

交通条件によるバス専用レーン設置の効果分析

中部大学 学生員 水 明洋

中部大学 正 員 竹内伝史

中部大学 学生員 福島利彦

1. はじめに

近年、モータリゼーションの急速な進展による都市交通問題の一つに、交通渋滞によるバスの輸送能力や利便性の低下が挙げられる。このようなモータリゼーションの進展による弊害がバス需要を減少させ、さらに自家用車を増加させるという悪循環の原因となっている。この様な現象を打開するためバス専用レーン設置等の整備が進められてきたが、それほど効果が上がっていないのが現状である。

これに対し本研究では土木学会第四十七回年次学術講演会に続き、バス専用レーン設置前後におけるバス利用者と自動車利用者の総所要時間の短縮量でバス専用レーン設置の効果を示す事業効果評価式を用いて効果測定を行なう。さらに、バス専用レーンに意図的に一定の車種の自動車を通すことによりバス専用レーンを有効利用し、効果を拡大することの出来る交通条件を考えてみたい。

2. 事業効果評価式

本研究における評価方法はバス専用レーン設置前後の総所要時間を比較し、事前より事後の総所要時間が短縮されていれば事業効果があるものとする。ここで総所要時間とは、計算する区間のバス専用レーンの始点から終点まで移動した自動車とバスの総乗車人数と所要時間との積で表す。

この考え方をを用い、事前のバスの総乗車人数、所要時間をそれぞれ N_{B1} 、 T_{B1} 、自動車の総乗車人数、所要時間をそれぞれ N_{C1} 、 T_{C1} とし、同様に事後を N_{B2} 、 T_{B2} 、 N_{C2} 、 T_{C2} と表して事業効果評価式を定式化すると式-1で示される。ただし、事前と事後の総人数は不変とする。

$$\text{効果} = (N_{B2}T_{B2} - N_{B1}T_{B1}) + (N_{C2}T_{C2} - N_{C1}T_{C1}) \quad \cdots \cdots \text{式-1}$$

さらにパラメータとして、バス専用レーン設置による自動車からバスへの転換率（I）、バス専用レーンの遵守率（J）、バス専用レーンの走行を許可する自動車の割合を示す走行許容率（CT）を定義し、片側2車線道路を想定した上これらのパラメータを式-1に組み込んで整理すると式-2となる。

$$\begin{aligned} \text{効果} = & \{ [Q_{B1}X_{B1} + \{ (Q_{C2}/2 - Q_{B1}/2) (1-CT/100) (1-J/100) (I/100) \\ & + (Q_{C2}/2 + Q_{B1}/2) (1-CT/100) (I/100) + (Q_{C2}/2 - Q_{B1}/2) (1-CT/100) (I/100) \\ & (J/100) \} A_C] T_{B2} \} - \{ [Q_{B1}X_{B1}T_{B1}] + [Q_T T_{C21} A_T + Q_{CA} T_{C21} A_C + Q_{CB} T_{C21} A_C] \\ & - \{ (Q - Q_{B1}) (1-CT/100) A_C + (Q - Q_{B1}) (CT/100) A_T \} T_{C1} \} \quad \cdots \cdots \text{式-2} \end{aligned}$$

式-2において、事前、事後のバスの交通量を Q_{B1} 、 Q_{B2} 、事前のバスの平均乗車人数を X_{B1} 、事後の第1車線、第2車線の自動車の所要時間を T_{C21} 、 T_{C22} 、交通量を Q_{CA} 、 Q_{CB} 、平均乗車人数を A_C 、第1車線を通ることを許可された自動車の交通量を Q_T 、平均乗車人数を A_T とした。

この式により、事前のデータからQ-V式を利用し事後の効果を予測することが出来、さらに様々な交通量、遵守率、転換率、走行許容率における効果を求めることが出来る。ただし遵守率=0%は、第1車線と第2車線の交通量が等しい状態を示し、遵守率=100%は、第1車線の走行を許可された自動車とバスのみが走行している状態を示す。

3. Q-V曲線による所要時間の算定

事業効果評価式に必要とされるデータの内、事前のバスと自動車の平均乗車人数、交通量は変数である。事後の所要時間は交通量を用いQ-V曲線から推計する。ここで、モデルとなるQ-V曲線を実測により得た。また、自動車とバスや車線幅によってQ-Vの関係が異なるので各々のQ-V曲線を必要とする。図-1は、これらモデルとなるQ-V曲線を実測により求めたものの内、自動車の車線幅別のQ-V曲線を例として挙げたものである。これらのQ-V曲線からある交通量の時の所要時間を求めることができる。

4. 出力結果に対する考察

事業効果評価式から様々な状況の効果を算出した。図-2はこれら結果の一部であり、パラメータのうち走行許容率を考えた場合について算出したものである。これから走行許容率が増すにつれ効果が上がっていることが分かる。これは、走行許容率により第二車線の自動車が第一車線に移りバス専用レーンを有効利用することで自動車のプラス効果が増すためである。

また、図-3は車線幅別による事業効果の推移を表したものである。この図から、3.25mと3.00mの間では効果の出方にほとんど差がなく、2.50mと他の車線幅の間ではかなりの差がみられる。これは自動車とバス別に効果を調べると3.25mと3.00mの間ではバスと自動車との間の効果の出方に差がなく、2.50mと他の車線との間では効果の出方に大きな差があるためである。

もう一つのパラメータである遵守率については遵守率が高くなるほど第二車線の渋滞が激しくなり、バスのプラス効果より自動車のマイナス効果が大きくなるため、事業効果が出ないことが知られている。さらに、転換率については、転換率が高くなるほどバスの乗車人数が増しバスのプラス効果が大きくなるため事業効果が上がることが知られている。これらの事柄に着いては、土木学会第四十七回年次学術講演会で講演されているので詳細については割愛する。

5. おわりに

本研究では、片側2車線道路のみ取り上げてきたが、車線数増加による事業効果への影響などの疑問点もあり、これらがこれからの課題である。

参考文献

福島利彦、竹内伝史：バス専用レーンの事業効果測定と有効利用領域、土木学会第47回年次学術講演会講演概要集第4部、pp. 620~pp. 621、1992

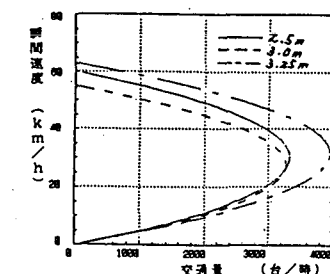


図-1 2車線道路の道路幅別Q-V曲線

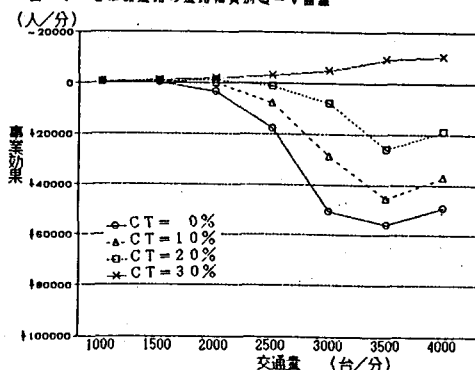


図-2 走行許容率による事業効果の変化

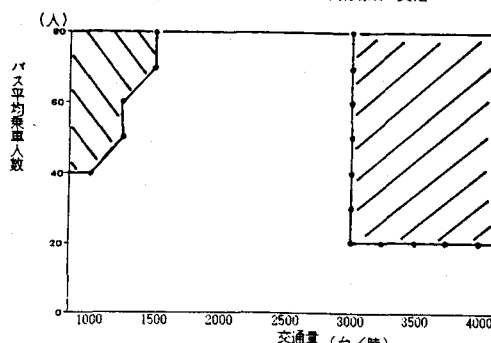


図-3 道路幅員による事業効果の変化