

平成 25 年度経済産業省 省エネ型ロジスティクス等推進事業費補助金
「RFID 情報の標準化による物流の効率化調査」

RFID の正しい使い方ガイドライン

2014 年 3 月

 公益社団法人
日本ロジスティクスシステム協会
JAPAN INSTITUTE OF LOGISTICS SYSTEMS

目次

内容

■本ガイドラインの想定読者および目的	1
1. オープンサプライチェーンのためのキーワード: 共通で理解できる可視化情報の実現	2
2. グローバルサプライチェーン可視化のための7つのWキーワード	3
(1) 国際標準に従う	3
(2) サプライチェーン高度化のための考え方	4
① 商物分離とは	4
② 情物一致とは	5
③ 貨容分離とは	5
3. RFIDのおさらい・・・UHF帯	6
(1) UHF帯 RFIDとはどのようなタグでしょうか	9
(2) UHF帯 RFIDとはどのように使われているのでしょうか	10
(3) WORM: オープンサプライチェーン用 RFIDのキーワード	12
(4) グローバルに国またがりでも読み書きを可能とするUHF帯 RFIDの工夫	12
① ISOで決められた周波数帯域内であればどこでも読み書き出来る	12
② 使うRFIDのエアインターフェイスも共通化している	13
③ 使うRFIDのフォーマットが共通化されている	13
④ RFIDに書き込む内容も決まっている	15
⑤ ISOとGS1 (EPC) 2つのRFIDの使い分け	16
(5) ISO・GS1の中身	17
(6) RFIDの導入 RFIDに何を書き込むか	20
(7) 物流倉庫で生じる問題点の例	21
(8) 小売店舗で生じる問題点の例1	22
(9) 小売店舗で生じる問題点の例2 商品コードは変えられない	23
(10) EPCにしてEPCにあらず	25
(11) 既存コードをRFIDに書くための規格=ISO	26
4. 15459の詳細(物品識別子)	31
(1) コードの発展	31
(2) 独自プライベートコードの問題	31
(3) パブリックコード	32
(4) コードのまとめ	33
(5) 標準識別子: AI・DI=パブリックコードのための識別子	33
(6) ISO/IEC 15459の構成	36
(7) ISO/IEC 15459の様式	37
① IAC	38
② CIN	39
③ SN(シリアル番号)	39

(8)	製品、製品包装 15459-4(識別子 25S)	39
(9)	トランスポートユニット 15459-1	42
(10)	返却可能な輸送容器 RTI (RETURNABLE TRANSPORT ITEMS)	43
(11)	RPI (RETURNABLE PACKAGING ITEMS)	44
(12)	RTI と RPI を使ったリサイクル・リユースの管理イメージ	45
(13)	製品・部品コードグルーピング(15459-6)	46
5.	識別子の実装	47
(1)	実装のための階層	47
(2)	データキャリア標準	49
(3)	HRI HUMAN READABLE INTERPRETER	50
(4)	サプライチェーンアプリケーションスタンダード	50
6.	サプライチェーンレイヤ	51
(1)	親子関係の表現方法	52
(2)	応用事例	54
(3)	GS1 での構成要素表現方法	55
(4)	EPCIS の運用上の扱い	57
(5)	RFID のまとめ	58
7.	RFID ミドルウェア	61
(1)	RFID 関連のミドルウェアとして必要な機能	62
(2)	ミドルウェアの現状の課題	63
(3)	ミドルウェアの構成	64
(4)	ミドルウェアの必要性とあるべき姿	65
(5)	識別:リーダライタ管理	66
(6)	キャプチャ:フィルタリングとエンコード・デコード、レポーティング	67
①	フィルタリング	67
②	エンコード・デコード	67
③	エンコード・デコード規格 ISO/IEC1596X	68
④	15961 Application interface	69
⑤	15962 Data Protocol Processing	69
(7)	USER	70
(8)	USEER の使い方	70
①	Select	72
②	Inventory	72
③	Access	72
④	データプロセッサ内の論理メモリ空間への展開	72
⑤	データを復号	72
(9)	DIRECT DI ENCODING AND TRANSMISSION	75
(10)	GS1(EPC)の USER	76
(11)	USER の問題点とミドルウェアの方向性	77
(12)	ISO/IEC1736X シリーズ DIRECT DI ENCODING 用の 15962 サブセット	78
①	PC+AFI	78
②	UII	78
③	DSFID	79
④	プレカーサ	79

(13)	GS1(EPC)の用の 15962 サブセット.....	80
(14)	エンコード・デコードミドルウェアの必要性.....	80
(15)	EPC の場合の注意点.....	81
(16)	LLRP + ISO/IEC 24791-5.....	84
(17)	ALE + ISO/IEC 24791-2.....	86
(18)	ホストとのインターフェイス TDS + ISO/IEC 15961.....	87
(19)	ISO/IEC 15434 対応.....	89
8.	アクセスコマンドの標準化.....	90
9.	規格の遵守と、検定制度についての提言.....	92
(1)	RFID ミドルウェアの整備.....	92
(2)	ミドルウェアの安価な提供.....	93
(3)	標準の遵守と検定制度の整備.....	93
(4)	ガイドラインのメンテナンス.....	93
10.	まとめ（結語）.....	94
APPENDIX.	RFID 関連用語集.....	95

はじめに

■本ガイドラインの想定読者および目的

□想定読者

本ガイドラインは、これから UHF 帯 RFID システムの導入を検討するユーザ企業及び導入を支援する可能性のあるシステムインテグレータ、RFID 機器ベンダを対象とする。

□本ガイドラインの目的

近年読取性能の向上や低価格化が進み普及が進んできている RFID は、グローバルロジスティクス業務における物流情報可視化のツールとして期待されていますが、国際標準に準拠していない情報が書き込まれているケースも散見されており、今後システムエラーにつながる恐れがあります。そのため、企業コードや品目コードなど RFID に書き込む情報項目や書き込む順番、コードの桁数などを EPC や ISO 等の国際標準に準拠させ、サプライチェーン関係者間で情報を共有するための仕組みを構築する必要があります。

本ガイドラインは、UHF 帯 RFID システム構築にあたって把握及び留意すべきポイント、RFID には何を書き込むのか、その際に利用できる国際標準は何か、実装はどのように行えばよいか等について、理解しておくべき基礎的な情報および具体的な方法について解説しており、これから UHF 帯 RFID システムの導入を検討するユーザ企業及び導入を支援する可能性のあるベンダ等がガイドラインとして活用いただくことを想定しております。

特に、一般財団法人流通システム開発センターが普及啓発活動を行っている GS1 (EPC) に比べて、関係者の認知度が低い ISO フォーマットについては、詳しく解説しております。本文中では、できるだけ技術的・専門的な記述を避けるよう心掛けておりますが、専門的な用語を用いざるをえない場合もあります。専門用語については、末尾の用語集に整理しておりますので、適宜ご参照ください。

1. オープンサプライチェーンのためのキーワード：共通で理解できる可視化情報の実現

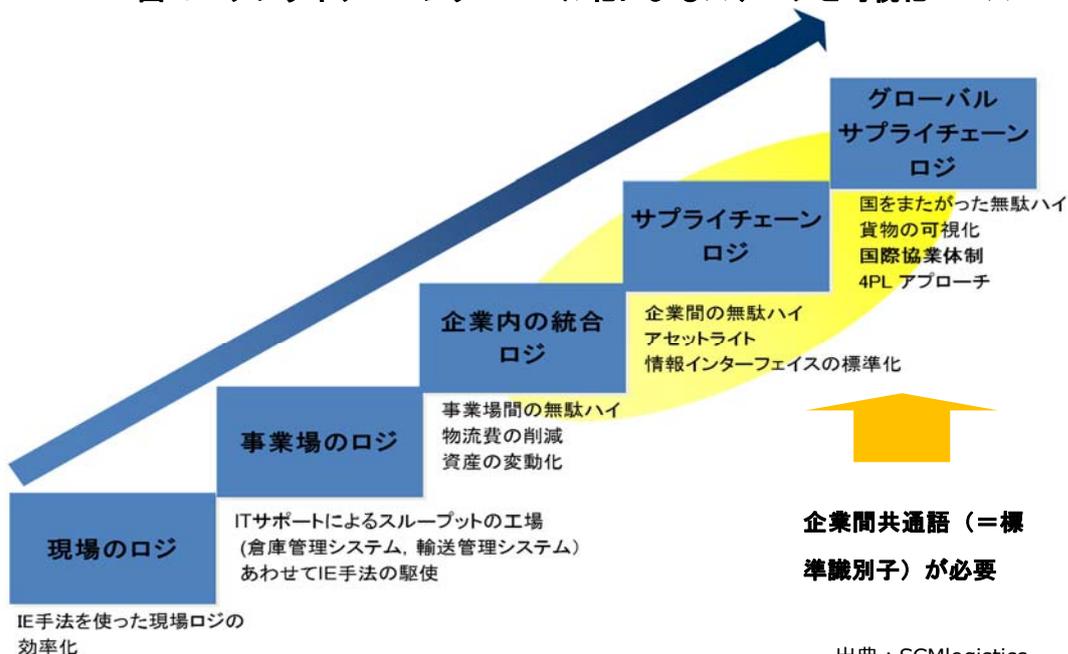
図1はロジスティクスの発展ステージを元表したものです。原文は「SCM logistics」という文献を参照させて頂いています。

日本のロジスティクスの場合、いわゆるひとつのサイト内の物流現場の改善（ムダの排除とか、仕組み改善など）に始まり、そのサイト（事業場）全体の改善→その企業全体の改善→企業や国をまたがった総合的なロジの改善というステージに展開していくとっております。

企業間のムダ排除、国をまたがったロジの無駄排除はオープンでグローバルなサプライチェーン高度化における究極の目的であるといえましょう。

しかしながら、一企業内の効率化から企業間のムダ排、さらに国またがりの効率化を図ろうとするには、いくつかの超えなければいけないハードルがあります。一番のキーワードはタイムリーで正確な物流情報の共有を実現することでしょう。一般的に国が異なる場合、相互理解を得るためには共通言語（たとえば英語）を使うか、翻訳（トランスレータ）を使うことが一般的です。サプライチェーンに必要な情報も同様で、通常コンピュータシステム同士の情報交換で実現されますが、企業間や国またがりのムダを削減するにはこのコンピュータ情報交換に共通で理解できる形式でおこなわれることが、可視化情報の整備にとって重要になるわけです。

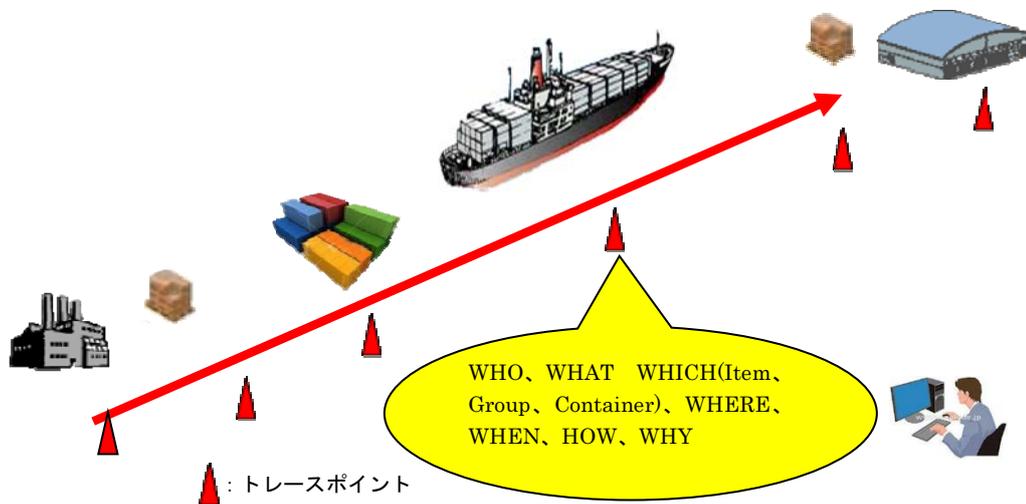
図 1 サプライチェーングローバル化によるステージと可視化ニーズ



2. グローバルサプライチェーン可視化のための7つのWキーワード

多くの企業はグローバルサプライチェーンロジの効率化として「可視化」・「見える化」を挙げています。グローバルで生産、販売、調達、在庫が分散している場合、それらがいつ、どこに、いくつあってどういう状態かを掴むことはロジ効率化の第一歩であるといえます。たとえば、海外生産拠点からみると、前線の販売在庫が分からなければ、過剰な生産を行う傾向にありますし、販売拠点では、次にいつ製品が入ってくるのか分からないため、余裕をもった在庫を在庫拠点ごとに持つことになるといった具合です。こういったことは、製品の追跡（トレーサビリティ）およびその結果として拠点別在庫の可視化がなされていれば容易に防げることです。

図 2 サプライチェーン可視化のためのキーワード



(1) 国際標準に従う

サプライチェーン可視化のために管理が必要な項目として、国際標準機関である ISO では7つのWからはじまるキーワードをあげています。サプライチェーンの中で起こった、各種の出来事（イベント）をこの7つのキーワードを使って表し、これらの出来事に「ある観点」から横串しを通すことで可視化が推進されるようになるとしています。横串しを通すには、これらが基本的に同じフォーマットで、同じ識別子（コード）で、かつ同じ粒度（細かさ）であることが必要です。こういう国や、組織をまたがった複数の発信元に横串をとおすため、同じフォーマットを採用することを国際標準準拠といいます。グローバルなサプライチェーンの高度化には、国際標準に準拠すると言うことが重要になります。

表 1 サプライチェーン可視化のための管理が必要な項目

WHO	個人	個人の識別
WHAT	製品コード	製品の識別 (SKU)
WHICH (Item)	個品コード	グローバルで重複しない製品のシリアル番号
WHICH (Group)	特定グループ	ロット番号、バッチ番号
WHICH (Container)	パッケージID	グローバルで重複しない輸送ユニット
WHERE	ロケーション	曖昧さのない場所の識別
WHEN	時刻	正確なタイムスタンプ
HOW	方法	曖昧さのないプロセスの識別
WHY	根拠	注文書/業務指示書

出典：ISO

(2) サプライチェーン高度化のための考え方

特にロジスティクスのシステムを構築する上で、重要なキーワードが3つあると考えております。商物分離、情物一致、貨容分離というキーワードです。

図 3 サプライチェーン高度化のキーワード

商 物 分 離	しばしば、PO(注文)などの情報をそのまま物流のSR(出荷指示)として使用しているシステムがある。商流には、単価訂正などものの動きを伴わないものがある。物流情報と、商流情報を分けて考えることが重要。
情 物 一 致	コンピュータの指示無しにものを動かす。あるいは、その逆などが多い。商流上の指示が無くても物理的にもものを動かしたら、コンピュータ上のものも動くようなくみが大事。現場でものを動かした情報を吸い上げる仕組みが必要。
貨 容 分 離	バーコードやQR、RFIDなどの自動認識媒体には識別子があるのが通常であるが、その識別子が貨物を表しているのか、輸送容器を表しているのか、包装容器を表しているのかが未分化。→今後、容器のみのトラッキングが重要になってくる。

① 商物分離とは・・・

一般的に、受注や納期回答など取引に関する情報のやりとりを商流といいます。一方、この取引に関係があつたり、その他の理由で実際のもを移動させたり、保管したりするための情報を物流情報といいます。こういった取引情報は、一般的に EDI でやりとりすることが一般的です。商物分離とは、この商流の情報と「もの」の動きをあらわす物流情報を分けて管理することをいいます。システムによっては、注文処理などを行うと、その情報が倉庫や生産部門への出荷指示を兼ねる場合があります。この状態を商物未分化といい

ます。高度なロジスティクスシステムを構築運用するためには、商流情報と物流情報を分けて運用管理することが重要になります。たとえば、商流には、価格の変更であるとか、請求先の変更など実際の「もの」の移動が伴わないものがままあります。逆に、「もの」の側には、倉庫間の移動や格納場所の変更など商流情報によらない動きがあります。また、受注に使用する SKU と実際に入出庫する「もの」の単位が異なる場合もあります。これらを未分化の状態システム化すると、しばしばコンピュータ在庫と実在庫が一致しないということになります。高度なロジスティクスシステムを構築するためには、商物分離を志向することが必要であると考えます。

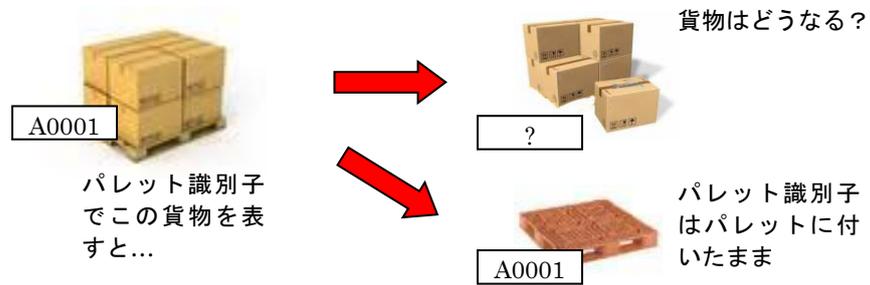
② 情物一致とは・・・

一方、物流情報は、常に現実の「もの」と同期をとって管理する必要があります。実際の「もの」が、A倉庫からB倉庫に移動した時は、物流システム上の在庫も同時にB倉庫に移動させなければ、在庫は不正確になってしまいます。このような「もの」の動きとそれをカバーする情報システムの情報が同期をとって進行するシステムを、情物一致のシステムと呼んでいます。情物一致のシステムを構築するには、実際の「もの」の動きをいかに容易に、しかもタイムリーにコンピュータに入力するかがポイントとなります。そのためほとんどの物流システムでは、「もの」の動きを容易にコンピュータに入力できるようにバーコードや二次元シンボル、RFIDなどの自動認識媒体を実際の「もの」に付け、コンピュータへ簡単に入力できる仕組みを持っています。

③ 貨容分離とは・・・

三つ目のポイントは、物流システムにおいて、貨物取扱単位（トランスポートユニット）と、それに使われるパレットなど輸送用資機材とを分けて管理するということです。これを貨容分離といいます。たとえば、パレットというのはそれ自体、輸送保管用の資機材ですが、近年はパレットそのものを管理するために、パレット番号などのバーコードやRFIDを付けて管理している場合が見受けられます。しかるにこのパレットに貨物をはい付けして、出荷単位にするようなケースで、パレット番号をその貨物ユニットの識別として使用されることがときおり見られます。パレット番号で貨物を管理しても、ワンウェイで返却を要しない場合、それほど問題にならないかもしれません。しかし、パレットを空の状態に返却したり、別の容器に貨物を移したりする場合、その貨物取扱単位は、もはやパレット番号では管理できなくなります。貨容分離の考え方では、貨物取扱単位（貨物ユニット）の識別と、そのための資機材の識別は別に管理することが望ましいとされています。具体的には、パレット番号と出荷番号を別に発番し、それらを関係付けるような物流システムを構築することが望ましいと考えます。

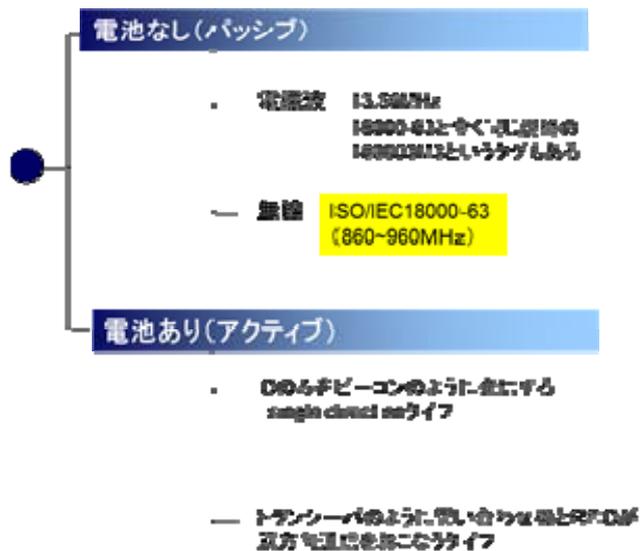
図 4 貨物と容器それぞれを識別しないと



3. RFID のおさらい・・・UHF 帯

RFID はご承知のように、電波、電磁波を使って識別子を読んだり、書いたりする自動認識機器です。RFID 自体に電池を持つタイプ（アクティブ型）と電池の無いタイプ（パッシブ型）とがあり、さらに使用する電波（電磁波）の周波数によって区分されます。

図 5 RFID の種類



RFIDにも様々な種類があり ISO では、使用する電磁波によってそれぞれ規格が定められています。使用する周波数毎に ISO/IEC 18000-1~18000-7 の規格があります。なお、日本では、300MHz 帯の微弱電波を使ったビーコン型のアクティブタグもありますが、国際規格にはなっていません。他の帯域のものも ISO になっていません。

ISO/IEC では、エアインターフェイスから次の表のように RFID を国際規格としています。

表 2 RFID の ISO/IEC エアインターフェイス規格

ISO/IEC 18000-1	一般パラメータの規格で、すべての周波数帯に共通するエアインターフェイス通信のパラメータを規定しています。
ISO/IEC 18000-2	135KHz 以下の電磁誘導方式の規格で、ドイツが提案しているタイプ A (125KHz) とタイプ B (134KHz) があります。
ISO/IEC 18000-3	13.56MHz の電磁誘導方式の規格で、従来の ISO/IEC15693 にタグシス社の衝突防止方式を追加した方式 (モード 1) とマゼラン社 (モード 2) UHF 帯 18000-63 と互換性のあるモード 3 があります。(3M3)
ISO/IEC 18000-4	2.45GHz の電磁波方式の規格で、モード 1、モード 2 があります。
ISO/IEC18000-5	5.8MHz の電磁波方式の規格 Q Free 社方式
ISO/IEC 18000-6	860MHz ~ 960MHz の電磁波方式の規格で、タイプ A、B、C、D があります (本ガイドラインでは、主としてこの規格のタイプ C について述べていきます)
ISO/IEC 18000-7	433.92MHz の電磁波方式の規格です。日本ではアマチュア無線と同じ帯域なので輸出入業務に限定して使用が認められています。主に電池式です。

また、GS1 の RFID は基本的に ISO と同じものですが、さらに以下の区分があります。

表 3 GS1 の RFID 区分

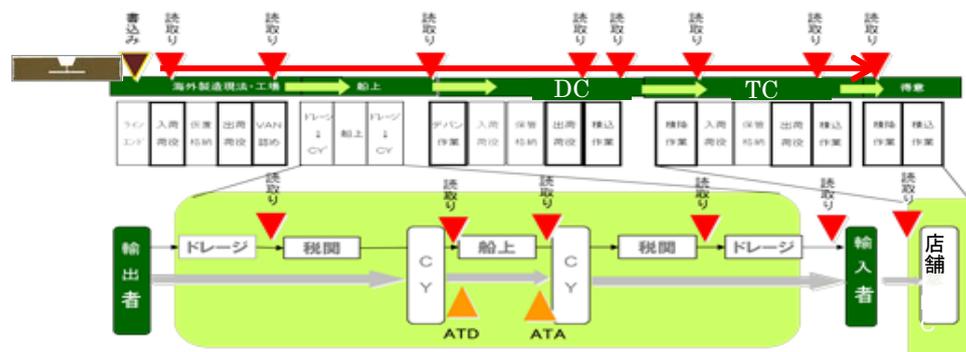
Class-1	識別タグ	パッシブ型（電池無し）タグ EPC (electronic product code) 、 TID (Tag identifier)を持ち、USER メモリをオプションで搭載可能。パスワードベースのアクセス・コントロールおよび KILL など機能を無効にする仕組みを持っています。 Class1Generation2 Ver1 が ISO/IEC 18000-63 と完全な互換性のあるタグとなっています。 現在 GS1 は Class1Generation2 (C1G2) Ver2 が最新で、ISO/IEC18000-63 はこの仕様に合わせて同様の機能に改訂されることになっています
Class-2	高機能タグ	クラス-1 タグより高い機能をもったパッシブタグ 拡張 TID、拡張 user memory、高度なアクセス・コントロール（ただし C1G2 Ver2 で実現しているものが多い。）
Class-3	バッテリーアシストタグ（セミパッシブタグ）	クラス 2 タグに以下の機能を追加したもの タグ、あるいは付属したセンサーおよび、データロギング機能に対して電力を供給するタグ
Class-4	アクティブタグ（電池式）	EPC (electronic product code)、拡張 TID、高度なアクセス・コントロール、電源を持つ。クラス 3 までのものの上位互換性を保ちます。 リーダライタとのコミュニケーション、ユーザメモリ、センサを持っています。オプションでデータロギング機能を持てちます。 タグと問い合わせ器とは相互通信をおこない、電力を使って発信機を動かします。

ここでは価格の低下などにより今急激に普及している ISO/IEC 18000-63、日本では 920Mhz の帯域を使った UHF 帯の RFID に絞って話を進めていきます。この RFID は、GS1 の C1G2 Ver1 と同じものです。なお、本内容は 13.56Mhz 帯の ISO/IEC18000-3 model3 という RFID にも適応出来ます。

(1) UHF 帯 RFID とはどのようなタグでしょうか

UHF 帯の RFID はグローバルなサプライチェーンに使用することを想定したタグです。つまり、企業や、組織が変わっても理解できるようになること（つまり国際標準採用）を当初から想定しています。従って、特殊な場合を除き、サプライチェーンの高度化に必要な「もの」・・・つまり商品や、輸送容器、包装容器などを世界中のどこの国や企業・組織でも識別できるように設計されています。

図 6 グローバルサプライチェーンのモデル



上の図は、典型的なグローバルサプライチェーンのフローです。このロジフローでは輸出者から輸入者に「もの」を届けるまでに、様々なプレーヤ（荷主、陸送会社、船社、貨物取扱業、各種エージェント、通関会社、税関など）が関わります。冒頭でサプライチェーンの高度化には、これら組織をまたがったムダの排除が欠かせないと述べました。また、輸入者は、自分の貨物がどこにあって、どのような状態なのかを把握したいというニーズがあります。このようなモデルを個々ではオープンなサプライチェーンと呼んでいます。ムダの排除にはいろいろありますが、情報を電子的に繋げ、プレーヤ毎に再入力しなくて済むようにする、あるいは電話などで問い合わせをせず、データで情報が連携出来るという方法があります。これらの主役である「もの」には、輸出者から輸入者まで、その貨物に重複しない背番号が付いており、それぞれ、これも冒頭でのべた「7つのW」、誰であるか (WHO) がはっきりしていて、かつどこで (where) 、いつ (When) 、何のためにといったことを誤解の無いように共通のデータで共有することが肝要になります。

貨物を識別するためのツールとしてここでは、RFID を考えます。**この RFID は輸出者から輸入者まで各プレーヤが読み込み、理解出来ることが重要です。**決して、どこか特定のプレーヤだけの利便性を追求した RFID であっては、高度なサプライチェーンの効率化は望めません。18000-63 タグはそれらを満たす条件を備えたタグです。

(2) UHF 帯 RFID とはどのように使われているのでしょうか

UHF 帯の RFID は、現在アパレル業界や書籍業界で広く利用され始めております。アパレル業界における RFID 導入については、2010 年にフランドル関連会社のイツインターナショナルが全商品への RFID の貼付を開始、2012 年にはユナイテッドアローズやビームスでも試験導入を開始するなど、急速に RFID 導入が進んでいます。

項目	内容		
RFID の利用企業名	利用企業等	導入規模	利用ボリューム
利用ボリューム	フランドル	10 店舗	400 万枚/年間
	オンワード ホールディングス	3 店舗	
	ビームス	10 店舗	約 1 万点/店
	ユナイテッドアローズ	5 店舗	800 万枚/年間
	鎌倉シャツ		
	・ 今後 RFID 導入を予定している企業 - 大手セレクトショップ（独自規格） - 大手 SPA アパレル（独自規格） - 大手アパレル 4 社（EPC 規格）		
利用目的	物流倉庫等での入出荷検品、棚卸、店舗での精算の効率化、盗難防止など		
利用場面	海外縫製工場から物流センター、国内物流倉庫からアパレル店舗までのサプライチェーン		
物流および情報のフローおよび主要な読み取りポイント	<div style="text-align: center;"> <h3>RFID 導入モデル</h3> <p>中国 ICタグ製造工場: ICタグは中国国内に生産拠点をもち、中国国内でサプライするものを原則とする。生産一歩行 → コード読み取り → 出荷</p> <p>国内 ICタグ発行: 中国で付けられなかった貨物、中国以外より輸入された貨物などへは、国内で発行したICタグを供給。</p> <p>中国縫製工場: 生産プロセス検品プロセス、仕分け検品プロセス、出荷</p> <p>中国物流センター: 入庫検品検品、仕分け、棚卸、船積/コンテナ作成、出荷</p> <p>国内物流倉庫: 入庫検品検品在庫(棚卸)、仕分け、アパレル、センシング、出荷検品検品、出荷</p> <p>アパレル店舗: 入庫検品検品、店舗出し、棚卸、店舗移動、売り上げ処理</p> <p>インターネット: 各プロセスでのエラーをその都度インターネット経由でサーバーにアップする。中央のサーバーに各商品の品番、サイズなどの情報をストアしておく。生産/シフト把握、出荷/コンテナ作成、店舗状況把握。データダウンロード。売上位票。アパレル会社: 生産状況把握、物流/シフト把握、店舗在庫把握、店舗移動指示、追加生産指示 (GR)。</p> </div>		

出版業界における RFID 導入については、出版社における書籍へのソースタギング、書店等流通会社での書籍への貼付、図書館での書籍への貼付といった主に 3 つの主体により行われています。ここでは出版社における RFID 利活用状況についてご紹介します。

項目	内容																																																																																																																																																	
RFID の利用企業名	利用企業等	導入規模	利用ボリューム																																																																																																																																															
利用ボリューム	小学館	図鑑、書籍等	約 200 万部																																																																																																																																															
利用目的	従来のバーコードに代わる物流効率化の手段として電子タグの導入検討																																																																																																																																																	
利用場面	書店、取次および出版社倉庫での入出荷検品や棚卸し業務において、電子タグの複数読取機能の活用による数量把握の実現や自動取得したデータをネットワーク上で共有することによる重複作業の削減等の業務の効率化を図る。																																																																																																																																																	
物流および情報のフローおよび主要な読み取りポイント	<p style="text-align: center;">出版業界全体の業務プロセスにおける RFID 活用</p> <p style="text-align: center;">通常流通における運用フロー (例)</p> <p>【通常流通】 Write: タグ書き込み (書込) Read: タグ読み取り (読取) WLock: 一時読み取り禁止設定 (一時読取禁止) RLock: 一時読取禁止設定 (一時読取禁止) Delete: データ消去</p> <p>W禁止: 一時書き込み禁止 (一時書き込み禁止) W禁止: 一時読み取り禁止 (一時読み取り禁止) W禁止: 一時読み取り・書き込み禁止 (一時読み取り・書き込み禁止) L禁止: 一時読取制限状態 (一時読取制限状態)</p> <p>黄色: 企業固有の運用情報 (企業固有の運用情報) 赤色: 読者情報なし (読者情報なし) 緑色: 消費者プロフィール情報 (消費者プロフィール情報) 青色: 読者情報なし (読者情報なし)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">タグメーカー</th> <th colspan="2">出版社・出版業</th> <th colspan="2">取次等流通業者</th> <th colspan="2">書店等小売業者</th> </tr> <tr> <th>製造・出荷時</th> <th>製造・出荷</th> <th>入荷</th> <th>出荷</th> <th>入荷</th> <th>出荷</th> <th>入荷</th> <th>販売</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Access Pass</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> </tr> <tr> <td>E1 Pass</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Write WLock</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> </tr> <tr> <td>E2 Pass</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Write WLock</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> </tr> <tr> <td>E3 Pass</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Write WLock</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> </tr> <tr> <td>E4 Pass</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> </tr> <tr> <td>E5 Pass</td> <td>設定しない</td> <td>設定しない</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> </tr> <tr> <td>UICコード</td> <td>FC</td> <td>FC</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> </tr> <tr> <td>QRコード</td> <td>TID</td> <td>TID</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> </tr> <tr> <td>ユーザエリア</td> <td>Block0</td> <td>Block0</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Block1</td> <td>Block1</td> <td>Write WLock</td> <td>W禁止</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> <td>Read</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Block2</td> <td>Block2</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Write WLock</td> <td>W禁止</td> <td>Read</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Block3</td> <td>Block3</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Write WLock</td> <td>Read/Write WLock</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Block4</td> <td>Block4</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> <td>W禁止</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Block5</td> <td>Block5</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> ■: アクション(書き込み・書換え) ■: 読取制限状態 </p>				タグメーカー		出版社・出版業		取次等流通業者		書店等小売業者		製造・出荷時	製造・出荷	入荷	出荷	入荷	出荷	入荷	販売	Access Pass	設定しない	E1 Pass	—	—	Write WLock	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	E2 Pass	—	—	Write WLock	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	E3 Pass	—	—	Write WLock	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	E4 Pass	—	—	—	—	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	E5 Pass	設定しない	設定しない	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	UICコード	FC	FC	Read	Read	Read	Read	Read	Read	QRコード	TID	TID	Read	Read	Read	Read	Read	Read	ユーザエリア	Block0	Block0	—	—	—	—	—	—		Block1	Block1	Write WLock	W禁止	Read	Read	Read	Read		Block2	Block2	—	—	—	Write WLock	W禁止	Read		Block3	Block3	—	—	—	—	Write WLock	Read/Write WLock		Block4	Block4	—	—	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止		Block5	Block5	—	—	—	—	—	—							
	タグメーカー		出版社・出版業		取次等流通業者		書店等小売業者																																																																																																																																											
	製造・出荷時	製造・出荷	入荷	出荷	入荷	出荷	入荷	販売																																																																																																																																										
Access Pass	設定しない	設定しない	設定しない	設定しない	設定しない	設定しない	設定しない	設定しない																																																																																																																																										
E1 Pass	—	—	Write WLock	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止																																																																																																																																										
E2 Pass	—	—	Write WLock	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止																																																																																																																																										
E3 Pass	—	—	Write WLock	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止																																																																																																																																										
E4 Pass	—	—	—	—	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止																																																																																																																																										
E5 Pass	設定しない	設定しない	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止																																																																																																																																										
UICコード	FC	FC	Read	Read	Read	Read	Read	Read																																																																																																																																										
QRコード	TID	TID	Read	Read	Read	Read	Read	Read																																																																																																																																										
ユーザエリア	Block0	Block0	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																										
	Block1	Block1	Write WLock	W禁止	Read	Read	Read	Read																																																																																																																																										
	Block2	Block2	—	—	—	Write WLock	W禁止	Read																																																																																																																																										
	Block3	Block3	—	—	—	—	Write WLock	Read/Write WLock																																																																																																																																										
	Block4	Block4	—	—	W禁止	W禁止	W禁止	W禁止																																																																																																																																										
	Block5	Block5	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																										

(3) WORM : オープンサプライチェーン用 RFID のキーワード

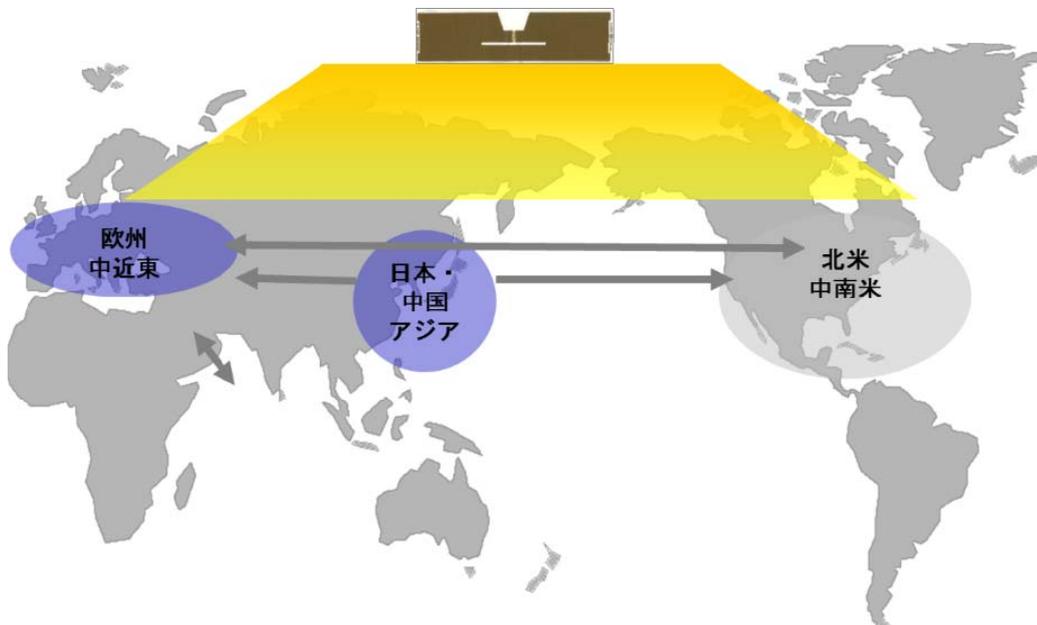
RFID は安価になったとはいえもののまだ、他の自動認識技術に比べれば高価なものです。これをオープンなサプライチェーンで使用する場合、プレーヤ毎に RFID を張り直したりせず、一度（ここでは輸出元）で書いた（Write）RFID が、その後の各プレーヤでそのまま読める（Read）が、一番効果のある方法です。これを WORM（Write Once Read Many）と言います。

WORM を実現するには、最初に書いた RFID がどこでも国をまたがっても読めて、内容の理解が出来ることが一番重要になります。読み込んだ RFID をそのまま自社の業務に使うことで、まだまだ高価な RFID からさらなる効果をもたらされるようになります。上の図で、書き込み 1 回で読み込み複数回となっている例です。

(4) グローバルに国またがりで読み書きを可能とする UHF 帯 RFID の工夫

① ISO で決められた周波数帯域内であればどこでも読み書き出来る

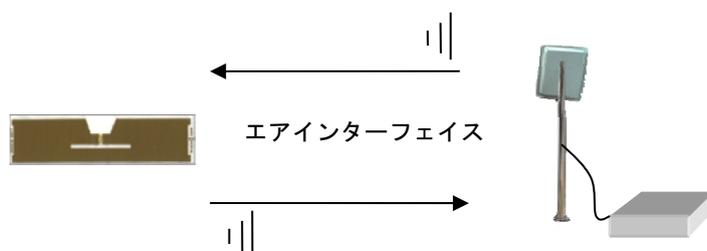
860MHz から 960MHz の間の電波を使えば、若干考慮事項が必要なものの、基本的にどこの国で書いた RFID をどこの国でも読むことが出来ます。



ただし、金属対応のタグなど特殊なタグでは、読み取り距離が減少したり、読めない場合があります。

② 使う RFID のエアインターフェイスも共通化している

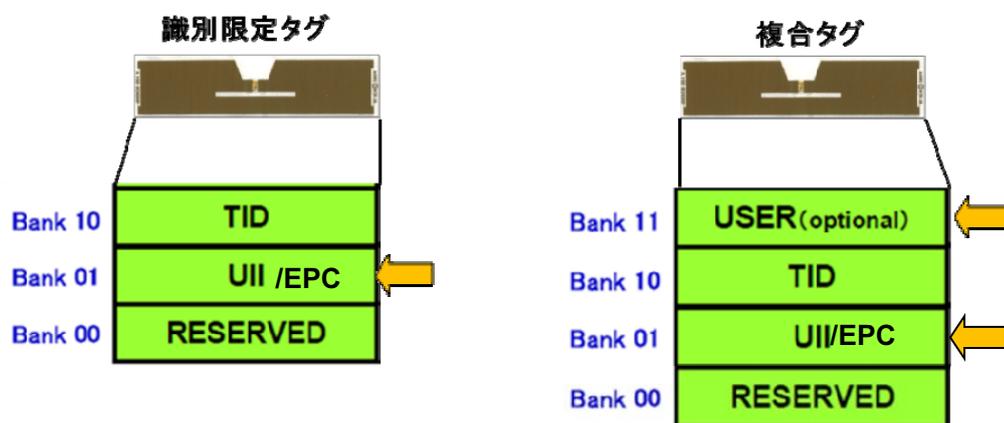
エアインターフェイスとは、実際にイントロゲータ（RFID を読み書きする装置）と RFID との間の電波のやりとり手順についての規程です。ここで述べている UHF 帯 RFID の場合は ISO/IEC 18000-63（タイプ C）という規格に則ったやりとりを行います。



③ 使う RFID のフォーマットが共通化されている

RFID は内部のメモリがバンクと呼ばれるセグメントに分かれており、それぞれのバンクで使用方法が決まっています。我々ユーザがビジネスに使用できる場所は UII（=EPC）バンクとユーザメモリバンク（以下 USER と表記）の2つとなっています。

図 7 RFID のフォーマット構造



識別限定タグとは、USER の無いもの、複合タグはこれの有るものを指します。識別限定タグは一般的に「もの」を識別するキー項目（たとえば商品コード）だけを RFID に書き込み、常にネットワーク上のデータベースとペアで使用するような使い方になります。上図で、キーを格納する部分は UII (Unique Item Identifier) と呼び、重複しない「もの」の識別を表すキーだけを書き込みます。この部分は GS1 では EPC と呼びます。UII/EPC は基本的に一旦書いたら書き換えをしません。UII バンクと EPC バンクは同じです（タグ自体を別の用途として再利用する場合は書き換え可能ですが、識別子が有効な限り原則こ

こをビジネス上で書き換えはしないことになっています)。

複合タグは、識別限定タグに加え、RFID 自体にデータキャリアとしてデータ自体を書き込むことを想定したタグです。複合タグは、都度データベースを参照しては、処理に支障を来すようなリアルタイムの処理などで使われる他、商品識別 RFID に輸送識別子も書きたいといった複合目的に使われます。

図 8 RFID の使い方

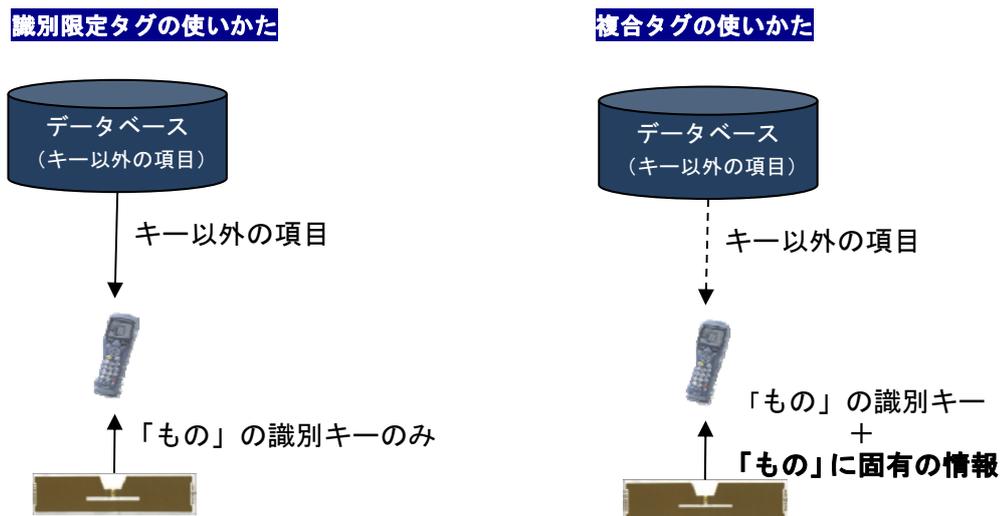
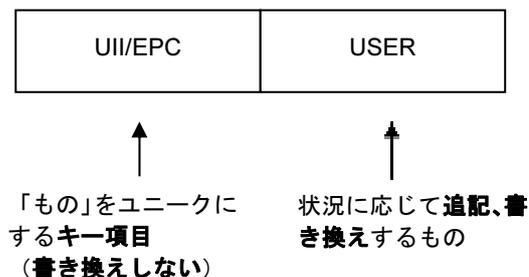


図 9 複合タグのメモリ構成



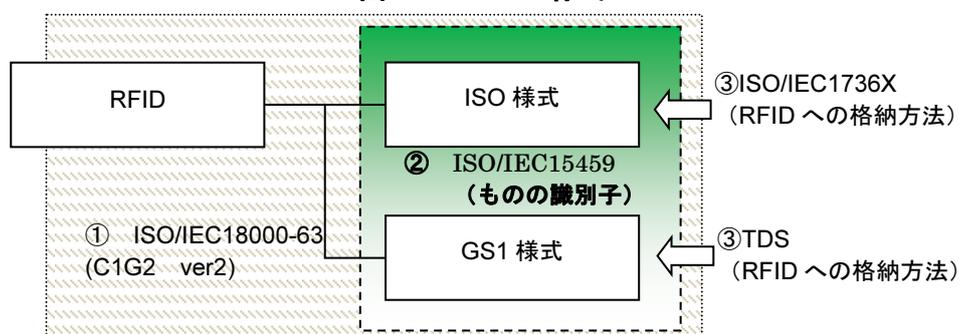
USER は、複合タグについています。USER は、ここに様々なものを書き込んだり、更新したりすることが可能です。逆にいえば状況に応じて追記したり、書き換えしたりするようなことが必要な項目を RFID に書く場合は、USER に書くことになっています。

TID と RESERVED は通常ビジネスでは使用しません。

④ RFID に書き込む内容も決まっている

RFID には、バーコードや二次元シンボルなどに比べて、書き込み、追記が出来る、一度に複数の RFID が読めるなど、メリットが数多くあります。しかしながら、オープンなサプライチェーンで使用する RFID の場合、中に書き込む内容も厳密に規程で定められています。自分達の業務に合わせて何を書いてもよいというものではありません。下の図はオープンなサプライチェーンにおける国際標準の規格について説明した図です。これらの規格に従わないと、自分たちだけでは使い勝手が良くても、サプライチェーン上の他のプレーヤーにはノイズ、場合によってはエラーとなるなど、多大な迷惑をかけてしまいます。

図 10 RFID の様式



上の図で、①の ISO/IEC 18000-63 という規格は、RFID の物理的なフォーマット及び、エアインターフェイスを決めた規格です。この規格に準拠した製品はカタログなどに ISO/IEC18000 準拠と書かれていることが多くあります。

また、実際に使用する時は電波を使う国の電波法にも準拠する必要があります。つまり ISO/IEC18000 準拠であるからといって、日本製のハードウェアを他の国で使うことは出来ません。RFID 自体は共通ですが、電波を発するハードウェアはその国で許可されているものしか使うことが出来ません。実際に使用を検討する際には、その国の電波法を確認し、その国の法律に則った許認可手続きを踏まなければなりません。

②の ISO/IEC 15459 は、商品や輸送容器といった「もの」をグローバルで誤解の無いように使うための識別コードを定めたものです。15459 には、商品や輸送資機材などを ISO 様式で使う場合と、GS1 (EPC) 様式で使う場合の 2 つが説明されています。15459 についてはのちほどまた説明します。

③はこの 15459 にもとづいて、ISO・GS1 双方の様式に書き込み具体的な様式が説明されています。それぞれの RFID への具体的なフォーマット及び圧縮、複合方法を定めたものです。

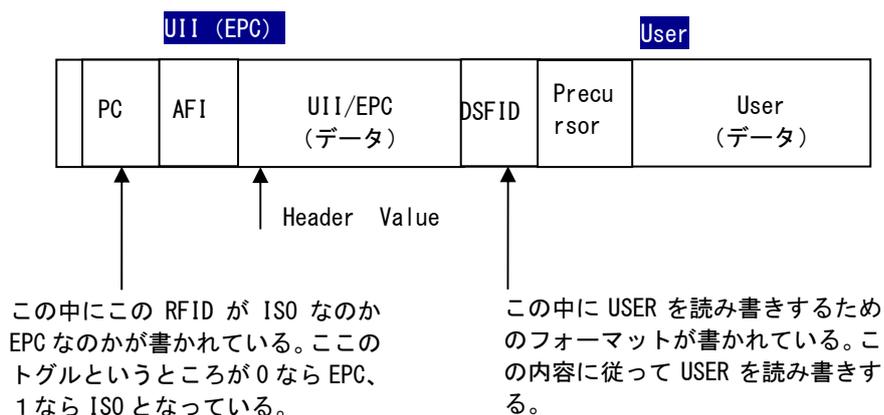
ISO フォーマットで使う場合は ISO/IEC1736X シリーズの規格を参照します。
GS1 (EPC) を使う場合は TDS (タグ・データ・スタンダード) 標準を使用します。

各規格は、不定期に更新されますので、常に最新のバージョンを参照することが重要です。実際には、それぞれの記載内容が 15459 より先行する場合もあるので注意が必要です。

⑤ ISO と GS1 (EPC) 2つの RFID の使い分け

本ガイドラインで使用する UHF 帯の RFID には、いままで述べたように ISO 様式と GS1 様式とがあります。18000 にはこの 2つを区分するための仕掛けがあり、国際標準として決められています。この仕掛けがないと、RFID リーダは今読んだ RFID が ISO 様式なのか、GS1 様式なのか判断出来ず、人間の理解出来る文字列に戻すことが出来ません。

図 11 RFID の制御構造

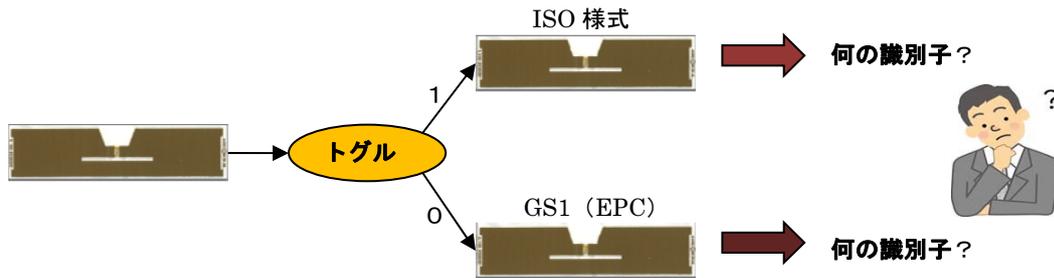


ハードウェアとしての RFID 自体は、ISO でも GS1 でも全く同じものを使用します。では、その RFID がどちらの様式で書かれているかを判断するメカニズムはどうなっているのでしょうか。その区分は、図 11 の PC という部分に書くことになっています。PC は Protocol Control の略で、この中に、この RFID が ISO なのか、GS1 (EPC) なのかを区分するビットを書いて区分します。PC のなかにあるトグルビットと呼ぶ場所に 1_b が書かれているとその RFID は ISO 様式で書かれている。 0_b が書かれていると GS1 (EPC) が書かれているということになっています。ISO の様式で RFID に書き込む場合は、このビットに 1_b を書き、GS1 (EPC) の様式で書き込みしたい場合はここを 0_b にしなくてはなりません。

(5) ISO・GS1 の中身

次にそれぞれの様式の中に、どのような識別子が書かれているかも判断できなければなりません。つまり、ISO の様式で繰り返し包装資材の区分が書かれているのか、GS1 の様式に、商品がかかっているのか、輸送識別子が書かれているのかということ判断出来るようにしておく必要があります。

図 12 RFID には何が書かれている？



この判断はまず ISO 様式の場合は、PC のつぎにある AFI (Application Family Identifier) というところに、この RFID が商品なのか、繰り返し容器なのかといった区分を記述します。GS1 (EPC) の場合は、AFI がありません (AFI はそもそも ISO の他の規格との互換性のために作られています) ので、AFI は採用せず、さらにその次の EPC バンクの最初の Header Value というところにどの様式の EPC なのかを書くことになっています。図 11 を参照願います。

表 4 ISO サプライチェーン関連 (1736X) の AFI

AFI	内容
0xA1	ISO 17367 製品タグ
0xA2	ISO 17365 トランスポートユニット
0xA3	ISO 17364 繰り返し輸送資機材、繰り返し包装材
0xA4	ISO 17367 危険物を含む製品タグ
0xA5	ISO 17366 製品包装
0xA6	ISO 17366 危険物を含む製品包装
0xA7	ISO 17365 危険物を含むトランスポートユニット
0xA8	ISO 17364 危険物を含む繰り返し輸送資機材、繰り返し包装材
0xA9	ISO 17363 コンテナ
0xAA	ISO 17363 危険物を含むコンテナ

例) 製品タグを書きたい場合は、A1 を AFI にセットします。

表 5 GS1 (EPC) のヘッダーバリュー (主なもの)

Header Value	EPC
0010 1100	GDTI-96
0010 1101	GSRN-96
0010 1110	予約
0010 1111	US DoD-96
0011 0000	SGTIN-96
0011 0001	SSCC-96
0011 0010	SGLN-96
0011 0011	GRAI-96
0011 0100	GIAI-96
0011 0101	GID-96
0011 0110	SGTIN-198
0011 0111	GRAI-170
0011 1000	GIAI-202
0011 1001	SGLN-195
0011 1010	GDTI-113
0011 1011	ADI-var
0011 1100	CPI-96

上記 SGTIN-96 は 96 ビットの SGTIN であることをしめし、SGTIN-198 は 198 ビットの SGTIN であることを示します。

SGTIN-96 を書きたい場合は、EPC の先頭にバイナリで、0011 0010 を書き込まなければなりません。

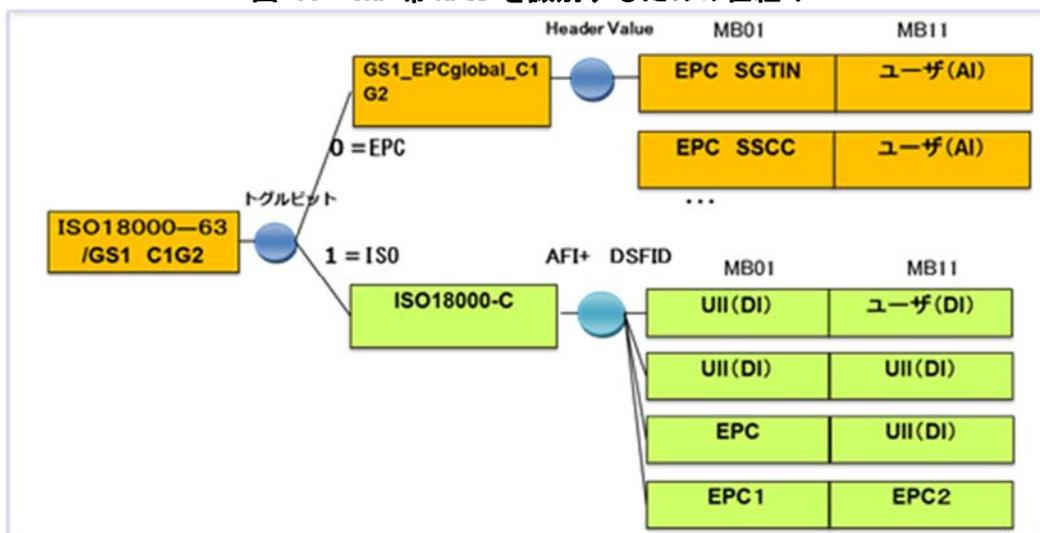
また USER にデータを書く場合は、ISO 様式、GS1 様式ともに DSFID (Data Storage Format Identifier) という仕組みを使うことになっています。これは、ISO/IEC15962 という規格で定められています。DSFID については後でまた説明します。

今までの話をまとめると下の図の様になります。

今後、グローバルなサプライチェーンロジで RFID を使うためには、この仕組みは、とても重要なものです。

各ベンダが提供する開発キットも、このディレクトリをセットしたり、判断したりする API を実装しなければなりません。（現在これを実装していない製品が多くあります）

図 13 UHF 帯 RFID を識別するための仕組み



(6) RFID の導入 RFID に何を書き込むか

国際物流で行き来する貨物には様々なバーコードが付いています。これはそれぞれのプレーヤが自分の業務を効率化するために、自分たちで必要なコードを自分たちの作業が効率化されることだけを考えてバーコード化しているわけです。つまり、バーコードは各社各様で、企業をまたがって再利用するようなことは、(一部 JAN コードなどを除いて) 日本ではほとんど行われていません。バーコードは作業者が光をあてて読むため、無関係のバーコードは読まなければ済むため、このようなことが長いあいだ行われてきています。

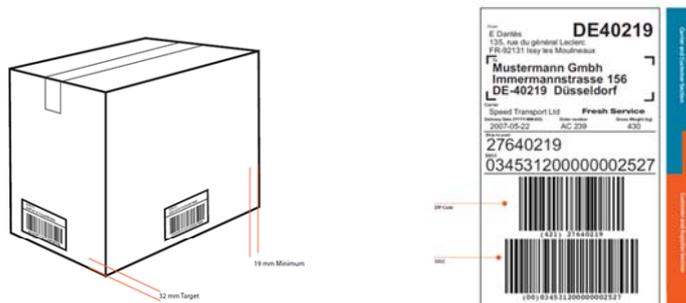
下図は、航空貨物の貨物識別ラベルですが、残念なことにすべて航空キャリアの独自コードがバーコード化されています。そのためこの貨物を陸送するために陸送業者は新たな貨物識別子を付けることとなり、荷主から見れば一貫した貨物識別子が無いため、貨物がどこにあるのかをトラッキングすることが非常に難しくなっています。

図 14 本来複数のプレーヤが再利用すべき貨物コードもほとんど区々
(これらのバーコードは、その企業でしか読み込めません)



もちろんバーコードにも ISO や GS1 が定める国際標準があり、これを採用すれば一つのバーコードをさまざまなプレーヤが使う WORM が実現出来ます。事実ヨーロッパなどでは、輸送識別子に GS1 標準が使われることが一般的です。

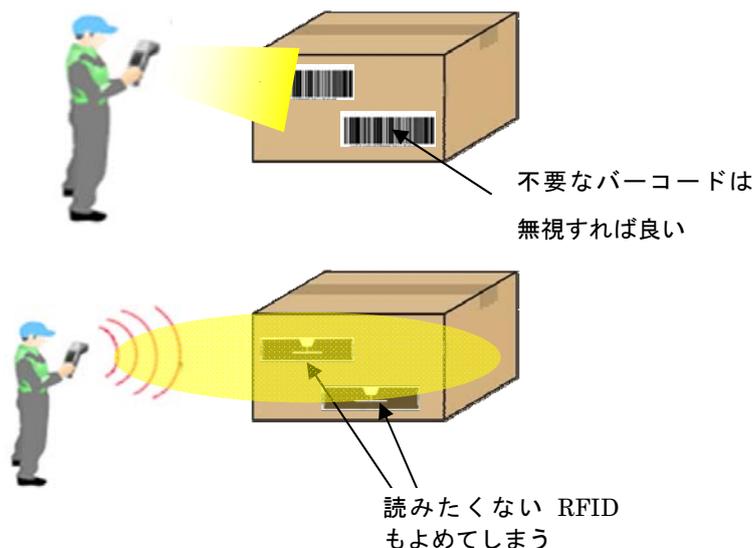
図 15 ヨーロッパで使用されている SSCC ラベル (GS1 標準)



出典：GS1

サプライチェーンに RFID を使おうと思った場合、今までの二次元コードやバーコードと違い重要な考慮点があります。RFID は、読み書きに電波を出し、基本的には電波圏内にある RFID が一齐に答える（読み込まれる）仕組みです。RFID には、こういった余分な RFID を読まなくするための、選択読み取りやソフトウェアで不要なデータをフィルタする機能がありますが、これも、RFID 自体が国際標準を守って、ISO か GS1 の様式に正しく準拠している場合に限られます。

図 16 バーコードと RFID の読み方の違い



ここで、重要なのは RFID にも意図的に国際標準でない様式でも書き込みができるということです。ISO でも GS1 でも無い、企業独自に設定された様式の RFID が貨物の中に入っている場合、一般的な物流現場で RFID を使際は、関係のない第三者の RFID があれば読めてしまうという問題が出てきます。読めてしまうが、何がかいてあるかは判断出来ません。

具体的な問題点について、物流倉庫、小売店舗の 2 つの例を見ていきましょう。

(7) 物流倉庫で生じる問題点の例

あるオープンな物流倉庫での例を見ていきます。カートンにつけた貨物識別子はきちんと EPC の SSCC タグを使っている、その中に格納されている個品に企業独自の ISO でも GS1 でもない RFID が使われていた場合、RFID のリーダは選択読み込みが出来ないため（独自コードが理解出来ないので選択読み込み出来ない）カートンの中身の企業独自 RFID まで読みこめてしまうため、物流情報システムの処理スピードが低下するだけでなく、場合によってはシステムダウンを引き起こす可能性があります。

図 17 オープンな物流倉庫にプライベート RFID があるとシステムがダウン



(8) 小売店舗で生じる問題点の例 1

あるショッピングモールを考えてみましょう。Aさんは、このショッピングモールに出店している靴を販売している店舗の店長です。このたび、RFID を使って店内棚卸しの効率化を図ろうと、EPC を使った RFID をすべての商品のプライスタグに装着しました。一方隣は、ファッションアパレルの店と化粧品のお店が出店しています。実は、両隣はすでに RFID を活用していたのです。A店長は、準備も整い、試験的に棚卸しをしてみました。するとタグが次々に読み込まれてきます。ここで、妙な現象にさらされます。自分の店舗にない EPC や、内容の分からない RFID がA店長のハンディターミナルに入ってくるのです。システムの誤動作かとも思いましたが、分析の結果両隣の店舗の RFID の一部を読んでしまったということに気が付きます。どちらかの店は、正しい EPC ですが、自分の店のものではない。一方の店は内容すら分からない情報が読み込まれてしまっているということが分かりました。

図 18 店舗A店長のなやみ



この2つの例は、RFID を巡って最近頻繁に起きている問題の典型的な例です。

ここには、これから私たちが RFID を使っていく場合に直面する大きな二つの問題があります。

■一つは、無関係の（他店）RFID を受動的に読んでしまい、自分の店のものと区別が付かない。

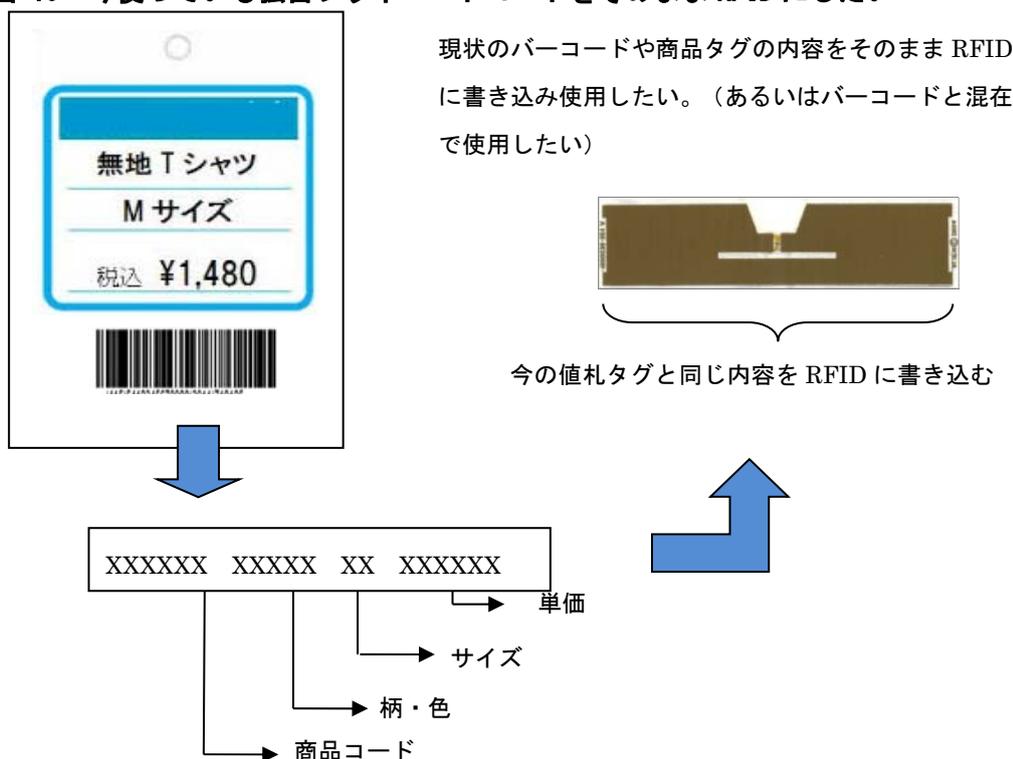
■もう一つは、加えて RFID の中に自分たちだけが理解できる独自コードを書き込んでいるため、他の RFID ユーザに迷惑をかけるということです。

(9) 小売店舗で生じる問題点の例2 商品コードは変えられない

先に述べたように RFID は、ISO と GS1 によって厳格にそのフォーマットが国際標準として決まっています。ましてや、RFID は先に示した例のように、自分達だけに閉じて使うということが出来ません。

とはいうものの、今まで使っていた商品コードを、RFID を使うからと行って見直すことは出来ないという企業も多くあります。あるいは、国際標準を採用しようとおもっても、うまく自分の企業の必要情報が盛り込めないという場合は多くあります。とくに、コードの桁数に意味を持たせている場合などは国際標準が採用出来ず、結果、バーコードと同じように RFID にも企業独自のコードを採用することになり、今述べたような他の企業から見たらノイズとなるような RFID が世の中に出回るようになります。

図 19 今使っている独自プライベートコードをそのまま RFID にしたい



上の図のような使い方をしたいという企業は実際にたくさんあると思います。ところが今までバーコードの時はこれで何の問題もなかったものが、RFID にしたとたんに前ページのA店長のような、理解出来ないコードとして他の店に悪影響を及ぼすことになります。ましてやこのプライベート RFID を海外の工場でソースタギングし、国際物流というオープンな場所に出荷するとなると、国際的な問題になりかねません。

実際に国際標準を使わずに、企業の独自コードを書いている事例が日本に少なからず見受けられ、これが現在もまた将来にわたってさまざま問題を巻き起こす危険性が高い状態になっています。

では、RFID には今までと同じような商品コードを書き込んで使うことは出来ないのでしょうか。これまでは難しいと言われていました。しかし、昨年 ISO/IEC 1736X シリーズの新しい版が公開され、この問題を解くことが可能になりました。

まず現状なぜこのような問題が生じるのかを見てみましょう。

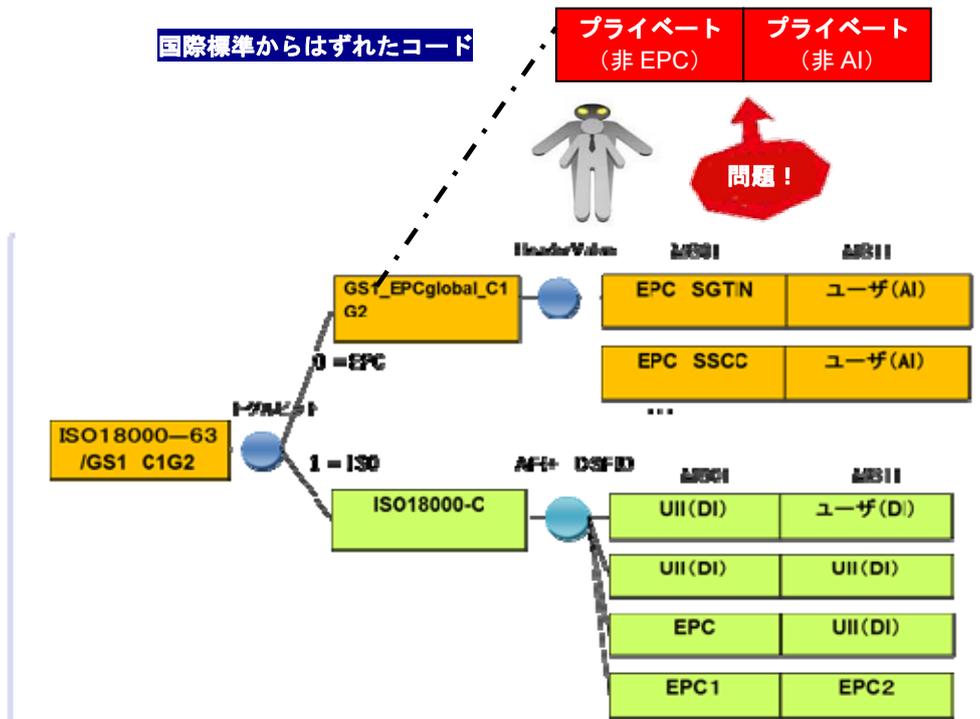
(10) EPCにしてEPCにあらず

今まで、RFIDにはISOフォーマットと、GS1(EPC)フォーマットがあると説明してきました。この区分けは、RFIDのPCというところにある1ビットでコントロールしているとも述べました。現実的に、ビットが1つなので、0bか1bしかなく、ここを勝手に2ビットに拡張し10b=プライベートなどとビット数を増やすことは禁じられています。

さまざまな理由によりRFIDに国際標準を採用出来ないで企業独自コードを書き込みとどくなるのかを説明してみましよう。一般的に、RFIDはEPCglobalという組織(現GS1)が推奨するEPCがいち早く欧米で採用されました。その時点でまだISO様式は規格策定中のもも多く、普及していませんでした。結果**現在流通しているRFIDハード、ソフトはEPCのみに対応したものがほとんどです。**つまりEPCを読み書きする機能しか無いということです。具体的に言えば、今まで説明したISOとEPCを区分する仕組みなどを実装せず、EPCを読み書きするソフトウェアしか提供されていない、つまり書き込んだものはすべてEPCとして扱われるようになってきているものがほとんどです。

企業が独自コードを、ベンダ提供の開発キットなどを使って書き込むと、このRFIDは暗黙のうちに、PCなどのディレクトリ制御部分はEPCのビット列が書き込まれます。

図20 トグルビットがEPCのまま企業独自プライベートコードを書く
(標準外コードとなってしまう)



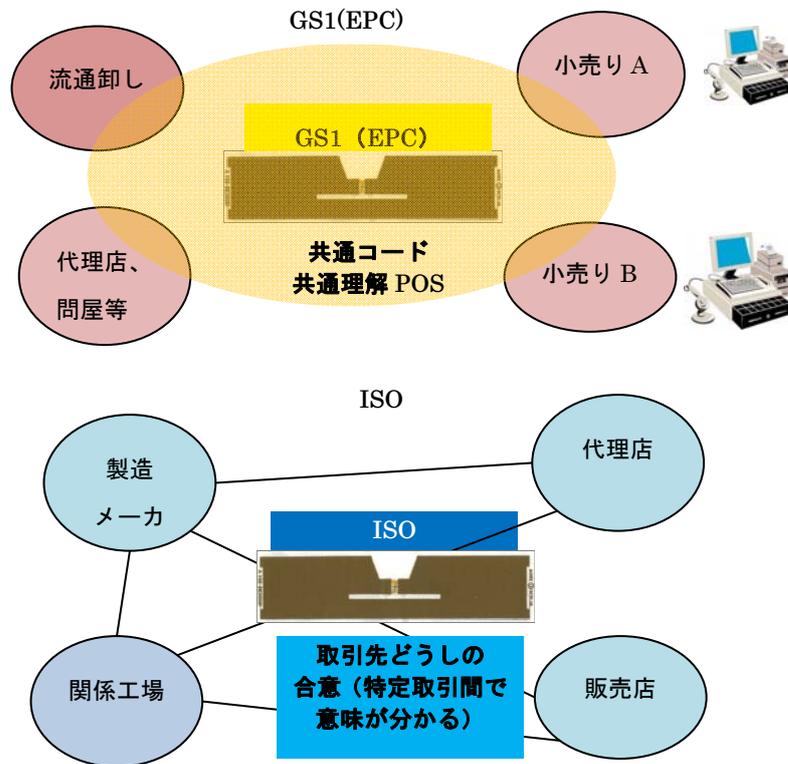
つまり明示的にトグルビットを書き込まないでベンダ提供の開発キットで書き込むと、ISO か GS1 (EPC) かを区分するトグルビットは、デフォルト値として 0 b になり EPC となります。しかし EPC だからといって次のヘッダーバリューの解析手順を踏んでも独自プライベートコードでは意味が分かりません。

つまり、EPCなのにEPCでないRFIDが出来てしまうのです。

(11) 既存コードを RFID に書くための規格=ISO

では、ISO の様式は何のためにあるのでしょうか。ISO の 1736X シリーズは RFID に企業独自のコードを書き込むために出来ました。24 頁図 19 のようなケースに対応するために ISO フォーマットがあるといえます。

図 21 GS1 (EPC) と ISO の標準に対する考え方



GS1は、様式だけでなくコードそのものも標準化を推進しています。一方ISOはTPA（取引者間合意）があれば、その間だけで理解出来るコードや企業独自コードを使うことが出来ます。しかしながらISOは全く勝手なフォーマットを許しているわけではなく、ISOの様式に準拠した範囲で独自コードを書き込むことを想定しています。これは、取引先合意のない第三者（たとえば物流事業者）に迷惑とならないよう、現地のシステムが不要と判断すれば、フィルタをかけて読み飛ばすことを保証するような様式を設定しているのです。

図 22 RFIDにISOやEPCではなく企業独自のプライベートコードが書かれているとシステム障害

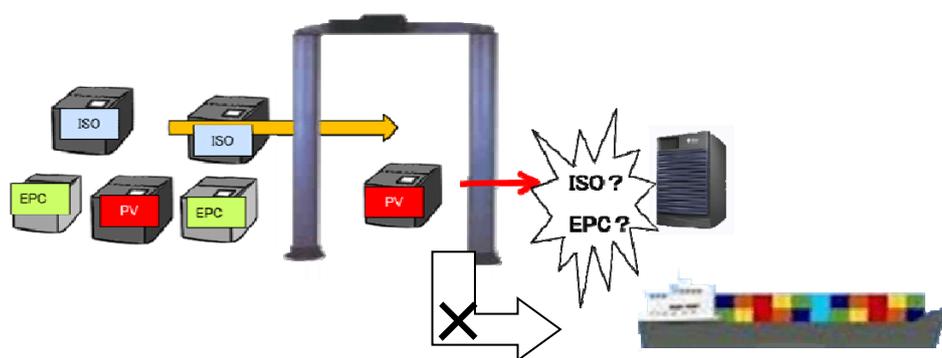


図 23 ISO様式であれば、不要な場合、読み飛ばすことが出来る

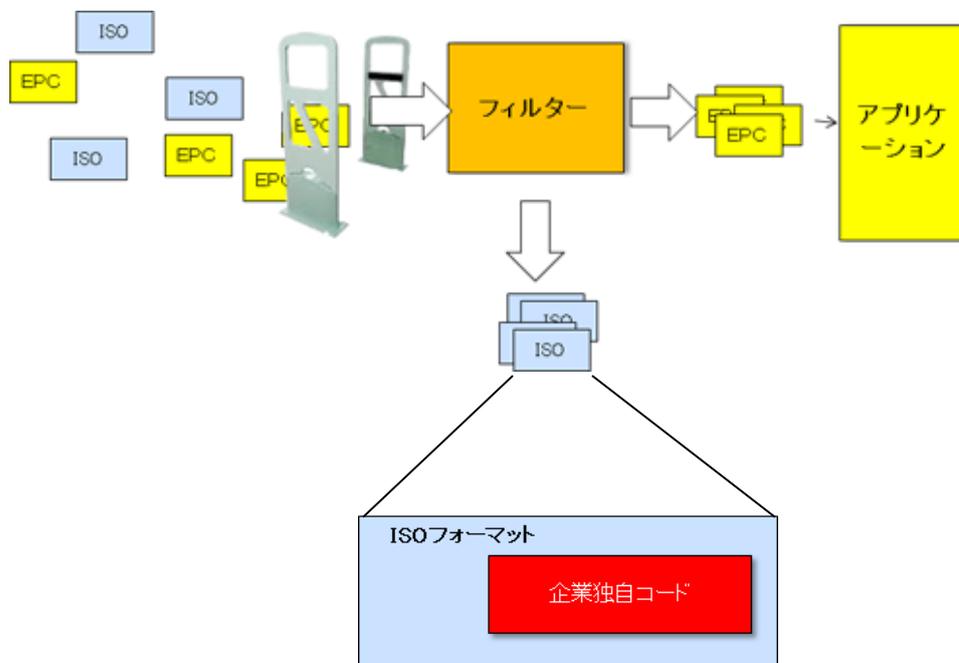
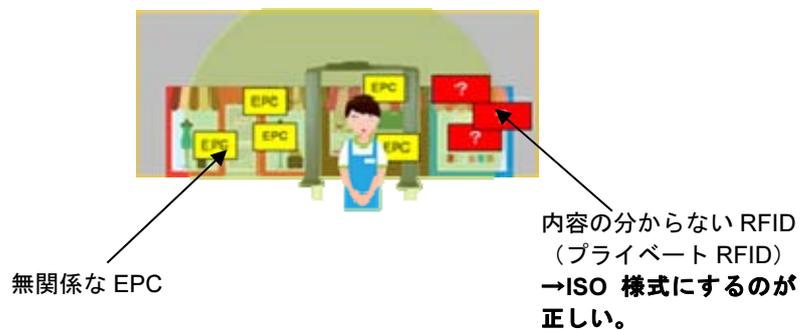


図 24 不明な RFID 情報も ISO 様式であれば除外できる

他店舗の RFID が読まれる



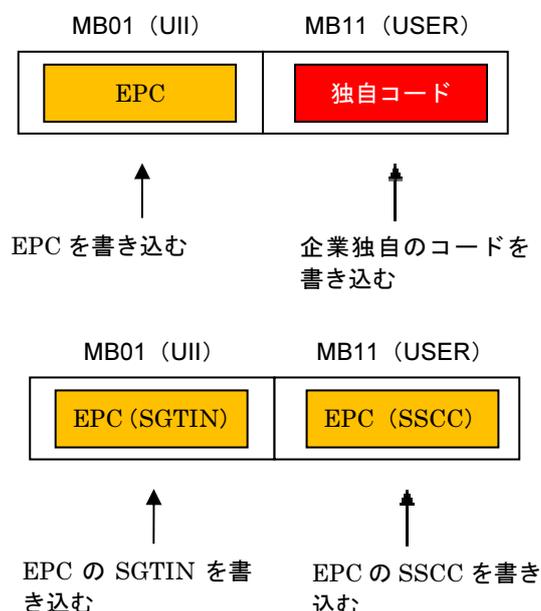
繰り返しますが、既存の独自プライベートコードを RFID にする場合は、ISO 様式にする必要があります。

ISO のフォーマット、つまりトグルを 1_b にすれば、既存のコードをそのまま RFID に書き込むことが可能です。ここを ISO 様式にしさえすれば、あとは勝手な様式で独自プライベートコードを書いてよいわけではなく、ISO の様式に従って書き込むことが重要です。このルールを守っていさえすれば、いままで使っていた企業の独自プライベートコードをそのまま使うことができます。

残念ながら先行した GS1 (EPC) に比べ、ISO サプライチェーン用の RFID 規格である ISO/IEC 1736X シリーズの新しい版がようやく 2013 年末にリリースされたことなどから、あまり一般的になっているとはいえません。また同様に機器やソフトを提供するベンダも EPC のみのサポートで、ISO をサポートした製品は現時点で整備されていません。この 1736X シリーズは現在、JIS 化作業が進んでいます。したがって、今後ベンダから JIS をサポートした製品が早急に提供されることが強く望まれます。

この ISO フォーマットを使うと、社内では従来の独自プライベートコード、流通用に JAN コード=EPC という使い方ができる可能性もあります。その場合、UII に EPC を書き、USER 部分に企業独自の商品コードを書くに行った使い方が考えられます。

図 25 ISO RFID の応用

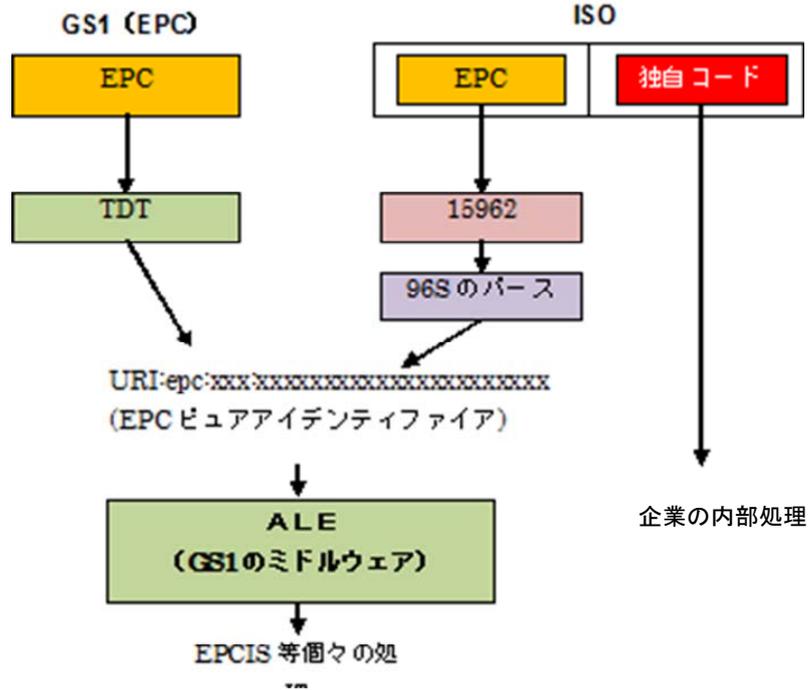
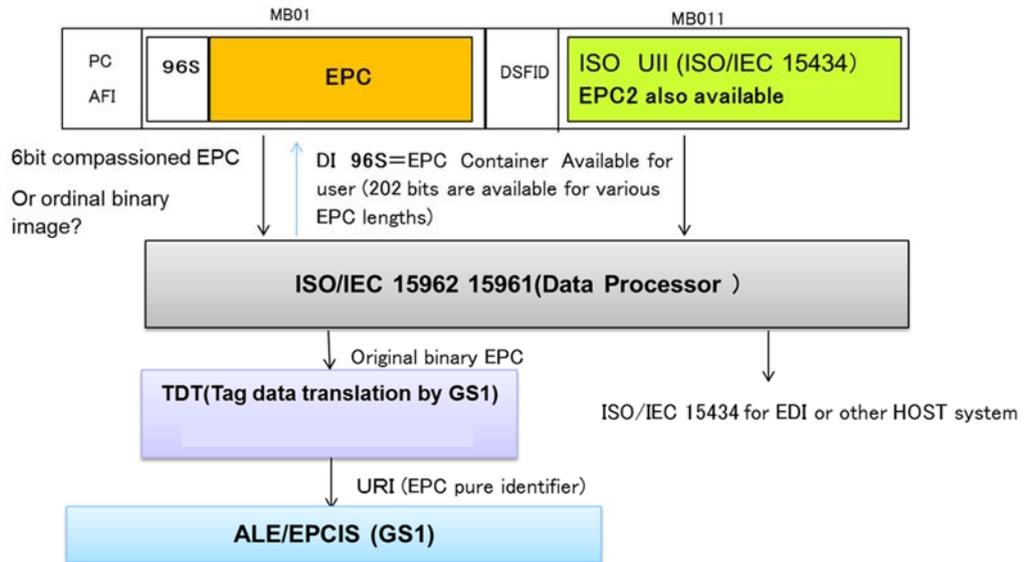


あるいは、SGTIN の書かれた ISO タグの USER に SSCC を書くということも可能です。

ISO の RFID に EPC を書くために、96S という DI が定められていますが、これらは標準の EPC としてではなく ISO として読んでから EPC に展開するため、運用に当たっては、あらかじめ TPA (Trading Partner agreement: 取引者間合意) が必要です。

図 26 ISO RFID に EPC をマッピングするイメージ

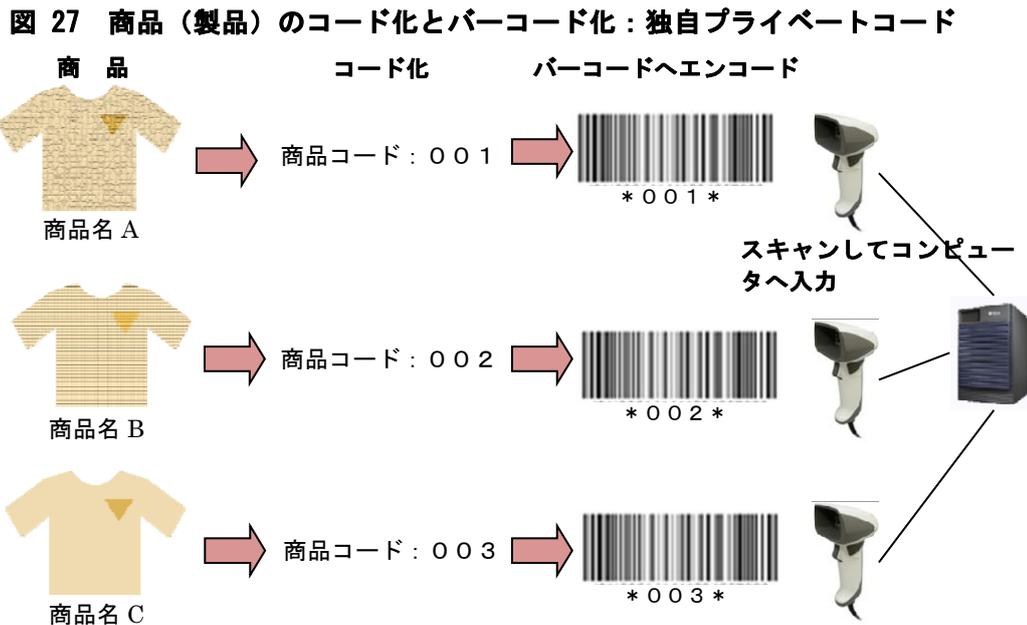
Field Length - an3+16...26 (ISO 646)
 96S EPC number Available for user (202 bits are available for various EPC lengths)



4. 15459 の詳細（物品識別子）

(1) コードの発展

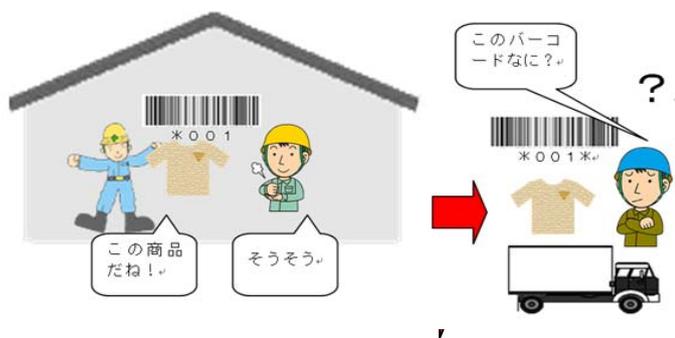
一般的に商品は、商品コードというもので管理をする場合が多くあります。調達から販売まで、物流を含めて自社でまかなう場合、この商品コードを使うのは自社内だけです。独自プライベートコードさえきちんと管理していれば、問題なくスムーズな運用が出来ます。



(2) 独自プライベートコードの問題

しかし業務拡大などに伴い、他の企業が絡むオープンなサプライチェーンに拡大した途端にこの独自プライベートコードを使うことには問題が発生します。このバーコード*001*というのが、この会社の商品 A であるとわかるのは、この会社の中だけだということです。小売店や量販店にこのバーコードを付けたまま納品しても、このバーコードがこの会社の商品 A であるとは分からないということです。このような自企業あるいは、自現場だけで意味をなすコードを、通常我々は、独自プライベートコード（私的）コードと呼んでいます。

図 28 独自プライベートコードは、第3者には理解できない



(3) パブリックコード

逆に、物流業や小売りなどは、このメーカーの商品だけでなく他のメーカーの商品も扱うわけですから、小売りが再度独自プライベートコードを張り直すか、双方つかえる公的なコードにする必要があります。一般的に我が国で広く使われている商品コードは、GS1（日本では流通システム開発センター）が管理する JAN コードになります。

JAN コードは日本国内のみの呼称で、国際的には EAN コード (European Article Number) と呼称され、アメリカ、カナダにおける UPC (Universal Product Code) と互換性のある国際的な共通商品コードです。JAN コードには、標準タイプ (13 桁) と短縮タイプ (8 桁) の2つの種類があります。さらに、標準タイプには、最初の 7 桁が GS1 事業者コード (JAN 企業コード) となっているものと、9 桁が GS1 事業者コード (JAN 企業コード) となっているものに分けられます。標準タイプ (13 桁) は、GTIN-13、短縮タイプ (8 桁) は GTIN-8 と呼ばれることもあります。

図 29 JAN コードの例



出典：流通システム開発センター

(4) コードのまとめ

ここまでコードについて紹介してきましたが、これをまとめると次のようになります。



(5) 標準識別子 : AI・DI = パブリックコードのための識別子

企業間だけでなく国をまたがってサプライチェーンが形成される時、企業や個々の国がそれぞれの規格によってそれぞれコードを定めていたり、製品の品質、性能、安全性、寸法、試験方法などを独自に決めていたりしては、共通の理解は得られません。日本の電化製品が外国でプラグや電圧の関係で使えないということと同じです。国別に異なった規格が存在する場合、貿易の障壁ともなりかねません。そこで、国をまたがっても、同じ識別子で、相互理解をとろうという取り組みがあります。また、このような国際取引の際、何らかの障害、問題が発生した場合、規範とすべき規格がどうしても必要となってきます。

そのため、現在は国際標準化機構 (ISO: International Organization for Standardization) や国際電気標準会議 (IEC: International Electro technical Commission) が、公的な標準 (デジュールスタンダード) として設置されております。また、我が国における工業規格として JIS 規格がありますが、これも ISO や IEC といった国際規格を前提とした標準規格化活動となっているものが多々あります。構成としては ISO 規格の規格番号 (規格番号は「ISO」と「IEC」共同規格である ISO/IEC で始まり、その後ろに番号、発行年が付記されます (例: ISO 9000: 2005))。ひとつの規格が複数のパートに分かれる場合は、番号に続けてハイフン、枝番が付番されます。(例: ISO 10161-2:1997)

冒頭述べたサプライチェーンの7つのWを企業や国を超えて共通の理解にするためには、そのコードが何を表すかという共通の識別子が必要になります。つまり、以下のコードは商品コードを表す、あるいは輸配送ユニットを表すといったコード自体を判別するものが重要です。下図で25Sは商品を表す識別子で、6Jとあればユニット化された輸送貨物を表す識別子となります。これは、RFIDに限らず、バーコードや2次元コードでも共通の規格です。

図 30 標準識別子

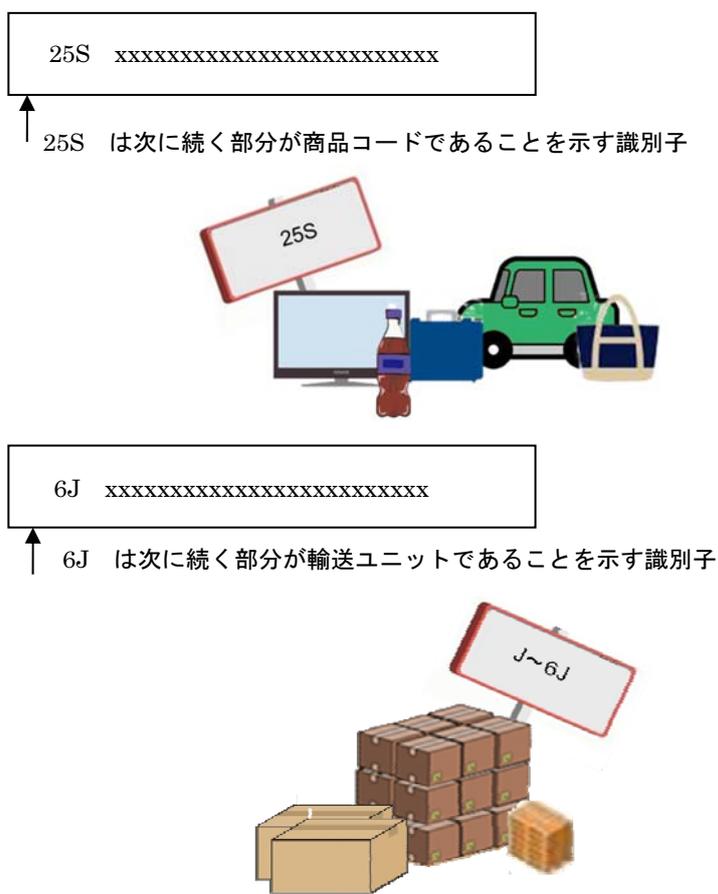
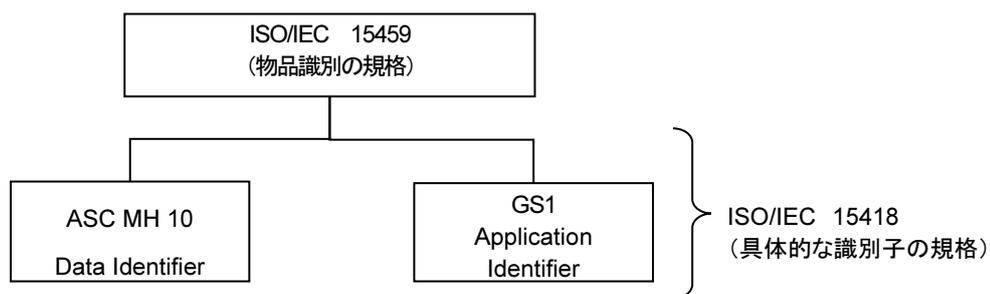


図 31 AI と DI



DI は、米国の自動コード化技術連合 (FACT: Federation of Automated Coding Technologies) によって決められたデータの内容・意味を示す識別子で、FACT データ識別子と呼ばれ、主に鉄鋼・自動車・電子機器製造業界等で使用されています。

AI は、GS1 が定めた製造日、品質保持期限、薬効期限、注文番号、梱包番号、出荷先コード等の種類とフォーマットを表す識別番号のことをいい、流通系を中心に活用されています。AI は GS1 の RFID である EPC のベースになっているものです。

DI・AI どちらを使用してもかまいませんが、DI にはすべての AI が含まれるのに対し、AI には DI は含まれていません。GS1 の RFID である EPC には AI ベースのもの、ISO の RFID にはどちらを使ってもかまいません。ISO/IEC 15459 は、製品とその包装、輸送容器、梱包容器についての識別子が記載されています。

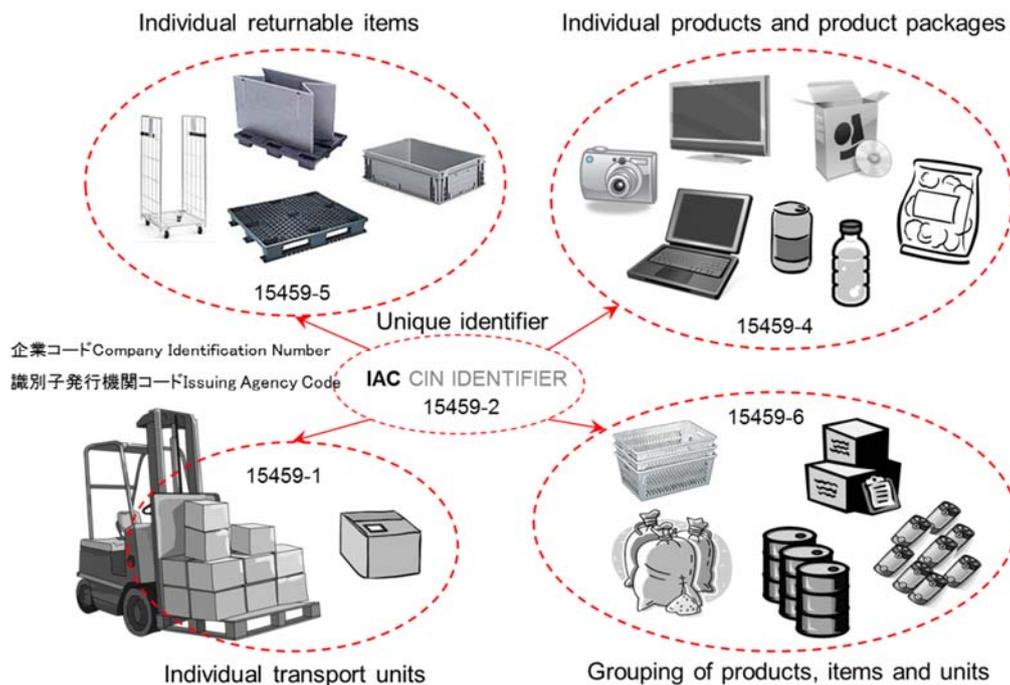
(6) ISO/IEC 15459 の構成

ここまで、企業やその現場の中だけで通じる独自プライベートコードと世界中で理解できるパブリックコードというものがあると説明してきました。では私たちが RFID を使用する時、7つの W にいったいどのパブリックコードを採用すればよいのかということが気になります。15459 はサプライチェーンのパブリックコードのいわばバイブルと言って良いもので具体的には AI と DI で構成されます。RFID だけでなくバーコードも同じです。

表 6 ISO/IEC 15459 シリーズの各識別子

15459 の規格	DI	AI (EPC)
15459-1 輸送ユニット	J、1J~6J	00 (SSCC)
15459-5 返却可能な輸送容器	25B 55B	8003 (GRAI)、8004 (GIAI)
15459-4 製品および製品包装	25S 3I	01+21 (SGTIN)
15459-6 グルーピング	25T	01+10

図 32 ISO/IEC 15459

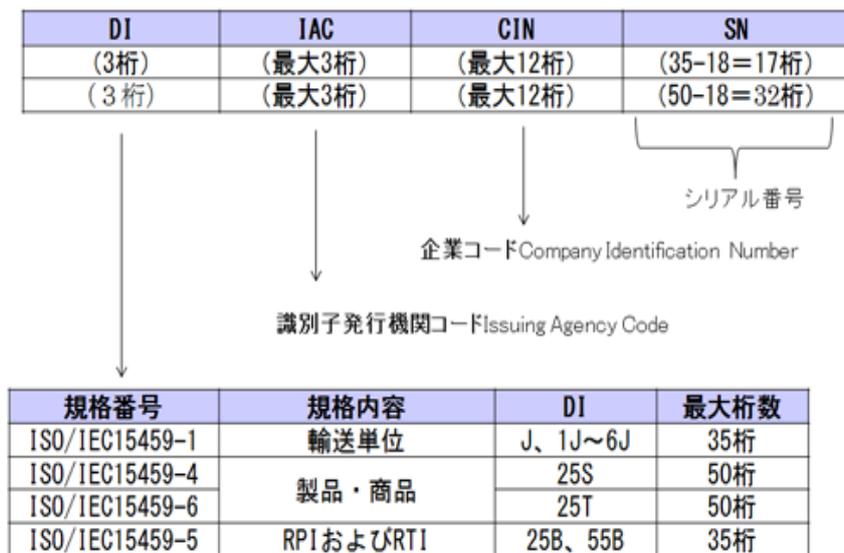


出典 ISO/IEC 15459

(7) ISO/IEC 15459 の様式

それぞれ様式は同じ構成になっています。DI（識別子）、IAC（発番機関コード）、CIN（会社コード）、SN（シリアル番号）という4構成です。中で重要なのは、SN（シリアル番号）です。ここは、識別子によって使い分けの出来る部分です。特に商品コードについては、企業の使用しているコードやシリアル番号、その他の項目などあれば、このSNの中に格納できます。

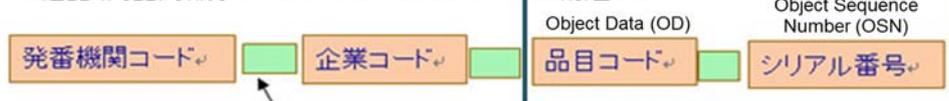
図 33 ISO15459 の様式



<輸送ユニットの識別コード ISO/IEC 15459 -1の構造>



<個品(商品)識別コード ISO/IEC 15459 -4の構造>



(識別子を挿入して使用することも)

出典：AI 総研

① IAC

次の会社コードを発番した組織の略称が入ります。

表 7 IACコード (2010)

0 thru 9	GS1 (European Article Numbering Association)
J	Universal Postal Union
GH	Customs Excise and Preventive Service
KDK	DALO Danish Defence Acquisition and Logistics Organization
KKR	Korea Institute of Distribution and Logistics (KIDL)
KUS	TCJ5/4-I
LA	JIPDEC/GII Japan Information processing Development Corporation/ Electronic Commerce Promotion Center
LB	Telcordia Technologies, Inc.
LD	DOD-DLIS Department of Defense - Defence Logistics Information Service
LE	EDIFICE Electronic Data Interchange for Companies with Interest in Computing and Electronics
LF	FIATA International Federation of Freight Forwarders Associations
LH	EHIBCC European Health Industry Business Communications Council
LM	Telefon aktiebolaget LM Ericsson
LN	ABOL SOFTWARE INC.
ND	DHL Freight GmbH
NL	Koninklijke TNT POST
OD	ODETTE EUROPE
QC	CEFIC European Chemical Industry Council
RG	Xifrat Daten A. G.
RH	HIBCC Health Industry Business Comm. Council
SI	SIEMENS
ST	EUROFER European Confederation of Iron and Steel Industries
UN	Dun & Bradstreet
VEC	ECRI
VEG	Siemens Enterprise Communications
VGL	DHL Express Benelux
VGT	G. T. F. Group of Terrestrial Freight Forwarders
VIB	IBM International Business Machines
VTD	Teikoku Databank Ltd.

② CIN

IACが発番した企業・組織コードを入れます。桁数は、上記 IAC のコード体系にあわせてます。

③ SN（シリアル番号）

この SN に今まで使っていた商品コード+シリアル番号（なければ重複しない連番）を書くことで、今まで使ってきたものと同じコードを RFID に書き込むことが可能となります。ただし、このフォーマットには会社コード（CIN）が必要です。会社コードは、IAC という発番機関が管理している会社コードを選んで使うことができます。もし、いずれのコードも取得していない場合は、それぞれの発番機関に申請して、会社コードを取得してください。

(8) 製品、製品包装 15459-4（識別子 25S）

商品の識別子には、GS1 が管理している GTIN（JAN）コードと ISO の 25S という二つがあります。GTIN は主として流通業で現在も JAN を使っているような組織に向いています。ISO は現在 POS などを使っていない製造業や、JAN を使っていない組織に向いています。

識別子 25S の RFID は次のような構文になっています。シリアル番号は、取引者間の合意があれば 50 桁まで増やすことが可能です。

図 34 25S のマッピング方法

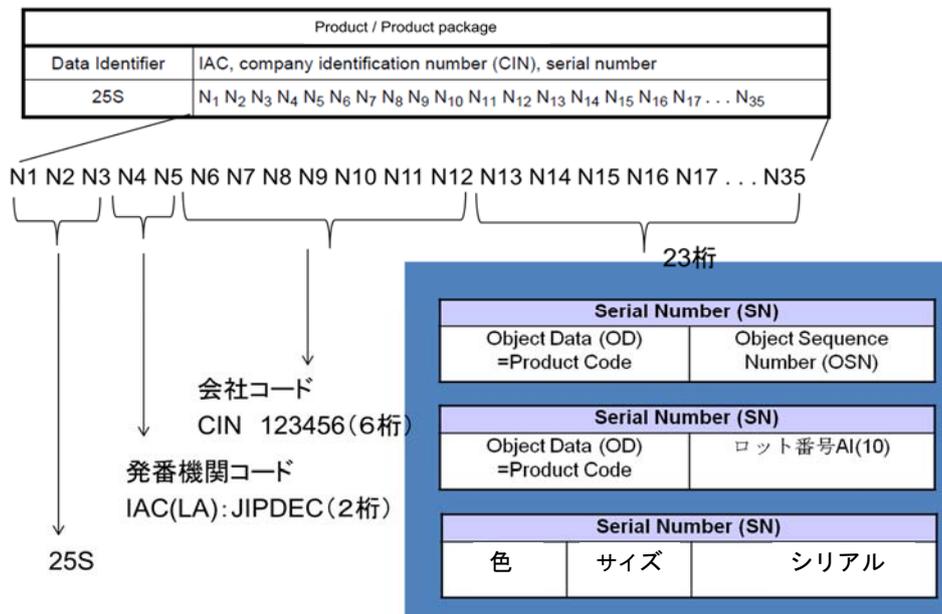
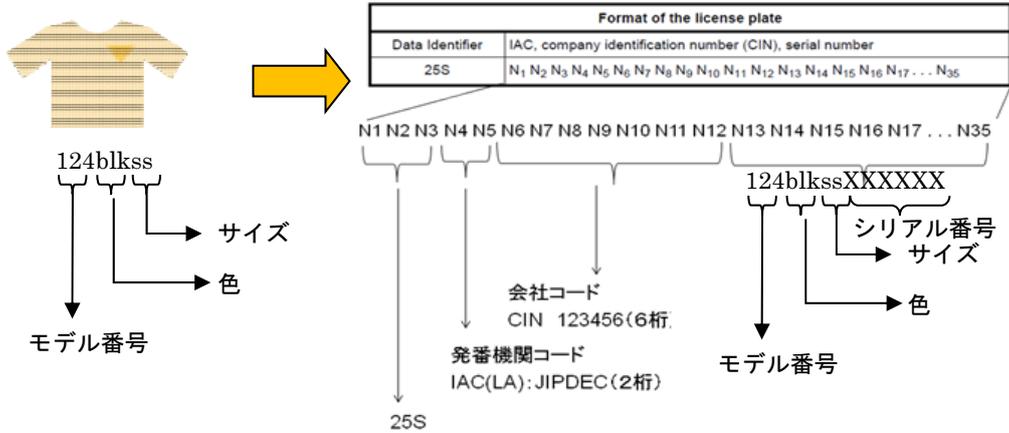
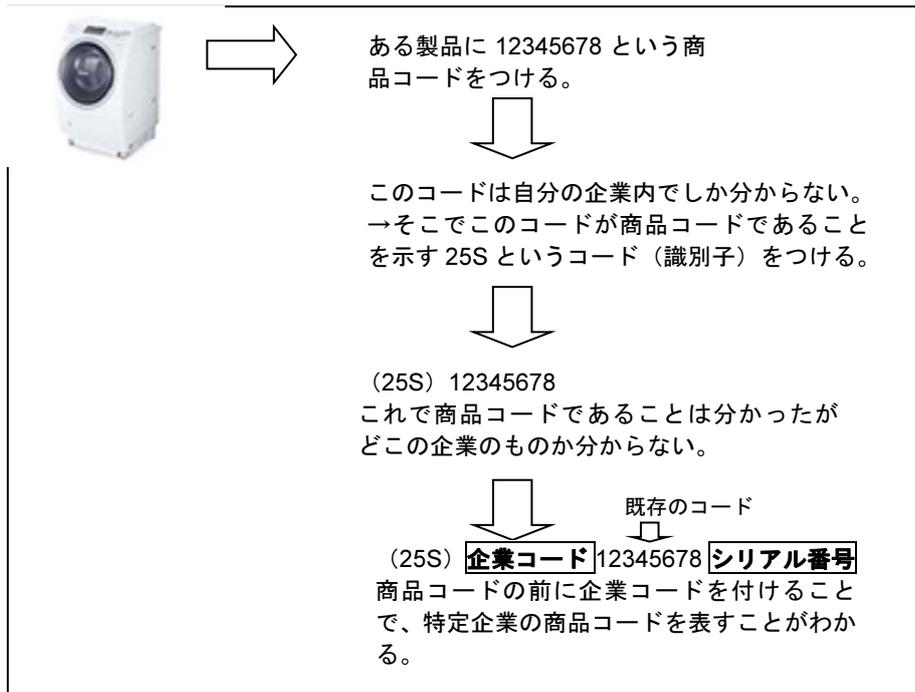


図 35 既存のコードをそのまま RFID に書き込みたいケース



ISO/IEC 15962 の規格では、タグの中に区切り文字として識別子 DI や G_S R_S 等の制御文字を入れることも出来る。

図 36 プライベートコードをパブリックコードにする



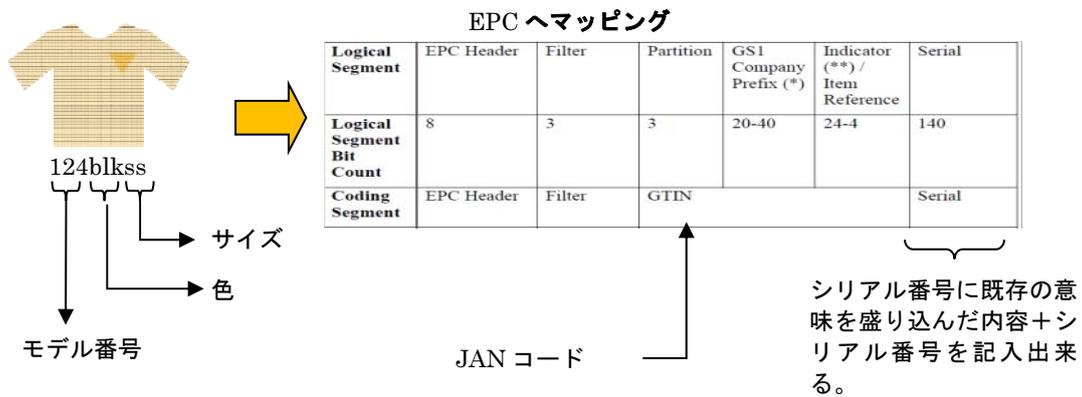
■ もう一つの解

POSに通したいので、JANコードベースのRFID(EPC)を使いたいが、既存の商品コードに意味を持たせてあり、これを変更出来ないという場合もあるかと思います。実はEPCの商品識別子であるSGTINには、一般的に普及している96ビット版の他に198ビット版というのがあります。違いは、シリアルの部分で、96ビット版は、数字のみで無意味コード(意味づけしてはいけない)で構成するように決まっていますが、もう一つのSGTIN198ビット版は、このシリアルにフルセットのAI(21)(:シリアル番号)を使うことが出来ます。つ

まり、このシリアル番号には、英文字も使える桁にサイズや色などを盛り込んだ有意コードとして使用することが出来ます。

シリアル番号ですから、重複しない番号であることは必要ですが、ある程度このシリアルの中で解決することも可能です。ただ、取引先間での合意（TPA）が必要で、了解無しに198ビット版を使うと、相手がRFIDを読んでも理解出来なくなってしまうので、注意が必要です。

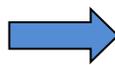
図 37 198 ビット版 EPC を使った既存コードとの共存



■まとめ

EPC と ISO のどちらを使うかについては、以下のように整理できます。

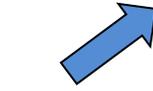
■現在も JAN コードを持っている製品。



■現在プライベートコードを使っていて JAN コードを持っていない製品。



プライベート様式

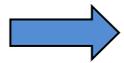


JAN コードに移行できる



現状のコードをそのまま使いたい

■部品や、社会インフラのような都度製品識別子が変わるようなもの



(9) トランスポートユニット 15459-1

輸送貨物のユニットについては、ISO の場合、1J~6J までで粒度を表すことができます。下図にあるように、6J はまとめ（親）的なユニットロードを表すことができます。

図 38 貨物識別子（ライセンスプレート番号）

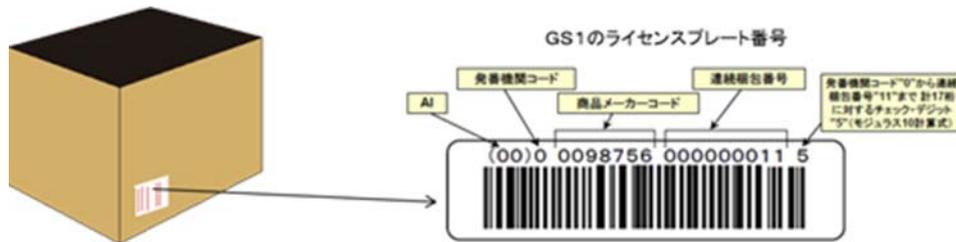
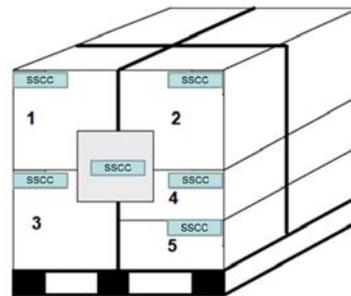
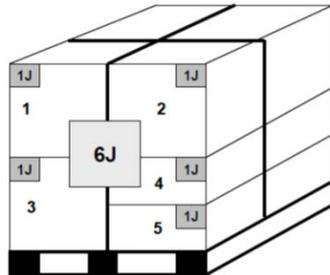


図 39 トランスポートユニットの概念

ISO のトランスポートユニット

GS1 のトランスポートユニット



ISO の場合、集合アウターカートンの場合、25P を使う場合があります。

GS1 のトランスポートユニットには1J~6J という親子関係は無く、EPCIS などシステムで親子関係を表します。同じ SSCC がネストされます。また、梱包が製品梱包のアウターカートンの場合、SSCC でなく、SGTIN をフィルターバリューを使用して使う場合があります。

表 8 ISO/IEC 15459-1 ライセンスプレートの様式

DI	IAC	CIN	SN
J(1J~6J)	(最大 3 桁)	企業コード	輸送ユニット番号
(3 桁)	(最大 3 桁)	(最大 12 桁)	(50-18=32 桁)

(10) 返却可能な輸送容器 RTI (returnable transport items)

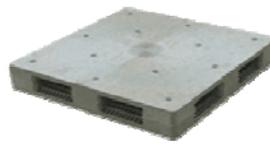
RTI としては、通い箱やパレット、カゴ台車のように、ワンウェイでなく、繰り返し使用する輸送機材を識別するニーズがあります。先にも述べたとおり、貨物自体を識別するものではなく、両者は区分して管理すべきです。

また、輸送容器自体がソースタギングされていた場合に限り、パレットやコンテナを販売したメーカーの会社コードから使用する企業や組織のコードに UII の CIN (あるいは EPC のマネージャ番号) を書き換えることが許されています。

図 40 RTI



ISO の場合
25B



GS1 の場合
8003 (GRAI) 、8004 (GIAI)

表 9 ISO/IEC 15459-5 RTI の様式

DI	IAC	CIN	SN
25B	(最大 3 桁)	企業コード★	資産管理番号
(3 桁)	(最大 3 桁)	(最大 12 桁)	(50-18=32 桁)

GS1 GRAI の様式

AI	会社	アセットタイプ	フィルターバリュー	シリアル番号
8003	GS1 コード★	任意	予約	任意
GRAI-170	最大 20 桁	3 桁		(英数最大 16 桁)
GRAI-96	//	//		数字のみ

★上記のうち、ISO の CIN と GS1 の会社 (マネージャ番号) については、仮に資産を購入した際、メーカーのコードが入っていた場合に限り、所有組織のコードに書き換えが可能です。

(11) RPI (returnable packaging items)

同様に所有権の変わらない容器について、識別子が作られています。（本識別子は関連する ISO/IEC 1736X シリーズで先行定義されており、15459 については次期改訂で反映されることが予想されます）また、GS1 には RPI という概念が無いため、8003 (GRAI)、8004 (GIAI) が識別子となります。本概念は、容器の再利用を考えた場合に、現状の JAN などでは空になった容器を識別出来ないことから、RPI での管理を想定しています。

図 41 RPI



ISO 55B

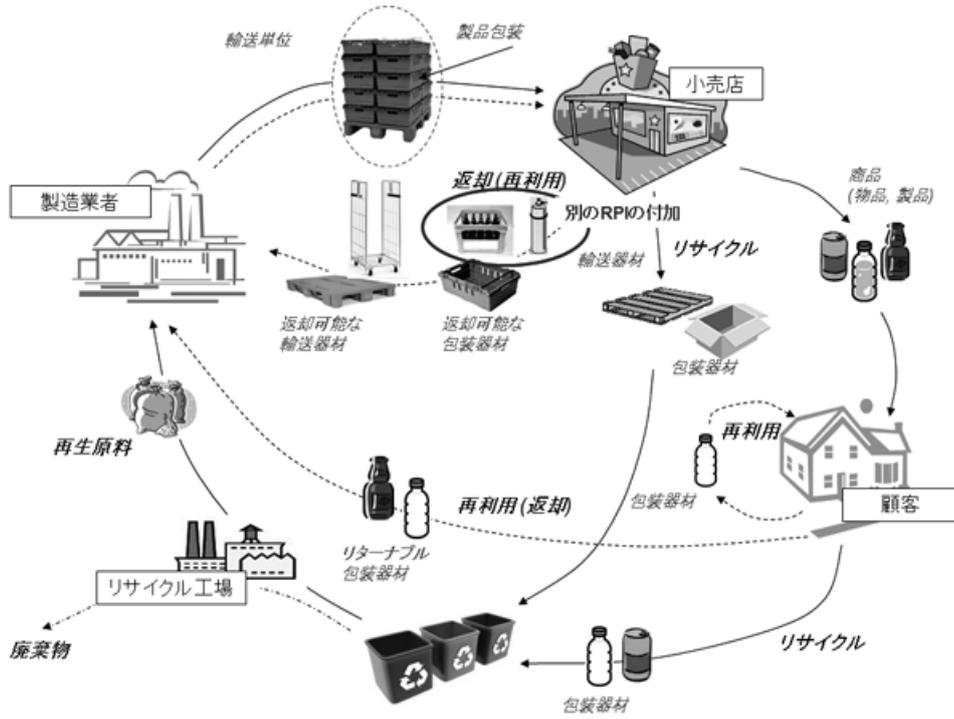
表 10 RPI の様式

DI	IAC	GIN	SN
55B	(最大3桁)	企業コード	包装管理番号
(3桁)	(最大3桁)	(最大12桁)	(50-18=32桁)

(12) RTI と RPI を使ったリサイクル・リユースの管理イメージ

RTI、RPI はリサイクル、リユースを管理することを想定しています。

図 42 リサイクル・リユースの識別子

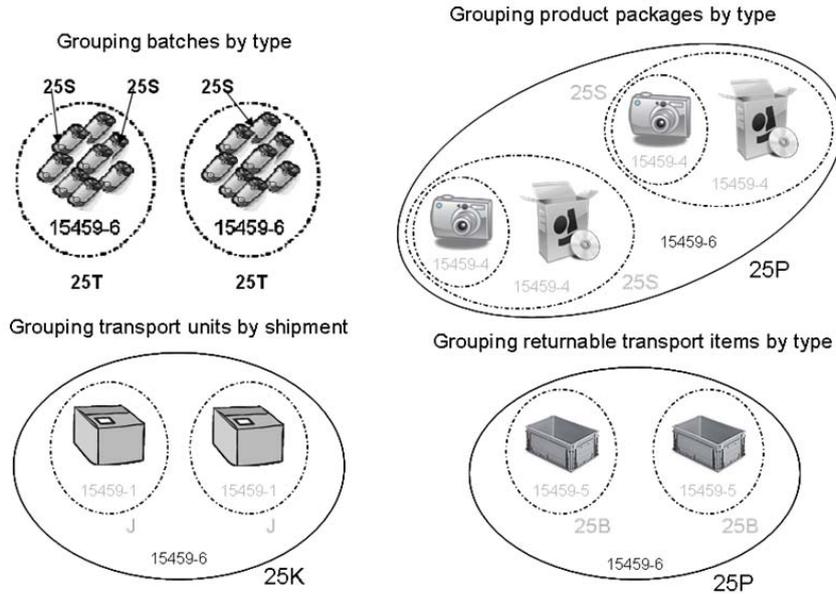


出典：ISO/IEC 1736X

(13) 製品・部品コードグルーピング (15459-6)

ISO/IEC 15459-6 はプロダクトをグルーピングするための識別子で、個品のアイテムをタイプ、使用法、品質、配達特性、オーダー、生産、品質、場所、配送単位などにグルーピングしてユニークにできます。

図 43 ISO/IEC 15459-6 グルーピング識別子



出典：ISO/IEC 15459

- “25P” 製品のグループ化
- “25T” バッチ、ロット番号
- “25K” マスタ B/L 番号（船荷証券）
- “26K” ハウス B/L 番号

5. 識別子の実装

(1) 実装のための階層

グローバルなサプライチェーン高度化のためには、関係者間で情報を共有できるパブリックコードを使うことが必要です。かつそのコードが何であるかを示す識別子が国際的に決められているものを使う必要があるということは先に述べました。

RFID のガイドラインでなぜこのような前説明が必要なのでしょう。ここで、自動認識を決定するための、手順について説明しましょう。同じく ISO では、0 から 3 までの手順を振って、必要な自動認識を実装する方法を説明しています。

図 44 自動認識設計のステップ

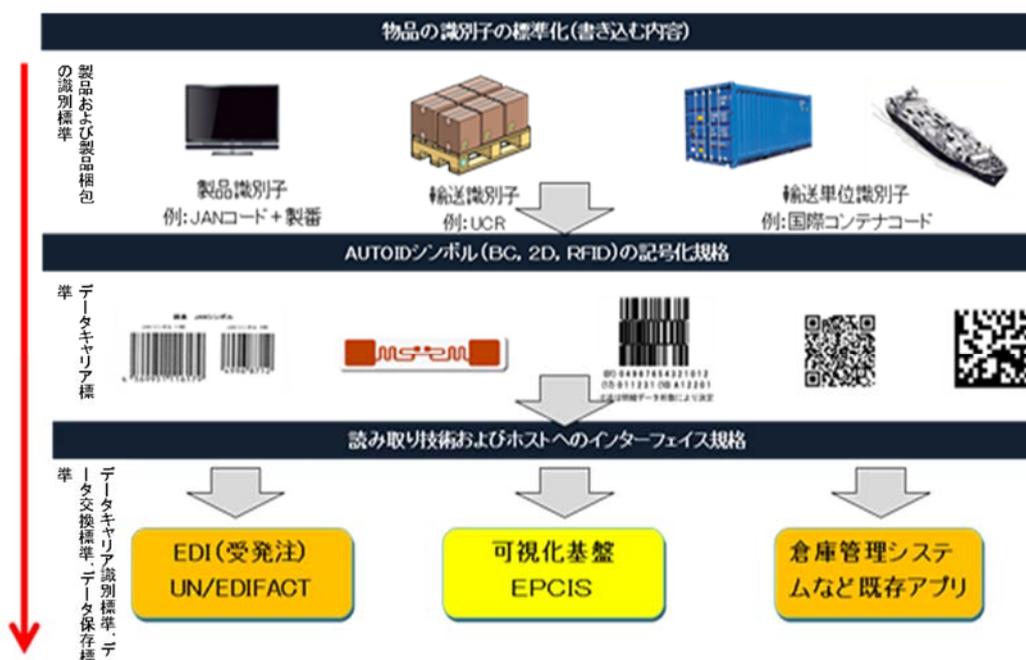
階層	標準
3	サプライチェーンスタンダード
2	データキャリア識別標準、データ交換標準、データ保存標準
1	製品および製品梱包の識別標準
0	データキャリア標準

ここで重要なのは、データキャリア標準と、製品および製品梱包の識別標準が分離されているということです。15459 という「もの」の識別子とそれを RFID に格納するか、2次元コードに格納するかの依存関係が無いということは、同じ識別子を RFID でも 2次元コードにも格納できるということです。

下の図は具体的なイメージにしたものですが、貨物や商品を識別する識別子（ISO/IEC 15459 で定められた、ISO および GS1 様式）をまず決定し、その際、1次元シンボルやRFIDなどの各種データキャリアに展開する際に、全く同じものを使うと言うことです。識別子とデータキャリア媒体は分離して考えることです。さらには、それをホストシステムやEDIに繋げる部分も考慮してインターフェイスの設計を行います。

逆に言えば、ホストシステムやEDIは、そのものを識別するデータは、1次元バーコードから読まれたものか、RFIDから読まれたことかを意識せずに使えるような考慮をしなくてはなりません。

図 45 実装のための階層

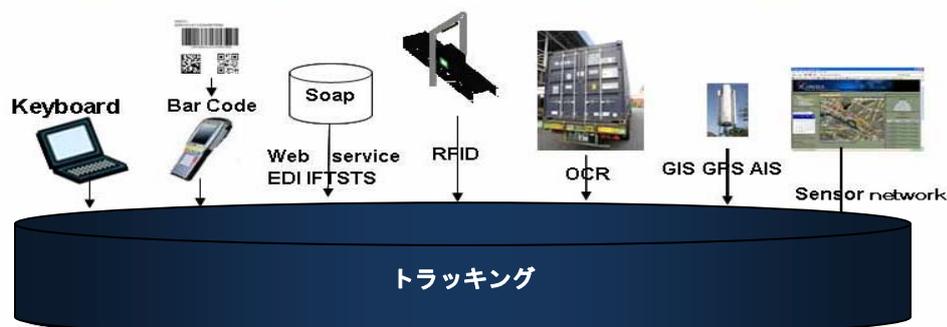


たとえば、輸送識別子としてUCRがありますが、これをRFIDに実装しても、二次元シンボルに実装しても、EDIやホストシステムは、どのようなデータキャリアから入ってきたかを意識せずに扱えるように設計しなければなりません。たとえば、トラッキングを実現しようとしてRFIDをつけたとしても、ある場所ではRFIDリーダがなく、二次元シンボルしか読めなかった場合でも、RFIDと全く同じ情報が収集出来なければなりません。

重要なのは、たとえば、テレビを識別する識別子とコードは、RFID に書かれても、二次元シンボルに書かれても、それを使用するアプリケーションからは同じように扱えるようになることです。

RFID から出てくる情報と、二次元シンボルから出てくる情報が異なっていれば、組織や国をまたがるサプライチェーンの情報は繋がってきません。たとえば、ある場所では RFID を読んで業務を行い、別の場所では、二次元シンボルをたとえば携帯電話で読み込んでも全く同じ情報が得られなければなりません。

図 46 製品および製品梱包の識別と各種自動認識方法



データキャリア（バーコード、RFID）は違っても同じ情報を取得出来ることが大切

(2) データキャリア標準

バーコードや二次元シンボル、RFID のようなデータやキー項目を入れて読み書きするためのお作法を示した規格がデータキャリアスタンダードです。たとえば、同じ 25S という識別子をコード 128 のバーコードに書き込む場合と、RFID に書き込む場合では、フォーマットや手順は違うものの、デコード（そこから読み込んだ状態）のデータそのものは、どの媒体から読まれたことを気にすることなくアプリケーションが使えるような考慮が必要です。RFID でトラッキングするシステムを設計したとして、あるリードポイントに RFID のリーダーが無かったら、これは成り立ちません。そのため、同じ内容を 1次元バーコードでも記載しておき、RFID の無いポイントではバーコードを読むことで全く同じ情報を収集出来るようにしておくことが重要です。

(3) HRI Human Readable Interpreter

RFID のバックアップ用として人間が読み取れる文字を印字することも規格化されています。また、正式なフォーマットであることを示す RFID エンブレムをつけることも必要です。下図に示す承認済みエンブレムは、ISO/IEC 29160 に規定する ISO RFID エンブレム及び EPC マークの例です。

図 47 RFID ラベルと HRI・認証ロゴ

RFID ラベルには、バックアップ用のバーコードと人間が読める形（ここでは AI セット）を印字しておく



(4) サプライチェーンアプリケーションスタンダード

7つのWのうち、15459 で決めていないものがまだあり、物理ロケーション識別子や所有者などの公的コードの整備が合わせて必要になります。

図 48 その他標準化が必要なパブリックコード

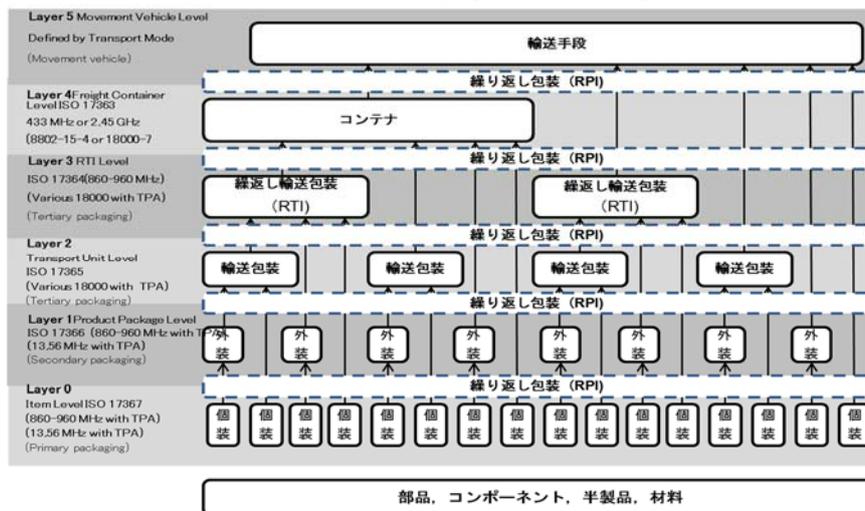
ユニーク識別子	コード	適応	発番機関
組織に関するコード (WHO)	GLN AI(410)	GS1アプリケーション識別子 (410) グローバルロケーション番号として定義されている。	GS1
所有者コード (WHO)	IAC	IAC公認の会社コード	
船舶、車両など	Vessel name voyage no call sign		船社 IMO(International Maritime Organization)
物理ロケーション (WHERE)	UN LO code	港湾コード、コンテナターミナルなど公的場所のコード	UN
	GLN	同上	GS1
	GIS	ISO 19100で定義(緯度経度高さ)	ISO

6. サプライチェーンレイヤ

いままでサプライチェーンを巡るものや、その他の W の識別について述べてきました。本節では、すこし見方を変えて、「もの」の識別について縦に考えてみましょう。縦というのは、少し違うかもしれませんが、実際のサプライチェーンやグローバルロジスティクスでは、製品がそのままの形で輸出、輸入されることはまずありません。製品を保護したり積載率を上げるために梱包されたり、コンテナなどに入れられたりします。たとえばテレビがカートンに入って、それを海上コンテナに 100 台積む場合、可視化のために様々な場所で常に 100 台のバーコードを読んでいたのでは、非効率です。これは RFID で複数読み取りしても、同じことです。コンテナに入った 100 台のテレビを一括で読むことはかなり難しいと思われます。

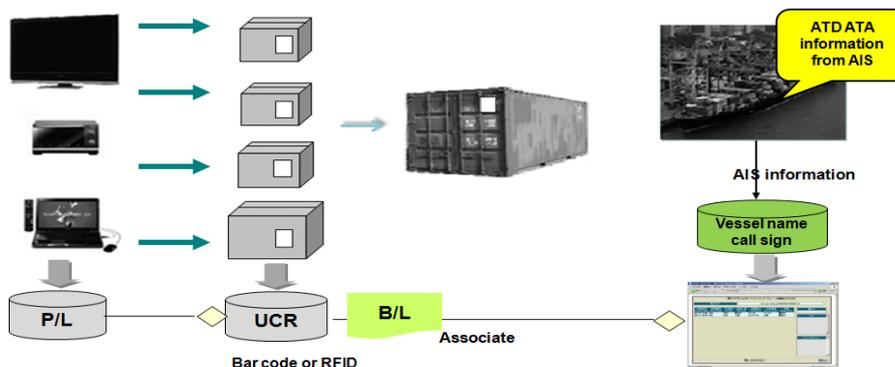
そのため、これらの親子関係についての識別子が設定されています。それぞれ階層 0 から 5 まであって、バーコードと、RFID それぞれに情報の格納方法が決まっています。

図 49 ISO のサプライチェーンレイヤ



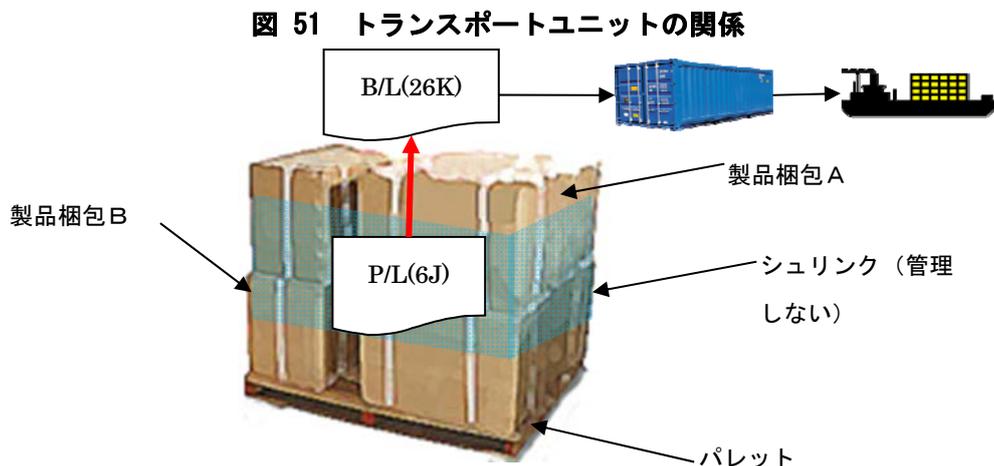
出典：ISO/IEC 1736X

図 50 実際の貨物階層構造



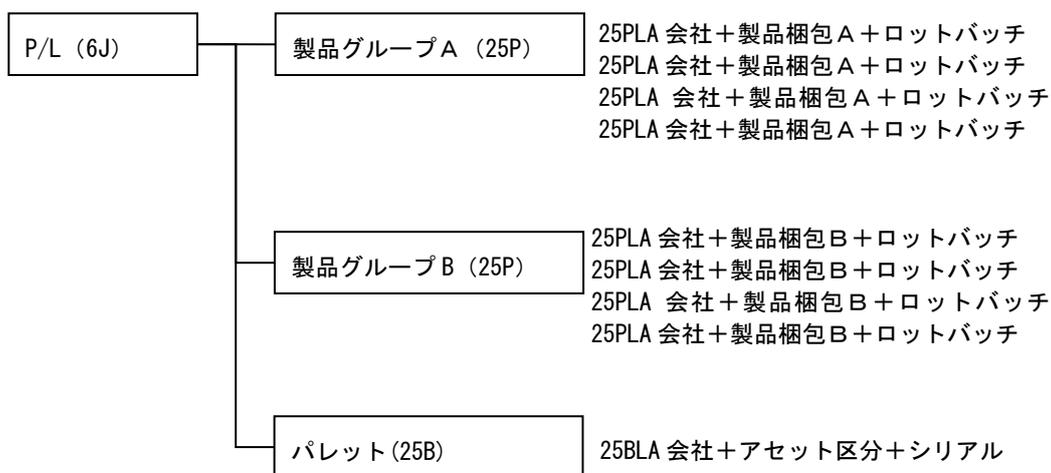
(1) 親子関係の表現方法

下の図は、典型的なトランスポートユニットを表しています。パレット（繰り返し輸送資材）に2種類の製品を積んでシュリンクでユニット化し、それに明細であるパッキングリストが付けてあります。

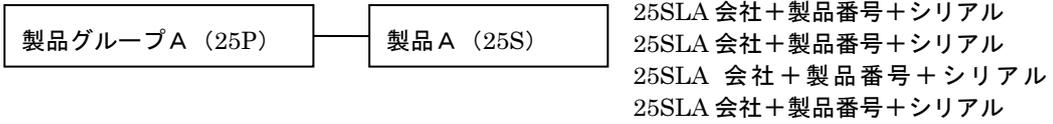


この図で、全体（＝パッキングリストの単位）に6Jという輸送識別子を付けます。さらにこのトランスポートユニットの構成（子供）として、繰り返し輸送資材であるパレット（25B）を付けます。製品は集合梱包ですので25Pが付きます。25Pは、さらに中身の複数の個品25Sと親子関係を付けています。P/Lに見合う輸送識別子26KやB/Lはここでは触れません。

図 52 上図の構成

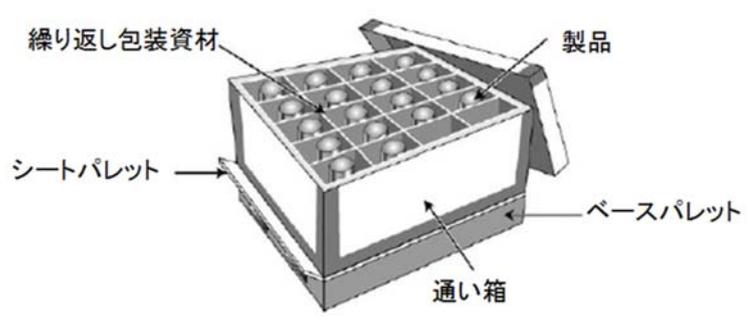


シュリンクは消耗品のため識別子につけない。
会社コードはJIPDEC (LA) を使用と想定



こういった関係を持つことで、6J に付いたライセンスプレート番号を読み込むことで、論理的にシリアル番号別の製品がそこに届いたというトラッキング情報を荷主が得られるようになります。RFID といえども、すべてのトラッキングポイントで、25S や SGTIN (GS1 の商品識別子) を一括読み込みすることは難しいため、このように階層構造を使って、これを上位から下位に展開することで、上位レイヤである本船のボヤジ番号が出港したという W 情報を得ることで、個々の製品がそこを出港したことがトラッキング出来るようになります。

図 53 すこし複雑なトランスポートユニット構成



DI	名称	用途
1F	My “parent” is	構成される輸送資機材、包装資材の構成要素（子供）に自分の親の識別子を書く 55BUN043325711L000003<GS>1F25BUN0433257110000001. 注）<GS>はグループセパレータ（任意）
2F	My “children” are	構成される親の識別子に構成要素（子供）を書き込む 25BUN0433257110000001<GS>2F55BUN043325711L000003<GS>1F25BUN0433257110000001<GS>55B
3F	I have children	親の識別子に構成要素がいくつあるかを書き込む 25BUN0433257110000001<GS>3F10

これらを RFID に使用する場合、1F~3F の内容は UII よりも USER に書き込みます。また本機能は GS1 (EPC) にはありません。（GS1 はネットワークシステム全体で解決します）

(2) 応用事例

RFID の一括読み込みを行う際、トランスポートユニットの親として構成数を入れておくと RFID をすべて読み込んだかどうかを確認出来ます。

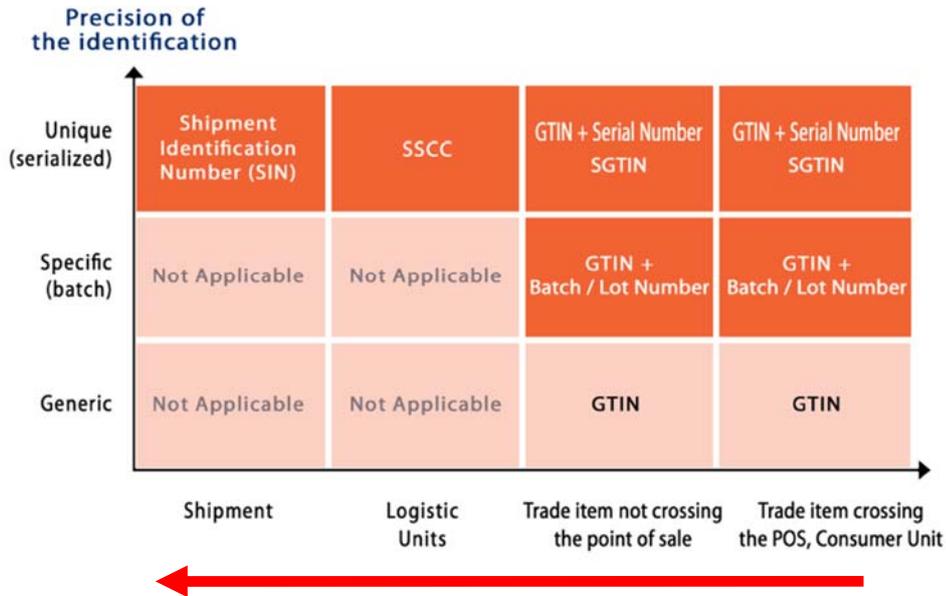
図 54 I have children . . . の応用



(3) GS1 での構成要素表現方法

GS1 は RFID にデータを持たせるというより EPCglobal ネットワークアーキテクチャにのっかって、識別子構成や親子関係は、ネットワークの EPCIS というシステムに書かれます。

図 55 GS1 の貨物レイヤ



出典：GS1

EPCIS は EPC Information Service の略で、EPC が発見された（読まれた）という事実、ビジネス上の意味（何のために読まれたか）を付加して「ビジネスイベント」として蓄積、これを利活用するしくみです。

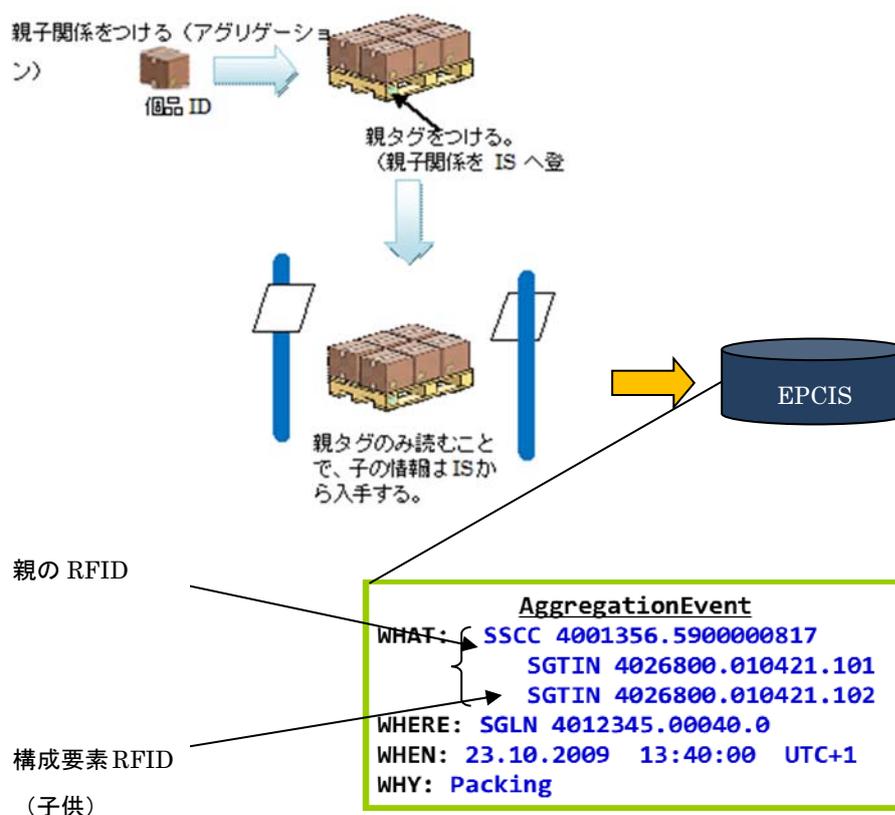
図 56 EPCIS の仕組み



この EPCIS には RFID が読み込まれたというイベントにビジネス上の意味を持たせた履歴（ログ）データベースで、RFID の読み書きとは非同期のしくみになっています。GS1 での構成（親子関係）表現は RFID の内部でなく、この EPCIS 上で表現されます。

このイベントの中にタグの親子関係を付けるアグリゲーションイベントという仕組みがあります。

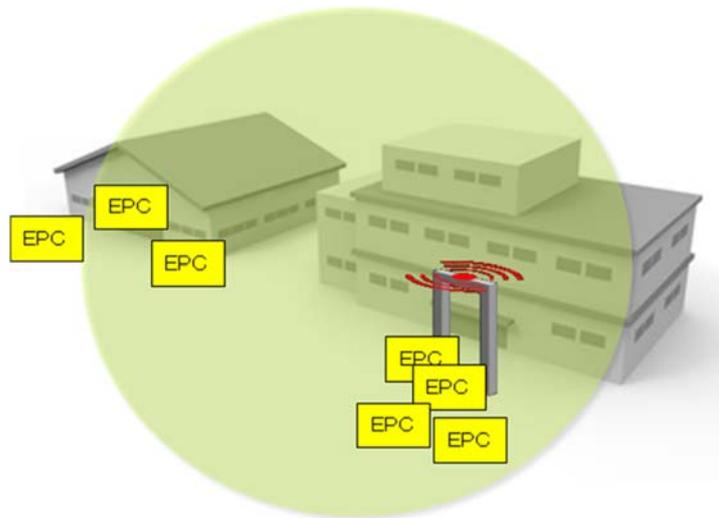
図 57 EPCIS を使った親子関係の作成



(4) EPCIS の運用上の扱い

正しい EPC を使っているにもかかわらず、店舗が近接していたり、店舗毎に電波の遮蔽対策を講じていないと、他店の EPC を読んでしまう場合があります。特にショッピングモールなど近接しているところは実際にこの問題が起きます。

図 58 近接の EPC を読んでしまう



これらは、電波漏れの対策を行うことが一番ですが、当面 EPC の場合、EPCIS を使って、入荷イベントを記録したものしか対象にしないという方法が有効です。また RFID をつけた品物を持った顧客が入店する場合などにも有効です。

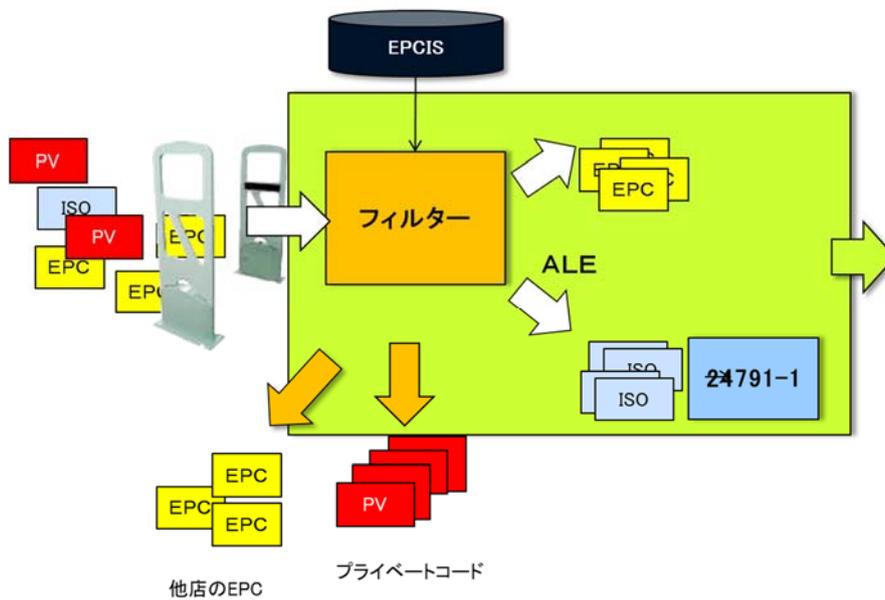
(5) RFID のまとめ

企業独自のプライベートコードで RFID を使用することは、物流業など他の業態では、ノイズやエラーとなります。

しかしながら、業務形態上プライベートなコードをそのまま使いたい場合は、ISO の様式に包んで使用することが肝要です。

さらには、ISO でも EPC でもないプライベート RFID をカットすることや EPCIS で入荷していない(他店の)EPC をはじく機能を付けておくことが上手な RFID の運用に繋がります。

図 59 実際の運用イメージ (ノイズの除去)



参考：プライベート RFID をノイズとしてカットする方法

EPC には選択読み取りの機能があり、またビット列でフィルタをかけることができます。EPC のトグルを使っていて、プライベートコードを書き込んでいるものは簡易的に以下の方法でカットすることが可能です。

LLRPを使ってToggleビットからEPC Headerまでをマスクする。

LLRPの場合

Length	UMI			Toggle	AFI	UII													
	0	1	2			EPC Header													
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0			0	0	3						0							

SGTIN-96
UIIサイズ=96ビット

Length	UMI			Toggle	AFI	UII															
0	1	2	3			EPC Header															
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
3	0			0	0	3						1									

SSCC-96
UIIサイズ=96ビット

有効なEPCデータは、PC BitsからHeader Valueのマスクパターンで判断する

種類	Header Value (16進数)	Codeing Scheme	UII Length (16bits単位)	PC Bits上位8ビット 各々4パターン (16進)	PC Bits下位8ビット 各々2パターン (16進)	PC BitsとHeaderValueの組み合わせ マスクパターン
1	2C	GDTI-96	6	30, 32, 34, 36	00 または 01	30002C 他7パターン
2	2D	GSRN-96	6	同上		30002D 他7パターン
3	2F	USD0D-96	6	同上		30002F 他7パターン
4	30	SGTIN-96	6	同上		300030 他7パターン
5	31	SSCC-96	6	同上		300031 他7パターン
6	32	SGLN-96	6	同上		300032 他7パターン
7	33	GRAI-96	6	同上		300033 他7パターン
8	34	GIAI-96	6	同上		300034 他7パターン
9	35	GID-96	6	同上		300035 他7パターン
10	3A	GDTI-113	8	40, 42, 44, 46		40003A 他7パターン
11	37	GRAI-170	11	58, 5A, 5C, 5E		580037 他7パターン
12	36	SGTIN-198	13	68, 6A, 6C, 6E		680036 他7パターン
13	38	GIAI-202	13	同上		680038 他7パターン
14	39	SGLN-195	13	同上		680039 他7パターン

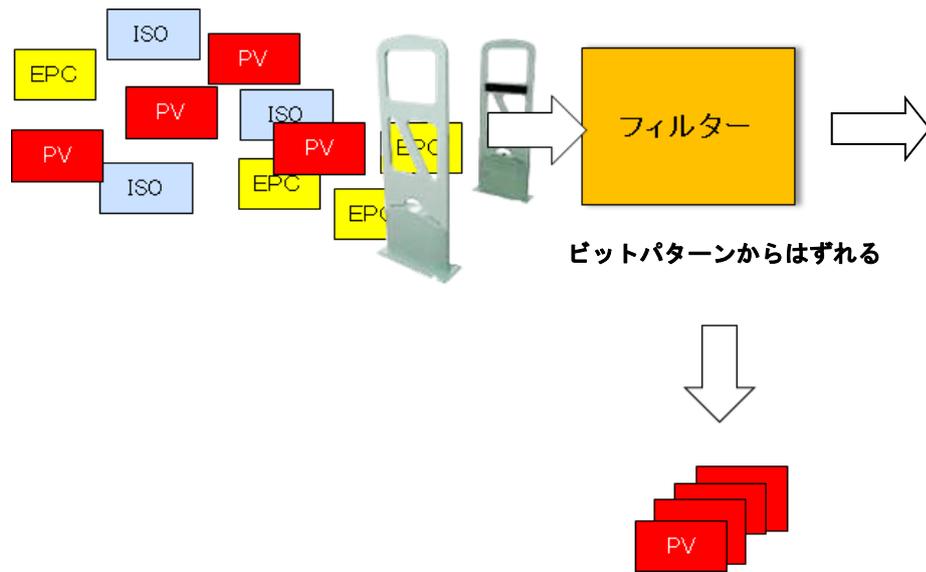
EPCデータ (UIIバンク)

PC Bits					UII		
Length	UMI	Toggle	AFI		Header Value	Filter Value	Partiti on
6	8	0	0	0	3	6	

※マスクパターンの数はHeader Value(14種類)×PC Bits上位8ビット(4種類)×下位8ビット(2種類)の 112種類

このようなビットパターンからはずれるものは、プライベート EPC であるとみなし、カットすることが出来ます。

図 60 ビットパターンによるプライベートコードのフィルタリング



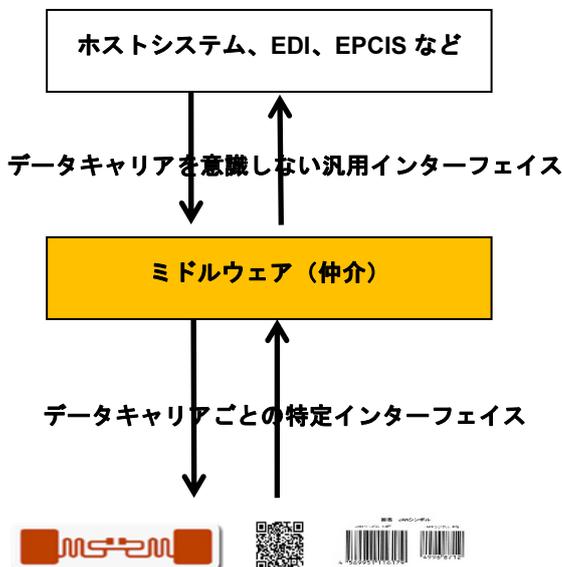
7. RFID ミドルウェア

前章で不要な RFID をフィルタする図を紹介しましたが、このようなフィルタをかけるようなアプリケーションは、RFID のシステムを構築する都度開発していたのでは非効率です。また、同様に RFID に書き込む際、読み込む際にそれぞれのシステムが個別に解釈のプログラムを開発しては、RFID の普及は望めません。このような汎用的なしくみでデータキャリアと各ホストシステムとの間に差し込むソフトウェア部品を一般的にミドルウェアと呼びます。

ミドルウェアは、RFID に限ったものではありません。一般的に普遍的で面倒な手続きを要するやり取りの手順や管理をその種別単位にまとめ、ひとつの機能管理部品としてまとめたものを言います。ここからは、RFID に限定して必要と思われるミドルウェアのあり方について述べてみたいと思います。

RFID に関わるミドルウェアは、有償ソフトウェアとして提供されるものや、ベンダ機器に開発キット的な意味合いで付いてくるもの、オープンソースで入手可能なものなどがあります。

図 61 データキャリアとミドルウェアの必要性



バーコードや二次元コードにもミドルウェア相当のものは存在しますが、それらをほとんど意識することはありません。RFID については、しくみが複雑であったり、まだ新しい技術であるため、ミドルウェアを意識した開発が必須となります。RFID のミドルウェアの充実が今後切に望まれるところです。

(1) RFID 関連のミドルウェアとして必要な機能

必要とされる主な機能は下記の通りです。つまり RFID のシステムを作ろうと思ったときに以下の機能がミドルウェアとして実装されており、アプリケーション開発者がこれらを意識せずに開発できるようになることが必要です。これらが整備されて初めて RFID は現在のバーコードと同じように誰でも扱えるようになります。

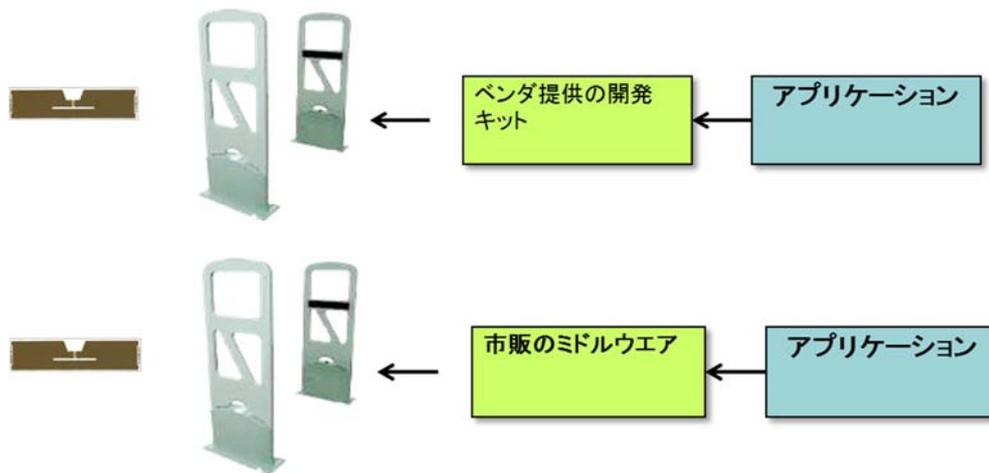
表 11 RFID システムを開発する上で必要な機能

必要な機能	説明
RFID と問い合わせ機（リーダ、ライタ）との間のエアインターフェイス	RFID との空中インターフェイス 18000-63 に準拠したコマンドを実現することが必要。通常機器メーカーの API として提供されます。
RFID へのデータの変換（エンコード）	識別子などの文字列を RFID の企画に沿って圧縮変換する機能。EPC はバイナリに、ISO は 6 ビットアスキーに変換します。
RFID から読み込んだデータの復元（デコード）	RFID に書かれた内容を人間が可読可能な文字列に戻します。
RFID 機器の管理（デバイスマネージメント）	SNMP など、通常の OA 機器として正常に動いているかどうかのチェック。
ビットマスク	RFID のある特定のビット列を指定して、読み飛ばす機能。
アンチコリジョン	RFID とリーダの間で、情報が衝突しないための機能。
重複フィルタ	通常 RFID リーダは、セッションフラグなどのエアインターフェイス条件にもよりますが、一定期間に何度も同じ RFID を読むことが出来ます。同じ RFID のデータをカットして、1つだけをホストシステムに送る機能。
高度なフィルタ	加えて、動いている RFID のみ読み込む機能や、読み込んだ回数が一番多いものだけを採用するなど、高度なフィルタ
上位システム（クラス）へのデータ接続用変換（ホストとのインターフェイス）	ISO であれば、15961 で規定されている OID (ASN1) や DI セット (15434) 。 GS1 であれば ALE の ECRports や EPCIS の QueryInterface あるいは AI セット。
その他（論理リーダの設定）：GS1 のみ	GS1 が物理リーダに検品用リーダとか、入荷受け付け用リーダなど特定の業務により割り付けた、論理的なリーダ識別。

(2) ミドルウェアの現状の課題

実際に RFID を使ったシステムを開発実行する環境というのは下のような形態が多いと思われます。

図 62 RFID 開発実行環境



まずほとんどが上の図のベンダ提供の開発キットで作成していると思われます。このベンダ提供の開発キットを使ううえでの問題点は、次の点が考えられます。

- ・ベンダ毎にコマンドが区々（LLRP 実装機を除く）であるので、機種変更を行うと、開発をし直す必要がある。
- ・エンコード・デコードの規則が最新の国際標準に対応していない。
（しかもかなり以前の EPCglobal の仕様にものみ対応しているので新しい EPC に対応出来ない）
- ・ISO の様式に対応していない
- ・PC など RFID のディレクトリをセットするようなコマンドを実装していない（従って、暗黙のうちにすべての RFID が EPC になり、非 EPC のプライベートコードが誕生する）
- ・USER に対応していない。DSFID や Precursor のパラメータがセット出来ない。エンコード・デコードも出来ない。

残念ながら現時点で、今まで述べてきたような ISO、GS1 双方のタグが同時に読め、これらから収集したデータを必要なものだけホストとのやりとりのできるミドルウェアという

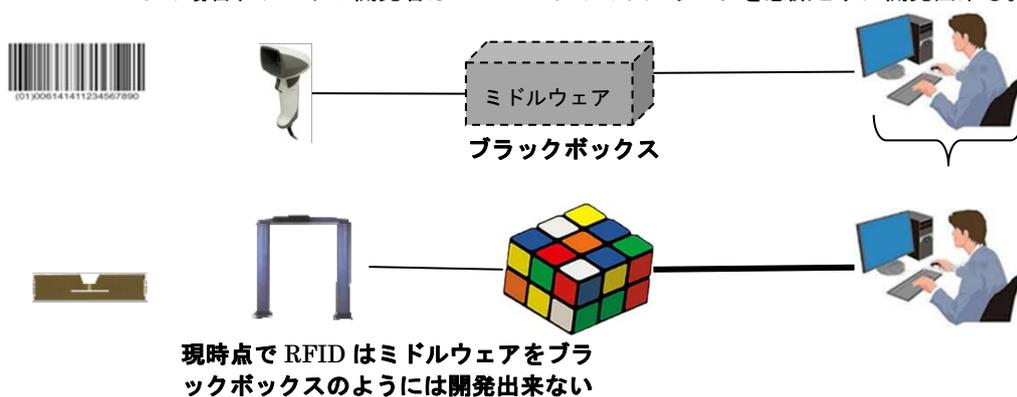
ものは存在していません。市販のミドルウェアは製品毎に違ってきますが、最新の規格につねに対応している製品ばかりとは限りません。市販ではなくオープンソースのミドルウェアも存在しますが、これも最新の規格に対応しているとは限らず、開発者がソースを修正してしまうと、そのオープンソースのアップグレードに対応できなくなるという問題があります。

(3) ミドルウェアの構成

ミドルウェアとは、RFID から読み込まれた（書き込んだ）内容を、実際のシステムが使えるようにして重複したり不要なデータをフィルタリングしてホストに渡すものです。バーコードの場合、多くはデバイスドライバという形で、われわれシステム使用者にとってはあたかもキーボードから入力したかのように扱えます。Code128 のような複雑なバーコードも簡単なパースをすれば、そのまま使えます。しかるに現時点では RFID については、用途に応じて、RFID 用のミドルウェアを組み合わせる必要があります。RFID がさらに進展して、バーコードと同様な使い方が出来るようになるには、RFID のミドルウェアもブラックボックスになることが望ましいのですが、現在の技術水準ではミドルウェアを意識したシステム設計が必須となります。また、RFID を導入してうまくいかないケースは、このようなミドルウェアや RFID 自体の特性を熟知していない S E が担当することでミドルウェアの正確な理解がないままシステム開発を行った結果、効率が上がらないシステムとなるケースがままあります。

図 63 バーコードと RFID のミドルウェアの違い

バーコードの場合、システム開発者はバーコードのミドルウェアを意識せずに開発出来る。

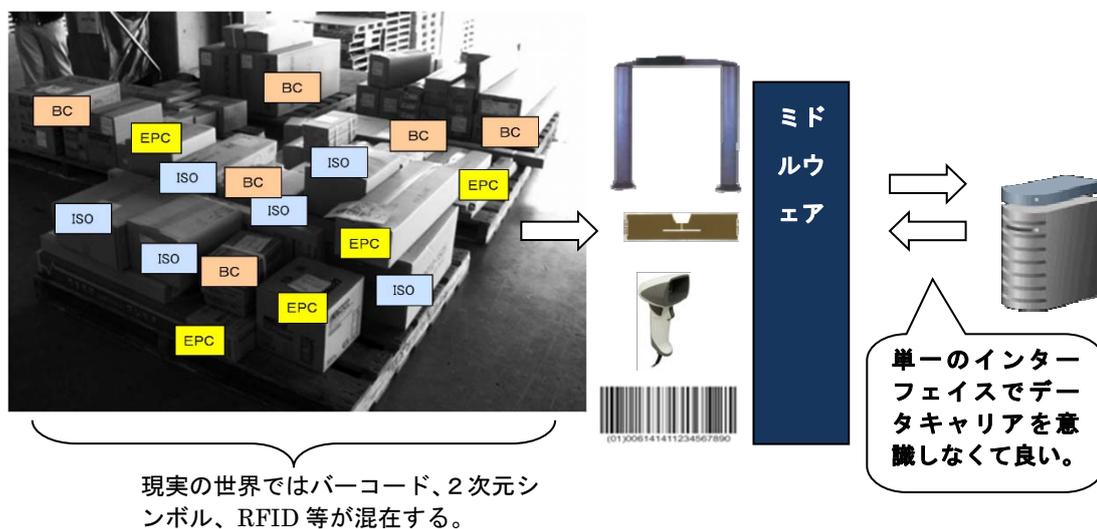


(4) ミドルウェアの必要性とあるべき姿

現在、物流や流通系で広く使われているバーコードは、システムのSEやユーザはバーコードミドルウェアが存在することを意識せず、ソフトウェアを構築しています。しかるにRFIDの場合、現時点ではRFIDのミドルウェアの仕組みやバージョンを注意しなければ、正しいシステムができあがりません。また現在入手可能なミドルウェアは、先行して普及しているGS1 (EPC) を対象としているものがほとんどです。

そのため、今後多くの荷主がRFIDを導入して物流効率化を図っていくためには、通常の業務アプリを担当するSEやプロジェクトマネージャが、バーコードも、RFIDも、ISOもGS1も同じように扱えるようにベンダに要求すること、またベンダはミドルウェアを充実させて、荷主がRFIDのミドルウェアを意識せずにシステム構築できるようなインフラを整備することが重要になります。図64にミドルウェアのあるべき姿を提示しています。

図 64 ミドルウェアのあるべき姿



上の図のように、さまざまな様式のデータキャリアが混在しても、業務システムはこれらの違いを意識せず業務のプロセスに専念できる環境です。

今 RFID 関連のミドルウェアとしては、次のようなものがが必要です。下表は ISO、GS1 双方のミドルウェアを比較的同じレベルに整理したものです。

表 12 ミドルウェアに関する規格・標準

	階層	GS1	ISO
I/F	EDI (データ交換)	EDI (GS1 ECOM 等)	
	ホストシステムとの接続	TDT、EPCIS、ALE	ISO/IEC 15961
	可視化基盤	EPCIS	- 注 1 (ISO 化検討中)
キャ プ チ ャ	アドレス解決	ONS Discovery	- (ONS は ISO 化検討中)
	フィルタリング、レポート	ALE	ISO/IEC 24791-2 注 2
	エンコード・デコード	TDT TDS	ISO/IEC 15962 注 2
	リーダ管理	LLRP RM DCI	ISO/IEC 24791-3、5 注 2
識別	タグとのインターフェイス	ISO/IEC 18000-63 (C1G2)	

注 1 : EPCIS に ISO を投入することは可能
また、ISO 化を検討中

注 2 それぞれの GS1 標準に ISO タグを投入するための規格

つぎから個々のミドルウェアの概要について説明します。

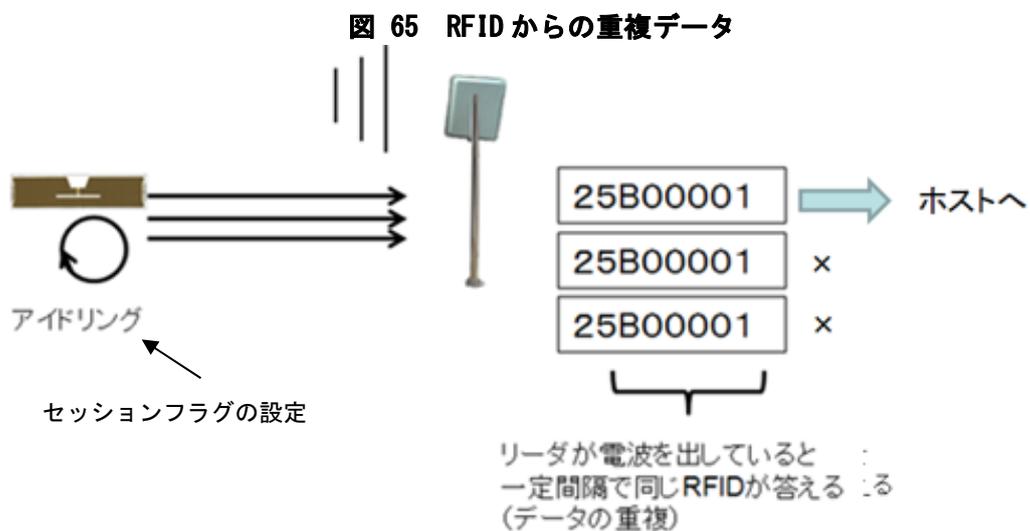
(5) 識別 : リーダライタ管理

18000-63 のリーダライタと RFID とのやりとり、リーダライタの物理的管理などを司るミドルウェアが必要です、下位レベルの RFID とのインターフェイス部分に関しては、GS1、ISO と同じエアインターフェイスとなっています。現在提供ベンダ固有のものと、標準としては GS1 の LLRP とこれに対応した ISO の規格があります。いずれにせよ、各リーダライタベンダ固有のコマンドで制御するのではなく、ソフトウェアの変更をせずにハードウェアが切り替えられるような汎用的な管理ミドルウェアが必要となります。

(6) キャプチャ：フィルタリングとエンコード・デコード、レポートリング

① フィルタリング

RFID はエアインターフェイスのセッションフラグの設定でいったん読んだものは応答しないように出来ませんが、ずっと電波を出している状態ではセッションフラグの時間限度を超えた場合重複して読まれます。ホスト側にこのまま生の状態でデータを渡すと、ホストが重複データをカットする負荷がかかります。従って、これをフィルタしてホストに必要なデータだけを渡す機能がミドルウェアには必要です。この部分は、GS1 の ALE という標準と、ALE に ISO タグを通すための ISO 規格が存在します。



また、ミドルウェアによっては、さらに高度なフィルタ機能があるものもあります。例えば、タグが一定方向から移動してきたもののみを拾うフィルタや、移動していない RFID をカットするフィルタ、またキーワードを設定して必要な RFID だけを読み取るフィルタなど各種あります。加えて、今まで述べてきたプライベートコードがシステムに混入するのを防ぐためのフィルタや、自分のものではなく、近隣の他組織の EPC や ISO タグをカットする高度なフィルタが必要になってきます。

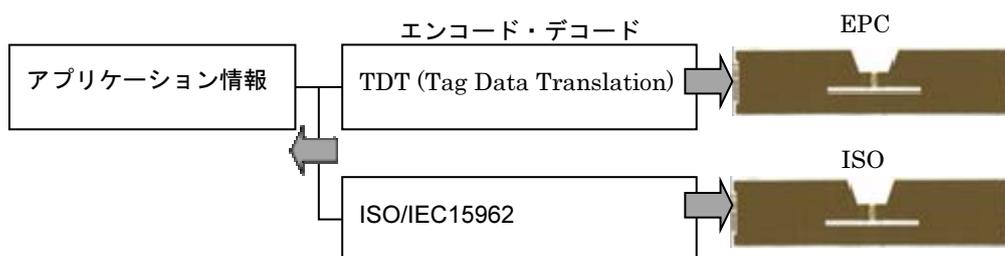
② エンコード・デコード

エンコードとは、RFID に特定の方法で、後に復元（デコード）可能な変換を加えることをいいます。RFID はメモリ容量が少ないため、データを圧縮したビット列で書き込みます。ISO であれば、15459 や 1736X の規格通りに文字列をセットし、6 ビットアスキーコードに変換して書き込みをします。実際には、15962 の中のデータプロセッサという機能が変換、復元を行います。

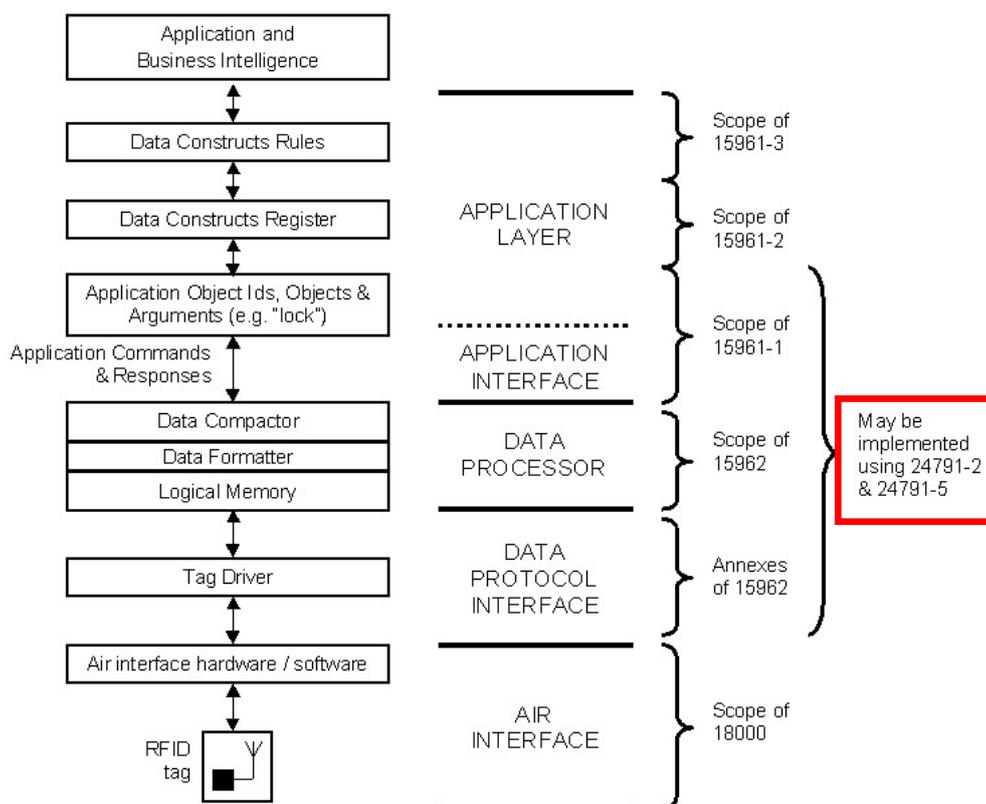
一方、GS1 は、TDT (Tag Data Translation) という規格が、エンコード、デコードを行います。また、TDT は実行モジュールとして提供もされています。GS1 はマネージャ番号と

呼ばれる会社コード桁数に複数のものがあり、この解析は複雑であるため、企業コードを解析するサービスを予定しています。TDT は、EPC に限定した変換メカニズムで USER には対応していません。EPC の様式を定めた TDS (Tag Data Standard) では、USER の解釈は、15962 に準拠するとなっています。したがってこれらをわかりやすくして、現状必要な要件とすると次のようなミドルウェアが必要かと思われます。

図 66 データと RFID のエンコード・デコード



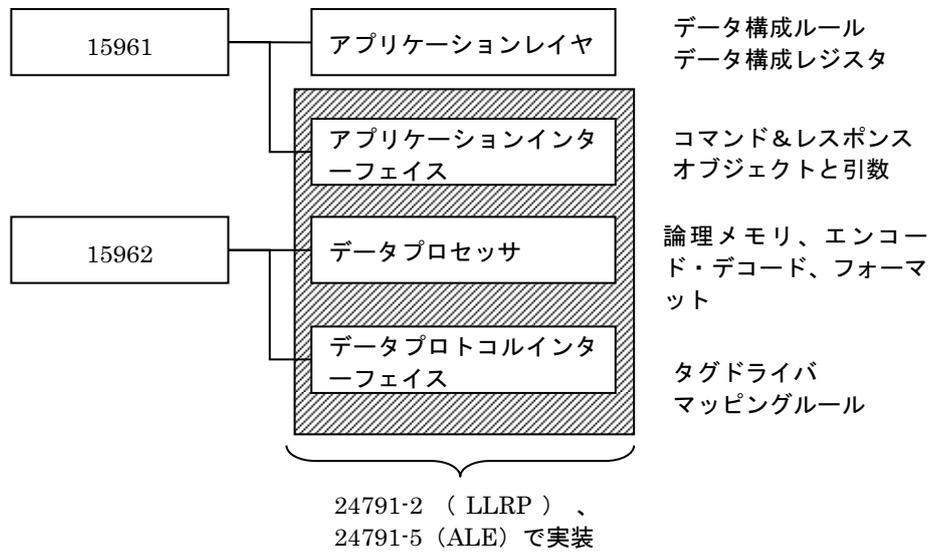
③ エンコード・デコード規格 ISO/IEC1596X



本規格は上の図にもあるように、実際は 24791 シリーズの中に実装されることを想定しています。

出典 : ISO/IEC 15961

図 67 1596X の構成



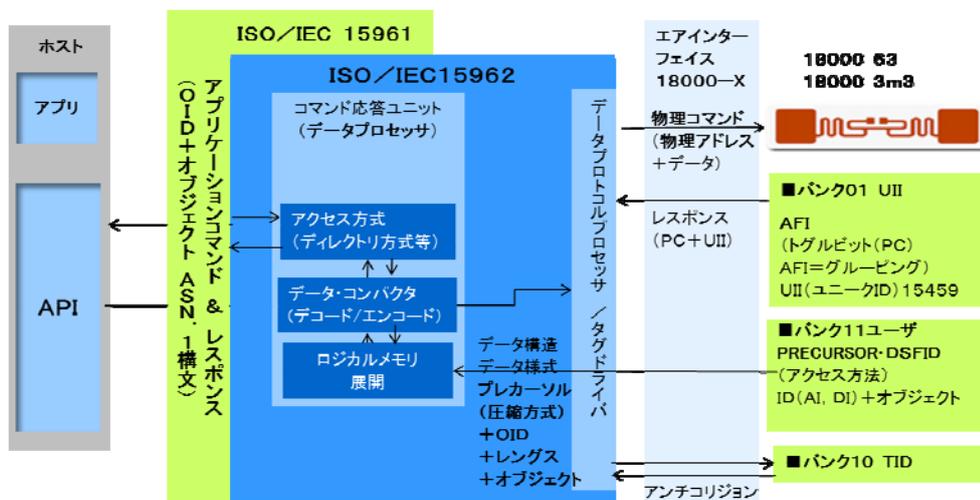
④ 15961 Application interface

ISO/IEC 15961 は、アプリケーションとデータプロセッサ（15962）の間の抽象的なインターフェイスで、アプリケーション・コマンドおよびレスポンスについて規定しています。15961 は 18000 の RFID に特化したものでなく汎用的になっています。そのため、ホストとの間は汎用的な OID (ASN.1) での構文を採用しています。これは実際のインプリメンテーションを限定していません。基礎的に異なるデータフォーマットが同じ RFID タグ上で共存することを可能にするために OID を使用して、データを明確に識別することです。ISO/IEC 15961 のこの部分は、ISO/IEC 15962 のエンコードルールに従っていればどのようなインターフェイスを採用してもかまわないということになります。

⑤ 15962 Data Protocol Processing

ISO/IEC 15962 は、データプロセッサとデータプロトコルインターフェイスからなり、データが RFID 上でどのようにエンコードされ、圧縮され、フォーマットされるか、そして、このデータがどのようにアプリケーションに返って来るかということの規定しています。この RFID データ・プロトコルは、メモリ・スペースをより効率的に利用するためにデータを圧縮する方法とメモリおよび効率的なアクセス手続きを効率化するための様々な記憶フォーマットをサポートしています。

図 68 ISO データプロセッサの構造



(7) USER

UII (=EPC) が識別キーとなるものを基本的書き換えることなく使用するのに対して、USER メモリは、変動する情報などを追記、書き換えなどが出来るよう考慮されています。15962 のデータプロセッサと呼ばれるコンポーネントが RFID のユーザメモリ空間をそのまま読み込み、ソフトウェア内部で解析を行います。これは、RFID のメモリ空間や仕様が変わってもミドルウェアおよびアプリケーションシステムに影響を与えないための考慮です。このデータプロセッサの中に展開されるメモリ空間をロジカルメモリと言います。ロジカルメモリは、ユーザメモリ中の論理的なメモリマップを展開したバイト列です。ブロック・サイズ、ブロック数、記憶フォーマットで展開されます。ロジカルメモリを使うことで、アプリケーションが個々の RFID が異なる記憶容量やアーキテクチャを持っていてもそれを隠蔽し、RFID と接続することを可能にするものです。これによりホストアプリケーションはアプリケーションを変更せずに、ISO/IEC 18000 に準拠した新しい技術を持った製品を使えるよう考慮されています。

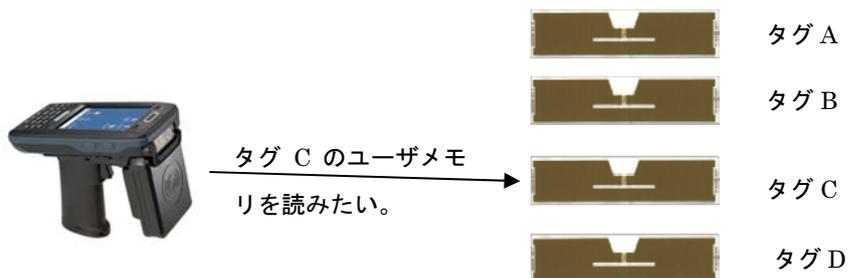
Configure-DSFID command の例： OBJECT IDENTIFIER = 1 0 15961 126 2

(8) USER の使い方

RFID のエアインターフェイスは、通常のインターフェイスのように、ack・nak やフロー制御などを使ってセッション管理する通常の通信システムとは方式が異なります。リーダと RFID 間のセッションはリーダが発する電波を通して RFID に電力を送っている間だけ確立されます。特定の RFID との間でセッションを確保すると言うことは出来ません。また一度のコマンドで我々がビジネスで使用する UII と USER を同時に読み込むことも出来ません。またタグが複数ある中から「ある特定のタグの USER」を読み書きする方法については、なにも指定しなければどのタグが反応するのかはそのときの状態によります。

実際のビジネスを考えると、書き換え出来ない UII 部分を読み込むことは出来ませんが、読んだ UII のユニークな識別子をキーにして USER に書き込む、読み込むと言うことはひとつのコマンドでは実現出来ません。こういったケースをここでは、LLRP にそってユーザメモリの読み書き方法について説明します。

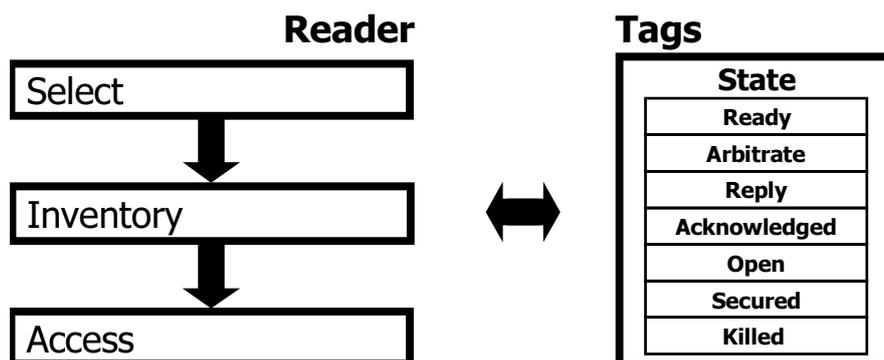
図 69 特定のタグのユーザメモリを読み書きしたい



■RFID の読み方

複数あるタグから特定のタグのユーザメモリを読み書きする方法については、これまであまり説明されておりません。ここでは、LLRP の元でのユーザメモリの読み書きについて触れます。エアインターフェイスでは通常セレクト、インベントリ、アクセスというコマンドを使います。これらは 18000 エアインターフェイスのコミュニケーションレイヤの最下部のコマンドです。

図 70 特定のタグの読み書きコマンド



出典：ISO/IEC15962

■ある特定の RFID のユーザメモリにアクセスしたい

複数のタグ群の中から任意のタグのユーザメモリのみを読み出したり、特定の RFID に書き込んだりすることは一回のコマンドでは出来ません。これらを簡単にアクセスできるようなミドルウェアの登場が望まれます。

■インベントリラウンドとは

まず目前のタグの状態を取得することから始めます。まずエアインターフェイスの SELECT コマンドでセッション方式を指定します。タグには応答したかどうかのインベントリフラグというものがあって、一度応答するとここに応答済みというフラグがたち、通電中まだインベントリされていないものだけが応答します。インベントリフラグをオフにしないと一度読まれた RFID は電波から電力を受け取っている間は読めなくなります。これをコントロールするのが SELECT コマンドのパラメータです。次に inventory コマンドを使って複数のタグが存在する状態で、読み込んだタグの UII、CRC、PC を取得出来ます。そして access コマンドで UII、CRC、PC 以外のバンクを読み書きします。

① Select

Select は Inventory の時に、タグの SL フラグまたはセッションパラメータをどのようにするかを指定するコマンドです。何度も続けて読みたい場合は、即インベントリフラグをクリアするようなパラメータを送ります。また、メモリバンク、データのマスクパターンで指定したフィルタリングを行います。さらにセッションの状態で絞り込みます。(Singulation)

② Inventory

インベントリで指定したタグがアンテナから見える状態になるとクライアントに報告されます。RFID が応答して報告されるものは、UII (EPC)、PC、CRC です。

③ Access

報告のあったタグの中から、ターゲットのタグを指定して read、write、kill、lock などを行います。ここでビットパターンにマッチした特定の RFID の特定のメモリバンクを取得したり、書き込んだりすることが出来るようになります。

④ データプロセッサ内の論理メモリ空間への展開

読み込んだ、USER の内容は基本的にそのままの状態、データプロセッサ内の論理メモリ空間に展開されます。データプロセッサが USER を読み書きするために、その USER がどのような様式で書かれているかを解釈します。それには USER から読み込んでロジカルメモリに展開された USER の DSFID、PECUSOR を解釈します。DSFID は data storage format identifier の略で、USER がどのフォーマットで書かれているか、書き込みしたいかを判断するディレクトリです。

⑤ データを復号

DSFID、PECUSOR に従ってデータを復号(デコード)しホストにデータを渡します。

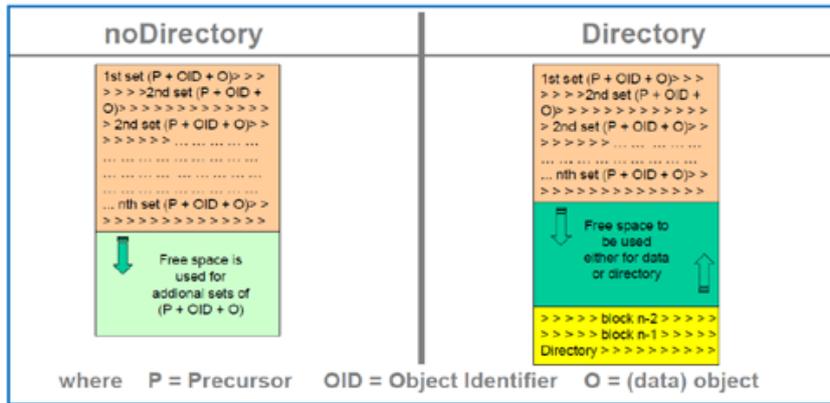
■USERの様式

USERにはディレクトリ方式とノンディレクトリ方式、1736Xシリーズの様式、タグデータプロファイル方式の4方式があり、DSFIDにどの様式で書かれているかが示されています。

表 13 USERの格納方法

No-Directory	この構造は、すべてのデータセットが連続しているという様式をサポートします。
Directory	データはNo-Directoryと同じですが、これのオブジェクト識別子のディレクトリが付加されています。
Packed-Objects	インデックス構造のフォーマット・データを使用した統合的なコンパクションおよびエンコーディングの仕組みです。GS1 (EPC)のUSERはこの方式を採用しています。
Tag-Data-Profile	データ要素とデータ長を定義した固定セットの様式に則って統合的なコンパクションおよびエンコーディング仕組みです。
Multiple-Records	これらの様式が複数採用された構造です
Direct DI Mapping	ISO/IEC 1736X シリーズ専用の様式で、ISO/IEC 15434 Format6のQRコードフォーマットでUSERに書き込む規格です

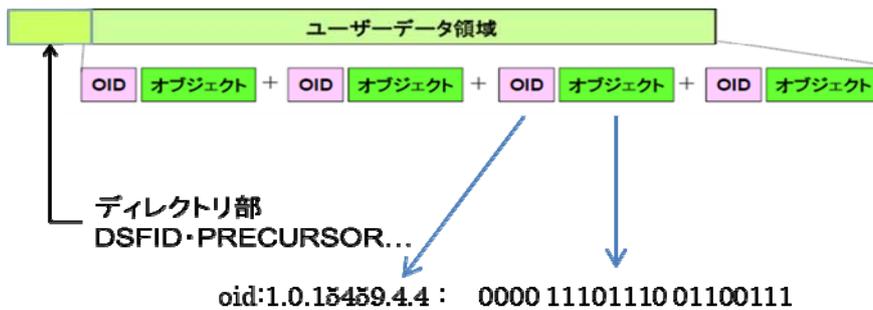
図 71 代表的なUSERのフォーマット



出典：ISO/IEC15962

一般的なユーザメモリは、次のような構成を取っています。

図 72 USERの様式



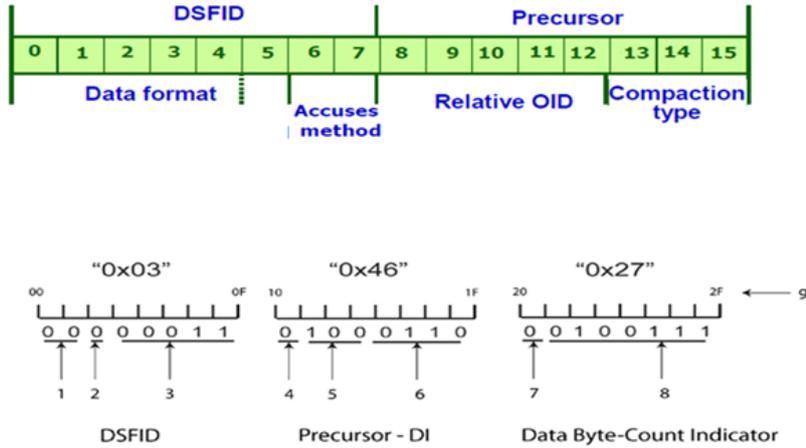
■USER のデータ圧縮ルール

CD	方式名	説明
0	Application-Defined	このコンパクションは無ディレクトリおよびディレクトリ・アクセス方式に適応され、オブジェクトは ISO/IEC 15962 のデータ圧縮ルールを使わず、RFID タグの論理的なメモリマップに格納された時、データプロセッサは何の圧縮もせずそのまま展開されます。
1	Compact	このコンパクションは無ディレクトリおよびディレクトリ・アクセス方式に適応され、論理メモリマップ上のバイトの数を減らすために標準的な ISO/IEC 15962 コンパクション・ルールを使用する設定です。
2	UTF8-Data	このコンパクションは無ディレクトリおよびディレクトリ・アクセス方式に適応され、ISO/IEC 10646 でサポートされている文字列と UTF-8 のエンコーディングまでオブジェクトを識別します。オブジェクトは ISO/IEC 15962 のデータ圧縮ルールで処理しません。 UTF-8 は漢字を表現出来ます。
3	Pack-Objects	これはパックドオブジェクト・エンコーディングというメカニズムを使用して、エンコードされます。通常この方式は変換テーブルを使用してパックドオブジェクトに変換します。 GS1 (EPC) の USER がサポートしている様式です。GS1 コードを使用する場合、この変換テーブルにはすべての AI をセット出来ません。 GS1 (EPC) の USER にはすべての GS1AI が書き込めます。
4	Tag-Data-Profile	これは、1 セットのオブジェクトがタグ・データ・プロフィール・エンコーディングの仕組みを使用して、エンコードされることになっており、関連するアクセス方式と一体になっているしくみです。コンパクション仕組みは標準的な ISO/IEC 15962 コンパクション・ルールと同一ですが、IDTable によって独自のコンパクション・ルールを持っています。

(9) Direct DI Encoding and Transmission

ISO/IEC1736X シリーズ専用の規格で USER は ISO/IEC 15434 の様式で読み書きが可能です。この様式を使うことで、1736X シリーズの USER は、二次元シンボルと全く同じ扱いでデータのやりとりが出来るようになっています。

図 73 ISO/IEC 1736X シリーズを使う場合のディレトリセット



本 Direct DI Encoding を使って、1736X シリーズの USER を読み書きする場合、**DSFID と Precursor は常に上のように記述する必要があります。**さらに、この様式は Data Byte Count Indicator でオブジェクト（ペイロード）の使用バイト数を指定します。下図の制御文字も同じように使用します。このインジケータは、Direct DI Encoding のみです。

図 74 ISO/IEC 15434 のフォーマット

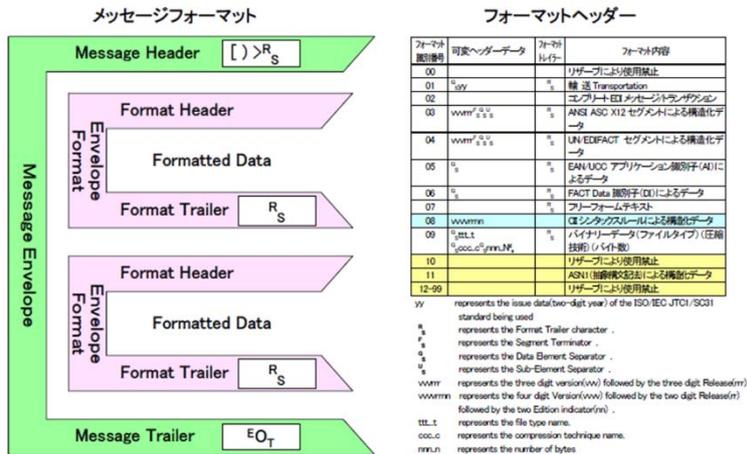
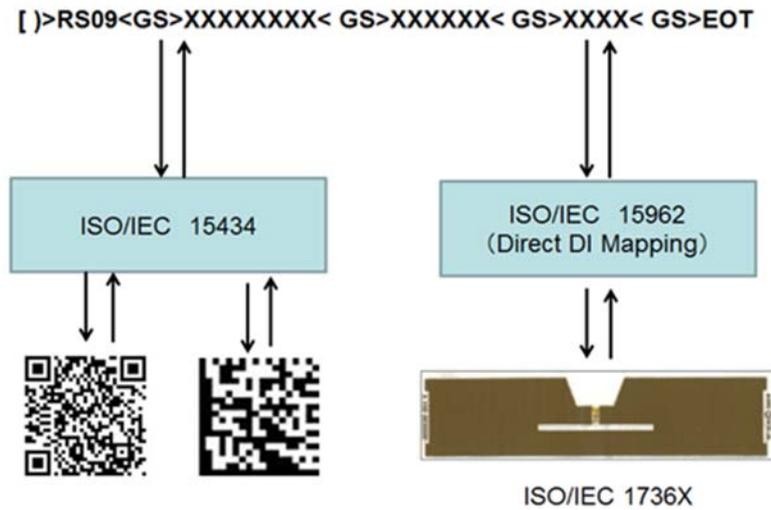


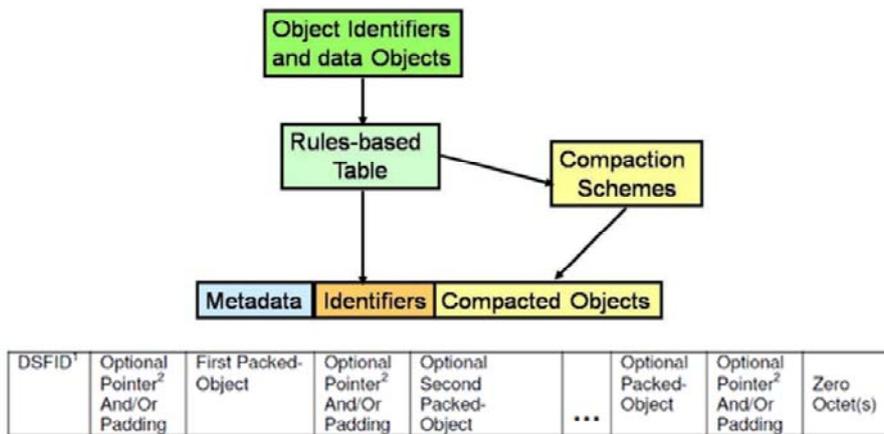
図 75 Direct DI Encoding と二次元シンボルとの関係



(10) GS1 (EPC) の USER

GS1 (EPC) の USER は No-Directory 形式あるいはパッキングオブジェクト形式でエンコードされます。**EPC の USER に書き込めるのは GS1 AI のみです。** ISO/IEC 15961-2 のルールに従って変換テーブルを使用します。このエンコーディングの仕組みは、無ディレクトリ構造で定義され、かなり圧縮の効率が良いことが特徴です。また、圧縮された仕組みは書き込みしたい AI は変換テーブルを使ってそれぞれの対応する OID の値と対応させます。この方法で単純なインプリメンテーションを可能にしています。

図 76 GS1 パックドオブジェクトのエンコード方法



■GS1 AI セット

(17)061031(10)1A23B456CD(3912)978123456



“0000 11101110 01100111”

(バイナリエンコード)

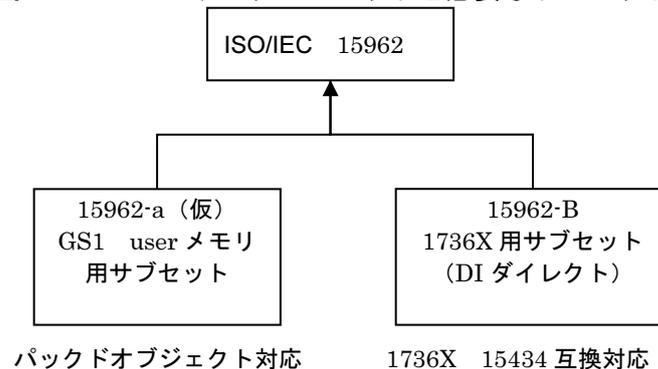
出典：ISO/IEC 15962 (詳細は GS1 の資料を参照願います。)

(11) USER の問題点とミドルウェアの方向性

ISO/IEC1596X シリーズは、これを単体で具現化することはありません。実際には ALE+ISO/IEC24791 シリーズの実装の中でコンポーネントとして動くものです。ただデータプロセッサ自体はかなり汎用的な規格であるため、ここに記載されているすべての機能をミドルウェアとして実装することはサプライチェーンや物流での RFID 利活用の観点からはオーバースペックになると思われます。本稿の執筆時点でベンダから提供されている開発キットは、15961、15962 の規格ににあった API を準備していません。今まで述べたことを実現しようとする、現時点では後述する ALE+24791 シリーズのミドルウェアを開発し、そこにデータプロセッサを実装するということを、各プロジェクトのすべてがコーディングしなければならないのが現状です。

当面は 15962 のすべての機能から、サプライチェーン用途で使用されるであろう、1736X シリーズ様式と GS1 (EPC) の採用している Packed Object 方式をサポートするものが優先して必要であると考えます。つまりデータプロセッサのサブセットを作ることが現実的な方法です。

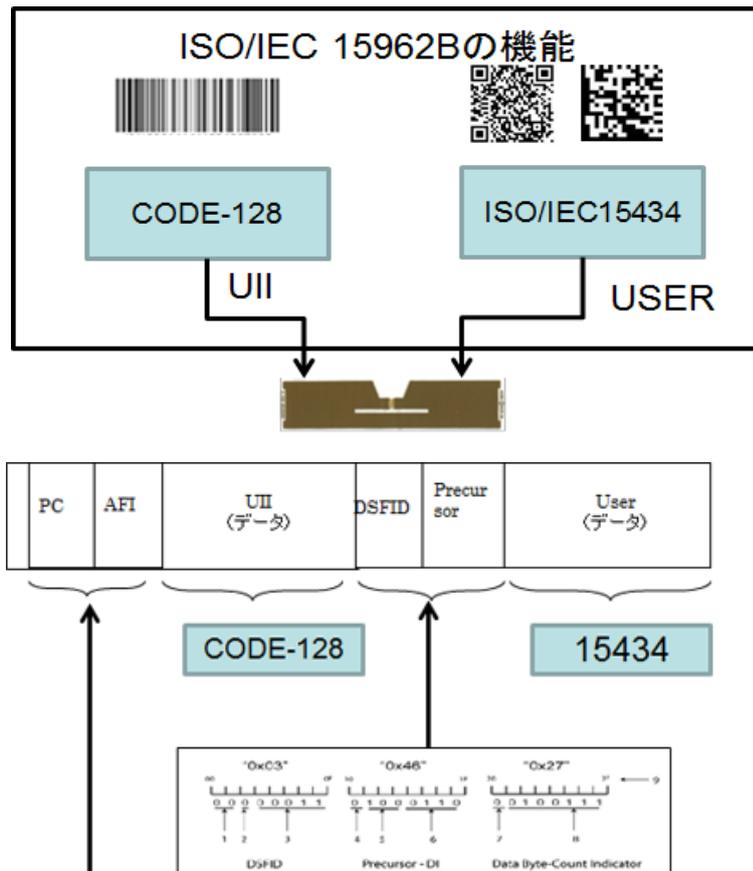
図 77 15962 データプロセッサと必要なサブセット機能



(12) ISO/IEC1736X シリーズ Direct DI Encoding 用の 15962 サブセット

今まで述べてきた ISO/IEC 15459 の RFID 適応規格である ISO/IEC 17365X では、ユーザメモリに ISO/IEC 15434 のフォーマットを使用します。(フォーマット 06)
文字セットは ISO/IEC 15434 のダイレクトエンコーディングをエンコードするサブセットとなります。

図 78 ダイレクトDI マッピングのミドルウェアイメージ



トグルビットを1にし, AFIに本ガイドラインに乗せてあるAFIを書き込む

① PC+AFI

PCのトグルビットは1にします。AFIには本ガイドラインに乗せてある1736XシリーズのAFIをセットします。ここを見て、UIIが6ビット圧縮であることを判断します。

② UII

1736Xシリーズに則って6ビットASCIIで読み書きします。(<GS>等の制御文字やDIを書き込むことも可能です。

③ DSFID

アクセス方式とデータフォーマットをエンコードする DSFID で 15434 ダイレクトエンコーディングを使用する場合、DSFID は hex03 となります。

④ プレカーサ

プレカーサは圧縮タイプ(次の 3 ビット)および 15434 のフォーマット・エンベロープ(4 つの最下位ビット)を示し、「0 100 0110」あるいは Hex46 となります。

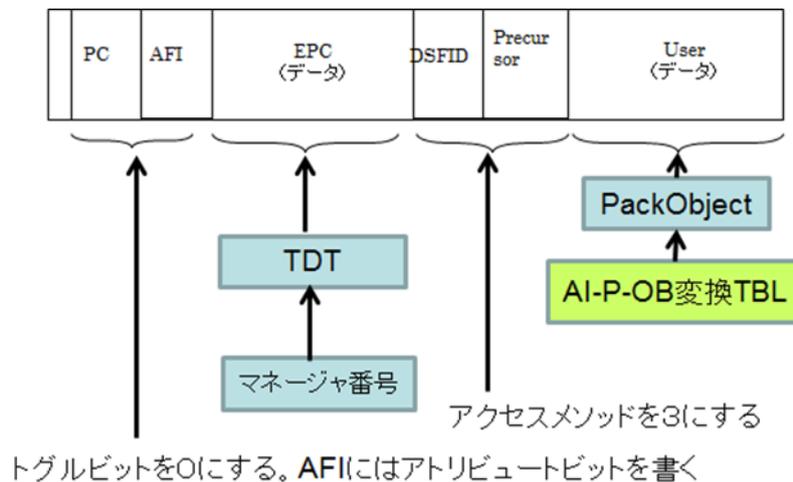
③データバイトカウントインジケータ (1736X シリーズ専用)

本サブセットのエア・インターフェース・プロトコルでは最初に user メモリの使用バイト数を知ることが効率的なアクセスに必要となります。15434 の DI データ用として必要とされるバイトの数は 127 未満の数になり、1 バイトで扱われます。大きなメッセージについては、最初のバイトが「1」から始まり、第 2 のバイトが「0」から始まる 2 バイトとなります。バイト数は、残りの 14 ビット(例えば、200 バイトは「10000001 01001000」でエンコードされます。例えば、メッセージが 51 の 6 ビットの文字を含んでいれば、それは、39 バイト(つまり、最後の特徴の最後のビットは 39 番目のバイトにあります。また、この場合、パディングを要求するエンコードされていない 6 ビットがあります)でエンコードします。この場合データバイトカウントインジケータは Hex27 となります。

(13) GS1 (EPC) の用の 15962 サブセット

GS1 の最新の詳細はここでは割愛します。GS1JAPAN (流通システム開発センター) の HP 等をご参照ください。

図 79 GS1 (EPC) 用(15962-a)の機能



(14) エンコード・デコードミドルウェアの必要性

いままで、ISO、GS1 (EPC) 双方のエンコード、デコード方式について概要を説明しましたが、これらを実際にも実装しているベンダの開発キットは現在ありません。特に日本のベンダから提供されている開発キットは、ごく初期のGS1 (EPC) 標準であるTDS1.3をサポートしてものがほとんどです。TDS1.3は最新のTDS1.7に比べるとかなり前の標準で、使えるEPCの種類も少なく、USERの扱いが記載されていないなど、現在ではほとんど有効でない仕様です。また、ISO規格については、これも全くサポートされておらず、これら今まで述べたような最低ラインのミドルウェアを整備しないと、RFIDの正しい使い方で、普及していくことはありえないわけです。

今後、RFIDの普及には、今まで述べたことを実装しているミドルウェアが必要になります。

参考 EPC について

(15) EPC の場合の注意点

EPC は、基本的に GS1 AI (Application Identifier) の集合ですが、EPC の基本は URI (Uniform Resource Identifier (ユニフォーム リソース アイデンティファイア)) という統一資源識別子、一定の書式をもったリソース (資源) を指し示す識別子で、ピュアアイデンティファイアというのが EPC の本来の姿です。ISO の場合のように DI と RFID との間を単に変換するのではなく、基本は URI から展開します。従って、TDT も単に、AI セットと RFID のバイナリに変換するだけでなく、URI や AI セット、EDI 用の文字列など 6 種類の様式に相互変換できる仕様となっています。

図 80 EPC の各フォーマット変換のイメージ

GTIN + Serial Number	Indicator Digit	GS1 Company Prefix	Item Reference	Check Digit	Serial Number
	0	4012345	12345	3	123456789123

Binary・・・タグへの記述
001100000001010011110100111001001110010000001100000011100101110010111110
100110010001101010000011

hexadecimal・・・AIRプロトコル
3014F4E4E40C0E5CBE991A83

EPC-Tag-URI (Tag Encoding URI)・・・バイナリと1対1(フィルターバリューなど含む)
urn:epc:tag:sgtin-96:0.4012345.012345.123456789123

URI (Pure Identity)・・・タグメモリなどに影響されない、EPCそのもの。
urn:epc:id:sgtin:4012345.012345.123456789123

LEGACY・・・レガシーのAI名での記述・・・既存のアプリケーションとのインターフェイス
GTIN=4012345;SERIAL=012345

LEGACY AI・・・同上、EDIへのマッピング
(01)=4012345;(21)=012345

ONS
012345.4012345.sgtin.id.onsepc.com

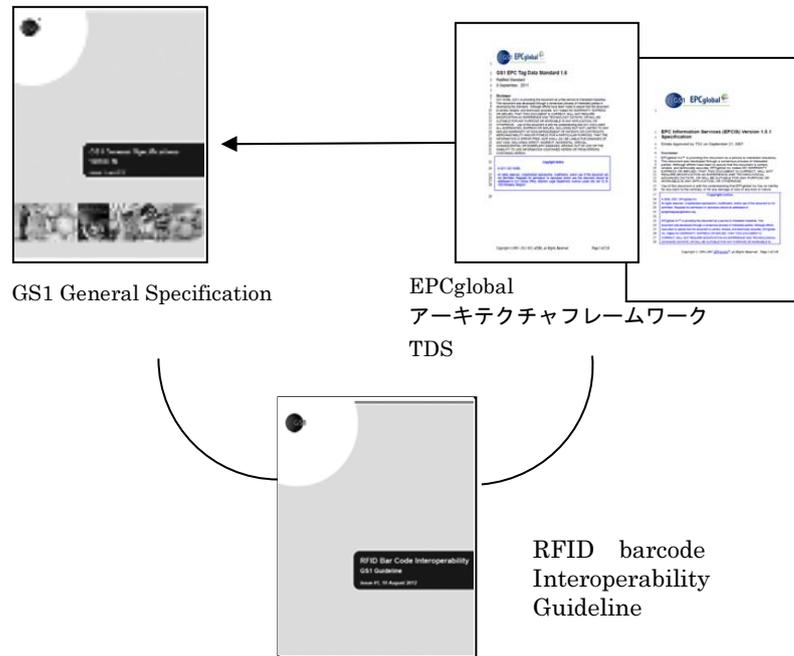
出典：GS1

ISO/IEC15962 では、ISO 様式の URN フォーマットも定義されています。

urn:oid namespace scheme

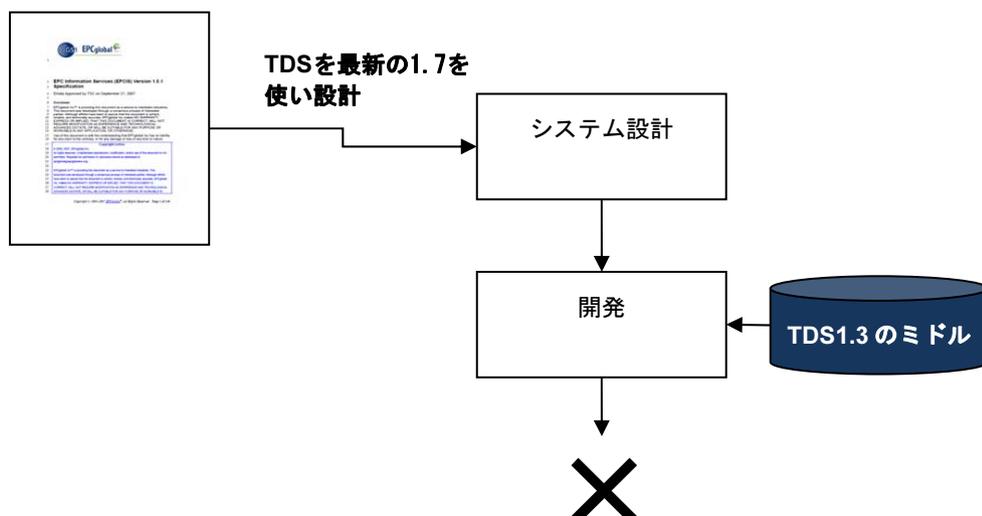
GS1 の可視化基盤である EPCIS に ISO 様式を入れるためにはこの URN 方式を使用します。(EPCIS 自身は、ISO 化が検討されており、詳細は ISO 化の状況によります)

図 81 GS1 の各標準の関係



上の図は、GS1 の標準の関係を示したのですが、GS1 ではバイブルと言われる、GS1 General Specification は AI の解説が主に記載されており、TDS (Ta Data standard) には EPC の解説があります。また、これらを相互に互換性を保つために、RFID barcode Interoperability Guideline という、相互変換する場合の注意点が記述されています。

図 82 陥りやすい EPC の開発



現在このような現象は多々発生しています。最新の TDS1.7 に対して、TDS1.3 は USER メモリの使い方の記述がありません。定義されている EPC がきわめて少ないなど、実際に開発するには無理があります。

GS1 (EPC) はホストシステムとのインターフェイスに次の3つを用意しています。

表 14 GS1 (EPC) のホストとのインターフェイス

“Plain”	06141411234526789	GRAI の最初の 13 文字は返却可能な資産のタイプを識別します。また、残りの数字「6789」は通し番号です。
GS1 Element String	8003006141411234526789	上記に AI (8003) : GRAI とフィルタ 0 を入れた形式です。
Pure Identity EPC URI	urn:epc:id:grai:0614141.12345.6789	ピュアな EPC はインターネットで使われる URI (Uniform Resource Identifier) 形式となります。GS1 カンパニープレフィックスと資産識別子、シリアル番号とが区分されています。

出典 : GS1

実際に、RFID に書かれるのはバイナリですが、これをアプリケーションに渡す場合は上の3つを使います。

Plain は、主として EDI などに使用され、eCom (XML) では、

`<globalTradeItemNumber>80614141123458</globalTradeItemNumber>`

という使い方をします。

EDIFACT (eCom) では、

`LIN+1++4000862141404:SRV`

という使い方をします。

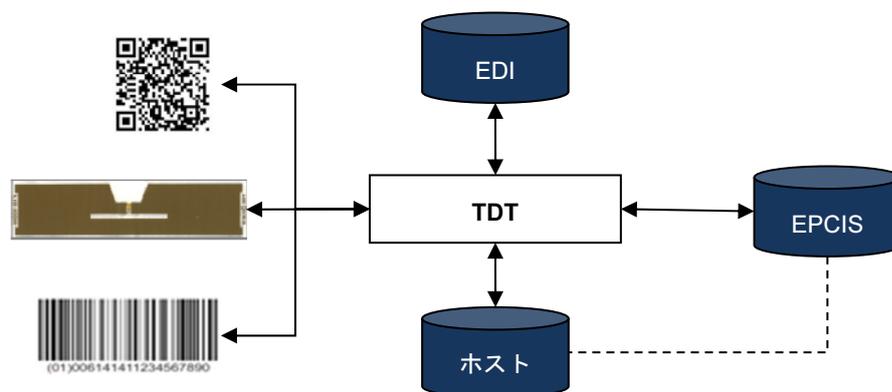
GS1 Element String は、既存のバーコードインターフェイスを持つようなホストシステムで使われています。

Pure Identity EPC URI は、GS1 の可視化基板である EPCIS (EPC Information Services) に渡す形式で、以下のように記述します。

`<epc>urn:epc:id:sgtin:0614141.812345.400</epc>`

これらは、すべて TDT によって相互変換が可能です。

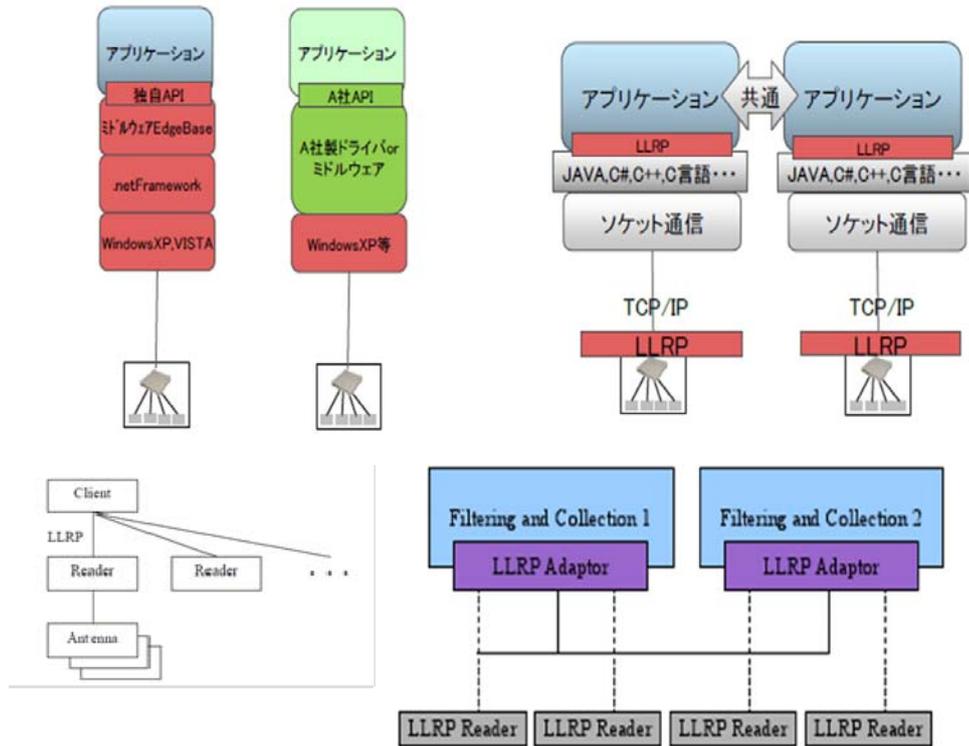
図 83 GS1 (EPC) の相互変換



(16) LLRP + ISO/IEC 24791-5

LLRP (Low Level Reader Protocol) はシステムと RFID リーダの間のコミュニケーションのフォーマットおよび手続き (コマンド) を提供している GS1 のインターフェイスプロトコル標準です。具体的には RFID エアプロトコルのオペレーション・タイミング、エアプロトコル・コマンドおよびパラメータのアクセス・コントロールを提供します。LLRP は、RFID エアプロトコルやコミュニケーションを実行するリーダの制御を行います。次頁の図で分かるように、LLRP を搭載していない機器は、それぞれメーカーが提供する API やロウレベルのコマンドでソフトウェアを開発する必要がありますが、LLRP は、それぞれのコマンドを標準的な LLRP のコマンドにラッピングしていますので、管理が容易になります。RFID エア・インターフェイス・ハードウェアへの低レベルのアクセス用ソフトウェアを提供するデバイス・インタフェースを定義しています。

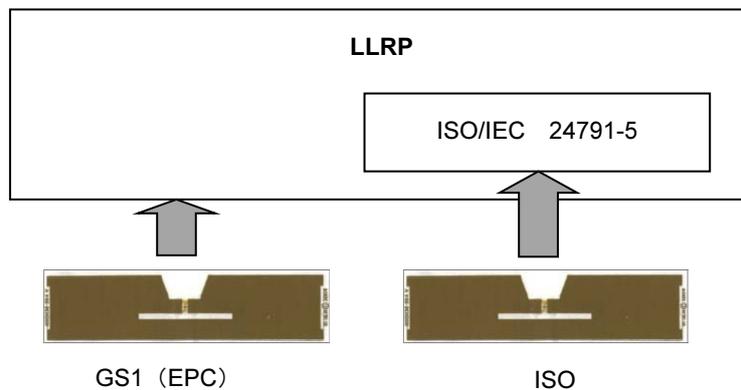
図 84 一般のRFIDリーダーとLLRP搭載との違い



出典：GS1

GS1ではLow Level Reader Protocol (LLRP) Version 1.1が執筆時点で最新のものです。またこのLLRPにISO18000-63でも使えるようにする規格が次の24791-5となっています。

図 85 LLRP と 24791-5 の関係



(17) ALE + ISO/IEC 24791-2

ALE (Application Level Events) は、リーダで読み込まれた RFID のロウデータを取得する、そのデータをフィルタしカウントするコンポーネント、およびこれらのデータとアプリケーションの間の独立を保つためのインターフェイスを提供しています。つまり、ALE を通すことでメーカー提供のリーダライタのデータとエンドユーザ双方がそれぞれを気にすることなくアプリケーションやシステムの変更が出来ることを保証しています。

アプリケーションは必要なデータを指定するだけで、物理的なリーダライタのコマンドを気にすることなくオペレーションが実行出来ます。

RFID を読み込んだ物理的な場所や処理方法などから独立してアプリケーションが構築出来ます。

RFID から送られてくるロウ (生) データをフィルタリングし、重複したデータなどをアプリケーションからカットする機能を持っています。

物理的なリーダライタデバイスの条件をクライアントから隠す「論理的なリーダ (あるいはロケーション)」として扱える機能 (これにより EPCIS は、一つの物理リーダをシチュエーションに応じて、入荷検品用リーダや棚卸し用リーダといった論理的に異なるデータとして扱うことが出来ます。

これらのデータを上位のアプリケーションに標準的なフォーマット (EC Reports) で提供します

RFID からの情報をリアルタイムでアプリケーションに渡したい場合は、この ALE からホストにインターフェイスします。これより上位の EPCIS は、バッチ (非同期) でのインターフェイスになります。しかし、通常の物流などのアプリケーションは EPCIS 経由で支障がおきることはないと思われれます。

GS1 では The Application Level Events (ALE) Specification、Version 1.1.1 が執筆時点で最新のものです。またこの ALE を ISO18000-63 でも使えるようにする規格が次の 24791-2 となっています。

図 86 ALE と 24791-2 の関係

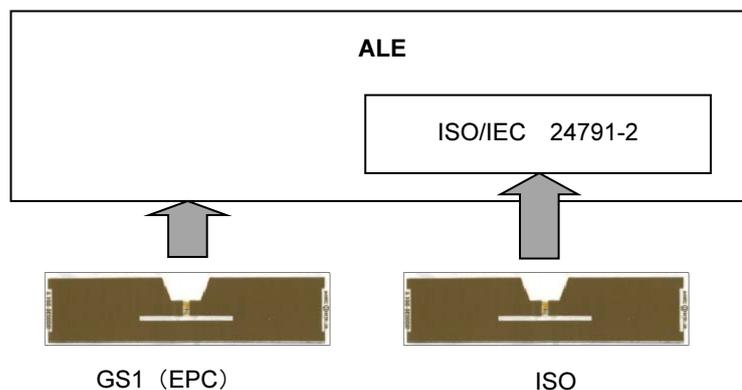
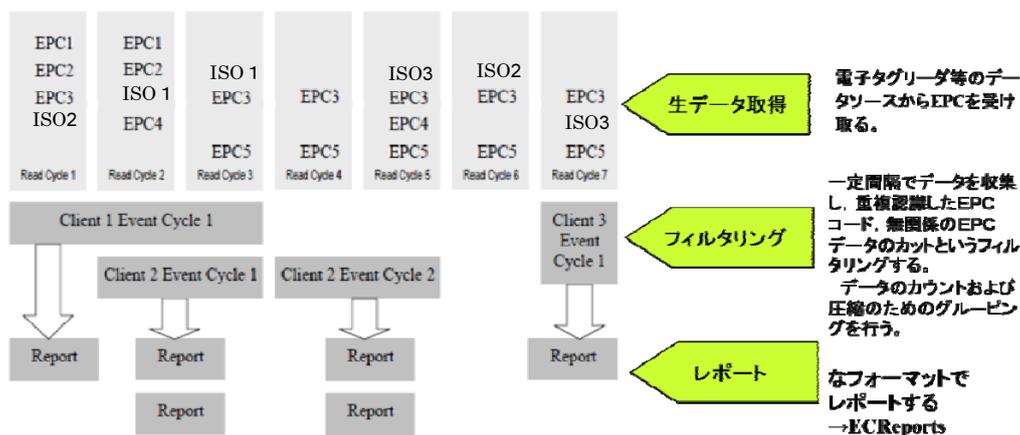


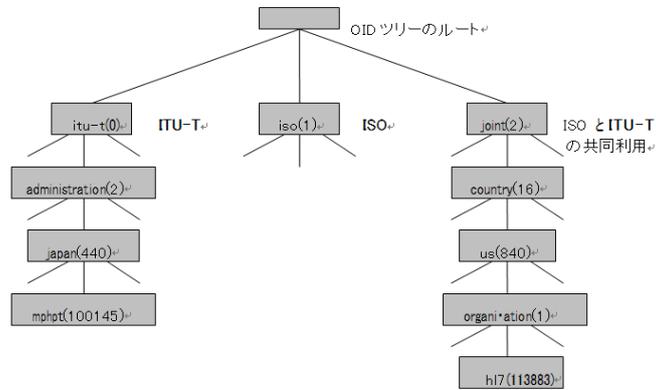
図 87 ALE + ISO/IEC 24791-2 のイメージ



(18) ホストとのインターフェイス TDS + ISO/IEC 15961

ホストとのインターフェイスは、ISO/IEC 15961 という規格で決められています。15961 とホストのインターフェイスは、ASN.1 というデータ構造を使った OID を使うことになっています。OID は、識別子が全世界的に一意になることを保証するために設計された階層的な識別子の体系で ISO 標準です。OID 識別子の表現方法はいくつかの方法がありますが、代表的なものは、ドットで分割された連続する整数値によって表現されます。OID ツリーのトップレベルのブランチ” 1 ” は、ISO によって管理されている。その直下に管理される OID を表 15 に示します。OID” 1.0 ” は、ISO 標準用の OID という意味となります。例えば、ISO/IEC9594-8 は、” 1.0.9594.8 ” という OID で識別されます

図 88 OID のツリー



出典：国立感染症研究所

表 15 ISO が管理するトップレベル OID

OID	名前	説明
1.0	standard	ISO 標準規格用 OID
1.1	registration-autho	登録機関の業務手続を規定する国際標準のための
1.2	member-body	ISO 加盟機関用 OID
1.3	identified-authori	ISO によって登録された国際機関用 OID

出典：国立感染症研究所

図 89 15961 による OID への変換



表 16 ASN 1 構文で展開した例

oid:1.0.15459.4.4:01.4904550.P1ABCD123456123456

(19) ISO/IEC 15434 対応

一般的にホストシステムは ISO/IEC 15434 Barcode Formats に ISO/IEC 15434 バーコード仕様、具体的には特定の目的のためのバーコード中のデータをコード化する場合に使用するヘッダ、グループ分離およびトレーラを定義します。ホストシステムは、このフォーマットで構文化されているものが多く、15961 から 15434 への変換も考慮する必要があります。

表 17 ISO/IEC 15434 の代表的なフォーマット

Format Indicator	Variable Header Data	Format Trailer	Format Description
00			Reserved for future use
01	G _S vv	R _S	Transportation
02			Complete EDI message / transaction
03	vvvrr ^F _S G _S U _S	R _S	Structured data using ANSI ASC X12 Segments
04	vvvrr ^F _S G _S U _S	R _S	Structured data using UN/EDIFACT Segments
05	G _S	R _S	Data using GS1 Application Identifiers
06	G _S	R _S	Data using ASC MH 10 Data Identifiers ²⁾
07		R _S	Free form text
08	vvvrrmn		Structured data using CII Syntax Rules
09	G _S ttt...t G _S ccc...c G _S nnn...n G _S	R _S	Binary data (file type) (compression technique) (number of bytes)
10-11			Reserved for future use
12	G _S	R _S	Structured data following Text Element Identifier rules
12-99			Reserved for future use

出典 : ISO/IEC 15434

8. アクセスコマンドの標準化

現在、ミドルウェアを含め各メーカーから出ているリーダーライタのコマンドは、一部 LLRP 対応や ALE による論理コマンドでラップしてあるものを除き、機種別に区々となっています。

また、各機器についているサンプルコードも EPC の古い規格であり、ISO についてはほとんどサンプルが無い等ユーザが開発するにはかなり難しい状況です。

アプリケーションを開発する立場から、低レベルの API を隠蔽し、業務系の開発者よりのマクロな API が必要となります。たとえば下図は、OID を API にしてみた場合のイメージです。このレベルの API がどのリーダーにでも標準的に装備されていれば、機器の交換などに素早く対応出来ると考えられます。

図 90 低レベル API の隠蔽イメージ

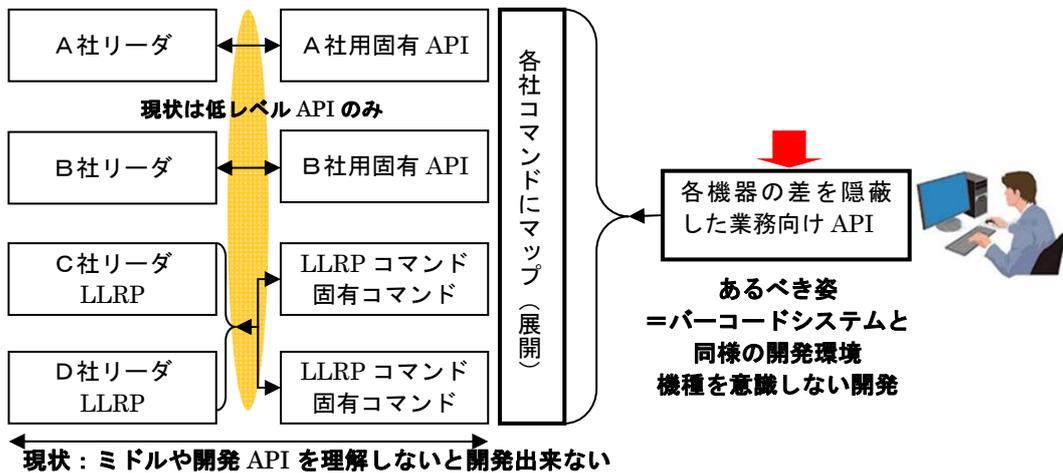


表 18 標準的な業務向け API のイメージ (15961 をベースに作成)

現状 15961 で設定されている操作
Configure-AFI
Configure-DSFID
Inventory-Tags
Delete-Object
Modify-Object
ReadObject-Identifiers
Read-Logical-Memory-Map
Erase-Memory
Get-App-Based-System-Info
Write-Objects
Read-Objects
Write-Objects-Segmented-Memory-Tag
Write EPC-UII
Inventory-ISO-UIImemory
Inventory-EPC-UIImemory
Write-Password-Segmented-Memory-Tag
Read-Words-Segmented-Memory-Tag
Kill-Segmented-Memory-Tag
Delete-Packed-Object
Modify-Packed-Object
Write-Segments-6TypeD-Tag
Read-Segments-6TypeD-Tag
Write-Monomorphic-UII
Configure-Extended-DSFID
Configure-Multiple-Records-Header
Read-Multiple-Records
Delete-Multiple-Record
他に必要と思われるマクロ API
セッションフラグの値を変更する
ユーザメモリを一コマンドで読み書きするマクロ
ALE の論理リーダの変更を行う
業務メニュー毎にリーダの出力を変更する
シリアル番号を (サーバから) 取得する
TID からシリアル番号を生成する (GS1 のみ)
User のメモリセグメントにセキュリティを設定
GS1 のハザードスマテリアル区分を設定する
ラベルプリンタのフォーマットを送信する
LLRP で任意のビット列にフィルタを設定
解釈不能の RFID に対してエクセプションを返す
” をフィルタでカットする
GS1 TDT のサービスをリクエストする
データプロセッサのサービスをリクエスト
1736X シリーズの user を 15434 様式で取り出す
インベントリのマクロ (任意のキー読み取り)
バックアップのバーコードから URI に展開する
プリンタのエクセプションを標準的に取得する
EPC と ISO の ONS からワンコマンドで取得
” 関連サービスのアドレスを取得
ISO UII の DI (96S) を EPC URI に変換する
ISO user の DI (96S) を EPC URI に変換する

9. 規格の遵守と、検定制度についての提言

(1) RFID ミドルウェアの整備

現在、EPC のビットを立てながら内容がプライベートコードである規格外の RFID が日ごと増えており、これは、インストアであれば問題ないものの、組織間、国間のムダを排除する物流の分野では、ノイズに他ならず、受動的に読めてしまう RFID は、プライベートコードの存在によって国際物流の阻害要因になりつつあります。この理由の主なものは、現状の商品・製品コードをそのまま変更せずに RFID にも書き込みたいというニーズに応えることが難しい現状があるからです。

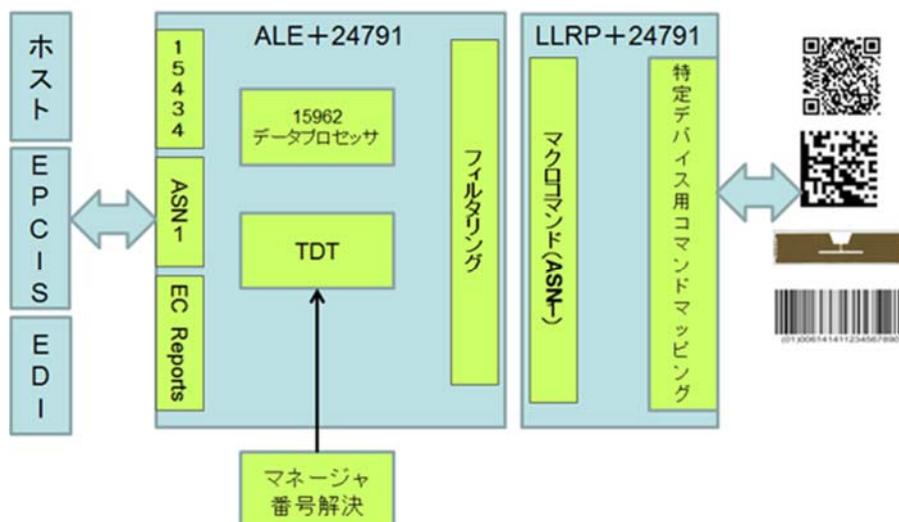
その解決方法の一つに GS1 識別子 (JAN ベース) だけでなく、ISO の 1736X シリーズの様式を使うことが一番現実出来な解です。あるいは、EPC にインストアコード (28 から始まる JAN) を使うことも考えられますが、GS1 に対しての規格変更要求を出さなければならぬため、当面の解には成り得ません。

何度も述べてきましたが、物流現場では、バーコード、GS1 EPC、ISO タグなどがシームレスに認識出来ることが、基本中の基本です。

しかるに、現状の調査では、上記バーコード、EPC、ISO を同条件でさばけるミドルウェアが存在しません。

この汎用的なミドルウェアを公的な立場で公開し、オープンにすることで、真にユーザが使える RFID の環境が整うと思います。そのための要件については、この前節で述べた通りです。

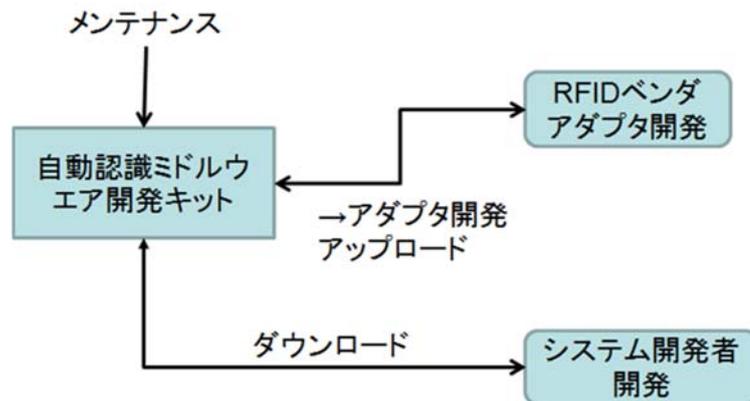
図 91 ミドルウェアのあるべき姿 (イメージ)



(2) ミドルウェアの安価な提供

こういったミドルウェアを安価に提供する環境が必要と考えられます。各ベンダが個々に新しい規格に対応していたのでは、コストがかさむばかりか、品質の安定化も図れません。

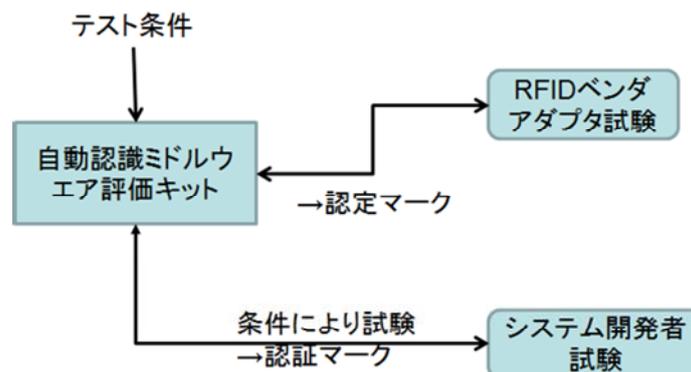
図 92 汎用ミドルウェアの開発配布体制（案）



(3) 標準の遵守と検定制度の整備

これらのミドルウェアの整備が出来たうえで、規格通りの正しいRFIDシステムを運用している組織には、適合マークのようなものを交付するような第3者検定制度の整備も長期レンジでは必要になると考えられます。

図 93 標準に則った検定制度（案）



(4) ガイドラインのメンテナンス

本ガイドラインは、ISO と GS1 のハイブリッドな解説書をめざしましたが、一部内容や記述に漏れや分かりづらいものがあります。また、これらを教育する活動も必要でしょうし、ガイドライン自体をメンテナンスする体制も必要と思われれます。

10.まとめ（結語）

RFID については、我が国でもすでに実証実験や評価の段階を終え、実用化が進んでいます。しかし、巷には、このガイドラインで述べたような自分たちだけしか理解出来ないプライベートコードが蔓延しつつあり、これはオープンなサプライチェーン特に物流のオペレーションで RFID を利活用しようとする上で大きな障害となります。

本ガイドラインは、このようなプライベートコードを使わず国際標準を浸透させる目的で作成しました。特に今まであまり紹介される機会の少なかった ISO タグの仕様について、先行する GS1（EPC）と同じく重要なものとして解説しております。ミドルウェアなどは技術的要素が入り、分かりづらい部分もあるかもしれませんが、日本の RFID 市場がこれから国際的に発展していくための標準準拠のためには必須のツールであると思います。なんらかの形で、このようなミドルウェアの開発キットおよびテスト認定環境がととのうことが期待されます。

このガイドラインがその一助あるいは、入り口になれば幸いです。

以上

Appendix. RFID 関連用語集

下記に、本ガイドラインで使用した RFID 関連用語・略語の説明を示す。

用語名	正式名称	内容
18000-63	ISO/IEC 18000-63	860MHz から 960Mhz で作動する以下のシステム機能をもった無線周波数識別(RFID)システム。 <ul style="list-style-type: none"> ・多数のタグの識別とコミュニケーション ・必要なものだけをサポートする選択機能 ・個々のタグに何度も読み書きできる機能 ・メモリの永久ロック ・データ保護 ・エラー検出を含むリーダライタとの通信リンク ・バッテリーありとバッテリーなし
1次元シンボル	linear symbol	太いバー細かいバースペースの配列で情報を表示し、走査することによって機械読取り可能な自動認識装置。
2次元コード	two-dimensional codes	二次元シンボルは水平方向と垂直方向に情報を持つ表示方式のコードのこと。一次元バーコードより多くの情報を格納でき、また印字面積を小さくできる。二次元シンボルにはいくつか種類がある。 大きくマトリックス式(例:QRコード、データマトリクス等)と、1次元バーコードを上下に複数重ねたスタック式(例・GS1DETABAR)がある。
3M3	ISO 18000-3M3	ISO/IEC18000-63 と互換性がある HF 帯(13.56Mhz)の RFID。
6ビットアスキーコード	6bit ascii code	ASCII とは、1963 年にアメリカ規格協会(ANSI)が定めた情報交換用の文字コード体系。これを1文字6ビットで構成したものの。ISO/IEC 1736X シリーズの規格で RFID にこの6ビットに圧縮して書き込むことが規程となっている。
AFI	Application Family Identifier	AFI はスマート・カードのための標準として規格化された識別子。サプライチェーン用の RFID にも UII の PC エリアに AFI を書き込むことになっている。この値は、ISO/IEC 15961-3 で規定されている。
AI	Application Identifier	GS1 がホストするトレードアイテム情報の種類とフォーマット(データの内容、長さ、および使用可能な文字)を管理する 2桁から 4桁の数字のコード。商品製造日、ロット番号などのデータの先頭に付けて使用する。

ALE	Application Level Events	RFID リーダが読み取ったタグ情報の集約・フィルタリングを行なう GS1 のミドルウェアを指す。時刻範囲指定、EPC の種類など、高度な設定でフィルタリングが可能。フィルタリングとは RFID リーダで読取った大量のイベントから重複しているものなど無駄な情報を省き、一定のレポート様式に編集して上位アプリケーションに渡すこと。
ASC MH 10	ASC	DI と AI の継続的なメンテナンスを行うプロジェクト。
B/L	Bill of Lading	運送人が荷送人との間に於ける運送契約に基づいて、貨物を受け取り、船積みしたことを証明する書類で、荷送人の請求によって運送人が発行する。(1) 物品の(海上、複合)受取証、運送契約書 (2) 貨物の引き渡しに際し必要となる引換証 (3) 貿易代金決済の為、荷為替を取り組む場合に必要となる、“荷”を表象する有価証券。
C1G2	EPCglobal Class-1 Generation-2	ISO/IEC18000-63 と互換性がある GS1 の UHF 帯 RFID の標準。
CODE-128	-	Code128 は、高密度で情報が書き込めるバーコードの体系の 1 つ。GS1-128 は、Code128 のサブセットである。AI、DI を使って 1 つのバーコードに複数の項目をシンボル化出来る。
DI	Data Identifier	MH 10/SC 8 で管理するデータ識別子。
DSFID	Data Storage Format Identifier	データ記憶形式識別子 DSFID は、RFID タグ上の User メモリを効率的にエンコーディングするための識別子。RFID の User メモリ内に書かれる。内容はアクセス方式とデータフォーマットを規定している。
EAN コード	European Article Number	GS1 がホストする標準商品識別子の一つ。規格的には、WPC (World Product Code) と呼ばれるコード体系に属し、ヨーロッパ等で規格化され利用されている
EC Reports	EC Reports	GS1 のミドルウェア ALE がサポートする上位システムへのレポートフォーマット。XML 形式。
EDI	Electronic Data Interchange	ビジネス情報を標準的な形式に統一して、企業間で交換する仕組み。受発注や見積もり、決済、出入荷などに関わるデータがあり、インターネットや専用の通信回線網など通じて送受信する。
EPC	Electronic Product Code	GS1 がホストする、アイテムレベル管理が可能なものの識別子、主として RFID で使

		われる。
EPCIS	EPC Information Service	GS1 がホストするものの動きを可視化するしくみ。現在、ISO 化が検討されている。GS1 では、Ver1.1 が公開される見込み。
EPC ネットワークアーキテクチャ	EPC network architecture	GS1 がホストする EPC を使ったサプライチェーンのネットワークシステム体系。レイヤ構造になっており、複数のミドルウェア群から構成される。
ERP	Enterprise Resource Planning	企業の持つ様々な資源を統合的に管理する基本業務ソフトウェアパッケージのこと。
FACT	自動コード化技術連合 (Federation of Automated Coding Technologies)	AIM インターナショナル(AIMI)は、会員会社による自動認識技術とアプリケーションを管理する団体。FACT はその事務局。
GIS	geographic information system	地理情報システムは、コンピュータ上で地図情報やさまざまな付加情報を参照できるようにしたシステム。
GLN	Global Location Number	GS1 が管理する企業・事業所識別コード。
GS1 General Specification	GS1 General Specification	GS1 の総合仕様書。主として AI など GS1 識別子についての標準。
GTIN	Global Trade Item Number	GS1 が管理する主として流通系商品に関する国際標準の識別コード。JAN コードも GTIN の一種。
Header Value	EPC Binary Headers	GS1 C1G2 規格の EPC メモリの8ビットで GTIN(96)、GTIN(198)、SSCC(96)などを識別するコード。ISO タグには存在しない(ISO タグは AFI が相当する)。
HRI	Human Readable Interpreter	RFID やバーコードなどマシンリーダブルなシンボルについて、内容確認や障害時のバックアップとして人間が可読可能な状態でそのシンボル上に印字したもの。たとえば、JAN コードが読めない場合、その数字をキーボードから入力することで、バックアップを可能としている。
ISO/IEC 15434 のダイレクトエンコーディング	-	JIS X 0515:2013 (出荷、輸送及び荷受用ラベルのための一次元シンボル及び二次元シンボル)の中で、DI を直接エンコーディングする方法。
JAN	Japanese Article Number	GS1 JAPAN が管理する日本の共通商品コード。GTIN-13とも呼ばれる13桁のコード。
KILL	kill tag	18000-63 タイプの RFID を以降読み取り不能にすること。また、似たもので、ごく近距離でのみ読み取れる方式もある。

LLRP	Low Level Reader Protocol	LLRP は RFID リーダとクライアント間のインターフェイスを規定する低レベルの EPCglobal 標準プロトコル。
OID(ASN.1)	Object Identifier	管理情報を効率的に検索・設定できるようにツリー上に番号付けして並べた仮想的なデータベースに格納されている個々の管理情報のこと。OID とは、ひとつひとつのオブジェクトを区別するために振られた識別子。
OS	Operating System	コンピュータにおいて、ハードウェアを抽象化したインターフェイス(機種に依存しないようラッピングすること)をアプリケーションソフトウェアに提供するソフトウェアであり、システムソフトウェアの一種。
PC	Protocol Control	PC ビットは、UII バンクのアドレス 10~1F (HEX)に格納されている RFID のディレクトリ。
PC のトグルビット	Toggle Bit	PC ビットの17ビット目。ここが0なら EPC が、1ならISOが書かれていることを示す重要なフラグ。
POS	point of sale system	販売時点情報管理は、物品販売の売上実績を単品単位で集計するシステム。
RESERVED	RESERVED	ISO/IEC 18000-63RFID に存在するメモリバンクの一つ。リザーブバンクには、キルパスワードとアクセスパスワードが書かれる。
RFID barcode Interoperability Guideline	-	GS1 が提供する、GS1 バーコードと EPC の互換性を示したガイドライン。
RPI	returnable packaging items	繰り返し包装容器。ISO/IEC 1736X シリーズで規格化された繰り返し包装資材。識別子を付加して管理することが必要とされている。
RTI	returnable transport items	返却可能な輸送容器繰り返し使用する輸送資機材。パレット、オリコン、通い箱などがある。最近では RTI と貨物にそれぞれ識別子を付け、RTI 自体の管理を行う企業が多い。
SCM	supply chain management	繰り返し使用する輸送機材。パレット、オリコン、通い箱などがある。最近では RTI と貨物にそれぞれ識別子を付け、RTI 自体の管理を行う企業が多い。
SGTIN	Serialized Global Trade Item Number	GS1 が定める国際標準の商品識別コード。JAN コードに代表される GTIN に、シリアルナンバーをつけて商品個別の識別をするためのコード。
SKU	Stock Keeping Unit	SKU とは、在庫管理を行う場合の単位。

SN (シリアル番号)	serial number	ここでは単なるシリアル番号ではなく、ISO/IEC 15459 シリーズで定義されている、シリアル番号。15459 の規格に応じ、中に企業独自の商品コードや、ロット番号などをマッピング出来る。
SOAP	Simple Object Access Protocol	ソフトウェア同士がメッセージを交換するためのプロトコル。
SSCC	Serialized Shipping Container Code	GS1 の取り決めている物流単位(パレット、ケース、カートン等)を識別するためのグローバル標準。
TDS	Tag Data Standard	GS1 が管理している、EPC に関する標準をまとめたもの。不定期に更新されるので、最新のものを使うことが肝要。
TDT	Tag Data Translation	GS1 の提供する EPC を RFID 用のバイナリから URI に変換したり、EDI 用の AI セットに変換したりするための規則。
TID	Tag Id	① ここでは、ISO/IEC18000-63 規格 RFID のメモリバンクの一つ。TID バンクは ISO/IEC 15963 で規定されている。タグ自体のユニークな識別番号が入っている。
TPA	Trading Partner Agreement	② 取引者間合意。取引相手どうしがトランスポート層、文書交換およびビジネスプロトコル層でどのように対話するかを定義した合意文書。これは、使用する識別子や、データキャリア、フォーマット等を定めたもの。
UCR	unique consignment reference	世界税関機構 (WCO) が推奨する貨物識別番号。通常貨物の識別は、B/L 番号などで行われるが、輸出者から輸入者まで一貫した識別子は存在しない。また、税関検査などでも、現品把握が迅速に行えることから導入が検討されている。具体的には、ISO/IEC 15459-1 を使用するように勧告されている。
UHF 帯	ultrahigh frequency	300M~3GHz の周波数帯。極超短波と呼ぶ。波長は 10cm (3GHz) ~ 100cm (300MHz) ここでは、RFID が使用する電波帯域のひとつ。
UII (=EPC) バンク	Unique Item Identifier	ここでは、ISO/IEC18000-63 規格 RFID のメモリバンクの一つ。物品を識別するためのコードが格納される。
UN/EDIFACT	the United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport	国際連合・欧州経済委員会 (UN/ECE) で米国と欧州が採択した標準 EDI (電子データ交換) プロトコルの略称。通常、船社や港湾ではこの EDIFACT を使うことが多い。

UN/LOCODE	the United Nations Code for Trade and Transport Locations	国連の定めた地域コード。輸出入手続きの電子化に使用される目的で作られたもので、国際取引の電子化手順である UN/EDIFACT で使用されている。コードはアルファベット5文字で、2文字が国コード、続く3文字が都市コードになる。 東京 JPTYO 横浜 JPYOK
UPC	Universal Product Code	アメリカ・カナダで使われる共通商品コード。日本の JAN にあたる。
Webservice		HTTP などのインターネット関連技術に応用して、SOAP と呼ばれる XML 形式のプロトコルを用いメッセージの送受信を行う技術、またはそれを適用したサービス。
WORM	Write Once Read Many	書き込みは一回限りだが読み取りは何度でもできる記憶装置や電子媒体のこと。WORM と略し、一般にはライトワンスと称される。いっぺんに全領域への書き込みが必要な場合と、あとから追加して書き込むこと(追記)が可能な場合とがある。
アクセス	access	ここでは、ISO/IEC18000-63 エアインターフェイスにおける read、write、kill、lock などのコマンドのこと
アプリケーションレイヤ	application layer	アプリケーション層とは、OSI 参照モデルにおける 7 階層の内の第 7 層である。ここでは、RFID を読み書きして利用するビジネスプロセスを指す
アンチコリジョン	anti-collision	リーダ/ライターが複数の RFID のデータを同時に読み取る機能のこと。アンチコリジョンに未対応の場合、複数の IC タグと同時に通信しようとする、IC タグからの通信が衝突を起こす。この衝突を避けるためのしくみ。
インストアコード	IN-Store Code	インストアコードとは、商店や団体などが任意に付番できるコードのこと。28 から始まる JAN コードに似たコード。その商店でしか通用せず、他店では別の意味を持つ。
イントロゲータ	Introgater	問い合わせ器。ここでは、RFID のリーダのことを指す。
インプリメンテーション	implementation	コンピュータなどで、目的の機能を実現するためにハードウェアやソフトウェアを作成したり調整すること。
インベントリ	inventory	ここでは UHF 帯の RFID タグを読み取りするエアインターフェイスコマンド。インベントリにより、UII と CRC が取得出来る。

エアインターフェイス	air interface	移動通信システムの移動局と基地局の間の無線区間のインターフェイスのこと。ここでは、RFIDリーダとRFIDとの間の電波インターフェイスを指す。
エンコード、デコード	encode decode	エンコードは、あるデータを符号化すること。デコードはその反対で、符号化されたデータを復元すること。ここでは、RFIDに書き込むために、データを圧縮したり、RFIDのデータを読み取り人間の可読コードに複合したりすることを指す。
サプライチェーンレイヤ	supply chain layer	ISO/IEC 1736X シリーズで定義されている、サプライチェーンのための貨物識別子の構造。個品から、製品ユニット、コンテナ、輸送手段まで展開されている。可視化のためには、上位レイヤのたとえばコンテナを識別したら下位の製品の製番別識別子までをたどれるようなシステム設計をすることが肝要となる
セキュリティポリシー	Security Policy	セキュリティポリシーとは、企業全体の情報セキュリティに関する基本方針。RFIDにおけるセキュリティ強化をISOにて検討中。
ソースタグging	source tagging	ここでは、RFIDを製造、梱包、物流の段階で商品に取り付けアイテムレベルの管理を行うこと
データプロセッサ	data processor	ISO/IEC15962において、USERメモリを解釈(パース)する、処理モジュールを指す
データプロファイル方式	data profile	ISO/IEC 15961で定義されているUHF帯RFIDのUSERメモリの格納フォーマットの一つ。
データロギング機能	Data Logging	データロギングは測定データをリアルタイムにテキストファイルへ書き出す機能。ここでは、RFIDについてのセンサの情報などを保存すること。
パース	parse	パースとは、文法に従って分析する、品詞を記述する、構文解析する、などの意味を持つ英単語。
パッキングオブジェクト	Packed Object	ISO/IEC 15962で規定されているUHF帯RFIDのUSERメモリに格納するためのフォーマットのの一つ
パッシブ型(電池無し)タグ	Passive tag	パッシブタグとは、無線ICタグ(RFID)の種類の一つで、電池を内蔵せず1m以下の近距離での通信が可能なタイプのICタグのこと。
バッテリーアシストタグ(セミパッシブタグ)	battery assist tag	電磁誘導現象(またはレクテナアンテナの特性による起電)と、内蔵バッテリーの電源を併用して電波を発信する。

ハンディターミナル	handy terminal	ハンディターミナルは、バーコードの読み取り機能とデータの記録機能、さらに通信によってその受け取ったデータを送信し情報を受信する機能を持った端末
ビーコン型のアクティブタグ	Beacon Active Tag	アクティブ型と呼ばれる、電池を内蔵して自分自身で電波を発信することの出来る無線タグ。 ほとんどのものは ID のみを一定時間毎に発信している
ピュアアイデンティファイア	Pure identify	GS1 EPC において、その実態となる EPC コードを URI で記述したもの
プレカーサ	precursor	ここでは、ISO/IEC 15962 において、USER メモリの配置やディレクトリ情報を記憶するビット列
ペイロード	payload	ここではデータ本体のことである
マスクパターン	mask pattern	ここでは、RFID をフィルタするためのビット配列を指す。
ミドルウェア	middleware	OS 上で動作し、アプリケーションソフトに対して OS よりも高度で具体的な機能を提供するソフトウェア。RFID の場合、RFID との間の読み書き(圧縮、復元)、重複して読まれたタグデータのフィルタリング、論理リーダーの設定などを指す。
メモリバンク	memory bank	メモリバンクとは、メモリコントローラがメモリを管理するときの単位となる、一定の容量を持ったメモリの集合。
ユーザメモリ	USER memory	このメモリには、通常、書き換えできないシステム領域と、書き換え可能なユーザデータ領域があります。(ユーザーバンクには、ユーザが指定する特定のデータを格納できる。その格納フォーマット ID は、ISO/IEC 15961 と ISO/IEC 15962 で規定されている。ユーザーバンクにデータが格納されているかどうかは、UII バンクの PC ビットで表す。
貨物ユニット	Cargo Unit	ユニットロード。さまざまな荷姿の貨物を、あらかじめ、ある標準の重量もしくは体積(取扱単位)にとりまとめて輸送する方式をいう。
各種データキャリア	data carrier	人や物を識別するための情報を保持し、自動で認識するためのもの。非接触でデータを読んだり書いたりするものであり、バーコード、2次元シンボル、IC カード、電子タグなどがある。

航空貨物の貨物識別ラベル	cargo label	航空ラベル。貨物の識別の為貨物の梱包上に貼付されるラベルで、航空会社名、フォワーダー名、B/L 番号、仕向地、個数が表示される。現在航空会社毎に様式は区々である。
衝突防止方式	anti collision	リーダ/ライターが検出範囲にある複数の無線タグ (RFID タグ) から同時に返信を受けることができる衝突防止機能のこと。
電磁誘導方式	inductive coupling type	パワーを供給する動作原理は、周波数によって違う。13.56MHz の周波数帯を使用している無線 IC タグは、「電磁誘導」方式を使用する。RFID は磁力を電気に変換する。
電波法	the Radio Law	電波法とは、電波の公平かつ能率的な利用を確保することを目的とする法律である。
微弱電波	low-power transmission	無線設備から3メートルの距離での電界強度 (電波の強さ) が、500 μ V/m より低い電波。無線局の免許が不要。周波数や用途などに制限はない。
輸送モード	transportation mode	貨物の輸送モードとして、鉄道、トラック、航空、海運など。
有意コード	significant digit code	特定のけたに意味を付けたコードのこと。たとえばあるコードの2桁目が1ならXXを表すというようなコード体系。
論理リーダ	logical reader	GS 1 の A L E で使用される概念。一つの物理リーダに対して、入荷検品や出荷検品などの用途に応じて論理的にリーダ番号を割り当てること。