

歩車分離式信号設置交差点における安全性の検証* —京都市西洞院通をケーススタディとして—

吉村 朋矩*¹

An On-the-spot Inspection in Safety of the Pedestrian-vehicle Separation Signal A Case of Nishinotoin-dori St., Kyoto City

Tomonori YOSHIMURA *¹

*¹ Faculty of Engineering, Department of Architecture and Civil Engineering

In this study, I investigated the pedestrian-vehicle separation signal of the residents were pointed out dangerous, a case of Nishinotoin-dori St. in Kyoto city. In the purpose, I inspected through field survey at ensuring safety especially for pedestrian of weak people in transportation. As a result, I clarified to avoidance behavior by the cyclists and the pedestrians which for cyclist was crossing to the zebra crossing at the pedestrian signal. The automobile which unreasonable enters an intersection was to obstruct crossing the pedestrian in the zebra crossing. In the future, it is necessary to make an appealing crossing plan that that pedestrians, bicycle users and automobile users can move safely, reliably and comfortably in the city.

Key Words : Pedestrian-vehicle Separation Signal, Pedestrian, Bicycle, Inspect of Safty

1. はじめに

信号交差点における自動車や自転車と歩行者との交通事故の防止、特に歩行者の巻き込み事故を防ぐことを目的とし、2002年9月に警察庁により歩車分離式信号に関する指針が制定され、全国で歩車分離式信号が本格的に導入された⁽¹⁾。2002年9月以降には指針に基づき、警察庁及び国土交通省が歩車分離式信号の整備を推進し、都道府県警及び都道府県により信号交差点における歩行者等の安全確保に努めており、2015年3月末までに全国約8500箇所を導入されている。2002年に警察庁が全国100箇所の交差点を対象に調査した結果、導入前後で全交通事故は40%、歩行者事故は70%、車両事故は30%減少したと警察庁により報告されている⁽²⁾。一方、歩車分離式信号が設置されている交差点での通行方法等に関する正しい交通法規が自動車運転者や自転車利用者に広く認識されておらず、自転車対歩行者、自転車対自動車の事故の危険性が高いことが指摘されている⁽³⁾。

歩車分離式信号制御若しくは歩車分離式信号設置交差点に関する既往研究としては、齋藤ら⁽⁴⁾による歩車分離信号式信号導入による効果と課題に関する研究がある。齋藤らは、新規に歩車分離式信号が設置された交差点で事前・事後の調査を行い、歩車分離式信号を導入したことにより車両と歩行者の錯綜が減少したことで、歩行者に関してはフライング抑制の効果があることから、歩行者の安全性が高まったとしている。さらに、鈴木ら⁽⁵⁾により車両挙動から見る歩車分離信号交差点の安全性に関する研究がなされている。鈴木らは、片側2車線以下の比較的小規模な交差点における歩車分離式信号制御下での車両の発信時、通過時、停止時における分析を行っている。その結果、通常の信号制御に比べ歩車分離制御の方がドライバーに戸惑いを与え、危険性の高い車両制御が見られたことから、歩車分離式信号交差点内は非歩車分離式信号交差点よりも危険性が高い状況にあると指摘している。また、導入の際には歩行者数、黄色時間を考慮することで導入後の危険性が軽減できると述べられている。小川ら⁽⁶⁾の交通処理能力からみた歩車分離式信号の導入に関する研究では、シミュレーションモデルを構築し歩車分離制御導入による交通処理能力の比較を3車線道路において行っており、歩車分離制御導入に適した自動車交通量、右左折車の混入率、歩行者交通量の範囲について示している。また、吉田ら⁽⁷⁾の歩車分離信号

* 原稿受付 2016年2月29日

*¹ 工学部 建築土木工学科

E-mail: yoshimura@fukui-ut.ac.jp

導入評価と効果的運用方法に関する基礎的研究では、大規模交差点でヒアリング調査を行っており、その結果横断者の安全性向上や事故削減効果が確認されている。自動車と歩行者に関して効果の検証はされているが、近年利用者が増加している自転車を含めた検証が成されている研究は多くない。

本研究では、歩車分離式信号が設置されている交差点を対象として、指摘されている自転車利用者の交通法規の認識を通行方法の観点から探るとともに、交差点内で歩行者が安全に横断出来る環境にあるのかについて検証することを目的とした。今後の歩車分離信号設置交差点における自転車の通行方法、歩行者の安全性の向上につなげたい。

2. 歩車分離式信号の定義及び信号制御方式の種類

歩車分離式信号とは、「車両と歩行者の通行権が完全あるいは一部分離され、両者が信号を守っていれば錯綜は起こらない信号制御」であると定義されている。近年わが国で導入されている歩車分離信号の制御方式は、Table1に示した4方式である。

2.1 スクランプル方式

すべての方向の車両を停止させている間にすべての方向からの歩行者を横断させる方式で、斜め方向の横断を認めるものである。

2.2 歩行者専用現示方式

すべての方向の車両を停止させている間にすべての方向からの歩行者を横断させる方式で、斜め方向の横断を認めないものである。スクランブル方式との違いは、歩行者の斜め横断を認めるか否かである。

2.3 右左折車両分離方式

歩行者を横断させるときに同一方向に進行する車両の右左折をさせない方式である。採用にあたっては右折専用および左折専用の通行帯が必要になる。

2.4 右折車両分離方式

歩行者を横断させるときに同一方向に進行する車両の右折をさせない方式である。採用にあたっては右折専用の通行帯が必要になる。

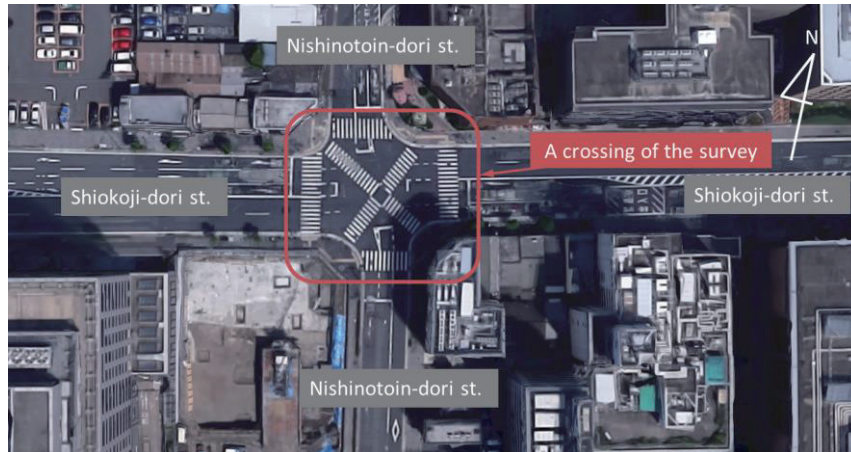
Table1 Patternized of the Pedestrian-vehicle Separation Signal

Step	Image (Ex.)			
	Scramble	Pedestrians	Right or Left turn	Right Turn
1				
2				
3				

3. 歩車分離信号設置交差点における実態調査の概要

調査対象とした歩車分離信号設置交差点は、Fig.1に示すように京都市下京区北不動産町の西洞院通と塩小路通との交差点とした。当該交差点は、自動車や自転車、歩行者の交通量が多く、交通事故につながる恐れがあると住民が指摘していた交差点である。本研究での調査は、当該交差点の実態を把握してほしいという住民の要望により実施したものである。当該交差点の周辺にはJR京都駅が位置しているとともに、病院や商業施設、行政施設

等が混在している地区である。歩車分離信号の制御方式は、スクランブル方式である。このため、歩行者や自転車の錯綜が推測される。調査日時は、2014年8月13日水曜日17時～18時である。調査方法は、ビデオカメラにより自動車、バイク、タクシー、バス、自転車、歩行者の交通量を観測するとともに、交差点内の錯綜状況の把握を行った。



(Addition to ©2014 Google.ZENRIN)

Fig.1 A crossing of the survey

4. 調査対象交差点周辺道路の状況と交通量

4.1 調査対象交差点周辺道路の状況

Fig.2 に京都駅発着のバスのルートを示し Fig.3, .4, .5, .6 に調査を実施した周辺道路の状況について示す。Fig.3 は調査対象交差点の東側、Fig.4 は西側、Fig.5 は南側、Fig.6 は北側である。東西側の塩小路通は片側2車線であり、右左折帯が設置されている。東側には病院が立地しているため、西方向の車線には緊急車両停止箇所が設けられている。自転車の歩道通行は一部を除いて通行を認めていない。一方、車道には自転車専用通行帯や通行位置を示すピクトグラムの設置等がなされていない。また、西方向から東方向には京都駅に流入するバスが通過しており、西側は南側から流入してきたバスが通っている。南北側の西洞院通は片側1車線であり、右左折帯が設置されている。Fig.2 及び Fig.4 をみると分かるように、京都駅から流出して来るバスが南側から西方向へ通過している。歩道や自転車の通行空間は塩小路通と同様であるが、北側の歩道は他の歩道に比べ幅員も狭く、アスファルトでの舗装に留まっている。

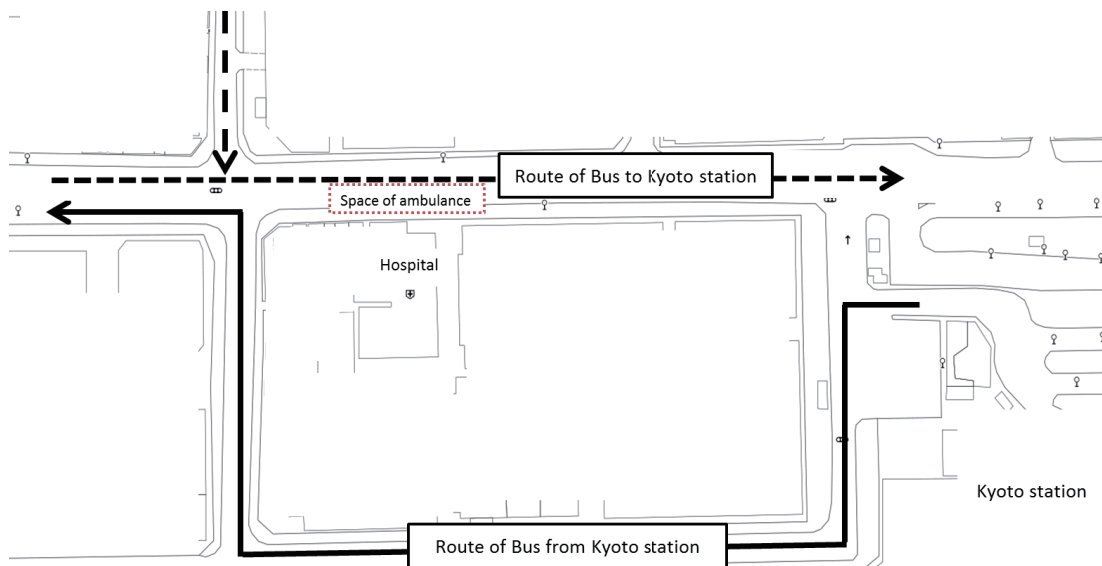


Fig.2 The route of Bus around Kyoto station



Fig.3 The road status of the surrounding survey area (East)



Fig.4 The road status of the surrounding survey area (West)



Fig.5 The road status of the surrounding survey area (South)



Fig.6 The road status of the surrounding survey area (North)

4.2 調査対象交差点における調査時間中の交通量

調査対象交差点における調査を実施した1時間の交通量を Fig.7 に示すと、全交通量は 3295 台・人であった。内訳は自動車（自家用車及び営業用乗用車・トラック）の交通量の割合が 35.3%（1163 台/h）と最も高く、次いで歩行者が 31.5%（1037 人/h）であり、自動車と歩行者の交通量の割合には大きな差が無いことが分かった。タクシーについても公共交通として位置付けた場合、タクシー及びバスを含めた公共交通の交通量の割合は 15.3%（504 台/h）であり、自転車の交通量の割合は 14.3%（471 台/h）、バイクは 3.6%（120 台/h）であった。よって、歩行者の割合が 31.5%、通行量にして 1037 人/h であるとともに、自動車や公共交通の交通量の割合が 50.6%、台数にして 1666 台/h であることから、警察庁が示している歩車分離式信号に関する指針⁽¹⁾の第4章第1項ウの基準により歩行者と自動車等の車両との安全性の向上を図るために歩車分離式信号が導入されたのではないかと考える。

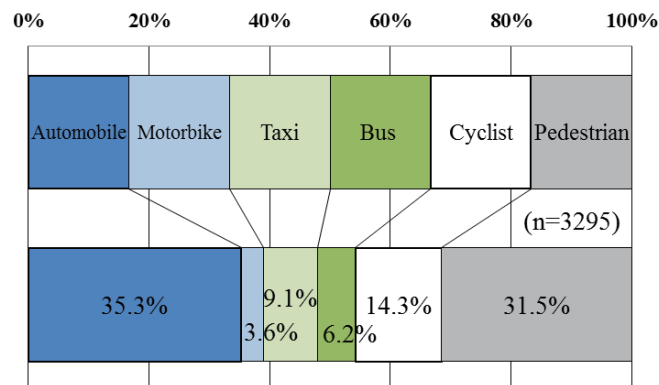


Fig.7 Traffic volume of the survey area

5. 調査対象交差点における錯綜状況等の実態

5.1 信号無視の実態

調査を実施した時間帯における全交通手段別の信号無視の割合について Table2 に示す。調査対象交差点を通過した全交通量に占める信号無視の割合は、3.5% (114 台・人) であった。信号無視を行った内訳をみると、自動車が 45.6% (52 台/h) と最も高く、次いで歩行者が 26.3% (30 人/h) である。自転車については 14.9% (17 台/h) と 3 番目に高い信号無視の割合であった。公共交通機関のバスやタクシーが信号無視をする割合は 10% 未満と他の交通手段より比較的低い割合であったが、公共交通機関であるにも拘わらず、信号無視を行っていることが明らかとなった。また、自転車については道路交通法上、軽車両と位置付けられているため、本来ならば車両用信号に従うか、歩行者用信号に従い自転車から降りて歩いて通行する必要があるが、正しく通行した自転車は自転車の全交通量 471 台/h のうち、4.0% に当たる 19 台/h であった。よって、ほぼ全ての自転車利用者は誤った方法で交差点を通行していることが明らかとなった。

したがって、自動車やタクシー、バスの信号無視のみならず、歩行者や自転車、特に歩行者の手段別に占める信号無視の割合が 26.3% と自動車に次いで高い。このことから、歩車分離式信号設置交差点は歩行者の安全性を高めるために整備されているが、歩行者自らが交差点内での交通事故を引き起こす可能性があるのではないかと考える。さらには、ほぼ全ての自転車利用者が誤った交差点の通行方法をしているため、交差点内で歩行者との錯綜状況にあるのではないかと考える。

Table2 The rate of running the signal

	Number of running the signal	Rate of the respective traffic (n=114)	Rate occupied in the whole traffic volume	n-value
Automobile	52	45.6%	4.5%	1163
Motorbike	2	1.8%	1.7%	120
Taxi	10	8.8%	3.3%	299
Bus	3	2.6%	1.5%	205
Cyclist	17	14.9%	3.6%	471
Pedestrian	30	26.3%	2.9%	1037
Total	114	100%	3.5%	3295

5.2 交差点内での錯綜状況

交差点内で歩行者及び自動車や自転車、バス等の車両との錯綜は 125 件見受けられた。錯綜状況をパターン化したものを Table3 に示す。交差点内での錯綜状況のパターンとしては、交差点内に車両が停止していない場合の歩行者及び自転車の錯綜、自転車相互の錯綜、交差点内に自動車やバス等の車両が停止している場合の歩行者や自転車の錯綜に分けることができた。

Table3 をみると、全体としては交差点内で 125 件の錯綜が確認でき、自転車と歩行者との錯綜が 51.2% の 64 件、自転車相互の錯綜が 28.0% の 35 件、交差点内に自動車やバス等の車両が停止している場合の歩行者や自転車の錯綜が 20.8% の 26 件であった。よって、歩車分離信号により歩行者が自動車等の車両による巻き込み事故に遭遇する可能性は低いと、自転車と歩行者の錯綜が 51.2%、交差点内への車両の進入時の錯綜が 20.8% であることから、誤った通行方法をしている自転車や無理に交差点に進入した自動車等の車両の急発進が一因となる事故に遭遇する可能性が高いと考える。

3 項目の詳細な内訳をみると、自転車と歩行者の錯綜では前方から歩いてくる歩行者を自転車が回避する割合が 31.3% と最も高く、前方にいる歩行者を自転車が追い抜く割合が 28.1% であった。スクランブル交差点であるため、前方、後方のみならず左右からの歩行者の通行も考えられ、歩行者への安全性の観点からは自転車は歩行者の手前で停止することが望まれるが、自転車が停止したケースは 7.8% の 5 件であった。自転車相互の場合においても、いずれかの自転車が停止したケースは 8.6% の 3 件であり、他のケースに比べ非常に低い割合であった。

Table3 Patternized of avoidance behavior in the crossing

	Cyclist and Pedestrians (n=64)					Cyclist and Cyclist (n=35)			Vehicles in the crossing (n=26)	
Image										
Value	11	20	10	18	5	15	17	3	20	6
Rate	17.2%	31.3%	15.6%	28.1%	7.8%	42.9%	48.6%	8.6%	76.9%	23.1%

6. おわりに

京都府京都市西洞院通と塩小路通が交差する歩車分離式信号設置交差点をケーススタディとして、交差点内で特に歩行者の安全性が確保されているかについての検証を実施した。この結果、次に記す点が明らかとなった。

- ・ 自転車利用者の交差点での横断方法においては、96.0%の自転車利用者が車両用信号ではなく歩行者用信号に従い横断していた。
- ・ 調査対象交差点における1時間当たりの交通量の割合は、自動車が35.3%、歩行者が31.5%であり自動車と歩行者の交通量の割合に大きな差が無い。また、自転車は14.3%と3番目に高い割合であった。
- ・ 全交通量に占める信号無視の割合は3.5%であり、信号無視を行った交通量を分母にした場合の手段別の割合は自動車が45.6%、歩行者が26.3%、自転車が14.6%であった。
- ・ 交差点内で歩行者及び自転車や自動車等の車両との錯綜件数は、125件見受けられた。特に、歩行者と自転車、交差点内に滞留している車両との錯綜を含めた割合は72.0%であった。

以上のことから、歩車分離式信号の設置は歩行者の安全性の向上を目的として設置されているが、交通法規を理解していない自転車利用者が多いことで交差点内での歩行者と自転車の錯綜につながり、歩行者との接触事故の可能性が高い。さらには、自動車等の車両の運転者による無理な交差点内への侵入が交差点内での車両の滞留につながり、車両の急発進等により歩行者との事故につながる可能性が高い。自転車利用者が歩行者用信号に従って横断している一因として、周辺の歩道は一部を除き自転車の通行を認めていないにも拘らず、多くの自転車利用者が歩道を通行していることが挙げられる。一方、調査対象交差点周辺の道路は自動車等の車両の交通量も多いことから、自転車専用通行帯等の自転車の通行位置が示されていない車道を自転車が通行することは非常に危険である。そのため、歩道や交差点内での歩行者の安全性向上や車道での自転車の安全性向上の観点から、車道に自転車の通行位置を示すとともに、交差点においても自転車の車道通行を考慮に入れた設計が望まれる。自動車の交通量も多いことから、公共交通機関や自転車、歩行者を優先させ、出来る限り自動車については当該道路から迂回させるなど、自動車交通量の抑制に努めていく必要がある。さらには、自動車や自転車、歩行者の信号無視も見受けられたため、車両のみならず歩行者においても信号の遵守徹底を図る必要がある。今後はハード面、ソフト面の両面からアプローチしていき、住民に安心感を与えるためにも当該交差点の安全性向上を目指すなければならない。

最近まで法に定められた自転車の通行方法が徹底されておらず、自転車の車道通行が基本原則として確立されてこなかったため、交差点の設計に関しても自転車が考慮されることがほとんどなかった。本研究で得た結果は基礎的なものではあるが、今後自転車の車道通行を考慮に入れ歩行者の安全性の観点から交差点を設計するに当たっては極めて重要である。一方、歩車分離式信号設置交差点を含めた交差点の今後の在り方について更なる検証をするためにも、他の方式の歩車分離式信号設置交差点を含めて多くの事例を整理し検証していかなければならない。

文 献

- (1) 警察庁交通局, “歩車分離式信号に関する指針の制定について (通達)”, 警察庁丁規発第 86 号 (2002) .
- (2) 歩車分離信号普及全国連絡会, “歩車分離信号の効果”, <http://bunri.org/bunri/kouka.html>(参照日 2014 年 5 月 13 日).
- (3) 日刊県民福井新聞, “歩車分離信号 自転車走行 ドライバー戸惑い” (2015) .
- (4) 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 (2003), pp.61-64.
- (5) 鈴木理, 浜岡秀勝, “車両挙動から見る歩車分離式信号交差点の安全性に関する研究”, 土木計画学研究・論文集 vol. 24, No.4 (2007), pp.781-789.
- (6) 小川圭一, 川居卓也, “交通処理能力からみた歩車分離式信号の導入効果に関する研究”, 第 28 回交通工学研究発表会論文報告集 (2008), pp.109-112.
- (7) 吉田長裕, 日野泰雄, 澤田康夫, 上野精順, “歩車分離信号の導入評価と効果的運用方法に関する基礎的研究”, 第 23 回交通工学研究発表会論文報告集 (2003), pp65-68.

(平成 28 年 3 月 31 日受理)