

アンケート対応作業メモ

通し番号 567

HP番号

第6章 3.2～3.3 制御方式の種類と選定(現行版P165～170)

制御方式の説明の変更(地点制御と系統制御、手引きに合わせる)

○作業の進捗状況

3.2 制御方式の種類と選定

信号制御には様々な方式があり、その分類法もまた様々である。ここでは制御方式の選定の便を考慮し、地点制御方式と系統制御方式に分類する。地点制御とは、各信号機を独立させて制御させる方式のことをいい、系統制御とは道路に沿って連続する幾つかの信号機を同期させて制御する方式のことをいう。また、面制御方式(地域制御方式)と称される都市などの道路網を広域的に制御する方式もある。

3.2.1 地点制御と系統制御との選別

地点制御においては他の信号と独立に制御され、サイクル長は自由であり、オフセットという制御パラメータはない。これに対して系統制御においては、隣接の他の信号と、オフセットで定められる関連を保たなければならないので、サイクル長の自由が制約される。大部分の場合には、同一の系統に組み入れられている信号は同一のサイクル長(系統サイクル長)で制御される。しかし、系統の中で極端に高飽和度あるいは低飽和度の交差点が混在している場合には、この系統サイクル長の整数倍あるいは整数分の一のサイクル長が適用されることもある。たとえば、図6-3-12に示されるように、幹線道路との交差点に隣接した細道路相互の交差点の信号を、幹線道路系統サイクル長の1/2で制御すると、細道路における無用な遅れやいらいらを防ぐのによい。

ある交差点信号を系統制御すべきか否かの判定については、現在のところ確立した基準がない。

一般には次のような検討によって総合的に判定される。

- 隣接信号との間隔が短いほど系統制御の必要性が高い。
- 信号サイクル長あるいは系統方向に対する1回の青表示の長さが長いほど、同じ信号間隔であっても系統制御の必要性が高い。
- 交通量(系統方向の)が多いほど系統制御の必要性が高い。
- 隣接する2つの信号間の交通流の脈動の振幅が大きいほど系統制御の必要性が高い。たとえば、右左折交通が非常に多い場合には、下流信号へは上流信号での直進と右左折とが絶え間なく流入し、交通流の脈動振幅が小さくなる。このような場合には系統制御の効果は小さくなる。
- 隣接する交差点との飽和度の差がかなり大きく、最適サイクル長が大きく違うが、かといって整数倍あるいは整数分の一のサイクル長を使うほどでもない(たとえば120秒と80秒)というような場合には、系統制御をすることによって一方の信号に無用に長いサイクルを適用するための損失と、系統制御をしないことによる損失とを比較していずれかを選ばなければならない。

3.2.2 定周期制御の方式の種類と選定

定周期制御とは、あらかじめ交通需要の変動パターンに対応して、一日を幾つかの時間帯に分けておき、それぞれに異なるサイクル長、スプリットの制御パラメータを設定し、時計によって切り替える制御方式のことである。プログラム(制御パラメータのセット)

として、閑散時用、通常時用、混雑時用など、10種類を設定できる制御機が近年多く用いられている。この方式は、交通量の変動パターンが定型的で予測可能な場合に適合するが、何らかの事情によって変動パターンが変化した場合には制御パラメータを設定し直す必要がある。

交通感应制御は、感知器(車両感知器あるいは歩行者押ボタン)を用いる制御で、瞬間あるいは比較的短時間の交通状況に対応して青の長さやサイクル長を変化させる方式である。

一般に地点単独制御に用いられる方式は、停止線の上流約30mの位置に設けられた車両感知器によって車両の接近を感知して、青表示を延長する方法である。すべての現示をこのような交通感应現示にしたものを全感应式といい、一部の現示のみを交通感应式にしたものを半感应式と呼ぶ。交通感应現示には最小青、最大青および単位延長青が設定される。一旦青が表示されたら、最小青だけは無条件に表示され、その後は車両の感知があるごとに単位延長(約2～3秒)だけ青表示が延長される。したがって、この単位延長より短い間隔で車両が感知器を通過している限り、青表示は継続されるが、その結果最大青時間に達したら無条件に青は打ち切られる。多現示制御の場合には先行現示の終了時に、その感应現示側の流入路に待っている車両がなければ、その現示はスキップされて次の現示に移る。2現示制御の場合には、その現示の流入路に車両が到着するまで先行現示が継続される。したがって、交通感应制御の場合にはサイクルは不定であって、常に変動している。

多現示(ここでは3現示以上とする。以下同様。)制御における従現示(例えば右折専用現示)では、当該現示における全体の交通量が少ないにもかかわらず変動が激しく、無駄青を出して制御効率が低下するケースが多いので、多現示制御を行う場合には従現示を感应現示とする半感应制御が適当であるケースが多い。

全感应制御は、交通量があまり多くなく、かつ変動が不定形な時間帯には適用できるが、交通量が多く、飽和度の高い時間帯では、各現示とも最大青を表示するような一段定周期制御と同じになってしまい、必ずしも制御効率が良好でないため、適用しない方がよい。交通量の変動が不定形な高飽和度単独交差点の制御に100%適した交通感应制御方式は、まだ確立されていない。電子計算機による面制御の中に組み入れれば、かなり効率の良い制御が可能である。現在のところ、高飽和度単独交差点の多現示制御方式としては、多段定周期制御を基本とし、従現示のみを感应制御とするような、主現示多段定周期従現示感应制御という方式が最も一般的に使用されている。

単独交差点の制御方式の選択の目安は、したがって次のように書くことができる。

① 交通量の多い幹線相互の交差点

多段定周期制御を基本とする。多現示の場合は右折専用現示等の従現示を感应現示とし、主現示を多段定周期とする混合方式とする。

② 幹線と交通量の少ない従道路との交差点

従道路を感应現示とする半感应制御を基本とする。この場合には、主道路を横断する歩行者に対して押ボタンを設ける場合があるが、横断歩行者交通量がある程度多く、ほぼ1分に1人以上常にあるようなら、押ボタン式にせず多段定周期制御の方が望ましい。

③ 交通量の少ない道路相互の交差点

普通は多段定周期制御でよいが、歩行者が少なく費用に余裕があれば半感应又は全感应制御が望ましい。この場合には、政策的に決定した主道路を横断する歩行者に対して押ボタンを設ける場合があるが、横断歩行者交通量がある程度多く、ほぼ1分に1人以上常にあるようなら、押ボタン式にせず多段定周期制御の方が望ましい。

3.2.3 系統制御の方式の種類と選定

系統制御方式とは、1つの道路延長上の連続する幾つかの信号機を互いに関連付けて信号表示を行う方式で、車両の停止回数の減少、停止時間の短縮により交通を円滑化するほか、適正速度の交通流形成に効果がある。系統制御に特有なことは、系統制御する複数個の信号に対して共通のサイクル長(系統サイクル長)を定めることと、各信号の時間的な

相対関係，すなわちオフセットを定めることである。

① 定周期制御

定周期制御とは，地点制御と同様にあらかじめ設定された制御パラメータを時間表に従って選ぶ制御方式のことを指し，比較的交通の流れが安定した路線の区間で閑散時，通常時，混雑時のように，かなりはっきりした交通のパターンがある場合に適用される。地点制御と異なる点は制御パラメータにオフセットが付加されていることである。

② 交通感应制御

交通感应制御方式とは，変化する交通状況に対応して制御パラメータ（サイクル長，スプリット，オフセット）を変化させて制御する方式である。この方式は，交通流の変動に密着した高度な系統制御をすることができるため，交通量の時間変動が激しく，また交通量が多く，高い交通処理効率が要求される主要幹線道路に適用される。

また，電子計算機を用いる集中制御システムにおいては，上述の諸方式よりも複雑な制御も行われているが，その詳細については「交通信号の手引き」を参照のこと。

3.2 信号灯器の配置及び信号予告標識

車両用信号灯器（普通は赤黄青の3灯であるが，青矢印灯などが付加されることもある。）は通常，片面のみの1面で運用されることが多いが，片側2車線以上の広幅員道路における灯器の視認性を確保するために灯器を背中合わせに組み合わせた「両面灯器」を設置する場合がある。この場合は，通常のほぼ直線の流入路に対して左向こう側と右手前側に灯器が見える形になる（図6-3-13）。

なお，信号機の設置は主道路及び従道路の車線幅員がいずれも5.5m以上である場合を原則とする。

流入路が曲線になっているような場合には，上の標準配置を変更したり，あるいはさらに信号面を増設したりしなければならない（図6-3-14）。平面あるいは縦断線形がさらに悪く，信号面の位置変更や増設では視認距離が保てない場合には，図6-3-15に示すような「信号機あり」の警戒標識を適当な位置に設けることが必要である。ここでいう必要な視認距離は，第5章に示されている。

図6-3-13 広幅員道路における両面灯器の設置例

3.3.3 閃光制御する場合

周期決定の項の計算式によって求められる周期長が30秒以下であるような時間帯においては，特に横断歩行者の多い場合を除き閃光制御する。閃光制御は互いに交差する2方向以上の流入路に対して黄閃光を表示してはならず，主道路側の流入路に対して黄閃光を他の流入路に対しては赤閃光を表示しなければならない。また歩行者専用信号が設けられている場合で車両用信号を閃光制御する場合には歩行者専用信号を滅灯しなければならない。閃光制御は主道路側の赤表示の終了から開始することが望ましい。

参考文献

- (1) 交通工学ハンドブック 交通工学研究会編 1984年1月.
- (2) 交通信号の手引き 交通工学研究会編 平成6年7月.