

個人の経験や属性を考慮した交通インパクトスタディのための動的4段階推定モデル

Dynamic Four-Step Model for Traffic Impact Study considering
Individual's Experience and Attributes*

門司 隆明** 久保田 尚***

By Takaaki MONJI**, Hisashi KUBOTA***

1. 本研究の背景と目的

交通行動は社会現象の一部であるため、社会的、経済的要因が大きく関与し、時間経過と共に変化する性質を持っている。その社会的要因として、近年では週休2日制の普及がもたらす余暇の充実を見逃すことができない。すでに余暇の充実に伴う休日買物交通問題や、観光地における交通問題が表面化してきており、それらに対する方策や計画が求められている。特に休日買物交通問題のうち、郊外中心都市の主要鉄道駅周辺に見られる大規模店舗の駐車場利用客が引き起こす渋滞問題は身近な事例だけに深刻である。その影響はバスなどの公共交通機関の遅れや、生活道路が抜け道として利用されるといった問題を引き起こし、安全で円滑な道路交通を妨げる結果となっている。

このような地区レベルの交通問題対策を検討する上では、利用者の心理、過去の利用経験といった要因を十分に考慮する必要がある。これらは選択行動に大きな影響を及ぼしており、特に過去の利用経験の違いは個人情報量の違いであり、そのばらつきによって多様な行動パターンを生じる。交通需要予測に求められているのは、潜在需要を含めた現象の変化に加え、これら利用者の多様性を考慮できるものであることである。

これまでの休日買物行動に関する既存研究では、目的地としての商業地選択モデルや駐車場選択モデルといった、発生、分布、分担、配分(経路)を個別に

取り扱ったものはある。しかし繰り返し計算によりステップ毎に配分計算を行い、過去の利用経験を動的に考慮するといった、買物交通行動を統合的にシミュレーションしたものは例がない。

そこで本研究では、過去の利用経験を発生、分布、分担、配分(経路)の各段階にフィードバック可能な動的4段階推定モデルを構築する。またそのモデルを休日買物交通に適用し、時間軸に沿って示すことのできるシミュレーションシステムを構築することで、政策変数等の変化による交通行動への影響評価の可能性を検討することを目的としている。

2. 動的4段階推定モデルの構築

従来の4段階推定モデルは、ある一時点のみに対する静的モデルである。しかし、実際の交通行動を考えると、前回の行動で獲得した経験やそれまでの利用経験が次の行動に影響を与えているのは確かであり、その影響範囲は発生、分布、分担、経路の各段階に及ぶと考えられる。そこで非集計分析による次回選択モデルにより、獲得した経験による影響を考慮し動的な変化をシミュレーション可能とする。

各段階モードに、発生[午前、午後]分布[1カ所に固定]分担[自動車、電車]経路[混雑道、非混雑道]を考え、この個人[n]の行動選択結果を集計し新規参入者を加算することで、統計値としてstep[t]の発生、分布、分担、配分交通量を獲得する。ただしシミュレーションの実行では、配分計算を便宜的に距離帯別所要時間分布を用いることで、個人[n]のstep[t]における行動別所要時間を求めることとした。次のstep[t+1]においてstep[t]で得られた結果に基づいて更新された個人[n]の変数(所要時間、利用回数)を用いて行動選択モデルを再実行し、シミュレーションを繰り返す(図-1)。

*キーワード:交通手段選択,交通行動分析

**正会員,パシフィックコンサルタンツ(株)

(埼玉県大宮市宮町1-38-1, TEL 048-647-5333)

***正会員,工博,埼玉大学工学部建設工学科

(埼玉県浦和市下大久保255, TEL 48-855-3554)

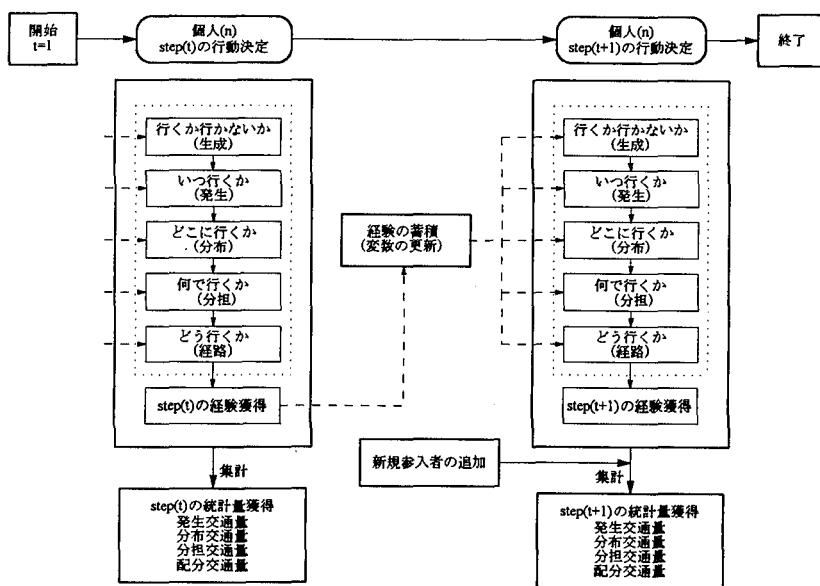


図-1 本研究で構築した動的4段階推定モデル

3. 休日買物交通行動分析

(1) アンケート調査概要

休日買物交通行動を把握し、シミュレーションシステムに導入する行動選択モデルを構築するのに必要なデータ収集を目的としたアンケート調査を実施した。調査を実施した対象地域を図-2に示す。

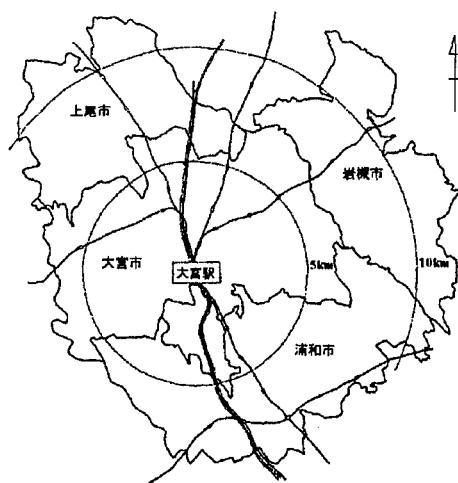


図-2 調査対象地域

調査地域の中心となる大宮駅は埼玉県南部に位置する県の玄関口であり、鉄道6路線(新幹線、埼京線、高崎線、宇都宮線、京浜東北線、東武野田線)、埼玉新都市交通(ニューシャトル)を含んだ交通結節点となっている。

また大宮駅西口周辺には、再開発によって整備が進められている一方で、大規模商業施設(そごう、ダイエー、丸井)が集中し、休日には買物交通渋滞によるバスなどの公共交通機関への影響が顕在化している。そこで調査を行うにあたり、大宮駅を中心とした5市(上尾、岩槻、浦和、大宮、与野)を大宮駅周辺商業施設の商圈エリア(大宮駅から約10km圏内)として捉えアンケート調査対象地域とし、回答者としては、自動車保有者で休日に大宮駅西口周辺に買物で行ったことのある人を対象にした(表-1)。

表-1 アンケート調査実施概要

実施期間	1994年12月
調査方法	戸別訪問留置、訪問回収
対象地域	大宮駅を中心とした5市 (上尾、岩槻、浦和、大宮、与野)
対象者	自動車保有者 休日に大宮駅西口周辺に買物で行ったことのある人(家庭)
回収率	92%

(2) 休日買物交通行動特性

アンケート調査の結果から、買物に行く時間としては午後の時間帯に約70%の人が集中し、利用交通手段は自動車が50%、次いで約40%の人が電車を利用していることが明らかになった。手段別の平均所要時間を求めると(図-3)、最寄り駅までのアクセス時間を含めた電車の所要時間が24分と最小であり、以下自動車の午前、午後(裏道)、午後の順番になっている。自動車の所要時間は電車の所要時間と比較して最大2.5倍の開きがあるにも関わらず、自動車を利用している人が多いことがわかる。

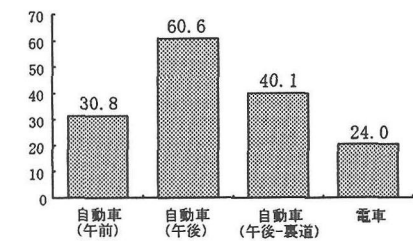


図-3 行動別平均所要時間(分)

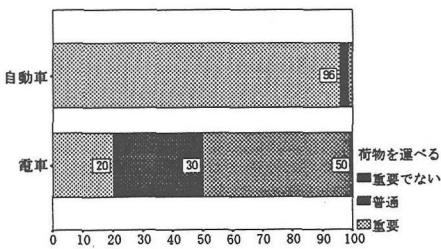


図-4 手段選択要因(%)

また、自動車利用者の手段選択要因を電車利用者と比較してみると、「所要時間が短い」「定時性の確保」といった時間的要因よりも、「荷物を運べる」などの快適性要因を重視していることがわかる(図-4)。これは買物交通行動の特異性として捉えることができる。

次に、自動車利用者の行動別平均所要時間を過去の利用経験別に比較してみたものを表-2に示す。全体的な傾向としては、行動によらず経験により所要時間の短縮が図られていることがわかる。特に午後利用については、8分以上の短縮が可能であり、利用経験による影響の大きさがうかがえる。

表-2 行動別平均所要時間(分)

	午前		午後		午後-裏道	
	~10回	10回以上	~10回	10回以上	~10回	10回以上
乗車時間	23.0	21.1	40.1	35.6	25.1	23.5
駐車時間	9.1	8.3	25.4	21.0	15.7	15.6
所要時間	31.8	29.4	64.7	56.5	40.8	39.1
短縮時間	2.4		8.2		1.7	

4. シミュレーションの実行

(1) サブモデルの構築

シミュレーションを実行するに当たって、アンケート調査結果より、サブモデルとなる行動選択モデルを用いて構築した。モデルには多項ロジットモデルを用い、行動選択肢として自動車-午前、自動車-午後、自動車-午後(裏道)、電車の4選択肢を設定した。モデルのパラメーターを表-3に示す。

表-3 行動選択モデル

変数	変数項目	t値
共通	所要時間	-2.9346
	固有(自動車-午前)	3.2933
	固有(電車)	1.8748
個人属性	定時性重要ダミー	1.8748
	利用経験	-1.4929
		-0.5021
		-0.3054
	同行人数重要ダミー	2.7189
		3.7791
		3.9043
定数項	快適性非重要ダミー	-0.9641
		0.6470
		1.8634
		-0.7031
		-0.7869
		-2.4447
		サンプル数
		98
		尤度比
		0.2679
		的中率(%)
		67.3

t値の符号条件は常識的な結果であり、尤度比、的中率とも高くなっている。また選択確率に影響を与える要因として所要時間の他、同行人数を重要視するダミー変数のt値も大きく、休日買物交通行動の特異性を反映した結果となっている。シミュレーションは、このサブモデルをシステムに組み込み実行した。

(2) シミュレーション結果

各利用者に関するステップ毎の行動を図-5に示す。ある利用者(△)は利用回数の増加に伴い、自動車(午前)に行動が安定する傾向が現れており、利用者(○),(□)を含め、利用者の異質性、多様性を再現している。

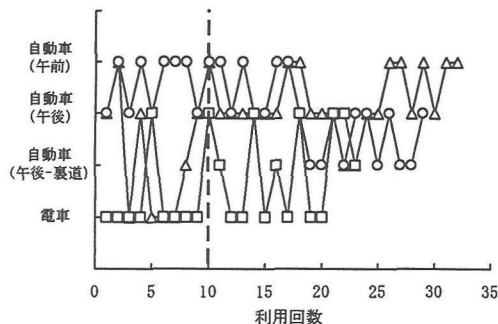


図-5 個人の行動履歴

各利用者の行動を利用回数10回を基準に集計し、アンケート調査結果と比較したものを図-6に示す。利用回数10回未満については十分に高い再現性を示しているが、10回以上の利用については自動車-午後の利用者が多く、電車利用者が少なくなっている。

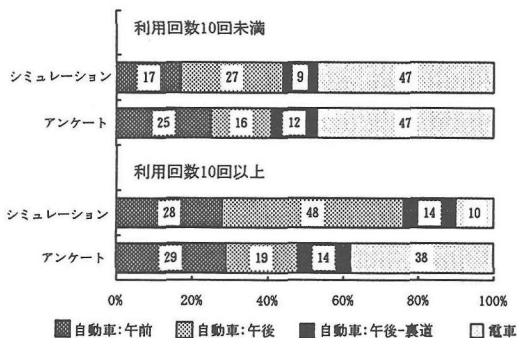


図-6 利用経験別行動

全体としての分担率の推移に関しては、各行動ともに収束する傾向があり、その収束値はアンケート調査結果(電車:43.6%, 午前:26.6%, 午後:17.7%, 裏道:12.1%)との比較においても比較的高い再現性を示している(図-7)。

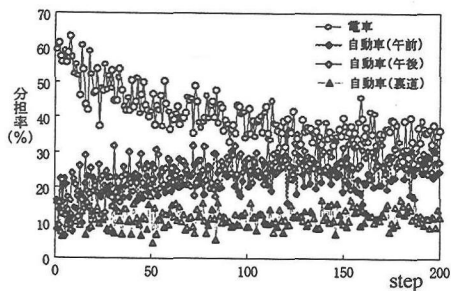


図-7 シミュレーションによる分担率の推移

5. まとめ

アンケート調査により明らかになった休日買物交通行動特性としては、行動を決定する際に時間的要因よりも快適性といった要因を重要視すること、過去の利用経験に従ってより最適な行動を選択する傾向があることがあげられる。

また、これらの特性を反映可能な動的4段階推定モデルを構築し、シミュレーションを実行することでその適合性を確認した。

今後の課題としては、より説明力の高い行動選択モデル構築のために、段階選択モデルによる検討の必要性、加えて行動選択の定性的要因を定量的に評価する必要がある。また配分計算においては、便宜的に距離帯別所要時間分布を用いたが、所要時間獲得に必要な配分手法の確立も課題としてあげられる。