

挙動分析を用いた事前事後比較による交差点安全対策の一評価事例*

A Study on assessment of safety measures at
an intersection using before-and-after behavior analysis*

明 揚**・山中 英生***・秀浦 光***・鈴江 宗大***

BY Yang MING**・Hideo YAMANAKA***・Akari HIDEURA***・SoudaiSUZUE***

1. はじめに

全国の事故危険箇所対策のため、多様な安全対策が実施されている。本研究は幹線交差点での安全施策を対象として、交通ユンフリクトの手法に基づき、挙動変化から施策効果を評価することを試みたものである。具体的にはビデオ調査からの車両・自転車・歩行者の危険挙動とともにプローブカーを用いた交差点追入車両の急制動挙動を計測し、事前事後で挙動の頻度の変化を分析した。

2. 対象交差点と実施施策

対策を実施した北常三島町交差点は国道11号、県道39徳島鳴門線および市道が交わる交差点である。図-1に示すように中央分離帯を有する6車線道路で、南北流入部には右折専用車線が設置されている。平成9年から平成15まで7年間の事故発生件数統計では¹⁾、追突事故28件（北流入部、南流入部）、右折時事故6件（交差点内）、左折時事故8件（北流入部）、出会い頭事故4件（交差点内）、自転車事故11件（左折時）が発生していた。図-2は事故発生状況である。

平成17～18年度に安全施策を検討する市民と行政が参加する委員会が開催され、交通安全の改善のため、図-3示す4項目の施策が実施された。

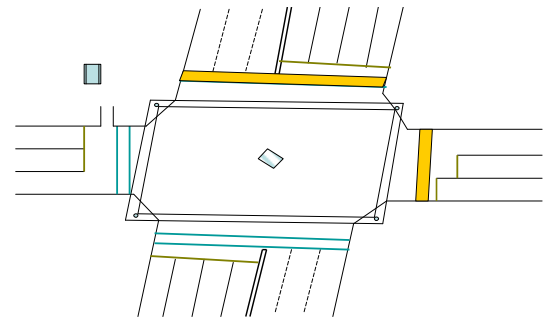


図-1 対象交差点概略図（対策実施前）

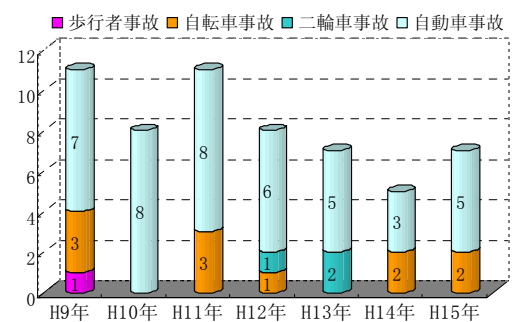
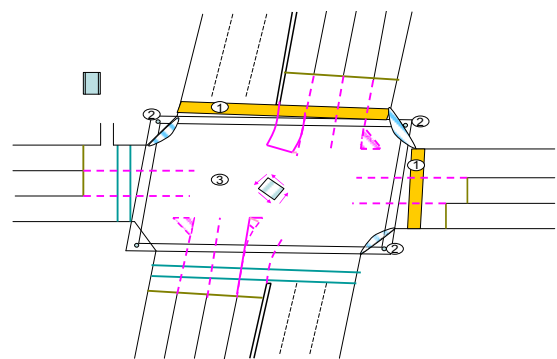


図-2 事故発生件数の推移



実施施策	対策の着目点	実施場所
①自転車横断帯の前出し	自転車の不適切な横断を減らす	北側と東側
②隅切り半径の縮小	自転車の運転者の不注意を少なくする	交差点北西部、南東部
③導流表示・指導線の設置	不適切な交差点への進入・交差点内進行を少なくする	交差点内部
④減速マーキングの設置	交差点進入時の自動車の速度を落とす	交差点の北約300m～400m区間に設置

図3-安全施策の配置

*キーワード：交差点安全対策、危険挙動

**学生員、徳島大学先端技術科学教育部建設創造システム工学コース（〒770-8506 徳島市南三島町2-1

TEL 088-656-7578 FAX 088-656-7579

***正員、徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部（同上） yamanaka@ce.tokushima-u.ac.jp

***正員、トヨタマップマスター

*****学生員、徳島大学大学院建設創造システム

3. 交差点内部での挙動変化による施策の評価

(1) ビデオ観測の調査方法

表-1 に示すように通勤・通学ラッシュ時の状況に着目して、平日の朝の自転車・歩行者・車両の挙動を歩道橋上からビデオで観測した。

表-1 調査の日と挙動

調査区分	調査日			時間帯
事前 (H17年)	12.1(木)	2.2(金)	2.6(火)	7:30-8:30
事後 (H19年)	6.1(金)	6.5(火)	6.7(木)	7:30-8:30
調査挙動	自転車・歩行者の危険挙動、車両対自転車の危険挙動、車両単独の危険挙動			

左折挙動 2 箇所と右折挙動 2 箇所を撮影するため 3 台のビデオカメラを設置している、事前は H17 年 12 月、事後は H19 年 6 月の 3 日間朝 7 時～9 時に観測した。分析の対象とした撮影画像の写真-1 に例を示す。



写真-1 撮影画像の例

右左折時の自転車・歩行者の危険挙動として、「自転車レーン外横断」・「自転車斜め横断」・「自転車の車道滞留」の頻度をビデオから判断して頻度を計測した。また、車両対自転車・歩行者の危険挙動、車両単独の危険挙動については図-4 に示すように分類して、ビデオから判断して発生回数をカウントした。

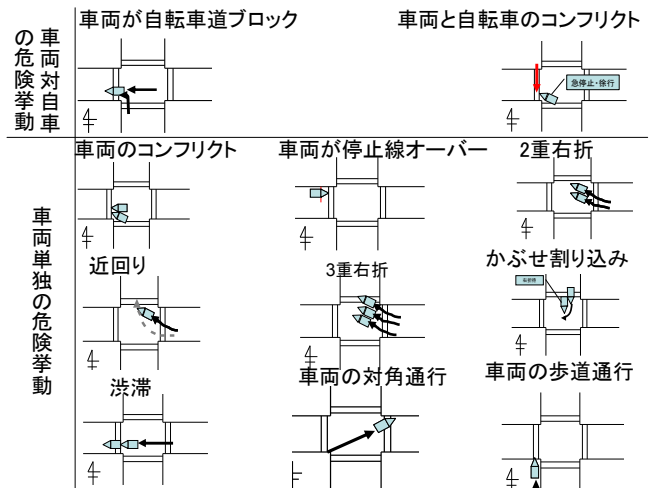


図-4 危険挙動発生図

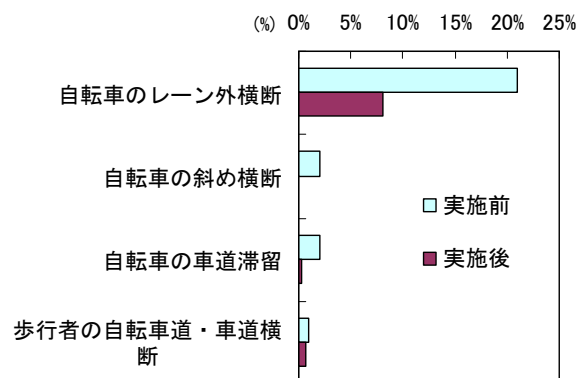
(2) 事前事後の変化

ビデオで観測した危険挙動件数を事前、事後の比較した結果、以下のことが見られた。

1) 自転車・歩行者の危険挙動

図-5 は、交差点北側を東西に横断する自転車・歩行者の危険挙動について、横断交通量に対する割合を比較した数である。自転車・歩行者の危険挙動の交通量に対する割合が全体に減少している。

レーン外横断の割合は事前の 20%から、事後の 8%まで低下し、斜め横断の割合はゼロになっている。これらは自転車横断帯の前出しと隅切り半径の縮小により、自転車が横断帯を利用する経路の距離が事前より短くなったことが、自転車の不適切な横断を減少させたためと考えられる。



	歩行者	自転車	総交通量
事前	8 (人)	511 (台)	519
事後	5 (人)	723 (台)	728
			3 時間

図-5 自転車・歩行者の危険挙動割合の変化

2) 車両対自転車の危険挙動

図-6 に車両対自転車の危険挙動の比較結果を示す。自転車道通路ブロック、車両対自転車のコンフリクトとも件数は大幅に減少している。原因としては交差点西側と北側の隅切り部の縮小と左折マーキングの設置で、左折車の滞留スペースが確保されたことと走行速度が低下したことが原因と考えられる。

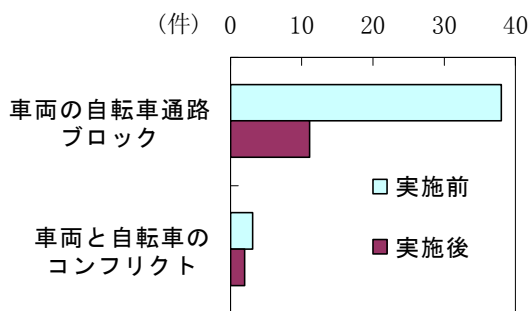


図-6 車両対自転車の危険挙動件数の変化

3) 車両単独の危険挙動

図-7 は車両単独の危険挙動件数を比較した結果である。2重右折、近回り、停止線オーバー車両、渋滞、車両同士のコンフリクトの件数が減少している。特に3重右折、かぶせ割り込み、対角通行、車両の歩道通行の危険挙動件数はゼロになった。この原因として、交差点内に導流表示・右左折指導線とマーキングの設置が影響していると考えられる。施策前では、東から北へは直進可能な1車線と右折専用車線があるが、右折専用車線があるのに他の車線から右折する危険挙動が見られた。右折の誘導表示を設置したことで施策後はこの現象が減少し、各車両の走行軌跡が安定していた。

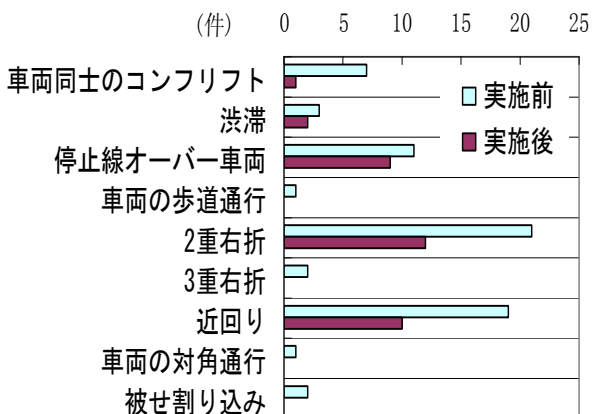


図-7 車両単独の危険挙動件数の変化

4) 信号無視車両の分析

施策前後に北と東からの右折車両を対象として、信号無視の分析を行った。通行車線の信号現示が赤になった瞬間を0秒としてその前後3秒間に通過した車両をカウントした。

信号現示が赤になる3秒前が黄信号に切り替わる瞬間となることから-3秒~0秒の間に通過した車両は危険車両としない。0秒~+3秒の間に通過した車両は、通行車両の停止線を通過する際に信号現示が黄である可能性が高く、これらの車両は要注意車両と言える。+3秒以上経って通過した車両は完全に信号現示が赤の時点で交差点に突入していることとなるため、危険車両とした。

図-9 に施策前後での要注意車両と危険車両の割合を示す。施策後それぞれの割合は減少している。交差点で右折レーン、誘導ライン、マーキングを設置した効果と考えられる。右折時に割り込む車両は少なくなっている。車両がセンターラインに沿って右折するようになり、北から右折する車両が、右折レーン誘導ライン設置によって、規律が生れていると考えられる。

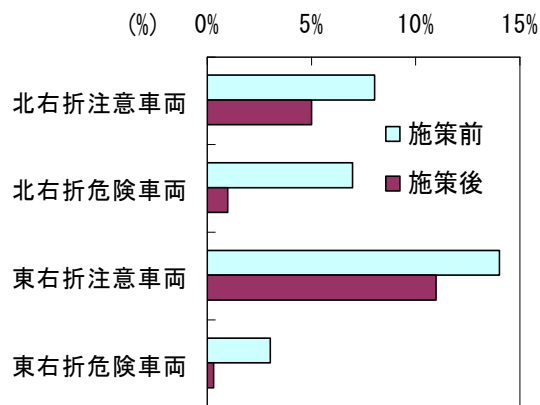


図-9 信号無視車両の割合の変化

4. プローブカーを用いた急制動挙動分析

(1) 調査方法

交差点に追入時の挙動に着目して ITS 実験車を用いて走行時の速度・加速度・位置を計測して分析した。調査に事前は H18 年 9 月、事後は H19 年 3 月の 3 日間に 7 時~9 時、12 時~14 時、16 時~18 時の 6

時間に各時に4回づつ計24回走行した。

実験車には、車速パルスを用いて0.1秒間隔で走行速度・距離を計測する機能がある。調査区間に突入する時点を車両から側方を撮影したビデオカメラから同定し、そこからの走行距離を用いて0.1秒ごとの位置を同定した。急制動は既往研究²⁾等により通常の減速0.2Gを上回る減速度が発生した場合の挙動として定義した。交差点停止線から上流300m位置までの区間を対象としている。

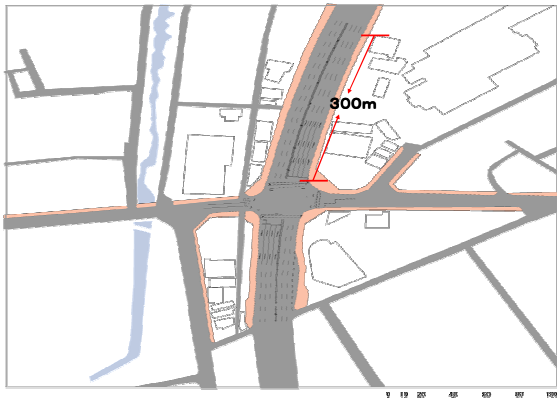


図-10 危険挙動の分析区間

(2) 対策効果の評価

図-11・図-12・図-13に示す施策前後での急制動の回数を比較した結果を示す。これによると急制動は減少していることがわかる。原因には、減速マーキングの設置が考えられる。

ただし、時間帯16:00-18:00に交差点手前から200メートルでは、急制動の総回数が増加している。施策後の実験時には市民病院の建築工事が行われており、これが実験車の走行に影響を与えたと考えられるため、表-3の実験車の停止回数と急制動の回数をみると施策後に停止回数も増加しており、工事現場からのトラックの出入時の交通誘導員にする停止ためと分かった。

表-3 交差点前200メートル区間の急制動回数

	時間帯	停止回数	急制動回数	総回数
実施前	16:00-18:00	13(30.95%)	29(69.05%)	42
実施後		27(42.86%)	36(57.14%)	63

5. おわりに

本研究は、交差点でのビデオ観測を元に、右左折時および歩行者・自転車の危険挙動を用いて、交差点交通安全対策の効果进行分析した。今後の課題として、実施された施策の効果を詳細に把握する上では交差点の事故の変化に着目した分析を行う必要がある。そして、事故安全性に対する挙動特性との関係进行分析することが重要と考えられる。

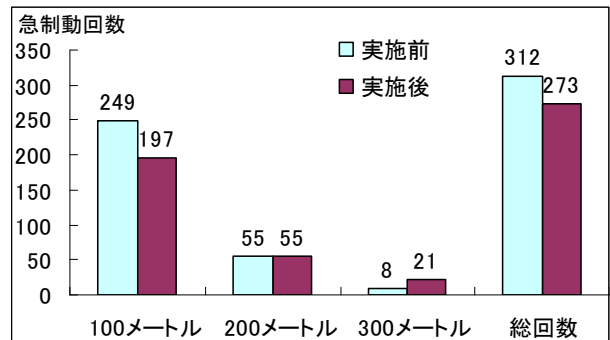


図-11 急制動回数の変化 7:00-9:00

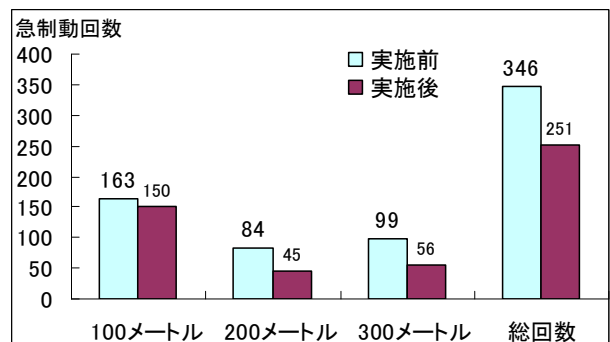


図-12 急制動回数の変化 12:00-14:00

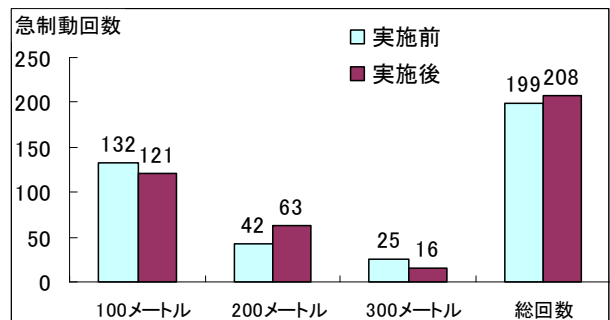


図-13 急制動回数の変化 16:00-18:00

参考文献

- 1) 北常三島町交差点安全方策検委員会資料
- 2) 周藤浩司、藤原章正、張峻屹「交通事故多発区間における運転挙動特性と警告情報の提供による効果」土木計画学研究・論文集 Vol. 24no4. pp887-894. 2007