

平成 1 9 年度
特許出願技術動向調査報告書

バイオメトリック照合の入力・認識
(要約版)

<目次>

第 1 章	技術の俯瞰.....	1
第 2 章	特許動向分析.....	1 0
第 3 章	研究開発動向分析.....	2 7
第 4 章	総合分析.....	3 1

平成 2 0 年 4 月

特 許 庁

問い合わせ先

特許庁総務部企画調査課 技術動向班

電話：0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 (内線 2 1 5 5)

第1章 技術の俯瞰

第1節 バイオメトリック認証技術の原理

指紋認証技術、虹彩認証技術、網膜認証技術、静脈認証技術、生体形状認証技術、署名認証技術、マルチモーダル認証技術の7つについて説明する。

第1項 指紋認証技術

指紋は隆線¹とその間の谷線で形成された紋様であり、この紋様は生涯不変と言われる。指紋認証技術は、あらかじめ利用者の指紋を撮像し、適当な処理をしてデータ化し、認証時に取り込んだデータとすでに登録されているデータを照合して、本人を認証する技術を言う。指紋を撮像する装置としては、方式により光学式と非光学式の2種類がある。以下2つの方式の例を示す。

(1) 光学式

指に光を照射した時に、隆線と谷線とでは光の反射が異なることを利用して、コントラストを得るものである。

図1-1 に光学式装置の例を示す。

図では、指の指紋面がプリズム面に押圧される直角プリズムと、端面に垂直に照明光を投光する光源と、プリズム面で反射する反射光を垂直に捕捉できる様に斜面と平行に配され、指紋隆線山部に対応する反射光を明るい像、指紋隆線谷部に対応する反射光を暗い像として取り込む CCD素子とで構成され、CCD素子は電気出力（指紋隆線の濃淡画像）をアナログ・デジタル変換手段に転送する。

図 1-1 光学式装置の例（特開平 08-115425）

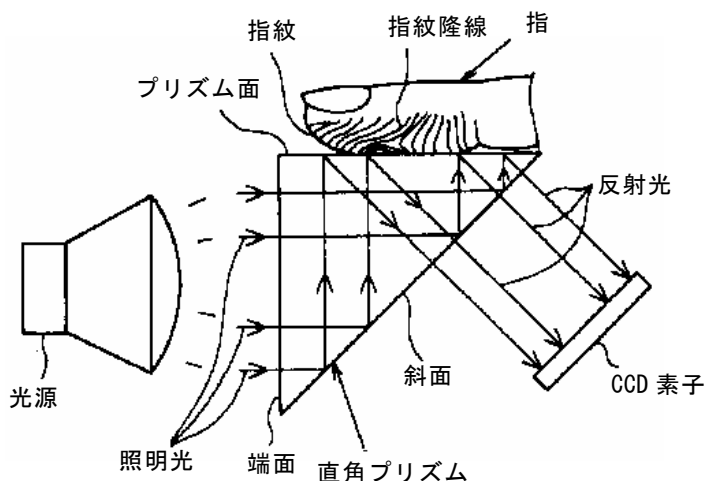


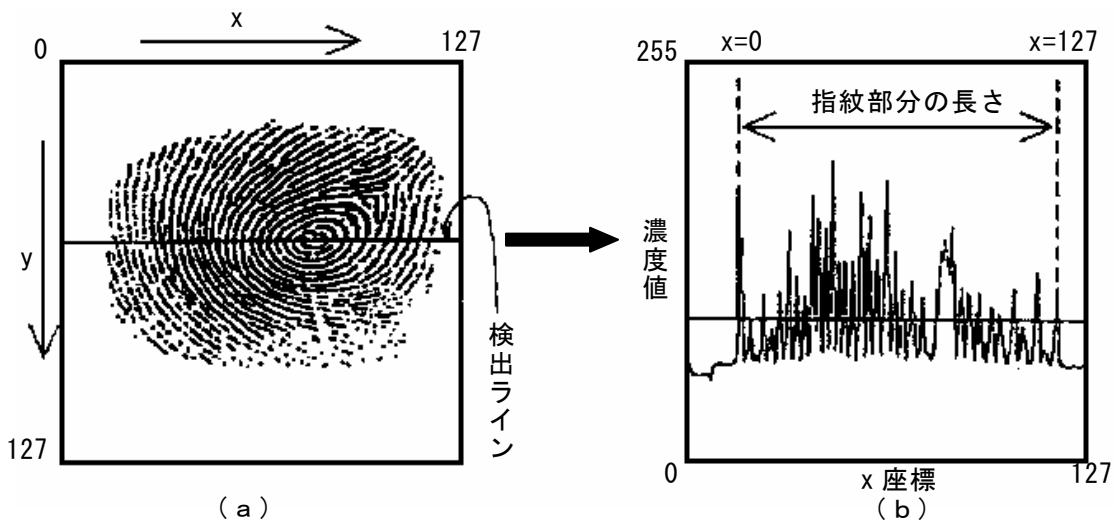
図1-2 に示すように、変換された二次元のデジタル濃淡データ (a) に対して、検出ラインを設定し、検出ライン毎に、0-127のx座標位置における濃淡度合を0-255迄の濃度値に変換し、(b)に示す濃度値カーブを得る。

こうして採取した、利用者のデジタル濃淡データをマニューシャ²などの特徴点データとともにあらかじめ登録しておき、認証時に取得したデータと照合し、本人かどうか認証する。

¹ 指紋認証における皮膚の盛り上がった部分のこと。

² 指紋の模様には、分岐点、端点、三角州などがあるが、それを総称してマニューシャと呼ぶ。

図1-2 二次元のデジタル濃淡データと濃度値カーブ (特開平08-115425)



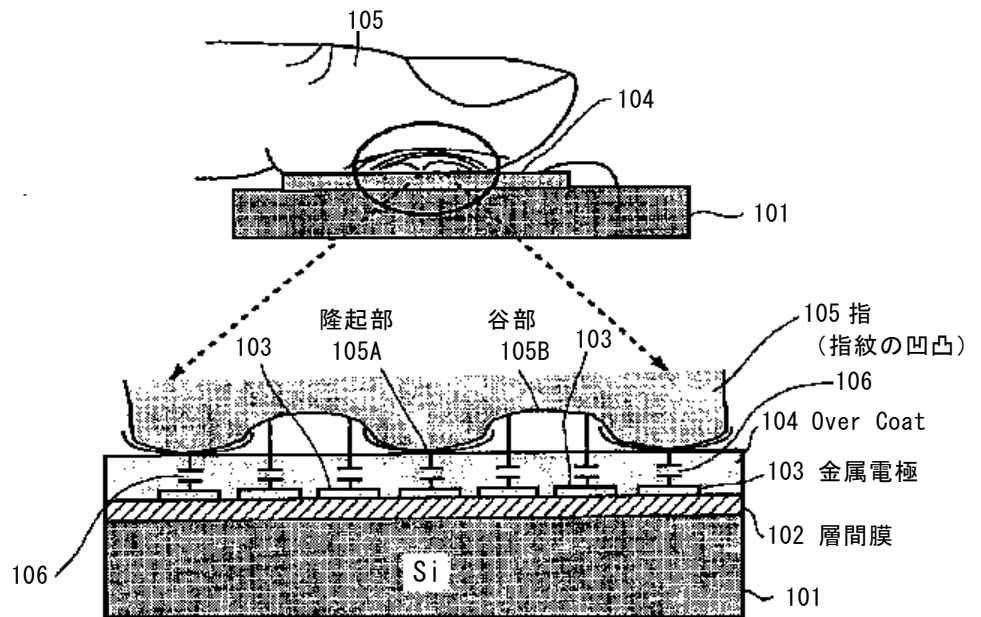
(2) 非光学式

隆線と谷線とを光以外の方法（半導体技術など）で検知する方式で、コントラストを得るのに静電容量や温度の差などを利用するものがある。

図1-3 に半導体センサによる指紋照合装置を示す。

この指紋センサは、シリコン (Si) 基板 101上に層間膜102を介して多数の金属電極103をアレイ状に配置し、その上面を絶縁膜 (Over Coat) 104で覆った構成であり、この絶縁膜104の上面に直接指105を置くことで、その指紋による凹凸を検出するものである。すなわち、指105は導体であるので、絶縁膜104の

図 1-3 半導体センサによる指紋照合装置 (特開 2003-050994)



上面に置くことで、金属電極103、絶縁膜104、指105の3つでコンデンサ106を形成することになる。そして、指紋の隆起部105Aおよび谷部105Bの違いは、電極である指105と金属電極103までの距離の違いとなり、それは形成されるコンデンサ106の容量値の差となる。また、隆起部105Aは絶縁膜104の誘電率で容量値が決まるが、谷部105Bはそれに加え空気層が入ることになるので、隆起部105Aと谷部105Bの容量値は距離の違いよりさらに大きくなる。したがって、このような原理によって、金属電極103に一定電圧を印加することにより各電極103に蓄積される電荷量が異なってくるので、その電荷を転送して電圧に変換することにより、指紋の凹凸を電気信号として出力することができる。

第2項 虹彩認証技術

虹彩は、アイリス (IRIS) とも言い、図 1-4 虹彩パターンの例 (特開 2005-062990) 黒目の内側で、目の中心にある瞳孔よりも外側のドーナツ状の部分を使う。

アイリスデータは、例えば図 1-4 に示すように、虹彩の中心を原点とする極座標において半径方向と回転方向とにあらかじめ分割された複数の領域それぞれにおける虹彩パターン (放射状に描かれる虹彩のパターン) の濃淡を示す 2 値データが符号化されたものである。

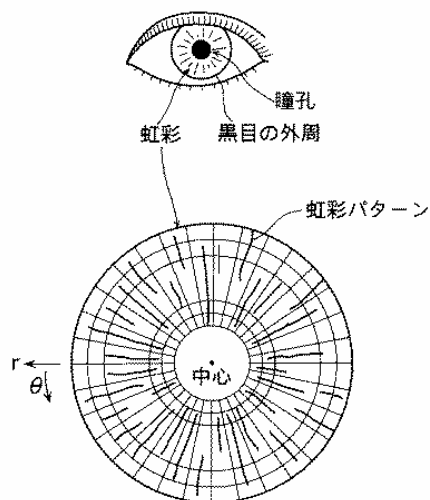


図 1-5 虹彩認証装置の例 (特開 2001-034754)



図 1-5 に虹彩認証装置の例を示す。装置の筐体には、利用者が目視しやすい位置にこの光学レンズが配設され、そしてこの入力・表示部を構成しているテンキーおよびデータ表示部が、この筐体上の利用者が使用・確認しやすい位置に配設されている。

虹彩認証技術は、利用者の符号化されたコードをあらかじめ登録しておき、認証時に取得したコードとの照合により本人を認証する技術である。認証精度が非常に高く、本人と他人の分布の区別が明確なので、1:N照合³に適している。ただし、装置価格の面や目の位置を調整する必要がある、ハード・コンタクトレンズや眼鏡を装着したままでも照合できるように利便性を向上する、などの課題も残っている。

虹彩認証技術の論文では、J. G. Daugman 著による 1980 年発表の「Two - Dimensional Spectral Analysis of Cortical Receptive Field Profiles」が基本論文として有名である。J. G. Daugman 氏はその後も重要論文を出しており、特に 1993 年発表の「High confidence visual recognition of person by a test of statistical independence」は多くの研究者の参考文献となっている。

基本特許としては、1986 年に米国の 2 人の眼科医 LEONARD FLOM と ARAN SAFIR が出願した特公平 05-084166 と、1992 年に J. G. Daugman が出願した特許 3307936 (IRI SCAN が保有) があげられる。

³ 登録されている全ての生体情報の中から、入力された生体情報のみで照合を行い、一致する個人を特定する方法である。これに対して、1:1 照合は登録されている多数の生体情報の中から、「IDなどの情報」により生体情報を特定した上で、入力された生体情報の照合を行い、個人を特定する方法である。

第3項 網膜認証技術

網膜は図1-6 に示すように、眼底の部分にあり血管が網目状にはっている。

網膜認証技術は、CCDカメラなどの光学機器により、利用者の眼底像を撮影し、あらかじめ血管パターンなどを登録し、認証時に取得したパターンと一致するか、本人を認証する技術である。

図1-7 は、撮像した網膜の血管パターンから特徴点より角度を決定する方法を示した。

すなわち、左図ではCCDカメラによって得られた眼底像に適切な前処理を行って血管部201が黒くなるように2値化した結果が概念的に表されている。このような画像に対し、まず血管パターン201から乳頭中心部に相当する点202を求める。次に、点202を中心としてあらかじめ決められた半径の円（203で示される破線の円）を想定し、血管パターンとの交点（白丸204で表されている）を求める。

右図では、円203と白丸204を抜き出して、複数の交点（白丸204、図では7個存在する）が円203を複数の円弧に分割し、各々の円弧の角度T1からT7を決定することができることを示している。

図 1-6 目の構造（特開平 11-213164）

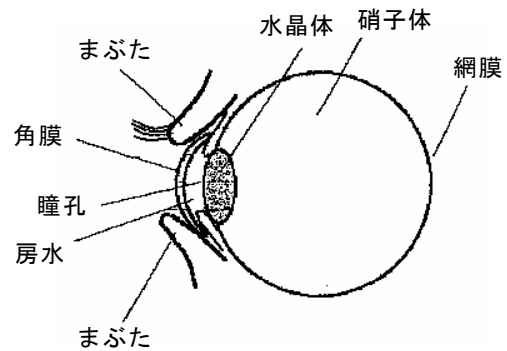
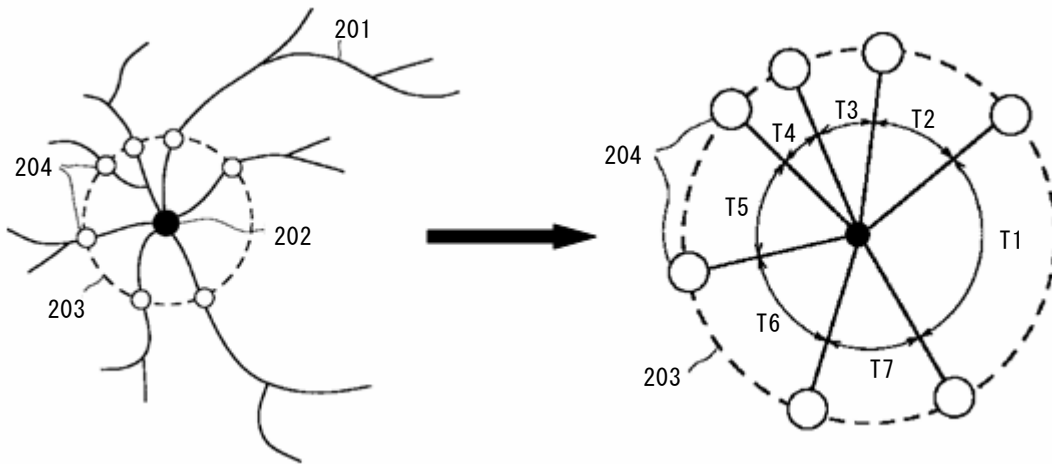


図1-7 血管パターンから角度を決定する例（特開平11-149453）



第4項 静脈認証技術

静脈認証は、生体の内部情報なので偽造が困難であり、また他の生体認証に比べ利用者の心理的負担が少ない。未対応率⁴が少ないこともあって金融機関で多く利用されている。

銀行ATMなどに実際に導入されている、手の指静脈と手のひら静脈について説明する。

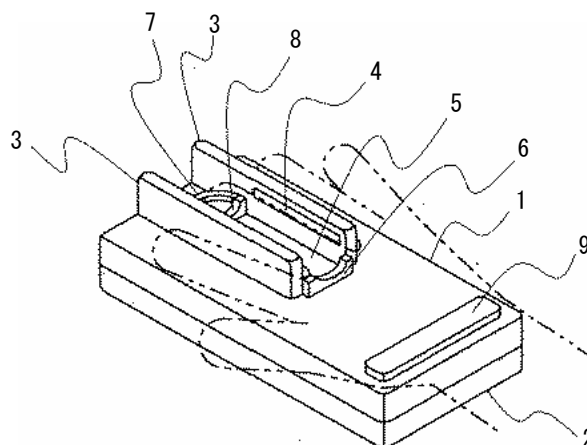
⁴ 特別な理由により、登録データや照合データが生成できず、生体認証ができない被認証者の割合のこと。

(1) 手の指静脈

図1-8 に示す装置例のように、CCDカメラなどにより、あらかじめ利用者の指の静脈を撮像し、適当な処理をして不要なパターンを除去して血管画像を登録し、認証時に取得したパターンと照合し本人を認証する技術である。

- 1 上ケース
- 2 下ケース
- 3 光源実装部
- 4 光源照射窓
- 5 干渉フィルタ
- 6 指根元支えガイド
- 7 指先端ガイド部
- 8 指先支えガイド
- 9 掌支えガイド

図 1-8 手の指静脈の装置例 (特開 2006-099493)

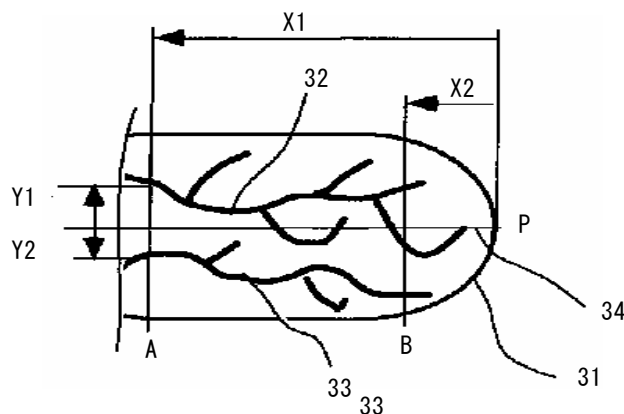


指の血管パターンの例を

図1-9 に示す。

31は指映像の微分処理により得られる指の輪郭線である。32と33は静脈を表す線である。34は指の輪郭線の中心線を表す。指の中心線34と指の輪郭線31の先端との交点をP点とする。指先端部のP点から手のひらに向かって距離xのX点と、X点から中心線に対して直角の方向に引いた線と静脈の線との交点までの間隔をyとする。指の先端からの距離xが変化すると中心線から静脈の線までの間隔yの値が変わるので静脈パターンをxを変数とする曲線 $Y(x)$ として数値化する。この曲線 $Y(x)$ を静脈の特徴量として利用する。中心線34に対して一方にある静脈線の特徴量を $Y1(x)$ とし、反対側にある静脈線の特徴量を $Y2(x)$ とする。

図 1-9 指の血管パターンの例 (特開平 11-203452)



(2) 手のひら静脈

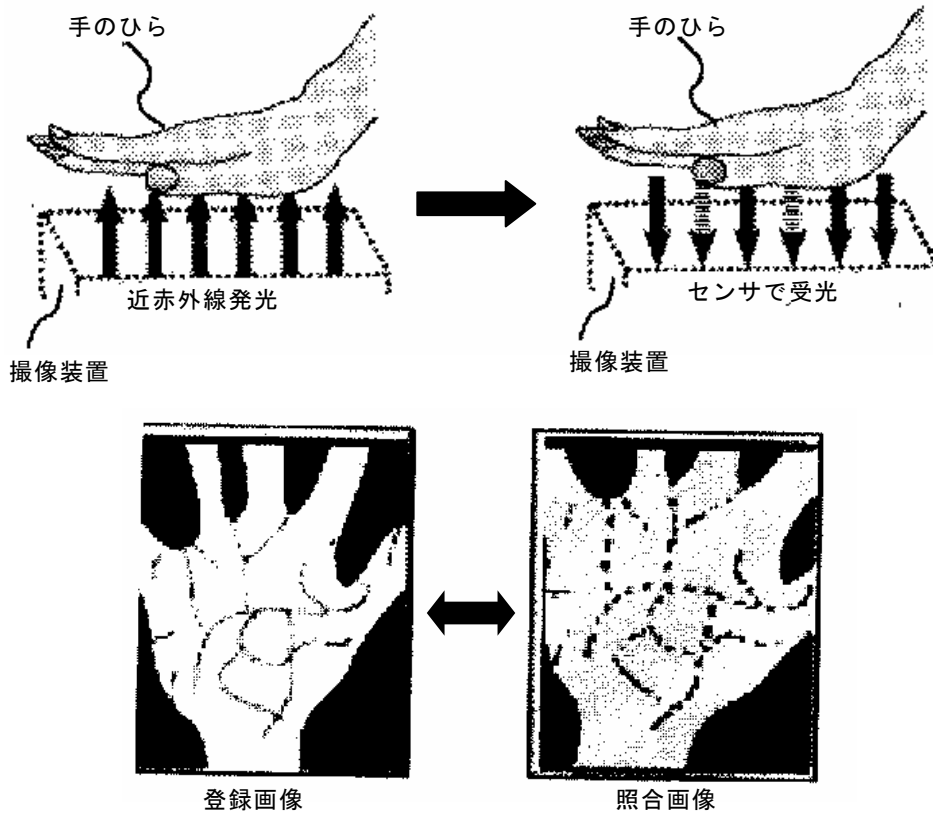
図1-10 に手のひら静脈認証の例を示す。

あらかじめ利用者は撮像装置に手のひらを近づける。撮像装置は、近赤外線を発光し、手のひらから跳ね返った近赤外線を、センサで受信する。

静脈を流れる赤血球は近赤外線を吸収するので、静脈がある部分だけ反射が少なく、反射した近赤外線の強弱で、静脈の位置を認識できる。

あらかじめ登録した画像と認証時の画像を静脈の模様などから照合し、本人かどうかを認証するのが手のひら静脈認証である。

図1-10 手のひら静脈認証の例（特開2006-011988）



第5項 生体形状認証技術

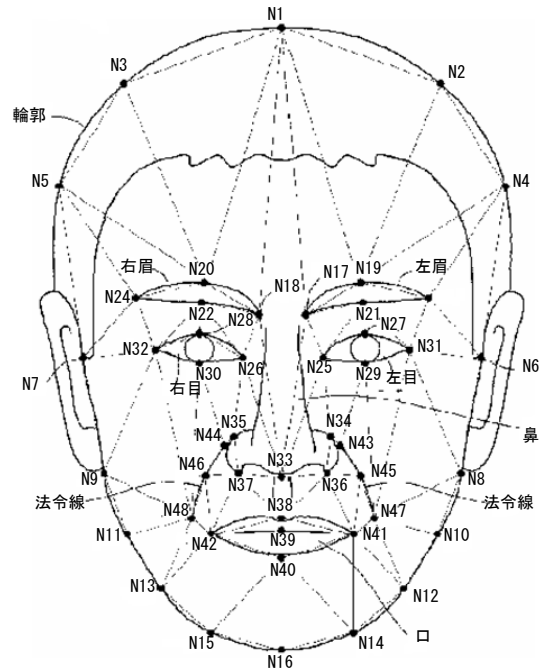
生体形状認証技術は、利用者の顔や耳などの形状について、あらかじめCCDカメラなどで撮像し、適当な処理をして特徴点などを抽出して、特徴点の位置関係をデータ化し、認証時に取得したデータと一致するか照合し、本人かどうかを認証する技術を言う。

図1-11 に顔の特徴点の抽出例を示す。

図では、顔を特徴づける輪郭に対するノードN1~N16や、左右の眉に対するノードN17~N24、左右の目に対するノードN25~N32、鼻に対するノードN33~N37、口に対するノードN38~N42、左右の法令線に対するノードN43~N48から構成されている。なお、初期登録データは、例えば、登録データ作成施設において適切な照明の下に撮影された顔画像から採取される。

照合時にノードNの抽出を終えると、人物が登録者であるか否かを判定する。一般に、人物が登録者である場合、入力データ側のノードNは、データベースに存在する1つの登録データのノードNと方向性、濃淡、位置関係等について所定の一致度をもって一致する。

図 1-11 顔の特徴点の抽出例
(特開 2007-317116)

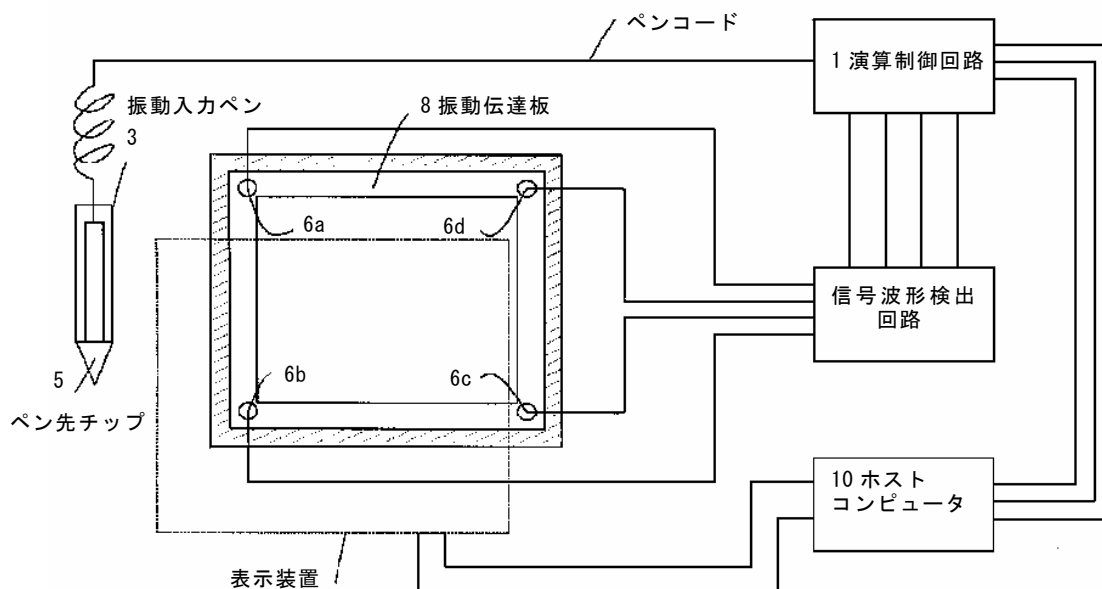


第6項 署名認証技術

署名認証技術は、あらかじめ利用者の筆跡を登録しておき、適当な処理をしてデータ化し、認証時に登録したデータと一致するか照合し、本人を認証する技術である。

図1-12に筆圧を検出できるペン型入力装置の例を示す。

図 1-12 筆圧を検出できるペン型入力装置の例(特開 2000-132682)



署名する者は振動入力ペン 3 を用い、そのペン先チップ 5 を振動伝達板 8 に接触させながら署名する。このときペン先チップ 5 には演算制御回路 1 からの駆動信号により所定の超音波振動が加えられている。この振動を振動センサ 6a~6d により検出し、演算制御回路 1 は各センサに振動が到達する時間によりペン先チップ 5 の移動軌跡を算出すると共に、その際の筆圧及び上記センサの波長検出誤差等を検出する。ホストコンピュータ 10 は、上記移動軌跡、筆圧、波長検出誤差をそれぞれ予め登録した情報と比較することにより、その署名の真偽を判定する。

第7項 マルチモーダル認証技術

各認証技術について、各研究開発機関は精度向上を目指し日夜開発を行なっているが、

- a. 100%の精度は不可能
- b. 特定のユーザーが使えない

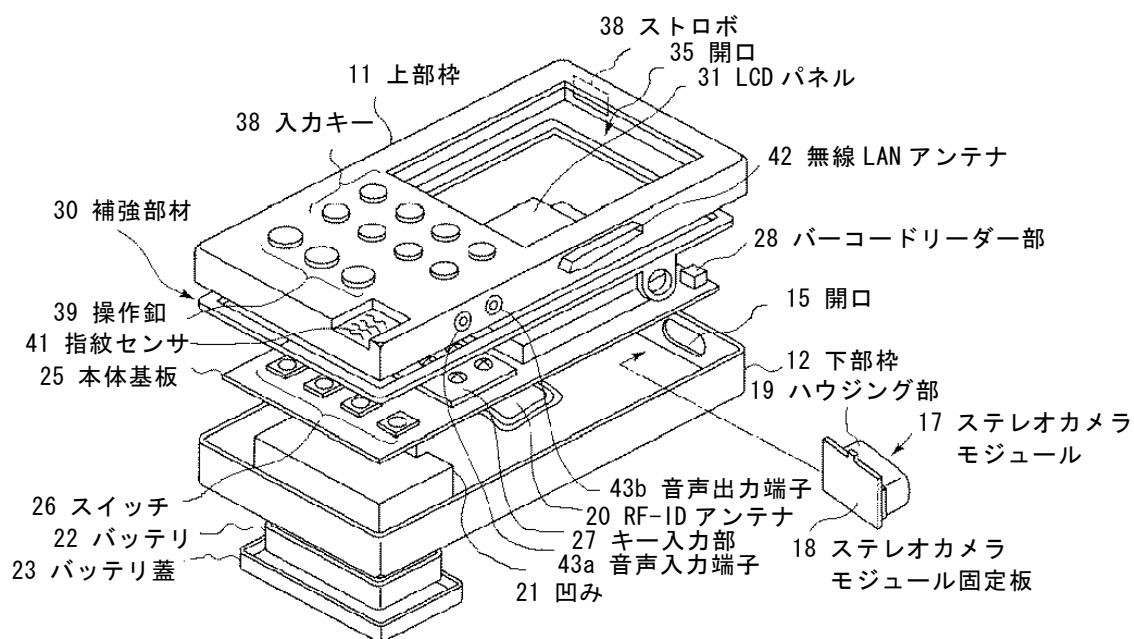
という共通する課題⁵がある。

この課題に対して、完全に解決できないまでも、限りない精度向上、適用可能性の大幅な拡大を図るものとして、認証技術を組合せる技術があり、マルチモーダル認証技術と呼ぶ。

図1-13にマルチモーダル認証用の携帯端末装置の例を示す。

図の携帯端末装置は顔面立体撮影画像を含む複数の生体情報に基いて厳密な個人認証を行うシステムに適用可能であり、認証対象者の顔面を立体撮影及び虹彩の少なくとも何れか一方を撮影可能なステレオカメラモジュール17を有している。開口35の近傍には、指紋センサ41が設けられている。また、上部枠11外周側面部には、音声入力端子43a及び音声出力端子43b等が設けられている。

図1-13 マルチモーダル認証用の携帯端末装置の例（特開2006-338122）



⁵ 坂野鋭，劉偉傑「多重バイオメトリックスによる個人認証」，情報処理学会研究報告，99, 45 (CSEC-5)，p 37-42 (1999)

第2節 技術俯瞰図

図 1-14 にバイOMETリック照合の入力・認識技術の俯瞰図を示す。

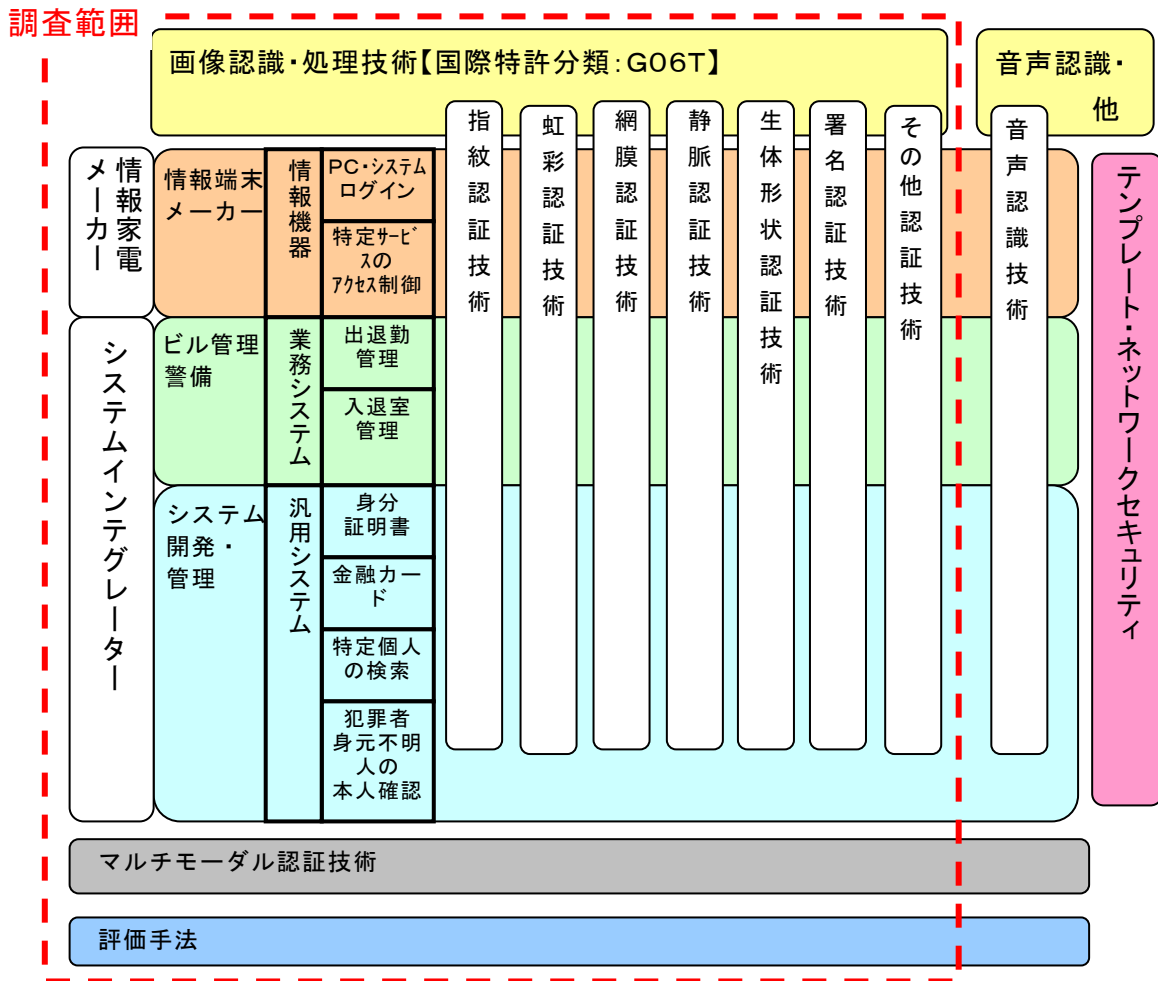
バイOMETリック認証には、指紋、虹彩、網膜、静脈（血管）、生体形状（顔、耳など）、署名、音声などがあり、それぞれの技術的な特徴に基づいて適当な用途がある。

今回の調査範囲の対象技術は、指紋、虹彩、網膜、静脈、生体形状、署名の各認証技術と複数の認証を組合せた、マルチモーダル認証技術、評価手法などである。音声認識技術、テンプレート・ネットワークセキュリティなどは調査範囲外とした。ただし、マルチモーダル認証技術の組合せとして、音声認識技術が入っている場合は、調査の対象とした。

生体認証を特に特定せず入力装置、特徴抽出技術、照合判定技術などに特徴にあるものはその他認証技術として調査対象とした。また、認証の種類よりも用途に特徴のあるものもその他として調査対象とした。評価手法についてもその他として、調査対象とした。

対象とする応用産業としては、情報機器関連では PC 及びシステムのログイン、特定サービスのアクセス制御がある。また、業務システム関連では、出退勤管理、入退室管理がある。さらに、汎用システムでは、身分証明書、金融カード、特定個人の検索、犯罪者・身元不明人の本人確認などがある。これらの応用産業に参入する企業としては、情報家電メーカー、システムインテグレーターなどがある。

図 1-14 バイOMETリック照合の入力・認識技術の俯瞰図



第2章 特許動向分析

第1節 調査対象の範囲

「バイオメトリック照合の入力・認識」に関する特許動向について、全体出願・登録動向分析、技術区分別動向分析、出願人（発明者）別動向、重要特許分析を行った。

特許の分析にあたり、日本へ出願された特許出願は PATOLIS・特許ファイル、海外へ出願された特許出願については Derwent World Patents Index で検索を行った。検索に用いた検索式を、資料編（資料4）に示す。時期は 1950 年から 2007 年 7 月（調査時点）までに公開されたものとする。

海外へ出願された特許出願の対象は、米国へ出願された特許出願、欧州⁶へ出願された特許出願、中国へ出願された特許出願、韓国へ出願された特許出願を主体とし、WPI収録国全ての出願を調査対象とした。

解析方法は、日本へ出願された特許出願（6,066 件）から公報読込みによりノイズを分け、「バイオメトリック照合の入力・認識」に関連するもの 5,131 件に、技術課題と要素技術の分類を付与した。また海外へ出願された特許出願（5,089 件）から公報読込みにより、ノイズと「バイオメトリック照合の入力・認識」に関連するものに分け、日本へ出願された特許出願と重複していない（パテントファミリーに日本特許のない）もの 3,344 件に、技術課題と要素技術の分類を付与した。

出願件数については、優先権主張年が 2005 年以降のデータについては、データベースへの収録遅れ等のため、実数を反映していない可能性がある。また、登録件数については、審査請求前や審査中の出願が存在するため、近年のデータについては今後増加する可能性がある。

米国への出願については、2000 年 11 月 29 日に公開制度が開始された関係で、それ以前の出願については登録件数のみがカウントされている。また、韓国への出願については、WPI における韓国公開公報の収録が 1997 年以降であるため、それ以前の出願については登録件数のみがカウントされている。

分類の付与にあたっては、分析軸（第2節表2-1）として、「技術課題軸」と「要素技術軸（解決手段）」に分けて行った。

⁶ 国籍における欧州の定義：オーストリア、ベルギー、ブルガリア、スイス、キプロス、チェコ、ドイツ、デンマーク、エストニア、スペイン、フィンランド、フランス、イギリス、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、アイスランド、イタリア、リヒテンシュタイン、リトアニア、ルクセンブルク、ラトビア、モナコ、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スウェーデン、スロベニア、スロバキア、トルコ

欧州への出願の定義：欧州特許庁およびオーストリア、ベルギー、ブルガリア、スイス、キプロス、チェコ、ドイツ、デンマーク、エストニア、スペイン、フィンランド、フランス、イギリス、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、アイスランド、イタリア、リヒテンシュタイン、リトアニア、ルクセンブルク、ラトビア、モナコ、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スウェーデン、スロベニア、スロバキア、トルコ各国特許庁へ出願された特許を欧州への出願とした。

「技術課題軸」は大分類として、
 ①精度向上、②操作性・利便性向上、③経済性向上、④不正防止
 に区分し、個々の大分類をさらに中分類、小分類に細区分した。

「要素技術軸（解決手段）」は大分類として、
 ①指紋認証技術、②虹彩認証技術
 ③網膜認証技術、④静脈認証技術
 ⑤生体形状認証技術、⑥署名認証技術
 ⑦マルチモーダル認証技術、⑧その他
 に区分し、個々の大分類をさらに中分類、小分類に細区分した。

第2節 特許分類体系

技術解析において、分析軸を要素技術と課題との2つの軸に分けた。なお、要素技術の大区分(YG1)は、生体認証技術の種類であり、この区分を技術区分とする。

表 2-1 に示すように、大きく 8 つの要素技術に分類した。すなわち、生体認証を代表する6つの技術「指紋認証技術」「虹彩認証技術」「網膜認証技術」「静脈認証技術」「生体形状認証技術（顔形状、手形形状等）」「署名認証技術」に加え、複数の生体認証を組み合わせた「マルチモーダル認証技術」と「その他」を入れた計 8 つの要素技術である。この大区分(YG1)を、本調査の技術区分として使用する。

表 2-1 要素技術の分類 (1/2)

大区分(YG1)	中区分(YG2)	小区分(YG3)
指紋認証技術	入力処理技術	入力装置
		入力方法
	特徴抽出技術	—
	照合・判定技術	特徴点型
		画像型
		ハイブリッド型
	不正防止技術	生体検知技術
テンプレート保護技術		
虹彩認証技術	入力処理技術	入力装置
		入力方法
	特徴抽出技術	—
	照合・判定技術	特徴点型
		画像型
		ハイブリッド型
	不正防止技術	生体検知技術
テンプレート保護技術		
網膜認証技術	入力処理技術	入力装置
		入力方法
	特徴抽出技術	—
	照合・判定技術	特徴点型
		画像型
		ハイブリッド型
	不正防止技術	生体検知技術
テンプレート保護技術		

表 2-1 要素技術の分類 (2/2)

大区分 (YG1)	中区分 (YG2)	小区分 (YG3)	
静脈認証技術	入力処理技術	入力装置 入力方法	
	特徴抽出技術	—	
	照合・判定技術	特徴点型	特徴点型
		画像型	画像型
	不正防止技術	ハイブリッド型	生体検知技術 テンプレート保護技術
生体形状認証技術（顔形状、手形状等）	入力処理技術	入力装置 入力方法	
	特徴抽出技術	—	
	照合・判定技術	特徴点型	特徴点型
		画像型	画像型
	不正防止技術	ハイブリッド型	生体検知技術 テンプレート保護技術
署名認証技術	入力処理技術	—	
	特徴抽出技術	—	
	照合・判定技術	—	
	不正防止技術	生体検知技術 テンプレート保護技術	
マルチモーダル認証技術	入力処理技術	入力装置	
	特徴抽出技術	—	
	判定技術	論理的統合判定 (AND 方式)	論理的統合判定 (AND 方式)
		論理的統合判定 (OR 方式)	論理的統合判定 (OR 方式)
		統計的統合判定	統計的統合判定
識別統合判定	識別統合判定		
その他	認証に特徴のあるもの（生体認証の種類について特定なし）	入力装置	
		入力方法	
		特徴抽出技術	
		照合・判定技術	
		生体検知技術	
	テンプレート保護技術		
	用途に特徴のあるもの	—	
評価	—		

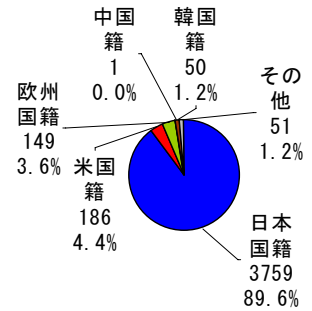
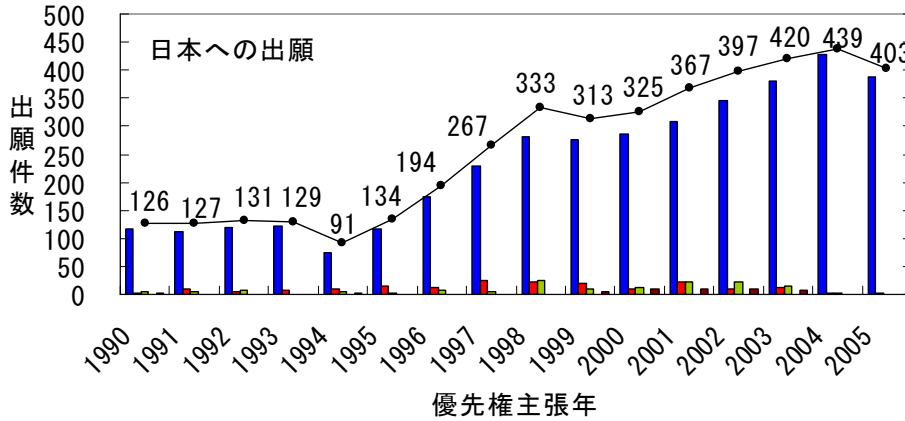
第3節 全体動向

第1項 五極における出願状況

図 2-1 に、日本、米国、欧州、中国、韓国（以上、五極）における出願人国籍別出願件数推移・出願人国籍別件数比率を示す。

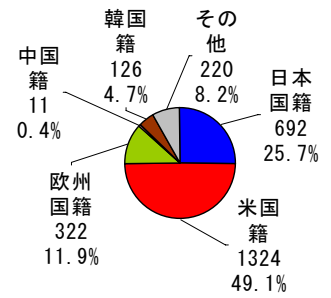
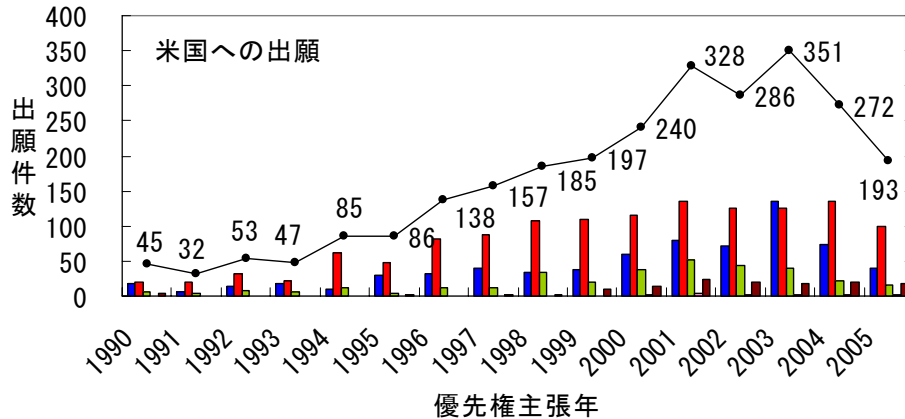
図 2-1 出願人国籍別出願件数推移と比率

(日本への出願)



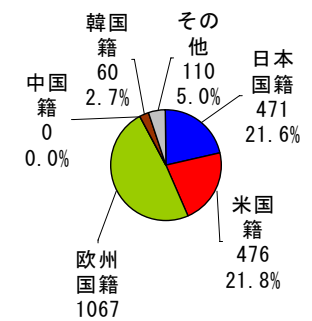
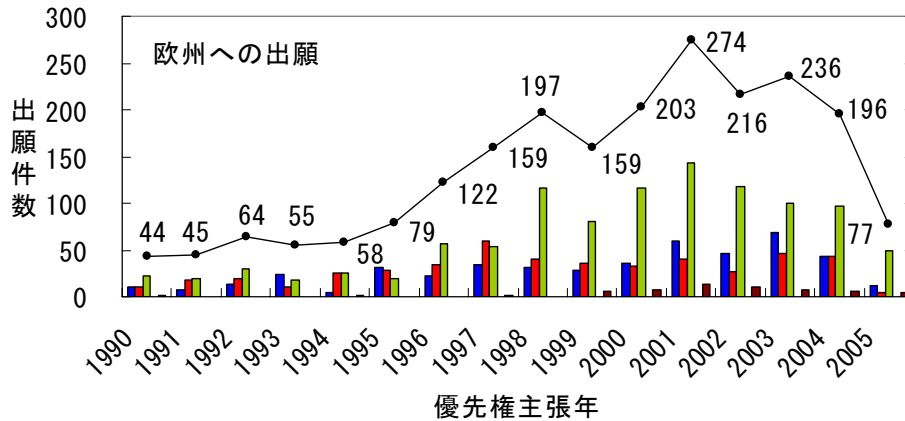
データ範囲：1990年～2005年の出願

(米国への出願)



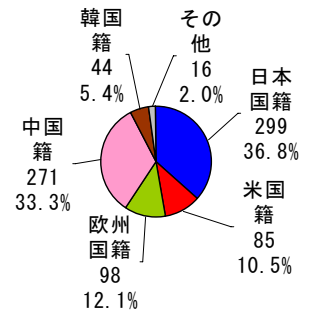
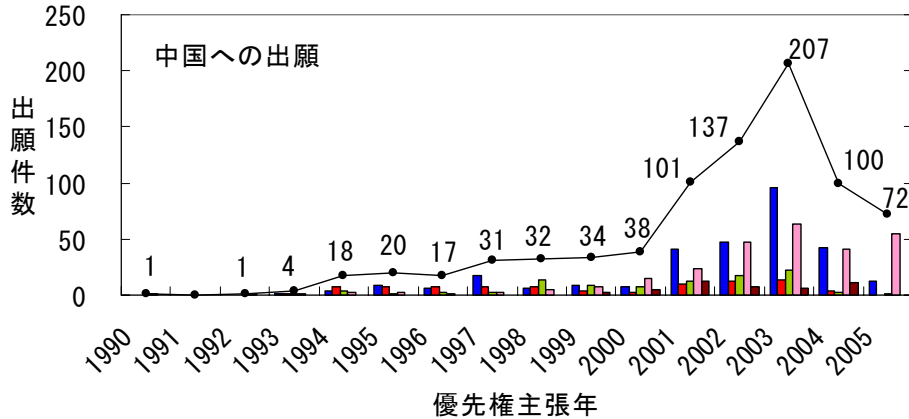
データ範囲：1990年～2005年の出願

(欧州への出願)

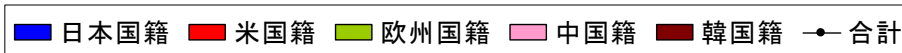


データ範囲：1990年～2005年の出願

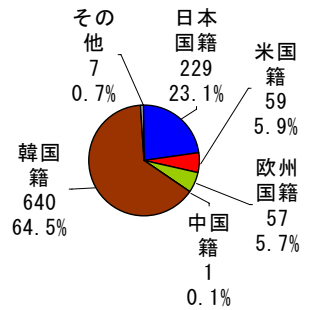
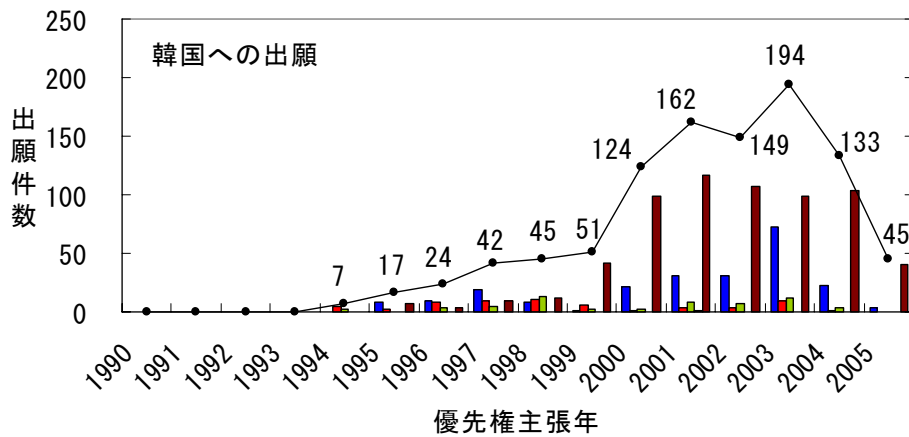
(中国への出願)



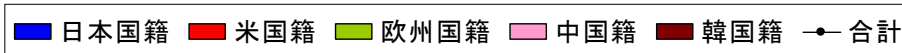
データ範囲：1990年～2005年の出願



(韓国への出願)



データ範囲：1990年～2005年の出願



出願先別出願人国籍別出願動向まとめ

<日本への出願>

○日本企業の国内における特許出願件数は増加傾向にある。
→特許重視の姿勢が窺える。

<米国への出願>

○米国籍による出願が約半分でもっとも多く、日本国籍による出願が約四分の一を占め次いでいる。

<欧州への出願>

○欧州国籍による出願が約半分を占めもっとも多く、日本国籍、米国籍による出願がそれぞれ約2割を占め拮抗している。

<中国への出願>

○2000年頃は日本国籍による出願が多く、徐々に中国籍による出願が増加している。

<韓国への出願>

○韓国籍による出願64.5%、日本国籍による出願23.1%と、両者で約9割を占める。

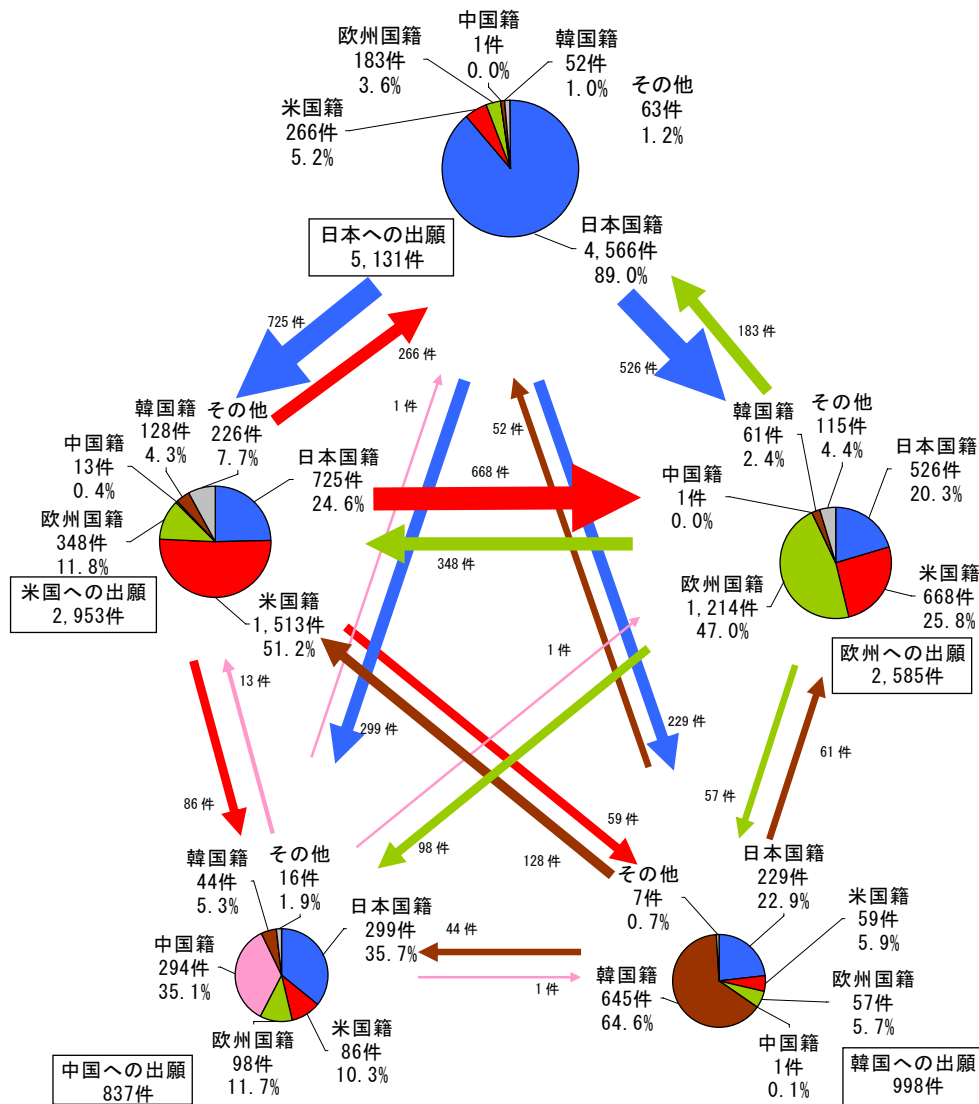
第2項 五極の特許収支

(1) 出願件数収支

日米欧中韓（五極）特許収支（出願）

- 日本は、欧・米・中・韓で積極的な出願攻勢をしている。
 - 特に中国の市場を見据えた場合、欧米をリードしており、展開優位にあるといえる。
 - 米国への出願では、日本国籍によるものが24%を占め、欧州国籍をリードしている。
 - 欧州への出願では、米国籍とほぼ同等の占有率を持っている。
- 五極において、日本はこの分野をリードしているといえる。

図 2-2 日米欧中韓特許件数収支（五極への出願件数）



データ範囲：1950年～2005年の出願

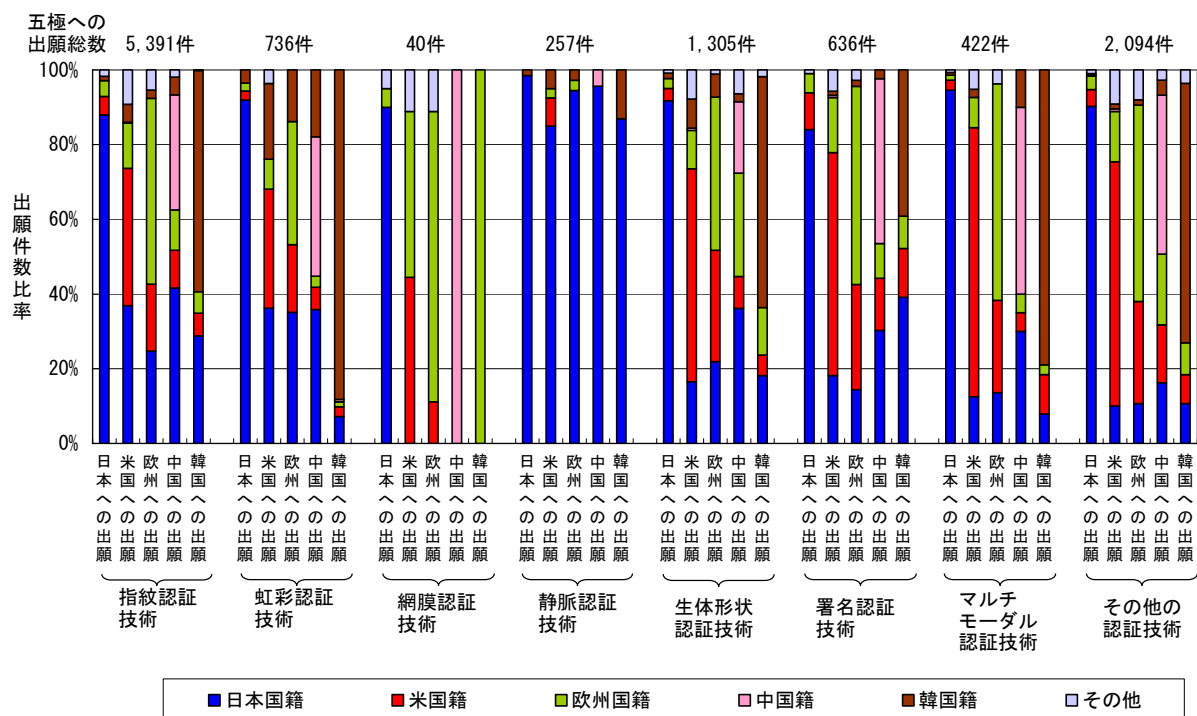
第4節 要素技術別動向

要素技術毎に、出願先別、出願人国籍別に件数比率を算出したものを図 2-4 に示す。

日本国籍出願人をみると、各認証技術とも五極出願先に対して出願を行っており、特に静脈認証技術、虹彩認証技術、指紋認証技術の分野において五極出願に対する比率が高くなっていることが分かる。

米国籍出願人の場合も、各認証技術ともに五極出願先に対して出願を行っており、特に欧米出願先での比率が高く、要素技術では生体形状認証技術、署名認証技術、マルチモーダル認証技術、その他の認証技術等で強みを持っているといえる。

図 2-4 五極への要素技術別出願別 出願人国籍別出願件数比率一覧



データ範囲：1990年～2005年の出願

第5節 技術課題－要素技術の動向

(1) 五極比較

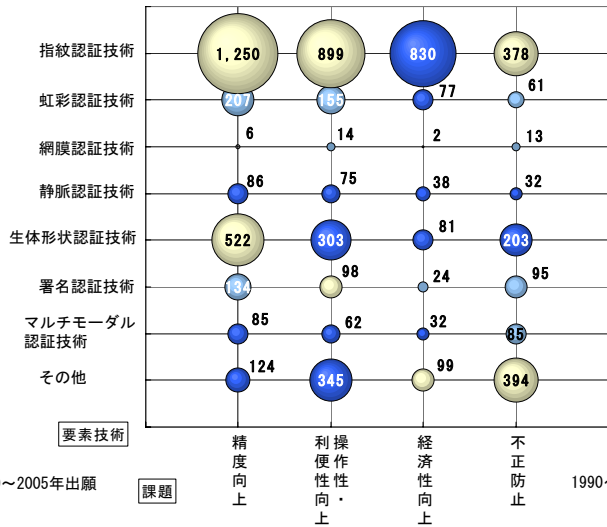
図 2-5 に、技術課題－要素技術の分布の五極比較を示す。

日本への出願でみた場合、指紋認証技術の精度向上、操作性・利便性向上、経済性向上に関する出願が特に多い。近年では経済性向上に関する出願が増加しており、基礎的技術の開発から製品化技術の開発へフェーズが移行しつつあることが窺える。

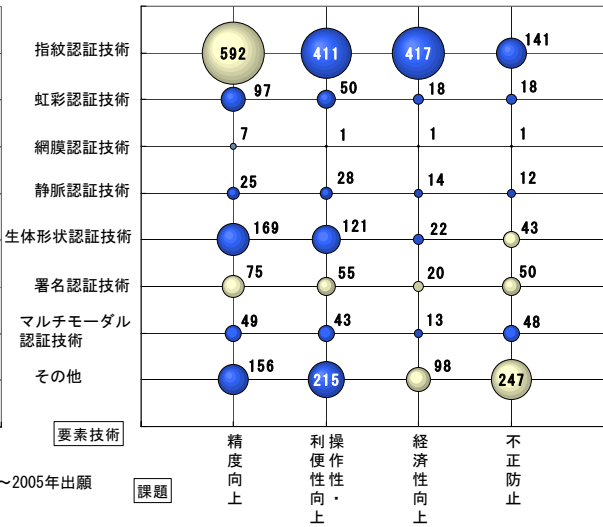
米国、欧州、中国、韓国への出願の場合も、ほぼ同様の傾向にあるといえる。

図 2-5 技術課題－要素技術分布の五極比較

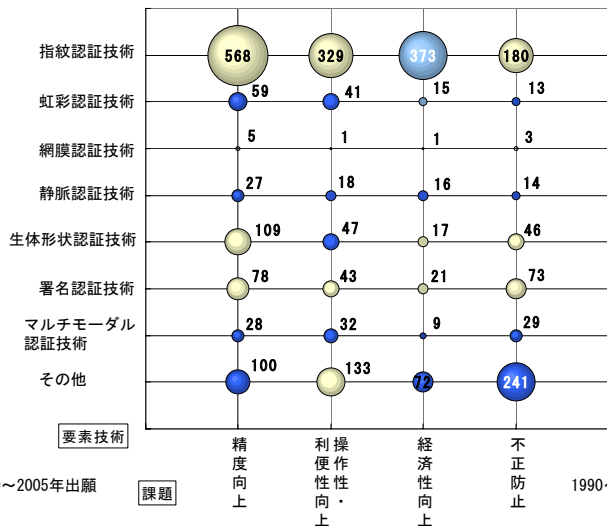
(日本への出願)



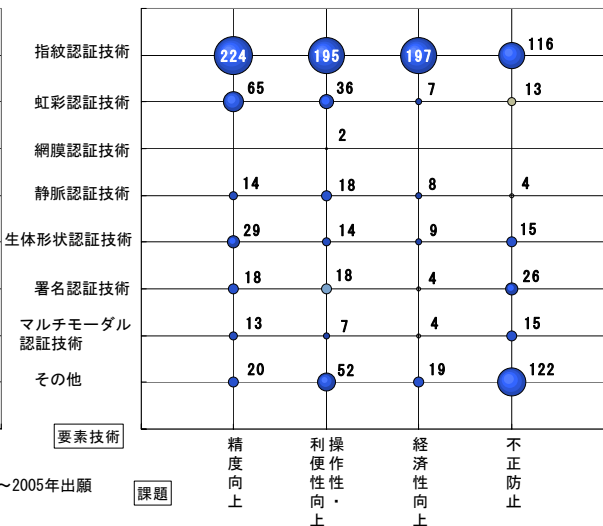
(米国への出願)



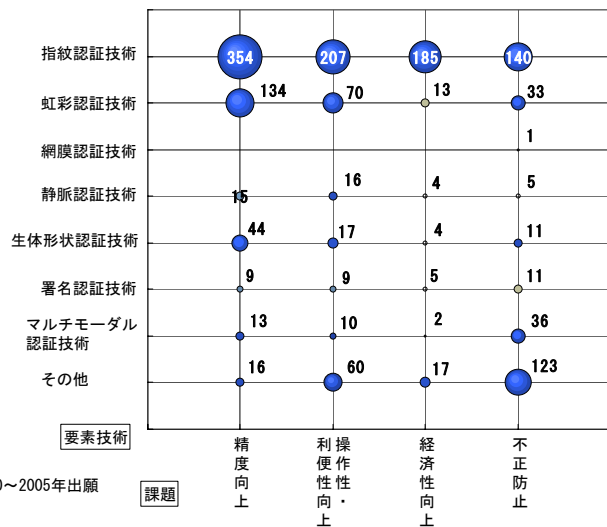
(欧州への出願)



(中国への出願)



(韓国への出願)



データ範囲：1990年～2005年の出願

第6節 出願人別動向

第1項 日本特許での出願人別出願・登録件数の上位ランキング

(1) 出願件数ランキング

五極における出願人別出願件数ランキング上位15位までを表2-2に示す。

日本への出願では、富士通、東芝、日本電気等の情報通信機器関連の製品を保有する企業が300件以上の出願をなしておりトップ3を形成している。

米国、欧州、中国、韓国への出願のランキングをみると、日本企業の複数社が上位にあり、日本企業の世界的な特許出願が活発であることが窺える。

表2-2 出願人別出願件数ランキング

日本への出願			米国への出願		
No.	出願人	件数	No.	出願人	件数
1	富士通	372	1	富士通	127
2	東芝	327	2	IBM(米国)	102
3	日本電気	318	3	日本電気	100
4	三菱電機	282	4	CROSS MATCH TECHNOLOGIES(米国)	65
5	松下電器産業	250	5	MICROSOFT(米国)	61
6	沖電気工業	237	6	松下電器産業	55
7	ソニー	200	7	STMICROELECTRONICS(米国)	52
8	日立製作所	157	8	KONINK PHILIPS ELECTRONICS(オランダ)	47
9	オムロン	155	9	ソニー	45
10	日本電信電話	150	10	キヤノン	39
11	カシオ計算機	149	11	SIEMENS(ドイツ)	36
12	キヤノン	148	12	SAMSUNG ELECTRONICS(韓国)	34
13	シャープ	104	13	シャープ	33
14	セイコーエプソン	59	14	HEWLETT-PACKARD(米国)	30
15	山武	52	15	カシオ計算機	28
欧州への出願			中国への出願		
No.	出願人	件数	No.	出願人	件数
1	SIEMENS(ドイツ)	108	1	富士通	78
2	日本電気	107	2	松下電器産業	33
3	INFINEON TECHNOLOGIES(ドイツ)	87	3	日本電気	32
4	SAGEM(フランス)	78	4	KONINK PHILIPS ELECTRONICS(オランダ)	28
5	富士通	76	5	キヤノン	26
6	KONINK PHILIPS ELECTRONICS(オランダ)	68	6	カシオ計算機	19
7	STMICROELECTRONICS(米国)	57	7	三菱電機	14
8	IBM(米国)	55	7	富士通フロンテック	14
9	松下電器産業	46	9	UNIV QINGHUA(中国)	12
10	CROSS MATCH TECHNOLOGIES(米国)	41	9	LG ELECTRONICS(韓国)	12
11	PRECISE BIOMETRICS(スウェーデン)	32	11	INFINEON TECHNOLOGIES(ドイツ)	10
12	日立製作所	31	12	SIEMENS(ドイツ)	9
13	日本電信電話	29	12	ソニー	9
14	浜松ホトニクス	26	14	日本サイバーサイン	8
14	GIESECKE & DEVRIENT(ドイツ)	26	14	ZHANG W(中国)	8

表 2-2 出願人別出願件数ランキング

韓国への出願		
No.	出願人	件数
1	LG ELECTRONICS (韓国)	89
2	富士通	73
3	SAMSUNG ELECTRONICS (韓国)	36
4	日本電気	30
5	NITGEN (韓国)	26
6	KONINK PHILIPS ELECTRONICS (オランダ)	26
7	ELECTRONICS & TELECOM RES INST (韓国)	22
8	カシオ計算機	19
9	EVERMEDIA (韓国)	18
10	松下電器産業	17
10	TESTECH (韓国)	16
12	ソニー	13
13	日立製作所	12
14	富士通フロンテック	11
15	KOREA ELECTRONICS & TELECOM RES INST (韓国)	10

第7節 重要特許年表

第1項 指紋認証技術の重要特許出願年表

本調査では、分析対象特許が引用された回数が10回以上のものを選定し、要素技術で区分けして、重要特許として選出した。

指紋認証技術において、最も引用回数の多い特公昭63-013226、特公昭63-021233に関する年表を図2-6に示す。

これらの特許はそれぞれ39回、37回引用されている。

これらの特許の引用関係を遡って行くと、上流にあるCALSPAN(米国)特公昭54-044419、IBM(米国)US3305834などが基本的な特許となっていることがわかる。CALSPAN(米国)特公昭54-044419はパターン認識技術、IBM(米国)US3305834は指紋検索の自動化に関する技術である。

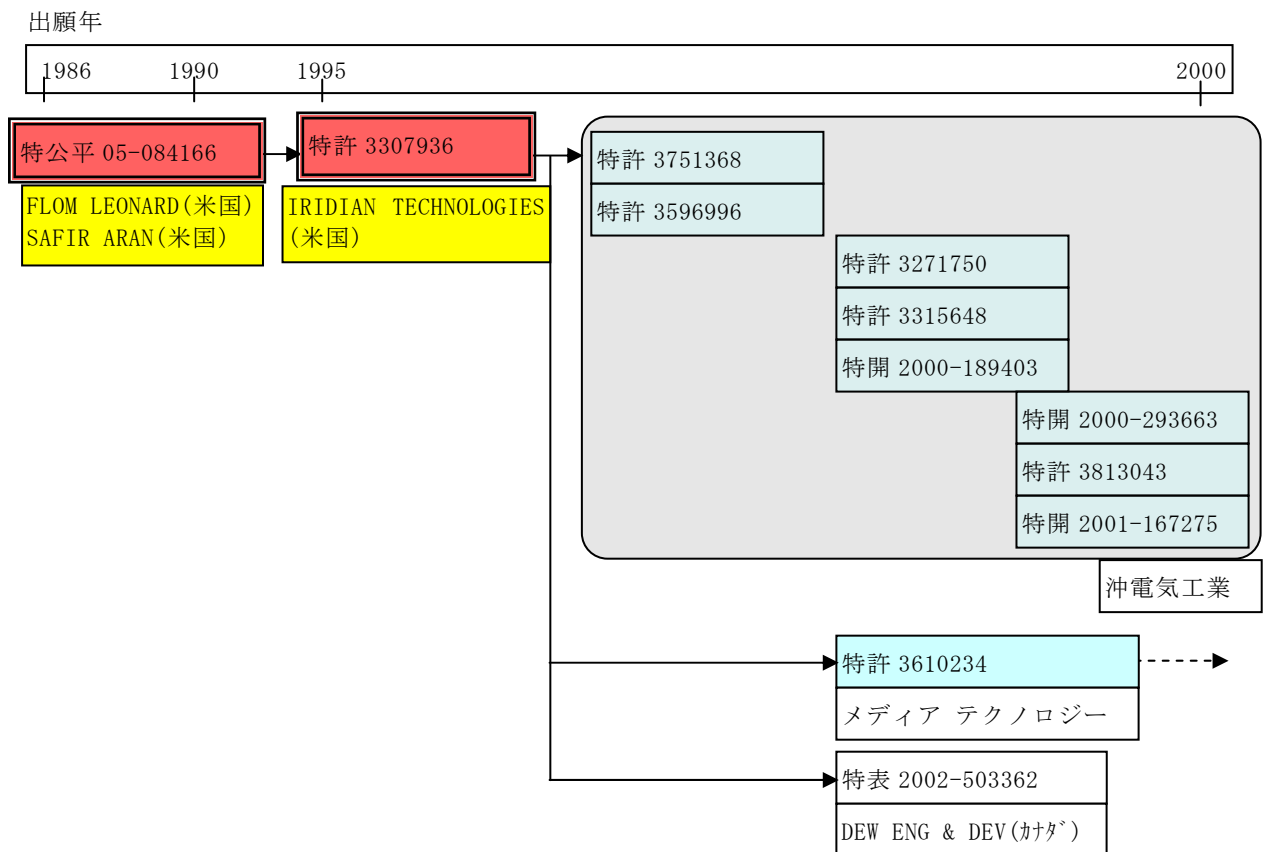
第2項 虹彩認証技術の重要特許出願年表

虹彩認証技術の基本的な発見は、米国の眼科医 FLOM LEONARD(レオナルド フロム)の診療経験から虹彩の様相が各個人により異なることを見出されたことである。これにより、個人(生体)認証に使えるとの着想に至り、その後、イギリスのケンブリッジ大学 DAUGMAN JOHN G (ドーグマン ジョン G)教授が発明した数学的アルゴリズムにより実用化への道が切り開かれた。

引用回数の多さにも、上記の技術的な流れが現れており、引用回数ランキングの1位2位に特許 3307936 (特許権者：IRI SCAN(米国)、発明者：DAUGMAN JOHN G)、特公平 05-084166 (FLOM LEONARD(米国)、SAFIR ARAN(米国)) が位置した。この2件が虹彩認証技術の基本特許といえる。黄色に塗った枠の特許 (特許 3307936 および特公平 05-084166) が引用回数の多い特許である。

これらの基本特許は 70 回以上の引用に用いられ、特に沖電気工業、松下電器産業から出願された特許に引用が多い。また LG ELECTRONICS(韓国)にも引用されており、虹彩認証技術の世界3大メーカーの特許に引用されていることになる。

図 2-7 虹彩認証技術の基本特許・重要特許年表



第3項 生体形状認証技術の重要特許出願年表

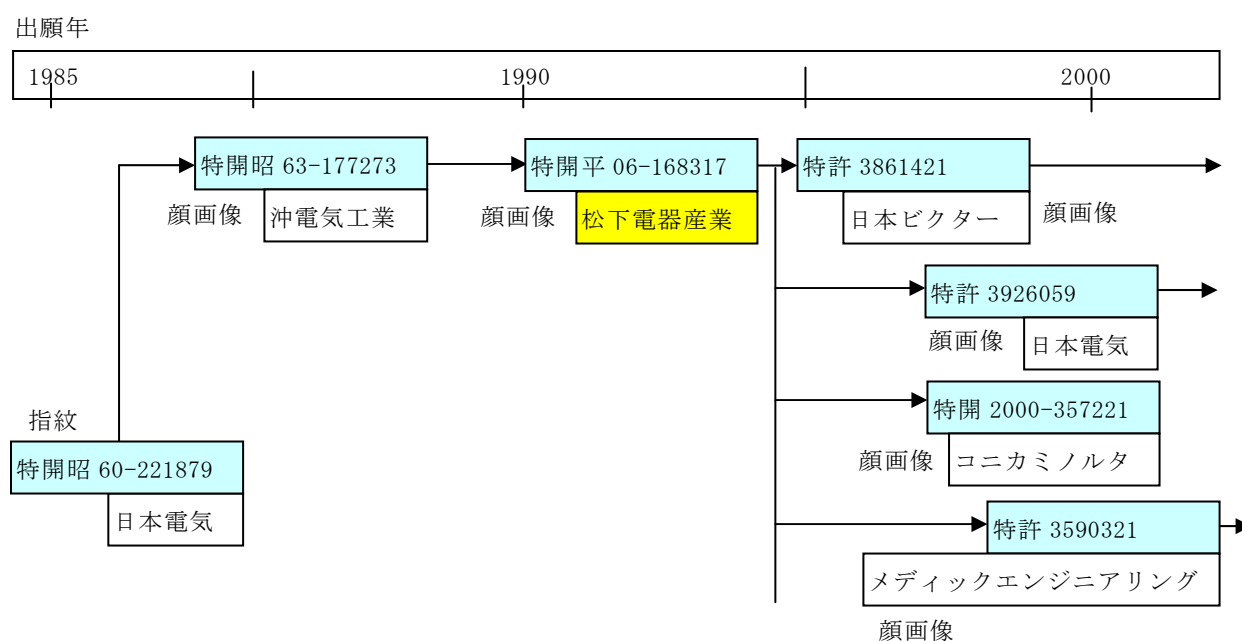
生体形状認証技術に関しては、引用回数 13 回の特開平 06-168317（松下電器産業）に関する年表を図 2-8 に示す。黄色に塗った枠の特許（特開平 06-168317）が引用回数の多い特許である。

特開平 06-168317 は、顔画像を入力する際に、顔の 3 次元構造を記述した基準顔モデル部を有し、抽出された特徴点と 3 次元構造を基に顔の左右方向の回転を補正するものである。

これを引用する特許として、特許 3861421（日本ビクター）、特許 3926059（日本電気）、特開 2000-357221（コニカミノルタ）、特許 3590321（メディックエンジニアリング）がある。カメラメーカー、医療用機器メーカー等が含まれているが、特許成果の製品への適用の面で、個人認証という観点とは異なる新たな応用技術として反映されている場合もある。例えばカメラメーカーでは近年、被写体の顔部を抽出して焦点合わせ、画像補正等を加えることによって、今まで以上に綺麗な画像を簡単に撮影できるような技術に発展している。

また、特開平 06-168317 が引用する特許として、特開昭 63-177273（沖電気工業）があり、さらに特開昭 63-177273 は特開昭 60-221879 を引用している。特開昭 60-221879 は指紋認証技術の特徴点抽出方法に関する特許であり、生体形状認証技術が指紋認証技術の延長上にあるといえる。

図 2-8 生体形状認証技術の基本特許・重要特許年表



第4項 静脈認証技術の重要特許出願年表

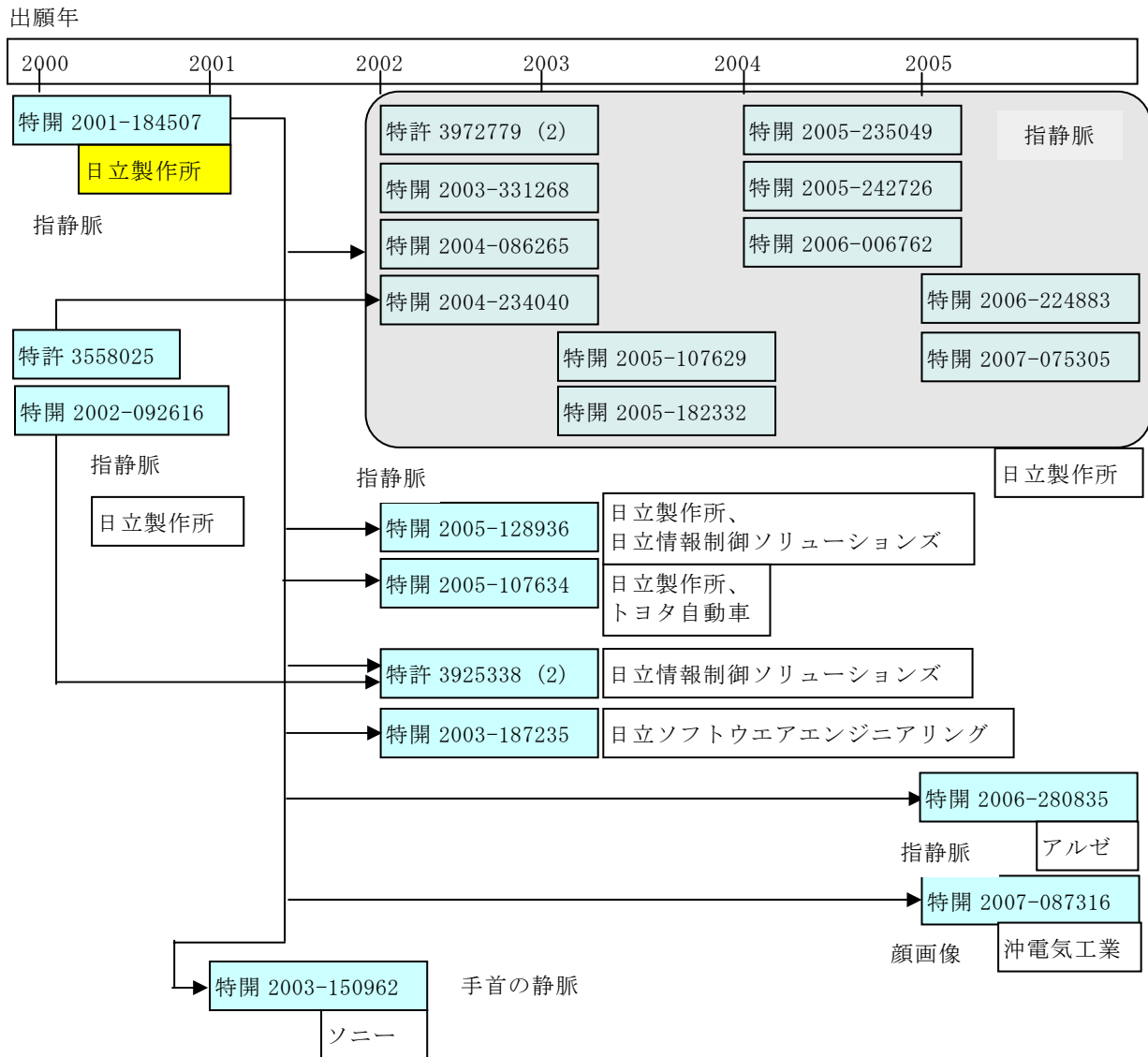
静脈認証技術においては、引用回数の多さから特開 2001-184507（日立製作所）を選定した。引用回数は 20 回である。黄色に塗った枠の特許（特開 2001-184507）が引用回数の多い特許である。

特開 2001-184507 は、取っ手形状のデータ取得部により対象者の指画像を取得し、血管の主な走行方向である指の長軸方向には積分的処理、直交する短軸方向には微分的処理となる方向性のフィルタ処理を施すものである。

これを引用するものとしては、特許 3972779（日立製作所）、特許 3925338（日立情報制御ソリューションズ）等の日立製作所系列会社による引用が多い。

また、特開 2001-184507 引用する特許を遡って行くと、特公昭 39-011147（IBM(米国)）、US3,581,282（Lipton; Charles H. (米国)等）に行き着く。これらの特許は指紋・掌紋のパターン認識技術に関するものであり、静脈認証技術も指紋パターン認識技術の延長上にあるといえる。

図 2-9 静脈認証技術の基本特許・重要特許年表



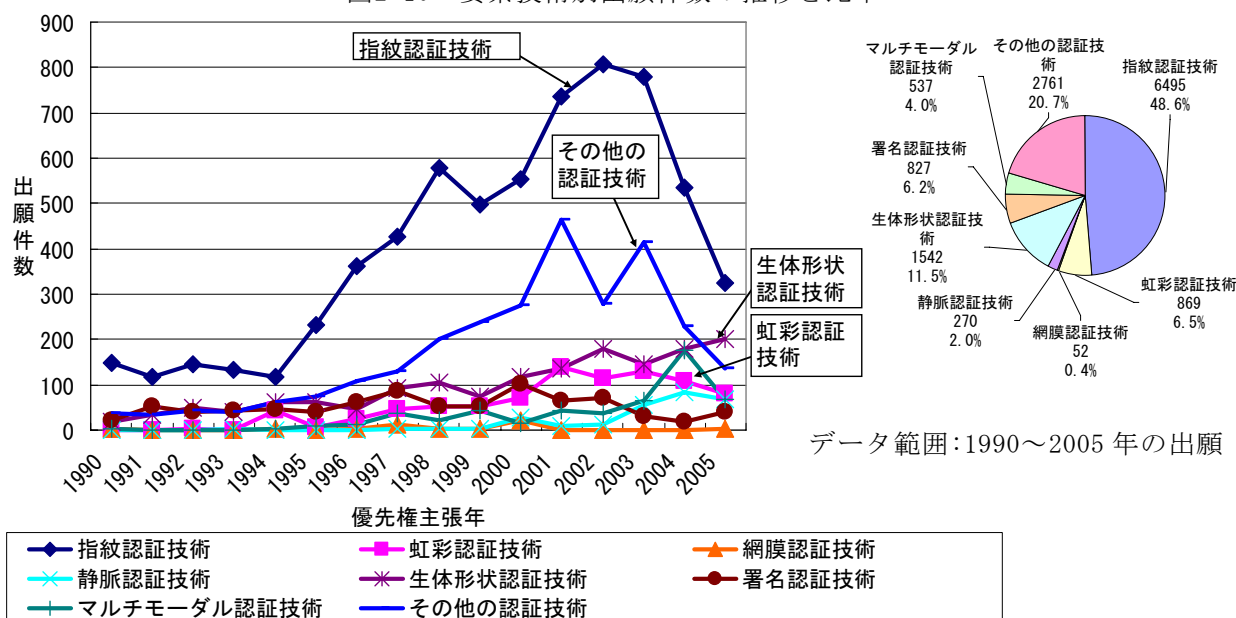
第8節 特許動向分析のまとめ

第1項 全体としての特許動向

- ①1995年以降の出願件数が急増している。(特に指紋認証技術)
- ②全体としては、出願件数は近年減少傾向にある。
- ③生体形状認証技術、静脈認証技術、マルチモーダル認証技術は漸増傾向にある。

世界への要素技術別の出願傾向をみると、「指紋認証技術」に関するものが48.6%と圧倒的に多く、「その他の認証技術」の20.7%、「生体形状認証技術」11.5%と続いている。しかし、指紋認証技術、その他の認証技術に関する出願は近年減少傾向にあり、代わって生体形状認証技術、静脈認証技術、およびこれらの組合せであるマルチモーダル認証技術等に関する出願件数が増加傾向にある。

図2-10 要素技術別出願件数の推移と比率



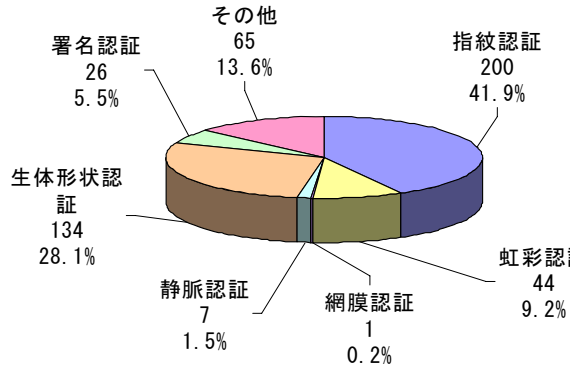
第2項 注目研究開発テーマについて

注目研究開発テーマとして、生体検知技術、テンプレート保護技術、マルチモーダル認証技術の3テーマを取り上げ、特許動向を調査した。

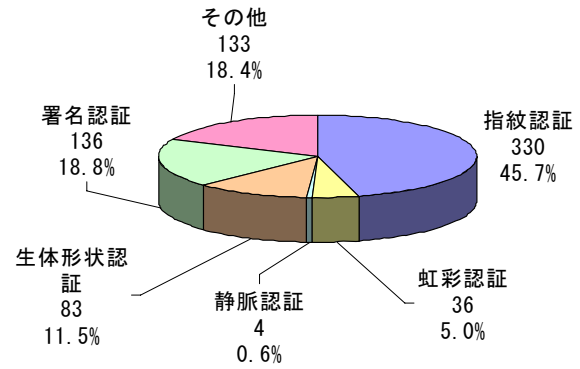
生体検知技術では、指紋認証技術、生体形状認証技術に関する出願が多く、テンプレート保護技術では指紋認証技術、署名認証技術に関する出願が多い。また両者とも認証技術を特定しないその他の認証技術に関する出願も多かった。

図 2-11 生体検知技術・テンプレート保護技術における認証技術ごとの出願件数比率
(データ範囲:1990年以降の出願件数)

(生体検知技術)



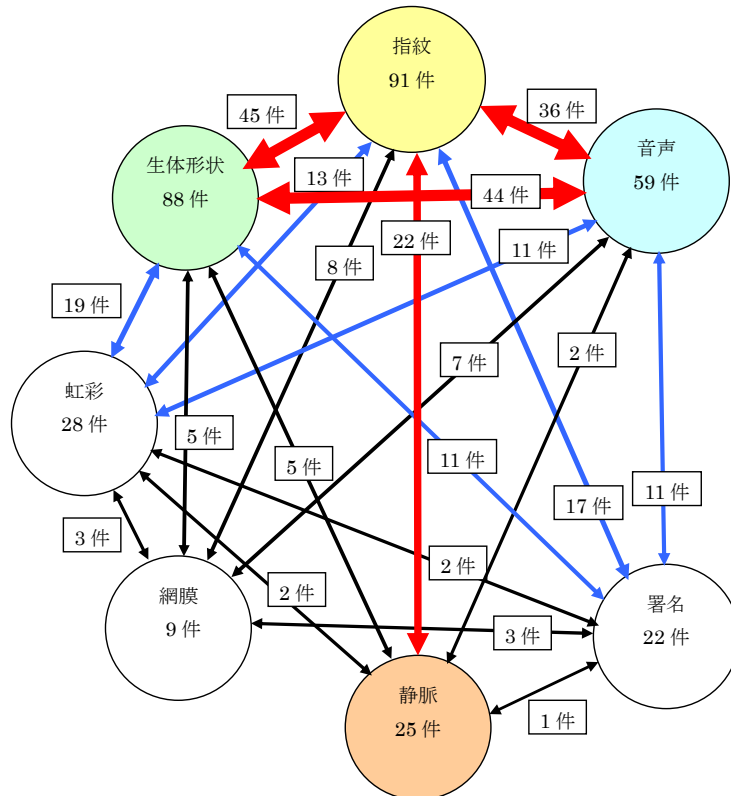
(テンプレート保護技術)



マルチモーダル認証技術における各認証技術の組合せについて調査した。マルチモーダル認証に採用されている認証技術としては、指紋認証技術、生体形状認証技術、音声認証技術の順で多かった。組合せでは、指紋認証技術と生体形状認証技術の組合せが最も多く、生体形状認証技術と音声認証技術、指紋認証技術と音声認証技術の組合せが続いている。

また、指紋認証技術と静脈認証技術の組合せも近年増加している。

図 2-12 マルチモーダル認証技術における各認証技術の組合せ



第3章 研究開発動向分析

第1節 JSTPlus+JST7580による論文解析

研究開発動向は、非特許文献（以下「論文」と言う）を解析することにより行った。具体的には、文献情報検索システム「JDreamII」が提供する、データベース JSTPlus+JST7580を使用した。発行年は1950～2006年に限定した。

表3-1に示す検索式を用いて、ヒットした2,343件のデータからノイズを除去した2,003件について解析を行った。

表3-1 JSTPlus+JST7580の検索式

集合	ヒット件数	検索式
L1	1,211	(PY<=2006) AND (AB/FA) AND (バイオメトリクス OR バイオメトリック OR 生体(W)認証 OR 生体(W)識別 OR 生体(W)照合)
L2	1,865	(PY<=2006) AND (AB/FA) AND (個人(W)認証 OR 個人(W)識別 OR 個人(W)照合)
L3	2,747	L1 OR L2
L4	4,956,637	指紋 OR 虹彩 OR アイリス OR 網膜 OR 静脈 OR 形状 OR 顔 OR 手 OR 耳 OR 鼻 OR 目 OR 眼 OR 口 OR 掌 OR 署名 OR サイン OR マルチ
L5	1,428	L2 AND L4
L6	2,343	L1 OR L5

(検索実施日：2007年10月10日)

調査対象の論文について、主な収録雑誌をランキングしたものを表3-2に示す。

1位の「電子情報通信学会技術研究報告」2位の「電子情報通信学会大会講演論文集」は日本を代表する電子情報関連の学術雑誌である。3位の「Lecture Notes in Computer Science」はSpringer（ドイツ）が発行する情報科学分野では世界的に有名な学術雑誌であり、国際会議関係の論文が収録されていて最新情報を得ることができる。5位の「Proceedings of International Carnahan Conference on Security Technology」はIEEE⁷（USA）が毎年開催する国際会議であり、セキュリティ関係の論文が収録されている。7位の「Proceedings of SPIE-The International Society for Optical Engineering」はSPIE⁸（USA）が発行する会議録であり、光学関係の重要論文が収録されている。その他では、「Pattern Recognition」はPergamon Press（イギリス）が発行する論文誌であり、パターン認識に関連する論文が収録されている。「IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence」はIEEE（USA）が発行する会報（Transaction）であり、これもパターン認識に関連する論文が多く収録されている。「Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing」はIEEEが主催する音声認識などに関する国際会議の予稿集（Proceeding）である。

⁷ Institute of Electrical and Electronic Engineers：電気電子学会。電気・電子分野における世界最大の学会。

⁸ The International Society for Optical Engineering：国際光工学会。1955年設立。当初は、「Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers」の頭文字をとってSPIEを学会名としていたが、その後1981年に正式名称を「SPIE-The International Society for Optical Engineering」に変更した。

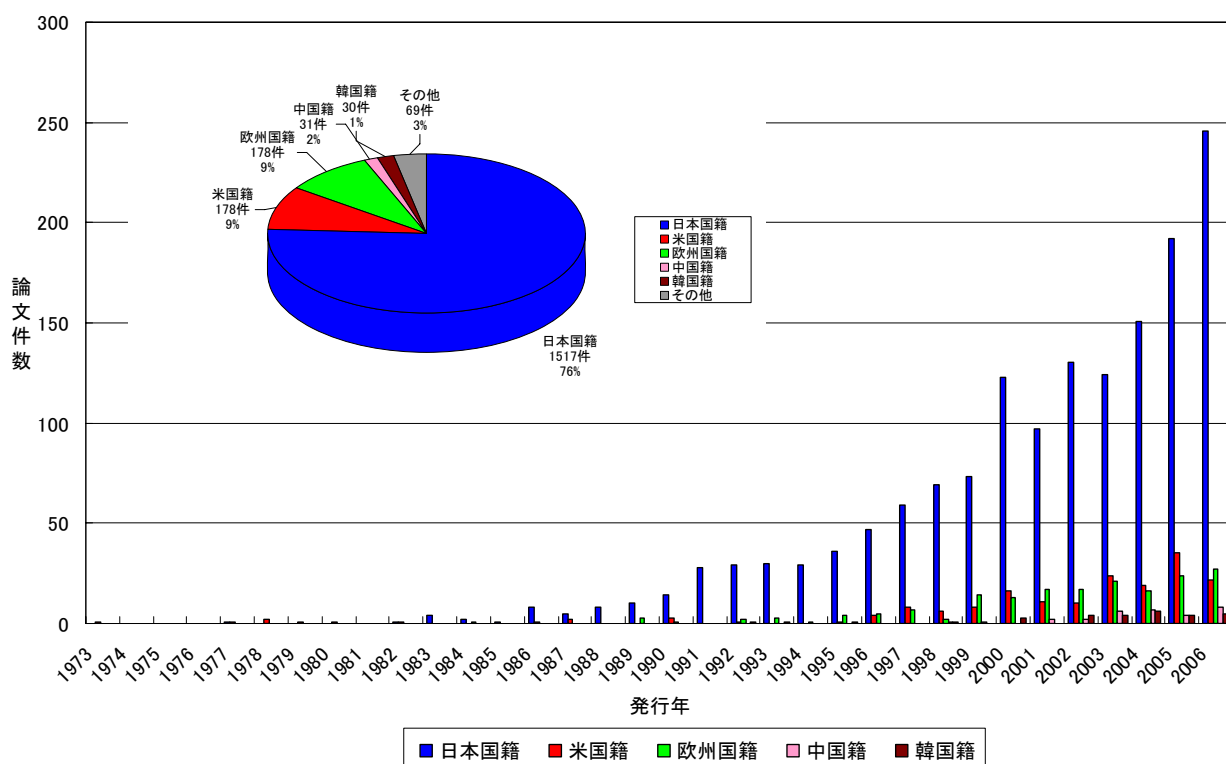
表 3-2 収録雑誌ランキング上位 10 誌

	資料名	論文数
1	電子情報通信学会技術研究報告	184
2	電子情報通信学会大会講演論文集	151
3	Lect Notes Comput Sci	72
4	情報処理学会シンポジウム論文集	56
5	Proc Int Carnahan Conf Secur Technol	49
6	情報処理学会研究報告	48
7	Proc SPIE Int Soc Opt Eng	42
7	画像ラボ	42
9	エレクトロニクス	40
10	安全と管理	35

第 2 節 全体での発表動向

研究者所属機関国籍別の論文件数推移・比率を図 3-1 に示す。日本国籍の件数が多く、日本の研究開発が活発であることが伺われる。次に多いのが米国籍と欧州国籍であり、ほぼ同等の割合 9%である。年次推移も同じような傾向で増加している。中国籍と韓国籍はそれぞれ 31 件と 30 件でほぼ同じ件数である。両国とも 2000 年頃から積極的に論文発表を行なっていることが注目される。なお、オーストラリア国籍の論文件数 6 件、ノルウェー国籍の論文件数は 0 件だった。

図 3-1 研究者所属機関国籍別の論文件数推移・比率



第3節 研究開発動向のまとめ

JSTPlus+JST7580 を使用して、バイOMETリック照合の入力・認識に関連する学術文献を調査した。発行年は1950～2006年に限定し、ヒットした2,343件のデータからノイズを除去した2,003件について解析を行った。

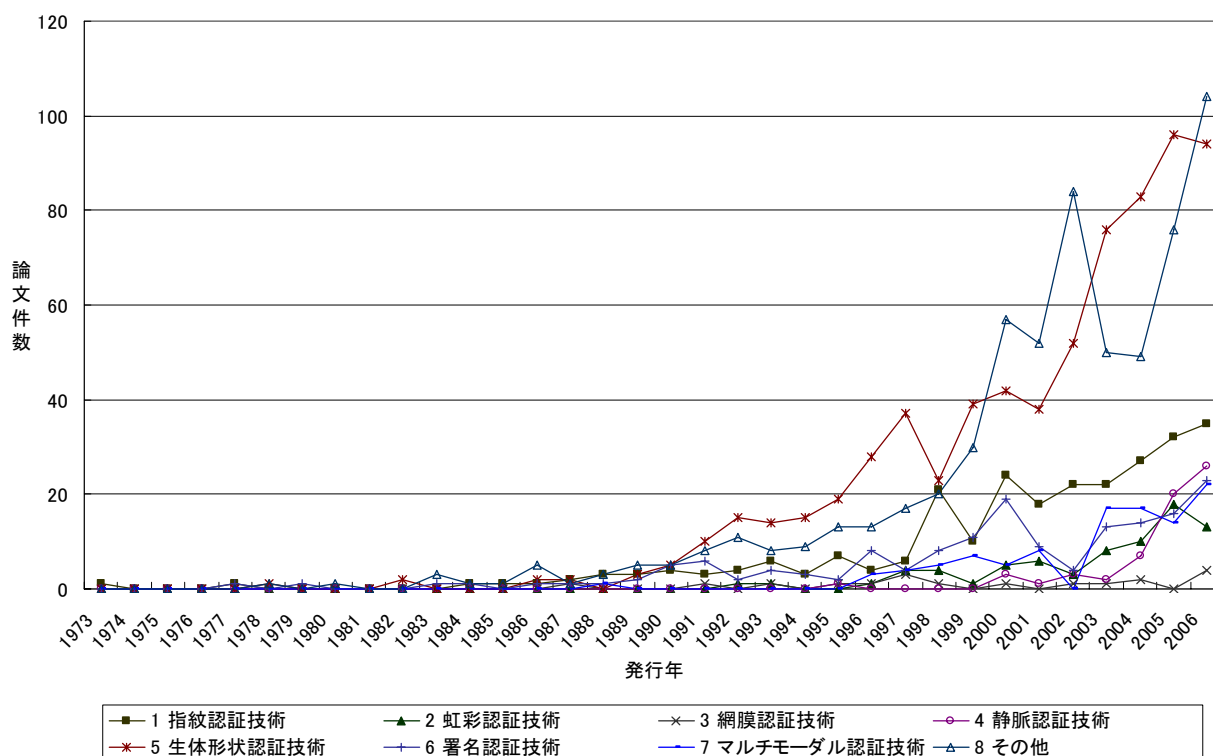
第1項 全体としての発表動向

- ①2001年以降の発表件数が急増している。
- ②生体形状認証技術に関する発表が多く、近年も増加傾向にある。

技術区別の論文件数年次推移を図3-2に示す。研究開発動向を解析した結果、近年では、指紋認証技術の伸び率に比べ、生体形状技術およびその他の認証技術の方が伸び率が高い。虹彩認証技術に関するものが1993年から徐々に増大し、2004年から急激に増大している。また、静脈認証技術が2000年から発表され始め、その後急激に増大しているのが注目される。

特許出願比率では指紋認証技術が圧倒的に多かったのが、論文件数では生体形状認証技術が一番多く、指紋認証技術は意外と少ない。このことは、研究開発的には指紋認証よりも顔認証などの生体形状認証の方に興味が向かっていることを示す。生体形状認証は複数のCCDカメラ⁹を設置するなど、指紋センサの小型装置に比べ、装置が大掛かりであるし、設備コストも高くなる。今後、研究開発から製品化段階へ移行するとみられ、近年に生体形状に関連する特許出願が増大する傾向があるのも、それを反映していると思われる。

図3-2 技術区別の論文件数年次推移



データ範囲：1950～2006年の発行論文

⁹ 光を電気信号に変換する半導体素子の一つであるChargwe-Cupled Deviceを使用したカメラ。

第2項 注目研究開発テーマについて

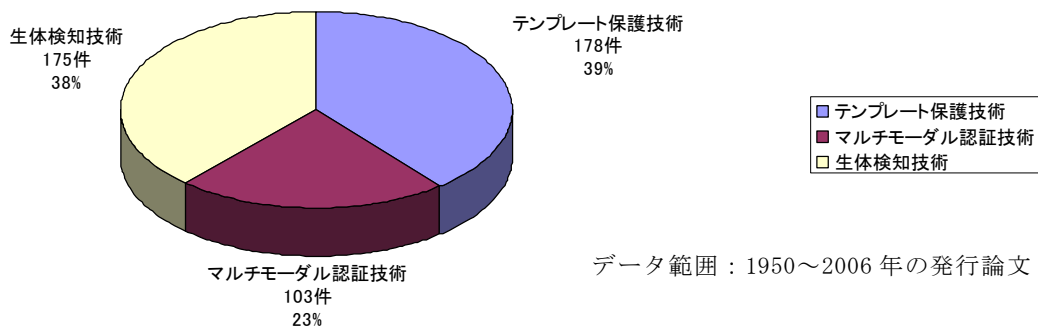
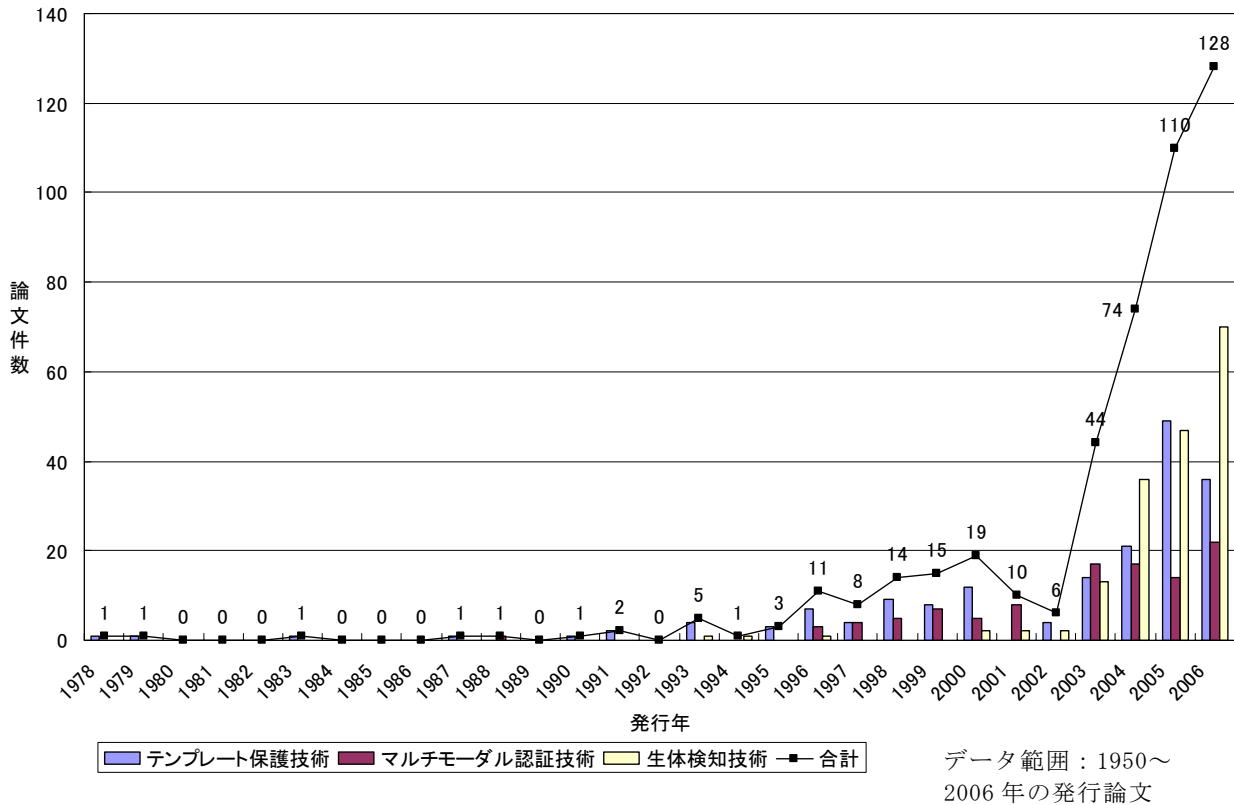
注目研究開発テーマ別の論文件数推移および比率を図3-3に示す。注目研究開発テーマとして取り上げた、3つのテーマ「生体検知技術」「テンプレート保護技術」「マルチモーダル認証技術」について調査した。

全体的な推移は、1993～2000年にかけて徐々に増加する傾向にあったのが、2001、2002年といった減少し、2003年から再び増加に転じ、2004年から現在まで急激に増加する傾向にある。

テーマ別にみると、生体検知技術とテンプレート保護技術はほぼ同じ比率で、この2つテーマで77%を占めた。テンプレート保護技術が比較的古い年代から発表されたのに比べ、生体検知技術は2000年から発表され始め、2003年以降は急激な伸びを示している。

マルチモーダル技術の比率は23%であり、1997年の第1回のAVBPA国際会議以降、順調に増加する傾向にある。

図3-3 注目研究開発テーマ別の論文件数年次推移および比率



第4章 総合分析

第1節 市場と政策のまとめ

(1) 市場

世界市場は、IBG の統計によると、2007 年の予測が約 30 億ドル、2010 年の予測が約 56 億ドル、2012 年の予測が約 74 億ドルとなっている。

国内市場は、JAISA の資料によると、2006 年は 234 億円となっている。2010 年には 300 億円程度の市場になると言われている。

世界的にセキュリティを重要視している傾向がある中で、今後ますますバイオメトリクスがいろいろな用途に導入されることは明らかなことであり、市場も大きく拡大すると見られる。

日本の家電メーカー、システムインテグレータは、装置センサからモジュールさらにシステムまで総合的に研究開発している強みがあり、今後も日本が優位な展開となることが予想される。

(2) 政策

各国の政策では、2001 年の米国同時多発テロ以来、出入国管理をはじめあらゆる用途にバイオメトリクスを導入する動きがある。空港の入出国管理用のパスポートに生体認証を搭載し、テロリストなどの危険人物を事前にキャッチする試みは、テスト段階から実用段階に入ってきている。

バイオメトリクスの一番の課題は「精度向上」であるが、精度を客観的に判断できる基準がない。また、バイオメトリクス関連の製品についても、どのシステムでも使用できるような互換性をクリアするなどの規格が無い。こうしたことから、ISO/IEC の国際標準規格化が求められており、すでに規格が定められているものもある。

セキュリティを維持するには、個人情報登録が必要である。個人情報は盗難され他の目的に悪用されては大きな問題となり、盗難・漏洩がないように最善を尽くさねばならない。バイオメトリクス導入の基本には、個人情報保護とプライバシー保護があり、実用化する際に十分な説明と論議が必要である。

日本では経済産業省の支援のもとに研究・調査が行なわれ、バイオメトリクスも情報化政策¹⁰の一つに組み込まれている。

米国では同時多発テロを受けた当事国であるので、バイオメトリクス導入はスムーズに進んでいる。特に、空港関連に従事する者、入出国者などに対する生体情報登録は各州で進んでいる。2004 年 1 月から出入国の際に外国人に生体情報の提示を義務つけたことから、米国内の空港などに生体認証技術が導入され、社会インフラとして本格化しだした。

欧州では 2004 年の EU 閣僚会議で、電子パスポートに生体情報を搭載し、統一規格化することが合意されている。しかし、イギリス、フランスなどでは電子政府行政情報化を推進する一方で、個人情報保護を訴える意見も強く、計画通りに進まないことも考えられる。

中国では、政府研究機関、大学などで積極的な研究が盛んである。2003 年には、中国科学院の自動化研究所内に、バイオメトリクスおよびセキュリティに関する研究センターCBSR

¹⁰ “技術戦略マップ 2006”，経済産業省，p13(2006)

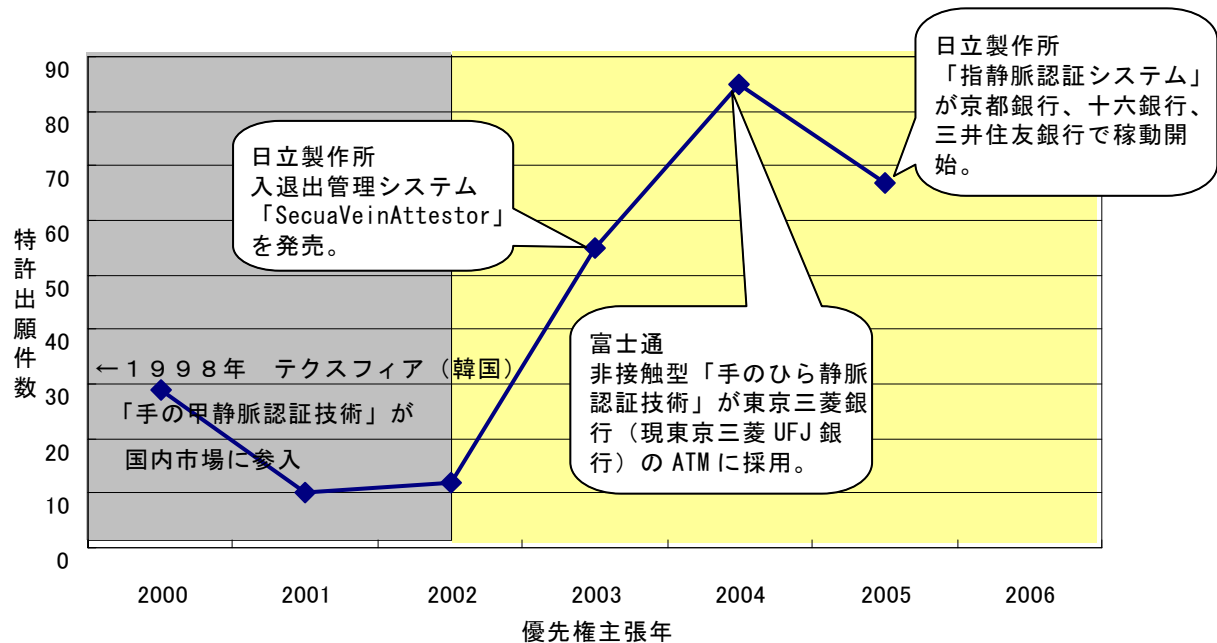
(The Center for Biometrics and Security Research) が設立され、監視技術、アプリケーション開発、標準化、精度評価と製品テストなどの研究を行なっている。

韓国では、成人になると指紋登録することになっているので、生体情報登録に対する心理的抵抗はなく、産業界は活発である。2001年には、韓国のバイオメトリクス関係の業界団体である KBA (Korea Biometrics Association: 韓国バイオメトリクス協会) が設立された。

第2節 提言

バイオメトリック照合技術は、各国の空港での入国審査等にバイオメトリック照合技術を活用するプロジェクトが進行していることや、図 4-1 に日立製作所や富士通が静脈認証技術を利用した銀行ATMを稼動していることを示しているように、オフィスや空港での入退出／入出国管理¹¹、携帯電話端末やパーソナルコンピュータでのログイン管理、銀行ATMでのユーザー認証等の形態で実用化されている。このような人間の生体情報を利用する特徴を活かすことのできるバイオメトリック照合技術が適した用途においては、実用に適する技術の蓄積がなされており、既に実用化段階に入っているといえる。

図 4-1 静脈認証技術における特許出願件数推移と注目製品の市場投入実績



また、指紋認証について、精度向上、操作性・利便性向上が継続的に開発されているが、最近5年では、小型化が主な開発課題となっている（図 4-2、4-3）。一方、虹彩認証や生体形状認証では、精度向上が主な開発課題となっている（図 4-2）。こうしたことから、利用用途の拡大に伴って、精度、速度、対応率、安全性、利便性に関して、センサ等の入力装置、画像処理等の情報処理技術、認証アルゴリズム等の照合技術、あるいはシステム全体の研究開発が進んだ結果、認証手段についても、従来の指紋認証だけではなく、虹彩認証、静脈認

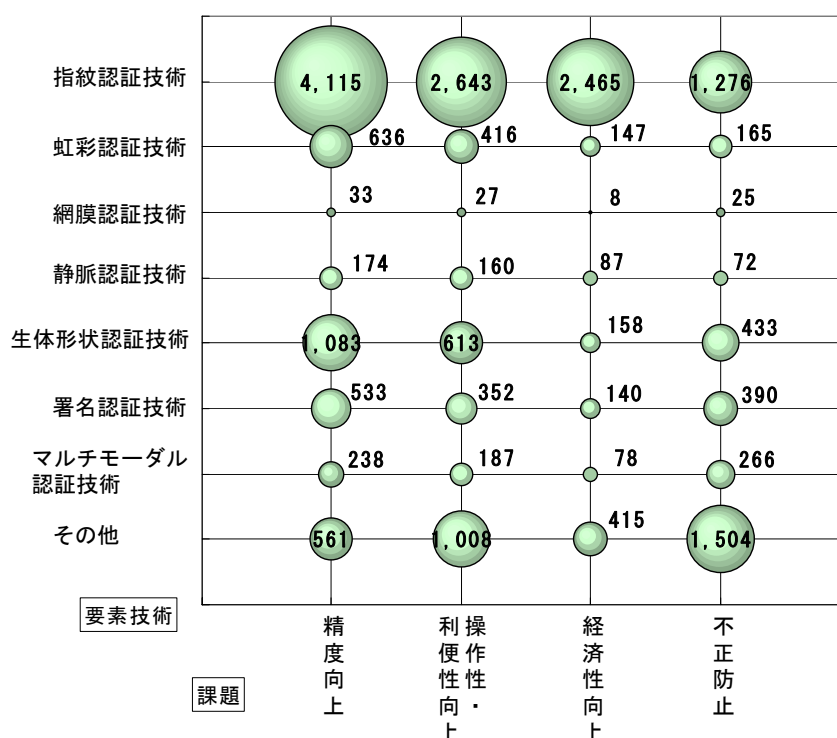
¹¹ 「バイオメトリック認証を用いた新しい空港手続き」村山憲治、IPSJ Magazine, Vol. 47, No. 6, p583-588, June 2006

証、生体形状認証等の様々な認証手段が実用化されており、ユーザーに提供されているといえる。

一方で、バイオメトリック照合技術は、認証に用いる情報が身体の一部の生体情報であるために、カード等の情報媒体が不要であったり、また、パスワードのように文字列を暗記する必要がないという特徴を備えており、IC カードやパスワード等の認証手段にとって代わる可能性がある。本調査の有識者のコメントより、このバイオメトリック照合技術の更なる利用拡大のためには、入力容易化や処理時間短縮による操作性・利便性向上のための入力処理技術の研究開発が期待されているといえる。すなわち、被認証者となる末端のユーザーからは、現在の IC カードやパスワード等の認証手段と同等以上の精度、速度、対応率、安全性、操作性が求められ、被認証者を管理する管理側のユーザーからは、それに加えて、管理上の利便性、コストパフォーマンスが求められている。さらに、このようなパフォーマンスを実際の運用に適應させていくために、パフォーマンスの評価技術や運用設計の考え方をまとめてユーザーに提示することが必要である。

また、認証情報が生体固有の唯一の情報であって変更することができない¹²ため、特に、コンピュータネットワークを媒介とした認証においては、従来の認証情報よりも、システム全体として総合的に高度なセキュリティが求められる。

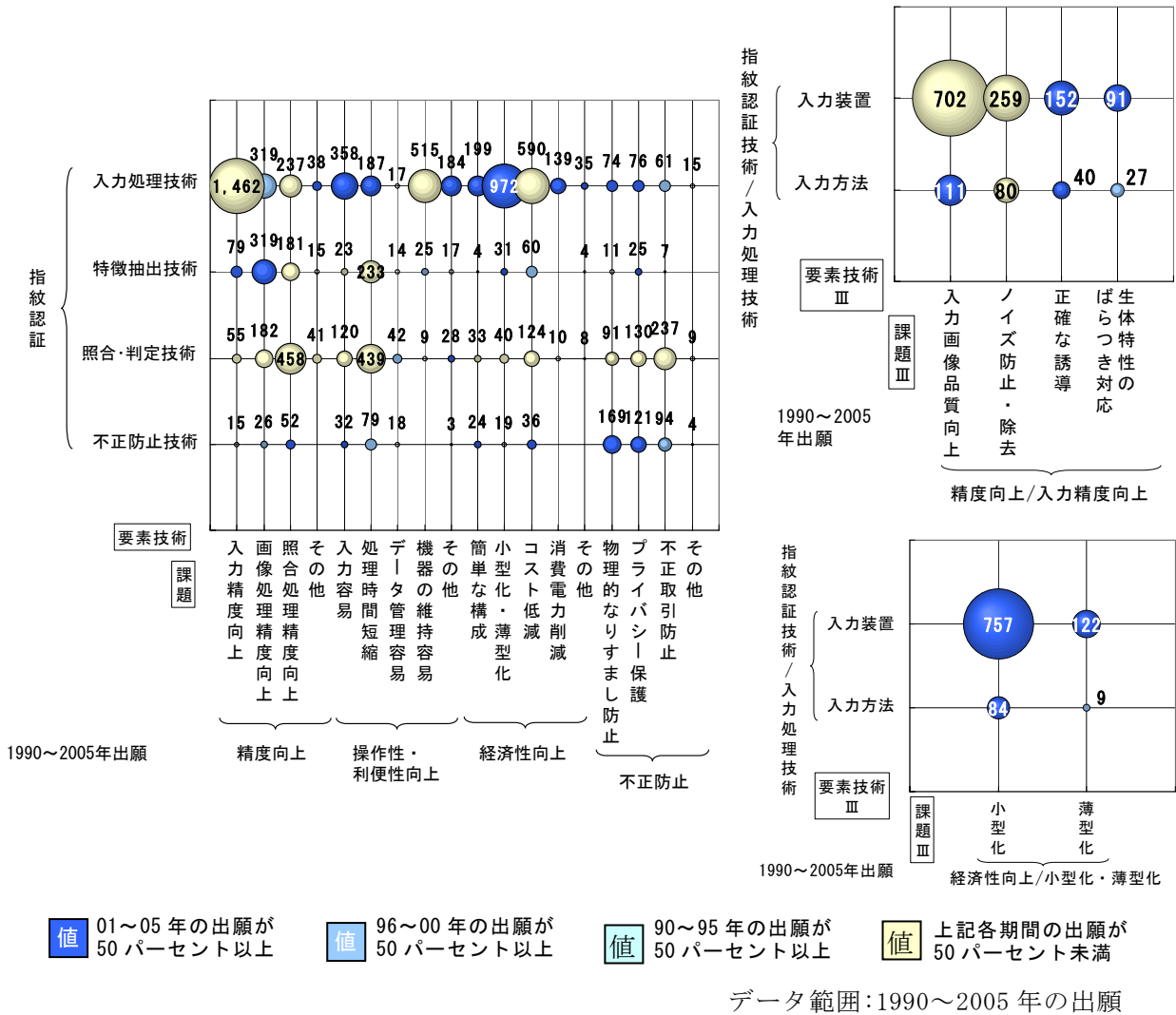
図 4-2 出願件数における要素技術と課題の分布 (全モデル)



データ範囲: 1950~2005 年の出願

¹² 「バイオメトリックセキュリティ認証技術の動向と展望」瀬戸 洋一、IPSJ Magazine, Vol.47, No. 6, p571-576, June 2006

図 4-3 出願件数における指紋認証技術の要素技術と課題の詳細分布



このように、バイオメトリック照合技術を、新たな分野に導入し、更に利用の拡大のを図るためには、(1) 認証手段のパフォーマンスの向上を図ること、(2) 運用に関して社会的合意を形成すること、(3) その結果、ユーザーの使い勝手を重視した研究開発を進めることが必要とされている。

提言1 パフォーマンスの向上

精度、速度（スループット）、対応率、安全性、操作性等のそれぞれのパフォーマンスを向上させていくことがベンダーにとって重要であるだけでなく、システムを導入して運用・管理するユーザーにとっても、管理上の利便性、コストパフォーマンスに優れたシステムとなることが望ましい。

導入に対する課題として、指紋認証では、未対応率やロバスト性改善等の実装面での開発課題にシフトしている一方で、論文件数では生体形状認証技術の割合が、特許動向分析の指紋認証に比べて相対的に大きくなっている（図 4-4）ことがわかる。また、生体形状認証では、主な課題が精度向上である（図 4-5）ことから、認証精度の向上等の認証方式自体の確立が研究課題となっている。このように認証方式により研究開発状況に差があるものの、各々の認証手段が研究開発されている現状を踏まえると、各認証手段についてパフォーマンスの向上を図り、末端ユーザーが利用し易くすることが必要であるといえる。

図 4-4 技術区分比率に関する特許出願件数と論文発表件数との対比

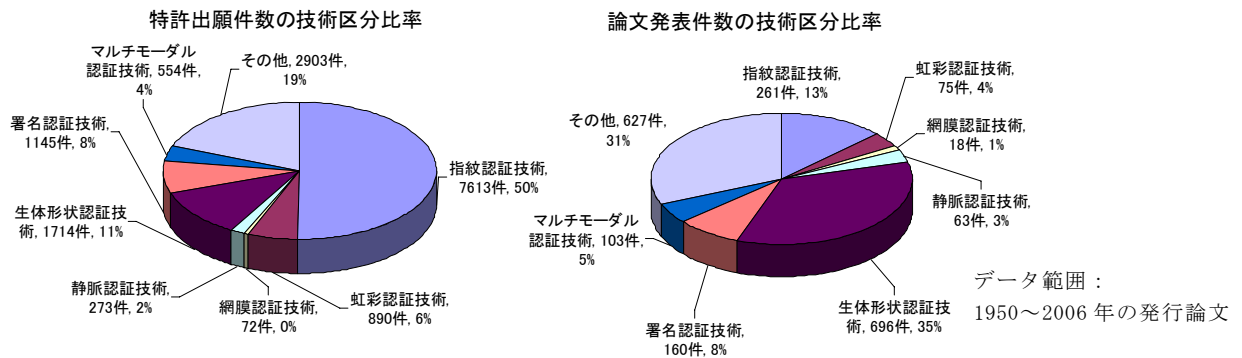
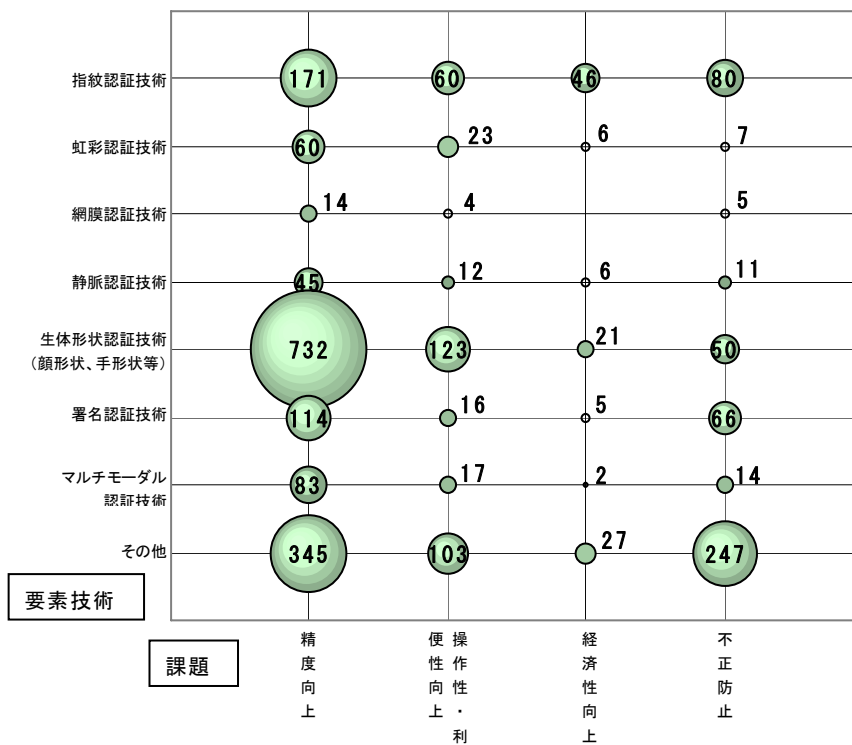


図 4-5 論文件数における要素技術と課題の分布（全モデル）



次に、バイOMETリック照合で用いられる生体情報は、ICカードやパスワードに比較して管理が煩雑となる場合がある。よって、システムの運用の手間も含めてシステム全体を開発することが必要となる。より具体的には、バイOMETリック照合技術を用いる対象や目的に応じた適切な管理形態を検討し、その管理形態に合致したシステムを開発すべきである。

さらに、安全性の担保の観点から、テンプレートの保護が必要となることは言うまでもないが、認証のためのテンプレートをコンピュータネットワークを介して通信する場合は、ネットワークセキュリティも重要である。さらに、利便性の観点から、テンプレートが盗難された場合であっても、継続して利用可能に再登録が可能であるようにテンプレートを用いる仕組みを充実する必要がある。

提言2 運用に関する社会的合意の形成

バイOMETリック照合技術の利用においては、バイOMETリック照合技術に特有の管理負担を考慮しなければならない。すなわち、バイOMETリック技術を導入することによって、管理や運用面での管理者側の負担が増加することとなる。考慮に際して、バイOMETリック照合技術を導入することにより生ずる利点と、管理者側の負担増加などの欠点を比較して、導入による運用の変更点を評価するための手法と場所を提供することにより、運用に関する社会的合意を形成することが必要である。

現在、標準化が進められている評価技術¹³に加えて、システム設計の運用要件に関して研究、開発を進める必要がある。さらに、運用設計に関して、網膜認証のように被検知者の健康状態が把握可能な認証方式においては、情報の管理がさらに重要な問題となる。

提言3 ユーザーの使い勝手を重視した研究開発

バイOMETリック照合技術の利用を更に広めていくためには、ユーザーのニーズを重視した研究開発が重要となっている。また、システムの運用・管理までも含めた総合的なパフォーマンスを発揮するためには、センサーやアルゴリズムについて研究開発するだけでは足りず、システム全体を最適なものとする必要がある。

バイOMETリック照合技術の利用を更に広めていくためには、ユーザーのニーズを重視した研究開発が重要となっている。また、システムの運用・管理までも含めた総合的なパフォーマンスを発揮するためには、センサーやアルゴリズムについて研究開発するだけでは足りず、システム全体を最適なものとする必要がある。

日本のベンダーは、パーツ開発から、アルゴリズムを含むシステム開発まで統合的に行うことができる環境にあるので、他国よりも比較的有利な状況にあるといえる。また、日本の

¹³ 「バイOMETリック認証システムのセキュリティ評価」三村昌弘、IPSJ Magazine, Vol. 47, No. 6, June 2006

市場環境も、静脈認証技術を利用した銀行ATMが利用されている（図 4-1）ように、静脈認証で先行している¹⁴状況にある。さらに、医療用途での活用等、バイオメトリック照合技術による利便性向上が求められる早期の高齢化社会を迎える状況でもあるので、幅広い認証方式のバイオメトリック照合技術を用いた製品を他国に先駆けて投入し、ユーザーからのフィードバックを得て更なる機能向上を図ることができる市場環境である。

このような市場環境で開発できる状況を活用し、日本のベンダーは、積極的にユーザーニーズを収集し、認証方式の改善や、実用化が遅れている認証方式を用いたシステム開発、管理コストも含めた最適なシステム設計に積極的に取り組むべきである。

¹⁴ 「静脈のバイオメトリクスセキュリティ」塩原守人、電子情報通信学会誌 Vol. 89, No. 1, p40-45(2006)

