

EPC RFID システム導入における 検討事項調査報告書

— RFID 国際標準の現状と今後の課題 —

2007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>

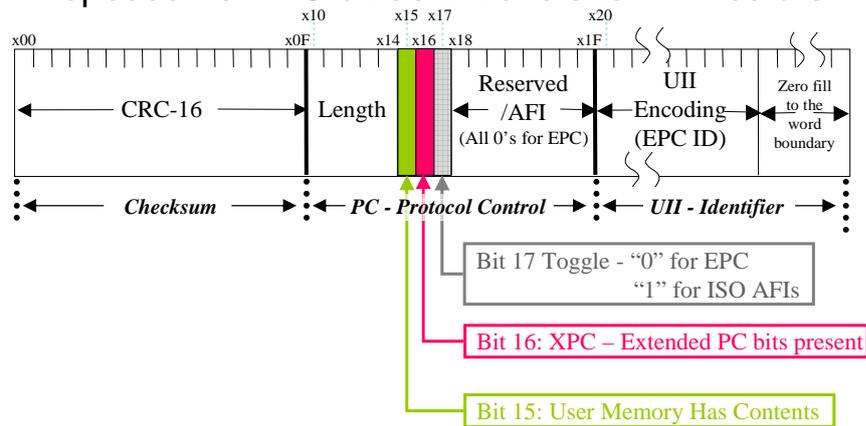
EPCglobal では、現在、Memory Bank01 の PC(Protocol Control) bit について、下記の案で検討中です。

72 ページの説明分で文中の「Bit 15」を「Bit 17」に訂正させていただきます。

尚、本仕様は、確定仕様ではありませんので、参考資料としてください。

EPC (a/k/a UII) Memory Bank

- Proposed new PC bit definitions shown in colors



—はじめに—

RFID は早くからサプライチェーンの可視化やトータルマネージメントの改善に役立つとして大いに期待されて来た。しかし電子タグのコストの問題、国際標準化の問題、導入に向けた教育やサポート体制の問題等、未解決な課題も多く、実際に導入に踏み切れていないユーザも多い。

これまでの物品の自動認識技術の利活用の歴史を顧みれば、衆知のように 1970 年代の初めにバーコードが市場に導入され、当初は、高価なバーコードスキャナ、ラベルの印刷、貼り付けのコスト負担増、一部の商品にしかバーコードが貼り付けられていないなど困難な課題が山積みされていた。しかも今日のような、高度な IT ネットワークが実現されていない時代でもあった。その中で、バーコードは誰でも利用できるオープンな環境と、バーコードのグローバル標準をキーテクノロジーにして、これらの課題を解決しながら普及を続けて来た経緯がある。RFID の現状をみると、バーコードの導入から 35 年ほど経過し、バーコードに加えて、新たに RFID の利活用により、時代が変革して新しい時代に移行する入り口に立っているように感じている。

RFID の国際標準化は、1991 年に海上コンテナ用途として、また 1996 年には動物の個体管理用途として特定用途向け主体に ISO 化されてきた。以降、一般用途に広く使えるグローバル標準タグの開発が待ち望まれていた。

2003 年の EPCglobal の設立から、この流れが実現に向けて動き出した。

2006 年には、EPCglobal のネットワーク対応型仕様が UHF 帯 C1Gen2 タグとして標準化され、開発、市場投入された。また C1Gen2 仕様は、ISO に提案され、ISO 規格としても審議され、ISO 18000-6 Type C として規格、発行された。このため ISO 18000-6 Type C タグは EPCglobal C1Gen2 仕様（EPC モード）と ISO 18000-6 Type C Non EPC 仕様（ISO モード）の両方で使うことが可能となった。今後普及が進み、実際にユーザが RFID を導入する場合には、EPC モードで使用する場合と ISO モードで使用する場合の両方に係わる応用も多くなると想定される。そこで両規格の特徴、使い分けなど、実導入に向けた課題の研究が必須となって来た。本報告書では、EPCglobal に於ける最新のハードウェア、ソフトウェア関連の規格のまとめ、ISO 標準化の関連規格の現状に関するまとめを通し、EPCglobal と ISO 規格の相互関連性及びその相違点等について出来るだけユーザの立場で理解し易いように取り纏めることを目指した。

本研究の成果が流通分野をはじめ、様々な産業分野における RFID の普及推進にお役に立てることを念願している。

委員名簿

(敬称略)

<委員>

吉岡 稔弘	(株)AI 総研	代表取締役社長
中曽根 晟二	日本アパレル産業協会	参事
永井 祥一	日本出版インフラセンター	(株)講談社 営業企画部 次長
吉本 隆一	日本ロジスティクスシステム協会	JILS 総合研究所 主幹研究員
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) コンサルティング部 シニアマネジャー
小橋 一夫	(社)電子情報技術産業協会	標準・技術部 RFID 推進プロジェクト 事務局長
本澤 純	日立製作所(株)	情報・通信グループ トレーサビリティ・RFID 事業部 ミュー・響開発部 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
簾 成弘	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ジャー
塚田 光男	日本電信電話(株)	サービスインテグレーション基盤研究所 主任研究員
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
江原 正規	東京工科大学	Linux OSS センター 研究員
羽田 久一	AUTO-ID ラボ・ジャパン	副所長

<オブザーバ>

鈴木 正陽	家電電子タグコンソーシアム	みずほ情報総研(株)エンジニアリングサービス部 情報科学技術チーム チーフコンサルタント
雑賀 敏和	家電電子タグコンソーシアム	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ジャー
多賀戸 裕樹	日本電気(株)	ユビキタス基盤開発本部 主任

<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
井上 治	(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

目 次

はじめに

1. 国際標準化の経緯	1
1.1 国際標準化機構(ISO:International Organization for Standardization)	1
1.1.1 ISO の活動	1
1.2 EPCglobal ネットワークシステム標準の現状	5
1.2.1 EPCglobal の設立	5
1.2.2 EPCglobal 開発体制と活動状況	5
1.2.3 ビジネス運営委員会	6
1.2.4 技術運営委員会	8
1.2.5 Auto-ID ラボ	9
1.2.6 公共政策委員会	9
2. 国際標準の規格化状況	10
2.1 ISO 標準の現状	10
2.1.1 ISO が規格化しているユニーク識別子とデータ格納方法	10
2.1.2 ISO/IEC15961,15962 及び 24791	19
2.2 EPCglobal の技術標準	31
2.2.1 EPCglobal ソフトウェア関連標準について	31
2.2.2 ハードウェア関連の標準開発概要	55
3. 業界ユースケースと国際標準化の課題	62
3.1 業界ユースケース	62
3.2 国際標準化の課題	68
資料1	
ーISO/IEC 18000-6C 規格の RFID におけるタグのメモリ構成ー	71
資料2 UHF 帯におけるベンダー機器の開発動向	73
資料3 平成 18 年度経済産業省電子タグ事業	
ー電子タグ活用による流通・物流の効率化実証実験ー	79

1. 国際標準化の経緯

電子タグに関する国際標準化の動きは、電気・電子工学分野を除くあらゆる分野での国際規格や標準仕様を制定する国際標準化機構（ISO:International Organization for Standardization）と、主に流通分野での電子タグを利用した EPCglobal ネットワークシステム標準の開発・普及を推進する EPCglobal での活動が代表される。本章では両団体の設立経緯について概要を記す。

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

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、情報分野の標準化に関して 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、国際標準の推進を行なっている。

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 に、審議体制を図 1.1.1 示す。

表 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



図 1.1.1 SC31 国際審議体制(2006.10 改訂)

電子タグに関連する RFID の国際標準化は、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。

■ RFIDに関連する国際標準は、以下のように3階層(3種類)

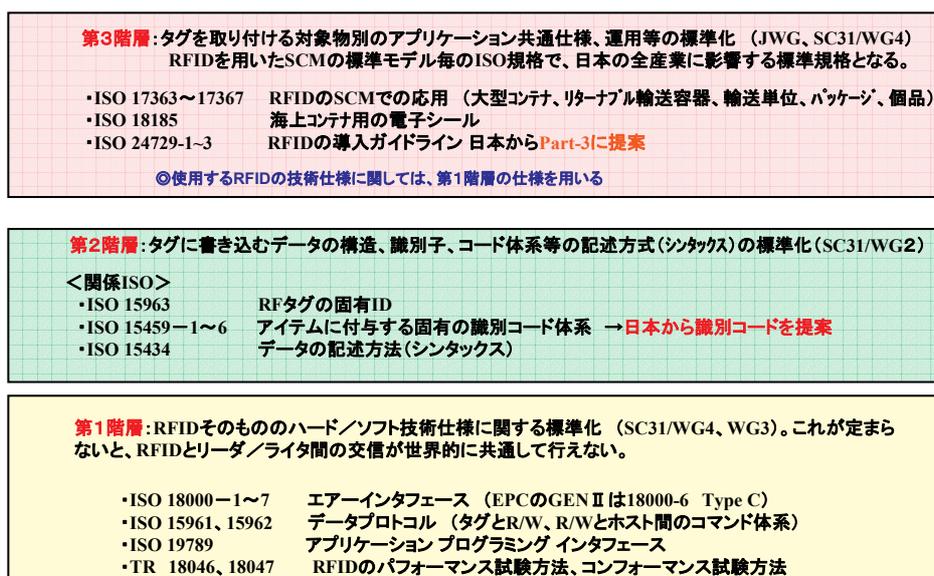


図 1.1.2 RFID 関連 ISO の構成

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。

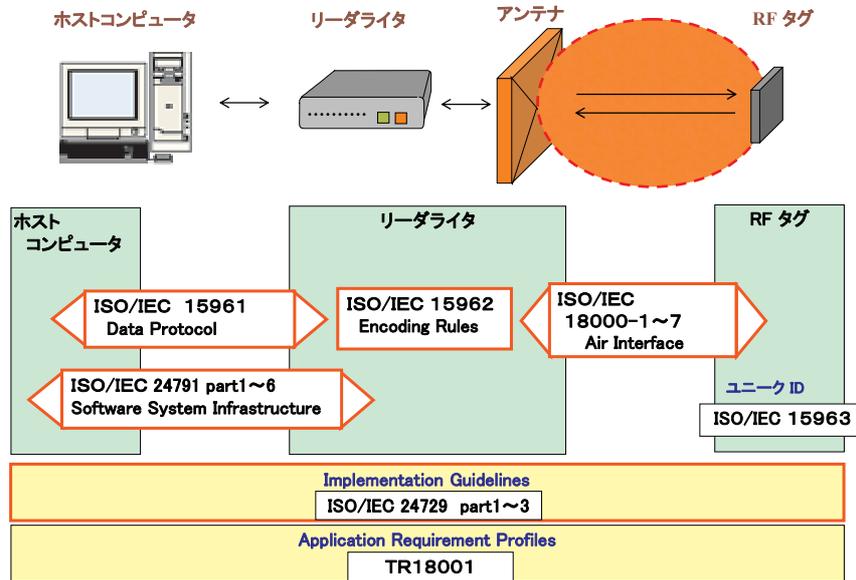


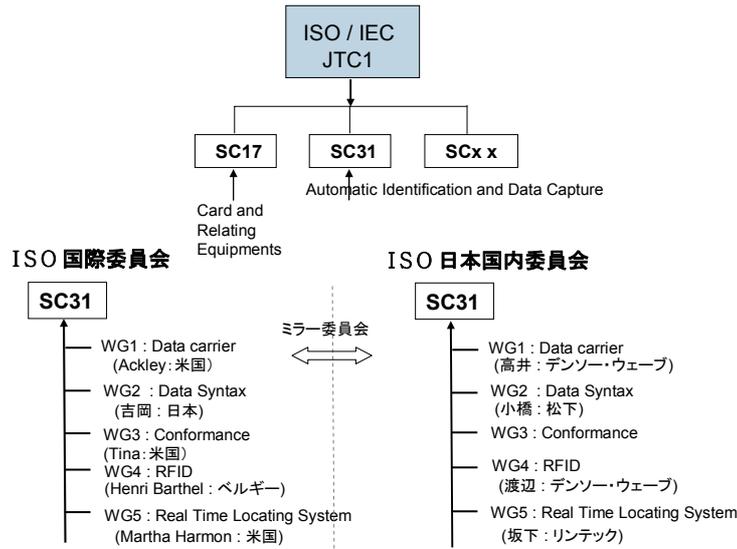
図 1.13 RFID の標準化審議対象と ISO の規格番号

(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。

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。



・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)

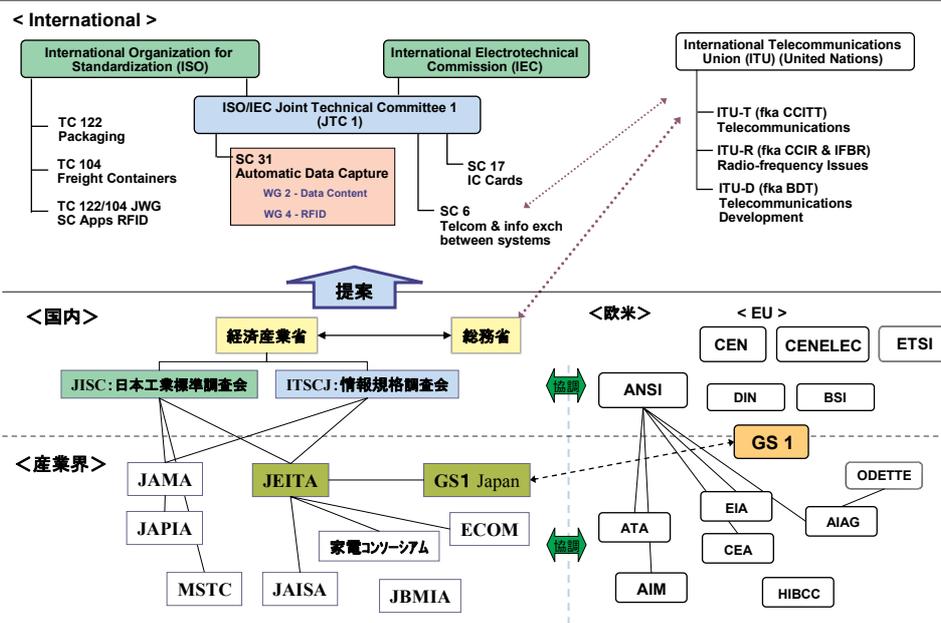


図 1.1.5 RFID の ISO 国際標化に関する組織関連図(JEITA/SC31 委員会資料)

1.2 EPCglobal ネットワークシステム標準の現状

1.2.1 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/>

このような状況を踏まえ、2004 年 1 月、流通システム開発センター内に EPCglobal Japan を設け、2005 年 1 月からは電子タグ事業部が EPCglobal 関係の業務を専掌することとした。

EPCglobal Japan は、本部である EPCglobal, Inc.と緊密な連携をとりながら、EPCglobal への加入促進、中央データベースへの EPC（Electronic Product Code）コードの登録と確認、システムの導入支援、情報提供、トレーニングなどさまざまな活動を行っている。

1.2.2 EPCglobal 開発体制と活動状況

EPCglobal の組織と開発体制は、図 1.2.1 に示す通りである。

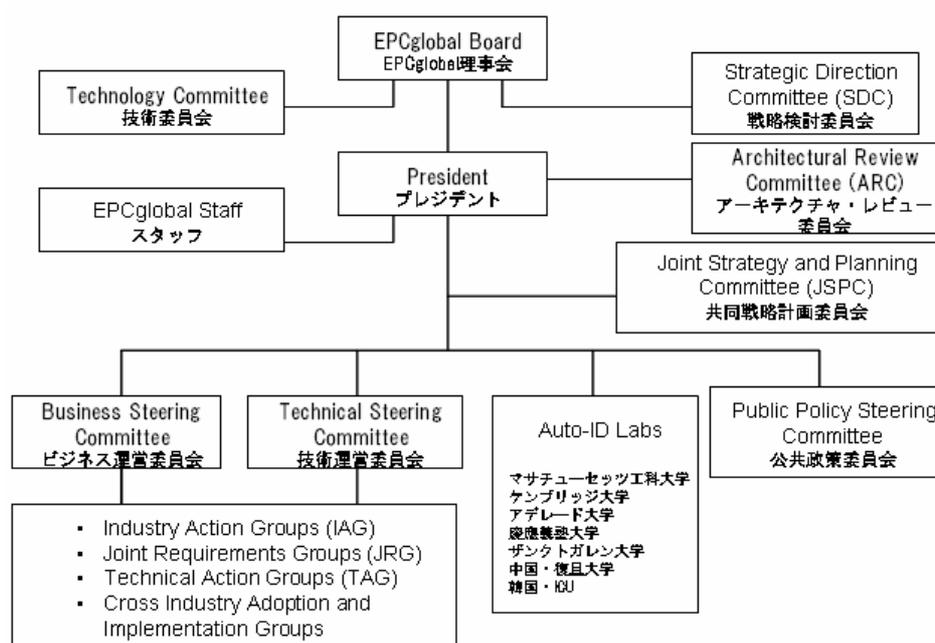


図 1.2.1 EPCglobal の組織と開発体制

EPCglobal には、3つの運営委員会 (Steering Committee) と Auto-ID ラボが設置されており、各委員会の連携により標準が開発されている。

EPC システムの特色は、ユーザー要求仕様 (いわゆる、ユーザドリブン) によってシステムの開発及び標準化の促進が行なわれることである。

1.2.3 ビジネス運営委員会

ビジネス運営委員会には、ユーザー要求仕様の取りまとめと導入促進活動を目的に、業界単位での活動を推進する、インダストリー・アクショングループ (IAG) が設置されている。インダストリー・アクショングループでは、各産業界のニーズを特定し業務用件の調査およびベストプラクティスに対する検討を RFID 利用者 (エンドユーザ) からの観点から要求仕様をとりまとめており、現在、次の3つのアクショングループが活動している。

(1) リテイルサプライチェーン業界アクショングループ (Retail Supply Chain Industry Action Group:RSC IAG)

RSC IAG では、一般消費財 (Fast Moving Consumer Goods :FMCG) とアパレル、ファッションおよび履物 (Apparel, Fashion & Footwear Goods) および CD、DVD、ゲームのエンターテインメント (Media and Entertainment) 業界が対象となっている。

これまで、FMCG 業界での EPC 利活用が先行して検討され、パレット・ケースレベルのユースケースに対応した UHF 帯タグが開発され、欧米中心にすでに実導入が始まっている。この UHF 帯タグのエアインターフェース仕様 C1 Gen2 が ISO 標準 (ISO18000-6 Type C) として国際標準化されている。

(2) ヘルスケア業界アクショングループ (Healthcare and Life Science Industry Action Group:HLS IAG)

HLS IAG は、患者の安全性確保、医療材料、医薬品業界でのサプライチェーンの業務効率化および欧米での偽造薬品対策 (排除) を目的として設立された。欧米での偽造薬品の急激な増加は、世界レベルでの社会問題となりつつある。米国カリフォルニア州では、偽造薬品対策として、これまでの書面による医薬品の販売経路管理 (Paper Pedigree) に換え、電子データとして保管・交換する電子ペディグリー (e-Pedigree) を行う旨の州法を制定している。米国食品医薬品局 (Food and Drug Administration of the United States Department of Health and Human Service:FDA) も e-Pedigree の導入を推奨している。

このため、HLS IAG では e-Pedigree 最優先で作業が進められている。この検討の

なかで、医薬品等の個品単位(アイテムレベル)での管理が必須となる。一方、無線通信プロトコルの周波数帯については、医療業界では欧州を中心に HF 帯の利用が先行していることもあり、個品向けに、UHF Gen2 の改良に加え、新たに HF 帯のプロトコル標準化の検討がハードウェア・アクショングループにおいて開始されている。

(3) 国際物流業界アクショングループ(Transportation & Logistics Services Industry Action Group: TLS IAG)

物流分野においても、すでに企業単位での電子タグの導入が行われつつあるが、今後の拡大・普及を見据えて、物流のための国際標準化策定に対する関心が高まっている。また、すでに標準化を進めている消費財流通のリテイルサプライチェーンやヘルスケア関連の業界からも物流分野での電子タグ導入に対する要望が強まっていた。そうした動きを背景に、2005年4月から国際大手物流業を中心に、IAG(Industry Action Group)立上げの準備が進められ、2006年1月には、第1回のアクショングループ会議が神戸で開催された。

EPCglobal の標準化作業は、ユーザー主導の開発形態をとっている。TLS IAG についても、国際宅配便業者をはじめとする物流業者、海運業者、倉庫業者など物流に携わり、電子タグを導入するユーザー企業が参加し、業界特有の課題を踏まえて業界要件をとりまとめている。

また、TLS IAG では、各ワーキンググループでの検討結果を反映した、グローバルな実証実験を経済産業省の支援のもと、第1フェーズと第2フェーズにわけて実施する予定である。第1フェーズでは、香港から日本への輸送における各業務プロセスで RFID の有用性を検証する。第2フェーズは、2007年2月に中国から米国への輸送において、グローバルサプライチェーンにおける複数の取引企業、サービス企業の間での RFID の相互運用性について検証する予定である。使用するタグは各業務別に UHF 帯および 433MHz アクティブタグの利用を検討している。

(4) 新たな業界の取り込み

業界特有のビジネス上の課題やニーズを洗い出し、RFID の利用による解決やその標準化に向けたインダストリー・アクショングループ設立に向けた準備を行うのが、ディスカッション・グループ(Discussion Group :通称 DG)である。会議では、IAG 設立趣意や活動目的、活動内容等についての検討が進められている。

EPCglobal の標準化作業へ参画するには、EPCglobal に加入することが条件となっているが、DG については業界の世界中の主要なプレイヤーにひろく参加を呼びかけ、また業界特有の課題や標準化ニーズを取り込むため、DG での検討には EPCglobal

会員以外の参加も可能となっている(図 1.2.2 参照)。

現在、家電、航空・防衛、化学品の業界でDGが立ち上げられ、準備が進められている。

- ・ **家電業界 (Consumer Electronics : 通称 CE)**

このグループは、サプライチェーンでの効率化だけでなく、商品販売後の修理・メンテナンス、リコール対応、環境に配慮した廃棄、リサイクル等家電のライフサイクルにおいて電子タグを活用するモデルを中心に IAG 立ち上げのための準備を進めている。2005 年 10 月に国内主要家電メーカーを中心に設立された「家電電子タグコンソーシアム」が牽引役となり、2006 年 10 月には東京で第 1 回会議が開催された。12 月には韓国で第 2 回会議が行われ、今年の 5 月にはヨーロッパで 3 回目の会議が行われ、IAG の立ち上げ準備を完了する予定である。

- ・ **航空・防衛 (Aerospace & Defense)**

米国ボーイング、ロッキードマーチンが中心となって標準化に積極的な姿勢を示している。ボーイング社は次期主力旅客機 787 ドリームライナーのパーツ管理に EPC C1Gen2 タグの採用を正式に表明し、部品メーカーに対してタグの貼付を求めている。今年の早い時期には正式なアクショングループの設立を目指して、さらに準備が進められる。

- ・ **化学品 (Chemical)**

有毒化学物質の配送状況追跡を RFID とバーコードを使って管理する地球規模のトラッキングシステムを昨年導入した米国ダウ・ケミカルが、今後 GPS と連携したより高度なシステムの開発を計画している。同社は物流企業など業界を超えた連携、標準化の必要性を感じており、積極的に推進していく姿勢を見せている。

1.2.4 技術運営委員会

ハードウェア、ソフトウェアまたは技術活動に対応するすべてのアクショングループ及びワーキンググループのための運営委員会。技術運営委員会の下にはテクニカル・アクショングループ (Technical Action Group : TAG) があり、業務要件に基づいた技術標準の開発を支援する。テクニカル・アクショングループは 2 つに分かれており、ハードウェア・アクショングループとソフトウェア・アクショングループで構成されている。

テクニカル・アクショングループは、各インダストリー・アクショングループからの要求仕様

に基づいて技術標準の開発を行っていくが、各インダストリーからの要求には多くの共通点が存在する。これらの類似性を利用して、インダストリー間の基準の違いを最小にし、共通点を増加させることにより、タグとリーダーの異業種間での使用を可能にして、総合的なコストを下げる事ができる。この目的を遂行するためにインダストリー・アクショングループとテクニカル・アクショングループの間にジョイント・リクワイアメントグループ (Joint Requirement Group: JRG) が設置された。このグループは異なるインダストリーの似かよった要求を統一することにより、多業種間で共通に利用できる標準の開発をめざしている。EPCglobal における標準化仕様開発体制を図 1.2.2 に示す。

1.2.5 Auto-ID ラボ

Auto-ID ラボは旧 Auto-ID センターから改称された、世界 7 大学に拠点を持つ研究機関である。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。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その設立の目的とし、RFID とネットワークに係る最先端の研究を担っている。

1.2.6 公共政策委員会

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。

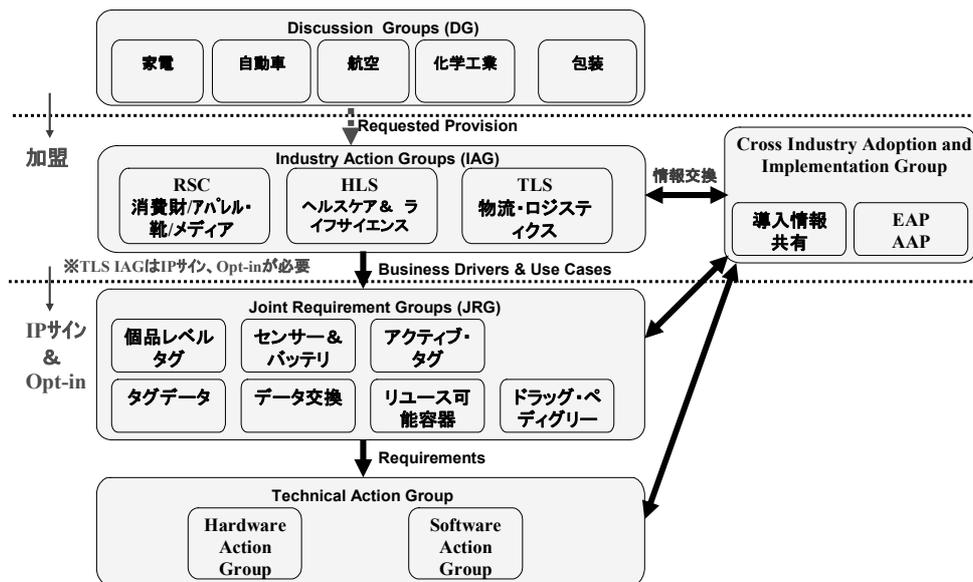


図 1.2.2 EPCglobal における標準化仕様開発体制

2. 国際標準の規格化状況

本章では、ISO および EPCglobal の標準仕様の概要を解説する。2.1 節では 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）について解説する。引き続き 2.2 節では EPCglobal の技術標準について、2.2.1 ではソフトウェア標準（データ標準およびネットワーク標準）について、2.2.2 ではハードウェア標準（無線通信プロトコル）について、両者の関連も交えて解説する。

2.1 ISO 標準の現状

本節では、ISO/IEC JTC1/SC31 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 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。

2.1.1 ISO が規格化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、最も重要なデータは RFID が取り付けられた物を、唯一に識別・特定する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を書きこみ、それらを自由に読み書きし運用できることが RFID の大きな特徴である。

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 2.1.1 のように考えることが出来る。

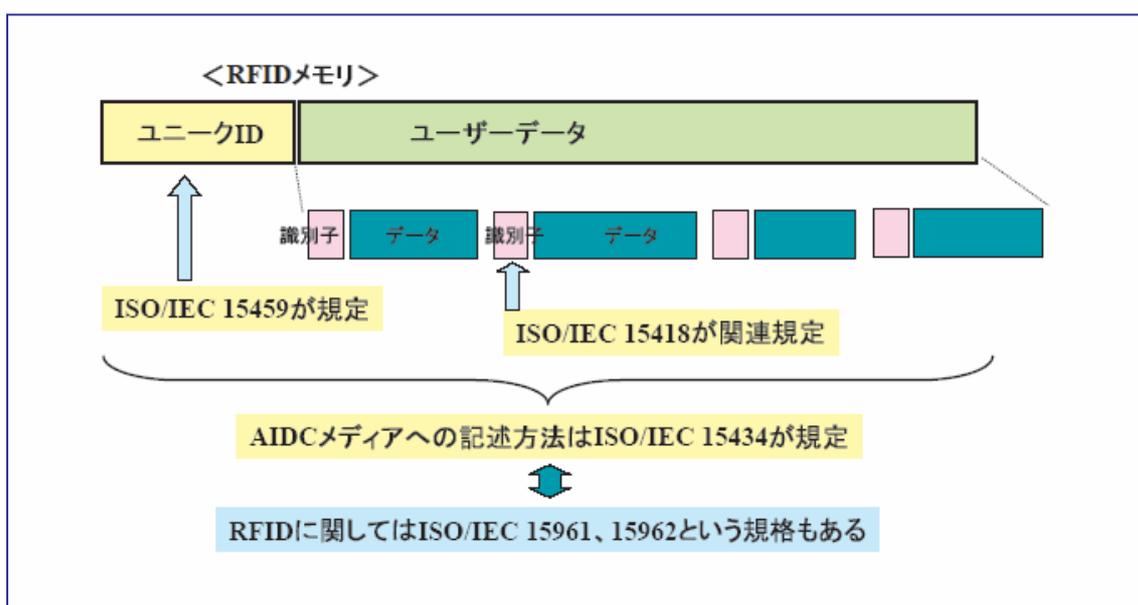


図 2.1.1 RFID と ISO/IEC JTC1/SC31 が検討する国際標準の関係

(1) ISO が規格化しているユニーク識別子

(a) 1 個ごとの製品、まとまり（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、耐久消費財などの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 2.1.2 に示すように製品品番にシリアル番号を組み合わせ、1 個ごとの製品を区別できるようにしており、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。

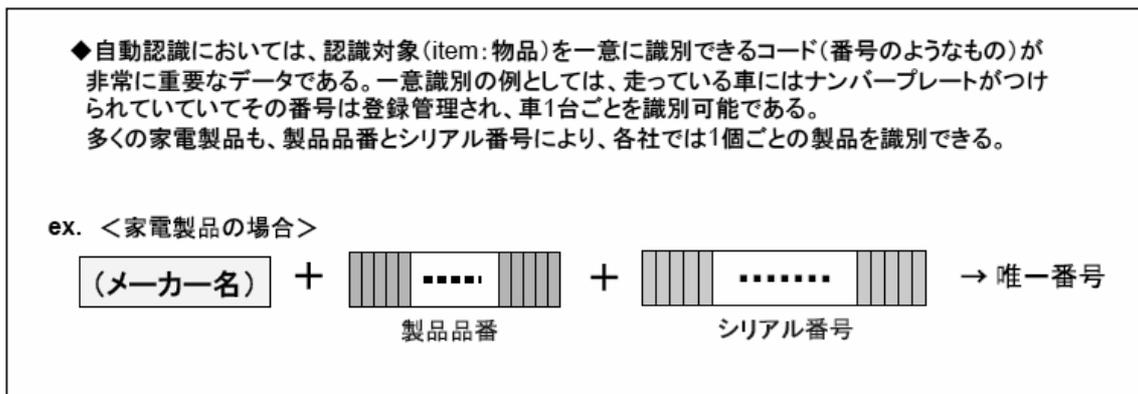


図 2.1.2 1 個ごとの物品を識別するための考え方

(b) ISO が規格化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 2 種類の対象に対するユニーク識別子の構造とその管理の仕組みを規格化している。

①ISO/IEC 15459-1 Transport unit（輸送単位）

②ISO/IEC 15459-4 Individual items（個品）

さらに、次の 2 種類の対象に対するユニーク識別子も審議されており、今年中にはあらたなユニーク識別子として規格化される見込である。

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 2.1.3 に具体対象例と共に示す。

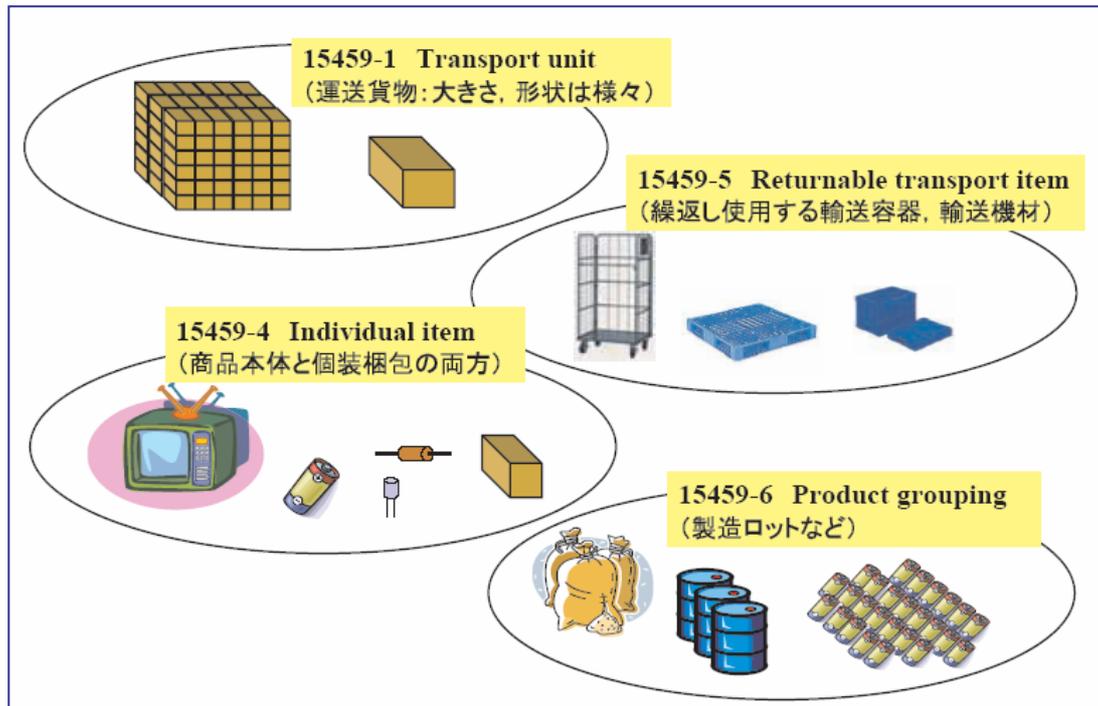


図 2.1.3 ISO/IEC 15459 の各パートが規定するユニーク ID の対象

これらの規格が決めているユニーク識別子の構造は図 2.1.4 のようになっている。

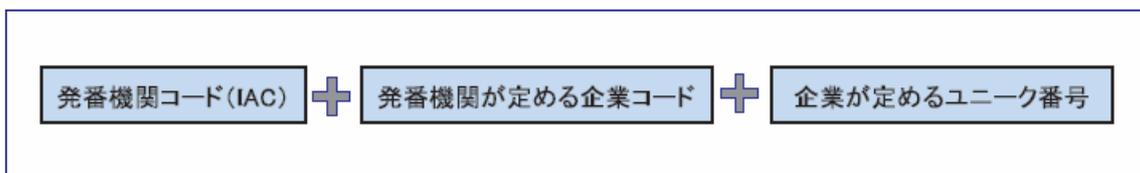


図 2.1.4 ユニーク識別子の構造

ユニーク識別子は、大きく分けて、3つの部分から成り立つ。

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) に規格化されており、実際の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) が割り当てられることになっており、発番機関コードのグローバルでの唯一性を担保している。この発番機関コードの例を表 2.1.1 に示す。

表 2.1.1 発番機関コード(IAC)の例

発番機関コード	発番機関
0 ~ 9	GS1
LA	JIPDEC/CII Japan Information processing Development Corporation / Electronic Commerce Promotion Center
VTD	Teikoku Databank Ltd.
LE	EDIFICE Electronic Data Interchange for Companies with Interest in Computing and Electronics
LF	FIATA International Federation of Freight Forwarders
OD	ODETTE Organization for Data Exchange and Tele Transmission In Europe
UN	Dun & Bradstreet
D	NATO
LD	DOD-DLIS Defense Logistics Information Service

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（財）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。現状では、最初の6桁は数字を用い、枝番の6桁には英数字が利用可能とされている（図 2.1.5 A.参照）。

一方、（財）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。使われる文字は数字のみである（図 2.1.5.B 参照）。

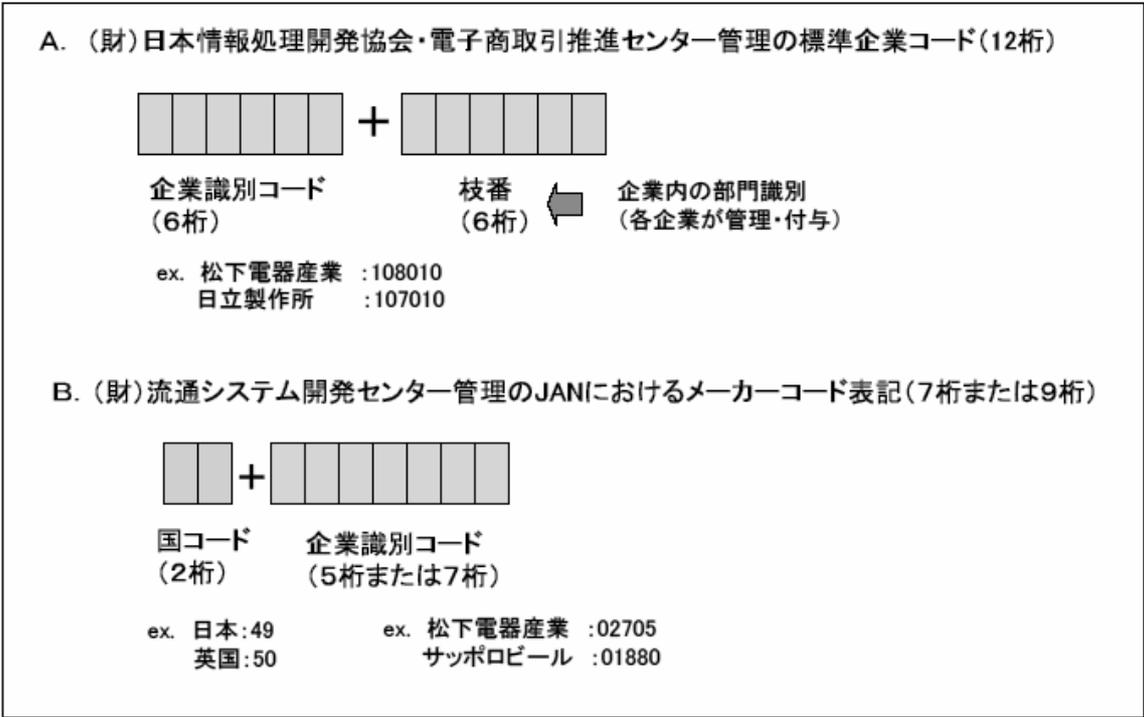


図 2.1.5 国内発番機関の企業コード構造の例

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。ここでは、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」（図 2.1.6 参照）を例にとって説明する。

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、英数字で構成する。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。

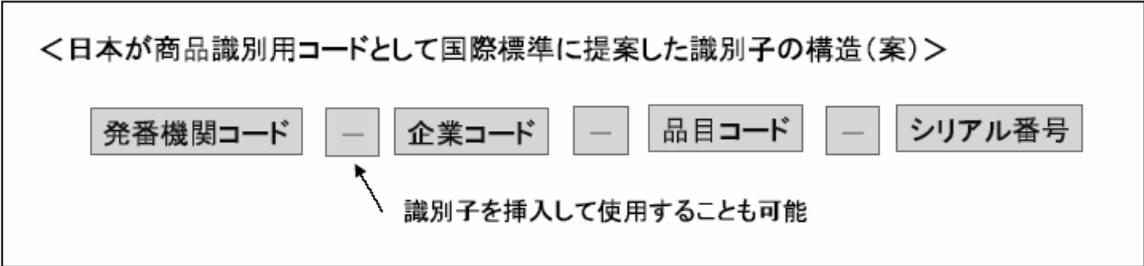


図 2.1.6 日本提案の商品識別用コード

個々の物品（製品、輸送単位等）をユニークに識別するための番号の構造は、企業によって様々な形が考えられ、企業によっては数十桁に及ぶ構造を考案しているケースも見受けられるが、ISO で規格化されているユニーク識別子は、種類ごとに桁数の制限が設けられている。これは、バーコード表記等の場合に、あまりに長いと読み取りに困難を生じることなどが考慮された結果でもある。ISO/IEC 15459-1 の輸送単位の場合は、最大 35 文字と規定され、15459-4 の個品では、最大 50 文字と規定されている。

(2) ユニーク識別子、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み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に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 2.1.7 参照）。

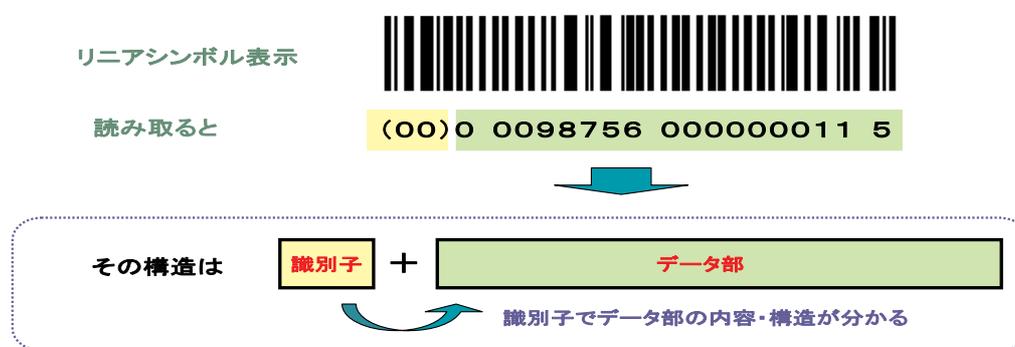


図 2.1.7 識別子とデータの組み合わせ表記

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、多くの人々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 種類を規格化している。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。AIとDIの識別子の例を表2.1.2および表2.1.3に示す。

表 2.1.2 GS1 アプリケーション識別子の例

AI	Full Title	Format	Data Title
00	Serial Shipping Container Code	n2+n18	SSCC
01	Global Trade Item Number	n2+n14	GTIN
02	GTIN of trade items contained in a logistic unit	n2+n14	CONTENT
10	Batch or Lot Number	n2+an..20	BATCH/LOT
11*	Production Date (YYMMDD)	n2+n6	PROD DATE
12*	Due Date (YYMMDD)	n2+n6	DUE DATE
13*	Packaging Date (YYMMDD)	n2+n6	PACK DATE
15*	Best Before Date (YYMMDD)	n2+n6	BEST BEFORE or SELL BY
17*	Expiration Date (YYMMDD)	n2+n6	USE BY or EXPIRY
20	Product Variant	n2+n2	VARIANT
21	Serial Number	n2+an..20	SERIAL
8003	Global Returnable Asset Identifier	n4+n14+an..16	GRAI
8004	Global Individual Asset Identifier	n4+an..30	GIAI
8005	Price Per Unit of Measure	n4+n6	PRICE PER UNIT
8006	Identification of the Component of a Trade Item	n4+n14+n2+n2	GCTIN
8007	International Bank Account Number	n4+an..30	IBAN
8008	Date and Time of Production	n4+n8+n..4	PROD TIME

表 2.1.3 ANS MH10.8 データ識別子の例

16S	Version Number, e.g., Software Version
17S	Combined 6-digit UCC supplier identification and unique package identification assigned by the supplier
18S	CAGE Code & Serial Number unique within CAGE
19S	Combined Dun & Bradstreet company identification of the supplier followed by a unique package identification assigned by the supplier, in the format nn...nn+nn...n where a plus symbol (+) is used as a delimiter between the DUNS Number and unique package identification
20S	Traceability code for an entity assigned by the customer
21S	Combined U.S. D.O.T. Tire Manufacturer Plant Code and unique tire identification assigned by the supplier
22S	Electronic Serial Number for Cellular Mobile Telephones
23S	Media Access Control (MAC) Address conforming with IEEE 802.11
24S	Reserved
25S	Identification of a party to a transaction as identified in 18V, followed by the supplier assigned serial number.
26S - 29S	Reserved
30S	Additional traceability code for an entity assigned by the supplier in addition to or different from the traceability code(s) provided by "S" or "1S"

< ANS MH10.8.2004から引用 >

AI は流通業界が中心に検討して作成し、一方 DI は製造業界が中心に検討し作成した識別子であるため、それぞれの意味する内容は必ずしも一致していない。よって、あるデータをそれぞれの識別子を用いて表現し送付する場合には、同じことを意味するかどうかを十分に検討することが必要である。

たとえば、輸送単位に対するユニーク識別子を意味する識別子は AI にも DI にも存在する。AI では「Serial Shipping Container Code : SSCC」と呼ばれるのがこれにあたり、「00」の数字 2 文字で表現される。ただし、データの桁数は 18 桁とされている。

一方 DI では「Unique license plate number」とよばれるのがこれにあたり、「J」または「1J～7J」と表記される。1J から 7J は、それぞれ意味する内容や、後続のデータ領域の大きさに違いがある。これに加えて、AI の「00」に相当するデータを表記するための DI として「8S」という DI も規定されている。

AI と DI の双方の識別子を用いて、ISO の輸送単位に対するユニーク識別子をバーコードで表現した場合の例を図 2.1.8 に示す。

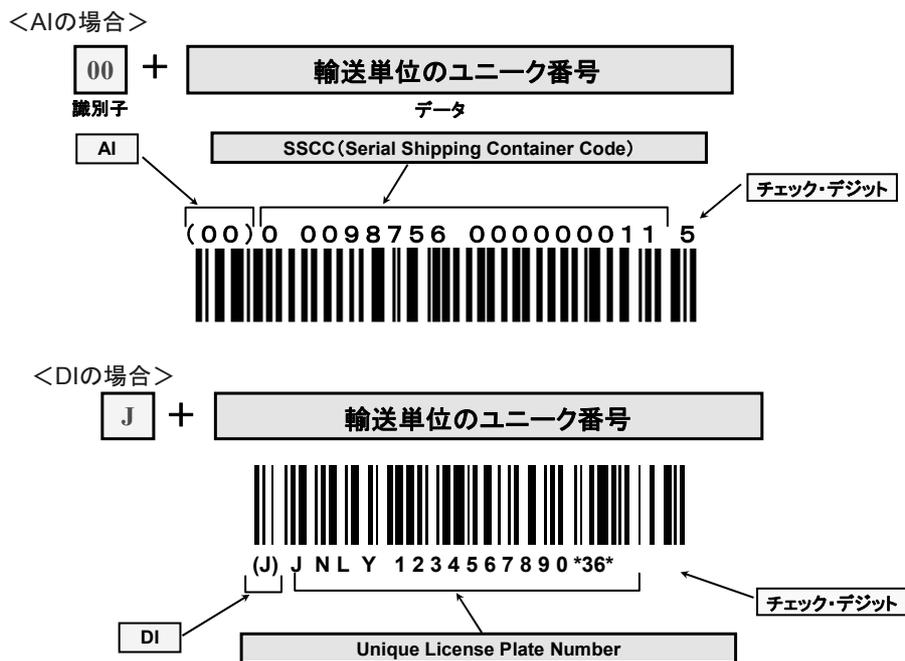


図 2.1.8 AI と DI での輸送単位識別子の表現例

(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、それらのデータ項目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メディアへ出来るだけ変更を加えずに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、上記のような各種 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。これは、2次元シンボル等の場合には既に利用されており、RFID も同様に従うべきと考えられるが、現状では、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、必ずしも一致した内容とはなっておらず、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 2.1.9 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）にヘッダー（Format header）とトレーラー（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ー（Message header）とトレーラー（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。

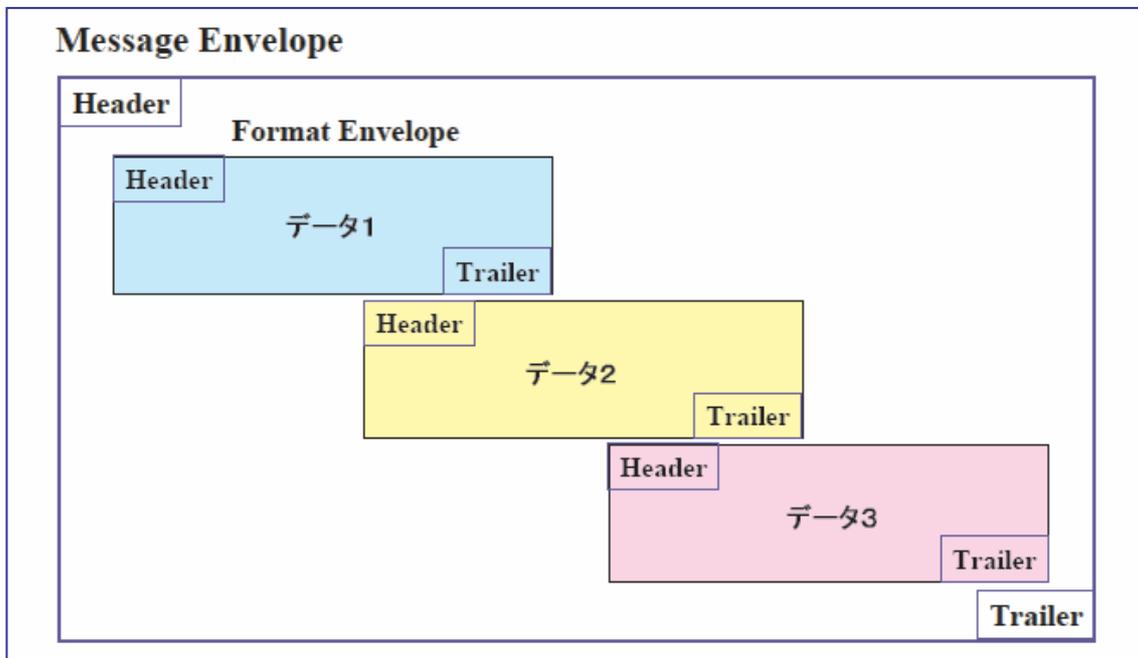


図 2.1.9 ISO/IEC 15434 に規定されているデータ書き込み方法の概念

メッセージヘッダーおよびメッセージトレーラーは表 2.1.4 で示すように特殊な文字で構成される。フォーマットヘッダーとフォーマットトレーラーは、

それらには含まれるメッセージがどのようなものであるかを示す形態となっており、表 2.1.4 に示すように、現状では 10 種類の組み合わせが規定されている。

表 2.1.4 メッセージ種類とフォーマットヘッダとフォーマットトレーラ

フォーマットヘッダ		フォーマット	フォーマット内容
フォーマット識別番号	可変ヘッダデータ	トレーラ	
00			今後の使用に備えた予備
01	$G_S VV$	R_S	輸送者による仕分け及び追跡
02			コンプリート EDI メッセージ/トランザクション
03	$vvvvrrr \overset{F}{S} \overset{G}{S} \overset{U}{S}$	R_S	ANSI ASC X 12 セグメントを用いた構造化データ
04	$vvvvrrr \overset{F}{S} \overset{G}{S} \overset{U}{S}$	R_S	UN/EDIFACT セグメントを用いた構造化データ
05	G_S	R_S	EAN/UCC アプリケーション識別子を用いたデータ
06	G_S	R_S	データ識別子(2)を用いたデータ
07		R_S	自由形式テキスト
08	$vvvvrrrn$		CII シンタクスルールを用いた構造化データ
09	$G_S ttt...t \overset{G}{S} ccc...c \overset{G}{S} rrrn...n \overset{G}{S}$	R_S	2進データ(ファイルタイプ)(圧縮技術)(バイト数)
10, 11			今後の使用に備えた予備
12	G_S	R_S	TEI を用いた構造化データ
13-99			今後の使用に備えた予備

vv : 2桁版番号	$ttt...t$: ファイルタイプ	$\overset{F}{S}$: セグメントターミネータ
vvv : 3桁版番号	$ccc...c$: 圧縮技術名	$\overset{G}{S}$: データ要素セパレータ
rrr : 3桁リリース番号	$nnn...n$: バイト数	$\overset{U}{S}$: サブ要素セパレータ
$vvvv$: 4桁版番号	$bbb...b$: バイト数	
$rrnn$: 2桁リリース番号と2桁版番号		

この規格は、特定の記録媒体や表示媒体を意図したものではなく、各種の AIDC メディアがこの様式での記録を行うことにより、どの記録媒体からも同じ形でデータが入手できることを目的としている。しかしながら、現状の RFID では、ISO/IEC 15961 及び 15962 という記録方式の規定があり、両者の間の整合をどのように図るかが課題でもある。

2.1.2 ISO/IEC15961,15962 及び 24791

ISO/IEC15961 及び 15962 は RFID システムのリーダ/ライタと上位システムのデータプロトコルを規定している。本規格は ISO/IEC/JTC1/SC31 委員会で 1999 年に審議を開始し、2004 年秋に ISO となった。ISO/IEC15961 及び 15962 と ISO/IEC18000 の関係を図 2.1.10 に示す。

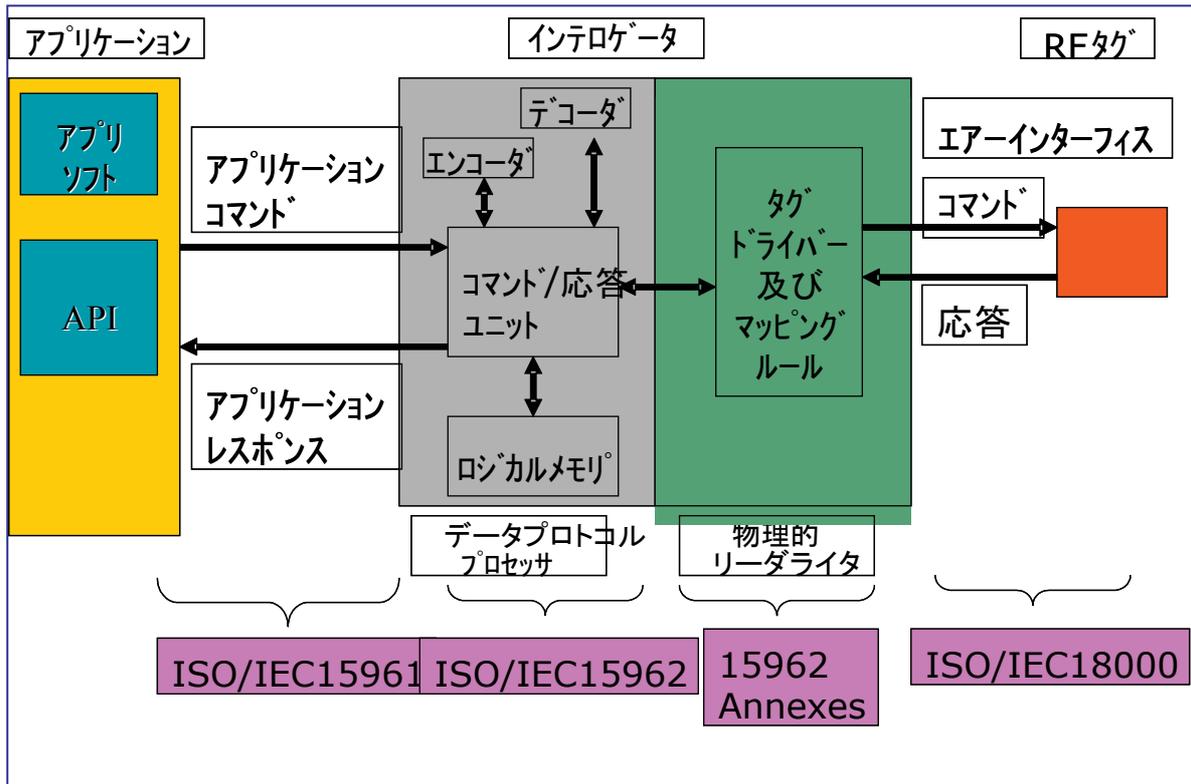


図 2.1.10 RFID システムと ISO 規格番号(ISO/IEC24791 を含まず)

RF タグのエアインタフェース規格として ISO.IEC18000 が各周波数毎にパート分割され、規定されている。EPCglobal の C1Gen2 規格も UHF 帯 RFID のエアインタフェースとして ISO IEC18000-6C に規定されている。ところが、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、上位システムから見ると、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、メモリ容量や特殊の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

ISO/IEC15961 は上位システムから見てエアインタフェースに依存しないコマンド及びプロトコルとなっている。コマンド（アプリケーションコマンドと称されている）は 16 種類定義されている。

アプリケーションコマンドは、エアインタフェースコマンドと多少構造が異なり、データの記憶されている識別位置とデータを表すのにオブジェクト ID + オブジェクトを用いている。これに対しエアインタフェースコマンドでは、

データの記憶されている識別位置とデータのためにはアドレスやバンク+データの表記が一般的である。

15961 のアプリケーションコマンドにアドレスやバンク+データの表記を使わなかった理由は、まさにエアーインタフェースやタグの種類に依存しないコマンドやプロトコルが必要とされたからである。また、15961 はアプリケーションコマンドを定義する際に、ASN.1 という抽象記述構文を用いてある。この言語は、プログラム言語に依存せず、通信プロトコルを規定するのに適している。反面、一般的なプログラム言語ほどには浸透しておらず理解するには難解な面がある。

また、15961 はアプリケーションの種類やデータの種類の識別するために、アプリケーションファミリ識別子 (AFI) 及びデータ記憶様式識別子 (DSFID) を規定している。AFI 及び DSFID はエアーインタフェース規格のいくつか (18000-3 Mode1, 180000-2, 180000-6 TypeA など) で使用されており、18000-6 Type C においても UII バンクに ISO コードを使う場合は、AFI を識別に用いると記載されている。AFI の識別コードの割付及び登録方法は 15961 によって規定される。なお、AFI 及び DSFID はバーコードのアプリケーション識別子 (AI)、データ識別子 (DI) とは、意味が異なる。AFI および DSFID の詳細は後述する。

ISO/IEC15961 は 2004 年に制定されており、その時点では、ISO/IEC18000-6 Type C の規格が審議状態になっていなかったため、18000-6 Type C には対応が十分されていない。18000-6 Type C は、他のエアー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 の想定範囲外であった。15961 はむしろ、18000-6 Type C 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 Type C にも対応予定である。両者の違いを図 2.1.11 に示す。

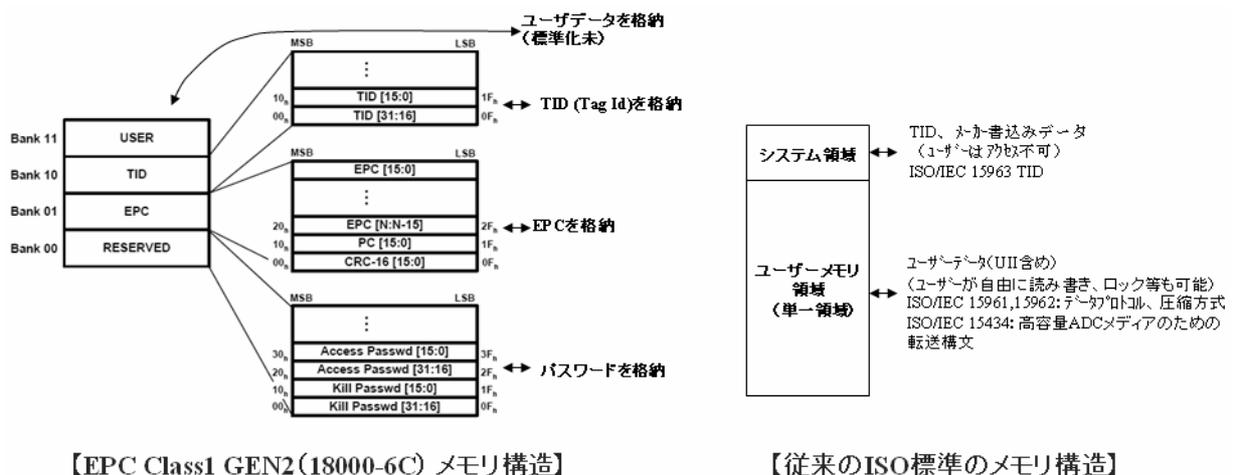


図 2.1.11 EPC と ISO のメモリ構造の違い

アプリケーションコマンドの種類を表 2.1.5 に示す。

表 2.1.5 15961 アプリケーションコマンドの種類

コマンド(日本語)	Command(English)	コード(0-255,整数)
コンフィグ AFI	configureAfi	1
コンフィグストレージ様式	configureStorageFormat	2
インベントリタグ	inventoryTags	3
シングルオブジェクト追加	addSingleObjects	4
オブジェクト消去	deleteObject	5
オブジェクト修正	modifyObject	6
シングルオブジェクトリード	readSingleObject	7
オブジェクト ID リード	readObjectIds	8
オブジェクト一括リード	readAllObjects	9
論理メモリマップリード	readLogicalMemoryMap	10
インベントリ&オブジェクトリード	inventoryAndReadObjects	11
メモリ消去	eraseMemory	12
システム情報リード	getApp-basedSystemInfo	13
複数オブジェクト追加	addMultipleObjects	14
複数オブジェクトリード	readMultipleObjects	15
リードファーストオブジェクト	readFirstObject	16

15961 のアプリケーションコマンドを使った実際の RF タグへのシーケンスの一例は以下のようになる。図 2.1.12 は RF タグから 1 つのオブジェクトを読み出す場合の一例である。RF タグとしては、周波数が 13.56MHz の 18000-3 Mode1 の場合を例としてあげた。図 2.1.12 には、15961 には含まれていないリーダライタコントロールのコマンドも含めてある。これらは ISO/IEC24791 で現在審議が開始されている。

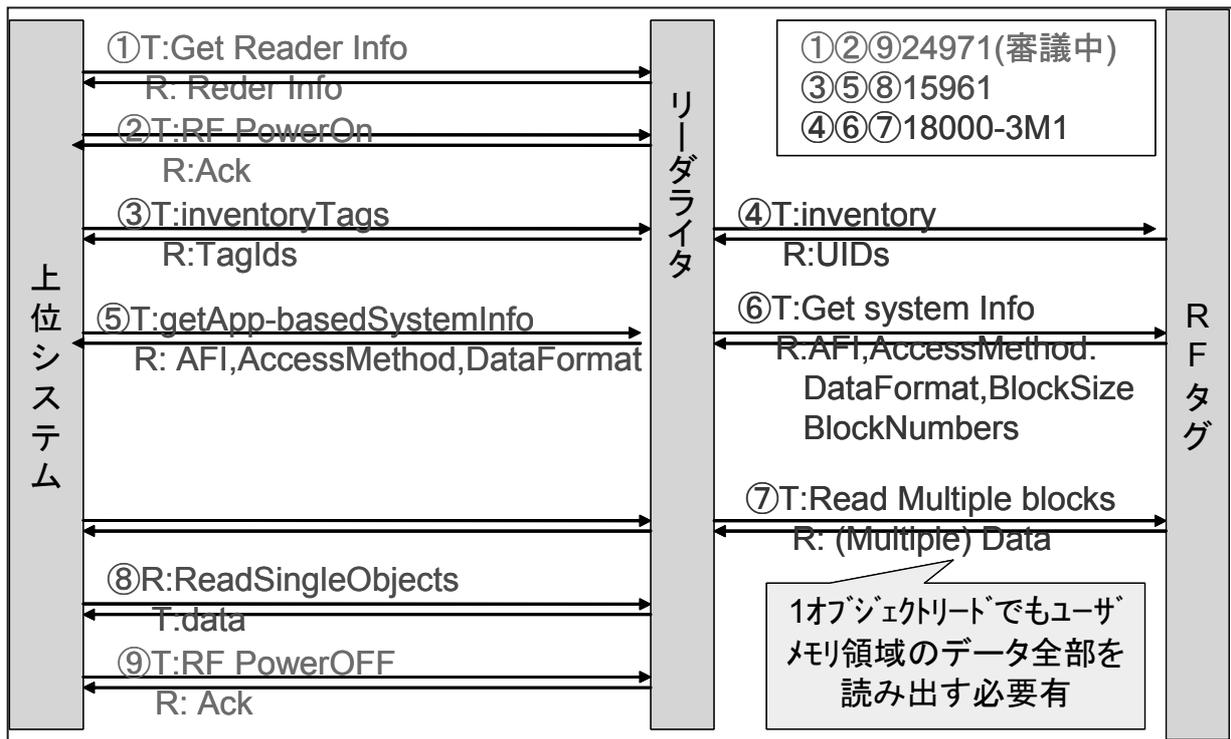


図 2.1.12 RF タグへのアクセス手順の一例(リードシングルオブジェクト)

(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一因となっている。以下に、ISO/IEC15961 及び ISO/IEC18000 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/IEC15963 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が付与されている。ISO/IEC18000-3 の UID もその中の一つである。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クできる。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,B)。

②AFI (アプリケーションファミリ識別子) : AFI は ISO/IEC15961 で規定され、8 ビットの登録制である。また、ISO/IEC SC17 と共有され、アプリケーション分野や登録権限団体によって分類される。AFI はエアー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(2007 年 2 月現在)

③DSFID (データ記憶様式識別子) : DSFID は ISO/IEC15961 で規定され、タグのデータ様式を規定する。また、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/IEC18000-2,3A,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。(2007 年 2 月現在)

表 2.1.6 にタグ ID、AFI、DSFID に関して、エアーインタフェース規格でどのように定義されているかを示す。エアーインタフェースによって、同じ用語でも、微妙なニュアンスがあるので注意が必要である。

表 2.1.6 タグ ID,AFI,DSFID のエアーインタフェースでの定義

	18000-6 Type C	18000-3 Model 1
タグ ID	Memory bank=10(TID)に格納されている。ISO15963 の`E0h`,`E2h`を使用。 `E0h`は、64 ビットの長さで内 8 ビットはタグ製造者番号として割付けられている。残り 48 ビットはタグ製造者がつけるユニークなシリアル番号。 `E2h`は、最大値は規定されていない。 内 12 ビットはタグマスク設計者の識別番号、別の 12 ビットはベンダーが決定するタグモデル番号、残りのビットは EPC Tag Data Standards の次期バージョンで規定の見込み。	UID と呼ばれている。 ISO15963 の`E0h`に対応している。`E0h`は 64 ビットの長さで内 8 ビットは IC 製造者番号として割付けられている。残り 48 ビットは IC 製造者がつけるユニークなシリアル番号。 UID はユーザメモリ領域にはない。 インベントリに使用され、インベントリコマンドによってのみ、読み出すことが可能。UID はライトロックされている。

	インベントリには使わない。ライトロックの必要なし。	
AFI	<p>Memory bank=01 (UII)に格納されている。MB=01にはUII及びプロトコルコントロール(PC)ビット及びCRC16が格納される。AFIはPCビットの中で使用可能。PCビットは16ビットあるがビット17h=1の場合、ビット18h-1FhがAFIとして使用できる。AFIの定義及び登録方法はISO/IEC15961で規定。</p> <p>ビット17h=0の場合は、EPCのTDSで定義される使用方法による。</p> <p>インベントリ終了時にPC+UIIがタグから応答される。</p> <p>PCはライトコマンドで書き込める(巻末の資料1参照)。</p>	<p>インベントリ時にリーダライタからAFIを指定できる。指定したAFIにマッチしたRFタグだけがUIDを応答する。即ちAFIにより、インベントリ時にタグのグループ化が可能となっている。</p> <p>AFIはユーザメモリ領域にはない。</p> <p>AFIを書き込みあるいはロックする専用コマンドがある。</p>
DSFID	<p>Memory bank=11 (User)に格納見込み。。ユーザメモリへのアクセス方法はEPCglobalでは検討中であるが、EPCglobal以外ではユーザメモリの最初の8ビットにISO15961で規定されるDSFIDを格納することになっている。</p> <p>DSFIDの登録方法は15961-2で規定。</p>	<p>DSFIDとして8ビット割付けられている。</p> <p>DSFIDはインベントリコマンド終了時に、タグからDSFID+UIDとして応答がある。</p> <p>また、ゲットシステムインフォメーションコマンドにより他のタグ情報(ブロックサイズやブロック数)と共に、DSFIDを読み出せる。</p> <p>DSFIDはユーザメモリ領域にはない。DSFIDを書き込みあるいはロックする専用コマンドがある。</p>

(2) ISO/IEC15962 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している。この論理メモリマップは、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。アプリケーションコマンドを実行する際は、まず、RFタグから、論理メモリマップの作成の為の情報

(DSFID やメモリサイズ) を読み出し論理メモリマップの構造を決める。次に、RF タグのユーザメモリから、格納されているデータを読み出す。15961 及び 15962 に準拠した場合のデータ構造は通常以下のような組合せになっている。

プリカーソル(8ビット)+オブジェクト ID+オブジェクトレングス+オブジェクト
--

プリカーソルには圧縮の方式や、オブジェクト ID の長さを記述する。オブジェクト ID はフルオブジェクト ID の場合とリラティブオブジェクト ID の場合がある。どちらで格納されているかは、DSFID で規定されている。オブジェクトレングスはオブジェクトの長さでオブジェクトは実際のデータである。このデータ構造は 2 次元バーコードなどと類似している。オブジェクト ID やオブジェクトはコンパクションの方式により圧縮できる。

15961 のアプリケーションコマンドを使って RF タグのデータをリードしようとしたとき、リーダライタは、論理メモリマップの作成の為の情報を読み出したあと、上記のデータ構造を有するデータ全体を RF タグからリードし論理メモリを作成する。

さらに、圧縮されているデータをデコードし、アプリケーションコマンドでアクセス可能なバイト列のデータに変換する。

この一連の作業手順及び圧縮のエンコード・デコード方法を 15962 で規定している。

また、15962 においては、先に述べた DSFID の規定が重要な意味を有する。図 2.1.13 に示すとおり、DSFID は 2 ビットのアクセス方式及び 6 ビットのデータ様式で表される。アクセス方式は、ユーザメモリの構造を表し、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/IEC15961 及び 15962 の概要を表 2.1.7 に示す。

表 2.1.7 ISO/IEC15961 及び 15962 の概要

15961	<p>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。エアインタフェースとしては ISO/IEC18000-2,3(M1,M2),4(typeA,typeB),6(TypeA,TypeB)を想定。但し ISO/IEC18000-6 (typeC)には対応できていない。これは、15961 の改訂版で対応予定。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>なお、アプリケーションコマンドの記述の際に ASN.1 をメタ言語として使用しているため、一般的に理解しづらい事が難点。</p>
15962	<p>15961 は、実際の RF タグへアクセスする際に、先ずリーダ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の規定を 15962 で述べている。</p> <p>また、RF タグに格納するオブジェクト ID やオブジェクト(データ)を圧縮して格納することを可能にしており、その為の文法の記述及び例文の記述がなされている。</p>

(3) ISO/IEC24791 の概要

ISO/IEC24791 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NP提案が通過し、その後2006年にパート分割の提案が日本よりなされ通過した。2007年2月現在では6パートに分けて審議が行われている。

6つのパートは以下の表2.1.8に示すタイトル及び区分となっている

表 2.1.8 ISO/IEC24791 のパート構成

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 タグへの読み書きする際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。

各パートの関係は、パート1において、図 2.1.15 で表される。

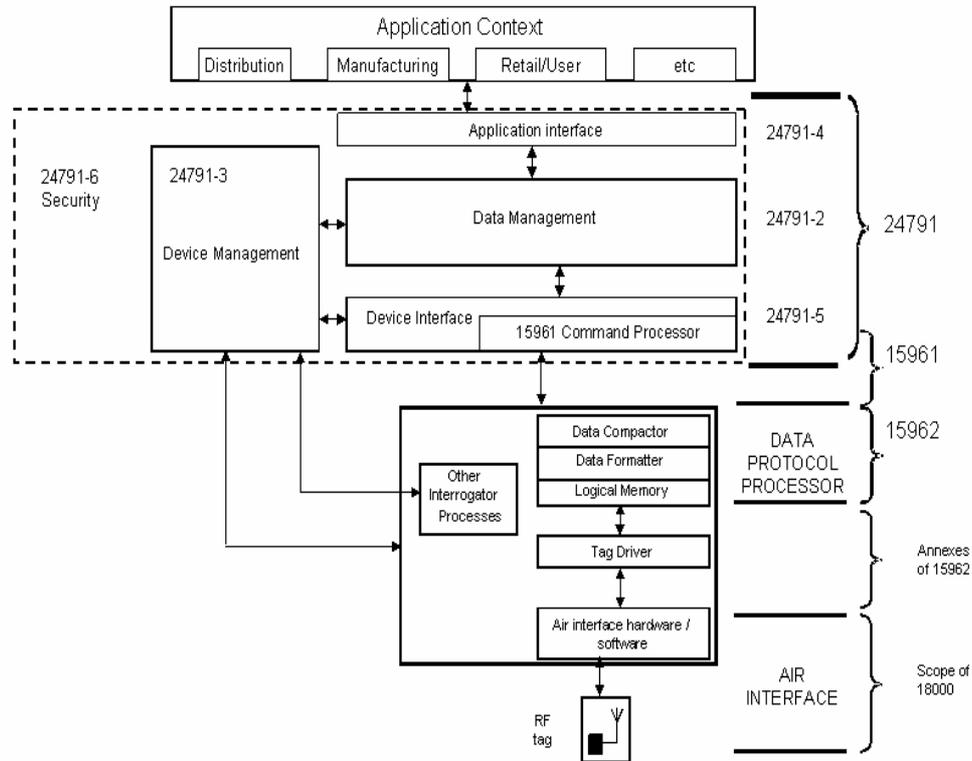


図 2.1.15 24791 の全体ブロック図

各パートの詳細は、2007年2月現在まだ審議中であり本報告書で記載できるレベルにはない。ただ、EPCのALEやTDS、TDLをパート2に反映させ、LLRPをパート5に反映させたいとの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。

2.2 EPCglobal の技術標準

2.2.1 EPCglobal ソフトウェア関連標準について

EPCglobal の目的は、EPC/RFID 技術を活用したグローバルなトータルサプライチェーン管理の実現である。2003 年 11 月の設立以来、目的実現に必要な、一連の技術仕様標準化作業を推進している。グローバルかつ業種を横断する形での EPC/RFID 技術の活用を可能にするためには、少なくとも以下に示す 3 項目について、世界共通の標準仕様を策定する必要がある。

- タグとリーダ間の無線通信インターフェイス（エアインターフェイス）
- タグに格納されるユニークな商品識別コード
- 商品識別コードおよびこれに付随するデータをネットワーク経由で共有するためのインターフェイス

ARC (Architectural Review Committee)によって取りまとめられた EPCglobal アーキテクチャフレームワーク⁽¹⁾では、EPC を用いたサプライチェーン管理システムを「EPCglobal ネットワーク」というリファレンスアーキテクチャとして定義し、上記の 3 項目を含む一連の標準仕様群を EPCglobal ネットワーク上にマッピングして、各標準仕様の位置付け・役割を解説している。

本節では、EPCglobal ネットワークの概要、および EPCglobal ネットワークを構成する一連のソフトウェア関連標準について概説する。

(1) EPCglobal ネットワークの概要

EPCglobal ネットワークとは、簡潔に述べれば、ユニークな商品識別コードである EPC(を格納するタグ)を用いて、サプライチェーン上を流通する商品を追跡するために必要な機能、およびこれらの機能間のインターフェイスをまとめたものである。(図 2.2.1 EPCglobal ネットワークの概略構成を参照)

⁽¹⁾ 第 1 版は 2005 年 7 月 1 日発行。現在改版作業中。

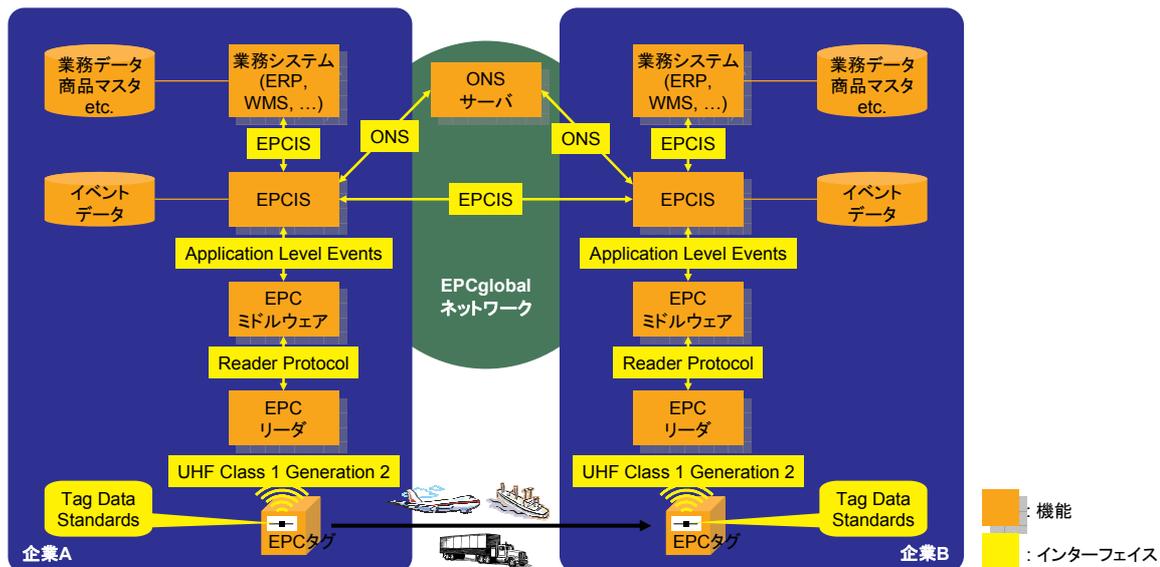


図 2.2.1 EPCglobal ネットワークの概略構成

EPCglobal ネットワークは、商品に取り付けられる EPC タグ、EPC タグに格納されるデータを読み書きする EPC リーダ、EPC のフィルタリングなどを行なって上位ソフトウェアの処理を軽減する EPC ミドルウェア、読み出された EPC を基にサプライチェーン上での商品の動きを示すイベントデータを生成、格納し、これを企業間で共有することを可能にする EPCIS、およびこれらを相互に接続するインターフェイスから構成される。以下、各々の機能ブロックの役割について、もう少し詳しく説明する。

(1) EPC タグ

ユニークな商品識別コードである EPC (Electronic Product Code) を格納する。EPC を格納した EPC タグを個々の商品に取り付けることにより、商品を一意に識別することが可能となる。近年では、ユーザの要求に基づき、タグに格納するデータとして、EPC に加えてユーザデータやセンサデータの検討が始まっている。

(2) EPC リーダ

無線通信インターフェイスを介して、EPC タグにアクセスする。アクセスの内容としては、データの読み出し、データの書き込み、メモリのロック、および無効化などがある。読み出しだけでなく、書き込みなどの機能も持つのが「リーダー」と呼ばれている。

(3) EPC ミドルウェア

EPC リーダが読み出した EPC を受け取り、上位の機能ブロック(EPCIS)に送信する前処理を行なう。本処理は、主として通知するデータ量を削減するこ

とにより、上位ブロックの処理負荷を低減するという観点で行なわれる。処理の例としては、

- 不要な EPC を廃棄する
 - EPC リーダからの複数回通知をマージする
 - 所定の条件に基づいて EPC をグループ化する
- があげられる。

(4) EPCIS

EPC ミドルウェアからのレポート通知を受け取り、これを基に、サプライチェーン上での商品の動きを示すイベントデータ(EPCIS イベント)を生成する。生成したイベントデータはイベントリポジトリに格納される。また、イベントリポジトリに格納されたデータを、企業内部の業務システムもしくはサプライチェーンパートナー企業からの要求に従って検索し、指定の条件に合致するイベントデータを提供する機能も持つ。サプライチェーンパートナー企業からの検索要求に応じる場合は、検索の実行に先立って認証処理を行なう。

(5) ONS サーバ

EPC に対応付けられたデータやサービスの、ネットワーク上でのロケーション(URL, Uniform Resource Locator)を提供するディレクトリサービスである。EPC に対応付けられるデータの例としては、EPCIS に格納される EPCIS イベントや、商品マスターデータなどが挙げられる。

(6) 業務システム

EPCIS イベントを活用して、サプライチェーン業務を遂行する各企業が保有する各種アプリケーションシステムである。

表 2.2.1 に、EPCglobal のソフトウェア関連標準(現在策定作業中のものも含む)の一覧を示す。

表 2.2.1 EPCglobal のソフトウェア仕様一覧

仕様	版数	内容	ステータス
Tag Data Standards	1.1	タグデータのフォーマット定義	標準化済
	r1.27	(Gen1 向け)	
	1.3	タグデータのフォーマット定義	標準化済
		(Gen2 向け)	
Tag Data Translation	1.0	タグデータのフォーマット変換	標準化済
Reader Protocol	1.1	リーダーとの通信インターフェイス	標準化済

Low-Level Reader Protocol	1.0	同上(より詳細な制御を規定)	標準化作業中
Reader Management	1.0	リーダの管理オブジェクトモデル	標準化済
Application Level Events	1.0	タグデータのフィルタリング	標準化済
	1.1	上記に、データ書込、タグ無効化、ユーザメモリ対応などを追加	標準化作業中
EPC Information Services	1.0	EPC 関連データの企業間共有	標準化作業中
Object Naming Service	1.0	EPC 関連データサービスの検索	標準化済
Certificate Profile	1.0	EPCglobal 会員向け公開鍵証明書	標準化済
Drug Pedigree	1.0	医薬品向け純正証明書	標準化済

(2) EPCglobal ソフトウェア関連標準の概要

前節で一覧を示したソフトウェア関連標準のうち、主要なものについて概説する。

(a) Tag Data Standards (TDS)

商品をユニークに識別するためのコード体系である、EPC を規定する。正確にいうと、EPC そのものは具体的なコードではなく、さまざまな識別コード体系を EPCglobal ネットワークで使用するための枠組みを規定するものである。このため、TDS では、主として以下の 3 項目について規定する⁽²⁾。

- EPC がサポートする具体的なコード体系

次のコード体系をサポートする。

- GID (General Identifier) (96 ビット)⁽³⁾
- SGTIN (Serialized Global Trade Item Number) (96 および 198 ビット)
- SSCC (Serial Shipping Container Code) (96 ビット)
- SGLN (Serialized Global Location Number) (96 および 195 ビット)
- GRAI (Global Returnable Asset Identifier) (96 および 170 ビット)
- GIAI (Global Individual Asset Identifier) (96 および 202 ビット)
- DoD Tag Data Constructs (96 ビット)⁽⁴⁾

⁽²⁾ TDS には、主に Gen 1 タグ向けの Version 1.1 Revision 1.27、および Gen 2 タグ向けの Version 1.3 が存在するが、本節では Version 1.3 に基づいて説明する。

⁽³⁾ AUTO-ID センター由来のコード体系である。

⁽⁴⁾ CAGE (Commercial and Government Entity) コードをすでに付与されている米国国防総省のサプライヤ向けのコード体系である。

- 上記コード体系の判別方法 (EPC ヘッダ)
- 各コード体系に属するコード番号の表現形式 (フォーマット)
コード体系の判別方法とコード番号の表現形式の間には密接な関連があるため、以下あわせて説明する。

TDS では、EPCglobal ネットワーク内での用途に合わせ、コード番号について図 2.2.2 に示す通り 3 種類の表現形式を規定する。

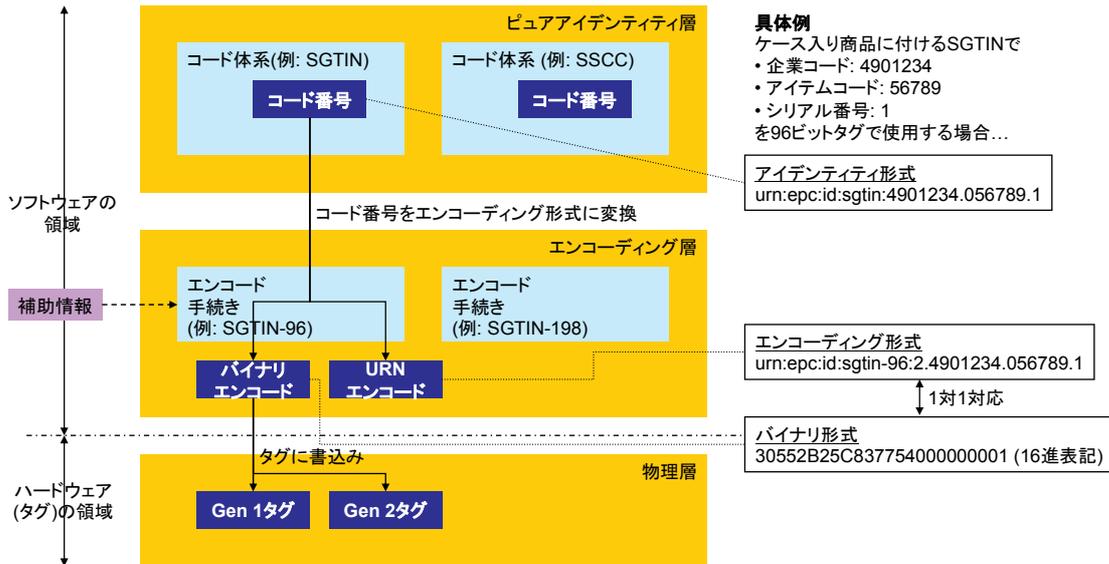


図 2.2.2 3層構成のコード番号システム

- アイデンティティ形式
商品の個別識別のために使用される形式で、主に EPC ミドルウェア以上の機能ブロックで扱われる。URN (Uniform Resource Name)を用いて表記する。フォーマットは以下のとおりである。使用されているコード体系は、コード体系名により判別できる。

urn:epc:id:<コード体系名>:<コード体系に依存する部分>

具体的には、SGTIN であれば、図 2.2.2 に例示するとおり、以下のようになる。

urn:epc:id:sgtin:4901234.056789.1

(企業コード 4901234、アイテムコード 56789、およびシリアル番号 1 の場合)

- エンコーディング形式

アイデンティティ形式は、商品の個別識別に使用できるが、コード番号をタグに書き込む場合、アイデンティティ形式のコード番号が持つ情報に加え、使用するタグメモリのビット長やフィルタ値、および企業コード桁数などの補助情報を利用して、タグに書き込める形式に変換する必要がある。タグに書き込める形のコード番号を、URN を用いて表現したものがエンコーディング形式である。フォーマットは以下のとおりである。使用されているコード体系およびビット長は、ビット長つきコード体系名により判別できる。

urn:epc:tag:<ビット長つきコード体系名>:<コード体系に依存部分>

具体的には、96 ビット長の SGTIN (SGTIN-96)であれば、図 2.2.2 に例示するとおり、以下のようになる。

urn:epc:tag:sgtin-96:2.4901234.056789.1

(2 はケース入り商品を示すフィルタ値である。)

- バイナリ形式

タグに書き込める形のコード番号を、バイナリ表現したものがバイナリ形式であり、タグメモリ内にこのままの形で格納される。フォーマットは図 2.2.3 に示すとおり、ヘッダ、フィルタ、パーティション、およびコード番号の 4 つのパートから構成される。使用されているコード体系およびビット長は、ヘッダ値により判別できる。

ヘッダ	フィルタ	パーティション	コード番号 (SGTINなど)
-----	------	---------	-----------------

図 2.2.3 バイナリ形式のフォーマット

各パートの役割は以下のとおりである。

- ヘッダ
バイナリ形式で表現されるコード体系およびコードビット長を示す。
- フィルタ
リーダレベルでの EPC のフィルタリングのために用いられる。(例えば、ケースタグのみ、パレットタグのみ、といった荷姿に基づくフィルタリ

TID および USER バンクについても何らかの規定を行なっていくことになっている（図 2.2.4 参照）。

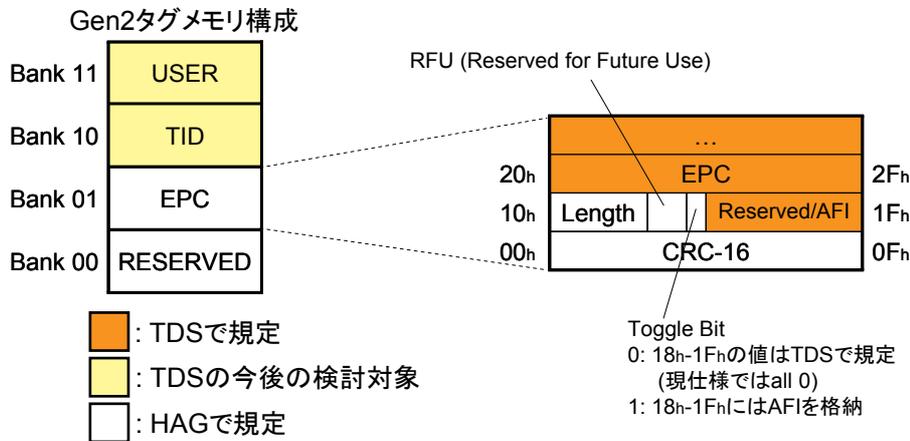


図 2.2.4. TDS の規定対象

(b) Tag Data Translation (TDT)

前節で述べたように、EPC の表現には、主として EPC タグに格納する際に用いられるバイナリ形式、および主として EPC ミドルウェアやアプリケーションなどのソフトウェアで処理する際に用いられ、URN を用いて表記されるアイデンティティ形式とエンコーディング形式がある。

タグから読み出した EPC をソフトウェアで処理する際、また新規に発行した EPC をタグに書き込む際などには、上記の各形式間での相互変換を行なう必要がある。相互変換の手順についてはコード体系ごとに異なり、TDS で詳細に規定されている。これらの変換手順は、実際のシステムでは、例えば EPC ミドルウェア内に実装されることが多いと考えられるが、コード体系ごとに手順が異なるため、TDS の改版に伴いサポートされるコード体系が増えた場合などには、新たにサポートされたコード体系向けの変換手順を組み込むために、ミドルウェアの実装を修正する必要がある。

TDT は、このような場合にも、ミドルウェアの実装を変更しなくても済むよう、変換ルールをミドルウェアの実装の外側にくくりだすことを目的として規定された⁵⁾。TDT を用いた表現形式間の相互変換イメージを図 2.2.5 に示す。

⁵⁾ ウィルス対策ソフトウェアが、ウィルスの特徴を記述するファイル(パターンファイルやウィルス定義などと呼ばれる)を適宜更新することにより、ウィルス対策ソフトウェア本体は更新しなくとも、新たに発見されたウィルスに対応することが可能になると同じイメージで捉えられる。

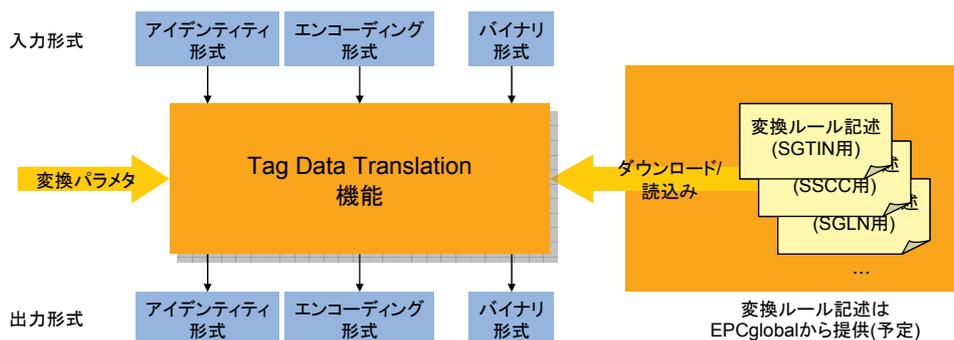


図 2.2.5 TDT 機能を用いた EPC の表現形式の変換

TDT は、図 2.2.5 に示す変換ルールの記述フレームワーク (XML スキーマ定義) を規定するとともに、現在 TDS にて規定されているコード体系向けの変換ルールもあわせて規定している。

(c) Reader Protocol (RP)

EPC ミドルウェアなどのソフトウェア (ホストと呼ぶ) と EPC リーダとの間の通信インターフェイスを規定する。RP では、ホストとリーダ間の通信インターフェイスを、以下の図 2.2.6 に示す役割を持つ 3 つの層に分けて規定する。

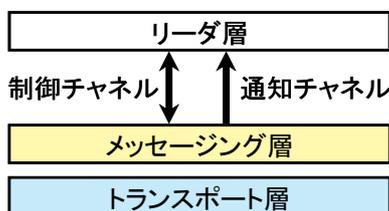


図 2.2.6 Reader Protocol 仕様の層構成

- リーダ層

ホストとリーダとの間でやり取りされるコマンド (API, Application Programming Interface) を規定する。換言すると、リーダが実行可能な機能の一覧を定義しているといえる。Version 1.1 で規定される機能の例としては、

 - データの読み出しと書き込み (Read, Write, Lock, Kill)
 - リーダの内部(論理)構成操作
 - 読み込みフィルタ設定
 - イベント生成パラメータ設定
 - レポートバッファ管理
 - 出力フォーマット設定

などがある。

- メッセージング層
 ホストとリーダとの間でやり取りされるメッセージのフォーマットを規定する。つまり、リーダ層で規定された各々のコマンド、およびコマンドに対するリーダからの応答をどのように記述するかを規定する。Version 1.1 では表現形式として、XML 形式およびプレーンテキスト形式を規定する。
- トランスポート層
 ホストとリーダとの間で使用するトランスポート(通信手段)を規定する。トランスポート層については、RP で新たなものを定義するのではなく、既存技術を活用する。Version 1.1 では、HTTP、TCP、およびシリアル各トランスポートの使用が規定されている。

(d) Application Level Events (ALE)

EPC ミドルウェア^⑥とその上位の機能ブロック(EPCIS)との間の通信インターフェイスを規定する。具体的には、EPC リーダにより読み取られた EPC を、上位機能ブロックからの要求に応じて処理(フィルタリング、グルーピングなど)し、上位機能ブロックが利用しやすい形にして提示するためのインターフェイスを規定する。

ALE インターフェイスが実現する機能には、

- 集約化
 EPC リーダによる複数回のリードサイクルからの読み取り結果のマージや同一 EPC の重複読み取り結果の削除など
- フィルタリング
 不要な EPC の廃棄
- カウンティング
 EPC の数のカウント
- グルーピング
 所定のルールに従った EPC のグループ化が含まれる。

また、ALE では、EPC の入力源として物理的なリーダを直接扱うのではなく、論理的な機能ブロックである論理リーダとして取り扱う。つまり、複数個のアンテナを装備する単一の物理リーダであれば、個々のアンテナをそれぞれ独立の論理リーダとして取り扱うことができる。また、単一のアンテナを装備

^⑥ 正確には、ALE インターフェイスを実装するのは必ずしも EPC ミドルウェアである必要はなく、ミドルウェア相当の機能を内蔵するスマートリーダなどであってもよい。

する複数の物理リーダをまとめて、単一の論理リーダとして取り扱うこともできる。物理リーダと論理リーダのマッピングについてはALEでは規定せず、各社の実装に任されている。

ALEもRPと同様に、(仕様書内に明確に述べられているわけではないが)EPCミドルウェアと上位機能ブロックとの通信インターフェイスを以下の3層に分けて規定しているものと考えることができる。

- コマンド層

EPCミドルウェアと上位機能ブロックとの間でやり取りされるコマンドを規定する。Version 1.0で規定されているコマンドには、

- イベントサイクルの登録および削除
- ポーリングベースのレポート取得
- 購読ベースのレポート取得
- オンデマンドでのレポート取得 (イベントサイクルの事前登録なし)

がある。

- メッセージング層

EPCミドルウェアと上位機能ブロックとの間でやり取りされるメッセージのフォーマットを規定する。規定されるメッセージには、

- イベントサイクル定義 (ECSpec)
- イベントレポート定義 (ECReports)

の2種類があり、メッセージの表現形式としてはXML形式が用いられる。

- トランスポート層

EPCミドルウェアと上位ソフトウェアとの間で使用するトランスポート(通信手段)を規定する。ALEでは、コマンドの実行および結果受信のための同期的チャンネルと、購読ベースのレポート取得時におけるレポート送信のための非同期的チャンネルがあり、同期的チャンネルにはSOAP/HTTP、非同期的チャンネルにはHTTP、TCP、およびFILE(ローカルファイルへの書き込み)を使用することができる。

次に、ALEをサポートするEPCミドルウェアの基本的な動作サイクルであるイベントサイクルについて説明する。ALEでは、EPCを処理する際に、EPCリーダから受信したEPCをその場で処理して上位機能ブロックに通知するのではない。基本的には、イベントサイクルの開始後、サイクル終了時までにはEPCリーダから通知されるEPCを蓄積しておき、イベントサイクルの終了時にフィルタリングなどの必要な処理を行なって、上位機能ブロックに処理結果を

ALE イベントレポートという形で通知する、という処理の流れになる。

イベントサイクルは ECSpec により定義されるが、定義の内容には、

- EPC を収集・蓄積する対象となる論理リーダのリスト
指定された論理リーダで読み取られたタグの EPC のみが上位機能ブロックへのレポート対象となる。
- イベントサイクルの開始および終了条件
開始および終了条件には、以下の 2 種類がある。
 - タイマ … タイマの期限切れが契機
 - トリガ … センサなどの外部入力の変化が契機
- レポートすべき内容
 - レポート種別 … 全て、もしくは前回レポート時からの増分/減分
 - フィルタ指定 … レポートに含める、または除外する EPC の条件を指定
 - グループ指定 … EPC のグループ分け条件を指定
 - レポート内容 … EPC のリストもしくは数が含まれる。

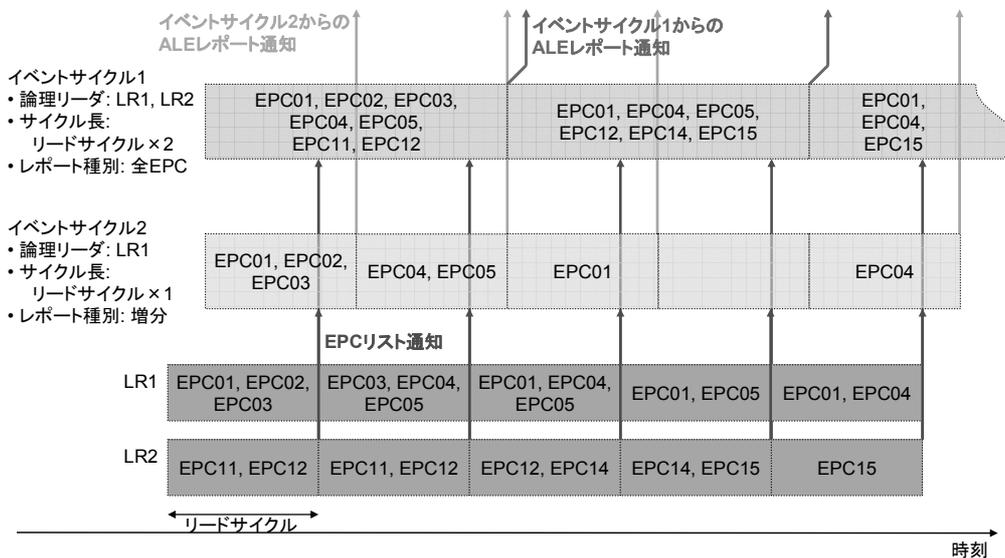


図 2.2.7 ALE におけるイベントサイクルでの EPC 処理イメージ

図 2.2.7 は、ALE におけるイベントサイクルの具体的な動作例を示したものである。この例では、イベントサイクルに対する EPC の入力源となる論理リーダは、LR1 および LR2 である。

イベントサイクル1の定義内容は、

- 論理リーダーリスト: LR1 および LR2
- イベントサイクル長: リードサイクル 2 周期分
- レポート種別: イベントサイクル中に受信したすべての EPC のリストを通知

となっている。一方、イベントサイクル2の定義内容は、

- 論理リーダーリスト: LR1
 - イベントサイクル長: リードサイクル 1 周期分
 - レポート種別: イベントサイクル中に受信した EPC のうち、前回のレポート通知時からの増分のみのリストを通知
- となっている。

(e) EPC Information Services (EPCIS)

前節までで、EPCglobal ネットワークにおいて、EPCIS の下位に位置するインターフェイス標準について概説した。各々の機能については、各節において述べたとおりであるが、これらの標準に共通する特徴として、サプライチェーン業務に関わる情報を一切扱わない、ということが挙げられる。

言い換えれば、これまで述べたインターフェイスでは、基本的に「どの商品が(EPC)、いつ(時刻)、どこで(リーダー名)」取り扱われた(タグの読み出しや書き込み)か、という情報のみを扱い、商品の取り扱いがサプライチェーン業務上でどのような意味⁷⁾を持つかは意識しない。

しかしながら、EPC を活用した企業間でのトータルサプライチェーン効率化を推進するためには、上記の 3 項目(何が、いつ、どこで)のデータに加え、当該データがどのような状況で発生したのか、すなわち、どのようなサプライチェーン業務に関わってタグの読み取りや書き込みが行なわれたのか、という「ビジネスコンテキスト」をあわせて取り扱えると、データ活用の利便性が高まり、適用範囲が広まる。

EPCIS では、上に述べたような「ビジネスコンテキストを含む RFID データ」の生成、蓄積、および企業間での共有を可能にするためのインターフェイスを規定する。図 2.2.1 EPCglobal ネットワークの概略構成図で「EPCIS」と示した機能ブロックは、EPCIS 標準ではさらに下位のサブ機能ブロックに分割され、図 2.2.8 で示すように各々のサブ機能ブロック間のインターフェイスが規定さ

⁷⁾ 例えばタグの読み取りが入庫業務に関わるのか、出庫業務に関わるのかなど。

れている。

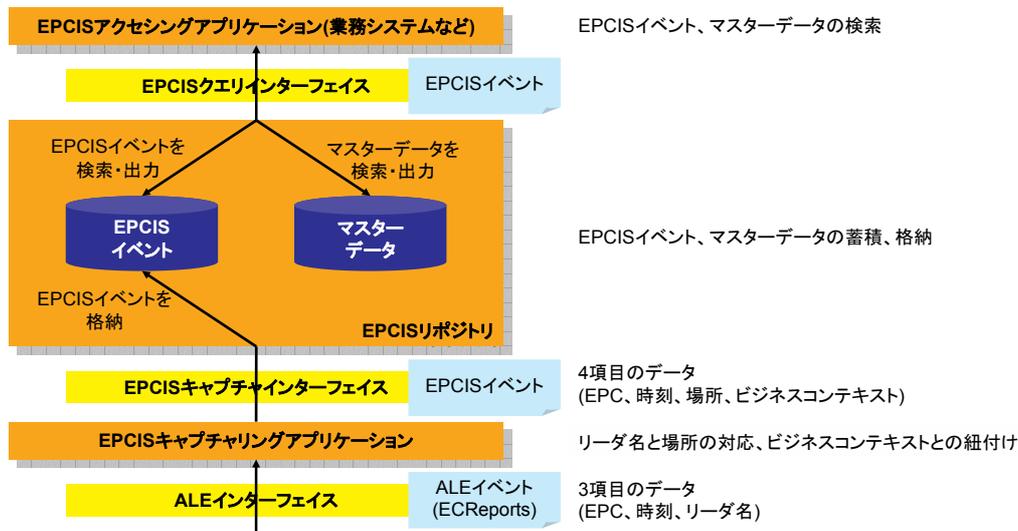


図 2.2.8 EPCIS に関わる機能ブロックとインターフェイス

図 2.2.8 に示すように、EPCIS に関しては、3 つの機能ブロック(EPCIS キャプチャリングアプリケーション、EPCIS リポジトリ、および EPCIS アクセシングアプリケーション)と 2 つの標準インターフェイス(EPCIS キャプチャインターフェイス、および EPCIS クエリインターフェイス)がある。図 2.2.1 との対応関係は、EPCIS キャプチャリングアプリケーションおよび EPCIS リポジトリをあわせたものが EPCIS に相当し、EPCIS アクセシングアプリケーションは業務システムの一部として組み込まれていると見なすことができる。以下、各機能ブロックおよびインターフェイスについて、概要を述べる。

- EPCIS キャプチャリングアプリケーション

「何が、いつ、どこで、の項目を含む **RFID データ**」を受け取り、そのデータがどのようなサプライチェーン業務に関わって発生したのかを認識し、「**ビジネスコンテキストを含む RFID データ**」を生成し⁽⁸⁾、EPCIS リポジトリに書き込む。EPCIS では、ビジネスコンテキストを含む **RFID データ**のことを **EPCIS イベント**と呼ぶ。EPCIS イベントを生成する手順については、EPCIS 標準では一切触れておらず、実装するベンダに任されている。図 2.2.9 に、EPCIS キャプチャリングアプリケーションによる EPCIS イベントの生成例を示す

⁽⁸⁾ 基本動作は、ALE イベントレポートからの EPCIS イベント生成であるが、ALE イベントレポート以外のデータを用いてもよい。

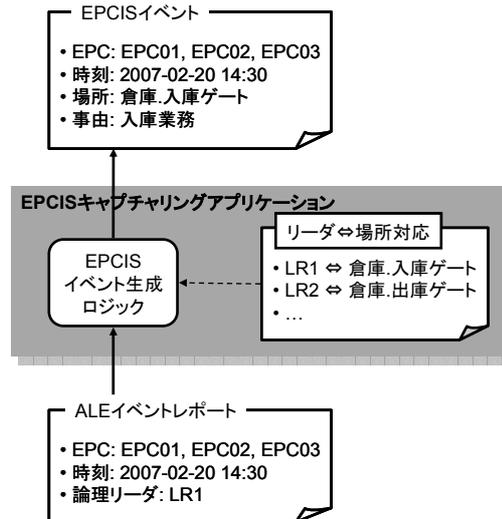


図 2.2.9 EPCIS イベントの生成

- EPCIS リポジトリ

EPCIS キャプチャリングアプリケーションにより生成された EPCIS イベントを格納、蓄積する。また、EPCIS アクセシングアプリケーションからの要求に対して、検索条件に合致する EPCIS イベントを検索し、提供する。また、EPCIS イベントに加え、マスターデータを格納し、EPCIS アクセシングアプリケーションからの要求に対して、検索条件に合致するマスターデータを検索し、提供することができる。どのようなマスターデータを格納するかについて、EPCIS 標準では決めないが、今のところ商品マスタのようなデータを格納するのではなく、主に「場所」についてのマスターデータ(ロケーションマスターデータ)を格納することが検討されている。

- EPCIS アクセシングアプリケーション

EPCIS リポジトリに蓄積されている EPCIS イベントを適宜検索し、サプライチェーン業務を遂行する業務アプリケーションである。例えば、ERP (Enterprise Resource Planning) システムや WMS (Warehouse Management System)などが相当すると考えられる。

- EPCIS キャプチャインターフェイス

EPCIS キャプチャリングアプリケーションが、生成したイベントを EPCIS リポジトリに対して書き込む際に使用する。

- EPCIS クエリインターフェイス

EPCIS アクセシングアプリケーションが、EPCIS リポジトリ内に蓄積されている EPCIS イベントを検索・取得する際に使用する。

(f) Object Naming Service (ONS)

前節では、サプライチェーン業務を遂行するアプリケーションシステムが、EPCIS クエリインターフェイスを用いて、EPCIS イベントを検索、取得できることを説明した。しかし、ある EPC に注目したとき、その EPC を含む EPCIS イベントを格納している EPCIS サービス(EPCIS リポジトリ)のアドレスは、一般的には既知ではない⁽⁹⁾。ONS では、EPC を基にして、EPCIS に代表されるような、EPC に関するデータ提供サービスのアドレス解決を可能にするための仕組みを規定する。

ONS は、インターネットにおける既存のアドレス解決システムである DNS (Domain Name System)をベースにしている。DNS では、基本的に FQDN (Fully Qualified Domain Name)形式の文字列を受け取り、当該文字列に対応するリソースレコードデータを返すことで、アドレス解決を実現している。例えば、Web ブラウザを用いて流通システム開発センターの Web サイトにアクセスする場合、その URL を構成する FQDN である `www.dsri.jp` についてのアドレス解決が行なわれ、対応する IP アドレスを取得するという手続きをブラウザが行なっている。

ONS でも考え方はまったく同じで、EPC に対応する FQDN を用いて ONS サーバに問い合わせることにより、当該 EPC に対応する EPCIS サービスのアドレスを知ることができる。ただし、ONS Version 1.0 では、TDS でサポートされているコード体系のうち、SGTIN のみに関する問い合わせをサポートしていることに注意する必要がある。

図 2.2.10 に EPC から FQDN への変換を行なう手順を示す。Version 1.0 では、シリアル番号を含めた問い合わせには対応しないため、まずアイデンティティ形式で記述された EPC からヘッダ部分およびシリアル番号部分を削除する。その後、文字列中のコロンをピリオドに書き換え、ピリオドで区切られたサブフィールドの順番を逆転し、得られた文字列の末尾に `onsepc.com` を付加することで、EPC に対応する FQDN を得ることができる。

⁽⁹⁾ クローズドなサプライチェーンで、EPCIS サービスの提供者と利用者が事前に EPCIS サービスアドレスの合意をしている場合など、既知であることもある。

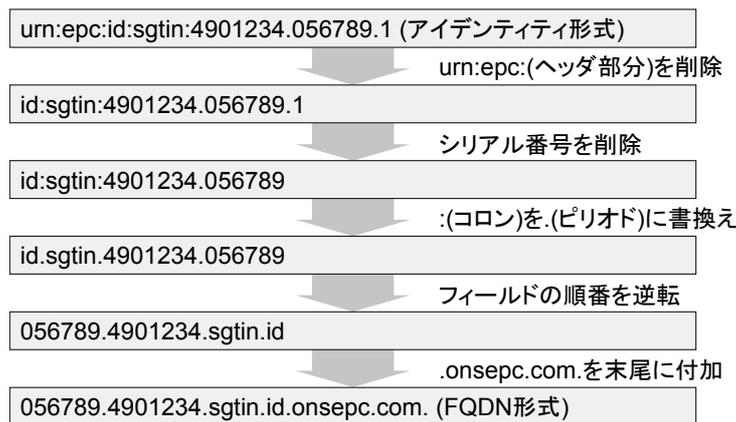


図 2.2.10 EPC から FQDN への変換

ONS サーバには、ゾーンファイルと呼ばれる、EPC とこれに対応するサービスのアドレスを記述したファイルを格納しておく必要がある。ゾーンファイルの記述様式は、DNS に準じる。EPC と対応サービスを示すデータは、NAPTR (Naming Authority Pointer) と呼ばれる形式をとる。図 2.2.11 に、ゾーンファイルの記述例を示す。

```

@ IN SOA 4901234.sgtin.id.onsepc.com. root.4901234.sgtin.onsepc.com. (
    2007022001 ; Serial
    28800 ; Refresh
    7200 ; Retry
    604800 ; Expire
    86400 ) ; Minimum

056789 IN NAPTR 0 0 "u" "EPC+epcis" "!.^.*$!http://epcis.supplier.com/EPCglobalEPCISService!" .

```

Order Preference Flags Service Regexp Replacement

図 2.2.11 ゾーンファイルの記述例

- **Order**
同一の FQDN に対応する複数の NAPTR レコードがある場合に、これら进行处理する順序を指定する。(主にサービス種別の優先度を示すために用いられる。) ONS Version 1.0 では必ず 0 となる。
- **Preference**
同一の FQDN に対応する複数の NAPTR レコードがある場合に、これら进行处理する順序を指定する。(Order および Service が同一のレコードが複数あるとき、Preference の小さいものから処理される。)

- **Flags**
ONS Version 1.0 では“u”となる。(処理結果が URI (Uniform Resource Identifier)になることを示す。)
- **Service**
EPC に対応するサービスの種別を示す。
 - “EPC+epcis” ... 当該レコードは、EPCIS の URL を示す。
 - “EPC+ws” ... 当該レコードは、 Web サービス用の WSDL (Web Services Description Language)ファイルの URL を示す。
 - “EPC+html” ... 当該レコードは、EPC に対応する情報を記述した HTML ページの URL を示す。
 - “EPC+xmlrpc” ... 当該レコードは、XML-RPC サービスの URL を示す。
- **Regexp**
ONS への問い合わせに使用された文字列(FQDN)の書換えルールを示す。例えば、図 2.2.11 に例示する、
`!^.*$!http://epcis.supplier.com/EPCglobalEPCISService!`
 であれば、すべての FQDN を `http://epcis.supplier.com/EPCglobalEPCISService` に書き換えることを意味する。
- **Replacement**
ONS Version 1.0 では使用しない。(常に“.”(ピリオド)となる。)

(3) EPCglobal ネットワークのアプリケーション例

前節までで、EPCglobal ネットワークの概要、および本ネットワークを構成する主要なソフトウェア標準について説明した。本節では、具体的なサプライチェーンアプリケーションを例に、これまでに説明した一連のソフトウェア標準が、どのように機能するかを述べる。

アプリケーション例として、

- 在庫管理
- 入荷検品

をあげて説明する。

(a) シナリオ 1: 在庫管理

本シナリオでは、企業内での EPCglobal ネットワーク活用例として、倉庫での在庫管理への適用について説明する。本シナリオの構成は以下のとおりである。

● 物理構成

入庫ゲートおよび出庫ゲートを持つ倉庫がある。それぞれのゲートには、リーダーが設置されており、入庫ゲートのリーダーをゲートリーダー 1、出庫ゲートのリーダーをゲートリーダー 2 とする。それぞれのリーダーの前後には、商品の存在を検知するセンサも設置されているものとする。

● ソフトウェア構成

ゲートリーダー 1 およびゲートリーダー 2 は、いずれも EPC ミドルウェアに接続されており、本ミドルウェアにより制御される。EPC ミドルウェアの上位には、EPCIS キャプチャリングアプリケーション、EPCIS リポジトリ、および在庫管理アプリケーションが位置する。ゲートリーダー 1 およびゲートリーダー 2 は、EPC ミドルウェアからの読み取り指示を受けると、定期的に読み取りエリア内にあるタグの EPC を読み取り、EPC ミドルウェアに通知するものとする。

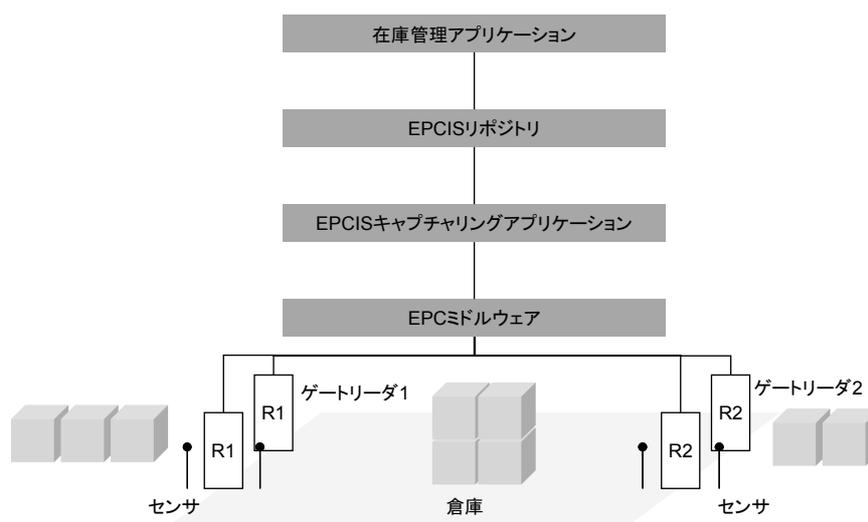


図 2.2.12 シナリオ 1 の構成

このような構成の下で、在庫管理アプリケーションは商品の在庫数および倉庫内滞留時間を管理しているものとする。

- 前処理

ゲートリーダーが読み取った EPC を受け取るために、EPCIS キャプチャリングアプリケーションは、適切なイベントサイクルを定義し、EPC ミドルウェアに登録し、当該イベントサイクルに対する購読ベースのレポート通知要求を発行しておく。

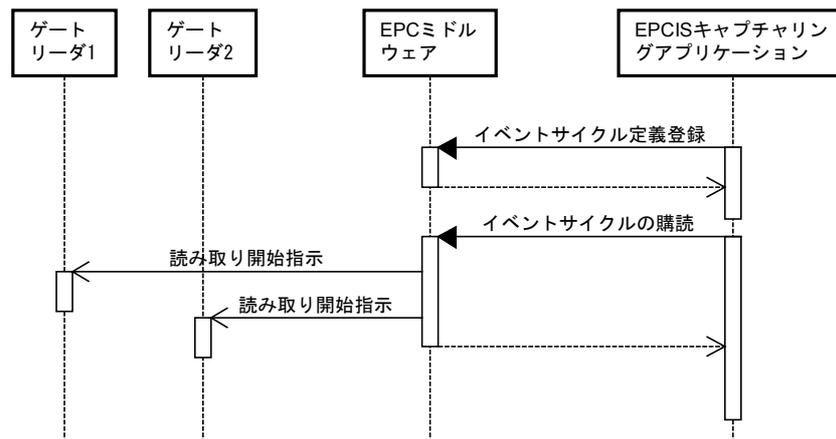


図 2.2.13 シナリオ 1(前処理)の処理シーケンス

イベントサイクル定義の内容は、以下のとおりである。

- 論理リーダー: ゲートリーダー 1 およびゲートリーダー 2
- イベントサイクルの開始・終了条件: センサ
- レポートすべき内容: すべての EPC

- 商品の入庫

1. 商品が入庫ゲートに接近すると、ゲートに設置されているセンサがこれを検知し、EPC ミドルウェアにおいてイベントサイクルが開始する。
2. 入庫ゲートに設置されているゲートリーダー 1 は、商品がゲートを通過する際に、取り付けられているタグの EPC を読み取り、適宜 EPC ミドルウェアに通知する。
3. 商品が入庫ゲートを完全に通過すると、ゲートに設置されているセンサがこれを検知し、EPC ミドルウェアにおいてイベントサイクルが終了する。この際、EPC ミドルウェアは、イベントサイクル実行中に受信されたすべての EPC を含む ALE イベントレポートを生成し、EPCIS キャプチャリングアプリケーションに通知する。通知されるイベントレポートの内容は、例えば以下のようなになる。

- ◇ 論理リーダ: ゲートリーダ 1
- ◇ 時刻: 2007年2月20日14時30分12秒
- ◇ レポート内容: EPC1, EPC2, EPC3

4. EPCIS キャプチャリングアプリケーションは、EPC ミドルウェアから通知された ALE イベントレポートを基に、リーダ名と場所名の対応付け、およびビジネスコンテキストの付加を行なって EPCIS イベントを生成し、EPCIS リポジトリに書き込む。生成される EPCIS イベントの内容は、例えば以下のようなになる。

- ◇ EPC: EPC1, EPC2, EPC3
- ◇ 時刻: 2007年2月20日14時30分12秒
- ◇ 場所: 倉庫.入庫ゲート
- ◇ 事由: 入庫業務

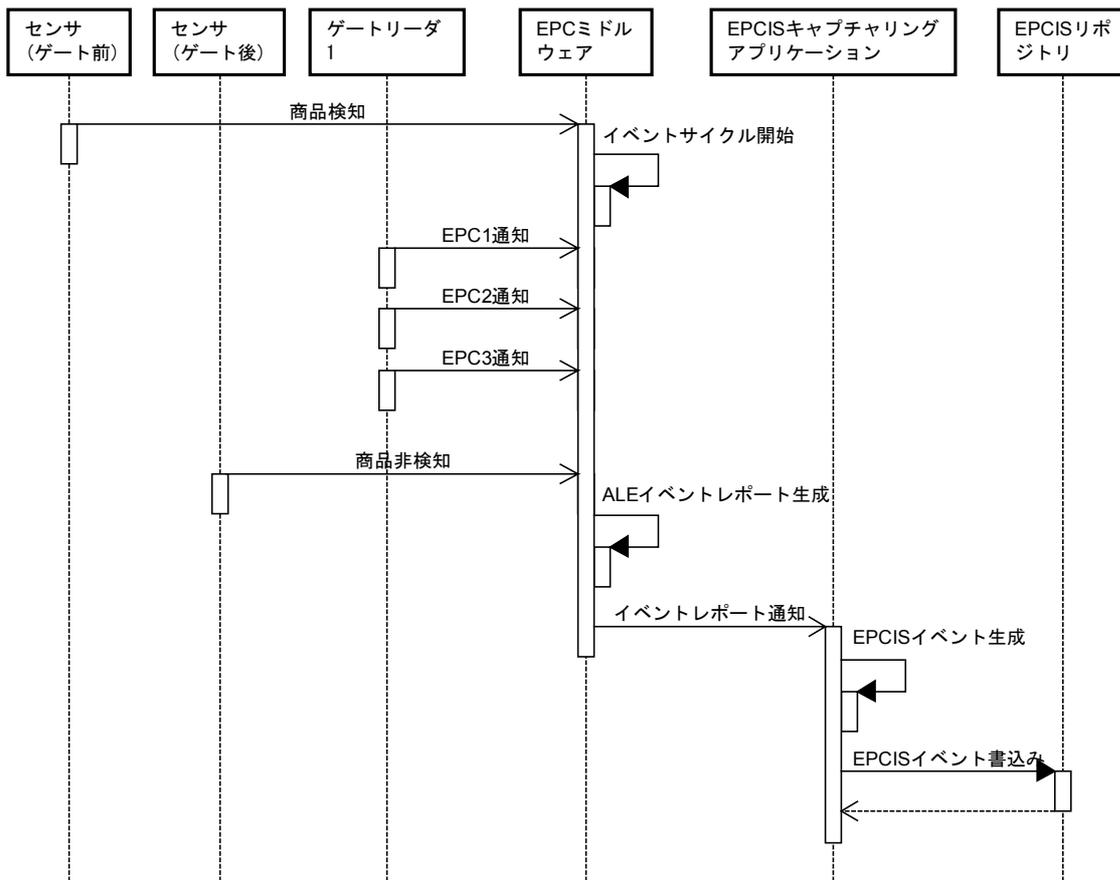


図 2.2.14 シナリオ 1(商品入庫時)の処理シーケンス

商品の出庫時も上記の処理に準じた流れとなる。

- 在庫管理アプリケーションからの検索

在庫管理アプリケーションは、必要に応じて EPCIS リポジトリに対して検索要求を発行し、所望の EPCIS イベントを取得する。検索条件としては、指定した EPC を含むイベントのみ、指定した時刻以降に発生したイベントのみ、指定した場所で起こったイベントのみ、指定した事由を持つイベントのみ、などが指定でき、またこれらの条件を組み合わせた指定をすることもできる。取得した EPCIS イベントをアプリケーションにおいて処理することにより、倉庫における現在の商品在庫数(入庫数と出庫数との差)や、個々の商品の倉庫における滞留時間(出庫時刻と入庫時刻との差)などを求め、在庫管理に活用することができる。

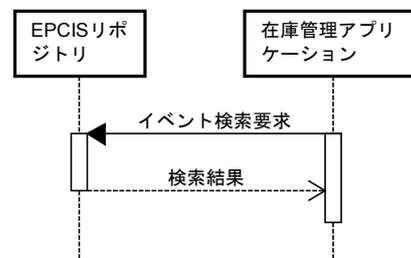


図 2.2.15 シナリオ 1(在庫管理アプリケーションからの検索時)の処理シーケンス

(b) シナリオ 2: 入荷検品

本シナリオでは、企業をまたいだ EPCglobal ネットワーク活用例として、入荷側の業者における入荷検品への適用について説明する。本シナリオの構成は図 2.2.16 のとおりである。

- 物理構成

製造メーカーには、出荷ゲートを持つ倉庫がある。出荷ゲートには、リーダーが設置されており、リーダー名を製造.ゲートリーダー 1 とする。リーダーの前後には、商品の存在を検知するセンサも設置されているものとする。

一方、小売には、入荷ゲートを持つ倉庫がある。入荷ゲートは、製造メーカーと同様、リーダーとセンサが設置されている。リーダー名を小売.ゲートリーダー 1 とする。

- ソフトウェア構成

製造メーカーにおいて、製造.ゲートリーダー 1 は EPC ミドルウェアに接続されており、本ミドルウェアにより制御される。EPC ミドルウェアの上位には、

EPCIS キャプチャリングアプリケーション、EPCIS リポジトリ、および出荷管理アプリケーションが位置する。一方、小売においても同様に、小売ゲートリーダー 1 は EPC ミドルウェアを介して、上位ソフトウェアに接続されている。いずれのゲートリーダーも、EPC ミドルウェアからの読み取り指示を受けると、定期的に読み取りエリア内にあるタグの EPC を読み取り、EPC ミドルウェアに通知するものとする。

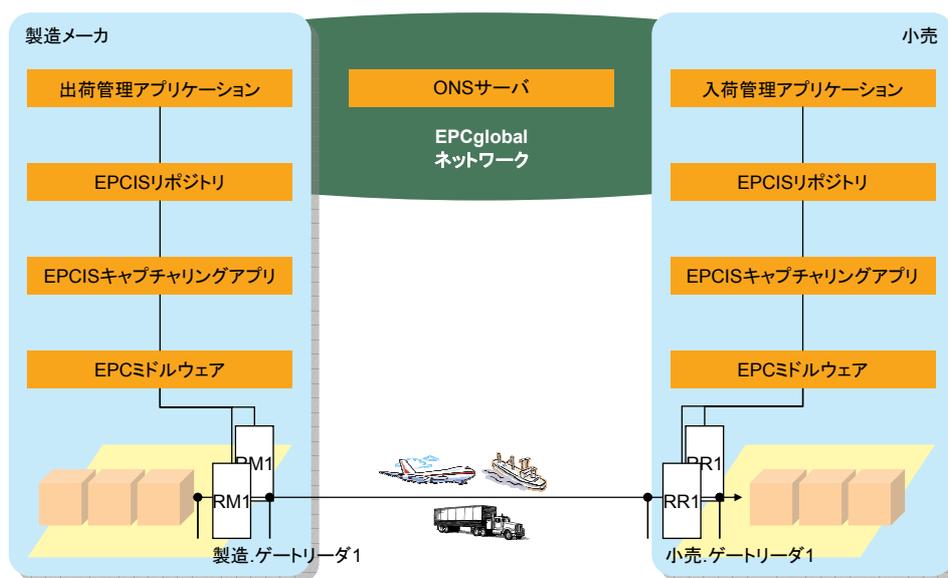


図 2.2.16 シナリオ 2 の構成

このような構成の下で、小売の入荷管理アプリケーションが、製造メーカからの商品を受け取った際に、製造メーカの EPCIS リポジトリにアクセスし、受け取った商品の出荷記録を取得する流れを説明する。前処理や商品出荷時及び入荷時の EPCIS イベント生成、格納の流れについては、シナリオ 1 に準じるのでここでは省略する。

- 入荷管理アプリケーションの EPCIS イベント取得
 入荷管理アプリケーションは、入荷した商品の EPC を基に FQDN をまず生成する。生成した FQDN を用いて、ONS サーバに対して、入荷した商品に関する EPCIS イベントを保持する EPCIS サーバのアドレスを問い合わせる。ONS サーバからアドレスが返ってくると、入荷管理アプリケーションは、当該アドレスの EPCIS サーバに対して、入荷した商品の EPC を含む EPCIS イベントの検索要求を行なう。処理の流れを図 2.2.17 に示す。

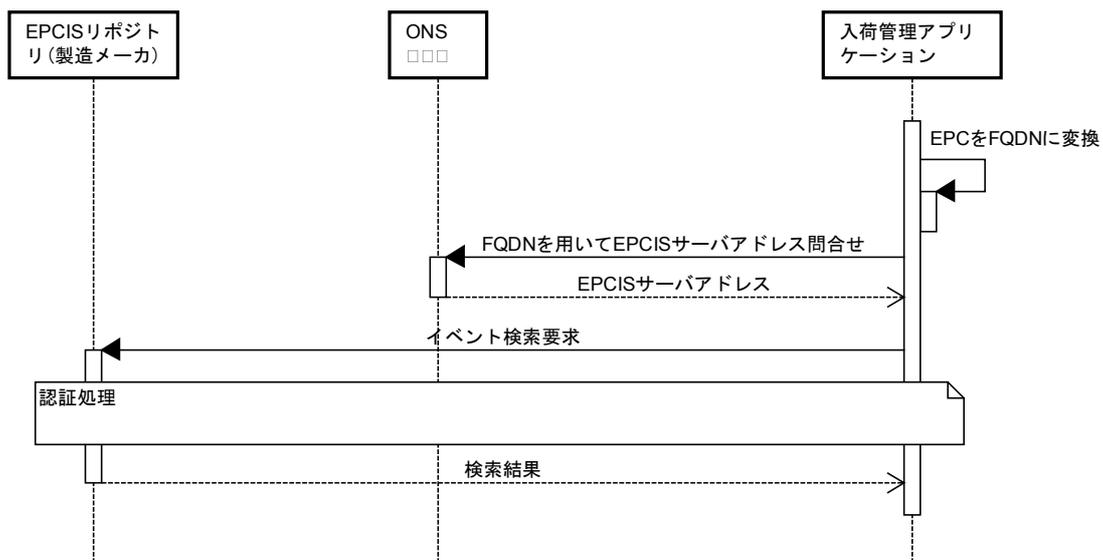


図 2.2.17 シナリオ 2(入荷管理アプリケーションの EPCIS イベント取得)の処理シーケンス

2.2.2 ハードウェア関連の標準開発概要

EPCglobal 内に立ち上げられた三つのアクショングループの一つである HAG（ハードウェアアクショングループ）では、エンドユーザー要求を取り込んだ RFID のハードウェア（チップ、タグ、リーダ、プリンタ等）技術の標準規格開発が進められている。C1Gen2 と呼ばれている Class 1 Generation 2 UHF RFID Protocol 標準規格開発には、多くの RFID ベンダーが参加してまとめあげられ、EPCglobal の標準規格開発の中で、大きな成果の一つとして広く知られている。この標準規格が出来上がった当初は、UHF 帯 RFID の Air Interface の国際標準規格には、ISO/IEC18000-6(Type A、Type B)が存在し、ISO 規格と EPCglobal 規格の二つが並存する形となっていた。このようにダブルスタンダードが存在すると見られる状況は、エンドユーザーを混乱させるものになるばかりでなく、RFID システムの普及を遅延させる要因の一つとなることが懸念されていた。その後、ISO 国際委員会へ C1Gen2 Protocol 仕様のドキュメントがインプットされ、この仕様の ISO 化へ向けた審議が 2005 年に開始された。審議は、ISO / IEC JTC1 / SC31 / WG4 / SG3 内で進められた。2006 年には、ISO/IEC18000-6 Amendment の中で Type C が認定され、その仕様ドキュメントが発行されるに至った。これにより、データプロトコルに関して、EPC アプリケーションだけでなく、非 EPC アプリケーションの適用ケースについても検討されはじめ、EPCglobal と ISO は、個別にそれぞれの標準化を進めるのではなく、両者が情報を共有しながら RFID の国際標準規格開発を進める動きとなってきている。

これまで、UHF 帯 RFID の利用については、米国が先行していたが、その利用に向けた動向について国内を見ると、2005年—2006年には総務省令が改正され、これを受けて、国内のベンダーからも、UHF 帯 RFID の各種製品がリリースされはじめている。また、UHF 帯 RFID 利用に向けた各国での電波法の対応は、アジア圏及び EU 圏の主要な国でも検討が進められており、この数年で、幾つかの国で利用可能となってきている。この動きは、今後も進むものと思われ、UHF 帯 RFID システムを適用できる市場がワールドワイドに広がりつつある状況となってきている。

エンドユーザー要求をこれまで以上に反映すべく標準規格開発が EPCglobal HAG 内で継続的に進められているが、本節では、現在検討されている RFID のハードウェア関連の標準開発状況について、公開情報に基づいて概説する。

(1) Auto-ID センターの電子タグ分類と仕様

EPCglobal では、表 2.2.2 に示すように、EPC タグをクラス 0 からクラス 5 の 5 つのクラスに分類している。これは、Auto-ID センターで定義された分類を踏襲したものであるが、下位クラスから順次エア・プロトコル標準が作成されている。クラス 0 及びクラス 1 の UHF 帯プロトコルに準拠した製品は、ウォルマート、メトロ等の初期導入検討段階のパイロット導入で使用されていたが、順次 Class1 の分類となる C1Gen2 仕様に準拠した製品に置き換えが進められている。

表 2.2.2 EPC タグのクラス分類

分類	分類名	備考
Class0	Read only Passive	チップメーカーにてIDをエンコード (ユーザーは書き換え不可)
Class1	Write once / Read many Passive	製品メーカーにてIDをエンコード(書 き換え不可)
Class2	Read many / Write many Passive	ユーザーデータ領域(書き換え可 能、データプロテクション検討)
Class3	センサー機能付きタグ(電源搭 載) Semi-passive	センサー機能(温度、湿度等)追加、 通信部分はパッシブ
Class4	アクティブタグ(電源搭載) Active	自らIDをリーダに送信
Class5	リーダー Active + Passive tag reader	アクティブタグ機能 + パッシブタグ リーダー機能つき

(2) UHF 帯 C1Gen2 仕様の動向

UHF 帯 C1Gen2 プロトコルは、EPCglobal に当初設置された BAG(Business Action Group)内で最初に立ち上げられた FMCG(Fast Moving Consumer Goods : 一般消費財)において、エンドユーザーからの要求仕様がまとめられ、これが HAG へインプットされた。これを受けて具体的な標準規格開発が進められ、2004 年 12 月には、C1Gen2 プロトコルが EPCglobal 内で正式に承認された。C1Gen2 の特徴を簡単に以下に記載する。

- ・各国で定める UHF 帯域に対応 (860MHz~960MHz)
- ・高速読み取り
- ・リーダ間干渉回避
- ・セレクトコマンド
- ・KILL コマンド

これらは、主として物流効率化を狙った機能の高性能化が進められていること、更に消費者プライバシー保護の為に KILL 機能が搭載され、セキュリティを考慮していることに特徴がある。

ところで、UHF 帯 RFID 利用に関する電波法は、国毎に異なっており、とりわけ欧州や日本の場合には、米国と比べて周波数帯域幅が著しく狭く、チャンネルマスク規定等についても異なっている。このため、リーダ間干渉回避のための機能の他、各種性能が限定され、米国での ISM バンドのもとで運用する場合と比べて、同等の性能が得られない状況も想定される。今後、ワールドワイドな物流管理に UHF 帯 RFID システム導入が進められる中で、各国の電波法のもとでの運用に対応したガイドライン整備が求められている。

C1Gen2 のもう一つの特徴として、論理メモリ構成があげられる。図 2.2.18 に C1Gen2 のメモリ構成図を掲載する。構成は Bank00～Bank11 で構成され、それぞれ RESERVED、EPC、TID、USER のメモリ領域で構成されている。現在、C1Gen2 プロトコルの改訂検討と同時に、Class 1 タグ仕様を発展させ、Class2 (Read/Many、Write/Many) タグ仕様の標準化に向けた検討が進められているが、メモリに関してポイントとなるところは、TID と USER メモリの標準化にある。これまで、EPCglobal 内では TID、USER メモリ領域に関しては、詳しくは規定されてはいない。このために、エンドユーザーのユースケースの調査とこれに基づいた仕様化の検討が進められている。

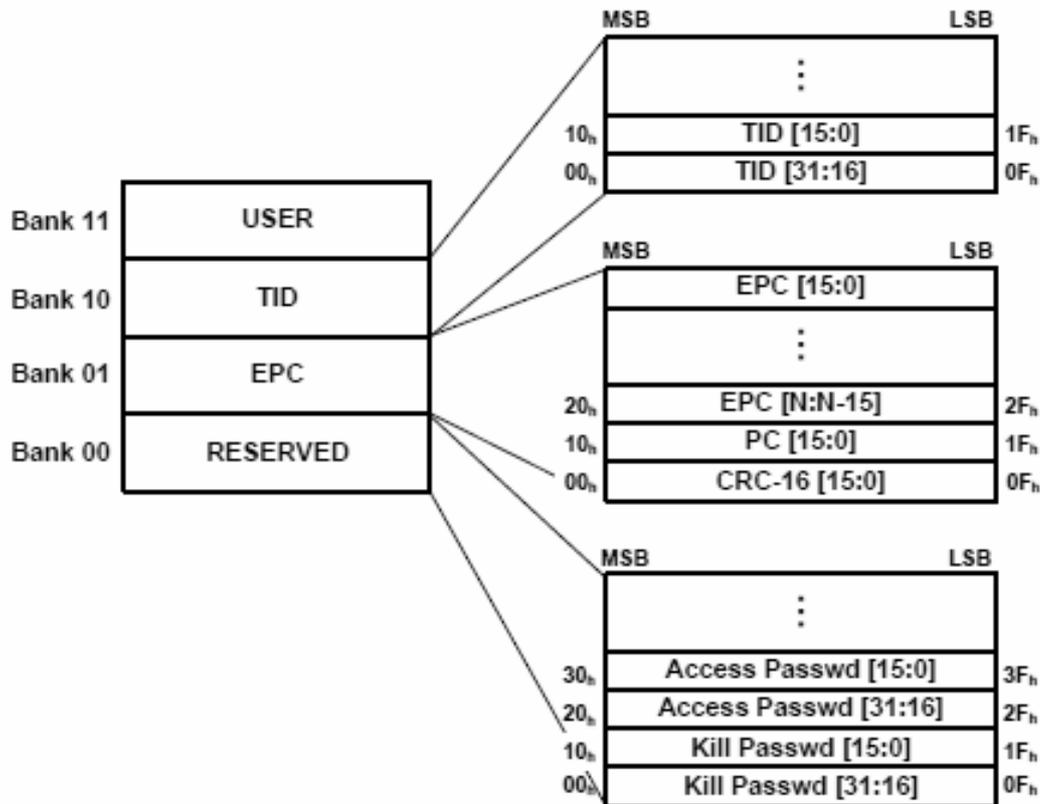


図 2.2.18 EPC C1Gen2 メモリ構造

C1Gen2 準拠の RFID 製品の需要に応える為に、複数のベンダーから本格的に製品出荷が開始されはじめ、エンドユーザーでの C1Gen2 の導入も進められている。具体的な例では、米国ウォルマートは、C1Gen2 タグへの移行とタグの貼付を要請しているサプライヤを 600 社へ拡大することを表明している。その他に、イギリスのテスコやドイツのメトロを含む幾つかの大規模小売業の中でも導入が進められている。国内では、ヨドバシカメラが C1Gen2 タグの貼付をサプライヤへ要請し、タグを適用した入荷検品の運用を開始している。さまざま業界で実証実験が実施されている一方で、以上のように、エンドユーザーの業務の中に C1Gen2 製品導入が進んできている。エンドユーザーが機器導入にあたり、機種評価選定作業を容易にすることを目的として、EPCglobal 機器認定プログラムが立ち上げられている。続いてこの機器認定プログラムについて次に概説する。

(3) 機器認定プログラム

各ベンダー企業から開発・販売するハードウェア製品が、EPCglobal の標準規格に適合していること (Conformance)、異なる企業の製品間での相互接続性 (Interoperability) について、試験仕様の作成、認定機関の設置、試験結果の公表

といった試験体制を立ち上げている。認定を取得するにあたり、ベンダー企業には費用負担が必要となるものの、既に複数のベンダー企業は、主として北米及び EU 向け製品での認定を取得している。尚、この認定は、ベンダー企業が自社製品に対して負うべき製品保証とは別種のものであり、あくまで、EPCglobal で作成した各種試験仕様内容に従った範囲での認定となっている。

以下に C1Gen2 を対象とした認定プログラムを簡単に紹介する。

(a) 規格準拠認定(Conformance test)

C1Gen2 規格準拠要求ドキュメントは、HAG 内に組織された WG 内の検討により作成されている。2005 年 9 月から C1Gen2 規格準拠認定が開始されている。本認定手続きの日本における受付窓口は、(財団法人) 流通システム開発センターが行っている。

(b) 相互接続試験(Interoperability test)

C1Gen2 規格準拠製品を対象にした相互接続性試験が 2006 年 9 月に実施され、6 社 12 製品が認定を受けている。規格準拠認定および相互接続性試験の最新状況については、EPCglobal のホームページに掲載されている。

(http://www.epcglobalinc.org/certification/hw_cert)。



950110126000000000

規格準拠認定マーク



950110126000000000

相互接続認定マーク

図 2.2.19 EPCglobal 認定マーク

図 2.2.19 に EPCglobal から発行される規格準拠認定マーク、相互接続認定マークをそれぞれ示す。認定の証明として GSRN(Global Service Relation Number)が付番される。認定を受けたベンダー企業は、製品にこのマークを添付することができる。

(c) 性能試験(Performance test)

相互接続性まで保障されている機器・タグ間の基本性能を、一定の規格条件で数値化し比較するためのパラメータやテスト方法を確立することを目的に、TLRPP (Tag Label Reader & Printer Performance) WG が設立され、検討が進められている。

尚、EPCglobal での上記記載の認定プログラム立ち上げ以前に、従来から ISO 文書の TR (Technical Report) として発行されていた TR18046、TR18047 シリーズにおいて、それぞれ RFID の性能試験方法、適合性試験方法が定められていたが、現在、内容の改訂が進められている。今後は、EPCglobal HAG 内で規格化された性能試験や適合性試験を網羅し、ISO 18000-6C にも対応する内容となることが見込まれる。

(4) 個品向けタグの標準化検討

EPCglobal で最初に立ち上がった FMCG(Fast Moving Consumer Goods : 一般消費財) BAG(Business Action Group)内でエンドユーザーの要求事項がまとめられ、これをもとに C1Gen2 の仕様が検討されたが、ターゲットは、主として物流効率化を狙った機能の高性能化であり、対象はケースやパレットレベルへの適用を想定したものであった。

一方、FMCG に続いて立ち上げられた HLS (Healthcare and Life Science) BAG からは医薬品 (個品) 向けのタグの要求があがり、エンドユーザーとベンダーにて組織された ILT JRG (Item level Tagging Joint Requirement Group) にて具体的な要件がまとめられた。これは、HLS 業界での利用モデルに基づいたものとなっている。メモリ構造については、基本的には C1Gen2 を踏襲したものとなっているが、プライバシー保護やタグ格納データの保護に関するセキュリティ要件の検討が進められている。更に、HLS 業界から個品向けタグの要求の中には、タグとリーダ間の通信周波数を HF 帯 (13.56 MHz) とする要件が示され、これをトリガとして、C1Gen2 仕様と共通のメモリ構造とすることと、従来の HF 帯タグに比べ、一層の高性能化を目指した個品向け HF 帯 RFID タグの新規プロトコル仕様の検討が進められている。これまで、HF 帯では、国際標準規格として、ISO / IEC18000-3(Mode 1, Mode2) が既に存在しており、この標準規格に準拠した製品が広く利用されているが、C1Gen2 の ISO 化のプロセスと同様に、ISO / IEC JTC1 / SC31 / WG4 / SG3 内で Amendment として審議が進められることが見込まれる。

この HF 帯の動向と平行して、従来の UHF 帯の C1Gen2 にセキュリティ機能

を搭載したものを個品向けタグとして適用したいとのエンドユーザー要求も根強くあり、これを受けて UHF 帯の個品向けタグ製品に対応しているベンダーも複数存在している。

個品向け用途として、UHF 帯及び HF 帯のタグの特性には、それぞれ特長があり、タグを貼付する適用対象物、利用環境、システム運用、コストなど、さまざま要因がエンドユーザーにより検討され、具体的な適用事例が積み重ねられ、各業界の標準への選定が進むものと思われる。

(5) 今後の検討課題

エンドユーザー要求を仕様に反映するための標準規格開発が HAG 内で継続して進められているが、現状の C1Gen2 仕様をベースとして、USER Memory 領域へのユーザーデータの追記書き込みの機能とそのデータ保護を含むセキュリティ機能についての仕様化検討が進み、Class2 タグの標準仕様化へと展開され、更に上位クラスの Class3 タグとしては、センサー&バッテリーアシストパッシブタグの JRG が昨年組織され、要求仕様の検討が開始されている。これは、通信はパッシブであり、搭載バッテリーは、通信部を除くセンサーや回路動作の駆動用の電源となる。温度管理が必要とされる食品や医薬品の物流管理への適用が想定されている。センサー機能は、温度以外のパラメータへも広げられる可能性もあるが、センシングされたデータフォーマットの定義やタグへのデータ格納仕様等、上位システムとの連携を平行して検討することがこれまで以上に重要になると考えられる。アクティブタグ(Class4)の動向では、国際物流でのコンテナ管理への適用を想定した要求仕様開発に向けて JRG が昨年組織され、その検討が開始されている。また、国内では国際物流用途のアクティブタグ利用に向け、433MHz 帯域の総務省令の整備が進められ、2006 年 12 月に開放された。

EPCglobal における HAG での標準規格開発は、これまでの Class1 タグの標準仕様開発及びその改訂から、更に上位クラスの Class2—Class4 タグへの展開に向け動きはじめ、想定される適用分野は拡大の一途を辿っている。また、冒頭に述べた C1Gen2 の ISO 化のみに終わらず、バッテリーアシストセンサータグ、アクティブタグの標準規格開発では、検討の初期段階から EPCglobal と ISO とで情報共有が進められ、両者が連携した動きとなっている。

3. 業界ユースケースと国際標準化の課題

3.1 業界ユースケース

市場の要請に従い、国際標準化のターゲットも変化してきている。本委員会では、国内もしくはグローバルに電子タグや EPC システムの利活用を検討している業界をピックアップし要求事項の調査・整理を行った⁽¹⁾。本章では、業界毎に異なるユースケースを、個品識別、ネットワーク利用、および、タグデータ利用（本委員会調査結果）の3つの視点から整理し、標準化課題と対応付けを行う。

(1) 流通業界（パレット・ケースから個品管理の検討への移行）

①パレット・ケースレベルのユースケース

EPCglobal で当初検討された一般消費財のメーカ配送センターと小売配送センター間の入出荷（パレット、ケースレベル）等のユースケースであり、米國小売大手のウォルマート等がプロモーション（特売等）のトラッキングのために導入したモデルである。これらに関しては、日本国内ではバーコードによる単品管理のレベルで高度に管理が実現しており、このモデルをそのまま適用することについては、タグを貼付するサプライヤの ROI の問題により疑問視されている。

②小売店頭オペレーション（個品レベルの在庫可視化）

引き続き、流通業界のユースケースとして、店頭における高度な利活用（顧客満足度向上をターゲットにした、個品レベルの店舗在庫の可視化、棚割の最適化等）のために、CD/DVD、ゲーム等のメディアやアパレル・ファッション・靴製品を対象に個品管理の検討が EPCglobal において開始されている。

この分野は、日本においても経済産業省の実証実験等で検討が進められてきており、また、百貨店における婦人靴の店頭管理については実運用が開始され、随時横展開が進められている。

電子タグの特徴である、距離、速度、被覆、アンチコリジョンなどの利便性をフルに活用するため、性能の向上・コストダウンが要請される分野でもある。また、ネットワーク利用の標準化(EPCIS の利用)も今後の課題となっている。

(1) 本成果は国際標準化団体の EPCglobal、ISO/IEC SC31 にインプットを行っている。

日本のアパレル産業協会は以下のように電子タグの要求を行っている。

アパレル産業協会の電子タグ要求仕様

1.電子タグの性能

- ・ユーザーメモリは必要⁽²⁾
- ・入出荷検品の為に、アンチコリジョン機能は必須
- ・13.56MHzのRFタグが個品レベルのタグには好適と考えられる
- ・UHF帯と13.56MHzのRFタグがSCMラベルとしては適当

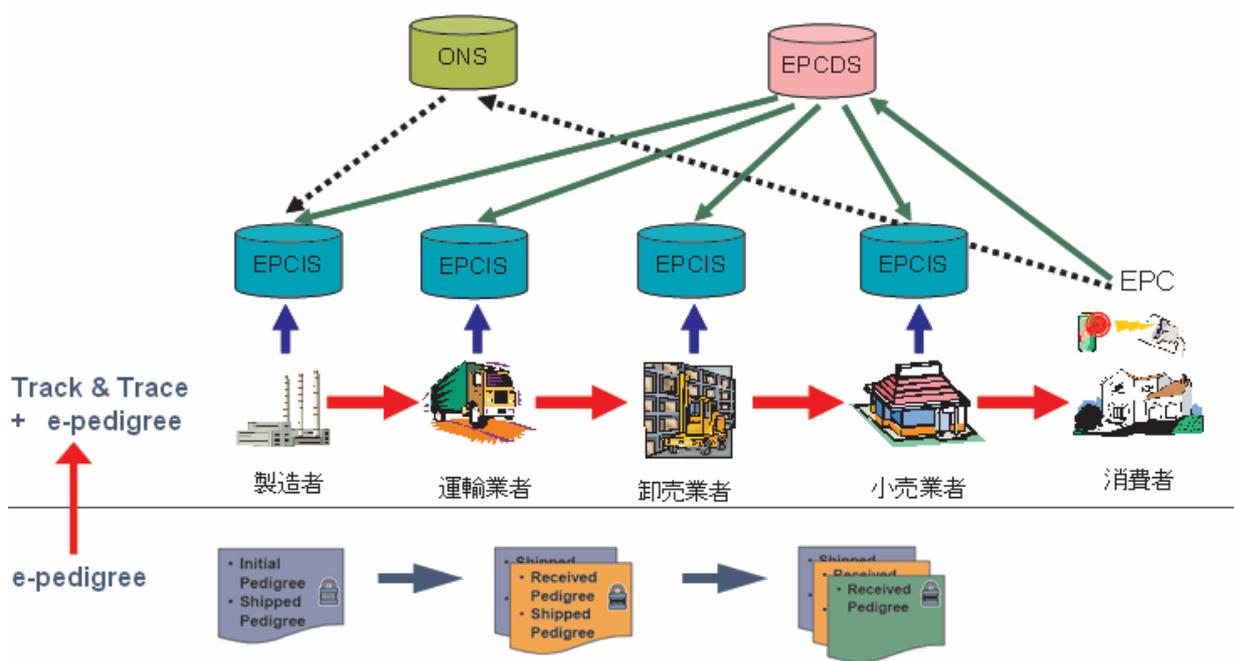
2.電子タグの機能

- ・実際の業務環境下において信頼できるアンチコリジョン性能の実現が重要である(100%のID認識の実現)

(2) 医薬品業界（本来の意味でのEPCglobalネットワーク利用）

EPCglobalで流通サプライチェーン業界アクショングループに続いて結成されたヘルスケア業界アクショングループ（HLS IAG）では、北米を中心とした偽造薬対策である電子ペディグリーを、EPCglobalネットワークを活用して効率的に実現しようとする検討を行っている。電子ペディグリー・ユースケースでは、メーカーから小売（病院）までのサプライチェーンで混入してくる偽造薬を本物から識別するため、薬品使用単位での真正性（正当なサプライチェーンのルートを通ったこと）の証明書データをEPCISに保管する。このため個品レベルの識別が必要となる。このユースケースでは、EPCISの利用が第一義であり、自動認識技術としては二次元バーコードの利用も対象に、電子タグへの段階的移行が、米国医薬品業界向けロードマップに計画されている。HLS IAGにおいては、この電子ペディグリー・ユースケースとともにリバーズロジスティクスなどの追加ユースケースを開発し、現在EPCISの業界適用の検討を行っている（図3.1.1参照）。

⁽²⁾ 現在は、靴卸にて電子タグを貼付し、その際JANコードの紐付けを行う関係上必要。将来的にソースタギングが実現すれば不要。



EPCDS :EPC Discovery Service⁽³⁾

図 3.1.1 米国医薬品業界の電子ペディグリー・ユースケース

また、HLS IAG が中心となって提示した個品向け電子タグのエンドユーザー要求仕様の抜粋を以下に示す。

HLS IAG の電子タグ要求仕様

1. 電子タグの性能

・ 読み取り性能

- －ガラス製アンプルが 100 個整列したケースにおいて、個品タグ 100 個を同時読み取り（5 秒間停止）
- －様々な薬パッケージ（アルミ有）が 150 個ランダムにつめられたトート（運搬ケース）について、個品タグ 150 個を同時読み取り（3.5 秒間停止）

・ 書き込み性能

- －ガラス製アンプル（直径 9mm）について、速度 0.1m/s のコンベアにおいて 15cm のレンジで書き込み
- －書き込み速度：7 タグ/sec, 96bitsEPC

⁽³⁾ ONS (Object Naming Service)は EPC の企業コード (EPC マネージャーナンバー) を基にアドレスを解決するので、製造者の EPCIS しかわからない。EPCDS は特定の EPC に関する履歴を保管する全ての EPCIS の所在を検索する機能。今後、エンドユーザーの要求を待って検討に着手する予定である。

- ・ アンチコリジョン性能
1-7200 個、EPC 未書き込みタグも対象

2. 電子タグの機能

- ・ ロジカルコマンドセットとメモリレイアウトは Gen2 互換
- ・ メモリバンクごとのリード・ライトロック機能（独立）
- ・ 消費者の選択により完全 Kill、パスワードによる再活性化、通信距離制限のいずれかを実現。

(3) サプライヤ視点の導入（タグを貼る側であるサプライヤの ROI 追及）

一方、メーカー・サプライヤ視点で個品識別を必要とするユースケースが EPCglobal に提示され始めている。家電、自動車業界などであり、また、日本国内の検討として出版業界の例が挙げられる。以下、家電業界と出版業界の電子タグ要求仕様について、当委員会の調査結果をもとに説明する。

① 家電業界（製品のライフサイクル・マネジメントに利用）

家電業界では、日本の大手家電メーカーが集まり結成された家電電子タグコンソーシアムが、メーカー視点から電子タグの利活用を検討し、家電ライフサイクル・マネジメントとして、動脈サプライチェーンモデルのみならず、リバースロジスティクスも含めたモデルを構築し、EPCglobal、ISO の両団体に提案を行っている（図 3.1.2 参照）。

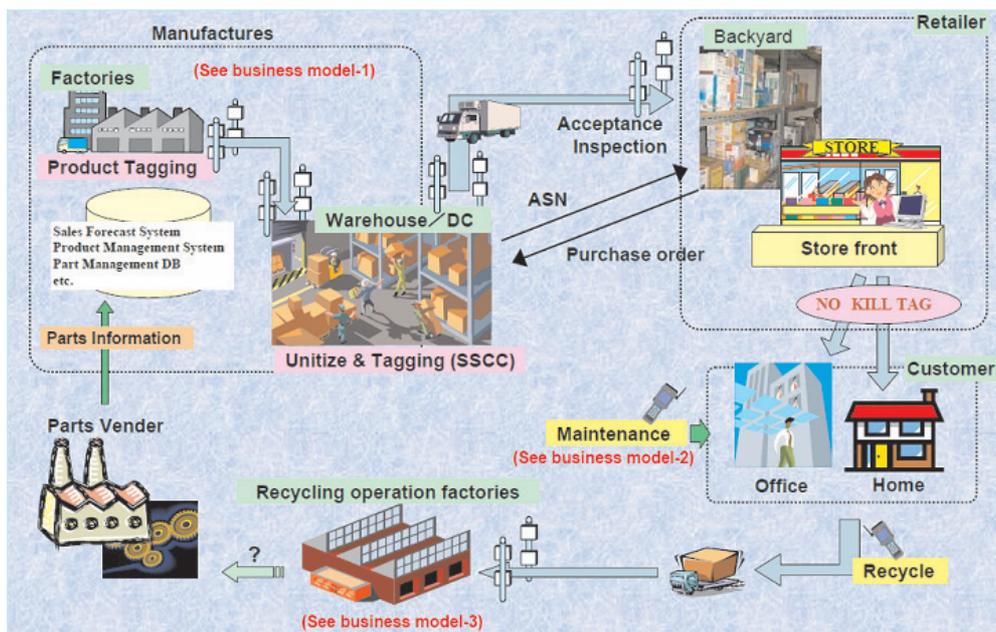


図 3.1.2 家電製品ライフサイクル管理モデル

例えば保守・修理のユースケースでは、販売日・販売店・顧客情報が必要となり、製品個々の識別管理が必須となる。一方、リサイクルや廃棄などの現場においては、ネットワーク（データベース）検索が現実的でないことから、EPC 以外に必要となる製造・環境情報関連データをタグに格納することが要求されている。以下が、家電電子タグコンソーシアムが要求する電子タグの仕様である。

家電電子タグコンソーシアムの電子タグ要求仕様

1. 電子タグの性能

- ・ 1024 ビット以上の読み書き可能なユーザーメモリ
- ・ メモリ保持期間は 20 年以上
- ・ 1000 回以下の読み書き回数
- ・ 高い耐熱性と耐衝撃性を有する（製品が廃棄された後も電子タグは読み書き可能なこと）

2. 電子タグの機能

- ・ 販売後、電子タグを使用不能にする（Kill tag）機能はライフサイクル管理の為には不必要
- ・ ユーザーメモリへのアクセス制御（暗号化、メモリーロック等）機能が必要。

② 出版業界

日本の出版業界では、電子タグを利用した独自のモデルを検討している。出版社～取次～書店～図書館（新古書店含む）～読者のサプライチェーンにおいて、本を個品レベルで識別し流通をコントロールしようとするものである。例えば、万引きによる不正二次流通防止のために、書店では販売済みの識別を個品レベルで行う必要がある。一方、出版社は不正な返本の識別を行うために、個々に返本禁止を示す識別を行い配本を行う。これらの目的から、電子タグのユーザーメモリをサプライチェーンの各プレイヤーがそれぞれデータを追記し書き換え防止のロックをかける利用方法を検討している（図 3.1.3 参照）。

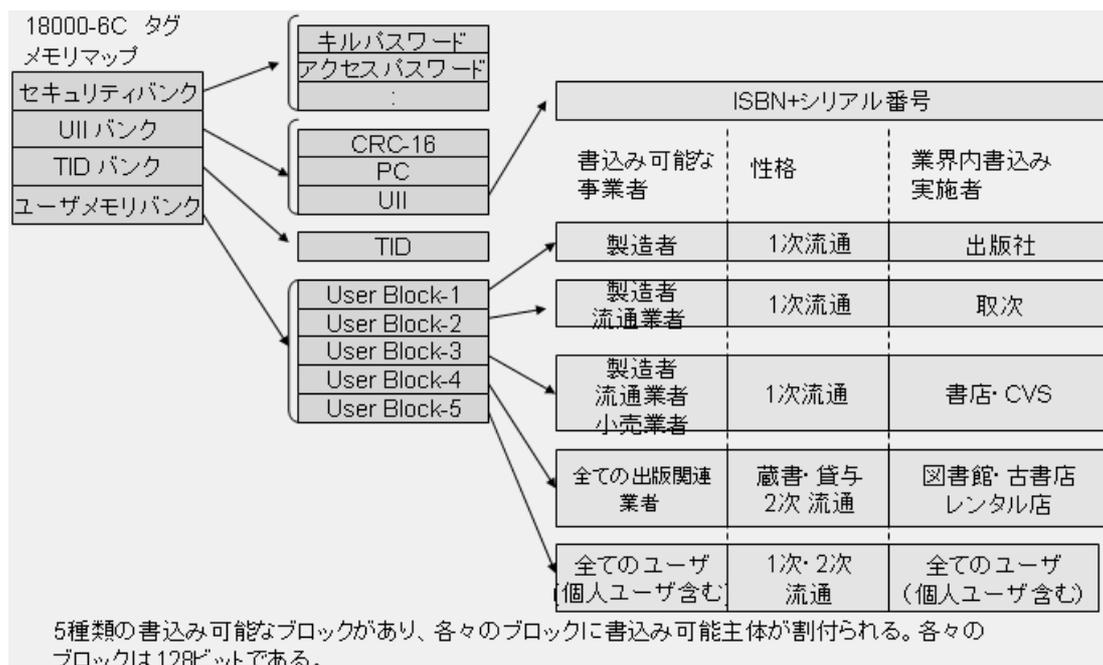


図 3.1.3 出版業界の電子タグ要求仕様

不正流通によるロスを削減することにより、出版業界では十分電子タグのコストを吸収できるとして、日本出版インフラセンターでは、個品への電子タグ装着（コミック背表紙内部に装着実験を実際の製本ラインで実験）や個品識別子やタグデータの検討を進めてきている。以下は、日本出版インフラセンターが要求する電子タグの仕様である。

日本出版インフラセンターの電子タグ要求仕様

1.電子タグの性能

- ・ユーザーメモリサイズは 640 ビット以上
- ・ユーザーメモリは複数のメモリブロックのような区分がされているのが好ましい

2.電子タグの機能

- ・キルタグ機能は個人ユーザーの要求に従い、オプションとして必要である
- ・各メモリブロックにアクセスの為にセキュリティ（パスワード）機能は必要である。即ち、数個のパスワードが必要である

表 3.1.1 は、アパレル、米国医薬品、家電、出版の各業界のユースケースと個品識別、ネットワーク利用、および、タグデータ要求の3つの視点から整理したものである。

表 3.1.1 業界別要求仕様

業界	個品管理が必要なユースケース	個別識別子	ネットワーク EPCIS仕様	タグデータ要求	EPCglobal組織
一般消費財	パレット・ケースレベルの在庫可視化	不要	検討済	なし	活動中 RSC: CPG
医薬品	偽造薬防止、製品の回収	要	検討中	なし	活動中(北米) HLS
アパレル	個品レベルの在庫可視化 (店頭オペレーション)	不要		なし	活動中 RSC: AFF
CD/DVD		不要		なし	活動中 RSC: M&E
家電	保守サービス(リバースロジスティクス)	要		2Kビット	準備中 CE DG
出版	不正流通防止(返品、万引き)	要		2Kビット	未

3.2 国際標準化の課題

(1) 個品管理向けの無線プロトコル開発 (新規 13.56MHz 帯の開発)

EPC ではパレット・ケースレベルから個品管理の分野へと要求がシフトしており、流通サプライチェーン業界アクショングループ内では CD・DVD 等のメディアおよびアパレル・ファッション・靴に特化したインタレスト・グループが結成され、個品タグの要求仕様を検討している。これらに加え、米国ヘルスケア業界や家電業界等のエンドユーザー要求は、個品向けタグ（無線プロトコル）の要求仕様としてまとめられている（前節の HLS IAG の電子タグ要求仕様を参照）

これを受けて、既に ISO に 13.56MHz 帯無線プロトコル標準は存在しているが、メモリ構造を UHF 帯で開発された Gen2 と合わせて (TID、EPC、User、Reserved の 4 つのメモリバンクに対応) 上位アプリケーションへの影響をなくすこと、および既存プロトコルの読み取り性能（特にアンチコリジョン性能）向上を目的に、新規プロトコルの開発を EPCglobal は採択した。現在、13.56MHz 帯仕様の新規開発および UHF 帯の現プロトコルの機能追加が進められている。

(2) EPCIS の利用促進

EPCglobal ネットワークにおけるイベントデータ(サプライチェーン上の物の履歴データ)の保管と検索のインターフェース仕様である EPCIS が承認される予定であり、今後業界単位での利用検討が進められていく。

米国の医薬品業界では、EPCglobal において EPC の導入・普及に向けたロードマップを作成中であり、その中で、カリフォルニア州の電子ペディグリー法が施行される 2009 年 1 月に向けて EPCIS ネットワークの利用を計画している。

また、家電業界でも IAG の立上げを準備中であり、メーカ・物流・小売・販売後も含めた共通情報インフラとして EPCIS の利用を検討することを目的の中心にすすめている。

EPCglobal ネットワーク導入検討は、業界単位で EPCglobal 内にアクショングループ (IAG) を結成し、業界内で使用するユースケース群を開発し、これをデータ交換ジョイント・リクワイヤメントグループ (Data Exchange Requirement Group) にインプットして、EPCIS を業界内で統一的に利用 (イベントデータの検索) できるよう共通用語 (EPCIS マスターデータ) の定義を行うことが必要となる。上述の米国医薬品業界や家電業界のように、正規のステップで着実に進めることが重要である。

(3) ユーザーデータの格納利用

EPCIS の利用の流れと併行して、エンドユーザーからユーザーメモリ利用の要求が出されている。家電業界では、想定されているユースケースの中で、SCM 以降のリサイクル等のネットワーク (データベース) 環境の無い場面を想定しており、そのため追記機能も要求している。ここでは距離や速度等の要求は無い一方、セキュリティ確保やタグが破損したときのリカバリー (HRI ラベル: Human Readable Interface) が課題になってくる。

これらの業界要求は追記型大容量タグのプロトコル (セキュリティ機能含む) 開発要求へとつながる見込みである。追記型タグに関しては、ISO 標準が既に存在し利用されている分野も多く存在しているため、異なる仕様が両立してエンドユーザーが混乱することが無いように検討を進めることが必要である。また、大容量メディアとしての電子タグの活用と EPCglobal ネットワーク (EPCIS) の活用については、図 3.2.1 に示すとおり、ユーザーがユースケースに応じて両者を相補的に利用できるような今後の標準化の進展が望まれる。

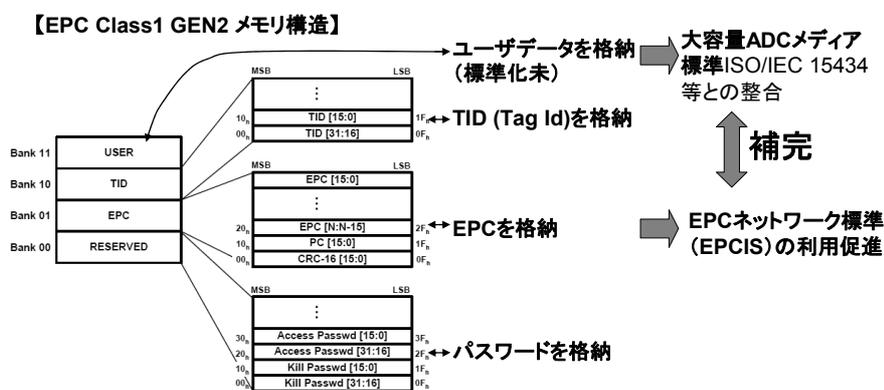


図 3.2.1 国際標準化の今後の課題

資料1

—ISO/IEC 18000-6C 規格の RFID におけるタグのメモリ構成—

18000-6C 規格の RFID では、メモリ領域を 4 種類の Bank と呼ぶ領域に分けることとしている。そして、それぞれの Bank には書き込むデータの種類が決められている。

ISO/IEC 15459-4 に規定されているユニーク識別子は、これらの Bank のうち、Bank 01 に書き込むのが順当な運用である。図 A1 に、書き込む Bank を示す。

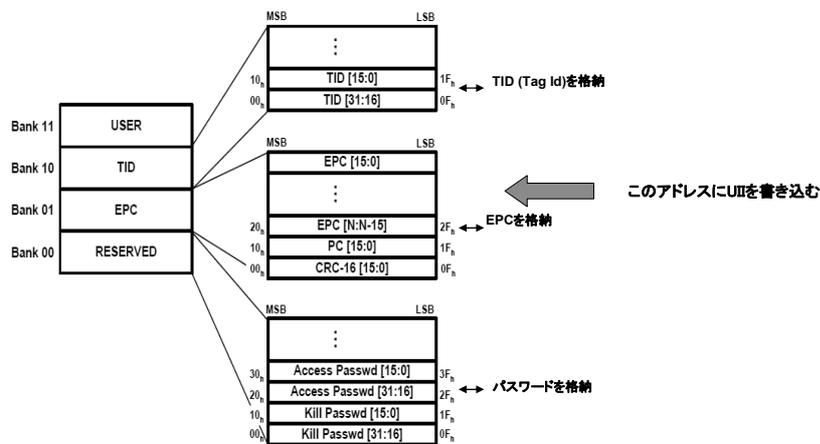


図 A1 ISO/IEC 15459-6 のユニーク識別子を書き込む Bank

Bank の領域は、さらに細かく番地ごと（ビットごと、あるいはビット列）に何に用いるかが決められている。

ユニーク識別子を格納する Bank 01 の詳細を以下の図 A 2 に示す。

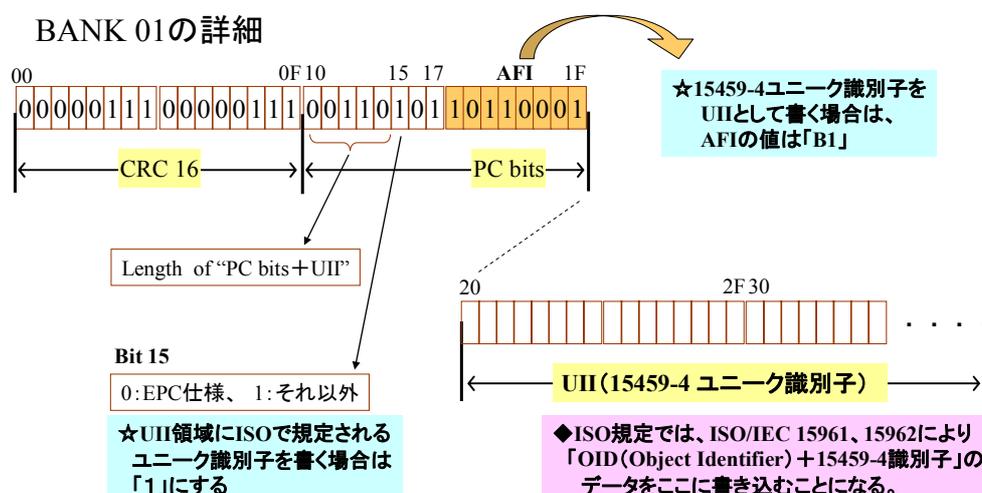


図 A2 Bank 01 の詳細

Memory Bank =01 (UII)には UII 及びプロトコルコントロール (PC) ビット及び CRC16 が格納される。

ユニーク識別子として、EPC を書き込むのか、それとも他のデータを書き込むのかによって、PC ビットの Bit 15 の値を変更することが必要である。EPC 以外 (ISO 識別子を含め) の場合には Bit15 を「1」にセットする。

EPC 以外のデータとした場合には、そのデータが何であるかを指定することが必要になる。その指定は Bit18~1F に AFI (Application Family ID) のコードを書き込むことで行う。ISO/IEC 15459-4 によるユニーク識別子を書く場合には、hex “B1” をセットする。

UII 領域への識別子データは、ISO/IEC 15961 及び 15962 の規定にしたがって書くことになるので、「OID (Object Identifier) +15459-4 ユニーク識別子」として書き込まれる。エンコードについては、現時点では明確に定められていない。

また、ISO/IEC 15459 に規定する識別子は、固定長ではないので、PC bits +UII の長さを記入する Bit10~14 にも UII の大きさに合わせて値をセットする。

資料2 UHF 帯におけるベンダー機器の開発動向

(1) 現在購入可能な主な UHF 帯リーダライタ

会社名	富士通株式会社	富士通株式会社	富士通株式会社
部署名	ビジネスソリューション本部 開発部	ビジネスソリューション本部 開発部	ビジネスソリューション本部 開発部
電話	044-754-3734	044-754-3734	044-754-3734
リーダライタ 商品型式	TFU-RW351 / RW352 リーダライタ・アンテナ分離型	TFU-RW311/ RW312 リーダライタ・アンテナ一体型	TFU-RW526 CFタイプリーダライタ
製品形態	据置タイプ	据置タイプ	コンパクトフラッシュ(CF)タイプ
対環境性	IP52	IP52	IP54
周波数	952-954MHz	952-954MHz	952-955MHz
Ch 幅、Ch 数	200kHz TypeB: 9ch, TypeC: 7ch	200kHz TypeB: 9ch TypeC: 7ch	200kHz 14ch
対応プロトコル	ISO/IEC 18000-6 TypeB, TypeC	ISO/IEC 18000-6 TypeB, TypeC	ISO/IEC 18000-6 TypeB, TypeC
上位機器インタフェース	LAN、USB	LAN、USB	CFスロット
送信出力	27dBm	27dBm	10dBm
アンテナ接続 ポート数	最大4ポート	アンテナ一体型	
I/O インタフェース	アンテナ接続ポート		
適合規格	構内無線局	構内無線局	特定小電力
動作温度	稼働時: -20~+40℃ 非稼働時: -25~+45℃	稼働時: -20~+40℃ 非稼働時: -25~+45℃	動作時: -5~+50℃ 保存時: -20~+60℃
電源	電圧: AC100V±10%(ACアダプタ使用) 消費電力: 約 20VA(16W)	電圧: AC100V±10%(ACアダプタ使用) 消費電力: 約 20VA(16W)	3.3V (CFスロットより供給)
筐体材質	プラスチック	プラスチック	プラスチック
重量	約 1.1kg	約 1.5kg	CFR/W 70g
外形寸法 (W×H×D) mm	195×195×40	195×195×40	CFR/W 部分のサイズ 90(48)×52(42.8)×20.1 ()内は突起部
外観図 リーダライタ			 当社 Multipad に装着時
アンテナ 商品形式	TFU-AN11 右旋円偏波 TFU-AN12 直線偏波	本体に一体型	一体型
偏波	円偏波/直線偏波	円偏波	円偏波
アンテナ利得	約 8 dBi	約 8dBi	
インピーダンス	50Ω	50Ω	
耐環境性	IP54		
動作温度	稼働時: -20~+40℃ 非稼働時: -25~+45℃		
重量	約 700g		
筐体材質	プラスチック		
外形寸法 (W×H×D) mm	195×195×25		
外観図 アンテナ			

会社名	オムロン株式会社	株式会社デンソーウェーブ	株式会社 日立製作所
部署名	事業開発本部 RFID 事業開発部	自動認識事業部 事業開発室	トレーサビリティ・RFID 事業部 プログラク本部 ミュ・響開発部
電話	03-5435-2016	0566-61-3830	044-549-1728
リーダライタ 商品型式	V750-BA50C04-JP	UR-400	HE-MU384-RWH001
製品形態	据え置きタイプ	定置型	据え置きタイプ
対環境性	IP50 (IEC60529)	IP 53	—
周波数	952M-954MHz	952M・954MHz	952M-954MHz
Ch 幅、Ch 数	200 kHz、9 ch	200 kHz、9 ch	200kHz、9ch
対応プロトコル	EPC Class1 GEN2	ISO/IEC 18000-6 Type B ISO/IEC 18000-6 Type C	ISO18000-6 Type C
上位機器インタフェース	LAN、RS-232C	Ethernet、RS-232C、 USB 1.0	RS-232C
送信出力	28.5dBm(3段階切替)	30dBm(4段階切替)	30dBm
アンテナ接続 ポート数	送受信アンテナ：4台	送信アンテナ：4台 受信アンテナ：4台	送受信アンテナ：4台
I/O インタフェース	アンテナ制御ポート 外部入出力ポート	入力ポート：4点 出力ポート：4点	—
適合規格	構内無線局	構内無線局	構内無線局
動作温度	-10～+50℃	-20～+60℃	0～+40℃
電源	DC12V：専用ACアダ プタ付き(120v 0.5A)	DC24V	DC12V：専用ACアダプタ 付き
筐体材質	アルミニウム	アルミニウム	アルミニウム
重量	約1.4kg	約2.8kg	約3.8kg
外形寸法 (W×H×D) mm	246×215×43.5	300×215×56	351×240×80
外観図 リーダライタ			
アンテナ 商品形式	750-HS01CA-JP/ 750-HS01IA-JP	UR-A200 (直線偏波) UR-A210 (円偏波)	HE-MU384-A001
偏波	円偏波/直線偏波	円偏波/直線偏波	円偏波
アンテナ利得	6 dBi	6 dBi	6dBi
インピーダンス	50Ω	50Ω	50Ω
耐環境性	IP53 (IEC60529)	IP 53	—
動作温度	-10～+50℃	-20～+60℃	0～+40℃
重量	約1kg	約1.0kg	約650g
筐体材質	アルミニウム	樹脂	アルミニウム
外形寸法 (W×H×D) mm	256×256×57	200×200×46	168.5×168.5×32
外観図 アンテナ			

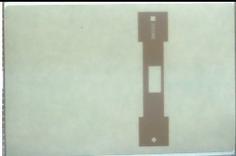
会社名	東芝テック株式会社
部署名	オートID統括部
電話	03-6422-7435
リーダライタ 商品型式	B-SX5T-TS15 (オプション B-SX704-RFID-U2 装着)
製品形態	ラベルプリンタ
対環境性	—
周波数	952-954MHz
Ch 幅、Ch 数	200KHz, 7ch
対応プロトコル	EPC Class1 GEN2
上位機器インタフェース	LAN, USB, LPT, RS-232C
送信出力	26.8dBm (9段階切替)
アンテナ接続 ポート数	1 (プリンタ内蔵)
I/O インタフェース	プリンタ制御外部入出力 ポート
適合規格	構内無線局
動作温度	5~40℃
電源	AC100V
筐体材質	金属
重量	18kg
外形寸法 (W×H×D) mm	291 x 308 x 460
外観図 リーダライタ	
アンテナ 商品形式	
偏波	
アンテナ利得	
インピーダンス	
耐環境性	
動作温度	
重量	
筐体材質	
外形寸法 (W×H×D) mm	
外観図 アンテナ	

(2) 現在購入可能な主な UHF 帯インレット

会社名	オムロン株式会社	オムロン株式会社	オムロン株式会社	株式会社日立製作所
部署名	事業開発本部 RFID 事業開発部	事業開発本部 RFID 事業開発部	事業開発本部 RFID 事業開発部	トレーサビリティ・RFID 事業部 プログラム本部、ミュー・響開 発部
電話	03-5435-2016	03-5435-2016	03-5435-2016	044-549-1728
Web サイト	www.omronrfid.jp	www.omronrfid.jp	www.omronrfid.jp	www.hitachi.com
商品型式	V750-D22M01-IM	V750-D22M02-IM	V750-D22M03-IM	HE-MU384-I001
製品形態	インレット (Wave)	インレット (Loop)	インレット (Ninja)	インレット (μ -Chip Hibiki)
周波数	860M-960MHz	860M-960MHz	902M-960MHz	860M-960MHz
対応プロトコル	EPC Class1 GEN2	EPC Class1 GEN2	EPC Class1 GEN2	ISO-18000-6 TypeC
使用チップ	MONZA/Impinj	MONZA/Impinj	MONZA/Impinj	RKT131/Renesas
メモリ	EPC : 96 bits	EPC : 96 bits	EPC : 96 bits	UII : 128bit User:240bit
動作温度	-20~+55℃	-20~+55℃	-20~+55℃	-40~+65℃
アンテナ材質	アルミニウム	アルミニウム	アルミニウム	アルミニウム
外形寸法 (W×H) mm	16×94	68×70	28×28	21.5×91.2
外観図 インレット				

(3) 現在購入可能な主な UHF 帯タグ

会社名	富士通株式会社	富士通株式会社	富士通株式会社	富士通株式会社
部署名	ビジネスソリューション本部 開発部	ビジネスソリューション本部 開発部	ビジネスソリューション本部 開発部	ビジネスソリューション本部 開発部
電話	044-754-3734	044-754-3734	044-754-3734	044-754-3734
Web サイト				
商品型式	TFU-TC13xx	TFU-TJ33xx	TFU-TJ43xx	TFU-TL13xx
製品形態	ソフトリネンタグ	ソフト樹脂タグ	ソフトキーリングタグ	カードサイズラベルタグ (100枚/巻)
周波数	952-955MHz	952-955MHz	952-955MHz	952-955MHz
対応プロトコル	ISO/IEC 18000-6 TypeC	ISO/IEC 18000-6 TypeC	ISO/IEC 18000-6 TypeC	ISO/IEC 18000-6 TypeC
使用チップ	MONZA/Impinj	MONZA/Impinj	MONZA/Impinj	MONZA/Impinj
メモリ	240bit (EPCコード:96bit、 ユーザ領域無)	240bit (EPCコード:96bit、 ユーザ領域無)	240bit (EPCコード:96bit、 ユーザ領域無)	240bit (EPCコード:96bit、 ユーザ領域無)
動作温度	-20~+50℃	-20~+50℃	-20~+50℃	0~+40℃
ハウジング材質	ゴム系樹脂	ゴム系樹脂	ゴム系樹脂	紙
重量	約 1.7 g	約 2.6g	約 1.4g	
外形寸法 (W×H×D) mm	60×15×1.6	83×17×1.5	72×15×1	85.6×54
外観図 タグ				

会社名	株式会社日立製作所	大日本印刷株式会社
部署名	トレーサビリティ・RFID 事業部 プロダクト本部、ミュー・響開 発部	IC タグ本部
電話	044-549-1728	03-6431-3300
Web サイト	www.hitachi.com	www.dnp.co.jp/ictag/
商品型式	HE-MU384-T001	Neuro-U Series Dumbbell Hook 他
製品形態	シールラベル	ラベル、パウチ等
周波数	860M-960MHz	952-954MHz
対応プロトコル	ISO-18000-6 TypeC	EPC Class1 GEN2
使用チップ	RKT131/Renesas	MONZA/Impinj
メモリ	UII : 128bit User:240bit	EPC : 96 bits
動作温度	5~35℃	-40~65℃
ハウジング材質	コート紙	アルミニウム
重量	2 g	
外形寸法 (W×H×D) mm	101.6 x 152.4 x 0.23 (D:チップ部除く)	20×88 他
外観図 タグ		 上記は一例で各種カスタム等対応します

資料3 平成18年度経済産業省電子タグ事業

－ 電子タグ活用による流通・物流の効率化実証実験 －

プロジェクト名	テーマ	申請者 (参加者)	事業概要
アパレル国際物流(日本、中国間)における企業間サプライチェーン実証実験	・アパレル業界において、ソースタギングを用いたサプライチェーンの効率化、高度化の実現を求めて国際物流における電子タグの活用効果の検証を行う。 生産から販売までの各段階における個品レベルの精度での在庫の可視化の実現、在庫を個品レベルで適時把握することにより、店頭における品切れ防止等によるサービスの向上、的確な消費者需要に基づく発注の最適化、生産活動の適正化を検証。	メーカー：フランドル 商社：住金物産 ソリューションベンダ： 凸版印刷株式会社、 富士通総研、 東芝テック株式会社 テックエンゾアリング株式会社 三景	・アパレルサプライチェーンにおける電子タグ利用モデルの提示・検証 ・電子タグを活用した際の課題抽出および解決策の確認 ・アパレル商材に電子タグを活用した際の費用対効果分析データの算出 ・ソースタギング型電子タグ利用における諸課題の解決策の確認 ・アパレル業界電子タグ利用標準仕様の確認
出版業界における電子タグ実証実験	タグの書籍への装着から古紙パルプ化に至るまでの出版流通において、一気通貫で電子タグを利用することで ①大量流通(コミック流通)内の客注品の管理、 ②古紙パルプ化の検証 ③責任販売制書籍の識別・販売条件管理 を行い、既存商慣行や版流通の効率化、弾力化、返品率の削減効果を実証する。 なお、出版関連業界電子タグ標準化委員会で策定したコード体系やプライバシー保護施策を盛り込んだ事業を実施する。	印刷・製本：凸版印刷、トッパンレーベル、共同製本、東 京都製本工業組合、王子製紙 出版社：小学館、講談社、集英社 出版社倉庫：昭和図書、講談社ロジコム 取次：日本出版販売、大阪屋書店：ジュンク堂書店、有隣堂 ソリューションベンダ： NTT コミュニケーションズ、NTT コムウェア、日立製作所、数理計画、三菱総合研究所	・電子タグの大量装着 昨年度の装着実験を基にした大量装着モデルの検証 ・実売本を用いた電子タグの利活用モデルの検証 コミック流通利活用モデルの検証 責任販売制への電子タグ導入モデルの検証 ・コード体系及びプライバシーガイドラインのフィールドでの検証 出版関連業界電子タグ標準化委員会で策定検討したモデルの検証

<p>電子タグを活用した家電業界における物流・商流の高度情報活用実証実験</p>	<p>家庭電器製品について、メーカー～物流～小売～消費者～保守事業者間での電子タグ利用により、</p> <p>①製品ライフサイクル管理における静脈流での業務効率化を検証（保守・修理）</p> <p>②量販店舗での商品在庫管理の効率化を検証（在庫管理）</p> <p>③金融機関との連携によるABF（動産担保融資）の領域において、中小企業の資金調達に資する付加価値サービスや新たなビジネスモデルの創出についての検討を実施。</p>	<p>メーカー：日立製作所、日立コンシューマー・マーケティング等</p> <p>量販店：ビックカメラ、ヨドバシカメラ、エディオン、ヤマダ電機</p> <p>ソリューションベンダ：みずほ情報総研、日立製作所、日本ユニシス等</p>	<p>・電子タグを活用した利用モデルの策定（保守・修理、在庫管理）</p> <p>⇒保守事業者・小売店舗における現状業務の調査分析と電子タグを活用した利用モデルの策定、実験シナリオの策定</p> <p>・利用モデルの運用及び利用システムにおける標準化検討（保守・修理、在庫管理）</p> <p>⇒業務フロー、在庫管理における運用ルールの検討</p> <p>⇒EPCglobal、ISO に準拠した電子タグデータフォーマット、業務システムデータフォーマット/インタフェースの標準化検討</p> <p>・トレース情報の一元管理のためのトレーサビリティ共通基盤の開発</p> <p>⇒業務の簡略化、業務効率の向上を目的とし、トレース情報一元管理のための仕組みとして「トレーサビリティ共通基盤」を開発</p> <p>・新ビジネスモデルの事業スキームの検討（ABF）</p> <p>⇒物流(3PL)業者との連携も視野に入れたスキーム検討と業務フロー策定</p> <p>⇒ファイナンスにおける電子タグ活用の方策と情報システム構築の検討</p>
--	--	--	---

<p>百貨店業界における電子タグ活用拡大実証実験</p>	<p>百貨店業界での電子タグシステムの普及・拡大のために</p> <p>①「婦人靴」における電子タグ利用百貨店の拡大を通じてソースタギングをベースとした製・配・販一気通貫型SCMビジネスモデルの検証（SCM実証実験）</p> <p>②「化粧品における電子タグ活用シーンの拡大を通じてソースタギングに向けたCRM（顧客管理）や消費者の直接利用の有効性検証（フューチャストア実証実験）を実施。</p>	<p>メーカー：モーダクレア、資生堂等</p> <p>卸売：シンエイ、オギツ、トークツ等</p> <p>百貨店：三越、高島屋、阪急百貨店、小田急百貨店、京王百貨店、東急百貨店、井筒屋等</p> <p>ソリューションベンダ：NTTコムウェア、富士通、富士通総研、凸版印刷</p>	<p>・ソースタギングによる電子タグ利用企業拡大を通じたSCM高度化(婦人靴)</p> <p>ソースタギング活用SCMモデルの検証</p> <p>電子タグ及び電子タグ発行システムの標準仕様の検討</p> <p>ソースタギング運用フローの検討</p> <p>共同利用型システムの構築検証</p> <p>電子タグ収集情報の製・配・販での共有</p> <p>電子タグの一元管理に関する検討</p> <p>・電子タグ利用商材・消費者利用シーンの拡大（化粧品）</p> <p>顧客が直接的なメリットを享受できるCRMモデルの検証</p> <p>店頭でのセルフカウンセリング機能の検証</p> <p>消費者の自宅でのカウンセリング・商品情報取得機能の検証</p> <p>電子タグ収集データを基にした協働型需要予測の検証</p> <p>テスト試用状況のマーケティングデータを需要予測への活用を検証</p>
------------------------------	--	--	---

<p>コンビニエンスストアにおける電子タグ実証実験</p>	<p>中食（弁当、おむすび／調理パン等）工場においてソースタギングを実施。</p> <p>中食工場～物流センター～店舗において、コンビニエンスストアにおけるSCMでの電子タグ活用の可能性を検証する。併せて、出荷単位（パットケース）での電子タグ貼付による「流通・物流の効率化・精度向上」が可能となる領域、店頭におけるコンビニエンスストアならではの顧客利便性の領域を検証する</p>	<p>中食工場：トオカツフーズ、戸田フーズ</p> <p>物流センタ：西野商事、ファミリーコーポレーション</p> <p>小売店舗：ファミリーマート</p> <p>ソリューションベンダ：伊藤忠メカトロニクス、凸版印刷、東芝テック</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中食商品に、製造工場で『ソースタギング』を実施 ・入出荷単位（パットケース・ケース等）での電子タグの貼付、入出荷時一括検品を実施 ・店舗での一括検品による『入荷検品の時間短縮』を実施 ・電子タグ対応レジによる『レジ待ち時間の短縮』を実施
<p>消費財流通高度化のための電子タグ実証実験</p> <p>一酒・加工食品、日用品業界における電子タグの活用</p>	<p>酒類・加工食品、日用品業界において、メーカー～卸・共配センター～小売店舗まで一気通貫で電子タグを利用することで、賞味期限日付レベルの煩雑な入荷・出荷管理（食品の特徴）の効率化、企業間を一貫したリターナブル資産の即時追跡可能性について実証実験により検証する。</p> <p>また、供給リードタイムの短期化により中間流通在庫日数が削減され、店頭での商品鮮度が向上するか、などシミュレーションにより検証する。</p>	<p>メーカー：キューピー、アサヒビール</p> <p>・店舗：イトーヨーカ堂、イオン</p> <p>・ソリューションベンダ：野村総合研究所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電子タグやEDIを活用したケースID管理型物流プロセスモデルの設計 ・電子タグやEDIを活用したリターナブル資産管理プロセスモデルの設計 ・上記モデルにおける業務効率化・高度化の検証 ・上記モデルにおける企業間での情報共有の有効性の検証 ・効果を発現させるための標準化課題・技術開発要件、及び推進方策



この報告書は、競輪の補助金を受けて作成したものです。

EPC RFID システム導入における 検討事項調査報告書

— RFID 国際標準の現状と今後の課題 —

2007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
ブラス・カナダ3F

TEL : 03-5414-8570
FAX : 03-5414-8529