

交差点内導流帯表示による 右折車両の走行挙動の影響分析

西川 尚志¹・松戸 努²・堤 慎司³・佐藤 金市⁴

¹非会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ東北支社

(〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町4丁目6-1)

E-mail:nishikawa-ny@oriconsul.com

²非会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ東北支社

(〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町4丁目6-1)

E-mail:matsudo@oriconsul.com

³非会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ関東支社

(〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1)

E-mail: sh.tsutsumi@oriconsul.com

⁴非会員 国土交通省湯沢河川国道事務所(〒012-0862 秋田県湯沢市関口字上寺沢64-2)

一般国道13号を管理する国土交通省湯沢河川国道事務所管内では、これまでにバイパス整備や事故ゼロプラン（事故危険区間解消作戦）の推進等により、平成29年までの直近10年間で死傷事故件数が半減している。一方で、新たに4車線化されたバイパス区間では、重大事故に繋がる交差点内での右折直進事故が頻発していた。

本研究では、交差点内で発生する右折時事故に対し、CCTV画像から得られた車両軌跡から発生要因を分析し、対策として実施した導流帯表示の効果について検証した。

その結果、右折車両の軌跡の整流化効果が見られ、右折時事故対策として一定の効果が発現したことを明らかにした。

Key Words : *Traffic accident, Effectiveness verification, Plane intersection, Traveling trajectory, Buffer zone*

1. はじめに

日本の交通事故のうち、交差点における事故は、全体の約55%を占めている¹⁾。交差点の事故のうち、出会い頭事故が最も高い割合を占めているが、信号制御された交差点内の事故に限ると、右折時事故が最も高い割合を占めている（約28%）。

本研究では、区画線による右折時事故対策を実施した交差点（秋田県大仙市の国道13号和合入口交差点）において、右折車両の走行軌跡（以降右折軌跡）に着目し、対策の施工前後で対策効果を検証、課題等を把握し、今後の右折時事故対策としての有用性を検証した。

2. 研究概要

本研究では、右折時事故対策を実施した交差点におい

て、CCTVにより右折軌跡を取得し、右折時事故対策の効果検証を行った。

右折時事故の発生要因、対策、効果検証方法について具体的な内容を以下に示す。

(1) 右折時事故の発生要因

本研究では、右折時事故の発生要因を分析するために、CCTVで録画した映像を用いた画像解析を行い、右折軌跡を分析した。

a) 右折軌跡の取得手法

図-1は、右折軌跡の取得手法を示したものである。本研究では、CCTVで録画した動画を、10fps毎に画像に書き出し、画像毎に左前輪と路面の接地点を記録した。さらに、射影変換を用いて平面座標に変換することで、右折軌跡を取得した。

b) 右折時事故の発生要因

図-2は、実際に取得した右折軌跡を示したものである。図-2より右折軌跡にはバラツキが見られ、特に2台目以降の右折車両（以降追従右折車両）のほうが、1台目の右折車両と比較して交差点中心を離れて走行（いわゆるショートカット）していることが確認された。これは、交差点内の面積が広く、右折車両の走行位置が不明瞭であることが要因であると推察される。

図-3は、追従右折車両による右折時事故の発生メカニズムを示したものである。図-3に示すとおり、ショートカットする車両は、対向車線を横断する距離が長くなり、衝突するリスクが高まるとされており、当該交差点における右折時事故を誘発する一因と考えられる。

(2) 右折時事故対策

前節の右折時事故発生のメカニズムと仮説を踏まえ、交差点中心を離れた位置で右折する車両を抑制するために、交差点内に導流帯表示を施工した（図-4）。導流帯表示は、視覚的にドライバーに交差点中心まで直進するように促すことが期待できるとともに、交差点改良に比べ、即効性が高く経済的な対策である。

(3) 効果検証の対象方向

図-4、5は、効果検証の対象の方向を示したものである。図-4、5より対象の方向は、交差点流入部、流出部ともに導流帯表示が設置されているA方向からD方向とした。また、流出部のみ導流帯表示が設置されているB方向からA方向についても併せて検証を行った。

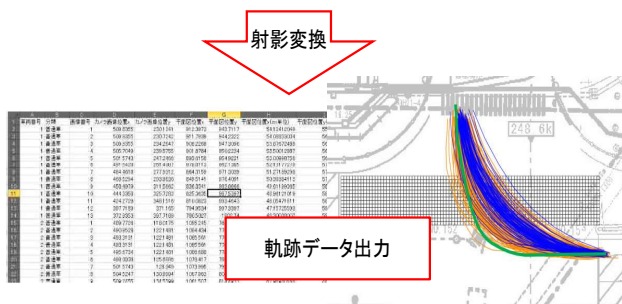


図-1 右折軌跡の取得方法イメージ図

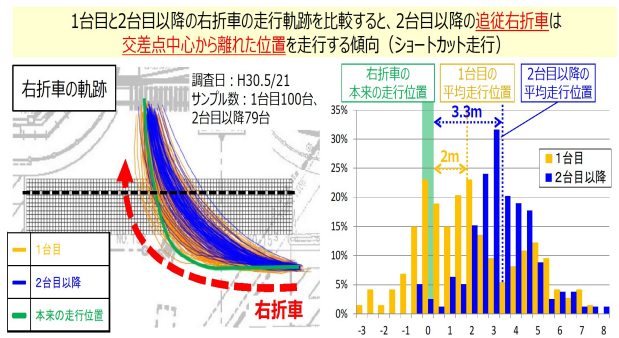


図-2 1台目の右折車両と2台目以降の右折車両の右折軌跡



図-3 追従右折車両の事故発生メカニズム

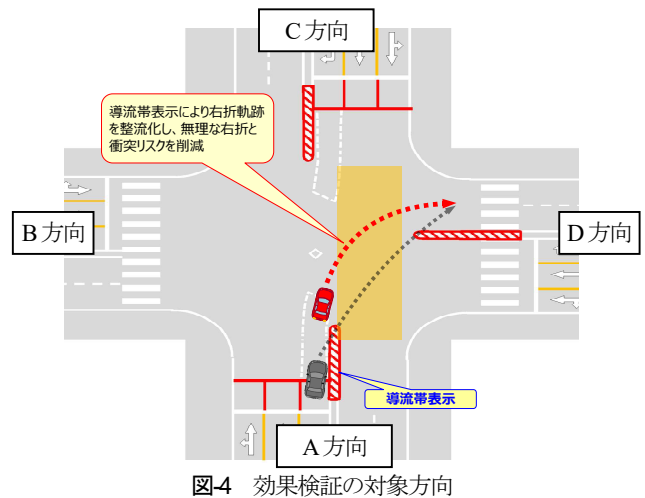


図-4 効果検証の対象方向

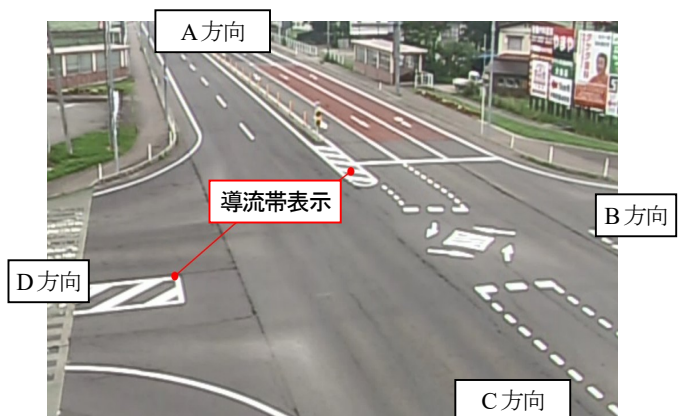


図-5 区画線による導流帯表示
(秋田県大仙市 国道13号和合入口交差点)

(4) 導流帯表示の効果検証の評価指標

本研究では、導流帯表示による右折軌跡の整流化の効果検証を、以下の2つの指標で評価した。

- ・ 右折車両の走行位置
- ・ 右折車両と対向直進車のPET

a) 右折車両の走行位置

図-6は、右折車両の走行位置の評価断面を示したものである。図-6に示すとおり、右折車両の走行位置は、対向車線の第1車線の中心を横断する際の位置で評価した。評価する断面を第1車線の中心としたのは、第2車線と比較して衝突リスクが高いと推察したためである。具体的には、対向車線の第1車線を50cm単位で分割し、右折車両の横断位置を集計した。

b) 右折車両と対向直進車のPET

右折車両と対向直進車のPET (Post Encroachment Time) とは、図-7に示すとおり衝突の可能性のあるエリアへの進入時間差のことで、危険性評価指標の1つである。PETは、その値が小さいほど、対象車両間が衝突の可能性のある範囲を通過する時間差が少ないため、危険性が高いことを示している。

$$PET = t_b - t_a$$

t_a : 右折車両が衝突の可能性のあるエリアに進入する時間

t_b : 対向直進車両が衝突の可能性のあるエリアに進入する時間

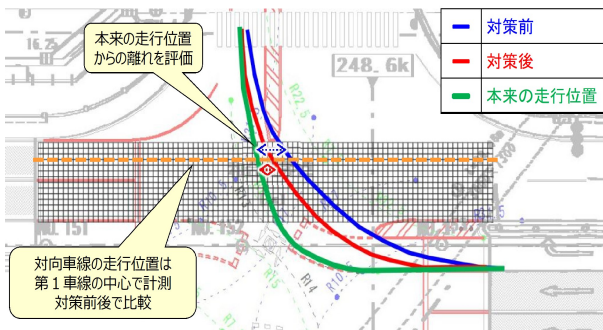


図-6 右折車両の走行位置の評価断面

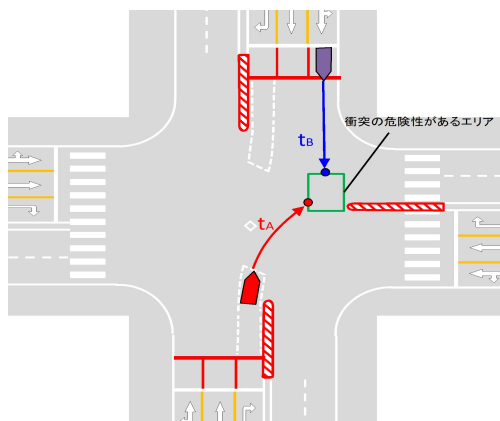


図-7 右折車両と対向直進車のPET

3. 研究結果

(1) A方向からD方向への右折車両 (交差点流入部、流出部ともに導流帯表示設置)

a) 右折車両の走行位置

図-8、9は、右折車両の走行位置の分布を示したものである。図-8、9に示すとおり、対策後の右折車両の走行位置は、対策前と比較して右折車両の進行方向下流側にシフトした。バラツキは、対策前と比較して対策後にやや小さくなっている。このことから、右折軌跡が交差点中心に近い位置で整流化されたことが示された。

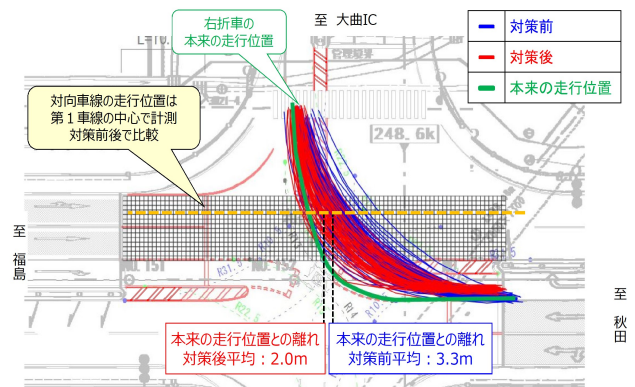


図-8 A方向からD方向の右折軌跡 (対策前79台,対策後58台)

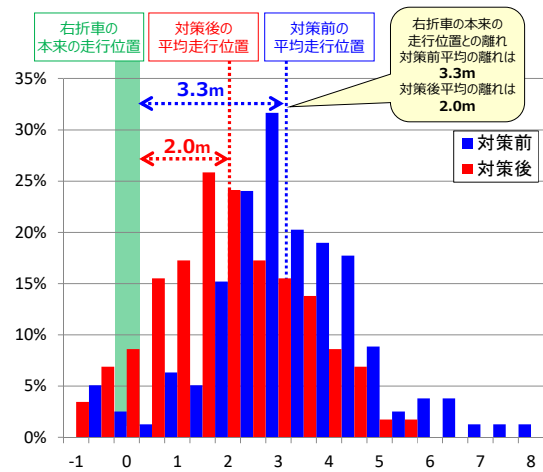


図-9 A方向からD方向の右折車両の走行位置のバラツキ (対策前79台,対策後58台)

b) 右折車両と対向直進車のPET

図-10は、右折車両と対向直進車のPETの分布を示したものである。図-10に示すとおり、対策後の右折車両と対向直進車のPETの分布は、対策前と比較して小さい値が減少している。この結果から、導流帯表示によって右折軌跡が交差点中心に近い位置を走行することになったことで、対向直進車との距離を十分に確保して右折する車両が増加したことが示された。

c) A方向からD方向への右折車両に関する分析結果

前項までの分析より、交差点流入部、流出部ともに導流帯表示が設置されたことで、対策後の右折軌跡は、対策前より交差点中心に近い位置を走行していることが確認され、さらに、バラツキも小さくなったことから、整流化効果が発現していることが示された。これは、交差点内の右折軌跡が、交差点流入部、流出部に導流帯表示が設置されていることで、ドライバーに視覚的に交差点中心を走行するように促すことができ、右折軌跡の整流化を図ることができたと考えられる。

(2) B方向からA方向への右折車両（交差点流出部のみ導流帯表示設置）

a) 右折車両の走行位置

図-11、12は、右折車両の走行位置の分布を示したものである。図-11、12に示すとおり、対策後の右折車両の走行位置は、対策前と比較して大きな変化は見られなかった。対策後の右折軌跡のバラツキは、対策前と比較してやや大きくなっている。このことから、右折時事故の危険性に大きな変化はないと推察される。

b) 右折車両と対向直進車のPET

図-13は、右折車両と対向直進車のPETの分布を示したものである。

対策後の右折車両と対向直進車のPETの分布は、対策前と比較して小さい値の減少が確認できなかった。このことから、右折時事故の危険性に大きな変化はないと推察される。

c) B方向からA方向への右折車両に関する分析結果

前項までの分析より、交差点流出部のみに導流帯表示が設置されたことによる右折軌跡の整流化効果は小さく、右折時事故の危険性に大きな変化は見られないことが確認された。これは、交差点内の右折軌跡が、交差点進入時の走行位置の影響を大きく受けるため、交差点流出部の導流帯表示が設置されていても、右折軌跡の整流化への効果が限定的であったと考えられる。

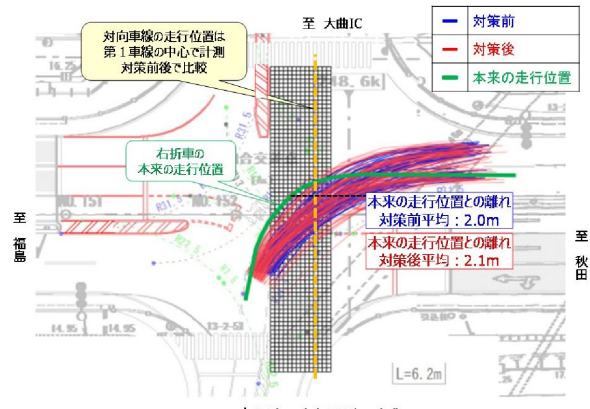


図-11 B方向からA方向の右折軌跡
(対策前68台,対策後93台)

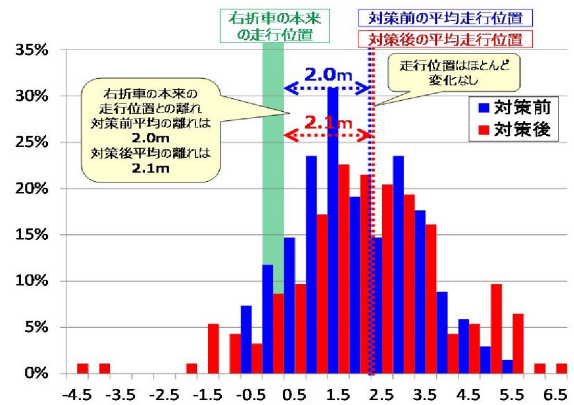


図-12 B方向からA方向の右折車両の走行位置のバラツキ
(対策前68台,対策後93台)

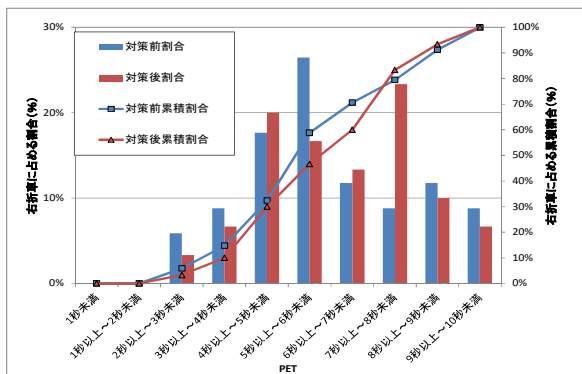


図-10 A方向からD方向の右折車両と対向直進車のPET

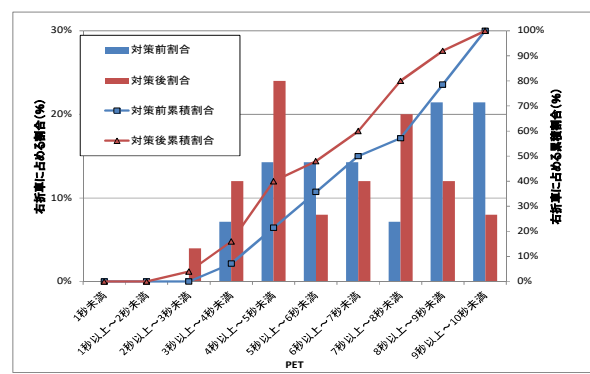


図-13 B方向からA方向の右折車両と対向直進車のPET

(3) 事故データによる比較

前節までの分析とともに、対策効果の検証として、大曲バイパスのうち導流帯表示を設置した交差点全体の右折時事故発生状況について確認した。

表-1に、対策前後の右折時事故件数を示す。対象は、導流帯表示を設置した10交差点である。

対策前後で大曲バイパス全体として右折時事故が半減しており、一定の効果が発現していると考えられる。

表-1 大曲バイパス導流帯表示設置前後の右折時事故発生状況

No.	交差点名	死傷事故右折時事故件数	
		対策前 (H29.8-H30.7)	対策後 (H30.8-R1.7)
1	市道古四王際飯詰線	0	0
2	和合坪立	0	0
3	和合入口	0	0
4	戸蒔	0	0
5	戸巻	2	0
6	戸地谷	1	0
7	福田	0	0
8	大曲駅東入口	1	2
9	富士見町	3	1
10	花館柳町	0	0
	合計	7	3

4. まとめ

本研究では、右折時事故対策を実施した交差点における観測調査から右折軌跡を取得し、区画線による右折時事故対策の効果を分析した。

本研究から得られた知見は以下のとおりである。

- ・導流帯表示は、右折軌跡を交差点中心に近い位置に整流化させる効果が確認された。
- ・導流帯表示の設置位置については、交差点流入部へ設置することで、右折軌跡の整流化の効果が発現する。

今後の課題としては、箇所数を増やしていくこと、右折車両と歩行者の事故が発生している箇所について、歩行者事故対策の観点から分析をしていくことで、交差点内の導流帯表示の重要性を検証することが必要である。

参考文献

- 1) 警察庁：平成 30 年中の交通事故の発生状況，2019.
- 2) 鈴木 弘司，山口 大輔，藤田 素弘：大規模交差点における利用者挙動と交錯危険性に関する実証分析，土木計画学論文集 D3（土木計画学），Vol.67, No.5（土木計画学研究・論文集第 28 巻），2011.

(2009. 7. 1 受付)