

住友金属工業株式会社 小倉製鉄所納 連続式棒鋼圧延設備

Continuous Bar Mill Plant for the Kokura Works, Sumitomo Metal Industry Co., Ltd.

原口 成人* 安田 哲太郎* 平井 滋郎*
Shigeto Haraguchi Tetsutarō Yasuda Shigerō Hirai
齋藤 奎二* 清水 信*
Keiji Saitō Makoto Shimizu

要 旨

住友金属工業株式会社小倉製鉄所に日立製作所から全連続式棒鋼圧延設備を納入したが、昭和40年8月1日の試圧延以後順調に稼働状態にはいり、以後多品種にわたる生産を行なっている。

本設備は、VH配列の連続式圧延設備であり、高級品種の生産を目的として建設された純国産の最新鋭設備である。

本稿はその設備概要を紹介したものである。

1. 緒 言

棒鋼圧延設備の大容量、高速、連続自動化は世界のすう勢であり、わが国においてもこの10年間いくつもの全連続式圧延設備が設置されたが、いずれも輸入または外国メーカーとの技術提携によるものであった。

今回、住友金属工業株式会社小倉製鉄所に建設された棒鋼圧延設備は、わが国初の純国産、全連続式棒鋼圧延設備であり、最新設備として各種のざん新な機構が諸所に織り込まれている。本設備は、機械・電気間の綿密な打ち合わせ、検討のもとに設計製作されたもので、使用者側の豊富な経験に基づく理解ある協力と援助により、昭和40年3月据付開始以来きわめて短期間のうちに据付、試運転調整を終わり稼働にはいっている。

以下本設備についてその概要をのべる。

2. 設備の概要

2.1 配置関係

本設備の全ぼうは、図1に示すとおりで、加熱炉より粗、中間、仕上圧延機を経て、ポーリングリール、コンベヤに至るバーインコイル用ラインと、冷却床よりコールドシヤ、矯正機にいたる直棒用ラインが全長約350m、幅92mの建屋の中に配置されている。

2.2 設備能力

本設備の生産諸元は、次のとおりである。

鋼 種	炭素鋼 (0.1~0.8% C), 機械構造用炭素鋼, 構造用合金鋼, 特殊用途鋼		
鋼片寸法	72 mmφ × 12,500 mm l	480 kg	
	110 mmφ × 12,500 mm l	1,140 kg	
製品寸法	線材, バーインコイル		
	8~38 mmφ	8~11 mmφ	72 mmφ
		13~38 mmφ	110 mmφ
コイル寸法	外径 1,300 mmφ × 内径 900 mmφ		
直 棒	13~50 mmφ—110 mmφ		
異形棒鋼	D10~D41	D10—72 mmφ	
		D13~D41—110 mmφ	

公称圧延能力 300,000 トン/年

2.3 設備の特長

2.3.1 配 置

多量生産、高品質を目的としたドイツ方式連続配置を採用し、No.15 スタンド以降はVH配列とし、また将来細物2ストランド圧延を考慮して、No.11, 13 スタンドはHVコンビネーションスタンドにしている。

2.3.2 製品精度

(a) 粗 No.8, 9 スタンド間, 第1中間 No.12, 13 スタンド間にダウンルーバ, 第2中間以降の各スタンド間にサイドルーバを設置し、自動ループコントロールを行ない、引張圧延によって生ず

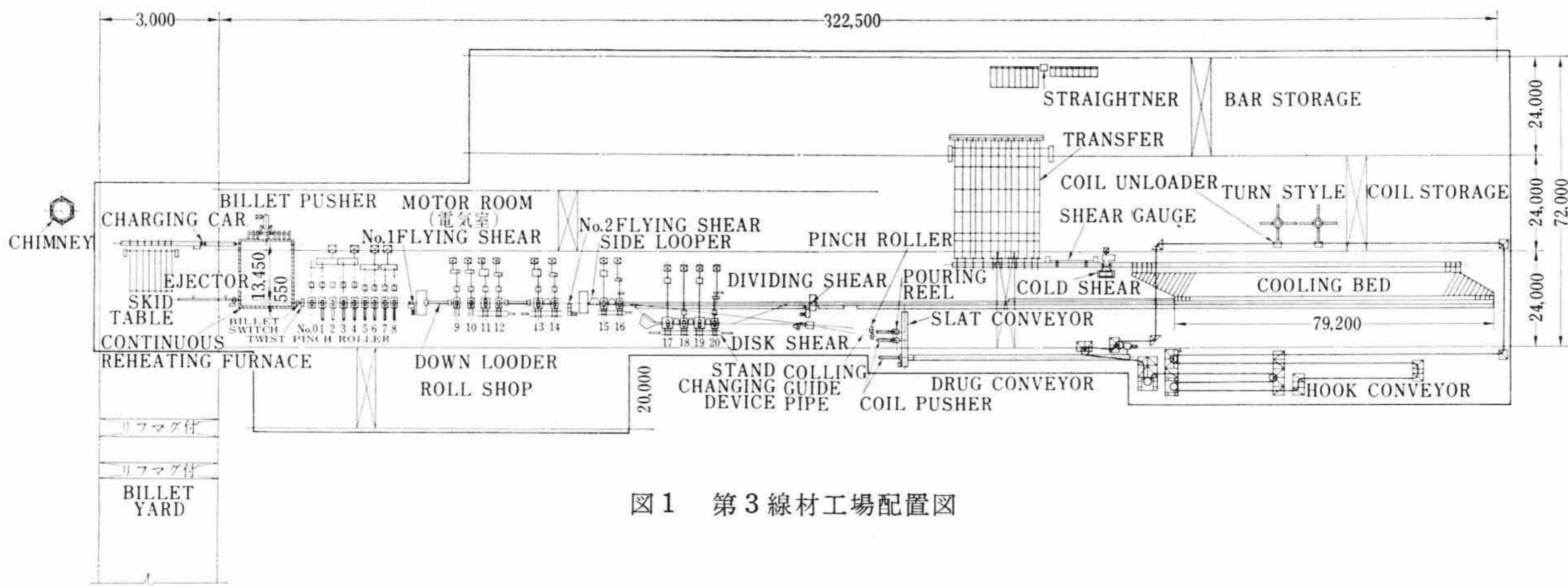


図1 第3線材工場配置図

* 日立製作所日立工場

る寸法精度の低下を避けるとともに、高速の仕上スタンドは、ループを形成した圧延材後端がループを通り抜けるときに生ずるむちうち現象によるミスロール発生を防止するため、テールコントロールを行なっている。

(b) ミルハウジングを全スタンド閉頭式として、ミル剛性を高め、ロール軸受を四列円筒コロおよびスラスト用として、深みぞ形アンギュラーコンタクトボールベアリングの組み合わせを採用しているため、ラジアルおよびロール軸方向の変位が少なく、製品精度を高めることができた。

2.3.3 きず付防止

(a) 中間スタンド以降をVH配列とし、材料をねじることなく圧延できるので、ねじりによるきずの発生が少ない。

(b) 炉出口から圧延材は、ツイステングピンチローラ、入口ローラガイド、出口ねじりガイド、粗スタンド間に4台のツイストロールスタンドを配し無理のない誘導が行なわれ、また最終精整装置に至るまで圧延材との接触部分は、可能なかぎりローラ接触としているので摩擦によるスクラッチきずの発生が少ない。

(c) スケールの発生による品質低下を防止するため、粗No.1スタンド前をはじめ、全6個所にわたって高圧水によるデスケールリング装置を配置している。

2.3.4 稼働率および歩どまり向上

(a) パスセンタを一定とし、カリバー替を油圧シリンダによるスタンドシフトによって行ない、ガイド替には、インラインでレストバーごとシフトする方式を採用しているためカリバー替の時間が短い。

(b) 組替ひん度の高い中間以降のスタンドは、引出し、横送り可能なダブルチェンジング方式を採用しており、圧延中に、組替台車中にあらかじめ整備された予備スタンドを運んでおき、組替の際、旧スタンドを引出し、サイドシフトし、予備スタンドを引込む作業をすべて油圧シリンダによって行なうので、組替時にクレーンを使用することなく多数のスタンドを同時にきわめて短時間に組み替えることが可能である。

(c) 粗No.8スタンドおよび中間No.12スタンドあとにフライングシャーを設置し、先端クロップカットおよび非常用コブルカットを行ない、No.13,17スタンド前には、スニップシャーを設置しているため、運転中のミスロールに対し迅速な処置が可能である。またNo.16スタンドと冷却床間に太物および細物専用の2台の高性能デバイディングシャーが設置されているが、両者の切換は、細物用シャーをサイドシフトし自動的にトラフを引き込む構造を採用しているため、きわめて短時間に、太物、細物の切換が可能である。両者とも切断長さのバラツキおよび先端曲がり量が少なく、切口が良好であり、ランインテーブル進入およびけり出しなどにおけるトラブルも少ない。

2.4 材料の流れおよび設備の仕様

クレーンで運ばれたビレットは、スキットテーブル上に並べられ、チェーンにて1本ずつNo.1装入テーブル上に落とされ、No.1, No.2テーブルにて搬送され炉前のディスクアピリングストップにより停止する。ビレットが数本たまるとストップを下げ、No.2装入テーブルおよびチャージングカーによって炉内に装入する。加熱されたビレットは、ビレットプッシャーエジェクタにて1本ずつ押し出されスイッチガイドを経てツイステングピンチローラによって45度に傾けられNo.0スタンド、スケールブレイカに送られスケールブレイキングしたのちNo.0スタンド後の高圧水によるデスケールリング装置によってスケールが除去され粗No.1スタンドに送られる。粗No.1から8スタンドまで、No.1,3,5,7スタンド出口のねじりローラガイドおよびNo.1-2,3-4,5-6,7-8スタンド間に設けられたツイス

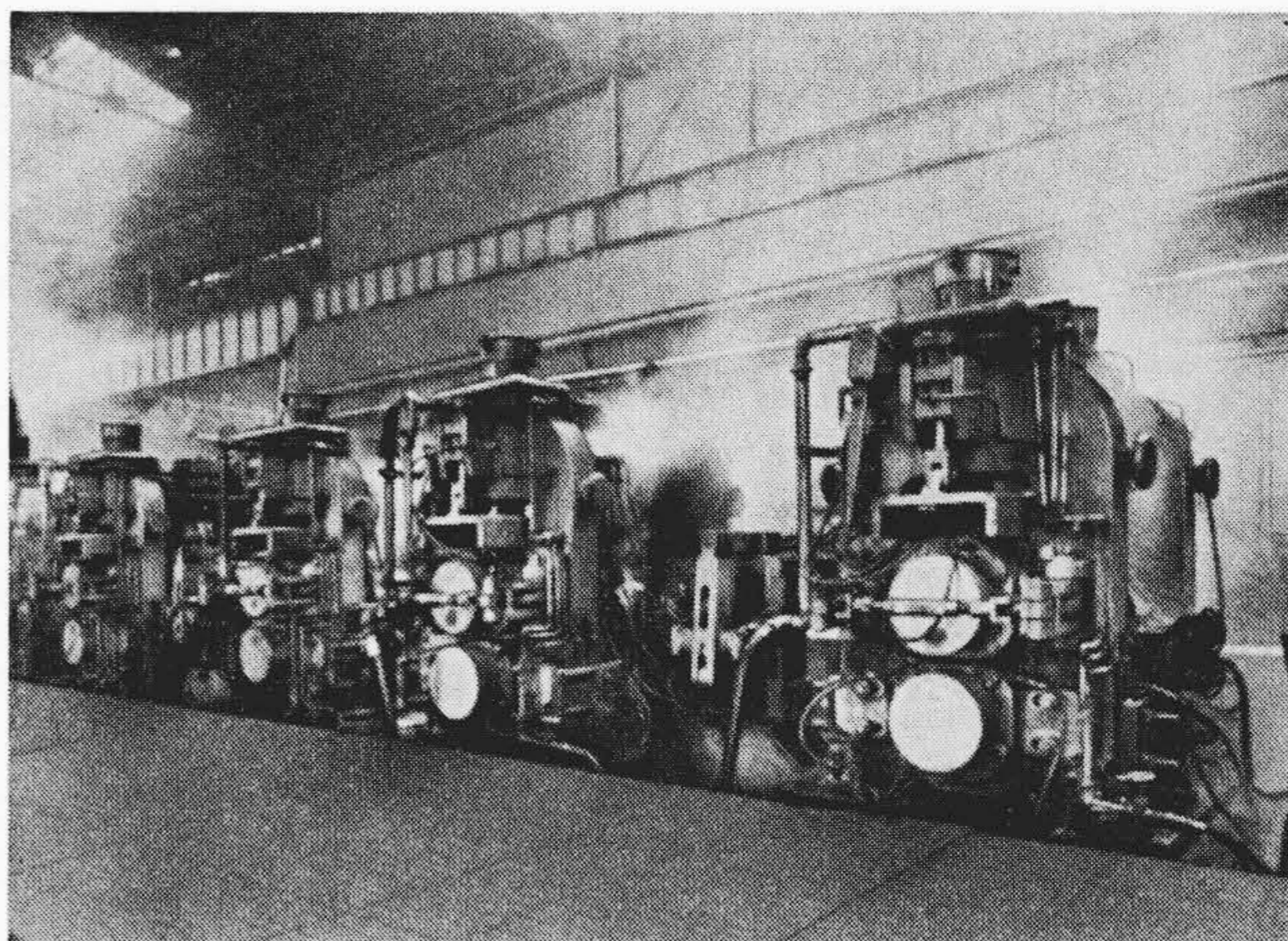


図2 粗スタンドおよびツイステングロールスタンド

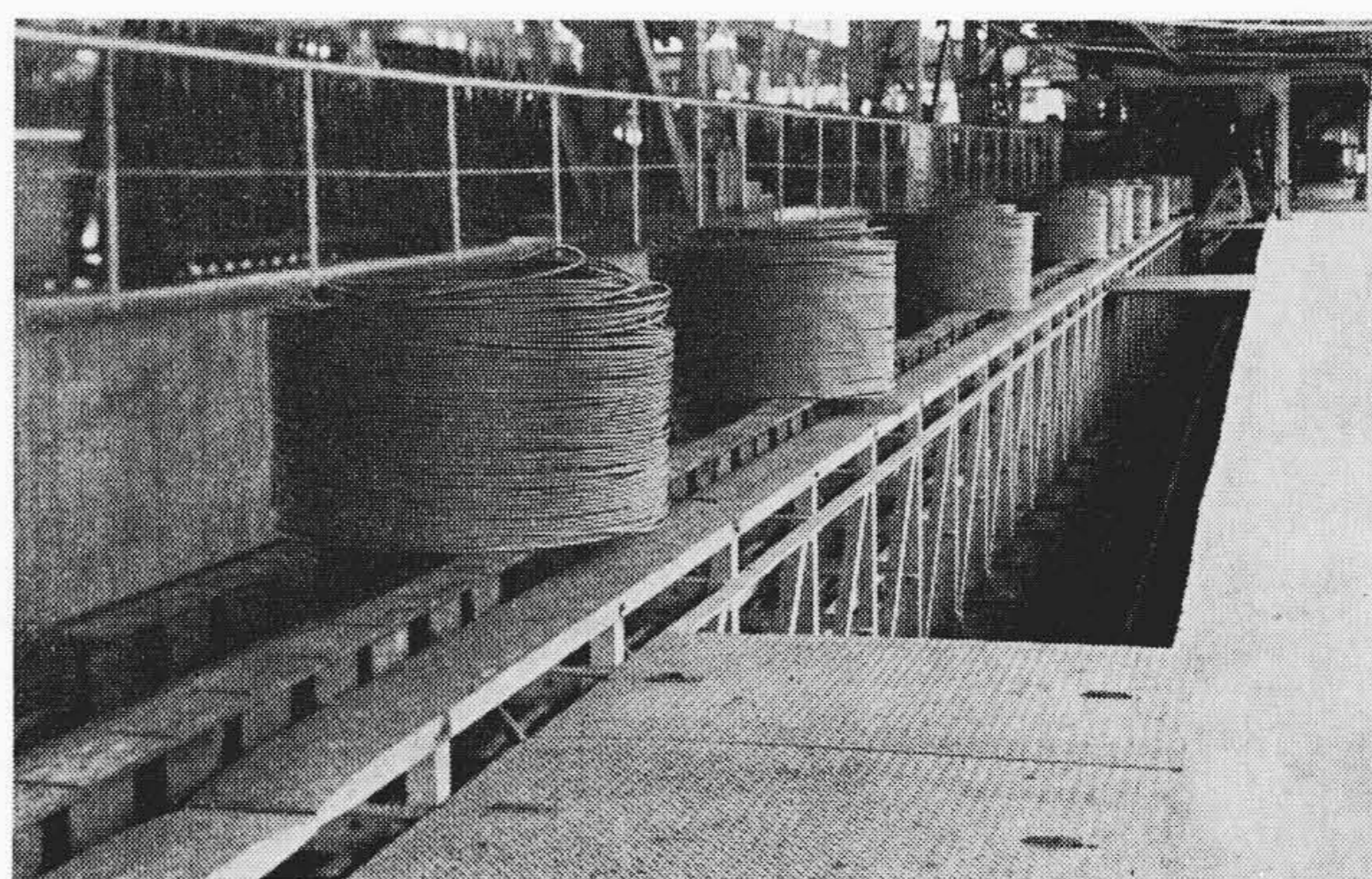


図3 低速コンベヤ

トロールスタンドによりダイヤモンド形状を90度起こしながらスケア——ダイヤモンドパスにより順次連続的に圧延される(図2)。No.8スタンドを出た材料は、No.1フライングシャー前面に設けたフォトセル、パルスカウンタにより自動的に先端クロップカットされ、No.1ダウンローバを経て第1中間No.9スタンドに送られる。さらにNo.9~No.12スタンド、ダウンローバ、No.13,14スタンドを経てNo.2フライングシャーにより自動的に先端クロップカットを行ないNo.15V, No.16Hスタンドにみちびかれる。第2中間以降の各スタンド間はサイドローバ、ロータコップにより自動ループコントロールが行なわれる。バーインコイルはNo.16-17間サイドローバを経てNo.17~20のVH仕上列にて圧延され、スイッチガイドで振り分けられ2台のポーリングリールで交互に巻き取られる。リール用ガイドパイプには二重構造の水冷管を有効に配置し、断続冷却を行ない材料表面および内部の均一な冷却が可能のように考慮している。ポーリングリールで巻き取られたコイルはコイルプッシャーで高速スラットコンベヤ上に押し出され高速スラットコンベヤ、低速ドラックコンベヤで送られ(図3)、フックコンベヤにて懸垂(図4)搬送され、この間に冷却、検定、秤量が行なわれ、コイルアンロードによりターンスタイルに受け取られる。1本のアームに4個のコイルを受け取ると1/4回転させ、リフトトラックまたはスタッククレーンによって搬送される。

直棒圧延については、径によりNo.16スタンド、あるいはNo.20スタンドからガイドパイプを経て、デバイディングシャーに送られ所定の長さに走間せん断され、クーリングベッドランインテーブルを経て冷却床に送られる。仕上圧延機の電動機に取り付けたパルス発信器のパルス信号によって行なっているため、非常に精度の高い切断が可能である。テーブル速度はサイクルチェンジにより最終圧延速度に応じた適当な値に選ばれるが、デバイディングシャーに

表1 主要機器の仕様

項	機器名	形 式	主 要 仕 様
1	スキッドテーブル	チェーン横送式	最大積載量 70 ㌧
2	ビレットチャージングカー	チェーン駆動台車式	ストローク 8,500
3	炉尻プッシャー	電動クランク式	押込力 最大 150 ㌧ AC 75 kW
4	エジクタ	電動ピンチローラ式	最大ストローク 9,000 AC 15 kW
5	ツイステングピンチローラ	油圧グリップコーンローラ式	
6	粗スタンド	二重閉頭式	No. 12, 500φ×1,000 l 380 kW×1 No. 34, 500φ×1,000 l 650 kW×1 No. 56, 450φ×900 l 650 kW×1 No. 78, 450φ×900 l 650 kW×1
7	No. 1 フライングシヤ	クランク式	切断寸法 50 ㄀ 切断速度 2.6 m/s DC 75 kW
8	中間スタンド	二重閉頭式 (No. 9, 10, 12, 14 : H) (No. 11, 13 : H/V) (No. 15 : V) (No. 16 : H)	No. 9, 10, 400φ×800 l 450 kW×2 No. 11, 400φ×800 l 500 kW×1 No. 12, 400φ×800 l 500 kW×1 No. 13, 400φ×800 l 600 kW×1 No. 14, 400φ×800 l 600 kW×1 No. 15, 360φ×650 l 500 kW×1 No. 16, 360φ×650 l 500 kW×1
9	No. 2 フライングシヤ	片持ロータリー式	切断寸法 35 ㄀ 切断速度 10 m/s DC 55 kW
10	仕上スタンド	(No. 17, 19 : V) (No. 18, 20 : H)	No. 17, 19, 320φ×550 l 400 kW×2 No. 18, 20, 320φ×550 l 400 kW×2
11	ボーリングリール前デスクシヤ	ディスク式	切断寸法 最大 38φ 切断速度 21 m/s
12	ボーリングリール	ピンタイプ	巻取材寸法 8~38φ 外 径 1,300φ×内 径 900φ 最大速度 21 m/s DC 55/110 kW
13	高速スラットコンベヤ	プレート式	全 長 13.5 m 輸送速度 60 m/min AC 20 kW
14	低速コンベヤ	キャタピラーチェーン式	全 長 58.5 m 輸送速度 3~9 m/min DC 55 kW
15	フックコンベヤ	チェーントロリー式	全 長 461 m 輸送速度 3~9 m/s (電動機フックコンベヤと共用)
16	コイルアンローダ	電動クランク揺動式	AC 20 kW
17	デバインディングシヤ (i) 太物用 (ii) 細物専用	片持ドラム式 ディスク式	DC 55 kW 切断寸法 最大 46φ 切断速度 3~15 m/s 切断寸法 最大 20φ 切断速度 最大 16.5 m/s DC 7.5 kW
18	冷 却 床	斜動ローラ式 (レイク併用)	長×幅 : 80 m×10 m けり出方法 : リフトエプロン式 けり出みぞ数 : 2
19	冷間せん断機	ダウンカット式	せん断能力 : 400 t せん断回数 : 20回/min 刃 物 幅 : 800 mm AC 100 kW クラッチ方式
20	矯 正 機	波形5本ローラ	矯正速度 : 15~60 m/min 矯 正 材 : 最大 50φ AC 55 kW

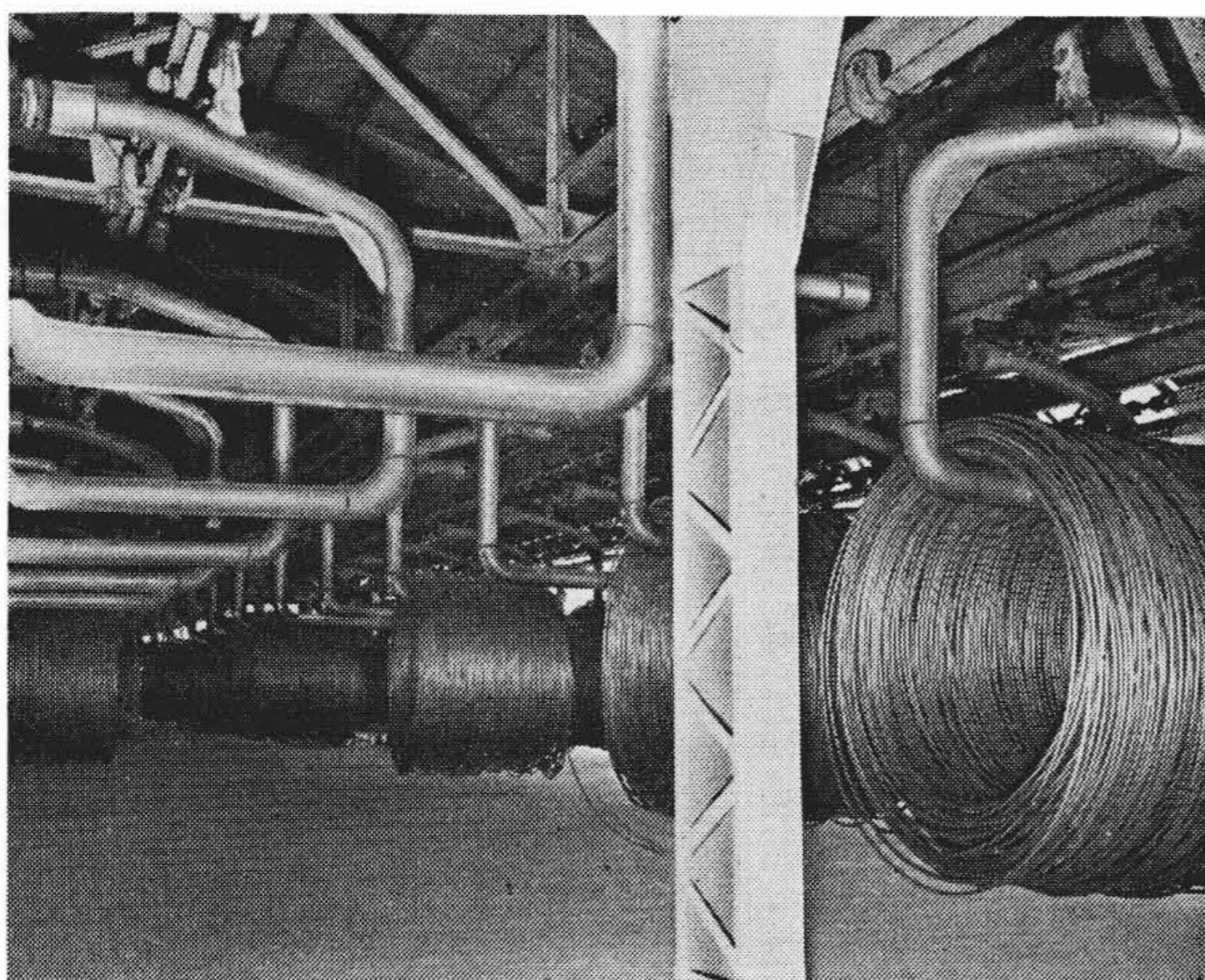


図4 フックコンベヤ

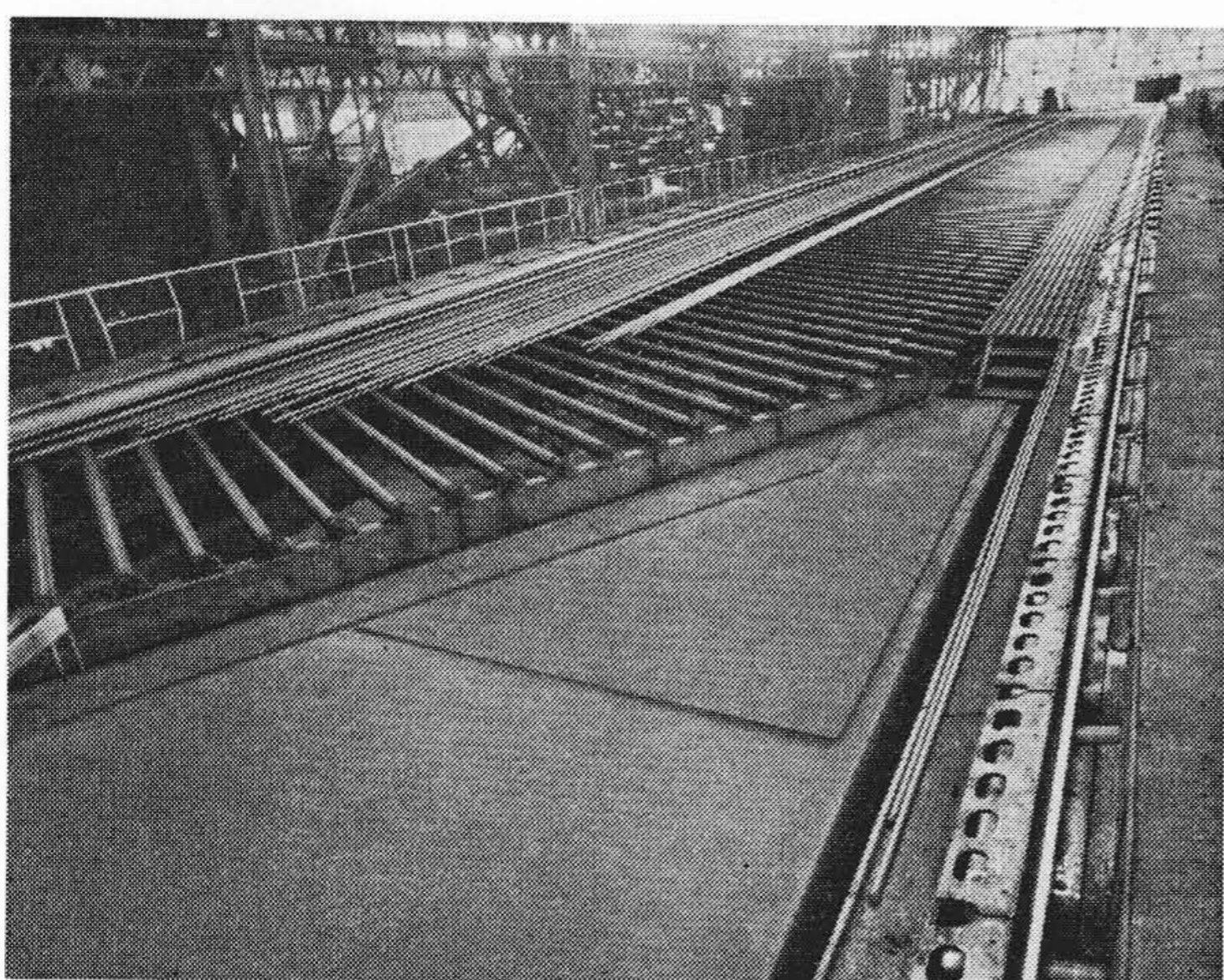


図5 冷 却 床

て切断された材料尾端と後続の材料の先端に振り分けに必要な間隔があくようテーブル速度は幾分高く設定されている。

ランインテーブルで送られた材料は、カム、レバーおよび引棒によって駆動されるリフティングエプロンによって押し上げられ、停止したのち冷却床のストレートニングポケット上にけり出される(図5)。さらにレーク装置を経て斜動ローラ式冷却床にて冷却されながら搬送された材料は、後面のコレクティング装置によってランアウトテーブル上に送られ、コールドシヤにて、せん断能力に見合った本数を同時に3~13.5 mの範囲で定尺切断される。切断後材料はシヤ後面テーブル、キックイン装置を経てチェーントランスファーで横送され、精整設備に送られる。おもなる機器の仕様を表1に示す。

3. おもな機器

3.1 水平スタンド

水平ロールスタンドは油圧でソールプレートにクランプされている。パスラインを合わせるための横移動は、クランプ解放後油圧によってピニオンスタンド、スピンドル、ロールスタンドが一体となって移動する。したがって減速機とピニオンスタンド間はスプライン軸にしている。本体とピニオンスタンドは着脱自在のフックによって連結されており、スタンド組替の際には、これをはずすことによりスタンドのみサイドシフト用台車上に押し出すことができる(中間スタンド)。

ロールバランスは調整量の大きな粗スタンドのみに油圧が採用される。中間スタンドは皿バネによるセンターバランス方式、回転数の高い仕上スタンドはロールのおどりを防ぐため皿バネによるショック間バランス方式と用途に応じて使い分けられている。

ロールネックベアリングには粗から仕上まで全スタンド四列円筒コロ軸受が採用されている。インナーレースとロールネックのはめ合は、クリープ現象によるベアリングの寿命、ロールネックの損耗および取り扱いの便宜からストレートボアのタイトフィットとして

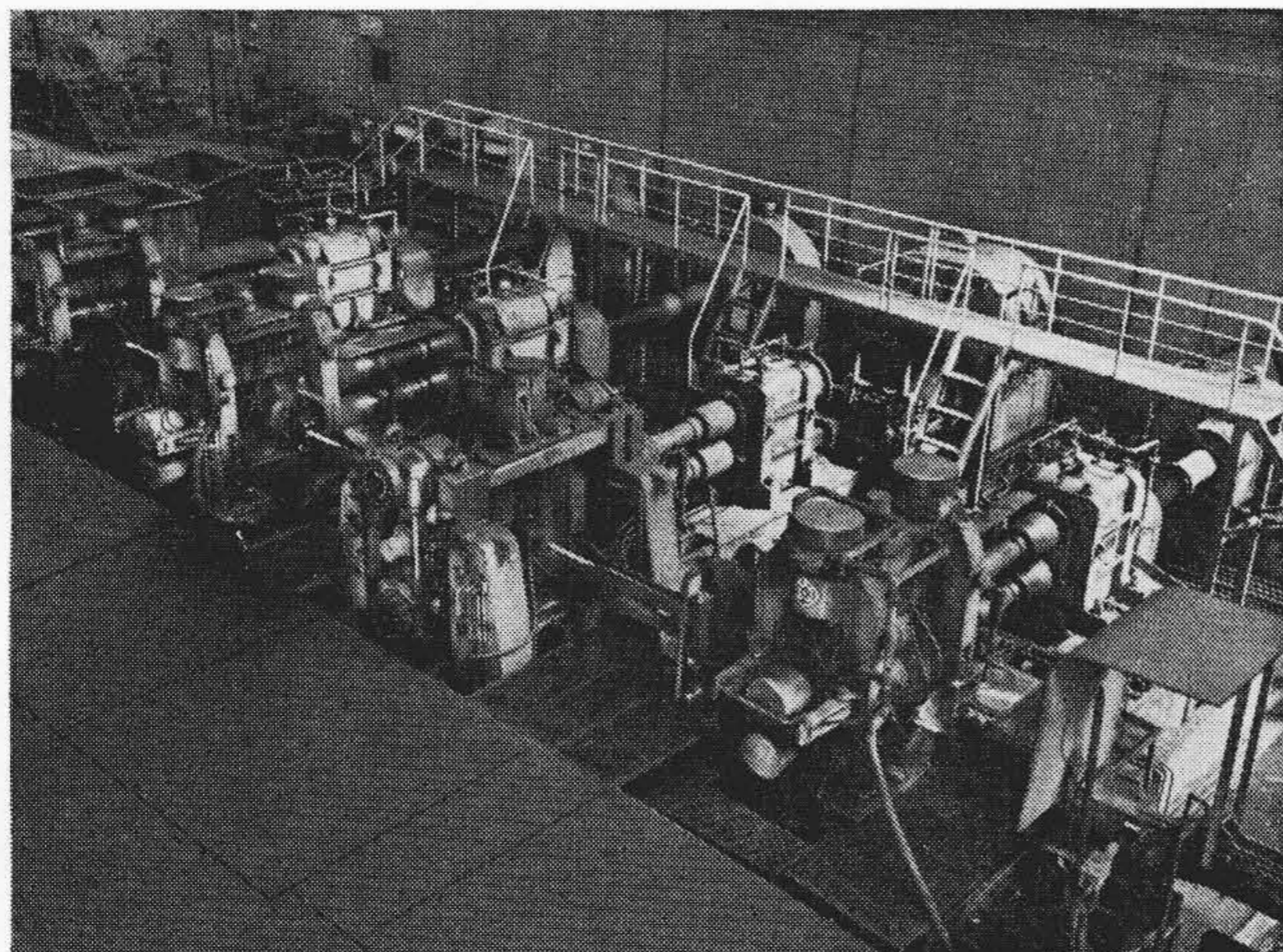


図6 中間 No.9~No.12 スタンド

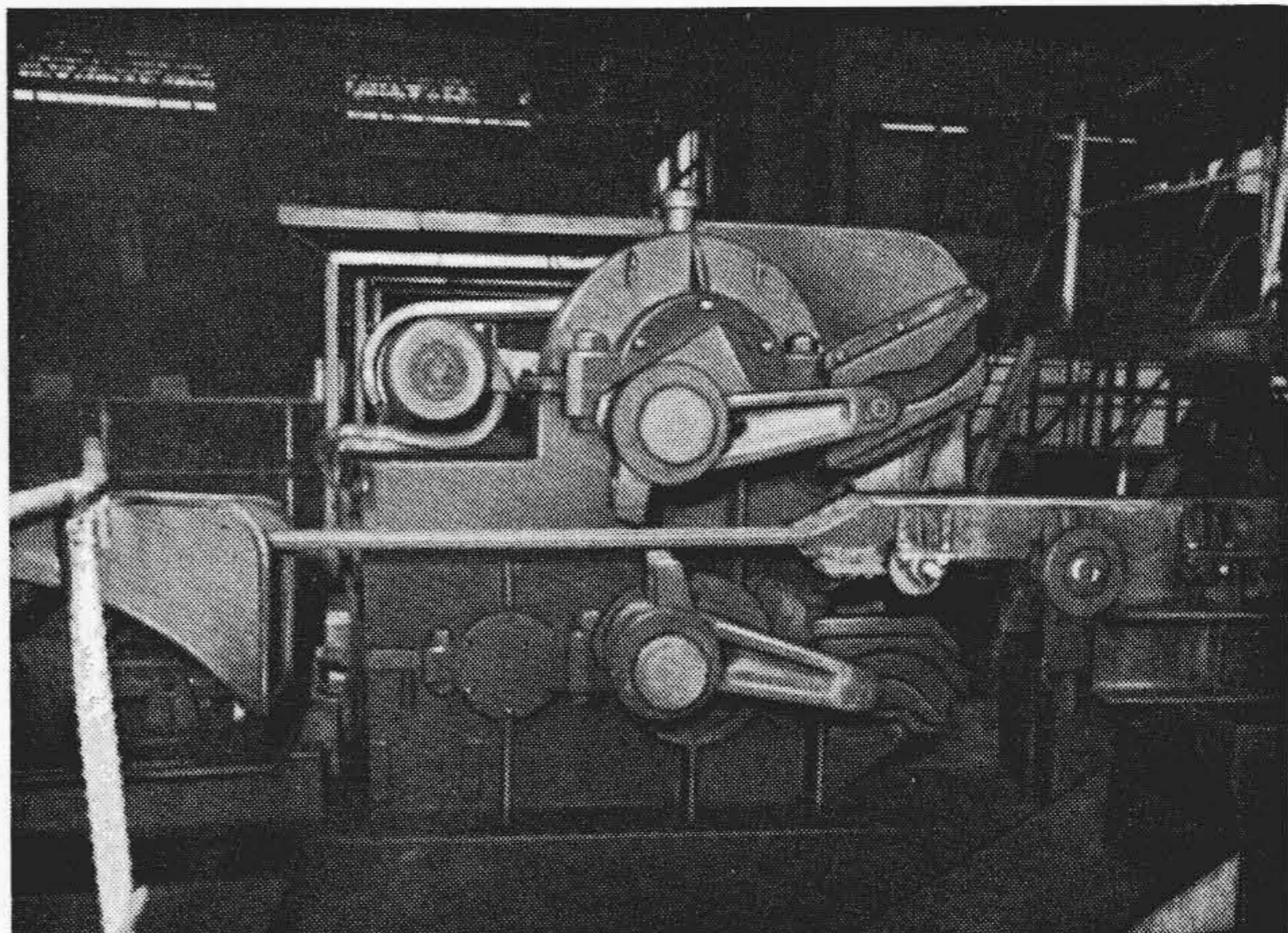


図8 No.1 フライニングシヤー

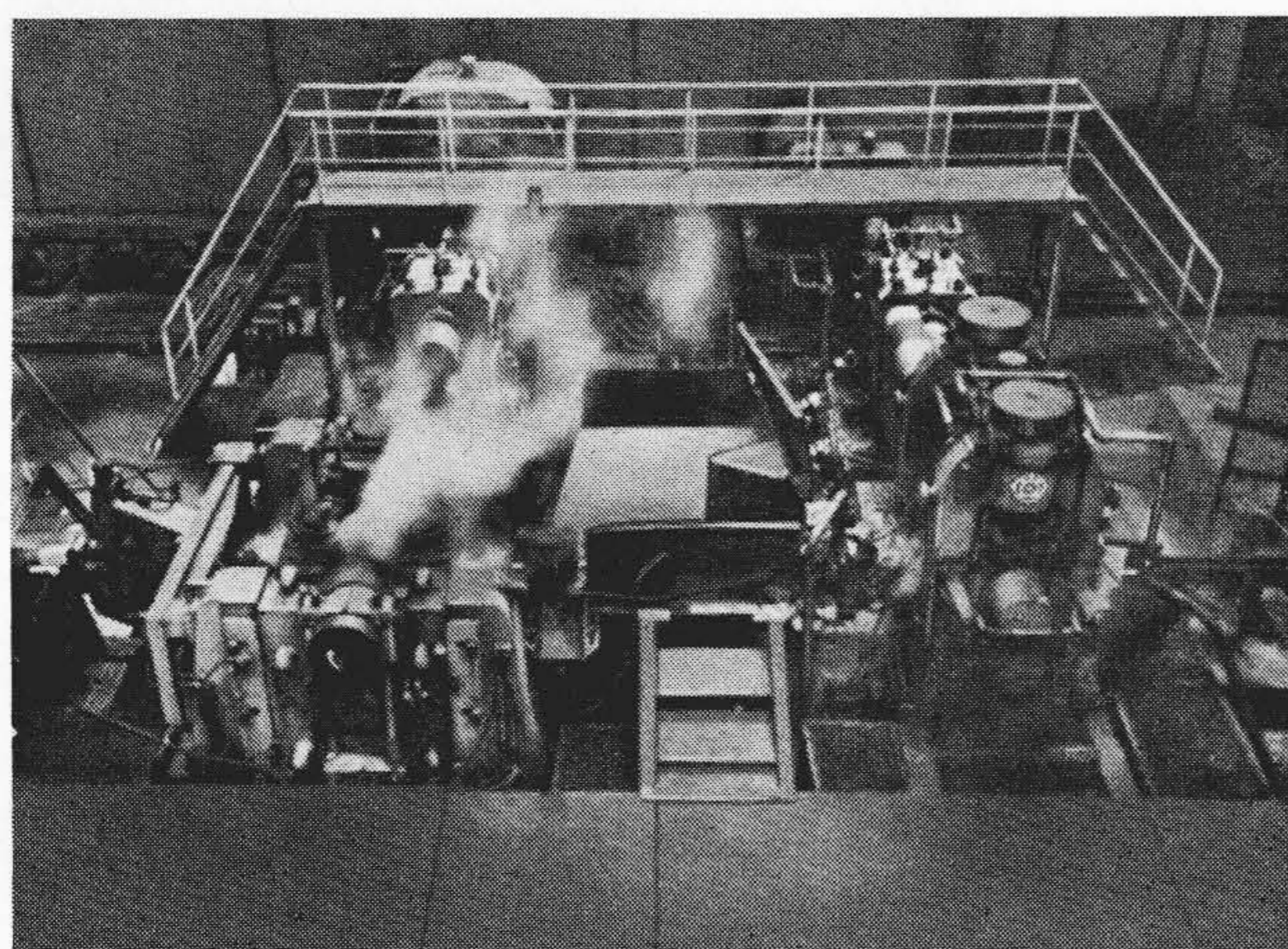


図7 中間 No.15, 16 スタンド

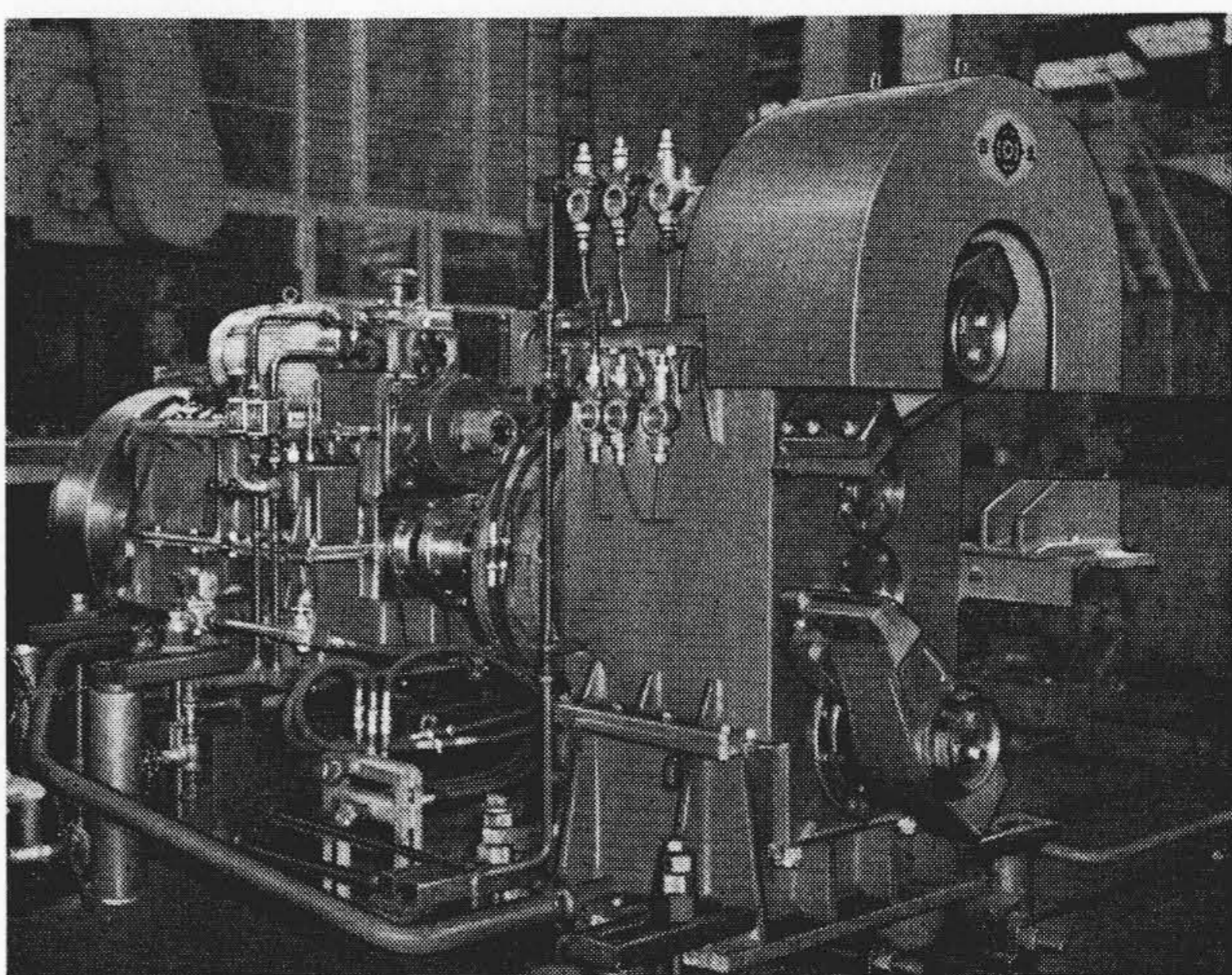


図9 クーリングベッド入口デバンディングシヤー

ある。インナーレースの着脱はインダクションヒータ式抜取工具を使用することによりきわめて短時間に行なわれる。

中間スタンドの外観を図6, 7に示す。

3.2 コンビネーションスタンド

同一スタンドで、スケジュールに応じて水平、垂直両用として使用できるスタンドであり、水平、垂直2個の駆動系を持ち、ギヤクラッチにより両者の切換が可能である。スタンド構造は、アウターハウジング内にインナーハウジングをVHいずれの姿勢にも保持できる構造であり、垂直スタンドと類似の構造である。

ロールアッセンブリの各部品は、水平スタンドと互換性をもたせている。

垂直スタンド用ピニオンスタンドは基礎に固定され、スピンドルをスプライン軸としているので、キャリパ替に際しては、インナーハウジングのみ昇降させて、所定の位置にクランプすることができる。

3.3 垂直スタンド

垂直スタンドもコンビネーションスタンドの垂直の場合と同様下駆動であるが、駆動系統のみ若干異なりピニオンスタンド、スピンドルともにインナーハウジングといっしょに移動する構造をもっている。

コンビネーション、垂直スタンドともインナーハウジングは、中間以降の水平スタンドと同様、組替台車によるダブルチェンジング方式が採用されており、スタンド組替を迅速に行なうことができる。

3.4 フライニングシヤー

No.8, No.14 スタンド後面およびクーリングベッド入口に配置される。図8はNo.8後面フライニングシヤーを、図9はクーリングベッド入口デバンディングシヤーを示したものである。これら3基のフ

ライニングシヤーはエアクラッチ、ブレーキを用いたスタートストップ方式のもので、特長としては

- (i) 高精度パルスカウンタによるせん断精度の向上
- (ii) せん断サイクルを3秒以内に押えることによるせん断能力の向上
- (iii) 強力なエアクラッチおよびブレーキを使用することによるシヤー高速化と材料せん断範囲の向上

があげられる。せん断サイクルを図10(a), 図10(b)に示す。

3.5 コールドシヤー (図11)

せん断能力のあい路を克服するために、エアクラッチ、ブレーキによるスタートストップ方式を採用し、20回/分のせん断が可能であり、また総形刃物を使用しているのでせん断面が良好である。

3.6 ポーリングリール

8φ~38φのバーインコイルを巻き取るもので、押上シリンダ内蔵としたため最大1,100kgコイルを扱うにもかかわらず、リール本体をコンパクトにまとめることができた。

コイル単重は従来の約3倍、世界最大のものであるが、巻姿の向上を図るため、巻取速度のウオプリングコントロール、誘導パイプ侵入角可変装置、先端パイプチルト装置など最新の技術がおりこまれている。図12は運転中のポーリングリールを示したものである。

4. 電気設備

本設備の電気品、特に制御関係について以下その概略説明を加える。

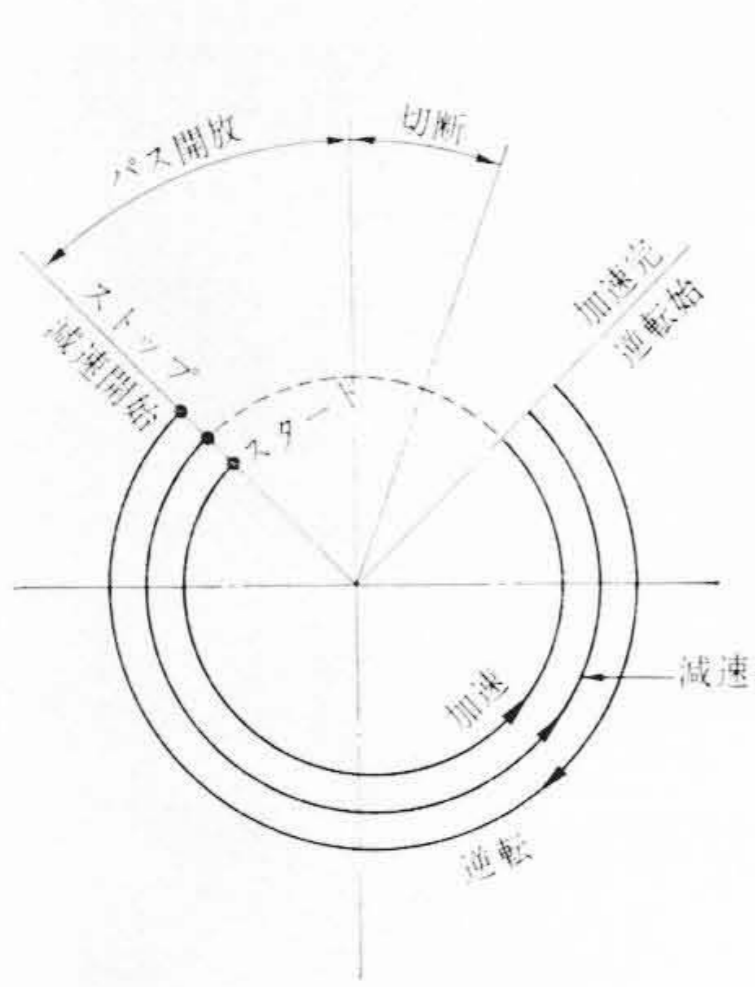


図10(a) 下刃物軸刃先運動線図

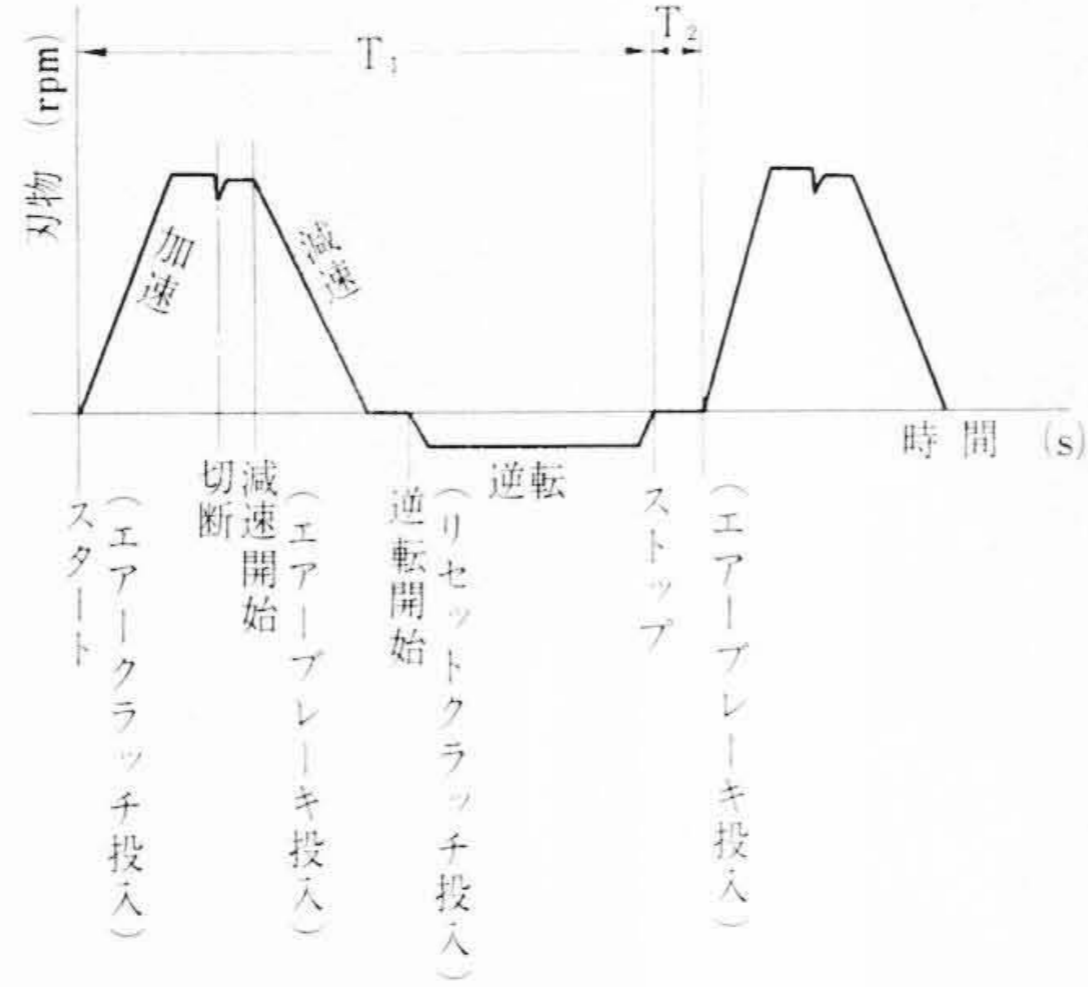


図10(b) 刃物運動線図

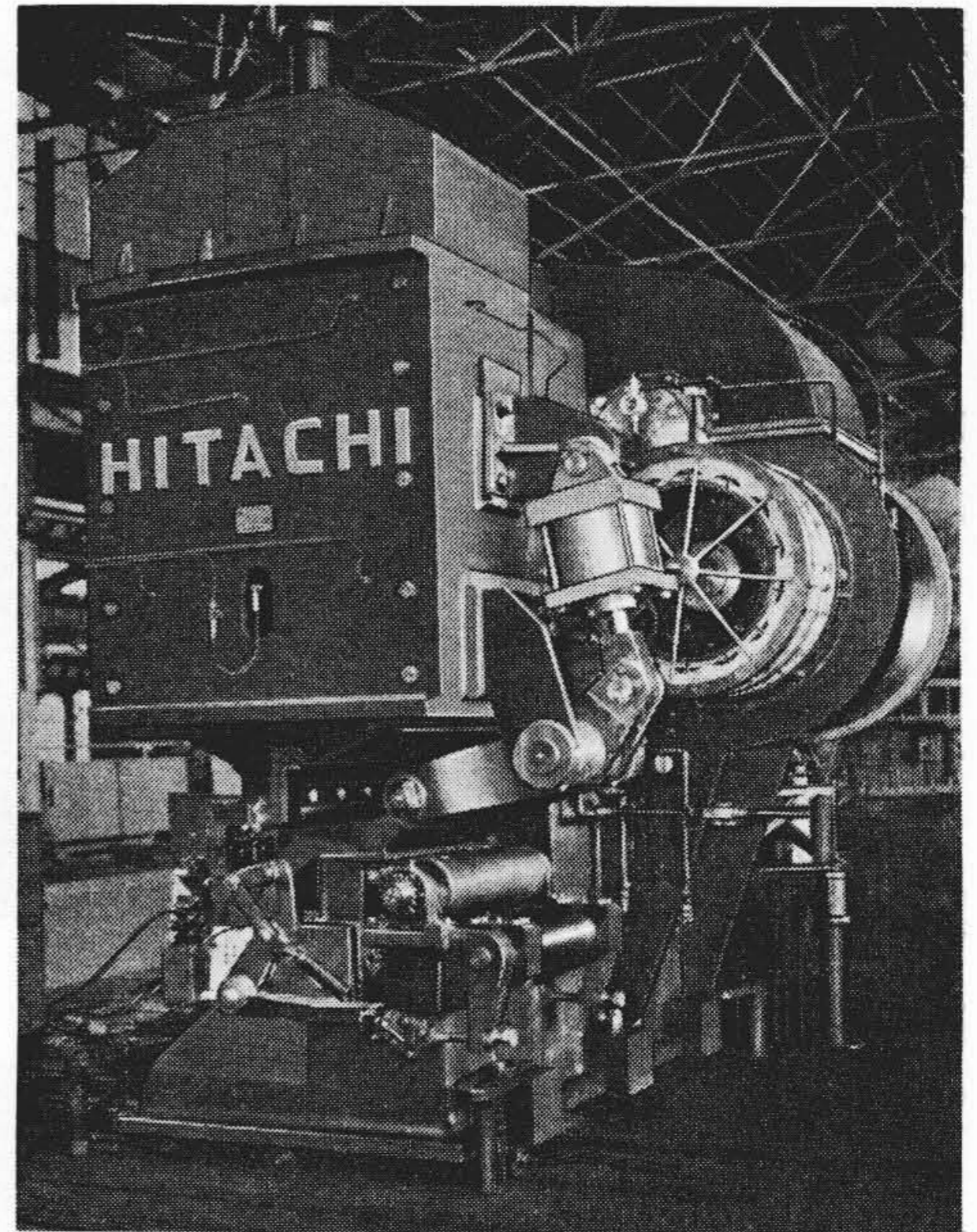


図11 コールドシャヤ

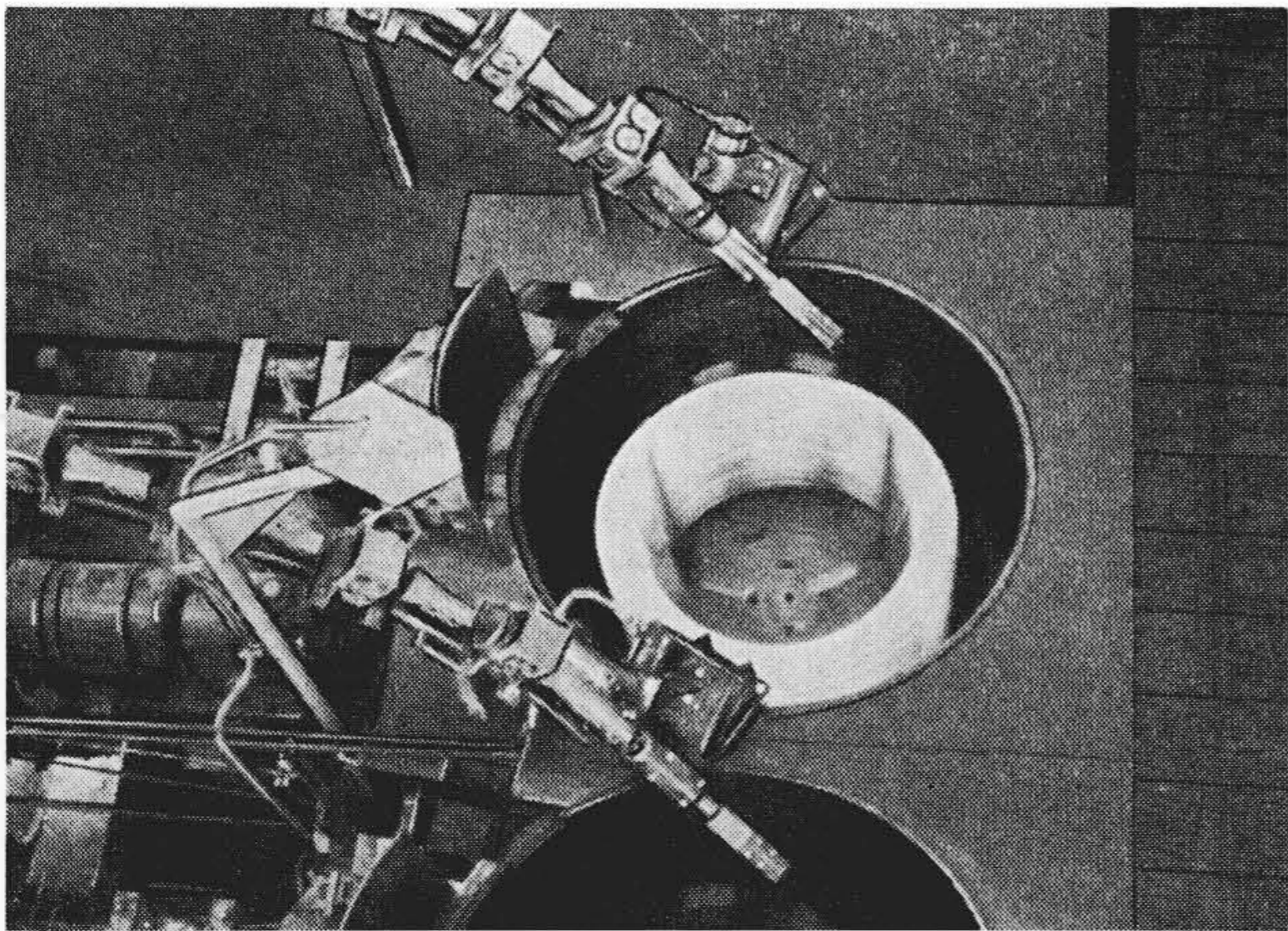
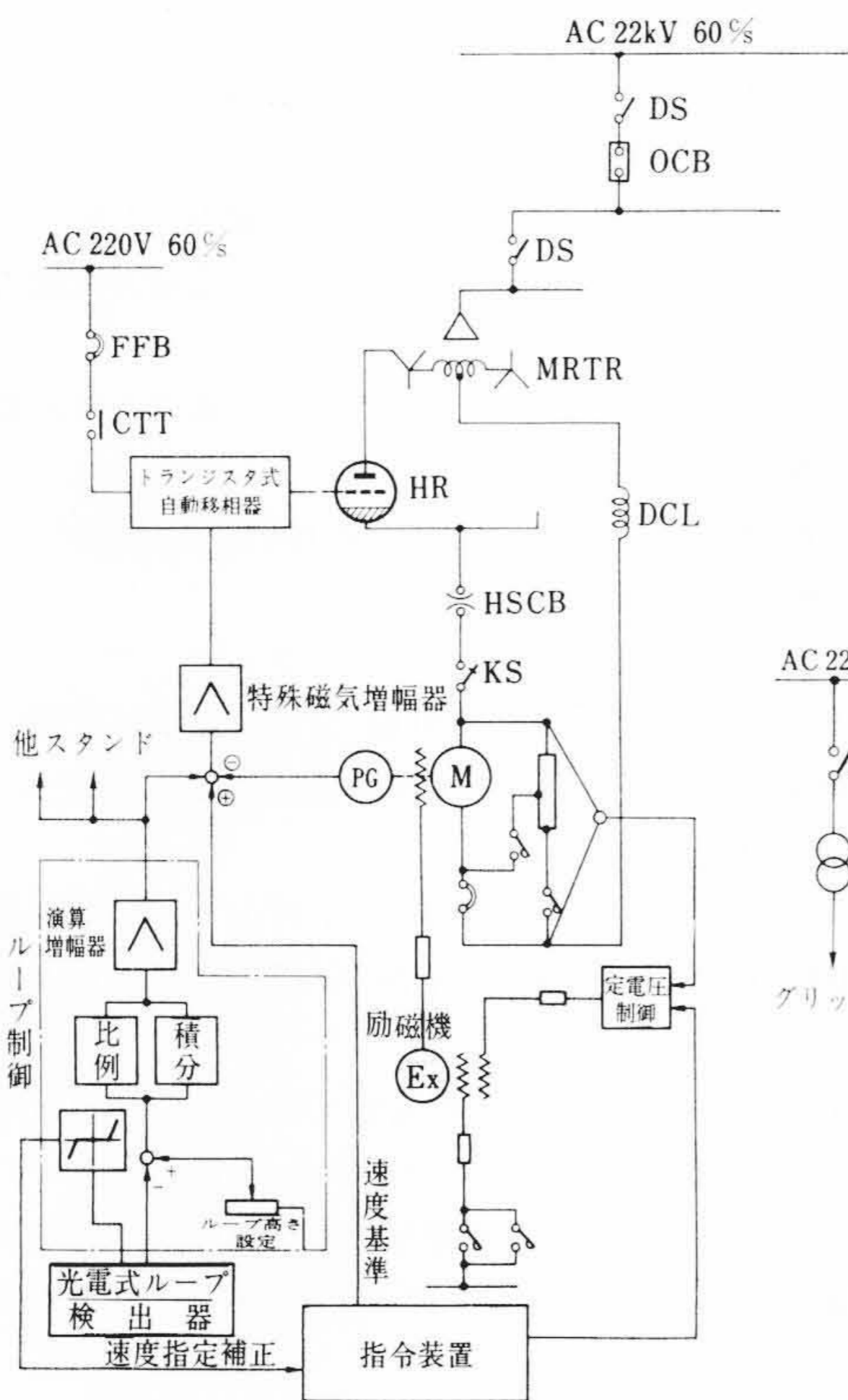


図12 ポーリングリール

表2 主圧延機電動機一覧表

用途	直流電動機			電源	制御
	スタンド No.	出力 (kW)	回転数 (rpm)		
粗圧延	1, 2	380	225/675	750	2,600 kW MR 共通母線 界磁制御
	3, 4	650	250/750	750	
	5, 6	650	250/750	750	
	7, 8	650	250/750	750	
第1中間	9	450	300/900	750	3,500 kW MR 共通母線 界磁制御
	10	450	300/900	750	
	11	500	300/900	750	
	12	500	300/900	750	
	13	600	300/900	750	
第2中間	14	600	300/900	750	1,100 kW MR 共通母線 主回路昇圧機制御
	15	500	300/900	750	
仕上	16	500	300/900	750	450 kW MR 各個駆動方式
	17	400	350/1,050	750	
	18	400	385/1,150	750	
	19	400	350/1,050	750	
	20	400	350/1,050	750	450 kW MR 各個駆動方式



CTT:接触器 DS:断路器 M:電動機
DCL:直流リアクター OCB:油入遮断器 HSCB:高速度遮断器
KS:ナイフスイッチ MR.TR:整流器トランス LB:主回路昇圧機

図14 仕上スタンドの制御概略結線図

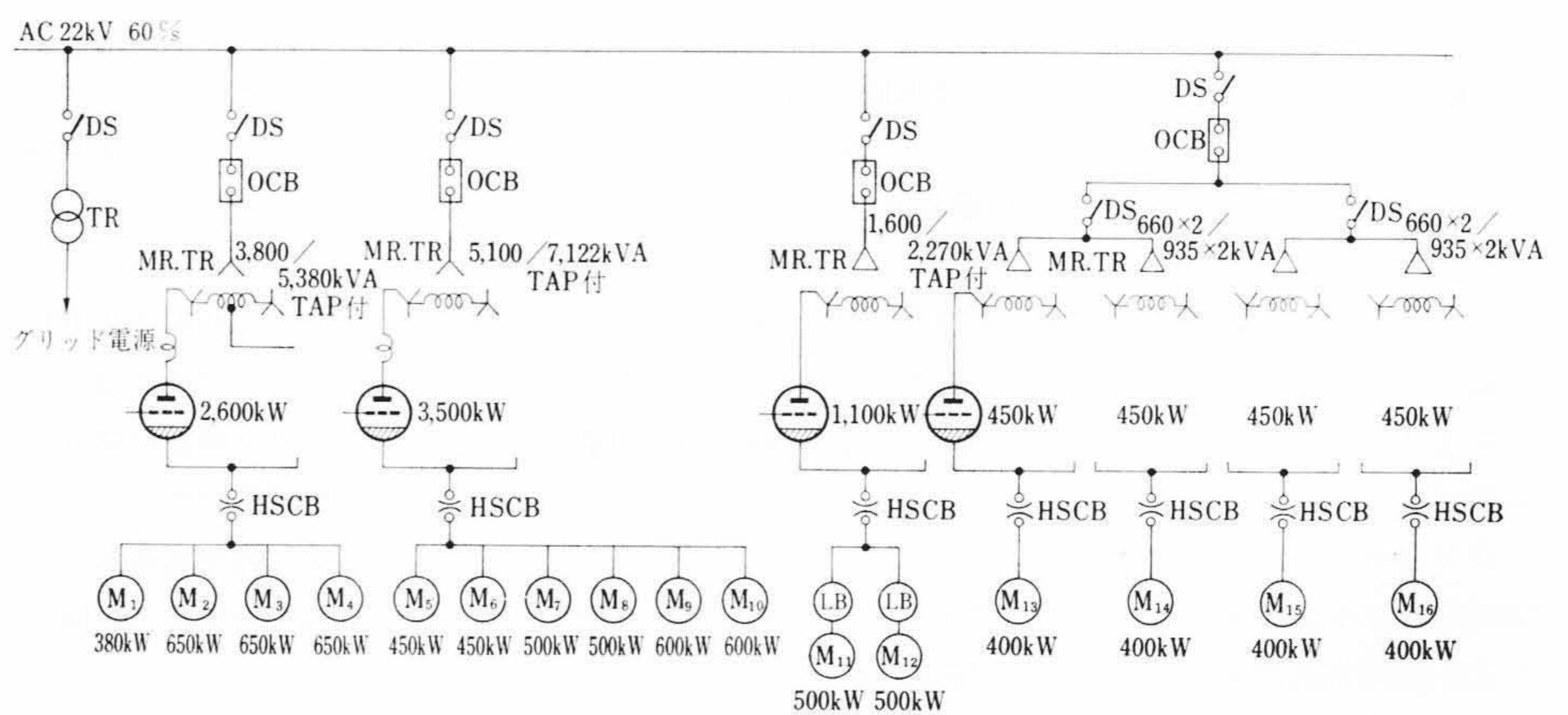


図13 電源系統図

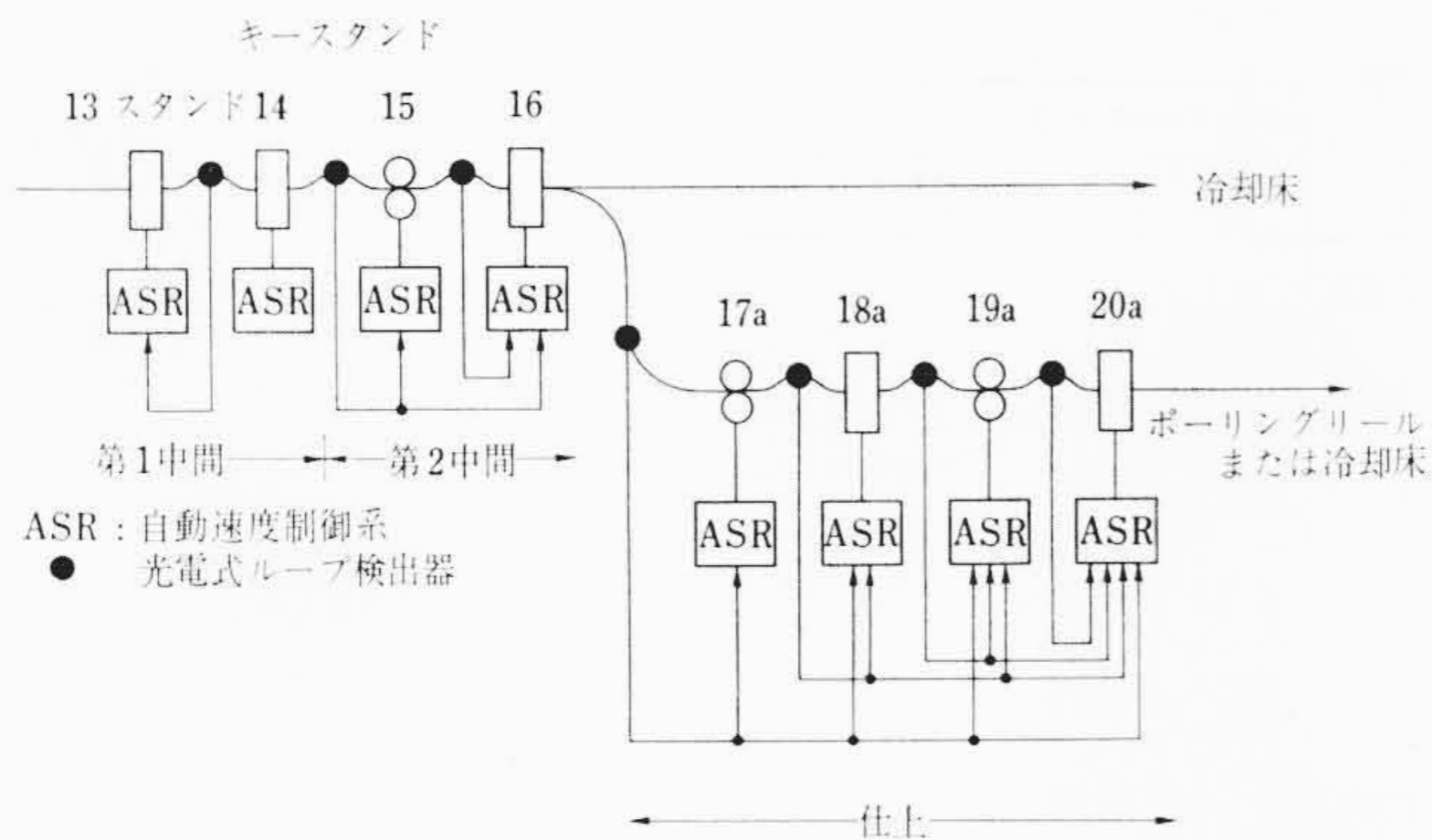


図15 ループ制御系統図

4.1 主機の制御

表2は主圧延スタンド電気品の一覧表であり図13はその電源系統図である。主圧延スタンドを駆動する電動機は合計16台、合計8,330 kWで粗、第1中間、第2中間、仕上の4群に分割されている。仕上群には各個駆動方式が採用されており、粗、第1中間、第2中間は共通母線方式でいずれも水銀整流器を電源とした静止レオナード設備である。

主圧延スタンドの速度基準は全群共通の速度基準発電機と各群用速度基準発電機から与えられるようになっており、加速指令は従来の電動抵抗器に代わって、高性能な磁気式演算増幅器により構成されたスタテックな指令装置である。

粗、第1中間は界磁制御方式による自動速度制御を加え、第2中間に主回路界圧機により自動速度制御を加えている。

仕上群は各電動機ごとに水銀整流器を電源とし、その格子制御により電動機を速度を一定に制御しているが仕上スタンドでは線材の速度も高速となりかつ高品質線材圧延のため各スタンド間には前述のようにサイドルーパを設けており、圧延中材料に張力を加えずまた過大なループを生ぜしめず一定量のループを保ちながら圧延する必要があるため速応性の高い自動速度制御が使用されている。水銀整流器の格子回路にはトランジスタ式自動移相器を、その前段の増幅器には信号混合用の特殊磁気増幅器を1段もうけており、制御系のおくれ要素を極力小とし、高い性能の制御を加えている。

被圧延材の先端がスタンドにかみ込まれたときの圧延電動機の瞬時速度降下（インパクト降下）をできるだけ小さくし、すみやかに設定速度に回復するためには、このインパクト降下と回復時間によるループ量をできるだけ小さくする必要がある。本設備では仕上スタンドで、このループを発生せしめるインパクト降下と回復時間から求められるループ量は、圧延トルク100%において0.135% sで、好調に運転されている。

図14は仕上スタンドの自動速度制御およびループ制御の概略結線図を示したものである。

本設備においてはループ制御は前述のようにスタンド13—14間、14—15間、15—16間、16—17a間、17a—18a間、18a—19a間および19a—20a間の合計7個所にサイドルーパが設置されており、ループの検出には光電式ループ検出器が使用された。これにより自動ループコントロールを行なっている。

本設備のキースタンドはNo.14スタンドでそれより後方のループは出側に、前方のループは粗圧延設備側に補正されるようになっている。

図15はループ制御の系統を示したものである。また本ループ制御を生かしたときの過大制御入力のため主電動機がトリップするなどの事故をなくすため図10のように比例と積分系を採用している。

また圧延スケジュールの変更の際の形ぎめのため最初の1本目は

表3 レオナード補機電動機一覧表

用途	直流電動機			電源	員数	制御
	出力 (kW)	回転数 (rpm)	電圧 (V)			
No.1 フライニングシャワー	37	550/1,100	220/440	50 kW DCG 230/460 V	1	定電圧制御
No.2 フライニングシャワー	55	515/800	220/340	75 kW DCG 230/360 V	1	定電圧制御
ポーリングリール	55	515/1,130	220/483	75 kW DCG 230/505 V	2	定電圧制御
デスクシャワー	19	650/1,950	220	25 kW DCG 230 V	1	定電圧制御
ピンチローラ	26	575/1,725	220	50 kW DCG 230 V	1	定電圧制御
フックコンベヤ	55	515	220	75 kW DCG 230 V	1	定電圧制御
デバイディングシャワー	55	515/1,030	220/440	75 kW DCG 230/460 V	1	定電圧制御
クーリングベッド スキューローラ	26	575/1,150	220/440	37 kW DCG 230/460 V	1	定電圧制御 ただし主機速度連動運転

張力サイドに速度を設定しておき1本目を圧延しながら各スタンドの適正な速度を決定するのにこのループ制御系のもう一つの積分制御系により形ぎめするよう考慮されている。すなわち、ある基準値より小さなループ高さの場合にはその信号により各電動機を速度設定用電動抵抗器を動かして適正なループになるまでこの積分動作を行なわしめて、次のバーからは直ちに適正ループで圧延できるよう考慮している。

また本設備ではスタンドNo.18a—19aおよびNo.19a—20a間でバーの後端が抜ける際ループを作ったままでは、バーの後端がビッグテイルとなり、これがカリバー内部に残り次のバーのかみ込み失敗の原因となるので後端がぬける際にはちょうどループがゼロとなるよう自動戻り補正制御を行なっている。

4.2 補機の制御

本圧延設備はバーインコイルおよび小棒を生産する主圧延スタンドのほか多数の補機設備がある。

表2はレオナード直流補機の一覧表である。このうち二、三の特長ある制御について述べる。

フライニングクランプシャワーおよびデバイディングシャワーは連続回転している電動機にクラッチで刃を連結させてせん断する方法であるが、クランプ切断、中間切断、テール切断長を決定するため主圧延スタンド電動機に連結したパルス発電機によりそのパルスをデジタルカウンタにより計数することにより、正確な切断長さを指令している。

このデジタルカウンタは各運転室で任意にセットできるようになっている。

また特に高速のデバイディングシャワーではわずかの接触器類の動作のばらつきが大きな切断長さの誤差となるため無接点化し、トランジスタ論理回路により演算し、その出力によりSCRゲートを制御してクラッチおよびブレーキ用電磁弁を無接点制御しているのが高いひん度にもかかわらず信頼性の高い運転が可能となっている。

ポーリングリールには巻取形状をよくするためウオッピング設備によりポーリングリールの速度を仕上スタンドの速度の同期信号に対し、これよりプラスマイナスにポーリングリールの速度比を変化せしめる設備を設けている。

本設備は演算増幅器を設けて完全無接点式に行なわれるようになっており、かつその周期、振幅が自由に調整できるよう考慮されている。図16はその概略結線図を示したものである。ポーリングリールはコイル1本ごとに起動停止が行なわれているが、そのため主電動機と同様スタテックな指令装置により加減速が行なわれている。

4.3 その他

以上おもな制御の説明をしたが本設備ではトリップ事故、圧延ミ

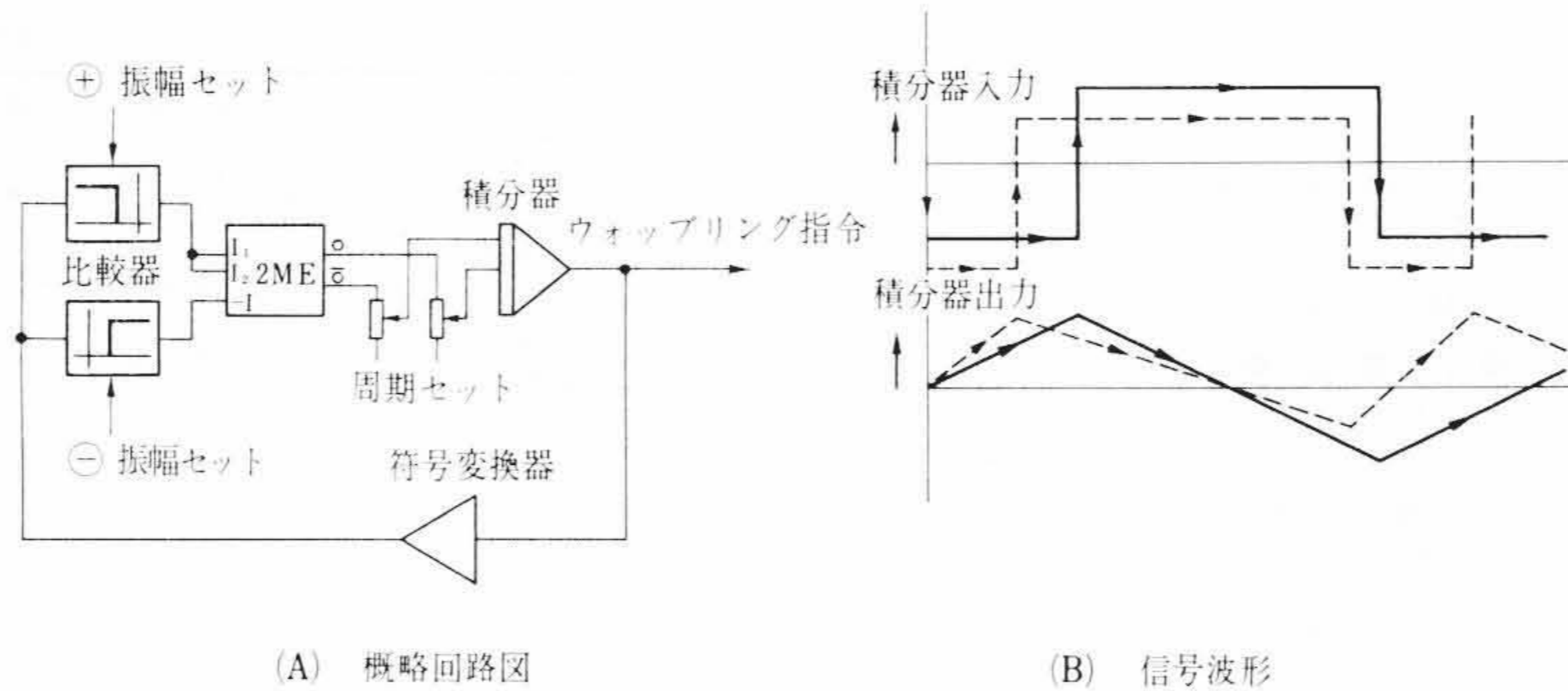


図16 ポーリングルールウォッピング回路

スが発生したときには迅速に処理し、直ちに正規圧延に復旧するため自動処理制御を行なっている。これはたとえばあるスタンドで圧延ミスが発生した場合にはそれより以前のは各フライングシャー、スニップシャーが自動的に作動して、後続材料がミスしたスタンドに累積させぬよう後続材料を自動的に切断し、ミスした圧延材を短時間のうちに取り除き、取り除きが終わったら直ちに次のバーが圧延できるようにしている。信号設備としては中央指令室に設けた工業テレビにより各運転台に圧延鋼種、形、成品寸法、装入、抽出の別を連絡できるようになっている。連絡設備としてはインターホンが設備されている。

5. 結 言

以上連続式棒鋼圧延設備の高度化されたものについてその概要を述べたが、このような設備がなんら外国技術にたよることなくメーカーとユーザーが一体となって研鑽(けんさん)した技術によって完成されたことについて、ミル製造者として自信を深めるとともに、今後ともユーザーと一体となっていっそうすぐれた設備をつくり、産業の発展に寄与することがわれわれの願いである。

最後に本設備の設計製作から運転に至るまで終始一貫して熱意あるご指導、ご援助をいただいた住友金属工業株式会社小倉製鉄所の関係各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

Vol. 28

日立造船技報

No. 4

目 次

- 大形油送船用船上作業車の試作研究
- 日立造船式1本デリック装置の安定性と実績
- 自由ピストンガスタービン発生機の操縦・制御とガスタービンとの連動制御
- 自由ピストン機関の往復式動力への応用
- 球状黒鉛鋳鉄の耐熱性

- 発熱自硬性鋳型の改良
- 船底塗料の性能研究(第1報)——市販防汚塗料——
- 船底塗料の性能研究(第2報)——試作防汚塗料——
- 平面骨組構造の固有振動解析
- 人を中心とした生産性チェックリストについて

……本誌に関する照会は下記に願います……

日立造船株式会社技術研究所
 大阪市此花区桜島北之町 60