

ドライバーアンケート調査に基づく道路情報板での交通事故リスク情報提供手法に関する検討

寺前 智文¹・向井 梨紗²・小島 悠紀子¹・小澤 友記子³

¹非会員 阪神高速技研(株) 技術部 技術課 (〒530-6123 大阪市北区中之島3-3-23)

E-mail: tomofumi-teramae@hanshin-tech.co.jp

²非会員 阪神高速道路(株) 保全交通部 交通技術課 (〒532-0005 大阪市北区中之島3-2-4)

E-mail: risa-mukai@hanshin-exp.co.jp

³正会員 (株) 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

阪神高速道路(株)では、阪神高速道路上の時々刻々と変化する各区間の交通事故リスク情報を生成し、リスクが高まっている箇所を表示するタブレット端末を用いて交通管制センターの交通管制員への情報提供を2017年7月より開始した。次期交通管制システムでは、リアルタイムで生成される交通事故リスク情報を交通管制員だけでなく、道路情報板を活用し、お客さまへの情報提供を実施すべく、検討を進めている。

本稿では、検討項目の一つである、道路情報板での提供内容について、お客さまが理解しやすい交通事故リスク情報提供内容を把握することを目的とし実施したドライバーアンケート調査の概要、および集計・分析結果を報告する。また、集計・分析結果から道路情報板を活用した交通事故リスク情報提供手法に関する検討を行った結果についても報告する。

Key Words : *traffic accident risk, traffic accident, provision of information, traffic information board*

1. 背景

阪神高速道路(株)では、お客さまに「安心・安全・快適」に高速道路をご利用頂くため、2007年度より交通安全対策アクションプログラムを策定し、交通安全対策の促進を図ってきた。2017年より実装している第3次アクションプログラムの中では、看板の設置や路面標示などハード面での交通安全対策だけでなく、交通事故リスク情報の活用や、ウェブサイトなどを通じた安全運転への行動変容を促す等、ソフト面の交通対策についても、具体的な取り組み内容として紹介されている。

なかでも、交通事故リスク情報を活用した交通安全対策の取り組みが注目されている。阪神高速道路上の交通事故リスク情報の推定にあたっては、既往論文²⁾で生成されており、ポアソン回帰モデルを用いて推定される。以下にポアソン回帰モデルの概要を示す。

$$\mu_i = \lambda_i \times t_i$$

μ_i : 事故発生件数期待値

λ_i : 事故発生リスク(件/億台キロ)

t_i : 総走行台キロ(億台キロ)

i : 事故分析単位区間(0.1Km)

$$Y_i \sim P_0(\mu_i)$$

$$\ln(\mu_i) = \ln(\lambda_i t_i) = \left(\alpha + \sum \beta_j x_{ji} \right) + \ln(t_i)$$

$$\mu_i = \lambda_i t_i = \exp\left(\alpha + \sum \beta_j x_{ji}\right) t_i$$

χ_j : 事故発生件数期待値

α, β : 事故発生リスク(件/億台キロ)

以上のモデルにより推定される交通事故リスク情報を、交通管制員やお客さまへ提供し、注意喚起を促すことで、交通事故の削減が期待されている。例えば、交通管制員へ交通事故リスク情報を提供することで事故の早期発見・早期処理が期待されている³⁾⁴⁾。阪神高速道路(株)では、2017年7月より、タブレット端末を用いて交通事故リスク情報の交通管制員への提供を開始しており、提供

した情報に対する交通規制員へのアンケート調査及び提供した交通事故リスク情報の評価を行った結果、肯定的な評価を得ている³⁾。さらに、交通事故リスク情報の交通管制への活用可能性を見通すことを目的とし、提供情報の精度検証、交通事故リスク情報提供に係る課題を整理している⁴⁾。

また、次期交通管制システムでは、交通事故リスク情報を道路情報板を用いてお客さまに提供すべく、検討を進めている。具体的には、リアルタイムに生成したJDP区間単位の交通事故リスク情報に紐づけて、リスクが高まっている箇所の道路情報板で注意喚起情報を提供することを想定している。道路情報板での情報提供には、文字数や情報の優先度等制約があり、お客さまが理解しやすい提供内容を把握した上で、簡潔に情報提供が必要である。

そこで本検討では、都市高速である阪神高速のお客さまを対象としたドライバーアンケート調査を通じて、道路情報板による交通事故リスク情報提供の理解や態度の把握を分析し、交通事故リスク情報の提供手法を検討することを目的し、今後の展開につながる知見を得る。

2. 道路情報板での情報提供

(1) お客さまへの交通事故リスク情報提供目的

お客さまへの交通事故リスクの情報提供は表-1に示す通り、3種類存在し、各情報の種別によって、手法やねらいが異なってくる。

(2) 道路情報板での「交通事故リスク情報」の提供

交通事故リスク情報の認知状況を踏まえると、段階的に進めることが妥当である。具体的には、2段階での実装を想定しており、次期交通管制システムでの導入時には交通事故リスク情報の広報、注意喚起情報について道路情報板での提供開始を予定している。(図-1)

a) 道路情報板での交通事故リスク情報の広報情報

広報情報の位置づけであるため、各道路情報板の提供範囲にて何も事案が発生していないタイミングでのみ提供される。お客さまへ交通事故リスク情報の認知と理解を促進することを目的とし、一般道路より高速道路の方が交通事故リスクが低いこと、降雨時は交通事故リスクが高まること等を簡潔に道路情報板で提供する。

b) 道路情報板での交通事故リスク情報の注意喚起情報

リアルタイムで生成される交通事故リスク情報に紐づけて、リスクが高まっている箇所の直近に設置された道路情報板で情報提供する。交通事故リスク情報に基づき

表-1 交通事故リスクに関する情報の種類

手法	情報の種別	ねらい
広報 ↑ ↓ 情報提供	交通事故リスク情報の広報情報	交通事故リスクの認知と理解を促進する
	交通事故リスク注意喚起情報	交通事故リスク情報に基づきリスクへの備えを促す
	低事故リスク経路・時間選択情報	事故リスク情報に基づき経路・時間等選択を促す

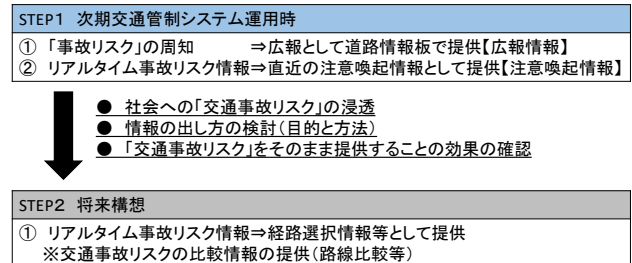


図-1 交通事故リスクの提供ステップ

表-2 注意喚起情報とアドバイス情報の組み合わせ案

情報の種類	提供情報
注意喚起情報	事故リスク警報, 事故リスク注意
アドバイス情報	前方注意 (追突)
	車間保て (車両接触)
	速度落せ (施設接触)

情報提供することで、事故等のリスクへの備えをせまらうことを目的として、各道路情報板で、交通事故リスク情報よりも優先して提供すべき事案がない場合、情報が提供される。(広報情報より優先度は高く提供)

交通事故リスクの注意喚起情報は、2段階での提供を想定しており、リアルタイムで生成した交通事故リスク情報が、設定した基準値を超えたタイミングでのみ提供することとした。なお、提供内容は、注意喚起情報と事故形態別のアドバイス情報を組み合わせて提供することとした。(表-2)

(3) 道路情報板での情報提供に関する制約

道路情報板で情報提供するにあたっては、情報の優先度や文字数等さまざまな制約がある。阪神高速道路上に設置されている道路情報板の文字数の上限値は14文字であり、縦型の道路情報板(7文字×2段)を想定して提供するメッセージを検討する必要がある。限られた文字数で、お客さまに理解・納得していただけるメッセージを考えることが重要である。

3. 交通事故リスク情報提供に関するドライバーアンケート調査の実施

(1) アンケート調査目的

道路情報板による交通事故リスク情報提供の理解や態度の把握を分析し、交通事故リスク情報の提供手法を検討することを目的に、ドライバーアンケート調査を実施した。具体的なアンケート実施項目を以下に示す。

- a) 交通事故リスクに関する認識の把握
- b) 道路情報板による交通事故リスク情報提供の理解や行動意図の把握分析
- c) 交通事故リスク情報提供が経路選択行動に与える影響分析

(2) アンケート調査の概要

実施したアンケート調査の概要を以下の表-3に示す。各実施項目の調査方法について示す。

a) 交通事故リスクに関する認識の把握

一般道路と高速道路に対する交通事故リスクに関する現況とその認知と理解について把握することを目的として、事実を正しく認知しているかを把握した。

b) 道路情報板による交通事故リスク情報提供の理解や行動意図の把握分析

ドライバーが道路情報板を見て、その内容を理解して納得しているか、また、その通りに行動するのか、を把握することを目的とし、広報情報と注意喚起情報について、交通事故リスク情報提供の理解や行動意図について把握した。表-4に広報情報の各比較ケースの提示例、表-5に注意喚起情報の比較ケースの提示例を示す。

c) 交通事故リスク情報提供が経路選択行動に与える影響分析

図-2のように、阪神高速道路を走行中、道路情報板からの交通事故リスク情報を見て経路選択をするとき、交通事故影響リスクを「数値情報」と「水準情報」（表-6）とで提供した際にドライバーが道路情報板の内容を理解しているのか、また、その通りに行動するのか、を把握した。

表-3 ドライバーアンケート調査の概要

項目	概要
調査主体	阪神高速道路株式会社、阪神都市圏交通事故リスクマネジメント研究会
被験者	阪神高速企画割引にお申込みのお客さま
調査方法	WEBを用いたアンケート調査 e-mailで調査への協力を依頼
調査時期	調査依頼：2019年10月29日(火)、 31日(木)、11月1日(金)
有効回答数	1,199名(有効回答率：12.0%)



図-2 経路選択のための仮想経路

表-4 交通事故リスク情報提供の比較ケース提示例
【広報情報】

① 「記号表現」と「文章表現」にて提供したケース

比較項目	提示例
記号表現	事故リスク 高速<一般
文章表現	事故リスク 低い高速道路

② 「注意」と「警戒」, 「事故リスク増」と「高事故リスク」を提供したケース

比較項目	提示例
注意&事故リスク増	降雨時注意 事故リスク増
注意&高事故リスク	降雨時注意 高事故リスク
警戒&事故リスク増	降雨時警戒 事故リスク増
警戒&高事故リスク	降雨時警戒 高事故リスク

表-5 交通事故リスク情報提供の比較ケース提示例
【注意喚起情報】

③ 「事故リスク」と「事故」, 「注意(注意報)」と「警報」で提供したケース

比較項目	提示例
リスク&注意	事故リスク注意 前方注意
リスク&警報	事故リスク警報 前方注意
事故&注意	事故・注意報 前方注意
事故&警報	事故・警報 前方注意

表-6 「数値情報」と「水準情報」を提供したケース

比較項目	提示例
数値情報	事故リスク ●●まで ■■線40% ▼▼線10%
水準情報	事故リスク ●●まで ■■線警戒 ▼▼線注意

4. ドライバーアンケート調査結果の集計・分析

(1) 被験者の属性

本アンケート調査の回答者の属性を以下に示す。

a) 回答者の性別

回答者の性別構成比を図-3に示す。男性が79%を占めた。

b) 回答者の年齢

回答者の年齢構成比を図-4に示す。年齢は40代、50代が69%を占め半数以上を占めた。

c) 回答者の事故経験

回答者の最近10年間事故経験の有無を図-5に示す。72%が事故経験がないと回答した。

(2) 調査項目別の集計・分析結果

a) 交通事故リスクに関する認識の把握

一般道路と高速道路に関する3つの質問項目について、それぞれ結果を示す。

質問1：事故を起こしやすいのはどちらか

正答率を図-6に示す。正しく認知していた回答者は41%であり、59%は高速道路の事故リスクを過大に認知している結果となった。正しく認知している回答者の比率を回答者属性とクロス集計した結果、女性、高齢者、事故経験無しの方が過大認知が多いことが分かった。

質問2：事故の影響を受けやすいのはどちらか

正答率を図-7に示す。正しく認知していた回答者は25%であり、75%は高速道路の交通事故リスクを過大に認知している結果となった。クロス集計の結果、女性、高齢者の方が過大認知が多いことが分かった。

質問3：重大事故になりやすいのはどちらか

正答率を図-8に示す。正しく認知していた回答者は、12%であり、77%は高速道路が重大事故が起こりやすいと過大に認知している結果となった。クロス集計の結果、男性の方が過大認知が多いことが分かった。

b) 道路情報板による交通事故リスク情報提供の理解や行動意図

まず、交通事故リスク情報提供の広報情報について各ケースを比較した結果を以下に示す。各項目の比較は、「理解」, 「納得」, 「行動意図」, の3つの指標を用いて分析した。(表-7)

①「記号表現」と「文章表現」で提供したケース(表-8)

シンボリックな情報(>)とテキストによる情報を提供しどちらが理解をされやすいのかを把握した。

【理解】“理解できる”の割合が記号表現では60%強、文章表現では40%強となっており、記号表現の方が理解度が高い結果となった。

【納得】“そう思う”の割合が記号表現が45%、文章表現では30%であり、記号表現の方が納得率が高い結果

となった。

【行動意図】“そう思う”と“どちらかといえばそう思う”を含めた割合は、記号表現では60%弱、文章表現では50%強であり、記号表現の方が行動意図が高くなった。

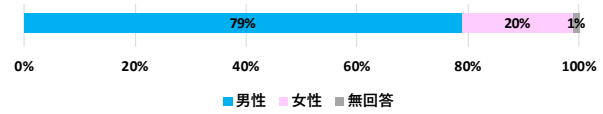


図-3 性別構成比

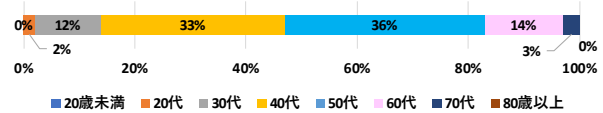


図-4 年齢構成比

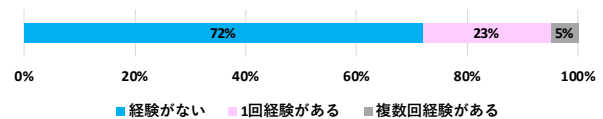


図-5 最近10年間の事故経験の有無

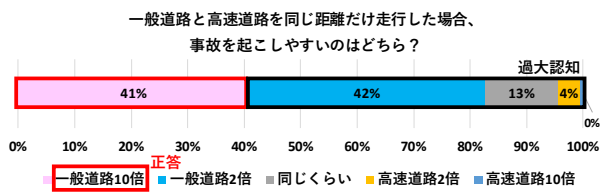


図-6 「事故を起こしやすいのはどちらか」の正答率

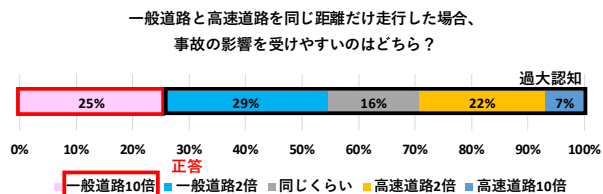


図-7 「事故の影響を受けやすいのはどちらか」の正答率

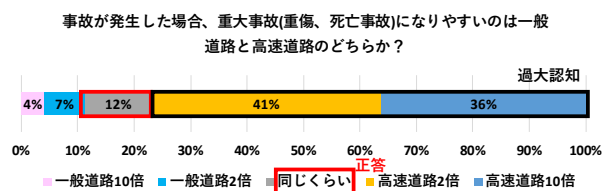


図-8 「重大事故になりやすいのはどちらか」の正答率

表-7 分析に用いた3つの指標

指標	内容
理解	この情報の意味が理解できたか
納得	この情報を見て、その通りだと思うか
行動意図	提供されたメッセージの通りに行動するか

②「注意」と「警戒」, 「事故リスク増」と「高事故リスク」で提供したケース(表-9)

「注意」と「警戒」の情報提供による行動意図の違いを把握する。また、状態(高リスク)と動き(増)で情報提供した際、どちらが理解されやすいのかを把握した。

【理解】どの表現でも約95%が理解できた。“理解できる”で比較すると、「注意」と「事故リスク増」の表現で理解度が一番高い。その次に、「警戒」と「事故リスク増」の理解度が高くなっており、「事故リスク増」という表現で理解度が高かった。

【納得】どの表現でも約95%が納得できた。“そう思う”で比較すると、「警戒」と「事故リスク増」の表現で納得率が一番高い。その次に、「注意」と「事故リスク増」の納得率が高くなっており、「事故リスク増」という表現で納得率が高かった。

【行動意図】どの表現でも約95%が注意して運転しようと思っている。“そう思う”で比較すれば、「警戒」と「事故リスク増」の表現の行動意図率が一番多くなっており、「事故リスク増」という表現が注意して運転しようと思っている人が多かった。

次に、交通事故リスク情報提供の注意喚起情報について比較した結果を以下に示す。広報情報と同様に「理解」, 「納得」, 「行動意図」, の3つの指標を用いて分析した。(表-7)

③「事故リスク」と「事故」, 「注意(注意報)」と「警戒」で提供したケース(表-10)

「事故リスク」表示と「事故」表示の理解を把握する。ドライバーアンケート調査では、3つ事故形態(追突, 車両接触, 施設接触)におけるアドバイス情報(前方注意, 車両接触, 施設接触)を提示して調査を実施したが、どの事故形態におけるアンケート調査の結果でも同様の傾向が見られたことから、本稿では、追突のアドバイス情報を提示した際の結果のみを示す。

【理解】どの表現でも約95%が理解できた。“理解できる”で比較すると、「事故」と「警戒」の表現の理解度が一番高かった。ただし、「事故リスク」という表現との差はあまりなく、「事故」と「事故リスク」をほぼ同じく認識していると思われる。

【納得】どの表現でも約90%が危険だと思っていた。“非常に危険”で比較すれば、最も危険だと思うメッセージは「事故」と「警戒」の表現であった。ただし、「事故リスク」という表現との差はあまりなく、「事故」と「事故リスク」をほぼ同じように認識していると思われる。

【行動意図】どの表現でも約95%が注意して運転しようと思っていた。“そう思う”で比較すれば、「事故

と「警戒」の表現の行動意図が一番多かった。ただし、「事故リスク」という表現との差はあまりなく、「事故」と「事故リスク」をほぼ同じように認識していると思われる。

表-8 「記号表現」と「文章表現」にて提供したケース

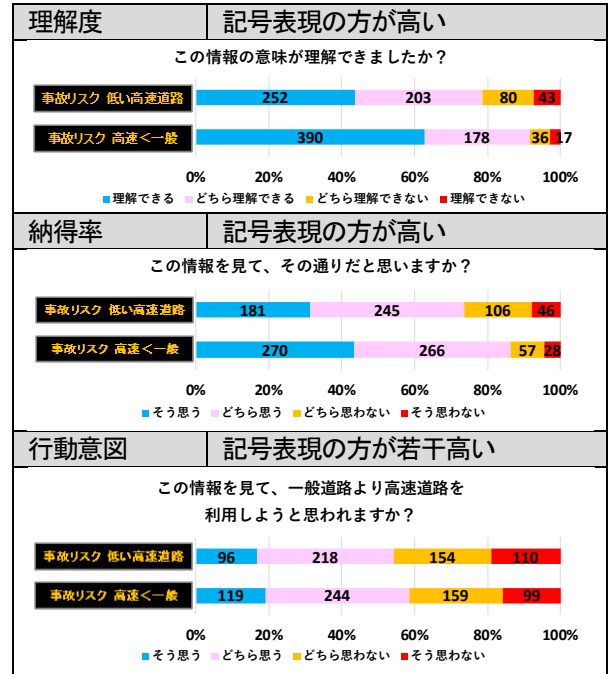
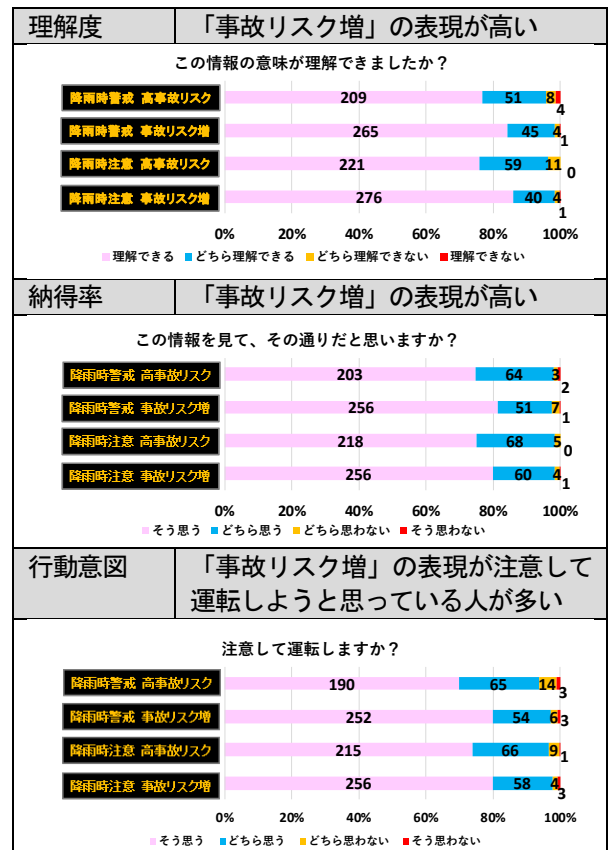


表-9 「注意」と「警戒」, 「事故リスク増」と「高事故リスク」を提供したケース



(c) 交通事故リスク情報提供が経路選択行動に与える影響分析

「数値情報」と「水準情報」を提供したケースを表-11 に示す。「数値」と「水準」表示の分析は、「理解」と「行動意図」の2種類の指標を用いた。(表-7)

【理解】数値情報では 90%弱、水準情報では 70%強が理解できでおり、数値情報の方が理解度が高かった。

【行動意図】数値情報では 80%弱、水準情報では 70%強が情報を参考にしており、数値情報の方が参考にしようと思う人が多かった。

5. ドライバーアンケート調査に基づく道路情報板での交通事故リスク情報提供手法の検討

ドライバーアンケート調査結果の集計・分析した結果をもとに、高速道路上の道路情報板を活用した交通事故リスク情報提供手法に関する検討を行った。交通事故リスク情報の広域情報および注意喚起情報について提供メッセージの候補を提案する。

(1) 広報情報

「記号表現」と「文章表現」で提供したケースより、テキストよりもシンボリックな情報の方が理解、納得を集め、行動意図が高くなることが分かった。また、「注意」と「警戒」、「事故リスク増」と「高事故リスク」で提供したケースより、状態(高リスク)よりも動き(増)の方が理解を得られ、納得率も行動意図も高くなることが分かった。この分析結果から、「記号情報」、「事故リスク増」を用いた交通事故リスク情報の広報情報を表-12のとおり提案する。

(2) 注意喚起情報

「事故リスク」と「事故」、「注意(注意報)」と「警戒」で提供したケースより、「事故」表示と「事故リスク」表示をほぼ同じく認知していた。「事故発生注意」のように、「事故」はよく道路情報板に出ており、お客さまにとって見慣れた情報よりも「事故リスク」のようにあまり見ることのないメッセージの方が注意を引くと思われ、「事故リスク」を用いた情報提供を提案する。

また、「警戒」と「注意」を提供した際の行動意図の違いがみられた。注意喚起情報の提供は、交通事故リスクの基準値を設定し2段階での情報提供を想定している。今回の結果で、「警戒」と「注意」を提供した際、行動意図に違いが見られたことから、お客さまに段階的に情報提供することが有効であると分かった。

この分析結果から、「事故リスク注意」と「事故リスク警戒」を用いた交通事故リスク情報の注意喚起情報を表-13のとおり提案する。

表-10 「事故リスク」と「事故」、「注意(注意報)」と「警戒」で提供したケース

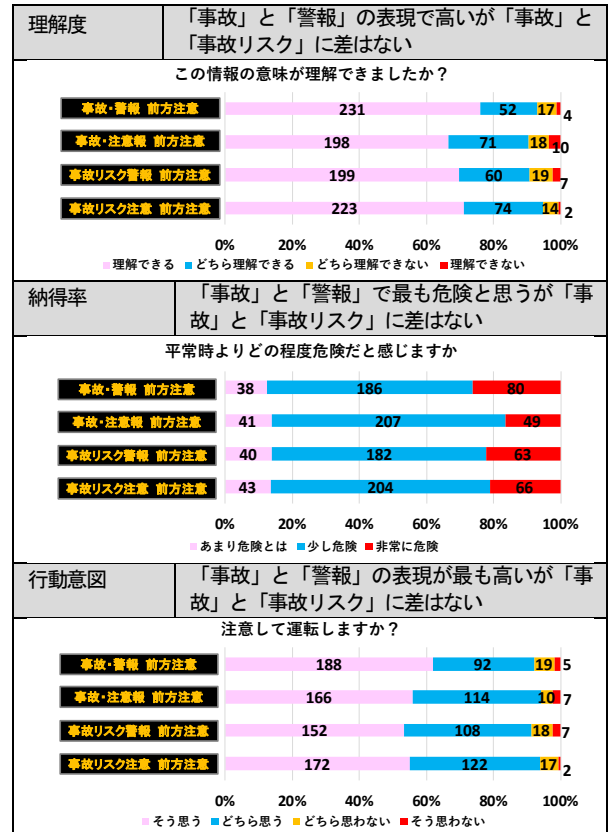


表-11 「数値情報」と「水準情報」を提供したケース

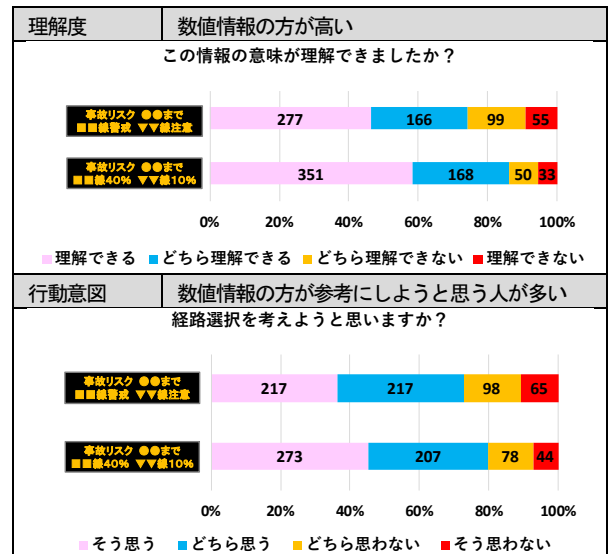


表-12 広報情報のメッセージ候補

分類	情報板種別	道路情報板表示	備考
広報	高速道路・一般道路	事故リスク 高速<一般	自由流時(除本線)
	高速道路入口情報板	降雨時警戒 事故リスク増	降雨時

表-13 注意喚起情報のメッセージ候補

分類	情報板種別	道路情報板表示		備考
		水準1: 注意	水準2: 警戒	
注意喚起	高速道路上の情報板	事故リスク注意 前方注意	事故リスク警戒 前方注意	追突事故

6. まとめ

今回は、交通事故リスク情報提供をした際の、ドライバーの理解や態度の把握を行い、道路情報板による交通事故リスク情報提供手法を確立することを目的に検討を行った。アンケート調査結果から、広報情報と注意喚起情報について、道路情報板に提供するメッセージ候補を提案した。将来的には、最も交通事故リスクが低くなるような経路の提供に向け、今後は、様々な状況下での経路選択結果の集計分析を実施し、経路選択結果データから経路選択モデルの構築、経路選択モデルの分析・検討を行う。なお、本検討で用いた文章表現や記号表現について実際に運用する場合は、各関係機関と調節した上で最適な情報提供を行っていきたいと考えている。

また、本検討では交通事故リスクに関する認識の把握についても調査を行ったが、正しく認識している回答者は少ないことが分かった。また、クロス集計の結果から、誤認しやすい属性についても把握でき、今後は、これらの知見を用いて交通事故リスクの認知を効果的に広める広報についても検討していきたい。

謝辞：本検討は、（一社）交通工学研究会の自主研究「交通事故リスクマネジメントに関する研究」の一環として実施した。研究遂行に際し、委員長の愛媛大学吉井教授、立命館大学塩見准教授をはじめ、委員の皆様には、貴重な議論やご意見をいただいた。ここに深く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 阪神高速交通安全対策第3次アクションプログラム
<https://www.hanshin-exp.co.jp/company/torikumi/anzen/3rdAP.html>
- 2) 大藤 武彦, 兒玉 崇, 竹井 賢二, 小澤 友記子: リアルタイム事故リスク情報推定システムの構築と活用, 第 35 回交通工学研究発表会論文集, 2015
- 3) 小澤友記子, 岩里泰幸, 宇野巧, 安田裕介, 大藤武彦: 交通管制員へのリアルタイム交通事故リスク情報提供の試行と効果の検証, 第 57 回土木計画学研究発表会, 2018
- 4) 宇野巧, 玉田和也, 向井梨紗, 玉川大, 加瀬駿介, 岩里泰幸, 小澤友記子, 大藤武彦: 交通管制員へのリアルタイム交通事故リスク情報提供と検証, 第 60 回土木計画学研究発表会, 2019

(2020. 3. 6受付)

A STUDY ON THE METHOD OF PROVIDING TRAFFIC ACCIDENT RISK ON ROAD INFORMATION BOARD BY QUESTIONNAIRE INVESTIGATION OF DRIVER

Tomofumi TERAMAE, Risa MUKAI, Yukiko KOJIMA and Yukiko OZAWA