

大規模交差点における安全対策が利用者挙動に与える影響分析

名古屋工業大学 学生会員 ○加藤真浩
名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木弘司

1. はじめに

都市部の幹線道路同士が交わる大規模交差点では、左折交通の円滑な処理のため、隅切半径が大きく設定されることがある。その結果、左折車の速度が高くなり、歩行者と左折車の巻き込み事故の危険性が增大する懸念がある。この問題の解決策として、交差点構造改良が検討されるが、予算や用地制約等のため、実施は困難なことが多く、交差点カラー化や路面標示の工夫により、交差点構造改良の代替をする対策が各所で実施されている。この路面標示対策により事故削減効果があるといった例も挙げられるが¹⁾、車両挙動に対してどのように影響するか、また歩車交錯へどのような影響を与えているか、対策内容ごと、あるいはその組み合わせによる影響についての詳細分析例はそれほど多くない(例えば^{2) 3)}。

そこで本研究では、名古屋市内で路面標示による安全対策が実施された箇所⁴⁾に着目し、事前事後の観測データの比較分析から、車両挙動や歩車交錯へ与える短期的な影響を明らかにする。

2. 調査地及び調査概要

本研究では、愛知県名古屋市中区栄交差点にて、表-1に示す日程で複数のビデオカメラによる観測調査を行った。調査箇所の様子を図-1に示す。本交差点の安全対策は、交差点流入部にエスコートマークを設置、交差点内部の左折帯に赤色ゼブラの薄塗装を設置、の2点である。

なお、対策前後で交通量に変化がみられず、交通状況に差異はないことを確認している。

3. エスコートマーク設置が速度に与える影響分析

交差点流入部のエスコートマークについて、設置場所を通過する自動車の速度変化を検証する。図-2のAB間(30.6m)を走行する自動車に対して、点Aと点Bの通過時刻の差を記録し、走行速度を求める。ただし、先行車が存在しない自由走行の自動車(大型車、自動二輪車含む)を計測対象としている。交差点北側から流入する自動車の速度特性を図-3と表-2に示す。

図-3より、対策後左折車と右折車の速度のばらつきが小さくなったことがわかる。また、直進車のばらつきは

表-1 調査日程

	調査日	時間帯
事前調査	令和元年6月13日(木)	13:30~20:30
事後調査	令和元年8月1日(木)	13:30~20:30



図-1 栄交差点

図-2 速度計測区間

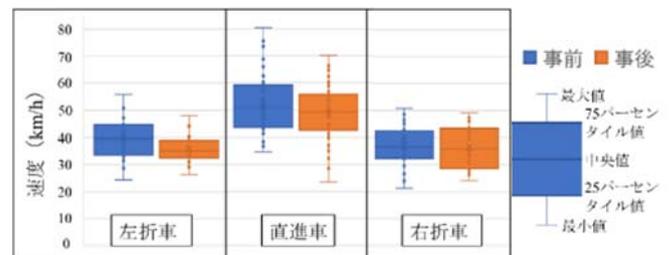


図-3 速度特性の比較

表-2 平均速度の比較および速度差の検定結果
(有意水準 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$)

	左折車		直進車		右折車	
	平均速度 (km/h)	n(台)	平均速度 (km/h)	n(台)	平均速度 (km/h)	n(台)
事前	39.35	38	51.51	67	36.87	32
事後	35.69	37	49.05	68	36.50	30
F検定によるp値	***0.0084		0.60		0.88	
T検定によるp値	***0.0049		*0.077		0.42	

それほど変化していないが、最高速度は低下している。

表-2より、左折車の平均速度は有意に低下し、直進車および右折車の平均速度は低下傾向にあるといえる。

4. 左折帯薄塗装が利用者挙動に与える影響分析

左折帯薄塗装について、設置場所を通過する自動車の速度変化と、同区間を走行した左折車と横断歩道を渡る歩行者との交錯状況の変化の観点から検証する。

まず、図-4のCD間、DE間を走行する各左折車に対して、各断面の通過時刻を記録し、断面間の通過時間から速度を求める。前章同様に自由走行の状態であつ、EF間の横断歩道前で停止しない自動車を計測対象とする。さらに、計測対象車の通行位置を、薄塗装上、内側ゼブラ上、外側ゼブラ上で3分類し、各通行位置に関する平均速度を算出する。その結果を図-5と表-3に示す。

図-5 より、すべての条件において事後の最高速度は事前よりも減少していることがわかる。

表-3 より、CD 間、DE 間の両区間で薄塗装上、内側ゼブラ上を走行する自動車の平均速度は有意に低下している。一方、DE 間の外側ゼブラ上を走行する自動車は、速度低下傾向がみられる。

次に、左折車と横断歩行者および自転車との交錯状況を、式(1)に示す PET 値指標⁵⁾を用いて評価する。

$$PET = T_c - T_w[\text{秒}] \quad (1)$$

T_c ・・・歩行者の交錯点通過時刻

T_w ・・・自動車の交錯点通過時刻

今回は図-4におけるEF間の横断歩道上の交錯事象に関して、PET値を取得した。その結果を図-6と表-4に示す。

図-6より、中央値と75パーセンタイル値の顕著な増加がみられ、また、ばらつきが大きくなったことが読み取れる。表-4より、対策後にPET値が有意に増加し、左折車と横断者の交錯危険性は低下したと考えられる。

5. おわりに

本研究では、路面標示による交差点安全対策が利用者挙動に与える影響について分析した。その結果、停止線上流へのエスコートマーク敷設により、左折車の交差点進入速度を有意に低下させる効果、また直進車や右折車の速度を低下させる傾向にあることがわかった。また、左折車への安全対策としての赤色塗装帯により、隅角部前半部で有意に速度低下がみられること、また、歩車交錯危険性を低下させる可能性があることがわかった。

今後は同一の安全対策が実施された箇所と同様の調査を実施し、効果が発現するか検証する。

謝辞

本研究は、名古屋市緑政土木局の受託研究として実施したものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 近畿地方整備局 兵庫国道事務所: 交差点における交通事故対策と効果検証について
http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/giken/program/kadai/pdf/jusyo/H29/1_anze1_2.pdf
- 2) 小川圭一・上田絃太: 路面標示を用いた交差点のコンパクト化による左折車の走行挙動に対する影響分析, 第36回交通工学研究発表会論文集, CD-ROM, No.45, pp.277-280, 2016
- 3) 鈴木弘司・佐藤佑我・渡部数樹・池田一星: 信号交差点における車両挙動と幾何構造との関係性分析, 第59回土木計画学研究発表会, CD-ROM, 9ページ, 2019

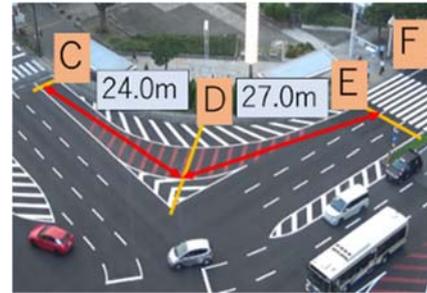


図-4 速度計測区間

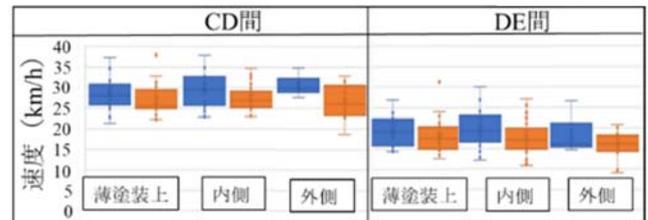


図-5 通行位置別の左折車速度の比較

表-3 左折車速度の比較および速度差の検定結果 (有意水準 ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10)

	CD間						DE間					
	薄塗装上		内側ゼブラ上		外側ゼブラ上		薄塗装上		内側ゼブラ上		外側ゼブラ上	
	平均速度 (Km/h)	n (台)										
事前	28.50	24	29.31	22	30.47	6	19.43	24	19.80	22	18.12	6
事後	26.94	26	27.42	26	26.63	12	18.03	26	17.61	26	15.87	12
F検定によるp値	0.40		**0.039		0.12		0.24		0.33		0.26	
T検定によるp値	*0.075		**0.043		**0.031		*0.099		**0.040		0.13	

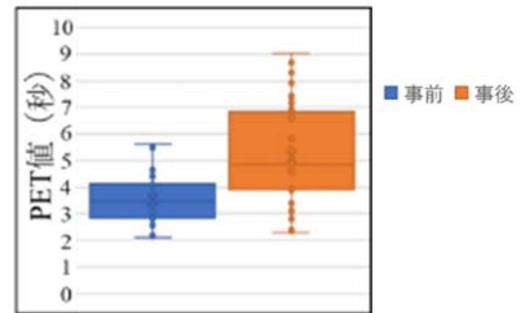


図-6 PET 値の比較

表-4 PET 値および検定結果 (有意水準 ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10)

	PET値の平均値(秒)	標準偏差(秒)	F検定によるp値	T検定によるp値
事前 (n=30)	3.51	0.92	***1.02 × 10 ⁻⁴	***3.22 × 10 ⁻⁵
事後 (n=32)	5.15	1.88		

- 4) 名古屋市交通安全対策会議: 第10次名古屋市交通安全計画(本編) 事故危険箇所対策の推進
<http://www.city.nagoya.jp/shiminkeizai/cmsfiles/contents/0000084-84929/dai10zikeikaku.pdf>
- 5) Allen, B.L., Shin, B.T. and Cooper, D.J.: Analysis of traffic conflicts and collision, Transportation Research Record, No.677, pp.67-74, 1978