

ETC2.0 プローブ情報の起終点誤判別の原因究明及び補正に関する考察

東京都市大学 学生会員 ○鯨岡 瑞生

東京都市大学 正 会 員 今井 龍一

東京都市大学大学院 学生会員 金井 翔哉

中央復建コンサルタンツ株式会社 正 会 員 松島 敏和

国土交通省近畿地方整備局 非 会 員 中川 圭正

1. はじめに

ETC2.0 は、従来の高速道路料金支払に加え、ドライバーへの運転支援サービスを展開しており、2017 年 12 月末時点の車載器の普及台数は 320 万台を超えている¹⁾。この ETC2.0 車載器からは車両の走行・挙動履歴である ETC2.0 プローブ情報が日々取得されている。現在、ETC2.0 プローブ情報から得られた知見を活用して、「道路を賢く使う」ための取組が推進されている。

ETC2.0 プローブ情報から取得される走行履歴は、個車毎の起点から終点までの走行経路を把握できる。この特長を活かして、走行経路を反映した OD 推定手法の研究も進められている²⁾。一方、蓄積された ETC2.0 プローブ情報には、誤判別された起終点も一定程度含まれている。この課題に対して、橋本ら³⁾は時間差および速度差に着目した起終点判別手法を考案している。しかし、起終点の誤判別原因を解明したうえでの改善策ではないため、根本的な解決には至っておらず、現行の道路交通分析の深刻な課題となっている。

本稿は、ETC2.0 プローブ情報の起終点の誤判別の原因究明および補正手法の方向性を考察する。

2. 研究方法

本研究では、まず、ETC2.0 プローブ情報の起終点判別に関する仕様を概観する。次に、誤判別により取得された起終点（以下、「起終点エラー」という。）を徹底的に究明し、体系化する。そして、起終点エラーの発生箇所毎に補正のケーススタディを実施し、実証実験により補正手法の適用可能性を検証する。本稿では、起終点補正のケーススタディの実施までを報告する。

3. ETC2.0 プローブ情報における起終点判別仕様の概観

本章では、ETC2.0 プローブ情報における起終点判別に関する仕様を概観する。ETC2.0 プローブ情報の取得

および処理の過程を図-1 に示す⁴⁾。図-1 のように、サーバに蓄積された走行履歴データは、起点、通過点および終点の属性が付与され、一連の移動を示すトリップに番号が振られる。また、休憩・立寄り等の実車両の動きに即してトリップに関する 3 つの判別基準が設けられており、この基準を満たした時点でトリップが分割される。この影響を受け、真の起終点だけでなく、誤判別された起終点も発生している。

4. 起終点誤判別の原因調査

本研究では、近畿圏（2 府 5 県）における ETC2.0 プローブ情報の起終点データ（2016 年 4 月 10 日、車両台数：延べ 47,152 台、起点数：228,588 点、終点数：228,651 点）から、起終点エラーの発生箇所および発生原因を GIS ツールを用いて分析した。表-1 は起終点エラーの発生箇所の一覧を示しており、No.1, 2 はデータ処理が原因となる箇所、No.3, 4 は道路構造が原因となる箇所および No.5 から 10 はトンネルや水域等の衛星測位（GPS）のエラーが原因となる箇所に分類できた。また、分析日を 2016 年 4 月 5 日および 14 日に変えて、同一箇所での起終点エラーが発生しているかを検証した。その結果、いずれの日も同一箇所での起終点エラーが発生していた。本稿では、No.2 から 4 を詳説する。



図-1 ETC2.0 プローブ情報の取得および処理の過程

(1) 路側機の設置箇所 (No. 2)

図-2(a)は、路側機の設置箇所で起終点エラーが発生している状況を示している。これは、車両の走行方向に対して、路側機の上流側に終点、下流側に起点がそれぞれ集中している。この現象は他の路側機の設置箇所でも同様の現象が生じており、路側機が起終点の誤判別に影響を与えていることが確認できた。

(2) 道路構造 (No. 3, 4)

図-2(b)は、道路の曲線や勾配等の形状や線形が特徴的な箇所では起終点エラーが発生している状況を示している。また、曲線区間では、ハンドル操作によって発生するヨー角速度が閾値を超えて取得されていた。ここで、ヨー角速度とは車両の前後方向と路面の基準方向のなす角(ヨー角)における速度であり、閾値($\pm 8.5\text{deg/s}$)を超えるとデータが取得される。

本研究では、ヨー角速度と起終点エラーとの関係性を分析した。その結果、図-2(b)のように、ヨー角速度が閾値を超えて取得される曲線区間では、起終点エラーが突出して多く発生している傾向を確認した。この現象は、曲線半径が 200m 以上の特に厳しい曲線区間で発生しやすいことも確認した。

5. 起終点補正のケーススタディの実施

本研究では、表-1 に示した起終点エラー発生箇所毎の補正のケーススタディを実施している。本稿では、No.2 の路側機の影響によって誤判別された起終点の補正手法を詳説する。まず、汎用的な GIS ツールを用いて、路側機を中心に半径 400m の円、道路リンクの横断方向には 6m の矩形のバッファを生成させる。次に、それぞれ重なった箇所を集計の対象範囲とし、起終点が同一車両の組合せを集計する。最後に、集計した起終点を「通過点」と修正する。

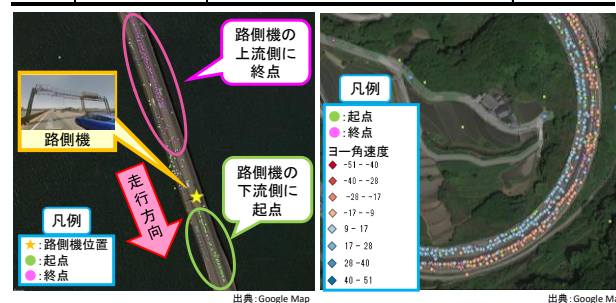
図-3 は、補正手法の適用結果を示しており、補正対象範囲内に 130 点の起点データと 148 点の終点データとが存在していた。集計した結果、約 80%にあたる 117 組の起終点は同一車両のものであった。これら起終点データに対して「通過点」と修正することで、走行実態をより反映した起終点として補正することができた。

6. おわりに

本研究では、起終点エラーの発生しやすい箇所を体系化し、補正のケーススタディを実施した。今後は、

表-1 起終点エラーの発生箇所一覧

No.	エラー箇所	想定される要因	分類
1	高速道路上	走行履歴の2点間距離が離散的	データ処理
2	路側機	路側機との路車間通信	
3	曲線・交差点 合流分岐点	閾値以上のヨー角速度の発生	道路構造
4	勾配	鉛直方向の移動による高度の変化	
5	立体交差部	衛星測位の電波が受信困難	衛星測位 (GPS)
6	トンネル付近	衛星測位の電波が受信困難	
7	水域面	衛星測位の電波が受信困難	
8	山城部	マルチパスによる衛星測位の乱れ	
9	鉄塔	マルチパスによる衛星測位の乱れ	
10	高層ビル群	マルチパスによる衛星測位の乱れ	



(a) 路側機付近の起終点状況 (b) 曲線区間 (R=150m) の起終点状況

図-2 起終点エラーの状況

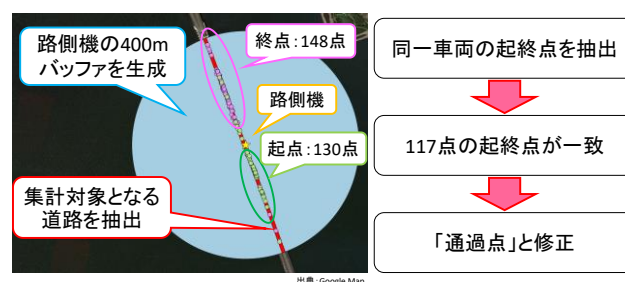


図-3 路側機の起終点補正手法

他の起終点エラー項目でもケーススタディを実施し、補正手法の適用可能性を検証する。

謝辞: 本研究の成果は、新都市社会技術融合創造研究会の活動の一環である。本研究を遂行するにあたり、国土交通省近畿地方整備局の奥山健一氏、喜多弘氏、中央復建コンサルタンツ株式会社の中矢昌希氏、田中文彬氏、和田翔氏、高谷祐輔氏に多大な協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- ETC2.0 総合情報ポータルサイト: ETC/ETC2.0(DSRC) 普及状況, <<http://www.go-etc.jp/fukyu/etc2/index.html>>, (2018.1.8 閲覧)
- 和田他: ETC2.0 プローブ情報の基本特性及び交通流動総量の分析に関する取り組み, 土木計画学研究発表会講演集, Vol.55, No.46-05, 2017.6.
- 橋本他: ETC2.0 プローブ情報を利用した自動車 OD 推定手法に関する研究, 土木計画学研究発表会論文集, Vol.54, No.187, 2016.11.
- 高宮他: ICT を活用した OD 等の交通データの把握手法に関する調査, 平成 27 年度道路調査費等年度報告, 国土技術政策総合研究所, No.913, 2016.6.