

セキュリティと利便性を追求した クライアント端末向け生体認証技術

Biometric Authentication Technologies of Client Terminals in Pursuit of Security and Convenience

● 横澤 宏 ● 新崎 卓 ● 米永 彰 ● 和田篤志

あらまし

今日、日常の様々なシーンでICTを活用したサービスを利用できる環境が整い、様々な業務や商取引がクラウド化される中、利用者の本人認証を確実かつ簡単に行う手段として生体認証が普及してきている。富士通では、1999年より生体認証装置をパソコン向けに提供している。それ以降もノートPCやスマートフォン向けに、セキュリティ面だけでなく利便性も追求した生体認証技術の開発を進めている。

本稿では、薄型化した手のひら静脈センサーのタブレットへの搭載、および世界で初めてスマートフォンへの搭載を実現した虹彩認証の事例を中心に、富士通の生体認証技術の取組みについて紹介する。

Abstract

An environment is now in place that can offer services utilizing information and communications technology (ICT) in various scenes of daily life, and a wide range of operations and commercial transactions are becoming cloud-based. In this situation, biometric authentication is becoming widespread as a reliable and simple means of user authentication. Fujitsu started providing biometric authentication devices for PCs in 1999. Subsequently, we have worked on the development of biometric authentication technologies that are intended for notebook PCs and smartphones, pursuing convenience as well as security. This paper presents Fujitsu's activities related to biometric authentication technologies mainly including cases of integrating a slimmed-down palm vein sensor into tablets and iris authentication that has been successfully integrated into a smartphone for the first time in the world.

まえがき

今日では、社会システムの情報化やネットワークサービスの発展により、様々な業務や商取引がクラウド化され、日常的にICTを活用したサービスを利用できる環境が整いつつある。その中で、利用者の本人認証を確実かつ簡単に行う手段として、生体認証技術が普及してきている。また、利用者が直接操作するクライアント端末も、従来のパソコンや携帯電話だけでなく、スマートフォン、タブレットなど多様化し、より使いやすく高精度な生体認証技術を様々な端末に実装していくことが求められている。

本稿では、まず富士通におけるこれまでの生体認証技術の取組みを紹介する。次に、タブレット向けに開発した手のひら静脈センサー、およびスマートフォン向けに開発した虹彩認証技術について紹介する。

これまでの富士通の取組み

富士通では、パソコンやスマートデバイスの利便性を維持しながら、なりすましを防止する機能として身体的な特徴情報を用いた生体認証技術を開発してきた（図-1）。例えば、静電容量型の指紋センサーと特徴相関法の認証アルゴリズムを組み合わせた、パソコン外付け型の指紋認証装置（FS-

200P, FS-200U）の提供を1999年12月より開始した。その後、ノートPCへの面型指紋センサー搭載（2000年10月）を開始し、2004年からはより小型で低コストのスライド型センサーを搭載するとともに、改良型の認証アルゴリズムである適応型特徴相関法を適用した。スライド型センサーの搭載により、指紋認証の対応機種を大幅に拡大した。

更に、法人向けで重視される生体認証の可用性（誰もが利用可能であること）を向上させるため、手のひら静脈センサーのノートPCへの搭載を2011年5月から開始した。2013年7月には、より小型化した手のひら静脈センサーを薄型ノートPCに搭載するとともに、タブレットへの搭載も実現した。これらの製品は、金融機関などの高いセキュリティを必要とする業務で利用されている。

ノートPCの指紋認証や手のひら静脈認証では、BIOS（Basic Input/Output System）の起動時に生体認証を行うプリブート認証（Pre-boot Authentication）の機能も実現している。

これらの生体認証に対応した法人向けパソコンにおいて、認証セキュリティのシステム化を簡単かつ手軽に実現するものとして、生体認証アプリケーションサーバ（Secure Login Box）を2002年8月に製品化している。サーバで生体情報やパスワードを一元管理し、Windowsログインやアプリケーションログインを生体認証で行うことができる。

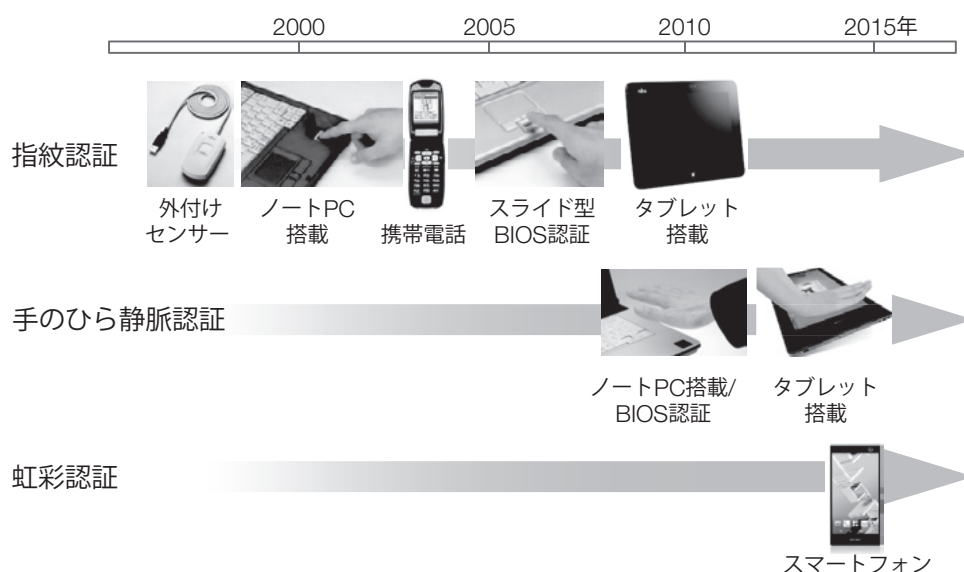


図-1 生体認証技術の端末への搭載

携帯電話では、利用者のユーザーエクスペリエンス向上に向けて2003年7月から指紋認証機能を搭載している。現在に至るまで、携帯電話の様々なセキュリティ機能と指紋認証の連携を促進してきた。

2013年からは、スマートフォンのセキュリティとユーザーエクスペリエンス向上に向けて、虹彩認証の搭載に取り組んできた。虹彩認証は、画面を見つめるだけで認証できるという利便性がある。虹彩認証のパスワードマネージャーとの連携や、FIDO^(注)への対応(図-2)も行い、2015年5月に世界初の虹彩認証を搭載したスマートフォンを発売した。

タブレット搭載型手のひら静脈センサー

富士通が2011年に開発した手のひら静脈センサーは、高さが11.2 mmであったため、厚みのある端末にしか搭載できなかった。利用者からは持ち運び可能な薄型ノートPCやタブレットへの搭載の要望もあり、2013年に照明用光学系と撮影用光学系の薄型化を図ることによって、より小型(幅25.0 mm×奥行25.0 mm×高さ6.0 mm)の手のひら静脈センサーを開発した。

この手のひら静脈センサーをタブレットに搭載する際に、ユーザビリティと開発費の観点から、搭載位置を検討した。開発費の観点では、手のひ

ら静脈センサーをタブレットの背面に設置すれば、従来モデルの背面カバーを交換するだけで搭載が可能となり、開発費を削減できる。また、端末の大きさを変更せずに製品化できることから、利用者にとってもメリットがあると考えた。そこで、利用者のユーザビリティを確認するために、タブレットの背面に手のひら静脈センサーを搭載した試作品を作製して検討した。

実際に試作品を使用してみると、タブレット本体の背面にある手のひら静脈センサーの撮影位置が見えない状態で手をかざす必要があり、非常に困難であることが分かった。この検証結果により、端末が大きくなるとともに、開発費もかかることになるが、ユーザビリティを重視し、画面の横にセンサーを搭載することにした(図-3)。



手のひら静脈センサー

図-3 手のひら静脈センサーのタブレットへの搭載

(注) Fast IDentity Onlineの略。端末内で認証した結果をクラウドへ送付して認証する方式。

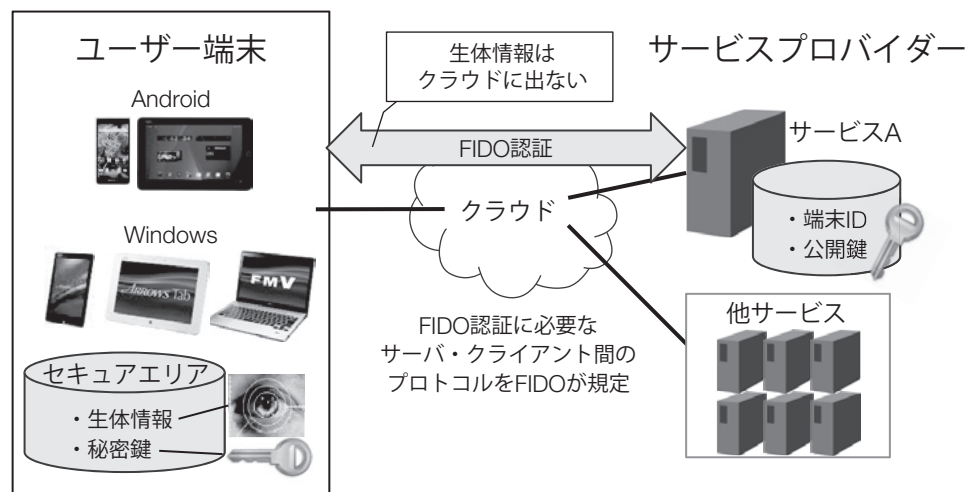


図-2 虹彩認証におけるFIDOへの対応

この手のひら静脈センサーの搭載によって、可搬性とセキュリティを両立する製品となり、金融機関のお客様などに採用いただいた。

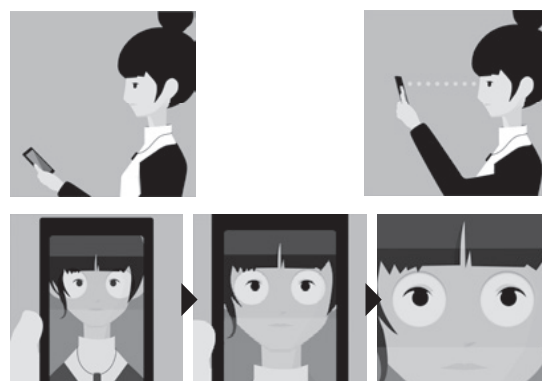
スマートフォン搭載型虹彩認証センサー

虹彩認証をスマートフォンの利用者に手軽に使ってもらうためには、スマートフォンを自然に持つ姿勢で認証できるようにする必要があった。そのために重要となるのは、目とスマートフォン（センサー）までの距離である。従来は十分な認証精度を得るために、スマートフォンを顔に近づける必要があった。この問題に対し、高解像度の赤外線カメラと高出力の赤外線LEDを開発し、目とセンサーの距離が実用的な25～35 cmでの認証を可能とした。

また、利用者にこの認証機能を手軽に使ってもらうためには、確実に虹彩を撮影する「しっかり登録」、即時に照合を行う「さくっと瞬間認証」を実現させる必要があった。こうしてスマートフォンという限られたスペースの中で、赤外線カメラと赤外線LEDの実装位置、間隔、角度の最適な設計を行い、確実に虹彩を撮影する認証空間を実現した（図-4）。

更に、スマートフォンでの虹彩認証は利用者にとって初めての経験であるため、操作方法を分かりやすく伝えることが重要であった。言葉だけでは

はイメージすることが難しい操作について、アニメーションで実際の動きを見せることにした。また、登録しやすい状況を端的に表示することで、簡単に正確な登録ができるように工夫した（図-5）。



「分かりやすいアニメーション表示」

室内で登録する

メガネをはずして登録したほうがよい

目を大きく開ける



「必要なことに絞り込んだ分かりやすい説明」

図-5 スマートフォン利用者への虹彩認証ガイダンス

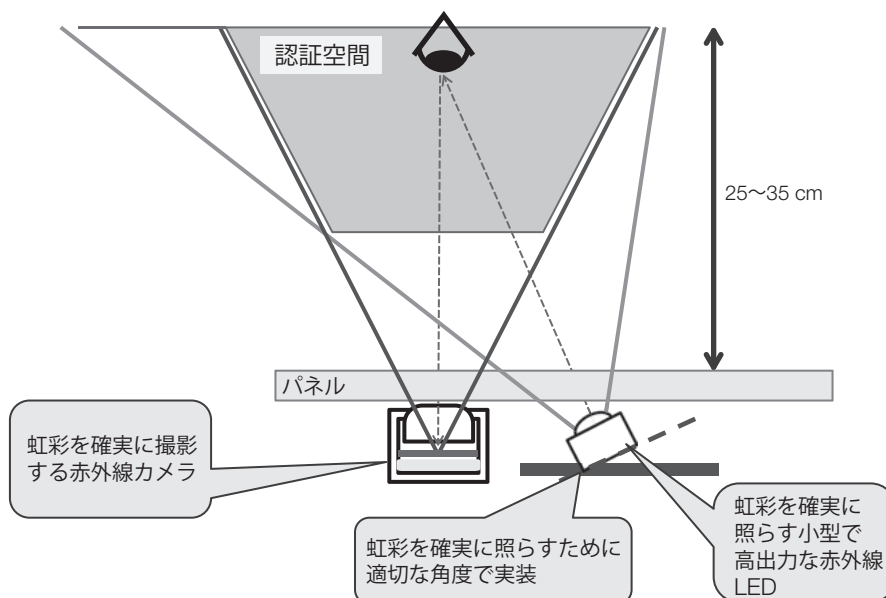


図-4 赤外線カメラ、赤外線LEDによる認証空間

本技術を利用し、虹彩を識別して画面ロックを解除する虹彩認証機能を世界で初めてNTTドコモ様の「ARROWS NX F-04G」に搭載した。また、前述のFIDOに対応し、オンラインサービスへパスワードレスでのログオンを実現した。

今後の展望と課題

様々な端末に生体認証機能が搭載されるに伴い、セキュリティ面だけでなく、利便性を高める技術としても生体認証技術の利点が認められてきた。一度登録すればどこでも使えるといったクラウド上での認証サービスの要求もあり、そうしたサービスの提供も視野に入れながら技術開発を進めていく。

法人向けでは、過去に登録した利用者の生体データを資産として捉え、データ互換性の維持にも注力している。一方で、変更できない生体情報をクラウドに預ける不安も利用者側にはある。端末内部での生体認証処理をよりセキュアにしていくと同時に、パスワードのように登録データを自在に変更でき、かつ不可逆処理を強化する生体情報保護技術の研究開発も進めていく。

生体認証の普及に伴い、使用されるセンサーのコストが下がることが予想される。今後は、複数の認証方式を組み合わせたマルチバイOMETリク

スにより、適用環境と利便性の更なる拡大を目指す。また、ウェアラブルデバイスへの生体認証の適用に関しては、様々な認証方式の適材適所での活用を進めていく。

む す び

本稿では、富士通が手掛けてきた「手のひら静脈認証」「虹彩認証」などの生体認証技術を紹介した。

手のひら静脈認証については、数ある生体認証技術の中でも高いレベルの認証精度を維持しながら、タブレットに搭載可能なサイズまで小型化を実現している。また、虹彩認証については、赤外線カメラと赤外線LEDをスマートフォンという限られたスペースに実装し、製品化を実現した。

富士通は、生体認証技術の更なる向上を目指し、普段の暮らしの中で子どもからお年寄りまで気軽に利用できる技術へと進化させていく。そして、安心・安全・便利に暮らせる世の中の実現に向けて、今後も生体認証技術について研究開発を進めていく。更に、パソコン、タブレット、スマートフォンのセキュリティだけでなく、クラウドサービスなどのソリューションに適用することも視野に入れ、幅広い製品展開を進めていく。

著者紹介



横澤 宏 (よこざわ ひろし)

ユビキタスビジネス戦略本部先進開発統括部 所属
現在、端末搭載用のセキュリティデバイスの開発に従事。



米永 彰 (よねなが あきら)

ユビキタスビジネス戦略本部先進開発統括部 所属
現在、虹彩認証などのセキュリティデバイスの開発に従事。



新崎 卓 (しんざき たかし)

知識情報処理研究所
次世代認証・認可プロジェクト 所属
現在、生体認証技術およびシステム関連の研究に従事。



和田篤志 (わだ あつし)

ユビキタスビジネス戦略本部先進開発統括部 所属
現在、パソコンの本人認証アプリケーションの開発に従事。