

# 動画像を用いた非接触型指静脈認証における 指先検出プロセスの改善に関する研究

## Improvement on fingertip detection for contactless finger vein authentication system

菊地 健介<sup>\*1</sup> 鈴木 裕之<sup>\*2</sup> 小尾 高史<sup>\*2</sup> 大山 永昭<sup>\*2</sup>  
Kensuke Kikuchi<sup>\*1</sup> Hiroyuki Suzuki<sup>\*2</sup> Takashi Obi<sup>\*2</sup> Nagaaki Ohyama<sup>\*2</sup>

東京工業大学 情報工学科<sup>\*1</sup> 未来産業技術研究所<sup>\*2</sup>

Department of Computer Science <sup>\*1</sup>, Lab. for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology. <sup>\*2</sup>, Tokyo Institute of Technology

### 1. はじめに

近年コンサート会場等での入場者管理のような大勢が利用する場面での本人確認においても生体認証が用いられるケースが増えている。このような場面では大人数を短時間で処理する必要があり、現状では顔認識が用いられることが多い。一方、静脈認証は認証部位が外部に露出していないため秘匿性が高く、また高精度な認証が可能である。そこで我々は、上記のような大規模ユーザーが利用する場面での生体認証を実現する仕組みとして、動画像を用いた非接触型指静脈認証システム<sup>1)</sup>を提案している。このシステムでは、動画像内の複数フレームから得た静脈画像を合成し、認証に用いる。これにより各フレームにおける照明や撮影角度の違いによる影響を軽減することができ、ロバスト性が向上する。本研究では、先行研究<sup>2)</sup>において提案された指先検出プロセスの改善について検討、比較を行った。

### 2. 指先検出のプロセス

指静脈認証システムの流れは、①動画像の各フレームから静脈領域の抽出、②静脈画像の位置合わせ、③合成・認証となっている。

このうち①では指先の位置を検出した後に指方向推定を経て静脈領域の抽出を行っているが、従来の指先検出手法では、まず取得した動画像に対してエッジ強調により線化を行い、円検出ハフ変換を用いて指先のエッジ部分の円弧形状を取得し、指先の座標を得ていた。しかしこの手法では静脈画像の背景に写っている光源部分等、実際の指先以外の場所にも円弧を大量に誤検出しており、これによって処理時間の遅延を招いていた。そこで本研究では、背景差分法と凸包による近似輪郭作成を用いて光源部分等のエッジを除去する次の手法を提案する。

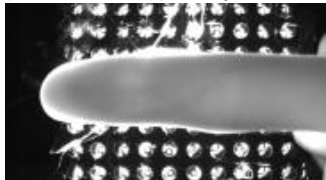


Fig.1 撮影した画像

まず動画像から背景差分を用いて指領域を切り出す。ここで切り出した指領域には背景の光源等の模様が出てしまうため、輪郭追跡によるラベル付け、凸包による近似輪郭の作成を行い、その後円検出ハフ変換を用いる。Fig.2に背景差分後の画像、Fig.3に凸包による近似輪郭の画像を示す。この結果より、適切な指静脈領域が抽出できていることが確認できる。

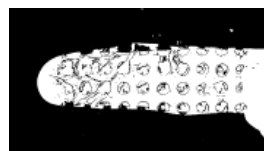


Fig.2 背景差分



Fig.3 近似輪郭

### 3. 実験

指静脈の撮影には、波長 760nm の LED アレイとモノクロ CCD カメラ (フォルテシモ STC-TB83USB) を使用した。カメラと光源の間に一本の指を通し、100 フレームの動画像に対して静脈抽出を行った時の処理時間の平均と指静脈領域が取得できた総フレーム数の割合から処理時間、検出精度を求めた。その結果、提案手法が処理時間、検出精度とも高い性能を示すことが確認できた (Fig.4)。

現在、認証の際の取得画像と登録画像の類似度算出には NCC を用いているが、非接触型のシステムであるためカメラから指までの距離の変化により取得できる指静脈画像の大きさも変化してしまうことがあり、類似度が低く算出されてしまう。今後は大きさ不変の類似度算出手法を検討する必要がある。

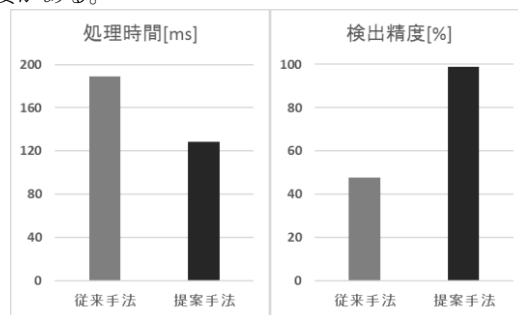


Fig.4. 処理時間・検出精度の比較

### 4. まとめ

本稿では動画像を用いた非接触型指静脈認証システムにおける指先検出プロセスの改善の検討を行い、提案手法が処理速度、検出精度ともに高い性能を持つことを示した。

参考文献

- 1) 鈴木裕之他: Optics & Photonics Japan 2014 講演予稿集, 5aDS13(2014).
- 2) 諏訪祐介他: 2016 年電子情報通信学会総合大会講演論文集, A-18-6, p.247(2016).