

交差点通過回数を考慮した自転車の通行位置と進行方向による交通事故遭遇確率の比較分析

小川 圭一¹・森本 一弘²

¹正会員 立命館大学准教授 理工学部都市システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

E-mail: kogawa@se.ritsume.ac.jp

²学生会員 立命館大学大学院 理工学研究科環境都市専攻 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

近年、車道上への自転車通行空間の整備や、自転車道での一方通行規制の導入など、自転車の通行位置や進行方向を規定することによって交通事故を減少させようとする施策の導入が試みられている。その根拠として、交差点において右側通行をする自転車の交通事故発生確率が大きいことが挙げられているが、これは個々の交差点における交通事故発生確率であり、自転車利用者にとっての出発地・目的地間の交通事故遭遇確率ではない。本研究では、既存統計における自転車の交通事故発生確率をもとに、出発地・目的地間の交差点通過回数を考慮した交通事故遭遇確率を算定する。これにより、自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなった場合と、自転車の両側通行を許容する整備をおこなった場合との交通事故遭遇確率の比較をおこなう。

Key Words: bicycle, traffic accident, intersection

1. はじめに

近年、都市交通手段としての自転車が見直されてきており、環境負荷の低減のため、自動車から自転車への交通手段転換の促進が期待されている。

一方、多くの道路では自転車の通行空間が十分に整備されていないこと、また自転車の通行ルールが道路利用者十分に認識されていないことから、歩道上を無秩序に通行する自転車が多く存在しており、歩行者・自転車の交通事故の発生や、交差点部における自転車・自動車の交通事故の発生が問題となっている。

このため、自転車の車道通行の原則の徹底や、車道上への自転車通行空間の整備など、自転車の通行位置を歩道から車道へ転換させる施策や、歩道（自転車歩行者道）上での歩行者・自転車の通行空間の分離、自転車道での一方通行規制の導入など、自転車の通行位置や進行方向を規定することによって交通事故や交通錯綜を減少させようとする施策の導入が各地で試みられている。

このような施策の導入の根拠として、おもに幹線道路と細街路との交差点において右側通行をする自転車の交

通事故発生確率が大きいことが挙げられている。しかしながら、これは個々の交差点における交通事故発生確率であり、自転車利用者にとっての出発地・目的地間の交通事故遭遇確率ではない。自転車通行空間の整備においては、整備方法や規制の導入の有無によって道路両側における自転車の進行方向の規定が異なることになる。車道上の自転車専用通行帯の整備や自転車の一方通行規制など、自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなった場合、自転車利用者はこの規制を遵守するためには車道を横断したり、車道横断が不可能な場合には横断可能箇所まで迂回したりすることが必要となるため、出発地・目的地間でみると交差点通過回数が増加することになる。したがって、自転車の進行方向を左側にみに規定することの影響をみるためには、交差点通過回数を考慮した出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を比較する必要があると考えられる。また、自転車通行空間の整備においては、当該地区の道路ネットワークの状況や横断可能箇所数の大小によって迂回距離や交差点通過回数が異なることを考慮して、適切な整備方法の選択をおこなうことが必要であると考えられる。

そこで本研究では、既存統計における自転車の交通事故発生確率をもとに、出発地・目的地間の交差点通過回数を考慮した交通事故遭遇確率を算定する。これにより、自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなった場合と、自転車の両側通行を許容する整備をおこなった場合との交通事故遭遇確率の比較をおこなう。

2. 自転車に関する交通事故の発生状況

(1) 自転車の交通事故発生状況の推移と特徴

本章では、既存統計にもとづく自転車の交通事故発生状況の推移と特徴について示す。

図-1 は、近年（1980年～2008年）の交通事故死傷者数の推移をみたものである¹⁾²⁾。近年、交通事故全体での死傷者数は減少傾向にあり、2001年～2004年をピークに減少傾向となっている。

一方、図-2 は自転車乗用中の交通事故件数と死傷者数についてみたものである³⁾。2010年（平成22年）には自転車乗用中の交通事故件数は151,626件、死傷者数は151,631人となっており、いずれも2004年（平成16年）をピークに減少傾向にある。しかしながら、2007年（平成19年）以降、交通事故全体に占める自転車乗用中の交通事故件数の割合は20%以上、死傷者数の割合は16%以上となっており、やや減少傾向にはあるものの高い水準を維持している。

一方、自転車関連の交通事故件数を発生場所別に示したものが図-3である¹⁾²⁾。単路部と交差点とを比較すると、幹線道路、非幹線道路ともに交差点での交通事故が7割を超えている。また、8割を超える自転車事故が市街地の道路で発生している。なお、道路種別では非幹線道路での交通事故が6割を占めているものの、これを国道、都道府県道（約18万km）と市町村道（約100万km）との延長比1:5と比較すると、非幹線道路よりも幹線道路において発生確率が大きいとされている。

(2) 交差点における自転車の交通事故発生確率

自転車の車道通行、左側通行を促進するにあたり、一般に自転車は歩道通行よりも車道通行の方が、また歩道・車道ともに右側通行よりも左側通行の方が安全であるといわれている。その際によく引用されるのが図-4、図-5である。

図-4、図-5は「東京都内の幹線道路のある区間（15.2km）」を対象に、区間内のすべての細街路が接続する交差点における2002年～2005年に発生した自転車事故を抽出、整理したものである¹⁾²⁾。4年間で146件の自転車事故が抽出され、このうち出合頭事故が89件、左折事故が40件、右折事故が7件であった。

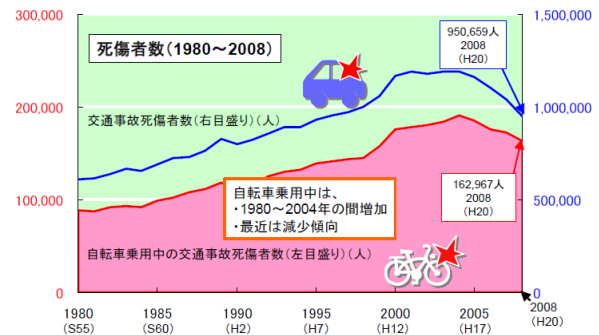


図-1 交通事故死傷者数の推移（1980年～2008年）¹⁾²⁾

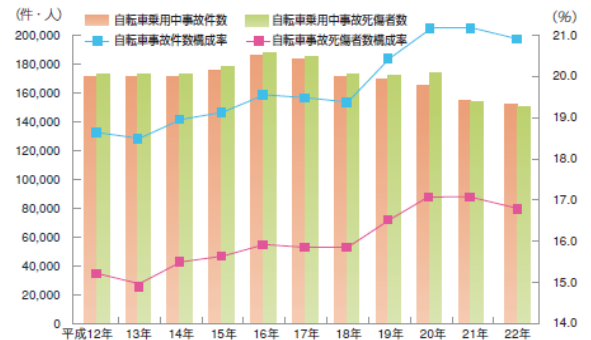


図-2 自転車事故件数・死傷者数の推移（2000年～2010年）³⁾

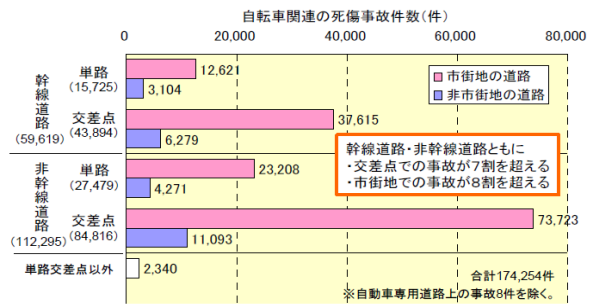


図-3 発生場所別自転車事故件数（2006年）¹⁾²⁾

図-4 は、幹線道路と細街路が接続する交差点での出合頭事故のうち、細街路から進入してくる自動車と幹線道路を通行中の自転車との交通事故について、自転車の通行位置・進行方向別に示しているものである¹⁾²⁾。括弧内の数字は、当該道路の自転車交通量の実測データ（12時間）を用いて、各々の通行位置と進行方向において、自転車交通量100万台あたりの交通事故発生確率を算定したものである。この区間では幹線道路の車道を右側通行（逆走）する自転車と、歩道の民地寄りを右側通行する自転車の交通事故発生確率が大きいことが示されている。

図-5 は、幹線道路と細街路が接続する交差点での左折事故のうち、幹線道路から細街路へ左折する自動車と幹線道路を通行中の自転車との交通事故について、自転車の通行位置・進行方向別に示しているものである¹⁾²⁾。これを見ると、歩道を左側通行（車道の進行方向と同じ

方向)する自転車の交通事故発生確率が比較的大きいことが示されている。

図-4 では左側通行(車道の進行方向と同じ方向), 図-5 では右側通行(車道の進行方向と逆の方向)の自転車の交通事故発生確率が小さく, より安全であるということになるが, 交通事故発生確率の値は図-4 の出合頭事故の方が大きいことから, 両者をあわせると歩道・車道ともに右側通行よりも左側通行の方が安全であるということになる。

なお, 図-4, 図-5 に用いられている「東京都内の幹線道路のある区間(15.2km)」が具体的にどの道路であり, どのような特徴をもっているのかは, 公表された各種の文献を筆者が参照した限りにおいては明示されていない。このような交通事故の発生状況は当該道路の特徴(道路構造, 自動車交通量, 自転車交通量や, 沿道利用状況, 接続する細街路の頻度や出入交通量など)によって異なると想定されるため, 引用に際しては当該道路の特徴が明示される必要があると考えられる。

なお, 学術文献や公的な資料ではないが, 一般向けの雑誌に掲載された同種の図に対して, 国道254号を対象にしていると記載されたものがあった⁴⁾。このため, 本研究では国道254号を対象としたものと類推して以下の分析をおこなうこととした。

3. 自転車の進行方向と交差点通過回数

前章で示したように, 既存文献において個々の交差点においては右側通行をする自転車の交通事故発生確率が大きいことが示されている。

しかしながら, これは個々の交差点における交通事故発生確率であり, 自転車利用者にとっての出発地・目的地間の交通事故遭遇確率ではない。車道上の自転車専用通行帯の整備や自転車の一方通行規制など, 自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなった場合, 自転車利用者はこの規制を遵守するためには車道を横断したり, 車道横断が不可能な場合には横断可能箇所まで迂回したりすることが必要となるため, 出発地・目的地間でみると交差点通過回数が増加することになる。したがって, 自転車通行空間の整備において自転車の進行方向を左側のみに規定することの影響をみるためには, 交差点通過回数の変化を考慮した出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を比較する必要があると考えられる。

一般に, 自転車通行空間の整備方法と自転車の進行方向の規定の関係は, 以下のようになる。

- ・車道(自転車専用通行帯あり): 左側通行のみ
- ・車道(自転車専用通行帯なし): 左側通行のみ
- ・自転車道: 両側通行可

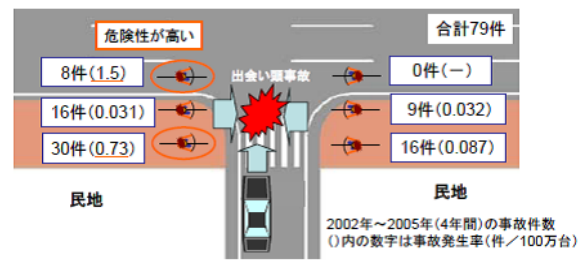


図-4 幹線道路に細街路が接続する交差点における自転車と自動車との出合頭事故の発生状況(2002年~2005年)

[出典: 東京国道事務所資料]¹⁾²⁾

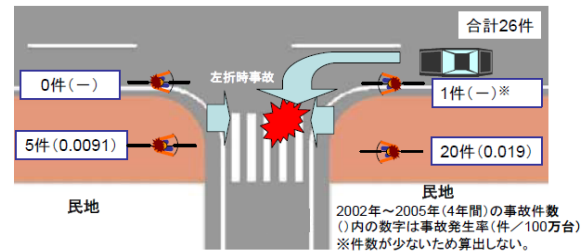


図-5 幹線道路に細街路が接続する交差点における自転車と自動車との左折事故の発生状況(2002年~2005年)

[出典: 東京国道事務所資料]¹⁾²⁾

- ・自転車歩行者道(通行区分明示あり): 両側通行可
- ・自転車歩行者道(通行区分明示なし): 両側通行可
ただし, 両側通行可の整備方法であっても自転車の一方通行規制が導入される場合は一方通行(左側通行のみ)となる。

したがって, 自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなう場合には, 当該地区の道路ネットワークの状況や横断可能箇所数の大小によって迂回距離や交差点通過回数が異なることを考慮して, 適切な整備方法の選択をおこなうことが必要であると考えられる。

本研究では, 個々の交差点における自転車の交通事故発生確率をもとに, 出発地・目的地間の交差点通過回数を考慮した交通事故遭遇確率を算定する。これにより, 自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなった場合と, 自転車の両側通行を許容する整備をおこなった場合との交通事故遭遇確率の比較をおこなう。

なお, 比較にあたってはさまざまな条件設定が考えられるが, ここでは自転車は幹線道路を通行するものと想定し, 前章で示された幹線道路と細街路の交差点における交通事故発生確率と, 幹線道路を横断することを想定した幹線道路同士の交差点における交通事故発生確率とを考慮することにした。また, 現実的には自転車の両側通行を許容する整備をおこなった場合, 自転車道あるいは歩道(自転車歩行者道)上での進行方向の異なる自転車の混在による交通事故や交通錯綜(正面衝突や相互の回避による衝突など)が発生する可能性があるが, 本研

究ではこの確率は考慮していない。

4. 個々の交差点における交通事故発生確率

(1) 幹線道路と細街路の交差点での交通事故発生確率

幹線道路と細街路の交差点における交通事故発生確率については、前章で示された既存文献による図-4、図-5を利用することとした。

(2) 幹線道路同士の交差点での交通事故発生確率

幹線道路同士の交差点における交通事故発生確率については、警視庁が公開している「交通事故発生マップ」に掲載されているデータを用いることとした⁵⁾。前節の図-4、図-5が国道254号を対象としたものであると考えられることから、ここでも国道254号の東京都内の区間を対象として交通事故発生確率を算定することとした。

交通事故発生マップは、警視庁交通部がGISを活用して作成したもので、東京都内（島部を除く）の交通事故発生状況を、事故発生密度などによりWEB上でわかりやすくみることができる。具体的には、全交通事故および二輪車、高齢者、歩行者、子供、自転車、事業用車の各当事者が関係した交通事故ごとに、交通事故発生密度を色彩で、交通事故発生地点（全交通事故を除く）を黒点で示している。また、カーネル密度推定法を用いて交通事故発生密度の算定をおこなっており、100m四方のセル（範囲）ごとに周辺の発生状況を加味しながら発生件数を集計し、1km²当たりの発生件数に換算してWEB上に表示している。

一方、自転車交通量については、平成17年度道路交通センサスで自転車交通量の計測がおこなわれた国道254号（東京都内）の5箇所の計測地点（文京区小日向、豊島区池袋、板橋区大山西町、板橋区桜川、板橋区成増）の値を用いることとした⁶⁾。

交通事故発生確率の算定にあたっては、自転車交通量が上記の5箇所で計測されていることから、国道254号の東京都内の区間（17.6km）を計測地点の midpoint で分割し、5区間にわけて各々について算定することとした。具体的には「交通事故発生マップ」に掲載された2011年度上半期の自転車事故発生地点から各区間の交差点における年間交通事故発生件数を求め、平成17年度道路交通センサスから求められる各区間の年間自転車交通量で除すことにより、自転車交通量100万台あたりの交通事故発生確率を求める。なお、自転車の通行位置や進行方向と交通事故発生状況との関連に関するデータはないため、どの通行位置や進行方向においても交通事故発生確率は同一であるとする。

図-6、図-7に、例として文京区小日向、豊島区池袋



図-6 文京区小日向区間の自転車事故発生状況⁵⁾



図-7 豊島区池袋区間の自転車事故発生状況⁵⁾

の各区間における交通事故発生マップの画面を示す。他の3区間も含め、各々の区間での自転車事故発生件数を読み取ると、表-1のようになる。

つぎに、平成17年度道路交通センサスにより得られた各区間の平日・休日の自転車交通量と、年間の平日・休日の日数をもとに、各区間の年間自転車交通量を推定すると、表-2のようになる。

表-1、表-2をもとに、各区間の年間交通事故発生件数を年間自転車交通量で除すことにより、自転車交通量100万台あたりの交通事故発生確率を求めると、表-3のようになる。これをみると、自転車交通量が大きいのは豊島区池袋、板橋区大山西町、板橋区成増の3区間であるが、交通事故発生確率が大きいのは文京区小日向であり、東京都心に近い区間であるほど交通事故発生確率が大きくなっていることがわかる。また5区間の合計での年間交通事故発生件数は17件、年間自転車交通量は5,442,931台であり、自転車交通量100万台あたりの交通事故発生確率は3.12件となった。

(3) 個々の交差点における交通事故発生確率

前節までの結果をもとに、幹線道路と細街路の交差点における交通事故発生確率と、幹線道路同士の交差点における交通事故発生確率をまとめると、表-4のようになる。なお、このうち車道の右側通行は違反ではあるが、後述の出発地・目的地間での通行位置・進行方向別の交通事故遭遇確率の比較のために算定をしている。

これにより、個々の交差点における交通事故発生確率は、自転車の通行位置や進行方向によって異なることがわかる。また幹線道路と細街路の交差点では右側通行をする自転車の交通事故発生確率が大きくなっているが、幹線道路同士の交差点における交通事故発生確率の値はこれらよりも大きくなっており、交差点通過回数的大小が出発地・目的地間の交通事故遭遇確率に影響を及ぼすことが示唆される。

5. 出発地・目的地間における交通事故遭遇確率

(1) 交通事故遭遇確率の算定例

本章では、表-4 に示された個々の交差点における交通事故発生確率をもとに、交差点通過回数を考慮した出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を算定し、その比較をおこなうことにする。

ここでは例として、前章で交通事故発生確率の算定をおこなった国道 254 号（東京都内）の 5 箇所のうち、文京区小日向、豊島区池袋での算定例を示す。

出発地・目的地の設定を図-8、図-9 に示す。なお、ここではいずれの算定例も、出発地と目的地との位置関係から左側通行をすることによって交差点通過回数が増加するような出発地・目的地の組み合わせを意図的に選定している。このため、当該地区の一般的な出発地・目的地間の移動を示しているものではない。

この場合、設定例①（文京区小日向）では左側通行によって幹線道路同士の交差点が 1 箇所から 2 箇所に、出合頭事故が想定される幹線道路と細街路の交差点が 9 箇所から 10 箇所に、左折事故が想定される幹線道路と細街路の交差点が 8 箇所から 9 箇所に増加している。また、設定例②（豊島区池袋）では左側通行によって幹線道路同士の交差点が 2 箇所から 5 箇所に、出合頭事故が想定される幹線道路と細街路の交差点が 9 箇所から 14 箇所に、左折事故が想定される幹線道路と細街路の交差点が 4 箇所から 9 箇所に増加している。

なお、設定例①、②とも、出合頭事故が想定される幹線道路と細街路の交差点の数と、左折事故が想定される幹線道路と細街路の交差点の数とが異なっているが、これは細街路には車両の一方通行規制がなされているものがあり、出合頭事故、左折事故のうち一方のみを想定するものが存在するためである。

表-4 に示された個々の交差点における交通事故発生確率をもとに、交差点通過回数を考慮した出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を算定した結果を表-5、表-6 に示す。これをみると、交通事故発生確率の大きい幹線道路同士の交差点の通過回数が大きくなることにより、出発地・目的地間の交通事故遭遇確率が大きくなること

表-1 幹線道路同士の交差点における交通事故発生件数

	年間交通事故発生件数 (件)
文京区小日向区間	5
豊島区池袋区間	7
板橋区大山西町区間	3
板橋区桜川区間	1
板橋区成増区間	1

表-2 各区間の年間自転車交通量

	平日 (台)	休日 (台)	年間交通量 (台)
文京区小日向区間	1,219	1,419	468,735
豊島区池袋区間	3,555	4,004	1,351,006
板橋区大山西町区間	3,650	4,256	1,404,364
板橋区桜川区間	2,214	2,790	876,654
板橋区成増区間	3,373	4,306	1,342,172

表-3 幹線道路同士の交差点における交通事故発生確率

	年間交通事故発生 件数 (件)	年間自転車 交通量 (台)	交通事故 発生確率 (件/100 万台)
文京区小日向区間	5	468,735	10.67
豊島区池袋区間	7	1,351,006	5.18
板橋区大山西町区間	3	1,404,364	2.14
板橋区桜川区間	1	876,654	1.14
板橋区成増区間	1	1,342,172	0.74
合計	17	5,442,931	3.12

表-4 交差点別・通行位置別の交通事故発生確率

	幹線道路同 士の交差点	幹線道路と細街路の交差点	
		出合頭事故	左折事故
左側 通行	車道	0	0
	歩道の 車道寄り	0.032	0.019
	歩道の 民地寄り	0.087	0.019
右側 通行	車道	1.5	0
	歩道の 車道寄り	0.031	0.0091
	歩道の 民地寄り	0.73	0.0091

(単位：件/100 万台)

がわかる。

本節では、左側通行をすることによって交差点通過回数が増加するような出発地・目的地の組み合わせを意図的に選定しているが、現実的な自転車通行空間の整備においては対象地区の道路ネットワークの状況と想定される自転車の出発地・目的地によってこれらの条件が異なると考えられる。したがって、対象地区の条件に応じた適切な整備方法の選定が必要になるものと考えられる。

(2) 交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係

つぎに、仮想的な道路ネットワークを想定し、出発

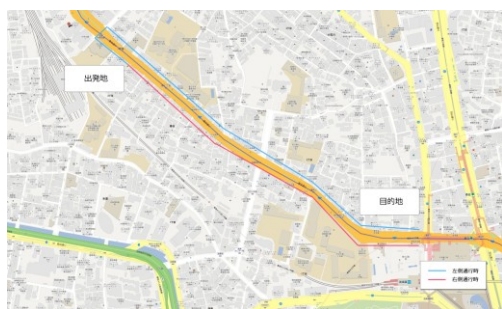


図-8 出発地・目的地の設定例①（文京区小日向）

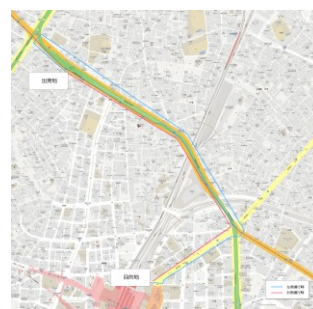


図-9 出発地・目的地の設定例②（豊島区池袋）

表-5 出発地・目的地の設定例①（文京区小日向）の算定結果

		幹線道路 同士の交 差点	幹線道路と細街路の 交差点		出発地・ 目的地間 の交通事 故遭遇確 率
			出合頭事 故	左折事故	
左 側 通 行	横断回数	2	10	9	—
	車道	6.24	0.00	0.00	6.24
	歩道の 車道寄り		0.32	0.17	6.73
	歩道の 民地寄り		0.87	0.17	7.28
右 側 通 行	横断回数	1	9	8	—
	車道	3.12	13.50	0.00	16.62
	歩道の 車道寄り		0.28	0.073	3.47
	歩道の 民地寄り		6.57	0.073	9.76

(単位：件/100万台)

表-6 出発地・目的地の設定例②（豊島区池袋）の算定結果

		幹線道路 同士の交 差点	幹線道路と細街路の 交差点		出発地・ 目的地間 の交通事 故遭遇確 率
			出合頭事 故	左折事故	
左 側 通 行	横断回数	5	14	9	—
	車道	15.60	0.00	0.00	15.60
	歩道の 車道寄り		0.45	0.17	16.22
	歩道の 民地寄り		1.22	0.17	16.99
右 側 通 行	横断回数	2	9	4	—
	車道	6.24	13.50	0.00	19.74
	歩道の 車道寄り		0.28	0.036	6.56
	歩道の 民地寄り		6.57	0.036	12.85

(単位：件/100万台)

地・目的地間の交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係について考えることにする。

まず、前節と同様に、通行位置・進行方向別の交通事故遭遇確率について考える。ここで、出発地・目的地間の交通事故遭遇確率は幹線道路同士の交差点の通過回数と、幹線道路と細街路の交差点の通過回数の両者に依存することから、両者の割合を設定する必要がある。ここでは仮想的に、幹線道路同士の交差点の数と幹線道路と細街路の交差点の数との割合が 1 : 5 の場合と、1 : 10 の場合との 2 種について考えることとした。これは、対象地区の道路ネットワークの状況や横断可能箇所数の大小によって迂回距離や交差点通過回数が異なることを想定し、車道横断が可能な幹線道路同士の交差点の頻度が異なる場合を想定している。

図-10、図-11 に、幹線道路同士の交差点の数と幹線道路と細街路の交差点の数との割合が 1 : 5 の場合と 1 : 10 の場合との各々について、通行位置・進行方向別の交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係を示す。ここでは、個々の交差点における交通事故発生確率については表-4 に示された値を用いている。

これをみると、当然ながら表-4 に示された個々の交

差点における交通事故発生確率の値に比例した交通事故遭遇確率の値が算定されているが、これらを相互に比較することにより、通行位置や進行方向が異なることによる交通事故遭遇確率の変化と、交差点通過回数が異なることによる交通事故遭遇確率の変化を比較することができる。これにより、出発地・目的地の位置関係と対象地区の道路ネットワークの状況によって、通行位置や進行方向による交差点通過回数の差異を考慮した交通事故遭遇確率の比較をおこなうことができる。

(3) 自転車の進行方向の規定と交通事故遭遇確率の関係

つぎに、現実的な自転車通行空間の整備や一方通行規制の導入を想定した、自転車の進行方向の規定と交通事故遭遇確率の関係について考える。

現実的な自転車通行空間の整備や一方通行規制の導入においては、自転車の進行方向を左側通行のみに規定することはあっても右側通行のみに規定することはなく、進行方向を左側通行のみに規定するか両側通行を許容するかの判断になるであろう。したがって、出発地・目的地間の交通事故遭遇確率の比較においても、自転車の進行方向を「左側通行のみ」とするか「両側通行可」とす

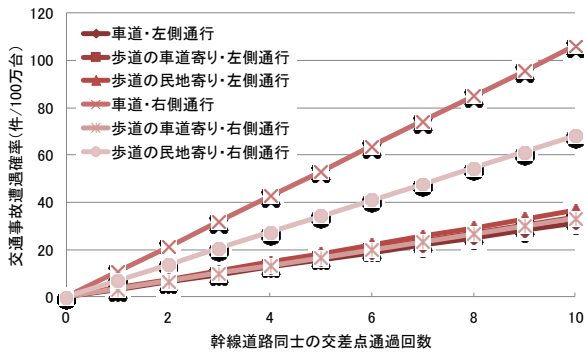


図-10 交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係
(幹線道路：細街路=1：5の場合)

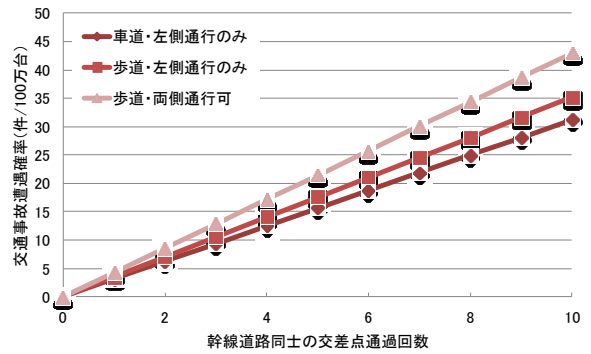


図-12 自転車の進行方向の規定と交通事故遭遇確率の関係
(幹線道路：細街路=1：5の場合)

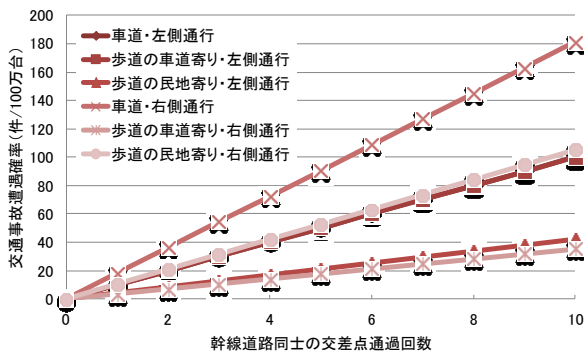


図-11 交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係
(幹線道路：細街路=1：10の場合)

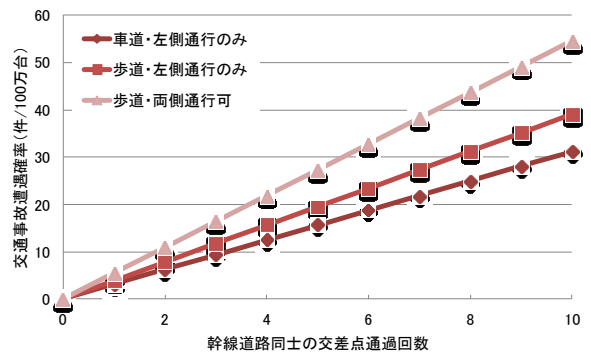


図-13 自転車の進行方向の規定と交通事故遭遇確率の関係
(幹線道路：細街路=1：10の場合)

るかによって比較をおこなう必要がある。

また車道上に自転車通行空間を整備した場合には、右側通行（逆走）は違反となることから、整備方法の検討においても車道を右側通行することを想定することは必要がないと考えられる。一方、歩道（自転車歩行者道）を通行する場合には両側通行可であるが、自転車の一方通行規制を導入することも可能であることから、規制の可否を検討するためには左側通行のみの場合と両側通行可の場合との両者を比較する必要があると考えられる。

したがって、現実的な自転車通行空間の整備や一方通行規制の導入において、比較対象となるのは下記の3種の通行条件であると考えられる。

- ・車道・左側通行のみ
- ・歩道・左側通行のみ（一方通行規制あり）
- ・歩道・両側通行可（一方通行規制なし）

そこで、これらの3種の通行条件について、前節と同様に出発地・目的地間の交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係をみることにする。

ここで、車道を左側通行する場合の交通事故発生確率は前節の図-10、図-11の場合と同様である。一方、歩道（自転車歩行者道）を通行する場合においては表-4に複数の交通事故発生確率が設定されているため、これらの平均値を用いることとする。具体的には、表-4には左側通行、右側通行の各々の場合に対して歩道の車道

寄り、民地寄りを通行した場合の交通事故発生確率が設定されているが、ここでは歩道を通行した場合の平均的な交通事故発生確率を用いるため、両者の平均値を用いることとする。また、歩道を両側通行可とする場合には左側通行の場合と右側通行の場合との両者が存在し、出発地・目的地の位置関係によっていずれの交差点通過回数が増えるかは異なるが、対象地区内のさまざまな出発地・目的地間を想定した場合には左側通行の場合と右側通行の場合とがほぼ同一の交差点通過回数になるものと想定できるため、両者の平均値を用いることとする。

図-12、図-13に、現実的な自転車の進行方向の規定を想定した、出発地・目的地間の交差点通過回数と交通事故遭遇確率の関係を示す。ここでは前節と同様に、幹線道路同士の交差点の数と幹線道路と細街路の交差点の数との割合が1：5の場合と1：10の場合との各々について示している。

これをみると、図-12、図-13ともに、交差点通過回数が同一である場合には車道を左側通行する場合よりも交通事故遭遇確率が小さく、ついで歩道を左側通行のみとした場合、歩道を両側通行可とした場合の順で交通事故遭遇確率が大きくなっている様子がわかる。ただし、左側通行のみとすることによって迂回や車道横断が生じる場合には同一の出発地・目的地の組み合わせであっても交差点通過回数が増加するため、両側通行可とす

る場合よりも交通事故遭遇確率が大きくなることが考えられる。すなわち、対象地区の道路ネットワークの状況や想定される自転車の出発地・目的地の位置関係によっては自転車の進行方向を左側通行のみと規定することによってむしろ交通事故遭遇確率が大きくなる可能性があることが示唆される。

また、図-12 と図-13 とを比較すると、幹線道路同士の交差点の数が相対的に少なく、横断可能箇所が少ない図-13の方が3種の通行条件による交通事故遭遇確率の差が大きいものとなっている。すなわち、上述のような自転車の進行方向の規定と交通事故遭遇確率の関係は対象地区の道路ネットワークの状況によって異なるものであり、自転車通行空間の整備方法の検討においては対象地区の条件に応じた整備方法の選定や一方通行規制の可否の判断が必要であるものと考えられる。

6. おわりに

本研究では、既存統計によって示された個々の交差点における自転車の交通事故発生確率をもとに、出発地・目的地間の交差点通過回数を考慮した交通事故遭遇確率の算定をおこなった。これにより、自転車の進行方向を「左側通行のみ」とする整備をおこなった場合と、自転車の両側通行を許容する整備をおこなった場合との交通事故遭遇確率の比較をおこなった。

これにより、交差点通過回数が同一である場合には車道を左側通行する場合がもっとも交通事故遭遇確率が小さく、ついで歩道を左側通行のみとした場合、歩道を両側通行可とした場合の順で交通事故遭遇確率が大きくなっていることが示された。ただし、左側通行のみとすることによって迂回や車道横断が生じる場合には同一の出発地・目的地の組み合わせであっても交差点通過回数が増加するため、両側通行可とする場合よりも交通事故遭

遇確率が大きくなることが考えられる。すなわち、対象地区の道路ネットワークの状況や想定される自転車の出発地・目的地の位置関係によっては自転車の進行方向を左側通行のみと規定することによってむしろ交通事故遭遇確率が大きくなる可能性があることが示唆された。

今後の課題としては、本研究では算定例としての2箇所の出発地・目的地の組み合わせの場合と、仮想的に幹線道路同士の交差点の数と幹線道路と細街路の交差点の数との割合とを設定した場合での算定に留まっているため、より現実的な道路ネットワークの状況や車道横断の可能性を想定した条件での算定をおこない、具体的な対象地域の道路ネットワークの状況と自転車通行空間の整備方法や一方通行規制の可否の判断との関係を示していく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 松本幸司：自転車走行環境整備の現状と課題 ～自転車事故発生状況と交差点対策に着目して～、土木計画学ワンディセミナー、No.53, 2009.
- 2) 国土交通省：自転車利用環境の整備（国土交通省の自転車施策）、<http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/index.html>
- 3) 日本損害保険協会：知っていますか？ 自転車の事故 ～安全な乗り方と事故への備え～、<http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/traffic/0002.html>
- 4) ダイヤモンド社：週刊ダイヤモンド 2011年9月24日号 ビジネスパーソンの自転車快適生活、2011.
- 5) 警視庁：交通事故発生マップ、<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/toukei/jikommap/jikommap.htm>
- 6) 国土交通省関東地方整備局：平成17年度道路交通センサス一般交通量調査結果、<http://www.ktr.mlit.go.jp/honkyoku/road/census/h17/>

(2012. 8. 3 受付)

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE TRAFFIC ACCIDENT PROBABILITY OF BICYCLES CONSIDERING THE NUMBER OF INTERSECTIONS BETWEEN ORIGIN AND DESTINATION FOR BICYCLE USERS

Keiichi OGAWA and Kazuhiro MORIMOTO

Recently, several transport policies for bicycles are introduced such as construction of bicycle lane on roadway and one-way operation for bicycle traffic. It is considered that the traffic accident probability of bicycles which run right side of road is larger than those which run left side of road. However, it is based on the traffic accident probability on each intersection, and it is not based on the traffic accident probability between origin and destination for bicycle users. In this research, the traffic accident probability of bicycles by running position and direction considering the number of intersections between origin and destination for bicycle users is estimated.