

# 道路紋様を用いた速度推定法における 一般道路走行時の車速推定精度についての検討

村上 源<sup>†</sup> 太田 俊介<sup>†</sup> 横川 智教<sup>†</sup> 有本 和民<sup>†</sup> 佐藤 洋一郎<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 岡山県立大学 情報工学部

## 1. はじめに

現在、自動車内で提示される車速は、車輪の回転に基づく間接的な移動量から算出した速度を用いるため、タイヤの空転などにより誤差が生じる。この問題の解決手法として、GPS や地図情報による直接的な移動量を使用する手法があるが、いずれも環境や経年変化の影響を受けやすい。他方、筆者らは道路面の紋様(以下、道路紋様)に着目した路面画像上の特徴点マッチングによる位置推定と結果から低速度時の推定は可能であることを示している<sup>[1][2]</sup>。しかし一般道路走行時には、より高速での走行となるため、画像上にモーションブラーが大きく発生することでマッチング精度低下が予想される。そこで本稿では、一般道路走行時の路面画像を用いた速度推定精度について検討した結果を報告する。

## 2. 道路紋様を用いた車速算出原理

図1に示すように、自動車の後方に設置したカメラで路面を撮影する。このとき、自動車の上下動はないものと仮定し、第*i*フレームと第*j*フレーム(*j* > *i*)で同一の道路紋様(×印)を撮影できたとする。カメラの光軸と路面画像上の交点について、進行方向の移動量を  $y_d$ [m]、それと垂直方向の移動量を  $x_d$ [m]とすると、自動車の移動距離  $M$ [m]は  $M = \sqrt{x_d^2 + y_d^2}$ で求められる。よって、移動速度  $V$ [m/s]はカメラのフレーム周期  $R$ [sec]とすると、 $V = M/R$ で算出可能である。また、移動距離  $M$ はマッチングする2画像間の道路紋様の移動量に対応する。

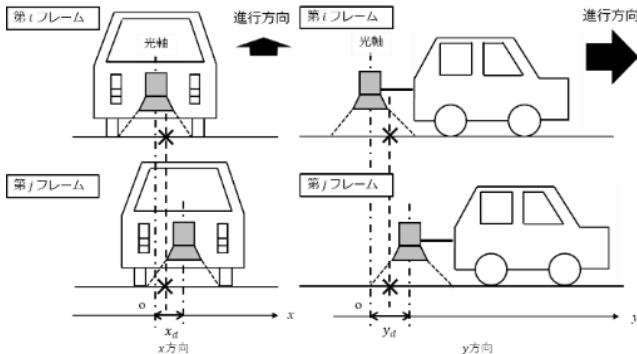


図1. 移動距離の測定原理

## 3. 一般道路走行時の速度推定

カメラにGoProHERO10を使用し、フレームレート120fpsで路面画像を撮影した。自動車の走行は30~60km/hの間で定常走行を含むように計10回行った。また、比較対象としてGPSで速度を計測した。受信機に

はu-blox社製NEO-M9N-00Bを使用した。本製品の速度精度は0.05m/sである。サンプリングレートは10Hzで行った。これらの同期は、路面動画の各フレーム画像の書き出し時間とGPS信号を受信した時間に基づいて行った。

図2に60km/h走行時における速度推定結果を示す。また、GPSとの相対誤差を図3に示す。定常走行時では相対誤差は-2%を中心に分布していることから、一般道路走行時においても提案手法によってGPSと同程度に高精度な速度推定が可能であることが示された。

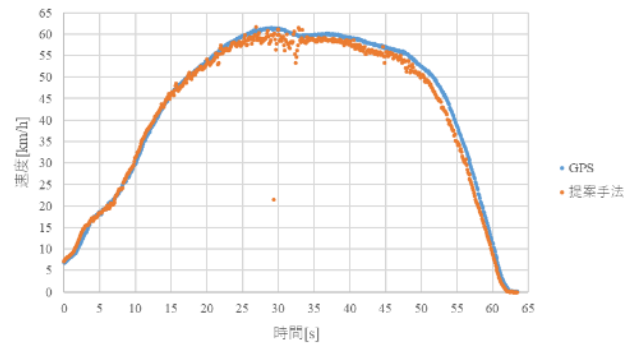


図2. 速度推定結果

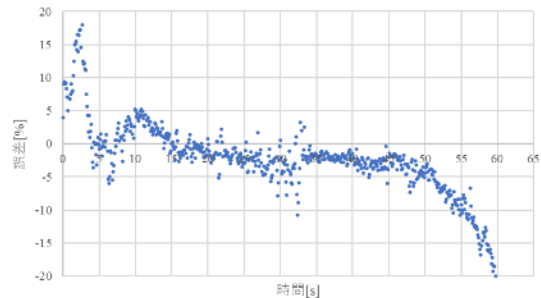


図3. 相対誤差

## 4. まとめ

本研究では道路紋様を用いた速度推定法における一般道路走行時の車速推定精度について検討した。この結果、一般道路走行時の30~60km/hにおいても、GPSと相対誤差-2%の精度で提案手法による速度推定が可能であることを確認した。今後は、高速道路走行時や夜間走行時に対しての利用を検討予定である。

## 参考文献

- [1] 村上源, 太田俊介, 他, “道路紋様の認識に関する一検討,” FIT2021, pp.209-210, 2021.
- [2] 村上源, 太田俊介, 他, “道路紋様を用いた自動車走行時の車速推定法,” FIT2022, pp.267-268, 2022.