

注意喚起路面標示が出会い頭事故に与える 改善効果と道路交通条件に関する検証

田中 翔太¹・荻野 弘²・仙石 忠広³・浜口 雅昭³・辻 光弘⁴・林 祐志⁴

¹非会員 (株)オリエンタルコンサルタンツ SC事業本部 (〒151-0071 東京都渋谷区本町三丁目12-1)
E-mail:tanaka-st@oriconsul.com

²正会員 豊田工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒471-8525 愛知県豊田市栄生町2-1)
E-mail: ogino@toyota-ct.ac.jp

³正会員 愛知県 建設部 (〒460-8501 名古屋市中区三の丸三丁目1-2)
E-mail: masaaki_hamaguchi@pref.aichi.lg.jp

⁴正会員 (株)オリエンタルコンサルタンツ SC事業本部 (〒151-0071 東京都渋谷区本町三丁目12-1)
E-mail: tsuji@oriconsul.com

財政状況が悪化している昨今、効果的・効率的な交通安全対策事業を実施するためには、各種安全対策が及ぼす改善効果やその道路交通条件を把握した上で安全対策を選定することが重要であると考え、それらが明らかになっている安全対策は限られている。本稿では、低コストで早期に施工できるという利点から近年全国的に展開されている注意喚起路面標示が出会い頭事故に対して及ぼす効果とその道路交通条件について検証を行った。検証は対策前後で早期にデータ収集が可能である危険な交通挙動に着目し、事故発生要因メカニズムを体系的に整理するとともに、事故要因となる交通挙動の対策前後における変化について調査・分析を行った。その結果、出会い頭事故の要因となる信号無視の抑制が可能であること及びその道路交通条件が明らかになった。

Key Words : Alerting road marking, Crossing collisions, Traffic action, Mechanism of Traffic accident

1. はじめに

近年、交通事故による死傷者数は減少傾向にあるものの、国民の約100人に1人が1年間で交通事故によって死傷する危険な状況にあり、更なる事故削減に向け効果的な対策の展開が求められる。効果的な対策を実施するためには、各種安全対策がどのような危険な交通挙動を改善できるかなど、対策が及ぼす効果を把握し、事故の要因となる危険な交通挙動を削減する対策を選定することが重要であると考え。

一方、低コストで早期に施工できるという利点からカラー舗装、速度抑制区画線、追突注意等の文字標示による注意喚起路面標示が近年全国的に展開されているが、注意喚起路面標示が及ぼす改善効果や効果を発揮する道路交通条件は明らかとなっておらず、安価で短期間に実施可能であるという特性から対策工種として選定されていることが少なくない。

そこで、本研究では、注意喚起路面標示が及ぼす改善効果とその道路交通条件について、事故削減の対象とする事故類型のひとつである信号交差点における出会い頭

事故に着目し検証を行った。評価に際して、事故データは蓄積に時間を要するという課題があることから、対策実施前後で早期にデータの収集が可能である事故に至る危険な交通挙動を評価指標とし、出会い頭事故の事故発生メカニズムを体系的に整理するとともに、対策前後における危険な交通挙動の変化を調査・分析した。出会い頭事故に至る危険な交通挙動は、既往の報告書から信号交差点における出会い頭事故の要因としてあげられている信号無視を用いることとした。また、検証のフィールドには、注意喚起路面標示を標準化対策に導入するとともに、対策工種に応じ設定した危険な交通挙動を調査・分析し評価する一連のPDCAサイクルマネジメントを管内で水平展開している愛知県管内を対象とした。

2. 愛知県における交通安全事業

(1) 愛知県における交通安全事業

愛知県では交通事故死亡者全国ワースト1からの脱却を図るべく、平成20年からの交通安全5ヵ年計画(平成20年～25年)を契機に、事故多発・危険箇所の事

故削減及び注意喚起を行うこと、及びスピーディな対策立案、対策効果検証を目的に、交通安全対策及び効果検証の標準化を行い、注意喚起路面標示を含めた交通安全対策の実施と交通挙動による効果検証を管内で水平展開している。

a) 交通安全対策の標準化

図1は愛知県において標準化した安全対策の例を示したものである。対策には、カラー舗装、減速路面標示、事故注意等の文字標示による注意喚起路面標示を導入するとともに、事故発生状況と現地の道路環境から、右折専用車線設置、右折車専用車線のセパレート化、信号のLED化といったハード対策を交差点、単路部に分けて定めた。

b) 対策効果検証の標準化

対策効果検証では、データの蓄積に時間を要する事故データの代替指標とし、事故に至る危険な交通挙動に着目し評価を行っている。表1は事故類型及び対策工種と危険な交通挙動の組合せを示したものである。標準化した対策が狙いとする事故類型毎に、事故に至る危険な交通挙動を設定した。個別箇所の評価計画時には、現地で実施した対策と計画時の事故発生状況から評価指標の選定を行う。

c) 対策効果検証の調査方法

対策効果検証では、ビデオ調査を実施し対策実施前後における危険な交通挙動の変化を把握する。調査は原則対策前後1ヶ月以内で実施し、時間帯・ビデオ設置位置・画角を対策前後でそろえる。ビデオ設置位置は、危険な交通挙動を撮影できる位置とする。図2にビデオ設置方法と信号無視を撮影する際の設置例を示す。

d) 分析方法

調査実施後、収集したビデオ映像から、評価指標の読

取を行う。読取の際は愛知県で策定した分析定義書に従う。また、読取結果のアウトプットとなるグラフも統一化を図っている。

表-2 事故類型・対策工種に応じた交通挙動による評価指標の設定

対策工種	評価項目	評価項目														
		共通 速度	流入 速度	交差点 内速度	右折 キヤブ	整流 速度	右折 速度	急な 車線 変更	短絡 走行	右折 停止 位置	左折 速度	軌跡 停止	出合頭 停止	横断車 速度	横断車 交差点 速度	夜間 交差点 速度
共通	注意喚起路面標示 カラー舗装 カラーセブラ カラー舗装 排水性舗装	*	*													
右折	付加車線 付加車線 付加車線			*	*	*	*									
	右折専用車線 右折専用車線の設置 カラーセブラ カラーセブラ			*	*	*	*	*	*							
左折	増設車線 増設車線 増設車線									*	*	*	*	*		
	交差点内 右折専用車線 右折専用車線の設置 カラーセブラ カラーセブラ									*	*	*	*	*		
出合頭	信号機LED化 信号機LED化 信号機LED化												*	*	*	
横断車	道路幅員 道路幅員 道路幅員												*	*	*	
夜間	注意喚起路面標示 注意喚起路面標示 注意喚起路面標示														*	

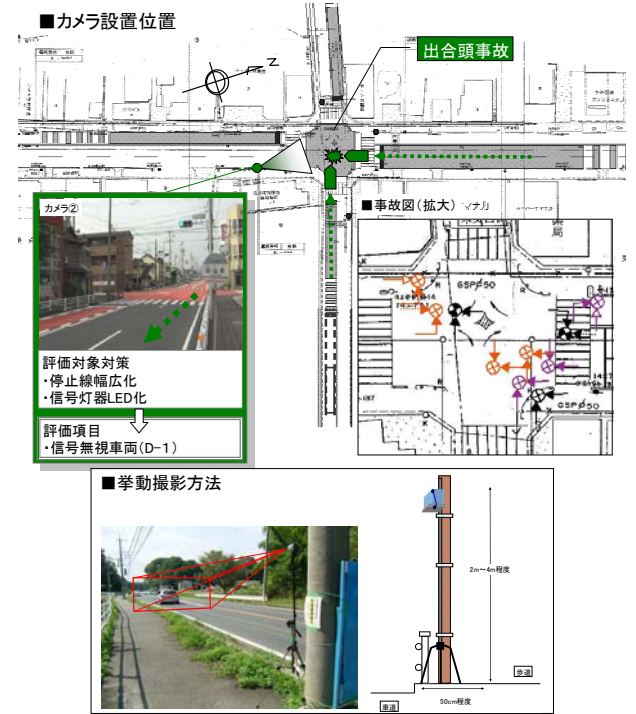
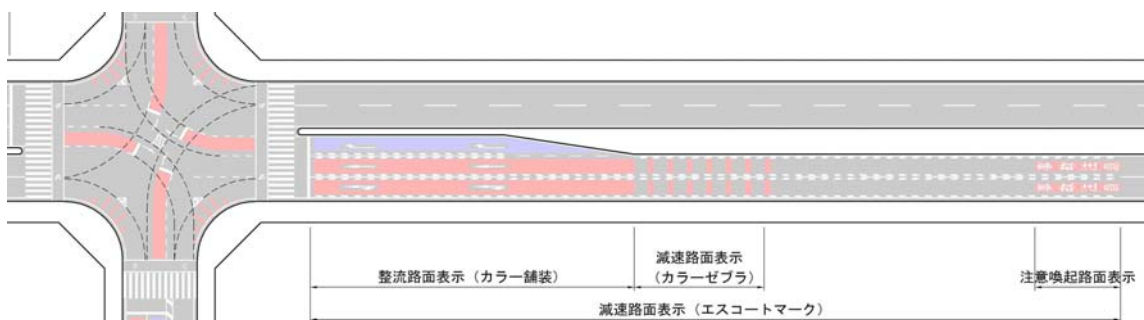


図-2 ビデオ設置方法 (信号無視の例)

■ 流入部及び交差点内における注意喚起路面標示



■ 1. 5車右折帯設置方法

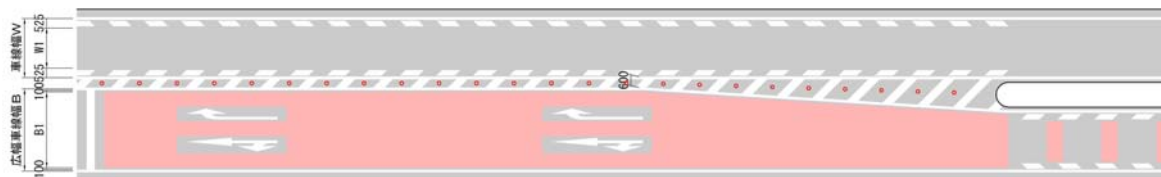


図-1 標準化対策の例

3. 交通挙動に着目した効果検証方法

(1) 交通挙動による評価の方法

図3に事故発生までの交通挙動の概念図を示す。事故と事故に至る危険な交通挙動はハインリッヒの法則の関係にあり、事故に至る背景には多数の危険な交通挙動が発生している。また、危険な交通挙動にも、速度が高い、右折車線が設置されていないため後続車が右折待ち車両に阻害される等の事故に至りやすい交通挙動と、信号無視などといった事故の直接の原因となる危険な挙動（トリガー事象）が考えられる。本研究では事故発生メカニズムを体系的に整理し、着目する事故に至りやすい交通挙動とトリガー事象を設定し評価を行なった。

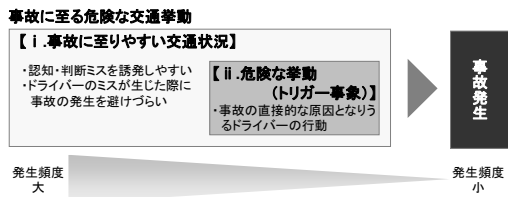


図-3 事故と危険な交通挙動の概念図

(2) 信号交差点における出会い頭事故の事故発生メカニズム

ここで信号交差点における事故発生メカニズムについて整理する。信号交差点では交差する方向の交通は信号制御されており同じ時間帯を走行することはないため、

信号無視による無理な進入が発生しない限り出会い頭事故は発生しない。また、信号無視による無理な進入についても、速度が高く停止できず信号無視、進行を阻害された車両が信号無視、信号を見落とし信号無視、赤信号で停止していた車両がフライングで進行など様々な形態があげられるが、本研究では、信号の見落としやフライング等のヒューマンエラーによる影響が大きい事故発生メカニズムは除外することとし、交通挙動で評価が可能な事故発生メカニズムに着目した。具体的には、A. 速度が高く停止できず信号無視、B. 進行を阻害された車両が信号無視に着目し、バリエーションツリーを用いて事故発生メカニズムの整理を行った。

a) 速度が高く停止できず信号無視

図4はA. 速度が高く停止できず信号無視し出会い頭事故に至るまでの状況を整理したバリエーションツリーである。速度が高く停止できず信号無視する状況においては、トリガー事象である信号無視の背景に事故に至りやすい交通挙動として速度超過が確認できる。

b) 進行を阻害された車両が信号無視

図5はB. 進行を阻害された車両が信号無視し出会い頭事故に至るまでの状況を整理したバリエーションツリーである。進行を阻害された車両が信号無視する状況においては、トリガー事象である信号無視の背景に右折専用車線がない危険な道路状況と、事故に至りやすい交通挙動として右折車による後続車の進入阻害が確認できる。

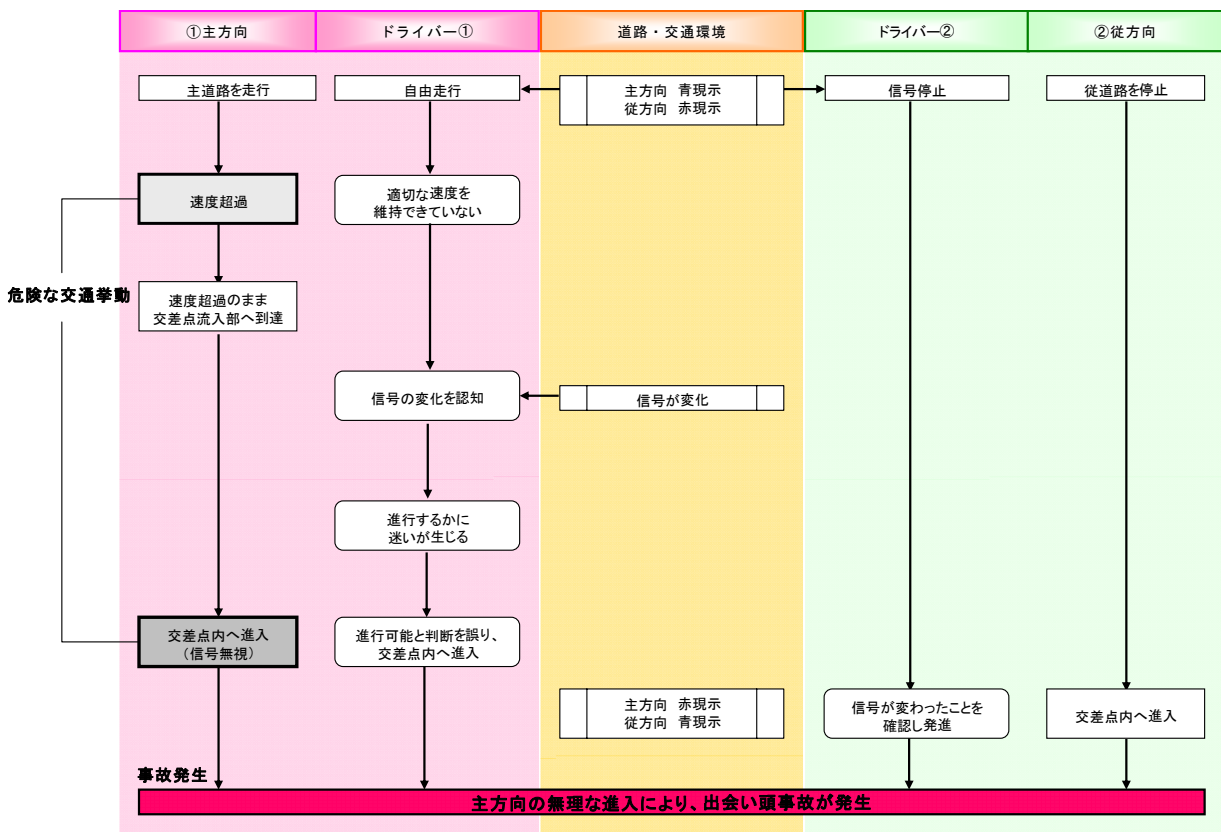


図-4 出会い頭事故におけるバリエーションツリー (A. 速度が高く停止できず信号無視)

(3) 着目する交通挙動

事故発生メカニズムより着目する危険な交通挙動の設定を行った。

A. 速度が高く停止できず信号無視では、危険な交通挙動として速度超過と信号無視が確認できたことから、同一方向における走行速度と青現示から黄・赤現示へ変化する際の信号無視の発生回数に着目した。

B. 進行を阻害された車両が信号無視については、対策前は右折専用車線（1.5車線のポケット含む）が設置されていない箇所における右折専用車線の設置有無と青現示から黄・赤現示へ変化する際の信号無視の発生回数に着目した。

なお、青現示から黄・赤現示へ変化する際の信号無視の発生回数は、ドライバーが信号無視だと判断できる黄現示に変わった瞬間から1秒後以降に交差点へ進入したものを対象とした。

(4) 対象箇所の選定

愛知県がこれまで対策前後の評価を実施してきた箇所から、着目する交通挙動に該当する箇所を抽出した。A. 速度が高く停止できず信号無視では、同一方向における走行速度と信号無視を測定した6箇所を対象とした。また、B. 進行を阻害された車両が信号無視については、対策前において右折専用車線が設置されていない箇所で開催し信号無視を計測した5箇所を対象とした。AとBで重複があり、計7箇所を対象とした。

4. 検証結果

表2は各箇所の概要と対策前後における危険な交通挙動の変化の状況を示したものである。危険な交通挙動は、信号無視の発生回数、平均速度、右折車による後続車阻

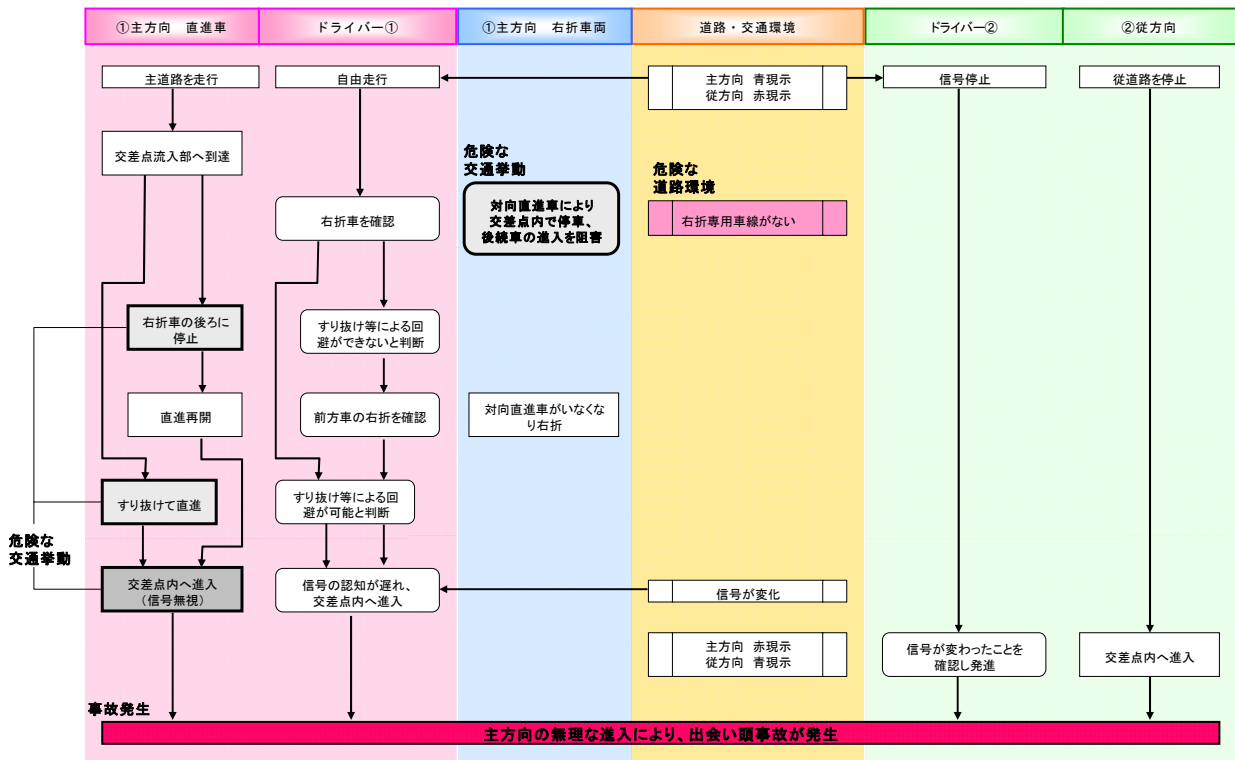


図-5 出会い頭事故におけるバリエーションツリー (B. 進行を阻害された車両が信号有無)

表-2 対策前後における危険な交通挙動の変化

交差点	箇所概要		出会い頭事故発生パターン	施工年	施工方法		危険な交通挙動の変化						
	車線数(流入部)				右折専用車線有無	右折車線	交差点内カラー化有無	信号無視		速度(平均速度)		右折車の後続車阻害	
	主道路	従道路						対策前	対策後	対策前	対策後	対策前	対策後
①	3	3	○	A	H20	-	-	25	12	50.8	41.8	-	-
②	3	2	○	A	H22	-	-	11	5	45.2	44.3	-	-
③	4	1.5	×	A・B	H21	右折ポケット	-	21	11	25.4	24.1	31	3
④	2	1.5	×	A・B	H21	-	-	19	34	31.9	29	未施工のため阻害が発生	未施工のため阻害が発生
⑤	4	2	×	A・B	H22	-	-	1	6	47.7	46.1	未施工のため阻害が発生	未施工のため阻害が発生
⑥	2	2	×	A・B	H22	-	○	1	1	25.4	24.1	未施工のため阻害が発生	未施工のため阻害が発生
⑦	2	1.5	×	B	H20	右折ポケット	○	7	11	-	-	58	0

害台数の対策前後の変化を整理した。

対象箇所7箇所のうち、信号無視の発生回数に改善がみられる箇所は3箇所であった。

3箇所について、A. 速度が高く停止できず信号無視によるパターンでは、走行速度に改善がみられることから、信号無視に改善がみられる。また、B. 進行を阻害された車両が信号無視によるパターンにおいても、右折ポケットが設置され右折車による後続車の進行阻害が改善されていることから、信号無視に改善がみられる。なお、交差点①②では対策前から右折専用車線が設置されており、右折車による後続車阻害は発生していない。トリガー事象である信号無視に改善がみられる箇所は、いずれも背景となる事故に至りやすい交通挙動に改善がみられることがわかる。

一方、信号無視の発生回数に改善がみれなかった4箇所の状況をみてみると、交差点④⑤⑥は対策前後で走行速度は改善しているものの、右折専用車線がない状況に対して対策後においても右折ポケット等の対策ができず、右折車による直進車の進行阻害が改善できなかったため、信号無視が改善できていない。

また、交差点⑦においては、対策後に右折ポケットが設置され右折車による後続車の進行阻害が改善されているが、信号無視の発生回数は改善されていない。ここで施工方法をみてみると、交差点⑦では交差点流入部をカラー化するとともに、交差点内においてもカラー化が実施されている。これによって、交差点流入部と交差点内に一体感が生じ、ドライバーが停止位置を見誤りやすいという別の事故に至りやすい状況が発生したため、信号無視が改善されなかったと考えられる。これは交差点⑥においても同じような状況が発生していると考えられる。

5. まとめと今後の課題

本研究より、出会い頭事故の要因となる信号無視について、注意喚起路面標示によって改善がみられる道路交通条件を明らかにするとともに、改善がみられない道路交通条件及び施工方法が明らかになった。

改善がみられる道路交通条件については、トリガー事象である信号無視の背景となる、速度が高い、右折車によって後続車が阻害されるといった事故に至りやすい危険な交通挙動が改善されている交差点が確認できた。

一方、改善がみられない道路交通条件としては、右折専用車線が設置されていないため右折車による後続車阻害が発生する交差点が確認できた。また、抑制できない施工方法として、交差点流入部と交差点内の両方を同じ色でカラー化する方法が確認できた。

本研究は注意喚起路面標示の効果について出会い頭事故の要因となる信号無視に着目した分析を行なったが、

今後は他の対策工種や他の事故類型について、対策が与える効果及びその道路交通条件を把握する必要があると考える。また、今後は対策前後における事故件数の変化に着目した効果検証や、注意喚起路面標示が与えるドライバー心理や、クリアランス時間との関係性、ジレンマゾーンの変化に着目した効果検証など、他の指標により注意喚起路面標示の及ぼす改善効果に関する効果検証が課題である。

参考文献

- 1) 交通事故総合分析センター：出会い頭事故発生の特徴と要因分析，2011。

(2012.5.7 受付)