

道路プローブデータを用いた 地区内の交通状況把握と交通安全対策検討手法 の確立に向けた基礎的研究

尾崎 悠太¹・神谷 翔²・高宮 進³

¹正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)

E-mail:ozaki-y82ac@nilim.go.jp

²正会員 元国土交通省国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (日本工営株式会社)

(〒102-0083 東京都千代田区麹町4-2) E-mail:a6852@n-koei.co.jp

³正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)

E-mail:takamiya-s92tc@nilim.go.jp

幹線道路で囲まれた地区内における交通安全対策は、事故の発生状況、及び地区内の交通状況を面的に把握した上で、地区内の通過交通を排除する対策や速度抑制対策といった対策を検討することが重要である。しかしこれまで、これらのデータを面的に収集することは非常に困難で、地区内の交通安全対策を科学的に検討することは困難であった。一方、国土交通省は、ETC2.0サービスを利用し、専用の車載器を搭載した車両から、移動経路等のプローブ情報を収集し、蓄積している。

そこで、このETC2.0サービスにより収集するETC2.0プローブデータを地区内の交通状況の把握及びそれをを用いた交通安全対策の検討に利用する手法の確立に向けた基礎的研究として、ETC2.0プローブデータによる通過交通の経路分析、区間別速度の分析、急減速発生位置の分析を試行し、その利用可能性について検討をおこなった。本稿では、その内容について紹介する。

Key Words : Probe Date, Traffic behavior, Countermeasure planning

1. はじめに

幹線道路で囲まれた地区内における交通安全対策は、事故の発生状況、及び地区内の交通状況を面的に把握した上で、地区内の通過交通を排除する対策や速度抑制対策といった対策を検討することが重要である。しかしこれまで、これらのデータを面的に収集することは非常に困難で、地区内の交通安全対策を科学的に検討することは困難であった。一方、国土交通省は、ETC2.0サービスを利用し、専用の車載器を搭載した車両から、移動経路等のプローブ情報を収集し、蓄積している。

そこで、このETC2.0サービスにより収集するETC2.0プローブデータを地区内の交通状況の把握及びそれをを用いた交通安全対策の検討に利用する手法の確立に向けた基礎的研究として、ETC2.0プローブデータによる通過交通の経路分析、区間別速度の分析、急減速発生位置の分析を試行し、その利用可能性について検討をおこなった。本稿では、その内容について紹介する。

2. 研究の内容

本章では、使用した道路プローブデータの内容、道路プローブデータを利用した通過交通の経路分析、区間別速度の分析、急減速発生位置の分析の試行方法について説明する。

(1) 使用するプローブデータ

本研究では、国土交通省が展開するETC2.0サービスにより収集するデータを用いて、その利用可能性を検討する。

ETC2.0サービスにより収集するデータは、走行履歴データと挙動履歴データの2種類がある。走行履歴データは、200m(又は100m)走行する、又は進行方向が45度(又は22.5度)以上変化した時の、時刻・車両の位置(緯度経度)・速度等を記録し収集するデータである。挙動履歴データは、専用の車載器に集約される前後加速度、左右加速度、ヨー角速度のデータが閾値(前後加速度-0.25G,

左右加速度 $\pm 0.25G$ ，ヨー角速度 $\pm 8.5\text{deg/s}$ を超えた時に，時刻・車両の位置(緯度経度)・前後加速度・左右加速度・ヨー角速度・速度等を記録し，収集するデータである。

なお，上記のデータは，ETC2.0車載器を搭載する各車両の1連の走行(エンジンが作動している間)毎に，共通のIDが付され，各車両の移動経路も把握できる(ただし，走行開始地点や走行終了地点などの個人情報に関わる情報は収集されない)。また，車載器内に記録されたデータを路側器通過時にアップリンクし，個別車両のデータとして収集する。平成26年度末まで，路側器は高速道路中心に設置されており，高速道路を利用する前の走行状況を示すデータに限られるものの，高速道路インターチェンジ近傍の一般道におけるデータについても，収集が可能である。

本稿においては，このデータを利用し，幹線道路で囲まれる地区内の対策の検討に有用な地区内の交通状況把握へのプローブデータの利用可能性を検討した。使用したデータは，平成25年2月1日～平成26年1月31日の1年間で収集されたデータである。

(2) 地区内の交通状況把握の試行

本検討では，東京都内のある地区(図-1 参照)をモデルとして検討を行った。図-1 中に橙色でハッチングしている道路は，歩道や防護柵といった物理的に歩車道を分離する施設がある道路である。ここでは，この物理的に歩車道を分離する施設がある道路で囲まれたエリアを1つのゾーンとし，この地区の中から，通過交通が多い又は走行速度が高いゾーンやゾーン内の経路を抽出し対策を検討していくことを想定し，そのために必要な交通状況把握を試行した。具体的には，この地区において，走行履歴データ，挙動履歴データの分布状況から，地区内の交通安全対策を検討するために必要な交通状況の把握として，通過交通の経路分析，区間別速度の分析，挙動履歴発生位置の分析を試行した。

3. 研究結果

(1) 走行履歴データの分布

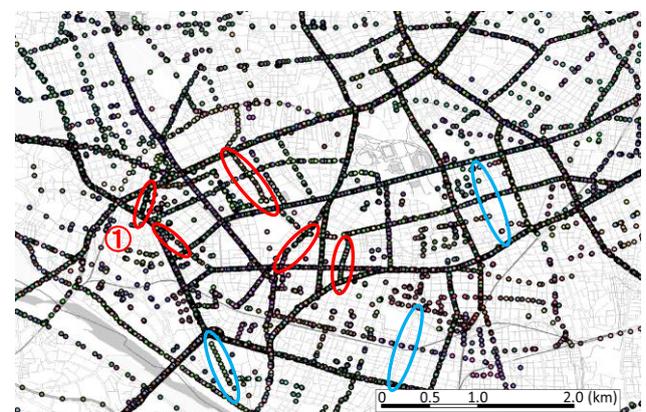
はじめに，走行履歴データの分布状況を確認した。図-2に，全ての走行履歴データの分布状況を示す。なお，走行履歴データは各データに付与されているID毎に色分けをしている。物理的に歩車道を分離する施設がある道路(橙色でハッチングした道路)に囲まれたゾーン内の道路でもデータが分布している。図中の赤線で囲んだゾーンでは，多くのデータ



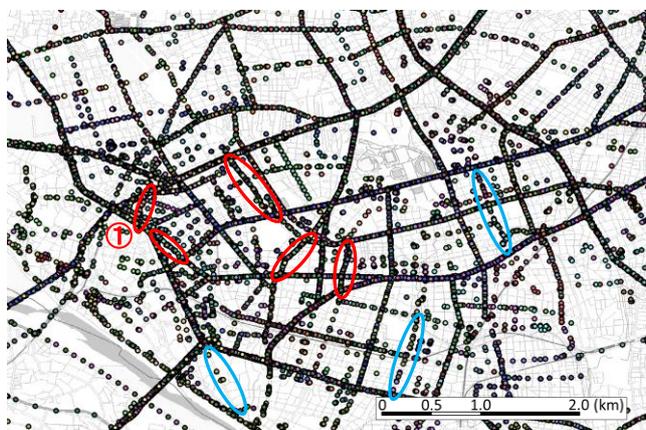
図-1 対象地域



図-2 走行履歴データの分布状況



(a) 7～10時



(b) 13～16時

図-3 時間帯別の走行履歴データの分布

が収集されており、車両の通行が多いゾーンであることがわかる。

図-3に、7時から10時、13時から16時それぞれの時間帯で収集された走行履歴データの分布状況を示す。図中の赤線で囲んだ経路は、常時車両の通行があることがわかる。一方、青線で囲んだ経路は、特定の時間のみ車両の通行が見られる。現在、全ての車両がETC2.0車載器を搭載している状況ではないため、この地区における通過交通の状況を正確に表現するデータとは言えないものの、車載器の普及等によりデータが豊富に収集されれば、地区内の交通状況を表現することが可能なデータであり、通過交通の把握に有用なデータとなりうる。

次に、図-3で示した経路のうち①に着目して詳細な分析を行った。

分析は、図-4に示す比較対象経路を設定し、時間帯別に①の経路と比較対象経路の通過車両の台数とA地点からB地点への所要時間の平均値を整理した。なお、比較対象経路は、国道で構成される経路で、全て4車線以上で歩道のある道路である。

図-5には、①の経路について、所要時間と通過車両の台数の関係を整理した。比較対象道路は、所要時間にばらつきが見られる。これは、信号停止等の影響を受けていると考えられる。一方、①の経路については、ほとんどの車両が所要時間0.5～1.0分の所要時間となっている。

図-6に、時間帯別の平均所要時間と通過車両の台数を示す。①の経路については、時間帯別の平均所要時間の変動は小さい。一方で、比較対象経路は、時間帯別の平均所要時間の変動が大きく、12～15時の時間帯に非常に長くなっている。また、その比較対象経路の平均所要時間が大きくなる時間帯で①の経路の通過車両の台数、及び比較対象経路の通過台数と比較した①の経路の通過車両の台数が極端に多

くなっている。ここから、当該箇所では、信号待ち等の滞留を避けるために①の経路を利用していると考えられる。

このように、経路毎の詳細な分析も行うことが可能であり、ゾーン内を通過する要因を把握した上で適切な対

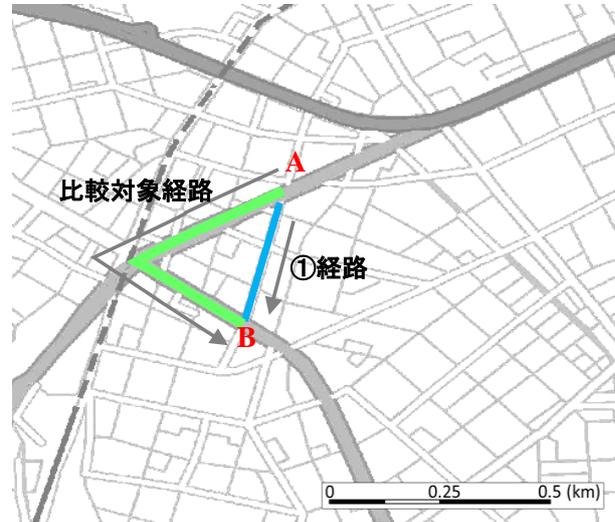


図-4 比較対象道路

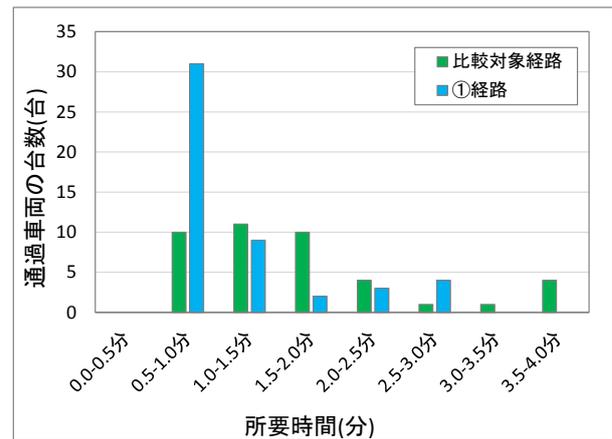


図-5 所要時間と通過車両の台数

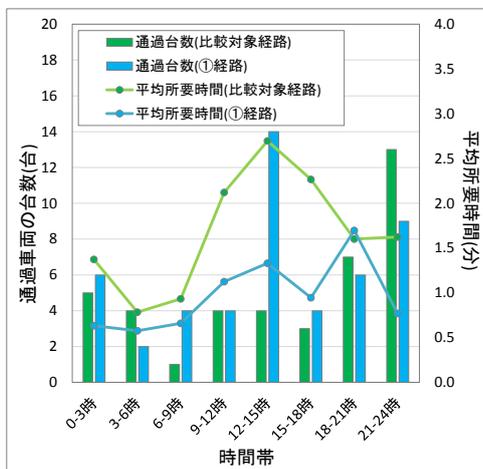


図-6 時間帯別通過台数, 平均所要時間

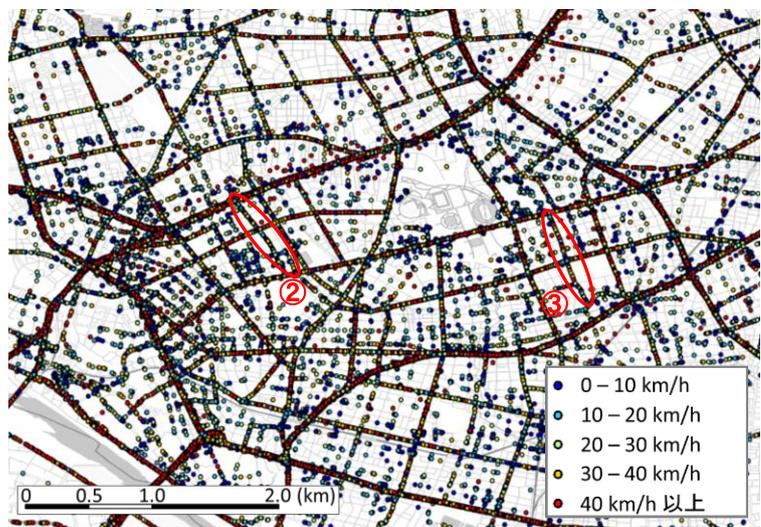
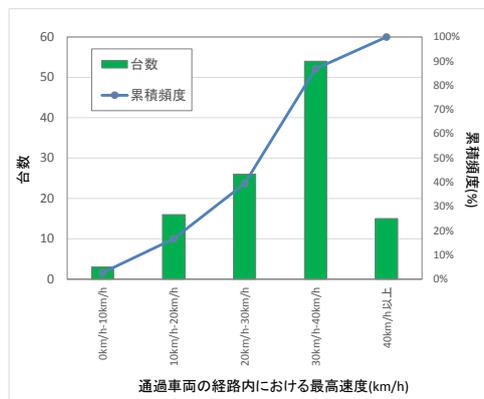


図-7 速度の大きさ別の走行履歴データの分布状況

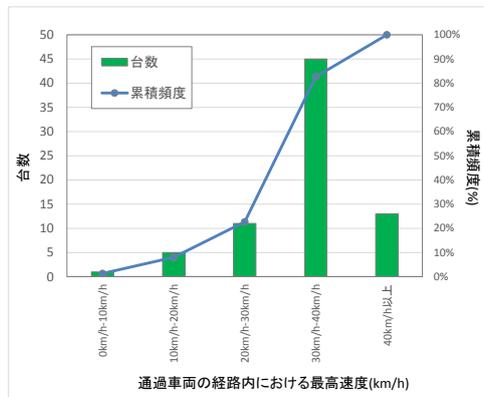
策方法を検討する際のデータとしても利用が期待できる。

次に、図-7に、走行履歴データの分布状況を、各データに含まれる速度の大きさ別に整理した。分布状況から赤線で囲んだ路線②、③は、物理的に歩車道を分離する施設がある道路ではないにも関わらず、30km/h以上の走行速度が記録されたデータが収集されていることがわかる。

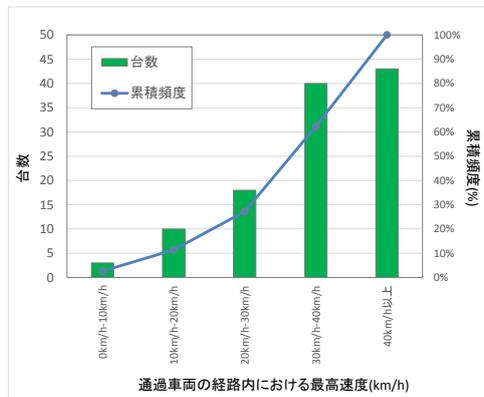
次に、上記の②、③に加え、通過車両の台数が多かった①の路線について、通過車両の走行速度の詳細を整理した。走行速度については、対象の路線を通過する同一IDの複数のデータがもつ速度の値の中から、



(a) ①の路線



(b) ②の路線

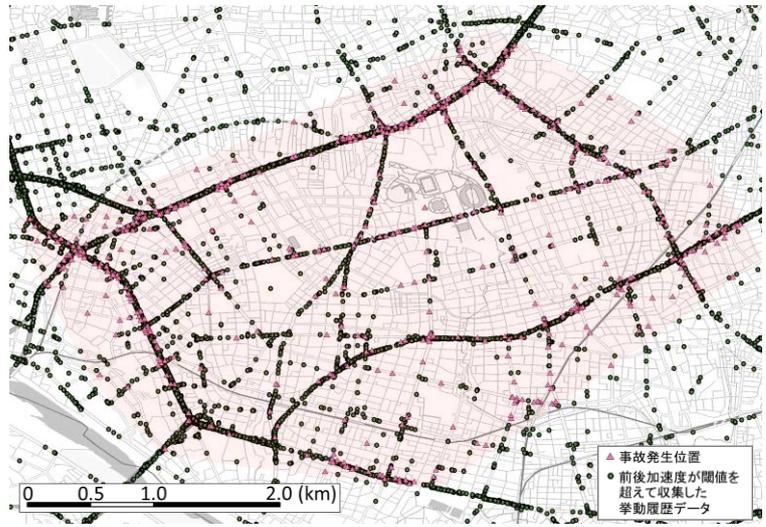


(c) ③の路線

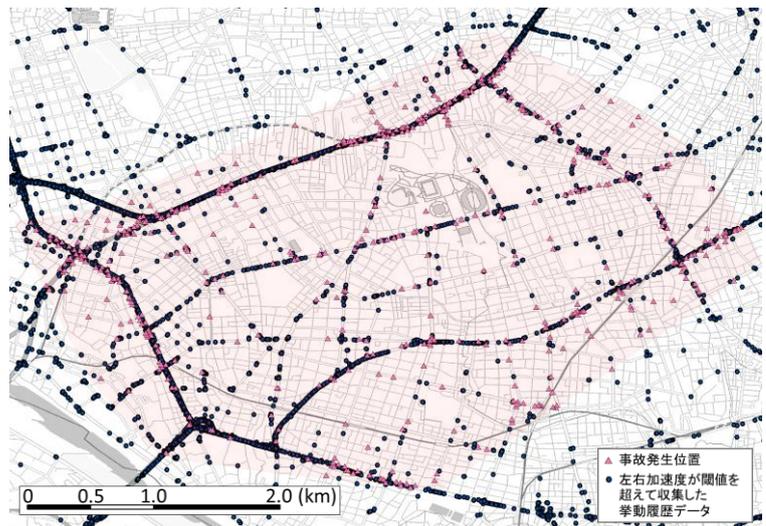
図-8 走行速度の分布

最も大きい走行速度となるデータを抽出し、そのデータの速度を1回の通過における走行速度とした。

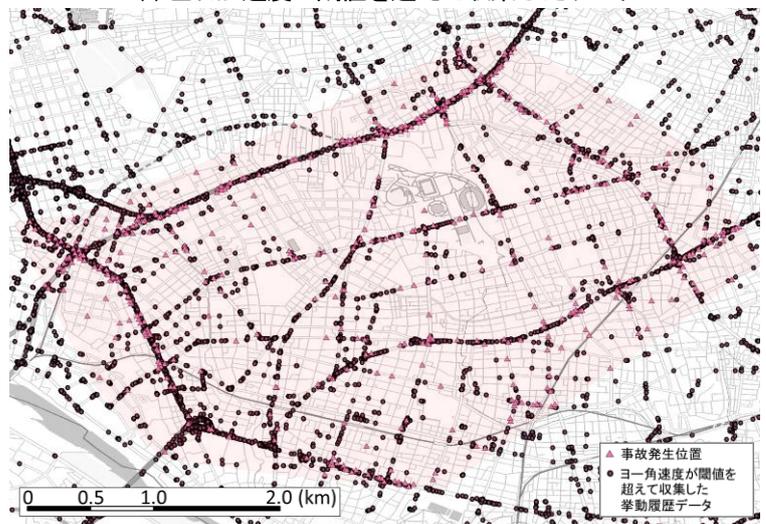
図-8に、①、②、③のそれぞれの路線の走行速度の



(a) 前後加速度が閾値を超えて収集したデータ



(b) 左右加速度が閾値を超えて収集したデータ



(c) ヨー角速度が閾値を超えて収集したデータ

図-9 挙動履歴データの分布

分布を示す。全ての路線において、路線内の一部の箇所
で 30km/h を超えて走行している車両が全体の半分以上
を締め、特に③の路線では路線内の一部の箇所
で40km/h 以上で走行している車両が多いことがわかる。
このように、面的に走行速度の状況や個別路線での
走行速度分布を確認することができ、走行速度の
高いゾーンや路線の抽出、個別路線での速度抑制
対策の効果分析等に利用可能なデータであると考
えられる。

(2) 挙動履歴データの分布

図-9に挙動履歴データの分布について、前後加
速度、左右加速度、ヨー角速度の別にそれぞ
れの閾値を超えて収集したデータを抽出した上
で整理した。併せて、赤色ハッチング内の範
囲に限り、警視庁のホームページ²⁾に整理さ
れてる平成25年1月～平成25年12月に発生
した死傷事故の位置も整理している。

物理的に歩車道を分離する施設がある道路
では、どの閾値の場合も、データが多く収
集されているものの、それ以外の道路では、
データ量が少ない。特に左右加速度が閾値
を超えて収集したデータは非常に少ない。

また、前後加速度が閾値を超えて収集した
データは、直線部や交差点付近でも見られ
る。一方、ヨー角速度が閾値を超えて収
集したデータは、その多くが交差点のみ
られ、交差点右左折時に収集されている
と考えられる。

さらに、これら挙動履歴データと事故の
発生位置を比較すると、関連性は見出せ
なかった。ただし、現状では、限られた
データによる比較であるため、両者に
関係性が無いことを示すものではない。

今後、挙動履歴データを交通安全対策に
利用していくためには、これら挙動履
歴データがどのような状況で収集され
るデータかを把握した上で、利用可
能性の検討が必要である。

4. まとめ

ETC2.0プローブデータによる通過交通の
経路分析、区間別速度の分析、急減速
発生位置の分析、及び上記の分析結
果に基づく対策立案を試行し、その
利用可能性について検討をおこな
った。

その結果、以下の内容がわかった。

- 走行履歴データを利用することにより、
通過交通状況、速度分布の概略を把握
することが可能であり、地区内から、
通過交通の多いゾーンや路線、走行
速度の高いゾーンや路線を抽出する
上では利用可能性の高いデータであ
ると考えられる。
- 外周道路の所要時間等と併せて、通
過交通の状況を見ることにより、ゾ
ーン内を通過する要因を把握した上
で適切な対策を検討する際に利用
できる可能性がある。
- 個別の路線毎の走行速度の分布を
確認することが可能であり、速度抑
制対策の効果分析等にも利用可能
なデータであると考えられる。
- 前後加速度が閾値を超えること
により収集される挙動履歴データは、
交差点だけではなく直線部や交差
点手前でも多く、急ブレーキ等によ
り収集されていると想定され、デー
タが豊富に収集されることにより、
危険な箇所を示すデータとして利
用できる可能性がある。
- ヨー角速度が閾値を超えること
により収集される挙動履歴データは、
主に交差点でみられ、交差点右左
折時に収集されているものと想定
され、交通安全対策には利用可能
性が低いデータも含まれている可
能性がある。
- 挙動履歴データについては、ど
のような状況で収集されているかを
把握した上で、利用可能性の検討
が必要である。

今後も、効率的な交通安全対策の推
進に向け、交通安全対策へのこれら
のプローブデータの利用に向けた検
討を行う予定である。

参考文献

- 1) 警視庁ホームページ 交通事故発生
マップ
(<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/toukei/jikomap/jikomap.htm>)

(2015. 4. 24 受付)