

概要

道路を走行する自動車にとって前方を走る他の自動車は時に大きな走行上の障害となる。適度な車間距離が継続的に保たれていれば快適な走行と言えるが、車間距離の急変を余儀なくされる状況は快適性、安全性の観点で問題となる。すなわち、自動車の運転支援において車間距離の検出は非常に重要である。車間距離を検出する技術としては、ステレオカメラやミリ波レーダーを用いた研究が大半を占めている。また近年、ステレオカメラを応用した運転支援システムも普及している。これらの点で、ステレオカメラやミリ波レーダーが自動車の運転支援に最も適している。しかし、ミリ波レーダーやステレオカメラに関しては設置や導入などコストがかかる。そこで、安価で誰でも取り付けることのできる単眼フロントカメラを用いる事とし、本報告では、衝突回避の様な精度は追及しないで安全性よりも、道路の快適性を評価するため、スマートフォンを想定した単眼フロントカメラを用いて車間距離を低コストで推定するための方法を開発した。この方法は、前方を走行する車両（先行車両）を認識し、その左右の位置を表わす x , y 座標, および、遠近を判定するための先行車両の見える大きさを基準の大きさからの比率を表わすスケール”scale”, すなわち、全部で x , y , scale という3つのパラメータからなる3次元空間を用いて先行車両と自車両の相対位置関係の状態を表現する。本研究ではこの3つのパラメータを持つ3次元のパーティクルフィルタによって先行車両と自車両の相対位置関係を逐次推定する方法を用いた。実験映像によって、先行車両の画像内の上下左右への移動, および、拡大縮小に対応して x , y , scale の3次元のパラメータが適切に推定されることを確認した。このうち、スケールのパラメータから車間距離が推移低さて、その時系列分析を行うことで車間距離の変動の激しさなどを知ることが可能となる。これによって走りやすい道路とそうでない道路などの判定が可能となる。

一方、昨年度のスマートフォンを用いた高さ情報の推定の研究をさらに進め、本研究ではスマートフォンに内蔵されている加速度センサの情報とGPSの情報を組み合わせるだけでなく、DRMに格納されている道路の標高情報との比較を行い、精度の検証を行うとともに、DRMの標高情報の積極的な利用についても検討を行った。評価の方法としてはDRMに格納されている道路の標高データを真値として比較対象とした。実際には、加速度センサとGPSのカルマンフィルタによって融合し推定された高さ情報と、その時点のGPSで示される緯度、経度に対応するDRMの最寄りの補間点やノードに格納された標高情報とを比較する方法を用いた。この際、GPSの位置とDRMの補間点あるいはノードとの距離は10dot(約10m)以内とした。(DRMの標高データを参照するこの方法は一種のマップマッチング処理である。) その結果、カルマンフィルタパラメータを適切に選ぶことで標準偏差2m程度の誤差にすることが可能であることがわかった。

また、本手法によりショッピングモールの屋上駐車場の様なDRMに標高が格納されていないエリア、すなわち、道路ではないが実際に自動車が訪れることがある公共施設の標高なども推定できることを示した。今後はジャイロのデータ、GPSの情報、さらにはDRMの標高データを精度評価のための参照用データとしてではなく、積極的に入力情報として用いることで高精度にかつ簡便に3次元的道路ネットワーク情報が容易に求めることが出来ると考える。以上、上記の車間距離の情報と3次元の道路網情報をスマートフォンのような低コストな装置で作成するための基本的な技術を開発した。今後は、画像処理の部分のさらなる洗練による性能向上、標高推定のロバスト性の向上を検討して行く。