

# 顔画像認証精度評価方法の標準化 -世界の動向-

坂野 鋭  
株式会社 NTT データ

あ ら ま し

本報告は世界各国で推進されている顔画像認証技術の精度評価標準に関する報告である。9.11以降、顔画像認識技術を含むバイOMETリック個人認証技術は、カウンターテロリズムのためのセキュリティ技術としてわかに注目を集めているが、共通するプラットフォームがないなどの問題で実用化が遅れている。本報告は、こうした標準化活動のうち精度評価方法にフォーカスし、ISO、INSITSなどの動きを報告し、日本からの提案への助言をお願いする。

和文キーワード 顔画像認証, バイOMETリクス, 精度評価, 標準化

## Standardization of Performance evaluation method of facial image authentication algorithm - The state of art-

Hitoshi Sakano  
NTT Data Corp.

Abstract

This article describes the progress of the standardization activities for evaluation methodology about facial image recognition system in this globe.

From the impact of 9.11 biometric technology as facial image recognition technology is focused to security technology for counter terrorism. However, the evaluation method of face image recognition system in each system supplier was inconsistent and the standard method for accuracy evaluation was never defined. So consumer needs the standardization of the evaluation method. In this article, we report the standardization activity in ISO and we expect useful discussion for the standardization for proposition for international standard.

英文 key words facial image recognition, biometrics, accuracy evaluation, standardization

## 1 まえがき

本報告では現在ISOを中心に進行しているバイオメトリック個人認証技術 [1][?] の標準化に関する状況、特に顔画像認識に関連した標準化の動向について報告する。

9.11 同時多発テロ以来、セキュリティ技術としてバイオメトリクスもしくはバイオメトリック個人認証技術と呼ばれる技術は急速に注目を集めている\*。

米国議会は2004年10月に発効する新入国管理法で、米国に入国する外国人に対して、顔、指紋、虹彩の登録を義務付けた。

これに伴い、各国のバイオメトリクス技術の相互乗り入れが重要な課題となり、ISO<sup>†</sup>、ICAO<sup>‡</sup>などの団体で標準化活動が始まることとなった。

しかし、バイオメトリクスの技術は本質的にパターン認識技術に共通する宿命、すなわち、技術的にはノウハウのかたまりでありテンプレートのデータ形式などは認識アルゴリズムに強く依存し、また個々のアルゴリズムもベンダー各社の形式化できないノウハウに依存するという意味合いで従来の技術の様な標準化は困難である。

それにそもそも標準化を行うということは、技術の進歩を止めるということであり、特に顔画像認識技術の様な(既に製品が存在するとはいえ)本質的に発展途上にある技術については標準化活動はどちらかというところ障害にすらなりうる。

とはいえ、テロリスト検出などに関して顔画像認識技術に対する期待は高く、技術の進歩を阻害しない形での標準化はいかにあるべきかがISO、ICAOなどで激しく議論されている。

以下、本報告ではバイオメトリクス、特に顔画像認識技術に関して、どのような点が標準化されようとしているのか? どのような組織がどのような目論見で標準化を考えているのかを報告する。

なお、言い訳であるが、国際標準化作業は、始まってからまだ半年ほどにしかならないため、詳細が明確化しているわけではない。本報告では基本的な考え方を報告することでお許しいただきたい。また国内における標準化活動に関しては [7][8][9][10][11] などを用いることでお許しいただきたい。

\* 英語での Biometric Person Authentication, 及び Biometrics の直訳。最近では「バイオメトリクス認証」という言葉が主流になりつつあるように感じるが英語との整合性を重視し敢えて直訳を用いる。

<sup>†</sup> International Standard Organization. 改めて説明するまでもないが国際標準技術を策定する国際機関。

<sup>‡</sup> International Civil Aviation Organization. 国連配下の国家間の人の移動に関する規定を策定する組織

## 2 何を標準化するのか?

パターン認識技術と標準化は前節で述べた通り、技術そのものがノウハウに依存するところが大きい。標準化となじまないという問題がある。では一体バイオメトリクスにおける標準化は何を目標にするのだろうか?

明らかに必要だが困難なものにテンプレート、すなわち登録人物の顔、指紋などのデータフォーマットがある。しかし、テンプレートの形式は認識技術に強く依存し、あるデータフォーマットに固定することは、その技術を保持するベンダに対して明らかに有利となり、本来標準化で要求される公平性の概念となじまない。

そこでISO、ICAOなどの標準化ではテンプレートのヘッダにおいてバイオメトリクスの種類、登録アルゴリズム、セキュリティ情報などを記述するこのみを規定して顔画像、指紋画像そのものをテンプレートとして用いる CBEFF (common biometrics exchange file format) が規定され、現時点での国際標準となりつつある。

さらに必要性が予測されるのは、ベンダが提供するアルゴリズムとOSのインターフェース、いわゆるアプリケーションインターフェースであるが、これもBioAPIと呼ばれる仕様が策定され、国際標準として採用されようとしている<sup>§</sup>。

そしてまた、バイオメトリクス製品には非常に大きな問題がある。バイオメトリクス製品はパターン認識機械である以上、100%の認証精度を保証することは出来ないということである。この問題は派生的に2つの問題を引き起こす。

第1の問題は単純に、100%ではないなら何%の認証精度があればよいのか? という質問に集約される。この問題は技術的なものというより守るべきシステム、施設、資産の性質に依存しており、損害保険的な意味合いでの算定方法が重要であると考えられる。

第2の、さらに深刻な問題は主としてメーカ、ベンダの主張する認証精度の根拠が明確ではないということである。我々は経験的に導入現場でのパターン認識機械の性能が必ず実験室レベルのそれを下回ることを知っているが、バイオメトリクスに関して定量的な評価をどのように行うべきかの指針は必ずしも明確ではない。

これらのうち第2の問題については、早期から問題視され、米国の National Biometric test center [3][4]、欧州の BioTest [5] などのプロジェクトで審議が進行し、国内でも日本規格協会を中心に標準化作業が進められてき

<sup>§</sup> もっとも CBEFF、BioAPI にも未完成的な部分や調整の余地があり、現時点で標準化が終了していることを意味するものではない。

た。これらの過去の動向については[2]を参照されたい。本報告では、これらの過去の動向を踏まえ、ISOなどで行われている議論に対し、日本からの提案を紹介していきたい。

### 3 ISOにおける精度評価標準化活動

ISOにおけるバイオメトリクスの標準化はSubcommittee 37(以下SC37)と呼ばれる委員会で行われている。この委員会はバイオメトリクスに関するGenericな部分の標準化を行うことが目的であり、どちらかというとも米国主導で設立された。一方、ICカードの標準化を行うことが目的であるSC17のWG11もバイオメトリクスに関する標準化を目的に設立されているが、これは主として欧州主導であり、ICカードへのバイオメトリクスの格納方法について議論している。さらにprotection profile, security targetなどのセキュリティ技術に関する標準化を議論するSC27も活動しており、バイオメトリクスも無視するべきではないと考えている。

こうした複雑な動きは2002年12月にOrlandで開催された第1回総会で整理され、SC37はバイオメトリクスのGenericな部分を策定し、SC17,SC27はSC37に対するリエゾンとして活動するというで決着した。

Orland会議ではそのほか、具体的な活動を行うWorking Group(以下WG)を設置する前の調査グループとしてSpecial GroupもしくはStudy Group(以下双方をSG)と呼ばれる部会が設置された。

具体的には

1. SG1 Harmonised Biometric Vocabulary and Definitions
2. SG2 Biometric Technical interface
3. SG3 Biometric Data Interchange formats
4. SG4 Profile for Biometric Applications
5. SG5 Biometric Testing and Reporting
6. SG6 Cross-Jurisdictional and Societal Aspect

の6グループである。設置時に何をやるのかよくわからないと問題になったものもあるが、おおむね合意となった。さらにOrland会議では、次回会合を4月にOttawaで、次回総会を9月にローマで開催することを決定して閉幕した。

Orland会議の決定を受けて、SC37日本委員会では2003年1月に各SGの日本委員会を招集。本稿の主題である精度評価に関する部会であるSG5は主査として小松尚久早稲田大学教授、内田薫統括幹事(指紋担当。NEC)、和田誓一幹事(虹彩担当。沖電気)、池野秀一

幹事(音声、筆跡担当。SECOM)、そして著者が顔担当幹事、という体制で始動することとなった。

### 4 日本提案の概要

SC37-SG5日本委員会の基本方針は、現在までに行われてきた日本国内での精度評価標準化活動を基礎とし、「全ての評価実行者にとって簡単に評価を遂行できるドキュメントを発行すること」である。

SC37以前の精度評価標準化活動としては、2000年から、英国CESG(Communications-Electronics Security Group)が設立したBWG(Biometrics Working Group)の活動がある。BWGには米国サンノゼ州立大学のJ. Wayman、英国物理学研究所のA. Mansfieldなどが参加し、現在にいたるまで欧米、特に欧州に関して中心的な役割を果たそうとしている。BWGは2000年末には精度評価に関する最適な方法: Best Practice in testing and reporting performance of biometric devicesをまとめた(以下、Best Practice)。Best Practiceでは、アルゴリズムの技術的な評価を目的としたTechnology評価と、再現性のある生体認証システムの評価を目的としたScenario評価と、運用における生体認証システムの評価を目的としたOperational評価の3つに分類し、各評価テストの要件をまとめている[6]。

Best Practiceでは、(1)精度評価に関しては十分な数のサンプルを用意すること、(2)学習サンプルと評価サンプルの採取には十分な時間間隔を置くこと。などの重要な指摘がなされているものの、具体的な評価手順やパラメータの記述は不十分で、必ずしも専門家ではない評価者、例えばシステムインテグレータやユーザ企業において行われる評価を想定すると、不親切という感は否めない。

一方で、日本国内では誰にでも評価が可能である手順書を定義することを目標に、日本規格協会において、精度評価標準の策定が行われていた。

その際に問題になったのは、顔、音声などの多自由度系においては、評価に影響を及ぼすパラメータが多く、手順書としてはパラメータの記述方法などが大きな問題になること。虹彩などの超高精度認証系では誤識別率が統計的に有為になるためのデータ数が膨大になり現実的ではないこと。など、個々のバイオメトリクスには固有の問題があり、総括的な標準化が不可能であることであった。

これらの経緯、活動の成果に鑑み、日本委員会としては、

1. 評価の基本姿勢としては Best Practice を尊重し、評価方法はこれに準拠して決定する。
2. 基本的には誰にでも実行可能な個別のバイオメトリクスに関する評価手順書を記述する。

という基本姿勢を定義し、4月に Ottawa で行われた会合において提案した。

この提案は欧米から好意的に受け入れられ、支持された。その結果、今後の標準の策定は英国と日本が中心に進めるという体制が整った。

## 5 今後の方針

現在の SC37-SG5 日本委員会の活動は、ローマ総会に向けての標準化案の作成に集約されている。前節で述べた方針を具体化するために、Best Practice からの個別のバイオメトリクスの違いの抽出、それに基づき標準化案として記述すべき事項を整理している。その内容は現在不確定であるが、近く報告する機会があるものと考えている。

## 参考文献

- [1] 小特集,「個人認証技術の最前線」,映像情報メディア学会誌, Vol. 55, No.2, (2001)
- [2] 坂野 鋭,「バイオメトリック個人認証の現状と課題」, 信学技報, PRMU-99-29, (1999)
- [3] J. Wayman: "A scientific approach to evaluating biometric systems using a mathematical methodology", CTST'97 Proceedings, pp.385-395(1997)
- [4] J.Wayman: "Testing and evaluationg biometric technologies: what the customer needs to know", CTST'98 Proceedings, pp.393-401(1998)
- [5] "BIOTEST Biometric Testing Services", ESPRIT Project No:21978, <http://www.npl.co.uk/npl/sections/this/biotest/index.html>
- [6] CESG Biometrics Working Group: "Best Practices in Testing and Reporting Performance of Biometric Devices Version 1.0" (12 Jan. 2000) <http://www.afb.org.uk/bwg/bestprac10.pdf>
- [7] ECOM 本人認証技術検討 WG: 本人認証の評価基準 (第1版), ECOM(1998)
- [8] 瀬戸洋一,磯部義明,三村昌弘:"バイオメトリック認証技術の精度評価の標準化活動,電子情報通信学会誌,Vol.83,No.8,pp.624-629(Aug. 2000)
- [9] JIS 標準情報 指紋認証システムの精度評価方法,日本規格協会 (2001)
- [10] JIS 標準情報 顔画像認証システムの精度評価方法,日本規格協会 (2002)
- [11] 坂野,赤松,磯部,坂本,佐藤,鷺見,長尾,矢野,顔画像認証システムの精度評価方法-標準化に向けて-,信学技報 PRMU-2001-164,2001