

平成 1 6 年度 特許出願技術動向調査報告書

I C タグ (要約版)

< 目次 >

第 1 章 はじめに	1
第 2 章 I C タグの研究開発動向	3
第 3 章 I C タグ関連の政策と特許動向	24
第 4 章 今後日本が目指すべき方向性	31

平成 1 7 年 3 月

特 許 庁

問い合わせ先
特許庁総務部技術調査課 技術動向班
電話：03 - 3581 - 1101 (内線 2155)

第1章 はじめに

(1)調査の背景・目的

無線 IC タグとは、電磁的な方法により物体の識別情報等を送受信できるものであり、通常 IC チップと小型のアンテナで構成される。IC タグは、元々は米国で軍事用途に開発、利用されてきたものだが、近年その利用機運が高まり、製品の製造から販売、保守、リサイクルや消費者の日常生活などの場面で、広範囲に適用することが検討されている。また、無線 IC タグはモノに貼付することにより、識別情報のみならず、温度情報、位置情報等の環境情報の送受信も可能であり、ユビキタスな環境下で現実世界の情報を仮想的なコンピューティングの世界に容易に取り込むことができる。このようなことから、無線 IC タグはユビキタス社会実現のための重要構成要素として期待されている。

本調査は、この無線 IC タグに関して特許文献の分析を中心として調査を行い、無線 IC タグ技術の発展動向と将来展望、日本の技術競争力・産業競争力、日本が優位性を拡大するための研究開発の方向性、そのための取り組むべき課題、等を明らかにすることを目的とするものである。

(2)IC タグの市場概要

今日までに無線 IC タグの実用化が進んでいる領域としては、製造業における生産管理、工程管理などの FA 分野、図書館・レンタルショップ・リネンサプライ等のレンタル・リース分野、スキー場・プール等のアミューズメント分野、回転鮎や食堂等の自動精算システム分野等がある。しかし、これらはいずれもクローズドな環境下での小規模な利用にとどまってきた。

一方、1-1 表に示すように、近年欧米では複数企業間、業種間、さらに、生産者から消費者までまたがるサプライチェーンにおける大規模導入計画が立て続けに発表された。

1-1 表 欧米における大規模導入の例

導入者	導入予定時期	内 容
テスコ（英）	2006 年 9 月	上位サプライヤ 100 社にケースレベルでの無線 IC タグ導入、物流管理をするよう求める
メトロ（独）	2004 年 11 月	物流、店頭無線 IC タグ利用実証実験（フューチャーストア）を実施
ウォルマート（米）	2005 年 1 月	上位サプライヤ 100 社に無線 IC タグ導入を義務付け。2006 年から全サプライヤに拡大
ゼネラル・モーターズ（米）	2006 年	無線 IC タグや 2 次元コードを用いた自動車部品のトレーサビリティシステムを予定
国防総省（米）	2005 年 1 月	全サプライヤ 43000 社に無線 IC タグ導入を義務付け
D H L（独）	2005 年	アイテム単位での導入を予定。携帯電話の盗難防止を目的にノキアと実証実験を実施

このようなサプライチェーンマネジメントにおける大規模導入により、従来個々の企業、工場、業界等のクローズドな環境下での利用に限られていた無線 IC タグの利用は、複数企業、業種、消費者にまたがるオープンな環境下での利用へと拡大することが展望されている。こうしたことから、これらの導入計画が実施を予定している 2005 年が、無

線 IC タグの本格的な実用化に向けての一つの節目となるという見方も多く、計画の行方に注目が集まっている。

一方、国内においては流通分野のみならず、食品安全や家電リサイクル、防犯等様々な利用方法に注目が集まっており、数々の実証実験への取り組みが行なわれている。さらに、将来的に無線 IC タグは身の回りの広範囲なモノに埋め込まれ、ユビキタス社会を支える基盤となることが期待されている。

(3) IC タグシステムの概要

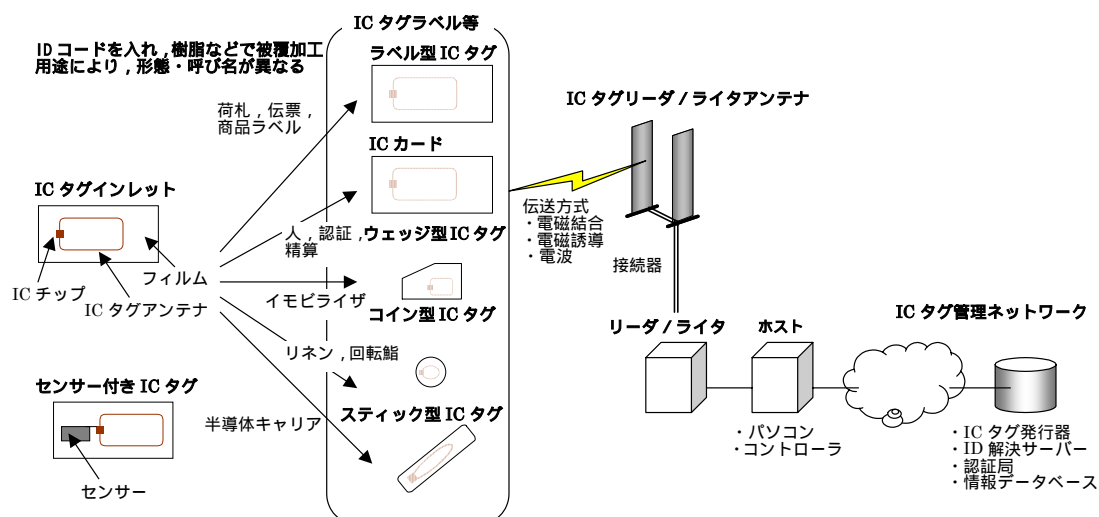
IC タグシステムは、1-1 図に示すように IC タグラベル等、リーダ/ライタ、これをコントロールするホスト、さらに、ホストが接続された IC タグ管理ネットワーク等で構成される。

無線 IC タグは、IC チップと IC タグアンテナを一体化して構成した電子コンポーネントで、通常、フィルム上に成形された中間物として製造され、IC タグインレットと呼ばれる。IC タグインレットは、その用途に応じてラベル型、カード型、ウェッジ型等の形に樹脂などで被覆加工され、IC タグラベル等となる。リーダ/ライタによって無線 IC タグに入力された情報の読み取り、または情報の新規書き込みが行なわれ、商品管理などに使用される。無線 IC タグとリーダ/ライタとの間の伝送は、電磁結合、電磁誘導あるいは電波による信号の受け渡しによるものである。

リーダ/ライタは、用途に応じてトンネル型・ゲート型・ハンディタイプ型等多数存在するが、大抵フロアなどに複数設置される。これら複数のリーダ/ライタを管理しているのがホストコンピュータで、これには、IC タグデータを活用するアプリケーションが組み込まれており、必要なデータを必要な形で保管・情報処理し、必要に応じて外部ネットワークと通信する。

通信先は、無線 IC タグから得られたローカルな ID をグローバル ID に変換する ID 解決サーバーや、当該 ID を持つ物に関する各種の付帯情報・関連情報を蓄積・配信する情報データベースなどである。

1-1 図 IC タグシステムの構造



本調査では、IC タグラベル等の無線 IC タグ、リーダー/ライター、ホストや IC タグ管理ネットワーク、および、それらに関わる、タグ発行管理、情報セキュリティなどの個別機能、IC タグ応用システムなど、1-1 図中に示される構成要素の全般を調査分析の対象としている。なお、無線 IC タグと技術的に共通点の多い非接触型 IC カードの技術については、とくに、無線 IC タグの技術と共通する技術に関しては分析の対象としている。（詳細は本編第 1 部第 3 章第 2 節参照。）

第2章 IC タグの研究開発動向

第1節 特許動向分析

(1) 分析の方法

調査対象とする特許文献は、公開基準日（優先権がある場合は最先の優先日）が 1992 年 1 月 1 日から 2002 年 12 月 31 日の間のものとした。特許の分析を可能な限り網羅的に、かつ、3 極の比較をできる限り平等な条件で行うべく、国際分類、FI・F タームやキーワードによる検索などを組み合わせて関連の文献を抽出した。その後、目視によって IC タグと無関係な特許の除去を行い、さらに、これらをパテントファミリー単位で整理して分析の対象とした。

また、特許を抽出するために使用したデータベースとしては、国内特許については主として株式会社ニッポンテクニカルサービスが公報データなどから蓄積したデータベース（NTS-DB）を用い、さらに、Patolis、特許電子図書館（IPDL）、NRI サイバーパテントデスクを活用した。また、海外特許については主として Micro Patent 社の PatentWeb を用い、さらに、補助的に CLAIMS（米国）、Derwent 社の DWPI（Derwent World Patents Index）を用いた。

なお、以下で「出願先が欧州」とは、本調査では、欧州特許庁への出願を、「出願人国籍が欧州」とは、欧州特許庁、オーストリア、スイス、ドイツ、デンマーク、フィンランド、フランス、英国、イタリア、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、スロヴェニア、チェコ共和国の国籍をいう。ベルギー、ブルガリア、スペイン、ハンガリーなど欧州の他の国籍については本調査における対象特許を、日本・米国・欧州特許庁には出願していなかった。

2-1 表 解析対象特許件数

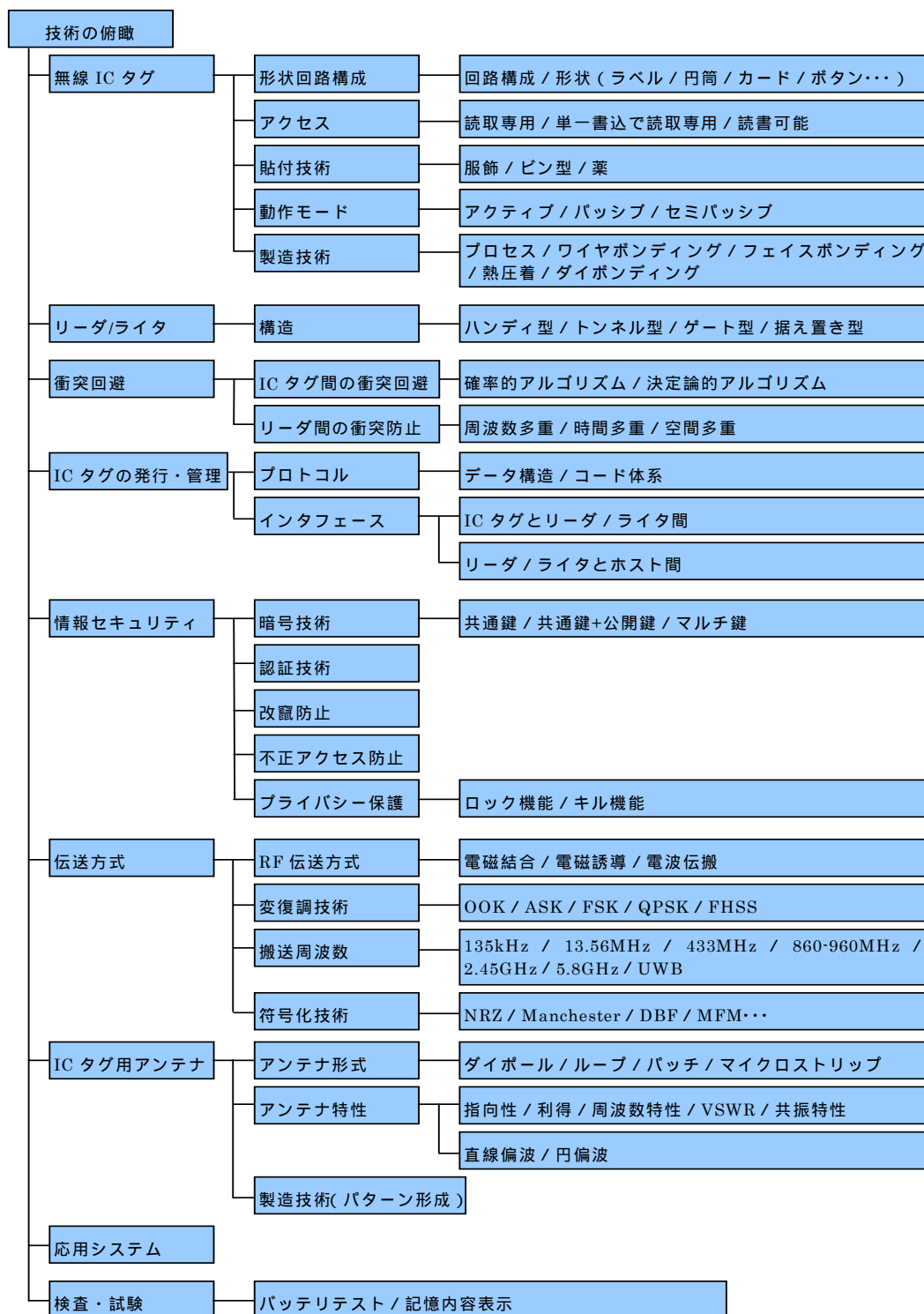
国・地域	検索日	検索による抄録 件数	ノイズ除去後 の件数	ファミリー単位 での件数
日本	2004 年 7 月 22 日	30,912 件	9,831 件	10,371 件
米国	2004 年 8 月 5 日	3,665 件	1,680 件	
欧州	2004 年 8 月 6 日	1,490 件	686 件	
PCT	2004 年 8 月 6 日	-	1,350 件	

（注）PCT の抄録件数は、最初の検索時に日、米、欧で把握される出願を除外して件数を出しているため、日・米・欧の検索と条件が異なるので、混乱を避けるため掲載から除外した。

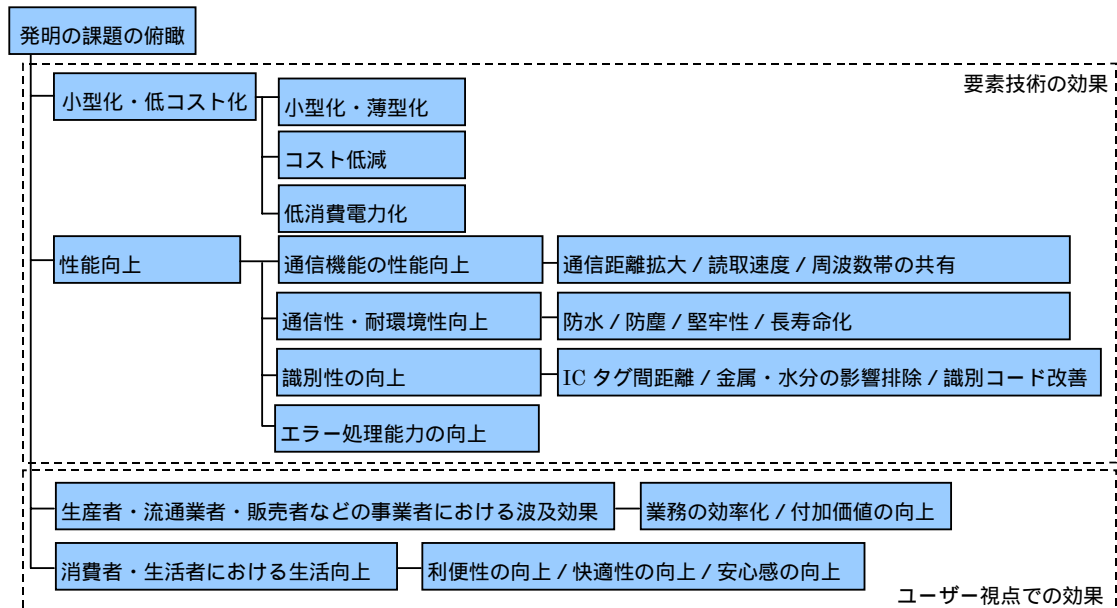
(2)技術俯瞰図

上述のように抽出した特許については、それぞれ、発明の対象技術、発明の目的(課題)、発明の用途という3つの観点から概ね3階層に分類し、マクロ的分析の対象とした。2-1図～2-3図にこれらの分類を技術俯瞰図として示す。

2-1 図 IC タグ技術の要素技術の範囲・分類



2-2 図 IC タグ技術の発明目的の範囲・分類



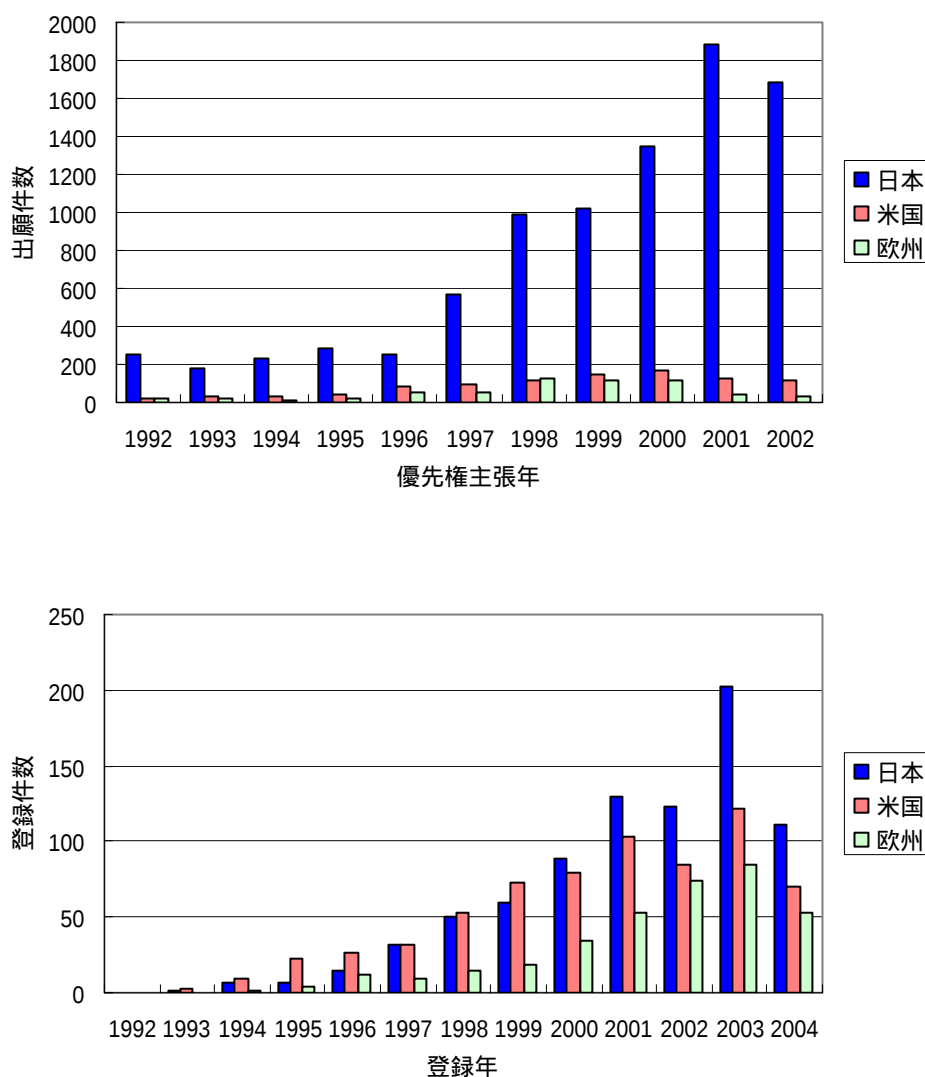
2-3 図 IC タグ技術の用途の範囲・分類



(3) 全体動向

IC タグ関連全体の出願、登録件数の推移を 2-4 図に示す。

2-4 図 出願人国籍別出願件数及び登録件数推移



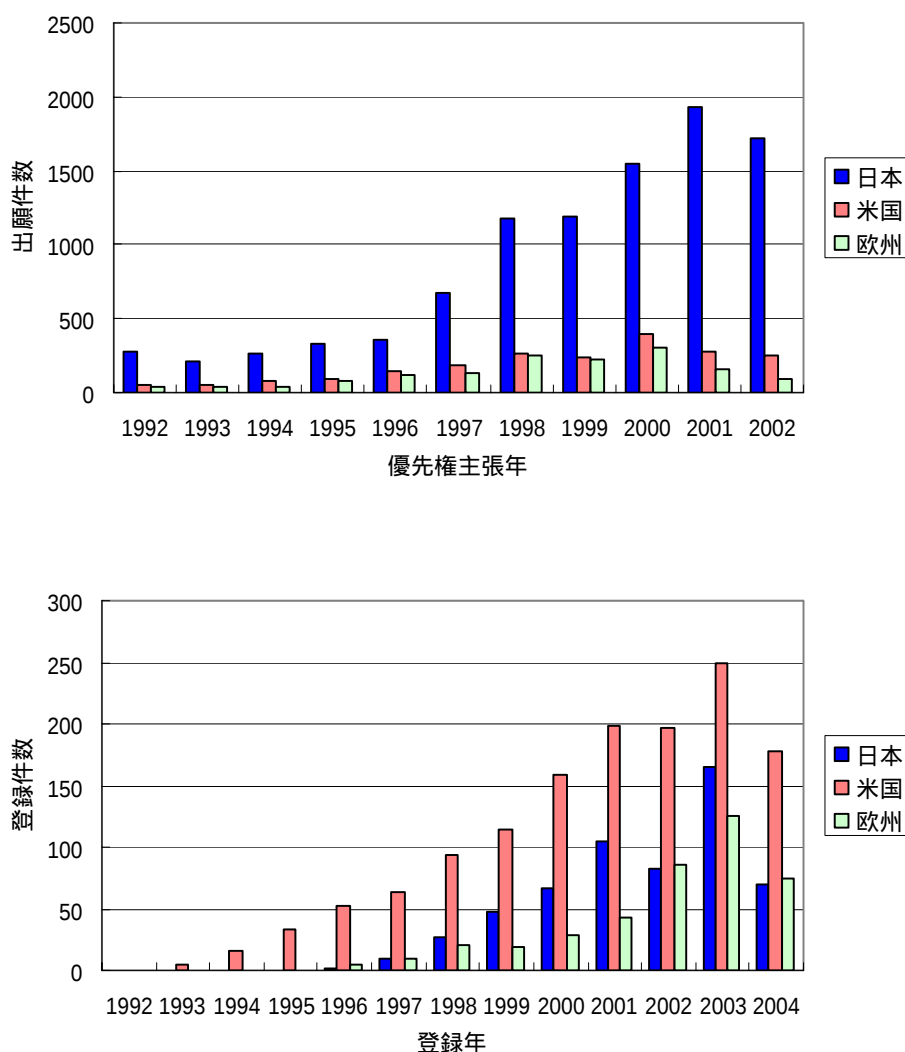
IC タグ関連の出願件数は日・米・欧で近年急拡大をしている。とくに、日本国籍の出願件数は 1997 年ごろから急速に拡大している。これは、流通分野で無線 IC タグが注目を集めるようになった時期より早く、むしろ、1999 年に実用化された非接触型 IC カードを用いた NTT の IC カード公衆電話の開発や、自動改札向けシステムの開発、自動車用のイモビライザなど防犯用途を目的とした開発がこの時期に進んだことなどに起因すると推定される。また、1996 年以前にもある程度出願件数が見られるが、これらには、入退室管理システム、非接触 IC カード、有料道路の自動料金収受システム関連などの特許が含まれている。1992 年頃日本で検討が始まった非接触型の IC カードを用いた自動改札や有料道路の自動料金収受システムが出願件数に影響している可能性があると考えられる。なお、米国では出願公開制度が日本や欧州と異なっているため、米国からの出

願件数は正しく把握できない。このため、出願件数に関するグラフで、米国からの出願件数や米国への出願件数は、あくまで参考として記載している。

一方、出願人国籍別の登録件数の比較では、調査期間中の合計件数で、日本国籍は米国籍の約 1.2 倍、欧州国籍の約 2.3 倍となっており、3 極の中で日本からの積極的な権利化が特徴的である。また、このグラフから、日本からは欧米で無線 IC タグの特許取得が拡大する以前から、本分野で権利取得を進めていたことが窺える。

つぎに、出願先国別でみた出願件数および登録件数の推移を 2-5 図に示す。3 極のどの国、地域を対象とした出願件数も、増加傾向を示している。(2002 年出願のデータは調査時点で一年間を通じたデータを把握できないことなどが、グラフが見かけ上減少して見える要因となっている。)登録件数も出願件数と同様に 3 極ともに増加傾向である。

2-5 図 出願先国別出願件数および登録件数推移

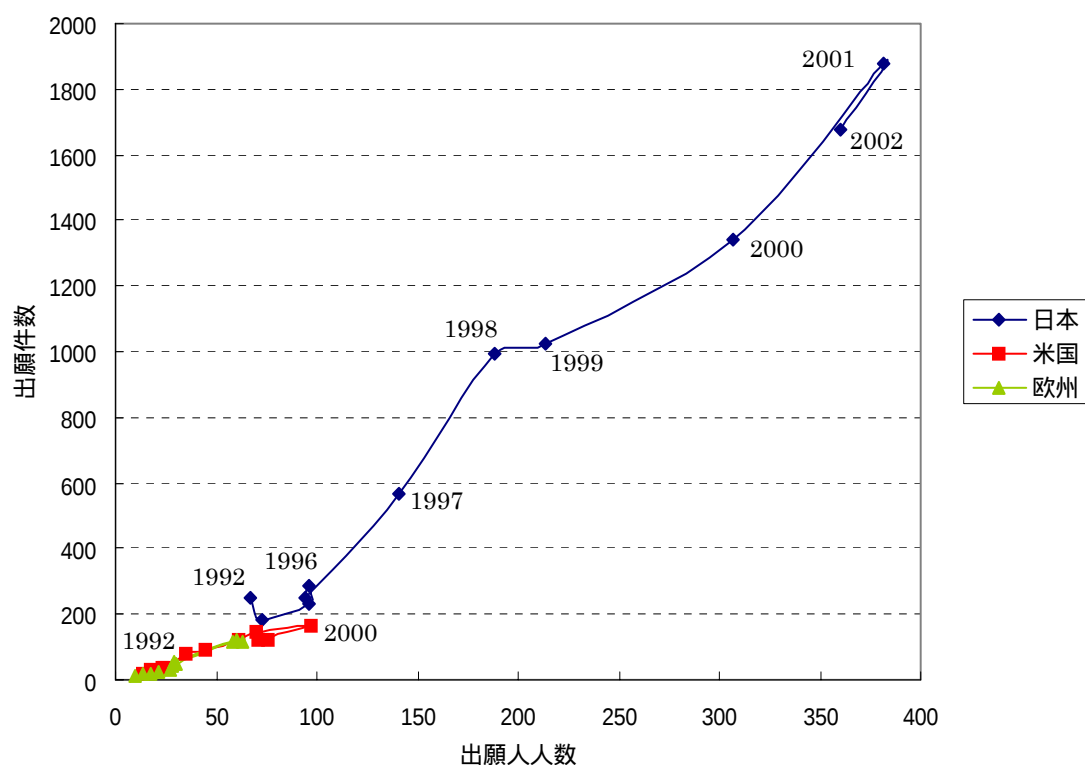


また、出願件数では日本の 15%程度の欧州が、登録件数では日本の 70%以上となっており、日本における登録が相対的に遅れているものと考えられる。

(4) 出願人国籍別出願人数推移

2-6 図に出願人国籍別の出願件数 - 出願人数の推移を示す。

2-6 図 出願人国籍別 出願件数・出願人数推移

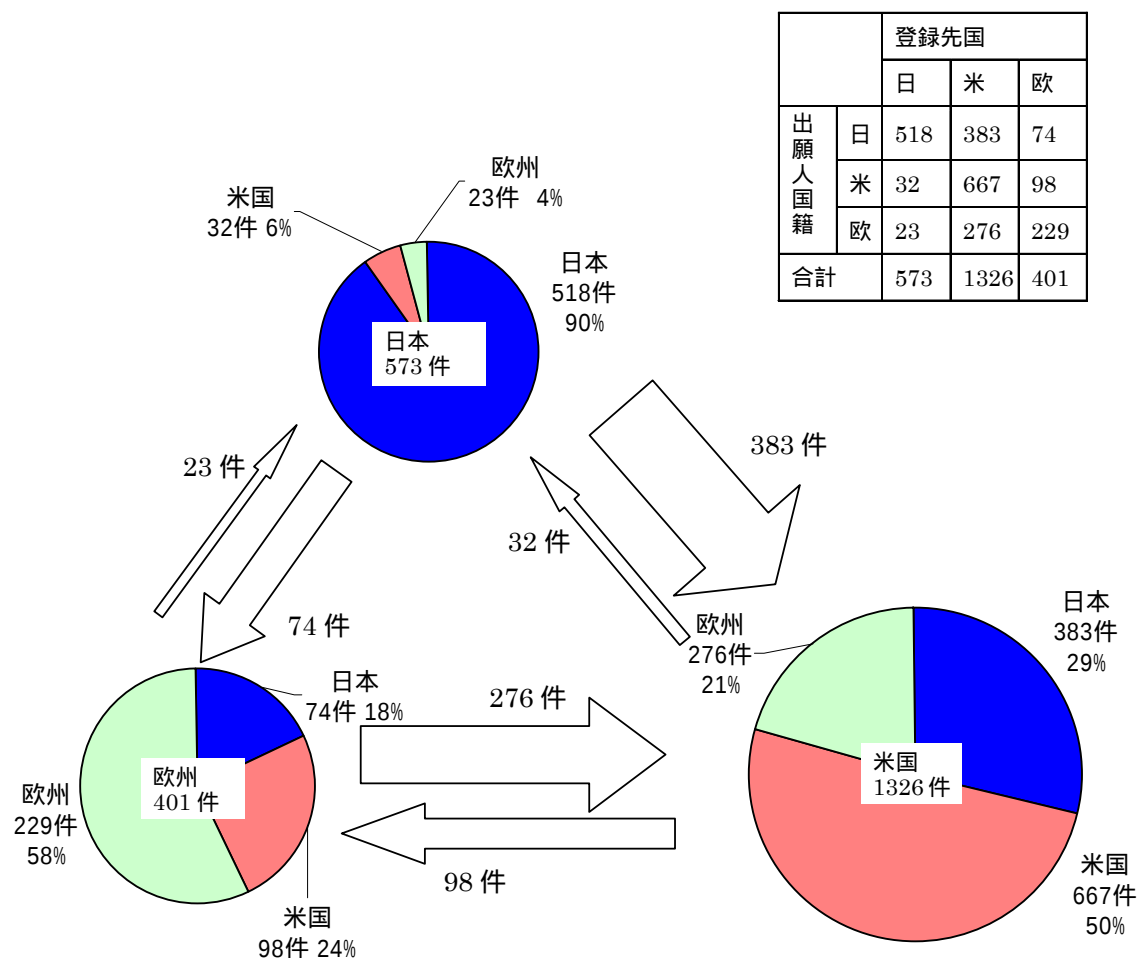


3 極ともに特許出願の裾野が広がってきている。また、1 出願人あたりの出願件数では日本が平均 4.3 件であり、米国や欧州の出願人を大きく上回っている。前述の出願件数の推移では、日本の出願が 1997 年ごろより急増していたが、このグラフにおいても 1996 年から 1997 年を境として、出願人の増加が起きており、我が国において 1996～1997 年が無線 IC タグ開発が加速する転機となっていることが窺える。

(5) 3 極登録件数収支

2-7 図は、優先権主張年が 1992 年から 2002 年である特許を対象として 3 極間での登録件数の収支を示したものである。3 極の比較においては、米国における登録件数が最も多く、日本の 2.3 倍が登録されている。また、その米国においては、3 極からの出願の範囲で見た場合、29%が日本から、21%が欧州からの出願となっている。したがって、日本や欧州の出願人が、米国で積極的に権利取得をしていることが窺える。

2-7 図 国籍別・出願先国別登録件数収支



（注）本収支件数は、登録年が1992年から2002年である特許の登録件数をカウントしたものである。優先権主張年が1992年から2002年である特許の登録件数をカウントしたものである。米国は他地域に比べて登録までの期間が短いために件数が多くなっているという側面があるので注意。

（6）出願人別分析

日・米・欧のそれぞれの国籍の上位10社のランキングを2-8図に示す。出願件数で見ると、日本からの日本への出願件数は、欧米のそれよりも一桁多いことがわかる。この分野で日本企業は知的財産権を重視していることが窺える。なお、それぞれの国・地域での出願人の傾向は次のとおりである。

日本国籍の上位出願人

日立、東芝などの総合電機メーカー、松下電器、ソニーなどの家電メーカー、大日本印刷、トッパンフォームズなど印刷関連企業などが上位にランクされている。生活者を顧客とする消費財の事業を併せ持つ企業が上位に位置していることが、日本の特長である。印刷関連の企業は、導電性インク、多層膜生成、微細加工に優れた技術を有しているほか、バーコードの製品も経験しており、無線ICタグもその関連のビジネス領域として展開していると考えられる。

米国籍の上位出願人

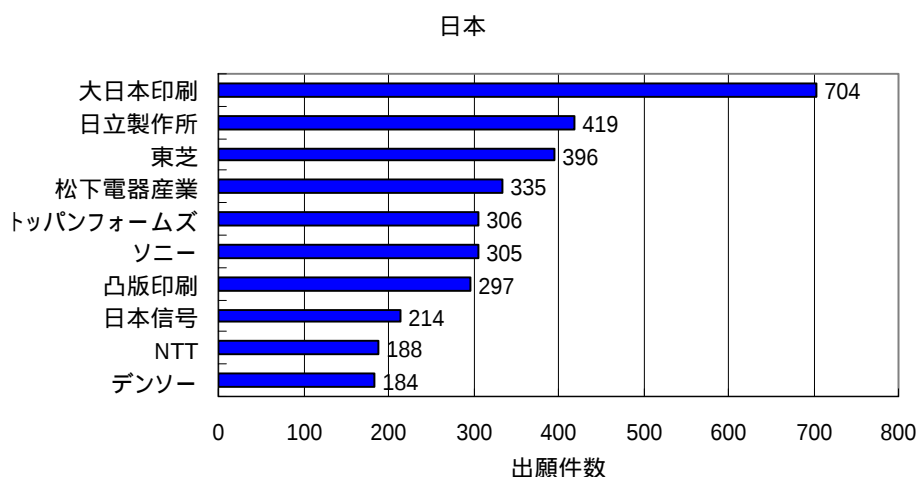
IBM やモトローラなどグローバル企業と、インターメックやセンサーマティック・エレクトロニクス、チェックポイントシステムズなど、比較的規模の小さい専門的な企業が上位を占めている。

なお、米国の出願件数で最上位にランクされているインターメックは、プロトコル、ICチップ、無線ICタグ、リーダー/ライタ等の広範な分野について特許を保有している。同社は、無線ICタグの特許について、他社へ有償でライセンスを行うプログラム「Global RFID Licensing Program」を2002年11月に発表、開始する¹など、権利活用に積極的な企業である。また、同じEPC globalの主要企業であるマトリクス（その後シンボル・テクノロジーズが買収）を特許侵害で訴えたことでも知られる。

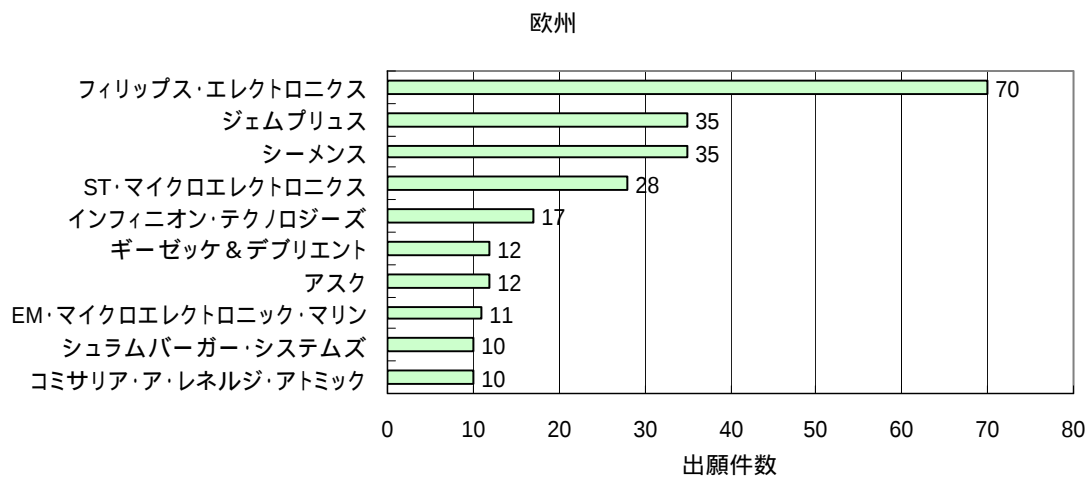
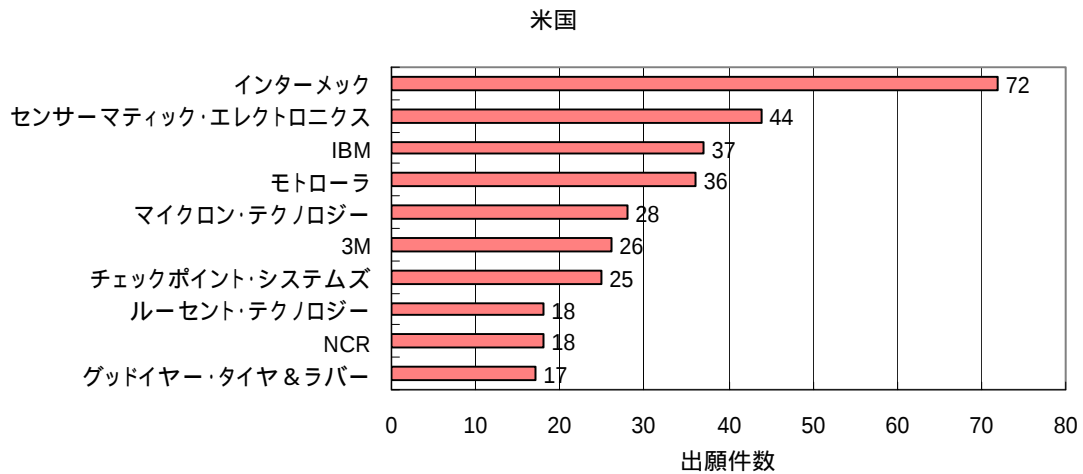
欧州の上位出願人

欧州では、フィリップス、ST マイクロエレクトロニクス、インフィニオン・テクノロジーズなどの半導体メーカーと、ジェムプリュス、ギーゼッケ&デブリエントなどのICカード関連企業が上位を占めている。

2-8 図 出願人国籍別 出願件数上位ランキング



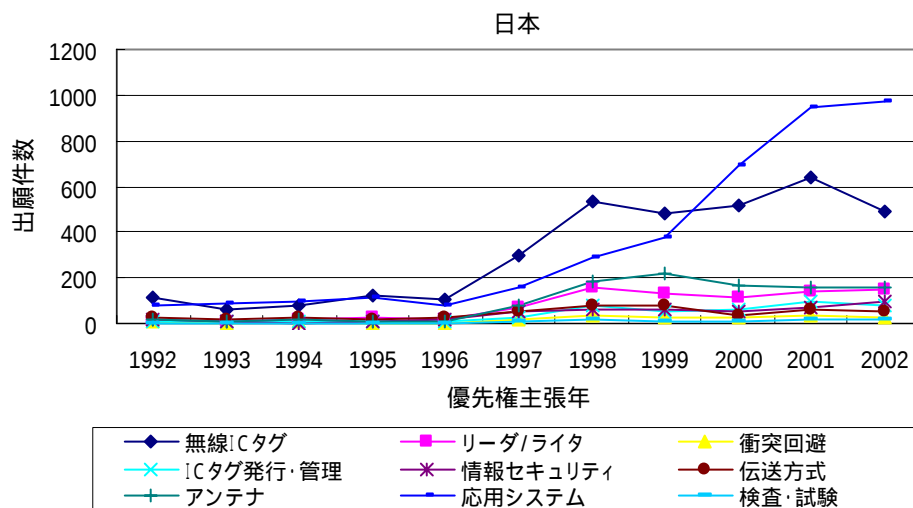
¹ <http://www.intermec.com/eprise/main/Intermec/Content/About/NewsPages/pressRelease?section=about&pressID=432>

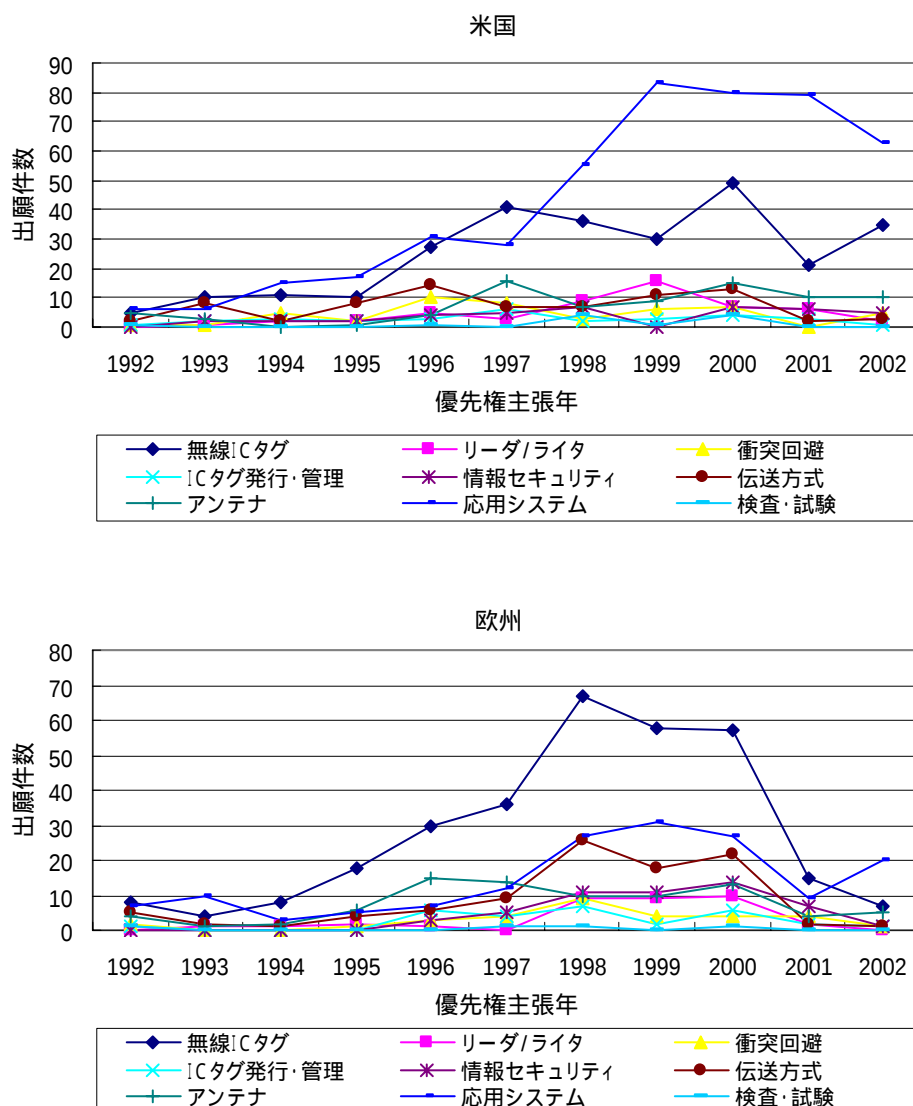


(7)技術区分別分析

2-9 図に出願国籍別・技術区分別の出願件数の推移を示す。

2-9 図 出願人国籍別・技術区分別・出願件数推移





前述のように、IC タグ関連の特許は、1996 年から 1997 年頃を契機に出願が拡大しているが、米国からは 1995 年、日本からは 1996 年頃無線 IC タグ（タグの製造方法や形状回路構成等）の出願が立ち上がり、その 2～3 年後に応用システム関連の出願が立ち上がっている。このグラフから、日本や米国では、1998 年から 1999 年以降、競争の中心が基礎的技術から応用分野の開拓に移っていることが窺える。

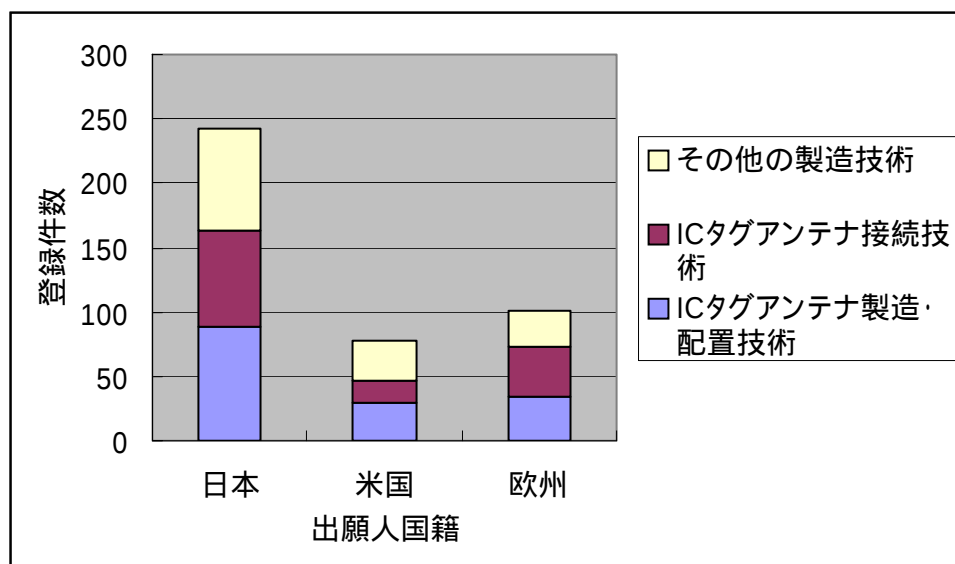
また、無線 IC タグ、応用システム以外では、1998、1999 年前後を頂点として、アンテナ関連や伝送方式、リーダー/ライタの出願が数多くなされたことが見受けられる。この時期は、現在よりも高機能のタグシステムが指向されていた一方、その後タグの低価格化を前提とした応用開発に転じたことが背景にあるものと考えられる。

(8) 特許からみた日本の製造技術の強み

無線 IC タグ製造技術では、IC タグアンテナ製造・配置技術と、IC タグアンテナ接続技術が、その品質を支えるために特に重要だと言われている。そこで、三極の、IC タグ

アンテナ製造・配置技術特許、IC タグアンテナ接続技術特許、その他の製造技術特許の登録件数を調べると 2-10 図のようになる。

2-10 図 製造技術特許の登録状況



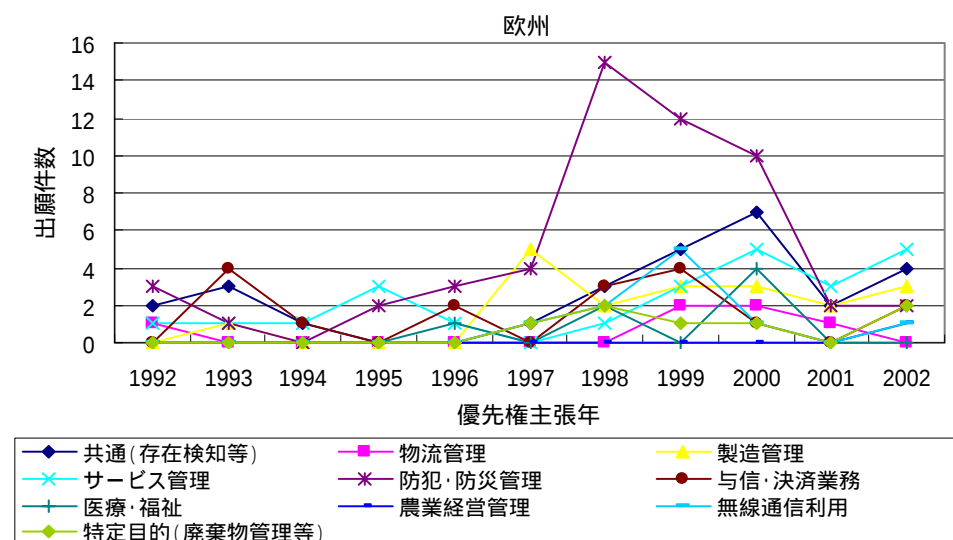
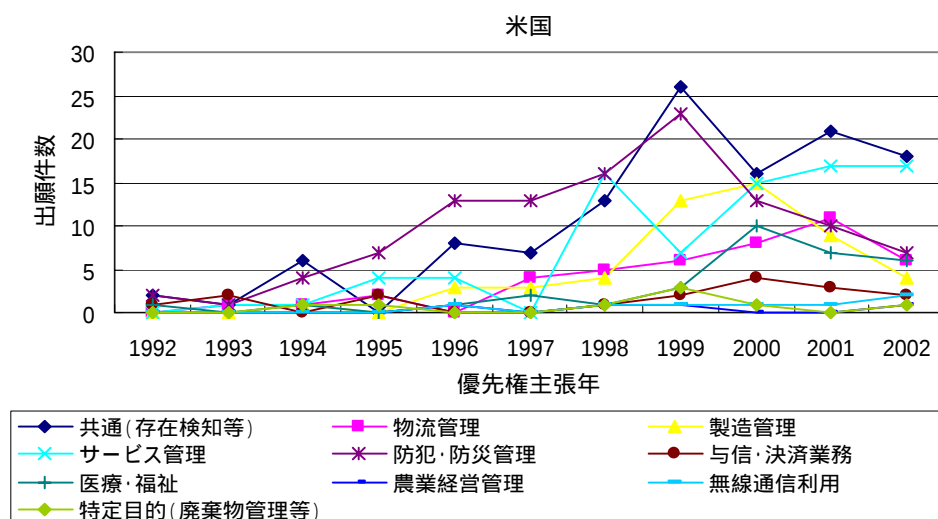
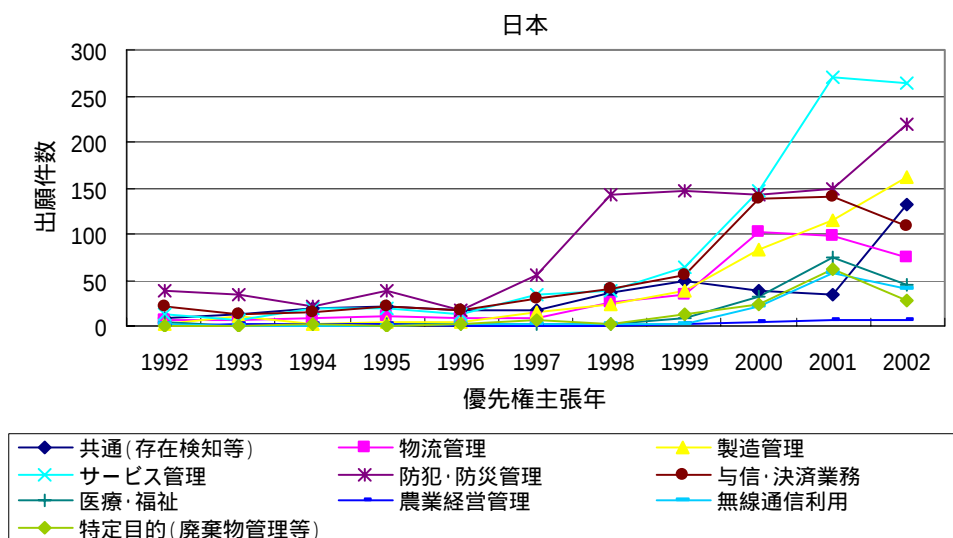
(注)「その他の製造技術」に含まれるのは、ケーシング、IC チップ・IC タグアンテナ以外のコンポーネントに関する製造技術など。

製造技術特許登録件数の内訳から、IC タグアンテナ製造・配置技術、IC タグアンテナ接続技術など、無線 IC タグの品質にとって重要とされている製造技術において、日本の技術力の強みが窺える。

(9) 応用用途別の分析

2-11 図は、出願特許が想定している応用分野について出願人国籍別に時系列でグラフ化したものである。いずれの国、地域の出願人についても防犯・防災管理（盗難防止、入退室管理等）がはじめに立ち上がっている。特に、欧州の出願人では自動車用のイモビライザ関連の特許で、1998 年に急激な伸びが見られる。また、1999 年以降流通分野の期待の高まりを反映して、顧客サービス管理（レジ管理、ポイントカード等）や物流管理関連の出願が拡大している。また、最近の傾向として日本からは、製造管理分野の出願が伸びている。一部の製造分野では従来無線 IC タグが利用されてきたことが知られるが、この分野もさらに重要視される傾向にあることが窺える。さらに、我が国では与信・決済業務、医療・福祉等を対象分野とする特許出願も多く、無線 IC タグが物流や流通のみならず、幅広い分野への応用が期待されていることが特許にも反映されているものと考えられる。

2-11 図 応用システムの出願人国籍別出願件数の推移

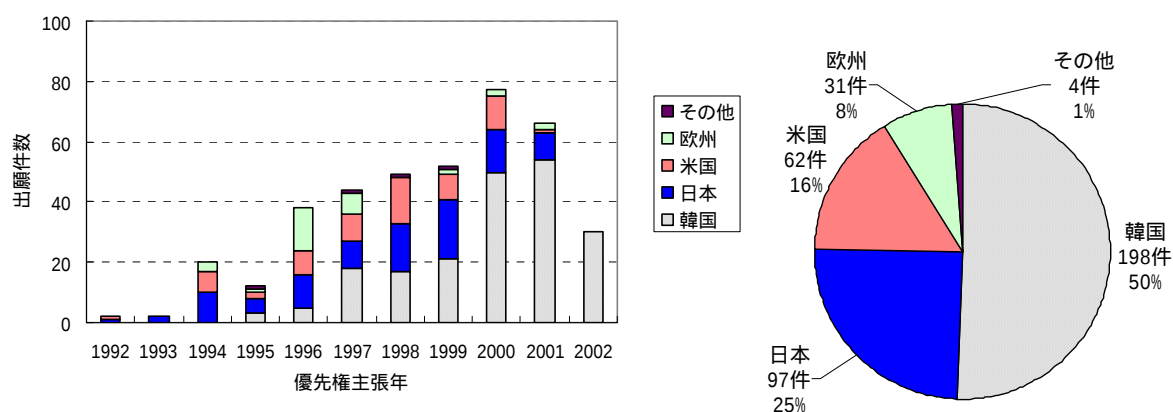


第2節 韓国の特許動向

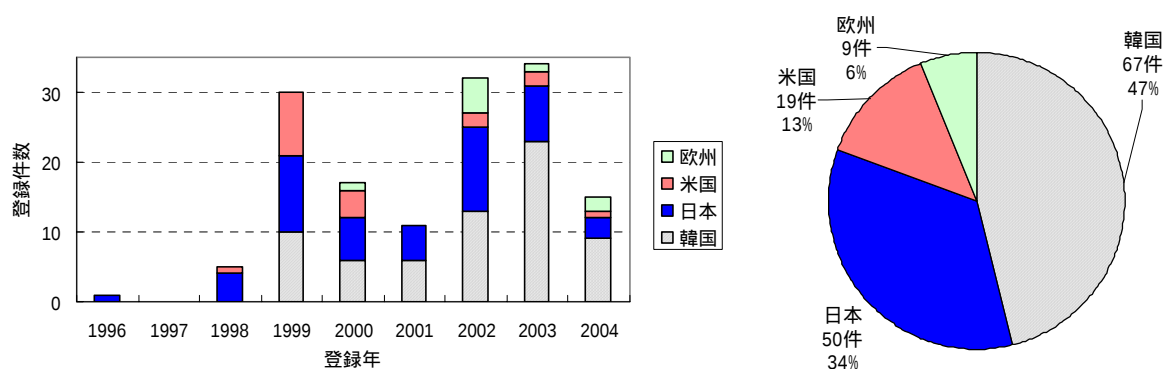
近年、アジア諸国は国際経済において影響力を増している。とくに、韓国は情報技術や製造の面での発展が著しい。そこで、マクロ分析の範囲で韓国の特許動向を概観した。なお、使用したデータベースは、WIPS（一部、KIPRIS）で、調査期間等は、日・米・欧の調査に準じている。

2-12 図、2-13 図に韓国における特許出願および登録の推移と、出願人の国籍別内訳を示した。なお、2001 年、2002 年にデータ上出願件数が減っているのは、出願から公開までのタイムラグが原因と見られる。

2-12 図 左：出願件数推移 右：出願人国籍の割合



2-13 図 左：登録件数推移 右：出願人国籍の割合



韓国においては、IC タグ関連の出願件数は 388 件、登録件数は 145 件で、出願の半数が海外からのものであり、特に日本と米国からの出願が占める比率が高い。日本や米国の企業は、製造事業者としての韓国企業を重視しているものと考えられる。なお、技術分野別の分析も併せて行ったが、出願件数において、無線 IC タグの分野が立ち上がった後に、応用システムの特許が増えるという傾向は、他の地域と類似している。

第3節 特許詳細分析

詳細分析では、登録された特許、および、海外からの出願、海外へも出願している日本からの出願等を中心に分析を行った。以下では、本編の中から、「製造技術」、「リーダ/ライタ」、「衝突回避方式」、「アンテナ」、「応用システム」を簡単に紹介する²。

(1) 製造技術分野

2-14 図では、IC タグの製造技術分野の中から、3 つの下位分類について変遷を示す。小型・薄型の IC チップの製造技術や、IC チップの固定、IC チップとアンテナの接続等の分野で、調査対象期間の当初から日本企業が特許を取得している。また、これ以外にも製造技術分野では日本企業が多くの特許を取得している。これには、1999 年に実用化された非接触 IC カード利用公衆電話の開発や鉄道自動改札など公共向けの用途開発があったことが寄与しているものと考えられる。

2-14 図 IC タグの製造技術の動向

	～ 1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
IC 製造・加工	マースエン ジニアリン グ 登録 3145081 フレキシブル IC シチズン時 計 登録 3210438 ダイオード 型		日立製作所 登録 3350405 フレキシブル IC	シーメンス (独) 特 表 平 11-504112 SAW タグ				ナノトロン フューアミ クロテック (独) 特 表 2002-539743 SAW タグ 日立製作所 登録 3504543 薄肉半導体ウ エハー			新光電気工業 特 開 2004-014956 フレキシブル IC
IC チップ固定	ソニー 登録 3064840 熱圧着 リズム時計 工業 登録 2565824 接着剤 シチズン時 計 登録 3206839 樹脂封止			ソニーケミカル 登録 2814477 異方性導電接 着材		シーメンス (独) 登録 3498800 可撓性基板 シーメンス (独) 登録 3428657 接着剤					ソニー 登録 3478281 樹脂封止
IC チップとアン テナの接続			ソニー 登録 3433702 フィルム	デンソー 登録 3521586 導電ペースト	ジャンプリュ (独) 特 表 平 11-509024 アンテナを IC モジュール 上に配置	ジャンプリュ (独) 特 表 2001-513230 粘着シート利 用	日立化成工業 登録 3489442 異方導電膜あ るいはペース ト	松下電器産業 登録 3529657 導電ペースト			
			IBM US5528222 クロスオーバ なしにワイヤ リング	沖電気工業 登録 3150575 IC チップの 電極版に直接 アンテナを接 続	IBM 登録 2819392 ワイヤボンデ ィング		新光電気工業 登録 3361467 端子部の面積 拡大	信和エンジニ アリング 登録 3211168 易破壊性			
			IBM US5682143 ワイヤボンデ ィング	シーメンス (独) 登録 2962580 ワイヤボンデ ィング			インターメッ ク US6114962 ワイヤボンデ ィング				

凡例

出願人
公報番号
発明の簡単な説明

日本国籍
ISO 標準関連

米国国籍

欧州国籍

(注) 最上段の「1992」などの数字は、優先権主張年。

(注) 出願人欄の括弧書きは、出願人国籍が欧州の場合につき、具体的な国籍を示したもの。

²いくつかの技術分野を抜粋したもの。報告書本文にはこれ以外の技術分野も記載している。

(2)リーダ/ライタ

リーダ/ライタでは、技術課題別では信頼性向上等の品質向上や、読み書き速度向上等の制御の効率化に関する件数が多い。今後はシステムの多様化に伴い、多機能化やリーダ/ライタの操作性の向上等、機能面に関する出願も増大するものと考えられる。なお、全体として課題の解決手段としては、誤り制御・監視・タグの初期化等の信号処理、形状・構造・アンテナ配置等の構成方法によるものが多い。

2-15 図 リーダ/ライタ技術の動向

	～1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
信頼度向上	インターメック(90) US5030807 RF フィールドレベル 三菱電機 登録 2848080 受信感度調整 トキメック 登録 3303009 誤り制御 大日本印刷 登録 3129865 書込信号構成	トキメック 登録 3383399 相対速度情報				インターメック US6288629 動作電圧制御	セブラ テクノロジーズ 特 開 平 11-326507 誤り訂正			先端情報工学研究所 特 開 2002-245416 ゲート型アンテナ	富士通 特 開 2004-133674 外部雑音制御
読み書き速度向上	アムテック(88) US4864158 マルチプルアンテナ 大日本印刷 登録 3088866 レコード長調整	東芝 登録 3522806 アクセスポート選択	松下電工 登録 3470428 クロック信号抽出 インターメック US5942987 複数タグへ同時書込		オムロン 登録 3521299 特定のビット抽出 日立製作所 WO98/021691 識別符号送信	シチズン時計 特 開 平 11-015931 活性化コマンド スーパーセンサー(南アフリカ) 特 開 平 11-167611 読取ヘッド切り替え	東芝 特 開 平 11-272814 高搬送波で応答 ハ木アンテナ 登録 2916474 書込み範囲限定	反町 政幸 特開 2001-067430 通信・データ処理分離	フィリップス(オランダ) 特 表 2003-528404 メモリを初期化時期 デンソー 登録 3506107 複数読み取り エステーミクロエレクトロニクス(仏) 特開 2002-009661 タグの進入検出		

凡例

出願人
公報番号
発明の簡単な説明

日本国籍
ISO 標準関連

米国国籍

欧州国籍

(注) 最上段の「1992」などの数字は、優先権主張年。

(注) 出願人欄の括弧書きは、出願人国籍が欧州の場合につき、具体的な国籍を示したもの。

(3)衝突回避方式

この分野は、特許登録件数による比較で米国企業が強みを持っている分野である。とくに、多重化やポーリングでは調査対象期間の前半を優先年とする米国企業による特許が多い。これらには、インターメックやテキサスインスツルメンツなど米国の有力企業が含まれている。また、他の分野と比較して、海外企業が日本に特許出願・取得しているケースが多く見受けられる。

2-16 図 衝突回避方式の動向

	～1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CAMA/CD						BTG (英) WO9852142 他のすべてのアクティプタグを非活性化させる命令		松下電子工業 特 開 2001-136100 他のタグが信号送信したかどうかを検出し、検出したときは応答信号の送信を停止		松下電器産業 特 開 2003-223624 他のタグの応答の有無を検出し、応答有の時はタイミングをずらして送信	
						BTG (英) WO9926081 質問プロセスの間の待ち受け周期の最大の長さは変更可能				松下電器産業 特 開 2003-248799 応答無効化コマンドを送信して応答を禁止	
多重化方式	テキサスインスツルメンツ 登録 3138564 時間分割 (TDM)	AT&T 登録 3078453 周波数分割 (FDM)	三菱重工業 登録3089170 周波数/時間分割 (FDM)		山武 登録3202588 周波数分割 (FDM)	フィリップス (オランダ) 特 表 2000-507078 時間分割 (TDM)	オムロン 特 開 平 11-272815 空間分割 (SDM)	松下電器産業 登録3511925 時間分割 (TDM)	3M 特 表 2003-521859 周波数分割 (FDM)	ダタマルス (スイス) 特 開 2002-314456 時間分割 (TDM)	ブラザー工業 特開 2004-007523 周波数分割 (FDM)
	デンソー 登録 3082440 周波数/時間分割 (FDM)				ヨコオ 登録3190572 周波数分割 (FDM)	センサーテクノス 登録2983185 周波数分割 (FDM)	イーエムマイクロエレクトロニクス・マリン (スイス) 特 表 2002-516499 時間分割 (TDM)	ローム 登録3187383 時間分割 (TDM)	オムロン 特 開 2002-049898 空間分割 (SDM)	日立製作所 特 開 2002-344228 空間分割 (SDM)	ブラザー工業 特開 2004-007524 周波数分割 (FDM)
	テキサスインスツルメンツ 登録 3231919 時間分割 (TDM)							東芝 特 開 2000-251038 空間分割 (SDM)	ハネウェル・インターナショナル 特 表 2004-506907 空間分割 (SDM)	松下電器産業 特 開 2003-150915 時間分割 (TDM)	東芝 特開 2004-054394 時間分割 (TDM)
	モトローラ 登録 3426235 周波数分割 (FDM)										ブラザー工業 特開 2004-120690 時間分割 (TDM)
	豊田中央研究所 登録 3254764 周波数分割 (FDM)										ウインボンドエレクトロニクス (台湾) 特開 2004-180300 時間分割 (TDM)
	シーエスアイアール (南アフリカ) 特 開 平 06-223092 周波数分割 (FDM)										

ラムトロン インターシ ヨナル	IBM	シングル チ ップ システ ムス	オムロン	三菱電機	テキサス イ ンスツルメン ツ ドイチェ ランド
特 開 平 08-021875 ID番号に基 づいてグルー プを選び出す	US552160 1 タグが属す るグループ が識別前は タグのパワ をオフ	特 表 2000-513841 識別番号の最 初のビットで 呼び掛け	登録 3528497 データキャリ アのメモリに 各識別データ エリアを設ける	特 開 平 11-205334 ボーリング回 数で応答モー ド変更	特 開 2001-168759 応答器の部分 アドレスを用 いて呼び出し
日立電子サー ビス		アールエフ コード	山武	コミサリア アレネルジ アトミック (仏)	吉川アールエ フシステム
登録 3165328 ID の数と同 数の検出器を リーダライタ に備える		登録 33887 58 応答コードで 識別	登録 3148667 複数の応答器 は 1 ビットず つ応答	特 開 2000-048136 バイナリボー リングの方法 を用いたタグの 走査時間を短 縮	特 開 2002-259916 ID を複数個 保持する
テキサス イ ンスツルメン ツ ドイチェ ランド		インターメッ ク	国際電気	コミサリア アレネルジ アトミック (仏)	
特 開 平 08-062328 ビット・スト リングをダイ ナミックに構 成		US5828693 周波数ホッピ ング	特 開 平 11-015932 グループを更 に複数のグル ープに細分	特 開 2000-030008 タグに割り当 てた ID より小 さい順序番号 をタグに割り 当て	
インターメッ ク		テキサス イ ンスツルメン ツ ドイチュ ランド	三菱電機	スーパーセン サー(南アフリ カ)	
登録 3017994 一定の基準を 満たすタグが 通信に参加		特 開 平 10-126308 固定サイズと 可変サイズの マスクを含む アドレスを指 定	特 開 平 11-205334 質問器の通信 範囲への進入 検出時の識別 番号を付加し て送信	特 開 2000-165289 応答信号中の ID を識別して 受信検出する	
インターメッ ク			レイコムジャ パン	東芝	
US5550547 トリートアル ゴリズム			特 開 平 11-039439 指名ボーリン グ方式	特 開 2000-069028 最初に共通ボ ーリングを発 行し、それを受 信して ID 付き で応答した	
インターメッ ク			パニョル・フレ デリック(仏)		
US5673037 ベースステー ションからの 信号とタグに メモリしたデ ータに基づき 状態を変化さ せる			特 表 2001-505699 データとそれ 自体の識別コ ードの一部を 比較		

凡例

出願人
公報番号
発明の簡単な説明

日本国籍
ISO 標準関連

米国国籍

欧州国籍

(注) 最上段の「1992」などの数字は、優先権主張年。

(注) 出願人欄の括弧書きは、出願人国籍が欧州の場合につき、具体的な国籍を示したもの。

(4) アンテナ

2-17 図ではダイポールアンテナ、ホーンアンテナ等のループアンテナ以外の特許を示す。これらの分野では、日本国籍の出願人による特許が少ない。なお、日本国籍の企業は、ループアンテナに関連する特許は多数出願、取得している。これは、前述したように公共政策的な取り組みとして、13.56MHz 帯の非接触 IC カードの開発が進められたためと考えられる。

2-17 図 IC タグ用アンテナの動向

	～1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ダイポールアンテナ・モノポールアンテナ	アムテック (86) US4782345 915 MHz、2450 MHz 共用			アムテック US5771021 1/2 波長の 2 セグメント 1 を 1 波長で動作。				スーパーセンサー (南アフリカ) 特開 2000-295027 9 0 0 MHz 帯。従来の半波長ダイポールアンテナよりも短い	スーパーセンサー (南アフリカ) 特開 2002-111536 9 0 0 MHz、8 6 0 MHz、ないし 9 3 0 MHz の範囲をカバー。		
	アムテック (87) US4816839 915MHz 小型化							インターメック US6366260 中空のモノポールアンテナ (外縁と内縁をもつ平面で構成)、RFID 素子、1/4λ 波長トランスフォーマーから構成。			
	アムテック (88) US4853705 折り返し平面ダイポール										
パッチアンテナ				アムテック US5825329 アンテナは位相同期していない場合全波長アンテナ切り替えるスイッチ			日立製作所 特開平 11-261330 円形のマイクロストリップ・パッチアンテナとし放射利得を向上				
							日立製作所 特開平 11-261456 IC カードの表裏両面に配置				
							インターメック US6118379 基板の一面に RFID 回路と整合回路とパッチアンテナを接続し変成器を介して接地面と接続				
ホーンアンテナ								インターメック US6320509 反射体付きホーンタイプ		IBM 特開 2002-353729 寄生インピーダンスによって課される帯域幅制限	

凡例

出願人	日本国籍	米国国籍	欧州国籍
公報番号	ISO 標準関連		
発明の簡単な説明			

(注) 最上段の「1992」などの数字は、優先権主張年。
(注) 出願人欄の括弧書きは、出願人国籍が欧州の場合につき、具体的な国籍を示したもの。
(注) IC タグシステムのアンテナとしては、IC タグアンテナとリーダー/ライタアンテナがあるが、ここでは IC タグアンテナの技術のうち、ループアンテナ以外の各種アンテナ技術を掲載した。本編ではその他のアンテナ技術も示している。

(5) 応用システム

応用システムに関しては、出願件数が多く出願人も多岐にわたっている。2-18 図は「家庭・オフィス・娯楽」の分野の特許システムを抽出したものである。出願人のほとんどは電機メーカーやシステムベンダ等である。近年の応用分野の開拓努力を反映して、携帯電話、テレビ、ビデオデッキ、コピー機、チケット、印刷紙、冷蔵庫内の食材等、貼付対象がさらに多様化している。

2-18 図 応用システムの動向

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
家庭・オフィス・娯楽	富士ゼロックス 利用履歴・機器制御 カード 登録 3123282			日立製作所 通過 人（カード） 登録 3251458	日本アビオニクス 通過 人（カード） 登録 3526496	オーヴァ 携帯・通過 玩具 登録 3297904	田村電機製作所 通過 人（カード） 登録 3460566	サンキ システムプロダクト 通過 人 登録 3057566	ドコモ 携帯・機器制御 ビデオデッキ、カラオケ 特開 2002-044756	松下電器産業 位置・環境 人・モノ 特開 2002-278639	シャープ 携帯・情報案内 パソコン等 特開 2003-208207
				日本電信電話 位置・機器制御 ユーザ 登録 3520938	ソニー 所在 カセットテープ 特開平 10-177779	横河電子機器 一致・所在 人（侵入者と区別） 登録 3268227	タアロアエンジニアリング 通過 人（カード） 登録 3059431	三菱マテリアル 通過 人（競争者） 登録 3487335	イーストマンコダック 利用履歴・機器制御 記録媒体 特開 2001-290831	日本信号 情報案内・所在 チケット 特開 2002-335586	ベガサスネット 通過 人 特開 2003-228420
				アート 一致・所在 貴重品 登録 3188605		日立製作所 通過 人（カード） 特開平 11-016011	中央精機 通過 人（カード） 登録 2986157	松下電器産業 通過 人（カード） 登録 3460630	フィリップスオランダ 一致・機器制御 TV 特表 2004-501462	ドコモ 機器制御 情報家電 特開 2002-335586	東芝 通過・所在 冷蔵庫内食材 特開 2003-263543
				アルファ 一致 人 登録 3457772		国際電気 通過 モノ 特開平 11-110509	沖電気工業 通過 人（カード） 登録 3523795	松下電器産業 位置・所在 モノ（ヒト） 登録 3336300	ドコモ 携帯・機器制御 ビデオデッキ、カラオケ 特開 2002-044756	富士ゼロックス 一致 コピー機（文書ポータル） 特開 2003-248562	富士通 通過 人（競争者） 特開 2003-284061
				ホーチキ 通過 人（カード） 登録 3483993		イノヴァロニク（仏） 位置・携帯・所在 人（カード） 特表 2001-521255	インターメック 利用履歴 ゲーム機 US6104281		東芝 情報案内 食品 特開 2002-147929	ソニー 一致 パソコン 特開 2003-229872	大日本印刷 利用履歴・機器制御 印刷紙 特開 2003-303062
						ホーチキ 通過 人（カード） 登録 3517102			日本電信電話 位置 人 登録 3448027	ソニー 一致 ハードディスク 特開 2003-174468	ソニー 携帯・利用履歴 携帯端末 特開 2004-007351
											未来技研 位置・所在 モノ 特開 2004-069331
											リコー 一致 印刷用紙 特開 2004-066692
											日本電気 通過 人（カード） 特開 2004-153785

凡例

出願人
用途
貼付対象
公報番号

日本国籍

米国国籍

欧州国籍

ISO 標準関連

（注）最上段の「1992」などの数字は、優先権主張年。

（注）出願人欄の括弧書きは、出願人国籍が欧州の場合につき、具体的な国籍を示したもの。

（注）応用システムの系譜図においては、発明の簡単な説明の代わりに、「用途」及び「貼付対象」を示した。IC タグの応用システムにおいては、無線 IC タグをどのようなモノに貼り付けるかに大きな関心が寄せられているためである。

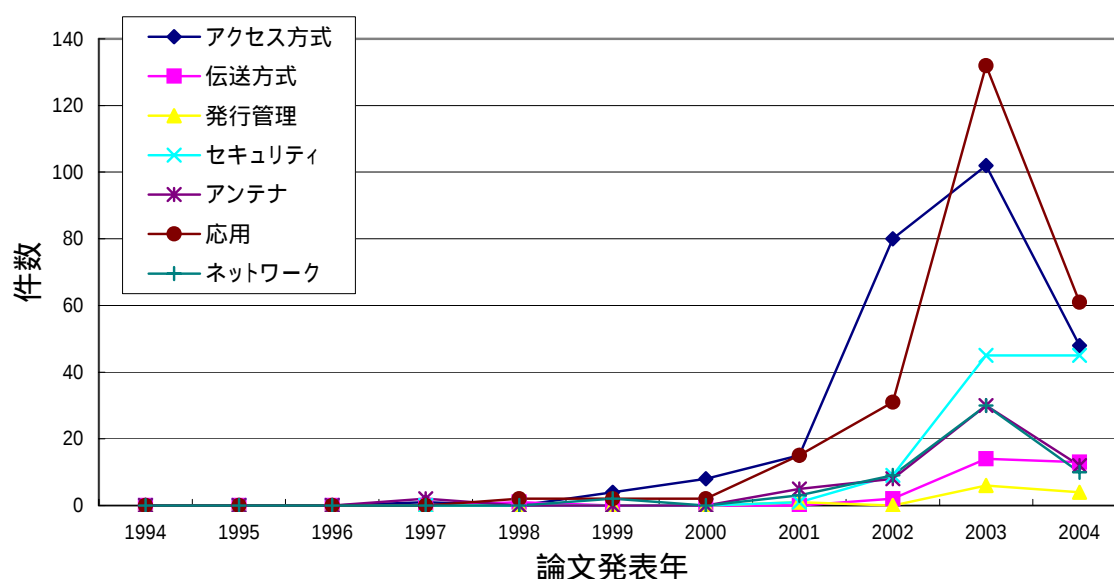
第4節 技術文献分析

特許動向分析を補完するために、学会・雑誌等へ発表された技術文献を調査した。調査には、独立行政法人科学技術振興機構（JST）のデータベースを用い、1994年4月から2004年7月に発行された文献を調査した。検索においては、「RFID」、「RF-ID」、「ICtag」、「SmartTag」、「ユビキタス」のキーワードによりOR検索した文献から、読み込みによりICタグ関係の文献を抽出し技術分野別の分類を行った。

(1) 技術分類別推移

技術文献をその内容から、アクセス方式、伝送方式、発行管理、セキュリティ、アンテナ、応用、ネットワークの各技術に分類して、推移を表記したものが2-19図である。なお、製造技術に関する文献は、全体で8件のみでありグラフからは除外している。また、1990年代にはほとんど技術文献が見られないのは、検索に用いた用語がまだあまり一般化していなかったことにも原因があると考えられる。2004年については年の途中までの件数のみである。なお、欧米国籍の文献は総数自体が少ないので本図にはカウントしていない。

2-19 図 技術分類別推移(日本国籍)



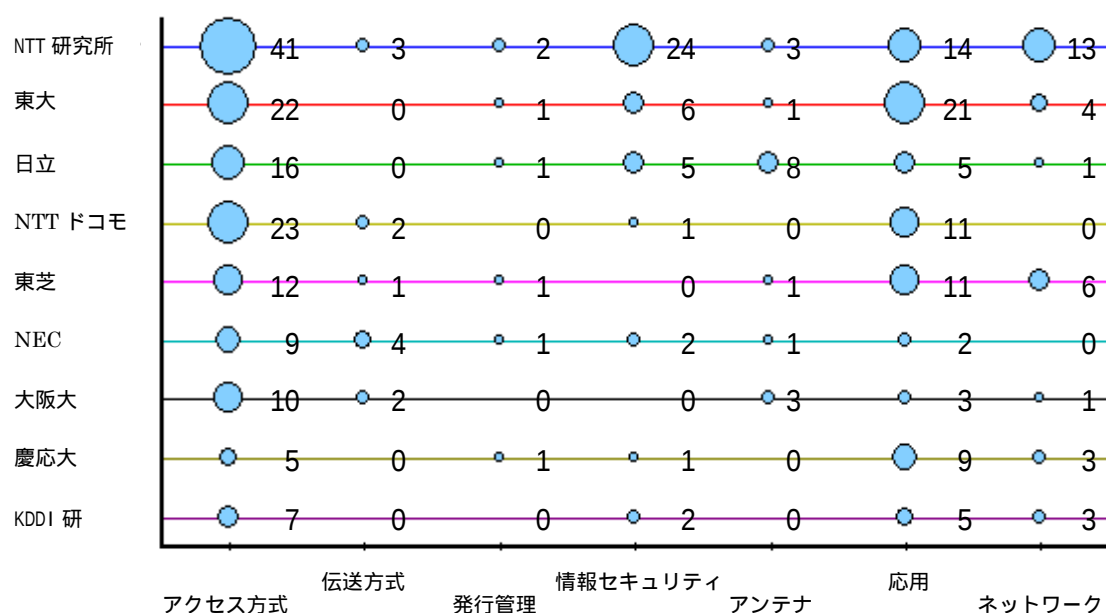
技術文献から見られる傾向としては、近年応用分野が多くなっている点は、特許動向と同様だが、それ以外に、アクセス方式や情報セキュリティ関連の文献件数が多いことが特徴である。とくに、特許動向調査では出願公開までの期間（原則18ヶ月）の関係で調査時点においては、2002年までの傾向しか把握できなかったが、技術文献の2003年、2004年の傾向から、情報セキュリティ関係の研究の比率が急速に高まっていることが見て取れる。ICタグの分野で個人情報の保護が注目を集める契機となったのは、2003年の3月に米国の消費者団体CASPIANがベネトン社の無線ICタグの実証実験に対し不買運動を起こして実験を中止に追い込んだ事件である（本編第5部第2節(5)「プライバシーの保護」参照）。2003年からの情報セキュリティ分野の研究の急増は、社会における無線IC

タグの実用化が近づくにつれて、こうした個人情報保護が重視されてきていることの反映と考えられる。

(2) 企業・研究機関別の強み

2-20 図は文献件数が多い9の企業・研究機関について技術分類別の発表文献件数を示したものである。特許出願件数の上位企業とは異なり、電機メーカーの他に大学や通信事業者系の研究所が多く含まれている。これらにおいて、無線 IC タグのユビキタス社会でのより高度な活用を指向した研究開発が進められていると見られる。

2-20 図 上位9企業・研究機関の技術項目・論文マトリクス



(3) 産学連携事例

技術文献調査からは、無線 IC タグに関する大学と産業界の連携の事例が見うけられる(2-2 表)。これらには、無線 IC タグのネットワークとの連携や、無線 IC タグが取り付けられたモノが置かれた状況に応じた動作を行うアプリケーションの研究など、無線 IC タグで得られる情報の高度利用を指向した研究も行われている。

2-2 表 産学による連携事例

共同研究者	研究の内容
NTT 研、国立情報学研	センサーを介して取得できるユーザの周辺情報や嗜好情報を活用するサービスを実現するための創発型ネットワーキングアーキテクチャ：Ja - Netの検討 ³
東大、NEC	携帯電話およびウェアラブルにより、検索・注釈確認や空間的位置の提示と、空間位置・注釈の更新や関連情報へのリンクの構築処理を行う実世界記録メディア情報の管理システムの検討。そのシステムの中で、即時性を実現するために、RFIDによる管理方法が採用されている。 ⁴
YRP ユビキタス研、日立	適用分野として建造物モニタ、環境モニタ、セキュリティ、物流等を対象とした、センサー、電源、無線通信機能を備えた小型のノード(アクティブチップ)を多数配置することによってネットワークを形成し、センシングした情報をネットワーク経由で管理システムに伝達するセンサーネットの検討 ⁵
YRP ユビキタス研、KDDI 研	ユビキタス環境でのコンピュータと現実世界との連係動作を行うサービスの1つとして、位置情報を活用したコンテキスト依存のサービスを考え、屋内での利用を前提とし頻繁に移動しない物を対象としたRFID活用の位置情報の取得方式が提案されている ⁶
東大、ウベパレットレンタル	RFIDを活用したパレット位置追跡システム ⁷
東大、シャープ	RFIDを用いた環境計測端末の研究 ⁸
大阪大、NTT ドコモ	RFIDタグの情報をを用いて人とモノとの時空間的な関係を記述したユーザの状態系列表現を導入するユーザ支援システム ⁹

第3章 IC タグ関連の政策と特許動向

第1節 IC タグ関連政策動向

IC タグ関連の政策としては、電波法制・プライバシー保護法などの法制と、産業振興・基盤整備策など予算的措置を含むものとがある。3-1 表に IC タグ関連の政策をまとめた。

³ 田中聡、板生知子、山本淳(NTT研)、山田茂樹(国立情報学研)「創発性ネットワーキングアーキテクチャJa - Netにおけるプライバシー保護方式」、電子情報通信学会大会講演論文集、2004

⁴ 池井寧、広瀬洋二(東京都科技大)、田中秀明(NEC)、広田光一、広瀬通孝(東大)「携帯電話とウェアラブルによる実世界記録メディア情報の管理システムの試作」、ヒューマンインタフェース学会論文誌、2003

⁵ 下川功、志田雅昭、大熊康介、早川幹、越塚登、坂村健(YRPユビキタス研)、宮崎祐行(日立)「センサーネット向け無線通信システムにおけるマルチプルアクセス方式の検討」、電子情報通信学会大会講演論文集、2004

⁶ 渡辺伸吾、西山智、越塚登、坂村健(YRPユビキタス研)、服部元、小野智弘(KDDI研)「ユビキタス環境のための非接触ICカードを使用した位置検出方式」、情報処理学会全国大会講演論文集、2003

⁷ 沢喜彦(東大)、酒田健治(ウベパレット)「情報技術と物流 RFIDを活用したパレット位置追跡システム」、物流情報、2003

⁸ 田中砂与子、岩崎哲、川原靖弘、長崎晋也、板生清、保坂寛、佐々木健(東大)、伴和夫、鶴沼豊(シャープ)「RFIDを用いた環境計測端末の研究」、精密工学会大会学術講演会講演論文集、2003

⁹ 磯田佳徳、倉掛正治(NTTドコモ)、石黒浩(大阪大)「ユビキタス環境での状態系列モデルを用いたユーザ支援システム」、情報処理学会論文誌、2003

3-1 表 IC タグ関連政策一覧

政策カテゴリ	政策テーマ		日本	米国	欧州	国際 / その他
基本政策	IT 基本政策		・ e-Japan (2003 年)	・ 国土安全保障政策	・ eEurope2005 ・ 第 6 次フレームワーク(2002 年-2006 年)	
無線 IC タグ利用に係わる基盤整備	電波	周波数の割り当て	・ 「電波法」 ・ 総務省「電波法施行規則 § 44」 ・ ARIB「RCR STD-T82(ワイヤレスカードシステム等の誘導式無線設備)」、「RCR STD-T81(特定小電力周波数ホッピング方式)」、「RCR STD-29(特定小電力狭帯域通信方式)」、「RCR STD-1(構内免許無線局)」	・ FCC「47 CFR Part 15 § 15.209、 § 15.225、 § 15.231、 § 15.247、 § 15.249」(無線周波数機器)	・ R&TTE 指令「1999/5/EC」 ・ ERC「ERC/REC 70-03 Annex 1、 Annex 11」(短距離無線機器の電波規制)	・ ITU-R
		電磁波からの人体防護	・ ARIB「電波防護標準規格(RCR STD-38(Ver.2))(1999 年)」 ・ 総務省「電波防護指針」(1997 年) ・ 総務省「電波法施行規則」(1999 年)	・ NIH「EMF-ラピッド計画」(1994 年) ・ FCC「47CFR1.1310」(1996 年) ・ ANSI/IEEE「STD C95.1」(1999 年)、「STD C95.3」(2002 年)	・ ドイツ連邦「電磁波に関する命令」(1996 年) ・ CENELEC「EN 50364」(2001 年)、「EN 50357」(2001 年)	・ 豪州「電気通信政府コード」(1997 年) ・ ICNIRP「ICNIRP ガイドライン」(1998 年) ・ IEC「TC 106/49/CD 62209」
		EMC(電磁両立性)	・ VCCI「電波障害自主規制」 ・ 総務省「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」(1997 年) ・ 総務省「電波の医用機器への影響に関する調査」(2003 年)	・ FCC「47 CFR Part 15 § 15.207、 § 15.209」 ・ WTR「携帯電話と植込み型心臓ペースメーカーの干渉についての評価最終勧告」(1996 年)	・ EMC 指令「89/336/EEC」	・ IEC CISPR「CISPR 11」
	火災・感電などの危険防止		・ 「電気用品安全法」	・ UL 規格	・ 低電圧指令「73/23/EEC」	
	地球環境保護				・ WEEE 指令「2002/96/EC」 ・ RoHS 指令「2002/95/EC」	
	プライバシー保護		・ 「個人情報保護法」(2003 年) ・ 総務省「電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン」(2004 年)	・ カリフォルニア州「プライバシー保護法」(2004 年) ・ CASPIAN のガイドライン(*)	・ プライバシー保護指令(2003 年)	・ OECD「個人情報保護 8 原則」(1980 年)

政策カテゴリ	政策テーマ	日本	米国	欧州	国際 / その他
産業振興・基盤整備策	農業分野食品安全行政	・食の安全・安心のための政策大綱 ・牛トレーサビリティ法(2003年)	・動物への電子タグの埋め込みを検討(全国固体識別システム)	・食品法(2002年) ・電子家畜識別に関する法律	
	製造分野トレーサビリティ行政	・情報家電の市場化戦略に関する研究会～e-life研究会～	・TREAD法		
	流通分野トレーサビリティ行政	・商品トレーサビリティの向上に関する研究会 ・響プロジェクト	・国防総省が納入業者に無線ICタグ付け義務化 ・ウォルマートが納入業者に無線ICタグ付け義務化	・メトロ・テスコ・カルフルーが納入業者に無線ICタグ付け推奨(*)	
	防犯 / 防災管理行政	・安全かつ効率的な国際物流の実現 ・e-エアポート構想	・ACE ・電子タグ付き搭乗券 ・国境警備システム	・オーソライズド・トレーダー制 ・自動車イモビライザ装着の義務化「95/56/EC」	
	医療分野偽薬品防止行政	・保健医療分野の情報化に向けてのグランドデザイン ・医療情報ネットワーク基盤検討会	・FDA「Combating Counterfeit Drugs」		
	金融分野無線利用行政	・13.56MHz ワイヤレスカードシステムの制度化(1998年) ・ワイヤレスカードシステムの規制緩和(2002年)			
	金融分野偽札防止行政			・欧州中央銀行(通貨に電子タグを入れることを検討)	
	その他	・ユニバーサル社会創造法案			

(*) これらは非公的な私的一団体あるいは一企業のガイドライン等であるが、業界に対するインパクトが大きいと思われ、社会的な取り組みであると評価して本表に記入した。

(注) ARIB: Association of Radio Industries and Businesses. 社団法人電波産業会。

(注) FCC: Federal Communications Commission. 連邦通信委員会。

(注) R&TTE 指令: Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment Directive. 無線機器及び遠隔通信端末機器指令。

(注) ERC/REC: European Radiocommunications Committee Recommendation. 欧州無線通信委員会勧告。

(注) ITU-R: International Telecommunication Union-Radio communication Sector. 国際電気通信連合無線通信部門。

(注) ANSI: American National Standards Institute. アメリカ規格協会。

(注) IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers. 電気電子学会。

(注) ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. 国際非電離放射線防護委員会。

(注) CENELEC: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique. 欧州電気通信標準化委員会。

(注) IEC: International Electrotechnical Commission. 国際電気標準会議。

(注) EMC: Electro-Magnetic Compatibility. 電磁両立性。

(注) VCCI: 情報処理装置等電波障害自主規制協議会。

(注) CISPR: 国際無線障害特別委員会。

(注) UL: Underwriters Laboratories Inc. 1894年設立の米国非営利団体で、一般家庭用電気製品を始め、産業用機器やプラスチック材料など多様なものに対して規格適合試験を実施し、その安全性を確かめた上で UL 規格適合認証を行っている。

(注) WEEE 指令: Waste Electrical and Electronic Equipment Directive. 廃電気電子機器指令。電気電子機器製造者の廃棄物に関連した製造物責任の強化。

(注) RoHS 指令: Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment Directive. 有害物質使用制限指令。電気機器の新製品への鉛・水銀・カドミウム・六価クロムの重金属と、臭化物難燃剤 pbb と pbde の使用を 2006 年 7 月 1 日までに原則として非含有とするもの。

政策動向と特許動向との関連を見るため、用途別の登録件数を 3-2 表に挙げる。日本・米国・欧州の三極で比較するためには、特許制度の三極における食い違いから、出願件数で比較できないので、登録件数で比較する。また、政策の効果を、それぞれの国民生活への影響として評価するため、各極における自国出願の比較とした。

3-2 表 用途別登録件数

発明の用途	自国出願の登録件数		
	日本	米国	欧州
物流管理・サービス管理	41	65	10
製造管理	17	36	8
防犯・防災管理	84	80	21
与信・決済	43	9	7
医療・福祉	6	17	2
農業経営	2	4	0

(注) 網がけは、用途別、国・地域別で登録件数の多いものを示す。

流通分野トレーサビリティ行政では、ウォルマートなどユーザー企業の牽引力が強いのと、無線 IC タグ使用義務付けまで一部取り組んでいる米国が最も進んでおり、その影響を受けて、物流管理・サービス管理の登録件数は、米国が他国に比較して多くなっている。なお、発明の用途の「サービス管理」は、流通（小売）管理のことである。

防犯・防災管理行政では、欧州での自動車へのイモビライザ義務化、米国での国際テロ対策政策の強力な推進があるが、どちらも国際貿易上のテーマであり、それぞれの政策の影響は国際的に現れている。防犯・防災管理の登録件数は各地域で他の用途に比べて多くなっている。

与信・決済分野は、大きく分けて、課金管理・電子決済と偽札防止等がある。前者は、主に利用料支払いを目的とした、非接触 IC カード利用公衆電話や ETC（高速道路の自動料金収受システム）、鉄道の自動改札等において、13.56MHz 帯のシステムが採用された事により研究開発が進み、日本の与信・決済全体の登録件数の多さに寄与している。

一方、偽札防止を主とする金融行政分野では、期待される効果は大きいですが、欧州での EU 域内国際的犯罪集団への対策として進んでいる程度であり、日本をはじめとして世界全体としても、その登録件数は多くない。

医療分野偽薬品防止行政では、米国における薬品の流通は、自国内流通だと高価になるという業界の事情から、輸入薬・再輸入薬に頼る部分が多く、輸入薬・再輸入薬の複雑な流通経路において偽薬品が混入することがあり、FDA（Food and Drug Administration）はその事故防止に力を入れている。その影響を受けて、医療・福祉の登録件数は、米国が他国を圧倒している。

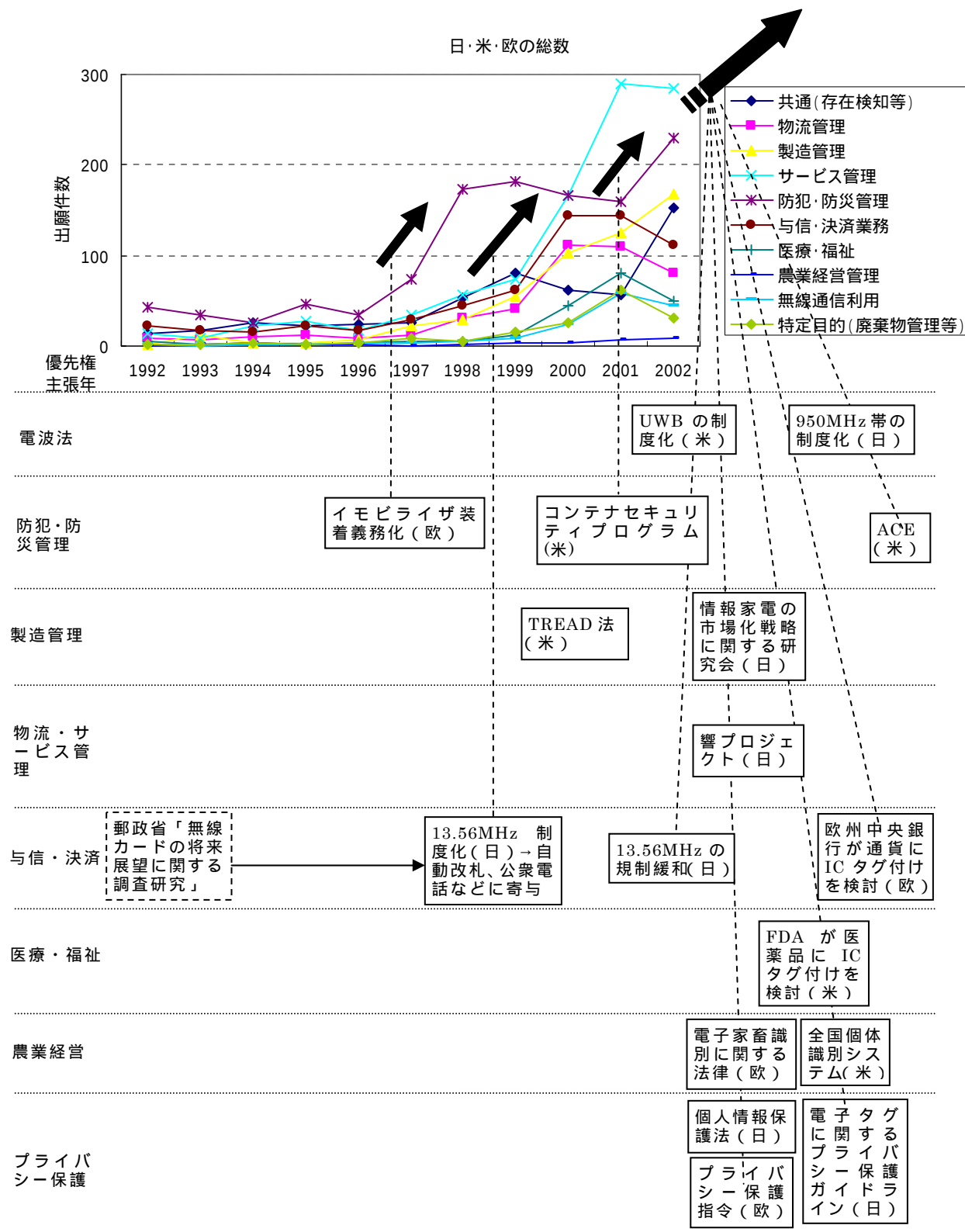
3-1 図に、特許出願動向に影響したと思われる政策を年次を追って示す。影響を与えたと思われる政策については図の矢印と政策の囲みを繋いで示している。

防犯・防災管理の分野では、1997 年に欧州でイモビライザの装着が義務付けられており、これをきっかけとして日本においてもイモビライザの重要性が注目されるようになってきた。この分野の出願特許の内容もほとんどがイモビライザに関するものである。

また、2001 年以降は、米国の同時多発テロやコンテナセキュリティプログラムなどの影響を受け、入退室管理などのセキュリティ分野で出願が増加してきている。

一方、日本における 1998 年の 13.56MHz の制度化は出願件数全体の増加に貢献していると考えられる。また、2002 年には 13.56MHz の規制緩和が行われ、無免許での実施が可能となっており、さらなる研究開発の促進が予想される。

3-1 図 IC タグ関連政策と特許出願の連関図

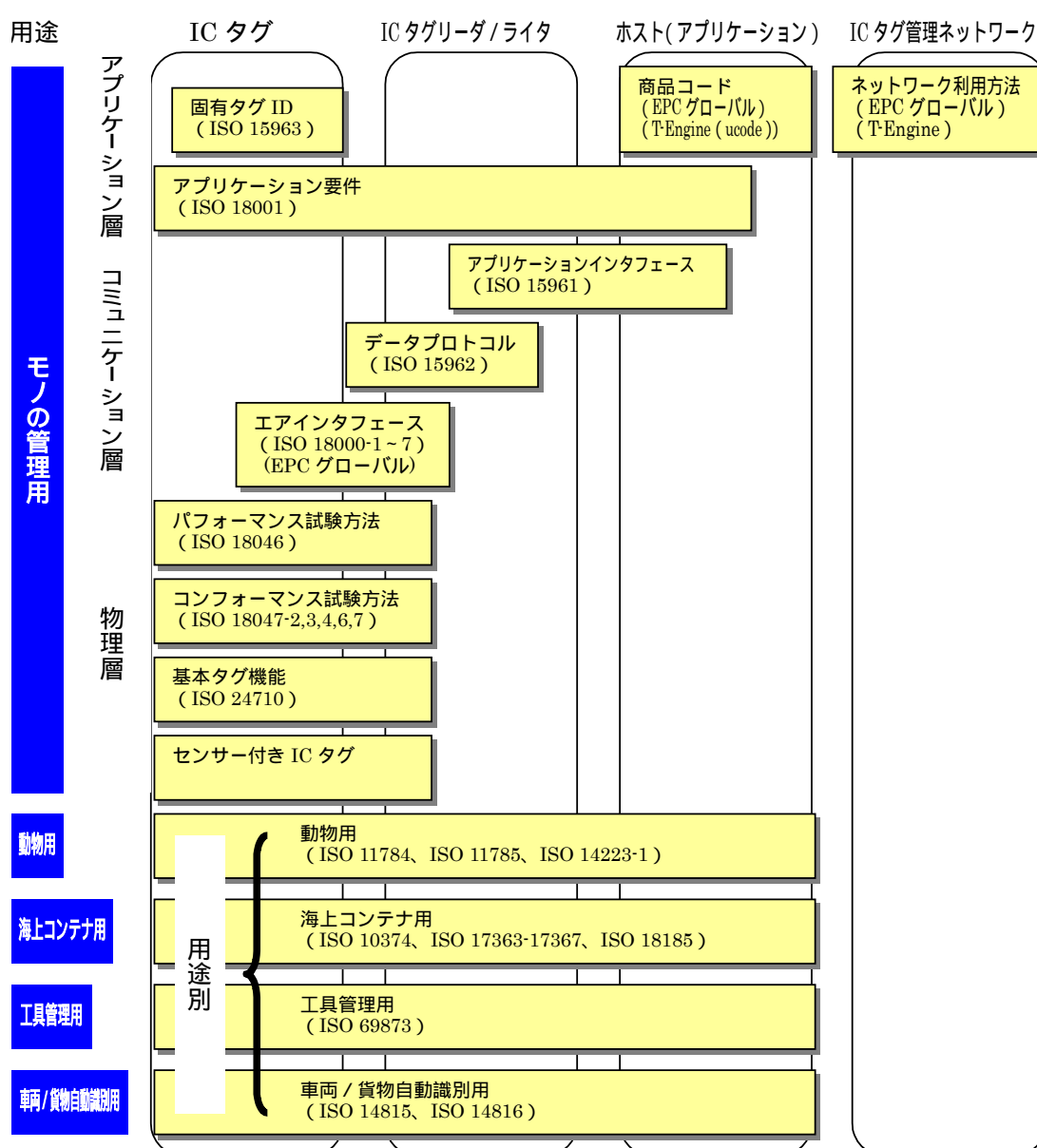


第2節 IC タグの標準化動向と特許

ISO では、これまで動物用、海上コンテナ用というように用途ごとに無線 IC タグの規格化が行われてきたが、現在は汎用的な「モノ」の管理用の無線 IC タグの標準化が進んでいる。モノの管理用で計画された国際規格は 2004 年 5 月時点で 65 規格あり、この内すでに 22 規格が成立しており、残りの 43 規格中 22 規格は 2005 年 3 月までに、また残る 21 規格も 2006 年 3 月までには成立する見通しとなっている。

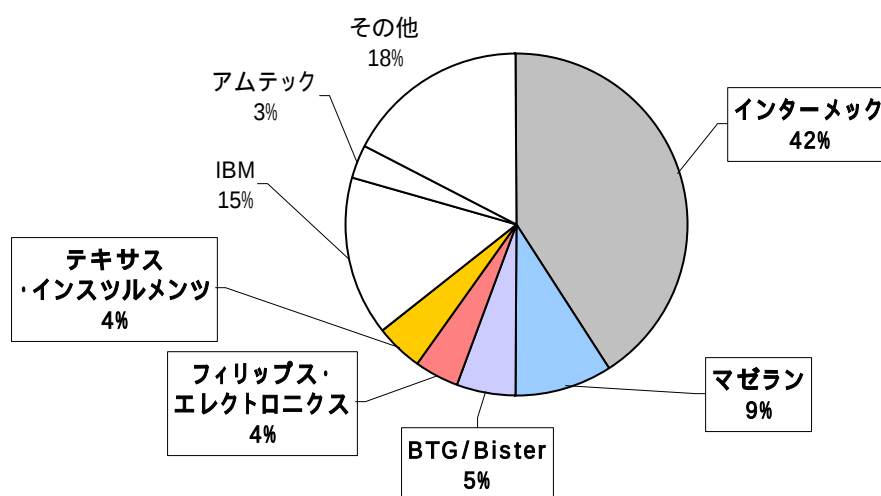
IC タグ関連で標準化の対象となり得る領域は、3-2 図のように、無線 IC タグ、リーダー/ライタ、ホスト(アプリケーション)、IC タグ管理ネットワークのそれぞれの分野及び、これらをまたがった領域である。

3-2 図 IC タグ関連標準領域マップ



標準の内容の作成は、実際には標準化を担当する分科会のメンバー（企業や私人、行政団体）の一人からあるいは共同で提案がなされる。提案者は従前よりその分野の技術開発・研究開発に携わっており、そのため、各仕様を実施する上で必要な多くの特許を保有していると推定される。3-3 図に、例として、エアインタフェースについて、関連する ISO18000-3、4、6、7 のドキュメントに必要な特許として挙げられているもののうち提案者の保有する特許の割合を示す。

3-3 図 エアインタフェースのISO標準関連特許保有者¹⁰



（注）四角で囲まれた企業は ISO 提案者を示す。ISO 提案者で、全体の 64%を占めている。

ISO のエアインタフェースの標準化関連特許においては、図が示すように米欧の企業が多数を占めている。

ISO 標準はいわゆるデジュール標準であり、公的な枠組みの中で標準化が行われる。一方、フォーラム形式で業界の関係者が集まり行う標準化や、ある特定の事業者の規格が市場において選択されて事実上の標準となる、デファクトスタンダードもある。これらの標準も認知度が高まると ISO 化につながるが、その過程では種々の課題をクリアする必要がある、技術、市場の急激な発展に比較して ISO 化にかなりの時間を要することも多い。

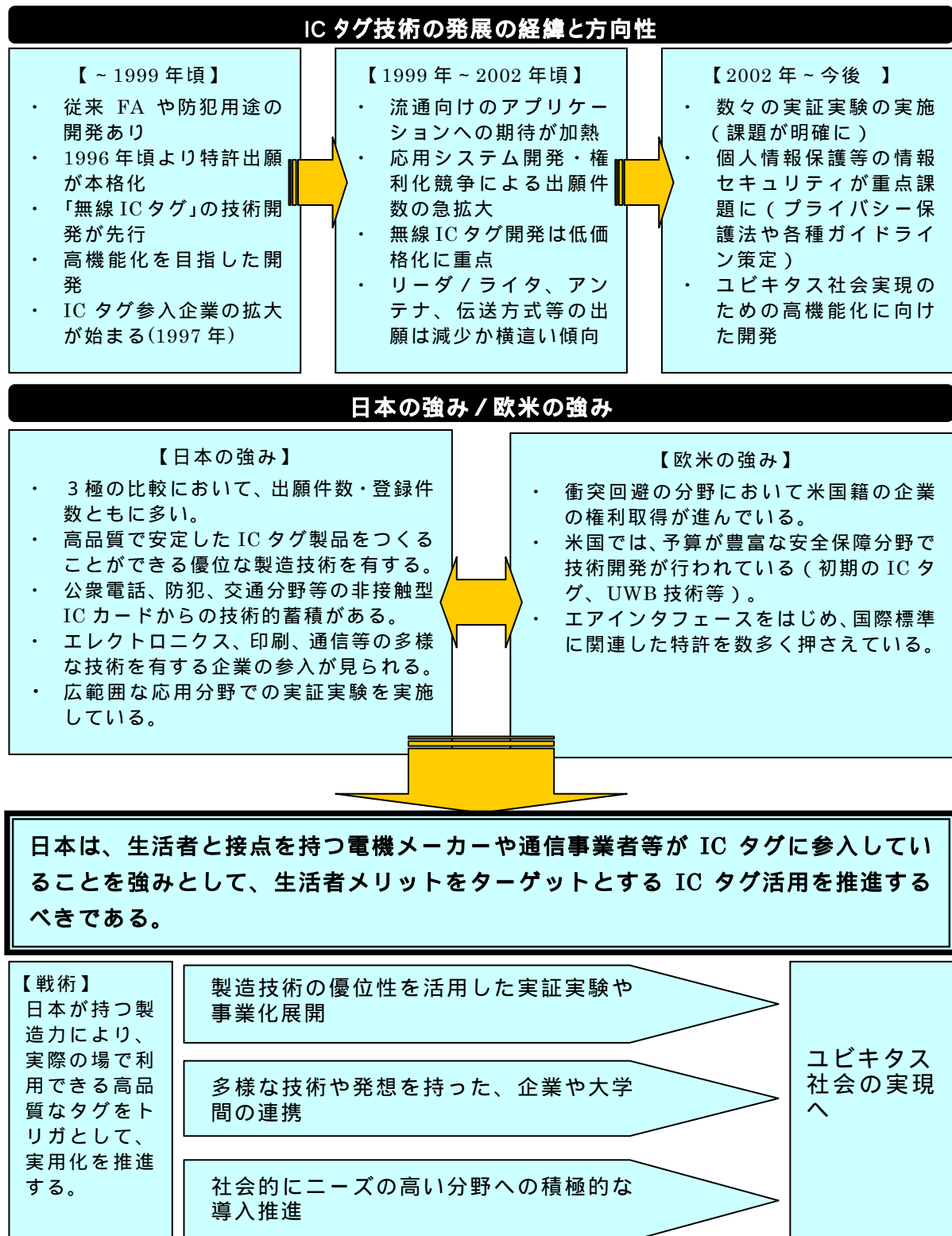
ソニー社が開発し提唱をした非接触通信技術規格（Felica）にて使われる通信仕様である「NFC（Near Field Communication）」はオランダのフィリップ社との共同提案により ISO/IEC IS18092 として ISO 規格になっている。一方でこの規格は非接触 IC カードを対象とした ISO14443 とは別の規格である。

¹⁰ ISO SC31 のホームページより作製 http://www.autoid.org/SC31/IP_Web_Page.htm

第4章 今後日本が目指すべき方向性

これまでの議論を整理し、我が国の進むべき方向性について議論する。

4-1 図 日本が進むべき方向性



2002年以降の議論は、技術文献の分析に基づく

(1)日本の方向性：生活者メリットに向けた適用分野の開拓

特許の技術区分別の分析（第2章第1節（7））では、応用システムの特許が日本と米国において件数が多く、日米ではICタグに関する応用分野の開拓競争が行われていることがわかる。

一方、特許出願件数の上位に位置する参入企業（第2章第1節（6）参照）を見ると、米国や欧州では、半導体専業メーカー、システムベンダ、流通系の専業メーカー、ICカード関連事業者等が多かった。これらの企業は主として国や産業界を顧客としている。一方、日本のICタグ産業参入企業には、日立製作所、東芝、松下電器、ソニー等、家電製品や消費者向けエレクトロニクス機器を扱うメーカーや、通信事業者であるNTTが含まれている。さらに、大日本印刷やトッパンフォームズ、凸版印刷などの印刷関連の事業者も含まれているが、これらの企業も自ら生活分野やエレクトロニクス分野の事業を行っている他、直接の顧客である出版、流通、電機、食品等の企業や自治体などを介して間接的に生活者への製品、サービスを提供している。

こうしたことから、米国や欧州における無線ICタグの用途開発が、産業分野を中心として行われると考えられる一方、日本企業は生活者へのメリット提供に焦点をあてた、無線ICタグの用途開発に有利な立場にあると考えられる。したがって、日本のICタグ応用産業としては、この優位性を活かして世界に先がけて、国民生活に密着した分野への適用を提案して事業展開を図ることが、日本の国際的優位性拡大につながるものと考ええる。

(2)生活者向けの応用開拓の方法・課題

製造技術の優位性を活用した実証実験や事業化展開

生活者向け無線ICタグ活用場面、使用環境、各場面での要求内容の多様性から、使われるべき無線ICタグは、形状、大きさ、機能（電源機能、センサー機能、情報セキュリティ確保、プライバシー保護など）、通信性能（距離、指向性、エラー率など）、取扱数量、処理スピード、耐久性、耐環境性（耐水性、耐衝撃性、抗菌性など）が案件ごとに異なり、そのメリットを発揮していくためには、個々の適用場面に応じた高度なカスタマイズが必要とされている。このカスタマイズにおいては、特にICチップとICタグアンテナとの接続技術などの製造技術が、完成品の無線ICタグの品質に大きく影響を与えるとされており、品質の如何によっては、システムのインテグレーションに支障がでることが各種の実証実験などから報告されている。登録件数の三極比較によると、日本の無線ICタグ製造技術は欧米を大きくリードしており、このような技術的ハードルの存在は、むしろ日本企業が生活者向け無線ICタグ活用の事業展開を図る上で、有利に働くと考えられる。こうしたことから、日本はその製造面の優位性を生かし、食品や工業製品の安全性確保、医療過誤防止、防犯、アミューズメント等生活者の身近な分野で、実証実験などを積極的に行うことにより、早期にニーズの掘り起しをすることによって、ビジネス化に必要なノウハウ蓄積において米欧に先行することができると考える。

多様な技術や発想を持った、企業や大学間の連携

我が国においては、テレホンカードの偽造防止や、事業者の効率化、利用者の利便性等を目的として、1990年代に非接触ICカードを利用した公衆電話や自動改札システム、

ETC（高速道路の自動料金収受システム）等の開発が行われた。その技術開発の多くは、特許動向分析に見られる、我が国の無線 IC タグ製造技術やアンテナ技術、与信・決済用途などにおける技術的強みにつながっているものと評価できる。そして、これらの技術開発においては広範囲な業界企業が結集し、事業者のみならず利用者の便益を最大化するための検討が行われ、今日の実用化につながっている。無線 IC タグには極めて広範囲の技術が関連し、1 企業が全ての領域をカバーするのは容易ではない。したがって、非接触 IC カードの例に見られるような、業界を跨った連携による力の結集が重要な成功要因となると考えられる。

また、特許分析から我が国の IC タグ分野への参入企業の顔ぶれをみると、前述のように、電機メーカー、家電メーカー、印刷関連企業、通信事業者と多種多様である。さらに、我が国の大学は、出願件数は少ないものの情報セキュリティやプライバシー保護、無線 IC タグの応用の面で先進的な数多くの論文を発表している（第 2 章第 4 節参照）。これらの企業や大学が協力し、共同研究や共同開発を進めることで、日本の優位性を発揮することができるものと期待される。とくに、ユビキタス社会の実現のためには、通信や情報処理等の点で大学や研究機関、通信事業者の研究所等の先端的な研究と、無線 IC タグ技術との融合が期待される。

社会的にニーズが高い分野への積極的な導入推進

今日、日本は数多くの社会的問題、課題を抱えている。例えば、近年の犯罪件数の増加、BSE 問題などにみられる食の安全性への懸念、国際犯罪組織による相次ぐ新紙幣偽造、国際的な環境負荷規制やリサイクル等の推進への対策等を挙げることができる。一方、今回調査した無線 IC タグの技術では、既に応用として、人の通過や所在を把握する防犯用途の無線 IC タグ技術、食品のトレーサビリティに活用できる家畜用の IC タグのシステム、紙幣や有価証券の偽造防止用の無線 IC タグ技術、工業製品のリサイクルシステムの自動化を図る無線 IC タグ技術等が、特許技術として存在している。このように、既に開発された特許技術を活用することによって、上述のような生活安全や食品の安全性の確保、環境問題への対応、偽造通貨対策等、国民のニーズが高い分野で社会的な要請に応えることができるのならば、国として積極的に推進することが望ましい。このような分野を社会システムとして確立していくためには、私企業による個別的な取り組みでは達成し難く、国による旗振りが有効と考えられるからである。また、3-1 図に示したように国としての制度化は、研究開発をさらに促進するという効果も期待できる。

(3) IC タグ技術の新しい動き

特許技術の分析は特許公報に基づいて行ったが、特許は制度上出願から公開まで約 1 年半の期間が設けられている。しかし、無線 IC タグの分野は動きが速く、特許調査期間後においても、UWB 技術や、プライバシー保護のための技術への関心の高まりなどが見られる。また、ユビキタス社会の実現という観点からは、センサー付き IC タグや多様な通信距離など利用環境に応じた様々な機能を有する無線 IC タグが、用途に応じて必要になると考えられる。また、利用される無線 IC タグのタイプとしても、用途に応じて、パッシブ型のタグ、セミパッシブ型やアクティブ型のタグが使い分けられるものと想定される。さらに、本調査の実施中にいくつかのシステムベンダから IC タグシステムのみド

ルウェアも発表されているが、これに限らず、無線 IC タグが実用化され大量の情報が扱われるようになると、これを処理する情報技術の重要性がますます高まると考えられる。そこで、これらの技術分野の技術開発、実用化において先行すること、さらにこれら技術に関する技術標準を我が国が率先して策定していくことが、将来の日本の優位性を維持拡大するために重要となる。