

ドライバーの認知の有無を考慮した交通安全対策のアンケートによる効果評価*

Evaluation of Traffic Safety Measures by Questionnaire considering Drivers' Cognition*

村松慎也**・若林拓史***・野田 勝****

By Shinya MURAMATSU, Hiroshi WAKABAYASHI and Masaru NODA

1. はじめに

公共事業の効率性が求められている中、交通安全対策にもその効果評価が望まれる。安全対策を効果的に行うには、発生する危険事象とその環境要因を的確に分析して、危険事象の要因である環境要因を効果的に除去する必要がある。対策後は意図されたとおりに環境要因を除去できたかを調査することが望まれる。過年度の研究¹⁾では、利用者を対象としたアンケートをハザードとリスクの概念で設計し分析を行った。この研究ではハザードとリスクの因果関係の存在と、ドライバー全体を通じてどの安全対策が効果的であったかが明らかになった。しかし、アンケート調査では安全対策を認知しているドライバーと認知していないドライバーの存在が確認された。このドライバーの認知・不認知を無視して分析することは不十分である。したがって、評価の際にどの安全対策がどの属性のドライバーに有効であるかという観点が必要と考えられる。包括的に有効な対策を行うにはドライバーの認知・不認知別に有効な対策を組み合わせが必要である。本研究では、実際に採用された安全対策がどの属性のドライバーに対して寄与しているかを明らかにし、普遍的に有効な対策のあり方を考察することを目的としている。

2. リスクとハザード

アンケートは危険をハザードとリスクの2つの概念に分け、その因果関係を分析できるように設計し

た。ハザードとは、事故を引き起こす可能性のある環境条件を意味し定性的な概念である。リスクとは、事故発生の危険性はどの程度かという定量的な概念である^{2),3)}。ハザードとリスクには因果関係があり、ハザードを取り除くことでリスクを解消できると考えられる。このように危険を区別するのは、ドライバーは客観的に存在するハザードを主観的に知覚することでリスクが発生すると考えられているからである。このとき、ドライバーによってはハザードを正しく認識できないと考えられる。本研究の対象地点で行われた安全対策を認知しているドライバーと、認知していないドライバーでは、ハザードの捉え方が異なるものと考えられる。ハザードを正しく認識できないドライバーの存在も考慮する必要がある。

アンケートの質問を表-1に示す。問12が対策前、問14が対策後についてである。(1)~(8)がハザード、(9)~(11)がリスクに関する質問である。回答は5段階で得られている。また、対策後に関する質問の前に対策当事業に対する「認知」「不認知」についても質問している(問13)。

表-1 質問内容

- | |
|---|
| (1) 区間形状の複雑さが危険発生の要因であったか (問 12. 1) |
| (2) 国道1号の進行区分の分かりやすさ (問 12. 2 問 14. 1) |
| (3) 道路案内標識の読み取りやすさ (問 12. 3 問 14. 2) |
| (4) 道路案内標識の表現の分かりやすさ (問 12. 4 問 14. 3) |
| (5) 路面表示の読み取りやすさ (問 12. 5 問 14. 4) |
| (6) 路面表示の表現の分かりやすさ (問 12. 6 問 14. 5) |
| (7) 左右車線間のゼブラ表示は分かりやすいか (問 14. 6) |
| (8) 新たに設置した予告標識は分かりやすいか (問 14. 7) |
| (9) 進路の複雑さによる危険車両について (問 12. 7 問 14. 8) |
| (10) 車両のウィーピングについて (問 12. 8 問 14. 9) |
| (11) バイク・原付のウィーピングについて (問 12. 9 問 14. 10) |

3. 対策事業の概要

対象地点は京都府京都市山科区奈良野町付近の国道1号である。同地点は短い区間で国道161号と合流し、府道(三条側)への分流が連続し、事故多発地点であった。

1999年6月に次の対策が行われた。

* キーワード：交通事故，交通安全対策効果評価，ハザードリスク，数量化理論Ⅱ類
** 学生員，名城大学大学院都市情報学研究所（〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3, Tel:0574-69-0131）
*** 正会員，名城大学都市情報学部（〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘, Tel:0574-69-0131, Fax:0574-69-0155）
**** 非会員，国土交通省京都国道事務所（〒600-8234 京都市下京区西洞院塩小路下ル, Tel:075-351-3300, Fax:075-353-6460）

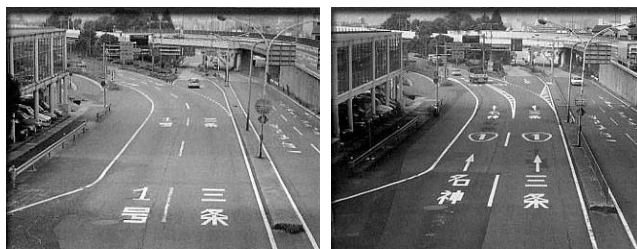


写真 - 1 対策前

写真 - 2 対策後



図 - 1 対策前の標識(車線ごとの表示)

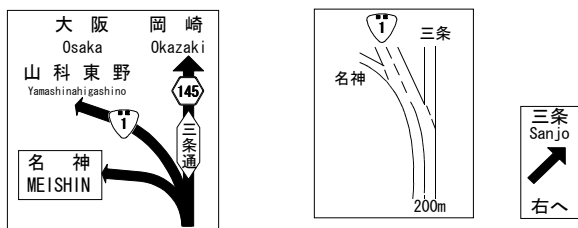


図 - 2 対策後の案内標識

図 - 3 予告標識

- (1) 車線別の案内標識を統合(図 - 1, 2).
- (2) 路面表示の改良による分岐方向の明確化(写真 - 1, 2).
- (3) 分流予告標識の新設(図 - 3)
- (4) 分流部直前にゼブラ表示の新設による直前での車線変更の抑止(写真 - 2)

これらの対策はハザードを除去し、リスクの発生を防ぐことを目的とするものである。

4. 認知ドライバーと不認知ドライバー

分析は 1 号側と三条側をそれぞれ認知、不認知ドライバーに分け、4 つのグループで行った。ドライバーの基本属性として性別、年齢、車種、運転目的、運転経験、運転頻度、該当地点の利用頻度と利用時間帯について質問した。表 - 2 に回答者数、図 - 4 に利用頻度を示す。

- (1) 国道 1 号側の認知ドライバーは、業務に携わり、運転頻度が比較的多く、決まった時間帯に利用するドライバーが多い。
- (2) 国道 1 号側の不認知ドライバーは運転頻度が比較的小なく、業務や生活のために利用しているドライバーが多い。
- (3) 三条側の認知ドライバーは、通勤通学を目的とした、利用頻度の比較的多いドライバーが多い。
- (4) 三条側の不認知ドライバーは、通勤通学を目的

表 - 2 回答者数

		国道1号	三条
認知	男性	89	220
	女性	21	69
	男女計	110	289
	欠損値	9	17
不認知	男性	57	165
	女性	19	41
	男女計	76	206
	欠損値	7	14

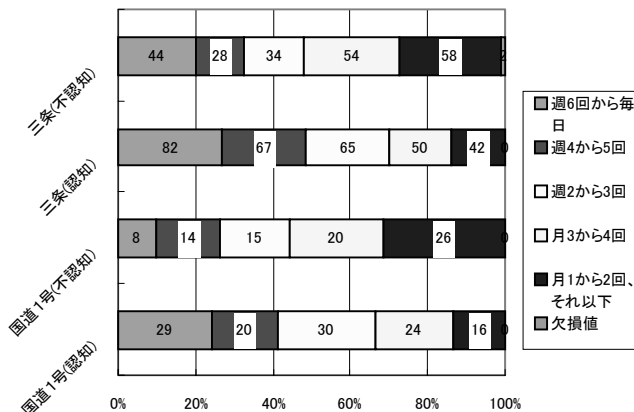


図 - 4 奈良野町の利用頻度

(※グラフ内の数字の単位は人)

とした、運転・利用頻度が少ないドライバーが多い。

5. 分析方法

ハザードとリスクには因果関係がある。どのハザードがどのリスクに影響しているかを分析することで、どの対策がどの属性のドライバーに受け入れられたかが明らかになる。因果関係を定量的に分析するために、数量化理論Ⅱ類を用いた。ハザードを説明変数、リスクを外的基準とした。

分析に当たり次のことに注意した。回答数が少数のカテゴリスコアが計算結果全体に影響を与える傾向が出た。このため、ハザードに関する質問の「強く思う」と「そう思う」、「あまり思わない」と「全く思わない」を統合した。ただし、問 12.1 と問 12.2 は「強く思う」と回答した人が多数であったためにカテゴリの統合はしなかった。また、問 12 の国道 1 号側については、「何ともいえない」と回答した人が少なく、これは「思う」「思わない」のどちらかに統合すべきではないと考え分析対象から除外した。

質問間に重共線性が存在すると考えられ、これを解消するために、問 12.3 と問 12.5、問 14.2 と問 14.4 は説明変数からはずした。

表 - 3 数量化理論Ⅱ類により算出されたハザードとリスクの定量的関係
(1号側認知ドライバーの「進路の分かりにくさに起因する危険車両の存在」と原因となる各ハザードとの関係)

外的基準	回答数	サンプルスコア	相関比	
問12.7:進路のわかりにくさに起因する危険車両の存在		-2.5 -1.5 -0.5 0.5 1.5		
強くそう思う	26		0.759642	0.3967319
そう思う	50		0.04315225	
何ともいえない	21	-0.7717135		
あまり思わない	12	-1.151396		
まったく思わない	4	-1.567113		
説明変数		カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
問12.1:改良前後を通じ区間の形状が複雑である		-2 -1.5 -1 -0.5 0 0.5 1 1.5		
強くそう思う	41		0.1456163	0.7197608
そう思う	37		0.02485048	
あまり思わない	12	-0.5741445		
問12.2:改良前の進行区分のわかりにくさ				
強くそう思う	18		1.233697	2.651218
そう思う	54		0.06127521	
あまり思わない	18	-1.417522		
問12.4:改良前の道路案内標識の表現の不適切さ				
そう思う	36		0.5017236	0.8985626
何ともいえない	24	-0.2565368		
あまり思わない	30	-0.396839		
問12.6:改良前の路面のペイントの表現の不適切さ				
そう思う	44	-0.2850022		0.7465139
何ともいえない	24		0.09945151	
あまり思わない	22		0.4615117	

6. 分析結果

6.1 改良前

数量化理論Ⅱ類による結果の一例として、1号側認知ドライバーのリスク『危険車両の存在：問12.7』とハザードの定量的な関係を紹介する(表-3)。この例ではハザード『進行区分：問12.2』のレンジ・偏相関係数とも最も高く算出されている。このことから該当ドライバーに対してリスク『危険車両の存在』に最も影響を与えるのは「進行区分の分かりにくさ」であり、次に「案内標識の表現の不適切さ」であると分かる。これらの対策を行うことによって当該ドライバーには効果的な対策が行えると考えられる。レンジで表したリスクとハザードの定量的関係の一覧表を改良前は表-4、改良後は表-5に示す。この表中でレンジの値の大きいハザードがリスクとの高い因果関係を示していると解釈できる。

以下同様に見ていくと、1号側不認知ドライバーは「区間形状の複雑さ：問12.1」と「路面表示：問12.6」、三条側認知ドライバーは「路面表示：問12.6」、三条側不認知ドライバーは「区間形状の複雑さ：問12.1」が問題としている。

次に、リスク『ウィービングの危険性』について、「二輪車以外の車両」と「二輪車」に分けて分析した。ウィービングに関しては標識や路面表示の理解が難しいためか、不必要な車線変更によって危

険な状況が多く見られた。また二輪車に関しては、三条方面へ向かう二輪車が分流部直前での車線変更を余儀なくされる状況が見受けられた。

『二輪車以外の車両のウィービングの危険性：問12.8』の要因は4属性のドライバーとも「区間形状の複雑さ：問12.1」としている。

『二輪車のウィービングの危険性：問12.9』の要因は、1号側認知ドライバーが「案内標識：問12.4」と「進行区分：問12.2」、1号側不認知ドライバーと三条側のドライバーが「区間形状の複雑さ：問12.1」としている。

6.2 改良後

安全対策として3. で述べたように案内標識・路面表示の改良、ゼブラ表示・予告標識の新設を行い危険車両の減少を図った。これらの対策によって案内の理解とドライバーの判断がしやすくなったかについて『改良後の進路の分かりにくさに起因する危険車両の減少：問14.8』として質問した。分析の結果、1号側認知ドライバーは「案内標識の改善：問14.3」、1号側不認知ドライバーは、「進行区分の改善：問14.1」、「路面表示の改善：問14.5」、三条側の両ドライバーは「予告標識の新設：問14.7」を認め、三条側不認知ドライバーは「路面表示の改善：問14.5」の効果も認めている。図-5はこれらの関係を図示したものである。

表 - 4 レンジで見た改良前のハザードとリスクの関係

リスク	ハザード	国道1号側		三条側	
		認知	不認知	認知	不認知
問12.7	問12.1	0.7197608	1.747231	1.081343	1.782934
	問12.2	2.651218	0.3952374	0.9468634	1.195377
	問12.4	0.8985626	0.3594857	0.5135543	0.9252691
	問12.6	0.7465139	1.642993	1.46339	0.3586621
問12.8	問12.1	2.282345	3.081292	2.478689	3.326433
	問12.2	0.9812924	0.3017308	0.7837121	0.2844113
	問12.4	0.4833615	1.225503	1.072139	0.9148859
	問12.6	0.2663777	0.3150782	0.6975399	0.7499499
問12.9	問12.1	1.025782	2.428196	2.140498	2.070598
	問12.2	1.120128	0.913965	0.4953147	0.390038
	問12.4	1.700932	0.5928473	1.322625	1.833226
	問12.6	0.5708271	0.3116298	1.004588	0.2141145

次に、『ウィーピングの減少』について、「二輪車を除く車両」と「二輪車」に分けて分析した。道路構造は変更していないので、国道1号を京都方面へ向かう車と国道161号から三条方向へ向かう車がクロスする状況は解消していないものの、分流部の直前にゼブラ表示を新設して危険な車線変更の防止を図り、また二輪車の待避機能も併せ持たせた。

『二輪車を除く車両のウィーピングの減少：問14.9』について、4属性のドライバーとも「ゼブラ表示：問14.6」の効果を認めている。

『二輪車のウィーピングの減少：問14.10』の要因について、1号側認知ドライバーは「路面表示の改善：問14.5」、1号側不認知ドライバーは「案内標識：問14.3」、三条側の両ドライバーは「予告標識：問14.7」の効果を認め、認知ドライバーは「ゼブラ表示：問14.6」の効果も認めている。

7. 結論

本論文では、ドライバーの交通安全対策事業の認知・不認知を区別し、それぞれの属性別のドライバーごとに交通安全対策の効果評価を行った。得られた成果は次のとおりである。

- (1) 数量化理論Ⅱ類による4属性のドライバーごとの分析により、レンジと偏相関係数の大小によるハザードとリスクの因果関係の強弱を定量的に示すことができた。
- (2) 認知ドライバーと不認知ドライバーではそれぞれドライバーごとの認知特性が認められた。このことから各属性のドライバーごとに効果的な対策を行う必要があることが分かった。
- (3) 対策前の事故多発の最も大きな要因は「区間形状の複雑さ」であったと考えられる。しかし、

表 - 5 レンジで見た改良後のハザードとリスクの関係

リスク	ハザード	国道1号側		三条側	
		認知	不認知	認知	不認知
問14.8	問14.1	1.167274	2.181463	0.8731688	0.838993
	問14.3	1.499052	0.5888081	0.551652	0.4559288
	問14.5	0.9791632	1.729858	0.6280617	1.043664
	問14.6	0.3288905	0.9529455	0.856805	0.2192806
	問14.7	0.527312	1.812308	1.095348	0.8906628
問14.9	問14.1	0.68555	1.382014	0.7931089	0.8094832
	問14.3	0.1207257	0.9190075	0.4171468	0.3726264
	問14.5	0.5745355	1.251311	0.1167119	0.5255345
	問14.6	2.029889	1.071684	1.820049	1.836079
	問14.7	0.3456828	0.9092622	0.7829025	0.3918664
問14.10	問14.1	1.006771	1.188128	0.3922503	0.6560798
	問14.3	0.5565663	1.897384	0.3975245	0.4761373
	問14.5	3.005458	0.3910273	0.4126647	1.0634
	問14.6	1.401011	0.4273222	1.194239	0.7746876
	問14.7	0.9791695	0.532382	1.248035	1.14377

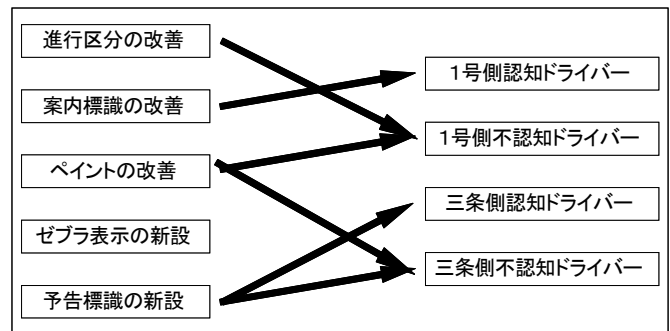


図 - 5 有効な安全対策と属性別のドライバーとの関係
「問14.8：わかりにくさに起因する危険車両の減少」

安全対策のうち何が有効であったかは、ドライバーの属性ごとに異なる結果となった。

- (4) 図-5は一例として『わかりにくさに起因する危険車両の減少』に関して、どの対策がどのドライバーに有効であったかを図示している。それぞれの安全対策がそれぞれの属性のドライバーに有効に機能していることが分かる。これ以外の対策効果に関しても同様の結果が得られた。
- (5) 全体として、今回の交通安全対策はそれぞれのドライバーに対して有効に機能していると判断できる。以上のことから、今回とられた交通安全対策は効率的な対策であったと考えられる。

謝辞

アンケート調査は京都府交通事故多発地点対策委員会のご協力の下行われました。関係者各位に感謝いたします。

参考文献

- 1) 高井正則・若林拓史・野田勝・蓮花一己(2001):ハザードとリスクの概念を用いたアンケート調査による交通安全対策の効果分析, 第21回交通工学研究発表会論文報告集, pp.185-188.
- 2) 蓮花一己(2000):ハザード知覚とリスク知覚, 高木修監修・蓮花一己編著「交通行動の社会心理学」第4章, pp.36-48, 北大路書房.
- 3) 蓮華一己(1996):交通危険学, pp.40-44, 啓正社