

第 29 編 鐵道運轉及保安裝置並車輛

〔山田隆二・岡田信次
澤文三郎・藤原孝一〕

第 1 章 鐵道運轉	3105	第 5 節 聯動裝置	3132
第 1 節 運轉方式	3105	第 6 節 踏切警報裝置	3144
第 2 節 4 段軌道に於ける運轉方 式	3114	第 7 節 特殊保安裝置(自動列車停 止並制御裝置)	3147
第 2 章 鐵道保安裝置	3117	第 3 章 鐵道車輛	3152
第 1 節 諸 言	3117	第 1 節 總 論	3152
第 2 節 倍 號	3117	第 2 節 客貨車	3153
第 3 節 識 號	3126	第 3 節 機開車	3162
第 4 節 自動閉塞信號裝置	3127	第 4 節 電氣機開車	3167

第 29 編

鐵道運轉及保安装置並車輛

第 1 章 鐵道運轉

第 1 節 運轉方式

1. 緒言 一つの線路上に列車を運轉せしむるに當つて、最も必要な事は列車運轉保安に関する事項である。1線路上に同一方向の列車を運轉せしむるに、先發列車に對し續行列車をして相當の間隔を維持せしむる事は極めて必要な事である。之が方法として 1) 時間間隔法、2) 空間間隔法がある。

1) 時間間隔法 之は列車を連續して運轉する場合に、相互列車間隔を一定限の時間的例へば 10 分とか 15 分に分離して運轉すれば、後續列車は先行列車に追付く事はない。然し列車の回數が増加し列車の種類が雑多になる場合、例へば急直行列車、區間列車、貨物列車等となるにつれて、列車により速度に緩急を生じ、餘程巧みに運轉しなければ充分運轉能力を發揮する事は難かしい。

2) 空間間隔法 之は列車を連續して運轉する場合、相互列車間隔を一定限以上の距離に分離せしむる運轉法であつて、之がため線路を多くの區間に別ち、1列車が一つの區間に入り、其區間を通過し終るまでは後續列車は絶対に其區間に進入するを許さないのである。後に述べる閉塞式と稱するは即ち之で此區間を閉塞區間と言つてゐる。

複線區間に於ては後續列車に對する保安を考へればよいのであるが單線區間では後續列車に對する注意の外に、反對方向列車との衝突を防止せねばならぬ。是が防止法として空間間隔法を採用する外に、同一區間に反對方向列車を運轉せしめない事である。従つて一般に列車の運轉は、閉塞式(空間間隔法)によるを原則とする。單線區間に於ては停車場と停車場との間を 1閉塞區間とするを通例とするから、其間に 1列車以上進入し得ない設備をなす必要がある。國有鐵道では之に對し現今票券式通票閉塞式及自動閉塞式等を採用して居る。

此外指導法と稱するものがあつて次の様な場合に適用される。

- (1) 複線に於て 1線が閉鎖された時、(2) 単線又は複線に於て事故の爲め 1閉塞區間を 2區間以上に別ちたる時、(3) 閉塞装置が破損又は喪失せる時。

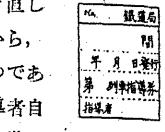
以上の如く單線及複線區間に於ては列車の運轉方式は次の通りである。

單線區間：イ) 指導法、ロ) 票券式、ハ) 通票閉塞器式、二) 自動閉塞式、

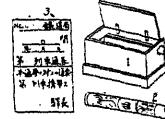
複線區間：閉塞式、イ) 双信閉塞器式、ロ) 聯動閉塞器式、ハ) 自動閉塞式

2. 指導法 列車が或る區間に運轉するに當つて、指導者を添乗せしむる方法であつて、指導者は各區間1名と限り、其氏名、擔當區間は豫め書面を以つて關係員に通知して置くのである。若し突發的の場合書面を以つて通知し得ざる時は、電話其他の通信を以つて通知する事も出来るのである。此指導者は他と判然確認し得る様、規定の制帽又は腕章を付ける。指導者は1區間1名であるから、同時に2個列車を運轉せしむる虞れもない。従つて衝突他の事故を防ぐ事が出来る。然し續行列車を必要とする場合には、指導者を引き直し續行列車を指導せねばならぬ。斯る場合は不便極りないから、**指導券**と稱するものを別に發行し先發列車に交附するものである(第1圖)。此場合指導券には其使用區間を明記し、指導者自ら列車乗務員に交附せねばならぬ。斯くして交附された指導券は指導者と同一權限を有し、列車の出發を許すのである。而して指導者は後續列車を指導すればよい事になる。

3. 票券式 是は指導法に代る可きもので、指導者を置く代りに一つの區間に一つの通票を備へ、又指導券の代りに通票を備へたものである。通票は第2圖に示す如き棒で直徑 25~38 mm、長さ 30 cm 内外の丸棒で、其頭部には金屬製の丸形、三角形或は矩形をなせる通票を附してある。此通票には當該區間の兩端驛名を刻記し、又隣接區間の通票は形狀を異にする。而して列車が其區間に運轉するためには必ず當該區間の通票を携帶する事を原則とする。然し1區間に於て對向列車が交互に運轉せらるゝなら、通票は交互に携帶せらるゝから何等の支障はないが、若し後續列車が續て運轉せらるゝ場合は指導法に於ける指導券に相當する通券なるものを發行し、先發列車の乗務員に交附するのである。通券は第2圖に示す如く、著色は普通白赤青の3色とし、之は各區間により著色及形狀を異にしてゐる。従つて通券の使用區間も確定せられて居り通常は當該區間の通票を以つてするに非ざれば開く事を得ざる箇中に保管せらるゝか、若くは、通票に鎖錠されて居る。而して後續列車が通票を携帶するのである。

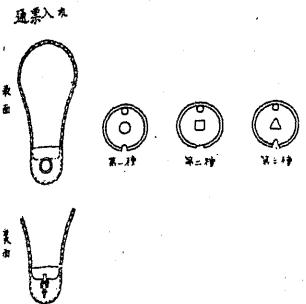


指導券
第 1 圖

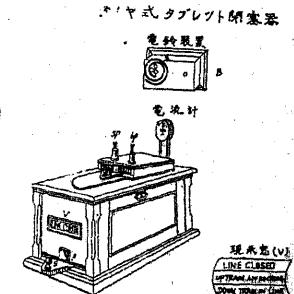


1. 通票函
2. 通 票
3. 通 票
第 2 圖

4. 通票閉塞器式 通票閉塞器式は通票閉塞器を用ひて區間の保安を計るもので、通票式の不便を補ひて1閉塞區間にあつては一時に1個の通票より取り出し得ないが、之を何れかの閉塞器に納入する時更に通票を取り出し得るから續行列



第 3 圖



第 4 圖

車を運轉するに支障する事はない。通票閉塞器は2個を1組として用ふるもので、其中に通票則ちタブレットと稱する厚さ 9.57 mm、直徑約 101.6 mm の真鍮製の板が數多收められて居る。列車運轉には必ず此タブレットを携帶するを要する事票券式と同様であるが、唯2個のタブレットは同時に取出す事は出来ない様にしてある。タブレットの形狀は第3圖に見る様4通りである。

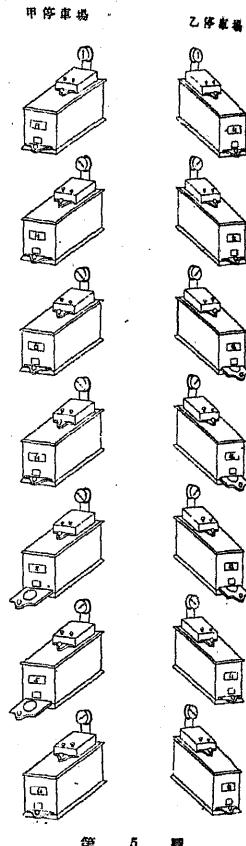
閉塞器は第4圖に示す様上部に電流計があつて、其下部に二つの電鍵がある。即ち b p. と示せるは電鈴押釦であつて、之を押せば對手驛に電流を送り合図を與へる事が出来る。sp. はスウキツ押釦で對手驛から電流を送り來れる場合に之を押せば、自分の器械内部に局部電氣回線を生ずるのである。又押釦直下の R. はタブレットを器中に收めるに用ふるもので、之を引き出して其中央部の孔に收め滑板を押入るればタブレットは器中に落下するのである。正圓の窓 V. は閉塞區間の狀態を表示する所であつて、其下部の滑板 S. はタブレットを引き出すに用ひらる。O. は硝子窓でタブレットの存在を知る事が出来る。前記表示器 V. には場合に依つて「列車進行し来る」、或は「綠色」、「列車區間にあり」、或は「赤色」、「線路開通」或は「白色」の文字を表示し居る。閉塞器の内部には二つの電氣捲線あつて鉤片が各々之に附屬し滑板 S. を鎖錠す。一つの電磁が働く時は鉤は持ち上げられて滑板は自由に全部引き出す事が出来るのである。又別の一方の電磁が働けば一つの鉤

のみが持ち上げられて滑板は半ば引き出す事が出来る。又滑板 S には轉極器が付てあり、滑板が閉ぢてゐる時と半ば若くは全部引き出された時とによって、電流の方向を轉換する様になつて居る。タブレットは滑板 S が全部引き出されなければ、引き出す事は出来ないのである。

次に此閉塞器の使用法を略記すれば(第 5 圖)、今甲驛から乙驛に列車を出發せしめる場合を考へるに、甲驛では電鍵 bp (送信用右側)を押して乙驛に合圖する。此信号は列車區間に入ると言ふ信号である。乙驛に於て列車を受けても差支へないと思へば、乙驛長は上右方の電鍵を押して同一の合圖を甲驛に返示するのである。斯くて甲驛に於ては更に電鍵 bp を押して電流を乙驛に送るのである。其時に乙驛閉塞器の検電針は右方に傾斜す(表示針の指す位置一中央より右方には全開、左方には全閉と言ふ文字が記入せられてある。尙此場合に甲驛に於ける閉塞器の検電針は左方に傾く)。乙驛に於ては甲驛より送信し來れる事を閉塞器検電針方向により確認すれば、直ちに左手を以つて左手の電鍵 Sp (スキッチ押鉤)を壓下しつゝ右手を以つて滑板 S を引く時は半ば引き出される。此時表示器 V は緑色又は列車進行し来るなる文字を現はすものである。斯くて乙驛に於ては電鍵 bp を押して電流を甲驛に送る。

此時甲驛閉塞器の検電針は左方に傾斜し、乙驛検電針は右方に傾斜す。甲驛にては此送電を確認して、左手にて電鍵 sp を壓下しつゝ下部滑板を引けば乙驛から來る轉換電流により、甲驛閉塞器内の電磁が働いて鉤が全部持ち上げられ滑板は全部引き出され、タブレットを取り出す事が出来る様になるのである。

此時甲驛表示器 V は赤色、列車區間にありを現示し、乙驛閉塞器は半開のま



第 5 圖

る、甲驛閉塞器は全開のまゝ鎖錠せらるゝのである。斯くの如く一旦取り出したタブレットは何れか一方の閉塞器を收めるまでは滑板は鎖錠せられて居るから、同時に二つのタブレットを取り出す事は絶対に不可能である。次に列車が甲驛から乙驛に到着した場合には、先づ乙驛閉塞器の上部引手を引き出してタブレットを納入すれば、其落下する際に滑板の鎖錠を機械的に解くにより、同時に半開せられた下方の引手をとげる事が出来る。其際電流は轉換せらるゝにより、右方の電鍵を押して列車到着せる信号を甲驛に與ふれば、甲驛に於ては更に右方の電鍵を押して同一信号を返示する。斯くして乙驛に於ては右方の電鍵を押し電流を甲驛に送る。此時甲驛閉塞器の検電針は右方に、乙驛の分は左方に傾斜する。甲驛にては検電針の右方傾斜を確認したる後左方のスキッチ鉤を壓下すれば、下方の滑板は解錠せられ之を閉ぢる事が出来る。

タブレットは前記の如く其形狀相異なり、其區間毎に別々にして誤用せしめる様にし、且別の區間のタブレットは其區間の閉塞器に納入する事が出来ない様にしてある。又閉塞器使用に際して各種の電鈴信号は下の通りであつて、其承認は同一合圖を以つて返示するのである。

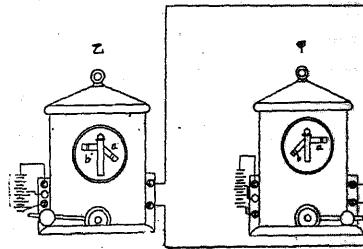
- | | | | |
|------------------|-----|----------|------|
| 1. 電話をなさむとする時の呼出 | 3 打 | 4. 信号の取消 | 數打 |
| 2. 列車進入し得るや | 2 打 | 5. 電鈴の試験 | 15 打 |
| 3. 列車到着 | 4 打 | | |

以上の閉塞器は主として單線區間に用ひられるものであつてタイヤー氏タブレット式閉塞器と稱せらる。

5. 坪井式双信閉塞器 槍線區間に於ける閉塞器として廣く用ひらるるものであつて、時として單線區間に上下列車兼用せらるゝ事がある。

第 6 圖に示す如く甲乙は兩閉塞器として其間は一條の電線を以つて連結せられる。而して此双信閉塞器には中央窓に左右 2 個の小形の腕を附す。左腕は赤色に右腕は緑色にしてある。此腕は表示器であつて普通下向

45° の位置にあるを定位とし、腕が水平の位置にある時は「線路に列車あり」と言ふ信号を表示するのである。甲乙兩驛に於ける閉塞器の小腕が何れも降下せる



第 6 圖

時は甲乙間の上下兩線は開通してゐる事を示すのである。若し甲驛閉塞器の右腕 a と乙驛閉塞器の左腕 b' とが水平にあれば、上り線に列車運轉せるを示し、更に閉塞器の腕が双方共水平の位置にあれば上下兩線に列車運轉せる事を示す。

双信閉塞器に於ける列車の取扱ひは甲驛から下り列車を出發せしめむとする時は、先づ閉塞器の左腕 b' が下降してゐる事を確認せる上「列車區間にに入る」と言ふ電鈴信号を送る。乙驛にては線路に支障なき事を確認したる上其承認を與へ、之と同時に手柄を左に回し右腕を水平の位置に上げて再び電鍵を押して甲驛に電流を送る。然る時甲驛の電鈴がなり同時に閉塞器左腕が水平になるを以つて甲驛に於ては、之を確認したる上列車を出發せしめるのである。此時閉塞器は左腕 b' が電氣的に上下せられ、右腕 a は手柄と機械的に連結せられ、乙驛にて手柄を左方に廻轉すれば、其右腕 a は水平となるのである。其場合乙驛より甲驛に送る電流は轉換せられたるもので、其電流により甲驛閉塞器左腕が水平に上る。次に列車が全部乙驛に到着したる時には甲驛に對し「列車到着」の電鈴合圖を送り甲驛より之が承認を受けたる時には、栓を抜き其右腕が下向 45° の位置に押し下げられた時電鍵を壓下する。斯くすれば甲驛の電鈴がなり同時に左腕は下向 45° の位置に下るのである。

双信閉塞器に於ける電鈴信号はタイヤー氏閉塞器の場合と同様で、常に同一信号の返示を以つて是が承認を與へたものとする。其電鈴信号は

- | | | | |
|------------------|-----|----------|------|
| 1. 電話をなきむとする時の呼出 | 3 打 | 4. 信號の取消 | 7 打 |
| 2. 列車進入し得るや | 2 打 | 5. 電鈴の試験 | 15 打 |
| 3. 列車到着 | 4 打 | | |

尙双信式閉塞器を使用する單線に於ては、左右兩腕の中其一方が水平の位置にある時は當該區間に列車運轉中の信号を表示するものであるから、如何なる場合と雖も左右兩腕同時に上る事は許さないのである。

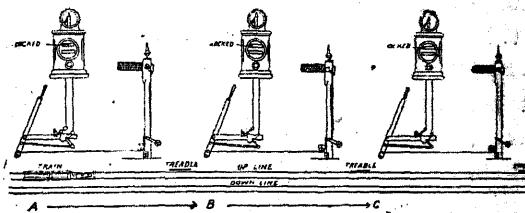
6. 聰動閉塞器式 様線に於ける閉塞式としては我國鐵道では主として閉塞式と自働閉塞式とが用ひられて居る。自動閉塞式では閉塞區間の入口に自動の閉塞信号機が設けてあつて其區間に列車が在るときは信号機は必らず停止信号を現示し、區間に列車なきときには進行信号を現示するものであるから閉塞區間に列車が居るのに誤つて信号機に進行信号を現示すると云ふ様な憂はない。併し普通の閉塞式だと閉塞器の取扱を忘れて信号機だけを取り扱ふことも出来るから信号取扱者が過勞其他の爲め意識の判明を缺くが如き場合、閉塞器の取扱を忘れるとか又は閉塞器の状態に注意せずに漫然と信号機に進行信号を現示することが

ないとも限らない。閉塞器式の此缺點を除く爲めに閉塞器と信号機とを聯動せしめ閉塞器の取扱を爲し閉塞區間に列車の無いことを確認した後でなければ信号機の取扱が出来ない様にした装置を聰動閉塞器と謂ひ之を用ゐる閉塞の方式を聰動閉塞器式と謂ふのである。

閉塞器と信号機とを聯動せしむる装置には種々の考案があるが現今我邦では使用して居らないが鐵道国有以前に日本鐵道會社で英國のサイクス式聰動閉塞器式を採用する計畫があつた又大正 2 年より大正 10 年迄京都神戸間に獨逸シーメンス式聰動閉塞器式を採用したことがある。

聰動閉塞器式は各方式に依り取扱等も異なるけれども大體の原理は略ぼ同様であるから以下サクスピア式につき動作の概要を説明する。

第 7 圖に於て、A, B, C は複線に於ける隣接する 3 個所の信号機所である。圖には上り線に對する閉塞器及び信号機だ



第 7 圖 サックス比式聰動閉塞器

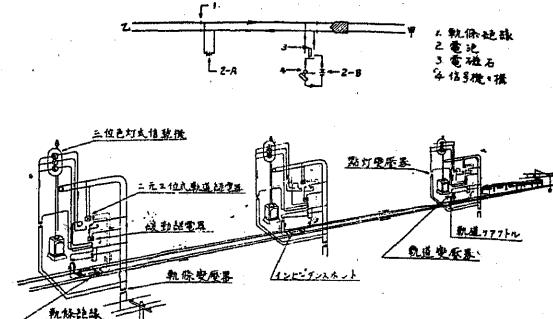
けを示す、信号機の外方に軌條踏子が設けてある。閉塞器の上方にある腕表示器は閉塞區間に列車の有無を表示す。閉塞器の表示窓に「ロツクド」とあるときは信号機の挺子が鎖錠された状態にあることを示す。今 A より列車を出發させるには B に電鈴合圖を爲す。B は A に承認を與ふる場合押鉤を押して承認の電流を送る。其電流の作用によりて A の信号機の挺子の鎖錠が解け A は其挺子を取扱ひ列車を出發せしむることが出来る。信号機の挺子は一旦取扱ふと列車が信号機の外方に設けてある踏子を踏むまでは完全に定位に戻すことが出来ない構造になつて居る。尚ほ B に於ける押鉤は一度 A に承認を與へた後は其列車が A B 間を通過し B の踏子を踏み B が信号機の挺子を定位に戻す迄は再び之を押すことが出来ない構造になつて居る。それ故結局閉塞區間に列車が通過し終る迄は次の列車に對し信号機の取扱を爲し得ないのである。

7. 自動閉塞式 様線區間に於て通信閉塞式又は双信閉塞器式等の如き不完全な閉塞方式は列車運轉の頻繁となる時は、到底安心して之を使用する事は出来ない。斯る場合には軌道回路を用ひ列車自身にて自動的に信号を動作せしめる方法

を用ふる時は安全に且能率よき迴轉をなす事が出来る。此方法を自動閉塞式と言ふ。自動閉塞式は單線區間に於ても使用せらるゝが其裝置稍複雑となるものにして主として複線區間に多く用ひらる。

閉塞式的能率は主として閉塞區間の長さによるものであつて手動式又は手動制御式により閉塞區間を短縮するには驛又は信號所を増設する事を要するも、自動閉塞信號裝置にあつては、單に軌道回路を短縮し、信號機を増設すれば足りるのである。夜間等列車が通過する中間驛は、其間全然自動閉塞式に依つて、驛を閉ざす事が出來驛

員の經濟ともなり、又軌道回路を使用するが故に軌條の折損等による危害を未然に防ぐ事が出来来る。第8圖は軌道回路によつて自動的に信號を制御する簡単



第 8 圖

な一例で、回路の出口に制御用電池 A を置き兩端が絶縁されたに本の軌條を経て回路の入口にある電磁石に電流を送る。電磁石は電流のために磁力を生じアーマチニアを吸付け、接點 a を接続する。そして B 電池による第二次信號動作回路を構成して信號機に進行信號を現示せしめる。若し列車が甲より乙に向つて軌道回路内に進入すれば、電流は A 電池より列車の車軸を通つて之へ通る。即ち車軸によつて短絡せられて信號機は自然に停止信號を現示する。

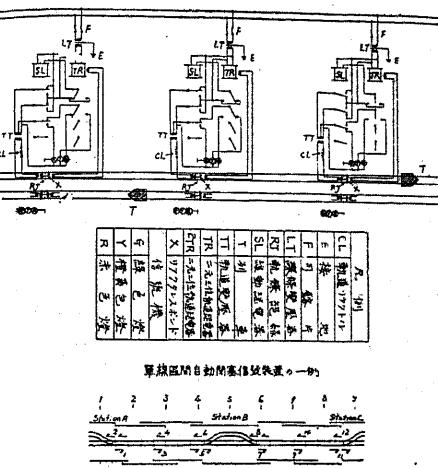
近時單線軌道に於ても複線區間と同様に能率と安全とのために自動閉塞裝置が用ひられる。複線區間の自動閉塞信號機は各後續列車の防護のみをなすも、單線區間に於ては同方向の列車並に對向列車を防護しなければならない。第9圖に於て上下の線は信號機を制御し停止位置に保つ軌道の長さを示す、例へば信號機 1 は信號機 4 の後方 1 區間までの間に列車が居るときは停止現示をなす。同様に信號機 4 は信號機 1 までの間に列車のあるときは停止現示をなす。

列車が A 驛を出て右に行き信號機 1 を過ぎれば、信號機 4 は停止現示になる。又列車が B 驛より左に向ひ信號機 4 の後方 1 區間に入れば信號機 1 は停止現示

となる。此 1 區間の重複は兩驛より同時に進出するを防ぐものであつて、信號機 4 及 1 が進行現示の際

も一方に列車が接近進入せんとする時は他は停止現示となる。信號機 3 及 4 が 1 區間を隔てゝあるのも同様の理による。若し列車が同時に信號機 1 及 6 を通れば列車は信號機 3 及 4 の所で 1 區間を隔てゝ對向停車することとなる。停車場構内に於ては場内信號機 5 は場内信號機 8 の後方 1 區間即ち遠方信號機 8 までの間の制御を受け、

三位式自動閉塞信號裝置略圖



第 9 圖

列車が遠方信號機 8 の内部に入れば信號機 5 は停止現示となる。又列車が場内信號機 8 を通過すれば信號機 10 は進行信號現示となる。

8. 列車運轉指令法 以上運轉諸方式の外列車運轉指令法と言ふのがある。

それは普通 160 km 内外の線路を 1 區とし 1 線區毎にデスパツチヤーと稱する掛員を置き其線區内に於ける列車の運行に關する諸種の指令をなさしめ列車運轉の圓滑を計らしむるものである。デスパツチヤーの事務室には運輸事務所を初めとし線區内に於ける停車場、機關庫、信號所等運轉上必要なる箇所に通ずる電話の設備があつて何時にも隨時に之を呼出し通話する事が出来る。普通デスパツチヤー又は其補佐員は恰も電話交換手の如く常に受話器を耳に當て敏捷に各所との通話をなしつゝあるのである。停車場にはデスパツチヤーの指令を受け又はデスパツチヤーへ運轉上必要なる報告をなさしむるため普通オペレーターと稱する掛員を置くも小驛にありては驛長が之を兼務する。

デスパツチヤーの机上には列車運轉記録用紙があつて各驛より報告して來る列車發着時刻其他列車の組成に關する通知を受け之に記入す。

此運轉法は一種の簡易なる列車運轉上の保安方式である。現に米國にてはスタ

フ、タブレット又は閉塞式によらず單に此方法のみで列車を逆轉して居る線路も鮮くない。然し此方法は列車保安方式として完全なるものではない。假りにデスマッチャヤーが命令を誤るか若くは其命令が誤認せらるゝが如き事があれば直ちに事故を惹起する虞あり。此等の缺點あるを以て近年盛に自動閉塞信號機の設備を施し自動閉塞式を併用す。

第 2 節 4 線軌道に於ける運轉方式

9. 緒言 輸送量が増加して複線では満足な輸送が出来なければ更に1線を増設し3線となすか、2線を増設して4線となすかが普通である。此3線軌道なり、4線軌道に於ける個々の線を上下2方向の列車に對して如何にするかは問題になるのであつて多くの場合は4線であるから先づ4線軌道に於ける運轉方式を述べ、3線軌道に就ては簡単に附記することとする。4線軌道に於て從來行はれて居る運轉方式は方向別式運轉と線別式運轉である。

此兩方式には各々利害得失があつて一概に優劣を論ずる理には行かない。即ち4線軌道區間に於ける運輸の種類、地方的状況、停車場の位置等により各々得失がある。

10. 方向別式運轉 方向別式運轉とは第10圖に示す様相並むだ1組の線路に同一方向の列車を通すのである。

同一方向の2線が相並んで居るから

兩線間の關係は密接である。従つて

運轉上からも、運輸上からも便利な

點が多い。然し其内容によつて長短がある。

1) 2本の旅客線、2本の貨物線

内側2本を貨物線、外側2本を旅客線とした場合

貨物本線から側線、積卸線に入る

に旅客本線を横断しなければならぬ

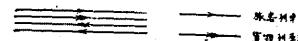
い。線路平面交叉のため4線の利點

を半減する。之を避けるためには各駅毎に立體交叉を作らねばならぬ。即ち停車場構内は線別にするのである。其爲め勾配の關係を悪化し輸送能力を減殺する所でなく、中間のみの方向別式となり方向別式の長所を失ふ事になる。

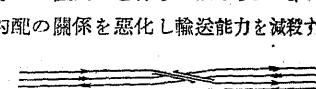
次に旅客線を内側に、貨物線を外



第 10 圖



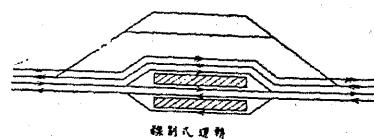
第 11 圖



第 12 圖

側にした場合は普通各駅に於て片側にある貨物駅に出入の爲め、何れか一つは旅客本線を横断しなければならぬ。之を避ける爲めには前同様立體交叉の必要がある。

然し此場合は次の様にして有効に利用することが出来る、即ち中間各駅に於ては貨物取扱施設



第 13 圖

は極めて簡単で足りるから之を兩側に設け、且中間駅に於ては貨物上下本線間に貨車の轉線をしない。主要駅に於ては相當大なる貨物施設を要するから之を片側に集中しそこに立體交叉を設ければ大なる費

用を要しない。唯々缺點とする所は中間駅に於ける發着數量が略々等しくない時は空車回送の多くなる事である。我國の京阪間の4線區間は此方式である。上下各別の島式乗降場を設ける時は旅客列車は島式乗降場による曲線に悩まされる事もない。

2) 2本を急行線、2本を緩行線

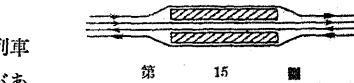
内側2本を主要駅にのみ停車する列車を運行させる。之には次の如き長所がある。

即ち主要駅に於て急行列車線と緩行列車線との間に横はれる島式乗降場で樂に乘換へが出来る。或る區間緩行列車が急行列車線を行きたい場合にも他の本線を横断する事なく目的が達せられる。又一線が故障又は非常に密度が大なる場合には同方向の他線を何等の困難なく利用する事が出来る。之は此運轉方式の大なる利點である。然し此方式

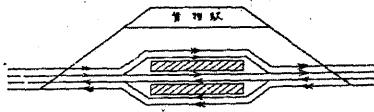
では本線に何れも對向分岐器が附帶するから完全なる保安裝置を必要とする。

11. 線別式運轉 第16圖

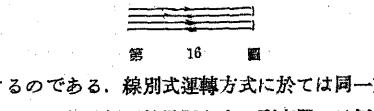
の如く1組の複線軌道を旅客線、他を貨物線等の如く畫然と分けるのである。線別式運轉方式に於ては同一方向の2線が反対方向の線路で別たれるから相並むだ軌道間を走る列車間には何の關係もない。従つて駅構内で同一方向線間の列車の轉線、乗客の乗換、貨物の積



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖

替に不便である。之を便ならしむる爲めには驛構内丈を方向別式にする。即ち直體交叉の必要がある。然し主要驛に於てのみでよい。片側にしか積卸場がない場合は旅客線、貨物線と別けた線別式をよしとす。

現存の建造物を動かす事少く從つて容易に且安價に線路増設をする事が出来る。就中簡単明瞭一對の複線軌道が獨立の運轉の出来る事は最もよい所である。従つて運轉の安全の確保、運轉系統の整備による輸送能力の増大も又得長である。旅客線と貨物線を畫然と別ける時は旅客輸送量と貨物輸送量とが等々均等の時は線路の能率がよいが不平均の時は一方のみ負擔が大となり不経済となる。又旅客線間に島式乗降場を設くるのが普通であるから旅客急行列車は各駅毎に乗降場に附帶する曲線に悩まされる恨みがある。

(國有鐵道京濱附近の4線運轉は此例である)

然し旅客線と貨物線を畫然と區別して置いた方が軌道の構造上からも、保守上からも好都合である。1組の2線に地方旅客列車、他の1組に急直行旅客列車及貨物列車を運轉させる線別方式も亦考へられるけれど著しく速度を異なる列車を同一線に運轉させる事は輸送能力を増加させる所以でない。且主要驛に於て直體交叉の必要を生ず。

以上から考ふるに旅客を主とする近郊鐵道に於ては方向別式により急行線を内側、緩行線を外側にする方式を可とし、旅客貨物共に相當量にして既存の複線を救済する意味に於ける4線軌道に於ては線別式を利とするものゝ様である。

12. 3線軌道に於ける運轉方式 3線軌道に於ける運轉方式として第19圖に示す様二つの場合が

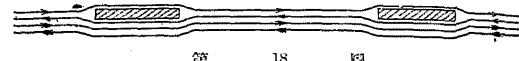
考へられる。
即ち旅客量の多い區間では2線は普通の複

線とし専ら旅客列車を運行させ、残りの1線を貨物列車用とし單線運轉をする。貨物量の多い區間は2線は専ら貨物列車を運行させ、残りの1線を旅客列車用にする(國有鐵道筑豐線の一部に此例あり)。旅客、貨物の輸送量が非常に異つた時は便利でありよく其目的を達する事が出来る。

他一つは2線を普通複線區間の通り旅客貨物兩列車を運行させ、残りの1線



第 17 圖



第 18 圖

を輸送の流れに應じて旅客列車用、貨物列車用、何れかに供する。例へば朝は上り方向に對して旅客輸送量が多ければ2線は普通複線區間同様の運轉をなし、残り1線を上り旅客列車用に供す。夕方は逆の運輸の流れありとすれば3本目の軌道を専ら下り旅客列車用に供するものである(紐育市高架鐵道の3線式は中央線を上下に共通す)。此方式では1線のみの増設により、よく4線に匹敵する輸送能力を得られるけれど保安裝置に相當の費用を要す。此場合中央の1線を反復運転とするが普通である。

(山田隆二、岡田信次)

第 2 章 鐵道保安裝置

第 1 節 緒 言

13. 緒 言 鐵道保安裝置とは列車又は車輛(以下單に列車と謂ふ)の運轉及入換作業を安全に且經濟的に遂行する目的を以て施設する種々の裝置であつて線路に附帶して設けられたものである。一般に鐵道保安裝置と稱せられるが之を分けると信號裝置、聯動裝置、閉塞裝置及其他特殊保安裝置即ち踏切警報裝置、列車停止及制動裝置等である。

第 2 節 信 號

14. 鐵道信號の意義 鐵道信號とは列車に對し運行上の條件即ち「停止スペシ」とか「進行スルコトヲ得」とかいふ様な運行上の方針を指示するものである。信號裝置とは信號を現示する信號機及之に附帶する設備の總稱である。

15. 信號現示の意義 信號機が現示する信號は次の意義を持てる。

1) 停止信號「停止スペシ」と謂ふ、絕對的命令を現はす。但し自動閉塞信號機に於ては、其處で一旦停車の上徐行を以て進行して差支へないのであつて、之は運轉能率を促進する目的からである。前者を絶對停止信號、後者を許容停止信號と謂ふ。

2) 注意信號「次ノ信號機若ハ列車停止位置マデ進行スルコトヲ得」と謂ふ、速度を制限し次の信號機若くは停止位置で完全に停止出来る様に、注意運轉をなすべき指示である。

3) 進行信號「進行スルコトヲ得」と謂ふ、何等速度に制限なく進行して差支へないと示すものである。但し誘導信號機に於ては「徐々ニ進行スルコトヲ得」といふ意味を現はす。



第 19 圖

- 4) 徐行信號「徐行スペシ」と謂ふ、徐行運轉をなすべき命令である。
 5) 徐行解除信號「徐行ヲ解除ス」と謂ふ、徐行運轉の必要なきことを指示するものである。

16. 信號機の種類 1) 使用目的上の種類 信號機を其使用目的より分けると常置信號機と臨時信號機とある。

1) 常置信號機 一定の場所に固定して建てられ、列車に向て事情に應じ適當の信號を現示するもので、然も信號現示の方式は信號腕の位置又は信號燈の色或は配列位置に依るものである。常置信號機には其使用上次の種類がある。

イ) 場内信號機 停車場に進入せんとする列車に對して信號を現示するものであつて、該信號機より内方へ進入することの可否を指示す。ロ) 出發信號機 停車場より進出せんとする列車に對して信號を現示するものであつて、該信號機より外方へ進出することの可否を指示す。ハ) 閉塞信號機 閉塞區間に進入せんとする列車に對して信號を現示するものであつて、該區間に進入することの可否を指示す。ニ) 推護信號機 特に防護を要する箇所を通過せんとする列車に對して信號を現示するものであつて、該箇所を通過することの可否を指示す。ホ) 還カ信號機 獨立したものでなく、前記4種の信號機に從屬して設けられ、其前方に在つて列車に對して主體の信號機に向つて進行する運行上の條件を指示す。ヘ) 誘導信號機 場内信號機又は出發信號機に停止信號の現示がある場合に、誘導を受くべき列車に對するものであつて、當該場内信號機又は出發信號機を超えて進行し得ることを指示す。ト) 入換信號機 列車の入換に對して信號を現示するものであつて、其信號機を超えて進行することの可否を指示す。

以上の内、場内、出發、閉塞、推護の4信號機を主信號機と謂ふ、出發信號機に對する遠方信號機は停車場を通過することの可否を指示するものであるから、一般に通過信號機と稱してゐる。

2) 臨時信號機 線路の狀態が工事其他の原因で一時的に列車の平常運轉を許さない場合に於て、列車の停止を要する箇所又は徐行を要する區域の外方に設置し、其事情に應じ停止、徐行、徐行解除信號等を現示する一時的のものである。之は柱の頂部に鐵製標板を、中央部に燈を付し晝間は標板の色及形狀に依り、夜間は燈色に依り信號現示をなすものであつて、停止信號機、徐行信號機及徐行解除信號機の3種がある(第20圖)。

2) 現示方式上の種類 常置信號機を其現示方式上より分けると次の如くなる。

イ) 腕木式信號機 晝間は信號腕の位置に依り、夜間は腕と共に動作する色付

レゾンを通して發する燈色に依り信號現示をなすものである。腕木が水平より上方に動作して信號現示をなすものと、下向に動作して信號現示をなすものとあり、前者を上向式、後者を下向式と謂てゐる。ロ) 燈式信號機 晝夜間とも燈に依り信號現示をなすものであつて、其内燈色に依るものと色燈式信號機、燈の配列位置に依るものと燈列式信號機と謂ふ。我國に於て燈列式は入換信號機と誘導信號機のみに用ひられてゐる。

3) 信號現示數よりの種類 イ) 3位式信號機

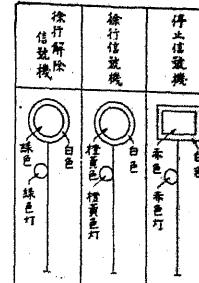
停止、注意、進行の3種の信號現示をなすものである。ロ) 2位式信號機 停止と進行または注意と進行の2種の信號現示をなすものである。腕木式信號機に於て3位式は上向式、2位式は下向式である。

4) 動作動力よりの種類 信號機を動作する動力上より分けると次の如くなる。イ) 機械式信號機 之は2位腕木式信號機であつて、人力を以て信號挺を取扱ふことに依り腕木を動作するのである。ロ) 動力式信號機 電力、壓縮空氣等に依て腕木を動作し又は電力に依り燈を點滅して信號現示をなすものである。現在我國には電力に依る電氣信號機のみであるが、之に腕木式と燈式がある。電力と壓縮空氣に依り動作するものを電空式信號機と謂ふ。

5) 操縱様式よりの種類 信號機を操縱する方法より分けると次の如くなる。

イ) 手動信號機 挺又は開閉器を設け、扱者が之を取扱ふことに依り操縱するものである。ロ) 自動信號機 全然扱者を必要とせず、軌道回路に依り列車の位置と關係し自動的に制御されるものである。ハ) 半自動信號機 自動と手動の兩性質を具備し、自動式と同様に軌道回路に依り自動的に制御せられる機能を有し、尙且扱者が挺に依り操縱するものである。半自動式に於ても、信號挺を反位にして進行現示となし、之に列車が進入し停止現示となつたとき挺を反位のまゝにしておけば、列車が其信號機の制御する軌道回路區間を通過後も停止現示のまゝ保持する保留式と、挺を反位のまゝにしておけば列車が其制御軌道回路區間を通過してしまへば進行現示に戻る非保留式とある。

6) 常時現示する信號による種類 信號機が常時現示する信號により種別すれば次の如くなる。イ) 停止定位信號機 常に停止信號を現示しており、列車の進



臨時信號機
第 20 圖

行を許すときにのみ進行現示となすもので、自動閉塞信號機以外のものは之である。ロ) 進行定位信號機 常に進行信號を現示しており、其支配區間に列車が在るとき又は線路に支障があるとき等列車の進行を許し得ないときに限り停止現示をなすもので、自動閉塞信號機は之である。

17. 信號機の現示方式 1) 常置信號機 常置信號機は向て之を視るとき左腕、色燈又は燈列を以て次のように依り信號を現示するのである。

(1) 場内信號機、出發信號機、閉塞信號機及掩護信號機

3位式による現示

現 示	期 間	腕 木 式	色 燈 式
停止信號	晝 間	腕 水 平	赤 色 燈
	夜 間	赤 色 燈	
注意信號	晝 間	腕 上 向 45°	橙 黃 色 燈
	夜 間	橙 黃 色 燈	
進行信號	晝 間	腕 上 向 90°	綠 色 燈
	夜 間	綠 色 燈	

(2) 遠方信號

3位式による現示

現 示	期 間	腕 木 式	色 燈 式
注意信號	晝 間	腕 上 向 45°	橙 黃 色 燈
	夜 間	橙 黃 色 燈	
進行信號	晝 間	腕 上 向 90°	綠 色 燈
	夜 間	綠 色 燈	

(3) 誘導信號機

3位式による現示

現 示	期 間	腕 木 式	燈 列 式	色 燈 式
進行信號 (徐々に進行す) ることを得)	晝 間	腕 下 向 45°	白 色 燈	綠 色 燈
	夜 間	綠 色 燈	左 下 向 45°	

(4) 入換信號機

3位式による現示

現 示	燈 列 式
停止信號	白 色 燈 列 水 平
注意信號	白 色 燈 列 右 下 向 45°
進行信號	白 色 燈 列 垂 直

2位式による現示

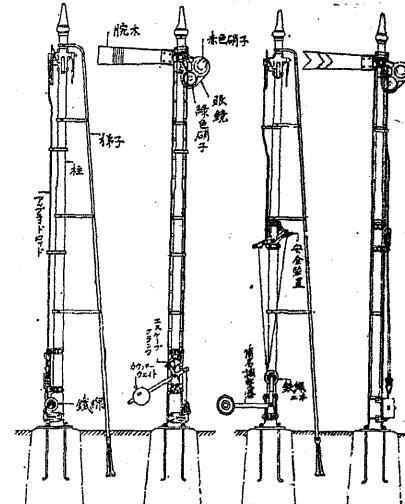
現 示	期 間	腕 木 式	色 燈 式
停止信號	晝 間	腕 水 平	白 色 燈 列 水 平
	夜 間	赤 色 燈	
進行信號	晝 間	腕 下 向 45°	白 色 燈 列 左 下 向 45°
	夜 間	綠 色 燈	

2) 隨時信號機

信 號 機	現 示	期 間	現 示 方 式
停止信號機	停 止 信 號	晝 間	白色縁の赤色長方形板
		夜 間	赤 色 燈
徐 行 信 號 機	徐 行 信 號	晝 間	白色縁の橙黃色圓板
		夜 間	橙 黃 色 燈
徐行解除信號機	徐行解除信號	晝 間	白色縁の綠色圓板
		夜 間	綠 色 燈

18. 信號機 信號機の構造及動作の大要を述べる。信號機の構造上の重點は簡単明瞭なること、他の構造物と混同し易からざること、見透の良好なるものたること、故障の際には列車に最大制限の現示をなすこと等である。

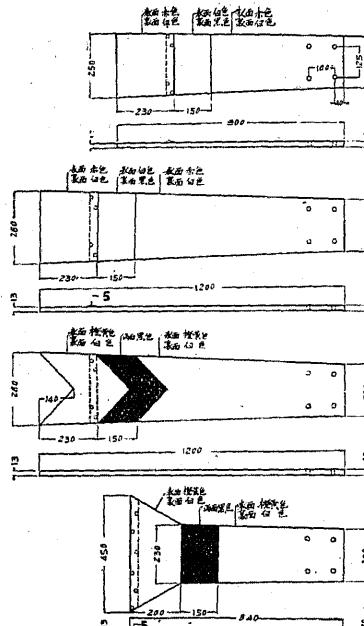
1) 機械信號機 機械腕木信號機は柱、腕木、色レンズ付眼鏡、燈器、梯子及びよりの動作を腕木に傳へる動作装置より成る。挺と信號機との間に鐵線を張り、挺を轉換すると、其運動は鐵線を經て信號機に達し、エスケープ・クラシク等の動作装置に依り腕木を動作するのである。眼鏡は腕木と同時に動き、夜間は燈光が色レンズを經て色光を發し夜間現示を爲す。腕木の形状、寸法及著色は信號機の種類に依り異なる。機械信號機を動作するに鐵線1條を以てするものと2條を以てするものとあり、前者を1條鐵索式、後者を2條鐵索式と稱し腕木動作装置が多少異つてゐる。機械信號機に於て信號現示を正確に保つ爲めには、鐵線の溫度變化に依る伸縮の調整特に注意しなければならぬ。然るに1條鐵索式を以て遠距離の信號機を操縦するときは鐵線の調整が困難



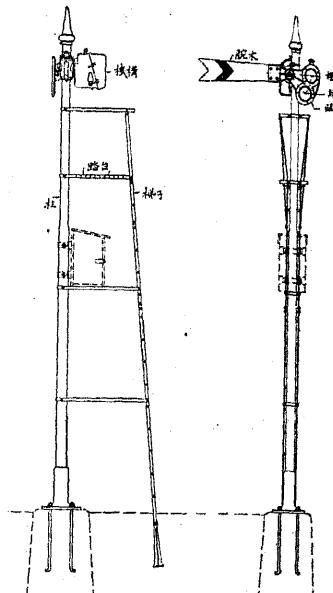
第 21 図

なる故、比較的近距離の場内、出發、入換信號機等に用ひ、2條鐵索式は鐵線簡易調整器を信號機根元に設けて遠距離用とし、主として遠方信號機に用ひられる。1條鐵索式に於て鐵索切斷等の故障が起ると腕木は自重に依り水平位置即ち停止現示となり、2條鐵索式に於ては信號機に設けた安全裝置に依り、2條の内何れの鐵線が切斷しても腕木は水平位置即ち注意現示となる様に構造してある。

2) 電氣信號機 1) 腕木式信號機 機械腕木式の機械的腕木動作裝置の代りに腕木動作電動器、腕木保持裝置及緩衝裝置等を有する信號機構を備え、尙繼電器其他電氣裝置を收容する器具函がある。手動(2位式)及半自動(2位又は3位式)の場合には、挺を轉換すると挺回路制御器に依り接點を構成し、電動器回路を作り、電動器が働き腕木及眼鏡を動作する。腕木が一定の位置に達すると電動



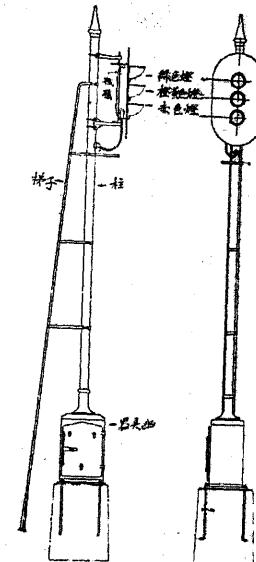
第 22 圖 腕木形狀寸法及着色
1 出發信號腕木 2 場內閉塞施護信號腕木
3 遠方信號腕木 4 通過信號腕木



第 23 圖
腕木式電氣信號機「A型遠方信號機」

器回路は遮断され、保持回路を作り、保持裝置に依り腕木を其位置に保持す。挺を定位に戻せば回路は遮断され、腕木は自重に依り水平に復す。此際衝撃を起すのを防ぐ爲め緩衝裝置が働くのである。自動式(3位式)の場合には、前方2區間の軌道回路に支障なければ常に電動器90°制御回路を構成し、腕木は垂直位置をとり進行現示をなすが、前方第1區間の軌道回路が短絡されると、軌道繼電器接點に於て電動器回路は遮断され、腕木は水平となり停止現示となる。尙前方第2區間の軌道回路が短絡されてゐるときは電動器45°度制御回路を構成し、腕木は上向45°の位置をとり注意現示をなす。半自動式も挺を反位のまゝにしておけば、全く自動式と同じ働くをなす。

2) 色燈式信號機 柱の上部に信號燈函あり、燈函の中の電球承口に電球を取り付、其前に色付レンズ及段付レンズを取付ける。レンズの前の庇は日光の直射及雨雪を防ぐ爲めであり又背板は見透を良好にする爲めのものである。普通用ひられるのは、色付レンズは現示數に應じ2個或は3個とし、各々に對し電球を設けるものであるが、1個の電球及レンズを用ひ、レンズの内部で著色されたセルロイド板を磁石に依り回轉し夫々の燈色現示をなすものもある。段付レンズは光を集中し、透視距離を増大する爲めに用ふるのであるが、尙曲線等で光を屈折する必要があるときは屈折レンズを用ふ、電球の最大光力を發揮せしめる爲めにレンズの焦點に電球の線條が来る様に電球承口が設けられる。各燈の制御に必要な繼電器其他電氣器具類は器具函に納めてある。電球は國有鐵道に於ては集中型複線体の30ボルト40ワットのものを用ひてゐる。手動及半自動に於ては挺定位のとき赤色燈を點する回路を構成してゐる。挺を反位にすると挺回路制御器接點に依り赤色燈回路を遮断し、綠色又は橙黃色燈回路を構成し進行又は注意現示をなす。自動式の場合は、腕木自動式信號機と同様に前方2區間の軌道回路に關係するのである。進行定位で常に綠色燈回路



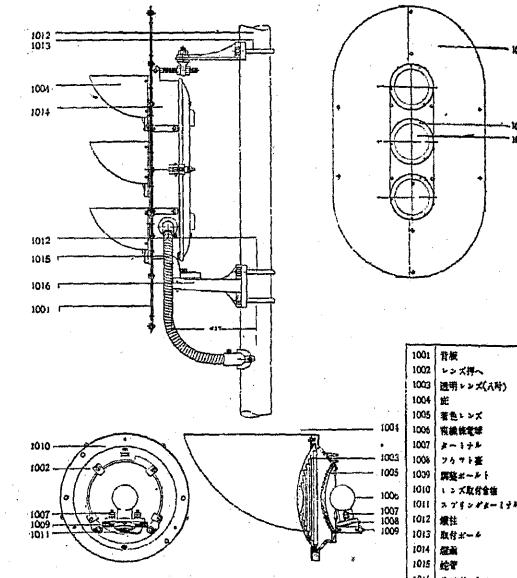
第 24 圖 (a)
色燈式信號機
甲型

を構成してゐるが、前方第1區間に列車が入ると赤色燈回路を作り、更に前方第2區間に入ると橙黃色燈回路を作る。列車が前方第2區間を出てしまふと再び綠色燈回路を作る。半自動式も挺を反位のまゝにしておけば自動式と同じ作用をなす。色燈式信號機のレンズの配列は縱が原則であるが、場合に依り水平又は3角形に配列することもある。

3) 燈列式信號機 乳白色レンズ3個(2位式)又は4個(3位式)あり各々に對し電球が取付けてある。柱の頂部又は基礎に直接設置する。我國では手動又は半自動の入換及び誘導信號機に用ひ、主信號機には用ひない。左下の1燈は常に點じてゐるが他の燈は挺の取扱ひ及び軌道回路の動に依り點滅する。挺子定位のときは右下の燈を點じ、從て水平の2燈を點ずることにより停止現示をなす。挺を反位にすると、2位式の場合には右斜上の燈、3位式の場合には垂直の燈を點じ進行現示をなす。尙3位式は挺反位のまゝで列車が前方第2區間に進入すると右斜上の燈を點じ注意信號を現示す。

3) 電空信號機

電氣と壓搾空氣とに依り操縱するものであるが我國では未だ使用したこととは無い。信號機は腕木式で、腕木を直接動作するのではなく、此壓搾空氣を送る氣瓣の開閉をなすのは電力に依るのである。半自動式に就て説明するに、挺定位のときは挺回路制御器接點に於て、



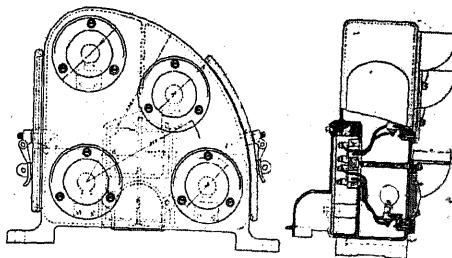
三位色燈式信號機
第 24 圖 (b)

挺反位でも軌道回路内に列車が在るときは軌道繼電器接點に於て氣瓣動作電磁石回路が切れ、氣瓣は閉塞されてゐるから腕木は自重で水平の位置を保つ。挺反位で列車が前方第2區間に進入すると軌道繼電器接點は接觸し電磁石 A を励磁し、其磁力に依り氣瓣を開き、從て壓搾空氣は 45° 制御氣筒に入りピストンを押下げ腕木を 45° に動作し其まゝ保持する。

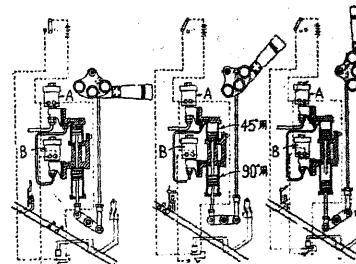
列車が前方第2區間を出てしまふと轉極器に依り軌道回路の電流の方向が變り、其結果更に電磁石 B を励磁し 90° 制御氣筒を開き、從て壓搾空氣は 90° 制御氣筒に入りピストンを押下げ腕木を 90° に動作し其まゝ保持する。

19. 手信號 信號機の設備が無い場合又は故障等で之を用ふることが出來ない場合は、列車に對し手旗又は手燈に依り信號を現示するのであつて、其方式は次の如くである。1) 停止手信號 曇間は赤色旗を用ふ、但し已むを得ざる場合には両腕を高く擧げ又は綠色旗以外のものを急激に振つて之に代へることを得、夜間は赤色燈を用ふ、但し已むを得ざる場合には綠色燈以外の燈を急激に振つて之に代へることを得。2) 進行手信號 曇間は綠色旗を用ふ、但し已むを得ざる場合には片腕を高く擧げて之に代ふるとを得、夜間は綠色燈を用ふ。3) 徒行手信號 曇間は赤色旗及綠色旗を絞り頭上高く交叉す。夜間は明滅する綠色燈。

20. 發雷信號 天候の状態に依り信號現示を認識することが困難な場合や常務員の豫期しない箇所に或る必要に依り列車を停止しむる場合に使用するものであつて、雷管の爆音に依り停止信號を現示する。停止せしむるべき箇所より相當距離を距てた箇所に於て雷管を軌條面上に約 15 m を隔て 2 箇以上を装置するの



第 25 圖 三位燈式信號機



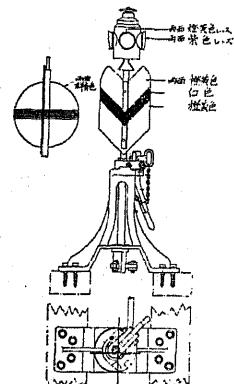
第 26 圖 電空式信號機説明圖

である。

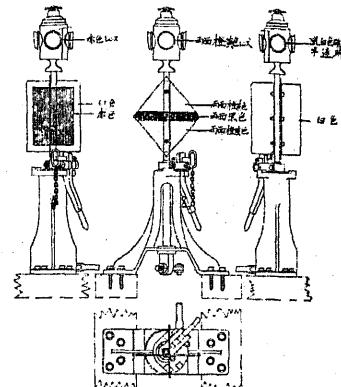
第 3 節 標 識

列車の運行及作業の安全を期する爲め信號機の外に諸種の標識が用ひられる。保安裝置として考へられる標識は次の如きものである。

21. 分岐器標識 分岐器の開通方向を示す標で晝間は標の形及色に依り、夜間は燈色に依る。



第 27 圖 分岐器標識



第 28 圖 遷移分岐器及脱線分岐器標識

分岐器定位に在るとき 晝間 前方及後方へ中央に白色線一條を横に割したる群青色圓板
夜間 前方及後方へ紫色燈

分岐器反位に在るとき 晝間 前方及後方へ中央に黒色線一條を矢管に割したる橙黄色矢羽形板
夜間 前方及後方へ橙黄色燈

22. 遷移分岐器及脱線分岐器標識 遷移分岐器及脱線分岐器は、列車が停止位置を誤つて過走すると、他の重要な線路を支障する虞のある箇所に設置し、過走した場合には安全側線に突入せしめ又は脱線せしめて他の線に進入するのを防止するのである。此開通方向を示すのが本標識である。

晝間 既線せしむべき 位置に在るとき	前方へ白色線の赤色長方形板
	後方へ白色長方形板
夜間 既線せしむるこ となき位置に在 るとき	前方へ赤色燈
	後方へ白色燈
晝間 既線せしむるこ となき位置に在 るとき	前方及後方へ中央に黒色線一條を横に割したる橙黄色 菱形板
	夜間 前方及後方へ橙黃色燈

第 4 節 自動閉塞信號裝置

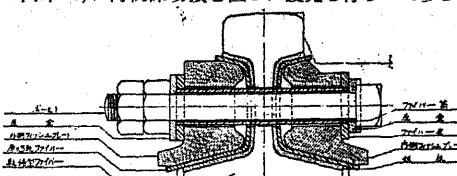
23. 軌道回路 一定區間の軌條を其兩端に於て隣接する軌條と電氣的に絶縁し、其一端に電源を、他端に繼電器を接続したる軌條を回路の重要部として用ふる電氣回路を軌道回路と謂ふ。軌道回路の軌條に車輪が無いときは、電流は電源より一方の軌條を經て繼電器に入り、他の軌條より電源に歸る回路を作るが、車輪が存在すると之に依て回路は短絡され、從て繼電器に電流は通じない。又軌條が切損してゐると其處で回路は切れるから此場合にも繼電器に電流は通じない。故に上記繼電器（軌道繼電器と稱す）の接點を信號機、踏切警報機等の制御回路と接續し、又は電氣鎖錠回路の一接點としておけば、該軌道回路區間に列車の有無に依て接點は自動的に開閉するから、之に依て自動的に信號機、踏切警報機等を制御せしめ、又は電氣的鎖錠を行はしめることが出來て、尙軌條切損を直ちに發見し得るのである。



第 29 圖

軌道回路には直流

電源のものと交流電
源のものとあり、又
一方軌條のみを電氣
回路に用ふる單軌條
式と兩側軌條を用ふ
る複軌條式とあるが



キーストン型軌條絶縁接目

第 30 圖 (a)

一般に用ふるのは複軌條式である。

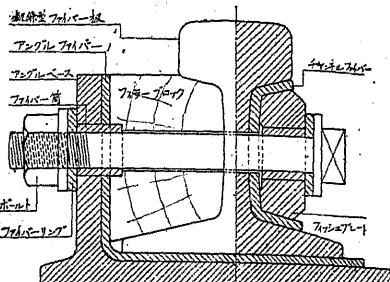
軌道回路區間の端で隣接軌條を互に電氣的に絶縁する爲めファイバーを用ひ軌條絶縁接目を作る。之には種々の型があるが主としてウエーバー型及びキースト
ン型が用ひられる。

軌條を電気回路として用ふるとき、其接目を接目釘を以て締付けるだけでは抵抗が多く、電氣的に不完全であるから、兩軌條を銅線又は亜鉛鍍鐵線を以て接續する。之を軌條ボンドと謂ふ。單に信號機、踏切警報機等の制御の爲めだけではなく、電氣運轉區間で軌條に歸電流を通ずる場合には、軌條を流れる電流が多いから銅の捲線又は帶線をボンドに用ふる。

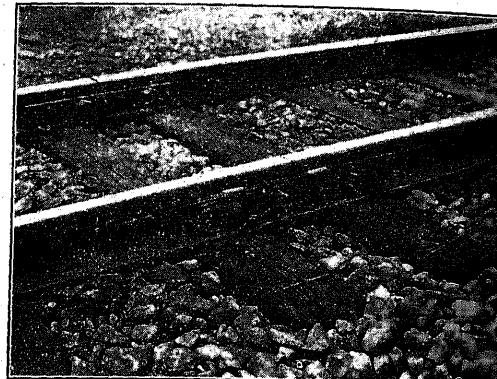
信號機制御及電氣鎖錠に對しては交流電源を用ふるが、電氣運轉區間では上述の様に軌條を歸線に用ひ、然も之は直流であり、其上軌條絶縁接目の箇所も通らなければならぬ故、斯くの如き區間では絶縁箇所に於て、交流軌道回

路電流は通らないで直流電車電流のみが通る様にインピーダンス・ボンドを隣接軌條に夫々接続する。軌條回路電流は 10 ボルト前後であるから高壓電源より線條變壓器に依り 110 ボルトに低壓し、更に之を軌道變壓器で 10 ボルト前後に低下し軌條に送電するのである。

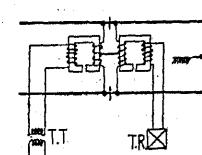
軌道繼電器に有極式繼電器を用ひ前方軌道回路と



ウエバー型軌條絶縁接目
第 30 圖 (b)



第 31 圖 銅線ボンド



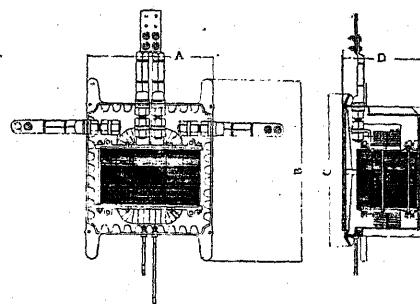
インピーダンス・ボンド接続
第 32 圖 (a)

關係せしめ、列車が前方軌道回路に在るときと、自己以外の他の區間に在るとときに依り軌道回路の電流の方向が異なる様にしたものがあり、之を有極式軌道回路と謂ひ自動閉塞信號区间に用ひられる。

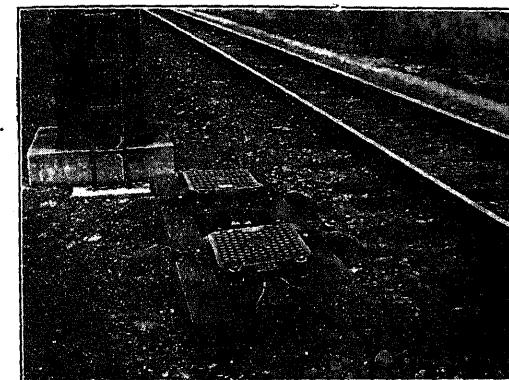
24. 繼電器 電流が線輪に通ずると電磁石が磁化し、其磁力に依り接觸子を吸引し、之に依り接點の開閉をなすものを繼電器と謂ふ。繼電器の操作は比較的

少い電流を以て行ふことが出来るので、此接點を他の電氣機械の動作回路の一部として利用し、間接制御を爲す場合に用ふ。保安裝置に於ても各種の繼電器を組合せ利用し、電氣信號機制御、電氣鎖錠、軌道回路等に用ひ電氣保安裝

置及自動閉塞信號裝置の重要な役割をなす。其種類も多く、電源上直流式と交流式に分ける。直流式に於ても電流の通じたときと、然らざるときの 2 接點をなし、二様の働きをなす無極式と、電流が通じた場合でも其極性に依り接點を異にし、無電流の場合と合計 3 接點三様の働きをなす有極式がある。交流繼電器に於ては其數非常に多く、構造上より扇形型、圓形翼型、迴轉子型、検流計型、周波數型、接極子型、變壓器型、時素型等あり、動作上より 1 元 2 位式、2 元 2 位式、2 元 3 位式等がある。1 元型とは 1 種類の線輪を有し、電流の有無に依り接點の開閉

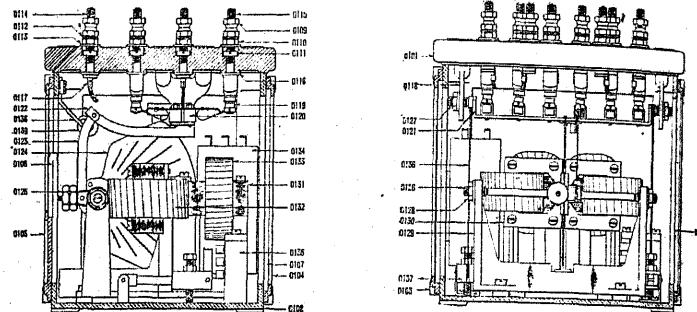


インピーダンス・ボンド
第 32 圖 (b)



インピーダンス・ボンド
第 32 圖 (c)

を爲すもの、2元型とは2種類の線輪を有し、兩線輪に流れる電流の相互的位相關係及電流の有無に依て接點の開閉をなすものである。2位式とは2接點を有し二様の働きを爲すもの、3位式とは2元型の場合で、2線輪の電流の相互位相關係に依り2接點及無電流の場合の1接點、合計3接點を有し三様の働きをなすものである。軌道繼電器に2元型を用ふるとき、1線輪は軌道回路と接続したる軌道線輪、1線輪は直接電線に接続したる局部線輪で、局部線輪は常に一定の電流を受けてゐる。然るに軌道線輪は列車の位置に依り無電流になり又は電流が通じても方向が變り、之と局部線輪電流と互に關係して接點を變へ信號機を制御するのである。



日本語名	英語名	日本語名	英語名
0101 ターミナル端子	Terminal terminal	0104 可動接點取扱会社	Movable contact handling company
0102 本端子	Main terminal	0105 リード	Lead
0103 断子	Cutout	0106 断子取扱会社	Cutout handling company
0104 断子	Cutout	0107 断子取扱会社	Cutout handling company
0105 断子	Cutout	0108 断子取扱会社	Cutout handling company
0106 断子取扱会社	Cutout handling company	0109 フラッシュ・チャット	Flashing chat
0107 断子取扱会社	Cutout handling company	0110 フラッシュ・チャット	Flashing chat
0108 断子取扱会社	Cutout handling company	0111 ロック・ナット	Lock nut
0109 フラッシュ・チャット	Flashing chat	0112 フラッシュ・ワッシャー	Flashing washer
0110 フラッシュ・チャット	Flashing chat	0113 フラッシュ・ワッシャー	Flashing washer
0111 ロック・ナット	Lock nut	0114 メンテナンス・ボルト	Maintenance bolt
0112 フラッシュ・ワッシャー	Flashing washer	0115 冷却用スクリュ	Cooling screw
0113 フラッシュ・ワッシャー	Flashing washer	0116 ハニート用バー	Honeycomb bar
0114 メンテナンス・ボルト	Maintenance bolt	0117 ハニート	Honeycomb
0115 冷却用スクリュ	Cooling screw	0118 接地端子	Ground terminal
0116 ハニート用バー	Honeycomb bar	0119 アンダーパーツ	Underpart
0117 ハニート	Honeycomb	0120 ボルト	Bolt

第 33 圖 實型 2 元 3 位 式 軌道 繼 電 器

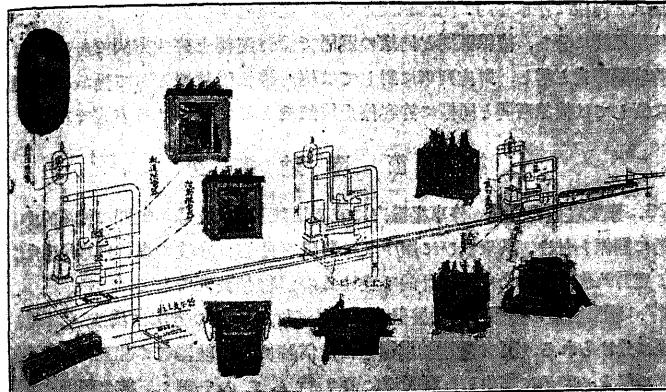
尚以上の外に踏切警報機制御に用ふる断續繼電器、聯動繼電器等がある。

25. 自動閉塞信號装置 停車場間を1閉塞區間とする手動式閉塞裝置は、運行

の開散な地方では充分其目的を達し得るが、運輸量が増加し、運轉回数が多くなると行駆りの状態となり、遂に中間に信號所を設置しなければ要求を満足し得ない様になる。

然るに軌道回路が米人ウイリアム・ロビンソン氏に依り發明されて之が實用化されるに及んで、停車場間を適當に分割區分し、各々に軌道回路を設け、各區間の入口に信號機を建植して夫々を閉塞區間とし、列車自身に依て自動的に信號機を動作せしめる自動閉塞信號装置が考案され、能率よき運行を爲すことが出来る様になつた。自動閉塞區間では信號機を増加し閉塞區間を短縮すれば、比較的經濟的に或程度まで列車回數を増加することが出来又軌道回路を使用する爲め、軌條の切損等に依る事故を未然に防止し得る利點がある。閉塞區間の長さは列車の速度、制動力及地勢等に依て定められるものであるから或る限度がある。此等を考慮して、最大能力を發揮し得る様に設置すれば、手動式に依る閉塞裝置の場合に比し、かなり能率を増加し得るものである。自動閉塞信號装置に於て信號方式は進行定位であるから、信號機が停止現示を爲すのは其支配區間に列車が在る場合、軌折損、軌道短絡或は信號機不良等の場合であつて、此等の場合中間に列車を長く停止させることは列車運行狀態を著しく亂す原因となるから、列車は一旦停止の上除行を以て進行し得る様許容停止信號とする。

初期に於ては2位式信號機と遠方信號機を用ひる方式が用ひられたが、現今は3位式信號機を用ひ、前方2閉塞區間と關係させる方式が用ひられる。尙單線に



第 34 圖 自動信號機動作説明圖

於けるものと複線に於けるものとでは制御方法が多少異なる。

1) 複線區間に於ける自動閉塞信号装置 列車の運轉方向は一定であるから單線に比し制御方法は簡単である。3位色燈式信号機を用ひる場合に就き説明する。列車が閉塞區間に入ると其軌道回路は短絡され、軌道繼電器軌道線輪の電流は絶たれ、從て其無電流接點が接觸し、それと接續する赤色燈回路を作り、停止信号を現示する。列車が前方第2區間に入つてしまふと、軌道回路は復活し、軌道繼電器軌道線輪に電流が通ずるが前方軌道回路短絡の影響を受け、之と局部線輪との位相關係に依り橙黃色燈制御接點を接觸し、注意信号を現示する。列車が更に前方第2區間に出てしまうと、前方第1區間の軌道回路が復活し、軌道線輪電流は前と反対方向となり、之と局部線輪電流との相互關係に依り軌道繼電器は綠色燈制御接點を接觸し、進行信号を現示する。列車がそれ以上進行しても同じ狀態を保つ。

腕木式の場合も同様の關係で、色燈式で信号燈回路を作る代りに電動器回路を作り、之に依り腕木を動作するのであり尚軌道線輪電流の方向を變へ注意表示より進行表示に變へるのは、腕木の動作に伴ひ作用する轉極器に依るのである。

2) 單線區間に於ける自動閉塞信号装置 單線區間に於ては兩方向に對し信号機を設け、後續列車に對しては複線區間と同様に續行運轉を許すが、對向列車は絶対に運轉せしめない様にしなければならぬ。之に方式が二つある。

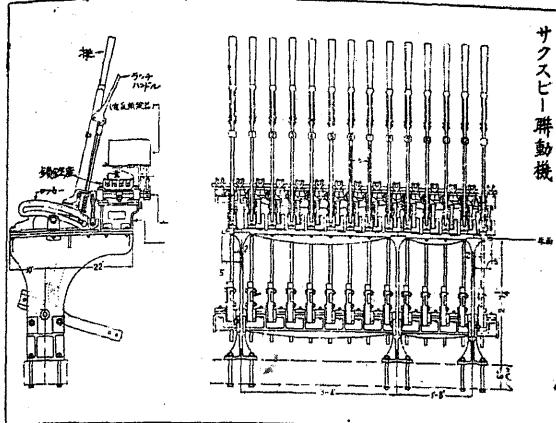
1は運轉方向閉塞式と稱する方式で、運轉方向挺を設け、對向列車に對しては手動式と同様に停車場間1閉塞區間となし、後續列車に對しては停車場間を適當の閉塞區間に分ち、複線區間と同様の關係で續行運轉を許す方式である。1は總對許容閉塞式と稱し、對向列車に對しては絶対停止信号機として働かせ、後續列車に對しては複線區間と同様に許容停止信号機として働かせる方式である。

第 5 節 聯動裝置

26. 聯動裝置の意義 停車場構内に在る信号機、分岐器の挺間に機械的或は電氣的に關係を付け、其取扱ひに順序又は制限を付し、分岐の多い停車場構内に於ける運行及作業を安全にする目的で設けるのが聯動裝置である。

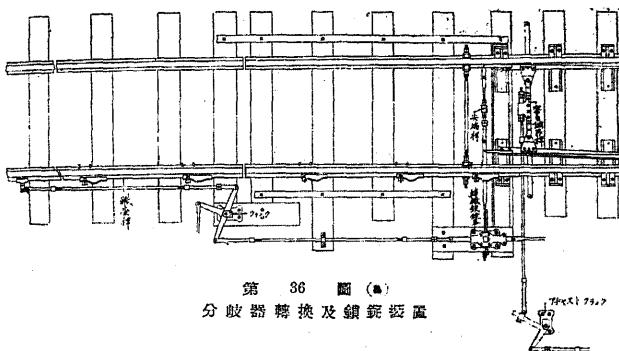
27. 聯動裝置の種類 聯動裝置は、それが行ふ聯鎖の方法に依り、第1種と第2種に分けられる。第1種聯動裝置とは、信号機、分岐器等の相互間の聯鎖を、夫等の挺を一纏めに集中した聯動機に依り行ふものを謂ふ。第2種聯動裝置とは、信号機、分岐器等の相互間の聯鎖を、挺を集中した聯動機に依り行ふもので

なく、一部の挺は集中され一部の挺は現場に在て、相互の聯鎖は主として現場で行ふものを謂ふ。第1種聯動裝置は設備が完全で保安度が高いので構内作業の煩雑な箇所及特に安全を要する箇所に用ひられ、第2種聯動裝置は設備費が低廉な



第 35 圖 サックスビー 聯動機

特長あれど保安度が前者に比し多少劣つてゐるので比較的作業の閑散な中間驛に



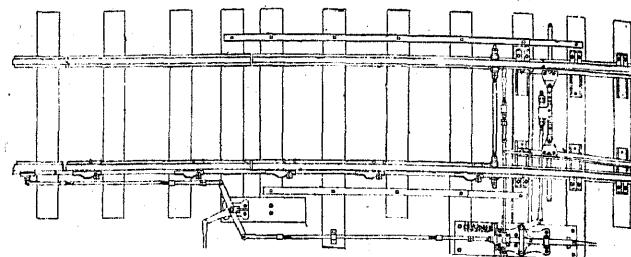
第 36 圖 (a)
分岐器轉換及鎖錠装置

用ひられる。

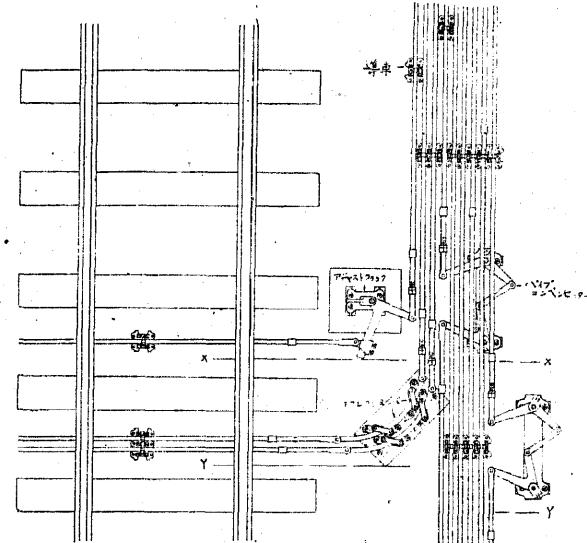
第1種及第2種聯動裝置は、更に其使用聯動機に依り次の如き種類が在る。

28. 第1種機械聯動裝置 第1種機械聯動機を使用する聯動裝置である。第1

種機械聯動機とは、挺を挺扱所に集中し、此等の間に機械的聯鎖を付し、挺と信号機、分岐器等の間に鐵線、鐵管を敷設し、人力を以て信号機、分岐器等を操作するものである。聯動機の型式は多くあるがサツクスピーアンド・フアーマー型及ジョンソン型が多く用ひられ、兩者に就ても今後は殆ど前者に限られる。



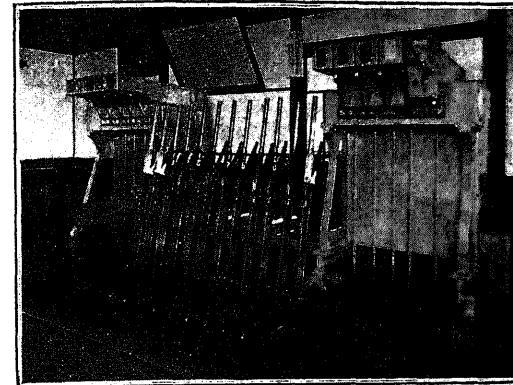
分岐器 轉換 裝置
第 36 圖 (b)



第 37 圖 管 配 署 図

號機、分岐器等の間に鐵線、鐵管を敷設し、人力を以て信号機、分岐器等を操作するものである。聯動機の型式は多くあるがサツクスピーアンド・フアーマー型及ジョンソン型が多く用ひられ、兩者に就ても今後は殆ど前者に限られる。

サツクスピーアンド・フアーマー型に於ては、機械的聯鎖をなす部分は挺の前方水平位置に在り、聯鎖部は挺のラツチに依り動かされるロック・バーに取付けたドツク及び、之と直交するクロス・バーに支持するブレケットより成り、ドツク及クロス・バーに聯鎖に應じ切缺を作り、それが互に噛合つて挺相互の聯鎖を行ふのである。挺を轉換するに先ちラツチを握ると、先づ要所の聯鎖が半ば行はれ、關係挺の半鎖錠或は半解錠が行はれ、次に挺を轉換すると目的の信号機又は分岐器が動作し、挺が完全に轉換された後ラツチを離すと先に半鎖錠或は半解錠されたものが完全に鎖錠或は解錠される。分岐器は分岐器轉換装置に依り轉換され、尙主要なものは鎖錠装置に依り尖端軌條と基本軌條との密著を確保される。又轉換と鎖錠を1個の挺で行ふ轉換鎖錠装置を用ふるものもある。列車が分岐器上に在るとき誤つて分岐器が轉換されるのを防止する爲め査査桿を用ふ。之は尖端軌條の前方の基本軌條の外側に、レール・クリップに依り取付けた平鐵板で、挺を轉換すると桿は軌條頭側に接し或傾斜を保ちつゝ軌條頭上に一旦上昇し再び軌條頭下に降下する。從て此上に車輪が在るとき査査桿の挺を轉換せんとするも、桿が車輪にあたり上昇出来ない故挺の轉換は不能で、其結果此挺で鎖錠されてゐる分岐器の轉換も出來ない。鐵管は公稱内徑 25 mm 又は 32 mm の瓦斯管で、導車により支持され、方向を變へる箇所にはクランク、デフレクション・バー等を用ひる。鐵管が溫度の變化に依り伸縮するのを自動的に調節する爲め、鐵管中途にコムベンセーターを設ける。鐵管に依り分岐器を轉換するのであるから餘り遠距離になると抵抗を増し取扱ひが困難となる。從て機械的に分岐器を操縱し得る距離は限度があり、普通 250 m 位を最大としてゐる。



第 38 圖 (a) 電氣 挺 聯動 機

は鐵管式と全く同じであつて、之に依ると 400 m 位今まで操縦出来る。

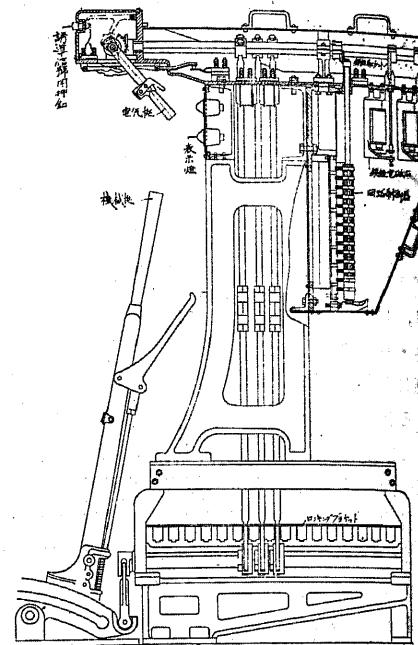
29. 第 1 種電氣機聯動

裝置 電氣機聯動機を使用する聯動装置である。電氣機聯動機とは、第 1 種機械聯動機と電氣聯動機とを組合せたもので、信號機、分岐器等の一部を機械的に、一部を電氣的に操縦する場合に用ふ。電氣機聯動機の内、機械部分はサツクスピーアンド・フアーマー型であつて、之にフレームに依り上方に電氣挺、鎖錠電磁石、回路制御器等の電氣部を取付ける。機械挺に依り操縦されるものは機械聯動装置と同様、電氣挺に依り操縦されるものは電氣聯動装置と同様である。電氣挺と鎖錠部ロツク・バーとは綱のロッドに依り接続され挺の轉換に伴ひロツク・バーも動き、各挺間の鎖鎖は機械的に行はれる。

本装置は主として自動閉塞信號設備區間で、電氣信號機を用ひ、分岐器を機械的に操縦する箇所に用ふるが、尙一部分岐器が挺扱所より遠距離に在て機械的に操縦することが困難な場合に、之等だけ電氣分岐器とするときにも用ひる。

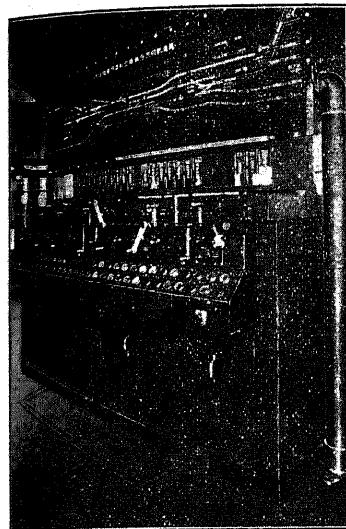
電氣挺は左右に回轉するもの、前後に回轉するもの及引出すもの等型は種々あるが機能は同じである。

30. 電氣聯動裝置 電氣聯動機を使用するものである。電氣聯動機とは、信號機、分岐器等の全てを電氣的に操縦するもので、挺、聯鎖部、回路制御器、鎖錠電磁石、表示燈等よりなる。電氣挺は機械挺と異つた性質を有し、後者は之により直接目的物を操縦するのであるが、前者は之に依り回路制御器を動かし、電

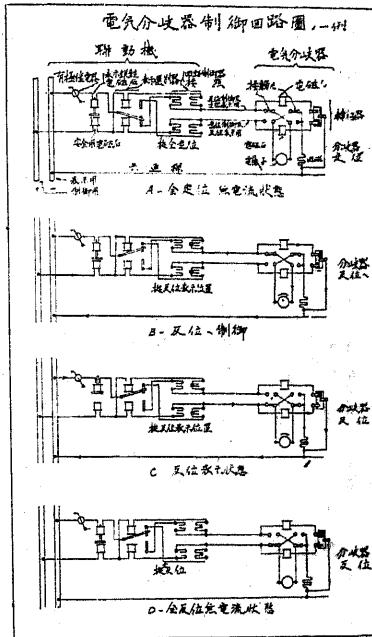


電氣聯動機側面圖
第 38 圖 (b)

氣信號機、電氣分岐器等を制御及動作する回路を構成、遮断するだけである。従て機械装置では、挺を完全に轉換し

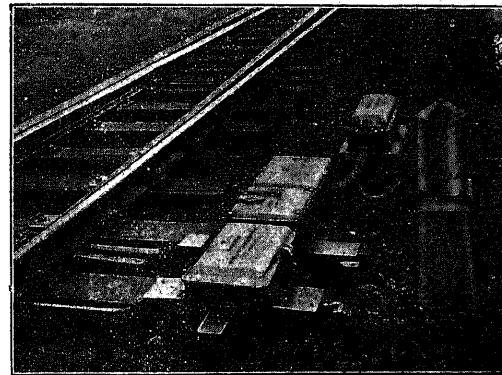


第 39 圖 電氣聯動機



第 40 圖 (a)

て始めて目的物の動作が完了するのであるが、電氣挺では、回路制御器接點は挺の動程の中途で構成、遮断するから、他の電氣鎖錠の條件に支障なければ挺子中途で目的物を制御、動作する。然しそれが完全に制御、動作された表示がなければ挺は完全に轉換され得ない。聯鎖に就ては、機械



第 40 圖 (b) 電氣分岐器

挺はラツチに依り行ふラツチ鎖錠なるに反し、電氣挺は挺の全動程を以て行ふ挺鎖錠である。電氣分岐器は電動器、分岐回路制御器、轉換鎖錠機構等よりなり、挺を扱ふと、挺回路制御器に依り電動器回路を作り、之を回轉し轉換鎖錠機構を動作する。尙完全に轉換及鎖錠すると分岐回路制御器に依り表示回路を作り、驅動機表示燈を點じ、同時に表示鎖錠電磁石を駆動し、挺を完全に轉換し得る様にする。信號機に於ては、挺を扱ふと、挺回路制御器に依り信號燈回路或は電源回路を構成、遮断し、燈の點滅或は腕木を動作する。

挺間の聯鎖は、構造は小さいが機械聯動装置と同様にドツクとクロス・バーに依り行はれる。挺は左右回轉式のものと引出式のものとあり夫々特長がある。

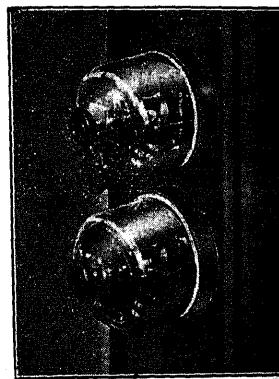
電氣聯動装置では、挺は單にロツク・バーと回路制御器を動かすだけであるから極めて取扱いが容易であり、又軌道回路の設けある箇所に用ふれば、之と共に有效な効をなし、機械装置では爲し得ないS・S制御法其他種々の電氣鎖錠を行ひ、保安度を昇上し、數個の信號機を1個の挺で撰別制御する如きことが出来る。

S・S制御法 電氣分岐器に於て、分岐器が完全に轉換、鎖錠したとき動作する分岐回路制御器にて挺扱所内の表示繼電器を働かし、其接點に依て此分岐器と關係する多くの信號機を撰別制御する方法である。

電氣鎖錠 1) **轍柵鎖錠裝置** 或る分岐器を含む軌道回路區間に列車が存在するとき、其分岐挺をそのまま定位又は反位に鎖錠する裝置。2) **進路鎖錠裝置** 列車が信號機の進行(又は注意以下同じ)現示に依つて其進路に進入したならば、該列車が進路上の關係分岐器を含む軌道回路區間を全部通過し終るまで、其等關係分岐器挺をそのままに鎖錠する裝置。3)

進路區分鎖錠裝置 列車が信號機の進行現示に依つて其進路に進入したならば、進路上の關係分岐器挺をそのままに鎖錠し、尙二つ以上に區分された其進路鎖錠區間の1區分を通過する毎に、該區分内の分岐器挺を順次に解錠する裝置。4) **接近鎖錠裝置**

信號機が進行現示をしてゐるとき、其信號機の外方一定の距離以内に列車が既に進入してゐるか又は丁度進入したらば、其信號挺を定位に復し得ない様に鎖錠し、列車が信號機の内方に進入するか又は限時解錠器

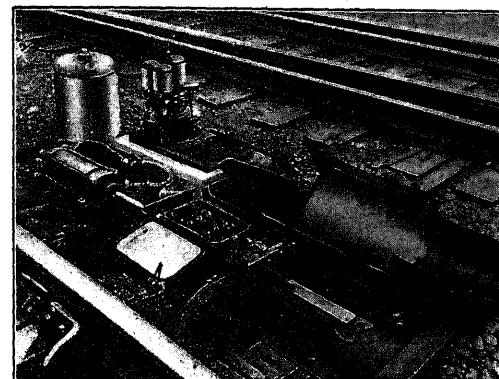


第 41 図 限時解錠器

を用ひなければ解錠し得ない裝置。5) **信號表示鎖錠裝置** 信號機が停止現示をしなければ其挺を定位に復し得ない様に鎖錠する裝置。6) **分岐器表示鎖錠裝置** 分岐器が完全に定位(又は反位)に轉換鎖錠されなければ、其挺を定位(又は反位)にすることが出來ない様に鎖錠する裝置。7) **照査鎖錠裝置** 扱所が異なる挺相互間に付けた聯鎖裝置。8) **保留鎖錠裝置** 信號機が一旦進行現示をした後は、其挺を定位に復し得ない様に鎖錠し、列車が其信號機内に進入するか又は限時解錠器を用ひなければ解錠し得ない裝置。

註。限時解錠器とは電氣接觸器で、之に依て接點を接觸させるには一定時間を要する際に構造したものである。

31. 電空聯動裝置 電氣聯動裝置に於る聯動機と同じものを用ひ、電氣と壓搾空氣とに依つて信號機分岐器等を操縦する裝置である。信號機、分岐器等を直接動作する力は壓搾空氣に依るが、此壓搾空氣を送氣管に送り又は遮断する氣弁の開閉は電氣的に行ふのであつて、即ち電氣を仲介として壓搾空氣に依り操縦るのである。壓搾空氣は 4.5 kg/cm^2 位のもので、送氣管に依り信號機、分岐器に分配される。挺を扱ふと挺回路制御器が動作し、氣弁を開閉する電磁石回路を作り電磁石を磁化し、其力に依り入氣弁を開き同時に排氣弁を閉す。從て壓搾空氣は信號機、分岐器等の操作氣筒に送られ之を動作する。挺を反位にすれば排氣弁を開き壓搾空氣を排除し、信號機に在ては腕木は自重に依り水平に復し、分岐器に在ては反位入氣弁を開き反位に轉換する。分岐器轉換後必ず一方の氣筒に氣壓が加つて之を鎖錠し、外力に依て轉換されるのを防止する。



第 42 図 電空分岐器

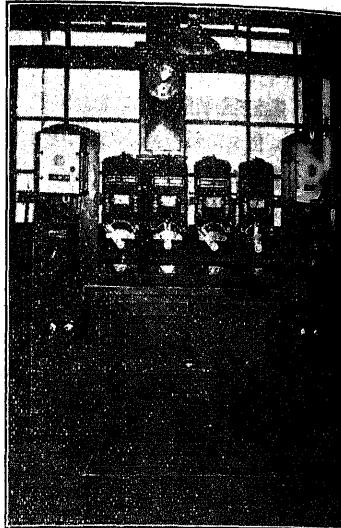
本裝置には壓搾空氣を作る設備及之を相當時間の操縦に耐えるだけ貯へる貯器等が必要である。保安上の性質は電氣聯動裝置と全く同じであるが電空式に依る

信號機は腕木に限られるので、燈式信號機設備箇所に本裝置を設備するのは分岐器のみである。

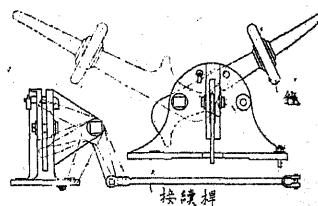
電氣聯動裝置と電空聯動裝置とを比較するに、動作に就ては後者の方が迅速で衝撃を伴はない點で優れてゐるが然し壓搾空氣設備を要する故設備費が高くなる。從て操車場の如く作業の迅速を特に必要とする箇所に適してゐる。

32. 簡易電氣聯動裝置 簡易電氣聯動機を取纏め並列設置して一つの聯動裝置としたものを謂ふ。簡易電氣聯動機とは、挺、回路制御器、電磁石等より成り、挺1個を単位とし獨立作用する信號機、分岐器等の電氣的操縱機である。簡易電氣聯動裝置に於て、各聯動相互間に機械的聯鎖を付する場合と然らざる場合とある。本裝置全體としての機能は全く電氣聯動裝置と同様である。自動閉塞信號區間で比較的配線の簡単な箇所に設備するに適してゐる。

33. 第2種機械聯動裝置 機械信號機設備箇所で分岐器が現場挺の所に用ひるものである。信號挺は一般に集中され、其等と現場挺との間の聯鎖は第2種聯動機に依り現場で行はれる。尙必要に應じ集中した信號挺相互間に簡易な機械的聯鎖を付けることが出来る。第2種聯動機は分岐器と聯鎖する信號機の數及聯鎖の條件等に依り數種類ある。極めて簡単な構造で、信號鐵線に接續する信號桿と分岐器尖端軌條に接續する分岐桿とが互に直交し、之等桿に設けた切缺に相互挿入することに依て鎖錠し合ふのである。尙2個以上の信號桿の間にドツクを置き分岐器を仲介し



第 43 圖 簡易電氣聯動機



第 44 圖 結合轉換器

て信號機相互の聯鎖を爲す。分岐器の轉換は鍵付轉換器、分岐器標識付轉換器又はラツチ付分岐器挺等に依る。本裝置に於て鐵線が溫度の變化に依り伸縮すると、之に接續する信號桿の位置が移動し、一聯鎖の正確を期し難くなるので、常に鐵線の調整を勧行せねばならぬ。

第2種聯動機は次の4種に大分される。1) 甲號聯動機 信號機と分岐器との聯鎖に用ふ、2) 乙號聯動機 主體信號機と遠方信號機との聯鎖及其主體信號機と分岐器との聯鎖に用ふ、3) 丙號聯動機 2個の信號機と分岐器との聯鎖並に夫等信號機相互の聯鎖に用ふ、4) 戊號聯動機 甲號聯動機と乙號聯動機と組合せたるもの。尙各號聯動機は次の如く細別される。

甲1號聯動機：1個の信號機と分岐器との聯鎖。**甲2號聯動機**：2個の信號機と分岐器との聯鎖。

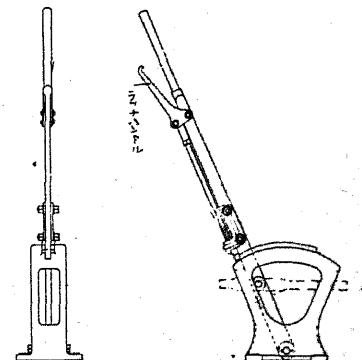
甲3號聯動機：3個の信號機と分岐器との聯鎖。

P型乙1號聯動機：遠方信號機を1個の主體信號機に専用するもの（但し遠方信號機は2條鐵索式）。**P型乙2號聯動機**：遠方信號機を2個の主體信號機に共用するもの（但し遠方信號機は2條鐵索式）。

P型乙3號聯動機：遠方信號機を3個の主體信號機に共用するもの（但し遠方信號機は2條鐵索式）。**S型乙1號聯動機**：P型乙1號と同じ（但し遠方信號機は1條鐵索式）。**S型乙2號聯動機**：P型乙2號と同じ（但し遠方信號機は1條鐵索式）。

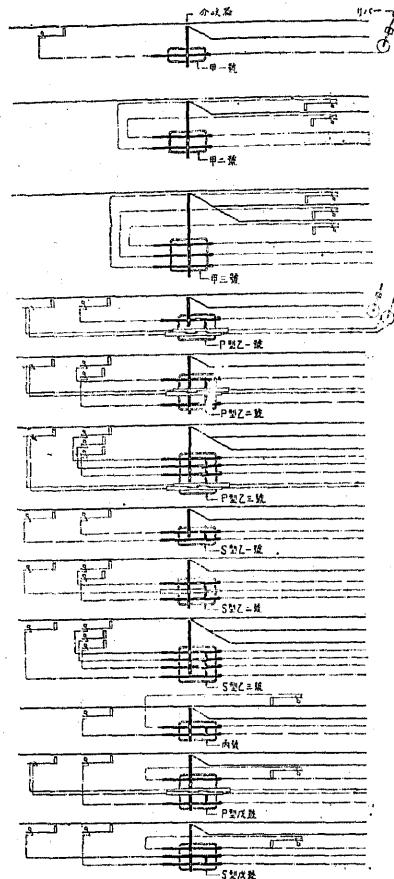
S型乙3號聯動機：P型乙3號と同じ（但し遠方信號機は1條鐵索式）。**P型戊號聯動機**：甲1號とP型乙1號とを組合せたもの。**S型戊號聯動機**：甲1號とS型乙1號とを組合せたもの。

34. 第2種電氣聯動裝置 電氣信號機設備箇所で分岐器が現場挺の所に主として用ひられるものである。電氣信號機操縱には簡易電氣聯動機を用ひ、電氣挺と現場の分岐器挺との聯鎖は、分岐器挺に取付けた電氣鎖錠器に依り行ふ。電氣鎖錠器とは機械挺に取付け、他の挺との聯鎖を電氣的に行ふものであつて、電磁石、接觸子、鎖錠子、セグメント等より成る。セグメントと挺ラツチとは接觸器で



第 44 圖 分岐器挺

接續しており、セグメントには切缺が設けてある。切缺中に鎖錠子が落込んで



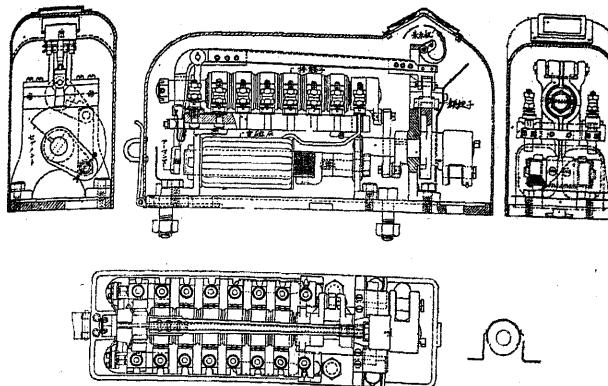
第 46 圖 第 2 種聯動機一覽圖

信号機相互、進路が交叉する信号機相互、或信号機の進路に於て之を遮断するときは直ちに他の信号機の進路を遮断する如き信号機相互等同時に進行現示をなし列車を進行せしむるとときは、互に危険を生ずる虞あるものは互に鎖錠し合ふのである。尙遠方信号機は主體信号機が進行現示をした後にのみ進行現示をなしえる。

るときはセグメントは回轉出来ないからラッチを握り得ず、從て挺は鎖錠されるのである。然るに電磁石に電流が通ずると接觸子を吸引し、從て鎖錠子を切缺より引上げるから挺は解錠されることになる。信号の操縦に簡易電気駆動機を用ひるから前述回路設備區間では、挺表示鎖錠、接近鎖錠、進路鎖錠等電氣鎖錠を行ふことが出來又分岐器との聯鎖は電氣的であるから第2種聯動機装置と雖も保安程度は第1種に劣らない程である。

35. 聯鎖及駆動圖表 聯鎖装置は信号機、分岐器の間に聯鎖を付し、分岐の多い構内に於ける運行及作業を安全にするのが目的なることは既に述べたが、其聯鎖は如何なる程度、標準に依るかといふに、之は各停車場又は信号所に於ける運行及作業の状態に依て異なる。然し概略的に標準事項ともいふべきものを挙げると、信号機は其進路上の分岐器を定位又は反位に鎖錠する聯鎖及び進路の一部を共用する

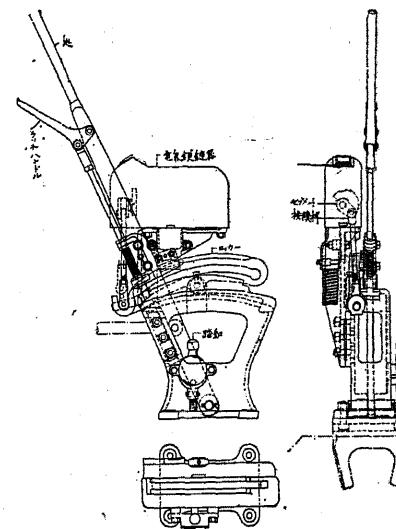
様に聯鎖する。分岐器に於ては、一方を通つて列車又は車輛が走行中に之を支障



第 47 圖 交流電氣鎖錠器

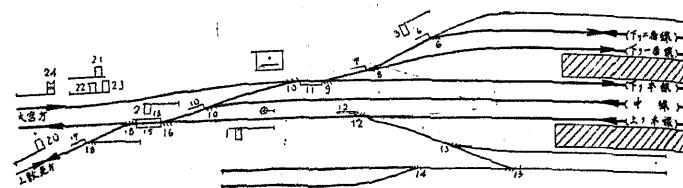
する如き進路を開通し得る又は開通せる他の分岐器を、支障せざる様定位又は反位に鎖錠する聯鎖である。以上の内、信号機に關するものは殆ど場所に拘らず行ふが、分岐器間の聯鎖は其處の作業状態及分岐器間の距離等を考慮して適當に付すべきで、要するに運行及作業に支障を及ぼさない範囲で、出来るだけ安全を期する様に聯鎖するのである。

以上の如く信号機、分岐器等の聯鎖を定めたならば、此等各々の聯鎖關係を一目明瞭にする爲め表示し



第 48 圖 電氣鎖錠器附換

たものを聯動表と謂ひ、聯動表と其處の信號機、分岐器等の番號を付した配線圖とを合せたものを聯動圖表と謂ふ。此表に依て聯動機の聯鎖部を設計し、又は電氣的聯鎖となす様に配線し、又は第1種聯動機を定める。尙聯動圖表は、聯鎖が機械的なるか電氣的なるか、如何なる程度の電氣的聯鎖が付しあるか等保安上の重要事項は凡て示し得られる様になつてゐるから、此表に依て其處の保安設備の狀態を知悉し得る。聯動圖表の作製に就ては、聯動圖表調製心得に依て記入方、記號及符號等が定められてゐる。



第 49 圖 (a) 聯動表

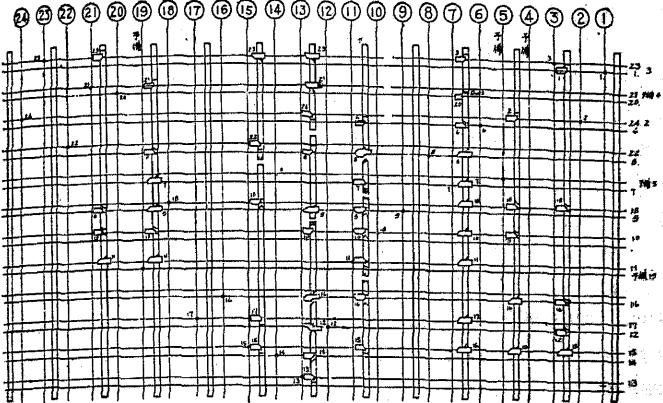
36. ドツク・チャート 聯動圖表
に表はされた挺相互の機械的聯鎖關係を行ふのが聯動機の聯鎖部で、此構造は既に述べた如く、ドツクとクロス・バーに設けた切缺が誕ラツチの動きに伴ひ互に聯合つて所要の聯鎖を爲すのである。此部分は第1種聯動装置として最も重要な部分であるからドツクとクロス・バーの關係を明瞭にしておくことは是非必要で、此關係を図示したものをドツク・チャートと謂ふ。

名 称	番 号	種 别
出発信号機(上行側-大手方)	1.	2 (⑤) 16 18 (④)
同 上(下-大手方)	2.	19 (⑤) ⑩ ⑪
同 上(上-大手方)	3.	6 (⑦) ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬
警 告	4.	
同 上	5.	(⑤)
轉換開關	6.	
轉 换	7.	2 (⑤)
轉 換	8.	(⑤)
同 上	9.	
轉換開關(双 効)	10.	(⑥)
解 打	11.	9 (②) ⑩
轉換開關	12.	10 (②)
轉 換 互(双 効)	13.	(②) ⑭
同 上	14.	13
警 告	15.	16 (⑤) 18 (④)
轉 換	16.	12
轉 換	17.	18 (①)
轉換 互(双 効)	18.	
警 告	19.	
場内信号機(駅構内-上行側)	20.	3, 6 (⑦) ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭
同 上(下-大手方)	21.	① ⑧ (②) ⑩ ⑪
場内信号機	22.	(②) ⑤
場内信号機(駅構内-下-大手方)	23.	2, 10 (①)
不規則接點	24.	(②) ⑮ (④)

第 6 節 踏切警報装置

37. 踏切警報装置 近時自動車の著しい發達に伴ひ鐵道線路と公道との交叉が非常に問題視されるに至つた。踏切事故を絶対に防止するには立體交叉を爲すのが最も有效であるが、凡ゆる踏切を立體交叉せしめることは事實上不可能であるから、多くの場合平面交叉のまゝ何等かの保安施設を爲すのである。通行量が

相當數ある箇所には踏切看守を置き、門扉を設け通行者の整理をなすが、斯くて



第 49 圖 (c) ドツク・チャート

ると費用が相當かゝるので、比較的閑散な箇所には踏切警報装置を設け、列車の接近に伴ひ自動的に動作し、通行者に警告する方法が用ひられる。

踏切警報装置には種々の型式があるが現在國有鐵道では踏切警報機と踏切警報電鈴の2種である。踏切警報機とは、凡て閃光燈及電鈴を具へるものと謂ひ、踏切警報電鈴とは、單に電鈴又は電響、電鐘の1種を具へるものと謂ふ。尙各々に就ても、自動式のものと手動式のものと有るが以下閃光式自動踏切警報機に就て述べる。

38. 閃光式自動踏切警報機 2個の燈と1個の電鈴とを備へ、列車が踏切道に接近し一定地點に達すると、軌道設備に依り制御回路を作り、断續繼電器を動作し其接點に依り2燈を交互に點滅せしめ、同時に電鈴を鳴し、通行者に色と音とに依り警告を與へ、列車前頭が踏切に達すると自動的に停止する。断續繼電器とは2個の級動繼電器（接點が切れる動作の緩慢なるもの）を組合せ、制御回路が出来ると交互に電流を受け、從て接點を連續的に断續するものであつて、此接點を燈の回路に接続して燈を交互に點滅するのである。

制御装置 列車が踏切に達するに30秒乃至1分を要する如き地點を以て警報機動作始點と定める。警報機を制御するに軌道回路を用ふるものと軌條接觸を用ふるものとある。軌道回路を用ふる場合には、警報機動作始點と踏切道との間を區間とし、列車が此區間に入つて軌道回路を短絡すると、軌道繼電器接點が切れ、

警報機制御回路を作る。軌道回路電源としては直流、交流何れでもかまわないが、電源に就て考慮すべきことは停電に對する處置で

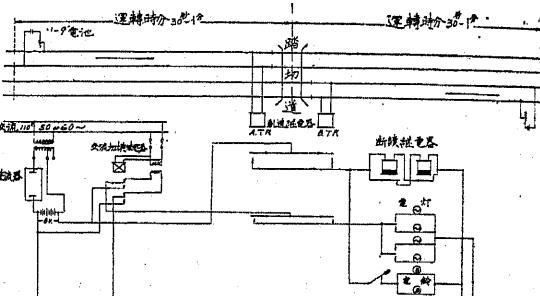
あつて、停電の場合警報機の動作が不能となると却て事故を起す虞がある。交流は比較的停電の機會が多いので確實な直流軌道回路を用ひるのが普通である。已むを得ず交流電源を用ふる際には、整流器に依り直流に變へて使用し、停電の場合を考慮して電池を備へ常に之を充電しておくのである。自動閉塞區間の如く警報裝置の爲め軌道回路を別に設けることが困難な場合には軌條接觸器を用ひる。軌條接觸器とは、軌條に列車が乗ると多少彎曲するから、之を擴大し、接點を接觸せしめる装置であつて、之を保持繼電器（一旦勵磁回路が出來て電流が通じ接點を接觸すると勵磁回路が切れても接點を接觸したまゝである繼電器）と接續し、一旦動作始點の接觸器が働いたらば、其處を列車が通過しても保持繼電器の働くで回路を構成したまゝで、

警報機を動作し續け、列車が踏切道附近に設けた軌條接觸器を踏めば回路は断たれ、動作は止むのである。

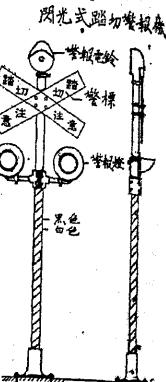
複線區間に於ては運轉方向が一定であ

るから、各線に別々に軌道回路或は軌條接觸器を設け、各々に依り制御回路を作る様にすればよい。

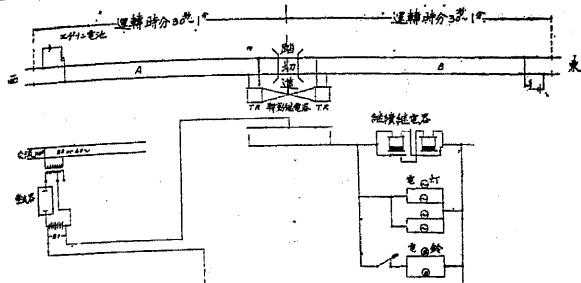
單線區間に於ては何れの方向から列車が來ても制御回路を作り、然も踏切に達したとき回路を断つ様にしなければならぬので、複線區間に比し多少複雑であつて、踏切の兩側に別々に軌道回路或は軌條接觸器を設け、夫等を互に關係せしめ



第 51 圖



第 50 圖



第 52 圖

なければならぬ。軌道回路を用ふる場合には 2 軌道回路 A,B の内、西より東に進む列車に對しては A 軌道回路に列車が在る間だけ、東より西に進む列車に對しては B 軌道回路に列車が在る間だけ警報機を動作させることが必要である。此爲め單線區間に於ては、兩軌道回路の 2 個の軌道繼電器を組合せ、其間に機械的聯鎖を付し、一旦一方の繼電器が働いた後に他方の繼電器が働いても其接點を接続しない様な構造の聯動繼電器を用ひる。軌條接觸器を用ひる場合には、動作始點の接觸器を踏まなければ保持繼電器が働くないから、運轉方向に依て一方の回路のみを作る様に接線すればよい。

第 7 節 特種保安裝置（自動列車停止並制御裝置）

39. 種類 自動列車停止裝置は制御を誤まれる列車を自動的に停車せしめる裝置であつて、自動列車制御裝置は更に進むて制御を誤まれる列車を 2 段又は 3 段に自動的に其速度を制御する裝置である。自動列車停止裝置及制御裝置は最近米國に於て著しく發達し、之を其地上裝置により區別すれば次の如くである。

1) 斷續式 1) トリップ・アーム型 2) ランプ型 3) マグネット型 4) インダクター型

2) 連續式

40. 各式の概要 1) トリップ・アーム型 電氣鐵道に於ては裝置の簡単なると價格の低廉なるため此型式が多く用ひられて居る。軌條側に打子を裝置し此打子は自動閉塞信號機若くは停車場信號機と關連して動作し、信號機の現示が進行若くは注意の場合は、列車を通過させる位置即ち軌條面下に隠れて居るが、信號機が停止現示の時は列車を停止せしむ可き位置即ち軌條面上に表はれて車輛に

設けられた自動制動用のコックと接觸し、之を開いて列車を制動する様に設備するものである。而して打子を昇降せしめるに機械によるもの、電動機によるもの、壓縮空氣によるもの及電磁石によるもの等がある。此装置は運転手の制動機の取扱ひに關係なく動作するものであるから、普通の運轉は制動機の取扱ひに何等の牽制を受くる事はない。此型は軌道装置の設備費が高く車上装置は廉である、又冬季に打子が降下した點氷結する事がある。又軌道に浸水する時は其影響を受け易い。

車輪のコックにはスプリングが取付けられ、コックが開かれたる後制動管内の壓力が一定氣圧以下になる時は自動的に定位に復する様に設備されて居る。

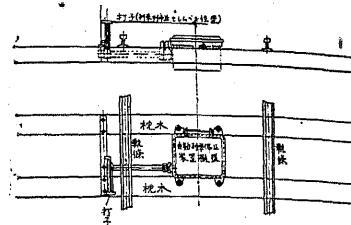
2) ランプ型 第3軌條の如く本線軌條に沿ふて其傍に長尺の接觸装置(25~40m)即ちランプをマンガン・ステイールにて作り、車上に取付けられた軌條接觸子が此箇所を通る時は常に接觸し、ランプ、接觸子、車輪、軌條間に電気回路を作り、其作用によつて繼電器又は電磁石を動かすものである。之にレガニ型と言ふ純電氣式のものと、ミーラー型と言ふ電氣機械式のものとある。

3) マグネット型 地上に永久磁石と電磁石とを裝置して車上の線輪に感應せしめる式でスプラーグ式、ナショナル型等が之に屬する。

4) インダクター型 前記諸式の如く軌道上に電源を設けず、單に鐵心と捲線とよりなるインダクターを設置し、信號制御繼電器によつて進行信號の時は捲線を短絡し、停止信號の時は之を開き以つて列車が此上を通過する時車上に取りつけたるレシーバーの1次線輪によつて生ずる2次線輪電流にイムパルスを與へて繼電器を動作せしむる式である。G.R.S.會社、U.S.S.會社製のものが用ひらる。又誘導型の一種に車上電源に交流を使用するミーラー型と稱する型がある。

1922年 I.C.C.に依つて各鐵道會社に自動列車制御裝置取付の命令が發せられた當時は多種、多様の型が考案されたが其内現在まで使用されて居るものは少數に止まり、G.R.S.の断續式誘導型が他の型に比して著しく多く 50% 以上を占めて居る。次に此最も多く使用されて居る G.R.S. 断續式誘導型に就て説明することにする。

41. G.R.S. 断續式誘導型自動列車停止裝置の機能 1) 一般に使用して居る方



第 53 圖 自動列車停止裝置概略圖

式では信號機が進行現示の場合を除き注意現示、停止現示共に自動制動を受くる様にするのが普通である。

2) 然し此場合信號現示を確認して信號機を通過する直前に確認の手段を講ずれば、制動を受けずに通過する事が出來る。然し確認は信號機通過直前 15 秒以内であつて、其以前から抜へば自動制動が掛る。15秒間の走行距離は列車の速度 80km 時の場合に於ては 330 m に相當する。

3) 自動的に動作する制動はサービス制動である。

4) 制動が掛けた時は列車が一旦停止した上でなければ制動把手を運転の位置に復し得ない様になつて居るから、再び發車する事は出來ない。此爲めに機關手が下車して扱ふ復歸釦を用ひるか又は一旦停止する事によつて作用する自動的復歸装置を使用する。

5) 自動列車制御使用區間から之を使用せざる區間に移る點、其他注意運轉を要する曲線の如き箇所には無線輪インダクター(鐵心のみのインダクター)を取付けて置き、常に確認の扱ひの下に運轉する様にする事が出來る。

6) 断續式の自動列車停止裝置の制御法に二つあつて一つは 区間重複制御式 (普通半區間重複制御式) で此場合には注意信號現示の時にはトレーン・ストップは動作しない。而して確認の裝置を具備しないものでトリップ・アーム型によく用ひられる。他の一つは 非重複區間制御式 で此場合には停止現示及注意現示共にトレーン・ストップが働くが確認裝置を具備し一般に地下鐵道郊外電車以外にして誘導型の場合に使用される。

42. 作用の原理 G.R.S. 断續式誘導型列車停止裝置は次の主要部分よりなる。

1) 軌道に於ける信號制御繼電器の状態を車上に傳達する可き誘導裝置即ち軌道上に取り付けるインダクターと車上に取り付けるレシーバー及機關車繼電器。

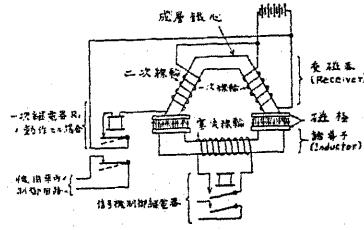
2) 繼電器によつて電気回路を、而してアクチュエーターのシンダー内の壓力を制御する可き電空弁。

3) 電空弁によつて制御されるアクチュエーター

4) 確認接點及表示用氣笛。

5) 手動又は自動的復歸裝置。

次に之等各部分の原理及作用を説明せんに第 54 圖は誘導裝置の原理、を示す回路にして、軌道には成層鐵



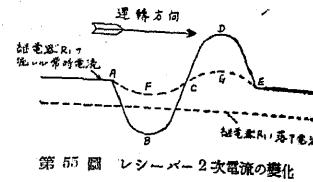
第 54 圖 誘導裝置の原理を示す回路

心に線輪を巻いたインダクターを設置し其線輪は信號制御繼電器の接點によつて開閉せしむ。而して非重複區間制御式の場合には進行現示に於てのみ之を短縮し、注意現示及停止現示の時は之を開放する。尙圖示の如く此軌道装置には何等の電源を要しない。

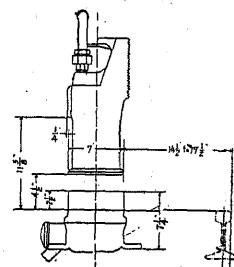
車上にはレシーバーを取付け成層鐵心に1次及2次の2個の線輪が巻いてあつて1次線輪は電池によつて常に勵磁されて居るが、2次線輪には保持繼電器(之を1次繼電器と稱す)を直列に接続してある。而して列車がインダクターのない所を進行して居る時は2次線輪には何等の磁束の變化がないから、單なる抵抗として繼電器に一定電流を通じて居る。此電流の値は約14 ma位で第55圖の實線の水平部分で表ははされて居る。次に列車が線輪の短絡されたインダクターの上を通過する時は1次線輪によつてレシーバーの鐵心内に生ずる磁束はインダクター上を通過する瞬間に僅少の變化をするから2次線輪は此影響を受けて繼電器電流は曲線A-C-G-Eの如く變化する。然し此変化の程度では繼電器接點は落下するに至らない。

次に線輪が開かれて居るインダクターの上を通過する時はレシーバー鐵心内の磁束は瞬間に大なる増加をなすから2次線輪に生ずる起電力の變化も又大きく、繼電器電流はABODEの如き變化をなす。此場合にはB點に於ける電流は水平の點線にて表はす繼電器の落下電流以下に減少するから繼電器接點は落下するに至る。而して列車の速度が或る程度まで大となるに従つて繼電器の動作は確實となるのであつて、此點が誘導型の優れた特徴の一つである。無線輪インダクターは線輪の開かれたインダクターと同一である事は言ふまでもない。

レシーバーは車臺への取付構造によつて二つの型がある。即ちスケデュール1と稱し第56圖の如く側枠又はイクショライザーに取付ける型とスケデュール2と稱し第57圖の如くジャーナル・ボックスに取付ける型である。之等二つの型は鐵心の構造上電氣的に多少の



第55圖 レシーバー 2次電流の変化



第56圖 軌條及インダクターとレシーバーとの關係・スケデュール1

相違がある。

第56圖及第57圖はスケデュール1及2の軌條及インダクターとレシーバーとの關係圖にしてインダクターの上面とレシーバーの下面との間隔は前者は、50.8 mm後者は38.1 mmである。車輪タイヤの磨耗による高さの變化は第56圖に示す如き齒型取付面によつてレシーバーの高さを調整し常に規定の高さより±3.17 mm時以内の差に保つ様になつて居る。

インダクターは第57圖に示す様其全長1295.4 mm 其上部水平面の長さが68.6 cm、幅17.8 cm、にして軌條面より64 cm の高さに取付ける。

鐵心及線輪の外側は非磁性材料なる砲金を以つて覆はれ、枕木上に取り付けられ外側に接觸面を設ける。インダクターの設置位置は信號機の手前22.9~24.4 mにして右側運轉で軌條の右側に取り付けるのが普通である。

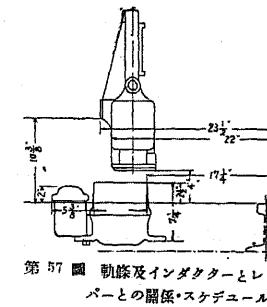
43. 連續式 連續式は軌道に通ずる交流電

流を車上に取付けるレシーバーに誘導せしめ、第58圖 インダクター設置位置之を真空管により擴大して繼電器を動作せしむるものであつて、軌條に通ずる電流を信號制御用有極電流の外に他の一つの電源を組合せて車上の繼電器を3位に動作せしむるものであつて2速度式と3速度式がある。連續式として使用せられるものにはU.S.S會社製とG.R.S.會社製がある。

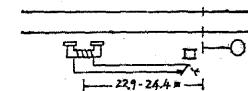
特長は、1) 開閉路式なる事、2) 建築定規に支障する地上裝置のない事、3) 直流の他より来るものに妨げられない事、4) 機關室內信號のみであつても地上信號なしに運轉し得る事、5) 軌道回路に於ける變化は何時にも直ちに影響する事。

短所は、1) 設備費が高價なること、2) 交流電源を必要とする事、3) 特別周波數の交流を使用しない限り他より来る交流に影響されること、4) 機關車に高壓電源を必要とする事、5) 機關車に增幅真空管を必要とすること、6) 保守に特別の注意を要する事。

U.S.S.式もG.R.S.式も共に軌道に信號電流に重複して自動制御用電流を通ずるものであつて、軌道區間の兩端に變壓器を接續し、軌道の一端より他端に交流



第57圖 軌條及インダクターとレシーバーとの關係・スケデュール2



第58圖 インダクター設置位置

を通ずる。軌道繼電器が働いて居る時は自動制御用電流は軌條に流れ、接點を作らないときは流れない裝置である。機關車に取付けられたレシーバーは軌條に自動列車制御電流が通せる時は、レシーバーにある線輪に誘導電流が誘發される。レシーバーは機關車の前後に各1個づゝを裝置し、繼電器と接續して之を働きかめる。レシーバーの誘發電流を真空管を用ひて増幅し繼電器を動作せしめるのである。真空管のプレート電圧は別に發電機を置き ± 50 ボルトとなる。

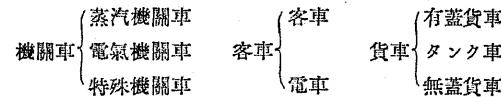
繼電器と制御器との關係は U.S.S. 式は空氣壓推式を、G.R.S. 式は電氣式を用ひる。自動停止裝置として用ふる場合は斷續式の場合と全く同様の設備をなすも、制御裝置として用ふる場合は速度回路制御器を置き、列車速度の大小により制動機を動作せしめる時間を調整しなければならない。又機關車室内には車内信號機を置き、之を車上繼電器に依つて働きかしめ軌道の狀態を車内に於て知ること出来る。

(譯文三郎 藤原孝一)

第 3 章 鐵道車輛

第 1 節 總論

44. 車輛の種類 鐵道に於ける旅客貨物の運送には、旅客貨物を積載する客車、貨車及び牽引する機關車を必要とする。斯く車輛は旅客貨物を輸送する爲めに軌條上を轉動するもので之を大別すると次の如し。



45. 車輛限界及建築限界 1) **車輛限界** 停車場構内や、橋梁、隧道をつくるには其線路上を運轉する車輛に適應する必要がある。即ち建築すべき限界と車輛の大きさとを最も有利につくるのが理想で、之が爲め我國では國有鐵道建設規定が制定せられ、車輛限界及建築限界が定められて居る。車輛限界は之より大きな断面即ち高さ又は幅を有する車輛を製作してはいけないと言ふ事を規定した限界である。

2) **建築限界** 車輛限界内の範囲で製作された車輛を安全に運轉せしむる爲めに車輛と線路上の建造物即ち、橋梁、隧道、停車場等の建物との間に最少限度の間隔を設ける爲め建造物の範囲を制限した限界である。

46. 車輛の重量 我國有鐵道では客貨車は停止中に於て車輪1對に對する重

力は13t以下である事を標準とし、14tまでは許され又其重量は兩端連結面間の距離1mに就き平均5t以下でなければならぬ。機關車の車輪1對の軌條に對する壓力は停止中に於て線路の種別に依つて異なるが、13t、15t、及 18t 以下で、線路の狀況に依り 18tまで許されて居る。

是等は主として軌道及橋梁に對する影響から定められてあるものであるから機關車の製作に當ては車輪の軌條に對する壓力のみでなく車輪、車軸の配置等を考へて之等の限度を超へない様にすべきである。

第 2 節 客貨車

47. 客貨車の種類 1) **客車** 客車の目的は旅客と之に附帶する手荷物等を運搬するのであるから、其種類も其用途別により異なるのは勿論である。

1) **構造上よりの種別** (1) 2軸4輪車 2對の車軸、車輪の上に車體を支へたもので、構造最も簡単で、従つて價格も安く又自重も少い。

(2) 3軸6輪車 構造から言へば4輪車より稍々複雑し車體の長さも4輪車に比すれば約30~40%位長くなる事が出来る。6輪車の兩端の車軸は固定して居るが中央の軸は曲線通過の關係上左右に25mm内外移動し得る様に游間を存し置くか又は他の方法により中央の軸が自由に左右に移動し得る如く裝置す。我國では殆ど用ひられない。

(3) **ボギー車** ボギーと稱する2對若くは3對の車輪、車軸を組合せて作りたる2箇の臺枠上に各ボギー中心串によつて、車體を支へ2箇の臺枠は相互に固定せられてゐるものである。即ち車體は兩端より各々全長の1/6附近をボギー中心串によつて支へられて居り車體の長さは4輪車の2倍以上とするを普通とし、且ボギーと車體とは中心串によつて緩著せられて居るのみで、臺枠及車輪は1組毎に自由に串の周囲を廻る事が出来るから、曲線通過に當つても自由自在に轉向し圓滑なる運轉が出来る、4輪車に比し收容力を増し、自重が比較的重いが高速度の運轉に於ても動搖が少いし、又安全率も多い。然し動搖の周期大きく軌條の接觸との關係で非常にゆれる事もある。

2) **使用目的による種別** 我國に於ける客車の種類を其用途により分ければ1等車、2等車、3等車、1等寝臺車、2等寝臺車、3等寝臺車、食堂車、手小荷物急急車、自動車、附隨電車、特殊車等である。尙ガソリン若くは蒸氣を動力とする氣動車は同時に乗客の用に供するを以つて客車に屬するものである。

2) **貨車** 1) **構造上よりの種別** 客車と同様4輪、6輪、ボギー車がある。

夫等の構造は大體客車と同様である。尙貨車にあつては有蓋、無蓋の貨車に大體する事が出来る。前者は屋根のあるもので米、食料品、機械、高級雑貨積載用である。後者は石炭、石材、木材、バラ物等の荒荷用に供す。

2) 使用目的による種別 國によつて產出する貨物には次々相違があつて必ずしも同一ではない。從つて之を運搬する貨車にも多少相違ある事は止むを得ない。我國有鐵道に於ける重なる貨車に就き其使用目的により分類すれば

有蓋貨車の中には有蓋急走車、冷藏車、通風車、家畜車、油槽車、水槽車、酸槽車、ガス槽車、コンテナー運搬車、生魚車、普通有蓋貨車等がある。

無蓋貨車の中には石炭車、コークス車、木材車、重量品運搬車、普通無蓋貨車等がある。

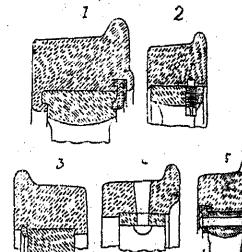
尙將來必要を生じて來るものは牛乳車、自動車運搬車、飛行機運搬車、生糞運搬車等である。之等の中には既に外國では使用に供せられて居るものもある。

48. 車輪及車軸 車輪及車軸は車體の自重と之に積載する荷重との總重量を負擔して軌條上を轉動して、車輪を移動する部分で、車輪の重要な部分であつて、最も軌條に接近してゐる。陸上の普通の運搬用の車輪は自動車以外車輪が車軸に對して迴轉する。鐵道車軸は車輪の回轉する通り車軸も回轉するのである。車輪と車軸とを固定させたのは回轉が速いためと堅固にするためである。

1) 車輪 車輪には2種あつて冷硬鑄鐵車輪、輪鐵車輪とす。前者は鑄鐵製で非常に堅いが脆い憾みがある。車輪は軌條に接觸し、長い軌條に對し輪圓周が短いから、車輪が堅くなれば磨耗は甚しい。從つて車輪は軌條に較べると非常に硬質のものを使ふ。然し鑄鐵車輪が全部堅いと割れる懼れがあるから、軌條に接觸する極めてうすい部分を冷硬するのである。

輪鐵車輪は輪心の上に外輪をはめるのである。輪心は從來鉄又は鑄鐵を以つて製作したが、近來は殆ど全部が鑄鋼を以つて製作する。外輪は輪心の外部に嵌入してある鋼製の輪鐵で、軌條と接觸し、其磨耗するに當つて隨時削正し又は取換の必要があるので、硬質の外輪を種々なる方法によつて輪心に取付け、時に應じて容易に取換へ得る様にしてゐる。

又車輪は軌條との間に大きな牽引力を發生するものなれば、其取付亦堅固であらねばならぬ。



第 59

らない。其取付は第 59 圖に示す通りである。

外輪は内側に輪縁を有し、軌條に接する面には勾配が付してある。之は曲線通過の際車輪がすべり又は空轉することを防ぎ容易に通過し得るためである。輪心に嵌め込むには外輪の内徑を輪心の外形より稍々小さく削正し之を熱し其膨脹せる時をはかり輪心に嵌めるのであつて所謂焼嵌めと稱する方法である。

車輪の成分は第 1 表の通りで應張力強度は $8,400 \text{ kg/cm}^2$ である。

此兩者優劣は冷硬鑄鐵車輪の長所は製

造容易で、價格安く古車輪を再鑄出來

る。短所としては急激に破壊する事があ

る。磨耗の不平均がある。輪鐵車輪は高

價で嵌め込み其他の手數を要するが磨耗

が均等であるので安全である。近來の車

輪は前者は漸次減少し主として後者即ち

輪鐵車輪の使用を見るの傾向である。

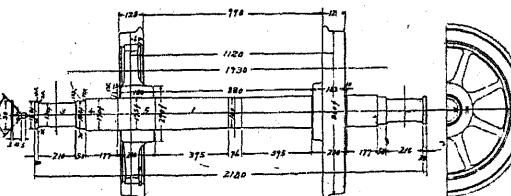
2) 車軸 一般客貨車に用ふる車軸は第 60 圖に示す様な形狀をしたもので

を轂座と稱へ車輪の轂を嵌める所である。③を軸頸と言ひ、此處に軸承金がのり、

車軸筐により車體の重量を負擔するのである。②は軸首と言ひ④の防塵座と其軸

承金の横動を制限する。又④の防塵座は防塵板を支へ之によつて車軸筐内に、塵埃の侵入するのを防ぐ事が出来るのである。車軸は左右の轂座の部分が最も太く

車輪及車軸



第 60

中央に行くに従つて段々と細くなつて居る。

車軸は精選したる原料を使用し平爐又は電氣爐に依り製造したる優良なる鋼塊或は鋼片より鍛打又は壓搾に依り鍛造するものである。車軸の成分中磷は 0.055 以下硫黄は 0.05 以下とす。

49. 臺枠及運機 1) 臺枠 臺枠は車輛の土臺であつて上に車體を搭載し、

其下に彈機の媒介により其荷重を車輪に傳へ制動機、牽引裝置其他の諸装置が取付けてある。臺枠は主としてソール・バー、縦梁、横梁、斜梁よりなり。材料としてはソール・バーは鋼で其他の物は木材の事もあるし鋼の事もある。近時鋼製車が使用されて居るが之は勿論臺枠全部鋼製である。

2) 彈機 彈機は車體及積荷から来る荷重を負擔し、是を適當の位置に支持し且線路の不規則、接目等から来る衝撃を緩和し、車輛の逆轉を圓滑ならしむるために設備せるものである。

そして各車輛の負擔する重量を、成る可く平均ならしむる爲め彈機を單獨に取り付けず、相關連して取り付けるのである。4輪又は6輪車ではソール・バーに彈機を取り付けるには第61圖に示す様、彈機Pの兩端にリンク(L)を取り付け、之をソール・バーSの下面に銛付してある。プラッケットBに串にて綴著し、そしてリンクは垂直面内に於て何れの角度にも自由に動き得る様になつて居る。彈機の帶金は軸筐(X)の上部に設けてある凹溝に嵌め込まれて居る。軸筐の兩側には溝(G)が作られ、之に輪轂の前後左右動を制限するためにガード(W)の兩側が挿入してある。そしてガード(W)の上部がソール・バー(S)に固定せられてある。故に軸筐は上下には自由に動き得るけれど、前後左右には3.17~6.35 mm位動き得る丈の餘裕しか與へられて居ない。車體の重みはソール・バー(S)から、プラッケット(B)に、それからリンク(L)、彈機(P)軸筐(X)と順次に傳はる。軸筐中には車軸類が嵌められてあるから、軸承金、軸頸(J)車軸、車輪を經て軌條につたはる。

50. 車體 1) 車體構造 車體構造は4輪車とボギー車により異なるが大體前に述べた臺枠、側棟及屋根からなる。

客車に於ては側は側柱と側板次は羽目板からなり、上部に窓がある。棟は隅柱、棟柱及び棟板からなり、不貫通式のものでは車體の端となつて居る。貫通式の客車では入口側板と甲板とがあり、甲板にはダイヤフラムと渡り板をつける。屋根は極に天井板を張り且雨漏りを防ぐために帆布を張りペイントを塗布す。屋根の形式にはアーチ型とモンター型の二通りあり。我國有鐵道ではモンター型を採用してゐたが、近時アーチ型の得點を認め漸次使用されつゝある。兩者の利點と缺點とを比較すると次の如し。

モンター型の利點：長途の旅行の客車用として室内の感じがよいと言ふ人が多

い。採光及通風に便である。

モーター型の缺點：強度が少ないので、雨漏の虞れがアーチ型より多い。製作及修繕はアーチ型より手数が掛かり重量をます。

アーチ型の利點：強度が増す。製作及修繕が簡単で重量が輕減する。室内的感じが廣々として良いと言ふ人が段々増しつゝある。

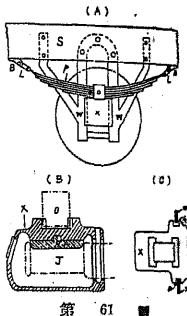
アーチ型の缺點：天井よりの採光が出来ず通風装置

の設計及製作がより困難である。

貨車にあつては有蓋の貨車と無蓋の貨車とによつて其構造を異にする許りでなく、有蓋、無蓋の中でも其用途により特種の構造を必要とす。普通の荷物を運ぶ有蓋の貨車は、大體臺枠、側羽目板、棟板よりなり兩側に荷物の取出、積込口として引戸が設けてある。無蓋の貨車は側板が揚戸になって居るもの又は作り付けになつて居るもの、又は側板の中央部に開き戸を設け若くは引戸を作つたものもある。客車に於ては車室は一つの部屋であるから、部屋としての設備がある。即ち座席、照明、煙房、便所等の設備を要するのである。床面積は最新型3等車で1人當り $0.47 m^2$ 、硝子窓は $400 cm^2$ 位を適當とする。

2) 煙房裝置 煙房裝置は種々あつたが今日では殆ど蒸氣煙房である。即ち機関車からホースにより各車に蒸氣を送るのである。列車走行中に於ける室内煙房狀態は主として外氣溫度の變化により影響される。即ち外氣の溫度の上昇、下降に従つて室内溫度も變化するが、室内溫度を略々一定に保つ爲め調節器なるものを設け外氣の溫度の變化の都度調節器のダイヤフラムは伸縮して自動的に放熱管に送る蒸氣量を加減するのである。電車では電氣ストーブによる。東海道線の如く一部電化せる區間に特に煙房車を裝置し蒸氣煙房をなす。

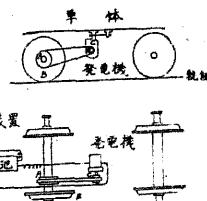
3) 照明裝置 是も往時は種々の形式があつたが今日では殆ど電燈である。電源は各車の車輛に發電機を連絡して電氣を起す。又機関車の蒸氣で發電機を廻し電氣を起し各車に配電する裝置もある。或は1列車毎に一つの發電車を備へて居る事もある。第63圖に示すのは各車の車軸に連結した發電機であつてBは車輪、Aは滑車、Cはベルトである。電車に於ては斯



第 61 図



第 62 図



第 63 図

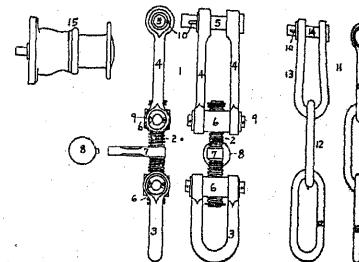
る特種の裝置を必要としない。コンダクターから直接電燈にとるのである。

4) 換氣裝置 客車内は長く戸及窓を閉めて置くと室内の空氣が混濁するから、之が換氣の裝置を必要とする。換氣裝置には種々の方法があるが列車進行を利用して誘引裝置により室内の空氣を引き出すのである。我國ではガーランド式通風機が主に使用されてゐる。

5) 給水用水槽 洗面用及便所用の水槽は從來我鐵道では洗面所又は便所の直上屋根に設けてある。之が爲め灰塵が水に混入して出るから旅客に甚しく不快の感を與へる許りでなく、水量も僅に 900~1,300 lit に過ぎなかつたのであるが、近時空氣制動機の使用により水槽を車體の臺枠の下に取り付け空氣の壓力を利用して水を洗面器中に押し上げる裝置となつて居るから其要がない。洗面器の數も普通の客車は 1箇であるが寝臺車では 4~8 箇を備へて水も豊富に供給して居る。

51. 連結器制動機等車輛保安裝置 1) 連結器 車輛相互間を結び付くる裝置であつて、連結器の必須の條件は堅固で保存よく彈力にとみ、取扱ひ容易で信頼し得るものたる事である。今日多く用ひられて居るのは螺旋連結器、連環連結器、自動連結器である。我國では從來連環連結器と螺旋式の二重装置によつたのであるが最近全部自動連結器に更換されたのである(第 64 圖参照)。

自動連結器は車輛の外側から 1 箇の把手を操作する事によつて自動的に車輛を連結又は解放し得る裝置となつて居るから、從來の連結器に勝る事云ふまでもなく、其上從來連結作業に伴ふ幾多の危険を一掃し得たのである。殊に連結器の強度著しく増加し、從來 1 列車の重量 600~700 t 以上は困難であつたものが今日では 900~1,100 t を牽



1. スクルー・カツアリング(螺旋連結器)
2. " " スクルー(同螺旋)
3. " " シヤツクル
4. " " リンク
5. " " ピン
6. " " ガヂオン
7. " " ウエーテッド・リース
8. " " ウエート
9. " " スプリット・ピン
10. " " コツター
11. リンク・カツアリング(連環連結器)
12. " " カツアリング・リンク(同連環)
13. " " シヤツクル
14. " " " ピン
15. パッファー

第 64 圖

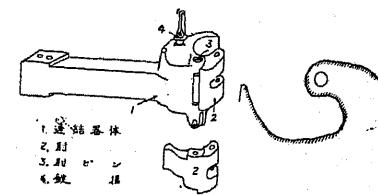
引し得るに至つた。

自動連結器は 1897 年頃發明されたもので今日では幾多の種類があるが我國有鐵道で用ひられて居るのはシヤロン、アライアンス、坂田、柴田の 4 式である。而して各々上作用と言ふのと下作用と言ふものがある。構造は第 65 圖に示す如きものであつて(1)連結器體、(2)肘、(3)肘ビン、(4)錐及錐揚である。そして何れの型式に於ても連結器の接觸す可き曲線は第 65 圖に示す如きもので其寸法は統一してある。即ち如何なる車輛でも同一軌道上に運轉するものは、皆相互に連結し得る様定めてある。従つて多種多様の車輛があつても連結器體、肘及肘ビンは各型式を通じて共通で唯錐及錐揚

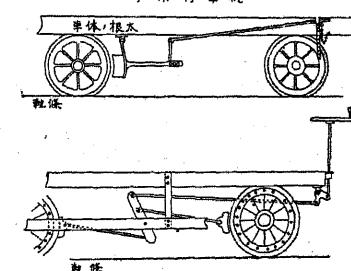
揚げの個所の構造によつて各種の型式となるものである。上作用のものは解放の時錐を引き上の必要があるから、客車の様に上に客車相互間の渡板など邪魔物あるものには使用困難である。

2) 制動機 列車の速度を制禦し、之を停止せしむる裝置は所謂制動機である。一般に二つの物體間に生ずる摩擦力を利用し機械の運動に抵抗せしむるものである。機關車及客貨車に使用する制動機は普通錐鐵を以つて製したる制動子で車輪に鐵を壓し付けて車輪の回轉を防ぐもので、其原動力は人力によるものと真空によるものと、空氣の壓力によるものとがある。手用制動機は其效果最も弱く、真空制動機に之亞ぎ、空氣制動機は遙かに此兩者に勝る。我國有鐵道では殆ど空氣制動機を使用して居る。貨車にあつては操車の關係上手動制動機を併置す。

空氣制動機は壓縮空氣を必要に應じて制動筒に入れ其壓力で其中にあるピストンを押しピストンに加つた力を次にピストン棒、制動テコ其他に傳へて遂に制輪子を車輪に押し付けて制動を掛る裝置である。故に空氣制動機は次の三つの部分に分ける事が出来る。
1) 壓縮空氣を作る裝置。
2) 必要に應じて壓縮空氣を制動筒に入出せ



第 65 圖



第 66 圖

しむる装置。ハ) 制動筒ピストンに働く力を制輪子に傳へる装置即ち基礎制動装置と稱へられて居るもの、壓縮空氣を作るものは蒸氣機關車では蒸汽で働く空氣壓縮機で單式と複式との二つの種類があるが、壓縮空氣を制動筒に出し入れする装置には種々の種類があつて空氣制動機の種類は此裝置の如何によつて區別せらるゝのが普通である。

空氣制動機の種類は用途によつて貨車用、機關車用等に分ける事も出来るが其作用によつて分けると次の三つとなる。イ) 直通空氣制動機一換機關車空氣制動機其他。ロ) 自動空氣制動機一客車用 PM 及貨車用 KC 空氣制動機。

ハ) 機關車空氣制動機一直通空氣制動機と自動空氣制動機を併用したものである。

基礎制動裝置とは制動筒、押棒、ビンから制輪子に到るまでの部分を稱へ此部分の構造は何れの空氣制動機に於ても大同小異である。

直通空氣制動機は單車で運轉する車輛には最も適して居つて現在でも盛に使用して居るが次の様な缺點があるので連結車數の多い列車には使用されぬ。1) 列車が分離してホースが破損した場合又は他の事故で制動管に洩れる部分が出来た場合には此部分から壓縮空氣が外部に逃げ出し制動はからぬことになるから危険である。2) 連結車數が増すと制動及緩解の際に制動弁を通過して制動管に入出する空氣の量が増大するから制動を弛めるにも長い時間がかかる。従つて迅速を尊ぶ制動機には不都合となる。3) 列車の長さが増すと後部車輛まで壓縮空気が流れるに相當の時間がかかるから制動をかけたり、弛めたりする作用は前部車輛では早いが後部車輛では遅くなつて來るため列車に撃突が起つて来る。斯様な理由で現在鐵道車輛の大部分は以上の缺點を満足せるしめて居る自動空氣制動機を裝置して居る。

自動空氣制動機の構造及作用 元空氣溜から出た1本の管は減壓弁及制動弁を経て後部の車輛まで通じて居る、之が制動管である。各車輛では制動管から枝管が出て居て枝管の端は三動弁に入つて居る。三動弁は制動筒へ1本の管を通じて居る許りで無く更に別箇の空氣溜りとも連絡して居る。此空氣溜は元空氣溜に對して補助空氣溜と稱へて居る。故に自動空氣制動機では制動筒があれば必ず之に附屬する三動弁と補助空氣溜がなくてはならぬ。而して三動弁は次の三つの役目をするので此名がある。イ) 制動管内の壓縮空氣を補助空氣溜り内に入れる。ロ) 補助空氣溜内の壓縮空氣を制動管内に入れる。ハ) 制動管内の壓縮空氣を大氣中に吐き出す。

制動弁の取手の動作位置にも制動弁と同様に種々の位置があるが之を大別すると「弛め」「制動」及び「重り」の3位置となつて次に述べる様に制動弁の各位置に從つて三動弁も自分で働いて制動をかけたり弛めたりする。

1) **弛め位置** 此位置では元空氣溜の壓縮空氣は制動管及制動枝管に入る爲め三動弁主ピストンの正面を押すから三動弁は「弛め位置」をとり三動弁の吐出口と制動筒とが通ずるから制動が掛つて居ても弛む。之と同時に移動管と補助空氣溜との通路が開いて壓縮空氣を補助空氣溜中に送入する故「弛め位置」は補助空氣溜に對しては「込め位置」となつて居る。そして運轉中は常に制動機の取手を此位置に置て居らねばならぬ。

2) **制動位置** 元空氣溜管と制動管との連絡は絶たれ移動管と制動弁の吐出口との通路が開き制動管内の壓縮空氣の一部分が外部に逃げて移動管の壓力が落ちるから三動弁の主ピストンは背面の壓力によつて動かされて制動管と補助空氣溜の通路は塞がれるが補助空氣溜りと制動筒を通ずる通路が開くから補助空氣溜内の壓縮空氣は制動筒に入りピストンを動かして制動を掛ける。凡て三動弁の構造は移動管の壓力を多く落せば落す程、補助空氣溜から制動筒に入る壓縮空氣の量が多くなり制動管壓力が高くなる様に作られて居るが、補助空氣溜りの壓力と制動管内の壓力が平均してしまつた後はどんなに制動管の壓力を落しても之以上は制動筒の壓力は昇らぬものである。故に此時の制動筒の壓力は最高である。制動筒壓力を最高壓力以下で適當に保たせるには制動管壓力の落し方を適當にすればよいのである。此爲には制動位置に移して制動管壓力が適當に落ちた後直に自動制動弁の取手を「重り位置」に移せばよい。

3) **重り位置** 此位置では制動管と制動弁吐出口との通路並に元空氣溜管と制動管との通路も閉止される。一度制動位置で適當に制動管壓力を落した後「重り位置」に制動弁取手を移すと制動管の壓力は増減しないで一定になつてゐる。然し三動弁では制動弁が初め制動位置にあつた時主ピストンが制動位置をとつた爲補助空氣溜内の壓縮空氣がずんずん制動筒に侵入するから、主ピストン背面の壓力は漸次下降し遂に主ピストン正面に働く壓力即ち制動管壓力よりも極く少しあくなつて來るから、主ピストンは弛め位置の方に押返されて制動位置と弛め位置の中間にある「重り位置」まで來て補助空氣溜と制動筒との通路を塞ぐ。此時は補助空氣溜壓力と移動管壓力とが同様の壓力になつてゐるので主ピストンは「重り位置」に停止する。然し制動管の壓力が少しでも高まれば主ピストンは弛め位置を取るが、之に反して制動管壓力が少しでも降下すると主ピストンは再び

動位置をとる。故に吾人は此制動位置を使用して制動筒に壓縮空氣を出し入れして制動をかけたり弛めたりする事が出来る。

3) 扇の開閉装置 車輛の連結器、制動機以外の保安裝置は扇の機械的開閉装置である。電車區間の様に旅客の乗降頻繁なる爲各驛に於て車輛扇の閉鎖が充分でなくために途中自然に開扇して乗客の振り落しを生じたる事は少くない。殊に通勤時に乗客満載する場合は危険が多いから電車に對しては機械的の扇開閉装置を設ける。即ち壓搾空氣を利用して全列車を運轉手なり車掌なりの手によつて機械的に同時に開閉させる裝置である。

第 3 節 機 關 車

52. 機關車の種類 機關車を大別して次の種類とする。1) 蒸氣機關車 リンク機關車、テンダー機關車。2) 電氣機關車。3) 特殊機關車 イ) アブト式機關車 ロ) 蓄電池機關車、ハ) ターピン機關車、二) 内燃機關車 (ディーゼル、ガソリン) 其中で最も普通に使用されて居るものは蒸氣機關車で電氣機關車に次ぎ其他の機關車は勾配急なる線路又は特殊の場所に使用される。

53. 蒸氣機關車の分類及名稱 1) 使用目的による分類 イ) 旅客列車用機關車 主として旅客列車を牽引するが目的で速度の早きを望む結果蒸氣量の大なる罐、動輪の直徑の大なるもの及曲線通過に際しても圓滑なる運轉をなさしむる爲前部に2輪又は4輪の導輪等の設備を爲す。ロ) 貨物列車用機關車 貨物列車用機關車にあつては旅客用と異り必ずしも速力の輕快なるを要せず、寧ろ牽引力の大なるものを必要とするから動輪の直徑を小さくし動輪上の重量も大にする。ハ) 入換用機關車 入換を主とするため牽引力を大に前後運轉を容易に且急曲線を自由に通過し得る事が出来る爲動輪の直徑を小にし前方後方にも見透しをよくする事や制動機は有力なるものを使はねばならぬ事も條件の一つである。

2) 炭水車の有無による分類 イ) 水槽付機關車 機關車と同じ臺枠上に石炭及水を搭載して居るのである。機關車の長さは比較的短く且前進、後退共見透しがよいが炭水塔載量に自ら制限があるから主として短距離の貨物列車又は入換用に供せらる。ロ) 炭水車附機關車 機關車とは別の車に石炭及水を搭載して機關車の直後に連結したもので、長さは比較的長く又後方運轉には不便であるが、長距離運轉に耐へ旅客列車用、急行貨物列車用に供せらる。最近の機關車は殆ど炭水車付機關車である。

3) 使用蒸氣の種類による分類 イ) 飽和蒸氣機關車 之は罐中で發生した飽

和蒸氣を其盛氣筒に使用するものである。飽和蒸氣は或る壓力に對して必ずそれに相當する溫度を有するものであるから、少しでも冷却すれば溫度は下降し壓力も低下し氣筒内に凝結水を多く生じ從つて炭水の消費量は多し。ロ) 過熱蒸氣機關車 罐に生じた飽和蒸氣を氣筒に送る途中に更に 200°C 以上にも過熱するので容量は増加し又溫度が少し位下降するも過熱蒸氣固有の溫度にならなければ凝結する事がないから實驗の結果燃料及水に於て飽和蒸氣より約 20~30% 節約される。

4) 蒸氣の使用方法による分類 イ) 單式氣筒機關車 罐より蒸氣を各氣筒に送り其處で1回だけ仕事をしたものをして排氣するのである。ロ) 複式氣筒機關車 之は罐から来る蒸氣が先づ高壓氣筒で1回働らき、更に低壓氣筒に進入し少く共2箇の氣筒で働らき充分蒸氣の膨脹力を利用した後排氣するものである。複式機關車は蒸氣を有效に使用する爲充分に膨脹せしめて燃料の節約を計る爲設計されたものであるが、構造が複雑で取扱も單式の如く簡単でなく、近年過熱蒸氣機關車が製作されたので漸次發達を阻害され現在では殆ど使用されない。

5) 氣筒の位置による分類 イ) 内側氣筒機關車 之は氣筒が臺枠の内側にあるもので機關車の振動を少くし保温をよくするけれど検査、修繕に困難である。英國鐵道に使用せらる。ロ) 外側氣筒機關車 氣筒が臺枠の外方にあるもので其效用は内側式と全然反対である。我國及獨逸鐵道に使用さる。

6) 車軸の配置による分類 車輪及車軸の配置による區別は各國共種々の方法を使用して居る。我國有鐵道では次の様な方法を採用して居る。

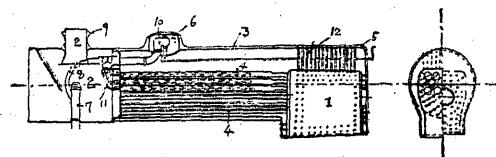
機關車の車軸を導軸、動軸及從軸の3部に區別し導軸、動軸、從軸の數を数字で表はす。

例へば 0-4-0 は導軸なく動軸4、從軸なきもの

9-3-1 は導軸2、動軸3、從軸1のもの

動軸の數が 2, 3, 4 となるに從つて B.C.D. 等の記號で表はすこともあり。是等の數字及記號は動軸を有する臺枠1箇毎に定める。臺枠が2個以上の場合は之を列記する事になつて居る。

1/54. 機關車の
主要部 機關車を
構成する主要部分
は大略次の通りで



ある。

1) 鐕 鐕は言ふまでもなく機關車を動かす力を得る爲に火室内で燃料を燃焼し之から發生する火氣によつて中に入れてある水を蒸氣に變へ様とする一つの鋸製圓筒形のものである。今日機關車用として一般に使用されて居る罐は第 67 圖に示す如きものである。此型の罐は可熱面が少いから燃料の經濟と言ふ點から言へば構造は不完全であるが罐は澤山の石炭を燃して多量の蒸氣を發生し得る故重きの割合から言へば大きな馬力を出す事が出来る利益がある。

罐の主要部は イ) 火室 圓洞の後部の擴大室で形狀は箱形で四壁及頂部は共に水を以て覆はれ底部には火格子がある。ロ) 煙室 圓洞の前部の擴大室で形狀は圓筒形で火室から導かれた燃燒ガスを受ける所である。内部には吐出管、蒸氣管等があり其頂上には煙室がある。ハ) 鐕洞 火室と煙室との間の圓筒部分を言ひ鋼板を卷いて圓筒形に作つたものを順次接ぎ合はせたものである。罐洞の中に數多の煙管が挿入してある。ニ) 煙管 火室のガスを煙室内に導くものである。ホ) 火室外板 火室を被ひ一方が罐洞に接して居る。ヘ) 蒸汽溜 罐の頂部に取付け蒸氣を溜める用をなす。ト) 吐出管 通風を付ける用をなす。

罐壁は銅で火床は銅又は鋼とがある。銅は熱の傳導がよい許りでなく水の質の悪い時鋼では腐蝕する虞があるので銅ならば其心配がない。又銅の方が修繕にも容易である。火床のガスの溫度は $3,000^{\circ}\sim 4,000^{\circ}\text{F}$ 、煙室では $500^{\circ}\sim 600^{\circ}\text{F}$ 、蒸氣壓力は 12.6kg/cm^2 、水の溫度は 380°F である。

2) 臺 杆 機關車の土臺となる可き部分で彈機、軸箱等を介して車輪車軸の上にのり其上に連轉臺又は水槽等を載せ機關部、制動裝置、牽引裝置が取付けてある。臺杆には次の 2 種がある。即ち鋼板製臺杆及棒臺杆と稱するものである。機關車と炭水車との間を連結するものを中間引張棒と言ひ簡単なる構造の棒をビンにて機關車及炭水車の臺杆に連結する。

3) 臺 車 機關車が曲線を走行する時臺杆は之に沿ひて多少撓ゆむ事が出来るが固定軸輪距の大なるものでは前部車輪の輪緣が軌條の内側に密着して之を摩擦し抵抗を増す。之が爲脱線の虞があるので機關車の前部又は前後部に臺車を備へ轉向自在ならしめ以つて曲線を通過する際に安全に其方向を案内するのである。臺車は中心ビンによつて車體に綴着せられ其配置によつて先臺車及從臺車に區別する。臺車には 4 輪のものと 2 輪のものとの 2 種類がある。2 輪のものにはラティヤル・トラック、ビツセル・トラック或はボニー・トラック等がある。然れど其目的とする所は何れも同一で機關車重量の一部を負擔し曲線通過に際して其方

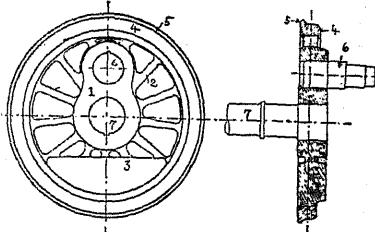
向を安全に轉向せしめる事である。

4) 機關部 蒸氣の有する熱エネルギーを機械的エネルギーに變化させる所で、其主なるものは蒸氣々筒、ピストン・ロッド、主連棒、連結棒、スペリ棒、イロスベッド、辨である。

5) 走行裝置 車輪、車軸クラシック、軸箱、軸承等である。

機關車の動輪の普通客貨車の車輪と異なる所は輪心は一方に

第 68 圖



通して釣合錘と稱する半月形の鐵塊をクラシック・ピンと殆ど反対の位置に取付けた事である。之はピストン、ピストン・ロッド及びクロスヘッド等の往復部の惰力やクラシック・ピン連結棒及び主連棒の遠心力を相殺平均せしめる爲に設けるものであつて、其目的とする所のものは機關車の動搖を成る可く減少せしめるに外ならないのである。釣合錘は普通輪心と共に一體に鑄造せられるが其重量を増加せしめる爲め中空とし鉛を填充する事もある。

6) 豈機裝置 臺杆と車輪との中間にあつて臺杆上の重量を車輪につたへ連轉中に起る衝撃を緩和する裝置である。

7) 制動裝置 手動、真空又は壓搾空氣の作用により制輪子を車輪に押付け機關車又は列車の制動作用をなす裝置である。

8) 章 裝置 他の車輛と連結する爲め機關車の前後及機關車と炭水車間に設けられた連結、牽引、緩衝の裝置である。近時自動連結器が主として用ひらる。

9) 連轉臺 罐の後部にあつて乗務員が諸機關を操作し前途又は後方を監視し焚火作業をなす所である。

10) 炭水貯藏部 機關車の運轉に必要な石炭及水を貯藏する所である。

55. 機關車の牽引力 1) 氣筒の大きさによる牽引力

$T = \text{氣筒最大の牽引力 (kg)}$. $P = \text{罐壓力 (kg/cm}^2)$. $d = \text{氣筒の直徑 (cm)}$. $L = \text{氣筒の行程 (cm)}$. $D = \text{動輪の直徑 cm}$.

$$T = \frac{0.95 \times P \times d^2 \times L}{D} \dots \dots \dots (1)$$

然るに之は氣筒に於ける牽引力であるが實際動輪と軌條との間に作用する牽引力はクロスヘッドやクラシック・ピンを通る間に減少して氣筒に於ける牽引力の90%

%位になる。故に

$$T = \frac{0.95 \times P \times d^2 \times L}{D} \times 0.90 = \frac{0.85 \times P \times d^2 \times L}{D} \quad \dots \dots \dots (2)$$

動輪が1回転をなす間に氣筒内でなす仕事はピストンの面積に蒸気の有效壓力を掛け更に行程を掛けたものであるからピストンの一行程中になす仕事は

$$\frac{\pi d^2}{4} \times P \times L$$

ピストンの2行程即ち一往復には此の2倍となる。又氣筒が二つある機關車では左右で此2倍となるから結局動輪が1回転をなす間に氣筒内に於て仕事は

$$2 \times \frac{\pi d^2}{2} \times P \times 2 \times L \quad \dots \dots \dots (3)$$

一方動輪の周間に於ける仕事は $\pi \times D \times T \quad \dots \dots \dots (4)$

$$\therefore 2 \times \frac{\pi d^2}{2} \times P \times 2 \times L = \pi \times D \times T$$

$$T = \frac{P \times d^2 \times L}{D} \quad \dots \dots \dots (5)$$

(2)式と(5)式とを比較すると(2)式の $0.85P$ の代りに(5)式では單に P となつて居る。此異つて居るのは(2)式の方は氣筒の最大牽引力であるが後者の(5)式の方は任意の綺切點及速度に於ける牽引力を表はして居る。即ち平均有效壓力は速度が高くなるに従つて低くなつて来る。従つて(2)式に於ける平均有效壓力は罐壓力の85%と考へればよい事になる。

2) 動輪上の重量による牽引力 機關車の罐及氣筒が如何に大きくても動輪上の重量が軽くては機關車は單に空轉する許りで前進する事は出來ない。

牽引力 $T = W \times f$

茲に W =動輪上の重量 f =軌條動輪間の摩擦係數

f の値は次の如くである。

0.25~0.3...省路の状態がよい場合。0.18~0.20...線路が潤滑して居る場合。0.15~0.18...省路に降霜がある場合。0.10...線路に油氣のある場合。

例へば D 50 形機關車(1-4-0)の動輪上の重量は 58,790 kg であるから其牽引力は線路の状態が好い場合は $58,790 \times 0.25 = 14,697 \text{ kg}$ 。

3) 罐容量による牽引力 ストラール氏、キーゼル氏等の公式があるが直接我國の機關車に適用出来ぬ物が多い。キーゼル氏の實驗式の變形とも見る可き次

算式が稍々適當とす。

$$T = \frac{n(P-a)M}{1 + \frac{mM}{bG} V}$$

茲に T =罐容量により制限せらるゝ牽引力 (kg), P =汽罐壓力 (kg/m^2), a =氣筒内に入れる蒸氣の量 (kg/cm^2), G =火床面積 (m^2), $M = \frac{d^2 l}{D}$

d =氣筒の直徑 (cm), l =ピストンの行程長 (cm), D =動輪直徑 (cm), n =氣筒數

V =速度: km/hr , $\alpha = \begin{cases} 0.5 & \text{過熱單式機} \\ 1.0 & \text{飽和單式機} \end{cases}$ $b = \begin{cases} 58,400 & \text{過熱單式機} \\ 56,200 & \text{飽和單式機} \end{cases}$

機關車の牽引力は氣筒の大きさ、罐の大きさ、動輪の重量等によつて制限されるから或る機關車の牽引力を計算するには上記三つの各々を計算して其最小をとるものである。

以上の式からみると機關車の導輪は牽引力に關係ない。故に機關車の牽引力からのみ論ずれば導輪がない方が好い。同時に機關車の重量の大なる事を要す。同じ臺枠上に炭水のあるタンク機關車がよい。但し速度は餘り望めない。従つて 0-2-0, 0-3-0, 0-4-0 型のタンク機關車は入換に適す。高速度にすると導輪がないと脱線の虞れがあるし曲線を圓滑に廻れない。故に速度が早い程 1-3-0, 2-2-0, 2-3-0 の型にする。旅客列車用には炭水を多く運ぶ必要があるから列車荷重となつて不經濟ではあるが已むを得ず炭水車を分離しなければならない。速度が増加すれば牽引力は減少する。それは回轉數が多ければ甚しい。平均有效壓力の減少するを防ぐには動輪の直徑を大にする。従つて高速度列車用の機關車には直徑大なる動輪を要す。速度が増加すると牽引力が減少すれば動輪と軌條との摩擦は少なくてよい。従つて動輪上の重量は少くてよい。超高速度列車用には 2-3-2 型がよい。牽引力を大にするには機關車自身の重量を大にし動輪の直徑を小にする。貨物列車用には 0-4-0 型が適す。

第 4 節 電氣機關車

56. 構造 電氣機關車の構造は多種多様で一概に述べる事は出來ないが其根本の事柄に於ては殆ど同一である。第 69 圖は ED 17 型電氣機關車の略圖である。車體は箱型で山形鋼と薄鋼板で組立られ 2 個のボギー臺車で支へられて居る。車體の内部は三つの部屋に分れて居て中央部には諸機械、計器等が置かれてある。又車體側面には適當に窓、通風孔等が設けられてある。臺車は板臺枠で組

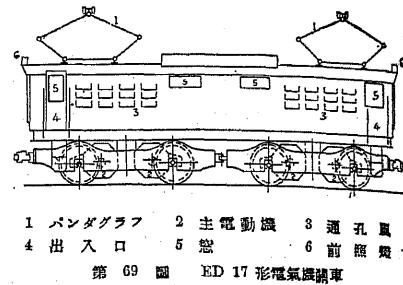
立られバネ、軸筐を介して重量を動輪に傳へて居る。軸筐其他臺枠各部分の構造は大體蒸氣機關車と大差ないものとみてよい。電氣機關車では牽引力の發生の根源である電動機がトラックの中に置かれて居て齒車装置で其動力を動輪につたへて居るのであるから臺車には電動機を支へる爲の裝置があり又車軸も少し構造を異にして居る。

57. 電氣機關車の主要部分 電氣機關車は電氣的エネルギーを機械的エネルギーに變へて之を動輪に傳へ以つて列車を牽引する機關車である。故に電氣機關車は先づ電力を必要とする。此電力は普通遠隔の地にある發電所で發生された電力を適當の方法で輸送し電車線又は他の方法で機關車に供給される。

次に電氣機關車の主要部分を擧げれば次の如し

1) **集電装置** 電力を電氣機關車内に取入れる装置である。我國有鐵道では直流水電車線電壓は主として1,500 Vで ED 17 形の集電装置は2箇のパンタグラフ集電装置によつて居る。2) **電動機** 集電装置で取り入れられた電力を機械力に交換するもので電氣機關車の牽引用電動機即ち主電動機としては直捲電動機が最も適當して居る。電動機の配置方法には各動軸に1箇宛の電動機を配置するものと、2箇以上の動軸に1箇又は2箇以上の電動機を配置するものがある。3)

動力傳達装置 電動機で發生される回轉力は動力傳達装置即ちビニーン及ギヤーで減速を行つて縦軸に傳へられるのである。4) **制動装置** 主電動機の起動の際に電流を加減したり、適當の走行速度を得るのに電動機の組合せを變化したりして機關車の操縱をなすに必要なものである。制動装置中には斷流器、主接觸器、送轉器、抵抗器、カム軸、カム軸電動機及等の操作を司る元制御器其他の附屬器具がある。5) **附屬装置** 電氣機關車には種々の附屬装置がある。之には電動發電機(制御裝置用の電源を作るもの)、空氣壓縮機(制動裝置用のもの)、送風機、燐房器、照明裝置、電壓計、速度計等がある。6) **保安裝置** 電氣的に起る危険や損害を防ぐ爲に設ける裝置で例へば主電動機に流る電流に對しては高過電流遮断器があり、落雷などの場合を考へて雷除けを設ける外各種のスイッチ、フューザー等も保安裝置の一つである。



第 5 節 高速度運轉用車輛

從來の蒸氣機關車による最高平均速度は各國の例を見るに、何れも 90 km/hr 内外にして、平均時速 100 km を超ゆるもののは殆どない。是は機關車が或る程度以上に速度を大にする場合には翻覆の直徑を大にする外はなく、然も翻覆の直徑を大にすれば罐の中心位置が上り從つて機關車の重心位置が上り、高速度運轉に對して危険となつて来るからであつた。

故に交通感應の速度の昂上は文明社會の絶えざる要望にして之を充すため、軌道の量化、保全裝置の整備、車輛の適切なる構造等が問題となつて來る。車輛の構造方面的研究の二點は、車輛を出来るだけ軽くする事並に各種の抵抗株に空氣抵抗を出来る丈減する事である。車體を軽くする事に對しては、材料の選定、設計の改善、鋁鎂の應用等によつて相當の効果を擧げてゐる。

空氣抵抗は速度の大なる場合に最も著しい抵抗で、速度の自乘に比例して増加し、進行方向に直角の面積に比例し且何よりも進むものゝ外形により大きな影響を受ける。今假りに車輛に就て考へるに當るの構造の車輛は流線型上から最も最も損な形で比較的高い空氣抵抗を受ける。此の抵抗は概略時速 10 km の時 1 kg、時速 30 km の時 30 kg、時速 60 km の 100 kg となる。之を消費馬力に計算すれば、時速 10 km 時 1/10 馬力、時速 30 km の時 1 馬力、時速 100 km の時は 30 馬力になる。故に 50 馬力位の氣動車は高速度に於て大部の馬力を空氣抵抗に消費する事になる。之を防ぐには車體を流線形にすることであるが、理想的の流線形は車輛に適用は困難なるも理想的の形に近付ける事によつて容易に 20~30 馬力を節約する事が出来る。

從來の列車は機關車が多數の車輛を牽引し總重量は数百噸にも達し、重量に比例する摩擦抵抗是非常に大なるも、空氣抵抗は從來の速度では摩擦抵抗に比し小である。從つて車輛の形を變へ空氣抵抗を減らすも效果少く外面の形に對しては余り考慮されなかつた。然るにガソリン動車、電車等の様に單車若しくは 2~3 車で走るものでは、すでに述べた様に空氣抵抗が總抵抗中の非常に大なる部分を占める故、之を減らす事は運轉費の節約に大なる關係があるので、故に流線形車輛の出現をみた所以である。

流線形は陸上交通機

器として自動車には既

に廣く應用されてゐる

が、鐵道車輛に於ても

外形を自動車の如く包

むことにより空氣抵抗

を減らす事が出来る。

各國に於て模型により

風洞試験が行はれ、車

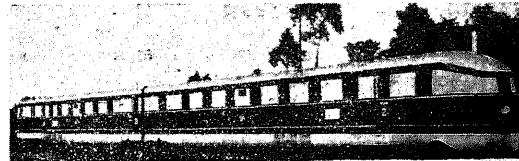
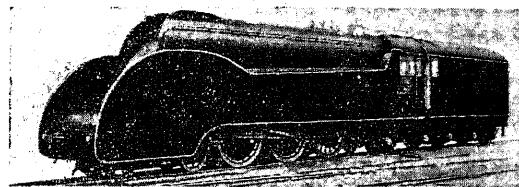
輛として最も空氣抵抗

の少い形が研究されて

すでに我國に於ても實

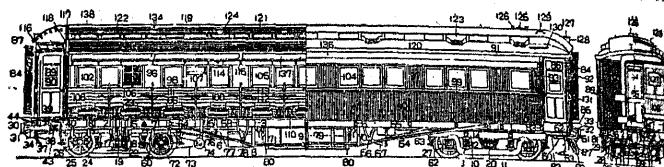
用化して来た。第 70 図

は其一例である。



第 70 図 高速度運轉用車輛ノ一例

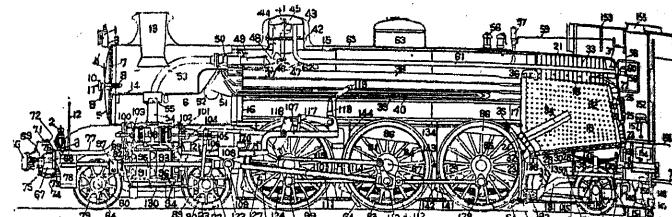
次に鐵道省に於て使用されて居る一般車輛の内主なるものの形態と構造各部の名稱を参考として與へることとする。



第 71 圖 旅客用ボギー

アンダーフレーム	橋枠	30 ボツトムオペレーティング	制動袖	90 サイドドアーハンドル
1 ソールバー	側梁	ギヤー	制動袖腕	91 サイドガツター
2 エンドビーム	端梁	31 オートマティックカツプラー	制動袖受	92 ガッターパイプ
3 クロツスピーム	横梁	ヘッド	制動梁	93 コーナーピラー
4 センターシル	中梁	32 カツヅラーナツクル	制動桿	94 エンドステイディングドア
5 ロツカーレールプラツケツ	長土臺受	33 ナツクルビン	制動テコ	ト
ト	トラス懸受	34 ボツトムロツクリフト	制輪子	95 ステイディングドアーハン
6 トラスロッド	トラス擋	55 アンカツブリッギリバー	制輪子釣	ドル
7 トラスロッドプラツケツ	トラス懸受	36 アンカツブリッギリバーロ	制輪子釣受	96 インサイドウインドーバネ
8 クキンポスト	束柱	ツク	蒸汽暖房	ル
9 タアンバツクル	張ネチ	37 リバーキーパーリング	放熱管	97 アウトサイドウインドーバ
ボギー	暖車	38 リバーキーパーリングブ	暖房管被	ネル
10 ボギーフレーム	暖車枠	ツケツ	暖房ホース	98 インサイドウインドーシル
11 イクオーライザー	釣合梁	39 ヨーク	ホース連結器	99 アウトサイドウインドーシ
12 イクオーライザースプリング	釣合ボボ	40 フキーリングブロック	ホース乳首	ル
13 スプリングシート	バネ座	41 フオロワー	蒸汽トランプ	外羽目
14 スプリングキャツブ	バネ帽	42 フオロワーガード	スティームトランプ	内羽目
15 ボギーボルスター	搖枕	43 ドラフトスプリング	暖房トランプ	外羽目
16 ボギーボルスターハンガー	搖枕臺吊	44 トツヅカツブリーチヤンク	加減箱	窓硝子
17 ボルスターハンガープラツケ	ツト	ガイド	暖電機	鏡戸翼板
ツト	搖枕臺吊受	45 センターリングスプリング	暖電機車	硝子戸枠
18 ボルスターハンガーピン	搖枕臺吊ビン	46 センターリンググロッド	車軸調車	側柱
19 スプリングブランク	下搖枕	47 センターリンググロッドプラツ	調帶	側柱
20 ボルスタースプリング	枕バネ(ニナヒバネ)	ケツト	暖電機	手掛
21 センターブレート	心皿	48 アンカツブリッギリバーブ	暖電機吊	窓戸窓
22 センターピン	暖車中心ビン	ラツケツト	引張ボルト	シート
23 センターピンカバー	暖車中心ビン蓋	49 エンドビームガセットブレ	引張ボルト受	シートバツク
24 ホキースポーク	ヤ	ートブレーキ	自動スキッヂ箱	シートサポート
25 タイヤー	外輪	50 バアキニアムトレーンバイ	蓄電池箱	シートレスト
26 ホキールアクスル	車軸	ブ	蓄電池箱受	シートレストプラツケツ
27 アクスルガード	軸箱守	51 バアキニアムホース	連続鋼	シートバツク
28 アクスルボツクス	軸箱	52 ホースカツヅラ	車體	シートバツクプラツケツ
29 アクスルボツクスカバー	軸箱蓋	53 ホースニツブル	踏段	ト
オートマティックカツブラー	自働連結器	54 バアキニアムシリシダーブ	踏段受	背板止
		55 バアキニアムシリシダーブ	ト	バーセルラツク
		ラツケツト	114 バーセルラツク	遮擋
		暖空管	115 バーセルラツクプラツケツ	遮擋受
		暖空ホース	ト	
		ホース連結	116 プラツトフォームアーチレー	出入檻柵
		ホース乳首	ル	上部柵
		ホース乳首	117 アツエンドアーチレー	出入檻柵
		暖空管	ル	下部柵
		暖空管	118 ローワーエンドアーチレー	上屋柵
		暖空管	ル	下屋柵
		暖空管	119 アツバールーフ	母屋柵
		暖空管	120 ローワールーフ	母屋柵
		暖空管	121 ヴエンチレーターレール	母屋柵
		暖空管	122 ヴエンチレーターウインド	暖室
		暖空管	ー	通風器
		暖空管	123 ヴエンチレーター	電灯
		暖空管	124 エレクトリックランプ	水槽蓋
		暖空管	125 ウォーターグランクカバー	

- 126 ウオーターカンダストガード
127 フートボード
128 フートボードプラッケット
129 ハンドル
130 フートステップ
131 サイドランプホルダー



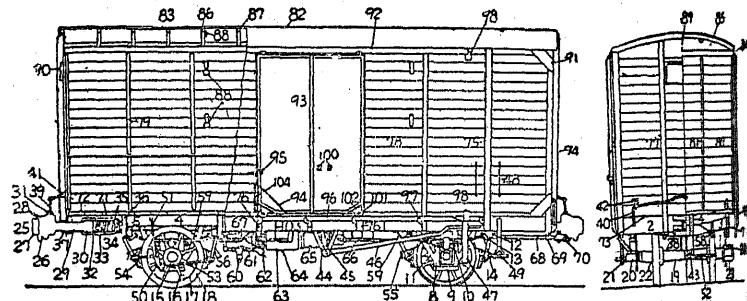
第 72 圖 4-6-2 過熱蒸氣機關車 18900 形

- 1 ヘッドライト
2 サイドライト
3 ランプホルダー
4 ナンバープレート
5 スモークボックスドア
6 スモークボックス
7 スモークボックスドア
8 プロテクションプレート
9 ロックバー
10 ピンチングハンドル
11 ピンチングスクリュー
12 ハンドレール
13 チューニー
14 スパークアレスター
15 ボイラーベレル
16 スモークボックスチューブ
ブレート
17 ファイヤーボックス
チューブプレート
18 ファイヤーボックス
クラウンプレート
19 ファイヤーボックス
サイドプレート
20 ファイヤーボックス
バツクプレート
21 アウトサイドファイア

- 前燈
側燈
ランプ受
番號板
煙室戸
煙室
煙室保護板
カンヌキ
取手
締付取輪
締付ネヂ
手摺
煙突
火止
錨洞
煙室管板
内火室
管板
内火室
天井板
内火室
側板
内火室
後板
- ボックスシエル
アウトサイドファイア
ホツクスバツクプレート
フアウンデーションリング
底鉄
喉板
ファイヤードバー
ファイヤーホール
ドアフレーム
戸取蓋
27 ファイヤーホール
プロテクションリング
保薦輪
グレイブバー
ドロッププレート
アツシユバン
灰笛
アツシユバンダンバー
灰笛戸
側座
クラウンステー
ブリックアーチ
ペースステー
ガーダーステー
ガセットステー
ラーデスマークチューブ
スマールスマークチューブ
スパーヒーターチューブ
スティームドーム
スティームドームリング
ドームケーシング
レギュレーティング
- 火竈外板
外火竈儀
底鉄
焚口戸
焚口
戸取蓋
戸口
保薦輪
火格子
落火格子
灰笛
灰笛戸
側座
天井栓
焼瓦
瓦栓
瓦栓
炉蓋
馬板蓋
馬板蓋
大煙管
小煙管
過熱器
蒸汽管
蒸汽管
加減鐵

- 132 エンドランプホルダー
133 ノーテイスプレート
134 アツパールーフスティック
135 ローワーラーフスティック
136 アウトサイドベルト
137 インサイドベルト
138 モニトーアウンドー
尾灯
掲示板
上部遮達
下部遮達
外幕板
内幕板
母邊板
- 5 レギュレーター
6 ベルクリヤンク
7 レギュレーターロット
8 スティームスタンドパイプ
9 ドライパイプ
10 スーパーヒーターハツダー
11 スーパーヒーターダンパー
12 ダンバーバランスウエート
13 スティムパイプ
14 エキゾーストパイプ
15 エキゾーストノズル
16 セフチーヴアルヴ
17 ホキツル
18 オペレーティングハンドル
19 ブールロッド
20 テイースタンド
21 テイースタンドパイプ
22 インゼクター
23 テリベリパイプ
24 サンドボックス
25 サンドパイプ
26 ポイラーラッキング
27 オートマテックカッピラー
28 オートマテックカッピラー
29 シート
30 バッファービーム
31 フリント
32 インダストレー
33 クラウンステー¹
34 ブリックアーチ
35 ペースステー
36 ガーダーステー
37 ガセットステー
38 ラーデスマークチューブ
39 スマールスマークチューブ
40 スパーヒーターチューブ
41 スティームドーム
42 スティームドームリング
43 ドームケーシング
44 レギュレーティング
- 加減鐵
開閉桿
ベルクリヤンク
加減鐵桿
加減鐵用曲管
乾燥管
過熱器管寄
過熱器風戸
風戸釣合重
蒸汽管
吐出管
吐出筒口
安全栓
笛
運轉取手
引擎
丁形座
丁形座用管
注水器
注水管
砂箱
撒砂管
鍵被
自動連結端
自動連結器座
前端梁
吊リンク
中間引張索
解放テコ
アンカツプリングリバー
アンカツプリングリバー
ブラツケット
トレーンパイプ
ホースカッピラー
ニップル
ヴァキュームホース
ヴァキュームホースカッピ
ラーデ
真空ホース連結器
デツキ
踏段
先輪
先軸
動輪
外輪
リム
スポート
- 85 ボス
86 バランスウエート
87 ドライビングアクスル
88 アクスルボツクス
89 ホーンプロツク
90 ホーンステー¹
91 シリンダー¹
92 シリンダーフロントカバー
93 シリンダーバツクカバー
94 シリンダードレーンバルブ
95 ピストン
96 ピストンロツド
97 ピストンテールロツド
ガイド
ヴァルヴエースト
99 スティムポート
100 フロントヴァルヴエースト
カザー¹
101 バツクアルヴエーストカバー¹
102 ピストンヴァルヴ
103 ヴァルヴエーストバツクシユ
104 ヴァルヴロツド
105 ヴァルヴロツドガイド
106 スライドバー
107 リンクサツポート
108 クロツスヘッド
109 ガツツヨンビン
110 コンネクチングロツド
111 カツブリングロツド
112 カツブリングロツド
113 クランクビン
114 レタンクランク
115 エキセントリックロツド
116 エキセンションリンク
117 リフティングリンク
118 レバーシングアーム
119 リーチロツド
120 レヂアスロツド
121 コンビネーションレバー¹
122 ユニオンリンク
123 クロツスヘッドアーム
124 ドライビングスプリング
125 トランクスプリング
126 スプリングハンガー
127 ハンガーブラツケット
- ボス
釣合鍵
動輪
軸箱(從輪用)
軸箱守
軸箱守控
氣筒
氣筒前蓋
氣筒後蓋
氣筒排水鍵
ピストン
ピストン杆
ピストン杆
瓦尾套內
美室
蒸汽口
鍍室前蓋
鍍室後蓋
ピストン鍵
鍍室バツクシユ
鍵被
鍵被密內
滑り導
滑り導加減
リソク及逆轉鍵受
クロスヘッド
クロスヘッドビン
主連桿
第一連結桿
第二連結桿
クランクビン
返クランク
エキセン杆
加減リンク
吊リンク
逆轉聯
逆轉桿
心回桿
合併テコ
ユニオンリンク
クロスヘッド
動輪バネ
從臺車檻バネ
バネ釣
同上受

128 スプリングバンド	バネ締金	142 ブレーキハンガー	制輪子骨
129 イクオライザー	動輪鉄合梁	143 ブレーキハンガープラツケ	
130 リーディングトラツクタイ		144 ダイヤークリーリングパイプ	制輪子骨
オライザー	先臺車鉄合梁	145 ブレーキロッド	外輪
131 トレーリングトラツクタイ	从臺車鉄合梁	146 ターンバツクル	車軸
オライザー		147 ブレーキシヤフト	輪座
132 イクオライザーブラツケツ	鉄合梁受	148 ブレーキシヤフトプラツケ	輪箱
ト		ツト	制動受
133 スプリングヨークプラツケ	バネ鉄受	149 ブレーキアーム	制動子骨
ツト		150 ブレーキシリンダー	制動子
134 フレーム	主臺枠	151 ブレーキシリンダー	連接器
135 バツクメーンフレーム	後部臺枠板	ビストロッド	自動連結器
136 エキスパンションブラツケ	膨脹受	152 キヤツブ	車體
ツト		153 キヤツブルーフ	同上端
137 トレーリングトラツク	從臺車枠	154 キヤツブルーワー	同上床
フレーム		155 キヤツブルーフベンチレー	同上床頭過道
138 トラツクスプリングヨーク	從輪バネ用枠	タ	同上床頭過道
139 トラツクスプリングシート	從輪バネ受	156 ウキンドー	窓
140 コントローリングスプリ	複原重機	157 ドライバーシート	腰靠手腰掛
グ		158 エプロン	腰托
141 ブレーキプロツク	制輪子		



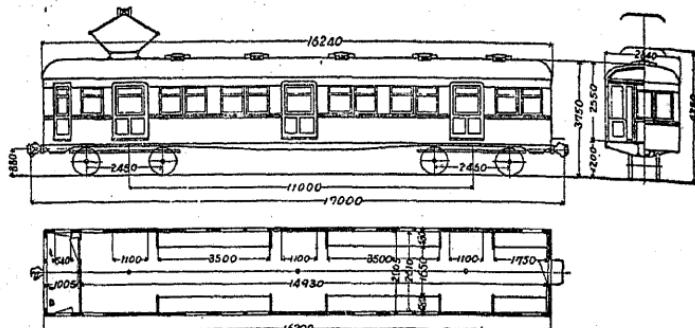
第 78 図 有蓋貨車

アンダーフレーム	臺枠
1 ソールバー	側梁
2 エンドピーム	端梁
3 クロツスピーム	横梁
4 センターシル	中梁
5 ニー	偶金
6 ロツカーレール	長土臺
7 ロツカーレールブラツケツ	ト
	同上受

8 アクスルガード	輪守
9 アクスルガードステー	上性
10 ベヤリングスプリング	擔架
11 ベヤリングスプリングバツ	
クル	同上筋金
12 スクロールアイオン	バネ鉄受
13 リンク	リンク
14 ピン	ピン
15 ボス	ボス

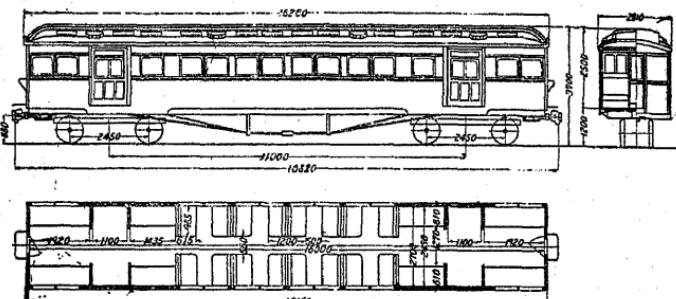
16 スポーク	ヤ	52 ブレーキビーム	制動梁
17 リム	リム	53 ブレーキロッド	制動桿
18 タイヤ	外輪	54 ブレーキプロツク	制輪子
19 アクスル	車軸	55 ブレーキプロツクアジャス	制輪子加減装置
20 ジヤナール	ジヤナール	チングギヤー	
21 ジヤナールカラー	カラー	56 ブレーキプロツクハンガー	制輪子鉤
22 ホキールシート	輪座	57 ブレーキプロツクハンガー	
23 アクスルボックス	輪箱	ピン	同上ピン
24 ベヤリングスタル	軸受	58 ブレーキプロツクプラツケ	
カブラー	連接器	ツト	同上受
25 ツツオペレーティングギ	上作用装置	59 ブレーキブルロッド	制動引導
ヤー		60 セントリフエーガルダスト	
26 オウタマチックカツプローハ	自動連結器	コレクター	過卷整取
ツド	連結器	61 ブライインチパイプ	枝管
27 カツプローナツクル	肘ビン	62 トリツブルバルブ K-1	三動鍾K-1選
28 ナツクルビン	連結器調	63 オキシリアリーレザーパー	補助空氣室
29 シヤンク	同上瓦	64 ドレンインコツク	凝水コツク
30 テール	端栓	65 エヤーブレーキシリンダ	
31 リフトブレツタ	件板	一	空氣制動筒
32 フオロワ	桿	66 レバーガイド	挺守
33 ヨク	引張バネ	67 フアルクラム	同上受
34 ドラフトスプリング	底座	68 バイブ	管帶
35 フイリングプロツク	件板守	69 バイブバンド	肘コツク
36 フオロワガイド	胸受	70 アングルコツク	車體
37 シヤンクガイド	胸受支へ	ボデー	床板
38 シヤンクガイド	引揚鈎	71 フロアーボード	同上抑
ツト	解放テコ	72 フロアーボードストラツブ	端梁
39 ロツクリフター	同上受	73 エンドビームガセツトブレ	端梁
40 アンカツブリングリバー	同上止	一	端梁
41 アンカツブリングリバーブ	ツク	74 コーナーピラー	側柱
ラツケツト	ブレーキ	75 サイドビラー	入口柱
42 アンカツブリングリバーボ	同上止	76 ドアーポスト	妻柱
ツク	制動線	77 エンドビラー	側板
43 ブレーキシヤフト	制動油	78 サイドボード	同上押
44 ブレーキシヤフトプラツケ	ツト	79 サイドボードストラツブ	妻板
	同上受	80 エンドボード	同上押
45 サイドブレーキアーム	車側制動腕	81 エンドボードストラツブ	屋頂防水布
46 サイドブレーキリバー	同上テコ	82 ルーフイング	屋根板
47 サイドブレーキリバーガイ	同上案内	83 ルーフボード	長桁
ド		84 カントレール	妻檼
48 サイドブレーキコンモ		85 エンドアーチレール	横樋
ードハンドル	車側制動機用取手	86 カーライン	桿
49 サイドブレーキフットステ	同上段階	87 ルーフステイツク	馬ツナギ輪
ツブ		88 ヒツチングリーン	ランプ掛
50 ブレーキリバー	制動テコ	89 ランプホールダー	透風穴被
51 ブレーキリバーハンガー	同上鉤	90 ベンチレーターカバー	隅金
		91 コーナーガセツトブレート	

92 ドアーシールド	引戸鴨居	99 ランニングガード	引戸脱出室
93 ドアーブレート	同上板	100 ドアーオープニングロック	戸止
94 ドアーハンドル	同上取手	101 ドアーブリー	戸車
95 ドアーロック	同上錠	102 ドアーブリーブラケット	同上
96 ドアーレール	同上レール	103 フートステップ	入口踏段
97 ドアーレールブラケット	同上受	104 コンモードハンドル	取手
98 ドアーストッパー	戸當り		



第 74 圖 3 等電動車

定員.....	102人	一時間定格引張力.....	3,500kg
座席.....	40人	一時間定格速度.....	42km/hr
立席.....	62人	最 大 速 度.....	95km/hr
自重.....	41.94t	齒 数 比.....	25:63=1:2.53
車種類.....		制御装置類.....	電磁空氣式制御装置
電氣方式.....	直流 1,500V	制御回路の電壓.....	直圧 100V
一時定格出力.....	100×4=400kw	主電動機界磁制御方式.....	なし



第 75 圖 2 等附隨車

定員.....	60人	車種類.....	
座席.....	60人	電氣方式.....	直流 1,500V
自重.....	23.80t	制御回路の電壓.....	100V