

カメラ画像からの高精度なカード位置検出法の検討

田中 菜実 吉野 愛李 島先 康貴 西村 広光
神奈川工科大学 情報学部 情報メディア学科

1. はじめに

昨今さまざまな場面で高精度な個人認証技術が求められている。我々は、新しいバイOMETRICS認証方式として、赤外線のみを透過させる光学フィルタを用いて、サインなどを行った面を可視光で不可視とし、カードを認証機器にかざすときのカードの持ち方によって高精度にカード所有者を認証する方式を開発した[1]。

これまでに開発した認証方式は、カード位置をカードとほぼ同じ大きさで指定した撮影位置に合わせて認証を行う必要があったため、実用化にあたり使用する認証場面の距離制約が厳しいものであった。

本報告では、カード位置をカメラ画像のみで高精度に算出する技術の検討についてまとめる。

2. カード位置の算出

本研究における位置検出の対象は、赤外線透過の光学フィルタ(FUJIFILM-IR90)を添付した磁気カード形状の矩形領域である。そのため、可視光カメラで撮影した場合には、黒塗りの矩形領域として取得することができる。この可視光撮影した画像情報を利用してカード位置を算出する検討を行った。なお、カメラ設置条件の簡単化のため、本検討においては、1台のみのカメラ画像でカード位置を算出する手法を検討した。

2.1. カード距離の算出法の検討

カード距離算出手法として以下の方法を検討した。

1. 撮影した可視光画像で二値化
2. 黒画素連結領域を抽出
3. 黒画素連結領域を囲む最少矩形における黒画素占有率を求め、80%以上をカードと判定
4. 判定したカードの黒画素数を算出
5. 事前に距離ごとに求めた上記4の値を図1のように調査しておき、対象黒画素数の近似値2点を直線近似することで対象カードの距離を算出

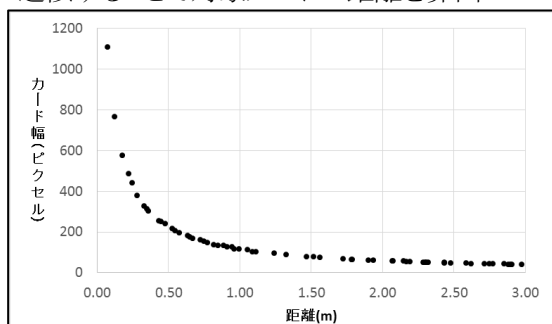


図1. 距離ごとのカード幅画素(1280×1024)

2.2. カードの3次元位置の算出

2.1節で求めた距離において、画像内の位置を図2のように算出することで、カードの3次元空間の位置を算出する。現在までに、リアルタイムなカード位置追跡を実装しており、今後このシステムを利用し、カメラレンズのゆがみを考慮しながら、カードの3次元空間位置を特定する計画である。

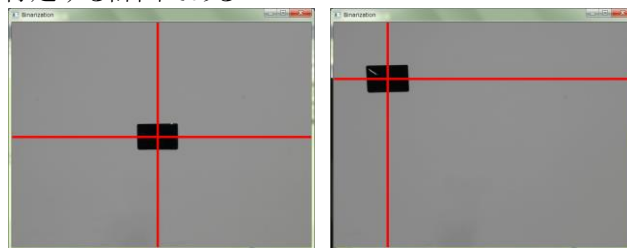


図2. 画像中のカード位置追跡・算出処理

3. 考案手法における検出精度の検討

現在までにカード距離算出について実装・精度評価を行った。図3に示した算出距離ごとの相対誤差は、平均2.14%以下で分散4.62と非常に高精度に実現した。

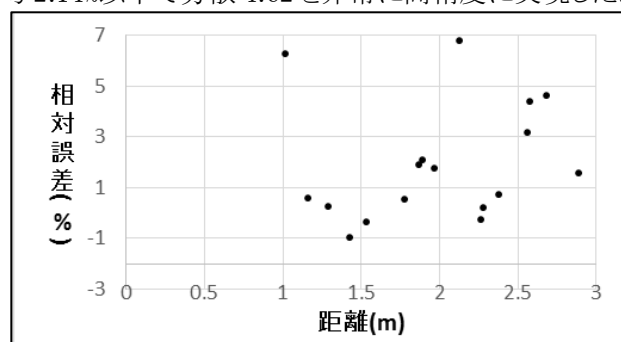


図3. 距離ごとのカード幅画素の相対誤差(1280×1024)

4. おわりに

本研究では、可視光カメラで黒矩形として撮影されるカードの3次元空間位置を1台のカメラで算出する技術について検討を行った。現在のところ、カード距離に関しては、カードの欠損がない状態で撮影した画像に対しては高精度にカード距離を算出することができた。今後の課題としては、カードの3次元位置算出処理の精度評価および、カードが指で隠れる場合など、カードに欠損がある状態でのカード距離算出処理の実装があげられる。

参考文献

- [1] 櫻井, 神庭, 西村, “赤外線透過フィルタを利用したカード認証システムの検討”, IEICE 総合大会, D-19-10, 2013