

# C12 複数の指紋を組み合わせた認証方式の研究

OLDRM004 蘇 継遠 指導教員 菊池 浩明 教授

## 1 研究背景

指紋認証はパスワードの代わりとなる生体認証の一つとしてよく使われている。しかしながら、単一の指紋から得られる情報量は少なく、偽造や漏洩などの危険性がある。松本らは偽造された人工指で本人と認証できることを報告している[1]。

この問題に対して小林らはいくつかの指紋を組み合わせて、認証に用いる方式を報告している[2][3]。複数の単一の指の指紋を組み合わせること、変更する回数は多く安全性は高くなる[3]。しかし、彼らの提案は操作が複雑だし、本人拒否率も高くなると考えられる。国分らの提案方式では同じ画面で複数の数字を同時に入力し、認証する。長期記憶保持は難しいし、機材の画面が小さいから、入力時間が長くなって、ミスが多い[8]。大野らの提案では手形状を一つ画面で撮影し、認証する[3][4]。

そこで、本研究では、新しい指紋認証を提案する。単一の指紋だけの認識ではなく、複数の指の順列も秘密情報のひとつとして利用する認証方式を提案し、実験により、その認証精度の向上を示す。

## 2 要素技術

主流のマニューシャマッチング方式[6]を用いる。



図1 マニューシャのプロット

### 2.1 NIFS2 mindtct

mindtct パッケージは入力する指紋を解析し、マニューシャを自動的に検出する。指紋画像についてのマニューシャ情報を抽出し、マニューシャファイルを出力する。出力されたファイルが8つあるが、今回は xyt ファイルだけ利用する。

### 2.2 NFIS2 Bozorth3

Bozorth3パッケージは、二つの指紋画像のxytファイルの類似度を評価する。指定した閾値 $\tau$ での認証精度を求められる。今回はmindtctパッケージで抽出されたxytファイルがBozorth3パッケージに入力し、類似度評価をマッチングスコアとして出力する。マッチングスコアは[0, 550]の数値を出力し、大きい方が指紋は「近い」と判断する。望月らの研究[7]により、同一指紋の場合は他画像であってもマッチングスコアは120であるが、他人の指紋同士の平均として、マッチングスコアは40ぐらいである。今回の実験はマッチングスコアが[0, 10, ..., 140]15個の閾値 $\tau$ の場合において本人拒否率(FRR)と他人受入率(FAR)を求める。

## 3 実験

### 3.1 実験の目的

単一の指に対して、実験で認証精度を求める。この精度に基づいて、2本指を組み合わせて、認証した場合の認証精度を理論的に見積もる。

### 3.2 実験概要

#### (1) 単一の指の評価

指紋リーダーで一つ指の指紋画像をスキャンして、mindtctとBozorth3パッケージを用いて、各閾値での認証精度を求める。

#### (2) 単一と複数の比較

(1)の認証精度を用いて、理論的な複数指の認証精度を求めて、比較する。

本実験はDigital Persona社の指紋リーダー“U.are.U 4000B”を利用する。

### 3.3 実験方法

#### (1) 17名の被験者で、実験を行う。

被験者は指紋リーダーで一人ずつ各指の指紋をスキャンして、mindtctパッケージを用いてxytファイルを得る。被験者のうちから一名を選ぶ。各指を残り16名一人ずつ各指に対してbozorth3パッケージでマッチングスコアを得る。

いくつかの閾値( $\tau=0, 10, \dots, 140$ )での他人受入率(FAR)を求める。

(2)被験者一人に対して、一つの指を1000回スキャンして、同様にしてマッチングスコアを得る。

(1)と同じ閾値  $\tau$  での本人拒否率 (FRR) を求める。

(3) (1) と (2) の結果を用いて、二本指に対する認証精度を求める。単一指に対するFAR確率がPの時、 $P'$  は  $P' = 1 - (1 - P)^2$  により、求められる。FRRも同様である。

## 5 結果

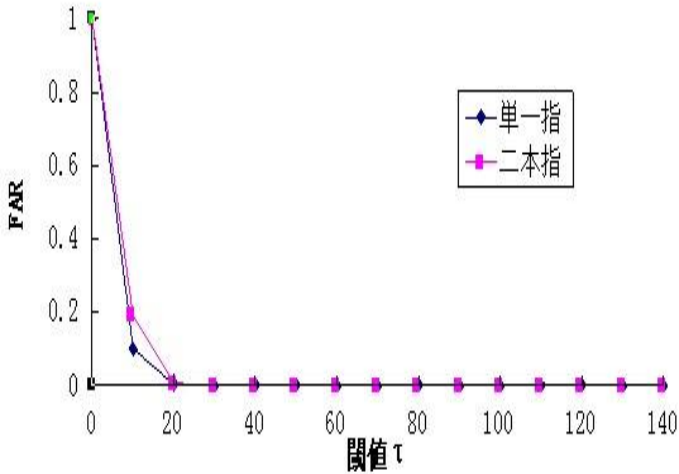


図2 FARの比較

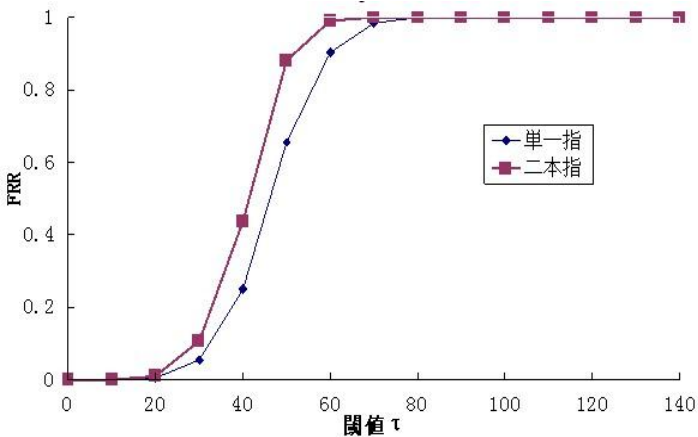


図3 FRRの比較

図2、3、4に単一指と二本指のFAR、FRRの比較を示す。同一の閾値  $\tau$  でのFARとFRRの関係を図4に示す。

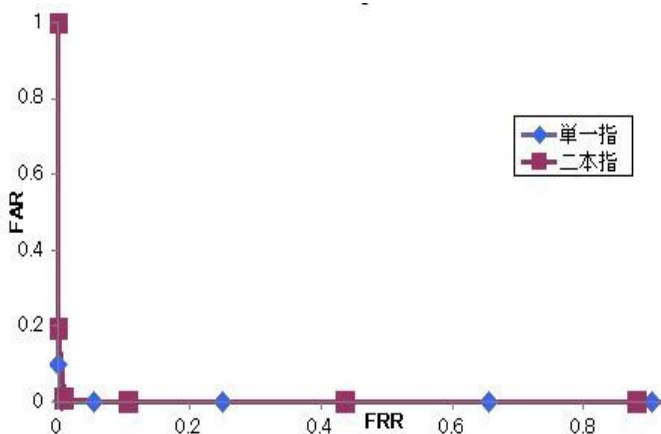


図4 認証精度の比較(ROC曲線)

## 6 おわりに

本研究では2本指を組み合わせた認証方式を提案し、理論的な結果と単一指の認証精度を比較した。まだ、二本指にすることで、FRRが上がり、FARが下がる。

今後の課題としては、2本指に対する実験を実装する。理論的な結果と比較し、認証精度と安全性を検討し、この提案の有用性を考察する。

### 参考文献

- [1] 松本 勉 「金融取引における生体認証について」 金融庁・第9回偽造キャッシュカード問題に関するスタディグループ 2005.
- [2] 小林 哲二 「複数の指紋で暗証番号を表現する個人認証」 情報処理学会シンポジウム論文集 p.175 2003.
- [3] 小林 哲二 「個人認証用の指紋と暗証番号の入力方法についての検討」 電子情報通信学会 2003年度総合大会講演論文集, A-7-25, p.198, March 2003.
- [4] 大野 敬弘,他 「手形状認識によるセキュリティキー入力システムに関する研究」 情報通信学会 (IPSJ) p.293 2008.
- [5] 佐藤公則 他 「手の形状を利用した非接触セキュリティキー入力システムの開発に関する研究」 バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム, IEICE p.19 2009.
- [6] 菊池 浩明 他 「直交基底指紋への参照度を特徴量とした安全な生体認証プロトコル」 暗号と情報セキュリティシンポジウム, SCIS p.2F4-3 2009.
- [7] 望月 「指紋認証におけるマニューシャ変動の調査」, 東海大学 2009年度卒業論文, 2009.
- [8] 国分佑樹 他 「同時押し認証:暗証番号認証の改善を目指した一つの試み」, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, IPSJ p. ROMBUNNO.1F-4 2012.