

信号交差点における歩行者の安全性に関する研究*

Study on Safety of Pedestrians at a Signalized Intersection*

雨宮知宏**・尾崎晴男***

By Tomohiro AMEMIYA**・Haruo OZAKI***

1. はじめに

快適なまちづくりを行っていく際には面的整備と線的整備が必要であり、線の整備の主要な部分のひとつとして信号交差点の整備がある。交差点において人と車両が錯綜することがあるが、信号制御されていても、通常は歩行者信号が青信号で横断すると同時に左右折車両も青信号により通過するため、車両と横断者の錯綜が生じる。人对車両の事故が全事故において占める割合は、死傷事故で9%、死亡事故で28%であり、人对車両の事故のうち、信号交差点で発生したのは死傷事故で23%、死亡事故で21%である（平成13年警察庁データ）。

このような状況の改善案の一つとして歩行者と車両の通行を時間的に分離する「歩者分離信号」を導入することが有用な手法であるとされている。しかしながら「歩者分離信号」を導入することによって車両の円滑性などに影響が出るため、すべての交差点に導入することは困難であり、道路構造・交通量等を考慮した導入基準の策定が望まれる。

本研究では事故多発交差点において信号制御による対策を実施した事例を調査し、交差点事故対策の効果を現地調査による評価の形で示すことを目的とした。具体的には2003年12月14日に歩行者の安全確保のために、完全分離ではなく一部分離する形の歩者分離式信号が導入された大和町交差点（東京都板橋区）を調査対象にし、導入実施前後の歩行者事故の多発交差点の定性的な比較分析 交通状況の定量的な比較

分析を行なった。以上のことから、歩行者の安全性を高める施策と今後の課題を見出すことが目的である。

2. 調査概要

(1) 調査地の状況

中山道と環七通りの交わる大和町交差点（東京都板橋区）において歩行者の安全性を高めるために2003年12月14日に歩車分離式信号が導入された。

大和町交差点(図-1)は地下鉄都営三田線の板橋本町駅が地下部に設置されている影響もあり通勤通学時間帯を含む時間帯では、横断歩道利用者が多い。交差点の上にAとCを結ぶ環七通りの陸橋があるため、A・C、C・Aに直進する車両は少なく、BまたはD方向に右左折する車両が多い。また、E、Fの横断歩道を利用する人も多いことから人と車両の錯綜が生じやすい状況である。なお、B-D道路上にある首都高5号線の高架支柱が4カ所の隅角部に建設されているため、左折車両は歩行者の視認性が悪い。

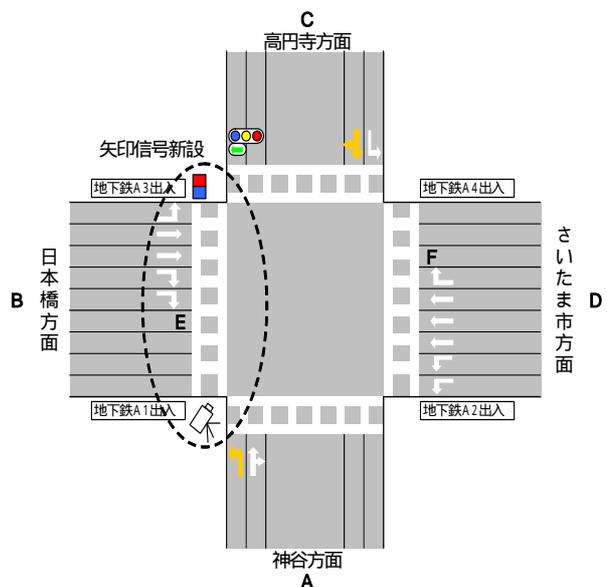


図-1 調査地（大和町交差点）概略図

*キーワード：交通安全

**学生員、東洋大学大学院工学研究科土木工学専攻

(〒350-0815 埼玉県川越市鯨井2100)

E-mail: gd0400106@toyonet.ac.jp)

***正員、工博、東洋大学教授 (E-mail: ozaki@eng.toyo.ac.jp)

(2) 調査方法

環七道り内回り方向から中山道への左折隅角部から横断歩道Eをビデオカメラで撮影した。その後ビデオを再生し通行する歩行者・車について解析を行った。

(3) 調査日時

調査は現示変更日(2003年12月14日)を境に前後の各2日間と、変更後から約半年後の計5日間行った。撮影時間帯は朝ピーク時の7:45~9:45とした。

変更前: 2003年11月14・21日

変更後: 2003年12月25・26日

変更約半年後: 2004年5月31日

3. 調査結果

(1) 信号現示

変更前

現示の変更前は、図-2.1のように中山道流入部に対して青丸現示(1)と右折現示(2)、環七側道に歩車同時開始の青丸現示(3)の3現示制御であった。

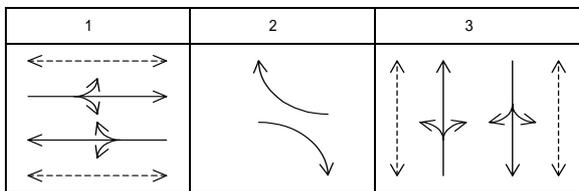


図-2.1 変更前の現示図

変更後

変更後は、図-2.2のように1, 2は同じであるが、環七側道方向に対しては、まず左折の先出し(3)、次に横断歩行者の専用現示(4)、さらに歩車用の青丸現示(5)に変更された。

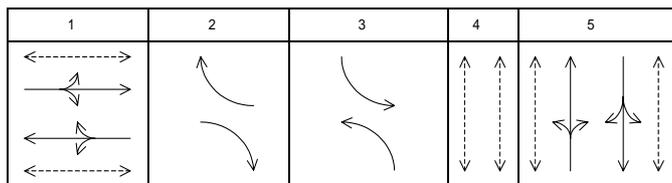


図-2.2 変更後の現示図

(2) サイクル長と青時間

観測を行った朝ピーク時は、ほぼ定周期で制御されていた。対象とした横断歩道と環七側道への車両青の時間は以下のとおりである。

変更前

サイクル長150秒

3 ~ 車道青信号時間51秒

車道黄信号時間3秒

横断歩道点灯青信号時間23秒

横断歩道点滅青信号時間8秒

第3現示開始を起点とし、環七方向の車両・歩行者に対する信号の組み合わせを示したものが図-3.1である。上段が車両用信号,下段が歩行者用信号である。



図-3.1 変更前の信号表示時間

変更後

サイクル長160秒

3 : 左折矢印信号時間15秒

4 ~ 横断歩道点灯青信号時間26秒

横断歩道点滅青信号時間10秒

5 : 車道青信号時間34秒

車道黄信号時間6秒

上記と同様に変更後の第3現示開始を起点とし、環七方向の車両・歩行者信号の組み合わせを示したものが、図-3.2である。上段が車両用信号,下段が歩行者用信号である。車両流と分離された歩行者青時間は、点灯青26秒のうち、前半の12秒となっていた。

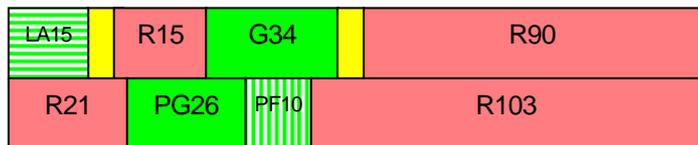


図-3.2 変更後の信号表示時間

(3) 対象横断歩道の右左折交通量

対象とした横断歩道について、環七通りからの2時間の右左折交通量は以下のとおりである。先出し信号の対象である左折交通量は増加している一方、右折交通量は減少することとなった。

変更前

2003年11月14日：右左折交通量は1101台
(左折交通量528台,右折交通量578台)
11月21日：右左折交通量は1078台
(左折交通量529台,右折交通量549台)

変更後

2003年12月25日：右左折交通量は1019台
(左折交通量607台,右折交通量412台)
12月26日：右左折交通量は1025台
(左折交通量621台,右折交通量404台)
2004年5月31日：右左折交通量は1265台
(左折交通量767台,右折交通量498台)

(4) 左折車通過状況

各サイクルに左折車両の通過台数と横断歩道を通過する状況を計測し、変更前後の比較を行った。

変更前

1サイクルの左折車両の通過台数は少ない場合で8台、多い場合で16台である。図-4.1は変更前の第3現示(3)の開始を時刻=0とし、左折車の累加通過順と通過タイミングを整理したものの一例である。(11月21日の4サイクル目)横断歩行者が多いため、横断歩道青時間中に左折する車両はほとんど見られない。左折の先頭車が横断歩行者の途切れた青点滅の終了ごろ(31秒後)に通過し、その後3秒程度の間隔で引き続き通過している。左折交通需要が多いこともあって、車両黄(51秒後)から車両赤(54秒後)の時間まで食い込んで横断歩道の箇所を通過する左折車両が目立っている。

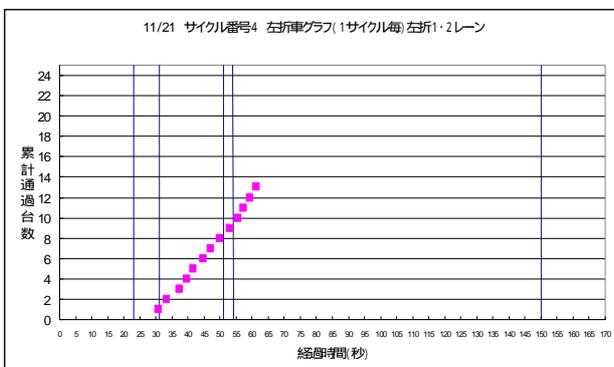


図-4.1 変更前の左折車累計通過台数と経過時間

変更後

1サイクル毎の左折車両の通過台数は少ない場合で6台、多い場合で21台である。左折矢開始から黄+全赤を経て横断歩道青開始までに通過した左折車は0~6台である。車両信号が赤、横断歩道信号が青にも関わらず通過する台数が多い場合で3台にも及ぶ。

図-4.2は変更後で第3現示(3)開始を時刻=0とし、左折車の通過順と通過時刻を整理したものの一例である。(12月25日の4サイクル目)先出しの左折矢の開始後、左折先頭車が横断歩道箇所を通過するまでに時間を要し、図-4.2の場合は約10秒後であった。その後は継続して左折車が通過し、車両黄(15秒後)から車両赤(18秒後)、さらに車両と分離した横断歩道青の開始(21秒後)の後も左折車が続けている。横断歩行者が多いために横断歩道信号が青の間は、左折できる車両はほとんどない。横断歩道青点滅開始(47秒後)以降に左折流が再開しており、これについても変更前と同様に車両黄(67秒後)から車両赤(70秒後)に食い込んで左折する車両が多い。

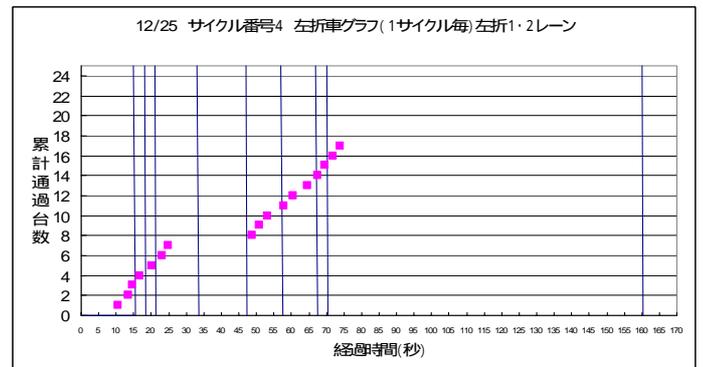


図-4.2 変更後の左折車累計通過台数と経過時間

(5) 錯綜回数

右左折車と横断歩行者の交錯に関する危険度の評価として、錯綜の発生回数を計測した。錯綜の定義は、参考文献3)より次のいずれかとした。

錯綜1「お互いの進路を妨げられ、接触する恐れのある状態」

錯綜2「車道信号が赤、横断歩道信号が青の時に横断歩道を通過する車両」

すなわち、横断歩行者に遭遇した右左折車が減速した場合をカウントしている。その結果、以下のように若干の減少傾向を見ることができた。

変更前： 11月14日：126回
11月21日：116回
変更後： 12月25日：98回
12月26日：118回

今回の現示変更は横断歩行者と車両の完全分離をねらったものではないので、大きな錯綜回数の減少とはならない結果は合理的なものと考えられる。その一方で、左折先出し方式を採用した関係で、左折交通流が2回の通行権を得ることになり、左折矢後に車両信号が赤、横断歩道信号が青の時に、交差点から捌け残った左折車が横断歩道を通過するケースが発生している。すなわち、車両流から分離された歩行者青時間の始めの数秒間に左折車が通過する状況が、1サイクル平均1台ほど観察することができた。写真-1がその状況例であり、先出し左折矢の終了後の歩行者青が開始された直後に左折車が通行している。今後の対応として、現行では3秒間の当該クリアランス時間の調整等が考えられる。



写真 - 1 分離横断歩道信号青時に左折車が通過す例

4. まとめ

大和町における調査分析で得られた結果をまとめると、以下の通りである。

1) 大和町交差点において左折先出しを伴った歩車分離信号の導入による現示の変更を実施したことにより、車両流と分離した横断歩行者青時間を確保し、左折交通量の円滑性を向上させている。

2) 現示の変更により、車両流と分離した横断歩行者青時間の初めの数秒間において、捌け残りの左折車が通過する事象が見られた。

3) 調査時には黄表示、全赤表示とも3秒間が採用されていたが、今後これらのクリアランス時間を若干延長するなどの継続的な調整が考えられる。

また、車両と横断歩行者の現示の組み合わせ方についても、一部の分離時間帯を採用することが得策であるか、またその時間長など、引き続き調整を図ることが考えられる。

【謝辞】

現地観測とデータ分析に協力をうけた尾崎史治氏に感謝の意を表す。本研究の一部は(財)佐川交通社会財団の補助を受けている。記して謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 日本交通管理技術協会、「歩車分離制御に関する調査研究報告書」、平成14年9月
- 2) 交通工学研究会、「平面交差の計画と設計 - 基礎編 - 」、平成14年7月
- 3) 齋藤豊、安井一彦、「歩車分離式信号導入による効果と課題に関する研究」第23回交通工学研究発表会論文報告集、61-64、平成15年10月