

特集

無線ICタグの可能性

モノのネットワーク

構造改革や社会の高度情報化、情報通信技術の進展によって、企業や組織を取り巻く環境や市場、顧客ニーズが急速に変化している。その変化に即応し、新しいサービスや製品をいかに迅速に提供できるかが、企業や組織の存続を左右するといっても過言ではない。

それを実現するためには、企業の戦略や事業を支えるITシステムとビジネス・プロセスを部分最適から全体最適へと拡張し、顧客価値の向上を図るとともに、企業や組織の垣根を超えたビジネス連携によって、価値連鎖を創出することが求められる。

製造業におけるサプライ・チェーン管理(SCM)や流通・小売業の物流・在庫管理、サービス業における顧客関係性管理(CRM)などを全体最適で実現するには、いずれも一企業や組織の範囲を超えて人や物の流れを把握することが必須条件になるが、現在、それを可能にする技術として大きな注目を集めているのが、無線通信で個体を自動認識するRFID(Radio Frequency Identification)技術である。

RFIDシステムは、商品識別や管理用として流通業を中心に利用されてきたバーコードの代替というよりも、“モノ”をネットワークにつなぐ技術として位置づけることができる。このため、あらゆる業界や分野で利用される可能性を秘めており、現在すでに製造、流通、小売、サービス、行政など多方面で導入に向けた実証実験や検証テストが行なわれている。

今回の特集では、ユビキタス社会の基盤技術として注目され、この1～2年でさまざまな分野での導入・活用が予想されるRFID技術と無線ICタグについて、現在の市場および技術動向、各省庁における取り組み、実証実験や導入事例などを報告する。

- 第1部 市場動向P32
- 第2部 技術動向P36
- 第3部 行政動向P40
- 第4部 RFIDセンターP54





自動認識からネットワーク化技術へ 無線ICタグが遍在するユビキタス時代

無線ICタグを利用して個体を識別・認証するRFID (Radio Frequency Identification) システムが注目を集めている。

これまでRFIDは、流通業界を中心にバーコードに代わる商品識別・管理技術として研究が進められてきたが、現在ではその枠を大きく越え、人やモノをネットワークに接続するソリューションとして位置づけられるようになった。

適用分野が非常に広範なことから、その可能性に大きな期待が寄せられている。

モノの識別と人の認証

現在の身の回りにはほとんどすべての商品には、バーコードが貼り付けられている。流通分野を中心として普及したバーコード・システムによって、個々の物品を識別し、情報入力自動化や商品の流れを追跡できるようになった。もともとバーコードはキーボードに代わる入力手段として登場し、1960年代からPOS (販売時点情報管理) システムとしての実利用が始まった。そこから各業界ごとにバーコード・シンボルが考案され、標準化を経て現在に至っている。

現在注目を集めている無線ICタグも、当初はバーコードを置き換えるものとして見られていたが、その特性や背景にある概念に対する理解が進み、適用アプリケーションの具体像が提示され始めたことで、いまではユビキタス社会の基盤技術とさえ言われるようになった。

無線ICタグによるRFID技術が注目されているのは、バーコードに比べて扱える情報量が多く、情報の書き換えが可能で耐久性に優れているといった理由だけではない。その最大の理由

は、人やモノをネットワークに接続できるからである。バーコードや2次元シンボルは、物流管理などの情報入力システムの一部として利用されてきたが、無線ICタグは、人やモノを電波で複数同時に認識し、それらを携帯情報端末のように情報システムの構成要素の1つ

として扱えるようにする。

RFID (Radio Frequency Identification) は自動認識技術の1つで、電波を利用した個体認識・認証技術を意味する。その情報メディアは、電磁誘導や電波による非接触通信と、情報を保持し個体認証を行なうためのアンテナとICチ

周波数帯	長波 (LF)	短波 (HF)	極超短波 (UHF)	マイクロ波
周波数	135KHz以下	13.56MHz	860~960MHz	2.45GHz
交信距離	10cm以下	70cm以下	5m以下	3m以下
交信方式	電磁誘導	電磁誘導	電波	電波
通信速度	4Kbps	27Kbps	20Kbps	40Kbps
規格	ISO/IEC 18000-2	ISO/IEC 18000-3	ISO/IEC 18000-6	ISO/IEC 18000-4

表1:無線ICタグの種類

	RFIDタグ	バーコード	2次元シンボル
			
情報量	8KB以下	1KB以下	4KB以下
情報書き換え	可能	不可	不可
認識距離	5m以下	1m以下	30cm以下
移動体認識	可能	不可	不可
被覆	可能	不可	不可
複数同時認識	可能	不可	不可
耐環境/耐久性	強い	極めて弱い	極めて弱い

表2:自動認識技術の比較

ップで構成される。

アンテナとICチップを組み合わせた基本部品を“インレット”と呼び、これを紙やプラスチック・フィルムなどでラミネート加工すれば“タグ”になり、プラスチック・カードに組み込めば無線ICカードになる。RFIDのタグは無線ICタグあるいは無線タグ、ICタグ、RFタグなどさまざまな呼称されているが、いずれもRFIDの情報メディアを指している。

RFIDシステムは、この無線ICタグを人やモノに装着し、そこに格納された情報をリーダ／ライタ装置で読み書きすることで、個体の認識や認証を行なう。モノを自動認識する技術としては、RFIDのほかにもバーコードや2次元シンボル、磁気ストライプ、光学文字認識(OCR)などがあり、人を認証する技術としてはパスワードによる認証、公開鍵暗号による認証と署名、ICカードによる認証、生体認証(バイオメトリクス)などがあるが、人でもモノでも、同時に複数の個体を自動的に識別し認証できるのはRFIDしかない(表2参照)。

オートIDとEPCグローバル

現在のRFID技術は、バーコードの標準化団体であるUCC(Uniform Code Council)が、次世代バーコード・システムを開発するために1999年10月に設立した「オートIDセンター」での研究成果を元としている。オートIDセンターは、非営利研究機関として米国マサチューセッツ工科大学(MIT)内に本部を置き、グローバルなサプライチェーン上での製品の識別と追跡を可能にする国際的なネットワーク・システムの構築を目的として、英国(ケンブリッジ大学)やオーストラリア(アデレー

ド大学)、日本(慶応義塾大学)、スイス(ザンクトガレン大学)、中国(復旦大学)に研究開発拠点を設置し、RFIDを利用するための研究開発を中心に標準規格の提案・作成、インフラ整備、新技術の評価、実証実験などを行ってきた。

同センターには、コンピュータ・メーカーやソフトウェア・ベンダーのほかに、プロクター・アンド・ギャンブル(P&G)やジレット、ウォルマート、ユニリーバなど、現在のRFIDシステムの先進導入ユーザーとしてその名前が知られている企業も参加した。

オートIDセンターでは、RFID技術を物流分野や製造業における商品・在庫管理などに適用することを想定していたが、その背景には、あらゆるモノにIDを付与して、製造・生産から廃棄に至るモノのライフサイクルを、コンピュータ・システムを含めた情報空間とともに処理できる環境を構築するというビジョンがあった。このビジョンが、人やモノをネットワークにつなげるというRFIDの特性を決定づけたといえる。

その後、オートIDセンターは2003年10月に、組織の活動を商用化向けと研究開発に分け、それまでの開発成果を、国際EAN協会(EAN International)とUCCが共同設立した「EPCグローバル」に移管するとともに、従来組織を「オートIDラボ」として改組し研究開発に専念することになった。



生体認証(指紋と虹彩)

この組織体制の変更は、オートID技術とその製品認識コードであるEPC(Electronic Product Code)の普及・促進を加速する動きとして位置づけられ、商品流通コードの国際機関である国際EAN協会と流通コード管理機関であるUCCの参画によって、オートIDとEPCは業界標準から国際標準へと拡大した。

EPCは、固体を識別するためのID番号枠を備えた番号体系で、無線ICタグのICチップに格納される唯一の情報になる。ICチップに格納する情報を限定することで、無線ICタグのコストを低価格化する。また、EPCと関連付けられるデータベースをネットワーク上に構築する仕組みを採用することで、データの大量収集と柔軟活用を可能にしている。

現在EPCグローバルは、ウォルマートなどの国際的な流通事業者やシステム・インテグレーター、ベンダー、通信事業者など191社が参加する世界最大規模の標準化団体として、RFID技術の市場導入と実運用化を推進している。



A New RFID with Embedded Antenna μ -Chip

日立製作所の「ミューチップ」



RFID市場の 市場規模拡大に期待

集積回路の設計・製造技術の進展に伴って、無線ICタグに使用されるICチップの小型化／微細化が進み、一辺が1ミリ以下のICチップも数多く提供されるようになった。これによって、あらゆるモノにタグを装着したり、ICチップを組み込める可能性が高まってきているが、その一方で、RFIDシステムには、セキュリティの確保やタグの読取精度、タグの製造コスト、システム運営ノウハウ、システム環境整備など、技術と運用の両面で解決すべき課題があることも確かだ。このため、当面は物流分野の在庫管理や製造分野の生産管理を中心に、バーコードの代替として普及していくとの意見もある。

矢野経済研究所が今年1月に発表した「RF-ID（無線ICタグ）市場に関する調査結果」によると、2003年度（2003年4月～2004年3月）における無線ICタグの国内市場規模は、前年度比137%の1,450万枚（見込み）になった。また、需要予測として、2005年度は2,850万枚、2010年度には12億1,400万枚に達すると見ている。

2003年度の数量ベースでの需要分野別構成比では、第1位が製造（FA）で41.4%を占め、以下、物流（29.7%）、流通（6.9%）、アミューズメント関連（4.8%）、レンタル・リース関連（3.4%）と続く。さらに、2005年度から2010年度にかけてのアプリケーション別の需要予測については、特に物流分野での宅配便伝票や配送ラベル、物流管理（トレーサビリティ、SCM）、航空手荷物タグなどの分野の成長が著しいと予測している。

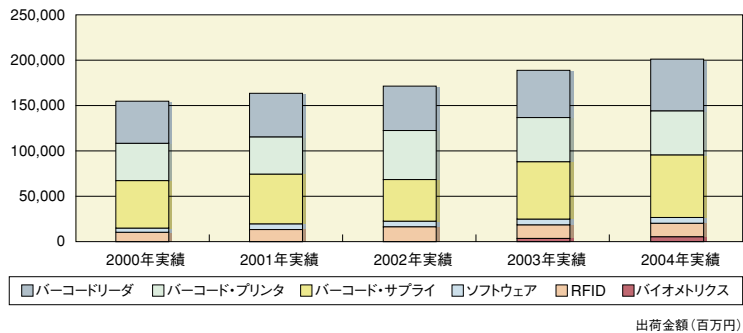
また、自動認識技術関連企業134社

が加盟する社団法人 自動認識システム協会（JAISA）の統計調査委員会が、今年9月にまとめた会員企業における自動認識装置の出荷金額実績によると、2003年の出荷総額は対前年比6.7%増の1,857億円となり、このうちRFID関連製品は対前年比11%増の173億1,400万円で、バイオメトリクスとバーコード・サプライに次ぐ二桁成長を達成した（表3参照）。ただし、分野別出荷金額では、全体の約90%がバーコード関連（リーダ、プリンタ、サプライ、ソフトウェア）で占められており、RFIDやバイオメトリクスは成長率が高いものの、JAISA加盟各社のビジネスが依然

としてバーコードが主体になっていることが明らかになった。

ソフトウェア分野は、2003年の出荷金額が対前年比7%減の39億円と、マイナス成長になった。JAISAでは、集計方法を変更したことに加え、ソフトウェアの単価が下がっていることを理由としてあげている。2004年は機能や使い勝手に差別化し、3%増の40億円の出荷を見込む。2003年の分野別出荷金額（比率）では、バーコードが34億円（88%）、RFIDが4億円（10%）、バイオメトリクスが8,500万円（2%）になった。

一方、RFIDの2003年の出荷金額は対前年比11%増の173億円となった。



	2000年実績	2001年実績	2002年実績	2003年実績	2004年実績
バーコードリーダ	42,462	39,106	41,449	43,785	48,145
バーコード・プリンタ	41,935	41,800	44,288	42,616	46,973
バーコード・サプライ	64,683	72,316	67,721	76,222	80,033
ソフトウェア	4,251	4,921	4,202	3,912	4,026
RFID	9,839	13,548	15,602	17,314	18,855
バイオメトリクス	119	316	760	1,867	3,568
合計	163,289	172,007	174,022	185,716	201,600

表3：自動認識装置の国内市場規模推移 [出典：JAISA, 2004年9月]

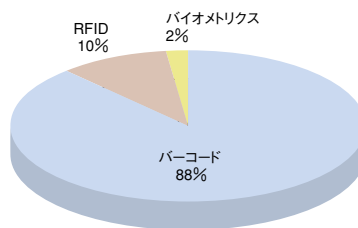


図1：分野別ソフトウェア出荷金額（2003年）
[出典：JAISA, 2004年9月]

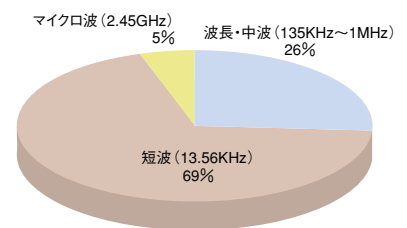


図2：タグ方式別RFID出荷金額（2003年）
[出典：JAISA, 2004年9月]

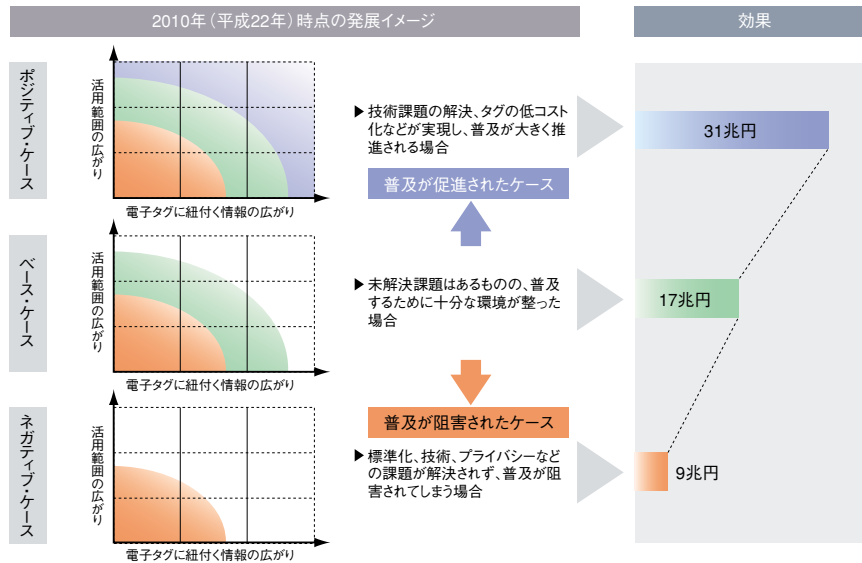


図3:無線ICタグの経済波及効果 [出典:総務省]

JAISAでは、現在RFIDについては、各産業界で導入を前提とした実証実験が開始されており、関係省庁もRFID関連の事業や技術開発に予算を措置して支援していることから、新しい技術基盤としての期待も高まっていると分析している。また、現在最もRFIDの導入に積極的な分野として、図書館、アパレル、液晶、半導体、レンタル/リース、パレット(物流)、食品業界などをあげており、2004年の出荷金額を対前年比9%増の188億円と予測している。

2004年の自動認識装置全体的な出荷金額についてJAISAでは、安全や安心に対する市場からの要求が昨年以上に強く、トレーサビリティやセキュリティを確保するために、生体認証やRFIDを含めた自動認識装置の導入が進んだとし、総額で2,016億円を見込んでいる。

2010年の経済波及効果は

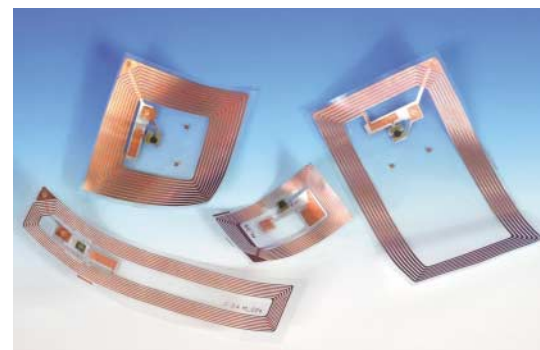
総務省が昨年8月に公表した「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会」

の中間報告では、電子タグ(無線ICタグ)の経済波及効果について考察しており、想定される課題に対する解決の進捗度合い、活用ネットワークの拡大などが可能かどうかによって大きく異なるとの前提のもとで、それらの活用が進まない場合は2010年(平成22年)で9兆円、活用が進む場合は31兆円の経済波及効果が見込めると報告している(図3参照)。この予測は今年3月にまとめられた最終報告でも変わらず、無線ICタグの経済波及効果について、2007年前後がブレイク・ポイントになって急速に効果が拡大していくと予想しており、さらに2010年以降についても、引き続き成長する方向にあるという。

この調査研究会は、物流、食品、医療などのさまざまな分野で適用が期待されている電子タグの高度利活用に向けて、総合的な推進方策などを検討する目的で開催されたもの。2003年4月に第1回会合を開催して以降、最終回となる今年3月まで計6回開催され、昨年8月に中間報告をまとめている。研究会ではこの中間報告以降、利用者参加型の実証実験の方向性や、プライバ

シー保護に関するガイドラインなどについて検討した結果をとりまとめ、無線ICタグの高度な利活用に向けた、今後の総合的な推進方策などについて提言している。

総務省によると、現在無線ICタグは、バーコード機能の代替としての物流管理や、入退室管理などを中心に利用されているとする一方で、今後はネットワークとの結びつきを一層深めながら、物流、食品、環境、教育などの多様な分野での高度利活用が想定されるため、ユビキタス・ネットワーク時代に対応できる無線ICタグとその利用の視点が重要になるという。



テキサス・インスツルメンツ「Tag-it スマートラベル」