

前後 2 台のカメラを用いたドライバー行動認識における要素技術開発

鈴木 隆哉* Thi Thi Zin**

(*宮崎大学工学研究科 **宮崎大学工学教育研究部)

1 はじめに

現在、衝突被害軽減ブレーキなどの安全運転支援システムの発達により交通事故数は減少傾向にある。しかし、ドライバーの不注意による事故の割合はあまり減少していない。飲食物を手を取る、携帯電話などを操作するといった行動によって引き起こされる脇見や前方不注意が原因に挙げられる。そこで、カメラをドライバーの前方、後方に設置し、行動認識並びに不注意の認識方法を提案する。

2 提案手法原理

ドライバーを左後方から撮影し、「関心領域」を設定する[1]。関心領域内の手の動きを中心に見ていくことによって行動認識を行う[2]。ここでは、「通常運転領域」、「ギア操作領域」、「ナビゲーション操作領域」(ナビ領域)と「ステアリング下領域」の4つの関心領域を設定する。この領域内で特徴を抽出し、ドライバーの行動を認識する。領域内で行う工程を図1に示す。まず最初にドライバーがステアリングに触れた瞬間の手の色を抽出し、その周辺の色の変化をみていく。変化が現れた場合、何かを持った可能性があるとし、様々な特徴を用いて持ったものの検出を行う。ものを持ったまま運転を行う可能性の考えられる通常運転領域とステアリング下領域を中心に処理を行う。ものを持ったフレームが見られない場合は二値化による白色ピクセルの割合を用いた行動認識を式(1)にて行う。ものを持ったフレームがみられた場合、そのフレーム内から手の部分のみを抽出し、その周り6箇所(左上、中央上、右上、左下、中央下、右下)を32×32のブロックで抽出し、通常時と比較することにより色の変化をみる。変化が見られた場合はHue値やグレイスケールなど様々な特徴量を用いてものを検出する。

3 実験

実験は2つのデータセットを用いて行う。通常運転時の6つのブロックを図2(a)に、ものを持っているときを図2(b)に示す。図2のような各ブロック内を比較し、図2(a)、(b)内右下のヒストグラムのように、値の大きく異なるブロックが見られ、そのフレーム内にてものの検出を行った結果の例を図3(a)、図3(b)に示す。また、行動認識の結果を表1に示す。

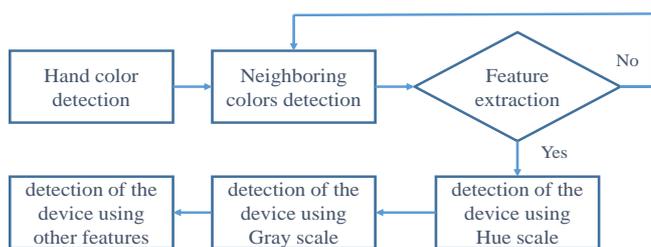


図1 領域内処理工程

$$Decision = \begin{cases} 1 & \text{if } \frac{\#(\text{white pixels})}{\text{Bounding Box area}} > \text{Threshold} \quad \dots (1) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

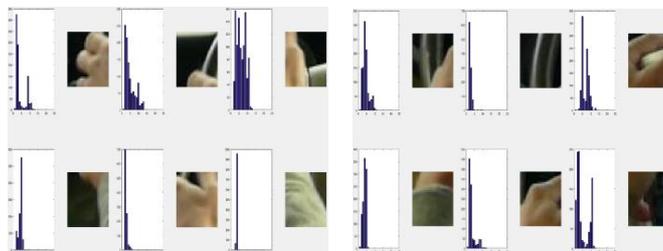


図2 各ブロック内ヒストグラム



図3 検出結果例

表1 行動認識率

	枚数(枚)	成功(枚)	失敗(枚)	認識率(%)
通常運転	438	390	48	89.0
ギア操作	22	21	1	95.5
ナビ操作	15	11	4	73.3
携帯電話・飲食物	45	34	11	75.6
停車	7	2	5	28.6

4 まとめ

飲食物や携帯電話の検出並びに行動認識を行った。ギア操作とナビ操作については二値化による白色ピクセルの割合に依存するため、表1のような結果となった。通常運転とものを持ったときの認識エラーは主にブロック内ヒストグラムの変化がものを持っていないときにも発生してしまったことが考えられる。今後の課題として、エラーの改善並びに認識率向上のため、フロントカメラによる顔の向きや目線特徴量を組み合わせる必要があると思われる。

参考文献

- [1] Eshed Ohn-Bar, et al, "Head, Eye, and Hand Patterns for Driver Activity Recognition", *IEEE International Conference on Pattern Recognition*, 2014, pp. 660-665, Aug 2014.
- [2] Michael B. Holte, et al, "Human Pose Estimation and Activity Recognition From Multi-View Videos: Comparative Explorations of Recent Developments", *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, Vol. 6, No. 5, Sep 2012.