

EPC RFID システム導入における 検討事項調査報告書

－電子タグ導入における先進事例研究－

2008 年 3 月

(財) 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—

本年は、1998 年に ISO (ISO/IEC JTC1/ SC31/WG4) で電子タグの国際標準化の審議が開始されて以来 10 年目の節目の年である。この 10 年を振り返るとインターネットなどの情報通信 (ITC) 技術の進歩と普及を追い風に経済のグローバル化の流れは急速に拡大し、グローバル市場における国際競争はますます激化しつつある。特に BRICs を中心に新興国の経済成長は目覚しくその存在感は年々増大している。

国際競争力をアップさせるためには生産性を向上させる必要がある。わが国をはじめ先進国はこれまでバーコード (2次元シンボルを含む) を用いたシステムを普及させ、流通分野を筆頭に、産業分野でも生産性の向上を図り大きな成果を挙げてきた。そのバーコードシステムの活用からすでに 36 年以上が経過し、次世代の自動認識技術として電子タグが注目され、日米欧で研究開発と実導入に向けて応用開発が積極的に推進されている。2003 年に設立された EPCglobal は早期に電子タグの普及促進を図るために、技術開発、標準化、応用事例開発まで幅広く活動を推進してきた。その結果 2006 年にはグローバル標準仕様の UHF Class1 Gen2 タグが本格的に出荷され始めた。また、2007 年にはこれをネットワークでデータベース (DB) と接続するための EPCIS 仕様が承認され一般に公開された。これにより電子タグから DB までネットで繋がり、電子タグを利活用するための基盤が出来上がったといえる。これからはこの基盤の上に実際に導入する応用分野で様々な課題を解決しながら普及が進むものと予測される。電子タグの普及推進活動もある意味で節目の時期を迎えていると言える。即ちこれまではデバイス(タグやリーダーライタ)、ネットワーク、DB などの標準化と製品を開発し、揃えることに注力して来た。今後はこれらをいかに効果的に組み合わせ使い、実際の現場での生産性のアップ、業務品質の向上に結びつけることが重要である。

本研究委員会では、EPC RFID システム導入における検討事項調査としてこれまでの実証実験などの情報を分析し、電子タグの導入に積極的に取り組み中である業界の事例として、アパレル、家電、出版をとりあげて、そのビジネスモデルから導入手順、成果、今後の課題などについて多くの専門委員による活発な討議、検討を重ねて取り纏めた。また EPCglobal と ISO の規格の標準化の状況についても取り纏めた。

本研究の成果が現在電子タグの導入を検討されているユーザ企業にとどまらず、流通分野をはじめ、広く産業分野における電子タグの普及促進に貢献出来ることを念願している。最後に本研究にご協力を頂きました、委員、オブザーバ、事務局の各位に厚く御礼を申し上げます。

委員長 (株)AI 総研 吉岡稔弘

委 員 名 簿

(敬称略)

< 委 員 >

吉岡 稔弘	(株)AI 総研	代表取締役社長
山内 秀樹	住金物産(株)	SCM・事業開発部 部長
永井 祥一	日本出版インフラセンター	(株)講談社 促進企画部 次長
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) リサーチ・ アンド・サイエンスユニット IC タグプロジェクトチーム リーダー
井上 治	大日本印刷(株)	IC タグ本部 事業戦略推進部 プロジェクト戦略推進チーム エキスパート
小橋 一夫	電子情報技術産業協会	インダストリ・システム部 部長代理
寺浦 信之	(株)デンソーウェーブ	自動認識事業部 事業開発室 主幹
飯田 雄二	東芝テック(株)	営業推進統括部 オート I D 営 業推進部 R F I D 営業支援担 当 グループ長
大井 伸二	凸版印刷(株)	IC ビジネス本部 事業戦略チ ーム 部長
本澤 純	日立製作所(株)	セキュリティ・トレーサビリテ ィ事業部 開発部 主任技師
澤田 喜久三	吉川アールエフシステム(株)	商品開発部 部長
若泉 和彦	次世代電子商取引推進協議会	主席研究員

野口 淳	日本電気(株)	ユビキタスソリューション推進 本部 RFID ビジネスソリュー ションセンター マネージャー
------	---------	--

富岡 健	富士通(株)	ビジネスインキュベーション本 部 開発部
------	--------	-------------------------

関口 和洋	(株)三菱総合研究所	経営コンサルティング本部 通信事業戦略グループ プロジェクトマネージャー
-------	------------	--

<オブザーバ>

中野 彰一	日本アパレル産業協会	参事
-------	------------	----

山口 賢史	住金物産(株)	SCM・事業開発部
-------	---------	-----------

雑賀 敏和	ソニー(株)	モノ造り技術センター 生産技 術推進室 システム技術課 システムエンジニアリング担当 マネージャー
-------	--------	--

平野 弘一	日本電気(株)	ユビキタスソリューション推進 本部 統括マネージャー
-------	---------	-------------------------------

<事務局>

濱野 径雄	(財)流通システム開発センター	常務理事
-------	-----------------	------

宮原 大和	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 特別研究員
-------	-----------------	---------------

松本 孝志	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 次長
-------	-----------------	------------

舘 幸江	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 上級研究員
------	-----------------	---------------

浅野 耕児	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 上級研究員
-------	-----------------	---------------

清水 裕子	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 研究員
-------	-----------------	-------------

森谷 麗子	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 研究員
-------	-----------------	-------------

目 次

はじめに

第一章 電子タグシステムの導入検討事例

1. アパレル業界における電子タグシステム導入検討事例	1
1.1 ビジネスモデルと業務プロセス	1
1.1.1 現状の業務フロー	1
1.1.2 将来（あるべき姿の）のビジネスモデルと業務プロセス	2
1.1.3 業務とコード体系	6
1.1.4 本格導入に向けた今後の展望	7
1.2 ネットワークシステムの検討	9
1.2.1 ネットワークシステム	9
1.2.2 システム全体概要	9
1.3 電子タグシステム導入効果	14
1.3.1 実証実験から得た様々な効果	14
1.3.2 今後への課題	15
2. 家電業界における電子タグシステム導入検討事例	18
2.1 ビジネスモデルと業務プロセス	18
2.1.1 家電製品の特徴と製品ライフサイクル管理概要	18
2.1.2 将来（あるべき姿の）のビジネスモデルと業務プロセス	20
2.1.3 家電業界で使用する各電子タグの論理的な要件	25
2.2 種々のデータキャリアの共存・移行に係る指針の検討	28
2.2.1 GTIN への移行に伴う措置	28
2.2.2 バーコードからの移行	29
2.2.3 サイトアセスメントの実施	30
2.2.4 タグ貼り付け納品要請時の注意事項	31
2.3 電子タグシステムの導入効果とコスト負担のあり方	33
2.3.1 電子タグシステムの導入効果	33
2.3.2 電子タグシステムの導入にあたってのコスト負担のあり方	34
2.4 電子タグシステムにおけるアプリケーションインターフェイス	38

3. 出版業界における電子タグシステム導入検討事例	42
3.1 はじめに	42
3.1.1 「本に電子タグを」の契機	42
3.1.2 日本出版インフラセンター（JPO）とは	42
3.1.3 出版電子タグの特徴と利活用の期待領域	43
3.2 これまでの経緯（平成 15～17 年度 経済産業省実証実験の内容）	45
3.3 平成 18 年度 実証実験の内容と結果	47
3.3.1 装着	48
3.3.2 流通	49
3.3.3 小売店舗	51
3.3.4 プライバシー保護対策	52
3.3.5 古紙パルプ化	53
3.4 今後の課題	54
3.4.1 解決すべき課題の概要	54
3.4.2 電子タグの装着と書込み	56
3.4.3 今後の取組み	56

第二章 電子タグ国際標準化の動向

1. 国際標準化機構（ISO: International Organization for Standardization）	59
1.1 国際標準化機構（ISO）の概要	59
1.1.1 ISO の活動	59
1.1.2 日本の SC31 の活動	61
1.2 ISO における標準開発の現状	63
1.2.1 ISO が規定しているユニーク識別子とデータ格納方法	63
1.2.2 ISO/IEC15961,15962 及び ISO/IEC 24791	69
2. GS1 EPCglobal	74
2.1 EPCglobal の概要	74
2.1.1 EPCglobal の設立	74
2.1.2 EPCglobal の組織構成	74
2.1.3 EPCglobal の標準開発体制	75
2.2 EPCglobal における標準開発の現状	78
2.2.1 技術仕様の開発状況	79
2.2.2 インダストリー・アクショングループの状況	81
2.2.3 ジョイント・リクワイアメントグループの状況	84

第一章

電子タグシステムの導入検討事例

1. アパレル業界における電子タグシステム導入検討事例

1.1 ビジネスモデルと業務プロセス

1.1.1 現状の業務フロー

中国－日本間のアパレル物流は、現在、2つのプロセスに分断されている。まず荷主事業者が中国縫製工場からアパレル事業者指定の国内倉庫までの輸送を担当し、その後アパレルメーカーが最終消費地までの輸送を行っている。国内着荷港は指定倉庫に隣接する着港地を選択しているために、指定倉庫から全国の最終消費地までのトラックによる主要都市間の長距離輸送が発生している。また、中国からの貨物は生産単位で輸出されるため、積載効率が低い状態で多くの輸送網を活用している。さらに納期を遵守すべく、中国から日本への所要日数の短い航空機を頻繁に利用している。また、国内の物流センタにて最終的な物流加工である店別への配分作業を行っている。これらは効率的な物流を行っているとはいえない。

そこで、近年ではアパレルのサプライチェーンにおいても物流効率化を目指すようになり、荷主事業者が中国に物流拠点を設けて店別配分を行い、貨物を集約して日本の最終消費地までの輸送を実施している。

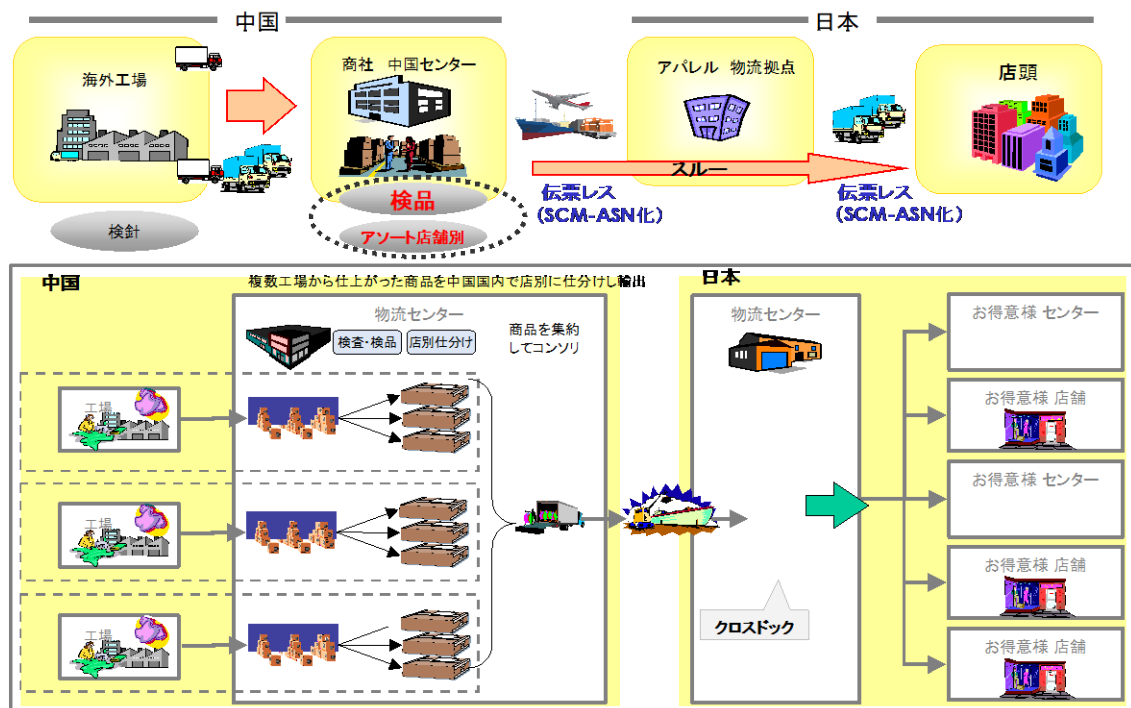


図 1.1.1 近年のアパレルサプライチェーンのイメージ

中国輸出時点で最終消費地別に出荷することにより、中国からの積荷を主要都市の最終消費地に近い港に着港し、現状アパレル事業者が実施している指定倉庫から最終消費地までの国内横持ち輸送を削減する。また、物流拠点で貨物の集約・コンソリ（積み付けの最適化）を行い、積載効率の向上に伴う各輸送網の利用頻度を減少させる。さらに中国で配分・検品等の物流処理を行うことで国内物流作業の日数を短縮することができるため、航空機から海上輸送へのモーダルシフトが可能となる。こういった取り組みを行うことで、アパレルサプライチェーンの効率化が進んでいる。以下、平成 18 年度経済産業省 RFID 実証実験事業を元に考察する。

1.1.2 将来（あるべき姿の）のビジネスモデルと業務プロセス

アパレル業界における標準的なサプライチェーンモデルは確立されつつある。標準化されたモデルにもとづいて電子タグの導入モデルを検討していくことが、アパレル業界での電子タグの導入を促進していくには必要不可欠である。そこで平成 18 年度実証実験事業における提案モデルでは、アパレルメーカーから発注を受けた商社が原則として海外縫製工場に生産指示を行い、同時に電子タグベンダーへ供給指示を行う。電子タグは海外縫製工場に納品されソースタギングが施される。

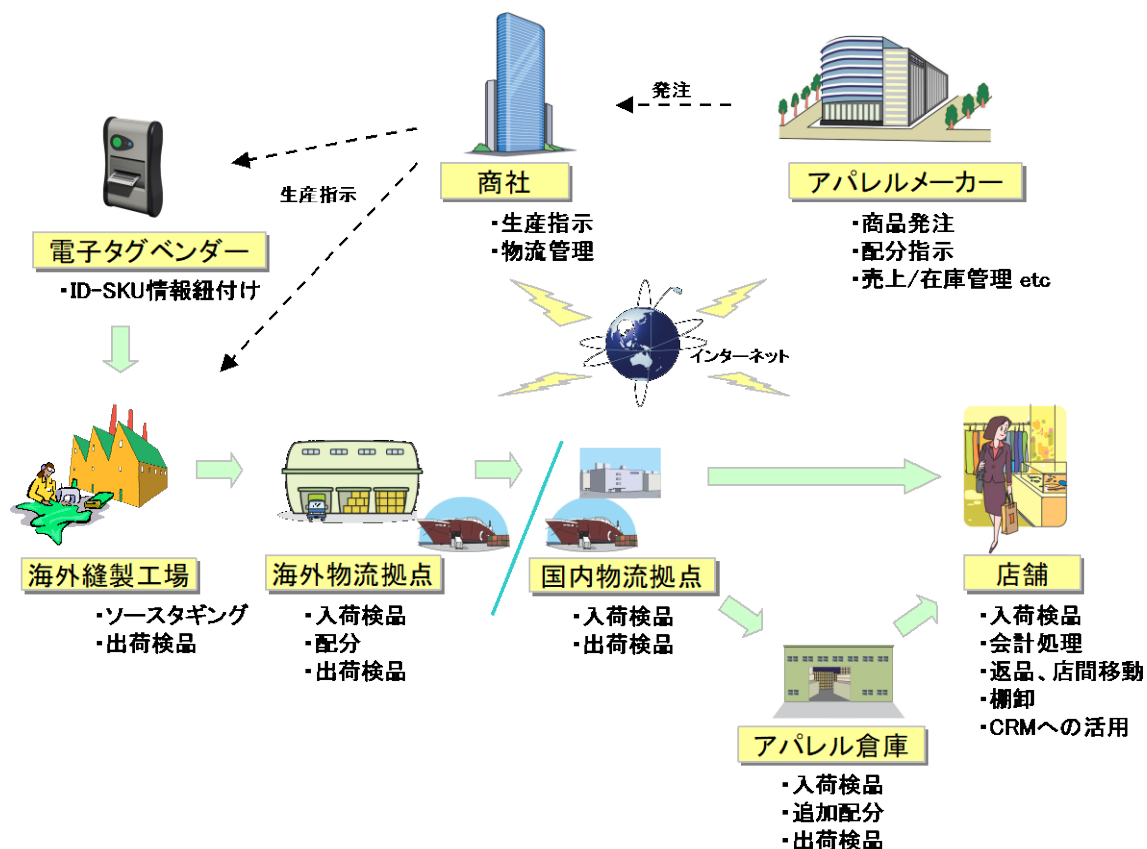


図 1.1.2 電子タグを活用したビジネスモデル

その後海外物流拠点にて検品、店別配分を行ったうえで輸出し、日本の港湾倉庫にてクロスドックを実施し、最終は国内店舗にて商品の入荷を行う。その後、店舗でも電子タグを活用した販売活動・店舗業務を行うことを想定している。その間の生産進捗や各拠点での入出荷情報などを電子タグの活用により容易に取得し、インターネットを介して関係企業間で必要情報の共有化を行う。

(1) 生産から店頭入荷における電子タグ導入モデル

生産から店頭入荷におけるモデルにおいては、中国での店舗別アソートや SCM ラベルを使った ASN データの提供を通して、よりスムーズな物流及びリードタイムの削減が期待できるが、電子タグの活用によりこの処理が更に高度化、標準化される。例えば、ソースタギングを行い ASN データを事前に入手することで、日本での輸入通関に際して電子通関、簡易申告などへの対応による効率化も期待できるばかりでなく、ASEAN 全体を見据えた広域物流網での取り組みにも可能性を見出せる。

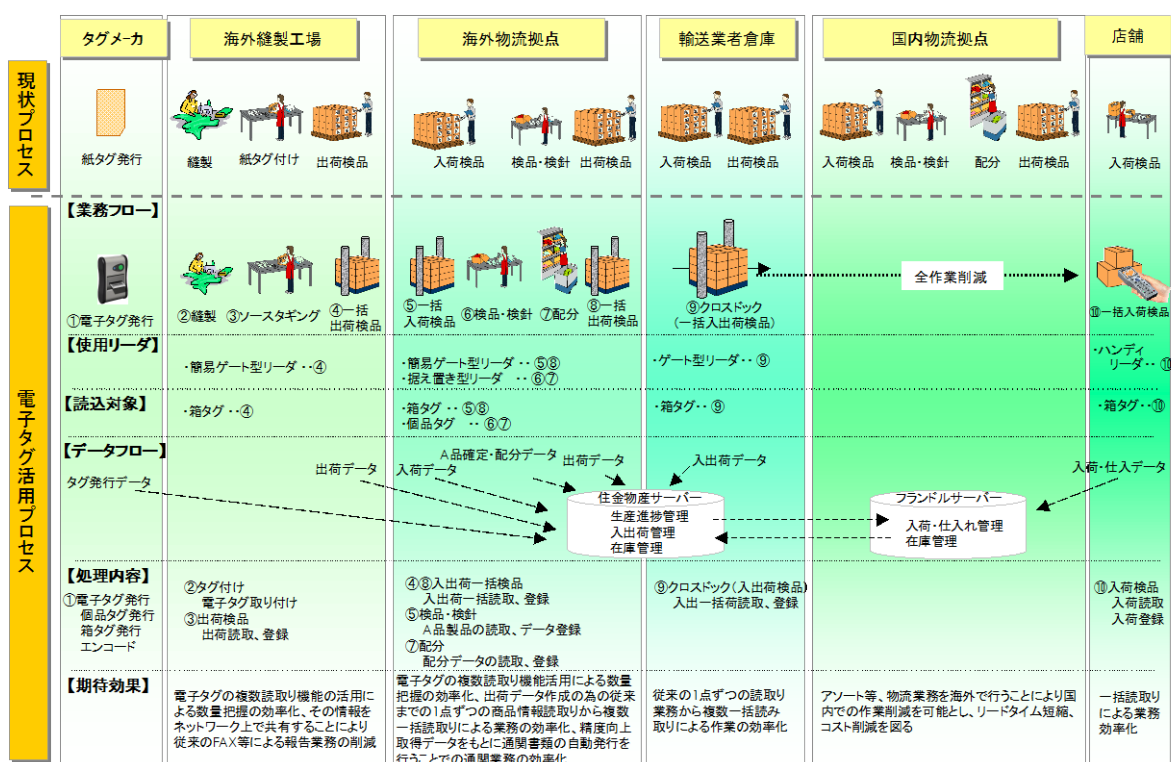


図 1.1.3 生産から店頭入荷におけるモデル（平成 18 年度実証実験）

具体的には、アパレルメーカーからの生産発注指示に基づき、タグ発行メーカーでは下げ札、及び縫製工場では商品の生産が行われる。発行された下げ札は縫製工場に送付され、ソースタギングされた後、工場の出荷時に読み取りを行い生産数量、

出荷数量の取得が行われる。次いで、海外物流拠点に運ばれた商品は、検品、検針を経て良品（A品）としての数量が確定され、その後、各店ごとへの配分が行われる。その後、ASNデータの取得が行われ、輸出される。国内に輸入された商品は、港倉庫もしくは物流拠点にてクロスドックが行われ、店頭へ入荷される。この一連の流れにおける、各拠点での入出荷及び拠点内での数量把握業務に対して、電子タグの活用が導入でき、その効果を期待することができる。

(2) 店頭での業務効率化における電子タグ導入モデル

他業界を含めた過去の電子タグ活用の実証実験では、倉庫での物流フローや店頭での来店客に対する情報提供、会計時におけるチェックアウトのなど、短期間で局所的にモデル化された実験に留まっていた。今回の実験では、物流の最上流に位置する海外工場にてソースタギングを行い、物流の最終点となる店頭で電子タグを付与した商品を投入することで、店頭での事前出荷情報のスピーディな取得に基づく機会損失防止等の業務の改善を図る。

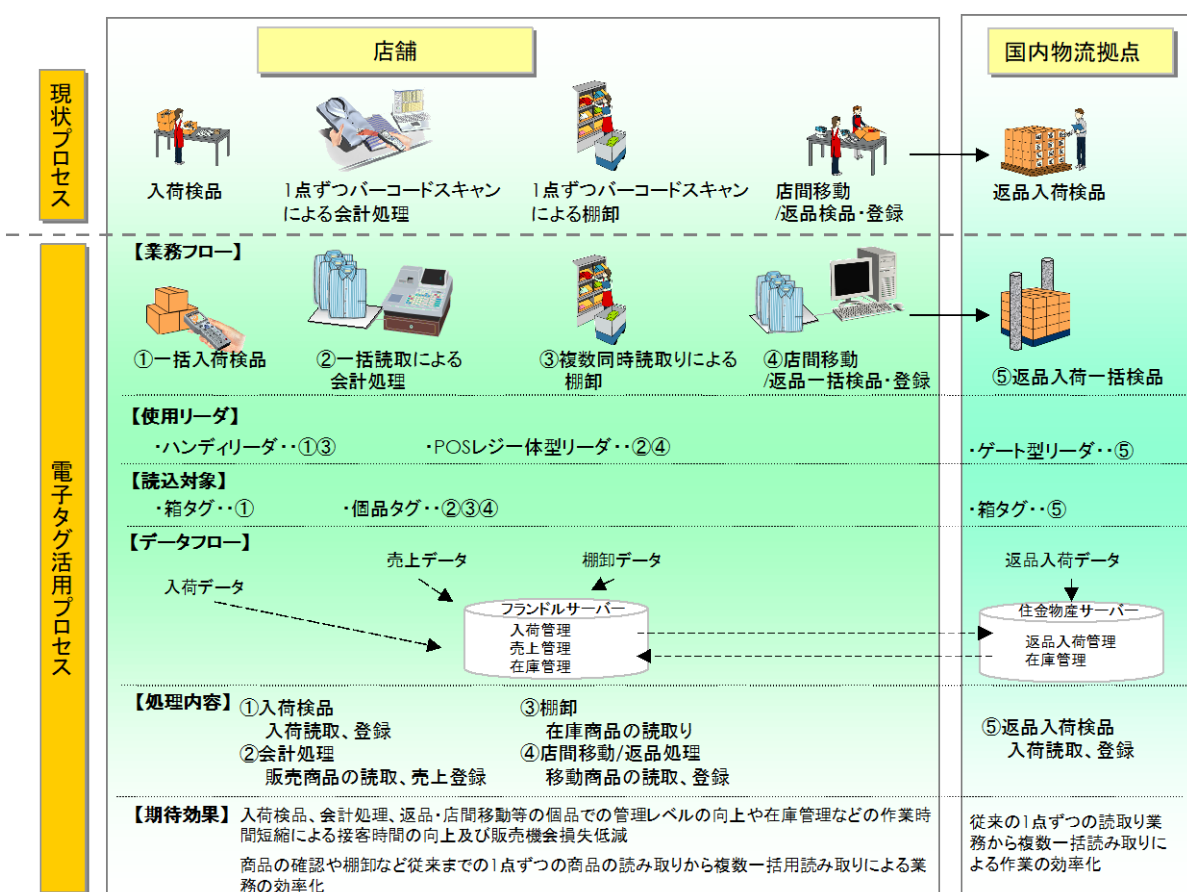


図 1.1.4 店頭での業務効率化におけるモデル（平成 18 年度実証実験）

具体的には、店頭入荷時に従来まで1点ずつの検品業務により非常に多くの時間を費やしていたものを、電子タグ活用で、より正確な出荷情報を事前に入手することにより、SCM ラベルの読取による一括入荷への効率化を実現できる。店頭では会計業務時の1点ずつのバーコードの読取りから電子タグによる一括会計処理への効率化を実現し、他店との商品移動時における在庫移動データの簡易作成、棚卸業務時における電子タグ一括読取による大幅な業務効率化を中心にモデル化していく。従来の店頭業務が効率化されることにより、接客時間の拡大やこれまでとは異なる接客方法の展開が期待できるようになる。また、店員の負荷が軽減されることによるモチベーションの向上及びその効果による接客の質向上、売上の増加等、電子タグの導入による定性的、定量的な効果も期待できる。

今回のサプライチェーンモデルでは、海外での店舗配分により海外から直接店頭への納品が検討されている。ただ、需要により店頭の状況は刻一刻と変化しており、急な店頭在庫不足には、国内物流拠点からの在庫分の補充が必要不可欠となる。そこで、店頭の状況に即納する、出荷のための国内物流拠点も、同様に電子タグ導入モデルを検討していく必要がある。

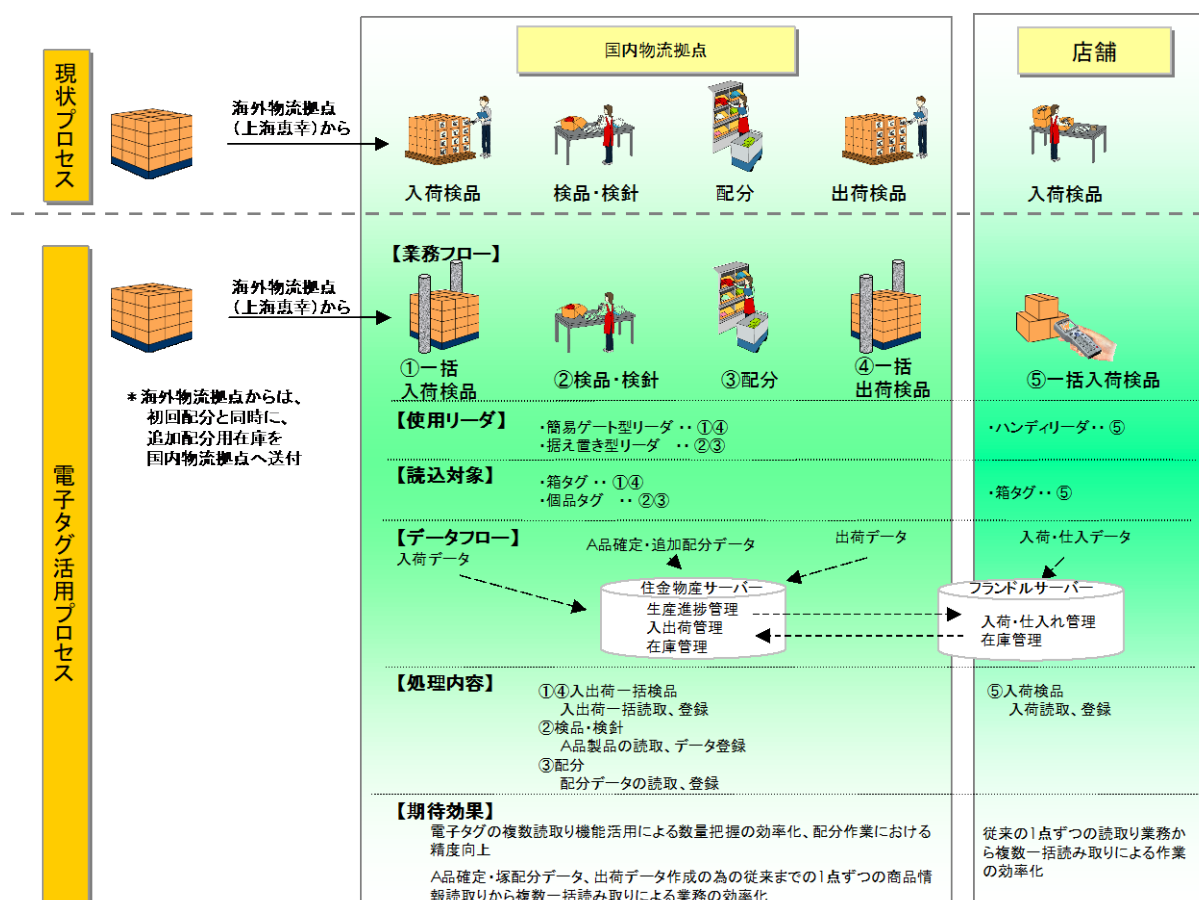


図 1.1.5 国内物流拠点におけるモデル（平成 18 年度実証実験）

1.1.3 業務とコード体系

平成 17 年度「電子タグ活用による繊維業界 SCM 基盤整備」においては、アパレルサプライチェーン全体において共通して使用可能であることと、グローバルスタンダードの動向を踏まえた電子タグコード体系を目指し、アパレル業界標準電子タグコード体系の改訂を行った。平成 17 年度事業における検討の結果、電子タグに関する国際的な標準化団体である「EPCglobal」の策定内容である「EPC (Electronic Product Code) 体系」に準拠した「GTIN+シリアル No. (=SGTIN)」をアパレル業界標準コードとすることとした。過去の検討において取扱われた「メーカー商品コード」などは、標準化対象外とした。メーカー商品コードの共有が必要な場合は、ユーザエリアの使用を想定している。ユーザエリアは各業界で個別の定義が認められており、アパレル業界においてメーカー商品コードの共有が必要な場合は、「アパレル業界共有項目」として提案していく、などの対応が必要となる。

平成 18 年度事業におけるアパレル業界標準電子タグエンコード体系は、過去策定内容をふまえた検討を行った。その際、コード体系策定の考え方として、アパレル業界独自のコード体系化を避け、他業界との共通性、国際標準との共通性を確保した電子タグエンコード体系とすることとした。

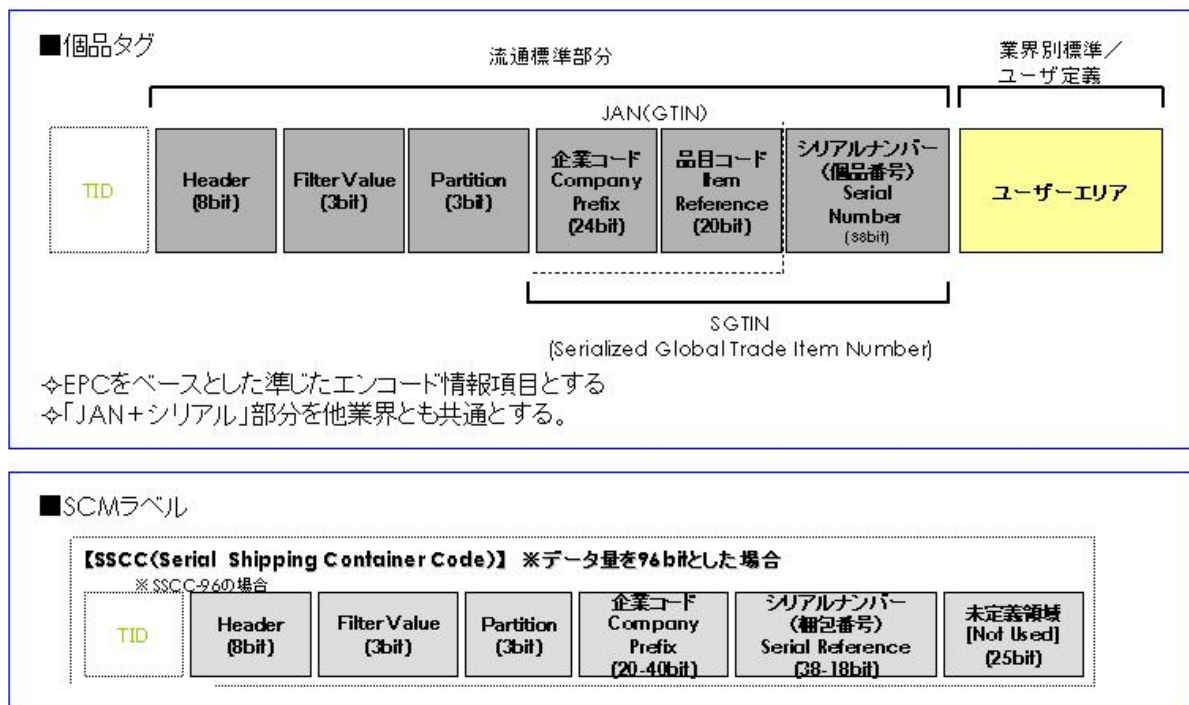


図 1.1.6 エンコード項目

1.1.4 本格導入に向けた今後の展望

電子タグの本格導入までのプロセスにおいて、いままで各方面で実証実験が行われてきた。店頭業務の効率化などにおいては既に本運用にこぎつけている事例も出ている。

平成 18 年度実証実験事業において、ソースタギングを起点としたサプライチェーンにおける運用実証が行われ、過年度の積み残し課題の検討結果も含めて、本格導入に向けてのある程度の準備作業は出来たと考えられる。

今後は、日本のアパレル業界での本格導入へ向けての具体的ステップに入るべく、各方面においての協調した動きが不可欠となり、同時にアパレル以外の他業界との連携、そして世界標準へ向けた日本からの発信などが待ち望まれている

(1) アパレル業界における導入展開

本事業への日本アパレル産業協会とその会員アパレル各社の参加を経て、委員のコンセンサスのもと日本アパレル業界標準ともいえるサプライチェーンモデルを策定することが出来た。その中では新たに発見された課題も残ってはいるが、十分な活用効果も同時に検証することが出来、この結果を日本のアパレル業界内で広く普及させていくことにより、業界への導入促進を図ることが可能になる。

業界への導入促進に向けた活動は、当然、一企業が出来る範囲を超えているので、業界団体などが中心となったコンソーシアムや、導入に向けた特別な委員会の設立などが望まれる。直近の方策としては、具体的に現存するアパレルサプライチェーンにおいて、全ての店舗を含めた形での総合トライアル運用を行い、時系列的な導入効果の検証が必要と思われる。実証実験の枠を超えて総合トライアル運用することにより、その定量的、定性的な結果数値を ROI として経営者の認識を得ることで、導入へのスピードは加速できる。この総合トライアル運用に関しては、SPA などのクロズドサプライチェーンでの導入が理想的である。

またこれらの総合トライアル運用において、何らかの金銭的なサポート体制も必要であると考えるが、従来の決算期で完結しなければならない方式ではその活用に限界があり、長期的に決算期を越えてサポートできる体制が望まれる。

(2) 他業界との連携

アパレルの店舗は路面店などの単体の形式だけではなく、百貨店や量販店の中で家電や書籍、食料品などの他商材と混在した売り場での販売が増えている。同様にアパレルのブランドショップでも、アパレル商品だけではなく、生活雑貨や化粧品など、ライフスタイルを提案できるショップへの変更が行われている。

このような環境で、それぞれのプレーヤーが異なる形式の電子タグを活用しているのは、非効率であるばかりかシステム投資の重複にもなりかねない。そこで、電子タグ利用の標準化に関する検討が、業界を横断的に行われることが理想である。

本実証実験で構築したシステム及びネットワークは、電子タグの国際的な標準化団体である EPCglobal の策定内容に準拠した仕組みとなっている。そのため、他業界ともシステムの連動が容易で、差異の吸収に伴う負荷は極めて少ないものであると予想できる。今回の取り組みの内容を、アパレル業界のみならず業界を超えて広く発信し情報の共有化を積極的に行い、業界を超えた連携を得ることでアパレル業界への導入促進へとつなげていきたい。

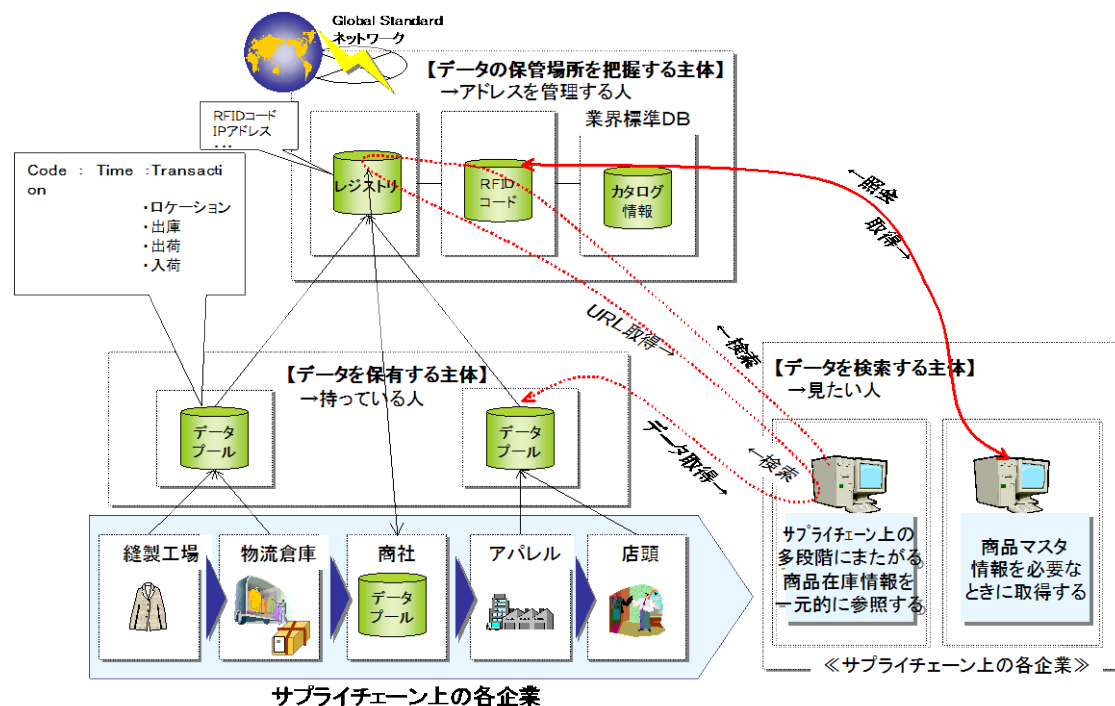
1.2 ネットワークシステムの検討

1.2.1 ネットワークシステム

平成 18 年度実証実験事業における情報共有ネットワークシステムは、過去策定内容および実証実験 WG における検討内容をふまえて検討を行った。

実証実験においては、縫製工場や海外物流拠点、輸送業者倉庫、国内物流拠点、店舗といったサプライチェーン上の各プレーヤーが必要な情報を必要なタイミングで参照可能とするネットワークシステムを使用する。このネットワークシステムは、平成 17 年度事業において策定した EPCglobal ネットワークをベースとした策定内容に準拠するものとなっている。

図 1.2.1 ネットワークシステムの概念



1.2.2 システム全体概要

本システムは、EPC コード、EPC ネットワークを前提とした、Web サービスをフル活用して構築されており、アパレルサプライチェーンにおける、副資材企業、縫製工場、海外物流拠点、国内物流拠点、店舗、本部、消費者間で情報の可視化、共有化が図れるソリューションとなっている。また、各拠点の作業フローに合わせた設計、機器構成に留意し電子タグを用いた際に現場作業者に負荷がかからないよう配慮されている。

中国～日本間の国際物流の一気通貫での実証実験となるため、ネットワークについてはリアルタイム性を重視し、中国と日本にサーバーを配置し、整合性を高める

ためにデータベースは定期的にレプリケーションを行った。さらにセキュアな世界を構築するため、中国、日本間は SSL-VPN、国内はインターネット VPN 網で各拠点間を接続した。

(1) システムアーキテクチャ

本システムでは、プレゼンテーション層－ビジネスロジック層－データベース層からなる論理的な 3 階層アーキテクチャを採用し、Web サービス及び Web アプリケーションに関しては、これにサーバーサイドプレゼンテーション層（Web 層）が追加された 4 階層アーキテクチャを適用する。物理モデル的にもクライアント－アプリケーションサーバーファーム－データベースクラスタからなる階層モデルを適用し、クライアント接続数や処理の負荷、可用性に対する要求に応じて負荷分散構成やクラスタ構成を取ることができるシステムモデルとする。

また、柔軟なシステム構築、システム連携を実現するためにサービス指向アーキテクチャ（SOA）を採用する。サービス指向アーキテクチャにおいては、データベースアクセスを含むデータの演算、加工などのビジネスロジックを全てサーバーサイドのビジネスロジック層に実装し、Web サービスインターフェースとデータトランスファーオブジェクト（DTO）を使用してインターフェースを公開する。プレゼンテーション層や、連携が必要な他のシステムから物理的なデータベース構造やビジネスロジック実装を隠蔽してサービスとして機能を提供し、このサービスを組み合わせる業務システムを構築する。

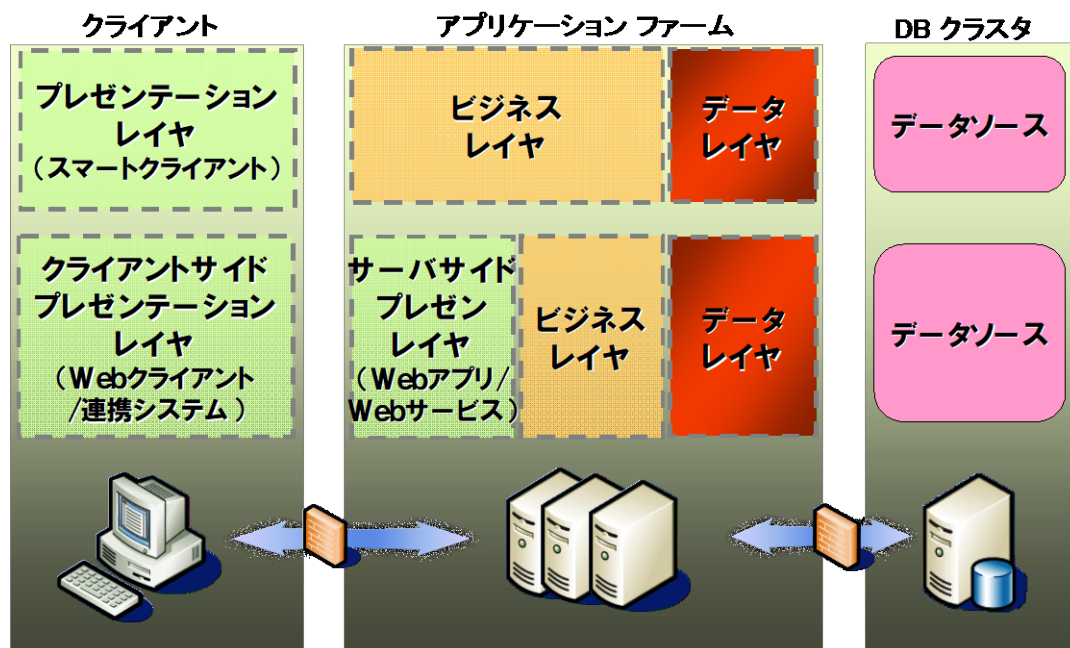


図 1.2.2 システムアーキテクチャ

(2) 通信方式

本システムにおけるハードウェア（以下 H/W）をまたがるクライアント/サーバー間、アプリケーション間の通信は、インターネットでの利用やマルチベンダ間での接続を前提として、すべて XML Web サービスを使用する。また、ネットワークの障害に備え、一部にファイル出力/取込機能も提供する。

ただし、同一 H/W 上でのアプリケーション間通信やスレッド間通信においては、高速性を重視して TCP/バイナリ通信を使用する。

(3) ファイルフォーマット

本システムにおけるすべてのファイルフォーマットは相互運用性（互換性）、将来性を重視して XML ファイルフォーマットを使用する。

(4) システムフレームワーク及び RFID フレームワークの採用

3 階層、4 階層アーキテクチャやサービス指向アーキテクチャ、XML Web サービスなどの最先端技術を使用して且つ短期間でのシステム構築を実現するために、汎用フレームワークとしてマイクロソフトの .NET Framework 2.0 を、システムフレームワークとして東芝テック製のビジネスフレームワーク CrossMission を使用する。

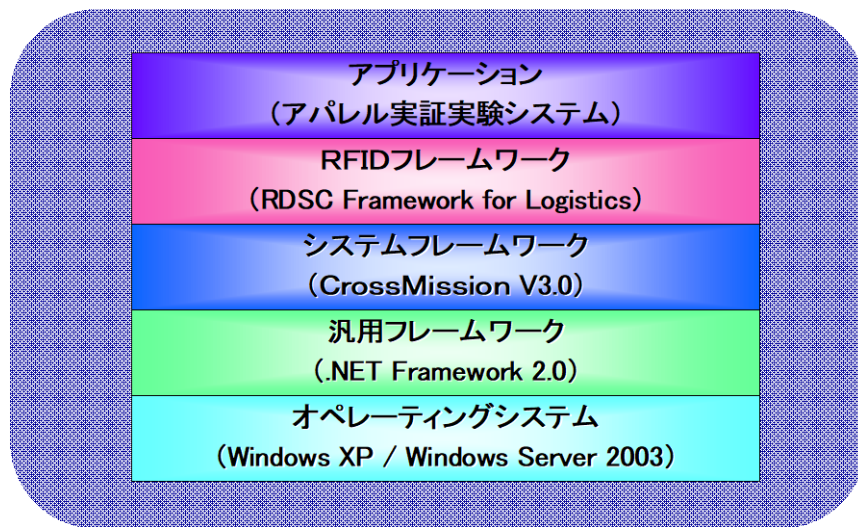


図 1.2.3 フレームワークアーキテクチャ

また、本システムにおいては、EPCglobal 仕様に準拠したシステムとするべく、また日本国内のみならず規格が定まっていない中国での運用も前提として、使い方や用途に応じて柔軟に電子タグ機器を採用できるよう、RFID ミドルウェアとして RDSC フレームワークを採用して EPCglobal 準拠で且つ RFID 機器に依存しない

アプリケーションとする。

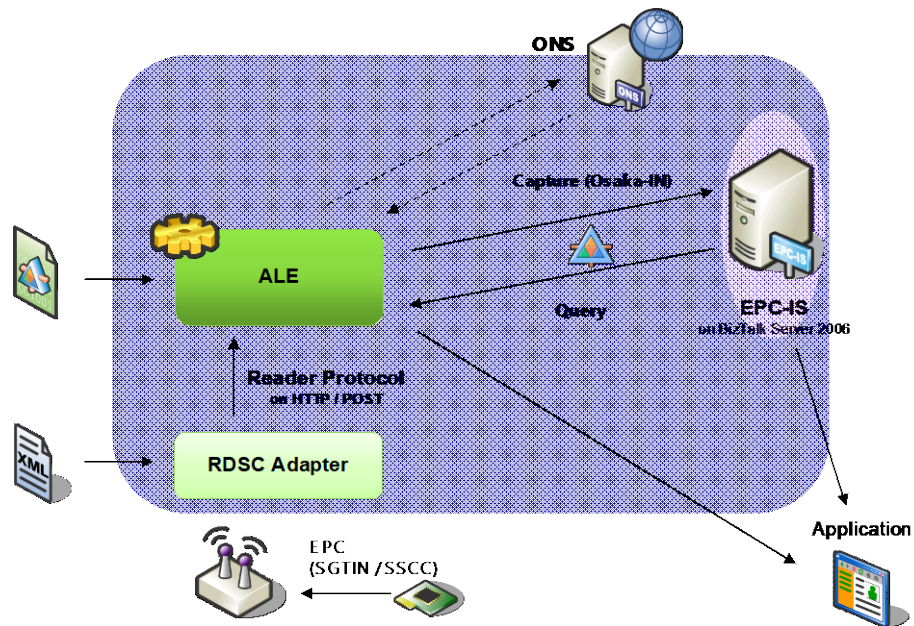


図 1.2.4 RDSC 構成図

(5) システム機能

本システムの全体像を示すと次のとおりとなる。

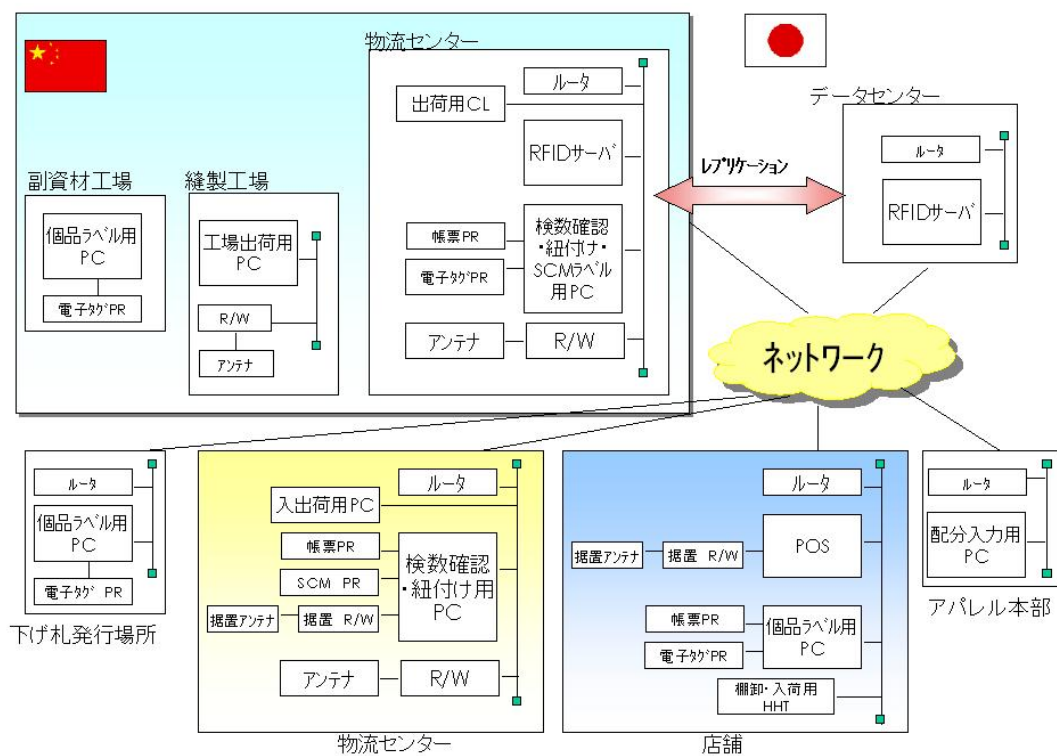


図 1.2.5 システム全体図

各拠点に作業用 PC、電子タグ発行プリンタ、帳票発行プリンタ、リーダ／ライタ、アンテナ、POS、ハンディターミナル、ルータを配置し副資材工場から店舗までトータルシステムを構築している。

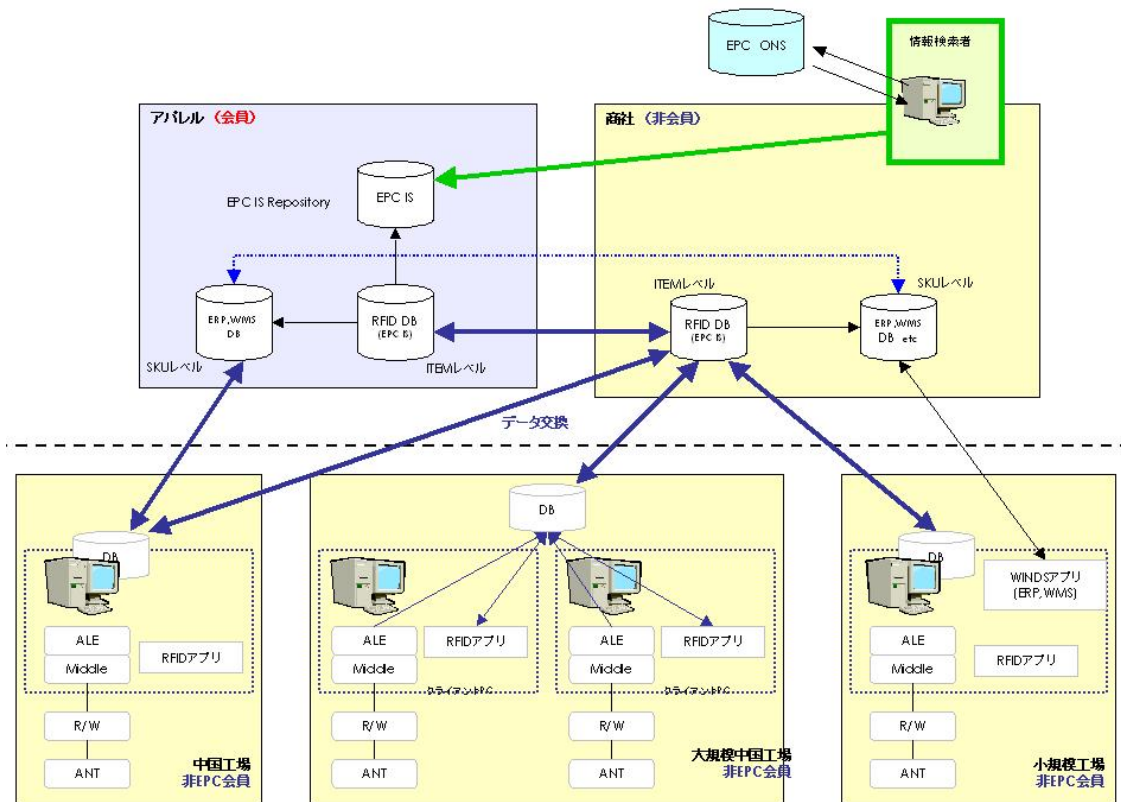


図 1.2.6 本実験における EPC ネットワークモデル

1.3 電子タグシステム導入効果

アパレルのサプライチェーンが最終的に収益を得るのは、消費者への販売が行われる店頭である。そこでは販売収益の極大化を求め、様々な最適化や工夫の積み重ねが行われてきており、その方策として電子タグの導入も検討、試用されてきた。

しかし店頭での販売の最適化のためには、川上に位置するサプライチェーンの効率化が不可欠であり、高度化のツールとしての電子タグの利活用に大きな期待が寄せられていた。アパレル産業協会を中心に業界としても、過去に幾度となく利用の検討を繰り返してきたものの、標準化の仕様が定まらず、様々な未解決の課題が残ってきている。

本年度の実証事業は、アパレル業界でのサプライチェーン全体の電子タグの実導入を促進すべく、過去に積み残しとなっていた課題への取り組みを行った。その効果は既述の通り、定量的にも定性的にも期待以上のものを得ることができ、アパレル業界を横断した標準化への第一歩を踏み出したことに非常に大きな意義があったと考える。

しかしながら、今回の実証事業では新たな課題も見出されている。大きくは、今回使用したUHF帯においては現状利用できる機器・システムに十分な選択肢がない点、アパレルサプライチェーンにおける電子タグ活用の際の関係者間の利益分配・コストの負担のあり方、そして実際に電子タグを利用する場合のセキュリティ確保、プライバシー保護に関する点である。これらの課題に関しては、技術の進歩等、時間が解決する問題、コスト負担等の当事者ないしは業界として解決すべき問題、国の政策に関わる問題などに分類でき、それぞれの課題を意欲的に解決していく姿勢が不可欠である。

1.3.1 実証実験から得た様々な効果

今回の実証実験を通して、次のような効果とその有用性を確認することができた。今後は、これらの事項を十分に活かしながら、どうすれば速やかに実導入、普及拡大につなげていくことができるかを検討していく必要がある。

また、実証実験を通して費用対効果を算出することができ、電子タグ導入に向けて十分な経済合理性を期待し得るといえる。

(1) SCM 全体における効果

① 精度の高い管理

- ・電子タグ電子タグを利用した個品の検数により精度の高い管理の実現。

② 情報の共有

- ・サプライチェーン上でのリアルタイムな商品ステータス情報の管理。

③ 入力作業の削減

- ・異プレーヤー間で何度も重複している入力作業等の削減

(2) 物流プロセスの効率化

① 庫内物流業務の効率化

- ・非接触、複数同時読み取りによる検数 作業の効率化、精度向上の実現。

② 帳票、伝票作成業務効率化

- ・電子タグにて読み取りを行った情報をシステムに登録するとともに、業務上必要な帳票、伝票を自動的に発行することにより、作成のための入力関連作業を削減。

(3) 店舗業務の効率化

①入荷検品、棚卸業務の効率化

- ・非接触、複数同時読み取りによる検数作業の効率化、精度向上の実現。

② スピーディな会計

- ・複数同時読み取りによる会計処理の迅速化、素早い会計による顧客満足度向上。

③ 接客販売時間の最大化

- ・電子タグを使用し様々な付帯業務の処理時間を短縮する事により、接客販売時間を最大化

④ 店員の労働環境の向上

- ・棚卸などキツイ仕事を軽減する事により、店員の労働環境を改善し、士気・意欲向上などの見えない効果を得る。

1.3.2 今後への課題

このように、過年度までのアパレル業界での取り組みを経て、本実証実験において最終的に検証できたさまざまな事項は、今後の電子タグの本格的な導入を後押しする大切な指標となった。今後は、電子タグの導入の先進企業に追随する動きが各業界で起こっていくことにより、電子タグの利用普及が図られていくことが期待される。

しかしながら今回の実証実験においては、本導入の妨げにもなりかねない実務的な課題も指摘され、今後の普及に向けて、それらの課題の解決に向けた取り組みが求められることも事実である。

(1) UHF 帯を中心とする開発の出遅れ

前述の通り、今回使用した UHF 帯ではアパレルの物流現場での制約条件下において、使用に耐えうる機器、リーダ・ライタが、日本製の範囲では見あたらなかった。同様にインレット自体の値段、仕様も海外メーカー製に比べて出遅れている感がある。結果として今回の実験で使用した機材、チップはほとんどが外国メーカー製となってしまった。

これらの外国メーカーでは、UHF 帯においてアパレル市場をターゲットとした専用のインレットやリーダ・ライタの開発もすすめられており、HF 帯の限られた市場での開発競争が繰り広げられている日本での現状は、その先見性において劣っているようである。

同時に日本のメーカーには UHF を知り尽くした技術者も少なく、今回の実証実験を進めるにあたって、海外メーカーにも直接、幾度となく問い合わせを行った。

(2) 世界への発信や業界を横断した標準化の検討の場がない

現在、EPCglobal において、業界別の会員企業を中心とした検討グループが存在しており、アパレル、ファッション、フットウェア（AFF）業界でもその検討結果をもとに必要な技術や標準の策定を行っている。

日本の企業もこれらユーザグループへ参加することは可能であるが、現在、EPCglobal のメンバとなっている日本企業は主に機器ベンダで、日本のアパレルのサプライチェーン固有の状況を踏まえた提案は行われていない。

また、EPCglobal は欧米中心の会議で、スケジュールなどの制約、ファシリティ面での課題、日本における意見集約が行えていない状況、などを考慮するに日本からの声が届かず、積極的な議論参加が出来ていない状況にある。

今後、日本における電子タグの利活用の推進、国際標準への提言・検討を推進していくためには、EPCglobal Japan を中心とした日本のアパレルユーザグループの形成、日本アパレル産業協会などの業界団体を中心とした継続検討の場の提供、上記を遂行するための組織化などが求められる。

(3) 既存の流通標準との融合

電子タグが普及した後においても、バーコードや EDI 等の既存技術が全て電子タグ仕様に置き換わることはなく、並存していくことが想定される。電子タグが流通途中で破損した場合、バーコードを読むことは避けられないし、小売店頭においても様々な商材が混在しており、バーコード商品と電子タグ商品が混在するケースは十分に考えられる。このような状況下で、電子タグの仕様と既存の情報インフラと

の間で、並存環境下における利用のあり方について実務的に検討していくことが望まれる。

(4) 国際間の調整への国レベルの関与

今回の UHF 帯電子タグを利用した実証は、中国内における UHF 帯の周波数の仮認可を取得して行った。現在、電子タグにおける UHF 帯が認可されていない中国での実験に際して、その状況を日本国内で問い合わせる窓口や代行機関などもなく、民間として直接中国サイドへアプローチするしか方法がなかった。(注)

欧米でも足並みが揃っていない UHF 帯であるが、中国としても国際化における競争力維持の為に UHF 帯の周波数の一部開放に関して前向きな姿勢であり、逆に UHF 帯の電波の先駆者である日本などから、その運用方法などを勉強したいとの意向を持っていた。

ある程度同じ帯域の中で各国が周波数帯を割り振っている HF 帯に比べて、それぞれの国の事情から広い周波数帯域の中でばらばらの周波数帯を割り振ることになる UHF では、その違いを吸収するための施策が必要になり、インレットメーカー、機器メーカーなどへの課題となるであろう。同時に国際貿易上の手続きの簡略化などの付随的なメリット享受に向けた調整など、様々な側面において国際間の調整が必要となる場面が想定される。

上記の現状や将来的な課題をクリアしていくためには、一企業の取り組みのみならず、国レベルでの専門の機関などによる調整が必要となってくるであろう。電子タグの国際標準化に合わせて、日本においても国レベルが主導権を持った国際間の全体調整を図る取り組みも期待されるところである。

(注) 本委員会開催中に中国でも UHF 帯の周波数が電子タグ利用向けに開放された。

2. 家電業界における電子タグシステム導入検討事例

2.1 ビジネスモデルと業務プロセス

2.1.1 家電製品の特徴と製品ライフサイクル管理概要

家電製品は、下記に示すような特徴をもっている。

- 寿命が 10 年以上におよび、なおかつ長期にわたって安定かつ安全な動作が求められる。特に、昨今の様々な品質事故を受けて、特定商品群については個品単位での利用状況把握が要望されている。
- 石油由来原料・レアメタルといった直接環境に影響する原材料を構成要素として含むことや、通常利用時においても電力・燃料などのエネルギー源を必要とすることなどから、全世界規模で環境負荷を軽減するために製品の効率的なリサイクル／リユースのしくみが必要とされている。そのため製品によっては個品単位での原材料の把握や廃家電の管理が要求される。
- 比較的高額であり、単独で機能するケースもあれば、他の家電製品とネットワークを作って機能するものもある。また家電製品には、CPU やハードディスクなどを搭載したものもあり、通常修理だけでなくバージョンアップなどの管理も個品単位で必要となる。
- 製品の製造や販売が国際的である。さらに、一部商品に関してはリユース市場も形成されつつあり、残存価値や、他国での仕様など安全面からも管理すべき項目がある。
- 多くの部品により構成されており、主要な組立パーツにおいては、製造ロットやパーツの製造番号まで含めた管理が必要になっている。
- 物流においては、調達物流、販売物流、廃棄物流にいたる全方面で、グローバルな対応を求められている。したがって、航空キャリア、船主、通関業者、国際混載業者など国際物流には様々なプレイヤーが登場し、これらを巻き込んだ標準的なシステムなしには、ロジスティクスにおける商品の SCM の効率化は図れない。

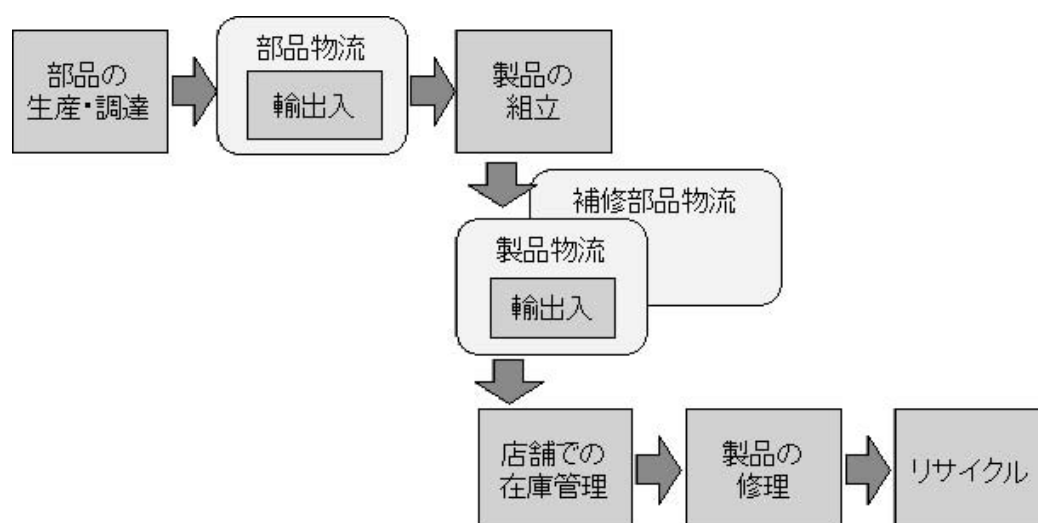
この特徴により、通関業務や長期に渡る製品サポート、環境への配慮など、動脈サプライチェーンを通過する期間だけでなく、アフターマーケットを含めた製品のライフサイクル全般にわたる個品の履歴管理、すなわち個別追跡管理が必要になる。このような個別追跡管理を実現するためには、サプライチェーンの各業務における作業内容や処理内容（誰が、いつ、どこで、どんな状態で、何に対して、何を使って、何をした、など）や商品に関連する情報（構成部品情報、不具合情報、バージョンアップ情報など）といった商品情報を個品に紐付けして管理することが必要と

なる。家電製品においては、ライフサイクルの中での代表的なシーンは次の8つに分けられる。

表 2.1.1 家電製品ライフサイクルの代表シーンと取り扱う主な商品情報

シーン	内容	取り扱う主な商品情報
部品の生産や調達	協力会社への部品の生産を指示し、部品を調達する。	環境情報(部品)
製品の組立	組立工場で製品を組立、出荷する。	工程履歴情報(製品) 品質情報(製品) 出荷情報(製品)
製品物流	注文に従い、製品を販売店へ運搬させる。	入出荷情報(製品) 輸配送管理情報(製品)
補修部品物流	注文に従い、補修部品を販売店へ運搬させる。	入出荷情報(部品) 輸配送管理情報(部品)
輸出入	- 海外工場から日本国内への製品を輸入する。 - 海外に向けて輸出を行う。	危険物情報(製品) 入出荷情報(製品) 輸配送管理情報(製品)
店舗における在庫管理	販売状況によって変化する在庫を管理する。	在庫情報(製品) 販売情報(製品)
製品の修理	消費者にわたっている情報家電の修理を行う。	修理トレース情報(製品) 修理履歴情報(製品)
リサイクル	リサイクル法にもとづき不用になった情報家電の再資源化を行う。	リサイクル工程履歴(製品) 再資源化情報(部品)

図 2.1.1 家電製品のライフサイクルの代表的なシーン



なお、個別追跡管理を実現することで、製品製造に関する情報も商品情報として管理されることとなる。このため、商品認証、すなわち製造メーカーの特定については、商品情報から製造メーカーを検索することで実現できることがわかる。

2.1.2 将来（あるべき姿）のビジネスモデルと業務プロセス

(1) 管理上の要件に応じた商品クラス分け

2.1.1 で述べたように、家電製品には製品安全やリサイクル／リユースの観点から個品の製造番号単位での管理を要求されるものがある。ここでの管理とは単なる在庫管理のみならず、品質事故や環境事故など有事の際に製品の所在把握が行なえるような管理を意味している。この所在把握の範囲は物流拠点のみならず消費者をも含めた広い範囲となり、管理が必要な期間も一般日用雑貨系の商品と違って桁違いに長いものとなる。よってこういった管理に必要な電子タグや情報システムに要求される信頼性はきわめて高いものとなっている。ここではこのような製品群を「高レベル管理品」と呼ぶ。「高レベル管理品」には、このような製品安全やリサイクル／リユースといった観点のほかに、商品戦略上から販売後も含めたサプライチェーン全体で所在把握を行いたい製品群（パソコンや新製品などの戦略商品）も含まれるものとする。このクラスでは個品の製造番号単位での管理を行うための電子タグには、上記のような長期信頼性のほか高レベルの管理に必要な各種データの扱いを安全に行うために、大きなユーザメモリや高いセキュリティなどが要求されるものと考えられる。

このような高レベル管理品のように厳しい個品管理をそれほど必要としない製品（大きなエネルギーを扱わない製品や、部品点数が少なくもともと環境負荷が高くない製品など）については、在庫戦略上から製造番号による管理は必要ないもののロット番号などの単位で電子タグを使って、高レベル管理品ほどコストをかけることなく管理することによって管理メリットが得られそうな製品群があり、このような製品群を「中レベル管理品」と呼ぶ。このような製品群に必要な電子タグのタグは高レベル管理品のそれよりも低コストで実現することが要求される。

管球・電池・ケーブルなど一般消費財系の製品単価の低い製品は、たとえ集合梱包単位で扱うとしても電子タグの貼付コストが管理コストに見合わない。このような個品管理を必要としない製品で従来のバーコードによる管理が最も適切と考えられる商品群を「低レベル管理品」と呼ぶ。

表 2.1.2 に各レベルの製品の管理上の要件と製品の特性をまとめたものを示す。

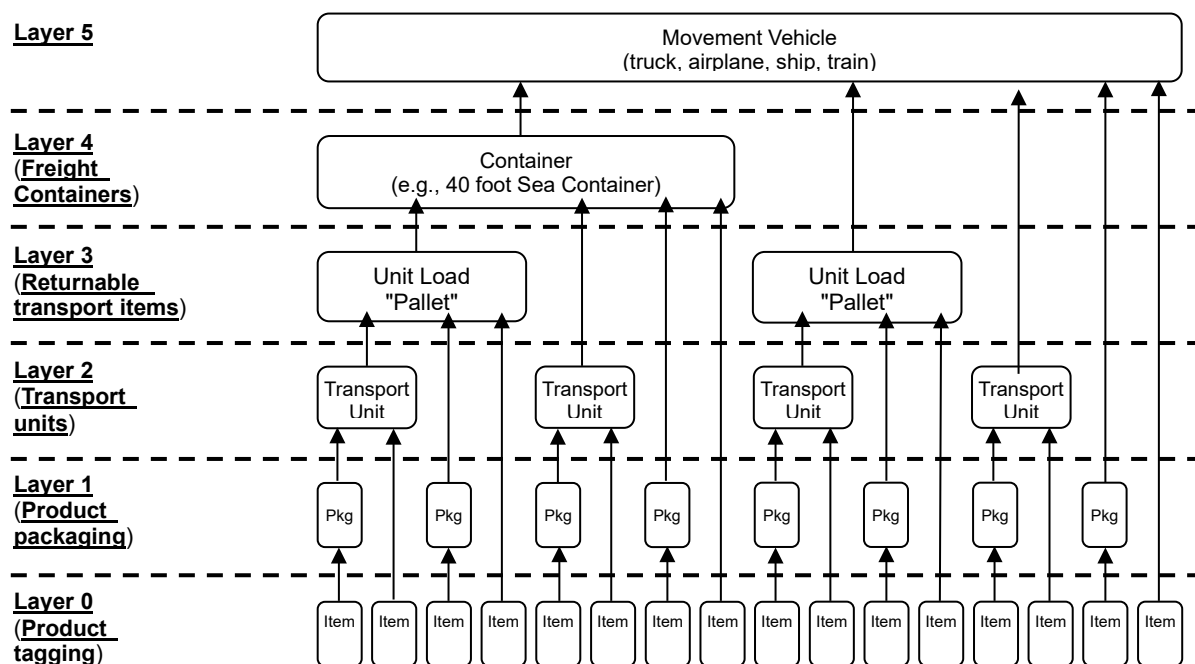
表 2.1.2 管理上の要件に応じた製品のクラス分け

製品クラス	管理上の要件	製品の特性
高レベル 管理品	製造番号などのユニーク I D によるライフサイクル管理、あるいは高度なサプライチェーン管理が必要となるもの ⇒個品管理が必須	製品安全・リサイクル／リユースの観点から所在把握が必要
中レベル 管理品	通常の在庫管理や物流管理などを必要とするもの ⇒ロット単位での管理で可	製品安全・リサイクル／リユースの観点では検討対象外。在庫戦略上の管理が必要
低レベル 管理品	鮮度管理 ⇒バーコードによる管理 ライフサイクル管理対象外	一般消費財系など単価の低い製品

(2) ISO における物流管理モデル

サプライチェーンの各段階では、部品、半製品、製品、廃棄製品というライフサイクルがあり、さらにこれらはさまざまな荷姿（製品・部品自体、製品・部品を保護する梱包、輸配送のための集合包装・物流機器、これらを運ぶキャリア）で扱われている。これらの荷姿それぞれをどのように管理するかについては、ISO において図 2.1.2 の管理モデルを用いて検討が進められている。

図 2.1.2 ISO における電子タグ適用検討で使用する物流管理モデル



ここでは便宜上この図を ISO レイヤ図と呼ぶことにする。ISO レイヤ図において、家電業界が検討対象とすべき層は、個品＝レイヤ 0 (Item)、個装＝レイヤ 1 (Package)、標準梱包＝レイヤ 2 (Transport Unit)、輸送梱包＝レイヤ 3 (Unit Load) となっていて、レイヤ 4 以上は EPCglobal の物流部会 (Transportation & Logistics Services Industry Action Group) で検討するように働きかけていて、ほぼ合意されている。家電業界では今後管理の粒度あるいは単位をこのような層構成を想定して検討していく。具体的には各層毎の管理単位を代表するために貼付される電子タグの名称を表 2.1.3 のように定める。

表 2.1.3 ISO レイヤによる電子タグの分類と名称

ISO レイヤと梱包	タグの分類とその説明
レイヤ 3 輸送梱包 (Unit Load)	輸送梱包タグ (Unit Load Tag) (パレットタグ) 一個あるいは複数個の個装あるいは標準梱包をまとめて 1 つのまとまりにして、輸送のための単位としたもの (一般にはパレット・おりたたみコンテナ・かご車などに積載したもの) に貼付するタグ
レイヤ 2 標準梱包 (Transport Unit)	標準梱包タグ (Transport Unit Tag) (ケースタグ) 同種の製品の複数個の個装を一つにまとめた梱包箱に貼付するタグ
レイヤ 1 個装 (Package)	個装タグ (Package Tag) (ケースタグ) 製品を一個ずつ梱包した梱包箱に貼付するタグ
レイヤ 0 個品 (Item)	個品タグ (Item Level Tag) 製品本体そのものに貼付あるいは組み込むタグ (梱包)

表 2.1.3 中の「パレットタグ」および「ケースタグ」という呼称は、電子タグの活用で先行する米国一般消費財小売業界で一般的に利用されているタグの名称であるが、呼称の由来が梱包の形状にあるので、管理の単位を直接的には示しえないという点で適当ではないと考え、ここでは使用しない。

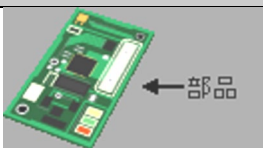
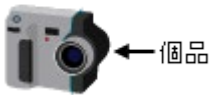
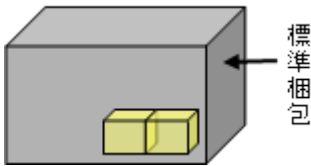
当然のことながら、表 2.1.3 で呼称を定めた電子タグをすべての製品群で利用するわけではない。またこれらの電子タグに要求される仕様がすべて同一というわけではない。

なおレイヤ 0 よりも下層すなわち部品や同梱アクセサリなどについては特に ISO では規定しておらず、ここでは検討の対象外とする。しかしながら製品を構成する部品やアクセサリの管理は、ライフサイクル管理を実現する上で非常に重要と考えられることから、ISO に対しても部品 (レイヤ-1 以下) も検討範囲に加えるように積極的に働きかけていく必要がある。同時に EPCglobal の家電部会 (Consumer Electronics Industry Action Group) でも議論が必要である。

(3) 家電製品の管理対象と管理粒度

(2)で述べた ISO における物流管理モデルを家電製品に適用して定めた、製品ライフサイクル管理のための管理対象の定義を図 2.1.3 に示す。さらに企業によっては半導体や各種アクセサリなどを製品として出荷し、それを部品として受取り他の部品と組み合わせて別の製品に再加工して出荷する場合もある。このような製品は取引によっては扱われるレイヤが異なるので、特に個品管理を必要とする高レベル管理製品においては十分な検討が必要である。

図 2.1.3 ライフサイクル管理実現のために管理対象の定義

名称	部品(レイヤ-1)	個品(レイヤ 0)	個装(レイヤ 1)
イメージ			
定義	製品を構成するパーツ。	製品そのもの。	1 製品をつめた梱包。
名称	標準梱包(レイヤ 2)		輸送梱包(レイヤ 3)
イメージ			
定義	同種の小物製品を複数つめた梱包。		1 つ又は複数の製品の輸送及び荷役を目的とした一つの梱包。

※名称にある()は、以下にある物流管理モデルのレイヤに相当(レイヤ-1を除く)。

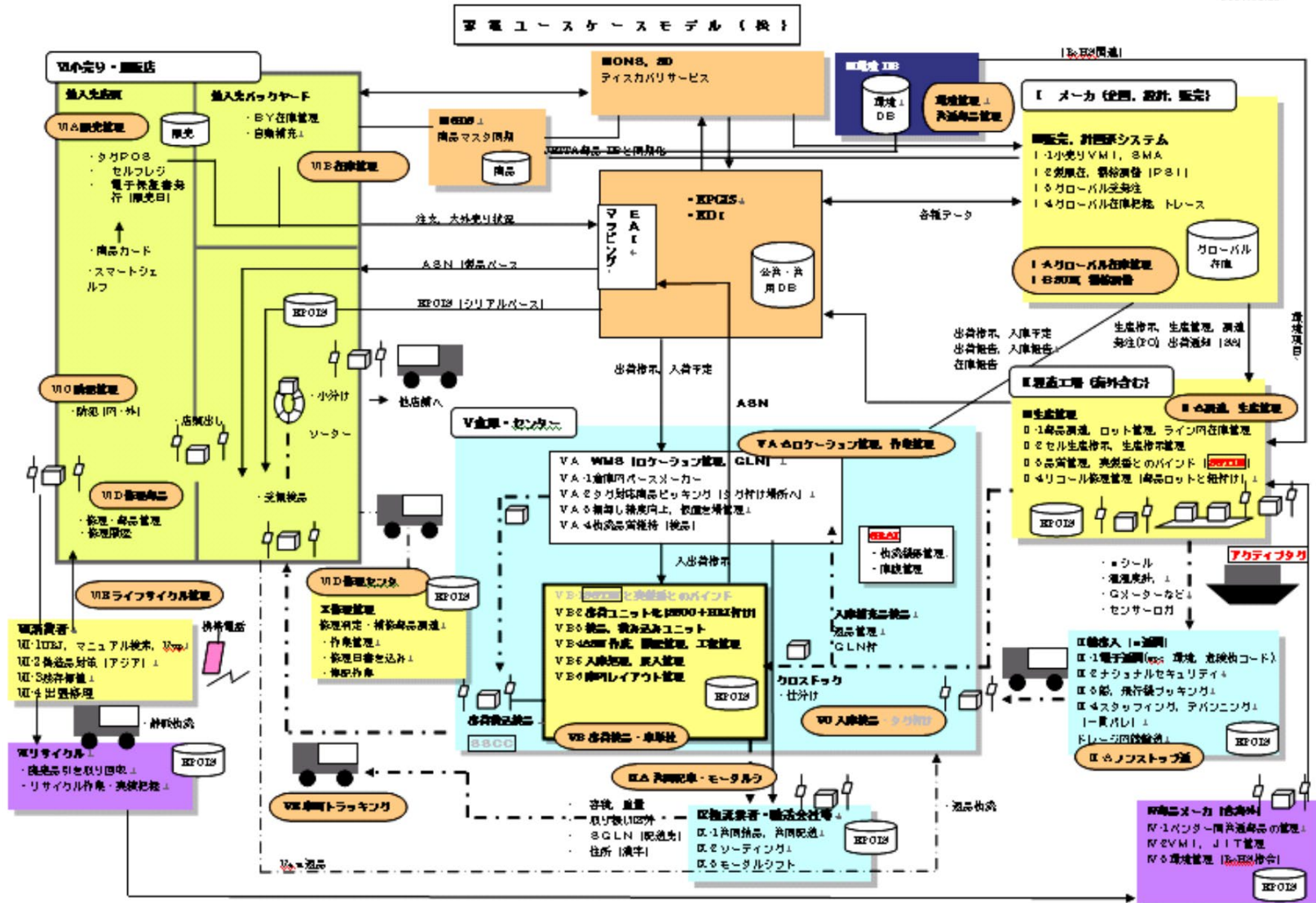
(4) 高レベル管理品におけるライフサイクル管理モデル

情報家電を例にとり、高レベル管理品のサプライチェーンにおけるライフサイクル管理を実現するモデルを以下に示す。情報家電は一般に高レベル管理品となるため、以下のモデルは高レベル管理品を対象とし、データキャリアとしては電子タグを用いて個品レベルでライフサイクル管理を実現するモデルである。電子タグを活用することで、さまざまな業務シーンで作業内容の改善を図ることができると考えられる。

ここで示したモデルでは、EPC ネットワークを活用してライフサイクル管理を実現している。以下に EPC ネットワークをはじめとする国際標準との対応関係を示す。国際標準を活用することで、国内外の企業との間でライフサイクル管理に係わるネットワークを迅速に構築することができると期待されていることから、家電業界でも積極的に活用を検討していく。

図 2.1.4 情報家電(高レベル管理品)における電子タグを使用したライフサイクル管理モデル

200710319



2.1.3 家電業界で使用する各電子タグの論理的な要件

(1) タグデータ項目

タグが備えるべき通信プロトコルは Class1 Gen2 仕様の通信プロトコルを利用するものとする。しかしながら現行の Class1 Gen2 仕様（執筆時点で Ver.1.1.0 が最新）では、タグ IC の各メモリバンク(UII/TID/USER/RESERVE)の各領域のうち USER 領域の仕様は明確ではないが、後の版では追加がなされる予定である。

家電業界に必要な特有の仕様としては、(a)大きな USER 領域、(b)適切なセキュリティ仕様、が挙げられる。これらは家電業界でのユースケースが正式に確定し、電子タグの利活用方法が明確化されたときにすべて定められるものであるが、ここではユースケースのこれまでの検討内容や EPCglobal の Item Level Tagging JRG、Tag Data JRG などで議論された内容を元に、その概要を述べる。

家電業界では、メーカーから販売店への動脈物流や修理保守／製品安全／リサイクルなどのユースケースとそれに付随する静脈物流での電子タグの利活用の議論の中で、個品タグについては USER 領域（以降単にユーザーメモリと呼ぶ）に格納するデータ項目をいくつか挙げ、EPCglobal の Tag Data についての調査活動の中で意見を表明してきた。表 2.1.4 に 2006 年 12 月に EPCglobal の Tag Data JRG が行った Tag Data Questionnaire に対する日本の家電業界の回答を示す。現在この内容を補足する形でユーザメモリの内容の検討が進められている。また平行してこれらのデータ項目の内、どれをタグ内に置くかあるいはネットワーク上の何らかのデータベース上に置くかを合わせて検討している。一般にリアルタイム性を要求するアプリケーションに付随するデータはタグ内部に、そうではないデータについてはデータベース上に格納するのが適当であると考えられている。また修理・保守ユースケースでは個品タグそのものの再貼付・再発行などが必要になると考えられるが、安全な電子タグの再発行のためにはユーザメモリにはあまり重要なデータは置くことができないことも考えられるので、今後詳細な検討が必要である。データを電子タグのユーザメモリに置くかネットワーク上に置くかは、後述する電子タグのバックアップにも関連した問題となっている。

個品タグではない梱包タグについては、まだ検討が十分ではないので、いわゆる中低レベル管理品の扱いと合わせて検討が必要である。

表 2.1.4 タグデータ項目（2006 年 12 月検討分）

データ項目	長さ	単位	備考
発番機関コード Issuing agency code	50	バイト	漢字含む
製造者コード Manufacturer code			
製品型名 Product code			
シリアル番号（製造番号） Serial number			
製造者使用エリア(任意) Internal code of manufacture	30	バイト	漢字含む
量販店使用エリア(任意) Internal code of retailer	30	バイト	漢字含む
有害物質含有有無フラッグ Hazardous substance flag	1	バイト	バイナリ
製品バージョン Products revision	5	桁	数字のみ
保証書発行年月日 Maintenance contract date	6	桁	数字のみ
要管理消耗品有無フラッグ Consumable supply flag	1	バイト	バイナリ
要管理消耗品交換日付 Supplies change date	6	桁	数字のみ
要管理消耗品交換期間 Durable hours	4	桁	数字のみ
修理日付(最新) Maintenance date	8	桁	数字のみ
修理回数 Number of Maintenance times	2	桁	数字のみ
リサイクル申込日付 Recycle application date	6	桁	数字のみ
リサイクル ID 番号 Recycle application ID number	12	バイト	バイナリ
製品種別 Product classification	2(x 8bit)	バイト	バイナリ
製造日 Manufacturing date	8	桁	数字のみ
保証期限(失効期限) Expiration date of guarantee	6	桁	数字のみ
中古品販売日 Resale date	6	桁	数字のみ
中古販売事業者 Resale dealer	12	バイト	漢字含む
形状(重さ) Physical Info.(Weight)	6	桁	数字のみ
形状(長さ) Physical Info.(Length)	6	桁	数字のみ
形状(幅) Physical Info.(Width)	6	桁	数字のみ
形状(奥行き) Physical Info.(Depth)	6	桁	数字のみ
タグの認証、偽造防止(鍵情報) Authentication Info.	2 以上	バイト	バイナリ
返品受領日付 Product Returned Date	6	桁	数字のみ

(2) メモリのアクセス制御およびセキュリティ要件

個品タグは主に高レベル管理品における製品安全やリサイクルにかかわるトレーサビリティの実現のために用いることを前提としているので、そのデータ項目の検討に関連して、それらデータ項目それぞれについて適当なアクセス制限を検討する必要がある。例えば表 2.1.4 の修理日付や修理回数などは消費者や販売店などで書き換えられたりすることがないように、なんらかの書き込み制限といった措置が必要である。またこのようなアクセス制御要件の他に、個品タグには電子タグの改竄・不正な複製を防止するためのセキュリティ仕様が必要であると考えられている。表 2.1.5 に、平成 18 年度のセキュア電子タグ実証実験において、家電業界が検討策定したセキュリティ要件を示す。

表 2.1.5 平成 18 年度実証実験において家電業界で策定したセキュリティ要件

	対応	使いたいシーン	必要なデータ	必要なセキュリティ機能
1	VA-A VB VC VE VIB	物流／在庫管理	・ 物理情報	工場出荷時のみ書き換え その他は書き換え不可 読み出しは誰でも可
2	VIA	販売店	・ 販売情報 ・ 販売タイミング ・ 販売フラグ（上記で代用？） ・ 修理受付情報	限定者書き込み 読み取り限定
3	VID	修理・保守	・ 製造番号 ・ サービスセンタの修理記録	修理担当者のみ書き換え可 読み出しは誰でも可
4	VIII	リユース or リサイクル	・ タグ格納データ全般	Kill 後のタグ機能の復活
5		顧客情報管理	・ 企業独自領域 (Internal Code of Manufacturer)	メーカーと消費者しか知らない鍵（秘密鍵でも公開鍵でも可）で暗号化。
6	VIE	環境保護	・ 環境管理物質の有無	メーカーのみ書き込み可 読み出しは誰でも可
7	VIC	真贋判定	・ すべて	改ざん／複製されないこと

2.2 種々のデータキャリアの共存・移行に係る指針の検討

移行に関しては、実験～パイロットシステム～部分稼働～本番というステップを踏むことが基本である。特にパイロットシステムでの検証時点で、カートンの貼り付け位置、実施サイトのアセスメントを行っておく必要がある。実施サイトのアセスメントとは、リーダ／ライタを設置する場所の電波状況などを調査し、電波の遮蔽、反射などの対策をしておくことを指す。倉庫や店舗などは電波状況によって、読み取り精度が変わってくるため、パイロットシステム時のアセスメント及び、電波の対策は重要となる。

また、タグを使用して修理履歴などの「ライフサイクル管理」を行う場合は、銘板に付けたものと同じ製造番号をタグに書き込むことが必須である。そのため、基本的には工場製造ラインエンドでのタグ付けが基本と考える。倉庫出荷時点のタグ付けを行う場合でも、EPC モジュールで付番されたシリアル番号だけではなく、実製番との紐付けを行う必要がある。

また、倉庫出荷時点でのタグ付けを行う業務シナリオの場合は、短時間で大量のタグ発行が必要になることから、プランニングの段階で十分な性能設計を行い、必要な負荷分散措置などを講ずることが必要である。タグの発行に使われるタグプリンタは、従来のバーコード印字だけでなくタグの書き込み、ベリファイ、バーコード印字という一連の動作を行うため、従来のラベル発行に比べて十分な印字時間を見込んだシステム設計が簡要である。

2.2.1 GTIN への移行に伴う措置

2007 年より改定となる、GTIN への移行に伴い、JAN、ITF 一致型に加え、不一致型でのオペレーションが認められる。これにより、受発注形態の変更や、不一致型、梱包形態別に発行するタグも異なる場合があるので注意が必要である。

表 2.2.1 GTIN 移行時の注意点

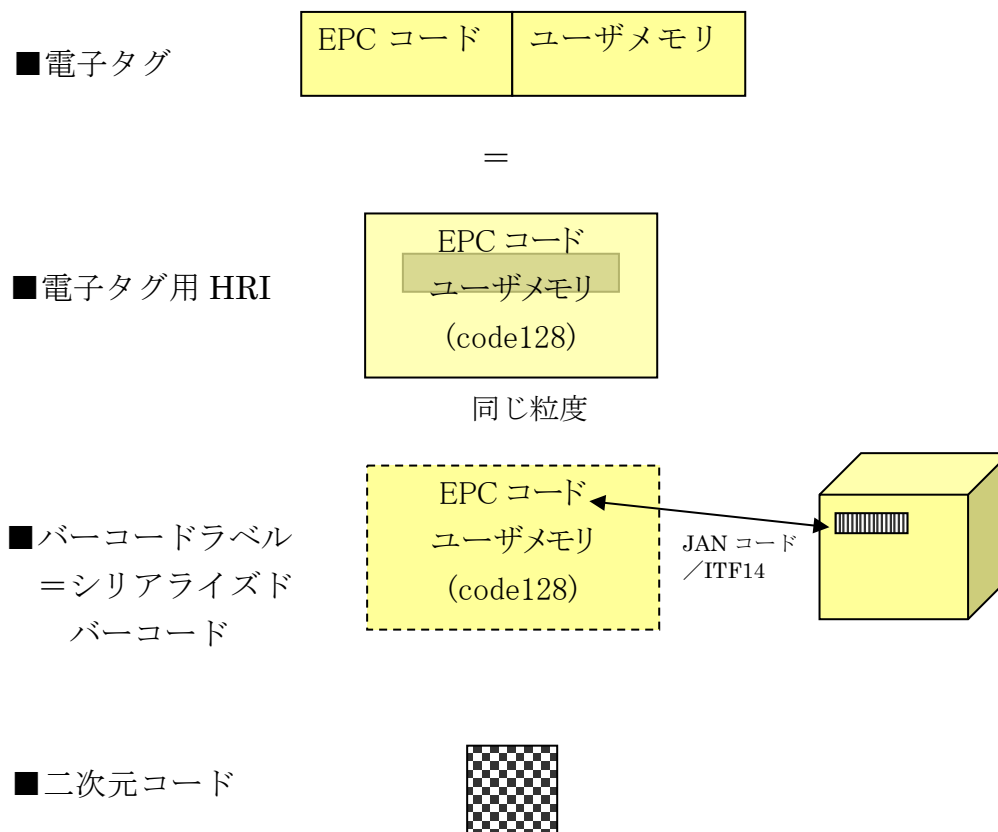
GTIN	受発注、検品システム	タグ発行
不一致型	集合梱包による発注、検品	SGTIN のフィルタバリュースコード 2 発行
一致型	JAN による発注、検品	SGTIN のフィルタバリュースコード 1
JAN コード無し	検討が必要	検討が必要

2.2.2 バーコードからの移行

現状価格面、製品の性質面から当面バーコードによるオペレーションとタグによるオペレーションが局面毎に混在すると思われる。将来的にもタグ付けを行わない商品もある。したがって、製品タグについては、HRI（可視化ラベル）のバーコードとタグの内容は同じか、一対一で対比が可能な体系が望ましい。また、バーコードのみで運用する商品に関しても、SSCC などへのバインドが必要なものについては EPC コード（必要な場合はユーザメモリ）をバーコードのみで表現した「シリアルライズドバーコード」の発行で対応することが望ましい。

したがってバーコード表現は AI、DI セパレータの表現可能な CODE128 を採用することが必要と考える。

図 2.2.1 バーコードからの移行イメージ



2.2.3 サイトアセスメントの実施

電子タグシステムは、通常のシステム開発とは異なり、現調時点でのサイト環境を十分調査し、電波の反射、吸収、ヌルポイントの解消などのチューニングが必要である。開発時、検査合格したタグシステムでも、その実施される現場の電波状況により、読み取り精度には大きな差が出る。この点は、バーコードなどの従来型データキャリアシステムからの移行の際にはもっとも注意すべき点である。

先に述べた貼り付け位置と同様、リーダ／ライタの設置環境、パレットなどへのはい付け方法などを十分に検討し、最適な環境にチューニングすることが必要である。

表 2.2.2 その他技術的課題

項目	内容	対策
タグのセキュリティの問題	Gen2 では、ユーザメモリ以外でも、EPC や TID メモリの書き換え、追記が可能となっている。このまま運用を開始すると、全く同じタグがいくつも複製されるおそれがあり、偽造品対策や不具合追跡などで使用できない。	EPCIS などネットワーク上でのセキュリティ対策、クラス-2 など高機能タグの開発。
共有化技術問題	トラックドックゲートなどを固定せず、オープンな使用が多い日本の倉庫におけるトラックバースなどでは、定置型の R/W は運用上管理が難しい。 いったん調査を行った後も、製造、物流現場の周辺環境により読み取り精度に影響する。	ハンディターミナルの開発。 近接共有化技術の確立。
スラップ&シップの検品	タグ付けしない商品を過剰出荷しても検出できない。目検品が必要。	工場生産ラインでのタグ付け、あるいは、バーコードによる検品との併用。 また、現状検品は数量品名だけでなく、外観の確認（カートンすれなど）も行っている。
倉庫など現場導線の問題	家電商品の形状は区々であり、据え付け型の R/W は作業ラインを固定するばかりか、作業スペースを多く必要とする。	バーコードとのハイブリッド型ハンディターミナルの開発。
可用性・強度の問題	輸送中に破損する。	強度の検討と破損対策。
タグ再利用の問題	大量のタグ消費は環境に影響を与える。	再利用に関しての対策が必要。

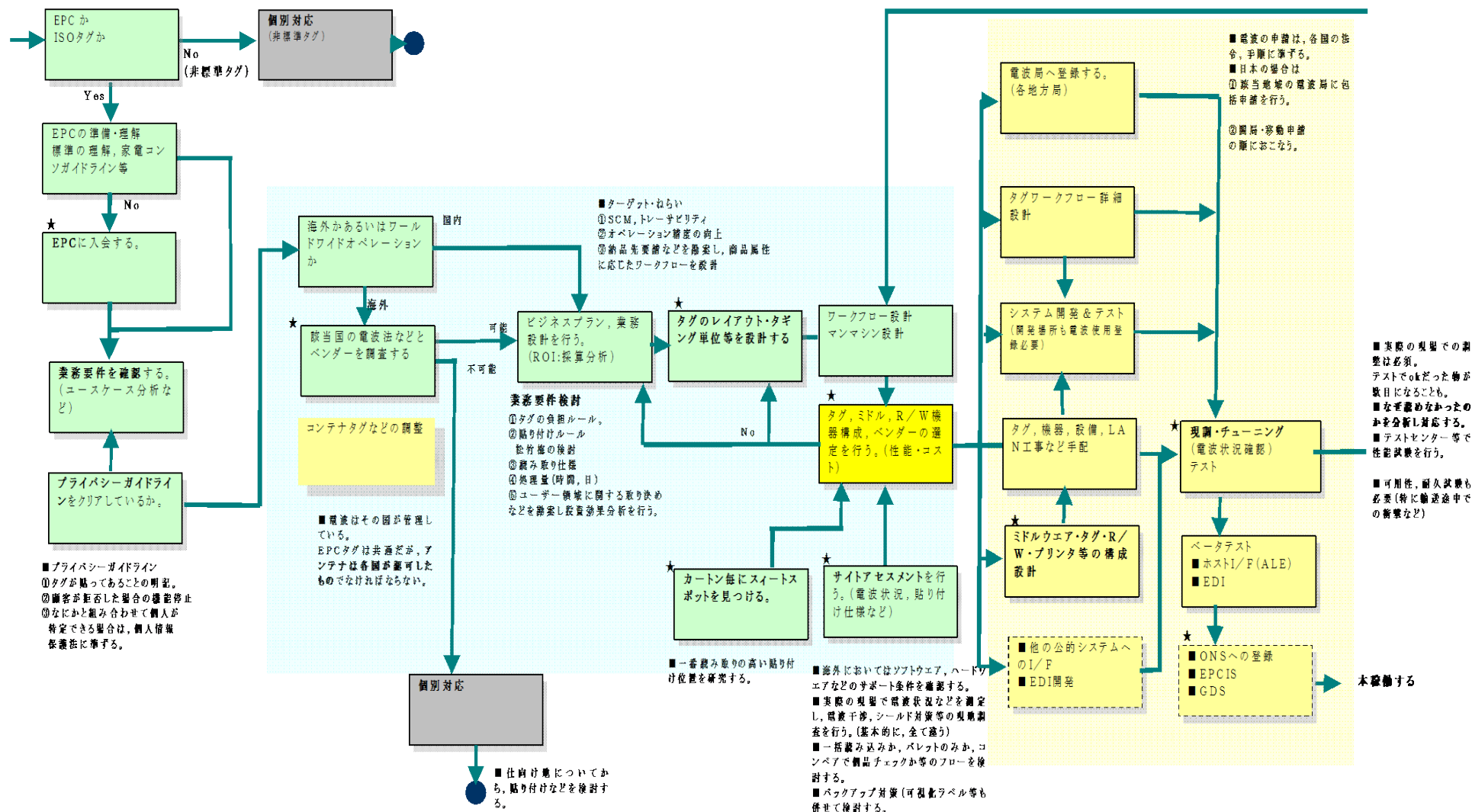
2.2.4 タグ貼り付け納品要請時の注意事項

また、取引先からタグ付け納品を依頼された場合には、以下の点も注意が必要である。

表 2.2.3 タグ移行時に注意すべき点

項目	内容	対策
■非標準（非 EPC）のタグを貼り付ける要請がくる	その案件個々に機器の設置及び開発が必要。	EPC 標準タグあるいは ISO18000 タイプ C を使用するよう要請。
■業界によって使用する周波数帯が異なる	同上（ヨーロッパ、医薬品などにおいて HF を採用するという動きがある）。	標準の EPCIS を使えば、ミドルウェアによって差を吸収できるため、標準を採用するよう要請。
■EPC ネットワークを使用しないで独自ネットワークを採用する	タグだけ共通でも、ネットワークインフラが異なれば、結局個別に対応せざるを得ず、標準採用のメリットが無い。	標準の EPC ネットワークを採用するように要請する。家電としての EPCIS 利用モデルの作成。
■EPC タグでもユーザメモリに業界毎、得意先毎に書き込み内容が異なる	現在ユーザメモリに関しては、標準化作業の最中であり、現時点ではセパレータなども決まっていない。	極力、現状の標準を使い、標準化されるまで待ってもらう。 →家電としての標準フォーマットを国際提案。
■可視化ラベルの様式が区々になる	紙のサイズが違えばプリンタを数分設置する必要がある。	→家電としての標準フォーマットを国際提案。
■非常に細かい EDI 連携を要求される	シリアル番号単位の ASN を作成すると、現状のサービスレベルが守れなくなる。	EDI の方式自体が区々であり、標準がいくつもある。

図 2.2.2 電子タグ導入までの標準的流れ



2.3 電子タグシステムの導入効果とコスト負担のあり方

2.3.1 電子タグシステムの導入効果

家電業界における電子タグシステムの導入により、メーカー、物流事業者、販売店など各プレイヤーには様々なメリットがあると考えられる。

ここでは、平成 18 年度に実施した「電子タグを活用した家電業界における物流・金流の高度情報活用実証実験事業」において算定した電子タグシステムの導入効果について、以下に示す。

(1) 不良発生時の対象品回収作業

不良発生時の対象品回収作業について、家電量販店上位 10 社の合計店舗数 3000 店における年 2 回の不良品発生時の対象品の流通範囲特定を想定すると、電子タグの利用による効率化により年 3000 万円の費用削減が見込まれる。

(2) 出張修理における修理方法検討・修理記録登録業務

実験結果より数分/件の作業時間短縮が見込まれ、実験参加保守事業者によるシミュレーションでは、出張修理回数 200 件/日の稼働条件で、全国 10 拠点規模の保守事業者では年 7500 万円の費用削減が見込まれる。

(3) 量販店での保守・修理業務

修理完了品入庫連絡時間、および進捗状況問合せ回答時間に数分/件の短縮効果が実験結果より見込まれる。実験参加量販店によるシミュレーションでは、修理完了品入庫連絡 50 件/日、進捗状況問合せ回答：10 件/日の稼働条件で、量販店舗数 100 店規模にて年 1 億 7000 万円の削減が見込まれる。

(4) 量販店での在庫管理業務

店頭滞在時間（接客時間）の改善（最大 28%、実行平均 4.8%向上）。小物保管商品用「お持ち帰りカード」と在庫精査時間短縮（10 時間/週）により、量販店 100 店舗規模で年 1 億 5000 万円の費用削減が見込まれる。

2.3.2 電子タグシステムの導入にあたってのコスト負担のあり方

2.3.1 に示した効果を得るためには、ハードウェアやソフトウェアからなるインフラが必要であるが、以下では特に電子タグの利用に限定した形でそのコスト負担のあり方について述べる。

(1) WIN・WIN モデル（受益者負担の原則）

タグの運用に伴うコスト負担については、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。

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行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の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の作成と 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てる。

(2) 各シーンでのコスト負担について

1) 製造段階で利用される電子タグ（レイヤ-1、0）

この場合はいわば製品組み込み型となる場合が多く、製品の一部とみなすべきものである。したがって、この費用の負担はメーカーに帰すべきものである。また、部品などロット単位に適用されるケースもあるが、その場合はサプライヤもメリットに応じて応分の負担をすることが望ましい。

2) 物流過程で利用される電子タグ（レイヤ1以上）

この場合はメーカー、販売店、そして流通のそれぞれがメリットを得ることが多く、それぞれが応分の負担をすることが望ましい。

3) 電子タグの読み書きのためのリーダ／ライタ等

基本的には設置する各部門で負担することとなるが、物流のように第三者からの委託により業務を行なっている場合は、メリットに応じて応分の負担をすることが望ましい。

4) 電子タグの情報を活用するためのアプリケーション・ネットワーク等

共通で利用するインフラやその運営機関の費用については、利用者から運営費を徴収する形態が望ましい。

なお、各企業がインフラに接続するためのインターフェイスやネットワークに関わる費用は各企業負担となる。

表 2.3.1 タグ導入に伴うコスト要素と負担責任

区分	発生コスト	部品 メーカ	メーカー	物流 事業者	販売店	消費者	その他
イニシャルコスト	EPCglobal 入会金	◎	◎	◎	◎	—	◎
	EPCIS および ALE と既存システムとのインターフェイス開発	◎	◎	◎	◎	—	◎
	上記に係る基幹システムの変更	◎	◎	◎	◎	—	◎
	E P C I S など公的システムの開発	受益割合で按分					
	環境データベースなど公的システムの開発	受益割合で按分					
	サイトアセスメント	◎	◎	◎	◎	—	◎
	管理レベルの決定・スイートスポットの研究	◎	◎				
	情報家電用タグの開発	◎	◎				
	ハードウェアの導入	受益者側で負担				◎	受益者側で負担
	ミドルウェアの導入	◎	◎	◎	◎	—	◎
	使用現場での LAN 構築	◎	◎	◎	◎	—	◎
	上記にともなう現場手順の変更	◎	◎	◎	◎	—	◎
	上記に伴う諸設備の変更	◎	◎	◎	◎	—	◎
ランニングコスト	EPCglobal 年会費	◎	◎	◎	◎	—	◎
	EPCIS など公的システムの運営費	◎	◎	◎	◎	◎	—
	タグコスト (UII) 部分	◎	◎	◎	◎	—	—
	タグコスト (ユーザ)	受益者側で負担					
	HRI (ラベル代金)	受益者側で負担					
	オペレーションコスト	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ネットワーク使用料他	◎	◎	◎	◎	◎	◎

表 2.3.2 製品ライフサイクル管理におけるメリットとコスト

発生タグコスト		高レベル管理品		
		部品タグ	製品タグ	個装タグ／輸送梱包タグ
納入ベンダー	主要部品へのタグ付け ■タグ貼り付け (ISO) ■設備投資	メリット ◎部品コードの共通化 ◎部品在庫の圧縮 ◎発注データの高度化による部品製造の効率化		
		コスト ■コード整備 ■タグ貼り付け ■設備投資		
企業コーポレート	全体のタグコストの負担ルール調整	メリット	◎製品立ち上がり評価、次期商品への反映 ◎消費者動向の把握 ◎販売情報の迅速なフィードバックと生産調整への反映・在庫削減 ◎高度な売り上げ情報の入手 ◎納期回答の早期化	
		コスト	■EPCISの整備(全般) ■GDSなどへの登録 ■売り上げ状況の分析システム ■受発注システムの改善 ■販売管理システム見直し ■EDI高度化	
製造部門・製造法人	工場内インハウス利用 ■タグ貼り付け(独自) ■設備投資	メリット ◎高度なVMI調達可視化、部品在庫圧縮、リードタイム短縮 ◎初期不具合追跡、品質保証 ◎補修部品在庫の圧縮 ◎RoHsフリー ◎生産管理(生産調整) ◎セル生産効率化 ◎BTO対応 ◎購買・発注の効率化(部品在庫管理) ◎部品在庫管理の高度化 ◎ライン仕掛り在庫の可視化		
		コスト ■インハウスタグ付け ■設備投資 (リターナブルユース)		
	工場出荷時の製品タグ付け ■タグ貼り付け (SGTIN) ■設備投資	メリット	◎環境要素、有害物質の把握RoHsフリー ◎品質保証 ◎早期問題点の把握 ◎不具合品の追跡 ◎補修部品の需要予測(在庫圧縮)	
		コスト	■製造段階でのタグ付け(クラス2) ■使用部品と製品の紐付けシステム開発 ■製造コストアップ	■工場出荷時のタグ付け・上位レイヤーへのバインドコストアップ ■下位倉庫への出荷通知 ■EPCISへの登録
物流部門・3PL会社・通関業者	■出荷時のレイヤー3以上へのタグ付け ■タグ発行コスト(SSCC)、アクティブタグ ■設備投資	メリット	◎製品在庫把握の早期化、出荷手続きリードタイム短縮 ◎在庫把握の早期化 ◎入出荷検品の効率化 ◎ロケーション管理/配車管理(GLNなどユーザーエリア活用による共配の促進) ◎入出荷検品の効率化(BTO商品などダイレクトクロストック品)	(製品タグとの併用あるいは、製品タグのユーザーエリアに書き込む前提) ◎入出荷検品の効率化(仕込み品はユニットロード品) ◎路線荷札ラベルとの共用 ◎ナショナルセキュリティ ◎通関手続き効率化
		コスト	■設備投資 ■戻入品、不具合品発生の際のタグ再発行 ■小分け作業に伴う作業工数アップ(タグ付け作業員の人員増) ■ASN、SA等の送信(EPCISを使わない場合)	■製品タグのユーザーエリアへの追記あるいは出荷時点のSSCC貼り付け等物流コストアップ ■一時大量発行(記入)のための大量プリンタの設備 ■輸送梱包タグをSCMラベルとして使用すると、膨大なコスト発生 ■小分け作業に伴う作業工数アップ(タグ付け作業員の人員増) ■ASN、SA等の送信(EPCISを使わない場合)
販売店・小売り・修理	■設備投資	メリット	◎修理受付の効率化(修理履歴などの把握) ◎タイムリーな発注 ◎売れ筋商品把握 ◎入荷検品の効率化 ◎バックヤード庫内オペレーションの効率化 ◎製品タグによる小分け自動化(ソーター) ◎販売発注処理効率化 ◎スマートシェルフによる販売傾向把握 ◎顧客管理 ◎在庫圧縮	◎入荷検品の効率化?
		コスト	■設備投資 POS、スマートシェルフ等 ソーターの導入他 ■POS情報の提供 ■販売情報の提供(EPCIS) ■業務の見直し	■設備投資 ■読めなかった場合はかえって検品効率が悪化する ■製品タグによる店舗への仕分け設備(ソーター)/システム開発 ■バーコードのみ製品とのシームレスな現場導線の作成(低コスト商品との並列オペレーション)
消費者	(携帯電話)	メリット	◎バージョンアップ情報の把握 ◎マニュアルなどへのリンク ◎不具合製品の把握 ◎残存価値の適正な把握	
		コスト	(携帯電話)	
リサイクル	■設備投資	メリット	◎リサイクル手続きの効率化 ◎リサイクル実績の把握 ◎危険物などの検知	
		コスト	■設備投資 ■タグ自体の廃棄(もしくは再利用)コスト	

2.4 電子タグシステムにおけるアプリケーションインターフェイス

ここでは、家電製品の動脈物流業務におけるユースケース（注）より、実際の業務においてどのようなタイミングでタグデータを読み、ミドルウェアから EPCIS を経由してイベントデータに蓄積、そのイベントデータから必要な情報を業務システムが検索し、業務データや販売データとして活用するのかを以下に示す。

注）家電製品の動脈物流業務におけるユースケースは、現在 EPCglobal の家電作業部会で検討中のため、今後内容が変わる可能性がある。

なお、前提とした EPSIS の構成(案)は、下図の通りである。

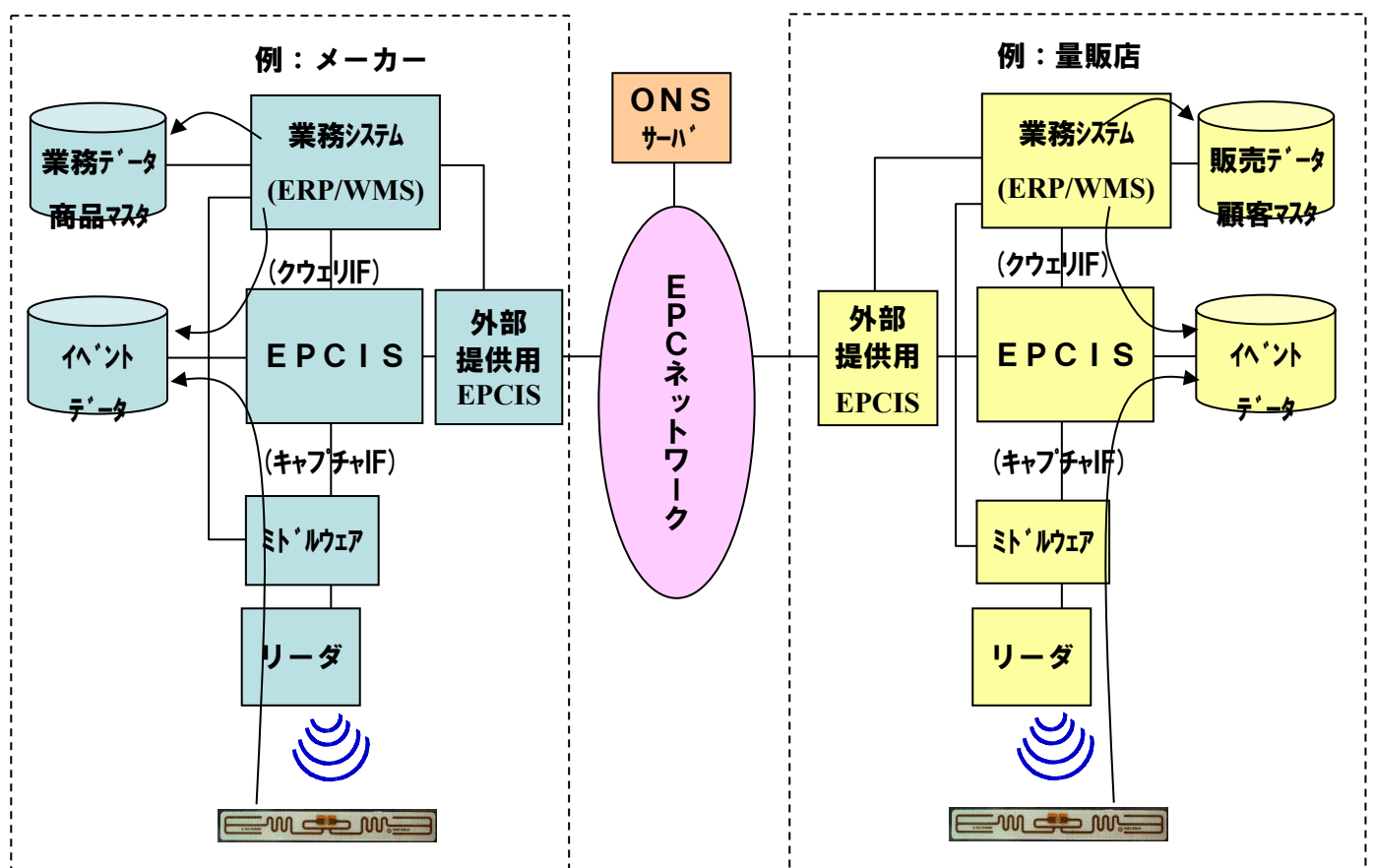


図 2.4.1 EPCIS の構成(案)

図 2.4.2 製品動脈物流におけるフロー図（抜粋）

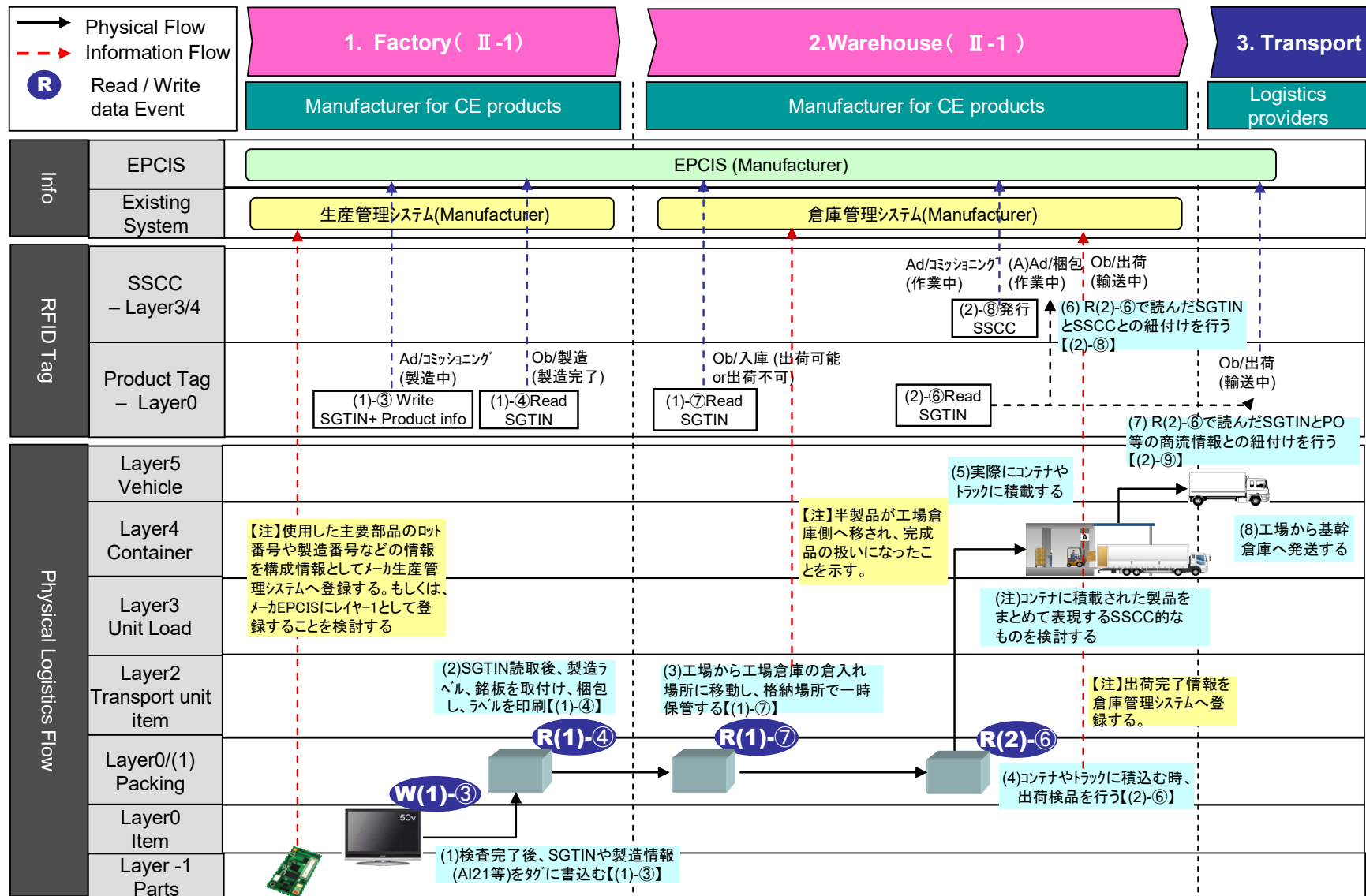


表 2.4.1 製品動脈物流(大物・小物家電)における利活用シーン（メーカー工場）

項番	適用シーン	概要	内容	製品タグ データ/ 輸送梱包 タグ	E P C I S	店舗	配送 物流 関係者	保守 事業者	メー カ
(1)	製品製造 (メーカー工場)	製品を製造する時、必要な情報を製品タグへ書込む	①生産計画に基づき、組立中の製品の内部に製品タグを取付ける。もしくは製品タグが取付けられた筐体などから製品を組立てる。 ②組立ラインで製品の組立てを完了し、検査ラインで出荷検査を行う。 ③検査ラインの最終段階で、製品タグに SGTIN 及び必要な製造情報(メーカー名、製品型名、製造番号、製造年月日)を書込み、書込まれたことを確認する。 【注】この際、使用した主要部品のロット番号や製造番号などの情報を構成情報としてメーカー生産管理システムへ登録する。もしくは、メーカー EPCIS にレイヤ-1 として登録することを検討する必要がある。 ④製品梱包ラインで検査完了後の製品タグ(レイヤ 0)をリーダーで読み込み、同一の製造番号による製造ラベル、銘板を貼り付けた後、梱包する。梱包の外側から製品タグを読み易くするために、タグ位置を示す ISO あるいは EPC のタグ位置マークを梱包に明記する必要がある。 ⑤メーカー EPCIS のイベントデータに蓄積された SGTIN による製造完了情報をメーカーの生産管理システムへ登録する。 ⑥生産計画に基づく台数分、①～⑤を繰返す ⑦検査後の半製品を工場倉庫の倉入場所へ移動する。この際、製品タグを倉入場所側のリーダーで読み込み、半製品の SGTIN をメーカーの EPCIS へ登録し、半製品が工場倉庫側へ移され、完成品の扱いになったことを示す。製品が中・小物の場合、パレットなどの輸送設備を使いユニット化して輸送されるが、ユニット化されても製品個々の SGTIN を読めると想定することにより、中・小物もこのユースケースが適用可能である。 ⑧工場倉庫において、倉入場所にある製品を格納場所へ移動し、一時保管する。格納場所ですべて一時保管された時点で、メーカー EPCIS のイベントデータに蓄積された SGTIN による保管情報をメーカー工場の生産管理システムへ生産完了として登録する。製造番号と工場製番、メーカー型番、組立部品の構成などを SGTIN 情報と紐付けておくことが肝要である。 【注】パレット等の保管設備を使用し、ユニット化して保管する場合でも、製品タグを読むことで管理するものとする。パレットタグなどは使用しないこととする。	SGTIN 製造情報	Ad/コミッション タグ(製造中)				W W
				SGTIN	Ob/ 製造(製造完了)				R
				SGTIN	Ob/ 入庫(出荷可能 or 出荷不可)				R
(2)	製品出荷 (工場倉庫)	製品をメーカー基幹倉庫に出荷するピッキング	①基幹倉庫等の出荷先、品番、台数等の出荷指示情報に基づき、出荷伝票を発行する ②工場倉庫の格納場所から該当製品を単体もしくはパレットでピッキングする						

		積込 積込確認	③ピッキングされた製品もしくはパレットを検品場所に置く ④出荷台数分、②～③を繰り返す ⑤出荷先へのコンテナもしくは輸送トラックの番号を確認する。 【注】確認方法としては目視による方法とタグの読み込み等が考えられる。 ⑥検品場所にある出荷指示製品が積載されたパレット上の製品もしくは製品（単体）をパッキング（スタッフィング）するため、海外向けのコンテナや国内向けの輸送トラックに積込む。この際、リーダーで製品タグ（レイヤ0）を読み込み、倉庫管理システムに登録する。 ⑦倉庫管理システムに蓄積された SGTIN から製品がコンテナもしくは輸送トラックへ積込まれたことを確認する。もし、パレットのまま積載される場合でも製品の SGTIN による管理を行うものとする。 ⑧コンテナ（コンテナ番号）や輸送トラックにタグ（レイヤ4もしくはレイヤ5）が貼付されていないことを想定し、タグが貼付された納品伝票に SSCC を発行及び書込む運用とし、この SSCC と SGTIN の紐付けをアプリケーションイベントで行うこととする。このイベントにより、SSCC と積込んだ全製品の SGTIN との紐付けがメーカーの EPCIS 上で行われる。また、この SSCC に対する入荷予定情報の検索キーとして、インボイス番号、B/L(Bill of Lading)、PO (Purchase Order)、出荷先、納期などを EPCIS へオブジェクトイベントで登録する。なお、発行した SSCC の情報もメーカーの EPCIS へ登録する。 ⑨また、⑥で読み込んだ SGTIN に対する入荷予定情報の検索キーとして、インボイス番号、B/L(Bill of Lading)、PO (Purchase Order) 出荷先、納期などを EPCIS 上のオブジェクトイベントで登録する。また、外部提供用の EPCIS へ必要なデータをレプリケーションする。 ⑩メーカー EPCIS のイベントデータに蓄積された SGTIN とコンテナ番号等による出荷完了情報をメーカーの出荷管理システムへ登録し、必要に応じて、インボイス情報などを相手先に送付する。	SGTIN						R
				(SSCC)	Ad/コミッションタグ（作業中）					C
				(SSCC)	(A)Ad/ 梱包（作業中）					
				(SSCC)	Ob/ 出荷（輸送中）					
				SGTIN	Ob/ 出荷（輸送中）					
(3)	製品出荷 (工場倉庫)	コンテナ等の出荷 手続きを行う	①出荷指示情報を確認する。 ②該当コンテナや輸送トラックへ出荷製品が積込まれたことを倉庫管理システムの積込確認結果で確認する。 ③コンテナ番号と積込んだ全製品の SGTIN の紐付け情報は、メーカーの倉庫管理システムからコンテナ輸送の海運会社及び通関事業者の輸出入管理システムへインボイスとして転送すると共に、運送会社等のシステムにも登録されることとする。 【注】これ以降、レイヤ4あるいはレイヤ5と紐付けする場合、EPCglobal TLS IAG に準拠する。（なお、出荷時の輸送トラック番号は輸送途中で積替えることがあるため、変わることがある）							

3. 出版業界における電子タグシステム導入検討事例

3.1 はじめに

3.1.1 「本に電子タグを」の契機

出版業界が本に電子タグ（IC タグ）を装着して業務改善を進めようという構想が生まれたのは、新刊書店（いわゆる一般書店）における万引き被害の深刻化がある。この背景には新古書店の急成長があり、さらには万引きに対する罪悪感の喪失等も指摘されている。

書店の万引き被害の実態は、経済産業省が平成 14 年 10 月に行ったアンケート調査によれば平均被害額は約 212 万円という大きなものになっている。このような実態を受けて、全国の主要書店から万引き防犯タグ（EAS タグ）を製本段階で装着して欲しいというソースタギングの要請が出版社へあった。

出版社側では、万引き防止以外にも様々な分野での応用が期待できる電子タグの導入という方向で検討していくという提案がなされ、業界内でのその検討組織として「IC タグ研究委員会」が日本出版インフラセンター内に設置されることになった。

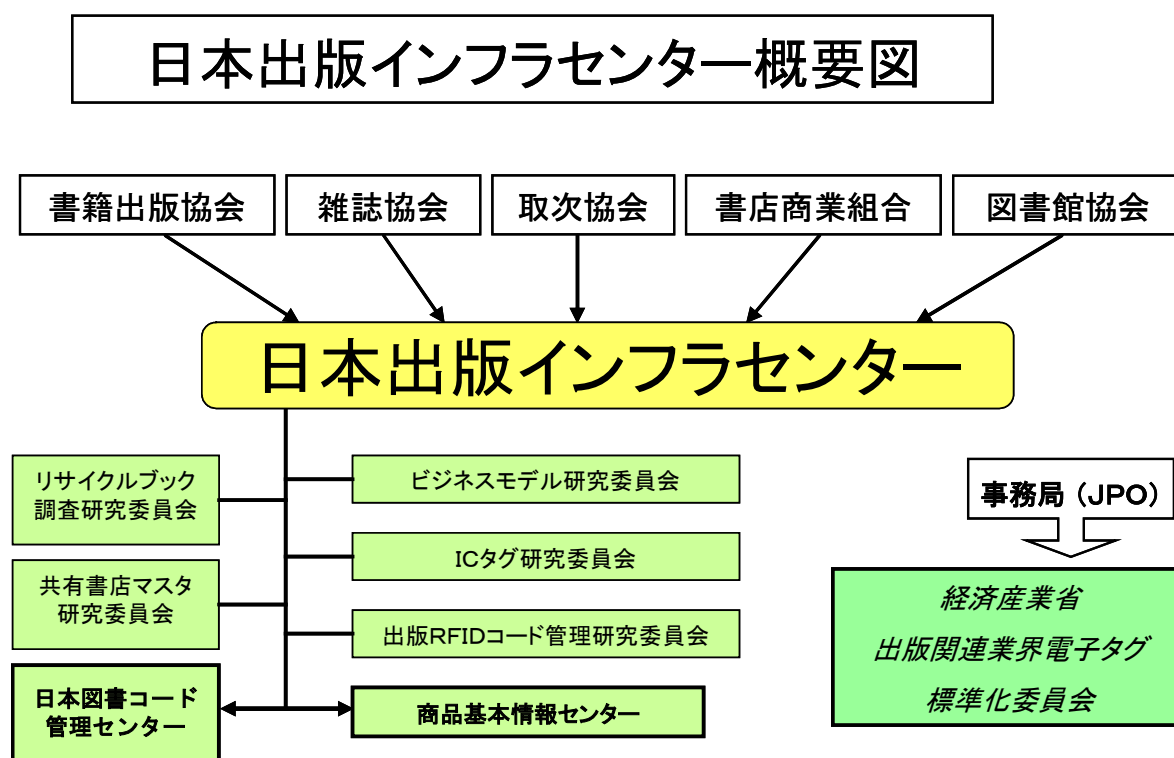
3.1.2 日本出版インフラセンター（JPO）とは

有限責任中間法人日本出版インフラセンター（略称:JPO）は、第 1 に出版流通の改善を図り読者の顧客満足度を高め、出版情報および出版業システムの基盤整備により業務の共同化・標準化等を進め、業界内の効率化を図ること、第 2 に出版および出版関連産業の発展に寄与する多様なテーマの研究作業を進め、その早期実現を図るということを目的に、日本書籍出版協会、日本雑誌協会、日本出版取次協会、日本書店商業組合連合会、日本図書館協会という業界 5 団体によって平成 14 年 4 月 12 日に設立された。

その事業活動は、1) 出版情報の収集と配信および出版情報等の標準フォーマットの作成と普及促進、2) 出版情報提供者の情報システム基盤整備および電子データ交換システムの基盤整備を支援する、3) 出版物の流通迅速化とトレーサビリティ向上の研究、4) 知的財産活用のビジネスモデル研究及び著作権等管理事業に関する事業、5) その他、本センターの目的を達成するために必要な事業、となっている。

本の商品コードは世界共通の ISBN（国際標準図書番号）を採用しているが、日本におけるその管理実務を担当しているのが JPO 日本図書コード管理センターである。また商品情報のデータプールとしての機能を持つ商品基本情報センターを 2006 年 1 月より稼働させている。

さらには経済産業省の要請による新古書店の業界団体であるリサイクルブックストア協議会との共同研究の場として、リサイクルブック調査研究委員会が 2006 年 7 月に、また電子タグ実用化へ向けて導入環境の整備研究を進めるために 2007 年 6 月に出版 RFID コード管理研究委員会も設置されている。



3.1.3 出版電子タグの特徴と利活用の期待領域

出版物へ貼付する電子タグの特徴は、第 1 に業界全体・複数企業で利活用という「一気通貫型」である。そのため商品と電子タグが一体化される必要があるので、機械装着によるソースタギングが求められる。第 2 には、利用領域が広いという点がある。複数企業での利活用は、流通の諸分野における業務シーンをそれぞれの場面での活用にも耐えられるものという点が求められる。そのため経済産業省委託事業の電子タグ実証実験においては、出版関連業界電子タグ標準化委員会も設け、商品コード体系やプライバシー保護対策の業界ガイドラインの原案を策定し、実証実験においてその有効性を確認している。

電子タグの特徴である固体識別が可能という性質を利用することにより、これまでのバーコード等を利用した単品管理から個品管理へ移行することができる。そのことにより出版業界の川上から川下までの各場面において期待されているのは次の点である。

①不正流通の発見

書店店頭における万引き発見については、出版物に電子タグを導入する契機となったこともあり、一般書店での期待も大きい。また新古書店における書店未清算商品（万引きされた本）の買取り拒否が可能となることから、これを徹底することにより換金目的の万引きを抑止する効果が見込まれる。

②物流の効率化

物流の各段階における仕分け、検品、保管などについては他の業界と同様の効果がある。また取寄せ商品（客注品）の追跡管理が可能となる。

③書店・倉庫・図書館における在庫管理の適正化

倉庫、店頭における棚卸しや倉庫、店頭、図書館等における棚番管理（ロケーション管理）などによって適正在庫の遂行が図られる。

④マーケティング高度化

店舗レイアウト、陳列場所、展示方法、棚効率など販売効果測定や売場効率を数値化できる。また試読、立読みなど内容紹介など商品情報を効率よく顧客に提供できるので新たな需要の発掘など売上増加の手法として活用できる。

3.2 これまでの経緯（平成 15～17 年度 経済産業省実証実験の内容）

平成 15 年度の調査研究は、期待される効果の実現のための第一歩として、出版業界におけるもっとも適切な周波数帯の電子タグの使用を調査するため、業界内における利用シーンを想定した環境下において、13.56MHz 帯及び UHF 帯電子タグの基本特性を測定し、両者の比較と調査によって業界導入の基礎資料とすることを目的として実施した。

実験を通して電子タグの読取り距離、読取り精度などの基本特性、13.56MHz 帯と UHF 帯の性質の違いを理解するとともに、書棚、カバー等の材質の影響と反射など新たな課題の抽出を行なうことができ、今後の出版界における導入検討の基礎となる貴重な情報を得ることができた。実装化に向けて課題も明確になり、今後の研究に役立てることとした。

平成 16 年度の事業は、前年度の調査研究で得られた結果をもとに、出版業界における電子タグの利活用に向けた業務プロセス、プライバシー保護のあり方について検討し、実際の業務環境において UHF 帯電子タグを利活用する実証実験を行ない、課題解決の可能性の検証並びに電子タグを活用した業界標準となる業務プロセス等の検証を行なった。

ここでは印刷・製本から出版社、取次、書店、読者に至る出版流通の川上から川下に加えて、図書館や新古書店も視野に入れた広い範囲でのサプライチェーン全体の最適化及び業務の効率化を実現すべく現状の業務プロセスの分析を行ない、実用化されたときに想定される主要な利活用シーンを「総動員」した。そのためこの年度の実証実験会場は 13 ヶ所となり、かなり大規模な実証実験となったが、それぞれ電子タグを活用した場合の新たな業務プロセスや期待される効果、出版流通分野での最適な電子タグ仕様についての検討がなされた。

平成 17 年度は出版業界と音楽・映像ソフト業界の共同実験を行なった。出版業界と音楽・映像ソフト業界は独立したサプライチェーンを構成しているが、近年、特に小売店頭においては双方の商品が近接して販売され、書籍の取次会社が音楽・映像ソフトの卸売り機能を果たすなど両者のサプライチェーンは交差する部分も見え始めている。

そこで 17 年度の実験では、特に小売店の店頭に注目して、まずバックヤードでは両業界の商品を共通処理ができ、時間軸では電子タグ貼付が進むまでの過渡期においても対応できる販売管理の基盤の構築を目指した。また顧客対応のフロントエンドの面でも、電子タグを活用して来店促進をし、業界固有の利用を模索するとともに両業界の商品を共通したセールスプロモーションを実施することによって出版業界と音楽・映像ソフト業界の業界融合型の販売ビジネスモデル構築を目指すとともに新たな

顧客サービスの実現を図ることとし、そのため「次世代メディアコンテンツ小売店舗研究会」を立ち上げた。

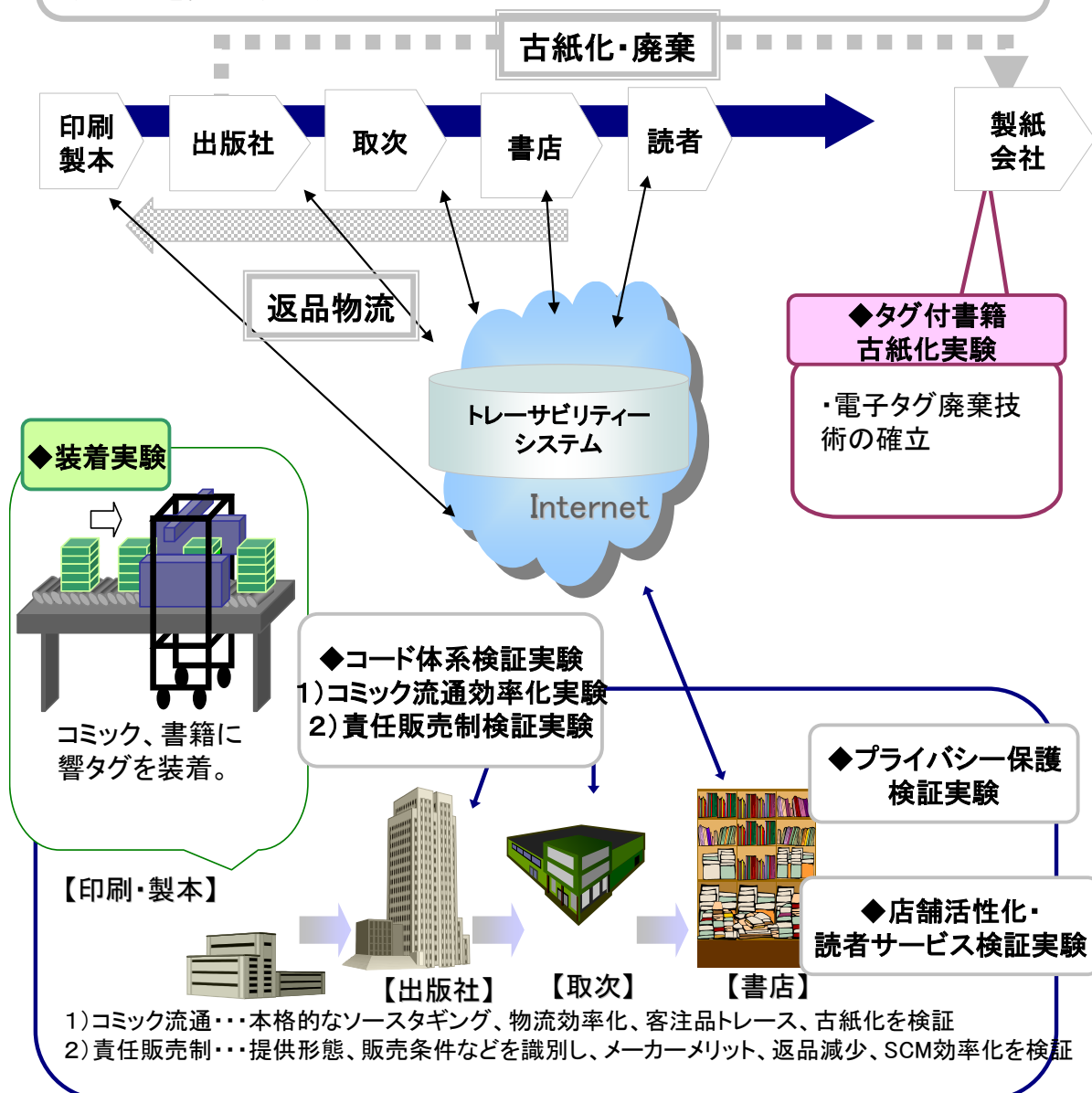
さらには商品単体へ貼付した電子タグのコード体系の検討やプライバシー保護対策に関する検討を行なうために両業界及びリサイクルブックストア協議会、学識経験者等をメンバーとする「出版関連業界電子タグ標準化委員会」も、この経済産業省の実証実験の中で生まれた組織である。

3.3 平成 18 年度 実証実験の内容と結果

平成 18 年度は、大量装着、流通効率化、小売店舗活性化、プライバシー保護対策、古紙パルプ化等をテーマに経済産業省の支援を得て実証実験が行われた。

経済産業省 平成18年度電子タグ実証実験の内容

実際のコミック流通、責任販売対象書籍流通を対象に、電子タグをソースタギングし、標準化コードを書込み、個品管理を行うことにより物流の効率化を実現する。



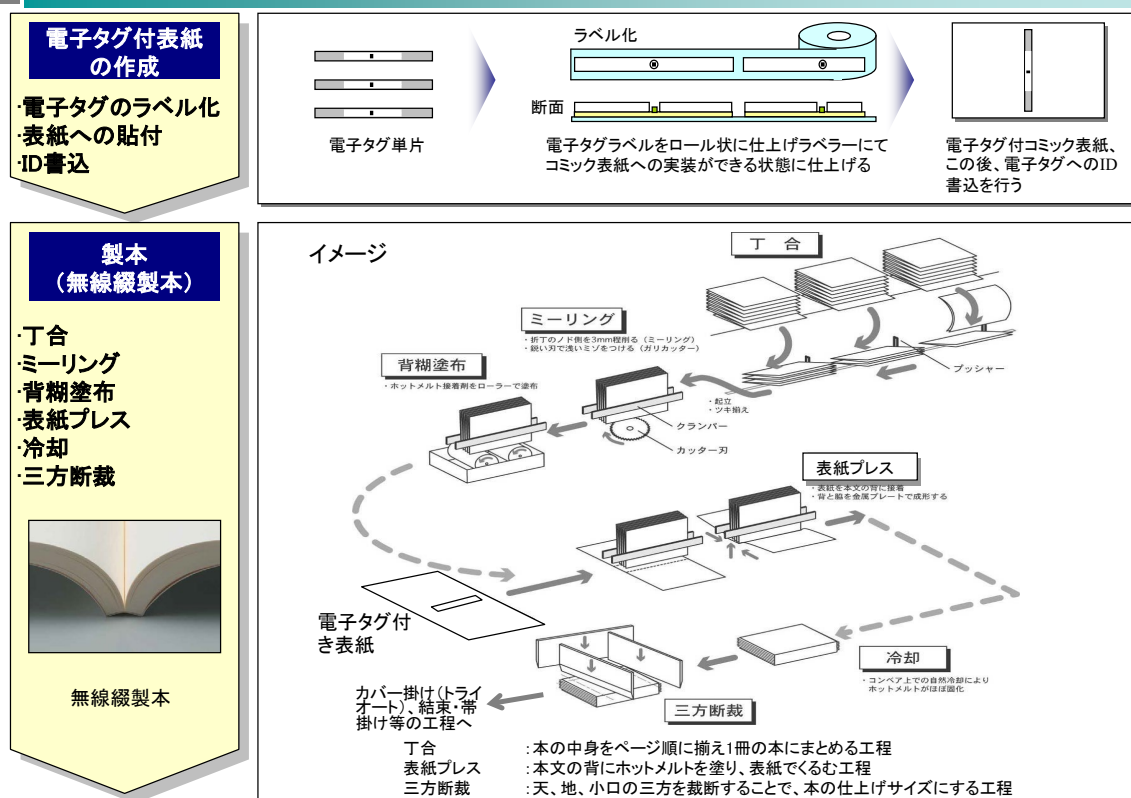
3.3.1 装着

電子タグ付きコミックス 10 万部の製本を実施し、実際に一般書店へは約 2 万冊を流通させた。

今回はラベル化したインレットを表紙に装着することで、既存の自動製本ラインを利用してコミックスへの電子タグの大量装着が可能となり、実証実験では 10 万部のコミックスへの機械装着を実現した。ここでは装着位置、ラベル化の工夫により、以前の実験で課題となっていたデザインや IC チップの出っ張り（こすれ）の問題が解消され、実売本における装丁の品質や強度を確保できた。また消費者アンケートから、製本後のコミックに「違和感がある」と答えたのは全体の 3%のみであった。

今後の課題は、電子タグへの情報書き込みを製作工程のどの段階で行うか、コミックスより小型の文庫や雑誌等にみられる中綴じ製本等での機械装着方法の検討も必要となろう。

電子タグ付きコミックスの出来るまで



3.3.2 流通

多様な販売方法、取引条件による流通が電子タグにより識別が可能となるので、結果として業界として大きな課題である返品率の減少の可能性がある。また現行の業務に比べ検品と棚卸しが大幅に短縮できることが分かった。さらに客注品トレースの精度向上による顧客満足度の向上も図ることが期待されている。

責任販売制度の検証実験も行われた。責任販売制度とは、現在の出版業界で主要な取引形態となっている返品制度の弊害を是正するために提唱された制度である。現行の返品制度の下でも小売店（書店）が仕入れた商品については返品せず責任を持って売り切れるというもので、返品が増大に悩む出版業界では近年大きな話題となっている。

責任販売制度の導入により、試算値であるが返品が現状より約 10%減少すると仮定すると、業界全体の流通コストの削減効果は年間で約 60 億円、生産部数の最適化による生産コストの削減は約 210 億と試算できる。また返品減少により廃棄物は、年間 1,336 トン削減されることも予想できる。

電子タグを用いることで書籍の個品管理が可能となり、同一タイトルの書籍でも返本の可否や、仕入れ先取次会社の識別等の異なる取引条件の併用ができた。

出版社での出荷時には、返品不可等の情報書き込みの手順が現状の業務フローに追加されるが、電子タグの読み取り速度の向上等により、検品業務との同時作業を行うことで対応可能であると考えられる。現状の業務のままでは電子タグを用いても同時に実施した作業時間の短縮は図られないが、今後の技術開発による読み書き速度の短縮や、複数冊の同時読み取り性能の向上によって効果が期待できる。

コミック等の大量図書流通効率化の検証や物流効率化や店舗バックヤード業務・棚卸効率化などの実験も行った。

出荷検品業務は、出荷時に電子タグへ出荷情報を書き込むビジネスモデルを想定し検証したが、現状では書き込み時間を少し要するため、伝票を確認しながら手動での検品と時間は大差がなかった。これは今後の電子タグの性能向上により、解決すると思われる。

入荷業務において、書き込みが発生しないため入荷した書籍を全て段ボールから取り出し、伝票と照合する従来作業に比べ 6 分の 1 の時間で作業を完了できた。

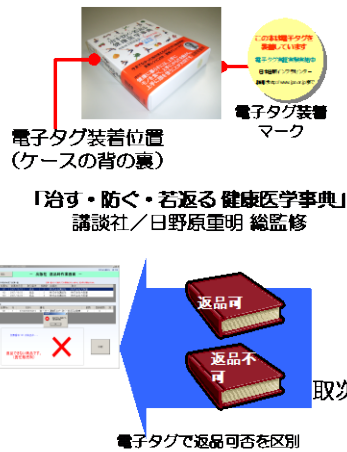
棚卸業務は手動に比べ 14 分の 1 へ、バーコードリーダーに比べ 3 分の 2 程度の時間で実施できた。

客注品トレース管理では、注文番号と紐付けられた商品が物流上どの位置にあるか携帯電話画面で表示を実現した。顧客の問い合わせに対して店員が即座にかつ的確に対応できることが確認できた。取次会社や出版社問い合わせの待ち時間の発生、

対応する店員により回答内容が異なることへの対策等、顧客満足度向上や販売機会逸失の回避に有用であることも分かった。

責任販売・流通効率化実験

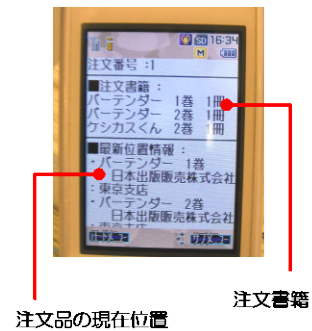
返品不可の 書籍の識別



検品・棚卸の 効率化



注文品追跡

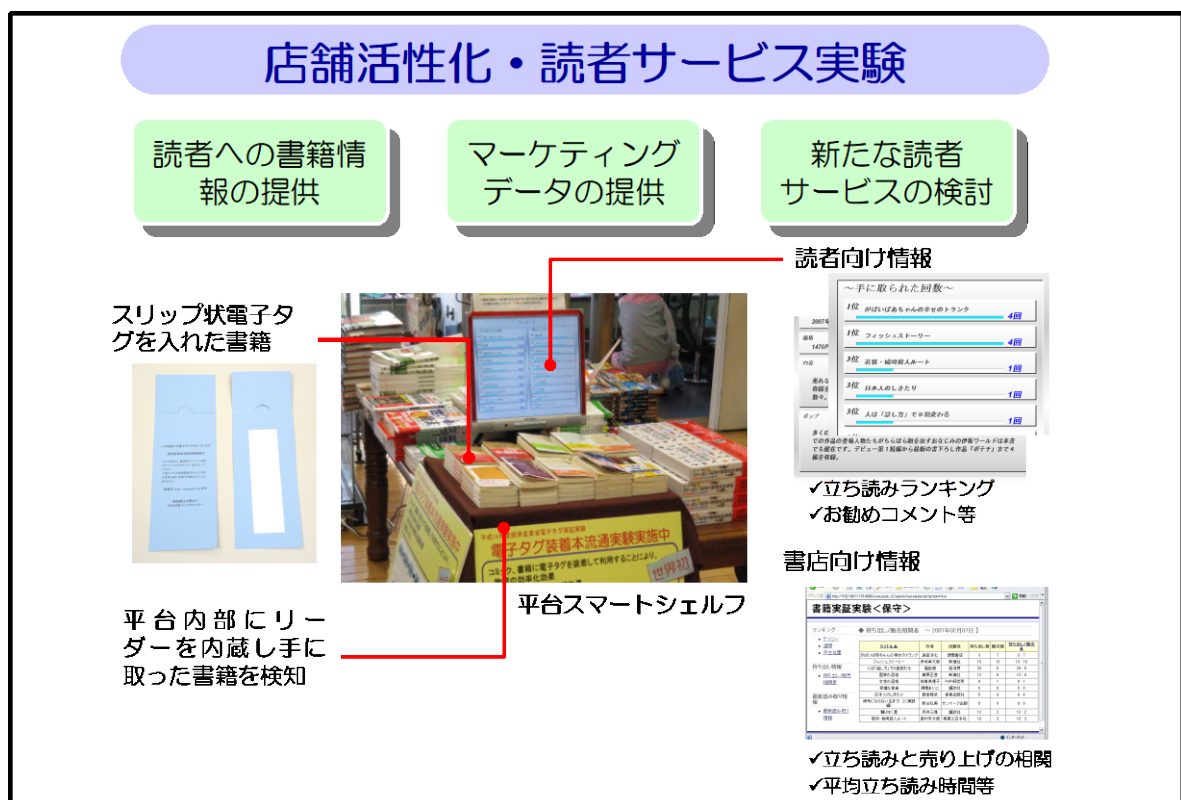


3.3.3 小売店舗

店舗活性化実験では、プラットフォームスマートシェルフにより、直接の購買喚起効果は確認できなかったが、書籍を手にとった回数や平台上への配置を販売数に結びつけることで有用なマーケティングデータを取得できることが分かった。

プラットフォームスマートシェルフの配置では後列より前列の方が手に取られる回数が多いが、手に取られた回数が多い程、販売数が多い訳ではないという結果が得られた。実験期間、タイトル数が限られたので、今後はより多くのパターンを検証することで先入観や規定概念に捉われない科学的なアプローチによる店頭マーケティングの向上に貢献できるものと思われる。

また UHF 帯の電子タグが、プラットフォームスマートシェルフのような電波の到達距離が長いと不向きな用途にも利用可能であることが実証でき、多様な利用用途にも適用できることが確認された。



3.3.4 プライバシー保護対策

電子タグ装着のシールによる明示(書籍)、奥付への表記(コミックス)を行い、併せて JPO ホームページによる詳細説明を行い、プライバシー保護対策を実施したが、消費者からの問い合わせは全くなかった。

実証実験においては、コミックスは奥付に、書籍は装着マークにて①電子タグの装着の明示、②責任主体、③詳細説明を記載し、それぞれ実際に一般書店経由で流通させたが、書店や問い合わせ窓口への一般消費者からの質問はなかった。

店頭でのアンケート調査では奥付(コミックス)、装着マーク(書籍)に電子タグ装着の記載があることに関して、約1割の人が「違和感がある、やや違和感がある」と回答したが、約8割は「違和感がない」と回答した。ただし表示が小さい等の意見もあり表示方法の工夫が必要と思われる。

店頭アンケートでは、レジ清算後に電子タグに商品コードである ISBN を残すことに関して、約2割の読者が「違和感がある」と回答しており、慎重な取り扱いを求める声が散見された。これらに対しては、電子タグへ書き込む情報の運用方法の検討の他、利便性や利用目的、書き込まれた情報の内容を広く周知し、消費者の合意形成を図ることが必要と思われる。

プライバシー保護施策に関する基本方針

- ・ 電子タグ内に記載されている情報は出版流通効率化実験を目的とした任意な英数字の羅列のみとし、個人を特定するような情報はタグ内に一切書き込みません。
- ・ お客様に販売しお手元に渡るまでには電子タグ内の情報を全て消去し、電子タグを非活性化(KILLタグ)致します。
- ・ このことにより、読取や書込が一切出来なくなり、電子タグは機能しなくなります。



今回の実験を通じ、広く読者・消費者の皆様のご意見を伺い
今後の電子タグ検討に活かしたいと考えています。

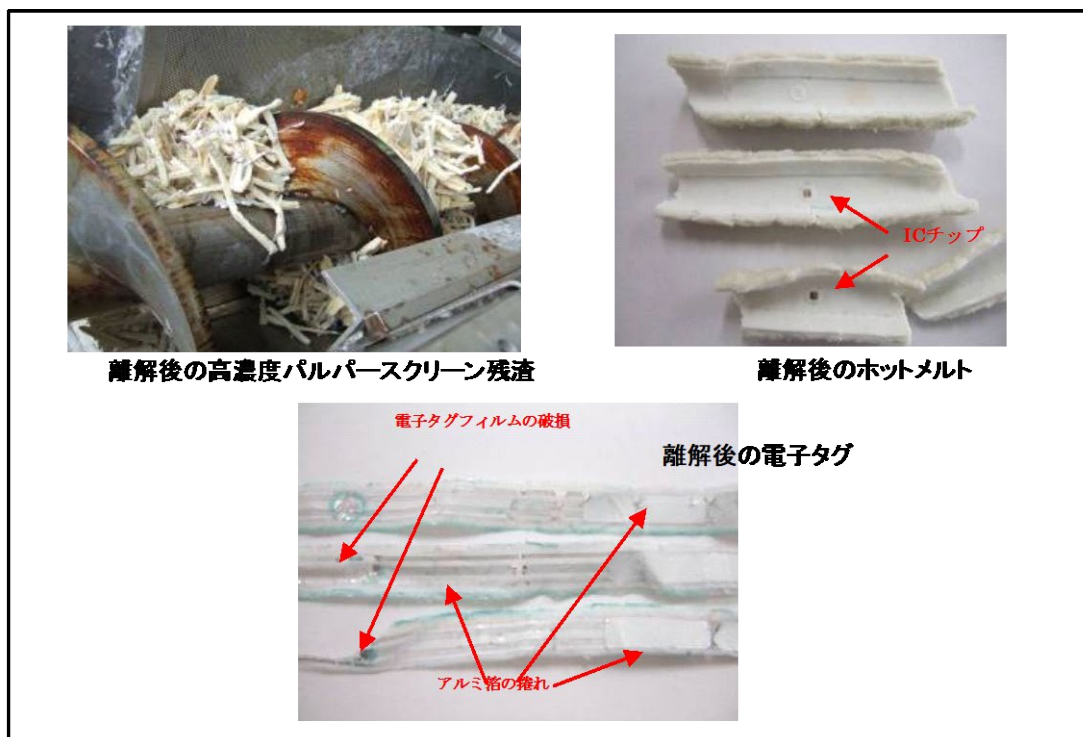
(注) 平成18年度実証実験におけるプライバシー保護施策

3.3.5 古紙パルプ化

現状のままの電子タグの仕様と古紙パルプ化の処理システムでは、リサイクルに影響があることが判明した。今後、古紙パルプ化における電子タグ分離技術の検討、電子タグの製造工程の改良等が必要と思われる。

電子タグ付き書籍の古紙パルプ化実験では、洋紙向け、板紙向けのフローを想定し、パイロットプラントにて行った実験では、ICチップが電子タグより剥離し一部の完成パルプに残ることが判明した。この結果より電子タグの装着本のリサイクルは現在の電子タグの仕様では影響があると思われる。

アンテナ部のアルミについては、電子タグ基材から捲くれ上がっている部分が多数見られたものの、完全に剥離している部分は僅かであり、パルプ化工程でのアルミ箔の混入は見られなかった。この結果よりアルミ箔はリサイクルの障害になる可能性はかなり低いと考えられる。



3.4 今後の課題

3.4.1 解決すべき課題の概要

これまでの実証実験を終えて明確になった課題は以下の通りである。

① タグの単価、タグの標準化、性能・精度の向上

装着対象と想定されているコミックスの平均単価が 485 円（2007 年出版指標）であること考慮すると、タグの希望単価は 5 円以下に下がることが望ましい。高性能で低価格のタグの出現が待たれるところである。

② リーダー・ライタ等周辺機器の整備とコスト

現時点では周辺機器については UHF 帯の商品がほとんど出しておらずかつ高価なので、その整備と低価格化が望まれる。そのため日本出版インフラセンターでは、日本自動認識システム協会（JAISA）RFID 部会に加入している会員企業に対し、UHF 帯対応の安価なリーダライタ（据置型・ハンディ型）の開発、検品、連続データ書込等利用用途に応じた最適（形状・大きさ等）なリーダー・ライタの開発等の協力を要請しているところである。

③ 実装技術、古紙化技術の確立

電子タグを出版物へ貼付する場合の懸念事項で技術的に最大の難関は、短時間に大量装着するという条件を解決できるかという点である。これまでの実証実験で大量装着は可能であることが証明されたが、高速度で装着というのは未解決のままである。これに古紙化を容易に進める技術が求められることになったので、IC タグ研究委員会では従来の装着ワーキングだけではなく装着古紙化部会として、実装技術（装着時間、不剥離、装丁デザイン等）について電子タグベンダーと協力しこれに当たることになった。

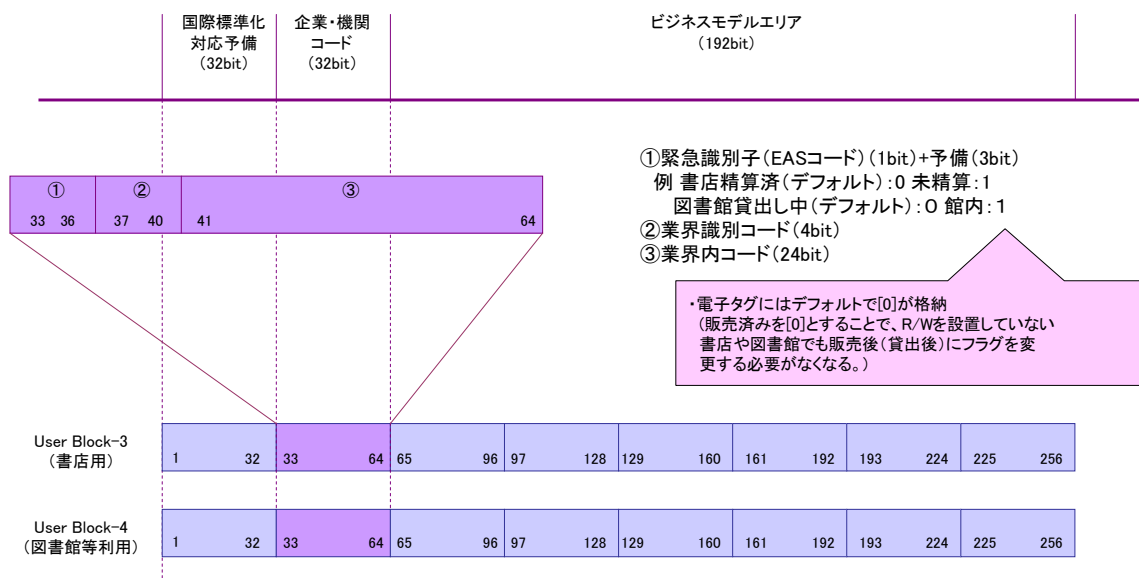
古紙化についての今後の課題として、電子タグ製造過程における IC チップとタグ基材等との固着強化、新たな分離技術の開発並びに製本段階における接着剤や装着方法の工夫などが必要であろう。関連団体・企業等協力しながら IC タグ研究委員会の装着古紙化部会にて具体的な検討を進めることになった。

④ 書き込む情報のコード化、標準化及びプライバシー保護対策

出版関連業界電子タグ標準化委員会及び出版 RFID コード管理研究委員会にて、具体的な内容を引き続き検討することになった。

標準化コードについて(書店、図書館のEASコード)

- 書店、図書館での緊急識別子(EASコード)の格納場所は各UserBlockの先頭から33bitから4bit。
- 緊急識別子(EASコード)の後には業界識別コード(4bit)、業界内コード(24bit)を格納し、33bit目から64bit目までを読み取り、自書店で販売済みか否か(若しくは自図書館で貸出済みか否か)を判断する。
- 緊急識別子を国際標準化対応領域にの次に格納し、読み取るタイミングを早くすることで、万引防止、不正帯出防止の為に確認すべきデータの読み取り処理時間を短くすることができる



⑤ タグ装着費用負担者のメリット

電子タグ装着の費用を負担するのは主に出版社であると想定されるが、電子タグ導入にあたってのプレーヤー毎の費用対効果を引き続き検討することで、特に負担する側のメリットを追及していくことになる。

⑥ 商品データベースの整備及び各プレーヤーのネットワーク

実導入になって欠かせないのが商品データベースの整備及び各プレーヤーのネットワークであるが、そのメリットについても JPO における商品情報の整備と維持の継続など、そのメリットの明確化を図る。

3.4.2 電子タグの装着と書込み

電子タグの価格を下げる要因の一つはタグの使用を増やすことである。そのためにもタグを装着した商品をできるだけ市場に出現させ、その普及のスピードアップを図ることが求められる。これまでは、ソースタギングを最優先させるという前提で、製本前の工程に重点を置いた検討作業が進められたが、今後は倉庫在庫、市中有在庫といった在庫分へシール化された電子タグの貼付も考慮することになり、製本後の工程もあわせて検討対象となった。

実用化されたときの電子タグへの書込みモデルを勘案すると、出版社では販売条件や再販条件、取次会社では出荷記録、書店では入荷記録と販売記録、図書館では入庫記録や貸出記録等が想定される。それぞれのプレーヤーが独自の方法で各メリットに応じたコスト負担もタグ装着を加速化するための選択肢と言えるであろう。

3.4.3 今後の取組み

日本出版インフラセンターICタグ研究委員会では、今後の電子タグ導入に向けた検討作業を進めるために、出版社・取次倉庫部会、装着・古紙化部会、書店部会、図書館部会という4つの部会を立上げた。日本の主要な書店が参加している書店部会は、経済産業省の委託事業として万引き等の調査研究を行っていて、そこでの切実な要求は「本に電子タグを、2009年！」という部会スローガンにも反映されている。

また出版RFIDコード管理研究委員会では実導入に備えた諸準備を進めることとし、企業コードやビジネスモデルの電子タグへの書込み等の運用管理を研究している。また国際規格との整合性・標準化を図ること、日本自動認識システム協会(JAISA)などRFIDベンダーとの窓口にもなっている。こうした出版業界における各機関の動きは、電子タグ実用化の大きな力となることであろう。

今後のICタグ導入に向けた進め方(取組み体制/取組み事項)

日 本 出 版 イ ン フ ラ セ ン タ ー			出版関連業界電子タグ 標準化委員会
委員会名	ICタグ研究委員会	出版RFIDコード管理 研究委員会	
取組み事項	■出版社・取次倉庫部会 ・ICタグの導入方法・利活用の検討 ・ICタグ導入に伴う普及促進活動 ■装着・古紙化部会 ・ICタグの高速装着方法の検討 ・古紙パルプ化の検討 ■図書館部会 ・図書館におけるICタグ利活用の検討 ・ICタグ導入に伴う普及促進活動 ■書店部会 ・書店におけるICタグ利活用の検討 ・調査事業の実施 ・ICタグ導入に伴う普及促進活動	①コード管理方法検討、策定 ・コードの付与方法 ・コードの維持管理方法 ・コードの発行フロー ②RFID管理体制検討、策定 ③コード体系の発表、国際標準化 ・コード体系の業界内、業界外へ発表 ・国内・国際標準化団体への提言 ④RFIDベンダーとの情報共有化 ・業界仕様策定、普及など	①コード体系標準化の検討 ・ICタグを利用する企業の共通ルール、運用方法の検討 ②セキュリティの仕組み検討 ・不正な読取、書込み防止の仕組み ・企業情報保護、消費者プライバシー保護の仕組み ③出版業界における運用方法の検討

第二章

電子タグ国際標準化の動向

1. 国際標準化機構 (ISO: International Organization for Standardization)

ここでは、国際標準化機構 (ISO: International Organization for Standardization) における RFID に関する国際標準化の状況について概説する。

1.1 で ISO における国際標準の審議体制について説明し、1.2 では RFID に関する ISO 標準のうち、第二階層にあたるデータ標準 (ユニーク識別子とデータ格納方法、およびデータプロトコル) について概要を説明する。

1.1 国際標準化機構 (ISO) の概要

1.1.1 ISO の活動

工業標準化の代表的な国際機関として、国際標準化機構 (ISO) と国際電気標準会議 (IEC) とがある。

IEC は、電気・電子工学分野の国際的な規格の統一を目的として 1906 年に設立され、ISO はこれらの分野を除くあらゆる分野での国際規格の統一を目的として 1947 年に設立された。日本は ISO に 1952 年、IEC に 1953 年それぞれに加入している。

更に、情報技術の標準化に関して 1987 年 11 月に IEC と ISO が合同委員会 (JTC1) を設立して、両者が密接な協力のもと、国際標準の開発を行なっている。JTC1 に設けられている、分科委員会 (Sub Committee: SC) とその分類を表 1.1.1 に、JTC1/SC31 の審議体制を図 1.1.1 示す。

表 1.1.1 JTC1 SC 分類 (2006.12 現在)

SC	名 称	幹事国
2	符号化文字集合セット	日本
6	通信とシステム間の情報交換	米国
7	ソフトウェア技術	カナダ
17	識別カード及び関連装置	イギリス
22	プログラム言語	カナダ
23	光ディスク	日本
24	コンピュータグラフィックス及び画像処理	ドイツ
25	情報機器間相互接続	ドイツ
27	セキュリティ技術	ドイツ
28	オフィス機器	スイス
29	音声画像、マルチメディア/ハイパーメディア情報の符号化表現	日本
31	自動認識及びデータ取得技術	米国
32	データベース管理サービス	米国
34	文字の記述と処理の言語	米国
35	ユーザシステムインターフェース	フランス
36	教育技術	米国
37	バイオメトリクス	米国

SC31 …議長 Chuck Biss (米国)

WG1 データキャリア	リニアシンボル(EAN/UPC、コード128、コード39、I2of5) 2Dシンボル(PDF417、QRコード、マキシコード、データマトリックス) シンボル識別子	
WG2 データストラクチャー	GS1アプリケーション識別子とデータ識別子 メッセージ格納方式 各種アイテムのユニーク識別子(ライセンスプレート、他)	コンビーナ 吉岡 稔弘 (日本)
WG3 コンFORMANCE	シンボル印刷品質 テスト仕様(バーコードマスタ、スキャナ&デコーダ、検証器、デジタルイメージ) SG1 RFIDコンFORMANCE & パフォーマンス	SG1コンビーナ Josef Preishuber (オーストリア)
WG4 RFID	SG1 データシンタックス SG2 RFタグ用固有ID SG3 エアインターフェイス SG5 インプレメンテーション・ガイドライン	SG1コンビーナ Rick Schuessler (米国) SG3コンビーナ Steve Halliday(米国) SG5コンビーナ 吉岡 稔弘(日本)
WG5 RTLS	Real time locating system Global locating system	コンビーナ Marsha Harmon(米国)
RFID関連委員会		

図 1.1.1 SC31 国際審議体制 (2006.10 改訂)

RFID に関連する国際標準化は、図 1.1.2 に示すとおり、3 層に分かれて進められている。第一階層では RFID そのものの無線通信プロトコルや上位アプリケーションとの通信プロトコル等の技術仕様を、第二階層では RFID も含めた自動認識媒体に関わる識別子の仕様を、第三階層ではサプライチェーンでの RFID の共通仕様や運用ガイドラインの検討を行っている。

第3階層 : タグを取り付ける対象物別のアプリケーション共通仕様、運用等の標準化 (JWG、SC31/WG4) RFIDを用いたSCMの標準モデル毎のISO規格で、日本の全産業に影響する標準規格となる。 <関係ISO> ・ISO 17363～17367 RFIDのSCMでの応用 (大型コンテナ、リターンブル輸送容器、輸送単位、パッケージ、個品) ・ISO 18185 海上コンテナ用の電子シール ・ISO /IEC 24729 RFIDの導入ガイドライン ◎使用するRFIDの技術仕様に関しては、第1階層の仕様を用いると、ほとんどの規定に記述されている	
第2階層 : タグの中に書き込むデータの構造、識別子、コード体系等の記述方式(シンタックス)の標準化(SC31/WG2) <関係ISO> ・ISO/IEC 15963 RFタグの固有ID ・ISO/IEC 15459-1～6 アイテムに付与する固有の識別コード体系 → 日本からは商品用識別コードを提案 ・ISO/IEC 15434 データの記述方法(シンタックス)	
第1階層 : RFIDそのもののハード/ソフト技術仕様に関する標準化 (SC31/WG4、WG3)。これが定まらないと、RFIDとリーダー/ライタ間の通信が世界的に共通して行えない。 <関係ISO> ・ISO/IEC 18000-1～7 エアインターフェイス (EPCのGEN II は18000-6 Type Cで審議中) ・ISO/IEC 15961、15962 データプロトコル (タグとR/W、R/Wとホスト間のコマンド体系) ・ISO/IEC 19789 アプリケーション プログラミング インタフェース ・ISO/IEC TR 18046、18047 RFIDのパフォーマンス試験方法、コンFORMANCE試験方法	

図 1.1.2 RFID 関連 ISO の構成

このうち、第一階層と第二階層における国際標準化は ISO/IEC JTC1 SC31 WG2 及び WG4 で審議されている。RFID の標準化審議対象と ISO の規格番号を図 1.1.3 に示す。

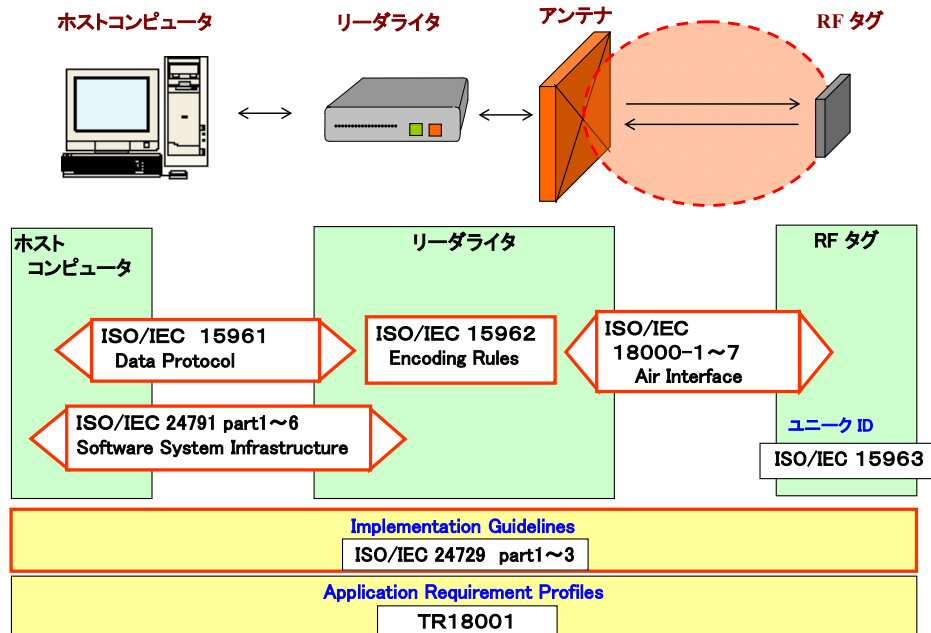
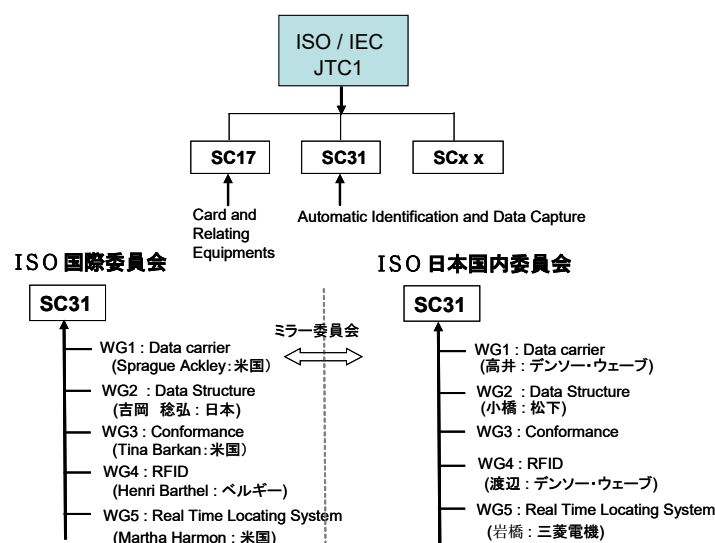


図 1.1.3 RFID の標準化審議対象と ISO の規格番号

1.1.2 日本の SC31 の活動

ISO では、加入する各国において国際委員会に対応したミラー委員会を組織し、代表委員を国際委員会に派遣し、国際標準化活動を行なうこととしている。



・ISOの国際委員会に対してミラー委員会を各国が国内委員会として設立し
各国の代表委員を国際委員会に派遣する

図 1.1.4 ISO 国内委員会（ミラー委員会）

わが国においても、図 1.1.4 に示すとおり、ISO 国内委員会が設立され、日本の技術やノウハウを反映した国際規格策定活動を行なっている。

RFID の ISO 国際標準化に関する組織関連図を図 1.1.5 に示す。

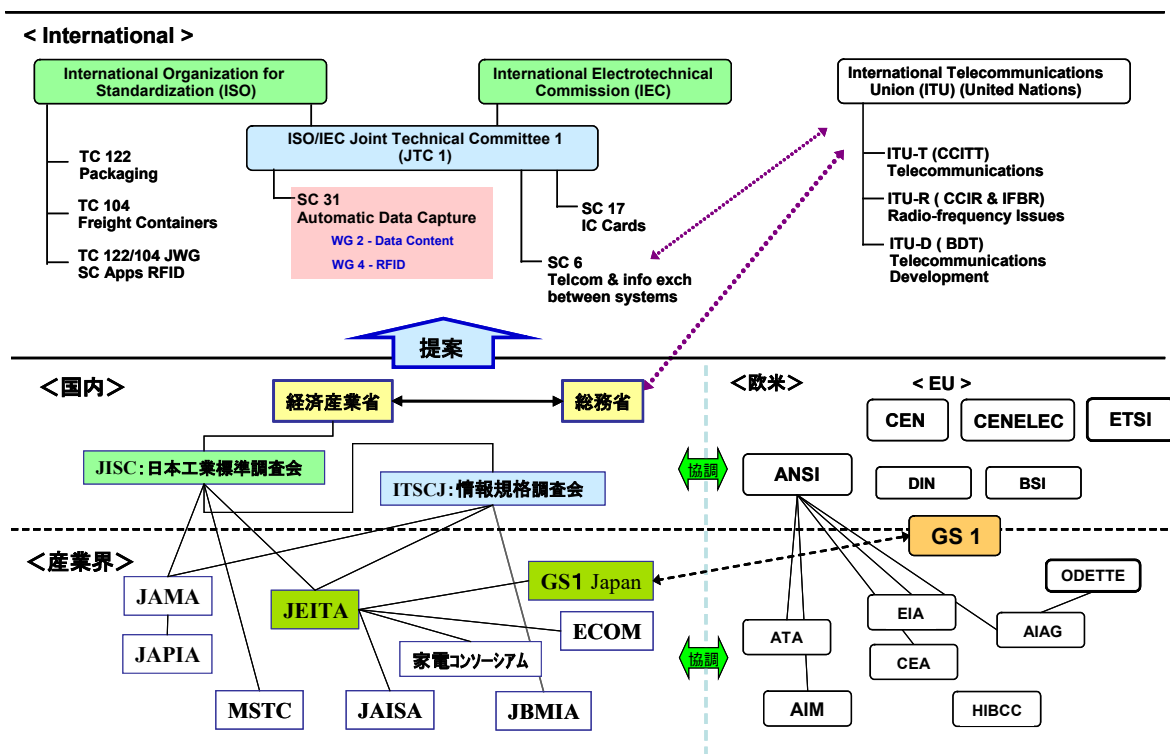


図 1.1.5 RFID の ISO 国際標準化に関係する組織関連図 (JEITA/SC31 委員会資料)

1.2 ISO における標準開発の現状

本節では、ISO/IEC JTC1/SC31/WG2 で検討されているユニーク識別子とデータ格納方法、同じく JTC1/SC31/WG4 の中で検討されているデータプロトコルについて概要を説明する。

1.2.1 ISO が規定しているユニーク識別子とデータ格納方法

RFID は物（item）に付けて使用することを主要目的としており、その RFID に格納される最も重要なデータのの一つは、RFID が取り付けられた物を唯一に識別・特定するためのユニーク識別子である。

同時に、RFID のメモリ領域（存在する場合）には、運用に関連する各種のデータが格納され、それらを自由に読み書きして運用できることが大きな特徴である。

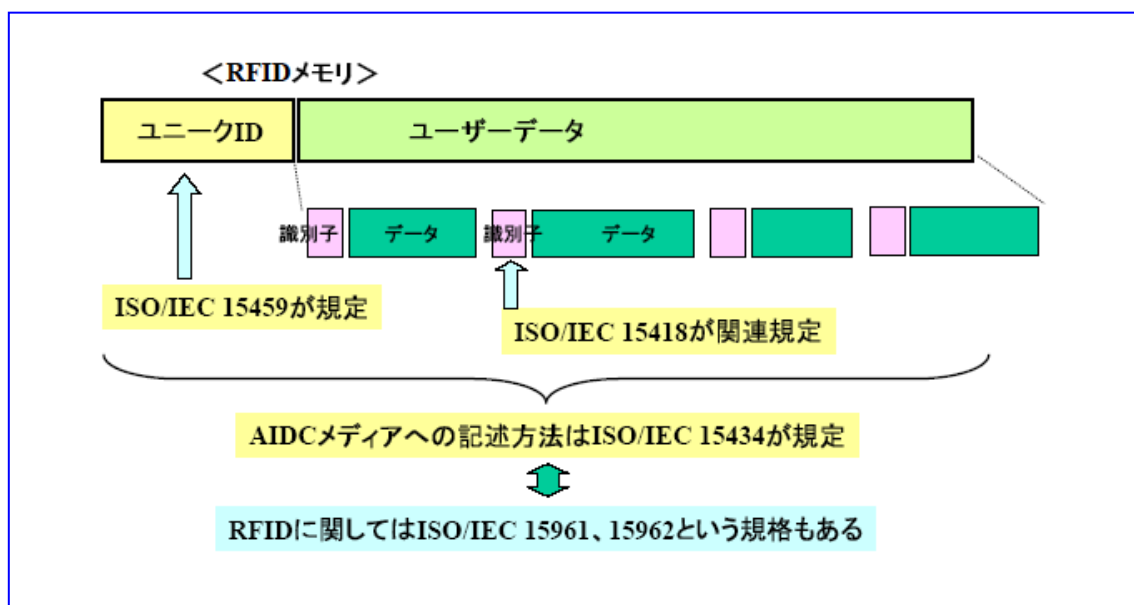


図 1.2.1 RFID と JTC1 SC31/WG2 が検討する国際標準の関係

これらのデータの RFID メモリへの格納の概念と、ISO/IEC JTC1/SC31 が審議・制定してきた識別子、データ格納方法に関する国際標準の関係を模式的に示すと、図 1.2.1 のように考えることが出来る。

(1) ISO で規格化された物を識別するためのユニーク識別子

(a) 1 個ごとの製品、まとめ（単位）ごとの識別に必要なユニーク識別子

現在、小売店等で販売されている商品には、JAN コードと呼ばれる商品種類を識別するコードが、バーコードで表示されているものが大半を占める。この JAN コードは、商品の種類を識別することは出来るが、同じ種類の商品を 1 個ごとに区別

することまでは出来ない。

しかしながら、耐久消費財など長期にわたって利用し続けられる製品の場合には、購入者の手元に渡った製品を1個ごとに識別し、メンテナンス等に対応することが必要になる。また、物資の輸送においても、輸送する物資を輸送するまとまり（単位）ごとに識別し、物資の到着あるいは輸送中の所在などを確認することが求められている。

具体的な例としては、たとえば家電製品の多くには、図 1.2.2 に示すように製品品番にシリアル番号を組み合わせる1個ごとの製品を区別できるようにした番号が付けられており、この番号は製品の保証書にも記載され、1個ごとの製品を管理・保証する仕組みとなっている。

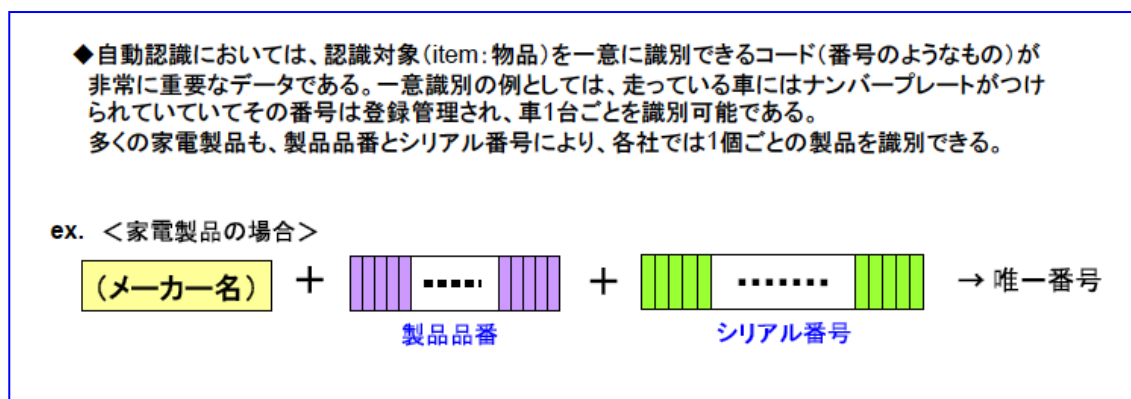


図 1.2.2 1 個ごとの物品を識別するための考え方

(b) ISO/IEC 15459 シリーズが規定しているユニーク識別子

ISO では、前項で記載したような識別子の必要性を鑑み、次の4種類の対象についてユニーク識別子の構造とその管理の仕組みを規定している。

- ①ISO/IEC 15459-1 Transport unit (輸送単位)
- ②ISO/IEC 15459-4 Individual items (個品)
- ③ISO/IEC 15459-5 Returnable transport items (繰返し利用輸送容器)
- ④ISO/IEC 15459-6 Product groupings (ロット管理製品)

これらのユニーク識別子の対象を図 1.2.3 に具体対象例と共に示す。

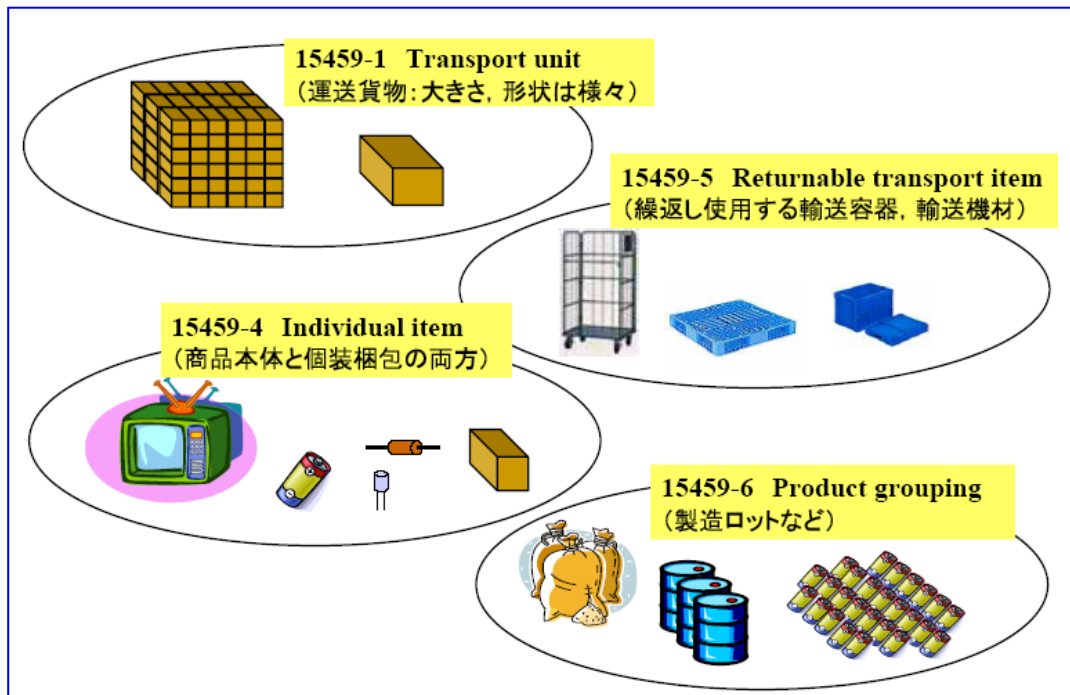


図 1.2.3 ISO/IEC 15459 の各パートが規定するユニーク識別子の対象

これらの規格が定めているユニーク識別子の構造は図 1.2.4 のようになっており、大きく 3 つの部分から成り立っている。

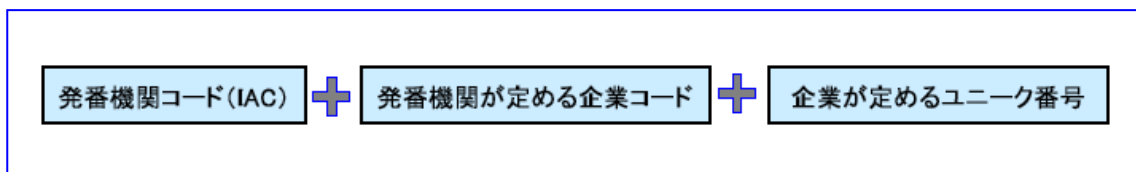


図 1.2.4 ユニーク識別子の構造

最初の部分は、発番機関コード（IAC：Issuing Agency Code）と呼ばれ、ユニーク識別子の発番を行なう組織を識別するコードである。このコードの割当の仕組みと管理運用は ISO/IEC 15459-2 Registration procedure（登録手続き）に規定されており、発番機関コードの登録受付と管理は、オランダの標準化機関が担っている。

IAC の登録管理機関（RA：Registration Authority）は世界で唯一であり、発番機関コードは登録した組織ごとにグローバルにユニークな番号（英数字）が割り当てられ、発番機関コードの唯一性を担保している。

2 番目の部分は、発番機関に企業コード発行を申請した個々の企業に発番機関が割り当てる企業コードである。この企業コードの付番方法と唯一性の担保はそれぞれの発番機関に任されている。たとえば、日本から登録されている発番機関である

「日本情報処理開発協会（JIPDEC）」の場合は、「6桁の企業識別コードと最大6桁の枝番」で構成され、最初の6桁はJIPDECが割当て、枝番6桁は企業が自由に番号を付与できる。（図1.2.5A.参照）。

一方、流通システム開発センターが管理・発行しているJANメーカーコードは、GS1が管理する国コード（日本は2桁の数字「45 または 49」で、この部分は前記のIACに相当）を含む7桁あるいは9桁の番号として各メーカーに割当てられ、メーカーを識別する。（図1.2.5B.参照）。

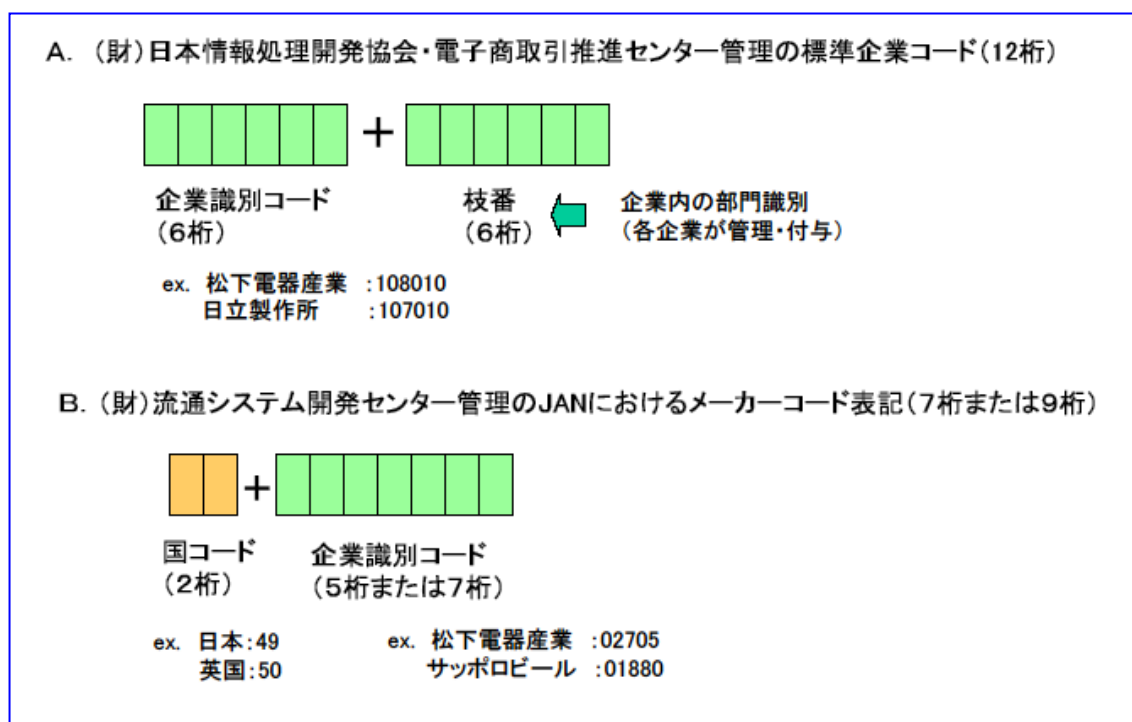


図 1.2.5 国内発番機関の企業コード構造の例

3 番目の部分は、各企業が運用するユニーク識別子の種類（輸送単位、個品、繰返し利用輸送容器、ロット管理製品）によって異なるが、どの場合も、ユニーク識別子の形態で識別子を発行する企業あるいは業界で任意に決定できる。日本が提案した ISO/IEC 15459-4 のベースとなった「商品識別用コード」の場合には、この3番目の部分は、品目コードとシリアル番号の2種類の情報で構成することとしている。品目コードは、各企業が自社製品を識別する単位に基づいて英数字で構成する。シリアル番号は、前記の品目コードで分類した個々の製品に付ける番号（一般的には連続番号）で、これも英数字で構成できる。この組み合わせによって、各企業内で一個ずつの製品を唯一に識別することを担保する。

(2) 識別子及び各種のデータの、データキャリアへの記述方法

(a) アプリケーション識別子とデータ識別子

前節で記述した「ユニーク識別子」は機械または人が読取り可能な形態で個々の対象に貼付されて使用される。ユニーク識別子は、一つのデータとして考えると単なる英数字の文字列で、対象物により様々な桁数の場合が考えられる。このようなデータを機械が自動認識可能な形態で記述する方式として、データの前にそのデータがどのような内容を記述したものであるかを識別（理解）するための識別子（ユニーク識別子とは異なる）をつけてデータを表記、あるいはメモリ等に格納することが一般的に行われている（図 1.2.6 参照）。

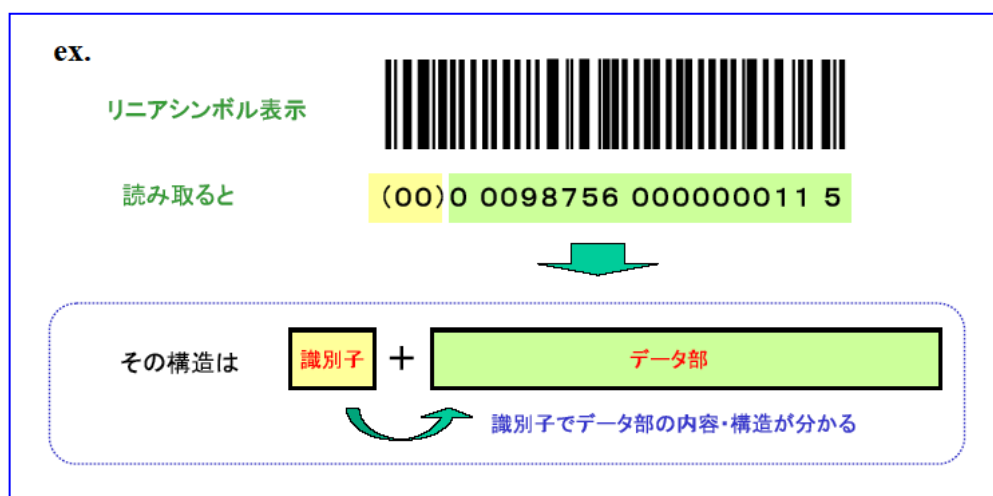


図 1.2.6 識別子とデータの組み合わせ表記

識別子は、相互にデータを交換する 2 者間でその内容を決めておけば利用可能であるが、多くの人が利用する場合には、より広い範囲で共通に利用する識別子を決めておくことが必要である。

ISO では、この識別子として 2 種類のものを規定している。一つは、GS1 が管理しているアプリケーション識別子（AI：Application Identifier）、もう一つは、ANSI が管理しているデータ識別子（DI：Data Identifier）である。この規格は ISO/IEC 15418 GS1 Application Identifiers and ASC MH 10 Data Identifiers and Maintenance として、2004 年 5 月に改訂発行されている。

AI は、2 桁～4 桁の数字で構成されている。一方、DI は 1 桁の英字、または 1 桁～3 桁の数字と 1 桁の英字で構成されるのが基本である。

(b) 大容量 AIDC メディアへのデータ記述方法

1 個あるいは数個のデータ要素を AIDC メディアに記録する場合は、前項で記述

したように、各データに識別子を付加して、それらを羅列する形態の記録方式でも十分であるが、EDI（Electronic Data Interchange）等では、もっと大量のデータ要素を記述し伝送するために各種の構文規則が作成され使用されている。それらのデータを、AIDC メディアへ記録し活用したいという要求もある。

ISO/IEC 15434 Syntax for High Capacity ADC media（大容量自動認識情報媒体への記述構文）では、各種 EDI メッセージ等を AIDC メディアに書き込む場合の構文規則を規定している。この規格は、2 次元シンボル等の場合には既に広く利用されている。一方、RFID へのデータ記述方式は、ISO/IEC15961 及び 15962 において検討されており、内容に違いがあり、今後、さらなる検討が必要である。

ここでは、ISO/IEC 15434 の記述方式について簡単に説明しておく。

ISO/IEC 15434 では、図 1.2.7 に示すように、メッセージ（特定の様式に従って記述されたデータのまとまり）にヘッダ(Format header)とトレーラ(Format trailer)をつけたものを一つのまとまり (Format envelope) とし、1 個または複数の Format envelope の前後にさらにヘッダ (Message header) とトレーラ (Message trailer) をつけた形 (Message envelope) にして AIDC メディアに表現（記述／格納）するとしている。

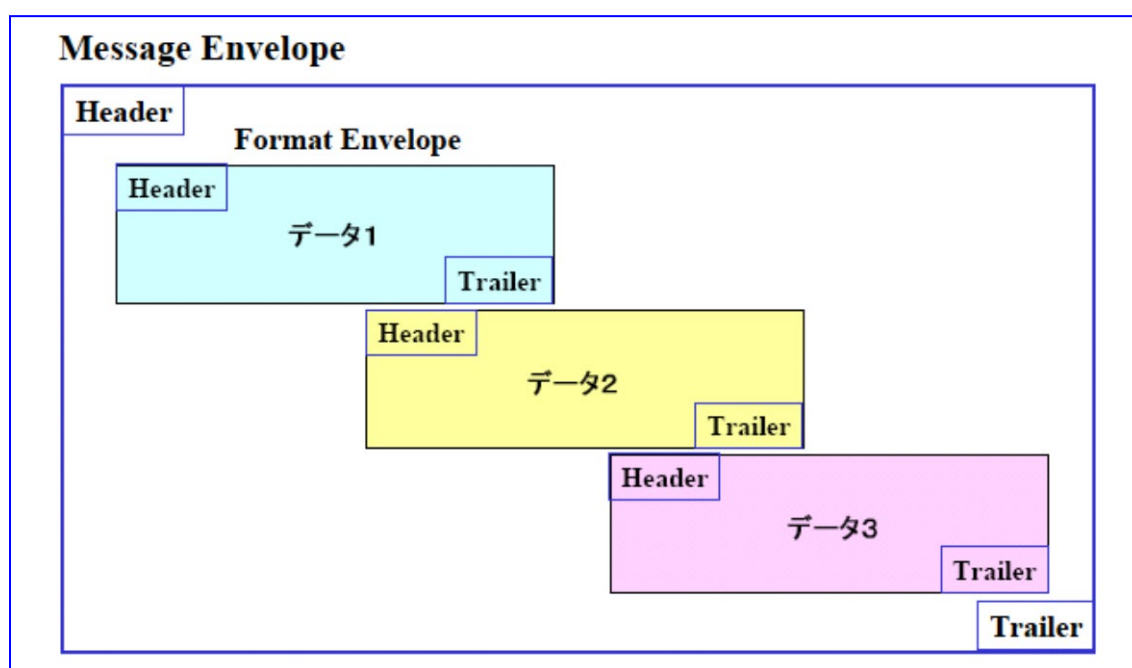


図 1.2.7 ISO/IEC 15434 に規定されているデータ書き込み方法の概念

メッセージヘッダおよびメッセージトレーラは、メッセージ群の始まりと終わり示す。フォーマットヘッダとフォーマットトレーラは、はさまれるメッセージがどのようなものであるかを示し、現在 10 種類の組み合わせが規定されている。

1.2.2 ISO/IEC15961,15962 及び ISO/IEC 24791

ISO/IEC 15961 及び ISO/IEC 15962 は RFID システムのリーダ/ライタと上位システム間のデータプロトコル等を規定している。これらの規格は、JTC1/SC31 において 1999 年に審議が開始され、2004 年秋に IS が成立・発行された。ISO/IEC15961 及び 15962 と ISO/IEC18000 シリーズの関係を図 1.2.8 に示す。

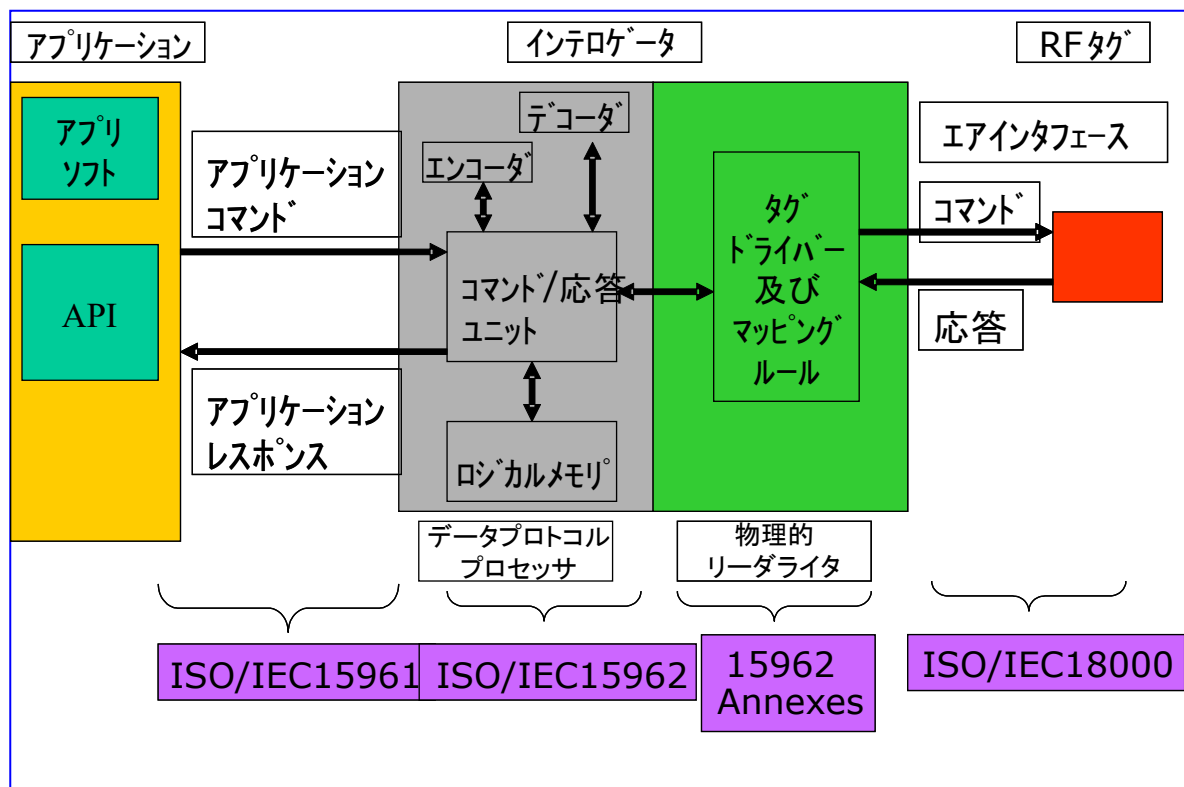


図 1.2.8 RFID システムと各部分に関連する ISO 規格 (ISO/IEC24791 を含まず)

RF タグのエアインタフェース規格として ISO/IEC18000 が周波数毎にパート分割され、規定されている。EPCglobal の Class1 Gen2 規格も UHF 帯 RFID のエアインタフェースとして ISO/IEC18000-6 TypeC に規定されている。現在、エアインタフェース規格は複数あり、各エアインタフェースは異なるコマンド及びプロトコルを有しているため、上位システムからみると、個々のエアインタフェース規格に個別に対応する手間がでてくる。また同じエアインタフェース規格であっても、タグの種類はたくさんあり、メモリ容量や特殊コマンドなどが異なっている。

これらの課題の解決の為に、ISO/IEC15961 及び 15962 が制定された。

(1) ISO/IEC15961 の概要

(a) アプリケーションコマンドについて

15961 は RF タグのデータに関して、エアインタフェースコマンドと独立したアプリケーションコマンドを定義することにより、上位システムからみて、RF タグの周波数やコマンドに依存せずにアクセス（インベントリ・リード・ライト）できる方法を規定している。アプリケーションコマンドは全部で 16 種類ある。エアインタフェースとしては ISO/IEC 18000-2、18000-3 (M1、M2)、18000-4 (TypeA、TypeB)、18000-6 (TypeA、TypeB)を想定している。

ISO/IEC15961 は 2004 年に制定されており、その時点では ISO/IEC 18000-6 TypeC の規格が存在しなかったため、18000-6 TypeC には十分対応されていない。18000-6 TypeC は他のエアインタフェース規格と異なり、バンク構成があり、UII バンクや TID バンクは 15961 の想定の範囲外であった。15961 はむしろ、18000-6 TypeC ではそのデータ格納方法を規定されていない「ユーザメモリバンク領域」についてデータ格納方法などを規定している。これらの矛盾については 15961 の改訂作業が 2005 年春から開始されており、この中で 18000-6 TypeC にも対応予定である。両者の違いを図 1.2.9 に示す。

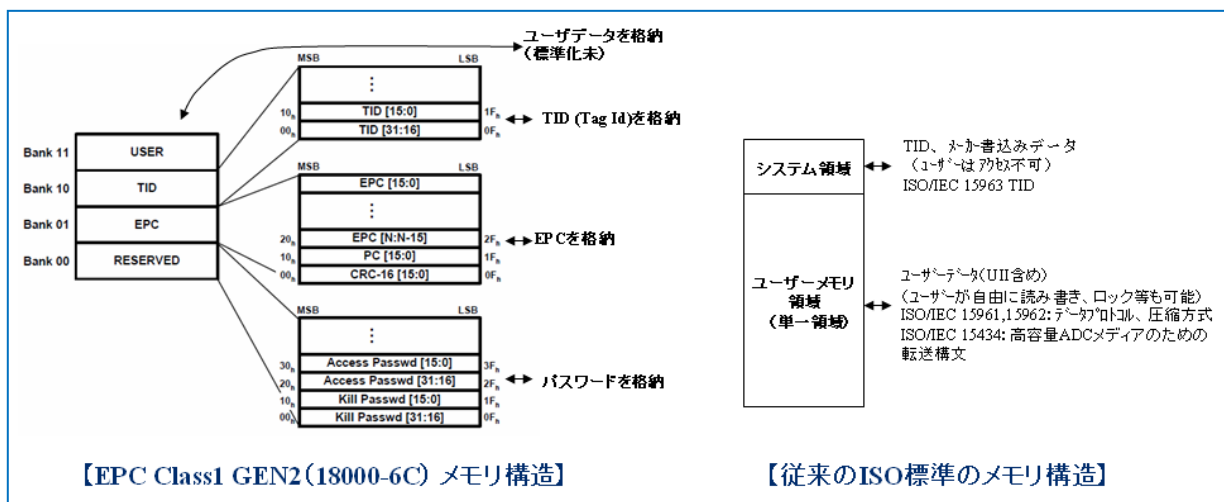


図 1.2.9 EPC C1G2 (18000-6 TypeC) と ISO の従来型とのメモリ構造の違い

アプリケーションコマンドの特徴としてはデータをアクセスする場合、アドレスを使わずオブジェクト ID を使っていることである。

15961 のアプリケーションコマンド → オブジェクト ID + オブジェクトで規定

エアインタフェースコマンド → タグメモリ物理アドレス + データで規定

(b) タグ ID、AFI 及び DSFID について

ISO/IEC15961 ではいくつかの識別用コードを使っている。RFID システムの説明の場合、いくつかのコードの定義が十分でないまま使用されていることが間々あり、一般ユーザの混乱の原因の一つとなっている。以下に、ISO/IEC 15961 及び ISO/IEC 18000 シリーズで使用されているタグ ID、AFI 及び DSFID についてその定義を説明する。

①タグ ID：ISO/IEC 15963 で規定。タグ ID にはチップやタグの製造者の識別番号が割付けられる。また、ユニークなシリアル番号も付与されている。ISO/IEC18000-3 の UID もその中の一つ。タグ ID を読み出すことにより、製造者を特定できるので、カスタムコマンドの有無やメモリサイズの情報とリンケージできる。タグ ID はアンチコリジョン（インベントリ）時に使用される場合もある（18000-3M1、18000-6A、6B など）。

②AFI（アプリケーションファミリ識別子）：ISO/IEC15961 で規定。8 ビットの登録制。JTC 1/ SC17 と共有利用。アプリケーション分野や登録権限団体によって分類。AFI はエアインタフェースでは、インベントリ時にタグのグループ分けに使用される。インベントリ時に分野別の選択が可能になり、高速の ID 認識に有用である。AFI の割付及び登録方法は 15961 の改訂作業の中で審議中である（2008 年 2 月現在）

③DSFID（データ記憶様式識別子）ISO/IEC 15961 で規定。タグのデータ様式を規定。2 ビットのアクセスメソッドと 6 ビットのデータ様式に分けられる。アクセスメソッドは 15961 で全て規定され、データ様式は登録権限団体による登録制となっている。DSFID は ISO/IEC 18000-2、3A、6B のエアインタフェースにおいて具備されている。DSFID を活用することにより、タグに格納されているデータの様式を特定できるので、アプリケーションからみて、効率的にタグへ読み書きが可能となる。DSFID の割付及び登録方法は 15961 の改訂作業の中で審議中である（2008 年 2 月現在）

タグ ID、AFI、DSFID に関しては各エアインタフェース規格によって、同じ用語でも微妙なニュアンスの違いがあるので注意が必要である。

(2) ISO/IEC 15962 の概要

ISO/IEC15962 は、15961 のアプリケーションコマンド及びデータ記述方法とエアインタフェースコマンドとを変換させるためのパートである。

15961 は、実際の RF タグへアクセスする際に、先ずリーダーライタのメモリ内に仮想的な論理メモリマップの作成を必要とする。これは、RF タグのユーザメモリ領

域のデータ構造及びデータ様式を、RF タグからの情報（DSFID やメモリサイズ）に基づき読み出し、リーダライタ内に仮想的に展開するものである。このデータ構造およびデータ様式について 15962 が規定している。所定のコンパクション方式によりデータ圧縮にも対応する。

アクセス方式にはノーディレクトリ方式及びディレクトリ方式が決められている。ノーディレクトリ方式では、途中のオブジェクトを読みたい場合でも先頭から読み出す必要がある。ディレクトリ方式では、各オブジェクトのアドレスを参照することにより読み出し時間の短縮が図れる。

ノーディレクトリ方式にせよ、ディレクトリ方式にせよ、15961 のデータ格納方法は、ユーザメモリにオブジェクト ID やその長さを格納する必要があるため、タグに格納するデータサイズが大きくなるという欠点がある。また、論理メモリマップの作成を必要とする構造上、アクセス時間が長くなるという欠点を有している。反面、理論的には、このデータ構造に準拠している全てのタグのデータを、上位システムにおいてアクセス可能であるという利点を有している。

ISO/IEC 15961、ISO/IEC 15962 は、現在、改定審議が進行中である。

(3) ISO/IEC 24791 の概要

ISO/IEC 24791 はソフトウェアシステムインフラストラクチャと称され、アプリケーションシステムとリーダライタのコマンド間に位置する。一般的にミドルウェアと称されている階層である。2005 年に英国からの NP 提案に基づいて開発が始まったがなかなかドラフトが出来上がらない状況が続いた。その後 2006 年に日本からパート分割の提案を行い、パート構成での審議がスタートした。当初、6 パート構成で開発を開始したが、審議経過の中で各パートの役割にも修正が入り、現在はパート 4 を削除する方向で審議が行われている。（表 1.2.1 参照）

各パートは、2008 年 2 月現在まだ審議中であり本報告書で詳細を記載できる状況ではない。ただ、EPC の ALE や TDS、TDL をパート 2 に反映させ、LLRP をパート 5 に反映させる方向で議論がなされており、EPCglobal と ISO の関連性を議論する際には重要な規格である。

また、わが国としては、パート 2 のデータマネージメントにおいて、国内でのユースケースを基にしたプロファイル方式を提案しており、国際標準に盛り込むべき活動を行っている。

表 1.2.1 ISO/IEC 24791 の初期のパート構成と概要

パート番号	タイトル	概要
24791-1	アーキテクチャ	24791(ソフトウェアシステムインフラストラクチャ)の全体の説明及び各パートの関係の説明
24791-2	データマネージメント	データ（UII やユーザデータを含む）の読み出し、書込み、コレクション、フィルタリング、グルーピング及びイベント記述
24791-3	デバイスマネージメント	デバイスマネージメントはリーダライタのコンフィグレーションやモニタリングやエラー診断を行うプロトコルとサービスを提供する。リーダライタ以外にも 24791 の他のパートに対しても同様なサポートを行う。
24791-4	アプリケーションインタフェース	アプリケーションインタフェースはRF タグへの読み書きをする場合の共通の様式と手続きを提供する。インタフェースは抽象的な記述がなされ、データに関してのみの規定である。制御の規定はない。
24791-5	デバイスインタフェース	デバイスインタフェースはリーダ/ライタに対しデータの制御コマンドを提供する。
24791-6	セキュリティ	リーダライタや他のパートのコンポーネントを外部からの電子的な攻撃から保護する手段を提供する。

2. GS1 EPCglobal

ここでは、まず 2.1 で EPCglobal の設立経緯及び標準開発体制について説明し、その後 2.2 において技術標準仕様の開発状況（ハードウェア／ソフトウェア・アクショングループ）及びインダストリー・アクショングループの活動状況について解説する。

2.1 EPCglobal の概要

2.1.1 EPCglobal の設立

1999 年 10 月に米国マサチューセッツ工科大学に Auto-ID センター（現在は Auto-ID ラボと改称）が設置され、バーコードに続く次世代のデータキャリアシステムの研究が開始された。その研究成果をもとに、バーコード（EAN コード）などの流通標準化団体でベルギーに本部を持つ国際 EAN 協会（現在は GS1 と改称）と同じくバーコード（UPC コード）の米国流通標準化団体である UCC（Uniform Code Council 現在は GS1 US と改称）が RFID 技術とネットワーク技術を組み合わせた EPCglobal ネットワークシステムの実用化を決定、そして 2003 年 11 月に非営利法人 EPCglobal Inc.が発足した。<http://www.epcglobalinc.org/>

2004 年 1 月、(財)流通システム開発センター内に EPCglobal Japan を設け、日本の EPCglobal 窓口(Member Organization: MO)として普及推進活動を行っている。

2.1.2 EPCglobal の組織構成

EPCglobal の組織構成は、図 2.1.1 に示す通りである。

標準化活動の中心となるのは、ビジネス運営委員会（Business Steering Committee: BSC）と技術運営委員会（Technology Steering Committee: TSC）の下に設置されている各アクショングループである。次節で後述するが、ユーザー要求仕様の取りまとめを行うインダストリー・アクショングループ（Industry Action Group: IAG）、エンドユーザーの業務要件に基づいたハードウェア、ソフトウェアの技術標準の開発を行うハードウェア・アクショングループ（Hardware Action Group: HAG）及びソフトウェア・アクショングループ（Software Action Group: SAG）、各 IAG 間の要求仕様を整理、統一するためのジョイント・リクワイアメントグループ（Joint Requirement Group: JRG）がある。

公共政策委員会は、EPCglobal の活動全般に係る公共政策一般に関する問題（プライバシーなど）に、専門知識を有したメンバーにより活動を行っている。

Auto-ID ラボ（旧 Auto-ID センター）は、EPCglobal ネットワーク技術及びその

適用に関する調査と開発を目的とし、RFID とネットワークに係る最先端の研究を行っている。世界7大学に拠点を持つ研究機関でマサチューセッツ工科大学を本拠とし、日本では Auto-ID ラボ ジャパンが慶應義塾大学に置かれている。

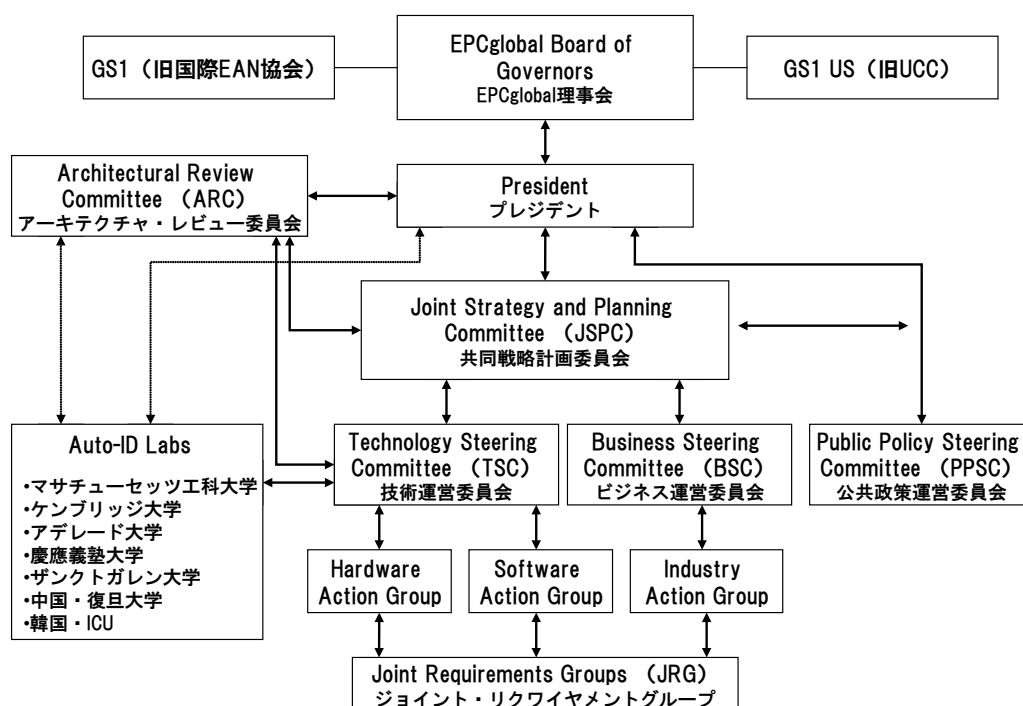


図 2.1.1 EPCglobal の組織構成

2.1.3 EPCglobal の標準開発体制

EPCglobal での標準仕様の開発は Standard Development Process（SDP）に規定されている手順に従って行われている。SDP には、組織とその管理、開発会議に関する一般的な指針（独占禁止法、行動規範等）、標準開発プロセス（標準化手順、変更要求等）の手順等が詳細に決められている。

図 2.1.2 に標準開発体制を示し、以下、各グループについて紹介する。

(1) ディスカッション・グループ（Discussion Groups: DG）

業界単位で新たに IAG を設立する場合、その設立準備としてディスカッション・グループがエンドユーザー主導で設置される。このグループには EPCglobal 会員企業以外にも参加可能であり、新たな IAG 設立趣意、活動目的および内容等の検討を行う。

近年、国際標準化を望むユーザーの業種が拡大しており、現在 3 つのディスカッション・グループが設置されている（図 2.1.2 参照）。各グループでは、業界の抱え

る課題をいかに EPC/RFID 技術で解決するかについての議論が行われている。

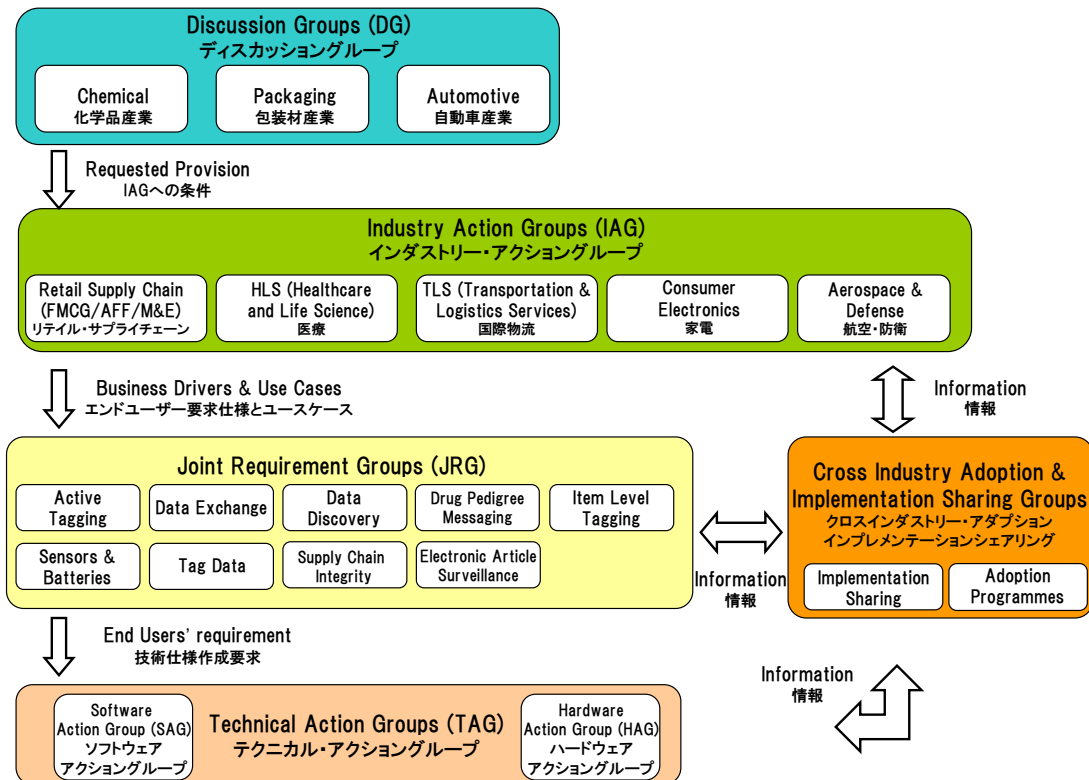


図 2.1.2 EPCglobal における標準開発体制

(2) インダストリー・アクショングループ (Industry Action Groups: IAG)

現在 EPCglobal 標準を活用中、あるいは今後活用予定のエンドユーザーが中心となり、サプライチェーンの効率化を高めることなどを目的として、産業界の RFID 活用に係るニーズ・業務要件などの調査やその特定を行い、各業界の要求仕様やユースケースをまとめる活動をしている。現在以下のグループが設置されている。(図 2.1.2 参照)

- ✧ Retail Supply Chain (RSC)
- ✧ Healthcare & Life Sciences (HLS) *
- ✧ Transportation & Logistics Services (TLS)
- ✧ Consumer Electronics (CE)
- ✧ Aerospace & Defense (A&D)

* : HLS は GS1 Healthcare User Group と統合し、GS1 Healthcare として活動する。

通常これらのグループの傘下には、特定の検討課題や分野毎にインタレストグループ (Interest Group: IG) またはワーキンググループ (Working Group: WG) を編成している。各 IG や WG でまとめられた要求仕様は、ジョイント・リクワイアメ

ントグループに提出され、標準仕様の開発が進められる。

(3) ジョイント・リクワイアメントグループ (Joint Requirement Groups: JRG)

各インダストリー・アクショングループから寄せられる要求仕様の中には、似かよったものも少なくない。これらを整理、統一し、業界業種を跨いだユーザー要求仕様としてまとめることを目的としている。現在9つのジョイント・リクワイアメントグループが設置されている (図 2.1.2 参照)。

(4) ソフトウェア・アクショングループ (Software Action Groups: SAG)

ジョイント・リクワイアメントグループの要求により、EPCglobal ネットワークと分散企業システムの要素との相互運用が可能なソフトウェアインターフェイス並びに標準規格の定義を行うのが、ソフトウェア・アクショングループである。現在6つのワーキンググループ (Filtering and Collection1.1、EPC Information Service Phase2、Reader Management、Reader Operation、Tag Data & Translation Standards、Drug Pedigree Messaging) が設置されている。

(5) ハードウェア・アクショングループ (Hardware Action Groups: HAG)

ジョイント・リクワイアメントグループの要求により、EPCglobal ネットワークにおけるハードウェアコンポーネント (主に電子タグとリーダー) 間のインターフェースの規定を行うのが、ハードウェア・アクショングループである。現在5つのワーキンググループ (HF Air Interface、UHF Air Interface 1 and 2、UHF Gen2 Interoperability、UHF Gen2 Testing and Certification、Tag, Label, Reader and Printer Performance) が設置されている。

(6) クロスインダストリー・アドプション／インプリメンテーション・グループ (Cross Industry Adoption & Implementation Groups: AIG)

このグループには、エンドユーザー企業が RFID 実証実験や導入プロジェクトを準備する際に必要となる実用的かつタイムリーな情報提供を行うインプリメンテーション・シェアリングと、地域における EPC/RFID 技術の活用支援を行うアダプション・プログラムがある。

2.2 EPCglobal における標準開発の現状

2007 年 4 月に EPCIS (EPC Information Services) 及び LLRP (Low-Level Reader Protocol) が EPCglobal 標準仕様として承認され、EPCglobal ネットワークを構成する 11 の技術仕様が出揃った。これにより、EPC を利用して「モノを識別する (Identify)」「情報を取得する (Capture)」「情報を交換する (Exchange)」ことが技術的にも可能となった。(図 2.2.1) また、各標準仕様の認定プログラムも始まっており、認定製品も出てきている。(http://www.epcglobalinc.org/certification/)

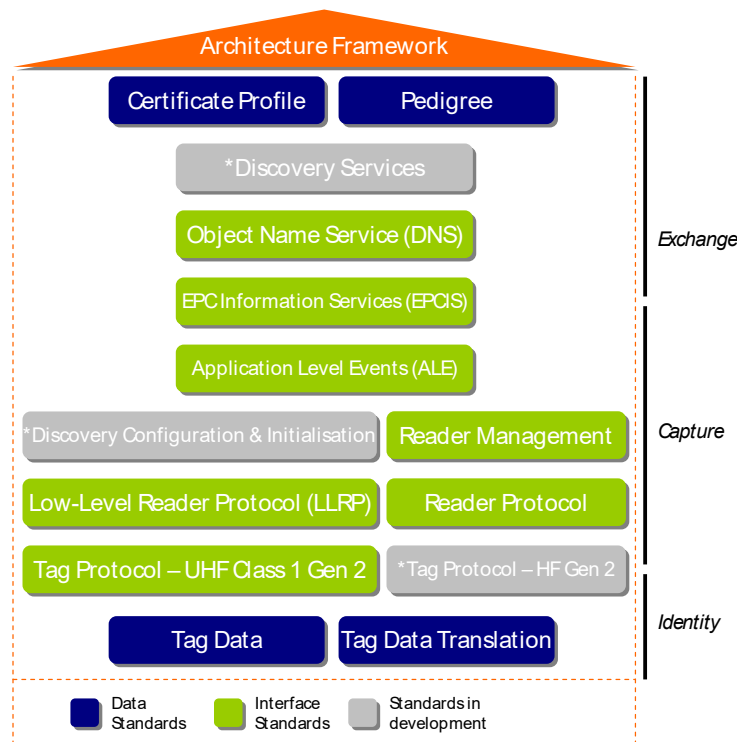


図 2.2.1 EPCglobal 標準仕様概観 (<http://www.epcglobalinc.org/standards/>)

当初は一般消費財業界が主導してきた EPCglobal であるが、2007 年には家電業界及び航空宇宙・防衛業界のグループも立ち上がるなど、業界の広がりを見せている。また、化学業界や自動車業界などもグループの立ち上げに向けた活動を進めている。既存グループの国際物流やメディア&エンタテインメントなどでは実導入に向けたパイロットを実施するなど、様々な業界で電子タグ導入に向けた動きが活発になってきた。

このような動きを受け、EPCglobal では標準技術仕様の開発段階から実導入へ向けた普及段階へと”シフト”していくことが報告されており、各業界で如何に導入を進めていくかという段階になってきている。

2.2.1 技術仕様の開発状況

現在、EPCglobal ネットワークを構成する 11 の技術仕様が出揃ったところであるが、既にそれぞれのアップデートも始まっている。図 2.2.2 に技術仕様の一覧と開発状況を示す。「Standard」となっているものが EPCglobal で承認された技術仕様であり、これらの仕様書は EPCglobal のウェブサイトからダウンロードできる。

<http://www.epcglobalinc.org/standards/>

仕様	概要	Ver.	ステータス
UHF Class1 Gen2	UHF帯クラス1無線通信プロトコル	1.1.0	Standard
	上記+ アイテムレベルタギング	1.2.0	Last Call WD*
HF Class1 Gen2	HF帯クラス1無線通信プロトコル	1.0.1	Candidate Specification
Tag Data Standards	タグデータのフォーマット定義 (Gen2)	1.3.1	Standard
		1.4	Candidate Specification
	上記 + TID、User Memory等 (Gen2フルスペック)	1.x	In development
Tag Data Translation	タグデータのフォーマット変換	1.0	Standard
Reader Protocol	リーダとの通信インターフェイス	1.1	Standard
Low-Level Reader Protocol	同上 (より詳細な制御を実現)	1.0.1	Standard
Reader Management	リーダの管理オブジェクトモデル	1.0.1	Standard
Application Level Events	タグデータのフィルタリング	1.0	Standard
	上記 + 書込、無効化、ユーザメモリ対応	1.1	Recommended Specification
EPC Information Services	EPC関連データの企業間共有	1.0.1	Standard
Object Naming Service	EPC関連サービス(EPCIS)の検索	1.0	Standard
Certificate Profile	EPCglobal加入企業向け公開鍵証明書	1.0	Standard
Pedigree Standard	Drug Pedigreeに対するXMLメッセージ仕様	1.0	Standard

開発プロセス: Working Draft (WG内作業) → Last Call WD (WGLレビュー) → Candidate (AGLレビュー) → Proposed (プロトタイプ開発) → Recommended (TSC/BSCレビュー) → Standard (BoGレビュー)

図 2.2.2 標準技術仕様の開発状況 (2008 年 2 月)

(注：この原稿執筆後、ALE v1.1 は標準仕様として理事会承認された。)

以下は開発中の仕様についての概要である。

(1) UHF Class1 Gen2 v1.2.0 及び HF Class1 Gen2 v1.0

アイテムレベルでのタグ付けに関する要求事項は主にヘルスケア業界から出されており、これに対応したエアインターフェース標準仕様の開発が進められてきた。これに対応したバージョンが UHF Class1 Gen2 v1.2.0 及び HF Class1 Gen2 v1.0 となる予定である。どちらも 2008 年の早い段階で EPCglobal 理事会の承認を得る見込みである。

UHF Class1 Gen2 v1.2.0 では、User Memory Indicator (User Memory が使われているか)、XPC Indicator (拡張 Protocol Control ビットがあるか)、Block

Permalocking（データ上書き不可、追加のみ）の3つのオプションが追加される。
v1.2.0 は現バージョンの v1.1.0 に対して互換性を持たせるよう作業が進められている。

HF Class1 Gen2 は UHF Class1 Gen2 と同期して開発が進められており、そのコマンドセット、またデータフォーマットやメモリ領域、基本的な機能も UHF と同様になる模様であり、EPCglobal ネットワークから UHF も HF も同等に扱えることになる。また、ISO との同期も図られている。

ちなみに UHF Class1 Gen2 の現バージョンは v1.1.0 であり、ISO18000-6 TypeC との整合性を取るため v1.0.9 に若干の修正を加えたものである（2007 年 10 月承認）。

(2) Tag Data Standard v1.4 (TDS)

現行の TDSv1.3 に新たに GDTI (Global Document Type Identifier) と GSRN (Global Service Relation Number) の2つの GS1 コードを追加した TDS v1.4 が現在とりまとめられている。また TDS v1.3 でのいくつかの誤記の訂正もされている。TDS v1.4 は GS1 スペックとの整合を取るための措置としてまとめられており、これも 2008 年の早い段階に EPCglobal 理事会で承認される予定である。

懸案の TID、User Memory 等の扱いについては次の TDS v1.5 以降での対応となる。これらに関する議論も始まっており、2008 年中の承認を目指して開発が進められる。

(3) Application Level Events v1.1 (ALE)

ALE は上位のアプリケーションとタグリーダー間のミドルウェアとして機能する部分のインターフェース仕様となる。現行の ALE v1.0 では EPC データの読み込みのみに対応していたのに対し、v1.1 では全てのメモリバンク (TID や User Memory) の読み込みと書き込みに対応している。また UHF C1 Gen2 の Kill/Lock にも対応する。v1.1 はまた ISO 15962 のサポートもできるよう配慮されている。

ALE v1.1 の技術仕様開発はほぼ終了しており、EPCglobal 理事会の承認を待っている段階である。

(注：この原稿執筆後に理事会承認され、2008/2/27 に標準仕様として公開された。)

(4) タグのクラス定義

EPCglobal ではタグのクラス (分類) について、表 2.2.1 のように再分類している。詳細は EPCglobal のウェブページを参照いただきたい。

(http://www.epcglobalinc.org/standards/TagClassDefinitions_1_0-whitepaper-20071101.pdf)

クラス	クラス定義	タグの種類
Class 1	Identity Tags	パッシブタグ
Class 2	Higher-Functionality Tags	パッシブタグ
Class 3	Battery-Assisted Passive Tags (Semi-Passive Tags in UHF Gen2)	パッシブタグ
Class 4	Active Tags	アクティブタグ

(参考： http://www.epcglobalinc.org/standards/TagClassDefinitions_1_0-whitepaper-20071101.pdf)

表 2.2.1 EPCglobal のタグクラス定義 (2007 年 11 月)

2.2.2 インダストリー・アクショングループの状況

2007 年には家電業界及び航空宇宙・防衛業界の 2 つのインダストリー・アクショングループ (Industry Action Group: IAG) が立ち上がった。また、化学業界や自動車業界なども IAG の立ち上げに向けた活動を進めており、電子タグの活用を期待する業界も広がりを見せている。

既存の国際物流 IAG やメディア & エンタテインメント・インタレストグループなどでは実導入に向けたパイロットを実施しており、標準技術仕様の開発段階から実導入へ向けた普及段階へと着々と進んできている。

(1) 家電 (Consumer Electronics: CE) IAG

2006 年から 2007 年にかけて日本の家電電子タグコンソーシアムが中心となってディスカッション・グループを進め、2007 年 6 月に IAG の設立が発表された。実質的には 2007 年 10 月の香港ジョイント・アクショングループから活動を開始している。

家電 IAG では、家電製品の生産、流通、販売、修理、リサイクルまでを含めた製品ライフサイクル全体の管理を対象とし、家電業界関係者の利益のみならず消費者にとっての安全・安心の確保や環境への配慮につながることも期待されている。

今後約 1 年間をかけて家電業界としてのユースケースを整理していく。家電電子タグコンソーシアムでの議論もベースに、個品レベルのタグ貼付やタグデータのセキュリティの確保、EPCIS の利活用のためのボキャブラリ定義等について、標準化を進める予定である。

(2) 航空宇宙・防衛 (Aerospace & Defense: A&D) IAG

2007 年の初頭からディスカッション・グループを開催してきた航空宇宙・防衛業界の第 1 回 IAG 会議が、2007 年 12 月 4 日、5 日に米国・ボストン近郊で開催され、IAG としての活動が始まった。この会議では第 1 回目ということもあり、共同議長決定、チャーター（設立趣意・目的など）の整理、今後の取組みについての優先順位付けのまとめとサブグループの決定、今後の会議日程の確認が行われた。共同議長にはボーイング及びロッキード・マーティンから就任することが決定している。

現在の参加者のほとんどが米国企業・団体からの参加であり、米国の主導で進められることになるが、よりグローバルな参加を募るためにヨーロッパ地域、アジア地域でのプロモーションイベントの開催を計画することとなった。

航空業界では既に ATA (Air Transport Association) で部品識別のためのデータ項目が検討されており、これらが EPCglobal での検討のベースとなるようである。これに加えてむしろ、企業間でのデータ交換及びタグ自体のパフォーマンスについての検討に力を入れる模様である。

(3) 国際物流 (Transportation & Logistics Services: TLS) IAG

国際物流 IAG では、国際物流の効率化を目指して電子タグの活用方法、ビジネス・ユースケースを検討している。海上コンテナや航空貨物の ULD (Unit Load Device) などの輸送機材のサプライチェーン上での可視化が一つのテーマとなっており、これらの輸送機材は広大なコンテナヤード等で利用されることから、通信距離の長いアクティブタグの利用も期待されている。このため、輸送機材向けの電子タグに対する要求仕様を CAT (Conveyance Asset Tag)：パッシブタグ、XCAT (Extended-CAT)：アクティブタグとしてまとめている。また最近では、輸送時のセキュリティ確保についても高い関心が寄せられており、今後、新しいワークグループにおいて、セキュリティも含めた議論を進めることになっている。

国際物流 IAG では机上でのユースケース等の検討に平行して、実際にパイロット（実証実験）を行いながら電子タグの導入に向けたノウハウを蓄積し、さらにそれを標準化の議論にフィードバックさせている。

2007 年 2 月に香港－日本間の海上輸送ルートで実施したパイロット・フェーズ 1 に続いて準備が進められたパイロット・フェーズ 2 では、2007 年 11 月には海上輸送が、2008 年 2 月には航空輸送が行われた。海上輸送では農業機械の部品（タイヤ）を、航空輸送ではノート PC をそれぞれ中国・上海から米国に向けて輸送した。

フェーズ 2 では荷主側の EPCIS (EPC Information Services) と物流企業側の EPCIS を相互に連携させ、貨物の移動情報が相互に追跡できることを確認した。荷

主側では製品あるいはパレットにタグ付けを行い、出荷などの移動情報をイベントとして荷主側の EPCIS に蓄積する。物流企業側ではコンテナ等にタグ付けし、移動情報は物流企業側の EPCIS に蓄積する。EPCIS ではコンテナとパレットといった階層関係を紐付けて管理することにより、それぞれが階層的に検索・追跡を行うことができる。

(4) リテール・サプライチェーン (Retail Supply Chain: RSC) IAG

メディア&エンタテインメント・インタレストグループ (M&E IG) は RSC IAG の下のグループであり、DVD やゲーム、CD などの業界における電子タグの国際標準化を検討している。このグループでは DVD の個品パッケージに電子タグをつけ、混載カートンからの仕分け、棚卸、店内在庫管理、盗難防止などに活用しようとしている。

2007 年 9 月から 11 月にかけて、グループ全体で供給側と小売店舗を舞台にした DVD のアイテムレベルタグ付けのパイロットを実施した。供給側では生産ラインを考慮しながらタグ付け位置やタグ付け方法を検討している。パイロット期間中、12,000 点の新作 DVD にタグ付けされ、ウォルマートなどの小売店舗で実際に利用され、また消費者向けに販売された。このパイロットの結果は 12 月に開かれた会議で報告されており、スタジオから小売店までの納品日数、小売店舗内でのバックヤードから店頭に出されるまでの滞留時間等が SGTIN 情報から分析してまとめられている。今後もさらに詳細に分析して、電子タグの効果をまとめる予定である。

プライバシー問題には特に敏感な米国で個品実験を行うにあたり、グループでは EPCglobal の公共政策委員会 (Public Policy Steering Committee :PPSC) と協力して、消費者やメディアへの告知に関して慎重な配慮を行った。実験開始にあわせて米国内ではプレスリリースが発行され、DVD への EPC 技術の適用によって消費者が買い物しやすくなるなどのメリットが示された。また、店内では実験についての掲示を行い、商品販売時には RFID についての基本情報や今回の実験の目的などを記したリーフレットを用意し、消費者に今回の実験の趣旨、RFID 活用のメリットが伝わるよう細心の注意が払われた。パイロット中も大きな問題は起こらなかったようである。

2008 年には対象店舗を拡大して、より長い期間にわたり、①ディスプレイ/プロモーション商品のトラッキング、②入荷業務の効率化、③在庫の可視化、④店頭の改善をテーマにパイロット・フェーズ 2 を実施することを計画している。

2.2.3 ジョイント・リクワイアメントグループの状況

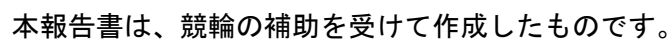
表 2.2.2 に 2008 年 2 月現在で活動しているジョイント・リクワイアメントグループ (Joint Requirement Group: JRG) の一覧を示す。

グループ名	概要
Active Tagging	アクティブタグ（電池内蔵型タグ）に対するエンドユーザー要求仕様の作成
Data Discovery	アクセスすべき EPCIS の場所が事前にわからない場合の EPCIS の検索、データの取得方法に対する要件のまとめを行う
Data Exchange	EPCIS でデータ交換する際のコア・ビジネス・ボキャブラリのとりまとめとメンテナンスを行う
Drug Pedigree Messaging	偽造薬品防止のため ePedigree をサポートするための要求仕様の作成
Item Level Tagging - Phase 2	個品レベルのタグ付けに必要なユースケースや無線プロトコル要求仕様の作成
Sensor & Battery-Assist Passive Tag	センサー用途にバッテリーを搭載するパッシブタグに対するエンドユーザー要求仕様の作成
Supply Chain Integrity	フォワード/リバースロジスティクスを含めたサプライチェーン上でタグ付き製品の偽造・盗難に対する認証及び利用開始から停止までのビジネス要求とガイドラインの作成
Tag Data	タグのデータ構成（TID やユーザメモリーを含む）に対するエンドユーザー要求仕様の作成
RFID based Electronic Article Surveillance (EAS)	電子商品監視によるロス予防や改善を焦点に、EPC と RFID の利用方法をまとめる

表 2.2.2 ジョイント・リクワイアメントグループ一覧

この中で、Data Discovery と EAS は、2007 年 10 月に新たに発足して検討開始したグループであり、背景としては EPC を利用する IAG からの検討ニーズがあることがあげられる。

各 JRG とも、主に要求仕様の提出している IAG とコミュニケーションをとりながら、技術的な要件の取りまとめを行った上で、標準仕様の検討を進めていく予定である。



—電子タグ導入における先進事例研究—

2008年3月

財団法人 流通システム開発センター

〒107-0052 東京都港区赤坂 7-3-37
 プラス・カナダ 3F
 TEL : 03-5414-8570
 FAX : 03-5414-8529

本書を引用する場合は、必ず発行元「(財)流通システム開発センター」及び報告書名「EPC RFID システム導入における検討事項調査報告書 ―電子タグ導入における先進事例研究―」を明記してください。