

IV-107 バスレーンの設置効果に関する考察

京都大学工学部 正 員 天野光三
京都大学大学院 学生員 銭谷善信

1. はじめに

都市内の道路は通勤通学業務用の自家用車・バス・タクシー・市電などの交通が大量に発生するため交通渋滞が生じている。この主要街路の交通混雑の影響で大量輸送機関の1つであるバスの走行速度が低下し、正確な時間に目的地に着けないなどの不便がある。これは人間生活・社会生活の面から見ても損失であり、生活向上・便利さ・社会環境の改善・人間性回復のためにも交通規制を行なう必要がある。このための交通規制には種々のものが考えられるが、本稿では現状の交通施設を対象としたバスレーン設置による車両通行帯規制の効果について考察する。

2. バスレーン設置の効果について

バスレーン設置による交通規制の影響のうち、人間生活の便利になる効果をプラス効果、交通規制にともなって不便になる効果をマイナス効果と定義する。

(1). プラス効果

①バスのサービス向上の効果 --- バスの走行速度の増加、目的地までの走行時間の短縮、時刻表通りの運行確保による時間の正確さ、バス停での乗客の待時間の減少、積み残し客数の減少などがある。

②バス運行状態の改善 --- バス専用レーンや優先レーン設置によるダンゴ運転の解消、ダイヤ通りの運行の確保、バス停への到着時間間隔の正確さなどの運行状態を改善するのに役立つ効果である。

③人間性回復の効果 --- これはバスレーン設置によりバスのサービスが向上するため、人々の生活が便利になり、いろいろな解消に役立つなどの人間らしい生活をとりもどすことが可能になる効果である。

(2). マイナス効果

①交通容量の低下 --- バス専用レーン設置によってバス用の車線分だけ一般車は道路を利用できないために、交通容量が低下する効果である。

②交通渋滞の発生 --- バスレーン設置のために交通

容量が低下し交通混雑が発生して交通渋滞が生じ、一般車の走行が不便になる効果である。

③走行時間の増大 --- 交通容量の低下、交通渋滞の発生、走行速度の低下による走行時間の増大は、一般車の走行費用の増大や目的地に着く時間がかわかるといふ不便さを生ずる。

3. バスレーン設置効果の数量的把握法

上記2で説明したバスレーン設置の効果を測定するには、バスレーンの設置された道路での設置前後の交通調査を行ない両者の比較検討をする方法がある。京都四条通りでの午前7時から10時までのバスの区間速度を調査した結果の一例を表1に示す。これ以外に、

表1. バスの区間速度の比較

区間	7～9時 バス優先時間帯	9～10時 通常時間帯
四条大宮 ↓ 四条堀川	$V_1 = 14.47 \text{ km/h}$ $\sigma_{V_1} = 8.162$ $n_1 = 138$	$V_2 = 10.02 \text{ km/h}$ $\sigma_{V_2} = 3.239$ $n_2 = 66$
四条堀川 ↓ 四条西洞院	$V_1 = 17.14 \text{ km/h}$ $\sigma_{V_1} = 8.225$ $n_1 = 198$	$V_2 = 16.55 \text{ km/h}$ $\sigma_{V_2} = 3.971$ $n_2 = 97$
四条西洞院 ↓ 四条烏丸 バスセンター前	$V_1 = 20.41 \text{ km/h}$ $\sigma_{V_1} = 9.461$ $n_1 = 136$	$V_2 = 16.19 \text{ km/h}$ $\sigma_{V_2} = 6.966$ $n_2 = 60$

一般車の区間速度・走行時間、バス停での乗客待ちの状態、交差点での信号待ち状態などを調査員が直接調べる。しかしこれには大量の人員、日数および費用を必要とする。なお実際にバスレーンの設置された道路がなければ実験区間を作って調査することも考えられるが、これも人員費用などの確保が困難であるだけでなく、定常的な規制でないため市民生活にも不便を生じる。ところが電算機による現実の交通を再現するシミュレーションモデルを用いれば、これらの困難さはなく、また種々の交通状態や乗客発生状態のもとでの効果測定および比較検討が可能になる。ここにシミュ

レーションモデルを用いる利点がある。

4. シミュレーションによる設置効果の解析

(1). シミュレーションモデルについて

モデルは道路の片側方向・単路線とする。一般車は指数分布に基づく車頭時間間隔から、バスは正規分布に基づく発車間隔から発生時刻を決定する。モデル内の交通状態の定常性を考慮し一定台数のデミーバスを計算対象とするバスの前に走行させる。優先レーンではバス・一般車ともに追い越しやレーン変更はなし。バス停にバスが停車中に一般車はレーン変更せずに側方を通過できる。以上の仮定のもとにシミュレーションモデルを作成した。このインプットとアウトプットの一覧を表2に示す。

(2). シミュレーションモデルによる解析

解析に当っては京都四条通りにおける交通調査の実施結果、京都市交通局交通調査資料、京都府警交通管制センター資料を参考にした。

対象時間帯は午前7時から9時。モデル区間長2.1キロ、バス停7駅区間。一般車の1時間当り交通量は900、1200、1500台の3種、一般車のバス優先レーン通行率(混入率)は20%と40%の2種とした。また交差点信号の周期は90秒、スプリット50%。第1から第7までの各信号のオフセットを0から120秒とした。

バスの配車台数は1時間当り計算対象バス40台、デミーバス60台の合計100台とした。また各バス停での降車人数およびバス停到着人数は次の2種の状態を考えた。

①各バス停ごとの降車人数・到着人数はそれぞれ、すべて等しい状態…平均降車人数15,246人、同偏差は983、1分間当り到着人数平均9,528人。

②各バス停ごとに異なった降車人数と到着人数である状態…これについては表3に示した。

バス発車間隔の変動係数を0、10、30%の3通りで解析した。①の状態での結果のうち到着時間間隔を図1に、交差点での信号待ち行列長を図2に示す。解析結果から、バスのサービス向上には一般車の優先レーン内通行率を減らし、バス発車間隔の変動係数を小さくすれば優先レーンでも専用レーンと同じ効果が期待できることがわかる。なお信号待ち行列の長さは交通量が少なければ影響は小さいため、交通量の少ない所で実施すれば一般車の不便さが少なく、効果が大きくなることかわかる。

表2. インプット・アウトプットの項目

インプット	①区間長、②レーン数、③交差点数④一般車の交通量 ⑤計算対象バスの1時間当り配車台数 ⑥バス停数 ⑦デミーバスの1時間当り配車台数 ⑧対象バス系統の平均発車間隔と偏差 ⑨デミーバスの平均発車間隔と偏差 ⑩一般車の平均車頭時間間隔、⑪バス停位置 ⑫バス停平均降車人数と偏差 ⑬バス停の1分間当り到着人数 ⑭一般車のレーン通行分布率、⑮バス・一般車の加速減速度 ⑯信号の周期、スプリットとオフセット ⑰バスのQ-V式の係数 A_1, A_2 ($V_b = A_1 Q + A_2$) 一般車のQ-V式の係数 A_3, A_4 ($V_c = A_3 Q + A_4$)
	①バスの運行時間 ②バスの到着時間間隔 ③バス停での乗客の待ち時間 ④バス停での乗客積み残し人数 ⑤デミーバスの平均生起回数 ⑥一般車の区間速度と走行時間 ⑦混雑度 ⑧信号待ち行列の長さ

表3. バス停での降車人数とバス停到着人数

バス停	降車人数の平均	降車人数の偏差	1分間当り到着人数(7~8時)
1. 四条大宮	28.61	3.61	33.12
2. 四条堀川	3.32	1.05	2.78
3. 四条西洞院	9.26	3.75	4.62
4. 四条烏丸	28.68	5.37	9.80
5. 四条堺町	9.63	2.30	4.10
6. 四条河原町	11.99	3.75	12.13
7. 四条阪本駅前	1.17	0.30	7.80

図1. バスの到着時間間隔
($V_b=20\%$)

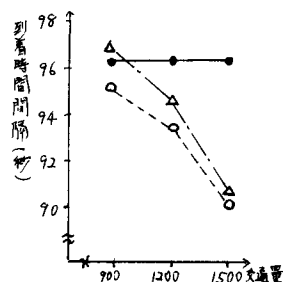


図2. 信号待ち行列の長さ
($V_b=20\%$)

