

IV-63

交通政策評価を目的とした生活効用モデルの構築

阪 急 電 鉄 正員○瀬戸 公平
 京都大学工学部 正員 藤井 聡
 京都大学工学部 正員 北村 隆一

1. はじめに

従来の交通政策の評価方法は、量的かつ客観的な指標を用いたものが主であった。しかし、個人の価値観の多様化といった社会状況の変化を考慮すれば、日常生活において各個人の享受する便益の向上を目指すという観点から交通政策を考えていくことも必要であると考えられる。

また、渋滞などの交通問題に対し、フレックス・タイム制などソフト面での政策の必要性が叫ばれてきている。このことを考慮すれば、今後もアクティビティ分析の理念に基づき、個人の活動との関係から交通行動の根源的な理解を目指す必要があると考えられる¹⁾。

そこで本研究では、さまざまな活動からなる1日の生活のなかで個人が感じる満足の程度に焦点を当てる。そして、この満足の程度を「生活効用」と呼び、1日における活動時間などの要因が生活効用に及ぼす影響を定量的に把握することを目的としたモデル・システムの構築を試みる。

本研究では、阪神地区住民を対象としたアンケート調査を実施し、この調査から得られる生活パターンに対するSPデータおよびダイアリー・データの2種類のデータを用いて分析を行う。

2. モデルの定式化

本研究のモデル構築では、生活効用が1日の活動時間などの要因で規定されると仮定する。ここで、生活効用の規定要因は、個人属性や勤務等の条件により個人ごとに異なると考えられるため、就業者の勤務のある日の生活を分析の対象とする。

また、こうした要因が生活効用に及ぼす影響の大きさは、仕事や遊びなどの活動に対する好みの程度に関する個人の固有性に依存すると考えられる。そこで、活動に対する好みを表す潜在変数を線形構造方程式モデルを用いて定量的に表現し、個人の嗜好に関する固有性を考慮することとする。この潜在変数を「選好水準」と呼び、これを推定するためのモデルを選好水準モデル、生活効用を推定するためのモデルを生活効用モデルとして以下のように定式化した。

生活効用モデル

$$U = (\alpha_{work1} + \alpha_{work2}\omega_{work})D_{work} + (\alpha_{amuse1} + \alpha_{amuse2}\omega_{social} + \alpha_{amuse3}\omega_{shopr})\log(D_{amuse} + 1) + \alpha_{trip}(1.443^{D_{trip}} - 1) + (\alpha_{home1} + \alpha_{home2}\omega_{iv} + \alpha_{home3}\omega_{read})\log(D_{home} + 1) + \alpha_{goout}T_{goout-D} + \alpha_{back}T_{back-D} + \alpha_M \log(M + 1) + \varepsilon \quad (1)$$

選好水準モデル

$$\omega = B\omega + \Gamma X + \zeta \quad (2)$$

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{if } (\omega_i < \theta_{i1}) \\ 2 & \text{if } (\theta_{i1} \leq \omega_i < \theta_{i2}) \\ 3 & \text{if } (\theta_{i2} \leq \omega_i < \theta_{i3}) \\ 4 & \text{if } (\theta_{i3} \leq \omega_i < \theta_{i4}) \\ 5 & \text{if } (\theta_{i4} \leq \omega_i) \end{cases} \quad \forall i \quad (3)$$

U : 生活効用 D_{amuse} : 自宅外での遊び時間(hour)

D_{trip} : 移動時間(hour) D_{home} : 在宅時間(hour)

D_{work} : 1日の仕事に対する消費時間(hour)

$T_{goout-D}=1$: 出勤時刻が午前7時以前, 0: 7時以降,

$T_{back-D}=1$: 帰宅時刻が午後9時以降, 0: 9時以前,

M : 残業手当(円/日)

$\omega_{work}, \omega_{social}, \omega_{shopr}, \omega_{iv}, \omega_{read}$: 「仕事」, 「交際・訪問」, 「娯楽としての買い物」, 「テレビ」, 「読書」の選好水準

ω : ω_i を要素とする選好水準ベクトル

X : 個人属性などの説明変数ベクトル

y_i : 活動*i*に対する好みの主観的評価値 (5段階)

ε, ζ : 誤差項

式(1)は、各要因と生活に対する満足度の主観的評価値とのクロス集計に基づいてそれぞれの要因の効果を以下の様に仮定にして定式化したものである。遊び、在宅は生活効用に正の効果を与え、活動時間が長くなるにしたがって限界効用は逓減すると仮定して対数形で表現し²⁾、残業手当についても同様に対数形で表現した。仕事、早い出勤時刻、遅い帰宅時刻は生活効用に対し負の効果を与えると仮定した。移動については、時間が長いほど生活効用の減少率が高くなると仮定して指数形で表現している。底1.443は生活パターンに対するSPデータを用いて推定した値であるが、紙面の都合上、推定方法については省略する。

また、式(1)において選好水準 ω_i は個人に固有の変数であり、 $(\alpha_{i1} + \alpha_{i2}\omega_i)$ は個人に固有のパラメータとなる。これにより、活動時間の生活効用に対する効果に個人の固有性が反映される。

一方、式(2)、(3)では、選好水準 ω_i が個人属性等の変数により説明され、 ω_i は活動に対する好みの主観的評価値 y_i に影響を与えることを表している。

本研究で提案するモデルは式(1)～(3)からなるモデル・システムであり、推定においては、まず選好水準モデルを推定し、これにより算出される選好水準を用いて生活効用モデルを推定するという段階推定を行った。

3. 推定結果

本研究では、2種類のデータを用いて生活効用モデルを推定する。紙面の都合上、選好水準モデルの推定結果については省略し、生活効用モデルの推定結果のみを表1に示し、以下で考察する。

1) SPデータを用いたモデル(MODEL1)

アンケート調査では、生活パターンに対する選好意識に関し、式(1)の各要因の水準に分散をもたせた仮想的な生活パターンの代替案を示し、好ましい順に順位付けの形式で回答させた。本モデルは、回答者が各代替案の仮想的な生活効用を算出し、この値の高いものから順位付けしたと仮定して、ランク・ロジット・モデルを用いて推定した。

表1で、推定値の符号は概ね予想どおりの結果であり、 t 値も全般に高い。仕事時間、移動時間が生活効用に負の効果を与えることなどが確認された。

選好水準と活動時間との積からなる項をみると、「仕事」は正の値となっている。仕事は生活効用に負の効果を与えるが、その効果には個人間で差があり、仕事を好む人ほど負の効果は小さいと解釈できる。遊び時間についても妥当な結果であると考えられる。在宅時間については、「読書」の符号は正となったが、「テレビ」については t 値は低い負の値となった。テレビ視聴に対する好みという個人の固有性は、在宅時間による効果に変化を及ぼさないと考えられる。

2) ダイアリー・データを用いたモデル(MODEL2)

アンケート調査項目のうち、ダイアリー調査のからは式(1)の各要因についての実際の行動結果のデータに加え、調査当日の生活に対する満足度の5段階の評価値が得られている。本モデルは、各要因が調査当日の回答者の生活効用に影響を及ぼし、この値により回答者は満足度を回答したと仮定し、オーダード・ロジット・モデルを用いて推定した。

表1より、 t 値は全般に低い。仕事時間、移動時間に関しては妥当な結果である。しかし、残業手当については負の符号となり、予想と反する結果となった。1か月の残業手当の金額をデータとして

用いており、これが当日の生活効用に対する重要な要因として意識されなかったと考えられる。

選好水準と活動時間との積からなる項をみると、仕事時間については妥当であると考えられるが、遊び、在宅時間に関しては、 t 値が低く、符号も予想と反するものがみられる。

表1 パラメータ推定結果

変数	MODEL1		MODEL2	
	推定値	t 値	推定値	t 値
仕事時間	-0.277	-8.510	-0.184	-2.023
「仕事」×仕事時間	0.028	2.017	0.019	1.162
遊び時間	0.669	6.848	0.335	0.764
「交際・訪問」×遊び時間	0.080	1.363	-0.057	-0.198
「娯楽としての買い物」×遊び時間	0.143	2.472	0.262	0.691
移動時間	-0.362	-8.493	-0.135	-1.369
在宅時間	1.617	9.331	-0.233	-0.532
「テレビ」の選好水準×在宅時間	-0.022	-0.445	0.079	0.823
「読書」の選好水準×在宅時間	0.105	1.990	-0.028	-0.290
出勤時刻	-1.456	-17.767	0.078	0.232
帰宅時刻	-0.501	-5.569	-0.198	-0.422
残業手当	1.109	21.875	-0.413	-2.304
$L(0)$	6982.229		-307.403	
$L(\beta)$	5760.444		-233.864	
χ^2	2443.569 (df=12)		147.078 (df=16)	
ρ^2	0.175		0.239	

「」は選好水準を示す

4. おわりに

本研究では、2種類のデータを用いて生活効用を表現するモデルを構築した。MODEL2よりもMODEL1の方が全般に t 値が高く、かつ、パラメータの符号も妥当であった。これは、生活に対する満足度に関する主観的評価値には自己正当化バイアスが含まれ、SPデータの方が生活パターンに対する個人の好みにより反映されたためと思われる。また、SPデータでは活動の内容、同伴者の有無などを具体的に提示していない一方、実際の生活ではそれらの生活効用への影響が存在するためとも考えられ、これらをモデルの変数に加えることが必要である。

本モデルは特定の交通政策が実施された場合の生活効用の変化を予測することが可能であり、従来考慮されなかった観点からの政策評価が可能となる。また、個人が最適化行動をとると仮定すると、本モデルで交通需要予測も可能となる。

最後に、調査、および資料の提供にご協力いただいた阪神高速道路公団に対し深謝を表す。

参考文献

- 1) 北村隆一；時間利用データを用いた交通行動分析一次世代の交通計画に向けて；交通工学，Vol.29，No.1，pp.11-13，1994。
- 2) Kitamura, R.; A model of daily time allocation to discretionary out-of-home activities and trips; *Transportation Research B*, Vol. 18B, No. 3, 1984, pp.255-266.