Sense YOU Technology Bizによる PCセキュリティの強化

Enhancing PC Security with Sense YOU Technology Biz

● 嶋崎麻雄　● 米永　彰　● 松田高弘

あらまし

企業内での業務をはじめ，社会活動のあらゆるシーンでPCが活用され，PCセキュリティの重要性がますます高まっている。富士通では，確実な本人認証を実現する「手のひら静脈認証」「指紋認証」「スマートカード認証」や，これらを業務システムと連携して管理するための認証サーバ「Secure Login Box」など，PCセキュリティに必要な製品を提供してきた。今回，PCログイン後のセキュリティを強化する製品として「Sense YOU Technology Biz」を開発した。本機能は，ログインユーザの在席状態を検知し，離席すると即座にPC画面をロックすることで，悪意を持つユーザの成りすましや，秘密情報の不用意な漏えいを防止する。

本稿では，Sense YOU Technology Bizの開発背景，在席状態を検知する継続認証技術，および製品の機能について述べる。

Abstract

PCs are used in enterprises and all areas of social activity, and it is becoming more and more important to ensure PC security. Fujitsu has developed palm vein authentication, fingerprint authentication and smart card authentication products for reliable personal authentication, and an authentication server (Secure Login Box) to manage business systems. Sense YOU Technology Biz (continuance detection function) was developed as a product to enhance security after a user logs into a PC. This function detects whether or not a user is sitting in a chair and locks the PC screen as soon as the user leaves the seat. In this way, it can prevent malicious users from using the PC and stop confidential information from being leaked. This paper describes the background to the development of Sense YOU Technology Biz, which is technology for continuance authentication that detects a user's sitting state, and the functions of the product.

ま　え　が　き

近年，ビジネス・公共・医療・文教などの様々な分野で機密情報や個人情報の取扱いがますます重要になっている。企業活動において，機密情報の管理を徹底することはもちろん，個人情報管理など社会的責任を伴う情報の管理にも細心の注意を払う必要がある。PCはこれらの情報を直接扱うフロントエンドの装置として，常に安心安全で万全のセキュリティ機能が求められている。

PCセキュリティの基本機能として，情報へアクセスするユーザを正しく認証することが求められる。富士通では，正確に個人を認証するための「手のひら静脈認証」「指紋認証」「スマートカード」などの認証製品，更にこれらをシステムと連携し認証情報を管理するためのサーバ製品「Secure Login Box」を提供している。[1] 今回，PCログイン後のセキュリティを強化する製品として，ログイン後に画面の前にいるユーザを検知し，離席時に自動的に画面をオフにする継続検知機能を持つ「Sense YOU Technology Biz」を開発した。

ICTの利用シーンが広がる中，新たなセキュリティ上の脅威も増えており，更なるPCセキュリティの強化が必要となっている。

PCセキュリティの課題

PCへのログインユーザを厳密に管理する各種製品が実用化されている。富士通製PCに搭載されている生体認証技術は，世界トップレベルの認証精度を誇り，強固な本人認証機能を提供するPCセキュリティ製品として，幅広い分野で使われている。

しかし，セキュリティの観点で実際の運用シーンを見てみると，ログイン時には厳密な本人確認が行われているものの，ログイン後には無防備なセキュリティの状態となっているケースも多くある（**図-1**）。離席する際には，ログアウトや画面ロックを規則化する運用が多く採用されているが，実際にはユーザのモラルに委ねられており，ログイン状態のままでPCが放置されるケースが見受けられる。OSが提供するスクリーンロック機能を使用すれば，一定時間後に自動的にロックを掛けることも可能であるが，PC使用中に頻繁にロックが発生すると業務の妨げになるため，ロックまでの時間を10分程度に設定されることが一般的である。この10分間の無防備な放置状態が無視できないシーンが多数存在し，今後のPCセキュリティを考える上で重要な課題となっている。

一例として，医療機関で使用される電子カルテ操作用のPCでは，個人情報として厳密に管理されるべき患者情報を取り扱っている。多くの人が出入りする病院などのPCで電子カルテの情報は，権限を持った特定の人だけが操作・閲覧できるように厳密なログイン管理が行われているが，不用意にログイン状態を放置してしまえば，個人情報の漏えいなど，重大なセキュリティ事故が発生するリスクを抱えている。同様のリスクは，金融機関や店舗，学校や企業内などにも存在する。現在，富士通ではスマートカードを利用して，離席時のスマートカードの抜去と連動して画面オフ・アプリケーションオフなどで運用できる電子カルテアプリケーションを販売している。[2]

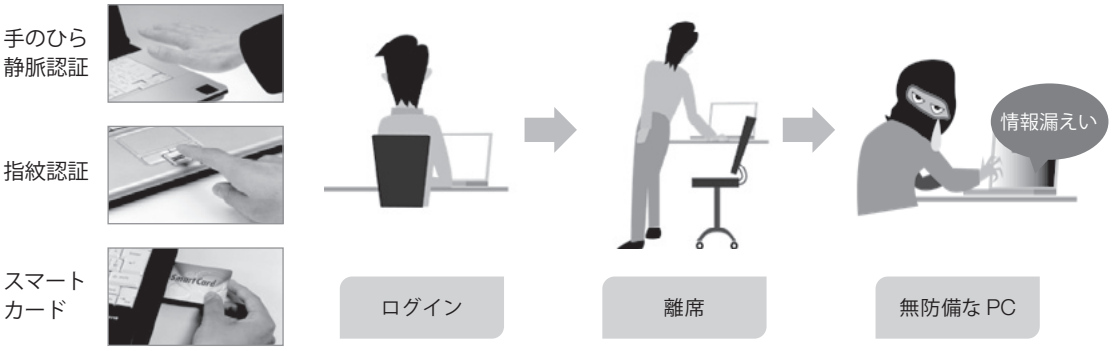

図-1　PCセキュリティの課題

継続認証技術

● 従来の継続認証技術と課題

ログイン後もユーザを継続して認証し続ける技術として，継続認証技術がある（**図-2**）。継続認証に成功している間は，ログイン認証を受けたユーザがPCを使用していることが保証されるため，認証に失敗したタイミングでPCをロックすれば，ログインしたままの状態でPCが放置される問題を解決できる。

代表的な方式としては，PCに設置されたWebカメラを用いてユーザの顔認証を常時実行する方式や，PCユーザのキーボード操作特徴を認証し続けるキーストローク認証方式がある。

しかし，顔認証の方式では，ユーザの顔の向きなど姿勢変化の影響を受けやすく，着席してPCを使用しているにも関わらず，誤って離席と判定されるケースが多発し，利便性が損なわれる課題がある。

また，キーストローク認証の方式では，常にユーザはキーボード操作をしているとは限らず，認証が頻繁に実行できない。あるいは，赤外線センサなどの人感センサを用いた離席検知の機能も実用化されているが，人と物の区別ができずに，椅子の背もたれを人と間違って認識するといった課題がある。

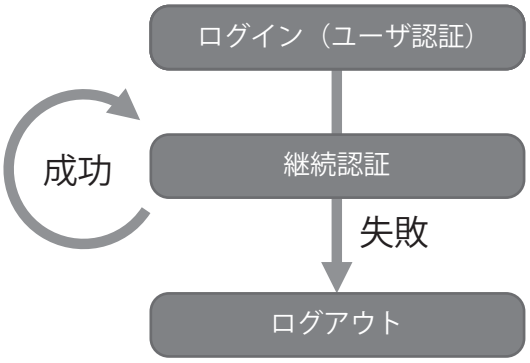

図-2　継続認証の概念

● 色ヒストグラム継続認証方式

ユーザの姿勢変化や環境変化に頑健な継続認証方式として，世界初の「色ヒストグラム継続認証方式」を開発した。[(3), (4)] 本方式の基本原理を**図-3**に示す。PCログイン時にPCの前にいるユーザの顔と服の色ヒストグラム情報（テンプレート）を，PCに設置されたWebカメラによって自動的に登録する。PC使用中は，随時Webカメラから入力される画像に対して，登録テンプレートとの色ヒストグラム類似度判定を行い，基準値以上であれば，ユーザが在席していると判断する。色ヒストグラムはユーザの姿勢変化などの影響を受けにくく，継続的に類似度判定による追跡を実施することで，ログイン時のユーザがPCの前に着席していることを検知できる。

● 色ヒストグラム継続認証のロバスト性向上技術

主に継続認証が使用されるオフィス環境において，誰でも長期間にわたって安定して，色ヒストグラム継続認証を実施し続けるには，いくつかの

図-3　色ヒストグラム継続認証の原理

図-4　登録テンプレートの自動抽出

図-5　カメラ映像の自動調整

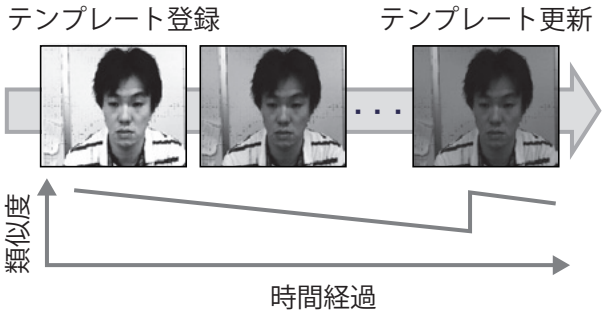

図-6　登録テンプレートの自動更新

課題を解決する必要がある。以下，特に重要な課題と解決方法について述べる。

(1) 最適な登録テンプレートの自動抽出

テンプレートの登録は，ユーザがログイン認証に成功したタイミングで自動的に実行される。その後の継続認証を安定して実行するには，横向きや動いている途中ではなく，正面を向き動きの少ない状態でテンプレートを登録する必要がある。

そこで，ログイン直後のユーザ姿勢や動きを自動判定し，最適なテンプレートだけを選別し，登録する処理を実現した（**図-4**）。

(2) カメラ映像の自動調整

日中の窓や照明を背景にした状態で人物をカメラ撮影すると，一般的に人物が暗く撮影される。このような逆光環境では，色ヒストグラム継続認証で使用する色の情報が縮退してしまい，正しく色ヒストグラム継続認証を実行することができない。

そこで，色ヒストグラム継続認証の実行時には，背景の明るさを画像全体から推定し，人物部分の明るさが最適になるようにカメラパラメータを自動調整する（**図-5**）。色ヒストグラム継続認証の実行中に，急激に環境光条件が変化した際（照明のオン/オフなど）にも同様の調整を実行する。

(3) 登録テンプレートの自動更新

長時間色ヒストグラム継続認証を使用していると，少しずつ環境光の条件が変化し，ユーザの顔や服の色が変わっていくケースがある。例えば，外光が入りやすい環境で，日中から夕方にかけて薄暗くなっていくような状態である。この場合，少しずつ登録テンプレートの類似度が低下し，最終的に離席と判定されてしまう。

そこで，色ヒストグラム継続認証を実行中に，登録テンプレートとユーザの環境状態を逐次確認し，必要に応じてテンプレートを自動的に更新する処理を実現した（**図-6**）。

(4) 背景誤認識の低減

ユーザの背景に，顔や服とよく似た物などが設置されている環境では，ユーザが離席したにも関わらず，背景をユーザと誤認識して，間違って着席状態と誤判定するケースがある。

そこで，背景画像と着席中ユーザの画像差分を算出することで誤認識を検出する。色ヒストグラムが同じでも，背景をユーザと誤認識している場合は，画像差分が小さく，ユーザが着席している場合は大きくなる。なお，背景画像は，ユーザが着席中に，体を動かしたタイミングでユーザが映っていない場所だけを順次合成して登録する（**図-7**）。

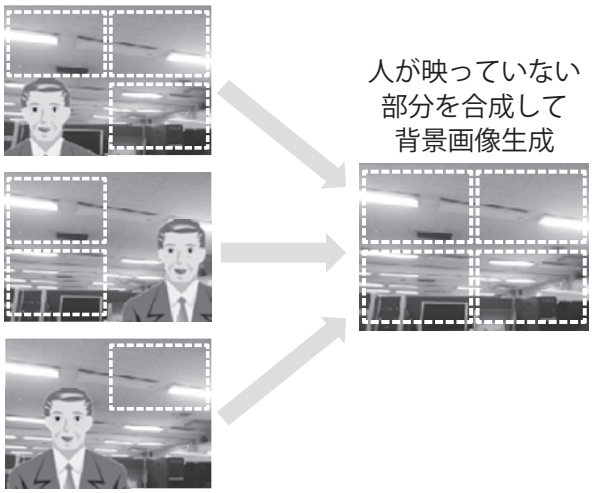

図-7　背景誤認識の低減

Sense YOU Technology Bizの機能

Sense YOU Technology Bizは，色ヒストグラム継続認証方式を用いた在席状態を検知する機能だけではなく，その特性を生かした様々な便利な機能を提供する（**図-8**）。Sense YOU Technology Bizが提供する機能は以下のとおりである。

（1）ディスプレイのオン/オフ・PCロック機能

ユーザの離席後にPCの無防備な状態をなくすために，Sense YOU Technology Bizではユーザの離席を検知すると自動的にPCのディスプレイの電源をオフにして他人から閲覧できなくする。オフにした後に離席したユーザの着席を検知すると，自動的にディスプレイの電源をオンにする。離席前のユーザと異なるユーザと判定された場合はオンにならない。また，ユーザの離席後にディスプレイをオフにしてから更に一定時間ユーザの不在が継続すると，PCを自動的にロックしてロック解除の操作なしではそのPCを操作できなくする。

（2）画像ログ保存・閲覧機能

PCへのログイン認証時や認証後も本当に正規のユーザがPCを利用していたことを確認したい場合がある。Sense YOU Technology Bizではユーザのログイン，離着席時のディスプレイの電源オン/オフ，PCロック/ロック解除などのタイミングで日時情報やログインユーザ情報などの情報のほかに，Webカメラが撮影した画像を画像ログとして保存することもできる。なお，画像ログは個人情報にあたり，写した画像に機密情報が含まれている場合もあるため画像ログは暗号化してから保存する。暗号化された画像ログは専用のログビューアからのみ閲覧できる。

（3）スマートカード抜き忘れ検知機能

ユーザが「スマートカード認証」を使っている場合，認証操作後にスマートカードをそのままカードリーダに挿したままの状態で離席してしまうことがある。そのカードが盗難されてしまうと悪意を持ったユーザによる成りすましや情報漏えいの危険にさらされる。Sense YOU Technology Bizではユーザの離席を検知したときにスマートカードリーダにカードが挿入されているのを検知すると，メッセージとお知らせ音（サウンド）でカードの抜き忘れをユーザにお知らせする。企業ではPCの音量を消している場合が多いため，本機能では音量が消えている状態であってもお知らせする際に自動的に音量を上げる。また，ユーザの正常な動作（カードを抜き出す，着席する）を認証した場合は自動的に音量を消す機能も具備する。

（4）休憩アラート機能

ユーザは忙しくなると無意識に休憩を取らずに長時間作業を続けてしまうことがある。長時間のPC作業は作業効率の低下や，目の疲れ，首や肩こりなど身体へ影響を及ぼす場合がある。Sense YOU Technology BizではPCの前に一定時間以上連続してユーザが在席していることを検知すると，休憩を取ることをメッセージで通知する。

（5）カメラ自動切断/接続機能

通常の設定では，ディスプレイの電源の自動オン機能が作動している間はPCロック中でもカメラを使用し続けている。長時間離席する場合など，PCの消費電力を抑えるためにPCロック中はカメラを消したいユーザも存在する。Sense YOU Technology Bizでは離席検知後のPCロック時に自動的にカメラを消して，ユーザのロック解除後に自動的にカメラの使用を再開する機能を具備する。

（6）GUI機能

ユーザの利便性を上げるために，Sense YOU Technology Bizではここで説明した各種機能の有効/無効の設定や，離席検知からディスプレイの電源オフやPCロックまでの時間の設定など，Sense YOU Technology Bizを運用・利用するための各種

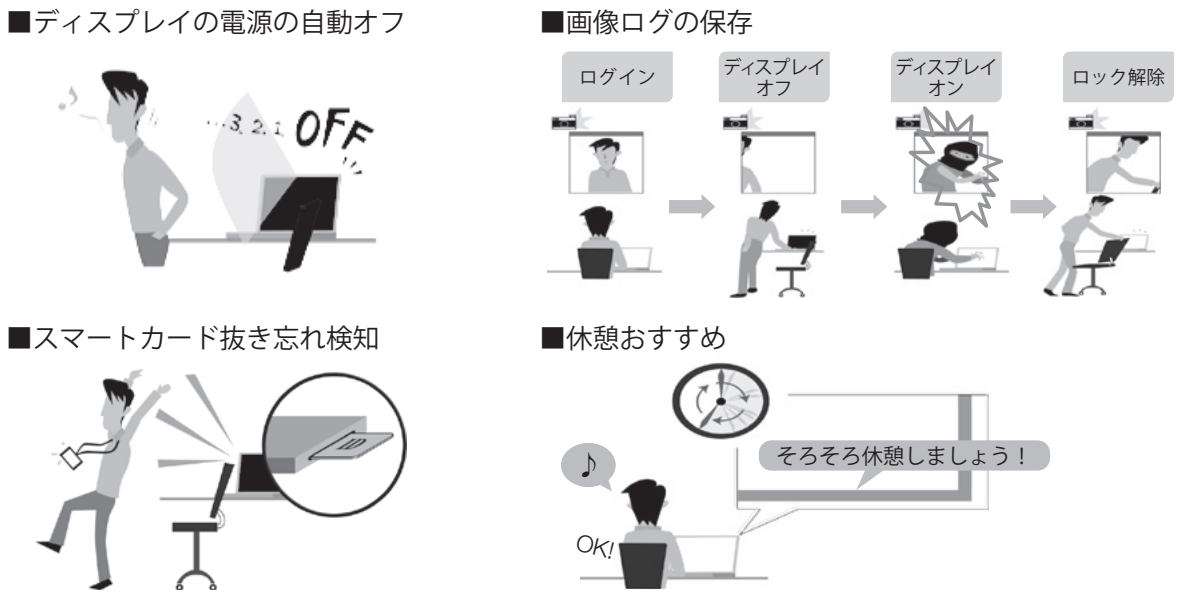

図-8　Sense YOU Technology Bizの機能

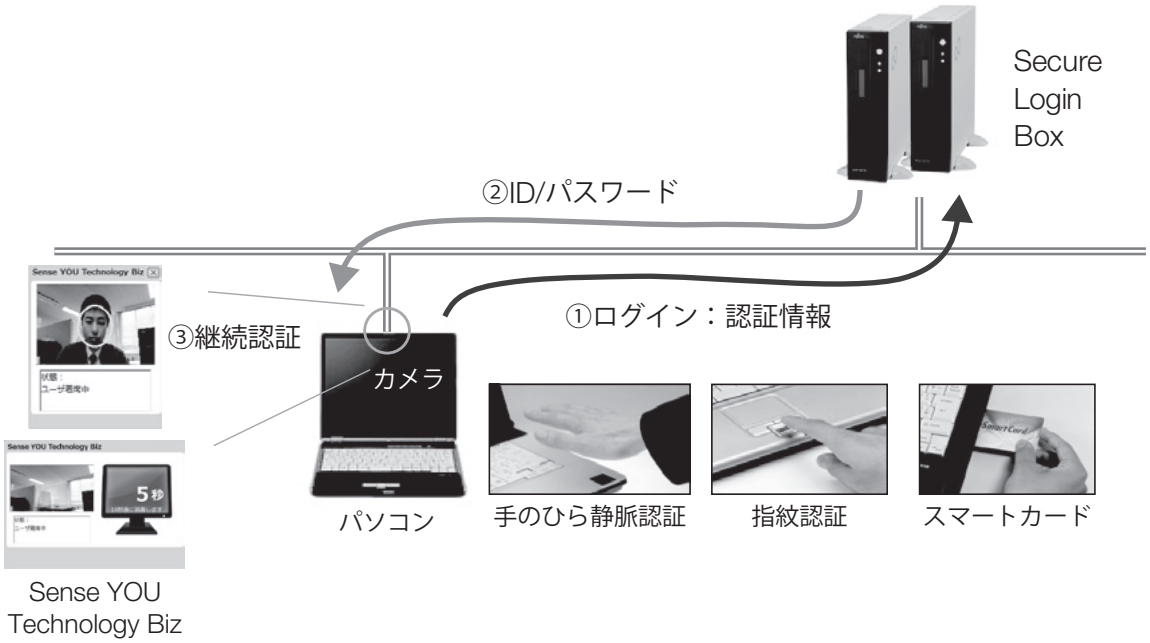

図-9　Sense YOU Technology Bizの運用例

パラメータをGUIで変更できる。

（7）運用例

Secure Login Box，各種認証製品とSense YOU Technology Bizを組み合わせて使用する運用例を**図-9**に示す。手のひら静脈などの強固な認証情報をSecure Login Boxで一元管理し，ログイン時のセキュリティを確保する。ログイン後は，Sense YOU Technology Bizにより，認証を受けたユーザがPCを利用し続けていることを管理する。

む　す　び

本稿では，PCログイン後のユーザ在席状態をWebカメラで撮影された映像をもとに判定し，離着席に応じたセキュリティ機能を提供するSense YOU Technology Bizと，これを実現するための色ヒストグラムを使った継続認証技術について紹介

した。

PCの活用シーンが広がる中，機密情報や個人情報が脅威にさらされる状況はますます増えている。Sense YOU Technology Bizは，これまで無防備であったログイン後のセキュリティ確保に有効な製品である。富士通が提供する生体認証などの個人認証製品・認証システムの管理を一元化するSecure Login Boxとともに，今後もPCセキュリティの更なる向上を目指していく。

参考文献

(1) 坂巻健士ほか：Secure Login Boxによる簡単，確実な個人認証とシングルサインオンの実現．*FUJITSU*, Vol.61，No.2，p.100-108（2010）.

(2) 富士通：電子カルテシステムをシンクライアント化しセキュリティと利便性を両立.
http://jp.fujitsu.com/platform/server/virtual/casestudies/kure-nh/

(3) K. Niinuma et al.：Continuous user authentication using temporal information. Proc.SPIE，Vol.7667，2010，p.76670L1-11.

(4) K. Niinuma et al.：Soft Biometric Traits For Continuous User Authentication. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security（TIFS）*，Vol.5，No.4，p.771-780（2010）.

著者紹介

嶋崎麻雄（しまざき　あさお）
パーソナルビジネス本部プラットフォーム開発統括部 所属
現在，通信･オーディオ･セキュリティ･TV・DVDプレイヤなどPC用デバイスの開発に従事。

松田高弘（まつだ　たかひろ）
メディア処理システム研究所メディアサービス研究部 所属
現在，画像認識と応用技術の研究・開発に従事。

米永　彰（よねなが　あきら）
パーソナルビジネス本部プラットフォーム開発統括部 所属
現在，PC用セキュリティデバイスの開発に従事。