

北海道大学 工学部 正員 ○佐藤 馨一
運輸省 航空局 “ 八銀 隆
北海道大学 工学部 “ 五十嵐日出夫

1. はじめに

バス交通システムは地方中小都市において最も基本となる公共交通機関であり、省エネルギー、省道路空間対策の観点からもバス交通の果たす役割は年々高まりつつある。さて、バス交通システムを交通計画の立場から考えると、バス路線網の評価や最適化の問題がクローズアップされてくる。従来の研究の多くは、バス停留所間の乗降客数を固定した上で、バス路線網の総所要時間を最小化する線形計画問題として定式化されていた。このため、次のような問題点のあることが指摘されている。

(1) バスのサービス水準を乗車時間のみで表わされており、バス路線の新設や運行回数の増加などによって改善される「バス停留所までの徒歩時間」や、「待ち時間」の要因を評価することができない。

(2) 停留所ごとのバス利用者数を固定しているため、サービス水準の向上に伴う利用者数の増加を把握することができない。

(3) バス路線網全体を評価するマクロモデルであるため、個々のバス路線の新設効果を評価することができない。

本研究は新興住宅地におけるバスのサービス水準を改善するため、バス路線の新設やバス停留所の間隔等を検討するためのバス路線評価システムの開発を試みたものである。

2. バス路線評価システム

図-1はバス路線の新設決定までの評価フローを示したものである。評価フローはバス利用率モデルの構築を中心としたバス利用者数推計プロセスと、輸送能力および収支計算よりバス路線を評価する評価プロセスとで構成されている。

バス利用率モデルを構築するため、実験計画法に基づく意識調査を実施した。また、調査対象地区を100mのメッシュに分割し、メッシュ別にバス停留所までの距離と、通勤者住宅数を求めた。バス停留所別利用者数はこれらのデータをバス利用率モデルに代入することによって算出し、得られた値はバス停留所別利用者数を実測することによって検証される。

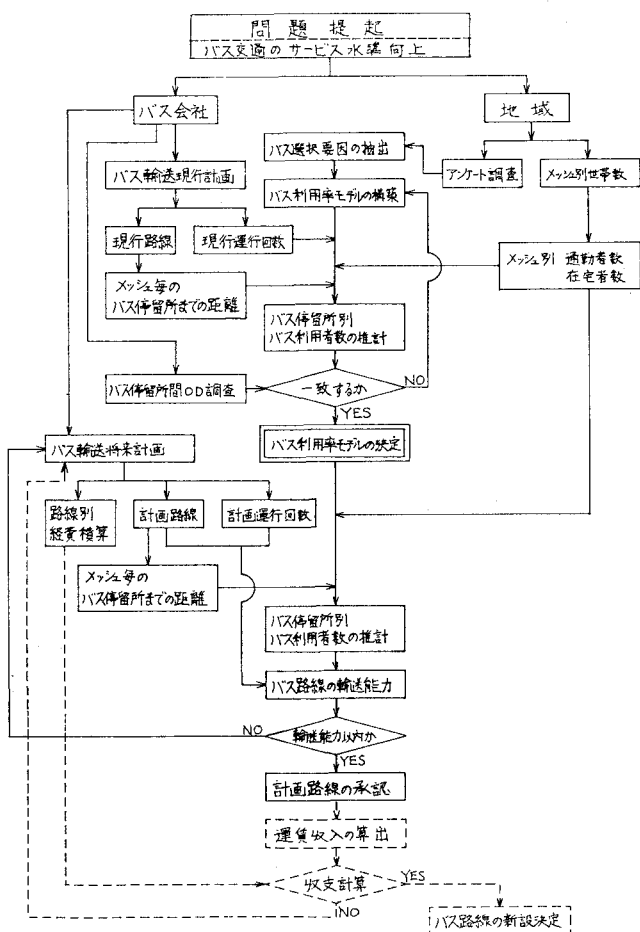


図-1 バス路線の評価フロー

3. 意識モデルと行動モデル

交通機関選択モデルの構築法を大別すると、「行動モデル」方式と「意識モデル」方式とに分類することが出来る。行動モデルは「かくかくある」という事実を調査し、その結果を基礎としてモデルを構築するものである。したがって行動モデルは「sein model」とも呼ぶことが出来る。これに対して意識モデルは「かくかくあるべし」という意識を調査し、分析することによって将来の交通行動を予測しようとするものである。それゆえ意識モデルは「sollen model」と名づけることも出来る。

意識モデルは計画の目標をふまえ、人々がその計画目標をいかに評価しているかを情報としてモデルを構築するものである。意識モデルの有する意義はまさにこの点にあり、また多くの問題もこの部分に潜んでいる。すなわち、意識モデルを構築するためには、人々の意識を何らかの手法を用いて数量化しなければならない。このとき、(1)複数要因の総合評価、(2)要因の独立性の検定、(3)誤差分析等の問題が生じる。さらに、意識と行動とのギャップの問題があり、これらの問題点を解決しないがぎり意識モデルを用いて交通機関選択モデルを構築することはできない。本研究においては実験計画法に基づく意識調査を実施することにより、意識の数量化に際して生じる諸問題の解決をはかり、さらに得られた推計値が実際の行動を予測しえたかについての検証を行なった。

4. ケーススタディ

バス路線の新設や運行回数の増加によるバス利用率の変化を探るため、旭川市豊岡東光地区においてバス利用に関する意識調査を実施した。取り上げた要因は、(1)交通目的、(2)バス停までの徒歩時間、(3)地区、(4)運行間隔、(5)乗車時間の5要因である。表1はこれらの要因を主、直交表に

表1 バス利用意識調査における分散分析表

記号	要因	偏差平方和 S	自由度 ϕ	分散 V	分散比 F_0	寄与率 ρ %
M	交通目的	8878.40	3	2959.47	6.98	11.1
A	徒歩時間	35599.47	6	5933.25	14.00	47.0
B	地区	653.53	6	108.92	0.26	—
C	運行間隔	17526.37	6	2921.06	6.89	21.9
D	乗車時間	1609.77	6	268.30	0.63	—
MxA	MxAの交互作用	261.83	6	43.64	0.10	—
e	誤差項	7627.04	18	423.72	—	20.0
	計	72156.41	51			100.0

割付け、累積法によって求めた分散分析表である。この分散分析表によって有意となった交通目的、徒歩時間、運行時間の要因についてオメガ変換を行ないバス利用率モデルを構築した。

表2 バス停留所別利用者数の予測値(バス運行回数3~4回/時)

バス停留所		バス利用者数推定値(バス停留所からの距離別)			
記号	停留所名	0~200m	200~400m	400~600m	合計
N1	東光 16の5	38	19	5	62
N2	東光 13の5	28	14	2	44
N3	東光 9の5	55	2	1	58
N4	東光 6の5	86	4	0	90
N5	東光 2の5	68	80	1	149
	合計	275	119	9	403

表2は朝ラッシュ時(午前7時~9時)における新設バス路線の停留所別利用者数の予測結果を示したものである。また、表3はバス停留所別の実測利用者数をとりまとめたものである。表2、

表3 バス停留所別利用者数の実測値(86.2.13.調査)

始発時刻 バス停留所	7:05	7:24	7:45	8:06	8:25	8:48	合計
N1	3	11	8	24	21	13	80
N2	1	16	20	25	19	12	93
N3	6	14	18	18	21	13	90
N4	12	10	17	8	13	7	67
N5	6	19	14	18	17	19	93
合計	28	70	77	93	91	64	423

表3からも明らかのように、バス停留所ごとの利用者数には多少のバラツキが認められるものの、バス路線全体では予測値の403/ラッシュ時に対して実測値が423/ラッシュ時と、きわめて良く一致していることが判明した。この結果は実験計画法による意識モデルが行動の予測を十分なしうることの検証であり、バス路線の評価フローの妥当性を裏づけるものと考えられる。

参考文献1) 田村亨, 佐藤馨一, 五十嵐日出夫:

累積法による交通機関選択モデルの構築に関する研究; 第3回土木計画学研究発表会講演集, 1991年