

第 部門

右折専用現示の有無による信号切り替わり時の自動車走行挙動の比較分析

立命館大学 学生員 ○川居卓也

立命館大学 正会員 小川圭一

1 はじめに

信号機が設置されている交差点では信号機の指示により交通流が制御され、交通事故の発生を防ぐようになっている。しかしそれにもかかわらず信号機がある交差点内で事故が発生している。肥田ら¹⁾は、右折専用現示のない交差点の信号切り替わり時における交差点の危険性について示している。この危険性を高める自動車挙動の多くは右折車によるものであった。そこで本研究では右折専用現示が設置されている交差点における信号切り替わり時の自動車走行挙動を観測し、右折専用現示が自動車走行挙動にどのような影響を与えるかを考察する。

2 対象交差点の分析

2.1 ビデオ撮影による調査

信号指示と自動車挙動の関係を知るため、ビデオ撮影による調査を実施した。対象交差点に選定したのは京都府京都市右京区の国道9号線（五条通）と西大路通が交差する西大路五条交差点である。調査は平成17年11月14日に行い、西大路五条交差点から南へ約100mの地点にある朱雀マンションの11階から、全方向から西大路五条交差点へ進入する自動車挙動が把握できるようにビデオカメラを用いて撮影した（図1）。撮影は9時～10時半、1時～2時半、3時半～5時の3セット行った。

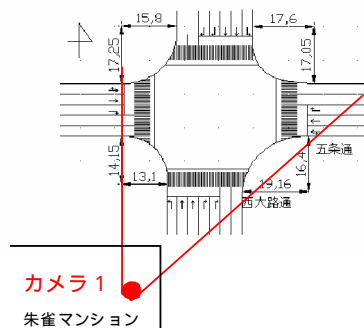


図1 西大路五条交差点の撮影範囲

2.2 信号表示

対象である西大路五条交差点は東西・南北方向ともに右折専用現示が備わっており、4現示による信号制御である。青現示から右折専用現示へ変化する際に現れる黄表示、右折専用現示から赤表示へ変化する際に現れる黄表示の長さは1日を通して3秒であった。また全赤の長さも1日を通して3秒であった。ただし青現示は東西方

向で53秒～83秒、南北方向で54～75秒、右折専用現示は10秒～11秒に変化した。

2.3 フライングと無理な進入の挙動の分析

既往の研究¹⁾と同様に信号が青に変化する以前に停止線を越えて発進する挙動を「フライング」、信号が青から黄、赤に変化する際に交差側の路線に影響を及ぼすと考えられる交差点内への進入を「無理な進入」と称して、これらの挙動がどれほど発生しているのかビデオ画像を用いて計測した。なお右折車による右折専用現示の切り替わり前の発進挙動は「フライング」に含めていない。

交通量を表1、フライングと無理な進入の発生量を表2、表3に示す。なお東方向からのフライングは停止線を確認できなかったため除外した。

表1 各方向からの交通量（4時間半）												
東	普通車			二輪			大型車・トラック・バス			全車両		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
台数	371	4013	605	4989	36	622	58	716	63	567	55	665
平均(台/サイクル)	3.8	39.2	5.9	47.2	0.3	5.9	0.6	6.8	0.6	5.4	0.5	6.4
観測1時間(観測) (台)	989.3	1070.0	1613.3	1306.7	96	1559.9	154.7	199.0	1.68	139.3	126.7	155.5
西	普通車			二輪			大型車・トラック・バス			全車両		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
台数	506	4156	368	5030	58	528	44	630	76	516	99	693
平均(台/サイクル)	4.8	39.6	3.5	47.2	0.6	5.0	0.4	6.0	0.7	4.9	0.9	6.6
観測1時間(観測) (台)	1249	11193.9	931.3	1247.3	148.7	1317.3	109.0	157.6	19.4	124.9	25.4	174.0
南	普通車			二輪			大型車・トラック・バス			全車両		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
台数	486	3249	756	4259	32	492	76	540	117	488	157	629
平均(台/サイクル)	4.6	30.9	7.6	43.3	0.3	4.1	0.7	5.3	1.0	4.6	1.5	6.1
観測1時間(観測) (台)	1293	8654	2120	1107.0	85.33	1152	202.7	1440	285.3	1205	418.7	253.0
北	普通車			二輪			大型車・トラック・バス			全車両		
	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折	左折	直進	右折
台数	676	3202	834	4382	56	471	62	610	85	620	130	885
平均(台/サイクル)	5.0	30.6	7.9	46.5	0.5	4.5	0.9	5.3	0.9	5.3	1.2	8.4
観測1時間(観測) (台)	2237	8557	2224	1301.9	149.3	1256	245.3	1651	253.3	1780	346.7	2380

表2 進入方向別のフライングの発生台数

(9時～10時半、1時～2時半 計68サイクル)

西	29
南	31
北	24
合計	84

表3 進入方向別の無理な進入の発生台数

(9時～10時半、1時～2時半 計68サイクル)

東	503
西	415
南	276
北	241
合計(台)	1435

フライングの発生量は進入方向による違いは見られず、1方向からのフライング発生量は0.4(台/サイクル)であった。フライングを起こした車両のうち約8割は二輪車であったが、これは二輪車のドライバーが危険を避けるために四輪車より早く交差点を通過しようとするためと思われる。

1方向あたりの無理な進入の発生量は青現示から右折専用現示に変化する際に3.2(台/サイクル) 右折専用現示から交差側の青現示に変化する際に1.9(台/サイクル)となり、右折時よりも直進・左折時の方が無理な進入を起こしやすい結果となった。無理な進入の発生台数を路線別にみると交通密度が高かった東西方向の五条通の方が南北方向の西大路通より多かった。

3 信号切り替わり時における接触確率

3.1 確率算出の方法

フライングは信号表示が赤から青に変化する方向（以後フライング方向とする）で見られ、無理な進入は信号表示が青から黄、そして赤へ変化する路線（以後進入方向とする）で見られるように、信号切り替わり時には交差点で挙動の異なる2種類の方向が存在する。西大路五条交差点では五条通と西大路通共に「青現示」、「右折専用現示」を有しており、それぞれの現示開始前後の2種類の方向とあわせて、合計8種類の自動車走行挙動を、数値化して把握する。

数値化の方法として、対象交差点を170個の領域に分け、現示開始前後の5秒間について、0.5秒ごとに、各領域に自動車が存在するか否かを調べる。各領域は一辺3.15m（五条通の追い越し車線の幅員を基準とする）の正方形で作成した。ビデオ画像をもとに、各63サイクルのデータを集め、時刻別に1サイクルあたりの存在確率が導かれた。そして同一時刻のフライング方向の存在確率と進入方向の存在確率を対応する領域ごとに掛け合わせることで得られた値を接触確率とした（図2）。

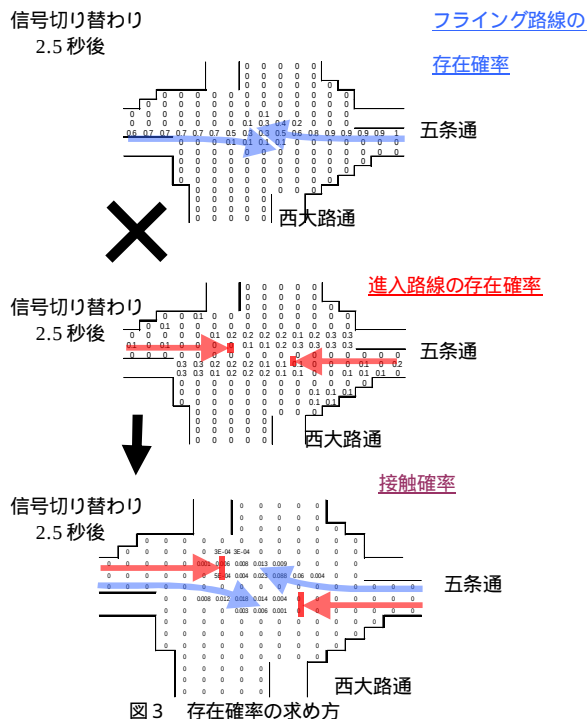


図3 存在確率の求め方

3.2 対象交差点における接触確率

青現示開始時の接触確率と右折専用現示開始時の接触確率の傾向が異なり、青現示開始時の接触確率より右折専用現示開始時の方が高い傾向を示した。全体的にみると、対象とした時間帯すべてにおいて接触確率が0より

大きい領域が1箇所以上存在するという結果となった。具体的にみると青現示開始時の接触確率の最大値は0.0008、右折専用現示開始時の最大値は0.09となった。これは青現示開始時に6時間弱に一度接触事故が発生しており、右折専用現示開始時には30分に一度接触事故が発生していることに相当する値である。

右折専用現示開始時の接触確率が青現示開始時の接触確率よりも高くなった原因としては、停車位置から他方向の車両が通る領域までの距離の違いが挙げられる。青現示開始時の車両の停車位置から他方向の車両が通る領域までの距離が約20mであったのに対して、右折車の停車位置から他方向の車両が通る領域までの距離は約3mであった。

3.3 右折専用現示の有無による走行挙動の比較

既往の研究と比較してみると、右折専用現示の有無による右折車の走行の軌跡に大きな違いは見られなかった。

しかし右折車の走行挙動を右折の開始と終了の2つの場面別に見ると右折開始の時間帯に違いが見られた。停止している先頭車両は右折専用現示が無い場合、黄信号の時間帯に多くの車両が発進していた。それに対して右折専用現示がある場合、黄信号ではなく右折専用の青信号が表示されてからの発進が多かった。最後尾の車両の右折開始はどちらも全赤の時間帯が多く、他方向が青信号になってからの進入はほとんど見られなかった。

4 まとめ

右折専用現示が存在する交差点の接触確率は青現示の開始時より、右折専用現示の開始時の方が高くなり、直進、左折より右折の挙動の方が危険であることが分かった。

右折専用現示が備わっている方が、先頭車両の右折車の発進が信号表示に対して従いやすいことが分かった。

本研究で得られた接触確率は非常に大きく、現実には発生している接触事故件数と異なった。これは現実的にはドライバーが事故を回避する行動をとっている為、事故の発生が回避されているが、ドライバーの見落としがあった場合の接触事故など、潜在的な事故の危険性が表現されているものと考えられる。

参考文献

- 1) 肥田肇、小川圭一：“平面交差点における信号切り替わり時の自動車走行挙動に基づく交通事故発生確率の評価”，土木計画学研究・講演集，Vol.31，No.227，2005