

バスの乗降人数を考慮したバス乗降感应式信号制御導入に関する研究

日本大学理工学部 ○ 学生員 矢吹祐輔
 日本大学理工学部 正会員 福田 敦
 日本大学大学院 学生員 室井寿明
 日本大学大学院 学生員 Thaned Satiennam

1．はじめに

都市部における路線バスの走行状態を改善させる施策として、公共車両優先システム（以下、PTPS）などのバス優先策が注目されている。そこで、昨年度、片側1車線道路で信号交差点近傍にバス停がある場合、バス停での乗降時間と赤時間を連動させることによりバスの旅行時間を削減させるバス乗降感应式信号制御の検討を行った。

しかし、昨年度までの研究では、バスの乗降時間に応じて信号制御パラメータを定めていない点が課題であったことから、本研究では、バス停での乗降時間を考慮した場合のバス乗降感应式信号制御を、ミクロ交通シミュレーションソフト Paramics を用いて推計し、その有効性を検証することを目的とする。

2．バス乗降感应式信号制御

バス乗降感应式信号制御は、バスの乗降時間とバス停の近傍交差点の信号サイクルを連動させ、その結果、有効でない青時間を削減させることで、バスの旅行時間の削減を図るものである。

本研究では、バスが停留所に到着した時、以下の条件より、バス乗降感应式信号制御もしくは通常制御を行うかを判断する。

（1）残り青時間 ≤ バス乗降時間

バスが停留所に到着した時、近傍交差点の残り青時間がバスの乗降時間より短い、もしくは同じ時、バス乗降感应式信号制御を行う。

（2）残り青時間 > バス乗降時間

バスが停留所に到着した時、近傍交差点の残り青時間がバスの乗降時間より長い時、通常制御を行う。

このバス乗降感应式信号制御の概念図を図 - 1 に示す。

3．分析方法

（1）シミュレーションの設定条件

本施策では図 - 2 に示す仮想ネットワークを設定し、さらに交通量、バスの運行頻度、信号サイクル長、信号交差点からバス停までの距離などは実際のバス路線上にある交差点を参考に表 - 1 の通りに設定し、シミュレーションを行った。

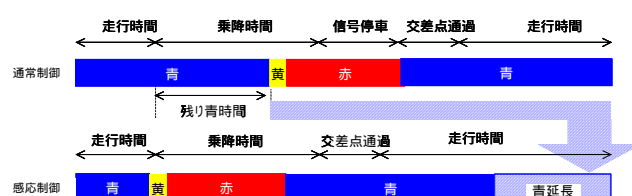


図 - 1 バス乗降感应式信号制御

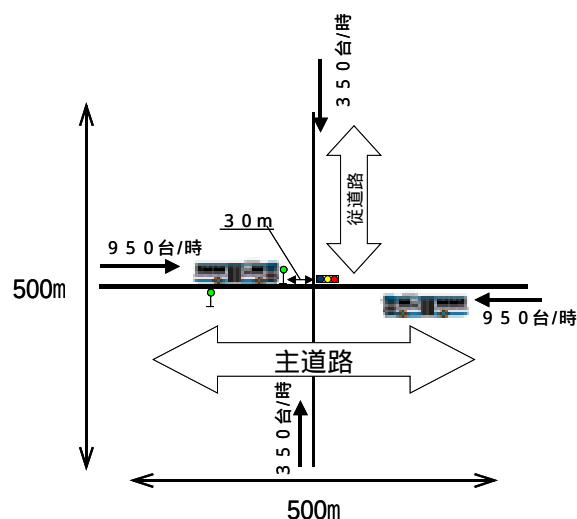


図 - 2 仮想ネットワーク

表 - 1 シミュレーションの設定条件

項 目	設定値
主道路流入交通量（台/時）	950
従道路流入交通量（台/時）	300
バスの運行頻度（本）	15
信号サイクル長	140
主道路側（s）	98
従道路側（s）	32
信号交差点からバス停までの距離（m）	30
右左折率（%）	5
大型車混入率（%）	15
シミュレーション時間（h）	1

キーワード：交通シミュレーション，乗降時間，残り青時間

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 221A TEL/FAX 047-469-5355

(2) 交通シミュレーションモデルの構築

本研究では、追従型ミクロ交通シミュレーションである、Paramics を用いてモデルを構築した。しかし、Paramics の単純な利用だけでは、本制御を十分に表現できないため、API 機能をあわせて用いることとし、以下のプログラムを構築した。

- 1) バスが停留所に到着した時のバスの乗降時間を得る。
- 2) 1) の時、すなわちバスが乗降を開始した瞬間に近傍交差点の残り青時間を得る。
- 3) 1) と 2) の時間を比較し、バス乗降感应式信号制御を適用するか通常制御を維持するかを判断する。

(3) 評価手法

本研究では、バスの乗降時間を 5 秒～60 秒まで 5 秒間隔で 12 パターン用意し各パターンごとにシミュレーションを 20 回行った。バス乗降感应式信号制御を導入した場合と通常制御のみの場合とで、両者の交差点通過所要時間を比較し、バス乗降感应式信号制御による旅行時間短縮効果として評価を行う。

4. シミュレーション結果

バス乗降感应式信号制御時と通常制御時の、それぞれ交差点通過所要時間の結果を図 - 3 に示す。

図 - 3 から、通常制御時よりバス乗降感应式信号制御時の方が、交差点通過所要時間が短い傾向にある事が見られる。バス停車時間が、55 秒以下では短縮効果が得られたのに対して、60 秒を超えると短縮効果は減少する傾向が見られた。これは、バス路線での通過所要時間が短縮された分、対向車線側や従道路側への交通に悪影響を及ぼしているからだと考えられる。

また、図 - 4 では、短縮された時間をグラフで示している。なお、短縮された時間が正であれば、本制御導入に効果があることを示している。その結果、短縮時間における近似曲線から、20 秒～30 秒までの間では最も短縮効果があるという傾向が見られた。

5. おわりに

本研究では、交通量が多く片側 1 車線の幹線道路上にある信号交差点近傍のバス停が存在する場合を想定しバス乗降感应式信号制御のシミュレーションを行った。

その結果、本制御の導入は、バスの停車時間が 55 秒

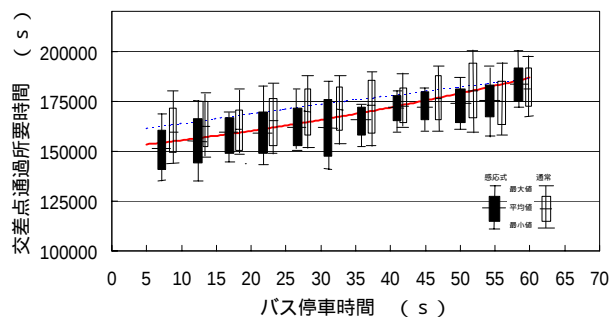


図 - 3 交差点通過時の所要時間

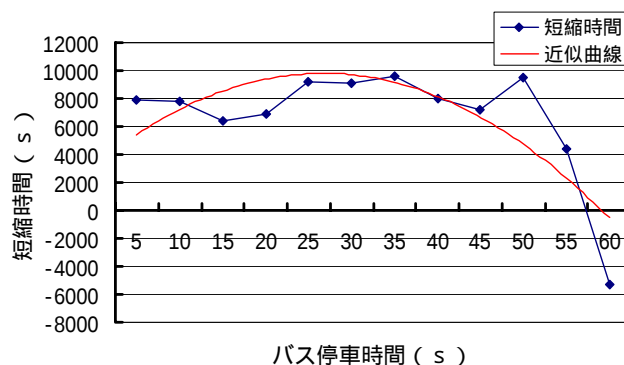


図 - 4 交差点通過時の所要短縮時間

以下で、交差点の通過所要時間の短縮効果が高く有効性の確認が得られた。

しかし、その一方で、バスの停車時間が 60 秒を超えると、一般車など他の交通へ影響が大きくなるという結果となった。

今後の課題としては、交通量を一定ではない時や、バス停の位置を変化させた時など、いくつかのパターンで変化させバス乗降感应式信号制御の効果を調べる必要がある。また、実際のバス路線へ導入した時の効果を推計することも検討している。

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，No23 (2)，pp. 399 - 401，2000．
- 2) 佐野可寸志・松本昌二・野沢徹・尾羽根幸・島田和憲：交通シミュレーションモデルを用いたバス交通政策の評価，土木計画学研究・講演集，No22 (2)，pp. 849 - 851，1999．
- 3) 室井・福田・山口：バス乗降感应式信号制御導入におけるバス走行改善に関する研究，第 59 回年次学術講演会

