



RFID

Radio Frequency Identification

RF(無線周波数)タグを使って固有IDを読み取る自動認識技術の一種。識別したいモノにRFタグを取り付け、リーダーライターを使って情報を書き込んだり読み込んだりします。

交通系の「Suica」「PASMO」、電子マネーの「WAON」「nanaco」「Edy」といった非接触型ICカードを、普段からお使いの方は多いのではないのでしょうか。これらは最も身近にあるRFIDの一つです。

以前は磁気式のプリペイドカードなどが使われていましたが、記録できる情報量が乏しく、接触させないと使えないことから活用場面が限られていました。ICカードにはRFIDという技術が使われており、改札機や店頭端末と非接触で通信が可能で、磁気式の比ではない多くの情報を扱えます。

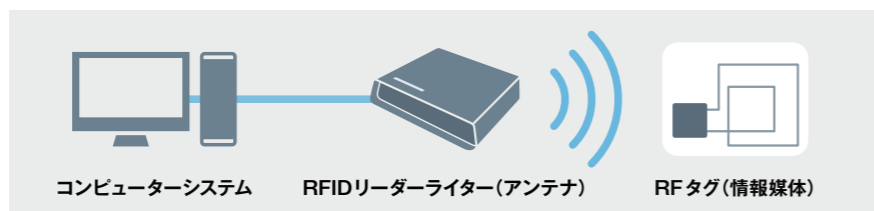
情報伝達を効率的に 製造現場で活用拡大

ICカードに使われているRFIDとは電磁波を使って情報を読み書きするシステム全体を指す言葉です。構成要素はRFタグ(ICカードの場合はICチップ)とリーダーライターで、使用環境によってはアンテナなどを使用します。最も多くRFIDが活用されているのは自動車や家電製品などの製造現場だと言われています。製造現場では日々たくさんの部品や仕掛品が行き交います。いつどこ

スマートな情報伝達で さまざまな課題の解決を

物流を取り巻く技術を紹介する「物流テック基礎知識」。AIやIoTにかかわる最新テクノロジーに注目し、物流効率化につながるヒントをご提供します。第1回は製造や流通の現場などでの活用が増えている「RFID」を取り上げます。日本自動認識システム協会RFID部会アプリケーション技術グループ長でエクサコンサルティング代表である大塚裕氏に話を聞きました。

RFIDの仕組み



に何がどうい状態であるのかというモノの情報管理と、それがどこに行くべきなのかというフローの情報管理が常に必要で、そこにRFIDが活用されています。

例えば、部品を入れる箱や仕掛品を載せるパレットなどにRFタグを取り付けます。RFタグは扱えるデータ量が多く、情報更新も容易ですから、最初に品名などの識別情報を入力しておき、箱やパレットごと工場内を移動させながら作業の進捗や品質検査の結果などを手元のリーダーライターで追記するといった使い方が可能です。昔は管理表や伝票で管理していましたが、RFIDなら複数のRFタグを非接触で一括処理できるので作業速度や管理品質が向上します。

RFID通信方式による分類

通信方式	メリット	デメリット
電磁結合方式 電磁誘導方式 (LF、MF、HF)	<ul style="list-style-type: none"> 水分、油分、塵埃の影響を受けにくい 人や木材などの非伝導体の影響を受けにくい 数cm～1mレベルの長距離通信が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 通信距離のばらつきがある(HF) スイッチングノイズ、インバーターノイズの影響を受けやすい(LF)
電波方式 (UHF)	<ul style="list-style-type: none"> 長距離通信(読み出し)ができる RFタグが比較的低価格 国際物流やSCMで標準化されたRFタグがある 	<ul style="list-style-type: none"> 水分、油分、樹脂などの影響で通信力が低下することがある 電波の反射、干渉を受けやすい
光方式	<ul style="list-style-type: none"> シャープな通信領域 大容量のデータを読み書きできる 小型軽量で伝送中の電気ノイズの影響を受けにくい 	<ul style="list-style-type: none"> RFタグに電池を内蔵する必要がある 小型化しにくく、メンテナンスに手がかかる

RFIDで扱うデータはコンピューターシステムに蓄積可能ですが、作業に必要な情報はRFタグにメモリーされているので、トラブルなどによりシステムが止まった場合でもRFタグから情報を読み出せば良く、作業を止めずに済みます。これも製造現場で重宝されるポイントです。

時代のニーズに合わせて 発展してきたRFID

日本でRFIDが使われるようになったのは1980年代中盤と言われています。当時、工作機械のマシニングセンターで工具の管理にバーコードを使っていたのですが、油污れで読めなくなるケースが頻発。そこで汚れの影響を受けにくいRFIDが活用されるようになりました。

RFタグの種類と利用例

種類	内蔵電池	動作方法	通信可能距離	価格	利用例
パッシブタイプ (Passive Type)	無	リーダーライターからの供給電力のみで動作	数mm～数m	低い	交通系ICカード、電子マネー、商品タグなど
セミパッシブタイプ (Semi-Passive Type)	有 (センサー用)	通信はリーダーライターからの供給電力で、それ以外は内蔵電池で動作	数mm～数m	高い	入退室管理システム、万引き防止システムなど
アクティブタイプ (Active Type)	有 (交信・センサー用)	内蔵電池のみで動作	数m～数十m	高い	所在管理、在庫管理、位置検知など

その後、自動車業界でも採用され、製造ラインで使いやすいようにパレットにRFタグを取り付ける方式が開発されます。

このころは周波数400～530kHzのMF(Medium Frequency)帯が主流でした。単品管理から工程管理へと用途が広がったことで要求水準も上がり、RFID開発が盛んになりました。

90年代にはRFIDの採用事例が増加。今までのRFタグよりも小型で、通信距離は10cm～1mとやや長い、周波数123/135kHzのLF(Low Frequency)帯が人気を呼びます。

さらに、90年代後半には、周波数13.56MHzのHF(High Frequency)帯が目立ってきます。LF帯やMF帯と比べて安定した通信が可能であることや、通信速度が速いことが支持されました。冒頭の交通系ICカードには、周波数13.56MHz帯の国際標準規格NFC(Near Field Communication)が採用されています。

2000年代になると、UHF帯(Ultra High Frequency)が登場。RFID用に割り当てられている周波数は433MHz/860～960MHz/2.45GHzです。UHF帯に使用するRFタグは小型化と小容量化が可能で、安価に製造できます。そのため、これまでは採用が難しかった消費財などにも活用できるのではないかと期待されています。

通信方式によって異なる メリット、デメリット

RFIDはRFタグとリーダーライターで通信を行います(環境によってはアンテナを中継点として介する場合もあります)。いずれにしても、通信方式は大きく3つに分けられます。

1つ目は「電磁結合方式・電磁誘導方式」。動作原理は違いますが、最近では両者を区別することなく電磁誘導方式で統一する傾向にあります。この方式で使用するのはLF帯・MF帯・HF帯。LF帯とHF帯は水分や油分、塵埃の影響を受けにくく、悪環境でも使用できるのが特長。また、LF帯とMF帯は人や木材などの非伝導体がRFタグとリーダーライターとの間に入っても通信に影響が出にくいとされます。

2つ目は「電波方式」。この方式での対象はUHF帯です。この方式は電池

なしで数mの長距離でも読み出しができ、RFタグが低価格化できるので、サプライチェーンなどへの応用に期待がかかります。

3つ目は「光方式」。情報の授受に光の空間伝送を使用することで領域を限定したシャープな通信領域を実現するなどの利点があるのですが、近年では電磁誘導方式や電波方式の技術向上により、あまり使われていません。

これとは別に、RFタグの動作や機能による分類もあります。RFタグは通信機能とメモリー機能を有しており、大型のタイプは電池を搭載しています。リーダーライターからの供給電力ですべての動作をまかなうRFタグを「パッシブタイプ」、リーダーライターからの供給電力で通信を行い、内蔵の電池でセンサーなどの動作をまかなうRFタグを「セミパッシブタイプ」、内蔵の電池で全動作をまかなうRFタグを「アクティブタイプ」とそれぞれ呼びます。

また、メモリー機能についても、ページ下部の表組みのような違いがあります。

いずれの方式にも長所と短所があり、それぞれにコストも違います。製造現場ではRFタグを使い回せるので、多少のコスト高も許容できますが、物流や流通では使い捨てが多く、その場合は安価なRFタグが必要です。また、使用場面ごとに通信距離や読み取り精度などに対する要求も異なります。それぞれの事情を踏まえて、RFIDは適材適所で使い分けがなされています。

RFタグ搭載メモリーの種類と特徴

	リードオンリー (RO: Read Only)	ワーム (WORM: Write Once Read Many)	リードライト (R/W: Read and Write)
容量	数bit～数Byte	数十bit～数十Byte	数十bit～数十kByte
R/Wの回数制限	書き換え不可	書き込み1回のみ可	相当回数の書き換えが可能
用途	書き換えができないのでセキュリティに配慮したい物品管理に向く	ユーザーの必要な情報を追記するのに利用 ・既存データと自社データベースの紐づけなどに向く	製造現場や倉庫など、RFタグを使い回す現場に向く ・情報追記が頻繁な製造ラインなどに向く

物流分野での
活用例

RFIDは万能ではない
使いこなす工夫が必要

多くの物流や製造の現場では「トレーサビリティを強化したい」「リードタイムを短縮したい」「現場のデータを事業戦略に生かしたい」といった課題を抱えているのではないのでしょうか。

また、「人為的なミス削減したい」「ペーパーレス化を推進したい」「省人化や効率化を図りたい」といったことは業種業態を問わず、検討されていることと思います。RFIDは、導入するだけでこれら課題のすべてが解決できる万能ツールではありませんが、RFIDを活用することで作業効率化につながり、多忙さゆえのミスを削減できたり、限られた人員でも対応できるようになるなど、課題解決を図ることは可能です。

重要なことは目的に合ったRFIDを選び使いこなすことです。RFIDには前述のとおり多様なタイプがありますので、まずは自社の抱える課題の本質は何かを整理し、それを解決するためにはどういったシステムが必要なのかを考える必要があります。

製造や物流拠点では既にかかなりの割合でRFIDが導入されており、日常のさまざまなオペレーションで活用されていると思いますが、RFIDから得られるデータは十分に活用できているのでしょうか。

手元に蓄積されているデータを解析し、その結果を現場のオペレーションにフィードバックするだけでも、モノの管理方法や業務フローの改善に生かせる可能性があります。まずは何が課題なのか、現場に目を配ることが重要です。

活用シーン 1 物流センター

広大な倉庫で大量の荷物をさばく
物流のこれからの必須の仕組み

より一層の効率化が求められている物流業界では大量の荷物をさばくためにRFIDが使われています。多くの物流倉庫ではパレットやコンテナにRFタグを取り付け、入出荷や棚卸しの際にRFタグを一括で読み取るほか、物流資材の管理などに活用しています。

現状はパレットやコンテナ単位ですが、荷物一つ一つにRFタグを取り付けられれば、きめ細かく荷物を管理できるようになります。コスト面を考えると物流倉庫や物流センターが単独で導入することは難しいかもしれませんが、仕入れから販売に至るまでサプライチェーン全体でRFIDを活用できれば、より一層の効率化や管理品質の向上を図るとともに、収集したデータをマーケティングに活用するなど新たな価値創造も期待されます。



物流センターや倉庫などでのRFID活用が進んでいる。写真は通販用のピッキングラインのスタート地点で、集品コンテナに差し込んだRFタグとオーダーを紐づける様子。

活用シーン 2 アパレル企業

製造から販売まで
サプライチェーンを丸ごとRFID化

小売業でのRFID導入はSPA(製造小売)型アパレル企業が先行しています。RFタグを使ったセルフレジではありません。アパレル製品はカラーやサイズが多く、例えば在庫管理や棚卸しの際一つ一つの商品を取り出してバーコードをスキャンする必要がありますでしたが、RFタグならば非接触で一括読み取りが可能です。手に取ったけれど戻した商品や試着したけれど買わなかった商品など、いままでにないデータも収集可能です。SPAにとっては製造から販売まで一貫してデータ管理できるので、マーケティングにもトレーサビリティにも使え、全工程でコストを分散負担もできます。現状のRFタグの価格は安くありませんが、それでも利用する価値があると判断しているようです。



新入荷商品の登録や棚卸しは負担が大きい業務。RFIDで管理していれば、棚にずらりと並んだ商品でもリーダーライターをかざすだけで商品情報の読み取りや更新が可能。

活用シーン 3 医療機関

命にかかわる現場だからこそ
ヒューマンエラー削減に貢献

今後の普及に期待がかかる分野の一つが医療機関です。医療機関では些細なミスも人々の命にかかわる恐れがあるので、二重三重でチェックを行います。しかし、そこにかかる時間やコストは想像以上。最近では手術器材や器材をセットした滅菌コンテナにRFタグを取り付けて器材の使用回数などを管理したり、RFタグを内蔵したリストバンドにより投薬や輸血時の患者の取り違えを防止したりする事例が出始めています。ただし、RFIDは完璧ではありません。例えばRFタグとリーダーライターの間に金属片が入るだけで通信不能になることも。バーコードや管理表などRFIDとは違う機構のツールを併用しながら、効率化の一助になるものとして導入を検討するのが適切です。



多くの医療機関ではバーコードを活用しているが、RFIDの方が扱える情報量が多く、情報の読み書きに要する時間が短い。バーコードはバックアップとして残しつつ、RFID導入で効率化を図っている。

コンビニで1,000億枚!
政府目標は達成可能か?

RFIDの新規導入を検討中の方や、よりRFIDを活用したい方には異業種の事例を参照すべきです。

例えば、ある菓子工場では製造ラインの稼働率を高めるために、自動車工場の事例を参考にしてRFIDを導入しました。製造容器や型を適宜交換していくことで、従来よりも生産品目を増やすことができ、変種変量生産のモノづくりにつながっています。

また、海外のテーマパークでは迷子防止にRFIDを活用しています。子どもにはRFタグ内蔵リストバンドを提供し、園内にはアンテナを配備。迷子になったら、RFタグの識別情報を頼りに探すのだそうです。デザイン性に優れていれば、子どもたちも喜んで身につけますから、安全性向上とロイヤルティ向上を同時に叶えることもできます。

これまでRFIDは価格の問題もあって、使用される場面が限定的でした。しかし、技術は日々進化していますし、RFタグの価格は普及に伴って下がってきていますから、活用できる場面はますます広がっていくことでしょう。

経済産業省は2025年にコンビニエンスストアでRFタグ1,000億枚という目標を掲げています。これを実現するにはRFタグの低価格化や標準コードの普及などに加えて、商品を提供するメーカーを筆頭とする関係企業の協力を得る必要があります。簡単な話ではありませんが、コンビニで普及すれば一般消費財へのRFタグ採用が進むかもしれません。政府や関係先の動向も含めて、今後の展開を冷静に見守りたいところです。

大塚 裕 (Hiroshi Otsuka)

エクサコンサルティング代表
Auto-IDコンサルタント/
一般社団法人日本自動認識システム協会
RFID部会アプリケーション技術グループ長