

色情報と HOG 特徴を用いた 視覚障害者誘導用ブロックの検出

門谷 拓弥[†] 酒井 充[†] 丸山 博[†]
[†] 富山大学大学院理工学教育部

1. はじめに

視覚障害者誘導用ブロック(以降点字ブロック)は視覚障害を持つ人を安全に誘導するために作られたものである。点字ブロック上の障害物により怪我をすることが多い。障害物検出の前段階として本稿では色情報とテクスチャ情報である HOG 特徴[1]を用いて点字ブロックを検出する方法を検討する。

2. 実験内容

はじめに、学習画像から HOG 特徴を用いて道路領域がほぼ消えるように点字ブロックの検出を行う RealAdaboost 識別器 H_{HOG} を学習した。入力画像に対し、 H_{HOG} を用いて抽出した点字ブロック候補画素を求め、その HSV 色分布の最も出現頻度の高い点周辺の領域から平均 μ と分散 σ^2 を求め、(1)式の f_{HSV} を決定する。最終的な分類器には色情報と HOG 特徴を用いた (2)式を用いる。

$$f_{HSV}(x_i) = \frac{(H_i - \mu_H)^2 / \sigma_H^2 + (S_i - \mu_S)^2 / \sigma_S^2 + (V_i - \mu_V)^2 / \sigma_V^2}{\ln \sigma_H^2 + \ln \sigma_S^2 + \ln \sigma_V^2} \quad (1)$$

$$H_{HOG+HSV}(x_i) = \min H_{HOG}(x_b) - \alpha f_{HSV}(x_i) \quad (2)$$

x_i は注目画素、 x_b は HOG 特徴による 1 つのブロックである。また、HOG 特徴での検出において H_{HOG} の値を発散させないようにするため弱識別器の出力を飽和関数[2]を用いて補正した。

3. 実験条件

今回 640×480 ピクセルのテスト画像 100 枚、約 80×60 ピクセルの学習画像 2000 枚を用いた。HOG 特徴では 1 つのセルを 8×8 ピクセル、2×2 セルを 1 ブロックとする。

4. 実験結果

実験結果を表 1 に示す。

表 1 実験結果

分類器	再現率	適合率	F 値
f_{HSV_T}	44%	92%	54%
f_{HSV}	71%	70%	67%
H_{HOG}	85%	50%	63%
$H_{HOG+HSV}$	79%	80%	78%

なお、 f_{HSV_T} は点字ブロック画像全ての HSV 分布を用いたものであり、画像ごとの点字ブロックの色分布を使った方

が精度が上がった。 $H_{HOG+HSV}$ では f_{HSV} と H_{HOG} を使ったものより高い F 値が得られた。

実験結果の例を図 1 に示す。図 1 の(b)(c)(d)では黒以外の画素が点字ブロックとして識別されている。図 1(b)に示すように f_{HSV} では影や照明の影響を受けやすく、点字ブロック上の影で評価値が低く検出できないことが多い。図 1(c)の H_{HOG} 特徴では点字ブロック内で誤認識が多い。2 つの特徴では認識しやすい部分が異なるため図 1(d)に示すように組み合わせた $H_{HOG+HSV}$ では結果が良くなったと考えられる。

5. まとめ

本研究では色情報と HOG 特徴を組み合わせた点字ブロックの検出方法を検討した。2 つを組み合わせた $H_{HOG+HSV}$ では結果が f_{HSV} のものより 24%、 H_{HOG} より 15% 良い結果となった。色情報では影部分の識別が難しく、HOG 特徴では点字ブロック領域の誤認識が多かったため 2 つを組み合わせたことで結果が良くなった。

参考文献

- [1] 藤吉 弘亘: Gradient ベースの特徴抽出 -SIFT と HOG, PRMU 107 (206), 2007.
 [2] 谷川 昌司他: 矩形特徴による弱識別器のブースティングによる対象検出手法の汎化性能向上のための工夫と車載カメラの映像中の車の検出への応用, 第 11 回画像センシングシンポジウム論文集 E-10, pp139-142, 2005.

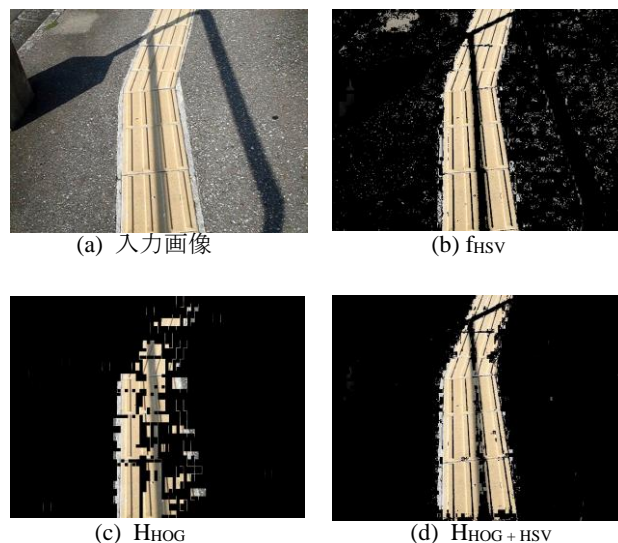


図 1 実験結果例