

# ハイブリッド認証システムのための顔認証システムの構築

人工知能研究室

中山智恵

## 1. はじめに

現在、個人認証は ID やカードなどで個人を特定し、パスワードを用いて、個人認証を行う認証方法が広く用いられている。しかし、それらの認証方法はカードや ID が紛失する恐れや、パスワードが他人に知られてしまうことで不正に利用される恐れがある。そこで注目されているのが、バイOMETRICS 認証である。バイOMETRICS 認証は、生態情報を用いて認証するため、失われることがなく、偽装することが困難である。

本研究では、バイOMETRICS 認証である筆圧認証と顔認証に着目し、筆圧認証と顔認証を組み合わせたハイブリッド認証システムの開発を行っている(1)。しかし、顔認証システムは市販のシステムを導入していたことから、アルゴリズムの改良ができない等の問題がある。

本論文では、問題解決のため、新たな顔認証システムを構築し、認証性能確認実験を行う。そして、新たな顔認証システムを導入したハイブリッド認証システムの本人認証実験および偽者排除実験を行い、システムの有用性を示す。

## 2. 筆圧認証システム

本研究で用いる筆圧認証システムは、署名時の筆圧データを用いて認証を行う。筆圧データ採取には電子ペンを用いる。図1に電子ペン概観を示す。認証アルゴリズムには、汎化能力を有するニューラルネットワークを用いる。

しかし、筆圧認証システムは、登録者が増加した場合、筆圧データ数が増加し、多数の筆圧データと認証対象者の筆圧データが近似する可能性があり、誤認証してしまう恐れがある。このことから筆圧認証システムは偽者排除性能が不十分であるという欠点が挙げられる。



図1 電子ペン概観

## 3. 顔認証システム

従来のハイブリッド認証システムには、市販の顔認証システムである FaceIt を導入してきた。しかし、市販の顔認証システムを導入していたことから、アルゴリズムの改良ができない等の問題がある。そこで、本論文では新たな顔認証システムを構築する。新たな顔認証システムは、撮影された顔画像から抽出した特徴量を用いて、登録および認証を行う。図2に動作画面を示す。画面左側の画像がカメラからのリアルタイム撮影画像、右側が顔認証を行った際の画像である。



図2 動作画面

## 4. ハイブリッド認証システム

本研究では、筆圧認証システムの欠点を補うため、筆圧認証システムと顔認証システムを組み合わせたハイブリッド認証システムを開発した。ハイブリッド認証システムは、顔認証によって個人を特定した後、特定された個人を筆圧認証によって認証する個人認証システムである。多人数の中から個人を特定することに優れている顔認証システムと組み合わせることによって、筆圧認証システムの偽者排除性能を向上させることを目的とする。

## 5. 顔認証性能確認実験

新たな顔認証システムの性能を確認するため、顔認証システム性能確認実験を行う。実験では、被験者 10 名が本人認証を行う。被験者は 1 人につき 15 回の実験を行い、計 150 回の

実験を行う。本人認証実験結果を表1に示す。

表1 本人認証実験結果

被験者	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
認証成功率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	87%	100%	100%	99%

実験結果より、認証成功率は、平均 99% と、高い認証成功率を示した。また、これまでの研究より、従来の顔認証システムを用いた本人認証の認証成功率は平均 89% であったことから、認証成功率は 10% 向上する結果となった。このことから新たな顔認証システムは従来の顔認証システムよりも本人認証性能が高いことが確認できた。

## 6. ハイブリッド認証システム実験

新たな顔認証システムと筆圧認証システムを組み合わせたハイブリッド認証システムの本人認証実験および偽者排除実験を行う。本人認証実験では、被験者 10 名が本人認証実験を 15 回、計 150 回行う。表2に本人認証実験結果を示す。実験結果より、本人認証成功率は平均 82% を示した。偽者排除実験では、あらかじめ顔認証システムおよび筆圧認証システムに登録者 a のみが登録をしている。そして被験者の 9 名が偽者として a になりすまし、偽者排除実験を 15 回ずつ、計 135 回行う。表3に偽者排除実験結果を示す。実験結果より、偽者排除成功率は 99% を示した。

表2 本人認証実験結果

被験者	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
顔認証	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	87%	100%	100%	99%
筆圧認証	93%	73%	73%	87%	80%	87%	73%	85%	100%	80%	83%
ハイブリッド	93%	73%	73%	87%	80%	87%	73%	73%	100%	80%	82%

表3 偽者排除実験結果

被験者	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
顔認証	100%	100%	100%	100%	100%	100%	87%	100%	100%	99%
筆圧認証							50%			50%
ハイブリッド	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	100%	100%	99%

実験結果より、新たなハイブリッド認証システムを用いた本人認証実験の認証成功率は平均 82%、偽者排除実験の偽者排除成功率は 99% と、高い成功率を示した。しかし、本人認証実験では顔認証の認証成功が平均 99% だったのに比べ、筆圧認証の認証成功率が平均 83% を示した。また、偽者排除実験では偽者排除に 1 回失敗している。このことから、顔認証システムと筆圧認証システムの本人認証性能および偽者排除性能を向上させる必要があることを確認した。

## 7. まとめ

本論文では、新たに顔認証システムを構築し、認証性能確認実験を行った。その結果、顔認証システムの本人認証性能が高いことが確認できた。そして、顔認証システムを導入したハイブリッド認証システムの本人認証実験および偽者排除実験を行った。その結果、ハイブリッド認証システムの本人認証性能および偽者排除性能が高いことが確認できた。このことから、ハイブリッド認証システムの有用性を示した。しかし、ハイブリッド認証システムでは、被験者によって認証成功率に差がある。さらに、偽者排除に 1 回失敗していることから、今後は顔認証システムと筆圧認証システムの、本人認証性能および偽者排除性能の向上を目指す。

## 文献

- (1) 中山智恵, 佐伯祥平, 佐藤公信, 竹田史章, “顔画像と筆圧を用いたハイブリッド個人認証システムの提案”, 第 50 回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, pp643-644, 2006