

# ETC2.0プローブの走行履歴データを用いた 市町村道等における道路維持管理への活用 に向けた取組紹介

佐々木 卓<sup>1</sup>・内藤 俊輔<sup>2</sup>・長谷川 雄人<sup>3</sup>・生越 拓実<sup>4</sup>  
・坂井 康一<sup>5</sup>・大口 敬<sup>6</sup>

<sup>1</sup>非会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)  
E-mail: sasaki-s@chodai.co.jp

<sup>2</sup>非会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)  
E-mail: naito-s@chodai.co.jp

<sup>3</sup>非会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)  
E-mail: hasegawa-y@chodai.co.jp

<sup>4</sup>非会員 株式会社長大 情報システム部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)  
E-mail: ogoshi-t@chodai.co.jp

<sup>5</sup>正会員 国土交通省 千葉国道事務所 (〒263-0016 千葉市稲毛区天台5-27-1)  
E-mail: sakai-k8311@mlit.go.jp

<sup>6</sup>フェロー 東京大学教授 生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)  
E-mail: takog@iis.u-tokyo.ac.jp

ETC2.0プローブデータの市町村道を含む走行履歴を有する交通データを用いて、災害時における通行止発生時の市町村道を含む代替ルートへの迂回状況や、生活道路への通過交通の流入状況を可視化し、道路維持管理への活用に取り組んだ結果について報告するものである。

災害時での活用事例として、昨年令和元年東日本台風において柏市利根川沿いの広域農道が通行止した際の前後で、通行止区間の両端を通過したトリップの走行状況を比較し、広域農道から迂回した路線を明確化した。また、柏市職員や住民からの苦情等の情報を踏まえた、従来は利用されていなかった区間の混雑や抜け道利用等の定性的意見との突き合せを通じたデータの妥当性の検証を行った。

また、ゾーン30に指定された生活道路エリアに着目し、特にゾーンの外縁以外の内部を通過する交通が多くみられる路線における潜在的リスク路線としての抽出可能性について、現地画像等を確認しながら検証を行った。

**Key Words** : ETC2.0 probe, run trace, traffic records, disaster, community road

## 1. はじめに

地方公共団体における地域交通政策については、新たな道路整備や交差点改良・道路拡幅等の都市計画道路の計画策定・整備等の道路新設・改築業務や、通常時・異常時の道路状況把握等、多岐にわたっているが、これらの地域交通政策を立案・実施していくためには、客観的な情報やデータが必要となる。道路交通政策に関連する基本的情報としては、交通量、旅行速度や経路情報等が挙げられる。交通量、旅行速度は、道路交通センサスの他、交通量はトラフィックカウンター、旅行速度はプローブデータ等によるデータが入手可能となってきた

が、道路交通センサスの調査時期が5年程度に1回であったり、センサス調査区間やセンサー設置位置も限定的であるため、時空間で連続的な交通データの収集が困難な状況にある。

一方、近年は、ICT、IoTの進展に伴い、道路上を走行する車両の時刻・位置・速度等を時系列に収集したプローブ情報ははじめとする交通ビッグデータの普及が進んでいる。その1つとして、国土交通省及び高速道路会社各社を中心に利活用が進む、ETC2.0<sup>1)</sup>対応車載器を搭載した車両の走行履歴情報等（以下、「ETC2.0プローブ情報」という。）がある。ETC2.0プローブ情報は各車両の時刻、走行位置、速度の情報を含んでおり、これらを収

集・分析することで各車両の地域内での交通流動にかかる情報をはじめとした、従来では入手が難しかったデータや情報を取得することが可能となってきた。

本研究では、千葉県柏市・船橋市を対象に、国土交通省及び高速道路会社各社を中心に利活用が進むETC2.0プローブ情報を利用し、道路交通状況を視覚的に把握するために開発したETC2.0プローブ情報の可視化ツールを通じて、地方公共団体における地域道路交通施策への活用方策について検討した。

## 2. ETC2.0プローブ情報の可視化ツールの構築

### (1) 本取組で利用するETC2.0プローブ情報の特徴

本稿では、道路交通政策に関連する基本的情報である交通量、旅行速度、経路情報及びこれらに関連する情報を把握するために、ETC2.0プローブ情報のうち、匿名化された車両ID、時刻、位置（緯度・経度）、当該位置の地点速度から構成される走行履歴情報を利用した。

これはETC2.0対応車載器から路側機にアップリンクされ、プローブサーバーに保存された、集計等、加工がされていない情報である。この情報は、プローブサーバーに保存されればすぐに利用可能であるため、比較的即時性のある情報であるとともに、単純な情報からなるものであるため、後述する点列のアニメーション表示のような視覚的な車両の動き等を表現しやすい。また、生情報であるため、主に市町村道である生活道路を含む細街路等の狭幅員道路の通過状況も把握できる。一方で、エラーチェック等が行われていない情報であり、異常値を含むデータが含まれている。また、走行した道路の情報は含まれないため、通った位置は分かるものの、この情報だけではどの道路を通ったかは分からない、この情報を集計しても道路の交通量などの集計データを得ることができないという課題がある。

また、ETC2.0プローブ情報を収集可能な路側機は、高速道路及び直轄管理の国道に沿って設置されているため、高速道路及び国道に沿ったデータが多い傾向がある。

### (2) ETC2.0プローブ情報可視化ツールの概要<sup>2)</sup>

可視化ツールの構築に当たっては、市町村道を管理する役所の職員がいつでも自ら操作して容易に閲覧・分析等の作業ができるようにシステムを構築した。具体的には、役所の職員が利用するパソコンのブラウザ上で作業することを想定し、普段はETC2.0プローブ情報をデータベースサーバーに蓄積し、必要に応じて閲覧したいETC2.0プローブ情報をCSVファイル形式でダウンロードし、閲覧する際には閲覧サーバーに当該ETC2.0プローブ情報をアップロードして閲覧する仕組み（ETC2.0プローブ交通情報可視化ツール）を構築した（図-1）。

これにより、市役所の職員が通常利用するパソコンがそのまま使えるようになり、今回は柏市と船橋市を試行フィールドとして、ETC2.0プローブの走行履歴データを用いた道路維持管理への活用方策について試行した。

### (3) ETC2.0プローブ情報可視化ツールによる主要機能<sup>2)</sup>

#### a) 機能①：面的な交通状況把握（点列データアニメーション表示）

本稿で利用する走行履歴情報は、ある車両の走行位置・速度が時刻とともに記録されている点列データであり、前述したとおり走行した道路の情報は含まれていないが、地図と重ね合わせると、走行した道路が視覚的に把握できる。その際、時間を動かして表示させると、その車両が走行した経路（軌跡）を追うことができる。速度情報も持つため、どの地域・区間の走行速度が低いかについても把握できる。また、全体の交通量的な情報も得られると、どのくらいの車両が動いているのか全体が把握できる。

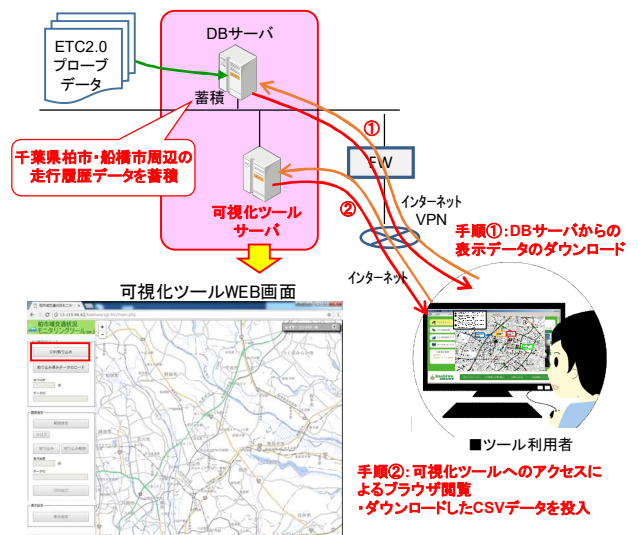


図-1 ETC2.0プローブ交通状況可視化ツールの概要

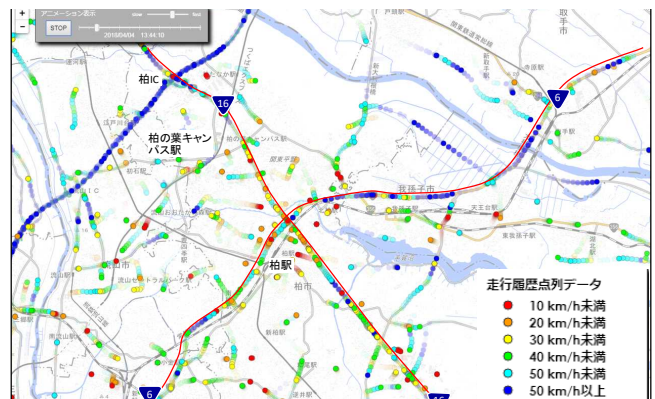


図-2 走行履歴情報のアニメーション表示

これらを実現するため、本可視化ツールでは、表示対象とする走行履歴情報の表示開始日時から終了日時まで、地図上にアニメーション表示できる機能を構築した。各車両は、車両毎の色分けや任意の速度帯毎の色分けでの表示を可能とした。また、当該走行履歴情報に含まれる車両の台数を集計する機能を構築した（図-2）。

**b) 機能②：任意エリアを通過する走行履歴情報の抽出**

生活道路等における通過交通の有無・把握に当たっては、当該地域／区間を通る車両の出発地や目的地及びその経路について把握する必要がある。本稿で利用する走行履歴情報は、当該車両が走行した経路（軌跡）が分かる情報であることから、当該地域／区間を通過した車両の走行履歴情報のみを抽出することで、通過交通の分析に役立つ。また、都市計画道路の未整備による周辺道路への迂回状況等の把握のためには、ある2地域／区間の両方を通過した車両の走行履歴情報のみを抽出することで、迂回交通等の分析に役立つ。さらに、通過交通、迂回交通の交通量について、その大小や目安になるような情報があると分析に役立つ。

これを実現するため、本可視化ツールでは、任意の矩形範囲を地図上で選択し、当該矩形範囲を通過した車両のみの走行履歴情報を抽出する機能を構築した（図-3）。任意の矩形範囲は複数設定可能であり、複数設定した場合は両方を通過する走行履歴情報を抽出できる。また、①同様、当該走行履歴情報に含まれる車両の台数を集計する機能を構築した。

**c) 機能③：5次メッシュ毎の通過台数表示**

通過交通、迂回交通等の把握には、経路情報やその量の大小等の情報も重要となる。本稿で利用する走行履歴情報は、単純な点列データであるため、そのままではどの道路を通過したか、その大小等にかかる情報を集計す

ることができない。一方で、あるメッシュ単位における通過した車両の台数を数えることはできる。これらがある閾値毎に色分けすることで、多くの車両が通過する経路を視覚的に把握することが可能となる。

メッシュの大きさは、それが小さいほど、どの道路を通過したか識別できるメリットがある。一方で本稿で利用する走行履歴情報は、最大200m間隔でのデータ取得となっており、その大きさよりメッシュの大きさが小さいと、本当は当該メッシュを通過しているにもかかわらず、データ取得間隔の方が広いために当該メッシュを通過していないようになるデメリットがある。

そのため、200mよりも大きく、比較的小さいメッシュ単位である250m四方の5次メッシュ単位を用いて、当該メッシュを通過した車両の台数を任意の閾値に色分けして表示する機能を構築した（図-4）。

**3. 地域道路交通状況把握における課題への対処例**

本可視化ツールを用いて、地域道路交通状況把握における具体的な課題への対処について、検討を行った。

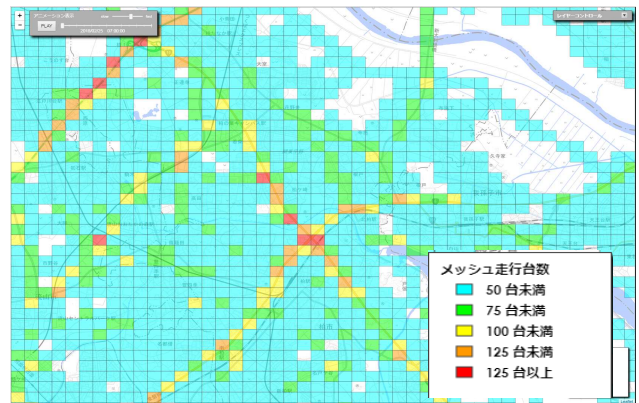


図-4 5次メッシュ毎の通過台数の表示

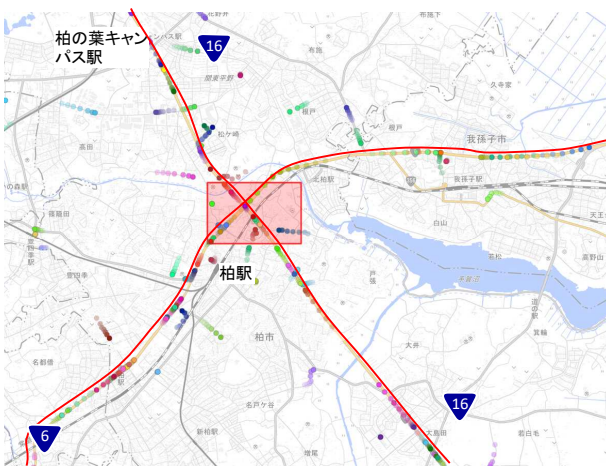


図-3 任意エリアの通過走行履歴情報の抽出



図-5 台風 19号による通行止区間

(1) 悪天候発生時の面的な交通状況把握

大雪や豪雨などの悪天候をはじめとするイベント発生時については、幹線道路で渋滞が起きたり、交通量が少ない道路へ迂回したり等、他の交通管理者を含む面的な交通状況把握が求められる。特に市町村道では、市町村道の渋滞状況だけでなく、例えば幹線道路の渋滞による影響等、市町村道の渋滞原因を把握したいニーズがある。

この現状を踏まえ、可視化ツールの点列データのアニメーション表示機能を用いて、面的な交通状況の把握を試みた。

a) 台風 19号における通行止前後の交通状況把握

2019年10月に発生した台風19号は12日から翌13日にかけて関東地方に甚大な被害をもたらし、柏市においても10月13日(日)午前5時27分に利根川越流堤(我孫子市北新田)が越水したことを受け、同日午前6時に広域農道(新利根~弁天下~我孫子市:柏市道10001号線から30001号線~我孫子市)を通行止し、一部通行止解除(図-5の第1区間)が10月25日(金)13時30分、全線開通(図-5の第2区間・我孫子区間)が10月31日(金)と復旧まで時間を要した(図-5)。

まずは通行止前と通行止から全線開通までの各段階において、通行止による迂回等の実態について、本ツールを用いて状況確認を行った。以下に機能①と③を組み合わせ、5次メッシュ内の通過台数と通過ID別に着色した走行履歴マップを4段階の時系列(通行止前→通行止後→一部通行止解除→全線開通)順に示す(図-6~図-9)。

b) 台風19号における通行止に伴う迂回交通状況把握

次に、機能②を利用し、通行止区間の両端(図-10~図-13の赤枠部分)を通過するエリアのトリップのみを各段階で抽出し、通行止前後における迂回路の利用実態の可視化を試みた。図-11、図-12の緑破線部分が迂回交通と見られ、通行止解除後の図-13においては、迂回も解消された。

本ツールを用いることにより、交通量がメッシュ毎でしか分からない等の課題はあるものの、市町村の役所の職員でも容易に悪天候発生時等における迂回経路把握が可能であることが明らかになった。

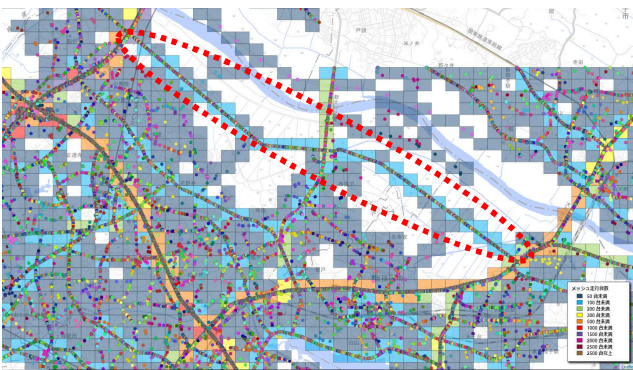


図-6 ①通行止の1週間前: 10/6(日)

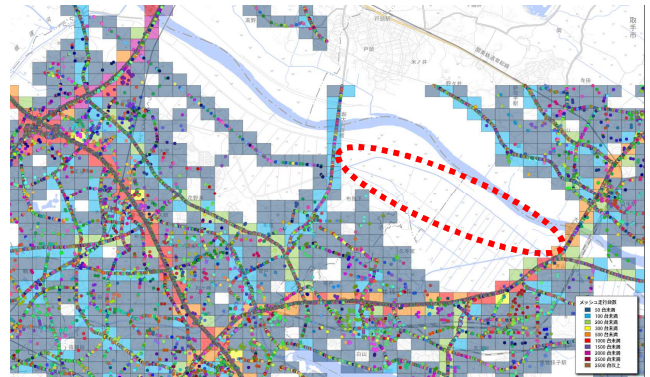


図-8 ③一部通行止解除: 10/25(金) 13時30以降

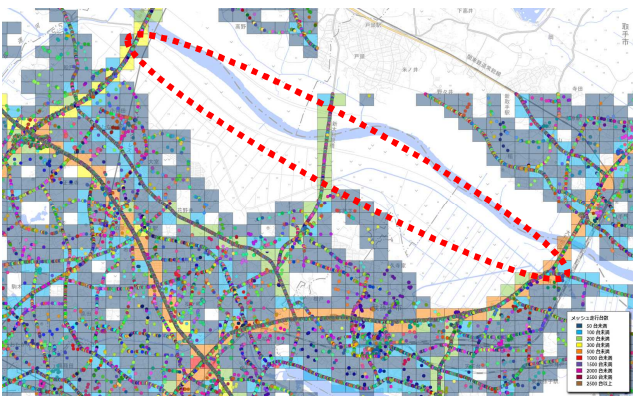


図-7 ②通行止: 10/13(日)

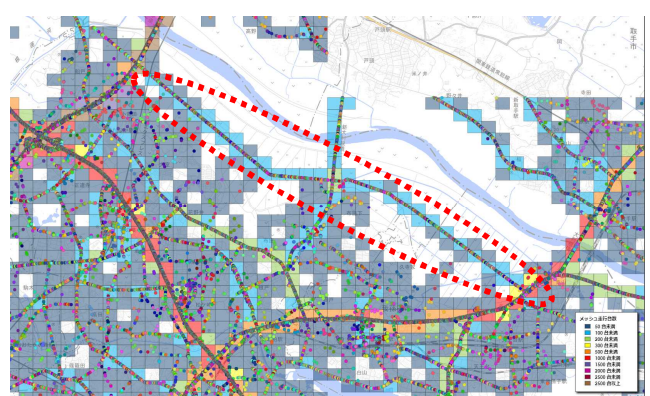


図-9 ④全線通行止解除: 10/31(金) 13時30以降

(2) 生活道路エリアにおける通過交通状況把握

生活道路エリアにおける交通施策として、区域（ゾーン）を定めて速度 30 キロの速度規制を実施するゾーン 30 が各自治体で実施されている。今回、千葉県船橋市を対象に、当該地区周辺の ETC2.0 プローブデータを抽出し、本来は除外すべきゾーン内を抜け道として通過する交通について、その存在や仮に通過交通が見られる区間の抽出を試みた。

船橋市内のゾーン 30 は全 25 地区に設定されているが、主に東エリアに集中している（図-14）ことから、東エリアを拡大し、ETC2.0 プローブの通過状況を緑の点と 5 次メッシュ別で通過台数で着色（赤>橙>黄>緑>青>藍）した。（図-15）

図-15 を見ると、ゾーン No.8 と No.20 の間、ゾーン No.16 内の赤枠部分で、東西方向に通過する点群が見られる。

ゾーン No.8 と No.20（図-16）およびゾーン No.6（図-17）エリアを拡大すると、その通過交通としての利用路線がある程度特定できることがうかがえる。

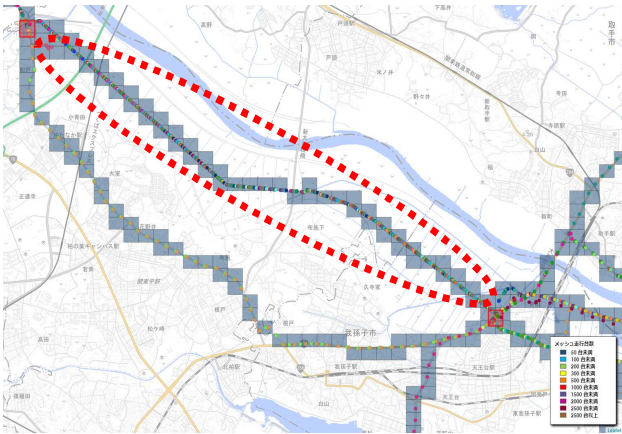


図-10 ①通行止の1週間前：10/6（日）

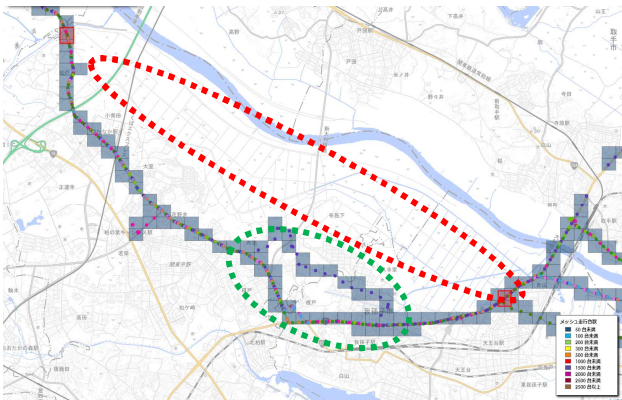


図-11 ②通行止：10/13（日）

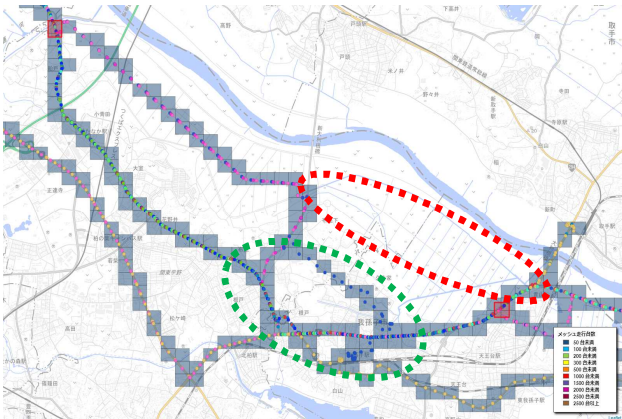


図-12 ③一部通行止解除：10/25（金）13時30以降

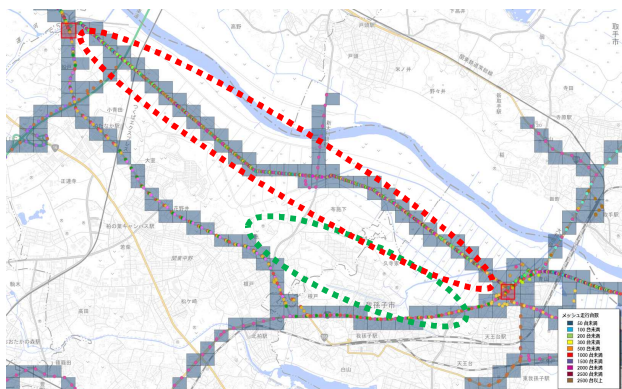


図-13 ④全線通行止解除：10/31（金）13時30以降

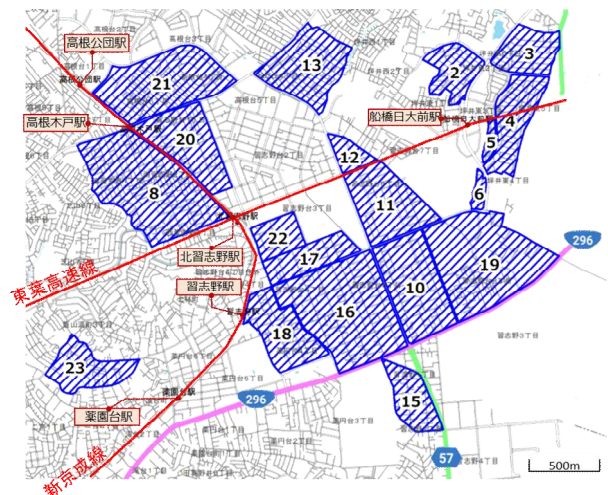


図-14 船橋市ゾーン 30 東エリア位置図

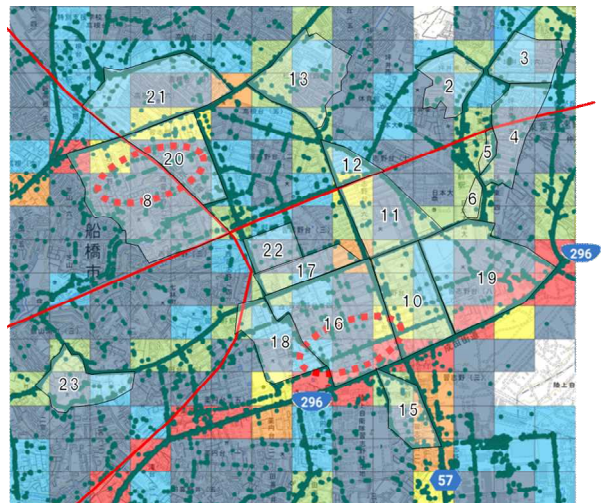


図-15 拡大エリアにおけるプローブデータ状況

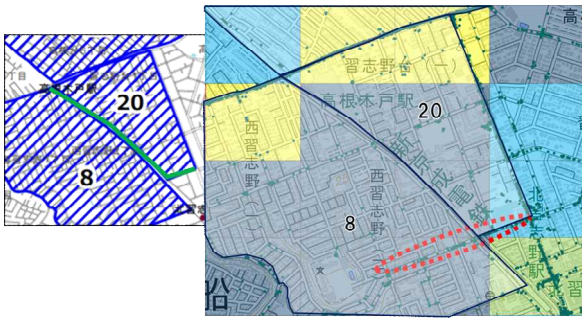


図-16 ゾーン No.8・20 におけるプローブデータ状況

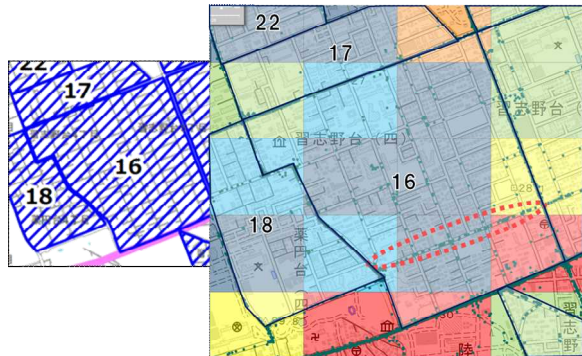


図-17 ゾーン No.16 におけるプローブデータ状況

ゾーンNo.8とNo.20およびゾーンNo.6エリアの赤枠部分の交通状況は、Googleストリートビューを用いて確認を行い、いずれも車両数および歩行者数が多く、交通事故発生リスクの高い危険箇所であることが判明した。

本ツールを用いることにより、交通量がメッシュ毎でしか分からない等の課題はあるものの、市町村の役所の職員でも容易に生活道路における通過経路把握が可能であることが明らかになった。

#### 4. おわりに

(2020. 10. 02 受付)

### Approach introduction for the good use of ETC2.0 probe of run history data to the road maintenance management in the municipalities village roads

Suguru SASAKI, Syunsuke NAITO, Yuto HASEGAWA,  
Takumi OGOSHI, Kouichi SAKAI, and Takashi OGUCHI

Using ETC2.0 probe data, We visualized the city detour situation at the time of the closed outbreak at the time of the disaster and the inflow situation of the passage traffic to a life road and wrestled for utilization to road maintenance management.

今般開発した可視化ツールは、市町村の役所の職員でも ETC2.0 プローブ情報を取り扱いが容易な形に可視化及び集計を行えるように開発したものであり、面的な交通状況把握、交通量把握、通過経路把握等の具体的な事例を通じて、地方公共団体におけるプローブ情報の地域道路交通施策への利活用の可能性を明らかにした。

今後、即時性を含め、地方公共団体におけるプローブ情報の地域交通施策への利活用方法についてさらに検討していきたい。

**謝辞：**本研究は、柏ITS推進協議会・情報利活用部会および国土交通省スマートシティモデル事業の先行モデルプロジェクトに選定された「柏の葉スマートシティコンソーシアム」の活動の一環として取り組んだ内容であり、また、千葉県船橋市のETC2.0プローブデータについては千葉国道事務所より貸与頂いたものであり、ここに謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：ETC2.0, 国土交通省 道路 ITS, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/etc2/jyouchou.html> (2020年9月1日閲覧)
- 2) 坂井康一, 佐々木卓, 木下哲男, 大口敬, 内藤義之, 秦明生：ETC2.0 プローブ情報を用いたデータ可視化ツールによる地方公共団体の地域道路交通施策への活用検討, 第38回交通工学研究発表会, 2018.
- 3) 柏市：柏市統計書平成29年版, [http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020800/p008433\\_d/fil/Kashiwa\\_Toukei\\_H29.pdf](http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020800/p008433_d/fil/Kashiwa_Toukei_H29.pdf), 2018.
- 4) 柏市：台風19号の影響により通行止め中の道路の開通予定について, [http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020300/p052511\\_d/fil/011024-release.pdf](http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020300/p052511_d/fil/011024-release.pdf), 2019.10.24