

M-1

手の数字表現による個人認証

Personal Identification using Digit Numbers expressed by Hand Images

杉山 和徳 †
Kazunori SUGIYAMA

小林 哲二 †
Tetsuji KOBAYASHI

1. はじめに

システムを利用する際に利用者の正当性を確認するものとして、暗証番号や IC カードによる認証があるが、暗証番号の忘却、カードの紛失、及び暗証番号やカードは第三者に不正利用されること、等の危険がある。バイオメトリクス技術は身体情報を個人識別に使うことであるが、偽造入力や照合精度不十分などの問題が発生することがある。そこで、手の動作により暗証番号を示し、その上で手画像によって個人認証を行うことでセキュリティ向上を図ることが考えられる。本稿では、先に著者らが発表した方式 [1] を改良するための基礎検討を行う。

2. 手の形による数字表現

手の形で数字表現をする場合は、様々な形態を考えることができる。そこで、利用者が覚えやすく、且つ検証する際に判定誤りが少なくなることを目標にして、手による数字の表現を、次のように定める。片手のみの使用とし、左手または右手のどちらを使うかは撮像時に被験者が選択する。数字の種類は、0～9までの10種類の数字を対象にする。手の形態としては、①親指は使用しないようにして手の甲の下に隠すか、又は手の平の上におく、②伸ばしている指は極力密着させることによって、指の開き加減による同一人の形状のブレを減らす、③数字5については、指の第二関節を屈曲させた状態で表現する。手による数字の表現例を図1に示す。

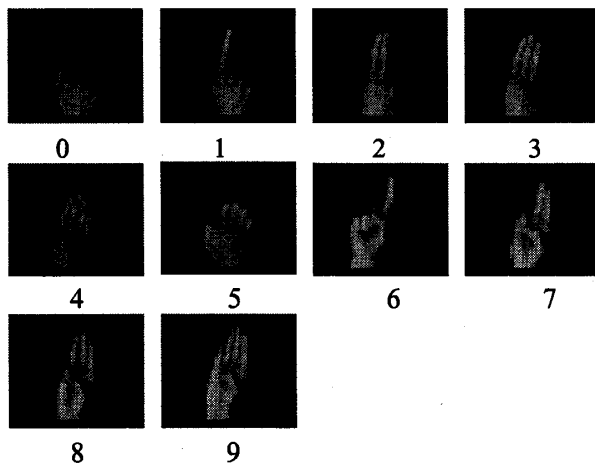


図1 手の指による数字の改良表現例

3. 手画像間の相関値

(1) 実験方法

手画像の個人の特性を調べるために複数人の手画像を採取した。カラー画像を濃淡画像にした。1人の手による数字表現0～9の10パターンを登録画像とし、残りの本人および他人の手画像との正規化相関値を求めた。

(2) 同一人物についての比較

登録手画像の本人の画像パターン同士の正規化相関値のグラフを、図2に示す。横軸は設定した手画像が示す数字で、縦軸はそれに対する各数字表現の正規化相関値を示している(相関値0.5未満は切捨て)。例えば横軸の数字0は基準手画像0を示し、それに対し数字0～9の手画像と比較している。基準となる登録手画像に対しては、同じ数字を表現をしている手画像の相関値が、他の手画像よりも顕著に大きい数値である。これは同一人物の手画像であっても、数字表現の違いによって区別できることを示している。同一人物のどの指がどれであるかを、閾値を適切に設定することで識別できる。

(3) 他人との比較

基準手画像の本人と他人の手画像との正規化相関値のグラフを、図3に示す。横軸は基準手画像が示す数字で、それに対して他人の数字表現0～9の手画像を照合し、それによる正規化相関値の平均を縦軸としている(相関値0.5未満は切捨て)。図2から、手画像においては、本人と他人とでは正規化相関値に差が生じている。これは手画像の個人性を示している。

4. むすび

今回、新たに考案した手の形態はこれまでよりも高い正規化相関値を出し、他の数字表現と、一層明確に区別できる。これは指を密着させることで、より個人性を出すことができると同時に、密着させることで同一人物の同一数字表現のばらつきを防ぎ、より個人の特性を表現していると考えられる。この方法に暗証番号を組み合わせることによって、セキュリティの向上を図れる。

参考文献

- [1] T. Kobayashi and T. Okawa: Personal identification using hand gestures, Proc. of the IASTED International Conf. on Computer Graphics and Imaging, pp. 130-133, Aug. 2001.
[2] 小林哲二, 大川貴史: 手画像の解析と応用方法の検討, 情報処理学会第64回全国大会講演論文集, 3ZA-2, pp. 219-220, 2002年3月。

† 日本工業大学
Nippon Institute of Technology
Dept. of Computer and Information Engineering,
4-1-1-Joho-Building, Gakuendai, Miyashiro-machi,
Saitama-ken, 345-8501 Japan

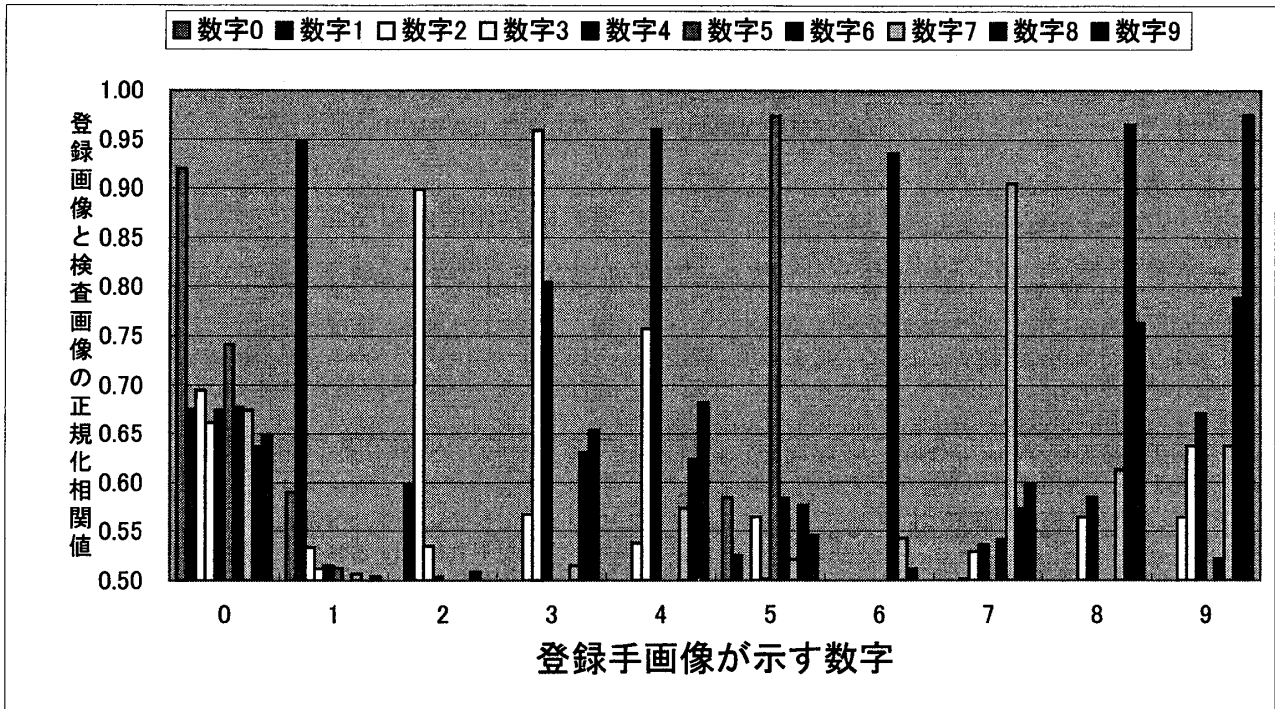


図2 手の数字表現の特性例 (本人・本人間の照合)

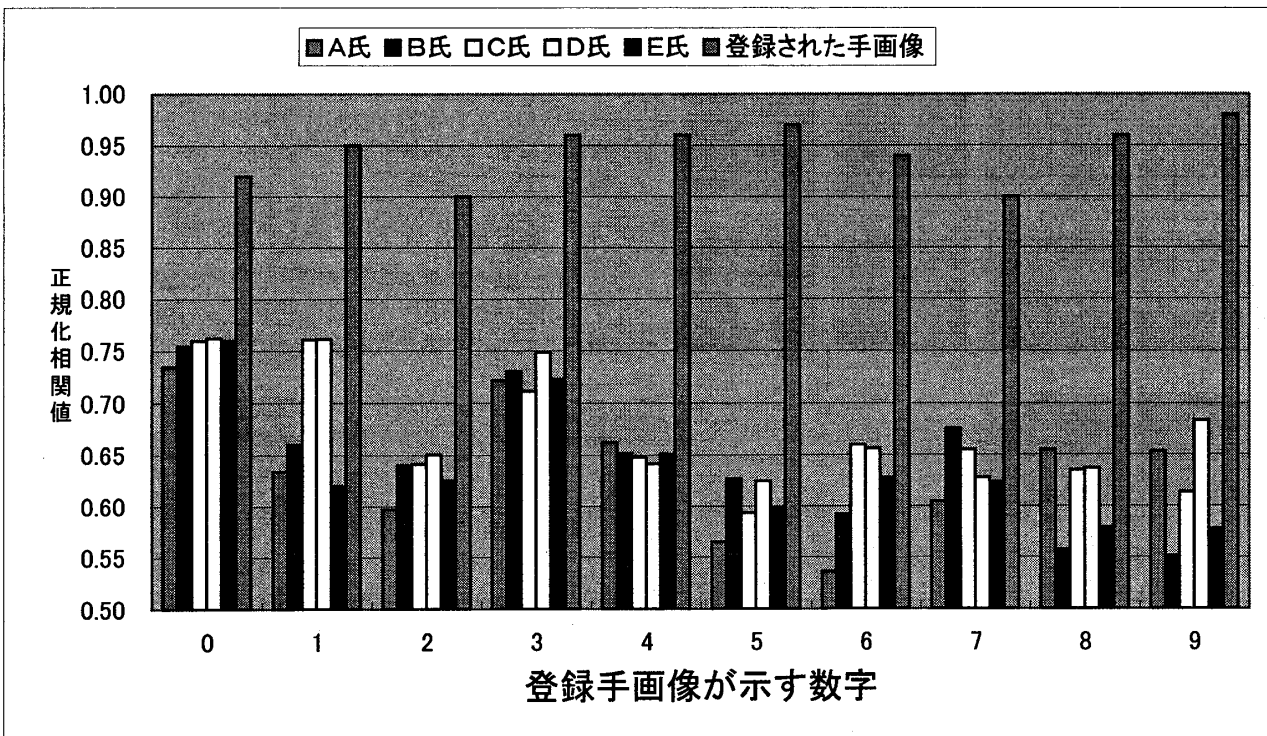


図3 手の数字表現の特性例 (本人・他人間の照合)