

時期的な交通条件変化を考慮した信号制御に関する考察*

Traffic Signal Control Considering Change of Condition of Traffic in Season*

三村泰広**・安藤良輔**

By Yasuhiro MIMURA**・Ryosuke ANDO**

1. はじめに

(1) 背景と目的

豊田市の足助地区など観光シーズンによる交通集中に見舞われる地区や、北陸地域など冬季間に積雪に見舞われる地域では、時期によって交通条件が大きく異なり渋滞問題が深刻化している。このような地域では限定された期間において交通条件が変化するため、道路拡幅などのハード的対策による効果より、TDM や信号現示の最適化などのソフト的対策による解決を目指すことが現実的である。ここで、特に信号交差点の容量最適化に着目すると、これまで信号現示の最適化に関する研究蓄積は多くなされており¹⁾²⁾、その多くが系統制御、広域制御における最適化を扱っている。しかしながら、季節による交通条件の変化に着目したものについてはあまりみられない。近年は交通管制センターの集中制御による現示を最適化する信号機の導入が進められるが、財政的問題、効率性などの問題から広域にわたる地域に設置できるわけではない。時期による交通条件の変化が大きい地域において、信号制御によってきめ細やかに対応することで交通の円滑化を図るシステムづくりをすることがより効果的であると考えられる。

本稿では、時期によって交通条件の変化が大きい地域における、信号交差点の制御手法について考察することを目的とする。まず、信号制御の実態について確認する。次に時期による交通条件の変化を考慮した信号機の実態について把握する。最後に時期的交通条件変化による信号制御の課題について考察する。

(2) 対象地域

時期的交通条件の変化として、交通の集中と交通容量減少の2種類が考えられる。前者交通集中の例としては、自然・里山など季節による観光シーズンがある地域である。後者の例としては積雪による道路幅員の減少が見られる地域である。また長期的な道路工事なども該当する

*キーワード：交通管制，交通管理

**正会員，博（工），（財）豊田都市交通研究所

〒471-0026 豊田市若宮町1-1, TEL: 0565-31-7543

と考えられる。

本稿では交通集中側として、観光シーズンに渋滞発生で問題となっている豊田市足助地区の所在する愛知県を対象とする。また交通容量低下側として、県下全域が豪雪地帯に指定される福井県を対象とする。

2. 信号制御の実態

(1) わが国の信号の制御方式

交差点の信号制御について確認する。交差点における信号制御の目的は大きく①交通処理効率の向上と②走行環境を安全性確保することである³⁾。わが国における信号制御の方法は表1に示すとおりである。

大きくは、交差点単独で制御を行う地点制御、道路に沿って連続するいくつかの信号機を関連づけて制御する系統制御、更に信号機密度が高く、主要道路が網目状となっている都市部では面制御を行う広域制御式がある³⁾。

本稿の視点である時期による交通条件変化を考慮する場合、対象となるのは他の信号への影響を与える系統制御、広域制御ではなく地点制御式の信号機となる。

表1 わが国の信号の制御方式

制御方法	方式
地点制御	定周期式，プログラム多段式，地点感应式，押ボタン式
系統制御	単純多段系統式，プログラム多段系統式，自動感应系統式
広域（集中）制御	パターン選択制御方式，MODERATO方式

(2) 信号機数の実態

全国での信号機の設置状況は平成16年末現在で、189,559基となっている⁴⁾。

大都市である愛知県においては、平成18年3月末現在、総数で12,669基設置されている。その内訳を見ると、地点制御式の信号機が5,670基（約45%）、系統制御式の信号機が3,061基（約24%）、広域制御式の信号機が3,938基（約31%）となっており、地点制御式が約半数を占めている。

次に、地方都市の福井県においては、平成 18 年 4 月 1 日現在、1,797 基が設置されている。その内訳を見ると、地点制御式の信号機が約 1,224 基（約 68%）、系統制御式の信号機が 220 基（約 12%）、広域制御式の信号機が 353 基（約 20%）となっており、愛知県と同じく地点制御式が最も多く、次いで広域制御式、系統制御式の順で設置されている。

このように、愛知県、福井県ともに、信号機の多くは地点制御によって管理されているが、大都市である愛知県では広域制御式、系統制御式で管理される信号機の割合が比較的高いことがわかる。

3. 時期的交通条件変化による制御の実態

ここで、実際に時期によってどの程度の信号機の現示設定を変更させているかを愛知県、福井県の例からみる。

時期的に変更できるのは地点制御式の信号制御である。愛知県では、主に豊田市足助地区の秋季の香嵐渓シーズン時や、年末年始など、交通集中が発生する時期に交通量に応じてサイクル長、スプリットを変更している。現示変更の方法は、愛知県警から信号管理技師に委託し、現場で設定を変更するという手続きをとっている。

福井県では、主に冬期の積雪による渋滞発生時や道路工事などによる一時的な対応としてサイクル長、スプリットを変更している。積雪時の場合は変更に対する判断基準に定められたものではなく、福井県警の所轄から要望があった場合に対応するという形をとっている。信号現示の変更方法は、愛知県警と同じく信号管理技師に委託し、現場で設定を変更するという手続きをとっている。

以上のように、時期的な信号制御の実態として、観光地のようなある程度の交通混雑状況の予測ができるところについては、信号制御の変更が実施されるが、雪など一般に明確な状況が想定できない箇所においては各管理地域の現場の判断により任せられていることがわかった。また、その変更手順や負担については、大きな障害になるというものではなく、比較的容易に対応できると考えられる。

4. 季節など交通条件変化による制御の課題

以上より季節など交通条件変化による制御の課題について述べる。

まず、積雪に見舞われる地域など、交通量の変化に幅が生まれる箇所では、変更の決定基準が現場の要望など、客観的な判断基準を持たない現状にある。この点に関して、交通量の変化量などから、ある一定の基準を示すことが交通処理の効率化につながると考えられる。

また、信号制御を変更するにしても、どの地点においてその制御方式が有効となるのか交通流シミュレーションなどを通じて具体的に示す必要がある。

なお、より効果的な対策立案のためには、交通量などが容易に予測できる仕組みづくりを行ったり、また経年的な交通量データの傾向を分析したりすることが必要となるだろう。

5. おわりに

本稿では季節による交通量の変化が大きい地域における、信号交差点の制御手法について考察した。今後は、具体的に対象地域を絞り込み、その地域の交通実態を把握し、交通流シミュレーションを行うことにより、季節による交通条件変化を考慮させた信号の有効性の検証と、その評価を行う方法に取り組む予定である。

参考文献

- 1) 久井守：DP による系統信号の遅れ最小化制御と通過帯幅最大化制御，土木学会論文集 IV，371-5 号，pp.125-132，1986.7
- 2) 久井守，山本耕作：系統交通信号の高度化を意図したパタン切り替え制御の最適化の効果とその限界，土木学会論文集，737/4-60 号，pp.115-124，2003.7
- 3) 交通工学研究会：「交通工学ハンドブック 2005」，2005
- 4) 警視庁：警視庁交通規制課ホームページ，<http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei/index.html>