

スマートフォンを活用した自転車通行実態調査手法の提案

中野達也・小林 寛・今田勝昭・高宮 進

1. はじめに

近年、環境への配慮や健康志向、さらには東日本大震災後に明らかとなった交通機関が麻痺した際にでも使用できる自律的な交通手段としての可能性等、自転車の利用が見直されている。このような中、平成24年11月には「安全で快適な自転車通行環境創出ガイドライン¹⁾ (以下、「ガイドライン」という。)」が国土交通省道路局及び警察庁交通局より発出された。ガイドラインでは、自転車ネットワーク計画の作成手順や自転車通行空間整備に関する標準的な考え方が示されている。また、地域のニーズに応じた自転車ネットワーク計画を作成するためには、「どのような人が、どのような目的で、どの程度自転車を利用しているのか、さらには、どのようなエリアで、どのようなルートを通行しているか²⁾」等、地域の自転車通行実態を把握、整理することが重要とされている。

このような、地域の自転車通行実態を把握するために、本研究では、スマートフォンを活用した効率的な調査手法を開発し、試行調査を行った。さらに、自転車ネットワーク計画の検討への活用可能性を検証するとともに、本調査手法の課題や留意点を整理した。

2. 調査手法の開発

2.1 調査手法の特徴

これまで取り組まれている自転車通行実態調査の手法としては、表-1に示すように、主にアンケート調査やインタビュー調査によって自転車の通行経路を把握する手法がある。また、近年では、ICタグや携帯電話端末を被験者に貸与する手法等のように、調査専用機器を用いた調査手法も検討されてきた。これらの調査手法は、アンケート調査票や調査機器の準備、配布、回収、データの集計等、一連の調査実施に長期間を要し、それに

伴い調査コストも多く必要となる等の課題がある。本研究では、これらの課題を受けて、近年普及が進むスマートフォンを活用し、被験者自身のスマートフォンにアプリケーション (Bicycle Planner²⁾) をインストールすることで、GPS測位データから自転車通行実態を把握する手法を試みた。これにより、調査の準備・実施やデータ集計の効率化を図るとともに、調査の低コスト化、自転車通行実態を把握する詳細なデータの取得を可能としている。

表-1 既存自転車通行実態調査手法と本調査手法の比較

調査手法	データ集計の効率性	経済性	データの多様性	取得可能な主な情報
本調査手法 スマートフォンによる 自転車通行実態調査 (Bicycle Planner)	◎	○	◎	通行経路・目的 旅行速度・個人属性 トリップ長・危険箇所 等
既存の調査手法	アンケートによる 自転車通行実態調査	×	△	通行経路・個人属性 目的・危険箇所 等
	インタビューによる 自転車通行実態調査	×	△	通行経路・個人属性 目的・危険箇所 等
	ICタグによる 自転車通行実態調査	○	△	通行経路 等
GPS機能付携帯電話 の貸与による 自転車通行実態調査	○	△	○	通行経路・目的 旅行速度・個人属性 等 トリップ長

2.2 調査手法の概要

本調査手法では、図-1のように操作することで、移動の起点から終点までの位置情報と時間を1秒間隔で計測する。この情報をデータサーバーに蓄積・集計し、マップマッチングすることで自転車通行実態の把握を可能としている。



図-1 アプリケーションの操作方法

また、図-2のように、本調査では、自転車通行台数や平均旅行速度、自転車のトリップ長等とともに、自転車の利用目的、性別、年代等を合わせて調査する。このため、目的別の自転車通行経路

等、地域の自転車利用特性を把握することが可能となる。

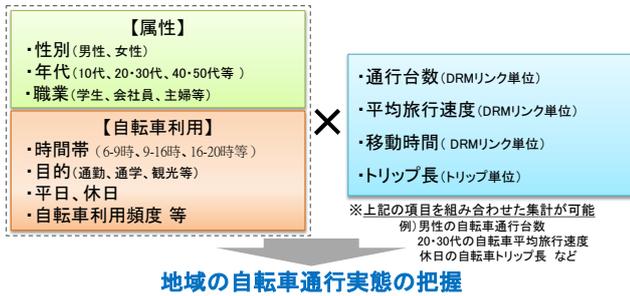


図-2 主な調査項目と把握できる自転車通行実態

3. 試行調査によって得られた知見

本調査手法の活用可能性及び課題を把握するため、平成24年と平成25年に試行調査を行い、この結果から、調査手法について得られた知見等を以下に示す。

3.1 調査の概要

表-2に3都市(延べ4都市)で実施した試行調査の概要を示す。調査は、10月や11月の2週間～1ヶ月程度の期間で実施している。

本調査では、調査被験者が自転車を利用するスマートフォンユーザーに限られるため、被験者募集を効率的に行うことが重要である。試行調査においては、ポスターの掲示やテレビ・新聞等による報道、路上でのチラシ配布による勧誘等の方法を組み合わせて募集を行った。この結果、申込者は延べ785名、うち一度でもアプリケーションを操作した参加者は延べ374名となった。

平成25年の調査では、駐輪場や商業施設等に掲示したポスターやチラシから、被験者が直接参加登録できる専用応募フォームを整備した。これにより被験者が応募する際の手間や、応募した被験者を取りまとめる調査主体の負担軽減を図った。

表-2 試行調査の概要

都市名	平成24年調査		平成25年調査	
	弘前市	安曇野市	弘前市	金沢市
調査期間	H24.11.5 ～11.30(26日間)	H24.11.19 ～12.2(14日間)	H25.10.7 ～10.27(21日間)	H25.10.21 ～11.24(35日間)
被験者数	申込者:160名 参加者:109名	申込者:99名 参加者:62名	申込者:244名 参加者:141名	申込者:282名 参加者:62名
参加率 (参加者/申込者)	68.0%	62.6%	57.8%	22.0%
被験者 募集方法	・ポスターの掲示 ・テレビ、新聞 ・HP、広報 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼	・ポスターの掲示 ・テレビ、新聞 ・HP、広報 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼	・ポスターの掲示 ・テレビ、新聞 ・HP、広報 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼	・ポスターの掲示 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼
取得トリップ数 (全手段)	1,204トリップ	342トリップ	1,301トリップ	547トリップ

3.2 被験者募集に関する知見

3.2.1 年齢構成の偏り

図-3に調査被験者の年齢構成を示す。すべての調査年次、都市において、20代以下の若年層が多く調査に参加している一方で、60代以上の高齢層の被験者数は数%と少ない状態である。これは、高齢層のスマートフォンユーザーが他の年齢層に対して少ないことが影響していると言える。全国都市交通特性調査の結果によれば、調査対象都市における自転車利用者の2割～4割が60代以上であり、本調査では、調査機器の制約上、実際の自転車利用者の年齢構成を反映できない可能性がある。このため、本調査で取得が難しい、高齢層の自転車通行実態については、高齢層に限定したアンケート調査を実施する等、他の調査と本調査結果を組み合わせることで分析することが有効である。

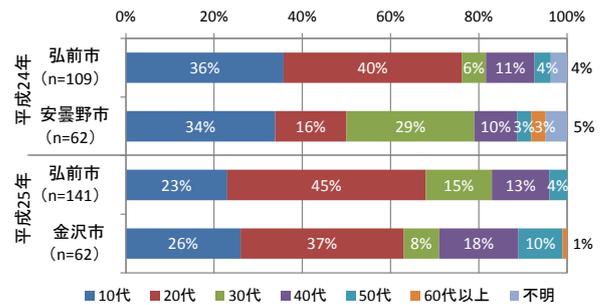


図-3 調査被験者の年齢構成

3.2.2 継続的な参加と被験者募集方法の関係

図-4に、被験者が記録したトリップ数と調査に参加するきっかけとなった募集方法との関係を示す。トリップ数が0回/人の約8割の被験者は、「路上での勧誘」により調査へ参加している。一方で、トリップ数が5回/人以上と、調査期間中に継続的に調査に参加している被験者は、「ホームページ・新聞等を見た」「ポスター・チラシを見た」によって、自主的に調査に参加していることが分

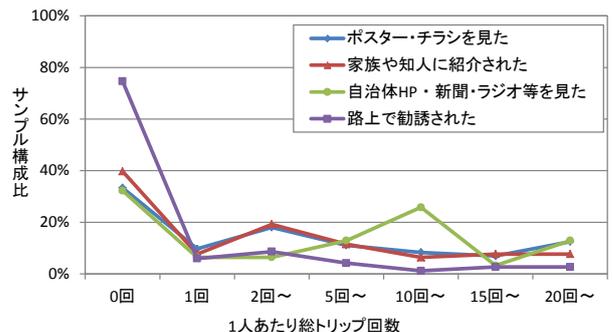


図-4 募集方法による調査参加の継続性 (平成25年弘前市・金沢市)

かる。このように「路上での勧誘」よりも自主的な参加を被験者へ呼びかける募集方法を行うことで、効率的なサンプルの取得が期待できる。

3.3 調査結果に関する知見

3.3.1 自転車通行台数

本調査では、個別の自転車利用者の通行経路を把握、集計することで図-5のように、調査地域において自転車が多く通行している路線を把握することができた。これらの調査結果は、アンケートやインタビュー調査により把握する主な自転車経路とは異なり、被験者が天候や目的、時間帯毎に通行した経路を把握することができる。このため、幹線道路、非幹線道路を問わず、通勤や通学目的、レクリエーション目的等で自転車が多く通行している路線を把握できるなど、より詳細な自転車利用者の通行実態を捉えることができる。



図-5 自転車通行台数の集計結果（平成25年弘前市）

3.3.2 自転車旅行速度

本調査では、GPS測位データと移動時間から、図-6のように、デジタル道路地図（DRM）のり

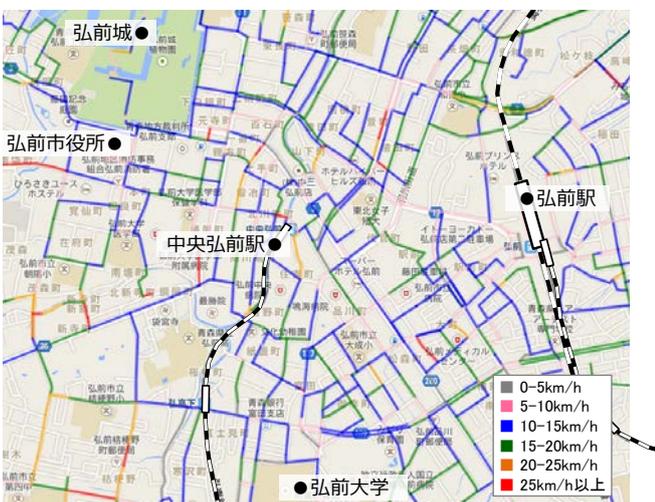


図-6 自転車旅行速度の集計結果（平成25年弘前市）

ンク毎の自転車平均旅行速度を把握することができた。自転車平均旅行速度は、アンケート調査等の既存調査で計測することが困難な指標であり、地域の自転車通行実態を把握する新たな指標としての活用が期待できる。例えば、自動車交通量の少ない河川沿いの道等では、旅行速度が高く自転車が快適性に通行できることや、逆に、自転車の旅行速度が低く自転車が通行しにくい路線等、路線を評価する指標として活用することが可能となる。

4. 自転車ネットワーク計画検討への活用

4.1 計画検討手順に対応した活用

以上のような調査結果を活用し、自転車ネットワーク計画の検討時における、本調査の活用方策について提案する。

図-7は、ガイドラインの自転車ネットワーク計画作成手順と本調査の活用方策を示したものである。自転車ネットワーク計画の「基本方針・計画目標の設定」時には、自転車平均旅行速度を自転車の快適性を評価する指標、自転車トリップ長を自転車の利便性を評価する指標として計画目標値に設定することが有効である。その他にも、例えば、自転車のトリップ長が5kmの場合、駅等の自転車集約拠点から半径5kmを計画対象範囲として

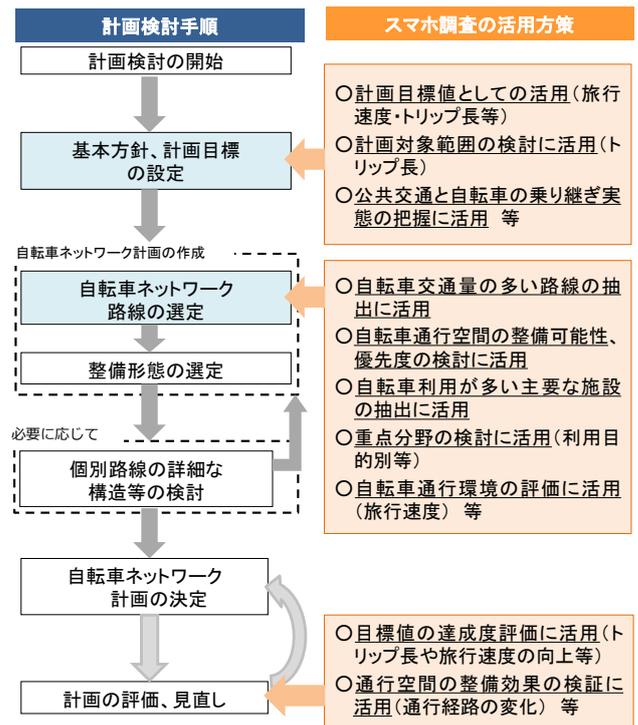


図-7 自転車ネットワーク計画への活用方策

設定する等、計画対象範囲を設定する際の基準値として活用することも有効である。また、「自転車ネットワーク路線の選定」時には、自転車交通量の多い路線や自転車利用が多い主要な施設の抽出、自転車通行空間整備の優先度の検討等への活用が期待できる。さらに、自転車ネットワーク計画の決定後には、計画目標値の達成度評価や、自転車通行空間の整備による効果の検証等、計画のフォローアップ調査に活用することもできる。

4.2 道路交通状況との組合せによる分析

本調査で得られた自転車通行経路等と自転車関連事故の発生箇所や事故形態、車道や路肩幅員等の道路状況、自動車や歩行者の交通量等の交通状況を組み合わせることで、自転車ネットワーク計画の作成や自転車通行空間整備に役立つ情報とし

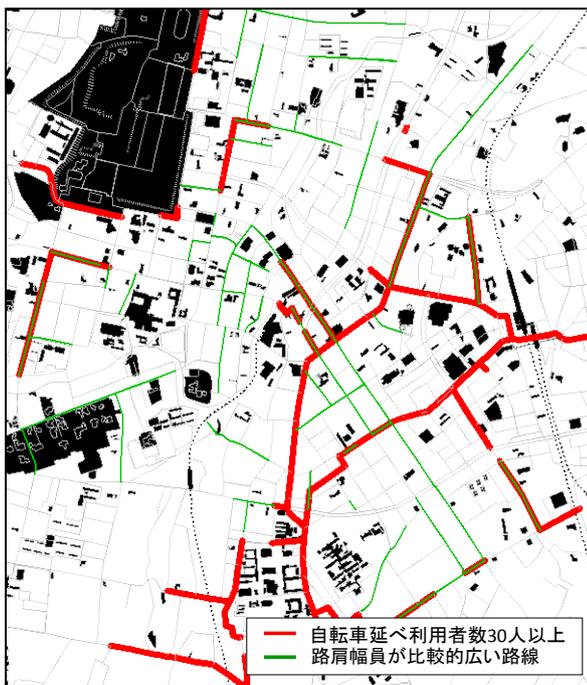


図-8 自転車通行空間の整備可能性（平成25年弘前市）

て整理することが可能である。例えば、図-8のように、本調査で得られた自転車がよく利用する路線と路肩幅員が比較的広い路線を組み合わせることで、既存道路空間の活用により、自転車専用通行帯や路肩を活用した車道混在空間が整備可能な路線を抽出することができる。これにより、自転車通行空間の整備可能性を踏まえて、優先的に整備すべき路線の検討等への活用が期待できる。

5. まとめ

本稿では、自転車ネットワーク計画の作成に向けた効率的な自転車通行実態調査手法を開発し、試行調査を通して得られた知見や課題を示した。

本調査の活用により、自転車ネットワーク計画を効率的かつ地域の実態に応じて作成することが期待できる。一方で、本調査では高齢者の自転車通行実態の把握が困難なこと等、調査に一部制約はあるものの、今後のスマートフォンの更なる普及や、他の調査手法と組み合わせた調査の実施等により、より効果的な調査が可能になると考えられる。

今後、自転車施策に取り組む道路管理者等に対して、本調査手法を紹介していくとともに、技術的なサポートをしていく予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局HP「安全で快適な自転車通行環境創出ガイドライン」
<http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/pdf/guideline.pdf>
- 2) Bicycle Plannerの詳細については国土技術政策総合研究所道路研究室ホームページ (<http://www.nilim.go.jp/lab/gbg/>) を参照

中野達也



(株)日本海コンサルタント
(前 国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室部外研究員)
Tatsuya NAKANO

小林 寛



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 主任研究官
Hiroshi KOBAYASHI

今田勝昭



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 研究官
Katsuaki IMADA

高宮 進



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室長、博士(学術)
Dr. Susumu TAKAMIYA