

IV-370

交通情報の精度を考慮した経路選択行動モデルに関する研究

岐阜大学 学生員 ○田中俊祐

岐阜大学 正会員 宮城俊彦

岐阜大学 正会員 小川圭一

1. はじめに

現存する多くの交通問題を解決する目的で様々な交通情報システムが開発されている。また交通情報システムの望ましいあり方を探ろうとする研究が数多く行われている¹⁾。

本研究では、交通情報の精度を考慮した経路選択行動モデルを構築し、分析することでドライバーの経路選択行動に交通情報の精度が与える影響を検討する。

2. ベイズの定理による知覚所要時間変化のモデル化

本研究ではベイズの定理を利用してドライバーが交通情報を受信した後を表わす事後分布を表現する。また交通情報の精度を考慮した経路選択行動モデルを構築する。そこで、構築したモデルに経路選択行動に関するSP調査データを代入しパラメータの推定を行い、ドライバーの経路選択行動を分析し、検討を行う。

2.1 経路選択行動モデルの構築

本研究で構築する経路選択行動モデルは、個人の行動を表現し、多変数に対応しなくてはならない。そこで、モデルの構築にロジットモデルを適用する。また、構築するモデルに知覚所要時間を説明変数として用いる際に、事後分布における知覚所要時間をベイズの定理によって表現する。

2.1 ベイズの定理を用いた事後分布

本研究では、ドライバーの知覚所要時間は正規分布に従うと仮定する。事前分布、交通情報を表わす分布は最短、通常、最長の3種類の知覚所要時間によって分布していると仮定している。さらに、事後分布に関しては事前分布と交通情報を表現する分布から、ベイズの定理を利用し求める。ベイズの定理によると事後分布は事前分布と交通情報を表わす分布との積に比例するので、事前分布の平均値、分散を m_θ , v_θ に、交通情報の平均値、分散を X , V とすると、事後分布の平均値、分散は、

$$m_\theta(x) = \frac{v_\theta m_\theta + vX}{v_\theta + v}$$

$$v_\theta(x) = v_\theta \cdot v / (v_\theta + v)$$

で与えられる。この定理を用いて、ドライバーの経路選択行動を表わすモデルを構築し、検討することにより経路選択行動に交通情報の精度が与える影響を検討する。

3. 経路選択行動モデルの検討

3.1 SP調査の目的と概要

本研究では構築するモデルのパラメータ推定を行うために、現実の経路選択行動に関するSP調査データを利用した。

SP調査では横浜市緑区の自宅から自由目的による目的地を横浜駅に想定した。そこでまず、目的地までの2経路について通常、最短、最長知覚所要時間を記入してもらいどの経路を選択するかを質問している(事前選択結果)。

次に仮想的な所要時間情報を提供された場合の経路選択の変化(事後行動結果)を、複数の提供情報について質問している²⁾。

3.2 SP調査集計結果による分析

ここでは本研究で利用するSP調査結果を集計することで、経路選択行動に与える影響を検討する。

まず事前選択における知覚所要時間、知覚所要時間幅が経路選択行動に与える影響を分析した。これにより、ドライバーは知覚所要時間、知覚所要時間幅の短い経路を選択する傾向があり、事前選択における知覚所要時間、及び知覚所要時間幅は経路選択行動に影響を与えることを確認した。

また、交通情報の精度について分析を行った。分析方法として精度の高低における基準を10%(所要時間幅/通常の知覚所要時間=0.1)にとる。次にドライバーが選択した経路の、精度の高低と知覚所要時間に

キーワード：経路選択行動、交通情報の精度、ベイズの定理

連絡先：〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学工学部 TEL：058-293-2443 FAX：058-230-1528

において集計を行う。また、想定した精度の高い経路、低い経路とドライバーの知覚所要時間の長短において集計を行う。そこで、作成した2つの表の比率をとることで分析を行った。この分析結果の一部を表-1に示す。

表-1 精度の基準15%における選択結果と通常の知覚所要時間とのクロス集計結果

	選択経路	最短/ 最長/ 経路1 経路2		選択割合
精度あり	高い	0.731	0.192	0.350
	低い	0.532	0.292	0.346
精度なし		0.282	0.103	0.303
選択割合		0.734	0.266	

この表における選択割合から、交通情報の精度は知覚所要時間と同様に経路選択行動に影響を与えるといえる。よって経路選択行動に交通情報の精度は大きく関係していると考えられ、交通情報の精度を考慮した経路選択行動モデルを構築することは意義がある。

3.3 モデルの推定結果による分析、検討

本研究では、ドライバーの事前、事後選択における経路選択行動を比較する経路選択行動モデル（モデル①）を構築する。また事前選択結果からデータを「経路1を選択する」「経路2を選択する」の2種類に分類し、2種類のデータにおける事後選択行動を比較する経路選択行動モデル（モデル②）を構築する。ここで、経路1は有料道路を利用し所要時間の短縮を図る経路であり、一方、経路2は有料道路を利用しない経路である。

ここで構築したモデルに両経路に対して提供したSP調査データを代入した経路選択行動モデルの推定結果を表-2、表-3に示す。

表-2 モデル①推定結果

a	選択肢固有ダミー
b	各状況下における知覚所要時間
c	各状況下における知覚所要時間の分散
d	ICまでの距離ダミー
e	年齢ダミー
f	交通情報を経路選択の参考にするか

対象経路 提供する 交通情報	両経路					
	所要時間のみ		所要時間と誤差			
			事後分布を交通 情報のみで表わす		ベイズの定理 を利用する	
	θ	t-値	θ	t-値	θ	t-値
a	0.0198	0.0348	0.6152	1.0046	-0.7290	-1.0782
b	-0.1054	-4.5031	-0.1277	-4.0809	-0.0964	-3.3343
c			-3.4082	-1.1678	4.6628	1.2959
d	-0.9645	-1.9709	-1.7438	-3.4914	-0.8328	-1.7641
e	0.0642	0.1522	-0.0821	-0.1752	-0.3413	-0.7487
f	0.0601	0.1052	0.4346	0.7396	0.5807	1.0313
適中率	0.6654		0.6825		0.7143	
尤度比	0.1854		0.3013		0.2482	

モデル①の推定結果では、事前選択に比べ事後選択では知覚所要時間の幅が小さい経路を選択する傾向が強い。さらに、ICまでの距離が短い人は、交通情報

を受信すると、経路間の所要時間差が大きく、高速道路を利用する経路の優位性が高いと認識するので、高速道路を利用する傾向がある。

表-3 モデル②推定結果

a	選択肢固有ダミー
b	各状況下における知覚所要時間
c	各状況下における知覚所要時間の分散
d	経験ダミー
e	ICまでの距離ダミー
f	情報を利用するかダミー

対象経路 提供する 情報	両経路							
	所要時間のみ				所要時間と誤差			
	事前選択が経路1		事前選択が経路2		事前選択が経路1		事前選択が経路2	
	θ	t-値	θ	t-値	θ	t-値	θ	t-値
a	0.456	0.696	-3.645	-2.430	0.797	0.987	-0.132	-0.160
b	-0.153	-4.626	-0.159	-3.262	-0.033	-1.002	0.000	0.010
c					8.095	1.647	11.960	1.715
d	-0.024	-0.044	-0.271	-0.289	-0.365	-0.585	-0.923	-1.236
e	-0.729	-0.828	0.153	0.155	-0.672	-0.918	-0.632	-0.841
f	0.586	0.977	0.909	0.690	0.529	0.893	-1.153	-1.314
適中率	0.742		0.810		0.798		0.754	
尤度比	0.244		0.543		0.401		0.666	

モデル②では、事前選択において経路1を選択する人は経路2を選択する人よりも所要時間の長短にこだわりを持っているため、事前選択において経路1を選択する回答者は交通情報を参考にして経路選択を行うことがわかった。

両モデルの推定結果から、事前選択において経路1を選択する回答者は、交通情報の精度の高い経路を選択する傾向がある。また、両経路に交通情報を提供するときに精度の高い経路を選択する傾向がある。以上から交通情報の精度は経路選択行動に影響を与えることがわかった。

4. おわりに

本研究では、データ収集として行った経路選択行動に関するSP調査データを集計することで、アンケート回答者の傾向を分析した。

また交通情報の精度を考慮した経路選択行動モデルを構築し、ベイズの定理を利用することで事後分布を表現したデータを用いることによって、交通情報の精度が経路選択行動に影響を与えることを確認した。

今後の課題として、①個人の持つ知覚所要時間の表現方法の検討、②SP調査内容の充実、③多経路選択における交通行動分析などの諸点が挙げられる。

【参考文献】

- 1) 多々納裕一：交通情報のための情報経済学、交通情報システムをとりまく諸問題、土木計画学ワンデイセミナー1995：48-57、1994。
- 2) 森地茂、兵藤哲郎、小川圭一：情報提供システム評価のための交通行動分析手法に関する研究、交通工学、Vol. 30、No. 3、pp21-29、1995。