Technology Reports

顔認証　遠隔試験　不正防止

なりすましを検知する遠隔試験不正防止システムの開発

サービスイノベーション部　山本（やまもと） 和徳（かずのり）　石井（いしい） 一彦（かずひこ）　関野（せきの） 公彦（きみひこ）

自宅などで試験を受けることができる遠隔試験においては，なりすましなどの不正行為を防止することが重要になる．試験監督者が遠隔から受験者をカメラで監視する方法は，作業効率の面で課題がある．そこで，顔認証技術を応用して試験中のなりすましを自動検知し，監督者を支援する遠隔試験不正防止システムを開発した．これにより，監督作業の効率化が可能となる．

1. まえがき

近年，遠隔教育が普及［1］～［3］するなか，インターネット上で時間や場所にとらわれず試験を受けることができる遠隔試験の提供が望まれている．しかし遠隔試験では，その場に試験監督者がいないため不正行為が容易で，また試験途中でのすり替りや周囲からの答えの伝達など，従来の試験会場では考えにくい不正行為も起こり得る．遠隔試験においても，従来の会場での試験と同様，受験者の不正行為を防止することが重要であり，そのような機能を提供するサービスが開始されている［4］～［7］．

試験時の不正行為として，受験者ではない者が本人に替わって受験するなりすましと，何らかの手段によって試験中に情報を取得するカンニングが挙げられる．既存の遠隔試験不正防止サービスにおける対策例を**表1**に示す．既存サービスでは，試験開始時の本人認証に生体認証が取り入れられるなど，部分的に自動化が図られているものの，試験中の不正防止は，監督者が遠隔からカメラで受験者を監視する人手による方法に頼っている．そのため試験中の不正行為を自動検知できれば，試験監督作業の大幅な効率化が期待できる．

本稿では，顔認証技術の応用によって試験中のなりすましを自動検知することに着目する．カンニングの自動検知については今後の検討課題とする．遠隔試験においてなりすましを防止するためには，試験開始からのなりすましに加え，試験途中でのすり

©2018 NTT DOCOMO, INC.
本誌掲載記事の無断転載を禁じます．

替りを検知する必要がある．既存の顔認証技術は，顔全体が隠れることなく正面を向いて写っている状態であれば，高い精度で認証できることが知られている．しかし，試験中は受験者の姿勢がさまざまに変化するため，単純に顔認証を適用したのでは十分な検知性能が得られない．

そこでドコモは，顔認証技術とトラッキング技術*1を組み合せた不正検知技術と，遠隔試験不正防止システムを開発した．本稿では，遠隔試験不正防止システムとその技術について解説し，本システムを使用した実証実験の結果を報告する．

2. 遠隔試験不正防止システム

2.1 概　要

遠隔試験を提供するシステムの全体構成を**図1**に示す．遠隔試験は，受験申込や試験問題配信，合否結果通知などの試験提供にかかわる遠隔試験システムと，不正防止にかかわる遠隔試験不正防止システムによって提供される．本稿では，遠隔試験不正防

表1　既存の遠隔試験不正防止サービスの対策例

	不正防止対策の例
なりすまし	・顔認証による試験前の本人認証［4］［7］ ・キーストローク認証による本人認証［4］ ・遠隔の監督者による受験者のカメラ監視［4]~[7]
カンニング	・遠隔の監督者による受験者のカメラ監視［4]~[6] ・遠隔の監督者による受験者のパソコン画面の監視［5］ ・遠隔の監督者による受験者のマイク音声の監視［4］［6］ ・試験用アプリ以外のアプリ起動制限［4］［6］ ・受験者のカメラ動画の録画（不正行為の証拠取得）［4]~[6]

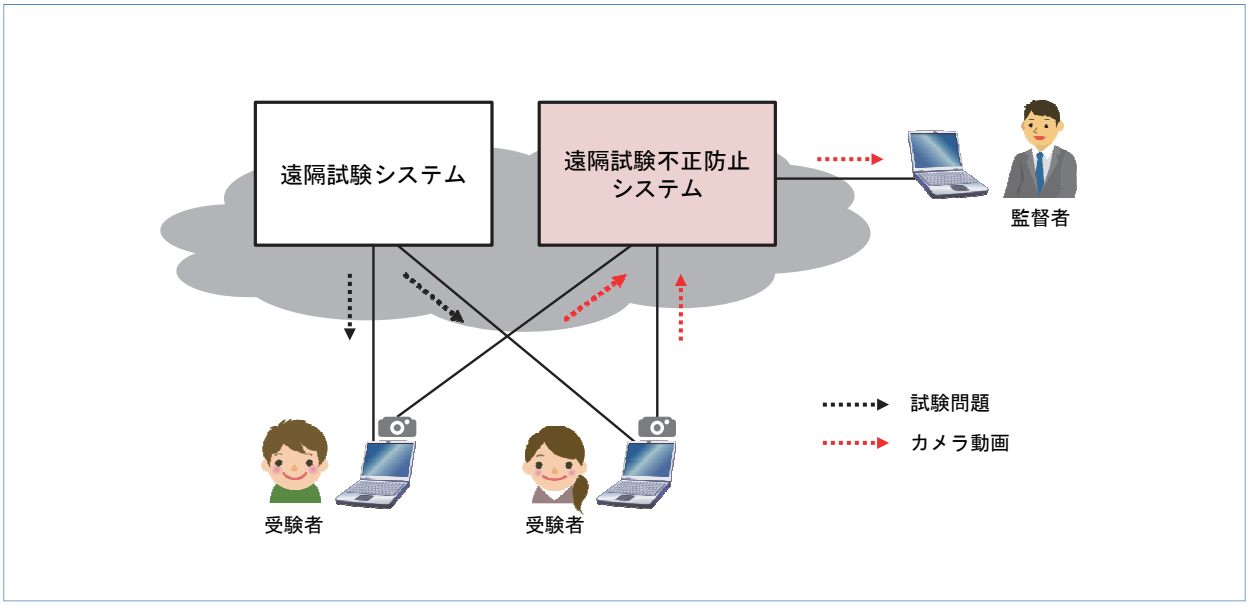


図1　遠隔試験を提供するシステムの全体構成

*1　トラッキング技術：動画などの連続的な画像において対象とする物体を追跡する技術．

止システムを対象とし，遠隔試験システムには既存システムを利用することを想定する．

ドコモが開発した遠隔試験不正防止システムは，顔認証技術の応用によりなりすましを自動検知して試験監督者を支援することを目的とする．その実現においては，顔認証で照合元となる顔画像の登録と監督者支援についての，次のような課題がある．

①顔画像登録

・登録顔画像の本人性確保

・顔認証での使用に適した顔画像の取得

②監督者支援

・試験中の各受験者のカメラ動画の確実な取得

・なりすましの自動検知

・監督者への検知結果の分かりやすい提示

・不正行為の証拠の確保

遠隔試験不正防止システムは，顔画像登録機能，カメラ動画取得機能，録画機能，不正検知機能および不正検知結果通知機能によって構成される（**図2**）．以下に，それらの機能がどのように課題を解決しているか解説する．

2.2　構成機能

(1)顔画像登録機能

顔認証の照合元となる受験者の顔画像と，その顔画像の本人性を確認するための公的身分証明書などの本人確認書類の画像を登録する機能である．事前に，受験者はパソコンに接続されたカメラで撮影して顔画像を登録する．その際，適切な照明環境で顔全体がはっきりと撮影されるように受験者にガイドを提示する．監督者の目視確認によって，登録画像

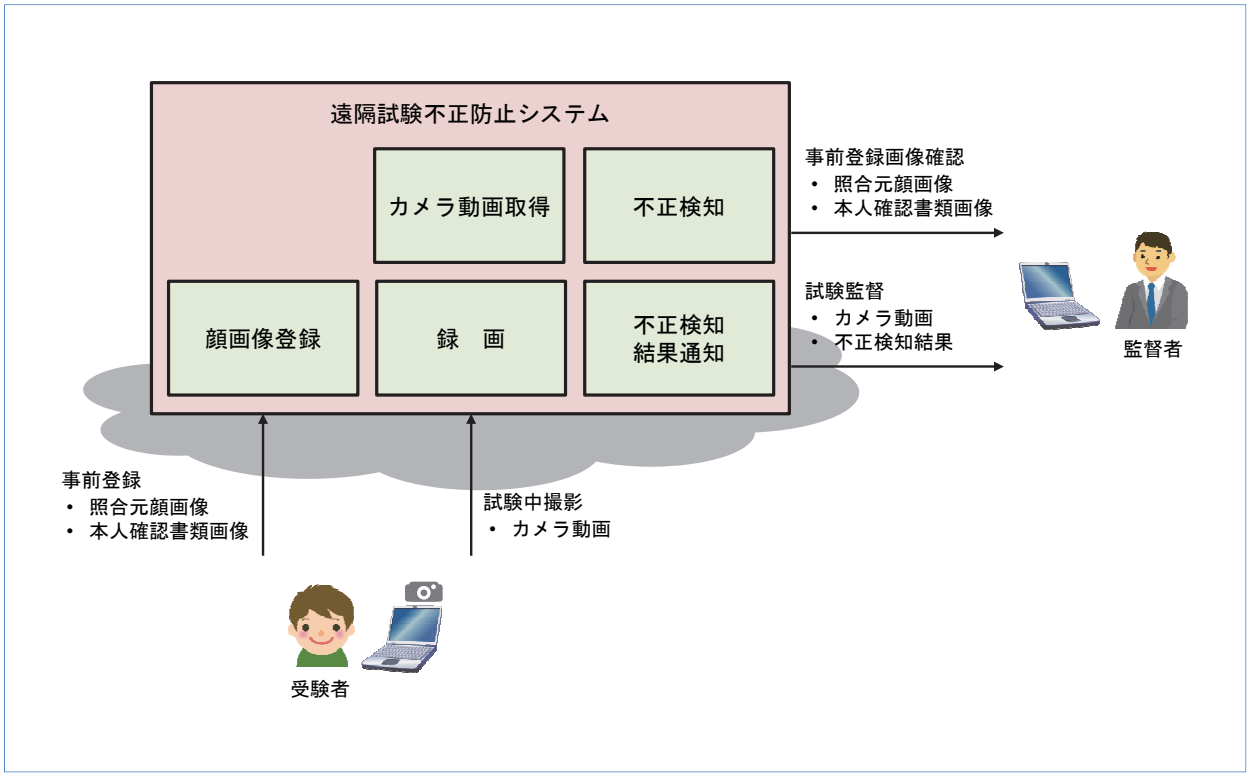


図2　遠隔試験不正防止システムの構成

の本人性と顔認証元画像としての適性を確保する．

⑵カメラ動画取得機能

パソコンに接続されたカメラを使って試験中の受験者を撮影し，動画を取得する機能である．カメラ動画は，試験中のなりすましの自動検知と監督者による監視のために使用される．通信環境が悪化した場合でも，自動再接続により可能な限り動画を取得する．

⑶録画機能

カメラ動画取得機能によって取得した動画を録画する機能である．録画は，監督者による試験後の見直しと，不正行為が発生した場合の証拠確保のために使用される．

⑷不正検知機能

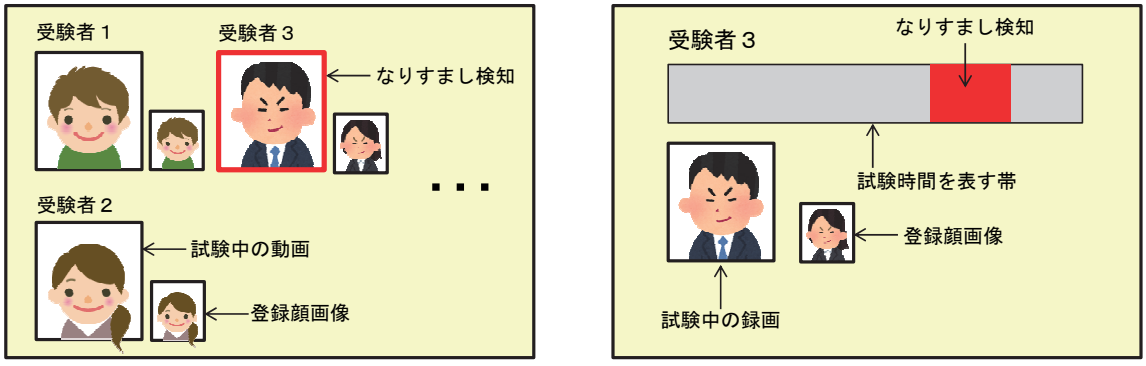
試験中の受験者のカメラ動画に対して，後述する不正検知技術を適用することによってなりすましを自動検知する機能である．

⑸不正検知結果通知

なりすましの検知結果を監督者に通知する機能である．監督方法として，試験と同時にリアルタイム動画を見て監督する方法と，試験後に録画を見て監督する方法の2通りを提供する．各方法の監督者画面イメージを**図3**に示す．

・リアルタイム動画による監督では，なりすましが検知されると，その受験者の動画の周囲を赤色で表示して監督者にアラートをあげる（図3⑵）．これにより，目視のみによる監視と比べて一度に監督できる人数が増加する．

・録画による監督では，試験時間を表す帯上になりすましが検知された時間帯を赤色で表示する（図3⑵）．赤色の部分をクリックすると，その時刻まで動画をスキップして再生する．監督者はなりすましが疑われる箇所を集中して確認できるため，最初から録画を見ていく場合と比べて大幅な時間短縮が可能となる．



⑵リアルタイム動画による監督　　⑵録画による監督

図3　監督者画面イメージ

3. 不正検知技術の概要

3.1 遠隔試験における誤検知の課題

試験中は，受験者の表情や姿勢に次のような変化が生じる．

・表情の変化（顔をしかめる，あくびなど）
・顔向きの変化（よそ見，うつむきなど）
・部分的な顔の隠れ（口元を手で覆うなど）
・部分的な顔の歪み（頬杖による顔の歪みなど）

このような変化により，顔認証の精度は大きく変動する．そのため，顔認証技術を単純に適用したのでは，実際になりすましが発生していないにもかかわらず発生したと判定する誤検知が頻発する問題が生じる．姿勢や表情の変化には一時的なものもあれば，比較的長時間継続するものもある．遠隔試験における不正検知では，いかにして，それらの変化に対応して誤検知を低減させるかが重要な課題となる．以下に，その解決方法を解説する．

3.2 不正検知技術

不正検知技術では，受検者の動画から一定間隔で切り出した静止画に対して顔認証を実行し，なりすましを判定する．判定の際は，顔認証結果をそのまま用いると前述の誤検知の問題が生じるため，顔認証結果の履歴とトラッキングの判定結果に基づいて行う．

⑴顔認証履歴の利用

不正検知技術では，その時点の1回の顔認証結果ではなく，顔認証結果の履歴を用いてなりすましを検知することで顔認証精度の一時的な変動を吸収し，誤検知を低減させている．ただし，履歴を利用して長時間の姿勢や表情の変化に対応しようとすると，検知に遅延が生じたり，短時間のすり替りが検知できなくなる．よって，顔認証結果の履歴は一時的なよそ見などの短時間の変化に対応するために利用する．

⑵トラッキング技術の適用

不正検知技術は，顔認証技術にトラッキング技術を組み合わせて受験者を追跡することによって，長期的な姿勢や表情の変化に起因する誤検知を防いでいる．この技術では，最後に顔認証に成功した画像を起点として受験者を追跡し，追跡が成功している間は本人と判定する．ただし，トラッキング技術は認証技術ではないため，すり替りが発生した場合になりすまし人物を誤って追跡してしまい，すり替りを見逃す可能性がある．不正検知技術は，受験者の移動距離を加味することで，すり替りの見逃しを防いでいる．さらに，顔の部分遮蔽の問題に対処するため，顔の遮蔽部分の影響を低減して画像領域の類似度を計算することにより，トラッキングの成功率を高めている．

4. 実証実験

まず，実証実験に先立ち，意図的にすり替りを行うシナリオ評価を実施した．

その後，資格検定団体および試験配信事業者と共同で実際の資格検定試験を対象として，遠隔試験不正防止システムを使った実証実験を，平成28年3月と平成29年3月に合計2回実施した．以上より，不正検知技術がなりすましを検知できるとともに，受験者の姿勢変化などに起因する誤検知を抑制できることを確認した．また，リアルタイム動画および録画による両監督方法について，なりすまし検知結果が分かりやすく提示され，監督者支援に有効であることも確認した．

5. あとがき

本稿では，遠隔試験におけるなりすましの自動検

知に着目し，技術的課題を明らかにした上で，それを解決する遠隔試験不正防止システムと不正検知技術について解説し，また，実証実験を通じてその有効性を示した．今後は，カンニングの自動検知について検討する予定である．

文　献

［1］ Coursera Webサイト．
https://www.coursera.org/

［2］ edX Webサイト．
https://www.edx.org/

［3］ JMOOC Webサイト．
https://www.jmooc.jp/

［4］ KRYTERION Webサイト．
https://www.kryteriononline.com/

［5］ ProctorU Webサイト．
https://www.proctoru.com/

［6］ RPNow Webサイト．
https://www.psionline.com/platforms/rpnow/

［7］ 川原 洋：“遠隔教育における単位認定のための個人認証，”メディア教育研究，Vol.7，No.1，2010.
http://www.code.ouj.ac.jp/media/pdf/vol7no1_shotai7_071.pdf