

RFID 部会 NOW No.1

RFID の原理と特徴

(1) RFID とは

RFID(Radio Frequency Identification)システムは、図 1 に示すように 情報入り IC カード (タグ)、 質問波を出し応答波を返す送受信アンテナ、 カード内の情報を処理してコンピュータに信号を送るためのコントローラ (R/W : リーダライタ)、 制御・管理・表示を行うコンピュータで構成されている。

電池が入っていないカードやタグの場合、内部の共振回路が交信中に励起されエネルギーを発生し、そのエネルギーで IC の情報を読んで R/W に送り返す。コンピュータをネットワークに接続広域化し、インターネット等からの情報をタグに送り込む逆方向の情報の流れも構築できる。新たな情報を格納してタグの情報の変更 (書き換え、追記) が可能な事がバーコードとの基本的な相違点である。

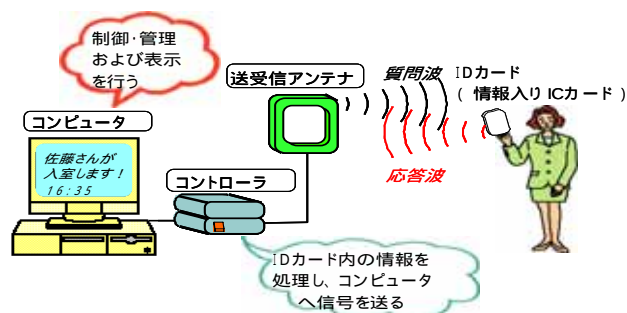


図 1 RFIDシステムの概要

(2) RFID の特徴

1 . 書込み性

バーコードは印刷時に 1 回書くのみであるのに対して、RFID は EEPROM で 1 0 万回、FRAM で 1 0 億回書き換えることができる。ここで EEPROM は通常のメモリに使用されている PROM であるが FRAM は強誘電体を使用した不揮発性メモリである。

2 . 透過性

バーコードは光をさえぎると読むことはできないが、RFID は金属以外の物 (紙、プラスチック、木の板など) でさえぎっても読むことができる。したがって RFID は箱の中に入った物を箱の外から読むことが可能であり、また屋外等その環境に応じて表面を紙またはプラスチックで覆うことができる。

3 . 同時読み取り性

これは RFID の最大の利点である。バーコードは 1 回の読み取りに対して 1 枚のみであるが RFID は 1 回の読み取りに対して数十から数百個読み取ることができる。ただし、導入に際しては 1 0 0 % 読める条件を見出す必要がある。1 0 0 % の読取り率が確保されなければ意味がない場合もある。

(3) 周波数別 RFID システムの特徴

図 2 は周波数別 RFID システムの特徴である。

1 . 長波帯(135KHz 以下)

特徴は指向性が広い、水の影響を受けにくいなどが挙げられる。金属の影響も他の周波数帯より影響を受けにくい。デメリットとしては、ノイズ(特に蛍光灯などの生活ノイズ)の影響を受けやすい。また、カードおよびタグのアンテナコイル(銅線)を多く巻かねばならず小型化(ラベル化)、低価格化(量産性)に難点がある。

2．短波帯(13.56MHz)

13.56MHz 帯には、非接触 IC カード用としては、作動距離の短い(～10 cm) ISO/IEC14443 と作動距離の長い(～70 cm)ISO/IEC 15693 の2種類がある。また、物に貼付するタグ用として、ISO/IEC 18000-3 がある。この周波数は、国内では2002 年秋の電波法の一部改正(規制緩和)により、出力が上げられ通信距離が長く取れるようになった。金属の影響を受けやすいところおよび部分では金属対応タグなどで対応している。アンテナコイルは長波帯に比べて巻かなくてよく、銅またはアルミニウムのエッチングアンテナが多く使用されている。そのため量産性に優れ低価格化が図りやすい。指向性も長波帯とマイクロ波帯の中間で、水分の影響も比較的受けにくいことから、最も汎用性が高い周波数帯といえる。また、ラベル化も容易であることから応用分野も広く、各種物流・商品管理、図書館システム、アクセスコントロールなどに使用されている。

3．UHF 帯(800～950MHz)

アメリカでは 902MHz ～ 928MHz 帯でヨーロッパでは 869.4MHz ～ 869.65MHz 帯で既に開放されている。国内では 950MHz ～ 956MHz 帯における従来の携帯電話のサービスが終了したため、この周波数帯を RFID 用途に開放する方針で、総務省が技術用途の検討を開始し、2004 年度末までに制度化を完了する計画である。UHF 帯の特徴は、通信距離が他の周波数に比べ最も長く、2.45GHz 帯に比べて電波が物体の陰に回りこみやすいため、物陰にあるタグを読み取る能力が高いことである。デメリットとしては 13.56MHz と比べて指向性が強い。通信距離を長くするためにはタグのアンテナを大きくする必要があること。2.45GHz 帯同様、誘電体の影響を受けやすいことである。物に貼ったり、タグの表面を紙またはプラスチック等で覆った場合、貼る物の種類、覆うプラスチックの種類によっては極端に性能(通信距離)が落ちることである。

4．マイクロ波帯(2.45GHz)

特徴として小さい割には通信距離が長い。小型化が容易(コイルオンチップが可能)で IC を極小チップにできる。価格が安くできる。などが挙げられる。デメリットとしては指向性が強い(直線の通信に優れるが、範囲が広く取れないことと障害物に弱い)、水分の影響を受けやすい(水を通さない)、金属の反射を受けやすい、電波の環境から受ける影響がある(同じ 2.45GHz 帯である無線 LAN、ブルートゥース等の混線)、などが指摘されている。

周波数帯		長波(LF)	短波(HF)	極短波(UHF)	マイクロ波
		～135kHz	13.56MHz	800/950MHz	2.4GHz
通信の方式		電磁誘導方式		電波方式	
代表的な形状		コイン型、円筒状	カード型、ラベル状	カード型、ラベル状	カード型、ラベル状
特徴		電波法上高出力可能	ラベル化可能	アンテナが大きい	小型化可能
利用の可否	米 国	○	○	○	○
	欧 州	○	○		○
	日 本	○	○	×	○



写真 1 長波帯コインタグ

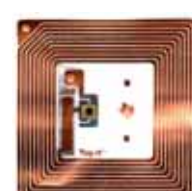


写真 2 13.56MHz インレット



写真 3 UHF帯タグ(インレイ)



写真 4 マイクロ波帯タグ

図 2 周波数別RFIDシステムの特徴

JIS 用語の普及について

現在、『RF タグ』を表現する言語として、色々な言葉が各種団体、メディアで用いられている。電子タグ、無線タグ、IC タグなどです。これらは、RF タグをその実現手段などを用いて表現したものだが、各種団体等から発信される情報を受け取る人々にとっては、果たして同じものを指しているのか、混乱のあるところです。これらの問題を避けるために、用語の標準が定められている。RF タグ関連の用語は、『JIS X0500 データキャリア用語』に定められている。この中で、RFID をタグ化したものを『RF タグ』と定義している。RFID は、バーコードと同じく技術を示す用語であり、例えばバーコードをタグ化したものは、用語として定義はないが、バーコードタグなどと呼ぶべき区分けになる。この JIS X0500 は、日本自動認識システム協会が日本規格協会から受託し、委員会を組織して制定したものである。そこで、RFID 部会では率先して JIS 用語を使用し、普及に努力していきます。各団体、マスメディアの方々にもご賛同をお願い致します。

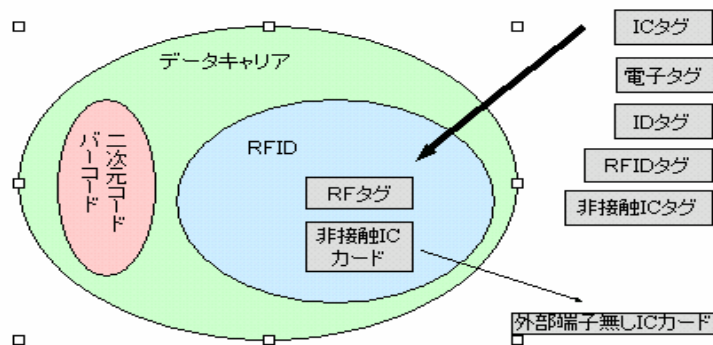


図 2 RFID関連用語

番号	用語	定義	対応英語(参考)
10001	データキャリア	情報を人、動物、また物に付加し、人、動物、または物を特定するために利用する情報担体の総称。 RFID、1次元シンボル、2次元シンボル等を表す。	Data carrier
10023	RFID	誘導電磁界または電波によって、非接触で半導体メモリのデータを読出し、書き込みのために近距離通信を行うものの総称。	RFID (Radio Frequency Identification)
10024	RFタグ	半導体メモリを内蔵して、誘導電磁界または電波によって、書き込まれたデータを保持し、非接触で読出しできる情報媒介。	RF tag
10025	能動型 RF タグ	自らデータを送信する機能を備えている RF タグ。	Active RF tag
10026	受動型 RF タグ	リーダ/ライタから送られてきた搬送波の電力を利用して送信する機能を備えているタグ。	Passive RF tag
10027	リーダ/ライタ	RF タグのデータを書込み、読出しする装置。通常、アンテナと制御装置で構成する。	Reader/interrogator
10028	アンテナ	リーダ/ライタの一部で、RF タグとの物理的に電波界ないし電波の送受信を行う導体素子放射部分(空間結合素子部分)。	Antenna
10029	交信	RF タグとリーダ/ライタ(アンテナ)間の無線通信。	Radio Communication

RFID 機器と医用機器との共存

RFIDは物品の履歴管理により安全・効率化が実現できるものとして、ユビキタス時代に向け今後はあらゆる生活場面において活用が期待されています。そのためにRFID機器（リーダライタ）とペースメーカ等の医用機器の共存を目的として、総務省が電波干渉による影響試験を実施しました。試験結果は下記のホームページをご覧ください。

この試験結果を受けて、ペースメーカ装着者等への影響を少なくするために、RFID機器にステッカを貼りペースメーカ装着者等に注意を促がす等の対応を実施しています。ステッカの視認性を考慮して、リーダライタの形態に対応したステッカデザインを採用しています。今後、更なる安全性の検討を関係団体で行っていきます。

（総務省報告書URL：http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/040618_2.html）

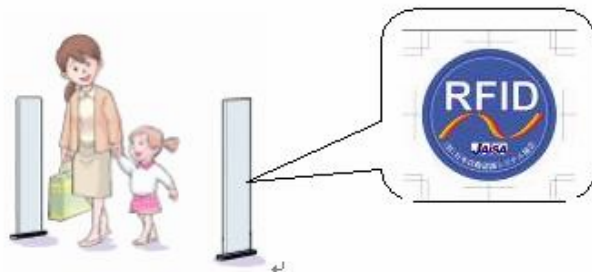
■ ゲート型リーダライタ

ゲート型リーダライタは主に店舗の出入口に設置して、ゲートを通過するRFタグを装着した物品等を管理します。ペースメーカ装着者等が「RFID」ステッカが貼られたゲートを通過する時は、下記内容に注意していただくことにより影響はありません。

ゲート型RFID機器が設置されている場所及びRFIDステッカが貼付されている場所では、立ち止まらず通路の中央をまっすぐに通過すること。

ゲート型RFID機器の周囲に留まらず、また寄りかかったりしないこと。

体調に何らかの変化があると感じた場合は、担当医師に相談すること。



■ ハンディ型リーダライタ

ハンディ型リーダライタは取扱者が手に持って、物品に装着されたRFタグを読取る装置です。ペースメーカ装着者等が「RFID」ステッカを見てRFID機器であることを認識し、一定以上の距離に近づかなければ影響はありません。

ハンディ型RFIDのアンテナ部を植込み型医用機器の装着部位から22cm以内に近づけないこと。



<RF タグの利活用に向けた実証実験より>

2003 年度は、従来のクローズなシステムでの用途から脱却し、商品トレーサビリティやグローバルなシーンでの活用を考慮した実証実験へと内容が変わってきた。併せて、総務省が UHF 帯での RF タグの利用を認める方針を打ち出したこともあり、UHF 帯（950MHz）の RF タグを利用することによる効果をも検証する内容が、数多く実施された。又 2004 年度も下記のような事業が各省庁により採択された。

<2003 年度に行われた実証実験の主要なものとその概要>

分野	実施組織	目的	結果・課題等
家電	家電製品協会	利活用モデルの現場実験での実証、確認 RFタグ要求仕様の検討	13.56MHz、マイク波よりUHF帯タグが交信距離、読取速度等でかなり優位。 金属製品への装着手段、反射等での読み取り不能エリアの解消に課題。
アパレル	日本アパレル産業協会	RFタグ運用ビジネスモデルの構築 RFタグ要求仕様の決定	入出荷業務で約50%の業務効率向上が認められ、ビジネスモデルの策定ができた。 タグのデータ項目、データ容量等の要求仕様もほぼ確定。
出版	日本出版インフラセンター	不正流通の発見、物流の効率化、在庫管理での活用での有効性確認	段ボールに複数冊を詰めた場合の100%読み取りは10冊程度まで。 スチール棚、7に蒸着表紙は読取の阻害要因。
食品	㈱マルエツ、他	食品トレーサビリティの実証 物流センター、店舗作業の効率化の可能性確認	トレーサビリティ、他の情報提供はお客のニーズに合致し好評。 レジでの一括読取はまだ無理。 アルミ包装商品などは読めず。
航空手荷物	次世代空港システム研究組合	手ぶら旅行の運用実証 UHF帯RFタグの性能確認	試験運用開始。（データの書き込み、搬送ライン通過検知を実証） UHF帯のタグも、13.56MHz同様、模擬ラインテスト（連続10万回読取）で100%の読取性能を確認。

<2004 年度 経済産業省実証実験採択事業>

業界分野	申請主体
家電製品業界・電子電器機器業界	(財) 家電製品協会・(社) 電子情報技術産業協会
建設機械業界・産業車両業界・農業機械業界	(社) 日本建設機械工業会・(社) 日本産業車両協会・(社) 日本農業機械工業会
書籍関連業界	日本書籍出版協会・日本雑誌協会・日本出版取次協会・日本書店商業組合連合会・日本図書館協会 (有限責任法人 日本出版インフラセンター)
医薬品業界	日本製薬団体連合会
百貨店業界・アパレル業界	日本百貨店協会・日本アパレル産業協会
物流業界	(社) 日本物流団体連合会
レコード業界・DVD,CD業界	(社) 日本レコード協会・(社) 日本映像ソフト協会・日本レコード商業組合・日本コンパクトディスク・ビデオレンタル商業組合

<2004 年度 農林水産省実証実験採択事業>

採択団体名	課題名(実証実験対象品目)	概要
T-Engineフォーラム	ユビキタスID技術を用いた、統合型食品トレーサビリティシステムの開発実証(青果物、食肉、加工食品)	ユビキタスの最先端技術(既存の複数種類のRFIDを読み書き出来る携帯端末、超小型RFID等)を利用し、既存のシステムが包括できる連邦型(Federated)ユビキタス情報システムを開発。
農産規範基準研究会	農場から食卓に至る農産物の食品危害を最小にする適正規範とデータ管理システムの開発実証(青果物、養殖水産物)	ICタグ、バーコード、二次元コードを読み取る事が可能な携帯電話を活用し、特に、生産段階の食品リスクを少なくする為のシステムを開発。全国400以上の生産、流通関連団体、100以上の小売店が参加。
農林水産食品産業トレーサビリティシステム協議会	ユビキタスIDと連携する多様な品目と生産から消費者に至る多様な物流形態に対応した食品トレーサビリティ・システムの実証(青果物、鶏肉)	ロット等を認識する既存のコード(UCODEとJAN、EDI等)をそのまま生かして接続可能とし、生産管理情報、物流情報等の既存業務に関する情報とも連携するシステムを開発。

<RF タグにおける UHF 帯電波の利用動向>

RF タグの電波として、これまで日本で主に使用されてきたのは「 $\sim 135\text{KHz}$ 」、「 13.56MHz 」、「 2.45GHz 」の 3 種類である。国際標準(ISO)もこの周波数帯を中心に進められてきたが、米国から UHF 帯の電波を利用した RF タグの提案が行われ、交信距離が数mに達するなど、その性能が従来の RF タグに比べてかなり優位性があることから一気に注目を浴びることとなった。ISO では、900MHz 帯と 433MHz の RF タグのエアインターフェースが既に決定している。

日本では 900MHz 帯は携帯電話が使用している周波数であることから国内での利用は難しいと考えられていたが、総務省が 2003 年度に開催した「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」の報告の中で 950～956MHz の周波数を RF タグに開放する意向を示したことから UHF 帯の RF タグ利用への期待が一気に高まった。

2003 年度に経済産業省の支援で行われた各業界の実証実験でも、UHF 帯の RF タグを用いた各種の実験が行われ、従来の周波数に比べ UHF 帯の優位性を示す結果が発表されている。

<UHF 帯の RF タグの利用環境整備>

前記の調査研究会で、総務省は 2004 年度末までに環境整備をする方針を示していた。その方針に基づき、今年度に入ってから総務省は情報通信審議会に検討の推進を示し、小電力無線システム委員会の下部 WG (UHF 帯電子タグシステム作業班) で RF タグの利用にあたっての具体的な技術基準の検討を開始した。

日本自動認識システム協会は、RF タグシステムを市場に提供している企業の団体として、RFID 専門委員会を中心に UHF タグのあるべき技術基準について検討を行い、UHF 帯電子タグシステム作業班に委員登録を行い、積極的に主張を行っている。実利用に即し RF タグが本当に望ましい形で利用できる技術基準の構築に向けて今後も検討と意見表明を推進する。併せて、433MHz 帯の RF タグ(バッテリー内蔵型)の検討も同じ WG で進められている。総務省は今年度中の環境整備を目指しており、日本国内での UHF 帯 RF タグ利用は射程圏内に入ったといえる。

*** 編集後記 ***

RFID に関して、いろいろな団体から情報発信がなされていますが、それらの中には不正確な内容であったり、推測に基づく内容であったりするものがあります。そこで、RFID を市場に提供する事業者の集まりである RFID 部会として、正確であり、RFID 部会の活動に基づく固有の情報を積極的に発信していくべき、という意見を元に、RFID 部会に情報発信 WG が今年 6 月に発足し、RFID に関する情報発信、JIS 用語の普及等を積極的に行っていく事になりました。今回は最初という事で、決して満足のいく物が出来たとは思っておりませんが、今後は RFID の技術のみならず、アプリケーション、用途開発、マーケティング、またはセキュリティ問題等の RFID に関するあらゆる事柄について最新情報の発信をして行きたいと考えています。正確な情報発信を行うことにより、日本における RFID 市場発展の一助になる事が出来ればと思います。皆様のご支援、ご協力をお願い致します。

社団法人 日本自動認識システム協会 (J A I S A)

RFID 部会 情報発信ワーキンググループ 一同 Jan.2005