

自転車専用通行帯交差点部における 自転車通行・滞留特性分析

井上 壮¹・嶋田 喜昭²

¹学生会員 大同大学大学院 工学研究科 (〒457-8532 名古屋市南区白水町40番地)
E-mail:dmc1501@stumail.daido-it.ac.jp

²正会員 大同大学教授 工学部建築学科 土木・環境専攻 (〒457-8532 名古屋市南区白水町40番地)
E-mail:shimada@daido-it.ac.jp

本研究は、近年愛知県内において整備された2路線の自転車専用通行帯を対象として、区間途中の信号交差点における自転車利用者の通行および滞留行動の特性を分析し、交差点隅角部の設計のための検討材料に資することを目的としている。各調査交差点におけるビデオ観測映像をもとに、自転車利用者の交差点流出経路や信号待ち滞留場所等を計測し、その特徴を把握した。その結果、左折する自転車利用者が多い場合に歩道に入って左折する自転車利用者も多くなることや、歩道内に信号待ち滞留する傾向があること等が把握された。今後、自転車の滞留場所と通過自転車との関係や他の交通流との関係、特に錯綜状況について分析を進める予定である。

Key Words : bicycles lanes, signalized intersection, waiting space

1. はじめに

近年自転車関連の交通事故件数は減少しつつあるものの、全交通事故件数の減少率に比べて低く、先進7か国では自転車乗用中の交通事故死者数(人口比)は最も多くなっている。なかでも交差点内での事故が約7割を占めており、交差点部における安全性確保が重要な課題となっている。

こうした交差点での事故が多い要因として、自転車利用者の通行における法令違反が指摘されているが、法令を遵守させるよう通行や滞留場所を考慮した交差点設計手法も確立されているとはいえない。特に、自転車利用者の滞留場所を明確にしている事例は少なく、交差点を通行する際の自転車利用者の滞留場所に着目した安全かつ円滑な交差点設計のあり方を検討する必要性があるものと考えられる。

2012年に国土交通省と警察庁から発行された「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」(以下、ガイドラインという)における自転車通行空間の整備形態のうち自転車専用通行帯に着目すると、実際の整備ではよく見られる自転車専用通行帯と一般の歩道(自転車通行可の規制が多い)を持つ道路との交差点部に関しては、設計の考え方や滞留場所の設置についてほとんど示されていない。2015年にはガイドラインを補完した「自転車通行を考慮した交差点設計の手引き」が交通工学研究会

から発行されたが、同様に自転車利用者の滞留場所については事例的に示されているのみで、明確な設計基準等は示されていない。

一方、自転車通行空間の交差点部を扱った既往研究についてみても、危険事象を分析している研究は多いものの、自転車利用者の滞留特性について分析している研究は少ない。とりわけ、本田ら³⁾は自転車歩行者道内における交差点隅角部の自転車利用者滞留特性を分析している。また、藁島ら⁴⁾は、自転車道や自転車専用通行帯交差点における自転車利用者の滞留特性について分析を行っているが、自転車横断帯が残された自転車専用通行帯の事例となっている。なお、近年自転車専用通行帯を整備する際は、自転車横断帯は取り除き、交差点内で直線的に進行方向を路面表示(矢羽根マークなど)する方法等がとられている。

以上の認識に基づき、本研究は、近年愛知県内で整備された2路線の自転車専用通行帯を対象として、区間途中の信号交差点における自転車利用者の通行および滞留行動の特性を調査・分析し、交差点隅角部の設計のための検討材料に資することを目的としている。ここで対象とした愛知県内の2路線は、名古屋市千種区の市道弦月若水線(以下、千種という)および刈谷市の県道282号線(以下、刈谷という)であり、交差点内の路面表示(矢羽根マーク)の有無など若干整備方法が異なる。

2. 調査概要

自転車専用通行帯の信号交差点における自転車利用者の通行および滞留行動の特性を把握するために、千種および刈谷の 2 路線で交通観測調査を実施した。その概要を表-1 に示す。

調査地点は、いずれも自転車専用通行帯の途中区間の信号交差点であり、かつ自転車専用通行帯を有する道路と、歩道（自転車通行可）を有する同程度の幅員の道路と交差している。調査日時は、それぞれ 2014 年 9 月の平日昼間 12 時間であり、いずれも天候は晴れであった。

調査地点の特徴としては、千種は矢羽根マークのない交差点になっており、刈谷は矢羽根マークのある交差点となっている。また千種は、交差道路側にも自転車横断帯がないが、刈谷は、交差横断歩道横に自転車横断帯が残されている。車線および自転車専用通行帯の幅員はそれぞれ 3m, 1.5m で共通しているが、歩道（自転車走行可）の有効幅員は、千種が 1.8m, 刈谷が 3.0m と、千種の方が歩道上に街路樹があるため狭くなっている。規制速度は、千種が 30km/h, 刈谷が 40km/h となっている。

調査方法としては、各調査地点においてそれぞれ 2 箇所よりビューポール（高所撮影機器：(株)道路計画）を用い、交差点部をビデオ撮影した。千種の千種公園前交差点部では東側と西側より、刈谷の小高原小南東交差点部では北側と南側より撮影し、その映像をもとに自転車利用者や歩行者の滞留行動（滞留場所や滞留数等）等を計測した。

表-1 調査概要


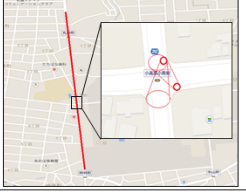
略称	千種	刈谷
路線	名古屋市道弦月若水線	愛知県道 282 号線
調査日時	2014 年 9 月 10 日 7 時～19 時	2014 年 9 月 8 日 7 時～19 時
調査地点	千種公園前交差点部 (名古屋市千種区)	小高原小南東交差点部 (愛知県刈谷市)
交差点構造		
特徴	・矢羽根マーク なし ・交差横断歩道の横に自転車横断帯 なし	・矢羽根マーク あり ・交差横断歩道の横に自転車横断帯 あり
自転車専用通行帯延長	約 0.9km	約 1.5km

表-2 自転車交通量

	千種		刈谷	
	東側	西側	北側	南側
自転車交通量(台/12h)	913	1082	1400	1042

3. 自転車利用者の通行・滞留特性分析

(1) 通行特性

交差点における自転車利用者の通行特性について分析を行った。各調査地点における自転車交通量は、表-2 に示すとおりである。時間帯別にみると、各地点とも通勤・通学時間帯や帰宅時間帯が最も多くなっている。

a) 通行パターン

ビデオ撮影した調査地点の画角の例を図-1 に示す。この映像を基に、自転車専用通行帯を通行してきた自転車利用者がどのように交差点を通過し流出していくかを図-2 に示すようにパターンに分け、計測した。ここでは、まず交差点で滞留せず通過した交通を集計した。

各地点において、時間帯別に自転車利用者の流出方向を集計すると、流出経路はどの交差点部も自転車専用通行帯からそのまま直進①あるいは左折②、つまり「車道から流出」が多い結果となった。しかし、図-3 に示す刈谷の北側では通勤・通学時間帯に歩道に入って左折③（歩道から流出）が多いなど違いもみられる。



図-1 調査地点の画角（千種西側）



図-2 通行パターン

各地点の通行パターンについて比較した結果を図-4 に示す。刈谷北側では、他の地点と比べ有意に歩道に入って左折③が多いことなどが把握される。この地点では、左折した先に大手企業の本社等があることが影響していると考えられる。このような左折する自転車利用者が多い場所などでは、自転車利用者が左折するための通行方向を示す矢羽根等を設けることが必要であるとする。

また、千種西側や刈谷南側では、歩道に入って左折③は少なく、そのまま直進①が多くなっている。

(2) 滞留行動特性

交差点における自転車利用者の滞留行動特性について分析を行った。

a) 滞留パターン

図-1 の丸で囲った交差点滞留部を図-5 のように、それぞれ a~i までの 9 ブロックに分割し、自転車利用者の滞留数や滞留位置等を測定する。分割方法は、既往研究^{3),4)}を参考に、自転車専用通行帯上を a、自転車専用通行帯と横断歩道の間を b、横断歩道上を c、矢羽根部分を d、ガードレールの外側を e、歩道の隅角部を f、歩道（横断歩道手前：自転車専用通行帯に対し平行横断歩道）を g、歩道（横断歩道手前：自転車専用通行帯に対し直角横断歩道）を h、その他の歩道を i にそれぞれ設定した。

図-6 に各ブロック別にみた自転車滞留位置の割合、図-7 にブロック別にみた歩行者滞留位置の割合を示す。

自転車利用者は、千種では両側とも b や g に多く滞留している。また、千種では、刈谷と比べ、自転車専用通行帯(a~b)に多く滞留している。これは、千種は、刈谷と比べ自動車の交通量が少なく(千種：約 6400 台/12h, 刈谷：12000 台/12h)、歩道有効幅員も狭いため、自転車専用通行帯を通行する自転車利用者が多いためであるとする。刈谷の北側では f に滞留している自転車利用者が多い。これは、千種交差点と比べ f が広く、さらに通勤時に左折していく自転車利用者が多いためであるとする。刈谷交差点の南側では e に滞留している自転車利用者が多い。ここは直進する自転車利用者が多いとともに歩道上の滞留空間も狭く、横断歩道の位置が左へ下がっているため、横断歩道を渡るには冗長的になるのではないかと考える。歩行者については 4 箇所とも全体的に f, g, i といった横断歩道手前の滞留が多くなっている。

また、信号 1 サイクルにおける滞留数、性別ならびに車種（スポーツタイプかシティタイプ）が自転車利用者の滞留位置と関連性があるのかについて χ^2 検定を行った。その結果、滞留数との関連性では刈谷の北側以外には有意差がみられ、関連性があることが把握された。

例として千種の西側の滞留数別滞留位置のグラフを図-8 に示す。これより歩行者がいなかった場合は歩道に滞

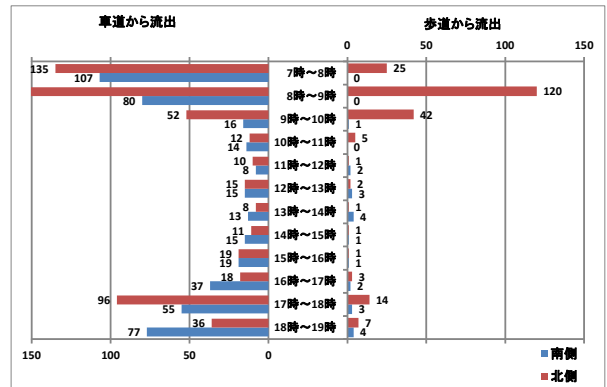


図-3 時間帯別流出先 (刈谷北側)

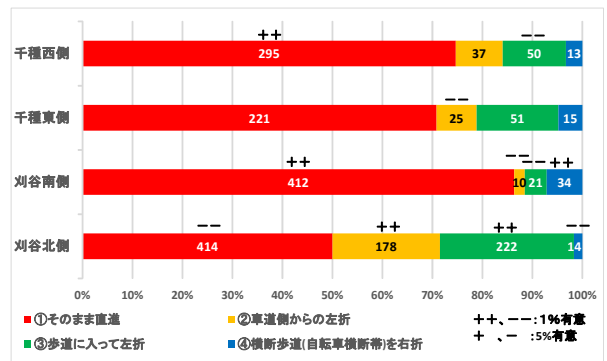


図-4 各交差点部での通行パターン (p < 0.01)

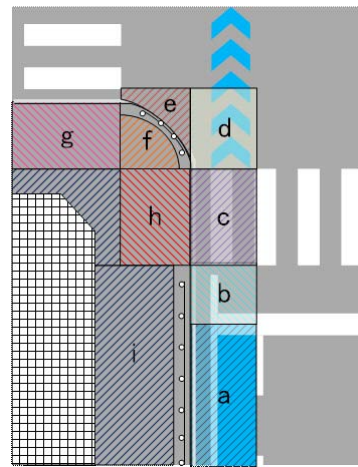


図-5 滞留位置のブロック分け

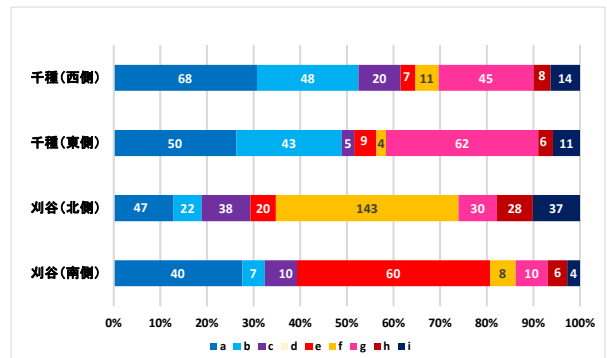


図-6 各箇所別にみた自転車利用者滞留位置の割合

留しやすいが、歩行者がいた場合は、横断歩道上 (c) や自転車専用通行帯(a~b)に滞留しやすくなっている。

性別との関連性では、男性はガードレールの外側 (e) や横断歩道上 (c) に滞留しやすく、女性はガードレールの外側 (e) や横断歩道上 (c) には滞留しにくい。車種との関連性では、スポーツタイプは歩道に滞留しにくくガードレールの外側 (e) に滞留しやすい、シティタイプは歩道に滞留しやすくガードレールの外側 (e) に滞留しにくくなっている。

4. おわりに

本研究では、愛知県内において近年整備された 2 路線の自転車専用通行帯を対象として、区間途中の信号交差点における自転車利用者の通行および滞留行動特性の分析を行った。得られた成果は以下のとおりである。

自転車専用通行帯の通行特性として、どの交差点部も自転車専用通行帯から車道への流出が多いことが把握された。また、左折する自転車利用者が多い場合、歩道に入って左折する自転車利用者も多くなること等が把握された。

滞留特性については、自転車はそれぞれ横断歩道手前 (g) や自転車専用通行帯と横断歩道の間 (b) , 歩道のコーナー (f) など滞留しやすい場所を選んで停まっていた。しかし歩行者の滞留や、横断歩道が渡りにくい場合、ガードレールの外側 (e) や横断歩道上 (c) など歩道以外に多く滞留していた。

今後、自転車の滞留場所と通過自転車との関係や他の交通流との関係、特に錯綜状況について分析を進める予定である。

謝辞：本研究を進めるにあたり、多くの助言等を頂いた江南市役所の坪井慶英氏に深く感謝致します。

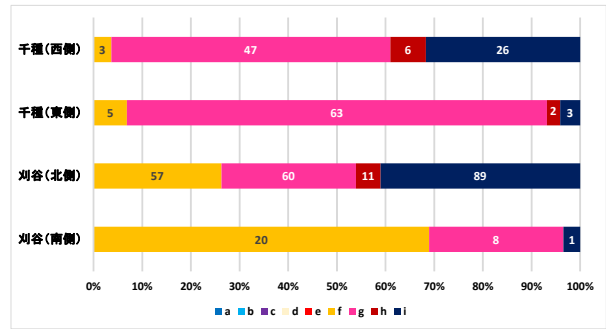


図-7 各箇所別に見た歩行者滞留位置の割合

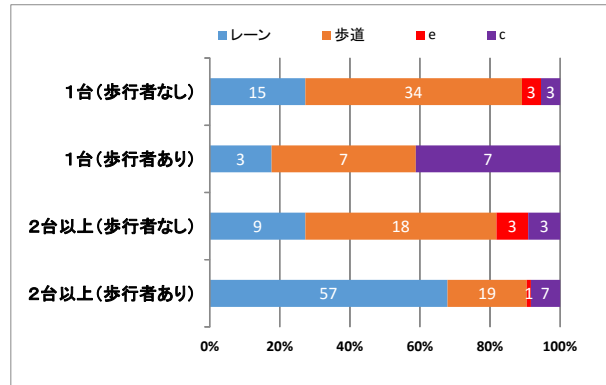


図-8 滞留数別の滞留位置割合 (千種西側)

参考文献

- 1) 国土交通省道路局・警察庁交通局：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン，2012
- 2) 一般社団法人 交通工学研究会：自転車通行を考慮した交差点設計の手引，2015
- 3) 本田肇・伊藤克広・木村泰・岸田真：交差点隅角部における自転車滞留特性に関する一考察，第43回土木計画学研究発表会，講演集，2011
- 4) 蓑島治・金子正洋・松本幸司：交差点における自転車の危険事象発生状況と滞留特性の把握，第39回土木計画学発表会，講演集

Analysis on Characteristics of Pass and Waiting Behavior of Bicycles at Signalized Intersections installed Bicycle Lanes

So INOUE, Yoshiaki SHIMADA