

最終右折車との交錯に着目した信号切り替わり時の車両挙動分析

名古屋大学工学部 学生会員 ○後藤 梓
 名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

名古屋大学大学院 正会員 鈴木 一史
 名古屋大学大学院 正会員 浅野 美帆

1. はじめに

わが国の信号交差点は極めて単純な計算方法¹⁾によって、全赤時間が長く設定されている。そのため、それを見越したドライバーによる強引な駆け込み進入やフライング発進などの危険挙動が誘発され、交差点内における事故の危険性が高まっていると考えられる。また、佐々木ら²⁾、小野ら³⁾が明らかにしているように、損失時間にも影響が生じている。これらの影響は、交差点構造や交錯の状況によって異なると考えられるが、詳細は明らかになっていない。

そこで本研究では、最もクリティカルとなる右折矢から交差側直進青の切り替わりを対象とし(図1)、右折矢での最終車(以下、最終右折車)の交差点通過(図2、①)が、交差側直進車の発進挙動(②、③)およびその後の交錯点通過時間差(④)に及ぼす影響について精査する。規模の異なる交差点での挙動を比較しながら、交差点構造や走行軌跡に応じたミクロな分析を行う。

2. 分析対象交差点

表1に示す交差点規模の異なる名古屋市内の複数信号交差点にて、ビデオ観測調査を行い、これにより取得した車両挙動・信号現示データを用いて分析を行う。

3. 最終右折車の交錯点通過タイミング(t_c , 図2.①)

全赤終了後もなお最終右折車が交差点を通過できずにいる場合、直進車は発進をためらうと予想される。全赤終了を基準とした最終右折車の交錯点通過タイミング(以下、 t_c)の分布を図3に示す。 $t_c > 0$ のとき、最終右折車はまだ交差点を通過し終えていないことを意味する(=残留あり)。直進車と交錯する最終右折車には2通りが挙げられるが(図1(a), (b)), より危険と考えられる、交錯点通過時刻が遅い方の値を抽出した。

西大須では t_c のばらつきが大きく、長時間最終右折車が残留するサイクルがある一方で、かなり余裕のあ

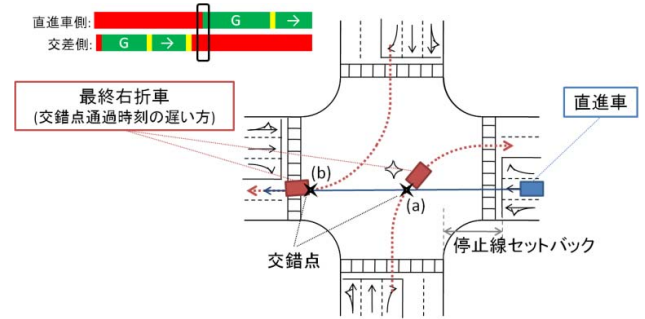


図1 最終右折車と直進車の交錯

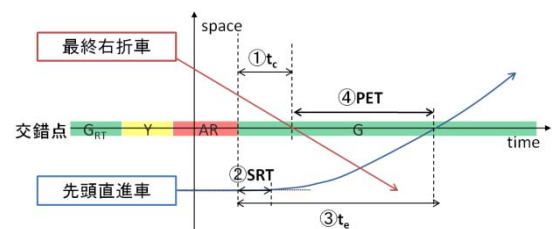


図2 最終右折車と直進車の交錯点通過までの流れ

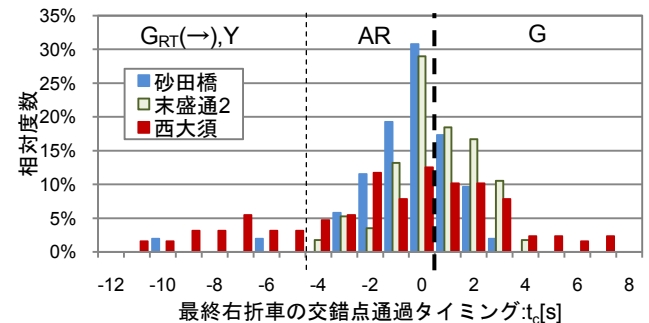


図3 全赤終了時の最終右折車の交錯点通過状況
 する場合も多い。

4. 発進反応遅れ(SRT, 図2.②)

青開始から車が動き出すまでに要した時間を発進反応遅れ(以下、SRT=Start-up Response Time)という。

SRT分布をみると(図4)、ドライバーが青開始を認識しアクセルを踏みだすまでの一般的な反応時間(τ)である0.7~0.8秒付近を境界に異なる2つの分布が存在していることがわかる。SRT > τ の場合の分布は信号表示に従い発進したグループ、SRT < τ の場合の分布は青開始や最終右折車の交錯点通過タイミングを予見して発

表1 対象交差点の概要

交差点名	観測日時	分析流入部 (直進)	停止線セッ トバック [m]	車線数		前現示全 赤[s]	標準サイ クル長[s]	サン プル 数
				E, W	N, S			
砂田橋	2008/6/27(金) 7:30~11:00	西	13.6	2, 3	3	5	150	52
末盛通2	2008/1/18(金) 9:30~12:30	東	18.0	4	3	5	140	114
西大須	2008/11/18(火) 9:00~12:00	北	30.2	4	5	5	160	128

進(フライング発進)したグループによると考えられる。末盛通2では、残留なしの場合にはフライング発進をする割合が高い一方で、残留があると衝突を回避して発進が遅れる傾向がみられる(図4①)。右折車の交通量が多く残留が発生しやすい場合、フライング発進は少なくなるが、これは、本来フライング発進するドライバーが発進を抑えられているためであり、残留なしの場合の分布をみることによって、フライング発進の潜在的な発生率がわかると考えられる。

図5をみると、大規模交差点である西大須では、小規模な砂田橋と比べて、フライング発進の割合が高いとわかる。さらに残留による差がほとんどみられない。直進車は、交錯点までに十分な距離があることから、自車が交錯点に到達するまでには残留した最終右折車が交錯点を通過し終えていると予想するためであろう。

5. 直進車の交錯点通過タイミング(t_e , 図2.③)と交錯点通過時間差(PET, 図2.④)

直進車の青開始を基準とした交錯点通過タイミングを t_e すると、図3で示した t_c との差が交錯点通過時間差(以下、PET=Post Encroachment Time)となる。したがって、 t_e と t_c の関係を示した図6、図7上では、各プロットと45度線(PET=0)との水平距離がPETとなる。ただし、図1(a)の交錯のみを抽出した。

図6からわかるように、末盛通2ではSRTが大きいほど t_e も長くなる傾向にあり、それに応じてPETも大きくなっている。しかし西大須ではSRTによるPETへの影響は小さい。フライング発進(SRT<0)にも関わらず、そうでない場合のPETと比較してもほとんど差がない。これは、一旦は発進を開始したものの低速で停止線付近を走行していたフライング車両のためである。西大須のように停止線の後退した大規模交差点では、こういった信号無視が行われやすいと考えられる。

6. おわりに

本稿では、規模の異なる交差点における、直進車の発進挙動に最終右折車が及ぼす影響を分析した。最終右折車の残留は、特に発進車の予見によるフライング発進の発生状況を左右するものの、大規模な交差点ではその影響が小さい傾向がみられた。

紙面の都合上割愛したが、インターグリーン時間の影響や、最終右折車側の挙動(駆け込み進入判断など)に着目した詳細な分析については、他の交差点での結果も含めて講演時に報告する。

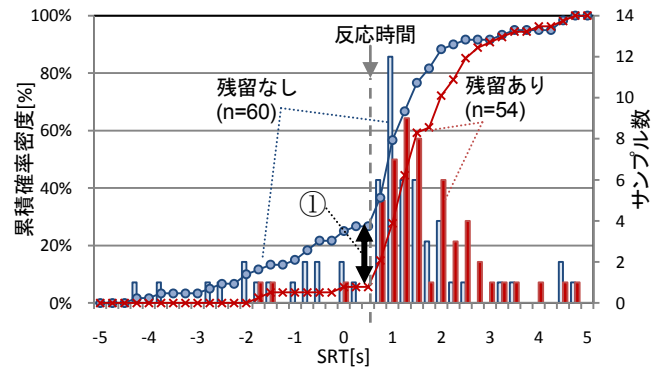


図4 SRTの分布(末盛通2)

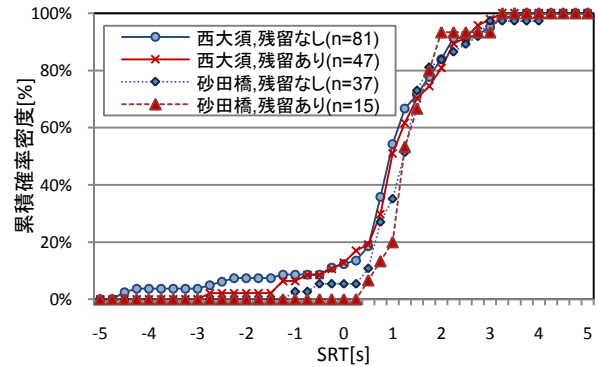


図5 SRTの分布(西大須, 砂田橋)

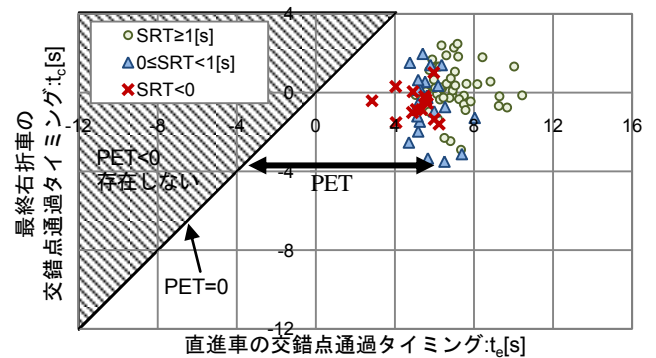


図6 交錯点通過タイミングとPET(末盛通2)

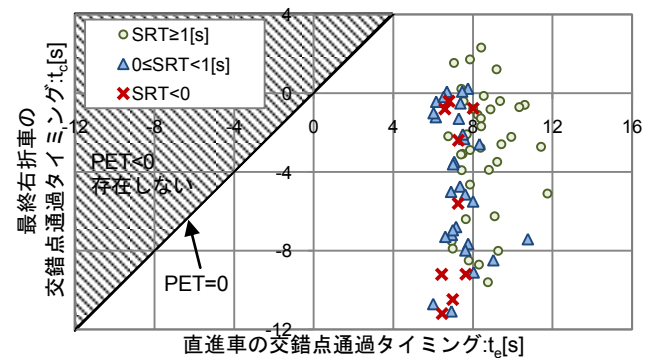


図7 交錯点通過タイミングとPET(西大須)

参考文献

- 1) (社)交通工学研究会(2006):改訂交通信号の手引き, 丸善, 99p.
- 2) 佐々木俊輔, 大口敬, 小根山裕之, 鹿田成則(2009): 多車線交差点における信号切り替わりに関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.39(CD-ROM).
- 3) 小野剛志, 片岡源宗, 田中伸治, 桑原雅夫(2008): 損失時間の適正な評価のための信号切り替わり時における車両挙動の分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.38(CD-ROM).