

Compared with Privately Owned and Regulated Electric Utilities (New York, 1922), National Electric Light Association; Political Ownership and the Electric Light and Power Industry (New York, 1925), Carl D. Thomson, Public Ownership (New York, 1925), James Maynor; Niagara in Politics (New York, 1925), Frederick L. Bird and Frances M. Ryan, Public Ownership on Trial (New York, 1930), Herbert B. Dora; The Changing Character and Extent of Mun-

icipal Ownership in the Electric and Power Industry (Chicago, 1929) E. Orth Maloff; Forces Affecting Municipally Owned Electric Plants in Wisconsin (Chicago, 1930) なまり、簡潔に取纏むたものとして Delos F. Wile x; The Administration of Municipally Owned utilities (1931), Frederick L. Bird, The Management of Small Municipal Lighting Plants (1932), E. na C. Macmahon; Municipal Electric Plant Managers 等が挙げられる。

路面電車の信號と保安

(四)

金子 禎 秀

六 聯動装置

聯動装置の意義 信號機は車輛の運轉上、運行の安全度を高め且つ運轉時隔を短縮し、以て經濟的に運轉回數を増

加せしむる機能を有するものであり、保安上の全責任を有するものであるから、停留場構内に於ける車輛の入換、又は進路上に於ける車輛の分岐及引返し等に於ても、轉轍器が正當方向へ開通してゐることを保證すべきであることは

言ふ迄もない。實際上轉轍器の轉換を待つて信號機は其の
 開通方向に相當した現示を爲すのであるが其の取扱には轉
 轍器扱者と信號扱者とを要するのである。而して轉轍器扱
 者は現場に於て轉轍器の轉換を爲し、信號扱者は之を確認
 して信號機を操作するのである。此の方法は運轉速度或は
 運轉密度の少なる場合に於ては充分であるが、然らざる場
 合益々運轉能率を高上せしむる様な必要が起つて來ると操
 作の敏活を缺くは勿論、操作頻繁とならば信號扱者は轉轍
 器の定位及反位に對し、時に誤認や錯誤を惹起し、危険發
 生の因を爲すことがある。斯くては運轉能率と安全度とは
 著しく減殺さるゝこととなり、茲に轉轍器及信號機取扱に
 深甚なる考慮と研究との必要を招來するのである。

先づ之等の危険を除く上に直に考慮せらるゝことは、信
 號機と轉轍器とをして相互間に或る聯鎖關係を保有せしむ
 ることであらう。然り尙其の操作取扱に一定の順序と制限
 とを附與せしむるならば、信號機の車輛に對する保安は期
 して待つべきである。之等兩者の間に聯鎖關係即聯動關係

を附せしむる爲使用せらるゝ装置が聯動裝置である。

路面電車用聯動裝置 聯動裝置は元來鐵道又は新設軌道
 に於て發達し、機械聯動裝置（信號機及轉轍器との間は鐵
 管又は鐵索に依つて連結せられ各の挺子を動かすことに依
 り機械的に働かされ、此等の動作の間には機械的に一定の
 關係が附してある）あり、又電氣鎖錠法の進歩と相俟つて
 電氣機聯動裝置（機械聯動裝置の一部を電氣に依り動作せ
 しむるもので、信號機、轉轍器又は鎖錠關係の一部を電氣
 に依り働かすものである）、電氣聯動裝置（信號機及轉轍
 器は總て電氣に依り動作せしむるものであるが、此等の制
 御挺子相互の聯動關係は電氣に依るものと機械に依るもの
 とがある）及電空聯動裝置（信號機及轉轍器を壓搾空氣に
 依り動作せしめ、之を動作するに電氣を用ひ、制御挺子相
 互の聯動關係は電氣聯動裝置と同様に電氣に依るものと機
 械に依るものとがある）等があり、聯動裝置は鐵道工學中
 又重要な専門的一分科をなし、非常なる發達を遂げてゐ
 る。之に反し路面電車に於ては、獨り如上の發達から取殘

されたるかの感がある。之は路面電車が運轉速度小さく車輛も輕量であつた關係から、其の保安設備も其程重要視されず、轉轍器と信號機とを相互に關聯させる必要も無く、又交通整理機の發達が未だ幼稚であつた當時は、之とも亦關聯せしめて、信號の合理化を行ふと云ふが如きことも考へる必要が無かつたものと思はれる。

先づ路面電車の聯動裝置として現はれたものは電磁力を以て轉轍器を動作し、此の動作に關聯して同時に信號を現示せしむるものである。八木式電磁轉轍器が其であつて大正十三年頃より神戸市電氣局に使用せられ、其の後東京市電氣局、横濱市電氣局及名古屋市電氣局其の他に漸次使用せられ、其の設置箇所數は昭和八年迄に百九十五に及んでゐる。

之に次いで京三式電磁轉轍器も現はれ、大阪市電氣局式名古屋市電氣局及和歌山合同電氣等に使用せられ最近は同じ電空轉轍器も好成績を擧げてゐる。未だ其の設置數は少く同じく八年迄には合計十四であるが益々使用せられる傾

向がある。

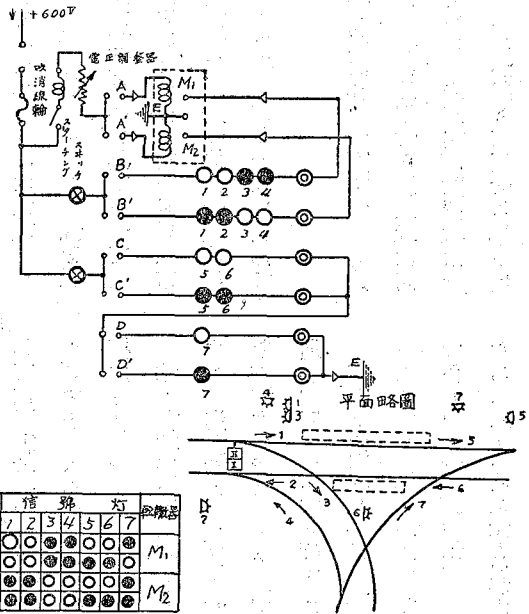
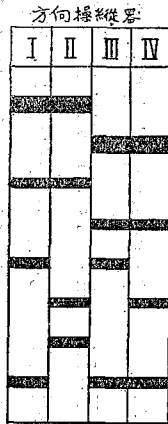
今便宜上動力に依つて各式轉轍器を種別し前者を八木式電氣聯動裝置、後者を京三式電氣聯動裝置又は電空聯動裝置と呼ぶこととし、其の各に就て記述して見ることにする。

八木式電氣聯動裝置 第三十三圖は八木式電氣聯動裝置電線接続と聯動圖表とを示すものである。聯動裝置は主として電壓調整器、スターチング・スキッチ、電磁轉轍器、シングル・スキッチ、信號灯、指示灯及方向換縱器等より構成される。

電壓調整器は直流電壓最大六〇〇ヴォルト最低二〇〇ヴォルト迄調整なし得る加減抵抗器であつて轉轍器動作電流を加減する。スターチング・スキッチは轉轍器動作電流を通じ、同時に之を遮斷する開閉器で此の把手には發條が附けてあり之を放せば自動的に元に歸り電氣回路を開く構造となつてゐる。尙電源は架空電車線より供給せらるゝものであり、電車線電壓六〇〇ヴォルトを直接開閉する爲、大なるスパークを生ずるが之を速かに打消す爲に吹消線輪を

備へてゐる。

電磁轉轍器は第三十四圖の如き構造で二箇の電磁線輪とシグナル・スピツチ等と共に完全なる防水構造の鑄鐵製外函内に納められてゐる。而して函は又轉轍の際の衝撃及通行車馬の動荷重に耐え得る様充分な強度を有つたものである。電磁線輪は相對し此の孰れかに電流を通ずることによつて吸引せしめらるゝ吸引啣子



九 列

○	○	○
●	●	●
○	○	○
●	●	●

指示燈
綠色指示燈
赤色指示燈
檢燈

方向接線器	電車進行方向	1	2	3	4	5	6	7	電磁器
I	1. 2. 5. 6.	○	●	○	○	○	○	○	M ₁
II	1. 2. 7	○	○	○	○	○	○	○	M ₁
III	3. 4. 5. 6.	○	○	○	○	○	○	○	M ₂
IV	3. 4.	○	○	○	○	○	○	○	M ₂

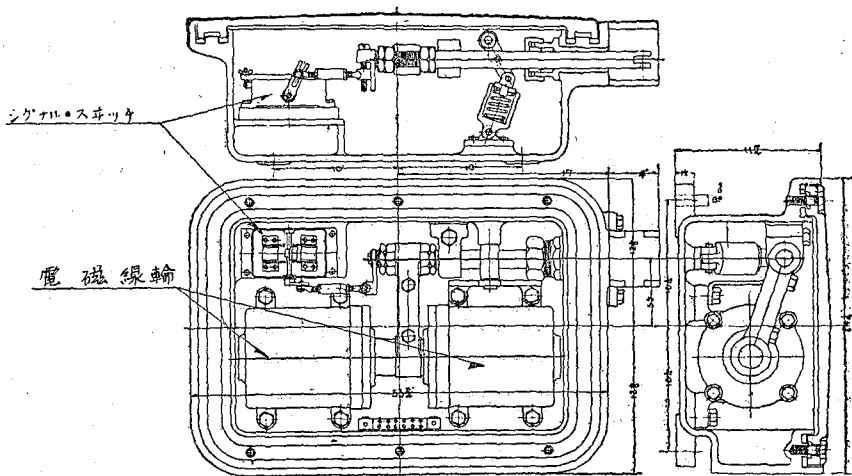
第三十三圖 八木聯式動及裝置結線圖聯動圖表

三四
が装置してある。吸引啣子が孰れかの方向へ吸引されると此の運動が各部分を経て轉轍桿に傳達され尖端軌條を離着せしめる。尙高速度用のものに在つては鎖錠装置を具備し、轉轍動作と直角運動とに依り轉轍後轉轍桿を鎖錠する装置を具備したのもある。而して尖端軌條が何れかの方向へ轉じ轉轍桿が規定の衝程丈完全に働けばシグナル

・スイッチも自動的に開閉し、信號灯に各の信號を顯示す。シグナル・スイッチは尖端軌條の離着に伴ひ轉轍桿の運動によりシグナル・フィンガーの間にシグナル・シヨーtringを閉閉せしむるもので、鑄鐵製の函に藏められ、フィンガーは内部より彈力に富む最良質の鋼線にて作られたるスプリングにて常に一定の壓力を以て外部に押し様にて作られてゐる(第三十五圖参照)

電磁線輪に依つて動作せしめられる線輪筒内吸引啣子の牽引力は圓錐形と平面端との各吸引啣子とに依つて異り前者は後者に比し牽引力遙かに大である。

研 究



第三十四圖 八木式電氣轉轍器組立圖

八木式に於ては圓錐形吸引啣子を使用し電流一〇アムペアを要する構造となつてゐる。

信號灯は本誌一月號に於て交通整理信號機の項に述べたる構造と大體同様であるから茲には説明を省略するが信號顯示は綠色及赤色の二を使用した二位式である。

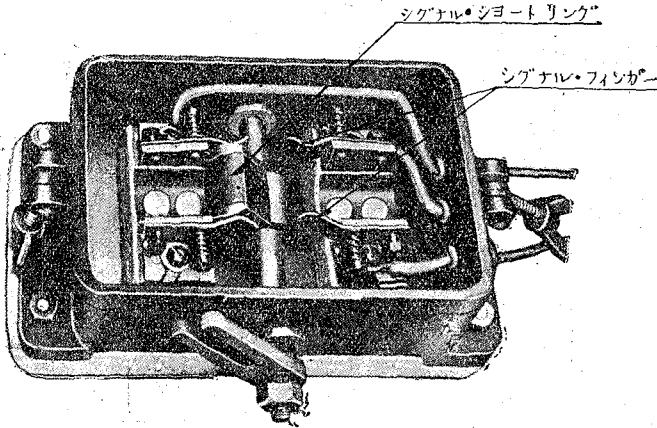
指示灯は轉轍器の轉換及信號顯示が正規の動作を爲したることを操車室に於ける信號轉轍器扱者に知らせ同時に進路の開通方向を表示する用をなす。

方向操縱器は一つの圓筒開閉器で第三十三圖に於ては「より」までの位置の各接觸片を有し

電車の進行方向により把手を該當位置に轉じ、聯動裝置電氣回路を閉合し信號を現示するものである。

次に本聯動裝置の動作を第三十三圖に就て説明せんに操縱器把手をIより順次IIの位置に置くものとする。

先づ方向操縱器把手をIの位置に置けば接點A、B、C及びDが閉じ、信號灯5及6は綠色を現示し、矢印5及6の方向の通車を許し、更にスターチング・スイッチを投入して手を放せば電磁線輪M₁に瞬時電流が通ずるから、轉轍器は矢印の方向に轉換し、同時にシグナル・スイッチS₁を閉じ信號灯1及2各綠色、3及4各赤色及指示灯を點



第三十五圖 シグナル・フィンガー

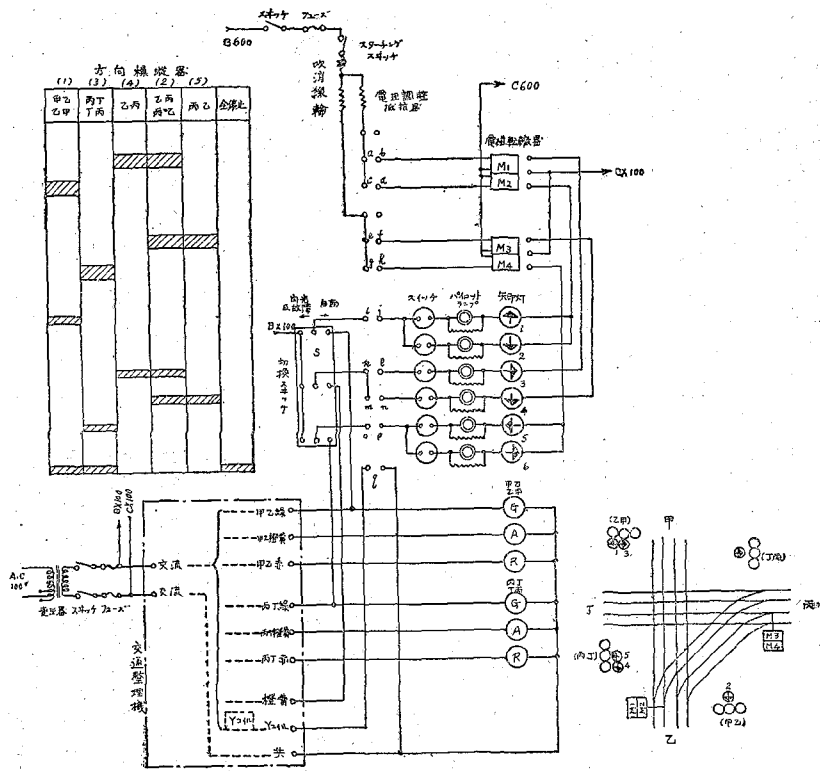
すれば電磁線輪M₁を勵磁する爲、轉轍器は矢印3の方向に3及4が各赤色信號を現示す。

次に方向操縱器把手をIIに置くときはA及B接點は閉ぢられるまゝで今度はC'及びD'接點が開閉ぢられる。従つて轉轍器の開通方向は1のまゝで、信號灯1、2及7を各綠色現示し、矢印1、2及7の方向のみの通車を許す方向操縱器把手をIIIに移すときは接點A、B、C'及びD'を閉ぢ信號灯5及6各綠色、7赤色を現示し、矢印5及6方向の通車を許し、従つて此の場合矢印7方向は停止せしめられる。更にスターチング・スイッチを投入すれば電磁線輪M₁を勵磁する爲、轉轍器は矢印3の方向に

轉換し、同時に
 シグナル・スネ
 ツチS₂を閉ぢ、
 信號灯1及2各
 赤色、3及4緑
 色及指示灯を點
 じ、矢印3及4
 の方向の通車を
 許し、矢印1及
 2方向には1及
 2の赤色信號を
 現示せしめられ
 る。
 方向操縦器把
 手をⅥに置くと
 きはA'、B'及D'
 接點は閉ぢられ

研

究



式木八るためしせ動聯と機號信理整通交 圖六十三第
 圖線結置裝動聯氣電

たるまゝで今度
 はC接點が閉ぢ
 られる。従つて
 轉轍器の開通方
 向は其のまゝで
 且つ矢印7方向
 は其のまゝ赤色
 7を現示し、矢
 印5及6方向も
 各赤色を現示し
 停止せしめられ
 る。
 本信號灯回路
 は電車線電源六
 ○○ヴォルトを
 使用する爲電球
 回路は總て直列

三七

に接続せられ且つ電球に對する過電壓を防ぐ爲捨灯を使用し、結局電球回路は電球六箇直列に接続されてゐる。結線圖中Eは大地即歸線軌條に接続されたるを意味す。

然し此の場合電球一箇の破損の爲に直列回路は全部消灯するが如き不便あるを以て、併號灯回路のみ最近は交流一〇ヴォルト電源を使用する設計に改められてゐる。

交通整理信號機と八木式電氣聯動裝置 近來の交通整理信號機が電車信號と聯動せしめられ、人件費の節約と交通能率の向上とに寄與してゐることに就ては本誌一月號緒言に於て述べた通りである。此の場合電車用信號灯は交通整理信號灯と共用せられ、電車専用信號としては橙黄色矢印灯が使用せらるゝ事も既述の通りである。第三十六圖は交通整理信號機と聯動せしめたる八木式電氣聯動裝置の電線接続を示す。連絡渉線附交叉路に適用せられたるものである。渉線を通過せんとする電車は交通整理機の橙黄色現示（此の時交叉路は赤色現示）に於て出發するのであるが豫め定められたるタイム・サイクル内には安全なる位置まで

渉る事困難なるを以て橙黄色現示時間を延長せしむる接続となつて居る。本圖の場合には日本信號式交通整理機と聯動せしめたるものであつて橙黄現示を必要時間丈延長せしむる爲橙黄線輪Yコイルの回路を開き、信號カムの回轉を一時中斷せしめ、信號現示の變るを妨げる機構となつてゐる。

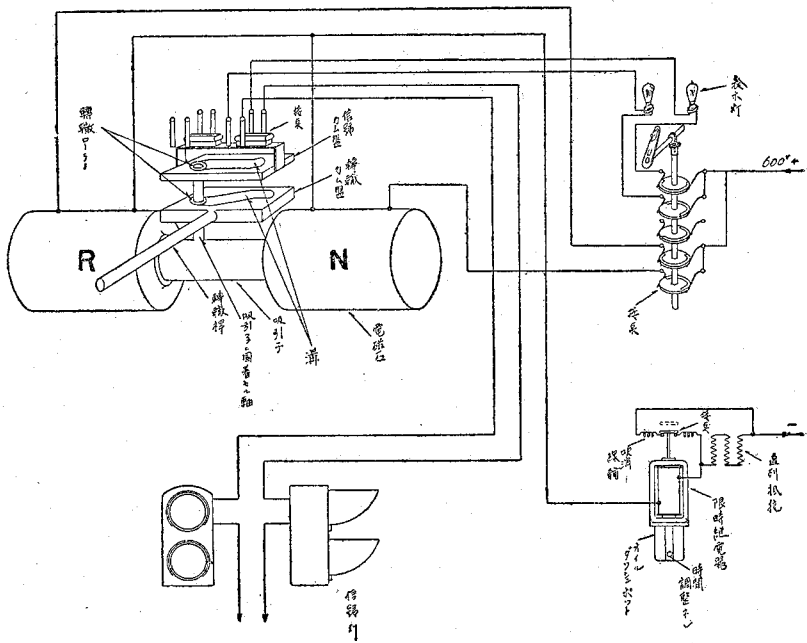
聯動裝置の取扱は交通信號機と聯動せしめざる場合の取扱と大差なく渉線を通過すべき車輛に對しては、橙黄信號現示の場合（此のとき交叉路は赤色信號を現示す）方向操縦器把手を目的の位置に置き、スターチング・スイッチを閉印燈を現示し、安全位置まで車輛の涉り終るを俟つて、方向操縦器把手を次の交通信號と合致せる位置に置けば、Yコイル回路は再び閉合せられ、同時に信號カムの回轉も繼續され次の現示に移る。

京三式電氣聯動裝置 此の裝置は電磁轉轍器、信號機、制御器及限時繼電器等より構成されてゐる。

電磁轉轍器は八木式に於て述べたる如き鑄鐵製外函内に電磁線輪、轉轍機構及信號接點等を裝置せるものである。電磁線輪は筒形の鑄鐵カバー内に收められ、信號接點は其の上部に取付られてゐる。

(第三十七圖參照)電磁線輪内に裝置せる可動吸引啣子の行程の終りに於ける激突はクッション作用に依つて防止せられる。信號接點は定位

研
究



第三十七圖參照)電磁線輪内に裝置せる可動吸引啣子の行程の終りに於ける激突はクッション作用に依つて防止せられる。信號接點は定位

及反位に於て閉合する常用及豫備各一組を有つてゐる。接點は二點に於て開閉する型式で、耐久磁石の火花吹消裝置がある。

轉轍機構は第三十七圖に於ける略圖に依り推知し得られる。之は轉轍ローラとカム盤との組合せであつて、吸引啣子の運動に依り、吸引啣子に固着せる軸はカム盤を移動し、轉轍カム盤に於て轉

三九

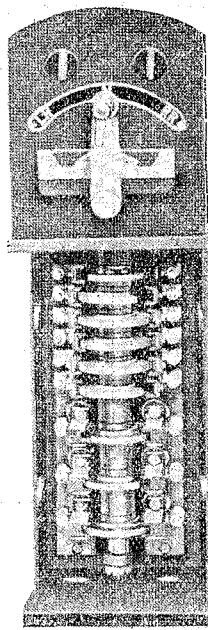
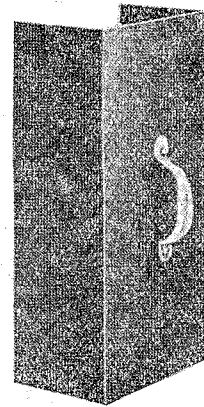
轆桿を、信號カム盤に於ては接點を定位又は反位に閉合する。吸引唧子が衝程の終端位置にある時はローラーは溝の凹部と懸合し、轉轍器尖端軌條を鎖錠し、外力に依り尖端軌條の移動せしめらるゝ

ことを防ぎ、割込み等に依る脱線事故の起らぬやうにしてある。

信號カム盤の溝は轉轍カム盤の溝と逆の形狀を爲し、即圖の如く溝傾斜部の位置を異にしてゐるのである。従つて吸引唧子の運動により、轉轍カ

ム盤と同時に移動せしめらるゝ場合、最初其の全衝程の半分働いて一度靜止し、吸引唧子の最後の行程の近くに於て残り半分の衝程をなすのである。斯かる三段の運動をなす目的は轉轍桿が鎖錠を解かれて、尖端軌條が外力に依つて

自由に動かし得る状態に至れば、接點を開放して定位及反位孰れの回路をも遮斷して、進行信號現示を不能ならしむる爲である。而して吸引唧子が其の運動に依つて尖端軌條



第三十八圖 直流六百ボルト用制御器

を繼續し、轉轍を終了して鎖錠行程を始めたる後に接點が運動し、反對側接點を閉合せしめ進行信號現示を可能ならしむるのである。

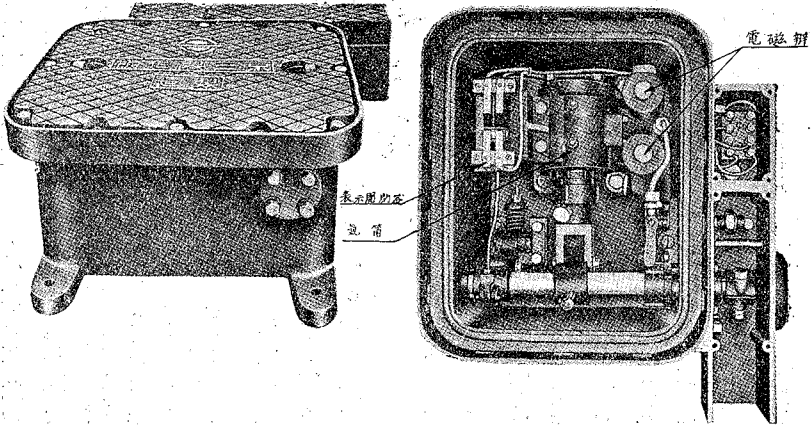
電磁轉轍器の動作に要する電源は架空電車線より得る方式である事は八

木式に於けると同様で直流六〇〇ヴォルトを定格値とし電流は約五アンペアを要する最少動作電圧は複尖端軌條の場合三五〇ヴォルト單尖端軌條の場合三〇〇ヴォルトである
信號機信號灯は既述のものと大差ないから茲には省略

する。

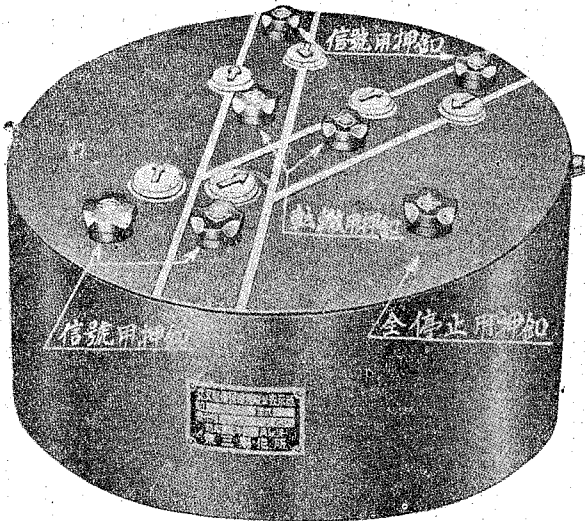
制御器は八木式に於ける方向操縦器と同様のものがあるが、前者は轉轍器を操作せしむるにスターチングスイッチを別に閉合せしめたるに對し、本制御器は轉轍器及信號機を同時に制御するのである。第四十圖

研究



第三十九圖 電空轉轍器外觀と内部を示す

は其の構造を示すものである。上部に把手があり、下部に回路制御器があり、之は嵌外し戸で蔽はれる様になつてゐる。



第十四圖 制御器外觀

る。而して上部に二個の反應表示灯を具へ、現場に於ける信號灯と直列に接続せられ信號現示を反應現示せしめる用

をなす。又把手は圖の如く直立せる位置を定位とし、此の時現場に於ける信號は赤色の停止信號を現示する。把手を右又は左に倒せば右なるか左なるかに依つて同時に進行信號を現示することなき二つの信號機を制御することが出来る。而して把手に依つて動かされる駒を收むる聯動部を背面に有し、斯かる挺子二個以上を以て各種の分岐又は交叉點に於ける信號を制御する場合に一つの挺子の運動を鎖錠して二つの信號機が同時に進行信號を現示すること無からしめ、以て運轉車輛に及ぼす危険を未然に防ぎ得る構造である。

京三式電空聯動裝置 此の裝置は壓搾空氣を以て轉轍器を動作せしむるものである。轉轍桿に運動を傳達する唧子は前後に分れたる室の端部にある壓搾空氣導孔を閉閉する直流低壓電磁辨の開閉に依つて動作する。此の電磁辨を開閉することに依り室内の空氣は壓力源又は排氣孔に通ぜられる。即ち電磁辨に電流が通ずると室内に壓搾空氣を導入し電流を遮斷すると排氣口に通ぜしめられる。而して電磁辨は二箇装置せられ唧子前後の各室へ空氣を導入し又は排出する。即ち一方は轉轍器を定位に他は之を反位に動か

すものである。

此の他表示開閉器が電磁辨及氣筒等と共に鑄鐵製外函内に收められてゐる（第三十九圖参照）。表示開閉器は唧子桿に連結せられたる動作桿よりの運動に依つて開閉せらるゝ構造で尖端軌條の位置及密着の如何を扱者に知らせるものであり、制御器盤上（第四十圖参照）の矢印を表示する電灯に依つて之を知らしめるのである。

制御器は第四十圖に示せる如く制御盤上に線路を畫し、相當位置に信號及轉轍器の表示及方位を反應する灯を設け居ながらにして動作の完否を確認することが出来る。制御操作は押釦に依つて之を行ふものである。押釦は轉轍器一箇に對して定位及反位制御用各一箇信號機に對して進行現示用各一箇停止現示用とし全部の信號機に對して一箇を以て共用する。信號機及轉轍器用押釦は少時之を押し離せば繼電器の働きに依り其の動作を保持するを以て其の取扱は甚だ簡易と云ふべきである。空氣壓搾裝置は電動機、空氣壓搾機、自動壓力開閉器（壓力調整器）安全辨及計器等を一の器框内に收め、信號機等と共に道路の一端に設けられる。