

生活道路の交通安全対策の 各プロセスにおける交通状況把握手法の検討 —ビッグデータの活用をはじめとして—

関 皓介¹・大橋 幸子²・瀬戸下 伸介³

¹正会員 元国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）

E-mail: seki-k924a @ mlit.go.jp

²正会員 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）

E-mail: oohashi-s92ta@ mlit.go.jp

³正会員 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）

E-mail: setoshita-s2n9@ mlit.go.jp

生活道路の交通安全対策を重点的に進めていこうとする地区が2015年度から「対策エリア」として国土交通省に登録され、全国各地で自動車の走行速度抑制と通過交通の進入抑制を中心とした交通安全対策が進められている。また、対策エリアには、国からのビッグデータ分析結果の提供や対策に関する助言等の技術的な支援が行われている。本研究では、現在対策エリア等の検討の過程において用いられている交通状況把握手法・データの有用性について事例を通して検討を行い、それらの情報が実際にどのような場面で活用され、どのように役立っているかを整理し、データの有用な活用ポイントについて示した。

Key Words : traffic safety, residential road,ETC2.0

1. はじめに

(1) 背景と目的

「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」の策定（H28.3）や、自治体が設定した対策エリアをはじめとする各地域への国からの技術的支援など、通学路をはじめとする生活道路の交通安全対策導入のための施策が進められつつある。また、生活道路エリアの分析では、事故発生箇所に対する対症療法型からビッグデータを活用して急所を事前に特定する科学的防止型へと移行している段階にある。

このような状況の中、生活道路におけるさらなる交通安全の確保に向け、実効性の高い対策を確実に推進していくためには、検討の過程において技術者自身が的確に交通状況の把握を行うとともに、合意形成を円滑に進めるためにも関係者や住民へわかりやすく交通状況について情報提供していくことが求められている。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

生活道路の交通安全対策における交通状況把握手法に

関する研究としては、大橋ら¹が危険箇所抽出および対策立案段階において、実務として一般的に利用可能な交通データの活用方法の検討を行った研究や、ビッグデータを活用して対策効果の評価を試行したもの²がある。また、実務では、国に登録された対策エリアに対して既に本研究で示す分析結果と同様あるいは類似の情報が提供・活用されているが、どのように役立ったか等の分析は十分ではない。

本研究では、現在対策エリア等の検討の過程において用いられている交通状況把握手法・データの有用性について、事例を通して検討を行った。

2. 検討方法

(1) 検討の流れ

表-1に示す地域を対象に、実際の対策検討プロセスの中で、交通状況を把握し課題等を整理した。その上で、関係者の発言や自治体関係者へのヒアリングをもとに、データの有用性について検討を行った。

(2) 使用するデータの概要

生活道路の交通安全対策における交通状況把握のための主なデータとしては、事故データ以外に表-2に示すものがあげられる。なお、表-2の中のビッグデータは、ETC2.0プローブ情報について記載している。ETC2.0プローブ情報と現地での交通状況調査からは交通量や速度等の定量データが得られ、利用者や地域の声からは利用者や地域住民が日ごろヒヤリ体験や危険認識をしている場所の情報について定性データが得られる。また、ETC2.0プローブ情報と交通状況調査は、面的にサンプルを取得するデータと、地点データであるが調査時間帯の全数を取り扱うデータに特徴がわけられる。本研究に示す事例では、ETC2.0プローブ情報等のビッグデータの活用と現地での交通状況調査に着目し、危険箇所の把握・整理や効果計測を行った。

表-1 調査対象地域と調査手法

| 対象地域 (対象地域数) | 調査手法 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 浜松市 久留米市 | ・ 対策エリアの検討において、課題の把握から対策立案までのケーススタディを実施し情報を自治体へ提供し、関係者へヒアリング |
| 横浜市 新潟市 | ・ 対策エリアの現況把握・計画策定段階における地元関係者との協議会、ワークショップへの参加し、関係者へヒアリング |
| さいたま市 つくば市 | ・ レンタルハンブを活用した社会実験の効果検証において、ETC2.0 プローブ情報の分析結果を提供し、関係者へヒアリング ・ 狭さくハンブ等を本施工した道路区間において、民間プローブデータの分析を実施 |

表-2 交通状況把握のための主なデータの特徴

| 主なデータ | 調査手法 | 特徴 |
|----------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 速度、急挙動、経路 | ビッグデータ (ETC2.0プローブ情報) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 定量データ ・ 面的にサンプルを取得 ・ 常時データを蓄積 ・ 自動車交通のみ対象 ・ 経路分析が可能 ・ 以下2つの手法よりも調査・分析開始までに時間を要しない ・ 生活道路にとってはデータ蓄積間隔(200m)が粗 ・ 時間分解能(秒単位)が密ではない ・ マップマッチングや集約方法が未確立 |
| 交通量、速度、経路、所要時間 | 現地での交通状況調査 (人手、ビデオ) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 定量データ ・ 地点データであるが調査時間帯の全数を取得 ・ 数時間～数日間の観測 ・ 自動車以外の交通手段も観測可能 ・ 現地で実際に起きた現象や場所についての情報を記録できる ・ 事前に危険箇所の情報がないと調査箇所を限定するのが困難 ・ 箇所が多くなるとコストが膨大 ・ 調査員やビデオを設置する際に場所の制約が多い |
| ヒヤリ体験、危険認識 | 利用車や地域の声の収集 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 定性データ ・ サンプルデータ ・ 人の感覚に基づく情報(ヒヤリ体験や危険認識)を把握可能 ・ 声として上がった事象を実際に確認できないと具体的な対策立案が難しい |

また、本研究で使用したビッグデータ (ETC2.0プローブ情報、民間プローブデータ) の概要を以下に示す。

ETC2.0プローブ情報は、市販のETC2.0対応車載器を搭載した車両が高速道路や直轄国道上の路側器を通過することで収集されるプローブデータであり、走行する車両の位置情報や時刻などの情報が含まれている。車両の位置(緯度経度)、時刻、速度等が分かる走行履歴データと、自動車の前後加速度や左右加速度が分かる挙動履歴データが、生活道路の交通状況把握では主に活用されている。走行履歴データは、一定距離(100mあるいは200m) 走行した場合、進行方向が変化した場合、あるいは挙動履歴が蓄積された場合毎に蓄積される点群データであり、挙動履歴データは、急減速や急ハンドル操作が生じた際に蓄積される点群データである。

民間プローブデータは、DRM基本道路リンク単位の旅行時間データを本研究では利用した。このデータはリンクを通過した車の件数と平均旅行時間(秒単位)が15分ごとに集計されている。

3. 対象地域の交通状況の把握(事例)

(1) 対策立案に向けた危険箇所・課題把握の事例

a) 面的データの活用による危険箇所の把握

対策エリアに登録された地区の多くは、検討着手段階からETC2.0プローブ情報の分析結果の提供を受け、事故発生状況とあわせ課題の把握を実施している。提供される主な情報として、①自動車速度の分布、②急減速等が発生している箇所、③通過交通が多い道路を確認できるものがある。面的に交通状況がわかるため、地域の中で相対的にどこが危険かを把握するために活用されている。これらの分析結果(図-1、図-2等)から危険箇所を把握するとともに、各分析結果を重ねあわせて対策エリアの課題を整理した(図-3)。

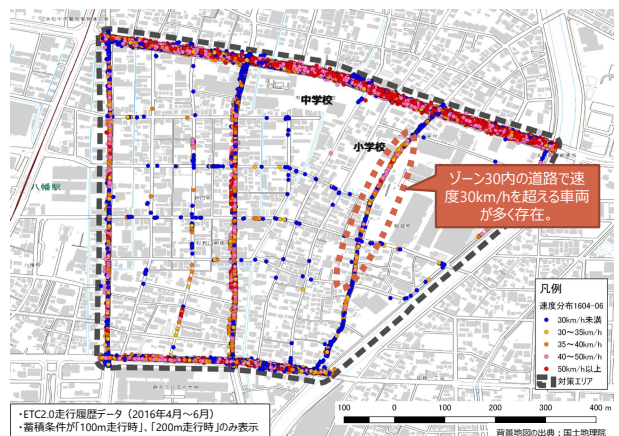


図-1 自動車の走行速度の分析結果例

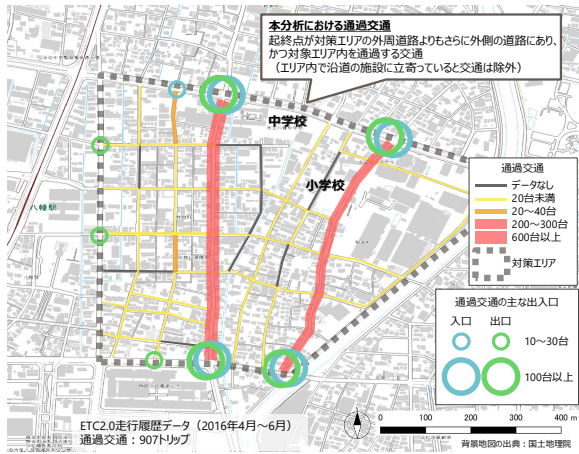


図-2 通過交通の分析結果例



図-3 各種データから得られた課題の整理例

b) 現地での交通状況調査の実施

交通状況をより詳細に把握するため、ビデオを用いて交通量と速度の調査を実施し、a)では得られない歩行者や自転車の交通量の計測や、速度については前方車両や対向車両の影響の有無を整理しているところである。図-4は自動車交通量調査結果イメージを示しており、ネットワークの主要な交差点をおさえて調査を行えば、ネットワーク内のある程度の交通の流れも推測できると考えられる。また、社会実験前後の交通状況を比較するために撮影した動画を利用した。

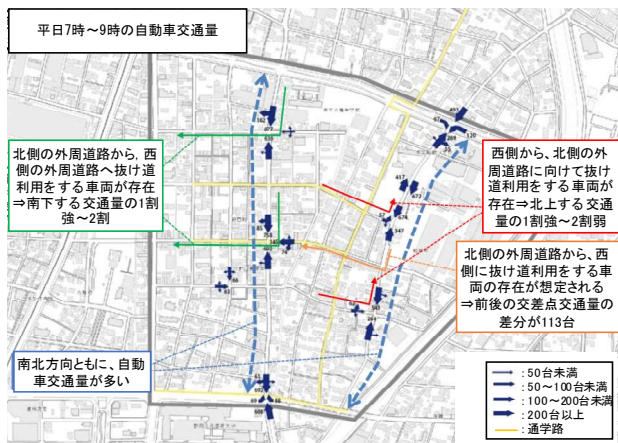


図-4 交通量調査結果整理イメージ

(2) 社会実験の効果検証の事例

さいたま市内の生活道路で実施された社会実験の中で11日間(設置・撤去日を除く)にわたって仮設ハンブ(高さ10cm, 平坦部2m)が設置された。市はハンブ及び交差点ハンブ設置箇所のそれぞれにビデオまたはスピードガンを使用して速度調査を行い、速度抑制効果を確認している。国総研では、ETC2.0プローブ情報によりハンブ設置箇所の隣接区間も加えて面的に速度の変化を分析した。図-5は地点速度の変化を示しており、対策後にハンブ連続設置により速度が低下している状況が示されている。図-6は図-5の集計範囲の地点速度を集計した結果を示しており、速度30km/h以上の割合が減少していることを確認した。

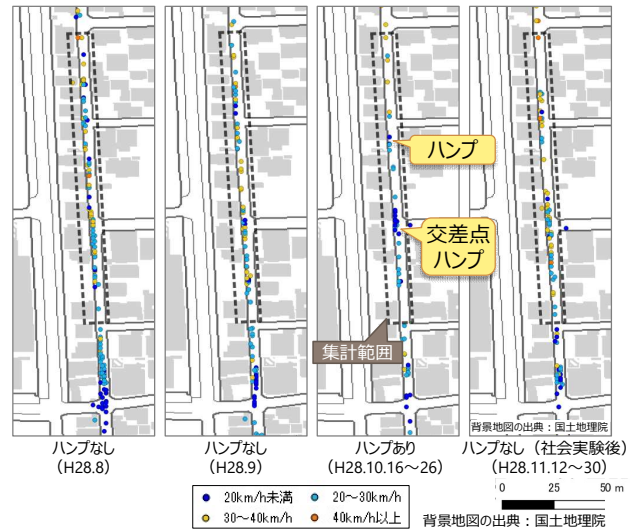


図-5 地点速度の分布の変化

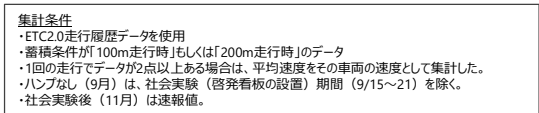
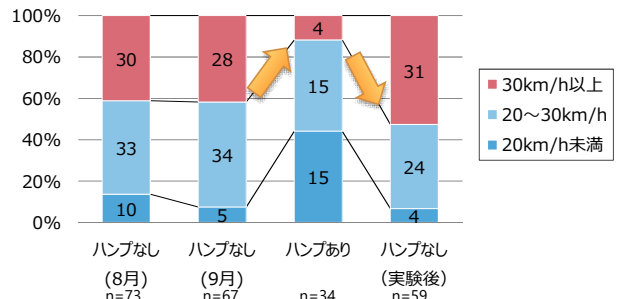


図-6 速度別の車両割合の変化

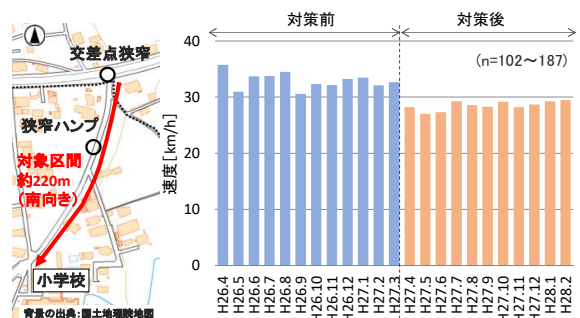


図-7 平日昼間12時間の旅行速度の月別推移²⁾

(3) 対策（本施工）の効果検証の事例

つくば市内の生活道路で交差点狭さく、狭さくハンプ（狭さくとハンプを組合せ）および路側帯の設置・カラー化が行われた区間について、対策効果の評価を実施した。ここではビデオ観測およびアンケート調査により交差点狭さく及び狭さくハンプの速度抑制効果及び持続性を確認したうえで、さらにビッグデータを用いた評価を試行した。図-7は民間プローブデータを用いて対策前後の速度の変化を分析した結果である。プローブデータによる分析結果においても、ビデオ観測結果と同様に対策後に速度が低下している傾向が確認された。また、長期間の観測ができるデータの特徴を活かし、月別にみても対策後の速度が低下した状況が続いていることから、速度低下が継続的なものであることを確認した²⁾。

4. 交通状況把握手法の有用性の検討

3章の情報はそれぞれ自治体に提供されている。本研究では、それらの情報が実際にどのような場面で活用され、どのように役立っているかを整理し、データの有用性について検討を行った。

(1) 課題の把握・計画策定における交通状況把握データの利用

自治体職員へのヒアリング調査等をもとに、表-3にデータの活用場面と有効活用のポイントを整理した。表-2でも示したようにETC2.0プローブ情報は常時データが蓄積されているため、検討着手段階から交通状況の把握に活用することができる。この利点を活かして現地地点検や交通状況調査計画の立案にデータが有効活用されている状況がみられた。複数の自治体にETC2.0プローブ情報の分析結果と現地の感覚があっているかを尋ねたところ、「概ね現地の感覚とあっている」との回答を得たことから、現地の再現性も確保できているものと考えられる。

対策立案時には、図-3のような課題を統合した情報が用いられている。対策立案や社会実験の実施が円滑に進められており、そのことから具体的な対策箇所の選定や対策方法を検討していくにあたっては、図-1や図-2のような個別のデータの分析結果だけでなく、それらの分析結果を重ねあわせた情報とすることが関係者間の認識の共有に有用になると考えられる。また、ETC2.0プローブ情報の分析結果については「これまで担当者が感覚的に持っていたものを定量的に裏付けることができる」、「生活道路対策でハンプを計画する場合、担当が必要な場所を想定して実施しているが、ビッグデータの活用により定量的な裏付けに基づいた安全対策が実施できるようになる」、「急減速のデータは発生位置を（数m単

位で）詳細に示せば、対策案の具体性がでる」との意見があり、交通状況の傾向を掴むことや対策箇所の想定に有用な情報であることがわかる。一方で具体的な設計段階では、現地の状況確認や調査結果がより有用な情報となっている。

効果検証においては、自治体職員から「面的に速度の遅いところと速いところがわかってよい」との意見があり、定点観測（ビデオなど）やアンケート調査とは異なり、面的な交通状況を捉えることへの期待が大きく、生活道路においても対策効果の「見える化」に有用なことを確認した。また、交通状況調査は「ある一日のデータであり、何らかの影響で実態と合わないケースがある」との意見があった。そのため、ETC2.0プローブ情報をはじめとするビッグデータの活用は、データが取得できる区間であれば、図-7のように交通状況を継続的に把握することで、結果の精査や効果の持続性を確認することにも有用となる。

表-3 課題の把握や計画策定における交通状況把握データの活用場面とポイント

| 活用場面 | 活用例 | データ活用のポイント |
|------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 現地地点検 | ETC2.0 プローブ情報の分析結果(図-1, 図-2 等)や事故データをもとに国と自治体が合同現地調査を実施 | 検討の初期段階から面的なデータを用いることで、関係者間で認識の共有を図ることができ、効率的かつ対策を想定した調査を実施 |
| 交通状況調査(ビデオ観測)の計画 | ETC2.0 プローブ情報や事故データ(図-1~3 など)をもとに調査計画を実施 | 事前に危険箇所や自動車交通の主な経路を把握できることで、対策立案や対策後の評価を想定した交通状況調査を実施 |
| 対策立案 | 各種データから危険箇所を整理した資料(図-3)をもとに対策箇所を選定し、対策を立案 | 図-3 の情報をベースに、課題箇所・内容とそれに基づき対策がわかるような対策案マップを作成し、地元説明等に活用し、社会実験を実施 |
| 社会実験の効果検証 | 面的に対策前後の速度の変化がわかる資料(図-5)を協議会の参考資料として活用 | ビデオやスピードガンでは把握が難しい、速度の分布状況がわかってよいとの意見 |

(2) 合意形成におけるデータの利用

自治体職員へのヒアリング調査等をもとに、表-4に合意形成におけるデータの活用場面や有効活用のポイントを整理した。いずれも関係者の理解を促進し合意形成を円滑に進めている状況を確認した。

検討着手段階では、事故データやETC2.0プローブ情報を用いることによって早い段階から客観的に交通状況の傾向を掴み情報を共有できたことで、その後の検討・対策の円滑な推進につながったものと考えられる。例えば

ある自治体では、対策エリアを設定し検討を開始する段階で、国からエリア内の事故の発生状況およびETC2.0を用いた自動車速度の分布、急減速の分布状況の分析結果の提供を受け、そのデータを資料の一部として用いて、地域代表者に対策エリアを設定し面的な対策を進めていく旨を説明している。そこでは、交通安全の取り組みを行うことに肯定的な反応が得られている。

対策立案段階では、対策エリアを俯瞰的に状況把握できる面的データ（事故データ、ETC2.0プローブ情報）と、着目した地点について状況を詳細に把握できるデータ（現地の撮影動画、交通調査結果）を組合せて用いる工夫や、面的データに地域の声（危険認識）を重ねあわせてヒヤリマップを作成することによって関係者間で危険箇所を共有する工夫がみられた。例えば対策検討会では、スクリーン上に投影した事故データおよびETC2.0分析結果（速度分布、急減速分布）からエリア内の危険な路線を示したうえで、その路線について撮影した動画を示し歩行者と自動車とが錯綜する実態を分かりやすく地元関係者に説明している。その結果、地元関係者から「示されたデータと現地の実態が概ねあっているように感じる」などの発言を得るとともに、日ごろ感じている危険箇所や危険事象の意見が出され、活発な議論が展開されている状況がみられた。また、対策立案についての協議では、

表4 合意形成における交通状況把握データの活用場面とポイント

| 活用場面 | 活用例 | データ活用のポイント |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入検討段階における地元説明 | 対策検討に入る旨を地域代表者へ説明する際に、事故データ、急減速データを用いて、交通状況を説明 | 検討着手段段階から、客観的データを用いて説明することで、関係者の理解を促進 |
| 対策検討会 | 地域代表者へ交通状況を説明する際に、事故データ、ETC2.0 プローブ情報（速度、急減速）、現地調査結果（動画）を活用、その上で、物理的デバイスによる対策例を紹介 | 面的データで地域の交通状況について説明するとともに、そこから抽出した危険箇所について動画で現地の生の状況を示すことで、住民の地域の交通状況や課題に対する理解を促進 |
| 交通安全対策ワークショップ | ワークショップ（学校関係者、地元関係者が参加）の冒頭で現地での交通量・通過交通・速度調査結果と、ETC2.0 プローブ情報（速度、急減速）を用いて交通状況を説明したうえで、グループに分かれ対策案を検討 | 面的データで地域の交通状況について説明するとともに、特に着目する道路について現地での交通調査結果（全数）を用いて交通状況を示すことで、関係者の交通状況や課題に対する理解を促進 |
| 対策立案についての協議 | 事故データ、速度データ、急減速データ（いずれも面的データ）をもとに、自治体と自治体役員が協議の中でよりヒヤリマップを作成 | 客観的データと地域の声を重ねあわせた状況把握ができ、関係者間で危険箇所を共有、また社会実験実施が決定 |

事故、速度および急減速の発生状況（図-1に示すようなアウトプットイメージ）を大判の用紙に印刷し、それをもとに自治体職員と地元関係者が意見交換を実施した。その結果、事故発生箇所やビッグデータ（速度、急減速）には現れない危険箇所の情報を抽出しヒヤリマップを作成することで、客観的データと地域の声を重ね合わせた交通状況把握ができ、自治体職員と地元関係者間で危険箇所の共有が行われ、社会実験の実施にも結び付いている。これらの取り組みは、各々のデータの特徴を活かすとともに、他のデータとの組合せによって、現地の交通状況の再現性を高めることができた事例と考えられる。

5. おわりに

本研究では、事例を通して生活道路における交通状況把握手法やデータの有用性の検討を行った。検討着手段段階から事故データに加え利用可能な面的データ（ETC2.0プローブ情報など）を利用することで現地地点検を効率的に実施した事例や、データを組合せて用いることで現地の交通状況の再現性を高め、関係者の理解を促進に合意形成を円滑に進めている事例などから、生活道路の交通安全対策の検討の過程において交通状況把握手法・データの有用な活用ポイントについて示した。

また、事例を通して、近年、生活道路の交通安全対策にも活用され始めたビッグデータ（ETC2.0プローブ情報など）の普及や活用方法の工夫によって、これまで以上に詳細に現地の状況を把握できる可能性があることを確認した。

ETC2.0プローブ情報については、生活道路で活用する際のデータの集計方法等についてもこれまで検討を行ってきた。図-8に、図-1の生活道路のエリアについて蓄積条件別に速度を集計した例を示す。区間ごとにデータを集計して、速度の高い危険な箇所を把握していく場合、方向変化時や挙動履歴時に蓄積される速度を含めると、本当に速度の高い箇所を評価できなくなる可能性がある。今後更なるデータの普及に備え、データ集約方法等についても検討していく必要があるものと考えられる。

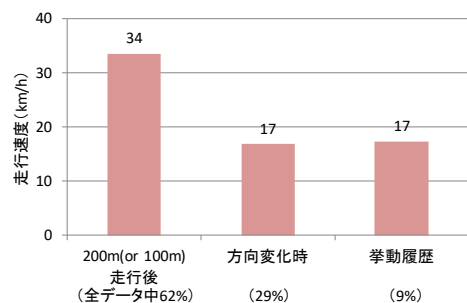


図-8 蓄積条件別の平均速度

引き続き各種調査手法の精度向上や効率化の検討を行い、コストや場所などの制約条件の多い生活道路の交通安全対策を効率的かつ効果的に行えるよう検討・情報提供していく必要がある。

謝辞：本研究は自治体関係者の皆様にご協力いただき、検討を行った結果をとりまとめたものです。ここに記して、深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 大橋幸子, 鬼塚大輔, 川瀬晴香：生活道路の危険箇所抽出と交通安全対策立案のための各種交通データの簡易な利用, 第 35 回交通工学研究発表会論文集, pp.5-8, 2015.
- 2) 関皓介, 大橋幸子, 瀬戸下伸介：生活道路における交差点狭窄及びハンプ設置後の効果に関する研究, 第 54 回土木計画学研究発表会・講演集, pp.1882-1887, 2016.

(2017.?.? 受付)

CONSIDERATION OF METHOD FOR GRASPING TRAFFIC CONDITIONS IN EACH PROCESS OF TRAFFIC SAFETY MEASURES OF RESIDENTIAL ROADS - INCLUDING UTILIZATION OF BIG DATA -

Kosuke SEKI, Sachiko OHASHI and Shinsuke SETOSHITA