

5. 電 動 力 応 用 機 器

MOTOR APPLICATION EQUIPMENT

5.1 電動力応用機器

産業設備の計画はきわめて活発で、この方面の機器は今までにない活況を呈した。生産の拡充と合理化のため、ますます高度の自動制御が要求されるようになり、そのため磁気増幅器は無接点制御の分野にいよいよ広く利用されるようになった。

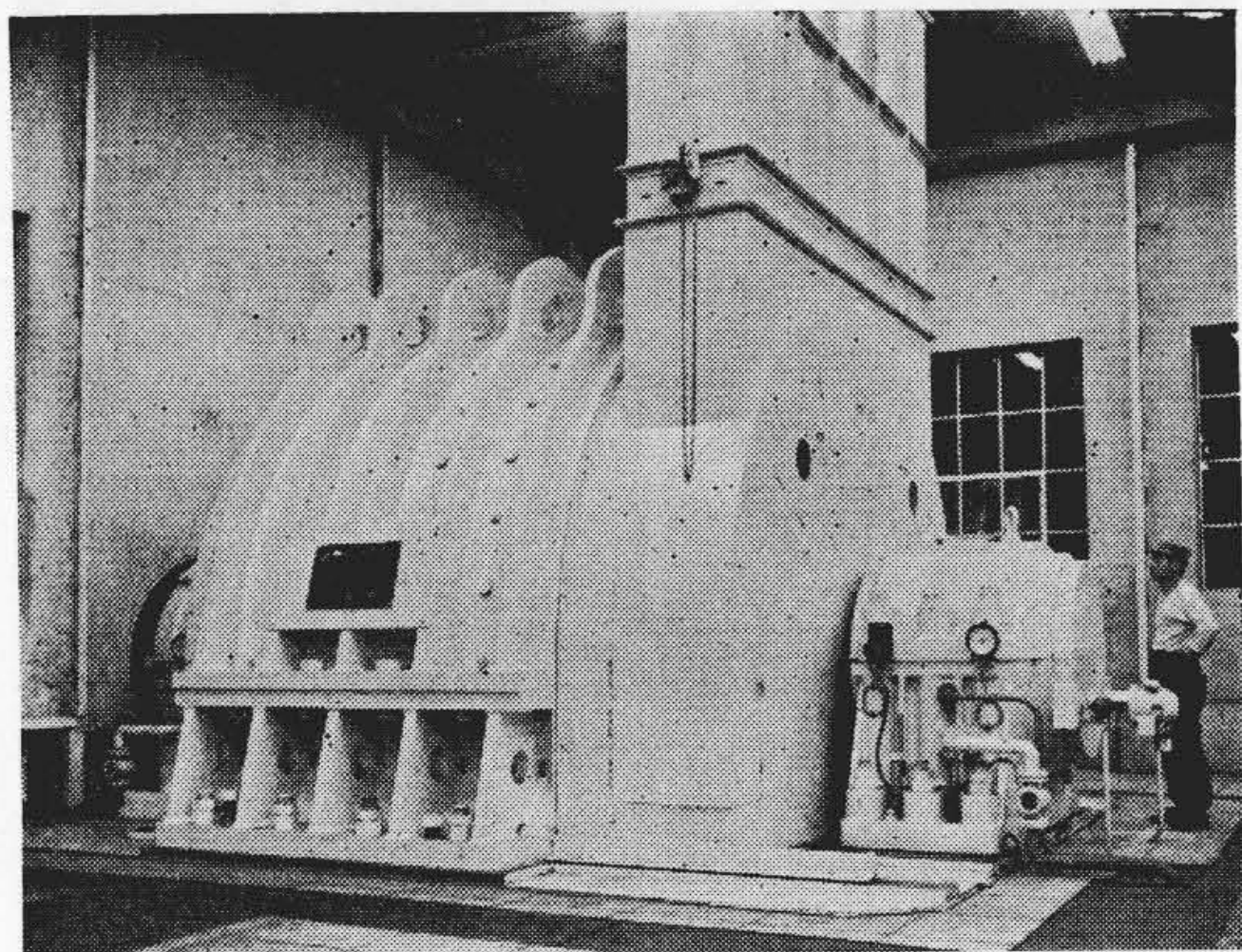
32年度は特に製鉄関係が活発な動きをした。熱間可逆式分塊圧延機用として、富士製鉄株式会社釜石製鉄所納 3,000 HP イルグナは HTD により優秀なる急速加減速特性を得た。現在製作中の八幡製鉄株式会社納厚板分塊用 12,000 HP 2 セットは世界最大級の一つであり、同時に製作中の日本鋼管株式会社納 10,000 HP 分塊用イルグナとともに、着々その世界的偉容を整のえつつある。

可逆冷間圧延機としてゼンジマーミルの採用が普及化して来、この電気設備が数台製作されている。いずれも 400 サイクル磁気増幅器により高性能の制御を行うものである。

水銀整流器の圧延電気設備への応用も盛んで、最大速度 6,000 ft/min の住友金属工業株式会社納連続線材圧延機電気品はまもなく完成をみるが、日立単極エキサイトロン型封じ切り水銀整流器を電源とし、磁気増幅器によつて、圧延用直流電動機を縦横に駆使したものである。

製紙方面ではヘルパ方式が数台きわめて好調な操業に入っているが、いずれも磁気増幅器による制御である。

荷役機械では多数のクレーンが製作された。インド TA TA 製鉄所向けに AISE 600 番型直流電動機を使用した各種クレーンが二十数セットも輸出されたことは特筆す



第1図 富士製鉄株式会社釜石製鉄所納
3,000 HP 主直流電動機

べきである。

鉱山方面では交流巻上機制御の改良進歩が著しく、常磐炭鉱納 600 HP スキップ巻は 50/4 サイクル駆動による微速度安定走行により、予期どおりの成果を得た。

その他防衛庁納シャシーダイナモは電子管応用としてまた新潟水道局納ポンプ自動制御装置は磁気増幅器応用として32年度の特長ある製品である。

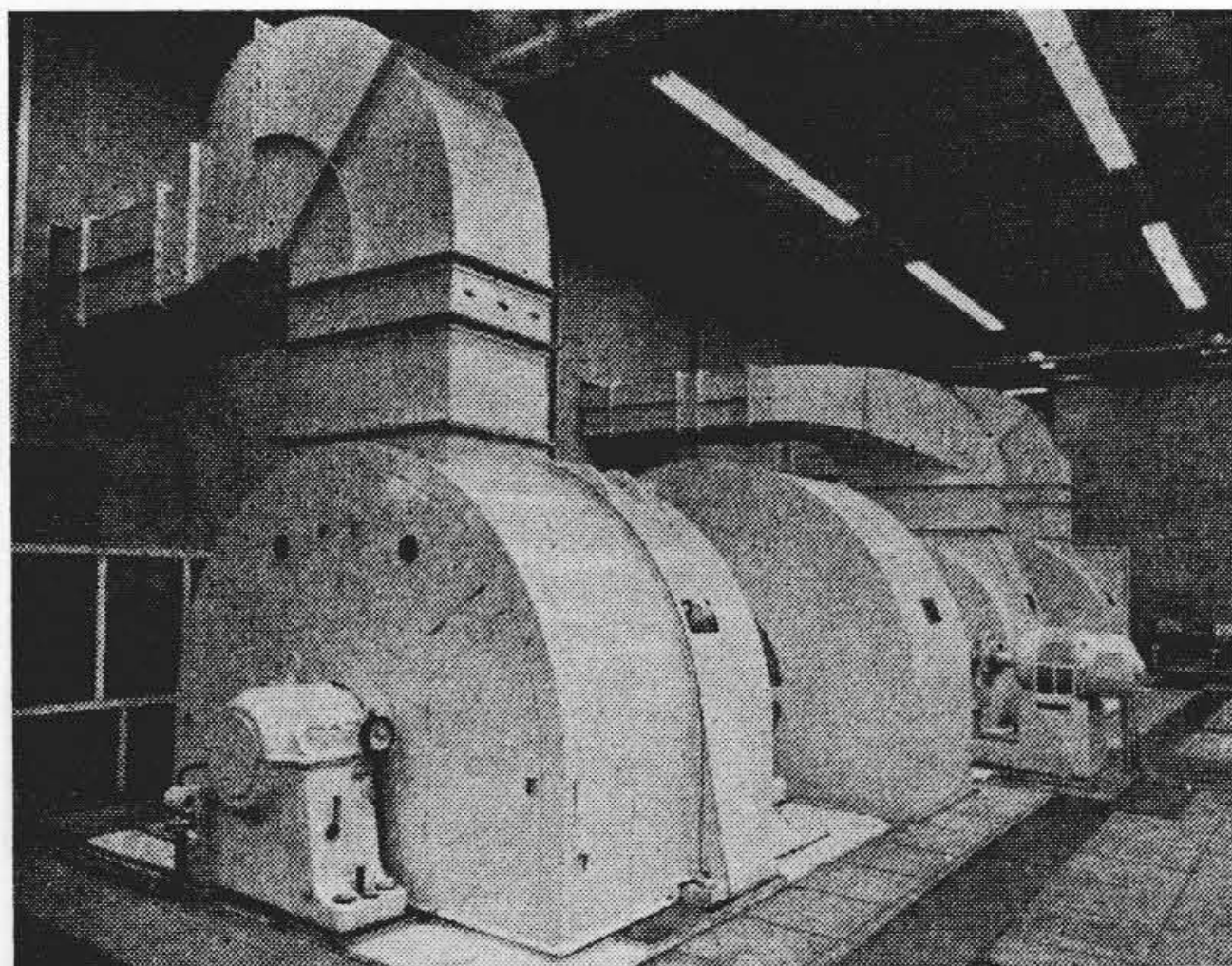
5.1.1 分塊圧延機用電気設備

32年初頭納入し好調に運転中の富士製鉄株式会社釜石納 3,000 HP のイルグナの他、第1表のように 12,000 HP 2 セット、10,000 HP 1 セットのイルグナを近日完成予定である。

これらはすべて、すでに本誌で発表したように、日立製作所日立研究所電動力応用実験室における自動制御の

第1表 分塊圧延機用イルグナ電気設備一覧表

納 入 先		八 幡 製 鉄 (八 幡)	八 幡 製 鉄 (戸 畑)	日 本 鋼 管 (水 ノ 江)	富 士 製 鉄 (釜 石)
圧 延 機		Sack 社 1,220 φ 二重逆転式	Sack 社 1,220 φ 二重逆転式	Blaw-Knox 社 46"φ×114" L 二重逆転式	850mm φ × 2,400mm L 二 重 逆 転 式
主 直 流 電 動 機	出 力 (HP)	2 × 6,000 (双電動機)	"	2 × 5,000 (双電動機)	3,000
	電 圧 (V)	± 750	"	± 750	± 600
	回 転 数 (rpm)	0 ~ ± 40 ~ ± 80	"	0 ~ ± 40 ~ ± 80	0 ~ ± 40 ~ ± 100
	非常最大回転力 (%)	275	"	275	278
	方 式	複 電 機 子	"	単 電 機 子	単 電 機 子
主 直 流 発 電 機	出 力 (kW)	2,500	"	2,250	1,250
	電 圧 (V)	± 750	"	± 750	± 600
	回 転 数 (rpm)	514	"	500	600/720
	台 数	4	"	4	2
主 誘 導 電 動 機	出 力 (HP)	9,000	"	7,500	3,000
	電 圧 (V)	6,300	11,000	6,300	3,300
	周 波 数 (Hz)	60	60	50	50/60
	回 転 数 (rpm)	514	514	500	600/720
蓄 勢 輪 (HP-S)		225,000	225,000	225,000	100,000 (50~) 144,000 (60~)



第 2 図 富士製鉄株式会社釜石製鉄所納
イルグナ変流機
(写真左より 1,250 kW DCG-FW-3,000 HP
IM-1,250 kW DCG の順)

解明結果をもととして設計したもので、急速加減速、過電流制限は確実に行われ、上下ロール電動機の負荷平衡とあいまって、運転操作のきわめて、円滑容易なものに計画されている。

双電動機駆動方式における直流電動機は、特性の一致速度特性の安定化、直径の減少およびこれに伴う回転子 GD^2 の軽減が計られているが、直径の減少に伴う、整流条件の困難性は電機子巻線、補償巻線、補極の設計改良補極分路リアクトルの応用などのほか、ロー付によるコイル接続、工作精度特に整流子製作精度の向上、ブラシ、ブラシ保持器の性能向上により十分補われ、高性能直流電動機が製作できるようになった。また熔接技術のめざましい進歩に伴い鋳造品から熔接構造への移行が著しく、数年前のものに比し重量、 GD^2 ともに相当軽減した電動機が製作されるようになった。

直流発電機は一単位 2,500 kW 程度とした方が総重量据付面積、基礎工事をすべて有利とするので、一般に高

速多機の傾向に進んでいる。発電機は一般に急速励磁のため、積層継鉄が用いられ、分割ブラシやタンデムブラシなどを機に応じて巧みに使用することにより整流能力をさらに著しく改善している。

第 1 表は主機のみを記したが、いづれもこれ以外に補機用として多数の電動機が同時に製作されており、その大部分は JEM 600 番型直流電動機で、ほとんど全枠番にまたがり、上記表の付属電動機のみで約 170 台に達している。可変電圧制御のものは、他励磁で、連続定格、強制通風方式であり、適宜用途に応じ倍電圧制御でも使用可能となつている。電磁制御方式のものは、そのほとんどが 50 %直巻度の複巻特性のもので、全閉 60 分定格のものが多い。富士製鉄株式会社釜石納の補機は交流電動機駆動である。

5. 1. 2 鋼帯圧延機用電気設備

昭和 32 年度は 2 組の可逆冷間圧延機と 1 組のスキnpas 用電気設備が完成しすでに稼動中であり、さらに 6 組の冷間鋼帯圧延機（内 5 組はゼンヂマール）用電気設備が製作中で近く完成する。このほか 1 組の連続熱間鋼帯圧延機用電動機がある。

冷間圧延機用はいづれも高性能の 400 サイクル磁気増幅器を使用し広い調整範囲に対して、完全に定張力制御を行うことができるもので、パス途中における再起動時も任意径のコイルの慣性補償を自動的に実施する記憶制御方式を採用して運転性能を向上せしめている。

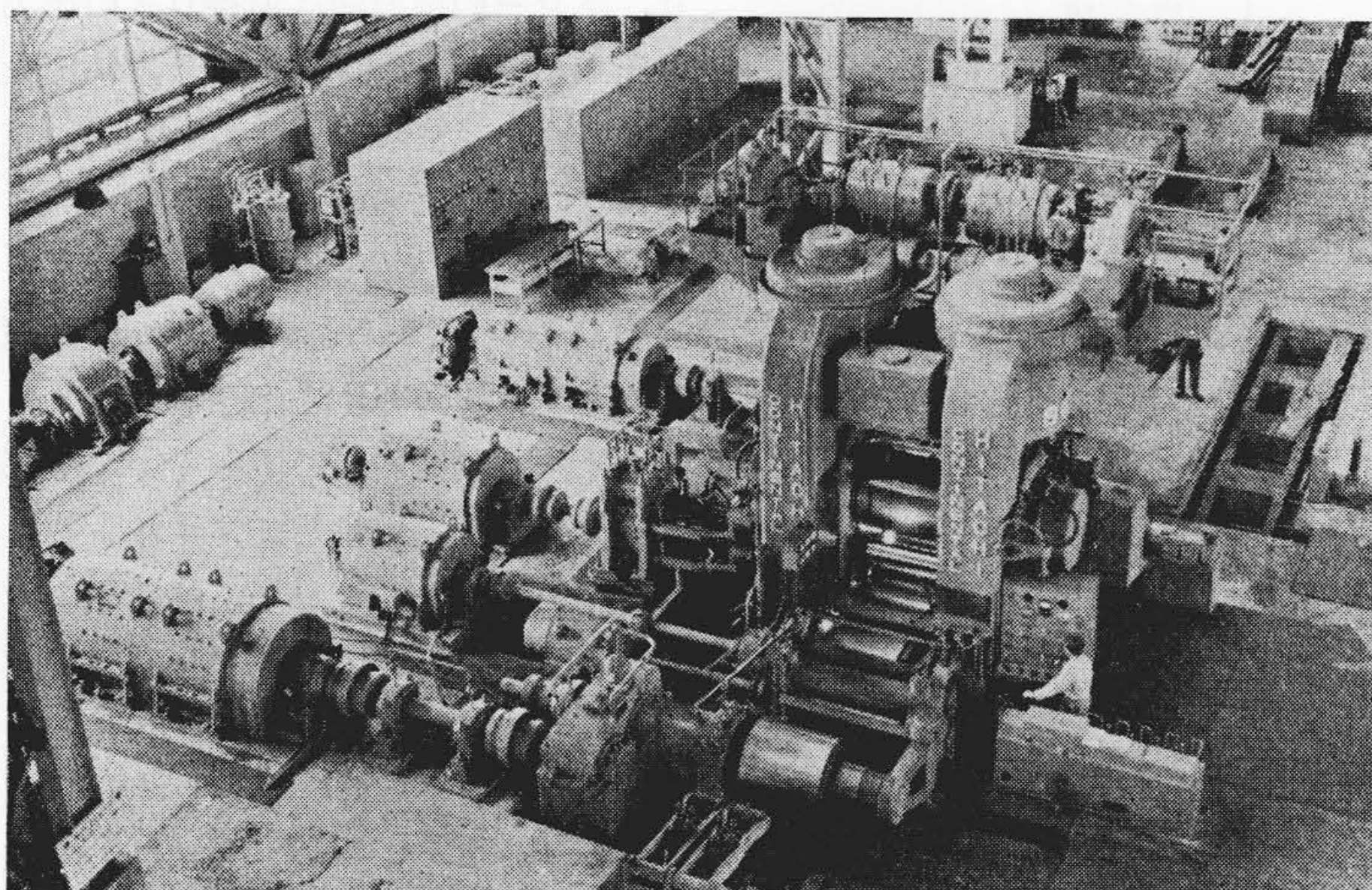
第 2, 3 表に冷間圧延機用電気設備の主要仕様を示す。このうち、特異なものについて述べれば、日本鉄板株式会社徳山工場納のものは特殊鋼用で、ミル電動機は上下の押えロールをそれぞれ単独に駆動する双電動機で、いわゆる Back-up Roll Drive と称するものである。高張力特殊鋼圧延において作業ロール径を十分小にする必要と、おのこののロール径を完全に一致せしめる必要のな

第 2 表 冷間鋼帯圧延機用電気設備主機仕様一覧表（ゼンヂマ圧延機は除く第 3 表参照）

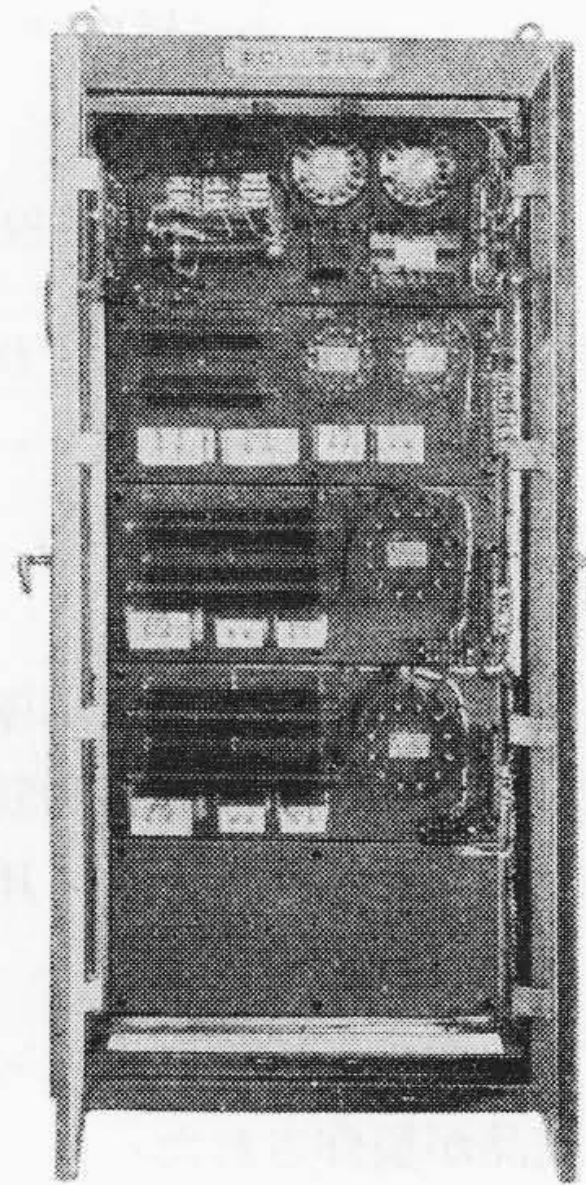
納 先	圧 延 機 (製造会社名)	圧 延 機 仕 様		主 直 流 電 動 機 仕 様			
		ミルロール寸法	最大圧延速度	用 途	出 力	台数	備 考
日 本 鉄 板 (大阪工場)	四重スキnpas圧延機 (日立製)	20"/49"φ×54/53" L	2,000 fpm	ミ ル 用	400 HP	1	複 電 機 子 型 複 電 機 子 型
				リ ー ル 用	700 HP	1	
				ペ イ オ フ リ ー ル 用	220 kW	1	
				出口上テンションロール用	300 HP	1	
				出口下テンションロール用	150 HP	1	
				入口下テンションロール用	100 kW	1	
大 阪 造 船 (横浜工場)	四重可逆冷間圧延機 (日立製)	16½"/49"φ×46" L	2,000 fpm	ミ ル 用	3,200 HP	1	複 電 機 子 型 複 電 機 子 型
				リ ー ル 用	1,000 HP	2	
日 本 鉄 板 (徳山工場)	四重可逆冷間圧延機	80/400mmφ× 300mm L	120 mpm	ミ ル 用	100 HP	2	補強ロール双電動機駆動式
				リ ー ル 用	55 HP	2	
川 崎 製 鉄 (千葉製鉄所)	二重スキnpas圧延機	28" φ × 56" L	1,000 fpm	ミ ル 用	300 HP	1	コーン型アンコイラー駆動
				リ ー ル 用	300 HP	1	
				ア ン コ イ ラ ー	60 kW	2	

第3表 ゼンジマーミル用電気品主機仕様一覧表

納入先	ゼンジマーミル仕様		主 電 動 機 仕 様			
	名 称	最大速度 (rpm)	用 途	出 力 (HP)	員 数	備 考
日本鉄板 (徳山)	Z R-22-50	240	ミ ル 用	1,400	1	
			左右リール用	2×600	2	複電機子型
日本冶金 (川崎)	Z R-22-50	200	ミ ル 用	2×750	1	複電動機型
			左右リール用	2×750	2	複電動機型
日本冶金 (川崎)	Z S-07-60	127	ミ ル 用	500	1	
某 所	Z R-22-40	428	ミ ル 用	2×1,250	1	複電機子型
			左右リール用	2×750	2	複電機子型
川崎製鉄 (西宮)	Z R-23-19	320	ミ ル 用	800	1	
			左右リール用	2×300	2	複電機子型



第3図 日本鉄板株式会社大阪工場納スキンプスミル用電気設備



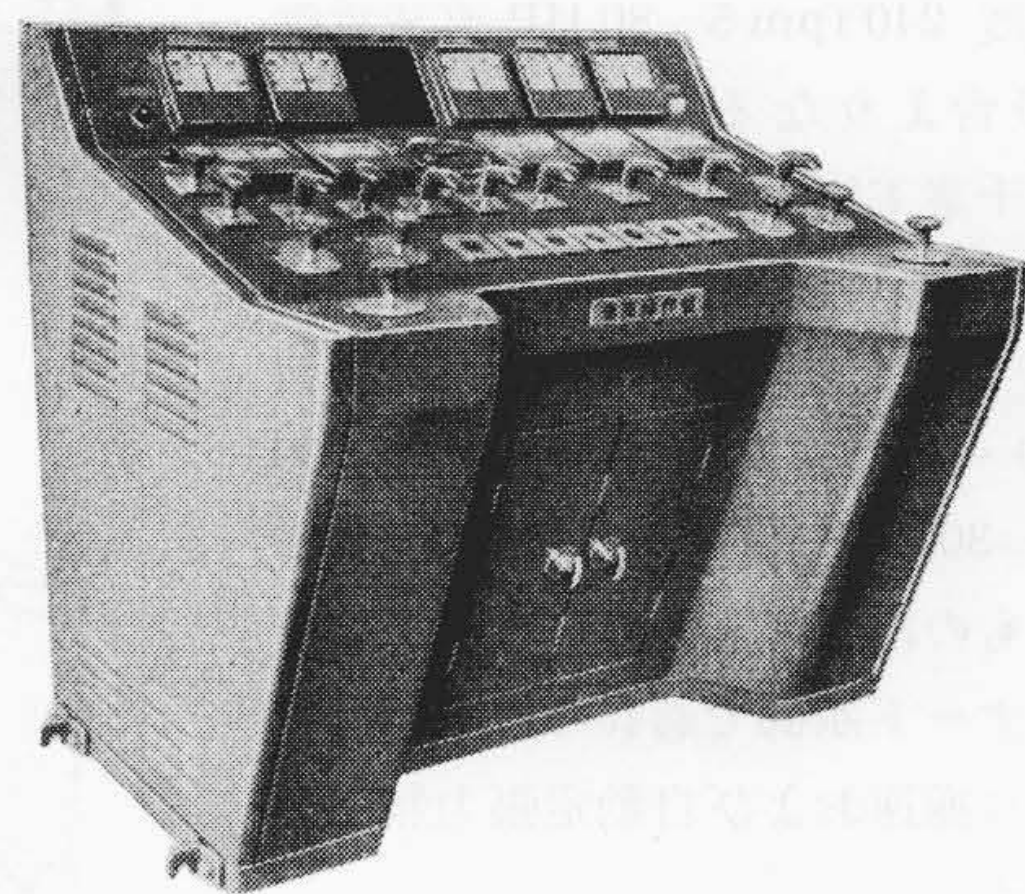
第4図 可逆冷間圧延機用磁気増幅器箱

い自由性から生産量の増大に効果ある方式で、上下電動機はそれぞれ別個の発電機により、自動的に負荷および速度を平衡制御される。

ゼンジマーミルは、圧下率が大きいこと、また前後面張力を大幅の範囲に調整可能とし、かつきわめて精密に制御することから電気設備は、いつそう高度の制御を必要とする。また駆動用直流電動機が、他の一般の可逆冷間圧延機用より著しく高速回転のものが採用されるため、構造および整流の良好には特に留意して製作されてある。

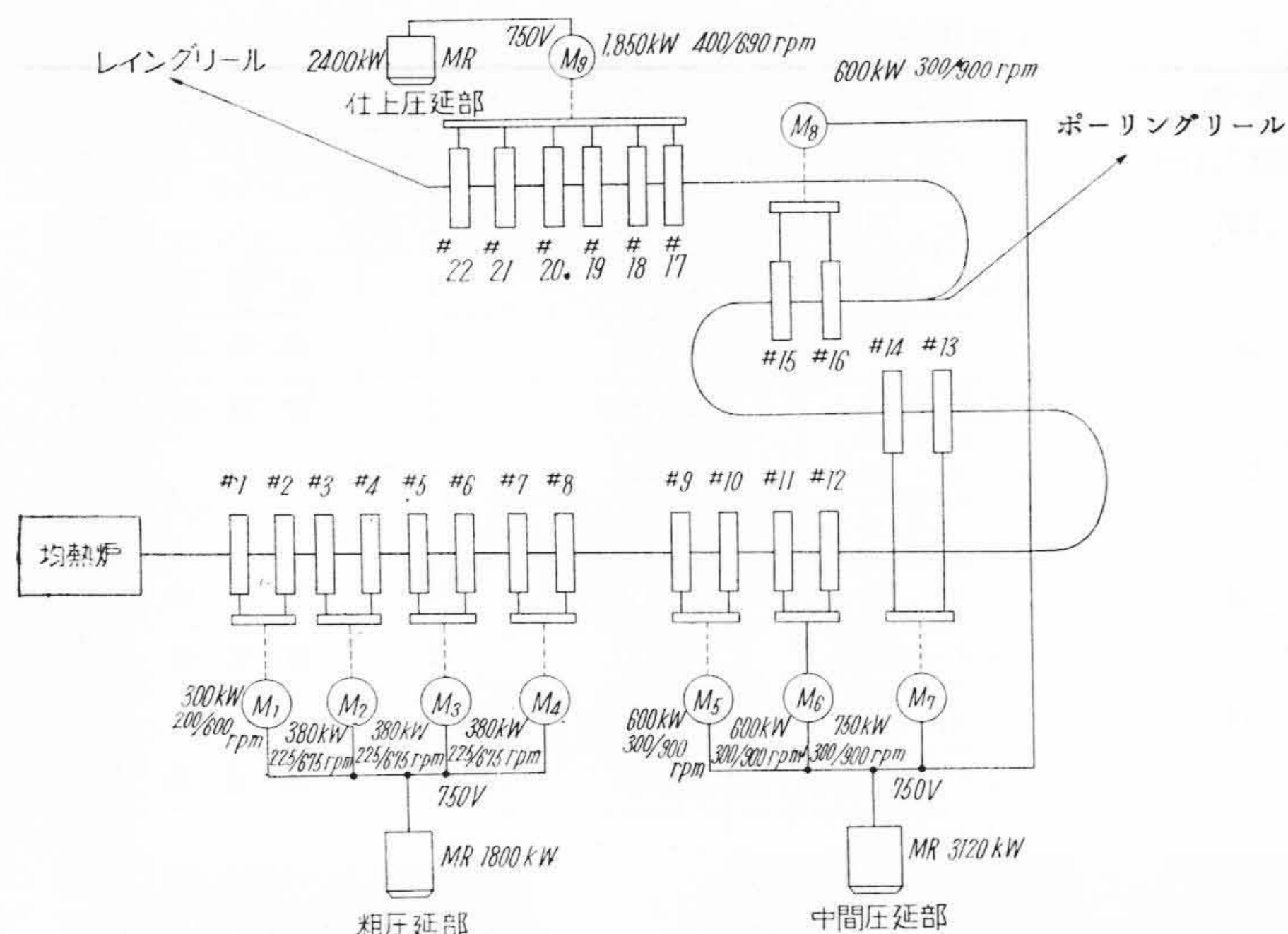
5.1.3 線材圧延機用電気設備

32年度完成予定に住友金属株式会社小倉製鉄所納のものがある。本圧延機は米国 BLAW, KNOX 社製であり、21½" 角ビレットより 5 mmφ の線材を最高速度 6,000 fpm で圧延する。配置ならびに主機仕様は第6図のとおりで、主電動機はすべて速度変動率が小さく設計されまた水銀整流器を電源とするため整流上各種の考慮が払われている。これらの電動機の励磁機または界磁昇圧機の設計は速度のインパクトドロップや回復時間などの制



第5図 可逆冷間圧延機用操作机

御特性を考慮して十分な検討が行われた。また自動速度調整用指速発電機は主軸部分の特殊構造により主電動機軸からの機械的振動に基く電圧脈動の発生を防止するようにしたほかスロット数とその形、主極空隙、主極鉄心先端形状などに考慮を払い極力脈動電圧を抑えるようになっている。



第6図 高速連続線材ミル配置と電気品主要仕様

補機関係電気設備一式も含まれ、フライングシャー、ポーリングリール、レインギリール駆動用電動機はすべて AISE 600 番型直流電動機で、主電動機との揃速制御が行われる。

水銀整流器はいつでも日立単極封じ切りエクサイトロ型で磁気増幅器によつて自動制御されている。

5.1.4 プロセッシングライン用各種電気設備

32年度も多数の各種プロセッシングライン用電気品が製作された。

おもなものをあげれば、株式会社大阪造船所横浜工場納ピクリングライン用の速度 240 fpm 5~80 HP 直流電動機計 10 台よりなるもの、川崎製鉄株式会社千葉工場納シャーライン用の速度 300 fpm 10~200 HP 直流電動機計 11 台よりなるもの、同じく千葉工場納 50" クリーニングライン用の速度 2,000 fpm 2~300 HP 直流電動機計 13 台よりなるものなどである。いつでもワードレオナード制御で適宜の自動制御方式により揃速および自動定張力制御をしている。

5.1.5 抄紙機用電気設備

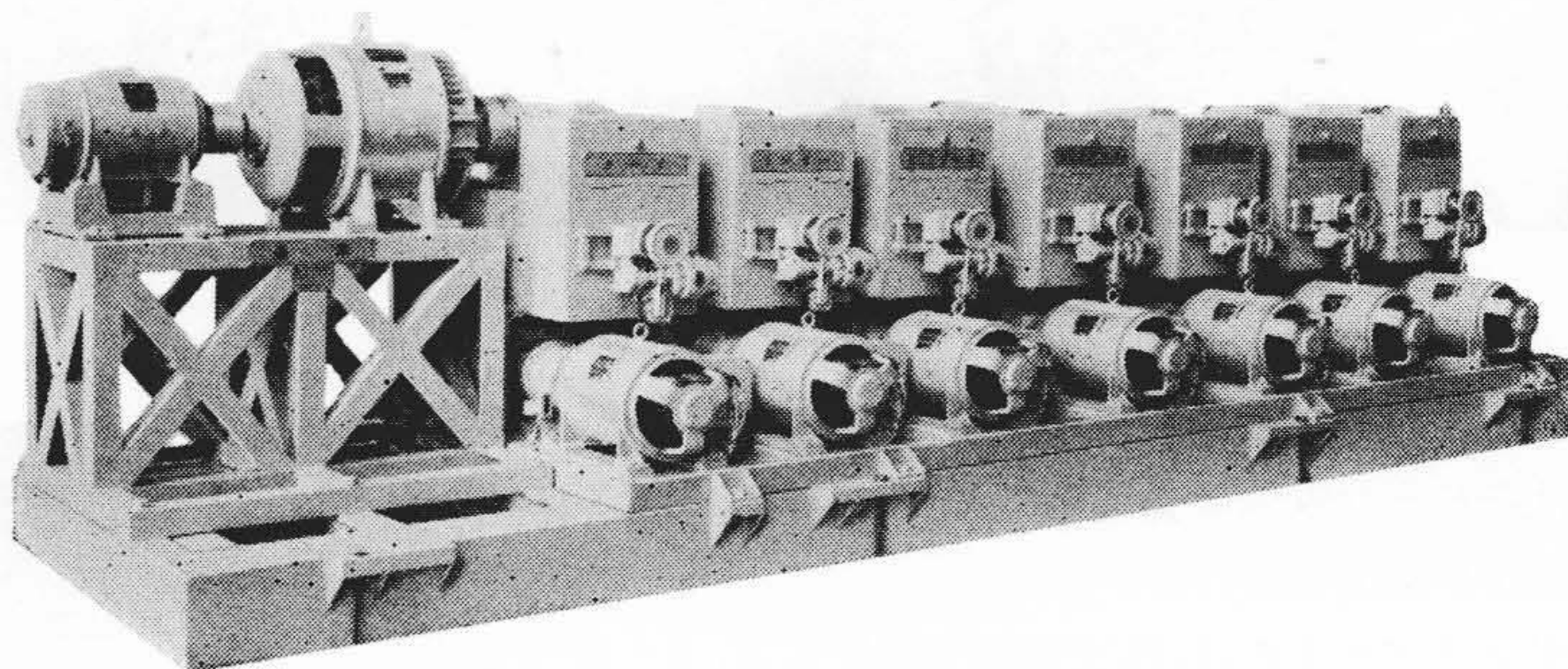
多数のヘルパー駆動を含む抄紙機運転用レオナード設備が完成された。

王子製紙工業株式会社苫小牧工場納のものは、142" 抄紙機のセクショナルドライブで、最高抄速 1,600 fpm である。日立は従来セクショナルドライブ

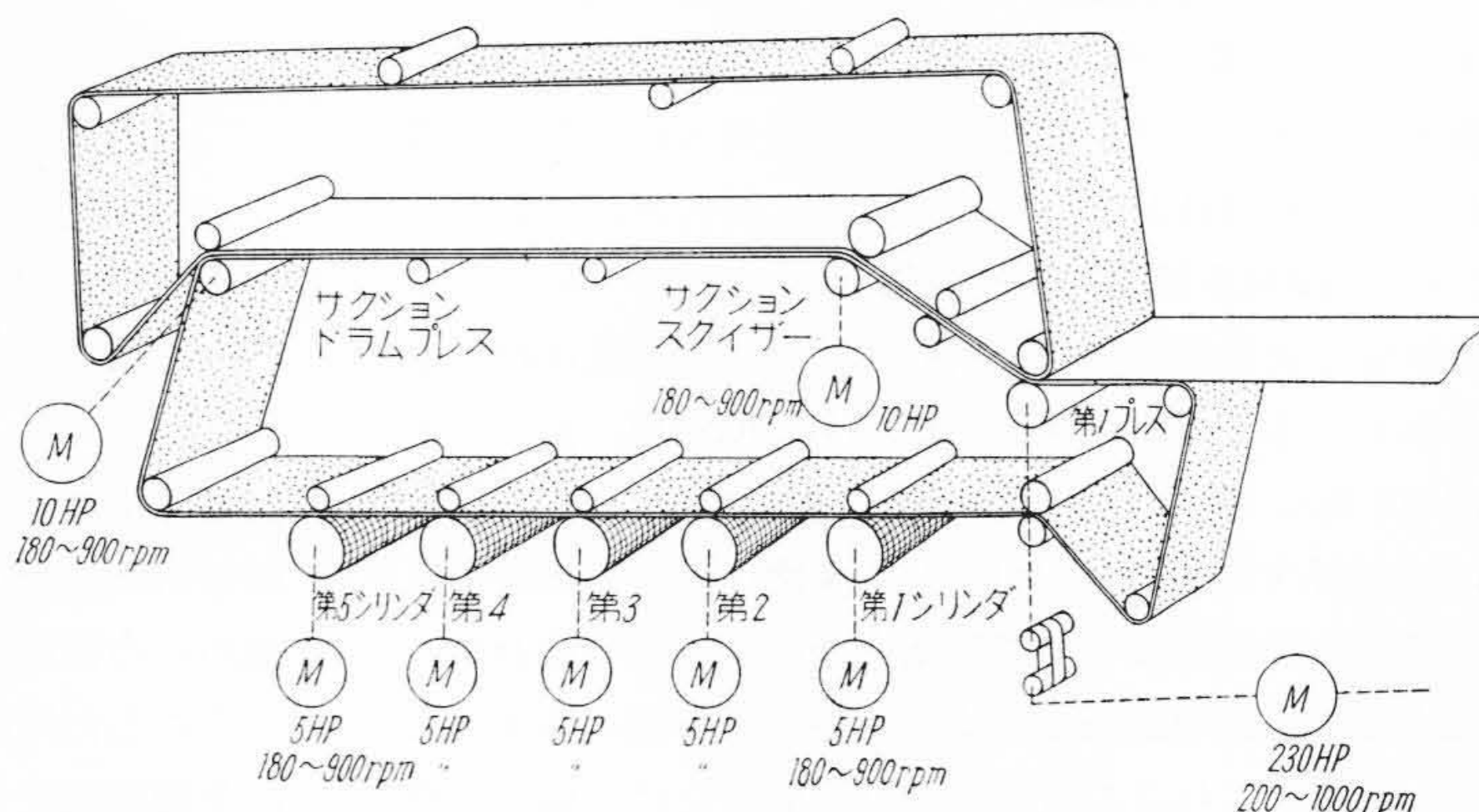
では、定位制御と無定位制御の併用方式の優秀性を常に主張してきたが、最近、実施されるセクショナルドライブがすべて、この方式に属するものとなってきたことは当然のことである。無定位制御のための差動機構をさらに簡単取扱いよいものとするため、構造上さらに一段の工夫をこらしたドロボックスが苫小牧工場用として製作された。これには定位制御用の基準となる速度基準電動機も一体として取りまとめられており、各パートのドロ調整器は 1 単位ごとに取りはずし可能であり、ドロの積分値は無接点式出力電圧調整器となつているから、精度を上げるため、感度を著しく増大しても、ハンチングなどの悪影響を生じないように設計されている。

うに設計されている。

日清製紙株式会社納のものは多筒式紙幅 80in 最高速度 500 fpm で、プレス以降は 230 HP の定速制御のレオナード設備により共通軸を駆動するものであるが、湿部円筒群は単独電動機によりヘルパ駆動してフェルトの損耗を軽減するようになつている。すなわち、第 8 図にお



第7図 速度基準装置とドロボックス



第8図 多筒円網式抄紙機の湿部

いて、第一シリンダ、第二シリンダ、サクションドラムプレス、およびサクションスライザは電流を一定に制御することにより一定張力制御している。

5.1.6 荷役機械用電気設備

荷役機械の大型機はワードレオナード式のものが多くなつてきている。

荷役運搬機械用直流電動機は、そのほとんどが JEM 600 番型が採用されるような傾向にあり、外形寸法の切り詰め、過負荷耐量の増大、慣性の減少化などの利点が発揮されている。

32年度はわが国有数の大容量ケーブルクレーン用電気設備が電源開発株式会社田子倉ダム向けに1式完成し、引き続き同容量のものを製作中である。

また、国外向けとしてインド TATA 製鉄所に各種直流クレーン用電動機を大量に納入した。このほか、石炭または礫石陸揚機用電気設備3組を製作中である。

(1) 建設用ケーブルクレーン用電気設備

電源開発株式会社田子倉ダム納 25t ケーブルクレーンが完成納入されたが、これは巻上能力 25 t、径間 599.68 m、横行範囲 477 m におよぶ大容量機で、HTD を使用したワードレオナード制御方式によるもので、その特長は巻上電動機の世界速度制御特性を改善して巻上能率の向上を計り、AISE 600 番型直流電動機の採用による慣性の向上により、速応性や過電流制限などの制御特性の向上を目指したことである。第9図は巻上用 300kW 直流電動機の外観を示すもので、横行用 200kW とともにユニットクール式の強制通風を行つている。

なおこれと同一の設備2基を黒部第四発電所として関西電力株式会社より受注し現在製作中である。

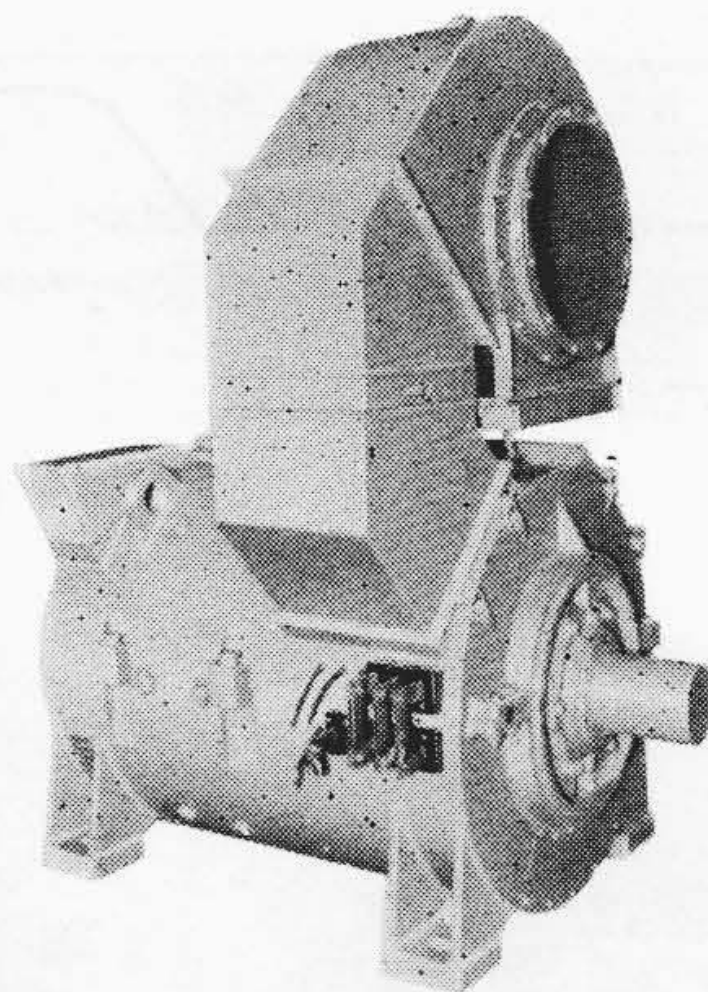
(2) 工場内運搬機械用電気設備

天井走行クレーンなど各種のクレーン用電気設備が多数製作納入されたが、特筆すべきものに、インド TATA 製鉄所納のものがある。同製鉄所 200 万トン増設計画に基き発注されたもので、さきに昭和 29 年同所に納入された日立製電動機の優秀性により、今回の大量受注となつたものである。直流電動機の総数は 122 台に及び、すべて AISE 600 番型である。

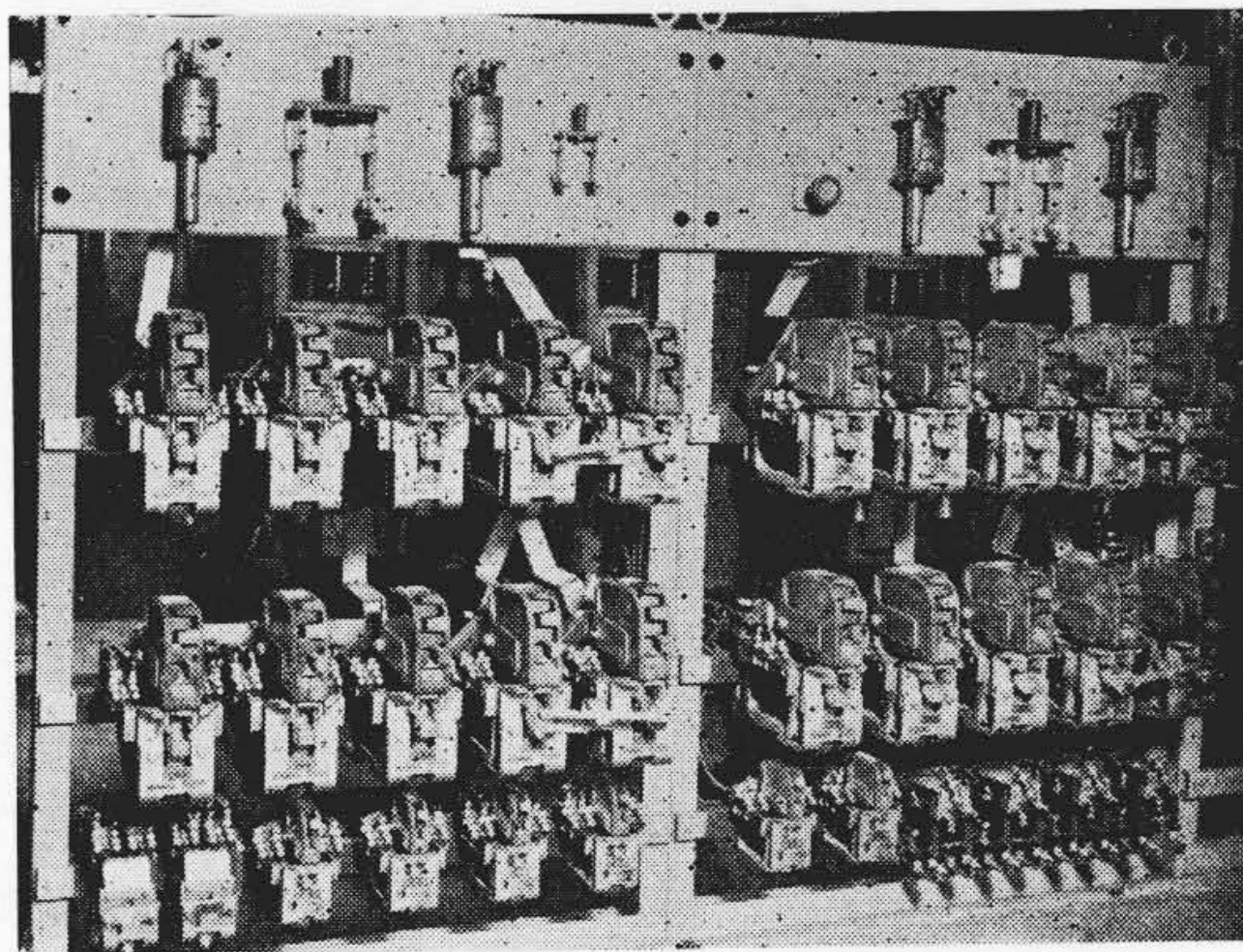
(3) 港湾荷役機械用電気設備

八幡製鉄株式会社戸畑工場納の礫石岸壁 1,000 t/h アンローダ1基はその容量において世界屈指のものである。

巻上および開閉は等容量2電動機式セパレートスイッチ式で HTD を使用したワードレオナード制御方式とし、巻上時には負荷平衡制御を巻下時には揃速制御を行う。開閉速度は巻上速度の約 20 % 増とし、また過電流制限装置は磁気増幅器の使用により、その効果をいつそう大なるよう考慮されている。横行用の2台の



第9図 電源開発株式会社田子倉ダム納
300 kW 巻上用直流電動機



第10図 インド TATA 製鉄納
ストリッパークレーン用走行盤

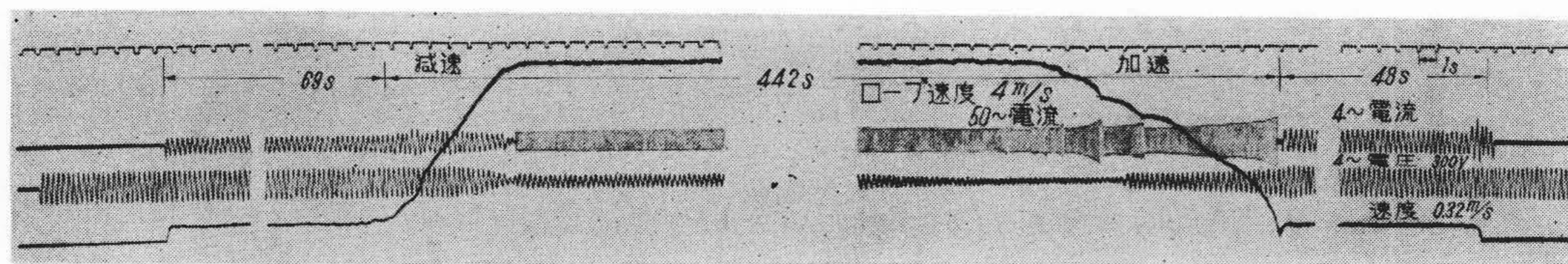
電動機は常に2台並列運転で、HTD 使用のワードレオナード制御方式となつている。次に陸側および海側各脚に同一仕様の走行用直流電動機を2台宛設け、1台の発電機により HTD 使用のワードレオナード制御を行う。両側脚の斜行を防止するために差動セルシンと直列昇圧機を組合せた陸側脚基準の自動斜行修正制御を行わせる。また俯仰操作の電動機は横行用発電機を切り替えて使用する。

同じく八幡製鉄株式会社戸畑工場納の精鉱置場 500 t/h マントロリー式橋形クレーン1基用電気設備は上記と容量が異なるのみでほとんど同一様式のものである。

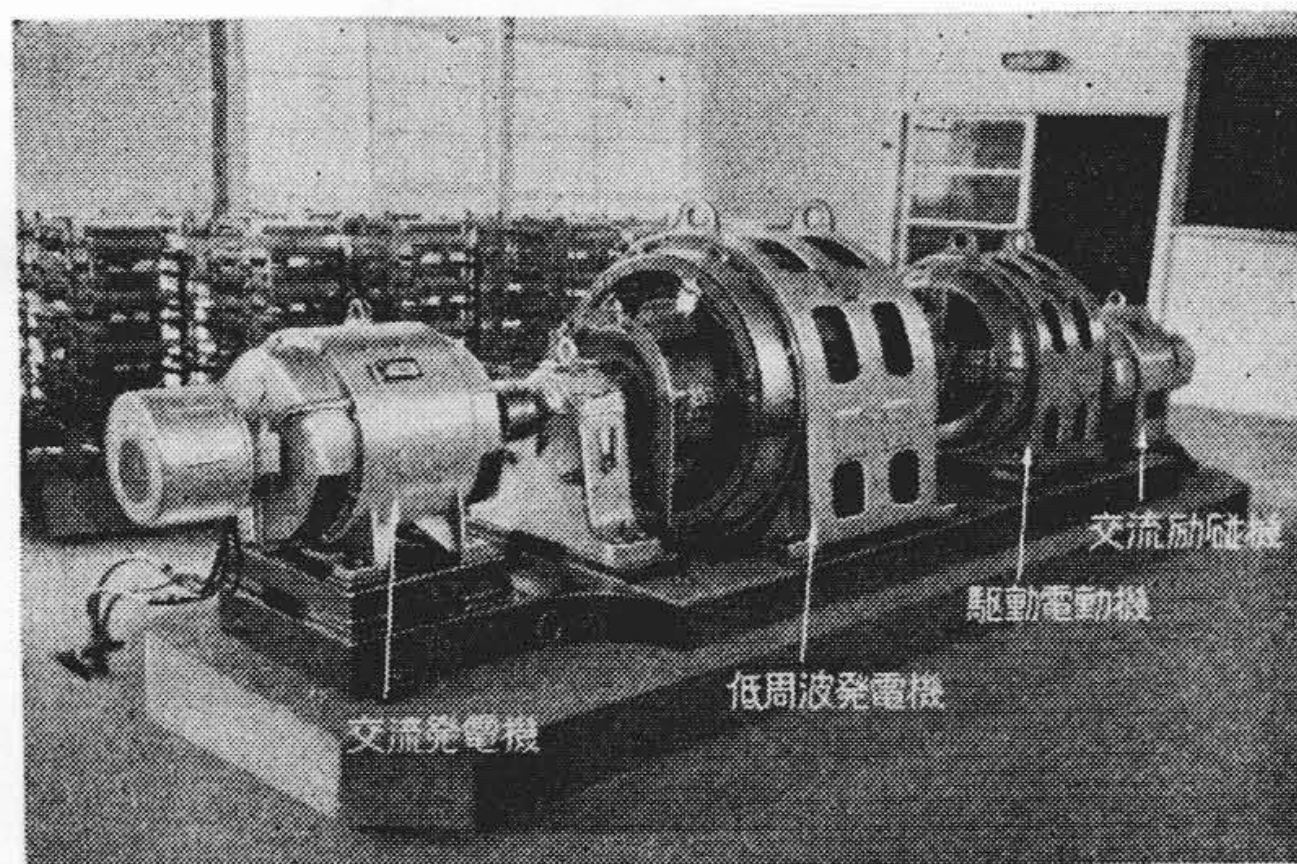
また上述の設備より制御方式を若干簡略化したものに静岡県土木部港湾課納清水港 240 t/h アンローダがある。

5.1.7 交流巻上機用電気設備

従来より交流巻上機の世界速度制御の研究が続けられ種々の方式を実用に供してきたが、新たに低周波制御による



第 11 図 自動制御を行つた負荷時のオッシログラム



第 12 図 常磐炭鉱株式会社納 4~ 整流子型低周波発電装置

一方式を完成した。

交流低周波発電機に切り替えて低速を得る方法は、(1)電力消費が少なく、(2)電動機の慣性モーメントが大きくならずに済む利点のほかに、(3)負荷のいかんを問わず安定な低速運転が得られ、(4)マイナストルクのときの減速特性が良いなどの特長がある。低周波電源には同期発電機と整流子発電機があり、所要の電圧、周波数によつてそれぞれ使用区分があるが、前者による方法はすでに発表した。

32年に常磐炭鉱株式会社茨城鉱業所に納入したものは整流子発電機による押ボタン全自動スキップ巻上機電気設備で次の機器よりなっている。

主 電 動 機 300 HP 50~18 極 333 rpm 2 台

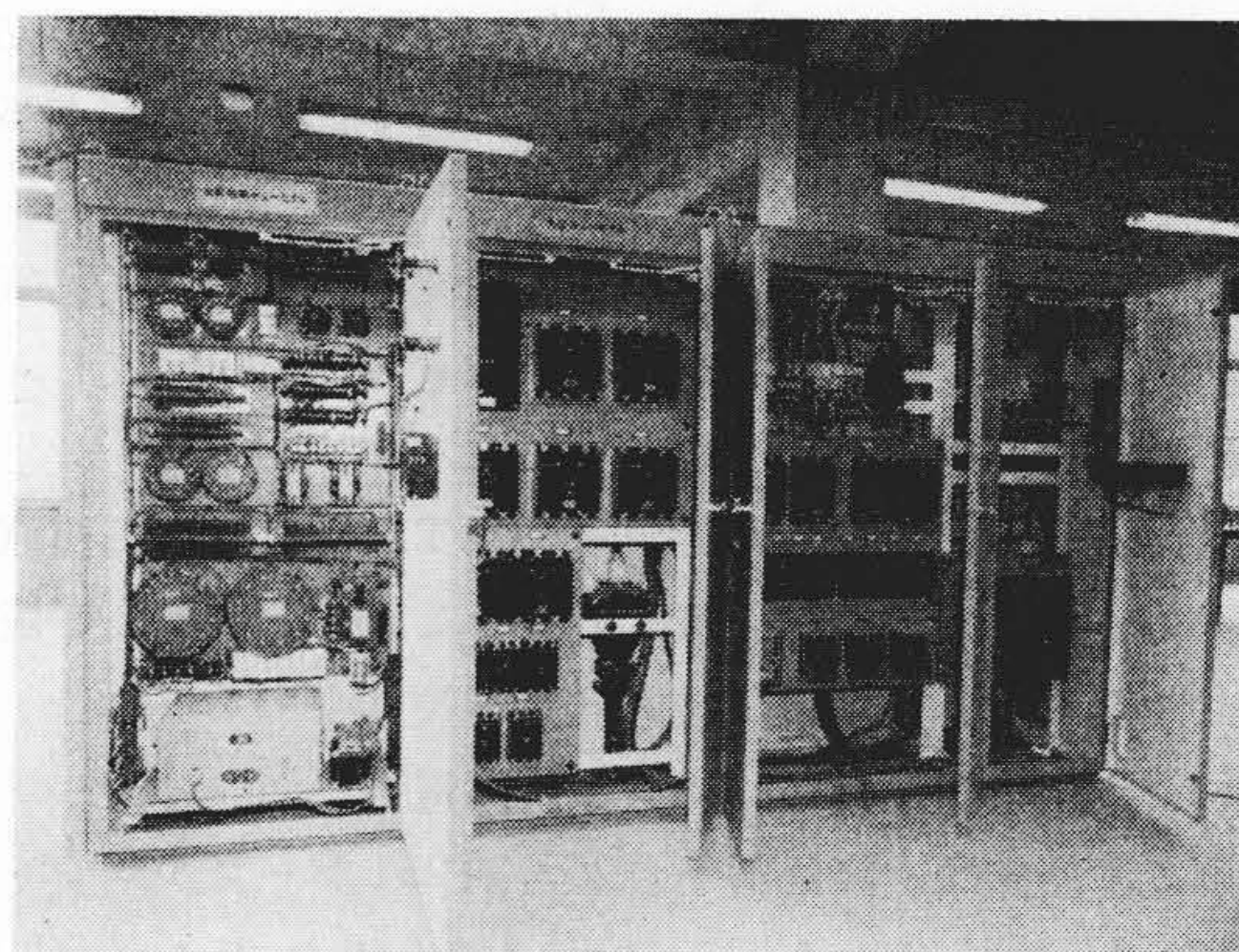
主 発 電 機 100 kVA 300 V 4~1,000 rpm

交流励磁機 5 kVA 50/4~

交流発電機 7.5 kVA 50~

50~より4~に切り替えることにより $1/12.5$ の低速運転を行うもので、低周波発電機に切り替えるときは、交流発電機の励磁を磁気増幅器で調整することにより交流発電機、交流励磁機、主発電機の電圧を変化せしめ、主電動機の電圧を制御して制動力を加減するとともに主電動機の2次抵抗を順次切り替えて所要の加速、減速曲線を得る。第12図は本装置の外観で、第11図は本装置による電動機の静止—低速度起動—加速—全速—減速—停止を示したオッシログラムであり、加速、減速とも所定のスケジュールを満足している。

引続き同和鉱業株式会社花岡鉱業所堅坑ケージ巻上機



第 13 図 新潟市水道局納ポンプ速度自動調整装置
用として 300 kW を製作中で、5~制御により $1/10$ の低速を得ることができるものである。

5.1.8 ポンプ速度自動調整装置

本設備は新潟市水道局の水道配水用に使用されるものである。設置機器は、口径 300 mm ポリユートポンプ 4 台および同用 250 HP 三相誘導電動機 4 台で、そのうち 1 台を水量の変化に応じて末端圧力が一定となるよう自動速度制御を行うものである。

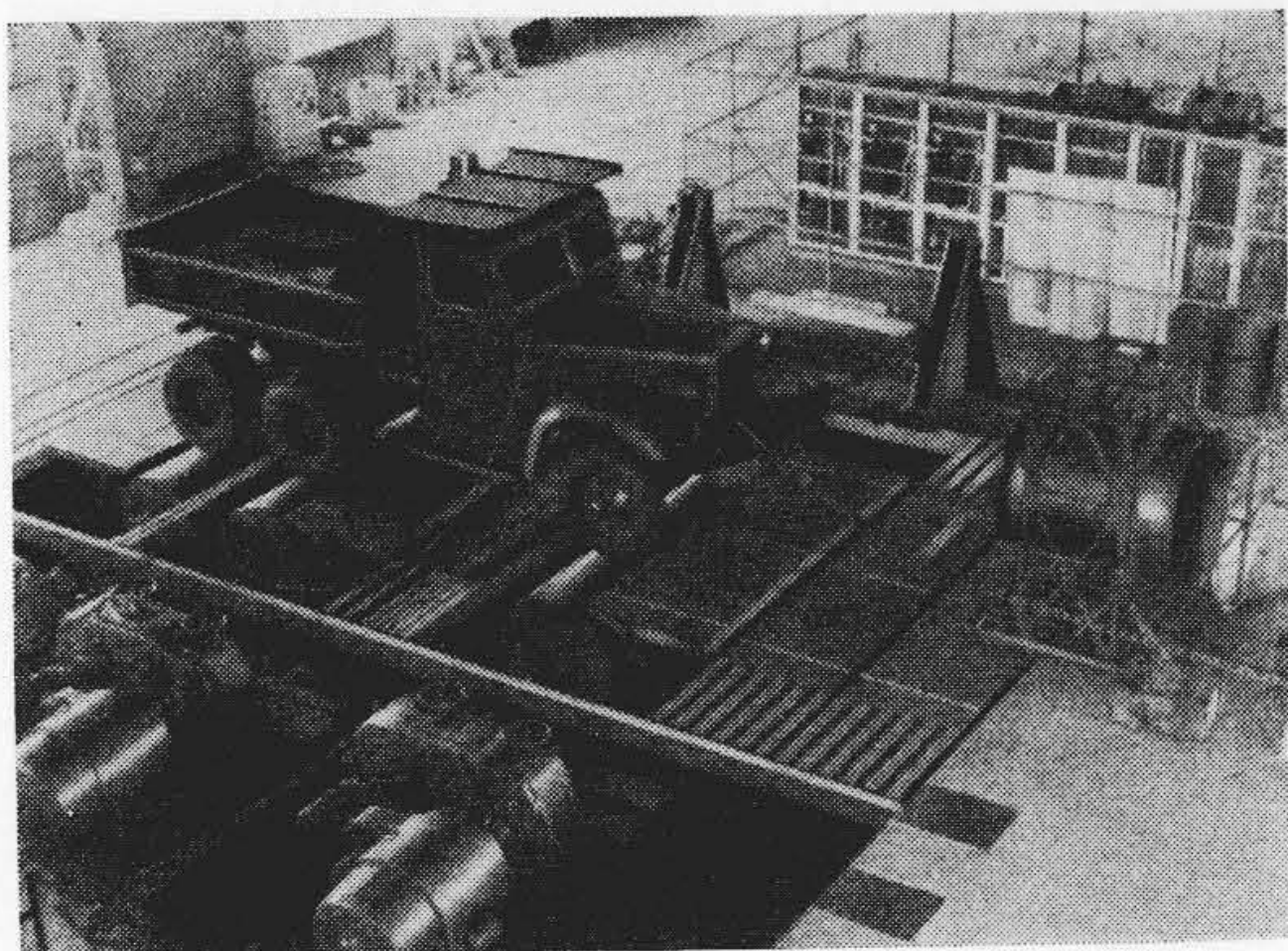
管内の圧力損失は流量の 2 乗に比例するから、末端圧力を一定に保ち流量 Q を流すには送水端には

$$P = KQ^2 + a \quad K \text{ 比例常数 } a \text{ 一定圧力}$$

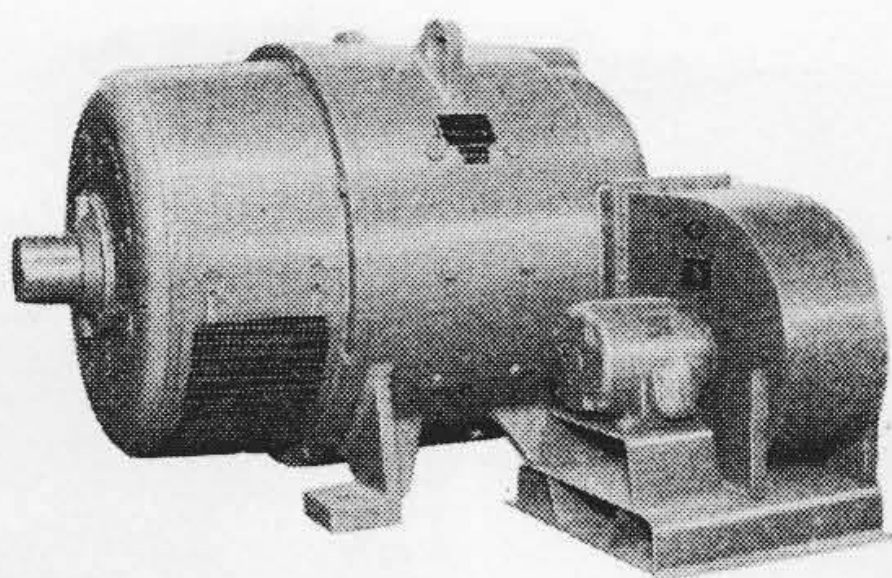
の圧力を加えればよく、送水端にて圧力およびベンチュリーにて流量の 2 乗を検出して、それぞれ磁気増幅器で増幅し、流量の変化に対して上式を満足するまでポンプ速度を変化せしめて自動制御を行つた。

5.1.9 シャシーダイナモメータ

自動車の各種走行性能を正確に把握することはきわめて重要なことである。従来自動車の走行性能試験は、特定の試験道路を走行して行われていたため、常に同一条件のもとに行うことは不可能で試験結果の再現性に乏しく、また試験項目も少範囲に限られていた。防衛庁技術研究所に納入された本機は屋内において 2 箇所または 3 箇所の試験用ドラム上に自動車をのせ、前後および左右より緊定したまま運転し、自動車の重量による慣性、走行速度による風圧の変化、または登坂、降坂による抵抗を電氣的に補償し、路上運転とまったく同一条件にてかつ常に一定の条件のもとで各種自動車の試験を行い、これを



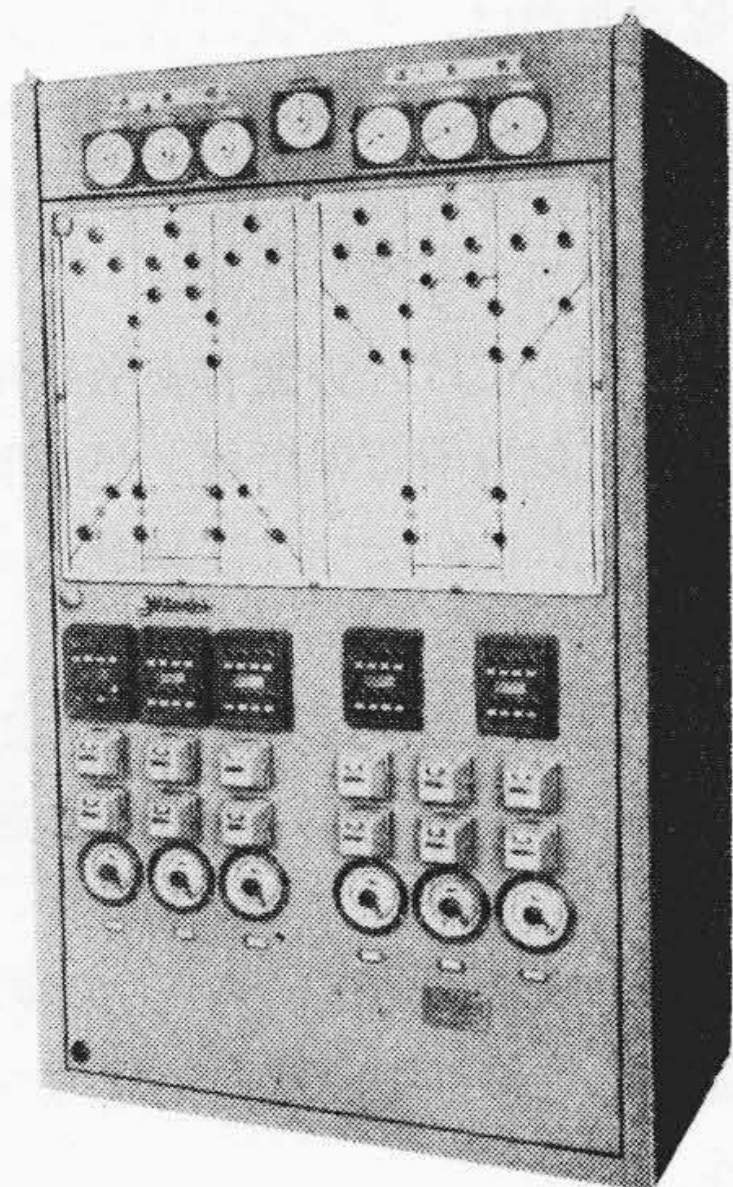
第 14 図 試験中のシャシーダイナモメータ



第 15 図 防衛庁技術研究所納 120 HP 直流電動機

操作室内に設けた操作盤上の各種メータ上に表示し、またはオッシログラフにより記録するものである。第14図は試験中の本機を示している。

試験用ドラムは3セット設置し、車種に応じて2個または3個使用し 30 T 以下の4ないし6輪装輪車を 120 km/h 以下の速度での試験が可能である。



第 16 図 関門国道換気装置用自動制御盤

試験用ドラム駆動用電動機は、120 HP の直流電動機3台で吸収馬力 120 HP 連続、150 HP 1 時間、300 HP 1 分、電動馬力 95 HP 連続、120 HP 1 時間、240 HP 1 分の仕様である。またこのレオナード電源となる 90kW 直流発電機は速応性の点からサイラトロンで励磁され極力その時定数を詰めるべく考慮された。

5.1.10 そ の 他

その他から特異なものを取りあげれば

(1) 関門国道トンネル換気自動制御装置

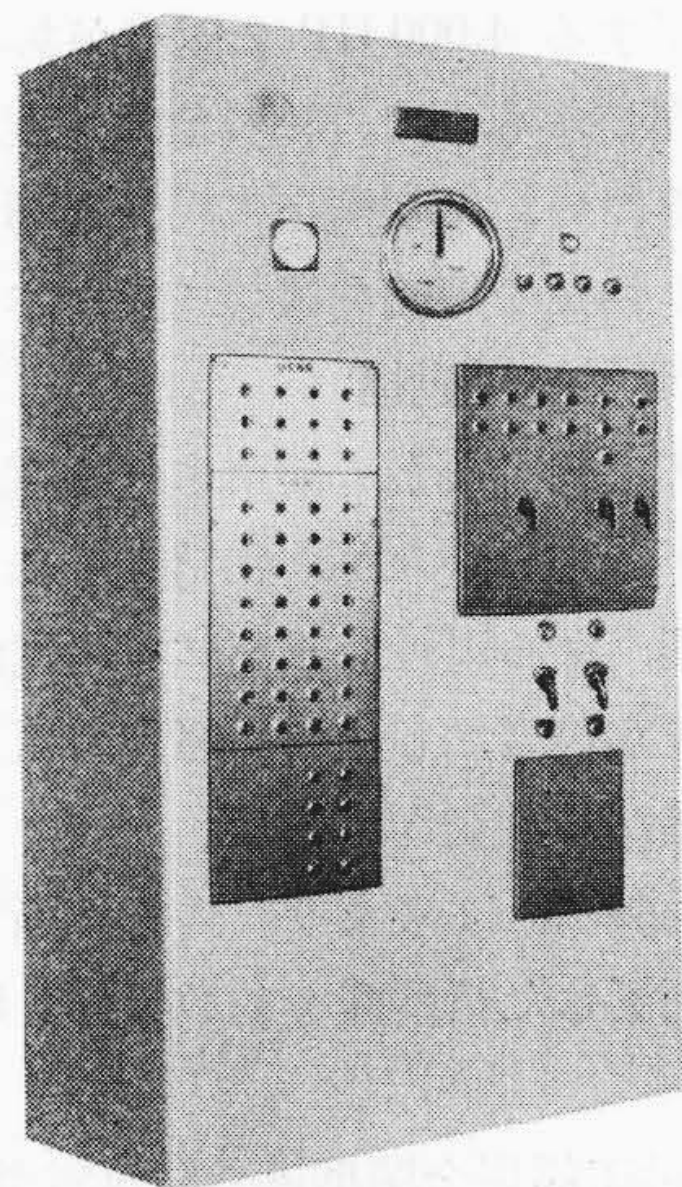
関門国道トンネルにおける一つの問題は内部換気である。本装置はトンネルを通行する自動車の排気に含まれる一酸化炭素量を検出し、これにより自動的に送風機の風量の調整ならびに起動停止を行つて、トンネル内を最小の電力で、最大の清浄効果をあげる目的のものであり、送風機、電動機はもちろん、遠方監視制御装置、微量一酸化炭素の検出機構など日立の有する各種技術を結集した成果である。第16図は装置の一部である模擬照光盤で、換気機個々の運転状況、多数ダンパーの開閉、換気量などが一目瞭然とわかるようになつている。

(2) フライアッシュ回収装置用電気設備

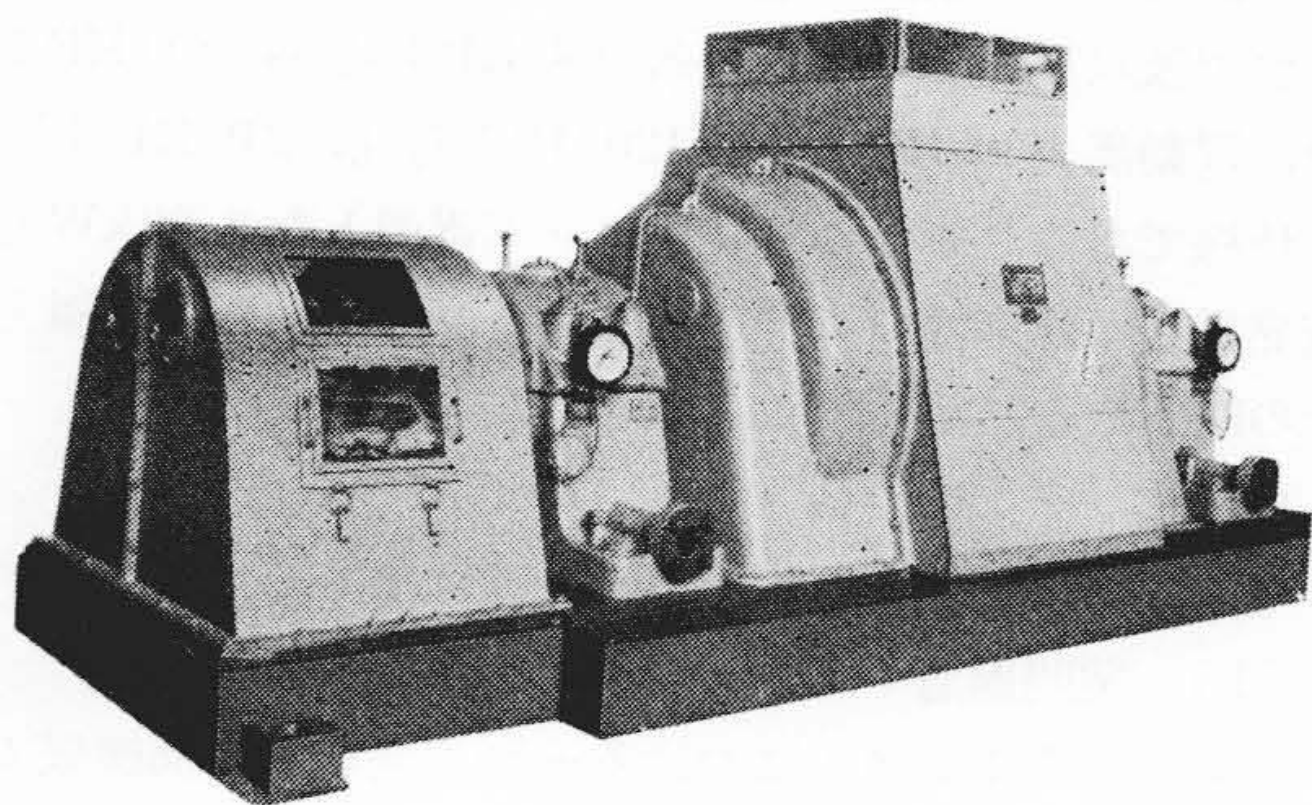
東京電力および九州電力に合計 4 セットを納入した。コットレルにより回収したフライアッシュを空気輸送設備により袋詰室まで運転するもので、各セット共数十台の電動機群よりなり、総括運転されている。

(3) スートブロワ自動運転用電気設備

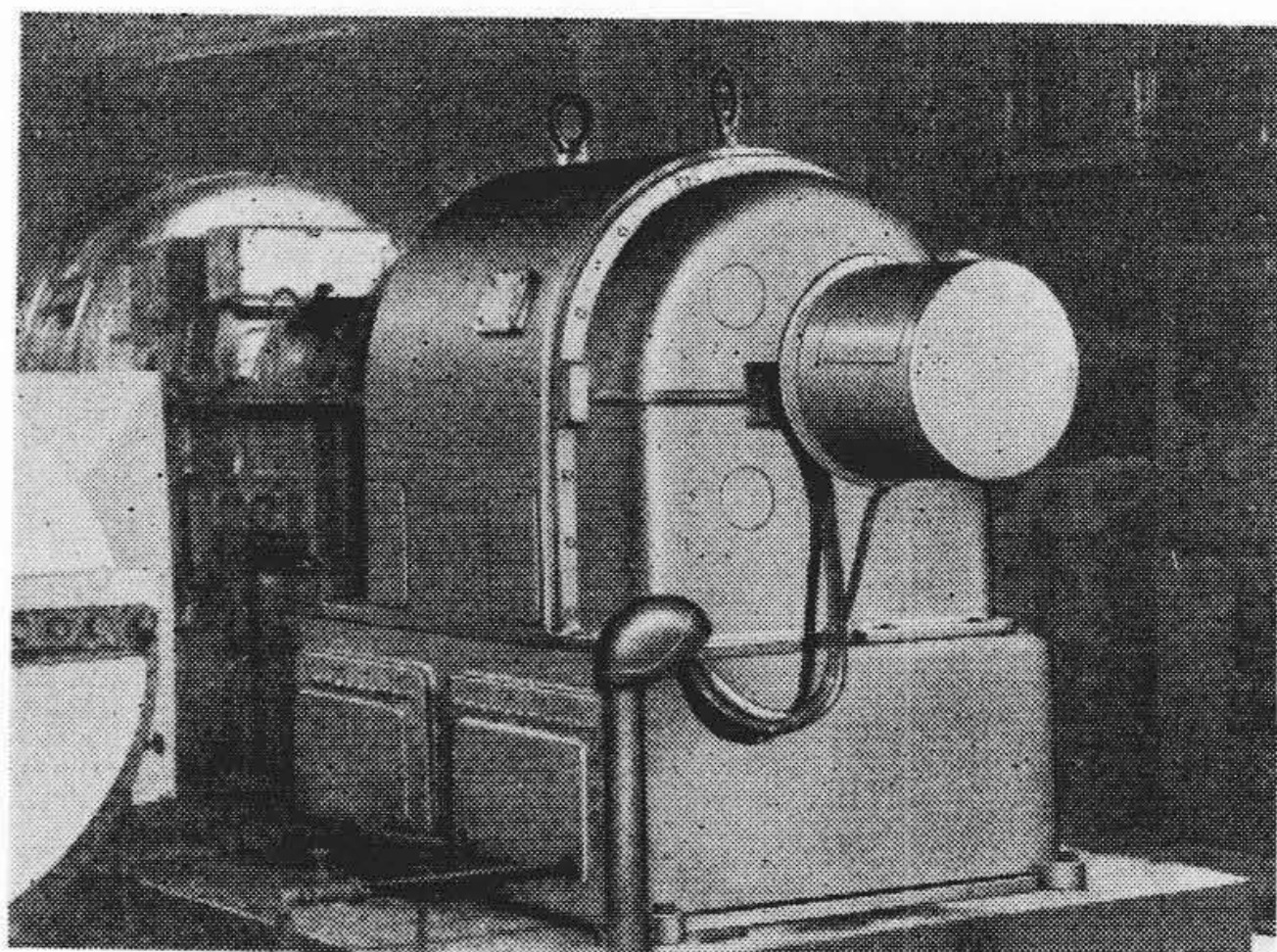
東京電力新東京発電所に納入したもので、42台のスートブロワを1台ないし2台ずつ、1組の運転が終り次第順次に運転するようになつており、各種のインターロックが完備している。



第 17 図 スートブロワ操作盤



第 18 図 中山製鋼納 1,700 HP 1,800 rpm
4 極誘導電動機



第 19 図 上野松坂屋納 450 HP 3,000V
4 極 1,500 rpm 冷凍機用誘導電動機

5.2 電 動 機

一般産業の活発化に伴い、各種電動機の製作台数はまれにみる多数をきわめた。

誘導電動機では大型 2 極機の製作が特に著しく目だつた。

絶縁物、鉄心など材料関係に改良が目だっており、特性寿命の向上が期待されている。

同期電動機は圧縮機用として多数製作されたが、バランス型圧縮機の普及に伴い、回転数が上つてきていることは前年よりの傾向と同様である。

直流電動機は、圧延機用に用いられたものが主で、その特長はすでに述べたとおりである。

5.2.1 高速度誘導電動機

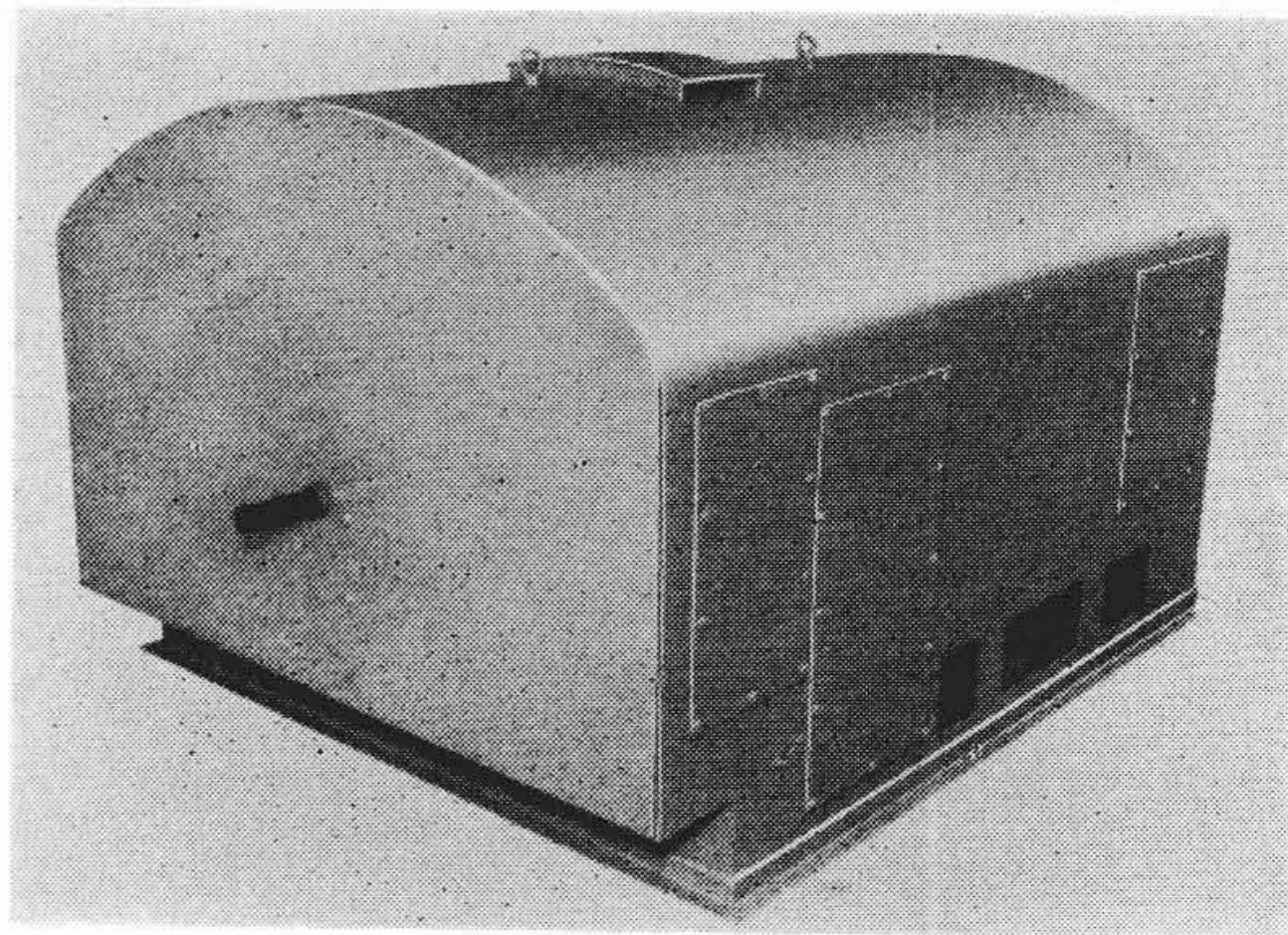
ブロワ、ポンプ用などに大型高速度機の需要が多く、1,000 HP 以上の 2 極機で完成および製作中のものは、巻線型 19,800 HP、籠形 7,050 HP 合計 26,850 HP に達した。この中には速度範囲 1,000~4,140 rpm の間を速度制御して使用する 4,000 HP 2 極機がある。本機は試験設備用に製作したもので、軸の危険速度を使用回転数以上に選定するため、冷却構造に特殊な考慮を払つた上 F 種絶縁により軸長の短縮を図つて設計されている。

5.2.2 低騒音特殊電動機

ビルディング、劇場などに使用される電動機は、従来低騒音のものが要求されたが、化学工場に使用される屋外用全閉電動機、都心に近いポンプ場用電動機など騒音の低いものの要求が増加し、特に騒音の低下を図つた特殊構造の電動機が多数製作された。

冷凍機用電動機は、従来よりいつそう騒音を低め、また冷却方式を変更した新型機を多数製作し好評のうちに運転している。

第 20 図は石油工場用全閉型屋外用防爆電動機で、直射日光の遮蔽を兼ねた特殊防音カバーを被せたものである。



第 20 図 昭和石油株式会社納 150 HP
3,000V 2 極 3,600rpm 屋外用防爆電動機

このほか水道ポンプ用モータで、冷却風の出入口に消音器を設けたものもある。

5.2.3 工場防爆用電動機

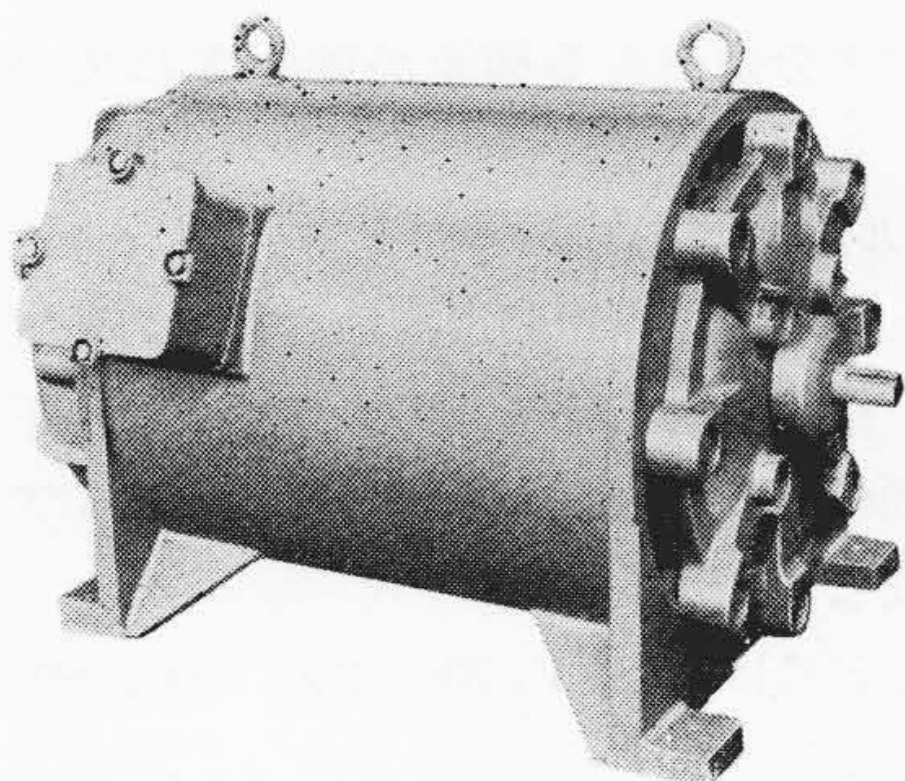
炭坑用の防爆電動機は、その災害防止上古くから製作されていたが、近時、化学工場などにおいても、爆発性瓦斯を取り扱うことが多くなつたため、この種防爆電動機の必要性が強く生じてきた。

電動機の適用に関しては、労働省安全研究所によつて発表された「工場電気設備防爆指針」が、現在のところ最も適切なものでこれにかなつた電動機が、日立においても多数完成した。

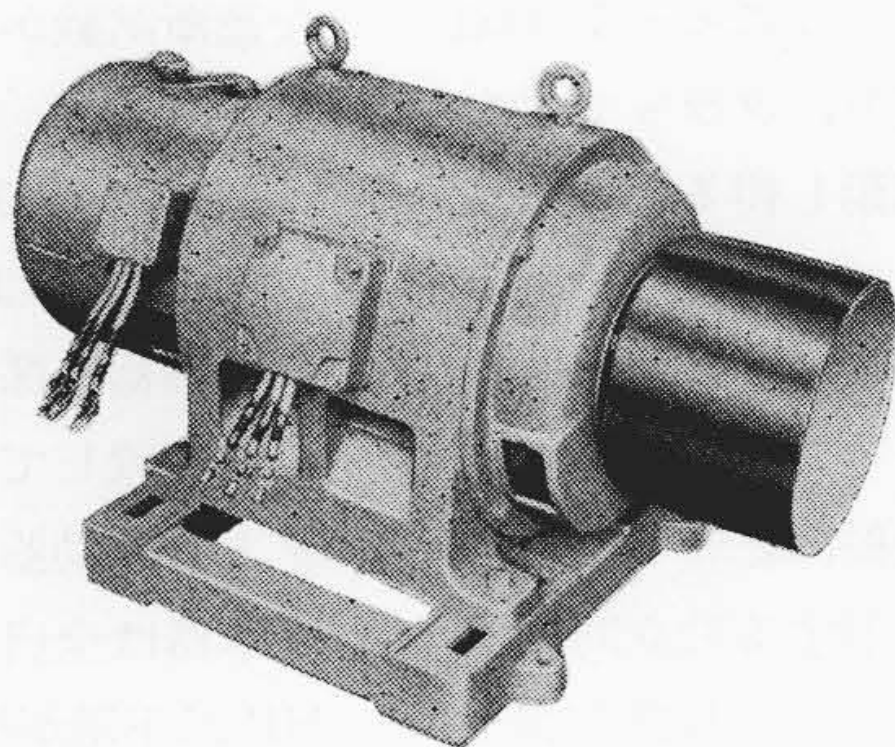
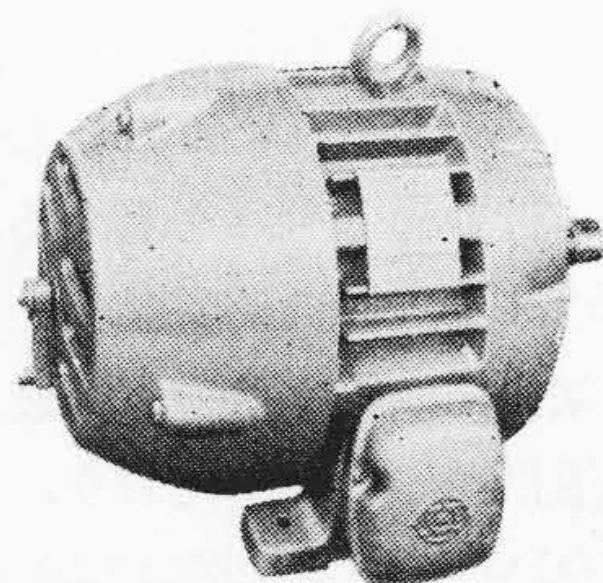
工場防爆型電動機の構造は坑気防爆型によく類似しているが、ガスの種類によつては、そのまま適用できないものも少なくない。

一般に耐圧防爆、安全増防爆、内圧防爆の 3 種が用いられ、内圧防爆は、巻線型電動機の集電環部分などにも用いられる。

第 21 図に屋外用工場防爆電動機の一例を示す。



第 21 図 屋外用耐圧防爆型電動機

第 22 図 汎用巻線型三相誘導電動機
EFD-EQ 30 HP 6 極第 23 図 日立ブレーキモートル
TFO-K 1½ HP 4 極

5.2.4 小型モートルの進歩

各業界において、設備の拡張、装置の更新、自動化が活発に行われたので、小型電動機の需要も多く、汎用、特殊モートル共に活況を呈した。

電動機の小型軽量化は引き続き行われその製作体勢が整った。

進歩した新しい電気材料の利用については、不断の研究が続けられ、ポリエステル線、ポリエステルワニスなど早くから特殊モートルに実用して好結果を得ているのであるが、32年度特筆すべきことは、すでに新 JEM 寸法化されて量産されている 15 HP 以下の汎用モートルおよび単相モートルに全面的にマイラー絶縁方式を採用し、量産機種品の品質向上、信頼度の著増を実現したことである。

汎用モートルの進歩発展は目ざましく、その応用範囲も大幅に拡大されてきたが、それにも増して新しい使用条件に適合するものの要求が多くなり、改良された工場防爆型、防蝕型、防水型などの特殊モートルの系列化を完成した。

新製品としてはブレーキモートル、大容量コンデンサモートルなどがある。

以下小型モートル中の特異なものにつき簡単に述べる。

(1) 新型巻線型電動機

従来製作されていた汎用巻線型電動機のすべり軸受を取り扱いの容易な転り軸受とするとともに、重要部分である集電装置を全面的に改良し同時に小型軽量化と性能の向上を行つた。

低圧電動機は開放防滴型、高圧は開放型である。

(2) ブレーキモートル

この電動機は固定子および回転子が円錐形をなしており、電源を入れれば軸方向の磁気吸引力によりブレーキ面を引きはなし、普通の電動機と変りなく運転し電源を切れば、磁気吸引力は消滅し、スプリングの力によりブレーキ面が圧着されて、電動機は急速に停止するので、従来電磁制動機を使用していたすべての用

途に適用でき、構造簡単、寸法小、取り扱いも容易の点から各種機械に大いに威力を発揮している。

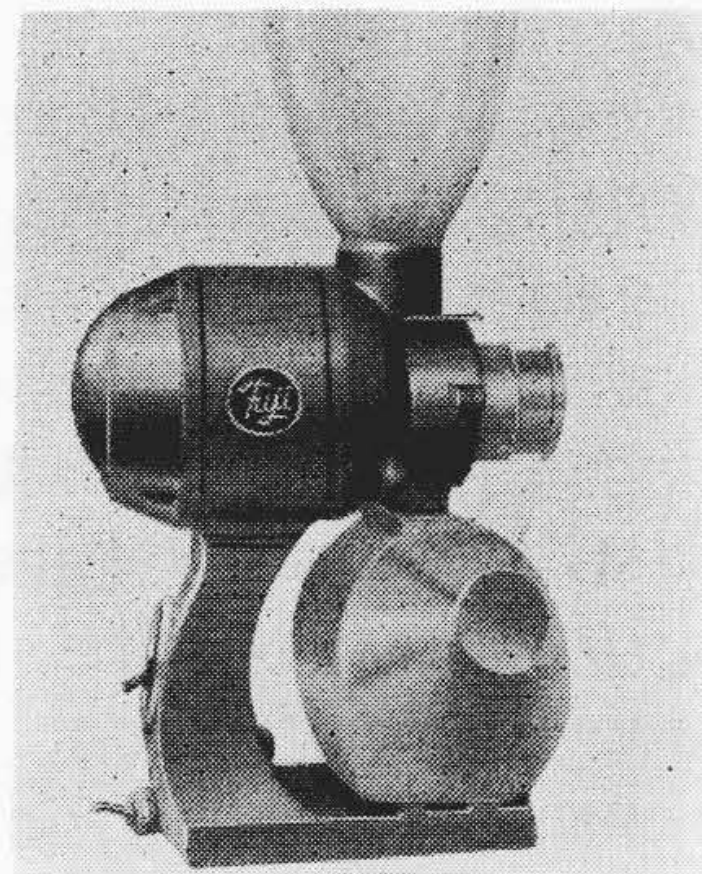
(3) 小型三相モートル

新製品の小型 200 W 三相モートルは標準型に比べ、容積で約 75 %、重量で約 90 % に減少しており、工作機用、モートル内蔵機器用などに好適である。

また最近では全閉型の要求が増大したので、新たに全閉外扇型を標準化した。このモートルの寸法は枠番 910 S によつていのである、従来の標準型三相モートルおよび単相モートルと取付寸法は同一である。

(4) 小型単相モートル

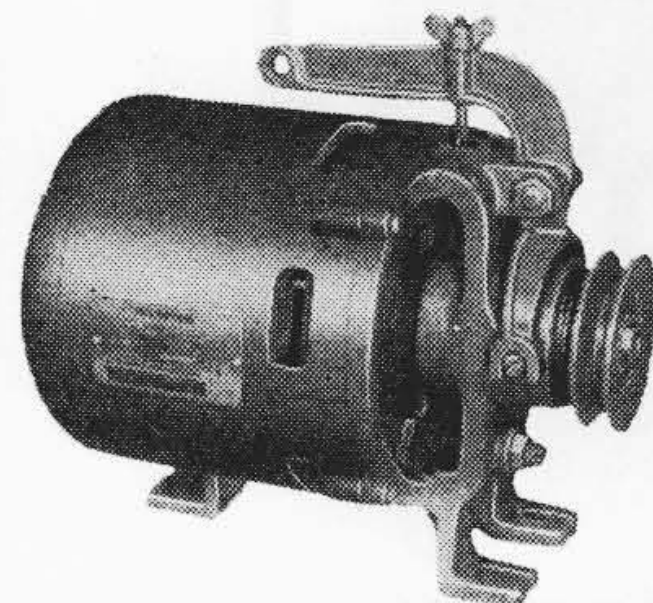
単相モートルにおいても全閉型の要求が増大してきたので、三相モートルと同一外観を有する 200 W 全閉外扇型単相モートル (型式 TFO-KT) を標準化した。

第 24 図 200W コーヒー
ミル分相モートル

マイラーをスロット絶縁に採用した高性能ワニスを使用している。第 24 図は 200 W コーヒーミル分相モートルで特殊形状の一例である。

(5) クラッチモートル

高速度工業用ミシンの駆動用として強力型クラッチモ



第 25 図 250W クラッチモートル (型式 CLME-K)

ートルを完成した。すなわち従来のようにモートル軸上をクラッチが摺動する機構と異なり、クラッチ軸をモートル軸と分離して、独立して摺動し得るようにエンドブラケットに支持した構造で、プーリの交換も自由に行い得る利点を有する。

(6) 高周波同期電動機

気象図模写電送装置は最近外航船舶にとって不可欠な通信機器となっており、これに使用する独立同期用 1,500 $\sim$ 同期電動機は写真電送用のものに改良を加えたもので、特に自動位相制御および周波数切り替えによる受画速度の変換が可能のように設計されてある。

(7) 100 W 反撓式モートル

大きな起動力を必要とする機械または、たびたび起動を行う機械に使用する反撓モートルの要求が増大し、31年の 200 W 反撓モートルに引き続いて本機を完成した。圧縮機、冷凍機、ポンプなどに好適である。

5.3 制 御 器 具

さきに述べたように新しい電動機応用に付随して、各種高性能の制御装置が完成した。

制御装置の優秀さは、いうまでもなく、巧みな制御方式と、確実な制御器具の組合せにより初めて完備するものである。32年度完成した器具の内より特に著しい進歩改良をしたものまたは、特異な新製品を次に列記する。

5.3.1 油入配電箱

最近の配電線の大容量化に伴い、遮断容量の大きい油入配電箱の要望があり、今回新たに FD-15 型、遮断容量 50 MVA (於 3,450V) の電磁操作式のものが開発された。もちろん手動操作も可能で、電流計のほか、電圧計、積算電力計も取り付けられる。

本器は安全増防爆型としても使用できるもので、厳格

な遮断試験が施され十分余裕ある機能が確認されている。

5.3.2 リアクトル起動器

第 27 図のようにリアクトル短絡用接触器には高圧気中接触器を採用し、接触器を上部にリアクトルをその下部に配置して、床面積を減少したいわゆる縦型乾式リアクトル起動器が完成した。

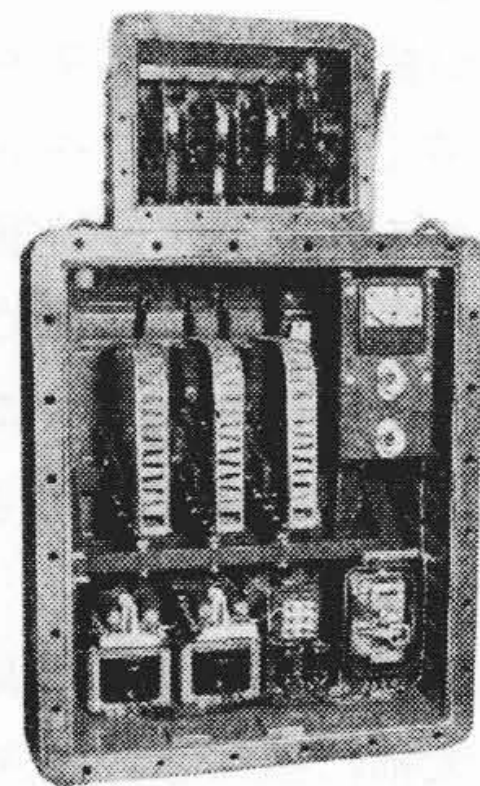
本器は全自動式で容量は 3,450V, 100, 250, 400, 600 HP 以下用が標準である。

5.3.3 高圧気中電磁配電箱 (H-MGS)

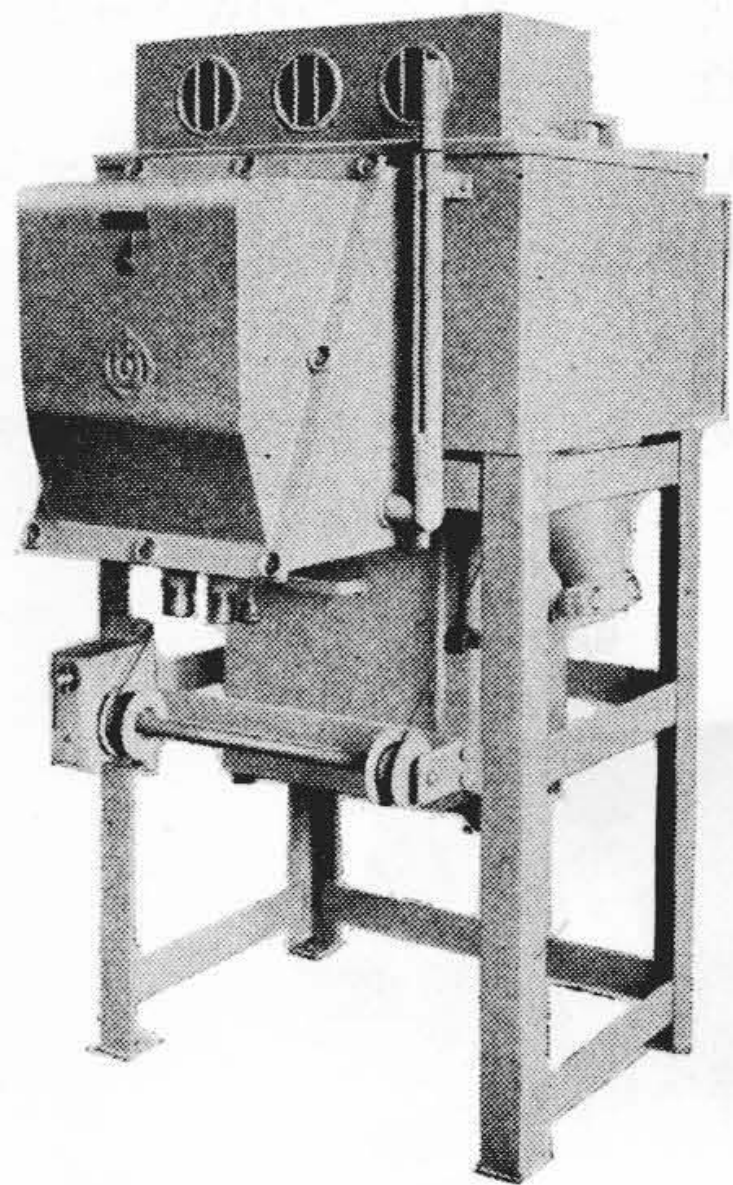
本器はさきに開発され新型高圧電磁接触器を主体とし過負荷および短絡保護装置、計器類を収納したもので、3,450V 以下、遮断容量 25 MVA (於 3,450V) の回路用で、起動頻度の高いところにも十分使用でき、電磁遠方操作が可能で、集中制御に好適である。電流計のみのものと、このほか電圧計、積算電力計の 2 $\sim$ 3 個の計器を同時に備えたものの各種類が標準として多数製作された。

5.3.4 耐圧防爆高圧気中電磁開閉器

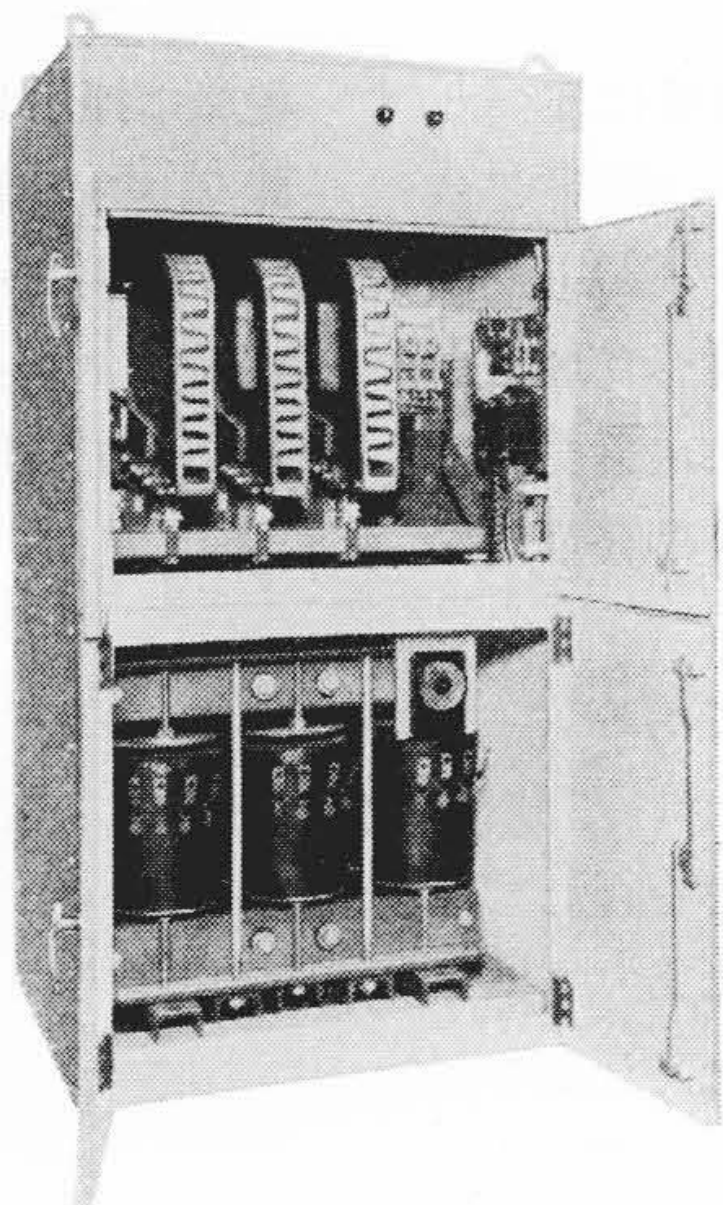
本器は前項の高圧気中電磁配電箱を耐圧防爆構造としたものであつて、JIS C0901「電気機器の防爆構造」および「工場電気設備防爆指針」に準拠して製作され、炭坑々内あるいは可燃性ガス・蒸気を発生する一般工場において高圧電動機の直入起動および運転用、あるいは変圧器一次側遮断器として用いられる。



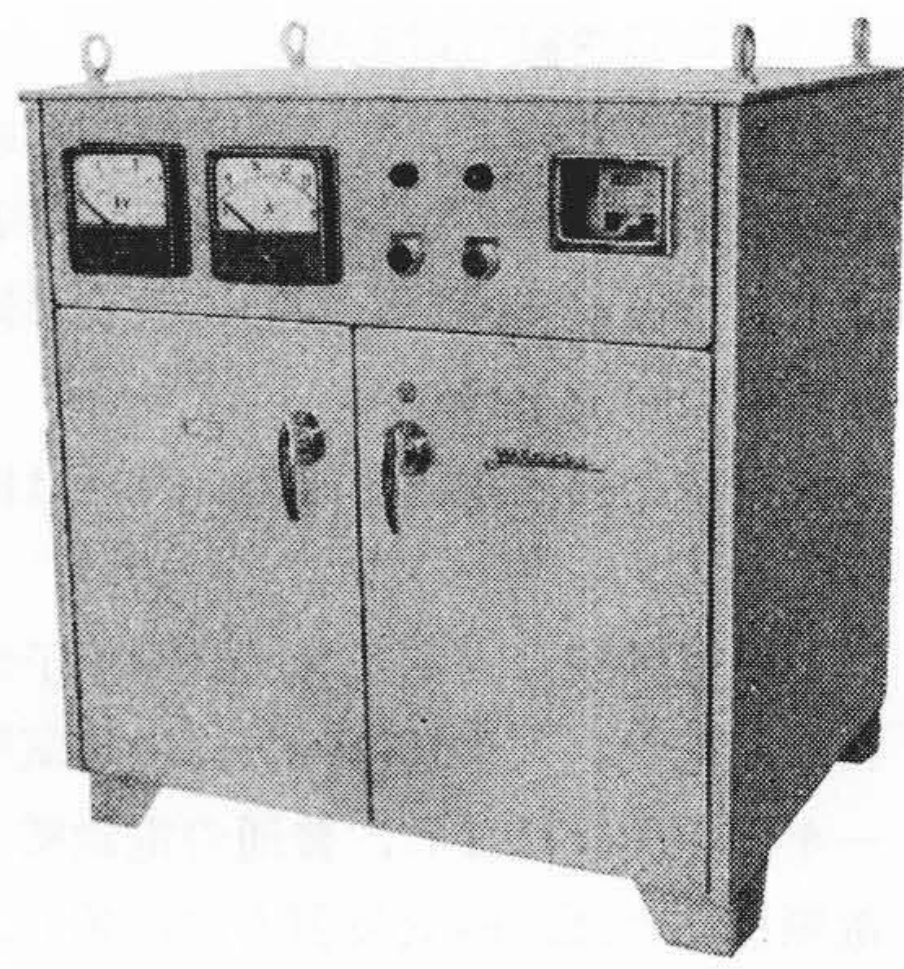
第 29 図 耐圧防爆
高圧気中電磁開
閉器
(型式 SUXX-
WHP₃₂)



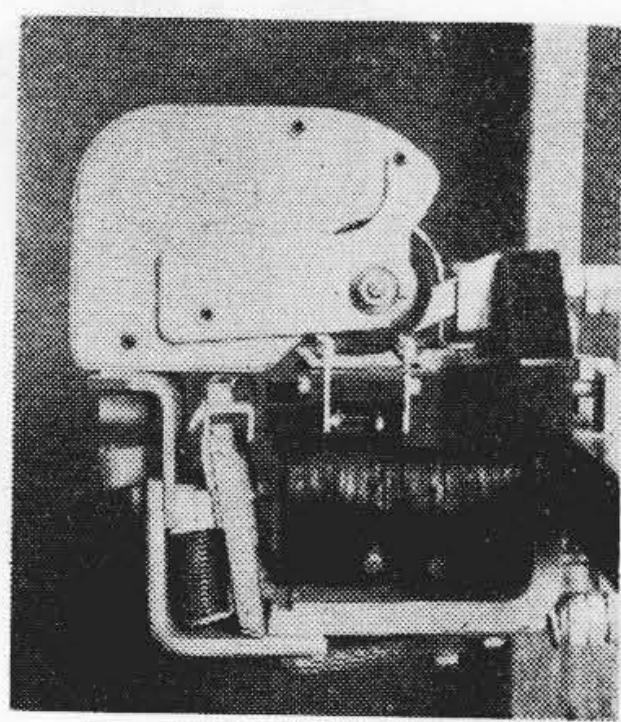
第 26 図 AC 3,450V 油入
配電箱



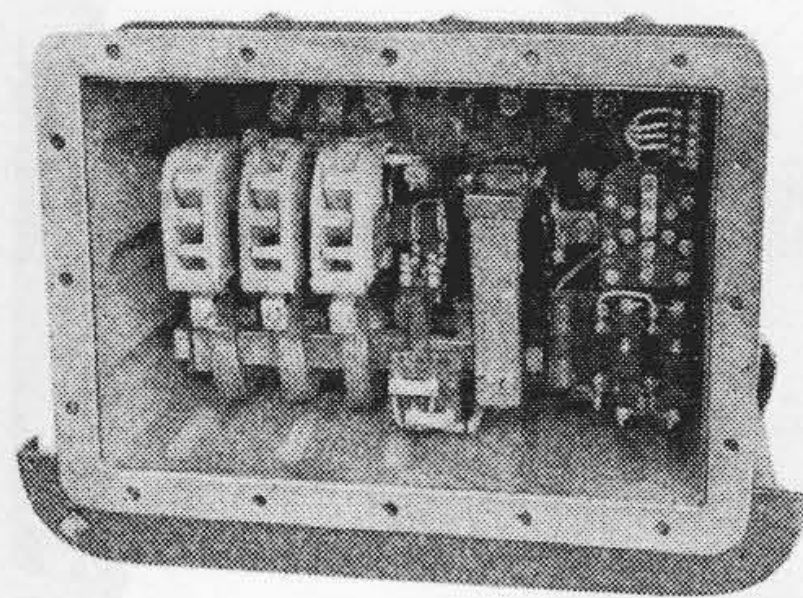
第 27 図 型 LV 式 A リアクトル
起動器内面観



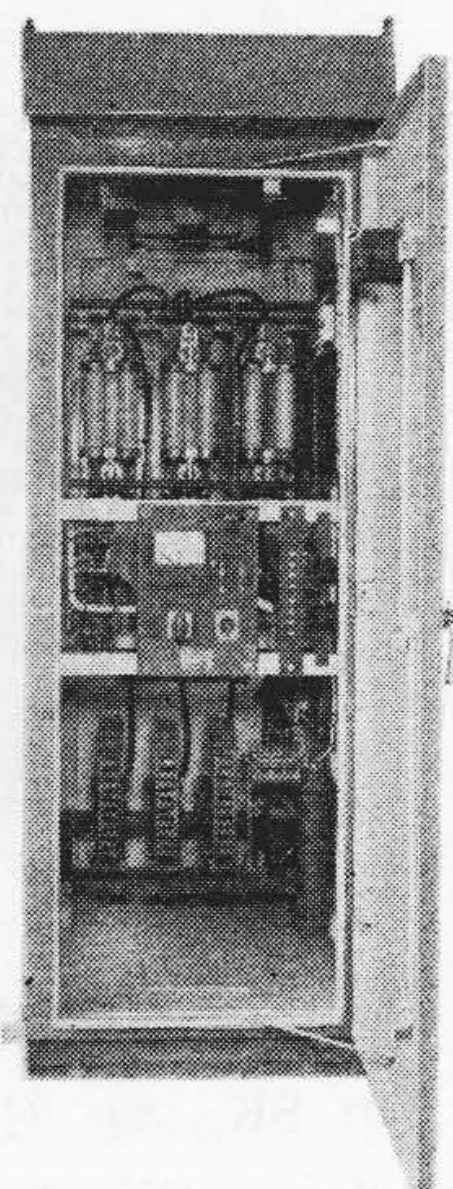
第 28 図 高圧気中電磁配電箱
(型式 SD-WHP₄₂)



第 30 図 GPF 型 1S 式直流
電磁接触器



第 31 図 200A 可逆電磁開閉器
(型式 UXX-WBR₂₀₂)



第 32 図 屋外並列設
置型高圧コンビネ
ーションスタータ

5.3.5 直流電磁接触器

GPF 型 1S 式直流電磁接触器のシリーズとしてさらに大容量の 1,500A 型が完成し、各種の性能試験を好成績で完了し、インド TATA 製鉄所の天井走行起重機用、および電源開発株式会社田子倉のケーブルクレーン制御用などとして納入された。

本器は絶縁盤または絶縁フレーム上に容易に取り付けられる構造としてあり、遮断容量は DC 250 V, 15 ms の L 負荷において 6,000 A, DC 600 V 15ms の L 負荷において 4,000 A の容量を有している。

5.3.6 新型防爆電磁開閉器

100A および 200 A 型の非可逆電磁開閉器 (型式 UX-X-WBP₂₀₂) と可逆電磁開閉器 (型式 UXX-WBR 202) の 4 器種が開発され、量産に入った。新型交流電磁接触器 (型式 WF-3S, JEM の A 級 1 号 1 種品) を収納している。

いずれの型も遠方操作、直接操作両用であり、最近の坑内事情を考慮して 200/400 V (または 220/400 V) の切替え可能な構造としてある。

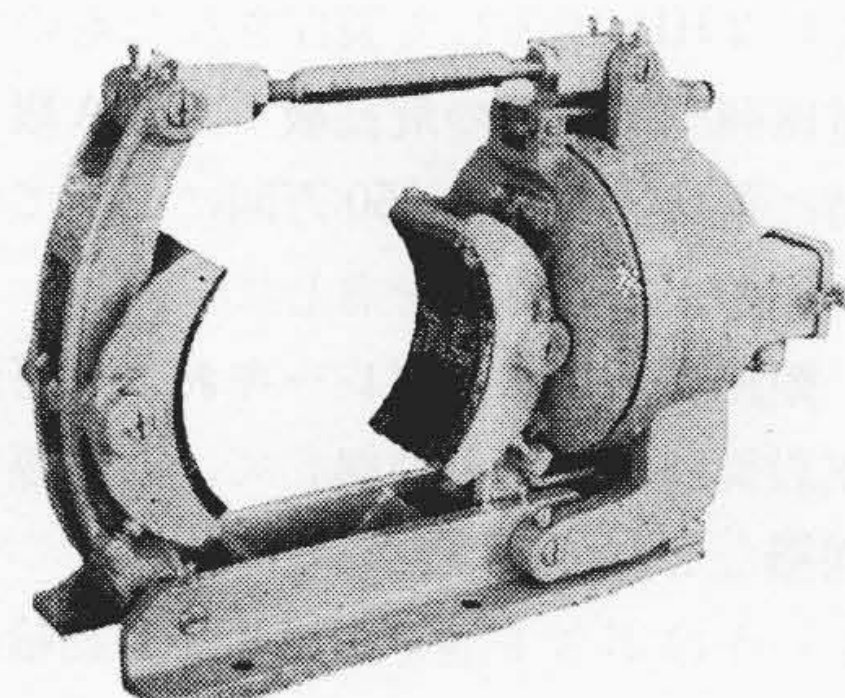
5.3.7 屋外型高圧コンビネーションスタータ

帝国石油株式会社新潟製油所納屋外並列設置型高圧コンビネーションスタータは数百馬力級籠形誘導電動機をリアクトル起動・運転する目的のもので、屋外型であるため通風換気装置およびスペースヒータを備え、湿気による機器の絶縁劣化を防止しており、雪国の海岸付近に設置される故、防雪にも特に注意を払っている。

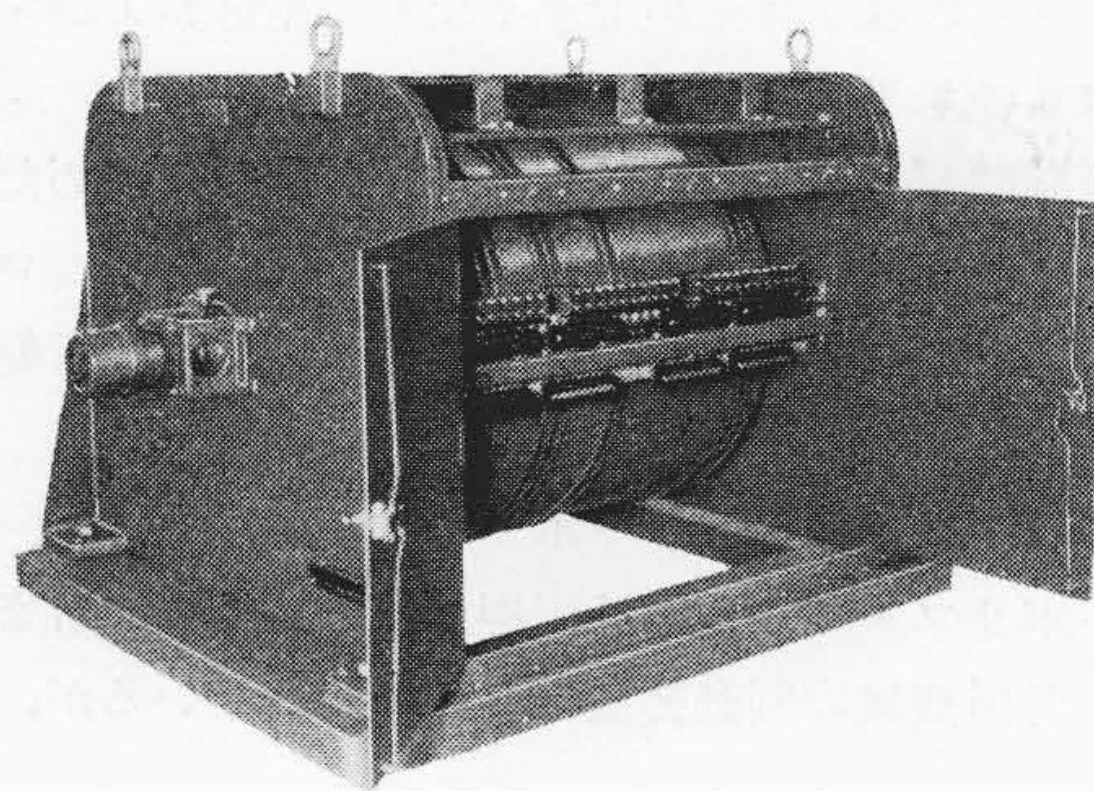
5.3.8 AISE 標準型直流電磁制動機

AISE 600 番型直流電動機の普及に伴い、電磁制動機も AISE 標準型を完成し、インド TATA 製鉄所の起重機用その他製鉄補機用として多数製作納入した (第 33 図)。

ブレーキシューの摩耗度を点検するための目盛板、およびギャップ調整装置、停電時手動ゆるめのための手動ゆるめ装置などを付して保守点検に便ならしめ、さらに回動部には注油栓を設けて、注油により摩耗の減少を図っている。



第 33 図 AISE 型直流電磁制動機

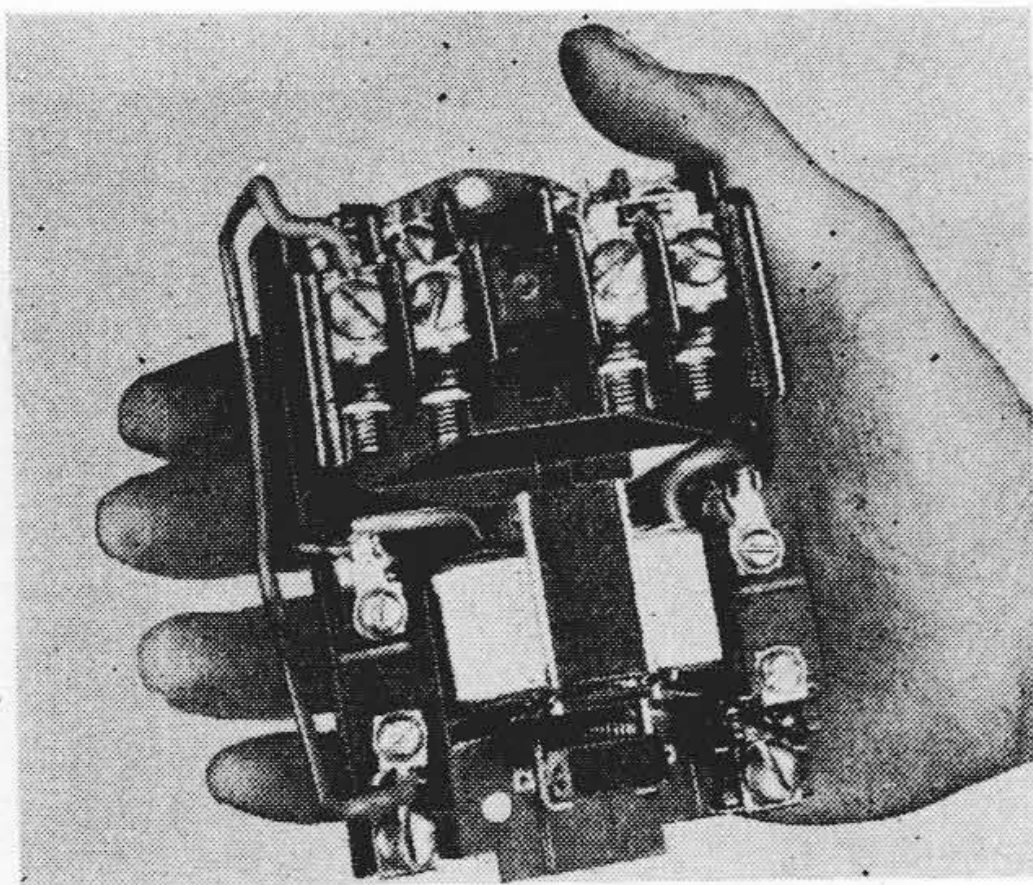


第 34 図 ZN 型 T 式 ギャードリミット
スイッチ内面観

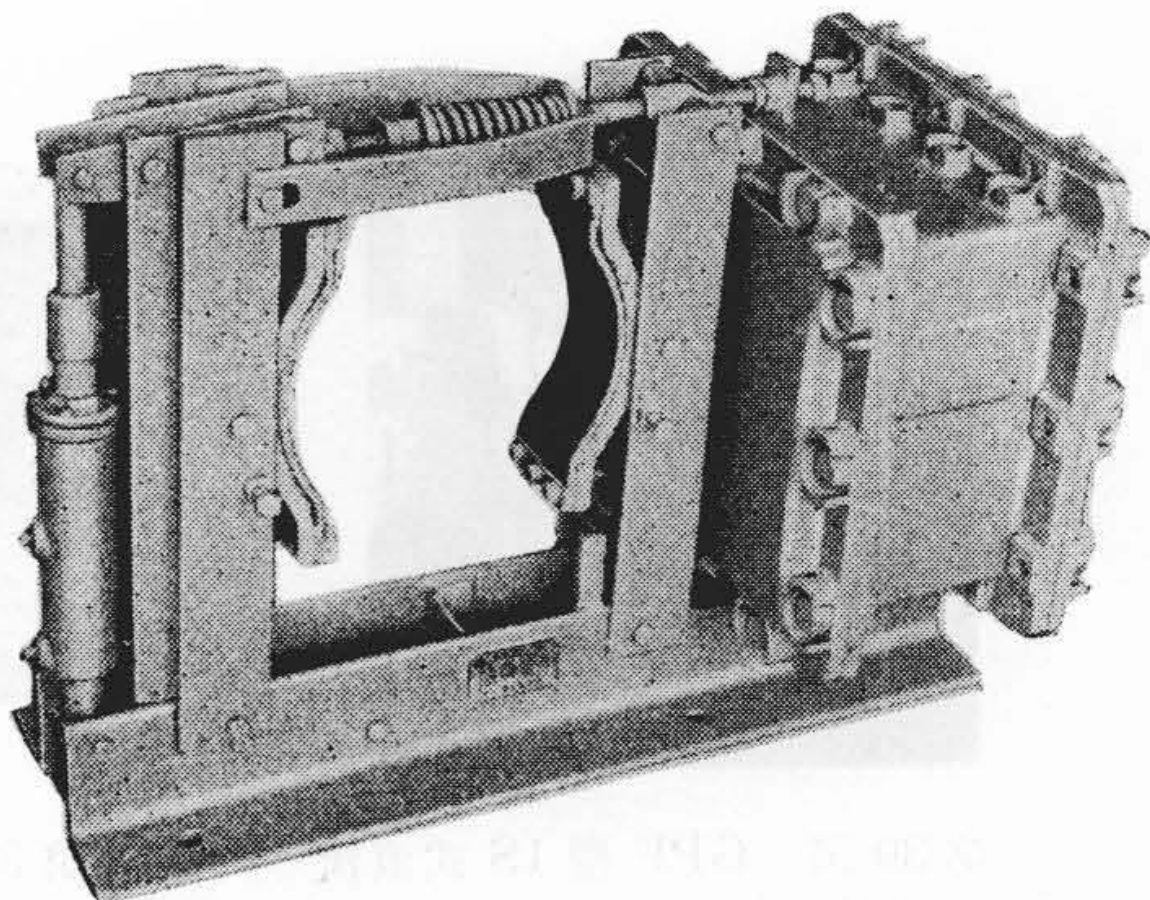
5.3.9 大型ギャードリミットスイッチ

砥山における巻揚機の自動運転用として、大型ギャードリミットスイッチが完成し、常磐炭鉱株式会社神の山鉱業所に斜坑 1,760 m の 600 HP 巻揚機用として納入され、好成績で運転を開始した。

本器は直径 1 m 幅 1 m で 30 個のカムを有する大型のものである。



第 35 図 K₁₀ 型電磁開閉器



第 36 図 耐圧防爆型電磁ブレーキ

5.3.10 小型電磁開閉器

従来の SK₁₅ 型に対し容積で 68 %，重量で 73 % に小型軽量化した SK₁₀ 型（プランジャ型）電磁開閉器を完成した。

600 V 以下 2 HP 用として製作されたもので，JIS C 8325 交流電磁開閉器規格の最高級である A 級 1 号 1 種に相当し，特に電氣的寿命は，50 万回において有効消耗量の十数 % に過ぎない好性能を有している。

5.3.11 耐圧防爆型電磁ブレーキおよび可逆制御器

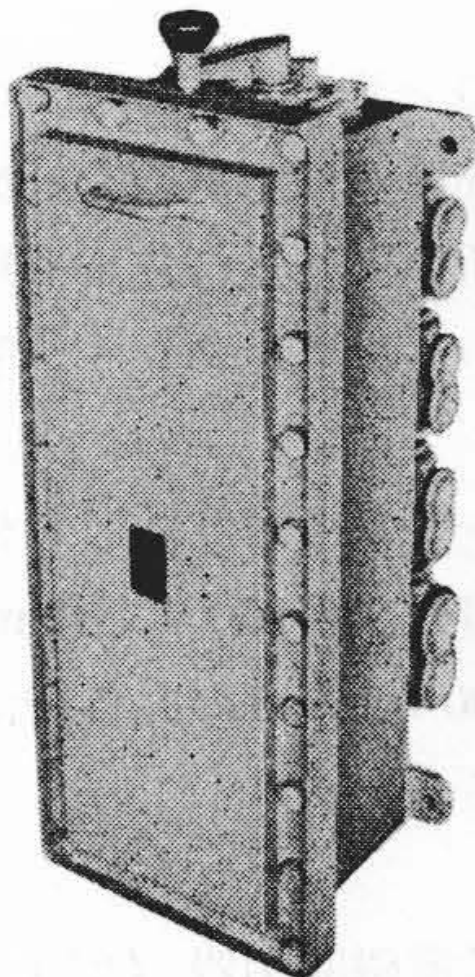
工場電気設備防爆指針に準拠して，要防爆個所のクレーンや輸送機などに使用される。

電磁ブレーキはポスト型を採用し，制動輪の右側には錠締めを施した耐圧防爆構造の箱に納められた電磁石，他の側に油入ダッシュポットを備えている。制動輪上部のブレーキロッドは簡単で，また据付けたままブレーキライニングの取り替えができるなど，据付および保守点検が容易である。

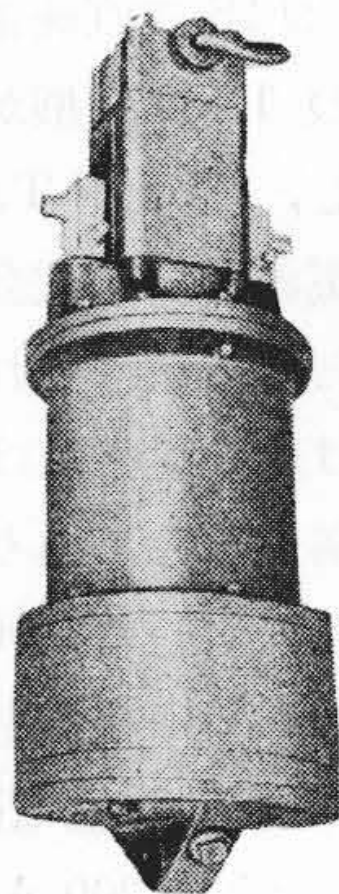
可逆制御器は耐圧防爆構造の箱に接触部を納めたもので，外部に設けられたハンドルにより操作され，ローラーフィンガーを使用しているので操作はきわめて軽快である。

5.3.12 急速復帰型サーボリフター

サーボリフター（電動油圧押上機）の需要は日まにふえ，各種機械の制動装置に多数使われているが，今回



第 37 図 耐圧防爆型
可逆制御器



第 38 図 急速作動型
H-H 75 kg-100 mm
サーボリフター

さらに急速復帰型（形式 H-H）サーボリフターを開発した。これは復帰時間（下降時間）が従来品の 50 % 以下となつていてるもので，ピストン復帰専用の油路を設けてピストンが下降のさいに受ける油の抵抗を小さくしたことが従来のもとは異なる。

本機は電源を切り離すとただちに下降用油路が開く構造になつていてる上に，油路も大きくしてあるから荷重のいかにかわらず遊び時間は小さく，しかも下降動作時間も小さく急速復帰を行うものである。

日立製作所の工業所有権増減表

日立製作所の特許権，実用新案権，意匠権，商標権の昭和31年10月より昭和32年9月末までの1年間の増減は右表のとおりである。

注：期間に減少した権利の多いことは日立金属および日立電線両社に譲渡した権利を含むからである。

	昭和 31 年 9 月末現在	当期間増	当期間減	差引増減	昭和 32 年 9 月末現在
特 許 権	1,537	236	249	減 13	1,524
実業新案権	4,185	586	292	増 294	4,479
意 匠 権	87	93	1	増 92	179
商 標 権	242	36	32	増 4	246
計	6,051	951	574	増 377	6,428