

道路交通情報の利用特性に関する実証的分析

Empirical Studies on Driver's Use of Traffic Information

長田 仁*・飯田 恭敬**・宇野 伸宏***・三輪 英生****

by Hitoshi NAGATA, Yasunori IIDA, Nobuhiro UNO and Hideo MIWA

1.はじめに

都市圏における慢性的な渋滞を解消するため、交通情報の有効利用に対する期待が高まっている。昨年12月より大阪圏でも道路交通情報通信システム(Vehicle Information and Communication System:VICS)によるリアルタイムの交通情報提供が実用化されている。交通情報提供方策を交通コントロール方策の一つとして有効活用するには、どのような情報をどのようなドライバーに対して提供すべきかという、いわゆる情報提供のソフトウェア面での検討が必要となる。ここでは交通情報利用者の基本特性をとらえた上で、情報提供下のドライバーの経路選択行動を分析する。

本研究では、日常的に自動車を利用する人を対象にアンケート調査を実施し、交通情報の利用実態、VICSに代表される高度交通情報システムの利用意向とドライバーの個人属性、トリップ特性との関係について数量化理論Ⅱ類を用いた定量的な分析を試みる。そして、交通情報システムに対する潜在利用者層を含む利用者特性を明らかにする。また、被験者が日常的に利用可能な道路網を対象とした経路選択に関するSP調査を行い、情報の与え方(情報の種類・提供範囲)および経路の利用経験が経路選択に及ぼす影響についてロジットモデルを用いて分析する。そして、交通情報の与え方に関する基礎的知見の獲得を目指す。

キーワード: 交通情報, 交通制御, 経路選択, 交通行動分析

- * 学生員 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻
〒606-01 京都市左京区吉田本町 TEL.075-753-5126 FAX.075-753-5907
- ** 正会員 工博 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻
〒606-01 京都市左京区吉田本町 TEL.075-753-5124 FAX.075-753-5907
- *** 正会員 工修 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻
〒606-01 京都市左京区吉田本町 TEL.075-753-5126 FAX.075-753-5907
- **** 正会員 工修 ㈱ニュージェック
〒542 大阪市中央区島之内 1-20-19 TEL.06-245-4901

2.アンケート調査の概要

本研究のアンケート調査では、茨木市中心部に導入された駐車場案内システムの効果分析のため、1992年12月・94年5月・95年2月に行われたパネル調査の回答者から抽出した被験者を対象とした¹⁾。なお、調査は駐車行動をとらえるための一連のパネル調査のwave4に相当する。調査票は1996年11月26日に郵送で972名に配布し、12月19日までに657名から回答を得た。回収率は67.6%であった。転居先不明等で届かなかったものが54通あり、有効回収率は71.6%であった。

アンケート調査票では、性別、年齢といった個人属性、自動車利用頻度、主な自動車利用目的といった自動車利用特性、現在の交通情報の利用実態とVICSの利用意向、SP経路選択に関する質問を行った。情報の利用実態に関しては、情報の種類ごとの利用状況、ならびに情報を受け取るメディアについて質問した。VICSの利用意向データは、車載機の希望購入価格を問う形で入手した。SP経路選択調査の設計については、4.(1)で述べる。

3.情報利用とドライバー特性の関係に関する分析

(1)現行の情報システムの利用実態

日常的な情報利用者を対象とした場合の各種情報の利用率は渋滞情報で95%と高く、それ以外の事故情報、交通規制情報、所要時間情報、駐車場案内情報では、概ね50%強であった。これはドライバーの渋滞情報への関心の高さ、あるいは渋滞情報の入手しやすさが表れた結果と考えられる。

情報の種類と情報利用状況の関係を表1に示す。駐車場案内情報以外は、全体的に利用可能時には毎

回情報を利用する層が多い。それ以外では渋滞情報は渋滞が予測できる時(30.9%), 事故情報は渋滞につかまった時(25.4%), 交通規制情報は偶然見えたまたは聞こえた時(20.5%), 所要時間情報は到着時刻が決まっている時(18.3%), 駐車場案内情報は駐車場の混雑が予測できる時(52.8%)に各々利用される傾向にある。ドライバーが渋滞につかまった場合、渋滞情報ではなく渋滞原因を把握するため事故情報を求める傾向にあることは特徴的である。

表1 情報の種類ごとの主な利用状況

情報の種類	情報の利用状況として顕著な状況	
渋滞情報	渋滞が予測できる時(30.9%)	渋滞が予測できる時(30.9%)
事故情報	渋滞につかまった時(25.4%)	渋滞につかまった時(25.4%)
交通規制情報	偶然見えたまたは聞こえた時だけ(20.5%)	偶然見えたまたは聞こえた時だけ(20.5%)
所要時間情報	到着時刻が決まっている時(18.3%)	到着時刻が決まっている時(18.3%)
駐車場案内情報	駐車場の混雑が予測できる時(52.8%)	駐車場の混雑が予測できる時(52.8%)

情報の種類と入手メディアの関係を図1に示す。渋滞情報、事故情報、交通規制情報は路側ラジオを含むラジオより入手するドライバーが多く、特定路線や地域の情報を提供する所要時間情報や駐車場案内情報は路側表示板からの情報入手が多い。情報提供のメディアとしては比較的新しいFAX、パソコン通信はほとんど利用されていない。これらの新規メディアによる情報提供に対するドライバーの認識がまだ浅いため、またドライバーは運転中のリアルタイム情報をより求める傾向にあるためと考えられる。

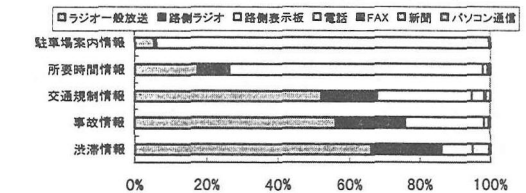


図1 情報入手するメディア

(2)数量化理論Ⅱ類による分析

(a)情報利用実態に関する分析

情報の利用とドライバー特性との関係をとらえるため数量化理論Ⅱ類による分析を行った。情報利用実態(日常的に情報を利用するか否か)を外的基準とした数量化理論Ⅱ類の分析結果を表2に示す。アイテム選択のため、まず外的基準とアイテム候補間のクロス集計を行った。この段階では性別、運転歴、主な自動車利用目的、職業、代表通勤手段と情報利

用実態との関連性が示唆された。次に χ^2 検定を行い外的基準とは相関があり、アイテム相互は独立であるアイテムを選んだ。その結果、職業と運転歴の2つが選ばれた。表2のカテゴリースコアを見ると、職業では教育関係、医療関係、公務員といったいわゆる公的サービスを提供する職業のドライバーが、サンプル数の少ない40~45年を除けば運転歴の長いドライバーが各々情報をよく利用する可能性が高いと考えられる。

表2 情報の利用実態を外的基準とした数量化Ⅱ類

アイテム	カテゴリ	例数	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
職業	学生	7	1.471	2.857	0.309
	教育関係	22	1.066		
	医療関係	15	0.960		
	公務員	33	0.745		
	建設業	32	0.701		
	製造業	90	0.520		
	運輸・通信業	23	0.517		
	サービス業	54	0.515		
	金融・保険業	20	0.376		
	不動産業	8	0.125		
	卸売・小売業	58	-0.129		
	主婦	102	-1.384		
運転歴	無職	30	-1.386	1.123	0.145
	0～9年	113	-0.833		
	10～19年	166	0.059		
	20～29年	132	0.306		
	30～39年	68	0.459		
	40～45年	15	-0.664		
相関比			0.119		
サンプルスコアの平均	情報を利用する		0.21		
	情報を利用しない		-0.565		

(b)VICSの利用意向に関する分析

次にVICSの利用意向を外的基準とした数量化理論Ⅱ類の分析結果を表3に示す。外的基準とアイテム候補間のクロス集計からは、性別、年齢、主な自動車利用目的、家庭で利用している情報通信機器数、職業、カーナビゲーションシステムの認識・利用等とVICS利用意向との関連が示唆された。 χ^2 検定の結果、アイテムとしては職業、カーナビの認識・利用、家庭で利用している情報通信機器数が選ばれた。求められたカテゴリースコアに着目すると、職業では卸売・小売業、運輸・通信業のVICSの利用意

表3 VICSの利用意向を外的基準とした数量化Ⅱ類

アイテム	例数	カテゴリスコア	レンジ	偏相関係数	
職業	卸売・小売業	59	0.638	1.810	0.243
	運輸・通信業	23	0.634		
	製造業	93	0.590		
	サービス業	54	0.259		
	建設業	32	0.190		
	公務員	33	0.136		
	金融・保険業	20	-0.109		
	医療関係	15	-0.343		
	主婦	107	-0.619		
	学生	8	-0.728		
	無職	30	-0.786		
	教育関係	23	-0.887		
不動産業	7	-1.172			
カーナビゲーションシステムの認識・利用	35	1.682	3.274	0.251	
利用している	437	-0.018			
知っているが利用していない	32	-1.592			
知らない	68	-0.961			
0個	126	-0.264			
1個	126	0.199			
情報通信機器の数	2個	117	0.356	1.770	0.199
	3個	36	0.275		
	4個	19	0.809		
	5個	12	0.551		
	6個				
相関比	0.162				
サンプルスコアの平均	0.354				
	VICSを希望する VICSを希望しない				-0.457

向が高く、カーナビの利用者、日常的に情報通信機器を多く利用するドライバーの VICS の利用意向も高くなっている。総合的に見て新しい情報通信機器の日常的な利用者の VICS 利用意向が高くなっている。またドライバーの職業から見た場合、現行の交通情報の利用層と VICS の利用希望層とが異なっている点も興味深い。

4.情報提供下の経路選択行動に関する分析

(1)経路選択調査の設計

経路選択 SP 調査では茨木市中心部を出発地とし、JR 京都駅と大阪市中心部（なんば付近）を目的地とする 2 種類の OD ペアを設定した。利用可能経路としては有料道路を経由した経路と、一般道のみを利用した経路の 2 経路を各 OD ペアについて設定した。具体的には、京都向きでは名神高速経由と国道 171 号経由の 2 経路、大阪向きでは中央環状線・阪神高速守口線経由と中央環状線・新御堂筋経由の 2 経路をそれぞれ設定した。

経路選択調査では、各経路の利用経験と利用頻度を聞いた後、①情報が与えられない場合（1 通り）、②有料道路のみの情報が与えられる場合（3 通り）、③両経路の情報が与えられる場合（3 通り）の各々について、被験者の経路選択を質問した。提供情報の種類は渋滞情報と渋滞情報＋所要時間情報とし、各被験者はいずれかの情報が提供された下での経路選択を答えるものとする。渋滞レベルは、渋滞なし、渋滞小、渋滞大の 3 水準を設定した。③の両経路の情報が提供されるケースでは、有料道路の渋滞レベルを固定した上で一般道のそれを L₉ の直交表に割り付けて質問ケースを設定した。なお、各渋滞レベルの示す渋滞長と所要時間を表 4 に示す。

表 4 渋滞レベルと渋滞長・所要時間

経路	交通状態を表す指標	渋滞レベル		
		0	小	大
新御堂筋経由	渋滞長	0 km	5 km	10 km
	所要時間	30 分	45 分	80 分
阪神高速道路経由	渋滞長	0 km	5 km	10 km
	所要時間	25 分	35 分	50 分
国道 171 号経由	渋滞長	0 km	3 km	5 km
	所要時間	40 分	60 分	80 分
名神高速道路経由	渋滞長	0 km	5 km	10 km
	所要時間	20 分	35 分	50 分

(2)情報の与え方や経験の影響に関する予備的分析
有料道路の利用経験・提供情報ごとの有料道路選

択率を図 2、図 3 に示す。図 2 は有料道路の渋滞情報のみ与えられた場合で、図 3 が所要時間情報も与えられた場合である。ここで「利用経験大」とは有料道路の利用頻度が月 2～3 回以上の人、「利用経験小」とは利用頻度が年に数回程度以下の人を指す。なお、本稿では対象経路に関する被験者の利用状況等から判断して、目的とした分析に十分耐え得ると考えられる京都向きの結果のみを提示する。

図 2、図 3 に共通の傾向であるが、提供情報の差異による有料道路選択率の変化は利用経験が少ないほど大きいと言える。すなわち、利用経験が少ない運転者の方が情報の影響を受けやすくなる可能性が高いと思われる。図 2 と図 3 を比較すると、渋滞情報のみの場合より所要時間情報も与えられた場合の方が、利用経験ごとの有料道路選択率の差異が小さくなっている。より詳細な情報が与えられると利用経験の影響が小さくなり、ドライバーの意思決定がより均一化される傾向があるものと推察される。

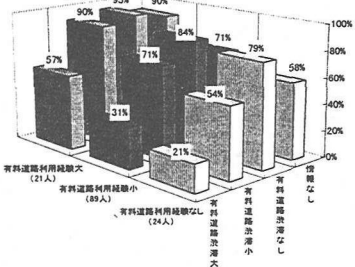


図2 利用経験・提供情報と有料道路選択率
(京都向き、渋滞情報)

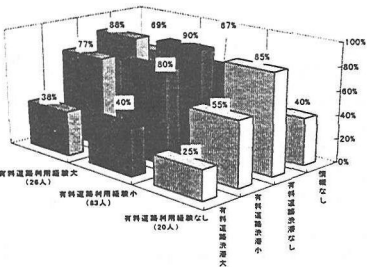


図3 利用経験・提供情報と有料道路選択率
(京都向き、渋滞情報＋所要時間情報)

(3)非集計モデルを用いた分析
(a)走行経験を考慮した経路選択行動分析
ロジットモデルとして経路選択行動モデルを推定し、情報の与え方、経路の利用経験が被験者の意思

決定に及ぼす影響について分析する。利用経験を表す説明変数については、経路選択の傾向を考慮に入れて、有料道路については利用頻度が年に数回以上をまとめて「利用経験あり」とし、一般道については利用頻度が週1～2回以上を「利用頻度大」とした。

情報の与え方によって4種類のモデルを推定した。各経路の利用経験をダミー変数として導入したモデルの推定結果を表5に示す。経路の利用経験のパラメータに着目すると、所要時間情報提供時の方がパラメータの絶対値が小さく、詳細度の高い情報を与えると利用経験の影響が小さくなると考えられる。表5に記した直接弾性値からも情報を詳細化し、被験者の意思決定に直接使いやすい形で（所要時間情報）提供することで、情報が経路選択に与える影響が相対的に大きくなり、その一方で、経験の影響が小さくなることが確認される。

走行経験の差異と情報提供下の経路選択との関係について詳しく見るため、有料道路の利用経験でセグメント分けしたモデルも推定した。その直接弾性値を比較すれば、利用経験のない被験者の方がより情報に依存している傾向を見出すことができる。なお、紙面の都合上モデルの推定結果は講演時に示す。

表5 経路選択モデル推定結果

情報の与え方	有料道路(所要時間情報)	一般道路(所要時間情報)	有料道路(所要時間情報)	一般道路(所要時間情報)
一般道の選択肢固有変数				
定数項	-1.846 (8.520)	-0.580 (1.981)	-4.029 (8.147)	-0.703 (1.211)
20歳代ダミー	1.431 (4.308)	1.735 (4.922)	-	-
60歳代ダミー	0.776 (1.638)	-	0.989 (2.588)	1.050 (2.794)
一般道路利用頻度ダミー	1.367 (2.659)	0.857 (1.660)	-	-
一般道路所要時間情報	x	-0.339 (3.004)	x	x
一般道路所要時間情報	x	x	x	-0.055 (6.402)
有料道路の選択肢固有変数				
有料道路走行経験ありダミー	1.564 (5.762)	1.705 (6.133)	0.5501 (2.102)	0.577 (2.142)
有料道路所要時間情報	-0.306 (8.433)	-0.302 (8.040)	x	x
有料道路所要時間情報	x	x	-0.095 (8.207)	-0.039 (8.215)
直接弾性値				
20歳代ダミー	0.184	0.205	-	-
60歳代ダミー	0.052	-	0.082	0.084
一般道路利用頻度ダミー	0.063	0.058	-	-
有料道路利用頻度ダミー	0.284	0.363	0.103	0.120
有料道路所要時間情報	-0.477	-0.552	x	x
一般道路所要時間情報	x	-0.573	x	x
有料道路所要時間情報	x	x	-0.919	-1.071
一般道路所要時間情報	x	x	x	-2.280
サンプル数	402	402	387	387
p2	0.314	0.321	0.267	0.300
選中率	76.4	75.6	75.2	74.7

括弧内はt値
“-”は採用されなかった変数 “x”は導入しなかった変数
網掛けは有意水準5%で非有意

(b)情報利用実態を考慮した経路選択行動分析

実環境における交通情報の利用実態とSP経路選択調査における情報に対する反応の関係を見るために、3章で述べた情報の利用実態によってセグメン

ト分けをした経路選択モデルを推定した。モデルの推定結果を表6に示す。直接弾性値を比較すると実環境における情報非利用者の方が、提供情報の影響が大きくなっている。これはSP調査の一般的な特性である被験者の過剰反応が現れた結果と考えられる。

5.まとめ

本研究では、まず情報の利用実態・高度化に対する意向とドライバーの特性の関係をとらえた。経路選択行動分析の結果より情報の与え方(情報の種類・提供範囲)が及ぼす影響を、ドライバーの走行経験の違いを考慮した形で分析した。

情報の利用実態・高度化に対する意向の分析からは、運輸通信業・卸売小売業のドライバーが特に、現行の交通情報に対して満足しておらず、より高度なシステムを望んでいる傾向を伺うことができる。

また、経路選択行動分析の結果をまとめると次の通りとなる。①経路の利用経験のないドライバーの方が情報をよく利用する。②ドライバーの意思決定に直接利用可能な所要時間情報を提供すれば、利用経験が経路選択に及ぼす影響が小さくなり、情報への依存が高まる。

表6 情報利用実態でセグメント分けしたモデル推定結果

情報の与え方	情報利用者	情報非利用者
一般道の選択肢固有変数		
定数項	-1.946 (5.489)	-0.9115 (2.557)
20歳代ダミー	-4.866 (8.169)	-0.703 (1.159)
60歳代ダミー	-	-
一般道路利用頻度ダミー	-	-
一般道路所要時間情報	1.407 (3.736)	1.66 (4.192)
一般道路所要時間情報	-	0.902 (2.223)
有料道路の選択肢固有変数		
有料道路走行経験ありダミー	1.450 (2.783)	0.864 (1.703)
有料道路所要時間情報	x	-0.270 (3.525)
有料道路所要時間情報	x	x
有料道路所要時間情報	x	-0.049 (5.302)
直接弾性値		
20歳代ダミー	1.410 (4.557)	1.364 (4.276)
60歳代ダミー	-	-
一般道路利用頻度ダミー	-	-
有料道路利用頻度ダミー	-0.923 (6.996)	-0.2768 (6.599)
有料道路所要時間情報	x	-0.094 (7.223)
有料道路所要時間情報	x	-0.035 (7.214)
有料道路所要時間情報	x	x
有料道路所要時間情報	x	x
サンプル数	294	315
p2	0.327	0.295
選中率	75.9	73.1

[参考文献]

- 倉内文孝, 飯田恭敬, 塚口博司, 宇野伸宏: 駐車場案内システム導入によるドライバーの駐車行動変化の実証的分析, 第31回日本都市計画学会, pp457-462, 1996