

# UHF帯ICタグおよびリーダライタ 関連商品

及川 義則

## 要 旨

2007年5月に策定された総務省の「ICT国際競争力強化プログラム」にもあるように、ICT産業の国際競争力を強化するためにはネットワーク化されたICタグの利用環境の整備が急務となっています。

NECトーキンでは、早くからデバイス企業としてRFID事業に参入し、非接触ICカード、ICタグ、リーダライタ機器等の提供を行ってきました。現在はRFID事業の中心になると思われるUHF帯ICタグおよびリーダライタに注力し開発を急いでいるところです。

本稿では新規に開発しましたUHF帯RFID関連製品について述べます。

## キーワード

●RFID ●ICタグ ●リーダライタ ●アンテナ ●ゲート ●UHF

### 1. まえがき

かつて1980年代に「ものづくり大国」として高い評価を受けたわが国は、グローバル化の遅れ、潜在的な高コスト構造、技術系人材の不足により、現在はアジア近隣諸国の激しい追い上げにさらされています。このような危機意識を元に、総務省がICT産業の国際競争力強化に向けた基本戦略として「ICT国際競争力強化プログラム」を2007年5月に策定しました<sup>(1)</sup>。この元になった「ICT国際競争力懇談会最終取りまとめ」<sup>(2)</sup>によると、今後2年間を「ICT国際競争力強化年間」と位置づけ、わが国が完全デジタル元年を迎える2011年までに、ICT産業の国際競争力強化を実現するという目標が掲げられています。そのなかの具体的な「ICT生産性加速プログラム(案)」の1つに「ネットワークの特性を活かした電子タグの利用環境整備」がうたわれています。ここでは、今まで各社ごとに利用する事例や、実証実験を通じた検討にとどまっていた、なかなかブレークできないでいる現状に対して、ネットワークの機能を活かし、業種・業界横断的に電子タグ導入の検証を総合的に行い、電子タグの利用環境整備に早急に取り組む必要性を指摘しています。

NECトーキンとしても、以前からこのようなRFID市場は2008年頃がブレークポイントとなり急激に市場が拡大していくと予想し、ICタグ(電子タグ)およびリーダライタの開発に邁進してきました。本稿では、このRFID市場ブレークの引

き金になると考えられるUHF帯ICタグおよびリーダライタ関連製品の最新製品について述べます。

### 2. NECトーキンのRFID関連製品

弊社は、1998年から非接触ICカードの量産化を開始し、入退出カードなどを年間1,000万枚以上のペースで提供してきました。一方、ICタグは2000年より量産を開始し、当初は社員食堂の食器用タグなどのオートレジ用として125kHzのICタグが用いられてきましたが、現在は13.56MHz帯を中心としたアパレル業界、アミューズメント業界へと展開してきています。さらに、小型で通信距離の拡大の特長を生かしたNECオリジナルチップ「NETLABEL」を用いた2.45GHzのICタグも実用段階に入ってきています<sup>(3)</sup>。一方で、ICタグと同様にRFIDシステムの質問器側のリーダライタもICタグにそって開発、導入してきました<sup>(4)</sup>。

以降では、これらのICタグ、リーダライタにおいて今後広く導入されていくと思われ、現在最も開発に注力しているUHF帯の新規開発製品について述べます。

### 3. UHF帯ICタグ

従来HF帯(13.56MHz)に比べて標準化が遅れていたUHF帯ICタグも、国際標準化団体であるEPCglobalが中心となってい

いわゆる無線プロトコル規格の「Gen2仕様」をとりまとめ、これを受け継いだ形でISO18000-C仕様が策定され、今後これらの標準化品が市場に出回ってくるものと考えられます。このUHF帯（860～960MHz）RFIDは、物流管理、在庫管理を中心とした大規模なSCMへの適用を狙い米国が産官学あげて強力に押し進めており、わが国も電波法関連省令改正により2006年1月からUHF帯がRFID製品用として使用することが可能になりました。弊社においてもこのような流れに沿って、UHF帯ICタグの開発を行ってきました。

弊社の主なUHF帯ICタグ製品を表1に示します。

### 3.1 ラベルタグ

通常の物流管理等で使用される4×4インチまたは4×6インチのラベルタグです。比較的広帯域になるようにアンテナ設計を行っていますので、通信距離5m以上（直線偏波時）を考えると、シミュレーション上850MHz～990MHzまで通信可能となり、欧州、北米、日本すべてにおいて単一のICタグで適用が可能となります<sup>(4)</sup>。

### 3.2 金属対応タグ

実際の通信装置などの金属製品にICタグを貼付して使用す

表1 主なUHF帯タグ製品

項目	ラベルタグ	金属対応タグ	樹脂成型型タグ
外観			
適用例	 ラベル	 PC管理	 クレート管理
通信距離(*)	約 4m	約 1m	約 1m
外形	4×4 (inch) 4×6 (inch)	86×54×2 (mm)	108×29×4 (mm)

(\*) 6dBi円偏波アンテナ使用時

る場合には、金属面とアンテナの間をある程度離すことが有効となります。この離隔距離は離すほど通信距離は伸びます（3mm程度以上あれば金属の影響は防止することが可能）。実際の実装を考えた場合は使いやすさを考慮してここでは離隔距離を2mm取っています。これによりICタグとの通信距離1mを確保することができました。

### 3.3 樹脂成型型タグ

長期間使用や繰り返し使用を目的に、堅牢性、耐候性を高めるために樹脂で成型します。このなかで注目されているのが、再利用クレートに貼付されるICタグです。このクレートを食料品搬送に使用する場合は、繰り返し実施される高温洗浄に耐えるとともに、食品衛生法にも適応させる必要があります。

## 4. UHF帯リーダーライター

UHF帯リーダーライターを図1に示します。製品としては構内無線局の据置型およびポータブル型と特定小電力局のCFカード型があります。それぞれ用途に応じて適用していく必要があります。

### 4.1 据置型リーダーライター

外観を図1(a)に主な仕様を表2に示します。

本製品の最大の特徴は、UHF帯の符号化方式として標準化されている、ベースバンド（FM0）方式とミラーサブキャリア方式の両方式をサポートしている日本で最初のEPCglobal Gen2完全準拠のリーダーライターである点です。また、データ転送速度は最大640kbps（タグ→リーダー）と国内最高性能を誇っ



(a) 据置型



(b) ポータブル型



(c) CFカード型

図1 UHF帯リーダーライター

表2 UHF帯リーダライタ仕様

項目	据置型 リーダライタ	ポータブル型 リーダライタ	CFカード型 リーダライタ
対応 プロトコル	UHF帯 EPCglobalClass1 Gen2 準拠		
周波数	952~954 MHz		952~955 MHz
チャンネル幅 チャンネル数	200KHz 9チャンネル		200KHz 14チャンネル
出力	30dBm (1W)	27dBm (500mW)	10dBm (10mW)
アンテナ 端子数	4個 (送信・受信 共用アンテナ)	1個 (送信・受信 共用アンテナ)	1個 (内蔵)
インタ フェース	LAN	USB/ LAN /RS232C	CFカード インタフェース
外形	324×229 ×57 (mm)	180×174 ×40 (mm)	48×90× 15 (mm)

ています。これは弊社のパートナーである米国Impinj社のコア技術を用いて実現しています。

また、通常アンテナは送信用と受信用の2個のアンテナが必要となりますが、送信信号と受信信号を高性能に分離できる回路を用いているため送受信共用のアンテナを使用することができます。このためアンテナが1個で済むという利点があります。実際には、アンテナは4個まで制御可能ですので、アンテナ端子も4個で済みます。

また、筐体自体もIP54に準拠していますので、防塵、防滴性能にも優れており、物流倉庫などのドックドアなどの設置に適しています。

通常のタグおよび円偏波アンテナ（6dBiC）を用いた場合の読み取り通信距離の測定例を 図2 に示します。設置環境により変わりますが、最大4m程度まで通信可能なことがわかります。一方で、ICタグ密度が濃くなるにつれすべてのICタグが読み取りにくくなる傾向にあります。ICタグ密度に対する読み取り成功率の測定例を 図3 に示します。図3ではICタグ密度により100%成功時の通信距離が1mから2mまで変化しているのがわかります。これは近くにICタグが密集することによりICタグアンテナのインピーダンス整合が崩れることが原因していると思われます。ICタグを用いる場合はこのような特性を理解した上でアンテナの数や設置位置の最適設計を行うこ

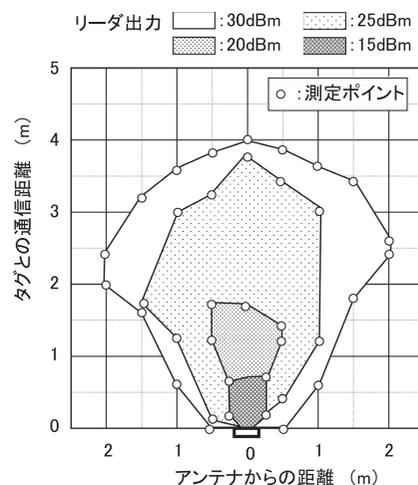


図2 ICタグの読み取り距離測定結果

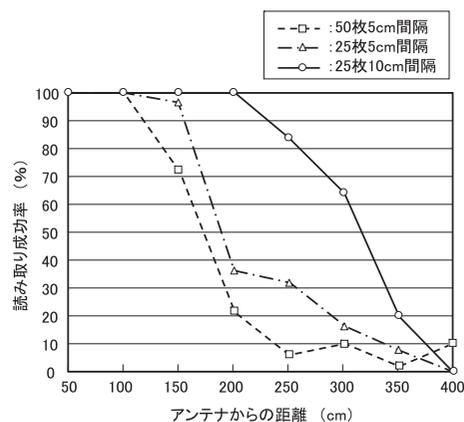


図3 ICタグ密度に対する読み取り成功率

とが肝要となります。

## 4.2 ポータブル型リーダライタ

バックヤード以外にもPOSレジとか図書館などの室内で使用される場合にはもう少し小型のリーダライタが必要となってきます。前述した据置型リーダライタのコアエンジンを踏襲して高性能機能はそのままにして小型化を狙いました。外觀を 図1 (b) に、主な仕様を表2に示します。据置型との主な相違点は以下のとおりです。

- ・ 小型化：据置型の1/3以下（体積比）
- ・ 最大出力：27dBm（500mW）
- ・ アンテナ端子：1端子
- ・ インタフェース：USB/RS232C/LAN

### 4.3 CFカード型リーダーライター

日本では読み取り精度が特に重要視されます。そのため、最終的に1個ずつ確実に読み取るハンディ端末も必要になってきます。RFID専用のハンディ端末は比較的高価であり、またお客様の要望に応じて種々の端末にも容易に使えるように、PDA端末と一緒に使用されるCFカード型のリーダーライターを開発しました。外観を 図1 (c) に主な仕様を表2に示します。

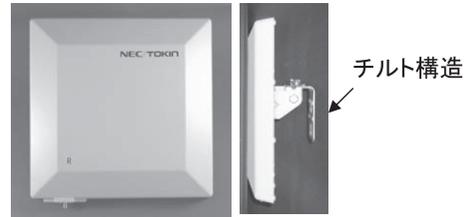
## 5. アンテナ

前述したリーダーライターに適合したUHF帯アンテナの仕様を表3に、外観を 図4 に示します。

円偏波の標準アンテナは取り付け部がチルト構造になっていますので、サイトエンジニアリング時に有効です。また個品ごとの小型ICタグの読み取りを目的としたアイテムレベル (IL) タグ用アンテナは電磁誘導での読み取りが可能ですので水分の影響も受けにくく、ICタグの小型化 (1cm以下) が可能となります。

表3 UHF帯アンテナ仕様

項目	標準 アンテナ	高耐候性 アンテナ	ILタグ用 アンテナ
偏波	円偏波 (右旋、左旋)	円偏波 (右旋、左旋)	—
アンテナ 利得	6. 0dBic以下 (ケーブル込み)	6. 0dBic以下 (ケーブル込み)	3. 0dBic以下 (ケーブル込み)
電力 半値角	約65°	約65°	—
コネクタ	SMA-Jコネクタ 脱着方式	N-Jコネクタ 脱着方式	SMA-Jコネクタ 脱着方式
外形	214×214× 36(mm)	243×243× 51.5(mm)	230φ×65 (mm)
特徴	チルト構造	屋外用途用	電磁誘導方式 +電波方式



(a) 標準アンテナ



(b) 高耐候性アンテナ (c) ILタグ用アンテナ

図4 UHF帯アンテナ

## 6. むすび

ユビキタス時代の基盤をなすRFIDデバイスのうち、UHF帯ICタグとリーダーライター関連新製品について述べました。現在、ICタグの実用化ははまだ実証実験の段階ですが、ブレークポイントと予想される2008年に向け、市場のニーズに即応できるように技術開発を進めていきたいと考えています。

### 参考文献

- 1) 「ICT国際競争力強化プログラム」総務省、2007.5.22
- 2) 「ICT国際競争力懇談会最終取りまとめ」総務省、2007.4.23
- 3) 「NECオリジナルICタグ「NETLABEL」」NEC技報、Vol.59, No.2, 2006
- 4) 「RFIDを支えるキーテクノロジーおよび関連製品」NEC技報、Vol. 59, No.2, 2006

### 執筆者プロフィール

及川 義則  
NECトーキン  
アクセスデバイス事業部開発部  
シニアエキスパート