

# 高速道路における経路選択情報の提供手法に関する事例研究\*

## Case study on offering techniques of route choice information for highway

尾上一馬\*\*, 永田恭裕\*\*\*, 黒岡亮\*\*\*\*, 内海泰輔\*\*\*\*\*, 長谷川利治\*\*\*\*\*

By Kazuma ONOUE, Yasuhiro NAGATA, Akira KUROOKA, Taisuke UTSUMI and Toshiharu HASEGAWA

### 1. はじめに

近年、高速道路の整備により高速道路網がネットワーク化され、ある目的地に行くのに高速道路上で複数の経路を選択できるようになってきた。このため、時々刻々と変わる道路交通状況に応じて適切に経路選択が出来るよう経路選択の判断に関わる情報に対するニーズが益々大きくなってきた。

日本道路公団では、これらのニーズに応えるため、高速道路の分岐手前で経路選択が可能のように文字や図形で表示する情報板や音声で案内するハイウェイラジオ、さらには車載装置で表示する VICS (Vehicle Information and Communication System) など、様々な情報提供施設で道路交通情報を提供している。

このような道路交通情報の提供にあたっては、複数ある分岐点のうちどの分岐点で提供すれば良いのか、どのような内容をどのような方法で提供すれば効果的なのか課題となる。

著者らは、その設置効果を検証するために、名神高速吹田 JCT や山陽道三木 JCT において、ジャンクション図形時間情報板等による所要時間情報の提供が、運転者の経路選択行動に及ぼす影響について実証的に分析してきた<sup>1) 2) 3)</sup>。しかし、これらの課題に対する考え方を大系的に取りまとめるまでには至っていない。

本研究は、高速道路における経路選択情報の提供手法について考え方を整理すると共に、ケーススタディとして日本道路公団関西支社管内道路網を取り上げて検証するものである。

### 2. 経路選択情報の提供の考え方

経路選択情報の提供手法を検討するには、複数ある分岐点の(1)どこの分岐点で提供すれば最も効果的なのかという課題と、(2)どのような内容を(3)どのような方法で提供すればわかりやすいのかという課題がある。以下に経路選択行動を整理して、これらの課題に対する考え方を整理する。

#### (1) 情報提供箇所の選定について

運転者がある分岐点で「予定経路に事故渋滞が発生した」という情報を入手した場合、そのまま予定経路を直進するか迂回経路に迂回するかの判断を迫られることになる。

この時運転者は、両経路の道路交通状況の程度と、今日は何時に約束しているから早く到着したいとか今日は通行料金は会社持ちだといったトリップの特性を考慮して、直進するか迂回するかの判断をしているものと思われる。さらに、その判断も性別や年齢等の個人属性により異なるものと思われる。

情報提供は以下の点を考慮して、出来るだけ多くの運転者が迂回できるような箇所とする必要がある。

- ①両経路の道路交通状況
- ②トリップ特性による経路選択行動への影響
- ③運転者の個人属性による経路選択行動への影響

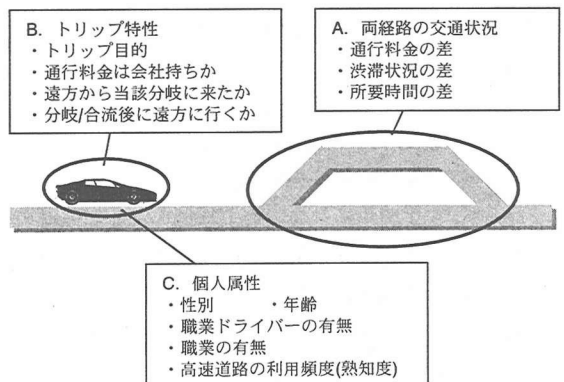


図1 経路選択を判断する要因

\*キーワード : 交通情報, ITS  
 \*\*非会員 工修 日本道路公団 関西支社 保全部交通技術課 (〒530-0003 大阪市北区堂島 1-6-20, TEL.06-6344-8888)  
 \*\*\*正会員 博(工) 株式会社 長大 西日本・計画事業部 (〒550-0013 大阪市西区新町 2-20-6, TEL.06-6541-5800)  
 \*\*\*\*非会員 株式会社 長大 西日本・計画事業部  
 \*\*\*\*\*非会員 修(工) 株式会社 長大 西日本・計画事業部  
 \*\*\*\*\*非会員 工博 南山大学 経営学部 情報管理学科 (〒466-8673 名古屋市昭和区山里町 18, TEL.052-832-3111)

(2) 情報内容の設定について

経路選択に必要な情報とはどのような内容を把握して、提供情報の内容を設定する必要がある。

- ①両経路の所要時間情報だけで良いのか、渋滞や事故等の詳細情報も必要か。
- ②トリップ特性や個人属性により必要とする情報内容が異なるのか。

(3) 情報提供施設について

- 提供施設の特性を考慮して設定する必要がある。
- ①文字情報による提供か、図形情報か、音声情報か。
  - ②運転者が走行中に入手するのか休憩中か。

3. 関西地域におけるケーススタディ

本研究では、関西地域的高速道路網を対象に経路選択情報の提供のあり方について事例研究を行った。

(1) アンケート調査

本研究では、表1に示すようなアンケート調査を実施し、①個人属性、②経路選択に関する意識調査、③情報提供に関する意識調査について質問した。

経路選択に関する意識調査は、まず回答者に調査当日の目的地への経路が2経路存在し、予定経路が渋滞中のため迂回経路の方が早くなった状況を想定してもらった(図2参照)。そして、所要時間差(予定経路-迂回経路)と料金差(迂回経路-予定経路)の設定条件ごとに経路を変更するか否かについて質問した。質問は表形式で行い、設定された所要時間差のときに迂回経路へ変更するか否かを調査した。

この結果、年齢別では、所要時間差が大きくなるにつれ年齢が若い方が多くの通行料金を支払っても経路を変更するという傾向がみられた。また、高速道路の利用頻度別では、利用頻度が高い層ほど多くの通行料金を支払っても経路を変更するという傾向がみられ、目的別では、業務目的が他の目的に比べ支払ってもよい通行料金が若干高い傾向であった。

(2) 経路選択行動のモデル化

経路選択に関する意識調査より得られたデータを用いて、車種別の経路選択モデルを構築した。モデル形式は、経路選択行動をモデル化する場合によく用いられる非集計型のロジットモデルとした。

表2に車種別モデルのパラメータ推定結果を示す。モデルの説明変数には、経路選択行動に大きな影

表1 アンケート調査概要

調査日	平成11年12月5日(日)、6日(月)	
調査方法	聞き取り形式	
調査箇所	名神吹田SA、名神多賀SA、中国西宮名塩SA、西名阪香芝SA、阪和岸和田SA	
調査項目	①個人属性	性別、年齢、運転歴、職業有無、職業ドライバー有無、車種、トリップ目的、時刻指定有無、料金支払方法、OD(出発IC~目的地IC)、所要時間、利用頻度
	②経路選択に関する意識調査	予定経路と迂回経路の所要時間差と通行料金差の関係による経路選択行動について
	③情報提供に関する意識調査	a)情報提供内容について b)情報提供施設について
回収状況	2,207サンプル(平日:1,059サンプル、休日:1,148サンプル)	

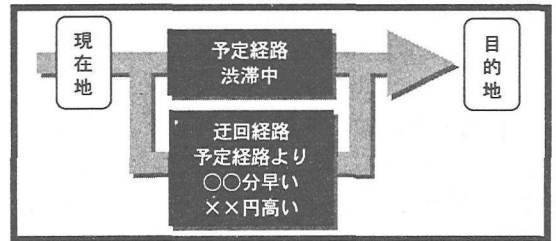


図2 経路選択状況イメージ図(アンケート票記載)

表2 経路選択モデル車種別パラメータ推定結果

説明変数	乗用車		小型貨物		普通貨物	
	予定	迂回	予定	迂回	予定	迂回
所要時間(分)	-0.0298 (-138)	-	-0.0266 (-56.4)	-	-0.0225 (-44.3)	-
通行料金(円)	-0.00361 (-161)	-	-0.00353 (-63.0)	-	-0.00296 (-51.3)	-
年齢 $\gamma_{ミ-2}$	0.181 (12.9)	-	-	-	-	-
目的 $\gamma_{ミ-3}$	-	0.0817 (4.57)	-	-	-	-
頻度 $\gamma_{ミ-4}$	-	0.242 (14.3)	-	-	-	-
時間 $\gamma_{ミ-5}$	-	-	0.522 (12.3)	-	0.356 (9.02)	-
定数項	0.254 (14.3)	-	-	-	-	-
サンプル数	152,190		21,240		15,120	
$\rho^2$ 値	0.320		0.306		0.256	
的中率(%)	80.2		79.0		77.1	

注1) ( )内はt値  
 注2) 年齢 $\gamma_{ミ-2}$ : 50歳以上の場合1  
 注3) 目的 $\gamma_{ミ-3}$ : 業務目的の場合1  
 注4) 頻度 $\gamma_{ミ-4}$ : 高速道路利用が月2-3回以上の場合1  
 注5) 時間 $\gamma_{ミ-5}$ : 出発IC-目的地IC間の所要時間が3時間以上の場合1

響を及ぼすと考えられる各経路の所要時間と通行料金を説明変数に用いた。また、乗用車の場合は、アンケート調査結果から経路選択行動に影響を及ぼす

傾向がみられた年齢、目的、利用頻度といった個人属性についてダミー変数として取り込んだ。なお、OD属性として、出発IC～目的ICまでの所要時間、情報提供位置～目的ICまでの所要時間などについてもパラメータ推定を行ったが、モデル上有意な結果が得られなかったため説明変数に用いなかった。

一方、貨物車の場合は、運転者の属性に「業務目的が多い」、「高速道路の利用頻度が多い」等の偏りがあるため、個人属性に関するものは説明変数に用いなかった。OD属性については、出発IC～目的ICまでの所要時間をダミー変数とし説明変数に用いた。

### (3) 情報提供箇所の選定

(2) で構築したモデルを関西地域の将来高速道路網に適用し、転換交通量が多い分岐点を選定した。

#### 1) 対象ケース

平成19年次における関西地域の高速道路網のうち、経路選択が可能となる12ケースを対象とする(表3参照)。

#### 2) 設定条件

提供箇所の選定時の設定条件を以下に述べる。

- ①利用データの関係により、予定経路は全区間が平成11年度までに供用されている経路とする。なお、両経路とも供用されている場合は、所要時間が小さい経路とする。
- ②対象交通は、ピーク時に予定経路を通過する交通とする。
- ③平成11年度に予定経路の各区間で発生した渋滞の平均最大長と平均走行速度[交通集中渋滞時:29.9km/h]<sup>4)</sup>の関係より、予定経路の渋滞時所要時間を設定する。
- ④対象交通は、情報提供がない場合すべて予定経路を選択し、情報提供がある場合経路選択を行うものとする。

#### 3) 推定結果

迂回経路へ転換する交通量の多かった上位3ケースの推定結果を表4に示す。経路選択情報の提供により、ケース①、②において700[台/ピーク時]以上もの交通量の転換が見込める結果となった。これより、関西地域で経路選択情報の提供施設を整備する場合は、瀬

表3 対象ケース

区間	経路	
	[上段:予定経路, 下段:迂回経路]	
① 瀬田東 IC → 大山崎 JCT	瀬田東 IC→名神高速→大山崎 JCT	
	瀬田東 IC→京滋バイパス→京都縦貫道→大山崎 JCT	
② 大山崎 JCT → 瀬田東 IC	大山崎 JCT→名神高速→瀬田東 IC	
	大山崎 JCT→京都縦貫道→京滋バイパス→瀬田東 IC	
③ 吹田 JCT → 伊川谷 JCT	吹田 JCT→中国道→阪高→伊川谷 JCT	
	吹田 JCT→名神高速→阪高→第二神明→伊川谷 JCT	
④ 伊川谷 JCT → 吹田 JCT	伊川谷 JCT→阪高→中国道→吹田 JCT	
	伊川谷 JCT→第二神明→阪高→名神高速→吹田 JCT	
⑤ 吹田 JCT → 垂水 JCT	吹田 JCT→名神高速→阪高→垂水 JCT	
	吹田 JCT→中国道→山陽道→神淡鳴道→垂水 JCT	
⑥ 吹田 JCT → 神戸市内	吹田 JCT→名神高速→阪高→神戸市内	
	吹田 JCT→中国道→阪高→神戸市内	
⑦ 泉佐野 JCT → 阪高環状線	泉佐野 JCT→阪和道→阪高松原線→阪高環状線	
	泉佐野 JCT→関空道→阪高湾岸線→阪高環状線	
⑧ 瀬田東 IC → 吹田 JCT	瀬田東 IC→名神高速→吹田 JCT	
	瀬田東 IC→京滋バイパス→第二京阪→近畿道→吹田 JCT	
⑨ 吹田 JCT → 瀬田東 IC	吹田 JCT→名神高速→瀬田東 IC	
	吹田 JCT→近畿道→第二京阪→京滋バイパス→瀬田東 IC	
⑩ 瀬田東 IC → 門真 JCT	瀬田東 IC→名神高速→近畿道→門真 JCT	
	瀬田東 IC→京滋バイパス→第二京阪→門真 JCT	
⑪ 門真 JCT → 瀬田東 IC	門真 JCT→近畿道→名神高速→瀬田東 IC	
	門真 JCT→第二京阪→京滋バイパス→瀬田東 IC	
⑫ 三木 JCT → 坂出 JCT	三木 JCT→山陽道→瀬戸中央道→坂出 JCT	
	三木 JCT→山陽道→神淡鳴道→高松道→坂出 JCT	

田東 IC、大山崎 JCT から優先的に往ることが効果的であることがわかった。

また、これらの箇所は a)対象交通量が多い、b)予定経路の渋滞により迂回経路の方が所要時間が早くなる、c)迂回経路と通行料金が同じ(または迂回経路の方が若干高い)箇所となっている。

#### (4) 情報内容

経路選択行動に役立つ情報内容として、「所要時間情報」に関する情報だけでよいか、「渋滞状況」も必要かを聞いた(図3参照)。その結果、全

表4 転換交通量推定結果

区間	経路 [上段:予定経路, 下段:迂回経路]	所要時間 距離	交通集中渋滞時	
			所要時間 ( )渋滞長	交通量[台/時] ( )転換率
① 瀬田東 IC → 大山崎 JCT	瀬田東 IC→名神高速 → 大山崎 JCT	20.5分 28.2km	30.2分 (7.7km)	731
	瀬田東 IC→京滋バイパス → 京都縦貫道→大山崎 JCT	21.2分 28.7km	21.2分	728 (49.9%)
	大山崎 JCT→名神高速 → 瀬田東 IC	20.5分 28.2km	27.4分 (5.5km)	756
② 大山崎 JCT → 瀬田東 IC	大山崎 JCT→京都縦貫道 → 京滋バイパス→瀬田東 IC	21.2分 28.7km	21.2分	703 (48.2%)
	泉佐野 JCT→阪和道 → 阪高松原線→阪高環状線	40.9分 49.2km	44.9分 (3.2km)	38
⑦ 泉佐野 JCT → 阪高環状線	泉佐野 JCT→関空道 → 阪高湾岸線→阪高環状線	44.8分 52.7分	44.8分	80 (68.3%)

体の68.1%が「渋滞状況も必要」、31.9%が「所要時間情報だけでよい」と回答している。

このように経路選択行動に役立つ情報としては、渋滞状況等の詳細情報まで必要というニーズが強いが、約3分の1は所要時間だけでよいとしている。トリップ目的別にみると、出勤・登校、帰宅といった毎日同じ経路を利用する運転者は「所要時間情報のみ」が38.6%と若干高くなっている。

#### (5) 情報提供施設

経路選択行動に役立つ情報提供施設としては、80%以上の人々が文字や図形で提供するジャンクション情報板や図形時間情報板を有効としている。年齢別にみると、高齢層では音声での提供するハイウェイラジオや、休憩中に入手できる情報ターミナルも有効であると回答する傾向がみられ、逆に低年齢者層では車載装置でみるVICSが高くなっている。(図4参照)。

### 4. まとめと今後の課題

#### (1) まとめ

本研究は、高速道路における経路選択情報の提供手法について考え方を整理すると共に、ケーススタディとして関西地域の高速道路網を取り上げて検証したものである。その結果、以下のことがわかった。

#### 1) 情報提供箇所の選定について

①経路選択情報の提供箇所は a) 経路選択可能な区間を通過する対象交通量が多い、b) 予定経路の渋滞により迂回経路の方が所要時間が早くなる、c) 迂回経路と通行料金が同じ(または、迂回経路の方が若干高い)箇所であれば効果的である。

②経路選択行動に影響する要因として、所要時間と通行料金だけでなく運転者の年齢、通行目的や高速道路の利用頻度、さらにはトリップ長の長短等も挙げられた。

#### 2) 情報内容

①所要時間情報だけでなく渋滞や事故等の詳細情報も提供する必要がある。

②トリップ特性や個人属性を考慮して箇所によって提供内容を変えることも考えられる。

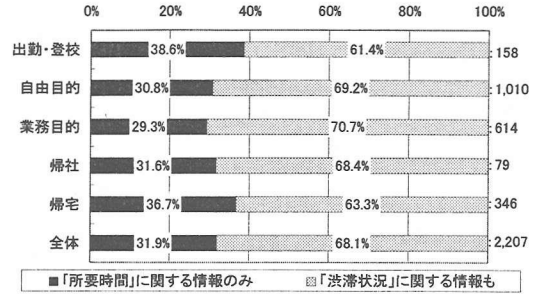


図3 「所要時間」情報以外の必要性

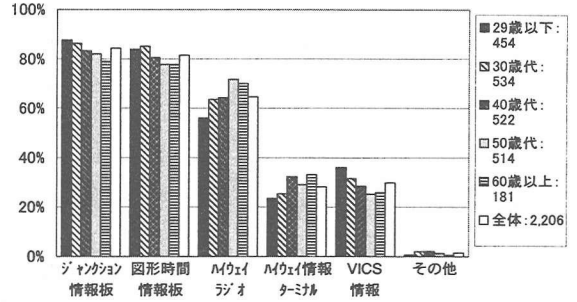


図4 経路選択に有効な情報提供施設

#### 3) 情報提供施設

- ①文字や図形で一瞥するだけで入手可能なジャンクション板や図形時間板で提供する。
- ②今後の高齢化社会を考慮すると、音声で提供するハイウェイラジオや休憩中に提供する情報ターミナルの導入も必要となる。

#### (2) 今後の課題

本研究は運転者の経路選択行動を全て静的な状況下で研究を進めた。このため以下の課題がある。

- ①提供情報と運転者の経路選択行動の動的メカニズムを詳細に分析する必要がある。
- ②迂回行動による予定経路と迂回経路の渋滞状況の動的な変化を分析する必要がある。
- ③予定経路と迂回経路の渋滞状況の動的な変化に基き、提供情報を変化させる必要がある。

最後に、本研究を行うにあたり有益な助言を頂いた日本道路公団関西支社管内交通管制委員会の委員各位に深く感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 城戸、山岸、永田：所要時間情報が交通対応行動に及ぼす影響に関する研究、交通工学研究発表会論文報告集、1997.11
- 2) 山岸、永田：道路交通情報に対するドライバーの意識と交通対応行動に関する研究、土木計画学研究・論文報告集、1998.9
- 3) 尾上、永田、黒岡、長谷川：道路交通情報の提供が交通対応行動に及ぼす影響に関する事例研究、土木計画学研究・講演集、1999.10
- 4) 日本道路公団関西支社：交通管制に関する研究、報告書、2000.3