

『特別寄稿』

# どうしたら RFID はブレークするか？

～データキャリア利用ガイドライン作成ワーキンググループ活動～



(社)日本自動認識システム協会

研究開発センター長

柴田 彰

## 1. 現状認識

RFID は特に新しい技術ではなく、30 年以上前から使用されてきた技術である。UHF 帯は電波法上、日本では使用できなかったが、米国では使用してきた。この間の RFID の状況は、1 次元シンボルが多種類開発され市場で切磋琢磨された時期に似ている。RFID の転換期は 1999 年から ISO/IEC JTC1 SC31 で開始された国際標準化である。1999 年と 2000 年は標準化の方向が定まらず混乱したが、2001 年から軌道にのり、2004 年～2005 年にかけて多くの国際規格が成立した。国際標準化活動の過程で GS1 が新しい UHF 帯 RF タグの開発、標準化および共通的利用を決定した。RFID の流通業界標準化が決定されたことは、1 次元シンボルである UPC の流通業界標準化が決定された 1970 年代の状況に似ている。しかし、1 次元シンボルの場合、同時期に業界標準の策定を開始した自動車業界 (AIAG)・電気・電子業界 (EIA) は沈黙したままであった。

日本では、RFID の国際標準化に対応して、IT 戦略本部(経済産業省)が 2004 年 6 月に策定した e-Japan 戦略 II の「次世代情報通信基盤の整備」の項に「RF タグは、今後の利用ニーズを踏まえ、必要な周波数の確保について、800/900MHz 帯を含め検討する」と明記され、「次世代の知を生み出す研究開発の推進」の項に「RF タグ等電子 ID 技術のハードウェア技術の研究開発及び実証実験を推進するとともに、単価を下げるよう戦略的取組を推進する」と明記されて RFID 関連プロジェクトが開始された。プロジェクトは電波暗室での UHF 帯特性試験、ISO/IEC 18000-6C タグ (いわゆる UHF タグ、GS1 Gen2 タグ) の開発 (響きプロジェクト)、各種業界での実証実験 (国際物流実証実験を含む)、電波法の制定 (ARIB 規格を含む) と改正など精力的な活動が行われ 2008 年度にほぼ終了した。

IT 戦略本部の RFID 関連プロジェクトが 2004 年に開始されてから、はや 5 年が経過しようとしている。この間、市場への RFID の導入は進んではいるが、加速度的な増加には至っていない。この原因を明らかにし、いろいろな対策を講じることにより、RFID の利用を加速させる必要がある。この目的で (社) 日本自動認識システム協会 (JAISA) 内にデータキャリア利用ガイドライン作成ワーキンググループを設立した。この活動は JAISA の会員会社にとっても非常に有益であると確信している。活動成果は展示会併設セミナーなどで随時公開していく予定である。

## 2. 市場ニーズとトレーサビリティの本質

市場のニーズとしては、第一に、残留農薬、賞味期限の改ざん、原産地表示の改ざん、0-157、BSE や鳥インフルエンザなどの食の「安全・安心」に関する要求が上げられる。第二に、患者の認識間違い、投薬ミス、病院内感染、医療材料の不正廃棄やタミフルに代表される薬の副作用確認遅れなど医

療の「安全・安心」に関する要求が上げられる。第三に、登下校時などにおける子供の保護、偽ブランド品などの偽造問題、顧客情報の流出、個人情報の改ざんなどセキュリティやプライバシーに関わる問題の解決が上げられる。第四に環境問題の解決がある。二酸化炭素削減に関連した省エネルギー、省資源、熱回収、3R の推進や環境有害物質の無害化などが、市場ニーズである。これらはプロセス途中でのエビデンスを如何に残すかということになり、トレーサビリティをいかに向上させるかということになる。

市場ニーズは「トレーサビリティの向上」であることを述べたが、ここでは「トレーサビリティの本質」を明らかにしてみたい。トレーサビリティは、本質的に、何か問題が発生した時にのみ必要となるものである。業務が予定通り行われているときには、トレーサビリティの必要はないと思われる。問題も無いのにいちいち追跡する必要はないからである。言い換えれば、トレーサビリティは保険のようなものである。従って、企業の経営者から見ると、「保険に金を払うくらいなら、問題を起こさないように通常業務の見直し、改善に金をかける」ということになる。従って、市場要求とはいえ、トレーサビリティのためだけに導入費用を負担する企業は少ないと思われる。しかし、トレーサビリティシステムの導入により、「低コスト」、「省エネルギー」や「省資源」が実現できるという話なら、事態は異なる。企業経営にとって、それは優先順位の高い項目であるからである。その中でも「低コスト」の実現（効率化）が最も優先される。トレーサビリティシステム構築の目的が「効率化」の実現であれば導入のハードルが低くなる。その「効率化」を実現するのに適している分野は「サプライチェーン」である。オープン（企業間、業界）サプライチェーンの効率化を実現するに当たり注意すべきことがある。それは、データキャリアの費用負担者（企業）とその効率化を享受する者（企業）が異なる場合が多いと言うことである。特に RFID の場合はその傾向が強い。グループ企業内のサプライチェーンであれば、調整が比較的容易であるが、サードパーティロジスティクスなどを使用したサプライチェーンでは実現が困難になる場合がある。

### 3. 自動認識技術とデータキャリアの本質

ここでは、サプライチェーンの効率化を実現するのに必要不可欠な技術である自動認識技術の本質について考えてみたい。自動認識技術が使用される前提条件はその国や地域に於いて情報通信技術（ICT）が普及していることが前提である。自動認識技術は自動認識対象に添付された（持っている）データキャリアの情報とあらかじめデータベースに格納されたデータとを紐付けする技術である。言い換えれば、情報通信技術の進歩により、情報のデジタル化が起こり、その情報がデータベース化される。このデータベースと実空間の情報を紐付けする手段が自動認識技術であると言える。

1次元シンボルを導入している企業なら、データキャリアを1次元シンボルから RFID に切り替えるのは比較的容易である。なぜなら、すでにデータベースが存在しているからである。逆に、データベースの全くない企業が自動認識システムを導入するには、データベース構築費用が余分に必要になる。企業のデータベースの構築は電子商取引が発端となる場合が多い。なぜなら、生産活動の発端は端的に言えば、受注である。注文があるから生産活動が行われるのである。どういう商品を、誰が、何時、何処の、誰に、いくつ、納入するかを示しているのが、受注情報である。受注情報からサプライチェーンが始まるのである。この受注情報をデータベース化するのが一般的である。従って、自動認識技術はこの受注情報のデータベースとの紐付けを考えるのが自然である。

情報技術の進展により、企業規模により、データ量により、ビジネススタイルにより、データベースの形態も様々である。データベースの形態は大きく3つに分けることができる。それは、集中システム、分散システム、複合（集中+分散）システムの3つである。このデータベースの形態により使用されるデータキャリアが異なることにも注意が必要である。集中システムでは対象の ID だけあればよ

いため、データ量が少ない1次元シンボルやRFIDが適している。分散システムは必要となる情報量が比較的多くなるため、2次元シンボル、高容量RFIDやICカードが比較的適している。

## 4 ワーキンググループ設立の主旨

サプライチェーンでのトレーサビリティを向上させるためにはデータを追記できるRFIDの利用が不可欠である。RFIDを導入する場合のステップを明示しながら、RFID導入の課題を明確にしてみたい。

### (1) 比較すべきデータベースの決定

まず、どんなアプリケーションに使用するのかを明確にする。この場合、既にデータベースが存在するかどうかが対投資効果上、キーポイントになる。

### (2) 現行システムとの併用

全く新規に導入する場合はRFID中心で考えればよいが、多くは既に1次元/2次元シンボルを使用している企業が多い。その場合、瞬時にすべてをRFIDに切り替えることは不可能である。また1次元/2次元シンボルで十分な部分（工程）も存在する。従って、1次元/2次元シンボルとRFIDの併用が自然である。その場合には次の課題がある。

- ・1次元シンボル、2次元シンボルのリーダからホストコンピュータに送るデータ構造と、RFIDリーダ・ライタからホストコンピュータに送るデータ構造とが一致していない。
- ・1次元シンボル、2次元シンボルとRFIDとの両読みリーダ・ライタが市販されているが、ホストコンピュータに送るデータ構造が一致していない。

### (3) 周波数の決定

アプリケーションの要求を満たすRFIDの周波数を決定しなければならないが、次の課題がある。

- ・RFIDは10種類ほど国際標準化されており、エアインターフェイス、メモリ構造がそれぞれ異なっている。そのためにどのRFIDを使用すべきか的確な判断が難しい。
- ・そのためにミドルウェアの標準化が進められているが、規格が難解であるため利用者が容易に理解できない。リーダ・ライタメーカーが対応していない。
- ・多種類のRFIDに対応可能なミドルウェアは1種類のRFIDしか使用しないユーザにとってはコストアップとなる。

### (4) RFIDの決定

使用するRFIDの決定で最も重要な要素はメモリ容量である。特に、品番などの識別コードを格納するメモリ容量である。このメモリ容量を考えた場合には次の課題がある。

- ・市場に提供されているRFIDは電子商取引との連動を考えた場合、十分なメモリ容量がない（国際規格では50英数字）。そのために部分的にデータ圧縮方法が規格化されているが、識別コードのデータ圧縮方法が規定されていない。
- ・ホストコンピュータへの送信データを電子商取引データと同じ構造にする方法が規定されていない。

### (5) 書き込みデータ構造の決定

GS1のアプリケーションではすべてのデータは数字で構成されている。流通以外の分野でRFIDを使用するためには、GS1のアプリケーションと区別するため、英文字を使用する必要がある。この場合には次の課題がある。

- ・流通分野の企業であれば、GS1のコード体系を使用すればよいが、その場合、附番を受けるために費用が必要である。
- ・すでにGS1のコード体系以外のコード体系を使用している企業では、企業の品番体系を変更するか、あるいはトランスレータを持つ必要があり、コストアップとなる。

- 英文字を使用する方法は国際規格で規定されているが、英文字を使用する場合はRFIDのメモリ容量が余分に必要となる。

## (6)表示記号・言語・リカバリー手段の決定

RFIDは半導体なので、故障する場合がある。また手荒い扱いにより破損することも考えられる。この場合には次の課題がある。

- 個品管理のためのシリアル番号を含む識別コードをRFIDに格納した場合、RFIDが不読の場合の適切なリカバリー手段がない。(リライタブルハイブリッドメディアの国際規格をJAISAで作成中)
- RFIDにデータを追記した場合に、RFIDが不読の場合の適切なリカバリー手段がない。

以上RFIDの導入ステップに対応してRFID導入の課題を列記した。基本的な前提条件はオープン用途のサプライチェーンである。RFIDの用途にはこれに当てはまらないものも多くあるのも事実である。しかし、オープン用途のサプライチェーンで使われて初めてRFIDはブレークするのではないかと考えている。このワーキンググループ設立の主旨は、この課題を踏まえ、オープン用途のサプライチェーンでRFIDを含む複数のデータキャリアを使用(併用)する場合の国際規格に基づいた方法を解りやすく提示するとともに、現状の課題を解決し、その解決方法を日本から国際提案(新規・改定)することにある。会員諸氏のご理解とご支援をお願いする次第である。

### 導入のステップI

#### 1. 比較すべきデータベースの決定(アプリケーションの決定)

- ★工程管理データベース、発注・検品データベース
- ★納入管理データベース、物流管理データベース……etc.

#### 2. 現行システムとの併用を考慮(データキャリアの混在)

- ★瞬時に新システムへの切り替えは困難
- ★仕入先、納入先(社内の他工場も含む)が関連する場合は徐々に切り替える方がリスクが少ない

#### 3. 使用周波数の決定

- ★読み取り距離は？ 135KHz未満=13.56MHz<860~960MHz=2.45GHz
- ★読み取り範囲は？ 135KHz未満>13.56MHz>860~960MHz>2.45GHz
- ★読み取り方法は？ 定置式、移動式(ハンディタイプ)

#### 4. 使用RFIDの決定(データキャリアの決定)

- ★RFタグの傾きは？ 円偏波、(直線偏波)
- ★書き込み方式は？ 書き込み不可、1回書き込み、複数回書き込み
- ★メモリ容量は 96ビット、128ビット、256ビット…etc
- ★使用環境条件は？ 温度、湿度、衝撃、振動
- ★添付形態は？ 埋め込み、接着、スリット挿入…etc
- ★電波法はクリアしているか？

### 導入のステップII

#### 5. 書き込みデータ構造の決定(データベースのデータ構造)

- ★書き込みデータは？ 管理番号、ICチップ番号、製造会社番号
- ★ユニークIDを使用するのか？ 発番機関コード+企業コード+品番+シリアル番号
- ★付属情報は必要か？ 製造年月、サービス番号、ロット番号、セット番号、納入先番号…etc
- ★使用言語は？ 数字、英数字、日本語、その他の言語

#### 6. 表示記号・言語・リカバリー手段の決定

- ★ICチップ故障時のリカバリ手段は？ 可読文字、1次元シンボル、2次元シンボル
- ★作業効率向上のための記号や言語の使用は？

#### 7. その他、注意事項

- ★1次元/2次元シンボルの読み取りが負担になっていないか？
- ★複数同時一括読み取りは事前に総個数がわからないと失敗する。  
(100パーセント読み取ったかどうか検証できない)
- ★RFIDの廃棄問題は？ 電池、金属アンテナ、プラスチック
- ★心臓ベースメーカ/徐細動器に対する配慮は？ RFIDの使用表示、通知