

特徴点マッチングによる JIS 規格ピクトグラム判別システム

藤田 和希[†] 知野 凌大[‡] 坂本 真仁[§]
金沢工業大学[†] 金沢工業大学[‡] 金沢工業大学[§]
堀田 耕一郎[¶] 松井 くにお^{||}
情報経営イノベーション専門職大学[¶] 金沢工業大学^{||}

1 はじめに

公共施設や公共交通機関などに使用されているピクトグラムは言語に依存しない情報提供手段として用いられている [1].

その一方で, 理解のために文化的背景が必要なピクトグラムがあり, 場合によっては容易に理解できないものもある.

そこで特徴点マッチングによる JIS 規格ピクトグラムの判別を行い, 容易にピクトグラムの意味を提供できるシステムの基盤を構築する.

2 関連研究

久野らは CNN (畳み込みニューラルネットワーク) によるピクトグラム認識手法を提案している [2]. CNN では判別すべきピクトグラムが増えるたびに全データを使った学習のやり直しが必要である.

3 研究内容

ピクトグラムの意味を提供できるシステム構築に向け, 判別すべきピクトグラムを容易に追加できる特徴点マッチングを用いて, ピクトグ

表 1: 判別処理時間

項目	時間 [ms]	割合 [%]
特徴点検出と特徴量記述	102.01	16.3
マッチング	504.84	80.8
その他	18.12	2.9
全体	624.97	100.0

ラム判別システムを実装する.

特徴点マッチングとは 2 枚の画像間で類似度の高い特徴点同士を対応させる処理である. 特徴点マッチングは主に以下の特徴点検出と特徴量記述, そしてマッチングから成る.

特徴点検出と特徴量記述 画像中から頂点や線の交わりなどの他と異なるであろう特徴的な点を検出し, 検出した特徴点の固有性を特徴量として算出する. 本研究では AKAZE (Accelerated KAZE) を用いる [3].
マッチング 特徴点の特徴量を比較し, 類似度の高い特徴点同士を対応付ける. 本研究ではハミング距離による総当りマッチングの後にレシオテストを行う [4].

4 評価

実装したシステムを判別処理時間および角度による判別率の低下耐性の観点から評価する.

4.1 判別処理時間

商業施設 11 種類のピクトグラムそれぞれに対して約 100 枚の画像を撮影し, 1 枚の画像からピクトグラム判別に要する平均処理時間を評

Identification using feature points for JIS standard pictogram image

[†] Kazuki Fujita, Kanazawa Institute of Technology

[‡] Ryota Chino, Kanazawa Institute of Technology

[§] Shinji Sakamoto, Kanazawa Institute of Technology

[¶] Kohichiro Hotta, Professional University of Information and Management for Innovation

^{||} Kunio Matsui, Kanazawa Institute of Technology

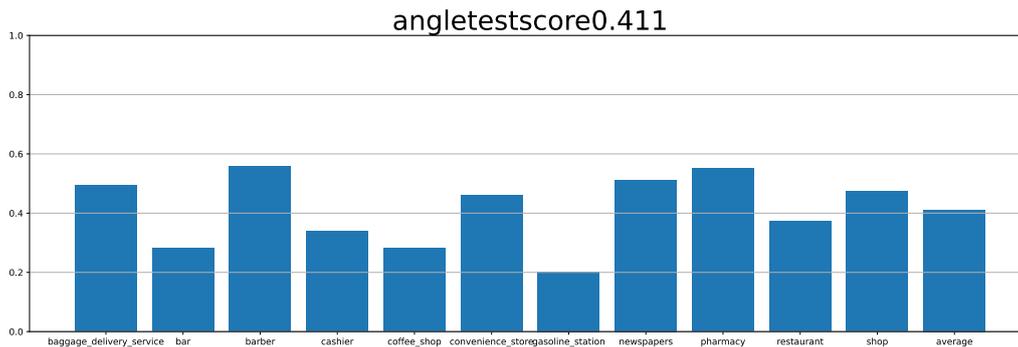


図 1: 角度による各ピクトグラムの判別率低下耐性スコア

価する .

用意した 1132 枚の写真からピクトグラム判別に要した平均処理時間を表 1 に示す . 1 枚の画像からピクトグラム判別に要する平均処理時間は約 625 ミリ秒である .

4.2 角度による判別率の低下耐性

ピクトグラム判別システムの候補順をその縦方向と横方向のそれぞれの角度 (θ, ϕ) でのランク $rank(\theta, \phi)$ とする . たとえばあるピクトグラムを含んだ画像において , 正解のピクトグラムが第一候補であれば 1 であり , 第二候補であれば 2 , 第三候補であれば 3 がその角度でのランクである .

正面 ($\theta = \phi = 0^\circ$) の際に最大となり , 角度が大きければ重要度を小さくするために , 式 (1) のように重み付けスコア S を評価する .

$$S = \frac{\sum_{\theta=-9}^9 \sum_{\phi=-9}^9 \frac{\cos(\theta \times 10) \times \cos(\phi \times 10)}{rank(\theta, \phi)}}{\sum_{\theta=-9}^9 \sum_{\phi=-9}^9 \cos(\theta \times 10) \times \cos(\phi \times 10)} \quad (1)$$

角度による判別率の低下耐性スコア S は 0 から 1 の範囲の値になり , 大きいほど角度による判別率の低下耐性を有する . 評価結果を図 1 に示す . 商業施設の 11 種類のピクトグラムに対する平均値は 0.41 である .

5 まとめ

本研究では容易にピクトグラムの意味を提供できるシステムの基盤を構築すべく , 特徴点マッチングを利用した JIS 規格ピクトグラムの判別システムを実装し評価した .

今後は , 特徴点の少ないピクトグラムの判別問題に取り組む .

謝辞

本研究は北陸地域づくり協会による第 28 回「北陸地域の活性化」助成番号 2023 地域 20 の助成を受けた . ここに謝意を示す .

参考文献

- [1] 国土交通省. 案内用図記号 (jis z8210) . https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrierfree/sosei_barrierfree_tk_000145.html. (Accessed on 01/06/2024).
- [2] 久野真輝, 他. CNN によるピクトグラムの認識率の定量的評価とその改善手法. 電気学会研究会資料. IS/情報システム研究会 [編], Vol. 2023, 19-24・26-35, pp. 11-16, 2023.
- [3] 小坂弦ノ介, 椋木雅之. AKAZE 特徴点を学習した SuperPoint による特徴点マッチング. 宮崎大学大学院, 2022.
- [4] Opencv: cv::bfmatcher class reference. https://docs.opencv.org/4.8.0/d3/da1/classcv_1_1BFMatcher.html. (Accessed on 01/10/2024).