

## 事故渋滞情報提供下の迂回行動特性に関する基礎的研究

### A Study of Driver's Route Switch Behavior under Provision of Information on Traffic Accident

宇野 伸宏\*, 飯田 恭敬\*\*, 瓦谷 誠一郎\*\*\*

Nobuhiro Uno, Yasunori Iida and Seiichiro Kawaratanii

#### 1. はじめに

本研究では道路ネットワーク利用の効率化を目指し、交通事故等の突発事象発生時の情報提供方策を検討する。突発事象の発生ならびに付随する規制の実施により、道路ネットワークの処理能力が低下する可能性がある。ここでは、適切なる情報提供による利用交通の分散誘導ならびに交通処理能力低下の緩和可能性について検討する。

ここでは次のサブテーマを設定して検討する。①事故等の突発事象発生時における迂回行動特性の把握ならびに迂回路利用の促進/抑制の可能性に関する検討、②情報提供の内容・タイミングとドライバーの反応の分析・モデル化、および③フローの観点からの情報提供による迂回誘導方策の妥当性検討の3テーマである。情報に対するドライバーの反応如何では、迂回路への過度の交通集中等の逆効果をもたらす可能性も否定できないので、特に②は重要な研究テーマである<sup>12)</sup>。本研究では、阪神高速道路の利用者を対象としてアンケート調査を実施し、主に上記テーマ①および②について検討した。

#### 2. アンケート調査について

工事・事故渋滞の発生を想定した下で、ドライバーの迂回行動特性を把握するため、アンケート調査を実施した。被験者は阪神高速道路の利用者とし、特に複数の幹線性の高い代替路が存在する点等を勘案し、阪神高速道路11号池田線上り・15号堺線

上りを調査対象路線とした。調査票の質問項目は、概括すると以下の7つに分類される。

- 分類1 阪神高速の日常的な利用
- 分類2 調査票受取り時の自動車利用トリップ
- 分類3 調査票受取り時の情報利用
- 分類4 工事・事故規制を想定した場合の日常的な迂回行動特性
- 分類5 調査票受取り時トリップと同一OD間における迂回路の知識
- 分類6 事故渋滞情報提供下での経路選択行動に関するSP調査
- 分類7 個人属性

本稿では主に分類4~6のデータを利用した分析結果を示す。なお分類5では迂回候補経路を選択肢として提示し、全認知経路ならびに最頻利用迂回路の利用頻度を回答させることで、被験者の迂回路に関する知識の把握に努めた。

平成11年10月21日(木)午前7時~午後9時に、料金所に配置された調査員から利用者に調査票を配布した。11号池田本線料金所と塚本料金所で合わせて7,000名、15号堺本線料金所と玉出料金所で合わせて7,000名、合計14,000名に調査票を配布した。平成11年11月15日までに2063名から郵送で回答を得た。回収率は14.7%であった。

#### 3. 事故等発生時の迂回行動特性

ここでは阪神高速道路利用者の日常的な迂回行動特性の把握を試みる。質問項目の中で、「工事・事故規制時に阪神高速道路を迂回する状況(以下、「迂回する状況」)」と「完全通行止め時以外には阪神高速道路から迂回しない理由(以下、「迂回しない理由」)」に着目する。

キーワード: 交通情報, ITS, 交通制御, 経路選択

\* 正会員 博士(工) 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-5126, FAX 075-753-5907

\*\* フェロー会員 工博 京都大学大学院工学研究科土木工学専攻  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-5124, FAX 075-753-5907

\*\*\* 正会員 修士(工) オムロン(株)PITS統括事業部  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-4-10 TEL 03-3436-7136, FAX 03-3436-7056

(1) 迂回する状況に関する分析

(a) 情報利用状況と迂回する状況

表-1には、「工事・事故規制時に阪神高速道路を迂回する状況(迂回する状況)」の集計結果を示す。これは被験者の迂回路利用に関する積極性を表す指標とも解釈でき、完全通行止め時のみ迂回する被験者は迂回に消極的、逆に工事・事故のため少しでも渋滞していれば迂回すると回答した被験者は、迂回に積極的と解釈できる。工事・事故のためひどく渋滞している場合迂回すると回答した被験者が68.8%と最も多く、完全通行止め時のみ迂回する者が22.7%、少しでも渋滞している場合迂回するとした者が8.5%と続いている。

表-1 工事・事故規制時に迂回する状況

工事・事故規制時に迂回する状況	回答数	
完全通行止めの時だけ	406	22.7%
工事・事故のためひどく渋滞している場合	1233	68.8%
工事・事故のためすこしでも渋滞している場合	153	8.5%
総計	1792	100.0%

調査票受取り時のトリップで参照した情報と、迂回する状況の関係について分析する。図-1において、完全通行止め時だけ迂回する被験者の割合に注目すると、所要時間情報や渋滞情報等を参照する被験者では20%弱であるのに対して、情報を参照していない被験者では32.2%と相対的に高くなる。情報を参照しないドライバーには、迂回に消極的な人が相対的に多く含まれると言える。

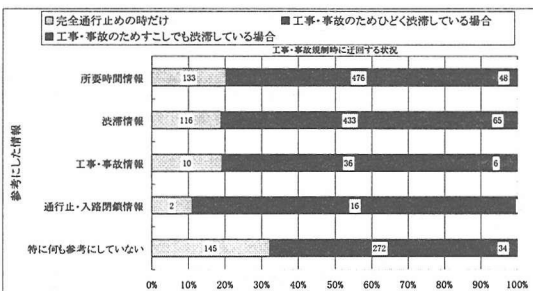


図-1 参考にした情報と迂回する状況

(b) 迂回候補経路に関する知識と迂回する状況

認知迂回路数と迂回する状況の関係を図-2に示す。認知迂回路数が0本の被験者については、完全通行止め時だけ迂回すると回答した被験者の割合

が、47.6%と相対的に高くなる。迂回路を知らないドライバーは、工事・事故規制時においても迂回に対して消極的な傾向を有すると考えられる。迂回路を認知していない被験者を除外すると、認知迂回路数とは無関係に約20%程度は、完全通行止め時以外は迂回路を利用しない被験者が含まれている。

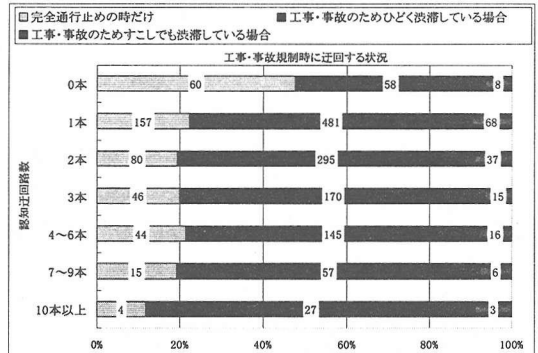


図-2 認知迂回路数と迂回する状況

最頻利用迂回路の利用頻度と迂回する状況の関係を図-3に示す。迂回路を利用したことがない被験者を除外すると、最頻利用迂回路の利用頻度が低いほど、完全通行止め時のみ迂回するという被験者の割合が高くなる。

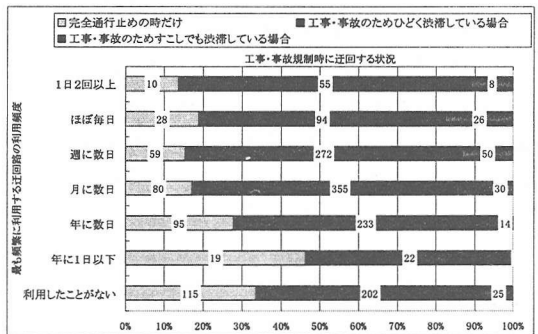


図-3 迂回路の利用頻度と迂回する状況

(2) 完全通行止め時以外迂回しない理由

ここでは、完全通行止め時のみ迂回すると回答した(迂回に対して積極的ではない)ドライバーの特性について検討する。迂回しない理由を外的基準として、数量化理論Ⅱ類を適用した結果を表-2に示す。このレンジおよび偏相関係数から判断すると、迂回しない理由との関連性の強さは、当日利用理由、性別、普段の利用目的の順となる。相関比の値から判

断して、I軸の結果のみに考察を加える。

表-2 「迂回しない理由」に関する数量化II類

アイテム	カテゴリー	例数	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
性別	男性	379	-0.111	2.020	0.192
	女性	22	1.909		
普段の利用目的	通勤・通学時	177	-0.255	1.302	0.173
	業務目的(荷物運搬あり)	83	-0.325		
	業務目的(荷物運搬なし)	102	0.333		
	自由目的, その他	39	0.977		
当日利用理由	短時間で目的地に到着できそう	314	-0.205	3.051	0.304
	所要時間の変動が小さい	50	-0.361		
	目的地までの経路として分かりやすい	28	2.690		
	その他	9	0.776		
相関比				0.153	
サンプルスコアの平均値	工事・事故渋滞時でも一般道より阪高が早い	281		-0.197	
	迂回路の交通状況がわからない	52		0.367	
	適当な迂回路を知らない	30		1.199	
	工事・事故情報に分かるのは高速に乗ってから	26		-0.025	
	その他	12		0.084	

外的基準ごとのサンプルスコアの平均値と、カテゴリースコアの値に着目すると、所要時間の長さならびに安定性を当日利用理由として回答した被験者には、工事・事故渋滞時においても阪神高速道路の所要時間の優位性を根拠として迂回しない人が多く存在している。阪神高速道路のサービスレベルに対する主観的評価が高い者については、迂回路の利用を促すことは基本的に難しい。ただし被験者の主観的認識と実際の交通状況の間に乖離があれば、適切な情報の提供により迂回路誘導することも可能であろう。

一方、当日利用理由として経路の分かりやすさ回答した者あるいは女性被験者は、適当な迂回路を認知していないことを理由として迂回しない者が多いと言える。これらの被験者は絶対数としては多くはないが、代替路の存在自体あるいはその交通状況に関する情報を提供することにより、迂回路の利用を促進できる対象といえる。

#### 4. 迂回路選択行動モデル

##### (1) SP 経路選択調査の概要<sup>3)</sup>

SP 経路選択調査によりデータを収集し、阪神高速道路上での事故渋滞の発生を想定した形で、情報提供下における迂回行動を分析・モデル化する。その際、情報の種類、提供時点等の相違が、被験者の意

志決定に及ぼす影響を明示的に考慮する。情報提供時点は阪神高速道路流入前、流入後の2水準とし、調査票は情報提供時点別に2種類用意した。本研究では阪神高速道路11号池田線を対象として実施した、SP経路選択データを利用する。出発地は大阪府池田市役所付近とし、目的地は大阪市都心部の北浜付近とする。図-4に示すように迂回路は、情報の提供時点によって異なると仮定した。なお、迂回路の走行経験を間接的に表す指標として、日常的な利用頻度について被験者に質問している。

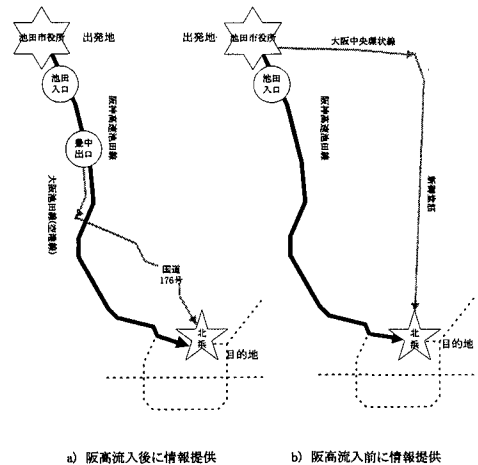


図-4 SP 経路選択調査の対象経路

提供情報の種類に応じて、次の3ケースを設定した。①阪神高速道路の渋滞情報のみ提供（基本ケース）、②基本ケースに阪神高速の所要時間情報を付加（阪高時間情報提供ケース）、③上記②に迂回路所要時間情報を付加（迂回路時間情報提供ケース）の3ケースである。情報提供内容については、各経路の渋滞レベルを3水準設定し、それを渋滞長情報・所要時間情報に反映させた。

##### (2) 迂回路選択行動モデルの推定結果

被験者の選択肢は、阪神高速道路を利用するか、図-4の迂回路を利用するかの2つである。ここでは2項ロジットモデルとして被験者の経路選択をモデル化した。表-3に経路選択モデルの推定結果を示す。情報の提供時点と経路（迂回路）選択行動との関係をモデルの推定結果に基づき分析する。そこで、流入前提供情報と流入後提供情報を別変数として、

一つのモデルに同時に説明変数として組み込んだ。

提供情報に関する変数のパラメータ推定値に着目する。阪神高速の渋滞情報のみが提供される基本ケースと、阪高時間情報提供ケースにおいては、情報提供時点に関わらず渋滞情報が統計的に有意である。このパラメータの絶対値は、基本ケース、阪高時間情報提供ケースともに、流入前の情報提供の方が9%程度大きい。すなわち迂回路所要時間情報が提供されない場合には、阪高渋滞情報が利用経路の選択に影響しており、流入前情報提供の方が、その影響力が相対的に大きい。

表-3 迂回路選択モデルの推定結果

提供情報パターン		基本ケース	阪高時間情報提供ケース	迂回路時間情報提供ケース
提供情報の種類				
阪神高速渋滞情報		○	○	○
阪神高速所要時間情報		○	○	○
迂回路所要時間情報		○	○	○
阪神高速道路固有ダミー変数	定数項	3.544	3.887	2.191
	女性ダミー	24,698	25,406	13,157
	60歳以上ダミー	0.716	-	-
		3.088	-	-
迂回路固有ダミー変数	運輸・通信ダミー	-	-	0.239
	迂回路利用頻度大ダミー	0.753	-	2.480
	迂回路利用頻度小ダミー	2.658	-	-
	迂回に消極的ダミー	-	0.479	-
	迂回に積極的ダミー	-0.585	-2.448	4.07
		-4.276	-0.634	-0.771
阪神高速流入後情報	阪神高速道路渋滞発生情報	-1.632	-1.381	-0.972
	迂回路所要時間情報	-12.099	-10.349	-11.953
		0.961	1.022	0.812
		4.859	5.094	6.859
阪神高速流入前情報	迂回路所要時間情報	-0.543	-0.558	x
		-23.798	-24.060	x
		x	-	-0.149
		x	-	-24.735
阪神高速所要時間情報	迂回路所要時間情報	x	x	-0.1322
		x	x	-19.673
		-0.593	-0.608	x
		-25.123	-25.435	x
迂回路所要時間情報	迂回路所要時間情報	x	x	-0.122
		x	x	-33.767
		x	x	-0.089
		x	x	-19.017
サンプル数	2763	2763	8289	
自由度	8	7	10	
-2L(c)	3566.455	3496.215	9319.644	
-2L(θ)	2333.422	2275.935	6180.042	
-2L(c)-2L(θ)	1233.033	1220.281	3139.602	
-2L(0)	3830.331	3830.331	11490.994	
尤度比	0.391	0.406	0.462	
修正尤度比的比率	0.390	0.405	0.462	
	80.4	80.7	83.5	

※ 変数の行の数値は上段がパラメータ値、下段がt値。  
※ 一は採用されなかった変数を、×は変数候補ではないことを表す。

迂回路時間情報提供ケースでは、情報提供時点に関わらず、阪神高速ならびに迂回路の所要時間情報が統計的に有意である。阪神高速と迂回路間での所要時間情報のパラメータの格差は、阪高流入前情報の方が流入後情報より大きい。パラメータの絶対値で見ると迂回路所要時間情報は、阪神高速の所要時間情報の73%程度である。仮に阪神高速の所要時間情報が30分であれば、これと効用水準が同じとな

る迂回路所要時間情報は、阪高流入前情報で41.1分、阪高流入後では33.8分となる。すなわち所要時間情報の影響に限定すれば、阪神高速流入前の方が、迂回路の利用を誘導しやすい構造となっている。

## 5. おわりに

本研究で得られた成果を以下にまとめておく。

- ① 事故等による完全通行止め時のみ迂回する被験者が2割強存在しており、この割合は迂回路の知識が乏しいグループで相対的に多くなる。
- ② 絶対数としては多くないが、情報の欠如のため迂回路利用に積極的でない被験者もおり、情報提供による迂回促進の可能性もある。
- ③ 情報の精度等を無視して考えると、阪神高速流入前情報の方が、流入後情報より迂回路の利用を促す作用が強いといえる。

今後の研究課題は次の2つである。

- ① 提供情報の種類と迂回路選択行動の関係を経路選択モデルの推定結果を利用して分析する。
- ② 工事・事故渋滞発生時に迂回を促進すべきか否かという点についてシミュレーション等を利用してフローの観点から検討する。

## 謝辞

本研究の遂行に際し、土木計画学研究委員会 道路利用の情報化・効率化小委員会の委員各位より多くのご支援、ご助言を賜った。アンケート調査については阪神高速道路公団ならびに(株)都市交通計画研究所の多大なるご協力を得て実施した。記して感謝の意を表します。

## 【参考文献】

- 1) Arnott, R., de Palma, A. and Lindsey, R.: Does Providing Information to Drivers Reduce Traffic Congestion?, Transportation Research -A, Vol.25A, No.5, pp.309-318, 1991.
- 2) Iida, Y., Uno, N. and Yamada, T. : Experimental Analysis of Effects of Travel Time Information on Dynamic Route Choice Behaviour, Behavioural and Network Impacts of Driver Information Systems, Ashgate, pp215-239, 1999.
- 3) 藤原章正, 杉恵頼寧 : 選択意識調査の設計の手引き, 交通工学, Vol.28, No.1, pp.63-71, 1993.