

自転車ネットワーク計画における想定目的地を 考慮した自転車の通行位置と通行方向による 交通事故遭遇確率の比較分析

小川 圭一¹・菱田 果鈴²

¹正会員 立命館大学教授 理工学部環境都市工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

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

²大阪府 (〒540-8570 大阪府大阪市中央区大手前 2-1-22)

本研究では、自転車通行空間の整備において自転車の通行方向を道路左側の一方通行とする場合と、道路両側の双方通行とする場合との自転車の交通事故遭遇確率の比較をおこなう。既存研究において、自転車の利用距離が大きい場合には道路左側の一方通行、利用距離が小さい場合には道路両側の双方通行の方が自転車の交通事故遭遇確率が小さくなることが示されている。このため自転車ネットワーク計画においては、対象地域の自転車利用特性を踏まえ、想定される自転車利用者の目的地に応じた自転車通行空間の整備方法の選定をおこなう必要がある。本研究では、利用距離帯別の自転車の交通事故遭遇確率の算定をおこない、想定する自転車利用者の目的地に応じた自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析をおこなう。

Key Words: bicycle, traffic accident, destination, bicycle network plan, characteristics of road network

1. はじめに

運転免許を必要とせず利用できる自転車は、子供から高齢者まで幅広い年齢層で日常的に利用されている移動手段であり、サイクリングなどのレジャーの手段としても多くの人に利用されている。また、コンパクトシティに向けたまちづくりを支える移動手段としても注目されており、健康増進や環境保全への意識が高まる中で、排気ガスを出さない環境にやさしい交通手段としても利用ニーズが高まっている。その他にも、観光地域づくりの1つとして観光用のレンタサイクルを設置する自治体も増加している。近年では、頻発する災害時の移動手段としても期待されており、コロナ禍においても感染リスクの削減のために自転車通勤を推進する動きもみられる。このように、市民の生活における自転車の役割は今後さらに大きくなると予想される。

一方、日本における自転車の利用環境には、自転車通行空間の不足、自転車が関連する交通事故、都市部における放置自転車といったさまざまな問題が存在している。近年では、自転車・自動車の交通事故のみならず自転車同士や歩行者・自転車の交通事故も多く発生している。

現在の通行ルールでは、車道では道路左側の一方通行

行であるが、自転車道や自転車歩行者道（自転車通行可の歩道）では道路両側の双方通行が可能である。一方、国土交通省・警察庁による「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」では自転車道も道路左側の一方通行にすることを推奨している¹²⁾。その理由として、右側通行により交差点に進入すると自動車のドライバーに直前まで気付かれず、出合頭事故の可能性が大きくなることが挙げられている。とくに、幹線道路と細街路の交差点においては左側通行よりも右側通行の方が交通事故発生確率が大きいことが指摘されている³⁴⁾。

しかしながら、自転車利用者の出発地・目的地間で考えると、道路左側の一方通行とした場合には道路両側の双方通行とした場合に比較して迂回しなければならない状況が発生する。これにより車道横断回数が増加するため、一方通行とすることによって出発地・目的地間では交通事故遭遇確率が増加する可能性がある。自転車の利用距離や道路ネットワーク特性によってはより迂回する必要があるため、車道横断回数も増加することが考えられる。このため、それぞれの地域の自転車の利用特性や道路ネットワーク特性にあった自転車通行空間の整備方法を明らかにすることが必要である。

筆者らの先行研究において、自転車の利用距離が大き

い場合には道路左側の一方通行、利用距離が小さい場合には道路両側の双方通行の方が自転車の出発地・目的地間の交通事故遭遇確率が小さくなること、また道路ネットワーク特性によって両者の境界となる距離帯が異なることが示されている⁵⁻⁸⁾。このため自転車ネットワーク計画においては、対象地域の自転車利用特性を踏まえ、想定される自転車利用者の目的地とそれに応じた自転車の利用距離にもとづき、自転車通行空間の整備方法の選定をおこなう必要があると考えられる。

そこで本研究では、道路ネットワーク特性の異なる大阪府豊中市の中南部および北部を対象として、利用距離帯別の自転車の交通事故遭遇確率の算定をおこない、想定される自転車利用者の目的地とそれに応じた自転車の利用距離にもとづき、自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析をおこなう。

2. 交通事故遭遇確率の算定方法

(1) 自転車の通行位置・通行方向と交通事故遭遇確率

既存研究において、個々の交差点における交通事故発生確率は左側通行よりも右側通行の場合の方が大きいとされている³⁴⁾。しかしながら、出発地・目的地間の移動全体をみたとき、自転車の通行位置を道路左側の一方通行に規制すると車道を横断できない場合には横断可能な場所まで迂回をする必要があり、交差点での道路横断回数が増加する可能性がある。したがって、自転車の通行位置・通行方向による影響を考えるためには、出発地・目的地間の移動全体における交通事故遭遇確率を算定する必要がある。

一般に、自転車通行空間の形態と自転車の通行方向の規定の関係は以下ようになる。

- ・車道：道路左側の一方通行
- ・自転車道：道路両側の双方通行
- ・自転車歩行者道（自転車通行可の歩道）：道路両側の双方通行

ただし、通常は道路両側の双方通行となる形態であっても、自転車の一方通行規制が導入される場合には道路左側の一方通行となる。

本研究では個々の交差点における交通事故発生確率をもとに、出発地・目的地間の車道横断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、自転車の通行方向を道路左側の一方通行とする場合と道路両側の双方通行とする場合との出発地・目的地間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、ここでは幹線道路のみを通行するものとして想定し、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

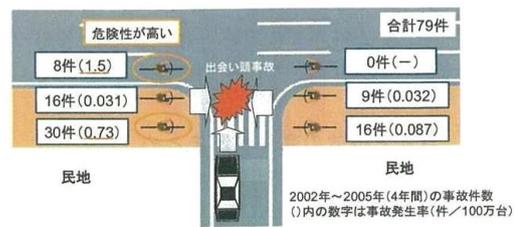


図-1 幹線道路に細街路が接続する交差点における自転車と自動車との出合頭事故の発生状況（2002年～2005年）³⁴⁾

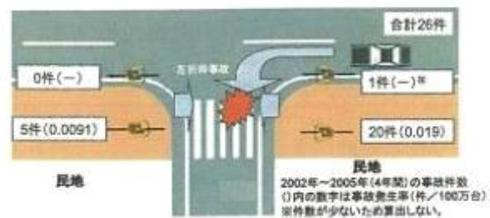


図-2 幹線道路に細街路が接続する交差点における自転車と自動車との左折事故の発生状況（2002年～2005年）³⁴⁾

における交通事故発生確率を考慮する。また、本研究では交差点における交通事故のみを想定しており、単路部での交通事故については考慮していない。

(2) 個々の交差点における交通事故発生確率

個々の交差点における交通事故発生確率は既存研究で示されているものであり、詳細を以下に示す⁵⁻⁸⁾。

図-1、図-2 は東京都内の幹線道路（国道 254 号）の区間を対象に、区間内のすべての細街路が接続する交差点での 2002 年から 2005 年に発生した自転車と自動車の出合頭事故と左折事故を抽出し、まとめたものである³⁴⁾。幹線道路と細街路の交差点における交通事故発生確率はこの値を用いる。

幹線道路同士の交差点については、警視庁の「交通事故マップ」に掲載されている 2011 年度上半期の自転車の交通事故発生地点から、図-1、図-2 と同じ東京都内の国道 254 号における幹線道路の車道横断時における交差点事故件数を求め、平成 17 年度道路交通センサスで計測された自転車交通量から自転車 100 万台当たりの交通事故発生確率を求める⁵⁻⁸⁾。こちらは自転車の通行位置や通行方向別のデータがないため、交通事故発生確率は一定であるとする。

これらにより、個々の交差点における自転車の交通事故発生確率は表-1 のようになる。幹線道路と細街路の交差点における歩道の交通事故発生確率において、歩道の車道寄りの場合と歩道の民地寄りの場合の交通事故発生確率が設定されているが、ここでは両者の平均値を歩道の交通事故発生確率とする。また、本研究では車道の右側通行は違反であるため対象外とする。

(3) 出発地・目的地間の交通事故遭遇確率

対象地域内における出発地・目的地の設定をもとに、自転車の通行方向を道路左側の一方向通行とする場合、道路両側の双方向通行とする場合の各々について、以下の式を用いて交通事故遭遇確率を算定する。

$$P = 1 - (1 - p_1)^{n_1} (1 - p_2)^{n_2} (1 - p_3)^{n_3} \quad (1)$$

ここで、 P は出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を表す。 p_1, p_2, p_3 はそれぞれ、幹線道路の車道横断時における交通事故発生確率、細街路の車道横断時における出合頭事故発生確率、細街路の車道横断時における左折事故発生確率を表す。 n_1, n_2, n_3 はそれぞれ、幹線道路の車道横断回数、出合頭事故が発生し得る細街路の車道横断回数、左折事故が発生し得る細街路の車道横断回数を表す。また、幹線道路と細街路の交差点では細街路に一方通行規制がされているものがあるため、一方通行の出口に該当する交差点での横断を出合頭事故が発生し得る細街路の車道横断、一方通行の入口に該当する交差点での横断を左折事故が発生し得る細街路の車道横断とし、一方通行規制がされていない交差点での横断は出合頭事故が発生し得る細街路の車道横断、左折事故が発生し得る細街路の車道横断の両者に該当するものとする。

3. 対象地域と出発地・目的地の設定

(1) 対象地域の概要⁹⁻¹¹⁾

本研究では、大阪府豊中市を対象地域とする。豊中市は、大阪府の中央部の北側、大阪市の北側に位置している。明治以降、阪急電鉄の沿線開発とともに人口が増加し、大阪市の都心から 15km 圏内ということからベッドタウンとして昭和 30 年代から千里ニュータウンの開発が進められた。阪急電鉄や北大阪急行、阪急バスによる公共交通網、名神高速道路や中国自動車道などの幹線道路網のほか、市北西部には大阪国際空港があり、交通の利便性が高い地域である。

豊中市の中南部は、阪急宝塚線豊中駅、岡町駅、曾根駅、服部天神駅周辺の地域である。西部および南部に工業地帯が分布している。公共交通が充実しているものの東西方向を結ぶネットワークが脆弱であり、とくに西部では駅に行くために自転車、自動車が必要となる地域も存在する。また、代表交通手段分担率において自転車の分担率は約 30% と、市の平均値である約 19% を大きく上回っている。また、生活道路での自転車事故が多くみられる地域である。

一方、豊中市の北部は、大阪モノレール少路駅、千里中央駅周辺で、千里ニュータウンを含む地域である。代表交通手段分担率において自転車の分担率は約 10% と

表-1 自転車の交通事故発生確率⁵⁻⁸⁾

	車道 歩道の 車道寄り 歩道の 民地寄り	幹線道路同 士の交差点	幹線道路と細街路部の交差点	
			出合頭事故	左折事故
左側通行	車道	3.12	0.00	0.00
	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	3.12	1.5	0.00
	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)

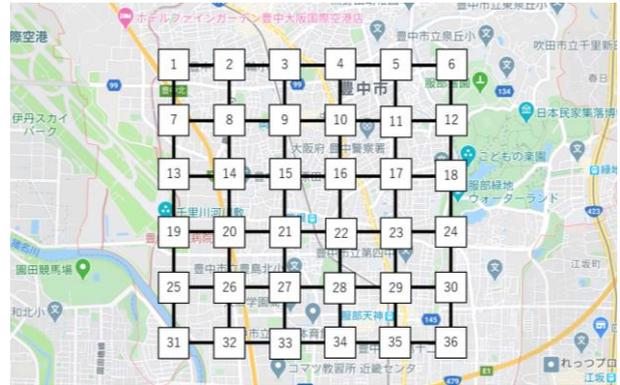


図-3 対象地域 (豊中市中南部)

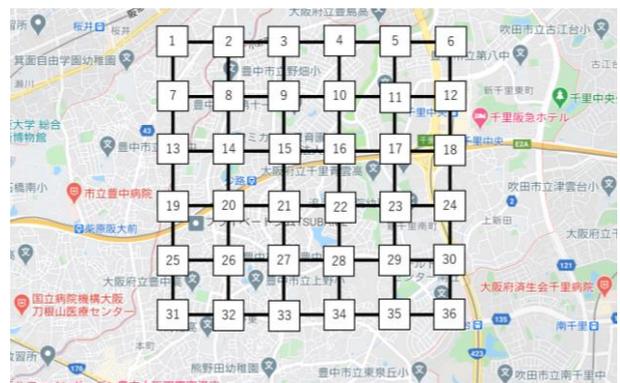


図-4 対象地域 (豊中市北部)

市の平均値よりも小さく、鉄道とバスの分担率が大きくなっている。また、幹線道路での自転車事故が多くみられる地域である。

このように、鉄道路線沿線を中心に古くから開発されてきた地域と、ニュータウンとして一体的に開発された地域について、自転車の利用特性や道路ネットワーク特性の違いこともなう、自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較をおこなうこととする。

(2) 出発地・目的地の設定

豊中市中南部、北部の各々について、東西 2.5km、南北 2.5km の正方形の範囲を対象地域とし、東西南北を 0.5km ごとに区切った地点を出発地として設定する。対象地域と出発地の位置を図-3、図-4 に示す。目的地としては、自転車利用者が多く利用すると考えられ、自転

車ネットワーク計画において目的地として想定されやすい鉄道駅、スーパーマーケット、高等学校を設定する。多数の出発地を設定することにより、対象地域内におけるさまざまな自転車利用に対する交通事故遭遇確率を算定できる。また、目的地を自転車利用者が日常的に利用する施設とすることにより、より実際の移動を想定した経路から交通事故遭遇確率を算定できると考えられる。

鉄道駅については、中南部では阪急宝塚線豊中駅、岡町駅、曾根駅、服部天神駅、北部では大阪モノレール少路駅、千里中央駅を目的地とする。また中南部では、出発地からもっとも直線距離の小さい駅を目的地とする場合と、主要駅の中でもっとも直線距離の小さい駅を目的地とする場合とを想定する。ここで、主要駅とは普通列車以外の優等列車が停車し、乗降人員数が多い豊中駅と曾根駅とする。

スーパーマーケットについては、一般社団法人全国スーパーマーケット協会に登録している会社の店舗とする。中南部、北部ともそれぞれ6店舗が対象となる。また中南部、北部のいずれも、最寄りの店舗を利用する場合と、2店舗以上のスーパーマーケットまたは総合スーパーが隣接している主要スーパーマーケットを利用する場合とを想定する。

高等学校については、対象地域内に位置し、自転車通学の許可されている高等学校とする。公立、私立は問わない。中南部、北部ともそれぞれ3校が対象となる。

(3) 対象経路の設定

出発地・目的地間の経路の選定においては、基本的には幹線道路を利用し、かつ地図上での最短経路を通行するものとする。最短経路が複数存在する場合は右左折回数が最小となる経路を通行し、双方向通行の場合に同一の道路で横断可能箇所が複数存在する場合は、初めの横断可能箇所を横断するものとする。

なお、これらの設定は、あくまで対象地域内のさまざまな出発地・目的地の組み合わせに対する交通事故遭遇確率を算定するために簡略化して設定したものであり、実際の自転車利用者の経路選択行動の分析にもとづくものではない。現実的な自転車利用者は必ずしも最短経路を選択するとは限らず、信号交差点の有無、歩行者や自動車の交通量などさまざまな判断基準によって経路選択をおこなっていると考えられる。また、通行位置や通行方向による交通事故遭遇確率の差異が周知されている場合、距離や所要時間に関係なく交通事故遭遇確率が最小となる経路を選択する場合も考えられる。しかしながら、本研究では上記のような自転車利用者の経路選択行動については取り扱わないこととする。

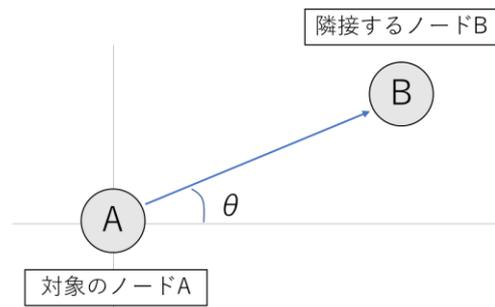


図-5 ノード間の方向角の設定

4. 道路ネットワーク特性の分析

(1) 道路ネットワーク特性

道路ネットワーク特性は人口や地形などのさまざまな影響を受けるため、地域によって異なっている。本研究では筆者らの先行研究で対象とされた地域との比較をするため、道路ネットワーク特性を数値として表す⁵⁻⁸⁾。

具体的な指標として、以下の項目を対象とする。

- ・細街路の集約状況：本研究では交差点における車道横断回数を用いて交通事故遭遇確率を算定するため、幹線道路と細街路の交差点の数は交通事故遭遇確率に大きく影響する。そのため細街路の集約状況を表す指標として、幹線道路同士の交差点と幹線道路と細街路の交差点の割合を用いる。
- ・交差点形状：交差点における車道横断回数に影響を及ぼすものとして、交差点の枝数が挙げられる。交差点の形状を3枝交差点と4枝交差点の2種類に分類し、その割合を用いる。
- ・方向角：先行研究において、京都市中京区と洛西ニュータウンの差異として道路ネットワーク形状が格子状であるか非格子状であるかに着目している⁵⁻⁸⁾。格子状であるか否かを表す指標として、幹線道路同士の交差点をノードとし、図-5のようにあるノードから隣接するノードへの方向角の分布を用いる。方向角は東を 0° とする。方向角の分布において突出した方向角が4つ均等な間隔で存在している場合は格子状であると判断できる。

(2) 道路ネットワーク特性の分析結果

豊中市中南部と北部、また先行研究で対象とされた京都市中京区と洛西ニュータウンを対象として、対象地域内の道路ネットワーク特性を数値化したものを表-3に示す。

なお、幹線道路の定義としては、京都市中京区は往復4車線（片側2車線）以上の道路、それ以外の地域は往復2車線（片側1車線）以上の道路としており、両側に歩道が設置された道路を想定している。

表-3 道路ネットワーク特性

	豊中市 中南部	豊中市 北部	京都市 中京区	洛西ニュー タウン
幹線道路 (定義)	片側 1車線以上	片側 1車線以上	片側 2車線以上	片側 1車線以上
幹線道路距離	18.45km	21.48km	35.5km	34.5km
幹線道路同士の 交差点数	25	31	20	29
幹線道路と細街路の 交差点数	276	173	430	178
幹線道路同士： 幹線道路と細街路	1 : 11	1 : 5.6	1 : 21.5	1 : 6.1
幹線道路同士の 4 枝交差点の数	19	15	17	12
幹線道路同士の 3 枝交差点の数	6	16	3	17
4 枝 : 3 枝	3.17 : 1	1 : 1.07	5.67 : 1	1 : 1.42

また、方向角の分析結果については、各々の対象地域ごとに方向角の分布を図-6～図-9に示す。

表-3をみると、幹線道路距離は豊中市中南部、北部はいずれも京都市中京区、洛西ニュータウンに比べて約10km小さいことがわかる。幹線道路同士の交差点数は、豊中市北部と洛西ニュータウンがほぼ等しい数で多く、次いで豊中市中南部、さらに京都市中京区という順で少なくなるという結果となった。一方、幹線道路と細街路の交差点数は、豊中市北部と洛西ニュータウンがほぼ等しい数で少なく、次いで豊中市中南部、さらに京都市中京区という順で多くなるという結果となった。幹線道路同士の交差点と幹線道路と細街路の交差点の比は、豊中市北部と洛西ニュータウンがほぼ等しく、次いで豊中市中南部、京都市中京区という順となった。4枝交差点と3枝交差点の比は、豊中市中南部と京都市中京区は4枝交差点が多く、豊中市北部と洛西ニュータウンは3枝交差点が多くなった。これらにより、豊中市北部と洛西ニュータウンは類似した道路ネットワーク特性であることがわかる。豊中市北部には千里ニュータウンが存在していることから、ニュータウンとして類似した道路ネットワーク特性であると考えられる。

また、図-6～図-9の結果をもとにノード間の方向角の分布の特徴を把握するため、上位4方向の占める割合と、ノード間の方向角が当てはまらなかった方向角の数を表-4に示す。上位4方向の方向角はいずれも0°、90°、180°、270°の±20°の範囲となった。上位4方向の占める割合は、格子状である京都市中京区がもっとも大きく、豊中市中南部、北部、洛西ニュータウンはほぼ等しくなった。ノード間の方向角が当てはまらなかった方向角の数は京都市中京区がもっとも多く、次いで豊中市中南部、洛西ニュータウン、豊中市北部という順となった。豊中市は中南部、北部ともに洛西ニュータウンに近い方向角の分布となり、格子状と非格子状の間の道路ネットワーク特性であると考えられる。

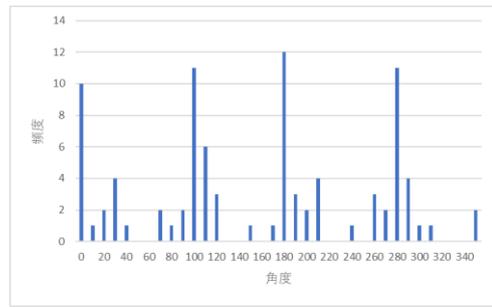


図-6 ノード間の方向角の分布 (豊中市中南部)

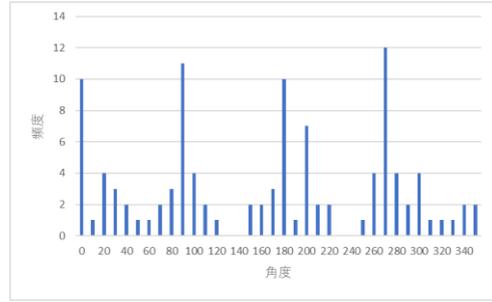


図-7 ノード間の方向角の分布 (豊中市北部)

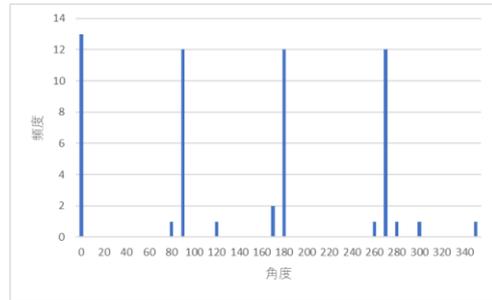


図-8 ノード間の方向角の分布 (京都市中京区)

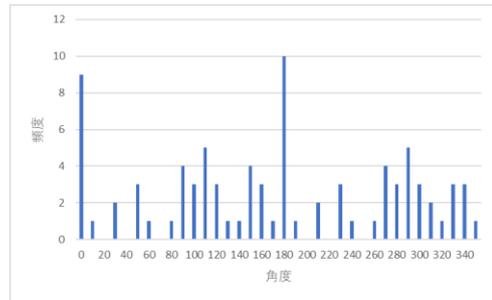


図-9 ノード間の方向角の分布 (洛西ニュータウン)

表-4 ノード間の方向角の特徴

	豊中市 中南部	豊中市 北部	京都市 中京区	洛西ニュー タウン
上位4方向	0, 100, 180, 280	0, 90, 180, 270	0, 90, 180, 270	0, 110, 180, 290
上位4方向の占める割合	0.48	0.40	0.86	0.34
ノード間の方向角が当てはまらない方向角の数	11	4	25	6

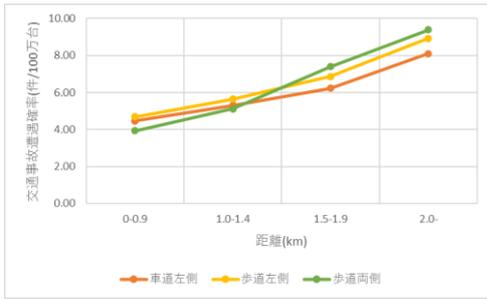


図-10 利用距離と交通事故遭遇確率の関係（中南部・駅）

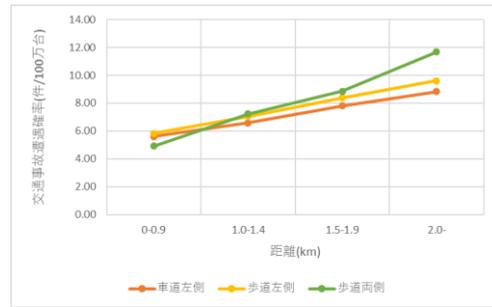


図-13 利用距離と交通事故遭遇確率の関係（中南部・主要スーパーマーケット）

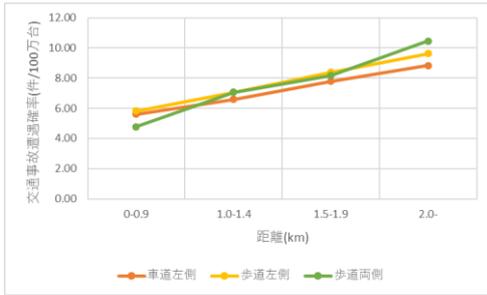


図-11 利用距離と交通事故遭遇確率の関係（中南部・主要駅）

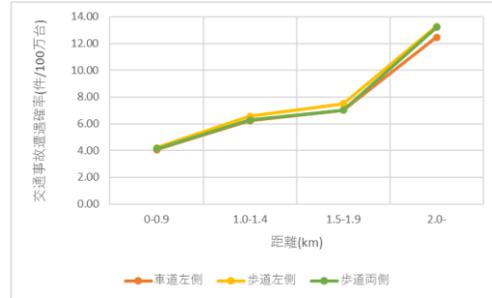


図-14 利用距離と交通事故遭遇確率の関係（中南部・高等学校）

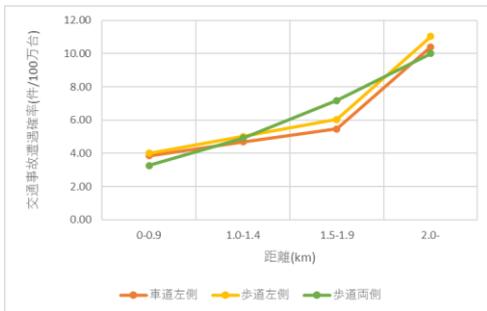


図-12 利用距離と交通事故遭遇確率の関係（中南部・スーパーマーケット）

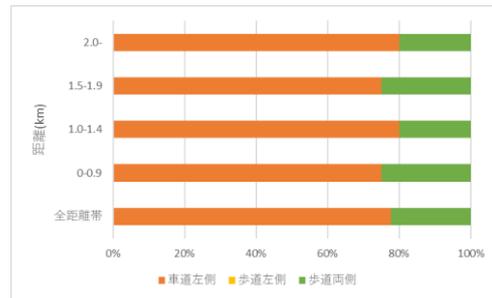


図-15 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比（中南部・駅）

5. 交通事故遭遇確率の算定結果

(1) 豊中市中南部

算定された出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を、車道の左側一方向通行，歩道の左側一方向通行，歩道の双方向通行で道路距離の距離帯ごとに区分し，平均値を算定したものを図-10～図-14 に示す。また，それぞれの出発地・目的地間ごとに，車道の左側一方向通行，歩道の左側一方向通行，歩道の双方向通行のいずれの場合の交通事故遭遇確率が最小となるかを比較し，距離帯ごとの構成比としたものを図-15～図-19 に示す。さらに，それぞれの目的地ごとの出発地・目的地間の道路距離の距離帯の構成比を図-20 に示す。

これらを見ると，出発地・目的地間の距離が大きくなると交通事故遭遇確率も大きくなっている。これは利用距離が大きくなれば車道横断回数は増加するため，当然

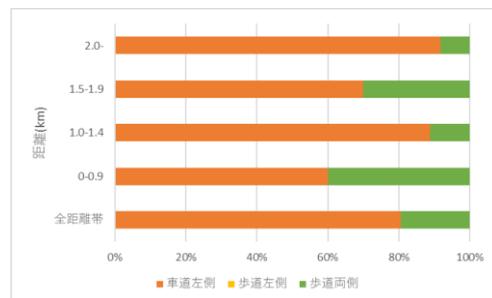


図-16 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比（中南部・主要駅）

の結果である。距離帯ごとにみると，おおむね 1.0km 未満では歩道の双方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となり，1.0km 以上では車道の左側一方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となった。

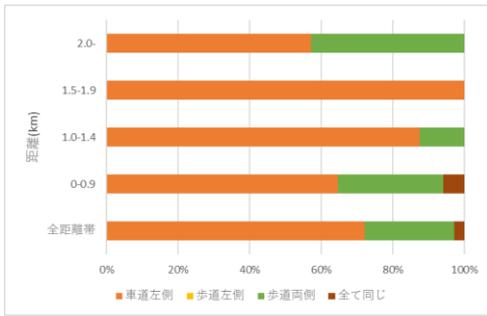


図-17 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比 (中南部・スーパーマーケット)

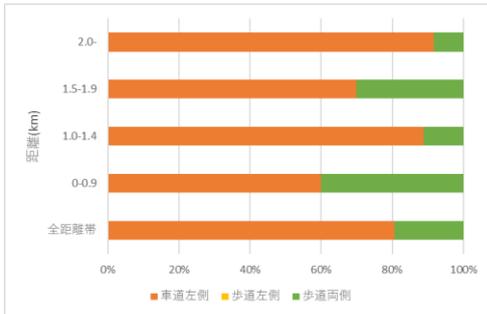


図-18 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比 (中南部・主要スーパーマーケット)

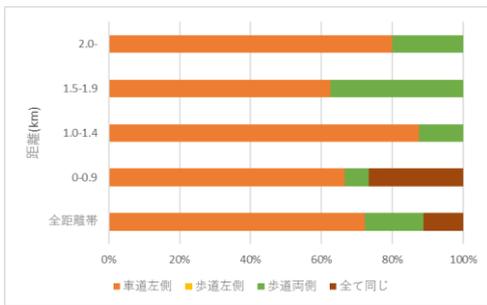


図-19 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比 (中南部・高等学校)

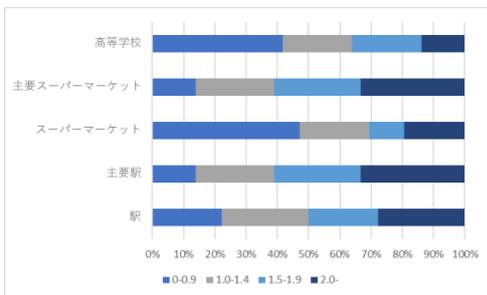


図-20 出発地・目的地間の距離の構成比 (中南部)

また、交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比をみると、車道の左側一方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となる場合は約 80%となった。出発地・目的地間の距離の構成比は、スーパーマーケットと高等学校を目的地とした場合に 1.0km 未満の割合

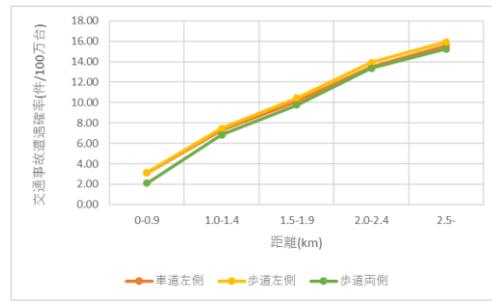


図-21 利用距離と交通事故遭遇確率の関係 (北部・駅)

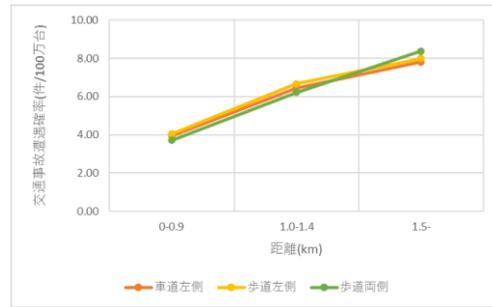


図-22 利用距離と交通事故遭遇確率の関係 (北部・スーパーマーケット)

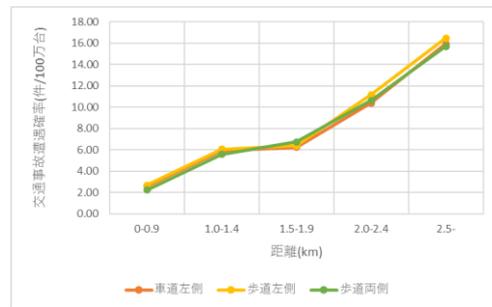


図-23 利用距離と交通事故遭遇確率の関係 (北部・主要スーパーマーケット)

が比較的大きくなったが、いずれの目的地についても、車道の左側一方向通行の場合の交通事故遭遇確率が最小となる 1.0km 以上の距離帯の割合が大きくなった。

(2) 豊中市北部

中南部と同様に、算定された出発地・目的地間の交通事故遭遇確率を、車道の左側一方向通行、歩道の左側一方向通行、歩道の双方向通行で道路距離の距離帯ごとに区分し、平均値を算定したものを図-21～図-24 に示す。また、それぞれの出発地・目的地間ごとに、車道の左側一方向通行、歩道の左側一方向通行、歩道の双方向通行のいずれの場合の交通事故遭遇確率が最小となるかを比較し、距離帯ごとの構成比としたものを図-25～図-28 に示す。さらに、それぞれの目的地ごとの出発地・目的地間の道路距離の距離帯の構成比を図-29 に示す。

これらをみると、中南部と同様に出発地・目的地間の

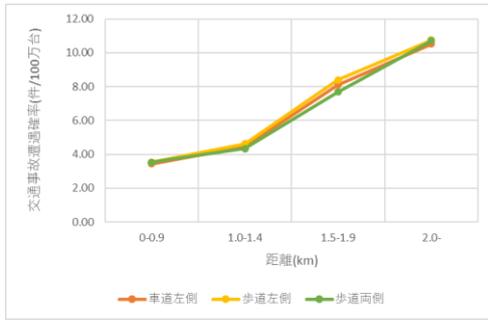


図-24 利用距離と交通事故遭遇確率の関係（北部・高等学校）

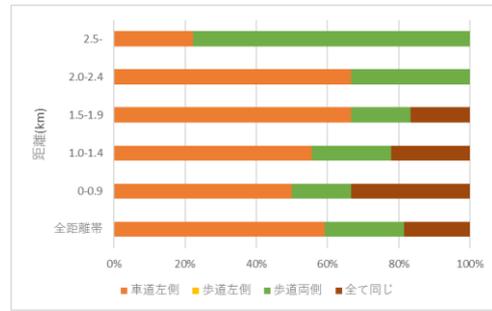


図-27 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比（北部・主要スーパーマーケット）

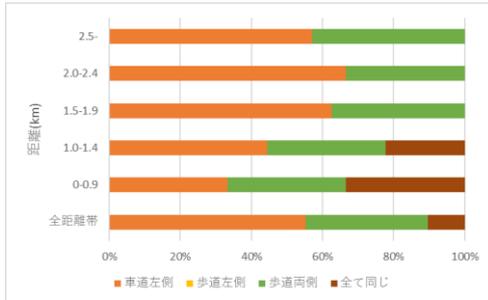


図-25 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比（北部・駅）

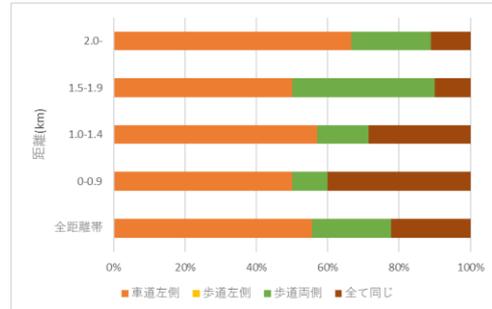


図-28 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比（北部・高等学校）

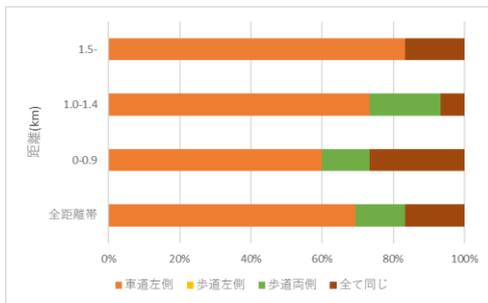


図-26 交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比（北部・スーパーマーケット）

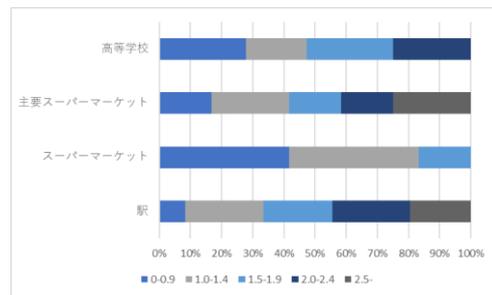


図-29 出発地・目的地間の距離の構成比（北部）

距離が大きくなると交通事故遭遇確率も大きくなっている。距離帯ごとにみると、おおむね 1.5km 未満では歩道の双方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となり、1.5～2.0km 以上では車道の左側一方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となった。中南部と比較して、歩道の双方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となったものがあるが、これは双方向通行の場合に道路の左側と右側で車道横断回数が異なるような 3 枝交差点が多く存在することが影響しているためと考えられる。

また、交通事故遭遇確率が最小となる通行位置と通行方向の構成比をみると、車道の左側一方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となる場合は約 60% となった。出発地・目的地間の距離の構成比は、主要スーパーマーケットを目的地とした場合のみ歩道の双方向通行の場合に交通事故遭遇確率が最小となる割合が約 40% となっ

たが、それ以外では歩道の双方向通行の場合の交通事故遭遇確率が最小となる距離帯の割合が大きくなった。

6. おわりに

本研究では、道路ネットワーク特性の異なる大阪府豊中市の中南部および北部を対象として、利用距離帯別の自転車の交通事故遭遇確率の算定をおこない、想定される自転車利用者の目的地とそれに応じた自転車の利用距離にもとづき、自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析をおこなった。

これにより、道路ネットワーク特性の違いにより自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の傾向が異なること、また自転車ネットワーク計画において想定される目的地によって自転車の利用距離が異なり、自

転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率が異なることが示された。すなわち、自転車ネットワーク計画においては、対象地域の自転車利用特性を踏まえ、想定される自転車利用者の目的地とそれに応じた自転車の利用距離にもとづき、自転車通行空間の整備方法の選定をおこなうことが必要であると考えられる。

今後の課題としては、本研究では幹線道路同士の交差点と幹線道路と細街路の交差点における交通事故遭遇確率のみを考慮しているが、実際の道路では単路部における交通事故や、細街路同士の交差点における交通事故も存在するため、これらを考慮する必要があると考えられる。また、出発地・目的地間の経路は一律に設定しており、自転車利用者の経路選択行動は考慮できていないため、これらも考慮する必要があると考えられる。さらに、自転車ネットワーク計画において想定される目的地の設定についても、対象地域の現状の自転車利用特性を反映するとともに、たとえば環境負荷の削減、自家用車利用の抑制、公共交通利用の促進といった政策的な意図を反映した設定を考慮する必要もあると考えられる。

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) 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（改定版），2016.
- 3) 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.
- 4) 金子正洋，松本幸司，簗島治：自転車事故発生状況の分析，土木技術資料，Vol.51, No.4, pp.10-13, 2009.
- 5) 石田信之，小川圭一：道路ネットワーク特性と走行距離を考慮した自転車の通行方向による交通事故遭遇確率の比較，土木計画学研究・講演集，Vol.54, CD-ROM, No.249, 2016.
- 6) 小川圭一：車道横断回数を考慮した自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.72, No.4, pp.288-303, 2016.
- 7) 小川圭一，石田信之，安隆浩：道路ネットワーク特性と出発地・目的地間の距離を考慮した自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析，土木計画学研究・講演集，Vol.58, CD-ROM, No.P249, 2018.
- 8) 小川圭一，石田信之，安隆浩：道路ネットワーク特性と出発地・目的地間の距離を考慮した自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析，交通科学，Vol.51, No.1, pp.55-65, 2021.
- 9) 豊中市：豊中市自転車ネットワーク計画，2019.
- 10) 豊中市：豊中市公共交通改善計画，2019.
- 11) 豊中市：千里ニュータウン，<https://www.city.toyonaka.osaka.jp/joho/shoukai/gaiyou/ichiban/senri.html>（2021年9月30日閲覧）

(2021. 10. 1 受付)