

特許出願からみたウェアラブルコンピュータの技術動向

菊池智紀[†] 笠田和宏[†] 横田有光[†]

概要：特許庁では、平成27年度特許出願技術動向調査において「ウェアラブルコンピュータ」を調査テーマとして取り上げ、統計調査を実施した。本調査では、ウェアラブルコンピュータに関連する国内外の特許出願約17,500件、実用新案登録出願約1,400件、論文約1,500件を読み込み、その内容について、機器の種別、用途等の観点により作成した技術区分に峻別し、統計的な分析を行った。本調査で得られた分析結果を報告する。

Technology Trends on Wearable Computer Based on Patent Applications

TOMONORI KIKUCHI[†] KAZUHIRO KASADA[†]
ARIMITSU YOKOTA[†]

Abstract: We made a survey of the technology trends on wearable computer based on patent applications and journal articles. We read domestic and international 17,500 patent documents, 1,400 utility model documents and 1,500 journal articles. Then we classified them according to technological viewpoints. We report on the result of the survey.

1. はじめに

ウェアラブルコンピュータは、次世代のコンピュータとして、急速に注目度が高まってきている。ウェアラブルコンピュータには、パーソナルコンピュータから続く情報端末の小型化の流れを汲むものと、HMD (Head Mounted Display)、腕時計、万歩計、血圧計などが進化したものなどが含まれ、近年、ヘルスケア用途、業務用途など、各種用途への適用が進められている。

特許庁では、市場創出に関する技術分野、国の政策として推進すべき技術分野を中心に、今後の進展が予想される技術テーマを選定し、特許出願技術動向調査を実施している[a]。平成27年度は、ウェアラブルコンピュータをそのテーマの1つとして選定し、ウェアラブルコンピュータに関連する特許出願、実用新案登録出願及び論文の調査を実施し、平成27年度特許出願技術動向調査「ウェアラブルコンピュータ」として調査結果をまとめた。本論文においては、このうち、特許出願についての調査結果を報告する。

2. 平成27年特許出願技術動向調査「ウェアラブルコンピュータ」

2.1 調査範囲

本調査における「ウェアラブルコンピュータ」には、「身につける、保持するなど、身体のごく近くにおいて機能さ

せることを特徴とするコンピュータ機器、またはコンピュータティングに用いる端末機器」を含めている。

本調査で調査の対象とした文献は、日米欧中韓台の各国(地域)に出願されたものであり、かつ、調査時点でその内容が公開(特許では、出願から18月後)されたものうち、キーワードをもとに抽出した特許出願約17,500件(出願年(優先権主張年)2004~2013年)、実用新案登録出願約1,400件(出願年(優先権主張年)2004~2013年)、及び、主な国際学会にて発表された論文1,500件(発表年2004~2014年)である。これらの文献を読み込み、ウェアラブルコンピュータに関連する技術(以下「本技術」という)に該当しない文献を排除した後、事前に用意した各技術区分に峻別した。

用意した技術区分は、以下のようなものである。

- (a) 種別：HMD・眼鏡型、腕時計型、リストバンド型、着衣型、貼布型、指輪型、...
- (b) 用途：ヘルスケア用途、医療用途、業務用途(遠隔作業支援、在庫管理等)、エンターテインメント用途、...
- (c) 解決課題：操作性の向上、小型・軽量化、電源装置(電池、省電力等)、...

なお、本調査では、出願人の国籍により国籍別で分析を行ったが、本文中においては、日本国籍出願人、米国籍出願人等のことをそれぞれ、「日本企業」、「米国企業」等と表現する。

[†] 特許庁審査第四部

Patent Examination Department (Electronic Technology), Japan Patent Office
a) <https://www.jpo.go.jp/shiryou/gidou-houkoku.htm>

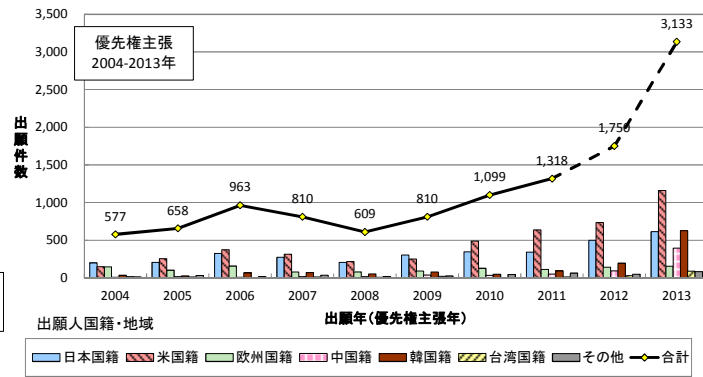
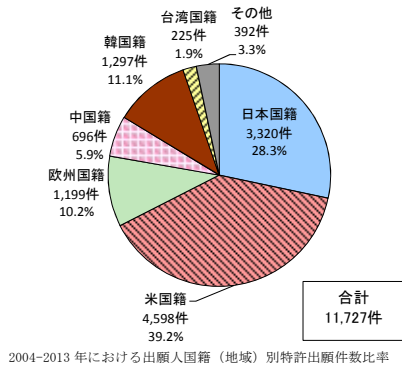


図 1 出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

2.2 特許出願の全体動向

(1) 出願人国籍別

本技術の特許出願件数は、2004年には年間577件であったが、近年、急激に増加しており、2013年には3,133件（2004年の約5.4倍）となった（図1）。また、2011年～2013年の3年間だけで、調査対象期間における全11,727件の半分以上に相当する6,201件の特許出願がなされている。これを出願人国籍別で見ると（図1）、調査対象期間の合計では、米国企業の出願が最も多く4,598件（39%）、次いで、日本企業が3,320件（28%）、韓国企業が1,297件（11%）と続く。近年、韓国企業及び中国企業が出願件数を伸ばしており、2013年は、韓国企業が日本企業の出願件数をわずかに上回っている。

(2) 出願先国別

本技術の特許出願を出願先国別で見ると、調査対象期間の合計では、米国への出願が5,085件（43%）と最も多く、次いで、日本への出願が2,294件（20%）、中国への出願が1,586件（14%）、欧州への出願が1,458件（12%）と続く（図2）。近年、中国及び韓国への出願件数が急増し、2013年には、いずれも日本への出願件数を上回っている（図3）。

(3) 出願人別

本技術の特許出願を出願人ごとに見ると、ソニーが655件（1位）で最も出願件数が多く、セイコーエプソンが477件（2位）、グーグルが464件（3位）、マイクロソフトが372件（4位）、サムスンが362件（5位）と続いており、日本企業が多く上位にランキングされている（表1）。これは、後述するHMD・眼鏡型において、日本企業の出願件数が多いことが大きく影響している。一方で、図1に示したように、出願人国籍別の出願件数では、米国企業全体の出願件数が日本企業全体の出願件数の約1.5倍あることから、日本においては、上位にランキングされている特定の企業が、集中して特許出願を行っていることがわかる。

2.3 種別ごとの特許出願動向

以下では、ウェアラブルコンピュータに関する機器の種

表 1 出願人別特許出願件数上位ランキング

日米欧中韓台への出願		
順位	出願人名称	出願件数
1	ソニー	655
2	セイコーエプソン	477
3	グーグル(米国)	464
4	マイクロソフト(米国)	372
5	サムスン(韓国)	362
6	キヤノン	274
7	LG電子(韓国)	245
8	ニコン	241
9	ブラザー工業	226
10	オリンパス	201

別ごとの調査結果を示す。

(1) HMD・眼鏡型

調査対象期間の合計では、日本企業の出願件数が最も多く2,591件（46%）であり、次いで、米国企業が1,650件（29%）となっている（図4）。

日本企業は、ソニー、セイコーエプソン等を中心として、2004年から他国企業を上回る件数規模で継続的に特許出願が行われており、2010年からは出願件数が増加している。HMD・眼鏡型における出願人ごとの出願件数では、上位10企業中7企業が、ソニー、セイコーエプソンを含む日本企業である。

一方、米国企業は、グーグル、マイクロソフト等を中心として、2010年から出願件数を急増させており、2013年には日本の出願件数とほぼ並んでいる。また、2013年には、韓国企業、中国企業とも出願件数が増加している。

(2) リストバンド型

ナイキ、フィットビット等の企業が含まれる米国企業の出願件数が最も多く570件（56%）であり、他国企業を大きく上回っている（図5）。

2013年に、米国企業以外の各国企業も出願件数を増加さ

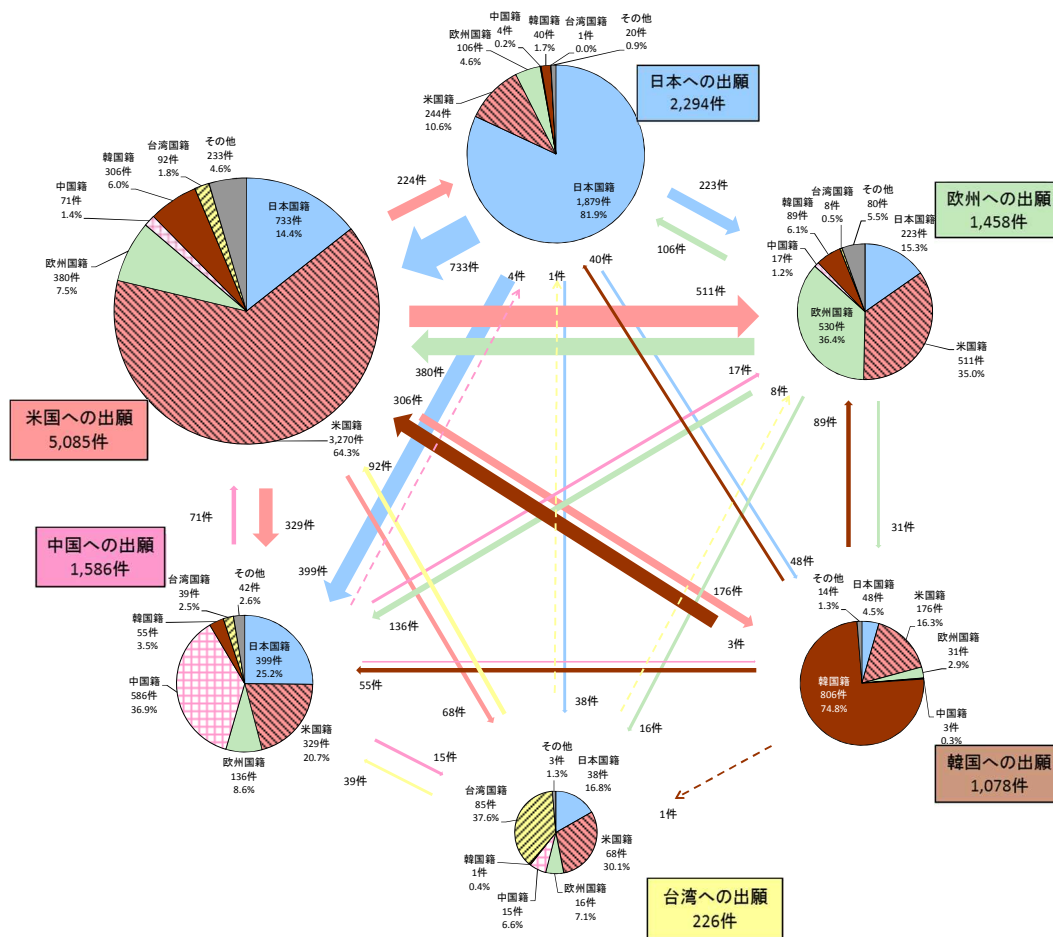


図 2 出願先国 (地域) 別出願人国籍 (地域) 別特許出願件数収支

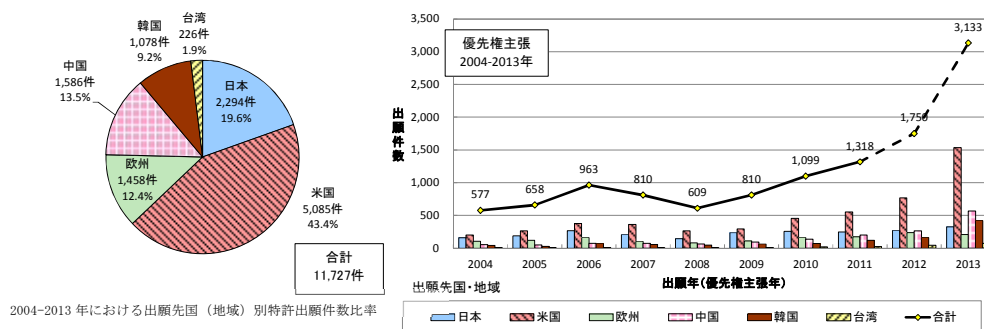


図 3 出願先国 (地域) 別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

せてはいるが、米国企業の出願件数と比べると、依然として少ない。

なお、本調査における「リストバンド型」とは、表示部とリスト部とが一体となっているものをその範囲に含むものとし、下記「腕時計型」との切り分けを行っている。

(3) 腕時計型

調査対象期間の合計では、米国企業の出願件数が最も多く 537 件 (44%) であり、次いで、韓国企業が 236 件 (19%)、欧州企業が 135 件 (11%)、日本企業が 134 件 (11%) とな

っている (図 6)。

しかし、LG 電子、サムスン等を中心とした韓国企業は、2013 年に出願件数を急増させており、同年、僅差ではあるものの米国企業の出願件数を上回っている。日本企業、中国企業も同年に出願件数を増加させてはいるものの、韓国企業、米国企業の半分程度である。

(4) その他の種別

近年、注目度が高まってきている他の種別として、着衣型、貼布型、指輪型、コンタクトレンズ型を選び、それぞれ

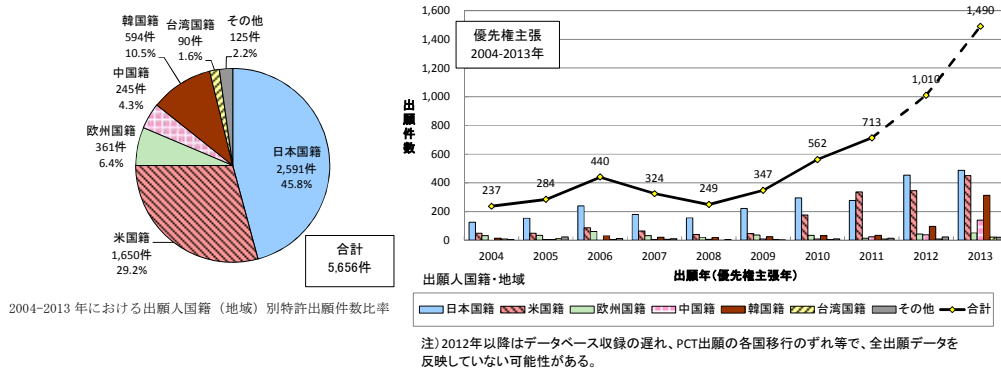


図 4 HMD・眼鏡型の出願人国籍（地域）別の特許出願件数推移及び特許出願件数比率

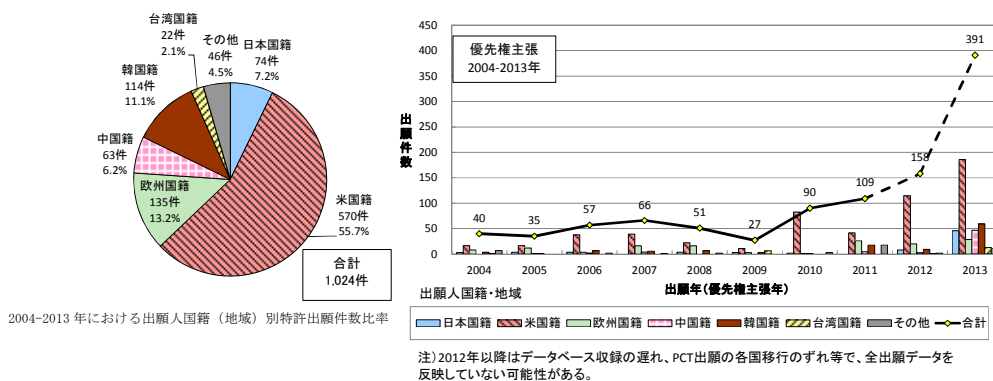


図 5 リストバンド型の出願人国籍（地域）別の特許出願件数推移及び特許出願件数比率

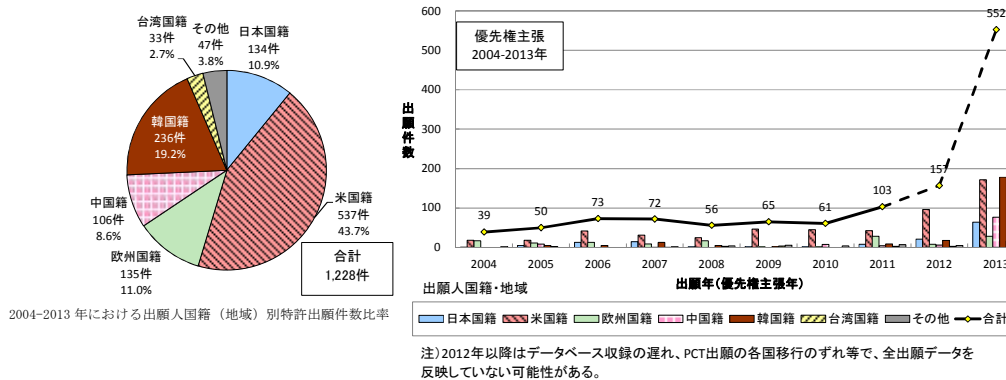


図 6 腕時計型の出願人国籍（地域）別の特許出願件数推移及び特許出願件数比率

れの種別についての特許出願動向を図 7～10 に示した。

いずれの種別においても、米国企業の出願件数が最も多い。また、これまでに示した 3 つの種別と比べると、特に、着衣型、貼布型については、欧州企業による出願件数の比率が高くなっている。

これらの各種別については、(1)～(3)で示した 3 つの種別と比べると出願件数が少ないため、今後の特許出願により、特許権を取得できる余地が相対的に大きい可能性がある。

2.4 用途ごとの特許出願動向

次に、ウェアラブルコンピュータに関する用途ごとの調査結果を示す。

(1) ヘルスケア用途

米国企業の出願件数が最も多く 707 件 (60%) であり、他国企業を大きく上回っている (図 11)。

米国企業は、ナイキ、フィットビット等を中心として、2005 年から他国企業を大きく上回る規模で継続的に特許出願を行っている。2013 年には、日中韓それぞれの企業の出願件数が増加しているが、いずれも米国企業の半分程度にとどまっている。

(2) 医療用途

米国企業の出願件数が最も多く 831 件 (54%) であり、他国企業を大きく上回っている (図 12)。

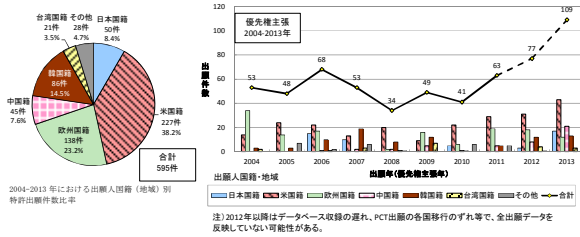


図 7 着衣型の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

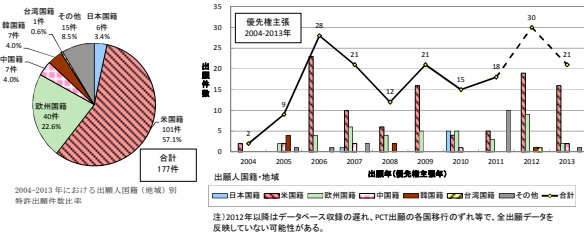


図 8 貼布型の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

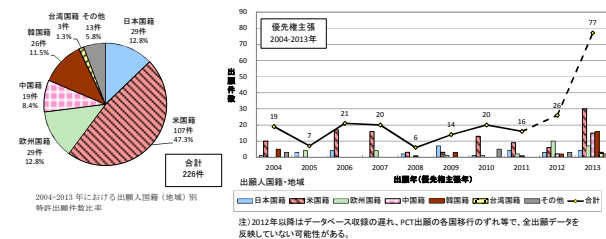


図 9 指輪型の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

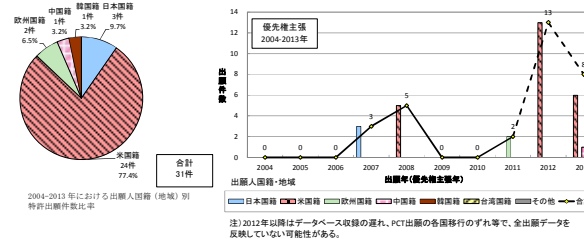


図 10 コンタクトレンズ型の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

米国企業は、ZOLL Medical, General Electric を中心として、2004 年から一定程度の規模の特許出願を継続して行っている。欧州企業はフィリップス、日本企業はソニーをそれぞれ中心として特許出願が行われているが、米国企業の出願件数と比べると、調査対象期間の全体を通して、その差は大きい。

(3) 業務用途

米国企業の出願件数が最も多く 378 件（43%）であり、次いで、日本企業が 262 件（30%）、欧州企業が 99 件（11%）となっている（図 13）。

国籍ごとに見ると、米国企業の出願件数が最も多いが、企業ごとに見た場合、米国企業で最も出願件数の多いグーグルよりも、日本企業のブラザー工業の方が出願件数は多く、業務用途における出願人ごとの出願件数では、ブラザー工業、グーグル、欧州企業の THALES の順で特許出願が多い。

なお、本調査における「業務用途」には、HMD によりマニュアルを表示させながら機器の整備を行う保守点検用途や、倉庫においてピックアップすべき商品の場所を HMD に表示させる在庫管理用途等が含まれる。

(4) エンターテインメント用途

米国企業の出願件数が最も多く 336 件（42%）であり、次いで、日本企業が 265 件（33%）となっている（図 14）。

国籍ごとに見ると、米国企業の出願件数が最も多いが、企業ごとに見た場合、米国企業で最も出願件数の多いマイ

クロソフトよりも、日本企業のソニーの方が出願件数は 2 倍以上多い。

2.5 種別×技術課題の特許出願動向

各種別ごとに、どのような技術課題に着目して特許出願が行われているかを図 15 に示す。

いずれの種別においても、操作性（視線入力やジェスチャ入力などの、操作入力のしやすさを含む）の向上、ユーザ状態の正確な把握、電源装置という技術課題に着目した特許出願が多い。

HMD・眼鏡型では、それらに加え、ユーザビリティ（入力操作以外の使いやすさ、見やすさ等を含む）という技術課題に着目した特許出願が多い。

2.6 外国企業の特許出願の動向

外国企業の中から注目企業を数社選び、各社の出願動向を分析した。

(1) グーグル

グーグルは、2011 年に Google Glass のプロトタイプを発表を行っているが、出願件数もこの年に急増し、その後も継続して多くの特許出願を行っている（図 16）。

図 16 の左側の円グラフは、グーグルの特許出願の出願先国の割合を示している（図 17～19 についても同様）。全 464 件の特許出願のうち、米国への出願が 337 件（73%）と最も多く、日本への出願は 10 件（2%）のみとなっている。図 16 の右側の各レーダーチャートに示されているように、種別では、HMD・眼鏡型の特許出願が多く、用途では、

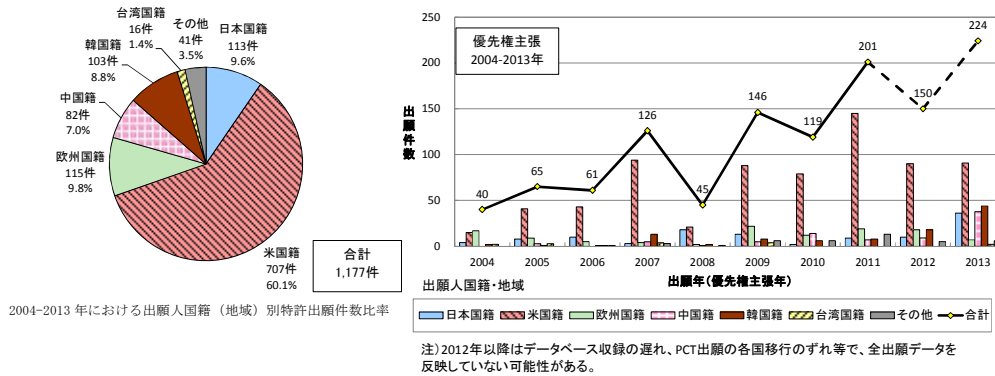


図 11 ヘルスケア用途の出願人国籍（地域）別の特許出願件数推移及び特許出願件数比率

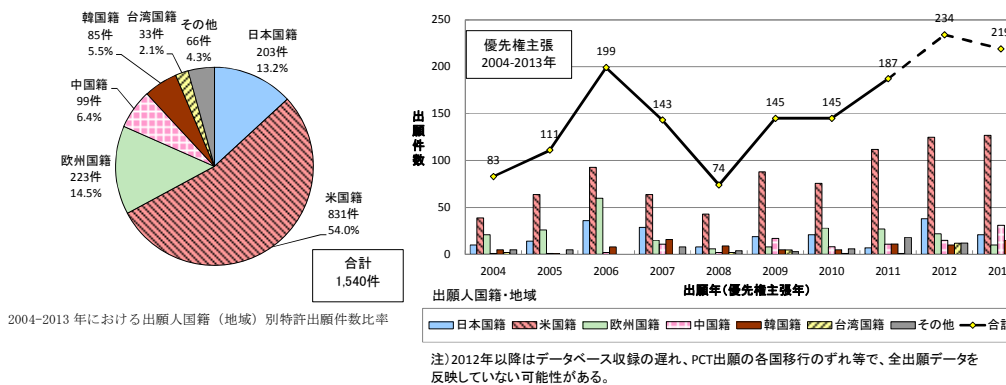


図 12 医療用途の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

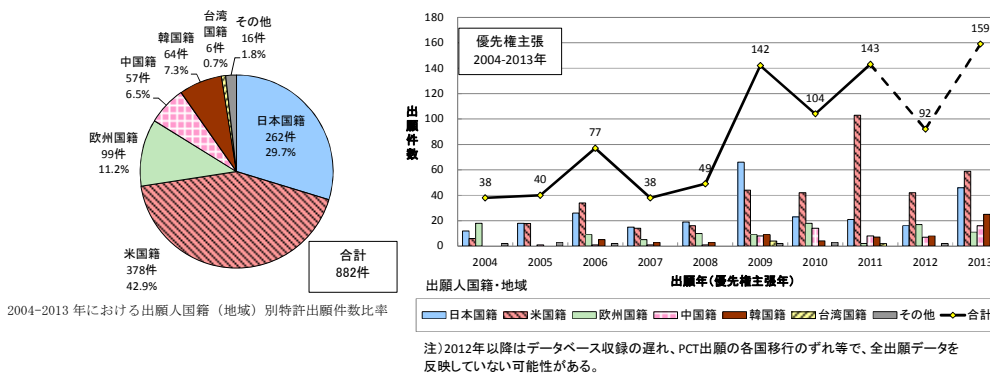


図 13 業務用途の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

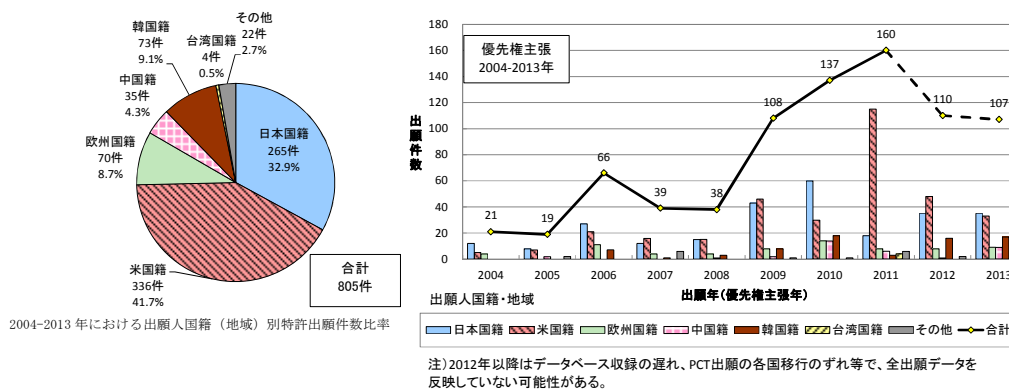


図 14 エンターテインメント用途の出願人国籍（地域）別特許出願件数推移及び特許出願件数比率

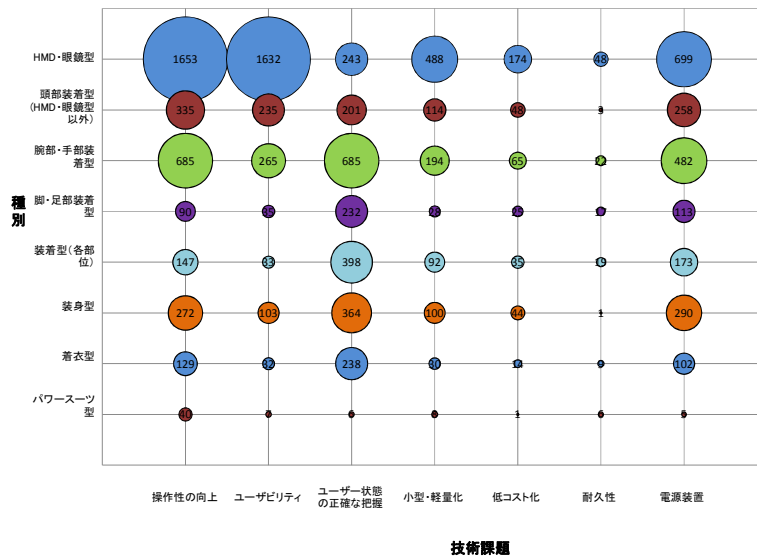
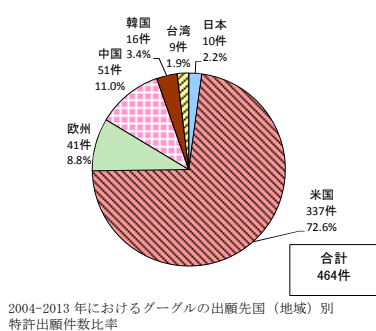
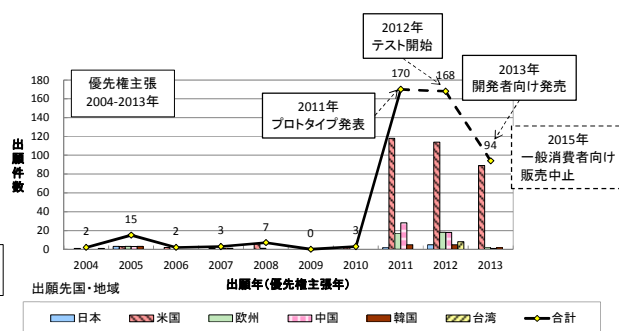


図 15 種別×技術課題の特許出願件数

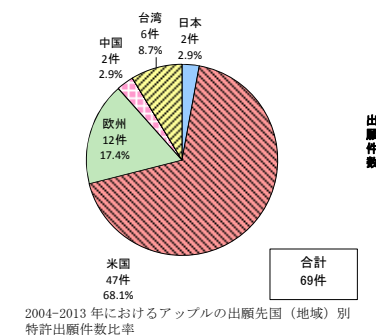
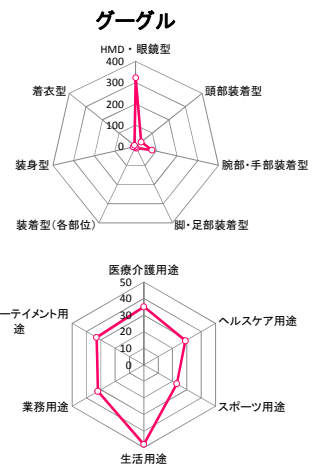


2004-2013年におけるグーグルの出願先国(地域)別特許出願件数比率

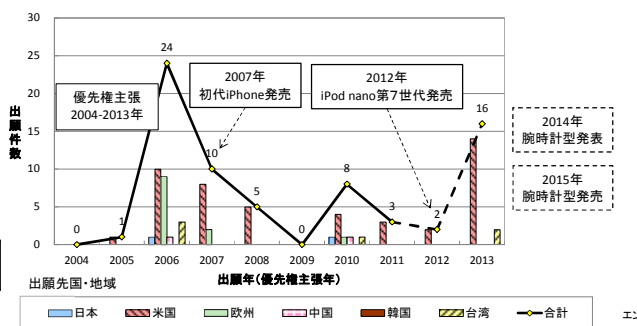


注) 2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

図 16 グーグルの特許出願動向

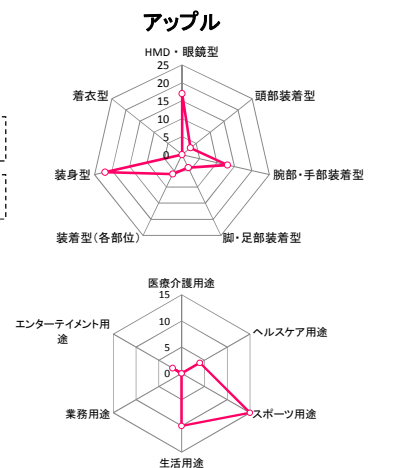


2004-2013年におけるアップルの出願先国(地域)別特許出願件数比率



注) 2012年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

図 17 アップルの特許出願動向



各用途のものについて満遍なく特許出願を行っている。

(2) アップル

アップルの全 69 件の特許出願のうち、米国への出願が 47 件 (68%) と最も多く、日本への出願は 2 件 (3%) のみとなっている (図 17)。

種別では、HMD・眼鏡型、腕部・手部装着型、装身型 (ネックレス型、ベルト装着型等を含む) の出願が多い。2014 年に Apple Watch に関する報道発表がなされたが、腕部・

手部装着型の特許出願は、2010 年から行われている。

用途では、スポーツ用途と生活用途 (運転、ナビゲーション等を含む) が多い。

(3) フィットビット

フィットビットは、2013 年にリストバンド型の販売を開始したが、2010 年から本技術に関する技術の特許出願を行っており、その後も継続して特許出願を行っている (図 18)。

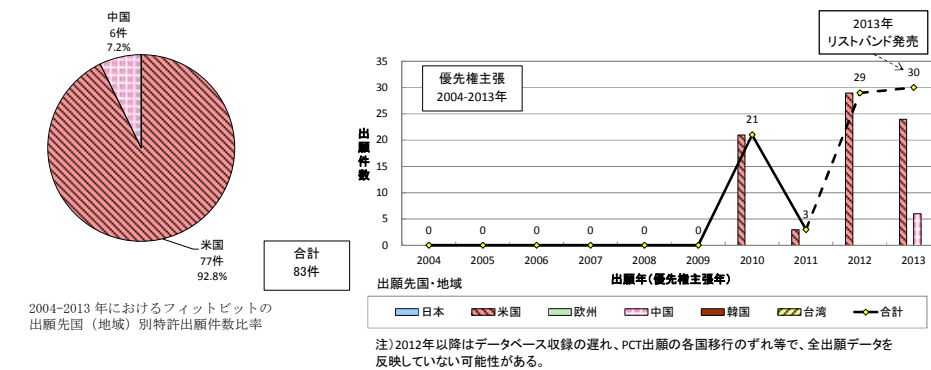


図 18 フィットビットの特許出願動向

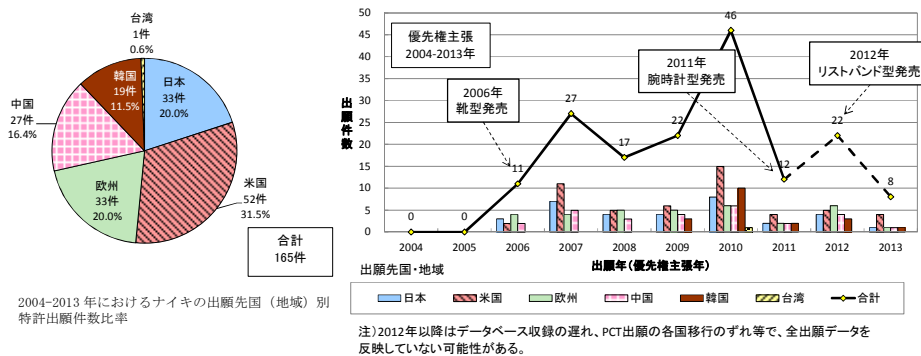


図 19 ナイキの特許出願動向

全 83 件の特許出願のうち、米国への出願が 77 件 (93%) と最も多く、残りの 6 件 (7%) は中国への出願となっており、日本を含むそれ以外の国への特許出願が全く行われていない点は非常に特徴的である。

種別では、腕部・手部装着型、用途では、ヘルスケア用途とスポーツ用途の特許出願が多い。

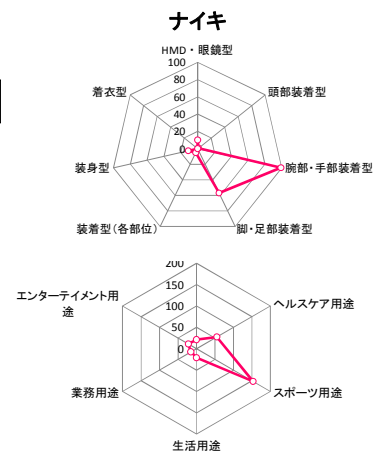
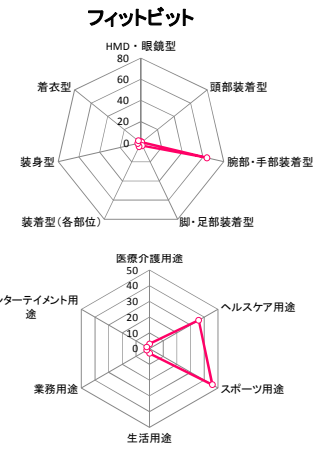
(4) ナイキ

ナイキは、2006 年に靴型の販売を開始したが、この年から本技術に関連する技術の特許出願を行っており、その後も継続して特許出願を行っている (図 19)。また、2011 年に腕時計型、2012 年にリストバンド型を発売しているが、その前年及び前々年である 2010 年に、調査対象期間における最大の出願件数となる特許出願を行っている。

種別では、腕部・手部装着型 (リストバンド型、腕時計型、指輪型等を含む) が最も多く、次いで、脚・足部装着型が多い。

ナイキは、上述した他の企業とは異なり、日本、米国、欧州、中国、韓国のそれぞれにバランスよく特許出願を行っている点が非常に特徴的である。

このように、一部の国 (地域) に偏らず、各国 (地域) に対してバランスよく特許出願を行い、各国で特許権を取得して優位性を築こうとするナイキの戦略は、企業がとり得る特許戦略の選択肢の 1 つとして参考になるであろう。



2.7 まとめ

HMD・眼鏡型では、日本企業は他国企業よりも多く特許出願を行っており、技術的に先行していると考えられる。ただし、近年、米中韓各国企業からの追い上げが激しい状況にある。一方で、HMD・眼鏡型以外の種別では、他国企業と比べて、日本企業の特許出願は、少ないものとなっている。

用途別で見ると、いずれの用途についても、米国企業の特許出願が多い状況である。各種別の中で日本企業が先行している HMD・眼鏡型では、今後、医療用途、業務用途で更なる普及が見込まれるため、我が国では、これらの用途に特化した HMD・眼鏡型の開発や、それを用いたサービスを提供するためのシステム開発を進めていくことが期待される。そのために、実際にウェアラブルコンピュータを身に付けるユーザ (医療従事者、作業者を含む)、システム開発者、デバイス開発者、研究機関等が一体となった開発への取り組みが望まれる。

3. おわりに

本論文では、ウェアラブルコンピュータに関連する技術について、平成 27 年度特許出願技術動向調査の結果の一部を報告した。本調査が、ウェアラブルコンピュータに関わる企業や大学等における研究開発テーマや技術開発の方向性を決定する際の参考の一助となれば幸いである。