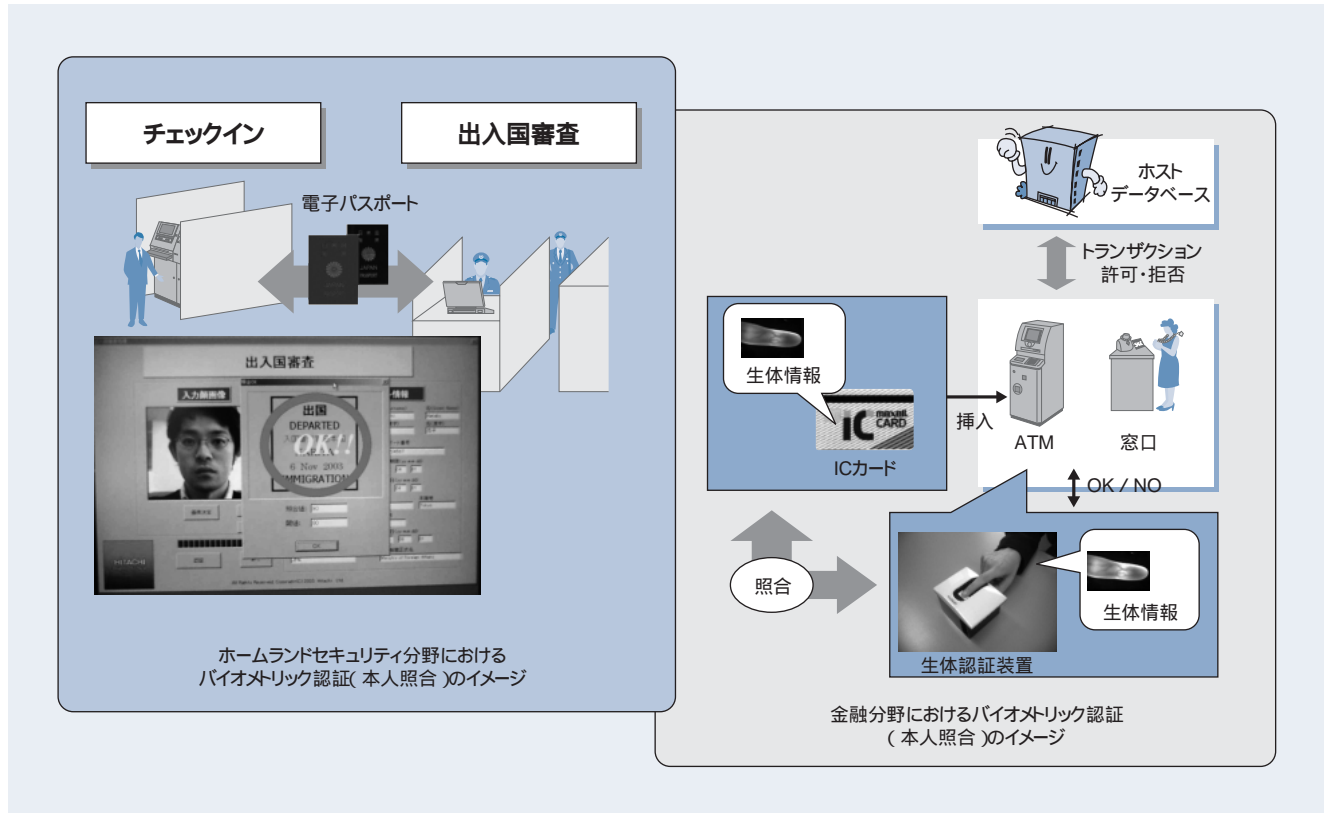


安心・安全をサポートする日立製作所の バイOMETリック認証技術

Biometric Recognition Technology for Supporting Reliability and Safety

赤津 昌幸 Masayuki Akatsu 瀬戸 洋一 Yōichi Seto
井上 真一 Shin'ichi Inoue 宮武 孝文 Takafumi Miyatake



注：略語説明 ATM(Automated Teller Machine)

日立製作所のバイOMETリック認証技術による社会セキュリティのイメージ

バイOMETリック認証技術を活用したセキュアな本人認証により、空港でのホームランドセキュリティや金融機関での取り引きなどの利用分野で、安心・安全をサポートする。

米国で起きた同時多発テロを契機に、厳格な本人認証の手段として、人の生体情報を活用したバイOMETリック認証技術への注目が高まっている。空港でのホームランドセキュリティや、金融機関における本人認証などの分野での取り組みも開始され、市場での本格的な導入が活発化しようとしている。

認証に活用するバイOMETリック情報は、最も普及している指紋をはじめとして、電子パスポートへの搭載

が予定されている顔画像や、新しい技術として注目されている静脈など多様化しており、利用シーンに合わせた選択ができるようになってきている。

日立製作所は、バイOMETリック認証技術の研究開発推進による製品開発と分野ノウハウを適用したソリューションを提供するとともに、標準化、業界団体活動などを通じた市場創出を推進している。

1 はじめに

バイOMETリック認証技術は、犯罪捜査を目的とした大規模

指紋照合といった特殊用途を除くと、1980年代後半から入退室管理などのアクセスコントロール分野を中心に開発されてきた。1990年代後半からは、米国において、頻繁に入出国する人の利便性向上を目的として、空港の入国審査ゲ-

トに設置した端末での本人認証などの試みが開始された。

特に、2001年9月11日に米国で起こった同時多発テロを境に、出入国管理や空港施設のセキュリティなどのいわゆる「ホームランドセキュリティ」分野では、厳格な本人認証ができるバイオメトリック認証技術導入の機運が高まっている。

また、盗難通帳と偽造印鑑による金融機関での不正引き出しへの対策や、パソコンのログイン時の本人認証強化など、安心・安全のために、バイオメトリック認証技術への期待は高まっている。

ここでは、バイオメトリック認証技術の動向と、日立製作所の取り組み、および今後適用が期待される分野について述べる。

2 バイオメトリクスを取り巻く市場の動向

バイオメトリクスを取り巻く市場環境は、米国における同時多発テロを境に大きく変化してきている。米国では2004年1月から、入国する外国人にバイオメトリック情報の提示を義務づける「US-VISITプログラム」を開始しており、まず、空路・海路から入国するビザ所有者から、2指の指紋データと顔画像を取得している。将来的には、バイオメトリック情報が搭載されたICAQ(International Civil Aviation Organization : 国際民間航空機関)標準準拠の電子パスポートの提示と、バイオメトリック認証技術を活用した出入国管理の実施を予定している。

わが国も、政府の「e-Japan戦略 加速化パッケージ」の中で、パスポートのIC化とそれを活用した出入国管理の強化を行い、2005年度中の導入を目指すことを提言している。

このような空港を中心としたホームランドセキュリティ分野でのバイオメトリクス導入が契機となり、他分野においてもバイオ

メトリクスが注目されている。

特に金融機関では、盗難通帳と偽造印鑑による不正引き出しという問題が発生しており、窓口での厳密な本人認証にバイオメトリック認証技術適用の機運が高まっている。

3 バイオメトリック認証技術

3.1 バイオメトリック認証技術の概念

バイオメトリック認証技術は、「行動的あるいは身体的な特徴を用いて個人を自動的に同定する技術」と定義される。

バイオメトリック認証技術は、パスワードなどの記憶に基づく認証における「忘れる。」「他人に知られる。」という問題や、ID(Identification)カードなどの認証における「紛失」「盗難」「置き忘れ」などの問題を回避できるとされており、直接的に本人を認証するための有効な手段と言える。

認証に用いるバイオメトリック情報には、人が生体的に固有に持っている指紋や顔など身体的外見に基づくもの(身体的特徴)と、筆跡や音声など行動特性に基づくもの(行動的特徴)がある。人の手だけでも、指紋のほかに、静脈、掌形、掌紋などがあり、顔では顔そのもののほか、目の虹(こう)彩や網膜などもあり、認証技術も多種多様になっている。

3.2 各種バイオメトリック認証技術の特徴

各種バイオメトリック認証技術の一般的な特徴を表1に示す。一般的に最も普及しているのは指紋認証であり、認証精度やコスト面でも優れている一方で、犯罪捜査のイメージがあることから抵抗感を感じるユーザーもいる。指紋認証と同様に高い認識精度を持つ新しい技術に静脈認証技術がある。静脈は体の内部の情報を活用するため心理的抵抗感が小さいという利点があり、導入事例が増加すれば幅広く普及す

表1 各種バイオメトリック認証技術の比較

各種バイオメトリック技術の一般的な主な特徴を比較したものを示す。ただし、ベンダーによって同じ認証技術でも特徴が異なる。

	信頼性	コスト	特 徴	認識精度	補足事項
指紋			長所：安く導入しやすい。一般に認知	FRR：～0.1%	不鮮明な指紋(摩滅など)の場合の対応が課題
			難点：精度が指先の状態に依存する。	FAR：～0.1%	
顔			長所：非接触のため、故障が少ない。	FRR：1%～	認証履歴の画像により目視確認できるため、不正抑止効果に期待
			難点：角度や照明など環境要因に影響される。	FAR：1%～	
虹彩			長所：非接触で、認証精度は高い。	FRR：～0.1%	認証困難な利用者への対応が課題
			難点：認証フローが面倒で、人種も限定的	FAR：～0.0001%	
静脈			長所：非接触で、認証精度は高い。	FRR：～0.1%	新しい技術のため、標準化が課題
			難点：実績が少ない。	FAR：～0.0001%	
筆跡			長所：抵抗は少ない。認証意思が必要	FRR：1%～	欧米では、文化的な適応性が高い。
			難点：完全に同じ筆跡では書けない。	FAR：1%～	
音声			長所：非接触で、電話利用も可	FRR：3%～	電話ではセンサコストが不要 雑音による精度劣化に課題
			難点：精度が低く、人前では恥ずかしい。	FAR：3%～	
掌形			長所：実績は高く、動作もすばやい。	FRR：0.15%	入力が簡便で、認証時間が速い。
			難点：認識精度が低く、衛生面で問題	FAR：0.15%	

注1：記号説明 (優)、(良)、(可)

注2：略語説明 FRR(False Reject Rate ; 本人拒否率)、FAR(False Accept Rate ; 他人受け入れ率)

参考資料：株式会社富士キメラ総研；バイオメトリクス市場総調査2004

る可能性があると考えられる。また、電子パスポートでの利用が期待されている顔認証は、認証精度に課題はあるものの、人による確認がしやすいことなどから対面式の業務への適用の利点大きい。

このように、バイオメトリック認証技術には、さまざまな技術があるので、導入するには各技術の特徴を考慮して選択する必要がある。

4 日立製作所のバイオメトリック認証技術への取り組み

日立製作所が多数保有しているバイオメトリック認証技術のうち、主なものと取り組みについて以下に述べる。

4.1 指紋認証技術

指紋認証技術に関しては、指紋照合処理そのものを指紋の特徴データを格納しているICカード内で実現するものを紹介する。この技術は、指紋の特徴点において周辺の微小画像を照合するチップマッチング技術により、指紋のひずみなどの変動に対する精度を改善し、また、性能の低いCPU (Central Processing Unit) での照合を可能にしている(図1参照)。指紋照合をカード内で行うことで、バイオメトリック情報を外部に出さずに認証処理ができ、個人情報の漏えい防止の対策が可能になる。

また、セキュリティをさらに向上させるためにPKI (Public Key Infrastructure : 公開かぎ基盤) と連携させ、カードに格納されている秘密かぎの持ち主の認証を行うことも可能である。日立製作所は、ITSEC (Information Technology Security Evaluation Criteria : 情報技術セキュリティ評価基準) に認証された、英国モンデックス社が提唱するICカード用のOS (Operating System) であるMULTOSカードに指紋

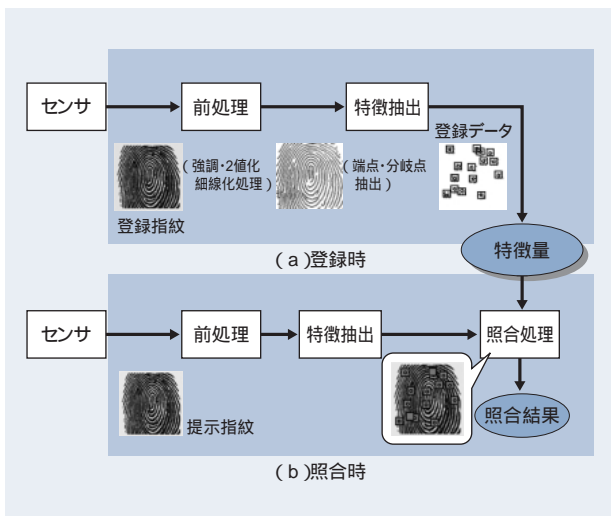
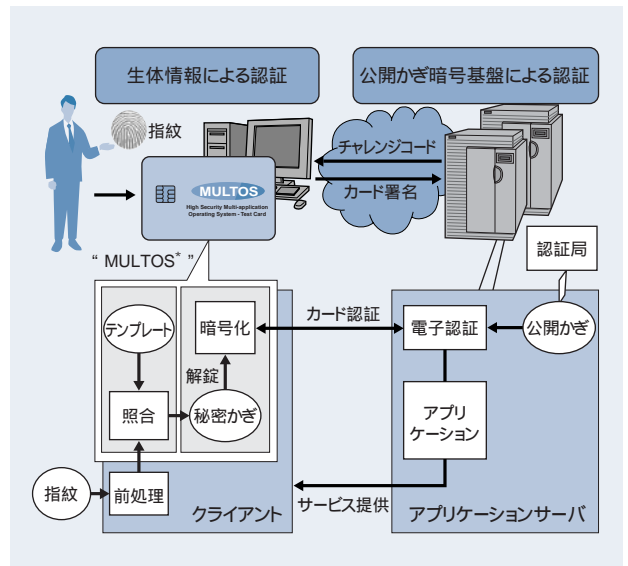


図1 チップマッチング技術による指紋照合の仕組み

登録時に抽出した特徴量(特徴点と周辺の微小画像)を照合することにより、精度向上と処理の軽減を実現している。



注：* MULTOSは、MAOSCO Ltd.の商標である。

図2 カード実装型指紋認証の特徴

この技術では、ICカード内で認証を行うことから、バイオメトリック情報が流出するリスクを軽減できる。

照合エンジンを組み込んでいるので、生体認証を組み込んだ高セキュリティのソリューションが提供できる(図2参照)。

4.2 顔認証技術

日立製作所は、公共分野については、グローリー工業株式会社が開発した顔認証技術を採用し、さまざまなソリューションを提供している。この技術は、通貨処理技術のノウハウを生かした従来方式とは異なるアルゴリズムで「表情変化や2、3年の加齢による変化がある画像にも対応し、最大10万人の顔画像データから瞬時に個人を識別して特定できる」多重変動分析法による局所特徴比較方式」を用いた顔認証技術である(図3参照)。

従来、顔に変化がある場合は困難であった顔認証技術を

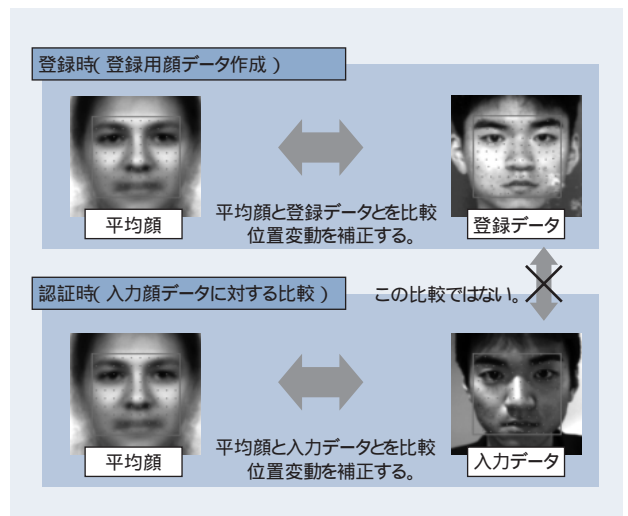


図3 顔認証技術の特徴

この顔認証技術では、平均顔という基準の情報をもち、登録データ、認証データと平均顔データの差分を比較して認証するので、表情変化などの影響を軽減できる。

飛躍的に改善し、高精度の個人認証を実現している。多くの人の顔画像において、表情・向き・照明などさまざまな変動データをあらかじめ分析することで、個人認証を必要とする顔画像の特徴を確実かつ瞬時にとらえ、さらに、顔全体でなく局所的な特徴部位の比較により、多様な変動にも安定した照合精度を実現した方式である。

4.3 指静脈認証技術

日立製作所は、人間の血管構造が個人ごとにユニークな特徴を持つことに着眼し、指の静脈パターンを無侵襲かつ非接触で撮影し、あらかじめ登録した指の静脈パターンと照合し、個人を同定する「指静脈認証技術」を世界で初めて開発した。

その原理は、指の背面から近赤外光を当て、指を透過した光をCCD(Charge Coupled Device: 電荷結合素子)カメラで撮影すると、血液中のヘモグロビンが近赤外光を吸収し、静脈部分だけが暗い影となって撮影されることにある(図4(a)参照)。

この技術は、他のバイオメトリクスとは異なり、生体内部情報を利用しているため対偽造性に優れている。安全性が要求される入退室管理用に製品化し、すでに数百セットのシステム構築実績があり、毎日数千人規模のユーザーが利用している。指をかざすだけの簡単操作を実現した開放型指静脈認証装置の開発により(図4(b)参照)、今後は、数千万人規模のユーザーが利用できる新しい応用分野の開拓も可能になる。

4.4 精度評価、ぜい弱性分析技術

バイオメトリック認証技術は、指紋や顔認証などの固体識別技術が注目されがちである。しかし、これらの認証技術を実運用に適用するためには、その技術の認識精度が正しく評価されたものか、また、どのような脅威があり、対抗策はどのように取れるかなどの分析を行うための以下のような技術が重要となる。

(1) 精度評価

バイオメトリック認証装置による認識率については、各メーカーが同一基準で評価していないのが現状である。そのため、精度評価の手順や評価項目などを標準化する活動が進められており、この基準に沿って評価することにより、導入する認証装置に対する一定の評価が行えるようになる。

(2) ぜい弱性分析

バイオメトリック認証技術は、ICカードやID、パスワードとは異なる脅威やぜい弱性を持つ。例えば、人工指による指紋システムへの攻撃などである。そのため、バイオメトリクス特有の脅威にどのようなものがあるか、対策についての検討が必要である。

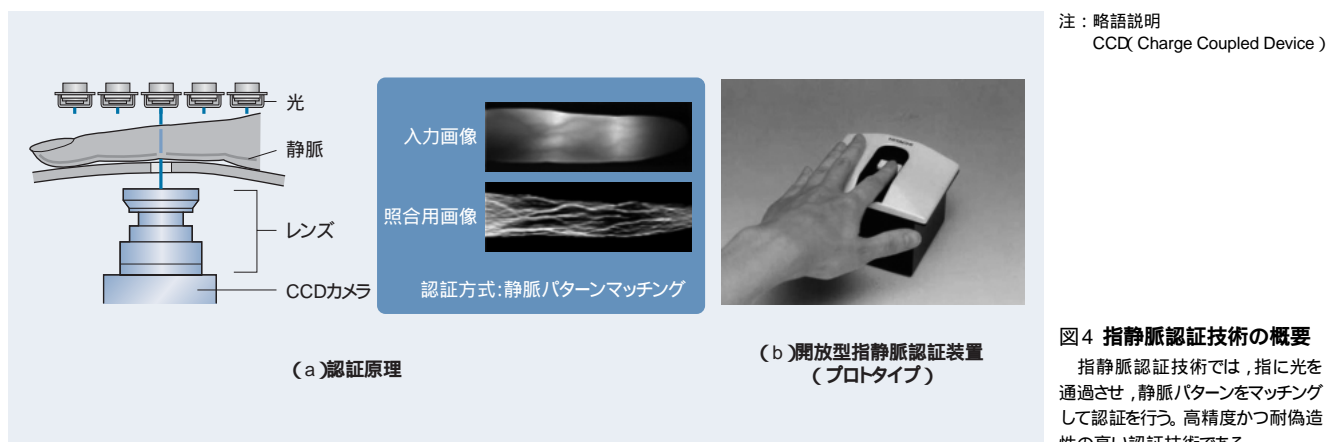
日立製作所は、企業がバイオメトリック認証技術を活用したシステムを導入する際には、的確な認証精度の評価や導入に際してのリスク分析が必須になることから、これら技術の研究開発を行い、その成果を標準化団体にテクニカルレポートとして提出している。さらに、これらの知見を生かし、実際に導入する企業に対して、コンサルティングサービスとして提供している。

4.5 国際標準化、業界団体への取り組み

バイオメトリック認証技術の普及促進と市場創出のためには、個々の技術開発の重要性に加え、国際標準化や業界団体への貢献が重要であると考え、日立製作所は、この面での活動に積極的に取り組んでいる。

国際標準化においては、バイオメトリクスについての標準化を検討している「ISO/IEC JTC1 SC37」の国内委員会の委員長をはじめ、各ワーキンググループの主査、幹事などを担当し、市場での普及促進のための検討を推進している。

業界団体においては、2003年6月に設立された「バイオメトリクスセキュリティコンソーシアム(BSC)」の設立発起人の一員として、設立段階から中心的に活動し、現在もコンソーシアム全体の運営と、基盤技術部会、運用仕様策定部会という二つの部会の主要ポストを担当している。このコンソーシアムの特徴は、バイオメトリクス製品ベンダーだけでなく、ユー



ザー企業も参加しているところにある。運用仕様策定部会の中に、ホームランドセキュリティTF (Task Force) や金融TFなどを設置して、各分野でバイオメトリクスを導入するための共通課題の検討を行っている。

5 適用が期待されるアプリケーション分野

バイオメトリクスを適用するアプリケーション分野として注目されている空港でのホームランドセキュリティと、金融機関での本人認証に関する動向と適用イメージについて以下に述べる。

5.1 空港でのホームランドセキュリティ

米国では2004年1月から、米国に入国する外国人にバイオメトリック情報の提示を義務づける「US-VISITプログラム」を開始した。まず、空路・海路から入国するビザ保有者から、2指の指紋データと顔画像を取得している。当初2004年10月からは、バイオメトリック情報を格納したパスポート、またはビザがなければ米国への入国ができないようにする計画であったが、対象国の準備期間を考慮し、2年間の計画施行延期を検討している。バイオメトリック情報を格納したパスポートについては、国際民間航空機関(ICAO)において標準仕様の策定が行われており、顔画像が必須で、指紋、虹彩は任意で格納されるという仕様が盛り込まれている。

空港での利用イメージは、外務省が発行を予定している電子パスポートに、旅券情報とともにバイオメトリック情報が登録され、空港での搭乗手続きや入管での出入国審査の際に、バイオメトリック認証技術を用いた本人確認を行うことにより、セキュリティの向上とスムーズな手続きが実現できると期待されている(図5参照)。

日立製作所は、電子パスポートの仕様に対応した顔認証

技術や、指紋認証技術を核にしたソリューション展開を推進している。

現在、アジア各国でも電子パスポートの検討が進められており、将来的には複数国間の相互運用が想定されている。しかし、相互運用の仕様策定などが検討課題となっており、今後は相互運用に必要な技術開発を推進していく予定である。

5.2 金融機関での本人認証

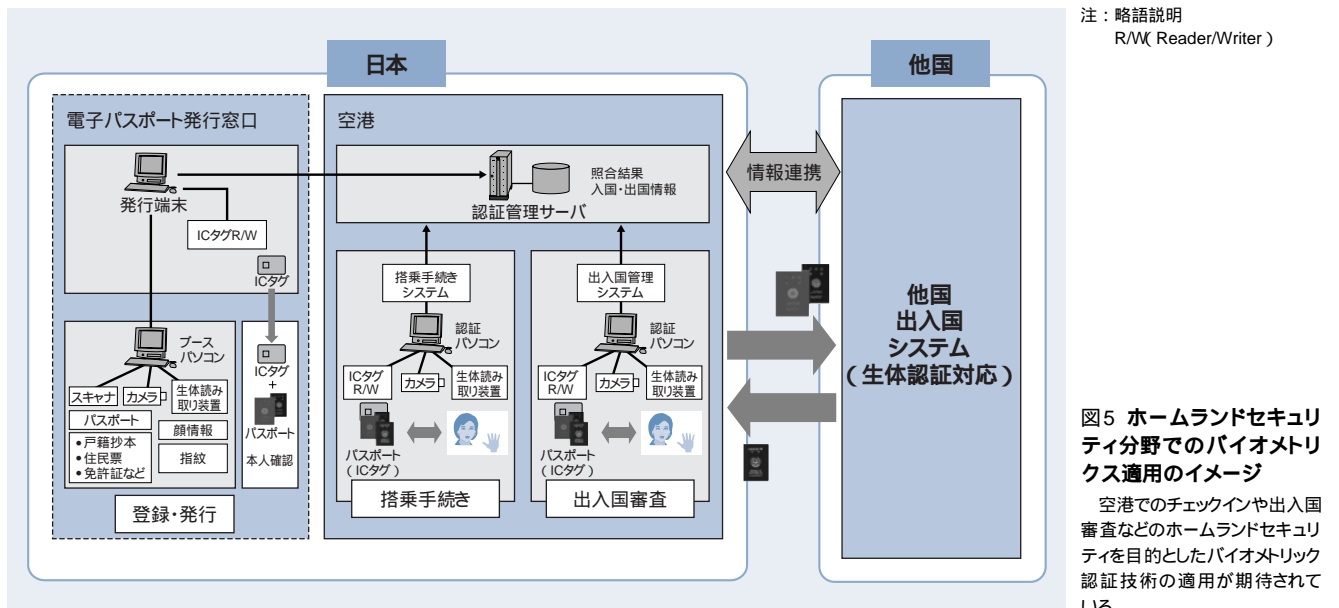
現在、金融機関で問題となっていることの一つに、盗難通帳と偽造印鑑を使った窓口での不正引き出しがある。全国銀行協会のアンケートの結果では、盗難通帳による払い出し金額は、2000年度で約21億円であったものが、2002年度には約41億円に倍増しているという結果が出ている。また、カード偽造による不正引き出しによる被害も顕在化しつつあり、社会問題となりつつある。2003年1月からは本人確認法が施行され、取引開始時や大口現金引き出し時などの本人確認を義務づけるようになった。

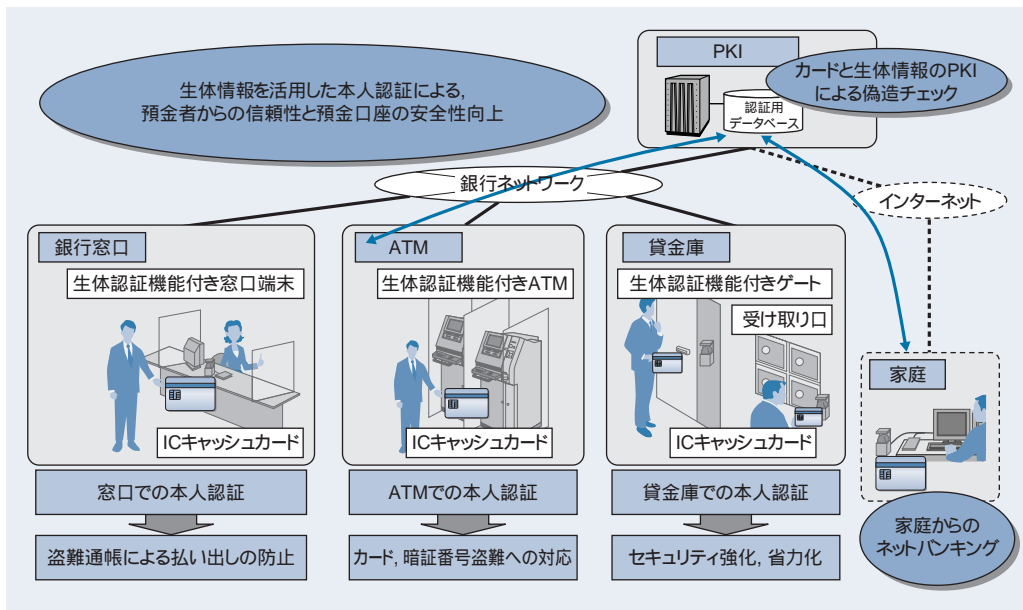
これを受けて、金融機関ではいっそう強固な本人認証手段を導入する機運が高まっており、バイオメトリック認証技術が注目されている。また、金融機関の安心・安全という企業付加価値向上という効果も期待されている。

適用業務としては、(1)窓口での本人確認、(2)ATM (Automated Teller Machine : 現金自動預け払い機) など自動機での本人確認、(3)貸金庫など区域を考慮したアクセスコントロールなどが考えられる(図6参照)。

日立製作所は、処理時間が短く、高精度で心理的な抵抗をあまり感じさせない指静脈認証を活用したソリューションを提案している。指静脈認証装置は、コンパクトな装置のため、さまざまな機器への組み込みが容易であり、適用分野拡大が期待されている。

将来的には、バイオメトリクスとPKIとの連携により、家庭か





注：略語説明
 PKI (Public Key Infrastructure)
 ATM (Automated Teller Machine)

図6 金融機関用バイオメトリクスソリューションのイメージ
 金融機関では、窓口での本人認証やATM、貸金庫などでバイオメトリック認証技術を活用した本人認証の適用が期待されている。

らのインターネットバンキングなどネットワークを介した利用も可能となると考える。

5.3 社会IDへの展開

近年、地域社会において、住民基本台帳カードなど社会IDの電子化が進んでおり、利用できるサービスが増えてきている。今後、サービスの多様化が進むと、重要なサービスに関しては、バイオメトリクスを活用したいっそう厳密な本人認証が有効になると考える。例えば、病院や福祉施設などで、まちがいをなく当該本人にサービスするための認証に利用することや、役所での重要な申請の際の確認に活用するなどが考えられる。

また将来、複数の社会IDが統合されていくと、顔と指静脈など複数のバイオメトリック情報を使ったマルチモーダルバイオメトリック認証なども有効と考える。

6 おわりに

ここでは、一般的なバイオメトリック認証技術と日立製作所の保有技術、および適用が期待される分野の概要について述べた。

今後、バイオメトリクスを活用した本人認証は、ホームランドセキュリティや金融分野にとどまらず、自治体の公的サービスや民間事業者のサービスなど地域社会のさまざまな場面で必要となってくると推測される。その際に、バイオメトリック認証技術やソリューション力だけでなく、フィールドでの実績に基づく運用ノウハウの蓄積や法制度への対応など、先行する分野で得た知見を生かしていくことが重要になる。日立製作所は、これからも、バイオメトリック認証技術を活用した社会セキュリティの向上に貢献していく考えである。

参考文献

- 1) 表, 外: バイオメトリクス市場総調査2004, 株式会社富士キメラ総研 (2004)
- 2) 瀬戸, 外: サイバーセキュリティにおける生体認証技術, 共立出版 (2002)
- 3) 各国バイオメトリクスセキュリティ動向の調査, IPA (2004)
- 4) 生体情報による個人識別技術(バイオメトリクス)を利用した社会基盤構築に関する標準化, 社団法人日本自動認識システム協会 (2004)

執筆者紹介



赤津 昌幸

1991年日立製作所入社, トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 社会第二システム部 所属
 現在, バイオメトリクスを活用した社会セキュリティソリューション関連業務に従事
 E-mail: akatsu @ tsji. hitachi. co. jp



井上 真一

1992年日立製作所入社, トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 社会第二システム部 所属
 現在, バイオメトリクスを活用した社会セキュリティソリューション関連業務に従事
 E-mail: inoue @ tsji. hitachi. co. jp



瀬戸 洋一

1979年日立製作所入社, システム開発研究所 所属
 現在, バイオメトリクスの研究開発に従事
 工学博士
 IEEE会員, 情報処理学会会員, 電子情報通信学会会員
 E-mail: seto @ sdl. hitachi. co. jp



宮武 孝文

1971年日立製作所入社, 中央研究所 コピキタスメディアシステム研究部 所属
 現在 セキュリティ画像処理の研究に従事
 工学博士
 電子情報通信学会会員, 映像情報メディア学会会員
 E-mail: miyatake @ srl. hitachi. co. jp