

所要時間情報提供下での通勤ドライバーの経路選択のSP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 廣島康祐

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、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通勤ドライバーの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

(1) アンケートの概要

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と、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。

(2) SP質問の概要

本調査のSP質問では、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なる場合(3通り)
- ②所要時間が確定的に短くなる場合(3通り)
- ③所要時間がばらつきをもって長くなる場合(4通り)
- ④所要時間がばらつきをもって短くなる場合(4通り)

3. 行動仮説と分析方法

(1) 行動仮説とモデルの考え方

本研究では、所要時間情報提供下での通勤ドライバーの経路選択行動の分析を行うが、情報には不確実性が伴うため、不確実性下での意思決定行動としての取り扱いが必要である。また、経路選択は出発時刻と同時決定されると考えられるため、経路選択の説明要因としては、経路自体に係わる要因に加えて出発時刻に係わる要因を考慮する必要がある。そこで、本研究では、ある経路を利用するとしたとき、通勤ドライバーは常に到着時刻に係わる期待不効用が最小化されるよう出発時刻を決定しているものとして、そのときの期待不効用を経路選択の説明要因として考慮するものとする。ここで、到着時刻に係わる期待不効用は、所要時間知覚分布に対応した到着時刻の確率密度関数によって到着時刻別不効用を重み付けしたものとして定義される（図1参照）。

(2) 分析方法

今回の分析では、経路選択を行う際の各要因の重みを知るために、線形効用関数を仮定し、ロジットモデルによって各要因のパラメータ推定を行う。このとき、到着制約時刻に遅刻した場合におけるペナ

ルティの重さの違いによって、期待早着損失・遅着損失のパラメータの重みが異なることが予想されるため、これらの項目に関してはペナルティの重さに対応するパラメータを設定する。

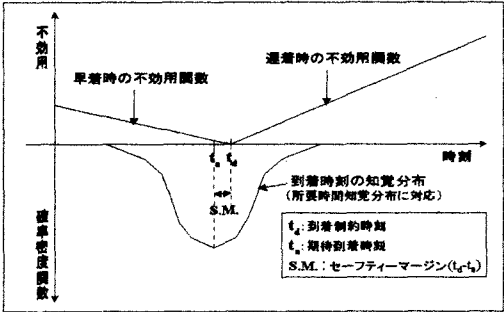


図 1. 到着時刻の知覚分布と不効用関数

(3) 所要時間知覚分布の仮定

本研究では、情報が提供された場合の経路知覚所要時間は、情報の影響を受けない普段の移動経験に基づく知覚所要時間と情報として与えられる所要時間との重みつき平均で決定されていると考え、下記の式を仮定した。

$$T_A = w_R T_R + w_I T_I$$

T_A : 情報提供後の知覚所要時間

T_R : 普段の経験に基づく知覚所要時間

T_I : 情報として与えられる所要時間

w_R, w_I : それぞれの重み

いま、 T_R, T_I がそれぞれ正規分布 $N(\mu_R, \sigma_R^2), N(\mu_I, \sigma_I^2)$ に従うと仮定すれば、 T_A は $N(w_R \cdot \mu_R + w_I \cdot \mu_I, w_R^2 \sigma_R^2 + w_I^2 \sigma_I^2 + 2\rho w_R w_I \sigma_R \sigma_I)$ に従うことになる。

本研究では、 w_R と w_I の比を変えながら、モデルの適合度の比較を行い、所要時間情報提供が知覚分布にどのような影響を与えるかを調べる。

3. 分析結果

パラメータ推定結果を表 1 に示す。期待早着損失など t 値がかなり低いものも見られるが、どのモデルについても ρ^2 値、的中率は高い値を示しており良好な結果といえる。

経験と提供情報に対する重みが異なるモデル間で比較すると、Model-A ($w_R=0, w_I=1$) の適合度が最も高かったことから、この SP 調査においては、経路決定の際の意識は、普段の経験は考慮されず、与えられた情報に完全に従うという傾向が強いと言える。

次に、表 2 に、表 1 で最も適合度がよかった

model-A の場合について、平均所要時間を基準としたパラメータの比を示す。各説明変数の比を比較すると、期待遅着損失は期待早着損失よりはるかに大きなウェイトを占めていることが分かった。また、ペナルティの重さ別に見ると、期待早着損失についてはペナルティが軽いほどウェイトが大きく（ペナルティが重い場合は符号が正になり、他の場合とは逆の性質を示した）、また、期待遅着損失についてはペナルティが重い場合や並の場合にはそれは他の要因よりも意識の中ではるかに大きなウェイトを占めているが、ペナルティが軽くなった場合にはそのウェイトが低くなっているという結果を示した。このことから、所要時間知覚分布が同じならペナルティが軽い人ほど早着損失小さくし、ペナルティが重い人ほど遅着損失を小さくする傾向があると言える。

表 1. 所要時間情報提供下での経路選好意識

説明変数	ベタ	model-A ($w_R=0, w_I=1.0$)		model-B ($w_R=0.5, w_I=0.5$)		model-C ($w_R=1.0, w_I=0$)	
		β	t値	β	t値	β	t値
定数項	***	-1.741	-21.65	-1.591	-20.94	-1.502	-20.23
平均所要時間<分>	***	-0.053	-5.83	-0.083	-7.02	-0.028	-1.88
所要費用<円>	***	-0.001	-1.55	-0.001	-1.53	-0.001	-1.51
期待早着損失<分>	重	0.033	1.48	0.060	2.16	0.044	1.86
	並	-0.009	-0.50	0.001	0.07	-0.008	-0.48
	軽	-0.036	-1.69	-0.005	-0.22	0.006	0.35
期待遅着損失<分>	重	-0.305	-4.67	-0.442	-4.40	0.190	1.46
	並	-0.366	-4.70	-0.244	-3.46	0.040	0.70
	軽	-0.123	-3.38	0.005	0.10	0.112	3.00
サンプル数		1441					
ρ^2 値		0.422		0.387		0.340	
的中率(%)		84.9		82.8		82.4	

表 2. 各要因、単位当たりの平均所要時間短縮量

model-A			
説明変数	ベタ	比	単位
定数項	***	***	単位なし
平均所要時間<分>	***	1.000	基準
所要費用(円)	***	0.025	〈所要時間短縮量(分)/所要費用(円)〉
期待早着損失(分)	重	-0.622	〈所要時間短縮量(分)/早着損失(分)〉
	並	0.174	
	軽	0.682	
期待遅着損失(分)	重	5.760	〈所要時間短縮量(分)/遅着損失(分)〉
	並	6.902	
	軽	2.322	
サンプル数		1441	
ρ値		0.422	
的中率%		84.9	

4. おわりに

今回の分析では、SPデータに基づいて、出発前時点での所要時間情報提供した場合の経路選好意識について分析した。今後の課題は情報が提供された場合の行動が、どのようなメカニズムで決定されているかを分析し、新たなモデルを構築する必要がある。そしてさらには、需要予測に発展させていきたい。