

Ⅳ-7 バスの遅れに影響を及ぼす要因に関する研究

広島大学工学部

正 員

門田 博知

広島大学工学部

正 員

今田 寛典

広島大学工学部

学生員

○高野 勝也

1. 本研究の必要性と目的

今日、各都市において公共交通機関の利用を促進する試みが、なされている。これは、交通空間に限度がある事も理由の一つであるが、これらの企業体の経営悪化もまた社会問題としてクローズアップされてきている。市内バスの機能低下は著しく、運行速度の低下(表-I)、定時性の乱れ、タンゴ運転など憂慮すべき状態を呈している。このため利用者は年々減少し、マイカーへ乗り換える者が増加するという悪循環が生じている。車の保有者が増えつつある現在、この問題に対する何らかの対策が、必要になってきているが、交通機関の選択が、個人の自由意志に委ねられている為、バスを魅力ある交通機関とし、利用者を他の交通機関から転換させる必要がある。その方策として、幾つかのものが考えられるが、運行速度の向上と定時性の確保は、最っも基本になるものの一つである。

さて、本研究の目的は、バスの遅れに影響を及ぼしている要因を把握するとともに

表-I 広島市内バスの表定速度の推移					実行平均
年、月	36年3月	41年3月	47年10月	48年10月	48年10月
速度(km/h)	13.5	13.1	11.4	11.3	7.8

それらの要因を用いて、遅れを説明するための数式モデルを作成し、遅れを減少させる対策の策定に役立たせる事にある。今までも、バスの輸送改善、バス優先レーンに関する研究が、多くの研究者によってなされている。しかし、バスの遅れの要因を数的に、扱ったものは、本研究が始めての試みである。

2. 本研究の概要

バスの遅れはその性象から、①起点から終点までの間での遅れ、②バス停留所間での走行中の遅れ、③停留所で停車による遅れ、と3つに分けられる。i)バス停留所数、ii)利用者数、iii)自動車交通量、iv)信号交差点数、v)原因別停止回数、などの要因のうち①～③の遅れに適する要因を選び、遅れ時間を目的変数、要因を説明変数とした重回帰分析を行なった。(表-II)その際、資料の制限もあったが、説明変数の決定にあたっては、種々の回帰分析を行ない、信頼度の高いものを採用した。なお資料は、広島市におけるバス運行調査(5.47年)、交通量調査(5.46年)を使用した。

3. 解析結果

表-II

(註) $\bar{t}$: 区間内の実所要時間 $\bar{t}_0$: その区間の40km/h走行時所要時間

遅れの種類	解析に使用した説明変数	モデル式	単位及び適用範囲	重相関係数
① 起点から終点までの遅れ	g : 交通量 l : 路線長 B_s : バス停留所数 S_g : 信号交差点数 P_a : 利用者数	$\bar{t} - \bar{t}_0 = 12.4 + 0.574 g \cdot l + 0.0617 P_a^2$	$\bar{t} - \bar{t}_0$: 分 g : $\times 10^4 \text{ 台/km}$ $1.4 \leq g \leq 2.10$ l : Km $6.5 \leq l \leq 12.5$ P_a : $\times 10$ 人 $2.5 \leq P_a \leq 15.3$	0.920
② a) 市内バス	g : 交通量 l : 路線長 S : 原因別停止回数	$\bar{t} - \bar{t}_0 = 44.1 + 38.8 S_1 + 47.2 S_2 + 33.7 S_4 + 45.1 S_7$	$\bar{t} - \bar{t}_0$: 秒	0.884
b) 郊外バス	S_1 : 信号待ち S_2 : 交差点、踏切での一旦停止 S_3 : 横断歩道での停止 S_4 : 右左折のための対向車待ち S_5 : 7分間の他車両の停車による妨害 S_6 : バス停に入る手前での停止 S_7 : 橋、その他交通ネットワークでの停止 S_8 : その他	$\bar{t} - \bar{t}_0 = 21.1 + 43.3 S_1 + 40.1 S_7 + 68.5 S_8$	$\bar{t} - \bar{t}_0$: 秒	0.705
c) 優先バス		$\bar{t} - \bar{t}_0 = 16.1 + 41.8 S_1 + 21.8 S_6$	$\bar{t} - \bar{t}_0$: 秒	0.739
③ 停留所での停車時間	B_s : 停留所数 P_a : 利用者数	$\bar{t} = 19.6 + 3.86 B_s + 0.12 P_a^2$	$\bar{t}$: 秒 B_s : コ P_a : 人 $1 \leq B_s \leq 13$ $1 \leq P_a \leq 42$	0.920

(表-Ⅱ)に示されたモデル式の回帰係数はT検定により95%以上の信頼率で有意性があり、回帰式自体はF検定により99.5%以上の信頼率で有意性がある。また原因別停止回数構成比は、図-Ⅰの通りである。

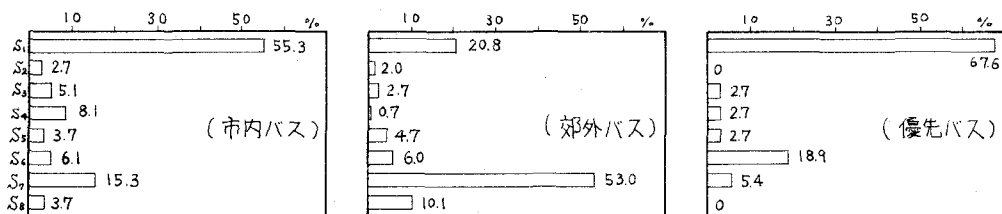


図-Ⅰ 原因別停止回数の構成比

4. 考察

- i) 市内バス路線において、利用者数、交通量、路線長が与えられる場合、①式により、そのバスの遅れを、精度よく推定できる。
- ii) 市内バスの走行中の遅れは、①信号停止、②交通ネックでの停止、③右左折のための対向車待ち、④踏切交差点での停止によって推定できる。なかでも、信号停止が全停止回数に対して55%、交通ネックによる停止が、15%を占め、これらが遅れに及ぼす影響力は非常に大きい。
- iii) 郊外バス路線での遅れは、交通ネックが最も影響しており、市街地との接続部での交通渋滞が目立っている。
- iv) 優先レーンでの遅れは、信号とバス停に入る手前での一旦停止によって生じており、全停止回数の70%近くが信号停止である。また市内一般バス道路で見られた停止が少なくなっており、あたりの遅れが、一般バス道路では3分以上生じるのに対し、優先レーンでは20%減少している。
- v) 数個の停留所をもつリンク間の停留所での停車時間は、利用者数と停留所数によって推定できる。なお、停車時間は利用者数の一次関数よりも二次関数の方がよりよい精度で表わしうる。
- vi) バスの輸送改善を行なう上で上記の結果を参考にする事により、その対策とそれによるメリットを推定できる。この場合その対策が有効であるか否かは、回帰係数と原因別停止回数構成比、それと遅れを説明する度合である寄与率とを照合して考えなければならぬ。信号、交通ネックによる停止回数を減す事は有効であり、そのためにはバス優先信号の設置、道路の狭隘部の幅増などの対策が必要である。また右折に80秒の停止を要しており、右折回数を減したバス路線の再編が望まれる。あるいは運行体系において一つおき、二つおきに停車するバスを複合したバス運行体系は実質的に停留所を減した事になり、始発地点で多勢の客が乗り、途中の利用者が少なく終点でほとんど客が降りる路線において最も有効である。

5. あとがき

本研究において、二・三の改善策を考えたが、これらは個々に取扱うべきものではなく、総合的な改善があって始めて大きな効果が得られるものである。またここではバス運行速度向上という立場だけで考えてきた。確かに、現在のバス輸送を改善するに、速度の向上は必要であるが、これはバス輸送改善という問題の一部でしかないというこも付け加えて置かなければならない。今日の都市交通において、機能性、定時性、快適性の復活の問題も、重要な事である。今後、これらを含めた総合的なバス輸送改善に関する研究を続ける必要がある。

* 参考文献

1. 広島都市圏バス輸送体系調査(1973.広島都市交通研究会)
2. 全国道路交通情勢調査(S47.中国地方建設局)
3. バス運転における遅延について(河上他.第8回日本道路会議論文集 1966)
4. バス運行争動に関する二・三の考察(高岸他.土木学会論文報告集 No 199. 1972)
5. バスレーンの設置効果に関する考察(天野他.土木学会第28回講演概要集 1973)