

信号交差点における左折車挙動と幾何構造との関係性分析

名古屋工業大学 学生会員 ○佐藤 佑我
 名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司

1. はじめに

都市内多車線道路の信号交差点では、左折交通の円滑な処理のため、停止線セットバック量などが大きく設定されがちである。その結果、左折車の交差点通過時速度が高くなるため、歩行者と左折車の巻き込み事故の危険性が増加する¹⁾。こうした状況を改善すべく、近年、停止線・横断歩道の前出しや、隅切半径を小さくする「交差点のコンパクト化」が注目されている。

本研究では、停止線セットバック量と隅切半径の変化に伴う左折車挙動の変化、特にこれらの幾何構造条件が速度に与える影響に着目して、分析を行うことで、「交差点のコンパクト化」の有用性について検討を行う。

2. 調査概要

本研究では、近年交差点のコンパクト化が行われたA, B, Cの3つの交差点と構造条件の異なるD, E, Fの3つの交差点において、平成24年10月から平成29年11月にかけて行われたビデオ観測調査のデータを用いて、左折車挙動を取得する。表-1に各交差点の構造諸量および信号サイクルを、図-1に分析に用いる構造ならびに計測断面等の条件の定義を示す。

3. 停止線セットバック量が速度に与える影響分析

3.1 セットバック量短縮が与える影響分析

停止線セットバック量が25.2mから15.5mに変更されたBの事前事後の自由走行左折車の速度特性を図-2に示す。これより、左折車の流入部速度が約23%低下し、隅角部速度が約9%低下していることがわかる(有意水準 $p < 0.01$)。

3.2 速度に関する回帰分析

停止線セットバック量以外の構造条件が類似した交差点をグループ化するため、表-1の全11カ所を対象として、交差点の隅切半径、左折角、流出車線数を説明変数としたクラスター分析を行い、3グループに分類した。そのうち同グループのAs事前、Ds、Ew、

表-1 調査交差点の概要

分析流入部	隅切半径 (m)	停止線セットバック量 (m)	左折角 (°)	流出車線数	信号サイクル (s)
As事前	14	18.4	90	3	190
As事後	14*	18.4	90	3	190
Bw事前	9	25.2	100	1	160
Bw事後	9	15.5	100	1	160
Cn事前	7	10.8	60	2	140
Cn事後	3.2	10.2	60	2	140
Ds	14	19.3	90	3	140
Ew	12	15.1	80	3	160
En	18	21.4	100	3	160
Ee	13	17.5	80	3	160
Fw	16	16.6	130	3	140**

分析流入部の下付き記号は方位を示す。*ゼブラ新設, **朝ピーク 160

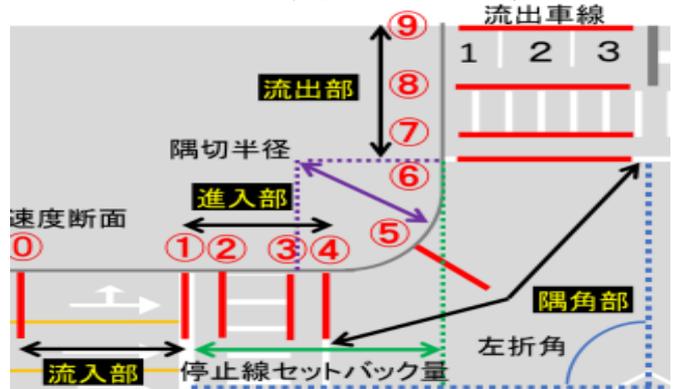


図-1 定義図

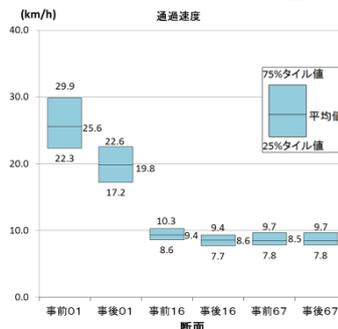


表-2 停止線セットバック量と左折車速度の回帰分析結果

目的変数	進入部	隅角部	流出部
傾き	1.294	0.574	0.295
切片	3.253	12.18	18.47
R2乗	0.461	0.105	0.035
F値	3.426	0.468	0.145
p値	0.138	0.531	0.258

図-3 左折速度箱ひげ図 E 交差点

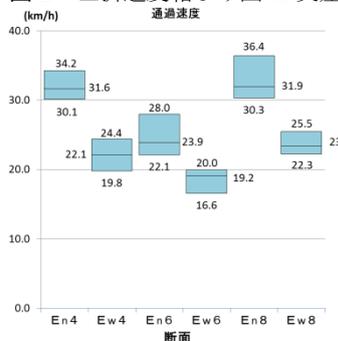


表-3 隅切半径と左折車速度の回帰分析結果

目的変数	進入部	隅角部	流出部
傾き	1.521	1.472	1.198
切片	4.558	1.184	6.414
R2乗	0.624	0.675	0.568
F値	6.628	8.321	5.255
p値	0.063	0.045	0.084

図-3 左折速度箱ひげ図 E 交差点

En, Ee, Fwの進入部、隅角部、流出部における速度と停止線セットバック量の関係について単回帰分析を行った結果を表-2に示す。これより、停止線セットバック量が大きくなれば、左折車の速度が高くなる傾

向が読み取れ、進入部ではセットバック量 1(m)の増加に対して、速度が 1.29(km/h) 上昇することがわかる (有意水準 $p<0.2$)。

4. 交差点の隅切半径が速度に与える影響分析

4.1 隅切半径の違いが速度に与える影響分析

隅切半径が 18m と 12m で異なる, En, Ew について, 自由走行左折車の速度特性を図-3 に示す。これより, En に比べ Ew の左折車の進入部速度が約 30%, 隅角部速度が約 20%, 流出部速度が約 27%低いことがわかる (有意水準 $p<0.01$)。

4.2 速度に関する回帰分析

3.2 と同様にクラスター分析を行い, 隅切半径以外の構造条件が類似した A 事前, Ds, Ew, En, Ee, F に対し, 進入部, 隅角部, 流出部の速度と隅切半径の関係について回帰分析を行った結果を表-3 に示す。これより, 隅切半径が大きくなれば, 左折車の速度が上昇する傾向が読み取れる (有意水準 $p<0.1$)。特に進入部の速度変化に与える影響が大きいといえる。

5. 交差点内ゼブラ標示が車両挙動に与える影響分析

5.1 速度に関する分析

左折導流路内側にゼブラ標示がなされた A の事前事後の自由走行左折車の速度特性を図-4 に示す。両者の速度特性に統計的有意差がみられないことから, 左折導流路内側のゼブラ標示に, 左折車の速度抑制効果があるとはいえない。

また, 左折導流路外側にゼブラ標示がなされていない As 事前, なされている Ee の自由走行左折車の速度特性を図-5 に示す。両者の速度特性に統計的有意差がみられないことから, 左折導流路外側のゼブラ標示に, 左折車の速度抑制効果があるとはいえない。

5.2 走行軌跡に関する分析

左折導流路内側にゼブラ標示がなされた A の事前事後の自由走行左折車の流出車線のデータを図-6 に示す。車線 2, 3 への流出割合が, 事前に比べ, 事後のほうが約 36%高いことから, 左折導流路内側にゼブラ標示がなされれば, 左折車の走行軌跡が膨らむといえる。

また, 左折導流路外側にゼブラ標示がなされていない As 事前, なされている Ee の自由走行左折車の流出

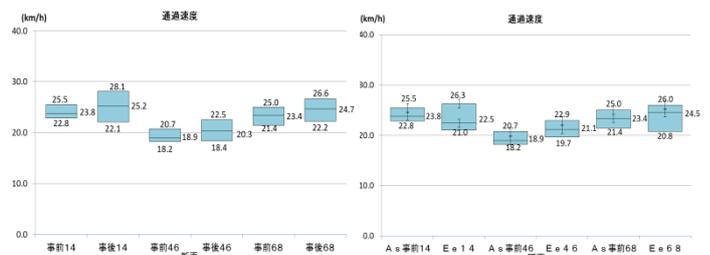


図-4 左折速度箱ひげ図 A

図-5 左折速度箱ひげ図 AE

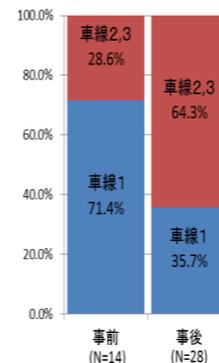


図-6 流出車線比較 A 交差点

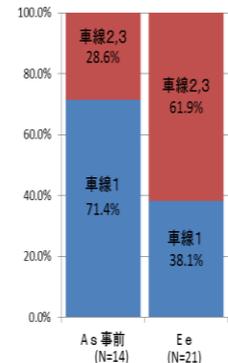


図-7 流出車線比較 AE 交差点

車線のデータを図-7 に示す。車線 2, 3 への流出割合が, As 事前に比べ Ee のほうが約 33%高いことから, 左折導流路外側のゼブラ標示に左折車の走行軌跡の膨らみを抑える効果があるとはいえない。

6. おわりに

本稿では, 6 交差点の左折車挙動データを用いて, 停止線のセットバック量, 交差点の隅切半径と左折車挙動の関係性を分析し, 交差点のコンパクト化の左折車の速度抑制効果を実証し, また, ゼブラ標示のみでは速度抑制の効果が小さいことを示した。今後は直進車挙動データを用いて, 交差点のコンパクト化と直進車挙動の関係性について明らかにする。

謝辞

本研究は, 一般社団法人交通工学研究会「平面交差幾何構造改良効果評価分科会」の一環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) 伊藤 大貴 他：歩行者と左折車の交錯事象と事故発生の関連分析 平成 24 年度 土木学会中部支部研究発表会