

(財) JKA 平成 22 年度流通システムの情報化推進等補助事業
電子タグ利用による情報ネットワークシステムの適用範囲の拡大研究

電子タグ利用による情報ネットワークの 適用範囲の拡大調査研究報告書

—電子タグ導入における先進事例研究—

平成 23 年 3 月

財団法人 流通システム開発センター



本報告書は、競輪の補助を受けて作成しました。



<http://keirin.jp>

はじめに

日本経済は、1990年代初めのバブル崩壊以降、デフレ傾向が続き、少子高齢化の進展もあって、約20年間にわたり、低成長が続いてきた。この間、経済のグローバル化と産業構造の変化への対応が遅れ、国際競争力が低下して来たことは否めない。2010年の国内総生産GDPは中国に抜かれ43年ぶりに世界2位から3位に転落した。これまで、国内市場主体で生き延びてきた企業も、成熟し衰退傾向すら感じられる国内市場だけでは先行き大きな成長は望めない。国際貿易の基盤となる各種相互認証制度、EDIと物品の自動認識など国際貿易を効率よく推進する為の国際標準規格などの開発において我が国が主導的役割を果たすことが重要となる。

RFIDの標準化の、最近の動向は、これをネットワークへ接続して利用するためのモバイルRFID（携帯電話にRFID読み取り機能備えたもの）に関する標準化の開発が進められている。携帯電話によるRFIDの利用に関する規格は今後利用分野が拡大することが予測され、コード体系についてISO、ITU-TのSG16やEPCglobalと調整を行い、ユーザの利便性が確保されるように審議が行われている。2010年度の本委員会では、国内市場だけでなく、我が国に先行して導入が進んでいる海外市場の動向を調査しその結果を、我が国におけるRFIDの利用拡大に反映させることに注力した。具体的には、欧州と米国の世界的な電子タグの販売企業2社の日本の責任者を委員会に招き、海外のRFIDマーケットの最新動向を紹介して頂くと共に、立ち上がり遅い日本市場の課題について、各委員と活発な議論を行った。

今後企業がRFIDを導入して生産性の向上に結び付けて行く為には、SCM（サプライチェーン・マネジメント）の現場でRFIDを導入して現場の作業者の作業効率の改善が図られる必要がある。米国のWal-Martではこれまでのパレットやケースへのタグの貼り付けから、Item level Taggingに導入を拡大しジーンズや下着などの、個品にRFIDを貼り付け、在庫確認、品切れ防止などに大きな効果を出している。米国ではWal-Martをはじめ、主な導入企業では、電子タグは標準仕様の安価なタグを採用して、ハンデーターミナルも使って現場作業者の生産性の改善に役立てている。導入に当っては、ホストコンピュータのソフトウェアの大幅の改修は避けて、RFIDの導

入の為の開発コストを抑える等の工夫もしている。

一方日本における RFID の利用は工場の生産ランでは広く導入されつつあるが、流通分野では一部の先進企業に留まっている。我が国では、RFID を高度に使いこなす用途を想定しているため、ユーザメモリ付きのタグなど価格が米国の安い標準仕様のタグの価格に比べて相対的に高価であること、ユーザメモリに書き込まれた情報を活用する為には、ホスト側のソフト変更費用の負担、システム全体の運用の検証等が必要になるため導入のハードルが高くなり、広く普及が進まない傾向がある。

RFID の利用拡大と普及活動を推進する上で、先行する欧米の導入事例の利点を日本市場に取込み、我が国の RFID の利用拡大に役立てることを望む。本研究の成果が、広く産業分野における RFID の導入拡大に貢献できることを念願している。最後に本研究にご協力頂きました、委員、オブザーバ、事務局の各位に深く感謝を申し上げます。

委員長 (株)AI 総研 吉岡稔弘

目 次

はじめに
目 次
委員名簿

まえがき

第1章 標準化の動向

- 1.1 国際標準（ISO）化の動向..... 3
- 1.2 EPCglobal 標準の概要と開発状況 8

第2章 ユーザの課題と標準化の動向

- 2.1 タイヤメーカーから見た導入課題..... 15
- 2.2 電子タグを利用した高圧ガス容器管理の取り組み..... 19
- 2.3 出版図書業界における電子タグ実導入事例と課題..... 25
- 2.4 アパレル業界における電子タグ実導入事例と課題..... 30
- 2.5 日用品・化粧品業界における課題..... 33
- 2.6 食品業界におけるカゴ台車の電子タグ実導入事例と課題..... 38
- 2.7 家電業界における課題..... 44

第3章 海外事例

- 3.1 米国事例の紹介..... 52
 - Conair 社（米国） 52
 - Wal-Mart ストア（米国） 55
 - Sam’ s -Club（米国） 56
 - 米国タイヤ業界の電子タグに対する考え方..... 58
- 3.2 欧州事例の紹介..... 61
 - Gerry Weber International AG（ドイツ） 61
- 3.3 香港事例の紹介..... 64
 - Collezione 社（香港） 64
 - 香港寺院黄大仙（香港） 66
- 3.3 シンガポール事例の紹介..... 68

第4章 課題および標準に対する考え方..... 71

おわりに..... 112

委員名簿

(敬称略)

<委員長>

吉岡 稔弘 (株)AI 総研 代表取締役社長

<委員>五十音順

石原 修 (株)日立製作所 セキュリティ・トレーサビリティ事業部
開発部 担当部長

大井 伸二 凸版印刷(株) 事業開発・研究本部 RFID 事業推進
プロジェクト 部長

太田 一史 三菱電機(株) RFID システムエンジニアリングセン
ター RFID・セキュリティ課 課長

紀伊 智顕 家電電子タグコンソーシアム みずほ情報総研(株) 情報・コミュニケー
ション部 シニアマネジャー

鈴木 徹 株式会社 紀文産業 資材部 マネージャー

富岡 健 富士通(株) インテリジェントソサエティビジネス
本部グローバルソリューションビジネス
統括部

永井 浩一 日本パレットレンタル(株) 情報本部 RFID 推進部 部長

永井 祥一 日本出版インフラセンター (株)講談社 営業管理部 次長
中野 茂 大日本印刷(株) 教育・出版流通ソリューション本部
IT 企画開発部 エキスパート

野口 淳 日本電気(株) 制御システム事業部 第四システム部
エキスパート

原 啓 東芝テック(株) システムソリューション事業本部
営業企画部 ソリューション支援担当
専門主査

原 裕樹 (株)ブリヂストン 商品事業開発室 課長

早川 和男 (株)資生堂 流通システム開発 チーフ ストラテ
ジー オフィサー

山内 秀樹 住金物産(株) SCM 事業開発部 部長

横谷 和貴 日本産業・医療ガス協会 岩谷産業(株) 産業ガス・溶材本部
特殊ガス部 担当部長

<オブザーバ>五十音順

岡野 豊 (株)数理計画 業務開発室 技師
島田 智子 NTT コムウェア(株) エンタープライズ・ソリューション事業
本部 ビジネスクリエーション部
担当課長
雑賀 敏和 ソニー(株) 生産本部 生産戦略部門 技術標準部
システムエンジニアリング 担当マネ
ージャー
田代 信光 NTT コミュニケーションズ(株) 第5 法人営業本部第2 営業部
メディアビジネス担当
東 杉明 (株)資生堂 ロジスティクス部 参事
本田 邦夫 パナソニック(株) 渉外本部・渉外グループ
中野 彰一 (社)日本アパレル産業協会 参事
野村 浩司 クラシエホールディングス(株) 経営企画室室長 (IT 戦略所管)
渡辺 勝利 東芝テック(株) リテールソリューション事業本部
東京支社 流通システム第4 営業部
第1 課 担当課長

<事務局>

濱野 径雄 (財)流通システム開発センター 常務理事
松本 孝志 (財)流通システム開発センター 国際部 事業部長
真間 則行 (財)流通システム開発センター 国際部 EPC グループ 上級研究員
浅野 耕児 (財)流通システム開発センター 国際部 EPC グループ 上級研究員
清水 裕子 (財)流通システム開発センター 国際部 EPC グループ 研究員
森谷 麗子 (財)流通システム開発センター 国際部 EPC グループ 研究員

まえがき

流通システム開発センターでは、財団法人 JKA の 2010 年度補助事業の一環として「電子タグ利用によるネットワーク・システムの適用範囲の拡大研究調査委員会」を設け、電子タグの標準化動向と先進事例に関する研究を実施した。この委員会は、3 年事業であり今年度はその最終年度にあたる。いままでの調査・研究成果をもとに日本における現状の課題を議論し、日本の市場を牽引するアイデアを掘り起こし、新たな電子タグの利活用の可能性等の研究を行なった。さらに、将来におけるモノの可視化を可能とする社会基盤の構築に資するような積極的な議論を進めることができた。

委員会討議のうち今年度は、特にユーザから見た課題の考察、および海外の電子タグにおける最新状況調査に力を入れ、ユーザ課題、先進事例等から導入阻害の究明と対策、新たな電子タグの利活用の可能性等の研究を行ない、日本において電子タグを拡大するために必要な手段を国際標準に照らし合わせて議論した。海外市場が進んでいるという話があったので、海外事例を調査し、日本市場が遅れているとしたら、どこに原因があり遅れているかを明らかにする目的で討議を進めた。調査の結果、欧米で、電子タグに関する新たな動きがあり、近い将来その活動が日本市場に影響を与える可能性があることが分かり、委員会の中で多くの時間を取り話し合った。また、ユーザ課題に対しても、直接ユーザ委員より現場で抱えている課題を問題提起していただいた。

本資料は、その委員会での討議内容を「電子タグ利用による情報ネットワークの適応範囲の拡大調査研究報告書」として、まとめたものである。

本年度の活動の骨子と本資料との章だての関係は以下の通りである

(1)国際標準化の動向調査（第1章）

委員会討議の中で、国際標準化の動向を調査し、標準の意味や価値を再確認し、導入にむけた課題を国際標準化の動向に照らし合わせて議論した。本報告書では、この中から抜粋し、ISO および EPCglobal の動向と称して、ISO と ISO 関連団体との関連や組織の紹介、さらに ISO、IEC、ITU-T 等との棲み分けについて紹介している。

(2) ユーザから見た課題の考察 (第2章)

委員会に参加しているユーザ企業が抱える課題や、電子タグ業務を行う上での標準化の考え方を委員会の場で紹介いただいた。本章はそれをまとめたものである。

(3) 電子タグ先進事例研究 (第3章)

委員会では、国内外における実導入事例を足がかりに、日本の市場を牽引するアイデアを掘り起こし、新たな電子タグの利活用の可能性を討議した。本報告書では、特に委員会の中で事務局が報告した海外事例を中心に紹介している

(4) 課題および標準化に対する考え方 (第4章)

委員会では、ユーザ企業の課題を参考に電子タグを普及する上でなすべき事や解決方法を標準化の必要性に照らし合わせて議論した。本報告書では、電子タグ関連ベンダー各社より、1) 海外市場と日本市場の動向、2) 日本市場が遅れている背景、3) 日本市場で普及を加速するための方策についての見解を提示いただいている。

第1章

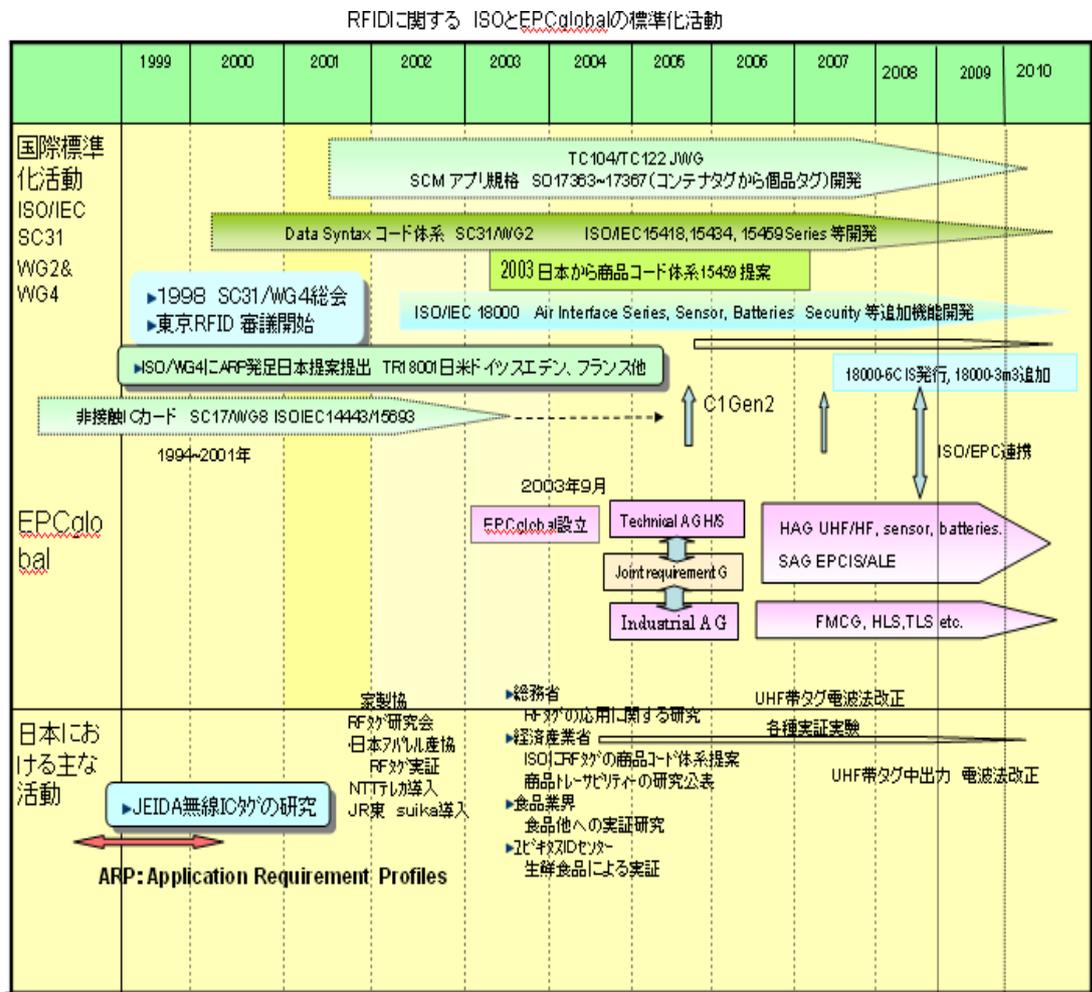
標準化の動向

1.1 国際標準 (ISO) 化の動向

1. ISO と EPCglobal の連携

電子タグに係る ISO 規格の開発は、1998 年に ISO/IEC JTC 1 SC31/WG4 で開始された。

その後 ISO/IEC 18000 シリーズとしてエアインタフェースの規格が開発された。2003 年 9 月に設立された GS1 傘下の EPCglobal は独自に標準タグ C1G2 (Class-1 Generation-2 UHF RFID) を規格開発した。その C1G2 仕様を 2005 年 1 月に SC31/WG4/SG3 に提案し、2006 年の 6 月に ISO/IEC 18000-6 type C として IS 規格が発行された。この関係を下図に示す。現在は、バッテリーアシスト、センサー対応、セキュリティ機能など新たな機能を、ISO/IEC18000-3m3, ISO/IEC 18000-6C にも反映させるために ISO と EPCglobal で平行して規格化の作業を進めている。EPCglobal は任意の業界団体であるため ISO と規格化の手順が異なっているが両方の団体でエゾン関係を結んで効率化に努めている。最近では、RFID がモバイルネットワーク環境で使用されるようになり ISO/IEC SC31、EPCglobal, ITU-T SG16 の 3 グループ間で情報交換が行われている。



2. ISO/IEC JTC 1/SC 31 の最新組織



JTC 1SC31 の最新の組織を上図に示す。

2010年度の組織は前年の組織からは変わっていない。2010年5月に開催されたSC31北京総会でオーストリアからWG4/SG1, SG3, SG6, WG7の会議の改善を求める提案が出された。これを受けて、SC31全体の組織を見直し、効率的で公正な組織を目指してSC31 Re-Organization Ad hoc 会議が設けられた。現在組織の再構築に向けた審議が行われている。途中段階ではあるが、WG1からWG7までの各WGを再編成する件とWG4傘下のSG (Sub Group) を解体し新たなProject Editor 主導の規格開発チームのような組織にし、その規格化が完了すれば、チームは解散するなどの件が審議されている。最終案は、2011年5月オーストリアのウィーンで開催される次回のSC31総会に報告する予定である。

3. 各WGの活動の概要

3.1 SC31 WG1の審議内容

SC31/WG1はリニアシンボル(バーコード)、2次元シンボル(2D)などのデータキャリアのシンボルに関する規格の開発を担当している。現在は、リライタブルハイブリッドメディアの品質規格、バーコードマスタ仕様、日本提案の携帯電話のカメラでQR

コード(2次元シンボル)を読取る規格を WG6 とリエゾンで開発している。

3.2 SC31 WG 2 の審議内容

(下表は SC31/WG2 閣内委員会資料より)

SC31/ WG2の活動概要

プロジェクト	状況
ISO/IEC 15418; GS1 Application Identifiers and ASC MH 10 Data Identifiers and Maintenance	• 09年2月に第2版発行
ISO/IEC 15434; Syntax for High Capacity ADC Media	• 現規格をConfirmとする改定で投票中(1月14日～4月14日)
ISO/IEC 15459; Unique Identifiers - Part1: Individual transport units - Part2: Registration procedures - Part3: Common rules - Part4: Individual products and product packages - Part5: Individual returnable transport items (RTIs) - Part6: Groupings - Part8: Grouping of transport units	• Part 1～Part 6(改定中):11月24日開催のFCD-CRMを反映したFDIS投票用ドキュメント(12月19日版の置換え)が2月7日に掲載され、FDIS投票準備中 • Part 7:Part 4に統合 • Part 8は09年8月に初版発行
ISO/IEC 29162; Guidelines for using data structures in AIDC media	• 11月23日開催のPDTR-CRMを反映しキュメントにてDTR投票中(1月22日～4月23日)

WG2 の Work Item は識別子 AIs や DIs に関するものと、大容量の AIDC メディアに書き込むデータシンタックス (Data Syntax)、SCM の中で取り扱われる物品に付与する UII 固有識別コード体系に関するものがある。

WG 2 で 2009 年から開発している規格は 2 件ある。その 1 件は ISO/IEC15459 シリーズの再構築である。即ち 15459-Part1～Part 8 までの規格を Part1～Part6 までにまとめ直すことである。現在 FDIS 投票に掛ける準備中である。2 件目は ISO/IEC TR29162 の規格開発である。この TR は日本提案をベースにして、米国、ドイツと共同で ISO/IEC15434 で書かれたバーコードなどの情報を RFID のユーザメモリエリアに直接格納(Direct Encoding)することを可能とする規格で、現在 DTR 投票中である。2011 年の 6 月ごろには Technical Report として発行される見込である。

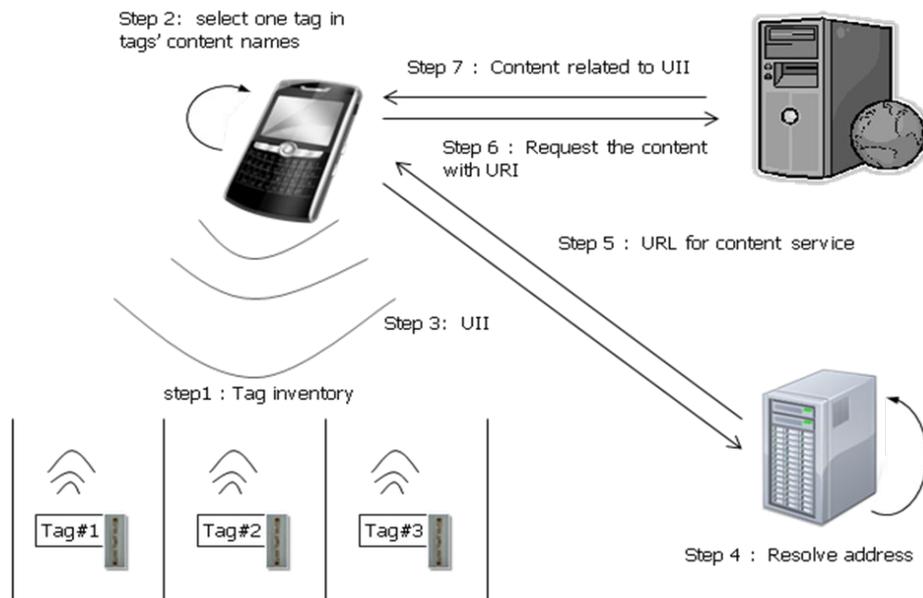
3.3 SC31 WG 4 の審議内容

WG4 には SG1、SG3、SG5、SG6 の Sub Group がある。

- SG1 : ISO/IEC 15961/15962 開発中、FCD の BRM が完了。
- SG3 : エアインターフェイス規格 18000-n を開発中。
- SG5 : RFID 導入ガイドライン、日本提案の埋め込み型医療機器への RFID の R/W の EMI に関する TR 20017 は DTR 投票中。
- SG6 : コンフォーマンス、パフォーマンス規格 ISO/IEC 18046-1/-2, 18047-1/-2/-3

規格を各 18000 シリーズのエア-インタフェース規格に対応して開発している。
(WG5:Real Time Locating System は昨年と大きな変化はないので省略)

3.4 SC31 WG 6 の審議内容



モバイル RFID に関する NP は韓国 (ETRI) 提案として提出された。RFID に書き込んだ認識コード (M コード) をもとにデータベース情報を検索するシステム及びサービスに関し 8 件程の NP 提案を出した。韓国提案を拡張して、ITU-T SG16 から Ucode を格納する案が提出されて、現在審議中である。Ucode は Physical Item/Virtual Information、Place など全ての Multimedia 情報を対象にしているため、既存の SCM 分野で使う EPC コードや ISO コードとの棲み分けが必要となると思われる。

3.6 SC31 WG 7 の審議内容

ISO/IEC NP 29167, “Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- Air Interface for file management and security services for RFID。

WG 7 は約 1 年半前に、基本的にはタグのユーザメモリのファイル管理とそのファイルの情報をセキュリティで保護しようとする規格の開発を目的として設立された。IC カードのようにセキュリティのレベルが重くなるとタグとしては使い勝手が悪くなる恐れがある。ISO/IEC 29167 では以下の内容を議論している。

Untraceability、Security、Authntication、File Management 等である。現在

ISO/IEC 18000-6c をベースにコマンドレベルの具体化に進んでおり、WG4 に移管して 18000 シリーズとリンクして開発する案が検討されている。その場合、18000-n で NP を起して再度規格をやり直すことになるため、IS の発行が大幅に遅れると予測される。

1.2 EPCglobal 標準の概要と開発状況

EPCglobal 標準仕様の概要を説明し、また 2010 年に承認、公開された標準仕様を中心に紹介する。

1. GS1 EPCglobal 技術標準仕様

EPCglobal では 2003 年の設立以来、産業界で電子タグを効率よく活用するために、次のような一連の技術標準仕様を開発してきた。

- ・電子タグの通信プロトコル (UHF クラス 1 ジェネレーション 2)
- ・電子タグに書き込んで利用するためのユニーク ID としての EPC

EPC: Electronic Product Code

- ・タグに書き込むデータ (タグ・データ: ID 含む) のエンコード/デコード方式とコンピュータ・システム内での表記方法
- ・電子タグ・リーダとホストコンピュータ間の通信方式
- ・電子タグから読み取ったタグデータをアプリケーションに渡すためのミドルウェア
- ・タグ・データを業務に活用するための意味づけと関連企業間での共有

以上のように、EPCglobal では電子タグそのものの標準仕様だけではなく、電子タグとそれから得られる様々なデータをサプライチェーン上の企業間で相互に利活用できるようにすることを目標に様々な標準仕様を開発している。様々な標準仕様といってもやみくもに開発している訳ではなく、電子タグとそのデータを企業間で効率的に活用するための仕組みとしての全体像をまとめた「アーキテクチャ・フレームワーク」を基に、ユーザー要求を加味して個々の標準仕様を開発している。このアーキテクチャ・フレームワークに基づいて構築したシステム (あるいはネットワーク) をいわゆる EPCglobal ネットワークと呼んでいる。

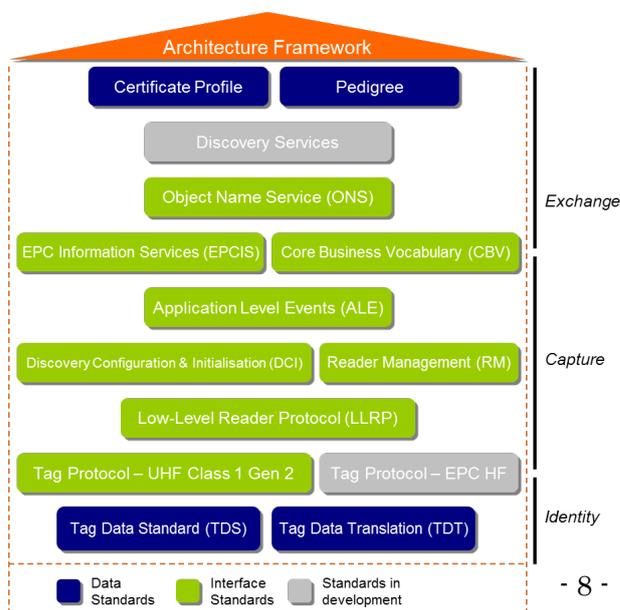


図1は、EPCglobal ネットワークを構成する要素として標準仕様をツリー状に表記した図である。図の下側ほど電子タグに近い標準仕様であり、上に行くほど電子タグから取得したデータのコンピュータ・システム等での扱い方についての標準仕様になっている。ユーザーは必要に応じて必要な標準仕様を使うことができる。

表1は、現在開発中の仕様も含めた、EPCglobal 標準仕様の一覧である。この表からわかるとおり、EPCglobal ネットワークを構成するための標準仕様のほとんどが開発済みであり、ISO 標準との整合性の確保や新たなユーザー要求の反映のための改訂作業が行われてきた。なかでも改訂が終了し本年 2010 年に承認・公開された標準仕様は次の4つである。

- ・ タグ・データ・スタンダード (TDS) v1.5
- ・ ロー・レベル・リーダ・プロトコル (LLRP) v1.1
- ・ EPCIS コア・ビジネス・ボキャブラリ (EPCIS CBR) v1.0
- ・ 認証プロファイル (CP) v2.0

また、現在開発中の標準仕様は次の2つである。

- ・ ディスカバリ・サービス
- ・ EPC HF 通信プロトコル

仕様	概要	Ver.	ステータス
UHF Class1 Gen2 (UHF C1G2)	UHF帯クラス1無線通信プロトコル+ ILT	1.2.0	承認済み
	+セキュリティ		改定中
EPC HF AI	HF帯クラス1無線通信プロトコル	2.0.3	承認待ち
Tag Data Standards (TDS)	タグデータ・フォーマット定義 (Gen2フルスペック)	1.5	2010年承認
	TA, ILT, EAS, A&D等の要求に対応		改定中
Tag Data Translation (TDT)	タグデータのフォーマット変換	1.4	承認済み
	TDS1.5に合わせて改定		改定中
Low-Level Reader Protocol (LLRP)	リーダとの通信インターフェイス Gen2 v1.2.0に対応	1.1	2010年承認
Reader Management (RM)	リーダの管理オブジェクトモデル	1.0.1	承認済み
Application Level Events (ALE)	データのフィルタリング+書込、無効化、ユーザメモリ対応	1.1.1	承認済み
EPC Information Services (EPCIS)	EPC関連データの企業間共有	1.0.1	承認済み
EPCIS Core Business Vocabulary	EPCISで利用する語彙	1.0	2010年承認
Object Naming Service (ONS)	EPC関連サービス (EPCIS) の検索	1.0.1	承認済み
Discovery Services (DS)	複数のEPC関連サービス (EPCIS) の検索		開発中
Certificate Profile	公開鍵証明書 (GLN以外のキーでも利用可能に)	2.0	2010年承認
Pedigree Standard	Drug Pedigreeに対するXMLメッセージ仕様	1.0	承認済み

以下、これらの標準仕様について紹介する。

2. タグ・データ・スタンダード (TDS) v1.5

タグ・データ・スタンダード (以下 TDS) は、電子タグ (EPC/RFID) に書き込むデータ (タグ・データ) のフォーマットを規定しており、ユニーク ID を入れるための EPC メモリ領域 (EPC: Electronic Product Code)、主に電子タグ・メーカーが利用するタグ ID メモリ領域、ユーザーが独自のデータを入れるためのユーザー・メモリ領域を対象に、それぞれのデータのエンコード・デコード方式を規定している。また、電子タグ上のメモリの扱いだけでなく、ユニーク ID 等をコンピュータ・システム上でも統一的にユニークに扱えるようにするための URI 表記についても規定している。したがって、TDS の規定するタグ・データの表記方法は他の EPCglobal 標準仕様でも利用される。

TDSv1.5 での大きな追加・改定点は次の 4 点である。

①ユーザー・メモリ

これまではユーザー・メモリ領域に対してのエンコード・デコード方式については規定がなく、ユーザーが独自にその方式を決める必要があったが、ユーザー・メモリも標準化して使いたいという要求を受け、TDSv1.5 ではユーザー・メモリに対するエンコード・デコード方式に Packed Object という方式を採用することになった。

Packed Object では、書き込みたいデータ項目の一覧をテーブルとして用意しておく必要がある。TDSv1.5 では GS1 が規定するアプリケーション識別子 (AI) を利用するためのテーブルを用意している。また、Packed Object は ISO/IEC15962 (RFID メモリへのデータ記述方式) でも規格化する方向で調整済みである。上述の AI テーブルも ISO/IEC15962 に登録される。

②タグ ID・メモリの拡張

これまでのタグ ID では、電子タグ・メーカーの識別番号や電子タグ製品のモデル番号等、32 ビット分の規定があるのみであった。TDSv1.5 ではこれを拡張し (XTID: Extended Tag ID)、最大 48 ビットのシリアル番号やそのタグがサポートする機能についての追加情報 (ブロック・ライトやブロック・イレース、ブロック・パーマロックのサイズ等)、オプション・機能の有無等を記述できるようになった。

③アトリビュート・ビットの追加

これまで将来の拡張用に確保されていた EPC メモリ領域のプロトコル・コントロール・ビットの一部がアトリビュート・ビットとして定義された。TDSv1.5 ではアトリビュート・ビットのうちの 1 ビットを危険物として定義している。このビットを識別することにより、そのタグが貼付されたモノをどのように扱うべきかを判断できるようになる。

④フィルター・バリューの再定義

SGTIN と SSCC に対するフィルター・バリューが一部追加・変更されている。利用しているユーザーは注意が必要である。以上の追加・改定に加え、TDSv1.5 では GS1 コードと EPC (コード) との対応関係等の説明が追加されるなど、文書構成もわかり易くなっている。

3. ロー・レベル・リーダ・プロトコル (LLRP) v1.1

LLRP は、電子タグ・リーダとそのクライアント (リーダに電子タグのデータを読み書きさせ、その結果を得る側) との間のやりとりの方式を規定している。LLRPv1.1

では前バージョンとの互換性を確保しながら、主に次のような改定を行った。

①UHF C1G2 v1.2.0 対応

電子タグの UHF 帯通信プロトコルの最新バージョンである、UHF クラス 1 ジェネレーション 2 v1.2.0 の機能に対応した。新たに対応した機能には、ブロック・パーマロック、リコミッション、XPC (拡張プロトコル・コントロール) 等である。

②バージョン・ネゴシエーション

新たにバージョン・ネゴシエーションの機能が追加され、クライアント側からリーダーがサポートしている LLRP のバージョンを知ることができるようになった。これによりリーダーとタグが相互に利用可能な最新バージョンでやりとりができるようになる。

③各国の電波法規制関連

各国の電波法規制に関連した周波数や出力制限等についてのパラメータに追加があった。以上の他、機能強化や前バージョンで曖昧だった部分の修正等も行われている。

4. EPCIS コア・ビジネス・ボキャブラリ (EPCIS CBV) v1.0

EPCIS: EPC Information Services を利用して企業間でモノの動き情報 (イベント) を共有する際には、What、When、Where、Why の情報をやりとりする。これらをやとりする際には、お互いの共通理解としてその意味するところや表記の仕方も共通化しておく必要がある。このために標準化されたのが EPCIS コア・ビジネス・ボキャブラリである。この EPCIS CBV では、Why に該当するビジネス・ステップ、ディスプレイポジション、あるいは場所に関するマスタ・データの持ち方などを定義している。

ビジネス・ステップやディスプレイポジション等は日本語訳が難しいが、例えば製品が出荷された、納品された等の各工程に該当するのがビジネス・ステップ (Shipping、Receiving 等) であり、納品された結果、販売可能な状態にあるといった現在の状態を表すのがディスプレイポジションである (例: sellable and accessible)。このように主として企業間で共通認識しておくべき語彙が定義されている。

5. 認証プロファイル (CP) v2.0

現在インターネット等で広く使われている認証機能である X.509 の規格を、EPCglobal 標準仕様を使ったシステムにおいても利用するための標準仕様である。X.509 に新たな機能を追加するようなものではなく、既に広く利用されている認証機能と相互に運用できるようにすることが狙いである。以前のバージョンでは、電子タグ・リーダーの認証を目的に GLN: Global Location Number のみを認証用に使っていたが、新しいバージョンでは TDS1.4 の URI 表記を取り込むことにより、全ての GS1 ID キーでも認証用に利用できるようになった。

6. 現在開発が進められている標準

- ・ HF 帯通信プロトコル

基本的な開発は終了しているが、特許問題のクリアを待って承認される見込みである。

- ・ ディスカバリ・サービス

EPCglobal の基本的なコンセプトでは、モノの動き情報は各企業の EPCIS サーバに分散して格納される。ディスカバリ・サービスでは、分散したどの EPCIS サーバに必要なデータがあるのかといった検索機能、またデータへのアクセス・コントロールといった認証機能等の標準化を進めている。またアイテム・レベル・タギングや万引き防止（EAS）等に関連した新たなユーザー要求及び航空宇宙・防衛業界からの要求を受けて、以下の標準仕様の改定作業が始められたところである。

- ・ UHF 帯 C1G2 通信プロトコル
- ・ タグ・データ・スタンダード
- ・ タグ・データ・トランスレーション

第2章

ユーザの課題と標準化の動向

2.1 タイヤメーカーから見た導入課題

1. ブリヂストンの概要

ブリヂストンは1931年に創立されたタイヤやスポーツ用品、高機能フィルムなどを製造・販売する会社。生産拠点は25カ国 187カ所 技術センターは4カ国 5カ所、連結従業員数は約14万人である。売上高は2兆9千億円（‘10年見込み）。売上高構成は、タイヤが約8割、多角化事業が約2割。所在地別売上高構成は、米州43%、日本26%、欧州14%、その他が17%です。すでに売上げの3/4を海外が占める経営環境にある。

2. 認識ツールの必要性

この環境下、今回の課題報告はタイヤに絞って説明する。まず製品の流れに沿って考えると、①工場内のマテリアルハンドリングを目的とした機器、台車、製品管理用。②工場～販売店までのサプライチェーンでの製品管理用。③リトレッドタイヤまで含めた市場に流通しているタイヤのトレーサビリティ管理 という3つのステージを想定。これに国内、海外市場からの要求や 国際規格化動向を加味して導入判断する必要があると認識する。品種は、リトレッドするトラック・バス用や航空機用タイヤを現在の対象とする。

①工場内のマテハン管理では、リターナブルで通信性・耐久性に優れたRFIDの選択により安定した評価が得られた。

②サプライチェーン管理では、情報量の観点から1次元バーコードから、2次元バーコードへの切り替えが着実に進んでいる。しかしRFIDタグ導入事例はいまのところ限られている。

③製品のトレーサビリティ管理では、個体識別ツールの要求は高いが良いツールが見出せず困っている状況にある。

②、③の問題点について後述する。

3. タイヤへの電子タグ導入の課題

ア) 電子タグ取付け方法

タイヤ会社が検討している取付け方法は大きく2つある。①ユーザーに渡る時点で「剥がせる」粘着ラベルタイプの製品と、②ユーザーに渡った後もトレーサビリティ管理をするため「剥がれない」タイプ。

①「剥がせる」ラベル：市場に出回っている家電品のような商品は、通常製品を梱包してお客様にお渡ししますが、タイヤは直接お客様に渡るわけではなく、ガソリンスタンドやタイヤ専門店の方が車に取付けた後になる、また丸いタイヤを梱包する

と荷積み効率が低下し物流コストが上昇することから‘70年台より国内外各社とも包装を最小化し販売店にお届けするようになった。(箱梱包した場合、タイヤ四隅だけでなくタイヤ内部のスペースも考えると空気を包装しているようなものになる、そこで梱包やテープラッピングをすることは稀になった)。

そこでタイヤ表面にサイズ・パターン、安全表示などを記載した「剥がせる」ラベルを貼るようになりました。アメリカの流通最大手・Walmart が、11年7月よりタイヤメーカーに取付けを求めた RFID も従来から使っているこの「剥がせる」ラベルに組み込む予定である。なおRFIDタグはWalmart が認定したものを購入し使用する。



「剥がせるラベル」

② 「剥がれない」電子タグ： タイヤは転動し、荷重の増減時に変形することで衝撃をやわらげ(サイド部が膨らむ)、乗り心地を良くするという機能が求められる。この伸び縮みするタイヤに電子タグを付けるには、その変形に適応出来る特殊な電子タグが必要となる。また耐用年数の目安は新品寿命+リトレッド寿命の合計 約30,40万km、走行3,4年の長期間使用に耐える必要がある。現在 この使用条件に耐える電子タグ候補は数社(いずれも海外メーカー)から発売されているが特殊用途であることから高価である(3~4ドル強/10万枚時)。さらにタイヤに取付ける加工時間は、工場・生産工程内でタイヤに取付ける「前付け」で数十秒、製品になった後パッチ等で「後付け」する場合10~15分/本 必要である。作業時間を考えると生産工程でタイヤ内に埋め込む「前付け」が良いが通信距離が短くなること、長期使用を考えるとRFID故障(アンテナの折れや剥離)を起点とした製品不良になる可能性があり見極める必要がある。

一方「後付け」は、ゴムパッチ内に電子タグを埋め込んだものをタイヤに後から貼る方法は、工数の増加と外観上見ばえが悪くなる問題を抱えている。従い、「取付け方法」は「前付け」、「後付け」共に一長一短が存在する。

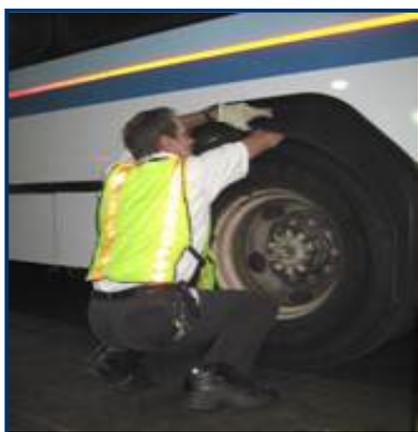


「剥がれないパッチタイプ」

イ) データ読取り方法

データの読取り条件（作業環境）は、① タイヤが車両に付いている状態での読取りと、② 販売店・ユーザー・リトレッド工場倉庫などに保管されている状態での読取りに大別する。この時、読取り難易度は（難）① → ②（易）の順で②は可能でも①はハードルが高いと認識する。

①は バス・トラックの後輪タイヤ（複輪の内側）の読取りが特に難しく、電波出力が高いリーダーを使うことになる。高出力リーダーは一般にサイズが大きく、重くなることが多く実は作業性と読取り性の二律背反に直面している。またこの高出力リーダーは電波法規上、認可された場所でしか使えないのでデータ読取り者が複数ユーザーで読取り作業をする場合、各場所毎にリーダーを置かなければならない（高額・重複投資）。②の選択は、倉庫内で読取ること限定するため複輪内側の難読問題はなくなる。しかし用途が限定されるため作業の期待効果は半減する。



市場実験をすると読取りが難しい場合、作業者は電子タグとリーダーの位置合わせの問題なのか、タグが壊れた為に読めないのか その判断に時間が掛るといって声を上げて来ました。電子タグ故障ではなく「位置合わせ」

が上手く行かなかったケースを複数回経験した作業者は、タイヤが車両に付いた状態で読取るとは難しく用途を②に絞るか 直接取り付け位置が目視できる「2次元バーコード」でタイヤから剥がれ落ちないものの開発が現実的という意見を持つようになった。



各リーダー：右端リーダーは重い

路線バスのタイヤ点検は、バス営業が終了した深夜 車庫でやる仕事である。電子タグが使えれば軽労化になると考えがちだが、現場の声は先のようなもので導入課題として無視できない重要な指摘と受け止めている。

ウ) RFID実装の市場リスク

RFID専門家の方に伺うと繰返し変形するタイヤ本体にRFIDタグを付けることは耐久性・信頼性、費用対効果から非常に難しい課題と言われます。

我々も数年検討した中で同様のリスクを感じている。例えばタイヤは悪路やカーブを曲がる時、石や縁石でRFIDがたたかれ壊れてしまう恐れとRFIDパッチに付いた傷の部分から雨・雪・融雪材等が入りRFID破壊が考えられる（実績：限定された市場評価では、稀ないしトラブルなし）。電子タグが故障しても個体識別できる様にする為には「剥がれない2次元バーコード」の併用が必要で双方の開発がタイヤでも求められている。更にこの大前提はタイヤの個体識別の為に取付けたツール故障が起因となって、製品回収するようなことは避けなければならないことである。従い、量の拡大はステップを踏み慎重に進めなければならないと考えている。

4. まとめ タイヤ用電子タグ開発への期待

国内で生産されているトラック・バスタイヤは年間900万本以上でこの約半数を弊社が担っている、そのうち約4割、約200万本が国内販売、残りが海外販売されている（海外工場で生産した本数は含まず）。一方北米で販売されているトラック・バス用タイヤ本数は各社合計で約1600万本/年ある。この何割に将来電子タグを取付けるかは販売形態やタグ価格によるが潜在的需要は少なくない。

弊社がタイヤトレーサビリティを実現する為のツールとして考えている電子タグは一般用途の5～15ドルレベル（海外マーケット）まで安くなるとは考えていない。しかし変形に強く、タイヤに取付け易い電子タグ開発にチャレンジしてくれるメーカーが国内から、これまで以上に出て来てくださる事を期待している。

リーダーも、現行電波法令の中で改善されて来ていると伺っているが、やはり米国に比べ電波出力で差があり、使い勝手が良いとは考えていない。大きさ、重量についても日本人の体力にあった高出力製品の出現を期待している。

また、電子タグが故障した際の補助識別ツールが必要。例えば2次元バーコードの重要性を感じている。これら3要素の開発バランスが重要である。

2.2 電子タグを利用した高圧ガス容器管理の取り組み

日本産業・医療ガス協会（以下 JIMGA と呼ぶ）は、産業ガス事業及び医療ガス事業の生産・流通・利用・消費等の改善・合理化、技術の向上及び安全、保安の確保を図ることにより、わが国経済の繁栄と、国民生活の健全な発展に寄与することを活動目的とした事業者団体であり、1125 社の会員で構成されている。

高圧ガス事業者は、高圧ガス保安法から、高圧ガス容器を授受した旨、帳簿（授受簿）の作成、保管が義務付けられている。一方、消費現場での保安強化の一環として、長期停滞容器と所有者不明容器の撲滅に尽力してきた。容器管理方法については、現状はバーコードが主流となっているが、JIMGA ではこれに替わる保安・物流両面の課題を解決するアイテムとして、情報量も多く、遠隔での読み取りと書き込みが可能な電子タグに着目し、2007年より実用に向けた検討と実験を重ねてきた。2010年4月より、実運用フェーズとして一部地域で運用が開始され、2011年度には各地で本格的な導入を開始する。

本レポートにて、5年に亘る JIMGA の活動経過と成果について紹介する。

1. バーコード管理から電子タグ管理へ

現状 1500 万本とも言われている国内の流通容器は、所有者番号と容器記号番号等が刻印されており、帳簿作成時に、目視では誤認・誤記の恐れがあることから、バーコードシステムが一部の事業者で活用されてきた。しかし、バーコードシステムは導入各事業会社が独自にルールを決めたことから標準化がなされておらず、物流現場では、2重、3重のバーコード添付など業務が煩雑となり、またシステム自体にも負荷がかかるなどの状況が発生していた。

※JIS の code39 で容器記号番号を表すところまでは統一したが、12桁の容器記号番号の表現方法において、スペース、null、チェックデジットの扱いなどが異なるため、結果として互換性がない状態に陥り、更に各容器所有者がガス種や再検査期限などの情報も盛り込もうとしたため、これらの情報を独自のルールでバーコード化しているのが実態である。従って、複数メーカーの製品を取り扱う販売店では、単一のバーコードリーダーで全てを読み取ることができず、容器情報の把握が煩雑なことが要因となって、システムの導入が全事業者の約 30%に留まっている。延いては管理が不十分なためにユーザーとの容器使用賃貸契約の締結も滞り、容器の回転率が上がらないという状況に至っている。

これらの問題を解決するための新たなツールが電子タグであり、異なるソフトウェアを搭載した端末でも、JIMGA が開発したミドルウェアをリーダーライター（以下、R/W）に実装する事で、必要な情報が読み取れ、書き込める仕組みとしている。



2. 電子タグ導入の効果

電子タグには以下の4点を期待している。

容器管理システム互換性の実証

① 保安面の強化・・・まずは事故につながる根源を断つという意味で、容器の使用期限・容器再検査期限の管理が重要であり、電子タグへこの情報を格納する事で、容器に携わる全ての事業者が容易に情報を得る事が期待できる。また日本化学工業協会の定めるガス毎の指針番号等を書き込むことにより、将来的には刻印が読み取れない容器が発見された際、警察・消防等の第三者が読み取り可能な端末さえ持っていれば保安情報を識別できるような体制を構築する予定であり、これにより現場で必要な初期対応が即座に確認でき、事故防止にも寄与する。

② 容器移動履歴管理の徹底・・・高圧ガス保安法で要求される販売時の授受簿及び移動履歴管理は、これまでのバーコードでは情報システム上の管理に委ねていたが、出荷日や納入日をはじめ、要求される情報が容器そのものに付属する電子タグに直接書き込まれることになる。この「情報付き容器」(Fig.1)の実現により、かなりの部分がローカルで処理できるようになり、ユーザーと容器納入・停滞情報が共有できる。

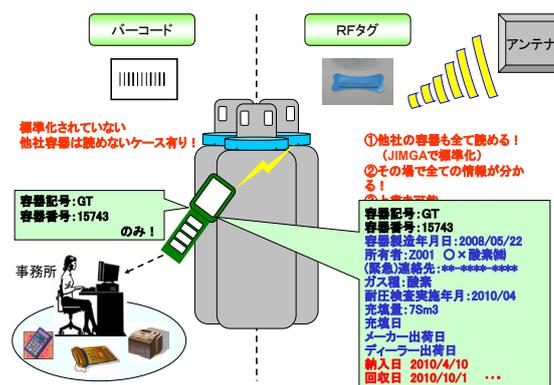


Fig.1 情報付ガス容器のイメージ

③ 容器置場での活用及び他のタグ装着品との一括管理・・・電子タグの遠隔読み取りができる機能は、多くの容器を保持する高圧ガス充填工場では、一括読み取りによる効果を期待している。条件に合致した容器を容易に探し出すことが可能になるため、刻印を目視で探し当てている現状に比べれば画期的なものであると言える。また、

在庫棚卸し業務や入出荷業務の大幅な軽減が期待される。一方、ユーザー構内においても同様な効果が期待されると共に、条件次第で電子タグが装着された他の製品・貯蔵品と一緒に管理することも可能になる。

④ 容器所有者におけるコストパフォーマンスの向上・・・これまで容器所有者の資産運用効率が低いことがシリンダーガスビジネスでの大きな課題であった。極力少ない投資で容器を有効活用することが理想であるが、一括読み取り実現等によって作業・業務の効率化が期待できる。容器がどのように移動しているのかの情報を正確に掴むことも出来るため、ユーザーの目の前で所有者や出荷日等がすぐに判明し、長期停滞容器の返還交渉が容易になる。結果的に容器の回転率アップにつながり、所有者の保安責任のみならず経済的にも有効となる。

3. JIMGA での取り組みの成果

高圧ガス容器への実用化に向けて幾つかの課題があり、それらをクリアしながら実証試験に臨んだ。

① 電子タグの要求スペック・・・タグの物理的性質に関する課題であるが、高圧ガス容器が屋外で使用されるケースを想定し、また多くの容器の耐圧試験サイクルである5年という期間を勘案し、使用温度範囲、水分対応、耐用年数等を含めた要求ガイドラインを策定した。また、容器は概ね金属製であることから、電波との関係で容器に取り付けて使用できる汎用的な電子タグでの適応方法を検討、加えて、遠隔読み取り・書き込みを可能とするため、装着状態で 2.5m の読み取り通信距離が得られる UHF 帯とすることとした。これらはタグベンダー6社(平成22年12月現在)がスペックを満足することを確認しており、既に現実的なレベルとなっている。

6 種類の電子タグ



初期登録情報	充填・移動履歴情報
1. 容器区分	14. 充填量単位
2. 容器用途種別	15. 充填量
3. 容器記号	16. 充填年月日
4. 容器番号	17. 消費(賞味)期限年月日
5. 容器メーカー	18. 返却期限年月日
6. 容器製造年月	19. 充空情報
7. 耐圧試験実施年月	20. メーカー出荷年月日
8. 所有者	21. デイラー出荷年月日
9. ガス種	22. 納入年月日
10. 風袋重量	23. 納入年月日書込者コード
11. 所有者電話番号/ (緊急)連絡先	24. 空容器回収年月日①
12. 容器使用期限年月日	25. 空容器回収年月日① 書込者コード
13. 注意書/禁油・毒性等	26. 空容器回収年月日②
	27. 空容器回収年月日② 書込者コード

Fig.2 ユーザー領域格納情報 27 項目

② ユーザー使用エリアの規格統一・・・JIMGA ではユーザーエリアメモリが

512bit の汎用タグを採用し、限られた領域に書き込む最も重要な情報 27 項目を定め (Fig.2)、情報格納の為の圧縮フォーマットを定義した。共有化すべき情報の項目数や定義などを絞り込むに至るにはかなり困難を極めたが、今後技術の進歩により情報領域は飛躍的に拡大するものと思われ、事業者が盛り込みたいそれ以外の情報も、近い将来書き込みが可能になると考えている。尚、この 512bit 以外に、EPC ナンバー、資産コード (高圧ガス容器としての識別記号)、シリアルナンバー、タグベンダーコードを記録した 96bit のヘッダー領域があり、タグ出荷以降書き換えができないようにロックされている。

③ ミドルウェアの開発・・・電子タグの読み書きをする道具であるリーダライタの動作には、そのためのミドルウェアとソフトウェアが必要であるが、JIMGA は事業者がその都度多額のコストをかけて製作する必要のないようミドルウェアを開発した。その中には、流通に係わる事業者が書き込んだ情報を悪意の第三者が改竄できないような工夫が凝らされているほか、定期的なバージョンアップに対応しないと使用不能になるような仕掛けがなされている。尚、ソフトウェアは容器管理システム会社が JIMGA の電子タグ運用ルールに則った内容で開発している。バーコードから電子タグ化には移行期間も必要であることを勘案し、事業者が一台でバーコードの読み取りと電子タグの読み書き双方ができるリーダライタも使用されている。尚、これまでは電波法の規制で、高出力タイプのリーダライタを事業所外に持ち出せる状況になかったが、法改正により運送業者や営業担当者が取引先で使用可能な中出力タイプの製品が販売されはじめた。特に、低出力タイプにはなかった一括読み取り機能が事業所外で活用できると、大きな物流改革に繋がると期待している。

4. 実証実験の経過とスケジュール

平成 21 年 7 月から会員のメーカ 3 社に協力願い、計 3000 枚の電子タグを流通環境に投入して、情報授受の正確性・操作性及び環境耐性の検証を行った。データの消失や改竄、タグそのものの亡失・損傷がないか等のフィールドテストである。その結果、一部では物理的に破損しやすい電子タグや、想定外に過酷な使用環境での不具合が見られたが、何れも対処が可能な範疇であり、総合的に流通に耐えうる良好な結果が得られたことから、追加検証もしながら実用に踏み切れると判断した。

その結果を受け、平成 22 年 12 月時点で既に岩谷産業、大陽日酸、エア・ウォーターの 3 会員会社がそれぞれ広島・佐世保・加古川で実運用に入り、高圧ガス工業が平塚で容器への電子タグ取り付けが完了し情報入力作業の段階にあるほか、エア・リキード工業ガス、小池酸素工業も来年度からの導入に向け、着々と準備を進めている。同時並行して、これまでメーカ領域に留まっていた検証範囲を、流通に係わる販売店にもご協力願い、一充填所或いは一販売店で取り扱う全ての容器に電子タグを取り付けて運用するというモデルケースで徐々に実証を進めている。



多数容器の一括読み取り実験風景

また、トラックに積載した状態での一括読み取り実験も実施した (Photo.3)。定置式アンテナのゲートを通過する際に、情報が正確に読み取れるかどうかの検証であったが、低速度 (約 15 km/h) では 100% の読み取りが可能であることを確認済みである。一気に多数のタグの読み書きをすることは、UHF 帯タグのメリットを活用するものであり、大幅な物流作業効率の改善が見込めるものと考えられ、既に導入の検討に入った事業者も出てきている。

平成 22 年 4 月からは最終確認段階と位置付け、実運用上の課題を集約し、今後導入する事業者へ支障をきたすことのないよう、解決に努めている。平成 23 年度中には電子タグの装着本数を、委員会を構成する会員会社だけで 40 万本にまで拡大する計画である。

5. 世界への発信

JIMGA での取り組みを世界に向け発信している。ISO では高圧ガス容器管理に必要な情報を電子タグへ書き込むフォーマットを既に規定している (ISO 21007-2)。しかし、我々の電子タグは UHF 帯であり、この規定されているフォーマットでは、必要とする情報を全て格納する事ができない為、JIMGA では独自でフォーマットを作成した。UHF 帯電子タグを利用した高圧ガス容器管理用フォーマットに関して、今後 JIMGA から世界に向けて標準化を提案していく予定である。

6. 最後に

事業者にとっては導入如何を大きく左右するのが「コスト」という要因である。タグ本体・ハンディーターミナルは必要個数・台数分だけ事業者が購入することになるが、単価は概ね当初想定した範囲内に近付いてきており、今後の普及次第で更なる低価格化を期待している。また、容器管理システムも現在ではクラウド型が登場し、イニシャルコストを抑えた導入が可能となり、高圧ガスの流通を支える中小規模の事業者が採用し易い環境になってきた。しかし、実際に導入する際、各事業者独自要件を

サポートするSEが存在しておらず、導入に踏み切るには、まだ大きなエネルギーが必要である事も事実である。我々高圧ガス事業者の業務を良く理解し、導入サポートをするSEが多く存在する事が普及の鍵と言える。

現時点では広範囲での実用までには至っていないが、全国展開を目前として、各事業会社への普及促進を最重要課題として位置付けている。容器所有者は4000社ほどあると推測され、またメーカーのみならずディーラー・ユーザーが所有するケースもあるため、全国9つのJIMGA地域本部に普及推進のための組織を設けており、それらを普及活動の核としてより多くの事業者電子タグによる容器管理の特長を披露する予定である。

最終的な消費者の保安確保、並びに事業の効率化という事業者共通の目的達成のため、引き続きJIMGAも尽力していく所存である。

2.3 出版業界における電子タグ実導入事例と課題

出版業界における電子タグ導入の検討は、日本出版インフラセンター（JPO）の主導により行われてきている。前年度までの実導入事例としては、小学館による同一書籍の計画販売制と委託販売制の併用販売のための電子タグ利用があげられる。

これまで出版業界ではメーカーに位置する出版社による電子タグの導入に止まっていたが、販売者としての書店、また流通としての取次会社においても新たに電子タグの導入が開始された。電子タグの導入が開始された書店は紀伊國屋書店、取次会社はトーハンである。

1. 紀伊國屋書店における電子タグ実導入

紀伊國屋書店は日本全国に店舗を持つ日本最大の書店チェーンである。紀伊國屋書店の特徴の一つは海外書籍の輸入を自社で行っており、輸入した洋書の管理に電子タグを導入していることである。

(1) 電子タグ導入の背景

出版物の流通において和書は再販制度や委託制度などの影響もあり、いつ取引しても条件がほぼ変わらないが、洋書は取引毎の輸入部数や取引時点の為替レート、仕入先毎に異なる返品条件（期限、返品可能冊数）など、毎回の取引でその条件が大きく異なる。そのため、洋書の場合、同じタイトルの書籍であっても取引時の条件によって商品の管理を変える必要がある。しかしながら、同じタイトルの商品の取引条件の違いを目視でチェックすることは難しく、これまでは全ての商品を同様に扱わざるを得なかった。そこで、紀伊國屋書店では電子タグを導入し、商品 1 冊毎の取引条件管理を行うこととした。また、電子タグを活用した棚卸などタグによる業務効率化も目的の一つとしている。

(2) 洋書への電子タグの装着

輸入された洋書は、最初に埼玉県越谷市にある商品センターに搬入される。商品センターでは、洋書に印刷されているバーコードを読み取ることで入荷検品を行うと同時に、商品コード、シリアル番号等をエンコードした電子タグラベルを発行し、該当商品に貼付する。電子タグが発行された時点では、書籍の店頭価格が決定しないため、価格シールは店舗への発送時に発行・貼付を行っている。

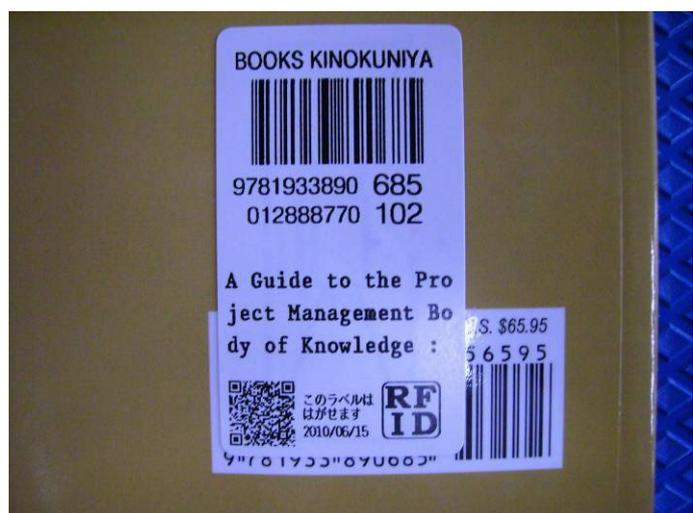


写真 洋書に貼付された電子タグ

(3) 業務への電子タグの活用

現在、紀伊國屋書店では、倉庫での出荷検品、店舗での入荷検品、レジ処理、商品の置き棚登録、棚卸等様々な業務に電子タグを利用している。その他の重要な作業としては商品の検索がある。洋書には様々な言語の書籍が含まれるため、背表紙からの目視では目標とする書籍が見つからないケースがある。このような場合、電子タグのリーダーに目標とする洋書の商品コード（ISBN）をセットして読み取ることにより、書籍の検索を行っている。



写真 電子タグによる書籍情報の確認

(4) 今後の課題

① 読み取りが難しい商品への対処

書店のような流通側が電子タグを装着する場合、取り扱う商品に電子タグとの相性が悪い商品が含まれることはやむを得ない。書籍の場合、表紙にアルミ素材を用いたものやCD/DVDが添付されているものなどがそれに当たる。そのため読み取りの難しい商品については、ラベルに印刷されたバーコードを読み取る方法やタグを剥がしてから読み取る方法など、通常とは異なる運用を行う必要があり、現場の作業効率を低下させる原因となっている。現場の作業効率を落とさずに読み取りの難しい商品に対応する方法については今後の大きな課題となっている。

②バーコード情報と電子タグ情報の互換性について

電子タグの読み取りが難しい商品への対応方法の一つとして、上述したようにラベル

に印刷されたバーコードを読み取る方法が考えられる。しかしながら、電子タグのバックアップとしてのバーコードに関する標準は存在していない。紀伊國屋書店ではバックアップとして QR コードを用いているが、独自に行っている対策であり、将来電子タグの普及を考えると何らかの標準が必要ではないかと考える。

また、日本の書籍で用いられる書籍 JAN コードは上下 2 段の JAN コードで構成され、2 段のバーコードの組み合わせによりさまざまな業務を行うことが可能となっている。書籍 JAN コードは日本独自の規格であるが、洋書でもアドオンを利用している例は多い。現在の電子タグのコード体系で取り扱えるのは JAN コードの 13 桁だけであるため、書籍 JAN コードやアドオンを活用した業務と同様の業務を電子タグで代替するには運用上の工夫が必要な状況にある。書籍以外の例を考慮しても、生鮮食料品などでの利用が想定される GS1-128 などバーコードで可能である多彩なデータを表現する方法が電子タグに不足しているように思われる。

③ 流通側による電子タグ導入におけるコード標準化

現在の電子タグの標準は、全てメーカーが EPC を発番することが想定されており、流通側が発番を行うことを想定したものが存在しない。そのため、書店のような流通側が EPC を発行した場合、メーカーが発行する EPC と重複する危険性がある。実際、書籍では小学館などメーカーが電子タグを装着した商品も流通しており、流通側で sgtin96 等の標準化されたコードを使用することはできない。

紀伊國屋書店ではメーカーが発行する EPC との重複を避けるため、sgtin96 の一部を改変した独自のコードで書籍の管理を行っている。しかしながら、標準化されたコードではないため、他の書店チェーンが同様の取組みを始めた場合など、EPC コードの重複が起こる可能性は残されているといえる。出版業界における最初の電子タグ実導入事例であるオランダの BGN グループでは、標準がないために現在でも単純な通し番号で書籍の管理を行っている。このような状態では ISBN といった書籍の優れたコード体系を活用した業務を行うことが難しくなっている。

流通側による電子タグ導入のケースで利用できるコード標準の策定は喫緊の課題であると言える。

2. トーハンにおける電子タグ実導入

取次会社では、取引先書店への商品梱包手段としては、現状ではほとんどがダンボール箱に依存し、折り畳みコンテナは特定の書店向け等に止まっている。しかし、近年、コストや廃棄物削減などの面から、商品梱包手段についての見直しとして折り畳みコンテナへの移行への検討が盛んとなってきている。これまで、折り畳みコンテナについては、書店へ出荷したコンテナの回収が一つの課題であったことから、大手取次会社のトーハンは、折り畳みコンテナの管理を電子タグにより行うこととした。

(1)電子タグ導入の背景

トーハンで折り畳みコンテナ導入の対象となるのは注成品である。注成品は埼玉県桶川市にある桶川SCMセンターで扱っており、物流量は1日100万冊を優に超える。トーハンでは全体の物流量の80%を折り畳みコンテナとすることを目標としており、最終的に100万個の折り畳みコンテナを導入する予定となっている。折り畳みコンテナへの切り替えにあたっては、コンテナの紛失防止、書店での滞留の防止が重要な課題となる。これらの課題の解決のため、トーハンでは折り畳みコンテナの一つ一つに電子タグを装着し、出荷と返品の状態を管理することとした。

(2)折り畳みコンテナへの電子タグの装着

トーハンの折り畳みコンテナに装着されている電子タグは特別なものではなく、通常のラベルタグである。電子タグは、衝突やこすれなどの影響を考慮し折り畳みコンテナのへこみの部分に貼付されている。電子タグの他に、折り畳みコンテナには管理番号が印刷されたバーコードシールが貼付されている。バーコードシールはコンテナの側面全面に貼付されている。電子タグにエンコードされている番号とバーコードの管理番号は同じものである。



写真 折り畳みコンテナに貼付された電子タグ

(3)電子タグを用いた折り畳みコンテナの管理

桶川SCMセンターでは、書店からの注文に応じて書籍を折り畳みコンテナに箱詰めする。箱詰めを終えると、出荷ラベルを折り畳みコンテナに付けて出荷場へ送る。出荷ラベルには出荷番号がバーコードで印刷されている。折り畳みコンテナがコンベア上を搬送される途中で、出荷番号のバーコードにより方面別の仕分けが行われる。この出荷番号の読み取りと同時に折り畳みコンテナの管理番号の読み取りも行われる。

同時に読み取った出荷番号と管理番号を組み合わせることで、折り畳みコンテナの出荷先を管理している。管理番号の読み取りはバーコードで行っている。その理由は、出荷番号と同じ折り畳みコンテナの電子タグを読み取ることを保障するためには、コンテナの間隔を従来よりも離す必要があるため、物流速度が低下するためである。

桶川SCMセンターに返品されるコンテナはパレット上に折り畳まれたコンテナが積載された状態となっている。桶川SCMセンターでは、垂直搬送機の出口に設置したリーダーを用いて、パレット上の折り畳みコンテナを一括して読み取り、コンテナの返却処理を行っている。



写真 折り畳みコンテナの一括読み取り

(4)今後の課題

現在、地方への書籍送品については複数の取次会社による共同輸送が広く行われている。今後の折り畳みコンテナの普及にあたっては、共同輸送の運送効率等の面からコンテナ規格の標準化の必要性が指摘されているところである。

電子タグについても、同様に標準化を行う必要があると考えられる。

2.4 アパレル業界における電子タグ実導入事例と課題

1. アパレル産業の RFID

わが国のアパレル産業は、この1年間に消費低迷と価格低下競争を味わった。ようやく百貨店での売り上げも一部で光が見えてきた状況である。しかしながら少子化現象でこれからもまだまだ油断できない厳しい環境である。そのため、アパレル企業は新しいマーチャндаイジング戦略の構築と消費者の需要に対して俊敏に対応することが今後ますます求められている。またサプライチェーン業務から、消費者にとって価値の低い業務の徹底した効率化とリードタイム短縮を図り、消費者ニーズ対応を高度化していく必要がある。こうした中、アパレルサプライチェーン業務効率化の有用なツールとして、電子タグの実用化が進みだし、消費効率の分析も検討された。

社団法人日本アパレル産業協会にて、電子タグ活用による繊維業界 SCM 基盤整備事業にて平成17年より UHF 帯を中心に研究を重ねてきた。平成17年には「EPC」に準拠したコード体系を電子タグ標準情報項目として策定。平成18年～平成20年度までには最終段階として、店頭における情報収集と活用方法の検討を行ってきた。平成22年には第1号として「IT' S インターナショナル」原宿店で実導入となった。平成23年度2月時点では3店舗での利用となっている。POSでの読み取りや棚卸しの効果が出ている。また「スマート・シェルフ」や「スマート・フィッティング」を使用して顧客の購買意識分析やPOSとの連携分析はコストと分析結果の利用範囲、MDや経営層向けまたはDB分析との連携においてBI（ビジネス・インテリジェンス）としての課題を持ち越した。

サプライチェーンでの入荷作業の効率化と精度向上は成果があった。電波遮へいカーテンや電波吸収体の発展で入出荷検品や売り場での在庫管理には成果を挙げている。リーダーライターの性能も上がり読み取り制度も向上している。

2. 棚卸しにおける効率

従来は総数棚卸の実施に多くの時間を要し、差異詰めに十分な時間が取れず、差異の多いまま棚卸確定をしていた。バーコードでは棚番管理し、読み取りとの誤差を追及していく。商品の重なり等により読み取りにも時間がかかる。RFIDでは、総数棚卸を2時間以内で終了するので、残りの期間で十分に差異詰めが可能。差異詰めはSKU単位で実施しており、RFIDで実施した場合、従来よりも容易に探しながら読取ることが可能（特に店頭）

棚卸の大幅業務効率化、棚卸の精度向上

1.棚卸時間が大幅に効率化され、差異詰め時間が増大したことによる精度向上、月々の簿価金額の大幅削減

2.精度向上に対する店員の士気向上

〔期待効果（業務効率）〕例

$(20H-2H) \times \text{時給} \times \text{店舗数} = 2,200 \text{ 万円}$

*時給 1500 円、68 店舗と仮定

〔期待効果（精度）〕 例

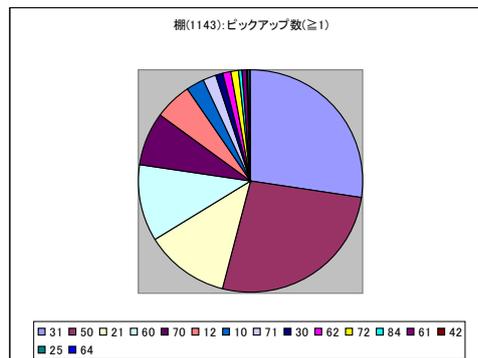
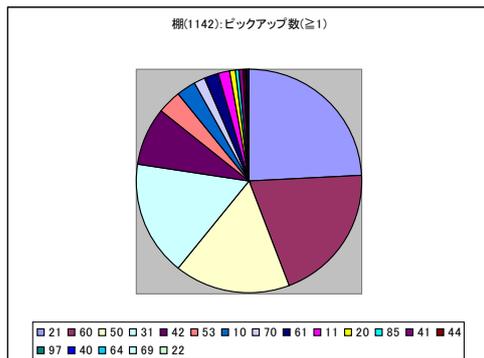
- ・ 11 月度 理論在庫との差異率 0.9%
- ・ 12 月度 0.6%
- ・ 1 月度 0.05%

ロス率 8 月度は：2.0%、9 月度は：1.2%

現場の業務工夫により、現在は 0.03% で推移している。

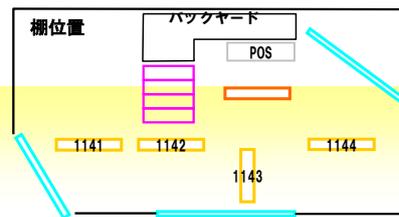
〔スマート・シェルフにおける考察〕 Smart Shelf

棚別・カラー別ピックアップ数(2009/01/25～2009/03/25)



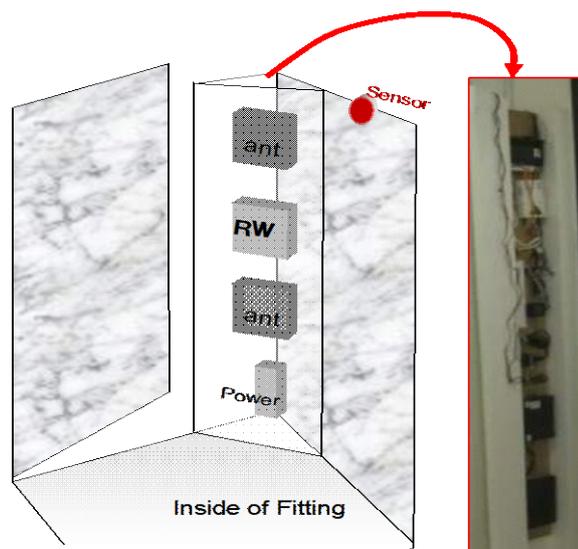
棚別ピックアップ数における考察:

- ・ 棚(1143)の方が全体的にピックアップ数が高い
→顧客の注目を集めやすい棚か
- ・ 21、31、50、60が両棚における上位4色
→該当カラーコードの商品が多いのか
- ・ 棚(1143)では、31、50と21、60の間に比較的大きな差がある一方、棚(1142)では上位4色の差は比較的小さい
→棚の展示の仕方に違いがあるのか、それとも、棚によって取られ易いカラーがあるのか



1. 棚別利用状況等の確認
2. ピックアップ状況により、提案（MD）との差異確認
3. 売り場メンバーの店頭実態の正確な確認
等ができ打ち出しを適正化できる。気象状況の変化にもその日のうちに売り場対応ができる。

[スマートフィティング] Smart Fitting



フィッティングの利用状況が商品単位で確認できる。
POS 売り上げとの差異や人気カラーが確認できる。

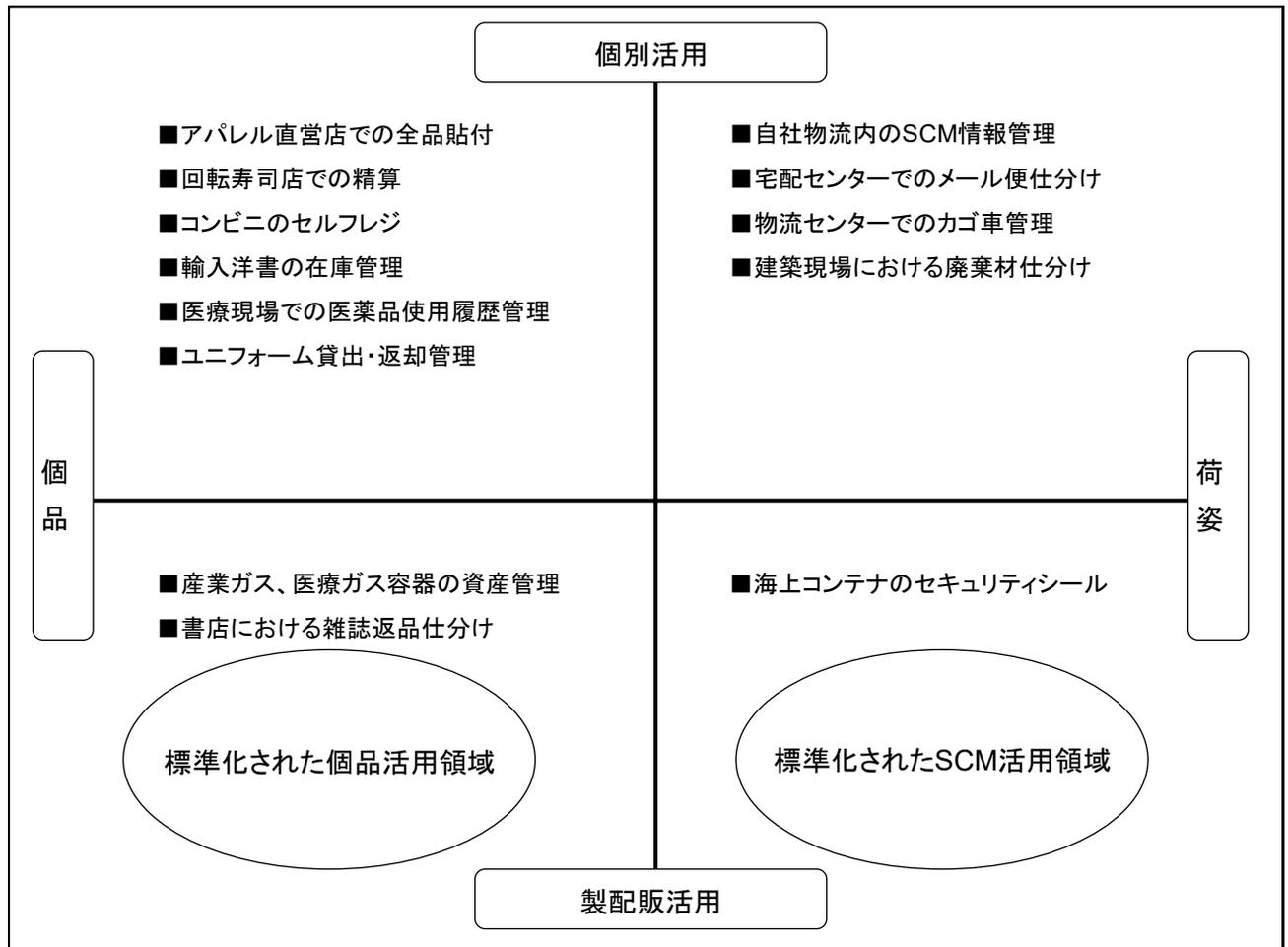
国内での今後は、実運用向けとして盗難防止や物流の可視化が進みそうです。中出力の法改正に伴いハンディターミナルの改善で入出荷の検品（伝票レス）や他の IT 機器との連携が進みそうである。

IT フィッティングとの連携は消費者の情報要求に対応できる研究が海外ですすんでいるし、実験が始まっている。

社員証や入店証の RFID 技術との連携も商品添付電子タグと結びつけてより正確サプライチェーンの利用度にも貢献できるものと思われる。アパレル業界は今後少子化の波を大きく受けられると思われる中、RFID の利用で出来る効率に期待している。

2.5 日用品・化粧品業界における課題

電子タグはグローバルサプライチェーンの効率化を始めとして各分野で導入が進む中、活用効果事例が発表されているが、生産、流通、店頭などの段階における領域内での導入であることが多い。



日用品・化粧品は単価の低いものも多いことから、個品にソーシングされた電子タグの流通各段階単独での活用によるコスト対効果は難しく、各段階での総合的包括的活用によるコスト吸収が望ましい。

1. 現状業務の把握と課題抽出

1.1 SCMプロセスの確認と把握

(1)業界標準モデルの研究

製配販ビジネスモデルは下図の流れとなるが、通販、訪販、直営店販売、製販などの形態も存在する。

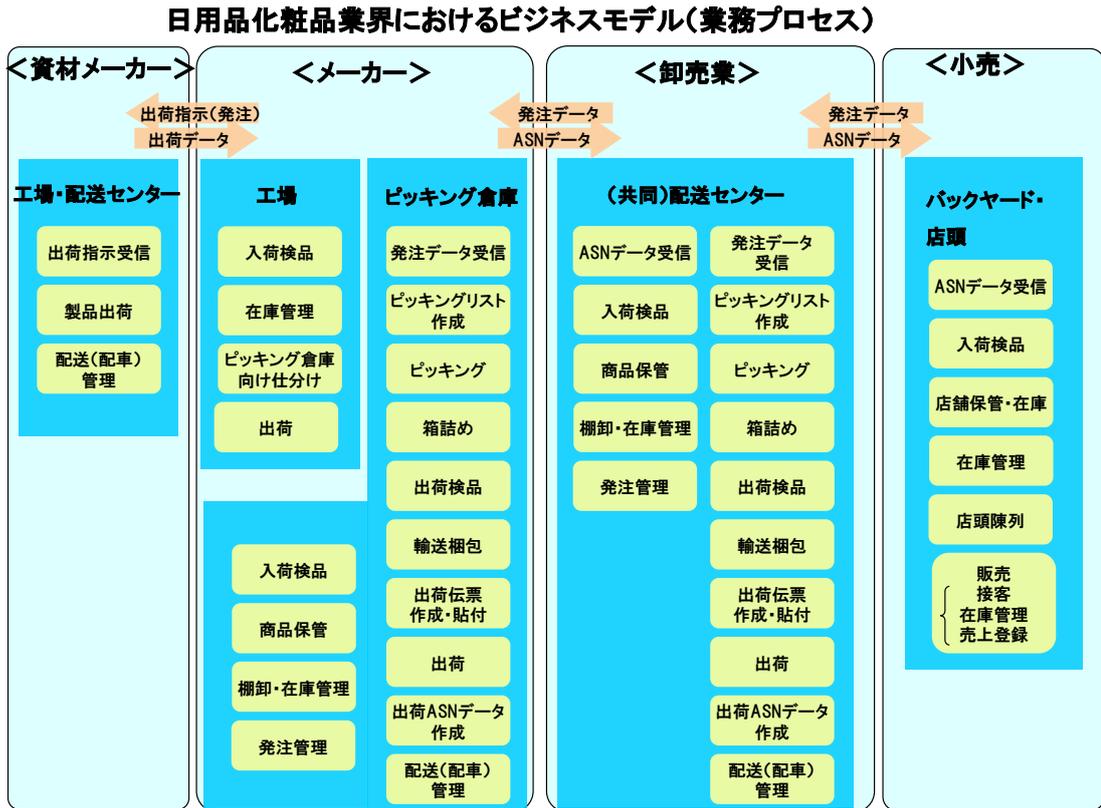


図 日用品化粧品業界におけるビジネスモデル (業務プロセス)

(2)課題

業界各社の多くはSCM改革により物流システムの効率化を推進した結果、ロジスティクス部門では既に効率化が図られており、電子タグの有用性は概念的に認識をするものの、SCMにおける物流センターシステムの再構築についてはシステムの減価償却期間もあり直ちに導入する態勢にない。

今後、SCM全体で電子タグ活用によるさらに大幅に効率化する検討及び流通各段階を通じた総合的システム活用提案が必要である。

現状入荷業務～出荷業務プロセスフロー

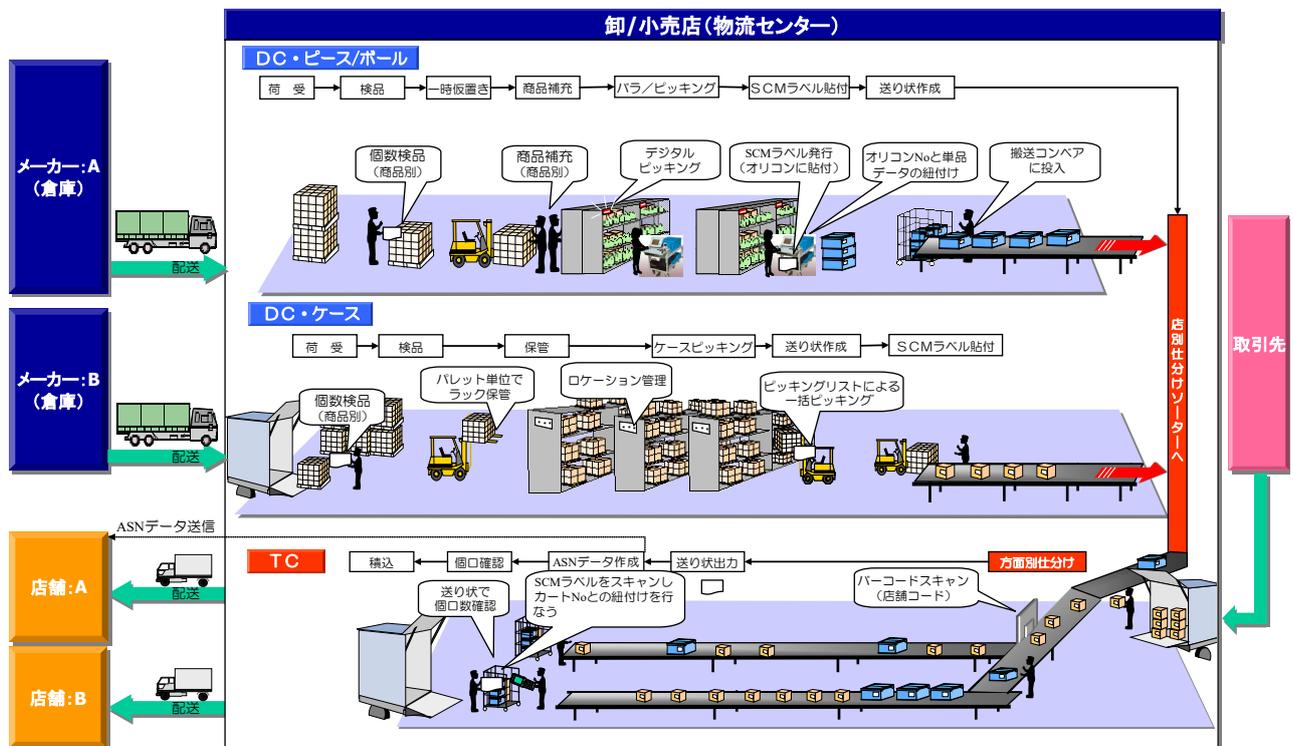


図 現状入荷業務—出荷業務プロセスフロー

1.2 電子タグ活用による次世代SCM改革としての課題

(1)課題を解決する、電子タグ活用可能な業界標準モデルの研究

- ①電子タグシステムの特徴、RFID 周波数特性を十分理解した上で最適な利活用を設定する
- ②現有資産設備の有効利用、継承が設備・システム投資の上から重要
- ③電子タグシステムとバーコードシステムとの併用
 - ・これまでバーコードでは実現できなかったシステムの取入れが、効果を生む
 - ・現状のバーコードから、電子タグへの切り替えのみでは、対費用効果は望めない
- ④他業界、他社での先進的な実証実験を参考にする
- ⑤重複する無駄な作業は避ける
- ⑥流通各段階を経由することから個別システムではなく、標準システムの検討

図 RFID入荷業務～出荷業務運用プロセスフロー

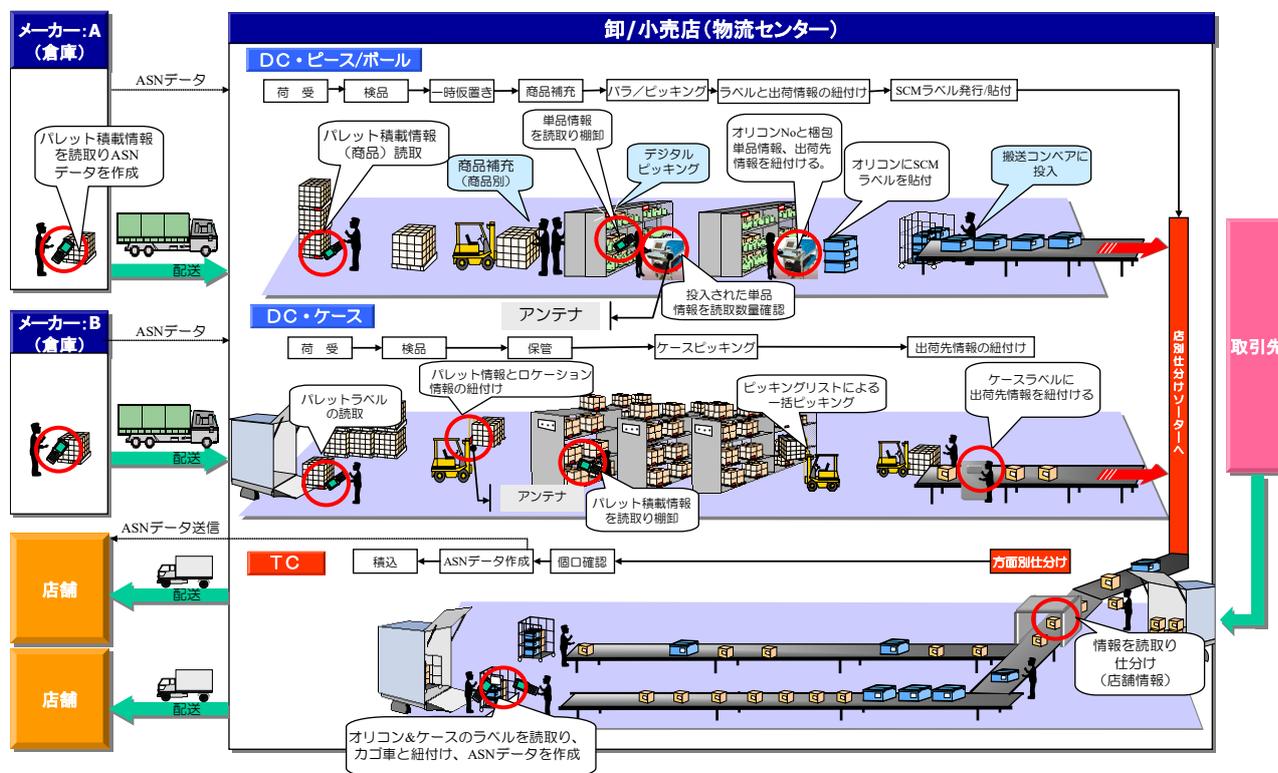


図 RFID 入荷業務—出荷業務プロセスフロー

2. 電子タグの個品貼付検証

個品にソースタギングされた電子タグの流通各段階の活用検討と並行して、商品特性等による電子タグの読み取り事前検証を実施。電子タグの読み取りが難しいとされる商品について6社の商品を選定、バーコード部分に電子タグを直貼りして行ったがいくつかの課題が明らかになった。

2.1 手順

商品から 30 c m の距離から正面、左右側面、背面、底面からハンディリーダーで読み取り、読めない場合は近づけて読めた距離を記録。

2.2 検証結果

(1) 金属使用

① 金属ボディ、アルミ蒸着フィルム状外装

スプレー缶は金属であるため、金属による電場の打ち消し効果により、全ての貼付部位で読み取りが不能。

② シャンプーの詰め替え用容器、メーキャップ商品の一部に外装の金属光沢塗装

なども同様に読み取り不能

③ エナメルで商品成分のラメ使用については至近距離で読み取り可能

(2)液体使用

①化粧水、乳液などの液体では主成分が水の場合、誘導体としての水の影響を受けタグが起動しにくくなった結果、より強い電波が当たる部分の短い距離でしか読めなかった

②ヘアトリックは揮発性の液体のため、分子内の電荷の偏りが水ほど顕著でなく、電波があたっても配向分極を起こさず、読み取り感度にあまり影響を及ぼさなかった

(3)小型形状

① 水分子の配向分極による電場の打ち消し効果は、水分子の量がある程度多くなると現れにくい。電波が樹脂容器や内部の液体を通過し、底面に貼付されたタグに容易に電波が届き、全方向で読み取りが可能であった。

3. 今後の進め方

現在までの検討を整理し、下記の項目を検討

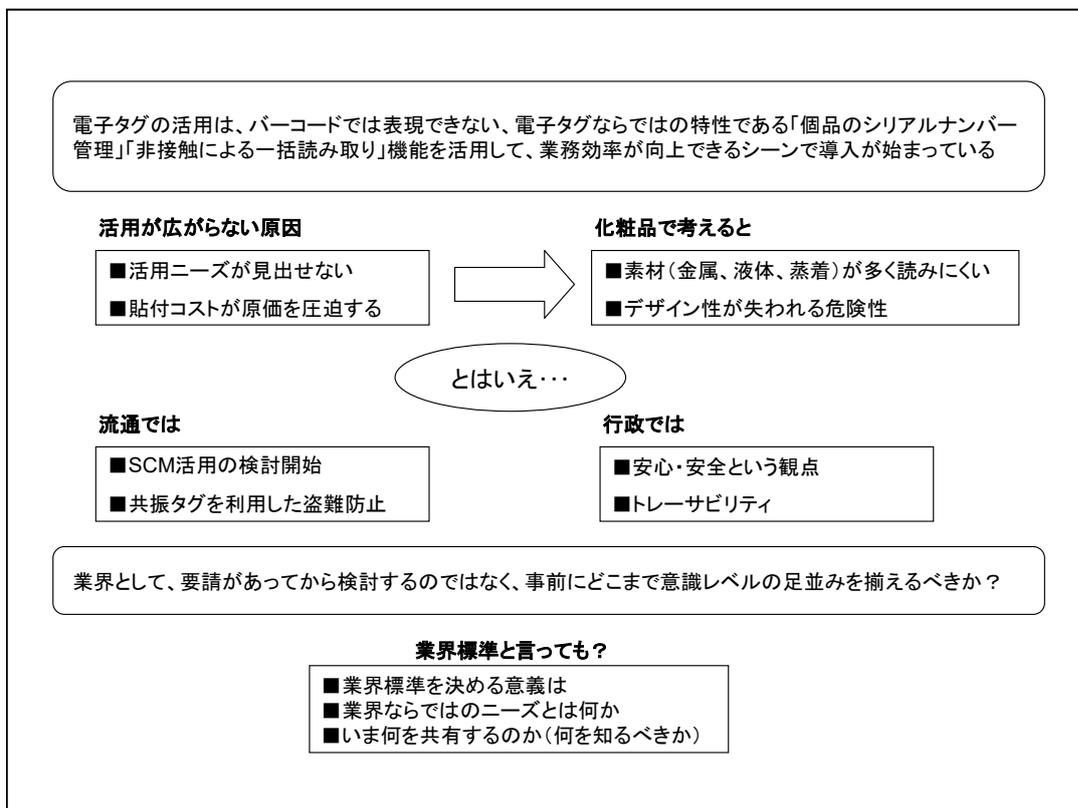


図 23 年度業界標準検討内容

2.6 食品業界におけるカゴ台車の電子タグ実導入事例と課題

1. はじめに

食品業界では、メーカーから出来上がった商品を物流センターへ搬入し、そこで仕分けを行い、各店舗に納品される仕組みになっている。その流れのなかで搬送機器が重要な役割を担っている。パレット、カゴ台車、カートラックなど様々な搬送機器があるがどれを取ってもしっかりと管理をしている現場にであったことはなかった。この業界を担当するには経験不足である自分には強烈な印象であり、ショックであった。各センターにはいろいろなメーカー名が記載されたパレット、カゴ台車、カートラックがある。これらの搬送機器は、決して共有化しているのではない。盗んだものと思われる。あたかも自分達の所有物かのように使われている。当社も食品を取り扱う会社であり、グループは製造・流通・情報に関わっているが残念なことに搬送機器の管理は出来ていなかった。ただし誤解されては困る。いろいろ盗難防止策は立てていたのである。(写真 1) 参照。

あたかも荷物が多く積載できるように背面の柵が高くなっている。実は流失防止のために特注で作成した。背を高くすることでドックシェルターから出すことができない、ましてやトラックに乗らない。すなわち構内専用のカゴ台車を作っていた。



(写真 1)



(写真 2)

2. 実態

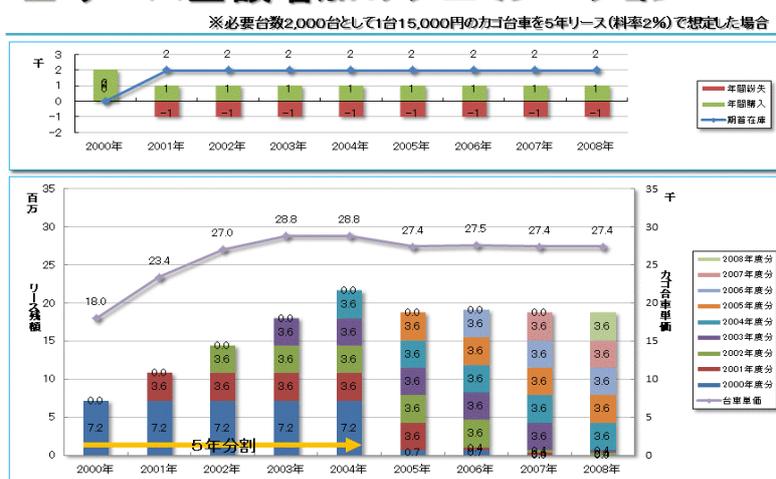
カゴ台車は新規で購入しても徐々に古いものに置き換わってしまい最終的には自社のカゴ台車は行方知らずになる。以前購入したカゴ台車は黄色で社名、カゴ台車番号まで看板に印刷したが、管理が手薄になると(写真 2)のように何処のモノとも知れないモノに入れ替わる。新しいカゴ台車で出荷しても出荷先に1日置いてくると他の業者が持って行ってしまう。仕方なしに古いカゴ台車を持って帰る。まさに無法地帯。カゴ台車の規格を統一して購入したにも関わらず規格はバラバラになり、作業効率は低下し、車輪が錆び付いて転倒したりする。さらに荷室に固定するためラッシングベルトでフレームが折れ曲がるほど強い力を掛けたりして乱暴な取り扱いをしている。自分達で知らない間にコストアップを果たしている。このような実態はカンバンを背負って配送しているメーカーにとって何のメリットもない。今日、物流業界では法令順

守に向け真剣に取り組んでいるはずである。カゴ台車も同じである。

3. カゴ台車の購入形態

カゴ台車は通常、費用扱いである。個体管理ができていないので資産として認められない。特に大手は内部監査により一括計上される。したがって購入時または追加購入時には損益上、大きなマイナスとなる。減価償却年数7年と定められていても期間損益として評価されていないのはおかしな現象である。しかしながら、我々は5年リース、解約なし条件にてリースの許可を得た。しかし何とリース残高で約 2,000 台を保有し 64 百万円のリース残高があった。カゴ台車の単価が約 3 万円になる。通常価格の倍もする単価になる。(表 1) を参照してもらいたい。

■ リース金額増加のシュミレーション



(表 1)

必要台数 2,000 台、毎年 1,000 台紛失した場合カゴ台車の単価が 15,000 円としてシュミレーションをしてみた。5 年後からは倍の金額を払うことになる。資産たるものはきちんと管理しないとまらないのである。

4. システム化への取組

そうかと言って、なにひとつ管理していない実態にシステムを導入しても成功はしない。まずはある特定の顧客に絞り、6 店舗・300 台のカゴ台車の運用を開始した。カゴ台車には 2008.05-227/300 (2008 年 5 月に購入した 300 台のうちの 227 番のカゴ台車) とあえて番号に意味を持たせた。購入台数は 1 万台を超えることはないと判断し 4 桁とした (写真 3)。



(写真 3)

このカゴ台車番号が EPCglobal に準拠し GRAI のシリアル項目にセットされる。番号の採番にかなり空き番が発生するがユニークとなる。この見えるカゴ台車番号と後にセットする電子タグのコードが一致するのである。この考えが自動車というハイブリッドです。RFID に移行すべく平行稼働状態を作りました。店舗は RFID の機器が無くても対応できるのです。コード体系に万全の準備をし、店舗ごとに入出庫台帳を作り、引渡時には引渡欄にカゴ台車個別番号を記入する。返却時には返却欄にカゴ台車個別番号を記入する（写真 4）。



(写真 4)

5ヶ月間徹底してチェック、突合をおこなった。この時の作業を止めたら紛失する。今までは合理化したのではなく省略していた。このことが紛失の原因となっていた。突合を自分でやってみたところ、毎日午前中いっぱい掛かりサボると一日では終わらない状況だった。省略する気持ちにもなる。この手作業によって得られたのは、紛失・流失がなくなり現場の紛失・流失に対する意識が向上した。

5. システム導入

2008年11月テスト稼働を行い、一番の繁忙期12月に本稼働となった。先に結果を申し上げると、300台導入し手作業で10台紛失したが2台発見されトータル8台の紛失が確定した。システム稼働上では紛失はゼロである。しかも現場からは「以前の何も管理していない状態に戻った」と不安を感じている意見もあった。大きな成果を上げた。

運用状況は至って簡単である。引渡時はハンディにて店舗先バーコードを読み込み（写真 5）、仕分けされたカゴ台車の電子タグを読み込むことで紐付をしている（写真 6）。もちろんひとつの店舗につき複数台を紐付する。それにより何時、何番のカゴ台車がどの店舗に出庫されたかを把握する。



(写真 5)



(写真 6)

この時には（写真 4）同様のフォーマットにて店舗先ごとにカゴ台車出荷明細表が出力されます。どこの店舗に何時、何番のカゴ台車が何台引き渡されたかが店舗に伝えることで、カゴ台車を管理する責任が引き継がれる。この明細が引渡票として提示さ

れるのがポイントとなる。返却時はアンテナゲート（写真 8）を通過するだけで何時、何番のカゴ台車が入庫されたかが判る。（写真 9）のように 5 台通過したらゲート横の画面に「5」（写真 10）と表示される。返却されないカゴ台車は未返却となり店舗保管とみなされ、何時引渡の何番のカゴ台車が未返却なのか即座にリストアップすることができる。すなわち返却の催促が可能となる。この工程を日々繰り返すことになる。



(写真 7)



(写真 8)



(写真 9)



(写真 10)

システムベンダーと我々の間で考えの相違があった。①ハンディの出力（システムベンダー側は高出力を推奨したが、我々は確実な動作をすることで敢えて高出力を望まなかった）②ゲート横のパソコンの設置（我々は単に邪魔であった。しかしシステムベンダー側はリーダライタとアンテナの制御およびカゴ台車の通過台数の表示に必要であると主張）③電子タグの読み漏れチェック（システムベンダー側はゲート通過時にカゴ台車の台数を入力し通過台数と照合する必要を求めたが、我々は現場の仕事ではないと断定した。むしろ読めないのは電子タグメーカーの責任とした）の 3 点である。システムベンダーは出来上がった現場のシステムを変えてまで **RFID** を導入しようとした。①においては後に高出力タイプのハンディを導入したが周りの電子タグを読んでしまい紐付ができなくなった。ハンディ側で出力調整ができれば対応できたがその機能は持ち合わせていなかった（現バージョンは対応）。②においては現時点でも邪魔である。ましてやチルド倉庫では 4℃設定の構内とほこり（排気ガス）の影響で耐久性に問題が生じやすい。構内ではパソコンとしての機能は必要ない。③においては初期導入の電子タグは装着方法の問題で断線が発生したことが判明した。電子タグの問題ではなくホツとした。したがって電子タグでの問題は起きていない。要は実地棚卸を行いカゴ台車の保管状況をチェックすれば良いのである。

さて、その棚卸であるが、以前は棚卸に 5 日間の日数を要した。現在、構内にあるカゴ台車にリボンや番号シールを貼り返却時に在庫としてカウントする方法しかなかった。これは棚卸とは言えない。現在、何台保有しているのか把握できなかった。それがなんと 1 時間もあれば終了してしまう。



(写真 11)



(写真 12)



(写真 13)

構内にあるカゴ台車をハンディで電子タグを読みこみながら台数のカウントする作業で15分を要し、読み込んだデータとカウント台数の照合で5分。残りの30分でサーバーのデータ照合で終了してしまう。これは未返却が把握できているからできる。未返却のカゴ台車の台数+構内のカゴ台車の台数=総台数になる。差が紛失となる。この棚卸の結果から、未返却の多い店舗には返却の催促を促し、紛失に関しては調査に入ります。サーバーがダウンしたり、ゲートを通らなかったり、紐付をしなかったりして出庫した場合は紛失が発生する。1ヶ月毎に棚卸を行っているが、毎日でも可能となる。

6. システム導入の成果

前にも述べたように、この取り組みは大きな成果となった。2008年10月から取組み2年4か月の間、新規取組におけるカゴ台車の購入は無い。システム購入費用26百万円を費やしたが、毎年1,000台のカゴ台車の購入実績を考えると2,250台、34百万円の費用が浮いた結果となる。とはいえ、保守費用や今後の横展開(20拠点)を考えた時はまだまだ未知数と言える。しかしながら時代は着々と進み、カゴ台車の出来高管理やその商品のトレース等におけるソフト面の新規展開、カゴ台車に積載されるクレート・パレット(搬送機器の種類)など各々に電子タグが装着されることにより更なる需要が発生する事を期待し技術の発展やコストダウンを図らねばならない。

7. RFID導入の矛盾点

最後にRFID導入の矛盾点を上げておきたい。

我々は「輸きち」なるものを開発してみた。カゴ台車に電子タグを取り付けるための治具である。バーコード(写真14)ではシールの耐久性に欠けるためにすぐ判読不可能になりやすい。システムはできたが肝心の電子タグが外れてしまう事例を聞いた。絶対に外れなく既存のカゴ台車にも装着可能、電子タグは金属を土台に装着するが金属対応を必要としない高性能で安価のものをテーマに開発した。決して他社の努力を批判するつもりはない。将来はこれをベンチマークとしてもっと高性能なものが開発されれば良いと思う。しかしながらカゴ台車メーカーからすればカゴ台車の紛失を期待?しているのか積極的な取り組みはしない。販売店も同様である。なぜならば「輸きち」は一昔前の自動車のカップホルダーと同じです。カーアクセサリ店に行けばエアコンの送風口にそれを取り付けてドリンクを冷やした覚えがあるはずだ。今では標準装備されている。カゴ台車も同様ではないだろうか。



(写真 14)



(写真 15)

また、国内の店舗は大変きれいである。これは各店舗の努力で出来上がったものである。綺麗にそろえられた商品に **RFID** を装着して管理する必要性はあるのだろうか。物流においても同様である。すべては最善のシステムが出来上がっていてこの仕組みを変革するのはかなりの発想と努力が必要となる。企業にお金を出させ、発想を語らない現状が今の日本を物語っている。韓国に抜かれ、中国にも抜かれ、どんどん置き去りとなる **RFID** 技術。ほんの小さな「輸きち」ではあるが **RFID** 普及に起爆剤となることを願う。また、電波は印刷物と違いローカルなどあり得ない。パブリックである。是非ともコード基準は遵守してもらいたいものである。

2.7 家電業界における課題

家電分野における電子タグを利活用した製品ライフサイクル管理モデルの策定と国際標準化活動を行っている家電電子タグコンソーシアム（以下、「家電コンソ」と記載）は、2010年3月に「家電業界における電子タグ運用標準化ガイドライン」第3版を発行した。

その中で、今後家電業界で電子タグを導入する際の課題と解決の方向性について、6テーマを記載しているため、以下に要点を抜粋して示す。

1. 電子タグ利活用におけるコスト負担のあり方の検討
2. ユーザメモリのデータの保護と識別子
3. ネットワークセキュリティ
4. 互換性の問題
5. EPCIS の課題
6. 配送先など場所コード（GLN）の問題

1. 電子タグ利活用におけるコスト負担のあり方の検討

～WIN・WINモデル（受益者負担の原則）～

従来の「米國小売業モデル」においては、電子タグのコストがほぼサプライヤだけに負わされていて、サプライヤから見た電子タグシステムのコスト負担原則の検討が不十分であったという点で、未解決の課題と言える。「製品ライフサイクル管理モデル」は、概念的には小売だけでなくサプライヤ（メーカー）も電子タグのメリットを享受できるモデルであり、受益者負担を原則としたWIN・WINのモデルであるとも言えるので、定量的なコスト／メリットの明確化はなお重要な課題である。タグの運用に伴うコスト負担については、下記に述べるように原則受益者負担とすべきと考える。

・タグによるライフサイクル管理を行う業務シナリオを検討する場合、登場するプレイヤーの一部にのみコストが集中し、他方にメリットのみが集中するモデルでは、企業間をまたがった無駄の排除・効率化という観点からは、バランスを欠くものであり長続きするものではない。プレイヤーのどちらかにコスト負担が集中するようなモデルを採用すべきではない。

・メーカーが独自仕様のタグ付納品を部品メーカーに指定するというだけでは、明らかにタグ付けのメリットが部品メーカー側には共有されない。部品メーカー側にも十分なメリットが得られる場合には、十分なコスト回収モデルを検討し、双方で納得してから開始すべきである。

・電子タグの導入に当たってはシナリオおよびユースケースに登場するプレイヤーの得

るメリットを実施前に十分検討し、一方にコスト負担が偏らないような、十分なコスト負担ルールを検討すべきと考える。

運用ガイドラインは、GS1 EPCglobal や ISO など国際標準およびそれに準じた公的システム（EPCIS 等）を標準的に使用することを前提にしており、あるプレイヤーの都合による独自システムとのインターフェースを使用する場合には、他のプレイヤーはそのプレイヤー専用のシステム開発を行う必要があり、かかるコストはそれによって益を得るプレイヤー（すなわち受益者）が負担すべきであると考え。本原則は、メーカー内にも当てはまる原則であり、工場でレイヤ 0 に貼ったタグが品質保障面や不具合追跡に役立つ。在庫の可視化として営業面や偽造品の対策、修理の際に役立つといったメリットとの相関がある。あるいは、コンテナに貼ったタグを追跡することによって物流面のメリットだけでなく、受発注システムにおいて販売機会損失を回避できるなど、それぞれ適応するユースケースを十分検討し、最終的な負担ルールを検討すべきである。当然ながら発生するコスト、メリットともにタグのコストや機器のコストだけでなく、付随するオペレーションコストやスペースコストなど間接コストも考慮しなければならない。

メリットに関しても、定量的なメリットとともに定性的なメリットも評価基準にいれるといったメトリクス作成と ROI の算出基準の策定が重要である。一方にタグコスト負担がかかっても、そのプレイヤーに十分なメリットがあるような WIN・WIN のビジネスシナリオをいかに作り出すかが、成功要因であると考え。

2. ユーザメモリのデータの保護と識別子

ISO や GS1 EPCglobal では、電子タグのユーザメモリへのアクセス手法やタグの改竄防止のためのタグ ID のユニーク性の確保についての標準化はかなり進展してきていて、UHF Class 1 Gen 2 Standard Version1.2.0 および Tag Data Standard Version1.5 では、ユーザメモリのプロトコル、アクセス手法、アクセス制御仕様、タグ ID (TID) のユニーク化が標準化された。(ただし Tag Data Standard Version1.5 の詳細は、ISO/IEC 15961、15962 の改訂によって明確化される見通しである。) また、タグの偽造防止のために提案していた TID の読み出し禁止機能については、現在 UHF Class 1 Gen2 Standard の改訂作業において検討されている。

ただし家電業界としてユーザメモリを利用する場合、各データ項目には識別子が必要であり、AI にも DI にも識別子が定義されていないものについては、AI については GS1 へあるいは DI については ANSI へ働きかけて業界として新たな識別子を定義する必要がある。したがって電子タグのユーザメモリを家電業界として利用する場合には、今後もこのような業界標準を策定する活動が必要である。

3. ネットワークセキュリティ

GS1 EPCglobal によれば EPCIS はインタフェース規格であって、実装のためのその他の要件はそのスコープに入っていない。よって今後の EPCIS の改定においてもセキュリティ仕様は含まれず、情報へのアクセス制限などセキュリティを考慮する必要がある場合は、EPCIS とは別に既存の他のセキュリティ機能を利用するしかないと考えられる。現在 GS1 EPCglobal では検索サービスを利用した EPCIS を通じた情報共有について標準化のための議論が進んでいて、家電コンソも GS1 EPCglobal の家電部会の活動を通じて、この検索サービスの要求仕様について意見を述べてきた。現在 GS1 EPCglobal にて検索サービスの標準仕様については審議中であるが、必要なセキュリティ機能があれば、検索サービスの仕様を含めるように今後も GS1 EPCglobal に働きかける必要がある。

4. 国内の周波数再編の動向

従来、UHF 帯電子タグシステムに関する世界各国の電波利用規定（周波数帯、多重方式、免許規定など）が異なっているために、システムの使い勝手や性能が国毎に異なってしまうという課題が存在している。

UHF 帯のパッシブ電子タグシステムの動作周波数帯は、ISO/IEC 18000-6 において 860-960MHz というように非常に広帯域に定義されているが、これは各国においてそれぞれ異なっている規定周波数帯をすべて収容するようにした結果である。このように国・地域で利用可能な周波数帯が異なっていて、同じ UHF 帯といえども各国の電子タグシステム間で互換性がないという状況を踏まえ、家電業界がグローバルな事業展開を推進していくために、日本国内においてもグローバル（特に欧米）で利用可能な周波数帯（920MHz 帯近傍）が使用可能になることが期待されてきた。

2011 年 2 月現在、総務省の「ワイヤレスブロードバンド実現のための周波数検討ワーキンググループ」にて 700MHz/900MHz の再編が検討されており、電子タグについては諸外国との割り当て状況に合わせて 915M~928MHz 帯に移行することが検討されている。

5. EPCIS の家電業界用のボキャブラリの提案とオーソライズ

運用ガイドラインに提示したユースケースシナリオでは、2010 年に公開された CBV の bizStep 用語、disp 用語、btt 用語だけでは、採用できないものが含まれており、このような業界固有で CBV として未定義の bizStep 用語は” other” と定義され、disp 用語は、業界固有で CBV として未定義の disp 用語を” unknown” として定義されている。このような状況の中で、家電業界固有の業務プロセスを積極的に表現するため、このユースケースシナリオをベースに家電コンソ独自の bizStep 用語を、disp 用語を図表 1 に、btt 用語を図表 2 に提案している。これらの家電コンソ独自の用語を提案及びオーソライズしていく必要がある。

図表 1 家電コンソ独自の disp 用語の提案

状態名	事後状態内容	コンソ 定義案
検査合格	製造段階での中間・最終検査に合格している。	Qualified Pass testing?
組付け可能	検査合格品で組付けに適している。	installable Pass testing?
製造完了	メーカーラインで組立て製造が完了した。	Completed_assemble Finish assemble
出荷待ち	(待機場所で) 出荷待ちの状態にある。	waiting_transit On_hold shipment
使用中	お客様、ご使用中。販売済み機器、稼動中。	in_use Under use
修理受付済み	修理のためだけに、販売済み商品をお預かりしている。	accepted_repair
修理確認	修理・保守作業が完了し、正常動作することが確認された。	maintenance_reviewed Passed repair check
製造完了	半製品が工場倉庫側へ移され、完成品の扱いになった。	assembling_completion
所有権移転済み	法的所有権が移転した。	Devolved Ownership changed

図表 2 家電コンソ独自の btt 用語の提案

伝票種別	伝票記載内容	コンソ 定義案
製品ロット仕様書	ロットごとの製造仕様詳細を記述する。	lot_spec
保証書	製品保証書。販売店、販売日(保証期限)、購入者、整備履歴が記載されている。	guarantee Product_warranty
修理伝票	修理伝票。受付日、故障箇所、補修方法、結果、作業者、費用、再保証期限が記載されている。	maintenance-sheet Repair_slips
販売店ポイントカード	販売店ごとのポイントカード。各種商品の購入履歴が(背景データベースに)記録されている。 (購入者に対する販売店からの継続的なサービス契約の一種と見なすべきであるため、発行店を発番者とする GSRN で識別することが望ましい。)	pcard Customer_ID_card
リサイクルマニフェスト	家電リサイクル券センターのリサイクル券。	recycling_manifest

6. 配送先など場所コード (GLN) の問題

以下に 2 つの課題を示す。

- ・家電業界においては、GS1 GLN Company Prefix(JAN コード企業番号と同一で別途取得は不要)を取得し、JAN コード同様、各社の得意先、配送先に相当するコードと

適宜変換することが、必要である。また、多数存在する工事現場などについては、現在の GLN の枠では対応方法が無く、今後の課題である。

第3章

海外事例

電子タグ利用による情報ネットワーク・システムの適応範囲を拡大する本委員会の活動の上で、本年度は特に海外の電子タグの先進事例を積極的に調査した。海外における事例や動向を把握することが、電子タグにおける日本の市場を牽引するアイデアを掘り起こすことにつながり、日本における新たな電子タグの利活用を広げるための材料になる可能性があると考えたからである。

平成 22 年度は、電子タグ活用に新たな流れが生じた年になった。例えば、米国 Wal-Mart では、商品に対し電子タグを自社コストで貼付する方向性を示し、電子タグや電子タグ機器を大量に発注して、電子タグ機器が不足する状況が生じた。アジアの国々においても、今までの実証実験段階から抜け出して電子タグを実ビジネスとして開始する動きが広まっている。また、シンガポールや香港では、標準としての電子タグの普及に加えて、サプライチェーン管理として注目されている EPCIS の利用が検討され、すでに一部利用が始まっている。ヨーロッパにおいても、例えばアパレルや図書業界で本格的な電子タグの利用がはじまっている状況にある。

本稿では、まず、米国の家電メーカーにおける電子タグ導入事例を紹介し、同時に Wal-Mart ストアの電子タグ活用の動きを店員の話を含めて紹介する、さらに米国におけるタイヤ業界にフォーカスをあてて、米国主要産業である自動車やタイヤ業界が電子タグに対してどのような期待を持っているのか、米国におけるタイヤメーカーの方向性を知る意味があるので紹介する。その後、ヨーロッパのアパレル産業の実導入事例を紹介した後、アジアの電子タグの状況と EPCIS に対する動きをあわせて紹介する。

3.1 米国事例の紹介

Conair 社 (米国)

Conair 社は、台所用家電製品やヘルス・ビューティケアの製品を中心に扱う家電製造メーカーであり、米国トップ 50 に入る輸入企業である。製品は、家電製品にとどまらず、様々な分野の製品、たとえば幼児用製品、幼児用玩具、ペット用品も扱っている。中国やコスタリカ等にある関連工場に製品を委託し品質テストをした後、Conair のブランドとして全米各地のデパートや小売店に卸している。



Conair 社は、全米各地に大規模なディストリビューション・センター (以下 DC) を抱え、製品の配送計画を行うとともに、各地の小売店に向けて製品を出荷している。たとえば Wal-Mart 社への取引量は、年間 6 千 5 百万個に達していて、物流計画を円滑かつ安全に行なうために、積極的に電子タグを取り入れている。



同社が、電子タグを扱うようになった経緯は、Wal-Mart 社が 2003 年より、主要取引会社に対して、製品を運ぶパレットやケースに電子タグをつけるように指示したことに始まる。それ以来、Conair 社では、電子タグを研究し、電子タグを効果的に使用する方法について検証実験を重ねてきた。同社では、サプライチェーン管理の円滑化や在庫管理の削減に効果があることを見出だし、積極的に電子タグを同社のビジネスに取り組む努力を続けている。また、米国税関・国境取締局が行っているテロ対策プログラムにも積極的に参加し、電子タグを使用したコンテナの保全にも取り組んでいる。その結果、コンテナの中身を不審者に荒らされないように、コンテナを封印するシール (e-シール) に新たな電子タグの活路を見出して、サプライチェーン管理の可視化とは別のセキュリティの面からも電子タグを活用している。

電子タグのメリット

Conair 社では、実証実験後、電子タグに多くの可能性が見出せたので、電子タグを同社の実ビジネスに応用できるように USA-ID という子会社を作り研究開発を進めてき

た。USA-ID では、電子タグに、以下のようなメリットがあると考えている。

- ・ サプライチェーン管理全体の効率化
- ・ 在庫管理の改善
- ・ コストの削減
- ・ 税関通過を含めた発送のスピードアップ
- ・ 出荷製品と受け入れ製品のチェックの効率化
- ・ 販売機会アップ

個品に対する電子タグ付け

Wal-Mart 社では、個品に電子タグをつけて、店舗にある製品の在庫を管理する業務を始めている。電子タグをつけることは、Conair 社の製品を Wal-Mart 社に対して優先的に扱ってもらえる可能性が高くなると考え、Wal-Mart 社向け出荷製品の上位 100 品目に対して電子タグを添付して出荷している。このため中国に委託した製品を集約している台湾の工場において電子タグをつける施設を設け、生産工場に近いところから対象の製品に対してタグ付けを行っている。

USA-ID が置かれているフィラデルフィア DC には、電子タグの実験研究施設がある。台湾で使用している装置と同じものを設置し、電子タグ装置の改良改善を行っている。この装置は、電子タグに目的の商品のコードを書き込むものであるが、同時に電子タグに書かれたコードを読み込み、書いたものが正しいかどうか検査できる装置でもある。こういった装置の開発・試験を米国で行い、台湾の工場での電子タグの運用を高め、電子タグの貼付がサプライチェーンの可視化や小売店側での活用役に役立つように努力している。

製品輸送における保全

Conair 社が、電子タグに関して、同じく重要と考えていることは、製品輸送における輸送保全である。米国では、2001 年 9 月 11 日に発生したテロ事件以来、米国全体でテロ対策に取り組んでいるが、そういった活動の中で、米国国土安全保障省 (Department of Homeland Security) は、

GS1 トラックに搭載したGPS装置



今トラックがどこにいるか Conair社から確認可能

積荷に問題が生じれば、Conair側で感知し、トラックの運転手に報告可能

eシールと連動したGPS装置が GSM携帯網を通じてコンテナの位置を報告する

eシールが壊されたときは、異常をGPS装置を通じて報告する



米国税関・国境取締局と共に CTPAT (Customs Trade Partnership Against Terrorism) プログラムを実施して、輸送中のコンテナに法律上問題となる品が紛れ込まないように対策をおこなっている。Conair 社も電子タグを利用した実証実験を行いコンテナ輸送の保全に役立てている。

Conair 社の製品は、中国等の工場から米国の港に入り、税関の検閲を受け Conair 社に運ばれる。その後、これらの製品は、Conair 社の DC を通じて Wal-Mart 等の小売店に運ばれることになるが、この間にコンテナが開封されないように運ばれなくてはならない。そこで電子タグ (e-シール) を用いたしくみを作り、コンテナの輸送時における保全の方法を確立した。Conair 社が行う e-シールのシステムは、位置情報を記録する装置 GPS と連動している。輸送を開始し e-シールで封印した瞬間よりコンテナの位置情報が GSM 携帯網を通じてインターネット上のシステムに送信される。それらの情報は、コンテナの位置情報を管理する DC にあるセンターのモニターで把握できるようになっている。その結果、円滑なトラック輸送に役立っている。

Conair 社今後の進め方

Conair 社では、今後も電子タグを積極的に活用することで、同社のビジネスに役立てようと考えている。さらに、Wal-Mart 以外の小売店に対しても積極的な売り込みを行うことで、電子タグを貼付した同社の製品価値を高めたいと考えている

Conair 社の今後の計画は以下の通り

- 在庫の可視化ができる EPC/RFID システムの開発
- 小売店向けに、正確な在庫状況を伝える
- Wal-Mart 社向けのタグ付け製品を増やす
- Dillard 社 (米國小売店) に対しても、売れ筋トップ 10 製品にタグをつけ納品
- 他の小売店に対しても EPC/RFID を使ってもらうように働きかける

電子タグの担当者は、電子タグを成功させる鍵は、完璧なシステム化を待つのではなく、使えるところから電子タグを随時使うことであると言っている。こういった随時始める企業努力が、米国電子タグ市場の活性化に一役買っているのではないかと推測される。現在、JCPenney をはじめ Macys 等いろいろな企業で電子タグの実ビジネスへの検討が始まっていて、多くの企業が電子タグを利用することで、電子タグの値段が下がり、それにより、さらに複合的に多くの企業が電子タグを利用する可能性がある。

Wal-Mart ストア (米国)

ニュージャージー州プリンストンにある Wal-Mart ナッソー店に行き、同店での電子タグの使用方法を視察した。同店では、ジーパンと男性用の下着に電子タグをつけて店舗のオペレーションの効率化を図っている。同店では、電子タグを使用していることを表すため、EPCglobal ロゴを店舗の入り口に表示していた。店舗の電子タグの担当者に話を聞くことにより、電子タグの注意点、電子タグを利用する上での利点について聞くことができた。



電子タグ貼付の目的

ジーパンや男性用下着に電子タグを使用している理由は、商品の欠品の防止である。店舗内での在庫を適時把握して、欠品しそうな商品を認識できれば、商品の発注を適時行なうことが可能になり、欠品防止に役立つ。その結果、販売ロスを防ぐことが可能になり、売り上げ向上につながる。米国の売り場で、この方法が有効な理由に、日本と米国の売り場面積の差からくる店舗運用の差があると推察される。日本の場合には、売り場面積が狭いこともあり、顧客が特定サイズの商品を購入すれば、店員がそのサイズの商品をはやめに補充することになり、欠品が防止できる可能性が高い。



しかしながら、米国の場合には売り場面積も広いことにより、商品を豊富に陳列できる場合が多く、日本ほどきめ細やかに商品の在庫把握をする必要がなく、商品在庫を細かく把握していないことも多い。その結果、特定サイズの商品が売り場になく状況が生じ、販売機会ロスにつながることもある。別の店での実験結果によると、電子タグを利用して販売機会ロスを事前に防いだ結果、売り上げが 26%も増加したというケースがあった。



ジーンズを購入することで、ジーンズの会計時における会計処理を見ることができた。その結果、電子タグを装着している商品でも、レジでは、電子タグを使用しないで、バーコードによる会計処理を行っていることがわかった。店舗の電子タグ担当者は、「電子タグの利用方法を、バーコードの置き換えで考えていない、つまり、電子タグには、バーコードと違う特徴があり、その特徴を利用して店舗オペレーションに活用している。」と説明している。

今後、Wal-Mart 社では、ジーンズや男性用下着以外にも電子タグをつけて、店舗のオペレーションの効率化を図る方向にある。

Sam's-Club (米国)

Wal-Mart 社の傘下の店舗 Sam's-Club (会員制倉庫型店舗) を視察した。Sam's-Club では、テレビからガーデニング用品まで、製品としては、ある程度大型のものを販売している店舗である。Sam's-Club が一般消費者向けに販売している製品にタイヤがあり、このタイヤの一部に電子タグが貼られていた。米国では、タイヤ交換等の車の整備を、自宅でする人が多いため、タイヤが一般消費者向けに販売されている。



タイヤは、大型の棚に平積みになされ陳列販売されている。顧客は、目的の大きさのタイヤを選択した後、代金を支払い、その後店員が購入されたタイヤをフォークリフトで、顧客の車に積み込む方法を取っている。陳列しているタイヤの中には、非常に大型のものがあり、場合によっては棚の上の方に置かれている。従って、バーコード管理するのであれば、棚の上の方にある大型のタイヤのバーコードを読み込まなくてはならず、運用上大変な労力となる。ここでも非接触で読み取ることのできる電子タグ機能の有効性を感じ取ることができた。

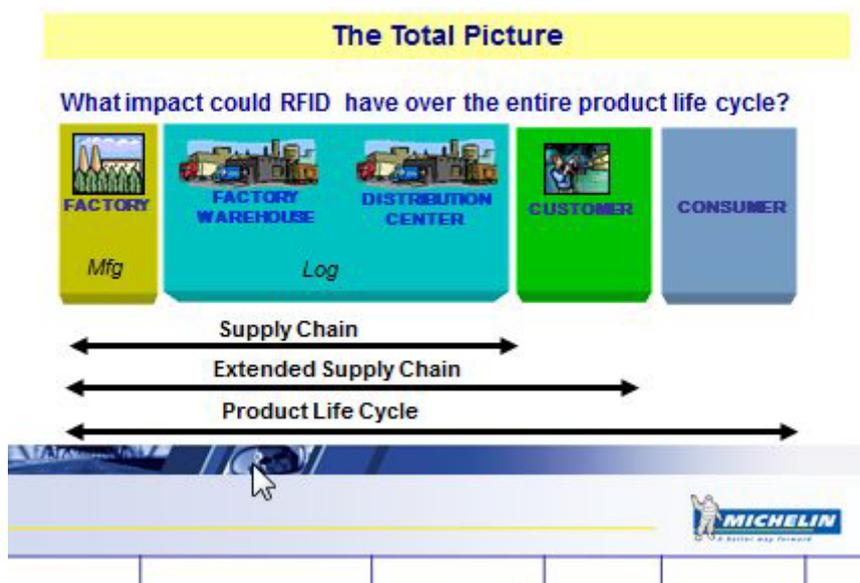
米国の電子タグの普及の仕方は、この2,3年で加速して大きく変化する方向性にある。Wal-Mart 社が本格的に電子タグの装着を個品レベルの商品から始めたことで、電子タグの市場を大きく活性化しているからである。

米国タイヤ業界の電子タグに対する考え方

米国でのミシュラン社の活動

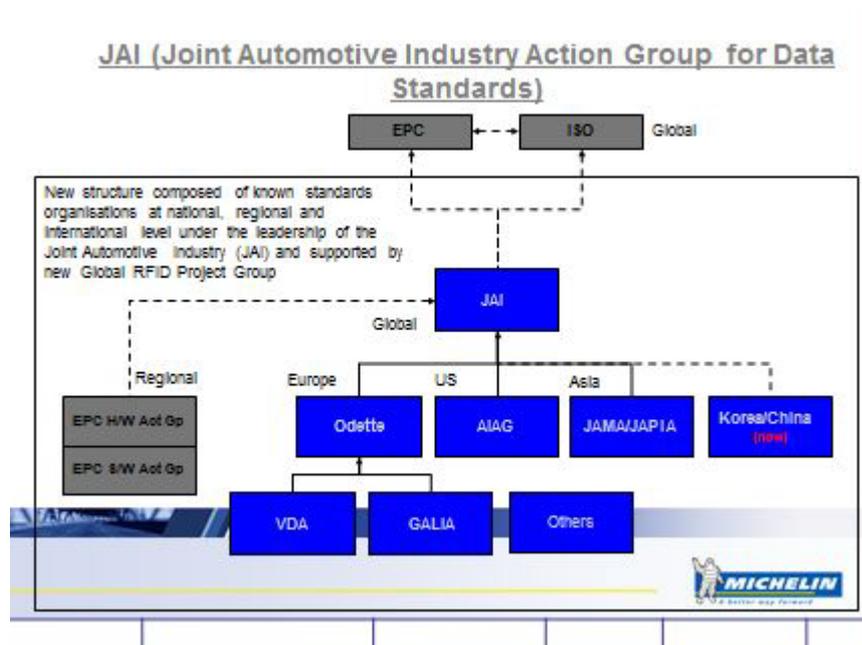
ミシュラン社では、タイヤに電子タグを装着させ、電子タグに様々なデータを書き込み活用する方法を研究している。タイヤに電子タグを装着することは、1企業の利便性を向上させるだけでなく、タイヤ業界全体の利益になると判断し、装着した電子タグのデータが業界全体で使えるように電子タグの標準化を推進している。

ミシュラン社では、製造や流通、販売の際に生じるデータを電子タグに記録することで、タイヤの付加価値を向上させようとしている。ミシュラン社が活用しようとしているデータは、タイヤを製造から販売の間で生じるデータだけではない。たとえば、タイヤが販売され、管理主体がエンドユーザーに移った場合のタイヤ使用履歴等のデータも、修理・リコール等によりタイヤが別の管理主体に移った場合のデータも、電子タグに記録されるべき重要なデータであるとして、タイヤのライフサイクル全般における様々な場面で生じるデータを、電子タグに記録して活用することが、タイヤ業界全体のサービス向上につながると考えている。



ミシュラン社では、データを記録する媒体として電子タグが最適なものであると判断し、電子タグに対するタイヤ業界の要件をまとめて国際標準にするために EPCglobal や ISO 等の標準化組織に参加して標準化を推進している。たとえば、EPCglobal では、電子タグに書きこむデータ内容やデータ・フォーマットに関する標準化を進め、様々な実証試験をかさね、電子タグをタイヤにつけた場合の利点を研究し、電子タグの普

及促進を図っている。また同時に自動車協会や、自動車業界のフォーラムにも精力的に参加して関連団体との連携を深めている



実証実験の結果、電子タグを使用する利点は、以下の通りである。

- 1) 電子タグを使うとデータを収集する時間が短縮できる。
- 2) データの精度があがり、エラーが少なくなる
- 3) データが取得できているので、その後のデータ解析やデータ監視が可能になる
- 4) 資産管理コストが低減できる。

タイヤに装着する課題

タイヤに電子タグを装着するのは難しい技術である。タイヤにつけた電子タグは、タイヤからくる振動や圧力を受けることになるが、電子タグの部品は、アンテナ、IC回路等のトランジスタ部品であり、振動や圧力を受けると故障するからである。また、自動車側の方もタイヤに固いものを装着してしまうと乗り心地が悪くなり、故障につながる原因になる。そのためミシュランでは、多くの実証実験を行い、電子タグを装着する最適な方法を研究してきた。研究の結果、タイヤの側面の **Bead** エリアと呼ばれる部位に電子タグを装着するのが、電子タグが最も壊れにくく、乗り心地に影響を与えにくいことが分かった。しかしながら、この方法でもタイヤが縁石に乗り上げたり、タイヤ側面が段差にぶつかったりした場合、電子タグが影響を受けるので、今後さらに試験を行ない、適切な装着場所や装着技術を確立する必要がある。



タイヤに電子タグを装着しタイヤ業界の利便性を図るために、さらに試験を続ける必要がある。用途に応じたタイヤが数多くあるので、今後も試験を続け電子タグの普及を図ろうとしている。

今後の進め方として、電子タグを導入しタイヤ業界のサービスを向上させるために3つの分野に注力することになっている。1つめは、トラック業界向けのタイヤ（再生タイヤを含む）を対象に、電子タグ導入の取得するデータの精度を上げることである。2つめは、航空機のタイヤや大型ショベルカー等の特殊車両におけるタイヤを対象に、タイヤのトレッドサビリティの向上を図ることである。3つめは、一般消費者向けのタイヤを対象に、安全性を維持させたまま電子タグ導入に関するコストを抑えることである。ミシュラン社では、今後もタイヤに装着した電子タグのデータを活用し、タイヤならびに自動車業界全体のサービス向上につなげるように電子タグの標準化を推進していく。

3.2 欧州事例の紹介

Gerry Weber International AG（ドイツ）

Gerry Weber International AG（以下、Gerry Weber 社）は、ドイツ・ハレに本社を置くアパレル製品の製造・販売企業で、ヨーロッパを中心に中東、アジア、カナダに店舗を展開している。

2009年にドイツ政府のRFID支援プロジェクトに参画し、デュッセルドルフにある直営店で電子タグを使ったEAS（万引き防止）システムと既存システムとの連携に関する検証を行った。その結果、2010年初めに電子タグシステムを本格導入することを決定し、全店舗のうち約18%にあたる直営店340店に、順次電子タグシステムの導入を進めている。

電子タグは、各国の縫製工場で商品縫製時に、品質表示ラベルと一体化したものが、一点一点の商品に縫い込まれ、年間約2,500万点の商品に電子タグが装着される。

取り付けられた電子タグは、物流センターや店舗で活用される。物流センターでは、各店舗向けに仕分けした商品の出荷時に電子タグを一括読み取りすることにより、出荷確定前のチェック作業の省力化と同時に、出荷ミス削減による出荷精度の向上を実現している。



店舗では、電子タグが棚卸作業や精算業務、万引き防止に活用される。電子タグシステムを導入する前は、棚卸作業は年に1回しか行われていなかったが、電子タグ導入後は、週一回の棚卸が実現されており、精度の高い在庫管理が可能になっている。EAS（万引き防止）システムは、2010年10月時点では稼働準備中で、各店舗にEAS用のRFIDアンテナの設置作業が進められていた。従来のEASアンテナのようにゲート型ではなく、天井に固定するアンテナが採用されている。これにより、お客様に圧迫感を与えることなく、また、前年の実証実験の成果によると、従来の仕組みに比べ万引き検知の精度も高まることが期待されている。



(左) 物流センターの様子 (右) 商品出荷時に電子タグが一括読取りされている様子



(左) 本社近くの直営店外観 (右) 天井に設置された EAS 用 RFID アンテナ

Gerry Weber 社の電子タグプロジェクトには、いくつか特徴的な点が見られる。

まず、効果が見込める部分に集中して成功モデルを確立した後、徐々に適用範囲を拡大していくという点である。同社を調査した 2010 年 10 月時点では、物流センターにおける電子タグの利用は限定的で、縫製工場では電子タグの読取りは行われていなかった。最初から全てを網羅した完璧なシステムを求めるのではなく、小さなところから一歩ずつ進めていくことが成功の秘訣だと語ったプロジェクトの責任者 Grone 氏の言葉が印象的であった。

そして、何でも自前でやるのではなく、パートナー企業と協力して進めるという点である。現在の同社のプロジェクトには、6 社のハードウェア・ソフトウェアベンダー、4 社の倉庫会社および物流業者が協力している。先に挙げた縫製工場における作業の効率化等についても、今後取引先企業と連携して進めていく予定である。その実現のためには、同社は国際標準の採用が必須条件だとしており、電子タグやタグに書き込むコード、読み取り機器は GS1 EPCglobal 標準に準拠したものを採用しており、

企業間の情報連携にあたっては、EPCISの導入も視野に入れている。

3.3 香港事例の紹介

Collezione 社（香港）

香港の電子タグの利用状況は、いくつかの会社が実証実験を抜け出して実ビジネスとして、利用し始めている。そのうちの1社、Collezione 社について紹介する。Collezione 社は、ワインを預かり適温で保存する倉庫事業者である。顧客が利用する度に、顧客から預かったワインを的確に、かつ短い時間で倉庫から取り出す必要があり、また、顧客から問い合わせがあった場合には、現在顧客が預けているワインの銘柄や、在庫量を正確に伝える必要がある。棚卸し業務においても、倉庫にある大量のワインの正確な在庫把握が求められている。Collezione 社では、それらの要件を満たし、顧客により快適なサービスを提供するために2010年5月より電子タグを利用したサービスを開始した。その結果、ワイン保管業務、問い合わせ業務、棚卸し業務すべてにおいて効率のよい作業が行われている。

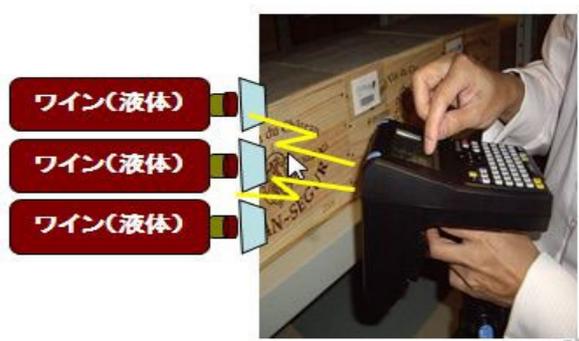


顧客から預かったワインを倉庫から短時間で取り出すために Collezione 社ではユニークなアイデアを用いているので紹介する。

顧客からワインを預かる場合には、電子タグを、ワインの上部（コルク部分）に貼りつけ、GRAI を付番しワインを個別に識別する。ワインの保管は、6本ずつ行い、まとめてダンボール箱（6本入れられる）に入れて管理する。この際、ダンボール箱にも GRAI のラベルを貼り、コンピュータ・システムで、箱の ID とボトルにつけた ID とを関連付けている。その後、温度管理した倉庫の棚に段ボール詰めしたワインを運ぶ。倉庫の棚には棚ナンバーがついているので、段ボールを保管する際にも、段ボールに貼った電子タグと棚ナンバーを関連付けている。また、倉庫内では、ワインを同じ方向に寝かせ、コルクが乾かないようにワインの品質を保ちながら、正面から電子タグが読めるように工夫している。このように、Collezione 社では、ワインを、箱詰めし、ID を使い保管管理している。



ワインを倉庫から取り出す場合には、まず受付にあるコンピュータ・システムで、顧客の名前や住所、もしくは会員番号をたよりに顧客から預かったワインを参照する。その後、顧客から指示のあったワインに関して、受付に置かれたハンディ・リーダーに、ワインの ID 等の情報をセットする。受付者は、このハンディ・リーダーと共に倉庫内に入り、あらかじめ確認した棚ナンバーをもとに、目的の場所に行きワインを探すことになる。ワインは、寝かされているので、ワインボトルの上部に貼られた電子タグが、同じ方向に向いていて、その結果、目的のワインを段ボール越しに一方向から電波を当てて探すことが可能になる。また、ワインは、液体なので奥の棚のワインに貼られた電子タグを読むことはないことも工夫である。



このハンディ・リーダーは、周囲にある電子タグのうち、一番電波の強いものをディスプレイの一番上に表示させるようにしているので、電波の強さをたよりに目的のワインを探すことが可能になる。このように、顧客を待たせないで、倉庫にある大量のワインから目的のワインを探す効率のよい業務を行っている。

棚卸し業務に関して、実証実験段階のデータであるが電子タグの効果がわかるデータがあるので紹介する。

Collezione 社では、倉庫業であるので正確な在庫確認が必要となり、月に 2 度の棚卸しを行っている。そこで、棚卸しの実証実験を行い電子タグの効果を調査した。棚卸しの時間短縮は、業務の効率化につながり、倉庫業の運用コストに直接影響する。そのため正確な作業時間を把握することのできる実証実験を行なった。棚卸しの実証実

験では、100 平米の大きさの倉庫で、ワインを実運用と同じように箱詰めし、倉庫がフル活用されている状況で行なった。バーコードと電子タグの両方を用いて棚卸しを行い、それぞれが棚卸しで要した時間を測定した。この結果、箱からワインを取り出し1本1本スキャンするバーコードの方法と比べて、電子タグを使用する方法では、箱を開封させる必要がないので、3分という短い時間で、すべての棚卸しを終了させることができた。この結果は、バーコードの所要時間の10分1であり、かつ正確な棚卸しが完了した。

<http://www.collezione.com.hk>

香港寺院黄大仙（香港）

黄大仙は、非常に多くの人を訪れる香港の有名な寺院である。この寺で行われている、おみくじは日本と同じように人気があるが、日本とは以下の点に違いがある。

1) 大殿の前の広場で大勢の人が同時に行うので、同時に振るおみくじの筒の量が非常に多い。2) 逆にすれば、おみくじの棒が全部出てしまう構造になっている。（日本のように、おみくじの筒を蓋で塞ぎ、1本だけ取り出せるような構造になっていない。）3) おみくじが1本だけ地面に落ちるまで振ることが、香港のおみくじの風習である。4) おみくじの内容を知るには、別の場所に移動しなければならず、その間おみくじの番号を覚えていなければならない

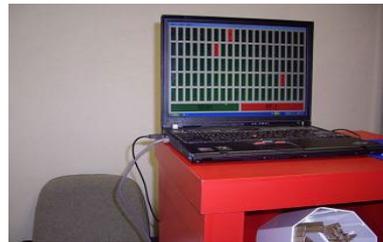
その結果、以下の問題点が生じている。

1) 狭い地面の上で多くの人がおみくじ棒を地面に落とすまで振るので、おみくじ筒のなかに、ほかの人のおみくじ棒が混じってしまう。2) おみくじ棒は、簡単にポケットに入れることができるので、誤っておみくじ棒を持って帰ってしまう。3) 一度おみくじ棒が足りなくなってしまうと、足りない番号のおみくじを数えなくてはならず、手間のかかる作業が発生する。



蓄色園では、おみくじ棒のなかに電子タグを挟み、電子タグ・システムを利用して、欠落したおみくじを調べる仕組みを開発した。この結果、足りないおみくじを調べる時間を大幅に短縮でき、おみくじ管理に役立っている。この事例は、サプライチェーン管理の話ではないが、電子タグを実利用するために費用を抑えるための工夫がされているので紹介する。

システムを構築する上で一番費用がかかるのは仕様変更による手戻りである。しかしながら電子タグは、その特性上、多くの不確定要素が入り込む。読み取り距離や読み取り率は、タグが設置された状況の変化を受けやすく、ある程度のコツが必要となり、いろいろな面で使える決まったやり方が確立していない。つまり、電子タグを使用することは、ある程度仕様変更につながる要素が内在してしまうと言える。このお寺では、電子タグの特性がわからないまま要求仕様を作り、手戻りによる作業費用が発生することのないよう、お寺の作務所の中に実験できる作業場所を設け、お寺の方のみで試行錯誤を行い、システムを構築した。



電子タグを実ビジネスにつなげて成功している会社に、社内に実験施設を作り電子タグの特性を十分理解してから本格導入につなげている会社が多く存在するが、黄大仙もこの良い例の一つといえる。こういった会社の場合、自社内でプログラミング可能な、もしくはITに詳しい人を専任で雇い成果を上げていることが多く、仕様の枠組みができてからシステム・インテグレータ等に発注することが多い。黄大仙でも、プログラミングのできる若いエンジニアが専任で作業し、実システムも含めておみくじ管理システムを構築した。

<http://www.siksikyuen.org.hk/public/charm/search>

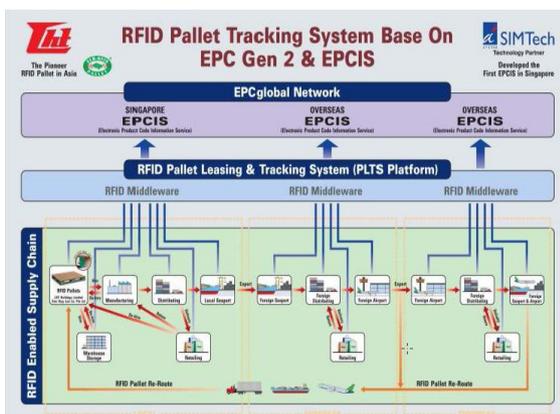
3.4 シンガポール事例の紹介

LHT 社 (シンガポール)

LHT 社は木製パレットの製造およびリースを行う企業である。パレット業界では、シンガポール最大の企業であり、シンガポール国内では 20 万枚、マレーシアでは 30 万枚ほどのパレットを流通させている。また、廃パレットを木材チップ化し再度パレットや床材等へリサイクルするなど環境に配慮した事業も行っている。

LHT 社では自社の木製パレットに電子タグをつけて、パレットのトラッキングができるしくみと共に、パレットを大手顧客に貸し出している。トラッキング・システムによりパレットの所在が分かり、パレットの紛失を抑えることが可能になり、顧客もパレット管理ができるのでパレットの利用率向上につながる。最近では、このトラッキング・システムを拡張し、その上でいろいろな顧客が利用できるしくみになるように改良している。つまり、パレットのトラッキング・システムを、顧客向けの共通システム基盤と位置づけ、その上に個々の企業向けのシステムを構築することで、その顧客にあったしくみを提供するビジネスを開始し始めた。共通システム基盤部分は、EPCIS をベースに作られていて、すでに開発が終わっているので、顧客向けの新たなシステムを開発する場合には、残りの部分の開発で済み、開発工数が大幅に短縮することができる。

この新しい LHT 社のビジネス構想は、LHT 社により 2010 年の 8 月 3 日に行った式典の折に政府関係者を含めて多くの関係会社を招いて発表した。LHT 社には現在約 80 の顧客がおり、その顧客のほとんどが GS1 コードを利用している企業である。つまり、LHT 社の顧客企業に対して GS1 シンガポールからも EPCIS 活用の働きかけがしやすい状況にある。LHT 社のビジネスは、EPCIS をベースにした共通基盤のもとに、多くの企業を取り込もうとする新たな取り組みである。EPCIS は今後国際物流での活用が見込まれている注目の技術となっている。



アジアでの EPCIS の動き

アジアの国の中では、コンテナ等の貨物の動きを把握するために EPCIS を使用することが検討されている。コンテナ等を対象にモノの動きを各国が相互に参照するしくみを構築すれば、移動貨物の位置情報を、国を超えて相互に把握できることになる。そのため、各国が同じ仕様でコンテナの可視化情報を蓄積し、同じ手順で参照する方法を検討し始め、その候補として EPCIS があげられている。

香港は、中国や台湾で製造された製品を海外に輸出する中継局として利用するため、早い段階から製品の移動情報を可視化するサービスを検討してきた。そのため香港では、EPCIS を取り入れた多くの実証実験がおこなわれ、実際、多くの企業が EPCIS を実ビジネスに取り入れる方向を示している。

シンガポールでも EPCIS を積極的に利用する動きがある。その背景には、シンガポール政府の民間企業に対する資金援助がある。シンガポール政府のサポートは、シンガポール政府が運営する A*STAR と呼ばれる機関が行なっていて、A*STAR は、シンガポール産業業界・科学技術における R&D をサポートし、この資金援助のための審査も行っている。A*STAR が行う審査に合格すれば、企業は、電子タグに関するプロジェクト費用のうち半分までの資金援助が受けられることになる。先の LHT 社の事例も、この支援を受けた企業の 1 つである。また、LHT 社のインフラの上で EPCIS を使用して政府の援助を受けようとする企業も現れている。

本年度、日本で開かれた APEC のワークショップでは、産業界、政府、国際標準化団体が、それぞれの立場でサプライチェーン可視化に対する考え方を示した。また日本だけでなく、中国、韓国、ペルー、台湾、香港、ロシアの各国政府に加えて、欧州委員会 (EC) からも、それぞれのサプライチェーン可視化に対する取り組み状況が紹介された。今後、さらにサプライチェーンにおける可視化の重要性が討議され、港湾施設等におけるコンテナ等の貨物の動きを把握するため電子タグ利用によるネットワーク・システムを用いたしくみ作りが加速していくことになる。こういった討議の中で、EPCglobal 標準である EPCIS が検討されている。

第4章

課題および標準に対する考え方

4.1 課題および標準に対する考え方 (A社)

1. 海外市場と日本市場の動向

2010年に発表された米国 Walmart における個品へのUHFタグ貼付の取り組み開始も相俟って、欧米におけるUHFの積極導入が大きく進展している。本委員会で弊社が事例として紹介しただけでも以下の事例がある：

- 米クロノトラック社 マラソンのタイム計測
- 仏 CLEOR 社 貴金属小売店の個品管理
- 米 TERSO 社 病院における医薬品の管理
- 台イオンテクノロジー社 高雄港コンテナシールタグ
- 米 CASCADE 社他 ごみ回収コンテナの管理
- 加フェアモントホテル等 リネン管理タグ
- 蘭 Capture Tech 学校教育資材配送管理
- 米 Izzy's アイスクリーム 商品管理と CRM
- 伊 RoyalTrading ファッション SCM 管理

これ以外にも様々な分野における導入が実際に進んでおり、日本での取組がいまひとつスピード感に掛ける現実と比較しても、海外での導入が近年目立ってきている事実は否めない。これらの海外事例を研究すると共通して言えることが、リーダ・ライターなどの機器メーカー以外にも、それぞれの分野における業務フローやアプリケーションに精通した個々の SIer が、効果的に機能しているということである。



RFID 機器メーカーとユーザを取り持つ SIer の位置

機器メーカーがいくら技術的な優位性を唱えてみても、その優位性を最終ユーザが通訳無しでそのまま理解する事は困難である。ここで SIer の出番となるわけであるが、日本では一般的に基幹系に強い大手 SIer が主導権を持って進めるのに対し、欧米では一般的に業界に精通した中小の SIer がキラーアプリケーションのドライバとして積極的に RFID を研究、導入にこぎつけている。

2. 日本市場における導入が進まない理由

今まで RFID 導入の手法における議論は主に機器ベンダーから見た事象を主体として行われてきた。そこでは一般的に技術的な要件が前面に出されており、アプリケーションや使用方法などもベンダーの観点で提案されている。導入メリットや活用場面も現在の業務フローをベースとした効率化の域を超えず、必ずしもユーザが求めている次世代のイノベーションをサポートするものであるとは言えない。ここでユーザーの視点から RFID の導入の阻害要因を考えてみよう。

まずは導入するメリットに関してである。一般的にユーザが RFID の導入に興味を示す理由としては、①売上向上、②経費削減、③顧客満足度向上、④コンプライアンス向上、の四つに分類されると考えられる。しかし、この四つのゴールに至るフローは業界によっても、また個々の企業によっても考え方は様々であり、この問題は外部企業からはなかなか見えにくい。

例えば前述の米国アイスクリーム小売、Izzy's は、店頭で冷凍ケースに並んだ様々な種類のアイスクリームから顧客が好みのフレーバーを注文しコーンやカップに入れて販売する形態であるが、そのアイスクリームの入ったバケットに RFID を装着することで、単なる在庫の管理を目指しているわけではない。



Izzy's 社のアイスクリーム管理 RFID システム (RFID ジャーナル誌より抜粋)

様々なフレーバーが毎月入れ替わることで人気のこの店は、冷凍ケースにリーダを装着しバケットに装着した RFID を読ませることで、何のフレーバーが現在店頭に出ているかの情報を HP で紹介したり顧客の携帯電話に送付することで、来店を促す事を狙っている。導入のゴールは売上向上であるが、その手法は一般的な RFID のベンダーからは理解しがたい。つまり顧客の業務に精通していなければ、顧客が要望する導入効果を期待できる提案を行う事は容易ではないのだ。

次に考えられる阻害要因として、顧客ユーザが RFID の導入に関して相談する先が分からないことである。大手の機器ベンダーに相談しても、顧客の業務の本質を理解していないとメリットの有るアプリケーションがなかなか提案できない。同様に、業務

を理解しているであろう、業務系のシステムや ERP を設計している SIer に相談したとしても、業務は理解できるが RFID の知識が十分に伴わなかったり、RFID の良さを生かしたキラーアプリケーションが提案出来なかったりする。

最後に、顧客ユーザや一部の SIer の RFID に対する技術的な理解度の不足が考えられる。RFID の技術は日進月歩であるのみならず、様々な機器の組み合わせにより読み取りなどの効果が異なる。同様に読み取り方法や読み取りのポイントなどを考慮することで最大限の効果が生まれる。発展途上の RFID 業界においては、読み取りのノウハウやコツ、そして機器の種類による技術的な相違などは、一般的に機器ベンダーや一部の SIer に蓄積されることになるが、それらの知見を一般的な中小の SIer が得る事は容易ではない。

これらの阻害要因を排除し RFID の導入を加速する方法はあるのだろうか？

3. RFID の普及を加速させるための方策

前述の顧客ユーザから見た阻害要因を考慮するに、次のような方策が考えられる：

(A) RFID に興味のある中小の SIer が導入ノウハウや知見を学べる場所

様々な業界特有な業務フローの明るい中小の SIer を定期的に集め RFID の技術研修会を行い、事例を研究したり機器を実際に触って特色を把握できるような仕組みを整える。

(B) RFID 導入に興味のある顧客ユーザが知見のある SIer と出会えるサイト

例えば上記の講習会を終了した SIer をリストアップし、過去の導入実績や得意の業界などを記載し、興味あるユーザが直接コンタクトできるようにする。

(C) 様々な分野での導入事例を集め自身の導入効果のヒントとなるサイト

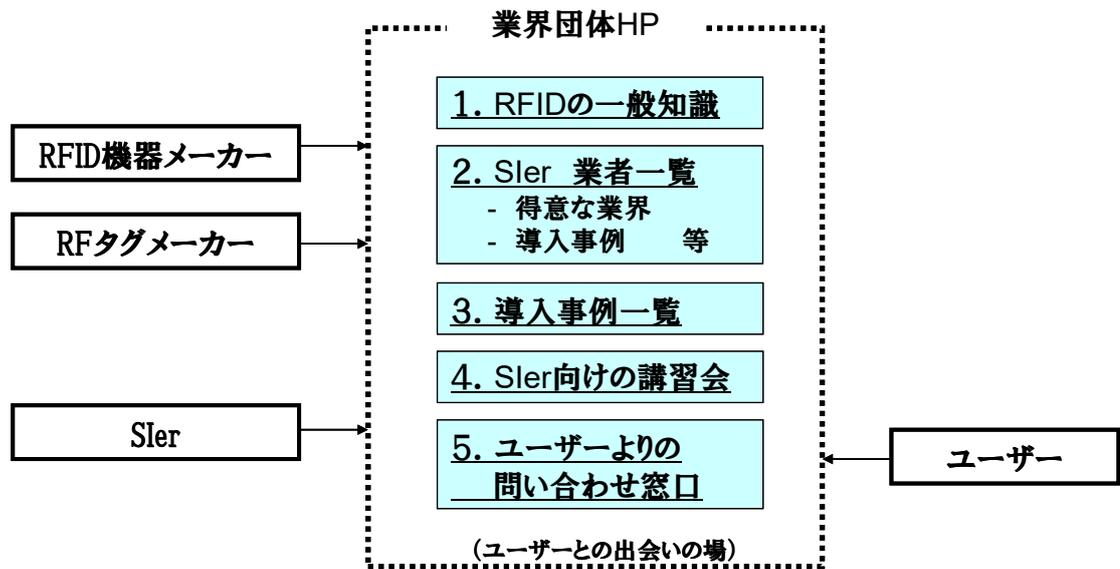
導入事例をわかりやすく解説し、どのような考え方、プロセスで導入効果を得ようとしているかを理解し、自身の業務におけるメリットの考え方のヒントを与える。

顧客ユーザと機器ベンダーの間を取り持つのが、現場のフローを理解している SIer である。今後の RFID の普及拡大に関しては、この 3 者を有機的につなげる仕組みが必要であると考えられる。

特に現在の日本の RFID の業界は、メーカ系の大手 SIer もしくはコンサル系の大手 SIer などが中心となり普及活動を行っているようだが、業界の特殊な業務フローを理解し、より緻密にユーザ仕様、要件を定義できる、中小の SIer などへの RFID 知識の開示、教示が重要となってくると思う。

そこで、例えば以下のような仕組みが考案できる。

- ① まず RFID の普及をメインとした中心団体をノミネートする
- ② 上記団体が普及の為に HP を管理運営する
- ③ 各業界の業務フローに明るい SIer は RFID の興味の表明をする
- ④ 上記団体はそれら SIer への技術的な講習を定期的に行い認許する
- ⑤ SIer は導入事例などを上記団体に公表する
- ⑥ 団体の HP 中に、認定された SIer の一覧と導入事例を記載する



団体の位置づけと仕組み（イメージ）

米国のRFIDリーダメーカーであるImpinj社では自社のHP内にて過去の導入事例として数多くのアプリケーションをわかりやすく記載しており、ユーザーが事例を見ることで自社への導入のイメージを膨らませやすいようになっており、同時にRFID活用に商機を見出すSIerはユーザーの特殊な業務フローは要望などを理解しているので、これらの事例を研究することで、得意分野におけるRFID導入の導入のキラーアプリケーションを考案する事も可能となる。

導入事例が豊富な Impinj 社の HP

4. まとめ

RFID の普及を目指す動きは各所で見られるが、現在の日本では RFID の興味を持つユーザーや中小の S I er がどのようにアクションを取ればよいか明確になっていない。欧米では力をつけてきたベンダーが中心となりこの仕組みを構築できているが、日本ではベンダー各社の RFID への関与度合いから考えても、中間に位置し出会いの場を提供する団体が、この位置づけを担う必要があると思う。

それぞれの業界を横断した大々的な仕組みは将来的には RFID 導入の一つのゴールとなるであろうが、未だ RFID の草創期である日本においては多様なアプリケーションを多数立ち上げることも大切であると考えます。その中で淘汰された優れたアプリケーションが、固有の業界を引張って行く事が望ましいのでは無いだろうか。

4.2 課題および標準に対する考え方 (B社)

電子タグの導入課題 海外との比較を通じて

1. はじめに

電子タグの黎明期から、国内では製販配 3 業種が参加した電子タグに関するワーキンググループの議論に 4 年間に渡って参加し、海外では EPCglobal の標準策定の議論に参加し、欧米企業の電子タグに対する取組みの一端を見てきた経験などから、日本での電子タグ導入に関する課題を海外との比較を通じて考えてみる。

2. どこが違う。何が問題？

トップダウン。全体を見渡して。

日本での議論を通じて私が一番感じた事は、企業の経営層の電子タグに対する関心の低さであった。電子タグのメリットとして、電子タグを導入すれば「製品のライフサイクル全般」「製造業から小売までサプライチェーン全体」で便益が得られる。という事が挙げられる事が多い。確かに誰もが言葉としては十分に理解できるはずだ。しかしながら、一人のサラリーマンとしては自分に与えられた業務の範囲内で物事を考える事が正道であるから、物流部門であれば、「製品の製造工程でも電子タグが使える」とか、「原料に仕入先から電子タグを付けてもらおう」等という事を思いつくのは簡単だが、一担当者が色々な部門を巻き込んで下から実行していく事はかなり難しいと言わざるを得ない。事実、国内の議論には製販配 3 業種からシステム担当、物流担当者などが参加していたが、電子タグ導入の便益とコストを比較してみようということになると、自ずと自身の業務範囲のみでそれぞれ損益を計算することとなり、コストに見合わないという結論しか出て来ず、これでは経営層に提案することもままならない。部門をまたがって計画を立てようとするれば、部門間の壁が立ち上がり、やり方によっては越権行為だとみなされる。1 企業内ですら部門間の壁があるだから、サプライチェーン全体でなどという異なる企業をまたがって、多対多のスケールでの検討は困難を極める。では、全体を見渡せるのは誰か？企業内あるいはサプライチェーン全体で。これは、経営層や企業の中の各部門のトップではないかと思う。事実、欧米の企業から EPC の会議に派遣されて来ているメンバーは、上から明確な指示を受け、企業間で電子タグを使っていく上で必要な標準策定の場に出てきている例が多く、たとえその根本的な理由が「大手顧客である Wal-Mart がやると言っているのだから対応しなくては。」という消極的な理由であってもである。

また、欧米の場合企業のトップ同士がまず合意形成し、これに従って計画が突き進められる例も多い。Wal-Mart の例も、背後では一部の取引先と「にぎって」いた可能性を感じ取っていたのは私だけではないだろう。

もっとも 2004 年に開始された Wal-Mart のケース単位へのタグ付けは、経営層/IT 部門が先行しすぎて現場（取引先）が付いて行けず、必ずしも成功とはいえなかった。しかし、ここで得た経験を生かして、2009 年に今度は現場側から電子タグを使うというアイデアが出てきた際には、速やかに立ち上げここまでの所順調に進んでいるようだ。

当時の日本企業には、「電子タグの事は分かったが、バーコードでうまく行っているし、当分このままで良いのでは?」「他社を巻き込んでまで電子タグを使う必要はない」といった雰囲気があったのは事実である。これも自社・自部門の範囲で考えれば、至極全うな判断であるが、もっと上位の視点での問題提起がなされなかった事は、自分の努力不足を含め重ね重ね残念でならない。

幸い、その後日本でも電子タグを導入し、成功する企業が現れてきている。私の知る限り、それらの多くはトップの判断に基き、社内各部門が協力して実現させているのではないかと一企業内での採用からではあるが、電子タグ導入によるメリットを認める企業が少しずつ増えている。今後取引先や他部門への働きかけに繋がっていく端緒を開いた感がある。

ここからは、導入までのプロセスにおける、日本企業と欧米企業の異なる点をあげてみたい。

完璧を求めない、とにかくやってみる

海外勢の動きと比較して、日本では高い目標を掲げ、これを完璧に実行する事にこだわりすぎるのではないかとこの思いが強い。しかもその目標にもものすごく強いこだわりを持つことが多い。例えば「タグの読取率は 100%でなくてはならない」というのがある。当然、相手は機械なので 100%にはならないのであるが、これが担保できないとそこで話が止まってしまう。対して欧米勢はとにかくやってみる。かつてジレット社の棚卸のデモを 2002 年頃に見学する機会があった。Q:「これは 100%読めるのか?」A:「読めない」。Q:「それでは意味が無い」A:「仮にバーコードの棚卸精度 (97%程度) と同等であっても、こちらは数秒で棚卸が終わる。合理化効果は出ている。もともと棚卸の精度は 100%にならない。」なるほど合理的な判断だと感心した記憶がある。彼らにとっては 100%読むことが目的ではなく、できないならできないなりにトータルな判断がある。もちろん 100%読めた方が良く、そこに向け改良を続けていくのだが、100%読めるようになってから前に進むのではなく、「まず始めてみる。」あるいは「100%読めなくても得られる便益は無いのか?」という視点/問題意識を持つことに期待したい。はじめてみると、机上の議論や、システム設計者が気づかなかった使い方や便益が発見されるという例も多く報告されている。乱暴なようだが、現場に電子タグシステムを放り込んでみて、新たなニーズ/改良要求が出てくるのを待つという方法もある。日々改善していく姿勢は日本人の特質であり、欧米では現場の側か

ら改善要求が上がってくることは少ないだろう。これはむしろ日本に向けたシステム導入方法ではないかと思うのだが。また電子タグは新しい技術であり、全ての使い方をシステム設計時点で完璧に把握できるとは限らないという側面も指摘しておきたい。

自分でなんでもやらない

黎明期、特に UHF 帯においてはその通信距離の長さから、当り構わず周辺のタグを読み取ってしまい、何を読んでいるのか分からない現象が起きる反面、目の前の数十のタグを読取ろうとすると、毎回 100%読取れる訳ではなく、読み飛ばしが発生するなど、その使いこなしの難しさに直面した。多くのユーザが解決出来るのを待つ間いつしか電子タグへの興味を無くしてしまったという印象を少なからず持っている。現在でも読取方法の技術的標準のようなものは無いが、各ベンダーが試行錯誤していくうちに、こうすればこうなる。こうしてはだめだ。という経験則のようなものが形作られてきているのは間違いないと思う。

他方、経験の浅いベンダーが実装した電子タグシステムがうまく動かず、電子タグ全体に対しての不信感を増大させてしまったケースも未だに散見され、残念でならない。これを防ぐには、役割分担を行うことが有用だという事を以前から私は提唱してきた。一般のシステムインテグレータや、エンドユーザが電子タグの使いこなしを会得するには大変な労力と時間と投資を覚悟しなくてはならない。電子タグの実装方法や読取環境の構築、機器の選定などに関しては、専門化したプロフェッショナルサービスとして提供する企業に任せるのである。こうすれば中小のインテグレータも、大きなリスクを持たずに顧客に対して電子タグシステムをもっと積極的に提案する事が可能になるのではないだろうか。サービスを提供する企業の側も案件が集中することで経験が蓄積され、より早く的確な読み取り環境を提供できて行くと考えている。幸いこの組み合わせでシステムを順調に稼働させた例が幾つか出てきており、これが今後日本の標準的なやり方として定着して行く事に期待している。導入先の環境をテストセンターなどに再現し、現場導入前にテストセンターで最適な条件/機器/運用方法を見つけ出してから、本番の系を構築するのである。ちなみに欧米ではエンドユーザ自らが実験施設や人材を抱えている例が見られる。例えばそれが食品メーカーだったとすれば、本来その企業は製造する食品の内容、価格で競争すれば良いところを、その企業の本来の競争条件ではない電子タグという分野で、実験設備や人員の育成コストなど余分な費用を負担することになるのである。幸い日本には、数社プロフェッショナルサービスを提供しているベンダーが存在する。導入検討から実装までの間、初期投資としてサービスへの対価の支払いは発生するものの、恒久的な負担には繋がらない。電子タグの導入を計画する際には、是非テスト施設に足を運んで、彼らの実力を自分の目で確かめて見て欲しい。

3. 残るハードルは？

黎明期にタグ導入を検討する際の障害と言われた要因が現状どうなっているのか？改めて整理してみる。

タグは本当に高いか？

「タグが高くて使えないよ」黎明期から電子タグ導入を見送る際に良く聞かれた言葉である。確かに10年前、電子タグの価格は数百円台であり、適応できる範囲はとても狭いものであった。電子タグも工業製品なので、生産量が増大すれば自ずとコストも低下していく。もちろんロットの大小で変化はするが、現在では10数円というレベルにまで下がっており、10年間で10分の1にまでコストダウンが進んでいる。10年間で10分の1に値下がりした製品が他に思いつかないのは私だけであろうか？さらに昨年からは始まったWal-Martのジーンズ向けが年に数十億枚という莫大な市場を作り上げたことで、さらにいっそう価格の低下が起こっている。数円レベルで取引されているという話である。一時期、欧米の電子タグベンダーは供給能力不足を理由に値上げを試みたり、日本は消費量が少ないので、後回しなどという事がまことしやかに言われ、実際昨年頃には発注後6ヶ月待ちとなる商品も出てくる始末となった。ほどなくWal-Martや韓国での消費が今後も拡大基調であると判断した各社は生産能力拡大に向かい始め、今春には設備が強化され需給が緩む事になるであろう。設備がどれだけ強化されたかにもよるが、電子タグの価格は低落基調にある事を強調しておく。では、「高くて使えない」と言っていた方々が再び検討を始めたかと言えば否である。現在のタグの価格が利用する側に正確に伝わっていない事も一因だと思うが、そもそも、いくらだったら使えるのかという議論が十分になされていたのだろうか？自社製品の価格がいくらだから、大体このくらいのコストといった感覚的な判断ではなかったのだろうか？または電子タグを導入する直接の目的である、一つの業務改善で発生するメリットのみで損得勘定が行われ、会社全体あるいはその製品のライフサイクル全体でどのような効果を楽しむことができるかという総合的な判断ではなかったと考えられる。ちょっと話が逸れるかもしれないが、一つ例を挙げてみると、在庫管理や入出荷検品の効率化＝人件費の削減を目的に採算を度外視して試験的に導入したところ、これが在庫精度の向上や出荷リードタイムの短縮に繋がり、売上が増加。結果的にPLが合ってしまったという事があった。合理化は一旦それを達成するとそこからキャッシュは生まれないが、売上の増加はそのまま企業にキャッシュをもたらすのであり、「売上増」を目的にした電子タグの導入検討がもっとなされても良いのではないかと思う。

タグは壊れる？

これも黎明期に利用者を悩ませた。製造時の歩留まりと、稼働後の信頼性という二つの側面があり、現在ではそのどちらもが一般の電気製品に近いレベルにまで達している。

歩留まりと言う面では、海外製に多く見られた不良品の混入問題があった。ひどい場

合、壊れている数量を見越して多めに納品したから、それで勘弁してくれというベンダーもあった。これは日本人が到底許せる話ではなく、日本企業が自ら電子タグ製造に参入していくきっかけになったと同時に、欧米のユーザ企業からも早くメイドインジャパンを持ってきてくれという声があった。このような状態は、2007年頃まで続くこととなったが、欧米のベンダーのレベルも徐々に上がって、現在では1%以下の不良率に収まっている。

信頼性という面では製造技術が安定した事に併せて、実際の現場で使われ出したことで、そこで起きた現象が電子タグの設計にフィードバックされるサイクルが生まれ、製品の故障発生率が大きく低下してきている。例えば、チップ搭載部のアンテナ形状を応力が集中しにくい形状に工夫したりしている。他方、使う側の運用を見直すことも重要である事が解っている。あるユーザに電子タグラベルを納めたところ、百枚単位でタグが壊れているという。技術者が現場に向かい、ラベルがどのように取り扱われているかを観察した。結果、ラベルを百枚単位で持つ際に、丁度チップが重なっている部分を掴んでいた事がわかった。これが原因で一気に百個近いICチップが押しつぶされ壊れてしまっていたのである。これを気に、ラベルは水平に重ねず、立てて保管するとか、ロール上に巻き取られている場合は倒しておくとかいう運用方法が推奨されていくことになった。興味深いのはこれが日本だけでなく世界中ほぼ同時期に採用されていた事である。

今では、タグの故障がクレームとなることは非常に稀なこととなり、以上のようにこれもまた、電子タグを導入する際の障害とはもはや言えなくなっている。

標準が無いから？

最後になるがコード体系や電子タグの技術標準が無いこともまた導入見送りの理由とされてきた。2002年頃にスタートしたEPCglobalの活動を通じて十分に使える標準は確立され、電子タグに格納するコード体系や電子タグの技術標準も存在するに至っている。

他方、独自規格を貫き通した電子タグは、互換性が担保できないなどの理由から敬遠され、現在ではよほど特殊な用途向けを除いて既に淘汰されてしまっている。

電子タグの黎明期にEPCglobalの会議への参加を通じて私が見たのは、自分達が本当に使いたい、使える技術や標準とするために、熱心に議論する欧米企業の社員達の姿であった。今でこそ、日本では政府が主導し、様々な分野で国際標準策定の中心的な立場を確保しようと躍起になっているが、そこに参加していた自分はと言えば、欧州と米国のせめぎあいの中で調整役として働いていた、という程度でしかなかったかと思う。これは反省でもあるが、出来上がった国際標準が日本で使いやすい仕様になっているかどうか？私にはこれを論ずる資格はあまりないように思える。だからと言って、全く日本で使えないのかと言えば、現在までに決定している標準は基本的な部分

であり、製造、流通などの分野においての普遍的な対応はできていて、現時点で基本的なビジネスプロセスに取り込んで行くのに十分な仕様になっていると考えている。標準化の議論は非常にオープンな中で行われ、より多くのユースケース対応させる為に、日本での使い方/ニーズをも取り込もうと熱心に話を聞いてくれるはずである。今後は、より多くの日本のユーザ企業が積極的に標準化の場に参加し、自らが使いやすい仕様を盛り込んで行くべきだと考える。

4. 最後に

ここまで海外との違いを通じて日本における課題を挙げてきたが、欧米の良いところを吸収するだけでなく、最後に日本の成功事例を。

機械がやれることは機械にやらせる。人間は人間にしかできない仕事を行う。

効率化/合理化効果の最大化を行おうとすると、浮いた人員を削減し、人件費を削減しなくてはならない。一般の企業では当たり前の判断だが、人員を削減せず、新たなサービスを創出している例として図書館が挙げられる。この分野は欧米に比して電子タグの普及がとりわけ進んでいるが、蔵書の管理、貸出/返却業務の効率化などで得られた便益以外に、これらの業務から開放された図書館職員を本来やるべき業務に就かせる事によって、利用者の満足度の向上につながっている。利用者が必要な資料を探す際の計画の立案を行ったり、館内を巡回しながら利用者のニーズに対応するなど人間にしか出来ない業務に当らせるということである。この動きは一部の書店にも採用され始めており、様々な問合せに迅速に回答するとか、店頭のPOPを作成する時間に充てるなど、顧客満足度の向上を通じて売上拡大に寄与させていく計画である。同様の使い方は他の小売業やサービス業でも可能であると考えており、日本発の使い方として全世界に拡大して行く事を期待する。

4.3 課題および標準に対する考え方（C社）

電子タグが産業の種と期待されてからずいぶん経ってしまった。電子タグの導入機運が高まらないのはなぜだろうか？

「標準化の問題」、「読み取り率の問題」、「既存システムとの接続性」、「リーダの形状・使いやすさ」、「読み取り距離や指向性」など課題が多くあげられる。しかし、これらは普及が始まっているアメリカなど諸外国でも同じだと考える。“日本だから”という理由を考えてみたい。

（アメリカの電子タグシステムのほうがよく読めてよく飛ぶなんてことはない）

さて、それでは日本人には外国人と比べてどんな特徴や気質の違いがあるのだろうか？ネットで調べたところ、「勤勉」、「真面目」、「協調性」、「組織意識」、「秩序を守る」、「行動する前に考える」、「問題を先送りしがち」、「保守的」、「時間に厳しい」、「危機管理が甘い」、「合理性に欠ける」、「秘密主義」、「法律が嫌い」・・・。

ステレオタイプに当てはめるのはどうかと思うが、自分の勤めている会社、取引先、自分自身、お客様、周囲の人たちに当てはまりそうだし、いくつかは電子タグが普及しない理由に関係しているように思う。

そこで日本人の特徴をからめて課題について記載してみる。

まずは、採用を見送るユーザの理由として「コスト」について（？）多い「読み取り率」について記載する。

・アメリカでは読み取り率が70%から80%に上がったことをとても喜んだという話を聞いたことがある。

- ・日本人の多くは100%の読み取り率を望む。（99%でも足りない）
- ・海外はやってみて駄目なら運用でカバー（最適化）できればよいと考える。
- ・日本人は技術的に高いものを求めたがる。

電子タグは“効果を生み出す手段”のはずなのに、技術としてとらえられることが多いように思う）

私の経験でも、目視で資産管理をしているお客様に「バーコードを活用すれば作業時間が60%になるが、電子タグを用いればさらに効率化がはかれ20%になります。」と提案した際に、「読み取り率はどのくらいなの？」と問われ、「読めない可能性は1、2%なのでリカバリを含めても十分効率化がはかれるので電子タグがお奨めです」と答えたところ、「100%読めないなら、効率化60%のバーコードでいいよ」と言われたことがある。

実際はICカードやバーコードも必ずしも100%読めるわけではないのだが、発表当初からの電子タグに対して過度な期待（万能、神話）があった影響が残っている。

また、通い袋の提案をした際の例をあげる。

30通を10通ずつ読ませて仮に読めないものがあつたらリカバリをしたうえで通い袋に入れてくださいという提案をしたところ、「通い袋に30通入れて袋の外からまとめて読めます」という提案（実際に運用が始まったら収納状況や金属物が入ることもあり100%読むのは困難だったようです）をした他社のほうが選ばれてしまった。

また、日本人は例えば物流ゲートで電子タグが貼付された梱包箱をどんな向きに並べても読めることを期待する。しかし、海外では全体として効率化がはかれるならあらかじめ向きを揃えることは問題ではないと言われ、電子タグを数枚貼るという発想もできる。

日本企業はどうしても製品・システムの性能の提案をしてしまうところがあるので、普及のためには運用面含めた提案をしていく必要があると考える。そのためには、電子タグの知識をもった営業マン、コンサルタントが不足しているという課題の解決も重要である。もちろん技術者の質と量も。

採用していただけなかった場合の理由として最もあげられるのは「コスト」であるが、ここにも日本というキーワードがちらつく。

日本製の電子タグが高い理由として、不良を減らすために検査を十分にしていることも考えられる。日本人が高性能を求める以上、日本で使用される電子タグには、不良率が低く性能のバラツキの少ない電子タグが必要だと思う。品質を落とさずに安いタグが開発・販売されていけば海外よりもさらに高い効果をもたらすことができ、普及していくと考えている。

逆に海外では安い電子タグをペタペタ貼りその中に不良があれば、張り替えればいいだけという考えもあるようだ。電子タグが高いから普及しないのか？普及しないから高いのか？これは鶏が先か卵が先かの話であり、現状の負のスパイラルから脱出するためにはどちらも必要な内容である。安かろう悪かろうでよいものだろうか？日本は今後高品質高性能タグと廉価タグの両方の技術を進める必要があるようだ。

参考に記載するが、日本人は電子タグが読めない場合のリカバリ用の数字やバーコードの印刷（コストアップ）が必要となることが多いが、欧米ではそうでもないという話を聞いたこともある。

ちなみに、ICカードも普及前は「価格が高い」、「標準化が十分でない」と言われていたが、現在では高くても使用されている。

アメリカはウォルマートや国防総省など導入を進める存在があるのが大きく、韓国も同様に国家の施策としての取り組みかたが日本とは異なるということが日本で電子タグが普及しない理由としてあげられることがあるが、ICカードが普及した理由はまさに同じでJR東日本がSuicaを採用したのが大きい。

Suica がなければICカードもここまで普及・発展していなかっただろう。

(シンガポールで政府が補助を行なっているという話はうらやましい限りである)

また、日本人はやってみる前に机上で十分な検討を行ない、目標を100%達成できそうもなければ躊躇することが多いが、欧米では「まずやってみよう」と始められる差異の部分も普及の妨げになっていると考える。

余談だが、アメリカ人はやってみて駄目ならスタートラインまで戻って検討しなおすこともできるが、日本人は少しずつ修正を加えながら進もうとするとところがあり最終的に行き詰ってあきらめてしまうことも多いようである。

日本が実験止まりとなることが多いのもこのあたりか？

話が発散して申し訳ないが、電子タグの効果として真っ先にあげられる“効率化”について記載する。

実はこの“効率化”に目が効果を求めすぎなのも普及の妨げになっているのではないかと個人的に実感している。

- ・ 効率化 → バーコードと比較 → コストを比較される → 見送り

効率化を求めた場合には、対象物が多いほど効果が大きいのだが、大量になればなるほど投資額が大きくなるので少量の実験から開始してしまう。前記のように対象物が多いほど効果が大きいのに少量で実験してしまうので、効果が明確に出ずに実験止まりになってしまうことも多いようである。(少しの効果しか現れないのなら「勤勉な」日本人は人手でやればよいということになってしまう)

今後は、「セキュリティ」、「データ分析」、「自動読み取り(バーコードは人がかざす動作をすることが前提となることが多い)」など効率化以外の効果を探して・考えていかなければいけない。また低価格の汎用機だけでなく高付加価値商品の開発も必要と考える。

ちなみに、アパレルの事例では陳列棚から手に持ったが買わなかった／買った、試着室に持ち込んだが買わなかった／買ったなどの「自動で取得した」データを商品分析に活用され、危険区域の入場管理の事例では作業服や腕章などに電子タグを装着し入場を検出して時間管理(計測)により一定以上の時間が経つと警告するようなことも行なっているようである。「自動」もキーワードになっていくだろう。

「日本ゆえに普及しなかった理由」にも目を向け、日本人の特性にあった性能・機能も盛り込み、運用の工夫と改善をすることで、電子タグは普及していくと思う。

- ・ 電子タグは手段であり、運用も含めてソリューションです！
 - ・ バーコードやその他自動認識技術との使いわけや併用も必要

当社含めベンダー各社は約5年前から開発・導入してきたRFID製品に関して、運用のノウハウも蓄積され、ハードウェア的にもアプリケーションとしてもブラッシュアップしたいが(不況により投資困難にて)できずにいたアイテムを相当数持っているはずなので、現在検討が進められている周波数再編成にあわせて新規製品開発時に改

善・ブラッシュアップしていきたいと考えている。

また、RFIDは使いにくいと従来課題となっていた「読み取り距離」、「貼付物の影響」、「読みすぎ防止」なども国内メーカーの技術力で改善していけると考える。ただし、それにはこれを提案できる営業、導入できるコンサルタント・技術者の量と質が重要となってくるので、それも含めて進めていきたいと思う。

また、RFIDを導入したユーザー様には導入効果を独り占めなさないで、広く普及させるためのご協力をぜひともお願いしたいと思う。

(負のスパイラルから正のスパイラルへ！)

最後に、流通システム開発センターの音頭により集まったベンダーやユーザー代表が競合となるばかりではなく、時に協業となることで電子タグの普及に貢献していけたらと考えていることを表記して、締めさせていただきます。

4.4 課題および標準に対する考え方 (D社)

1. はじめに

RFID市場の普及拡大について、実際にRFIDを利用するユーザー、システムベンダー、RFタグベンダー、機器ベンダーが一堂に会して議論する際には、言葉の定義やそれぞれのRFID事業の範囲を明確にする必要がある。市場状況を正確に認識するうえでも、課題に対して取るべき施策を検討するうえでも、焦点が曖昧な議論となりがちで結論がなかなか明確に見えてこないのではないかと思う。

当社のRFID事業といえば、パッシブタイプ(電池なし)のRFタグのことを指し、ICカード事業とはビジネス推進の形態が異なるため、これから先のレポートでは、HF帯(13.56MHz)とUHF帯(952-954MHz)135KHz以下や2.45GHz帯域も含めたICカードを除くパッシブタイプの市場についてのコメントと捉えていただきたい。

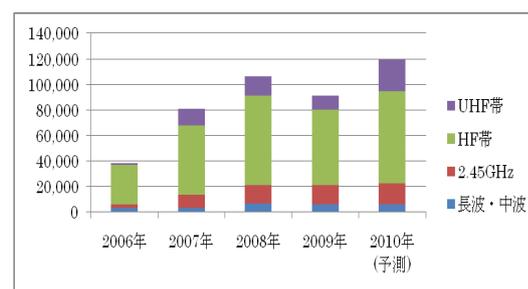
2. RFID市場規模推移

2003年当時は、2007年前後がRFID市場拡大のブレイクポイントとなり、ネガティブケースでも9兆円、ポジティブケースでは31兆円、ベースケースで17兆円の経済波及効果がある(「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委員会」総務省※1)とされたが、残念ながら2011年になった現在でもブレイクポイントを迎えてはいない。

国内のRFID市場を捉えた唯一の統計資料を(財)日本自動認識システム協会が集計しているため、市場動向を検討する際の共通の土台として当協会が集計しているRFタグの生産統計をもとにした。海外市場の動向については新聞記事などの取材コメントや外資などのグローバル企業からのヒヤリングなどを中心に行っているため極めて定性的な認識となっていることはご容赦願うとして、RFタグの製造出荷数量を中心に動向把握を行うことにする。

(2-1) 国内のRFID市場動向

2008年のリーマンショックの影響でRFID導入が遅れた事例もあり、市場全体としては、停滞感のあった2009年だったが2010年に向けては回復を予測する企業が多かった。



(千枚)

[HF帯域の状況]

図書館、文書管理、物品管理など用途をはじめクローズドなネットワーク環境下の利活用で、ROIが明確になってきた市場で安定して着実に浸透している。

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年(予測)
長波・中波	3,352	3,244	6,917	6,379	6,502
2.45GHz	2,771	10,251	14,020	14,680	16,331
HF帯	30,790	54,083	70,613	59,191	71,532
UHF帯	1,399	13,528	15,021	11,212	25,242
計	34,960	77,862	99,654	85,083	113,105

ただし、当社の事例では一案件のRFタグ利用枚数は数10枚から数万までの利用まで案件ごとに千差万別である。特にクローズドなネットワークの環境下では、タグの使い回しをすることも可能で、一回の利用あたりの単価を低減することによって費用対効

果を上げて導入を決めるユーザも多い。

[UHF帯域の状況]

2009年にはパレットなど物流資材の管理やFA用途、アパレルのサプライチェーン用途など、企業の慎重な費用対効果の評価を経て、ようやく導入され始めてきている。HF帯域と比べてRFタグの製造コストを低く抑えることができるため比較的大量の使い切り用途の事例も見られた。また、電波法の整備により2010年には、中出力タイプのリーダ機器が市場導入され始め、利用シーンの拡大と利便性も増すことで2010年以降は市場拡大に拍車がかかることが大いに期待された。

[その他周波数帯]

日本製のICチップが市場導入されているため、汎用的に使われるHF帯やUHF帯域と比べると不正流通防止や偽造防止などセキュリティに若干配慮する必要のある用途など、日本独自の市場として存在している。

さらなる普及と市場拡大が望まれるが、こうして振り返ると、RFタグ市場全体としては、HF帯を中心に着実に浸透していると考えている。

3. 海外のRFID市場動向

グローバル企業であるICチップベンダーの経営者のコメントなどからすると全世界でRFタグは、2009年金額ベースで30-40億米ドル、数量ベースで合計20億枚程度、と推察している。日本の経済規模からするともっと大きな市場規模を形成していてもいいのではと期待するのもうなずける。

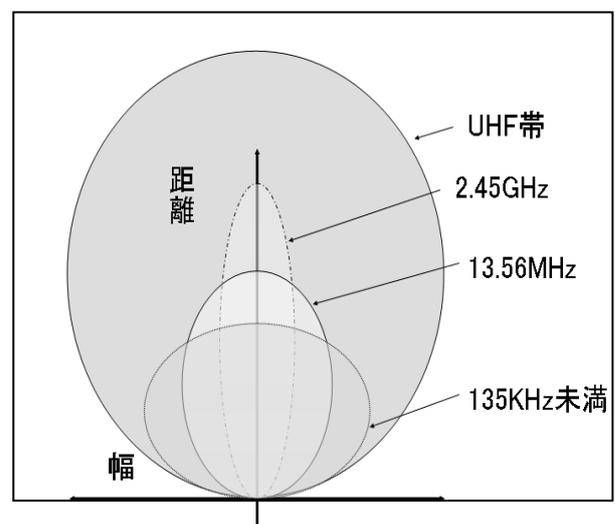
用途をみると、HF帯域の利活用は図書館や物品管理等の利用が多くほぼ日本の状況と同様に着実に浸透している。

UHF帯域では2010年は、ウォルマートをはじめとする巨大小売店が牽引する形でアパレル商品にRFタグの貼付が始まり、韓国での政府、行政主導による医薬品等へのRFタグ貼付の事例にみるように、世界的な規模で急速に市場が拡大していると推察する。

事例や製造枚数から推察すると、日本ではHF帯域の浸透度合いに比べてUHF帯域の普及拡大に課題がある。従って、RFタグを事業のベースに置くものとしてはUHF帯域のRFIDの利活用が国内市場においてもさらに拡大していくことを期待している。

4. UHF帯域のRFIDの特徴

図1のとおりUHF帯は他の周波数帯域のRFタグと比べて、読み取りの通信距離が長く幅も広い。HF帯よりもアンチコリジョン性能（一括でRFタグを同時に読み取る）が高く、アンテナ形状の違いからタグ製造コストが安いため、その応用範囲は、物流の現場、倉庫での在庫管理、パレット店頭での商品管理など



の場面で広く利活用が検討されている。

一方、これらの特徴が逆に想定していた読み取り範囲以外のRFタグを読んじたり、室内での読み取りでは壁などで電波が反射して干渉し、読み取れないポイント（ヌル点）が発生して、アンテナ設置の位置や方向など調整が面倒な調整が必要になるケースもある。

5. 普及に向けての課題（委員会での議論）

本委員会で普及拡大に向けて現場レベルの視点で検討がされ、読み取り率や既存システムから置き換えの問題、コストや耐久性に関してRFタグに対する要望があった。事前の導入検討段階で100パーセントの読み取り精度を求めるユーザは多い。特に現状バーコード他の自動認識技術ではほぼ100%に近い運用が完成している企業にとっては最大の課題である。また、衝撃や温度、薬品など要求仕様が厳しいRFタグについてはRF本体だけでなく、貼付させる接着材の選定、開発も要素に入る可能性がでてくる。利用者は想定以上の負荷をRFタグに与えている可能性もあり、想定利用回数よりも早くRFタグを取り換える必要が生じたりする場合がある。いずれにしても事前のテスト運用で十分な検討が必要である。読み取りの作業時間の短縮など部分的にメリットが見いだせたところから導入を決める企業も多く、ベンダー側の経験とノウハウが問われる領域でもある。

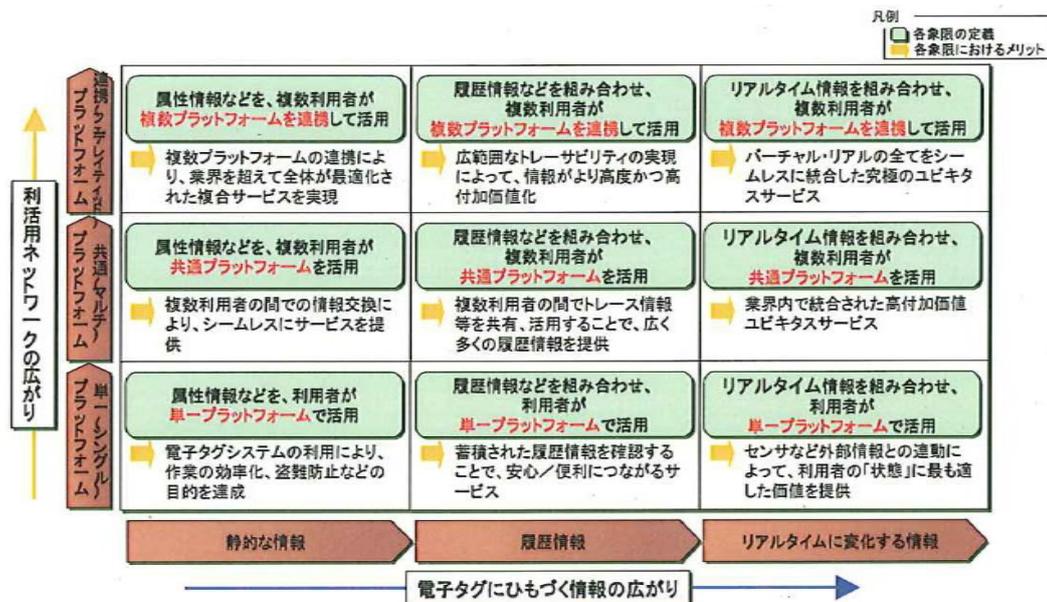
RFタグのコストに関しては、要求仕様のレベルや数量などとの相関が出てしまうが、限られたエリアでの利活用では使い回しをすることによって1回あたりのコストを低減しているユーザが多い。

6. 利活用拡大に至るプロセスについて

上述以外にも様々な実務者レベルでの課題はあるが、これらは利用者側の事前のテスト運用やシステムを導入したベンダーの密なサポートによって、かなりの部分を克服できると考えている。しかしRFID市場全体を俯瞰して考えるとこれらは必要な条件ではあるが十分な条件ではない。

2003年当時検討された市場創造のプロセスの検討（前述資料※1）に立ち帰ることは非常に有効である。表は、縦軸に利活用ネットワークの拡大、横軸にRFタグに紐づく情報の広がりとしてRFIDの高度利活用の過程を分析したものである。

例えば縦軸は、「単一企業」→「系列複数」→「企業複数企業」に広がり、横軸は「ものの属性情報」→「履歴情報」→「リアルタイム情報」に広がっていき、事象としては9象限に利活用シーンが分類され浸透拡大していくと分析している。



(『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委員会』 総務省 2003年3月)

日本国内の現状は、各企業が自社内の限定的なネットワーク内で、しっかりしたROIの検討ののちRFIDを採用している状態なので、まだまだ左下の第一象限での利活用が主である。しかしながら、系列企業のネットワーク内での採用が本格的に検討され、トレース情報を関連企業で共有化し経営効率化に活かそうという事例が出始めて、ようやく高度利活用に一步踏み出している状況である。

これは、RFタグがIDキャリアだけでなくネットワークデバイスとして機能しはじめたことを意味しているが、この段階からは、利用する共通のネットワークインフラとしてのプラットフォームが重要になってくる。いかに簡単にアクセスできるプラットフォームが整備できるのかが重要である。

この部分の牽引者は海外の場合、突出した影響力をもつ小売店であったり、政府、行政の指導で一気に解決させようとしている。

7. 日本での普及促進スピードアップにむけて

今後、ポイントとなるプラットフォームは、まずは系列企業が自社内の調達やサプライチェーンの効率化のために利用され始めている。またトレーサビリティや品質管理、生産者情報などの可視化など共通のニーズがある業界では製配販が協力してプラットフォームを立ち上げるところもでてくるだろう。RFIDシステムとプラットフォームを行き来する通信プロトコルなどの標準化を進めることと同時に、これらのニーズにこたえるプラットフォームサービスが早く立ち上がってくることが普及促進することそのものに他ならない。

ただ、日本の特性として、突出した影響力の行使による普及には抵抗をもつ企業も多いように思う。であるならば、プラットフォームサービス事業そのものの産業育成・支援・指導など民だけの力では何ともしようのできない分野をどのようにカバーする

かという視点も必要となってくる。

8. 最後に

R F I D市場はまちがいなく普及が進むとの認識には誰も異論はないと思う。いずれすべてのモノにR Fタグに代表される自動認識デバイスが装着されて、産業面のみならず生活者にとっても様々な利便性をもたらしてくれる筈である。それはまた、例えば高齢化社会をサポートしたり、バリアフリーに向けて人にやさしい社会の実現でもある筈である。

その意味で、これらの利便性を社会に享受すべきタイミングは「今」であって決して「将来」でない。各ベンダーなど供給側の市場関係者がまだまだ今まで以上に努力することを前提として、より早く理想を実現するために、ユーザや業界団体、行政の指導との協力体制が一層進むことを期待する。

4.5 課題および標準に対する考え方 (D社)

1. はじめに

本委員会のみならず、RFIDに興味を示される方から当社まで、お問い合わせを多数頂戴している。その中の多くは、「導入したいがどのように進めたらよいか」という観点から当社にお問い合わせを頂戴するケースで、基本的なRFIDに関する説明が必要な場合も存在している。RFIDを普及拡大していく中では、この問い合わせについて今後どのような方向性で対応していくべきか検討していく必要があり、本論では、この点について状況の整理からあるべき姿を模索していく。

2. ユーザー課題の整理

本委員会に寄せられた質問について整理すると以下に分類する事ができる。

- 1)RFID 技術に対する質問
- 2)RFID の利用(導入)方法についての質問
- 3)RFID 導入効果についての質問

まず、上記3つについて検証していく。

(1) RFID 技術に対する質問

技術に対する質問については、さらに3つに分類できる。

- 1-1) 基本的な技術に対する質問
- 1-2) 現状での先進技術に対する質問
- 1-3) 標準化に対する質問

上記「1-1」に関しては、そもそも「RFIDとは？」など基礎的な課題に集約する事ができ、導入編のような資料及び説明会などで対応できるように思われる。しかし、実際に流通システム開発センターでの「RFIDセミナー」や各種講演会などで既に実施されており、対応は実行されているように思われるが、現実には広く周知されていないことが伺える。

このことが、導入への不安につながるだけでなく、「1-3」の標準化の導入についてコンセンサスが得られない理由につながると思われる。つまり、安心して導入の検討が始められる土壌として、基礎的な情報を共有できる場への誘導が不可欠であり、また、東京に来てセミナーに参加しなければ情報が得られない状況を改善する必要があると考える。

例えば、RFIDについて知見を得、導入したいと検討している企業が、まずアプロー

ちする先として想定されるのは、取引先であるシステムベンダーやマテハンベンダーと考えられる。まず、このシステムベンダーやマテハンベンダーに対して、共有化されている基礎情報を末端まで周知させる方法を導入する手法の導入が必要である。

上記に対応可能な人材としては、現在、自動認識システム協会で認定されている資格保有者(2011年2月の段階で自動認識基本技術者が861名、RFID専門技術者が101名)が想定される。

ただし、上記人材を有効活用する事も重要であると考え、さらに、実際の構築や渉外にあたる人材に対して“企業の枠を離れた”基礎情報を、システムベンダーやマテハンベンダーの末端にまで周知させ、その周知された内容が、正しく問い合わせをしてきた企業に伝える方法を確立する事が重要であると考え。その際に、常に更新されていく標準化情報などについても周知させることが必須であると考え。

次の「1-2」に関しては、日本独自の周波数帯を使用しているため、利用できる機種について限られた情報しかない事が、先端機器が周知されない原因の一つと考えられる。さらに、現状でシステムベンダーやマテハンベンダーが取り扱っている機器などに偏りがあるため、導入を検討している企業に対して適切な推奨が出来ない可能性が高いものと思われる。

「RFID技術に対する質問」は、2つの解決策を講じる必要がある。

一つは、「RFID技術に対する質問」は、個別に解決すべき課題ではなく、国内に現状散逸しているRFIDを導入するために必要な情報を集約し、必要なときに開示できるような手法の導入により達成する事が可能になる。2つ目は、上記の手法による入手可能な情報を、正確に知見を得たい方々に伝達するための人材の育成により達成する事が可能になる。

(2) RFIDの利用(導入)方法についての質問

RFIDの利用(導入)方法については、三つに分けられる。

2-1)実際の進め方(誰に頼めばよいか)

2-2)検証方法(どうやって導入機器を検証するか)

2-3)導入事例

「2-1」については、前述した、まず問い合わせるであろう、取引先であるシステムベンダーやマテハンベンダーがRFIDの知識に明るくないという点が考えられる。

そこで考えられるシステムベンダーやマテハンベンダーのアプローチとしては、a)詳しい企業を紹介する、b)自分たちで何とかする、の二通りが考えられる。

従来のシステム導入であれば「b)」の手法が一般的であると思われるが、より確実に普及を実践していくためには「a)」の手法を今後導入させていく事が必要である。

詳しい方の紹介といっても実際には、知識の少ないシステムベンダーやマテハンベン

ダーはそもそも情報に不案内であるため、まず、RFID に知見の高い企業・機関を紹介するための窓口の設置は必要になる。知見の高い企業・機関により、RFID の導入を容易にするだけでなく、独自仕様などによる標準化と相反する普及の抑止につながると思われる。

「2-2」についても、上記同様に、検証実験のできる企業・機関が周知されていないため、個々の知りうる企業のみでの対応に制限されてしまう。そのため、もし実施できる企業が窓口から公開されていれば、企業・機関間の比較検討が容易に実施でき、利便性の向上につながると思われる。

知見の高い企業・機関は、多くの実績を経験している企業であり、「2-3」にある導入事例などの入手も容易になるだけでなく、安定した導入支援を実現できるものと考えられる。なお、知見が高いとして紹介可能な企業・機関については、実績・ノウハウなどを含め、第三者が評価したうえで認定するなどのハードルは必要になると考える。

(3) RFID 導入効果についての質問

ROI など導入効果については、導入を検討する前に、効果検証を経営陣に提示する必要から求められるケースが一般的である。

詳細は、個々の企業に合わせて実施する必要があるが、以下の二つについては、簡易に提供できるものと思われる。

3-1)ROI 策定シート(簡易版)

3-2)効果事例

「3-1」については、導入に対するイニシャルコスト・ランニングコストの算出と導入による効果を金額換算で提示する事になると思われる。例えば、a)導入する場合、機器を購入するのか、リース・レンタルするのか、b)ソフトウェアは自社開発か、既存の汎用品を利用するのか、など状況を設定する事で簡便に導入を推計できる資料を提供することが必要であると思われる。同時に、各機器の価格比較表なども提示できることにより、投資費用等のある程度明確化できると想定される。

また、導入による効果を金額換算で提示する手法と「3-2」における効果事例と同期化させる事で、簡易ではあるが効果測定が可能なような準備が必要である。

「3-2」では、導入効果として広く周知されているものは、以前公表された Walmart や Target の検証時における効果予測である。

この資料は、現在でもそのまま利用されているケースが多く、現実と乖離している可能性が高い。そのため、日本独自の導入効果測定資料を策定し、周知するための資料とすべきであると考えられる。さらに、個別仕様による導入と標準仕様を利用した導入についても言及し、標準化導入の基礎とすべきと考える。

3. 上記のまとめ

幾つかに分類し考察してきたが、以下の観点にまとめられる。

- 1)RFID に関する情報を一元管理し、広く周知させるための窓口が必要である。
- 2)窓口には、「RFID 基礎情報」「導入支援企業・機関」「導入効果算定」などを準備し、利用者が容易に公平に情報を入手できるものを想定する。
- 3)RFID に関する知識の少ないシステムベンダーやマテハンベンダーに対して、窓口を認知してもらうような広報活動、また、正しい情報を入手してもらうための普及活動及び導入アプローチ可能な担当者への認定など RFID の知識を普及させる活動が必要である。
- 4)支援企業となる企業・機関に関しては、単純に企業を列挙するだけでなく、選定方法などを明確化し、選考の上掲載するなどの対策を講じ、偏った紹介にならないことが必要である。

上記を達成するためには窓口としては、電話もしくはインターネットにて対応する必要があると思われる。

RFID に関する情報を集約化し、その情報を誰でも周知できる環境を整備することにより、最新の情報を入手し、支援可能な企業・機関を見つけ出せることにより、標準化の推進などが図れるだけでなく、独自仕様の乱立を予防する事ができるものと考えられる。

上記を概念図にまとめると以下のようなになる。

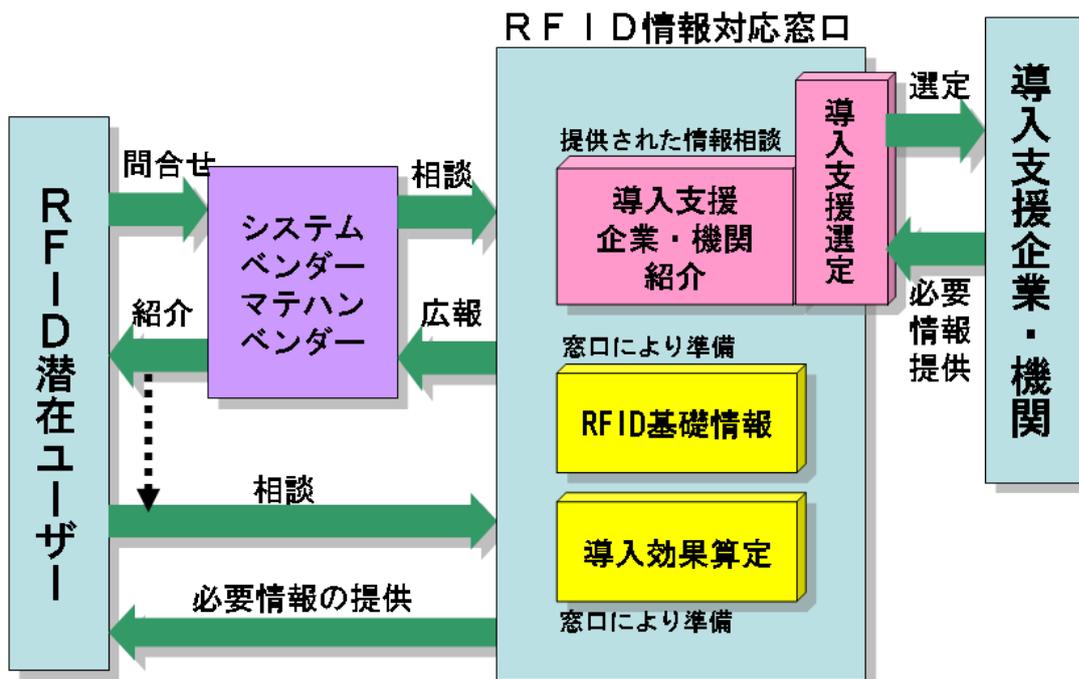


図 1 概念図

この情報集約に関しては、個々の企業の RFID に関する知見の向上ばかりでなく、日本における EPC 等の導入効果について大きな役割りを果たす可能性がある。全てを即時実施する事は難しいと思われるが、

- 1)先進技術情報の集約
- 2)国内導入事例の集約
- 3)RFID の基礎情報

についてはすぐ実施できると考えている。情報の集約などを今後どのように実施するかどのような体制で実施可能かが今後の検討課題になると考える。

4.6 課題および標準に対する考え方 (E社)

RFIDにおける課題および標準に対する考え方

RFIDは、ユビキタス社会における多様なサービスを実現するためのツールの1つであり、導入により可視化、効率化、安全、サービス向上等のメリットを得ることが可能となる。例えばモノにRFIDを付けることにより、個別にリアルタイムに自動認識することができ、位置や状況等を正確に把握することが可能となる。これによって、工場や物流の現場にて業務改善を行うことができる。

RFIDを利用したシステムは、国内でUHF帯が使用可能となったことなどを通じて、主に製造業を中心として企業内での業務への適用等で徐々に広がりつつある。

1. RFIDシステム導入

RFIDの主な特徴を Fig. 1 に示す。



Fig. 1 RFIDの主な特徴

RFIDはバーコードと比較されるケースが多々あるが、Fig.1に示したような特徴がバーコードに無いメリットといえる。RFIDシステムの導入の際には、これら特徴を念頭に置き十分に検討を行う必要がある。

本技術の導入にはいくつかのハードルがあるのも事実。参考までに、RFIDシステム導入手順の一例を Fig 2 に示す。

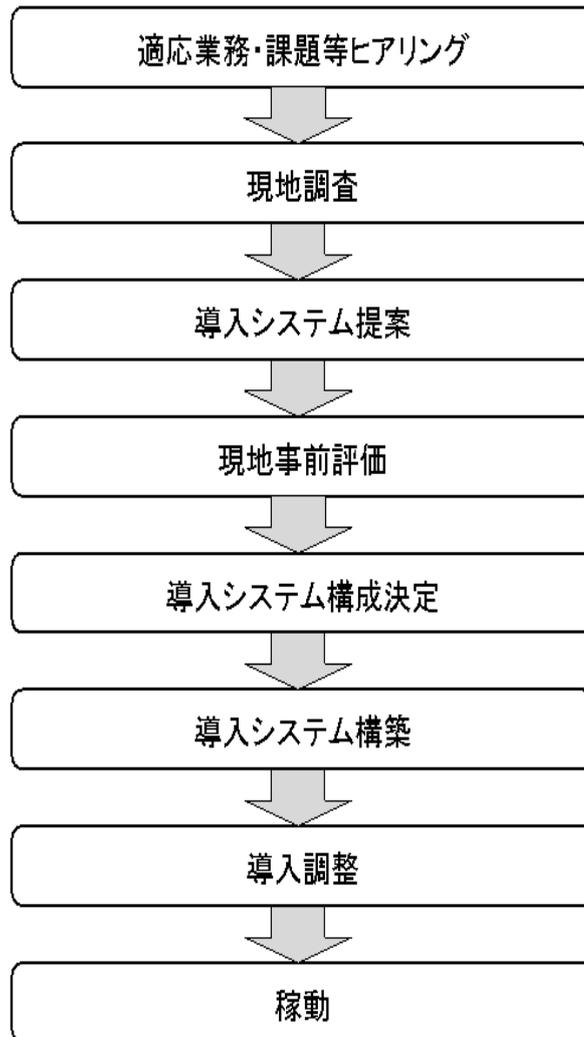


Fig. 2 RFIDシステム導入手順の例

RFIDという技術を導入することは用いることはあくまで手段であり、目的ではないことに注意する必要がある。当然ですが、肝心なことは業務改善等を行うことであり、RFIDシステムを導入し、使用することではない。従って、導入検討においてはRFID以外の技術の利用も視野に入れ、各技術利用に関して、例えば性能、価格、耐環境等々の各種メリット、デメリットに関して十分に考慮する必要がある。

RFIDシステムの中でも、パッシブ型、セミパッシブ型、アクティブ型などがあり、それぞれ各種メリット、デメリットがある。例えば、一般的にアクティブ型は電池を搭載しているためパッシブ型に比べ高価であるというデメリットがあるが、他方、例えば電池を用いてセンサーを駆動し、温度や、湿度、振動等の情報をシステムに送信し活用することにより、パッシブ型では実現できない導入効果を得ることができるというメリットもある。

これらに関して十分に検討した結果、仮にRFIDよりも他の技術を利用したシステムを導入した方が良いという結論になれば、RFIDシステム導入は断念すべきと考

る。

R F I Dシステムを導入するためには相応の投資が必要なので、当然だが、導入により投資に見合ったメリットが見出せる必要がある。例えば個々の商品にR F I Dタグを貼り付け再利用等をしない場合は、初期投資だけでなく、ランニングコストも発生する。

これらのコストを上回るメリットが無ければR F I Dシステムを導入する必要は無いと思う。米国のWal-MartやドイツMetroのようにRFIDシステム導入を牽引する大手リセーラ等が無い日本国内においては、多くの場合個々の企業や業界団体等で導入メリットを検討する必要がある。

R F I Dシステムに用いられる各種製品等は、現在日々技術革新が行われており、これら各種技術的情報を、個々のユーザ側でそれぞれ十分に収集することは多くの手間がかかり、相応のスキルも要求され、非常に難しいと思われる。必要に応じて適宜各種R F I Dベンダーの協力を得ることが現実的である。ベンダー選定においては、R F I Dシステム全体として十分な性能を出すことに責任を持つシステムベンダーを選ぶことが最重要と考える。特にR F I Dは電波を用いた技術なので、電波に関する各種技術を有しているかどうかは、ベンダー選定の際には重要なポイントとなる。

例えばR F I D活用システムを構築する際に、十分な性能が得られないといった問題が発生した場合に、電波に関する各種技術が無ければ、単にタグを読めた、読めなかった等の状況を元に、貼り付け位置の修正やアンテナの位置修正など手作業による場当たり的な対応しかできない恐れもある。電波に関する各種技術があればどのような問題が発生しているか等を、例えばスペクトラム・アナライザ等の計測器を用いて調査、分析、検討を行い、それを元に対処することにより、手作業による場当たり的な対応を行う場合に比べ、短期間に適切な性能確保が可能となる可能性もある。

2. 誤認識対応

R F I Dは電波を用いた技術であり、例えば、数メートル離れたところから一括読取等を行うような運用を行う場合に、タグの読取性能が常に100%となるようシステム構築する基本的に非常に困難です。原則として、誤認識の発生をある程度想定したシステム設計や運用を行うことが必要であると考えます。

3. 周波数帯選定

R F I Dシステムが利用する周波数帯に関しても、それぞれの周波数帯を活用したR F I Dシステムの特徴を考慮し、適切なものを選定する必要があります。国内においては、利用する周波数帯によっては、無線局の申請が必要となることもある。また、国内においてはUHF帯R F I Dに関する省令改正が行われたこともあり、今後も導入済みのR F I Dシステムに対し、性能改善が可能となる改正やなんらかの影響等を与えることとなる改正が行われる可能性もあり、定期的に情報収集する必要があると思える。

利用周波数帯を選定する場合には、このような側面も考慮に入れる必要があると考え

る。

4. 標準化

R F I D技術に関連した標準化団体として、例えば EPCglobal、ユビキタス I Dセンター、I S O等各種団体があります。各種標準化に対応することにより得られるメリットは多々ありますが、場合によってはデメリットが発生する可能性もある。例えば、これら標準の利用した場合に、費用等が発生する恐れもある。また、これら標準を導入することにも相応の工数が必要となる。当然ですが、標準化対応検討の際にはこれらに関しても考慮し可否を検討する必要がある。

R F I Dシステムがどのようなユーザ、組織、団体等々に利用されるか等を考慮し、上記等の標準化団体が作成した各種標準を利用するかどうかを検討する必要がある。この検討においては、初期導入時だけではなく将来的な拡張の可能性を含めて検討を行う必要がある。

例えば、仮に将来的にも自社内のみで利用するR F I Dシステムであれば、無理に上記各種標準を活用する必要が無い可能性もある。逆に、導入当初は自社内のみで使用するシステムであっても、将来的に例えば社外のユーザ、組織、団体等が使用する可能性がある場合、これら標準への対応を検討すべきであると思う。

4.7 課題および標準に対する考え方 (F社)

1. 国内の取り組み

電子タグは、サプライチェーンの効率化、企業間や業界間の壁を超えた IT の共通基盤の構築に極めて有効な、注目技術であり、海外では米国ウォルマート・ストアーズ社が、2005 年 1 月から、導入を開始し、国内でも、各業界での導入検討が進んでいた。しかし、電子タグは 1 個数十円以上と高く、電子タグの普及・発展を考えた場合、電子タグの低価格化、信頼性のある電子タグを安定供給できる体制、国際物流への対応可能な電子タグが必要であった。一方、国内においては、UHF 帯周波数の電子タグへの割り当ても無い状況であった。

このような背景において、「響プロジェクト」および「セキュア電子タグプロジェクト」を行い、また並行して、各業界への取り組みを行ってきた。

2. 響プロジェクト

2004 年 8 月から 2006 年 7 月まで経済産業省の研究開発委託事業として、(株)日立製作所が「UHF 帯電子タグの製造技術及び実装技術の開発」(通称、「響プロジェクト」図 1 参照)を推進することとなった。響プロジェクトでは、信頼性のある、電子タグの低価格化に必要な要素技術の開発を行った。

また、本プロジェクトにおいて、大日本印刷(株)、凸版印刷(株)、日本電気(株)、富士通(株)4社の協力企業との連携により、開発したインレットを利用して、各業界での適用に向けての基礎的な実証実験を行ってきた。

- ・サーバ製造現場及び保守業務への適用評価 (製造業)
- ・製造工場での実用性評価 (製造業)
- ・コンベア搬送における動的性能評価 (物流業)
- ・電子タグの出版物への装着の評価 (出版業)
- ・物流倉庫での評価と出荷時の電子タグ貼り付け納品業務の評価 (製造業(家電))

上記の実証実験を通して、より具体的に家電、書籍、小売、自動車の各分野において、電子タグの適用の検討が始まった。(図 2 参照)

「響プロジェクト」が進む中、2006 年に、国際標準規格 (ISO/IEC 18000-6 Type-C : 以下、「Type C」と記す)の規格化の制定された。

3. セキュア電子タグプロジェクト

Type C の規格は、物流業界を主ターゲットとして制定されたものであり、製品ライフサイクル全体への適用を考えると、機能面で種々の課題を有する。電子タグ実証実験及び導入検討で明らかとなった製品ライフサイクル全体への電子タグの適用に関する課題を解決するためには、電子タグのプライバシー保護技術、企業情報保護技術、セキュリティ運用方式の技術開発が必要であった。

このような背景を踏まえ、2006年8月から2007年3月まで経済産業省の研究開発委託事業として、(株)日立製作所が、「UHF帯電子タグの技術開発事業」(通称、「セキュア電子タグプロジェクト」図1参照)では、図3にある課題の中から電子タグのプライバシー保護技術、企業情報保護技術について、セキュリティ運用方式の要素技術を開発した。(図3参照)

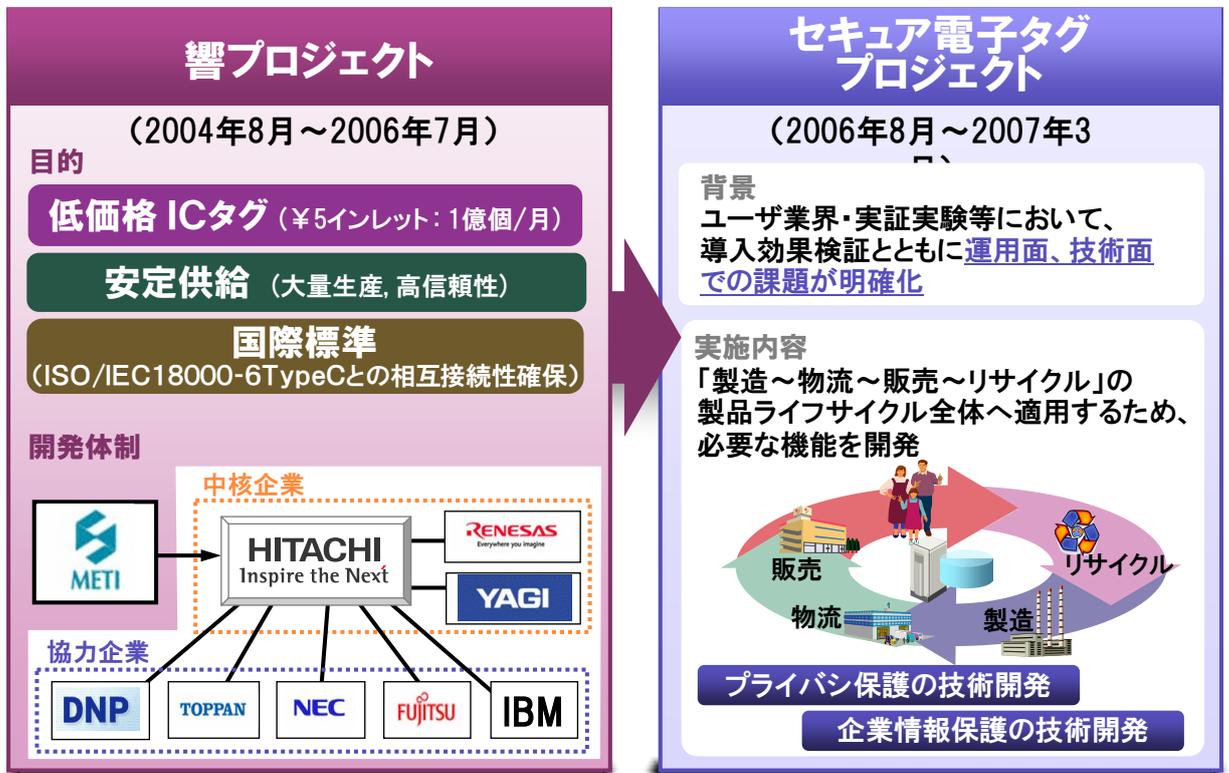


図1： 響プロジェクト、セキュア電子タグプロジェクト

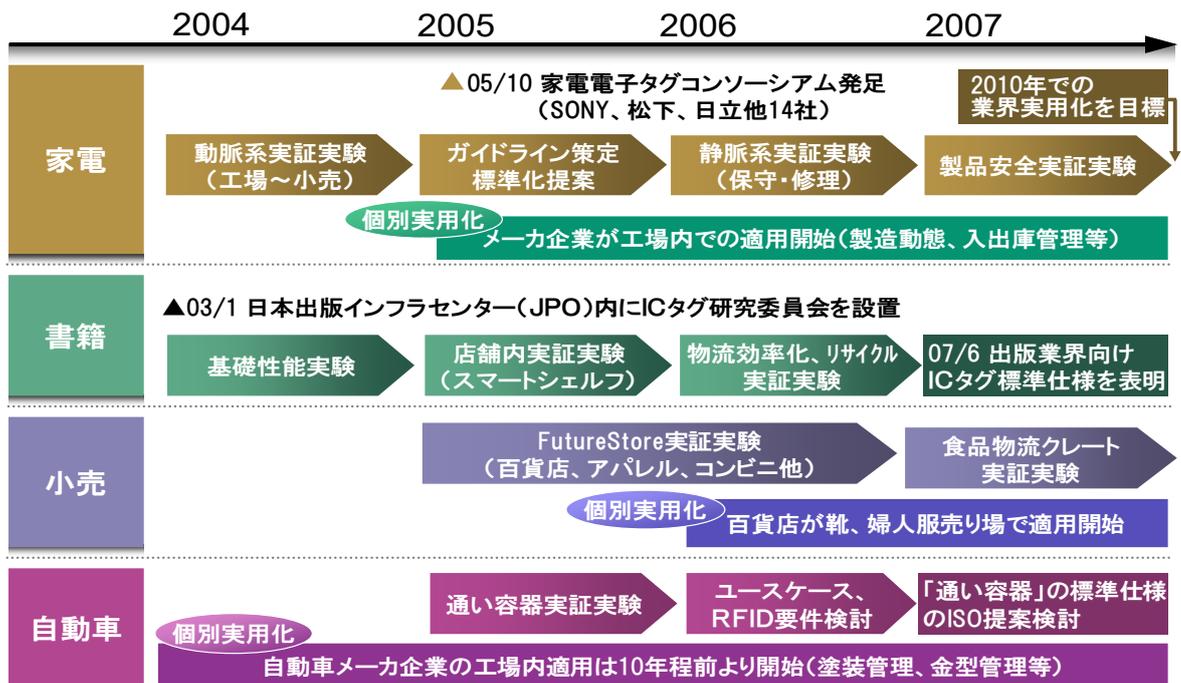


図2： 業界の動向

項目	主な課題	主な事例
① 耐環境性能の向上	<ul style="list-style-type: none"> 温度依存による読取り性能の低下 湿度や温度に対する耐久性が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 電子・電機業界：温度環境(降雪時)によるタグの読取りエラー多発 自衛隊：物品が遭遇する可能性のある湿度や温度で十分に動作することが必要
② 各種対象物への貼付サポート	<ul style="list-style-type: none"> 小サイズ対応、水対応、金属対応が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 電子・電機業界：金属対応タグの厚みにより組立作業が困難 医薬品業界、オフィス機器業界：小サイズ商品に貼付できない 医薬品業界、未来型店舗：水分に満たされた商品に囲まれると読み難くなる
③ 電子タグ読取り率の向上	<ul style="list-style-type: none"> 電子タグの貼付位置や複数電子タグの貼付間隔、対象物移動速度により読取り率が低下 	<ul style="list-style-type: none"> 自衛隊：通常業務で使用するフォークリフトで十分な読取り精度が必要 未来型店舗：スマートシェルフでの読取り精度向上 医薬品業界：販売単位の箱に同方向にタグが貼られているとタグ間干渉の影響が大きい
④ プライバシ保護への対応	<ul style="list-style-type: none"> タグ付き商品の販売時にタグをKill(無効化)すると、二次流通、リサイクルで利用できない 	<ul style="list-style-type: none"> 出版業界：消費者プライバシーを守りつつ二次流通、リサイクルなどで利用したい
⑤ 企業情報保護への対応	<ul style="list-style-type: none"> タグを複数の企業にわたって利用するケースにおいてタグデータの改竄や不正読み取りが行われる危険性有り 	<ul style="list-style-type: none"> 電子・電機業界、オフィス機器業界：タグの読み書きに対するセキュリティが必要(製番、品質保証期限、販売実績等の情報保護が必要)
⑥ ソースタギングコスト低減	<ul style="list-style-type: none"> タグ化～対象物貼付までのコスト大 	<ul style="list-style-type: none"> 業界共通：タグ購入・装着・データ書込みコストの低減必要

セキュア電子タグプロジェクトの範囲

図3： 新たな業界ニーズとセキュア電子タグプロジェクトの範囲

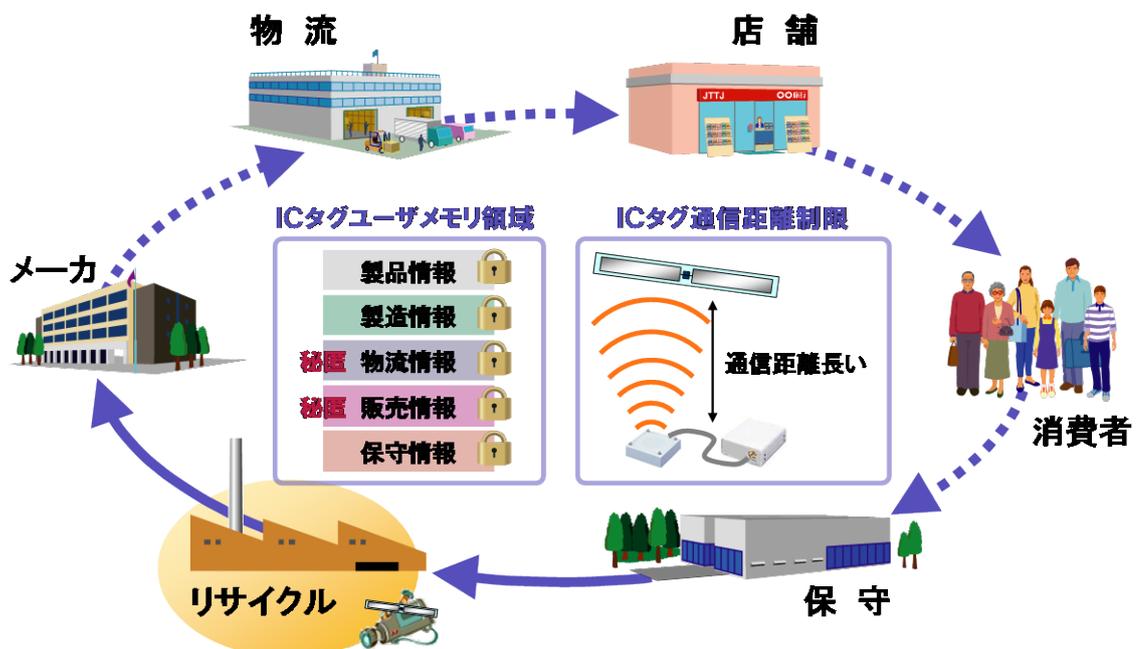


図4： 製品ライフサイクル全体への適用

また、大日本印刷(株)、凸版印刷(株)、日本電気(株)、富士通(株)、日本アイ・ビー・エム(株)の協力企業5社とともに、家電業界、出版業界、医療・医薬業界を選定し、流通段階での改ざん防止目的での開発した機能の有効性評価を行った。

本プロジェクトにおいて、製品ライフサイクル全体（図4参照）への適用に向けて、各業界からのヒヤリングによる機能要求を整理し、以下の5機能を搭載することにした。

- ①国際標準準拠
- ②大容量メモリ
- ③メモリブロック分割
- ④ブロック毎のアクセス管理
- ⑤通信距離制限機能

本5機能は、業界のニーズを先頭して機能搭載した電子タグを実現することができた。

しかし、電子タグ（Type C）市場においては、IDのみを利用する適用の立ち上げをしている状況であり、かつ技術開発においては、通信距離を伸ばすための技術開発が優先している状況であった。そのため、セキュリティ機能を運用で適用するまでの検討段階へは、達していない状況であった。

4. 標準化に向けて

家電業界、自動車業界においては、グローバルな製品提供が必要であることから交際標準化が重要である。そこで、セキュア電子タグプロジェクトにおいて、ユーザのニーズから開発した機能については、ISO/IEC、及び、EPCglobal への提案を行ってきた。しかし、小売業界、家電製品等への電子タグ（Type C）適用の検討が進んでいる中で、販売後の電子タグ内情報及びプライバシー情報の取り扱いが課題とされおり、特にEUにおいては、プライバシー情報の取り扱いについて、厳しいプライバシー・ガイドラインが検討されていた。

上記の状況もあり、具体的な電子タグへのセキュリティ機能に関する検討が、なかなか立ち上がらない状況になった。2010年になり、EPCglobal 及び ISO/IEC 18000-6 Type C に対する、セキュリティ機能の検討が立ち上がり、前記の5機能に関して提案を行ってきた。現在も、具体的な議論が進んでいる。

5. 普及に向けた課題

前述のように、国内では、「響プロジェクト」での、要素技術開発、業界に向けて適用実験を行ってきた。さらに、「セキュア電子タグプロジェクト」では、製品ライフサイクルへの適用に向けて、実証実験及び業界ニーズから必要機能を抽出し、業界を先導する開発を行ってきた、また、製品ライフサイクルへの適用に向けて業界への提案活動も行ってきている。

しかし、実案件を見ると、電子タグ（Type C）においては、IDのみを利用する適用の立ち上げるレベルであり、セキュリティ機能を運用で適用するまでの検討段階には達していない状況にある。（リターンナブル・パレットをはじめ資産管理への適用案件、

製造におけるカンバンなどが多く、システム市場としてはまだまだ小さい規模となっている。)

電子タグが普及し、明確なメリットを生むためには、ある程度大きなスキーム（システム）での適用を立ち上げることが必要であり、当初の目論見通り、「サプライチェーンの効率化、企業間や業界間の壁を超えた IT の共通基盤の構築」を目指すべきであると考える。

製品ライフサイクルの IT 基盤に向けては、これまでの普及活動において、以下の課題がある。

- ・「コスト負担者」「受益者」の関係成立
- ・製品ライフサイクルにおける各業界での適用
(系全体での適用ができればならない。)
- ・導入業界に対する制度面での優遇

海外では、米国のウォルマート・ストアーズ社が、製造メーカーからの出荷時に電子タグを貼ってくることを前提とすることで、電子タグ (Type C) の市場を牽引している。さらに、上記製造メーカーの所在地である中国における電子タグの需要も立ち上がってきている。

日本においては、上記の米国、中国等での電子タグの普及により、低価格な電子タグ、リーダライタを入手できる状況にある。あとは、大きなスキーム（システム）での適用に向けた動きが最大の課題であろう。

現状では、個社が自社の製品に対する製品ライフサイクル管理を実現したとしてもコスト低減にはつながらず、省資源・省エネ・環境負荷の低減などは大きく期待できない。むしろ個社の競争力を減じる可能性すらあるため、個社の自助努力によって普及させることは困難と思われる。必要な施策として、業界全体または国内全域でサプライチェーン全体の効率化に取り組むことによる効果の定量化が必要である。天然資源に乏しく、エネルギーや原材料を海外からの調達に頼る我が国として、業界全体で取り組む場合には、効果が見込まれると確信する。本来目指すべきサプライチェーン全体の管理・最適化への業界誘導には、制度的な優遇が必要ではないだろうか。

4.8 課題および標準に対する考え方（G社）

1. はじめに

EPCglobal の標準開発により、パッシブ型 UHF RFID タグに関わる技術標準が確立し、その普及がグローバルに大きく進んできている。EPCglobal と ISO (International Organization for Standardization : 国際標準化機構) との連携により、当初、EPCglobal Hardware Action Group で標準開発されたパッシブ型 UHF-RFID タグとリーダ間のエアインターフェースプロトコル (Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID Protocol for Communications at 860 MHz - 960MHz) が、2006 年に ISO 規格 (ISO / IEC18000-6 Type C) として承認された。

これにより、普及の阻害要因となりうるダブルスタンダードが存在することを避けた国際標準規格が確立し、普及を促進するという点で、その意義は極めて大きなものであった。また、同時に UHF-RFID 利用に向けた電波法の整備もグローバルに進み、UHF-RFID タグ普及の土壌が整ってきている。更に、コストについて言及すると、最低限のタグ基本仕様にフォーカスすれば、以前に比べて、大きな低コスト化も可能となりつつある。過去に (2001 年) 米国 RFID ベンダーが MIT オート ID センターで、最初に EPC クラス 1 標準タグ (Gen1) 仕様を提案した後、5 セントタグ実現へのコンセプトを打ち出した時には、単なる想像上のコンセプトにとらえる向きもあり、その実現性については懐疑的なのが大多数であった。その後、10 年あまりの歳月を経た現在、“インレット” レベルで大量生産する場合には、この価格は、現実的なターゲットとなりつつある。

インレットとは、RFID チップを樹脂フィルム状のアンテナに実装したシンプルなものであるが、この大量生産による低価格化は、米国 Wal-Mart の導入事例をはじめとして、グローバルな普及を加速している大きな要因の一つとなっている。技術的な面については、パッシブ型 UHF-RFID チップベンダー間の競争が促進され、通信距離性能に影響を与える重要なファクターの一つとなる RFID LSI 回路の低消費電力化が進んでいる。これにより、タグアンテナの大きさ・形状等の設計自由度が大きくなり、様々な分野への適用をターゲットにした UHF-RFID タグ製品がリリースされてきている。

以上のように、多方面から見ると、RFID 導入に向けた障壁は、以前より確実に低くなってきており、グローバルには、本格的な導入事例が多く紹介されてきている。一方、日本国内市場に目を転じると、積極的に UHF-RFID システム導入を進め、業務の効率化を促進し、その効果を楽しんでいる一部のユーザが存在するものの、本格的なシステム導入には躊躇しているユーザも多く、本格的な普及の為には、導入に向けた課題の抽出と同時に、課題解決の糸口となる指針が必要な状況であると思われる。今後、大きく減少する国内労働人口や企業のグローバル競争の激化の中で、RFID シ

システムをはじめとする自動認識技術の導入は、業務効率化促進及び競争力確保の有効なツールの一つとなりうる。なかでも、パッシブ型 UHF RFID システムは、従来のパッシブ型 RFID タグでは実現困難であった、大量物品の一括検品や長距離通信等が可能となっており、そのシステム導入効果の享受が大いに期待されている。

本”電子タグ利用拡大研究委員会”では、RFID 導入前のユーザが抱える課題の抽出が行われ、同時に課題へのソリューションを探るべく討議を行ってきた。

下記に、RFID 導入前のユーザーが抱える課題を念頭に置いて、これらの課題に対し、RFID 導入にあたり留意すべき事項を中心に標準と関連づけてまとめたい。

2. 業務・運用課題の整理と RFID システム導入検討

RFID システム導入の検討では、第一段階として、現行の業務課題を整理し、RFID システム導入の目的と適用業務範囲を明確にすること。これを踏まえて、次の段階として、適用する業務への適切な RFID システム構築を検討することが重要となる。具体的には、以下の適用検討が必要となる。(1)現行の RFID 製品と技術でカバーできるかどうか、(2) システム導入の投資効果、(3) 現行業務システムと RFID システムとの接続性、(4)RFID システムを熟知したシステムベンダーの選定。

” (1)現行の RFID 製品と技術ではカバーできるかどうか” については、RFID システムを構成する RFID タグやリーダ装置等のハードウェアの入手が容易なものを適用可能であるか。或いは、現行製品・技術では対応が困難であり、RFID システム導入が適切であるかどうかを含めた判断をすることも選択肢の一つとなる。この他に、既存製品・技術をベースにカスタマイズしたものの導入検討するケースも考えられるが、これには、コストと機能のトレードオフを把握し、投資効果を精査することが優先検討事項となる。

以上のようにハードウェアの選定を中心とした検討とあわせて、適用を想定している運用環境での RFID タグとリーダ間の無線通信が安定に実行できるかどうか等の検証も RFID システムの安定稼動を実現する為には必須事項となる。一般に、パッシブ型 UHF RFID タグの性能は、金属物や水分の影響を大きく受けるために、RFID システム導入検討対象の環境で、これらの影響が想定される場合には、回避策を運用を含めての検討が必要となる。ハード機器の選定の留意点として、現行の国際標準規格では、RFID タグとリーダ間の通信インターフェースプロトコルの標準規格が規定され、更に複数のベンダーの RFID タグ及びリーダ間の相互接続性についても認定が行われており、ハードウェア機器を選定する上で参考となる。また、多くのベンダーが EPCglobal の標準規格に準拠したハードウェアを取り扱っており、長期的な RFID システムの拡張性だけでなく、グローバル展開での現地ベンダーのサポートも得られやすいメリットもある。

“(2)システム導入の投資効果” については、RFID システム導入に伴うハードウェ

ア (RFID タグやリーダー等) とソフトウェア (ミドルウェア、アプリケーション等) への投資コストをベースに投資回収モデルを立案し、RFID システム導入効果を精査することが理想であるが、実際には、RFID システム稼働に伴う人材教育や、現行システムとの接続や切り替えコスト等の他に、想定外の様々な費用が発生する場合があります。投資回収モデルの精度には限界があるものの、過剰スペックとなることを避け、コスト面における適切なシステム仕様検討のためにもこれは有益である。

“(3)現行業務システムと RFID システムとの接続性” については、タグの RFID LSI のメモリ (不揮発メモリ) 内に格納するデータと現行業務システムで運用しているデータとの整合性をどのように実現するかを検討が主なものとなる。タグの RFID LSI 内のメモリに格納されたデータは、リーダーにより読み取られ、リーダーからミドルウェアやアプリケーションを介して上位システムへ送信される。具体的には、タグのメモリ領域の構成は、国際標準規格で規定されており、EPC memory Bank、TID(Tag Identifier) Bank、User memory Bank、(Reserved Bank) があり、これらのメモリ領域のデータをどのように現行業務システムのデータと整合をとるかの検討が必要となる。EPC Memory Bank は、EPCglobal ネットワークの活用でのデータ構造を想定して標準規格化されているが、EPCglobal ネットワークとの接続での運用を行わず、限定された業界内、または企業内での利用といったクローズドシステム内での適用では、EPCglobal の標準規格とは異なる独自のデータフォーマットで運用する事例も見られる。参考までに、TID Bank には、タグ(LSI チップ)が工場から出荷段階で既書き込まれており、データロックがされ、書き換えや改竄ができないようになっている。現在出荷されている EPCglobal 標準に準拠しているタグでは、TID Memory Bank には TID+シリアル番号のデータが書き込まれているものが多く、これにより、タグそのもののユニーク性を確保しているものもある。User memory Bank のデータフォーマットについては、国際標準規格では詳細は規定されておらず、ユーザの立場から業界毎に検討されている例が多数存在しており、導入検討に際し参考となる。現行の製品の中で、EPCglobal Class1 Generation2 に準拠した RFID LSI では、User memory Bank のメモリサイズは、0～512bit のものが主流であるが、航空業界向けの仕様として 4～64Kbyte のメモリサイズのものもリリースされている。RFID システム導入検討に際し、User memory を活用するか否かを検討後、User memory を活用することを決定した場合には、運用業務の中で必要とするデータ量の管理に適合するメモリサイズの製品を選択する。User memory を活用する場合には、メモリへのデータ書き込み作業が現場への負荷となることのないように留意しなければならない。とりわけ、User memory へのデータ書き込みを行う場合、Read と Write の処理時間と通信距離が異なることに注意が必要であるが、導入検討時点では見逃される場合がある。多くの RFID LSI のメモリには不揮発メモリの一種である EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) が採用されているが、このメモリが Read と Write 処理の性能が大きく異なることに起因している。この他に、FeRAM (Ferroelectric Random Access Memory) を RFID LSI メモリへ適用し、Read と

Write 処理時の通信性能差を解消しているものもリリースされている。

“(4)RFID システムを熟知したシステムベンダーの選定” については、RFID システム導入を成功へ導くために重要であることは理解されてはいるものの、ユーザにとって、その選定が容易ではない場合がある。ユーザが RFID システムベンダーに求めるものは、RFID タグを含むハードウェア機器やソフトウェアばかりでなく、RFID システム導入に必要な特有の作業を含む全体工程の最適化までの広範囲に及んでいる場合もある。RFID システムが求められる分野は様々であり、全分野を網羅できる RFID システムベンダーは極めて少ない。ベンダーの中にも、分野によっては導入経験が無く、不得意とする分野もあることから、システムベンダー選定の一つの指標として、導入検討している類似案件の立ち上げ実績の有無をベースとした判断もありえる。国内には主として、次の①～④に記載する範疇の RFID 製品及びシステムを提供するベンダーが存在している。①RFID タグベンダー。②リーダライタ・アンテナ・などのハードウェアとデバイスを制御するソフトウェアを提供するベンダー。③ソフトウェア(ミドルウェア)の提供とともに、SI、コンサルティングを中心とする SI ベンダー。④全て(①～③)を手がけるベンダー。最も容易な選定は、④を選定し、要件定義の整理から RFID タグ選定を含む全システムの導入を一括して対応してもらうことであるが、適用検討分野での導入経験が無い場合や、案件の規模によっては、対応が制限される場合もある。また、導入検討している業務へ最適なタグ選定の目的で各ベンダーへ接触し、情報収集しながら選定する RFID タグを絞り込み、同時にベンダーを選定する進め方もある。最終的に RFID タグを選定する為には、適用を検討している環境での適用可否を判断するための事前検証が必要となるが、この事前検証では、RFID タグを貼付する物体の特性や、リーダのアンテナの設置、適用環境の分析が必要になる。RFID タグを提供しているベンダーの中には、事前検証に必要となる経験やスキルを有しているところもあり、RFID タグの提供と事前検証をベンダーへ依頼し、事前検証を通じて RFID システム導入のベンダーとして選定するかどうかを判断する進め方もある。その他には、RFID タグのベンダーとリーダ・ライタのベンダーを混成して選定し、システムを制御するソフトウェアは自社の情報システム部門が担当するなどの例も多くある。RFID システム導入後の稼動について追記すると、RFID システム導入検討を通じて、自社内に RFID システムの専任者を育成することも重要である。これは、システムの安定稼動ばかりでなく、RFID システムの拡張や自社内の他事業所等への横展開の際にキーパーソンの育成という点でも重要とである。

3. まとめ

パッシブ型UHF RFIDタグに関わる国際標準規格が確立し、グローバルにその普及が進んでいる。RFID タグの低コスト化や性能向上により RFID システムの導入障壁が以前よりも低くなってきているが、本格的な普及にむけて、導入課題解決の糸口となる指針とすべく、業務・運用課題の整理と RFID システム導入検討について

以下の視点からまとめた。(1) 現行の **RFID** 製品と技術でカバーできるかどうか、(2) システム導入の投資効果、(3) 現行業務システムと **RFID** システムとの接続性、(4) **RFID** システムを熟知したシステムベンダーの選定。

以上 筆者の視点から見た **RFID** システムの普及に向け、導入課題解決の指針についてまとめたが、別の視点から見た場合に、**RFID** システム導入では重要となるポイントについて網羅されていない可能性もある。この点も考慮していただき、他委員の内容とあわせてご参考となれば幸いである。

おわりに

電子タグは、海外を中心に加速的な普及が始まって、日本でもその芽がでてきている。日本は海外と比べて普及に時間がかかっているという議論もあるが、全体として電子タグが、社会で欠くべからざるものになっていき、有効に使われるという状況が、すぐそこに迫っている状況に見うけられる。電子タグに対する標準化の議論は、電子タグ市場が育ち熟成してからでは間に合わず、今この段階から経済性や安心、セキュリティ等の議論と共にはじめないと間に合わない。今後は、そういった標準化の意義をこの委員会での検討を踏まえ多くのユーザーに問いかける必要があると感じている。また、この委員会で討議した電子タグ普及に対するアイデアやノウハウを委員以外の方とも共有して、この委員会で得た知見を広めていきたい。

委員会事務局

