

バス乗降感応信号制御導入におけるバス走行改善に関する研究

日本大学大学院理工学研究科 学生員 ○室井 寿明
 日本大学理工学部 正会員 福田 敦
 株式会社テムス 山口 翼

1. はじめに

市街地における路線バスの走行状態を改善する方法として、バス優先・専用レーンとバス優先地点感応制御を組み合わせた PTPS が導入されており、成果を挙げている¹⁾。しかし、我が国の多くの幹線道路は規格が低いためバス優先・専用レーンを導入することは難しく、他の方策が求められている。そこで本研究では、バス停での乗降時間と近傍の信号交差点の赤時間を同期させることで、バスの旅行時間削減が期待できるバス乗降感応信号制御を提案し、この制御を導入した場合のバス旅行時間削減効果及び一般交通への影響を推計し、導入可能性を検証する。

2. バス乗降感応信号制御

本施策は、片側一車線で、かつ交通量が多く、交差道路からの流入車両が多いバス幹線道路上で、信号交差点の近傍にバス停留所が位置するような状況を対象とする。このような道路では、バスが停留所に停車している間は後続車がバスを追越できず、有効でない青現示が発生する。そこで本施策では、青現示を短縮し、従道路から流入してくる車両を優先的に捌き、次のサイクルで青現示を延長させ、青現示の無駄な時間を減少させることで、交通容量への影響を抑えながらバスの走行時間削減を図る。概念図を図-1に示す。

3. 調査概要

本研究で評価対象とする区間は、国道 296 号線の自衛隊前から前原駅入口付近までの約 3.2km 間とし、対象区間内の旅行時間や各交差点の方向別交通量について調査を行った。なお、この対象区間内における信号交差点は 11 箇所あり、本施策導入を想定する信号交差点は図-2に示す 8 信号交差点とする。また、バス停留所は上り・下りともに 10 停留所である。調査区間内を移動するのにかかる所要時間を求める

キーワード バス、シミュレーション、信号制御
 連絡先 〒274-8501 船橋市習志野台 7-24-1-221A
 TEL/FAX 047-469-5355

通常の信号制御

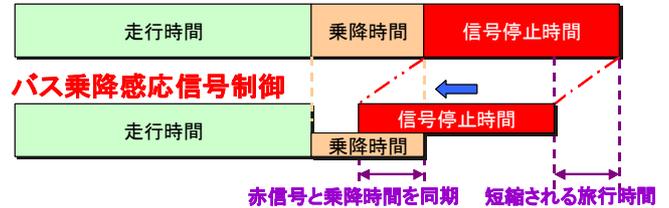


図-1 バス乗降感応信号制御

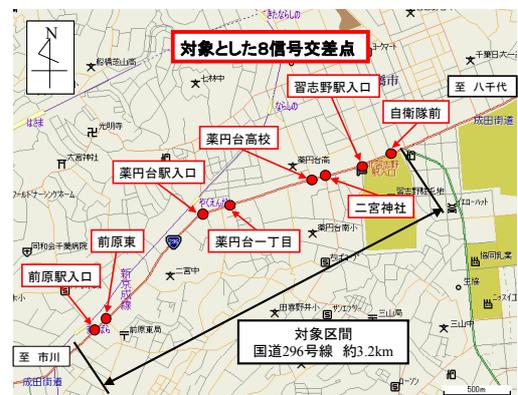


図-2 対象区間

ため移動観測法と、各交差点の方向別交通量及び信号サイクル長を計測するため、ビデオ撮影による調査を9月25日（木）7:00から9:00に実施した。対象区間内のバス平均所要時間は上り方面では9.7分であり、下り方面では8.3分である。

4. 分析方法

本研究における導入前後の国道 296 号線を通じた車両 1 台あたりの平均旅行時間削減効果の評価は、バス・一般車別にマイクロシミュレーションソフトウェア Paramics を用いて算出した旅行時間に基づいて行った。いずれの施策も朝ピーク時を想定したため、上り方面にのみ導入とする。

ケース 1：バス乗降感応信号制御

信号交差点近傍に停留所がある 4 交差点を対象として、停留所に感知器を設置すると想定し、バスが停留所に停車した時に進行方向の信号現示が青であれば、青現示を一定時間短縮し、次のサイクルで青現示を短縮した時間だけ増加させる信号制御を行う。

ケース 2：バス優先地点感応制御²⁾

対象区間内の 8 信号交差点すべての近傍に感知器

を設置すると想定し、バスが感知器を通過した際に、進行方向の青現示が、残り10秒以内であれば青現示を一定時間増加させる。また、感知器を通過した際に赤現示であれば、従道路の青現示を一定時間短縮する制御を行う。

5. シミュレーション結果

現況とバス乗降感応信号制御導入時について、朝ピーク2時間のシミュレーションを行い、バス、主道路を通行した一般車、従道路から流入・流出する一般車別に現況の旅行時間に対する導入時の旅行時間の削減割合を旅行時間削減効果として求めた。なお、交通量の割合を90%から110%、青時間の延長・短縮時間を6秒から14秒に変化させる感度分析を行っている。

(1) 上り方面におけるバスの旅行時間削減効果

上り方面におけるバスの旅行時間削減効果を各ケース別に図-3、図-4に示す。図より、各ケースともに、交通量の割合の増加に伴い旅行時間削減効果も増加する傾向が見られる。また、ケース別に比較すると、ケース1は、ケース2と比較して、制御している信号交差点が少ないのにも関わらず、ほぼ同様の旅行時間削減効果が得られた。

(2) ケース1（上り・一般車）

上り方面における一般車の旅行時間削減効果を図-5、図-6に示す。図から明らかな通り、バスと同様に、主道路を通過する一般車、従道路から流入・流出する一般車ともに、交通量の割合の増加に伴い旅行時間削減効果も増加する傾向が見られる。また、バス・一般車ともにバス乗降感応信号制御による信号延長・短縮時間が8秒の場合に最も効果が得られ、10秒を超えると、効果が減少する傾向が見られた。

6. おわりに

本研究では、交通量の多い上り方面にのみ施策導入を想定したため、下り方面における旅行時間増加が懸念されたが、各施策ともに下り方面に影響を出すことなく上り方面において旅行時間削減効果が得られた。

今後の課題として、バス乗降感応信号制御対象交差点の信号延長・短縮時間を一定ではなく乗降者数から設定することや、他の路線に導入した場合の検討を予定しているため、バスの便数を増減させる感度分析を行う必要がある。

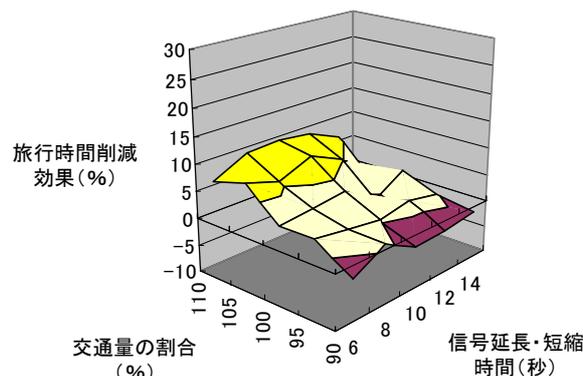


図-3 バス乗降感応信号制御（バス・上り）

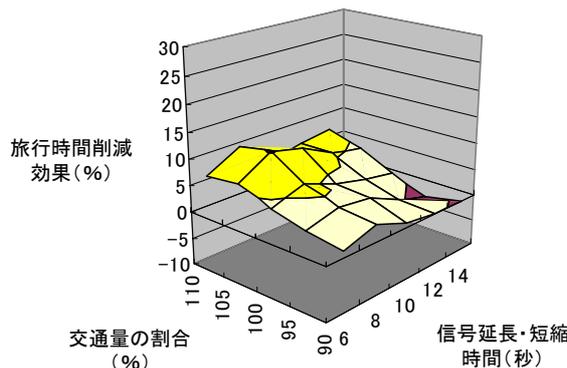


図-4 バス優先地点感応制御（バス・下り）

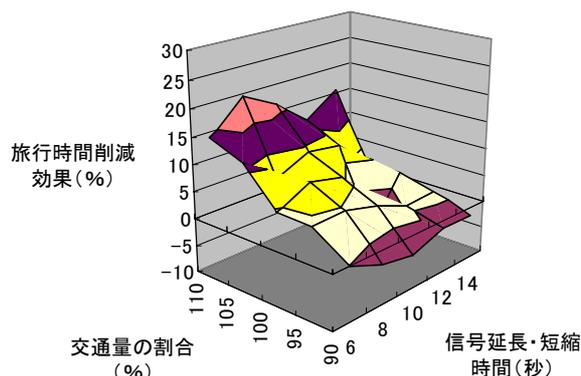


図-5 主道路を通行した一般車

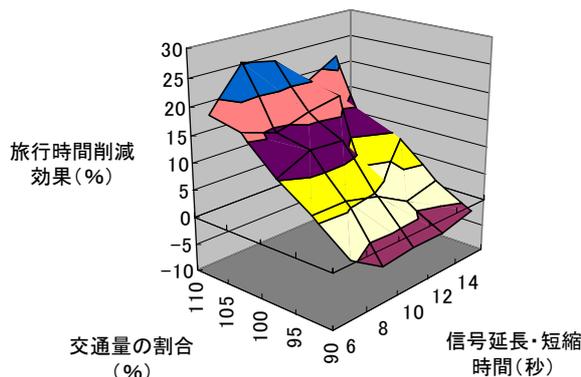


図-6 従道路から流入・流出する一般車

【参考文献】

- 1) 上野隆一・中村文彦：セットバック専用レーンによる交通改善の検討，土木計画学研究・講演集，No. 23(2)，pp. 399-401，2000。
- 2) 岩岡ら：公共車両優先システムの構築，信学技報，ITS2000-24，pp. 13-17，2000。