

トリップの連鎖性を考慮した 交通手段選択モデルの開発

名古屋工業大学 学生員 辻川 琢也
名古屋工業大学 正 員 藤田 素弘
名古屋工業大学 正 員 松井 寛

§ 1 はじめに

従来の交通需要予測手法では、各個人の一連のトリップは分断され、それぞれ独立に扱われてきた。しかし、個人が交通行動を起こす際には以前のトリップの交通行動にも依存すると考えられる。そこで本研究では、人の一日の行動をトリップチェーンとして表し、トリップ相互のつながりを考慮することでより実際ので実用的な交通手段選択モデルを提案するものである。

§ 2 モデルの定式化

$${}_yC_{ij}^{nn} = \sum_l T \cdot a_{lm}^n \cdot s_{li}^n \cdot p_{ij}^{mn} \cdot {}_yq_{ij}^{mn}$$

ここに

- ${}_yC_{ij}^{nn}$: 第n番目トリップ(発目的m)発ゾーンi、着ゾーンj、交通手段yの手段別分担量
- T: 対象地域内総人口
- a_{lm}^n : 第n番目トリップ(着目的l、発目的m)のパーソントリップ生成原単位
- s_{li}^n : 第n番目トリップ(着目的l)発ゾーンiの発生率
- p_{ij}^{mn} : 第n番目トリップ(発目的m)発ゾーンi、着ゾーンjのOD確率
- ${}_yq_{ij}^{mn}$: 第n番目トリップ(発目的m)発ゾーンi、着ゾーンj、交通手段yの選択確率

このうち、 a_{lm}^n 、 s_{li}^n は実績データから得られる。また、 p_{ij}^{mn} は現在モデル開発中である。そこで本研究では、 ${}_yq_{ij}^{mn}$ を非集計二項ロジットモデル(BLモデル)の2段階推定法(step1:自動車-マストラ、step2:鉄道-バス)を用いて提案する。採用するパラメータは、人口指標、所要時間、アクセス時間など従来のものに、トリップの連鎖性を考慮した以下のものを加えた。

- ・第一trip自動車使用ダミー変数(1st tripで自動車を使用した:1、使用しない:0)
- ・前trip自動車使用ダミー変数(前tripで自動車を使用した:1、使用しない:0)

§ 3 中京都市圏への適用例

今回の適用データは、昭和56年度中京圏PT(52ゾーン)から完結トリップ¹⁾²⁾を抽出したものをを用いた。モデルは目的別(出勤・登校・帰宅・自由・業務)、トリップナンバー別に構築した。表-1は自由目的・step1(連鎖モデルでは第四トリップ)のパラメータ推定結果を示している。トリップの連鎖性を考慮したパラメータのt値は、第一トリップ5.19、前トリップ6.90と高い。この傾向は他目的・他トリップナンバーでもみられることから、自動車を選択する確率は前のトリップの自動車使用の有無に強く関連していることがわかった。またこれらのパラメータを導入することにより自動車コストのt値のみは大きくなった。これから自動車でトリップを連鎖するとき、コストを考慮する割合が高くなることがわかった。

表-1 自由目的の推定結果 step1(自動車-マストラ)

パラメータ	効用	従来MODEL		連鎖MODEL(Trip-4)	
		推定量	t値	推定量	t値
第一トリップ自動車ダミー	自	-----	-----	1.959	5.19
前トリップ自動車ダミー	自	-----	-----	2.177	6.90
自動車コスト	自	-0.002947	-1.73	-0.01285	-4.35
平均所要時間	自	-0.03824	-8.04	-0.05601	-6.35
鉄道イグレス時間	マ	-0.08073	-5.06	-0.09257	-4.24
バスイグレス時間	マ	-0.1019	-3.04	-----	-----
着ゾーン夜間人口密度	自	-0.008595	-4.55	-----	-----
発ゾーン従業者密度	自	-0.001511	-2.85	-----	-----
着ゾーン従業者密度	自	-0.002222	-5.86	-0.002820	-4.62
運転免許	自	2.262	12.96	0.7954	2.68
自動車保有台数	自	0.4114	4.50	0.6037	3.47

表-2~4は、目的別・手段別に従来モデルと連鎖モデルの検定値を比較したものである。出勤・登校では、RMS値でみると連鎖モデルによるモデルの向上は小さい。これはこれらのトリップは第一トリップで発生する割合が高いためであると考えられる。帰宅は逆にモデルの向上が大きい。これは帰宅では必ず前トリップが存在するのでトリップの連鎖性が反映されやすいためであると考えられる。自由ではどの手段にも向上がみられる。しかし業務では、自動車・鉄道でRMS値が悪くなる結果となった。これは業務では自動車分担率が非常に高く、ほとんどのトリップチェーンで自動車を使用するためであると考えられる。しかし合計比をみると、ほぼすべての目的・手段で連鎖モデルの方が良く、特にバスでの過小推計の改善が目される。

次に図-1~3は発ゾーン別・手段別にみたトリップ数の実績値と推定値を比較したグラフである。手段別にみると、自動車は全体に過大推計し、特に実績値の大きなところで過大傾向が現れている。鉄道はほぼ45度線上にのっており、RMS値の減少幅も一番大きくなっている。バスではかなり過小推計していた従来モデルに比べ連鎖モデルでの改善が顕著に現れている。マストラでは特に実績値の大きなゾーンで改善幅が大きいことが注目される。

§4 今後の課題

本研究では、交通手段選択の時間変動をトリップナンバー別にとらえ、トリップ相互の連鎖性を考慮したモデルの開発を試みたが、全目的・手段で過大・過小推計が改善され、本モデルの実用性が高いことがわかった。今後の課題は、いまだ推定誤差の大きなバスにおいて新たなパラメータを導入すること、自動車のみでなくマストラの連鎖性を考慮すること、各個人の出発時における一日のスケジュールから後トリップの効用を考慮するモデルが考えられる。

表-2 目的別・手段別の比較(自動車)

	実績値	従来モデル		連鎖モデル	
		合計比	RMS値	合計比	RMS値
出勤	641746	1.0252	1098.9	1.0194	890.5
登校	75510	0.9728	478.6	1.0597	482.0
帰宅	1205113	1.0154	2838.5	1.0397	1882.2
自由	437044	1.0645	814.4	1.0421	612.2
業務	634655	1.0495	941.1	1.0420	1000.1

表-3 目的別・手段別の比較(鉄道)

	実績値	従来モデル		連鎖モデル	
		合計比	RMS値	合計比	RMS値
出勤	338585	1.0059	803.4	1.0008	869.9
登校	146796	1.0680	418.8	1.0271	379.2
帰宅	546299	1.0491	3052.6	0.9714	1129.2
自由	115645	0.9477	464.1	0.9869	371.6
業務	58640	0.6763	554.0	0.6997	679.7

表-4 目的別・手段別の比較(バス)

	実績値	従来モデル		連鎖モデル	
		合計比	RMS値	合計比	RMS値
出勤	81423	0.7638	773.0	0.8309	720.3
登校	29184	0.7270	354.4	0.7084	347.4
帰宅	157766	0.6770	1575.2	0.7675	1122.6
自由	61031	0.6287	629.2	0.7166	541.1
業務	17411	0.2305	454.4	0.4378	375.1

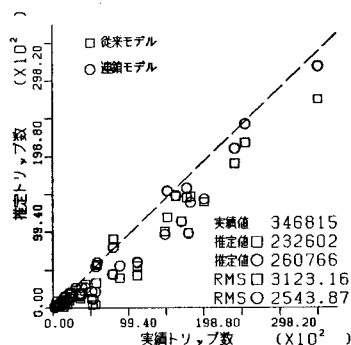
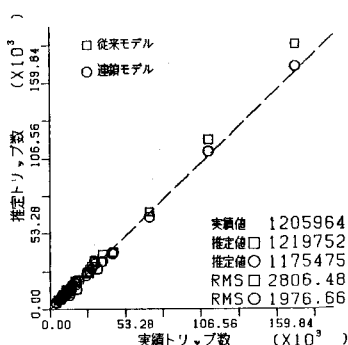
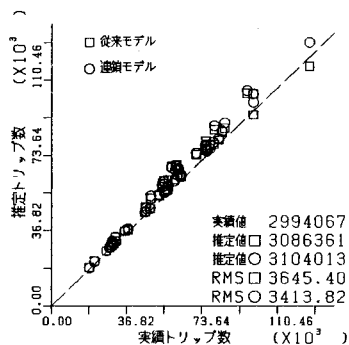


図-1 実績値と推定値の比較(自) 図-2 実績値と推定値の比較(鉄) 図-3 実績値と推定値の比較(バ)

【参考文献】

- 1) 松井・藤田・神谷:交通目的連関を考慮した時間帯別発生集中交通量の予測,日本都市計画学会 学術研究論文集, No.27, pp367-372, 1992.
- 2) 松井:交通目的連関行列を用いた発生集中交通量の一推定手法,交通工学, Vol.11, No.1, pp19-26, 1976.