

IV-36 非集計モデルにおける意識データの有効性に関する分析

東京大学 学員 鈴木 聡
東京大学 正員 原田 昇
東京大学 正員 太田 勝敏

1. はじめに

効用最大化理論に基づき個人の選択行動に注目した非集計モデルは4段階推定法と比べて多くの利点を持つとされるが、非集計モデルにも、交通サービス特性が大きく変化する際の予測には適用が困難である、交通サービス特性としては定量的指標が中心で定性的指標が考慮しにくいなど様々な問題点が指摘されている。これら2つの問題点に対して、意識データ(Attitudinal data)を用いることにより解決を試みるのが本研究の目的である。

2. 研究の背景と本研究のアプローチ

本研究では意識データとして、モデルの目的変数となる行動意向と、説明変数となる交通サービスに対する評価値の2種類を扱う。目的変数としては行動結果と行動意向の2つが挙げられ、一般的には行動結果を目的変数値とするモデルにより予測を行なうが、交通サービスが大きく異なる場合にはモデルのパラメータが変化することが考えられ、こうした場合の行動モデルの適用には限界があるとされている。説明変数の交通サービス指標は、データの性質から測定値、設定値、回答値、評価値の4種類に分けられ、測定値、設定値、回答値は、時間や料金など明確な尺度が存在する指標についてのみ得られるのに対して、評価値は定量的指標ばかりでなく車内の快適性など定性的指標についても得られ、評価値を用いることにより定性的要因を明示的に考慮することが可能となる。

以上のことから、まず、事前の行動モデルと意向モデルの比較、事前・事後のモデルを相互に適用した際の予測シェアと的中率の比較により、モデルの目的変数値としての行動意向と行動結果との相違を検討し、次に、交通サービスに対する評価値を従来のモデルに追加した場合に、モデルがどれだけ改善されるかを、モデルの説明力とパラメータから検討する。

なお、分析に用いたのは、昭和60年3月開業の横浜市営地下鉄3号線沿線地域の通勤・通学に関する事前・事後調査より得られたデータである。事前調査は地下鉄開業前の交通実態および利用意向の把握、事後は地下鉄の利用状況および説明変数としての意識データの把握を中心として、開業3か月前の昭和59年12月、開業半年後の昭和60年9月末から10月中旬にかけてそれぞれ実施した。

3. 目的変数としての行動と意向との比較

分析の対象はいずれも鉄道の経路選択とし、事前行動モデルでは主要経路と代替経路、事前意向モデルでは主要経路と地下鉄経路、事後モデルでは地下鉄経路と地下鉄でない経路の二項ロジットモデルについて、線形効用関数を仮定して、最尤法によりパラメータを推定した結果が表1と表2である。

表1. 事前行動モデルと事前意向モデルの推定結果

	事前行動モデル [ハ°ラメタ t値]	事前意向モデル [ハ°ラメタ t値]
総所要時間	-0.0296 -0.852	-----
乗車時間	-----	-0.0458 -1.140
乗車外時間	-----	-0.1729 -3.702
車等7ヶ所7ミ	-1.711 -2.152	-3.636 -3.470
バス7ヶ所7ミ	1.321 2.799	-1.136 -2.884
選択肢2固有ダミ	-1.063 -3.183	-----
的中率	82.52%	69.52%
ρ^2	0.2913	0.1992
サンプル数	103	105

表2. 事後モデルの推定結果

	事後行動モデル [ハ°ラメタ t値]
料金	-0.0161 -4.461
乗換・待ち時間	-0.0663 -1.722
徒歩時間	-0.2349 -6.824
原付等乗車時間	-0.3208 -4.984
バス乗車時間	-0.1723 -7.577
鉄道乗車時間	-0.1631 -5.134
的中率	74.07%
ρ^2	0.2316
サンプル数	428

事前モデルについては、モデルの説明力では意向モデルと比べて行動モデルがかなり良いものの、そのほとんどがダミー変数で説明されているが、これは、代替の経路があまりないために、アクセス手段の組み合わせで説明できるためと考えられる。一方、意向モデ

ルでは、モデルの説明力は低いものの、 t -値は行動モデルよりも大きく、この点では行動モデルよりも妥当である。事後モデルでは、事前モデルと異なり料金や乗車時間などの交通サービス変数により説明されており、モデルの説明力は事前行動モデルと比較すると小さいが、事前意向モデルよりは大きい。

表1の事前の行動モデルと意向モデルを事後へ、表2の事後モデルを事前のデータへ適用した結果が表3であるが、意向に比べて行動では予測シェアのずれが大きく、的中率もかなり小さく、特に事前行動モデルを事後データへ適用した場合に予測シェアのずれが著しく、交通サービス変化時における行動モデルの適用の限界が確認された。

4. 説明変数としての評価値の有効性の検討

以下の分析では事後の通勤データのみを用いるものとし、両方の経路について総合的な満足度と個別の交通サービス指標の満足度が得られた 225サンプルについて、通常の設定値モデルと、設定値モデルに評価値を追加した場合とで比較したのが表4であり、評価値としては、総合的な満足度、個別の指標としては定量的・定性的要因の中で最も効果の大きい、所要時間が短い、乗り降りが容易の2つで、計3種類を取り上げた。いずれも χ^2 -検定で1%有意となっているが、モデルの説明力では所要時間の満足度と総合的な満足度は効果が大きいものの、相関の高い乗車時間の t -値が小さくなるという問題があるのに対して、乗り降りが容易ではパラメータが安定しかつモデルの説明力も向上しており、現状を説明するという点では、定性的な要因の評価値をモデルの説明変数として用いることの重要性が明らかとなった。しかしながら、評価値を予測することは困難であるため、評価値を追加したモデルの適用は交通サービス変化時のような比較的短期の予測に限定される。

5. まとめと今後の課題

モデルの目的変数としての行動結果と行動意向の比較では、地下鉄の開通という交通サービス変化が大きい場合における行動モデルによる予測の限界が確認され、意向モデルの方が適切であることが明らかとなった。

表3. 事前・事後モデルの相互適用結果

推定時のモデルの種類	適用したデータの種類の	選択肢1の予測シェア(実績シェア)	的中率
事後の行動 事後の行動	事前の行動 事前の意向	58.71%(54.37%) 46.49%(44.76%)	48.54% 60.95%
事前の行動 事前の意向	事後の行動 事後の行動	79.76%(52.57%) 63.17%(59.35%)	49.77% 66.59%

モデルの説明変数としての意識データの有効性としては、設定値モデルと比較して設定値に評価値を加えたモデルの説明力が高くなることが示され、特に定性的な要因を考慮すべきであることが示された。しかしながら、評価値を加えたモデルでは、評価値の予測が困難なことに加えて、サンプル数が設定値モデルの場合に比べて減少するため、調査の効率性や全体の誤差との関係などを検討することが必要である。

表4. 設定値モデルと設定値に評価値を加えたモデルの比較

	設定値モデル [ハ*ラム-タ t-値]	設定値に評価値を加えたモデル			
		総合的満足度 [ハ*ラム-タ t-値]	定量的要因 所要時間が短い [ハ*ラム-タ t-値]	定性的要因 乗り降りが容易 [ハ*ラム-タ t-値]	
乗換・待ち時間	-0.2183 -4.736	-0.1438 -2.702	-0.1906 -3.329	-0.2110 -4.362	
徒歩時間	-0.1639 -3.851	-0.1126 -2.185	-0.1356 -2.514	-0.1645 -3.570	
原付等乗車時間	-0.2537 -2.241	-0.2141 -1.217	-0.3845 -1.805	-0.3364 -2.931	
鉄道乗車時間	-0.2094 -4.357	-0.0849 -2.260	-0.1000 -1.679	-0.2137 -4.171	
バス乗車時間	-0.1945 -6.255	-0.2134 -3.603	-0.0136 -0.331	-0.1917 -5.734	
評価値	-----	1.022 6.762	1.045 6.732	0.6171 4.307	
$L(\hat{\theta})$	-119.0	-78.9	-77.4	-106.7	
χ^2 -値	-----	80.3*	83.3*	24.6*	
的中率	73.33%	84.89%	86.67%	76.89%	
ρ^2	0.2371	0.4944	0.5039	0.3160	

注. 両方の経路について評価値の得られた225サンプルで比較 [* : 1%有意]

<主要参考文献>

1. 土木学会土木計画学研究委員会編：土木計画学講習会テキスト 15 非集計行動モデルの理論と実際、1984年
2. 佐藤馨一・五十嵐日出夫：実験計画モデルによる交通機関選択行動の事前・事後分析、土木学会論文集第343号IV-2 1984年3月
3. 河上省吾・広島康裕：利用者の主観的評価を考慮した非集計交通手段選択モデル、土木学会論文集第353号IV-2 1985年1月