

# 利用者意向を踏まえた 効果的な注意喚起対策の検討

辻 大樹<sup>1</sup>・村戸 伸行<sup>2</sup>・上田 透<sup>3</sup>・古谷 隆之<sup>4</sup>

<sup>1</sup>非会員 日本工営株式会社 大阪支店 技術第一部 (〒530-0047 大阪市北区西天満1-2-5)  
E-mail:a7476@n-koei.co.jp

<sup>2</sup>非会員 日本工営株式会社 大阪支店 技術第一部 (〒530-0047 大阪市北区西天満1-2-5)  
E-mail:a5954@n-koei.co.jp

<sup>3</sup>非会員 日本工営株式会社 インフラマネジメント事業部 都市・交通計画部  
(〒102-8539 東京都千代田区九段北1-14-6)  
E-mail:a6844@n-koei.co.jp

<sup>3</sup>非会員 日本工営株式会社 インフラマネジメント事業部 都市・交通計画部  
(〒102-8539 東京都千代田区九段北1-14-6)  
E-mail:a7158@n-koei.co.jp

わが国では、事故多発箇所を中心に交通事故対策を継続的に実施してきたが、特に注意喚起対策などの追突事故対策を実施した箇所において、十分な事故削減効果が発現していない場面が見られる。注意喚起対策としては、ドットライン、路面標示、注意喚起看板などの対策が一般的であるなか、更なる事故対策を目的に、効果的な注意喚起対策のあり方についての検討を行った。

具体的には、全国で実施されている注意喚起対策を対象に、日常的に自動車を運転にする方を対象としたWEBアンケート調査、ドライビングシミュレーション被験者実験を実施し、注意喚起対策の評価を行ったうえで、効果的な注意喚起対策のあり方についてのとりまとめを行った。

**Key Words :** *driving simulation, traffic accident,*

## 1. はじめに

我が国では、交通事故が特定の箇所に集中して発生しているという特徴を踏まえ、交通事故発生率が高い幹線道路などを中心に、今までに様々な事故対策を実施してきた。しかしながら、事故対策のなかには、対策を実施しても十分な事故削減効果が発現されていない場合も見られる。

特に、注意喚起対策などの追突事故対策を実施した箇所において、十分な効果が得られていない場面が多くみられる。注意喚起対策については、ドットライン、路面標示、看板設置などの対策があるが、同様の対策を実施している箇所が多く、対策が形骸化している等の理由により、十分な注意喚起の効果が発現していないと考えられる。

上記を踏まえたうえで、更なる追突事故削減を目的に、利用者意向を踏まえたうえで、既存の事故対策実施箇所における効果的な追加対策（注意喚起対策）のあり方について検討を行った。

## 2. 調査概要

次項に示す図-1に示すフローに従って、効果的な注意喚起対策の在り方についての検討を行う。

まずは全国で実施されている注意喚起対策の事例を収集し、それぞれの特徴を整理するとともに、事例が少なく、注意喚起効果が高そうな対策の抽出を行う。

次に、日常的に自動車を運転するドライバーを対象としたWEBアンケート調査を実施し、抽出した対策について利用者目線での評価を行う。

WEBアンケート調査で特にドライバーの評価が高い注意喚起対策については、ドライビングシミュレーションを用いて仮想的に運転を行う被験者実験を実施し、走行体験を踏まえたうえで改めて評価を行う。

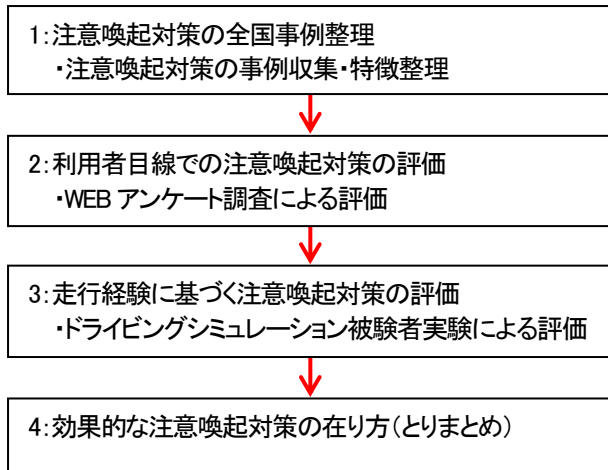


図-1 検討フロー

表-2 路面標示方法の全国事例

①ベタ塗り	②文字カラー化
③横文字	

### 3. 注意喚起対策の全国事例整理

全国で実施されている注意喚起対策についての事例収集を実施し、特徴を整理したうえで、4つのグループに分類を行った。整理した対策を以下に示す。

#### (1) カラー舗装化

交差点の停止線付近をカラー舗装化することで、ドライバーへの注意喚起を行う対策である。交差点流入部のカラー舗装化は、ドライバーに対して交差点等の存在をアピールできるが、対策の狙いが伝わりにくいなどの課題も見られる。

表-1 カラー舗装化の全国事例

①ベタ塗り	②ゼブラ
③帯状	

#### (2) 文字による路面標示

交差点流入部において、「追突注意」などの路面標示を行うことで、ドライバーへの注意喚起を行う対策である。具体的に文字で注意喚起できることからドライバーに意図を伝えやすいが、渋滞時などには前方車両等により路面の文字が見づらくなるなどの課題もみられる。

#### (3) ドットライン

交差点流入部において、車線の内側にドットラインを設置することで車線幅員を狭く見せ、ドライバーが無意識に速度低下などを行うように促す対策である。交差点流入部の長い区間などで容易に対策を実施できるが、対策の狙いが伝わりにくいなどの課題も見られる。




表-3 ドットラインの全国事例

①カラードットライン	②3Dドットライン
③横線ドットライン	④三連ドットライン
⑤ドットライン +カラーアローマーク	⑥ドットライン +アローマーク

#### (4) 注意喚起看板

交差点流入部に看板を設置することで、ドライバーへの注意喚起を行う対策である。具体的に文字やイラストで注意喚起できることからドライバーに意図を伝えやすいが、車線数が多い路線では、看板から離れた車線から視認されづらいなどの課題がある。

表-4 注意喚起看板の全国事例

①黄色背景	②赤色背景
	
③吹き出し型	④大型看板
	
⑤看板連続設置	⑥電光掲示板
	

#### 4. WEBアンケート調査

##### (1) WEBアンケート調査内容

前項で整理した注意喚起対策（4グループ,18案）について,利用者目線での評価を行うことを目的に,WEBアンケート調査を実施した。

WEBアンケート調査では,日常的に自動車を運転するドライバー784名を対象に,各対策の写真を示し,各グループ（カラー舗装化,文字による路面標示,ドットライン,注意喚起看板）の中から最も効果的と思う対策を選択して頂く方法で,利用者の効果が高い対策の整理を行った。

##### ○WEBアンケート調査概要

- ・対象 : 日常的に自動車を運転するドライバー784名
- ・時期 : H28.10
- ・設問内容 : 個人属性（性別、年齢、車種、運転頻度）  
注意喚起対策の評価（最も効果的だと思う対策、そう思う理由）

##### (2) WEBアンケート調査結果

WEBアンケート調査結果を以下に示す。

##### a) 回答者属性

- ・ 男性547名（約7割）,女性237名（約3割）
- ・ 男性の約5割（255名）は60歳以上の高齢者
- ・ 全体の9割以上（773名）は普通車を運転
- ・ 週に1回以上運転するドライバーが約7割（540名）

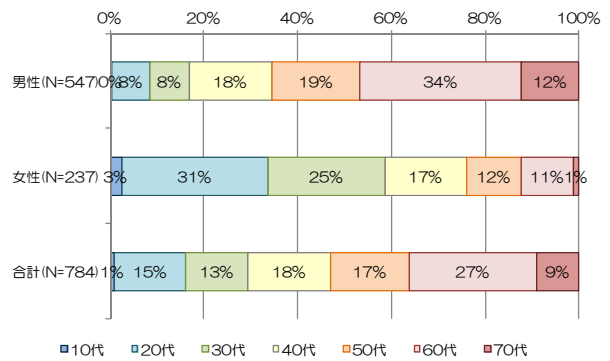


図-2 回答者属性 (性別, 年齢)

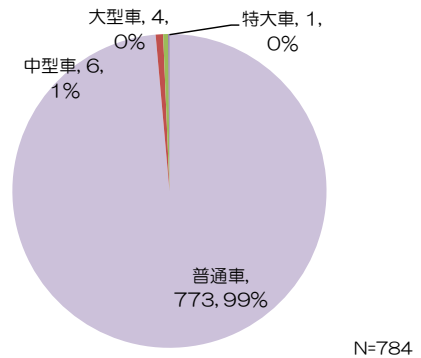


図-3 普段運転する自動車の車種

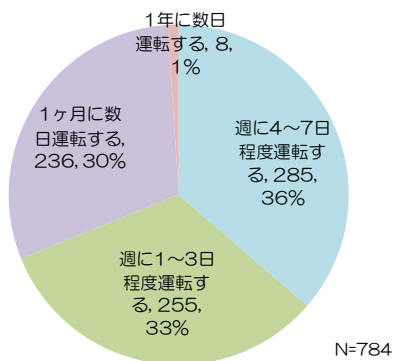


図-4 自動車の運転頻度

b) 注意喚起対策の評価

WEBアンケート調査において、各グループの中で評価が高いと考えられる注意喚起対策を確認した結果を以下に示す。

全体的に、目立つ対策（カラー化、連続設置等）、分かりやすい対策（見やすい、シンプル）の評価が高い結果となっている。

表-4 評価が高い対策

グループ	評価が高い対策	主な理由
カラー舗装	ベタ塗り 347 票 (44%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>目立つ。色がはっきりしていて分かりやすい。</li> <li>全面に色がついていると警戒する。</li> <li>道路に色々な色や形がありすぎて、何を意味しているのかわかりにくい。シンプルなのがよい。</li> </ul>
路面標示(文字)	ベタ塗り 436 票 (56%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>赤のベタ塗りプラス白の文字だとコントラストがハッキリして目立ちやすい。インパクトがある。</li> <li>カラー文字だと塗装が若干はがれた際に読みにくい。横文字だと近くまで寄らないと文字が確認できない</li> </ul>
ドットライン	三連ドットライン 139 票 (18%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>あまり見たことがないから目につきやすい。新線で注意を引く。</li> <li>クドさも無く見た目も良く、目に入りやすい。</li> </ul>
	ドットライン+カラー舗装 192 票 (24%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>アローマークが大きいので目立つ。</li> <li>視覚的に狭くなりスピードダウン。またタイヤからの振動で減速意識が高まる。</li> </ul>
注意喚起看板	看板連続設置 228 票 (29%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>見落としてもたくさんあると気づきやすい</li> <li>たくさんあるとそれだけ危険箇所なんだと分かりやすい。</li> </ul>

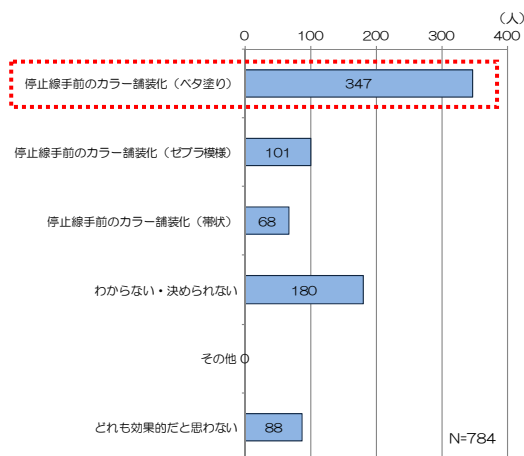


図-5 最も効果的だと思う対策（カラー舗装）

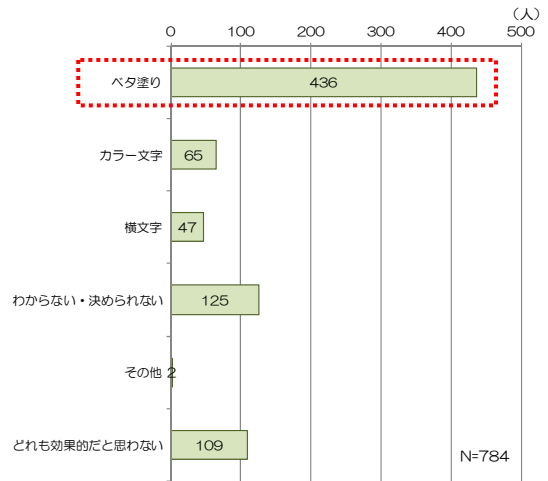


図-6 最も効果的だと思う対策（路面標示）

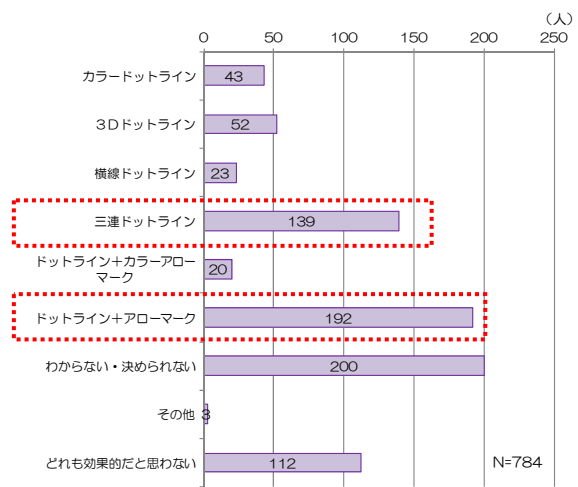


図-7 最も効果的だと思う対策（ドットライン）

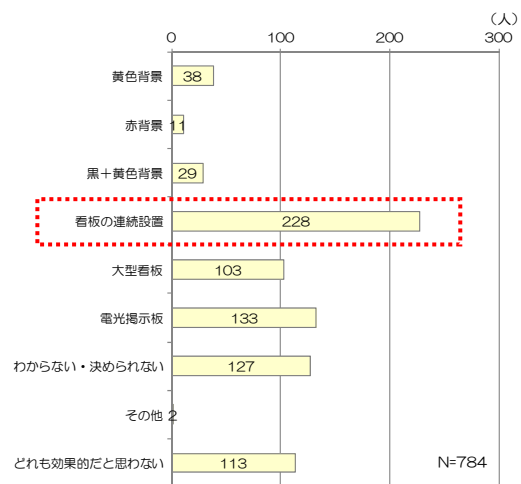


図-8 最も効果的だと思う対策（注意喚起看板）

## 5. ドライビングシミュレーション被験者実験

### (1) 実験概要

WEBアンケート調査で評価の高かった注意喚起対策について、運転を通じた評価を行うことを目的に、ドライビングシミュレーションを用いた被験者実験を実施した。

ドライビングシミュレーションの再現箇所は、過去に注意喚起対策（ドットライン、路面標示、右折レーンのカラー舗装化）を実施したが、追突事故の削減が十分に図られていない交差点流入部とした。交差点流入部の直線区間は、片側3車線の幹線道路（日交通量：約5万台）である。被験者は、日常的に自動車を運転するドライバー16名とした。

上記箇所について、WEBアンケートで評価の高い対策を実施した状況を再現し、被験者に仮想的に運転してもらったうえで、各対策の評価を行った。ドライビングシミュレーションでは、走行中の速度、アクセル操作量を観測するとともに、終了時に被験者へのアンケート調査を実施し、各対策の評価及び最も効果的と考える対策等についての意見収集を行い、対策の評価を行った。

表-5 実験シナリオ

No	目的	実施対策
1	現況（比較用）	現況（ドットライン、路面標示（ベタ塗り、右折レーンカラー舗装化）
2	カラー舗装化（ベタ塗り）の評価	現況 + 交差点流入部カラー舗装化
3	三連ドットラインの評価	現況 + 三連ドットライン
4	ドットライン+アローマーク	現況 + ドットライン+アローマーク
5	看板連続設置の評価	現況 + 連続看板設置

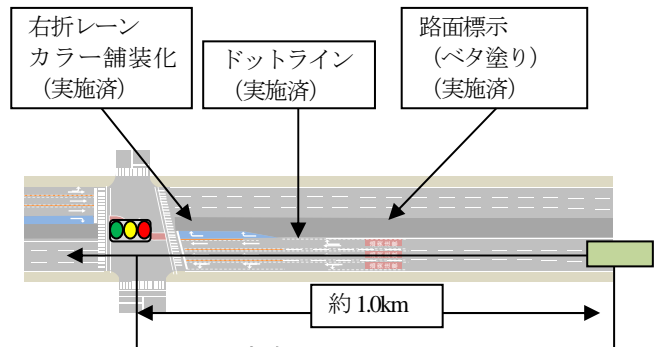


図-9 実験シナリオ (1)

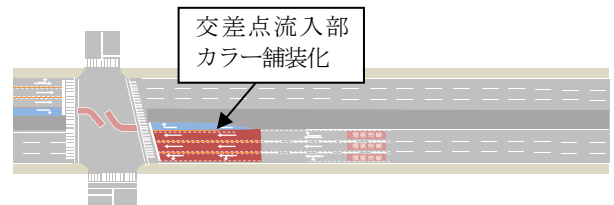


図-10 実験シナリオ (2)



図-11 実験シナリオ (3)

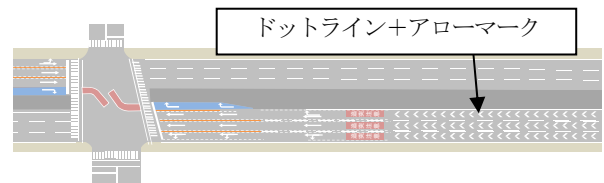


図-12 実験シナリオ (4)

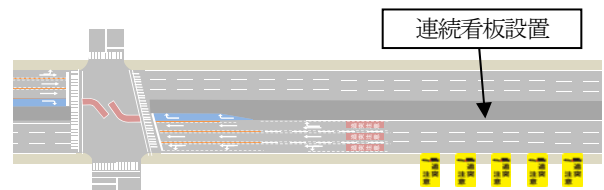


図-13 実験シナリオ (5)

#### ○ドライビングシミュレーション実験概要

- ・対象 : 日常的に自動車を運転するドライバー16名
- ・時期 : H29.1
- ・対象箇所: 片側3車線の幹線道路 約1.0km  
(交通量: 約500百台/日、規制速度: 60km/h)
- ・評価項目: 速度、アクセル操作量  
注意喚起対策の評価 (最も効果的だと思う対策、そう思う理由)

### (2) 実験シナリオ

ドライビングシミュレーションでは、WEBアンケート調査で評価の高かった対策を実施した状況を再現した以下の5パターンのシナリオを作成した。WEBアンケートで評価の高い対策のなかで、「文字による路面標示（ベタ塗り）」の対策は、当該箇所ですでに実施済であるため、今回の評価の対象外とした。

ドライビングシミュレーションは通常の車とハンドル操作が若干異なり、速度が速くなるとフラフラする可能性があるため、調査前には、ハンドル操作に慣れるためのプレ運転を実施した（10分程度）。また、学習効果に配慮し、走行するシナリオの順番を被験者ごとに変更するとともに、被験者がシミュレーションに集中できるように、運転時には周辺環境を暗くして没入感を出すなどの工夫を行った。

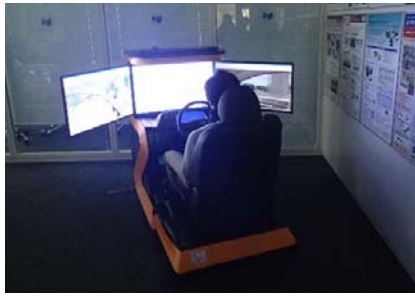


図-14 実験風景

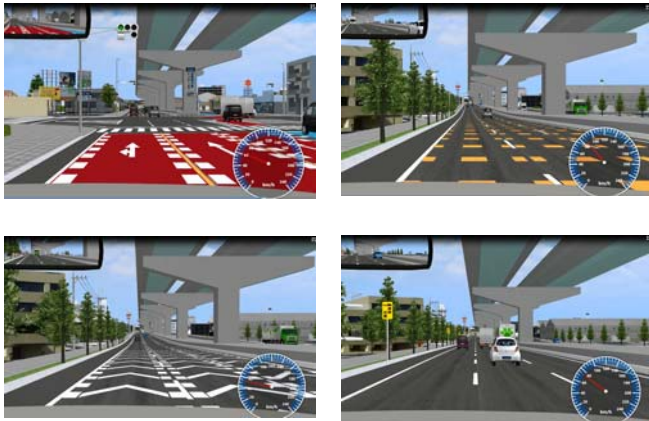


図-15 対策内容 (DS画面)

(3) 実験結果

ドライビングシミュレーション被験者実験の結果を以下に示す。

a) 被験者属性

- ・ 男性14名,女性2名
- ・ 自動車を週1回以上運転

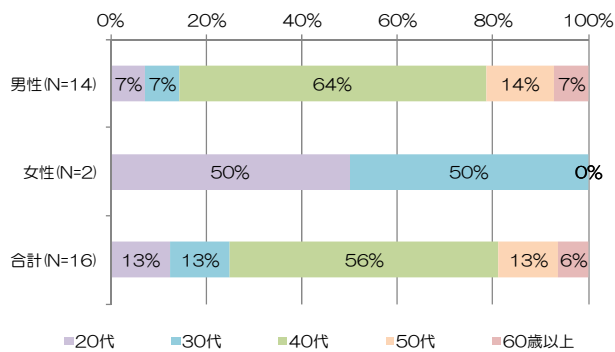


図-16 被験者属性 (性別, 年齢)

b) アンケート調査結果

実験終了時に被験者に対してアンケート調査を実施し、各対策についての評価を行った結果を以下に示す。

- ・ 「流入部カラー舗装化」、「三連ドットライン」は、対策の視認性,対策視認による注意力向上効果,減速意欲のいずれをみても評価が高い。
- ・ 「看板連続設置」は,視認性などで課題があるか,注

意力向上効果や減速意欲の面では,評価が高い。

- ・ 「アローマーク」は,注意力向上効果や減速意欲など,全体的に評価が低い。
- ・ 「流入部カラー舗装」、「三連ドットライン」の評価が最も高く (約4割),続いて「看板連続設置」の評価が高い (約2割)。

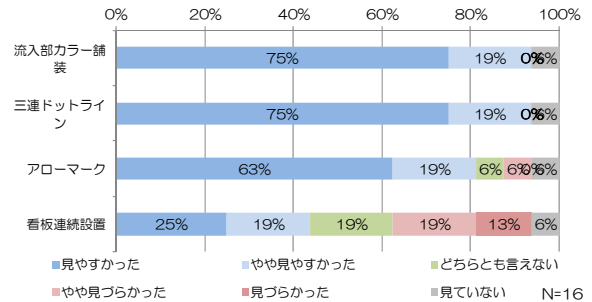


図-17 視認性 (見やすかったか)

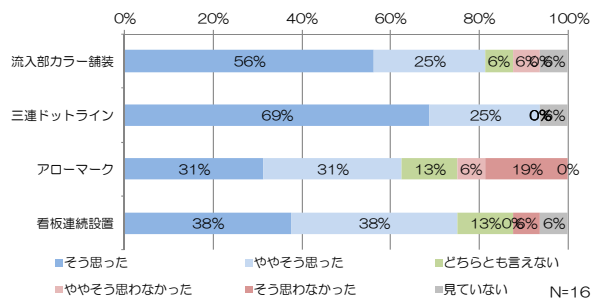


図-18 注意力向上効果 (注意して走行しようと思ったか)

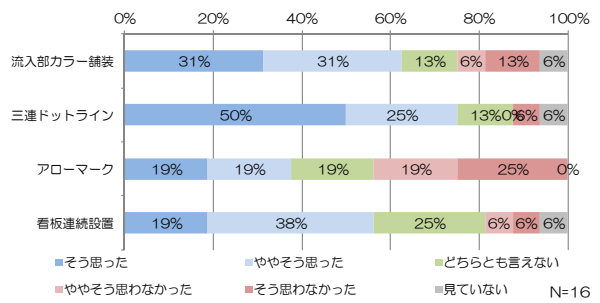


図-19 減速意欲 (速度を落とそうと思ったか)

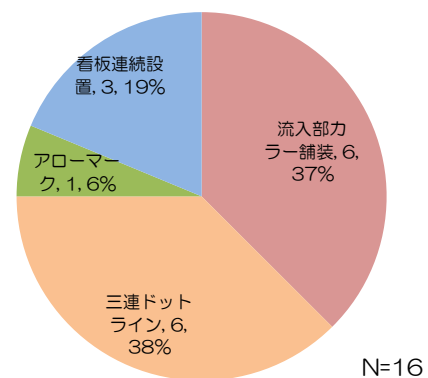


図-20 追突事故対策として最も効果的だと思う対策

c)走行ログ

ドライビングシミュレーションで取得した走行速度、アクセル操作量を基に、対策実施区間である2区間(①交差点流入部、②路面標示手前区間)を対象に、各ケースの平均旅行速度、平均アクセル操作量の整理を行った。結果を以下に示す。

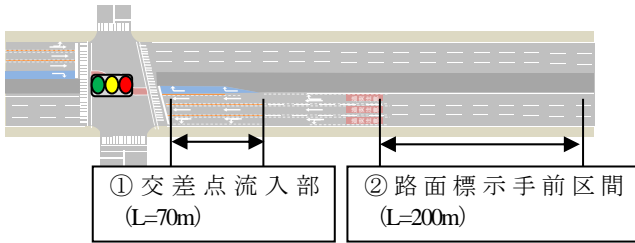


図-21 評価対象箇所

- 平均旅行速度は、いずれの対策実施でも、①交差点流入部、②路面標示手前区間ともに約70km/hであり、対策実施による大きな速度減少効果は見られない。
- 平均アクセル操作量は、②路面標示手前区間では、三連ドットライン、アローマーク設置時に3~5%減少しており、若干の速度抑制効果が確認される。

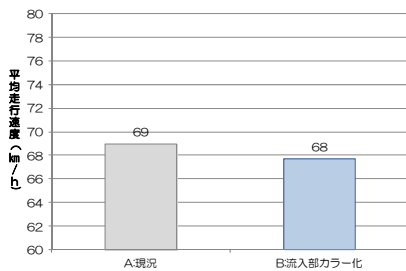


図-22 平均走行速度の比較 (①流入部)

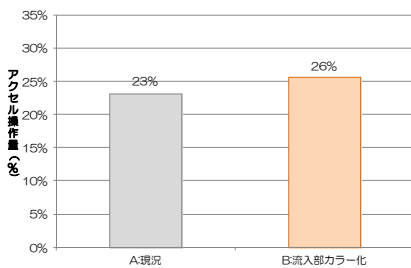


図-23 平均アクセル操作量の比較 (①流入部)

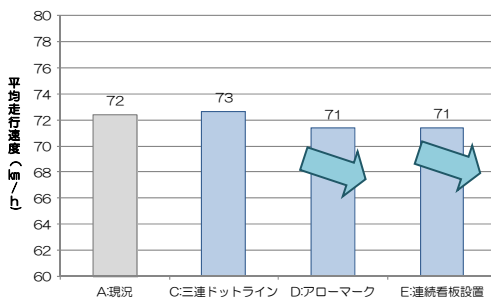


図-24 平均走行速度の比較 (②路面標示手前区間)

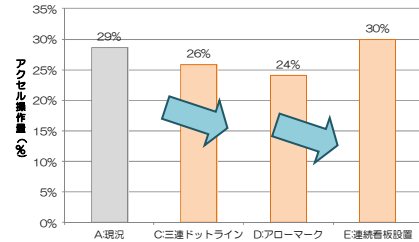


図-25 平均アクセル操作量の比較 (②路面標示手前区間)

6. 結論

WEBアンケート調査、ドライビングシミュレーション被験者実験により注意喚起対策の評価を行った結果、特に、「三連ドットライン」、「交差点流入部のカラー舗装化」の評価が高い結果となった。

いずれの対策も、速度低減効果やアクセル操作量の変化など車両挙動への影響はほとんど見られないが、ドライバーへの注意力向上効果などの影響はみられているため、今後実施していく注意喚起対策としても、一定の効果が発現することが期待される。

今後対策を実施していくにあたっては、以下の点にも留意していくことが重要と考えられる。

- 交差点流入部のカラー舗装化により注意力向上が期待される一方、既に右折レーンや右折導流路などでカラー舗装化がされている場合には、カラー舗装が乱立され、ドライバーの混乱を招くことも懸念される。また、カラー舗装は景観上の課題などもある。対策実施箇所については、交差点流入部の追突事故が多発する箇所など、十分に検討したうえで効率的に実施していくことが望ましい。
- カラー舗装化のベタ塗りなどは、タイヤが通過する箇所の劣化損傷が激しく、維持管理面での課題もあることから、タイヤが通過しない中心部のみカラー舗装化するなど、維持管理を考慮したうえで具体的な対策メニューを検討していく必要がある。
- 三連ドットラインについては、長い直線区間、下り坂区間などの速度超過が多い箇所、カーブ区間など前方の視認性が悪い箇所などでの実施が考えられる。

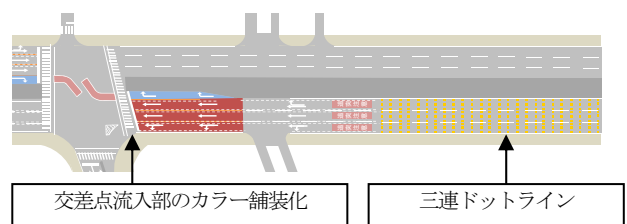


図-26 対策実施イメージ

(2017. 7. ?? 受付)

A STUDY ON EFFECTIVE SAFETY ALERTING MEASURES BASED ON USERS' PREFERENCES

Hiroki TSUJI , Nobuyuki MURATO, Toru Ueta and Takayuki FURUYA

In Japan, We carried out an anti-traffic accident measure continuously at a point with many accidents. However, at the point that carried out an anti-collisions measure such as attention awakening measures in particular, enough accident reduction effects do not develop. For example, there are the measures such as a dot line, road surface indication, the attention awakening sign-board for attention awakening measures. For the purpose of an anti-further accident measure, we examined effective attention awakening measures.

In particular, for attention awakening measures carried out in the whole country, we carried out questionnaire on WEB-site and driving simulation experiments for the person who did a car for driving routinely. Finally, we summarize the way of effective attention awakening measures after evaluating these measures that we dealt with.