

800 mmφ×2,400 mmL 可逆二重分塊圧延機駆動用 3,000 HP イルグナ式電気設備

3,000 HP Ilgner System Electric Equipment for 800 mmφ×2,400 mmL Reversible Double Block Rolling Mill Drive

西 政 隆* 岩 城 秀 夫* 白 木 勇*
Masataka Nishi Hideo Iwaki Isamu Shiroki

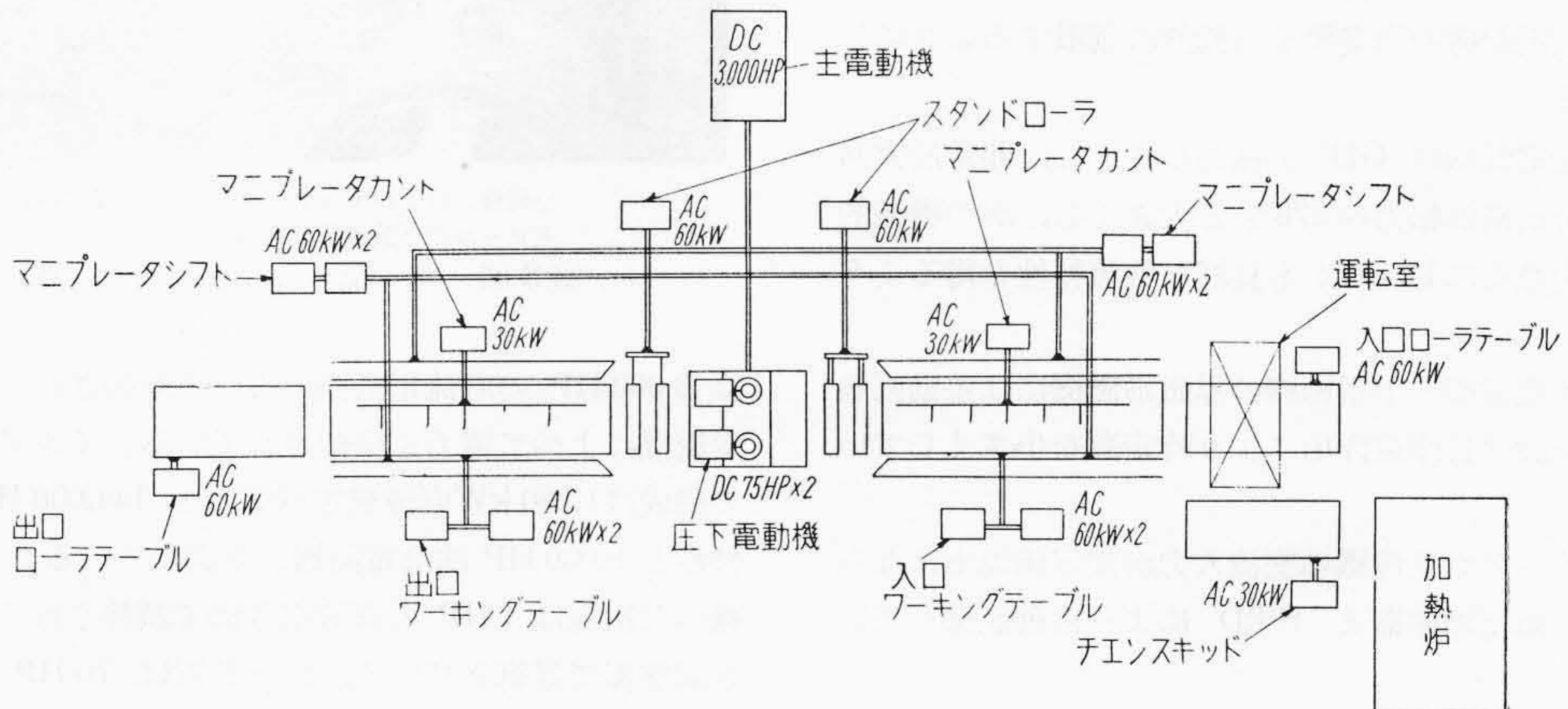
内 容 梗 概

本電気設備は 800 mm×2,400 mm 逆転式二重分塊圧延機用駆動装置として、設計製作し、富士製鉄株式会社釜石製作所に納入設置され、現在好調に運転中である。本分塊圧延機は生産向上のため、急速にしてかつひんばんなる加減速、および正逆転を行う必要があるため、主電動機は GD^2 を極力小さくし、非常最大回転力を定格の 278% と大きくし、かつ機械的構造を頑丈にし、しかも整流特性が良好なるよう、設計製作にあたり、十分なる注意を払った。急速加減速、正逆転はいずれも HTD と制御励磁機により基本速度 40 rpm までは電圧制御で行い 40~100rpm までは界磁制御により行っている。工場試験の結果では、基本速度から基本速度までの逆転所要時間はきわめて短く、電動機の最大加速電流が定格値の 77.5% の値で 1.1 秒という好結果を得た。また直流側の尖頭負荷が交流側に及ぼす影響を少なくするため、イルグナ変流機により主電動機に電力を供給し、かつ交流入力規定値以上にならぬよう磁気増幅器と HTD の併用により誘導電動機をすべり調整器で自動制御している。

〔I〕 緒 言

本設備は富士製鉄株式会社釜石製鉄所に設置された 800mm×2,400mm 逆転式二重分塊圧延機用駆動装置として、設計製作されたもので現在好調に運転中である。本圧延設備は大きさ 300mm×240mm×5,000mm、ま

たは 520mm×458mm×1,800mm 重量 3 t の圧延材を 7 または 13 パス圧延後、長さ 15~16m の圧延鋼、軌条鋼を生産する。したがって本駆動設備は加減速、正逆転を短時間に行う必要がある。日立製作所は本設備の計画にあたり、同様設備の豊富な経験⁽¹⁾⁽²⁾と工場内の電動力応用実験設備による相似実験やアナログ演算器による自動



第 1 図 設 備 概 略 図
電 動 機 一 覧 表

用 途	馬 力	定 格	型 式	用 途	馬 力	定 格	型 式
主 圧 延 機	3,000HP	DC 600V 40/100 rpm	EFBL- SPKK	出口ワーキングテーブル	60 kW×2	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀
圧 下	75HP	DC 220/418V 515/1036 rpm	EFCO- SP	出口スタンドローラ	60 kW	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀
チエンスキッド	30 kW	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀	出口ローラテーブル	60 kW	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀
入口ローラテーブル	60 kW	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀	マニプレータシフト	60 kW×2 (2 組)	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀
入口ワーキングテーブル	60 kW×2	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀	マニプレータカント	30 kW (2 組)	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀
入口スタンドローラ	60 kW	AC 220V 720 rpm	TO-DR ₆₀				

* 日立製作所日立工場

第 1 表 直 流 回 転 機 一 覧 表

略号	用 途	容 量	型 式	定 格
主 ロ ル	M	主電動機	EFBL- SPKK	±600V ±40/100 rpm
	G ₁₋₂	主ロー用発 電機	EFB ₁ L- SPKK	±600V 600/720 rpm
	GE	主ロー用発 電機励磁機	FC ₁ -SP	220/450V 1,800 rpm
	HTD _G	HTD (電圧 制御用)	FCO-SP	110V 1,800 rpm
	CE _G	発電機用制御 励磁機	FCO-SP	440V 1,800 rpm
	LE	電流制限負荷 励磁機	FCO-SP	220V 1,800 rpm
	ME	主電動機用励 磁機	FC ₁ -SP	220/450V 1,800 rpm
	HTD _M	HTD (界磁 電流制御用)	FCO-SP	110V 1,800 rpm
滑 調 整 器	CE _M	HTD (界磁 電流制御用) 制御励磁機	FCO-SP	110V 1,800 rpm
	CM _{SL}	操作電動機	TCO- SP ₁₅	110V 1,200 rpm
庄 下 用	HTD _{SL}	操作電動機用 HTD	FCO-SP	110V 1,800 rpm
	DBE	イルグナーセ ット発電機用 励磁機	FC ₁ -K ₁₅	30V 1,800 rpm
	CP _E	定電圧励磁機	FC ₁ -K	220V 1,800 rpm
	G _S	庄下用発電機	FC ₁ -SP	220V 1,200 rpm
	HTD _S	庄下用発電機 電圧制御用 HTD	FC ₁ -SP	110V 1,200 rpm
	M _S	庄下用発電機 電圧制御用H TD用電動機	EF _{CO} - SP	220/418V 515/1,036 rpm

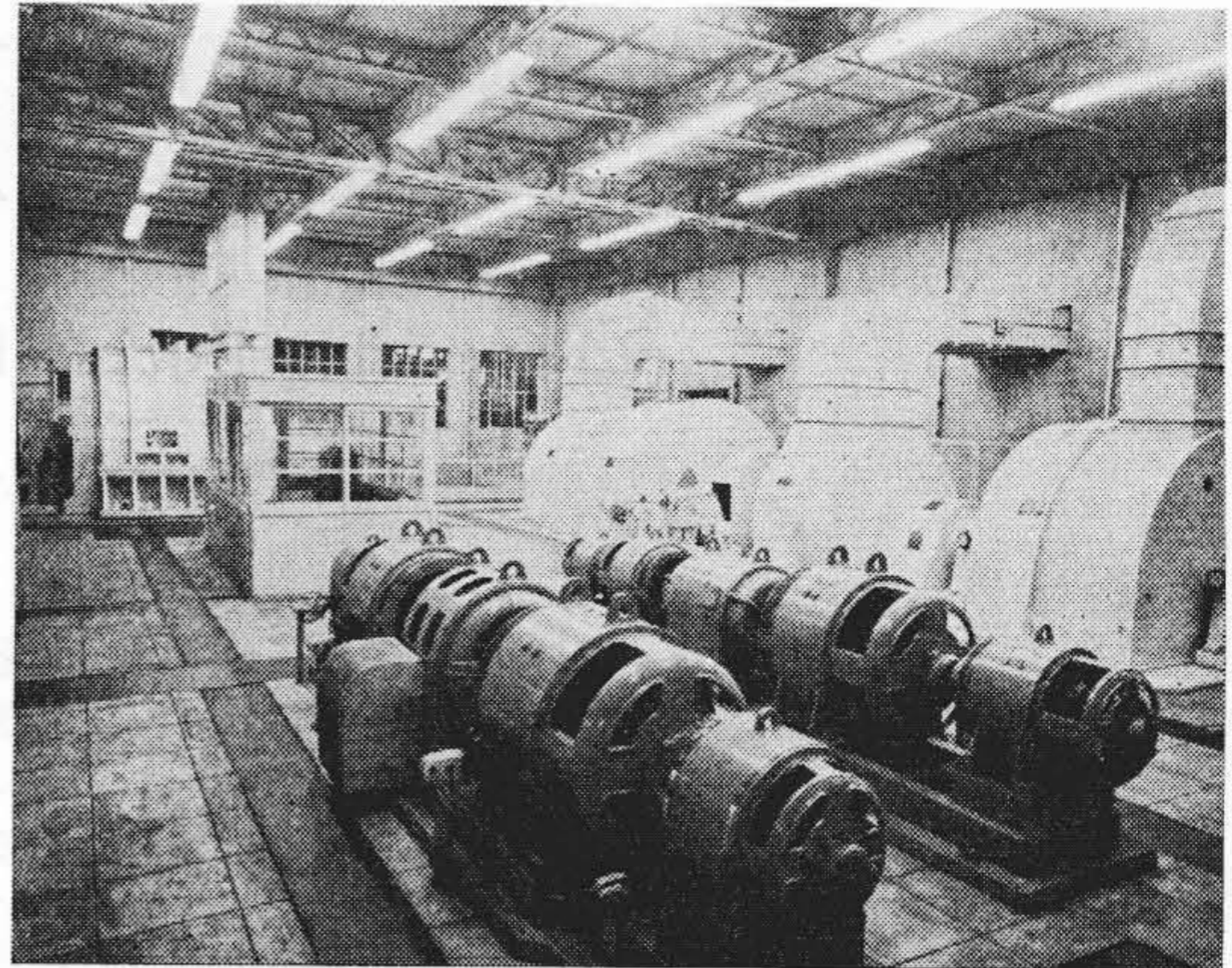
制御系の解析研究⁽³⁾を基にして本設備の制御方式と機器の設計を行つている。

- (i) HTD による急速励磁方式を採用している。
- (ii) 主電動機の過電流を自動的に制限するようにしている。
- (iii) 主電動機は GD² を極力小さくし、非常最大回転力を定格回転力の 278% と大きくし、かつ機械的構造を頑丈にし、しかも良好な整流特性を得るよう設計している。
- (iv) 主発電機と主電動機の界磁励磁機には差動直巻界磁を設け負饋還作用により時定数を小さくしている。
- (v) イルグナー変流機の交流入力が規定値以上にならぬよう磁気増幅器と HTD により自動制御している。
- (iv) イルグナー変流機は 50~、60~ 両周波数で運転でき、720 rpm の高速機であるので、特に整流特性を良好ならしめるよう直流発電機を 2 台に分け、3,000 HP 直流電動機の 278% の非常最大回転力に電力を供給できるよう機械的構造を頑丈にしている。

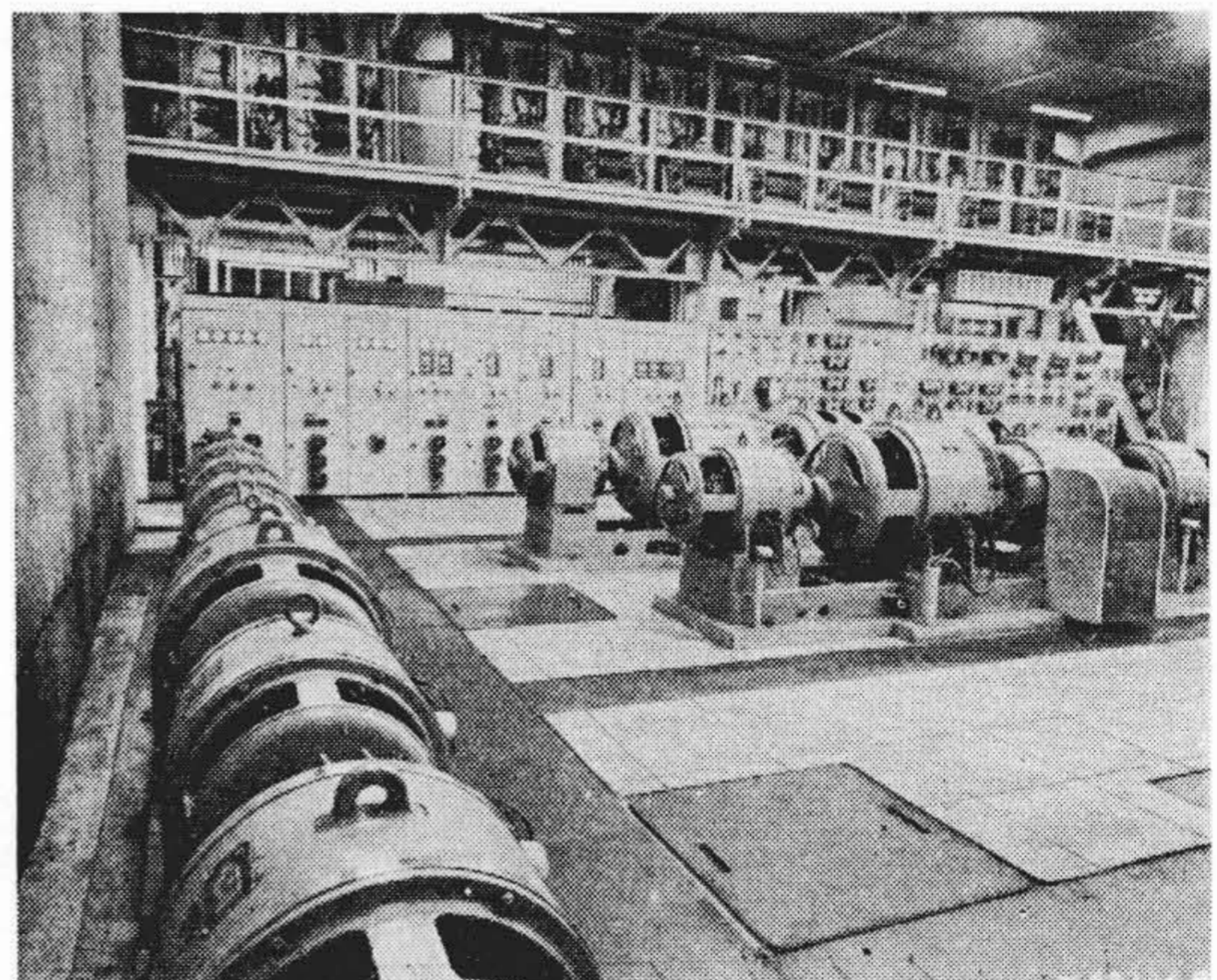
なお庄下電動機は AISE 600 番型の電動機とし、ワードレオナード方式で HTD により制御が行われている。

〔II〕 電気設備の概要

第 1 図は本庄延設備の概略図を示している。主ロー



イルグナー変流機, 主電動機, 励磁機セット
第 2 図 電 気 室 内 部 (A)

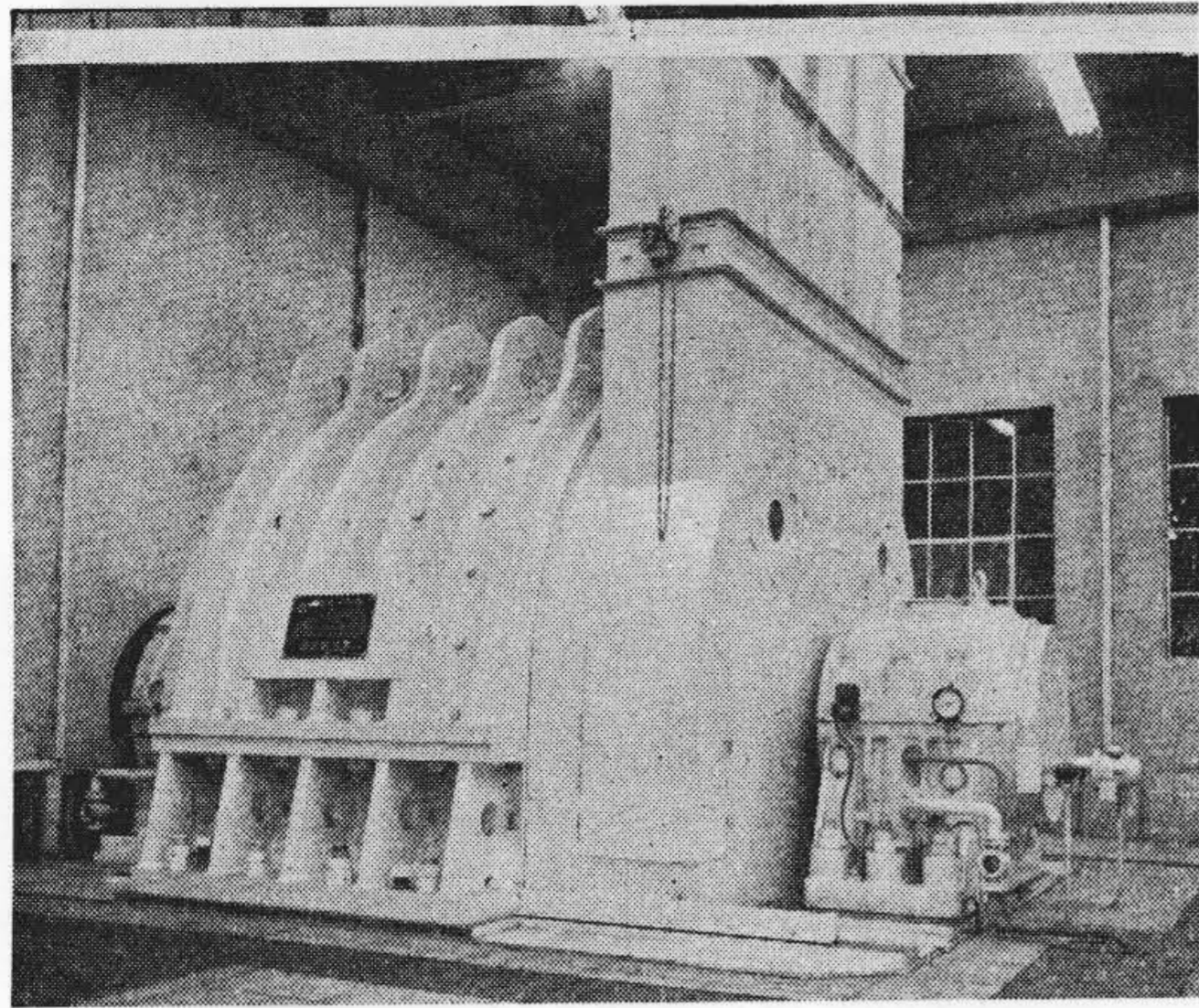


励磁機, HTDセット, 高圧, キュービクル,
主ロー用庄下装置用接触器盤
第 3 図 電 気 室 内 部 (B)

は 3,000 HP の直流電動機によつて駆動され、イルグナー変流機によつて電力を供給されている。イルグナー変流機の構成は 1,250 kW 直流発電機 2 台と 144,000 HP-s の蓄勢輪と 3,000 HP 誘導電動機より成つている。誘導電動機の二次側は 1 HP の直流電動機で調整される自動すべり調整器で制御している。庄下装置は 75 HP の 2 台の直流電動機で駆動され、その電力は 65 kW 各個直流発電機によるワードレオナード方式で供給されている。第 1 表はこれら直流回転機の一覧表である。テーブル、マニプレーターなどの補機は巻線型誘導電動機で駆動され、プラグギング方式により急速な正逆転を行つている。第 2, 3 図は電気室の内部を示している。以下これら電気設備の詳細を記述する。

〔III〕 主 電 動 機

本機は前述のように 850 mmφ×2,400 mmL の粗庄延機主ロー駆動用 3,000 HP 主電動機で、その仕様は第 2



第4図 3,000 HP 主直流電動機

表に示すとおりである。

第4図は納入後の本機の外観を示すものである。以下本電動機の概要を述べる。

(1) 構造

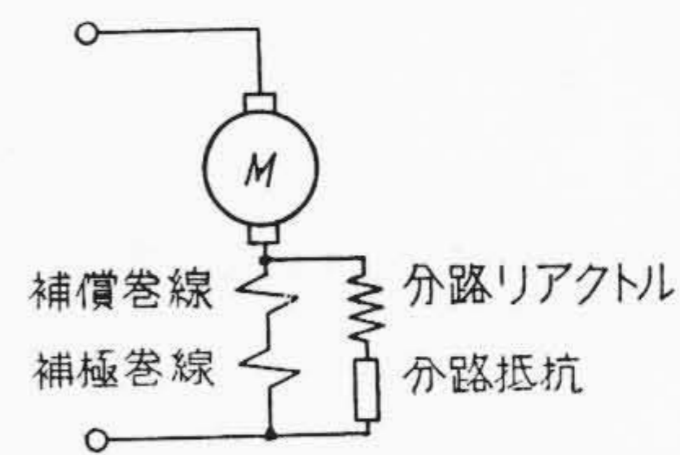
(A) 電機子：電機子巻線には日立式重波巻方式⁽⁵⁾を採用し、均圧環作用を電機子導体で併用せしめ、また電機子巻線と整流子ライザとの接続方法の改善により、機械的に堅牢で、絶縁作業が容易かつ完全であり、通風効果もいつそう良好なものとなっている。

主軸、輻鉄および電機子鉄心は、非常最大回転力に耐えるのはもちろん、急激な加減速による振れや衝撃、相互間の相対運動などが絶対起らないよう、強固にして十分信頼性のある構造および組立とした。

(B) 固定子：継鉄は鋼板熔接構造として磁氣的に均質となし、また四本のリブを熔接して強度の増大を図った。補極および補償巻線は主電流による機械力発生のために生ずる事故にそなえて砲金製コイル支持金具で固定した。

(C) 整流子：整流子工作の良否は整流特性の決定要件であるから、十分なシーズニングによるハイパー、ハイマイカの絶無と、整流子片ピッチの不同、倒れなどをなくするため、加工精度、組立方式など厳重な作業規格と合理的な生産管理を行つた。

(D) 軸受：軸受の給油は強制給油と、主軸に焼篋めしたカラーによる自動給油を併用し、強制給油系統の事故による給油の途絶に対しても暫時の給油を確保して軸受の焼損を防止する。また負荷からくる不測のスラストを受けるため、直結側軸受に一方向スラスト軸受を設けた。そのほか、整流子側軸受台とベースとの間を絶縁して軸電流防止も考慮した。



第5図 分路リアクトル接続法

(2) 整流

整流特性向上のため特に考慮した諸点を述べると次のとおりである。

(A) 整流特性に及ぼす主極磁束のフリンジングの影響、適正な補極磁束分布を得るため、主極および補極鉄心先端の形状に対する磁束マッピングによる十分な検討

(B) 補償巻線の効果をいつそう完全なものとするための開溝型⁽⁶⁾の採用

(C) 補極および補償巻線の適正の巻数の選定と、補極鉄心の磁束密度の低飽和度

(D) 前述した整流子の入念な工作

(E) 刷子は十分その特性を考慮の上、日立製作所製 GH-40B の採用

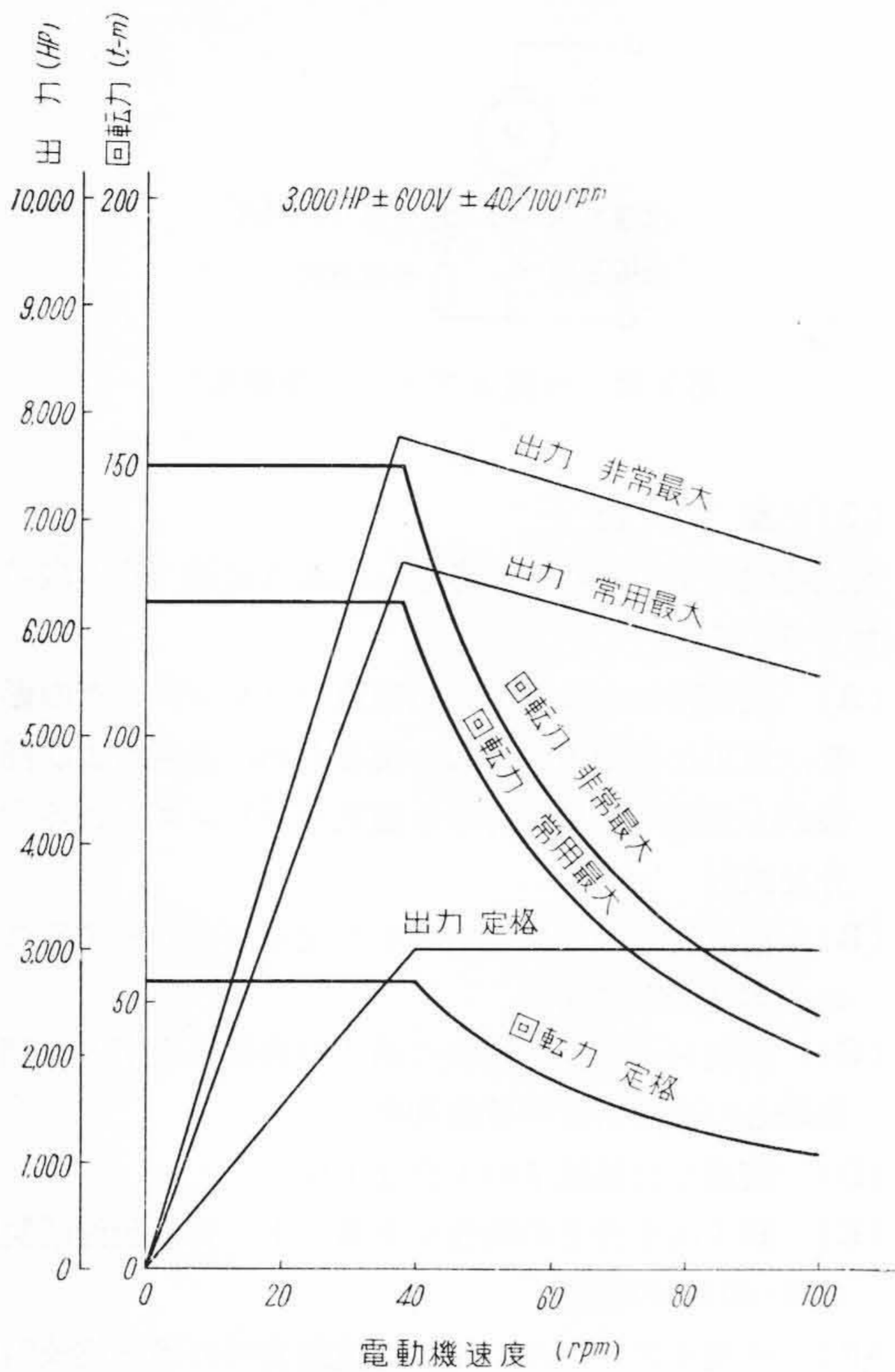
(F) 分路リアクトルによる電流急変時の過渡整流特性の改善

このうち特に (F) について説明を加える。

電流急変時には、補極磁束は継鉄に生ずる渦電流のため負荷電流より時間的遅れを生じ、このため過渡時の整流が悪化する。電動機は機械的強度の点から継鉄は積層鉄心を使用していないため、この傾向はますます大となる。このような影響をなくするため第5図のように補極および補償巻線回路に並列に分路リアクトルを設けた。定常状態では電機子電流は分路リアクトル回路で分路され、補極および補償巻線電流はその分だけ少ない。たとえば電流急増の過渡状態では、分路電流はリアクトルのため阻止され、補極および補償巻線にはそれだけ大きな電流が流れる。このため分路リアクトル回路の時定数を適当な値にとつておけば、補極磁束の時間的遅れを等価的に補償して、過渡時においても、良整流を確歩することができる。試験の結果は、所期の効果を十分発揮できることがわかつた。なおこの分路リアクトルは、分路抵抗器とともに電動機下部ピット内に設置されている。

(3) 温度上昇と絶縁材料

本機のような急激な過負荷のひんぱつする苛酷な使用条件では、局部過熱そのほかを考慮して、定格出力における温度上昇限度を低くとり50°Cとした。また絶縁材料には、日立製作所で研究開発したガラスクロス、マイカガラス、ガラスプレートをアミナール系樹脂で処理した



第6図 主電動機動作特性曲線

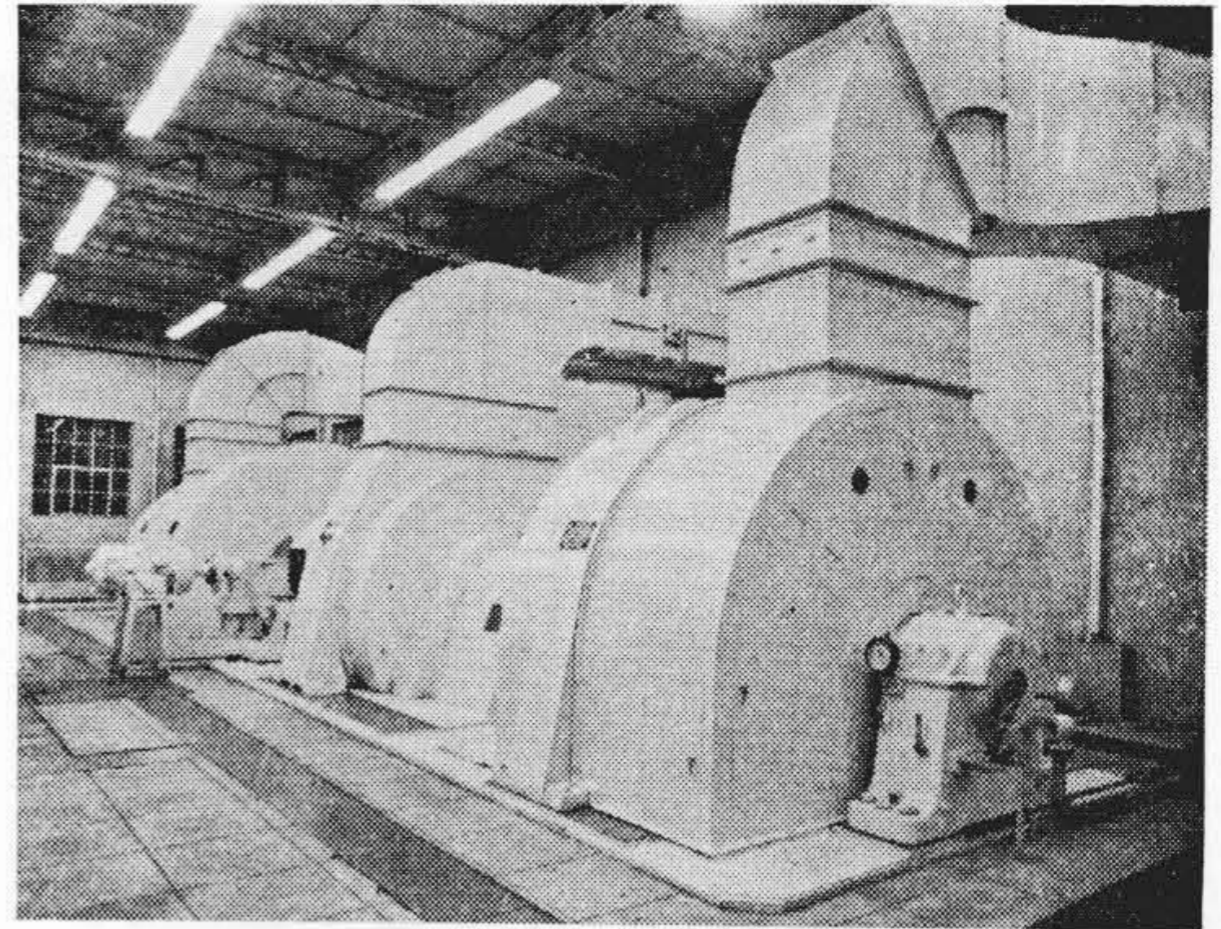
F種絶縁⁽⁷⁾を採用し、B種絶縁より約20°C高い耐熱特性をもたせ、それだけ熱的余裕を有する信頼度の高いものとなつている。

(4) 動作特性

第6図は本電動機の動作特性曲線である。40 rpm 以下すなわち電圧制御範囲では、電圧の大きさおよび方向を変化して加減速および逆転を行い、この間は回転力53.8 t-m は一定にして電動機出力は回転数に比例する。

第2表 主機仕様一覧表

主直流電動機	主直流発電機	三相誘導電動機	蓄勢輪
単電機子型、他励、補償巻線付、閉鎖他力通風、強制給油方式 出力連続：3,000HP 電圧：±600V 回転数：0~±40 rpm 電圧制御、定回転力 ±40~±100 rpm 界磁制御、定出力 回転力：常用53.8 t-m 常用最大125 t-m (232%) 非常最大150 t-m (278%) 温度上昇：50°C (温度計法) 絶縁：D種	単電機子型、他励、補償巻線付、閉鎖他力通風、強制給油方式 出力連続：1,250 kW × 2台 電圧：±600V 回転数：600/720 rpm 最大出力：278% 温度上昇：50°C (温度計法) 絶縁：D種	巻線型、閉鎖他力通風、強制給油方式 出力連続：3,000HP 電圧：3,300V 回転数：600/720 rpm 周波数：50/60~ 極数：10 最大回転力：250% 最大すべり：20% (自動すべり調整器付) 温度上昇：60°C (サーチコイル法) 絶縁：B種	GD ² 約155 t-m ² 最大蓄勢勢力： 約100,000 HP-S (50~) 約144,000 HP-S (60~)



第7図 イルグナ変流機
(右より1,250 kW DCG-3,000 HP 3φ IM-FW -1,250 kW DCG の順である)

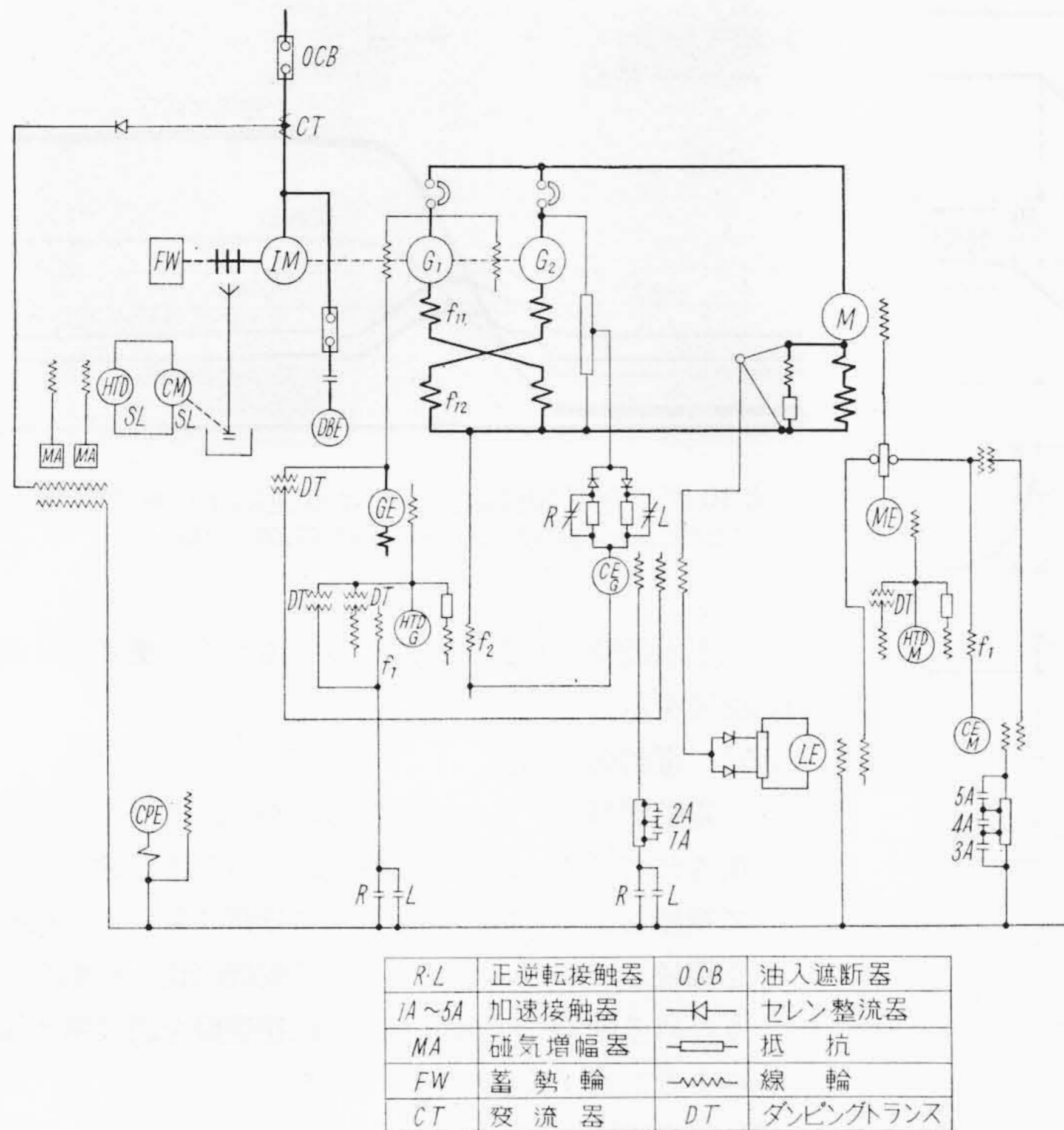
40~100 rpm の間の速度は電動機界磁調整により得られこの間出力は3,000 HP 一定にして、回転力は速度に逆比例して減少する。常用最大回転力は125 t-m、非常最大回転力は150 t-m で定格回転力の232% および278%に相当する。界磁制御の範囲では整流作用は困難となるため、常用最大および非常最大出力は回転増加とともにいくぶん減少し、その割合は曲線に示すとおりである。

(5) 通風冷却設備

主電動機およびイルグナ変流機を合わせて冷却所要風量は2,620 m³/min になる。冷却風はAAF社製 Multi Duty Automatic Air Filter で濾過後、両吸込型ターボ送風機2台で地下風洞を通じて、それぞれ主電動機、イルグナ変流機に送り込み、排気は各機器上部より、風洞を通じて室外へ排出する方式となつている。

[IV] イルグナ変流機

イルグナ変流機の外観は第7図であり、その配列順序は右より



第8図 制御結線図

直流発電機—駆動用誘導電動機—蓄勢輪—直流発電機の順である。これらの仕様の詳細は第2表に示すとおりである。

(1) 1,250 kW 主直流発電機

本機の構造上の大要は前述の主電動機と重複する点もあるので省略し、特異点のみ概要を述べる。

継鉄は電流急変に対する過渡整流特性を良好にし、また主界磁束の急激な変化を容易にして制御特性をよくするため、積層鉄板とした。第二の点は、比較的低速度の電動機に比べて高速度となるため、整流作用は一段と困難になるので、このような用途に最も適した日立製作所製三分割刷子 GH-40B を採用し好結果をおさめた。第三には、急速加減速を行わせる上で、発電機界磁時定数の占める影響は大きく、これを極力少なく設計し、励磁機および HTD、制御励磁機の制御特性の良性能と相まって所期の運転性能をあげることができた。最後に、二台の発電機は並列に接続されるため、負荷が完全に平衡するよう、各発電機にそれぞれ和働、差働の直巻々線を設け、第8図に示すように交叉接続とした。

(2) 3,000 HP 主三相誘導電動機

その詳細仕様は第1表のとおりで、50/60 \sim 両用となっているのは、電力会社より電力を供給される場合 (50 \sim) と自家発電の場合 (60 \sim) の両者に対して使用可能

とするためである。

そのため主発電機の電圧制御系は、50 \sim においても十分な利得を有し、60 \sim でも安定な制御系となるように設計した。

また50 \sim 単独の仕様のものに比べて機械は若干大きくなる。

(3) 蓄勢輪

ゼグメント鋼板全熔接積層式で、構造、工作、材料などに慎重な考慮を払っている。

蓄勢輪はカバーでおおい、側面の通風孔からファン効果により風を吸い込み、上部通風孔より排気する自己冷却構造となっている。

(4) 始動装置

20 kW 三相全閉型誘導電動機によりウォーム歯車、中間歯車を介して駆動し、イルグナ変流機全体を約 3 rpm で回転させるもので、主誘導電動機の起動を助け、また主発電機整流子面の手入れに使われる。変流機を起動するときには、この始動装置により 3 rpm で回転せしめ、次に主誘導電動機を起動

し、速度が上昇すれば、始動装置における力の伝達方向の逆転を利用して自動的にこの装置を切り離す構造となっている。

〔V〕 励磁機、HTD および制御励磁機

励磁機、HTD および制御励磁機は次の2セットよりなり、その仕様は第1表に示すとおりである。

(1) 主励磁機セット

主電動機用励磁機 (60 kW) — 主発電機用励磁機 (15 kW) — 主誘導発電機発電制動用励磁機 (15 kW) — 一定電圧発電機 (25 kW) — 駆動用誘導電動機 (150 HP)

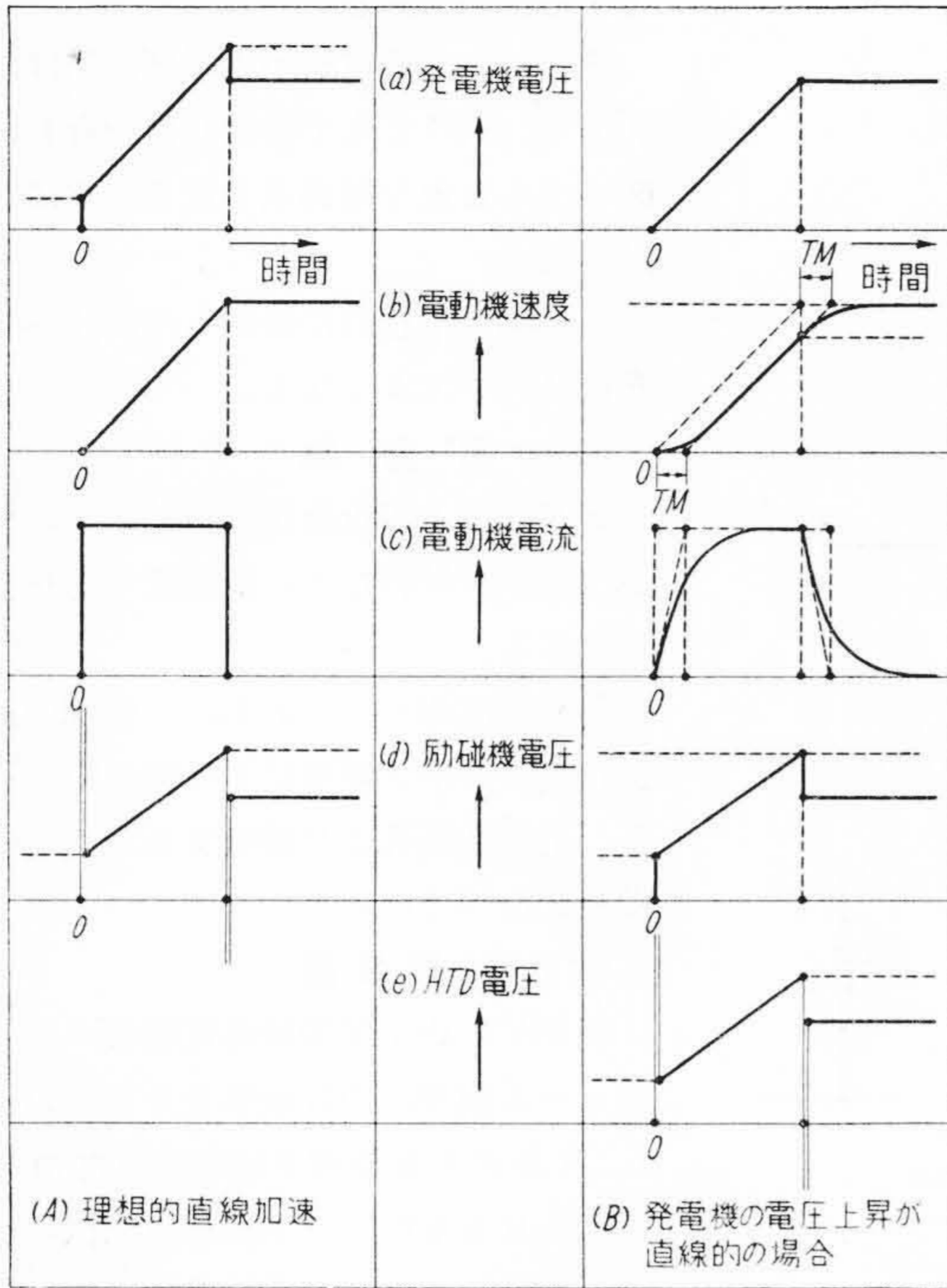
(2) HTD セット

主発電機電圧制御用 HTD (1 kW) — 主発電機電圧制御用制御励磁機 — 主電動機界磁制御用 HTD (3 kW) — 主電動機界磁制御用制御励磁機 — 電流制限負荷励磁機 (3 kW) — すべり調整器用 HTD (1 kW) — 駆動用誘導電動機 (35 HP)

上記主圧延機用励磁機セット以外に、圧下電動機用として、下記のセットがある。

(3) 圧下電動機用電動発電機セット

圧下電動機用発電機 (65 kW) — 圧下発電機電圧制御および電流制限用 HTD (2 kW) — 駆動用誘導電動機 (200 HP)



第9図 電圧制御範囲加速曲線

第3図はこれら励磁機セツトを示す。

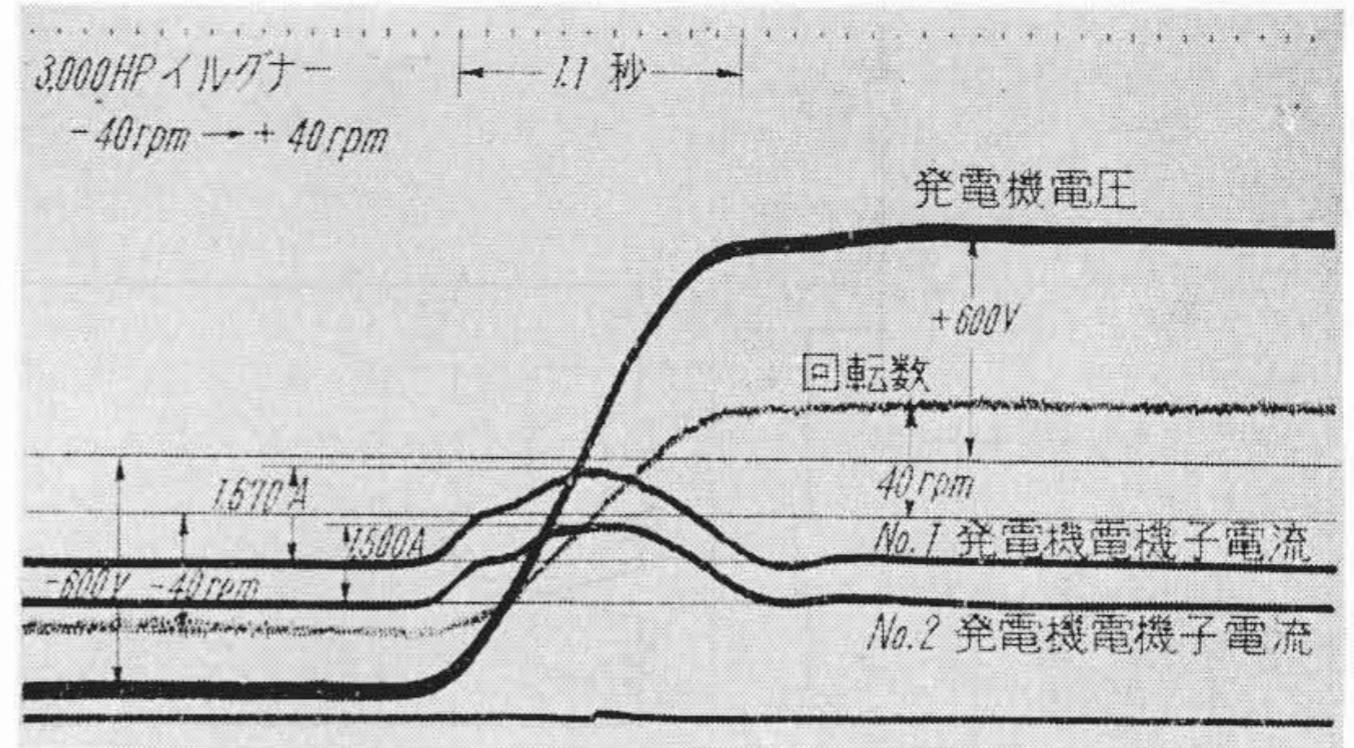
主電動機および主発電機用励磁機はいずれも界磁時定数を極力少なくなるよう設計され、また差働直巻巻線の負饋還作用により、主電動機および主発電機の界磁時定数を約1/2まで短縮するよう考慮し、速応性の改善を図つた。

HTD および制御励磁機は、増幅特性、速応性など、全体の制御特性を考慮し、ブロック線図によるアナログ電気演算器の解析結果⁽⁸⁾や、電動力応用実験室での各種研究結果⁽³⁾⁽⁴⁾と対比させながら、その界磁巻線の設計を行い十分所期の目的を達することができた。

[VI] 制御方式⁽³⁾⁽⁴⁾

(1) 主ロールの制御方式

急速加減速、正逆転を行うためには、前記のように電動機のGD²を極力小さく設計することはもちろんであるが、自動制御方式とそれら各機器の増幅度、時定数などの適切な設計が必要である。したがって設計当初アナログ演算器によりその制御系を解析し、工場試験および現地調査において、短時間にして所期の目的を達するよう努め



第10図 電圧制御範囲における逆転オシログラム (ただし最大電動機電流が定格電流の77.5%の場合)

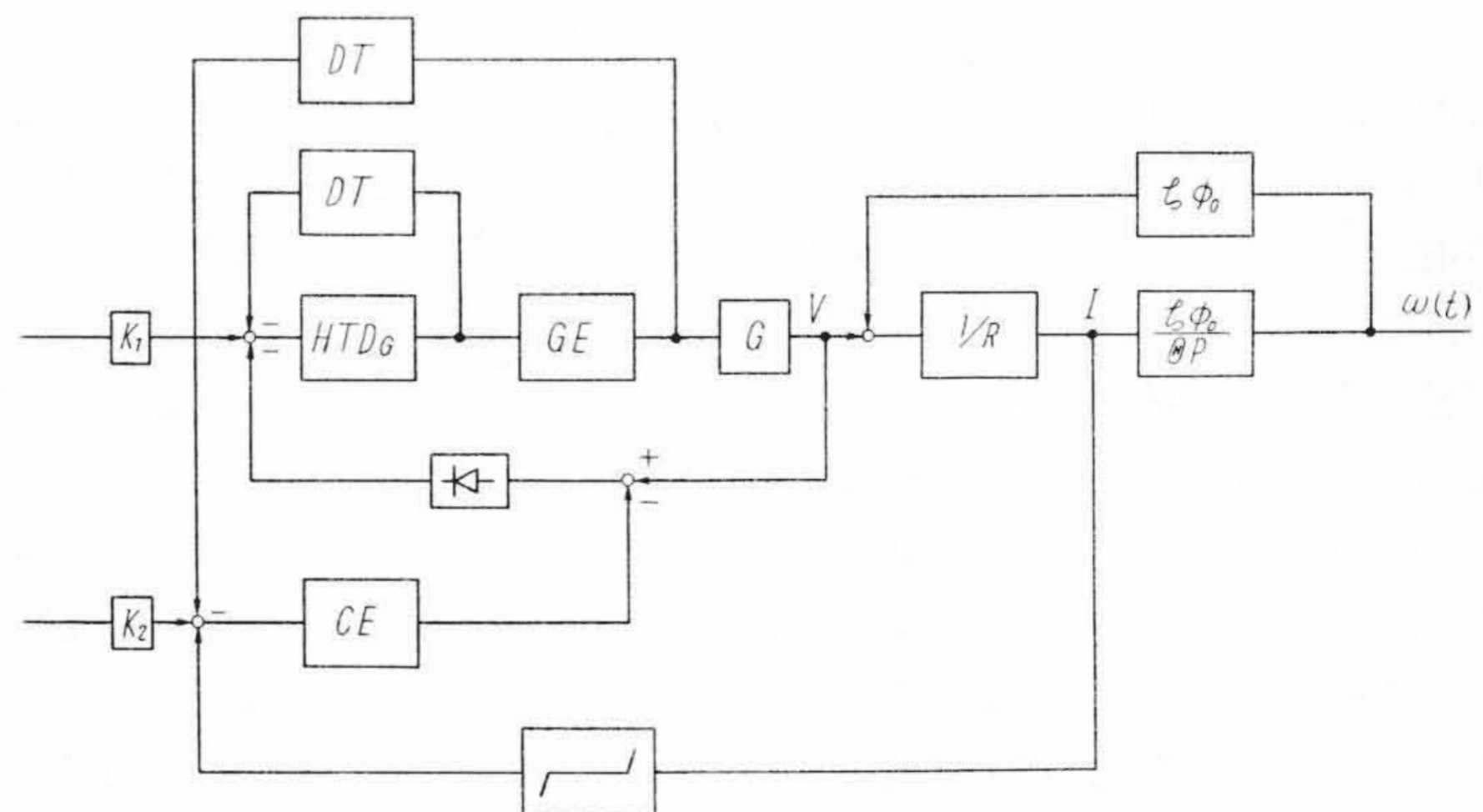
た。以下本設備の制御方式について述べる。第8図は制御結線図を示している。

(A) 電動機主回路

電動機Mは2台の発電機 G₁ G₂ により電力を供給されている。電動機は整流改善のため前述のように補極および補償巻線と並列に分路リアクトル抵抗を接続している。また2台の発電機は負荷平衡を行うため差動 (f₁₁) と動 (f₁₂) の直巻巻線を設け第8図のように交叉接続を行つている。

(B) 発電機電圧制御系

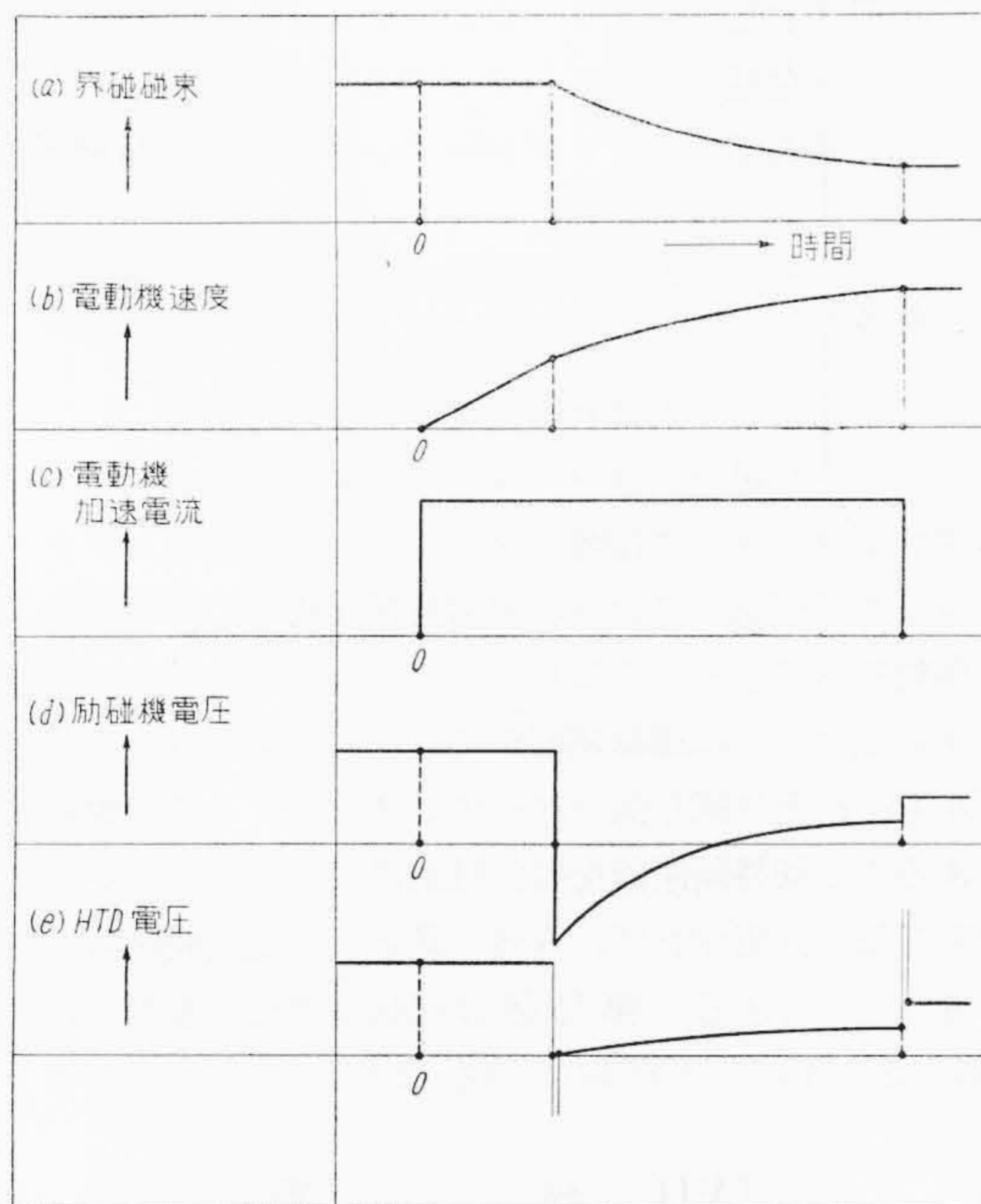
第8図において発電機 G₁ G₂ は励磁機 GE により励磁され、この GE は HTD_G により制御される。主幹制御器のノッチに応じて制御励磁機 CE_G の電圧が変化しこの電圧がセレン整流器を通じて発電機電圧と比較され、CE_G の電圧が大なるときは HTD_G の f₂ 界磁には電流が流れず、G の電圧が大となると両者の電圧差により f₂ 界磁に電流が流れ負



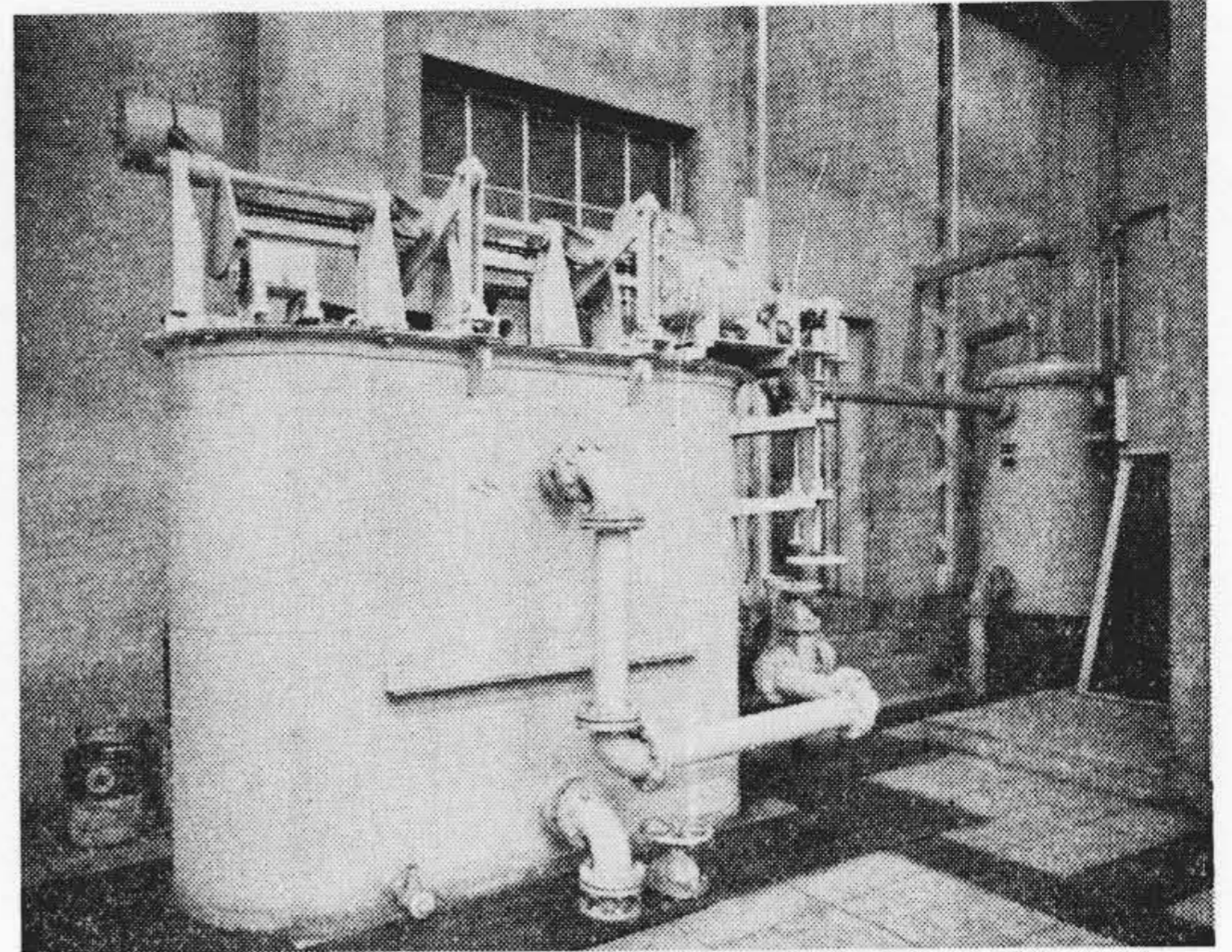
K_1, K_2 : 定数
 G : 発電機の伝達函数
 CE : 制御励磁機の伝達函数
 R : 電動機電機子回路の抵抗
 θ : 電動機軸換算慣性性能率
 P : 演算子記号
 HTD_G : HTDの伝達函数
 GE : 励磁機の伝達函数
 DT : ダンピングトランスの伝達函数
 L_ϕ : 電動機単位回転当り発生する起電力

第11図 電圧制御系ブロック線図

饋還回路を形成する。他方 HTD_G の f_1 界磁に G が定格の数倍の電圧を発生するような大きな定励磁を与えて、 f_2 界磁の負饋還回路が形成されるまで、発電機の界磁を急速励磁するようにしている。第9図Aは電動機速度を直線的に加速する場合の各部の理論曲線を示しているが、励磁機電圧が第9図A(d)のように加速当初と終りにおいて急速に大きく変化することはいたって困難である。実際的には理想曲線に近づけるため電圧が直線的に上昇するように制御されるが、この場合には第9図Bのようになる。すなわち HTD_G の電圧が第9図B(e)のように第9図Aの場合の励磁機の電圧と同じになるが、 HTD は小さい電力でしかも急速に制御することができ、かつ高い電圧まで飽和しないよう設計されているので、近似的に第9図Bの特性は実現できる。この場合速度は直線とならず加速当初と終りで曲弧を描くことになるし、電流も矩形波にならず同様曲弧を描くことになる。ここで電動機の機械的時定数 T_M が小さいほど矩形波に近づく。矩形波の面積と実際の電流曲線の最大電流および加速時間を各辺とする矩形面積との比を $k_{\omega\alpha}$ で示し制御のよさを示している。 $k_{\omega\alpha}=1$ の場合は第9図Aにあたり実現できず、文献に発表された各種オシログラムより算出した $k_{\omega\alpha}$ 値は 2.2~1.3 となっており本設備の $k_{\omega\alpha}$ の値は 1.5 である。第10図は本設備の逆の基本速度より正の基本速度までの逆転オシログラムを示す。また逆



第12図 界磁制御範囲加速曲線



第13図 自動すべり調整器

転時間は1.1秒で最大加減速電流値は定格電流の77.5%となっており、第11図は電圧制御系のブロック線図を示している。

(C) 電動機界磁制御

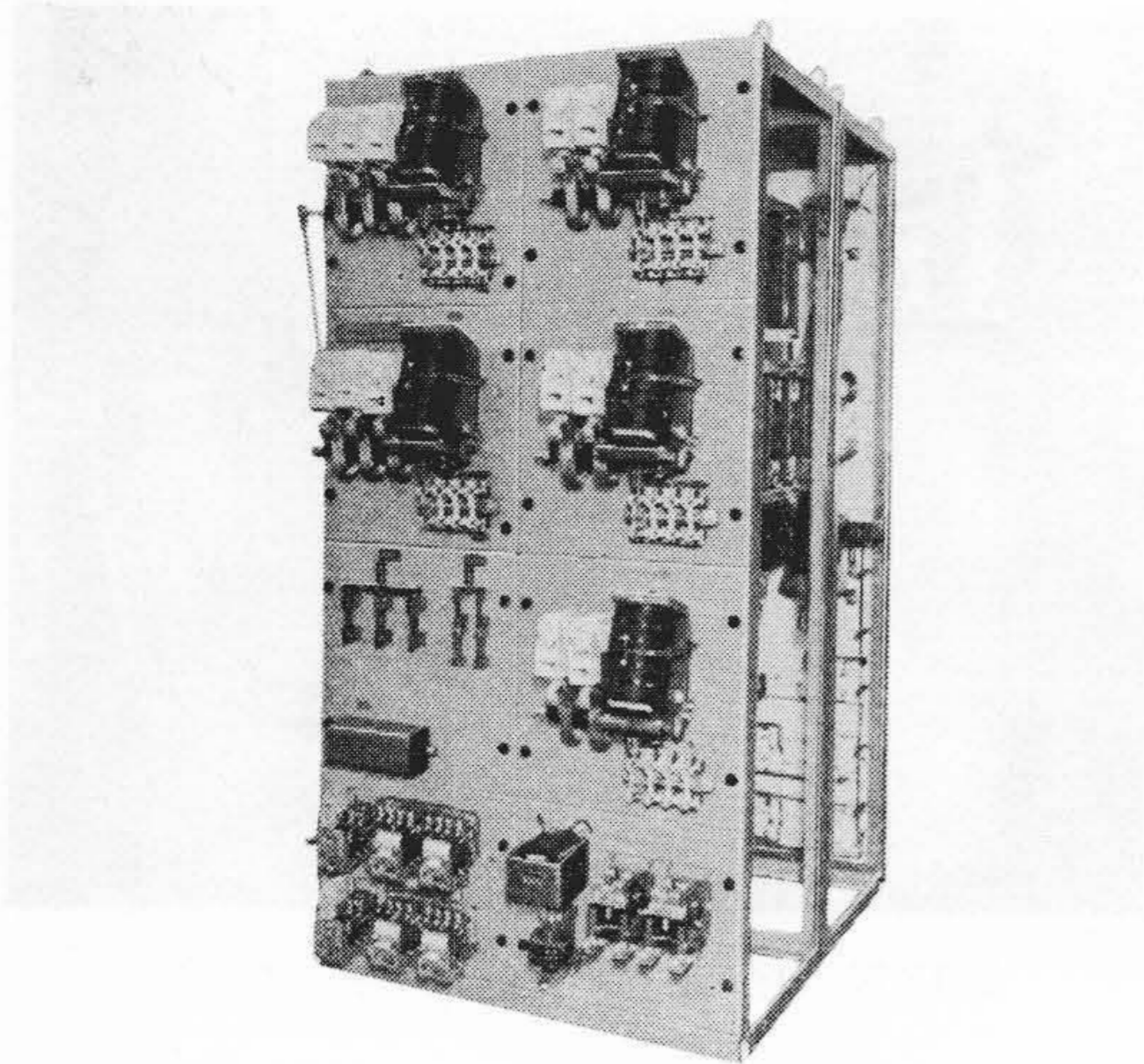
第8図において電動機Mの界磁は励磁機MEにより励磁され、このMEは HTD_M により制御されている。主幹制御器のノッチに応じて制御励磁機 CE_M の電圧が変化し、この電圧と電動機界磁の直列抵抗の電圧降下との差によつて、 HTD_M の f_1 界磁に負饋還する。したがつてこの機では制御励磁機 CE_M の電圧を変化すると HTD_M の f_1 界磁回路の抵抗は小さいので大きな電流が流れ、急速励磁することができる。

第12図は電動機界磁制御範囲の理想曲線を示す。すなわち電動機の電流を一定に加速する場合に界磁束の変化は第12図(a)のようになる。したがつて電動機速度は直線とならず(b)図のようになる。ここで界磁系の飽和を無視すれば励磁機MEの電圧は(d)図のようになり、 HTD_M は(e)図のようになるべきで前述の HTD_G の場合と同様時定数を小さくし、飽和するまでの電圧を高くするよう設計する必要がある。

電動機速度制御は主幹制御器の初めの3ノッチで電圧制御を、続く3ノッチで界磁制御を行うようにした。しかもいかなるノッチの進め方をしても安全な運転ができるよう考慮した。

(D) 過電流制限法

急激な加減速を行つたり、尖頭負荷がかかつたりする本設備では過電流を制限する装置が、安全な運転を行うために必要である。そのため電流制限負荷励磁機LEの電圧を基準とし、それより電動機の補極および補償巻線の電圧降下が大となるような負荷電流が流れると、制御励磁機 CF_G の電圧を制御し、



第 14 図 補機誘導電動機用接触器盤

主発電機電圧を変化して負荷電流を規定値以上にせぬようにしている。

(E) イルグナ変流機の誘導電動機入力制御

誘導電動機 IM の二次巻線に接続される自動すべり調整器は直流操作電動機 CM_{SL} で駆動される。CM_{SL} は HTD_{SL} で制御され、その HTD は磁気増幅器 MA により励磁される無接点制御方式である。すなわち IM の一次電流を変流器 CT で検出し、CT 二次電流を整流器で整流して磁気増幅器 MA の負饋還巻線を励磁している。したがって IM の一次電流が規定値より増大すれば、二次抵抗を大にするよう、CM_{SL} が回り IM の一次電流を規定値に減少せしめるのである。また IM の起動にあたり自動すべり調整器の抵抗最大るとき、IM 主回路用油入遮断器を投入し、同時に前記自動回路を閉路すれば、一次電流を規定値に保持しながら徐々に加速してゆく自動制御方式を採用している。第 13 図は現地に設置された自動すべり調整器を示している。

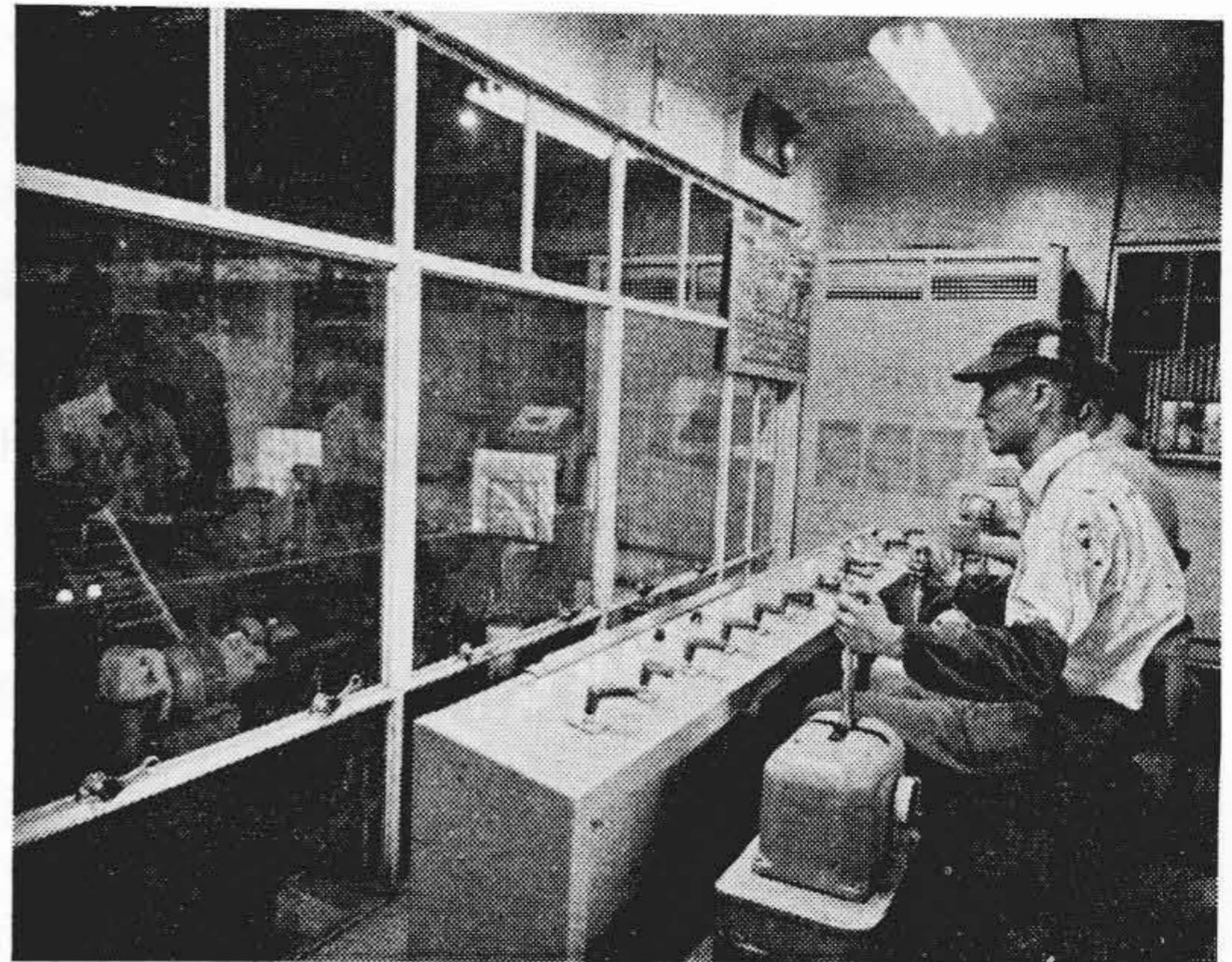
(2) 補機の制御

圧下電動機は AISE 規格 612 番電動機で専用の 65 kW 発電機により給電し、HTD による急速励磁と電流制限方式による垂下特性を与え、急速かつ安全な運転ができるようにした。

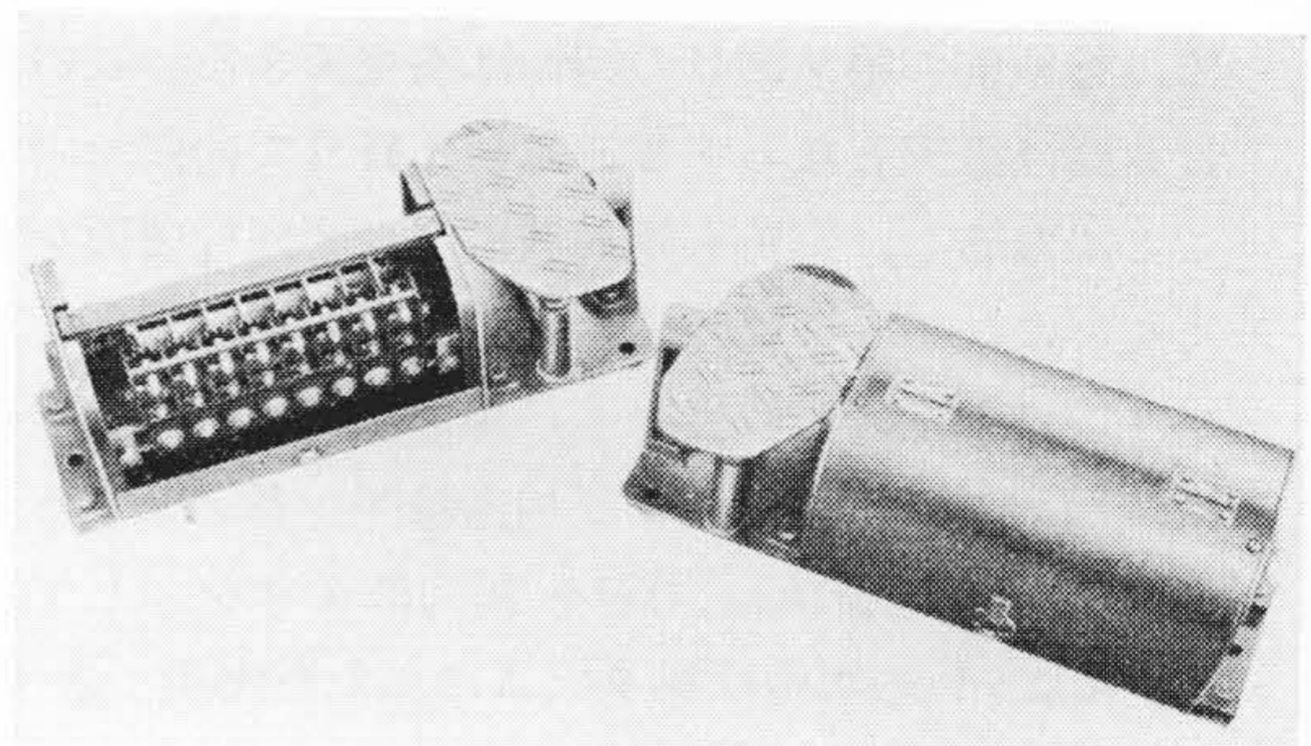
ほかのテーブル類およびマニプレータは誘導電動機を使用し、急速な正逆転を行うため、プラグギング方式を用いている。第 14 図は交流補機用接触器盤を示している。

(3) 運転操作

運転室は第 1 図に示すように入口ローラテーブルの真上に位置し、二人の運転者により入口ローラテーブルより出口ローラテーブル間の運転操作を可能としている。



第 15 図 運転室内部と操作机



第 16 図 足踏主幹制御器

- A 者 {
 - 右手—圧下
 - 左手—主ロール
 - 右足—前面ワーキングテーブル
 - 左足—後面ワーキングテーブル
- B 者 {
 - 右手—右マニプレータシフトおよび前面カット
 - 左手—左マニプレータシフトおよび後面カット
 - 右足—入口ローラテーブル
 - 左足—出口ローラテーブル

スタンドローラ は常時主ロールまたはワーキングテーブルに連動運転しており、非常時操作机上の制御器により単独運転できるようにしている。またワーキングテーブルも主ロールに連動運転ができ、入口出口ローラテーブルもそれぞれ同じ側のワーキングテーブルに連動運転できるよう切替開閉器を操作机上に設けた。したがって連動運転を採用すれば、A 者、B 者とも足踏開閉器をやめることができる。第 15 図は運転室内部の写真で、第 16 図は足踏主幹制御器の写真を示す。

〔VII〕 結 言

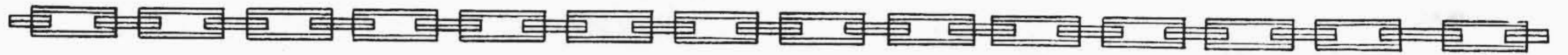
富士製鉄株式会社釜石製鉄所に納入した 3,000 HP

イルグナ式電気設備について紹介した。主ロールおよび入口ローラテーブルより出口テーブルに至るミル回りの補機を、二人の運転員の手足で運転操作しているが、主幹制御器のノッチの進め方をいかに進めても安全な運転ができ、かつ各電動機はノッチの進めに応じて急速な加減速および正逆転を行つている。そのためロールと圧下は HTD を用い、急速励磁と電流制限方式の採用を行い、予期の成績を納めることができた。

本設備の運転調整にあたり多大の御援助をいただいた富士製鉄株式会社殿各位に対し多大の感謝をささげる。

参 考 文 献

- (1) 田附, 泉 ほか: 日立評論 33, 1009 (昭 29)
- (2) 中村, 木田, 高橋: 日立評論 36, 1743~1752 (昭 29)
- (3) 前川, 小野田: 日立評論 38, 1131~1142 (昭 31)
- (4) 前川, 小野田: 日立評論 38, 1236~1243 (昭 31)
- (5) 実用新案 第 385634 号
- (6) 田附, 西: 日立評論 36, 477 (昭 29)
- (7) 山本, 泉, 平川: 日立評論 電動力応用特集号別冊 No. 8, 17 (昭 29)
- (8) 前川, 三浦, 藤木, 西: 日立評論 電動力応用特集号 別冊 No. 8, 137 (昭 29)



九月登録された日立製作所の特許および実用新案

区 別	登録番号	名 称	工場 別	氏 名	登録年月日
特 許	235150	タービン運転制御装置	日立工場	桑野幸三 佐藤博司	32. 9. 24
"	235148	自励式回転変流機の極性自動確立装置	国分工場	池田正一郎	"
"	235156	水銀周波数変換装置	国分工場	森山一夫 伊沢省二 桑島千秋	"
"	235158	接点付端子台	国分工場	金井好延	"
"	235159	高能率送電自動対応装置	国分工場	広吉秀高	"
"	235162	遮断器操作機構	国分工場	金井好延	"
"	235163	粒子を含む流体用の弁	亀有工場	保延誠三	"
"	235160	接地保護継電器	多賀工場	猿渡益房 渡井三吉 内藤大三	"
"	235149	多数加入同時送受話搬送電話方式	戸塚工場	内藤大三	"
"	235155	扉自動開閉装置	茂原工場	小林貞男	"
"	235151	新規共重合体製造方法	絶縁物工場	古田賀四郎 飯島貞善	"
"	235152	共重合体製造方法	絶縁物工場	古田賀四郎 飯島貞善	"
"	235153	新規ポリエステル製造方法	絶縁物工場	古田賀四郎 飯島貞善	"
"	235154	ポリエステル製造方法	絶縁物工場	古田賀四郎 飯島貞善	"
"	235161	接点火花試験装置	中央研究所	武谷良明	"
"	235157	電動機急速加減速制御における過電流制限装置	日立研究所	小野田芳光 前川敏明	"
実用新案	465734	起重機制御装置	日立工場	加藤春雄	32. 9. 25
"	465776	水車ランナー分解装置	日立工場	井原一男	"
"	465777	両サイクル用ペルトン水車	日立工場	井原一男	"
"	465778	堅軸ペルトン水車	日立工場	井原一男	"
"	465779	水車入口弁空気送入装置	日立工場	深伊栖俊一 伊藤正晃 小野博喜	"
"	465780	ペルトン水車のデフレクター	日立工場	遠藤博	"
"	465739	蓄電池自動充電停止装置	国分工場	池田正一郎	"
"	465740	蓄電池自動充電停止装置	国分工場	池田正一郎	"
"	465742	蓄電池自動充電起動制御装置	国分工場	池田正一郎 宮崎徳太郎	"

(第17頁へ続く)