

e-Testing における試験時間全体での顔認証方法の提案

小松 昌史[†]

† 東京理科大学工学部経営工学科

赤倉 貴子^{††}

†† 東京理科大学工学部情報工学科

1. はじめに

Web 上で試験を行う e-Testing では、試験中のなりすまし行為が容易に行えるため、試験中の本人認証を行うことが必要である。受験者の試験行為を妨げずに認証を行える方法として、顔認証が有効である。しかし、e-Testing の顔認証は、受験者の姿勢変動により顔領域の検出が行えない問題がある。川又ら[1]の研究では、受験者の姿勢変動に頑健な顔認証の方法として、顔領域を検出できない際に、鼻領域を検出し、そこから顔領域を算出し認証を行った。その結果、鼻領域の検出は顔情報取得に有効であることがわかった。一方で、試験時間全体での認証は行えていなかった。そこで本稿では、試験時間全体での顔認証方法について検討する。

2. 提案手法

試験時間全体での認証を行うには、顔領域の検出だけでは、困難であると考えられる。そこで、①顔領域が検出できない際に、直前の顔検出成功箇所から顔領域を追跡し、試験時間全体で認証を行う方法。②認証精度向上のために登録プロセスとして、一度 e-Testing を受験してもらい姿勢変動時の顔情報を取得し、照合時の e-Testing では登録した顔画像から最も類似した顔画像を算出し、認証する方法を本研究の提案手法とする。

3. 評価実験の概要

顔検出は OpenCV が標準で搭載している顔検出器を、姿勢変動時の顔追跡には Mean Shift 手法を用いる。なお顔の追跡領域は図 1 のように設定する。

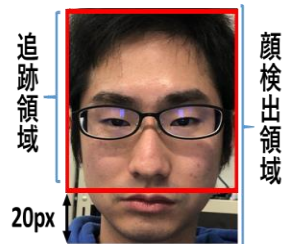


図1：顔追跡領域の設定

顔検出と追跡によって取得した顔画像を認証する方法として、Local Binary Patterns Histogram(LBPH)を用いる。認証の評価指標は、他人受入率である False Acceptance Rate(FAR) , 本人拒否率である False Rejection Rate(FRR)の2つの誤り率が FAR = FRR となる、等誤り率 Equal Error Rate(EER)により認証精度を評価する。

評価実験は、受験者 21 名に対して行う。認証には 30fps のカメラを使用し、登録・照合時の e-Testing の試験時間は各 10 分以内、25 分以内とする。受験者はマウス操作のみで試験を行い、照合に用いる顔画像は 1 秒間隔に取得する。

4. 実験結果と考察

実験の結果、155,656 枚の登録画像、23,765 枚の照合画像を取得した。これらの画像をもとに認証を行った結果、EER = 18.2%となり、川又ら[1]の結果である EER = 35.0%に対し 16.8%認証精度が向上したことより、本研究の提案手法は試験時間全体での顔認証方法に有効であると考えられる。

次に、この結果の考察を行う。認証精度が顔検出と追跡のどちらに影響しているか調べるために、それぞれの認証精度を図 2 に示す。

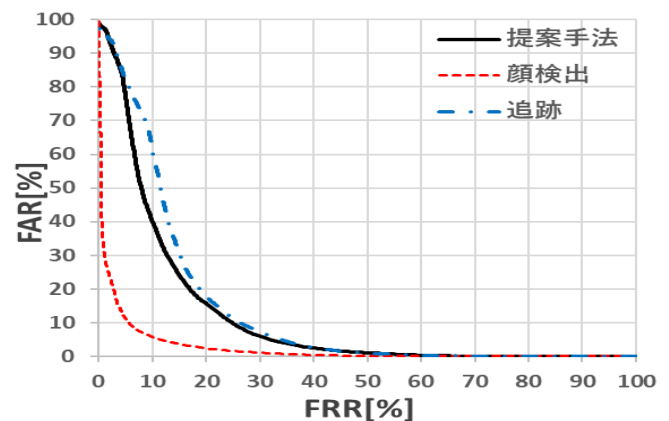


図 2：提案手法のエラーレートカーブ

図 2 より、本研究の提案法は、追跡の結果に大きく依存していることが分かる。これは、顔領域の誤追跡があったことや、登録画像にない姿勢変動があったことが原因であると考えられる。顔領域の誤追跡は、受験者が手で顔を覆う動作があった際に、手の領域に追跡領域が一時的に移ってしまったためである。また、ある受験者は終始画面の下を向いて受験していたため、顔領域の検出が行えず、追跡による顔情報の取得がうまくいかなかったことも認証精度の低下につながったと考えられる。

5. まとめ

e-Testing におけるなりすまし防止のための顔認証手法として、姿勢変動時に顔領域を追跡し試験時間全体で認証する方法、登録画像を増やし、類似した姿勢の顔画像と認証する方法について検討した。今後の課題として、登録画像に無い姿勢変動時の顔画像を認証できる方法の検討があげられる。

参考文献

- [1] 川又泰介, 石井隆稔, 赤倉貴子, “e-Testing における受験者の姿勢変動に頑健な顔認証法の検討,” 2017 年電子情報通信学会総合大会講演論文集, 情報・システムソサイエティ特別企画学生ポスターセッション予稿集, pp. 214, 2017.