

所要時間情報提供下での経路選択における選好意識に関する分析

豊橋技術科学大学 学生会員 徳田太平
 豊橋技術科学大学 正会員 廣島康裕

1. はじめに

最近、都市部では交通渋滞などの交通問題が深刻化し、渋滞解消、混雑緩和の方策が強く望まれている。この方策は、道路建設や道路拡幅などのハードウェア的なものと、情報提供による経路誘導やTDMなどのソフトウェア的なものに分けられる。しかし前者の方策は用地買収や建設コストなど多額の費用がかかるという経済性の面に問題があり、近年では後者の方策が重要視されてきている。ソフトウェア的な方策を行うに当たっては、より精緻な需要予測が必要とされ、そのためには自動車利用者個人の経路選択行動を明らかにしなければならない。そして所要時間情報提供による交通の円滑化を図るためには、所要時間情報提供下での対応行動を把握しなければならない。

本研究ではSP質問を含めた自動車利用実態調査に基づいて出発時刻及び、経路選択行動の調査・分析を行っているが、本稿ではSP質問の結果を用いて、出発前時点で所要時間情報が提供された場合の移動における経路選択意識の要因分析を行うものである。

2. 調査の概要

豊橋市内全域を対象として、平成9年12月に住宅地図から無作為に抽出した2000世帯にアンケート票を郵送配布し、普段よく自動車を利用する個人に回答してもらった。また、配布日から12月末までの約1ヶ月間を回収期間とし、回収方法も郵送回収とした。このうち有効回収数は477通（有効回収率23.9%）であった。

このアンケートでは、現在の経路選択における平均所要時間や出発時刻などの実態を調べるとともに、出発前の時点で所要時間情報を提供した場合の対応行動についてのSP質問を行った。

3. 出発前時点において所要時間情報提供がされた場合の経路選択に関する分析

(1) SP質問の概要

出発前の時点で、利用経路のみについて所要時間情報が、「普段の平均所要時間より〇～〇分長い(短い)。(但し、代替経路の条件は現在のままとした。)」という形で提供されたとして、このときの対応行動を、「A：利用経路は変えず自宅出発時刻のみを変更する。B：利用経路を変更する。C：出発時刻も利用経路も変更しない。」の中から回答してもらった。そして、ここでAと回答した人にはさらに、この場合いつもの出発時刻より何分早く(遅く)出発するかについても質問した。条件設定項目は以下のとおりである。

- ①所要時間が確定的に長く(短く)なる場合(各3通り)
- ②所要時間が不確定的に長く(短く)なる場合(各4通り)

また、SP質問における所要時間と費用の関係を調べるため、これらの対比較によるSP質問(6通り)も併せて実施した。

(2) 仮定と分析方法

普段移動を行う際の意思決定は、移動に要する費用や、正規分布に基づく所要時間知覚分布によって決定されるスケジュール損失(期待早着損失と期待遅着損失を併せたもの、但し移動に到着制約時刻がない人については0とする)や平均所要時間によって決定される不効用関数に基づくと考ええる。そして、これらの相対的な重みを考慮した上で不効用が最小(効用が最大)となる経路や出発時刻を決めていると考えられる。

また、所要時間情報の提供がある場合には、ない場合の不効用関数に所要時間情報による影響が加えられ、新たな不効用関数が作りだされる。そして、それに基づいた意思決定が行われると考えられる。

そこで今回は出発前時点において所要時間情報が提供された場合の経路選択について、上述のような要因が経路選択や出発時刻決定に与える影響をロジットモデルによって求め、モデルの適合度を確かめながら、どのような不効用関数を考えた場合が、実際の経路選択と出発時刻の決定に近いかを求めるこ

とを目的に分析をすすめる。

4. 不効用関数の与え方

(1) 普段の代替経路効用と情報後の利用経路効用に
基づくと考える場合

$$V_{A-inf o} = \beta_{IFtime} X_{A-IFtime} + \beta_{IFsonsitu} X_{A-IFsonsitu} + \beta_{cost} X_{A-cost}$$
$$V_{B-fudan} = \beta_{IFtime} X_{B-time} + \beta_{IFsonsitu} X_{B-sonsitu} + \beta_{cost} X_{B-cost}$$

(A：利用経路、B：代替経路 を表す)

この場合に得られる β_{Time} や $\beta_{sonsitu}$ には利用経路と代替経路間の普段の平均所要時間差と、移動当日の情報内容による影響の両方が含まれており、情報に完全に従った状態に得られる利用経路効用と、普段の代替経路効用の差を考えた意思決定がなされる。

(2) (普段の利用経路効用+情報内容効用)と(普段の代替経路効用+ゼロ情報効用)に基づくと考える場合

$$V_{A-inf o} = (\beta_{Ftime} X_{A-Ftime} + \beta_{Itime} X_{Itime})$$
$$+ (\beta_{Fsonsitu} X_{A-Fsonsitu} + \beta_{Isonsitu} X_{Isonsitu}) + \dots$$
$$V_{B-fudan} = (\beta_{Ftime} X_{B-Ftime} + \beta_{Itime} \cdot 0)$$
$$+ (\beta_{Fsonsitu} X_{B-Fsonsitu} + \beta_{Isonsitu} \cdot 0) + \dots$$

(F：各経路の普段の交通状況、I：情報内容を表す)

情報提供後の利用経路効用は、普段の利用経路効用と情報内容による効用の和であると考えた方法であるため、普段の平均所要時間差と情報内容による(当日の)所要時間差について別々のパラメータを得ることができる。意思決定は、普段の利用経路と代替経路の平均所要時間差と、情報内容の差を考えて決定される。

(3) 普段の利用経路と代替経路間の効用差と、情報に従うとした場合の利用経路効用と代替経路効用の差の両方に基づくと考える場合

$$V_{A-inf o} = (\beta_{Ftime} X_{A-Ftime} + \beta_{IFtime} X_{A-IFtime})$$
$$+ (\beta_{Fsonsitu} X_{A-Fsonsitu} + \beta_{IFsonsitu} X_{A-IFsonsitu}) + \dots$$
$$V_{B-fudan} = (\beta_{Ftime} X_{B-Ftime} + \beta_{IFtime} X_{B-IFtime})$$
$$+ (\beta_{Fsonsitu} X_{B-Fsonsitu} + \beta_{IFsonsitu} X_{B-IFsonsitu}) + \dots$$

上述の(1)で考慮した、情報に完全に従うとした場合の利用経路効用と普段の代替経路効用の差に加えて、普段の利用経路効用と代替経路効用の差も考慮して意思決定が行われると考えた場合のモデル。

上述の(1)~(3)の効用の比較項目について、下記の場合を例(表1)に、一覧表を示す(表2)。

表1. 例(平均所要時間:利用経路30、代替経路32分の場合)

例					
普段の 平均所要時間	利用経路	30分	普段の スケジュール損失	利用経路	15分
	代替経路	32分		代替経路	13分
普段の 所要費用	利用経路	95円	情報利用料なし		
	代替経路	100円			
提供された 情報内容	利用経路	3分短い	情報内容による S損失の増減	利用経路	3分減
	代替経路	なし		代替経路	なし

表2. 効用比較項目一覧表

効用の比較項目						
(1)	X_{time}		$X_{sonsitu}$		X_{cost}	
	利用経路(A)	27分	利用経路(A)	12分	利用経路(A)	95円
	代替経路(B)	32分	代替経路(B)	13分	代替経路(B)	100円
(2)	X_{Ftime}		$X_{Fsonsitu}$		X_{Itime}	
	利用経路(A)	30分	利用経路(A)	-3分	利用経路(A)	15分
	代替経路(B)	32分	代替経路(B)	0分	代替経路(B)	10分
(3)	X_{Ftime}		$X_{Fsonsitu}$		X_{IFtime}	
	利用経路(A)	30分	利用経路(A)	27分	利用経路(A)	12分
	代替経路(B)	32分	代替経路(B)	32分	代替経路(B)	13分

5. 分析結果

上述(1)~(3)の考え方に従って、構築した各モデルの推定結果を表3に示す。各モデルの ρ^2 値や的中率を比較すると、model-(2)>model-(1)>model-(3)という順の適合度となった。この結果、今回の分析において考えた中では、(2)の効用関数の決定方法が、最も現実の経路選択や出発時刻の意思決定方法に近いことが示された。

表3. 分析結果

model-(1)			
	パラメータ	時間価値 (円/分)	t値
定数項	-2.097		-16.78
(普段)平均所要時間+(当日)提供情報の内容	-0.149	25.98	-11.06
(普段)S損失+(当日)情報によるS損失変化量	-0.034	5.91	-2.28
所要費用	-0.0057		-7.65
サンプル数	1473		
ρ^2 値	0.478		
的中率(96)	82.4		
model-(2)			
	パラメータ	時間価値 (円/分)	t値
定数項	-2.190		-15.34
(普段)平均所要時間	-0.136	25.55	-7.86
(当日)提供情報の内容	-0.185	34.69	-10.40
(普段)S損失	-0.152	28.54	-5.51
(当日)情報によるS損失変化量	0.027	-5.03	1.32
所要費用	-0.0053		-6.52
サンプル数	1473		
ρ^2 値	0.509		
的中率(96)	82.8		
model-(3)			
	パラメータ	時間価値 (円/分)	t値
定数項	-1.653		-16.55
(普段)平均所要時間	-0.065	13.08	-4.29
(普段)平均所要時間+(当日)提供情報の内容	-0.123	24.55	-9.75
(普段)S損失	-0.210	41.97	-7.16
(普段)S損失+(当日)情報によるS損失変化量	0.043	-8.56	2.13
所要費用	-0.0050		-6.20
サンプル数	1473		
ρ^2 値	0.485		
的中率(96)	82.3		

6. まとめ

今回の分析では、SPデータを用いて実際の意思決定に近い不効用関数を決めるモデルを知ることを目としたが、実際の計画においてモデルを用いようとする場合には、意思決定に近い不効用関数を考えるだけでなく、所要時間情報の提供方法の違いも考慮できるモデルを考えて用いる必要がある。