

ペンの持ち方による個人識別における特徴部位の検討

田中 緑

中井 満

富山県立大学工学部

1. はじめに

個人の癖などの行動的特徴を用いた認証方法にオンライン署名認証がある。オンライン署名は、筆跡以外にも筆点の移動速度や筆圧などの情報を利用できる [1]。これらに加わる新たな情報として署名時のペンの持ち方があり、手の輪郭などの図形的な特徴が提案されている [2]。これに対し、本研究ではペンを持つ手の形状を併用した筆記者認証・識別の開発を目的とする。本発表では、指先・指関節のどの部位が個人識別に有効であるかを調査した結果について報告する。

2. ペン把持情報による個人識別原理

本研究では、非接触で手の骨格の動きを追跡する Leap Motion Controller を用いる。指先・指関節の 3 次元位置座標を組み合わせ特徴点とし、特徴点を追跡した時系列信号を得る。手のひらの中心への原点移動、指の長さの正規化、手のひらの角度の回転補正の前処理を行ったものを識別の特徴量とする。識別器には単純ベイズ法を用いる。登録時には多次元正規分布型で各個人の尤度関数を学習する。識別時には時系列特徴量の時刻毎に尤度計算を行い、尤度の総積が最大となる登録者を識別結果として出力する。

3. データ収集

20 人の被験者に Leap Motion Controller 上でペンを把持してもらい (図 1 上)、手のデータを取得した。この時、Leap Motion の Visualizer (図 1 下) を用いて手の形状データが正しく取れていることを確認しながらデータを保存した。3 秒間の静止データの取得を 1 セットとし、1 人 20 セット収集した。

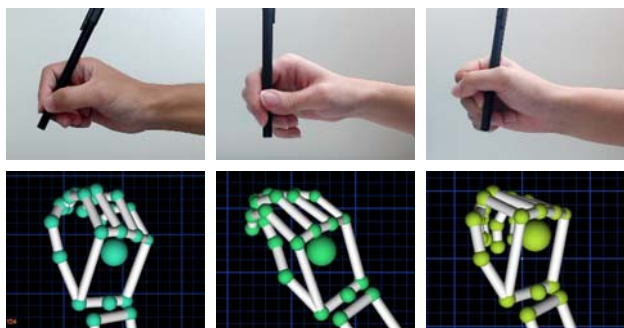


図 1 上：データ取得時の手，下：Visualizer 画面

4. 特徴選択

個人識別に重要な部位を調査するため、8 人の個人識別実験を行った。各セットの 1 秒目から 1.5 秒目までの 0.5 秒間を切り出して評価データとした。評価データ

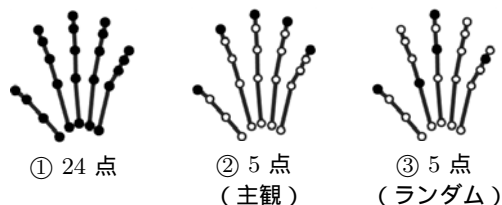


図 2 特徴量に用いる部位 (の箇所)

表 1 特徴部位に対する個人識別率 (%)

特徴量	①	②	③
識別率 (8 人)	64.4	64.4	72.5
識別率 (20 人)	46.5	41.3	48.8

以外の全てのデータを学習に用いた。交差確認を行い、正しく識別できたセットの割合を識別率とした。特徴量は、図 2 に示す 3 通りを用いた。① は取得できる 24 点全て、② は主観的に個人性が強く現れると考えた指先 5 点、③ はランダムに 5 点を選択した 3000 試行の中で最高識別率となった部位である。また、同じ特徴量で 20 人の識別実験も行い、人数によって傾向が変わらないか確認した。表 1 に識別結果を示す。8 人の実験結果より、24 点と同じ識別率となった ② の 5 点は識別に重要な部位であると分かった。しかし、ランダムに選んだ ③ の識別率は ② より高く、その差は有意であった。このことから、個人性が無いと考えていた部位の中にもまだ重要な部位があることが分かった。登録者が 20 人になると識別率は大きく低下したが、① と ② の識別率に有意な差はなく、② と ③ は有意差があった。したがって、8 人の場合と 20 人の場合で特徴部位による識別率の傾向は変わらないことが確認できた。

5. まとめ

ペンを持つ指先・指関節の位置情報をもとに、個人識別に有効な特徴量を検討した。特徴部位は識別率を損なわずに 5 点まで削減できた。また、個人性が無いと考えていた部位の中にも識別に有効な部位があることが分かった。今後は、何通りのペンの持ち方まで識別可能かを調査し、ペンの持ち方を併用した署名認証を行う予定である。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 24500151 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 山中 他, “3 種類の筆記情報を用いる動的な署名照合,” 2000 年映情学年次大, 2000.
- [2] 村松 他, “ペン持ち方特徴を用いたバイOMETリック個人認証,” 情処学 CVIM 研報, 2011-177, 2011.