

頑健な道路領域抽出に向けた運転時の視線情報の利用に関する予備的検討

佐藤 竜平*, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋 (名古屋大学)

A preliminary study on the utilization of the driver's gaze information for robust segmentation of a road region

Ryuhei Sato*, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase (Nagoya University)

1. はじめに

近年、車載カメラを用いた安全運転支援に関する研究が盛んに行われている。特に、道路は車両が走行する領域であるため、道路領域抽出は安全運転支援において重要な役割を担うと考えられる。本研究では、Fig. 1のように車載カメラ映像を領域毎に分割することを目的とする。これにより障害物回避や道路逸脱警告などへの応用が期待される。このような道路領域の抽出手法として、従来では白線を利用する手法[1]、領域拡張法[2]などが提案されている。これらの手法は、白線が存在しない道路や領域拡張の開始点を与えられない場合、精度良く道路領域を抽出することができないという問題点がある。

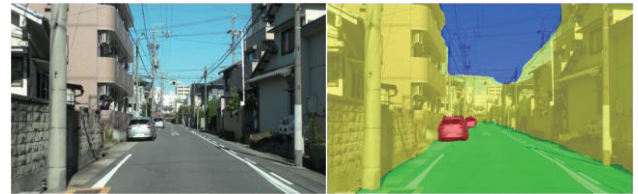
そこで本発表では、ドライバーの視線情報を利用することで、領域拡張に基づく道路領域抽出の初期点を自動で与える手法を提案する。一般に、ドライバーは自車の安全な走行のために、道路形状の把握や進行方向の確認といった目的で走行環境中の様々な物体を確認していると考えられる。そこで本発表では、車載カメラ映像を用いた被験者実験を通して、このような視線情報に基づく道路領域抽出パラメータの自動決定手法に関する予備的検討を行ったので報告する。

2. 視線情報の分類方法

本発表ではドライバーの視線情報を用いて、ドライバーが注目する物体を5つのカテゴリに分類する。具体的には視線情報を、道路領域、路側構造物、歩行者、車、空、のいずれに分類する。本発表では、各時刻 t における視線情報をディスプレイ中の座標 (x_t, y_t) で表し、注目物体の推定に利用する。まず、事前に手作業にて車載カメラ映像の各フレームを5つの物体領域に分割する。そして、各フレームに対して視線情報 (x_t, y_t) を中心とした一定サイズの矩形を設定し、矩形内に最も多く含まれる物体を注目物体と判定する。路側構造物である標識に注目している場合の例を Fig. 2 に示す。

3. 実験および考察

道路領域抽出における視線情報利用の有効性を調査するため、運転時にドライバーが注目する物体を調査した。各被験者に対して車載カメラ映像を提示し、運転しているつもりで映像を確認してもらった。そして、その際の視線を計測し、実験用データとして用いた。視線計測には Seeing Machines 社製の faceLAB を使い、毎秒 60 回計測した。晴天時の昼間に撮影した車載カメラ映像を用い、前方車両が映っていない直線、カーブ、コミュニティ道路、の3種類のカテゴリに分類した動画を用いた。なお、1つのカテゴリあたり4本の動画を用



(a)車載カメラ映像 (b)抽出結果

Fig. 1 車載カメラ映像の領域抽出



(a)車載カメラ映像 (b)注目部分

Fig. 2 車載カメラ映像 (白い矩形が視線)

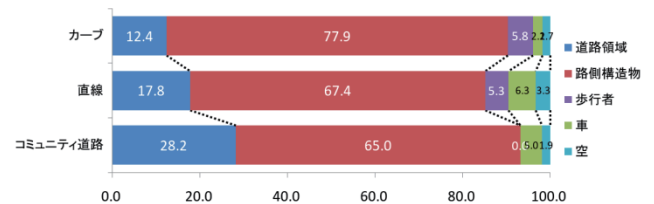


Fig. 3 実験結果

い、各動画の長さは10秒とした。また、7名の被験者に対して実験を行った。分類には視線情報 (x_t, y_t) を中心とした 11×11 画素の矩形領域を用いた。Fig. 3 に示す実験結果から、標識や看板等を含む路側構造物に視線が向いている割合が高いことが分かる。これらは運転を行う上で注目すべき重要な物体であり、そのため多くの被験者が共通して注目したと考えられる。また、カーブ、直線、コミュニティ道路、の順に道路領域を注目する割合が高くなっているのが分かる。これらの結果から、運転時には道路や路側構造物に注目する傾向が高いことが確認でき、今後これらを利用した道路領域や路側構造物領域の抽出に利用できる可能性があることを確認した。今後、運転時の視線情報を利用した道路領域抽出手法を評価すると共に、実際の運転時の視線を利用して手法の評価を行う予定である。

謝辞 本研究の一部は、JST 戦略的創造研究推進事業 CREST および科学研究費補助金による。

文献

[1] 農宗. 他: 電子情報通信学会論文誌. D-II, 情報・システム, II-情報処理 J76-D-2(3), pp.514-523, 1993

[2] Tarel J.-P., et al.: Proceedings of IEEE Intelligent Vehicle Symposium (IV'2009), pp. 15 - 20, 2009