

1

規格の確立，法律制度，電波行政の迅速な対応が望まれる

RFID をとりまく現状

坂下 仁



RFID は現在までに多くの種類の規格が提案され，実用化され，流通している．それらはさまざまな形状とさまざまな周波数，さまざまな通信方法を用いているなど，複雑な面が多い．また，RFID を用いたタグ(RF タグ)は電波を用いることから電波法などの各種法規制に準拠する必要があり，RF タグが付いたままの状態で行う場合には，各国間の調整も必要となる．本章では，これら RFID の現状と法規制などについて解説する．

また，RFID はプライバシーの問題が懸念され，RFID の採用に反対する団体も存在するなど，普及にあたっては考慮しなければならない点も多い．そこでプライバシーの問題に関しても言及する．（編集部）

最近，電子タグ，無線タグ，IC タグ，あるいは ID タグといったさまざまな用語が，各種団体や新聞紙などで用いられています．これらは「RF タグ」の機能や，類似技術の関連であることを意識しての表現だと思いますが，いずれも同一物に対する異なる表現であり，混乱のもとになっている観があります．

また，この業界ではこうしたことばの錯綜だけでなく，無線

の周波数による特性の違い，各国の法的環境(電波法)の違い，タグ製造元やリーダ/ライタ製造元などの思惑の相違や得手不得手，あるいはタグの製造方法の相違などが複雑に絡んでいます．さらに，RFID に対する社会の認識にもばらつきが大きく，一部では実態と大きくかけ離れた議論もなされているようです．

このことは，RFID に対する将来への希望と，それに対応して将来出てくるべき技術論とが十分に議論されていないことが原因になっているといえます．

こうした現状に対して，いま必要なことは，一つは規格の確立であり，もう一つは法律制度，電波行政の迅速な対応です．本章ではこのあたりについて，説明を加えたいと思います．

実は冒頭に述べた用語に関しては，(社)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 JIS 化したものがあります．RFID 関連の用語は「JIS X 0500 データキャリア用語」に記載されており，ここでは RFID システムにおけるタグを「RF タグ」と定義しています．「RFID」は，いわば「技術」を表す用語であり，部材・機器として RF タグとリーダ/ライタ

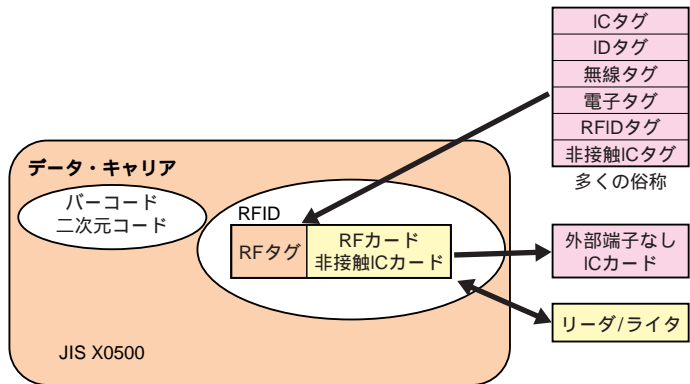


図1 RFID 関連用語の現状

表1 JIS X 0500 データキャリア用語

番号	用語	定義	対応規格(参考)
10001	データキャリア	情報を入，動物，または物に付加し，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，一次元シンボル(バーコード)，二次元シンボル(二次元コード)などを表す	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み出し，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，非接触で読み書きできる情報媒体	RF Tag
10025	能動型 RF タグ	みずか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 RF タグ	Passive RF tag
10027	リーダ/ライタ	RF タグのデータを書き込み，読み出しする装置．通常，アンテナと制御装置で構成する	Reader/Introgator
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磁界ないしは電波の送受信を行う誘導素子放射部分(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

があります。

図1にRFID関連の用語の現状を、表1にJIS X 0500 データキャリア用語を示します。

本章の構成を、以下に示します。

- 1)RF タグをめぐる最近の動向
- 2)各種団体の動向
- 3)国内における電波行政の動向(とくにプライバシー問題、電波法、電波利用税について)
- 4)人体への安全性(とくにペースメーカなどの医用機器への影響調査、人体への防護指針について)
- 5)ISOでの検討状況(とくに欧米を中心にSCM関連で進んでいるEPCグローバル検討状況について)

さて、RFID技術を用いたシステムの開発、RFタグの提案がますます推し進められ、ユビキタス時代に向けて、RFタグによる生活の利便性の向上がおおいに期待されています。しかし一方で、RFタグの現在の実力と、あるべきとされる姿とのギャップは依然大きいといえます。

ユビキタス時代に使用されるRFタグのモデルは非常に単純化されたものとして描かれていますが、実は考慮しなければならない前提の要因として、周波数や出力などの電波要因、リーダー/ライタの形状や寸法、RFタグ(別称:電子タグ、無線タグ、ICタグ)の形状や寸法、構造(電池の有無など)といった多くのことが挙げられます。

1 RFタグをめぐる最近の動向

使用できる周波数は決められている

国内電波法の関係で、日本で使用できる電波の周波数帯は135kHz、13.56MHz、2.45GHzが主流となっています。世界に目を向けると、日本ではまだ使用されていないUHF帯の電波を使うタグの使用が検討されています。日本でも同じ動きは進みつつあり、その優れた特性を活用できる用途での使用が期待されています。

図2から、日本で比較的多く使われている13.56MHzがタグのサイズなどの面で優れた性能をもっていること、長距離用としてはUHF帯に期待がもたれることがわかります。ただし、法規制によっては通信距離や読み取り性能が大きく変わってくるので、2005年春に向けて検討されている電波法の審議を待って、米国、EUと同レベルの性能が発揮できるのかを見極めたいと、国内における性能に期待したいところです。

RFタグはSCM(サプライ・チェーン・マネジメント)^{注1}の主流になることが想定されています。ウォルマート、DoDなどの2005年における動きがどのように進展するかがおおいに注目されます。なぜなら、このようなSCM導入の流れは、一国内レベルにとどまらず、国境を越えて物品が移動することを想定する必要が生じてくるためです。

同時に、日本のRFタグをとりまく環境も、これらの世界の

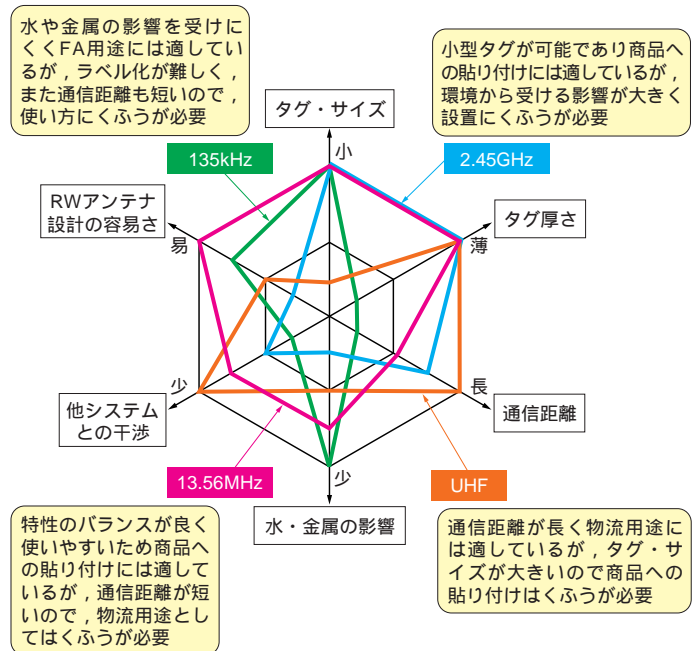


図2 RFタグの周波数帯別の特徴比較

動きに追随する必要が出てきます。

- ▶日本国内で商品や容器に貼付されたRFタグは、海外のどこでも読み取り可能
- ▶海外で貼付されたRFタグは、日本国内の電波環境でも読み取り可能

以上のようなことを実現するためには、海外の電波法と国内の電波法との間に大きなずれがなく、同様の性能を発揮できる環境が確保される必要があります。

現在、総務省の指導で委員会が開催されており、2005年に向けて、基本的な技術を日本国内でも活用できるための動きとなっていくことを期待したいところです。

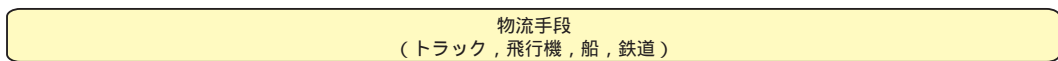
アクティブ・タグとパッシブ・タグの使い分け

RFタグには、アクティブ(電池内蔵のタグ)とパッシブ(電池なしのタグ)の二つのタイプがあります。RFタグの寿命やコストを考えるとパッシブが望ましいといえますが、電波からのエネルギーで動作するパッシブに比較して、アクティブは内蔵電池から送信エネルギーを得るので通信距離を長くすることができます。

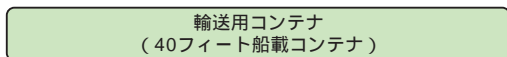
現在の国内電波法では、パッシブで実現する通信距離はせいぜい1m弱程度であり、アクティブでは10m近くとなります。電波法改定の審議によっては、アクティブなら数百mの範囲で通信できるシステム構築も可能です。一般的にアクティブの場合

注1: SCMとは、在庫の削減と経営効率の向上を実現するための経営管理手法の一つで、原材料メーカーから最終製品メーカー、そして卸売、小売までを一つの連鎖とらえ、コンピュータを使って総合的に管理することで全体の最適化を図っていくもの。

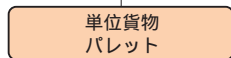
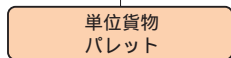
レイア5



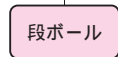
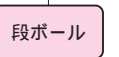
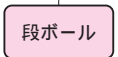
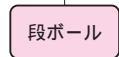
レイア4
(433MHz, 860~960MHz)
ISO17363



レイア3
(433MHz, 860~960MHz)
ISO17364



レイア2
(860~960MHz)
ISO17365



レイア1
(860~960MHz)
ISO17366



レイア0
(860~960MHz)
ISO17367



図3 物流管理の階層とRFタグ



図4 EPC グローバルの Web サイト
(http://www.epcglobalinc.org/)

合、電池のサイズが比較的大きく、その分RFタグが大きくなりますが、セキュリティ用途などの限定的な使い方ですでに利用が進んでいます。

物流管理におけるRFタグの階層分け

図3に示すように、商品、個装包装、段ボール、パレット、輸送用コンテナといったような、物流における階層によって、使用される周波数やタグの内蔵電池の有無は異なってきます。

比較的下の階層においては通信距離は短めでよく、RFタグが個々の商品に貼付できることが採用において重要なポイントとなります。上のほうの階層になると、たとえば輸送コンテナをヤードの中で位置管理する必要が生じるため、前述したアク

ティブ型RFタグを用いたRTLS(Real Time Locating System)など長距離通信が可能なシステムが求められます。

物流管理においては階層レベルによってRFIDに対するニーズや考え方は変わってくるため、ISO規格の中ではタグの種類を階層別に変えていくことを想定しています。

2 各種団体の動向

RFIDにかかわる動きを整理すると、大きく三つに分類できます。

一つはISOを中心とした流れであり、バーコードや二次元シンボル(二次元コード)との関連で進められているものです。十分に時間をかけて検討がなされており、現実的かつ実際的な規格化をめざしています。

二つ目はMITオートアイディーセンターの流れを汲むもので、現在はEPCグローバル(図4)に一体化されています。「5セント・タグ」といった非常にセンセーショナルな話題を提供し、安価なタグを前提とした運用を提案していますが、実現するまでにはまだ道のりが遠いようで、RFタグに関するスペックや提案しているコストの現実化などがはっきりと見えていません。

今年の初旬、五つのグループでしのぎを削っていたものが、この10月中には一つにまとまるようです。各グループの良いところを取りまとめた形になれば、今後の期待を集めるものとなりますが、多数の会社のいわば妥協の産物、あるいはそれぞれの会社の損得が絡むとすれば、性能、コスト、運用面において当初提案したようなメリットを出せるとは考えにくいというの

が実情です。製品ができあがり、今後の提案がどのようなものになるかをしっかりと見極める必要があります。

そしてもう一つの流れが、日本の T-Engine の動きです。ここは RFID の主流というよりは TRON を中心にしたアプリケーションに、より重きを置いたグループのように思えます。筆者は RF タグでなくても、バーコードや二次元シンボルでも運用できる基本概念であるような気がしています。このあたりはこの後の章で述べられていくので、読者の方のご判断をいただければと思います。

さて、RFID のリーダ/ライタ製造元にとっても、RF タグ製造元にとっても、最終的には「規格化」がビジネスの大きな鍵となります。他者との互換性をもって使用することができないシステムを、幅広いユーザが採用するとは思えないからです。そこで、メーカー側から ISO への提案が必要となってきます。現に EPC グローバルも ISO/IEC 18000-6 がすでに確定したというのに、その Amendment(修正)として新規に提案を開始しました。こうした提案をとおして、その仕様が少しずつ明らかになるはずなので、語られている夢の世界が果たして現実のものとなるのか、その動きに注目したいところです。

RF タグについては上記の三つの動き以外に、各国の思惑も絡んでいます。一つは、米国と EU を中心にした上記 ISO の動きであり、大きな資本と長い歴史に裏打ちされています。もう一つは、米国のベンチャ企業を中心に提案されている UHF 帯をメインとした提案です。米国の、国を挙げてのバックアップもあり、提案内容と製造に関する完成度に多少の難がありますが、今後の動きは期待されます。そして、これらの動きに呼応して、日本での「響プロジェクト」が今年6月に開始されました。2年間の日本の国家プロジェクトが、どの程度の成果を示すのか、また EPC グローバル対応の RF タグとなることをうたっているが、実際にどのような性能となるのかが期待されます。

3 国内における電波行政の動向

プライバシーとセキュリティの問題

ここ1~2年、「個人情報」が、RF タグによって漏洩するのではないかと議論が活発になってきています。これにより、現実に RF タグの利用にブレーキが掛かるような状況も生じました(コラム1を参照)。RF タグが個人情報を筒抜けにしてしまうという CASPIAN の主張はセンサーショナルですが、現在の技術ではこれは非常に困難なことであり、杞憂といえます。しかし、この議論を受けてウォルマート、ジレット、メトロなどが軒並み RF タグの実験を中止あるいは縮小し、個人が特定されない用途、すなわち SCM のような製造元と卸、小売の間での物流用のコンテナ、パレットなどにおける実験に変わりつつあります。

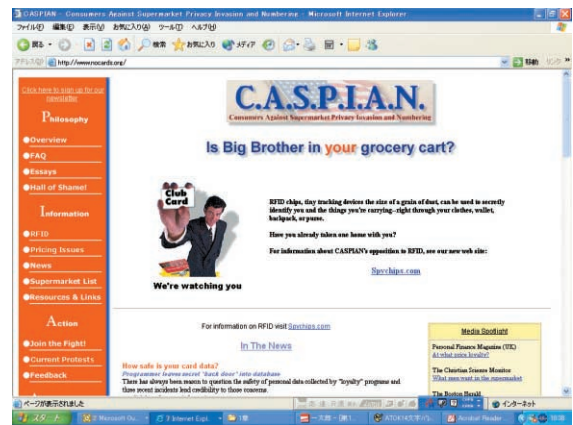
この点での日本の行政の動きは早く、対応策も道理にかなった対応となっています。詳細については「電子タグに関する

COLUMN

1

CASPIAN——IC カードに含まれている個人情報の流出、操作に反対する NGO

CASPIAN(カスピアン: Consumers Against Supermarket Privacy Invasion and Numbering)とは、おもに IC カードに含まれている個人情報の流出、操作に反対する NGO である。その活動の一環として、Web サイトを見るとウォルマート、メトロのフューチャーストアなどでの運用状況を調査し、批判を続けており、それを受けた運用縮小という影響が出ています(図A)。



図A CASPIAN の Web サイト
(<http://www.nocards.org/>)

ライバシー保護ガイドライン」が平成16年6月8日に総務省より発表されています。これは技術的にあり得るかあり得ないかといった議論ではなく、原則的にどうすべきかの議論となっており、RF タグの技術に詳しくない運用業者、商品販売業者、個人などに対して対応方法をわかりやすく説明したものとなっています。そのポイントをいくつか挙げると、

- ▶電子タグが装着されていること表示など
- ▶電子タグの読み取りに関する消費者の最終的な選択権の留保
- ▶電子タグの社会的利益などに関する情報提供
- ▶電子計算機に保存された個人情報データベースなどと電子タグの情報を連係して用いる場合における取り扱いなどとなっています。

電波法改正の動き

RF タグの電波として、これまで日本国内でもおもに使用されてきたのは、先述のとおり 135kHz、13.56MHz、2.45GHz の3種類です。国際標準(ISO)もこの周波数帯を中心に進められてきましたが、米国から UHF 帯の電波を利用した RF タグの提案が行われ、発信距離が 10 m 程度に達するなど、その性能が従来の RF タグに比べてかなり優位性があり、一気に注目を

浴びることとなりました。ISOでは900MHz帯と433MHzのRFタグのエア・インターフェースがすでに決定しています。

日本では900MHz帯は、環太平洋群であるITU-Rの地域3に入り、ISMバンドとなっていないため、携帯電話が専用で使用している周波数です。当初、国内での利用は難しいと考えられていましたが、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りました。

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ます。ただし、米国の電波開放域とほかの各国のそれに開きが大きく、米国以外での利用時の性能評価が急がれます。

また、総務省の平成16年6月30日付の報道資料に、「移動体識別システム(UHF帯電子タグシステム)の技術的条件」の審議開始(情報通信審議会での審議開始)が掲載されています(http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/040630_6.html)。

RFIDにも電波利用税がかかるか

電波利用税の支払いについては従来、放送、携帯電話などの通信事業者が専用電波帯での利用を進めてきました。RFIDはISMバンドと呼ばれる、共用帯域での利活用であったため、対

象とされていませんでした。しかし、現在世界中で使用が検討されているUHF帯では、日本は環太平洋群諸国であるITU-Rの地域3にあたり、ISMバンドから外れていたため専用帯域としてすでに携帯電話で使用されており、その帯域を空けることにより、利用税をどのようにするかの議論が始まりました。

総務省では、一昨年1月から「電波有効利用政策研究会」に「電波利用料部会」を設置し、電波利用料制度について見直しに向けた検討が進められ、意見の募集がなされてきました。行政側の見解としては、公共性の有無(防災無線、放送など)、電波の利用形態(専用/共用)、使用エリアの大きさ、帯域幅の大きさ、電波の逼迫している場所での使用かどうかなどについての議論を必要としています。さらに使用料の徴収の検討もなされているようです。

しかし業界側からは、

- 1)ユビキタス社会実現への阻害となること
- 2)非関税障壁の懸念があること
- 3)型式認定量などと、電波利用税とで二重課金になる心配があること
- 4)RFIDはベンチャ企業が多くその育成への阻害となることなどを理由に、8月行われたパブリック・コメントに対して、電波利用税に対する反対意見が提出されています。

4 人体への安全性

ユビキタス時代にあってRFタグを大量に使用する際に想定される各種の問題について、すでに議論が開始され、行政からの動きやNGOの動きが見られています。各国の対応に比べて、日本の対応はきわめて早いものといえます。

RFID機器と医用機器との共存

昨年度、ペースメーカなどへの影響の有無を調査研究する場が持たれ、国内のRFID機器の製造元28社が参加して試験が行われました。その結果を受けて、電波干渉によるRFID機器(リーダ/ライタ)から医用機器への過干渉を少なくするために、RFID機器にシールを貼り、ペースメーカ装着者に注意を促すなどの対応を行っています。視認性を考慮して、リーダ/ライタの形態に対応した2種類のシール・デザインを採用しています。

▶ゲート型リーダ/ライタ

ゲート型は、ゲートを通過するRFタグを装着した人や物品を管理します。ペースメーカ装着者などが「RFIDシール」が貼られたゲートを通過するときは、止まらずに通過すれば悪影響が生まれません(図5)。

▶ハンディ型リーダ/ライタ

取扱者が手に持って操作するハンディ・タイプのリーダ/ライタについては、ペースメーカ装着者などが一定以上の距離に近づかなければ悪影響が生まれません(図6)。

なお、本年度も引き続き、据え置き型とその他機器に関して、同様の試験が行われる予定です。

COLUMN

2

UHF帯のRFタグの利用環境整備

上記の調査研究会で、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ました。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ました。

(社)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各社の代表として、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ます。すでに数回のWGが開催され、検討が開始されています。現在、既得権をもっている携帯電話側との主張にはまだ大きな隔たりがありますが、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行っていきます。

なお、併せて433MHz帯のRFタグ(バッテリー内蔵型)の検討も同じWGで進められています。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ます。

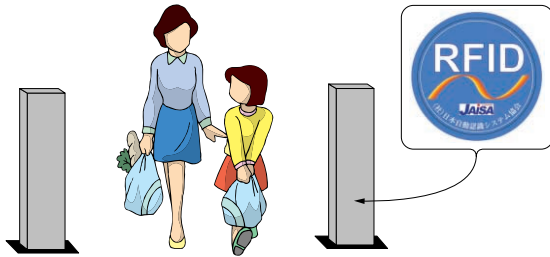


図5 ゲート型への「RFID シール」

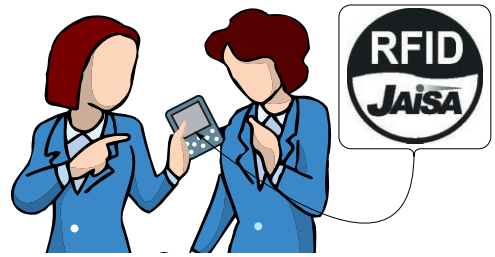


図6 ハンディ型リーダー・ライターへの「RFID シール」

人体防護指針

ARIB STD-38, ARIB TR-T11 に詳細が載せられており, 10kHz から 300GHz という非常に広範囲の周波数帯での電磁界を対象として, RF タグに限定しない電波利用全般に基づいた適用がなされています。海外の規格類との整合性も検討されており, 定期的に見直しがなされています。

廃棄問題

自動車のリサイクルや家電のリサイクル, リユース, リデュースの3Rといった用途で積極的にRFタグを使用し, 廃棄問題に関して積極的に取り込もうとの議論があります。一方, 包装材そのものにRFタグを貼付した際, ごみとしての廃棄をどうするかといった議論もあります。

現段階では, これらそれぞれによって対応が異なります。また, 業界や用途によって廃棄物に占めるRFタグの重量比がまったく異なるため, 用途ごとのガイドラインが必要となるものと思われます。産業ごとのガイドラインはある程度揃っているので, 利活用の状況によって今後, 議論すべきものととらえています。

5 ISOでの検討状況

自動認識技術の中で, 言うまでもなくRFIDは信号伝達処理

を電波で行うという特徴をもち, 到達距離, メモリへの情報の付与, 汚染に対する強さ, 遮蔽物の透過などの利点から, 今後の使用が期待されています。

データの読み取り/書き込みを, 無線でのやり取りで簡便に扱えることはたいへんに便利ですが, 逆に電波に特有の問題もあります。ちょうどラジオから流れてくる音楽に雷や違法無線のノイズが入って, せっかくの音楽が台無しになってしまうことがあるように, RFタグの通信においても, ノイズや混信による情報の信頼性がまず問題となります。また, FMラジオとAMラジオに音質の違いがあるように, RFタグにも多くの種類の使用周波数があり, 通信特性を生かした用途ごとの使い分けの必要性が生じます。さらに, 国によってラジオ, TVの周波数の割り当て方に違いがあるように, RFタグの周波数, 変調方式なども国や地域によって異なり, ある国のRFタグが隣の国では法律に触れて使用できないといったことが生じて, 国際間の物流に大きな制限をかけてしまう心配もあります。

こういったさまざまな問題を避けるために, 国際間のレギュラトリ(規格類)の審議が不可欠といえます。ISOとIECの合同委員会(JTC1)では, SC-31のWG4のなかでRFタグの物流に関する審議を1998年から進めています。本章では取り組まれている規格類の策定に関する状況について報告します。

なお, SC-31以外でのRFIDに関係する検討部門は, 図7に

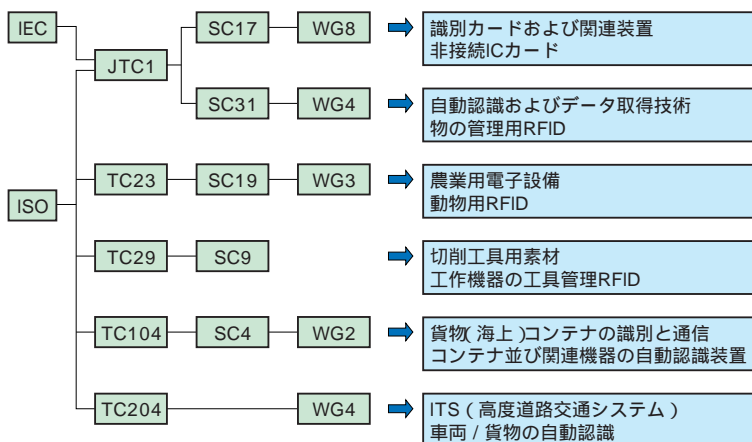


図7 RFID関連の検討部門

ISO : International Organization for Standardization 国際標準化機構
IEC : International Electrotechnical Commission 国際電気標準会議
JTC1 : Joint Technical Committee 合同専門委員会
TC : Technical Committee 技術委員会
SC : Sub Committee 分科委員会
WG : Working Group 作業グループ

表2 RFID 関連の国際規格の終了状況

ISO 委員会	審議中	IS 成立
ISO/IEC JTC1/SC17/WG8		ISO/IEC 10536 密着型 IC カード
		ISO/IEC 14443 近接型 IC カード
		ISO/IEC 15693 近傍型 IC カード
		ISO/IEC 10373-6, -7 テスト方法
ISO/IEC JTC1/SC31/WG4	ISO/IEC 15961, 15962 コマンドなど	FDIS 15963(タグ固有 ID)
	PDTR 24710(Elementary Tag)	
	ISO/IEC 19789 API	
ISO/IEC JTC1/SC31/WG4/SG3	NP 18000-69 Amendment(EPCglobal 仕様)	ISO/IEC 18000-1 ~ 7 エア・インターフェース(-5 を除く)
	FDIS 19762-1, -2, -3(用語)	
ISO/IEC JTC1/SC31/WG4/ARP		TR 18001 アプリケーション要求
	TR 24729(ARP 2nd)	
ISO/IEC JTC1/SC31/WG3/SG1	TR 18047-2, -6, -7 RFID コンフォーマンス	TR 18047-3, -4 RFID コンフォーマンス
		TR 18046 RFID パフォーマンス
ISO/IEC JTC1/SC31/WG5	NP ****-1, -2, -3	

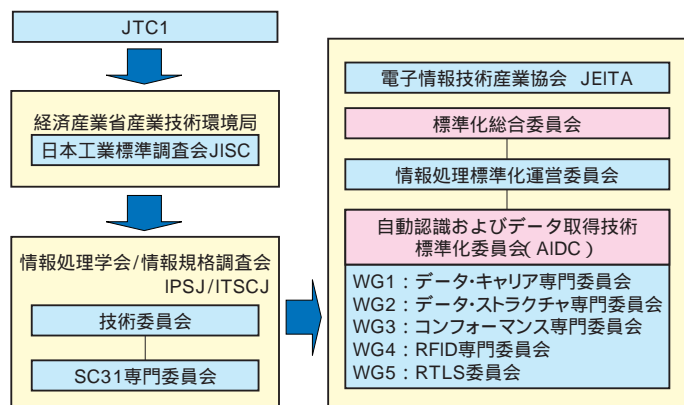


図8 SC31 国内審議体制

示すとおりです。また、それぞれの規格の終了状況を表2に示します。

日本のレギュレトリへの審議体制

国内の審議機関としては、図8に示すように、日本工業標準調査会のなかの情報処理部会にSC31 専門委員会があります。そして、実質的な審議は電子情報技術産業協会(JEITA)のなかの自動認識・データ収集技術標準化(ADC)委員会が、いくつかのワーキング・グループに分かれて作業を行っています。

各規格類の関係

各検討規格の関連を図9に示します。RF タグの信号をリーダ/ライタが読み取り、それをPCで処理するイメージと併せて、それぞれの検討規格がどの部分にどのように関係しているかを示しています。

▶ TR18001

アプリケーションにおけるRF タグ設計のための要求条件を定めており、具体的なフィールドにおける複数タグの読み込み、タグとリーダとの位置関係あるいは速度と読み取り時間などを定めようとしています。

▶ ISO/IEC 18000

この規格の中では、各種用途におけるエア・インターフェース、すなわちRF タグとリーダ/ライタ間の伝送を定めています。インターフェースは各国の電波法と密接な関係が出てくる場所であるため、その点については後述します。

現在審議されている周波数は、135kHz 以下(18000-2)、13.56MHz(18000-3)、400MHz(18000-7)、915MHz(18000-6)、2.45GHz(18000-4)であり、ISO 化が決定しました。なお、5.8GHz(18000-5)はCD 投票で規格を検討中止しました。

なぜ周波数の審議がこのように多いのか、簡潔に数種類の周波数で統一されないのか、なぜRF タグが簡潔に数種類の周波数帯で統一されないのかという疑問があるでしょう。これは周波数ごとの特性、水や金属の影響、伝送速度などの電波特有の特徴と、人体防護の観点、医用機器への影響、目的とする用途

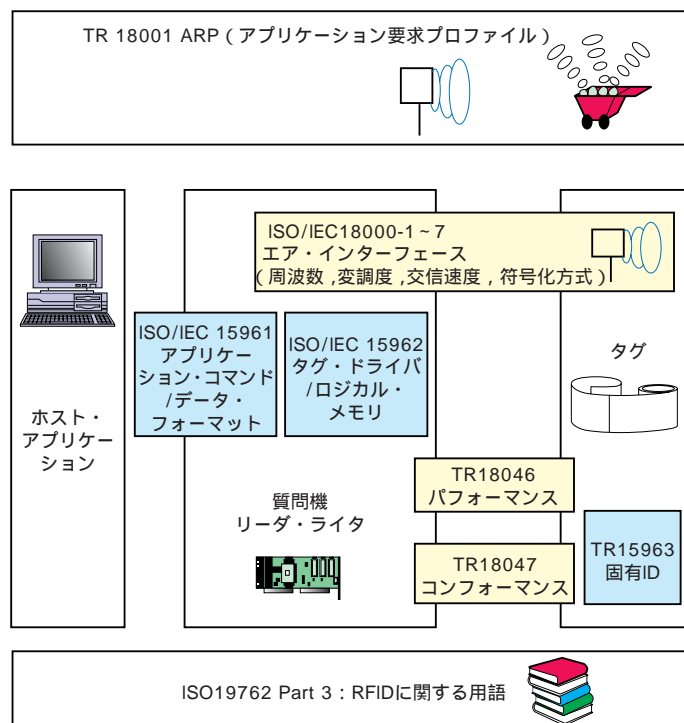


図9 SC31 の各規格類の関係

と他用途の混信防止のための周波数の差別化など、さまざまな理由が挙げられます。さらに、微小 IC 回路の設計、インレットの製造方法、RF タグ・アンテナ設計など数々の要素が RF タグに関与しています。これらに使用者側、タグ製造元、IC 設計者の思惑も加わり、当初は非常に多様な種類の提案が行われていましたが、現在はこれでもかなり絞られてきています。さらに各国の電波法が異なるため、各国での使用に耐えるためにはいくつかの周波数を用意しなければなりません。

▶ ISO/IEC 15961, 15962

15961 の中ではタグとホスト間のアプリケーション・コマンドとアプリケーション・レスポンスとを規定し、バーコードとの整合性を持たせようとしています。15962 では質問機のロジカル・メモリとタグ・ドライバを規定しており、ISO/IEC 18000 で定めるエア・インターフェースをタグ・ドライバにもたせるコマンドが検討されています。

▶ ISO/IEC 18046, 18047

18046 では RF タグを使用する際の機器選定のためのパフォーマンス特性と試験方法がまとめられ、報告書が完成しました。18047 ではタグとリーダーの位置関係を定義し、モデル化する作業を行っており、一部の作業が終了しています。

RF タグはカードと違い、用途により形状・寸法が異なるうえ、読み取り距離などの運用も違っていますが、SC17 でなされている IC カードの試験方法と類似の方法を使うことで審議に入っています。

▶ ISO/IEC 15963 固有 ID

ISO/IEC 15963 の中では、RF タグに 64 ビットの固有の ID をもたせて、それぞれのタグを区別しています。この ID を使って、たとえばアンチコリジョン処理のなかで各タグの認識手順について定めることができます。

▶ ISO/IEC 19762 Part3 RFID に関する用語

用語の統一性がなされないと、概念を言い表す際の整合性が取れなくなるため、実はこれは非常に大事な作業といえます。現在も用語の審議が進んでおり、技術の進歩に見合った用語の定義を行っています。しかし、実際には審議が大幅に遅れており、今後の見通しがまだ立っていません。なお、同様の作業は先述のとおり、JIS X 0500:2002 データキャリア用語でも規定されており、国内では表記方法についての最新の技術を適宜見直すことにより、整合性もたれています。

▶ 規格の審議状況

規格の審議内容は RF タグの用語、試験方法、RF タグの定義、使用周波数、工業会ごとの利用形態などにわたっています。規格類の審議はかなり進んでおり、2004 年中にはほとんどの規格が確定し、まさに RF タグの世界中での大量使用に向けての標準化の基礎が据えられています。

各国のレギュレトリ(規格類)の動き

▶ 13.56MHz

日本では 13.56MHz の規格の見直しが 2002 年 9 月になされ、

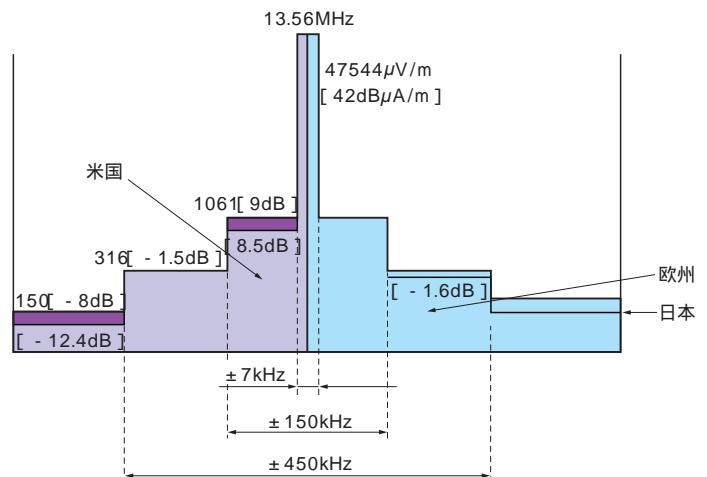


図10 13.56MHzにおける日米欧の比較

図10に示すように欧米と肩を並べる状況になっており、各種用途での展開が可能となりました。しかし欧州では ETSI が 13.56MHz の送信レベルを 42dBμA/m から 60dBμA/m(約 1.5 倍)へ上げることにに関して SE24 委員会で検討し、人体への影響を含めて問題のないことを確認、次回 SE24 委員会で承認される予定となっています。欧州での速い動きは驚くべきものといえます。

▶ UHF

同 SE24 委員会では、加盟国から提案された出力 2W の RFID 用 UHF 帯(865 ~ 868MHz)を審議中であり、2003 年 9 月の ETSI 委員会に提案予定となっています。日本でも 2003 年 6 月に UHF 帯の検討(950 ~ 956MHz)が始まり、早い時期に制度化される期待もたれています。米国の 902 ~ 928MHz(FCC 15.247, FCC 15.249)と欧州、日本が現時点では違いがあり、今後の調整が待たれるところです。

ところでここきて、中華人民共和国、大韓民国、台湾、シンガポール、香港などでの UHF 開放が非常に速いテンポで進んでおり、各国における使用可能性が強まり、世界的規模での利用/活用の道が大きく開けつつあります。

▶ 2.45GHz

二つのモードでの審議が SC31 で進んでおり、日本では 2003 年 3 月に省令改正がなされ、ARIBSTD-T81 が発行されて、日米欧間ではほとんど制限なく使用できる状況となっています。現状の日本の状況を図11に示します。

▶ その他

このほかにもアメリカを中心に提案が開始されている UWB (Ultra Wide Band)については、AdHoc 会議が 2002 年 9 月にシカゴで開催され、調査継続中です。ITU-R でも検討が開始された段階であり、まだ NP の段階にはほど遠いとはいえ、米国ではすでに FCC の中で規定がなされています。

こうした RFID に関するきわめて新しい技術が海外から押し寄

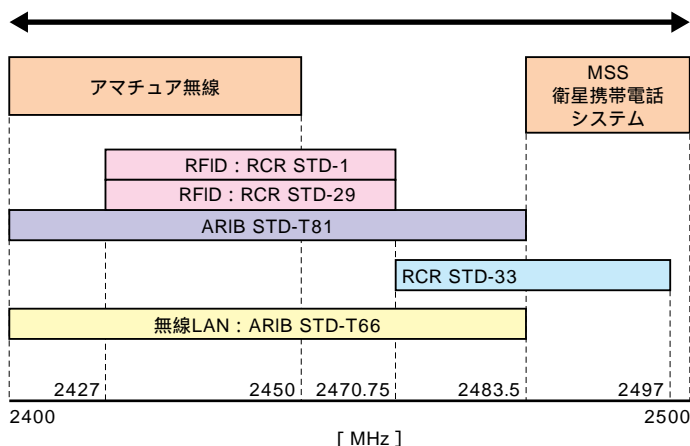


図 11 2.45GHz における日本の電波法の関係

せ、また規格化の動きは欧米ではきわめて速いものといえます。日本が世界の中で孤立することなく、新しい技術を自由に使えるフィールドを準備する努力が引き続き必要とされています。

おわりに

世界でも日本国内でも、非常に多くの周波数帯を対象に、多くの規格が審議されています。一見むだなことにも見えますが、国際的な利用の中で使用できる選択肢が増えることは、技術革新が進む中で、用途に合った選択が可能となり有益なことです。

日本の電波利用についても、昨年9月の13.56MHzの改正、2.45GHzの整備などが進み、さらにUHF帯の検討が開始されるなど、今後の動きにも期待したいところです。RFIDという新しい技術を使用した産業分野を支える規格類の整備が、引き続き必要とされています。

参考文献・参考URL

- (1) 柴田 彰; SC 31(Automatic Identification and Data Capture Techniques/自動認識およびデータ取得技術)総会報告 SC 31 専門委員会, 社団法人情報処理学会 情報規格調査会 2003年7月
- (2) RF タグの開発と応用 - 無線 IC チップの未来 -, 2003年2月, シーエムシー出版
- (3) AIDC セミナー資料, 2002年7月, 社団法人電子情報技術産業協会自動認識およびデータ収集技術標準化委員会
- (4) 森川 和徳; RFID 技術の国際標準化と規制 日欧米の規制について, Omron Technics, Vol.42 No.4, 2002
- (5) JEITA RFID 実践セミナー資料, 2004年3月11日
- (6) 日本工業出版 RFID セミナー資料, 2004年9月8日
- (7) ARIB Standard RCR STD-38 2.0 版, 社団法人 電波産業会
- (8) ARIB Technical Report TR-T11 1.0 版, 電波産業会
- (9) ISO <http://www.iso.ch/>
- (10) 総務省 <http://www.soumu.go.jp/>
- (11) 社団法人電波産業会 <http://www.arib.or.jp/>
- (12) 欧州無線事務所 <http://www.ero.dk/>
- (13) 米国 FCC <http://www.fcc.gov/>
- (14) プライバシー保護ガイドライン, 平成 16年6月8日 http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/pdf/040608_4_b.pdf
- (15) CASPIAN 関連 <http://www.spsychips.com/>
- (16) 電波の医用機器等への影響に関する調査結果 http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/040618_2.html
- (17) 電波の利用状況の調査・公表制度 http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/040722_1.html
- (18) 移動体識別システム(UHF 帯電子タグシステム)の技術的条件の審議開始 http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/040630_6.html

さかした・ひとし

リンテック(株) アドバンストマテリアルズ事業部門 情報通信材料部 副部長
 (社)日本自動認識システム協会 RFID 専門委員会委員長
 (社)電子情報技術産業協会 AIDC SC-31 委員会 WG5(RTLS)委員長
 E-mail: h-sakashita@post.lintec.co.jp

IT TEXT シリーズ

好評発売中

デジタル通信回路教科書

RF/変復調/ベースバンド/Verilog 記述

太田 博之 著
 B5判 208 ページ CD-ROM 付き
 定価 2,940 円(税込)
 ISBN4-7898-1874-8



アナログ一色だった通信の世界にもデジタル化の波が押し寄せてきました。通信がアナログからデジタルになると、どこが、どう変わり、どのような要素技術が必要になるのか。本書は、これらの疑問にズバッと回答します。通信に欠かせない高周波技術をはじめ、デジタル化にともなって多くのテクニックが必要とされる変調/復調の技術や、フレーム処理/誤り訂正の技術などについて、原理を深く掘り下げ、かつ実際にどう実現するのかまで、Verilog による回路記述例をまじえて、丁寧に解説しています。回路記述例は、CRC 回路や QPSK 変調器など、全部で 18 本。教科書的な説明と現実の製品設計の狭間で悩んでいる方におすすめの 1 冊です。

- 第1章 デジタル通信入門
- 第2章 高周波技術
- 第3章 デジタル変復調技術
- 第4章 ベースバンド処理

- 第5章 システム設計
- 第6章 回路設計編(1)ベースバンド回路
- 第7章 回路設計編(2)デジタル変復調回路

CQ出版社

〒170-8461 東京都豊島区巣鴨 1-14-2

販売部 TEL.03-5395-2141

振替 00100-7-10665