

信号現示切り替り時における車両加減速挙動の分析*

Analysis of Driver's Reaction at Boundary Time of Signal Phases*

宮田健治**・吉井稔雄***

By Kenji MIYATA**・Toshio YOSHII***

1. はじめに

信号交差点においては、特に信号現示の切り替り時に事故発生の可能性が高いと考えられる。なかでも、前後する車両の加減速挙動が異なる場合には、追突事故を誘発しやすいと考えられる。本研究では、「同現示内の歩行者用信号が青点滅または赤になってから、車両用信号が黄または赤になるまでの時間が長くなると、加減速挙動のバラツキが大きくなる」という仮説を検証するために、交差点周辺の車両挙動を観測した。本稿では、その調査の概要ならびに結果について報告する。

2. 調査の概要

(1) 調査対象交差点と信号現示

調査場所の選定には、以下に示す条件を考慮し、図1に示す信号交差点を調査対象交差点とした。

- ・見通しが良く、車両接近時の早い段階で歩行者用信号が認識できること
- ・歩行者用信号が赤かつ車両用信号が青の時間が長いこと
- ・車群ではなく、単独で交差点に進入する車両が多いこと

図2、図3には同交差点における信号現示ならびに対象とした東西方向の信号の詳細を示す。

(2) 調査内容

調査は、平成13年5月25日(金)12:40~15:10に実施した。調査時間帯内では、信号のサイクル長、

スプリットとも変化はなかった。

調査項目を下記に記す。

- ・車両が停止線を横切る際の速度ならびにサイクル内におけるタイミング
- ・停止線上流部（西行120m、東行300m）における車両の速度
- ・車両の進路（右左折直進別）

速度に関しては、各観測地点でビデオ撮影を行い、ビデオ映像内の10-15m程度の距離を通過する時間に基づいて算出した。また、車両が停止線を横切るタイミングを計測するためには、ビデオ内に信号灯機が含まれるのが望ましいが、カメラ内に信号灯機を含めることは困難であったため、調査員が信号の切り替りを確認し、カメラに向かって合図を送るという方法で対応した。

3. 調査結果

停止線通過のタイミングと加減速の関係を各方向別に集計した結果を表1に示す。加減速は、停止線通過速度から上流地点通過時の通過速度を差し引いた値で表現し、停止線通過のタイミングは車両用歩行者用の両信号機の状態別に集計した。なお、以下の車両についてはサンプルから除外した。

- ・右左折車両
- ・前方車両とのヘッドウェイが4秒以内の車両
- ・歩行者用信号の青点滅開始から10秒以上前に停止線を通過する車両（理由：青開始時に近いタイミングで停止線を通過する車両は、上流の観測地点通過前後に信号が赤である場合がある）

(1) 速度変化

速度変化については、東行きの車両用信号が黄のタイミングを除いて、平均的には負の値となった。

*キーワード：交通流、交通安全

**学生員，高知工科大学工学部社会システム工学科

***正員，工博，高知工科大学工学部社会システム工学科

(高知県香美郡土佐山田町宮の口185、

TEL0887-57-2406、FAX0887-57-2420)

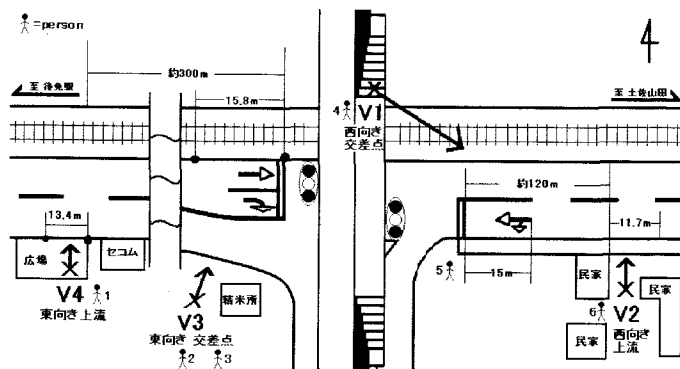


図1 対象交差点の詳細図

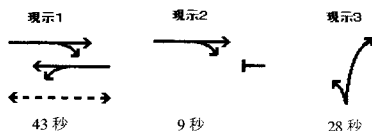


図2 調査対象交差点の信号現示

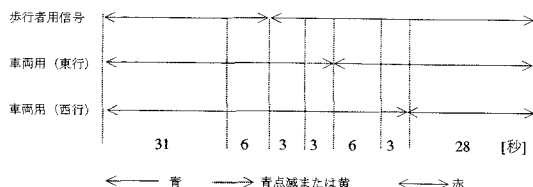


図3 東西方向の信号詳細

このことより、多くの車両が、交差点接近時に減速しているということが確認できる。なお、西行きは交差点内では多少左に膨らんで通行しなくてはならないという交差点の幾何構造上の理由から、より速度が低下しているものと考えられる。両方向ともに歩行者用信号が青点滅のときならびに車両用信号が黄色の時に、他のタイミングと比較して減速の度合いが小さくなっている。車両用信号が黄色の時には、早く交差点を通過しようとして加速することが考えられ、また、その程度は低いものの、歩行者用信号の青点滅を見た場合にも同様の心理状態が現れるものと考えられる。

(2) 加減速挙動のバラツキ

速度差の標準偏差は、両方向ともに、車両用信号が青で歩行者用信号黄が青の時間帯がその他の時間帯と比較して大きな値となった。これは、同時間帯

表1 停止線通過のタイミング別の速度差平均と標準偏差

信号灯機			西行き		
車両	歩行者	時間	平均	標準偏差	サンプル数
青	青	10	-7.5	6.0	40
青	青点滅	6	-6.8	6.5	41
青	赤	3	-7.5	7.3	16
黄	赤	3	-4.1	6.9	15
			東行き		
青	青	10	-2.3	4.3	42
青	青点滅	6	-0.8	4.0	32
青	赤	前6秒	-1.0	4.6	31
青	赤	後6秒	-1.8	5.6	31
黄	赤	3	0.1	5.3	19

では、同現示内で交差点を通過したいと考えて加速する車両と、まもなく黄色に変わるので、その時に備えて減速する車両とが混在するからではないかと考えられる。これらは、いずれも歩行者信号が赤になってからの時間の経過に伴ってより強く現れてくるものと考えられ、先の仮説に示したとおり、時間が経過するとそのバラツキも大きくなることが予想される。東行きにおいては、歩行者用が赤で車両用信号が青の時間帯内で、前半6秒間よりも後半6秒間のバラツキが大きくなっており、観測によって先の仮説を支持する結果が得られた。車両用信号が黄色の場合に、多少バラツキが小さくなっているが、これは、一旦減速していた車両の加速挙動によって、その速度が上昇し、減速するドライバーの減速の程度が小さくなったことが理由であると考えられる。

4. 今後の展望

今後は、調査結果の詳しい分析を行うことに加えて、歩行者用青点滅開始から車両用信号黄までの時間と追突事故との関係について調べる予定である。