

交通シミュレーションを活用したバス優先信号制御導入効果の評価に関する研究*

Study on Evaluation of Bus Priority Signal Control Using Traffic Simulation*

室井寿明**・福田敦***・サティエンナム タネート**

By Toshiaki MUROI**・Atsushi FUKUDA***・Thaned SATIENNAM**

1. はじめに

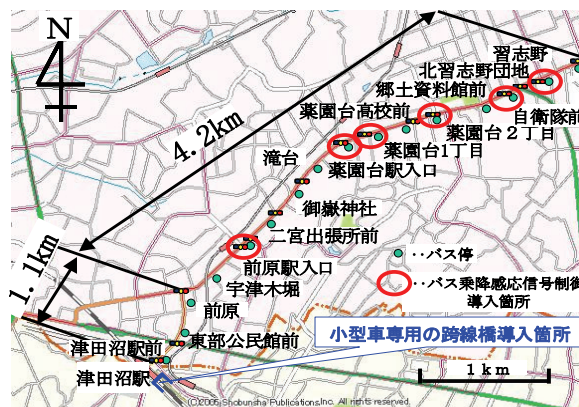
都市部における路線バスの走行状態を改善させる施策として、公共車両優先システム（以下、PTPS）が各地で導入され成果を挙げている。しかし片側1車線道路にバス路線がある場合、一般交通との干渉が多いため、あまり効果が得られていないのが現状である。そこで、PTPSとは反対にバス停での乗降時間と赤時間を連動させて信号制御するバス乗降感応信号制御を提案し、国道296号線の一部区間を対象にミクロ交通シミュレーションを用いて分析を行った。その結果、対向車線と従道路側で一般車に多少の影響がおよぶ場合もあるが、路線バス・一般車ともに短縮効果があることが明らかになった。

そこで本研究では、対象区間を国道296号の習志野バス停～津田沼駅に拡大した上で、バス乗降感応信号制御導入を検討し、路線バスの定時性が改善できるかを、ミクロ交通シミュレーションソフトParamicsを用いて検証することを目的とする。

2. 対象路線とバス優先信号制御の概要

（1）対象路線の概要

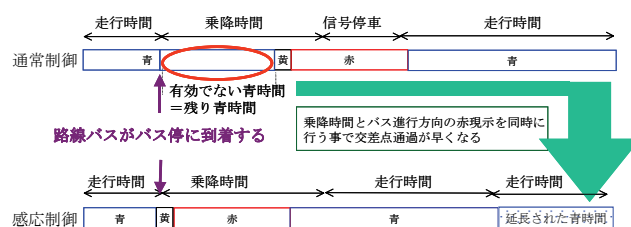
本研究の対象路線は、国道296号線にある習志野バス停～津田沼駅までの約5.3kmの片側1車線区間を対象路線とした。この区間には、16のバス停留所と14の信号交差点があり、バス停留所が信号交差点から比較的近くに設置されている地点が多い。また、交差点内8箇所は三叉路で、朝ピーク時においては沿線の住宅地からこの路線へ流入する交通が多いのが特徴となっている。また、津田沼駅前および新京成線の踏切でも恒常的に渋滞が発生している。対象路線図を図－1に示す。



図－1 対象路線

（2）バス優先信号制御の概要

本稿では、バス優先信号制御としてバス乗降感応信号制御を取り上げる。バス乗降感応信号制御は、片側1車線の信号交差点近傍にバス停がある場合、バスの乗降時間と赤時間を連動させる方法である。バス乗降感応信号制御の概念図を図－2に示す。



図－2 バス乗降感応信号制御

3. シミュレーションの概要

（1）制御対象交差点の選定

本研究では、国道296号線上の信号交差点近傍にバス停がある6交差点をバス乗降感応信号制御の対象交差点として選定した。選定した対象信号交差点と近傍のバス停留所の関係を表－1に示す。

表－1 バス乗降感応信号制御を行った交差点

信号交差点	バス停	L (m)	P (人)	C (秒)	主道路 (秒)	従道路 (秒)
習志野団地入口	北習志野団地	40.4	3	130	93	25
自衛隊前	自衛隊前	8.5	6	130	96	22
薬園台高校入口	薬園台2丁目	27.6	3	130	93	25
薬園台1丁目	薬園台1丁目	32.1	3	130	93	25
薬園台駅入口	薬園台駅入口	47.1	2	130	93	25
前原駅入口	前原駅入口	6.5	2	120	81	24

注：1）L…信号交差点～バス停まで距離を表す
注：2）P…バス1台当りの平均乗降者人数を表す
注：3）C…サイクル長を表す

*キーワード：シミュレーション、バス優先信号

**学生員、工修、日本大学大学院理工学研究科

（千葉県船橋市習志野台7-24-1、
TEL047-469-5355、FAX047-469-5355）

***正員、工博、日本大学理工学部社会交通工学科

（千葉県船橋市習志野台7-24-1、
TEL047-469-5355、FAX047-469-5355）

(2) パラメータ設定のための調査

各バス停におけるバスの乗降人数と乗降時間を再現するため、11月18日（金）7：00～9：00に、上り16バス停で、調査を実施した。具体的には、各バス停に調査員を配置して、路線バスのナンバープレートと乗降人数と乗降時間を計測した。その結果、各バス停とも、1人当りの平均乗降時間が約5秒という結果が得られた。これは、条件が同じ宇佐美ら¹⁾の研究結果としても平均乗降時間が5.07秒と示されていることから、本調査で得られた結果は妥当なものと考えられる。

(3) 評価対象施策

本研究の分析方法として、導入前後のシミュレーションモデルを用いて、路線バスの定時性回復、および一般車への影響について評価を行った。なお本研究では、バスのスケジュール上の到着予定時刻から遅れ時間を算出し、どの程度遅れ時間が改善できたかで評価する。また一般車に与える影響は、各ケース別に対象路線の末端を出発した一般車が津田沼駅を経由して末端に戻るまでの平均旅行時間を推計、比較して評価を行った。

(4) シミュレーション結果

a) 路線バス定時性回復

図-3は、調査データと現況シミュレーションを路線バスの平均旅行時間の相関関係を比較した結果である。相関係数が1に近いことから、構築したシミュレーションモデルは路線バスの旅行時間を良好に再現できたといえる。図-4と図-5は、各バス停の遅れ時間を算出した図である。現況データを基に行ったシミュレーションでは最大約1分40秒の遅れ時間が短縮される結果となり、交通量を10%増加させた時のシミュレーションでは、路線バスの遅れ時間が最大約4分50秒の短縮が計測された。

b) 一般車に与える影響

表-2は一般車の軌跡を各ケース別に対象路線の末端から津田沼駅を経由して末端に戻るまでの平均旅行時間を示したものである。表-2より、交通量を増加させた時多少の影響をおよぼすものの、どのケースにおいても一般車の走行に与える影響は少ないことが確認された。

4. おわりに

本研究では、交通シミュレーションを用いて、バス乗降感应信号制御による路線バス運行の信頼性について評価した。その結果、実際の道路ネットワークに近いシミュレーションモデルを構築することができ、また一般車

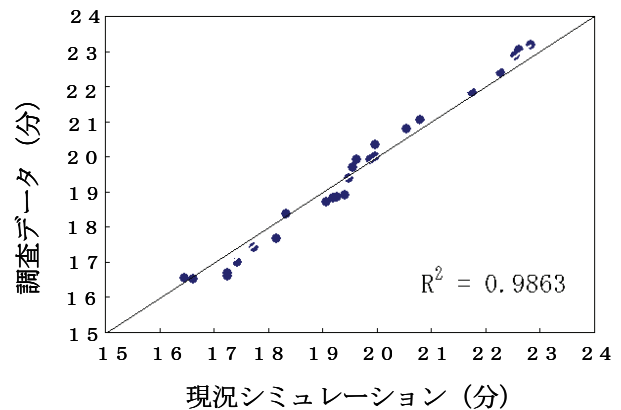


図-3 路線バスの平均旅行時間の相関係数

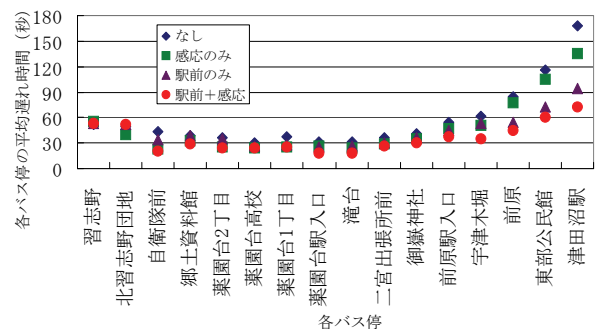


図-4 各バス停の平均遅れ時間（現況）

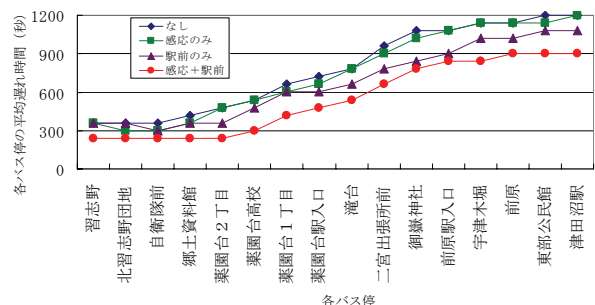


図-5 各バス停の平均遅れ時間（交通量増加時）

表-2 一般車の平均旅行時間（単位：分）

	なし	感应のみ	駅前のみ	感应+駅前
現況	32	32	34	33
交通量増加時	46	48	50	48

の走行に与える影響を少なく路線バスの遅れ時間を短縮させる結果となった。特に、駅前施設整備と併せて、バス乗降感应信号制御を行うことで、路線バスの定時性がより確保できる結果となった。今後の課題として、異なる感应信号制御を導入した場合との比較を行うことが挙げられる。

参考文献

- 1) 宇佐美誠史・元田良孝・金澤崇：バス乗降時間の要因に関する基礎研究、第25回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 269-272、2005年10月。