

## 車線変更に着目したプローブデータの車両挙動の特性分析

法政大学大学院	学生会員	○難波	尚樹
法政大学	正会員	今井	龍一
大阪経済大学	正会員	井上	晴可
大阪経済大学	正会員	中村	健二
関西大学	正会員	山本	雄平
摂南大学	正会員	塚田	義典
阪神高速道路株式会社	正会員	山口	樹

## 1. はじめに

昨今、ETC2.0 プローブ情報等の車両の走行・挙動履歴を活用した旅行速度分析や OD 分析等の事例<sup>1)</sup>が多くある。現在の分析では、個々の車線単位にまで分割しない方向別の分析が一般的であり、走行車線単位の交通分析の事例は少ない。これは、現在の GNSS の測位精度に基づくと、車両の走行した道路は特定できるが、走行した車線の特定は難しいのが要因である。

このような背景を受けて、道路周辺にビデオカメラを設置して目視により個車の挙動を追跡・分析する実務の事例<sup>2)</sup>が見られるが、人海戦術による交通挙動の追跡は作業負荷が大きい。そこで、プローブデータを用いて個車の走行挙動を把握できれば、常時観測のほか、場所を限定しない交通分析が可能となる。著者らは、都市高速道路における測位点の誤差は隣接車線程度（約±4.5m）であるため、プローブデータとその他の交通データとを組み合わせると、走行車線を推定できる可能性があることを先行研究<sup>3)</sup>で明らかにしている。

本研究の目的は、プローブデータから個車の走行車線および走行挙動を推定し、交通流を再現する技術の確立とした。本稿では、その一環の成果である都市高速道路を走行したプローブデータを用いた車両挙動の特性分析結果を報告する。

## 2. スマートフォンを用いたプローブデータの取得方法

本検証では、都市高速道路を対象に、スマートフォンのドライブレコーダアプリにて取得したプローブデータを用いて、車線変更時の車両挙動の特性を分析する。本実験では、2 台の車両のフロントガラスまたはダッシュボードにそれぞれスマートフォンを 1 台設置（図-1）し、2021 年 11 月 30 日に阪神高速道路環状線の湊町

JCT～中之島 JCT 間を計 25 周走行した。実験時には、車線を変更せずに同一車線を直進する場合（以下、「車線変更無」とする。）および左右方向に車線を変更する場合（以下、「車線変更有」とする。）の 2 通りで走行した。使用したスマートフォンは 2 台ともにシャープ社製の AQUOS SH-51A であり、1 秒間隔の経緯度、速度および前方画像、0.1 秒間隔の 3 軸加速度を取得した。本検証では、カメラで撮影した前方動画を正解データとして、車線変更の有無別に分類し、プローブデータの車両挙動の特性を分析する。

## 3. 車線変更に係わるプローブデータの車両挙動（3 軸加速度・速度・方位角）の特性分析

本検証では、3 軸加速度、速度および方位角に着目して、個車の走行車線の把握に活用可能な車両挙動の有無を明らかにする。ここでは、ETC2.0 プローブ情報の走行履歴のように加速度が蓄積されないプローブデータも存在することを踏まえ、2 点間の経緯度の値を基に算出できる方位角も対象とした。

## (1) 3 軸加速度及び速度と車線変更との関係分析

3 軸加速度値および速度の推移と車線変更の有無と

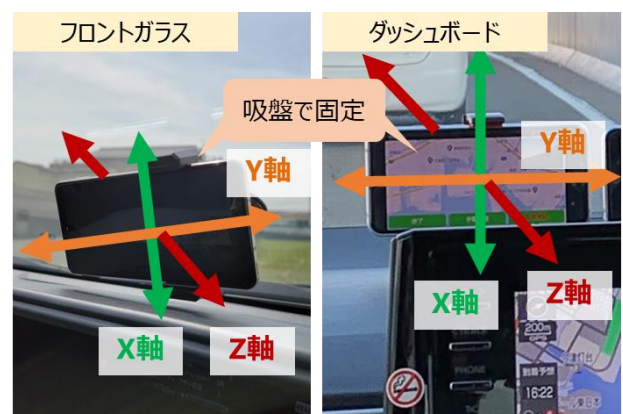


図-1 実験環境

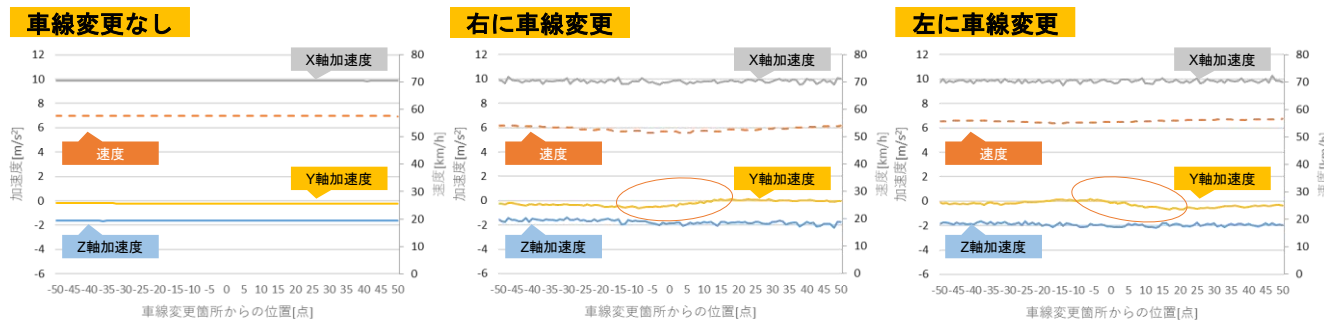


図-2 3軸加速度・速度の推移

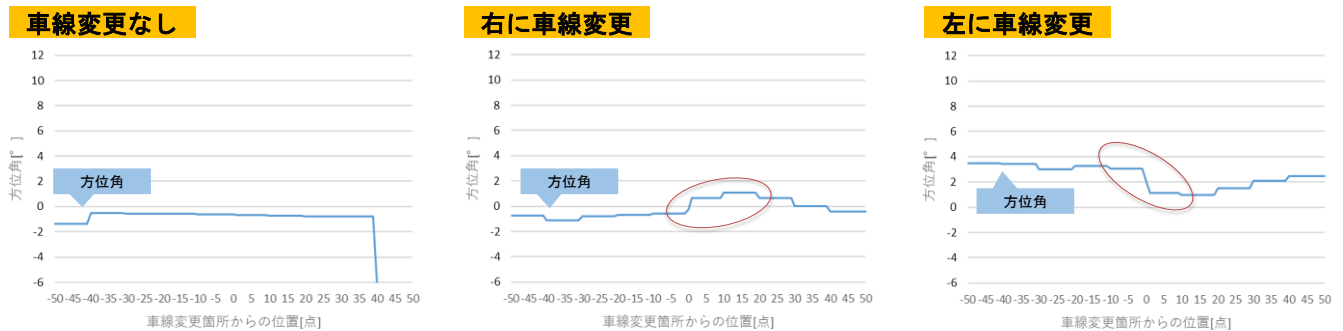


図-3 方位角の推移

の関係分析の確認では、100点(10秒)を対象に比較する。車線変更有の場合は、実際に車線変更をした測位点から前後50点(5秒)分とする。車線変更無および左右の車線変更有の場合の3軸加速度および速度は、個車の運転特性や計測地点の違いによる差異を吸収するために、それぞれ30回分の平均値を採用した。

3軸加速度値および速度の可視化結果を図-2に示す。図-2より、車線変更時にY軸加速度が上昇もしくは低下傾向にあることを確認した。図-1に示すとおり、車両の左右の挙動を捉えられるY軸加速度が、左右の車線変更に伴って値に変化がみられることは理にかなっている。以上より、Y軸加速度の値の変化を活用した車線変更の推定可能性を明らかにした。

## (2) 方位角と車線変更との関係分析

方位角の推移と車線変更の有無との関係分析では、前節と同様、前後50点(5秒)を対象に比較する。ここでは、前後の測位点の経緯度から方位角を算出し、車線変更無および左右の車線変更有の場合の方位角は、それぞれ30回分の平均値を採用した。

方位角の可視化結果を図-3に示す。図-3より、車線変更に伴って方位角の値が上昇もしくは低下傾向にあることを確認した。したがって、方位角の活用によってもY軸加速度の値の変化と同様に、車線変更を推定できる可能性があることを明らかにした。

## 4. おわりに

本稿では、都市高速道路を対象とし、スマートフォンから取得したプローブデータを用いて、車線変更時の車両挙動の特性を分析した結果を報告した。その結果、車線変更に伴って3軸加速度や方位角の値に変化がみられることを確認した。これにより、GNSSによる位置情報に加えて加速度や方位角を加味すると、より個車の走行車線の把握が期待できる。

本検証では直線区間のみを対象としたため、今後は曲線を含む他の区間における車線変更に伴うプローブデータの特性を明らかにしていきたい。

**謝辞:**本研究の遂行にあたって、Create-C社の仲条仁氏、藤井琢哉氏および前田真護氏にはプローブデータの特性に関する貴重なご意見を賜った。ここに記して感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 国土交通省：ETC2.0プローブデータによる交通状況分析について、<<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001346436.pdf>>、(入手 2022.3.20)。
- 2) 高橋功，宗像恵子，熊倉大起，大畑長：首都高速道路湾岸線における辰巳JCT・東雲JCT間4車線化の効果検証，交通工学研究発表会論文集，交通工学研究会，Vol.40，No.47，pp.285-290，2020。
- 3) 難波尚樹，今井龍一，井上晴可，中村健二，山本雄平，塚田義典，玉川大：都市高速道路におけるプローブデータの測位精度分析，土木計画学研究発表会・講演集，土木学会，Vol.64，No.38-08，pp.1-6，2021。