

平成26年度
特許出願技術動向調査報告書（概要）

次世代無線 LAN 伝送技術

平成27年3月

特 許 庁

問い合わせ先
特許庁総務部企画調査課 知財動向班
電話：03-3581-1101（内線2155）

第1章 調査概要

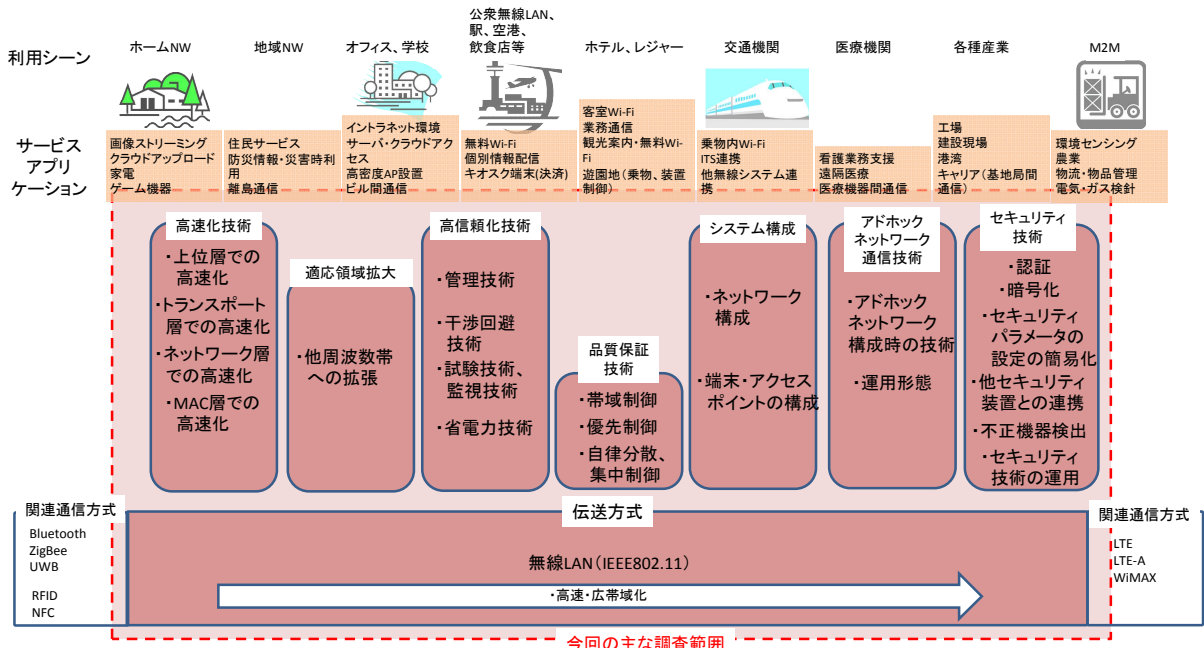
無線 LAN は、データの送受信を有線ではなく、無線で行う構内通信網 (LAN: Local Area Network) である。無線 LAN は基地局装置による集中管理を必要としない自律分散的なアクセス方式 (CSMA/CA: Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) を具備し、ISM (Industrial, Scientific and Medical) 帯等のアンライセンスバンドでの使用が基本であるため、簡単な構成であれば他方式の無線技術と比較して低コスト、かつ高度な専門知識なしでも設置できる利点がある。伝送速度は数 Mbps～数 Gbps と用途や状況に応じて選択でき、歩行者程度の速度であれば移動通信に利用することも可能なため、多様な用途に利用可能である。業務用途には十分な安全性を有するセキュリティ機能を持ち、数千台に達するアクセスポイントからなるネットワークを構築できる柔軟なスケーラビリティもあるため、近年ではオフィスや学校等においても普及が進んでいる。最近では、スマートフォンやタブレット端末といったモバイル機器の普及を背景に、携帯電話回線のトラフィックをデータオフロード (別の回線に伝送データを迂回させること) する用途や、屋内の位置測定、緊急時の通信などに幅広く用いられている。

急速な無線 LAN デバイスの普及、設置にともない、干渉やスループット・接続性の悪化、帯域不足などの問題が顕在化している。また、伝送速度は約 7Gbps にまで達していることもあり、次世代無線 LAN では高速化よりエリアスループットの確保、干渉低減、接続時間の短縮化等のユーザビリティの向上、および 2.4GHz/5GHz 帯以外の周波数帯への拡張に技術開発の焦点が当てられている。

また、本調査と関連する調査として、「平成 21 年度特許出願技術動向調査－無線 LAN 伝送技術－」(以下、「平成 21 年度調査」とする。)がある。この平成 21 年度調査では、出願年 (優先権主張年) が 1998 年から 2007 年の特許出願を主な調査対象とし、特許出願動向などの調査、分析を行った。本調査では、出願年 (優先権主張年) が 2007 年から 2012 年の特許出願を主な調査対象とし、平成 21 年度調査時以降に新たに提案された伝送方式や、発展した技術、拡大された応用分野等を含む次世代無線 LAN 伝送技術について特許出願動向などの調査、分析を行った。なお、平成 21 年度調査と本調査とでは、調査の検索式やデータベースが異なるため、両者の調査結果を比較するときには、その点に留意する必要がある。

無線 LAN 技術は、伝送方式の標準規格である IEEE802.11 と、それに関連するデバイス・システムの技術で構成されている。なお、IEEE802.11 とは、米国電気電子学会 (IEEE: The IEEE802: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) の 802.11 委員会でされているワーキンググループにおいて検討される標準規格のことである。今後、無線 LAN 技術は、幅広い適用領域・サービスに応用され、利用シーンは今後もさらに拡大すると考えられる。本調査における次世代無線 LAN 伝送技術は、図 1-1 に示す技術俯瞰図で示される技術範囲を主な調査範囲とした。また、技術俯瞰図に示されるように、近年の無線 LAN 技術の適用領域として、利用シーンを 9 つに区分した (「ホーム NW (Network)」、「地域 NW」、「オフィス、学校」、「公衆無線 LAN、駅、空港、飲食店等」、「ホテル、レジャー」、「交通機関」、「医療機関」、「各種産業」、「M2M (Machine to Machine)」)。

図 1-1 次世代無線 LAN 伝送技術の技術俯瞰図



こうした無線 LAN 技術の利用シーンとそれに伴うサービス、アプリケーションは、IEEE802.11 規格をベースとして様々な技術の上に成り立っている。そのため本調査では無線 LAN 技術の標準規格化における動向についても、特許出願と規格提案との関連性や企業国籍・地域別の規格提案件数などについて、標準化動向調査を行った。IEEE802.11 標準規格を含め、無線 LAN 技術は主に以下の技術から構成される。

- ・高速化技術：従来の無線 LAN からの更なる高速化に関する技術。キャリアアグリゲーションやマルチユーザ MIMO (Multiple Input Multiple Output) といった物理層での高速化、ブロック ACK (Acknowledgement) といった MAC (Media Access Control) 層での高速化に関する技術などが含まれる。
- ・適応領域拡大：空き周波数の有効活用や他分野でも検討が進められているミリ波伝送等に関する無線 LAN の適応領域拡大に関する技術。ミリ波帯、UHF (Ultra High Frequency) 帯、サブ GHz 帯など、他周波数帯への拡張に関する技術が含まれる。
- ・高信頼化技術：次世代無線 LAN で期待されている、高密度に無線 LAN デバイスが存在する環境下における干渉低減やエリアスループットの確保等に関する技術。同期技術や垂直ハンドオーバーといった管理技術、パワーマネージメント、AP (Access Point) 間干渉制御といった干渉回避技術、試験・技術・監視技術などが含まれる。
- ・品質保証技術：高信頼化技術と合わせて、干渉低減やエリアスループットの確保等に関する技術。帯域制御、優先制御、自律分散制御といった技術が含まれる。
- ・システム構成：具体的なハードウェアの構成に関する技術。屋外機器、小型化、デュアル端末といった端末・アクセスポイントの構成やネットワーク構成といった技術などが含まれる。
- ・アドホックネットワークを支える通信技術：自律分散型ネットワークに関する技術。移動中継型、固定中継型、ハイブリッド型に関する運用形態や、アドホックネットワーク構成時の技術などが含まれる。

- ・セキュリティ技術：無線リンク確立時の認証やデータの暗号化に関する技術。認証や暗号化といった技術などが含まれる。

無線 LAN に関する技術は、IEEE802.11 委員会で行われているワーキンググループにおける検討が事実上の標準化活動となっており、アメリカ以外に日本、EU 諸国、韓国、中国等からも機器ベンダ企業や移動体通信キャリア企業などが参加している。IEEE802.11 委員会は 1990 年に発足し、主な規格では IEEE802.11a(5GHz 帯)及び IEEE802.11b(2.4GHz 帯)が 1999 年、IEEE802.11g (2.4GHz 帯、OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing)が 2003 年、IEEE802.11i (セキュリティ)が 2004 年、IEEE802.11e (QoS:Quality-of-Service)が 2005 年、IEEE802.11n (MIMO、チャネルボンディング等)が 2009 年、IEEE802.11p (車車間通信向け)が 2010 年に策定されている。

本調査における調査対象の IEEE802.11 規格としては、既存の無線 LAN 規格である IEEE802.11a、IEEE802.11b 及び IEEE802.11g を除き、平成 21 年度調査時以降に策定された主な IEEE802.11 規格として、IEEE802.11n、IEEE802.11p、IEEE802.11ac、IEEE802.11ad、IEEE802.11af、IEEE802.11ah、IEEE802.11ai 及び IEEE802.11ax を中心に調査を行った。本調査で主な調査対象とした各規格の概要を表 1-1 に示す。

表 1-1 各規格の概要

規格	目的	ユースケース
802.11n	伝送速度高速化(最大:600Mbps)	無線LAN NW全般
802.11p	フェージング対策強化、隣接チャネル干渉低減等	車車間、路車間通信
802.11ac	Gbpsクラスの伝送速度高速化(最大:6.9Gbps)	無線LAN NW全般
802.11ad	60GHz帯への適用、伝送速度高速化(最大:7Gbps)	家電等における高速通信等
802.11af	TVWS(UHF帯)への適用	TVWSの有効利用
802.11ah	サブGHz帯への適用	M2M/IoT用途等
802.11ai	100msec以内の高速アソシエーション・認証	公衆無線LAN、オフィス内無線LAN等
802.11ax	帯域有効利用、干渉低減、低消費電力化等	無線LANデバイスが高密度で設置されているNWへの適用

また、各規格の主な目的と要素技術は以下のとおりである。

- ・ IEEE802.11n : MIMO (4 ストリーム)、フレームアグリゲーション、チャネルボンディング (帯域 40MHz) による伝送速度高速化など
- ・ IEEE802.11p : 車車間通信 / 路車間通信向け (DSRC : Dedicated Short Range Communication 向けで 5.8/5.9GHz 帯を使用) にフェージング対策、隣接チャネル干渉低減等の強化など
- ・ IEEE802.11ac : ストリーム数増大 (8 ストリーム)、帯域拡張 (80/160MHz)、高多値化 (256QAM) によるさらなる伝送速度高速化及び下り方向でのマルチユーザ MIMO による帯域有効利用など
- ・ IEEE802.11ad : 60GHz 帯を利用する WiGig (Wireless Gigabit) アライアンスにおける標準化技術の IEEE802.11 への適用 (MAC 層における後方互換性の確保等)
- ・ IEEE802.11af : TVWS (TV White Space) データベースからのチャネル情報取得による与干渉回避など
- ・ IEEE802.11ah : 920MHz 帯等への拡張、低消費電力、低ビットレート向け最適化など

- IEEE802.11ai : ビーコン等の管理フレームの修正、有効利用によるアソシエーション高速化、アソシエーション時に上位レイヤ処理も同時に行うことによるユーザ認証高速化など
- IEEE802.11ax : AP 間協調動作による干渉低減、上り方向マルチユーザ MIMO、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) による帯域有効利用、エリアスループット増大、低消費電力化など

無線 LAN は移動体通信の一部としても利用されており、LTE (Long Term Evolution) などのキャリアサービスを補完するサービスとしての一面もある。近年では、LTE システムにおける通信トラフィックの急激な増大に伴い、トラフィックオフロードを行う無線システムとして積極的に無線 LAN が利用されるようになってきている。また、無線 LAN は低消費電力、低伝送速度が要求される用途でも活用されている。無線 LAN と関連する無線方式/技術として、各種の無線 PAN (Personal Area Network) 方式があり無線 LAN と競合・補完関係にあるが、具体的な要求条件により、無線規格の採用、棲み分けがなされている。無線 PAN として例えば、IEEE802.15.1 で規定されている 2.4GHz 帯を利用する Bluetooth¹や、IEEE802.15.4 を利用する ZigBee²等がある。IEEE802.15.4 は 2.4GHz の他に 900MHz 帯でも利用される。RFID (Radio Frequency IDentification) や NFC (Near Field Communication) と無線 LAN は端末に同時に搭載される場合がある。UWB (Ultra Wide Band) は近距離の高速通信や位置情報向けに利用されている。

¹ Bluetooth は、米国 Bluetooth SIG, Inc. の登録商標

² ZigBee は、ZigBee Alliance, Inc. の登録商標

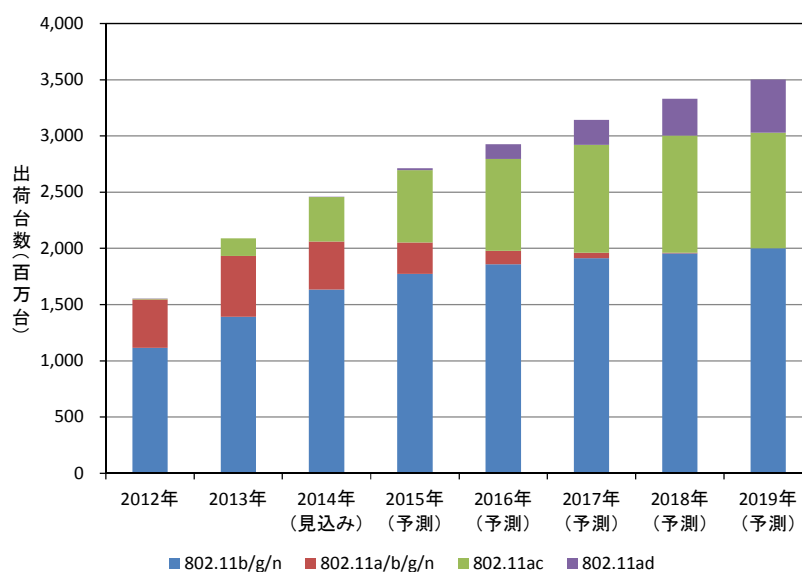
第2章 市場環境調査

第1節 市場規模の推移／予測

規格別無線 LAN 市場規模推移を図 2-1 に示す。IEEE802.11a/b/g/n¹の市場は 2012 年から 2013 年にかけて拡大傾向を示しているが、IEEE802.11ac の市場が拡大し始める 2015 年以降は減少に転じると予測されている。

IEEE 802.11ac の市場は 2013 年から 2019 年頃にかけて拡大傾向を示し、IEEE 802.11ad は 2016 年頃から市場を拡大すると予測されている。

図 2-1 規格別無線 LAN 市場規模推移



出典：2014 Wireless Connectivity Market Analysis、2014年11月、テクノシステムリサーチ、p.40、
3.3.2. WiFi Market Forecast by Standard, 2012-2019

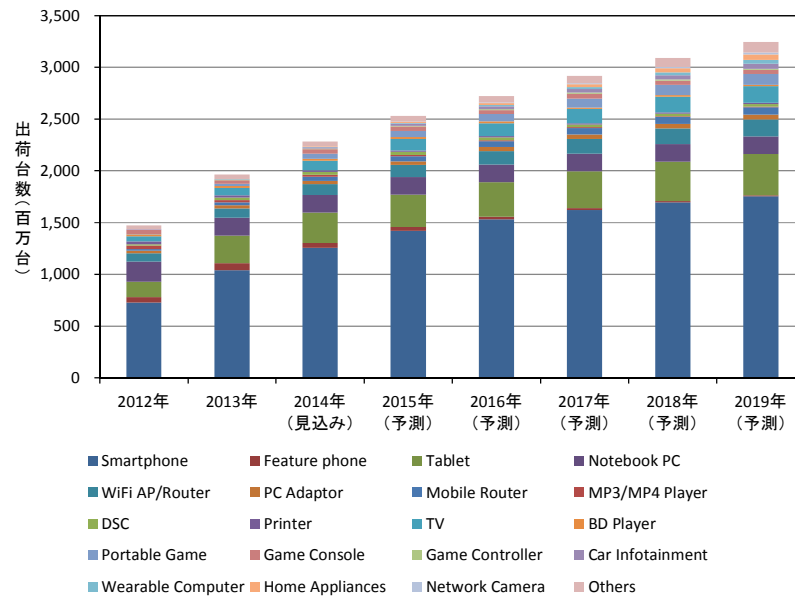
第2節 無線 LAN の普及状況／今後の見込み

搭載デバイス別普及推移を図 2-2 に示す。今後も Smartphone 及び Tablet が主要な搭載デバイスとなって普及が進むことが予想されている。

2014 年以降、Car Infotainment（カーナビゲーション、車載オーディオなど）向けや Wearable Computer（スマートウォッチなど）での搭載が増加し始めることが予想されている。

¹ IEEE802.11a/b/g/n は IEEE802.11a 及び IEEE802.11b、IEEE802.11g、IEEE802.11n 全ての規格に対応した機器を意味する。

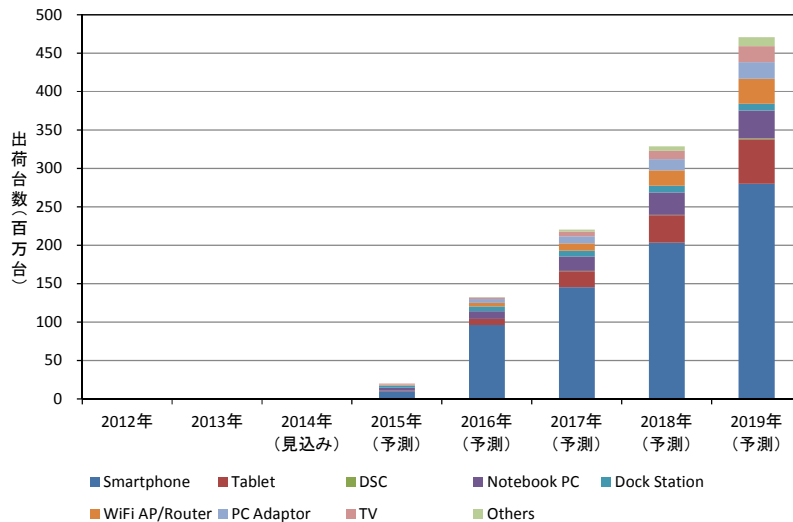
図 2-2 搭載デバイス別普及推移



出典：2014 Wireless Connectivity Market Analysis、2014年11月、テクノシステムリサーチ、p. 38、
3.3.1. WiFi Market Forecast by Applications, 2012-2019

60GHz帯を利用した無線LAN搭載デバイス別市場規模推移を図2-3に示す。2014年まではNote PC及びDock Station（ノートパソコンなどの機能拡張ユニット）での少量の搭載に留まっており、市場の立ち上がりは2015年からと予測されている。2016年以降は、Smartphoneへの搭載が普及し始め、次いでTablet及びNote PCといった機器への搭載が進むと予測されている。

図 2-3 60GHz帯を利用した無線LAN搭載デバイス別市場規模推移

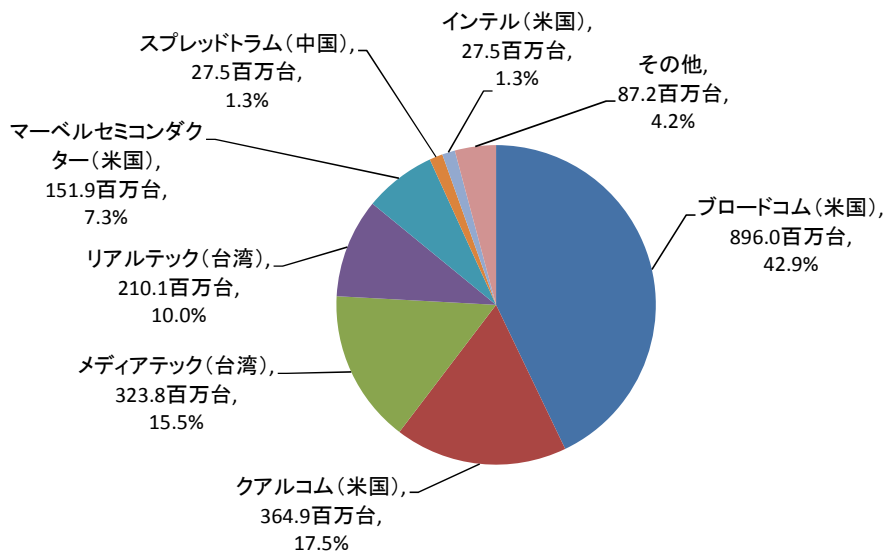


出典：2014 Wireless Connectivity Market Analysis、2014年11月、テクノシステムリサーチ、p. 45、3.4.
WiGig/IEEE802.11ad Market Forecast, 2012-2019

第3節 関連製品情報

関連製品情報として、無線 LAN チップセットの 2013 年における世界の市場におけるシェアを図 2-4 に示す。無線 LAN チップセットについて、ブロードコム、クアルコム、メディアテックの 3 社の合計が 75%以上の世界の市場シェアを占めている。

図 2-4 無線 LAN チップセット（世界）の市場シェア（2013 年）



出典：2014 Wireless Connectivity Market Analysis、2014 年 11 月、テクノシステムリサーチ、p. 76、
4.3.3. WiFi

第3章 政策動向調査

第1節 各国の周波数政策

1. 日本の周波数政策

日本では総務省が周波数管理を行っており、2010年から周波数再編に向けたアクションプランが検討され、電波利用ビジネスの一層の活性化のため、限られた周波数を効率的に利用する技術の開発やホワイトスペースの有効利用などが検討されている。日本の周波数政策の概要を表3-1に示す。

表3-1 日本の周波数政策の概要

	日本
周波数監督機関	<ul style="list-style-type: none"> ・周波数管理は、電波法に基づき総務省が管轄している。 ・周波数管理の基準や方針を定める際には、透明性を確保するため、審議会への諮問やパブリックコメントの募集を行い決定している。
電波政策の動向	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年5月に、「ワイヤレスブロードバンド実現に向けた周波数再編アクションプラン」が取りまとめられ、2015年までに5GHz帯以下の帯域で新たに300MHz幅を超える周波数を確保、2020年までに1500MHz幅を超える周波数を確保などの目標を定めた。 ・電波利用ビジネスの一層の活性化のため、限られた周波数を効率的に利用する技術を開発し、周波数のひっ迫状況を解消、電波の更なる有効利用促進を図るため、総務省では2014年度は99億円の予算が組まれている。 ・2013年に公表した周波数再編アクションプラン(2013年10月改定版)では、地上テレビジョン放送のホワイトスペースを有効利用するための枠組みの検討を実施することを基本方針として掲げている。
周波数割当状況	<ul style="list-style-type: none"> ・2007年1月の省令改正により、国内での無線LANの主な周波数割当ては、以下のとおり。 【UHF帯】 2400-2497MHz:無線LAN等 【5GHz帯:マイクロ波】 5150-5350MHz:無線LAN 5470-5725MHz:無線LAN ・2013年10月に改定された周波数再編アクションプランでは、5GHz帯無線LAN用周波数の拡張(5350-5470MHz / 5725-5850MHz)について、既存無線局との共用にも留意しつつ、ITU等の場における国際的な議論を踏まえ、検討を進めることが掲げられている。

2. 海外の周波数政策

米国では連邦通信委員会（FCC）と商務省国家電気通信情報庁（NTIA）が周波数管理を行っている。2014年3月末に、FCCは新たに5GHz帯の100MHz分の周波数を無線LANでの利用のために解放することを全会一致で決定した。

欧州では単一市場を実現するため、EU加盟国はEU域内の周波数分配に関する調和政策として、①国内に独立の周波数管理機関を設置し、周波数管理機関は、年に1度、国内周波数割当計画を欧州委員会に提出すること、②域内共通の周波数分配を国内に適用すること、が課せられている。EU加盟国は、2.5GHzから2.69GHz、3.4GHzから3.8GHz、それに900/1800MHzの周波数帯をそれぞれモバイル・ブロードバンド向けの帯域として認可することが求められている。

中国では工業・情報化部の「無線管理局」（無線電管理局）が、電波利用及び周波数管理を管轄している。2011年6月には、電波監理に関する第12次5カ年計画（2011～2015年）が発表されている。2010年10月に交付された工業情報化部令第16号「中華人民共和国無線電波割当てに関する規定」で周波数の分配を規定した。

第2節 各国の科学技術政策・産業政策

1. 日本の科学技術政策・産業政策

日本の科学技術政策・産業政策を表 3-2 に示す。日本国政府においては、「日本再興戦略」改訂 2014（2014 年 6 月）、「世界最先端 IT 国家創造宣言改定」（2014 年 6 月）、「観光立国実現に向けたアクション・プログラム 2014」（2014 年 6 月）において、無料公衆無線 LAN 環境の整備を促進することが決定された。また、総務省では、「SAQ²（サクサク）JAPAN Project」（2014 年 6 月）として、2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催を見据えて、観光立国の推進に資するために、外国人旅行者にとって特に要望の高い無料公衆無線 LAN 環境について、整備の促進や利便性の向上等に取り組んでいくこととしている。無線 LAN の活用等の観点からは、日本国政府は、2010 年 5 月、ホワイトスペースの活用など新たな電波の有効利用の実現方策を取りまとめるなどの実施を掲げた「新たな情報通信技術戦略」を発表した。2012 年には、総務省が中心となって無線 LAN ビジネス研究会が発足し、無線 LAN の活用や電波の有効利用について様々な検討を行った。その後、無線 LAN ビジネス研究会での提言を受けて、無線 LAN ビジネス推進連絡会が 2013 年 1 月に発足し、無線 LAN のセキュリティ、干渉、ビジネス化といった諸問題に対して、無線 LAN に関係する企業等が自主的に取り組みを行っている。

標準化関連の施策としては、前述の「日本再興戦略」改訂 2014（2014 年 6 月）において、国際標準機関における幹事引受数を 2015 年末までに世界第 3 位に入る水準に増やすことを目標として掲げ、「戦略的国際標準化加速事業」などの施策が行われている。また、経済産業省においては、産業界の代表者が参画する「標準化官民戦略会議」を開催し、「標準化官民戦略」（2014 年 5 月）を策定した。「標準化官民戦略」では、標準化の戦略的な推進を図るべく、人材育成、国際的な連携や認証との一体的推進について、官民が協力して中長期的に取り組むを行うこととしている。また、総務省において、「ICT 国際競争力強化プログラム」（2007 年 5 月）の一貫として、「ICT 標準化強化プログラム」を策定し、国際標準化戦略マップ・推進ガイドラインを整備した他、人材育成等を行っている。

表 3-2 日本の科学技術政策・産業政策

	日本
2007年	5月 「ICT国際競争強化プログラム」を策定
2010年	「フューチャースクール推進事業」を開始 5月 「新たな情報通信技術戦略」 10月 「ブロードバンドの普及促進のための基本方針」（「光の道」構想に関する基本方針）決定
2011年	8月 「第四期科学技術基本計画」を発表
2012年	3月 「無線LANビジネス研究会」を発足
2013年	1月 「無線LANビジネス推進連絡会」を発足 2月 「ICT成長戦略会議」を発足
2014年	5月 「標準化官民戦略」を策定 6月 「「日本再興戦略」改訂2014」を公表 6月 「世界最先端IT 国家創造宣言」を改定 6月 「スマート・ジャパンICT戦略」を公表 6月 「SAQ ² （サクサク）JAPAN Project」を公表 6月 「観光立国実現に向けたアクション・プログラム2014」を決定

2. 海外の科学技術政策・産業政策

米国は、2010年3月に国家ブロードバンド計画を策定し、世界最速かつ世界で最も規模の大きな無線網を持ち、モバイル・イノベーションで世界一となるという目標を掲げ無線網の整備を進めている。

欧州は、EUとして高速光ファイバー・ネットワークや無線ネットワークへの投資に法的確実性を与える「EU域内電気通信改革方針」の発表や、EU加盟各国でそれぞれブロードバンド政策を発表する等、ブロードバンドの普及を推進している。

中国は、2013年2月、ブロードバンド中国特定アクションを開始し、ブロードバンド（有線及び無線アクセス）が開通した行政村の割合を95%に引き上げる計画などを進めている。

第4章 特許動向調査

第1節 特許動向調査の調査手法

本調査の特許検索のデータベースには PatBase を用い、PatBase で管理されているパテントファミリー単位で検索を行った。パテントファミリーとは、同一の出願を基礎とする優先権又はその優先権の組み合わせを持つ各国特許出願や分割出願などで構成された特許出願のグループを指すものである。本調査の調査対象の特許出願は、出願日または優先権主張日が 2007 年 1 月 1 日から 2012 年 12 月 31 日の期間の特許出願とした。また、出願件数及び登録件数は各国・地域への出願の公報を個別にカウントし、出願人国籍別のカウントは 1 出願 1 国籍、筆頭出願人の国籍を基準として行った。なお、各特許出願に関する情報が、出願から各国・地域でデータベースに収録されるまでの時間差が異なるため、特に 2012 年度分の特許出願に関連する情報がデータベースに十分に反映されていない可能性があり、調査結果にその影響が含まれていることに注意する必要がある。特許動向調査では、伝送方式、応用分野、課題及び解決手段という技術分類の解析軸ごとに技術区分を設け、検索したファミリーに含まれる対象期間内の公開公報及び登録公報(あるいは抄録)の内容から分類した。表 4-2 から表 4-4 に技術区分を示す。なお、本調査で用いた技術区分は、基本的に平成 21 年度の調査の際に用いた技術区分に、新しい技術などを加えて作成した。

解析に際し、以下の 4 つの解析軸を用いた。

- ・伝送方式： 標準化規格に関する軸。
- ・応用分野： 具体的な製品やサービスに関する軸。
- ・課題： 解決しようとしている課題に関する軸。
- ・解決手段： 課題の解決手段に関する軸。

技術区分の付与は、パテントファミリーに含まれる代表特許の公開公報に対して行い、1 ファミリーにおいて分類可能な技術区分が複数ある場合は、それら全てを付与した。なお、代表特許は、原則日本国特許庁への出願とし、日本への出願がない場合は米国、欧州、中国、韓国、台湾、インドの順に代表特許とした。また、その内容から調査対象技術でないと判断したファミリーは分析対象から除外した。ファミリーに含まれる出願には代表特許に付与した技術区分と同じ技術区分を付与した。

検索の結果、調査対象とした出願先国・地域別の特許出願件数(公報単位)を表 4-1 に示す。17,025 件のファミリーに対して、公報の読み込みによる詳細解析によって無線 LAN 技術に特徴がない出願を差し引き、公報単位に展開した。以降の調査結果は PCT を除いた 37,096 件を調査対象とした。

表 4-1 調査対象とした出願先国・地域別の特許出願件数(公報単位)

出願先国・地域	日本	米国	欧州	中国	韓国	インド	台湾	PCT	合計	合計 (PCT出願除く)
出願件数	4,975件	14,841件	6,139件	5,668件	3,444件	902件	1,127件	6,043件	43,139件	37,096件

表 4-2 伝送方式、応用分野に関する技術区分

大分類	中分類	小分類
伝送方式	無線LAN(IEEE802.11)	11a
		11b
		11g
		11n
		11ac
		11ad
		11af
		11ah
		11ax
		11ai
		その他
	3GPP	OFDMA、MU-MIMO等
		LTE-U/LAA-LTE
		無線LAN連携
その他	無線LAN(HiSWAN)	
	無線LAN(HIPERLAN)	
応用分野	ホームNW	画像ストリーミング
		クラウドアップロード
		家電
		ゲーム機器
		その他
	地域NW	住民サービス
		防災情報・災害時利用
		離島通信
	オフィス、学校	イントラネット環境
		サーバ・クラウドアクセス
		高密度AP設置
		ビル間通信
		その他
	公衆無線LAN、駅、空港、飲食店等	フリースポット
		個別情報配信(デジタルサイネージ等)
		キオスク端末(決済等)
		その他
	ホテル、レジャー	客室内
		業務通信
		観光案内・フリースポット
		遊園地(乗物・装置制御等)
交通機関	乗物内	
	ITS連携(車車間/路車間通信等)	
	他無線システム連携	
	その他	
医療機関	看護業務支援	
	遠隔医療	
	医療機器間通信	
各種産業	工場	
	建設現場	
	港湾	
	キャリア(基地局間通信等)	
	その他	
M2M	環境センシング	
	農業	
	物流・物品管理	
	電気・ガス検針	
	自動車	
その他		

表 4-3 課題に関する技術区分

大分類	中分類
通信品質の向上	装置単体の通信速度の向上 システム全体の通信スループットの向上 通信リソースの適切な配分 遅延・ジッタの低減 通信の高信頼化 共存の実現 競合の回避 その他
無線通信の実現	
伝送効率の向上	
周波数利用効率の向上	
通信システムの管理効率の向上	
システム負荷の軽減・分散	
障害・誤動作の防止	
発生した障害への対策	
機密保護	情報漏洩の防止 情報の破壊、改ざんの防止 不正使用の防止 高速化の実現 利便性の向上 その他
ネットワークの拡張性の向上	互換性の実現 その他
コストの低減	
省電力化	アクセスポイントの省電力化 端末(センサー装置、ウェアラブル機器等)の省電力化 その他
電波環境の向上	隣接干渉の回避 端末間干渉の回避 その他
接続時の最適化	オーバーヘッドの削減 衝突の回避 効率的な走査の実現 その他
接続の継続性の向上	ハンドオーバーの実現 ローミングの実現 その他
中高速移動体への対応	車車間通信の実現 路車間通信の実現 その他
利便性の向上	位置情報に基づくサービスの実現(測距を含む) その他
その他	

表 4-4 解決手段に関する技術区分 (1)

大分類	中分類	小分類
高速化技術	物理層での高速化	高周波化
		広帯域化(キャリアアグリゲーション等)
		ダイバーシティ
		ビームフォーミング
		MIMO
		マルチユーザMIMO
		変調方式(QAM、OFDM等) その他
	MAC層での高速化	バースト化
		圧縮
		バルク化(フレームアグリゲーション等)
		ダイレクト化(DLS等)
		ブロックACK その他
	ネットワーク層での高速化	
トランスポート層での高速化		
上位層での高速化		
適応領域拡大	他周波数帯への拡張	ミリ波(60GHz帯)
		TVWS(UHF帯)
		Sub GHz帯
		その他
高信頼化技術	管理技術	同期技術(時刻同期、周波数同期等)
		垂直ハンドオーバ(ヘテロジニアスハンドオーバ)
		水平ハンドオーバ(ホモジニアスハンドオーバ)
		アクセスポイントの選択
		マルチレート制御(リンク速度制御等)
		中継機能
		伝送誤りの検出・訂正・再送要求
		互換性確保(フレームフォーマットカプセル化等)
		AP 端末の集中管理
		位置情報管理 その他
	干渉回避技術	パワーマネージメント
		周波数分離(コグニティブ無線、その他のチャネル選択等)
		AP間干渉制御
		隔離
		適応アンテナ技術(送信や受信のビームフォーミング等)
		変調方式(QAM、OFDM等) プロトコル その他(干渉キャンセラ、RF回路のキャリブレーション等)
	試験技術・監視技術	伝送品質パラメータ測定(電界強度、SINR等)
伝送効率パラメータ測定(スループット、キャパシティ等)		
障害の検出 その他		
省電力技術	端末	
	アクセスポイント	
	その他	
その他		

表 4-4 解決手段に関する技術区分 (2)

大分類	中分類	小分類
品質保証技術	帯域制御	優先制御
		自律分散制御(DCF)
		CSMA/CA
		RTS/CTS
		HCF競合チャネルアクセス(EDCA)
	その他	
	集中制御(PCF,ポーリング)	HCFコントロールドチャネルアクセス(HCCA)
		その他
	その他	
	システム構成	端末・アクセスポイントの構成
小型化(ウェアラブル端末等)		
チップセット高集積化による組み込み用途適用		
デュアル端末		
ソフトウェア無線		
その他		
ネットワーク構成		インフラストラクチャーモード
		アドホック・モード
		メッシュ(11s)
		携帯電話網連携(オフロード技術)
	他網連携(携帯以外)	
その他		
アドホックネットワークを支える通信技術	運用形態	移動中継型
		ハイブリッド型
		固定中継型
	アドホックネットワーク構成時の技術	高スループット化
		経路制御(ルーティング)
		メッシュリンク確立
		周波数チャネル選択
		省電力
		相互接続
		QoS制御
セキュリティ確保		
その他		
セキュリティ技術	認証	WEP
		WPA/WPA2
		WAPI
		SSID認証
		MACアドレスフィルタリング
		IEEE802.1x
		認証の高速化
		自動認証
		その他
		暗号化
WPA/WPA2		
WAPI		
TKIP		
CCMP		
暗号方式		
その他		
セキュリティパラメータの設定の簡易化		
他セキュリティ装置との連携		
不正機器検出		
セキュリティ技術の運用		
その他		
その他		

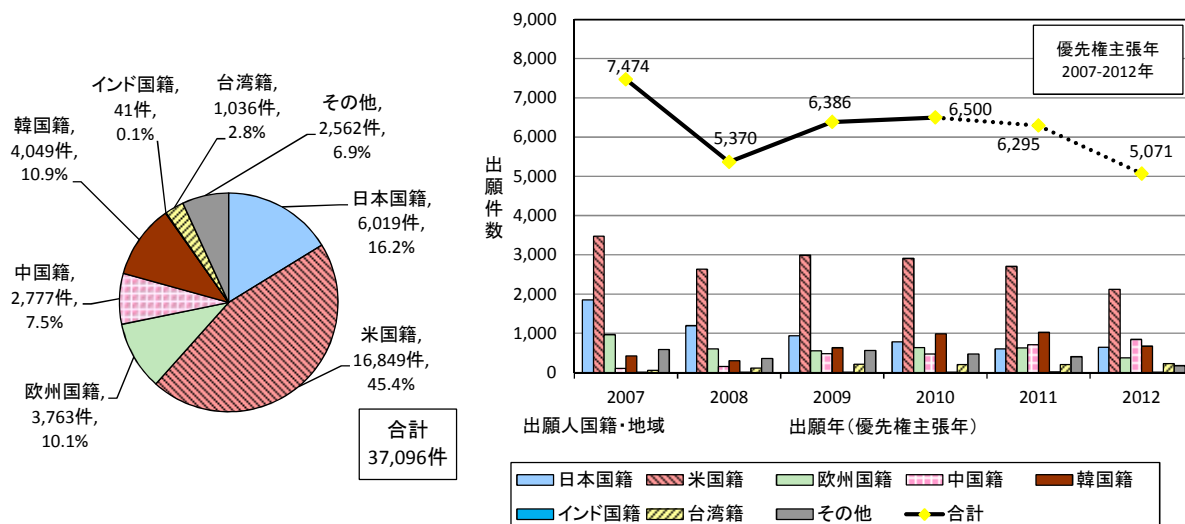
第2節 出願人国籍・地域別の出願動向

出願人国籍・地域別-出願件数推移及び出願件数比率を図4-1に示す。出願人国籍・地域とは、出願人である企業、研究機関、大学などの本社、本部所在国・地域を示す。累積出願件数が最も多いのは米国籍出願人の45.4%であり、次いで日本国籍出願人の16.2%、韓国籍出願人の10.9%である。

出願件数の合計の年推移は、2008年に一旦減少するものの、ほぼ横ばいの傾向を示している。

出願人国籍別年推移としては、米国・欧州国籍出願人による出願はほぼ横ばいである。中国籍出願人による出願は2007年以降、大きな増加傾向を示している。韓国籍出願人による出願は2011年まで増加傾向を示している。日本国籍出願人による出願件数は減少傾向にあり、2010年以降、中国籍出願人による出願、韓国籍出願人による出願に逆転されている。

図4-1 出願人国籍・地域別-出願件数推移及び出願件数比率
(日米欧中韓印台への出願、出願年(優先権主張年):2007-2012年)



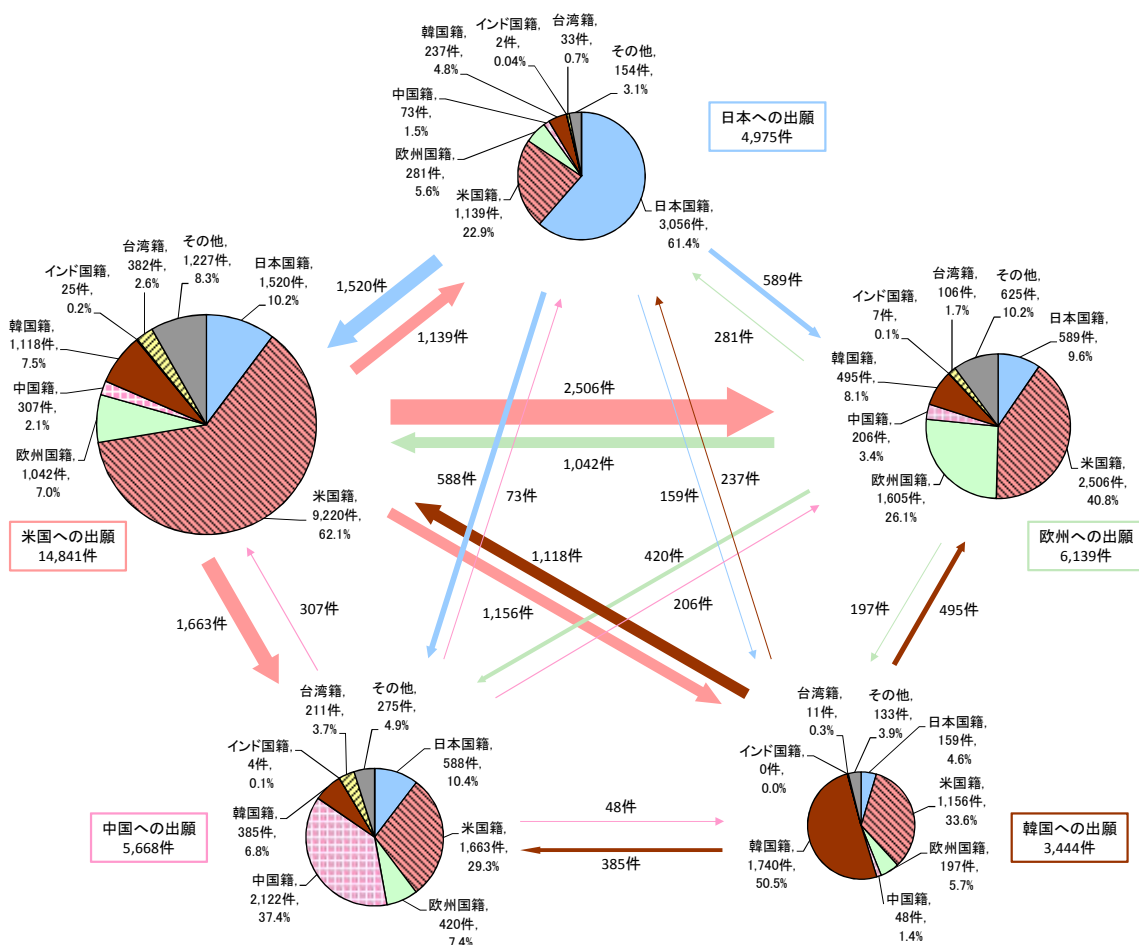
注) 2011年以降はデータベースへの特許出願に関連する情報の収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

第3節 日米欧中韓における出願収支

出願先国別-出願人国籍・地域別出願件数収支を図 4-2 に示す。米国への出願件数が 14,841 件と最も多く、次いで欧州への出願が 6,139 件、中国への出願が 5,668 件、日本への出願が 4,975 件である。

日本国籍出願人による出願件数は、自国（日本）への出願が 3,056 件と最も多く、次いで米国への出願が 1,520 件である。日本、米国、中国、韓国への出願は自国籍出願人による出願の占める割合が最も多いが、欧州への出願は米国籍出願人による出願の占める割合が最も多い。

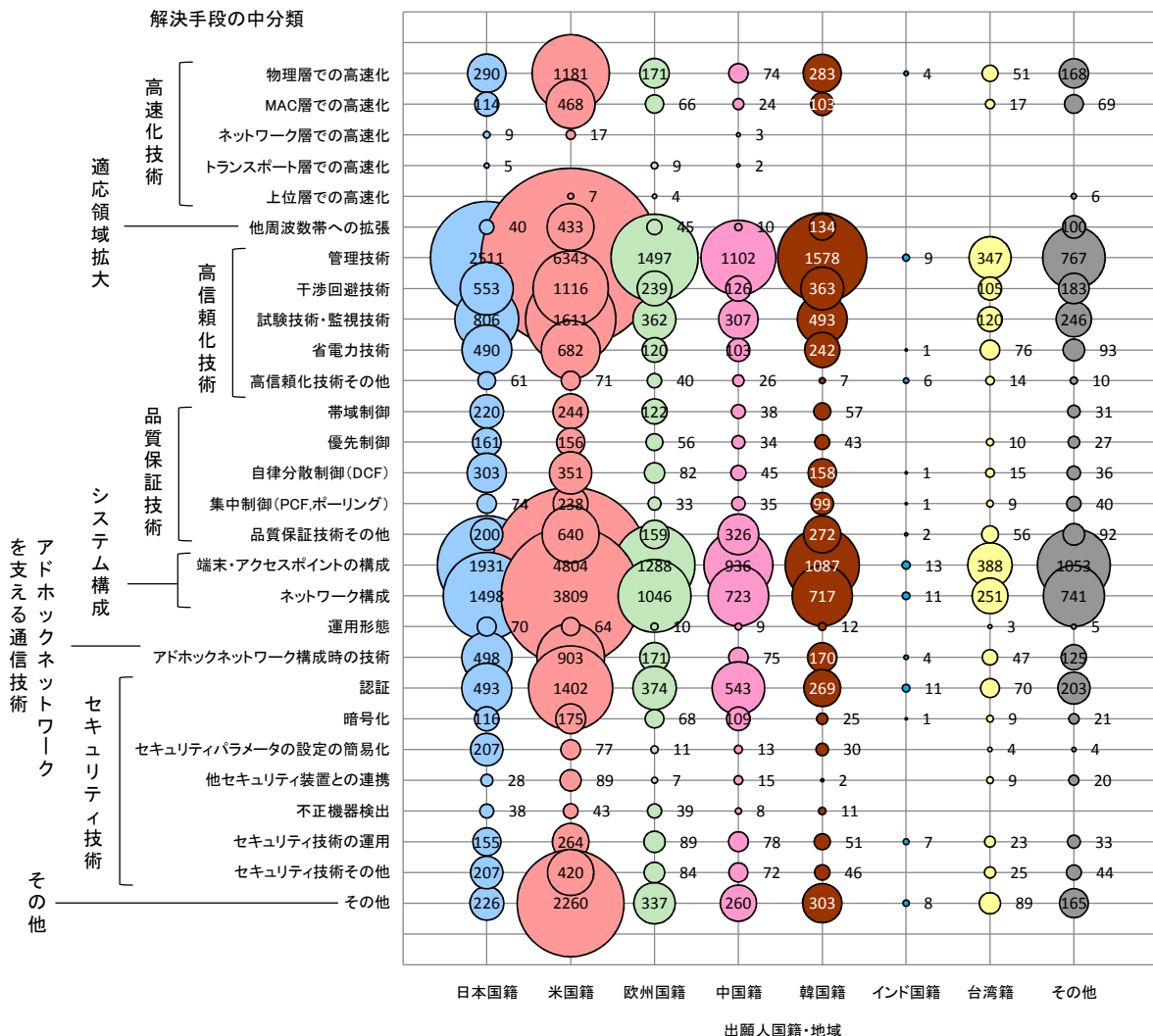
図 4-2 出願先国別-出願人国籍・地域別出願件数収支
(日米欧中韓への出願、出願年(優先権主張年): 2007-2012 年)



第4節 技術区分別の出願動向

技術区分別-出願人国籍・地域別出願件数推移を図 4-3 に示す。ほぼ全ての技術区分において、米国籍出願人による出願が最も多い。その中でも出願件数が多いのは「管理技術」「端末・アクセスポイントの構成」「NW 構成」であり、日本、欧州、中国、韓国、台湾における国籍・地域の出願人においてもこれらの技術区分に対する出願が多い。日本国籍出願人は「セキュリティパラメータの設定の簡易化」「運用形態」に出願件数が多く、他の国・地域の出願人と異なる傾向を示している。

図 4-3 技術区分別-出願人国籍・地域別出願件数
(日米欧中韓印台への出願、出願年(優先権主張年): 2007-2012年)



第5節 主要出願人

出願人別全体の出願件数上位ランキングを表 4-5 に示す。米国のチップメーカー及び韓国籍企業が上位に入っている。

日本国籍出願人ではソニー及びキヤノンがそれぞれ7位、9位に入っている。

表 4-5 出願人別全体の出願件数上位ランキング
(日米欧中韓印台への出願、出願年(優先権主張年):2007-2012年)

順位	出願人名称	出願件数
1	クアルコム(米国)	3,222件
2	インテル(米国)	1,860件
3	サムスン電子(韓国)	1,333件
4	ブロードコム(米国)	1,197件
5	LG電子(韓国)	1,146件
6	ブラックベリー(カナダ)	991件
7	ソニー	698件
8	アップル(米国)	673件
9	キヤノン	552件
10	マイクロソフト(米国)	437件

出願先国・地域別-出願人別出願件数上位ランキングを表 4-6 に示す。クアルコムは各国・地域で1位である。LG電子及びサムスン電子は日本を除く多くの各国・地域への出願で上位に入っている。

日本国籍出願人ではソニーが自国以外に米国及び中国への出願でそれぞれ9位、8位に入っている。

表 4-6 出願先国・地域別-出願人別出願件数上位ランキング
(出願年(優先権主張年): 2007-2012年)

日本への出願			米国への出願		
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数
1	クアルコム(米国)	463件	1	クアルコム(米国)	791件
2	キヤノン	226件	2	ブロードコム(米国)	745件
3	パナソニック	198件	3	インテル(米国)	744件
4	東芝	196件	4	サムスン電子(韓国)	415件
5	日本電気	177件	5	LG電子(韓国)	395件
6	ソニー	171件	6	ブラックベリー(カナダ)	389件
7	インテル(米国)	160件	7	アップル(米国)	320件
8	ブラザー工業	123件	8	ソニー	241件
9	日本電信電話	113件	9	マイクロソフト(米国)	215件
10	京セラ	110件	10	キヤノン	184件

欧州への出願			中国への出願		
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数
1	クアルコム(米国)	531件	1	クアルコム(米国)	448件
2	インテル(米国)	423件	2	インテル(米国)	316件
3	ブラックベリー(カナダ)	364件	3	ZTE(中国)	291件
4	サムスン電子(韓国)	236件	4	ファーウェイ・テクノロジー(中国)	175件
5	LG電子(韓国)	190件	5	サムスン電子(韓国)	167件
6	ブロードコム(米国)	136件	6	LG電子(韓国)	139件
7	アップル(米国)	103件	7	ソニー	134件
8	ノキア(フィンランド)	96件	8	ブロードコム(米国)	127件
9	ソニー	79件	9	ファーウェイ・デバイス(中国)	102件
9	アルカテル・ルーセント(フランス)	79件	10	ブラックベリー(カナダ)	92件

韓国への出願			インドへの出願		
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数
1	クアルコム(米国)	481件	1	クアルコム(米国)	296件
2	サムスン電子(韓国)	384件	2	ブラックベリー(カナダ)	57件
3	LG電子(韓国)	324件	3	サムスン電子(韓国)	33件
4	韓国電子通信研究院(韓国)	180件	4	アップル(米国)	27件
5	インテル(米国)	137件	5	ノキア(フィンランド)	26件
6	KT(韓国)	110件	6	マイクロソフト(米国)	23件
7	SKテレコム(韓国)	83件	7	アルカテル・ルーセント(フランス)	22件
8	ブロードコム(米国)	75件	7	コーニンクレッカ・フィリップス(オランダ)	22件
9	インターデジタル・テクノロジー(米国)	65件	9	ソニー	19件
10	アップル(米国)	62件	10	LG電子(韓国)	15件

台湾への出願		
順位	出願人名称	出願件数
1	クアルコム(米国)	212件
2	ブロードコム(米国)	114件
3	インテル(米国)	73件
4	インターデジタル・パテント(米国)	53件
5	HTC(台湾)	50件
6	アップル(米国)	46件
7	ラリンク・テクノロジー(台湾)	36件
8	メディアテック(台湾)	31件
9	インターデジタル・テクノロジー(米国)	26件
10	ブラックベリー(カナダ)	25件

第5章 研究開発動向調査

第1節 研究開発動向調査の調査手法

論文データベース（JSTPlus）を用いてキーワード検索した結果 6,250 件を抽出し、そこから本調査の範囲外であると判断した論文など 680 件を除いた 5,570 件を調査対象とした。調査対象論文の時期的範囲は、2007-2013 年（発行年ベース）である。

特許動向調査と同じ技術区分表を用いて技術区分の付与を行った。技術区分の付与においては、基本的に論文の抄録を解析の対象とし、必要に応じて論文の全文を対象とした。1 文献において付与可能な技術区分が複数ある場合は、それら全てを付与した。

調査対象とした論文掲載誌の内、査読付主要紙に掲載された論文は、2,834 件である。査読付主要誌件数上位 20 誌を表 5-1 に示す。

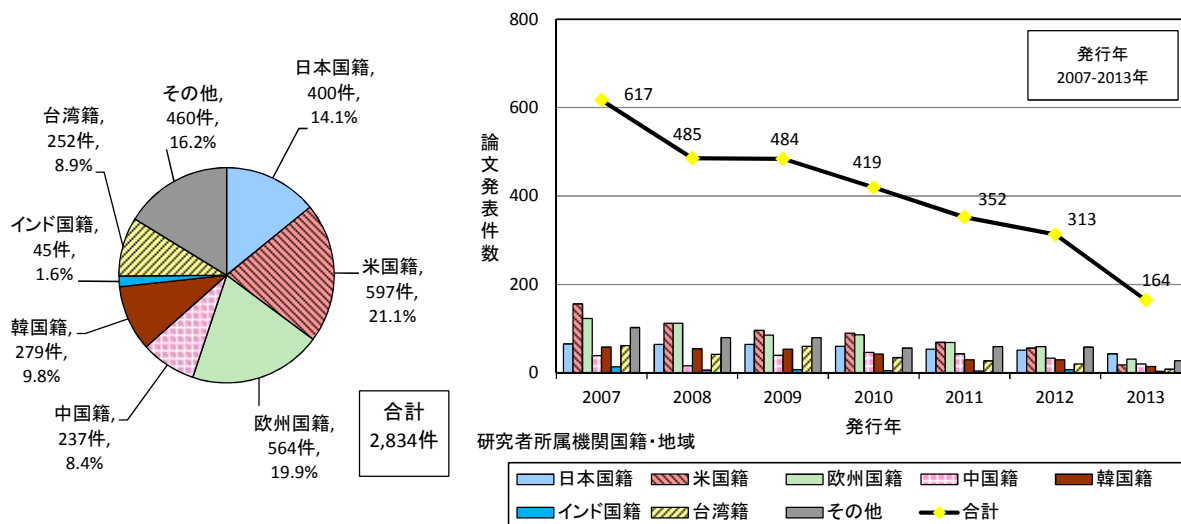
表 5-1 調査対象とした査読付主要論文掲載誌（上位 20 誌）（発行年：2007-2013 年）

順位	雑誌名	発表件数
1	IEICE TRANSACTIONS on Communications	187件
2	IEEE Transactions on Wireless Communications	164件
3	IEEE Transactions on Vehicular Technology	162件
4	IEEE Infocom Patrons	148件
5	IEEE Transactions on Antennas and Propagation	130件
6	Electronics Letters	126件
7	Computer Networks	121件
8	IEEE Transactions on Mobile Computing	96件
9	IEEE Global Communications Conference	84件
10	IEEE Communications Magazine	70件
11	IEEE International Symposium on Circuits and Systems	65件
12	IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest	59件
12	IEEE Transactions on Consumer Electronics	59件
14	IEEE Journal on Selected Areas in Communications	58件
15	IEEE/ACM Transactions on Networking	55件
16	Proceedings SPIE	53件
17	IEEE Transactions on Communications	50件
18	IET Conference Publications	49件
18	IEEE Wireless Communications	49件
20	電子情報通信学会論文誌 B	47件
	その他	1,002件
	総計	2,834件

第2節 論文発表の全体動向

研究者所属機関国籍・地域別査読付主要論文発表件数推移及び発表件数比率を図5-1に示す。論文等発表件数の合計の年推移は2007年以降、減少傾向である。日本国籍所属機関の発表件数はほぼ横ばいで推移している。

図5-1 研究者所属機関国籍・地域別査読付主要論文発表件数推移及び発表件数比率（発行年：2007-2013年）



第6章 標準化動向調査

第1節 標準化動向調査の調査手法

調査対象とするタスクグループ (TG) 及びスタディグループ (SG) を、今回の調査期間における主要な規格に対応する TGn、TGp、TGac、TGad、TGaf、TGah、TGai、HEW SG (2014年5月から TGax として活動) とした。これらの TG 及び SG に関する規格提案文書を IEEE Mentor Web サイト、IEEE Xplore Digital Library から入手した。また、3GPP (Third Generation Partnership Project) 及び WFA (Wi-Fi Alliance) に関する規格文書を、それぞれ 3GPP Web サイト、Wi-Fi アライアンス Web サイトから入手した。

特許動向調査と同じ技術区分表を用いて技術区分の付与を行った。技術区分の付与は、規格提案文書の全文を読み込み詳細解析することで行った。1 文献において付与可能な技術区分が複数ある場合は、それら全てを付与した。調査対象とした規格提案文書件数を表 6-1 に示す。調査対象とした規格提案文書の時期的範囲は、2003-2013 年 (発行年ベース) で、調査対象 5,911 の内、2,046 件に対して技術区分を付与した。

表 6-1 調査対象とした規格提案文書件数

グループ名 組織名	TGn	TGp	TGac	TGad	TGaf	TGah	TGai	HEW SG	3GPP	WFA	合計
調査対象	1,525件	610件	1,130件	394件	608件	679件	618件	191件	122件	34件	5,911件
技術区分 付与対象	371件	97件	319件	112件	164件	354件	334件	140件	122件	33件	2,046件

また、2015年1月22日における IEEE802.11 における投票権保持者 (作成したドラフトを標準化規格にするか否かの投票権を持つ者) 数を表 6-2 に示す。中国籍のファーウェイが投票権保持者数 1 位となっており、クアルコムやインテル等の米国籍のチップベンダがそれに続いている。

表 6-2 IEEE802.11 における投票権保持者数 (2015年1月22日時点)

順位	企業名	投票権保持者数
1	ファーウェイ(中国)	31人
2	クアルコム(米国)	20人
3	インテル(米国)	18人
4	ニューラコム(米国)	17人
5	マーベル(米国)	16人
	その他	261人
	総計	363人

※<http://www.ieee802.org/11/Voters/votingmembers.htm> に掲載されたデータを元に作成

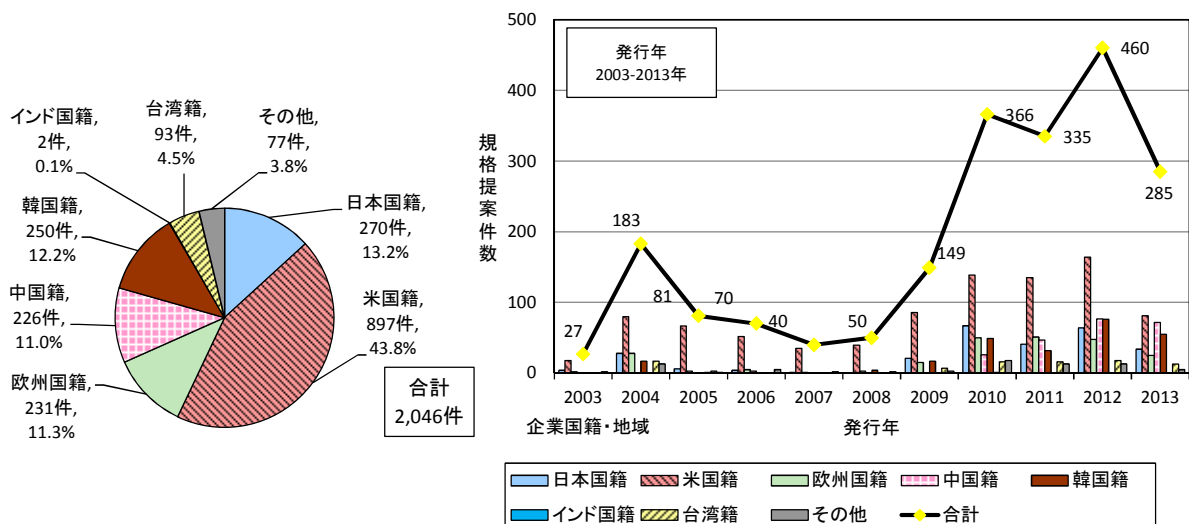
第2節 規格提案の全体動向

企業国籍・地域別-規格提案件数推移及び提案件数比率を図 6-1 に示す。規格提案件数（合計）の年推移では 2004 年と 2012 年にピークがある。

規格提案件数が最も多いのは米国籍企業（897 件、43.8%）であり、次いで日本国籍企業（270 件、13.2%）、韓国籍企業（250 件、12.2%）である。

中国籍企業による規格提案件数は、2010 年以降大きく増加している。

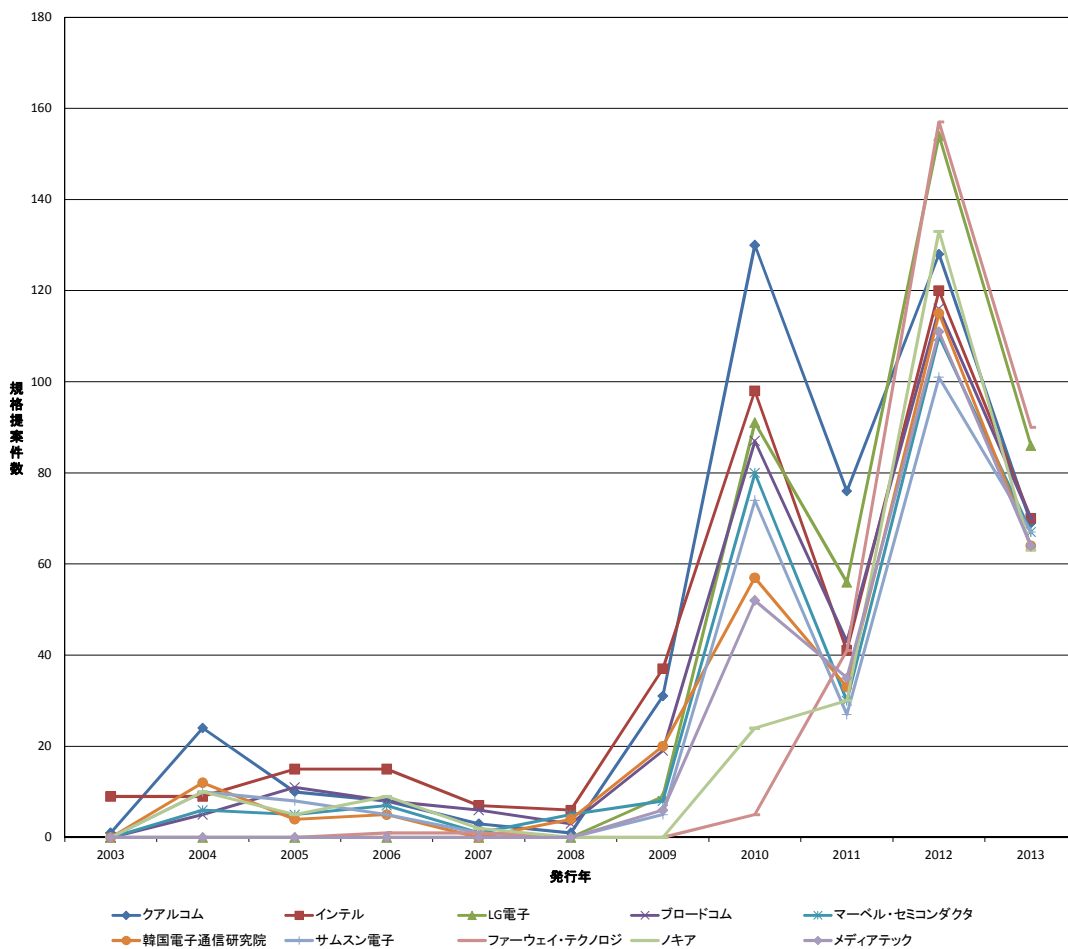
図 6-1 企業国籍・地域別-規格提案件数推移及び提案件数比率（発行年：2003-2013 年）



第3節 企業別規格提案件数推移

規格提案件数上位1-10位による企業別規格提案件数推移を図6-2に示す。規格提案件数のランキング上位5社は、米国のチップメーカーであるインテル、クアルコム、ブロードコム、マーベルセミコンダクターに加え、韓国のLG電子である。また中国のファーウェイは、2007年は6位であったが、2012年には1位(LG電子と同件数)へと順位を上げている。なお、複数企業による共同提案は、それぞれの企業で1件ずつ別個に集計した。

図6-2 企業別規格提案件数推移（規格提案件数上位1-10位）
（発行年：2003-2013年）



企業名	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	総計
クアルコム(米国)	1件	24件	10件	8件	3件	1件	31件	130件	76件	128件	69件	481件
インテル(米国)	9件	9件	15件	15件	7件	6件	37件	98件	41件	120件	70件	427件
LG電子(韓国)	0件	0件	0件	0件	0件	0件	9件	91件	56件	154件	86件	396件
ブロードコム(米国)	0件	5件	11件	8件	6件	3件	19件	87件	43件	116件	70件	368件
マーベル・セミコンダクタ(米国)	0件	6件	5件	7件	1件	5件	8件	80件	30件	110件	67件	319件
韓国電子通信研究院(韓国)	0件	12件	4件	5件	0件	4件	20件	57件	33件	115件	64件	314件
サムスン電子(韓国)	0件	10件	8件	5件	1件	0件	5件	74件	27件	101件	67件	298件
ファーウェイ・テクノロジー(中国)	0件	0件	0件	1件	1件	0件	0件	5件	41件	157件	90件	295件
ノキア(フィンランド)	0件	10件	5件	9件	2件	0件	0件	24件	30件	133件	63件	276件
メディアテック(台湾)	0件	0件	0件	0件	0件	0件	6件	52件	35件	111件	64件	268件

第4節 重要技術区分における規格提案と特許出願の動向

無線 LAN 伝送技術における重要技術区分として、解決手段の中分類で特許文献数及び規格提案文書数が共に多い5つの技術区分を選定した。次いで主要な出願人についても各国毎のバランスなどを考慮しつつ同様の手法で14社を選定した。選定した重要技術区分及び主要な出願人を表6-2に示す。それらを基に重要技術区分における主要な出願人の規格提案と特許出願の動向について調査を行った。

表6-3 選定した重要技術区分及び主要な出願人

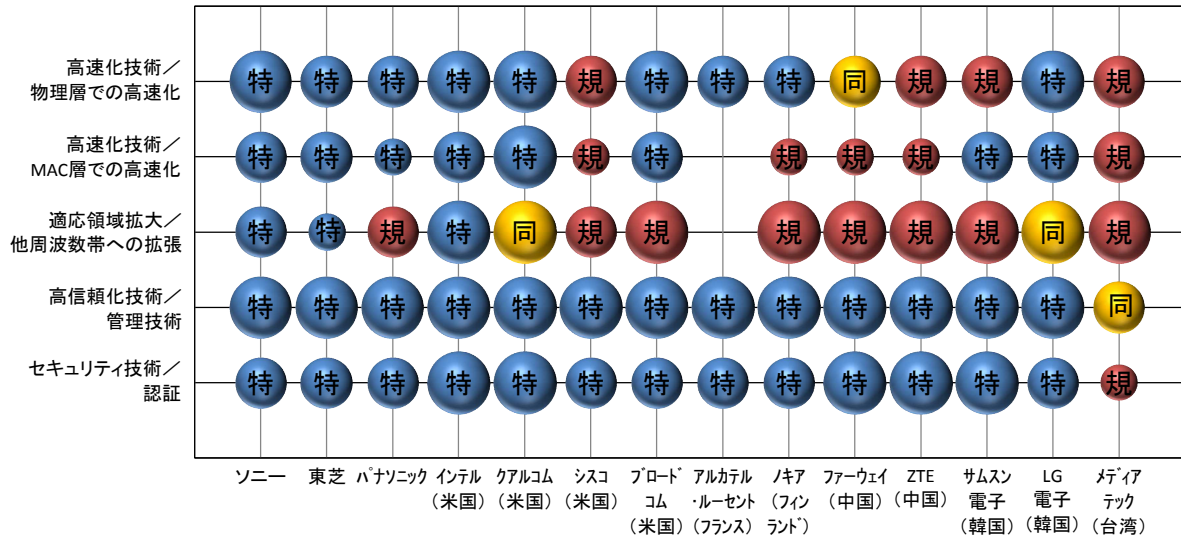
重要技術区分	国籍・地域	主要な出願人
高速化技術／物理層での高速化	日本	ソニー
高速化技術／MAC層での高速化		東芝
適応領域拡大／他周波数帯への拡張		パナソニック
高信頼化技術／管理技術	米国	インテル
セキュリティ技術／認証		クアルコム
		シスコ
	ブロードコム	
	欧州	アルカテル・ルーセント
		ノキア
	中国	ファーウェイ
		ZTE
	韓国	サムスン電子
		LG電子
	台湾	メディアテック

1. 数的関係

重要技術区分における主要な出願人の規格提案と特許出願との数的関係を図6-3に示す。重要技術区分における全出願人の特許出願件数(A)に対する各主要な出願人の特許出願件数(a)の割合($a \div A$)を算出し、重要技術区分における全出願人の規格提案件数(B)に対する各主要な出願人の規格提案件数(b)の割合($b \div B$)を算出し、算出した特許の数値($a \div A$)と規格の数値($b \div B$)を比較し、大きい方の数字が小さい方の数字の125%を超える場合、数値の大きい方をバブル内の文字(「特」又は「規」とし、125%を超えない場合、バブル内の文字を「同」で示した。なお、特許出願も規格提案もない場合($a=b=0$)は、バブルなしとした。

また、バブルの大きさ(大、中、小)は、バブル内の文字が「特」又は「同」の場合は特許出願件数(a)、「規」の場合は規格提案件数(b)が100件以上であれば大、10件以上100件未満であれば中、10件未満であれば小として示した。日本のメーカーや米国のチップベンダは、重要技術区分の全般に亘って特許出願に注力しているのに対し、シスコのようなシステムベンダや中国、台湾のメーカーでは規格提案に注力していると推察される。重要技術区分の比較では、物理層での高速化で特許出願が多く、認証での規格提案が多い。

図 6-3 重要技術区分における主要な出願人の規格提案と特許出願との数的関係
 (規格提案発行年 2003-2012、特許出願優先権主張年 2007-2012 年)

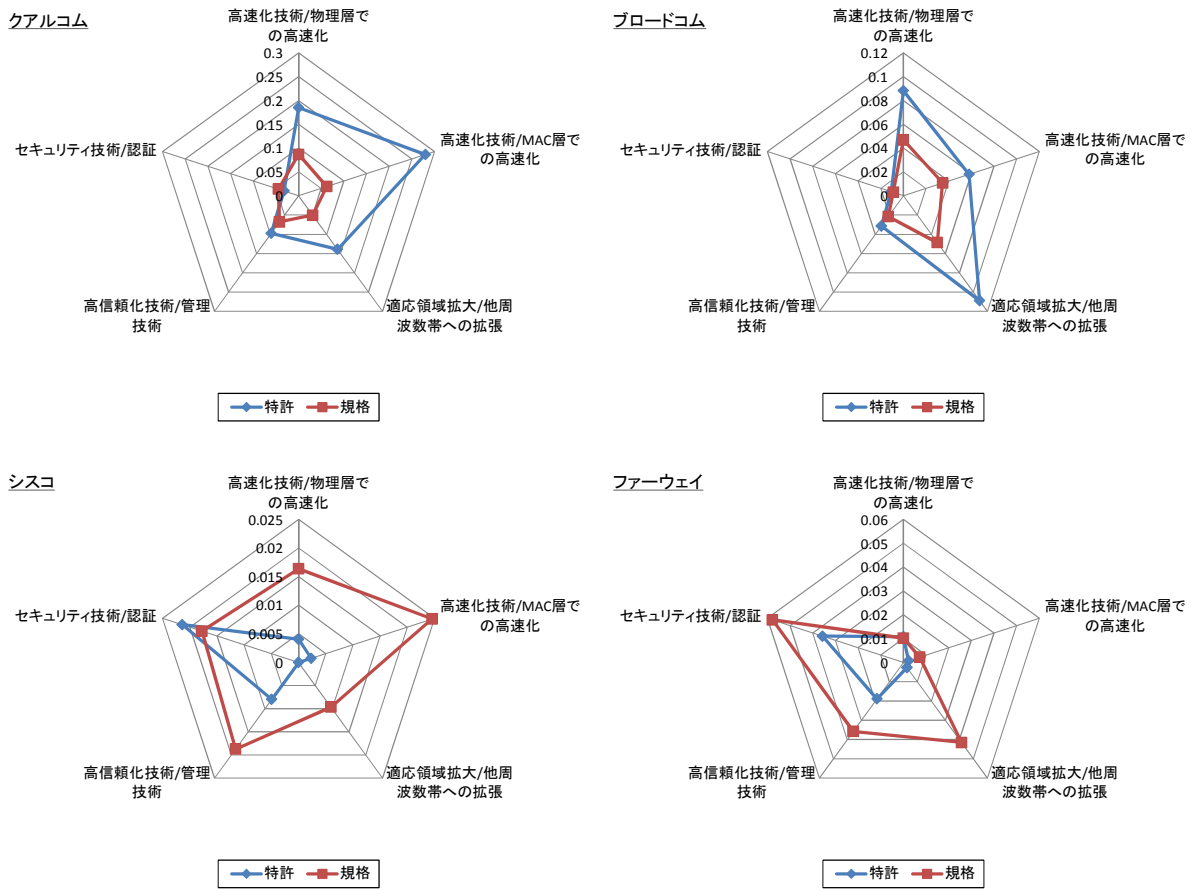


凡例 特:特許出願が多い、規:規格提案が多い、同:ほぼ同等、パブルなし:特許出願・規格提案なし
 パブルの大きさ(特許あるいは規格提案の件数) 大:100件以上、中:10件以上100件未満、小:10件未満

主要な出願人ごとの、重要技術区分における規格提案と特許出願との数的関係の詳細として、各重要技術区分において、全出願人の出願件数に対する各主要な出願人の出願件数の比率と、全出願人の規格提案件数に対する各出願人の規格提案件数の比率を図 6-4 に示す。

なお、出願人間で比較する際には、出願人ごとにスケールリングが異なる点に留意されたい。

図 6-4 規格提案と特許出願との数的関係（各主要出願人）
 （規格提案発行年 2007-2012 年、特許出願優先権主張年 2007-2012 年）



2. 内容的関係

表 6-2 に示す 14 の主要な出願人及び重要技術区分の中から、出願動向や国籍・地域等のバランスを考慮して、主要な出願人として、パナソニック、クアルコム、ブロードコム、シスコ、ファーウェイ、LG 電子、メディアテックを選び、重要技術区分として、物理層での高速化、MAC 層での高速化、他周波数帯への拡張、管理技術を選び、規格提案と特許出願との内容的関係を調査した。

規格提案と特許出願との内容的関係の調査においては、既に付与した技術区分ごとに規格提案と特許出願を抽出し、規格提案の要約と特許出願の要約からその関連性を判断し、関連性があると思われる規格提案と特許出願の組を抽出した。各技術区分における各出願人の特許出願のうち、規格提案と関連性がある特許出願の比率を図 6-5 に示す。

技術区分別では、物理層での高速化が、規格提案と関連性がある特許出願の比率が高い傾向にある。

重要技術区分における主要な出願人の特許出願件数を表 6-4 に示す。

出願人別では、物理層での高速化で比率が最も高いのは LG 電子、次いでファーウェイである。MAC 層での高速化で比率が最も高いのは LG 電子、次いでパナソニックである。他周波数帯への拡張で比率が最も高いのは LG 電子、次いでクアルコムである。管理技術で比率が最も高いのはメディアテック、次いでファーウェイである。

図 6-5 重要技術区分における主要な出願人の規格提案と特許出願との内容的関係
(規格提案発行年 2003-2013、特許出願優先権主張年 2007-2012 年)



凡例 ■:規格提案と関連性がある特許出願、■:規格提案と関連性がない特許出願、円グラフなし:特許出願なし

表 6-4 重要技術区分における主要な出願人の特許出願件数
(特許出願優先権主張年 2007-2012 年)

	物理層での高速化	MAC層での高速化	他周波帯への拡張	管理技術
パナソニック	45件	9件	0件	192件
クアルコム	411件	241件	106件	1,383件
シスコ	9件	2件	0件	113件
ブロードコム	196件	50件	83件	444件
ファーウェイ	24件	2件	2件	267件
LG電子	150件	48件	123件	366件
メディアテック	7件	7件	0件	31件

第7章 総合分析

第1節 特許動向と市場環境の総合分析

次世代無線 LAN 伝送技術に関する特許動向、市場環境の調査結果を踏まえ、両動向を総合的に分析した。無線 LAN は当初、Note PC に搭載されオフィスや家庭内でインターネット接続するために用いられてきたが、最近では、無線 LAN 対応の Smartphone や Tablet への普及が進み（図 2-2）、今後は、TV、Portable Game を始めとした種々の電気製品へと普及していくと予想される。デバイスへの搭載は 2012 年の 15 億台から 2019 年には 32 億台に普及すると予測されている。

また、2019 年にかけて、規格別無線 LAN の市場シェアは、IEEE802.11n から IEEE802.11ac へと移行していくことが予測され（図 2-1）、その際に機器の買い替え需要が発生すると考えられる。IEEE802.11ac では、1 チャンネル当たりの帯域幅、MIMO 伝送時の最大空間多重数、多値変調数、フレームアグリゲーションがそれぞれ IEEE802.11n 技術から拡張され、新たな機能として、DL (DownLink) マルチユーザ MIMO が規定されており、これら 5 つの技術は、本調査における技術分野としては、広帯域化、MIMO、変調方式、バルク化、マルチユーザ MIMO が対応する。これら小分類の技術区分を包含する「物理層での高速化」、「MAC 層での高速化」の中分類の技術区分では米国籍出願人による出願が最も多くなっている（図 4-3）。

無線 LAN チップセット市場の現状は、クアルコム、ブロードコム等、少数の企業による寡占状態にある（図 2-4）。特許動向においてもクアルコム、ブロードコムは特許出願件数でそれぞれ 3,222 件、1,197 件で、出願人別出願件数でそれぞれ 1 位、4 位にランキングされている（表 4-5）。

第2節 特許動向と政策動向の総合分析

次世代無線 LAN 伝送技術に関する特許動向、政策動向の調査結果を踏まえ、両動向を総合的に分析した。日本を含む各国において、無線 LAN の有効利用を促進するための政策が実施されている（表 3-2）。

日本における科学技術政策・産業政策としては 2010 年 5 月、ホワイトスペースの活用など新たな電波の有効利用の実現方策を取りまとめる等の実施を掲げた「新たな情報通信技術戦略」があり、2013 年には無線 LAN のセキュリティ、干渉、ビジネス化といった諸問題に対して、無線 LAN に関係する企業等が自主的に取り組みを行うことを目的とした無線 LAN ビジネス推進連絡会が発足している。

また、総務省では、2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催を見据えて、観光立国の推進に資するために、外国人旅行者にとって特に要望の高い無料公衆無線 LAN 環境について、整備の促進や利便性の向上等に取り組んでいくこととしている。

特許動向においても、高密度化するアクセスポイント設置下におけるつながりやすさの確保（IEEE802.11ax に関連する技術）や、駅やスタジアムなど多数のユーザがアクセスする環境下における円滑な認証（IEEE802.11ai に関連する技術）に関する出願などがなされており、これらの技術は、オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた通信インフラ環境構築の際に重要である。

そして、IEEE802.11ax に関連する技術は、規格策定開始前の 2009 年～2012 年におい

て 500 件前後で安定した出願がされており、今後は規格策定の進展とともに新しい技術開発が進むと推測される。IEEE802.11ai は規格策定開始時期から特許出願が増加傾向であり、IEEE802.11ai に関連する要素技術であるセキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、自動認証、認証の高速化では 2007 年から 2012 年において、それぞれ 338 件、236 件、129 件、74 件が出願されている。既に規格の内容がほぼ固まっており、今後はその製品開発及び応用開発が進むと推測される。

IEEE802.11ax における機能要件¹と関連が深い技術として、本調査における技術区分では、通信周波数の利用効率の向上を目的とし、無線信号間の干渉回避を前提とする無線通信技術を必要とする稠密な通信環境下での無線通信を実現する要素技術である、上り信号間の衝突を考慮した CSMA/CA、周波数チャンネル選択、省電力等に対応した各種要素技術が挙げられる。これらの技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数順位を表 7-1 に示す。表に示されるように、IEEE802.11ax 標準規格と関連が深い技術としての CSMA/CA、周波数チャンネル選択について、技術区分別国籍・地域別特許出願件数において日本国籍企業は第 1 位である。よって、IEEE802.11ax 標準規格と関連が深いこれらの技術について、日本国籍企業における研究・技術開発における優位性が認められる。

表 7-1 IEEE802.11ax 技術と関連のある技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数順位 (2007-2012 年)

順位	CSMA/CA		周波数チャンネル選択		端末省電力	
	国籍	件数	国籍	件数	国籍	件数
1	日本	146件	日本	29件	米国	620件
2	米国	93件	米国	16件	日本	406件
3	韓国	35件	欧州	11件	韓国	219件
4	欧州	25件	韓国	7件	欧州	107件
5	中国	9件	その他	6件	その他	89件

集計したデータ (技術区分表の解決手段) : CSMA/CA、周波数チャンネル選択、端末省電力

IEEE802.11ai 標準規格と関連が深い技術としては、本調査の技術区分におけるセキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、自動認証、認証の高速化等に対応した各種要素技術が挙げられる。これらの IEEE802.11ai 技術と関連が深い技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数順位を表 7-2 に示す。表に示されるように、日本は IEEE802.11ai 技術と関連が深い技術の中でも、高速かつセキュアな認証を実現するための主要な要素技術である、セキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、自動認証、認証の高速化が、技術区分別国籍・地域別特許出願件数において第 1 位であることから、研究・技術開発における優位性が認められる。

¹

<https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/14/11-14-1009-02-00ax-proposed-802-11ax-functional-requirements.doc>

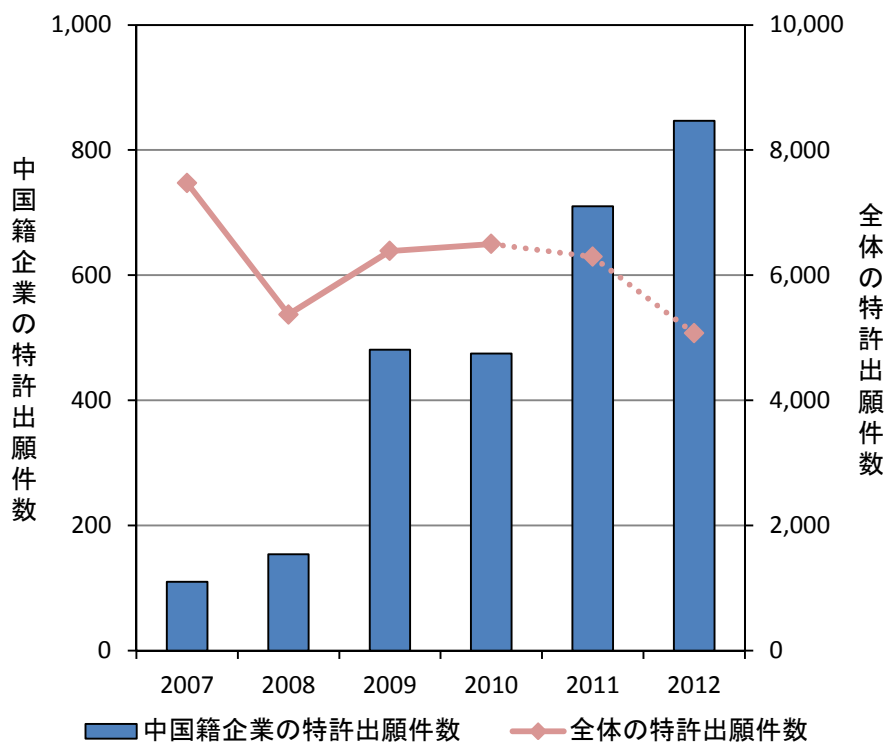
表 7-2 IEEE802.11ai 技術と関連が深い技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数順位 (2007-2012 年)

順位	セキュリティパラメータの設定の簡易化		SSID認証		自動認証		認証の高速化	
	国籍	件数	国籍	件数	国籍	件数	国籍	件数
1	日本	207件	日本	85件	日本	42件	日本	28件
2	米国	77件	米国	68件	韓国	26件	中国	28件
3	韓国	30件	韓国	32件	その他	23件	欧州	8件
4	中国	13件	中国	30件	米国	19件	韓国	7件
5	欧州	11件	その他	21件	中国	19件	米国	3件

集計したデータ (技術区分表の解決手段): セキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、自動認証、認証の高速化

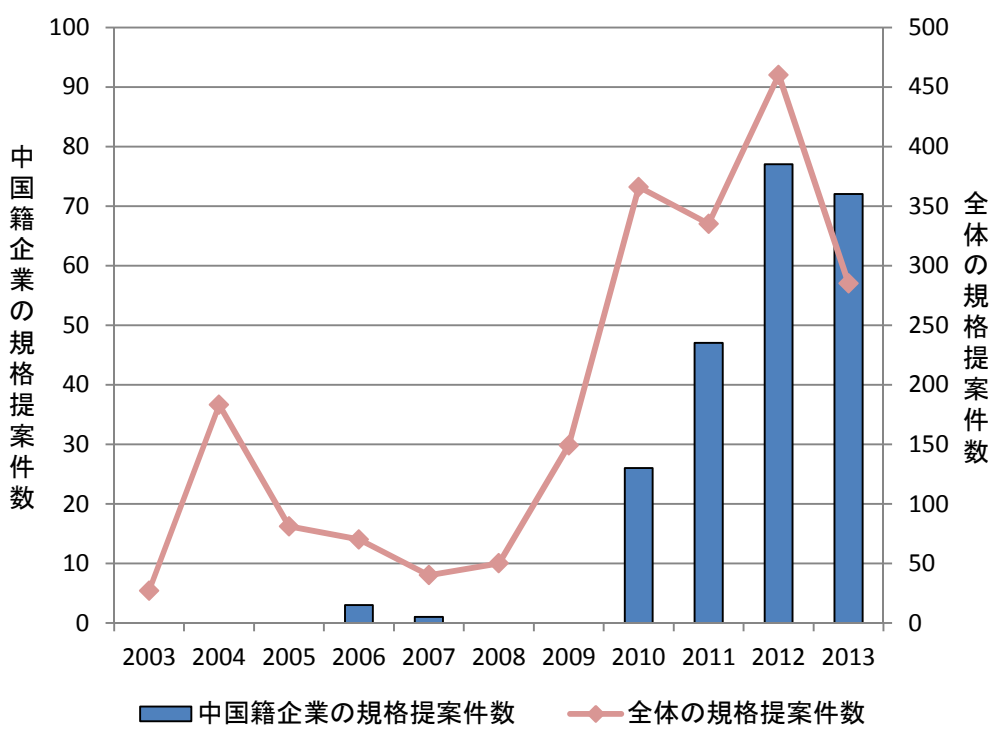
海外における科学技術政策・産業政策としては、例えば、中国においては、2011 年に「ブロードバンド中国戦略」を、2013 年に「ブロードバンド特定アクション」を発表するなど、無線 LAN を含むブロードバンド通信技術を後押ししている。また、特許出願費用の助成制度など特許出願を奨励している。政策的な支援もあって、無線 LAN 技術の世界的な特許出願件数が横ばいであるのに対して、近年中国企業の出願数は大きく伸びている (図 7-1)。また、規格提案においても、近年中国企業の提案件数が大きく伸びている (図 7-2)。

図 7-1 中国籍企業の特許出願件数年推移 (2007-2012 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関連する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

図 7-2 中国籍企業の規格提案件数年推移 (2003-2013 年)



第3節 特許動向と研究開発動向の総合分析

次世代無線 LAN 伝送技術に関する論文等発表件数の合計の年推移は 2007 年以降、減少傾向である。一方で、日本国所属機関の発表件数はほぼ横ばいであり、全体的な減少傾向が見られるにも関わらず、日本国所属機関が研究開発を続けていることが分かる（図 5-1）。

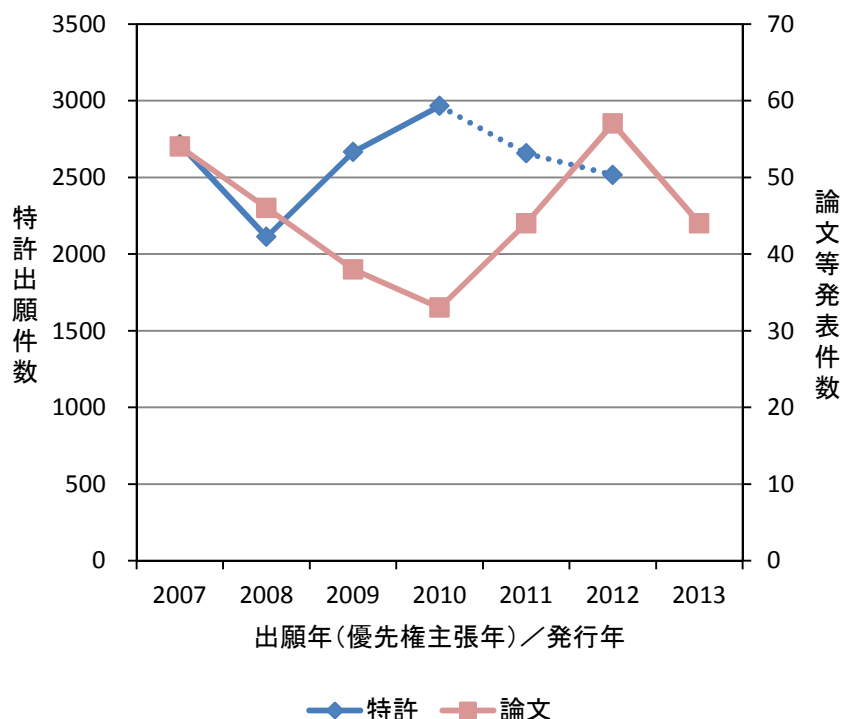
特許動向、研究開発動向の調査結果を踏まえ、今後の技術開発において注目すべき応用分野として本調査における委員会あるいは有識者から推薦のあった応用分野における動向を総合的に分析し、今後の技術開発の方向性を検証した。

1. M2M

M2M に関連する技術に関する特許出願／論文等発表件数年推移を図 7-3 に示す。特許は 2008 年以降増加傾向にあり、論文等も 2010 年以降増加傾向にある。このことから今後 M2M に関連する技術開発が進展する可能性があると考えられる。

なお M2M に関しては、市場調査結果からも今後の M2M 市場が年率 62%で拡大する予想を得ている。また委員からも、無線 LAN を利用した M2M は単なる通信技術としてではなく、それを使った他既存産業との B2B (Business to Business) ビジネスの中のデバイスとして、今後拡大するであろうという意見があった。

図 7-3 M2M に関連する技術に関する特許出願／論文等発表件数年推移
(優先権主張年 2007-2012 年、発行年 2007-2013 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

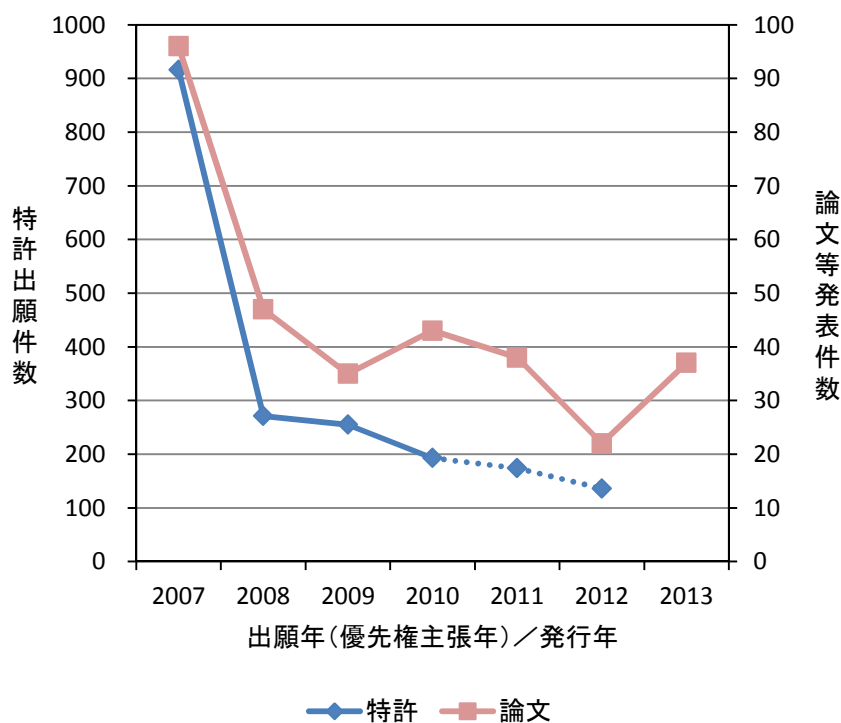
集計したデータ (技術区分表の応用分野) : M2M

2. LTE オフロード

LTE オフロードに関連する技術に関する特許出願／論文等発表件数年推移を図 7-4 に示す。特許、論文等共 2007 年以降減少傾向であるが、論文等は 2012 年から 2013 年にかけて増加している。このことから 2007 年頃に開発されていた LTE オフロードに関連する技術の開発は一旦ピークを過ぎ、今後は論文等で先行している技術を中心に、新しい技術開発あるいは応用開発が始まろうとしていると考えられる。

なお LTE オフロードについては、有識者から、2010 年以降スマートフォンへの無線 LAN 搭載が格段に増え、周波数帯の共用技術という観点からも、今後ますます技術開発が進展するであろうという意見があった。また委員からも、今後はより高度なシームレスやハンドオーバーなどの新しい技術開発が待たれるという意見があった。

図 7-4 LTE オフロードに関連する技術に関する特許出願／論文等発表件数年推移
(優先権主張年 2007-2012 年、発行年 2007-2013 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。
集計したデータ (技術区分表の解決手段) : 携帯電話網連携、垂直ハンドオーバー

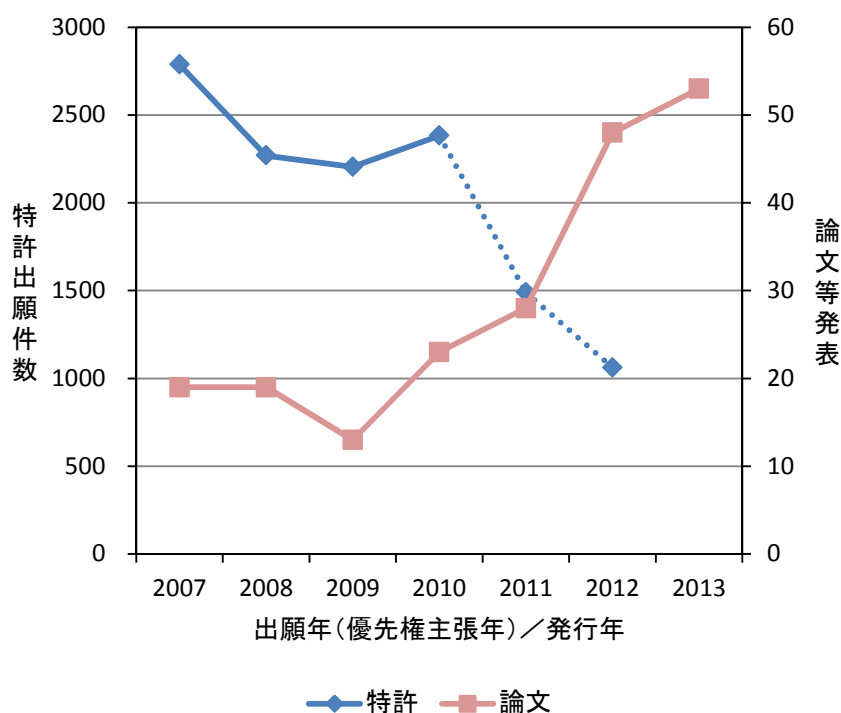
3. ホットスポット・臨時アクセス

ホットスポット・臨時アクセスに関連する技術についての特許出願／論文等発表件数年推移を図 7-5 に示す。特許出願件数は 2007 年以降減少し、論文等発表件数は 2009 年以降大きく増加している。このことから論文等で先行している技術を中心に、今後のホットスポット・臨時アクセスに関連する技術開発が進展する可能性があることが推察される。

なお 2011 年から 2012 年にかけての論文等の増加は、2011 年の東日本大震災のを受けて、災害対策として当該技術についての発表件数が増えたことが理由の一因として推察される。

図 7-5 ホットスポット・臨時アクセスに関連する技術に関する特許出願／論文等発表件数年推移

(優先権主張年 2007-2012 年、発行年 2007-2013 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

集計したデータ (技術区分表の解決手段) : 公衆無線 LAN、駅、空港、飲食店等、防災情報・災害時利用

第4節 特許動向と標準化動向の総合分析

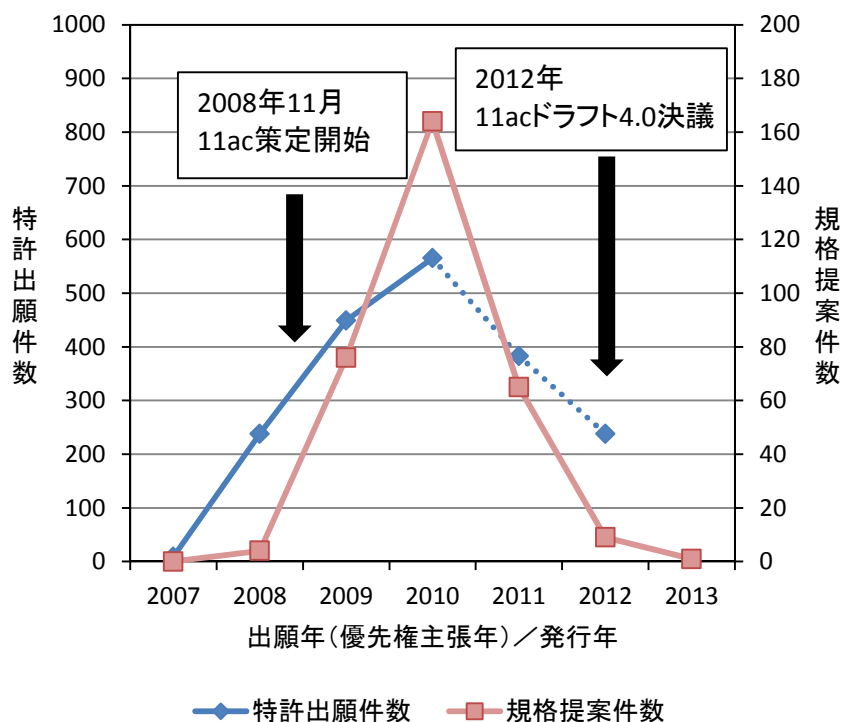
規格提案件数が最も多いのは米国籍企業の 897 件 (43.8%) であり、次いで日本国籍企業 (270 件、13.2%)、韓国籍企業 (250 件、12.2%) である。また、中国籍企業による規格提案件数が、2010 年以降大きく増加している (図 6-1)。

次に、特許動向、特許動向、標準化動向の調査結果を踏まえ、今後、より多くの活用が予想される標準規格の観点から、既に承認されている IEEE802.11ac 及び IEEE802.11ad と、ドラフトで 75% の承認ラインを越え、ほぼ技術仕様が固まった IEEE802.11ai を選び、両動向の関連性を分析した。

IEEE802.11ac、IEEE802.11ad、IEEE802.11ai の特許出願及び規格提案年推移を図 7-6 から図 7-8 に示す。IEEE802.11ac は特許出願件数のピークと規格提案件数のピークが 2010 年で一致しており、2012 年のドラフト 4.0 決議に向けて減少するところも同じ傾向を示している。IEEE802.11ad も特許出願件数のピークと規格提案件数のピークが 2010 年で一致しており、2011 年から 2012 年にかけて規格提案は減少しているものの特許出願は増加している。IEEE802.11ai は共に 2010 年から 2012 年にかけて増加している。したがって特許出願件数の増減傾向と規格提案件数の増減傾向との間には、強い関連性が見られると言える。

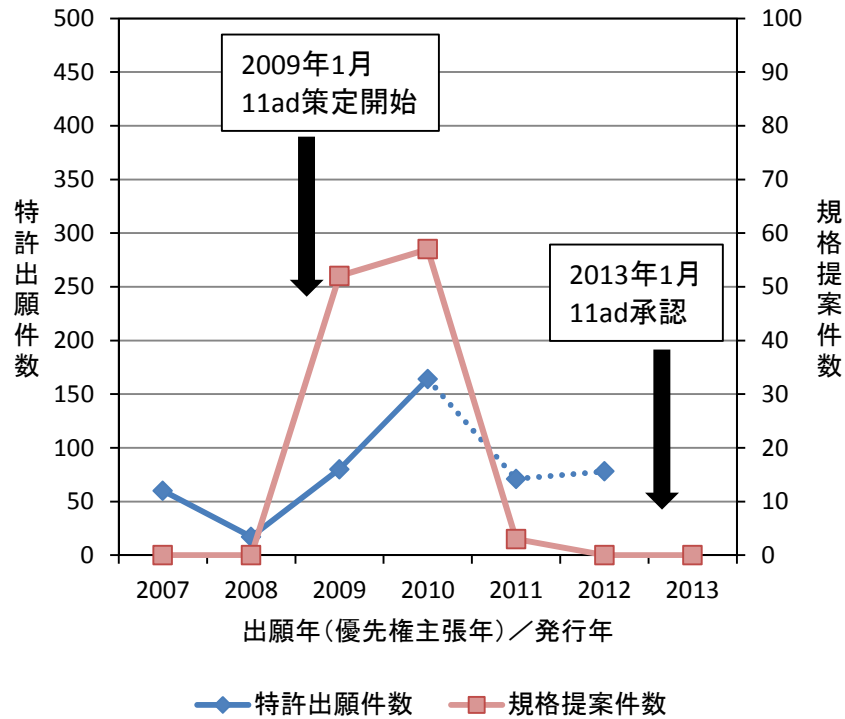
なお、IEEE802.11ad の特許出願は、特許公報に IEEE802.11ad と明示されている出願及び 60GHz 帯を利用した無線 LAN 技術である旨の記載があった出願を含んでいる。

図 7-6 IEEE802.11ac の特許出願及び規格提案年推移
(優先権主張年 2007-2012 年、発行年 2007-2013 年)



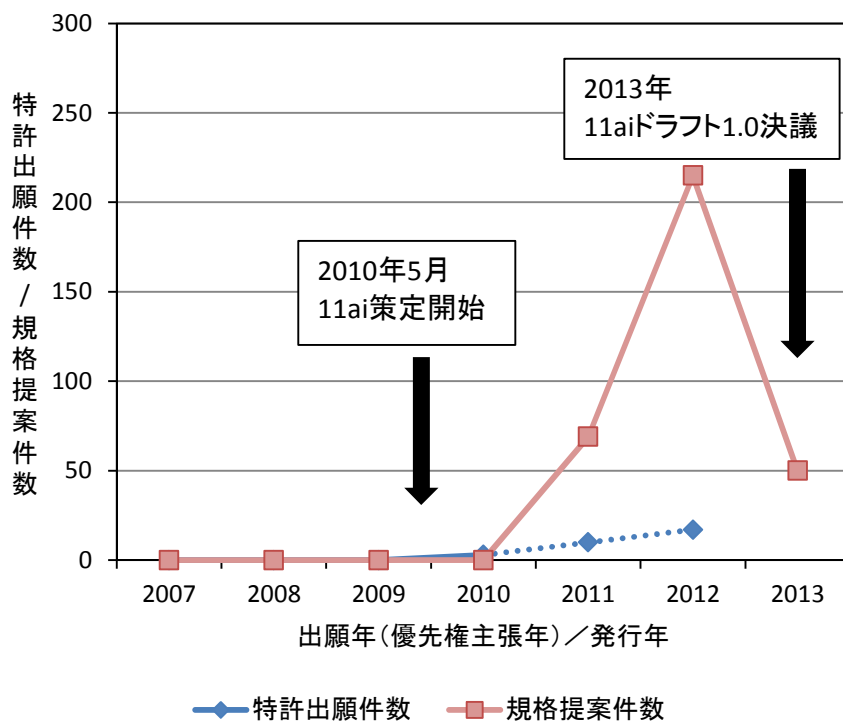
注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関連する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

図 7-7 IEEE802.11ad の特許出願及び規格提案年推移
 (優先権主張年 2007-2012 年、発行年 2007-2013 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関連する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

図 7-8 IEEE802.11ai の特許出願及び規格提案年推移
 (優先権主張年 2007-2012 年、発行年 2007-2013 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関連する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

第5節 次世代無線 LAN 伝送技術に関する提言

これまでの分析結果を踏まえ、次世代無線 LAN 伝送技術に関し日本国籍企業・政府機関が取り組むべき課題と、今後注目すべき研究・技術開発の方向性などについて提言する。提言の位置付けについて、日本の競争優位性拡大、劣位性回復の一検討とするための SWOT 分析を図 7-9 に示す。

図 7-9 日本の競争優位性拡大、劣位性回復の一検討とするための SWOT 分析

日本の競争優位性拡大、劣位性回復の一検討とするためのSWOT分析			
Strength (強み)	Weakness (弱み)	Opportunity (機会)	Threat (脅威)
<ul style="list-style-type: none"> ・干渉回避、周波数選択に関連した技術分野において、2007年～2012年の期間において、日本国籍出願人が出願件数第1位。(表7-1) ・SSID認証、自動認証、認証の高速化、セキュリティパラメータの設定の簡易化に関連した技術分野において、2007年～2012年の期間において、日本国籍出願人が出願件数第1位。(表7-2) ・端末省電力に関連した技術分野において、2007年～2012年の期間において、日本国籍出願人が出願件数第2位(表7-1)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・無線LAN関連機器の市場シェアに日本国籍企業は入りこめていない(図2-4)。 ・近年、標準規格提案件数が外国籍企業よりも少ない(図6-1)。 ・標準化団体の会合への出席者が、米国籍企業や中国籍企業や外国籍企業に比べて少ない(表6-2)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・IEEE802.11ac、IEEE802.11axなどの新しい標準規格に対応した次世代無線LAN製品に関する市場規模の拡大(図2-1) ・IEEE802.11WGの特定のタスクグループ(IEEE802.11ax等)において、日本人オフィサーを輩出。 ・2020年のオリンピック東京大会開催に向けた無料公衆無線LAN環境の整備や利便性向上に向けた取り組み(表3-2)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・米国のチップメーカーによる物理層、MAC層に関連した技術の特許出願件数と標準規格提案件数の多さ、市場シェアの高さ(図6-3、図2-4、表4-5、表4-6)。 ・中国籍企業が、急速に特許出願件数、標準規格提案件数を伸ばしており、標準化活動も精力的に行っている(図7-1、図7-2)。



<p>提言1 将来の稠密トラフィック環境下における市場の獲得を見据え、日本が優位性の高い干渉回避、周波数選択技術を活用した次世代無線LAN標準規格IEEE802.11ax関連技術の研究・開発・標準化活動、及び戦略的特許出願の促進</p> <p>提言2 今後、技術的な需要拡大が予想されるリンク確立の高速化、接続要求のバースト化への要求に対応すべく、日本が優位性の高い高速認証技術を積極的に活用した次世代無線LAN標準規格IEEE802.11ai関連技術について応用研究・開発の深化</p> <p>提言3 市場や企業動向を考慮した戦略的な特許出願・標準化活動の推進</p>

提言 1 将来の稠密トラフィック環境下における市場の獲得を見据え、日本が優位性の高い干渉回避、周波数選択技術を活用した次世代無線 LAN 標準規格 IEEE802.11ax 関連技術の研究・開発・標準化活動、及び戦略的特許出願の促進

次世代無線 LAN 標準規格のうち、将来的な更なるトラフィック増大に対応するために最も期待されている規格の一つである IEEE802.11ax は、高密度アクセスポイント設置下での干渉増大環境における端末の通信接続性能の向上やエリアスループットの確保を目的として、2014年にタスクグループ TGax として活動が始まった。IEEE802.11ax は大都市などでのアクセスポイントの設置位置が近接した稠密な通信環境下での利用を想定したものである。例えば、そのような通信環境下での利用は、2020年に開催予定のオリンピック・パラリンピック東京大会における競技会場など無線通信の利用者が集中する環境下で用いる通信インフラとして、IEEE802.11ax におけるユースケース¹も合致する。

IEEE802.11ax における機能要件²と関連が深い技術として、本調査における技術区分では、通信周波数の利用効率の向上を目的とし、無線信号間の干渉回避を前提とする無線通信技術を必要とする稠密な通信環境下での無線通信を実現する要素技術である、上り信号間の衝突を考慮した CSMA/CA、周波数チャネル選択、省電力等に対応した各種要素技術が挙げられる。これらの技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数順位を表 7-3 に示す。表に示されるように、IEEE802.11ax 標準規格と関連が深い技術としての CSMA/CA、周波数チャネル選択について、技術区分別国籍・地域別特許出願件数において日本国籍企業は第 1 位である。よって、IEEE802.11ax 標準規格と関連が深いこれらの技術について、日本国籍企業における研究・技術開発における優位性が認められる。

また、IEEE802.11ax のタスクグループ TGax には、日本国籍企業からオフィサーとして研究者を輩出しており、今後、IEEE802.11ax の標準化活動がより本格化する状況において、日本が優位性のある上述した要素技術の積極的な研究・開発及び規格提案を行うことによって、標準化活動を優位に進めていける可能性がある。

さらに、有識者からの意見として、標準化活動と関連したパテントプールの形成については、パテントプールを形成する特許を選定するための標準規格との合致性を審査する「必須性の判定」に関して、合致性の審査時までに出願審査の結果を間に合わせるためには、特許庁が推進する早期審査などの制度が有効という意見もあった。標準化活動と並行して、早期審査や PPH (Patent Prosecution Highway) などの制度を戦略的に利用し、早期に多くの国・地域で特許権を取得し、市場進出を図る礎となる特許権、パテントプールを形成する特許群などの知財ポートフォリオを構築することも重要であると考えられる。

以上のことから、日本国籍企業は、IEEE802.11ax の標準規格において、優位性の高い要素技術について研究・開発を推進し、標準化活動に主導的立場で参加すると共に、戦略的特許出願を行うことが望まれる。

¹ <https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/13/11-13-0657-06-0hew-hew-sg-usage-models-and-requirements-liason-with-wfa.ppt>

² <https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/14/11-14-1009-02-00ax-proposed-802-11ax-functional-requirements.doc>

表 7-3 (表 7-1 再掲) IEEE802.11ax 技術と関連のある技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数
順位 (2007-2012 年)

順位	CSMA/CA		周波数チャンネル選択		端末省電力	
	国籍	件数	国籍	件数	国籍	件数
1	日本	146件	日本	29件	米国	620件
2	米国	93件	米国	16件	日本	406件
3	韓国	35件	欧州	11件	韓国	219件
4	欧州	25件	韓国	7件	欧州	107件
5	中国	9件	その他	6件	その他	89件

集計したデータ (技術区分表の解決手段) : CSMA/CA、周波数チャンネル選択、端末省電力

提言 2 今後、技術的な需要拡大が予想されるリンク確立の高速化、接続要求のバースト化への要求に対応すべく、日本が優位性の高い高速認証技術を積極的に活用した次世代無線 LAN 標準規格 IEEE802.11ai 関連技術について応用研究・開発の深化

次世代無線 LAN 伝送技術の標準規格の一つである IEEE802.11ai は、2016 年 3 月に規格が承認される予定であり、その機能要件と関連する技術として、駅やスタジアムなど多数の利用者が同時に無線通信接続を開始する環境において、高速な認証接続を行うと共に、バースト的な接続要求の迅速な処理を実現する技術が含まれる。高速な認証接続を行うと共に、バースト的な接続要求の迅速な処理を実現する技術としては、例えば、アソシエーション時に一括した IP アドレス取得やユーザ認証の実施、ビーコン等の管理フレームの利用方法の工夫などの高速なアクセスポイントの探索によって高速なリンク確立の実現を図ることが可能であり、応用展開についても、例えば、公衆に対するデジタルサイネージなどの大容量のデータ伝送を要しかつバースト的な接続要求が求められる場合にも、高速認証技術は期待されている。

2020 年に開催予定のオリンピック・パラリンピック東京大会においては、公共交通機関や競技場などで、多数の利用者が同時に無線通信接続を行う環境は、IEEE802.11ax におけるユースケースと同様に、IEEE 802.11ai におけるユースケース¹にも合致している。

IEEE802.11ai 標準規格と関連が深い技術としては、本調査の技術区分におけるセキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、自動認証、認証の高速化等に対応した各種要素技術が挙げられる。これらの IEEE802.11ai 技術と関連が深い技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数順位を表 7-4 に示す。表に示されるように、日本は IEEE802.11ai 技術と関連が深い技術の中でも、高速かつセキュアな認証を実現するための主要な要素技術である、セキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、自動認証、認証の高速化が、技術区分別国籍・地域別特許出願件数において第 1 位であることから、研究・技術開発における優位性が認められる。

また、有識者からの意見として、日本国籍企業は無線 LAN 技術における物理層・MAC 層に関する標準化活動では後れを取ったものの、現在検討の進む無線 LAN システムの利用性を向上させる標準規格の一つである IEEE802.11ai は、日本企業が得意とする技術分野との関連が深いことから、日本企業においても今後の活躍が期待できる可能性があるとの意見があった。

IEEE802.11ai の規格内容は既に確定しているものの、今後の関連する製品開発及び応用開発の進展が見込まれており、例えば、多数の無線端末によるバースト的な無線通信を伴うであろう、IoT 技術などに関連した無線システムなどに対応した応用面での研究・技術開発における活躍の可能性が期待できるとの有識者からの意見もあった。

以上のことから、日本国籍企業は、2020 年に開催予定のオリンピック・パラリンピック東京大会や、大都市部における増大トラフィックへの対応などの観点から、今後、稠密環境下での無線 LAN システムにおける高速認証接続及び接続要求処理能力の向上への技術的な需要拡大を見据え、研究・開発面で日本が優位性を有する上述した高速認証の

¹ <https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/11/11-11-0750-01-00ai-use-case-document-definitions.pptx>

実現に資する IEEE802.11ai に関連した要素技術をベースとして、更に応用面を考慮した研究・技術開発の深化を図ることが望ましい。

表 7-4 (表 7-2 再掲) IEEE802.11ai 技術と関連が深い技術区分毎の国籍・地域別特許出願件数
順位 (2007-2012 年)

順位	セキュリティパラメータ の設定の簡易化		SSID認証		自動認証		認証の高速化	
	国籍	件数	国籍	件数	国籍	件数	国籍	件数
1	日本	207件	日本	85件	日本	42件	日本	28件
2	米国	77件	米国	68件	韓国	26件	中国	28件
3	韓国	30件	韓国	32件	その他	23件	欧州	8件
4	中国	13件	中国	30件	米国	19件	韓国	7件
5	欧州	11件	その他	21件	中国	19件	米国	3件

集計したデータ (技術区分表の解決手段): セキュリティパラメータの設定の簡易化、SSID 認証、
自動認証、認証の高速化

次世代無線 LAN 技術における各国の規格提案件数をみると、2003 年から 2013 年までの調査期間の累計では、日本国籍企業は、米国籍企業に次いで 2 番目に多く規格提案を行っていたが、規格提案件数推移をみると、2012 年以降では中国籍企業及び韓国籍企業の台頭により 4 番目に順位を下げている。また、企業別の規格提案件数と特許出願件数との数的関係をみても、日本国籍企業は特許出願件数と比較して規格提案件数が比較的少ない傾向にあり、標準化活動が米国籍・中国籍・韓国籍企業と比べ、限定的なものとなっているといえる（図 7-10 及び 7-11）。

外国籍企業の中には、その企業が得意とする市場に応じて、特色ある特許出願活動及び標準化活動を行っている企業がある。例えば、チップ提供を主な市場としているクアルコムやブロードコム等では、物理層及び MAC 層での高速化等に対して積極的に規格提案を行うと共に、これらの技術分野の周辺技術に対しても多くの特許出願を行っている。また、システム提供を主な市場としているシスコやファーウェイ等では、管理技術等に対して積極的に規格提案文書の提出を行うと共に、これらの規格提案文書に関連した特許出願を多く行っていることが分かる（図 7-12 及び 7-13）。

中国籍企業においては、拡大する中国市場を背景に、規格提案件数のみならず特許出願件数についても急激に増加しており、その存在感が増してきている（図 7-14 及び 7-15）。

一方、日本国籍企業は IEEE802.11 標準規格のいくつかのサブグループにオフィサーを輩出するなどの活躍はみられるものの、標準化団体の会合の出席者数においては、米国籍企業や中国籍企業と比べ、少ないのが現状である。

他方、近年急速に規格提案件数が増大している中国籍企業では、標準化活動に携わる人材の確保に努めており、特にファーウェイでは IEEE802.11 の会合の参加企業のうち、最多数の投票権保持者を有するなど、標準化活動に携わる人材を多数確保している（表 7-6）。

有識者からは、標準化団体の会合への出席は、標準化動向に関する情報収集や、他企業との協力関係の確立等においても、非常に有益であるとの意見があった。

積極的な標準化活動を行うためには、標準化活動に携わる人材の十分な確保が不可欠である。日本国内においては、総務省や経済産業省、産業分野における業界団体が、各大学と連携を行う等して、標準化活動をリードしていくための人材育成を推進するプログラムが実施されている。今後も引き続き、そのような取り組みを行っていくことにより、標準化をリードしていく人材の確保・育成を積極的に行うことが期待される。

これらの状況を総括すると、例示した外国籍企業のように、市場の特色を踏まえた特許出願戦略及び標準化活動戦略を策定し、その戦略ビジョンに沿った技術開発、標準化活動を進めることが重要である。そのためには、国際的な動向を見据えた技術開発や標準化活動をリードしていくために必要な人材を産・学・官で連携して計画的に育成することが求められる。そして、これらの人材を活用して、より積極的に標準化活動に参加することで、技術開発や標準化活動を有利に進めると共に、標準化活動により得られた知見や協力関係等の積極的活用を進め、ひいては、国際的な市場獲得に資する戦略的な特許出願・標準化活動を推進していくことが望まれる。

図 7-10 (図 6-1 再掲) 企業国籍・地域別規格提案件数推移及び規格提案件数比率 (発行年 2003-2013 年)

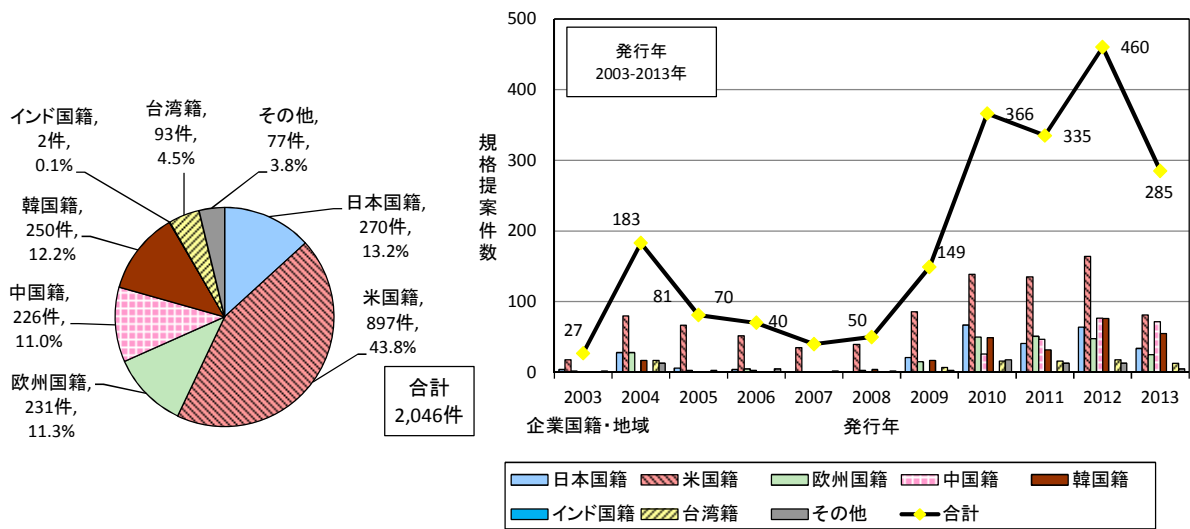
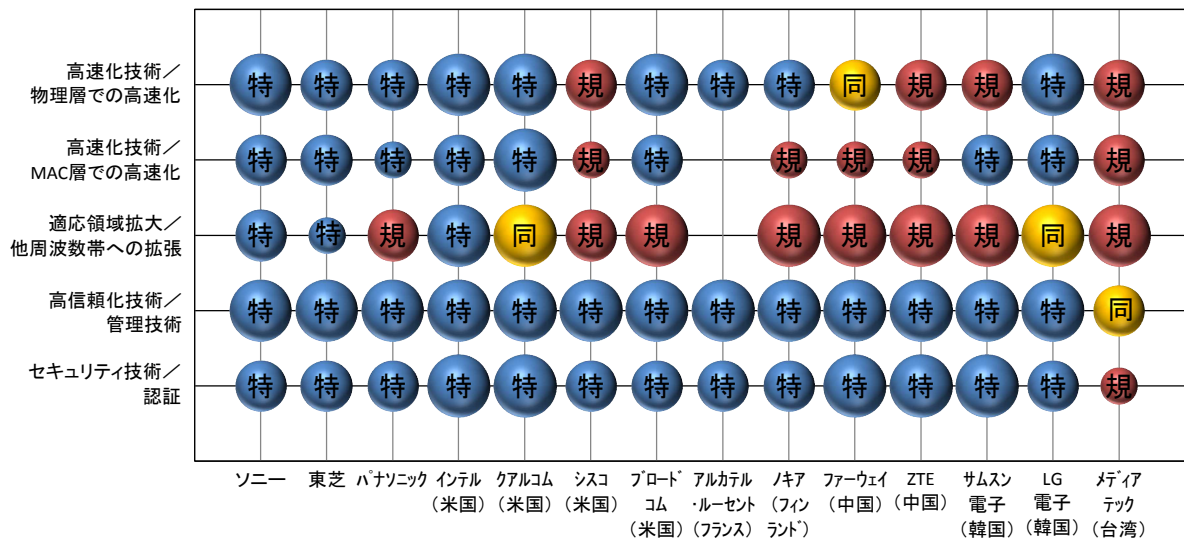
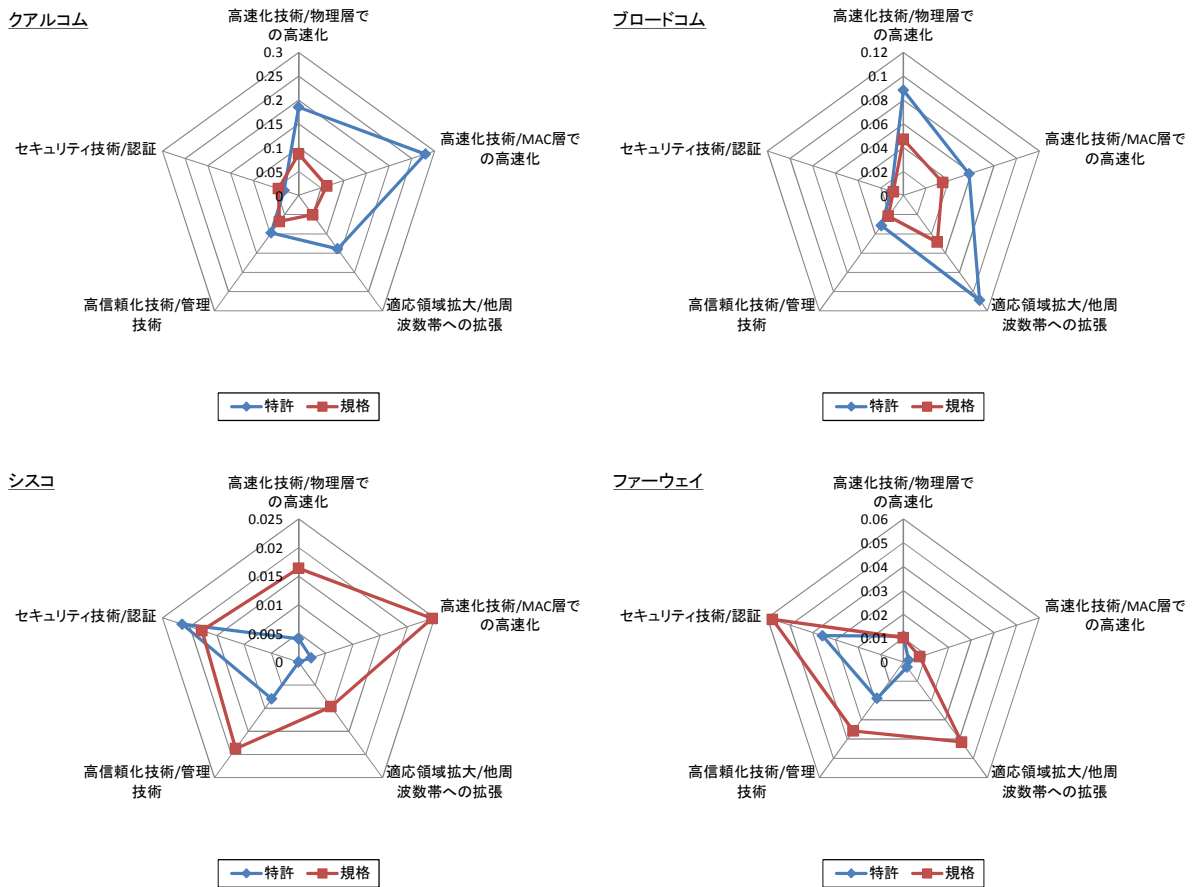


図 7-11 (図 6-3 再掲) 規格提案と特許出願との数的関係 (主要出願人全体) (規格提案発行年 2003-2012、特許出願優先権主張年 2007-2012 年)



凡例 特:特許出願が多い、規:規格提案が多い、同:ほぼ同等、バブルなし:特許出願・規格提案なし
 バブルの大きさ(特許あるいは規格提案の件数) 大:100件以上、中:10件以上100件未満、小:10件未満

図 7-12 (図 6-4 再掲) 規格提案と特許出願との数的関係 (各主要出願人)
 (規格提案発行年 2007-2012 年、特許出願優先権主張年 2007-2012 年)



注) 図 7-12 における値は、各重要技術区分において、全出願人の出願件数に対する各主要な出願人の出願件数の比率と、全出願人の規格提案件数に対する各出願人の規格提案件数の比率である。出願人間で比較する際には、出願人ごとにスケールが異なる点に留意されたい。

図 7-13 (図 6-5 より抜粋して再掲) 規格提案と特許出願との内容的関係
(規格提案発行年 2003-2013、特許出願優先権主張年 2007-2012 年)

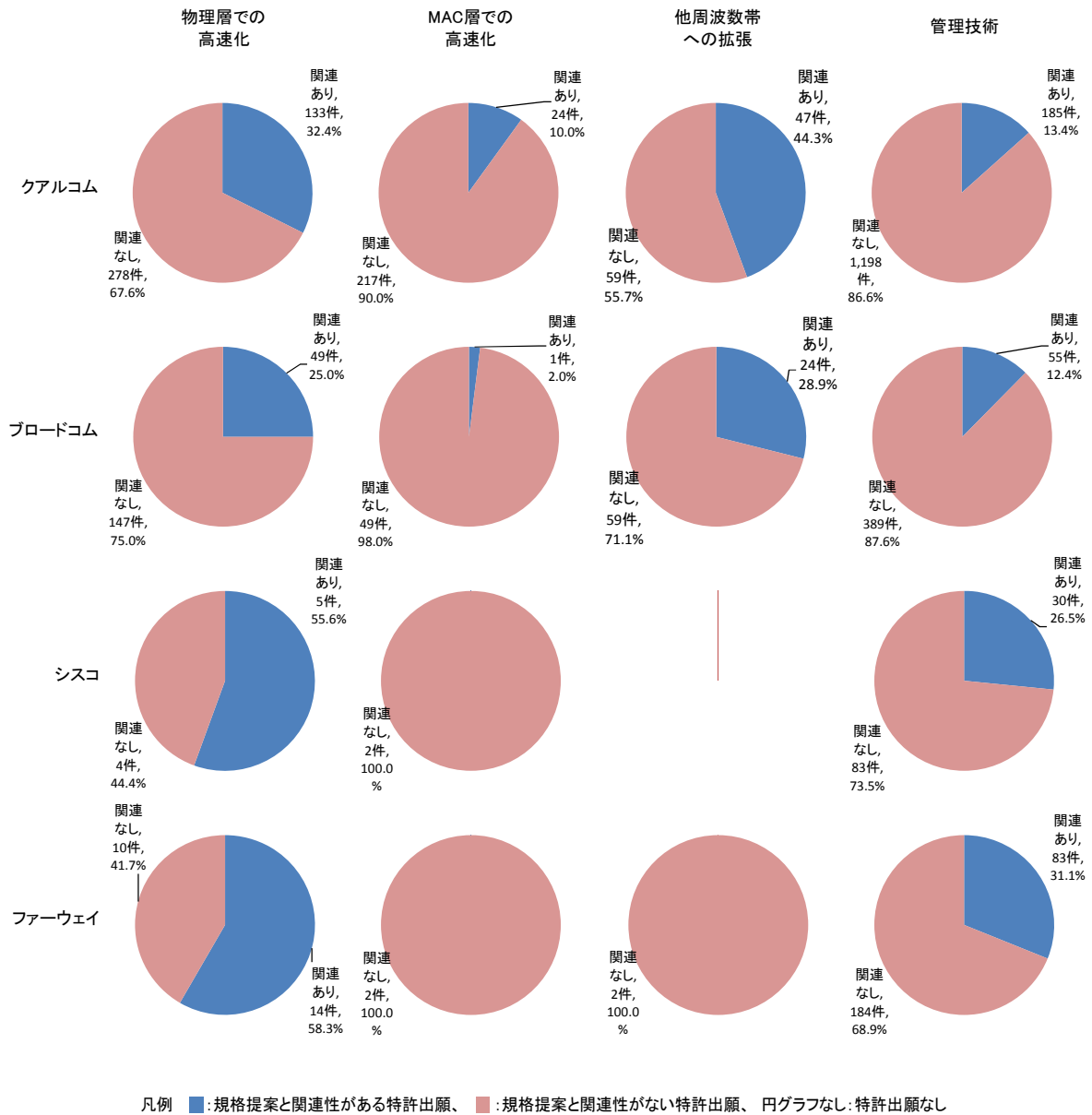
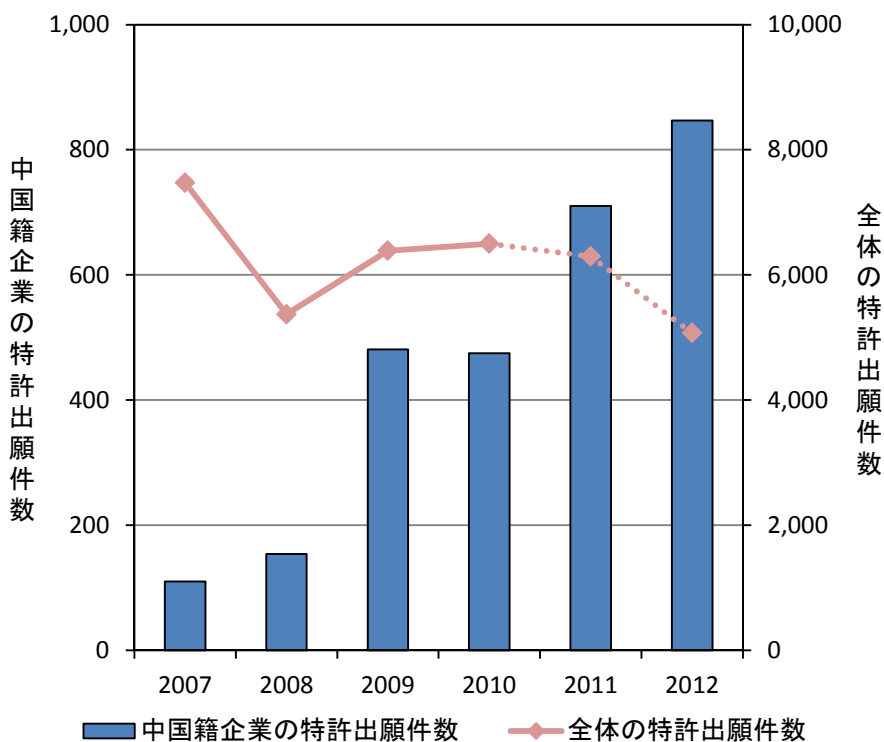


表 7-5 (表 6-4 再掲) 主要な出願人の特許出願件数 (特許出願優先権主張年 2007-2012 年)

	物理層での高速化	MAC層での高速化	他周波数帯への拡張	管理技術
クアルコム	411件	241件	106件	1,383件
ブロードコム	196件	50件	83件	444件
シスコ	9件	2件	0件	113件
ファーウェイ	24件	2件	2件	267件

図 7-14 (図 7-1 再掲) 中国籍企業の特許出願件数年推移 (2007-2012 年)



注) 2011 年以降はデータベースへの特許出願に関連する情報の収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全ての特許出願データが調査結果に反映されていない可能性がある。

図 7-15 (図 7-2 再掲) 中国籍企業の規格提案件数年推移 (2003-2013 年)

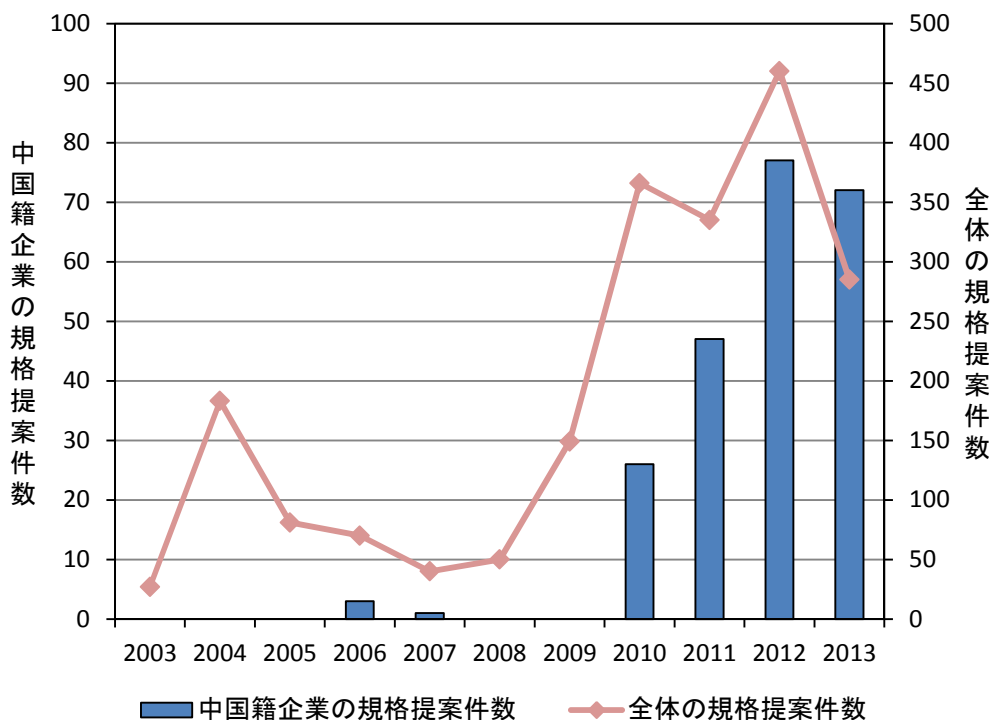


表 7-6 (表 6-2 再掲) IEEE802.11 における投票権保持者数 (2015 年 1 月 22 日時点)

順位	企業名	投票権保持者数
1	ファーウェイ(中国)	31人
2	クアルコム(米国)	20人
3	インテル(米国)	18人
4	ニューラコム(米国)	17人
5	マーベル(米国)	16人
	その他	261人
総計		363人

※<http://www.ieee802.org/11/Voters/votingmembers.htm> に掲載されたデータを元に作成

