

# ドライバー視線を取り入れた交通事故分析

首藤貴子・松岡寿章・埋橋章佳

セントラルコンサルタント（株）中部支社（〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1丁目18-22）

事故ゼロプランの取組が始まり、約10年を迎える。PDCAマネジメントサイクルにより交通事故対策が実施された箇所において対策後交通事故データが集計され、対策内容と交通事故削減効果の確認が行われているが、効率的・効果的に交通事故を削減するためには、対策内容とその効果についてより深く分析する必要がある。交通事故削減効果を分析するにあたって、従来の交通事故要因分析では、対策内容と交通事故削減件数の相関を示すことはできるが、同じ事故対策であっても効果発現の有無については言及されていない。

そこで本分析では、交通事故対策業務におけるこれまでの交通事故要因分析の手法や課題を踏まえて、ドライバーの実際の視線に着目し、対策に向けられる視線の状態から事故対策を評価する可能性を見出した。

**Key Words** : 事故対策, 交通事故削減効果, ドライバー視線, アイマーク

## 1. はじめに

### (1) 我が国の交通事故状況

昭和23年から令和元年までにおける交通事故件数の推移を図-1に示す。自動車保有台数の急増や道路整備の進展によって、昭和45年ごろに「第1次交通戦争」と呼ばれる第一次ピークを迎えた。その後、減少へ向かったが、昭和50年代半ばより増加に転じたことで「第2次交通戦争」と呼ばれる状況となり、増加傾向に歯止めがかかるとなく、平成16年に第二のピークを迎えた。<sup>1)</sup>

そして、ピーク後の平成17年から現在までは、減少傾向が続いている状況にある。

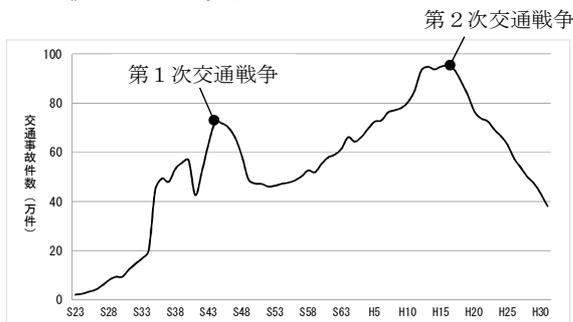


図-1 交通事故件数推移  
(警察庁の統計表をもとに作成)

### (2) 交通安全対策事業について

国土交通省は、第1次交通戦争の昭和45年に交通安全対策基本法を制定し、第一次交通安全基本計画を策定するなど交通事故削減を目指して交通安全対策事業（事故対策）を始めた。その中で、幹線道路の事故対策は、平成15年から事故危険箇所の指定、

及び平成22年から交通事故を集中的かつ継続的に削減することを目的とした「事故ゼロプラン（事故危険区間重点解消作戦）」に取り組んでいる。この取組は、「選択と集中」「住民参加・協働」により進めるもので、「事故データ」と「地域住民のアンケート」に基づいて危険箇所の選定を行い、優先度の高い箇所から対策を実施していくものである。<sup>2)</sup>

交通安全対策事業は、事故ゼロプランで挙げられた危険箇所等に対して、交通事故を削減していくために設計を行うが、これには2種類の対策が存在する。

一種事業は、交差点改良を重点に、交通の整流化を図るものである。図-2で示す右折車線の中央寄せの例は、右折を反対車線に寄せることことで、対向直進車の視認性を改善するものである。

二種事業は、既存の道路を分かりやすく示す対策である。図-3に示すカラー舗装の例は、路面を着色することでドライバーに走行位置を誘導するものである。

取組が始まって約10年が経過した今、取組当初に選定された箇所のほとんどが対策実施済となっており、対策内容とその後の交通事故状況を確認することが重要になっている。



図-2 一種事業



図-3 二種事業

## 2. これまでの交通事故分析と事故対策の課題

### (1) 交通事故分析について

交通事故分析は、公益財団法人交通事故総合分析センター（イタルダ）が毎年作成している「交通事故・道路統合データベース」と、警察がとりまとめている「交通事故統計データ」、そして「事故詳細図（事故図）」を基に行う。これらによって、いつ、どこで、だれが（年齢、車両種別）どんな事故を起こしたのかが明らかになり、箇所ごとの交通事故多発位置や、交通事故特性から、当該箇所における適切な事故対策を立案できる。

### (2) 二種事業の事故対策の課題

二種事業では、「路面標示」や「カラー舗装」が多く実施されているが、全国で共通した仕様はなく、各国道事務所が独自にマニュアル等を作成している状況にある。

二種事業の事故対策による交通事故削減効果は、単純な対策実施前後の交通事故の件数の比較のみ行われており、事故対策仕様（着色箇所や延長）と事故削減に関する検証は実施されていない。そのため、事故対策を実施する年ごとに、仕様の改善を試みるが、設計者による定性的な判断で評価が分かれてしまうため、現在の道路には、多様な種類の事故対策仕様が混在している状況にある。

本分析では、定性的な評価で仕様を決定してきた二種事業の事故対策について、定量的な評価を実施し、事故対策仕様の効果について検証する必要がある。

## 3. 定量的な評価手法の提案

評価対象は、二種事業で多く施工されている「路面標示」「カラー舗装」とし、交通事故件数の増減変化を整理し、事故対策実施後、交通事故の減少が見られた箇所を「交通事故削減効果がある」と定義づけた。

### (1) 従来の評価手法

従来の評価は、現況の幹線道路に存在する多様な事故対策の種類をパターン分けし、事故ゼロプランで選定された箇所の交通事故件数の増減変化から効果のある事故対策を抽出する手法が使われている。

#### a) パターン分類

「路面標示」「カラー舗装」対策は、23タイプに整理された。ここから着色部の施工範囲に着目し、8つのパターンに分類した。（図-4参照）

#### b) 効果のある事故対策の抽出

事故ゼロプランで選定された箇所のうち、「路面標示」「カラー舗装」の対策が実施された箇所は38箇所である。（図-5参照）

分類したパターンを確認すると、同一対策において、効果の有無が存在しており、従来の評価方法では効果のある事故対策を明瞭にすることは難しい。

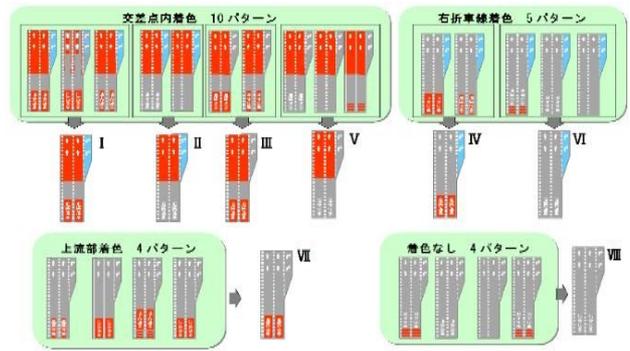


図-4 二種事業の分類

		パターン							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
カラー舗装着色部	交差点	○	○	○		○			
	右折	○	○		○		○		
	単路	○		○	○			○	
効果あり（箇所）		1	2	1	2	3	5	1	12
効果なし（箇所）		1	1	0	3	1	3	1	1

○：同一対策において交通事故削減効果の有無が発生

図-5 パターン別事故対策の効果検証

### (2) アイマークカメラによる、ドライバー視線に着目した評価手法

前節では、「路面標示」「カラー舗装」のパターンを評価していたが、効果のある事故対策が明瞭にならなかったため、「路面標示」「カラー舗装」を単独で評価する。評価にあたっては、二種事業の事故対策が効果発揮に重要となる『ドライバーの視線』に着目し、評価を行った。

『ドライバーの視線』の定量的評価には、アイマークカメラ調査で得た視線データを用いた。

#### a) 対象となる事故対策と箇所

多く設置されている追突事故対策を対象とし、図-6に示すような「路面標示」を対策A、「カラー舗装」を対策Bとした。

一般的に対策Aは対策Bと比べて対策延長が短くなっている。

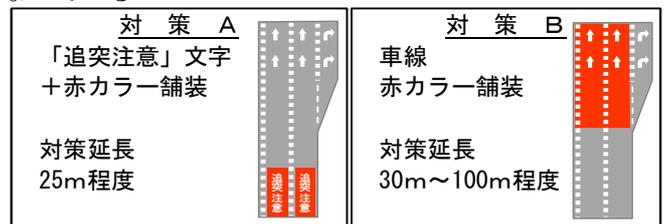


図-6 対象の事故対策

また、対策A, Bそれぞれについて、交通事故削減効果の有無がある箇所を表-1に示す。

表-1 分析対象交差点

		対策A	対策B
事故削減効果	あり	K交差点	S交差点
	なし	G交差点	N交差点

対象箇所では、一部対策に劣化が見られたことから劣化状況を表-2のように整理した。なお、「劣化あり」と表記する基準として、対策A（路面標示）は「文字が読めない」、対策B（カラー舗装）は「半分程度アスファルトが見える状態」と設定した。

表-2 対策の劣化状況

		対策A	対策B
劣化	あり	G交差点 	S交差点 
	なし	K交差点 	N交差点 

## b) 調査内容

調査は、走行中のアイマークカメラ調査と走行後のドライバーに対するアンケートの2種類を行った。（図-7参照）

アイマークカメラ調査は、被験者に装着した専用の眼鏡から、眼の動きを読み取り、記録するものである。（図-8参照）被験者のパーソナルデータを表-3に示す。

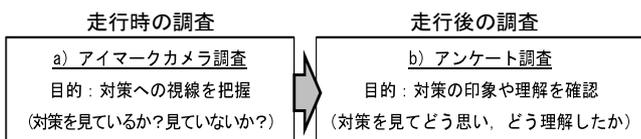


図-7 調査内容



図-8 アイマークカメラと設置状況

表-3 被験者条件

項目	内容
属性	一般ドライバー：30～60代 男性5名
運転歴	ほぼ毎日、通勤等で運転しているドライバー（初心者ドライバーを除く）
事故歴	近年の事故歴なし
地域 精通度	対象地域に精通していないドライバー ※対象地域に精通したドライバーは、対象箇所の車線運用や交通状況を事前に把握しており、個人による偏りが発生してしまう恐れがあるため、適さない

## c) 集計方法

アイマークカメラから取得した視線データから、対象の対策A, B部について①視線滞在時間と②視線滞在回数を集計し、③ヒートマップに図化して検証を行った。

### ① 視線滞在時間（秒）

対象における視線滞在時間の合計時間を表す。

図-9では③～⑤, ⑦～⑧の合計時間となる。

### ② 視線滞在回数（回）

対象における視線滞在の回数を表す。

図-10では③～⑤と⑦～⑧の2回となる

### ③ ヒートマップ

対象へ視線を向ける時間頻度を表す。

色が濃くなるにつれて、視線を長く向けていることを示している。

（図-11参照）

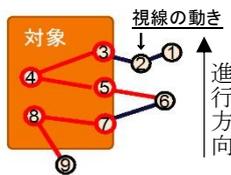


図-9 視線滞在時間

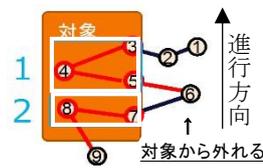


図-10 視線滞在回数

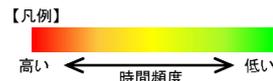


図-11 ヒートマップ

対策A（路面標示）と対策B（カラー舗装）について、アイマーク調査結果より求められた以下の指標を用いて分析を行った。

### I 視線滞在1回あたりの時間

対策に視線を向けた1回あたりの平均時間のことであり、前節に示す①視線滞在時間（秒）を②視線滞在回数で除して求める。

検証には、被験者ごとの平均時間を合計した値を用いる。

### II ヒートマップ

各被験者の視線滞在時間頻度（どこを長く見ていたか）を重ね合わせたヒートマップを用いて、ドライバーが視線の集中箇所を確認する。

## d) 対策A（路面標示）の分析結果

表-4で、対策Aの視線滞在の1回あたりの時間を示す。交通事故削減効果が見られた箇所（K交差点）では、路面標示の劣化ありと劣化なしの2種類存在しているが、視線滞在1回あたりの時間は劣化のないものが長く、ヒートマップも劣化のないものの視線滞在時間頻度が高くなっていた。（図-12参照）

また、K交差点の、劣化がある路面標示では、視線滞在1回あたりの平均時間が、交通事故増加箇所（G交差点）と同程度であり、対策の劣化状況が関係していると考えられる。

表-4 視線滞在1回あたりの平均時間  
(視線滞在時間(秒) / 視線滞在回数(回))

交差点名	K交差点		G交差点	
	減少		増加	
事故				
対策状況 (延長)	25m	25m	25m	25m
(劣化)	劣化あり	劣化なし	劣化あり	劣化あり
停止線からの距離	① 約190m	② 約140m	① 約190m	② 約130m
被験者	101	1.16 / 2 = 0.58	1.64 / 1 = 1.64	2.28 / 2 = 1.14
	102		0.1 / 2 = 0.05	1.52 / 6 = 0.25
	103	0.78 / 3 = 0.26	0.02 / 1 = 0.02	
	104	0.36 / 1 = 0.36	1.22 / 4 = 0.31	0.62 / 3 = 0.21
	105	0.1 / 1 = 0.10	I	0.02 / 1 = 0.02
合計	1.30	2.02	1.60	1.73

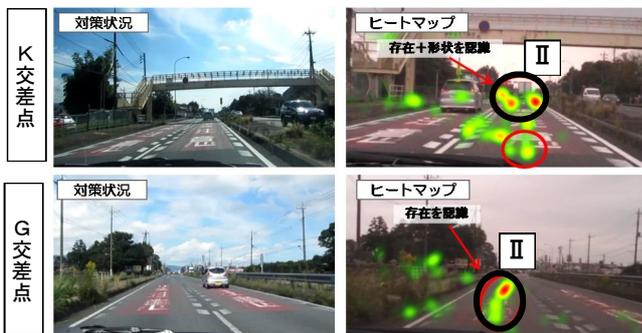


図-12 ヒートマップ比較

対策A(路面標示)のように対策延長が短いものは、劣化がなく存在と形状をしっかりと認識することでドライバーに対して注意喚起が行われ、交通事故削減に繋がっていると思われる。よって、交通事故削減効果の発現は劣化に寄与していると考えられる。

e) 対策B(カラー舗装)の分析結果

表-5で、対策Bの視線滞在の1回あたりの時間を示す。交通事故削減効果が見られた箇所(S交差点)では、対策延長が75mとN交差点の30mと比べて長い。しかし、アスファルトが半分程度見えており、劣化している。しかし、視線滞在1回あたりの平均時間は長く、ヒートマップでは、カラー舗装が劣化していても集中して認識される箇所は、どちらの交差点も停止線付近であり、違いがほとんど見られなかった。(図-13参照)

表-5 視線滞在1回あたりの平均時間  
(視線滞在時間(秒) / 視線滞在回数(回))

交差点名	S交差点	N交差点	
	減少	増加	
対策状況 (延長)	75m	30m	
(劣化)	劣化あり	劣化なし	
被験者	101	4.6 / 2 = 2.3	1.58 / 3 = 0.53
	102	3.52 / 7 = 0.5	0.56 / 7 = 0.08
	103	1.78 / 8 = 0.22	1.54 / 1 = 1.54
	104	11.3 / 10 = 1.13	2.72 / 8 = 0.34
	105	I 1.62 / 5 = 0.32	1.02 / 12 = 0.09
合計	4.48	2.57	



図-13 ヒートマップ比較

対策B(カラー舗装)のように延長が長い対策は、対策の手前から視認することで、注意喚起及び交差点へ誘導される意識が働き、事故削減に繋がる。対策延長が事故削減効果の発現に寄与していると考えられる。

(3) ドライバー視線による定量的評価の結果

交通事故削減効果がある交差点では、ドライバーが事故対策に向けた視線滞在時間がポイントとなる。これは、対策の「延長」と「劣化」が要素になっている。対策延長が短い程、劣化しにくい仕様が必要であり、逆に延長が長いものは劣化状況下でも視認時間に影響しないことが分かった。このようにドライバー視線から事故対策を評価することで、コストを抑え効果的で持続性がある対策を実現することが可能となる。

4. おわりに

運転は、認知→判断→操作の連続行動であるが、交通事故直前までにドライバーが起こすエラーのうち約80%認知エラー(見落とし等)によるものである。<sup>3)</sup>

二種事業の事故対策は、ドライバーの視線に訴え、認知・判断をした上で正しい操作を促すものであるため、視認性向上が交通事故削減に繋がると考える。

本分析では、被験者数が少なく調査実施箇所も4交差点のみであり、複合的なドライバー視線の分析はできなかったが、ドライバー視線から定量的に評価する可能性を見出すことができた。この結果を踏まえて、次の機会では、異なる対策や、色の見え方等の分析を行い、交通事故削減に寄与できる対策を提案していきたい。

参考文献

- 1) 内閣府：特集 「交通安全対策の歩み～交通事故のない社会を目指して～」  
[https://www.8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r01kou\\_haku/zenbun/genkyo/feature/feature\\_01.html](https://www.8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r01kou_haku/zenbun/genkyo/feature/feature_01.html)
- 2) 国土交通省：幹線道路における交通事故対策  
<http://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/torikumi.html>
- 3) 交通事故総合分析センター：イタルダイナフォメーション, No43, 2003.