

阪神高速道路におけるWEBベース事故リスク情報提供ツールを活用した安全運転支援

阪高SAFETYナビ：SAFETY ドライブ・スマートチョイス

小澤友記子¹・兒玉 崇²・藪上 大輔³・大藤 武彦⁴

¹正会員 株式会社交通システム研究所（〒532-0011 大阪市淀川区西中島7-1-20）

E-mail:ozawa@tss-lab.com

²正会員 阪神高速道路株式会社 保全交通部交通企画課（〒541-0056 大阪市中央区久太郎町4-1-3）

E-mail:takashi-kodama@hanshin-exp.co.jp

³非会員 阪神高速技研株式会社 システム事業本部企画開発課（〒550-0011 大阪市西区阿波座1-3-15）

E-mail: daisuke-yabukami@hanshin-tech.co.jp

⁴正会員 株式会社交通システム研究所（〒532-0011 大阪市淀川区西中島7-1-20）

E-mail:daito@tss-lab.com

ドライバーに潜在的な事故リスク情報を提供して、より安全性の高い経路、出発時刻に変更を促すことで、ドライバーの事故発生リスクを低減させることが可能であることが知られてきた。本研究では、事故リスク情報を所要時間などとともに経路情報として提供し、経路上の要注意地点情報と運転アドバイス情報を提供するスマートフォン版「SAFETYドライブ・スマートチョイス」プログラムを開発して提供することとした。本プログラムでは、数種類の事故リスク情報を作成し、事故リスク情報が経路選択の行動変容を促す動機となる可能性について考察した。今後は、モニター調査などを通して、事故リスク情報提供に伴う選択行動への影響検証、より多くのドライバーに利用していただくための改良などを検討していく予定である。

Key Words : 交通事故, 安全対策, 運転支援, 経路選択

1. はじめに

(1) 背景と目的

阪神高速では、平成22年7月に策定した「阪神高速道路の交通安全対策第2次アクションプログラム」において、「ドライバーに伝える対策」を取り組み骨子の一つに掲げている。同対策は、阪神高速道路を走行するうえで注意すべきポイントや安全運転のコツを、ドライバーに伝えて安全運転を支援することを目指している。その主要施策として、Web上の安全運転教育ツール「阪高SAFETYナビ」¹⁾を活用した交通安全施策を実施することとし、平成23年2月から運用を開始した。平成26年8月末時点で延2.5万人、平均600~700人/月の方が安定的に取り組み、安全運転に対する意識や態度、そして運転時のリスクやハザードへの対処などが醸成されている。

一方、ドライバーに潜在的な事故リスク情報を提供して、より安全性の高い経路、出発時刻に変更を促すこと

で、ドライバーの事故発生リスクを低減させることが可能であることも知られてきた²⁾。

本研究では、事故リスク情報を所要時間などとともに経路情報として提供し、経路上の要注意地点情報と運転アドバイス情報を提供するスマートフォン版「SAFETYドライブ・スマートチョイス」プログラムを開発して提供することとした。さらに、事故リスク情報の提供が安全な経路選択を促す可能性について考察する。

(2) 阪高SAFETYナビ¹⁾の概要

「阪高 SAFETY ナビ」は、ドライバー個人の運転特性に応じて、阪神高速道路での具体的な道路環境、交通環境において役に立つ情報を、参加型プログラムを通じて提供することを目的として開発し、平成 23 年 2 月から WEB サイトでの提供を通してドライバーへの取り組みを進めてきたものである。

主なコンテンツとして、次の6つのコンテンツで構

成している。

- ①SAFETY ドライブカウセリング：運転危険度を診断して安全な運転情報を提供する
- ②SAFETY ドライブトレーニング：高速道路上の走行動画を用いて危険感受性とリスク察知力を高める
- ③SAFETY ドライブプランニング：阪神高速道路の注意地点を提供し、利用ルートの危険を事前に確認する
- ④安全ドライブのポイント：利用者属性別に阪神高速道路を安全に運転する予備知識を提供する
- ⑤要注意ポイントはここだ！：ドライバー属性別、事故形態別の事故多発地点 MAP
- ⑥みんなで共有ヒヤリハット：利用者の皆様に“ヒヤリ体験”を情報交換していただく掲示板

ここでは、モビリティマネジメントや学習の定着度を定義するラーニングピラミッドを参考に、安全運転の定着（持続性）を期待したコンテンツ構成（「学ぶコンテンツ」「使うコンテンツ」「教えるコンテンツ」）となっている。

また、企業や事業所の交通安全教育ツールとして利用するために、団体用サイトも合わせて提供している。



図-1 阪高 SAFETY ナビの構成

2. 安全運転支援ツールを活用した事故リスク情報提供

(1) 事故リスク情報活用の位置付け

事故リスク情報の提供によって期待する行動として、これまでは「危険に対する備え」を利用者に意識してい

ただくことが大きな目的となっていた。そのため、利用者に事故多発地点や事故発生時の対応策を情報提供することにより、事故多発地点での運転の仕方、注意点を知らせていただき、安全に走行していただくための準備をしていただくための情報提供を行ってきた。

一方で、事故リスク情報提供には、利用者に「安全な経路選択」を促し、交通の最適化を図ることも期待できると考えられる。経路選択の動機には、所要時間や料金以外にも「快適な経路」や「安全な経路」といった多様な経路選択基準がある。そこで、本検討では所要時間や料金などとともに事故リスク情報を提供し、より安全な経路・時間等の利用を促すコンテンツとして、経路上の要注意地点情報と運転アドバイス情報を提供するスマートフォン版「SAFETYドライブ・スマートチョイス」プログラムを開発する。

また、このコンテンツによる事故リスク情報提供を運用することにより、事故リスク情報の概念を普及し、その有益性や活用性のイメージを訴求するとともに、阪神高速道路が目指す事故リスク情報の普段利用の理解を深めるコンセプトモデルとしての活用を目指している。

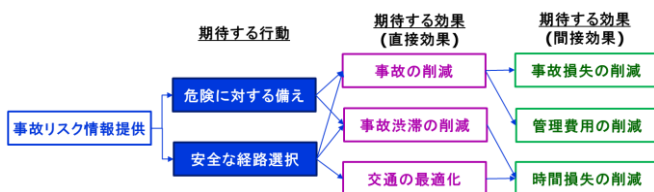


図-2 事故リスク情報提供の社会的位置付け

(2) 提供する事故リスク情報の作成

事故リスク情報は、過去の事故データと交通データに基づく統計値をもとに、表1に示す4種類の事故リスク情報を作成し、提供した。

事故リスク情報は時間帯別、曜日別、降雨有無別に提供するが、統計値としての事故率は稀に発生する顕在化した事故データであるため、細かなセグメントを設定すると、非常に多くの“事故率=0”の地点が発生したり、

表-1 提供する多様な事故リスク情報の概要

指標	単位	考え方
危険度水準	ランク・シンボル	概ね安全～極めて危険の5ランク、事故率ランクと事故件数ランクのマトリクスでランク設定(事故発生確率と事故遭遇確率を複合した指標)
事故率	件/億台キロ	設定した経路上で事故を起こす確率
事故遭遇確率	%	設定した経路上で事故に遭う確率
事故形態別要注意地点数	地点数、事故形態別アイコン	設定した経路上の要注意地点数(事故形態別)

時間・空間的にバラつきが大きく不安定な情報となり、ドライバーに事故リスクの情報が正しく伝わらず、情報の信頼性を損ねる可能性がある。そこで、事故率・事故遭遇確率については、大藤³⁾が開発した「動的事故率予測モデル」を活用して、潜在的な事故リスク情報を作成することとした。

a) 危険度水準

事故率、事故件数の両者毎に5段階の危険度ランクを設定して、両者がクロスする領域に対して、事故率、事故件数ともに最も大きい領域約2割を最高危険度領域として設定し、順次低い領域を設定した(図-3)。

情報提供時には、概ね安全な走行が可能な状態であるレベル1から極めて危険なレベル5として、危険レベルをイメージできるシンボル(図-4)を表示させた。

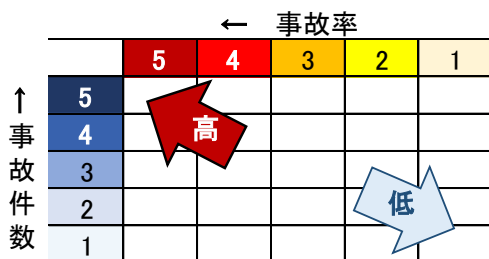


図-3 事故リスクランクイメージ



図-4 危険度水準シンボル

b) 事故率

事故率は、当該入口出口間経路の単位区間を走行する間に事故を起こす確率とし、各経路の事故発生件数/総走行台キロ(件/億台キロ)で表した。

c) 事故遭遇確率

事故遭遇確率は吉井²⁾が提案した期待事故遭遇件数の指標であり、ある時間帯にある特定の道路区間を走行した場合に遭遇する事故件数の期待値を示している。ここでは、「事故に遭う確率は〇%」という形式で、当該入口出口間経路を走行した場合、事故現場を見るまたは事故渋滞に巻き込まれる確率を示す「事故遭遇確率」として情報を提供する。

d) 事故形態別要注意地点数

阪神高速道路上において、過去に多くの事故が発生している地点を「要注意地点」と設定し、選択した入口出口間経路上における要注意地点数を提示した。要注意地点は過去の事故率、事故件数を基に約120地点を選定し、各地点で主に発生している事故形態(追突、車両接触、施設接触)を定義した。

(3) 事故リスク情報提供の可能性

a) 時間帯別所要時間と事故リスク情報比較

曜日別時間帯別所要時間と事故リスク情報の比較を図-5に示す。ここでは、交通量が多い時間帯においては、渋滞等が発生し所要時間が長くなるにしたがって事故リスク情報も大きくなる傾向があることが確認できた。このことから、阪神高速道路の昼間帯において、安全な時間帯への誘導により道路利用時間帯の分散化や渋滞の削減に寄与する可能性があると考えられる。

一方で、所要時間が一定の時間帯でも交通状況や時間帯で事故リスク情報は変動していることがわかった。このことから、所要時間が変わらない状況でも、事故リスクの提供によって出発時間や経路の変更が検討される可能性があると考えられる。

b) 降雨有無別所要時間と事故リスク情報

降雨有無別の事故リスク情報の比較を図-6に示す。降雨“あり”の場合は、“なし”の場合と比較して事故リスク情報は極端に高くなる。さらに、事故リスク情報は所要時間の変化よりも降雨有無の影響の方が大きいといえる。

このことから、事故リスク情報によって、所要時間提供だけでは判断できない経路情報を提供できると考えられる。

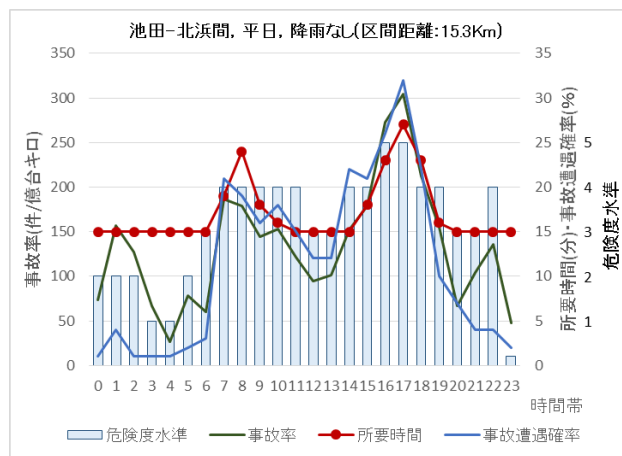


図-5 所要時間と事故リスク情報の比較

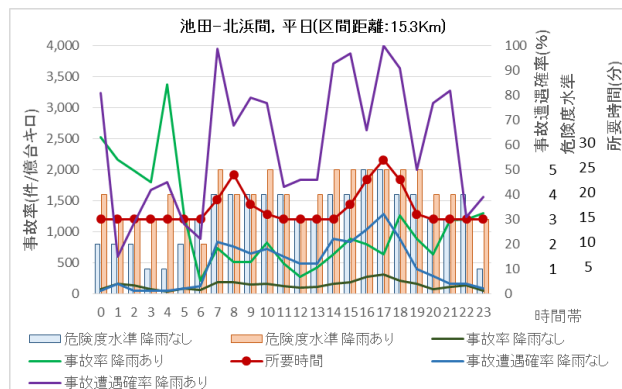


図-6 降雨有無別の事故リスク情報の比較

c) 競合経路における所要時間と事故リスク情報

3号神戸線の月見山入口から13号東大阪線法円坂出口までのルートについて、神戸線ルート、京橋乗継湾岸線ルート、摩耶乗継湾岸線ルートの競合路線において、それぞれの所要時間と事故リスク情報の比較を図-7に示す。夕方時間帯において、3経路の所要時間の差が小さい場合でも、事故リスクについては差が大きい場合があることが確認できる。

このことから、所要時間による経路選択行動に期待ができない局面においても、事故リスク情報が有効な経路選択の動機として活用される可能性があると考えられる。

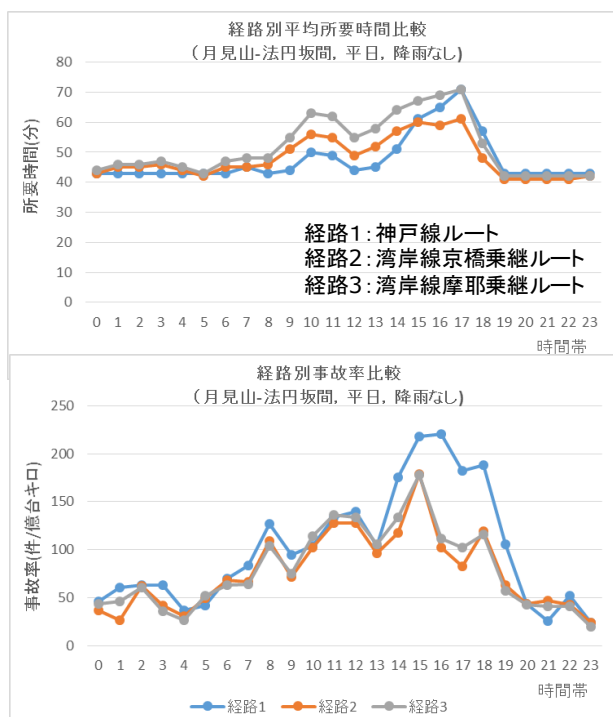


図-7 競合経路における所要時間と事故リスク情報の比較

3. 事故リスク情報提供コンテンツの構築

(1) スマートチョイスコンテンツの概要

事故リスク情報提供コンテンツ：SAFETYドライブ・スマートチョイス（以下、「スマートチョイス」とする）は、安全な経路・時間帯への誘導のための情報提供、安全運転の支援に役立つ実用性を重視した注意情報の提供を行うためのコンテンツとして開発する。

コンテンツの全体構成を図-8に示す。



図-8 スマートチョイスの構成

(2) スマートチョイスの内容

①入口・出口選択

スマートチョイスは、利用者の方が阪神高速道路の利用を計画する段階で、経路の安全情報等を取得するために使用していただくことを想定している。そのため利用者の利用経路単位で情報提供を行うこととし、まずは利用経路の入口出口を選択する。

②経路選択情報提供

a)経路比較(数値情報)

経路情報としては、経路の利用路線、所要時間、事故リスク、料金、ガソリン消費量、乗り継ぎ回数、走行距離を表示する(図-9)。ここでは、事故の起きやすさ、起こしやすさがイメージでき、安全経路の選択に導く訴求力を重視し、事故リスクを比較指標として提供している。

また、所要時間や事故リスクは利用時間帯や曜日によって変動することから、より利用時の交通状況に即した情報を提供するために、次の項目毎の情報を提供する。

- ・利用者属性（男性(29歳以下)/男性(30歳以上)/女性/高齢者(65歳以上)/トラックドライバー）
- ・車種（普通車/大型車）
- ・曜日（平日/週末/休日）
- ・時間帯（24時間帯）
- ・降雨有無

第二経路		第三経路
第一経路		
経路	3号神戸線（東行）→16号大阪港線（東行）→13号東大阪線（奈良方面）	
所要時間	43分	
事故リスク	危険度水準:2 事故率:52件/億台キロ 事故遭遇率:8% 要注意地点数:14地点 🚗: 4地点 🚚: 9地点 🚛: 1地点	
料金(ETC)	930円	

図-9 経路情報の提供（経路比較情報）

b)経路比較(視覚情報)

利用経路は最大3経路までを提示し、各利用経路の経路情報を視覚情報として提示する(図-10)。ここでは、注意地点の程度や事故リスクの分布状況を一覧でき、安全経路の選択に導く訴求力を重視した経路比較地図で提供する。



図-10 経路情報の提供(路線図)

時間帯	19時台 ▼		
降雨	● 降雨なし ○ 降雨あり		
【経路情報】			
選択経路	第1経路	第1経路	第1経路
時間帯	18時台	19時台	20時台
所要時間	57分	43分	43分
リスク水準	4 	4 	3 
事故率	188件/ 億台キロ	106件/ 億台キロ	44件/ 億台キロ

図-11 経路情報の提供(時間帯比較)

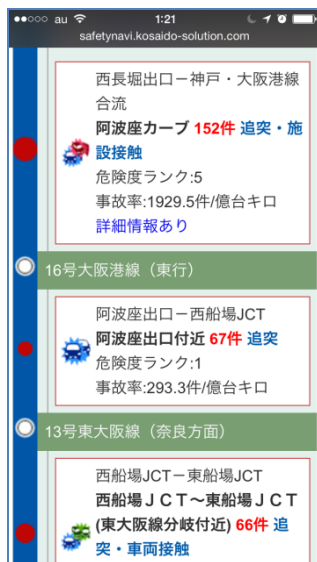


図-12 経路上の注意地点情報の提供

c)時間帯比較

事故の起きやすさ、起こしやすさの時間帯変化を訴求し、安全な時間帯の選択に導く事を重視し、利用時間帯前後の経路情報を表示し、時間帯比較をやすく、変化状況を認識しやすい比較情報で事故リスクを提供する。(図-11)

③経路上の注意地点情報提供

安全運転の支援に役立つ実用性を重視した注意情報として、利用経路・時間帯・曜日等の条件で抽出した経路上に存在する注意地点を列挙し、各地点における事故リスクや注意すべき事故の形態等を提供する(図-12).

④注意地点詳細情報提供

経路上に存在する注意地点のうち、特に事故が多発している地点においては、現地写真やイラストを活用して対処行動イメージのしやすさを重視した詳細な事故リスク情報(運転アドバイス情報)を提供する(図-13).

さらに、利用者の実用性を重視し、アドバイス情報をより汎用性の高い地図サービスでの提供を行っている(図-14).



図-13 経路上の注意地点詳細情報の提供



図-14 注意地点情報の提供

4. まとめと今後の課題

本稿では、阪神高速道路における事故リスク情報を作成し、利用者に阪神高速道路利用前に経路情報を提供する「スマートチョイス」を構築した。また、各経路の事故リスク情報と所要時間の関係を分析し、事故リスク情報が安全な経路選択への行動変容の動機となる可能性があることを確認した。

今後は、スマホ用WEBサービス「SAFETYドライブ・スマートチョイス」の運用に向けて、次のような課題に対応していく予定である。

①モニター調査による「スマートチョイス」の有効性の検証

本検討で作成した事故リスク情報は、これまで高速道路上で提供された例はほとんどなく、利用者の皆様にはなじみのない情報提供である。そのため、事故率や事故遭遇確率といった事故リスク情報が経路の安全性を説明する指標としてどの程度認知されるかは不明である。

そのため「スマートチョイス」をリリースする際には、モニター調査によるアンケートを実施し、コンテンツの有用性、事故リスク情報の各指標の理解度、有効な事故リスク情報やその提供方法、経路選択効果等を検証した上で、特に望ましい事故リスク情報設定に向けた検討を行う。

②モニター調査に基づく「スマートチョイス」の改良と拡大

事故リスク情報は、情報提供としては新しいものであり、一般に普及している内容ではない。そこで、事故リスクの概念の普及、浸透を目指すために、①で行うモニター調査の検証結果にもとづき、事故リスク情報等のコンテンツ改良を行い、PDCAによるコンテンツの品質向

上、及び利用促進を図る。

利用促進のためには、まずは提供する事故リスクの有益性や活用性のイメージを訴求するとともに、阪神高速道路が目指す事故リスク情報の普段利用の理解を深めるツールとして「スマートチョイス」を改良する。また、他サービスと連携し、より汎用性の高いツールとしての運用を目指す。

③「スマートチョイス」のリアルタイム事故リスク情報の実装

本検討で作成した事故リスク情報は、時間帯別曜日別降雨有無別に詳細に設定しているものの、過去データに基づく静的な情報となっており、現在の交通状況を反映した“いま”“ここに”ひそんでいる事故リスク情報とはなっていない。

事故リスク情報を有益な情報として認知していただくためには、走行時に感じる危険度合いと事故リスク情報がリンクしていることが望ましい。そのため、将来的には、経路・時間帯選択時における「リアルタイム事故リスク情報」の実装を検討する。

参考文献

- 1) 阪高 SAFETY ナビ URL : <http://safetynavi.jp/>
- 2) 村上，倉内，吉井，大西，川原，高山，兵頭：事故リスク情報がドライバーの選択行動に与える影響に関する研究，第49回土木計画学研究発表会，2014
- 3) 大藤，兒玉，竹井，小澤：都市高速道路におけるリアルタイム事故リスク情報提供～予測モデル分析と提供システム開発～，第51回土木計画学研究発表会，2015