

IV-48 回帰モデルによる交通機関別トリップ推計に関する考察

東京大学 工学部 正員 ○新谷洋二
同 上 正員 山川 仁

1. まえがき

本研究では、オ1にゾーン間の利用交通手段別パーソントリップを、人口、ゾーン間所要時間等を説明変数とした回帰式で推計することとを試みた。この方法は、分布交通量を推計してから、これを利用して率曲線等を用いて各交通機関に分担させる方法とは異なり、いわば発生、分布、機関別分担の3段階をまとめたものである。オ2にアクセシビリティ的な量を用いて、発生交通推計後に機関別分担を行う方法に関して簡単な考察を行った。

2. 交通手段別分布交通量の推計

(1). 分析に用いた式は次の2種類である。

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$y = c_0 x_1^{c_1} x_2^{c_2} \dots \dots \dots x_n^{c_n} \quad \dots \dots \dots (2)$$

ただし、 y : 目的 k 、利用交通機関 m 、ゾーン ij 間パーソントリップ数 mY_{ij}^k

x_1 : 発生ゾーン i の夜間人口 P_i (万人)、 x_2 : 集中ゾーン j の夜間人口 P_j (万人)。

x_3 : 発生ゾーン i の昼間就業人口 E_i (万人)、 x_4 : 集中ゾーン j の昼間就業人口 E_j (万人)

以上、 $x_1 \sim x_4$ は式(1)、(2)に共通。

式(1)では $\begin{cases} x_5: \text{ゾーン}ij\text{間の交通機関}m\text{の所要料金(円)} mM_{ij} \\ x_6: \text{ゾーン}ij\text{間の交通機関}m\text{の所要時間(分)} mT_{ij} \end{cases}$

式(2)では $\begin{cases} x_5: \text{ゾーン}ij\text{間の交通機関}m\text{の費用(料金を時間に換算して所要時間に加えたもの)} mC_{ij} \\ x_6: \text{ゾーン}ij\text{間の費用に関して当該交通機関}mC_{ij}\text{と最小値をとる機関}kC_{ij}\text{との比} \frac{mC_{ij}}{kC_{ij}} \end{cases}$

(2). 利用したデータは広島市圏のパーソントリップ調査結果である。目的は、出勤、業務およびその他の4目的(登校、帰宅、買物、私用)を含めた全目的計の3種類、利用交通機関は鉄道、バス、自動車の3種類、また利用者が自動車を保有する世帯に属するかどうかで、保有、非保有、計の3種類、そして式が上記の2種、結局1つの式につき27ケースの計算を行った。

ゾーン数は110、 $mY_{ij}^k \geq 50$ なるものを回帰計算の対象とした。回帰係数 a_i と c_i や相関係数等を求め、さらに推定値 $\hat{mY}_{ij}^k$ を計算し実績値 mY_{ij}^k と比較してRMS誤差を検討した。結果の概要を表1に示す。また一例として自動車を利用する、全目的計、保有非保有計の回帰式2種を次頁に示す。

表1. 回帰式の重相関係数RとRMS誤差。

		自動車						バス						鉄 道					
		出勤		業務		全目的		出勤		業務		全目的		出勤		業務		全目的	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
保 有	R	0.346	0.297	0.386	0.410	0.448	0.478	0.351	0.429			0.332	0.316	0.824	0.769			0.487	0.465
	RMS	36.2	33.4	46.2	41.2	54.1	48.7	27.7	25.4			87.4	93.1	10.9	12.4			34.4	
非保有	R	0.179	0.211	0.331	0.320	0.445	0.409	0.381	0.359	0.389	0.386	0.339	0.318	0.361	0.375			0.361	0.307
	RMS	34.1	32.3	37.5	34.9	46.8	43.0	208.14	40.2	17.9	17.1	57.7	52.1	41.8	35.7			47.5	43.2
計	R	0.374	0.357	0.435	0.479	0.501	0.547	0.355	0.348	0.268	0.380	0.363	0.356	0.478	0.385			0.361	0.301
	RMS	42.8	39.2	50.8	44.5	59.9	51.9	46.9	42.5	20.1	19.2	61.5	54.8	40.4	35.8			53.4	47.7

$$y = 80.7 + 3.12x_1 + 3.20x_2 + 6.85x_3 + 6.53x_4 - 1.97x_5 - 3.19x_6$$

$$y = 1.05x_1^{0.072} x_2^{0.071} x_3^{0.127} x_4^{0.121} x_5^{-0.0425} x_6^{-0.0856}$$

(3). 検討結果.

- 重相関係数Rは0.3~0.5が多い。目的、利用交通機関による差は特に見られないが、鉄道による出勤、自動車による業務ではほかの場合よりもRが相対的に大きくなっている。
- RMS誤差は手段では鉄道、目的では出勤、非保有の場合に相対的に小さい。
- 式(1)において料金と時間のいずれが y と相関が強いかについては、明確な結果はえられないかった。ただし、両者間の偏相関係数は大である。
- 式(1)(2)の間に大きな差はない。短期的な将来予測の場合には両式とも利用できると思われる。

3. 発生交通推計後の交通機関別分担

(1). 交通機関別分担を発生交通推計のあとで行うために、アクセシビリティなる量を用いる。これはあるゾーンから他の各ゾーンへ向ってトリップが行われる場合、その「到達しやすさ」を利用手段別、目的別、発ゾーン別に表現するものである。逆に各ゾーンから到着する場合にも、着ゾーン別、手段別に到着に関するアクセシビリティが定義できる。

たとえば発ゾーン i の自動車によるアクセシビリティ vA_i は

$$vA_i = \sum_{j=1}^n \frac{D_j}{t_{ij}} \quad \begin{array}{l} D_j: \text{ゾーン} j \text{ の徒歩以外のパーソントリップ集中量} \\ t_{ij}: \text{ゾーン} i, j \text{ 間の自動車による所要時間} \end{array}$$

同様にして大量輸送機関によるアクセシビリティ nA_i を求め、ゾーン別に両者の比 $x_i = \frac{nA_i}{vA_i}$ をとる。一方、発ゾーン別の、徒歩を除く発生量における大量輸送機関利用率を y とする。

今回は $y = ax + b$ なる一次式を前出の広島市のデータにあてはめてみた。目的は前と同じ3種、自動車の保有状況も3種、更に発生、集中別として合計18ケースについて検討した。

(2). 結果は好ましいものではなく y に対する x の相関係数は0.3以下で業務の場合特に小さい。RMS誤差は業務では40~63、出勤で11~47、全目的で10~32程度で、全体に非保有の場合に小さくなっている。発生と集中を比べると、出勤では集中側の誤差が大きい。その他の目的では両者に差はない。図-1にアクセシビリティ比 x の分布をゾーン数で示した。 x は0.5前後の比較的せまい範囲に集中している。 x のわずかな変化によって y はあまり影響されないために相関度が低くなると考えられる。また、トリップを行う人に関して、保有非保有別のほかに、所得、職業あるいはゾーンを都心からの距離等によって分けるなど、層別に検討することが必要であろう。

4. まとめ

交通機関別OD表を作成する場合、発生分布段階を経ずに直接これが推計できるならば、費用労力が大に軽減されるが、今回の検討によれば短期的推計は可能であると考えられる。今後必要なのは、同一のインプットを用いて従来の方法と推計精度を比較すること、および選択性向が変化するような長期の場合の推計手法を明らかにすることであろう。

図-1. アクセシビリティ比とゾーン数

