

研究

路面電車の信號と保安 (一)



内容

- 一、緒言
- 二、交通整理方式
- 三、信號方式
- 四、交通整理信號機
- 五、制御器
- 六、聯動裝置
- 七、閉塞信號機
- 八、結言

一、緒言

路面電車は元來道路交通の混雜を緩和する爲に生れたもので、鐵道、都市間鐵道又は郊外電車とは全く其の使命を異にしてゐる。尙此の目的の一半を補助するものとして近代の寵兒たらしとする都市高速度鐵道がある。都市交通機關としての機能を充分發揮し得るので、其の計劃せらるゝもの漸次増加せんとする傾向を示してゐる。然し此の大部分は地下鐵道であり、一部は高架鐵道であるが、何れも鐵道又は新設軌道を疾驅するに對し、路面電車は所謂併用軌道を走行するものであるから、道路上を往來する他の一般交通とは常に密接なる關係を持つてゐる。従つて鐵道又は

金子禎秀

新設軌道に於ける信號と保安とに關する施設と併用軌道に於ける其れとは自ら相違あることは言ふまでもない。

路面電車は其の敷設せられた當初に於ては軌道及車輛の構造不充なるものあり、又能率よき制動裝置も設備せられなかつた關係上、一般交通と共に道路上を疾驅することは、種々交通上の危険を伴ふ虞があつたので軌道運轉信號保安規程第十八條に依り、一時間平均速度十六糎、最高二十四糎の速度制限を受けてゐる。今日では車輛の構造も高速車としての安全さを保持し、制動裝置も壓縮空氣式及發電式等の能率良き裝置が設備せらるゝに至り、速度高上に對する不安も著しく除かれ、他高速機關との對立的關係もあり、各軌道は競つて速度高上に就て考究してゐる實情である。東京市電の如き特に一時間平均速度二十糎、最高三十糎の速度高上を認められてゐるものもある。

然し上述の如き關係から一般に併用軌道即路面電車に於ては同規程第四十一條に依り特に運轉上の信號保安施設を講ずる必要を認めてゐない。唯制限速度を超えた場合は此

の施設は必然的のものであるが、東京市電に於ける速度高上の爲め施せる保安施設の如きも夜間車輛の追突を避ける尾燈の代用として一種の硝子製反射器K・Tサインを裝置してゐるに過ぎない。

然らば制限内速度の場合に於ては全然保安施設を必要としないであらうか。處が制限内に在る路面電車と雖も街路交叉點を通過する場合には相互間に衝突を惹起する虞があり、線路分岐點に於ては轉轍器の定位又は反位を表示する必要があり、又急勾配を下降する車輛には先行車輛に對し後續車輛の制動裝置不良等の場合、惹起する虞ある追突事故等を防止する必要がある。之等の必要から自衛上各要所に旗振信號人を配置し、信號と保安とを取扱はしめた。

又一方交叉街路の交通頻繁にして雜踏を極むる場所又は時刻に於ては、交通の繁雜を緩和し又交通事故を防止する爲交通整理の必要が生じ、其の方法として交通取締官憲の手信號又は標示信號機に依る整理方法が行はれた。勿論此の場合電車も亦之が整理統制を受けるから電車専用の信號

てゐる。

人も亦交通整理信號に順應した信號を電車に表示しなければならぬ。之は二者より同じ意味の信號を表示するのであるから全く二重の手間であり、國家的觀點より考察するも實に不經濟極まるものである。乃て之を合理化する爲に電車に對する信號と、一般交通に對する信號とを兼ねしめて人件費の節約を圖るべきであると言ふことが考究せられた。此の要求から考案されたのが今日の燈光式自動交通整理信號機である。歐米に於ては大分以前から製作使用せられてゐたが我が國では昭和五年末頃より之が製作せらるゝ様になり、東京電氣會社、京三製作所及日本信號會社等専ら之が製作に當り、昭和六年末には東京に二十一箇所、大阪に四箇所、京都に二十箇所各單獨式交通整理信號機が設置せられた。そして總ての點に於て好評でもあり又實績も良いので其の後設置せらるゝの益々多く昭和八年には東京電氣會社に依り十二箇所、京三製作所に依り五箇所、日本信號會社に依り五十七箇所（此の數字の中には十九箇所進行式を含む）設置せられ總計百七十七箇所の多き上つ

從來交通整理の爲に使用せられた信號機や交通標識等に就ても各種各様のものが實施せられて來てゐるが、交通整理の完璧を期する爲には此等の様式統一が肝要である。乃て之が研鑽の爲昭和五年十一月照明學會に交通整理委員會が設置せられ、而して交通整理標準の制定を見た。之が昭和八年七月同會誌上に發表せられた。私は茲に路面電車の信號と保安とに就て記述するに當り交通整理標準中交通整理方式の概要を述べ以て交通整理信號機就中燈光信號機を併用軌道の常置信號機と考へ、尙之を出發信號機として取扱ひ、且つ之に附隨する聯動裝置其の他閉塞信號機等に就て論述したいと思ふ。

二、交通整理方式

交通整理の目的は交通流の圓滑と交通事故防止とを圖り以て道路の效用を増進せしむることである。是が爲には道路取締令及自動車取締關係法令の規定する處に依り、相當

の取締が勵行されてゐるが、更に適切なる交通整理方法を講じ、其の實績を擧ぐべきである。此の手段としては交通情勢に應じて、單に交通標識のみを設置するもの、交叉點に島を設けるもの、人爲的整理に依るもの及自動整理機に依るもの等あるが、大體次の如き方式がある。

(一) 分路式

(二) 一方交通式

(三) 循環式

(四) 斷續式

(一) 分路式は交通の種類及速度に應じて進路を別々に分離せしめ、交通の混雜を緩和すると共に、各種交通機關の機能を充分發揮せしめんとする方法である。分離方法としては歩行車と車馬、通過交通と局部交通、高速交通と緩速交通及乗用自動車と貨物自動車等、此等各交通の間に分離を行ふ方式である。

(二) 一方交通式は道路の幅員不充分にして交通の雜踏甚だしき區間、又は場所に適用するもので、隣接平行せる

二路線の一を往路に他を復路に充て、而して各街路の入口に一方交通を表示する標識を立て、通行者に知らしめ、以て交通能率を増進せしめんとする方式である。

(三) 循環式は廣場又は街路交叉點に島を設け、車馬は之を循環して一定方向に進行を繼續するもので、交通流が停止せしめらるゝことがないから最も合理的な方法である。然し適用場所は廣い交叉點にのみ限られ、且つ交通流が停止することがないから、交叉點の横斷歩行者には不便である。尙路面電車の敷設しある場合には電車は島を循環する交通流列と合流しないから、交通流の圓滑なる運行を阻止する缺點がある。東京市電和田倉門停留場交叉點、今川小路交叉點及其の他數箇所に實施せられてゐるが、成績は良好の様である。

(四) 斷續式は各交叉點に於て東西道路の交通と南北道路の交通とを交互に行はしめるものである。人爲的に行ふものと自動的に行ふものとあるが、其の現示方法に依り次の如きものがある。

イ、手信號

ロ、標示信號

ハ、燈光信號

イ、手信號は交通の比較的繁雜でない場所又は時間に、交通取締官憲に依つて臨機に行はれる方法である。信號の徹底しない缺點がある。

ロ、標示信號は所謂圓板式交通整理機の如き標示板に依つて行ふ方法である。手信號に較ぶれば餘程進歩したものであるが夜間使用するに不便である。

ハ、燈光信號は現今最も優れた現示方法で綠色、赤色及橙黄色の燈光に依り晝夜を問はず「進」「止」及「注意」の各信號を明確に現示し得る利便がある。尙此の方法は手動式、自動式及手動自動併用式何れも可能である。之等の操作方法を比較して見るに、手動式は交通取締官憲の手動操作に依り交通情勢の變化に適應した信號現示を爲し得るが、時に交通能率上遺憾な整理が行はれることがあり、又必要なるべき場合整理が一時中止される様な不都合がある。

自動式は電氣力に依つて或る定められた割合の時間を以て信號現示を自動的に行ふものであるから、動力を遮斷しない限り整理が中止される缺點はないが、時々刻々推移する交通情勢に適應した信號現示が出来ない。手動自動併用式は交通情勢が略一定せる時間中自動的操作をなさしめ、交通量が増加し往來が繁激となつた時間、之に適切なる現示をなさしめる爲手動操作に變へれば、前二者の缺點を互に補ふことが出来るから最も理想的な交通整理を行ふことが出来る。

然し手動自動併用式を實行することは經濟上兩立しないから、兎に角自動式で理想的整理の効果を擧げるものこそ望ましいことである。此等の研究は大分以前から行はれて來たが、此の要求及目的を滿すものとして交通量の多寡に應じ信號現示を自動的に制御するエレクトロマツチックなる自動交通整理信號機が、最近英國オートマツチック・エレクトリック會社に於て製作せらるゝに至つた。此の整理機は交叉點の手前一定距離にデ、クターを、電車に對しては

電車線に、一般交通車に對しては路面上に装置し、通行車が之を通過すれば自動的に此の數量を記録する仕組で、通行

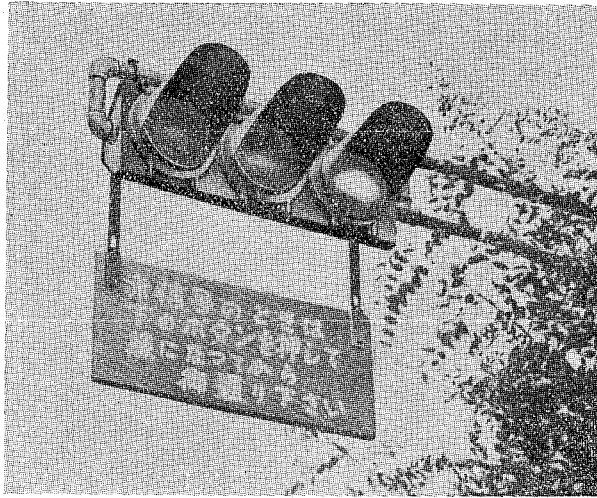
して、常時は主要街路の交通のみを通過せしめるが、若し道路を横斷せんとする時は、押釦を押して主要街路に停止

車の多い程進行信號の現示時間を延長し、定められたる或る最大時限を経れば、他の交叉街路に進行信號を現示し其の方向の交通を通過せしめるもので、進行現示時間はデ、クターを通過する通行車の多寡に比例するのである。此の整理機の特性に就ては、本誌昭和四年九月號に紹介せられてゐるが、此の信號機的作用及機構に就ては他日論述の機を得たいと思ふ。

又之と類似の操作及機能を有するもので、主要街路の交通量多く

爲に横斷歩行者の通路横斷に危険を感じる如き場所、例へば登校兒童の道路横斷の多い場所等には自動信號機を設備

此の光を遮斷すれば繼電器を動作せしめて、交叉道路に停止信號を現示せしめ、進行方向に進行現示をなさしむる装



圖

一 蒲尋常小學校と六郷尋常小學校附近に設置され、本年六月から實施されてゐる。此の信號制御器はエレクトロマチックの一變形と見られる。寫眞は京濱國道沿線に設置された信號燈である。

此の他に上記デ、クターのかはり光電管を使用して、通行者が

置等もあるが、我が國では實施された例を聞かない。

單獨整理法 以上述べたる斷續式交通整理は各交叉點に於て交通整理信號機を單獨に動作せしめて行ふ整理方式である。之が即單獨整理法である。此の方式に依つて交叉點に於ける交通の混雜を緩和し、交通事故を防止することは出来るが、各交叉點の信號制御には互に連絡なく不統一であるから、車輛の停車回数多く平均速度は低下し、従つて交通能率を低下せしめる。故に一系統の交通整理信號機の間には統制を取つて、或る方針の下に一齊に制御するならば、一層交通能率を増進せしむることゝならう。斯くの如き整理法を系統的整理法と稱する。

系統的整理法 此の制御方法に依れば統制ある整理を行ふことが出来る譯であるが、總ての交通機關を満足なる状態で運行せしめることは困難である。即自動車に許容せられた平均速度と路面電車の其れとは異つてゐる如く、各種交通車の平均速度が互に異つてゐる爲である。従つて此の方法を實施するに當つては平均速度と交叉點間の距離等が

考慮せらるべき重要な素因となる。此に次の如き三種の方法がある。

a、同時式

b、交互式

c、進行式

a、同時式 とは各交叉點に於ける東西道路の信號が一齊に進行を現示する時は、南北道路の信號が一齊に停止を現示する如く、各交叉點の信號は凡て同一變化をなす方式である。

b、交互式 とは同時式の一變形であつて交叉點の距離に應じ一箇所置き又は二箇所置き等大體同一間隔に在る交叉點の信號が同時に東西進行なる時、其の他の交叉點の信號は一齊に停止となる如く組合せたもので、孰れの信號も同時に變化する方式である。此の方式は交叉點が完全に等距離に在る場合には理想に近い方式であるが、實際問題としては斯の場合には極めて稀である。

c、進行式 とは一群の車輛が或る定められたる時速を

以て進行すれば、孰れの交叉點に於ても停止せしめられることなくノンストップに進行を續行し、整理區域を通過出来る方式である。現代最も進歩せる方式で所謂クロノプラン式と稱するものである。此の方式では尙一つの賜物として自動車等の制限以上の速度を抑制することが出来るのである。即ノンストップで車輛が通過する爲には一定速度で進行しなければならぬから、自ら制限速度を以て運轉する様になり、路面電車は又平均速度を高上せしめることゝなるから交通能率は著しく増進されることゝなる。

我が國では昭和八年四月から東京市銀座通銀座四丁目―室町一丁目間に始めて此のクロノプラン式運轉が開始せられ、次で最近では本年五月東京市櫻田門―日比谷間に之が實施を見た。尙此の他菊屋橋―稻荷町間及淺草橋―濱町間も試験を行つてゐる。

然し銀座通は東京地下鐵道工事等の爲、停止を餘餘なくせらるゝ場合多く其の實行不能となつた爲、進行式運轉を休止したまゝ現在單獨制御法に依つてゐる。之と同時に運

轉を開始したもので昭和通が矢張り進行式である。昭和通は木挽町―御徒町三丁目間に實施せられたものであるが軌道併用區間は一部分に過ぎず、大部分が一般交通のみの街路である。此の街路は中間に交叉點多く且つ交通整理信號機の設置を必要とするにも拘はらず設置せられない場所もあるので、信號機を設置せる各交叉點間の連絡は相當効果を擧げてゐるが、中間で一時停止せしめらるゝ場所もある爲表定速度を亂されて、途中何箇所かの交叉點で停止を餘儀なくせられ実績は餘り良くない。然し之等の交叉點に總て信號機を設置して信號の現示を連絡せしめれば、問題は自ら解決する譯である。

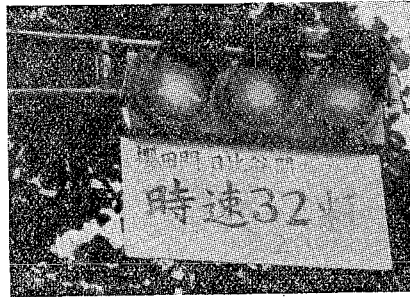
櫻田門―日比谷間は中間に拓務省前交叉點を入れた三交叉點に實施されたもので、其の成績頗る良好である。自動車及電車等には其の平均速度を指示し進行式の波に乘らしむる爲信號灯下部には平均時速が掲げてある。(第二圖參照)

運行圖表 上述の如き同時式、交互式及進行式を實施す

るには先づ運行圖表を作製し、之に依つて各方式に適合せるタイム・サイクル又は信號現示率を定めなければならぬ。運行圖表は横軸に時間(秒)を、縦軸に各交叉點の距離に比例する

寸法を取り、交通の進行状態を表はしたものである。

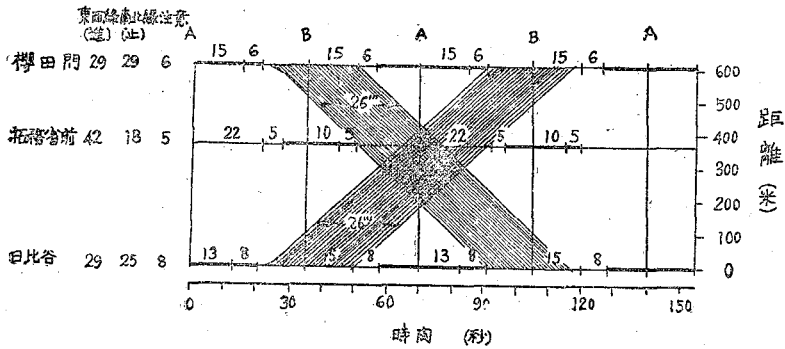
第三圖は其の一例で日比谷―櫻田門間に實施せる進行式の運行圖表である。



第二圖
櫻田門―日比谷クロノプラン運行圖表
表定速度23軒毎時 サイクル70秒

三、信號方式

燈光信號機 信號表示方法は一般鐵道に使用してゐる信



凡例
 綠 燈 (主幹路)
 赤 燈 (横断路)

第三圖

號機の表示方法と類似のもが使用されてゐる。茲に述べる色燈式が即其であるが、其の表示の意味は大に異つてゐる。二位又は三位色灯式に於て綠色

赤色及橙黄色に依り夫々「進」、「止」及「注意」の各信號を表はすことに變りはないが、唯三位式に於ける橙黄色即ち注意信號は綠色又は赤色に信號が變化する豫告であつて、停止線にかゝらぬ車馬は停止して、停止線を越えたる車馬は急ぎ通行すべきことを意味する點を異にしてゐる。尙相違してゐることは信號灯面に文字又は符號を附ける場合のあることである。

信號灯面に文字を記入することは、光束の透過率を減退し且つ現示の明確を缺く虞があるから已むを得ざる場合の外用ひないことにしてゐる。又符號を附するものは矢印信號であるが何れも三位式信號灯又は電車専用二位式信號灯と併用し且つ相互に聯動せしめてある。而して橙黄色矢印信號を以て電車のみ右曲又は左曲を指示し、綠色矢印信號を以て一般交通のみ右曲又は左曲を指示するものである。然し綠色矢印灯を設置する場合は特に右折又は左折交通の多い箇所に限られてゐる。東京市に於ては市電平河町五丁目停留場交叉點に實施されてゐる。

信號色の組合せ

信號灯は其の光色を適當に組合せ各信號現示の順序を一般に徹底せしめなければならぬ。我が國に於ては在來第一表の如き組合が行はれてゐるが、表に見る如く此の組合せは東西道路及南北道路に同時に橙黄色

第一表

東西道路	綠色	橙黄色	赤色	橙黄色
南北道路	赤色	橙黄色	綠色	橙黄色

信號を現示し、綠色の後に現示される橙黄色信號は停止線を踏越えた車馬は急ぎ交叉點を通過し、停止線前の車馬は停止すべきことを意味し、赤色信號の後に現示される橙黄色信號は出發用意を意味するのである。従つて同一橙黄色に對し、二様の意味を持つてゐるから此の信號色に對し判斷に迷はされる缺點がある。此の缺點を除く爲に赤色から綠色に移る途中の橙黄色をなくしたものが推奨されてゐる

第二表

東西道路	綠色	橙黄色	赤色	橙黄色
南北道路	赤色	綠色	橙黄色	赤色

其の組合せは第二表の如くである。此の組合せに従へば前述の組合せの如き橙黄色信號に對する判斷上の混亂が防止出来るから組合としては最も優秀である。然し此の組合せに要する装置は前述のものに比し、操作及機構が複雑となり、且製作並に配線設備が厄介であるから、其の價格は相當高價となる嫌がある。我が國では此の組合せに依る方式を標準としてゐる。今後總て此の組合せに準據すべきであらう。

分岐附交叉點に於て交通整理信號機と路面電車の聯動裝置とを聯動せしめた場合は橙黄色矢印信號を附加し、第三

第三表

電 車	一般交通		東行及西行	綠 色	橙黄色	赤 色	綠黄色
	南行及北行		東行及西行	赤 色	綠 色	綠黄色	橙黄色
	南行及西行		矢印附 橙黄色				
	南行及北行		矢印附 橙黄色			矢印附 橙黄色	
	東より南行						
	南より北行						矢印附 橙黄色

表の如き組合に依る。

電車の信號は一般信號が橙黄色のとき矢印信號を現示することは勿論であるが、綠色現示の場合電車の直進に對してのみ矢印を現示しないと、轉轍器の定位を確認するに不便を感じるので本表の如く綠色直進の場合にも便宜矢印を附けることになつてゐる。

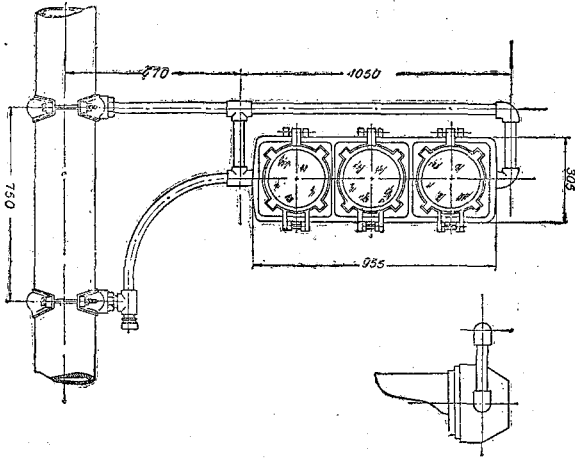
此等の組合の他に消防車若は救急車が交叉點に接近して來た場合には、交通整理信號機をして各方向同時に赤色停止信號を現示し、通過後此の組合せに依り再び運轉を繼續する場合と、晝間交通頻繁なる時間中は前述の如き組合せに依り信號し、深夜交通の閑散なる時間中は閃光燈光式と注意して進行せしむる場合とがある。然し交通量の餘り多くない場所には橙黄又は閃光橙黄のみを現示する信號機を設置し費用の低廉を圖つたものもある。

尙閃光信號としては鐵道及新設軌道の踏切に於て、列車の接近し來りたることを道路交通者に警報せしむる赤色閃光踏切警報機がある。

タイムサイクル 信號色の組合せに於て綠色、橙黃色及赤色の各信號現示の段階を経て再び綠色に至るまでの時間をタイム・サイクルと稱するタイムサイクルの長さは道路の幅員、交通の繁閑、通行車馬の種類及速度の異なるに從ひ場所及時刻に依り異にすべきである。タイム・サイクルを決定するには

「進」信號現示時間の最短は歩行者が交叉車道を横行するに要する時間の一倍半を採り、注意信號現示時間の最短は自動車の交叉車道を横斷するに要する時間を採るのが普通であるが、交通量のなる場合には之を長くし、小なる場合には之を短くすることは言ふまでもない。其の範圍は大體四十乃至九十秒の程度である。又東西及南北道路の交通量が可なり相違ある場合には、主要道路の進行現示時間は一サイクルの

三十乃至五十五パーセントの程度が適當である。注意信號の現示時間は一サイクルの八乃至十パーセント程度である



第四圖 側柱式（水平型）

尙閃光信號の點滅のサイクルは一・五乃至二秒が適當である。

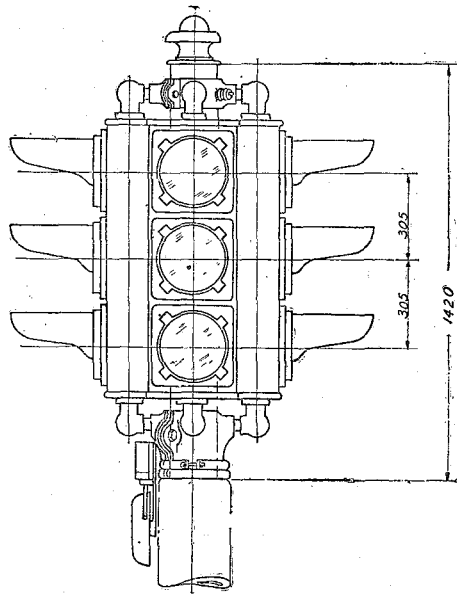
信號色の配列 は第八

回世界照明會議（一九三二年）に於て決定せられたもので、安全第一主義より「止」信號を最も見易き位置に選んで赤色を上又は車道の中心に近い方に、橙黄色は中央とし、綠色は下又は車道の中心より歩道の方に配置したもので、現在一

般鐵道に使用する三位式信號機の信號色配列とは全く反對である。尙橙黄色矢印信號灯は色灯の下方に左曲、直色及

右曲に依り左側より夫々左向、上向及右向の各矢印の順に配列して取附けるが普通である。

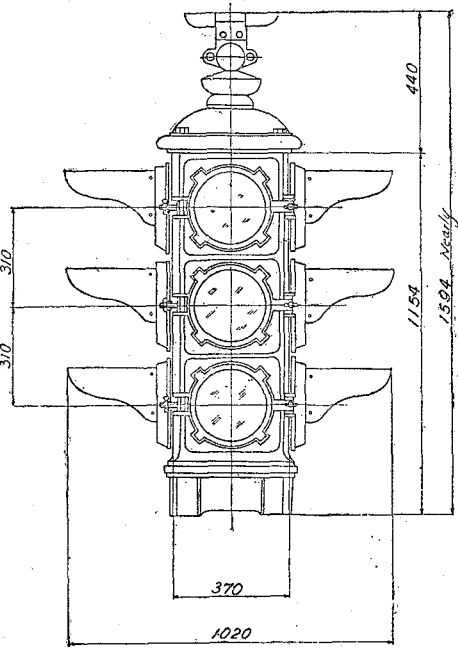
四、交通整理信號機



第五圖 中央柱式

交通整理信號機は信號灯及制御器より成り、信號灯は交通の妨害とならない位置及見易い位置に取附けられ、制御器は通常歩道上車道寄りに設置せられる。

信號燈の設置位置 我が國に於て最も廣く使用されてゐるものは側柱式及中央柱式である。側柱式には水平型と垂直型とあり、中央柱式は垂直型のみである。此の外に中央懸垂式があるが我が國では多く使用されてゐない。



第六圖 中央懸垂式

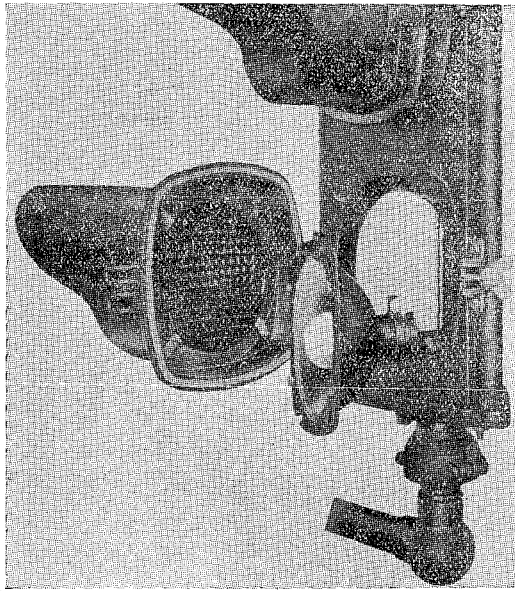
側柱式は交通量多く且つ道路幅員の廣い場合に使用されるもので、交叉街路の四隅の電線路支持物等を利用して取附けるのである。

中央柱式は道路の中央に取附けるもので、四隅に既設支柱物のない場合等に用ひられる。

兩者の優劣を比較するに中央柱式に至つては、通行者が

道路の中央を越えた後は信號現示の變化が見えない不便があるが、側柱式に於ては交叉點を横斷し終るまで信號現示を見得るから、横斷し切らぬ中に信號が變化した時は、急ぎ横斷することが出来る利點がある。尙中央柱式は道路の中央に設置されるのであるから、道路幅員の狭い場合には交通の妨害となり、通行車が之と衝突事故を惹起することもある。中央懸垂式は此の不便を除くものである。然し此の式は信號灯の故障點檢等の場

合に不便で且つ道路幅員の廣い場所に於ては吊架線の架設に困難なる缺點がある。此の外複雑なる各種交叉點に於ては其の場所に適切なる信號灯の配置をなしてゐる。



特殊レンズ電球反射鏡、焦點調整裝置等を示す

第七圖 側柱式(垂直型)

信號燈の取付高 側柱式

及中央懸垂式の場合には道路法の基準に依り頭空四・五米とし、中央柱式の場合には最も見易き位置として頭空三・七米を採つてゐる

信號燈の構造 信號灯

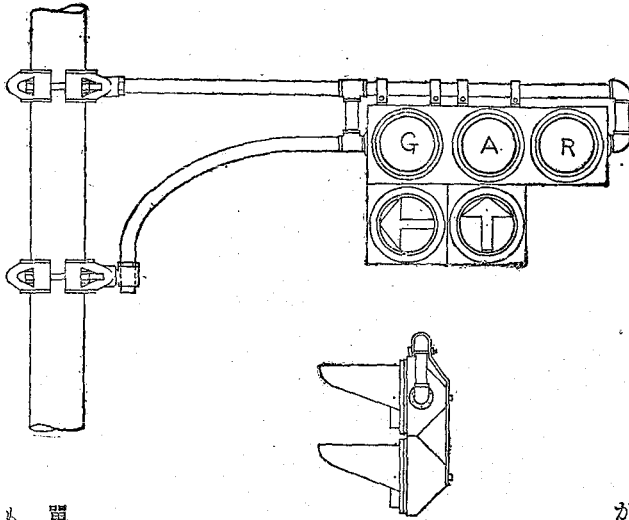
は第七圖の如く其の主なるものは電球、反射鏡、レンズと其のレンズホルダー、焦點調整裝置及外函等を以て構成されてゐる。信號灯

面の形狀は圓形であり、其の寸法は發光面の直徑二百耗以上である。電球の大きさはレンズ及反射鏡等の構造に依つて

異なるが大體電壓百ヴォルト、六十乃至百ワツトのものでスワンベース型が多く使用される。橙黄色及矢印信號の矢印の形状は第八圖の如くである。矢印は打

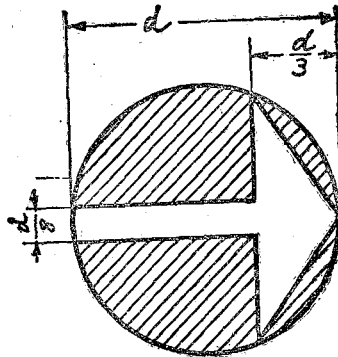
抜鐵板を外部を黑色内部を白色に塗裝しレンズの内部に取附けるのである。

反射鏡は回轉拋物體のフリントガラス製又はクローム鍍金等を用せる金屬製のも



のものが使用されてゐる。信號灯は晝夜間共に

使用するのだから、外より太陽光線が反射鏡に入射した場合レンズの構造に依つては、所謂偽似現示を發する虞があるから非常に考慮せられ、入射光線は一度反射面に當

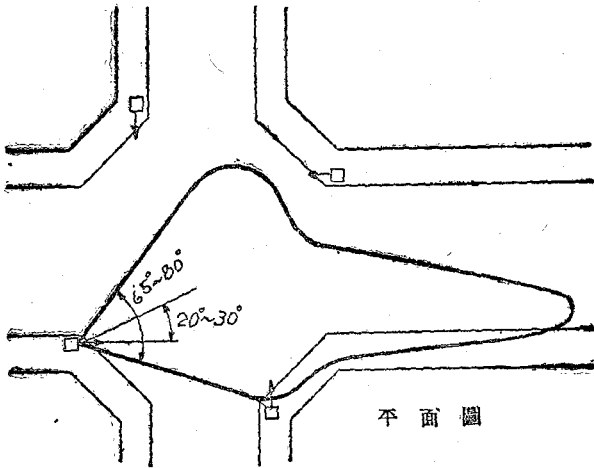
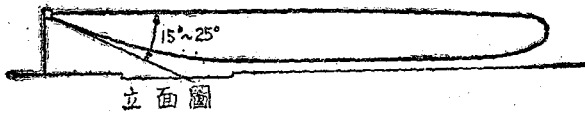


第八圖

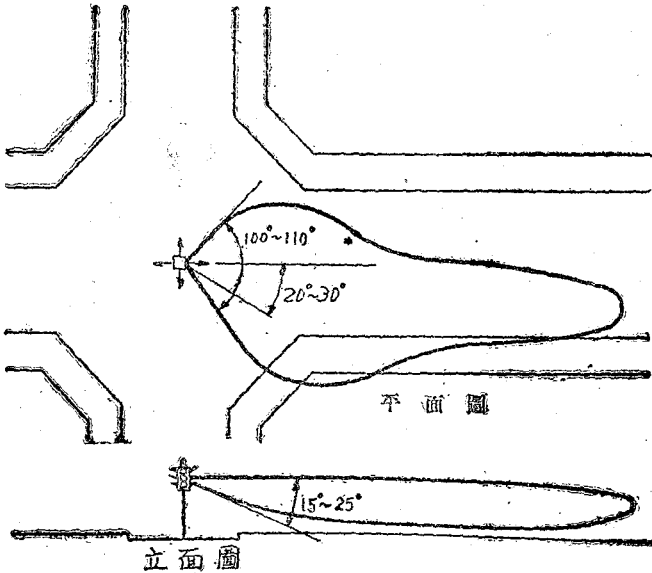
つて散光となる如く反射鏡は深いものを使用することを利用して浅いものを使用してゐる。此の他偽似現示を防ぐ爲にレンズの内面を艶消しとし、一

單反射鏡に當つて反射せる光線を擴散せしむる構造としたものもあるが此の方法は光束の透過率は多少犠牲となる憾がある。又レンズは前面をプリズム型又は格子型として偽

似現示を防いでゐる。



第 九 圖 配光曲線 側柱式の場合



第 十 圖 配光曲線 中央柱式の場合

あつては、軽合金鑄物製のものもある。

信號灯の外函は鐵板製のものが多いが懸垂式の如ものに

此の他注意信號現示の時電鈴を鳴動せしめる装置（第五

圖参照)を持つてゐるが、現今騒音防止の喧傳せられたる結果東京市に於ては之が使用を停止してゐる。又東京市以外の場所で使用してゐるものと雖も深夜間は停止してゐるものもある。

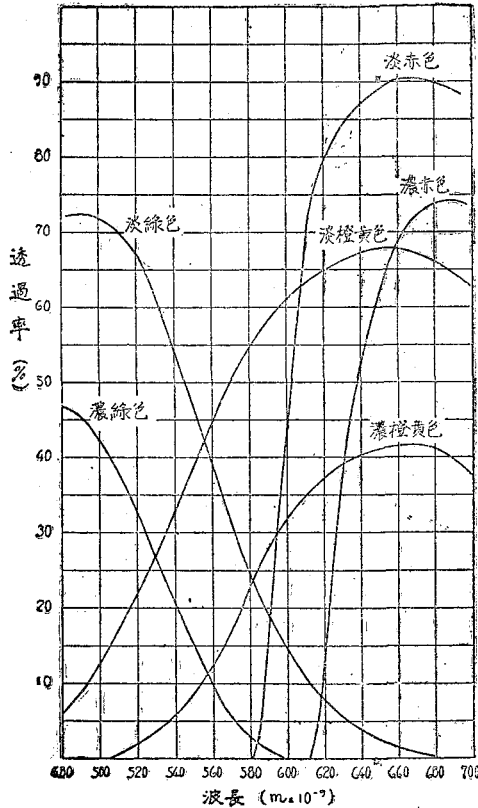
信號燈の配光

中央柱式及側柱式に於ける理想的配光曲線を示せば第九及十圖の如くである。

信號燈の光色

灯光の有効透視距離は其の光色に依つて異つて來る一般に交通信號機の

晝間に於ける有効透視距離は百五十米以上とされてゐるが綠色・赤色及黄橙色の透過率は第十一圖の如く濃淡二種の



第十一圖 交通整理信號燈用色硝子の透過曲線

透過曲線の範圍内に在ることが要求せられてゐる此の實驗に使用せる硝子板の厚は五耗にしてよく研磨されたものである。

光色に就ては赤色は以前と變りないが近來黄色が廢されて赤味が少つた橙黄色が使用せられ、綠色も寧ろ青味を帯びた綠色が使用せらるゝに至つた。