

車両挙動分析を用いたコミュニティ道路等における交差点施策の安全向上効果*

Effect on the safety of junctions treated by traffic calming measures using vehicles behavior analysis

山中英生**・河津孝典***・吉浦雄介****

By Hideo YAMANAKA**・Takanori KAWATSU***・Yuusuke YOSHIURA****

1. はじめに

地区内では事故の大半が交差点で生じており、交通安全上の課題となっている。このため、速度抑制や交差点明示化に加えて、主道路側へ交差側車両進入の掲示により安全性を高める試み¹⁾が行われており、こうした様々な試みの効果を把握し、費用効果の高い施策開発を進めることが必要となっている。ただし、こうした施策の効果について知見は十分とは言えない。

一方、交差点での車両挙動を分析した結果²⁾では、非優先側から高速で進入する車両が多いことが事故件数に関係することが明らかになっている。そこで、本研究では、車両挙動による非優先側の停止可能性による評価指標を用いて、コミュニティ道路等で行われている、シケインなどの進入路の速度抑制、交差点部分のブロック舗装による明示化に着目して、こうした整備がある場合とない場合について車両挙動を比較することで、安全性向上効果の評価を試みた。

2. 分析対象交差点の特徴と車両挙動観測の方法

本研究では、徳島市佐古にあるコミュニティ道路（以後、佐古）、大阪市東成区大今里で施行されたカラー舗装による歩車共存道路（以後、大今里）を分析対象とした。分析対象交差点は、共通して交差点明示カラー舗装が導入されており、進入路には速度抑制が実施されている。ただし佐古では対象交差点の優先側進

*キーワード：地区交通，交通安全，交差点，車両挙動分析

**正会員 工博 徳島大学工学部 教授

***学生会員 徳島大学大学院工学研究科建設工学専攻

****正会員 池田市役所

(〒770-8506 徳島県徳島市南常三島 2-1

TEL：088-656-7578，FAX：088-656-7579)

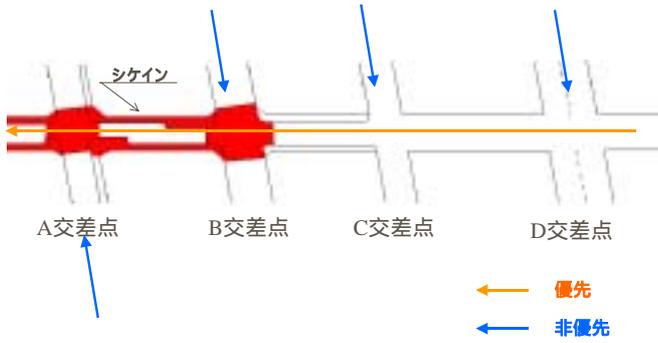
入路側にコミュニティ道路整備による段付き、ポラード設置の歩道が平成13年度に整備され、大今里では、対象交差点の非優先側進入路にシケインと車道狭さくの視覚的效果をねらったカラー路側帯が平成7年に整備されている。

また、佐古では隣接する「交差点舗装のみで進入路側歩道未整備の交差点」、「両方とも未整備の交差点」の地点比較、大今里では整備前後のビデオ観測と前後2年の事故件数を用いて前後比較をする。

図-1, 2に道路の平面図と概要、表-1に幅員等の緒言を示す。写真に示すように、交差点上空から進入車両をビデオ撮影し、ビデオ解析により0.2秒ごとに位置を計測し、それをもとに速度、加速度の変化を推計した。観測は各地点1日（8時間）であるが、佐古交差点では優先側進入路については各交差点で100～200台、非優先側は50～100台のサンプルについて分析した。また、大今里については、観測は整備前後それぞれ約80分であり、交差点カラー舗装前の優先側では54台、非優先側では50台、カラー舗装後の優先側では37台、非優先側では36台の挙動を分析できた。

表-1 交差点の特徴

交差点	地区	幅員(m)		隅切り長(m)		歩道復員(m)		進行方向	
		優先	非優先	優先	非優先	優先	非優先	優先	非優先
A	佐古	広 4.2	3.4	3.6~	3.8~	1.9	1.4	一通	一通
		狭 3.0		4.6	4.9				
B	佐古	4.6	5.9	3.4~ 4.1	2.1~ 4.4	1.8	-	一通	対面
C	佐古	4.6	5.0	4.2~ 4.6	2.3~ 4.0	1.8	1.4	一通	一通
D	佐古	4.2	8.8 (2車線)	2.9~ 4.4	2.8~ 4.2	1.8	-	一通	対面
事前	大今里	4.0	5.5 歩道込み	2.0~ 4.0	2.8~ 3.4	-	-	一通	一通
事後	大今里	4.0	5.5 歩道込み	2.0~ 4.0	2.8~ 3.4	-	-	一通	一通



交差点	特徴
A	ブロック舗装・シケイン進入路、流出路
B	ブロック舗装・シケイン流出路
C	通常
D	通常・非優先幅員 > 優先幅員



A 交差点優先側進入

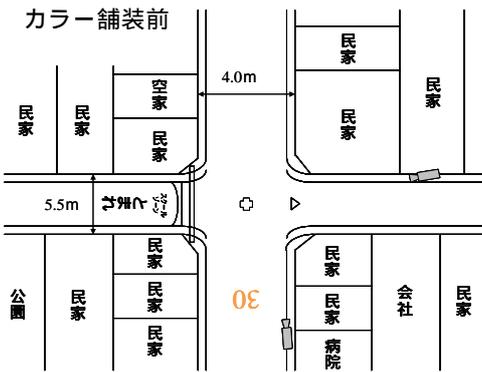


B 交差点優先側進入



C 交差点優先側進入

図 - 1 佐古交差点の概要



優先側進入路



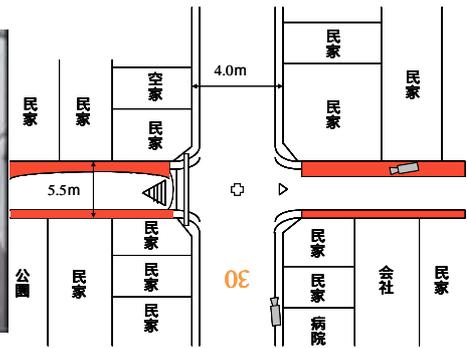
非優先側進入路



優先側進入路



非優先側進入路



カラー舗装後

図 - 2 大今里交差点の概要

3. 車両の挙動パターンによる効果分析

(1) 佐古 優先側車両の挙動

図 - 3 は佐古の各交差点の優先側道路を通行する車両の挙動パターン（表 - 2 による）を示している。高速から中速、急減速の2つのパターンが危険性のある挙動パターン（問題挙動パターン）といえる。交差点明示とシケインが導入されたA交差点は問題挙

動パターンを示す車両の割合が少ないことが分かる。カラー舗装のみのB交差点はこうした危険型のパターンがA交差点よりやや増加する。何ら施策を実施していないC交差点は、B交差点に比べると問題パターンが少ないが、施策を実施したA交差点よりは多い。非優先側道路の幅員が優先側より広く、しかも無施策のD交差点は、問題挙動パターンの車両の割合が一番高くなっている。

表 - 2 挙動パターンの分類方法

交差点まで		進入挙動パターン
20m～15m区間の速度	5m～0m区間の速度	
30km/h以上	30km/h以上	高速走行
	15km/h以上30km/h以下	高速から中速
	15km/h以下	高速から急減速
15km/h以上30km/h以下	15km/h以上30km/h以下	中速走行
	15km/h以下	中速から徐行
15km/h以下	15km/h以下	徐行進入

(2) 佐古 非優先側車両の挙動

図 - 4 は佐古の各交差点の非優先側道路を通行する車両の挙動パターン構成率を示している。非優先側では高速走行、高速から中速、高速から急減速、中速走行の挙動が問題挙動パターンと言える。

優先側と同様に、A交差点は問題パターンを示す車両の割合が少なく、カラー舗装のみのB交差点はA交差点に比べて問題パターンがやや多くなり、施策を実施していないC交差点では「高速から中速」の問題パターンが上記2つの交差点より多くなっている。非優先側道路の幅員が優先側より広く無施策のD交差点では、問題挙動が最も多い。

(3) 大今里 優先側車両の挙動

図 - 5 は大今里対象交差点の優先側道路車両の挙動パターンの整備前後の変化を示している。ここでは幅員が狭小なため、高速から中速、高速から急減速といった問題行動は見られないが、非優先側からの進入状況を不安して優先側からも低速進入する挙動が多くみられるが、非優先側にカラー路側帯が設置されて後は、優先側で低速進入や一時停止する車両が減少し、代わりに中速走行で進入する車両が増加している。これは後に示すように非優先側の挙動改善によるものと考えられる。

(4) 大今里 非優先側車両の挙動

図 - 6 の非優先側道路車両の挙動挙動パターン変化では高速走行、高速から中速、高速から急減速、中速走行の挙動が問題挙動といえるが、高速から急減速といった問題パターンがカラー路側帯の設置によって減少し、代わりに中速から徐行を行う車両数が増える結果となっている。

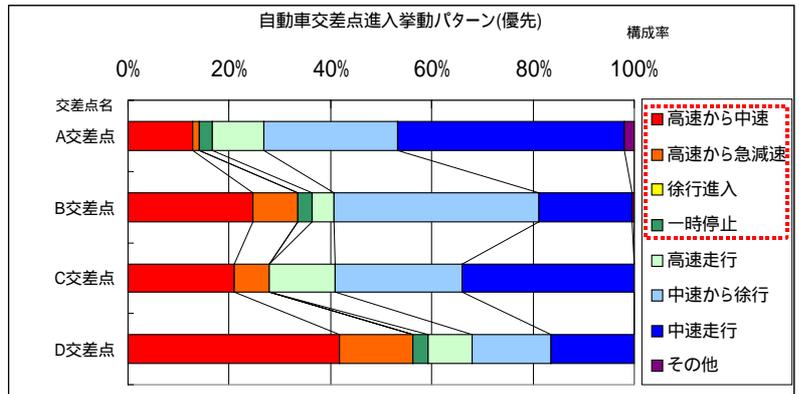


図 - 3 自動車進入挙動パターン(佐古優先道路)

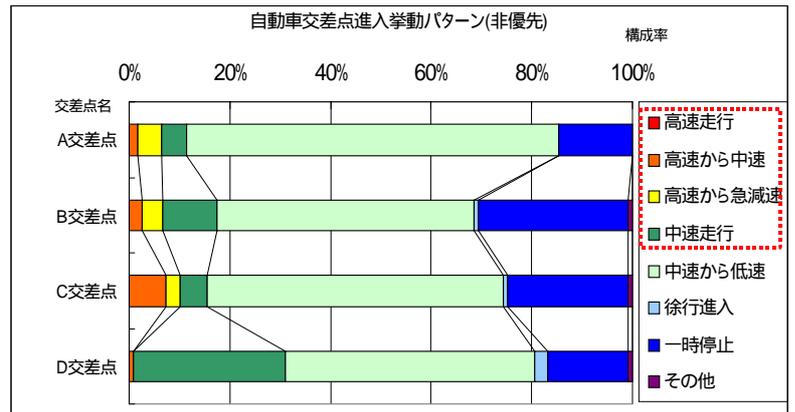


図 - 4 自動車の進入挙動パターン(佐古非優先道路)

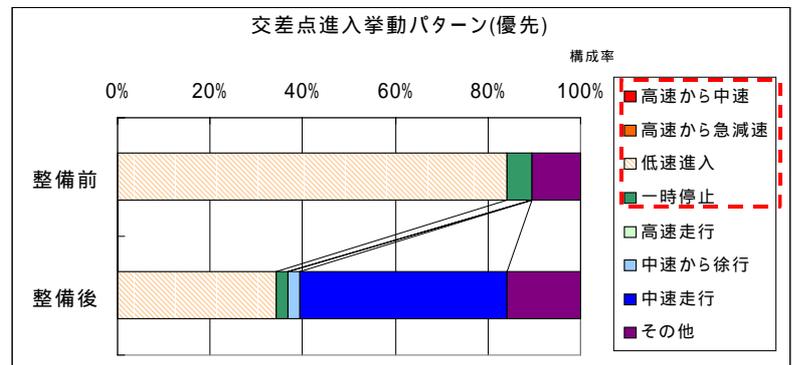


図 - 5 自動車の進入挙動パターン(大今里優先道路)

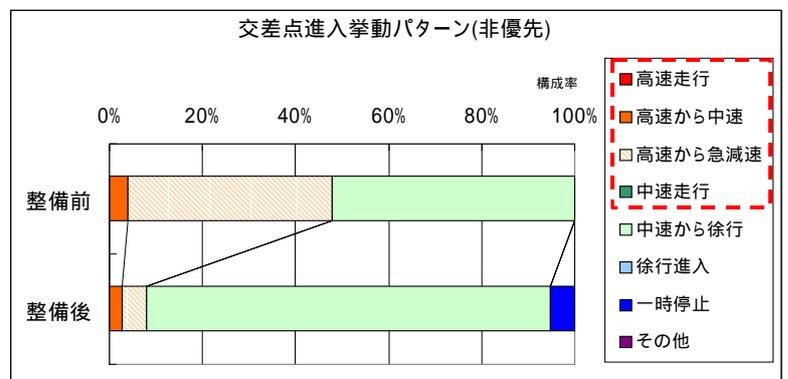


図 - 6 自動車の進入挙動パターン(大今里非優先道路)

進入路のカラー路側帯により、非優先側が交差点を認識する度合いが高まり、交差点全体の安全性からは良好な効果をもたらしていると言える。

4. 停止可能率を用いた効果分析

事故状況の異なる 8 交差点での分析から、非優先側車両の速度変化を用いて、交差車両を発見してからブレーキ制動した場合の停止距離を推計し、動作が遅れると交差点手前で停止不可能な車両の割合 (= 衝突回避不能率) と自動車の出合頭事故件数が良好な関係を示すことがわかっている。

(1) 佐古コミュニティ道路 地点比較分析

図 - 7 は、縦軸に交差点での非優先側が自動車の出合頭事故発生件数 (2 年間) をとり、横軸に非優先車両の挙動調査から、同一の速度で進入する交差車両の発見位置で 1.6 秒のブレーキ作動遅れが生じた場合、交差点手前で停止不能となる車両割合 (= 衝突回避不能率) に非優先側自動車交通量の対数を乗じた値をとってプロットしたもので、このように横軸の数値がおおよそ事故件数に一致する関係が見られる。

佐古の 4 交差点を過去の事故件数を用いて重ねている。この事故履歴は整備以前のものである、交差点カラー舗装を実施した A, B とも挙動指標からは事故件数が 1 件/2 年程度となることが予想され、カラー舗装を行っていない交差点 C, D が 1.2, 1.5 件程度でこれらよりは低下している。ただし、過去は C, D 地点がそれぞれ 1, 2 件に対して、A, B は 0 件であった。

(2) 大今里 整備前後比較分析

図 - 8 は同様の図に大今里交差点の整備前後の挙動分析結果と事前事後の 2 年間の値を示している。挙動から予測される事故では、整備前 2.3 件に対して、非優先道路路側帯整備後は 1 件程度となっている。実際にも整備前は 1 件/2 年の事故に対して、整備後は事故が発生していない。

5. おわりに

コミュニティ道路の交差点カラー舗装施策では、地点比較の結果からは、整備をしていない交差点と比較して挙動分析からは、2 年間事故件数にして 0.2 件から 0.5 件程度の減少効果が生じると予想され、非優先側細街路の路側帯カラー舗装では、事故件数 (2 年あたり) で 2.4 件から 1.1 件と減少すると予測された。

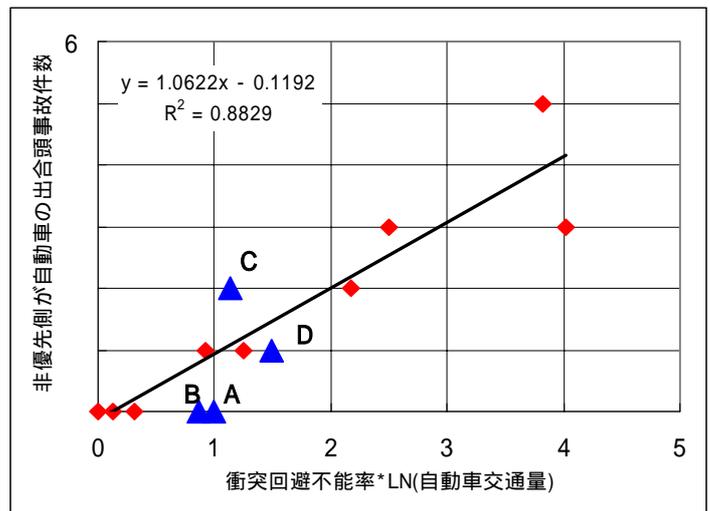


図 - 7 衝突回避不能率と事故件数 (佐古)

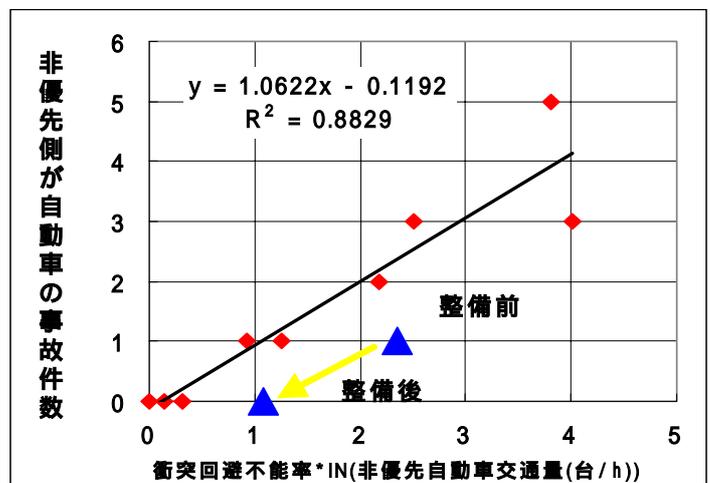


図 - 8 衝突回避不能率と事故件数 (大今里)

今後、地区内交通安全 ITS として速度規制超過を警告する ISA (Intelligent Speed Adaptive) の試みが海外では進められているが、交差点間隔が狭い我が国の場合、単純な規制速度の超過警告では適切な挙動改善が実現できない恐れがある。今後は、上記の分析をもとにして、地区内の交差点付近での挙動改善を目的とした警告ロジックの開発を進めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 廣島康裕：無信号交差点における車両挙動の実態と交差車両接近表示装置の効果、第 16 回交通工学研究会発表論文報告書 1996、
- 2) 山中英生・入谷・三谷・日野：無信号小交差点における交通挙動分析に基づく出合頭事故防止 ITS の可能性分析、土木計画学シンポジウム 2001.5