

日新製鋼株式会社南陽工場納  
**4,480kW 四重熱間粗圧延用電気設備**  
 The Electric Equipment for 4 High Roughing Mill Delivered  
 to the Nisshin Seiko Co., Ltd.

宅 間 豊\* 大 浜 輝 彦\*  
 Yutaka Takuma Teruhiko Ohama

内 容 梗 概

日新製鋼株式会社南陽工場にこのほど日立製作所から 4,480 kW 主ロールおよび 900 kW 立形エッジャーロールよりなる四重熱間粗圧延用電気設備一式を納入し、好調のうちに営業運転にはいった。この設備はプログラム運転、磁気増幅器励磁によるミルの急速加減速方式などの新しい制御方式を採用したもので、ここにその設備の概要および特長を紹介する。

1. 結 言

今回日新製鋼株式会社南陽工場へ納入した四重熱間圧延設備は、軟鋼あるいはステンレス鋼を粗圧延して仕上ステッセルミルに供給し、あるいは分塊圧延機として使用して厚板材スラブを製造するもので粗圧延機として使用する場合の製品厚板は厚さ 25~12.5 mm、幅 600~1,250 mm に及んでいる。

この装置は圧延機本体も含め全装置が日立製作所製であり、主圧延機は四重逆転式、ロール径 915/1,370 mm、胴長 1,470 mm、立ロールはローラ径 1,070 mm のユニバーサル形である。装置の概略配置を第 1 図に示す。

この装置は、豊富な経験を有する急速加減速の方式に、新しい研究による改良を加えて、多数の磁気増幅器を使用した方式を採用、さらにカードプログラム制御装置などの自動化装置とも組み合わせられて最高の能力を発揮するように設計されている。

電気設備の主要な特長をあげると、

(1) 主圧延電動機は双電動機駆動方式で、GD<sup>2</sup> を小さくし、

機械的構造をがんじょうに、非常最大回転力を大きくし、整流特性が良好な構造となっている。

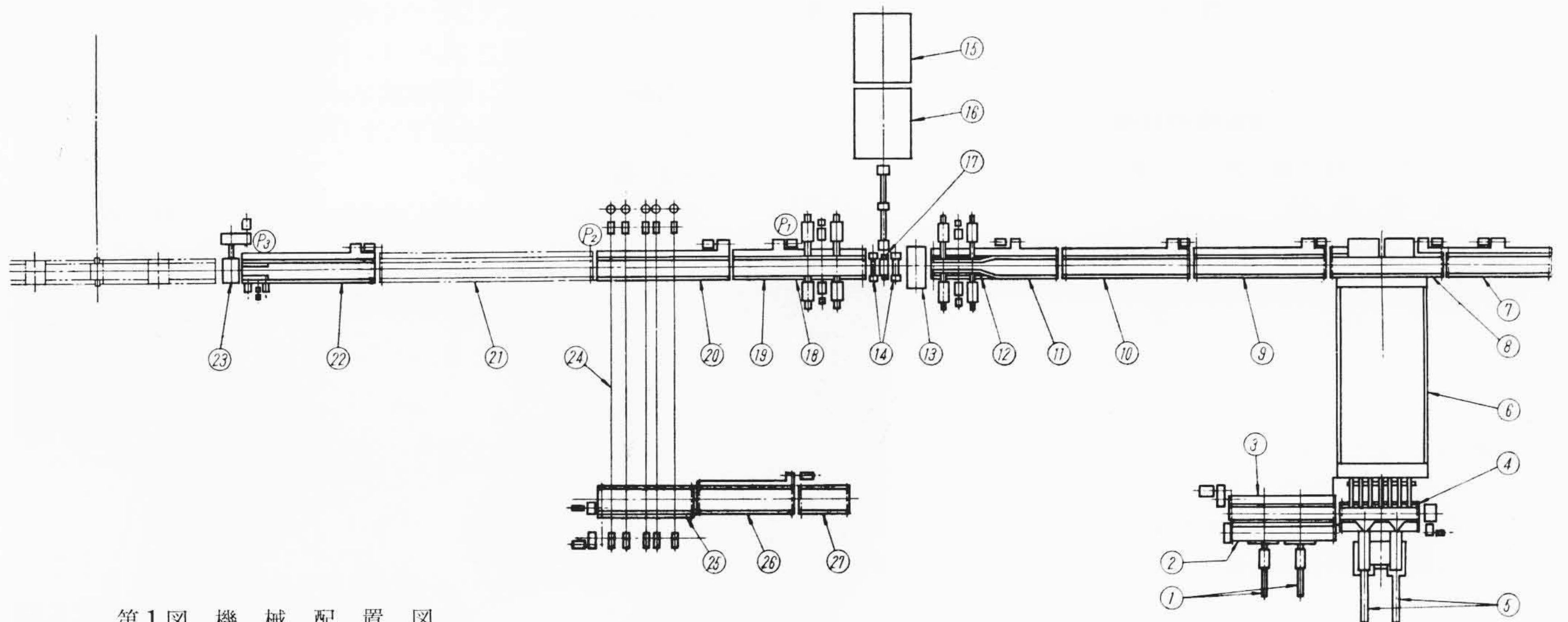
(2) 磁気増幅器の特性を巧妙に利用し、従来から実績の多い HTD 方式を改良した急速加減速方式により、制御用励磁機を縮小せしめ、同時に逆転時間を短縮し、調整を容易にした。

(3) 上下ロール駆動電動機間の速度および負荷の平衡を、HTD および磁気増幅器を用いた方式で、速応性のたかい制御を行っている。

(4) 粗圧延機および周辺補機のカードプログラム制御をはじめとし、フライングシヤアの運転などに大幅な自動化を行った。

(5) 圧下、エッジャーアジャスト、フライングシヤアなどの可変電圧補機にも磁気増幅器を使用した制御を行い、加減速特性を改善するとともに、プログラムコントロール時などの精度を向上せしめた。

(6) 直流定電圧補機電源としてシリコン整流装置を用いたので、従来の水銀整流器方式に比べ所要面積が小さく、保守調整が容易である。



第 1 図 機 械 配 置 図

番号	名 称	番号	名 称	番号	名 称	番号	名 称
1	サイドブッシャ	9	E (アプローチ) テーブル	17	主ロール	25	T <sub>1</sub> (スラブプレシーピング) テーブル
2	マガジンドバイラ	10	F (アプローチ) テーブル	18	後面サイドガイド	26	T <sub>2</sub> (パウダーカッタ) テーブル
3	デバイラーテーブル	11	G (前面) テーブル	19	H (後面) テーブル	27	パウダーカッタ出口テーブル
4	C (炉入口) テーブル	12	前面サイドガイド	20	J (ランアウト) テーブル	P <sub>1</sub>	光電検出装置
5	ダブルファーネスブッシャー	13	エッジャーロール	21	K (ランアウト) テーブル	P <sub>2</sub>	光電検出装置
6	加熱炉	14	ミルフィードロール	22	L (ランアウト) テーブル	P <sub>3</sub>	光電検出装置
7	S (インゴットプレシーピング) テーブル	15	上ロール電動機	23	フライングクロップシヤア		
8	D (炉出口) テーブル	16	下ロール電動機	24	トランスファ		

\* 日立製作所日立工場



第1表 主電動機仕様

	主ロール直流電動機	立形エッジャーロール直流電動機
形式	単電機子形, 他励, 補償巻線付, 閉鎖他力通風, 強制給油方式	複電機子形, 他励, 補償巻線付, 閉鎖他力通風, 強制給油方式
出力	2,240 kW × 2台	450 kW × 2台
定格電圧	連続 ±750 V	連続 ±750 V
回転数	0~±40 rpm 電圧制御, 定回転力 ±40~±100 rpm 界磁制御, 定出力	0~±200 rpm 電圧制御, 定回転力 ±200~±600 rpm 界磁制御, 定出力
最大回転力	常用最大 225%, 非常最大 275%	常用最大 225%, 非常最大 275%
温度上昇	50°C (温度計法)	50°C (温度計法)
絶縁	B 種	B 種

第2表 イルグナ変流機仕様

	主ロール直流発電機	立形エッジャーロール直流発電機	三相誘導電動機	蓄勢輪
形式	単電機子形, 他励, 補償巻線付, 閉鎖他力通風, 強制給油方式	単電機子形, 他励, 補償巻線付, 閉鎖他力通風, 強制給油方式	巻線形, 閉鎖他力通風, 強制通風方式	自己冷却形, 強制油循環式
出力	2,500 kW × 2台	500 kW × 2台	5,000 kW	GD <sup>2</sup> 約 277 T-M <sup>2</sup>
定格電圧	連続 ±750 V	連続 ±750 V	連続 6,600 V	最大蓄勢勢力 約 100,000 kW-S (60~)
回転数	514 rpm	514 rpm	514 rpm, 60~	—
最大出力	275%	275%	275%	—
温度上昇	50°C (温度計法)	50°C (温度計法)	50°C (サーチコイル法)	—
絶縁	B 種	B 種	B 種	—
極数	—	—	14	—
最大すべり	—	—	20% (自動すべり調整器付)	—

## 2. 電気設備の概要

主圧延電動機は 2,240 kW 主ロール用 2 台, 二重電機子形 450 kW 立形エッジャーロール用 2 台, 主圧延電動機イルグナセットは, 2,500 kW 直流発電機 2 台, 500 kW 直流発電機 2 台, 5,000 kW 誘導電動機および 100,000 kW-S の蓄勢輪よりなる。

スクリュウダウン, ミル前後面フィードローラ, ミル前後面テーブル, ミル前後面サイドガード, エッジャーロールアジャスト, ロータリ・クロップシヤアなど使用ひん度の高い圧延補機は可変電圧制御され, そのほかの圧延補機は定電圧直流電動機により駆動, 制御される。

## 3. 回転機の仕様と特長

主機回転機の仕様は第1表および第2表に示すとおりである。

### 3.1 主電動機

#### 3.1.1 双電動機駆動方式と電動機構造

主ロール直流電動機は双電動機駆動方式のためピニオンスタンドがなく, ユニバーサルカップリングにより主ロールに直結される。ユニバーサルスピンドルは長大なものであるため油圧シリンダによりささえられる振り式ロッドによる重量平衡装置が設けられている。ロール破断時に起るスラストや, ユニバーサルスピンドルおよびカップリング部分自体より発生するスラストは電動機の負荷側軸受に設けられた頑強なスラストカラーにより受けられる構造とした。

#### 3.1.2 整流

粗圧延用電動機では急速加減速あるいは圧延材のかみ込み時などに大きな過負荷電流が流れ, これらがひん繁に繰返されるので整流特性の向上には特に注意を払った。すなわち特殊ターニングプレス, マイクロウェーブ探査器などの採用によって整流子の工作精度を十分高めるとともに過負荷整流特性の良好な特殊刷子

および刷子保持器を使用し, また電機子巻線に重波巻方式を採用して完全な均圧効果をもたせるようにしたなどである。さらに過渡時整流の改善用として補極, 補償巻線に対しては分路リアクトルを採用した。第2図は主ロール駆動主電動機の外観を示す。

### 3.2 立形エッジャーロール用直流電動機

立形エッジャーロールは粗圧延中に生ずる圧延材の横括りを修正して仕上り材の幅を所定寸法に維持し, かつ良好な端面を得るためのものである。本ミルにおいてはエッジャーロールは主ロールの前面側に設けられており, 奇数パスにおいて上記幅出し圧延が行われる。この場合主水平ロールによる圧延も同時に行われるので圧延材を介して両者が結合された状態となるので電動機間の速度協調, 負荷分担が考慮されなければならない。各々のロール周速はドラフトを考慮して電動機の最高回転数において約15%, 基準速度において約30%だけ主ロールのほうが速くなるようにエッジャーロールの減速比が設定されているが, 主ロールの圧下調整やエッジャーロールの速度調整不良などの際にエッジャー電動機に無理な過負荷がかかることのないように発電機を垂下特性としている。

第3図はエッジャー電動機の外観を示す。

### 3.3 イルグナ変流機

イルグナ変流機の配列は, 据付けならびに回転力伝達の点から最も回転子重量の大きい蓄勢輪を中心に, 誘導電動機および 2,500 kW 直流発電機 2 台, 500 kW 直流発電機 2 台を両側に振り分けて直結した。第4図はその外観を示す。

#### 3.3.1 直流発電機

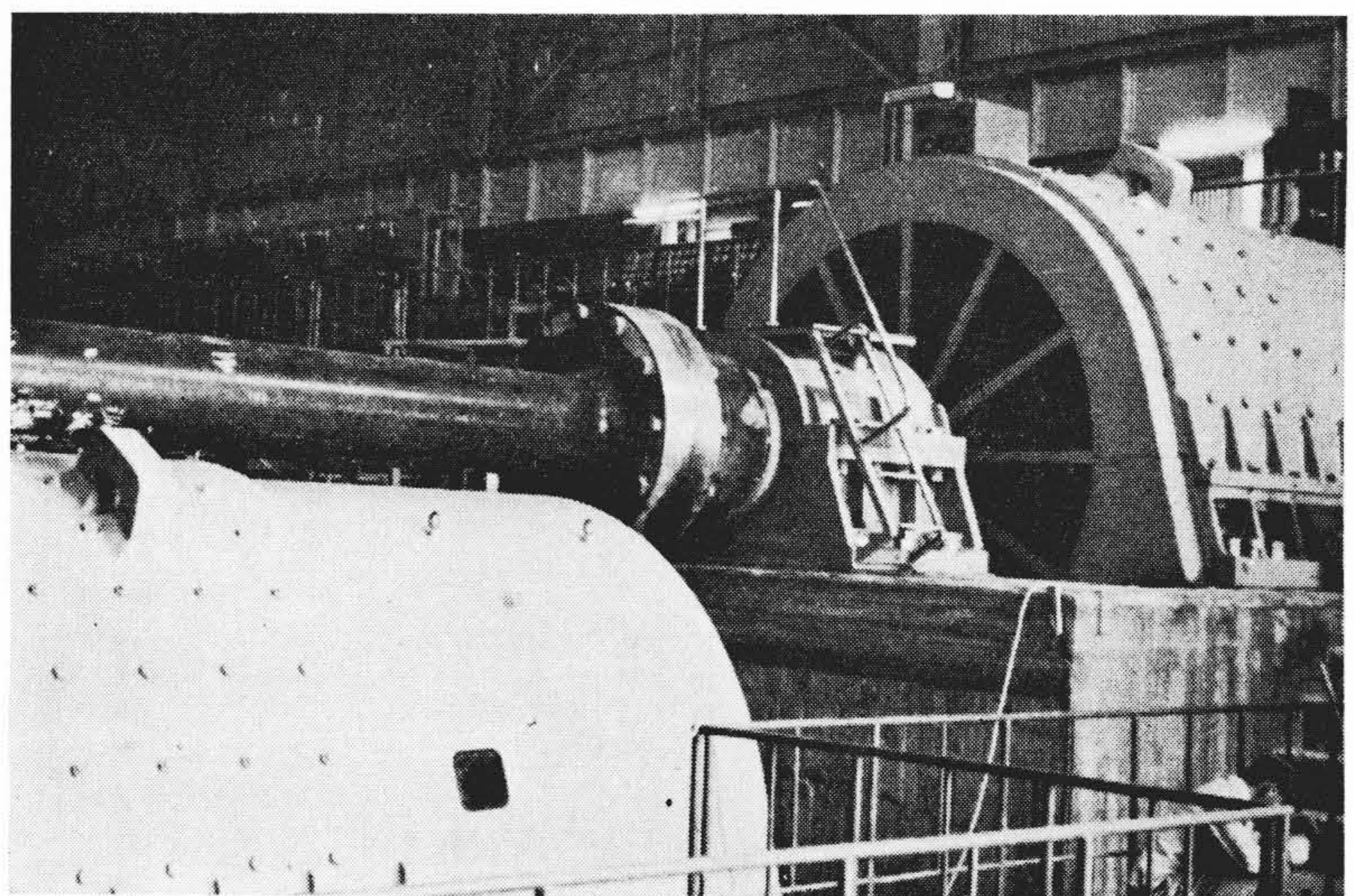
直流発電機は主電動機と同様, かんじょうな構造と良好な整流をうるよう設計製作された。継鉄は積層構造とし, 過渡時の整流を考慮し, また過大負荷時, すべり調整器が働き, 速度が低下した場合でも十分に所要の出力を供給しうるようにした。立形エッジャーロール用発電機には垂下特性を持たせて, エッジャー電動機の主ロール電動機に対する揃速を容易にしている。

#### 3.3.2 誘導電動機

イルグナ変流機の駆動用であることを考慮して, 各組立部分, かん合部分はすべて十分なかん合と強固な固定法を採用した。また固定子巻線には日立 SLS ワニスによる絶縁を採用しているため, tan $\delta$ , 絶縁耐力, 絶縁抵抗などの電気特性はもちろん, 強度, 柔軟性などの機械的特性もすぐれたものとなっている。

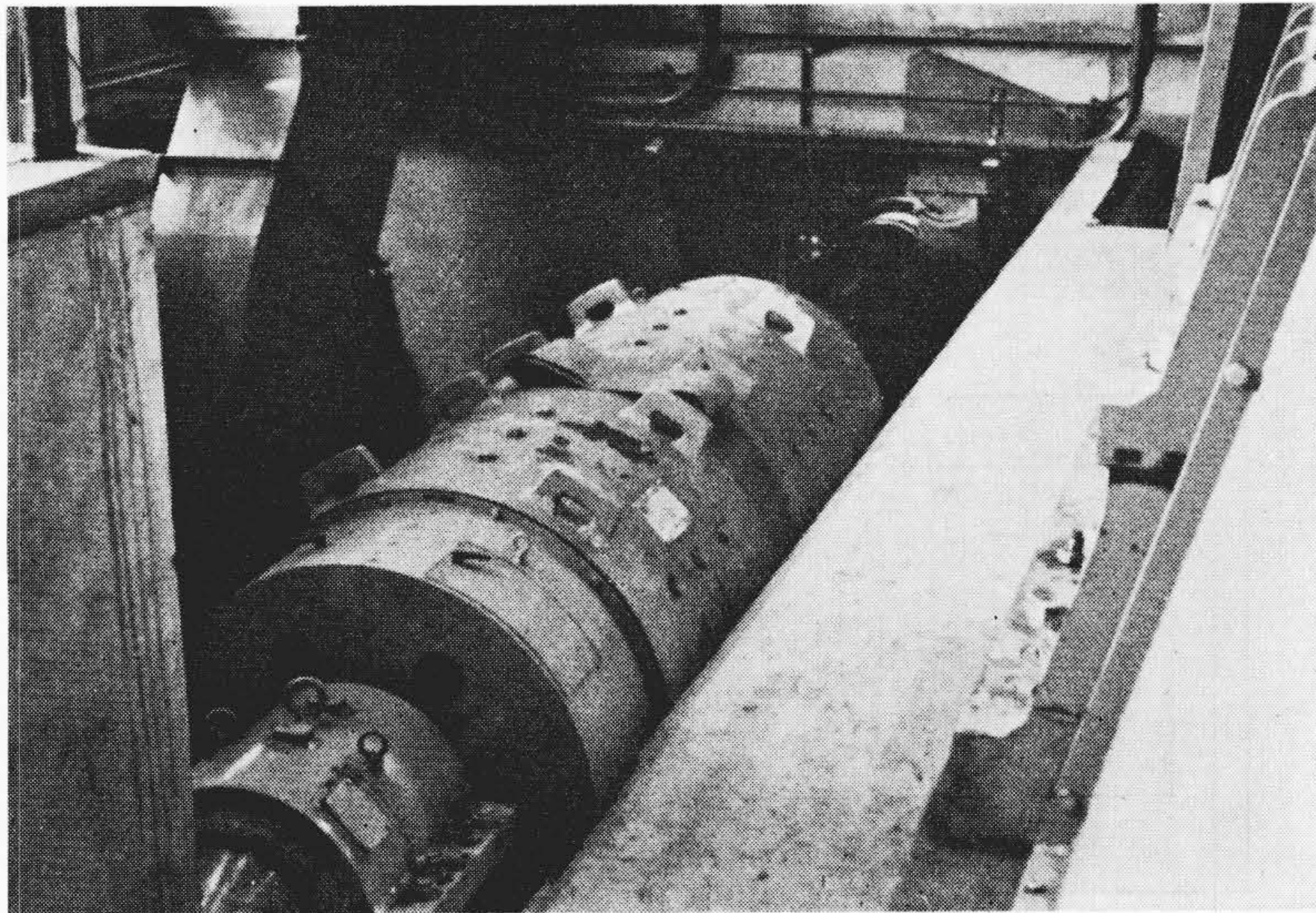
#### 3.3.3 蓄勢輪

定格速度 514 rpm において蓄積エネルギー 100,000 kW-S を有

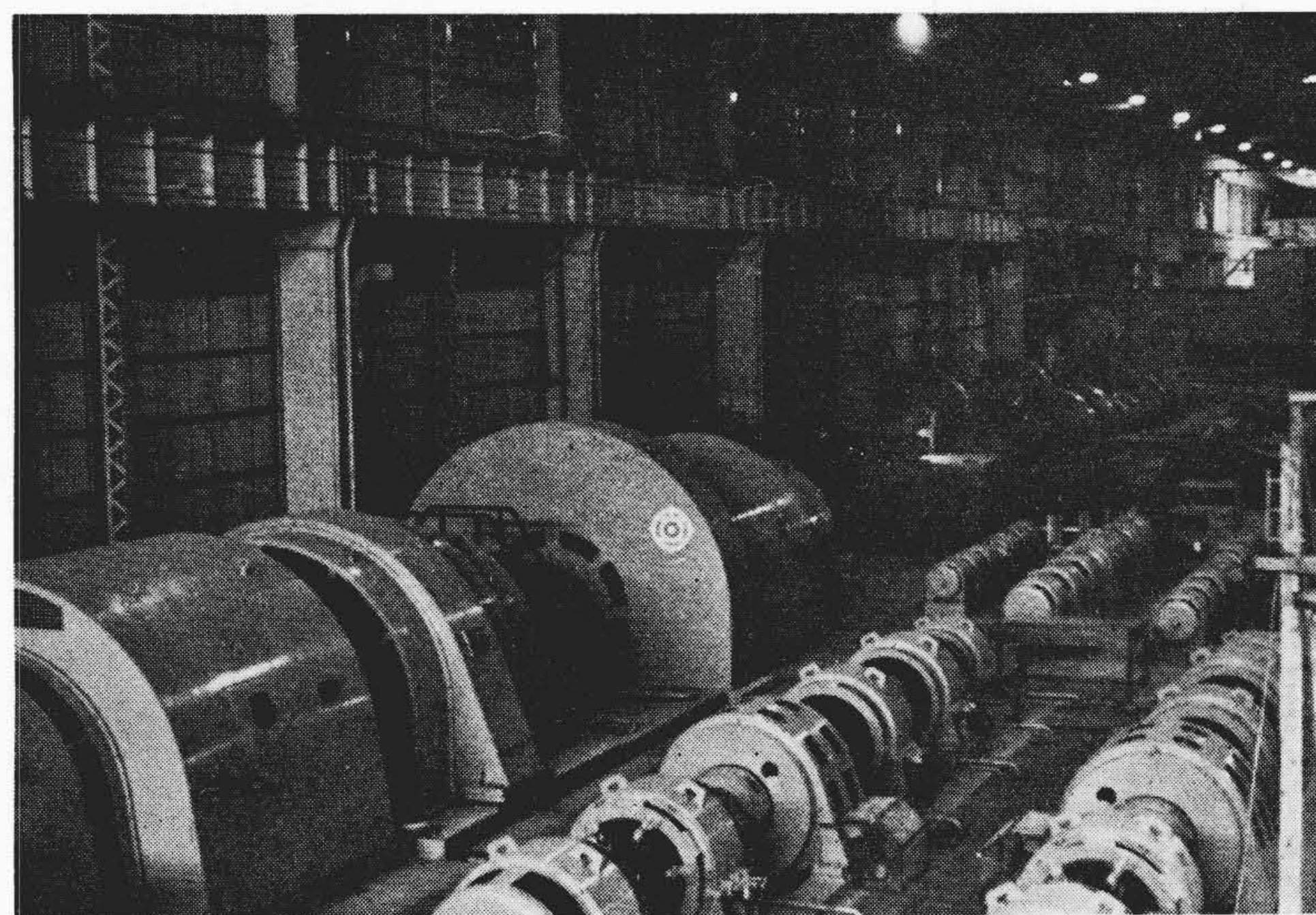


第2図 4,500 kW 主ロール直流電動機





第3図 900 kW 立形エッジャー直流電動機



第4図 5,000 kW イルグナ変流機外観

するもので、主要部分たるリムは扇形高抗張力圧延鋼板を熔接して1体リングを形成し、これを各熔接部分を小角度ずつずらして多数リングを積み重ね、リーマボルトで強固に結合して1体の環状に完成したものである。なお損失の軽減と騒音低下のため、回

第3表 可変電圧補機直流電動機一覧表

用途	容量 (kW)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	定格	形	員数	枠番
ミルアプローチテーブル	75	220/440	485/970	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 614
ミル前後面テーブル	110	220/440	460/920	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 616
フィードローラ	26	220/440	575/1,150	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 608
スクリュエダウン	75	220/440	485/970	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 614
ミルランアウトテーブル	55	220/440	515/1,030	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 612
ミル前後面サイドガード	19	220	650	連続	閉鎖他力通風	4	JEM 606
エッジャーロールアジャスト	19	220/440	650/1,300	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 606
ロータリ・クロップシヤ	150	220/440	420/840	連続	閉鎖他力通風	1	JEM 618
エッジャーフィードローラ	27	220/440	115/230	連続	閉鎖他力通風	2	JEM 616

第4表 定電圧補機直流電動機一覧表

用途	容量 (kW)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	定格	形	員数	枠番
ファーンズブッシャ	55	220	515/1,030	1時間	全閉	2	JEM 612
ファーンズデリベリテーブル	37	220	550	1時間	全閉	1	JEM 610
クロップシヤサイドガード	5.5	220	900	1時間	全閉	1	JEM 602

転子の表面を入念に仕上げるとともに特殊の2重鉄板製カバーを設け、また他力通風により過熱を防ぐ構造とした。

### 3.4 圧延補機用直流電動機

ロータリ・クロップシヤ 150 kW 電動機をはじめ、可変電圧補機および定電圧補機用直流電動機は JEM-1109 規格に準拠した JEM 600 番形直流電動機を使用しており、慣性能率 ( $GD^2$ ) が非常に小さく、機械的および電気的な過負荷耐量は非常に大きなものとなっている。第3表に可変電圧補機電動機、第4表に定電圧補機電動機の一覧表を示す。

### 3.5 通風冷却装置

電気室に設置された主機にはすべてダウンドラフト通風方式を採用した。この方式は電気室の温度上昇を防ぐと同時に押込通風と誘引通風とを併用することにより電気室の圧力をわずかに正側とすることができ、鉄じん、ほこりなどの電気室への侵入を防ぐことができる利点をもっている。ダウンドラフト風量は  $5,120 \text{ m}^3/\text{min}$  で、押込風量は  $8,800 \text{ m}^3/\text{min}$  である。なおミルヤードにおける電動機の通風はアップドラフト方式を採用した。

## 4. 制御装置

電磁接触器、主幹制御器、磁気増幅器、制限開閉器、電磁ブレーキ、滑調整装置などの制御装置は、製鉄用として実績と定評を有するものを使用しているが<sup>(3)</sup>、制御方式として今回新たに採用した方式について述べる。

### 4.1 主電動機の制御

主電動機の概略制御結線図を第5図に示す。

#### 4.1.1 発電機電圧制御

圧延電動機の加減速はその基準速度 40 rpm までは発電機の電圧制御により行われる。電動機の理想的な急速加減速には、発電機、励磁機、HTD などが、それぞれ適切な波形となるよう制御しなければならない<sup>(1)~(3)</sup>。そのため発電機、励磁機、HTD の時定数の短縮、特殊な制御方法などが必要であるが、従来の

HTD 方式の場合<sup>(3)</sup>は、HTG の制御巻線中、制御界磁に大きな定励磁を与えておき、一方発電機電圧と制御励磁機電圧とを比較し、発電機電圧が励磁機電圧より高くなったときに HTG の帰還巻線に帰還電流が流れるような非直線回路を用いた。

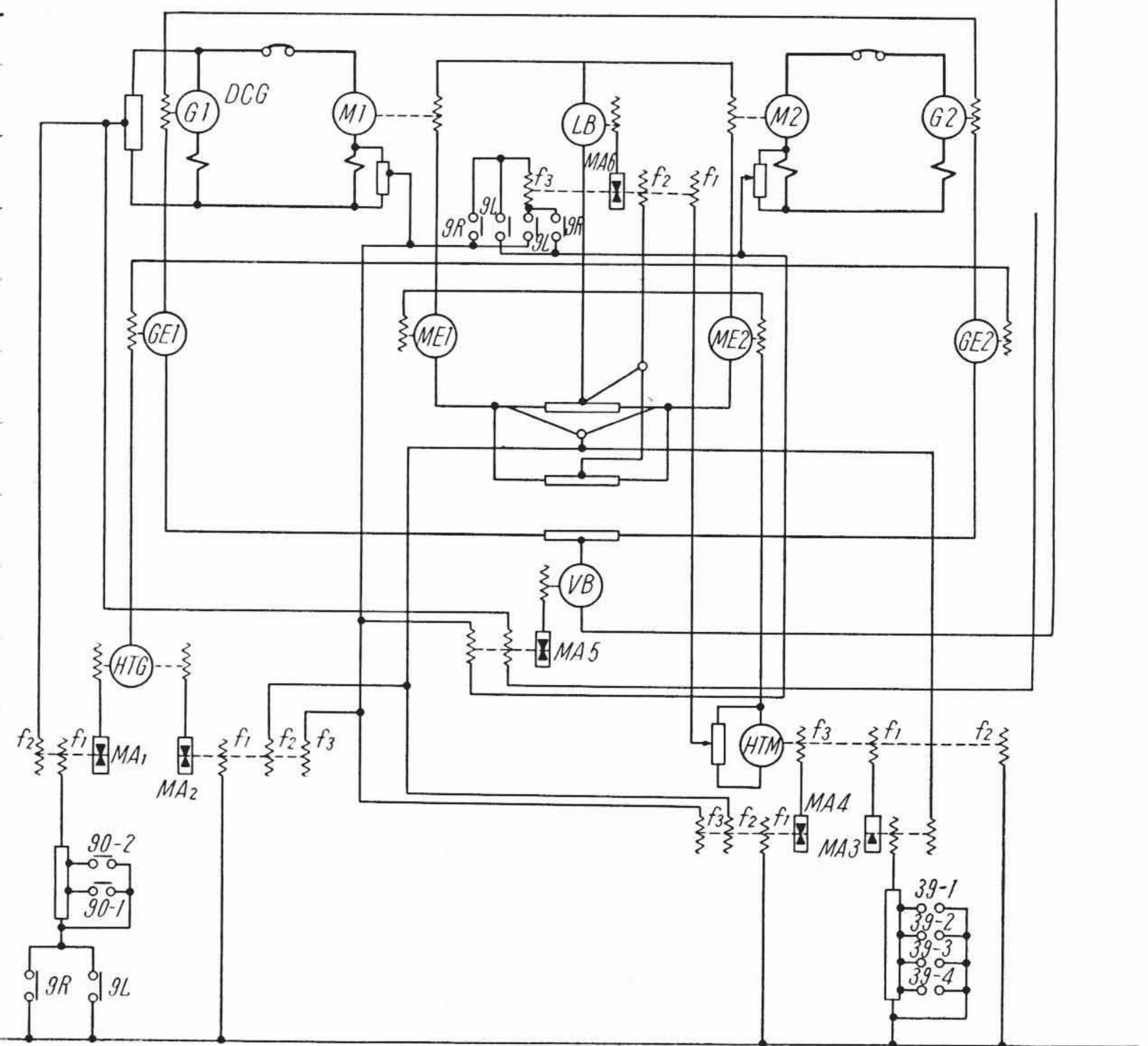
本装置においては、制御励磁機および非直線制御用の整流器、電磁接触器などをとりやめ、磁気増幅器の非直線特性を巧みに利用して同じ効果をあげ、また調整が容易になるように設計された。

すなわち、発電機電圧指令および発電機電圧帰還は、それぞれ磁気増幅器 MA 1 の制御巻線  $f_1$ 、 $f_2$  に与えられる。発電機電圧帰還が、発電機電圧上昇とともに増加して  $f_1$  巻線の電圧指令値に近づくと、第6図の動作説明図にみられるように、 $f_1$  の界磁電流の値が、 $f_2$  のそれよりもずっと大きいために、磁気増幅器 MA 1 はその飽和範囲で動作している。したがって HTD には磁気増幅器 MA 1 の飽和電流値の大きな一定電流が与えられ、HTD 電圧、したがって励磁機、発電機電圧は急速に直線的に上昇する。

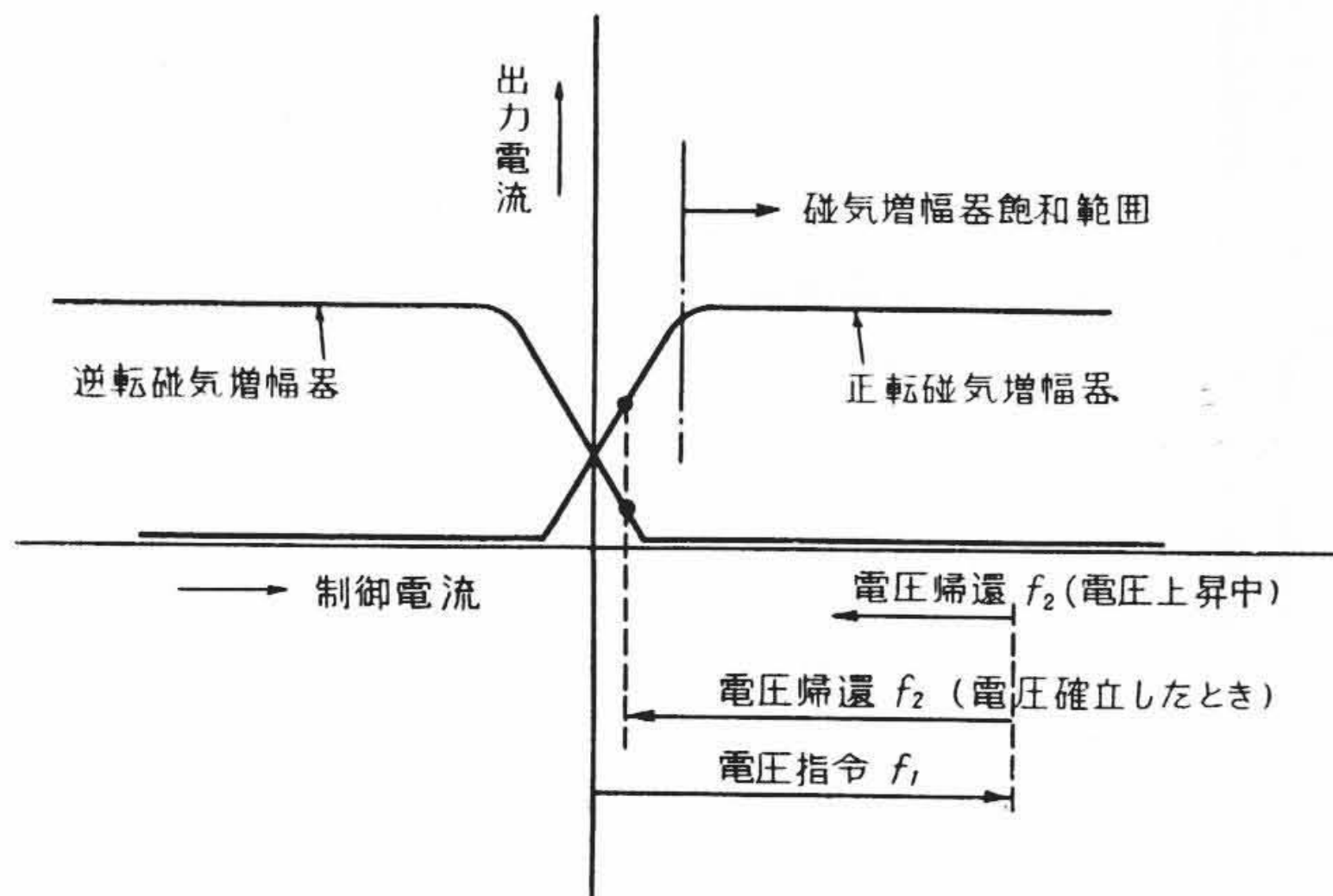
発電機電圧が電圧指令値に近づき、 $f_2$  の帰還電流が  $f_1$  の電圧指令電流とほぼ等しくなるとはじめて磁気増幅器はその比例動作範囲で動作し、 $f_1$ 、 $f_2$  は平衡動作点に達し、発電機電圧上昇は停止する。すなわち、磁気増幅器の適切な設計により制御励磁機、整流機、および接点よりなる複雑な制御回路を簡略化し、調整を容



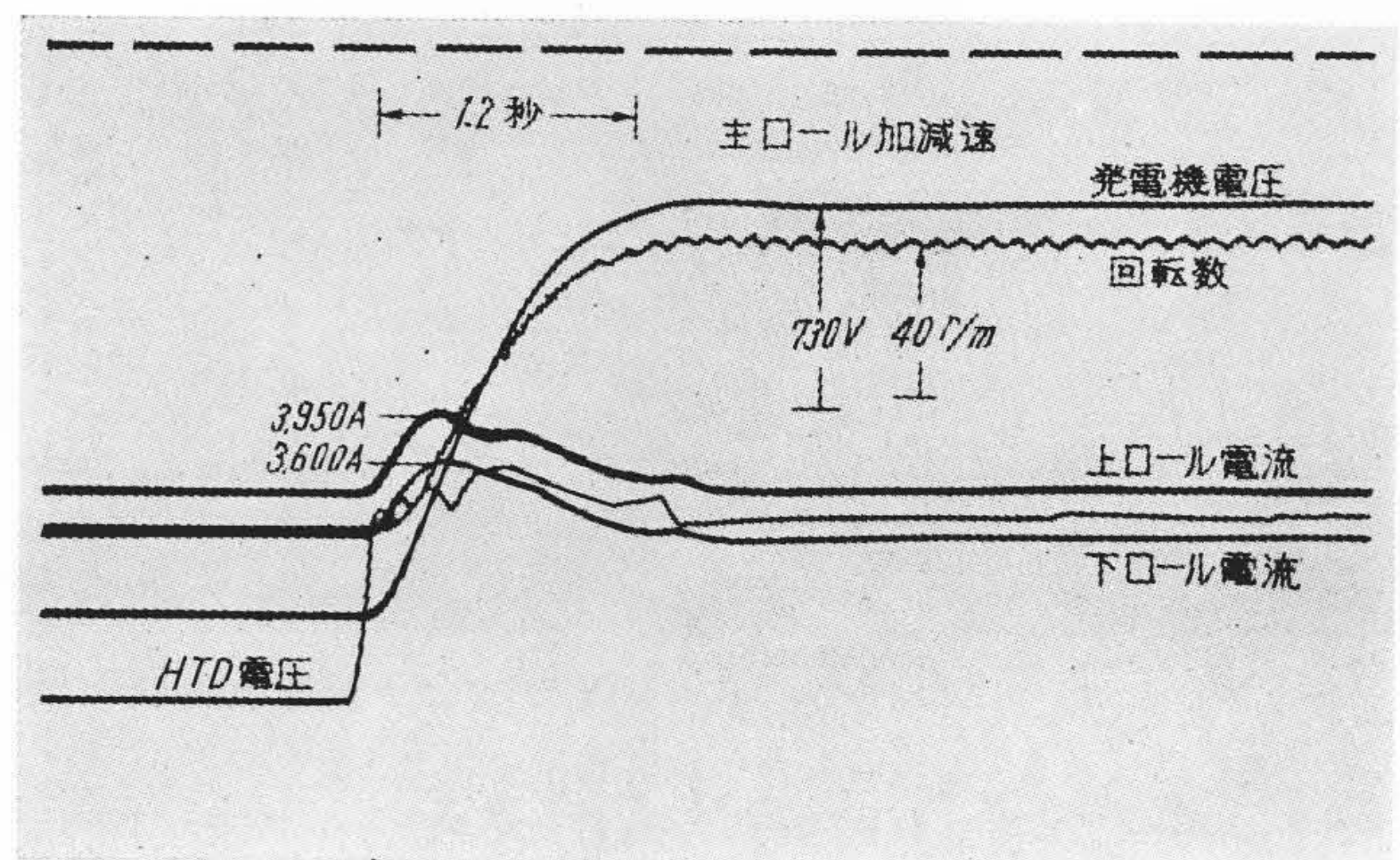
記号	用途	容量	形式	定格
M1~2	圧延電動機	2,240kW	EFBL-SPKK	±750V ±40/100rpm
G1~2	主ロール用発電機	2,500kW	EFBL-SPKK	±750V 514rpm
GE1~2	主発電機用励磁機	15kW	FCO-SP	±110/225V 1,800rpm
ME1~2	主電動機用励磁機	60kW	FCO-SP	220/450V 1,800rpm
HTG	発電機電圧制御HTD	2kW	FCO-SP	±110V 1,800rpm
HTM	電動機界磁制御HTD	5kW	FCO-SP	110V 1,800rpm
VB	発電機電圧平衡HTD	2kW	FCO-SP	±110V 1,800rpm
LB	電動機界磁平衡HTD	5kW	FCO-SP	±55V 1,800rpm
MA	磁気増幅器			



第5図 主電動機制御結線図



第6図 電圧制御磁気増幅器の動作



第7図 主電動機基準速度から基準速度までの加減速オシログラム

易にすることができた。第7図に電圧制御による電動機加減速の一例の電磁オシログラムを示す。

#### 4.1.2 電動機界磁制御

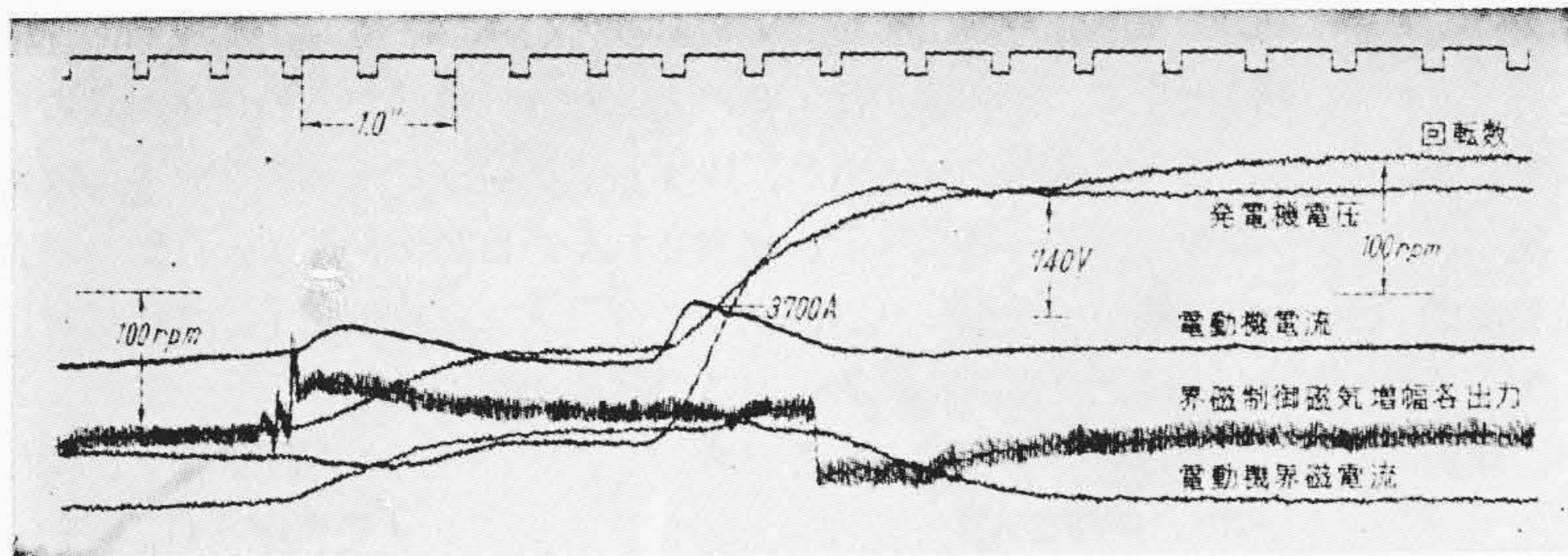
圧延電動機の基準速度以上での加減速は、電動機の界磁制御によって行われる。界磁制御HTD, HTMは、従来制御励磁機を用いて励磁されていたが<sup>(3)</sup>、本装置では電圧制御の場合と同様に制御励磁機をとりやめ、磁気増幅器を用いた。すなわちHTMは磁気増幅器MA3により励磁され、MA3は電動機界磁電流指令を $f_1$ に、電動機界磁電流帰還を $f_2$ に与えられて、電動機界磁電流を制御する。界磁制御加減速においては、界磁電流の変化は、界磁電流のときには急速に行い、界磁電流が小のときにはその値に応じて界磁変化を小とする必要があるが<sup>(1)~(3)</sup>、界磁強め減速の際過電流が生じやすいので、整流器による方向性をもった制動回路を設け、界磁強めの際、界磁電流小の間の界磁電流の立上りを押えらるとともに、HTMには $f_1$ のMA3出力のほかに、 $f_2$ に一定逆励磁電流が与えられてHTMのオーバシュート量が、加減速に対してそれぞれ適切な値となるように考慮された。すなわち、減速

時のHTD入力のオーバシュート量はMA3の飽和電流値から $f_2$ の逆励磁電流値を引いた値と設定動作点の差で定まり、加速時のオーバシュート量は、MA3の動作点が零電流範囲まで振れるので、逆励磁電流値と設定動作点との差で定まるから、それぞれを適切な値に調整することにより、電動機界磁電流変化を調整することができる。第8図に圧延電動機の最高速度から最高速度までの加減速の電磁オシログラムを示す。

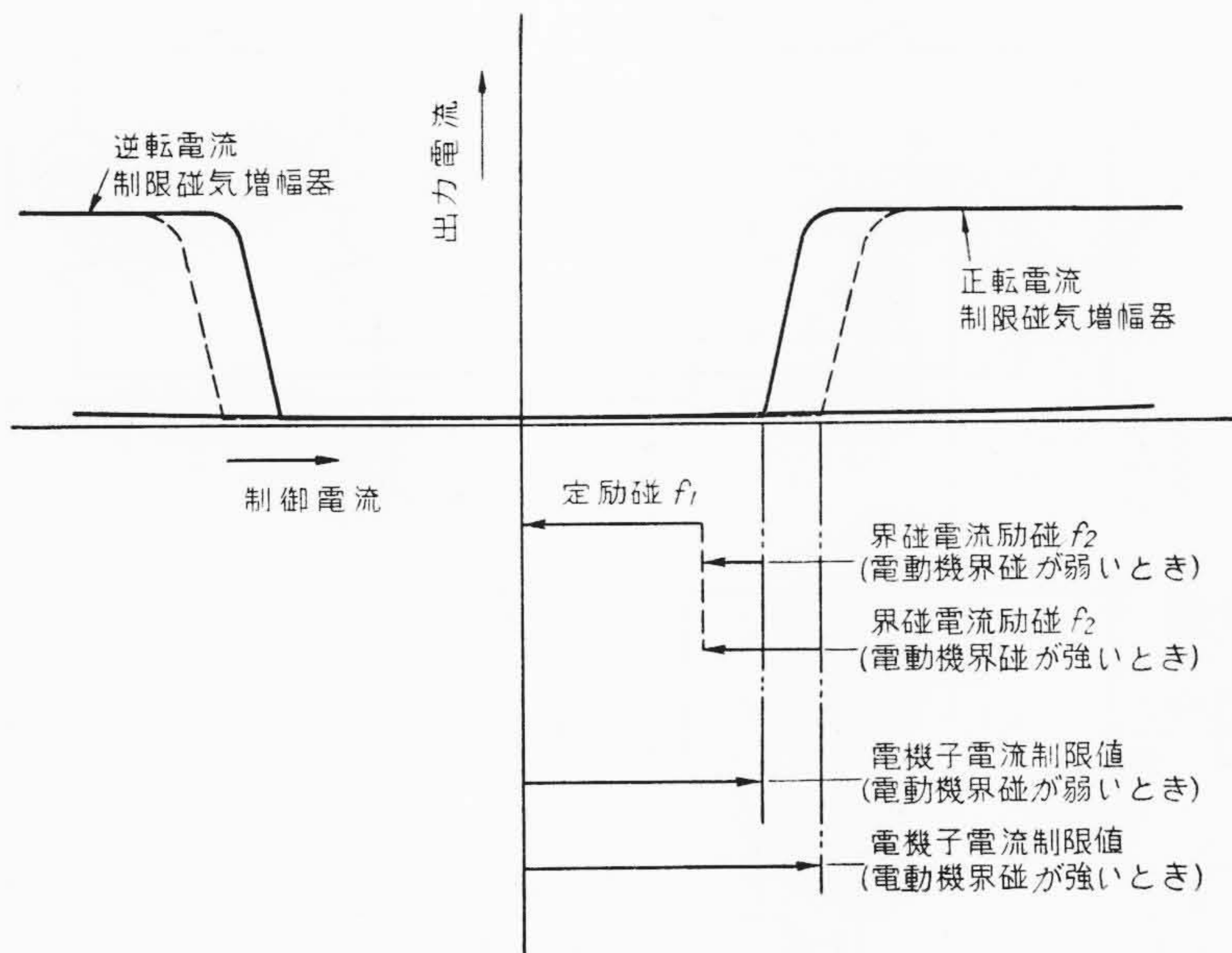
#### 4.1.3 過電流制限

従来過電流制限の設定には、専用の励磁機LEとセレン整流器によるデッドバンド特性を用いていたが<sup>(3)</sup>、この装置では、励磁機などをとりやめ、磁気増幅器をプシュプルに使用し、第9図のようなデッドバンド特性をもたせ、全く同様な作用を行わせて回路を簡略化すると同時に速応性と利得の増大をはかった。電動機の整流能力は界磁が弱まると減少するから、電流制限用磁気増幅器には、その界磁巻線に、定電圧電源から与えられる定励磁と、電動機界磁抵抗の電圧降下より与えられる電動機界磁電流に比例した励磁とが与えられ、電動機界磁電流が大の場合には電動機電





第8図 主ロール最高速度から最高速度までの加逆速オシログラム



第9図 電流制限磁気増幅器の動作

流制限値の幅は大となり、電動機界磁電流が小の場合には電流制限値の幅は小となるように設計されている。

#### 4.1.4 上下ロール電動機の平衡

双電動機駆動方式においては、無負荷時に上下ロールの速度を適当な関係に設定平衡せしめておき、圧延中には負荷電流を一定の割合で平衡させることが良好な圧延を能率よく行うために必要である。そのため、発電機電圧の平衡制御、電動機界磁電流の平衡制御および電動機の負荷平衡回路が行われる。

##### (1) 発電機電圧平衡

直列に接続された上下ロール発電機界磁、発電機用励磁機の間、電圧制御用 HTD Bが第5図のように接続されており、上下ロール発電機の電圧差は、プッシュプル接続の磁気増幅器により増幅されてBに与えられ、上下ロール発電機の電圧の関係を設定した値に保つように制御する。

##### (2) 電動機界磁平衡

発電機界磁と同様に、直列に接続された上下ロール電動機の界磁、励磁機の間、第5図のように HTD「LB」が接続されており、上下ロール電動機界磁電流の差は、プッシュプル接続の磁気増幅器MA 6の $f_2$ 巻線に帰還され、 $f_1$ 巻線の上下ロール電動機界磁電流差指令と比較、増幅されてLBを励磁し、上下ロール電動機界磁が設定された値を保つように制御する。

##### (3) 電動機負荷平衡

圧延中における上下ロール電動機の負荷平衡は、上下ロール電動機の補極巻線と補償巻線の電圧降下を比較し、差電圧をMA 5およびMA 6に与える。MA 5およびMA 6は、無負荷運転時にはそれぞれ電圧平衡、あるいは界磁平衡のみを行い、上下ロール電動機が、設定された速度関係で運転されるように制御されてい

るが、負荷時にはMA 5およびVBは電流大のロールの発電機電圧を下げ、電流小のロールの発電機電圧をあげるように電圧を発生し、MA 6およびLBは電流の大きいロールの電動機界磁を強め、電流の小さいロールの電動機界磁を弱めるように電圧を発生し、上下ロール電動機電流は平衡する。電動機界磁による負荷平衡は長い圧延機の際に有効であるが、これに対して発電機界磁による負荷平衡は、速応性が早く、また低速度においても利得が変らない長所を持っている。発電機電圧および電動機界磁による負荷平衡は、いずれも磁気増幅器の使用により高い利得と速応性を得ることができた。

#### 4.2 エッジャーロール

エッジャーロールは、第1表の仕様に示すとおり、電圧制御と界磁制御が併用されている。エッジャーロールは主ロールと同程度に急速な加減速が行われることが必要なので、主ロールと全く同一の制御方法が用いられた。したがって制御回路については省略するが、エッジャーロールは圧延時圧延材を通じて主ロールと結合されるため、圧延速度が主ロールと協調する必要がある。この装置では、電圧制御系に対する電機子電流の負帰還と、発電機差動直巻界磁とを用い、速応性が高く、安定な垂下特性を得て、主ロールおよびエッジャーロール圧延時に安全で安定な特性を得ることができた。また、主圧延機の圧下量の変化に対するエッジャーロールの主ロール速度に対する関係速度の変化は手動運転時には切替開閉器により、またカードプログラム運転時にはスケジュールカードより、発電機電圧制御系の指令に補償値として与えられ、10点にわたり切り替えて設定することができる。

#### 4.3 圧下およびエッジャーアジャスト

圧下およびエッジャーロールは、カードプログラム運転を行うため種々の考慮が払われた。すなわち自動運転時の精度の向上のため、低速における運転特性の安定性が要求される。そのため、圧下およびエッジャーロールには、垂下特性による2電動機の協調運転を用いず、2発電機、2電動機がいわゆるサンドウィッチ接続されて同一の負荷を分担し、速度負荷特性は負荷変化に対して速度変化の少ない特性に設計された。また、短時間に良好な調整が行われるために、加減速特性には特に注意し、HTDおよび2段の磁気増幅器によって電圧制御され、主ロールの場合と同様に良好な加減速特性が得られた。第10図に圧下制御結線図を示す。

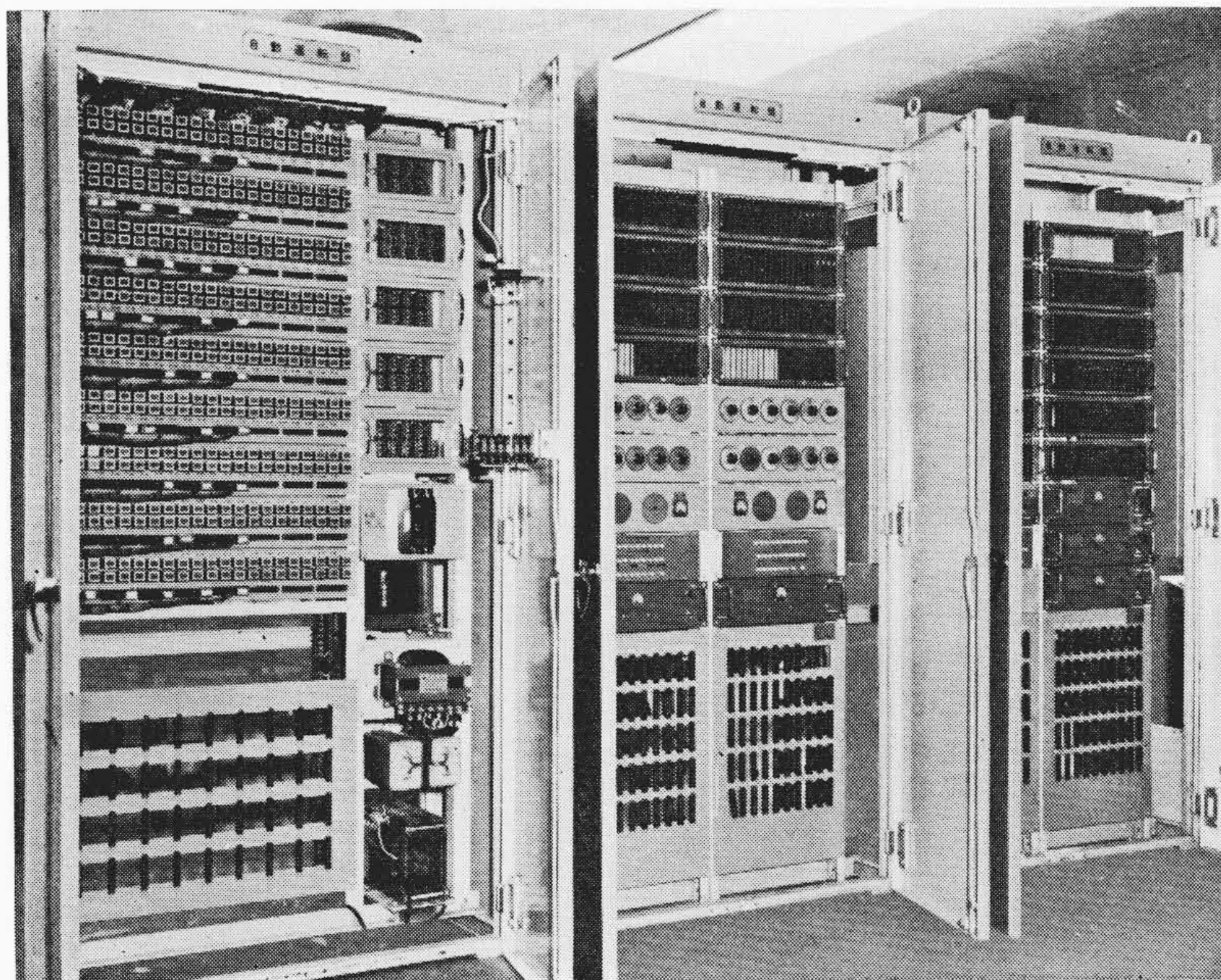
#### 4.4 ロータリ・クロップシャー

フライイング・ロータリ・クロップシャーは、粗出口テーブル端にて、圧延材の先端あるいは後端の到達を検出して自動起動し、一回転して切断後減速逆転して起動位置にもどる。したがって、切断寸法の精度をあげるため、および急速な加減速の必要性から、電圧制御と速度制御が併用された。制御結線図を第11図に示す。すなわち、シャー用発電機はHTD、および磁気増幅器MASH 1, MASH 2によって制御されるが、HTSHには、電圧指令がその $f_1$ 界磁に与えられ、発電機電圧が $f_2$ 界磁に帰還されて電圧制御系を形成している。また $f_3$ 界磁は磁気増幅器MASH 1により励磁されているが、MASH 1の前段増幅器MAS 2には、速度指令が $f_1$ 巻線に、シャー電動機パイロット発電機よりの速度帰還が $f_2$ 界磁に与えられて比較され、速度制御系を形成している。したがって、急速な加減速の際にはHTDの電圧制御系の作用で安定な加減速が行われ、定速度で運転中には、速度制御系の働きで一定速度が保たれて切断精度を向上させることができる。









第13図 カードプログラム制御盤

ンクロSD, シンクロ受信機SRによりA-D変換機の回転角に変換し、デジタル符号として取り出し、記憶回路より読取られた圧下位置指令と比較演算し、シーケンス制御部よりの調整指令に基づき圧下制御磁気増器に幅制御入力を与える。この装置の詳細についてはあらためて述べることにし、以下に特長のみを記す。

- (1) 圧下およびエッジアジャストの位置検出および比較演算がデジタル量で行われるので精度が高い。
- (2) 圧下およびエッジアジャストの調整移動距離に応じて移動速度と減速度が最適となるように計算制御するので速かに正確な調整が行われる。
- (3) 最終パス付近において、高い精度が必要な場合には、スケジュールに微細調整指令を与えて、パルス列入力により安定に精密な調整ができる。
- (4) デジタル量の扱いには、パルス動作を避けて直流的な連続信号による動作を用いているので、電源擾乱、誘導障害などによる誤動作がない。
- (5) 圧下およびエッジアジャストの位置検出には符号化板を用い、比較演算にも常に現在位置の絶対値を示す数値を用いているので、パルス計数方式の場合のような演算誤りの積算がない。

(6) 位置ぎめ制御, シーケンス制御を行う演算要素および論理要素には, トランジスタ論理素子を使用しており, すべてプラグイン形となっているため, 信頼性が高く保守が容易である。

第13図に本装置の制御盤を示す。

4.5.2 出口テーブルおよびシャーの自動運転

圧延材は圧延終了後出口テーブル, シャーを通過して仕上ステッセルミルに送り出されるが, その際の受け渡しが円滑に行われなければ圧延材表面に傷を生じることがある。粗主圧延機運転中は出口テーブルは主圧延機に連動して運転されるが, 粗主圧延機運転において送出指令が与えられている場合圧延されて出た材料により第1図の光電検出装置P1が感光すると, 主圧延機およびそれと連動するテーブルは, ステッセルミルの第1パスの速度にせん速するノッチまで減速し, 光電検出装置P2の前を, 圧延材の後端が通過すると, 粗圧延機出口テーブルの運転は, 粗圧延機連動から切離されてステッセルミル連動に切替えられる。圧延材がシャー前面に達すると, 光電検出装置により検出されてシャーは自動起

動して先端を切断する。同様に光電検出装置前を圧延材後端が通過した場合には後端を切断することができる。

5. 結 言

以上, 日新製鋼株式会社南陽工場に新設された4,480 kW四重熱間圧延設備について述べた。この設備には多数の磁気増幅器を使用するとともにカードプログラム制御装置など, 最新の機器および方式を用いて建設されたものですぐれた性能を示し, 現在好調に運転中である。

設計, 製作にあたり種々ご指導をいただいた日立製作所日立工場泉部長, 田附部長, 平川副部長, 日立研究所前川主任研究員をはじめ, 関係各位にあつく感謝の意を表す。

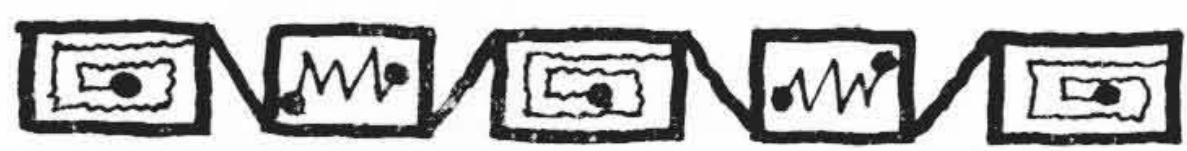
参 考 文 献

- (1) 前川, 小野田: 日立評論 38, 1131 (昭31)
- (2) 前川, 小野田: 日立評論 38, 1236 (昭31)
- (3) 田附, 桜井 ほか: 日立評論 41, 393 (昭34)
- (4) 小西, 前川: 日立評論 43, 494 (昭36)

1961		日 立		No. 8	
		目 次			
◎巻 頭 言.....	高 橋 義 孝	◎明 日 へ の 道 標			
◎ロ ッ ク フ ィ ル ダ ム 下 の 大 地 下 発 電 所		◎ホ イ ス ト の 話			
◎日 立 ス テ レ オ の 音 と デ ザ イ ン		◎押 ボ タ ン 式 小 形 ス イ ッ チ			
◎ヘ ル メ ッ ト に つ く 超 小 形 無 線 機		◎ガ ラ ス 電 極 pH メ ー タ の 話			
◎ハ イ ラ イ ト		◎電 線 百 話 (8) ポ リ エ チ レ ン に 橋 を か け る			
◎セ ド リ ッ ク と と も に		◎日 立 だ よ り			
◎新 し い 照 明 施 設		◎油 知 ら ず の 圧 縮 機			

発行所 日立評論社 東京都千代田区丸の内1丁目4番地 振替口座東京71824番  
 取次店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地 振替口座東京20018番





特許第260556号

小平善也

ブームを有するクレーンの転倒防止装置

この発明は、走行および定地荷役時における制限荷重をそれぞれ別個に検出する荷重制限機構に連けいた俯仰レバー操作系統にリリースバルブを設け、吊上荷重が走行荷役荷重をこえるとまず走行レバーを中立状態にし、さらに荷重が増すか作業半径が大きくなり定地荷役荷重に達すると、定地荷役荷重制限機構とリリースバルブとの協同作用により俯仰レバーおよび巻上レバーを中立状態にさせるようにしたことを特長とするものである。

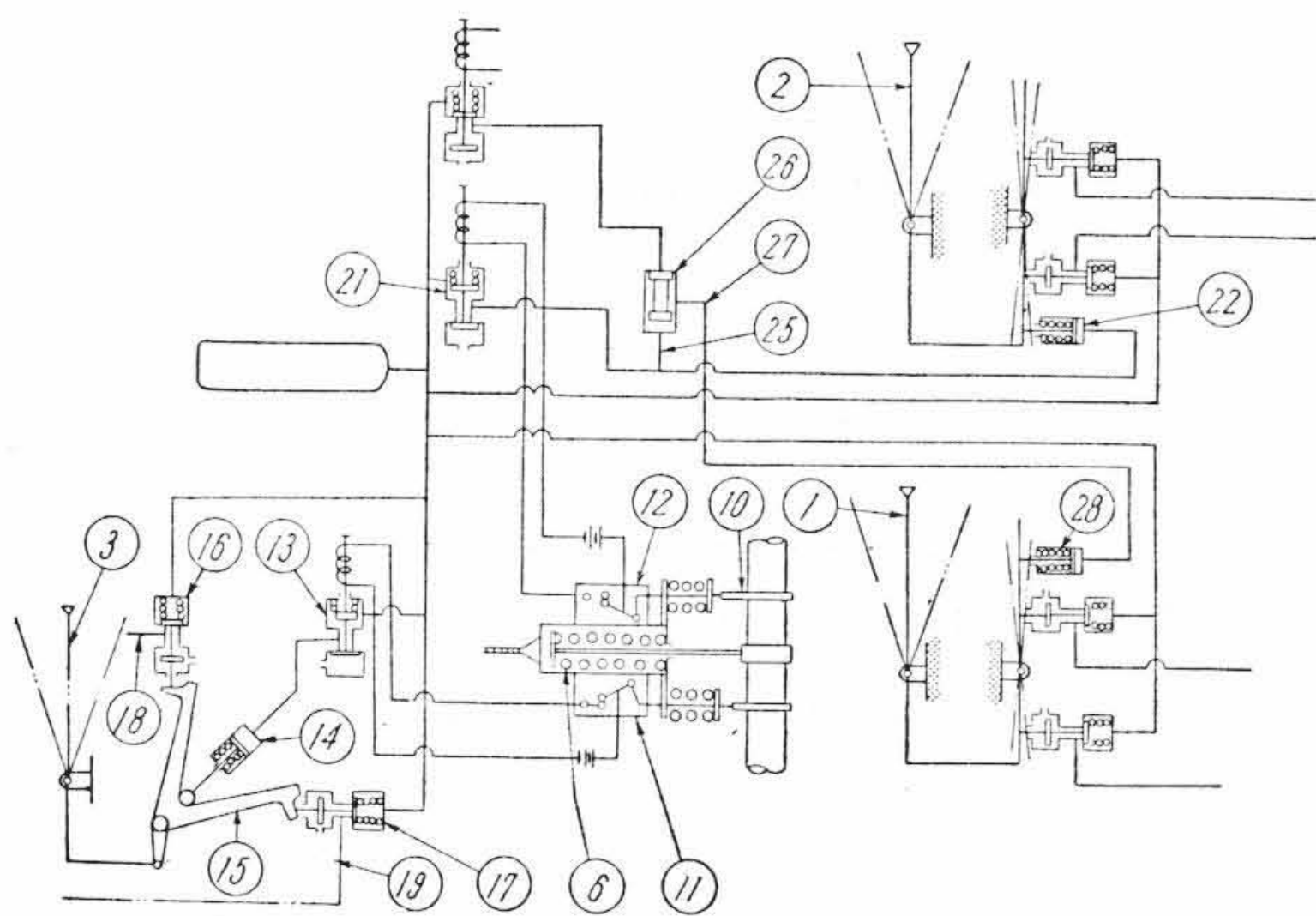
走行荷役作業時の吊上荷重が制限量をこえていると、リミットスイッチ11が作動し、マグネットバルブ13を閉じるので、圧気はそのバルブを経て走行ロックシリンダ14に流入し、そのシリンダ内のピストンを押圧してベルクランク15を中立位置に戻す。このため走行レバーは中立位置に変位する。同時にチェンジバルブ16、17は閉じるので、走行クラッチに連結する導管18、19内の圧気はチェンジバルブを経て大気中に放出されるから、走行クラッチは離脱しクレーンの走行は不能となる。この場合、俯仰レバー2および巻上レバー1は自由に操作できる。

運転者が俯仰レバーを操作してブームを倒したために荷重がその角度における定地荷役の制限量をこえると、荷重制限機構のバネ6、カム10を介してリミットスイッチ12が作動し、マグネットバルブ

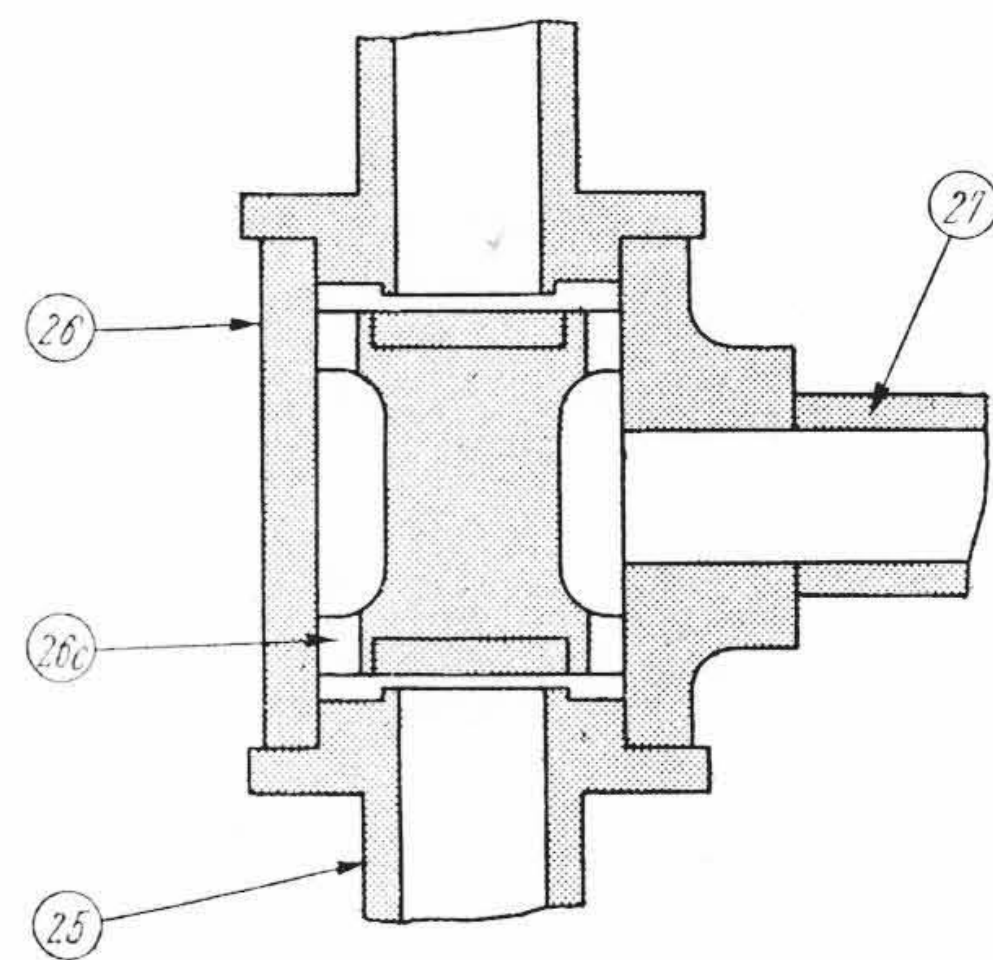
21を閉じるので、圧気はそのバルブ、導管を経て俯仰ロックシリンダ22に流入してそのピストンを左行させる。その結果、俯仰レバー2は中立状態に変位するので、前記走行不能の場合に準じてブームを倒すことが不能となる。

同時に圧気は分岐管25を経てリリースバルブ26のシリンダの下部に流入してピストンを押し上げる。その圧気はさらにバルブの切欠26cを流通し、導管27を経て巻上ロックシリンダ28に流入してそのピストンを左行させる。そのため巻上レバー1は中立状態に変位するから荷重の巻上は不能となる。

定地荷役作業時の場合、ブームの任意角度における荷重が制限量をこえているときはもちろん、制限量以下であってもブームを倒したために作業半径が大きくなって走行荷役の制限量をこえると、前述したようにまずリミットスイッチ11が作動して走行レバー3を中立状態となして走行を不能とする。さらにブームを倒し定地荷役の限界をこえると、リミットスイッチ12が作動して巻上レバー1および俯仰レバー2をそれぞれ中立状態となして荷重の巻上およびブームの俯仰を不能にする。その結果、クレーンの転倒を未然に防止することができる。(野村)



第1図



第2図

Vol. 43 日立評論 No. 9  
(次号予告)

強制貫流ボイラ小特集

- ◎U P ボイラについて
  - ◎強制貫流ボイラプラントについて
  - ◎350 kg/cm<sup>2</sup>g 650°C 超臨界圧力テストプラント
  - ◎新清水発電所納260t/h B&W ペンソンボイラについて
- 普通論文
- ◎原子炉の自動起動について
  - ◎可逆冷間圧延機自動板厚制御装置
  - ◎永久磁石の安全率と自然減磁率
  - ◎交流側インピーダンスの大きい単相全波整流回路の曲り角

- ◎立軸水車主軸セグメント軸受の潤滑について
- ◎高絶縁、高強度、可とう性、高アーク抵抗性各種印刷配線用銅張り積層板
- ◎円錐形電磁ブレーキについて
- ◎日立サーモブロックについて
- ◎ケーペ式巻上機用ライニングの研究
- ◎スピーカ磁気回路の解析
- ◎デジタル計算機用磁気テープ記録装置
- ◎電子管用衝撃試験機について
- ◎中国電力株式会社納100 kV/3×125mm OF ケーブル

発行所 日立評論社 東京都千代田区丸の内1丁目4番地 振替口座東京 71824 番  
取次店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地 振替口座東京 20018 番