

バイOMETリック認証技術と防犯ソリューションへの応用

日本電気株式会社 第二官公ソリューション事業部 坂本 静生 氏

1. バイOMETRICS認証技術のメリット

バイOMETRICS認証とは、人間の体や行動の情報により、その人が誰かという事を確認する技術です。バイOMETRICS認証技術には様々な方式が存在し、利用用途に応じて使い分けます。バイOMETRICS認証を大まかに分けると、身体的特徴と行動的特徴があります。身体的特徴には指紋、掌紋、顔、静脈、虹彩、網膜等が実用化されており、研究段階のものにはにおい、遺伝子（但し高速解析方式）等もあります。行動的特徴では、まばたき、署名、タイプリズム、歩き方等を認証に応用する技術の開発がなされております。

さて、具体例として情報セキュリティの観点から考えてみます。認証権限では「誰がその情報にアクセスを許されているのか」、認証記録では「誰がその情報にアクセスしたのか」という、2つの管理を抜けなく行う必要があります。本人認証の手段として、従来記憶による認証（パスワード、暗証番号、PINコード）が使われてきましたが、単純だと推測されやすく複雑だと覚えられないといった運用面での難しさや、盗み見や忘失の危険があります。他にICカード、社員証、USBキー等携帯品による認証では、なりすましを完全に防ぐことは困難で発行管理も煩雑になり、不正貸借、紛失、盗難、所持忘れのリスクもあります。このように従来技術であるICカードやパスワードでの本人認証には限界があることから、バイOMETRICS認証（身体的特徴および行動的特性）は、厳格な本人確認が可能で所持忘れも無く、確実な本人特定を可能とすることからICカードやパスワードを補うものとして使われるようになってきました。

2. NECにおけるバイOMETRICSへの取り組み

NECはそれぞれ指紋認証に41年以上、顔認証に23年以上それぞれ技術研究開発に取り組んでおり、バイOMETRICSにおけるグローバルリーダーの地位を獲得しています。ビジネスでは、世界各国の警察分野での指紋認証システムや出入国管理での顔や指紋



のシステム、国民ID等の国家プロジェクトから企業内でのPCアクセス認証、入退出管理まで幅広くご活用いただいております。

指紋認証及び顔認証の技術は米国政府機関（NIST）主催の精度評価テストで、それぞれ世界首位を獲得しました。また、新規・既存技術への継続的な研究投資として、指紋認証、静脈認証と指紋認証を組み合わせた指ハイブリッド認証、顔認証は2Dだけでなく3D認証も、また掌紋認証や、従来実験室でしかできなかったDNA照合のコンパクト・高速化などを進めております。

システムとしては、北米等、世界30ヶ国以上で200超の構築実績があり、中でも遺留指紋照合（鑑識）分野におけるデータベースシェアは69%になります。出入国管理では、国内の出入国管理システムや海外での香港入国管理などがあります。国民IDシステムは南アフリカ等に納めています。

企業向け指紋認証製品や指ハイブリッド認証製品はPCログオン用途等で大規模導入事例が、また顔認証製品もエンジンのライセンス事業に加え、応用製品の実績が多数あります。

バイOMETRICS認証の種類は、大きく分けて利便性と精度の観点で分けられます。例えば「虹彩」は精度が高く利便性が低い、「音声」は利便性が高いが精度は低いという特徴があります。一方で「顔」は認証精度と利便性のバランスに優れており、しかも遠隔からの認証が可能であるというメリットがあります。また「指紋認証」・「指ハイブリッド認証」

では顔に比較して利便性にやや劣るものの、非常に高い認証精度が達成できます。これらの点を考慮して、適切なバイオメトリクス認証技術をアプリケーション毎に選択していただいております。

3. 顔認証

① 顔認証とは

「顔認証」の処理は大まかに2つに分けられます。画像の中から顔を見つける「顔検出」と、見つけた顔がデータベースの誰に相当するかを照合する「顔照合」です。「顔検出」は画像の中の顔の個数・顔の位置・顔の大きさ等を出力します。「顔照合」は検出した顔が、あらかじめ登録してある顔のどれに相当するかを出力します。

バイオメトリクス認証の中でも「顔認証」が特異なのは、非接触での撮影が可能のために利便性が非常に高い点です。しかしそのために、顔の向きの変化や表情の変化、照明の変化や経年変化、可視カメラと近赤外線カメラの違いなどにより、取得できる顔情報が大きく変化し得ることにあります。他のバイオメトリクス認証技術では適切な情報が取得できるように、あらかじめセンサを作りこんでおくのですが、「顔認証」では応用場面に応じて同様の検討をしなければならないのが難しい点です。

顔検出は、与えられた画像に顔が映っているか、どこにどのくらい写っているか知らない状態で処理を始めますので、画像の各位置で顔があるかないかの検証を繰り返すことが基本的な処理となります。従って、顔の検出速度（処理時間の短さ）と検出精度（検出モレの少なさ）のトレードオフをどの程度高いレベルで解決できるかが技術的なポイントです。当社技術では、「多重照合顔検出法」では精度は高くないが高速な処理で顔候補を絞り込んだ後、あまり速くないが高精度な処理で候補が顔かどうか

を検証する処理を組み合わせることでこの問題を解決しています。

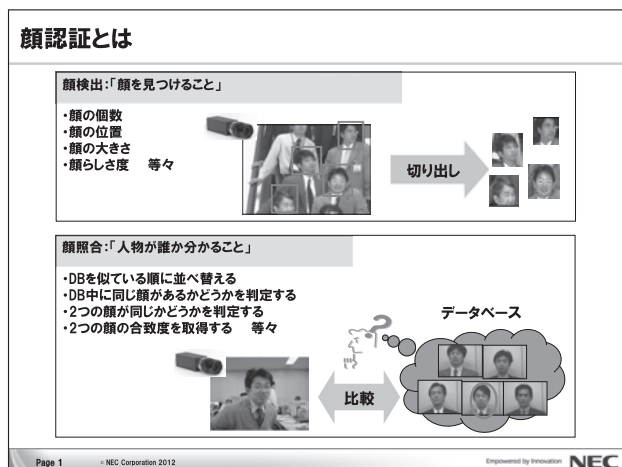
顔照合では、顔画像が変化しても本人が確実に確認できるようにする必要があります。「摂動空間法」では、目や鼻、口の配置や大まかな構造がだいたい共通している人間の顔をモデル化しておくことで、顔の向きや照明の変化によって起こりえる変動をあらかじめ予測することで、環境条件の変動へ対応する方式です。物理的にモデル化が容易なものは明示的にモデルを援用することにより、精度を上げることができます。一方、「多元特徴識別法」はモデル化が難しい表情や経年変化に対して、あらかじめ大量の顔画像データから個人を識別するために有効な特徴量を抽出して照合を行う方式です。大量の画像データから変動の性質を学んでおくことにより、頑健な照合を実現しています。

顔認証システムのビジネス展開については、あらかじめ登録した人物から検索を行うものとして、サービス業向け顔パスシステム（VIPサービスなど）や、監視カメラ顔照合システムが考えられます。なりすましの防止として検定試験システム（受験票本人確認）や入退出管理等もあります。コンシューマ向け製品付加価値機能（電話帳検索、ご主人認識等）や、マシンの不正利用防止ソフト 遊園地プリクラシステム（迷子サービスなど）など、正面に近い顔画像が撮影できて、本人かどうか確認するプロセスが入っている業務全般に応用できます。

② 顔認証システムの事例

より具体的な事例として、香港入国管理局の車両通行システムについてご説明いたします。中国の香港-深セン間はそれぞれの地域で自治制度が異なっていることからゲートが設けられており、出入りする人のチェックを行なっています。しかし手間暇をかけてチェックしてしまうと経済の発展という観点からは阻害要因となってしまうことから、乗車したまま顔認証及び指紋認証によってできるだけ速やかにかつ厳格に本人確認を行っております。現在はドライバーだけを確認するシステムですが、将来にはワゴン車や乗用車などの搭乗者全員を認識するシステムを導入する予定になっております。

大阪のユニバーサル・スタジオ・ジャパンでは、人間の感覚に近い顔認証を使ったゲートシステムとして、顔認証を採用されました。このゲートシステムによってユニバーサル・スタジオ・ジャパンにおける経費を削減するとともに、入場者の待ち時間を画期的に減らすことができました。



また顔認証ならではの性質を利用したものもあります。ICカード、パスワードだけでなく、指紋認証等もそれぞれ、カードや指をかざしたときや、パスワードを入力したタイミングでのみ本人確認を行いますが、顔認証の場合は、顔をカメラの前にさらしている間、常に認証し続けることができますので、許可された人だけがPCなどの端末を利用していることを確かめることができます。

このセミナーでもっともみなさまが期待していたでいる顔認証による通行監視のイメージをご紹介します。出入口や通用口をカメラで常時撮影しておき、通行者の顔を検出します。検出された顔と予め登録された顔データベースとを照合し、出入りが許されていない未登録者である可能性が高い場合は、アラートを上げるというものです。利点としては、通常の出入りの中で人の流れを止めずに監視でき、かつ画像によりログを残すことで後からでも通行人が誰であったかの確認が可能です。通行禁止箇所への人ごとの立ち入り制限や、ある通行者についての履歴を検索して抽出など、特定エリアのセキュリティ監視にも利用可能であることです。

これまでバイオメトリクス認証技術としての顔認証が広く使われていることを、実例を交えてご紹介してきました。では実際に、バイオメトリクス認証が監視カメラへ新たな機能を付与し、防犯ソリューションとして成立するのかことが、みなさまの関心事ではないかと思います。

顔認証アルゴリズムの認証精度は年を追うごとに向上して参りましたし、当社はこれからも改善して参ります。その一方で、カメラ・記録技術の進展により技術的課題が解決しつつあります。監視カメラの高解像度化が進み、顔が十分な解像度で撮影できるようになってまいりました。しかし撮像素子上のエレメント面積が小さくなったことから雑音が相対的に大きくなってきていますし、顔認証に適した正面顔が撮影できるカメラの設置が可能かどうかはアプリケーション・現場依存であることに変わりはありません。低照度下では長いシャッタースピードが必要のため、動きのブレが発生して認証精度の低下を引き起こします。ビデオテープ劣化が問題だったアナログ記録に代わり、デジタル記録が普及してきましたが、長時間記録が可能な設定では非可逆での高圧縮をせねばならず、画質が大きく劣化して顔認証ができなくなってしまいます。このようなシステム構築上の課題である、カメラ・照明の選別他については適切な設定が必要であり、関連技術や製品をもつ業界としてガイドライン策定を推進すること

で、適用可能な応用場面を広げていく活動が必要ではないかと考えます。

4. 指ハイブリッド認証

① 見過ごせない情報セキュリティコスト

企業が扱う情報の重要性がますます増している一方で、その情報は集中管理から、PCやスマートフォンも含めた分散管理へと移行しています。これにより、起業の情報部門の管理者の負担が増加しており、見過ごせない情報セキュリティコストとなってきました。

社員は自分のもつ情報の価値を低く見積りがちです。また、パスワード入力に面倒くさい等セキュリティ意識が低いため、管理者は企業の情報・信頼（企業価値）を守るために、定期的なセキュリティ教育の実施や、適切なパスワードの管理、またパスワード忘れやICカード紛失対応など煩雑な業務をこなさねばなりません。ガートナーの調べでは社員ひとりあたり約30,000円の年間コストが発生していると報告しています。

② 非接触型指ハイブリッド認証

当社が開発した指ハイブリッド認証では、指をかざすだけの簡単な操作で、指紋情報と指静脈情報を一度に読み取り本人確認を行います。二つの情報を同時に使うためなりすましが困難で、非接触なので衛生的です。この技術の特長は、誰でも使える快適な認証です。指をかざすだけの簡単な操作で、従来の指紋認証の課題である乾燥指、湿潤指や、静脈認証の課題である血流不安定等の状態に左右されることなく、確実な本人認証が可能な点です。

世界No.1の認証精度を誇る指紋認証技術および、それらを応用し独自開発した指静脈認証技術により、高水準の認証精度を実現します。2種類の生体情報により個人認証を行うため、指を偽造してなりすますことが困難です。

活用例として、業務システムログオンや決裁など業務アプリケーションのログオンや決裁部分に指紋認証を適用し、厳格な本人確認と証跡管理を行います。効果はコールセンターなどの個人情報を取り扱う業務や、決裁業務など、より高度なセキュリティが求められる業務シーンで、従来の業務コストを低減しつつ確実に「本人が操作している」という証跡を得ることができます。