

車道通行自転車の進路変更時における 交通規則と安全挙動分析

川井 涼太¹・金 利昭²・本田 慎弥³

¹学生会員 茨城大学大学院 理工学研究科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)
E-mail:17nm807h@vc.ibaraki.ac.jp

²正会員 茨城大学 工学部都市システム工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)
E-mail:toshiaki.kin.prof@vc.ibaraki.ac.jp

³学生会員 茨城大学大学院 理工学研究科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)
E-mail:16nm827h@vc.ibaraki.ac.jp

近年、警察庁と国土交通省により自転車レーンや車道混在といった車道部の自転車通行空間の整備が強力に推進されており、車道を通行する自転車の増加が見込まれる。車道を通行する自転車には駐車車両の回避や自転車同士の追い越し等の際に他車両との接触の危険性があり、後方確認や後方合図といった安全挙動の必要性が考えられるが、明確な交通規則やマナーは現状確立されていない。そこで、本研究では、車道通行自転車の進路変更時における安全挙動についてビデオ観測調査を行い、安全挙動の遵守実態の把握と安全挙動に影響を及ぼす要因を明らかにすることを試みた。その結果、進路変更時に安全挙動を行っている自転車利用者は全体の半分以上であり、安全挙動の遵守率には自転車タイプ、駐車車両の占有幅、側方交通の状況が影響を与える要因として推察され、後方確認や後方合図に関わる交通規則・マナーを制度化していくための知見が得られた。

Key Words : bicycle, traffic regulations, safety behavior

1. はじめに

警察庁と国土交通省により自転車施策に関する「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」¹⁾ (以下、自転車ガイドライン)が2012年に発出され、歩行者と自転車の分離を図るための自転車通行空間の整備形態が定められた。さらに、2016年に発出された同ガイドラインの改訂版²⁾において、暫定形態として自転車専用通行帯や車道混在といった車道型の自転車通行空間を積極的に活用していくことが検討されており、今後、車道型自転車通行空間の整備促進による車道通行の自転車利用者の増加が見込まれる。しかし、車道型の自転車通行空間が整備された既存路線においても駐停車車両の存在により、必ずしも自転車利用者の快適性が確保されているとは言えないのが現状である。特に、自転車利用者が車道上で駐停車車両等を回避する際の進路変更は、車道側にはみ出して行うために他車両と接触する危険性が高まる行為であり対策が必要である。しかしながら、駐停車車両の排除や整備形態の変更等による

対策は道路空間の制限等の問題から実行することは困難である。

また、車道上での進路変更に関する交通規則には、道路交通法第53条、道路交通法施行令第21条等で後方確認や後方合図が定められているが、いずれもドライバー視点の交通規則であり、自転車利用者への受容性は高いとは言えず、適切な交通規則が定められていないのが現状である。

2. 既存研究

自転車の追い越しを対象とした研究として、金³⁾は自転車歩行者道での自転車と歩行者の追い越しに対する意識の差異を明らかにしているが、これは自転車による歩行者の追い越しを対象としたものであり、車道上での自転車の挙動は対象とされていない。車道上の自転車の挙動を対象とした研究として、鈴木ら⁴⁾は自転車の駐停車車両の追い越し挙動を観測し、挙動特性を分析しているが、自転車運転者による後方確認や後方合図といった安全挙動に関する詳

細な分析は行っていない。一方、自転車の交通規則に関する研究として、元田ら⁵⁾は自転車の通行に関する法整備に着目しているが、事例の収集と現状の把握に留まっており、交通規則と実態との比較は行っていない。

そこで本研究では、車道を通行する自転車が駐停車車両を追い越す際の安全挙動（後方確認・合図）に着目し、自転車の安全な車道通行を実現するための自転車通行空間の整備や現行交通規則の改善に向けた知見を得るために、自転車通行空間が整備された路線でビデオ観測調査を行うことによって、車道通行自転車の進路変更時の安全挙動の遵守実態を把握する。さらに、ビデオ観測調査から得られたデータをもとに統計的な分析を行い、安全挙動の遵守に影響を与える要因を明らかにすることで、自転車の車道通行を整序化していくために、今後どのような整備や交通規則を定めていく必要があるのかを明確にすることを目的とする。

3. ビデオ観測調査

(1) 観測調査の概要

ビデオ観測調査は、車道上に自転車通行空間が整備されており、様々な属性の自転車利用者が車道を走行する路線であること。商業目的の路肩部への駐停車車両が多く、車道を通行する自転車による駐停車車両を回避するための進路変更が多く観測できる路線であること。道路構造が異なっていることによって、道路構造の違いによる安全挙動の遵守実態の差異を把握することができる路線であること。以上のような条件を考慮し、調査対象路線を国道 6 号線「水戸街道」と国道 246 号線「玉川通り」を調査対象路線に選定した。自転車による駐停車車両の追い越しの際には、自動車の交通量が影響を与えることが考えられるため、交通量の多い午前中の時間帯と交通量の少ない午後の時間帯を調査時間帯とした。調査は歩道橋上からビデオ撮影を行うことによって、映像データを取得した。調査の概要を表-1 に示す。

(2) 断面交通量と自転車の通行位置

国道 6 号線と国道 246 号線の断面交通量を図-1、図-2 に示す。国道 6 号線は朝の通勤・通学のピーク時には交通量が多いが、午後の時間帯には交通量が極端に少なくなる傾向がある路線であることが分かる。国道 246 号線は朝の通勤時間帯に限らず 1 日を通して平均的に交通量が多い傾向がある路線であることが分かる。また、どちらの路線もスポーツサイ

表-1 ビデオ観測調査の概要

調査場所	国道 6 号線 「水戸街道」	国道 246 号線 「玉川通り」
		
所在地	東京都 墨田区	東京都 世田谷区
調査日	11 月 21 日(月)	11 月 22 日(火)
調査時間	7:00~9:30 13:00~15:30	7:00~10:00 13:00~15:30
道路構造	自転車ナビライン 車道:3.25m 歩道:2.7m 片側 2 車線	自転車ナビライン※ 車道:3.25m 歩道:3.5m 片側 3 車線
調査方法	歩道橋上からのビデオ観測	

※バス専用レーン内に整備

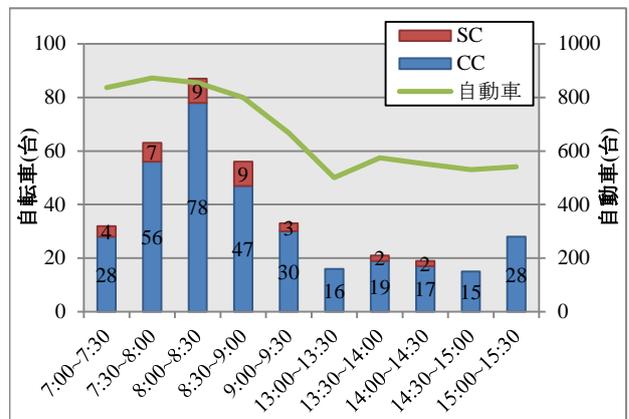


図-1 断面交通量(国道 6 号線)

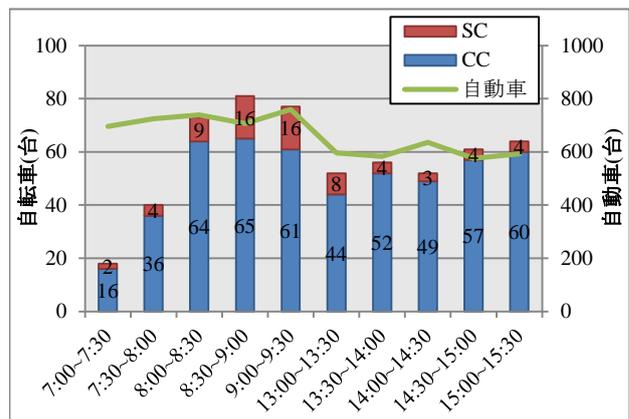


図-2 断面交通量(国道 246 号線)

クル（以下、SC）利用者より、シティサイクル（以下、CC）利用者が多く観測されており、一般の自転車利用者が車道を通行する傾向がある路線であることが考えられる。

次に自転車タイプごとの通行位置の割合を図-3に示す。自転車利用者の通行位置の傾向としては、どちらの路線においても SC 利用者は時間帯に関係なく車道通行率が高くなっている。一方、CC 利用者は午前中よりも午後の時間帯の方が車道通行率が高くなっている。これは、交通量の多い朝の時間帯では車道通行を避ける傾向があるためであると考えられる。

(3) 安全挙動の遵守実態

ビデオ観測調査より得られたデータから、車道を通行している自転車が駐停車車両を回避するために行う追い越しを1サンプルとして計測したところ、計479サンプル(国道6号線=190, 国道246号線=289)が得られた。それぞれのサンプルに対して表-2に示す7つの項目を集計した。

安全挙動の遵守率を把握するために全サンプルのうち、追い越しの際に後方確認や後方合図等の安全挙動を実行している自転車利用者の割合を計測した。その結果を図-4に示す。国道6号線では安全挙動の遵守率が47.4%で半数以下となっており、安全挙動を行わずに駐停車車両の追い越しを行う自転車利用者が多いことが分かる。一方、国道246号線では安全挙動の遵守率が54.3%で半数を超えており、国道6号線よりも安全挙動の遵守率が高くなっている。しかし、どちらの路線においても道路交通法第53条に記載されている手信号による後方合図を実行している自転車利用者は全体の1.0%ほどであり、道路交通第53条の受容性の乏しさが明らかになり、現行の交通規則と実態には著しい乖離があることが考えられる。

4. 安全挙動に影響を与える要因の分析

(1) 個人属性と安全挙動

個人属性(性別, 年齢層, 自転車タイプ)の違いが安全挙動の遵守に影響を与えていることが考えられるため、個人属性と安全挙動の関係を分析した。性別と年齢層に関して有意な差は見られなかったが、図-5に示すように、自転車タイプの違いによって安全挙動の遵守に有意な差(どちらの路線においても有意水準1%)がみられ、SC利用者がCC利用者よりも安全挙動を行う傾向があることが考えられる。この結果から、SC利用者の安全挙動の遵守率は非常に高く、交通規則に対する意識の高さが推察される。一方で、現状で定められている交通規則はSC利用者という交通意識の高いことが想定される属性でな

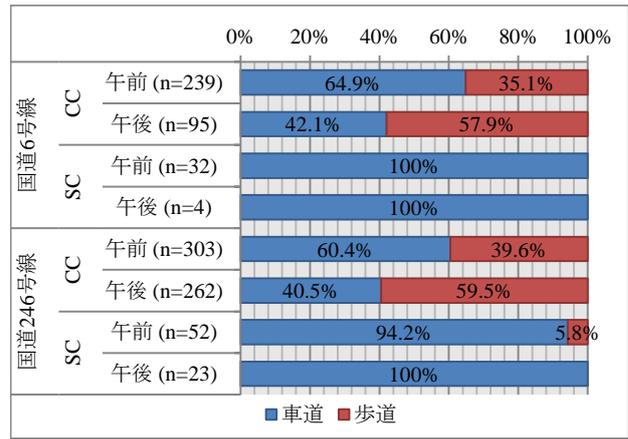


図-3 自転車タイプごとの通行位置

表-2 観測データの項目

項目番号	観測データ	データ内容
1	安全挙動の有無	あり, なし
2	性別	男性, 女性
3	年齢層	青中年層, 高齢層
4	自転車タイプ	SC, CC
5	進路変更時の側方交通の状況	流動, 滞留, なし
6	駐停車車両の路上占有幅	数量 (m)
7	自動車交通量	数量 (台/30min)

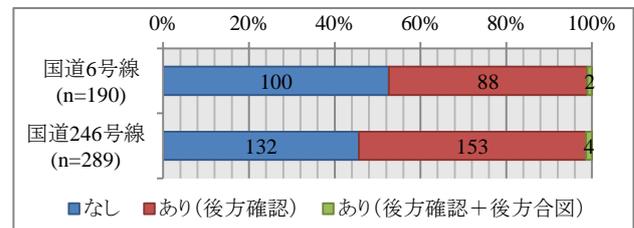


図-4 安全挙動の遵守実態

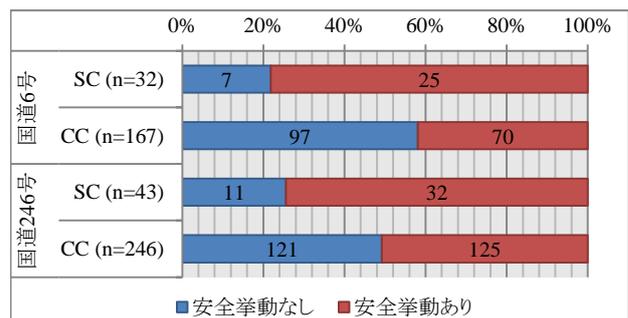


図-5 自転車タイプと安全挙動の関係

ければ遵守できないものである可能性も示唆される。

(2) 自動車交通量と安全挙動

自動車の交通量が多くなるほど、進路変更を行う自転車と他車両とが干渉する可能性が高まり、それに伴って自転車利用者による安全挙動の遵守率も高

くなることが考えられる。そこで、各々の時間帯において車道上で進路変更を行う自転車利用者の安全挙動の遵守率を求めて、自動車交通量と安全挙動の遵守率をグラフ上にプロットした。その結果を図-6 に示す。ここで、自動車交通量は 30 分毎の断面交通量を用いた（国道 6 号線では 10 サンプル、国道 246 号線では 11 サンプル）。作成したグラフから関係性を分析すると、国道 6 号線では交通量が多い時間帯ほど安全挙動の遵守率が上がる傾向が見られた（10%有意で正の相関）。一方、国道 246 号線では、交通量と安全挙動の遵守率の間には相関が見られなかった。これは交通量が一日を通して多い路線であることが要因として考えられる。これらの結果から、交通量が時間帯によって大きく変動する路線においては自動車交通量が安全挙動の遵守に影響を与えている可能性が考えられるが、他車両が安全挙動の遵守に与える影響を明確に示すことは出来ていない。

(3) 側方交通状況と安全挙動

(2)で自動車交通量と安全挙動の関係性を分析したが、自動車交通量を与える影響は低い結果となった。車道を通行する自転車利用者が進路を変更する行為は即時的であり、進路を変更する瞬間における他車両が安全挙動に与える影響との関係性を分析すべきであると考え、車道を通行する自転車利用者が駐停車車両を回避するために進路変更を行う際の右方車線を通行する他車両と安全挙動の関係性を分析した。側方交通の状況としては、右方車線に車道を通行している自転車よりも速い速度で通行する他車両がいる場合を「流動」、渋滞や信号待ちのために、通行する自転車と同速度または遅い速度で通行する他車両がいる場合を「滞留」、他車両が通行していない場合を「なし」として表-3のような3つのパターンに分類した。各々のパターンでの安全挙動との関係性を図-7に示す。どちらの路線においても車道を通行する自転車利用者は、側方交通の状況が「なし」、「滞留」、「流動」の順に安全挙動の遵守率が高くなっており、進路変更を行う際には周囲の状況に応じて安全挙動の必要性を判断して行動していることが考えられる。一方で、車道を通行している自転車利用者が前方に駐停車車両を確認した後に車道から歩道に通行帯を変更する場面が多く見られた。このような自転車利用者は安全に進路を変更して駐停車車両を回避することができないと考えていることが推察される。安全を確保し通行帯の急な変更や接触を避けるためにも他者への適切な意思表示の必要性があるといえる。

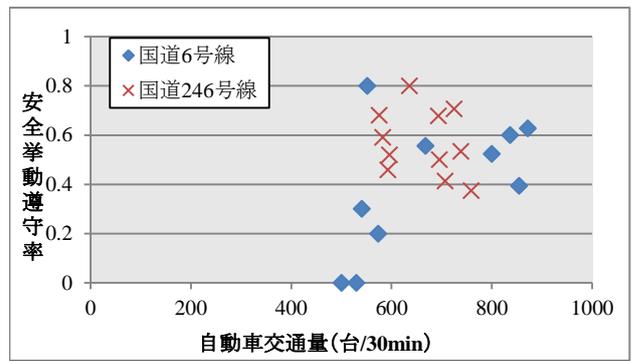


図-6 自動車交通量と安全挙動の関係

表-3 側方交通状況の分類

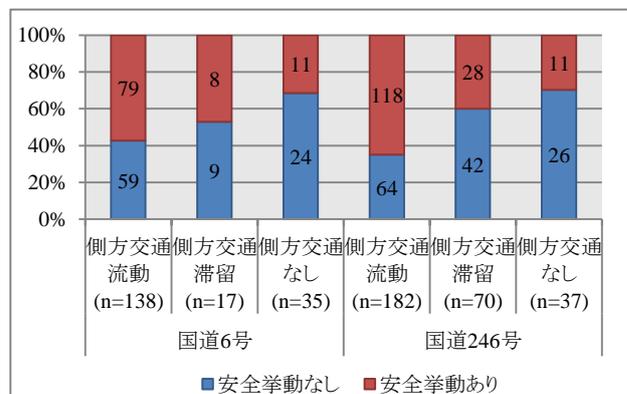


図-7 側方交通と安全挙動の関係

(4) 路上占有幅と安全挙動

駐停車車両がバスや大型トラックである場合には、軽自動車等の小型車を回避する場合よりも、進路変更を行う際に自転車利用者が右方車線にはみ出す幅も大きくなり、他車両との接触の危険性が高まるため、身の安全を確保する意識が高まり、安全挙動の遵守率が高くなることが考えられる。そこで、駐停車車両が車道上を占有する幅（道路左端部から車体右端部までの距離）を路上占有幅と定義し、ビデオデータから計測した。各々の駐停車車両毎に車道上での進路変更を行う自転車利用者の安全挙動の遵守率を求めて路上占有幅と安全挙動遵守率をグラフ上にプロットした。その結果を図-8 に示す。ここで、駐停車車両には長時間に渡って駐車している車両があること、追い越された回数が 10 回以下の駐停車車両はサンプルから除外したため、サンプル数が少なくなっている（国道 6 号線では 4 サンプル、国道 246 号線では 12 サンプル）。作成したグラフから関係性を分析すると、国道 6 号線ではサンプル数が少ないこともあり有意差がみられなかったが、路上占有幅が大きくなるにつれて安全挙動の遵守率も増加していく傾向がみられた。一方、国道 246 号線では路上占有幅の増加に伴って安全挙動の遵守率が高まっている傾向がみられた（5%有意で正の相関）。この結果から、バスや大型トラック等の駐停車車両を自転車利用者が回避する際には、安全に進路変更を行うためにも他車両への意思表示が必要であることが考えられる。

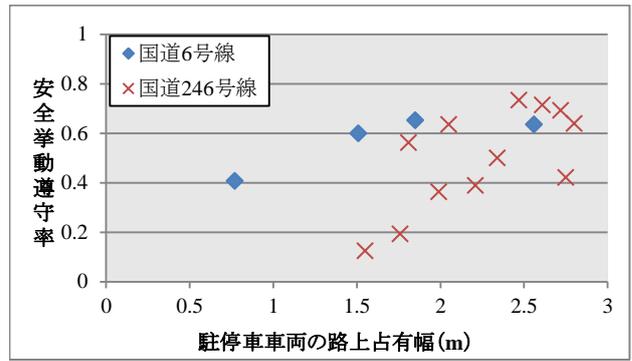


図-8 路上占有幅と安全挙動の関係

表-4 分析に用いた説明変数

説明変数	説明
性別	男性を 1, 女性を 0 とするダミー変数
年齢層	青中年層を 1, 高齢層を 0 とするダミー変数
自転車タイプ	スポーツタイプの自転車を 1, シティ自転車を 0 とするダミー変数
路上占有幅	駐停車車両の車線左端部を占有している幅 (m)
側方交通の有無	側方交通がある場合を 1, 側方交通がない場合を 0 とするダミー変数
自動車交通量	観測地点を通過した自動車の交通量 (台/30min)

表-5 判別分析結果(国道 6 号線)

説明変数	標準化判別係数	p 値	判定
性別 (1=男性, 0=女性)	0.051	.203	
年齢層 (1=青中年層, 0=高齢層)	0.105	.271	
自転車タイプ (1=SC, 0=CC)	0.603	.000	***
路上占有幅 (m)	0.307	.052	*
側方交通の有無 (1=あり 0=なし)	0.605	.000	***
自動車交通量 (台/30min)	0.033	.066	*
サンプル数	190		
判別の中率	64.2%		
χ ² 乗値	24.57		

***1%有意, **5%有意, *10%有意

(5) 安全挙動へ影響を与える要因の抽出

これまでは安全挙動と影響要因を個別に分析してきたが、各要因間の影響は考慮できていない。そこで、安全挙動の有無を目的変数とし、安全挙動に影響を与える要因を説明変数として判別分析を行った。ここで、側方交通の状況は流動、滞留、なしに分類していたが、滞留の場合には後方からの接近車両は存在しないことが考えられ、側方交通がない場合と同様にみなせると考え、側方交通が流動の場合を「側方交通あり」、側方交通が滞留、なしの場合を「側方交通なし」に分類している。分析に用いた説明変数を表-4 に示す。国道 6 号線と国道 246 号線の判別分析の結果を表-5、表-6 に示す。

国道 6 号線では安全挙動への影響度は、側方交通の有無、自転車タイプ、路上占有幅、自動車交通量の順に強い傾向が見られた。国道 246 号線では側方交通の有無、路上占有幅、自転車タイプの順に影響度が強いことが示された。

表-6 判別分析結果(国道 246 号線)

説明変数	標準化判別係数	p 値	判定
性別 (1=男性, 0=女性)	-0.017	.257	
年齢層 (1=青中年層, 0=高齢層)	-0.081	.914	
自転車タイプ (1=SC, 0=CC)	0.439	.004	***
路上占有幅 (m)	0.664	.002	***
側方交通の有無 (1=あり 0=なし)	0.723	.000	***
自動車交通量 (台/30min)	-0.219	.336	
サンプル数	289		
判別の中率	64.0%		
χ ² 乗値	45.99		

***1%有意, **5%有意, *10%有意

国道 6 号線、国道 246 号線のどちらの路線も「自転車タイプ」の標準化判別係数は正であるので、SC の自転車利用者ほど、駐停車車両の追い越しの際に安全挙動を行う傾向があることが考えられ、SC 利用者は CC 利用者よりも交通規則の認知度や安全意識が高いことが推察される。「路上占有幅」の標準化判別係数は正であるので、路上占有幅が大きくなるほど、駐停車車両を回避するための進路変更を行う際に、安全挙動を行う傾向があることが考えられる。「側方交通の有無」の標準化判別係数は正であるので、駐停車車両の追い越しの際に側方交通がある場合のほうが安全挙動を行う傾向があることが考えられる。

判別分析の結果から、SC 利用者は交通意識が高いために進路変更時の交通状況の違いによらず安全挙動の遵守率が高いこと、一般の CC 利用者は進路変更時の交通状況や駐停車車両の路上占有幅の大きさによって、安全挙動の必要性を走行経験や慣れによって判断していることが推察され、より受容性の高い交通規則を制度化していく必要があると考える。

また、国道 6 号線と国道 246 号線のどちらの路線も「側方交通の有無」が高い影響要因となっており、道路構造や個人属性によらず他車両と接触する可能性が高い場面では後方確認や後方合図といった他車両への意思表示の必要性が示唆される。

さらに、「路上占有幅」や「自動車交通量」のように国道 6 号線と国道 246 号線で影響度や要因が異なっていることから、道路構造や周辺環境等によって、自転車利用者が駐停車車両の回避を行う際に感じる安全性に与える影響が異なる可能性が考えられる。

5. 結論

ビデオ観測調査によって、車道上での進路変更時における安全挙動の遵守実態を把握した。その結果、車道を通行する自転車利用者が駐停車車両を追い越

す際の安全挙動の遵守率は、国道 6 号線では 47.4%、国道 246 号線では 54.3%であり、特に道路交通法第 53 条で規定されている後方合図に関しては全体の 1.0%程度しか見られず、道路交通法第 53 条と実態には著しい乖離があることを明らかになった。

また、ビデオ観測調査から得られたデータを分析することによって、車道を通行する自転車の安全挙動の遵守に影響を与える要因として、自転車タイプといった個人属性、駐停車車両の路上占有幅、側方交通の有無、自動車交通量が抽出された。特に、側方交通の有無が安全挙動の遵守に与える影響度が高い結果となった。車道部の自転車通行空間の整備が積極的になっている中で、自転車利用者には歩道ではなく自転車通行帯を選択してもらうためには、道路構造や整備形態といったハード面の対策だけでなく、通行方法に関する交通規則の改善といったソフト面での対策が必要であると考えられる。

今後、同様の調査分析を様々な自転車通行空間の整備形態で行っていくとともに、駐停車車両の追い越し等といった車道上での危険な挙動に対する自転車利用者の意識を把握するための調査を実施することが必要である。

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」, 2016
- 3) 金利昭：自転車－歩行者間の追い越し・追い越され事象における当事者意識GAPと交通コミュニケーション方法に関する研究, 都市計画論文集, Vol.51, No.3, 2016
- 4) 鈴木美緒, 細谷奎介, 屋井鉄雄：自転車の走行空間整備に向けた追い越し挙動に関する基礎的研究, 交通工学論文集, 第2巻, 第1号, 2016
- 5) 元田良孝, 宇佐美誠史：自転車の安全利用条例の動向, 土木計画学研究・講演集, Vol48, No.236, 2013

(2017.?.??受付)

TRAFFIC REGULATIONS AND SAFETY BEHAVIOR ANALYSIS OF BICYCLE USERS CHANGING COURSE ON A ROADWAY

Ryota KAWAI, Toshiaki KIN, Shinya HONDA