

かな漢字手書き署名の特徴を利用した個人認証

4D-9

高島 史明* 西野 順二* 小高 知宏* 小倉 久和*

*福井大学工学部

1 はじめに

現在、クレジットカードなどの個人認証にはIDカードが使われているが、この手法ではカード自体の認証は行えてもそのカードの持ち主の確認は出来ない。また、カードと対にした暗証番号を用いる手法も利用されているが、この方法では暗証番号を盗まれたり、本人が暗証番号を忘れるという問題が起こる。このような問題に対して、手書き署名を個人認証に利用し、今までの個人認証手法と組み合わせることでセキュリティの強化を行うことが出来ると考え、かな漢字手書き署名の認証への利用について検討した。

また、日本人署名の照合に関する研究として文献[1]や文献[2]などがある。これらの文献では日本人署名に対応した署名照合法についての研究報告がされているが、かな漢字署名であることを積極的に利用している部分が少ない。本研究では認証の対象をかな漢字手書き署名に限定した。これはローマ字による署名が持つ特徴と異なった特徴をかな漢字による署名が持つことを期待し、一文字一文字の複雑さや文字間の空白などを利用することを検討するためである。

本研究では、かな漢字における個人の特徴の一つとして文字パターンと文字間の空白に注目し、文字の切り出し等は行わず署名全体を用いた照合を行っている。これは、署名全体を使うことで空白と文字パターンの特徴を利用できると考えたからである。

2 かな漢字手書き署名認証システム

本研究では図1に示すようなシステムを提案する。認証システムとして署名照合を行う場合は、システムは受け取った署名画像が「本人の物であるかどうか」が判断する内容であり、「誰のものであるか」を判定する必要があるところが筆者識別と異なる。また、文献[2]で述べられているシステムは認証すべき場で二つの署名が等しいかどうかを認識するが、今回のシステムでは、参照すべき署名テンプレートを認証時にはシステム自体がすでにデータとして保持しているという点で異なる。

The certification method using characteristic features of handwriting signature with Japanese letter.

Fumiaki Takashima* Junji Nishino* Tomohiro Odaka* Hisakazu Ogura*

*Faculty of Engineering, Fukui University

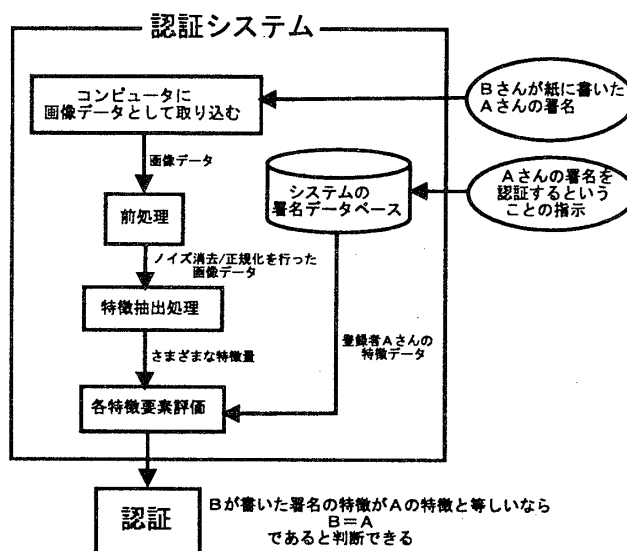


図1: 認証処理の流れ

2.1 署名照合の概要

提案するシステムでは、認証対象本人のものと保証された署名から作成されたテンプレート署名と、照合対象である照合対象署名の二つを入力されるものとしている。実際の場合に当てはめてみると、テンプレート署名はIDカード作成時に書いた署名から作成するものであり、照合対象署名は個人認証時に対象人物に記入を求める署名である。署名部分の切り出しは図2の例のように行った。上端、下端、右端、左端は署名画像の最上端、最下端、最右端、最左端の値とした。提案するシステムで

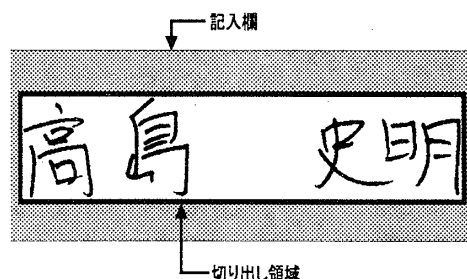


図2: 署名部分の切り出し例

は、参照用として一つのテンプレート署名を利用し、照合方法としてはパターンマッチングを使用する。パターンマッチングは文献[2]でも述べられているように、筆者認識において良好な成績を示しているため、これを採用した。また、署名の大きさは一般には個人的特徴とさ

れるが、今回採集したサンプルを観察したところ、同一の個人が書く署名の大きさでも変動が大きく個人の特徴として使用できないと考えた。そこで今回は、切り出したすべての署名部分を y 軸方向 100dot に対し x 軸方向 450dot のサイズに規格化した。この比率は今回サンプルとして採集した署名サンプルの縦横比の平均値である。

具体的に、照合は次のようにして行う。まず、図 3 のような署名テンプレート画像を用意する。これらのテンプレート画像はシステムに認証対象が利用登録を行った際に記入してもらう数個の署名を利用して作成する。また、このテンプレート画像は本システムによって認証される人物一人につきひとつずつ作成し、システムの署名データベースに保存する。

[テンプレート作成]

1. 利用登録時に記入された署名を 2 値画像として取り込む。
2. 署名部分の切り出しを行い、450dot×100dot に正規化する。
3. ばけ操作を加え、256 階調の濃度パターンに変換する。
4. 以上の操作により得られた署名画像を 10 件重ね合わせてテンプレートとし、画像を一次元配列に展開し保存する。



図 3: テンプレート画像例

[照合]

1. 認証時に記入された署名を 2 値画像として取り込む。
2. 署名部分の切り出しを行い、450dot×100dot に正規化し、一次元配列に展開する。
3. 以上の操作により得られた署名と署名データベースに保存された認証対照の署名テンプレート画像でテンプレートマッチングを行う。今回は二乗誤差を用い、その誤差があるしきい値以下である場合に本人であるとしている。

照合時に用いる二乗誤差は以下の式で求める。

$$\sum_{i=0}^n (\sqrt{(\text{Template}[i] - \text{Target}[i])^2}) \quad (n = 45000)$$

ここで、Template[i] と Target[i] はそれぞれテンプレートデータと認証対象署名データの i 番目の要素である。

しきい値はテンプレートデータによって最適なものが異なると考えられるため、テンプレートデータそれぞれに専用のしきい値を決める。しきい値は今回はテンプレート作成に利用した署名を全て本人のものであると判断する値をしきい値として採用した。

3 実験

提案するシステムの性能を確認する実験を行った。

今回の実験に際し、署名のサンプル 10 人分を採集した。サンプルは縦 2.5cm、横 10.0cm の四角い枠を印刷した紙を配布し、その枠内に記入してもらった。サンプ

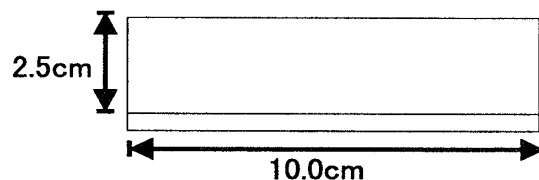


図 4: 署名記入フォーム

ルを採取する時間間隔は、同一人物は一日に 1 件以下とし全体の採取は 3 ヶ月間で行った。採集したサンプルの内訳は各自本人の署名を 20 件、偽署名を互いについて 10 件で、総計 300 件である。偽署名を書く際には、偽署名を書く対象の署名を手本にして 4 回練習してもらい、その後すぐに手本を見ずに書いてもらった。

実験は次のように行った。まず、採取したサンプル署名から一人につき 10 件テンプレートに使用するための署名をランダムに選び、それらを元にテンプレートを作成した。そのテンプレートを用いて、本人の署名 10 件（テンプレートに使用したものを除いた）に対する照合率と偽署名 10 件に対する照合率を別々に実験した。個人認証として署名を利用する際には、本人の署名を偽署名だと判断する誤認識と偽署名を本人の署名と誤認識する場合があるが、後者の誤認識の方が前者の誤認識よりも危険度の高いものであるため、別々に実験し観察した。

実験結果については発表時に説明する。

4 まとめ

今回はかな漢字手書き署名の特徴を利用した個人認証の手法として、文字切り出し等を行わずに署名全体をパターンマッチングによって照合する手法を提案した。かな漢字手書き署名は文字一つ一つが独立して書かれるため、文字パターンのみならず空白にも個人の特徴を見ることができるが、今回の手法では空白と文字パターンの両方を同時に利用している。また、今回提案した照合方法を用いたシステムの性能を確認するための実験を行った。

参考文献

- [1] 吉村 ミツ, 吉村 功: 旅行小切手上の日本人署名の照合の試み, 信学技報, IE93-145
- [2] 吉村 ミツ, 吉村 功: 旅行小切手上の日本人署名の照合に関する検討, 電気情報通信学会論文誌 D-2 Vol.J80-D-2 No.7 pp1764-1773