

F1-2

信号交差点におけるクリアランス時の車両挙動に基づく 出会い頭事故抑止のための信号制御の提案

Proposal Signal Control for the Deterrence of Crossing Collisions Based on Vehicle Behavior of Clearance Time in Signalized Intersections

○細島豪人¹, 安井一彦²

*Hideto Hosojima¹, Kazuhiko Yasui²

Abstract: The vehicle-to-vehicle crossing collisions often occur in inter-green time at signalized intersections. Object of this study is grasping the vehicle behavior of the last vehicle in the intergreen time and the lead vehicle in green interval at signalized intersection for proposing the signal control for deterrence of crossing collisions. The mechanism of proposed signal control is to extend the all red time when detecting the passage of vehicle in all red time.

1. はじめに

信号交差点において、全ての車両が信号を遵守していれば出会い頭事故の危険性は極めて低い。しかし交通事故統計年報^[1]によると、平成 24 年中の信号交差点内で発生した車両相互の事故のうち出会い頭事故は事故件数が約 32% (27,978 件)、また死亡事故件数は約 44% (190 件) 発生している現状にある。

萩田ら^[2]は、信号の切替時え時の時間が占める割合は信号サイクル長の 10% よりやや大きい程度であるが、事故発生割合が約 30% と高く、特に出会い頭事故が発生しやすいことを示している。

また高野ら^[3]は、停止線直近下流に感知器を設置し、黄表示中に停止線を通過した車両に対して全赤時間の延長を行う出会い頭事故抑止制御の効果と課題を明らかにした。しかし全赤表示中にも停止線を通過する車両が存在するため、そのような通過車両に対しても全赤時間の延長を行う必要があると考えられる。

よって本研究では、クリアランス時の車両挙動の把握および危険な最終車両を感知した際に適切なクリアランス時間を与える信号制御の提案を目的とする。

2. 調査概要

クリアランス時の車両挙動の把握をするため、調査対象として、ほぼ毎サイクル交通量が存在する十字交差点であることを前提とし、片側 1 車線の交差点と右折専用車線のある片側 2 車線の交差点を選定した。調査日時については Table 1 に示す。

Table 1. Survey date and time

対象交差点	調査日時	調査時間帯
習志野台 6 丁目	平成 25 年 10 月 4 日 (金)	朝 (7:00 ~ 9:00) 昼 (11:00 ~ 13:00)
花見川団地	平成 25 年 11 月 12 日 (火)	夜 (17:00 ~ 19:00)

概要では、片側 1 車線の習志野台 6 丁目交差点について述べる。

当該交差点の現況図を Figure 1 に示す。

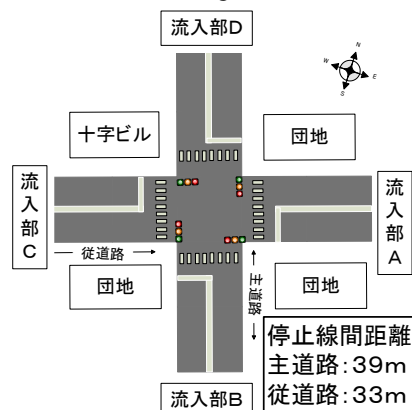


Figure 1. Target signalized intersection

3. 解析方法

解析方法は、撮影したビデオから信号無視発生サイクル、最終車両と先頭車両の停止線通過および交錯点通過時刻の計測を行った。また最終車両と先頭車両の動線交錯点の通過時間差を算出した。

4. 解析結果

(1) 信号無視発生サイクル

各時間帯での信号無視発生サイクルの比較を Table 2 に示す。Table 2 より、交通量の多い朝と夜の時間帯において信号無視が多く発生していることが確認された。

Table 2. The incidence of red signal ignoring

	朝	昼	夜	合計
サイクル数(回)	72	74	73	219
信号無視発生サイクル(回)	19	5	14	38
信号無視発生割合(%)	26.4	6.8	19.2	17.4

(2) 動線交錯点通過時間差

調査時間帯ごとに各流入部の動線交錯点通過時間差

1 : 日大理工・院 (前)・交通 2 : 日大理工・教員・交通

の最小値を Table 3 に示す。Table 3 より、各流入部の動線交錯点通過時間差を時間帯ごとに比較すると、流入部 D では朝時間帯に最も小さい値が存在するが、流入部 A から流入部 C では、夜時間帯に存在することがわかる。

Table 3. Transit time difference of the crossing point

(単位: 秒)

最終車両 \ 時間帯	流入部A	流入部B	流入部C	流入部D
朝 (7:00 ~ 9:00)	4.4	3.2	3.1	2.5
昼 (11:00 ~ 13:00)	4.1	4.1	3.5	3.1
夜 (17:00 ~ 19:00)	2.2	2.4	1.5	3.4

Table 3 より夜時間帯に着目し、最終車両と先頭車両の停止線および交錯点通過時刻の計測結果の分布を Figure 2 に示す。

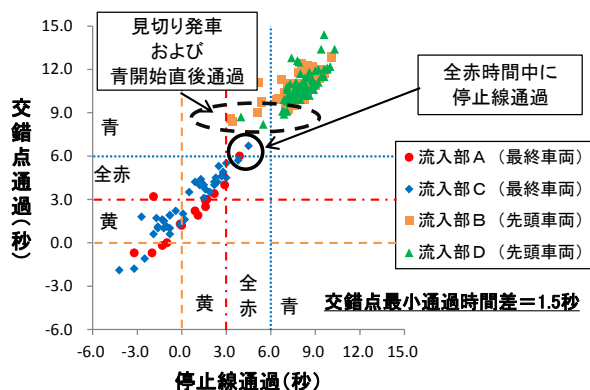


Figure 2. Distribution of passing time in the night time

Figure 2 より、最終車両が全赤時間中に停止線を通過しているため、先頭車両との交錯点通過時間差が小さいものが複数確認された。また、見切り発車をしている先頭車両と、青開始直後に停止線を通過している先頭車両とでは、交錯点通過時刻に大きな差はみられなかった。よって、見切り発車をした先頭車両と見切り発車をしていない先頭車両とでは、極端な場合を除き、直前の現示に最終車両が信号無視をして交差点へ進入した際に、出会い頭事故につながる危険性がほぼ同等であることが判明した。

以上のことより、クリアランス時間内に停止線を通過した危険な最終車両が存在した場合に、先頭車両の安全性を確保することの必要性を示唆していると考えられる。

5. 信号制御の提案

本研究では、交差点の停止線間距離と最終車両の通過速度に対応した全赤時間の延長方式を設定し、交差点を全赤終了時までには通過することのできない最終車両に対して、適切なクリアランス時間を与える信号制

御の方式を Figure 3 に示す。

当該交差点において速度 40km の場合、交差点通過に要する時間は主道路で約 3.5 秒、従道路で約 3.0 秒である。そのため最終車両が全赤時間中に停止線を通過した場合、クリアランス時間内に交差点を通過することが困難である。そこで当該交差点では、停止線直近下流の感知器により最終車両の停止線通過を感知し、Figure 3 の Part1 と Part2 のように通過時刻に応じた延長動作を行う信号制御を提案する。

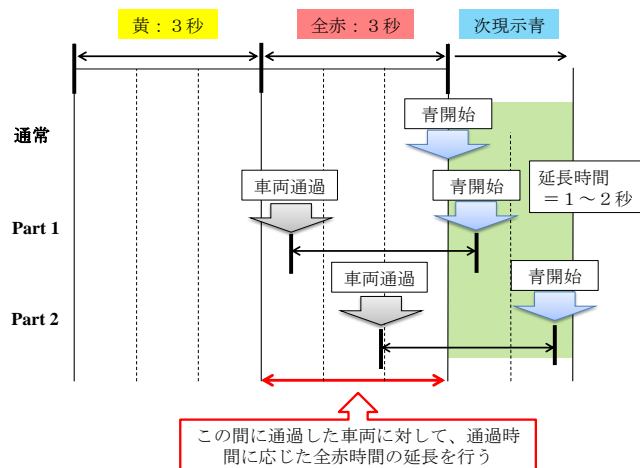


Figure 3. Mechanism of proposed signal control

6. 結論と今後の課題

解析結果より、当該交差点では朝と夜の時間帯において信号無視発生サイクルが多く確認された。また、最終車両が全赤時間中に停止線を通過した場合、交錯点通過時間差が小さくなり出会い頭事故の危険性が高い結果となった。

よって、本研究で提案する信号制御を、交差点の規模に合わせた全赤時間の延長方式で運用することにより、信号無視をした最終車両に起因する出会い頭事故の危険性を低減することが可能であると考えられる。

また現在は、提案した信号制御を運用した際の効果を明らかにするために、シミュレーション上の信号制御プログラムおよびシミュレーションの作成を行っている。

7. 参考文献

[1] (財) 交通事故総合分析センター：交通事故統計年報 平成 24 年版, 2013.
 [2] 萩田賢司, 森健二：「信号切り替わり時に発生した車両相互事故に関する研究」, 土木計画学研究・論文集, Vol.23, no.4, pp.995-1000, 2006 年 9 月.
 [3] 高野晃一：「単独信号制御の高度化に関する研究 出会い頭事故抑止制御」, 第 57 回 日本大学理工学部学術講演会論文集, pp.341-342, 2013.