

IV-11 バスレーン設置効果の地域格差分析

東北大学 学生員 ○谷口 正守
東北大学 正 員 徳永 幸之

1. はじめに

近年の交通需要マネジメント施策においてもバス専用レーンは公共交通への転換策と位置づけられているが、その導入基準はどのような地域、交通条件においても50台/時間以上といった画一的なものとなっている。また、導入効果についてはバス交通走行時間の短縮のみで評価され、自動車からの転換や自動車利用者も含めた社会全体での評価まで議論されることは少ない。

しかし、バス専用レーン導入の効果はアクセスなどの沿道条件や、利用者の手段選択における特性によって異なると考えられる。また、地域間やバス利用者と自動車利用者間で利害対立が起こる可能性がある。本研究ではシミュレーションにより、これらの違いに伴う地域格差を明らかにし、バス専用レーン設置の効果の評価する。

2. 従来研究と本研究の考え方

バス専用レーンの効果に関する研究の多くは、予め設定された設置対象区間内の車両の挙動に着目したものであり、地域特性やレーン長を変化させて分析したものは少ない。そこで谷口・徳永¹⁾は、仮想的な都市を設定して交通流シミュレーションに転換率を内生化させることにより、バス専用レーンが効果的に機能するレーンの長さや選択層の割合を道路利用者全体での総所要時間を用いて比較している。これによるとバスレーン設置効果には地域に偏りが存在し、十分なレーン長がなければボトルネックによる渋滞を引き起こすことにより、総所要時間を大きく増加させてしまう。また、十分なレーン長であっても総所要時間の減少は見込めなかったが、料金操作等によって自動車固定層から選択層へ15%シフトした状態を仮定した場合では総所要時間の減少が見込めることを明らかにした。しかし、利用者の選択行動は所要時間のみで決定されており、料金操作に伴う地域格差は議論されていない。

車利用者は通勤通学における到着希望時刻に合わせて混雑状況に応じて出発時刻を変更し、料金を時

間に換算した一般化時間のバスの方が短ければバスに転換するものとする。レーン設置前後での各個人の一般化時間を全員分合計し総一般化時間の変化を比較することでバス専用レーン設置の効果の評価する。また、所要時間の地域格差を明確にし、どのような地域がどのくらい不利になるのかを議論する。

3. シミュレーションの概要

(1)前提条件

今回設定する仮想都市は、郊外から都心へと続く10kmの幹線道路とその沿線1kmの住宅地から構成する。住宅地は100m四方のメッシュに区切り、幹線道路を挟んで合計2000個のメッシュで構成する。バス停間隔は400m間隔とし、7時から9時の通勤通学ラッシュを想定する。すべての通勤通学者は幹線道路を通行するものとし、メッシュの人口密度は都心から2kmまでを88人/haとし、郊外側へ2kmごとに10人/haずつ減少させ、平均して仙台市の人口集中地区と同じ68人/haとなるように設定した。

(2)交通条件

各メッシュからのトリップ発生はメッシュの中心からであり、幹線道路までへの最短距離でアクセスし、歩行速度は5km/h、車両の速度は25km/hとする。また、他道路からの流入はないものとし、自動車の平均乗車人数は1.3人/台とする。

幹線道路での交通流シミュレーションはブロック密度法²⁾を採用しブロック長は1kmと等分割し、スキャン時間は75秒、Q-K関係は三角形分布とし、交通容量2200pcu/h/車線、飽和密度140pcu/km、臨界密度44pcu/km、自由速度は48km/hと全ブロック一律とする。車線数は3車線である。

街路から流入しきれない交通量は待ち行列として滞留し次のスキャン時間に流入を検討する。

バスの速度は自動車の速度にバス停での停車時間、減速、加速時間を考慮して算出している。減速・加速速度は $1.73 \times 10^4 \text{ km/h}^2$ とし、バス乗降時間は2000年仙台市交通局トラフィックデータの解析より、1

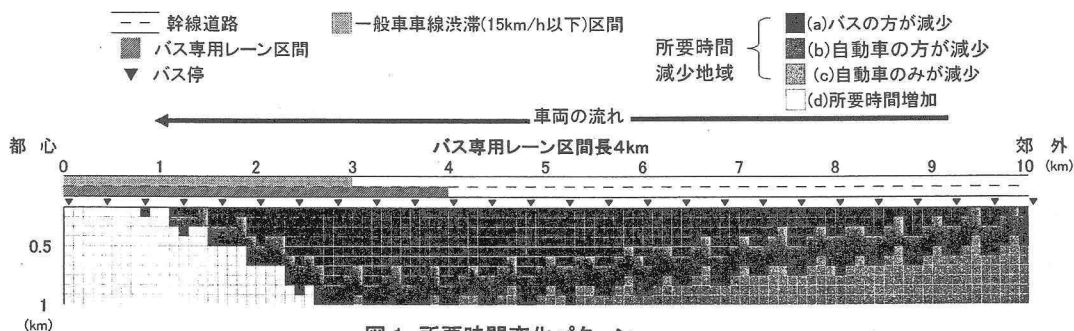


図 1. 所要時間変化パターン

人当たり 2.36 秒かかるものとする。バスは必ず都心から 10km 地点の幹線道路から流入するもの都市、バス交通量は 10 分間隔ごとの需要に対して 50 人/台として台数を決定し、等間隔運行とした。レーンの長さは 5km とし、ボトルネックが発生しない十分な長さである。

シミュレーションの計算手順は、まず、これらの条件からバス、自動車の速度などの交通状態を算出する。交通状態から手段別の出発時間を算出し、所要時間の小さい手段を選択することにより時間帯別の交通量を算出し、交通状態の更新を行う。この繰り返し計算を分割配分法により行う。

(3) 手段選択

バスと車の手段選択は、一般化時間の小さい手段を選択する選択層と、一般化時間にかかわらずバスあるいは車を使い続ける固定層を設定する。仙台都市圏パーソントリップ調査における都心に通勤・通学している人の代替手段の有無から、各割合はバス固定層 32%、車固定層 43%、選択層 25%とした。なお、課金については時間価値を 20 円/分とした。

4. シミュレーションの結果と考察

バス専用レーンを導入し、自動車利用者へ 200 円の課金を行った場合の所要時間変化パターンを図 1 に示す。(a),(b)の地域ではバスへの転換が起こり所要時間を減少出来る。(b),(c)の地域では自動車の方が所要時間は小さいが一般化時間は大きいので、選択層はバスを使用する。このように混雑は緩和されるが自動車固定層や選択層の(c),(d)の地域では一般化時間が増加するため、導入後の苦情が予測される。

図 2 はバス専用レーン設置時に自動車利用者全員に対して課金した場合の一般化時間の変化である。バス専用レーンを設置すると総所要時間は増加して

いる。これは自動車固定層が所要時間を大きく増加させるためである。課金を 200 円行くとさらにバスへの転換が進み、総所要時間は減少して渋滞を改善できているが、通行費用の時間換算合計は増加することにより総一般化時間は増加する。400 円を課金するとその変化はさらに大きくなる。

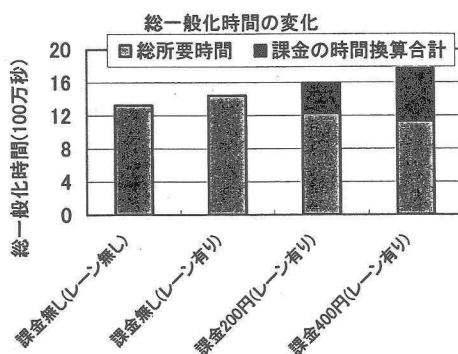


図 2. 総一般化時間の変化

5. 終わりに

仮想的な都市を設定し交通流シミュレーションに転換率を生内化させることにより、バス専用レーンと自動車利用者への課金を組み合わせた施策の地域に与える影響を明らかにした。課金することにより総所要時間は減少させることが出来るが、総一般化時間は増加していくことを明らかにした。

今後の課題としては、一般化時間の増加が少ない課金方法の条件を明確にする必要がある。

参考文献

- 谷口正守, 徳永幸之: 手段選択を考慮したバスレーン設置効果に関する基礎的研究, 第 24 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.221-224, 2004
- 桑原雅夫, 吉井稔雄, 堀口良太: ブロック密度法を用いた交通流の再現方法について, 交通工学, Vol.32, pp.39-43, 1997.