

道路プローブデータを用いた渋滞要因分析

藤井 涼¹・森 賢二²・塚原 浩司³・草野 裕一⁴・渡部 康祐⁵・上野 一弘⁶

¹非会員 日本工営株式会社福岡支店技術第1部社会システムグループ
(〒812-0007 福岡県博多区東比恵1-2-12R&Fセンタービル5F)
E-mail: a5669@n-koei.co.jp

²非会員 国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所計画課
(〒813-0043 福岡県福岡市東区名島3丁目24-10)
E-mail: mori-k8912@qsr.mlit.go.jp

³非会員 国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所計画課
(〒813-0043 福岡県福岡市東区名島3丁目24-10)
E-mail: tsukahara-k8911@qsr.mlit.go.jp

⁴非会員 国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所計画課
(〒813-0043 福岡県福岡市東区名島3丁目24-10)
E-mail: kusano-h8910@qsr.mlit.go.jp

⁵非会員 日本工営株式会社福岡支店技術第1部社会システムグループ
(〒812-0007 福岡県博多区東比恵1-2-12R&Fセンタービル5F)
E-mail: a7012@n-koei.co.jp

⁶非会員 日本工営株式会社福岡支店技術第1部
(〒812-0007 福岡県博多区東比恵1-2-12R&Fセンタービル5F)
E-mail: a3776@n-koei.co.jp

実務的な渋滞要因分析はこれまで、民間企業が保有するプローブデータの購入による走行速度分布、走行速度低下箇所の把握、当該箇所における交通実態調査により実施されていた。この手法には走行経路やODをふまえた需要集中要因や面的な渋滞要因の把握が困難であるという課題があり、安価かつ効率的な調査手法の確立が望まれている。

一方、交通ビッグデータの道路施策への利活用が進められている中、ETC2.0が取得するプローブデータは、全国の交通状況を網羅的に把握できるデータとして大きく期待がされている。

本検討では、これまで把握が困難であった走行経路、ODを安価かつ効率的に把握可能なETC2.0プローブデータを活用した渋滞要因分析手法を検討し、福岡地域における主要渋滞箇所において試行することでその適用性を検証し、考察したものである。

Key Words : *its, gps, etc2.0, road-traffic survey, probe car data*

1. はじめに

現在、実務的な渋滞対策は各地域で検討されたマネジメントサイクルに準じて行われている。このマネジメントサイクルは一般的に「最新の交通データによる渋滞状況の検証（民間プローブデータの収集・分析等）」「定期的な地域の声の反映（パブリックコメントの実施等）」「地域の交通状況の変化等に対する専門的見地からの検証（データの精査・現地確認等の実施）」「渋滞協議会による議論・意見収集」「渋滞状況を踏まえた対策立案」により構成されている。

本サイクルの「渋滞状況の検証」では、一般的に主

要渋滞箇所において時間帯別に走行速度を把握し、ピーク時間における走行速度低下が大きい箇所を主要渋滞候補箇所に選定する。また、経年的にモニタリングを実施していくとともに、選定基準に該当しない箇所や対策が完了した箇所については、現地状況を確認した上で、主要渋滞箇所の解除等の見直しも含めて検討する。また、関係機関との協議により対策が必要と判断された箇所については速度低下箇所における現地調査により渋滞要因を調査・分析・把握し、対策が検討・実施される。局所的な原因であれば速度低下箇所における調査で特定可能であるが、道路網構成に起因するような面的な渋滞原因は特定が困難である。

一方、近年交通ビッグデータの道路施策への活用が進められている中、国土交通省で収集しているETC2.0から取得された道路プローブデータは各事務所端末から閲覧、データ抽出が可能となり、速報値であれば翌日に利用が可能となった。本データは、これまで把握が困難だったOD、走行経路、細街路の走行速度や急ブレーキ発生状況が把握可能であり、データの公共的利用が可能であることから面的な渋滞要因調査が効率的に実施可能になることが期待されている。

2. 目的

渋滞要因分析の課題及びETC2.0プローブデータの特性を踏まえて、渋滞発生箇所への流入交通のOD、走行経路を踏まえた渋滞要因分析手法を検討し、試行、検証することを目的とする。

3. ETC2.0プローブデータ

ETC2.0プローブデータは、『基本情報』、『走行履歴』、『挙動履歴』から構成される。なお、『走行履歴』、『挙動履歴』は別の領域に記録され、記録可能な容量が決まっており、走行履歴は高速道路では概ね80km、一般道路では概ね50km、挙動履歴は31件の蓄積が可能である。また、上限を越えた場合は古いデータから消去され、新しいデータが上書きされていく¹⁾。

(1) 基本情報

基本情報は、ETC2.0対応カーナビに関する情報、無線機に関する情報（製造メーカー、型番等）、車両に関する情報から構成される。なお、個車を特定できないようにデータ処理を行い管理している¹⁾。

(2) 走行履歴

時刻、緯度・経度、道路種別（高速、都市高速、一般道、その他）等のデータで、前回蓄積した地点から200m走行した時点、進行方位が前回蓄積した時点から45度以上変化した時点で蓄積される。なお、これらの仕様は「電波ビーコン5.8GHz帯データ形式仕様書アップリンク編Rev.1.3A」によって規定されている¹⁾。

(3) 挙動履歴

挙動履歴は、時刻、緯度・経度、方位、道路種別、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度等のデータで、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度のいずれかが閾

値（前後加速度-0.25G,左右加速度±0.25G,ヨー角速度±8.5deg/s）を越えた時に蓄積される¹⁾。

(4) データ取得方法

ETC2.0プローブデータは各国土交通省事務所端末により、新プローブ統合サーバー、プローブ統合利活用システムから取り出せ、必要に応じてデータを取得できる。

(5) ETC2.0走行台数分布

福岡国道事務所管内のETC2.0プローブデータを1週間分収集し、走行台数分布を整理した。幹線道路では100台以上のサンプルが収集可能であるが、細街路では様々な分析に耐えうるサンプル数の確保が困難である。



図-1 走行台数分布

4. ETC2.0プローブデータによるOD、走行経路の分析手法の検討

渋滞箇所（主要渋滞箇所等）において渋滞発生状況（流入方向別時間帯別走行速度）を把握し、最も走行速度が低下している時間帯にその箇所を走行している車両IDを緯度経度情報により特定する。

次にその車両IDの走行履歴情報を抽出、起終点フラグにより起終点を把握し、走行履歴ログから走行経路を把握する手法を検討した。

5. OD、走行経路の分析手法の試行

検討した手法によりOD、走行経路の分析を試行し、渋滞への影響を考察した。

(1) 対象区間

対象区間は平成25年記者発表資料福岡県における「地域の主要渋滞箇所」の公表について」の主要渋滞

区間内から福岡市博多区豊地区～福岡市東区二又瀬地区（区間 6）を選定した。

(2) 対象期間

対象期間は2015年9月1日～9月30日を設定した。

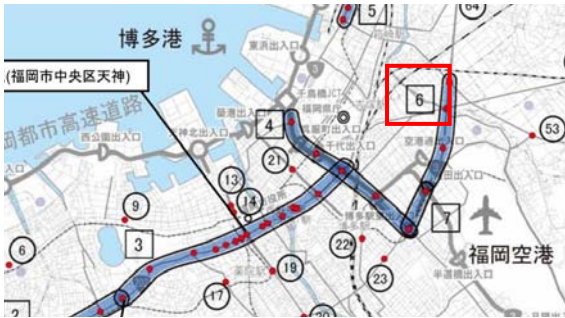


図-2 分析対象区間



図-5 ODの分析結果（ロングトリップ抽出）

(3) 渋滞発生状況

ETC2.0プローブデータを用いて、時間別に走行速度を把握した。8時台で走行速度が最も低下しており、9.6km/hとなっており、渋滞の発生が想定される。

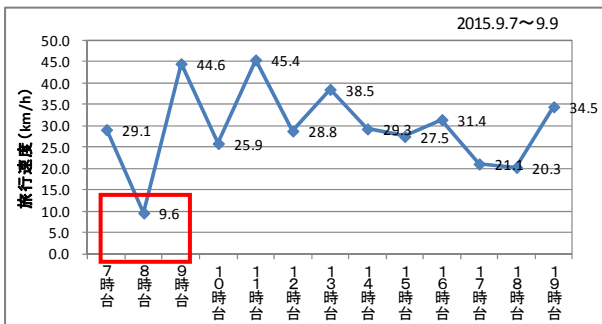


図-3 走行速度推移

(4) 走行経路・ODの分析結果

8時台に当該箇所に入ってくる車両の走行経路、ODの分析結果を以下に示す。起点が福岡市外（北九州市、八女市等）にも分布しており、ロングトリップ（起点又は終点が市外に位置するトリップ）の交通も流入している。ロングトリップの交通は都市高速道路、九州自動車道を利用していることがわかる。



図-4 ODの分析結果

(5) 渋滞への影響検討

対象区間の8時台の断面交通量は2,979台/h（H22道路交通センサス）であるが、ETC2.0プローブデータは1カ月で11サンプルとなっており現状で標本率は低い。この結果から短トリップに対するロングトリップの割合の把握は困難と考えられるため、データが蓄積された状況で再検討が必要である。また、データ分析時に把握したいいくつかの課題について対策を検討した。

(6) OD, 走行経路の分析時の課題

ETC2.0では、自動車走行履歴（利用経路、速度等）、挙動履歴（急ブレーキ、急ハンドル等）などの情報を継続的に取得可能であるが「郊外部等で十分なサンプル数を確保できない」、「走行経路の連続性が確保されない」「プローブデータのトリップ目的や個人属性の把握ができない」などの課題を有する。ここではOD, 走行経路分析時に課題となるトリップ分割, 起終点の生成方法と走行経路の不連続性について記述する。

a) トリップ分割, 起終点の生成方法

ETC2.0プローブデータは以下に示すデータ特性を有するため、OD, 走行経路分析時には補正する必要がある。

- 最後に路側器アンテナ通過時が終点となることと、個人情報処理のため、起終点500m程度の移動履歴が削除されるため、真の出発地、目的地が特定できない。
- エンジンをオンオフした箇所がODとして判定されてしまうため、ODが目的地以外の場所で生成されることでトリップ数が過大に発生する。
- トンネル等でデータ欠損が250m以上となった区間がODとして判定されてしまうことでトリップ数が過大に発生する。
- 日付が変更されるとIDが変更されるため、日付をま

たぐODを特定できない。

b) 走行経路の不連続性

アンテナ設置位置やトンネル通過時等により走行経路が分割されることで走行経路の特定が困難になる場合が発生する。以下に実際の事例を用いて走行経路の不連続の発生状況を示す。

不連続箇所①：市道部で起終点フラグが発生し、走行経路が分断されている。終点フラグ近傍で起点フラグが出現している。起点フラグと終点フラグ出現時間は10:14～10:23（9分）となっている。

不連続箇所②：自動車専用道路（前原道路）上で経路が分断されて、東に約25km移動した箇所から経路が出現している。起点フラグと終点フラグ出現時間は10:53～11:33（40分）となっている。

不連続箇所③：市街地部の特に支障物が確認されないで約2km経路が分断されている。起点フラグと終点フラグ出現時間は11:53～12:03（10分）となっている。

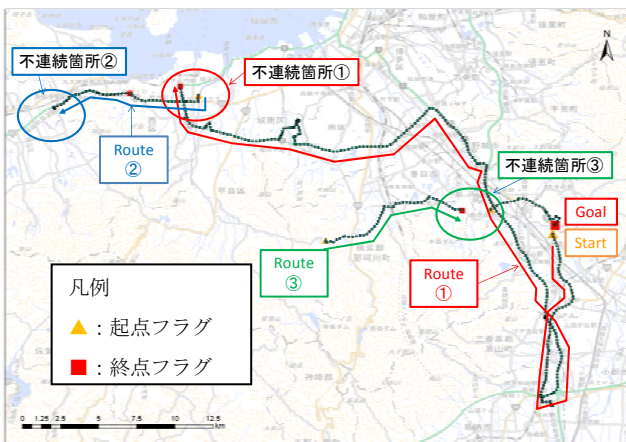


図-6 走行経路の不連続箇所

6. 課題への対策検討

(1) トリップ分割の補正（ODの補正）

補正が必要な各課題について以下の通り補正方法を検討した。

a) 標本率の補完

ドコモのモバイル空間統計データ(メッシュ単位)はドコモ携帯ユーザーの所在情報（個人属性）をベースとしており、標本率がETC2.0データと比較し格段に大きいので、ODデータの補完が可能である。特定施設の来訪者のOD交通量の把握等、需要量把握時に必要になると考えられる。

b) 起終点位置

アンテナ位置近傍において終点が密集する現象が発生する場合には、データのフィルタリングを行う。また、起終点周辺のデータ削除（500m）を踏まえてメッ

シュ単位で集計する。

c) トンネル及びエンジンオンオフによる分割

10分以内程度の短い時間でトリップが分割される場合はトリップの結合処理を検討する。トリップの分割位置に応じて特性が異なるため、時間を閾値とした感度分析を行いトリップ回数分布がPT調査結果等に近似するように補正を行う。

(2) 走行経路の補完

分析対象とするトリップのODパターン、欠損箇所、欠損箇所前後の走行路線を把握し、これらのODパターン、欠損箇所前後の走行路線と一致する走行経路が把握可能な民間企業が保有するプローブデータを収集し、欠損位置の走行経路分担率を把握する。民間企業が保有するプローブデータから得られる走行経路分担率に基づきET2.0プローブデータを補完する。

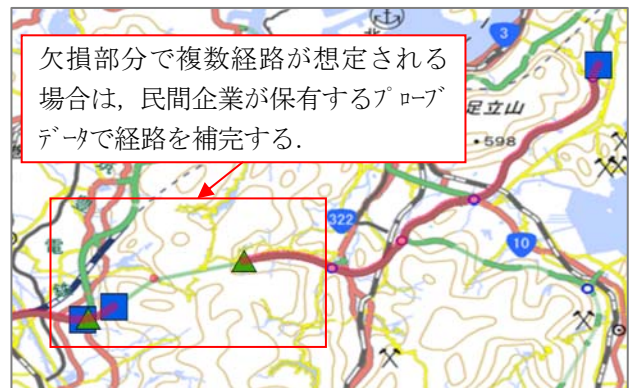


図-7 走行経路の補完方法

7. まとめ

本検討によりETC2.0プローブデータを用いてOD、走行経路を分析するにあたってのデータ課題、処理上の課題を把握することができた、即時的、即地的なETC2.0プローブデータを含む交通ビッグデータの道路事業への活用ニーズへの対応が必要であるため、今後課題への対応策の検証を進めていくことを考えている。

参考文献

- 1) 中野はつ子, 諸田勇: 道路プローブデータの利活用挙動履歴データによるヒヤリハット抽出, 静岡国道事務所 HP(<http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/2015kannai/>)

(2016. 4. 22 受付)