

バス専用／優先レーンに織り込む自動車行動における影響要因

九州大学大学院工学研究科	学生会員	李	強
九州大学大学院工学研究科	正会員	厲	国 権
九州大学大学院工学研究科	正会員	角	知 憲

1. はじめに

バス専用／優先レーンはバス運行の信頼性を確保するために設置されたものである。しかし、実際はバスレーンに織り込む自動車は少なくなく、バスの運行に影響を与える。従来の研究では、バスと乗用車の混合交通流についてのモデルは提出され、走行許容率というパラメータによってバス専用レーンの設置効果が評価された。しかし、自動車の織り込み行動のメカニズムとその行動がバス運行に与える影響のモデルについての研究は十分とはいえない。本研究では、バスレーンと隣車道の交通流を観測し、バスレーンに侵入する自動車の織り込み行動における影響要因を分析するのである。

2. 観測の概要とデータ整理

理論的に、バス専用レーンに織り込む自動車の行動はバスレーンと隣車道の前々4台自動車の走行行動と関連していると考えられる(図-1)。

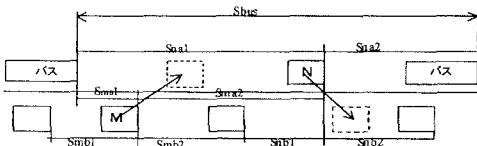


図-1. バス専用レーンに織り込む自動車の行動

それに基づいて、福岡市の国道3号線で観測を行う。定常速度で走行できる交通流の特性を把握するため、観測区間に片道2車線以上、交通量とバスの台数も多い、交差点とバス停を含めないような条件を満足できる。長さの約100mの観測区間の始点と終点に同時に2台ビデオカメラで、バスレーンの専用時間帯（AM7:30-8:30）と優先時間帯（AM9:00-10:00）にそれぞれ1時間程度の交通流を観測した。

観測区間には交差点は無いが、自動車の走行には信号の影響も見受けられた。そこで、観測で得

られたデータを信号間隔により分けて、間隔ごとに分析した。それによって、自動車の車頭間隔や速度を求めることができる。さらに、間隔ごとに1分間の両車道の交通量、平均速度を計算すると、共に交通流の密度を求めることができる。

3. バスレーンに織り込む自動車と隣車道の交通条件との関係について

バス専用時間帯（AM7:30-8:00）のデータによって、1分間ごとにバスレーンに侵入する自動車と両車道の交通量、平均速度、密度など要因との関係を分析できる。

3.1 交通量

図-2では、バスレーンと隣車道の交通量を

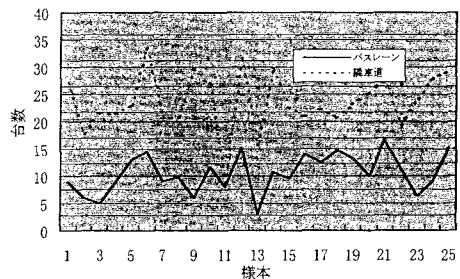


図-2. バスレーンと隣車道の交通量隣車道の交通量

示すものである(図2)。バスレーンの交通量はバスレーンで走るバスとバイクの台数のはかに、侵入した自動車の台数も含めている。論理上には、専用時間帯にバスレーンをバスとバイクが走行しかできないので、バスレーンでの交通量が隣車道の交通量の変化により、変動しないはずである。しかし、図-2に表された両車道の交通量がほぼ同じの変動パターンを持っている。つまり、隣車道の交通量が増加すると、自動車がバスレーンに侵入しようとする傾向があり、バスレーンの交通量が増えるといえる。

また、バスレーンに侵入する自動車台数、バスレーンのバスとバイク台数及び隣車道の自動車台

数の関係を分析すると、侵入台数が隣車道の台数と正相関し、相関係数は 0.56 である。一方、侵入台数がバスレーンの交通量台数と負相関関係があり、その相関係数は-0.5 である。

3. 2 隣車道の平均速度と密度

全体的に言えば、バスレーンに侵入する自動車の台数が隣車道の平均速度と負相関をし、相関係数は-0.27 である。つまり、隣車道の平均速度が下がると、バスレーンに侵入する自動車の台数が増える。侵入台数と隣車道の密度は正相関関係があり、相関係数は 0.47 である。

専用時間帯にはバス以外の自動車はバスレーンを走行することが許されていないので、その分析により、自動車の織り込み行動と両車道の交通条件との関係がある程度で存在するが、それら関係の実態を明らかにすることができなかった。

4. バスレーンに侵入する自動車行動

隣車道がどのような交通状態に自動車がバスレーンに侵入するか、侵入できるかは両車道の前後 4 台の自動車と直接関連している。その関係を説明するため、観測時間帯にバスレーンに侵入する 2 4 台の自動車を分析する。自動車がバスレーンに侵入する行動を行うとき、隣車道の前車、後車とバスレーンの前車、後車の速度、その 4 台の自動車との車頭間隔及び隣車道の平均速度と関係する。

4. 1 隣車道の速度と車頭間隔

侵入する自動車及び関係する 4 台の自動車の速度を相関分析すると（表－1）、自動車の織り込

表1. 侵入する自動車と関する4台の自動車の相関関係				
相関 係数	バスレーン		隣車道	
	前車	後車	前車	後車
侵入する 自動車	0.21	0.01	0.69	0.66

み行動が隣車道の前後車の速度と強く相関していることが分かる。ある自動車の前の自動車が遅い速度で走っている時、バスレーンに侵入する傾向がある。図－3 は隣車道で前車の速度と平均速度の偏差を求めるものである（図 3）。それによって、侵入する自動車の前車速度が平均速度より 1 0 % ぐらい遅くなると、バスレーンに侵入する行動を行う可能性が高くなるといえる。それは織り込み行動を発生する要因の 1 つといえる。

自動車の織り込み行動と速度の最大相関が、70%

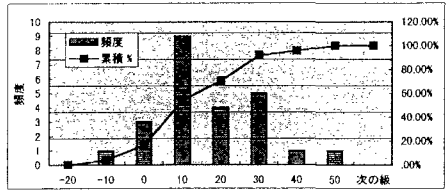


図 3. 隣車道の前車速度と平均速度の偏差

ほどであるから、そのほかに、車頭間隔も織り込み行動に影響を与えると推測できる。本研究で観測された織り込む自動車と前車との間隔が平均 2.942 秒であり、後車とそのものが 2.293 秒である。

4. 2 バスレーンの速度と車頭間隔

4.1 と同じように侵入する自動車とバスレーンの前車、後車それぞれの速度偏差も分析した。その結果は表－2 に示している（表－2）。

表2. 侵入する自動車とバスレーン の前後車の速度の偏差		
データ区間	前車	後車
-20	16.67%	0.00%
-10	25.00%	17.65%
-5	25.00%	29.41%
0	33.33%	47.06%
5	50.00%	58.82%
10	70.83%	70.59%
15	75.00%	82.35%
20	79.17%	94.12%
30	83.33%	100.00%
50	100.00%	100.00%
次の値	100.00%	100.00%

その速度を比較すると、バスレーンに約 70% の前車が侵入する自動車より速い、また、両車間の平均車頭間隔が 6.316 秒である。それは自動車の侵入する条件を満たすといえる。バスレーンの後車が侵入する自動車より遅いなら、影響をあたえないが、前車が侵入する自動車より遅い場合、あるいは、後車速度が侵入する自動車より速い場合では、車頭間隔は自動車の侵入をできるかどうかの決定的な要因である。侵入する自動車と前車、後車の平均車頭間隔がそれぞれ 6.316 秒と 6.182 秒である。

5. まとめ

本稿では自動車の織り込み行動とバスレーン、隣車道の様々な交通要因の関係を検討したものである。バスレーンの優先時間帯に織り込み行動に与える影響要因を分析すると、織り込み行動の実態をもっと詳しく把握できるだろう。織り込み行動のメカニズムを明らかになると、それらがバス運行に与える影響モデルを構造でき、それは今後の課題になる。