

SP調査における所要時間信頼性の表現形式が選択に与える影響*

Effect of Representing Ways of Travel Time Reliability on Travel Mode/Route Choice Behavior in Stated Preference Survey*

村上岳司**・原田昇***・太田勝敏****

By Takeshi MURAKAMI**・Noboru HARATA***・Katsutoshi OHTA****

1. はじめに

手段・経路選択等の交通行動選択において、トリップ所要時間の信頼性は、到着時刻制約に対する遅刻リスク、あるいは遅刻を回避するための余裕時間の必要性、不安やストレス、前後の活動スケジュールへの影響の点から、重要な要因であると考えられる。交通サービスにおける所要時間信頼性改善の施策としては、高規格道路や専用走行空間を持つ公共交通の整備、バス優先方策といったものがあるが、これらの施策における需要予測・政策評価にあたっては、所要時間信頼性の向上による利用者の行動の変化を考慮することが必要であると考えられる。

所要時間信頼性が交通行動選択に与える影響を非集計モデルを用いて分析するためのデータ収集手法としては、所要時間変動を機器を用いて測定し選択データをアンケートで得るもの¹⁾、アンケートで経験ないし認知所要時間幅と選択に関するデータを得るもの²⁾、SP調査により仮想的に提示した所要時間変動に対する選択データを得るもの³⁾、といった手法が用いられている。本研究ではこれらのうちSP調査に着目する。SP調査において所要時間信頼性を提示する場合、その表現方法としては複数のものが考えられる。既存研究においても最大値・最小値・平均値ないし中央値を提示するもの⁴⁾、週に〇日は××分、△日は…といった簡略な傾向を示すもの⁵⁾、複数の所要時間を数値で提示するもの⁶⁾、所要時間分布形をヒストグラムで提示するもの⁷⁾が用いられており、また、一定の閾値以上の遅れ確率や、所要時間ログの棒グラフによる表示といったものも考え得る。ここにおいて、提示する所要時間信頼性の表現方法の違いによって、得られる回答に違いが生じるのではないかと、換言すれば、内容は等し

いが記述が異なる複数の問題に対して異なる選好が示される、フレーミング効果⁷⁾の一種が生じているのではないかと、という疑問が残されている。

また、利用者にとっての主観的な所要時間信頼性の改善という点からは、所要時間信頼性に関する情報の提供が重要と考えられる。前述の施策により客観的な所要時間信頼性を改善した場合、現状の非利用者を誘導するためには情報提供が必要である。また、利用経験が少なく主観的認知としての所要時間信頼性が低いような場合にも、情報提供が有効であると考えられる。しかし、情報提供を行う際の、所要時間信頼性の表現方法により、利用者の行動への影響は異なってくる可能性が考えられる。

以上に基づき、本研究の目的を、①SP調査を用いて所要時間信頼性に基づく交通行動の分析を行う際に、所要時間信頼性の表現方法の違いが、回答および得られる行動モデルに及ぼす影響を分析する、②情報提供における所要時間信頼性の表現方法の違いが行動に及ぼす影響を、SP調査を用いて分析する、とする。

2. では、小サンプルによるSP実験において表現方法の差異が選択に影響することの確認、検討を行う。3. では、鉄道と高速バスの選択に関する実地SP調査を行い、4. においてこのデータを表現形式の差異を導入した手段選択モデルを用いて分析する。5. では結論を述べる。

2. 小サンプルのSP調査実験

(1) 調査の概要

SP調査における表現方法の差異が選択に影響することを確認するため、小サンプルによるSP調査実験を行った。

自動車通勤において仮想的な経路1（所要時間平均大・変動小）経路2（平均小・変動大）の選択を行う状況について、変動を持つ10日間の所要時間値を3種類の仮想シナリオ（経路2のみ異なる）について設定した。各シナリオの特徴を表-1に示す。シナリオ1は、渋滞の発生は少ないが渋滞発生時には所要時間が極端に延びるケース、シナリオ3はあまり大きくない変動が頻繁に発生するケース、シナリオ2は両者の中間とした。この変動を表現する方法として、図-1～5に示す5種を試みた。方法Aは「10日に2日は〇〇分」のように所要時間の大体の傾向を丸め値で示すもの、方法イは所要時間の

*キーワード：経路選択、交通手段選択、交通行動分析

**学生員，工修，東京大学大学院工学系研究科

（東京都文京区本郷7-3-1，

TEL:03-5841-6234, E-mail:murakami@uttu-tokyo.ac.jp)

***正員，工博，東京大学大学院新領域創成科学研究科

（東京都文京区本郷7-3-1，

TEL:03-5841-6233, E-mail:nihara@uttu-tokyo.ac.jp)

****フェロー，Ph.D，東洋大学国際地域学部

（群馬県邑楽郡板倉町泉野1-1-1，

TEL: 0276-82-9026, E-mail: kohta@itakura-toyo.ac.jp)

平均・最大・最小値を示すもの、方法ウは所要時間を渋滞時と非渋滞時に分け、非渋滞時の所要時間と、そこから10分以上遅れる確率とその遅れ平均を示すもの、方法エは10日間の所要時間を表で示し、各日の速い方を色分けて強調するもの、方法オは10日間の所要時間を棒グラフで示すものである。

以上、3シナリオ×5表現の組み合わせによる計15通りの選択状況をランダム順で提示し、東京大学大学院太田・原田研究室メンバー17人に回答を求めた。

表-1 各シナリオの設定概要

	経路1 (共通)	経路2		
		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3
平均 (分)	30.1	26.1	26	27.1
最小 (分)	28	18	19	18
最大 (分)	32	53	48	42
標準偏差 (分)	1.5	12.3	9.5	8.4
渋滞発生率※	0%	20%	30%	50%

※10分以上の遅れが発生する割合

(2) 結果と分析

回答の結果、変動の少ない経路1を選択した人数の割合を表-2に示す。まずシナリオ毎の平均値からは、標準偏差が大きいシナリオほど経路2を避ける傾向がみられ、所要時間信頼性を考慮して選択がなされていることが確認された。また、各表現方法についての平均値から、指標等によって提示する表現(ア～ウ)は比較の変動を避け、全情報のログを提示する表現(エ・オ)では比較の変動を許容する選択がなされる傾向が示された。

シナリオの差異、表現方法の差異の計15条件下での選択割合に対し、繰り返し無しの2元配置分散分析を行った結果を表-3に示す。シナリオの差異は信頼度95%、表現方法の差異は信頼度90%で選択に影響を与えている。また、シナリオと表現方法の交互作用に関しては、Tukeyの加法性の検定を用いたが、交互作用はみられなかった。

また、シナリオ間の3通りのペア、表現方法間の10通りのペアについての検定結果を表-4、表-5に示す。3つのシナリオのうち、シナリオ1とそれ以外では回答への差異が明確であったが、シナリオ2と3の間では明確とはいえない。また、2表現間の差異に関しては全体的には必ずしも存在していないが、特に表現イ(最大・平均)と表現ウ～オとの間に明確な差異がみられる。

また、表現間での回答の一貫性に関し、表-6に、同一回答者・同一シナリオについて、2つの表現ペア間で回答が一致したものの割合を示す。全体的に一致率が低い、その中でも指標で示す表現ア～ウ同士、ログを示す表現エ・オ同士のペアについては一貫性が比較的高く、指標で示す表現とログを示す表現とのペアでは、一貫性はほぼランダム傾向を持つ。これらの理由としては、

指標提示型の表現においては遅れることが強調されやすいのに対し、表やグラフの表現においては、変動の大きい経路2の方が経路1よりも所要時間の短い日が多いことがわかりやすい、ということが考えられる。

経路1	10日とも30分
経路2	10日のうち8日は20分 10日のうち2日は50分

図-1 表現方法ア

	所要時間	
経路1	28分～32分	平均30分
経路2	18分～53分	平均26分

図-2 表現方法イ

	渋滞しないときの平均所要時間	渋滞の頻度	渋滞時の平均遅れ時間
経路1	30分	(渋滞しない)	
経路2	20分	10日に2回	30分

図-3 表現方法ウ

10日間、それぞれの経路の所要時間を測定したら次のようになりました。(単位:分)
それぞれの日で速く行けるほうを赤字にしています。

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
経路1	32	29	28	30	31	31	28	29	31	32
経路2	48	19	20	18	21	22	20	53	19	21

図-4 表現方法エ

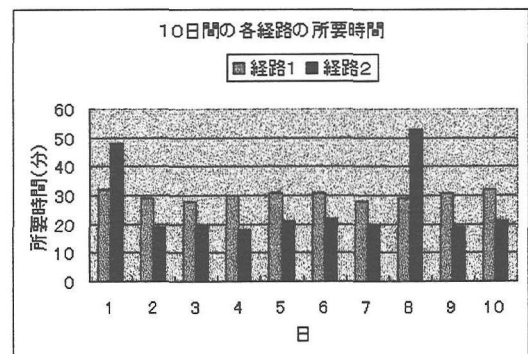


図-5 表現方法オ

表－2 集計結果：経路1選択割合

	表現方法					平均	分散
	ア	イ	ウ	エ	オ		
シナリ1	1.000	1.000	0.765	0.647	0.588	0.800	0.037
シナリ2	0.765	0.824	0.647	0.235	0.353	0.565	0.067
シナリ3	0.353	0.706	0.529	0.294	0.471	0.471	0.026
平均	0.706	0.843	0.647	0.392	0.471	0.612	
分散	0.107	0.022	0.014	0.050	0.014		0.058

表－3 分散分析表と交互作用

変動要因	平方和	自由度	平均平方	F値	P値
シナリオ	0.288	2	0.144	9.21	0.008
表現方法	0.395	4	0.099	6.325	0.013
誤差	0.125	8	0.016		
合計	0.808	14			
Tukeyの加 法性検定	0.00155	1	0.00155	0.0879	0.775
	0.124	7	0.0176		

表－4 シナリオ間の各ペアに関するt検定

	シナリオ2	シナリオ3
シナリオ1	4.78 0.009***	3.73 0.020**
シナリオ2		1.02 0.365

対応のある両側検定，自由度は全て4 上段：t値，下段：P値

***99%以上，**95%以上，*90%以上で有意差あり

表－5 表現間の各ペアに関するt検定

	表現イ	表現ウ	表現エ	表現オ
表現ア	-1.26 0.336	0.48 0.678	2.29 0.150	1.33 0.314
表現イ		10.00 0.010***	6.38 0.024**	5.27 0.034**
表現ウ			2.98 0.096*	2.60 0.122
表現エ				-1.11 0.383

対応のある両側検定，自由度は全て2 上段：t値，下段：P値

***99%以上，**95%以上，*90%以上で有意差あり

表－6 表現間での回答一致率

	ア	イ	ウ	エ	オ
ア					
イ			0.77	0.71	0.57
ウ				0.73	0.55
エ					0.49
オ					
					0.71
					全平均 0.59

3. 実地SP調査の設計と実施

(1) 調査対象と枠組み

つくば～東京間の交通における，つくばエクスプレス（常磐新線，2005年度開業予定）と常磐高速バスの手段

選択を設定し，現在のバス利用者に，将来のつくばエクスプレス開業後の仮想状況における選択回答を求めるSPアンケート調査を実施した。

仮想状況の提示にあたっては，3段階の到着時刻制約の強さ（遅れてはならない約束がある／多少遅れてもかまわない約束がある／特に約束はない）を設定し，所要時間変動の表現方法については，表現1：ダイヤ乗車時間・平均乗車時間・最大乗車時間の数値を示す，表現2：ダイヤ乗車時間・10分以上遅れる確率・30分以上遅れる確率を数値で示す，表現3：ダイヤとその遅れを含めて，100回分の乗車時間ログを表す棒グラフで示す，の3通りとした。各表現を図6～図8に示す。

(2) 高速バス所要時間変動の設定

各表現方法を統一した指標で比較する必要があることから，共通のパラメータによって変動の分布形を仮定し，これを各表現で間接的に表現するものとした。

図－9左に示すように，高速バスの走行する道路の所要時間変動を正規分布 $N(\mu, \sigma)$ で表されるものと仮定する。これに対しバスダイヤ所要時間 t_{bda} が定められた場合，バスが早着しないことを前提とすると，バスの所要時間分布は図－9右のようになると考えられる。

この分布形は， t_{bda} ， $\mu' = \mu - t_{bda}$ ， σ の3つの独立なパラメータに基づく。各パラメータに3水準の値を設定し，この組み合わせにより複数パターンの所要時間分布を設定した。各分布について，累積0.1，…99%点となる所要時間の値を，高速バスの100回分の所要時間（乗車時間）ログと考え，このログから各表現において提示する平均・最大・遅れ確率等の値を算出し，棒グラフを作成した。

(3) その他の提示属性，調査項目，調査の実施

以上で述べた到着時刻制約状況，表現方法，所要時間変動パラメータに加え，運賃，待ち時間，着席可能性等のサービスレベル属性に関し，表－7上段のように3水準の値を定め，直交表²⁷（3¹⁵）に割り付けることにより，バス／鉄道の選択問題を27通り作成し，これを9問が含まれる3種類の調査票に分割した。各回答者は，3制約状況×3表現方法の全ての組み合わせによる質問に1問ずつ回答することとなる。なお，直交表への割り当てにおいては，属性間の交互作用をないものと仮定している。

なお，到着時刻制約状況が「遅れ不可」および「遅れ可」の場合については，制約時刻を，バスが遅れないときの所要時間（待ち＋乗車）から30分後と設定した。

さらに，回答者にとっての各表現方法のわかりやすさに関し，各制約状況ごとに「どの表現が最も選択に回答しやすかったか・回答しにくかったか」という形式で質問を行った。この回答から，各回答者にとっての3表現間のわかりやすさの順位付けデータが得られる。

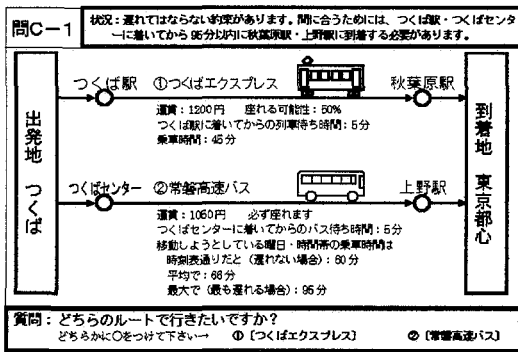


図-6 表現方法1 (平均・最大)

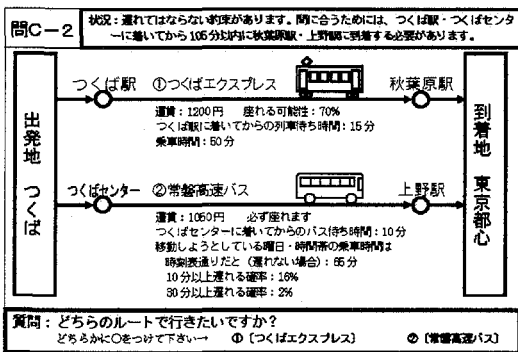


図-7 表現方法2 (遅れ確率)

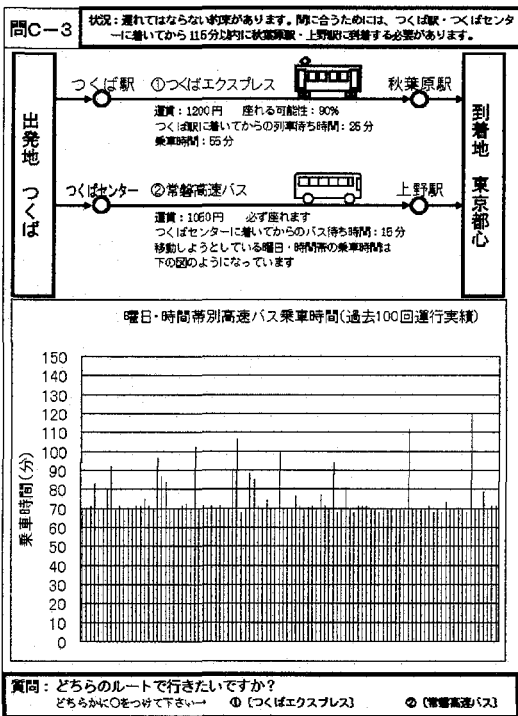


図-8 表現方法3 (グラフ)

その他、年齢・性別・職業区分などの個人属性や、過去の高速バス利用時における遅れ経験等の質問も行った。調査票の配布及び回収に関しては、表-8に示す。

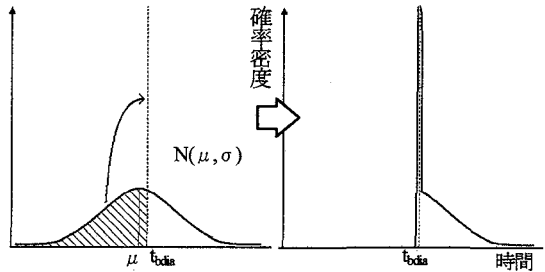


図-9 高速バス所要時間変動の設定

表-7 属性と水準、各水準の回答平均値

属性	列※	水準1	水準2	水準3
到着時刻	2	遅れ不可	遅れ可	約束なし
制約状況		83.6%	41.8%	26.9%
バス運賃(円)	3	1050	1150	1250
		44.3%	54.1%	53.9%
鉄道運賃(円)	4	1200	1400	1600
		65.1%	48.4%	42.3%
表現方法	5	平均・最大	遅れ確率	グラフ
		55.3%	50.8%	49.7%
バス待ち時間(分)	6	5	10	15
		51.1%	51.6%	53.1%
鉄道待ち時間(分)	7	5	15	25
		56.3%	51.8%	47.7%
鉄道着席可能性	8	0.5	0.7	0.9
		48.9%	53.7%	53.1%
鉄道ダイヤ乗車時間(分)	9	45	50	55
		51.9%	54.4%	49.5%
バスダイヤ乗車時間(分)	10	60	65	70
		52.2%	51.2%	52.5%
バス変動 μ' (分)	11	0	-10	-20
		55.6%	52.7%	47.5%
バス変動 σ (分)	12	15	20	30
		49.1%	51.7%	55.1%

上段：水準値、下段：各水準の鉄道選択したサンプル率

※田口の直交表 (L^{27}) における列番

表-8 調査票の配布・回収についての概要

配布場所	東京駅・つくばセンターバス停
対象者	常磐高速バス利用者
調査方法	手渡し配布/郵送・Web 回答
配布日	2002年11月18(月)~22日(金)
配布時間帯	8~13時, 15~20時
配布/回収部数	981部/248部
回収率	25.3%

4. 実地SPデータの分析

(1) 回答結果と分散分析

アンケートで得られたデータに対し、分散分析を用いて検討を行う。各水準を含む問題において、鉄道を選択したサンプル割合の平均を表－7下段に示す。

分散分析表を表－9に示す。表現方法を含む全ての要因に対し、回答への影響が明確に現れている。特に、到着時刻制約の強さの影響が大きい。なお、前述のように要因間の交互作用はないものと仮定している。もし、交互作用が存在した場合、例えば制約条件と表現方法の交互作用は、着席可能性およびバス変動 μ' の項に含まれていることになるが、これら各属性の影響と、交互作用とを分離することは困難である。

また、2.と同様に、各要因の2水準間のペアに関して検定を行ったが、ほとんどのペアにおいては有意とならなかった。有意となったペアのみを表－10に示す。到着時刻制約状況が選択を大きく左右する要因となっているが、特に、制約の有無だけでなく強弱による選択への影響が明確に現れていることが特筆される(水準1と水準2)。鉄道運賃に関する有意差については、現状で運賃が不明なため、水準差を大きめに設定したことが影響していると考えられる。

(2) 所要時間信頼性の影響の確認

表現方法の影響が非集計行動選択モデルに及ぼす影響に関して、二項選択モデルを用いて定量的な評価を行った。まず、表現方法の違いを導入せず、所要時間信頼性指標の有無による比較を行った結果を表－12に示す。信頼性指標を導入しないものがモデル1、信頼性指標として μ' と σ を組み込んだものがモデル2である。なお、回収された248票のうち、SP選択9問の全てに回答された241票の2169サンプルを対象とした。

モデル1および2に共通の傾向として、到着時刻制約の強さが非常に影響しており、制約が強いほど所要時間の正確な鉄道を好む傾向が強く出ている。モデル2の所要時間信頼性指標である μ' と σ も有意であり、適合度も信頼性指標を組み込んだモデル2の方が高い。従って所要時間信頼性が選択に影響していることが確認された。

なお、モデル1・2ともに、鉄道・バスのダイヤ乗車時間が有意ではないが、到着時刻時刻を、バスダイヤ所要時間の30分後とし、鉄道ならば必ず間に合うよう設定した(即ち、制約時刻に間に合うかどうかにはダイヤ乗車時間は影響をもたない)ためと考えられる。モデル2のうち、有意でない要因を除いて再推定した(モデル3)。

(3) 表現方法の選択モデルへの導入

本研究の主目的である、SP調査における表現方法の違

いが選択に与える影響に関する分析を行った。SP選択とわかりやすさについての回答が全てなされた181票計1629サンプルについて推定したものを表－13に示す。このサンプルについての表現方法のないモデルがモデル4である(有意でない要因を取り除いてある)。

表現方法の選択への影響は、各表現方法についてのダミー変数のうち2つをモデルに導入することにより検証した。ミクロ経済学の効用の概念に基づけば、表現方法間でのパラメータの差異を検討することが理想であるが、属性間の交互作用が無い調査設計としているためこの方法をとった。表現方法の違いがもたらす選択肢間の効用差は、所要時間や変動の値に伴って変化するものであるかもしれないが、ここでは本調査の所要時間と変動の範囲における平均的なものとして表現している。

モデル5の表現2(遅れ確率)および表現3(グラフ)

表－9 分散分析表

変動要因	平方和	自由度	平均平方	F値	P値
時刻制約状況	1.508	2	0.7540	1.04×10^7	<0.001
バス運賃	0.084	2	0.0421	5.81×10^5	<0.001
鉄道運賃	0.251	2	0.1256	1.73×10^6	<0.001
表現方法	0.016	2	0.0079	1.08×10^5	<0.001
バス待ち時間	0.002	2	0.0009	1.31×10^4	<0.001
鉄道待ち時間	0.034	2	0.0168	2.31×10^5	<0.001
着席可能性	0.012	2	0.0062	8.49×10^4	<0.001
鉄道所要時間	0.011	2	0.0054	7.51×10^4	<0.001
バスダイヤ所要時間	0.001	2	0.0004	5.57×10^3	<0.001
バス変動 μ'	0.030	2	0.0152	2.09×10^5	<0.001
バス変動 σ	0.017	2	0.0083	1.13×10^5	<0.001
誤差	0.013	177124	0.0000		
合計	1.978	177146	0.0000		

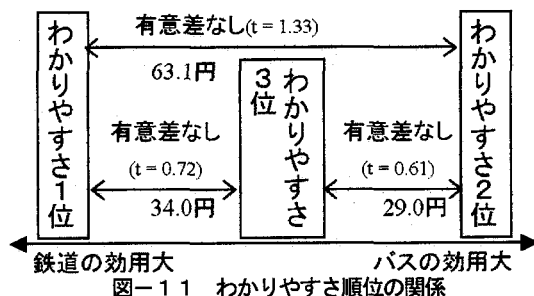
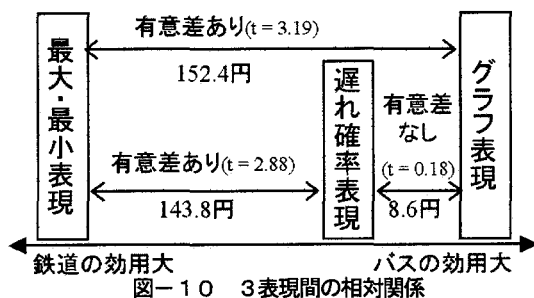
表－10 t検定で有意差が見られたペア

属性	水準	有意水準
到着時刻制約状況	水準1(遅れ不可), 水準2(遅れ可)	99%
	水準1(遅れ不可), 水準3(約束なし)	99%
	水準2(遅れ可), 水準3(約束なし)	95%
鉄道運賃	水準1(1200円), 水準3(1600円)	90%

ダミーは、それぞれ表現1（最大・平均）を用いた場合に対する相対的差異を示すものである。表現間の相対的關係を図－10に示す。最大・最小表現を用いた場合には、他2つの表現を用いた場合に比べ鉄道を好んで利用する傾向がある。図中にこの差を金銭換算したものを示したが、これは提示運賃額の1割程度ないしそれ以上に相当し、無視できない大きさといえるであろう。また遅れ確率とグラフの間には有意差はなかった。モデル適合度も、表現方法の違いを導入することによって向上した。

（4）表現方法のわかりやすさの選択モデルへの導入

各表現方法について、一番わかりやすい・わかりにくいと回答されたサンプルの割合を示す表－11によると、最大・平均表現はわかりやすく、確率およびグラフ表現はわかりにくい、という傾向がみられる。そこで、表現方法による選択傾向の違いは、表現方法のわかりやすさの違いが原因であるという仮説を設定し、これを、わかりやすさ1位と2位に関するダミー変数をモデルに導入することで検証を試みた（モデル6）。しかし各パラメータは有意とならず、図－11に示すようにわかりやすさ順位と選択傾向の順序も逆転しており、モデル適合度もほとんど向上しなかった。従って、表現方法の違いは選択に影響を与えるが、その理由は表現方法のわかりやすさによるものとはいえない、と結論付けられる。



表－11 各表現方法ごとのわかりやすさ

	一番わかりやすい	一番わかりにくい
最大・平均	66%	11%
遅れ確率	15%	37%
グラフ	19%	52%

（5）考察

表現方法が選択に影響を与える理由は、むしろ表現方法自身の持つ性質によるものであろう。グラフ表現と遅れ確率表現は、極端な遅れが発生することと同時に、そのような遅れが発生することは割合としては少なく、多くの場合は殆ど遅れずに運行していることも伝えている。これに対し最大・平均表現は、遅れの発生する場合に力点をおいた表現である。即ち、最大・平均で表現した場合、遅れを強調する一部の情報が与えられることにより、グラフのように全情報を与えるものと比較して遅れを回避する行動がとられる、と考えられる。このことは2.で述べたSP実験のうち、最大・最小・平均表現のもの（イ）およびグラフ表現のもの（オ）とも共通する。

5. 結論

以上の分析により、所要時間信頼性を要因にもつSP調査において、信頼性の表現形式によって、指標化の際に一部の情報が強調されることにより、選択に有意な影響が生じ、それが行動モデル上においても無視できない影響を及ぼすことが明らかとなった。この結果に対し、1.に述べた2つの目的に対応する立場から解釈を述べる。

（1）SP調査の利用における課題

特に情報提供がなされず、利用者が経験により所要時間信頼性を認知している状況において、所要時間信頼性の変化による交通行動への影響をSP調査によって分析するような場合、SP調査における所要時間信頼性の表現形式によって、回答結果とそこから得られる行動モデルに差異が生じる。ここでは、「所要時間信頼性を利用者（回答者）がどのように認識しているか」と、「SP調査における所要時間信頼性の表現方法」とが、一致しているか否かが問題となろう。例えば、過去の多数の経験のうち、一度でも大きく遅延した際の印象が、以後の意思決定に卓越的に影響しているような利用者に対し、最大遅れの大きさが強調されない表現方法でSP調査を行っても、回答者の実際の意思決定フレームと調査の想定する意思決定フレームとが乖離しているため、得られるデータは実際の行動を適切に再現するものとはならないであろう。

所要時間信頼性に基づく交通行動をRPデータとして得る方法のひとつとしては、機器による測定が考えられる。今後GPSなどの位置情報デバイスの利用による発展の可能性はあるが、なお大量のデータを収集するのは高価であり、管理・運営サイドがデータを収集・蓄積している場合のほかは、必ずしも利用しやすい調査方法とはいえない。アンケートにおいて幅を含む経験・予測所要時間の数値を回答として得る手法もあるが、これに関しても所要時間幅により信頼性を表現することが妥当であるか

という課題は残る。一方、SP調査は、選択肢集合を明示できる、説明変数間のトレードオフを確保し相関を排除できるといった利点により有効な手法と考えられるが、現実の行動に対する再現性が大きな課題であり、その一

つとして、上述の意思決定フレームの乖離を排除ないし緩和する調査手法の追究が必要であろう。回答者個々の意思決定フレームの差異に応じてSPでの表現方法がある程度変化させるといった調査手法をとる方向が考えられ

表－１２ 所要時間信頼性の有無によるモデル比較

説明変数	モデル1 (信頼性なし)	モデル2 (信頼性あり)	モデル3 (再推定)
共通 運賃 (円)	-0.00270 (-9.96***)	-0.00270 (-9.91***)	-0.00269 (-9.90***)
待ち時間 (分)	-0.0208 (-3.67***)	-0.0208 (-3.62***)	-0.0209 (-3.68***)
鉄道 鉄道ダイヤ乗車時間 (分)	-0.00995 (-0.79)	-0.00536 (-0.42)	
鉄道 鉄道着席可能性	0.518 (1.64*)	0.445 (1.39)	
制約1 (遅れ不可) ダミー	2.82 (20.46***)	2.85 (20.42***)	2.85 (20.48***)
制約2 (遅れ可) ダミー	0.861 (7.25***)	0.873 (7.30***)	0.867 (7.27***)
社会人ダミー	0.336 (2.81***)	0.341 (2.83***)	0.339 (2.82***)
年齢	0.00733 (1.93*)	0.00745 (1.95*)	0.00743 (1.95*)
遅れ経験ダミー	0.317 (2.54**)	0.322 (2.56***)	0.321 (2.56**)
上りダミー	0.644 (5.93***)	0.651 (5.96***)	0.650 (5.96***)
鉄道選択肢ダミー	-1.17 (-1.06)	-1.35 (-1.17)	-1.71 (-5.64***)
バス バスダイヤ乗車時間 (分)	0.00232 (0.19)	0.00659 (0.52)	
バス バス変動 μ' (分)		-0.0212 (-3.32***)	-0.0219 (-3.47***)
バス バス変動 σ (分)		-0.0216 (-2.59***)	-0.0214 (-2.60***)
サンプル数	2169	2169	2169
初期尤度	-1503.4	-1503.4	-1503.4
最終尤度	-1149.6	-1140.3	-1141.6
尤度比	0.235	0.242	0.241
自由度調整済み尤度比	0.231	0.237	0.237
的中率	71.2%	72.6%	72.3%

()内は値 *90%有意 **95%有意 ***99%有意

表－１３ 表現方法およびわかりやすさ順位を導入したモデル

説明変数	モデル4 (表現なし)	モデル5 (表現方法)	モデル6 (わかりやすさ順位)
共通 運賃 (円)	-0.00315 (-9.84***)	-0.00315 (-9.86***)	-0.00315 (-9.85***)
待ち時間 (分)	-0.0238 (-3.55***)	-0.0245 (-3.63***)	-0.0237 (-3.52***)
鉄道 制約1 (遅れ不可) ダミー	3.03 (18.32***)	3.10 (18.22***)	3.04 (18.31***)
鉄道 制約2 (遅れ可) ダミー	0.955 (6.77***)	0.970 (6.83***)	0.958 (6.78***)
年齢	0.0142 (2.84***)	0.0142 (2.83***)	0.0141 (2.83***)
上りダミー	0.695 (5.47***)	0.700 (5.49***)	0.697 (5.48***)
表現2 (遅れ確率) ダミー		-0.453 (-2.88***)	
表現3 (グラフ) ダミー		-0.480 (-3.19***)	
わかりやすさ2位ダミー			-0.199 (-1.33)
わかりやすさ3位ダミー			-0.107 (-0.72)
鉄道選択肢ダミー	-1.57 (-4.54)	-1.25 (-3.48***)	-1.48 (-4.18***)
バス バス変動 μ' (分)	-0.0283 (-3.79002)	-0.0339 (-4.28***)	-0.0284 (-3.76***)
バス バス変動 σ (分)	-0.0274 (-2.82)	-0.0287 (-2.94***)	-0.0279 (-2.87***)
サンプル数	1629	1629	1629
初期尤度	-1129.1	-1129.1	-1129.1
最終尤度	-829.49	-823.29	-828.60
尤度比	0.265	0.271	0.266
自由度調整済み尤度比	0.261	0.266	0.261
的中率	76.8%	76.9%	76.6%

()内は値 *90%有意 **95%有意 ***99%有意

るが、まず、現実の交通における所要時間信頼性に関して、個人がどのように認識を行っているのかに関する知見を蓄積することが課題であろう。

(2) 情報提供における信頼性の表現

所要時間情報提供を行う際に、信頼性の情報をどのように表現するかによって交通行動に差異が生じることが分析結果から示唆される。これに関しては、意図的に表現形式を選択することによって、交通行動選択を政策上好ましい方向へ誘導することも可能であると考えられる。例えば自動車の所要時間情報を最大値を含むような遅れを強調した表現で表し、バスの所要時間情報をグラフのような変動の全体像が把握できる表現で表すことによって、自動車からバスへの転換を促進することができる可能性がある。

但し、社会政策的な情報提供においてどのような表現方法を用いるべきかに関しては、①「政策上好ましい方向に誘導する表現をとる」という立場の他、②「恣意的な強調のない、中立的な表現をとるべき」という立場、③「利用者にとってわかりやすい表現をとるべき」といった立場が考えられる。ここで表-11によれば、強調された表現である「最大・平均」表現が最もわかりやすいとされており、②と③の立場の対立も起こりうる。いかなる立場で情報提供施策を行っていくべきであるのか、今後の知見の蓄積と議論を要するところである。

なお本研究は、「個人属性を反映した移動満足度の評価に関する研究（国土技術政策総合研究所委託研究）」の一部として実施されたものである。関係各位のご協力に深く謝意を表する。

参考文献

- 1) Lam, T.C. and Small, K.A. : The value time and reliability: measurement from a value pricing experiment, *Transportation Research*, 37E, 231-251, 2001.
- 2) 若林拓史, 浅岡克彦, 亀田弘行, 飯田恭敬 : 交通手段選択における所要時間信頼性の影響と交通サービス途絶時の意識変化に関する研究, *土木学会論文集*, No.632/IV-45, pp.29-40, 1999.
- 3) 田中俊祐, 小川圭一, 宮城俊彦 : 所要時間情報の不確実性による経路選択行動への影響に関する研究, *土木計画学研究・論文集*, No.17, pp.559-566, 2000.
- 4) Abdel-Aty, M.A., Kitamura, R. and Jovanis, P.P. : Using stated preference data for studying the effect of advanced traffic information on drivers' route choice, *Transportation Research* 5C, 39-50, 1997.
- 5) Zhao, S. : A study on route choice behavior in response to traffic information using drivers' perception, *東京大学学位論文*, 1996.
- 6) Copley, G. and Murphy, P. : Understanding and valuing journey time variability, *European Transport Conference, Association for European Transport*, 2002. (CD-ROM)
- 7) Tversky, A. and Kahneman, D. : The framing of decisions and the psychology of choice, *Science*, 211, pp.453-458, 1981.

SP調査における所要時間信頼性の表現形式が選択に与える影響

村上岳司・原田昇・太田勝敏

本研究では、SP調査における所要時間信頼性の表現方法の違いが回答に及ぼす影響に着目する。鉄道とバスの手段選択に関し、3つの表現方法を含む実地SP調査を行い、データをロジットモデルを用いて分析し、所要時間信頼性の表現方法が行動モデル上で影響するという結果を得た。この影響は、表現において遅れの強調がなされるためであると考えられる。SP調査に用いる表現に関してさらなる検討を加える必要があること、および、所要時間信頼性に関する情報提供を行う際に、表現形式による誘導を図ることができることが示唆される。

Effect of Representing Ways of Travel Time Reliability on Travel Mode/Route Choice Behavior in Stated Preference Survey

By Takeshi MURAKAMI・Noboru HARATA・Katsutoshi OHTA

This Paper focuses effects of representing ways of travel time reliability on responses in Stated Preference survey. We carried out practical SP survey including three representing ways concerning modal choices between railways and buses, and analyzed the obtained data on logit models. In consequence, representing ways of travel time reliability have effects on travel behavior models. It is considered that the effects are due to emphases of delay in representation. It is suggested that it needs further investigations about representing ways in SP survey, and that representing ways can stimulate behavioral changes in information providing.