

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	第2部 分野別の実用化動向
他言語論題 Title in other language	Part2 Biometrics Trends by Domain
著者/所属 Author(s)	大阪大学
書名 Title of Book	生体認証技術の動向と活用：科学技術に関する調査プロジェクト（Current Trends in Biometrics）
シリーズ Series	調査資料 2018-6 （Research Materials 2018-6）
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2019-3-29
ページ Pages	37-49
ISBN	978-4-87582-839-6
本文の言語 Language	日本語（Japanese）
キーワード keywords	生体認証、一対一認証、一対多認証
摘要 Abstract	生体認証の技術がどのような場面で実際に利用され、また利用されつつあるのか、一対一認証と一対多認証に分けて整理する。顔認識技術は、本人確認や本人識別を超えた使われ方も広がりつつある。

- * 掲載論文等は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。
- * 意見にわたる部分は、筆者の個人的見解であることをお断りしておきます。

第 2 部

分野別の実用化動向

第2部 分野別の実用化動向

【要 旨】

第2部では、第1部で整理したモダリティ別の技術がどのような場面で実際に利用されているのか、また利用されつつあるのかについて、一対一認証と一対多認証に分けて整理する。

前者は、身分証、鍵あるいはパスワードといった現在用いられている本人確認のための手段に代えて生体情報を用いるものであり、主な用途として、アクセスコントロール、銀行や小売での支払い、空港等における国境管理、そして個人IDの管理がある。後者は、あらかじめ用意されたデータベースと照合し、生体情報によって本人を識別するものであり、主な用途として、犯罪捜査、万引き防止、顧客サービス等がある。

特に顔認識技術については、本人確認や本人識別を超えた使われ方も広がりつつある。顔認識技術の派生技術の中から、カメラによる顔検出、カメラによる異常検出、カメラによる属性推定、カメラによる健康や感情の分析、カメラを使った性的指向分析の5つを紹介する。また、コラムでは、生体認証技術に対する一般の人々の認知に関するアンケート調査を取り上げる。

I 拡大する利用

生体認証技術の用途は、あらかじめ登録した個人データと照合して本人であることを確認する一対一認証（Verification / Authentication）と、データベースの中から一致するものを検索する一対多認証（Identification）に分けられる。第II章と第III章において、目的別に具体的な適用事例を挙げる。第1部で紹介したモダリティは全て本人確認と本人識別の両方での利用が可能である。その中でも特にカメラを使った画像認識は、本人確認や本人識別を超えた使われ方も広がりつつあるため、第IV章において触れる。なお、諸外国における利用は第3部で、日本の公的機関の取組は第4部で詳述する。

II 一対一の本人確認

1 アクセスコントロール

IDとパスワードを覚える必要がなく、ICカードが不要となることから、アクセスコントロール目的に生体情報が用いられるケースが増えている。人の記憶に頼る「顔パス」ではなく、情報技術によって達成される点に特徴がある。機密性の高い建物や部屋へのアクセスに加えて、近年では、マンションやオフィスへのアクセスにも用いられている。顔認証付きのドアベル（ドアホン）として、Google社が「Nest Hello」を、Amazon社が「Ring」を提供している。生体認証技術を用いた勤怠管理システムはすでに多くの商品が販売・レンタルされている。指紋や指静脈、掌（手のひら）静脈あるいは両方を使った認証が主流であるが、顔認証も用いられている。簡単であることもメリットであるが、カードなどと違って、代理やなりすましといった不正を防ぐことができるため、それが目的である場合も多い。

スタジアムやコンサート会場へのチケット代わりに生体認証が用いられるケースも増えてい

る。米国では2017年、2つのナショナル・フットボール・リーグ(National Football League: NFL)チームが、セキュリティ会社 IDEMIA 社と契約し、スタジアムへの入場の際に、顔認証を導入した⁽¹⁾。また、メジャーリーグ・ベースボール(Major League Baseball: MLB)は2018年7月12日、生体認証プログラムである CLEAR を提供する Alclear 社と Tickets.com 社との共同で2019年から指紋認証技術を、近い将来は顔認証技術を使って、いくつかの野球場へ入場できるようにすることを発表した⁽²⁾。このことによって、セキュリティが高まると同時に、入場に要する時間が短縮されることが期待されている。このシステムでは、Tickets.com のシステムを利用して、自分の CLEAR アカウントを MLB.com のアカウントに連携させる。2018年シーズン後半にいくつかの野球場で試行された。日本ではこれまでいくつかのコンサート会場で顔認証技術が活用されている。日本での顔認証の利用は、セキュリティ面よりもチケットの転売防止を主な目的としている⁽³⁾。チケット購入時に顔写真を登録し、コンサート当日は入口のカメラでその写真と照合し、本人確認できた人だけが入場できる仕組みである。ユニバーサル・スタジオ・ジャパン(USJ)でも年間パスに顔認証システムを導入している。購入時に入場ゲートで顔写真の登録が行われ、2回目以降の入場の際には顔認証システムでの照合が行われる⁽⁴⁾。

東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会(以下「東京2020組織委員会」と日本電気(NEC)は、2018年8月7日、大会関係者が会場へ入場する際に本人確認をするための顔認証システムを、東京2020大会で導入することを合同で発表した⁽⁵⁾。この顔認証システムは、全43競技会場や選手村、メインプレスセンターなどに数百台程度が導入される予定である。一般の観客の入場には顔認証は行われず、チケットが必要になる。2017年8月に東京2020組織委員会が実証実験を行い、警備スタッフがバーコードで情報を読み込んで確認する方法に比べて、この顔認証システムは2.5倍の早さで確認ができたという⁽⁶⁾。

消費者製品でも普及は進んでいる。スマートフォン(以下「スマホ」)のロックを解除するために、指紋や顔、虹彩といった生体情報が利用されている。携帯電話に初めて、生体認証が搭載されたのは、2003年に発売された富士通製のNTTドコモ端末F505iで、指紋認証機能が搭載された⁽⁷⁾。Apple社のiPhoneでは2013年に発売された5Sから指紋認証「Touch ID」が導入されたが、2017年に発売されたiPhone Xでは指紋認証が廃止され、新たに3Dセンサを使っ

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2019年1月31日である。

- (1) Ali Breland, "Growing private sector use of facial scanners worries privacy advocates," *Hill*, 2017.12.1. <<http://thehill.com/policy/technology/362687-growing-private-sector-use-of-facial-scanners-worries-privacy-advocates>>
- (2) Matthew Rocco, "No more tickets? MLB fans will soon use fingerprints, facial recognition instead," 2018.7.12. Fox Business website <<https://www.foxbusiness.com/technology/no-more-tickets-mlb-fans-will-soon-use-fingerprints-facial-recognition-instead>>
- (3) ももいろクローバーZ、B'z、Mr.Children、福山雅治などの公演で使用された。「顔認証、あなたの周りに」『朝日新聞』(大阪本社)2018.4.4, p.9.
- (4) 「年間パスの顔認証システムについて」ユニバーサル・スタジオ・ジャパンウェブサイト <<https://www.usj.co.jp/ticket/apass/facecertification.html>>
- (5) 「安全・安心な大会を実現!東京2020大会で顔認証システムを導入」2018.8.8. 東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会ウェブサイト <<https://tokyo2020.org/jp/news/sponsor/20180807-03.html>> また、NECも大々的に発表した。NECの顔認識エンジンNeoFace(NECの生体認証システムBio-Idiomの一部)が利用される。「NEC、顔認証システムを東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会関係者の会場入場時における本人確認システムとして納入」2018.8.7. 日本電気ウェブサイト <https://jpn.nec.com/press/201808/20180807_01.html>
- (6) 「NECの顔認証システム、東京五輪で約30万人の入場管理に採用」2018.8.7. 日経XTECHウェブサイト
- (7) 「ドコモ、指紋認証機能搭載の「F505i」を11日発売」2003.7.9. ケータイWatchウェブサイト <https://k-tai.watch.impress.co.jp/cda/article/news_toppage/14747.html>

た顔認証「Face ID」が導入された。アンドロイド端末では指紋認証が主流である。ノートパソコンでも、パスワードの代わりに顔認証によるロック解除が利用されている。Microsoft社のWindows 10では近赤外線（IR）センサを使ったWindows Hello 顔認証によるロック解除が可能である⁽⁸⁾。

2 銀行取引

近年、金融機関が本人確認のために生体認証を利用する事例が増えている。生体認証により、カード持参を不要とするもの（「手ぶら」と、カードは必要だが生体認証を暗証番号の代わりに用いるものがある。インターネットバンキングのためのスマホアプリにおいて、パスワードなしで認証できる仕組みは、三井住友銀行（指紋・声・顔）やみずほ銀行（指紋・虹彩・顔）などで導入されている。鹿児島銀行は2017年、個人向けインターネットバンキング「かぎんeバンク」において、ログインや振込時の本人確認のために「声紋認証」を採用した⁽⁹⁾。利用者は、スマホ画面に表示される「フレーズ」を読み上げる。声紋認証は、HSBC⁽¹⁰⁾、オーストラリア・ニュージーランド銀行（ANZ）⁽¹¹⁾、シティバンク香港⁽¹²⁾など世界中の数多くの銀行で採用が始まっている。

ATMや店頭での取引についても、多くの銀行で生体認証機能が導入されているが、それらの多くでは、生体認証機能付ICキャッシュカードがオプションとして導入されており、暗証番号との併用でセキュリティを高めることを目的としている。例えば、三井住友銀行やゆうちょ銀行では指静脈が利用されている。その中で、「手ぶら」で取引を可能とする取組も現れつつある。大垣共立銀行は2012年から「手のひら認証ATM“ピピット”」を導入し、手ぶらで現金を引き出せるようになった。ただし、手ぶらではあるものの、暗証番号と生年月日の入力が必要である⁽¹³⁾。これらに対して、イオン銀行は、2016年に指紋認証による銀行取引の実証実験を行った上で、2017年11月から指紋と静脈（ともに指）の2要素生体認証システムを先行的に5店舗に導入した。この場合はカードも暗証番号も不要である⁽¹⁴⁾。

3 小売

クレジットカード本体に搭載した生体認証機能によって、決済時に暗証番号の入力を不要とする試みも始まっている。IDEMIA社の開発したICカード「F-CODE」（エフコード）をジェーシービー（JCB）が2018年4月から「JCB Biometrics Card」として、主に社員向けに発行し、

(8) 精度は、他人誤受入率（FAR）が0.001%未満、本人誤拒否率（FRR）が5%未満であり、本人認証率は95%以上とされている。「Windows Hello 顔認証」Microsoft ウェブサイト <[https://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/windows/hardware/mt450467\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/windows/hardware/mt450467(v=vs.85).aspx)>

(9) 鹿児島銀行「個人向けインターネットバンキングにおける“声紋認証”導入の決定について」2017.4.28. <https://www.kagin.co.jp/library/pdf_release/newsh290428_042.pdf> 技術は、ニュアンス・コミュニケーションズ（本社：米国マサチューセッツ州）の日本法人であるニュアンス・コミュニケーションズ・ジャパンが提供した。

(10) “Voice ID.” HSBC website <<https://ciim.hsbc.com/ways-to-bank/phone-banking/voice-id/>>

(11) “ANZ first Australian bank to roll out Voice ID for mobile banking.” 2017.9.4. Australia and New Zealand Banking website <<https://media.anz.com/posts/2017/09/anz-first-australian-bank-to-roll-out-voice-id-for-mobile-banking>>

(12) “Voice Biometrics Authentication System.” Citibank (Hong Kong) website <<https://www.citibank.com.hk/english/ways-to-bank/voice-biometrics.htm>>

(13) 「手のひら認証ATM“ピピット”」大垣共立銀行ウェブサイト <<https://www.okb.co.jp/personal/conveni/seitai.html>>

(14) イオンフィナンシャルサービス・イオン銀行「国内銀行初！キャッシュカードも暗証番号も不要！「指紋＋静脈」の2要素生体認証による銀行取引の開始」2017.11.27. <<https://www.aeonbank.co.jp/file.jsp?company/release/data/2017/pdf/n2017112701.pdf>> Liquid（リキッド）社の技術が利用されている。

指紋認証の実証実験を開始した⁽¹⁵⁾。

実小売店舗においても、掌静脈認証を使った「手ぶら」での買い物の実証実験が始まっている。イオンフィナンシャルサービスとイオンクレジットサービスが、コンビニエンスストア「ミニストップ」の首都圏の一部店舗で2018年9月から、イオングループ従業員約1,000人が参加して、富士通の「手のひら静脈認証」の技術を利用した支払い実証実験を開始した。参加者は、事前に掌静脈とイオンクレジットカードの情報をひも付ける登録を行い、レジでは客が自ら端末に生年月日を入力した後、掌をかざして決済する⁽¹⁶⁾。

日本中央競馬会（JRA）が2018年9月22日から東京競馬場で、掌静脈認証によって馬券を購入できるキャッシュレス発売機（100台程度）の運用を開始した。利用者は、入金可能な会員ICカード「JRA-UMACA（ウマカ）」加入時に、掌静脈の情報を登録することにより、キャッシュレス発売機に「JRA-UMACA」をタッチし、掌をかざすことで本人確認が行えることになる。JRAでは、今後、福島・中京・阪神を始め、全国の競馬場や場外馬券売場ウインズへと順次サービスを拡大する予定であるという⁽¹⁷⁾。

中国では、生体認証機能を用いた「スマート自動販売機」が普及し始めている。スマホ決済サービスと連携することで、顧客はスマホを取り出すことなく、顔認証や静脈認証のみで、商品を取り出した時点で決済が自動完了する。同様の仕組みで主に顔認証を用いた「無人コンビニ」の試みも始まっている⁽¹⁸⁾。また、Amazon社も無人店舗「Amazon Go」を米国内に10店舗ほど設けている⁽¹⁹⁾。

4 国境管理

国境、特に空港において、近年、生体認証技術の活用が盛んである。空港における自動化が進められる一方で、更にその先に、国際航空運送協会（International Air Transport Association: IATA）は、シングルトークン（One ID）というコンセプトを打ち出している。航空機に搭乗するまでには、自宅等から出発し、搭乗手続、手荷物預け、保安検査、出国検査を経て、搭乗ゲートに至るプロセスを経る必要がある。現在は、ウェブチェックイン、自動チェックイン機、eチケット、自動手荷物預け機に加えて、顔認証技術によるパスポート写真との照合が取り入れられ始めているが、搭乗までに、搭乗券やパスポートを何度も提示する必要がある。シングルトークンの考え方は、自宅又は空港で、一旦パスポートと搭乗券情報を顔画像にひも付けると、顔認証のみによるシームレスな移動が可能になるというものである。これを実現するためには、国（入国管理、セキュリティ）、空港会社、航空会社の連携が必須である⁽²⁰⁾。

(15) ジューシービー「JCB、国内初となる指紋認証機能付き非接触ICカードの実証実験を開始」2018.4.18. <<http://www.global.jcb/ja/press/00000000162629.html>>

(16) イオンフィナンシャルサービス・イオンクレジットサービス・富士通「生体認証技術を活用したカードレス決済の実証実験開始について」2018.7.12. 富士通ウェブサイト <<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2018/07/12-2.html>>

(17) 富士通・富士通フロンテック「JRA様に手のひら静脈による認証で馬券購入が可能なキャッシュレス発売機を提供」2018.9.5. <<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2018/09/5.html>>:「富士通、手のひら静脈認証による馬券発売機」『日本経済新聞』（電子版）2018.9.6. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO35013050V00C18A9TJ1000/>> 富士通と富士通フロンテックが共同開発した。

(18) 「中国コンビニ10万店に「無人店」急増も技術途上」『日本経済新聞』（電子版）2018.9.16. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO35435590V10C18A9EA5000/>>

(19) Amazon Go website <<https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=16008589011>> 最初の店舗は2016年12月にAmazon社の新本社内に設けられた。

(20) International Air Transport Association, *One ID Concept Paper, Version 1*, 2018.1. <<https://www.iata.org/whatwedo/passenger/Documents/OneID-concept-paper.pdf>>

シングルトークンの仕組みを用いた実証実験が、2015年から2016年にかけて、オランダ政府、KLM（オランダ航空）、アムステルダム・スキポール空港会社、生体認証を用いた空港システムを手掛ける Vision-Box 社の共同で、アルバ島⁽²¹⁾とオランダのスキポール空港間を対象に実施された。共用自動チェックイン機（Common Use Self Service: CUSS）において、パスポート情報、航空券情報、生体（顔）情報を一度登録すると、その後の手続の際に顔認証のみで通過することができる。「低リスク」と判断された乗客（全体の90%が該当）が対象で、係員は残り10%の乗客への対応に集中できたという。結果として、入国拒否される乗客の数が4倍に増加し、実証実験は成功だったと評価されている⁽²²⁾。

空港における生体認証では、パスポートの写真と出入国する本人が同一人物であることを確認する一対一認証に加えて、何らかのデータベースに掲載された人物を、空港を訪れる人々の中から見つける一対多認証も実施されている。

5 個人 ID 管理

いくつかの国では生体認証による国民 ID システムを構築している。例えば、南アフリカ共和国では2002年から国民 ID システム「内務省国家 ID システム」（Home Affairs National Identity System: HANIS）が稼働している。16歳以上の国民が対象で、公共サービスへのアクセスや日々の行政手続を可能にする公式 ID カード発行⁽²³⁾の際に、指紋を登録することが義務付けられている⁽²⁴⁾。なお、2018年5月に内務省は、HANISを、指紋だけでなく顔認識など多くのモダリティを含み得る識別・確認システムである「自動生体識別システム」（Automated Biometric Identification System: ABIS）に移行することを発表した⁽²⁵⁾。インドで展開されている国民 ID システム「アダール」（Aadhaar）でも、全国民に12桁の ID 番号を付与するとともに、生体情報（指紋、顔、虹彩）を登録するようになっている（第3部第V章参照）。ソマリアから1991年に独立を宣言したソマリランド（Somaliland）では、2017年11月に実施された大統領選挙において、選挙人の登録人リストを作成するとともに、重複を削除するために、虹彩に基づく生体認証技術が使用された⁽²⁶⁾。

ほかにも、カナダのカルガリーにあるホームレスシェルター（一時宿泊施設）「Calgary Drop-In Centre」では、社会保障番号（Social Insurance Number: SIN）を持っていないホームレスに対して、指紋で本人確認をしていたが、凍傷などで損傷した場合にうまく認識できないことや、指紋を

(21) アルバ（Aruba）島はカリブ海の南部に位置するオランダ領の島で、ベネズエラから北に約25キロメートルにある。

(22) “Happy Flow and Border control: ICAO 13th TRIP Symposium and Exhibition on ICAO Traveller Identification Programme,” 2017.10.26. ICAO website <<https://www.icao.int/Meetings/TRIP-Symposium-2017/Presentations/VINGAL.pdf>>

(23) 1997年身分証明法（Identification Act, 1997（Act No. 68, 1997））に規定されている。Government Gazette, no, 18485, 1997.12.3, pp.2-18. <https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/a68-97.pdf>

(24) 当初は担当者の目視により行われていた指紋認証の代わりに、NECの「自動指紋識別システム」（Automated Fingerprint Identification Systems: AFIS）が採用されている。“NEC AFIS created the world’s largest civilian fingerprint identification database for HANIS,” 2008. NEC Asia Pacific website <https://sg.nec.com/en_SG/images/PublicSafety/case/C1_2_South_Africa_Home_Affairs_National_Identity_System_HANIS.pdf>

(25) Kavitha Pillay, “Home Affairs launches new automated biometric ID system,” *Traveller*24, 2018.5.16. <<https://www.traveller24.com/TravelPlanning/dha-launches-new-id-system-to-benefit-south-africans-while-improving-tourism-20180516>>

(26) MGoth, “Somaliland Conducts Successful Presidential Election with Help from Iris ID,” *SomalilandPress*, 2018.1.3 <<http://www.somalilandpress.com/somaliland-conducts-successful-presidential-election-with-help-from-iris-id/>> 国家選挙委員会が数年間を費やして、複数のモダリティを使った認証技術の中から虹彩を選択した。

採取することが「侵襲的」であり、人によっては犯罪者扱いを受けている気分させる等、不快な思いをさせるという問題があった。そのため、接触を必要としない手法として、顔認証ソフトを使った技術をテストしている⁽²⁷⁾。最大の課題は、ホームレスからの同意の取り方であるという。

Ⅲ 一対多の本人識別

1 犯罪捜査

犯罪の科学的捜査において、生体認証技術は、法科学 (Forensic science) における「犯罪鑑識科学」⁽²⁸⁾ の重要な部分を占める。犯罪捜査における生体認証の利用目的は主に3つに分けられる。1つ目は逮捕した被疑者の身元を確認するため、2つ目は犯罪現場に残された生体情報から犯人を割り出すため、3つ目は偶然採取された生体情報を何らかのデータベースと照合するためである。諸外国の動向は第3部、国内の動向は第4部で詳述することとし、ここでは歴史的な経緯に触れる。

犯罪者の特定に指紋認証が用いられる前に、19世紀末のフランスで、ベルティオン方式と呼ばれる人体測定法が行刑制度に導入された⁽²⁹⁾。当時の欧州では、産業と交通の発展によって人の移動が激しくなり、都市での人々の匿名性が増し、特に外国人労働者の流入が拡大し、警察官の記憶だけで犯罪者を特定することが困難になりつつあった⁽³⁰⁾。人体測定法は、外国人居住者の登録にも適用されるようになった。しかし、当時の人体測定法は膨大な時間と手間がかかる上に、特別な器具を要し、技師ごとの測定誤差が大きく、分類・検索が困難であるという問題を抱えていた。その後、指紋による個人識別が可能だということが分かってくると、1897年、英領インド総督が、指紋法による犯罪者同定システムをインド全域で採用せよとの命令を発した。その後、同じく英領の南アフリカでも実験が行われ、その有効性が証明されると、1901年には本国である英国でも指紋法が採用され、ロンドン警視庁に指紋局が設置された⁽³¹⁾。

2 万引き防止

小売店の万引き対策には、後述する異常検知の方法もあるが、あらかじめ注意すべき入店者のデータベースが存在しているならば、一対多の顔認証システムが使える。例えば、ジュンク堂書店は2014年から全店で顔認証システムを導入しているという。万引きした、あるいは、

(27) Sarah Rieger, "Homeless shelter plans to ID clients with facial recognition, but it's a fix that comes with privacy risks," 2018.8.4. CBC website <<https://www.cbc.ca/news/canada/calgary/calgary-drop-in-centre-facial-recognition-1.4772624>>

(28) 法科学は、犯罪鑑識科学と法医学からなり、犯罪鑑識科学は、法生物学、法化学、法工学、情報工学、法心理学などから成るとされている。鈴木隆雄「鑑識画像科学・工学の現状と課題—日本における犯罪鑑識科学の現状—」『日本写真学会誌』Vol.67 No.4, 2004.8, pp.341-343。生体認証技術は主に、法生物学に属する。

(29) 高野麻子『指紋と近代—移動する身体の管理と統治の技法—』みすず書房, 2016, pp.31-41。パリ警視庁に勤務するアルフォンス・ベルティオン (Alphonse Bertillon) によって考案されたもので、身体の11か所の長さを測定し、その測定結果に基づいて個人を識別する技法であった。

(30) 生体認証技術の実装に、移動する人々の把握と管理が大きく関係していることは、押し寄せる移民への対応として生体認証技術の導入を急いでいる現在のEUの動向(第3部第4章参照)とも共通していることが分かる。また、最初に指紋法の実験が行われたインドと南アフリカは、近年、生体認証を用いた国民IDの導入でも先頭を走っていることも興味深い。

(31) 高野 前掲注(29), pp.48-49.

その可能性の高い客の顔データをデータベースに登録している。例えば、池袋店では店内の6台のカメラが来店客の顔画像を収集し、そこから生成された顔データと、データベース上の顔データが自動で比較され、合致すれば店内を巡回している保安員のスマホに通知される仕組みである⁽³²⁾。

3 行方不明者捜索

生体認証技術は、本人の生体情報が入手可能であれば、それとの一対多の照合を行うことで、徘徊老人や迷子の発見、不明死体の身元確定などにも使うことができる。実際に、インドや中国では、行方不明者の確認に利用されている。リカオンが開発した顔認証徘徊防止システムは、対象者の顔情報をシステムに登録し、施設の出入口の出口側に設置された見守りカメラの画像から対象者を検知すると、スタッフに通知が届く仕組みになっている⁽³³⁾。

4 顧客サービス

ホテルや店舗等では、入口で撮影された映像データを顔認証技術によって解析し、来店した常連客やVIP客を「おもてなし」するための利用が考えられている。こうした「おもてなし」は、防犯カメラではなくロボットの「目」を通じてなされる場合もある。あるラーメン店では、事前にスマホからアプリをダウンロードして顔写真とニックネームを登録しておけば、小型ロボットが来店時に顔認証をして、「〇〇さん」と声をかけてくれたり、来店回数に応じて特典を与えたりするサービスを行った例がある⁽³⁴⁾。

5 その他

英国ロンドンのウィンザー城で2018年5月19日に開催されたハリー王子（Prince Harry）のロイヤルウェディングを中継したスカイニュースが、ライブ映像中に、セレブリティ・ゲストの名前や結婚する2人との関係などについてのキャプションを映し出すという実験を行った（“Who's Who Live”）⁽³⁵⁾。これには、Amazon社の顔認識ソフトウェア「Rekognition」が利用され、自動顔認識機能により行われた⁽³⁶⁾。

スペインの体外受精（In Vitro Fertilization: IVF）クリニックであるOvobankは、利用者である不妊女性が、自分によく似た外見の卵子ドナーとマッチングを行うための顔認識アプリを開発した。携帯端末で自撮りをするだけで、100か所以上の参照点によるアルゴリズムを使った顔認識アプリで、4,000人以上いる卵子ドナーから外見の似た人を発見してくれる。これまでの表現型形質や血液型などに加えて、外見の類似性が考慮できるようになる。費用は90～120ポンド（約

(32) 「万引き常習犯の来店、顔認証で自動検知 ジュンク堂書店 生体情報は仕事を変える(上)」『日本経済新聞』（電子版）2015.11.20. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO92890410W5A011C1000000/>>

(33) 顔認証徘徊防止システム Lykaon ウェブサイト <<https://www.facial-lykaon.com/>>

(34) これは、大阪発のベンチャー企業ヴェイストンが手掛ける小型コミュニケーションロボット Sota の事例であるが、ソフバンクの人型ロボット Pepper も、顔認証システムと組み合わせられ、同様の機能を持っている。

(35) “Celebrate the 2018 Royal Wedding in Ultra HD, exclusively with Sky Q.” Sky website <<https://www.skygroup.sky/corporate/media-centre/articles/en-gb/Celebrate-the-2018-Royal-Wedding-in-Ultra-HD-exclusively-with-Sky-Q>>

(36) Beth McKenna, “Amazon's Artificial Intelligence Helped TV Viewers Identify Royal Wedding Guests,” 2018.5.20. The Motley Fool website <<https://www.fool.com/investing/2018/05/20/amazons-artificial-intelligence-helped-tv-viewers.aspx>>

12,800～17,100円)という⁽³⁷⁾。この新しいサービスは、バルセロナで開催された、欧州生殖医学会(European Society for Human Reproduction and Embryology)の学術集会で発表された⁽³⁸⁾。

IV 派生技術

1 カメラによる顔検出

顔検出技術は、画像の端から順に矩形領域を探索し、顔と合致する矩形領域を抽出し、その矩形領域が顔か否かを識別するために、パターン認識技術を用いて、高速で高精度に顔を検出する機能である。すでに、デジタルカメラで写真を撮る際の自動顔検出に用いられている。また、多人数が参加するイベントや商業施設などにおいて、画像センサ⁽³⁹⁾を用いた人数カウントにも応用される。人の顔であると認識することは、顔認証の最初のステップでもある。

2 カメラによる異常検出

カメラ画像から、不審な行動や異常事態を自動的に検出し、スマホなどを通じて警告する仕組みがいくつか提案されている。店内での不審な行動を検知することにより万引きを防止したり、ATMでの不審な行動を検知することで振り込め詐欺などの不正行為を防止したり、また、駅構内などの公共スペースでは酔っ払い、喧嘩、急病人などを早期発見したりすることが可能になる。手法としては、異常行動サンプルを多数収集した上で、パターンをモデル化してアルゴリズムに置き換え、実際の映像との照合を行うものと、正常行動を多数収集した上で、実際の映像においてそれらとの差分を計測して異常を検出するものがある。

例えば、全自動異常検知AIシステム「Earth Eyes」を小売店向けに提供してきたアースアイズは、NTT東日本と提携して、AIカメラを活用した小売店向け万引き防止AIサービス「AIガードマン」を販売している。不審行動を検知すると店員のスマホアプリへ通知され、それを受けて店員が声を掛けることで万引きを防止するなどの効果があるという⁽⁴⁰⁾。

3 カメラによる属性推定

来店客の性別や年齢層といった属性の推定は、従来、店員が目視で行うことが多かったが、顔認識技術を使った属性推定の精度が上がって来たことにより、近年はカメラを使ってアルゴリズムに従って実施される事例が増えている⁽⁴¹⁾。客層に関する情報を収集することに加えて、属性に合ったデジタルサイネージを表示する場合もある。

(37) “Ovomatch Facial recognition technology.” Ovobank website <<http://www.ovobank.com/en/banco-de-ovulos/345-ovomatch>>; Henry Bodkin, “‘Selfie babies’: Egg clinic to match would-be mothers with donors who look like them,” *Telegraph*, 2018.7.6. <<https://www.telegraph.co.uk/news/2018/07/06/selfie-babies-egg-clinic-match-would-be-mothers-donors-look/>>

(38) Shaun Wooller, “Infertile women can use facial recognition software to find lookalike egg donors,” *Sun*, 2018.7.6. <<https://www.thesun.co.uk/news/6716314/lookalike-egg-donor-bid-facial-recognition/>>

(39) 映像以外に、赤外線などによる方法もある。

(40) 「AIガードマン」アースアイズウェブサイト <http://earth-eyes.co.jp/?page_id=1261>

(41) IoT推進コンソーシアム、総務省、経済産業省が2017年1月、「カメラ画像利活用ガイドブック」を公表し、適用ケース(1)店舗内設置カメラ(属性の推定)として指針を定めた。その後、適用ケースを追加したver2.0が公表された。IoT推進コンソーシアム・総務省・経済産業省「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」2018.3. 経済産業省ウェブサイト <<http://www.meti.go.jp/press/2017/03/20180330005/20180330005-1.pdf>>

トライアルカンパニー社が運営する2018年2月にオープンした福岡市内の24時間営業のスーパーマーケットでは、700台のカメラが備えられている。そのうちの100台は顧客の人数や性別・年代といった属性や、動線などを分析しているという⁽⁴²⁾。

ロボットを使った事例もすでに実施されている。例えば、三井不動産とNTTデータは、2018年3月から5月まで、川崎駅前のショッピングモールにて、コミュニケーションロボット「Sota」を使って、搭載されたカメラで来客の性別や年代といった属性を推定するとともに、コミュニケーションを通して来店目的も把握する実証実験を実施した⁽⁴³⁾。

東京都港区の六本木商店街振興組合とNECは、性別・年齢自動推定システム「FieldAnalyst」⁽⁴⁴⁾を用いて、六本木交差点付近に設置したカメラの映像から、来街者の移動方向、人数、性別や年代といった属性を24時間リアルタイムに推定する実証実験を2017年10月から2018年11月まで実施した。推定した来街者の属性情報に基づいて、商店街に設置したデジタルサイネージに表示するコンテンツをリアルタイムに切り替え、最適な情報配信による集客効果を検証するという⁽⁴⁵⁾。

カナダのカルガリーにあるショッピングモールでは、2018年7月、訪問者がたまたま、デジタルマップのバックグラウンドで顔認識ソフトウェアが動いていることが見える状態になったシーンを写真にとり、ソーシャルメディアに投稿した⁽⁴⁶⁾ことで、「炎上」する事態となった。モールの親会社は前月から顔認識ソフトウェアの使用を開始しており、利用人数とともに、利用者の年齢と性別を予測するために用いていることを明らかにしたが、写真やビデオは記録したり保持したりはしていないという⁽⁴⁷⁾。後日、同社はカナダ全土のモールでの同ソフトウェアの利用を中断したと報じられた⁽⁴⁸⁾。

4 カメラによる健康や感情の分析

空港では入国時に発熱症状のある人を確認するため、サーモグラフィーを用いた体温測定スクリーニングがすでになされている。これも生体情報による健康状態の把握であるが、近い将来は、顔画像を解析するだけで、健康状態の把握や病気の診断が行われるようになるかもしれない。

以前から映画やテレビの視聴者の感情を分析するために顔認識技術は利用されていた。MITメディアラボから2009年に独立したAffectiva社は、視聴者の同意を得た上で、テレビCMを

(42) 土肥義則「700台のカメラを設置して、スーパーの「トライアル」は何を分析しているのか」2018.6.20. ITmedia <<http://www.itmedia.co.jp/business/articles/1806/20/news007.html>>

(43) 三井不動産・NTTデータ「「三井ショッピングパーク ラゾーナ川崎プラザ」にてコミュニケーションロボット「Sota®」を使った実証実験を3月20日(火)より開始—お客さまとのコミュニケーションを通じておすすめの店舗等を提案—」2018.3.19. 三井不動産ウェブサイト <https://www.mitsufudosan.co.jp/corporate/news/2018/0319_02/download/20180319.pdf>

(44) 「画像による人物像分析システム「FieldAnalyst」」NECソリューションイノベーターウェブサイト <<http://www.nec-solutioninnovators.co.jp/sl/fieldanalyst/>>

(45) 六本木商店街振興組合・日本電気「六本木商店街において街づくりの施策検討のためICTを活用した実証実験を開始：プライバシーファーストな街の見える化」2017.10.20. 日本電気ウェブサイト <http://jpn.nec.com/press/201710/20171020_01.html>

(46) ソーシャルメディアサイト「Reddit」に投稿された。“Facial Recognition tech at Chinook?” Reddit <https://www.reddit.com/r/Calgary/comments/9Ihv2e/facial_recognition_tech_at_chinook/>

(47) Sarah Rieger, “At least two malls are using facial recognition technology to track shoppers' ages and genders without telling,” 2018.7.26. CBC website <<https://www.cbc.ca/news/canada/calgary/calgary-malls-1.4760964>>

(48) Anis Heydari, “Company suspends use of mall directory cameras running facial recognition software,” 2018.8.4. CBC website <<https://www.cbc.ca/news/canada/calgary/cadillac-fairview-mall-directory-facial-recognition-suspended-1.4774692>>

視聴する人々の顔（表情）を録画し、表情を「コード」化し、感情認識技術を用いて、気分を評価している⁽⁴⁹⁾。言葉で十分に伝えることが難しい子どもの表情によって「痛み」の程度を予測する技術にもつながるだろう。

2017年10月には、人工知能学会の金融情報学研究会で、日本銀行の金融政策決定会合後開催される黒田東彦総裁の記者会見の映像について、Microsoft社が開発した「Emotion API」⁽⁵⁰⁾を用いて、喜び、中立、怒り、驚き、嫌悪感、軽蔑、悲しみ、恐怖の8つに分類される感情のスコアを計測し、政策変更前後で感情スコアに特徴的な変化が見られたとする研究成果が発表された⁽⁵¹⁾。

オーストラリアのモナッシュ・ビジネス・スクール（Monash Business School）とオーストラリアテニス協会（Tennis Australia）は共同で、顔認証技術を使って試合中のプロテニスプレイヤーの表情を読み解くプロジェクトを2017年、開始した⁽⁵²⁾。まずは、2016年全豪オープンテニスの映像から得られた大量の静止画像に手作業でタグを付けて、訓練データセットを構築した。次に、Google社やMicrosoft社などのよく使われている顔認識ソフトウェアのパフォーマンスを評価した。その結果、Google社のソフトウェアが最も成績が良かったという。

パナソニックは、肌の光反射率の変化を利用して心拍数を測定する「非接触バイタルセンシング」技術を開発した。2017年4月に千葉県野田市で開催された「パナソニックオープンゴルフチャンピオンシップ2017」では、「カメラに写る選手の顔の映像から心拍数を測定し、選手の緊張状態を視聴者にお届け」するために、試合中継とともにプレイヤーの心拍数が生中継された⁽⁵³⁾。

伝統的なウソ発見器はポリグラフと呼ばれ、血圧、呼吸、心拍、発汗量などを含む体内の生理的变化を計測するために体に接続されたセンサを利用していた。近年、この分野においても、ビデオカメラとAIアルゴリズムの活用が進みつつある。例えば、米国ワシントン州シアトルに拠点を置くSilverLogic Labs社は、パッシブ・ポリグラフ（passive polygraph）と呼ぶ技術を開発した。ビデオの前の被験者の、刺激（質問）に対する感情的な反応をリアルタイムで計測する。プライバシーへの懸念に対して、開発者らは、カメラとコンピュータは、従来のヒトが行うインタビューに比べてバイアスが少ないことから、市民の権利をむしろ高めるものであると主張する⁽⁵⁴⁾。同様の技術は、様々な文脈での利用可能性を持っている。カナダ国境サービス庁（Canada Border Services Agency: CBSA）は、入国審査において、「AVATAR」（Automated Virtual Agent for Truth Assessments in Real Time）と呼ばれるシステムの利用可能性を調査していると報

(49) Daniel Thomas, "The cameras that know if you're happy - or a threat," *BBC news*, 2018.7.17. <<https://www.bbc.com/news/business-44799239>>

(50) 「Emotion API」Microsoft Azure ウェブサイト <<https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/emotion/>>

(51) 「焦点：世界初、AIで日銀総裁の表情解析 政策予想に応用も」*Reuters*, 2017.10.20. <<https://jp.reuters.com/article/ai-facial-expression-kuroda-idJPKBNICPOGH>>

(52) "No more poker face: facial recognition could change how we view tennis," 2018.2.28. Monash Impact (Monash Business School) website <<https://www2.monash.edu/impact/articles/no-more-poker-face-facial-recognition-could-change-how-we-view-tennis/>> プロジェクトのリーダーは、計量経済学及びビジネス統計学部（Department of Econometrics and Business Statistics）のダイアン・クック（Dianne Cook）教授である。

(53) 「「パナソニックオープン2017」で、ICTを活用した競技観戦ソリューション、セキュリティソリューションの実証実験を実施」2017.4.17. Panasonic ウェブサイト <<https://news.panasonic.com/jp/topics/153155.html>>

(54) "Can Cameras and Machines Recognize Lying in Your Face?" 2017.11.22. VOA Learning English website <<https://learningenglish.voanews.com/a/camera-lie-detector-facial-recognition-artificial-intelligence/4128841.html>>

じられた⁽⁵⁵⁾。AVATARはディスプレイ上に合成して表示する顔から質問が発せられ、機械内のカメラがそれに対する入国者の反応を分析する。このシステムは雇用面接などでの利用も検討されているという。

5 カメラを使った性的指向分析

米国スタンフォード大学のイルン・ワン (Yilun Wang) 研究員とマイケル・コシンスキ (Michal Kosinski) 助教授の両氏は2017年9月7日に公開した論文草稿⁽⁵⁶⁾において、米国の出会い系サイトで公開されているプロフィールから顔画像と希望するパートナー性別の情報を入手し、顔検出ソフトウェア「Face++」を用いて、特徴を計測し、特徴量情報が全て揃った顔画像の中から性別と性的指向の組合せ、年齢の分布に偏りがないように14,776人の男女の35,326枚の顔画像を選択した。深層学習を用いて顔画像から特徴量を抽出して訓練されたモデルを用いて、新たな顔写真の性的指向を予測させた結果、人間による判断よりも正確に予測することができたことを報告した。発表されるや否や、「gaydar」(ゲイ発見器)と揶揄され、多くの批判を浴びた⁽⁵⁷⁾。著者らは本文とは別に、注釈を作成し、そのようなプライバシー侵害ツールを作成したわけではなく、民間会社や政府機関で広く使われている顔認識技術を用いて、性的指向が予測できるという事実を示し、LGBTQ⁽⁵⁸⁾の人々のプライバシーへの深刻なリスクになりうることを指摘したのであると説明している⁽⁵⁹⁾。なお、本論文は2018年2月に、*Journal of Personality and Social Psychology*に掲載された⁽⁶⁰⁾。

執筆：大阪大学データビリティフロンティア機構 教授 きしもと 岸本 あつお 充生

(55) Suzanne Finch, "The Lie-Detecting Security Kiosk of the Future," 2016.12.16. San Diego State University NewsCenter website <http://newscenter.sdsu.edu/sdsu_newscenter/news_story.aspx?sid=76505>

(56) Yilun Wang and Michal Kosinski, "Deep neural networks are more accurate than humans at detecting sexual orientation from facial images," 2017.10.24 (last updated). OSF website <<https://osf.io/zn79k/>>

(57) James Vincent, "The invention of AI 'gaydar' could be the start of something much worse," 2017.9.21. The Verge website <<https://www.theverge.com/2017/9/21/16332760/ai-sexuality-gaydar-photo-physiognomy>>

(58) LGBTQの「Q」は、LGBTだけではなく性的少数者を意味する「Queer」又は性自認や性的指向を定めない「Questioning」を表す。

(59) 次のウェブページで論文草稿と注釈が公開された。Michal Kosinski and Yilun Wang, "Authors' Note," 2017.9.28. (last updated) <<https://docs.google.com/document/d/11oGZ1Ke3wK9E3BtOfFgUQuuaSMR8AO2WfWH3aVke6U/edit>>

(60) Yilun Wang and Michal Kosinski, "Deep neural networks are more accurate than humans at detecting sexual orientation from facial images," *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.114 No.2, 2018.2, pp.246-257.

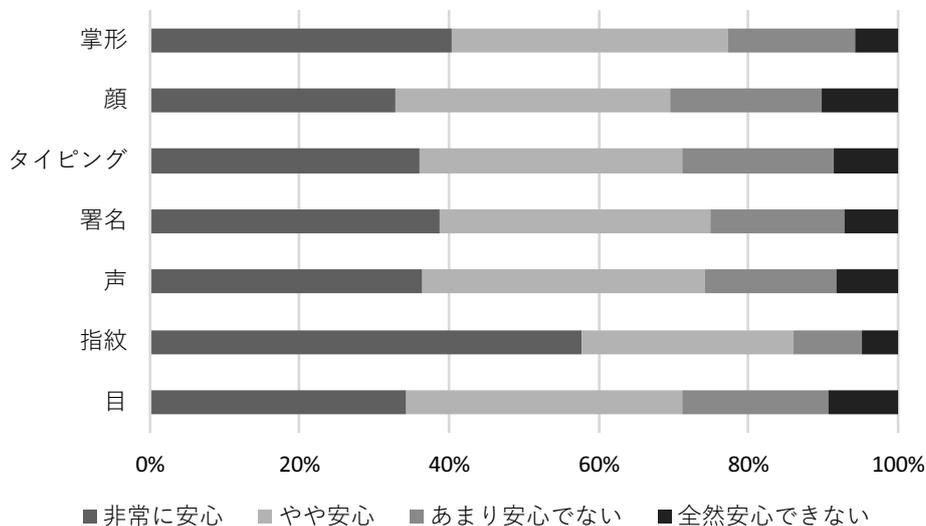
生体認証技術は社会にどれだけ受け入れられているか —米国の調査事例を中心に—

顔認証技術を始めとした生体認証技術の社会受容性を調査した文献をいくつか紹介する。

顔認証技術のプロバイダーである FaceFirst 社は 2018 年 1 月 4～5 日に米国の 1,008 人の成人に対して顔認証技術に関するアンケート調査を実施した。回答者の 54% は個人データを保護するためにすでに顔認証技術を使っているか今後使いたいと思っていると回答した。回答者の 64% がテロや犯罪を防止するために、空港やコンサート会場といった公共スペースで顔認証技術が採用されるべきだと考えている⁽¹⁾。

テキサス大学オースティン校の ID センター (Center for Identity) は全米の 1,000 人の消費者へのアンケートを実施して結果を報告書にまとめた。指紋認証は 70% の回答者が利用したことがあり、声紋認証が 15%、顔認証が 13% と続いた。1 種類も使ったことがない回答者の割合は 23% であった。42% 以上の回答者が生体認証技術 (主に指紋認証) を用いて個人端末のロックを解除していた。18% の回答者が銀行口座へのアクセスで使っていた。11% の回答者がオンラインでの商品の購入に利用していた。また、回答者のほとんどは、生体認証技術を利用している際に、当該組織に生体情報を提供している自覚がないことが分かった。どのタイプの生体認証技術が安心かという問いに対しては、指紋が最も多かった (図: 非常に安心が 58%、やや安心が 28%)。不安の理由としては、プライバシー侵害、ID 窃盗、政府による追跡が挙げられた⁽²⁾。日本ではこのような調査は近年あまり実施されていないようである。指紋に対しては、外国人の指紋押捺拒否問題を連想するような場合は抑圧的なイメージを持つかもしれない。その反面、スマホのロック解除を日常的に指紋認証で行っているような人々は抵抗がないだろう。消費者庁が実施したフィンテックに関する調査において、「使用したい非対面の本人認証の方法」では、指紋や静脈による認証が 36.3% と最も高かったのに対して、顔認証は 22.5% であった⁽³⁾。

図 モダリティ別の安心の程度



(出典) Rachel L. German and K. Suzanne Barber, “Consumer Attitudes About Biometric Authentication: A UT CID Report,” 2018.5. <<https://identity.utexas.edu/assets/uploads/publications/Consumer-Attitudes-About-Biometrics.pdf>> を基に筆者作成。

- (1) Jesse Davis West, “Survey: Americans in Favor of Using Face Recognition at Airports,” 2018.4.4. FaceFirst website <<https://www.facefirst.com/blog/survey-americans-in-favor-of-using-face-recognition-at-airports/>>
- (2) Rachel L. German and K. Suzanne Barber, “Consumer Attitudes About Biometric Authentication: A UT CID Report,” 2018.5. <<https://identity.utexas.edu/assets/uploads/publications/Consumer-Attitudes-About-Biometrics.pdf>>
- (3) 消費者庁 『平成 28 年度消費生活に関する意識調査結果報告書 —フィンテック等に関する調査—』 2017.7, p.6. <https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_research/research_report/survey_001/pdf/information_isikicyousa_170721_0001.pdf>

Morning Consult 社が2018年8月24～26日に2,201人の米国の成人に対して実施した調査⁽⁴⁾では、47%が一般論として、顔認識ソフトウェアを利用することを支持し、23%が反対した。ヒスパニック系では反対が33%と高かったが、アフリカ系では24%で平均値とたいして違わなかった。また用途別では、白人系では、法執行と国家安全保障がともに66%と高く、次いでスマホが51%、ソーシャルメディアが29%と最も低かった。これに対してヒスパニック系では、法執行、国家安全保障、スマホがともに61%で、ソーシャルメディアは41%であった。アフリカ系は法執行と国家安全保障で、白人系やヒスパニック系よりも低くそれぞれ55%と59%であり、スマホで54%、ソーシャルメディアで37%であった。

民間企業による利用を政府が規制すべきと考える比率は51%に上り、規制すべきでないと答えた24%を大きく上回った。プライバシー保護に最も責任のある主体を問うた質問では、連邦政府が41%、次いで個人が24%、民間企業が12%、州政府が6%、残りがその他であった。

ブルッキングス研究所が2018年9月23～27日に全米2,000人の成人にオンラインで実施した、小売り店、空港、スタジアム、学校の4場面での顔認証技術の利用に関するアンケート調査(表)では、小売店については回答者の50%が「望ましくない」と回答した。「望ましい」と回答したのは27%であった⁽⁵⁾。

表 場面別の顔認証技術の利用の社会受容性

想定される場面	望ましくない	望ましい
窃盗を予防するために小売店が利用	50%	27%
身分を確認するために空港が利用	44%	31%
人々を保護するためにスタジアムが利用	44%	33%
生徒を守るために学校が利用	38%	41%

(出典) Darrell M. West, “Brookings survey finds 50 percent of people are unfavorable to facial recognition software in retail stores to prevent theft,” 2018.10.8. <<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2018/10/08/brookings-survey-finds-50-percent-of-people-are-unfavorable-to-facial-recognition-software-in-retail-stores-to-prevent-theft/>>を基に筆者作成。

他にも、2017年10月7～9日に1,486人の18歳以上のオーストラリア人に対して実施された Roy Morgan Snap SMS Survey の中で、「テロ対策として連邦政府が運転免許証の写真を大規模顔認識技術のために利用する予定ですが、あなたはこのことに懸念を持ちますか？そしてそれはなぜですか？」と質問した。全体では、懸念を持つと回答した割合は32.5%であった。男女差はみられなかったが、年齢が若いほど懸念を示す割合が高まった。「懸念を持たない (No)」と回答した理由には、安全保障が重要であること、自分には隠すものがないこと、プライバシー概念が変化し安全の価値がより高まったことなどが挙げられた。これに対して、「懸念を持つ (Yes)」と回答した理由には、プライバシーや市民の自由が侵害されること、政府への信頼が欠如していること、人種プロファイリングや偏見とつながることを懸念していることが挙げられた⁽⁶⁾。

執筆：大阪大学データビリティフロンティア機構 教授 きしもと あつお 岸本 充生

- (4) Sam Sabin, “64% of Adults OK With Law Enforcement’s Use of Facial Recognition Software,” 2018.8.31. Morning Consult website <<https://morningconsult.com/2018/08/31/64-of-adults-ok-with-law-enforcements-use-of-facial-recognition-software/>>
- (5) Darrell M. West, “Brookings survey finds 50 percent of people are unfavorable to facial recognition software in retail stores to prevent theft,” 2018.10.8. Brookings Institute website <<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2018/10/08/brookings-survey-finds-50-percent-of-people-are-unfavorable-to-facial-recognition-software-in-retail-stores-to-prevent-theft/>>
- (6) “Australians not concerned about use of mass facial recognition technology,” 2017.10.10. Roy Morgan website <<http://www.roymorgan.com/findings/7366-roy-morgan-snap-sms-survey-facial-recognition-surveillance-technology-october-10-2017-201710101059>>