

狭幅員な生活道路における 歩行者・自転車・車の交通改善の評価と課題 -水戸市道千波2号線におけるケーススタディ-

中村 良太¹・本田 慎弥²・金 利昭³

¹非会員 水戸市 市長公室交通政策課 (〒310-8610 茨城県水戸市中央1-4-1)

E-mail:r.nakamurat@city.mito.lg.jp

²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

³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

我が国の道路安全上の問題として、幅員の狭い生活道路における通過交通の流入による車の交通量の増大や、学生の自転車と歩行者による交通事故の増加が指摘されている。水戸市の市道千波2号線は幅員が4.5mと狭い中、朝の通勤・通学利用による自転車と車の利用が非常に多く、交通事故も発生している危険な道路である。この対策として、本路線では自転車の通行位置を明示する整備が進められてきた。

本研究では、自転車の通行位置の明示による交通改善効果を確認するため、歩行者・自転車・車の三者での整備前と整備後の利用実態と利用者意識の変化を交通実態調査とアンケート調査から分析した。その結果、整備後は自転車の通行位置が明らかに改善するなどの効果が見られ、利用者から安全性の点で整備手法を評価する回答が多数を占めた。これらを踏まえた残された課題として、高校生以外の一般通行者への周知方法や車の速度抑制の手法の検討、路面標示デザインの改良を挙げている。

Key Words : community road, pedestrian, bicycle, car, rat-runners, commuting time

1. はじめに

本研究は、「生活道路における車や歩行者と自転車利用者の共存のために自転車の通行空間の確保を進める必要がある」としている内閣府発行の第9次交通安全計画¹⁾や、平成24年11月に警察庁、国土交通省が発行した「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」²⁾の趣旨に基づいた整備事例を検証し、今後の生活道路に必要な歩行者・自転車・車が安全に通行するための通行空間を考える上での一助とすることを目的として、茨城大学と水戸市が合同で行っているものである。

研究対象路線は水戸市道千波2号線（以下、千波2号線）である。位置を図-1、図-2に示す。また、特に狭い区間の大部分を占める図-2内の区間Ⅲの道路構造概要を表-1に示す。住宅地内の生活道路であり、路側帯が設けられていないような狭幅員にも関わらず、水戸駅から通う高校生の通学路と利用されている上に、図-2に赤線で示した幹線道路の抜け



図-1 千波2号線と周辺の位置関係

道となっており、歩行者・自転車・車それぞれの交通モードが錯綜した状態が見受けられていた状況であった。水戸市ではそのような状況の改善を目指して路面標示を主とした整備を行い、2016年2月から現在の形態による供用を開始した。整備内容については次章を参照されたい。

本田ら³⁾は、千波2号線について、歩行者・自転車・車のそれぞれの従前の利用状況を整理し、周辺住民に対するアンケート調査により望ましい整備形式の分析を行っている。また、整備直後の2016年2月に水戸市が実施した高校生対象のアンケート調査についても見解を述べている。

本稿では、茨城大学が整備後に実施した交通量調査・速度調査、及び本年7月に行われたアンケート調査の結果についてまとめ、整備前後の交通ルールの認知・遵守度の変化から交通状況の改善が図られたかを検証し、市内全体への普及に向けて整備手法の効果と課題について述べる。

2. 千波2号線の整備概要

整備区間は、道路構造及び交通の特性から、図-2のとおり、大まかに3区間にわけることができる。それぞれの区間について整備概要を述べる。

(1) 区間 I

片側1車線の車道とその両側に設置されている周辺公共施設の園路と一体となった広い歩道で構成されており、水戸駅と住宅地を循環する路線バスも運行されているような比較的規格の高い道路となっている。歩道は自転車歩行者道となっていることから、整備前は自転車と歩行者の通行空間が混在する形態となっていた。しかしながら、高校生の通学時間帯のピークとなる午前7時台には400台/時に及ぶ自転車交通量があり、歩行者の安全な通行空間が確保されているとは言いがたい状況であった。

そこで、本区間では車道左側に自転車の通行位置を示すピクトグラムと矢印を整備し、自転車の車道走行を促すこととした。(写真-1左)

また、区間 I と区間 II の境目となる箇所では、自転車が歩道を通行していた状況から車道左側通行に変えたことで、車道を横切る必要が生まれた。そこで、どの利用者も同じように通行できるように矢羽を路面表示した。(写真-1右)

(2) 区間 II

区間 III 端部の幹線市道から本区間までは、南側から北方面への一方通行規制がかかっており、狭幅員な道路となっている。区間内は直角状の急カーブとなっており北側に幅員3.0mの歩道が設置されている。この歩道は、隣接する公共施設の園路であり、道路管理者が管理する道路ではない。整備前は、歩道の幅員が比較的広いことから、千波2号線を利用する自転車は歩道に進入し走行していた。



※Google mapより作成

図-2 千波2号線の詳細

表-1 千波2号線 (区間 III) の概要

全長	900m (勾配区間は 600m)
幅員	4.0~6.0m (両端に 0.5m の L 字溝)
平均勾配	南向きに 3%
規制速度	30km/h (一部徐行)
歩道	無し (路側帯: 無し)
信号	無し
備考	北向き一方通行 (自転車を除く)

そこで、歩道の幅員を 3.0m から 1.5m に縮小し歩行者のみが通行できる幅員に変更した。さらに、自転車の車道左側走行を促すために、拡幅した車道の両脇に自転車の通行位置を示す矢羽を設置した。また、カーブの内側は視界が悪く車道通行の際に対向の車との接触が懸念されるため、ラバーポールを 8 本設置し車に対して自転車の通行位置を強調させると同時に安全性を向上させた。(写真-2)(写真-3)

(3) 区間 III

道路の総幅員が4.5mと狭あいであり、車が通行する際は両側に歩行者や自転車がいた場合、お互いに側方余裕がほとんどなくなってしまい、歩行者の通行空間が排水溝のふたの上に追いやられ、不自由な通行をせざるを得ない状態であった。また、勾配が北向きに下り坂となっており、一方通行の向きと合致していることから、狭幅員道路であるにも関わらず規制速度である30km/hを超えて通行する車も散見される。

そこで、幅員1.0mの路側帯を道路両端部に設けて歩行者の通行空間とし、車道幅員は2.5mとした。また、自転車と歩行者の錯綜、自転車の並列走行を防ぐ観点から、自転車の通行位置をピクトグラムと矢羽で車道上に表示する「車道混在型」の整備を行った。(写真-4)(図-3)



写真-1 整備後の区間 I



写真-2 整備前後での区間 II 北から南方面を撮影 (左: 整備前 右: 整備後)



写真-3 整備前後での区間 II 南から北方面を撮影 (左: 整備前 右: 整備後)



写真-4 整備前後での区間 III (左: 前 右: 後)

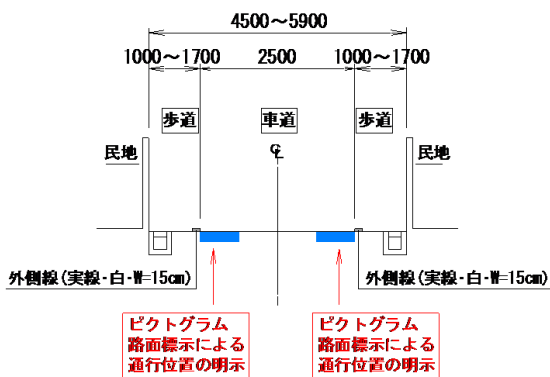


図-3 区間 III の道路断面

3. 整備前後の交通量・速度の比較

道路整備による交通状況の変化を把握するために、整備前後それぞれの交通量（車・自転車・歩行者）と車の通過速度について、茨城大学が調査を行った。

(1) 交通量

整備前後の調査の概要をそれぞれ表-2、表-3に示す。整備前後ともに一方通行が終了する出口付近にあたる区間 I と区間 II の境目付近を計測地点として設定し、午前6時半から8時半の2時間の通過交通を対象としている。整備前は3日間、整備後は2日間について計測を行った。整備前後の結果をそれぞれ図-4、図-5に示す。

整備前後を比較したところ、車・自転車・歩行者の全てで交通量に大きな変化は見られなかった。

表-2 整備前の交通量調査の概要

調査日	2015年12月8日(火) 2015年12月10日(木) 2015年12月14日(月)
調査時間帯	6:30~8:30
調査時の天候	晴れ(全日程)
調査対象	1 車 2 歩行者(下り) 3 歩行者(上り) 4 自転車(下り) 5 自転車(上り)
調査方法	ビデオカメラによる映像記録からの計測

表-3 整備後の交通量調査の概要

調査日	2016年5月19日(木) 2016年5月20日(金)
調査時間帯	6:30~8:30
調査時の天候	晴れ(全日程)
調査対象	1 車 2 歩行者(下り) 3 歩行者(上り) 4 自転車(下り) 5 自転車(上り)
調査方法	ビデオカメラによる映像記録からの計測

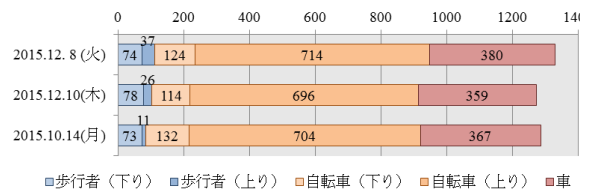


図-4 整備前の2時間合計交通量

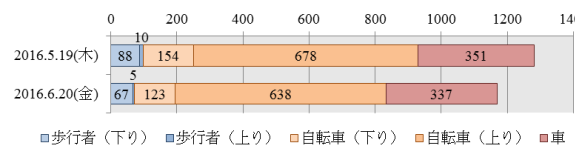


図-5 整備後の2時間合計交通量

(2) 速度調査

整備前後の調査の概要をそれぞれ表-4、表-5に示す。実際に千波2号線を通行する車を対象に、スピードガンを用いて速度の計測を行った。調査位置を通行した車の後ろのナンバープレートにスピードガンを照射し、そこから得られた速度を計測時刻と合わせて記録している。計測にはLASER TECHNOLOGY社のUltraLyte Compactのスピードガンを用いた。整備前後の結果をそれぞれ図-6、図-7に示す。

整備前後を比較したところ、整備前の平均速度は32.7km/h、整備後の平均速度は32.2km/hと、数値上は微減しているものの、有意な差とは言えず、車の速度には大きな変化がなかったと結論付ける。

表-4 車の速度調査概要

調査日時	2016年1月12日(火) 6:30~9:00
天候	曇り時々雪
調査方法	スピードガンによる計測 ビデオカメラでの映像記録
サンプル数	357台

表-5 車の速度調査概要

調査日時	2016年6月21日(火) 6:30~9:00
天候	曇り
調査方法	スピードガンによる計測 ビデオカメラでの映像記録
サンプル数	370台

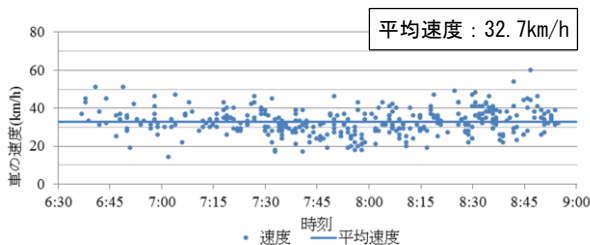


図-6 整備前の速度分布

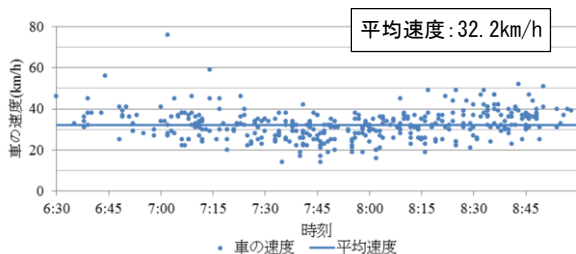


図-7 整備後の速度分布

4. アンケート調査の概要

千波2号線の整備による効果検証と利用者の整備前後の意識把握のために、自転車のメインユーザーである高校生、日常的に当該路線を利用している沿線住民、そして実際に通行していた歩行者を対象に、茨城大学と水戸市が合同でアンケート調査を行った。

(1) 高校生対象のアンケート

高校生対象のアンケート概要について表-6に示す。千波2号線を通学路として利用している水戸市内3校(図-1参照)に在学し、整備前の状況を把握している2年生・3年生の生徒全員を対象として、自転車の通学利用・千波2号線利用の有無を問わずに配布を行っている。アンケートは全46問で構成されており、選択式無記名マークシート回答方式にて実施した。調査項目の概要については表-7に示す。この内、集計には千波2号線の利用者の有効回答240サンプルを用いた。

表-6 高校生対象のアンケート概要

実施日	2016年7月4日(月) ~7月23日(土)
配布数	1,960部
回収率(回収数)	42.7%(837部)※
配布高校と詳細(配布数/回収数)	茨城県立緑岡高等学校 (560部/533部) 水戸葵陵高等学校 (700部/304部) 水戸啓明高等学校 (700部/回収中※)

※2016年7月31日時点

表-7 高校生対象のアンケート調査項目内容

質問内容	詳細
属性	性別, 学年
通行手段ごとの属性	自転車利用の有無 当該路線の利用頻度
利用意識	車道左側通行に対する抵抗感の変化
問題意識	同様の整備を促進する事に対する意向 地図内記入による危険箇所の把握 自由回答による意見集約
区間Ⅰ~区間Ⅲの行き・帰りそれぞれについて、以下の項目について設問	
利用実態(主体行動)	整備前後の通行する位置 一時停止・安全確認実行の有無
利用意識	整備前後の利便性に対する個人的意識 整備前後の安全性に対する公共的な観点からの意識 車・歩行者とのヒヤリハット体験の増減 車の挙動変化の有無
問題意識	各区分特有の問題箇所に対する意識

(2) 沿線住民対象のアンケート

沿線住民対象のアンケート概要について表-8に示す。千波2号線沿線に位置する下本郷第1町内会と下本郷南部町内の2つの町内会に所属している全世帯を対象としている。1世帯あたり3部ずつアンケート調査票の配布を行い、世帯主だけでなく家族・同居者の回答も得られるようにした。アンケートは全37問で構成されており、選択式無記名調査票記入回答方式にて実施した。調査項目の概要については表-9に示す。

表-8 沿線住民対象のアンケート概要

実施日	2016年7月1日（月） ～7月11日（月）
配布数・世帯数	1,077部 359世帯 ※1世帯あたり3部配布
回収率（回収数）	27.2%（293部）配布数ベース 42.8%（154世帯）世帯数ベース
配布町内会と詳細（配布数/回収数）	下本郷第1町内会(744部/173部) (248世帯/95世帯) 下本郷南部町内会(333部/120部) (111世帯/59世帯)

(3) 歩行者対象のアンケート

歩行者対象のアンケート概要について表-10に示す。千波2号線を実際に通行していた歩行者を対象としている。アンケートは全7問で構成されており、選択式質問票の提示により得られた口頭回答を、質問者が記録する方式にて実施した。調査項目の概要については表-11に示す。

表-9 沿線住民対象のアンケート調査項目内容

質問内容	詳細
属性	性別, 年齢, 家族構成, 免許保有
通行手段ごとの属性	自転車利用の有無 当該路線の利用頻度
利用意識	整備前後の利便性に対する個人的意識 整備前後の安全性に対する公共的な観点からの意識
問題意識	高校生の自転車利用に対する意識 同様の整備を促進する事に対する意向 今後の通行規制・幅員変更への意向 自由回答による意見集約
徒歩・車・自転車それぞれを利用者に対して、以下の項目について設問	
利用実態（主体行動）	それぞれの交通モードの利用頻度 利用時間帯・通行速度（車のみ） 整備前後の通行する位置（自転車のみ）
利用意識	整備前後の利便性に対する個人的意識 ヒヤリハット体験の増減 車の速度変化（徒歩のみ）
問題意識	自転車利用者に対する意識（徒歩のみ）

5. アンケート調査の結果

結果のうち代表的な項目を抜粋して示す。

(1) 整備前後の通行する位置（自転車）

自転車利用時の走行位置について、高校生と沿線住民を対象に質問を設定し、回答を得た。

a) 高校生

整備前後の自転車走行位置の結果を写真-5に示す。全区間において9割以上が整備後に車道左側を走行している。

b) 沿線住民

整備後における沿線住民の自転車走行位置の結果を図-8に示す。半数以上が車道を走行すると回答しているものの、歩道を走行すると回答している人も4割近くいる。

表-10 歩行者対象のアンケート概要

実施日	2016年7月7日（木）7時～10時 15時～17時 7月12日（月）9時～10時
調査方法	調査票提示による直接聞き取り
聞き取り人数	34人
聞き取り調査実施箇所	千波2号線の区間Ⅰと区間Ⅱの境目付近の歩道上（図-2参照）

(2) 整備前後の利便性に対する個人的意識

区間Ⅰ～区間Ⅲのそれぞれについて「今の通行方法と前の通行方法のどちらがあなたにとって良いですか」という質問を設定し、高校生・沿線住民・歩行者の全てから回答を得た。図-9に結果を示す。

沿線住民・歩行者は今（整備後）が良いと回答している人が全区間で7割を占める。一方で、区間Ⅰの高校生では、今が良いと回答している人が4割前後にとどまっており、前（整備前）の方が良かったと回答している人が3割近くに達している。

表-11 歩行者対象のアンケート調査項目内容

質問内容	詳細
属性	性別, 外見年齢
利用実態（主体行動）	整備前後の通行する位置
利用意識	整備前後の利便性に対する個人的意識 整備前後の安全性に対する公共的な観点からの意識
問題意識	同様の整備を促進する事に対する意向 今後の幅員変更への意向

(3) 整備前後の安全性に対する公共的な観点からの意識

「他の歩行者や車の安全も含めて考えたとき整備前と整備後のどちらが良いと思いますか」という質問を設定し、高校生・沿線住民・歩行者の全てから回答を得た。図-10に結果を示す。

沿線住民・歩行者では今が良いとする回答が7割を占め、個人的意識とほぼ合致する。個人的意識では今が良いと回答した割合が少なかった高校生は、この質問に対しては今が良いと回答した人が区間Ⅰ・区間Ⅱでは6割に達しており、前が良いと回答した人の割合が1割程度にまで減少している。

(4) 同様の整備を促進する事に対する意向

「市道千波2号線のような自転車の車道走行を促す整備を今後水戸市内に普及していくことに賛成ですか、反対ですか」という質問を設定し、高校生・沿線住民・歩行者の全てから回答を得た。図-11に結果を示す。

高校生・沿線住民・歩行者のすべてで賛成する意見が8割を超えている。

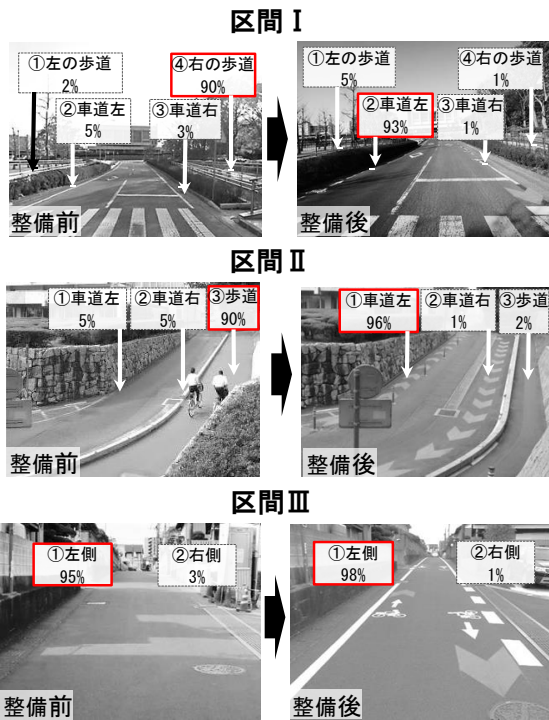


写真-5 整備前後における車道走行位置の比較 (北から南へ向かう場合)

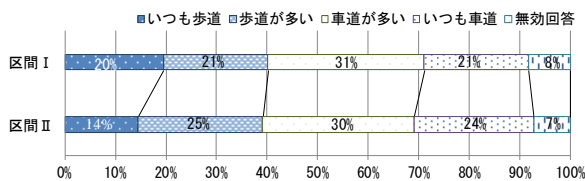
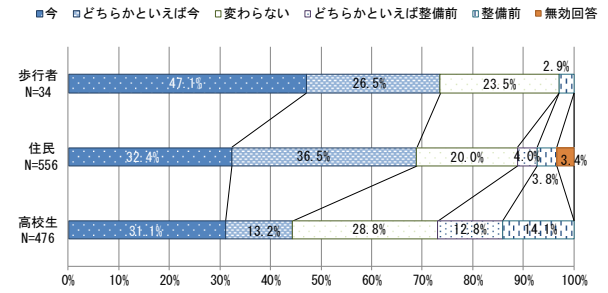
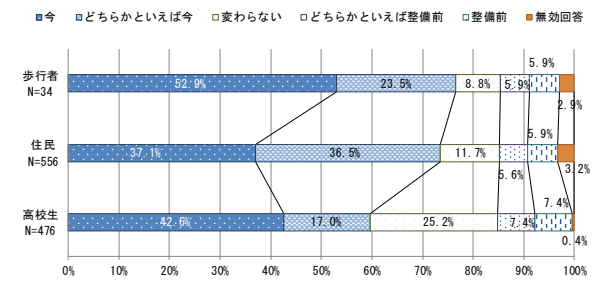


図-8 沿線住民の自転車走行箇所 (北から南へ向かう場合)

区間Ⅰ



区間Ⅱ



区間Ⅲ

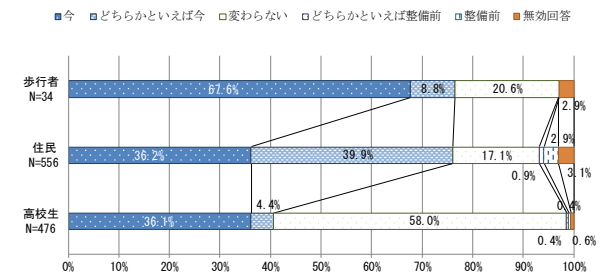


図-9 各区間の整備前後の利便性に対する個人的意識

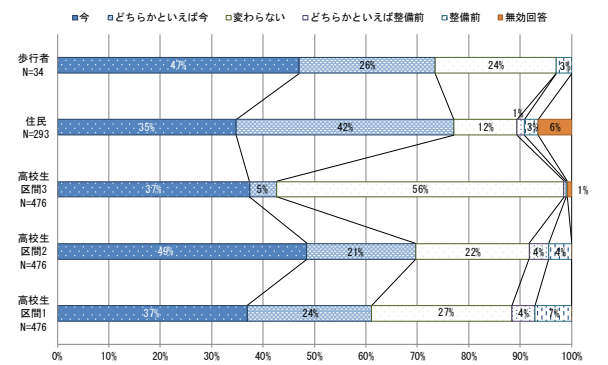


図-10 整備前後の安全性に対する公共的な観点からの意識

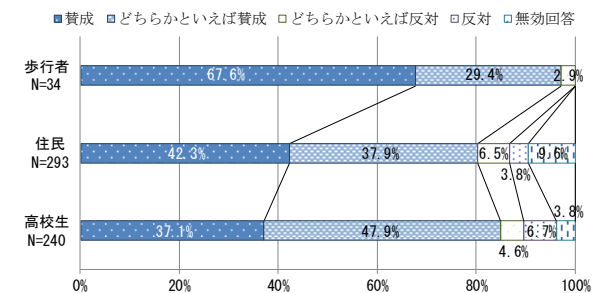


図-11 同様の整備を促進する事に対する意向

6. 調査結果のまとめ

整備前後の通行する位置に対する質問の結果から、高校生の交通ルール遵守度は明らかに向上しており、交通状況の改善に一定の効果が見られたと言える。一方で、沿線住民の遵守度は高いとは言えない状況である。ただし、実態としては高校生以外の一般通行者も含めて9割以上が自転車の車道左側通行を遵守している状況が見受けられ、日常的な自転車利用者には交通ルールが浸透しているものと思われる。逆に言えば、利用頻度がそれほど高くない自転車利用者への周知活動が今後の課題として挙げられる。

整備前後の利便性に対する個人的意識の調査結果においては、高校生で整備前の状態の方が良かったとする回答が比較的多い区間が見られた。車道横断が2回発生する整備後の走行ルートに対して、北側の歩道を走行する整備前のルートは、車道横断を伴うことなく、連続性を保って通行することが可能であったことから、移動の円滑さを比較した結果であると思われる。しかしながら、整備前後の安全性に対する公共的な観点からの意識調査の結果を見ると、高校生の回答が個人的意識とは異なり、他の交通のことを考慮した「大人の考え」を持って整備後の形態を受け入れようとしていることが読み取れる。

同様の整備を促進する事に対する意向の調査結果からは、千波2号線の整備手法は利用者に受け入れられているものと解釈でき、効果は確実にあったと結論付けられる。1割程度ではあるが、反対とする回答もあることから、さらに検討と分析を重ねて行く必要がある。

7. 残された課題

千波2号線に残された課題として、まず高校生以外の利用頻度がそれほど高くない自転車利用者への周知活動が挙げられる。2016年2月の供用開始以降、定期的に街頭立哨による交通指導を行っており、日常的に自転車を利用する層への周知は一定の成果が上がっているが、常に行うことは現実的には困難である。通行方法を知らせる案内標識の設置や路面標示の改良・追加などの検討が必要だと思われる。

また、区間Ⅲにおける車の速度抑制も検討項目の一つである。今回の整備では車の速度に変化が見られなかったことから、区画線表示による狭さく化だけでは速度抑制には不十分であることが明らかにな

った。ラバーポール等の物理的な工作物の設置による狭さく化やハンプの導入、あるいは通学時間帯の通行規制なども含めて対策を考える必要がある。

自転車の車道走行の形態にさらなる改良も今後の課題として挙げられる。未だに多く残る整備前の形態を支持する高校生の意見の存在は、交通指導が行われなくなった場合に、利便性のより高い従前の歩道走行に逆戻りする可能性があることを示唆するものである。車道走行を歩道走行よりも利便性の高い形態とする必要がある。移動円滑化の大きな阻害要因として、車道横断箇所が存在する。区間Ⅰのさくら通りに接した部分の車道横断は不可避であるものの、区間Ⅰと区間Ⅱの境目部分にある車道横断箇所はラウンドアバウトの導入により解消できる可能性がある。用地の制約や大型車両通行への対応など課題は多くあるが、自転車の車道走行円滑化に向けた有力な手段の一つと検討に値する。

さらに、本田ら³⁾が指摘した、区間Ⅲと御茶園通りが合流する交差点での自転車の滞留対策も依然として残っている課題である。

最後に、ピクトグラムのデザインなどの改良も課題として挙げられる。2016年7月の「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」の改定⁴⁾も踏まえ、今後水戸市内の他路線への普及を図っていく観点から、遠くからでも自転車走行帯であることが認識でき、よりわかりやすいものを検討する必要がある。

謝辞：本稿の作成にあたり、茨城県立緑岡高校、水戸啓明高校、水戸葵陵高校、並びに下本郷第1町内会、下本郷南部町内会の皆様にご協力をいただきました。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府中央交通安全対策会議：第9次交通安全基本計画、2011。
- 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、2011。
- 3) 本田慎弥，金利昭，矢澤拓也：狭幅員な生活道路における歩行者・自転車・車の交通改善と事前事後調査 - 水戸市道千波2号線におけるケーススタディ - 第53回土木計画学研究発表会講演集、2016
- 4) 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。

(2016.?.??受付)

TRAFFIC IMPROVEMENT AND PRIOR AND POSTERIOR EVALUATION
FOR PEDESTRIAN, BICYCLE, CAR ON NARROW COMMUNITY ROAD
— A CASE STUDY OF SENBA ROUTE 2, MITO MUNICIPAL ROAD —

Ryota NAKAMURA, Shinya HONDA and Toshiaki KIN

Narrow community road is shared by pedestrian, bicycle and car. However, 50% traffic accident which the man and women died was happened within 500m from their house.

We investigated current behavior and thinking of user of Senba route 2, Mito municipal road to reveal way to safety use for pedestrian, bicycle and car on narrow community road. And, we studied behavior of pedestrian, bicycle and car, and acceptability of improvement to use safety.

Survey shows, pedestrian and bicycle were getting out of the way of car, and pedestrian were getting out of the way of bicycle. In result of a questionnaire survey, it was more than 80% opinion is secured a space for pedestrian and laid guide for bicycle. As a result, we revealed which laying guide for bicycle was the best way for pedestrian in narrow community road while used by pedestrian, bicycle and car.