

バス専用道の一般道化に伴う交通流への影響予測

九州工業大学大学院 学生会員 久野 聖太

九州工業大学 正会員 寺町 賢一

九州工業大学 正会員 渡辺 義則

1. はじめに

近年、都市部における自動車の慢性的な渋滞や排気ガスによる大気汚染、地球温暖化といった環境問題が深刻な社会問題になっている。このため自動車交通よりも大量輸送が可能であり、自動車交通需要抑制および環境負荷低下などが期待できるバス交通の活用が必要である。そこで本研究では、バス専用道が一般道化される北九州のケースについて、バスが自動車に与える交通流への影響を予測する。

2. 調査

路面電車戸畑線跡のバス専用道およびその側道を走行するバス、一般車両の所要時間について調査を行った。調査場所は、図-1 に示す都市高速入口交差点～工大入口バス停までの区間（600m）とした。表-1 に調査結果を示す。また信号 1 サイクルで交差点から発進する一般車両の平均台数=7 台、バスのバス停平均停車時間=14 秒、各信号交差点の信号現示およびその関係に関するデータも調査により得た。この調査結果をもとにシミュレーションを行う。



図-1 バス専用道調査場所

表-1 調査・推定結果の所要時間

	バスの 平均所要時間	一般車両の 平均所要時間
調査結果	1分52秒	1分14秒
推定結果	2分06秒	1分21秒

3. バス専用道を考慮した交通流予測

交通流予測には、発進時からの加速における発進挙動モデルと加速後の一定速度で走行する定速走行によって予測を行っている。発進挙動モデルは、自動制御理論をもとにしたドライバーと自動車からなるマンマシンシステムモデルであり、先頭車モデルと追従車モデルが存在する。先頭車モデルは目標速度を入力することにより、時々刻々の車両挙動を出力するものである。一方、追従車モデルは目標速度、車間距離に関するデータ、先行車速度を入力することにより時々刻々の車両挙動を出力するものである。ここで本モデルは、諸元により自動車機械性能部分を決定するため、普通車とバス（大型車）といった車種の違いを考慮可能である。また走行実験により得られた値を用いることでドライバーの運転特性についても考慮可能であるため、詳細な車両挙動を再現できるのが特徴である。

4. 発進挙動モデルの適用可能性

シミュレーションを行う前に、発進挙動モデルがバス・一般車両の所要時間および車群挙動の推定に適用可能であることを確認する。そこでモデルを用いて、調査場所と同じ都市高速入口交差点～工大入口バス停までの所要時間、車両挙動を推定し、調査結果と比較検討を行う。推定結果を表-1 に示す。

調査結果と比較すると、バスおよび一般車両ともにおおむね

再現できたが多少の誤差が生じた。これは各ドライバーでヒューマンファクターの値は違っているが、モデルでは平均したものを用いているためだと考えられる。以上より、発進挙動モデルによる所要時間および車群挙動の推定は十分可能であると考えられる。

5. シミュレーション

発進挙動モデルの適用可能性を確認したことを受け、図-2 に示すバス専用道全区間（3320m）についてのシミュレーションを行う。尚、このバス専用道全区間には、押しボタン式を除いた信号交差点は 4 箇所、バ

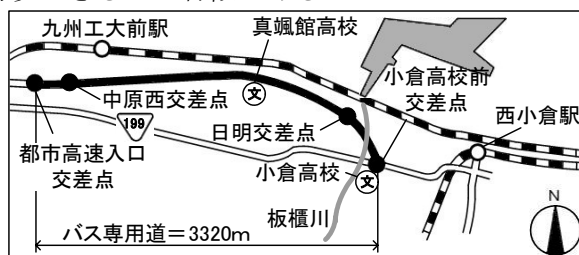


図-2 バス専用道全区間

ス停は 11 箇所存在する。

検討したシミュレーションパターンの一部を表-2に示す。ここでシミュレーション条件として、交差点から発進する一般車両の台数、バス停車時間、各信号交差点の信号現示およびその関係については調査結果により得ら

れた値を用いることとする。しかし、交差点から発進する車群におけるバスの混入位置により所要時間が変化することや、バス専用道が一般道化整備されることにより交通量が増加することなどが予測される。よってシミュレーションパターンにおいて、バスの混入位置を変化させた場合、また交差点から発進する一般車両の台数を 14 台とした場合について考慮するものとする。ここで例として CASE3-19 の車群構成およびシミュレーションの詳細条件を図-3に示す。

表-2に示すパターン毎に車群挙動および所要時間の推定を行った。推定結果を表-3、図-4、5に示す。まず表-3を見てみると、CASE2-3、13では片側1車線であるため、バスおよび一般車両ともに整備前に比べ平均所要時間に遅れが発生している。またCASE3-8、19では片側2車線になったことから、交差点から発進する一般車両が14台になった場合でも、一般車両の平均所要時間にほとんど変化がないことがわかる。しかしバスに関しては、一般車両からの影響を受けることで平均所要時間に遅れが発生している。次に図-4、5を見てみると、整備前のバスおよび一般車両は両者に影響を与えることなく走行しているのに対し、整備後は両者に影響を与え、整備前は通過可能であった交差点で信号停止しなければならなくなっていることがわかる。

表-2 シミュレーションパターン

パターン	整備状況	道路状況	一般車両の台数	バスの位置
CASE1-1	整備前	バス・一般車両分離	7台	1台目
CASE1-2			7台	1、2台目
CASE2-3	整備途中	バス・一般車両共用 片側1車線	7台	5台目
CASE2-13			7台	2、6台目
CASE3-8	整備後	バス・一般車両共用 片側2車線	7台	6台目
			7台	-
CASE3-19			6台	3、7台目
			8台	-

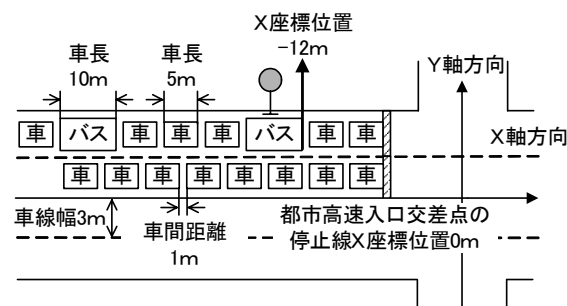


図-3 CASE3-19の車群構成

表-3 平均所要時間

	一般車両の 平均所要時間	バスの 平均所要時間
CASE1-1	6分4秒	10分19秒
CASE1-2	6分4秒	10分28秒
CASE2-3	7分58秒	10分32秒
CASE2-13	10分29秒	11分10秒
CASE3-8	6分4秒	10分34秒
CASE3-19	6分8秒	11分12秒

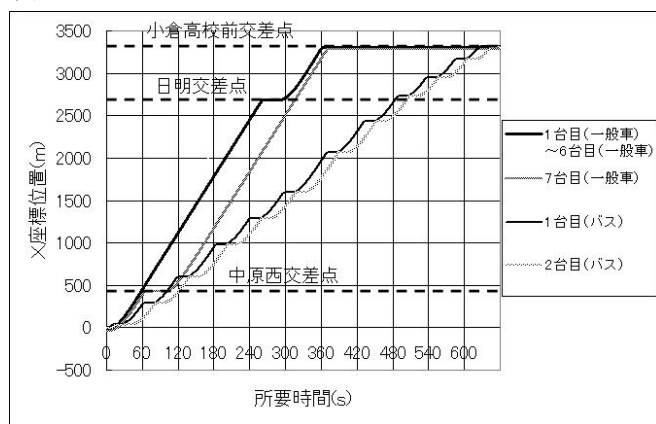


図-4 CASE1-2の車群挙動

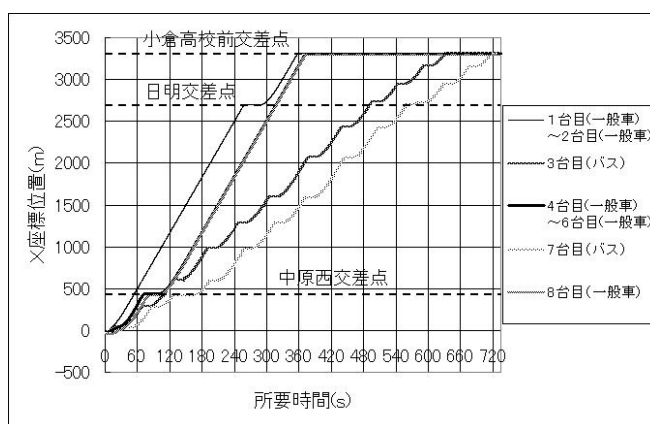


図-5 CASE3-19の車群挙動(左車線)

6. 結論

既存の研究により作成された発進挙動モデルが、交通流の再現に適用可能であることがわかった。また路面電車戸畑線跡のバス専用道一般道化整備後は、バスは所要時間の遅れおよびばらつきの発生により利便性が低下するのに対し、一般車両は走行空間の増加により利便性が向上する予測結果が得られた。今回はバス専用道の区間のみについて所要時間および車群挙動の推定を行ったが、交通量の多い道路へ合流する地点などでは渋滞する可能性がある。よって今後は、より広範囲なネットワークを考慮した所要時間の推定、また対象とした車群のみでなく、各信号交差点から流入する車群について考慮した所要時間の推定などを行う必要がある。