

八幡製鉄株式会社 80" スキンパス用の引張巻取機、四角ピラミッド二重シャフト形式のもので、ウエッジ形に比べ強力な張力と巻縮力に対しがんじょうである。またこれは巻取機と巻出機を兼用することができる。なお本形式は特許出願中のものである。

(3) きょう正機

第7表に示す一連の形鋼きょう正機が納入せられ、いずれも好調に運転中である。きょう正ローラ支持が片持でころがり軸受を用い、ローラの取替えに特殊な機構の採用により、短時間に容易にローラ交換ができる。本体は駆動装置と別になったがんじょうなフレームであり、きょう正精度も高く、きょう正範囲も広いなどの特長を有している。



第12図 形鋼きょう正機

第7表 形鋼きょう正機

形式	ローラ本数	ローラピッチ (mm)	ローラ径 (mm)	きょう正材					モータ (kW)	納入先
				山形鋼	溝形鋼	I形鋼	軌条 (kg)	丸鋼 (φ)		
CC55-MM	9	550	400	40×40×5 90×90×15	75×40×5 125×65×6	75×75×5 125×75×5.5	6	20 50	50	尼崎製鉄
C070-MM	7	700	500	65×65×10 150×150×19	75×40×5 180×90×7.5	75×75×5 150×125×8.5	6 15	30 70	55	東都製鋼
C090-MM	7	900	650	90×90×6 200×200×27	100×50×5 425×100×15.5	75×75×5 300×150×11.5	10 30	50 100	100	日本砂鉄 東都製鋼

14.2 ロール

製鉄、製紙業の設備拡大および生産力増強に伴って、圧延用ロールの需要はここ数年間に急速な増加を示している。しかも圧延能率ならびに製品品質を向上させるためにロールの品質は次第に高級化しており、高級なロールを使用することによって生ずるわずかなロール費の上昇は、これによってもたらされる生産能率および歩どまりの向上で十分補償できることが立証されている。

日立製作所および日立金属工業株式会社は、総合ロールメーカーとして、古来製品の品質に重点をおき、技術研究に多額の費用を投じて品質の向上と高級ロールの試作研究に専念してきた。また最近の需要増加に呼応して生産設備の更新と増強を行ない、質量ともにわが国随一の総合ロールメーカーとして需要家のご要望を満足せしめている。多年の研究成果が実り、36年度に優秀な圧延成績を収めることができた新品種のロールについて、以下簡単に解説する。

14.2.1 鋳鋼ロール

鉄鋼生産合理化計画の進展と圧延機の進歩に伴い鋳鋼ロールに対する需要家の要求は質的にも量的にも、急激に増大してきた。わが国の代表的鋳鋼ロールメーカーとして自負してきた日立製作所は、かかる情勢に対応するために研究、生産両面にわたり、鋭意充実拡充を図ってきた。その結果、国産初の73t広幅厚板用超大形バックアップロールの製作を初めとして、ホットストリップミル、ワイドフランジミルなどの新ロール開発を行なった。

これらは新鋭設備と相まって、品質向上とその安定化の研究によるものであり、今後さらにその成果が期待できる。

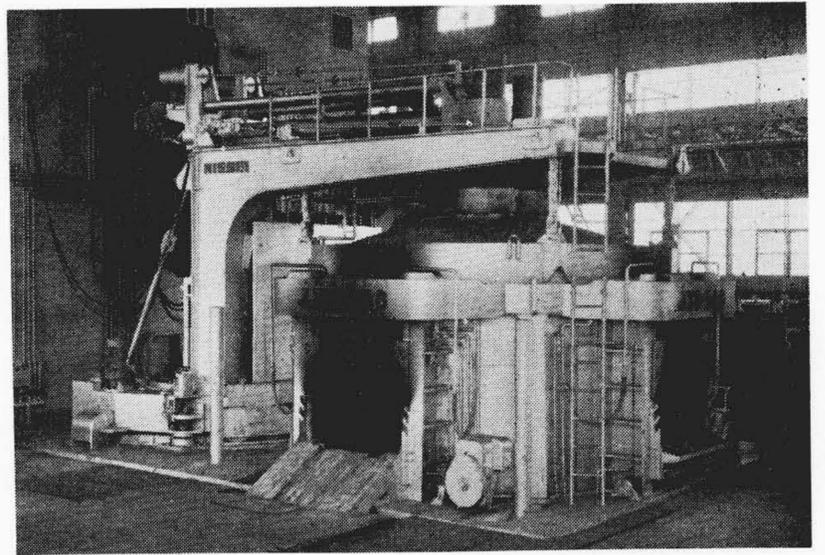
(1) 生産設備の拡充

溶解設備としては50tエルー式電気炉(第13図)を新設したが、この電気炉は炉床に誘導攪拌装置を設備し、電極昇降制御装置は応答速度の早い特殊設計になっているので溶鋼の成分および温度の変動は少ない。また従来、最大鑄込重量が120tであったものが、50t電気炉の新設により鑄込重量180tの超大形ロールの製造が可能となった。鑄造設備としては長さ14m幅5.6m深さ11m重量400tに耐えうる鑄造用ピットを新設したので、超大形ロールの鑄造が容易になった。なおこのピットは特殊ロール昇降装置のほか、鑄造時の諸計測は一箇所記録し、コントロールできるよう計画されている。熱処理炉では合理的な鋳鋼ロール専用炉の拡充と焼入設備を新設した。また機械加工設備としては、現在強力大形ロール旋盤(200t積)、大形研摩盤(80t積)が稼働し高能率、高精度の加工を行っているがさらに高性能のロール専用の新設備を新設中である。

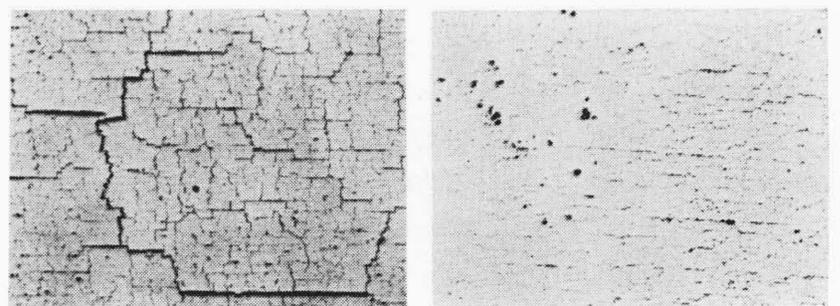
(2) 分塊ロール

最近の分塊ロールは、ますます大形化高能率化していく傾向にあり、さらに薄板、型鋼の品質向上を図るためロールに要求される性能も耐摩耗性および耐ファイアクラック性が特に重要視されてきた。特にスラブ用ロールはブルームと異なりロールにかかる荷重が強大で、かつ胴長が長いことファイアクラック進展に伴う胴部中央からの折損事故も起しやすいロールである。したがって過去1年間の分塊ロールの主力は厚板、薄板用スラブ分塊ロールの材質、熱処理法の研究を進め、耐ファイアクラック抵抗の大きいスラブ用分塊ロールとしてNi-Cr-Mo系材質を開発した。一例として従来のものと新たなスラブ用分塊ロール材のファイアクラック写真例を第14図に示す。

この間、日立製作所ではウジミナス製鉄所(ブラジル)納厚板粗ロールをはじめ、川崎製鉄株式会社納厚板分塊ロール、住友金属工業株式会社、日本鋼管株式会社および富士製鉄株式会社納分塊ロールなど多くの鉄鋼メーカーに製作納入し、幸いにして好評を得ている。その一例として、F社ユニバーサル分塊圧延における他社ロールとの



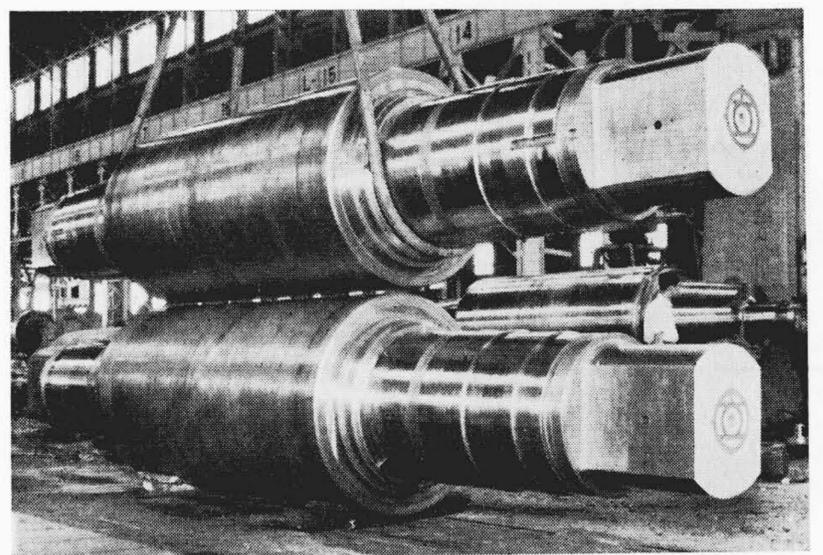
第13図 新設50tエルー式電気炉



左 旧材質による 右 新材質による
第14図 ファイアクラック写真(倍率5倍)

第8表 他社ロールとの圧延成績比較

ロールメーカー	圧延トン数(t)	圧延回数(回)	1mmあたり 圧延量(t)	現在径(mm)	摘要
某社(A)	181,039	4	5,850	1,119.9	
某社(B)	63,895	3	5,800	1,139.0	稼働中
日立(勝田)	188,793	5	8,200	1,133.0	稼働中
	214,774	6	9,300	1,131.0	稼働中



第15図 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所納厚板分塊ロール

圧延成績例を第8表に示す。

製品一例として、川崎製鉄株式会社千葉製鉄所納厚板分塊ロールを第15図に示す。

(3) 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ロールが多く、その鑄造、熱処理および機械加工などにきわめて高度の技術を要する。製造にあたっては、特殊溶解法によって特に水素ガスを低減し鑄造欠陥の排除に努めるとともに、

特殊鋳物砂を選定し鋳込み湯量に対する諸欠陥対策を施し、熱処理は焼準焼戻処理によってカタサ、組織の安定化および残留応力の問題などに重点をおいている。さらに機械仕上は積載重量80tの大形研磨盤を有し、偏心度、円筒度ともに1/100mm以下の高精度を有するロールを製作している。

過去1年間、日立製作所では富士製鉄株式会社広畑製鉄所の仕上り重量73t超大型バックアップロール(第16図)の製造に成功し、36年6月に納入して現在好調に稼働中である。さらにウジミナス株式会社納の仕上り重量50t厚板バックアップロールも相ついで本年9月完成納入、そのほか住友金属工業株式会社、八幡製鉄株式会社、富士製鉄株式会社、川崎製鉄株式会社および日新製鋼株式会社の各製鉄所に数多くのバックアップロールを製作納入し、現在好調に稼働中である。

なかでも従来、海外技術に頼っていた前述の富士製鉄株式会社広畑製鉄所納入の73t大形バックアップロールは日立製作所独自の一貫作業によって製作したものであって、国産技術の躍進を示すものとして業界の注目するところとなった。

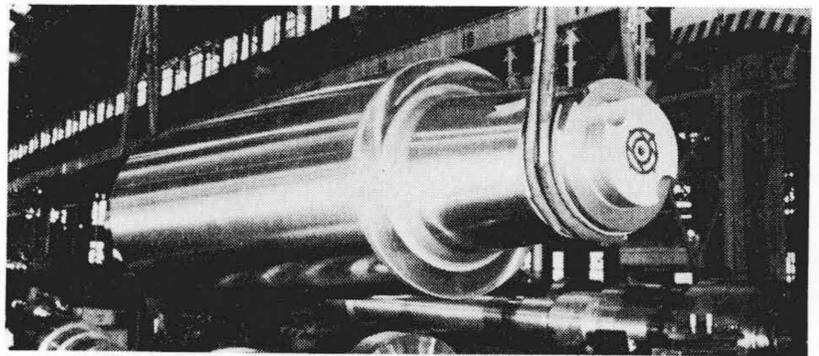
(b) 冷間用バックアップロール

冷間用バックアップロールは、一般にスポーリング対策とストリップの精度向上のため、熱間用バックアップロールに比較して高いカタサ(Hs 55以上)と適切な焼入硬化深度を持つことが要求される。このため、冷間用バックアップロールはNi-Cr-Mo系よりさらに焼入性のすぐれた材質を開発し、ショアー・カタサ60以上の高硬度を有するロールを製作納入することができた。すなわち従来の冷間バックアップロール胴部カタサは Hs 54~56 程度(第9表)であったものが、新材質によってロール胴部カタサ Hs 60 以上の高硬度バックアップロールを製作できるようになった(第10表)。

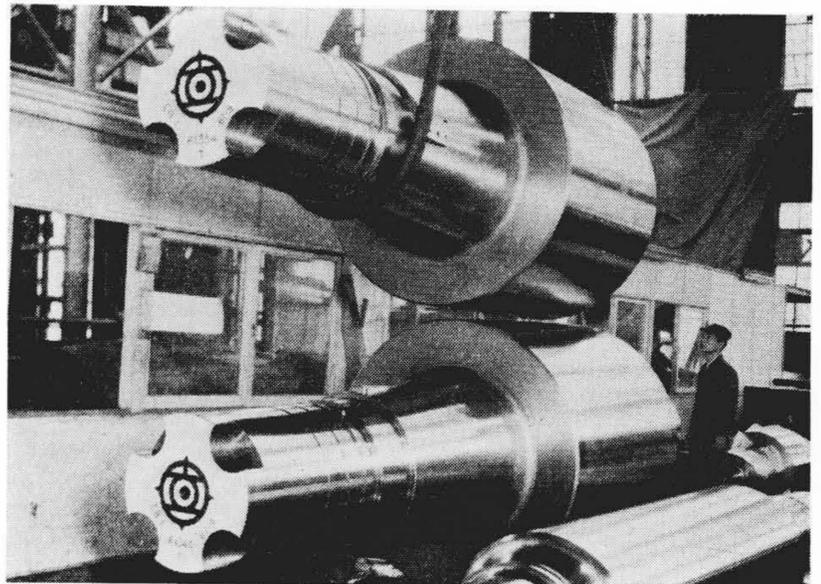
最近の納入例では八幡製鉄株式会社(第17図)、日本鋼管株式会社、川崎製鉄株式会社および東海製鉄株式会社などの各製鉄所がある。

(4) ホットストリップ用熱間ロール

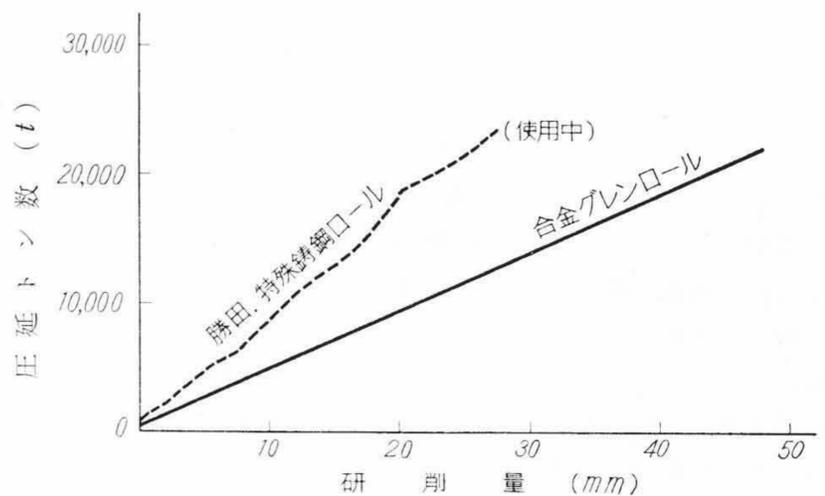
富士製鉄株式会社広畑製鉄所との協同研究によりホットストリップ熱間ロールを特殊鋼系ロールで製造し、その圧延成績を調査してきた。従来の鋳鉄系ロールに比べ圧延時のストリップの疵が減少し、ストリップの品質が向上すると同時に耐摩耗性がすぐれているので、ロール原単位が半減するという優秀な成績を納めていた。F社のホットストリップ用熱間ロールの圧延成績比較例を第18図に



第16図 富士製鉄株式会社広畑製鉄所納73t超大型バックアップロール

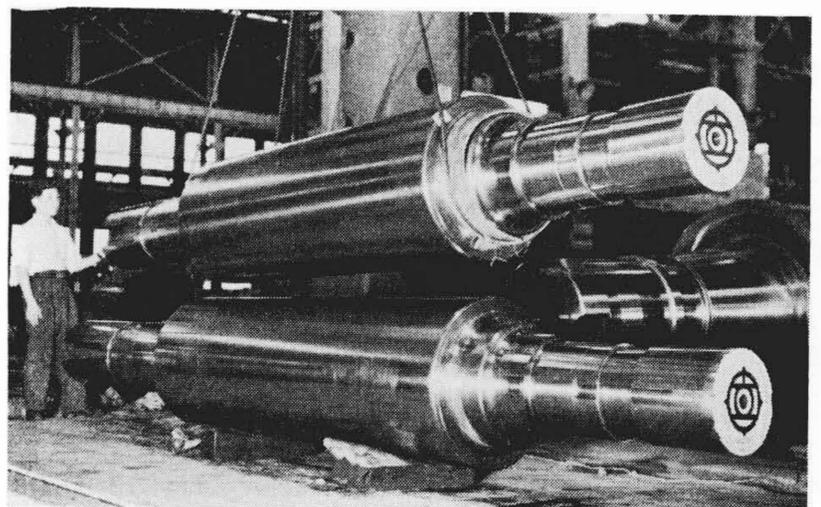


第17図 八幡製鉄株式会社納冷間補強ロール



第18図 特殊鋳鋼ロールとグレンロールの圧延成績例

示す。その結果、他鉄鋼メーカーでもこの成績によりホットストリップ用熱間ロールとして、この特殊鋳鋼系ロールを使用することになった。現在、多数この特殊鋳鋼系ロールを受注製作し納入している(第19図)。



第19図 富士製鉄株式会社広畑製鉄所納ホットストリップ用熱間仕上ロール

第9表 従来の冷間バックアップロール胴部カタサ例

位置	1	2	3
測定面 a	53.8	54.0	54.2
b	54.0	54.5	53.8
c	54.5	55.0	55.2
d	53.5	54.2	53.5

第10表 新冷間バックアップロール胴部カタサ例

位置	1	2	3
測定面 a	61.5	62.2	61.0
b	63.0	62.0	63.0
c	62.5	63.4	63.3
d	63.0	62.0	63.5

第11表 主要成分例

記号	C	Mn	Cr	Mo	Ni	ショア・カタサ (Hs)
CR-1	1.2~1.5	0.6~0.8	0.8~1.2	0.8~1.2	0.5~1.0	44~55

このロールの材質の向上および量産を図って、今回特殊な金枠を設計し、生産増強を期している。

また、ホットストリップ用熱間ロールはかみ止めによるき裂を起しやすく、仕上げスタンドでいかに優秀なロール材を使用しても、このかみ止めクラックの影響をまぬがれ難い点で近き将来問題になるロールと考える。

勝田工場ではこれの先決と、ストリップ品質向上に寄与すべく、本ロールの研究を早くから始め、従来のグレン系、ダクタイル系などの铸铁系ロールにまさる材質を開発した。その主要成分例を第11表に示す。

(5) 球状黒鉛鋳鋼ロール

黒鉛球状化に関する添加剤および、その添加方法につき数年前より研究を重ねた結果、日立製作所独自の技術により鋳鋼および鋳鉄、それぞれの特色を有する球状黒鉛鋳鋼ロールを容易に製作し、納入することができるようになった。本球状黒鉛鋳鋼ロール材の主要成分範囲は第12表に示すとおりである。

第12表 球状黒鉛鋳鋼ロール成分範囲

記号	C	Si	Mn	P&S	Ni	Cr	Mo
CG-1	<1.4	1.0~2.0	<0.5	<0.03	<1.5	<1.0	<0.5
CG-2	1.4~1.6	1.0~2.0	<0.5	<0.03	<1.5	<1.0	<0.5
CG-3	1.6~1.8	1.0~2.0	<0.5	<0.03	<1.5	<1.0	<0.5
CG-4	1.8~2.0	1.0~2.0	<0.5	<0.03	<1.5	<1.0	<0.5

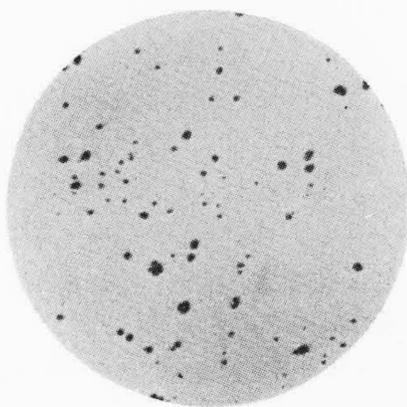
球状黒鉛鋳鋼は特に耐摩耗性、耐ファイアークラック性および耐焼付き性にすぐれているので、型鋼用熱間粗中、仕上げロール、線材用熱間仕上げロールを始めとして、各種の熱間圧延用ロールに広く適用できる。この鋳鋼ロールを熱間圧延用ロールに使用することによりつぎのような好結果がもたらされた。

(1) 球状黒鉛鋳鋼ロールの機械的性質は第13表のとおり、ダクタイル鋳鉄よりすぐれているので、鋳鉄系ロールに比べ耐折損性が大きい。

第13表 球状黒鉛鋳鋼およびダクタイル鋳鉄の機械的性質例

材 質	引張強さ (kg/mm ²)	降伏点 (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)
球状黒鉛鋳鋼	81.24	59.8	4.2	3.8
ダクタイル鋳鉄	50.5	—	0.8	0.8
鋳 鋼	75.4	52.9	5.6	5.7

(2) 球状黒鉛が均一に内外部ともに分布(第20図)しているので、カリバロールに特に期待できる。一例として伸線用熱間仕上げロールに使用した結果、耐焼付け性、耐摩耗性および耐ファイアークラック性にすぐれ、従来使用されてきたほかのロールに比べ、線材の肌荒れが特に少なく、圧延成績の向上と相まって原単位も低下することができたので今後の需要に期待は大きい。



第20図 球状黒鉛鋳鋼ロール 胴部ノーマッチ組織写真 (倍率 100)

14.2.2 鍛 鋼 ロ ー ル

鍛鋼ロールの需要は鉄鋼設備合理化計画の発展とともにますます増大し、かつ大形化の傾向にあるため、これに対応して鍛鋼焼入ロールの製造設備を充実し、技術の向上を図った。

(1) 中周波焼入装置の新設

焼却ロールの再生と寿命の長い安定したロールの製造を目的とし

た中周波焼入装置を新設した。この全装置は社内製でロールの中周波焼入装置としてかかる大容量のもの国産品は他に例をみないものである。

焼 入 装 置 の 仕 様

誘導電動機 容量 700 kW
 中周波発生機 容量 667 kVA 1 kc
 焼入装置 処理能力 800 φ×4,500 l 重量 12 t

(2) 鍛鋼焼入ロール

(A) 再生ロール

カタサ低下に伴う焼却ロールを中周波焼入装置を使用して再生し納入した。再生処理の際、問題となるのは軸部の熱処理変形による曲りであるが、予熱と加熱の合理的な設備により胴部と軸部との偏心は十分に公差内に納めることができた。国産中周波焼入装置による径小焼却、カタサ低下焼却ロールの再生は各方面から注目されている。

(B) 記録的な製造実績

(a) 日本鋼管株式会社水江製鉄所納

(i) 2連式4重テンパミル用作業ロール

寸法 584 φ×1,422 l×3,302 L
 単重 3,794 kg

カタサ (Hs) 胴部 98 ± 3

(ii) 5連式4重冷間圧延機用作業ロール

寸法 595 φ×1,422 l×3,454 L
 単重 4,402 kg

カタサ (Hs) 胴部 96 ± 2

(b) 日新製鋼株式会社南陽工場納

ステッセルミル用冷間作業ロール

寸法 607 φ×1,500 l×4,430 L
 単重 6,350 kg

カタサ (Hs) 胴部 95 ± 2

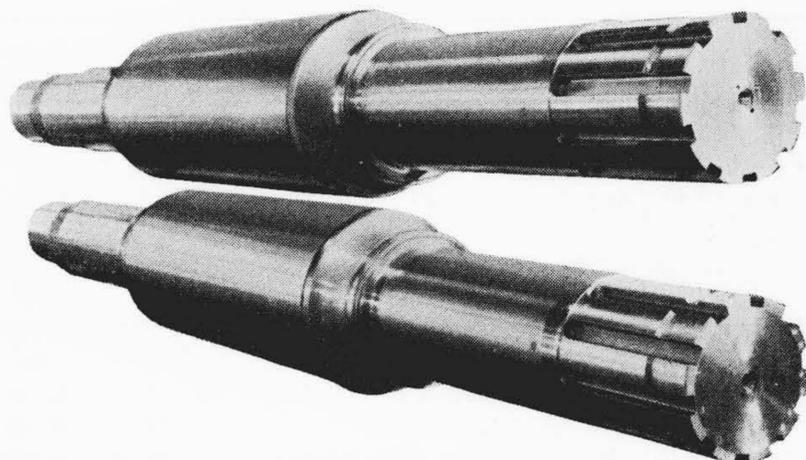
このロールは駆動用のカップリング部がスプライン方式であり、加工にあたってはスプライン部の精度向上に新工夫がなされたほか、ステッセルミル用ロールとしては従来にない特殊なものが多く、完成の成果は各方面から注目されている。第21図にそれを示す。

(C) 組立式補強ロール

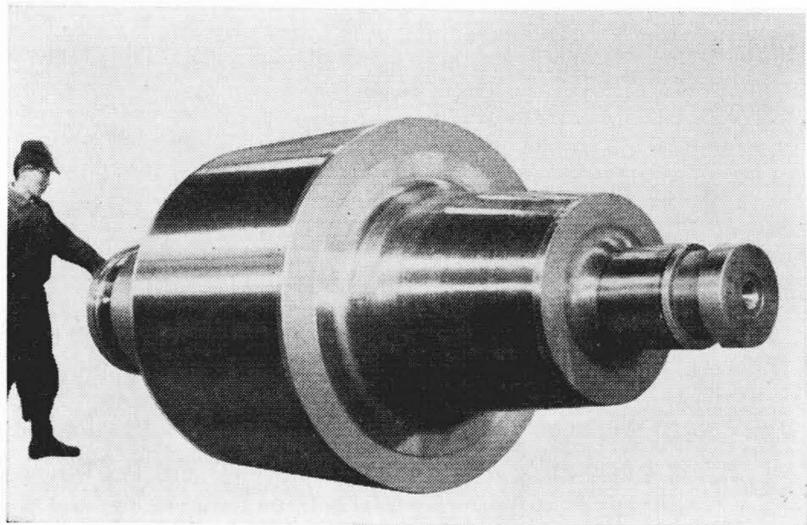
冷間圧延機用の補強ロールはカタサの高いことが要求され寿命の点からもショア・カタサ 55 以上が必要であるが、組立式補強ロールの特徴としては

- (i) 表面カタサが高い
- (ii) 硬化層が厚い
- (iii) 組織が均一微細である
- (iv) 強靱性が高い
- (v) シャフトは半永久的に使用できる

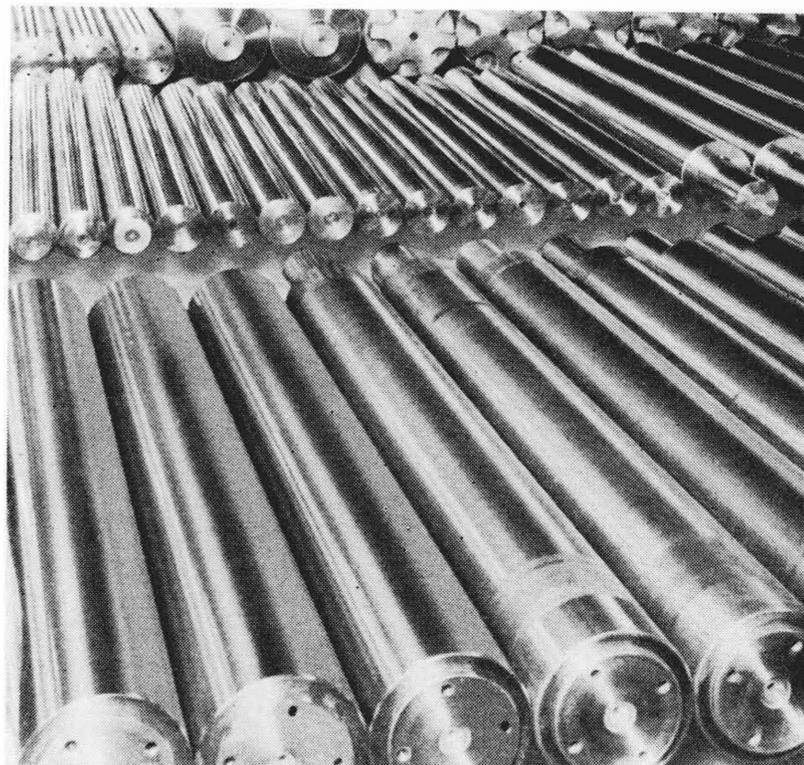
したがって寿命が長く、きわめて大形の補強ロールでも任意にカ



第21図 ステッセルミル用作業ロール



第 22 図 大同鋼板株式会社納組立式補強ロール



第 23 図 センジマーロール完成品の一部

タサおよび組織調整が容易である。このため納入先における好成績の結果、大手メーカーよりの受注が相つぎスリーブロールの生産は活況を呈している。第 22 図にその一例を示す。

(a) 日本鋼管株式会社水江製鉄所納

4重冷間圧延機用補強ロール

寸 法 1,346 φ × 1,676 l × 4,337 L

スリーブ厚 170 mm

単 重 シャフト 16,960 kg スリーブ 8,240 kg

カタサ (Hs) 胴部 55 以上

(b) 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所納

5連式4重熱間圧延機用補強ロール

寸 法 1,254 φ × 1,372 l × 4,521 L

スリーブ厚 190 mm

単 重 シャフト 13,860 kg スリーブ 6,930 kg

カタサ (Hs) 胴部 55 以上

14.2.3 センジマーロール

センジマーミルの増設に伴い、ロールの需要は飛躍的に伸展し、その生産量も大幅に増加した。

また、すぐれた品質と確実な納期で業界の好評を得ておりロールの全国占有率は大いに進展をした。

現用鋼種を第 14 表に示す。製造にあたっては溶解、鍛造、熱処理、仕上げ作業、検査などの諸設備の量産態勢を整えるとともに、幾多の技術改善を行ない、ロールの圧延成績と被圧延材の精度向上に大いに寄与した。

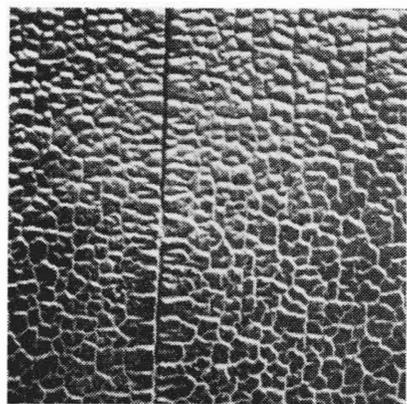
さらに、従来のロールより大形の ZR-21-50 形ミル用のロールを製造して顧客の要望に即応した。このミルは従来のものに比し約 2 倍の圧延速度を持っているため、ロールは従来のものと異なりより過酷な使用条件に適応するように慎重に製作されたものである。第 15 表に大形センジマーロールの仕様を示す。

第 14 表 センジマーロール材

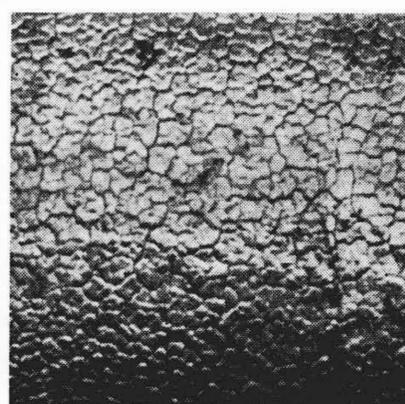
成分(%) 記号	C	si	Mn	Ps	Cr	Mo	V	Co	摘 要
FZ-1	1.45 ~1.65	<0.60	0.30 ~0.60	<0.030	11.00 ~13.00	0.75 ~0.95	0.70 ~0.90	0.30 ~0.50	ワーク, 中間ロール
FZ-2	2.00 ~2.20	<0.60	0.30 ~0.60	<0.030	11.00 ~13.00	0.75 ~0.95	0.70 ~0.90	0.30 ~0.50	ワークロール
FZ-3	1.40 ~1.60	<0.40	<0.50	<0.030	11.00 ~13.00	0.80 ~1.20	0.20 ~0.50	—	ワーク, 中間ロール

第 15 表 大形センジマーロール仕様

種 別	寸 法	単重(kg)	カタサ (Hs)
ワークロール	86 φ × 1,400 l	63.5	85~88
一中間ロール	138 φ × 1,614 l	181.4	81~85
二中間ロール (D)	235 φ × 1,570 l × 1,767 t l	535.2	83~87
二中間ロール (I)	235 φ × 1,460 l × 1,908 t l	521.6	83~87



第 24 図 特殊鋳鋼ロールの表面に発生したファイアクラック



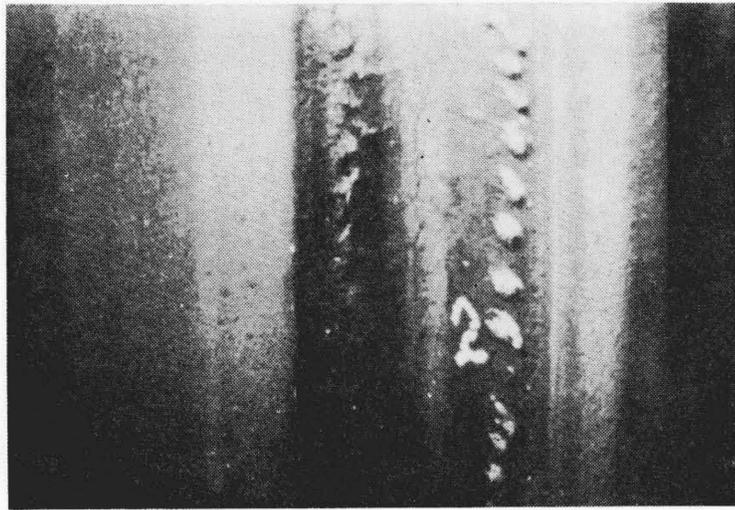
第 25 図 8S ロールの表面に発生したファイアクラック

第 23 図に完成品の一部を示す。

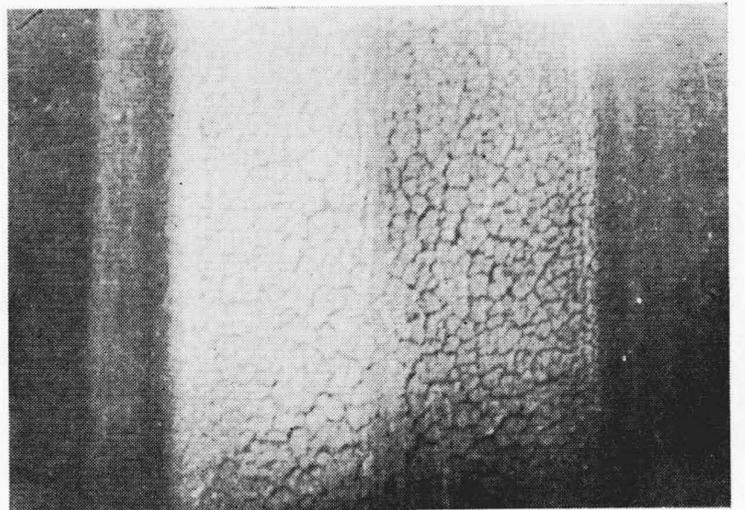
14.2.4 分塊圧延用球状黒鉛鋳鉄ロール

分塊圧延に使用されるロールは高い圧延負荷と激しい熱衝撃を受ける。したがって、まず折損しないことに重点をおき、耐摩耗性は幾分犠牲にして、従来鍛鋼または鋳鋼ロールが使用されていた。しかし圧延能率および製品寸法精度を高めるためにはロールの肌荒れ摩耗を防止する必要があるため、高級な特殊鍛鋼、特殊鋳鋼ロールの使用が次第に普及してきた。しかし、これらのロールを使用してもなお十分満足な結果が得られているわけではなく、鋼材の焼着による肌荒れ摩耗、ファイアクラックなど幾多の問題が残されている。日立金属工業株式会社では球状黒鉛鋳鉄の強じん性と耐摩耗性を利用して分塊圧延用ロールの製作を企図し、研究試作改良を重ねて、特殊鋳鋼ロールに勝るとも劣らぬ球状黒鉛鋳鉄ロール(材質呼称名: 8S)を完成した。

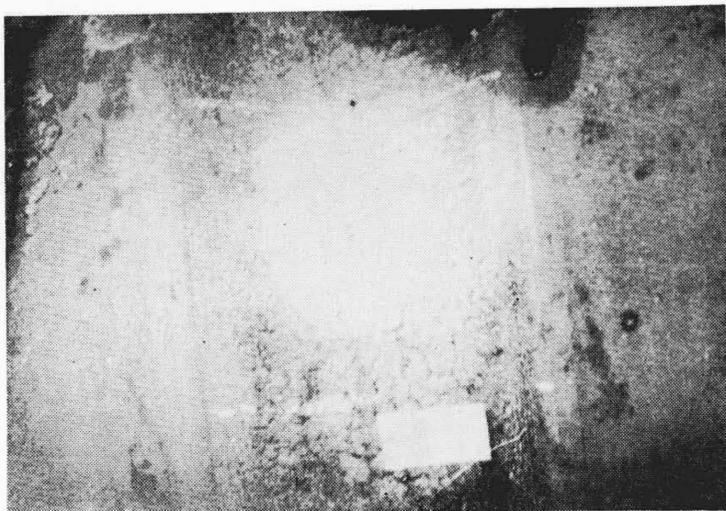
8S ロールは抗張力 50~60 kg/mm²、伸び 2~5% で、機械的性質では特殊鋳鋼ロールに幾分及ばない点があるが、その反面繰返し熱衝撃に対して非常に強く、深いファイアクラックを発生しない。第 24 図および第 25 図は某製鉄所の分塊圧延機に使用された特殊鋳鋼ロールと 8S ロールのファイアクラックを示したものである。鋼系のロールには円周方向に伸びる深いファイアクラックが発生しており、このクラックが応力集中の原因になって抗張力は高いにもかかわらず、しばしば折損することがある。これに反し 8S ロールは細かく浅い網目状のクラックが出るだけで危険なファイアクラックを発生しないから、抗張力は低いにもかかわらず鋼ロールよりむしろ折損しがたいという使用実績が示されている。また 8S ロール



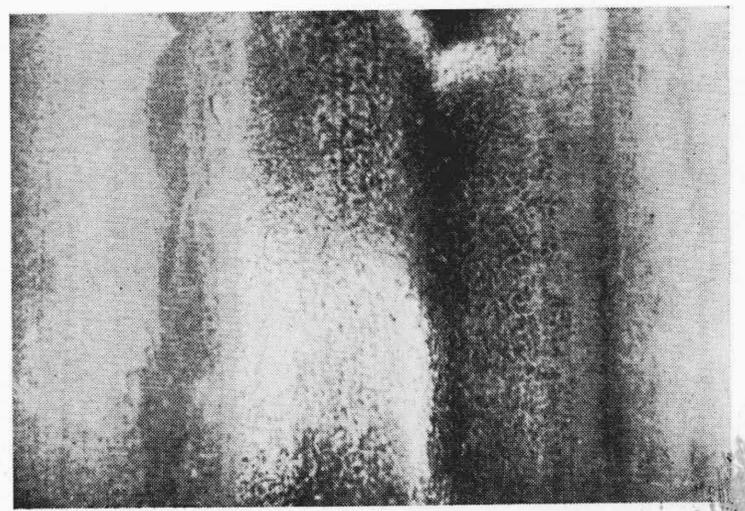
CrMo 鋳鋼ロールの圧延肌



ダクタイル(8S)ロールの圧延肌 (その1)



アダマイト(2S)ロールの圧延肌



ダクタイル(8S)ロールの圧延肌 (その2)

第26図 線材粗第1スタンドにおけるCrMo 鋳鋼, 8Sおよび2Sロールの圧延肌の比較例

はロール表面に存在する微細な球状黒鉛の潤滑作用によって鋼材と焼着く傾向がなく、しかも耐摩耗性も鋼ロールよりすぐれており、1回あたりの圧延トン数、ロール1本あたりの圧延トン数ともに鋼ロールの約1.2~1.5倍という圧延成績を取めている。このように黒鉛の潤滑作用は圧延成績に好影響を及ぼしているが、その反面摩擦係数を低下せしめて材料のかみ込みを劣化させる欠点があり、8Sロールは鋼ロールより材料のかみ込みが幾分悪いといわれている。しかしこの欠点もロール表面にナーリングまたはラッキングを施すことによって完全に除去することができる。以上述べたように8Sロールは現に大手製鉄所で優秀な圧延成績を取めており、しかも特殊鋳鋼ロールより安価であるから今後ますます多方面の利用が期待される。

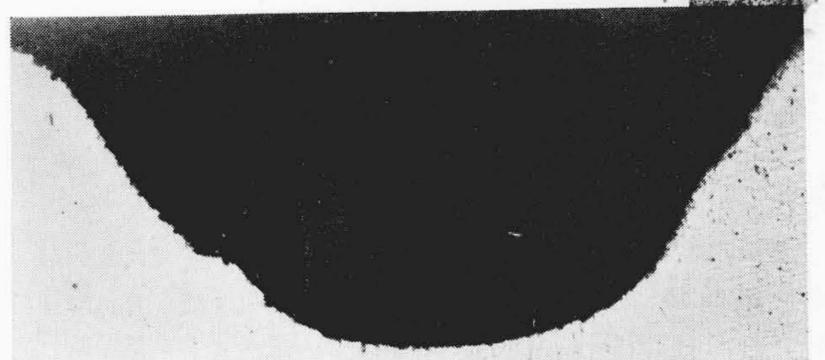
14.2.5 高速線材圧延用ロール

(1) 粗スタンド用ロール

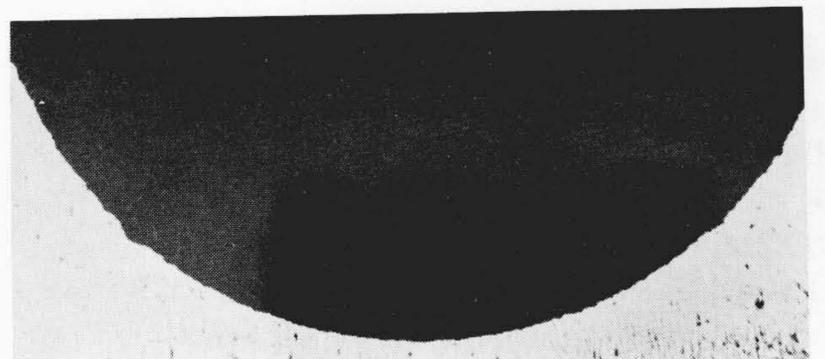
比較的大容量のビレットを使用し、2~4条同時圧延が行なわれるので、粗ロールには大きな圧延荷重や衝撃がかかる。したがって従来強度を主眼として鋳鋼系ロールが使用されてきたが、高度の精度を要求される高速線材製品を作るためには粗ロールの耐摩耗性も無視できないようになってきた。日立金属工業株式会社では粗第1スタンド用ロールとして強度と耐摩耗性を具備したダクタイルロール(8S)とアダマイトロール(2S)を完成し顧客の要望に応じている。これらロールの使用の結果を鋳鋼系ロールと比較した場合、圧延後のロール肌は第26図に示すように細かいファイアクラックのみで異常肌荒れは生じない。また1mmφあたりの圧延量では、8SロールはCr-Mo鋳鋼ロールの2.8~5.3倍、2SロールはCr-Mo鋳鋼ロールの2.5~3.7倍の好成績を示している。

(2) 仕上げスタンド用ロール

仕上げスタンド用ロールには、従来から機械的摩耗にすぐれ、かつファイアクラックの生じにくい合金チルドロール(6A)が使用さ



段付摩耗を起した線材仕上げ用ロールのカリバ形状(6Aチルドロール)



正常な摩耗状態を示す線材仕上げ用試作ロールのカリバ形状(6Bチルドロール)

第27図 線材最終仕上げスタンドにおける圧延後のカリバ形状の比較例

れているが、さらに耐摩耗性をもった合金チルドロールを特に最終仕上げスタンド用ロールとして完成し(6B)、1カリバあたりの1級製品の増産に協力している。この試作ロールを用いた場合、従来仕上げロールのカリバ底に生じていた異常摩耗による段付きがなくなり、製品の寸法、形状がくずれず、1級品の生産量は従来の約3倍という好成績をあげる。現在、国内各社の線材最終仕上げスタンドに納入し顧客の要望にこたえている。第27図に最終仕上げスタンドのロールに従来生じていた異常摩耗状況と、試作ロールの均一摩耗状況を示した。

14.2.6 冷間調質圧延機用補強ロール

調質圧延には通常四重圧延機が使用されているが、製品の用途、種類および所要の物理的機械的性質によって1回パスを行なう場合と2回パスを必要とする場合とがある。1回パスで良いものは単一スタンドの圧延機で行い、2回パスを要するものは2タンデム式圧延機で行なう。薄物で特に硬いものを要するときは2回パスのできる2タンデム式圧延機が使用され、第1スタンドはショットブラストを行なったダルロール(dull roll)を用い、第2スタンドは表面仕上げしたツヤロール(bright roll)を用いる。ダルロールおよびツヤロールはショア・カタサ 95 以上の鍛鋼焼入ロールを使用し、これらの補強ロールは従来鋳鋼ロールあるいは鍛鋼焼ばめスリーブロールが使用されていた。しかしながら、これらの鋼系ロールは寸法効果およびスリーブ割れの問題でそのショア・カタサはせいぜい60~65程度であるため、チルはげ摩耗が多く、特にダルロールと組み合わされた補強ロールはダルロール表面の凹凸による引掻き作用によりチルはげ摩耗がはなはだしい状態であった。

日立金属工業株式会社においては、数年前よりこの問題に着目し、鋭意研究を進めてきたのであるが、最近に至って高硬度の調質圧延機用特殊鋳鉄補強ロール(胴部ショア・カタサ 75)を完成し、大手鉄鋼メーカー数社に納入した結果、従来の鋼系補強ロールに比べて組替ひん度が約4分の1に減少し、きわめてすぐれた圧延成績を示している。また、ダルロールと組み合わせて使用した場合、鋼系の補強ロールは摩耗粉が立ち昇り非常に不衛生であるが、鋳鉄系のロール(MBK-1)を使用すれば摩耗粉が出ないことから作業員の衛生上きわめて有利である。第28図にMBK-1ロールの外観を示す。

なお研究室で行なわれたころがり接触試験結果、鋼系補強ロール材に比して、特殊鋳鉄ロール材が摩耗に対して20倍、チルはげに対し約2倍の耐久力があつたことから、前述の使用成績は理論的にも裏付けられる。

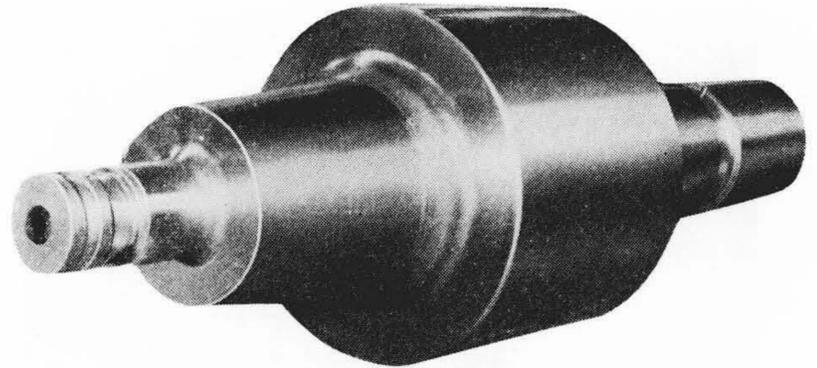
14.2.7 ワイドフランジビーム用ロール

ワイドフランジビームは従来のIビームに比較して合理的な断面形状をしているので、将来その需要が増大する情勢にある。

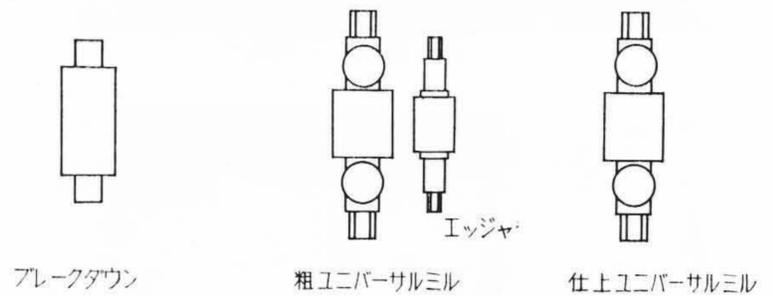
ワイドフランジビームの圧延方式は必ずしも一定ではないが、一般に第29図に示すようにブレイクダウンで粗圧延を終えた材料は粗スタンドに送られ、粗ユニバーサルミルとエッジャを繰返し往復通過する間に規定の寸法まで圧延され、最後に1パスだけ仕上げユニバーサルミルを通過することによって成形されるものである。ユニバーサルミルは、第30図に示すように水平ロールと縦ロールよりなり、水平ロールの胴表面部と胴端面部の耐ファイアクラック性および耐摩耗性がワイドフランジロールにおいては最も重要な問題である。諸外国においては、ダクタイト系ロールの研究がわが国ほど進んでいないこともあり、粗ユニバーサル、エッジャおよび仕上げユニバーサル用ロールとして、特殊合金鋳鋼ロールとアダマイトロールを推奨している。日立金属工業株式会社においては数年前より特殊アダマイト系と特殊ダクタイト系ワイドフランジロール材の研究を進め、最近に至ってその研究に成功し、この2種の材質をワイドフランジ用ロールとして顧客に推奨してきた。第31図にワイドフランジ用水平ロールを、第32図にエッジャロールを示す。今回某製鉄所に納入したロール材質は顧客の要望もあり、ブレイクダウン：鋳鋼、粗ユニバーサル：特殊鋳鋼、エッジャ：ダクタイト、仕上げユニバーサル：ダクタイトで製作納入した。使用実績も近く明らかになるが、仕上げユニバーサル用として納入した特殊ダクタイトは特に耐摩耗性および耐熱性に留意して製作したものである。

14.3 電気炉および電気炉用電気品

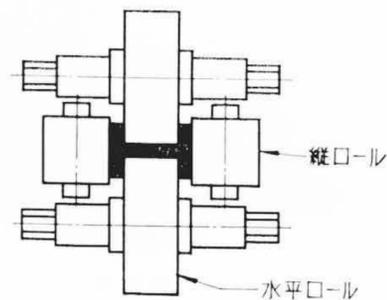
鉄鋼および金属工業における設備増強を反映して、製鋼アーク炉



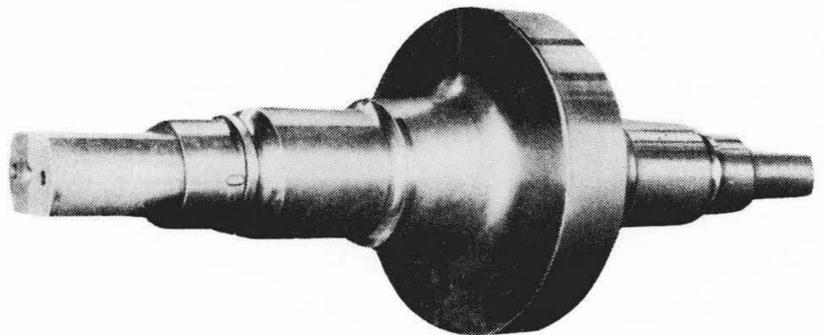
胴径 1,346.2 mm 胴長 1,397 mm 全長 4,546.60 mm
第28図 冷間調質圧延機用特殊鋳鉄系補強ロール(MBK-1)



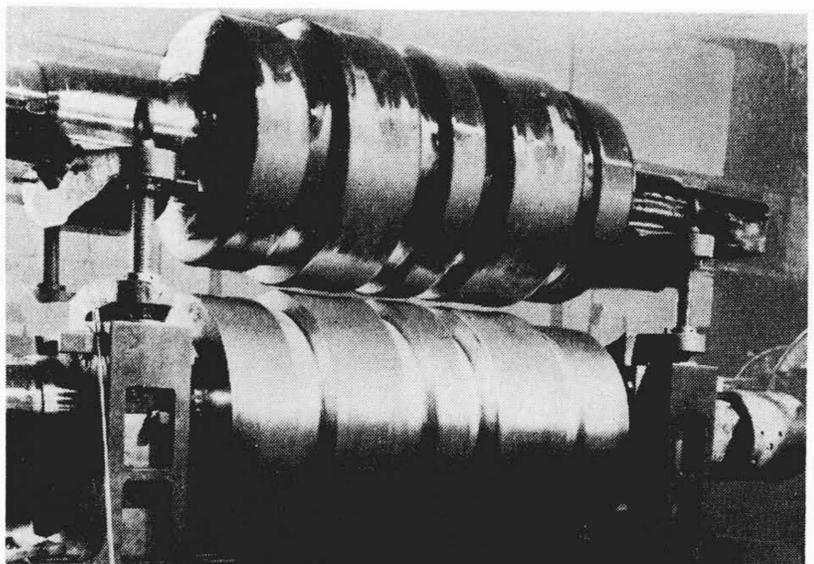
第29図 ワイドフランジビーム圧延方式



第30図 ユニバーサルミル

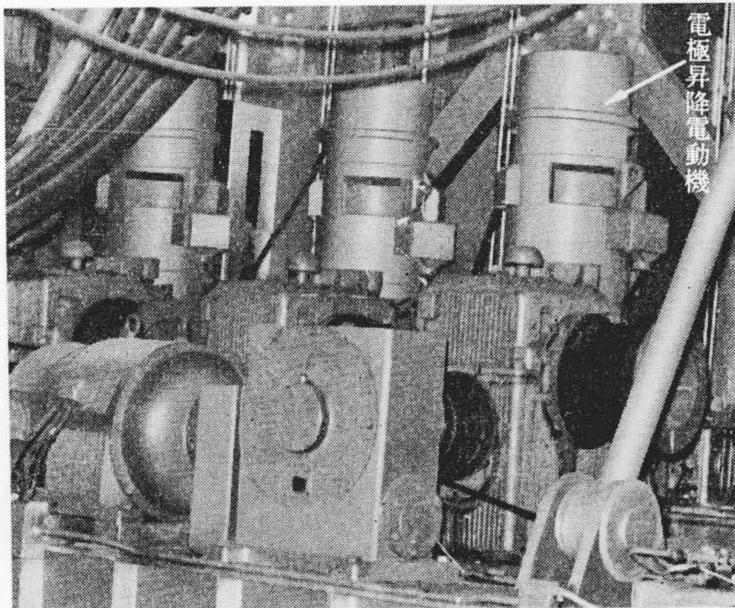


胴径 1,370 mm 胴長 333.7 mm 全長 4,080 mm
第31図 ワイドフランジ用水平ロール

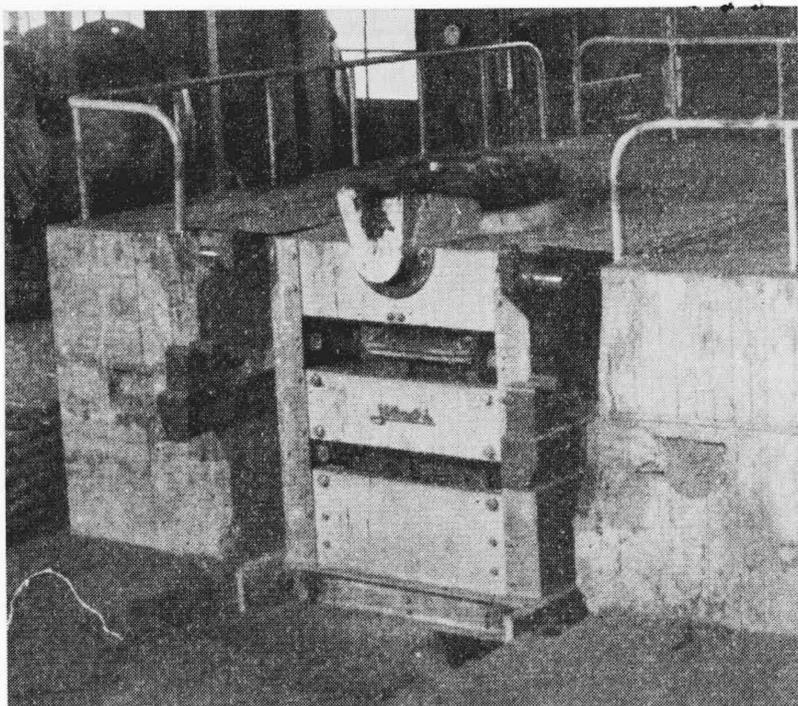


胴径 1,040 mm 胴長 1,860 mm 全長 4,420 mm
第32図 ワイドフランジ用エッジャロール

用電気設備の受注が多く、日立製作所勝田工場向50t炉用電気設備をはじめ、数セット納入した。高周波誘導炉は製作再開以来、順調な伸びを示し、さらに新しい製品として開発したルツボ形低周波誘導炉は、種々のすぐれた性能を発揮することが確認され製作実績も



第 33 図 50 t 炉電極昇降用電動機



第 34 図 500 kg 銅溶解用低周波誘導炉

増加しつつある。

14.3.1 アーク炉用電気設備

勝田工場向 50 t 炉, 日立造船株式会社 10 t 炉, 東北特殊金属株式会社 5 t 炉, 日立製作所亀有工場炉 8 t 炉, 同笠戸工場 8 t 炉, 5 t 炉用などの電気設備一式を納入した。これらに用いられた自動電極昇降装置は HTD・磁気増幅器式で下記の特徴をもつ。

- (1) 堅牢長寿命でアーク電流の急変に対し時間遅れなく追従し高精度の安定した制御が行える。
- (2) 装置は無接点方式のため動作遅れなく, 確実に保守が簡単。
- (3) 昇降用電動機は特に低慣性を有するものが開発されかつたて形を採用している。また大容量アーク炉の場合には特に二重定格の電動機を設けている。第 33 図は勝田工場に据付けられた 50 t 炉電極昇降用電動機を示している。

14.3.2 低周波誘導炉

従来の溝形低周波誘導炉の欠点を除去した無鉄心ルツボ形低周波誘導炉の開発につとめていたが, 500 kg 銅溶解炉, 1,000 kg, 2,000 kg 鋳鉄溶解炉などが続々完成し稼動に入り, その結果次のような多くの利点を確認された。

- (1) 冷材だけでも比較的簡単に始動できる。
- (2) 銅溶解の場合, 酸化および還元操作が容易で良質の脱酸銅が簡単に得られる。
- (3) 鋳鉄溶解の場合, 加炭が確實容易に行われ, また温度調整が簡単にできるので, 特殊鋳鉄の溶解に偉力を発揮する。
- (4) 強力なく拌作用により均一な成分のものができる。
- (5) ルツボ形であるので耐火物の裏張り, 材料の装入などが容易で取り扱いに便利である。

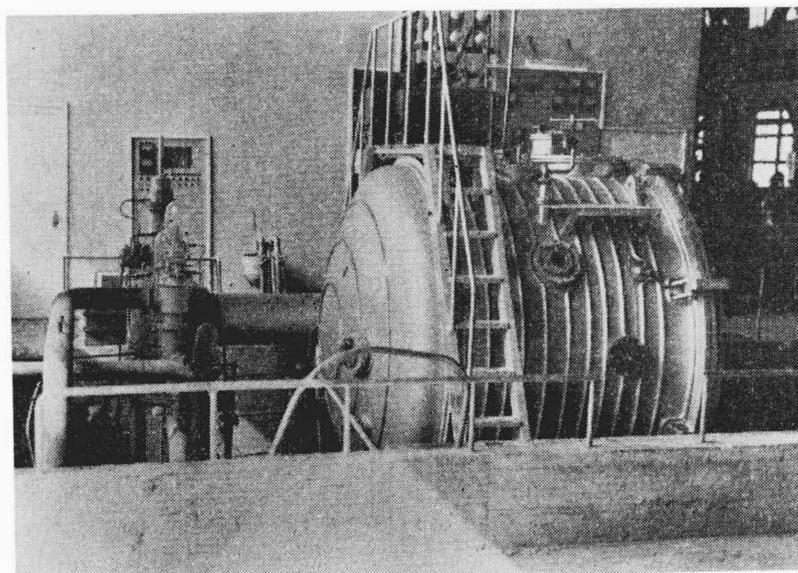
以上のように多くのすぐれた点があるので今後の普及が期待される。現在なお 8,000 kg 炉ほか多数を製作中である。

14.3.3 高周波誘導炉

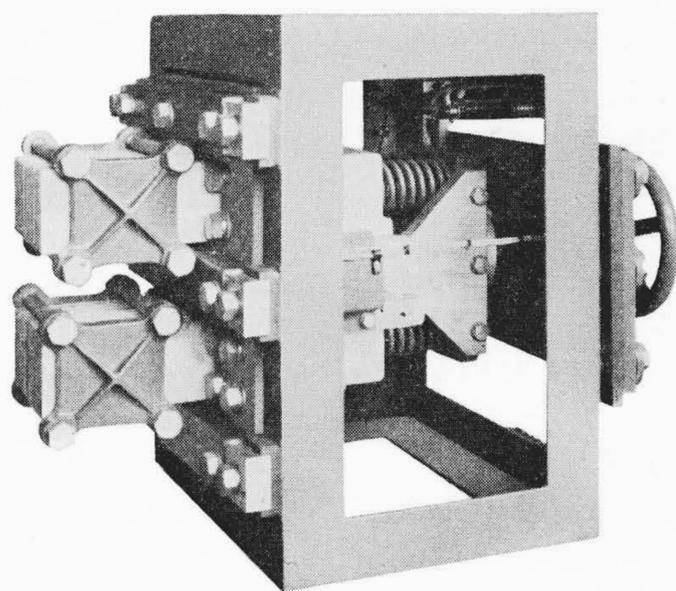
日立金属工業株式会社に 500 kg 高周波誘導炉 4 基を納入した。これは 500 kW 高周波発電設備 2 組を有し一電源 2 炉方式を採用している。この炉は特殊鋼を溶解するため, 特に溶解時間の短縮をはかるように入力を標準のものより大きくとっている。

14.3.4 真空溶解装置ならびに直流電源設備

真空溶解装置としては 100 kg 銅溶解用 1 基 100 kg 特殊鋼溶解用 2 基, 30 kg 銀溶解用 1 基を製作した。これらはいずれも, 真空中での添加材のそ入湯あるいは鋳形の移動などが可能な構造を採用している。また真空溶解炉直流電源として東邦チタニウム株式会社納 13,000 A シリコン整流器設備などがあつた。



第 35 図 100 kg 真空溶解装置



第 36 図 AC 10,000 A 切替開閉器

14.3.5 交流 10,000 A 単極切替開閉器

AC 250 V, 10,000 A の負荷を, 無負荷状態において手動により容易に切り替えることができるようにした単極式の手動切替用開閉器を完成し電気炉の切替用として納入した。

本器は可動接点をブリッジ形にしてあるのでリード線を必要としないこと, 丸ハンドルを回転することにより, ネジ部に取り付けられた可動接点部が前進し, 接触バネを圧着して良好な接点を得るようになっていることなど機構がきわめて簡素である特長を有し, 低電圧大電流の無負荷手動切替用開閉器として, 各種の用途に適用することができる。