

建設省 正員 ○高野 伸栄
東京工業大学 正員 田村 亨
北海道大学 正員 山形 耕一

1. はじめに

近年、地方中核都市においては、市街地の面的、低密度な拡大に伴い自動車の利用が増大し、道路交通の混雑が顕在化しつつある。この対策として、自動車交通の規制や抑制策ばかりでなく公共交通の面から、既存の交通システムを効率的に運用することや、新交通システムの導入を図ることが検討されている。ここで、現在全く存在していない新交通システムの分担交通量を求めるには、従来のパーセントトリップ調査等の現況の行動データからでは、データ数、データ領域の点で困難が伴う。そこで、本研究は、現在交通システムの改善が迫られている旭川都市圏を対象地域として、実験計画法による意識データを用いて、新交通システムに対する需要予測分析を行おうとするものである。本研究の特徴は、交通機関分担モデル構築のため、実験計画法では割り付けていない要因をも取り上げ交差弾力的な影響をモデルに取り込んでいることと、意識データのより幅広い活用法を検討していることである。なお、調査票に採用した要因と水準は、表1に示す通りであり、これを18直交表に割り付け、通勤、在宅乗客各々18種類作成した。図1にアンケート文例を示す。調査は、昭和57年9月下旬から10月上旬にかけて、パーセントトリップ調査と同時に行われ、通勤票2493票、在宅票2252票の回答が得られた。

2. 交通機関分担モデルの構築

自動車、バス、新交通の分担率を各々のモデルによって推定すると、一般に、推定分担率の和が1となる制約条件を満たさない。そこで本研究では、まず、全体に対する自動車の分担率を推定するモデルⅠを構築し、次に自動車を除いた部分に対する新交通の分担率を推定するモデルⅡを構築する。これにより、各モデルの推定値を P_A 、 P_B とすると、 $P_{CAR} = P_A$ 、 $P_{NEW} = P_B \times (1 - P_A)$ 、 $P_{BUS} = 1 - P_{CAR} - P_{NEW}$ として各分担率が決定される。

図1の四角で囲んだ要因は実験計画法によって割り付けられていない要因であり、従来の方法では、分担モデル中に取り込んではいない。これは、バスについてみると、運賃や、徒歩時間等の交通機関の選択に大きな影響を与えらると思われる要因がモデル中に取り込まず、需要予測には不十分と考えられる。そこで、本研究では、各要因をモード間の差の形にして説明変数に取り込み、調査票の中には取り上げてはいないが実験計画法で割り付けられていない要因をもモデルに取り込んだ。これにより、交通機関の間の交差弾力性を表現できるようにした。モデルは、集計ロジットモデルを用いパラメータの推定は、 $ln(1/p-1)$ を従属変数とする重回帰を用いて行、た。また、変数選択には、ステップワイズ法を用い、変数を加えることによるF値の改善が3以上の場合のみ説明変数として取り上げ、パラメータの符号条件等も考えてモデルを決定した。以下に通勤目的のモデルを示す。

$$\circ P_A(\text{自動車/全体}) = 1 / (1 + e^u)$$

$$U_i = -0.25710 + 0.04231X_1 + 0.77782X_2$$

X_1 : 自動車-新交通所要時間、 X_2 : 駐車料金

表-1 要因と水準

要 因	水準1	水準2	水準3
1. 車の駐車料金	無 料	15円/月 200円/時間	
2. 車の乗車時間	バスの乗車時間の1.0倍	バスの乗車時間の1.2倍	バスの乗車時間の1.4倍
3. トリップ長(キロメートル)	2km(10分)	4km(20分)	6km(30分)
4. 新交通機関の乗車時間	15km/hで走行	20km/hで走行	25km/hで走行
5. 徒歩時間	3分	6分	9分
6. 運賃	130円	180円	230円
7. 新交通機関の運行頻度	12分 8分	8分 6分	6分 4分
8. 誤差	—	—	—

注) 上段は通勤、下段は在宅乗客、他は共通

$$OR_2(\text{新交通/新交通+バス}) = 1 / (1 + e^{U_2})$$

$$U_2 = 0.16208 + 0.09137X_3 + 0.12396X_4$$

$$- 0.14806X_5 + 0.01239X_6$$

X_3 : 新交通-バス総所要時間, X_4 : 新交通-バス徒歩時間

X_5 : 新交通-バス運行回数, X_6 : 新交通-バス料金

3. 新交通システム需要予測

新交通システム需要予測は、図2で示す需要予測のフローに従って行われた。このフローの仮定、特徴は次のとおりである。

(1) 旭川市を条丁目を基本に100~200mメッシュに分割し、全員がメッシュの重心に住んでいると仮定する。

(2) メッシュに住んでいる人が利用するバス停、新交通システムの駅を重心から最も近いものとして決定する。

(3) 徒歩時間、運賃、乗車時間等の交通条件を決定し、交通機関分担モデルから自動車、新交通、バスの分担率を求め、これにメッシュからの発生交通量を乗ずることにより、各分担交通量が決定される。これをすべてのメッシュについて行う。

表2は、新交通の速度20km/h、運行回数朝15本、昼10本、運賃140円で、バス、自動車は現状での中心地域を目的地とする昭和75年での各駅の乗車人員の推定値である。なお、新交通の路線は図3のように設定した。

これによると、新交通システムには、通勤目的では合計5072人乗車するという予測結果となった。各交通機関の分担率は、通勤で新交通19.5%、バス22.6%、自動車57.9%、在宅では、各々21.4%、40.6%、38.0%となっている。

4. 研究の成果と今後の課題

(1) 実験計画法による意識データにより、新交通システムの分担率を



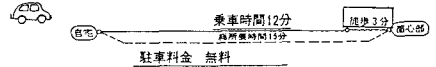
図-3 新交通システムの路線

求めるのみならず、需要予測の方法を提案することができた。今後、発生原単位等の正確なデータが入手できれば、さらに正確な予測ができる。

(2) 各モード間の差を変数に取ることで、実験計画法によって割り付けられていない要因をも取り込んだ集計ロジットモデルを構築し、その有効性を確認することができた。

(3) 分散分析により、年齢、現在の利用交通機関、地域等の各セグメント毎の交通機関に対する利用意識構造の相違を明らかにすることができた。たとえば、年齢による相違をあげると、若年層では、自動車、新交通に大きな関心を示し、駐車料金の有無によって交通機関を選択する。高齢者層では、バスに最も大きな関心を示し、運賃によって交通機関を決定するという具合である。今後、これらの意識構造の差をモデル構築の場合に考慮していく必要がある。

1. 自家用車



2. バス



3. 新しい交通システム



図-1 アンケート文例

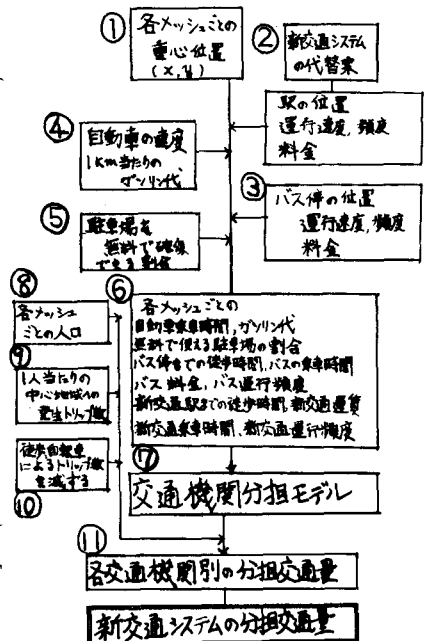


図-2 需要予測のフロー

表-2 新交通各駅の乗車人員予測結果

駅番号	通勤	在宅
1	0	0
2	168	148
3	244	202
4	372	296
5	556	402
6	603	411
7	834	643
8	219	153
9	410	313
10	289	238
11	893	663
12	484	363
計	5072(49.5)	3832(41.4)

バス5886(22.6) 7279(40.6)
自動車1511(57.9) 6798(38.0)
計26074人 17909人