

e-Testingにおける姿勢変化が顔認証に及ぼす影響の調査

川又 泰介† 東本 崇仁† 赤倉 貴子†
 † 東京理科大学工学部経営工学科

1. はじめに

Web 上で試験を行う e-Testing では、試験中の不正行為が容易であり、それらを防止する方法が必要である。そこで、田中ら[1]は e-Testing におけるなりすまし防止のための研究として、受験者の筆記情報と顔情報を利用した個人認証法を提案しているが、受験者の姿勢の変化による認証精度の低下を課題としてあげている。本稿では、顔画像を用いた個人認証手法を構築するための基礎分析として、受験者の姿勢変化が顔画像に及ぼす影響を調査する。

2. 用いる手法

e-Testing 中にリアルタイムに顔認証を行うことを想定する場合、短時間で認証処理を行うことが求められる。本研究では、オープンソースソフトウェアである OpenCV が標準で搭載している顔検出器を用いて顔検出を行い、顔画像の LBPH(Local Binary Patterns Histogram)を計算する。LBPH の相関値を類似度とし、認証精度は登録した本人画像との類似度とする。

3. 予備調査

e-Testing 中の姿勢変化が顔認証精度に影響を及ぼすことを確認するために、試験中に取得した画像データを用いて認証を行う。先行研究[1]で取得した被験者 A の e-Testing 解答中の動画に対し、1 秒間隔で切り出した約 600 枚の画像を入力画像とする。姿勢の変化による類似度の変化を調査するために、算出した入力画像間の相関値を参考に 4 パターンの姿勢を定義し、それぞれのパターンごとに入力画像を手動で分類した。

画像に対して顔検出と顔認証を行った結果、姿勢を正した状態のパターン 1 は、頬杖をついている他のパターンと比較して類似度の平均値が高くなることが確認できた(図 1)。また、前傾姿勢で頬杖をついているパターン 3 については、単純に頬杖をついているパターン 2, 4 と比較して類似度の平均値が低くなる傾向があった。

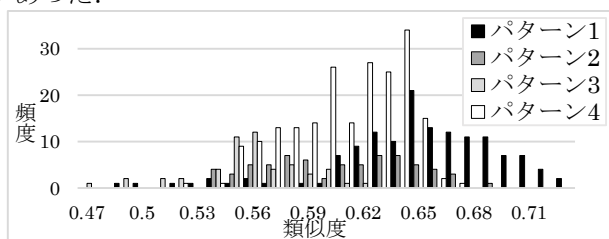


図 1. 類似度の度数分布

4. 本調査

姿勢が顔の領域に及ぼす影響を調査するために、顔の領域を 64 分割し、各領域について登録画像と入力画像との類似度を時系列順に算出した。また、領域ごとの類似度の平均を標準偏差で割った商で各領域を評価する(表 1)。

パターン 1 とその他のパターンにおける類似度の推移を見ると、顔の中央領域は全てのパターンで大きな変化がなく、パターン 2~4 はパターン 1 と比較して右下の領域の類似度が低い値になる傾向が見られた。顔の中央と他領域との類似度の時系列推移を比較することによって、受験者の姿勢の変化を検知できる可能性が示唆された。

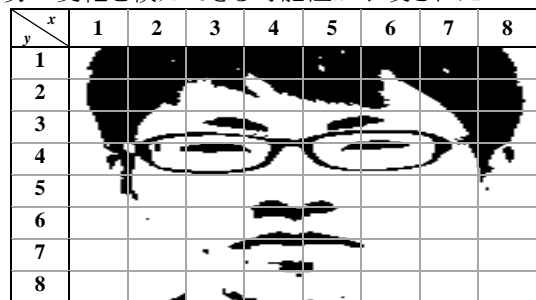


図 2. 分割した顔領域

表 1. 顔領域ごとの類似度の統計量

x \ y	1	2	3	4	5	6	7	8
1	13.13	12.84	14.14	6.78	6.35	8.58	7.28	7.47
2	10.20	4.04	5.60	8.66	5.39	6.14	5.54	6.06
3	4.61	4.00	6.95	12.18	7.90	7.54	3.91	4.84
4	2.81	3.71	6.68	9.32	15.20	8.61	2.94	3.29
5	2.84	10.22	7.23	20.85	18.81	6.78	2.54	2.97
6	4.48	4.42	10.44	11.23	13.92	6.28	2.64	1.90
7	7.80	5.12	14.89	7.90	13.42	6.93	3.02	1.35
8	2.54	5.31	10.00	12.67	5.91	4.26	4.25	2.83

5. まとめ

本調査より、顔の局所領域に着目することで、姿勢変化による認証精度の低下を検知できる可能性が示唆された。今後の課題として、より多くの受験者にも同様の傾向が見られるか調査する必要がある。

謝辞

本研究の一部は、平成 25~26 年度科学研究費補助金挑戦的萌芽研究(課題番号 25560121: 研究代表者赤倉貴子)の助成によるものである。

参考文献

[1] 田中佑典, 吉村優, 東本崇仁, 赤倉貴子, “e-Testing におけるなりすまし防止のための顔画像を利用した個人認証,” 電子情報通信学会論文誌, Vol.J98-D, No.1, pp.174-177, 2015