

交通安全対策の効果評価における交通挙動変化の適用に関する考察*

Consideration about the Application to Effectiveness Evaluation of Road Safety Countermeasures based on Change of Vehicles Behavior*

松本幸司**・金子正洋***・橋本裕樹****

By Koji MATSUMOTO**・Masahiro KANEKO***・Hiroki HASHIMOTO****

1. はじめに

交通安全対策の効果評価は、対策実施前後の事故件数の比較によることが一般的であるが、事故データの収集には数年程度、少なくとも1年間の時間を要するため、対策実施後の早期の効果評価や追加対策の必要性検討ができないという課題がある。

交通安全対策が交通事故に結びつく交通の動き（以下、「交通挙動」という。）の防止、抑制を目的としていることに着目した、対策実施前後の交通挙動の変化による効果評価方法も提案され^{1) 2)}、全国で多くの評価事例が実施されている。しかしながら、着目した交通挙動と事故件数との関係についての言及がなく、対策直後の短期的な評価にとどまっているものが多い。このため国土交通省国土技術政策総合研究所では、交通挙動変化により事故削減効果を推計する手法の確立を目的として、それぞれの対策実施箇所の事故要因に対して着目すべき交通挙動、交通挙動と事故件数の関係、評価指標としての交通挙動の適用可能性について検討を進めている。

ここでは、検討の一環として実施した右折直進事故及び交差点手前での追突事故に着目した交通挙動変化の持続性に関する検証、事故発生状況の異なる複数の交差点における交通挙動の比較検討結果について紹介する。

2. 交通挙動変化の持続性に関する検証

(1) 調査概要

a) 調査方法

平成18年度に右折直進事故、交差点手前での追突事故対策を実施した2交差点を対象に、対策直前、直後及び対策1年後の3時点における交通挙動を観測し、比較検証を行った。観測は複数の交通挙動に対して最も汎用性が高いビデオカメラを用いた。調査時間帯は3時点とも各交差点において対策がねらいとする交通事故が多発

*キーワード：交通安全、交通環境

**正員、国土交通省国土技術政策総合研究所

(茨城県つくば市旭1番地、

TEL029-864-4539、FAX029-864-2873)

***工修、国土交通省国土技術政策総合研究所

****正員、工修、国土交通省国土技術政策総合研究所

している時間帯を含む連続した3時間とした。

b) 調査対象箇所、調査日時

調査対象とした交差点の概要、各交差点における調査日時を以下に示す（表-1、表-2）。

表-1 調査対象交差点の概要

	A交差点	B交差点
道路種別	一般国道	一般国道
車線数	4車線	4車線
右折付加車線	有	有
交通量	25,701台/日	48,377台/日
対策目的	・右折時走行位置安定化(右折直進事故対策)	・右折時走行位置安定化(右折直進事故対策) ・交差点流入部での速度抑制(追突事故対策)
対策内容	・交差点内の右折導流線設置	・交差点内の右折導流線設置 ・交差点流入部での減速路面表示

表-2 各交差点の調査日時

A交差点	対策直前：平成18年12月12日(火)7:00~10:00 対策直後：平成19年2月6日(火)7:00~10:00 1年後：平成20年2月5日(火)7:00~10:00
B交差点	対策直前：平成18年12月13日(水)13:00~16:00 対策直後：平成19年2月22日(水)13:00~16:00 1年後：平成20年2月7日(木)13:00~16:00

c) 取得した交通挙動

右折直進事故対策としては、両交差点とも右折時の走行位置の安定化をねらいとした右折導流線を設置している。対策効果として、右折時走行位置の右折導流線内への集中、これに伴い無理なタイミングでの右折行為が減少することによる右折時の走行速度の低下等が期待されたことから、交通挙動として「右折時の走行位置」、「右折車の交差点通過速度」等を取得した。

追突事故対策としては、B交差点の流入部の手前側(上下線とも)に注意喚起による速度抑制をねらいとした減速路面表示を設置している。対策効果として自由流状況^{注1)}での直進車の交差点への接近速度の低下、車群走行^{注2)}する直進車の車頭間隔が長くなること等が期待されたことから、交通挙動として「直進車の交差点接近速度」、「先行車との車尾-車頭時間」等を取得した。

なお、取得サンプル数は右折直進事故対策については約100~250サンプル、追突事故対策については約200~300サンプルである。

注1)自由流状況：信号による停止・発進時の影響を受けず、車群の先頭車または車頭時間4秒以上で走行している車両を対象とする。

注2)車群走行：信号による停止・発進時の影響を受けず、車頭時間4秒未満で走行している車両を対象とする。

(2) 調査結果

a) 右折直進事故対策の効果持続性

右折車の走行位置については、両交差点とも対策実施前は右折導流線を設置する位置よりも交差点内側に大きく外れ、ショートカットするかたちで走行する右折車の割合が大きかった。対策実施による走行位置の安定について、対策により新たに設置した右折導流線位置に対して完全に内側にはみ出した位置を走行する車両（以下、「危険車両」という。）の割合で評価したところ、両交差点とも対策実施前後で危険車両の割合が減少し、対策1年後においても持続していることが確認された（図-1、図-2）。ただし、A交差点については、対策1年後に右折導流線内の割合が減少し、やや右折導流線内側に移っており、対策効果が徐々に薄れつつあることが考えられる。

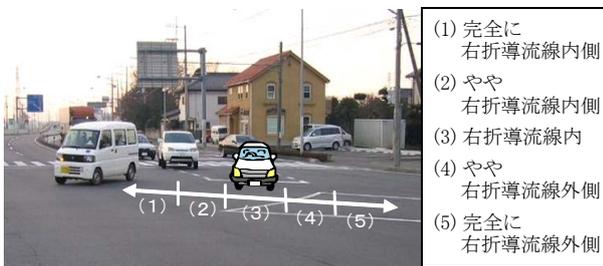


写真-1 右折直進事故対策の評価箇所(A交差点)

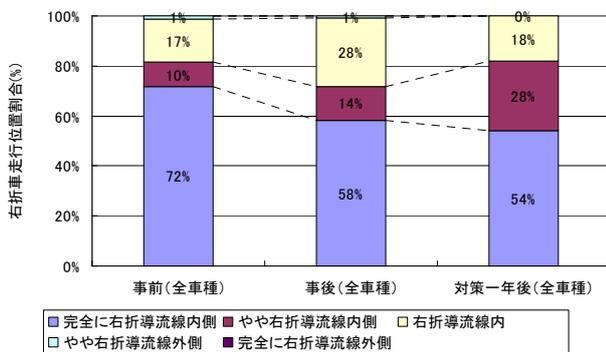


図-1 右折車走行位置の変化(A交差点)

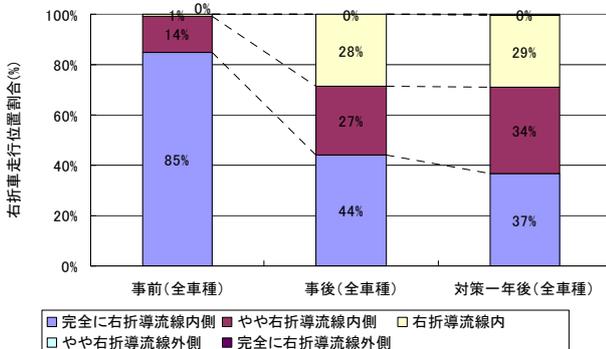


図-2 右折車走行位置の変化(B交差点)

右折車の交差点通過速度については、通過した全車種の平均速度により評価した。両交差点とも対策後は対策前に比べて4~5km/h速度低下しており速度抑制効果が確認された。対策1年後では、B交差点は速度低下傾

向が変わらず、効果が持続していると評価できる一方で、A交差点ではやや速度が上がっており、速度抑制効果が薄れつつあることが考えられる。

表-3 右折車交差点通過速度(平均速度)

	事前	事後	対策1年後
A交差点	21.4km/h	17.4km/h (19%減)	19.9km/h (9%減)
B交差点	33.8km/h	28.7km/h (15%減)	28.9km/h (14%減)

注)カッコ書きはいずれも事前との比較

b) 追突事故対策の効果持続性

追突事故対策の調査対象箇所では、B交差点の上下線で同じ減速路面表示を設置していることから、方向別に評価を行い、比較することとした。

交差点接近速度に関しては、自由流状況下で交差点に進入する全車種の平均速度と、速度超過車両の割合により比較した。なお、B交差点は制限速度が50km/hであり、測定誤差も考慮して55km/h以上の車両を速度超過車両とした。車尾一車頭時間は、車群走行により交差点に進入する全車種を対象に、接近速度の計測に用いた2断面のうち上流側の断面を用いて計測を行った。



写真-2 追突事故対策の評価箇所(B交差点)

評価の結果、いずれの交通挙動についても明確な変化は見られなかった（表-4、表-5、表-6）。減速路面表示に関する交通挙動による効果評価方法の適用性については、引き続き、錯綜状態等の他の評価指標の検討、今回の対策内容による事故削減効果の検証等を進め、評価していく必要がある。

表-4 直進車交差点接近速度の変化(平均速度)

	事前	事後	対策1年後
上り線側	45.5km/h	44.5km/h (2%減)	47.5km/h (4%増)
下り線側	48.2km/h	50.7km/h (5%増)	49.7km/h (3%増)

注)カッコ書きはいずれも事前との比較

表-5 直進車交差点接近速度の変化(速度超過割合)

	事前	事後	対策1年後
上り線側	19%	12% (7%減)	24% (5%増)
下り線側	27%	32% (5%増)	28% (1%増)

注)カッコ書きはいずれも事前との比較

表-6 先行車との車尾一車頭時間の変化

	事前	事後	対策1年後
上り線側	2.4秒	2.3秒	2.3秒
下り線側	2.2秒	2.3秒	2.3秒

3. 複数の交差点における交通挙動の比較検証

(1) 調査概要

a) 調査目的

交通挙動と事故件数の関係性の検討の一環として、交通事故発生状況の異なる交差点における交通挙動を取得し、その特徴の違いを把握する。

b) 調査対象交差点

右折直進事故、交差点手前での追突事故に着目し、道路構造や交通環境が比較的類似しており、事故発生件数が異なる交差点をそれぞれ10箇所選定した。

具体的な交差点選定条件は以下のとおり。

【右折直進事故に着目した交差点選定条件】

- ・ 4車線道路の交差点
- ・ 交差道路の右折車流出部は片側2車線相当の幅員
- ・ 右折直進事故の多発交差点として、事故率が300件/億台km以上かつ右折直進事故割合が25%以上の交差点を含む
- ・ 上記の事故多発交差点に近接、または交通環境等が類似の交差点から事故発生状況の異なる交差点を選定
- ・ 右折直進分離の信号現示の交差点は除く
- ・ 近年、交差点改良等を未実施で、事故データと対応

【追突事故に着目した交差点選定条件】

- ・ 4車線道路の交差点
- ・ 追突事故の多発交差点として、事故率が300件/億台km以上かつ追突事故割合が50%以上の交差点を含む
- ・ 上記の事故多発交差点に近接、または交通環境等が類似の交差点から事故発生状況の異なる交差点を選定
- ・ 近年、交差点改良等を未実施で、事故データと対応

c) 取得する交通挙動、調査時間帯

取得する交通挙動は、事故類型毎に事故発生過程と交通安全対策のねらいを踏まえ、不安全行動（ドライバー要因）と不安全状態（道路交通環境要因）のそれぞれについて設定した（表-7）。各交差点の調査時間帯は、混雑状態となる時間帯を除いた連続した3時間とし、事故多発交差点では事故発生時間帯を含む時間帯とした。

表-7 着目した事故類型毎に取得する交通挙動

	右折直進事故	追突事故
不安全行動 (ドライバー要因)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 右折時の走行位置 ・ 右折車の交差点通過速度 ・ 右折車の黄・赤信号での交差点進入率 など	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直進車の交差点接近速度 ・ 先行車との車尾一車頭時間 ・ 直進車の黄・赤信号での交差点進入率 など
不安全状態 (道路交通環境要因)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対向直進車の交差点通過速度 ・ 対向直進車の黄・赤信号での交差点進入率 など	<ul style="list-style-type: none"> ・ 沿道出入り車両の発生頻度 ・ 左折停止車両の発生頻度 ・ 左折車のウインカー・ブレーキ点灯位置 ・ 黄・赤信号での停止線はみ出し度合い など
その他	・ 危険挙動	・ 危険挙動

(2) 右折直進事故に着目した交通挙動比較

以下に右折直進事故に着目して選定した交差点の交通挙動と事故発生件数に関して把握された特徴的な事象を紹介する。なお、選定した交差点の右折直進事故件数は0~6件/4年である。

a) 右折時の走行位置

多くの交差点で右折導流線等がなく、走行位置の計測にあたっては、乗用車幅の半分を1区分とする6区分をビデオ画像上に設定し、車両の左前輪が通過した区分を右折時の走行位置とした。このため、交差点間の比較は絶対評価ではなく、走行位置の分布の比較に留まる。

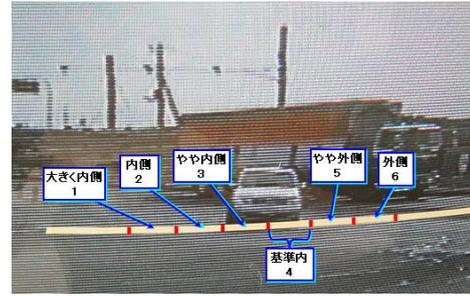


写真-3 交差点内の走行位置計測断面の設定

比較の結果、十字交差点とT字交差点では分布に違いがあり、後者の場合は走行位置のピークが最も外側に寄る傾向が見られた。また、右折時の停止、非停止によっても分布が異なり、停止した場合は外側を走行する傾向がある一方、非停止の場合は内側をショートカットするかたちで走行する傾向が見られた。

右折直進事故の多い交差点では、走行位置が分散する傾向が見られた（図-3、図-4）。

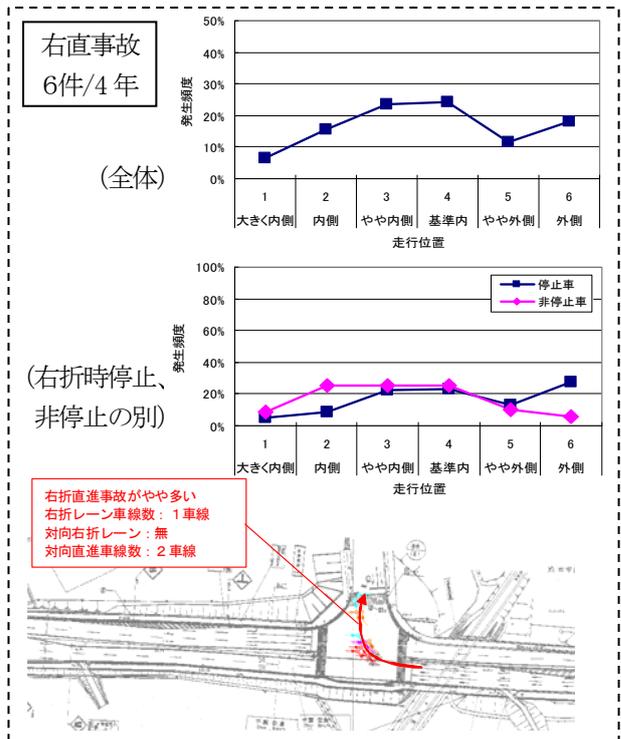


図-3 右直事故多発T字交差点の走行位置分布

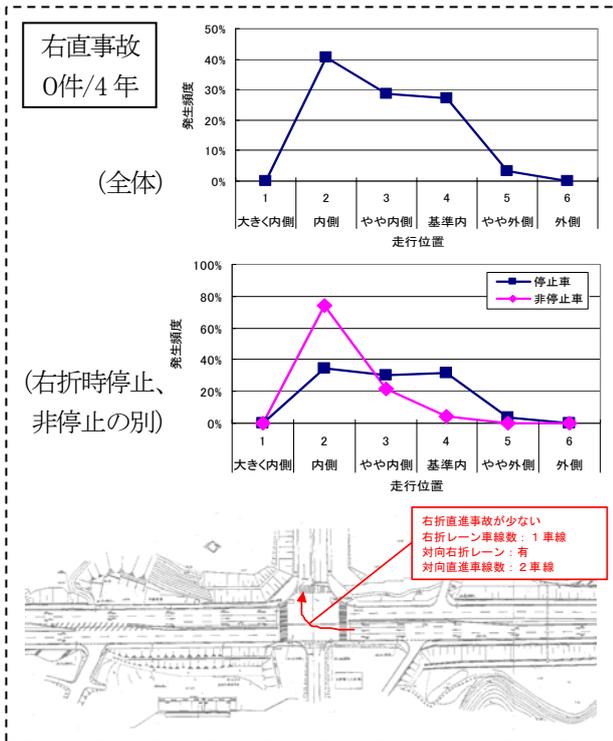
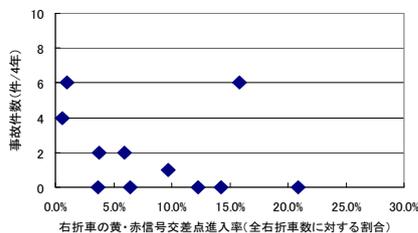


図-4 右直事故の少ない十字交差点の走行位置分布

b) 右折車の黄・赤信号での交差点進入率

信号変わり目での右折車の交差点進入率（全右折車に対する割合）が大きいほど、事故が少ない傾向が見られた。青信号時に右折しにくく、対向右折車との交錯機会が少ないことによる結果と考えられる（図-5）。

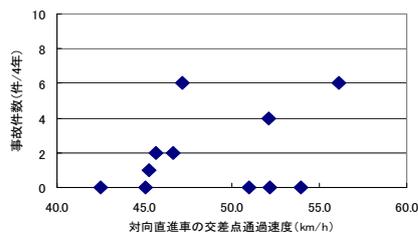


近似式： $y = -11.1x + 2.9$ 相関係数： $r = -0.31$

図-5 右折車の黄・赤信号での交差点進入率と右折直進事故件数との関係

c) 対向直進車の交差点通過速度

対向直進車の交差点通過速度が高いほど事故が多い傾向がやや見られる（図-6）。



近似式： $y = 0.2x - 6.2$ 相関係数： $r = 0.31$

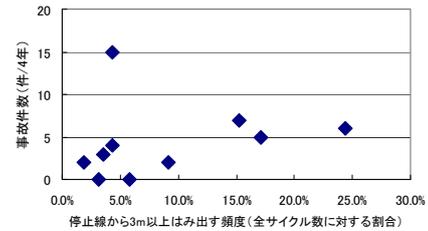
図-6 対向直進車の交差点通過速度と右折直進事故件数との関係

(2) 追突事故に着目した交通挙動比較

以下に追突事故に着目して選定した交差点の交通挙動と事故発生件数に関して把握された特徴的な事象を紹介する。なお、選定した交差点の追突事故件数は0～15件/4年である。

a) 黄・赤信号での停止線はみ出し度合い

信号変わり目で進行/停止で迷い、停止線から大きくはみ出して無理に停止する状態と考えられる。停止線から3m以上はみ出す頻度（全サイクル数に対する割合）が多いほど事故が多い傾向がやや見られる（図-7）。

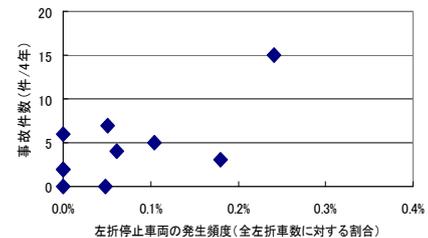


近似式： $y = 12.2x + 3.3$ 相関係数： $r = 0.21$

図-7 黄・赤信号での停止線はみ出し度合いと追突事故件数との関係

c) 左折停止車両の発生頻度

全左折車数に対する左折停止車両の割合が多いほど事故が多い傾向が見られる（図-8）。



近似式： $y = 3588.4x + 1.9$ 相関係数： $r = 0.68$

図-8 左折停止車両の発生頻度と追突事故件数との関係

4. おわりに

本稿で紹介した交通挙動変化の持続性は、着目した事故類型についての普遍的な結論ではなく、今回観測した交差点での実施対策内容に関するものと考えられる。引き続き交通挙動による効果評価事例を収集・分析し、知見を蓄積していく必要がある。また、事故発生状況と交通挙動の関係についても、事故が様々な要因により発生していることを十分に踏まえ、事故との関係を適切に表現できる指標について検討を進めていく予定である。

参考文献

- (社)交通工学研究会編：交差点事故対策の手引、丸善、2002
- (財)交通事故総合分析センター：交通事故対策・評価マニュアルおよび交通事故対策事例集、2005