

これは運輸量の多い地方に於て鐵道線路を二重にするの
に幾分似たものである。電車の場合には線路を二重にする事
が出来ずされば言つて輻輳線路に増車する事は運輸を遅
滞せしめるだけで一定時間の實際運搬人員は増車以前に變
らぬものである。一電車の停車は、勿論、これに續く車を
抑止する。『飽和せる』電鐵交通路上に於ては、乗合による
運輸保安附加法が街路重量運輸より起る輻輳が電車の能率

都市交通問題 (三)

警視廳技師 平 山 泰 治

に反動する點にまで及んで欲しいものである。
將來、乗合自動車の活動範圍は幾分の擴張を見るであら
う。殊に周圍の狀況が電鐵運轉に好適ならざる地方に於て
さうだと思ふ。上床有蓋大型乗合車が生れ出でんこし、他
方、乗心地に非常な注意が拂はれてゐるから乗合自動車は
益々好評を博することになるであらう。

交通整理

“Traffic Control” by Burton W. Morsh

連續的又は「進行的」運動を行ふ方法

一般に進行的又は連續的方法は、若しも運轉手が最初の
信號機を綠色の「進め」の信號の始めに出發し、適當な速
度で進んだならば、次の街角の信號燈に彼が近付くに從ひ
都合のよい様に綠色に變る方法である。

進行的方法の觀念は一九一六年に始めて記録に見えてゐる。即ち John P. Fox 氏の Ernest P. Goodrich に與へた記事が連續式運動の觀念を實現する信號機の組織を暗示してゐる。

Fox 氏以外の人々も同時期にこの考へを持つてゐた。

一九一八年に Salt Lake City がこの原理を用ひた装置を設けた。一九二三年頃 Los Angeles も又一部の進行式方法を用ひた。一九二四年頃 Lancaster も又この原理を用ひた。一九二五年から一九二六年の間に進行式運動の考へを體現した數個の組織が設けられた。之等は悉く連續的運動を云ふ根本主義は同一であるが、數個の異つた整理方法が發達した。これ等多くの方法の内二つの方法が大なる注意を惹いた。主として融通性に於ける著しい相違により、この二種類のの方法に別個の名称が與えられた。數個の異つた名稱がこゝ二つの方法に用ひられてゐる。命名の標準を定めるを云ふ必要は明白である。此處ではこゝに二つの方法を「制限性進行式整理法」(Limited Progressive Control

system)、「融通性進行式整理法」(Flexible Progressive Control System) と稱する事とする。或は「制限性」及「融通性」連續運動式方法 ("Limited" and "Flexible" Continuous Movement System) と呼ぶべきである。

「制限性進行式」整理方法

"Limited progressive" control system

この方法は又 Reciprocal, Staggered, Reversed Synchronized, Partial Peatoon, 及 Wave System とも呼ばれてゐる。

この方法は實際一齊式方法から寧ろ直接に(従つて容易な)發達をなしたものである。この方法に於てはすべての燈火は一齊に色を變える、然し一個の街路に於てはすべてが同時に綠色を示すものではない。その代り燈火は色によりいくつかの群に分れてゐる。三個の交叉點に於て燈火が綠色に示す時は、次の三個の交叉點の燈火は赤色を示し次にはその反對となる。時によつてはこの群に各二つの燈火より成る事もあり、或は各々燈火が一街廓離れた燈火を反

對の色を示す事もある。相隣れる街角に於て燈火の色が反對なる場合を考へて見よう。運轉手は最初の燈火をそれが綠色になつた直後に通過する。彼が適當な速度で街廓の全長を走つたなり、彼の前方の街角の燈火は今まで赤色だつた者が彼に都合よく綠色に變り、彼は停車する事なく通過する事が出来る。かうして彼は停止する事なしにその街路を進む事が出来る。

最初の街角に於てこの組織に入らうとする車の塊の流れを考へて見よ。燈火が綠色を示してゐる間に一群の車がこの組織に入り、右に述べる通りに停止する事なしに通過する。最初の燈火は次に赤色となり、ある時間は車がこの組織に入らない。次に燈火が綠色に變り、そして次の群が入る。赤色燈火の時期が交通の群に空間を生ぜしめ、そして横通りの交通が問題となつてゐる街路を横斷するのはこの空隙である。

網目の街路がこの方法を行つても全く同一の處理が行はれる。(第壹圖参照) 圖に示した場合に於ては、六つの街路

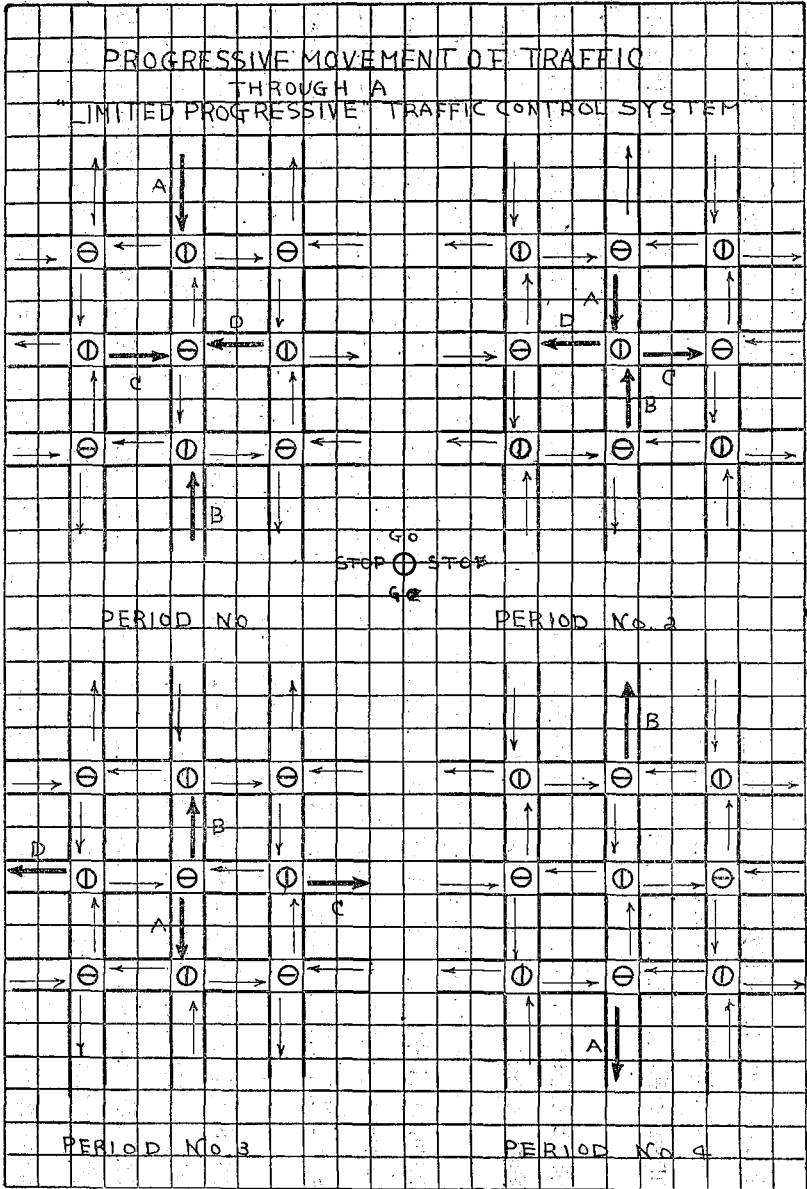
の上の燈火は各々の交叉點に於て交互に色が變つてゐる。四回の時期を通じて示さるゝA B C Dを云ふ太い天印の跡を見れば、種々の燈火を通過する各々の車の群の運動に關する又如何に横通りの交通が問題の街路を動いてゐる群の間を横斷するかに關する Limited Progressive System の觀念を與へられる。

この形式の初期の設立の中には次の様な者がある Salt Lake City は一九一八年に、Pensylvania Lancaster は一九二四年頃に、Minneapolis は一九二五年に、Columbia 州の Washington は一九二六年に設立せる。

これ等の装置は總て自動的に處理されてゐる。但他の街角には部分的に人力による整理をなす閉開器がある事があ

る。

“Limited Progressive”といふ言葉は後で述べる Flexible Progressive に整理方法を比較して用ひたものである。電線架設の可能性に關して簡單な叙述は “Limited” といふ言葉の用ひられた理由を示すであらう。



一個の調整裝置がすべての燈火に作用し、色々の變化が各々の信號機に於て同時に起る。各信號機が之に接せる者も反對の色を示すもすれば最初の街角に於て大通りに對し綠色の「進め」の信號機が示される時期の間は、次の街角の信號機はそれと同一の時間大通りに對し赤色を示さねばならぬ。そして次に其反對が起る。最初の街角に於て周期の七割が大通りの「進め」の時期に割當てられてゐることを、かゝる時若しこの様に調整されてゐることをすれば次の街角に於ては周期の七割が大通りに於て赤色の「止め」の燈として自動的に與へられる事になる。之は第二の街角では周期の三割だけが大通りの「進め」の期間に割當てられる事になる。若しも全周期が百秒の長さを有するとすれば大通りに沿へる「進め」の時間は七十秒、三十秒、七十秒、三十秒等になるであらう。明かに之は非常に不満足な配置である。

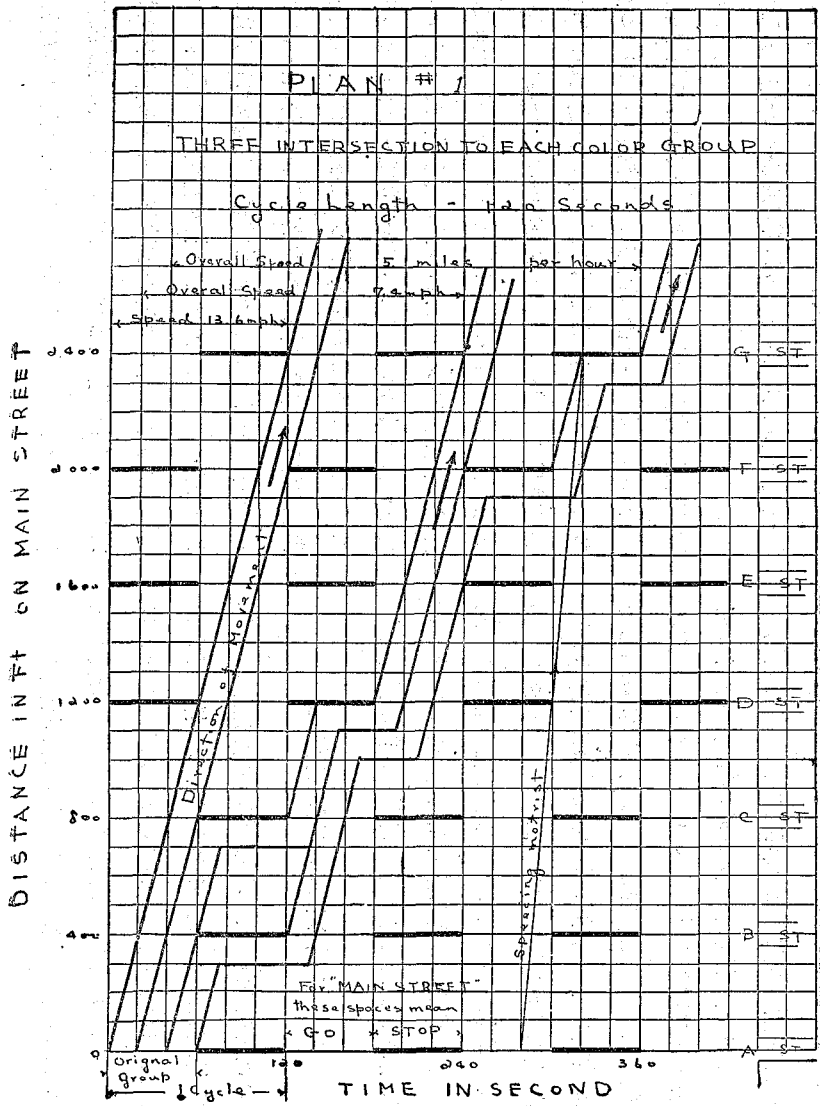
この簡單な燈火の色を反對にする方法に於て最も實際的な周期の分け方は赤と緑との時期を同一にする事がある――

――之が實際に行はれてゐる。従つて大通りに於て交通は全ての横斷街路と同一の「進め」の時間を有する。一般に之はあらゆる街角に最も望ましい周期の分け方ではない。故にこの方法を用ふれば直に非常に重大な制限が生ずる――故に制限性進行的整理方法といふ名稱が生じた。

信號機の色による組み分け

一齊式方法に固有であつた長い周期にも恐らく多少はよはるが制限性進形式信號機は始めの中には屢同じ色を示す數個の交叉點が群を作つてゐた。多くの場合に於て Columbia Cincinnati, Ohio はその代表的なものだが、試験の後に街路に沿つた各隣接交叉點に於て反對の信號機が示される様變更された。短い周期の利益を覺つた事が疑もなくこの變更の一原因をなしてゐる。この變更はその上理論的にも適當である事は第二圖に於る研究が示してゐる。

成功を納める爲には各の信號組織の裝置が周密な技術的測量にとり着手せねばならない。若しかゝる測量が行はれ



たなら存在する多くの特殊の局部的状態が適當に考慮され、交通の性質は精確に測られ、そしてすべての要素は適當な注意を拂はれるであらう。若しも制限性進行式方法の決定せられる際には數個を一組にする事が利益であるこゝを見出す事があらう。かくて例へば街廓の長さが不規則で、二つの横通りが短い街廓を距て、ゐる場合には、技術的分析によつて信號機を組合はせる事が望ましい事が示されるであらう。街廓の長さ、望ましい交通の速度、又望ましい周期の長さ、之等はすべて制限性進行式方法に於て最善の燈火の配置に對する技術的分析上考慮に入れねばならない。

然し一般に各々の隣接した交叉點に於て異つてゐる信號色を第一に考慮しなければならぬ。その理由は第二圖の地圖によりて示されてゐる。計畫其一は大通りに沿ひ三個の交叉點が一組をなして同一色の燈火を有してゐる。望ましい速度は毎時十三哩六である。この速力と色の組合で且四百呎の街廓の長さに於て適當な週期の長さは百二十秒で

ある事が分る。第一の組織を地圖の上で上方に辿つて見よ即ち之が「大通り」を上つて行く事になる。各々の横通りに於る太線が信號機が「大通り」に對し赤色を示す期間で、太線の間の空隙が「大通り」に對する「進め」の時期を示す。「A」「B」及「C」街路は最初の車が「大通り」に沿ひ出發する時、(時間が零秒の時)悉く綠色の「進め」の時期を示す。この車(第一組の左側によつて示さる)は信號機が進め」に變つた其時にD街に達する。この先頭の車はこの直後にある第一の組は今既に全部同時に「進め」を示して居るD、E及F街の信號燈を通過する。第一の組は恰度信號燈が綠になつた時にG街に到着する。若しも地圖がもつて廣ければこの最初の組はG、H及I街を是等三つの街路に於て燈火が總て同一の色を示して居る中に通過するその儘同じ様に進んで行く事がわかる。故にこの一組は連續的に進行して行く事は明かである。然しこの組は、最初の「進め」の期間にA街の信號機を通過した車の元の數の三分の一に過ぎない事を知らねばならない。

第二組として出發した交通の群を辿つて見よう。これは
 O街に達しそこで赤い燈火(太い線で示さる)に打つかる。

O街で燈火が綠色に變るまで待つて、J街に行けば再び赤
 色の信號に逢ふ。この群はD街(第二の信號色群の始めて
 の街路)に綠色が表はれるまで待合せ。この時以後はこ
 の群は連續的に進行する。

同様に第三組を辿れば之はB D F及G街に於て赤色燈に
 より停止される。G街に於ては綠色燈で出發して後はこの
 組は信號機を設けた區域の残り(この圖には示されて居ら
 ぬが)連續して通過する事を得る。

要するに交通の最初の空隙のない流れの始の三分の一
 が、この系統内を毎時十三哩六分三云ふ望ましい速度で連
 續的に通過する事を得る。第二の組はA街よりG街までを
 毎時七哩四分三云ふ平均又は全體の速度(停止時間を含
 む)を進む。一方元の群の中第三の部分はG街まで四個の
 交叉點で停止した後平均速度毎時五哩一分でG街まで達す
 る。僅かに元の群の内三分の一だけが連續的には進行しな

い。元の群の第二第三の部分はこの方法によつては有效に
 進まない。

計畫第二——この方法では各の隣接せる交叉點に於て信
 號機の色をかへる。「大通り」の全く同一の部分が表示されて
 るる且望ましい速度は同様一三哩六分三とする。この配置に
 於ては適當な週期の長さは四十秒である事に注意せねばな
 らない——かくして直に有利な短い週期(車及歩行者に對
 し待合時間の短い)を導くのである。勿論この週期の長さ
 では、綠色燈の間に入る元の群は計畫第一に於ける最初の
 群より遙に短い。然しこの群は全系統を望み通りの速度で
 連續的に進行する事に注意せねばならない。中央の十字に
 塗つた帯で示された第二の交通の群は同様にこの系統の停
 止する事なく望み通りの速度で通過する。これは第三の群
 に付ても同様である。そして「進め」の信號で入つた如何
 なる群に付ても同様であらう。故にこの計畫は短い週期
 長さ、各々の群全部が信號機を設けた區域を理論的に連
 續運動をなすといふ利益がある。

簡單の爲に、計畫第一及第二に於て交通の運動は一方

だけ示されてゐる。反對の方向に動く交通に對しても、同

様理論が適用され同様の結果が得られるであらう。又複雑

制限性進行式方法の長所

を避る爲に琥珀色の時期は示されて居らぬ。琥珀色の時期
は各個の群の車輛の數を多少減少させるこゝいふ影響があ
る。

一 連續進行的運動従つて能率の増進が街路全體に齎ら
される。

計畫第二の其他の利益は、車の操従者は第一の計畫に於
ては彼等が高速力で走つたなら、常にその系統を停止の數

右に示された通り、状態のよい場合には最も多數の車を
連續的に運動せしめ得る爲には全ての街廓で燈火色をかえ
る方法に對し考慮を拂はねばならぬ。

を少くして通過する事が出来る云ふ事を直にささる様に
なる點である。「賢明な」運轉手は故に街路上の望ましい速
度を超えかくして一齊式方法に於て不利にして知られた事
故危険も多少相似る結果を來す。この速度の上に誘惑を退
ける爲に、計畫第二に於てはすべての車が一定の確固たる
整理の下に望み通りの速度で進行する點に注意せねばな
らぬ。

二 速度の調節は前に述べる通り街角毎に色を變へる信號
機により最も完全に行はれる。操従者は交叉點の間で高い
速度を出す事は出来る、しかしかゝる速力を出せば結局す
べての交叉點が綠色燈を待合はせなければならぬこゝいふ
事を直に覺るであらう。交通最高時の間、全週期の長さを
増加する事によく連續に進行する速力を減ずる事が出來
る。

燈火の色が變る間に通過する距離が一樣である時最もよ
い結果を生ずる——但し全體の街路に沿ひ同一の速度が望

三 この方法は特に街廓毎に燈火が變へてある場合には
短い週期を使用出来る。是故に運轉手も歩行者も長く待た

なくともよくなる。かの待合せ時間が短いと云ふ事はこの方法の評判をよくし且喜んで遵守する事を助成する非常に價値のある心理的反應を齎らす。

四 歩行者は屢長い間待合せ事なく彼等自身の「進め」の時期に街路を横断する事が出来る。

五 計畫第二に於て速力を一定に調節し得る事は主なる安全の要素であるが又短い週期は又歩行者の信號機に對する遵守を容易にし従つて事故を少くする助となる。

六 次に述べる融通性進行式方法のある形式に比しこの方法は裝置に比較的費用を要しない。この方法は一齊式方法と實際同額位の費用を要するに過ぎない。

制限性進行式方法の短所

一 總ての「止れ」の時期を總ての「進め」の時期と同一の長さにする必要がある。非常に平均して交通が分布してゐる特殊な場合を除けば、あらゆる街角に於て週期を有効に利用する事が出来ない。

二 總ての信號機は全く一齊に反對の色に變らねばならない。故に若しも街廓の長さが等しくなければ運轉手は一定の速度で連續的に進む事は不可能となる。例へ街廓の長さが一様であつても種々の街廓に於て異つた速力を要求する場合がある。この方法はかかる場合を取扱ふ融通性が欠けてゐる。

三 市街電車の頂點馬力の要求が融通性進行式方法に於るより多少大になるが決して一齊式方法に於ける程大にはならない。

四 状態がよくなければならぬ。若しも街廓の平均の長さが短いなら週期を非常に短くするか速力を遅くするか或は燈火を組に分けなければならぬ。そしてこれは屢有效でない結果を來す。十八秒といふ週期が合理的な最小時間と考へられる然し事實横断交通のない特殊な場合には更に短い時間が用ひられて來た。特に商業區域の外に於ては街廓が長くなるので中心の調節點に於るこの組織を運轉する唯一の普通の調節機のみを有する組織は餘り有効でない。

速力の變化遲滯等の爲千尺から千二百尺以上離れた信號機の電線により連結する事は一般に餘り利益はない。

可成都合よくならねばならぬ他の要素は街路配置の設計、駐車状態、市街電車の状態、交通運動に使用し得る交通線の數である。

融通性進行式整理方法

"Flexible Progressive" Control System

この方法は又 Peatoon System 及 Co-ordinate System として知られてゐる。

一九二六年二月七日に Chicago, Loop District に於ては、基礎の原理に處理の融通性とは交通整理方法界に新時代を劃したとも云ふべき電気式交通整理方法を始めて施行された。始めて眞に融通性のある(自由な)連續的交通運動といふ理想が實現された。この融通性のある進行的交通整理方法の發展の功は Chicago Surface Lines 技師 E. J. Mc Fraidi 氏及 H. B. Cammack 氏に歸せねばならない。

この方法は交通運動の問題に對し十分な且周到に分析を應用した結果得られたこと云ふ事は意味深長な點である。

この方法は進行式的又は連續的運動といふ理想を體現した。然し如何なる交叉點に於ても各々の街路上の交通運動に對し割當たる週期の割合を各々街路上の交通の要求する時間を考慮して變更する事が出来ないといふ制限は進行式方法の重大な不便宜を減殺した。此方法は又制限性進行式方法の今一つの制限不自由を除いた。交通整理を行へる全區域に於て總週期は一定ではあるが綠色の光のあらはれる時間は思ひのまゝに擇ぶ事が出来る一之が重大な利益である。例へば綠色燈の現はれた時第一の街角を出發した車を考へて見よ。若し毎時二十二哩に云ふ望ましい速力で最初の街角を通過するに二十秒を要するにすれば第二の交叉點に於て信號機はこの二十秒の時間の終に綠色の燈火が現はれる様調整する事が出来る。さて次の街廓が可成長くてもこの一定速度の車を通過するに三十二秒を要したとする。この融通性のある進行式方法は第三の交叉點の信號機の第

二「進め」の信號の後三十二秒後に進めの信號の時期を持たせる事が出来る。その上この方法に於ては如何なる交叉點に於る全週期の分け方が何時でも容易に變更出来る。各街角に於て綠色燈の現はれる時間の變更も出来る。筆者がこの方法を融通性進行式方法と呼ぶは右に述べる重大な理由によるのである。

“Chicago”に於る二個の設備の外に融通性進行式方法は又 Cleveland, East Cleveland, Detroit, Des Moines で實行されてゐる。原則が其本則に正しいと一般に認められた故この有効な形式の方法が直に好評を拍した。Chicago はこの形式の交通整理を Michigan Boulevard をふくむ他の主要街路に用ひようこの計畫してゐる。この一般の原則の利用に對する技術的研究は San Francisco, Boston, 及 Pittsburgh で行はれてゐる。Cleveland, Carnegie Avenue 装置は四哩の延長を有し恐らく融通性進行式方法を用ひた一街路としては世界最長のものであらう。

交通整理の科學の發達を考へる上には、實際使用されて

る。右に述べる融通性進行式方法は充分な自動式調整の下にあるといふ事實に言及せねばならぬ。電氣装置は各街角に於て又は他の街角から人力の調整が可能である様設ける事が出来又實際にも二三の場合に設けられてゐる。局部的の人力調整は如何なる地點よりするもこの方法の十分な調和と衝突するを免れない。

融通性進行式方法の長所

この方法は制限性進行式方法の長所を有しその上遙かに大きい融通性を有する主なる長所次の如し。

一、今まで工夫された連續的進行運動の中最も融通性のあるものである。之は街路利用上の最大の能率を示す。

二、融通性の廣い範圍。従つてこの項目は左の事項をいふ。

(イ) 各街角に於て綠色燈を望みの時間に現はさせる可能性及速かに且容易にこの据付を變へ事故等の場合に望み通りの据付けに仕直す事の可能な點。

(ロ) 全週期を各々の街路に望み通りの割合を與へる様に割る事やこの割合を思ひ通りに變更する事の可能な點。

洋意深い讀者は隣接した交叉點に於て、大通りに對する「進め」の期間が異つてゐながら殆んど一定の交通量が大通りの上を連續的に充分に進行する有様に驚くであらう。この状態の下に充分に進行するには大通りに於て事實最少の「進め」の時期を有する街角はより多く有效なその極限の能力に近く用ひられねばならない。これに反し他の街角に於て「進め」の時期が増すに従ひ街路はその容量より少く(即ち更に悠長に)用ひられる事になる。實際に於て入つて來る他の要素は街路を進む群は街路通過中を通じその大さ又は運動は一定でない點である。車は停止し又縁石から發車し又右折左折をする車は常にその群から出たり又入ったりする。

(ハ) すべての交叉點に於て全く同一の長さを有する様に總週期の長さを調整し、又その長さを雨天又は交通最高時に増大し又減少するに調整をなし得る點。總週期を變更す

る必要に關しては議論がある。その必要なしを考へる者は總週期を最も不良な交通最高時に最も適する様に合はせる。他の時間の交通は多少必要より遅く動く事になる然し一定の週期の長さを主張するものはこの速力の減少はあまり著しくない故に比較的重大でないを主張する。しかし他の者はこの一層の融通性は費用は増加するにせよその設備を保證する爲又特にこの方法の使用の發達の可能性を考へる時重要であるを考へる。

(ニ) 合理的な制限内に於てどんな琥珀色の時期を用ひる事も出來又合理的な制限内に於て琥珀色の時期の長さを變更する事が出來る點。最初の C. E. S. G. の装置は簡單に速かに琥珀色の時間を變更する設備がなかつた。

(ホ) 此等の項目の何れをも大通りに關する他の項目を變る事なしに變更する事が可能な點。但し之は餘り大した問題さならないが琥珀色の時期の變化を除く

合理的に短い週期が常にかゝる方法に適用される。之が既に述べた同一の望ましい長所を發揮する——即ち車の

運轉手も歩行者も長く待つ必要がなくなる。

融通性進行式方法の短所

一 費用。前に述べた通り Chicago の方法は非常に費用がかかる。この一般に有効な方法の費用の大であるといふ欠點は後世の設計や装置により除かれつゝある。

二 Chicago Loop System は機械的及電氣的に複雑で且錯雜してゐる。この複雑さは多少後世の發達により除かれたがこの融通性進行式方法は既に述べた比較的簡單な電氣的方法に比し常により大なる程度の監督と維持を要する。

三 Chicago Loop System に於ては力線が個々の信號機から直接に中心の調整室に連絡されてゐた爲、大なる道管の場所を要した。

四 Chicago の方法に於ては異つた電路の長さは異つた電壓の降下を示した。遠い地點の電壓の降下を除き、すべての燈火が一定の電壓で點燈される爲には最初の電壓は高

く保ち短い電路には適當な抵抗を入れるがよい。しかしこの方法は電力を浪費する。更に新しい設計の内には、個々の信號燈の電力は各の交叉點に於て附近の適當な電壓の電力線から取入れるのがある。この方法は前に述べた缺點を除くが部分的の電力の取入に費用が加はる。

五 最初に設計された時は Chicago Loop System は黄色の時間の容易な變化や調正が出来なかつた。

六 この融通性進行式方法が邊在の大通りに用ひられる場合には方法其物の罪ではなく、速力の變化や非常の妨害の可能性の爲に電線を以て信號機を相互に連結する必要がある場合、若しも交叉點が千呎乃至千二百呎以上離れてゐるならこの方法を設置しても餘り利益は擧らない。若しも信號機を相互に連絡する必要がない場合には（之は中心に於て再び一齊になはず事を望まなければ不必要だが）之に關しては叙べる紙面がないが一定週期の Synchronous motor を用ふればこの距離を可成増加する事が出来る。相互連絡が不必要的場合には投資の必要は少くなるから、交叉點間

の距離の限度は恐らく四分の一哩まで増す事が出来る。

七 この方法固有の要求はあらゆる整理地點に於て總週期が一定でなければならぬ點である。故に相接せる街角に於ける進めの時期の始まりの關係は常に一定である事を要する。故に第二の交叉點に於ける週期が七十秒の時第一の交叉點のそれを六十秒とすれば第一の街角に於て大通には綠色燈の示される時刻と第二の街角に於て大通に對し綠色燈の示される時刻と第二の街角に於て大通に對し綠色燈の示される時刻との間に一定の間隔を保ち得ないのは明白である。

状態によつては元の週期の整数倍を利用し得る事があ
る。

かくて一方につき他の街廓に比し二倍の長さを有する街廓については長い街廓の街路に於ては信號燈は交通群が次の交叉點に達する迄に二回變る様整理すればよい、倍加週期を利用し得る他の例は市街電車のある廣い街路である。この場合に於て無軌道の車は毎時二十二哩の速度で走る。

し之に反し市街電車は彼等固有の緩い速度で乗降の時間を考へても半分の速力で連續的に進行し第二の交叉點を自動車の初の群より一通期後に通過する様週期を置く事が出来た。

この一定の總週期と云ふ制限は固有の者である。然し眞の制限は警官が最大能率の時期及交通最高時に屢々用ふる著しく異つた週期長を考へる事により理解出来る。非常に異つた外廓の長さも又この一定週期と云ふ不自由を強く知らしめる。

交通信號方法の裝置

交通信號機の設計に於て今まで餘り注意を拂はれなかつた美觀と云ふ點の外次に述べるのは信號方法裝置に於て最も重要な四項目である。

- 一 異なる色燈數とその意味。
- 二 燈火、反射器及鏡玉をふくむ光學的組織。
- 三 信號機の構造及裝置の形式と各信號機の位置。

四 電氣調製装置及信號系統の望ましい機能發展の方法。

是等の最も重要な問題につき一般的議論を行ふは紙面がゆるさない。如何なる場合に於ても是等は明かに立派な技術家に依り研究され解決されるべき技術的問題である。

然しこれらの問題の決定の結果は一般公衆に對し非常に興味があり且重大である。街路に架した針金にかけた懸垂信號機の二つの重大な缺點を有してゐる。それが屢庇の下では見えなくて事故危險がその爲に増加する。この形の信號機は又維持に費用がかゝり困難である。之は又歩行者又は運轉手が街角に近付いた時明るい太陽の光線の中で何れの燈火がついてゐるのか見分けるのが困難な事が往々ある。故にたゞへ最初の費用が安いとてこの信號機が選ばれる事もあるが適當な技術的考究をしたならば交叉點に於て他の形の信號機や他の装置の方法を用ひる様になるであらう。

異つた燈火の数やその意味に關する問題は又一般公衆に對し非常に關係がある。

異なる色燈の数とその意味

交通信號機の要點の一は信號燈の意味が簡單で明瞭で一般公衆に直に理解出来る様にする事である。更に普通の整理方法を用ふる爲には週期は全く簡單なものこそねばならぬ。各々の街路よりの曲折の爲に別個の時間を有する特殊な週期を用ふる事も可能である。又他の週期は歩行者の運動の爲に別個の時間を設けたものもある。状態によつては是等の特殊な週期も望ましいが次に述べる交通週期が一般に用ひられてゐる。「進め」「交叉點を明けよ」「止め」「交叉點から明けよ」第二の週期は又「進め」から始まる。

この普通の交通週期の總ての時期は「止め、進め」の整理を行つてゐるあらゆる交叉點で必要である。進めの時期の終にはどんな方法の燈火や色が用ひられてゐるにせよ、短い期間が設けられねばならない。その目的は一般に既に中に居る歩行者及車を交叉點から別に除くのにある。

標準化された二交通信號色

綠色を「進め」に赤色を「止め」に用ふる事は我國に於て實際標準となつた。「交叉點を明けよ」に應ずる方法に關しては今日著しい意見の相違がある。最も多く用ひられてゐる方法は第三の琥珀色の鏡玉を用ふる法である。しかし不幸にしてこの琥珀色の鏡玉は多くの異なる目的に用ひられて來てその意味を正確に現はす爲に唯一の語では足りない——しかし clear intersection (交叉點を明けよ) といふ二つの言葉が一般に考へられてゐる意味を表はしてゐる。琥珀色は少くも次の目的に用ひられて來た交叉點を明ける事、信號色の變化の警告、特別の歩行者の時期を設ける爲め及左折をなす特殊の信號として用ひられた。それは又赤色及綠色の燈火を組合せて種々の意味をつけて用ひられた。故に公衆が琥珀燈の時さうしてよいか分らないのも無理はないので琥珀色燈は今日まで十分に役に立たなかつた。數多の交通巡查は琥珀色の異つた意味をつけて使用した、

それ故公衆をこの燈火の一つの一定した意味に教育する事が出来なかつた。

琥珀色燈の使用に關して運轉手の大多數に認められない更に一つの複雑さがある。琥珀色が「交叉點を空けよ」といふ意味に用ひられたとする。毎時二十五哩云ふ許可された速度で街角に近付いた運轉手が横斷歩道から二十呎手前で琥珀色に出合つたとする。その速度では彼は交叉點に入る前に停車する事が出来ない。この場合良心のある運轉手はさうしてよいか分らないこと、に又琥珀色の意味が明瞭でなくなる。換言すれば横斷歩道から少し後の所に(速力と制動機により異なるが)若しも運轉手が琥珀色燈の現はれた時通過したなら彼が交叉點に入るまでに停車する事が不可能な——そして停車し様を試みて注意しても交通點を通過してしまふ位置がある。若しも運轉がこの危急の點に達しない中ならば彼は琥珀色燈により停車する事が出来る。故にこの「交叉點を明けよ」と云ふ琥珀色燈に關しては明かに多少の不確實さが存する。一般の法則は「横斷歩道

の手前で停車するやう眞に努力せよ。若しも宜く行かなかつたら注意深く交又點を通過せよ」云なるであらう。

今一つの困難は車が交又點から出るには大體三秒間で充分だが歩行者が交又點から出るには八乃至十秒を要するといふ點である。非常に短い琥珀色は歩行者に交又點から出る時間を與えない又長い琥珀色は自動車運轉手に「琥珀色を破る——即ち琥珀色の時にも進行を續け信號機が赤色に變る前にそれを通してやうとするか綠色を待たずに琥珀色になるにすぎず發車しやうとする傾向を生ぜしめる。琥珀色の正確な意味に對する混亂及色々異つた琥珀色の時間の長さが琥珀色に違反する原因となる要素をなして居る。之等の困難の爲「交又點を明けよ」「さいふ爲に備へる數個の異つた方法が試みられた。各々の方法はそれぞれ反對もあるが大多數は多少の長所を有する。大多數の意見は琥珀色燈を繼續して使用する事を贊成してゐる。若しも琥珀色燈火が例へば「交又點を明けよ」「さいふ唯一の意味に用ひられ且可成短い時間に限られてゐたなら公衆はこの燈火

を充分に遵守するやう直ちに教育出来るに信ぜられる。

交通信號機設置の問題を如何に解決すべきか

電車信號機及信號系統の設計、設立、運用及維持は根本的に技術的問題である。不幸にして都市の大部分は交通技術の必要を認めるのが遅かつた。信號機の行き當りばつたり、設置を止め、そして設置に先立つて周到な技術的研究の行はれる迄は都市は信號機に對し豫期した期待や満足は得られない。

個立せる交又點に於て信號機を設置するに先立ち一日の種々の時間に於て屈折する車の數及種類に關する充分な材料を與へる。歩行者及車の交通の完全な計算をせねばならない。この計算はその交又點の最も重要な使用時期以外もせねばならない。例へば午前七時から午後六時まで以外に夜間計算をなすのがよい事がある。

求むべき他の材料は次の如し。

(一)(二)つの街路に於る種々の交通の速度

- (一) 交通事故の原因の分析
- (二) 車道の幅——交通線及鋪裝
- (三) 市街電車の軌道進行停止の影響
- (四) 街角の附近に於ける斜面
- (五) 街角及其の附近に於ける視界の妨害
- (六) 信號機の最善の形式及位置に關する周到な研究
- (七) 是等の及其他の交叉點に特有の要素に對しては信號機の使用の適否を決定する上に又若し適當なればその形式裝置計畫及時間割を決定する上に考慮を拂はねばならない。

交通信號方法に對する調査

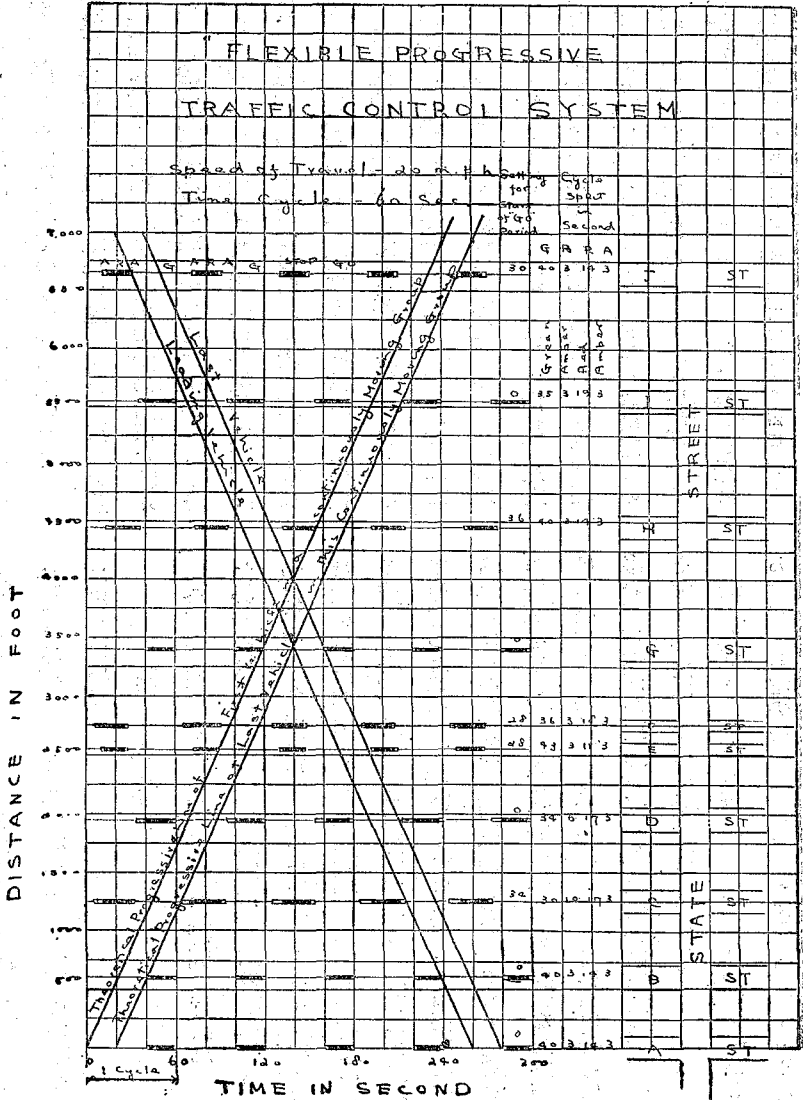
主要な大通り又は重要な商業區域に交通整理方法を設置する前に、豫め周到な且完全な交通調査をせねばならぬ。かかる調査は十分な技術的指導の下に實際行はれねばならない。この調査には次に述べる様な要素を含まねばならない。

(一) 種々の車よりなざるゝ曲折運動をふくんだ各の街路上のすべての種類の交通量

- (二) 種々の時間に於ける種々の車の平均最大及最小速度
- (三) 市街電車の研究、即ち市街電車の運轉時間表速度遅延停車及乗降の性質の研究
- (四) 曲折(特に左折)の除去及各街角に於て之を有効に處理する方法の研究
- (五) 交通線及其の容量並に異つた状態に於る利用の關係
- (六) 變つた形をなした又は他の特殊な交叉點に於ける警官により用ひられた特殊な間隔の研究
- (七) 特殊な故障妨害なる要素の研究
- (八) すべての街角に對し最も望ましい總週期の長さを決定する研究
- (九) 各街角に於て綠色燈の始まる最善の時間定置を決定する研究
- (十) 一日中の種々の時刻に於て交通巡查の用ひた間隔の研究及特に警官の居らぬ場合の各街路上の Critical lanes 時間の要求の分析を含む各街角に於る週期の最善の割合を決定する研究

資

料



101

(十一) 導管線の利用可能性電力の部分的取入最良の電氣交通整理裝置設計を含んだすべての電氣的問題の研究

かゝる材料を手に入れた時、最良の週期の長さ交通の速度、種々の街角に於ける「進め」の時期の開始の關係及種々の街角に於ける總週期の割當を決定するには圖解による方法が用ひられてゐる、第三圖がこの種類の典型的の研究圖である。今述べた種々の要素はこの圖上に於て整理せられそれは現在研究されてゐる街路に對する時間割の最後の決定を示す。この圖面を詳細に説明する事は紙面がゆるさなから然しそれを研究したならば最後の配置によつて示された交通の群又は「帯」が各方向に連續的に進行せしめ得る事がわかるであらう。然し「進め」の時期は總ての街角で最大の能率を擧げてゐないといふ事を記憶せねばならない。然し之を期待する事は事實不可能である。何こなれば總ての「進め」の時期に十割の能率を擧げる事が出来ない様に多くの相互に關係する要素があるからである。然し連續的運動の價値は「進め」の時期の十割と云ふ完全な利用の欠

陥を補ぎなつて餘りある事は疑もない。人力による整理に於ても又「進め」の時期の利用に於て十割の能率を擧げる事は出来ない。

豫期される結果

全國を通じての實驗は、適當な研究が行はれてゐなかつた場合には、信號機はその組織は公衆の喝采を拍し得なかつた事が屢々あつた事を明白に示してゐる。かゝる信號機は役に立たぬばかりか實際邪魔物である事が屢ある。都市が適當な研究もせず信號機を設け結局後には之を取拂つて仕舞つた場合が多い。ある大都市は如何なる結果を得られるかその組織を如何に調和し時間を定め運轉すべきかの研究をなさずして信號機を設けた爲主要な商業街路に於ける信號機の使用を中止した。かゝる種類の場合は非常に多い。信號機を取拂ふべき又は適當な技術的研究をうけてその欠點を匡正すべき場合は更に多い。

最も注意深く設けられた裝置が最も満足すべきものとなる。かゝる者の中には Chicago Loop System Los Angeles

System Washington System on 15th Street 及 New

Cleveland, East Cleveland and Detroit System がめり)

れ等の組織は事故をへらし交通の運動を迅速にし且改良した事を事實が示して居る。Chicago に於ける材料によれば

Loop 信號機を設置した後自動車事故による人の負傷數に於て二十三パーセント Loop を通過するに要する時間に於て十パーセントの減少を示した。市街電車に對する時間の節約は更に大であるを信ぜられてゐる。

Washington に於ては第十六番通に於ける交通の連續進行する速力は殆んど法定速力の限度毎時二十二哩に近い。信號機が設置される前には速力はずつと遅かつた。事故に於て著しい減少があつた事を記録が示してゐる。

Detroit に於ては交通信號機が最初に運轉された一年間は前年度に比し、全市に於ける交通事故による死傷數は十一パーセントの増加を示した。しかるに一哩の圓周内にてはかゝる事故は三パーセントの減少を示してゐる。そしてこの交通信號法の施行されたのは下町のこの圓周内な

のである。そして他の信號燈は屢攻撃された。

Los Angeles の材料及 Cleveland 及 East Cleveland の實驗

も亦事故の減少、交通運動の改良が交通整理方法の設置により齎らされた事を示してゐる。

Lyve に於ては一齊式方法から研究の後に設けた制限性進行式方法に變更した事により市街電車の運轉を二十パーセントも早めた。

これ等の都市の大部分に於ては信號機に對する歩行者の遵守が改良された爲交通状態の一般の改良に非常に有效であつた。この歩行者の遵守の改良は事故の減少を助けた。

結論としては「止め進め」の警官による交通整理は少くも大都市に於ては非常な發達を遂げたそれで最良の警官は素晴らしい能率を擧げた。然し交通の連續的運動をせしむる様に彼等の行動を一致させる事は事實不可能である。最近工夫された最良の交通整理方法は理論に於ては勿論實際に於ても著しくかゝる連續的運動を可能にしたそしてこの新方面の發達は疑もなく迅速であらう。望み通りの

能率を擧げる爲には交通信號機特に交通整理組織は、有能な交通技師の充分な研究の後始めて設置せねばならない。かかる組織が設計され装置された後にも、其運轉及維持（變化する状態により適する様常に調整を變える事を含む）も又立派な技師家の監督の下になければならない。

交通運動の便利、事故の減少、歩行者の信號機に對する遵守状態の改良——是等の結果は正確に設計し装置し運轉し且維持した電氣交通整理信號機及信號組織より期待される

混凝土及鐵筋混凝土鋪裝 (二)

中 末 郁 二

第二章

混凝土及鐵筋混凝土鋪裝

混凝土鋪道は「ポルトランドセメント」混凝土の塊床として交通荷重を支へ其の磨滅に抵抗するものである。之を築造するに際して單層として施工するものも復層として施工するものもある。

複層混凝土鋪裝は調合比を異にする二層以上の合成より

成り其の下層の基礎となるものは普通の混凝土を用ひて幾分貧弱なる調合比を採る而して其の上層即ち交通荷重により磨滅する表層は特に精撰した混凝土を用ひて調合比も遙かに優良なるものを採用するのである而して此磨滅層は其の下層の基礎が施工されて後尙ほ凝結を始めぬ以前に散布被覆し上下層同時に凝結硬化せしめて兩層が單なる塊床として働く様にするのである。