

交通事故リスクに関するコミュニケーションが 経路選択行動に与える影響の分析

安 隆浩¹・西内 裕晶²・倉内 慎也³・吉井 稔雄⁴・佐野 可寸志⁵・大藤 武彦⁶

¹正会員 (株)交通システム研究所 (〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島7-1-20スエヒロビル8F)

E-mail: ahnyh@tss-lab.com (Corresponding Author)

²正会員 高知工科大学准教授 システム工学郡 (〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)

E-mail: nisiuchi.hiroaki@kochi-tech.ac.jp

³正会員 愛媛大学准教授 工学部環境建設工学科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)

E-mail: kurauchi@cee.ehime-u.ac.jp

⁴正会員 愛媛大学教授 工学部環境建設工学科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)

E-mail: yoshii@cee.ehime-u.ac.jp

⁵正会員 長岡技術科学大学教授 環境社会基盤工学専攻 (〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1)

E-mail: sano@vos.nagaokaut.ac.jp

⁶正会員 (株)交通システム研究所 (〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島7-1-20スエヒロビル8F)

E-mail: daito@tss-lab.com

本研究は、交通事故リスク情報を提供することによる交通事故リスクに関する認知・理解の変化や低事故リスク経路を利用する行動変容を把握することを目的とする。このために、交通事故リスク情報を活用したコミュニケーション実験を複数回実施し、コミュニケーションが交通事故リスクの認知・理解に与える変化や低事故リスク経路選択行動に与える影響を分析した。

分析の結果、コミュニケーションによって「一般道路と高速道路の交通事故リスクの関係」を正しく知覚する被験者が増加し、低事故リスク経路を利用しようと思う被験者が増加することがわかった。また、事故リスク情報提供に伴う経路選択モデル分析の結果、交通事故リスク情報を活用したコミュニケーションが経路選択に影響を与えることを明らかにした。

Key Words: traffic accident risk, communication, route-choice behaviour, information provision

1. はじめに

近年、交通事故による死傷者数は減少しているものの、令和3年中の死傷者数は約36万人と依然高い水準にある¹⁾。また、事故による経済的損失も横ばいで推移しており²⁾、更なる削減に向けた取り組みが求められている。

従前の交通安全対策は、「事故ゼロプラン」³⁾に代表されるような道路の線形や施設、交差点改良といった交通事故多発地点に対する施設整備等の対策や、「ゾーン30」⁴⁾の交通規制等を主としたものであり、あわせて車両の安全性確保や交通安全教育なども継続的に実施されてきた。このような状況の中で、近年、交通事故データをはじめ、豊富な道路交通環境データや関連するビッグデータを活用して、時々刻々と変化する交通事故リスク

を定量的に把握し、事故リスクに関する情報を提供することで、より安全性の高い経路利用へと行動変容を促したり、注意喚起をすることで事故リスクを避ける運転行動をしていただくといった「交通事故リスクマネジメント」の取り組みが始まっている⁵⁾⁶⁾。

交通事故リスクマネジメントの取り組みは近年始まったばかりであり、一般ドライバーには聞き慣れない「交通事故リスク」という概念を正しく知っていただき、理解していただく必要がある。すなわち、ドライバーに交通事故リスク情報に関する情報を提供することで、交通事故リスクを認知・理解していただき、態度・行動変容を促す必要がある。このような取り組みは、モビリティ・マネジメント (以下、MMと略記) の枠組みで多く実施されてきており、情報提供やコミュニケーションの

有効性が確認されている⁸⁾⁹⁾。しかし、それらの研究の多くは、過度な自動車利用の抑制を意図したものであり、安全性の高い経路への転換といった行動変容の効果は明らかになっていない。生活道路から幹線道路への転換を意図したMMの取り組みとしては、小嶋と久保田の研究があり¹⁰⁾、コミュニケーション後1カ月にわたって交通量に約1割の削減が見られたとの報告がなされている。しかしながら、同研究において提供された情報は、幹線道路と生活道路の所要時間の差や沿道住民が被っている迷惑に関するものであり、交通事故リスク情報提供はなされていない。また、交通安全教育の観点でリスクコミュニケーション実験により効果を計測した例もあり¹¹⁾¹²⁾、交通安全意識の向上に対するリスクコミュニケーションの有用性が示されている。しかしながら、交通事故リスク情報の提供のためのリスクコミュニケーションが経路選択行動に及ぼす影響を分析した事例は少ない。

交通事故リスク情報提供が経路選択行動に及ぼす効果の分析としては、著者らの先行研究が挙げられる⁵⁾¹³⁾。これらの研究では、多くのドライバーは生活道路の死傷事故率が幹線道路の約3倍であるといった統計情報を誤って知覚しているため、正しい交通事故リスク情報を提供するコミュニケーションを行うことで、幹線道路の利用意図の向上につながる可能性があることが確認できているが¹⁴⁾、いずれも長期的な行動変容の定着は確認していない。また、より多くのドライバーに交通事故リスク情報を提供し、交通事故リスクの認知が拡大することも確認されているが¹⁵⁾、より理解を深め、その効果が継続することを検証するには至っていない。

このような経緯に基づき、本研究は、交通事故リスク情報を複数回提供することによる交通事故リスクの認知・理解の拡大、及びコミュニケーション情報提供が低事故リスク経路の選好意識に与える影響と安全運転に関

する行動変容の可能性を把握することを目的とする。

そこで、交通事故リスクに関する情報を提供するコミュニケーションを複数回実施し、交通事故リスクを正しく認知するドライバーの増加を検証するとともに、コミュニケーション情報提供による低事故リスク経路選択行動変容に与える効果を把握した。具体的には、新潟都市圏において2019年度と2020年度の2回にわたって、交通事故リスク情報を活用したコミュニケーション実験を実施した。実験は、交通事故リスクに関する情報提供による交通事故リスク情報の知覚と低事故リスク経路選択行動の変化に関するドライバー意識調査と、交通事故リスク情報提供時の仮想経路選択実験で構成している。

各コミュニケーション実験で得られる意識調査結果を用いて、コミュニケーションを実施した場合の交通事故リスク情報の知覚・行動変化への影響を把握したうえで、2回のコミュニケーションによる交通事故リスク情報の知覚・行動意図に与える影響の長期的変化を分析した。

また、コミュニケーション実験の中で行ったアンケート調査の結果から交通事故リスクに関するコミュニケーション情報提供前後の低事故リスク経路利用意図の変化を分析した。さらに、仮想経路選択実験を実施し、コミュニケーション前後の交通事故リスク情報提供時の経路選択行動を比較分析することで、交通事故リスクに関するコミュニケーション情報提供による低事故リスク経路選択行動の変化を分析した。

2. コミュニケーション実験の実施

(1) コミュニケーション実験の概要

本研究では、コミュニケーションによる交通事故リスクに関する知覚変化と低事故経路利用意図の変化を分析

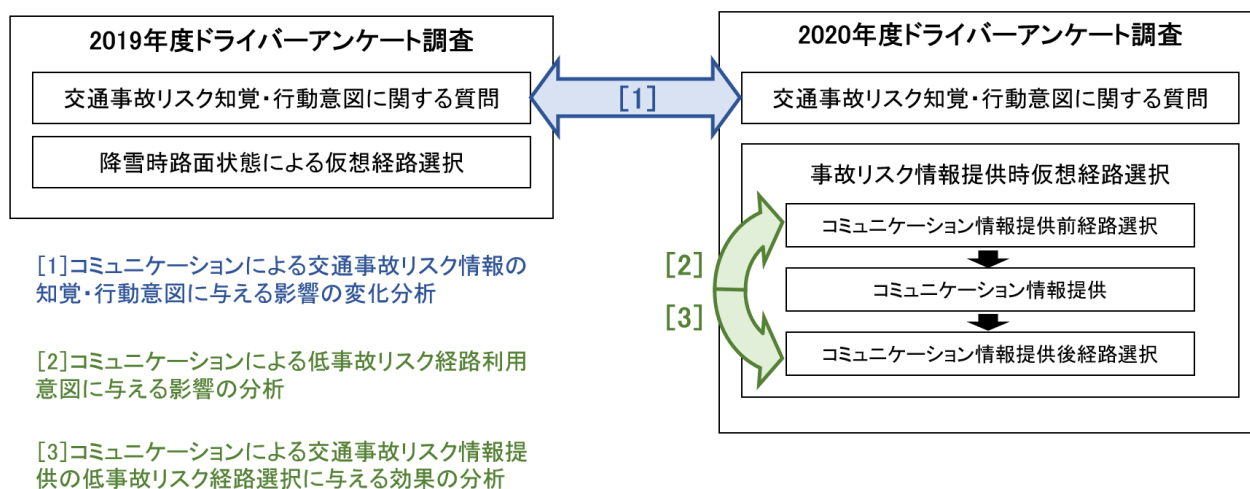


図1 コミュニケーション実験の構成

し、事故リスク情報提供時の経路選択行動を分析するために、2019年度コミュニケーション実験と2020年度コミュニケーション実験を2回実施した。2020年度コミュニケーション実験では、被験者を2019年度実験経験者としてのパネル被験者と2020年度新規被験者と区別してドライバーアンケート調査と仮想経路選択実験を含めたコミュニケーション実験を実施した。表-1にドライバーアンケート調査の概要を示す。

アンケート調査手法は、設問数が多く、考えて回答を頂く設問が多いことや対象地域の広範囲の方から回答を得る必要があることから、WEBアンケート調査とした。

WEBアンケート調査の被験者は、新潟都市圏に居住または職場があるドライバーとするため、株式会社スピードリサーチに商用モニターとして登録されている方を対象にリクルートした。調査項目は、[1]新型コロナ感染症拡大後の外出行動、[2]ふだんの道路利用、[3]事故の怖さに関する意識、[4]事故リスク提供時の経路選択、[5]事故を減らすための今後の行動、[6]被験者属性と事故経験とした。この中、[1]と[3]の設問項目は交通事故リスク情報提供時行動変化に直接関係がないため、分析対象から除外した。

2019年度と2020年度に実施したコミュニケーション実験の構成を図-1に示す。2020年度のコミュニケーション実験では、分析対象を3つに分類した。まず、2019年度ドライバーアンケート調査と2020年度ドライバーアンケート調査の共通設問項目を比較することにより[1]コミュニケーションによる交通事故リスク情報の知覚・行動意図に与える影響の長期的変化を分析した。また、2020年度ドライバーアンケートの中で、交通事故リスク情報を活用したコミュニケーション情報提供前後の結果を比較することによる[2]コミュニケーションによる低事故リスク利用意図に与える影響の分析と、[3]コミュニケーションによる交通事故リスク情報提供が低事故リスク経路選択に与える効果を分析した。

(2) 被験者グループと有効回答数

2020年度コミュニケーション実験では、交通事故リスク情報提供時の仮想経路選択実験を行った。そこで、コミュニケーション情報の提供内容によって低事故経路選択行動を分析するために、被験者を3つの異なるコミュニケーション情報を提供するグループに分類した。

- [1] 交通事故リスク情報提供グループ：「一般道路の事故リスクが高速道路より7倍高い」という一般道路と高速道路の交通事故リスクの関係を示した情報を提供したグループ
- [2] 低事故経路案内効果情報提供グループ：低事故リスク経路案内システムの効果に関する情報を提供したグループ

表-1 アンケート調査の概要

項目	概要
調査主体	新潟都市圏交通事故リスクマネジメント研究会
被験者	新潟都市圏に居住または職場がある一般ドライバー (株式会社スピードリサーチに登録されている商用モニター)
有効回答数	2019年度調査時新規被験者：315人 2020年度調査時パネル被験者：253人 2020年度調査時新規被験者：119人
主な調査項目	[1] 新型コロナ感染症拡大後外出行動 [2] ふだんの道路利用 [3] 事故の怖さに関する意識 [4] 事故リスク提供時の経路選択 [5] 事故を減らすための今後の行動 [6] 被験者属性と事故経験
調査時期	2019年10月8日～10月18日 2020年10月20日～10月31日
調査方法	WEBアンケート調査

表-2 有効回答者数

項目	パネル被験者	新規被験者
[1]交通事故リスク情報提供グループ	85人	37人
[2]低事故経路案内効果情報提供グループ	85人	39人
[3]降雪時事故リスク情報提供グループ	83人	43人
合計	253人	119人

[3] 降雪時事故リスク情報提供グループ：降雪時の交通事故リスクに関する情報を提供したグループ

2020年度調査では[1]と[2]の被験者グループのみ対象とした仮想経路選択実験を実施し、[3]の被験者グループは別の仮想経路選択実験を実施したため、経路選択実験分析対象からは除外する。ただし、経路選択実験以外に行った交通事故リスク情報に関するアンケート調査に参加しているため、アンケート調査分析対象としている。

今回の実験では、経路選択実験を行った[1]交通事故リスク情報提供グループと[2]低事故経路案内効果情報提供グループには経路選択実験の途中で事故リスクや低事故経路案内に関するコミュニケーション情報を提供した。その内容を以下に示す。なお、被験者は、情報提供画面をアンケート調査時のみ閲覧でき、本稿での複数回のコミュニケーションとは2019年調査に回答した被験者が、2020年にも調査に回答することを意味している。

質問 5. ご存じですか？ 交通事故リスク

- ここで、交通事故リスクの特徴についてお聞きします。
- 一般道路と高速道路を同じ距離だけ走行した場合、**事故を起こしやすい(事故の加害者になりやすい)のはどちらだと思いますか？**あてはまる○にチェックしてください。
 - 一般道路の方が7倍ほど事故を起こしやすい
 - 一般道路の方が2倍ほど事故を起こしやすい
 - 同じくらい
 - 高速道路の方が2倍ほど事故を起こしやすい
 - 高速道路の方が7倍ほど事故を起こしやすい

次へ

質問 5. の回答

- 正解は「**一般道路の方が7倍ほど事故を起こしやすい**」です。

**一般道路よりも
高速道路利用が低リスク**

交通事故発生率
[件/100台キロ]

7倍危険!

出典：国土交通省「交通事故の現状と今後の対策」

**渋滞のない経路・
時間利用が低リスク**

事故発生リスク [%]

10倍以上危険!

出典：慶応大学大学院理工学研究所

- ★ 交通事故についての統計データから、一般道路の交通事故リスクは**高速道路より約7倍高い**
- ★ 渋滞している時の交通事故リスクは**渋滞していない時よりも約10倍高い**ことがわかっています。
- この特徴を考慮してクルマを利用するだけで、交通事故のリスクをかなり減らすことができます。

次へ

図-2 交通事故リスク情報提供グループの情報提供画面

質問 5. ご存じですか？ 交通事故リスク

- ここで、交通事故リスクの特徴についてお聞きします。
- 皆さんがふだん運転する時に**事故リスクが低い経路(安全な経路)**を選ぶようにすれば、**都市圏全体の交通事故の件数はどう変化しますか？**あてはまる○にチェックしてください。
 - 約10%増加する
 - 約3%増加する
 - 変化しない
 - 約3%減少する
 - 約10%減少する

次へ

質問 5. の回答

- 正解は「**約3%減少する**」です。

カーナビによる「低事故リスク経路案内」の効果

2,421件(8.5%)の経路が変化

事故発生件数期待値が2.8%削減

8.5%

-2.8%

経路が変化した件数

交通事故発生件数期待値の変化

注)カーナビアプリ28,526件の検索における低事故リスク経路案内の効果(2018年度本調査結果)

- ★ 2018年に本研究で実施した「カーナビアプリを利用した低事故リスク経路案内」実験では、事故リスクを考慮すると、**約9%程度カーナビの推奨経路が変わることが判明しました。**
- ★ また、仮に、全てのドライバーの方がその経路を利用した場合、都市圏全体の事故件数が**約3%減少することがわかりました。**
- 「**交通事故リスクが低い経路**」や「**交通事故リスクが低い時間帯**」を選ぶことで、あなたご自身が事故にあう可能性を低くすることができると共に、都市圏全体の交通事故や、それに伴う事故渋滞を減らすことができます。

次へ

図-3 低事故経路案内効果情報提供グループ情報提供画面

質問 4. 利用経路についてお聞きします。

★ 「**高速道路**」を含む経路と「**一般道路**」との経路を比較して、利用する経路を選んでいただきます。

- 走行中に、到着地までの間に「高速道路」と「一般道路」のみの2経路があるとします。
- 以下の図で示すような情報を入手した場合、「高速道路」を利用する経路と「一般道路」のみを利用する経路のどちらを選んで移動しますか？利用する経路を選んで○にチェックしてください。

「交通事故リスク」とは？
 出発地から到着地までの経路上で発生する交通事故に出会う確率（他者が起こした交通事故に巻き込まれたり、事故渋滞の影響を受けたりする回数）を%で表現しています。たとえば、交通事故リスクが10%の場合は、その区間を10回走行したら1回は交通事故に出会って影響を受けることを意味しています。

(1) **ある晴れの日**に、到着地までの推奨経路として、以下の2経路の情報を得たものとします。「高速道路」を含む経路と「一般道路」のみを利用する経路のどちらを利用しますか？

	料金	所要時間	事故リスク	天気
<input type="radio"/> 一般道路	-	30分	2.0%	晴れ
<input type="radio"/> 高速道路	600円	10分	1.5%	晴れ

(2) **ある晴れの日**に、到着地までの推奨経路として、以下の2経路の情報を得たものとします。「高速道路」を含む経路と「一般道路」のみを利用する経路のどちらを利用しますか？

	料金	所要時間	事故リスク	天気
<input type="radio"/> 一般道路	-	120分	1.0%	晴れ
<input type="radio"/> 高速道路	2,700円	60分	5%	晴れ

(3) **ある雨の日**に、到着地までの推奨経路として、以下の2経路の情報を得たものとします。「高速道路」を含む経路と「一般道路」のみを利用する経路のどちらを利用しますか？

	料金	所要時間	事故リスク	天気
<input type="radio"/> 一般道路	-	90分	1.0%	雨
<input type="radio"/> 高速道路	600円	40分	1%	雨

(4) **ある雨の日**に、到着地までの推奨経路として、以下の2経路の情報を得たものとします。「高速道路」を含む経路と「一般道路」のみを利用する経路のどちらを利用しますか？

	料金	所要時間	事故リスク	天気
<input type="radio"/> 一般道路	-	90分	2.7%	雨
<input type="radio"/> 高速道路	3,000円	50分	7%	雨

次へ

図-4 仮想経路選択実験画面

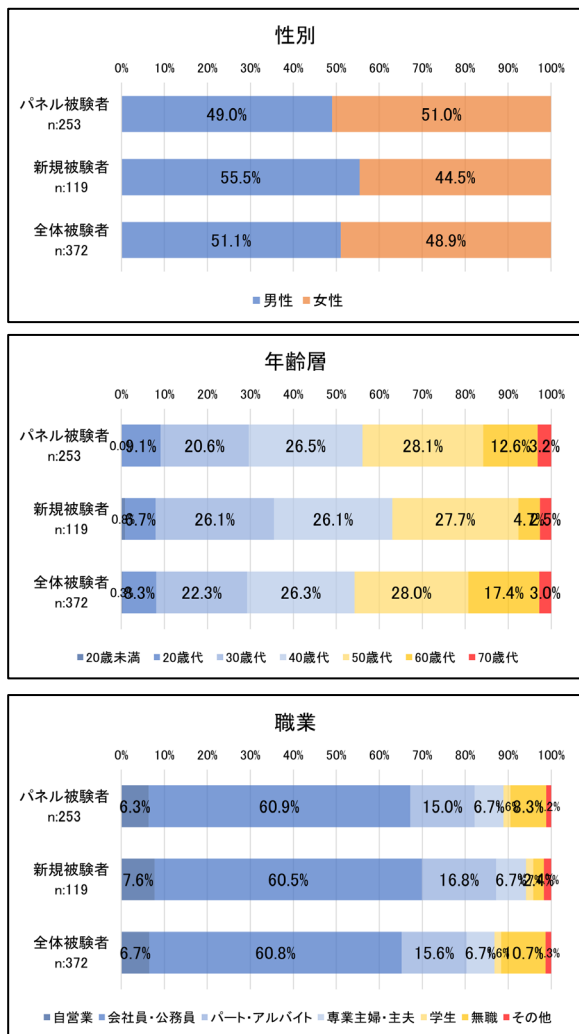
[1] 交通事故リスク情報提供グループには、一般道路/高速道路の交通事故リスク関係に関する質問の後に、正解と交通事故リスク関係に関する情報を提供した(図-2参照)。

[2] 低事故経路案内効果情報提供グループには、低事故リスク経路を選択した時の交通事故減少率に関する質問の後に、正解と低事故リスク情報案内の効果に関する情報を提供した(図-3参照)。

2020年度コミュニケーション実験の被験者グループ別有効回答数を表-2に示す。パネル被験者は315人中253人が、新規被験者は150人中119人が回答した。有効回答率はともに約80%であった。

(3) 2020年度仮想経路選択実験の概要

図-1の分析対象の内、「[3]コミュニケーションによる交通事故リスク情報提供が低事故リスク経路選択に与える効果」を分析するため、2020年度調査では交通事故リスク情報を提供した際に「一般道路/高速道路」を選択肢とする仮想経路選択実験を行った。仮想経路選択実験は、料金、所要時間、事故リスク、天気に関する仮想的交通状況情報を見て、「一般道路/高速道路」の2つの



(上段：性別，中段：年齢層，下段：職業)

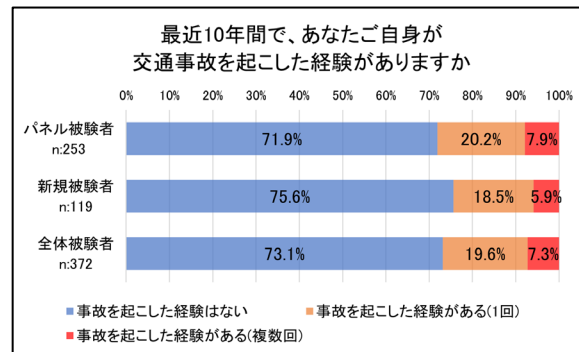
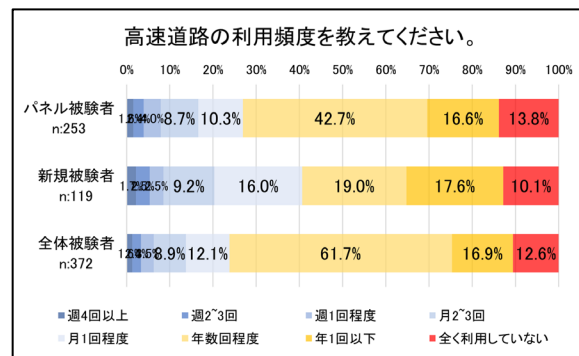
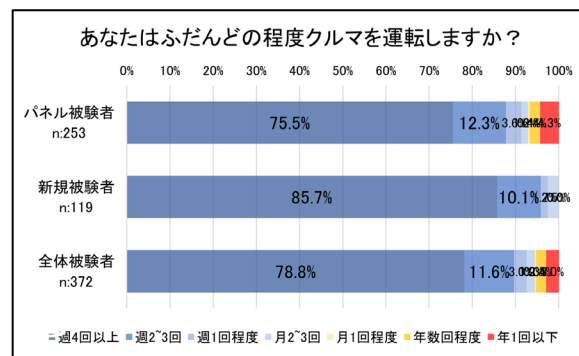
図-5 被験者属性

選択肢に対して利用する経路選択する実験を行った(図-4参照)。交通事故リスクに関しては、図-4のボックス内の通り、経路上で発生する交通事故に出会う確率を%で表示した。例えば、交通事故リスクが10%の場合は、10回走行したら1回は交通事故に出会って影響を受ける可能性があることを被験者に理解頂いた。

(4) 2020年度調査の基礎集計分析

図-5には、被験者の性別と年齢層と職業の特徴を示している。図-5より、パネル被験者と新規被験者の属性に大きな違いは見られず、全被験者の属性は、男性が51%、30-50歳代が75%、会社員・公務員が60%となっている。

被験者のふだんのクルマ利用や高速道路利用、事故経験に関する質問に関する回答率を図-6に示す。運転頻度は78%であり、被験者の多くは、ほぼ毎日運転していることが分かる。また、高速道路利用頻度は月1回程度が61%、事故経験無しが73%、1回事故経験が20%であった。



(上段：クルマ利用頻度，中段：高速道路利用頻度，下段：事故経験)

図-6 被験者の運転経験

3. 交通事故リスクに関する知覚状況の変化と低事故経路利用意図の変化分析

(1) 分析の概要

2020年度調査では、2019年度調査と同様の質問を設定し、その結果を比較して、複数回のコミュニケーションが交通事故リスク情報の知覚や行動意図に与える影響を以下に示す[1]から[3]の設問に着目して分析する。ただし、[2]は2020年度ドライバーアンケート調査でのみ質問した設問項目であり、2020年度新規被験者とパネル被験者の2020年度回答を比較する。

- [1] 「一般道路 / 高速道路」交通事故リスク関係の事実に関する設問：一般道路と高速道路での事故を起こしやすいのはどちらだと思いますか？
- [2] 各道路別交通事故リスク関係の知覚に関する設

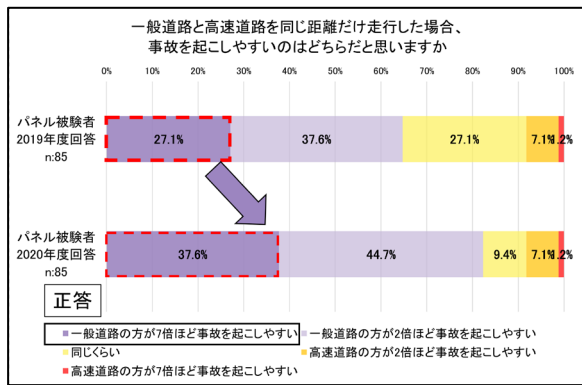
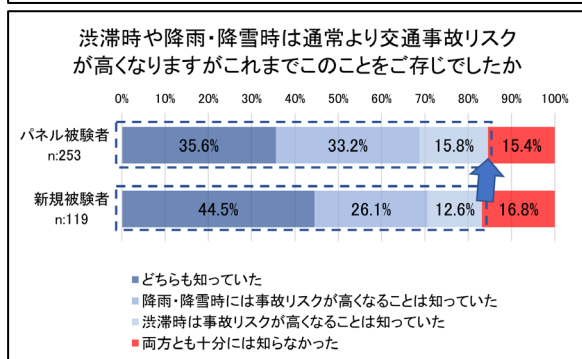
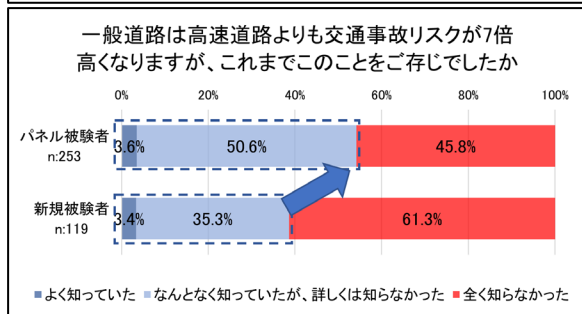
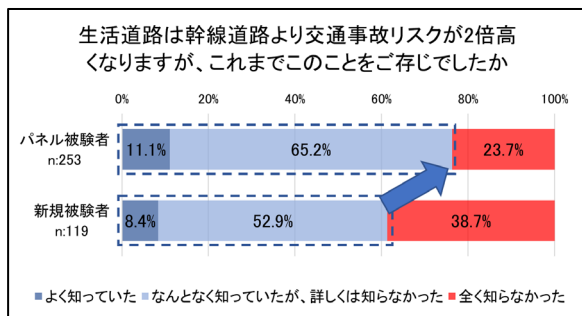


図-7 「一般道路/高速道路」交通事故リスク関係に関する質問の正答者



(上段：生活道路 vs 幹線道路，中段：一般道路 vs 高速道路，下段：渋滞時や降雨・降雪時のリスクの変化)

図-8 交通事故リスク関係に関する知覚変化

問：「生活道路 / 幹線道路」と「一般道路 / 高速道路」と「平常時 / 渋滞時や降雨降雪時」の交通事故リスク関係を知っていますか？

- [3] 今後の利用意図に関する設問：今後、幹線道路と高速道路を積極的に利用しようと思いませんか？と渋滞時や降雨・降雪時に注意して運転しようと思いませんか？

(2) 複数回実験による交通事故リスクに関する知覚状況の変化

パネル被験者を対象として、「一般道路と高速道路を同じ距離だけ走行した場合、事故を起こしやすいのはどちらだと思いますか」という設問への回答を求め、交通事故リスクに対する知覚変化を把握した。図-7に示すように、「一般道路の方が7倍ほど事故を起こしやすい」という交通事故リスク関係を正しく知覚している被験者の割合は、パネル被験者2019年度回答の27%からパネル被験者2020年度回答の38%に11%増加しており、コミュニケーションによる交通事故リスクに対する知覚が継続していることが確認できた。交通事故リスクに対して高速道路の方が高いと誤解していた被験者が減少したことから高速道路における交通事故リスクに対する認識が改善されたことがわかった。

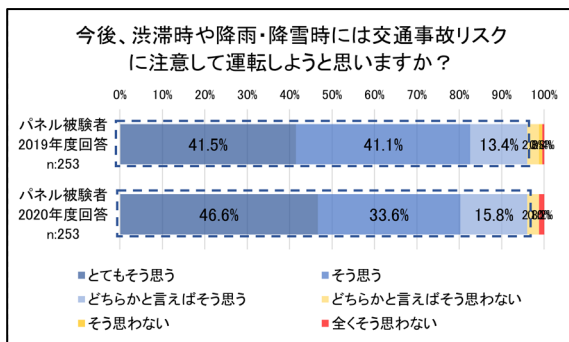
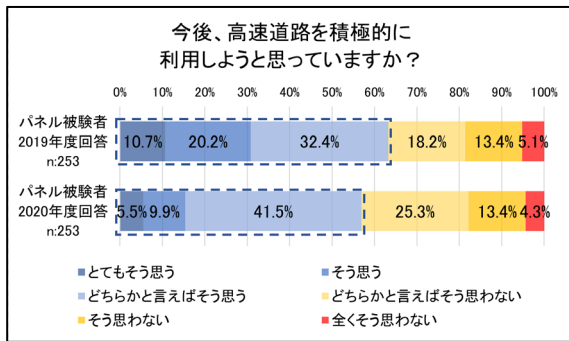
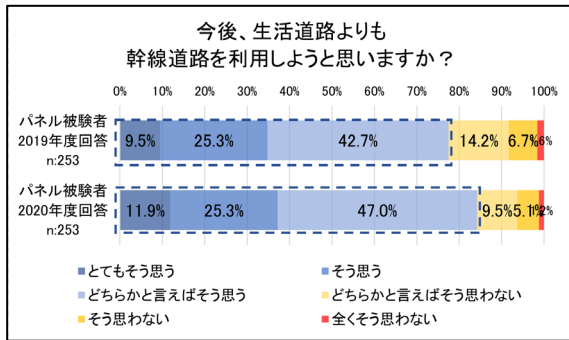
次に、2020年度アンケート調査では、交通事故リスクに関する知覚状態を把握するために、[1]「生活道路/幹線道路」交通事故リスク関係、[2]「一般道路/高速道路」交通事故リスク関係、[3]「渋滞時や降雨・降雪時」交通事故リスク関係を知覚していたかどうかを質問した。パネル被験者には2019年度調査で同じ設問に回答して頂いており、[1]～[3]の交通事故リスクの情報を見た被験者である。図-8に示している通り、「一般道路/高速道路」事故リスク関係に関する[2]に対しては、「よく知っていた」と「なんとなく知っていたが、詳しくは知らなかった」を選んだ割合がパネル被験者の方が15%高い結果となった。この結果から、2019年度アンケート調査で提供した交通事故リスクに関するコミュニケーション情報の効果が継続していることを確認でき、事故リスクに対する認識が改善されることを把握できた。このことから、交通事故リスクに関するコミュニケーションによる情報の提供には安全意識に関する効果があることがわかった。

(3) 新規被験者とパネル被験者に対するコミュニケーション後の低事故リスク経路利用意図の変化

交通事故リスクに関するコミュニケーション情報提供に伴う行動意図の変化を把握するために、[1]「生活道路/幹線道路」の選択、[2]「一般道路/高速道路」の選択、[3]「渋滞時や降雨・降雪時」の運転行動といった交通事故リスクが低い経路の利用と安全運転行動について、今後の行動意図を質問した。その結果を図-9に示す。

また、「全くそう思わない」から「とてもそう思う」までの選択肢を1～6と数値化して対応のある2群データのWilcoxon検定を行った。

[1]「生活道路/幹線道路」の今後の利用意図は、パネル被験者2020年度回答の方が2019年度回答の方より肯定的な行動意図が若干高くなったものの、検定結果ではp



(上段：幹線道路の利用，中段：高速道路の利用，下段：渋滞時や降雨・降雪時の運転注意)

図-9 今後の道路利用意図に関する変化

値が0.119となり、5%有意水準で2群のデータに有意な差があるとは言えない結果となった。

[2] 「一般道路/高速道路」の今後の利用意図は、パネル被験者2019年度回答の方が肯定的な行動意図が若干減少した。検定結果ではp値が0.023となり、5%有意水準で2群のデータに有意な差があることが分かった。この理由は、2019年度と2020年度では情報提供方法が少し異なっているためであると考えられる。具体的には、2019年度調査では道路情報板の画面イラストにメッセージとして交通事故リスクに関する情報を提供して、「一般道路/高速道路」の交通事故リスク関係を説明したが、2020年度調査では、図-2、図-3に示したように、アンケート画面に「一般道路/高速道路」の交通事故リスクに関する情報を提供して、「一般道路/高速道路」の交通事故リスク関係を説明した。そのため、結果的に、交通事故リスクに関して同一内容を提供したものの、情報提供

表-3 モデルの説明変数

説明変数	内容
料金	高速道路の通行料金(一般道路は無料)
所要時間	一般道路と高速道路の所要時間(分)
事故リスク	一般道路と高速道路の交通事故リスク(実数入力、1% : 0.01)
天気(雨)	晴れ : 0, 雨 : 1
一般道路運転不安	一般道路の運転を不安と思う : 1
事故リスク知覚	一般道路の交通事故リスクが7倍高いことを知っている : 1
性別	男性 : 0, 女性 : 1
年齢層	50代未満 : 0, 50代以上 : 1
事故経験	経験無し : 0, 経験有り : 1

手法が異なることにより、今後の利用意図の長期的変化の特性が異なる可能性があることを示した。

[3] 「渋滞時や降雨・降雪時」の運転行動に関しては長期的変化が見えなかった。検定結果では、p値が0.648となり、5%有意水準で2群のデータに有意な差があるとは言えないという結果となった。

4. コミュニケーションによる交通事故リスク情報が低事故リスク経路選択行動に与える影響分析

(1) 分析の概要

2020年調査ではコミュニケーション情報提供前後に交通事故リスク情報提供時仮想経路選択実験を行った。その結果を用いて「一般道路/高速道路」の2つの選択肢に対する2項ロジットモデルを構築し、交通事故リスク情報が経路選択に及ぼす影響を分析した。

$$P(i) = \frac{1}{1 + e^{-\mu(V_i - V_j)}} = \frac{e^{\mu V_i}}{e^{\mu V_i} + e^{\mu V_j}} \quad (1)$$

ここで、

$P(i)$: 選択肢 i の選択確率

μ : 拡大係数

V_i, V_j : 選択肢 i と選択肢 j の確定効用

説明変数には、高速道路料金、所要時間、事故リスク、性別、年齢、天気(雨)、高速道路利用頻度、一般道路運転不安、事故リスク知覚、高速道路利用意図などの変数が挙げられる。天気(雨)に関しては、図-8の質問に「渋滞時や降雨・降雪時の交通事故リスク関係」に関して示されたように降雨時交通事故リスクが高くなることが分かっているが、被験者の降雨に対する認知を把握す

表4 コミュニケーション情報提供前後の経路選択モデルの推定結果

モデル	コミュニケーション情報提供前		コミュニケーション情報提供後	
	推定値	p値	推定値	p値
変数名				
定数項	-2.429	0.000***	-2.189	0.000***
料金	-0.0006	0.000***	-0.0004	0.000***
所要時間	-0.046	0.000***	-0.034	0.000***
事故リスク	-1.356	0.029***	-2.088	0.001***
天気(雨)	0.065	0.638	-0.013	0.922
一般道路 運転不安	0.745	0.000***	0.717	0.000***
事故リスク 知覚	0.452	0.001***	0.369	0.007**
性別	0.099	0.488	0.273	0.053+
年齢	0.276	0.048***	0.201	0.144
事故経験	0.000	1.000	-0.164	0.294
サンプル 数	984 ペア (1968 個)			
尤度比	0.087		0.068	
時間価値	75.3 円/分		83.2 円/分	
リスク価値	22.3 円/%		51.5 円/%	

注1. 有意水準：*** (1%), ** (5%), * (10%)

注2. 網がけは 5%有意水準で非有意な変数

るために説明変数として設定した。

なお、各変数間相関関係を検討した結果、高速道路利用頻度と高速道路利用意図は高速道路選択と高い相関を持っていたため除外した。また、運転頻度に関しては、図-6の運転頻度に関する設問結果、週4回以上運転する被験者の割合が約75%、週2~3回以上運転する被験者の割合が85%となっており、運転頻度が少ない被験者が少なかったため、説明変数から除外し、表-3に示す説明変数を設定した。また、モデルの推定結果を用いて時間価値とリスク価値の計算が可能であり、式(2)と式(3)を用いてモデル別に時間価値とリスク価値を計算した。

$$\text{時間価値} = \text{パラメータ値}_{\text{時間}} / \text{パラメータ値}_{\text{料金}} \quad (2)$$

$$\text{リスク価値} = \text{パラメータ値}_{\text{時間}} / \text{パラメータ値}_{\text{リスク}} \quad (3)$$

(2) コミュニケーション前後経路選択行動の変化

モデル分析の結果を表4に示す。事故リスク、所要時間、料金などの変数は、統計的に有意な水準でパラメータ値が推定された。これらの変数のパラメータ値は、符号はマイナスで妥当な推定結果となり、パラメータ値が大きければその経路の選択率が低くなることが予想される。

事故リスク変数のパラメータの推定値に着目すると、コミュニケーション情報提供前モデルよりコミュニケー

表5 パネル被験者と新規被験者に対する経路選択モデルの推定結果

モデル	コミュニケーション情報提供前		コミュニケーション情報提供後	
	推定値	推定値	推定値	推定値
被験者	パネル被験者	新規被験者	パネル被験者	新規被験者
変数名	推定値	推定値	推定値	推定値
定数項	-2.452***	-2.366**	-1.855***	-3.060***
料金	-0.001***	-0.001**	0.000***	-0.001**
所要時間	-0.052***	-0.034**	-0.029***	-0.050***
事故リスク	-0.949	-2.273	-1.705*	-3.015*
天気(雨)	0.246	-0.395	0.014	-0.090
一般道路 運転不安	0.576**	1.098***	0.629***	0.847**
事故リスク 知覚	0.190	1.079***	0.092	1.173***
性別	0.125	0.144	0.300	0.263
年齢	0.309	0.218	0.307	-0.027
事故経験	-0.149	0.386	-0.321	0.184
サンプル 数	680 ペア 1360 個	304 ペア 608 個	680 ペア 1360 個	304 ペア 608 個
尤度比	0.084	0.155	0.051	0.163
時間価値	79.97 円 /分	62.64 円 /分	77.87 円 /分	94.00 円 /分
リスク価値	14.74 円 /%	41.95 円 /%	45.41 円 /%	57.21 円 /%

注1. 有意水準：*** (1%), ** (5%), * (10%)

注2. 網がけは 5%有意水準で非有意な変数

ション情報提供後モデルの方が絶対値が大きく、交通事故リスクの変化が経路選択行動により大きく影響していることを把握できた。

ダミー変数については、一般道路運転不安と事故リスク知覚が両モデルに5%有意の水準で有意に経路選択に影響を与えることが分かった。推定値の符号はプラスで、ダミー変数は全て高速道路選択肢についている変数であり、一般道路の運転の方を不安と思う被験者や「一般道路/高速道路」事故リスクの関係を知覚している被験者の方が、高速道路選択率が高くなるといった常識的な結果となった。式(3)で定義したリスク価値は、22.3円/%から51.5円/%まで増加した。

以上のように、交通事故リスク情報を提供するというコミュニケーションによって、事故リスク情報を正確に理解することで、より安全な経路(低事故リスク経路)である高速道路の選択率が高くなることを把握できた。

(3) パネル被験者と新規被験者に対するコミュニケーションによる経路選択行動の変化比較

2020年度調査のパネル被験者と新規被験者について、コミュニケーション情報提供前後の交通事故リスク情報

表-6 「一般道路/高速道路」事故リスク関係を知覚している被験者に対する経路選択モデルの推定結果

モデル	コミュニケーション情報提供前		コミュニケーション情報提供後	
	推定値	p 値	推定値	p 値
定数項	-2.199	0.000***	-1.864	0.000***
料金	-0.0005	0.000***	-0.0005	0.000***
所要時間	-0.048	0.000***	-0.034	0.000***
事故リスク	-0.619	0.483	-3.087	0.000***
天気(雨)	0.039	0.840	-0.012	0.949
一般道路 運転不安	0.743	0.001***	0.549	0.011*
性別	0.253	0.224	0.286	0.165
年齢	0.614	0.003**	0.405	0.048*
事故経験	-0.337	0.139	-0.117	0.602
サンプル 数	476 ペア (952 個)			
尤度比	0.081		0.065	
時間価値	90.47 円/分		70.99 円/分	
リスク価値	11.59 円/%		65.34 円/%	

注1. 有意水準：***(1%), **(5%), *(10%)

注2. 網がけは5%有意水準で非有意な変数

提供に伴う経路選択モデルを分析した。モデルの推定結果を表-5に示す。

事故リスク変数は、コミュニケーション情報提供前ではパネル被験者・新規被験者ともに統計的に有意なパラメータとはならなかった。

一方で、コミュニケーション情報提供後の事故リスク変数は、統計的に有意であり、その値もパネル被験者・新規被験者ともにコミュニケーション情報提供前よりも大きいものとなった。加えて、パネル被験者よりも新規被験者の方が絶対値が大きくなった。したがって、交通事故リスクに関する情報を初めて受け取ることにより、交通事故リスクに対する理解が経路選択行動により影響を与えているものと考えられる。

ダミー変数については、一般道路運転不安と年齢が5%有意の水準で有意に経路選択に影響を与えることが分かった。事故リスク知覚の変数は、コミュニケーション情報提供後のモデルでは統計的に有意な変数となった。なお、式(3)で定義したリスク価値は、パネル被験者は45.41 円/%、新規被験者は57.21 円/%で新規被験者の方が高い結果となった。

これらの結果から、コミュニケーション情報提供前よりもコミュニケーション情報提供後の方が、パネル被験者よりも初めてコミュニケーション情報を受け取った新規被験者の方が、交通事故リスク情報に対する理解が深

表-7 コミュニケーション情報内容別経路選択モデルの推定結果

モデル	コミュニケーション情報提供前	コミュニケーション情報提供後	
	推定値	推定値	推定値
被験者	全被験者	交通事故 リスク情報	低事故経路 案内効果
変数名	推定値	推定値	推定値
定数項	-2.429***	-2.108***	-2.265***
料金	-0.0006***	-0.0004**	-0.0004***
所要時間	-0.046***	-0.038***	-0.030***
事故リスク	-1.356*	-1.750*	-2.481**
天気(雨)	0.065	0.032	-0.059
一般道路 運転不安	0.745***	0.808***	0.645**
事故リスク 知覚	0.452**	-0.024	0.782***
性別	0.099	0.198	0.229
年齢	0.276*	0.214	0.119
事故経験	0.000	-0.370†	0.038
サンプル数	984 ペア	496 ペア	488 ペア
尤度比	0.087	0.074	0.082
時間価値	75.3 円/分	98.6 円/分	69.2 円/分
リスク価値	22.3 円/%	44.9 円/%	57.9 円/%

注1. 有意水準：***(1%), **(5%), *(10%)

注2. 網がけは5%有意水準で非有意な変数

まり、より安全な経路選択をする可能性が高いことが分かった。

(4) 事故リスク関係を知覚している被験者に対するコミュニケーションによる経路選択行動の変化

被験者のうち「一般道路/高速道路」交通事故リスク関係を知覚している被験者のみを対象として、コミュニケーション情報提供前後の経路選択モデルを分析した。

モデル推定の結果を表-6に示す。事故リスク変数について、コミュニケーション情報提供後は統計的に有意にパラメータが推定されたが、情報提供前のモデル分析の結果は統計的に有意なパラメータを推定することができなかった。

表-4の2020年度調査全体被験者に対するコミュニケーション情報提供後モデルと表-6の交通事故リスク関係知覚被験者に対するコミュニケーション情報提供後のモデルの事故リスク変数のパラメータ値を比較すると、全体被験者モデルは-2.088、交通事故リスク関係知覚被験者は-3.087であり、交通事故リスク関係知覚被験者の方が、交通事故リスク情報が経路選択に大きく影響していることがわかった。ダミー変数は一般道路運転不安と年齢が

5%有意水準で有意であった。そして、式(3)で定義したリスク価値を計算すると、11.6円/%から65.3円/%まで増加した。

(5) コミュニケーション情報提供内容別経路選択行動の比較

コミュニケーション情報提供の内容別に交通事故リスク情報提供被験者グループと低事故経路案内効果情報提供被験者グループを分けて経路選択モデルを作成した。モデル推定の結果を表-7に示す。事故リスク変数について、コミュニケーション情報提供後のモデルは、統計的に有意にパラメータが推定された。

事故リスク変数は、低事故経路案内効果情報提供被験者グループモデルのパラメータ絶対値が大きかった。式(3)で定義するリスク価値も57.9円/%と高かった。

今回のアンケート調査では低事故経路案内効果情報を提供したグループの方が、交通事故リスク情報が経路選択行動に与える影響が大きい結果となった。2020年度被験者には、「高速道路が安全な道路である情報」より、「低事故経路案内の効果に関する情報」の方がわかりやすく、後者のような情報の提供が、高速道路の利用意図をより向上させる可能性を示すことができた。

5. まとめと今後の課題

本研究では、新潟都市圏を対象として、一般のドライバーに「交通事故リスク」の概念を認知し、理解していただいて、交通事故リスク情報の活用可能性を検証するために、交通事故リスク情報に関するコミュニケーション実験を複数回行った。具体的には、2019年度と2020年度の2回にわたって交通事故リスク情報を活用したコミュニケーション実験を実施し、各実験で交通事故リスク情報に関する知覚と行動意図の変化を分析した上で、2回の調査から交通事故リスク情報に関する知覚と行動意図の長期的変化を分析した。また、事故リスク情報提供時仮想経路選択実験を行い、コミュニケーション情報提供前後の経路選択行動の変化を分析した。分析結果を以下に整理する。

- ・2019年度調査と2020年調査ともに「一般道路/高速道路」の交通事故リスク関係に関する質問をした結果、正しく知覚している被験者の割合が増加し、コミュニケーションによる低事故リスク経路利用意図が増加するといった効果が継続していることが確認できた。
- ・アンケート調査の中で、コミュニケーション情報を提供することにより、高速道路利用意図が肯定的な傾向に変化したことを把握した。

- ・事故リスク情報を提供した仮想経路選択実験の分析の結果、コミュニケーション情報提供前より提供後の事故リスク変数のパラメータの絶対値が大きく、コミュニケーションにより、交通事故リスク情報の提供により、安全な(低事故リスク経路)高速道路選択率が高くなることを明らかにした。
- ・交通事故リスク情報を提供したグループより低事故経路案内効果情報を提供したグループの事故リスク変数のパラメータ絶対値が大きく、同一状況では、被験者グループの高速道路選択率が高いことを把握した。

分析の結果、交通事故リスクに関するコミュニケーションにより、交通事故リスク情報に関する知覚率は向上され、低事故リスク経路を利用しようとする行動を促す可能性を把握することができた。さらに、複数回のコミュニケーションによりその影響が持続する可能性も示すことができた。

また、交通事故リスク情報提供時の経路選択モデルの推定より、コミュニケーション情報提供後に交通事故リスク情報を正しく認識することで安全な経路を選択する行動に影響を与えることも把握できた。

今後は、コミュニケーション情報を増やし、どのような情報が事故リスクに関する認知度や理解度を向上させるかに関する検討が必要である。さらに、コミュニケーション効果を持続させるための方法を検討することが必要である。例えば、コミュニケーションに使用する情報の種類と経路選択行動の関係を分析し、持続的に低事故リスク経路利用を促進するためのコミュニケーションのあり方を考察する必要がある。

謝辞：本研究の成果は、新道路技術会議「道路政策の質の向上に資する技術研究開発：交通事故リスクマネジメント手法の研究開発（代表：吉井稔雄）」ならびに新潟都市圏交通事故リスクマネジメント研究会の活動の一部として実施したものである。また、国土交通省北陸地方整備局新潟国道事務所、新潟県警察本部、NEXCO東日本（株）新潟支社の皆様から多大なご協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 内閣府：令和4年度版交通安全白書，2022.6
- 2) 損害保険料率算出機構：2016年度自動車保険の概況，2016.
- 3) 国土交通省：事故ゼロプラン(事故危険区間重点解消作戦)，<https://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/torikumi.html#2-1-2>
- 4) (一社)交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアルー身近な道路を安全に一ゾーン設定からデバイスの導入まで，丸善出版，2017.

- 5) 村上和宏, 倉内慎也, 吉井稔雄, 大西邦晃, 川原洋一, 高山雄貴, 兵頭知: 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, 土木計画学研究・講演集, Vol. 49 (CD-ROM), 2014.
- 6) 吉井稔雄, 川原洋一, 大石和弘, 兵頭知: 高速道路における交通事故発生リスク情報の提供に関する研究, 交通工学研究発表会論文集, Vol. 33, CD-ROM, 2013.
- 7) 金進英, 岩里泰幸, 宇野巧, 福士達央, 太田恒平, 大藤武彦: 交通事故リスク情報を活用した“低リスク”経路案内実証実験による効果検証, 土木学会論文集 D3, Vol. 75, No. 5, pp. I_1039-I_1048, 2019.
- 8) 土木学会編: モビリティ・マネジメント (MM) の手引きー自動車と公共交通の「かしこい」使い方を考えるための交通政策ー, 土木学会, 2005.
- 9) 藤本宣, 谷口綾子, 谷口守, 藤井聡: モビリティ・マネジメントにおける動機付け効果の計測に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 72, No. 5, pp. I_1321-I_1330, 2016.
- 10) 小嶋文, 久保田尚: 抜け道利用ドライバーに対する自覚促し実験の効果に関する研究~通過交通抑制に向けた「抜け道 MM」の試み~, 土木計画学研究・論文集, Vol. 25, No. 4, pp. 869-879, 2008.
- 11) 金井昌信, 片田敏孝, 大橋啓造: 高校生を対象とした交通ハザードマップを用いた交通安全教育の効果と課題, 土木計画学研究・論文集, Vol. 23, pp. 1001-1010, 2006.
- 12) 小菅英恵, 西田泰: 住民のリスク認知構造の分析と地域における交通安全教育の検討, 交通心理学研究, Vol. 34, No. 1, pp. 1-12, 2018.
- 13) 小澤友記子, 兒玉崇, 藪上大輔, 大藤武彦: 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, 土木計画学研究・講演集, Vol. 51, CD-ROM, 2015.
- 14) 倉内慎也, 西内裕晶, 吉井稔雄, 大藤武彦, 小澤友記子: 幹線道路利用への転換を意図した事故リスクコミュニケーションの効果分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 75, No. 6, pp. 463-473, 2020.
- 15) 西内裕晶, 大藤武彦, 兵頭知, 倉内慎也, 吉井稔雄: 道路情報板による交通事故リスク情報の継続的な提供とドライバーの意識に関する基礎分析, 土木計画学研究・講演集, Vol. 63, CD-ROM, 2021.

(Received June 17, 2022)

(Accepted January 17, 2023)

IMPACT ON LOW-RISK ROUTE CHOICE BEHAVIOR BY USING COMMUNICATION METHOD ABOUT TRAFFIC ACCIDENT RISK

Yoongho AHN, Hiroaki NISHIUCHI, Shinya KURAUCHI, Toshio YOSHII,
Kazushi SANO and Takehiko DAITO

The objective of this study is to analyze the change in cognition and understanding about “Traffic accident risk” and the behavioral intentions change for safe driving by providing the driver with traffic accident risk information. In this study, in order to grasp changes of cognition and understanding about the concept of “Traffic accident risk” and the applicability of traffic accident risk information, multiple communication experiments about traffic accident risk information were conducted. After analyzing changes in cognition and behavioral intentions regarding traffic accident risk information in each experiment, long-term changes in cognition and behavioral intentions regarding traffic accident risk information were shown by comparing results of two experiments. In addition to that, the route choice experiment providing traffic risk information were conducted before and after provision communication information regarding traffic accident risk and the effects of communication on low accident risk route choice behavior were analyzed. It was found that subjects of experiments who correctly perceived “the relationship of the traffic accident risk between roads and highways” increased by communication and subjects who want to use the low accident risk route increased either. As shown results of route choice model providing traffic accident risk information, communications about traffic accident risk information provision affected low accident risk route choice behavior positively.