

電子タグの高度な利活用に向けた取組

最終報告(案)

ユビキタスネットワーク時代における電子タグの
高度利活用に関する調査研究会

平成16年3月

ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会 最終報告目次（案）

第1章 電子タグの概要	…	1
1.1 電子タグの特徴	…	3
1.2 電子タグの技術動向	…	4
1.3 電子タグの分類	…	4
1.4 アプリケーションと電子タグのコスト	…	7
1.5 電子タグの周波数に関する現状と動向	…	8
第2章 国内外の現状と取組	…	10
2.1 我が国における政策的動向	…	12
2.2 実証実験・実用化の動向	…	13
2.3 フォーラム活動	…	23
2.4 電子タグに関する知的財産権の動向について	…	27
2.5 タグの高度な利活用に向けた各種実証を促進するテストベッドの整備・活用	…	30
第3章 ネットワークによる電子タグの高度利活用	…	31
3.1 ネットワークを利用した電子タグによる新たなビジネス/サービスの形成	…	32
3.2 ネットワークによる電子タグの高度利活用イメージ	…	32
第4章 電子タグの高度利活用モデルと経済波及効果	…	39
4.1 電子タグの高度利活用に関する考察	…	40
4.2 利活用ネットワークの拡大	…	40
4.3 タグに紐付く情報の高度化	…	41
4.4 電子タグの利活用高度化マップ	…	43
4.5 電子タグの利活用高度化モデル	…	49
4.6 各モデルのシステム構成と取り組むべき課題例	…	51
4.7 電子タグの経済波及効果	…	58
4.8 経済波及効果の推移	…	59

第5章 新たな周波数利用の可能性	… 6 1
5.1 電子タグの利活用推進に係る周波数関連の視点	… 6 2
5.2 新たな周波数の可能性	… 6 2
5.3 新たな周波数の利用に向けた今後の取組	… 6 5
第6章 電子タグ高度利活用に向けた課題	… 6 8
6.1 実証実験・実用化の動向からみた普及に向けての課題	… 7 0
6.2 情報セキュリティ確保・プライバシー保護について	… 9 1
6.3 電子タグに関する知的財産権の特許出願傾向	… 9 8
第7章 今後の推進方策	… 1 0 6
7.1 電子タグ高度利活用のための技術開発の推進について	… 1 0 8
7.2 利用者参加型実証実験を通じた社会的コンセンサスの醸成	… 1 0 8
7.3 950MHz 近辺等の新たな周波数利用の可能性の検証	… 1 1 0
7.4 電子タグの利用促進方策	… 1 1 1
7.5 安心して利用できるルールの整備	… 1 1 2
7.6 戦略的な標準化活動の推進	… 1 1 4

第1章 電子タグの概要

<< 本報告書のねらい >>

グローバルな流通における電子タグ技術の利用可能性の高まりとともに、我が国における電子タグの流通・物流分野への応用に対して多くの関心が寄せられるようになってきたが、電子タグ技術には、このような企業が直接関与する分野だけでなく、食品・医薬品などの安全・安心な利用、高齢者・障害者支援、教育、廃棄・リサイクルなど、幅広い社会経済活動における利用が期待される。しかし、これらの新しい分野における利活用を促進するためには、プライバシー等、念頭に置かなければならない課題がいくつか存在する。

本報告書は、電子タグの今後の応用可能性を示し、そのために必要な課題を洗い出すことにより、電子タグの幅広い分野での利活用を促進し、利用者の利益に資することをねらいとしている。

<< 電子タグの特徴 >>

ICチップとアンテナから構成される電子タグは、電波を利用することで、複数のタグを一括して読み取ることや離れた場所からの読み取りが出来るなど、バーコードにはない特徴を有している。加えて、薄く小さく安価なタグが登場しはじめたことで、あらゆるモノに埋め込むことが可能になり、今後はバーコード機能の代替のみならず、ネットワークとの結びつきを深めつつ多様な分野で利用され、ユビキタスネットワーク社会の基盤ツールとなることが期待される。

<< 電子タグの動向 >>

電子タグの登場は、1980年代に遡るが、近年の技術の進展により小型化・低価格化・高機能化が実現し「大容量・高速伝送」なものや「超小型・低価格」のものなど、多様な利用領域や使用目的に対応することが技術的に可能となっている。数年後には、印刷技術を提供し素材表面に薄く直接印刷した電子タグも実現すると見込まれている。

<< 電子タグの分類 >>

大きさや形状といった、電子タグの物理的な特徴による分類に加え、データ書き換えの可否、電源を内蔵し自発的に電波を送信する事の可否など、いくつかの特徴から分類される。

<< 電子タグの利用アプリケーションとコスト >>

電子タグの利用アプリケーションにおける効果は、活用領域や目的、システムの規模に応じて様々であり、それらのアプリケーションによってタグ自身にかけられるコストも変化する。「軍事」や「医療」などにおいては、比較的高価なタグでも導入が見込まれるが、「小売」、「交通機関の切符」等といった分野では、極めて低価格なタグが必要とされる。最近では、10円台の電子タグが実現する等低コスト化は急速に進展している。

<< 電子タグが利用する周波数 >>

日米欧に共通した3つの周波数(135kHz、13.56MHz、2.45GHz)の利用が可能である。

電子タグの利用ニーズが高まる中、電波の特性や各国の周波数利用を踏まえた新たな周波数帯を利用するニーズが高まっている。

第1章 電子タグの概要

第1章 電子タグの概要

1.1 電子タグの特徴

電子タグとは、ICチップとアンテナを内蔵したタグのことであり、この中に個別の識別情報等を格納し、それを電波を利用して読み書きすることで「自動認識システム」に利用することが可能である。電波を利用することで、接触することなく読み書きすることや、複数個のタグの情報を同時に読み取ることが可能である。

電子タグは主に以下の様な特徴を持つ。

- ・データの送受信が可能
- ・バッテリーがなくても作動
- ・薄く・小さなタイプは、モノに埋め込むことも可能
- ・IDの読み出し機能のみの安価な製品から情報の読み書き等が可能な高性能製品まで多くの種類が存在

現在は、自動認識システムとして、「バーコード」「光学文字読取(OCR)」などが存在しているが、その中で、広く普及している「バーコード」と比較したのが、以下の表である。

	電子タグ	バーコード	二次元シンボル (二次元コード)
情報量	多い (数百ビット~数千バイトまで各種)	少ない (数十バイト程度)	多い (数千バイト程度)
ユニークID	チップ単体の識別子を付与可能	商品単体の付与	商品単体の付与
読み取り距離	~数m程度	~数十cm程度	~数十cm程度
複数読取可能	可能	不可	不可
被覆可能	可能	不可	不可
移動中読取可能	可能	不可	不可
書換可能	可能(書換可能型)	不可	不可
環境・耐久性	強い	極めて弱い	極めて弱い

注：その他の特徴として、遮蔽物(金属等の電波を遮断するものを除く。)が入っても、認識が可能であり、汚れや振動に強く、経年変化が少ない。と言った特徴がある。

第1章 電子タグの概要

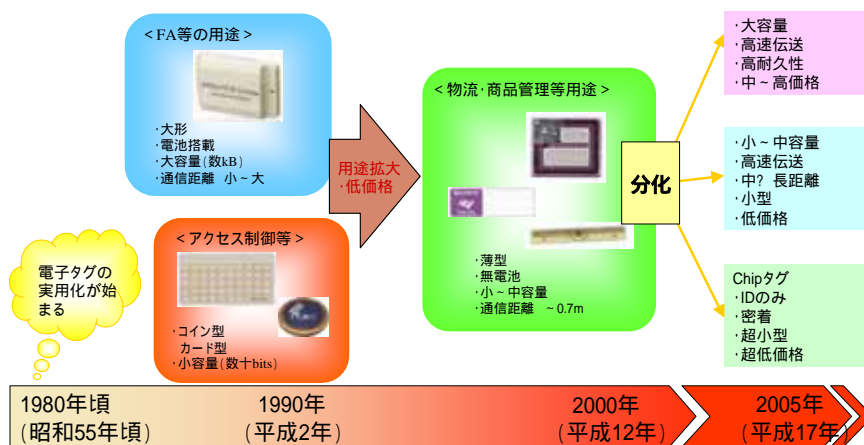
このように電子タグには、従来のバーコードに比べ、多くの優位性を持っており、この優位性を生かすことで、単なるバーコードの代替としてのみならず、多様な用途で利用される事が期待されている。

例えば、物流工程においては、段ボールやパレットに製品を混載したまま、一括で情報を読み取ることができるため、業務効率を向上させることが可能になる。倉庫や店舗においても単品管理や一括棚卸しが可能となる。

また、これらの特徴を持った電子タグがネットワークにつながることで新しいアプリケーション/サービスが生まれることが想定される。

1.2 電子タグの技術動向

電子タグは、1980年代に登場したが、当初は大型で高価であり、機能も制限されていたため、一部の利用にとどまっていた。近年、技術開発による小型化・低価格化・高機能化が進展し、「大容量・高速伝送」なもの、「超小型・低価格」のものなど、活用領域や目的に応じ多くの種類が開発されている。また、近年では、電子タグの低コスト化や容易な装着に向け、有機半導体と印刷技術を組合せた技術の研究開発も進められており、数年以内には電子タグをモノに直接印刷することが可能となると見込まれている。



1.3 電子タグの分類

電子タグは、その優れた特徴を活かし幅広い範囲で活用されることが想定されているが、その活用シーンや目的に応じ、多種多様な電子タグが実用化されつつある。ID情報のみが書き込まれているものから、情報書き込み可能なメモリエリアを持っているもの、電源を必要とするもの、しないものなど、いくつかの形態がある。例えば、東日本旅客鉄道(JR東日本)の「Suica(スイカ)」に代表される非接触ICカードも電子タグの一形態である。

「Suica」のような非接触ICカードに関しても、当初はカードの形状をしたカードリーダーを通さなくてもよい便利なカードという認識に過ぎなかったが、非接触という特性を備えたおかげでカード状の形を取る必要がなくなり、様々な物理的形状をとるようになった。さらにメモリ容量の増大やCPU搭載によるアプリケーションの動作等の技術による表示機能の追加、携帯電話への組み込み等、ますます、バリエーションは広がる一方である。

電子タグの活用はまだ始まったばかりであり、発展段階であるため、これらの電子タグを活用した製品の境界線は非常に曖昧であり、今後ますますバリエーションが広がり、それぞれの機能は強化し、重複し、ユーザーの利用シーンに応じて変化していくと考えられる。

以下にいくつかの観点からの電子タグの分類を示す。

形状・寸法・用途による分類

物理的な形状により、円板形、円筒形、ラベル形、カード形、箱形といった様々な形の電子タグが存在する。カード形は、人が携行するものであるのに対して、その他のタイプは物に取り付けて使用されることが多い。

形状	寸法	主な用途
円板形 	数mm～数十mmの 円板形状	・衣類等の管理 ・レジャー用リストタグ ・装置への埋め込み用
円筒形 	数mm～数十mmの 円筒形状	・動物管理 ・パレット管理
ラベル形 	数十mm×数十mmの 薄い形状	・POS精算用商品タグ ・書類管理 ・荷物管理
カード形 	85×54×数mm程度の カード形状	・乗車券、定期券 ・テレホンカード ・入退場管理IDカード
箱形 	50×50×10mm～ 程度の箱形状	・FA ・車両管理 ・コンテナ管理

パッシブタグとアクティブタグ

リーダ/ライタからのエネルギーにより情報をやりとりする「パッシブタグ」と、電池等からのエネルギーにより自ら情報をやりとりすることができる「アクティブタグ」という2つのタイプがあり、それぞれに特徴がある。

第1章 電子タグの概要

	エネルギー供給の形態	価格	到達距離	特徴	製造会社
<u>パッシブタグ</u>	リーダー/ライターからのエネルギーにより情報をやりとりする。	安い (現状では、 10～500円)	数mm ～数m	<ul style="list-style-type: none"> ・小型軽量 ・半永久的に使用可能 ・一般的にタグにはIDだけ格納しデータはネットワーク側で管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・日立(ミチブ) ・AlienTechnology ・フィリップス ・オムロン ・NEC 等
<u>アクティブタグ</u>	電池等からのエネルギーにより自ら情報をやりとりすることができる。	高い (現状では 1,000円)	数十m ～数百m	<ul style="list-style-type: none"> ・電池寿命がある(1～10年) ・電子タグ側からリーダー/他の電子タグ等にアクセス可能 ・センサが付いた高機能なものがある 	<ul style="list-style-type: none"> ・オムロン ・RF CODE 等

アクティブタグの中には、普段はスリープ状態で、リーダー/ライターからのエネルギーにより起動するタイプもある。

データの読み書き

電子タグに、データを書き換え可能か書き換え不可(読取専用)かという観点からの分類も可能である。

	概要	特徴	価格	用途
<u>データ読取専用</u>	低コストをめざし、最低限のID機能だけを搭載した電子タグ	<ul style="list-style-type: none"> ・ID機能のみ ・バーコードの進化版 ・低コストを徹底追及 ・ネットワーク・サーバ等との連携が前提 	安い (小容量メモリで安価)	<ul style="list-style-type: none"> ・POSラベル ・ライセンスプレート等
<u>データ書き換え可能</u>	ID機能に加え、データの書き込み領域を持っている電子タグ	<ul style="list-style-type: none"> ・Read/Write可 ・データ保持機能 ・電子タグとリーダー/ライター間の通信だけでの作業可能 ・センサが付いた高機能なものもある 	高い (中～大容量メモリで価格は機能相応)	<ul style="list-style-type: none"> ・FA ・荷物仕分け ・履歴管理等

第1章 電子タグの概要

1.4 アプリケーションと電子タグのコスト

電子タグの効果は、活用領域、目的システムの規模に応じて様々であり、また、タグに許容されるコストも異なってくる。

業界	利用目的	機能特性	タグの 目標価格帯
・軍事、医療	・軍事品 / 医療機器の管理	・位置特定 ・診断機能 ・セキュリティ	1万円程度
・交通(自動支払い)	・車両走行中の自動支払い	・走行車両の支払い ・認証・セキュリティ	1000円程度
・アクセスコントロール、 流通(コンテナ、パレット)	・人員のアクセスコントロール ・コンテナ・パレット、家畜など のトラッキング	・タグの盗難 / 紛失を若干想定し たセキュリティ	100円 ~ 500円
・航空、ランドリー、家具 、美術品	・航空手荷物、ランドリー品、 高級家具、美術品の管理	・高速読み書き ・偽造防止	10円 ~ 100円
・製造(工場)、小売(高 価格アイテム)、材木	・オフィスや工場の資産管理 ・製品・材木などのトラッキング	・偽造防止機能 ・トラッキング	5円程度
・小売(低価格アイテム) 、交通(チケット)	・小売製品のトラッキング ・交通機関の切符(紙ベース) のトラッキング	・低価格、低機能 ・トラッキング	1円以下

▶ アイテム、ケース、パレット、コンテナ等、導入単位も考慮に入れる必要がある

例えば、軍用品などは、保有する情報の特性から高いセキュリティ機能、耐久性などを必要とするため、それらの機能を満たさない安価なタグを取り付けたとしても期待する効果を得ることはできない。逆に、数十円程度の小売品に対して、セキュリティが高くかつ高機能な高額タグはコスト的に見合わないため、安価なタグが必要とされる。また、要求されるコストや性能に応じて、バーコード、二次元シンボルなどと組み合わせて利用することになると考えられる。

電子タグを利用する際には、アプリケーションを導入する目的や期待する効果を明確にした上で、どのタイプのタグを利用するのかを検討する必要がある。また、アイテム、ケース、パレット、コンテナなどの導入単位についても、考慮に入れる必要がある。

第1章 電子タグの概要

1.5 電子タグの周波数に関する現状と動向

1.5.1 我が国における現状と動向

現在、我が国においては、135kHz、13.56MHz、2.45GHzの3つの周波数帯が電子タグに使用可能である。これらの周波数帯は日米欧において電子タグに使用可能な帯域であり、それぞれ周波数帯の特徴に応じた利用がなされている。電子タグのメーカー、ユーザー等に対するアンケート（参考資料5参照）の結果によると、従来は、入退室管理や工程管理等での利用が多く、今後、物流管理等の業務の効率化の他、食品や医薬品等一般利用者の生活をサポートする利用が有望視されている。

周波数	主な利用用途	備 考
135kHz ¹	スキーゲート 自動倉庫 食堂精算 等	電波の出力が微弱なシステムであり、特段の手續なく運用可能
13.56MHz	交通系カードシステム 行政カードシステム ICカード公衆電話 入退室管理システム 等	平成10年 制度化 平成14年 出力の緩和、手續の簡素化
2.45GHz ²	物流管理 製造物履歴管理 物品管理 車両管理 青果物流通管理 等	昭和61年 制度化 平成4年 免許不要の小電力システムの導入 平成14年 小電力システムへの周波数ホッピング方式の導入 平成15年 構内無線局への周波数ホッピング方式の導入

1 135kHz は、135kHz 以下を示す。

2 2.45GHz は、2400-2483.5MHz を示す。

第1章 電子タグの概要

1.5.2 諸外国における現状と動向

欧州においては、日米欧で使用可能な周波数帯（135kHz、13.56MHz 及び 2.45GHz）に加えて、433MHz 及び 868MHz が一部の国で使用可能となっている。なお、868MHz については帯域幅の拡大が検討されているところである。

米国においては、日米欧で使用可能な周波数（135kHz、13.56MHz 及び 2.45GHz）に加えて、433MHz 及び 915MHz が使用可能となっている。915MHz については、902-928MHz が米州のみにおいて ISM バンドとされており、この帯域内において、ISM からの干渉を許容することを条件に電子タグが使用可能となっている。

1.5.3 国際標準化動向

国際標準化機構 (ISO) 等における標準化が進展している。いわゆる「タグ型」の電子タグについては、ISO/IEC 18000 シリーズとして、使用周波数毎に分類がされている。ISO/IEC における規格の主な例を以下にまとめる。

分類	規格	使用周波数、特徴
カード型 (SC17)	ISO/IEC 14443	13.56MHz 近接型（10cm 以下）
	ISO/IEC 15693	13.56MHz 近傍型（70cm 以下）
タグ型 (SC31)	ISO/IEC 18000-2	135kHz 以下
	ISO/IEC 18000-3	13.56MHz
	ISO/IEC 18000-4	2.45GHz
	ISO/IEC 18000-5	5.8GHz（注：規格化中止）
	ISO/IEC 18000-6	860-960MHz
	ISO/IEC 18000-7	433MHz（アクティブタグ）

本研究会中間報告（平成 15 年 8 月）を踏まえ、平成 15 年 9 月の SC31/WG4/SG3 会合において、周波数範囲を 860-930MHz から 860-960MHz に変更することに決定。今後、FDIS、IS の投票を経て、国際標準化予定。

第2章 国内外の現状と取組

<< 我が国における政策的動向 >>

e-Japan 戦略 において、IT 利活用による「元気・安心・感動・便利」社会を目指すための食・医療等7つの分野での先導的取り組みや新しい IT 社会基盤整備をすすめることとされ、電子タグはその基盤的ツールとして位置付けられている。

また、e-Japan 重点計画 2003 において、「ユビキタスネットワーク時代に対応可能な電子タグについて、電子タグとネットワークとの融合技術等ネットワークの高度化技術やその応用技術等の研究開発」を実施することが掲げられている。

<< 実証実験・実用化の動向 >>

国内外における現状と取り組み

製造、流通、サービス等の分野で、電子タグを利用した各種アプリケーションの実証実験や実用化が始まっており、普及に向けた準備が進みつつある。アパレル業界等の製販一体型の利用や、自動車や家電といった製品単価が高い分野での利用のほかに、比較的商品単価の安いスーパーマーケット店舗での個品管理などの実証実験が行われて始めている。

日本国内においては、物流、アパレル業界や、スーパーマーケットなどにおいて流通過程から店舗を含めた実証実験が活発化しつつある。最近では、消費者に対する商品の情報提供などの実証実験も幅広く行われる等一般利用者が直接参加する形の取り組みが着実に進展しつつある。

欧米企業による活用事例

海外においても大手企業により電子タグが活用され始め、ビジネスへの効果も現れ始めている。導入している業種も、アパレル業界、製造業、スーパーマーケット等、多様であり、導入目的も様々であるが、徐々に効果が現れては始めている。

<< フォーラム活動 >>

Auto ID Labs

米国 MIT に本部を置く国際的な非営利研究機関として、Auto-ID Center が 1999 年 10 月に設立され、電子タグを利用したオブジェクト識別技術を研究開発し、グローバルなサプライチェーン上での商品識別とトラッキング(追跡)の仕組みの実現に向けた取り組みが行われてきた。

Auto-ID Center には、食品、消費財、小売、輸送を代表する企業、システムベンダ、標準化団体など 80 を超える組織が参画し、MIT の本部以外に、日本、英国、豪州、中国、スイスの学術機関に研究開発拠点が置かれ、我が国では、慶應義塾大学の村井純教授を中心とした活動が進められてきた。

昨年 10 月、UCC と EAN によって設立された非営利団体である EPC global (代表: Margaret Fitzgerald) に業務を移管。同研究開発拠点は Auto-ID Labs と名称を変更し、今後の EPC ネットワークの技術的側面での支援活動を担うこととなった。

ユビキタス ID センター

ユビキタス ID センター(代表:坂村健 東京大学教授)は、ユビキタスコンピューティング環境の実現を目的として、2003年3月に設立されている。

ここでは、「モノ」を認識するための基盤技術の確立と普及等の推進のため、国内の超小型チップや小型通信端末技術等、世界のトップレベルの技術力を核として、広いアプリケーション分野に適用して展開する方針をとっている。

ユビキタス ID センターは、T-Engine フォーラム内に設立され、国内外の300社以上(平成16年1月現在)の企業等が参画しており、YRP ユビキタスネットワーキング研究所などと一体なった活動が展開されている。同センターでは、IDにメタコード体系を採用しており、EPCのコード体系(GTIN)とも共存するシステム構築が可能である。こうした特長を生かして、両者が協力する実証実験プロジェクトが検討されている。

<< 電子タグに関する知的財産権の動向について >>

ビジネスモデル特許、技術特許出願件数推移

我が国では、ビジネスモデル特許、技術特許ともに出願が活発に行われており、新規ビジネスが誕生する土壌は広く存在すると言える。

<< 各種実証を促進するテストベッドの整備・活用 >>

国内外の実証実験を促進するとともに、各機関の技術やノウハウ等を可能な範囲で蓄積・共通化し、相互接続性・相互運用性を向上するため、独立行政法人通信総合研究所(CRL)において、二つのテストベッドを整備し、本年4月より運用を開始する予定。

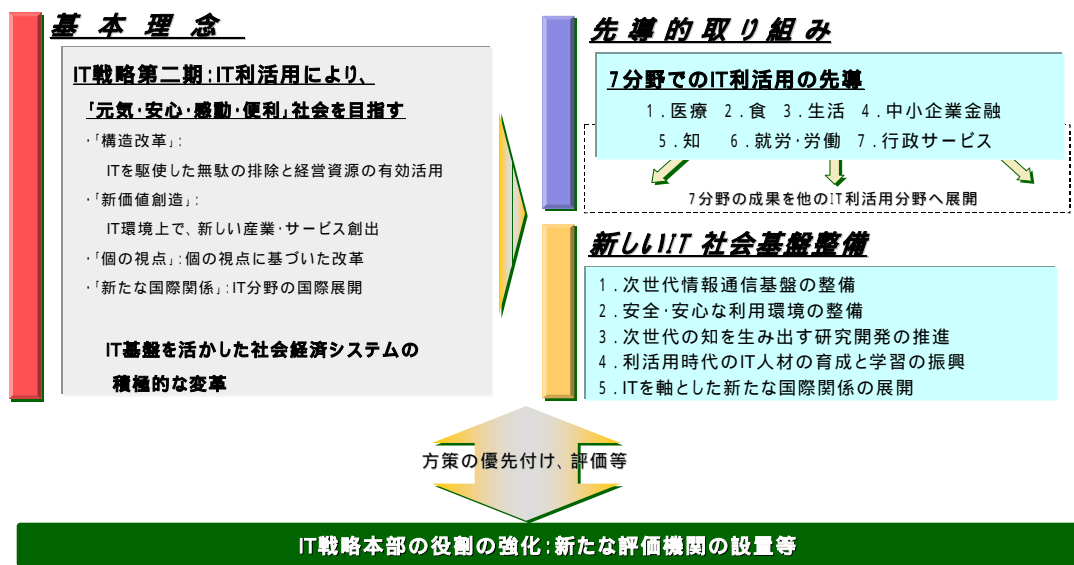
- ・ CRL小金井本所
13.56MHzや2.45GHzに対応する電子タグ、リーダノライタ、ネットワーク設備を店舗や物流拠点を想定した環境に構築し、実環境でのデータ取得を実現。
- ・ CRLけいはんなオープンラボ
ネットワーク化されたカメラ、マイク、電子タグ、圧力センサ等を、家庭内を想定した環境に構築。

第2章 国内外の現状と取組

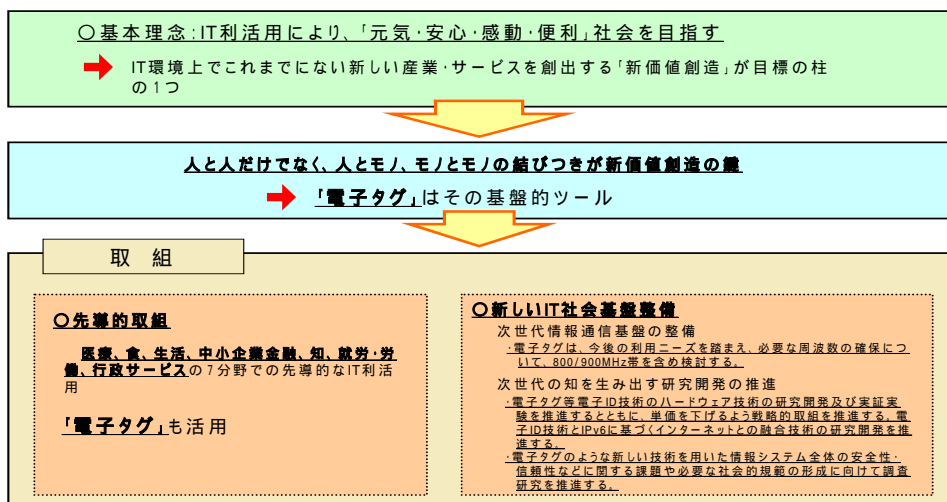
2.1 我が国における政策的動向

IT戦略本部で平成15年7月に決定した『e-Japan 戦略』においても、IT活用による「元気、安心、感動、便利」社会を目指すための先導的取り組みや新しいIT社会基盤整備のため、電子タグの活用、研究開発の推進等の必要性を指摘している。

e - Japan戦略

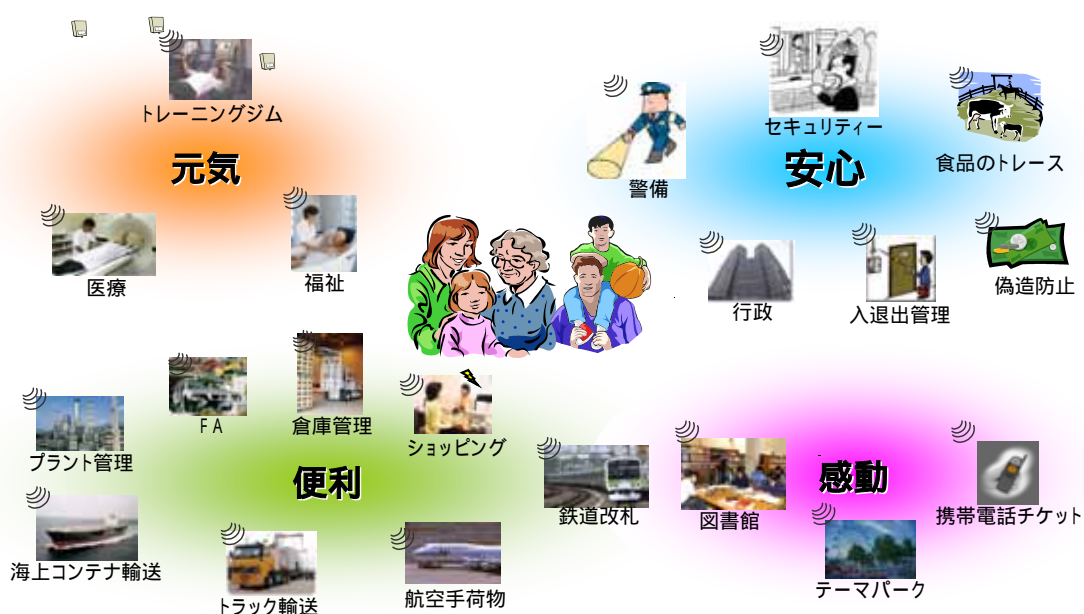


e - Japan戦略 の電子タグに関する指摘



電子タグを活用したアプリケーションは、「元気、安心、感動、便利」社会の実現を目的とする『e-Japan 戦略』に大きく寄与する存在である。例えば、病院におけるきめ細かな健康管理サービスの実現、食品に対する生産地から店舗までのトレーサビリティの向上、物流システムの効率化による企業活動の向上、図書など、従来散在していた知の共有化など、多くの領域において、これまで以上に生活を向上させることが期待されている。

電子タグを活用することで想定されるアプリケーションを、『e-Japan 戦略』の目指す社会の4つのコンセプト「元気、安心、感動、便利」にマッピングすると以下となる。



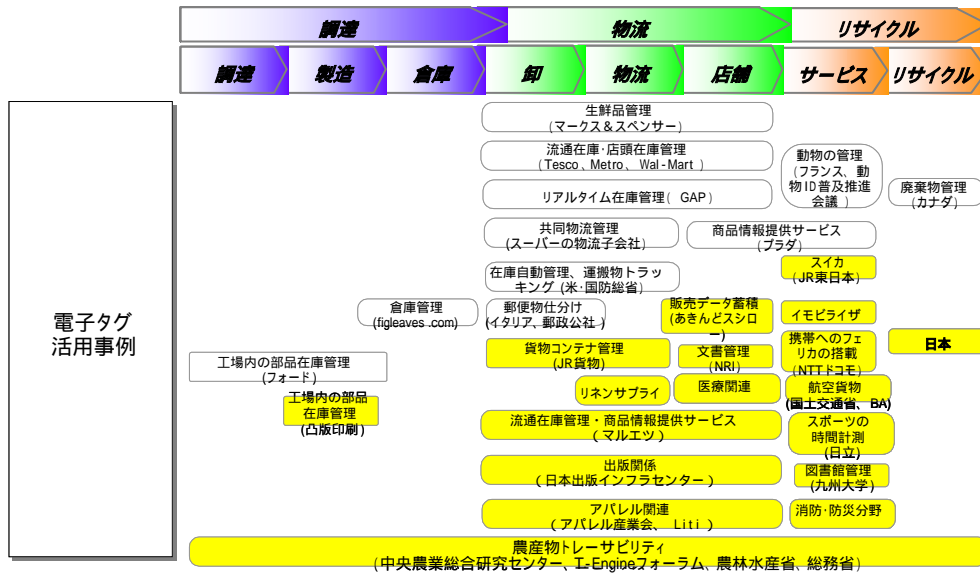
また、e-Japan 重点計画 2003 においても、電子タグについては「ユビキタスネットワーク時代に対応可能な電子タグについて、電子タグとネットワークとの融合技術等ネットワークの高度化技術やその応用技術等の研究開発」を実施することが掲げられている。

2.2 実証実験・実用化の動向

2.2.1 国内外における取組

製造、流通、サービス等の分野で、電子タグを活用したアプリケーションの実証実験や実用化が先行して既に始まっており、普及に向けた準備が進みつつある。

最近の事例では、アパレル産業などの製販一体型の業態や、自動車や家電などの単価が高い分野のほかに、比較的商品単価の安いスーパーマーケット店舗での個品管理まで実証実験が行われてきている。



我が国においては、携帯電話にICカードを内蔵するなど、特にサービス分野における非接触ICカードを活用したアプリケーションが先行している。

また、特に物流分野を中心として、一部すでに実用に移されている事例を含めて電子タグを用いた実証実験などを通じた取り組みが活発化している。現状では、主に流通過程における検証が中心であるが、今後さらに適用の対象となるサプライチェーンは製造部分、並びに店舗からサービス部分へと拡大していく方向にある。

このように、我が国を含め世界的に電子タグ導入の取り組みは活発化しつつあり、電子タグの利活用により生活の利便性向上や食や医療の分野での安全・安心の向上が期待できる。しかし、一方ではベネトンやジレットなどの実証実験の計画に対する消費者の反応でも分かるように、消費者のプライバシーに対する不安が払拭できていない場合も見受けられる。

これは、企業相互間の物流段階で使用した電子タグをそのまま使用して、一般消費者も使用することに起因しているものと考えられる。このため、一般消費者が電子タグを使用する場合には、予め技術面・運用面での対策の検討を行ったうえで、実証実験の実用化を行うことが望ましい。

国内外での電子タグに係る取組事例を以下に掲げる。

海外における取り組み

■ 工場内の部品在庫管理 (フォード)

自動車を構成する各部品に電子タグを取り付け、アセンブリラインにおける部品在庫の管理を行っている。

(出典: http://www.scs-mag.com/reader/1999_05/less0599.htm 1999年5月 報道記事)

■ 流通在庫・店頭在庫管理

(Tesco)

シェーバーと関連商品に電子タグを貼り付け、店舗に設置した商品棚「スマートシェルフ」で電子タグ情報を読み取る。万引き防止や在庫管理、流通過程で発生する紛失の責任者の明確化などを目的としている。

2003年末からは、以下を検証するための第2フェーズの実証実験を段階的に開始している。

- ・UHF帯の868/869MHz帯を通信に使う電子タグの動作を検証する事。
- ・第1フェーズの2つの読み取り地点に、納入業者の出荷地点と物流センターの入荷地点を加え、納入業者との連携を実施。

同社は2004年末までに、電子タグ関連システムの導入拠点を段階的に拡大する計画。最終的には、30地点の物流センターと900店以上の店舗にシステムを導入する。

(出典：<http://itpro.nikkeibp.co.jp/free/NE/NEWS/20031205/2/> 2003年12月 報道記事)

(Metro Future Store Initiative)

買い物カートにコンピューターを搭載、無線構内情報通信網(LAN)を使って来店客がスムーズに買い物や支払いをできるようにするほか、電子タグを導入して商品の仕入れから販売までを瞬時に管理する。顧客の利便性向上と商品管理の効率化という小売業の二大課題を追求する狙いがある。

(出典：2003年11月報道記事 Metroグループの取り組みの詳細は、参考資料13参照)

(Walmart)

WalMartは主要な納入業者上位100社に対して、2005年1月1日までに「EPCコード対応」の電子タグ・スマートラベルを商品の容器または搬送用パレットに取り付けるよう要求している。

搬送物のパレットに電子タグを適用することで物流の効率化を図る。

(出典：2003年11月報道記事)

■ 在庫自動管理、運搬物トラッキング

米国防総省は昨年10月、2005年1月までに物品納入業者に対して電子タグ装着を義務付けると発表した。サプライヤは、荷物を運搬するためのケースやパレットに電子タグを取り付けなければならない。同省傘下の国防補給庁が中心となって陸軍などで本年1月から5月まで複数の実験プロジェクトを実施する。これらの結果をもとに電子タグ導入ガイドラインの最終版を策定、7月に配布する。2005年1月には米国内の複数の主要地点で国防総省の電子タグシステムが稼働する予定。

国防総省は、電子タグの研究の中心となっているAuto-IDラボ(旧Auto-IDセンター)や普及を促進する非営利団体EPC globalとも緊密に連携していく考えである。

(出典：2003年11月報道記事)

- リアルタイム在庫管理（GAP）

各製品に電子タグを取り付けることによって、配送センターから店舗に至るまでの製品トラッキングを行っている。

ただし、タグ単価及び業界景気の見通しを理由に、本格導入は見送られている。

(出典: http://www.shopbiz.jp/contents/news_RT/51_088.phtml 2002年6月報道記事)
- 生鮮品管理（マークス&スペンサー）

実証実験として、読み書き可能な電子タグを850万個の再利用可能プラスチックトレイに取り付け、冷凍食品のサプライチェーンの最適化を目的に適用した。その結果、トレイの読み取り時間をバーコードの29秒から5秒へと短縮し、システム運用コストを10分の1にまで削減する効果を算出している。

(出典: <http://www.intellident.co.uk/Solutions/SupplyChainDistribution/MSRollOut/> Intellident社ホームページ)
- 共同物流管理（スーパーの物流子会社(Associated Food Stores)）

トラックに電子タグを取り付け、物流センター入口でドアの位置や冷蔵室の積載状況を読み込むことによって、トラックを出庫口へスムーズに誘導する。

(出典: <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/459> RFIDジャーナル記事)
- 郵便物仕分け（イタリア）

行き先情報が入力された電子タグを郵便袋につけ、空輸先のコンベア上で行き先が正しいかどうかを判別し、仕分けを自動的に行う。また、封筒に電子タグをつけて郵便物に混ぜ、目的地に届くまでの経路と時間の調査などに利用している。

(出典: 『非接触ICカード・RFIDガイドブック2003』非接触ICカード・RFID普及委員会編、平成14年発行)
- 倉庫管理（ネット専業スーパー(figleaves.com)）

各商品に電子タグを取り付け、台車にリーダーとパネルを搭載することで、台車のパネルにピッキング指示を表示させ作業の効率化に役立てている。また、ピッキング後に台車のリーダーで自動検品も行っている。

(出典: http://www.eurotag.org/news/archives/Apr-Jun_2003/RFID_helps_to_perfect.html EuroTagホームページ 2003年4月2日記事)
- 商品情報提供サービス（プラダ）

ニューヨークのソーホー地区にあるプラダの試着室では、衣類を1つのアクリルボックスの中に、ハンドバックやベルトなどの小物類をもう1つのアクリルボックスの中に掛けることができる。それら商品の電子タグから画像情報が取り出され、試着室内のクロゼット脇にあるプラズマ画面に映し出される。

(出典: <http://www.hotwired.co.jp/news/news/business/story/20021031107.html> 2002年10月27日記事)

■ 動物の管理（フランス）

耳に取り付けた電子タグや体に直接埋め込まれた電子タグにより、給餌、体重測定、健康管理、繁殖等の牧場管理を自動的に行う。フランスではペンギンの体に電子タグを埋め込み、動態調査に活用している例もある。

(出典：『非接触 IC カード・RFID ガイドブック 2003』 非接触 IC カード・RFID 普及委員会編、平成 14 年発行)

■ 廃棄物管理（カナダ）

固形廃棄物の保管、収集、測定および情報収集システム。電子タグのついたカートを持ち上げ、ゴミを捨てる時に固有 ID を読み取り、カートの重量や日時と共に本部に送信することによって重量ベースの支払請求を行う。

(出典：『非接触 IC カード・RFID ガイドブック 2003』 非接触 IC カード・RFID 普及委員会編、平成 14 年発行)

■ 航空貨物（British Airways）

英国の大手航空会社である British Airways は、航空荷物や貨物に電子タグを取り付け、目的地別の自動仕分けを実証実験として行った。

(出典：<http://www.ti.com/tiris/docs/solutions/airbagid.shtml> Texas Instruments ホームページ（導入効果に関しては、アクセンチュア(米)分析))

日本国内における取り組み

■ 工場内での部品生産管理

凸版印刷は無線でパソコンと通信する電子タグを FA (ファクトリーオートメーション) に応用したシステムを開発した。グラビア印刷の版であるシリンダーに電子タグを添付。専用読み取り端末を使って情報管理を効率化し、シリンダー管理コストを従来の十分の一に圧縮した。他の印刷会社向けに販売する。

(出典：2003 年 3 月報道記事)

■ リネンサプライ

社会的信用の高い制服の現品管理を電子タグを用いて行い、個人情報のセキュリティを確保しつつ、最適な在庫管理や生産計画への反映及び紛失、流出の未然防止による管理コストの低減を目的とする。実施予定は 2004 年度から。

(詳細は参考資料 13 参照)

■ 農作物トレーサビリティ

(中央農業総合研究センター)

実験は 2003 年 11 月、山形県で特産の西洋ナシ「ラ・フランス」を使って実施。同県東根市の生産者が携帯電話を使って農薬や肥料の使用履歴などの情報を日本農業 IT 化協会(東京)のデータベースに入力し、出荷。山形県の青果市場は出荷されたラ・フランスを入れる段ボール箱に 0.4 ミリ角のチップを封入した

板状のプラスチック製電子タグ(縦約6センチ、横約1.5センチ)を取り付け、データベースに送った情報と関連付けた上で、同県内の小売店に納入した。

(出展:2003年12月報道記事)

(T-Engine フォーラム、農林水産省、総務省)

よこすか葉山農協にて農作物に電子タグを貼り付け、生産過程から流通過程や生産者のメッセージを携帯型読取装置により自動的に記録。消費者は店頭専用端末により前述の情報を確認できる仕組み。本年1月8日から2月7日まで京急ストア3店舗で約3万個の大根とキャベツに電子タグを貼り付けて実験が行われた。

(詳細は参考資料13参照)

■ 流通在庫管理、商品情報提供サービス(マルエツ)

NTT データ、丸紅、マルエツの3社は23日、2003年9月から11月にかけて実施した食品流通分野における電子タグ実証実験を行った。

実験内容は、生産者や食品メーカーから出荷される青果、精肉、鮮魚などの生鮮食料品および加工食品、日用雑貨などの商品1点ずつに電子タグを取り付け、マルエツが提供する実験店舗のほか、物流過程の各拠点に設置される読取装置において電子タグ情報を取得。NTT データが提供する情報センタへ関連情報を蓄積した後、情報の分析活用により生産から消費に至る各参加者に情報提供などを行った。

スーパーの店頭端末で1日200件以上も電子タグを貼付した商品の情報が照会され、食品の安全性に対する情報ニーズの高さがうかがえる一方で、物流の効率化という観点からは電子タグの一括読み取りなどに課題が残る結果となった。

(出典: <http://internet.watch.impress.co.jp/www/article/2003/0424/ictag.htm> 2003年4月報道記事)

■ 販売データ蓄積 (あきんどスシロー)

あきんどスシローの「コストカッター」と名づけられたシステムは、回転寿司のすし皿に電子タグを組み込んだ無線管理システム。どの時間帯にどんな商品が出たか、曜日ごとの特徴などのデータを蓄積することによって、廃棄ロスを減らし、適量・適種のすしを回転レーンに流すことができる。

(出典:2003年8月報道記事)

■ 図書館管理 (九州大学)

九州大学図書館筑紫分館では、約5,000冊の蔵書に電子タグを取り付け、図書の貸し出し/返却の簡易化(自動化)、無断持ち出しの防止、蔵書点検などに役立てている。具体的には、電子タグを各図書の裏表紙などに1冊ずつ貼り付け、電子タグには従来バーコードで管理していた図書の固有情報を記憶させることで活用を行っている。

(出典: http://www.lib.kyushu-u.ac.jp/annai/RFID_H15.pdf 九州大学ホームページ)

- **スポーツの時間計測（日立）**

電子タグをマラソンなどに参加する選手の腕輪やスポーツシューズなどに取り付け、チェックポイントにおける通過時間を記録する。ゴール地点やコース中に設置されたアンテナを通過したときに自動タイム計測を行い、また順位や記録の処理はもちろん、完走証や種目別順位表の発行も行う。
(出典：http://www.hitachi-hitec.com/products/rf-id/c03_app/a1.html 日立ハイテクノロジー ホームページ)
- **航空貨物（国土交通省、次世代空港システム技術研究組合）**

次世代空港システム技術研究組合（日本航空、全日本空輸、富士通、松下電器産業、NTTデータ等16社で構成。）は、電子タグを活用した航空手荷物管理サービスの実証実験を実施。実験時期は2004年2月から。
実験では、成田空港から出発する旅客の手荷物を宅配事業者が自宅で引き取り電子タグを付与する。旅客は出発当日に手荷物なしで搭乗のチェックイン手続きが行える。このチェックイン情報をもとに手荷物が自動的に空港内で仕分けされて航空機に積まれ、到着空港で受け取れる。旅客は随時、預けた手荷物の搬送状況を確認できる。
(詳細は参考資料13参照)
- **家電リサイクル（三菱マテリアル）**

電子タグを使って家電のリサイクルの効率化を図る。具体的には、冷蔵庫に読み取り機を近づけると、メーカーやフロン種別が一瞬で大型モニターに表示され、作業員はそれを見ながらスムーズに解体作業を進める。実証実験として実施しており、実施主体は日本自動認識システム協会。
(出典：『非接触ICカード・RFIDガイドブック2003』非接触ICカード・RFID普及委員会編、平成14年発行)
- **出版関係（日本出版インフラセンター）**

書籍に電子タグを取り付け、昭和図書（株）越谷流通センター（埼玉県越谷市）における物流現場における読み取り制度の検証から、三省堂書店店頭における万引き効果、棚卸・在庫管理の効率向上の検証を行う。実施時期は2004年の2月。
(詳細は参考資料13参照)
- **動物の管理（動物ID普及推進会議）**

動物愛護4団体と日本獣医師会で構成する「動物ID普及推進会議」は、動物の皮下に埋め込む電子タグの普及を進めている。ペットが迷子になったとき、タグのデータを読み取れば飼い主が分かる。持てあましたペットを遺棄する飼い主も、電子タグから突き止められる。
(出典：<http://www.yomiuri.co.jp/zoomup/zo2003121101.htm> 2003年12月報道記事)

■ アパレル関連

(アパレル産業協会)

アパレルメーカーが加盟する日本アパレル産業協会は小さなICチップを組み込み、物流管理などに利用する電子タグの実証実験を2004年1月にも開始。倉庫検品などの作業時間が40%削減できるとみており、将来的には消費者の反応を素早く生産に反映させる流通システムに役立てる考え。

実験はオンワード樺山、三陽商会などアパレル15社程度や、百貨店などが実施する予定。商品に電子タグを付け、工場、倉庫などにはデータの読み取り機を設置する。

(<http://it.nikkei.co.jp/it/sp/ictag.cfm?i=2003062707586wf> 2003年6月報道記事)

(先端情報工学研究所)

店舗MD支援システム(自動的に在庫登録・一覧表示、売上処理・計上、商品検索、返品処理、商品販売動向・移動状況の把握を実施)、自動配分支援システム(配分結果を自動集計し、出荷帳票を簡単に作成、1梱包1伝票を実現することで、無停滞物流を促進)、Hyper Agent Cart(物流センター内のピッキング作業を支援する電子タグシステム)など物流過程から店頭までをカバーしたシステムを既に製品化。婦人服ブランド「ルスーク」44店舗にシステムを導入。

(システム概要は <http://www.liti.co.jp/plnfo/md1.html> を参照)

■ 消防・防災分野

(東京大学生産技術研究所など)

大深度地下などで活動する消防隊員の位置特定システムにおける慣性航法装置の位置補正に電子タグを使用。

(NPO 国際レスキューシステム研究機構川崎ラボラトリ)

被災者に対する音声による呼びかけや被災者からの音声の録音機能を有する電子タグを建物の天井などに設置、大震災などによる倒壊の際に、飛行体を用いて被災者の探索を迅速化。

(通信総合研究所)

道端に既設されていると想定される電子タグに安否情報や災害救援に資する情報を書き込み、読み取りを行う。

(上記3点の詳細は参考資料13参照)

■ 医療分野(日本医療情報学会)

医療分野においては、医薬品流通過程への導入や、薬品に電子タグを取り付け、医療事故防止に活用することが検討されている。

(2003年9月報道記事)

■ 貨物コンテナ管理 (JR 貨物)

新システム「トレース」はフォークリフトに電子タグ読み取り装置とGPS(全地球測位システム)、パソコンを搭載し、駅構内でコンテナを運んだ場所の位置情報を管理する仕組み。まず東京、大阪、札幌の各貨物ターミナル駅に導入した。

(出典:2004年1月報道記事)

■ 郵便物仕分け、追跡 (郵政公社)

郵政公社は、電子タグの将来利用イメージとして、送付先情報を記録したタグを郵便物に張り付けたり、そのタグを切手に埋め込んだりして自動仕分けや追跡の高度化を実現させる考えを検討中。

ただ電子タグは従来のバーコードに比べて価格が高く、情報の読み取り精度やセキュリティ対策などで課題が多く、情報収集を重ねていく。

(詳細は、「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会ネットワーク利用ワーキンググループ」第4回資料を参照。)

■ 文書管理 (野村総合研究所)

書類・報告書等にタグを添付し、ネットワークに接続したリーダー付き書類箱に納め、書類等の管理(効率性)やナレッジマネジメント(創造性)のために試行。

(詳細は参考資料13参照)

■ イモビライザー(自動車メーカー各社)

車両盗難の増加に伴い、日本国内でもイモビライザーの普及が進んでいる。電子タグが埋め込まれたキーを車のイグニッションスイッチに差し込んでひねると、スイッチ部に埋め込まれたリーダーでキーの登録コードを読み取り、電子エンジン制御機器に登録されているコードと一致したときのみエンジン起動を許可する。実施主体は、各自動車メーカー。

(出典:『非接触ICカード・RFIDガイドブック2003』非接触ICカード・RFID普及委員会編、平成14年発行)

■ 携帯電話へのICチップの搭載(NTTドコモ)

ICチップなどを内蔵した携帯電話を使った電子決済サービスが始動する。ビザ・インターナショナルがクレジットカード機能を載せた「VISAっぴ」、ソニーグループなど二十七社がICチップ「フェリカ」を使って、いずれもNTTドコモと組んで実証実験を開始した。東日本旅客鉄道(JR東日本)はデジタル定期券「スイカ」機能を携帯電話に載せることを検討している。

(出典:2004年4月 報道記事)

■ Suica (東日本旅客鉄道)

鉄道の定期券、乗車券(プリペイド)の両方の機能をあわせ持つ非接触型ICカード。チケットレスでスムーズな入出場が可能になるとともに、あらかじめカードに入金(チャージ)しておくことで、キャッシュレスで利用することが可能。

(出典: <http://www.jreast.co.jp/suica/index.html> JR東日本ホームページ)

実証実験中止事例

■ 店舗商品管理（ベネトン）

ベネトンは、衣服に電子タグを取り付け、店頭での商品管理に活用するとの計画を発表していた。しかし、現在、電子タグの採用を否定する発表を行っている。同社の計画に対しては、米消費者団体「CASPIAN」等からプライバシーに関する懸念が表明されていた。

(出典：http://www.zdnet.co.jp/news/0304/07/nebt_1.html 2003年4月報道記事)

■ 流通在庫管理・店頭在庫管理（ジレット）





ジレットは女性用カミソリ「Venus」について、物流センターや小売店での納品から出荷／販売までの一連の物流過程をトラッキング(追跡)する実証実験を計画していたが、結果として計画は見送られることとなった。同計画に反対して、米消費者団体「CASPIAN」による不買運動が展開されていた。

(出典：2003年11月報道記事)

2.2.2 電子タグ導入の効果

前節で述べた各種取組のうち、欧米の大手企業による取組の一部では、電子タグの効果について積極的な評価がなされている。

なお、我が国の取組みの効果については、2.1で詳細に述べている。

企業	活用事例	効果	状況
 <ul style="list-style-type: none"> ・全米最大の衣料品メーカー 	<ul style="list-style-type: none"> ・各製品に電子タグを添付 ・配送センターから店舗までをトラッキング ・店舗の棚に設置されたリーダーで自動的に補充指示を出す 	<ul style="list-style-type: none"> ・未開封のままコンテナごと検品し、店舗在庫の自動発注することで作業工数の大幅削減 	一部店舗にて稼働中
 <ul style="list-style-type: none"> ・英国大手航空会社 	<ul style="list-style-type: none"> ・荷物・貨物に電子タグを添付 ・目的地別の仕分けを自動的に行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・仕分け時間を1割削減 ・仕分け作業の97%を自動化(従来のバーコードでは55%) 	実証実験
 <ul style="list-style-type: none"> ・米大手自動車会社 	<ul style="list-style-type: none"> ・各部品に電子タグを添付 ・アセンブリラインの部品在庫を管理 ・工場内を無線LANでネットワーク化し、次に必要な部品を工程管理表と照し合せ、倉庫への補充指示を自動的に行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・部品補充の工数を大幅削減 ・組立部品のピッキングの正確性が向上 	実運用
 <ul style="list-style-type: none"> ・スーパーの共同物流子会社 	<ul style="list-style-type: none"> ・トラックに電子タグを添付 ・物流センター入口でドアの位置、冷蔵室の積載状況を読み込み、出庫口へスムーズに誘導することにより、物流センターの稼働率を向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・トラック、ドライバー数を30%削減 	実運用

2.2.3 コスト低減へ向けた製品開発

バーコードの代替として日用品等の消費財にも電子タグを付与するためには、当然のことながら、その単価が問題となる。現在のタグ単価は、数百～数十円台が中心であり、バーコードの様に様々な物品に装着されるには、未だ高価である。ただ需要ボリュームにもよるがタグ単価で5円程度を視野に入れた製品も開発が進んでいる。

現状では、例えば、日立製作所のミューチップは、電子タグに年間100万個程度の需要があれば、10円以下の価格は達成可能となっている。引き続き単価低減へ向けた取組が期待されるが、電子タグ単価の問題はタグ単体で捉えるのではなく、タグ取り付けコストやリーダーライター、サーバーなどトータルシステムのコストを考慮し、利用者にとって安価で便利なシステムの実現に向けて、今後、検討を進めていくべきであろう。

2.3 フォーラム活動

2.3.1 Auto-ID Labs

Auto-ID センターは、マサチューセッツ工科大学(MIT)に本部を置く国際的な非営利研究機関で、RFIDタグを利用したオブジェクト識別技術を研究開発し、グローバルなサプライチェーン上での商品識別とトラッキングの仕組みを実現するため、1999年に設立された。

Auto-ID センターには、食品、消費財、小売、輸送などを代表する企業、システムベンダ及び、UCC、EANなどの標準コード団体など100社程の企業が参画し、国際的でオープンなインフラの構築と標準化を推進していた。Auto-ID センターは、MITに設置された本部以外に、英国のケンブリッジ大学、オーストラリアのアデレード大学、日本の慶應義塾大学、中国の復旦大学、スイスのザンクトガレン大学に研究開発拠点が置かれ、世界トップレベルの研究者、エンジニア、企業の研究者が共同で研究開発、ビジネス検証を進めていた。

対応周波数としては13.56MHz、915MHzの電子タグを準拠タグと指定しており、2.45GHzについても検討を行っていた。

Auto-ID センターでは、商品1つ1つに固有な識別子(EPC(Electronic Product Code))を付け、その商品に関する製造情報や流通履歴などをインターネット系由で取得するためのインフラ技術の研究開発を行っていた。EPCには、物流や商品管理で広く使われているバーコードを進化させた次世代の64ビットあるいは96ビットの2種類のタイプの商品認識コードがある。最も一般的な96ビットのEPCは先頭のビットから「バージョン番号(8ビット)」「製造者番号(28ビット)」「商品番号(24ビット)」「商品シリアル番号(36ビット)」から構成され、16百万の製造者番号、268百万の商品番号、640億の商品シリアル番号が割り振られることで、製造者、商品の種類、商品の個別識別を可能としている。(但し、EPCコードのビット割り振りは

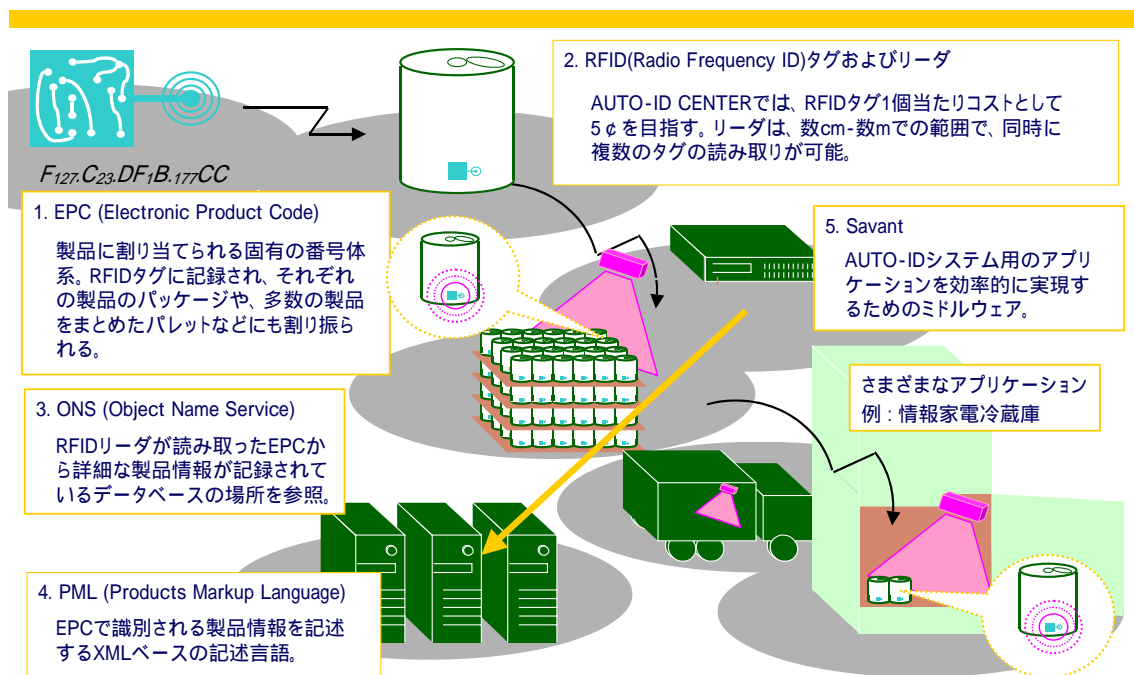
2003年末の段階では正式に決定しておらず、フォーマットとして「Header」「EPC Manager Number」「Object class」「Serial Number」という枠組みと、UCC、EANが2005年1月以降の商品コードの国際標準としての利用されるGTIN(Global Trade Item Number)のサポートが決定している。)

また、Auto-IDセンターでは、EPCを格納する電子タグ技術及び商品に関する情報獲得手順を標準化していくことで、世界規模の物流システムや廃棄物リサイクルシステムにも応用できると考えていた。米国ではこの仕組みを使って、P&G、ジレット、ウォルマートなどが商品在庫管理の実証実験を進めている。ウォルマート社は2005年1月より自社の物流にEPCが付与されたタグを用いると発表しており、大きな注目を集めている。

2003年10月26日、Auto-IDセンターは東京でのボードミーティングを最後に、組織を発展的解消している。Auto-IDセンターが推進してきたEPCネットワーク技術の今後の実際のビジネスへの適用は、UCCとEANによって設立された非営利団体であるEPC global(代表:Margaret Fitzgerald)が行うことになる。他方、これまでMITほかの大学に設置されたAuto-IDセンターについてはAuto-ID Labsという名称に変わり、EPC技術の研究、EPC globalへの技術的側面での協力を行うこととなっている。Auto-ID Labsの代表は、慶應義塾大学SFC研究所の村井純教授とスイス・ザンクトガレン大学のElgar Fleisch教授が共同でその任についている。

現在のEPC globalのスポンサーのほとんどがAuto-IDセンターのスポンサーであり、今後、企業がEPC globalにスポンサー加入を行う場合は各国のUCC、EAN関係機関がその業務を行うこととなっている。日本の場合は、財団法人流通システム開発センターがその役割を担う。(EPCシステムに参加する際に負担する料金体系については、参考資料2参照。)

Auto-IDシステムの概念図



2.3.2 コビキタスIDセンター

コビキタスIDセンター(代表:坂村健 東京大学教授)は、コビキタスコンピューティング環境を実現することを目的として、その基盤技術と普及を目指して2003年3月に設立された。コビキタスIDセンターは、コビキタスコンピューティング及びコビキタスネットワークの基盤となる組込みリアルタイムシステムの標準アーキテクチャの研究開発、標準化活動を行うT-Engine フォーラムの中に設置されており、T-Engine フォーラムの会員である300社以上(平成16年1月現在)の国内外の企業が参加している。コビキタスIDセンターの活動の中心は、超小型チップベンダーである国内外の有力な半導体メーカー、リーダライタなどの機器ベンダー、システム全体のインテグレーションをする主要企業と、さらに商社、流通、運輸、薬剤、食品などの様々なユーザ企業である。国内にある世界最高峰の超小型チップ関連技術や、携帯型通信端末技術等を集結させて確立した、世界的にトップレベルの技術力を核として、広いアプリケーション分野に適用して展開する方針をとっている。

また、技術開発体制として、YRPコビキタスネットワーク研究所(YRP UNL)の基礎研究成果を活用している。YRP UNL、T-Engine フォーラム、コビキタスIDセンターが一体となり活動している。

- ・YRP UNL: コビキタスネットワーク環境の基礎研究
- ・T-Engine フォーラム: コビキタスネットワーク環境の構築技術開発、普及、標準化
- ・コビキタスIDセンター: コビキタスネットワーク環境の運用技術開発及び実運用

ユビキタスIDセンターは、「モノ」を認識するための基盤技術の確立と普及等の推進のため、あらゆるモノにIDコードを付与し、それを自動的に認識するシステムの構築が必要であるとして、そのコード体系として「ucode(以前はユビキタスIDと呼称)」を提唱している。ucodeは128ビット長(256ビット、384ビットと128ビット単位で拡張可能)で、世の中に流通するモノはもちろん、ソフトウェアやサービスなどの無形物にも全てIDを付与することができる。また、UPCコード、JANコード、ISBN番号のような既存のIDコードを包含できるメタコード体系となっており、既存のコード体系の成果や基盤を活用できる。現在標準化が進められているEPC globalのEPCコードもサポートも可能であり、2003年12月に実施された「TRONSHOW2004」では、ユビキタスIDセンターとオートIDセンターによる共同実験について言及されている。(http://www.atmarkit.co.jp/news/200312/12/ic.html)

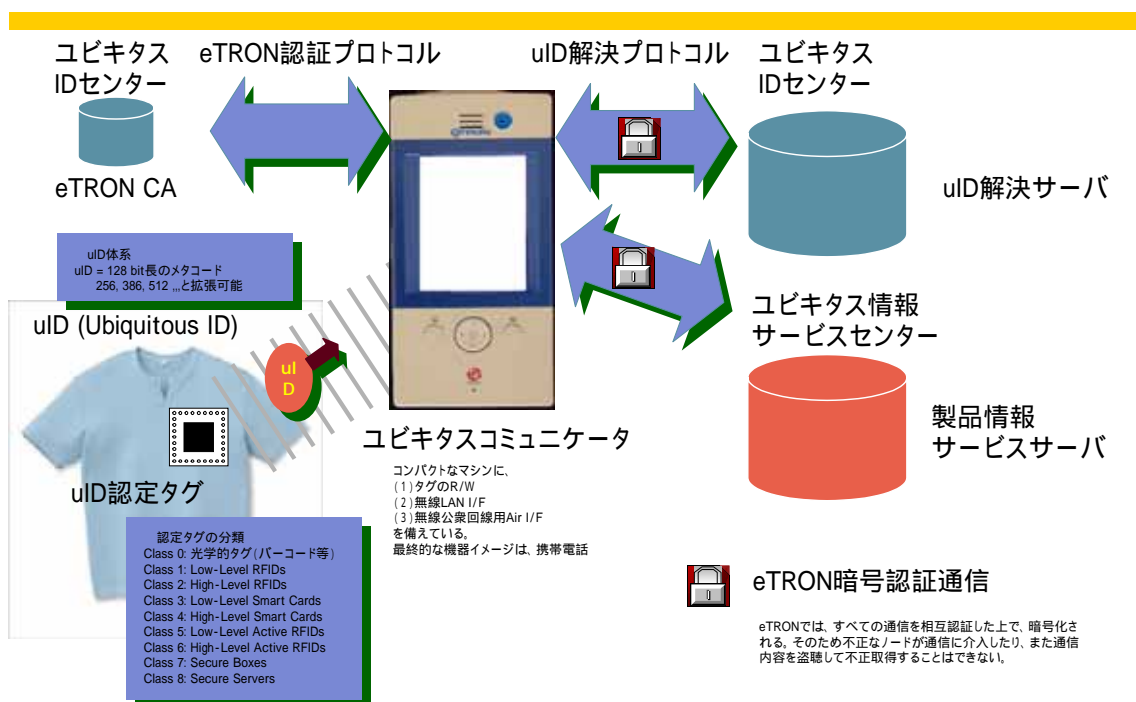
さらに、ucodeを利用するために不可欠な技術開発として、ucodeを格納する超小型チップや超小型チップを読み取るインターフェースデバイス(ユビキタスコミュニケーター)、ucodeを利用した広域分散型サービスといった分野に焦点を当てた技術開発を推進している。

ucodeを格納するタグは特定のものに限定せず、バーコードからRFID、スマートカード、アクティブタグ等を包括的に対象とし、用途や様々な要求に応じて使い分けることを基本方針としている。また、ユビキタスIDセンターが策定した規格を満たすタグであれば、どのメーカーのタグでも認定する、オープンな方針である。電子タグで利用する電波の周波数も、特定のものに固定することなく、それが利用される用途や地域の電波法に応じて、複数種類のものを使い分ける技術開発を進めている。現在認定済の電子タグでは、13.56MHz、2.45GHz、並びに2.45GHz及び950MHz(2周波)に対応している。

ユビキタスID技術は、単なるサプライチェーン上での商品識別やトラッキングにとどまるだけでなく、一般消費者も利用し、さらにucodeがふられた製品が破棄されるフェーズまで、いわば製品の全ライフサイクルが適用対象である。一般消費者の利用を考慮し、まず、ucode体系のセキュリティーポリシーを構築し、それに基づき、例えば電子タグには格納情報の保護機能をもった規格を確立し、更にオープンなネットワーク環境で運用する際の、悪意ある者による攻撃から情報を守る機構の提供などを行っている。具体的には、ucode技術では、eTRON(Entity and Economy TRON)方式による、暗号認証通信を使って通信のプライバシーを保護するアプローチをとっている。また、eTRONアーキテクチャでは、価値情報や保護情報は、耐タンパー性のあるハードウェアに格納することを基本としているため、機器破棄後や紛失時の残存情報による漏洩に対しても強いセキュリティーを発揮できる。

すでに、横須賀・葉山地区における農産物トレーサビリティの実証実験が実施されている。また2004年は、ucodeを用いた4つの実証実験(医薬品の流通、医療現場利用における実験、製品流通における実験、展示・イベント会場における実験、住宅関連の実証実験)が予定されている。

ユビキタスIDシステムの概念図



2.4 電子タグに関する知的財産権の動向について

国内で電子タグの実証実験および実用化が本格化する兆しをみせている。そのような状況のなか、今後予定されている実証実験において、特許抵触トラブルが起こることは、その後の電子タグの実用化を大きく遅らせることになりかねない。

このため、実際に実験を開始する前に、電子タグ関連のビジネスモデル特許や関連技術に関する特許の出願状況を確認して、起こりうるトラブルを事前に回避する必要がある。

また、電子タグビジネスはIDの管理や周波数の標準化等がグローバル単位で進められており、海外における特許出願状況を調査、分析することにより、電子タグ関連ビジネスモデル及び技術の現状や今後の動向を探る参考とすることができる。

電子タグ関連の特許に関する動向を把握することを目的として、日米欧の電子タグに関連するビジネスモデル特許、技術関連特許の出願動向及び成立済み特許に関する調査を行った。

2.4.1 電子タグ関連ビジネスモデル特許出願件数推移

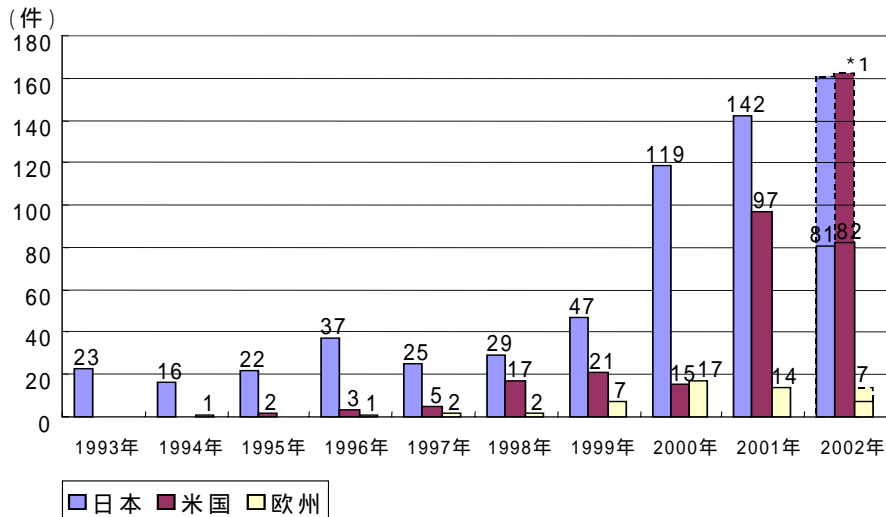
過去10年間の、日本、米国、欧州における、電子タグ関連ビジネスモデル特許の出願件数推移は以下のとおりである。

米国におけるビジネスモデル特許関連の訴訟や判決を発端とし、世界中でビジネスモデル特許への関心が高まった2000年頃を境に、電子タグ関連の出願も急増しており、その後も引き続き増加傾向と考えられる。

ビジネスモデル特許については、各国により違いがあるが、我が国では「汎用コンピュータや既存のネットワークを利用した新しいビジネス方法に関する発明」を「ビジネス関連発明」と呼び特許対象としている。今回の調査では、ビジネス関連発明の出願が多く含まれていると考えられるコンピュータの応用分野に対応する国際特許分類(G06F17/60, G06F19/00)をベースにデジタル計算機一般、データ処理装置一般を追加して調査を行った。

2000年以前については米国には公開制度が存在せず、グラフ上の数字として反映していないが、我が国では多くの出願が行われており、その点で新規ビジネスが誕生する土壌は存在すると言える。今後利用者参加型の実験を行うことにより、広く海外にオープンにして標準化につなげることも考えられるであろう。

電子タグ関連ビジネスモデル特許出願件数推移



*1:2003年11月時点では、公開期間の関係上18ヶ月前である2002年5月までの出願件数しか把握できない(早期公開請求を行っているものを除く)ため、2002年の下半期も上半期と同程度の出願があったとして、仮のグラフを点線で表示した

【日本における出願件数推移】

国内におけるビジネスモデル特許ブームの影響もあり、2000年に出願件数が急増し(前年比約2.5倍)、その後も増加傾向を見せている。

【米国における出願件数推移】

日本と同様に出願は増加傾向となっており、近年は日本に迫る勢いである。

注意:2000年以前については米国に公開制度が存在しなかったため、登録された特許しか把握することができないが、実際はもっと多くの出願があったと考える。

【欧州における出願件数推移】

日米に比べると、出願件数が極端に少ない。

欧州では日本や米国に比べて、ビジネスモデル特許の審査基準が厳しい傾向にあることも影響していると考えられる。

2.4.2 電子タグ関連技術特許出願件数推移

電子タグ関連技術は、モノに取り付けて使用される「電子タグ」(「ICタグ」「無線タグ」と呼ぶ場合もある。)と、人が所有して使用する「ICカード(非接触)」の大きく2つの系統から発展してきた。前者後者ともに、1980年代前半から中頃にかけて初期の製品が開発されている。

その後1990年前後頃ISO(国際標準化機構)において、電子タグより一足早くICカードの国際標準規格を作るという動きが起こり、まず接触型から、近傍型、近接型と順次規格が定められていった。企業においてもISOの動向に合わせて1990年代は自社製品の規格対応が進められたと考えられる。一方電子タグの方は、まさに今、標準化、規格化が推進されているところである。

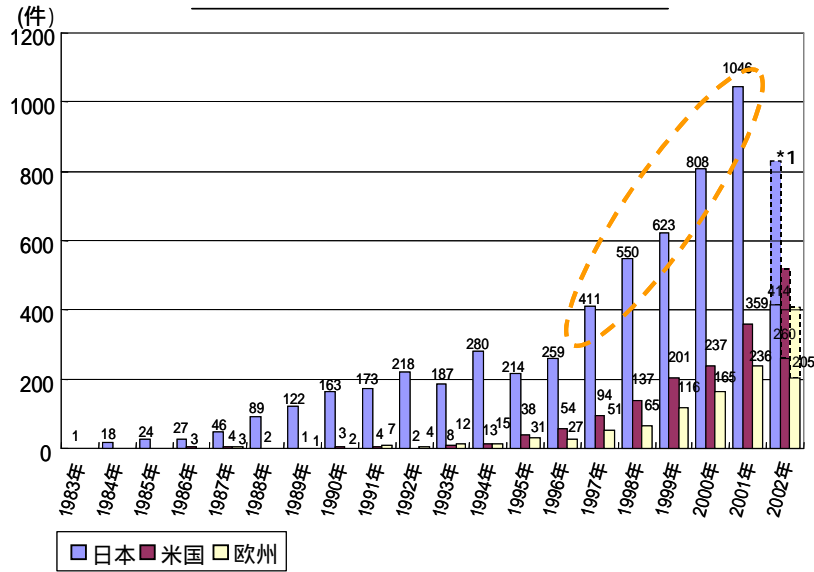
過去20年間の、日本、米国、欧州における、電子タグ関連技術特許の出願件数推移は以下のとおりである。

日本、米国、欧州ともに出願件数は増加傾向であり、特に日本においては、1997年頃から急速に件数が増加している。

日本における近年の出願件数急増の背景には、JR東日本が1997年に導入計画を発表した「Suica」の存在が挙げられる。「Suica」は非接触ICカードを利用した自動改札システムであり、この影響で非接触ICカードへの注目が集まり参入企業が増加し、研究開発が進められたと考えられる。(実導入は2001年11月)

注意:2000年以前については米国に公開制度が存在しなかったため、登録された特許しか把握することができない。(総出願数の把握は不可能)

電子タグ関連技術特許出願件数推移



*1: 2003年11月時点では、公開期間の関係上18ヶ月前である2002年5月までの出願件数しか把握できない(早期公開請求を行っているものを除く)ため、2002年の下半期も上半期と同程度の出願があったとして、仮のグラフを点線で表示した
 *2: 非接触ICカード利用の交通システム。導入は2001年11月

2.5 タグの高度な利活用に向けた各種実証を促進するテストベッドの整備・活用

電子タグの実証実験を加速し、効果的に進めていくためには、各種実証実験に共通に必要な施設や設備を整え、関連の取組みを進める事が必要である。このため、大学、研究機関、企業、ユーザー等が、各々の技術・ノウハウを持ち込んで、実証・検証が可能となるオープンなテストベッドを整備・活用することが重要である。

このテストベッドの機能として、国内外の電子タグに取り組む機関の実証実験を促進するだけでなく、各々の機関が持ち込んだ技術やノウハウ等を、可能な範囲で蓄積・共有化し、更には、それらの技術の相互接続性、相互運用性の向上に寄与できることが重要であり、電子タグの利活用に向けた推進拠点の1つとして整備・活用していく必要がある。

以上の視点を踏まえ、独立行政法人通信総合研究所では、CRL小金井とCRLけいはんなオープンラボにおいてテストベッドの整備を進めている。前者においては、13.56MHzや2.45GHz等の周波数に対応する電子タグ、リーダ/ライタ、ネットワーク設備を、店舗や物流拠点等を想定した実証実験環境に構築し、実環境でのデータ取得を実現する。後者においては、ネットワーク化されたカメラ、マイク、電子タグ設備、圧力センサー等を設置し、家庭内の実利用を意識した実証実験環境を実現する。平成16年4月より提供が開始されるこれらのテストベッドは広く利用が可能となる予定であり、各種実証実験を行うことにより、電子タグの高度な利活用が一層促進されることが期待される。

第3章 ネットワークによる電子タグの高度利活用

<< ネットワークを利用した電子タグによる新たなビジネス/サービスの形成 >>

電子タグは、バーコード機能の代替の役割として、電子タグの付いている商品が何であるかを参照するだけの利用だけでなく、ネットワークとつながることにより、電子タグを情報への入口として利活用することが可能になり、履歴情報やリアルタイムの情報などの各種の高度な情報を生成・利用したり、異なる組織・業種間で関連情報を連携して利用するなど、新たなビジネスやサービスが形成される可能性がある。特に生産段階の情報が消費者まで届けることは、安全・安心を求める消費者行政とも合致しており、今後の利用が期待される。

<< ネットワークによる電子タグの高度利活用イメージ >>

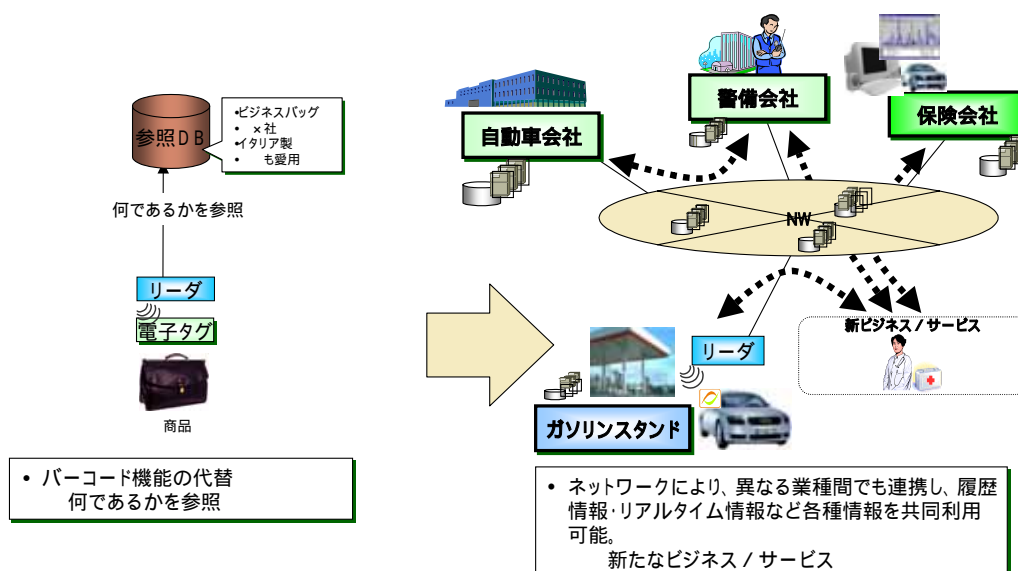
ネットワークによる電子タグの高度利活用について調査し、18の分野における各種アプリケーションについて、2005年段階、2010年段階の具体的な利用イメージ、技術課題、各種課題等を取りまとめた。

この結果、様々な分野・アプリケーションにおける電子タグの利用の可能性や、バーコードの代替ではなしえない、ネットワークを用いた新たな利活用イメージが具体的に捉えられるとともに、技術開発課題をはじめ各種課題の解決に向けた取り組みが必要となることが明らかになった。

第3章 ネットワークによる電子タグの高度利活用

3.1 ネットワークを利用した電子タグによる新たなビジネス/サービスの形成

電子タグは、バーコード機能の代替として、電子タグの付いている商品が何であるかを参照するというような機能が実現可能であるが、ネットワークとつながり、ネットワークシステムの一環として電子タグとネットワークが連携することが可能となり、高度な機能が実現される。例えば、異なる業種間での共同利活用や履歴情報、さらにリアルタイムな情報など各種の高度な情報の利用が可能となり、これまでにないアプリケーションが生まれ、新たなビジネスやサービスが形成される可能性がある。



3.2 ネットワークによる電子タグの高度利活用イメージ

電子タグがネットワークにつながるにより高度利活用される可能性について調査し、18の分野における様々なアプリケーションについて、2005年段階、2010年段階における具体的な利用イメージ、技術課題、各種課題等を取りまとめた。