

日本国有鉄道東北本線納
ポーラーコード型集中遠方監視制御装置
 Polar Code Type Centralized Supervisory Control Equipment
 for Tohoku Line of Japanese National Railways

平井善一郎* 倉岡 勇* 小沢重樹**
 Zenichiro Hirai Isamu Kuraoka Shigeki Ozawa

内 容 梗 概

日本国有鉄道東北本線の宇都宮中央制御所から沿線の完全無人8変電所を遠方監視制御する画期的な装置がわが国で初めて完成し、昭和33年4月より営業運転に入った。なお近く宇都宮以北の7変電所および日光線2変電所を含めて、総計17変電所を集中制御することになっている。

本装置は集中化するに際して、公益事業の性格も十分考慮に入れて、数多くの問題を解決したものである。選択数はテレメータも含み総数147個で、特にテレメータには小山変電所における受電電力量のデジタル型テレメータが含まれている。これら多数の選択位置を対象として合理的な運営を円滑に行うためにポーラーコード型による優先順位方式ならびに常時滅灯式信号灯方式のほか幾多の斬新な設計がとり入れられている。

本論文はこれらの内容について述べるものである。

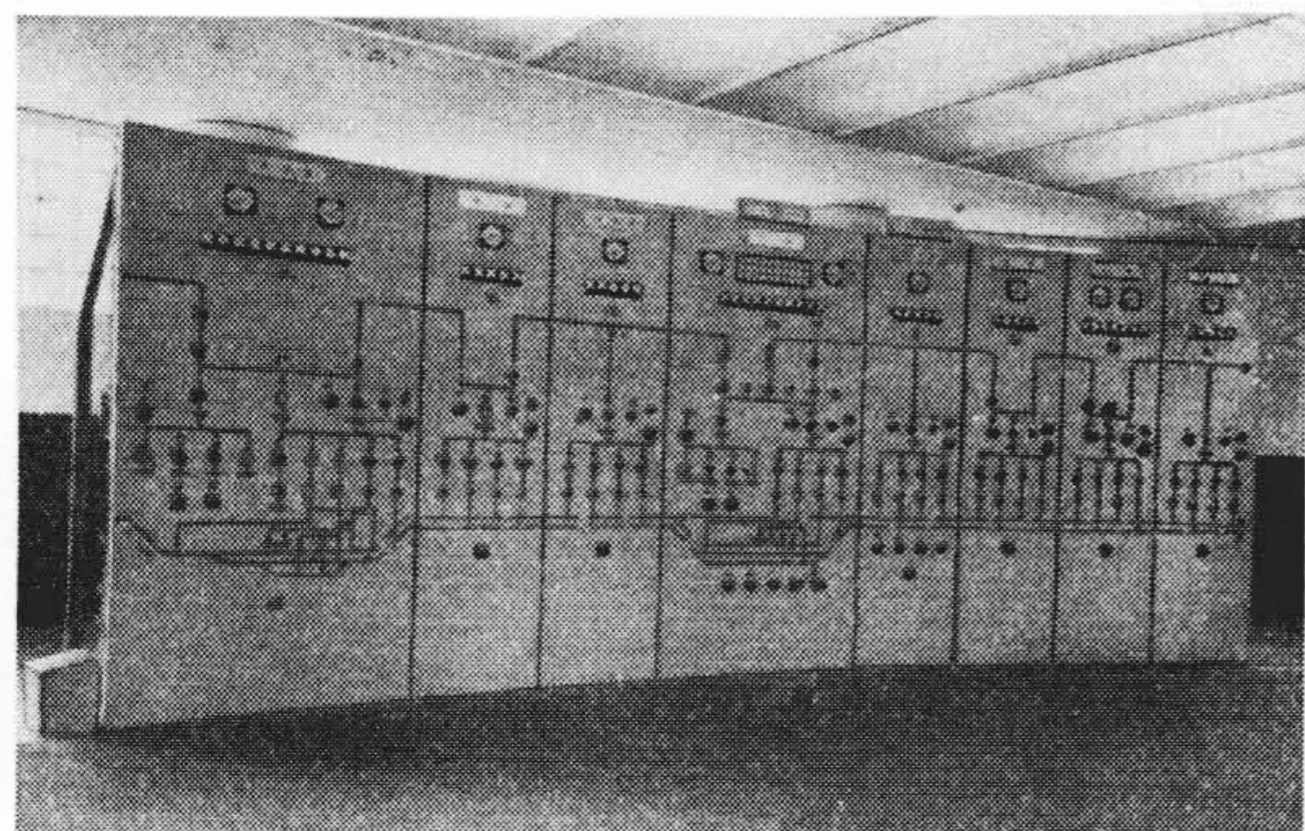
1. 緒 言

わが国最初の集中遠方監視制御装置として日立製作所において、昭和32年11月完成し、日本国有鉄道東北本線（蓮田—宇都宮変電所間約70km）に納入され、その実用成績も良好である。この装置は、日本国有鉄道技術研究所能木貞治技師考案によるポーラーコード方式に、日立独特の技術を折りこんだもので、中央制御所（宇都宮）の制御盤は宇都宮、雀宮、小金井、小山、間々田、栗橋、久喜および蓮田の各変電所別の8面からなり、第1図に示すように監視、制御の容易なセクター型の構成としている。継電器盤はプラグイン型継電器を収納した特殊なもので、第2図にその外観を示す。

2. 計画ならびに方式概要

2.1 制御系統

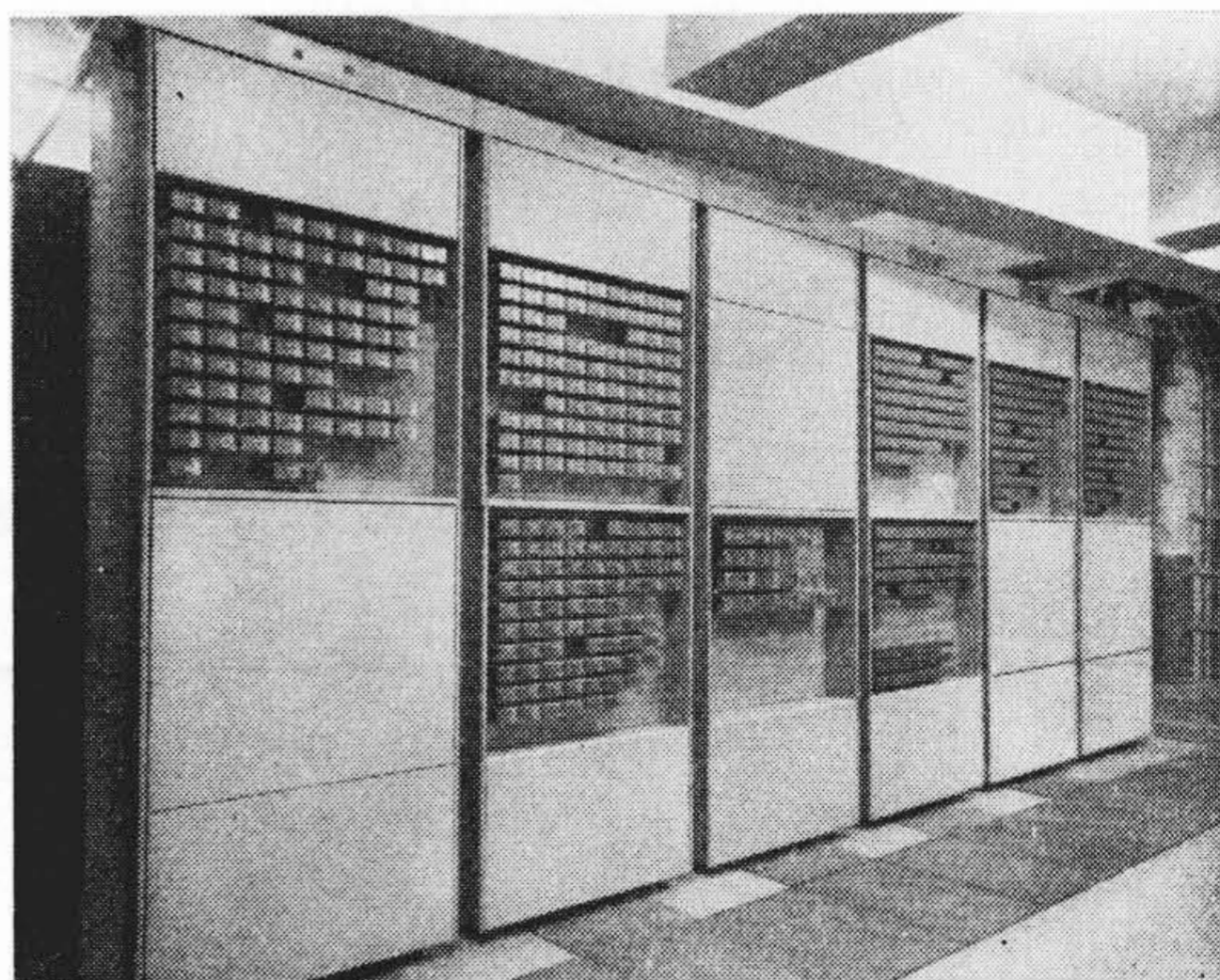
本装置による制御系統は第3図に示すとおりであつて



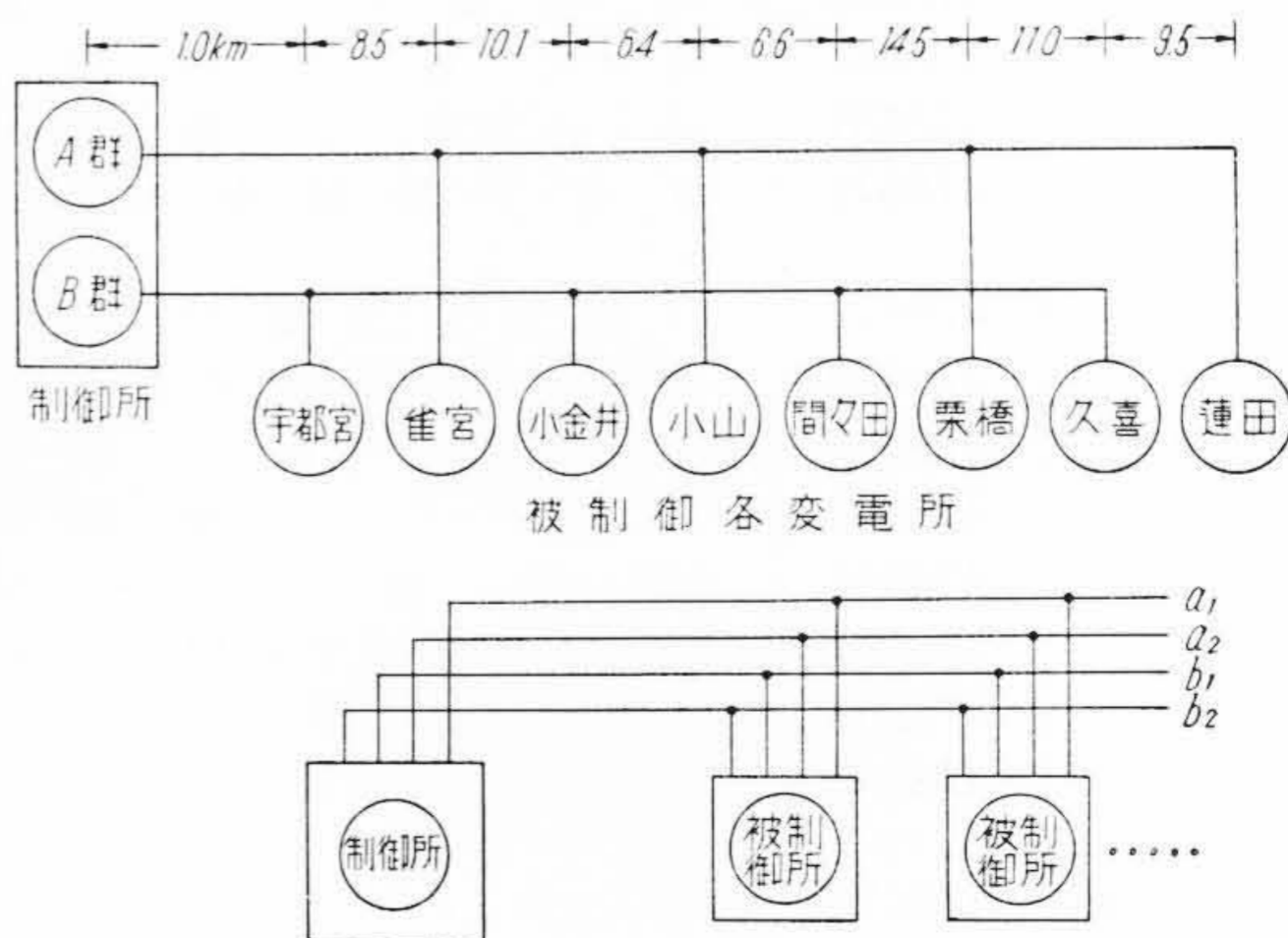
第1図 集中遠方監視制御盤
 (宇都宮中央制御所設置)

* 日立製作所国分工場
 ** 日立製作所多賀工場

完全無人の8変電所をA, Bの2群に分け、
 A群 雀宮、小山、栗橋、蓮田の各変電所
 B群 宇都宮、小金井、間々田、久喜の各変電所



第2図 集中遠方監視制御用継電器盤
 (宇都宮中央制御所設置)



第3図 制 御 系 統 図

第1表 ポーラーコード型の符号表

符号 連絡線	X	Y	R	S	T	U	V	W
a ₁	P	P		N	N		P	N
a ₂	N	N		P	P		N	P
b ₁	P		P	N		N	N	P
b ₂	N		N	P		P	P	N

とし、不測の事故による停電を未然に防止するよう考慮されている。制御所と各被制御所間は各群とも4本の共通連絡線により連繋され、制御所、被制御所とも直流100Vの電源をもち後述の8種の符号をこの連絡線を介して送受し、円滑な遠方制御を行うものである。

2.2 ポーラーコード型の由来

連絡線ケーブルの静電容量による直流パルス波形ひずみを極力少なくするために星形ケーブルの1クワッド内の実回線をそれぞれa, b 2回線として使用し、下記のような組合せにより符号を構成する。すなわち

- (1) a₁に正, a₂に負の電圧を与える
- (2) その逆の電圧を与える
- (3) まつたく電圧を与えない

第2表 A群コード割当表

WHテレメータ表示符号

		2ステップ						U
1ステップ		X	Y	R	S	T		
X		0	1	2	3	4	駆動中	
Y		5	6	7	8	9		

優先順位	5.6ステップ													
	1~4ステップ		XX	XY	XR	XS	XT	XU	XV	XW	YX	YY	YR	YS
1	XXXX		4変電所 優先制御											
2	XXX Y		小山		故障表示									
	XX Y X		蓮田		故障表示									
	XX Y Y		栗橋		故障表示									
	X Y XX		雀宮		故障表示									
3	X Y X Y		小山		状態表示									
	X Y Y X		小山		状態表示									
	X Y Y Y		蓮田		状態表示									
	Y X X X		栗橋		状態表示									
	Y X X Y		雀宮		状態表示									
4	Y X Y X		小山		普通操作									
	Y X Y Y		小山		普通操作									
	Y Y X X		蓮田		普通操作									
	Y Y X Y		栗橋		普通操作									
	Y Y Y X		雀宮		普通操作									
5	Y Y Y Y		4変電所 優先制御返信											

の三とおりとし、b連絡線についても同様である。これをa, b各連絡線ごとに組合せ第1表のごときX~Wの八とおりの符号をうる。符号送受の段数を6段に選び、はじめの4段(変電所ならびに優先群選択用)をXY符号のみとし、あとの2段(優先群内位置選択用)はXまたはYとX~Wの組合せにして総計208個の信号符号がえられ、これに所望の機器を割当てている。

以上に述べたごとく送信に3種の電圧印加を用い、受信はこれらの電圧が印加されている極性、組合せを選別することによつて信号の送受を行うので、ポーラーコード型と称せられる。

2.3 制御ならびに表示の優先順位とコード表

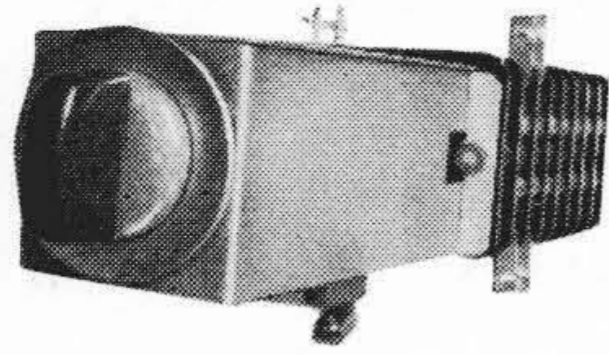
符号の長短ならびに組合せ方法により各変電所および選択項目に優先順序をつけることができる(たとえばX符号とY符号が同時に印加されたときはX符号として受信される)。したがつて合理的な運営の見地から、下記の優先順位を設けた。

- (1) 最優先制御(全変共通) たとえば全変非常停止
- (2) 優先制御 たとえば1変非常停止
- (3) 優先表示(故障表示) たとえば火災接地故障
- (4) 普通表示(状態表示) たとえば遮断器の入切表示
- (5) 普通制御 たとえば遮断器の入切
- (6) テレメータ たとえば電圧テレメータ

また同一群内4変電所はその重要性により下記のごとく優先順位を付与してある。

- A群 (1)小山 (2)蓮田 (3)栗橋 (4)雀宮の各変電所
- B群 (1)宇都宮 (2)久喜 (3)小金井 (4)間々田の各変電所

第2表は本装置のA群コード表を示す。これはB群についてもほぼ同様である。コード表の割当は以上の順位を確保するとともに簡易化も行うため特に留意した。たとえば普通操作と表示についてみると、普通操作の制御所から被制御所への選択コードに対応した確認返信コードは、表示のときの被制御所から制御所への選択コードをそのまま利用し、制御所からの選択と被制御所からの選択とがたまたま同時に行われても表示が優先するので、遮断器の自動遮断直後の誤操作は防止されるようになっていた。したがつて優先表示(故障表示)のごとく制御所からの選択がないもの(たとえば



第4図 照光型開閉器

火災接地など)は同一コードを割当てている。最優先制御は全変電所の同時非常停止のごとく緊急を要する操作でコード表以外の特殊コードを用いている(たとえば長限時X符号とS符号の組合せ)。

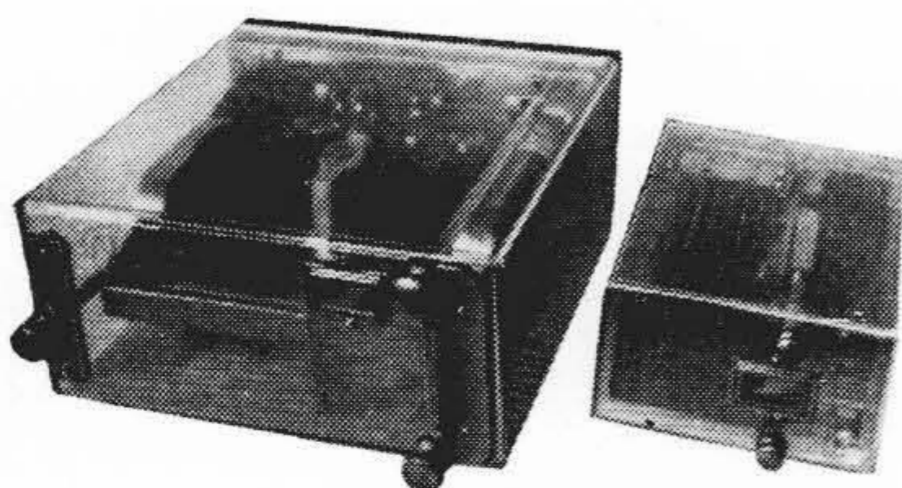
2.4 操作開閉器ならびに表示方式

制御盤の構成は小数の運転員により容易にできることが必要である。この目的から操作開閉器は第4図のごとき照光型操作開閉器を開発採用し、盤面を簡素化した。また機器は入、切の2位操作2位表示を一般にもちいるが、信号高圧ならびに遮断器と断路器が連動しているものは2位操作3位表示を用いた。第5図は2位操作2位表示と2位操作3位表示開閉器の説明図である。

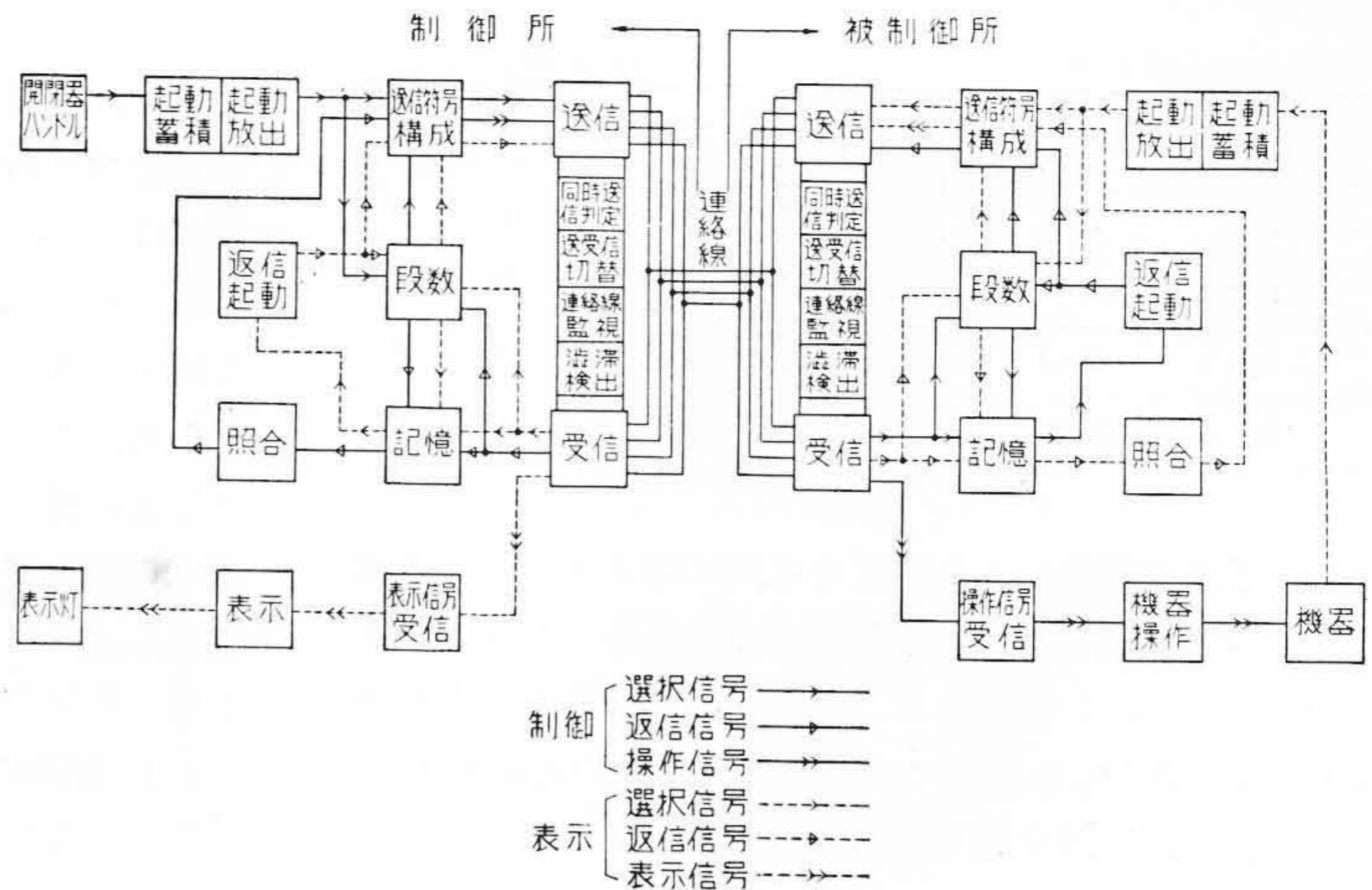
また機器の状態表示は、わが国で初めての常時減灯式を採用、開閉器把手の方向で行う。したがって自動状態変化に対しては点滅し、単に入、切の状態が一致していないときのみ点灯するようにした。これは運転員の疲労を軽減しようという配慮によるものである。

状態	切 (停止)	n (通過中閉)	入 (停止)	予 (停止)
2位操作 2位表示				
2位操作 3位表示				

第5図 操作開閉器説明図



第6図 継電器外観図
大型: 限時動作継電器
小型: 瞬時動作継電器



第7図 ポーラーコード型遠方監視制御装置のブロックダイアグラム

2.5 継電器

完全無人変電所を対象とした集中遠方監視制御用継電器としては特に指定された期間は無調整保証を必要とする。しかしたまたま不良継電器が発見されたときは容易に取り替えられることを考慮して第6図に示すごときプラグイン型のものを使用した。

3. 装置の内容

3.1 制御および表示の概要

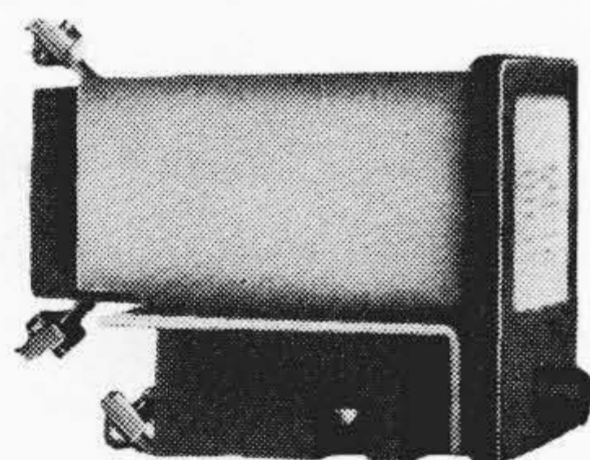
第7図はポーラーコード型の遠方監視制御方式のブロックダイアグラムである。操作開閉器ハンドルを扱うと起動蓄積回路により、信号送出のための蓄積を行い、連絡線監視回路の働きにより連絡線があいていればただちに、ふさがつていけばあくのをまつて蓄積されている信号のうちで上順位のものから放出を開始する。それに伴い段数回路により順次段数を進めながら送信符号構成回路によつて所定の符号(第2表のコード表参照)を構成して、送信回路より6段の選択信号を送信する。このとき被制御所からほとんど同時に送信されていけば、それぞれの信号は連絡線でかさなり合い、その中で最も順位の高い符号構成の信号のみがほかをおさえて全段数を送信し、他の信号は段数の途中で中断され待機する。いま制御所からの信号が他をおさえたとする、各被制御所で受信し、段数回路の働きもともなつて順次記憶回路に記憶させる。全段数の記憶が終れば選択信号により選択されたポジションをもつ被制御所では返信起動回路を動作させ、それと同時に送受切替回路により送信の態勢にかわる。そのほかの被制御所ではその信号に相当したポジションを持たないので、自動復帰する。以上が選択動作で第7図に→印で示す。

返信起動回路が動作すると制御所から選択信号を送信

制御・表示の種類	銘板表示灯表示器	制 御				表 示			閉路器操作	継続表示
		開閉器操作	選択信号	返信信号	操作信号	応動蓄積	選択信号	返信信号		
不良除去	制御所放出不能以外の遠制全夜	白色		長パルス						
	制御所放出不能のとき	群		長パルス				制御停止開閉器扱		
落下解除	白色			長パルス						
群変電所非常停止	白色			長パルス						
	黄色									
試験切替(入切)	白色							試験中		
	黄色							入切		
個別試験	ハンドルの向きと合致	白色								
	ハンドルの向きと反対	黄色								
一括試験	白色(全)									
	黄色(全)									
故障表示試験	非常白色									
	故障(全)									
一変電所非常停止	白色									
	黄色									
機械操作	白色									
	黄色									
機器自動変化	黄色									
故障表示	継続故障	有	故障							
	瞬時故障	無	故障							
テレメータ	電圧	白色								
	電流量	計器								
	電力量	白色表示器						開閉器切		

■ 点灯 ▲▲▲ 点滅

第8図 各制御・表示における表示灯・表示器指示説明図



第9図 表示器(確認押ボタン付)

されたと同様に、6段の返信信号を図の—で示すように返信する。制御所では送信完了と同時に送受切替回路により受信できる状態になり、返信信号を受信する。以後被制御所で選択信号を記憶したと同様に返信信号を記憶し、照合回路により選択信号と返信信号の符号を照合し、ポジションが確実に選択されたことを確認すれば、(開閉器を操作することなしに)送信符号構成回路により1段の操作信号を送信する。これを図中—で示す。被制御所ではこれを受信し、操作信号受信回路、機器操作回路を動作させて機器を操作する。機器が応動して表示を行う場合、または機器が自動的に状態変化した場合、ならびに故障が発生したときに表示を行うには制御と同様で、図にそれぞれの径路を示してある。表示灯の点灯方法は、大別して操作後の応動表示のときは消灯、そのほかは点滅する。運転員がこれらの表示を確認して開閉器を扱うと消灯する。それぞれの場合についての詳細は第8図に示し、このために故障表示は特に第9図のごとき確認押ボタン付の構造としている。なお操作開閉器があ

る位置で点滅した(非応動)ときは開閉器の確認扱いにより消灯する。

3.2 各制御と表示の内容

試験ならびに運転時の装置の扱い方法とこれに伴う表示灯ならびに表示器の指示状況につき述べる。

3.2.1 試験

多数の被制御所をもつ中央の制御装置としては運転中に運転をさまたげることなく試験ができること、および試験の対象範囲も局部に限定できるように計画されている。すなわち、不良除去試験切替、個別、1変電所一括ならびに故障表示試験の5種に分けられている。

(1) 不良除去試験(最優先制御)：不良除去開閉器を扱うと白色表示灯、各「遠制」表示器、群銘板が点灯し、白色表示灯は操作信号送信とともに消灯する。各被制御所では信号をうけて異常ポジションの蓄積、被制御の優先順にしたがい順次制御所に表示信号を送信する。制御所でその表示信号を受ければ各「遠制」表示器は順次点滅し、同時に群銘板は消灯する。表示器の押ボタンを扱えば点滅停止消灯する。点滅せず、押ボタンを扱つても表示器が消灯しない被制御所は不良で連絡線から切り離されたことを示す。

(2) 試験切替：不良除去試験以下の試験の実施前および終了後には必ず試験切替を行う。試験切替開閉器ハンドルを「入」(切)に操作すると、白色、黄色表示灯が点灯し、送信とともに白色灯は消灯する。表示信号を受けて黄色灯は消灯(ハンドルと不一致なら点滅)し、被制御所の機器操作回路が切り放された(接続された)ことを示し、同時に「試験中」表示白色灯が点灯(消灯)する。

(3) 個別試験：試験切替「入」を行つて「試験中」が点灯してから、試験を行おうとする機器の操作開閉器ハンドルを操作する。この場合はじめのハンドルの向きと合致するような操作をするか反対の操作をするかで異なる。合致するような操作の場合には操作とともに白色灯点灯し、信号送信すれば消灯し同時に黄色灯が点灯する。表示信号を受ければ黄色灯は消灯する。反対の操作の場合には、操作とともに白色・黄色灯ともに点灯し、信号送信で白色灯のみ消灯する。表示信号を受ければ黄色灯は点滅し警報する。これはハンドルをはじめの向きに一致させること(確認扱い)により停止し消灯する。

(4) 一括試験：試験切替「入」を行つて「試験中」が点灯してから、一括試験開閉器を操作すると全機器の白色表示灯が点灯し、最も順位の高い機器の操作信号送信されればその白色灯は消灯して黄色灯が点灯する。その機器についての表示信号受信すれば黄色灯消灯し、次順位機器の信号送信が開始され、以下つぎつ

ぎと全機器にわたって試験表示が行われる。

(5) 故障表示試験：試験切替「入」を行って黄色灯が消灯してから、非常開閉器を操作する、被制御所では異常ポジション以外の全故障表示ポジションの起動を行い、優先順につぎつぎと表示試験を行う。まずハンドル操作と同時に白色灯点灯し、信号送信されれば消灯する。次に最も順位の高い故障表示の表示信号を受信して表示器は点滅、警報し、つづいて次順位の表示が開始され、このようにしてつぎつぎと表示器を点滅する。点滅は表示器付押ボタンの扱いにより停止し消灯する。

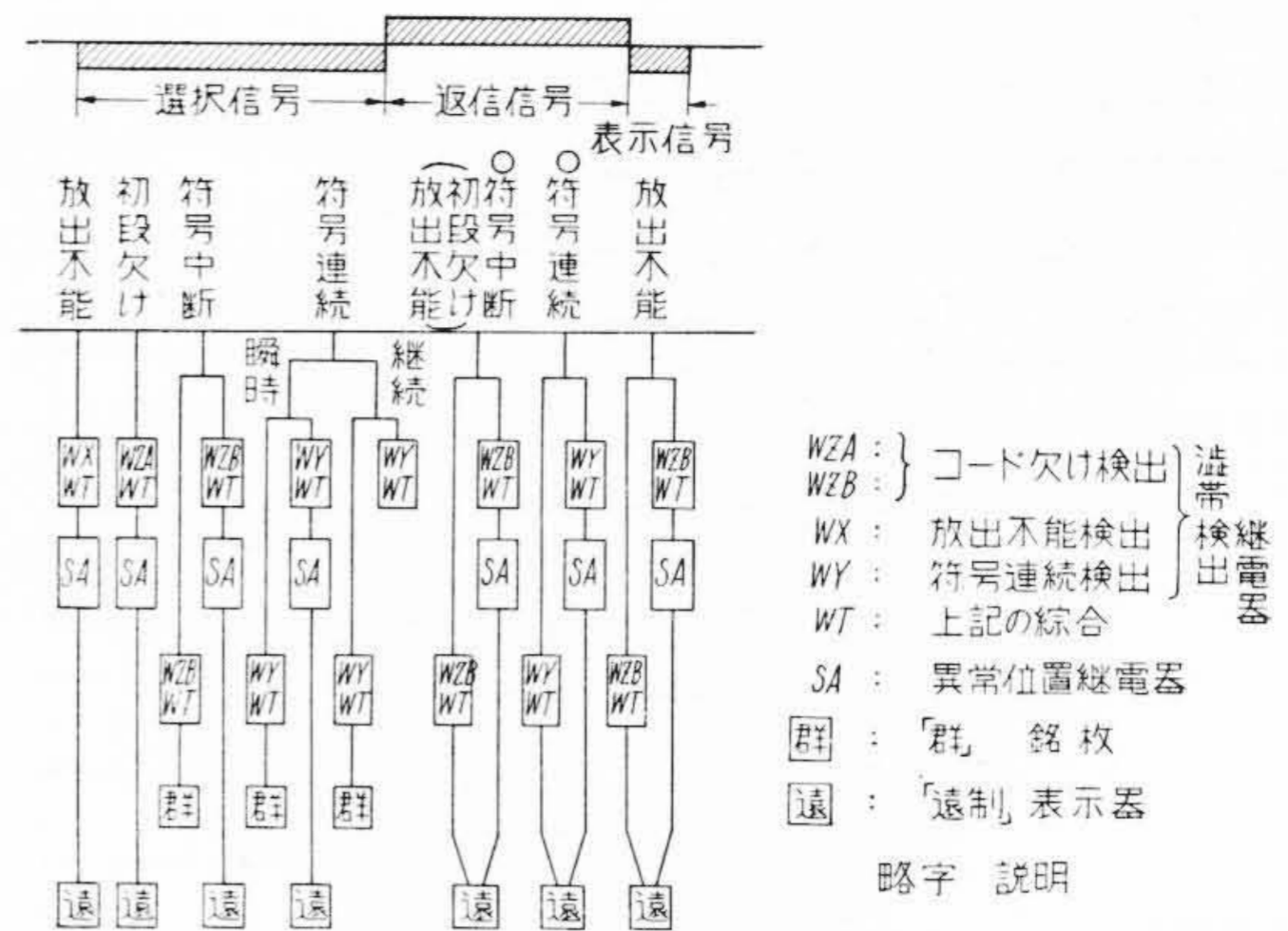
3.2.2 運転

(1) 制御所からの制御

(a) 機器操作 (普通制御および状態表示)：「入」「切」操作 制御しようとする機器の操作開閉を「入」に操作すると、白色・黄色灯が点灯し、操作信号送信すれば白色灯は消灯する。被制御所ではこの信号を受けて機器を「入」状態にかえ同時にそのポジションを起動蓄積し表示する。制御所では表示信号をうけて黄色灯消灯し、これで機器が完全に「入」状態に入ったことを確認できる。この場合もし操作信号「入」を受けても機器が応動しなかつた場合は、表示信号は「切」を示すからハンドルと信号とは不一致となり黄色灯は点滅し警報する。これはハンドルを「切」に扱うことにより停止する。この場合にはあらためて、「入」操作を行わねばならない。「切」操作も「入」と同じようになる。

3位表示 機器操作のうちで、信号用交流遮断器の「入」制御および饋電線用高速度遮断器の「切」制御の場合は、一般の操作と多少異なる。すなわちほかのポジションが2位制御2位表示(操作・表示とも入・切のみ)であるのに対して、このポジションは2位制御3位表示である。操作の場合には入・切のみで、表示の場合にはほかにも一つの表示(3位表示という)がある。それは、信号用交流遮断器の場合の予備加圧の状態と、饋電線用高速度遮断器の場合の、「入」操作に対しては連動するようになっている遮断器と断路器の、遮断器のみが切れた状態とである。饋電線用高速度遮断器の3位の状態は、変電所非常停止および自動遮断の場合にも生ずる。このためこれらのポジションで表示不一致で点滅した場合の停止は、ハンドルを「入」「切」または「3位」のいずれかにする。

(b) 変電所非常停止(優先制御)：ある変電所の非常開閉器を扱えば白色灯点灯し送信すれば消灯する。被制御所ではこの信号により整流器用交流遮断器および饋電線用高速度遮断器を遮断し、直流饋電



第10図 渋帯検出説明図 (状態表示の場合)

を停止する。それに伴ってこれらのポジション表示が行われる。制御所では、これらの黄色灯が点滅し警報する。非常停止を平常運転に復するには、これらのポジションの操作開閉器ハンドルを「入」に操作することによって行われる。

(c) 落下解除(最優先制御)：不良のためある被制御所の装置が受信関係回路のみ残して連絡線から開放されているのを平常状態に復する制御で、落下解除開閉器を操作すると白色灯点灯し信号送信後は消灯する。被制御所では開放されていた回路が平常状態にもどる。

(d) 全変電所非常停止(最優先制御)：群非常開閉器を操作することにより群内全変電所の非常停止ができる。表示はいつぺん非常停止と同様である。

(2) 被制御所からの表示

(a) 機器自動変化(状態表示)：機器が制御を受けないで自動的に変化した場合は制御所では信号を受けて、ハンドルの向きと表示信号との一致不一致にかかわらず、黄色灯点滅し警報する。これは操作開閉器ハンドルを操作することにより停止し消灯する。

(b) 故障表示：故障はその内容から、継続故障と瞬時故障とに分類され、それぞれ表示のあり方を異にしている。

継続故障：故障発生すれば、制御所では表示信号を受信して、該当故障表示器点滅し警報する。これは、表示器付押ボタンを扱うことにより停止するが、消灯しないのは故障が継続していることを示す。故障回復の場合も発生と同じように表示がなされ、開閉器を扱うと点滅停止と同時に消灯する。

瞬時故障：瞬時故障は、ふつうは瞬間的に回復するが、時には長時間継続することもある。故障が発

生すれば、継続故障と同じように表示器点滅し押ボタンを扱えば消灯する。しかし、長時間継続の場合には、ふたたび表示がなされ点滅する。

(3) 測定：この装置での測定には、変電所における交流受電電圧・直流饋電線電流・交流受電電力量の3種がある。

(a) 交流受電電圧，直流饋電線電流：超長距離用整流直送型テレメータで普通制御と同様の扱いで指示させる。しかし、開閉器内の表示灯は制御と区別するために白色とし選択，計測中は点灯「切」に扱えば計測をやめ白色灯は消灯する。

(b) 交流受電電力量：これは独特の指示方法を採用しているので項をあらためて詳細に述べる。

(4) 渋滞：渋滞の内容はきわめて多種多様で検出ならびに処置については入念に行われ、普通制御，状態表示，故障表示の全過程についても十分に対策されている。第10図にその代表的なものとして状態表示の場合について、検出から表示への過程を示した。例を状態表示において被制御所から選択信号送信中，符号が中断した場合について述べる。図により，この渋滞は被制御所において，渋滞検出回路の継電器 WZB, WT によつて捕えられ SA ポジションを起動して表示し「遠制」表示器を点滅させる。一方制御所でも WZB, WT が動作して群銘板を点滅させる。したがつて，この渋滞の場合には，まず群銘板が点滅し，被制御所からの異常 (SA) ポジションの表示を受ければ「遠制」表示器の点滅に切り替えられることがわかる。なお SA ポジションで表示中渋滞すれば，渋滞検出回路の装置落下検出継電器が復帰し，被制御所を受信関係回路のみ残して連絡線から開放する。

4. デジタル型 WH テレメータ

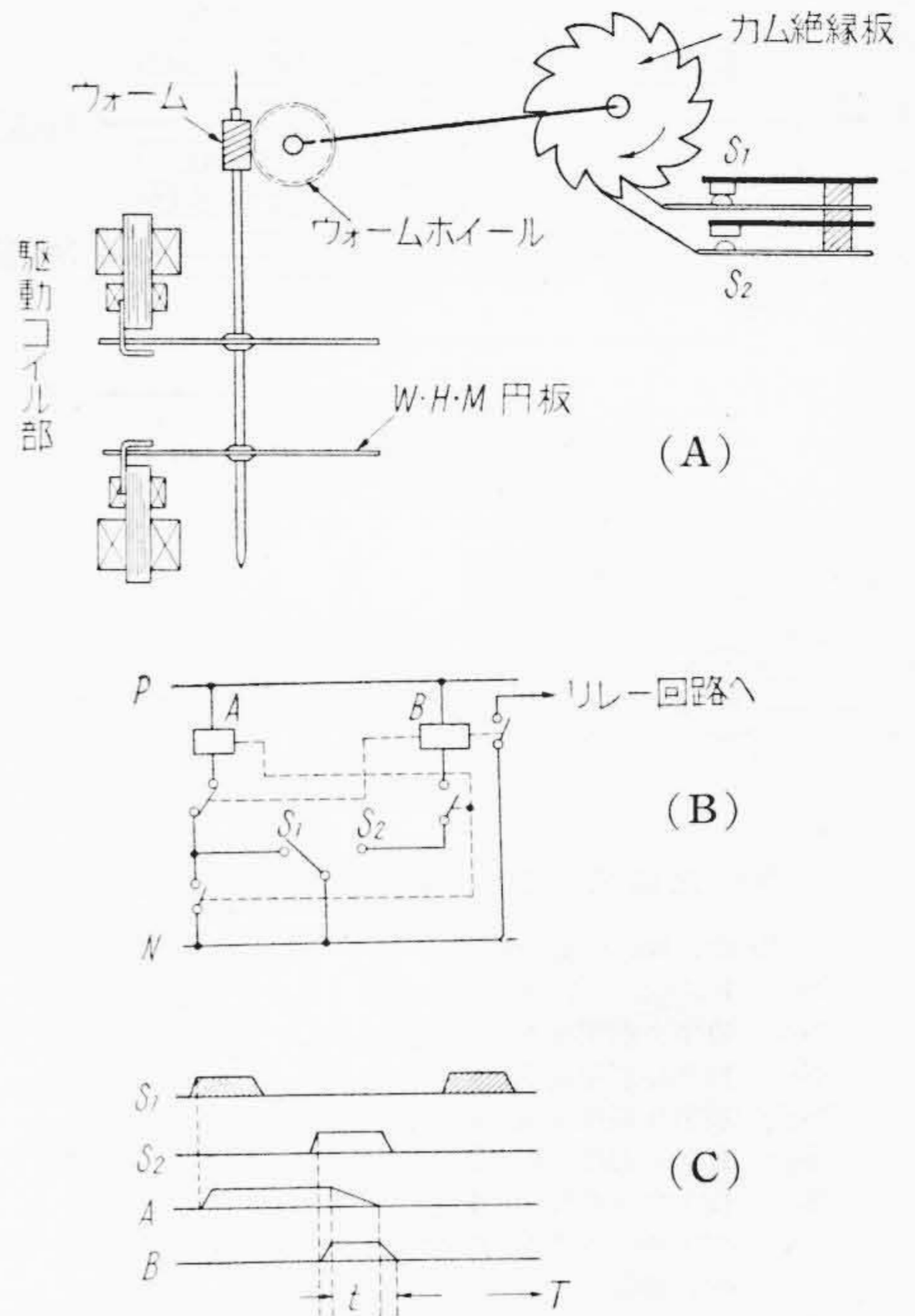
4.1 符号の送受方法

4.1.1 選択符号

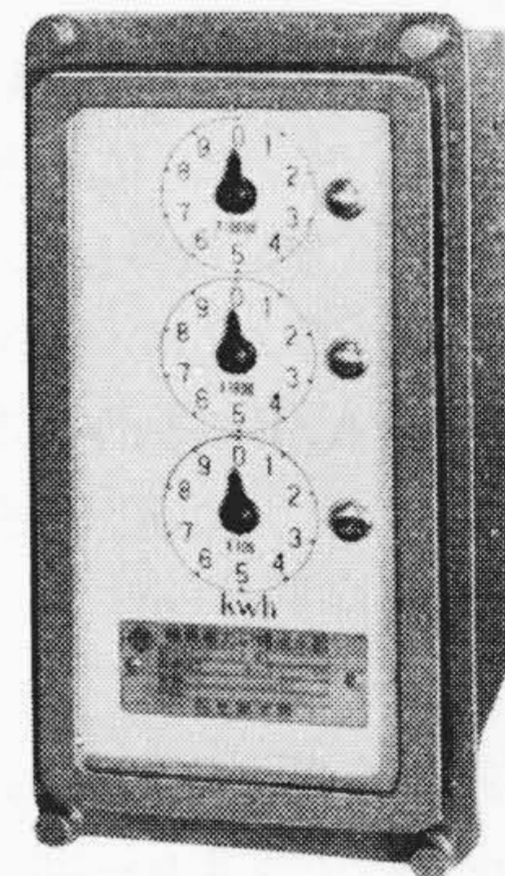
テレメータは最も優先順位が低く，制御所より変電所に対して呼出しのための選択符号は，YYYXYR でほかの一般の符号となんら変るところはない。

4.1.2 返信符号 (電力量表示符号)

テレメータも遠方監視制御装置の一部であり，連絡線，継電器などを共用しているので，6段の選択信号に対しては6段の返信信号を単なる返信信号とせず電力量表示信号として用いている。電力量 100 kWh を単位として3桁の数値で表わされる。これを6段のパルスとして表現するには，1数字当り2パルスということになり，第2表に示すような電力量表示符号を用いている。すなわち一種の Bi-quinary Code (2-5 進法) と考えるここでは X, Y 以外の符号も用いてい



第11図 積算電力指示送信器原理説明図



第12図 積算電力記憶表示器

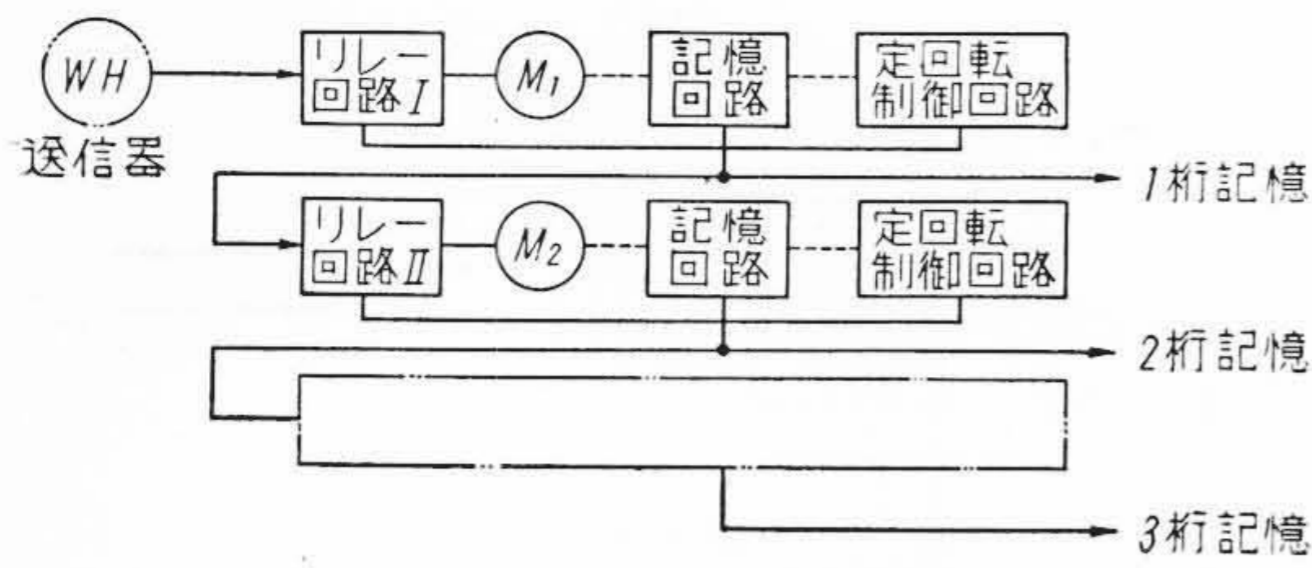
るが，前述のように同時送信で優先順決定のなされるのは，選択信号の段階においてであつて，この電力量表示の段階では，ほかから何の妨害もなされずに6段3数字の信号が送られるのである。

4.1.3 指令コード

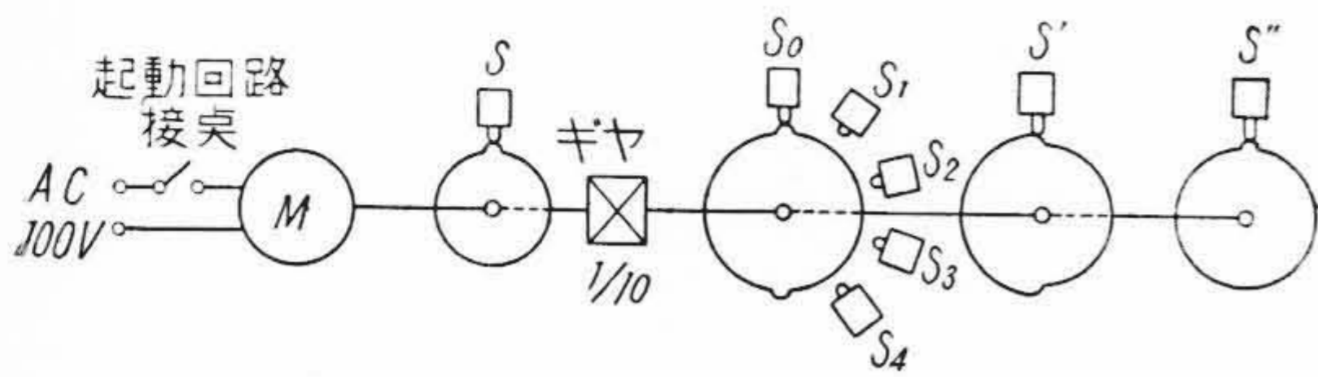
次に6段の選択，6段の返信符号に応じて，1段の指令(制御または表示)信号がどのようなポジションでも送信されることは前述のとおりでありデジタルテレメータリングも例外ではなく，電力量表示信号は受け終るとともに制御所より「切」の制御信号を送り，変電所の送信態勢を解除する。

4.2 機 構

4.2.1 積算電力指示送信器



(A) 積算電力記憶装置説明図



(B) 記憶表示器1桁部駆動接点構成図

- 10位, 100位も同様
- S : 1回転ごとに動作する接点 (リレー回路駆動用)
 - S₀ : 数字弁別用接点 (0 または 5)
 - S₁ : 数字弁別用接点 (1 または 6)
 - S₂ : 数字弁別用接点 (2 または 7)
 - S₃ : 数字弁別用接点 (3 または 8)
 - S₄ : 数字弁別用接点 (4 または 9)
 - S' : 数字弁別用接点 (0~4 または 5~9)
 - S'' : 桁上用接点

第13図 積算電力記憶表示器原理説明図

三相積算電力計を用い、これに第11図に示すような接点開閉部を付加している。(A)図でカムは文字車の軸と一体に回転し、単位積算量ごとに接点 S₁, S₂ は交互に一回ずつ閉じる。(B)(C)図は接点 S₁, S₂ ならびに補助継電器 A, B の動作説明図である。継電器 B のパルスにより次に述べる記憶装置を駆動する。

4.2.2 記憶表示器

第12図は本装置の外観で第13図にその原理を示す、送信器よりのパルスによりリレー回路Ⅰが動作し、電動機 M₁ を起動回転させ、この電動機の回転位置に対応して記憶回路の状態を変化する構造になっている。1個のパルス入力に対して、M₁ を確実に一定回転させるよう定回転制御回路が動作し、M₁ が一定角度回転するとリレー回路Ⅰの動作を停止せしめ M₁ の入力を切つてその回転を停止せざる。したがつて M₁ はパ

ルスの入力に対し確実に1回転する。一方 M₁ で記憶回路を動作させ 0~9 の記憶を行う。次に1桁目の記憶が 9 より 0 に移動すればリレー回路Ⅱを動作せしめ、電動機 M₂ を起動回転させる。この場合も一定角度回転するよう、定回転制御回路により制御することは前述のとおりである。3桁目もまったく同様である。(B)図は記憶表示器用電動機とこれに連結されるカム円板および接点を示す。

4.2.3 電力量表示符号の構成

変電所で6段の選択信号 YYYXYR を受けるとこれに応じてただちに電力量表示符号が返信される。電力量の符号もほかのポジションとまったく同一の回路により構成される。第1段符号構成回路には、3桁部(100位)の第13図における S' 接点に相当する接点が入れてあり、これによつて100位の数値が 0~4, あるいは 5~9 のいずれであるかを表示する。第2段符号構成は 0~4 に相当する S₀~S₄ の接点があつて、第1段と組合わせて100位の数値を Bi-quinary Code (2—5進法) により表現する。さらにここにはモータ駆動中を示す接点があつて、この接点が閉じていれば数値表示はなされず、U符号が送信され、制御所においては表示灯点滅し、あらためて選択しなおす必要があることを示す。以下10位, 1位の符号構成ならびにモータ駆動中のU符号送信も同様である。

5. 結 言

以上ポラーコード型遠方監視制御装置の概要について述べた。近時、たかまりつつある合理的運営の要望にたいし、集中遠方監視制御による運転は最も当をえたものであらう。伝送方式としては従来の 30 km 程度から 100 km 程度までに限界を更新してなお余裕があることを確め、今後の幹線電化計画に対する貴重な資料となつたものと確信する。終りに本装置の完成は日本国有鉄道電化課、技術研究所、ならびに電化協会の関係者各位の絶大なる御協力ならびに御後援によるもので紙上より厚く御礼申上げるとともに、よりいつそうの努力により本方式がさらに進歩発達することを念願するものである。