

第八編 運轉信號及保安設備 (Train operation, Signaling and safety appliances)

第一章 運 轉 (Train operation)

第一節 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の保安に関する事項である。一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。之れが方法として

(a) 時間々隔法 (Time interval system)

(b) 距離間隔法 (Space interval system)

(a) 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いつく事はなない。然し列車の回數が増加し列車の種類が雜多、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が六かしい。

(b) 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、之れがため線路を多くの區間に分ち、一列車が一つの區間に入りその區間を通過し終るまでは、後續列車は絶対にその區間に進入するを許さないのである。後に述べる閉塞式 (Block system) と稱するは即ち之れで、此の區間を塞閉區間 (Block section) と言つてゐる。

複線區間に於いて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。之

れが防止法として距離間隔法を採用する外に、同一區間内に反対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によるを原則とし、特別の場合として單線に於て隣接停車場間に於ける標準勾配が $\frac{20}{1000}$ より緩なる場合に限り續行列車を、後に説明する票券式、即ち一種の時間々隔法により運轉する事が出来るのである。勿論此の票券式によつても、反対方向の列車の同一區間の進入は出来ないのである。

尙此の外指導法と稱する方法がある。之れは次に述ぶる場合の列車運轉に適用せらるるもので續行列車を運轉する事の出来ない線路では閉塞式を併用す。

1. 複線に於て一線が閉鎖せられたる時
2. 單線又は複線に於て一區間を一時二區間以上に別ちたる時
3. 通票が破損又は喪失せし時

以上の如く單線及複線區間に於ける列車の運轉方式は次の通りである。

(1) 單線區間

- イ. 指導法 (Pilot system)
- ロ. 票券式 (Train staff and ticket system)
- ハ. 閉塞式 (Block system)

(2) 複線區間

閉塞式

第二節 指導法

列車が或る區間を運轉するに當つて、指導者を添乗せしむる方法であつて、指導者は各區間一名と限り、その氏名、擔當區間は豫め書面を以つて關係々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氣通信を以つて通知する事も出来るのである。此の指導者は他と判然確認し得る様、規定の制帽又は腕章をつける。指導者は一區間一名であるから、同時に 2 個列車

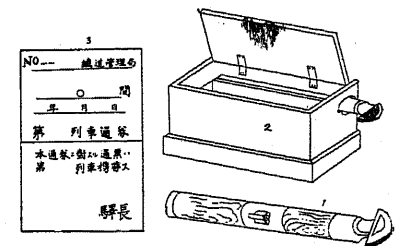
を運轉せしむる虞れもない、従つて衝突その他の事故を防ぐ事が出来るのである。然し續行列車を必要とする場合には、指導者をして引き返し續行列車を指導せねばならぬ。斯る場合は不便極りないから、指導券と稱するものを別に發行し先發列車に交附するものである。此の場合には指導券にはその使用區間を明記し、指導者自ら列車乗務員に交附せねばならぬ。かくて交附された指導券は指導者と同一權限を有し、列車の出發を許すのである。而して指導者は後續列車を指導すればよい事になる。

指導券

No..... 鐵道局
間
年 月 日發行
第 列車指導券
指導者

第三節 票 券 式

之れ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、又は指導券の代りに通券を備へたものである。通票は圖に示す如き棒で直徑 25~38 耗長さ 30 厘内外の丸棒で、その頭部には金屬製の圓形、三角形或は矩形をなせる通票を附してある。此の通票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。而して列車がその區間を運轉するためには必ず當該區間の通票を携帯する事を原則とする。然し 1 區間に於いて對向列車が交互に運轉せらるゝなら、通票は交互に携帯せらるゝから何等の支障はないが、若し後續列車がつゞい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。通券は圖に示



1. 通 票 函
2. 通 票
3. 通 券

す如く、着色は普通白赤青の三色とし、之れは各區間により着色及形狀を異にしてる。従つて通券の使用區間も確定せられてをり通常は當該區間の通票を以つてするに非れば開く事を得ざる函中に保管せらるゝか、若くは通票に鎖錠されてゐる。而して後續列車が通票を携帯するのである。

第四節 閉塞式

列車の運轉は閉塞式を原則とする事はすでに述べた所であるが、閉塞器は以下説明する様單線用複線用とある。

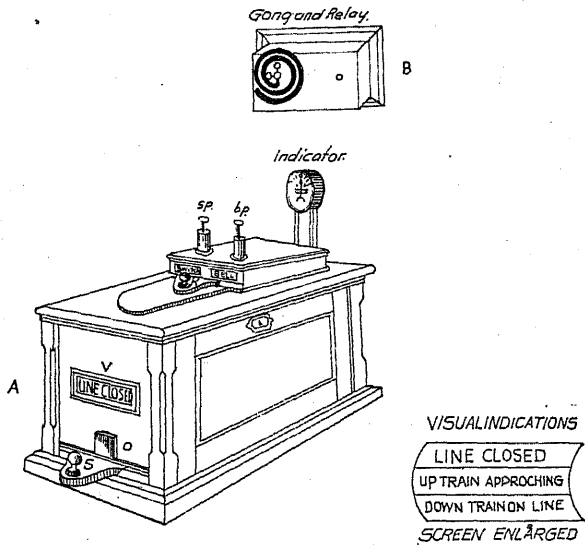
a. タイヤー氏タブレット式單線用閉塞器 (Tyrés tablet system)

之は單線區間に於て多く使用せらるゝ閉塞器で、その中にタブレットと稱する厚さ 9.57 耗、直徑約 101.6 耗の眞鍮製の板が數多收められてゐる。列車運轉には必ず此のタブレットを携帯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

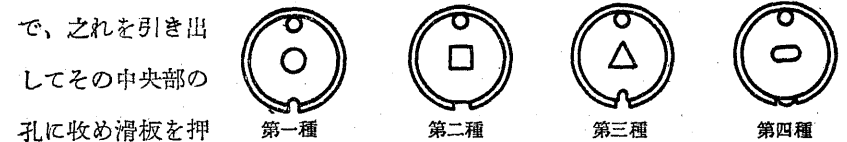
Tyrés Automatic machine, with Visual Indications

り出す事は出来ない様にしてある。タブレットには番號及當該區間の驛名が刻してありその形狀は左の四通りである。但し場合によつては區間の停車場名を省略する事が出来る。

閉塞器は圖に示す様上部に電流計があ



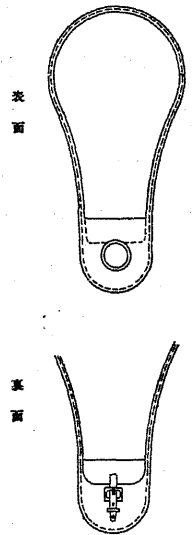
つてその下部に二つの電鍵がある。即ち *b.p* と示せるは電鈴押釦であつて、之れを押せば對手驛に電流を送り合圖を與へる事が出来る。*sp* はスウェッチ押釦で對手驛から電流を送り來れる場合に之れを押せば、自分の器械内部に局部電氣回線を生ずるのである。又押釦直下の *R* はタブレットを器中に收めるに用ふるもので、之れを引き出してその中央部の



孔に收め滑板を押入ればタブレットは機中に落下するのである。正面の窓は *V* 閉塞區間の状態を表示する所であつて、その下部の滑板 *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「列車進行し來る或は綠色」「列車區間にある或は赤色」「線路開通、白色」の文字を表示してゐる。閉塞器の内部には二つの電氣捲線あつて鈎片が各々之れに附屬し滑板 *S* を鎖錠す。一つの電磁が動く時は鈎は持ち上げられて滑板は自由に全部引出す事が出来るのである。又別の一方の電磁が動けば一つの鈎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* には轉極器が付いてをり、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つて、電流の方向を轉換する様になつてゐる。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。

通票入れ



次に此の閉塞器の使用法を略記すれば、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 *b.p* (送信用右側) を押し乙驛に合圖する。此の信號は列車區間に入ると言ふ信號である。乙驛に於いて列車を受けても差支へないと思へば、乙驛長は右上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。

斯くて甲驛に於いては更らに電鍵 $b.p$ を押して電流を乙驛に送るのである。その時に乙驛閉塞器の検電針は右方に傾斜す（表示計の指す位置につき中央より右方には半開、左方には全開と言ふ文字が記入せられてある。尙此の場合に甲驛に於ける閉塞器の検電針は左方に傾く）乙驛に於いては甲驛より送電し來れる事を、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 $s.p$ （スイッチ押釦）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。此の時表示器 V は綠色又は列車進行し來る（Train approaching）なる文字を現出するのである。かくて乙驛に於いては電鍵 $b.p$ を壓して電流を甲驛に送る。此の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。甲驛にては此の送電を確認して、左手にて電鍵 $s.p$ 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らいて鉤が全部持ち上げられ滑板は全部引き出され、タブレットを取出す事が出来る様になるのである。此の時甲驛閉塞器の表示器 V は赤色、列車區間にあり（Train on line）を現示し、乙驛閉塞器は半開のまま、甲驛閉塞器は全開のまま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に收めるまでは滑板は鎖錠せられてゐるから、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、先づ乙驛の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、その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ぢる事が出来る。その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號を甲驛に與ふれば、甲驛に於いては更に右方の電鍵を押して同一信號を返示する。か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。此の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イッチ釦を壓下すれば、下方の滑板は解錠せられ之れを閉ぢる事が出来る。

タブレットは前記の如くその形状相異なり、その區間毎に別々にして誤用せし

めざる様にし、且別のタブレットはその區間の閉塞器に納入する事が出来ない様にしてある。又單線用閉塞器使用に際して各種の電鈴信號は左の通りであつて、その承認は同一合圖を以つて近示するのである。

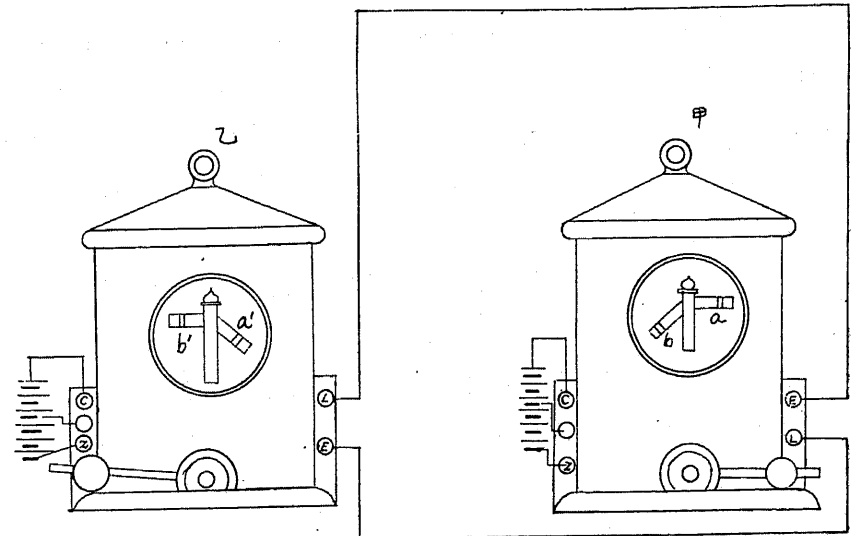
- | | |
|------------------|------|
| 1. 電流をなさんとする時の呼出 | 3 打 |
| 2. 列車區間に入る | 2 打 |
| 3. 列車到着 | 4 打 |
| 4. 信號の取消 | 7 打 |
| 5. 電鈴の試験 | 15 打 |

タブレット閉塞器の電路の關係の説明は省略する。

b. 雙信及坪井式閉塞器

複線區間に於ける閉塞器として廣く用ひらるゝものであつて、時として單線區間に上下列車兼用せらるゝ事がある。

圖に示す如く甲、乙は兩閉塞驛としてその間は 1 條の電線を以つて連結せられる。而して此の雙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



に右腕は綠色にしてある。此の腕は表示器であつて普通下向 45 度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」と言ふ信號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。

雙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んとする時は、先づ閉塞器の左腕 b が降下してゐる事を確認せる上「列車區間に入る」と言ふ電鈴信號を送示する。乙驛にては線路に支障なき事を確認したる上その承認を與へ、之れと同時に手柄を左に廻し（坪井式雙信閉塞器では手柄を左側から右廻す）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いては、之れを確認したる上列車を出發せしむるのである。此の閉塞器は左腕 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、その右腕 a は水平となるのである。その場合乙驛より甲驛に送る轉換せられたもので、その電流により閉塞器右腕が水平に上る、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れが承認を受けたる時には、栓を抜き（坪井式にあつては手柄を右側より左にまわす）その右腕が下向 45 度の位置に押し下げられた時電鍵を壓下する。かくすれば甲驛の電鈴が鳴り同時に左腕は下向 45 度の位置に下るのである。

雙信閉塞器に於ける電鈴信號はタイヤー氏閉塞器の場合と同様で、常に同一信號の返示を以つて之れが承認を與へたものとする。

その電鈴信號は

(1) 電話をなさんとする時の呼出 3 打

(2) 列車區間に入る	2 打
(3) 列車到着	4 打
(4) 信號取消	7 打
(5) 電鈴の試験	15 打

尚雙信式閉塞器を使用する單線に於いては、左右兩腕の中その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號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。此の外に列車運轉方式として、電氣装置による閉塞式がある。即ち自動閉塞式であるが之れは信號に關係あるから信號の節で述べる。

第二章 鐵道信號 (Railway signaling)

第一節 概 説

列車運轉に對する一切の設備整頓し、愈々之れを實施しやうとするに當つて考ふべき事は運轉に關する保安設備である。鐵道の輸送が閑散な線路で一つの列車が始發驛と終發驛との間を往復する程度のものや、途中で行違ひを要するものでも何れか早く到着したものが他の到着を待つてゐて、それがため列車が遅れても列車間隔が長いから、全體の運行には一向影響しないと言ふ程度のもので停車場の業務も少く驛員は列車の到着するのを手をあけて待つてゐると言ふ有様で、構内の線路も少く従つて分岐器その他の設備も簡單であるから、間違ひも起らないのが當然である。所が今日では輸送量が激増した爲め一般に列車はその回数多くなつた許りでなく、その速度も牽引輛數も増加した爲めに驛務も増加し、構内の線路もふへ分岐器の配置も複雑して來たのである。然し列車運行表に従つて正規に運轉すれば、何等の事故も起らない筈であるが、一方に於て列車の故障又は線路の障害を生じた場合に、何等かの保安設備を設けて置かなければ不慮の災害を

起す事になり、旅客をして危惧の念を與へ、貨物の安全なる輸送をなす事が出来ない。故に列車乗務員殊に機關手に對して、危険の有無を通告せしむるため種々の信號が考案されたのである。即ち信號の現示によつて列車の進行を制限するのである。鐵道信號の定義としては列車又は車輛に對し運行の條件を指示する事であつて、信號機とは腕木燈光等により信號を現示するものである。

第二節 信號の種類

信號をその現示の方法によつて大別すれば次の二種になる。

1. 視覚信號 (Visible signal) 物體の形狀、色彩等によつて信號を現示するものである。
2. 聴覚信號 (Audible signal) 音響によつて信號現示をなすものである。

視覚信號は遠距離より明瞭に見える事が第一要件であるとは言ふまでもない。之れに適するものは物の形象と燈光であるが、前者は晝間に適し後者は夜間に適す、然し信號としては晝間も夜間も同一信號を使用する事が理想である。そこで晝夜共燈光が形象か何れか一方のみを使用する事に就いて研究が初まり、その結果燈光はレンズの大きな強力なものを使い、之れに反射鏡や深い被ひを設け白晝太陽直射の場合でも比較的遠距離から透視し得る事に成功した。

我國有鐵道では信號を次の四種に大別してゐる。

1. 常置信號
2. 臨時信號
3. 發雷信號
4. 手信號

第三節 常置信號機 (Fixed signal)

常置信號機とは一定の場所に設置せられた信號機であつて、我國ではその現示

は腕木又は燈火による事に指定してゐる。その動力は多く人力に依るのであるが、之を手動と言ひ、又電氣を用ひて自動的に作用するものを自動と言ふ。

1. 常置信號機の種類 常置信號機は之れを使用する目的によつて分類すると、主要のもの次の通りである。

イ. 場内信號機 (Home signal)

停車場に進入せんとする列車に對し信號を現示するもので、その信號機より内方に進入の否可を指示するのである。停車場に何の設備もない場合、は自然場内信號の設備もないが、種々の線路や分岐器などが設けられ入換もすると言ふ様な場所では、停車場に進入せんとする列車に於いては勿論相當の危険の虞れがあるし、構内でも無暗に列車が進入して來ては作業上困るから、相互のため外部から進入せんとする列車に對し、是非共その入口に於て進入の可否を指示する場内信號機が設けられねばならぬ。

場内信號機の位置は進入す可き列車の進路上の分岐器が異方向にあるとか、到着線路に先着列車又は入換車輛があるとかの場合には、停止信號を現示して是等の手前で進入列車を停止せしめねばならぬのであるから、是等の手前で列車過走の場合をも考慮して、相當の餘裕を置いた位置に建てねばならぬ。是の列車の過走に對する餘裕は安全と言ふ點から考へれば、多ければ多い程安全であるが一方からみれば餘り停車場から離れると、設備上からも取扱上からも不都合となるから安全上からの最小限度を定めて置く必要がある。

我國有鐵道では次の様に定めてゐる。

「場内信號機ノ位置ハ左ノ各號ニヨル可シ」

1. 當該線路上最モ外方ノ分岐器ヨリ外方 60 米以上
2. 當該線路上ノ背向分岐器 又ハ線路交叉ニ附帶スル 最モ外方ノ車輛接觸限界ヨリ外方 20 米以上
3. 當該進路上列車ノ停止ス可キ區域ヨリ外方 60 米以上

ロ. 出發信號機 (Starting signal)

停車場より出發せんとする列車に對し信號を現示するもので、該信號機より外方に進出の可否を指示す。列車通過の場合でも場内信號機の場合と比較して速度も遅いから危険の程度は幾分輕いが、矢張出發の場合その進路上にある分岐器と聯鎖して安全に出發せしめ、又進路上の入換その他のため支障ある時は、之れを防護する必要がある事は場内信號機と同一である。又一般に出發信號機は停車場を出て次の閉塞區間に入る閉塞信號機の役目をなすのであるから、列車出發の進路には必ず出發信號機を設けねばならない。

出發信號機の位置は列車が出發する時、又は通過する時その進路にある分岐器などの状態が進出に差支へなければ進行を許すのであるが、その準備の出来ない間は出發信號機から外方へは進行を許してはならないのであるから、出發信號機は分岐器の手前に建てねばならぬ。

我國有鐵道では次の如く定めてゐる。

「出發信號機ノ位置ハ左ノ各號ニ依ル事ヲ通例トス

1. 當該進路上ノ最モ内方ノ對向分岐器 (側線ニ係ルモノハ是レヲ除クコトヲ得) ヨリ内方
2. 當該進路ノ背向分岐器又ハ線路交叉ニ附帶スル車輛接觸限界 (側線ニ係ルモノハ是レヲ除ク事ヲ得) ヨリ内方
3. 當該出發線上列車ノ停止ス可キ區域ヨリ外方

ハ. 閉塞信號機 (Block signal)

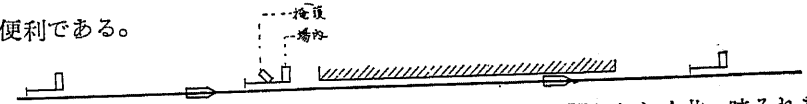
閉塞區間に進入せんとする列車に對し信號を現示するもので、該區間に進入するの可否を指示す。閉塞區間とは列車運轉の必要上本線路を適當に區分した區間であつて、原則としては閉塞區間に一つの列車が進入した時は該區間は閉塞せられて、他の列車の進入を許さず。進入した列車が區間を通過して了へば該區間は開通せられて次の列車の進入を許すものである。

閉塞信號機の位置は閉塞區間の始點に設くるのであつて、閉塞區間の境界をなすものである。閉塞區間は停車場と停車場との間を一つの閉塞區間とするのが普通であるが、都合によつて此の間を幾つかの閉塞區間に分割する事もある。

ニ. 誘導信號機 (Calling on signal)

場内信號機又は出發信號機に停止信號の現示ある場合、誘導を受く可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越えて進行し得るを示す。

例へば電車専用線路の停車場で、電車折返し又は特發をなし又は2線が聯絡する様な驛では、電車が次から次へと運轉するために到着線には、未だ先着列車がゐるのに後續列車がすでに場内信號へ來て進入を待つてゐる様な事が時々起る。斯る場合到着乗降場が長ければ便宜の處置として、圖の如く後續列車を先着列車に支障なき限り乗降場へ誘導して、旅客の乗降又は貨車の積卸しをすれば非常に便利である。



又或る場合は先着列車の乗降がすめば、先の區間が開らなく共一時それを出發信號機の外に誘導して置いて、後續列車を進入せしめるのも一法である。此誘導をするのに一々人を派して手信號で誘導するのは手数である許りでなく、作業の敏活を缺くから斯る場合誘導信號機を設けそれによつて列車を誘導した方が好い

ホ. 遠方信號機 (Distance signal)

主信號機に從屬してそれに向つて進行する列車に對し、運行の條件を指示するものである。

〔註〕主住號 (Main signal) とは場内信號機、出發信號機、閉塞信號機、掩護信號機を稱す。

運轉中の乗務員が、信號機の停止信號を認めてからその信號機の位置まで間違ひなく停車するには、是非共列車の制動距離以上から認識が出来なければならぬ、そこで列車制動距離から見えぬ場合は勿論見えても餘り距離が遠くなれば自然不明瞭となり、従つて之れを看過し制動の時機を失する虞れがあるから、是等

信號機の手前で列車の制動距離以上の所に一基の信號機を置いて、容易に且明瞭にその運行条件を乗務員に豫報する必要がある。而して場合によつては、該信號機を目標とし制動機の取扱をなす事の出来る様にし、列車の操縦上に萬一の間違ひのない様にせねばならぬ。之れが遠方信號の役目である。

遠方信號機を設く可き信號機に就いては次の如く定めてある。

「場内信號機、出發信號機、閉塞信號機及掩護信號機ハ遠方信號機又ハ是レニ相當スル信號ヲ現示スル常置信號機を設クベシ。但シ主信號ノ停止信號を 200 米以上ノ距離ニ於テ列車ヨリ認識スル必要ナキ場合ハソノ限りニアラス」

遠方信號機を設くる位置は主信號の手前少く共列車の制動距離以上の地點でなければならぬのである。而して此の列車の制動距離は線路勾配の上り、下り又その緩急によつて異なるものである。

我國有鐵道では次の如く定めてある。

「遠方信號機ノ位置ハ主信號ノ外方左ノ距離トス。但シソノ距離以内ニ停車場アリテ各列車ノ停止スル場合ハソノ限りニアラス。

主信號機ノ外方軒間ノ平均勾配 $\frac{10}{1,000}$ ヨリ急ナル上リナル時ハ 500 米以上
 “ “ “ $\frac{10}{1,000}$ 及 $\frac{10}{1,000}$ ヨリ緩ナル時 300 米以上」

ハ. 掩護信號機 (Deckung signal)

可動橋、線路の平面交叉等特に防護を要する個所を通過せんとする列車に對し、信號を現示するもので該個所通過の可否を示す。

掩護信號機は以上の如き施設と聯動装置とし該信號機が進行信號を現示せる時は是等の施設は列車の通過に對して支障なき状態に保持せられ若是等の施設が列車の運轉を許さざる状態にある時は必ず停止信號を現示する装置をするのである

掩護信號機は掩護する個所に支障ある時はその手前で進行列車を停止させねばならぬから、該個所の手前で且列車の過走の場合をも顧慮して相當の餘裕を置い

た位置に建てなければならぬ。

我國有鐵道では次の如く定めてある。

「停車場外ニ於ケル可動橋、線路ノ分岐又ハ交叉等ニテ特ニ防護ヲ要スル箇所ニハソノ外方 60 米以上ノ地點ニ掩護信號機を設ク可シ」

可動橋又は線路の交叉等の場合若し列車が過つて過走すれば非常に危険であるから、斯る場合はその手前に安全側線又は脱線分岐器を設くるのが普通である。従つて掩護信號機は是等の分岐器の外方 60 米以上の位置に設く可きである。

ト. 入換信號機 (Shunting signal)

列車又は車輛の入換に對し信號を現示するもので、その信號機を越えて進行するの可否を指示す。停車場内の入換は凡て驛長又は操車掛等の指示或は監督の下に行ふものであるが、本線路上の多數の分岐器を使用し、又は本線路を横斷して入換するもの、或は合併運轉に伴ふ旅客列車の入換の如き重要なものに對しては、錯誤の起らぬ様に入換信號機を設けて作業上の敏活と安全とを期せねばならぬ。

入換信號機の位置は入換進路の始めに對向又、は背向分岐器及線路交叉に附帶する車輛接觸限界があるときは少く共そ等の手前に建てなければならぬ。

常置信號機はその所要線の直上又は左側に設けるのを原則として、地形その他特別な事情ある場合に限り右側に設ける事がある。凡て常置信號機は柱上高く腕並に燈を並置し危険信號を現示するを定位とし、必要の場合には無難信號を現示する事にしてある。

2 常置信號機の構造による分類

イ. 腕木信號機 (Semaphor signal)

柱の頂部に腕木、燈等を取付け晝間は腕木

腕木信號機



の位置夜間は燈の色により信號現示をなすものと言ふ。

ロ. 圓板信號機 (Dise signal)

晝間は圓板の有無、色彩等により夜間は燈色によりて信號現示をなすものである。

ハ. 燈光信號機 (Light signal)

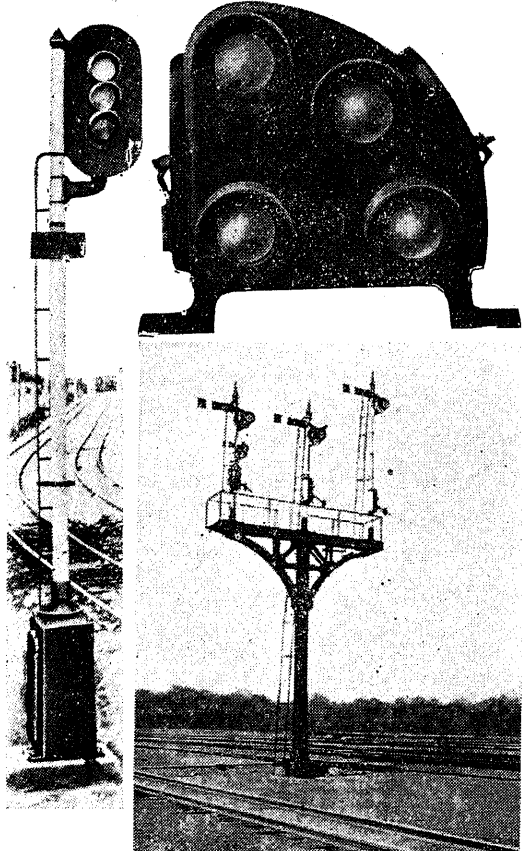
色燈信號機、燈列信號機、色燈、燈列信號等晝夜共に燈光により信號現示をなすものである。

信號機を設置するに當り、その位置の地勢、見透所屬線路の状態等によつて

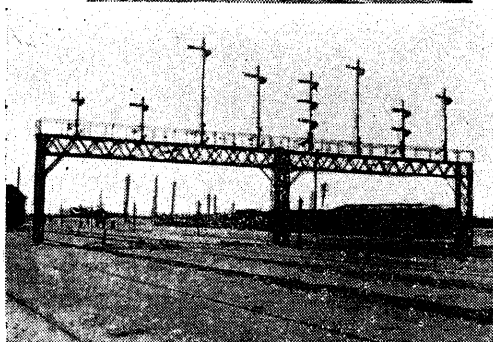
信號機を高く設けた張出桁 (Bracket) 或は橋梁上に設置する事がある。前者を信號桁 (Bracket signal) 後者を信號橋 (Bridge signal) と言ふ。

腕木信號で一基の信號柱上に1~3個の信號腕を取付け

色燈信號機 三位燈列式入換信號機



ブラケット・シグナル



ブリッジ・シグナル

る場合がある。此の腕木の數によつて一段信號機、二段信號機、三段信號機の名稱がある。

3. 操縱方法による分類

1. 機械信號機 (Mechanical signal)

人力を以つて機械式装置により信號機を線縱するものである。

ロ. 電氣式信號機 (Electric signal)

電力により自動的に信號を現示せしむるものである。

ハ. 壓搾空氣式信號機 (Pneumatic signal)

ニ. 電氣壓搾空氣式信號機 (Electro-Pneumatic signal)

電力により搾壓空氣に作用し信號機を操縱するものである。

4. 常置信號機の現示法 我國では常置信號機の現示法は腕木式、色燈式、燈列式の何れかによつて信號を現示する事になつてゐる。而して腕木式、燈列式は2位又は3位式を、色燈式に3位式のみを採用し腕木式の2位式は下向式を、3位式は上向式を使用する事になつてゐる。現示法は次圖に示す通りである。

	二燈式・燈・腕木		二燈式・燈・腕木
	腕木式	色燈式	腕木式
停止信號			
注意信號			
進行信號			

自動・閉鎖信號機

	二燈式・燈・腕木		二燈式・燈・腕木
	腕木式	色燈式	腕木式
停止信號 (停止・閉鎖)			
注意信號			
進行信號			

電氣式信號機

	二燈式・燈・腕木	
	腕木式	色燈式
停止信號 (停止・閉鎖)		
注意信號		
進行信號		

電氣壓搾空氣式信號機

	二燈式・燈・腕木		二燈式・燈・腕木
	腕木式	色燈式	腕木式
注意信號			
進行信號			

腕木信號機

	二燈式・燈・腕木		二燈式・燈・腕木
	腕木式	色燈式	腕木式
注意信號			
進行信號			

燈列信號機

	二燈式・燈・腕木		二燈式・燈・腕木
	腕木式	色燈式	腕木式
進行信號			

色燈信號機

	二燈式・燈・腕木		二燈式・燈・腕木
	腕木式	色燈式	腕木式
停止信號			
注意信號			
進行信號			

腕木式 色燈式 燈列式

第四節 臨時信號、手信號、發雷信號

臨時信號機は列車の運轉する線路の一部が、水害とか地震などのため一時不良に陥つて平常運轉を許さない時、或は改良工事のため工事施行中假設備をなし、列車を停止させたり除行させたりする必要のある時、是等の現場に或期間臨時に必要な信號を現示する信號機である。

而して必要な信號とは、停止とか徐行又は徐行解除とかの信號で、工事の進捗によつて線路の様相が變るまで、或る期間一定の信號を現示するの、前の常置信號機に比べれば構造も簡單なものである。

1. 臨時信號機の種類

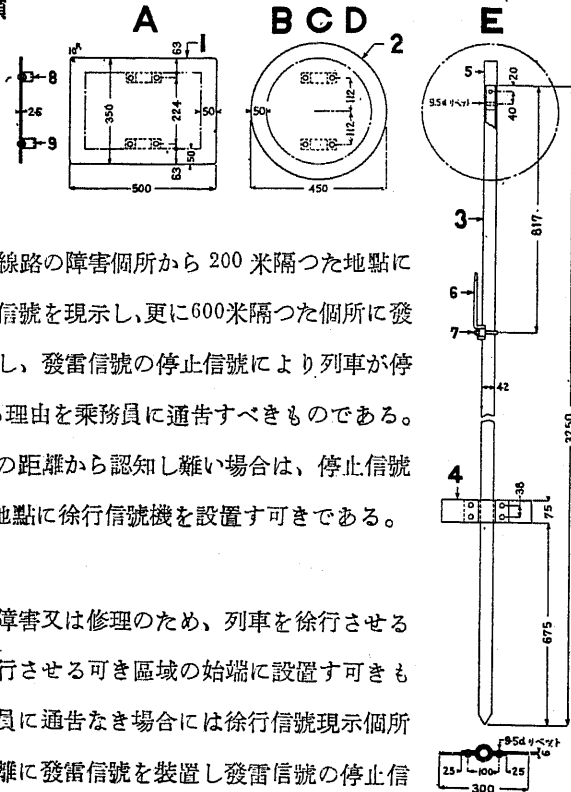
イ. 停止信號機

風水害其他天災等火急の故障のために、設置する時は豫め乗務員

に通知する違きため、線路の障害箇所から 200 米隔つた地點に停止信號機により停止信號を現示し、更に 600 米隔つた箇所に發雷信號二箇以上を装置し、發雷信號の停止信號により列車が停止した時は、停止させる理由を乗務員に通告すべきものである。尙停止信號機が 600 米の距離から認知し難い場合は、停止信號機の外方 400 米以上の地點に徐行信號機を設置す可きである。

ロ. 徐行信號機

此の信號機は線路の障害又は修理のため、列車を徐行させる必要のある時、その徐行させる可き區域の始端に設置す可きものであつて、豫め乗務員に通告なき場合には徐行信號現示箇所の外方 400 米以上の距離に發雷信號を装置し發雷信號の停止信



號により、列車が停止した時は乗務員に徐行させる理由を通告す可きである。徐行信號機が 400 米の距離から認め難い場合は、徐行信號機の外方 300 米以上の地點に徐行豫告標を設けねばならない。

ハ. 徐行解除信號機

此の信號機は徐行す可き區域の終端に設置す可きものであつて、線路が單線の場合は徐行信號機の背面を本信號機に共用しても差支へないのである。本信號機は列車が徐行區間を運轉する時、本信號機の位置を通過した後は、平常の運轉速度は恢復して差支へなき事を知らせる位の任務をもつてゐる。

ニ. 徐行豫告標

此の豫告標は前述べた様に、徐行信號機が 400 米の距離から認め難い場合に、徐行信號機の外方 300 米以上の地點に設置す可きものである。徐行豫告標はこの先に徐行信號機がある事を列車乗務員に知らせる目的で、即ち場内信號機に對する遠方

信號機の如き役目をする。

2. 臨時信號機の信號現示法

1. 停止信號機

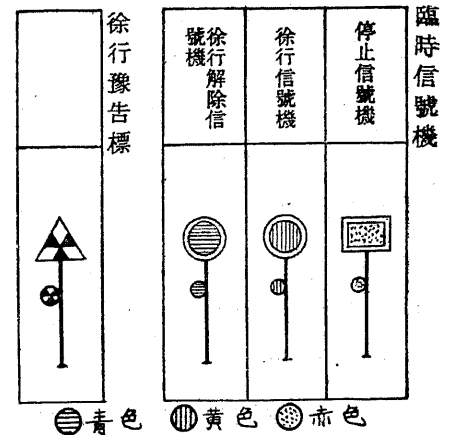
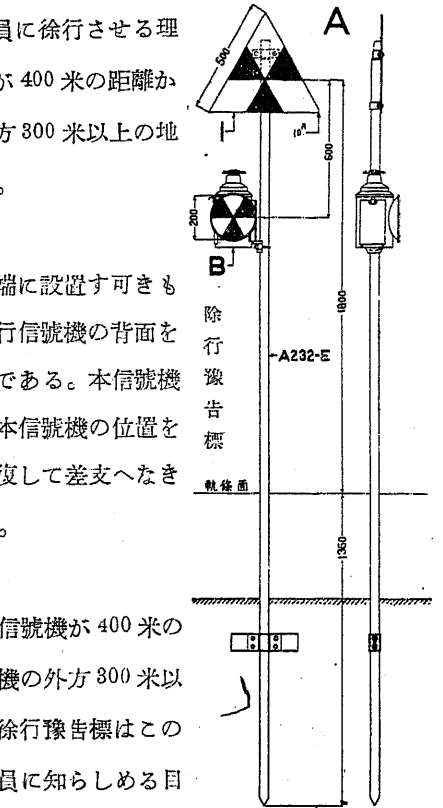
停止信號 (列車停止すべし)

晝間 白色綠縁の赤色長方形板

夜間 赤色燈

ロ. 徐行信號機(列車徐行すべし)

晝間 白色縁の橙黄色圓板



夜間 橙黄色燈

ハ 徐行解除信號機

晝間 白色縁の綠色圓板

夜間 綠色燈

ニ 徐行豫告標

晝間 標板（表面三菱形白色塗その他は黑色塗、裏面は凡て黑色塗）

夜間 燈（表面三菱形乳色硝子）

3. 發雷信號 (Detonating signal) 發雷信號は鉛板で爆藥を包裝して、之れに鉛製の帶を取りつけたもので、軌條の頭部にとりつけて置けば車輪が之れを踏んだ際直に爆發するのである。然し若し 1 箇で爆發しない様な事があつては之れを裝置した目的を達する事が出来ないから、相互 15 米をへだて 2 箇以上の裝置を要するのである。尙古きものは追々爆發力が弱くなつて來るから、先に配給せられたものから順次使用す可きである。

4. 手信號 (Hand signal) 常置信號機や臨時信號機は、信號の現示をせねばならぬ様な一定の場所に設けて信號を現示するものであるが、此の外俄に線路に故障が出來たと言ふ様な場合に、その場で相當の信號を現示せねばならぬ。即ち臨時に信號を現示する必要が起り、又信號機の設けある所でも故障で之れが使用出來ぬ場合は、之れに代る信號を現示せねばならぬ。斯る場合に使ふために如何なる場所でも容易に信號の現示が出来る手信號が定めてある。

我國有鐵道の定めは

「手信號ハ信號機ノ設ケナキ場合又ハ是レヲ用フル事能ハザル場合ニ於テ列車又ハ車輛ニ對シテ之レヲ現示スルモノデアツテソノ方式下ノ如シ。

1. 停止信號 (停止信號)

晝間 赤色旗

但し已ムヲ得ザル場合ニ於イテハ兩腕ヲ高クアゲ又ハ綠色旗以外ノ物ヲ急激ニ

振ツテ是レニ代フル事ヲ得。

夜間 赤色燈

但シ已ムヲ得ザル場合ニ於イテハ綠色燈以外ノ燈ヲ急激ニ振ツテ是レニ代フル事ヲ得。

2. 進行信號 (進行スル事ヲ得)

晝間 綠色旗

但シ已ムヲ得ザル場合ニ於テハ片腕ヲ高クアゲ是レニ代フル事ヲ得。

夜間 綠色燈

3. 徐行信號 (徐行スベシ)

晝間 赤色旗及綠色旗ヲ高ク絞り頭上高ク交又ス

夜間 明滅スル綠色燈

第五節 合圖及標識

信號は列車又は車輛に對して運行の條件を指示するものであつて、列車の運轉車輛の入換上缺く可からざるものであるが、猶此の外にも作業上従業員間で色々の通告警戒或は要求などの通信をする必要がある。そこで此の信號以外の通信を合圖と言つて、實際に必要なものが定めてある。列車の出發合圖、機關手のなす汽笛合圖、乗務員が保線又は電氣係員になす通告合圖等であつて、夫々規定があるが餘り微細に入るから此處では述べない。

標識 (Indicator)

標識は従業員が列車の運轉や車輛の入換などの作業上、線路に敷設してある分岐器や車止、又は線路上を運行する列車や車輛などの位置及その状態を判別し易くする必要のため設くる符標である。

標識の種類

現在定つてゐる標識の種類は次の數種である。

1. 列車標識 (Train indicator)

列車標識は列車に就いて次の様な事を判別するために列車の前部及後部に掲ぐるものである。

a. 列車の種類を判別する事

通常列車か臨時列車かを判別し作業上に便宜を與へる。又臨時列車の前に運轉する列車には次に臨時列車のある事を表す標識をつけて、途中で作業せる保線係員、電気従業員踏切看守などに知らせて作業上の便宜を與へる。

b. 列車の前部と後部とを判別する

列車の前部と後部とを區別して置けば列車の位置を明らかに認識し得られ、又運轉方向も判るので、正面衝突や追突を防止する事が出来る。

c. 列車の分離を確認する事

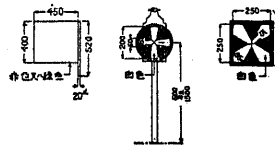
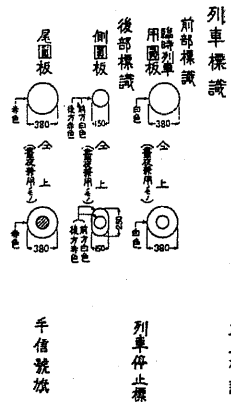
列車の後部に標識をつけて置けば、列車が途中で切斷して分離した場合に之れを發見する事が出来る。

それで後部の標識は運

轉中でも機關手や前部の車掌などが、後方を振り返つて見て列車分離か否かを確認出来る様に前方へも標示する事になつてゐる。

我國有鐵道では列車標識の現示方法は次の

標識及手信號旗の形狀



列車標識

列車の前部

臨時列車	同上	車頭機關車ヲ連結セザル通常列車	臨時列車(臨時電車ヲ除ク)	通常列車(臨時電車ヲ含ム)	
					晝間
					夜間

青色

列車の後部

電車ニシテ標識ヲ省略セル場合	電車ニシテ標識ヲ省略セル場合	シテ兩側ノ標識ヲ省略セル場合	關車ヲ含ム以下組成ノ列車ニシテ兩側ノ標識ヲ掲ゲタル場合	救援列車、排雪機及三輛(機關車ヲ含ム)以テ連結シタル列車ニシテ兩側ノ標識ヲ掲ゲタル場合	後部ニ機關車(又ハ發損車、特種構造ノ車輛)ヲ連結シタル列車ニシテ兩側ノ標識ヲ掲ゲタル場合	列車	通常及臨時
							晝間
							夜間

赤色

如く定めてゐる(運轉取扱心得)

第196條

「列車ノ前部ニハ左ノ方式ニヨリ標識ヲ掲グベシ

晝間 標識ヲ掲グズ 但シ臨時列車(電車ヲ除ク)ニハ機關車ノ中央上部ニ白色圓板一箇

夜間 機關車ノ中央上部ニ白色燈一箇及ソノ緩衝梁ノ右側ニ綠色燈一箇 但シ臨時列車(電車ヲ除ク)ハ更ニ緩衝梁ノ左側ニ白色燈一箇

前項ノ標識ハ機關車ヲ前頭ニ連結セザル列車ニ對シテハ前ノ車輛ノ前面相當ノ位置ニ掲グル事ヲ得、緩衝梁ニ掲グ可キ標識ハ積雪多量ノ場合ソノ位置ヲ高ムルコトヲ得。

第197條

列車ノ後部ニハ左ノ方式ニヨリ標識ヲ掲グ可シ

晝間 後部車輛ノ兩側上部ニ前方白色後方赤色ノ圓板各一箇及後部緩衝梁ノ左側ニ赤色圓板一箇

夜間 後部車輛ノ兩側上部ニ前方白色後方赤色ノ燈各一箇及後部緩衝梁ノ左側ニ赤色圓板一箇

列車ノ後部ニ機關車發損車又ハ特種構造ノ車輛ヲ連結シタル場合ニ於テハ前項

兩側ノ標識ハソノ直前ノ車輛ニ是レヲ掲グルコトヲ得。

電車救援列車排雪列車及三軸（機關車ヲ含ム）以下ノ組成ノ列車ニアリテハ兩側ノ標識ハ是レヲ省略スルコトヲ得。

列車ノ全部ニ貫通制動機ヲ使用スルモノニアリテハ後部車輛背面上部兩隅ニ晝間ハ赤色圓板、夜間ハ赤色燈ヲ掲ゲ兩側ノ標識ニ代フル事ヲ得。

車輛側面ノ標識懸金具二段ニ取付アルモノハ上り列車ハ上位ニ下り列車ハ下位ニ標識ヲ掲グ可シ。

第 193 條

臨時列車ニ先テ同方向ニ運轉スル直前ノ列車ニハ前條ニ規定スル標識ノ外左ノ標識ヲ掲グ可シ。但シ豫メ關係ノ向ニ通告シタル場合並ニ列車ノ運轉頻繁ニシテ鐵道局長ニ於テ指定シタル區間ニ對シテハ是レヲ省略スルコトヲ得。

晝間 後方緩衝梁ノ右側ニ赤色圓板一箇 但シ已ムヲ得ザル場合ニ於テハ赤色旗ヲ以ツテ是ニ代フルコトヲ得。

夜間 後部緩衝梁ノ右側ニ赤色燈一箇

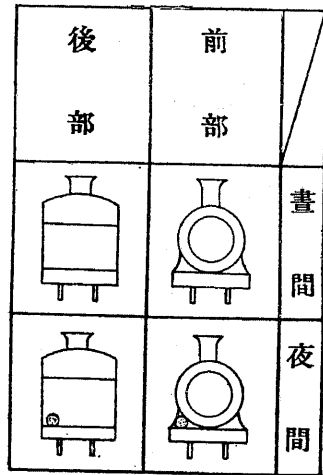
前項ノ標識ノ掲出及撤去ハ途中停車場ニ於テハ後部車掌之レヲ取扱フベシ。

列車ノ後部ニ掲グル標識ノ圓板ハ已ムヲ得ザル場合ニ於テハ同色ノ燈ヲ以ツテ是レニ代フル事ヲ得、前項ノ燈ニハ點燈セザル事ヲ得。

列車ガ退行スル場合ニ於ケル列車ノ前部及後部ニ掲グル標識ハソノ儘トナスモノトス。

(註) 途中ニ於テ列車ヨリ分離シテ

列車ニ連結セントスル機關車又ハ列車ヨリ解放セル機關車ニシテ列車ノ前部標識ヲ掲グル場合ニハ前部ハ其儘トス



赤色

退行スル後部補助機關車ノ前部（退行ノ際ノ後部）ニハ第 196 條ニヨリ前部標識ヲソノ後部ニハ第 197 條ニヨリ後部標識ヲ掲グルモノトアル

ロ. 入換機關車標識

停車場内で列車としての形式を備へない入換機關車や、列車から解放せられ或は列車に連結せんとする機關車は、自他共に運轉上危険であるから標識をつけて置く必要がある。その方式は次の如く定めてある。

「入換機關

車及停車場

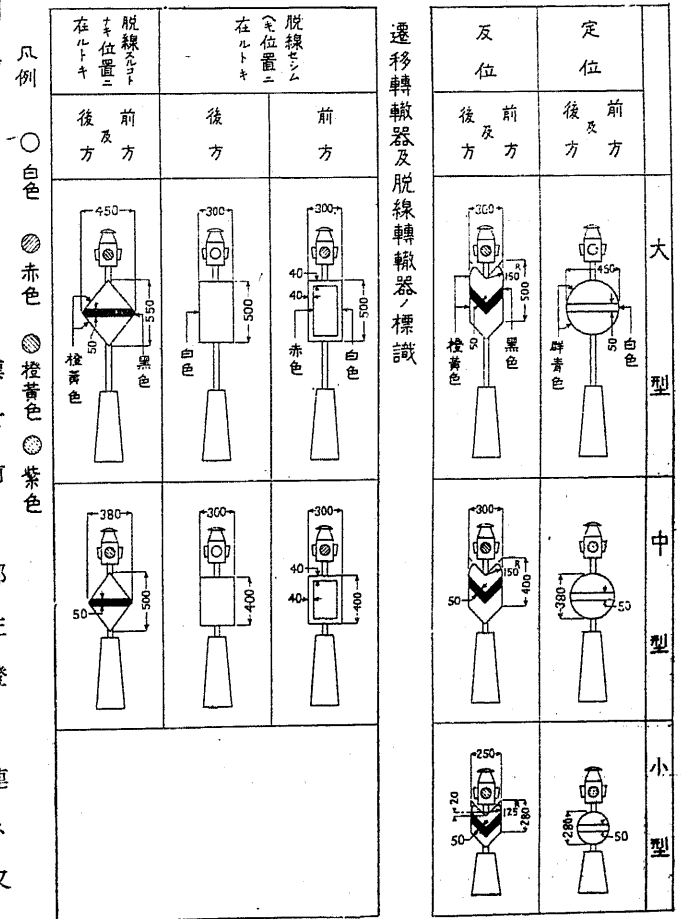
内ニ於ケル機關車ニハ

左ノ方式ニヨリ標識ヲ掲グ可シ。

晝間 標識ヲ掲グズ

夜間 前部緩衝梁ノ右側及後部緩衝梁ノ左側ニ赤色燈各々一箇

列車ニ連結セントスル機關車又ハ列車ヨリ



解放セル機關車ニテ夜間第 196 條ノ前部標識ヲ掲ゲル場合ニハ後部緩衝梁ノ左側ニ赤色燈燈一箇ヲ掲グ可シ」

ハ. 分岐器標識 (Point indicator)

分岐器標識は、分岐器が何れの方に開通してゐるかを識別する符標である。分岐器は列車の運轉や車輛の入換に際して、その取扱を誤り易く最も危険な場所であるから、關係従業員は相互に之れに對して注意を拂はねばならぬので、比較的重要なものには標識を付けるのである。停車場内にある澤山の分岐器に標識をつけると錯雜して識別し悪くなるので、その内最も肝要なものにのみ付ける方が却つて効果がある。國有鐵道では標識をつける分岐器の標準を次の様に定めてゐる。

「1. 本線路ノ對向分岐器 但シ第一種聯動裝置トナセルモノ、常時鎖錠セルモノ及貨物列車ノミ發着スル本線路上ノ使用頻繁ナラザルモノヲ除ク

2. 本線路上ノ背向分岐器ニシテ常置信號機ト聯動裝置ナク且頻繁ニ入換作業ニ使用セラル、モノ

3. 特ニ必要ト認メタル分岐器」

ニ. 分岐器標識の方式

標識は分岐器の尖端軌條と聯動し、尖端軌條が轉換せられた時に 90° 廻轉する裝置となつてゐて、標板又は色燈で分岐器の前後から開通する方向を識別し得る様になつてゐる。

その方式は運轉取扱心得では次の様に定めて居る。

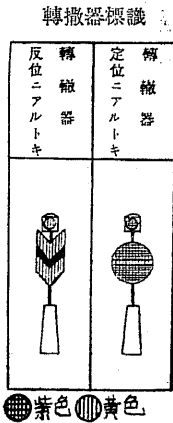
「分岐器ノ標識ハ左ノ方式ニヨル

分岐器定位ニアル時

晝間 前方及後方ハ中央ニ白色線一條ヲ横ニ劃シタル群青色圓板

夜間 前方及後方ハ紫色燈

分岐器反位ニアルトキ



晝間 前方及後方ハ中央ニ黑色一條ヲ矢筈ニ劃シタル橙黄色矢羽形板

夜間 前方及後方ハ橙黄色燈

ホ. 脱線分岐器標識 (Derailing point indicator)

脱線分岐器はその取扱を誤れば、普通の分岐器より危険であるから脱線分岐器には凡て標識を設けるのである。

遷移分岐器及脱線分岐器の標識

脱線分岐器標識の方式は

脱線せしむ可き位置にある時

晝間 前方及後方ハ白色縁の赤色長方形板

板

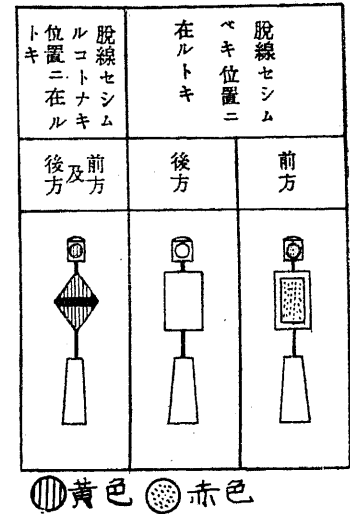
夜間 前方及後方ハ赤色燈

脱線せしむる事なき位置にある時

晝間 前方及後方ハ白色縁の綠色圓板

夜間 前方及後方ハ綠色燈

標識が使用出来ない様な場合には旗又は燈で代用する事を許してゐる。



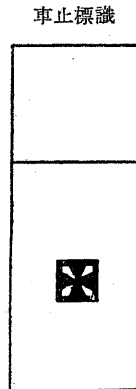
ヘ. 車止標識 (Buffer stop indicator)

軌道の終端には列車又は車輛の逸走を防ぐため、車止を設けねばならぬ事は前に述べた通りである。車止は晝間は明らかに認め得るゝけれども、夜間はその位置が判然しない。その内でも本線路の終端入換頻繁なる線路にある車止は、停車の位置を誤り易いから、その位置を示すため標識を掲げて置く必要がある。

車止標識は次の如く定めてある。

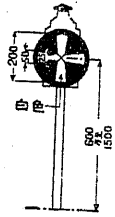
「車止標識ハX形白色燈(晝間ハ點燈セス)ヲ以ツテ表示スルモノトス」

ト. 列車停止標



出發信號機を建てる場所は前に述べた通りであるが、丁度其附近に線路が幾つも並んでゐる處が往々ある。ところがそれ等の線路の間には建築限界の関係で、普通の出發信號機を建てる事が出来な。それで信號機を所屬線から横にはなれた場所に建てるとすれば見透しが附かない。それかと言つて一基位の信號機に大きな信號橋を設けるのも不經濟と言ふ譯で、信號機を規定の位置に建てる事が出来な様な場合が起る。斯る場合には止むを得ず信號機を所屬線の前方向適當の位置に樹て、規定の位置には列車が停止すべき限界を示す標、即ち列車停止標を建て、その缺點を補ふ事になつてゐる。

列車停止標



第六節 機械信號機構造の概要

1. 機械腕木式信號機の構造と附屬装置 現在機械的に操縦する、腕木式信號機は下向二位式の外使用しない。

その構成主要部分は

1. ピナクル 2. 腕木 3. 表眼鏡 4. 裏眼鏡 5. 燈挿金 6. 軸承 7. 柱 8. ベース 9. ロット 10. ロットガイド 11. エスケープクランク 12. ウェートレバー 13. カウンターウェート 14. 梯 15. スキーブルホキール

2. 構造上の要點

イ. 腕木は上向鉾の接続が切れた場合でも廻轉軸を中心とし、自然に水平即ち停止信號を現示する位置を保たしむる事

これは眼鏡の方の重さを腕木の方より幾分重くして置く必要がある。そして雪などが腕木の表面に附着した場合でも腕木が垂れない様にせねばならぬ。

ロ. 信號腕の現示位置は正確を保持する事

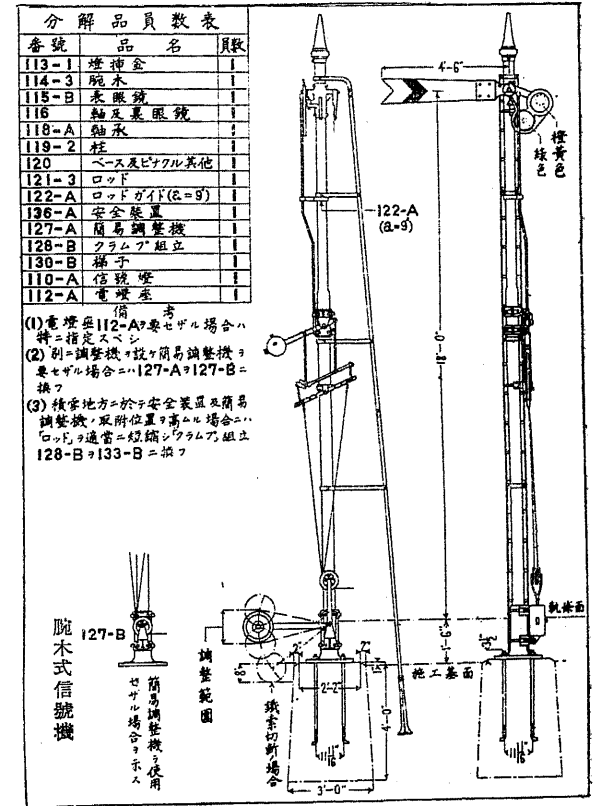
之は勿論の事であるが停止信號即ち水平の位置は一層確實に維持せねばならぬ。

ハ. 一條鐵索式とエスケープクランク

信號機を一條の鐵線で操縦する場合にレバーと信號腕とを直接鐵線で結びつけて置いてもレバーを轉換して鐵線を引けば腕木は下りるが、レバーを元に戻しても腕木は元に戻らない。そこで信號機の根元に重みをつけて之れで鐵線を引きよせ、元に戻す様にせねばならぬ。對重 (Counter weight) は此のために必要である。然し鐵線の引き具合によつて腕木の上下の位置が變はる、又鐵線が伸縮しても信號腕の位置が變るので圖の様にエスケープクランク (Escape crank) を置けば之れを調整する事が出来る。

ニ. 二條鐵索式信號機操縦装置と安全装置

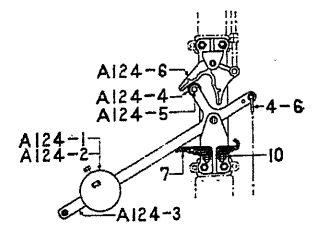
信號機を一條の鐵線で操縦するものは、若し鐵線が切れたら對重や眼鏡の重みで腕木は自然停止信號を現示するから安全である。二本の鐵線で操縦する装置では圖の様にレバーを轉換すれば一方



番號	品名	員數
113-1	燈挿金	1
114-3	腕木	1
115-B	表眼鏡	1
116	軸及裏眼鏡	1
118-A	軸承	1
119-2	柱	1
120	ベース及ピナクル其他	1
121-3	ロット	1
122-A	ロットガイド (R=5)	1
126-A	安全装置	1
127-A	簡易調整機	1
128-B	クランプ組立	1
130-B	梯子	1
110-A	信號機	1
112-A	電燈	1

(1) 電燈は112-Aをセザル場合ハ特ニ指定スベシ
 (2) 別ニ調整機ヲ設ケ簡易調整機ヲセザル場合ニハ127-Aヲ127-Bニ換フ
 (3) 積雪地方ニ於テ安全装置及簡易調整機ノ取付位置ヲ高ムル場合ニハロットヲ適當ニ短縮シクランプ組立128-Bヲ133-Bニ換フ

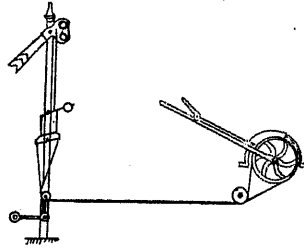
エスケープ・クランク



- A 124-1 カウンターウェート
- 4-6 シヤツクル
- A 124-6 エスケープクランク
- A 124-4 ローラー
- A 124-5 ピン

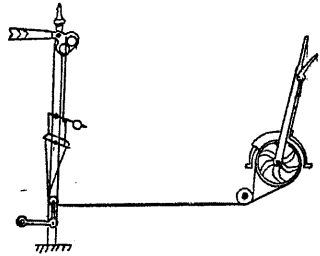
の鐵線は引かれ、他方の鐵線で反對の方向に引摺られ信號腕を降下し、舊に復すれば鐵線が反對に動いて信號腕を上げる装置があるから、鐵線が切れた場合には自然に停止信號を現示する様な装置を別に設ける必要がある。その装置を安全装置と言ふ。

二條鐵索式信號機操縱裝置

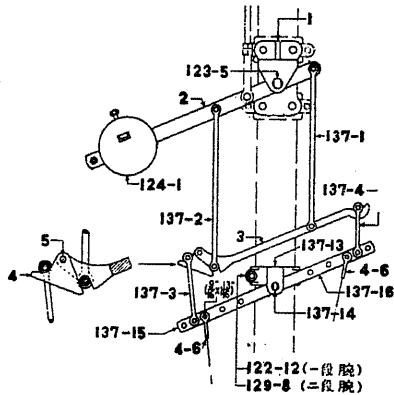


ホ. レバー (Lever)

一條鐵索式のレバーはレバーを反對にするには、信號機の方の對重を引き上げなければならぬので、レバーの方にも對重をつけて兩方を平衡させる様にすれば、レバーを轉換する時も樂であるし轉換してからもレバーの持上る様な事は無い。それで對重の位置は上げ下げして調節の出来る様になる。



ドラムはレバーに固定して居て只鐵索を巻き付けるためのものである。二條鐵索式では對重の必要がない代り、レバーが定位の場合でも反位の場合でも、レバーに張力が掛つて居るのでレバーを一定の位置に固定するためにラッチを設ける。

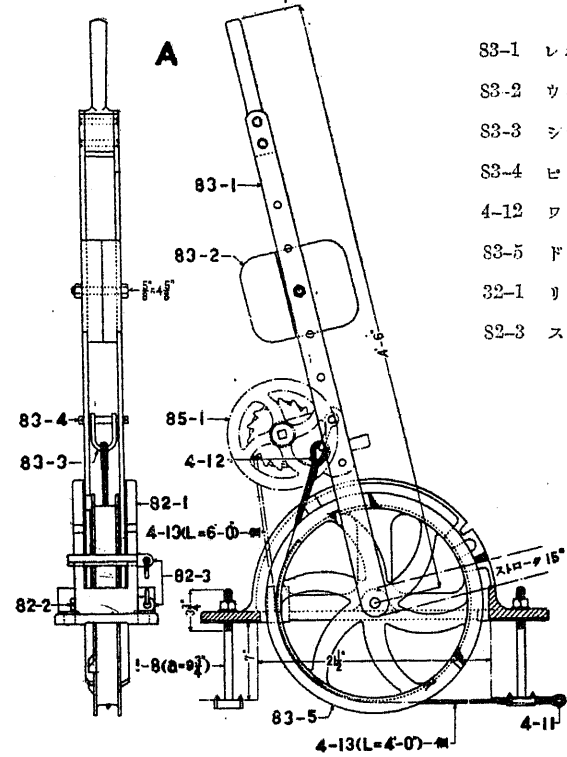


- 2 ウェートレバー、124-1 カウンターウェート、137-2、137-1、137-4、137-3 リング、3 フック、137-16 アーム、4 カム

3. 鐵索裝置 信號機が扱者の手近にあれば、信號機の根元で直接上下するか

手柄を設けて短い鐵管で連結し動かせば、確實に現示も出来るが、一般に信號機は扱者から離れた所にあるので、鐵管で結ぶのは費用を多く要するので普通鐵線にする。鐵線を張り廻して信號機を動

一條鐵索信條レバー



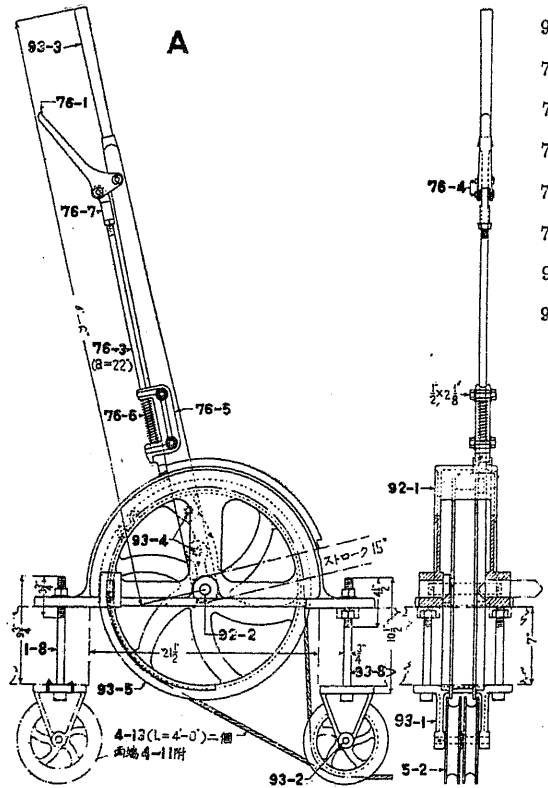
- 83-1 レバー
- 83-2 ウェート
- 83-3 シヤツクル
- 83-4 ピン
- 4-12 ワイヤーアイ
- 83-5 ドラム
- 32-1 リバー臺
- 82-3 ストップピン

かすと言ふ様な事は如何にも原始的で電氣的にするといひのであるが、地方には未だ晝夜電力がないしあつても停電の事を考へ、又設備を完備するには巨費を要するのである。

イ. 一條式と二條式

信號機を操縱するに一條式と二條式とある事は前に述べた通りであるが、一條式ではレバーの他端に對重をつけて置いて、レバーと對重して引き戻すのであるから、對重が重すぎればレバーの働程に達しないので、信號腕の下りが悪いし、輕るすぎれば鐵線を引き戻す力が少いので信號腕が上らないと言ふ譯で、距離が遠くなれば調整が六づかしい。800米以上は一條式では困難である。

二條鐵索式信號レバー



- 93-3 レバー
- 76-1 ラツキハンドル
- 76-7 シンプル
- 76-3 ラツキロッド
- 76-6 ラツキスプリング
- 76-5 ラツキシユ
- 92-1 リバー臺
- 93-1 ベアリング

二條式では對重を使はないで信號腕を下す時の歸り鐵線は、上げる時の引き鐵線となつて作らる上下共鐵線で引くので一條式より遠距離のものを操縱出来る。それでも 1,000 米以上は困難である。

ロ. 鐵線

信號機操縦用の鐵線は丈夫でしなやかなものが好く、普通 16 番の 7 子撚鐵線 (強度 900 斤以上) を使ふが二條式では 8 番鐵線のソリッドのものを使ふ事もある。

鐵線は出来る丈途中の抵抗を少くする事に努めなければならぬ。殊に一條式で

は抵抗が多いとレバーを引き戻した時、對重が鐵線を引き寄せ兼ねるので信號腕が定位に復さない。

- 抵抗を少くするためには
- (a) 張り方を上下、左右共努めて直線に敷設する事
- (b) 相互に錯綜せざる事
- (c) 地面道床その他障害に接觸

- せざる事
- (d) 曲り角には努めて大型車を使用し急角度に曲げない事

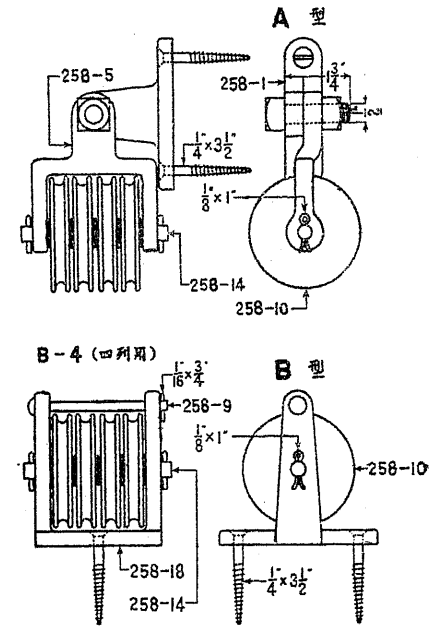
鐵線を導くに所々に鐵線キヤリヤーを置く。これは成る可く抵抗少く鐵線の動作をなましむるものでなければならぬ。普通直径 7.5 耗の小車を使ふ。その間隔は 6 米位である。

ハ. 鐵索調整機

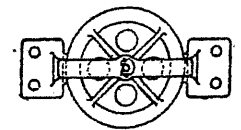
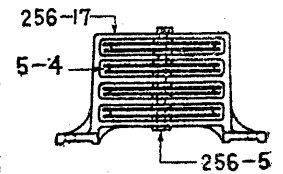
鐵製の長さは相當長いから温度に對する伸縮は相當多い。それで朝夕の温度の變り目には、之れを調整しなければ信號現示が具合が悪くなる。二條式では此の調整を自動的にする裝置が考へられてゐるが一條式のもの未だ適切のものがないので、旋廻緊子 (Turn buckle) を入れて朝夕調整せねばならぬ。

二條式の自動調整機で普通使はれて居るのは、信號機の根元に設けられてゐるもので簡易調整機と言つてゐる。

ワイヤーキヤリヤー



水平型ホキール

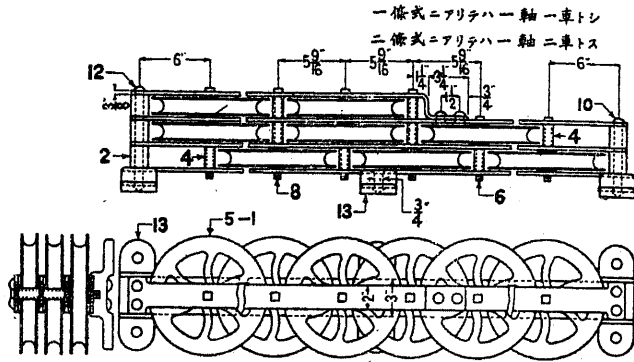


これは二條の鐵線を大きな重みを使つて常に緊張させて置いて、一日の平均温度で調整錘が水平の位置にある様にし、伸縮しても重みが上下する丈で鐵線の張力には變化ない。

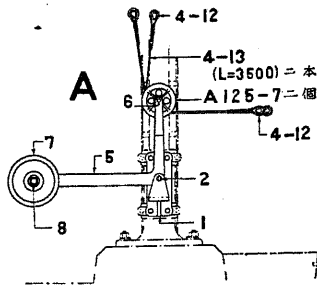
少々有力な調整機は鐵線の中央或は信號扱所の内などに据え付けられるものである。圖に示す様別々に重みがかけれ何れも同等の張力を保たせ置けば、鐵線の伸縮につれ重みは並んで上下し伸縮を自動的に調整す。

4. 背面光 (Backlight) 信號機の取扱者が信號機を取扱つて信號の現示を變へた時は、必ずその現示を確認せねばならぬ、それで腕木式であれば晝間は何所からでもその現示を確認する事が出来るからよいが、夜

ボックスホキール

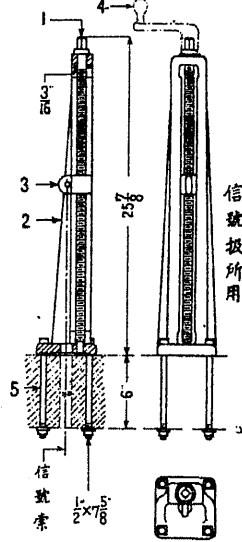


二條鐵索簡易調整機

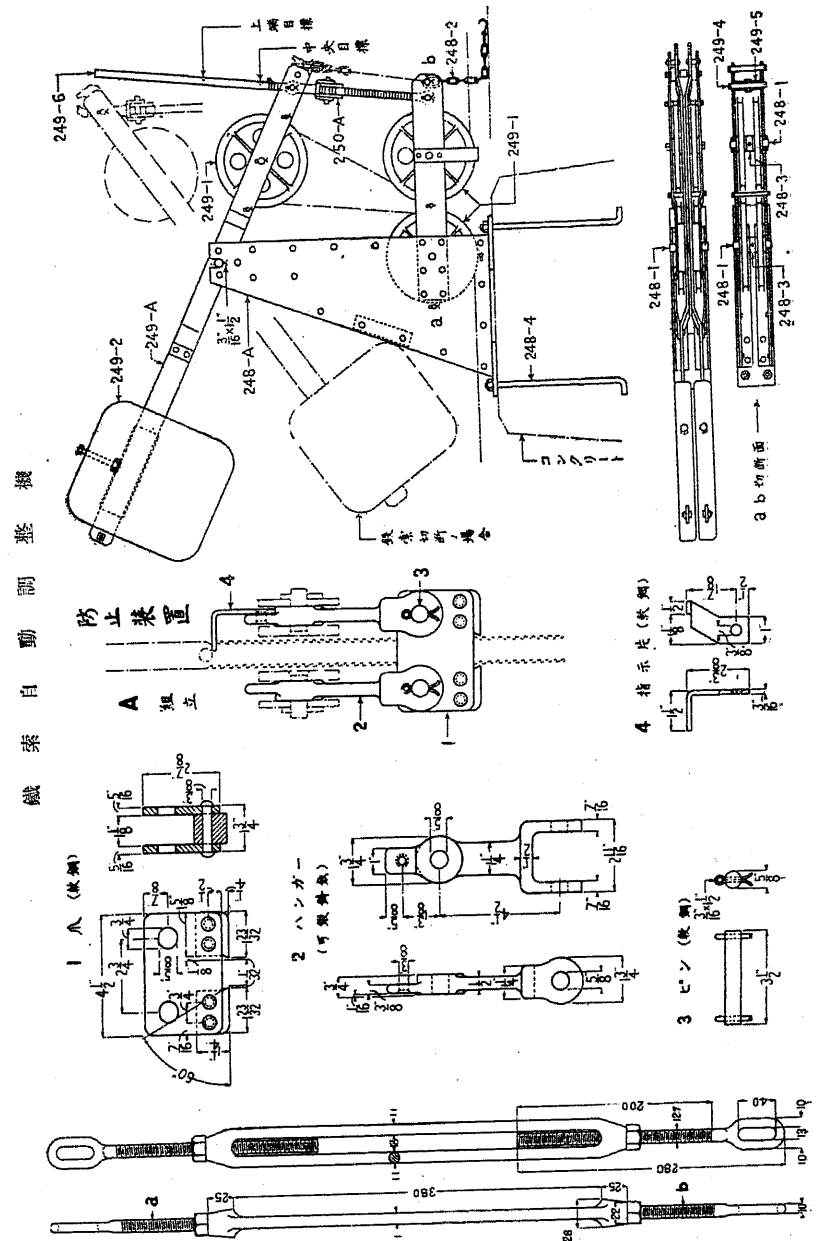
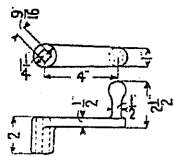


- 5 調整錘
- 7 カウンターウエート
- 2 調整座
- A ホキール

一條鐵索手用調整機 (ハンドル共)



4 ハンドル (可鍛鑄鉄)



間は背面から確認が出来ない。

背面光

我國有鐵道では次の方式で確認する事に定めて
ゐる。

「常置信號機ノ現示ノ夜間後方ヨリ識別スルタメ
用フル背面光ハ左ノ方式ニヨル

遠方信號機

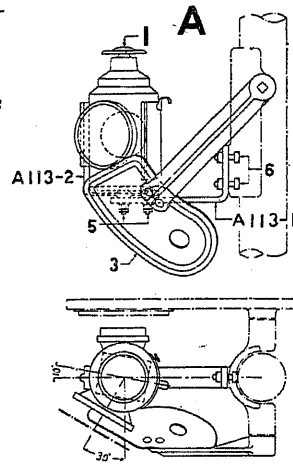
注意信號機 大ナル白光

進行信號 小ナル白光

其他ノ信號機

停止信號機 大ナル白光

注意信號及進行信號 小ナル白光



背面光は信號燈の背面を直徑 15 糎の乳色硝子となし、之れが全部あらはれてゐた時は大なる白光で腕が水平の時である。腕を下せば之れと同時に裏眼鏡でそれを被ひ、裏眼鏡に牽つてある直徑 50.8 糎の孔から小さい白光を見せる。

第七節 電氣信號機の構造及自動閉塞式

1. 電氣信號機の必要 大都市附近の線路とか主要幹線で、列車回数の頻繁な所では信號機の数が多くなり、取扱回数も増すので手動の機械式信號機では取扱の煩と勞力に堪えなくなる許りでなく、取扱ひの敏活を缺く事になる。殊に電車區間又は特別に運轉頻繁なる區間では、自動信號機が能率増進上是非共必要となつて来る。斯る場所には電氣信號が一番よい。此の外運輸の狀況が左程でなく共大きな停車場の信號機は、自然扱所からの距離が遠くなるので機械式では操縦が困難になる。従つて電氣式又は他の動力式によらねばならなくなる。殊に遠方信號機はどの停車場でもその距離遠く、その取扱に最も苦しむのである、その上線路有効長の増進に伴ひ、且列車速度の増加により場内と遠方との距離も増加させな

くてはならぬので、遠方信號機は將來益々遠ざからんとする傾向がある。従つて機械遠方信號機は漸次電氣的に代らんとしてゐる。

2. 腕木式電氣信號機の構造 電動機によつて信號機を操縦する信號機の構造は種々あるが、何れもその要點は次の如きものである。

1. 電流が斷れた場合は自然に停止信號を現示する事

電動機に電流を通じない場合は勿論であるが、停電とか斷線とかの場合でもどんな現示をしてゐても、腕木又は表眼鏡の重さの関係で、自然に停止信號を現示する事になつてゐる。

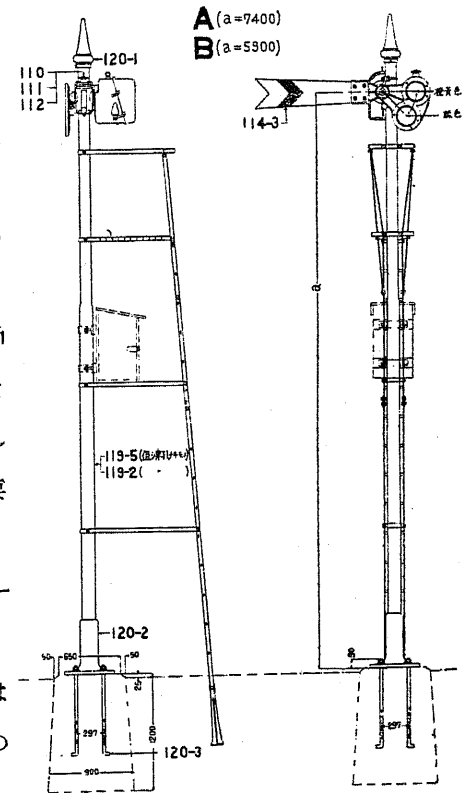
ロ. 電動機の齒車 (Motor and gearing)

腕木を水平から 45° 或は 90° 位置を變へるには、電動機に電流を通じその廻轉作用によるのであるが、電動機の廻轉は速度が早いので直接之れで腕木の軸を廻轉させる譯には行かない。そこで電動機と腕木軸との間に數箇の齒車を入れて、電動機の廻轉速度を下して腕木の軸に傳たへる装置が必要である。

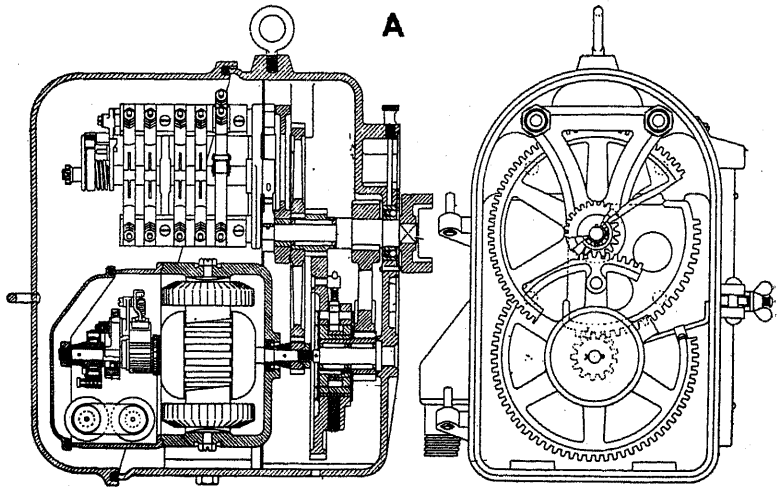
ハ. 自動開閉器 (Circuit Controller)

電動機の廻轉で腕木が 45° 或は 90° の位置に達すると、電動機の廻轉を止めなければならぬので、

電氣信號機



電氣信號機機構及電路略圖



電動機の廻轉と共に自動開閉器を動かして、腕木が一定の位置に達するとそれで電動機の電流を遮断しその廻轉をとめる。

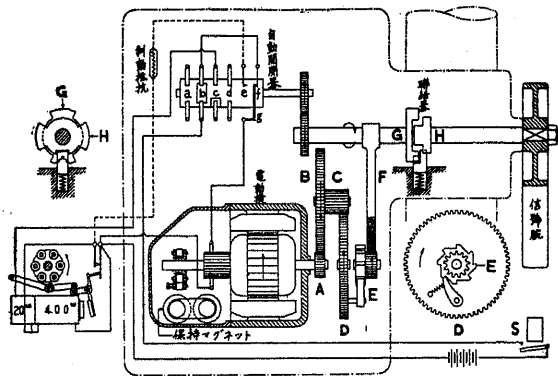
ニ、保持装置 (Slot or holding device)

自動開閉器は電動機の電流を遮断すると同時に保持装置に電流を接続して、電磁作用で腕木をその位置に保持する。

ホ、緩衝装置 (Retarding and reliving device)

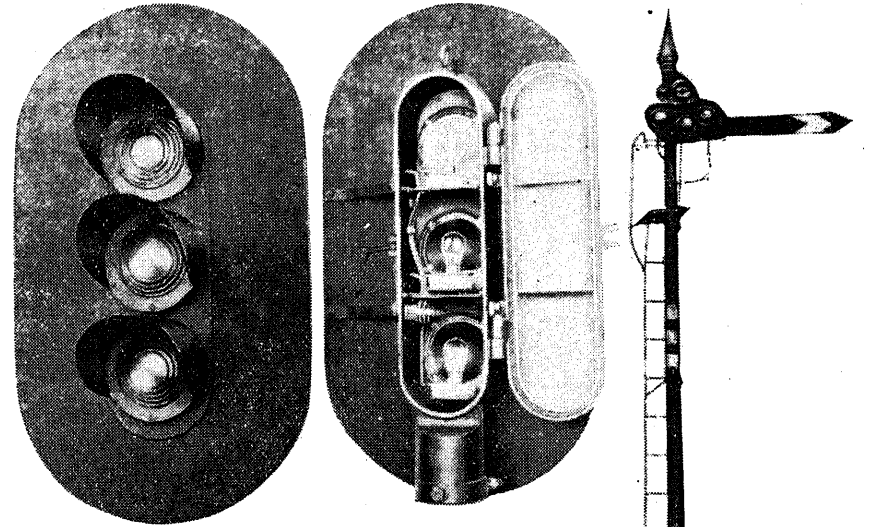
信號機内に列車が進入するかその他の事由で、自動的或ひは手動的に機構への電流を断つと保持装置はその作用を失ひ、腕木は重力の作用で自然水平の位置に

電氣信號機機構及電路略圖



色燈式信號機

二位腕木式自動信號機



復するが、その時の衝撃をさくために緩衝装置を施して各部の磨損を防ぐ。

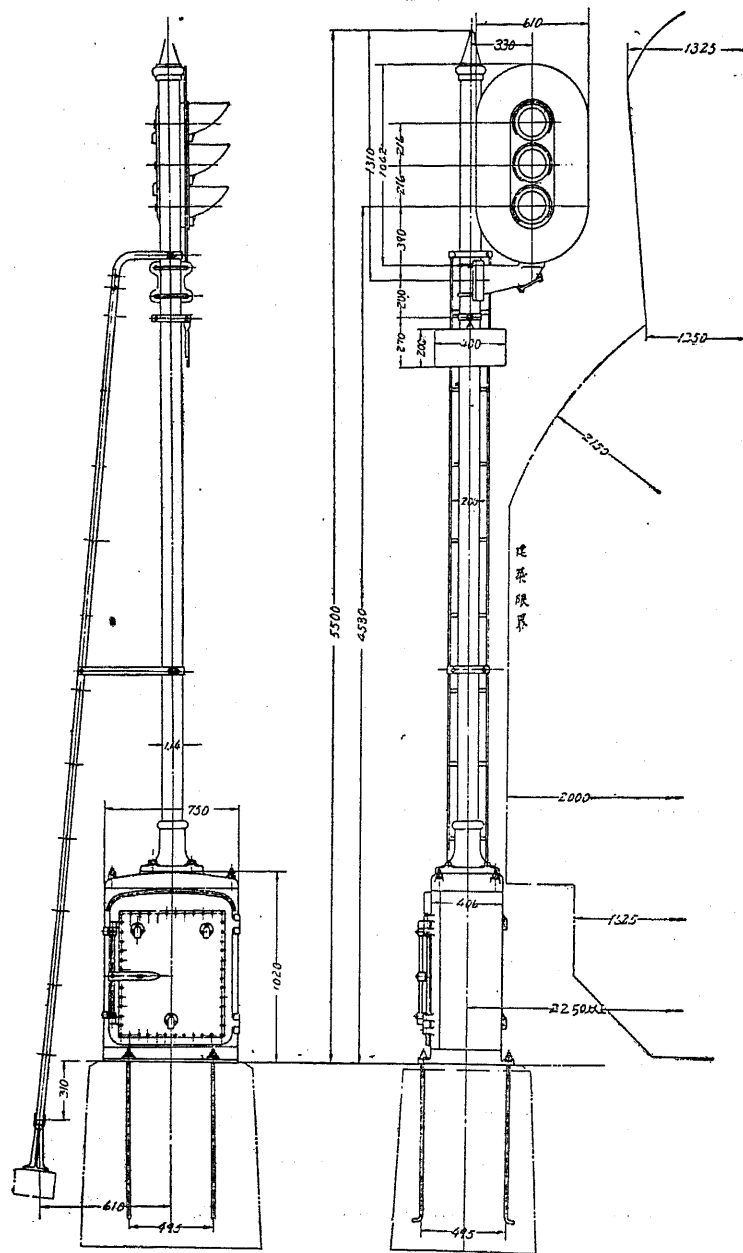
尙腕木式信號機にも各種類があつて信號會社で獨得のものを製作してゐるのであるが、構造の要點は以上述べたもので細部の説明は省略する。

3. 燈光信號機の構造 燈光式信號機に色燈式と、燈列式とある事前にのべた通りである。各々製造會社によつてその構造を異にするが、その大要をのぶれば

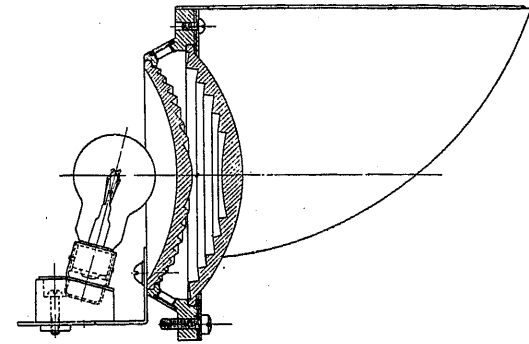
1. 色燈式及燈列式信號機構造上の要點

1. 電燈の燈座は挿入燈座(Bayonet base)と螺旋燈座(Screw base)とあつて、燈座はレンズの焦點と合はせ得る様な装置とする。且長距離用のものはその内部纖維條(Filament)を正確に焦點に一致させるために小なる集中纖維條として成る可く光を集中する。さうすれば纖維條の總ての光線が焦點からレンズを経て放射するから非常に光力を強める。その上纖維條は複纖維條(Double filament)として纖維條を

自動閉塞信號機構造圖



信號燈及焦點調整裝置



二重にして一つが切れても他のもので全然消燈しない様にする。又主電球の後部上方に補助球 (Pilot lamp) を置いて、之れを豫備用とすると同時に近距離照明用にする。

ロ. レンズは近距離用では1箇で差支へないが、長距離用になると2箇づゝのレンズを置く。外側のもは無色で内側のは着色レンズを用ふる。これは電燈からの光線を出る丈有効に使ふためである。即ち2枚のレンズは何れも凸レンズで、合成焦点距離を短くして内部色レンズの周りに近く焦点を作り、茲に電球を置いて成る可く多くの光線をレンズの全面から均等に放射せしめて、色光を強く且一樣になる様にしたものである。

レンズの曲面は大體がその中心の部分に少し顯はれてゐる如き形のものであるが、光線を通り易くするためにその肉をうすくして、曲面を小さく刻んで疊み込んだ様な形として、その上光線を幾分の分散角度を以て放射せしめ、多少の曲線々路からも透視し得る様にしたものである。

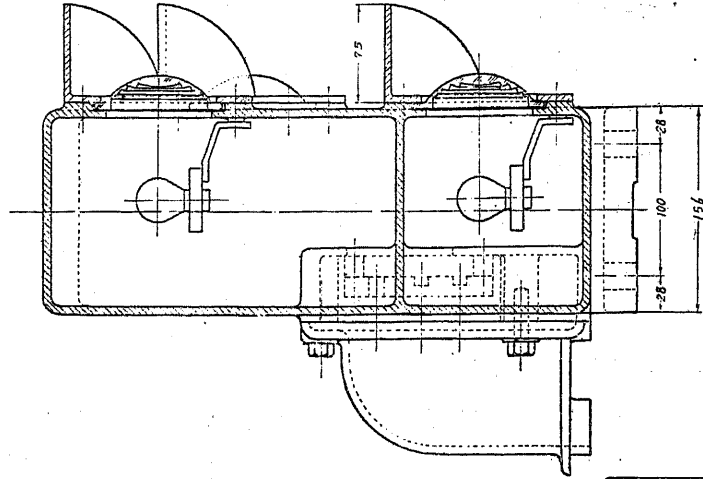
ハ. 庇 (Hood) レンズの上には庇を設けて、日光の直射その他外部よりの光線を遮ぎると共に雨雪などに對してレンズを防護する。

ニ. 背板 (Back ground)

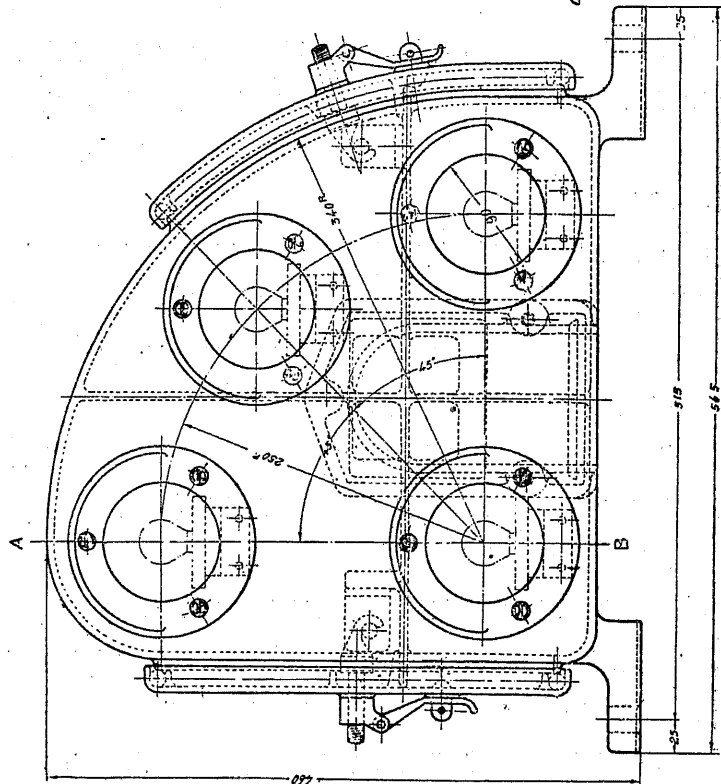
レンズの周りには黒色の背板を備へて信號現示をつよめる。

信號機は普通信號柱にブラケット金具を使つて U ボルトなどで取付られるが、架線用鐵塔など適宜の場所に簡單に取り付ける事も出来る。信號柱の下部には信號燈の點滅動作に必要な繼電器を収める筐を設けるが普通である。

AB 断面



燈列式信號機



2. 腕木式、色燈式及燈列式の比較

L型信號機燈單位に擴角レンズを取付けたる所

腕木式に比較して色燈式の利益とする點は

a. 腕木式は晝夜に依りその現示を異にするも、色燈式は晝夜を通じて同一なる事。

b. 腕木式はその構造比較的複雑で動作部分が多いけれど、色燈式は頗る簡單である。従つて障害少く保守容易なる事。

c. 腕木式は腕木の動作に要する面積が可なり大であるけれど、色燈式の背板は之れに比較して小であるから、建築限界及透視上の障害物に支障少き事。

d. 腕木式は建植位置の背景が認識上非常に影響するも、色燈式は殆どその影響を受けざる事。

e. 腕木式に比し建設費及保守費低廉なる事。

f. 腕木式に比し現示の變化に要する時間が早く、従つて運轉時間隔を短縮し得る事。

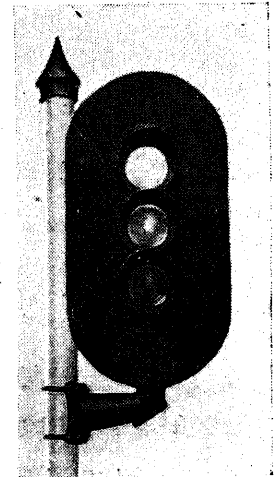
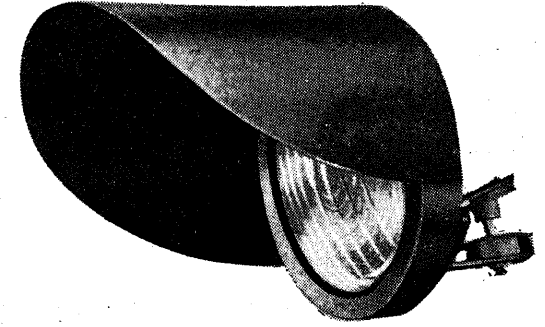
g. 鐵塔その他適宜の場所に取付容易なる事。

h. 腕木式は電動機の廻轉とか保持裝置に對する電力などの變動が多いが色燈式は電燈の點滅のみで足りるから電力の平均を保ち得る事。

次に燈列式が色燈式に優ると認めらるゝ點は

a. 色燈式の様で色で區別しないから色盲者でも認識を誤らない。

b. 光線が色燈よりも遠距離より透視し得られる事。殊に霧など通す力が強い



事。

c. 色燈式では遠距離透視に適する色が現在使つてゐる三色より外、適當のものがないので三位以上は困難であるが燈列式では之れが容易である。

d. 停車場内の入換、誘導信號機の如きものは成る可く主信號機と區別するのが適當であるので、燈列式にすれば色燈や腕木を用ひないので主信號機との區別が明らかになる。

などであるが次の如き缺點もある。

a. 長距離用では燈の数が自然多く要するので、従つて背板が大きくなつて建築限界や見透しの關係で設置の場所に困る事。

b. 燈の数が多くなれば設備費も保守費も多くなる事。

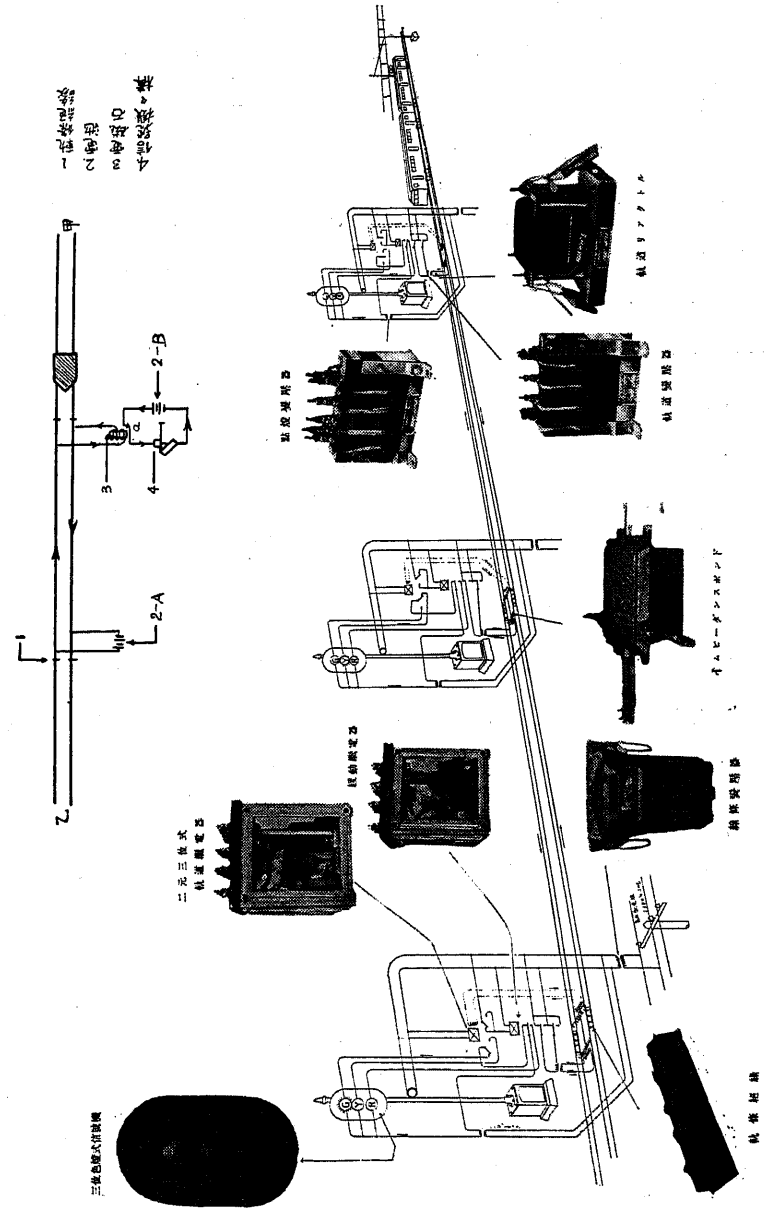
3. 自動信號機の制御装置 (自動閉塞式)

一般に自動の信號機と言へば、取扱者などの意志によらず、列車又は車輛の運行に従つて自動的に相當の信號を現示するもので、現在では殆ど凡てが軌道を電氣回路として、電氣的に列車又は車輛自身で制御する方法を採用する。

圖は軌道回路によつて自動的に信號を制御する簡単な一例で回路の出口に制御用電池 A を置き兩端が絶縁せられた 2 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ュアを吸付け接點 α 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。

即ち自動信號機の信號回路は、制御回路と動作回路或ひは局部回路 (Local circuit) より成り、電磁石とそのアーマチュアが其媒介となつて繼電器の作用をなす。制御回路は軌道を回路とした部分が主たるもので、之れを軌道回路と言ふ。

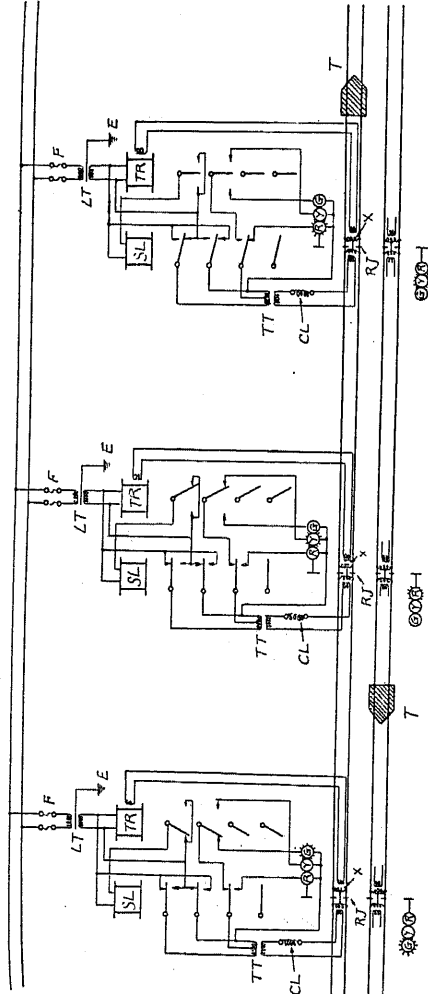
a. 軌道回路 (Track circuit)



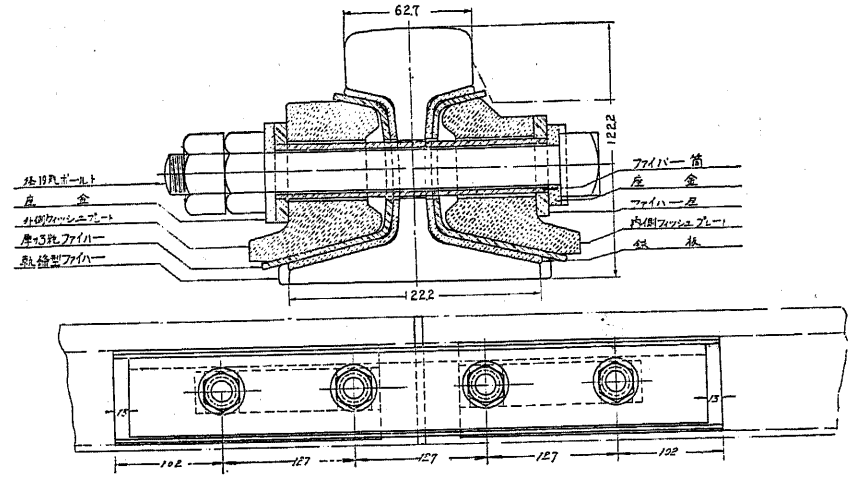
軌道回路は自動信號機を制御するのに最も都合の好いもので、之れを措いては自動信號を完全に制御する事が出来ないと云つても差支へない。軌道回路は軌條を電路として利用するものであるから、軌條の接目は電氣的に電流の通り易い様に、銅線の類を以つて軌條と軌條とを接続する。Rail bondと言ふ。軌條が電車運轉用電流の歸り線としてボンドせられてある場合、之れを利用する之れは信號用のものより太い撚銅線が使はれる。軌道回路の兩端、或は軌道回路と軌道回路との境は軌條の

凡例	軌道リアクトル	地片	片器	線變壓器	線絶緣器	綫繼電器	車器	車變壓器	二元三位軌道繼電器	二元二位軌道繼電器	リアクタンスボンド	信號機	燈	燈	燈
CL	E	F	LT	RJ	SL	T	TT	TR	2TR	X		G	Y	R	
	接	可	線變壓器	線絶緣器	綫繼電器	列	軌道變壓器	二元三位軌道繼電器	二元二位軌道繼電器	リアクタンスボンド		信 號 機	綠 色 燈	橙 色 燈	赤 色 燈

三位式自動閉塞信號裝置結線圖



軌條絕緣裝置



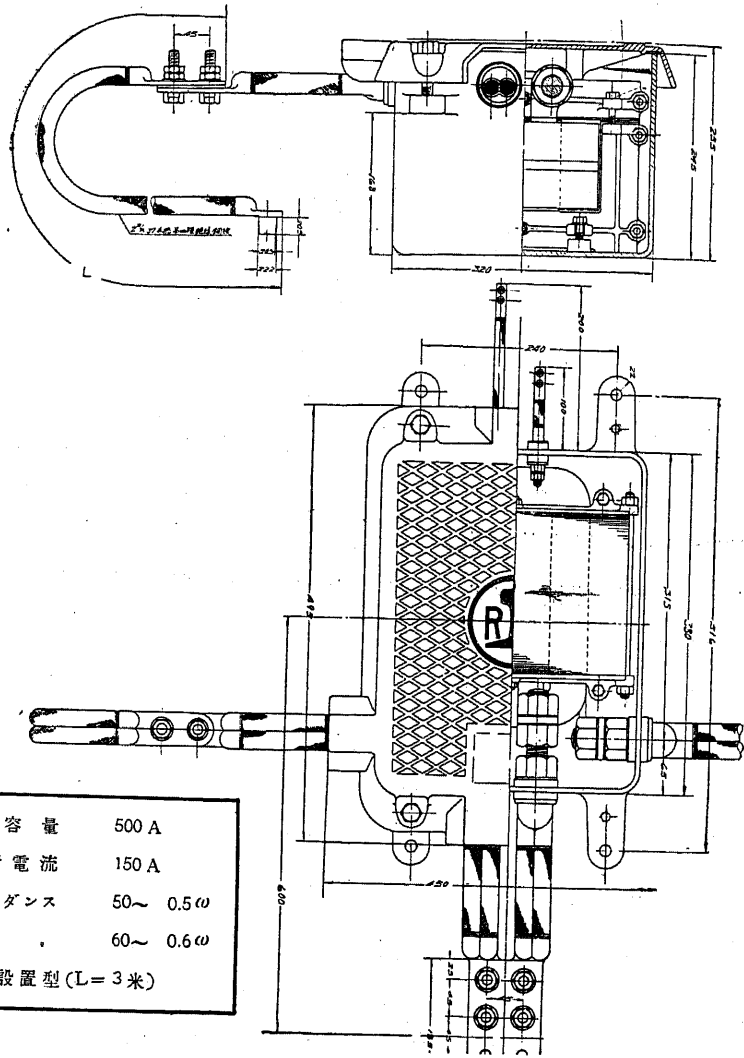
接目であつて軌條絶緣裝置を施す。此の接手は軌條と軌條との突合せ間及び接目板ボルトなどの間に、ファイバー又は木材を挟んで兩軌條を絶緣するアングル鐵及床板は接手を補強するためである。

軌道の兩側軌條を夫々兩端で絶緣して電路とするもの、即ち兩側式と片側軌條のみを絶緣して電路とするもの、即ち片側式とある。片側式は絶緣數を減じて經費を節約するため、片側の軌條を電車運轉用電流の歸り線に使ふ様な場合に使はれる事があるが、兩側共絶緣するものより漏電多く、電氣的障害が起り易いので、自動信號機の軌道回路としては兩側式が最も良好である。

電車運轉線路で兩側軌條を信號用交流軌道回路と、運轉用直流の歸り線とを兼ねる場合圖の如く、インピーダンスボンド (Impedance bond) と稱するものを軌道内又は外に置いて之れに接続すれば、運轉用の直流は此のボンドを通つて連續的に流れ得るが、信號用交流は阻止されて相互隣接軌道回路は、全然絶緣されたと同様の状態になるのである。

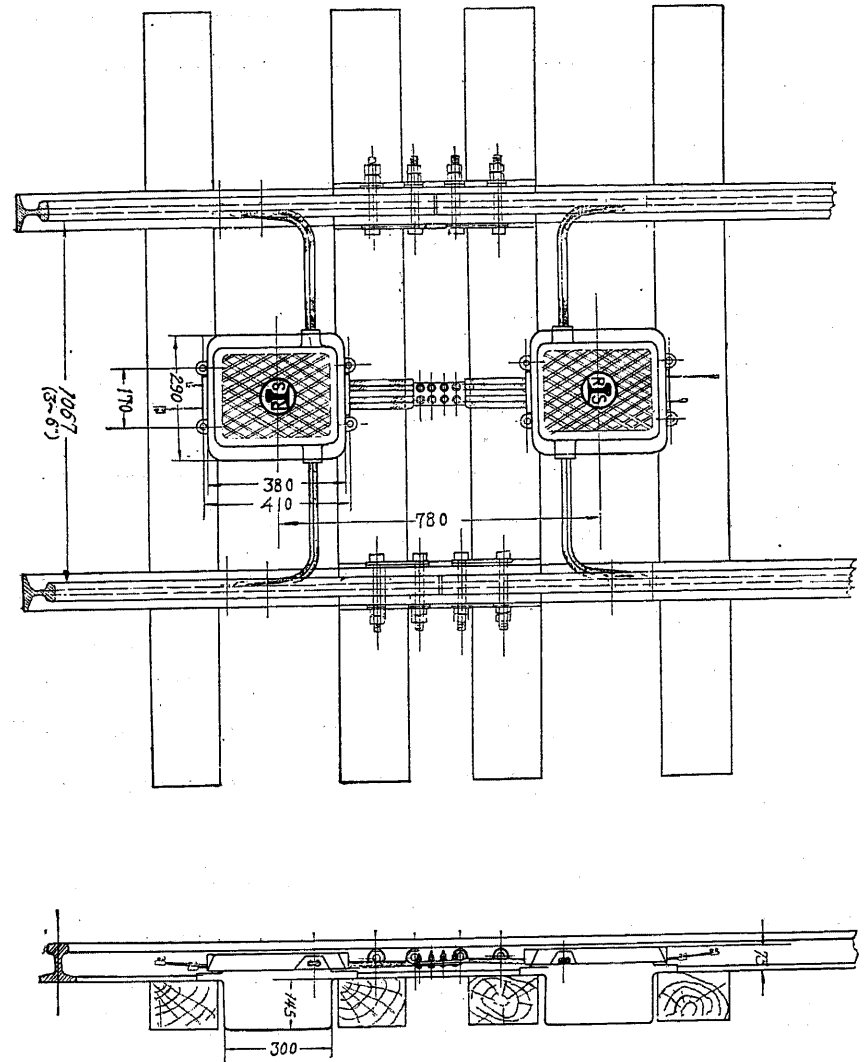
自動信號機の制御に使ふ軌道回路は、絶えず電源から電流が流れて居つて繼電

B型イムピーダンスボンドの構造



機のアーチャーが常に吸引されてゐるものであるから、繼電器が常に働いてゐる所へ車輛が入つて短絡する、そこで繼電器のアーチャーが落ちる。若し軌條が折れるとか、電路に故障がある場合には直に此のアーチャーが落ちて、信

C型イムピーダンスボンド取付圖



號機は停止信號を現示するから運轉上安全である。

b. 電源設備

信號用電源は常に送電の確實を絶對的に必要とするから、發電所若くは變電所

に於て母線から分岐し、専用の配電盤により配電するを理想とする。信號装置に使用する電力は一般に交流 3,000 ~ 3,500 ヴォルトで、軌道繼電機位相の關係上單相を便とし、電壓降下は普通 10% 以下に保つ様電線の太さを決定する。

第三章 聯動裝置 (Interlocking)

第一節 聯動裝置の意義

信號機が適當の現示をしても之れに關連する分岐器が之れに伴ふ位置になければ、列車運轉の安全を期し難い。之れを防ぐために昔時は一人の人間に分岐器と信號機のレバーを任したのであるが、信號機分岐器の數が多くなると間違ひを生じ易くなる。例へば場内信號機が、無難信號を現示しない前に遠方信號機が、無難信號を現示する様な事が起る。茲に於て信號機及分岐器の凡ての挺子を、信號扱所に集めて機械的或は電氣的の裝置により、信號機及分岐器を相互聯動せしむるに至つたのである。

例へば分岐器を適當の位置に開通するにあらざれば、信號機は無難信號を現示する事の出来ない様にして居る。又逆に一旦無難信號を現示する挺子を引いた後は、關係分岐器の挺子は絶対引く事の出来ない様にする。斯くの如き裝置を總稱して聯動裝置と謂ふ。

此の聯動裝置は、信號機及分岐器の動作を相互關連して正確ならしめ、列車運轉に保安上極めて必要なるものであると共に、従來數多の信號手及ポイントマンつて取扱はしめて居た信號機及分岐器は、之れにより遙に少數の信號手をし及はしむる事が出来、従つて之れがため人件費の節約を期する事が出来る。裝置に於いては凡ての信號機に危害信號を現示するを定位とし、進入列車及編車に無難信號を現示する場合には、先づ本線に聯絡する凡ての側線から、本線上に列車及車輛を進行せしめない様信號機及分岐器を裝置した後、本線上の信

號機に無難信號を現示せしめ、又之れに反して側線上より列車又は車輛を進入せしめる場合には、先づ本線上の信號機に危害信號を現示せしめた後、側線と本線とを聯絡する分岐器を本線に結合し、又側線上の信號機に無難信號を現示せしめる裝置になつてゐる。

第二節 聯動裝置の種類

聯動裝置に全然機械式によるものと、電氣、壓搾空氣等の動力を使ふものとある。即ち前者が機械式聯動裝置 (Mechanical interlocking) で、後者が動力式聯動裝置 (Power interlocking) である。

我國有鐵道ではその構造により次の如く區別してゐる。

- イ. 第一種聯動裝置 複雑なる聯鎖裝置のもの
信號挺子と分岐器挺子とを一箇所に集め、是等の挺子相互間に機械的或は電氣的聯鎖關係を保たせたものを言ふ。
- ロ. 第二種聯動裝置 簡單なる聯鎖裝置のもの
信號機と聯動關係の必要ある分岐器に、小形の聯鎖函を設けて之に關係信號機の導線を通じ、分岐器と信號機との相互間の聯鎖を行はしてゐるけれど、その方法が單に簡單であると言ふに止り、保安裝置としては充分信頼が出来ぬ上に、信號導線の調節等に就いても尠なからず手数を要するものであつて、完全なる聯動裝置と稱する事は出来ぬものであるが、取扱が容易な上に設備費も極めて少額ですむと言ふ利益があるから、經費の關係上中小停車場に今日一般に用ひられてゐる。

第三節 第一種聯動裝置

a. 構成の大要

第一種聯動裝置を構成してゐる主要なる部分は、大體次の 2 群に大別する事が出来る。

第1群は信號扱所内にて聯動機に附屬する構造物

之れに屬する主要なる部分は、聯動装置に屬する (イ) 挺子 (ロ) 鎖錠装置

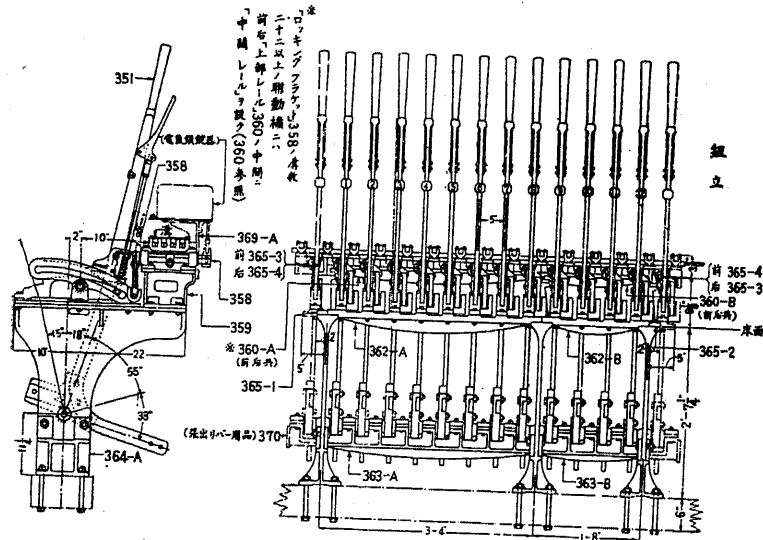
(ハ) 架構

第2群は信號扱所外にある構造物であつて、主要なる部分は (イ) 傳導装置

(ロ) 分岐器尖端鎖錠装置 (ハ) 分岐器檢調装置 (ニ) 途中轉換防止装置 (ホ)

線路防護及列車豫報装置

b. 聯動機の組成及各部の名稱



- 1 レバー (Lever)
- 2 ラッチハンドル (Latch handle)
- 3 ラッチロッドスインブル (Latch rod thinble)
- 4 ラッチロッド (Latch rod)
- 5 ラッチスプリング (Latch spring)
- 6 ラッチブロック (Latch block)
- 7 クャードラント (Quadrant)
- 8 レバーシュー (Lever shoe)
- 9 テールレバー (Tail lever)
- 10 シヤフト (Shaft)
- 11 ロツキンクボックス (Loking box)
- 12 タペット (Tappet)
- 13 ロツキンクドツグ (Locking dog)
- 14 マシンレツク (Machine leg)

今日用ひられてゐる聯動機には種々あるが、最も廣く用ひられてゐるのはサクスピー型 (Saxby) である。

挺子は断面長方形の軟鋼鋼を以つて造られ、その上部一尺程の部分は操縦の際握り易き様に圓形に磨きあげてゐる。テールレバー (Tail lever) (9) は挺子と同一の鋼を曲げて走る場合もあるし、又之れを分離して別にレバーシュー (Lever shoe) を使つて兩者を結合してゐるものもある。テールレバーの一端には分岐器又は信號に通ずる導管若しくは導線を連結するので、その衝程を適當に加減するため、先端に數個の取付孔が設けられてある。その長さは 45~105 種位迄であつて、分岐器用のものが一番短く遠方信號機用のものが一番長いのである。

分岐器用の挺子は押力曳力共に大體平均してゐるけれど、導線に連結してゐる信號機の挺子は反位とする場合に重くしてある。これは定位に戻す際には信號機の對重によつて、殆ど力を加へなくても定位に戻るのである。夫れ故に信號機用の挺子に対しては特にバックテール (Back tail) を設けて、之れに對重を付けて置けば挺子を反位にする際に力を軽減し得られ、之れを定位に戻す際にも衝撃を防ぐ事が出来るのである。

挺子は定位に於て常にラッチハンドルに接続されてゐる所のラッチブロック (Latch block) が、ラッチスプリング (Latch spring) の作用によつてクャードラント (Quadrant) の突縁の一端に押し下げられてゐるために、平素一定の位置に錠着されてゐるのである。

挺子を反轉するには、先づラッチハンドル (Latch handle) を握りラッチブロックをクャードラントの突縁上に引き上げて置き、その儘曳力を加へて反位の位置に來らしめ、その極限に達したならばラッチスプリングの作用によつて再びラッチブロックは押し下げられて挺子は反位に錠着するのである。

此の聯動機に於いては、ラッチハンドルを握ると同時にその運動を下部のクラック (Crank) に傳へ、そのクラックの他端に取り付けてあるタペット (Tappet)

を動かし延びてその働きをロッキングボックス (Locking box) 内に装置せらるゝ、
 ロッキングドッグ (Locking dog) に及ぼし、挺子と挺子との間に必要な連鎖の
 関係を成立させるのであつて、若しも今の挺子によつて自己のタベットの鎖錠さ
 れてゐる場合はラッチハンドルを動かす事が出来ないから、従つて挺子を取扱ふ
 事も出来ない。

以上述べた挺子、クラードラント、ロッキングボックス等は、スタンダード又
 はマシーンレッグ (Machine leg) と稱する鑄造製の架構によつて一定の位置に支
 へられてゐるのである。

ロッキングボックスは連鎖装置を收容する鑄鐵製の函である。その構造は聯動
 機の種類によつて様でないがタベットの、ドッグを使用する場合には函の内部に
 縦横の溝を設け縦の溝にはタベットを横の溝にはドッグを納めるのである。

タベットは断面長方形の軟鋼棒で作られ、その側面に設けられた切欠けの位置
 とドッグの状態によつて連鎖の働らきをなすものであつて、聯動機中最も重要な
 部分である。夫故是等の装置を收容するロッキングボックスは、挺子取扱の際決
 して動揺する事のない様に充分堅固に取りつけて置かねばならぬのである。

c. 連鎖作用の大要

聯動機の連鎖方法は聯動機の型式によつて様でないが、今茲にタベットとド
 グとに依る連鎖の働らきを説明するに

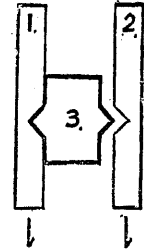
凡そ信號機、分岐器等の挺子相互間に於いて如何に複雑なる連鎖関係が成り立
 つてゐる場合でも、或る挺子を引いた時に他の幾つかの挺子を鎖錠する方法は之
 を個々に分解すれば、必ず下記の三種の作用中のその何れか一に歸するのである。

1. 定位の儘他の挺子より鎖錠せらるゝ場合
2. 他の挺子の先引によつて解錠せらるゝ場合
3. 定位及反位に於て他の挺子より鎖錠せらるゝ場合

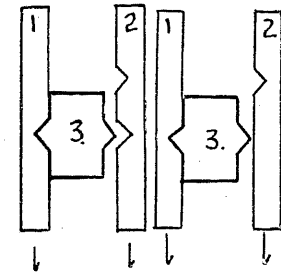
圖に於いて (1) (2) を各 1 號及 2 號挺子に屬するタベットとし、(3) はその

中間を誘動するドッグと假定する。

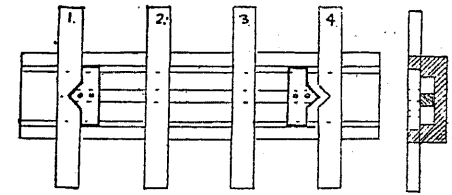
両側には尖形の突起がある。之れに相對してタベットにはノ
 ツチが設けてある。此の場合の連鎖關係は (1) を引けば (2)
 は鎖錠され (2) を引けば (1) は鎖錠されるのであつてその
 作用は前記の第 1 項に相當す。



次圖に於いてはタベットのノツチが前の場合と
 相違してゐるため連鎖關係も又従つて異つて來る、
 即ち (1) は平常 (2) によつて鎖錠されてゐる。
 そこで (1) を引くには先づ (2) を先に引きその
 切欠けをドッグの位置に一致させた後でなければ
 ならぬ。即ち (1) は (2) の先引きによつて解錠
 されるのである。

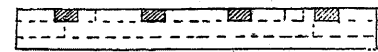


次圖はタベットに二つのノツチ
 を有つてゐるからして (1) は何時
 でも引く事が出来るし、(2) は定位
 の場合でも反位の場合でも (1) によつて鎖錠される。

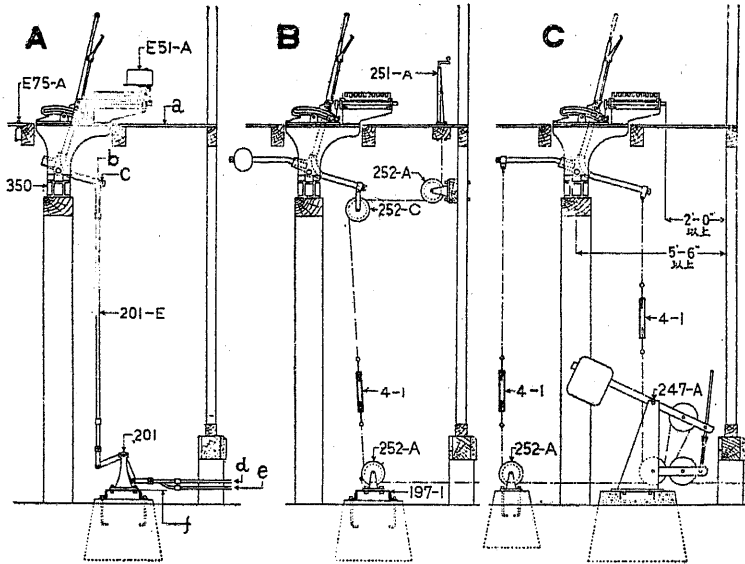


次に挺子の數が 3 箇以上になれ

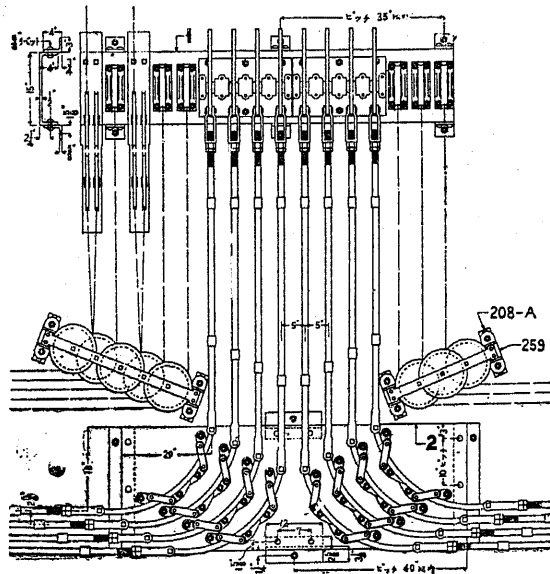
ば中間にある幾つかの挺子を隔て連鎖の關係を付ける必要が起るのである。例へ
 ば茲に 4 本の挺子から成り立つ聯動機があるとして、その 1 號挺子と 4 號挺子
 との間に相互鎖錠の關係をつけ様とするには圖
 に示す如き角鐵即ちクロスロッキングバー
 (Cross locking bar) でつないで置く。ロッキングボックスは是等のタベット及ド
 グを一定の位置に保持して、正しい方向に運動させるため普通圖に示す如く造
 られてゐるのである。



信號扱所内装置側面圖



信號扱所内装置平面圖

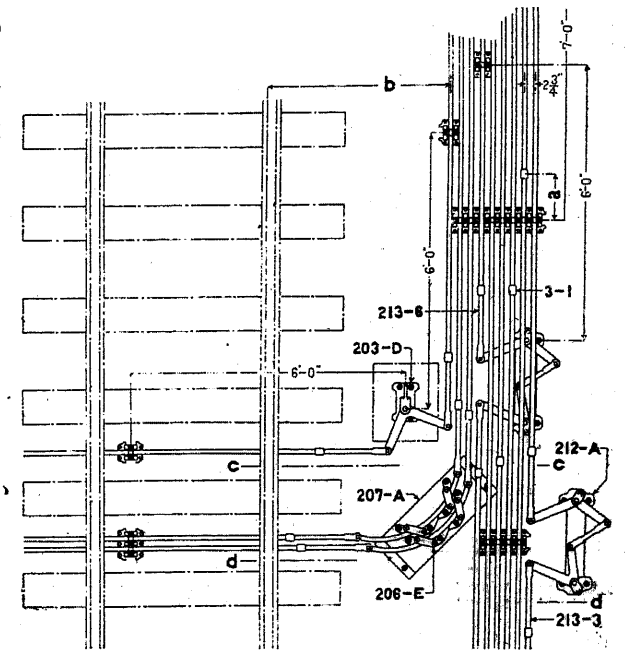


以上述べた場合は單に1號と4號挺子の關係のみであるから何等の問題は起らぬが、此の外に2號挺子と4號挺子又は1號挺子と3號挺子の間にも聯鎖の必要があるとすれば、既に1號挺子と4號挺子との聯鎖によつて、クロスロッキングバーを挿入する餘地をふさがれてゐるから、別

にロッキングボックスの横溝を増すか若くは他に適當なる方法を考へる必要がある。即ち既に設けられたクロス、ロッキングバーの左右には、尙1本宛の錐を挿入し得る餘地がある。既にロッキングバーを横溝内に納め得る事が分つた以上、ドッグの構造は當然圖の如き形狀にせねばならぬ。そこで尙一步を進めて考へれば、横溝の深さを更に深め、タブレットの上部にも下部にも同様ロッキングバーを挿入し得る様にすれば、少く共5箇の横溝を設けたと同様の聯鎖裝置を1横溝内に收容する事が出来るから、最早之れ以上横溝を増す必要のないことが明である。斯の如きは理論によりて造られた數多のタブレットとドッグとが相關連して聯鎖の作用をなしてゐるのである。

d. 傳導裝置

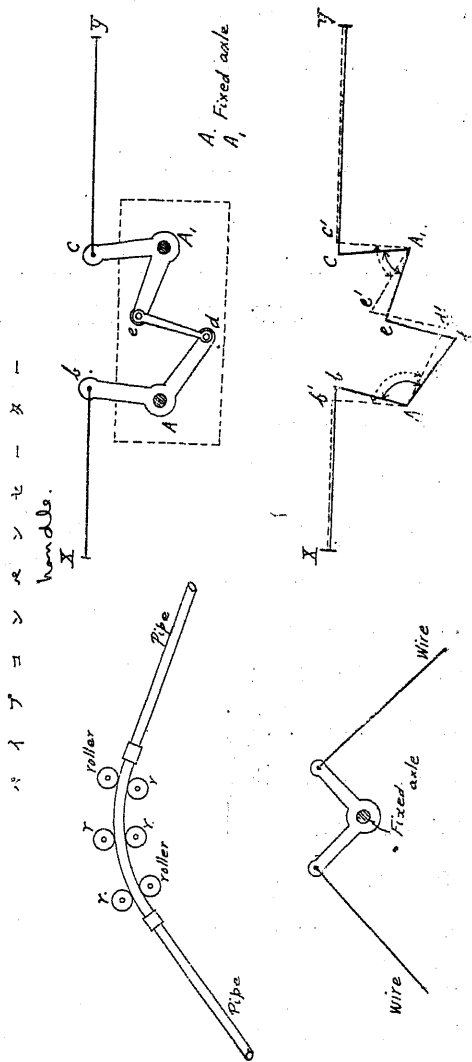
機械的に動かさるゝ手働式聯動裝置に於て、その聯動機の挺子と信號機との間を接続するには鐵索か鐵線を使用するのであるが、分岐器類との間を接続するには鐵錐を使用するのが普通であつて、主として直徑25厘位のパイプが使用されてゐる而して此のパイプを支へるためパイプキャリア（支臺）を使用する。此の支臺には直線用と曲線用の二種がある、而して途中にて方向を轉換する裝置としては、錐に対しては



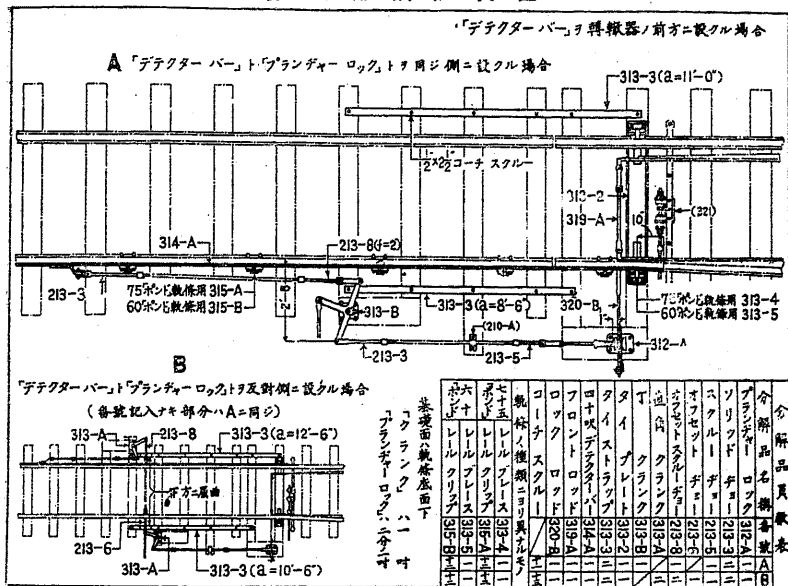
普通クランク或はデフレツクシヨ
ンバー (Deflection bar) を使用す
る。温度の昇降に伴ふ鐵管の伸縮
を自動的に調整するため、パイプ
コンペンセーター (Pipe compen
sater) を使ふ。

e. 分岐器鎖錠装置

分岐器を信號扱所から操縦して
も、その尖端軌條が完全に密着し
たか否かは確認する事が出来な
いのみならず、完全に轉換された
も列車が通過する際に、その
振動で尖端軌條が自然に移動して
不密着を來たす事があるから、こ
れを防止するために列車や車輛を
通す際には、必ず別のレバーで分
岐器を鎖錠する装置とし若し尖端
軌條が不密着の場合は鎖錠を施す
事が出来ず、従つて鎖錠を取扱ふ
レバーを完全に動作せしむる事の
出来ない装置として置く。ブラン
チャーロックを使つてブランチャー
ロードで分岐器を鎖錠するのは分岐
器の轉換と同じ様に鐵管を用ふる
。これは分岐器鎖錠装置(Point lock)
と言ふ。然し或る場合には分岐器
の鎖錠のために特に別のレバーを
用ひないで、分岐器の轉換と鎖錠
とを行ふ装置もある。



分岐器鎖錠裝置

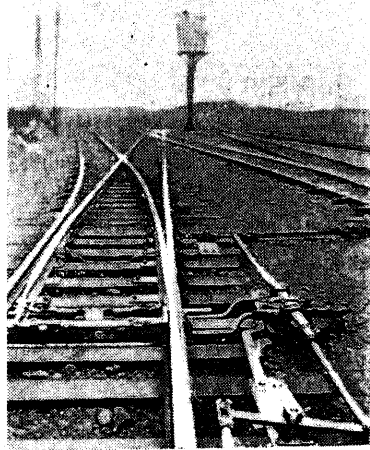


f. デテクターバー (Detector bar)

分岐器は信號扱所から操縦するの
であるから、車輛が分岐器上を通過しつゝあ
る時にレバーを引くと、分岐器の前部
にある車輛と後部にある車輛とが違つた線
路に進入して脱線する。

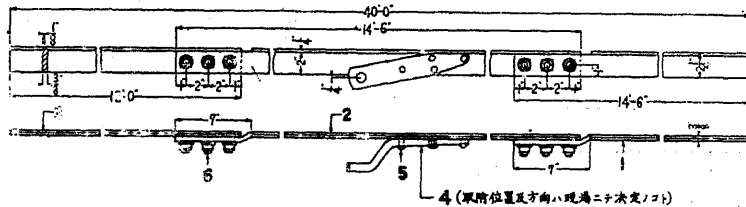
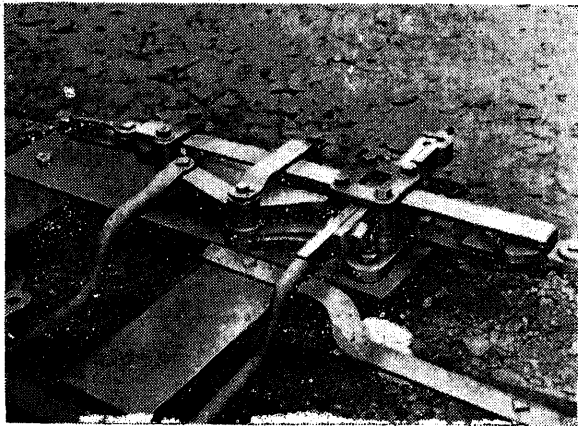
これを防ぐためにデテクターバー (鎖
錠) と稱するものを使ふ。

これは普通幅 57.1b 耗長さ 12 米位の
平鐵板を、分岐器の尖端と相接して基本
軌條の頭部に沿ふて装置し、これを取扱
所内のレバーによつて上昇動作をなさしむると同時に、分岐器を鎖錠する装置と
するもので、このレバーは前に述べた分岐器鎖錠用レバーと兼用する。



分岐器鎖錠装置

デテクターバーの長さは車輛の最大固定軸距以上とし、車輛を分岐器上に通ずるに先つてデテクターバー用レバーを引いて分岐器を鎖錠して置けば、車輛が分岐器上に跨つてゐる場合に分岐器を轉換し



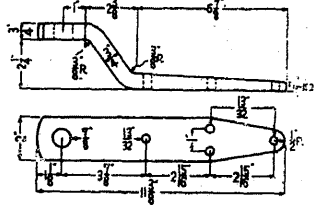
6 ボルト



5 リベット



4 ドライビング ピース



てもバーは車輪により上昇運動を支障され、従つて分岐器の鎖錠が解けないから途中轉換を防ぐ事が出来る。

g. 聯動表 (Letter locking list)

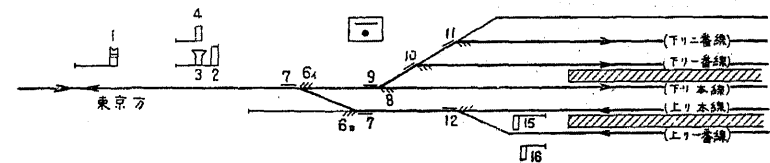
信號機及分岐器の挺子の聯動關係を表はしたるものを聯動表と稱し、聯動装置の聯鎖部を作製する基本となるのである。

聯動表の作り方には種々あるけれども次に一例を擧げて説明する。圖は單線區間の停車場の聯動装置の配置圖である。1 から 16 までの挺子がある。是等の挺子は凡て信號扱所にて操縱せらるゝものである。

聯動表の作り方は列車の運行を考慮して作る事勿論であつて、下り列車の進入に對して表で見ると、例へば場内信號機に無難信號を現示せんとするには 6, 7, 8, 9 の挺子を引いて是等を鎖錠し、然る後にこの挺子を引く事が出来るのである。遠方信號機 1 は 2 又は 4 を鎖錠してから引く。之れ丈の事を行へば下り列車は安全に停車場に進入する事が出来るわけである。次に上り列車を出發せしむるためには双動分岐器 6 及鎖鐮 7 を反位に鎖錠し、分岐器及鎖鐮 12 を定位に鎖錠する様、是等の挺子を引けば出發信號機の挺子 15 を引く事が出来るのである。

……線(東京方)聯動圖表

聯動装置種別 第一種機械



鎖錠欄中番號のみを示せるは定位に鎖錠せらるゝ事を示す。

○を附したものは反位に鎖錠せらるゝ事を示す。

〔 〕を附したものは取扱所の挺子たる事を示す。

名 稱	番 號	鎖 錠
遠方信號機	1	② 又 ④
場内信號機(東京方-下り本線)	2	6 ⑦ 8 ⑨
通過信號機	3	② ④
場内信號機(東京方-下り本線)	→	⑦ ⑧ ⑨ 10 ⑩ (11 但 ⑩)
種 備	5	
轉 轍 器 (双 動)	6	3
鎖 鐮	7	6 ⑤
轉 轍 器	8	6
鎖 鐮	9	8 ⑤
轉轍器及鎖鐮	10	⑧
同 上	11	⑩
同 上	12	
種 備	13	
種 備	14	
出發信號機(上り本線-東京方)	15	⑤ ⑦ 12 ⑩
同 上(上り本線-)	16	⑤ ⑦ ⑩

(A及Bは反對側信號扱所・出發及通過信號機・挺子番號トス)

(11但10)の如きは10が反位にある時に限り11が定位に鎖錠せらるゝ事を示す。

第四節 第二種聯動機

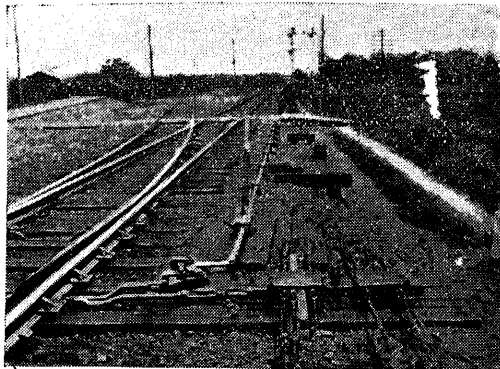
一つの聯動籠の中に分岐鎖錠桿と信號桿とが直角に設置せられ、前者はその一端を分岐器に後者は信號機導線中にあり、その兩端は調節用のターンバツクルが取付られてゐる。是等の分岐器鎖錠桿と信號桿には切缺を設け分岐桿の切缺が信號桿に向き合つて居れば、信號桿は自由に動かす事が出来るし、分岐鎖錠桿の切缺が向き合つてゐなければ動か

す事が出来ないものである。同様に信號桿の切缺が分岐桿と向き合つてゐれば前者を動かす事が出来るけれど然らざれば分岐桿を動かす事は出来ぬ。故に分岐器が適當に開通してをつて信號機に無難信號を現示して差支へな

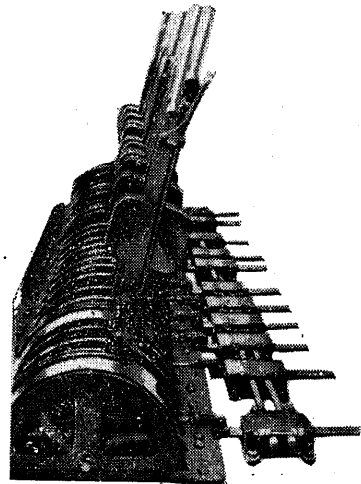
き状態にある時に限り、分岐桿の切缺が信號桿に向き合ふ様になる、若し異線に開通してをり又分岐器の先端軌條が不密着なる場合には分岐桿の切缺が向き合はない様にしてある。従つて分岐器の状態が不具合であれば、信號桿は動かす事が出来ない。

第2種聯動機は斯くの如く分岐桿と信號桿との聯鎖である許りでなく2箇の信號機間に於て、何れか一方の信號機を引けば他の信號桿は引く事が出来ないのと、一方の信號機を引かなければ他の信號機を引く

第二種聯動機



第二種聯動機信號挺子 (機械鎖錠付特種型)



事が出来ない様に信號機相互の聯鎖にも用ひられる。

a. 第二種聯動機の種類

現在使用されてゐる第二種聯動機の種類は次の如くである。

(1) 甲號聯動機 信號機と分岐器との聯動に用ふるもの

甲1號 1 箇信號機用

甲2號 2 箇信號機用

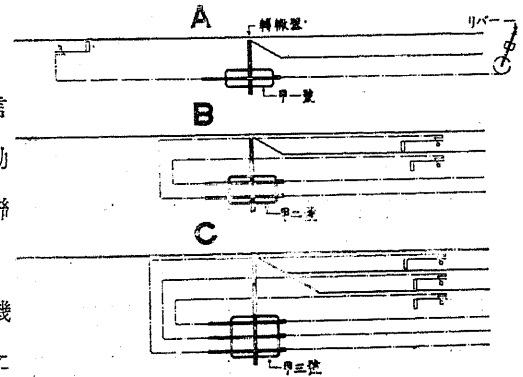
甲3號 3 箇信號機用

(2) 乙號聯動機。場内信號機と、遠方信號機との聯動及場内信號機と分岐器との聯動に用ふるもの

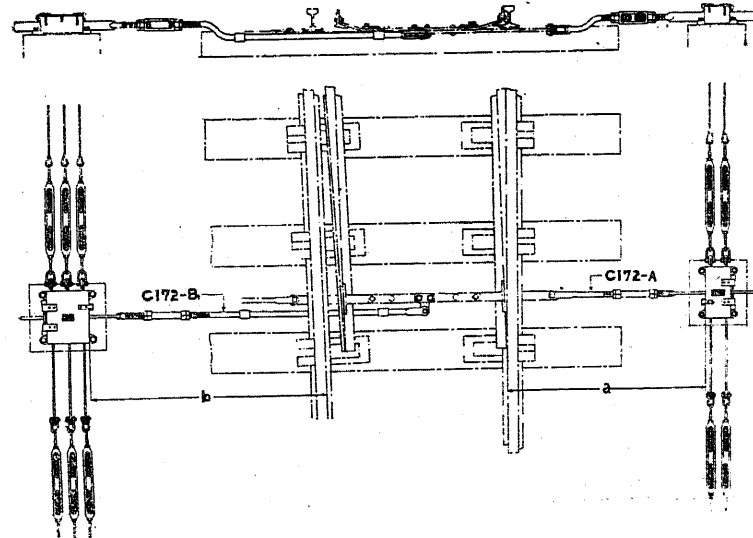
P 型 21 號 遠方信號機

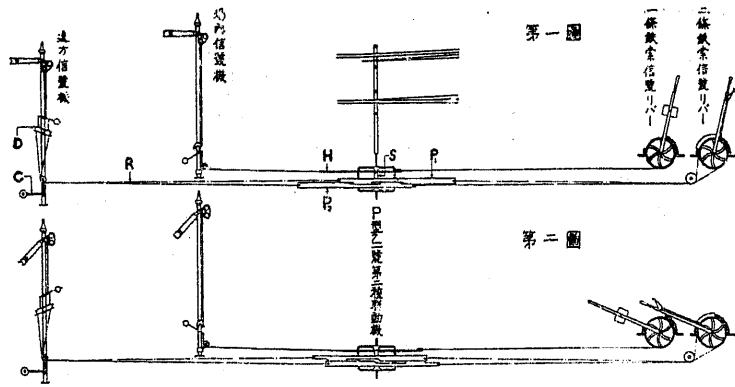
を1箇の場内信號機に専用するもの

各種第二種聯動機



第二種聯動機取付圖





- P 型 22 號 遠方信號機を 2 箇の場内信號機に共用するもの
 - P 型 23 號 遠方信號機を 3 箇の場内信號機に共用するもの
 - S 型 21 號 遠方信號機 (1 條鐵索式) を 1 箇の場内信號機に専用するもの
 - S 型 22 號 遠方信號機を 2 箇の場内信號機に共用するもの
 - S 型 23 號 遠方信號機を 3 箇の場内の信號機に共用するもの
- (3) 丙號聯動機 2 箇信號機と分岐器との聯動並に信號機相互の聯動に用ふるもの
- (4) 戊號聯動機 甲號と乙號聯動機とを組合せたるもの
- P 型戊號 甲 1 號と P 型 21 號とを組合せたるもの
 - S 型戊號 甲 1 號と S 型 21 號とを組合せたるもの

1) 第二種聯動裝置の設備標準

第二種聯動裝置では關係信號機及分岐器の數が多いか、廣い範圍にあれば自然信號機操縦用の鐵線が迂回曲線して、信號現示の正確を期する事困難である。それで第 2 種聯動裝置では聯鎖關係の最も必要なもの、即ち最も危険の起り易いものだけに止めなければならぬ。

我國有鐵道では次の様に指定してゐる。

「第 2 種聯動機ハ大體左ノ各號ノ範圍内ニ於テ設置スルモノトス

- イ. 遠方信號機以外ノ信號機ト列車ノ進路ニアル對向分岐器トノ連鎖
- ロ. 列車ノ進路途中ニアル背向分岐器ヲ通ジテ、車輛又ハ他ノ列車ガ隣接線路ヨリ該進路上ニ進出シ特ニ危険ノ虞アリト認ムル場合、場内信號機ト該分岐器トノ連鎖
- ハ. 遠方信號機ト關係場内信號機トノ連鎖
- ニ. 停車場内ニ於テ二箇以上ノ鐵道線路ガ同一軌道ヲ列車ノ發着ニ共用スルカ又ハ同平面ニ交叉スルトキハ是レニ關聯スル分岐器及常置信號機間ノ連鎖
- ホ. 同一線路ヲ上下發着ニ共用スル場合該線路ニ屬スル場内信號機相互ノ連鎖
- ヘ. 前項以外ニ特ニ必要ト認ムル連鎖

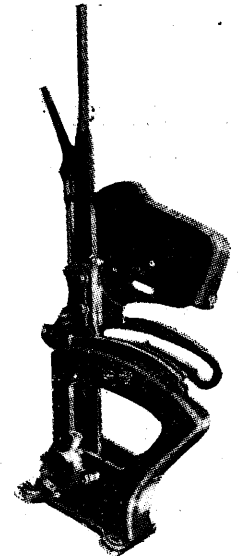
第五節 電氣聯動機

以上述べた聯動機は信號機と分岐器とを聯動するのに、機械的によるものであるが、近時電力によるものが盛に使用されてゐる。電氣鎖錠器付分岐器挺子

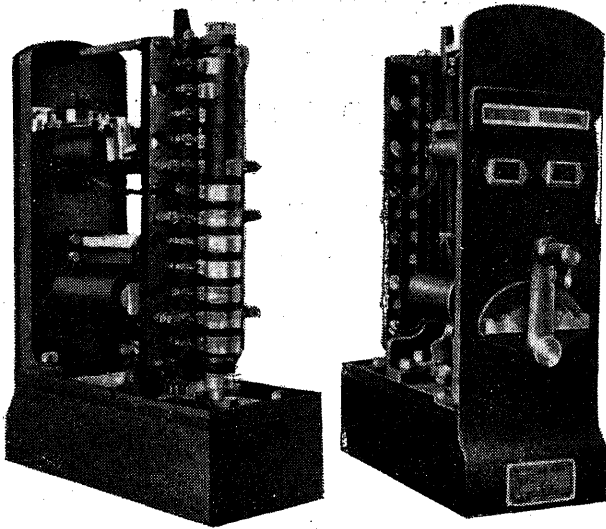
電氣聯動裝置に於いては、信號及分岐器共に電氣的制御によるものであつて、電動分岐器はその動作確實敏速であるから、運轉頻繁な構内に使用して安全且經濟的である。

1. 第二種電氣聯動裝置 簡易な電氣聯動裝置であつて、通常分岐器は電氣鎖錠器付分岐挺子を各現場に取り付けて機械的に取扱ひ、信號機は色燈式を用ひ簡易電氣聯動機 (一名卓上電氣聯動機) を以つて電氣的に制御するものであつて、挺子相互間の聯動は凡て電氣的とす。

簡易電氣聯動機の主要部はラッチ付挺子、鎖錠、電磁石及ヒクトル、回路制御器、表示器及必要に應じ機械的



鎖錠装置を附す。
 挺子は80度の廻轉
 角度を有し、その
 軸上にセクトルを
 取り付け、後部に
 傘齒車を経て回路
 制御器を廻轉させ
 る。回路制御器は
 全廻轉角度144度
 で、12度宛の調整
 をする事が出来る。



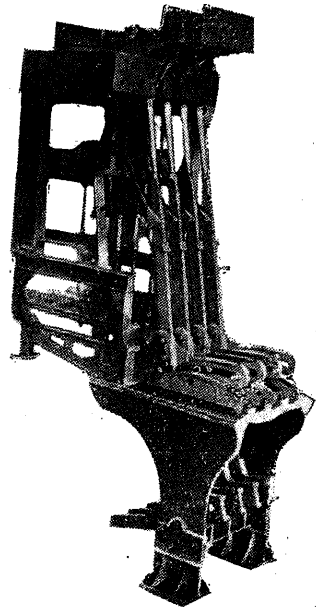
簡易電氣聯動機には用途により甲型、乙型、丙型の三種ある。

甲型は信號用で挺子は兩引型。

乙型は電氣分岐器制御用で鎖錠電磁石1箇の
 ものと2箇のものがある。

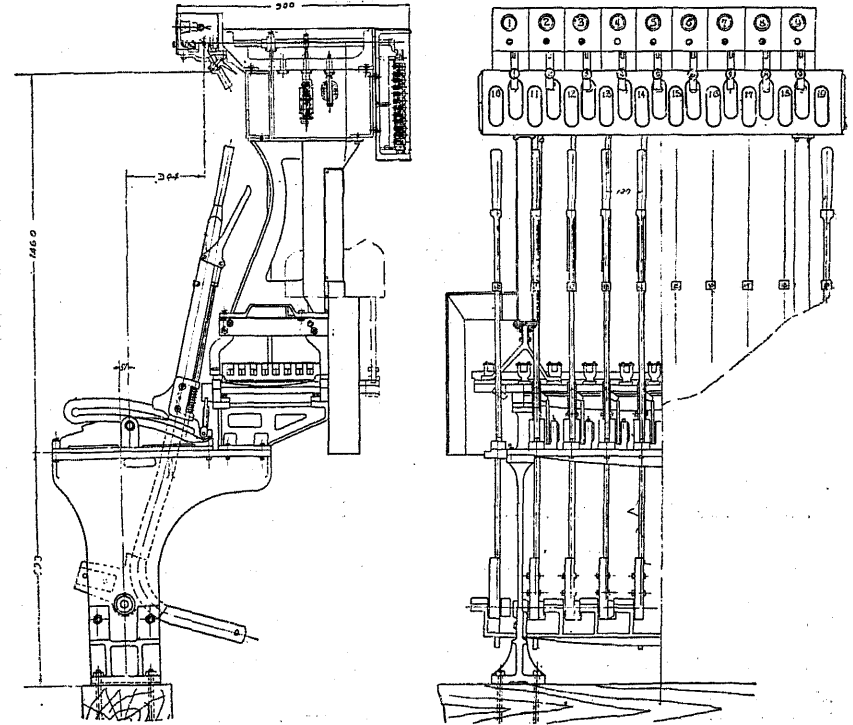
丙型は片引型信號用である。

2. 第一種電氣機聯動装置 (Electro-mechanical inter locking) 第一種電氣機聯動装置に於いては、信號を電氣的に分岐器を機械的に操縦するものであつて、電氣機聯動機を用ふ。即ち挺子は凡て信號扱所に於て取扱ふから、第2種に比し従業員の數を節約し得られ、運轉頻繁なる構内に適す。電氣機聯動機はサクスピー型機械聯動機の上部に電氣挺子を取付けたものであつて、之れに前後廻轉式及引出式の二種がある。



電氣機聯動機

前後廻轉式



電氣挺子及機械挺子は相互機械的に聯動し、又必要に應じ機械挺子にも電氣鎖錠装置を附して電氣的鎖錠を行ふ事が出来る。

圖は廻轉式の一例でその主要部は

信號レバー、信號レバーは127耗間隔でラッチ及ラッチコンタクトを有し前後に60度廻轉する。

レバー表示燈 (Lever indicating lamp) 信號レバーの下部に信號機及分岐器用を装置す。電球は12ボルト6ワットで變壓器付とす。

鎖錠電磁石 水平軸上にセクトルを有し信號レバーは、半定位に於いてのみ電氣鎖錠を受く。



回路制御器 水平式で齒車により 120 度廻轉し 12 箇 1 組とす。

押釦 誘導信號用又は停電の際電池回路に切換へて、挺子を解錠するため各電氣挺子に装置す。

分岐器挺子 中段に電氣鎖錠装置及回路制御器を装置しフログ鎖錠をなす。

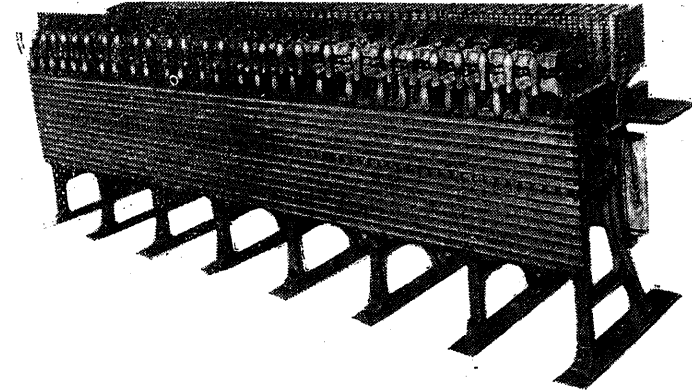
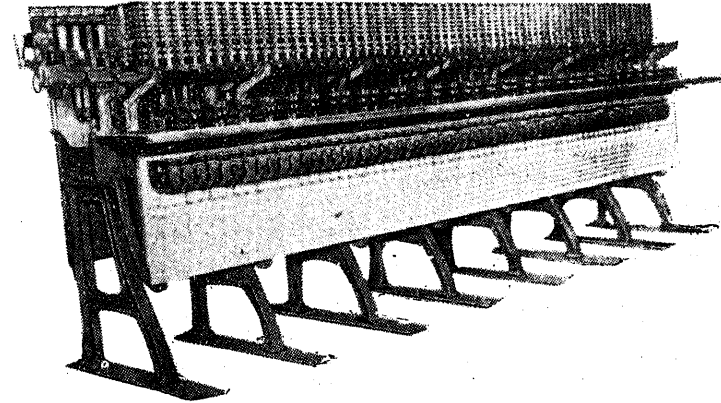
3. 全電機聯動裝置 (All electric interlocking device)

全電氣聯動裝置は分岐器、信號機共に電氣に依つて操作する方式であつて、信號機は前に述べた電氣信號機を用ひ、分岐器には一般に電氣分岐器を用ふるのである。

是等を操作する聯動機挺子は、單に信號機及分岐器等の制御回路の開閉をなすのみである。

電源は交流又は直流 110 ボルトを普通とし、交流の場合は設備に適當なる容量の線條變壓器を用ひて、自動信號用高壓配電線等より直接取り直流の場合には鉛電池又はエヂソン蓄電池を用ひる。その容量は此の裝置を 5 日乃至 3 日位操作する事の出來得るものとす。

直流電源は豫備を置く事が出來て確實であるが、電源設備費が高價であるから、普通には交流電源を用ふ。聯動機の構造に就いては此處では省略する。



4. 自動列車制御裝置 (Automatic train controll apparatus)

列車運轉速度の増加、列車單位の増大、運轉時隔の短縮は近來鐵道事業に於ける一般の趨勢であつて、其實現は一に信號保安裝置の改良による外他に方策がない。然し如何に保安裝置が完備してゐるも、運轉手が萬一信號の現示を誤認するか又は之れを無視する場合は重大な結果を突發する虞れがある。これを防ぎ信號機の現示に服従を強要するため、自動列車制御裝置を設くる事がある。我國に於いては未だ用ひられてゐないが米國に於いては使用されてゐる。その一端を此處

に紹介する。

自動列車停止装置

今日米國に於いて用ひられてゐるものは此の装置自體で、列車を停止し或は運行間隔を適當にするものでなく、軌道回路と列車の空氣制動機間の連絡装置である。

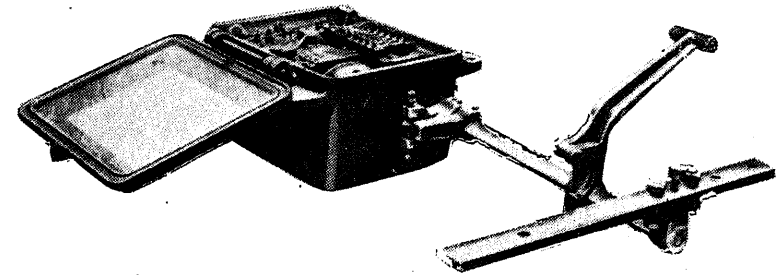
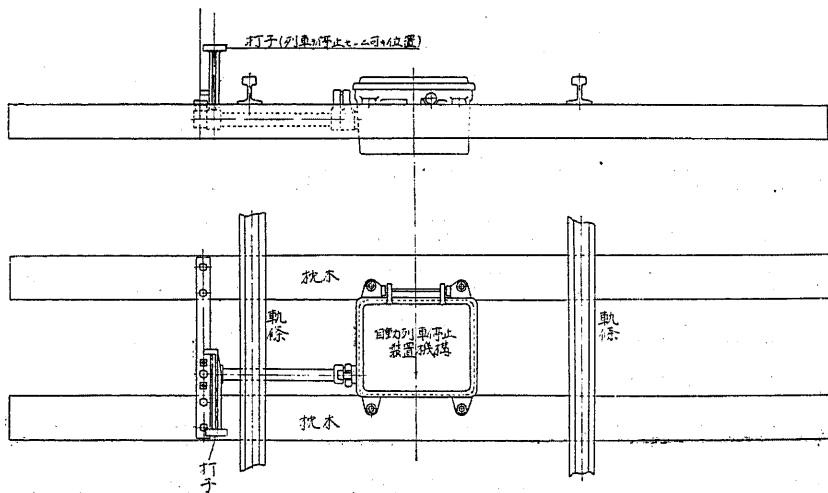
即ち自動閉塞信號機若しくは停車場信號機と關聯して動作し、信號機の現示が進行若しくは注意の場合は、列車を通過させる位置、即ち打子は軌條面下に保持せられ、信號機が停止現示の時列車を停止せしむ可き位置、即ち軌條面上に突出し車輛に設けらるゝ自動制動用の瓣の把子と接觸し、之れを開放し制動管の壓力を遞減し列車を自動的に制動する。此の装置は運轉手の制動機取扱に關係なく動作するものであるから、普通の運轉には制動機の取扱に何等の牽制を受ける事はない。

此装置は軌道装置と車輛装置との二部からなる。

1. 軌道装置

自動列車停止装置機構

自動列車停止装置据付圖



- イ. 電動機
- ロ. 保持装置
- ハ. 減速齒車列
- ニ. 回路制御器

打子

2. 車輛装置

自動制御瓣

分岐管及其支持物

自動列車制御装置は未だ試験中に屬するものであるが、此の装置の必要事項は

- (1) 列車が完全に停車するまで制動作用の働らく事
 - (2) 列車が規定の速度を超えた時は制動作用を生じ、規定速度に遞減するまで制動をつゞくるもの
 - (3) 列車を停止せんとする場合に機關手の制動を要せず。一旦停車したる後人為的に装置を舊に復し前進をつゞける事を得るもの
- 等である。