

物流用データキャリアインターフェース 報告書

平成 23 年 2 月 16 日

(社) 日本自動認識システム協会

1 物流用データキャリアインターフェ이스ワーキンググループ設立趣旨

(1) データキャリアの種類

データキャリアとしては、1次元シンボル、2次元シンボル、RFID、OCR、磁気ストライプカード、コンタクト付きICカード、コンタクトレスICカードなどがある。1次元シンボルは流通業界で使用されている商品コードや商品の段ボールにつけられた物流用コードが広く知られている。製造業においても1次元シンボルはあらゆるところで使用されている。2次元シンボルは携帯電話のURL入力用のQRコードや、産業界での電子基板などにダイレクトマーキングされているものが良く知られている。OCRは本のISBNコードとして利用されているが、1次元シンボル表示の併記に変わってきている。しかし、1次元シンボルの下部に表示されている可読文字はOCRである。RFIDは製造業では古くから使用されてきたが、最近、電池を内蔵しないタイプの低価格RFIDが実現し、サプライチェーンの用途に期待されている。



(2) 市場ニーズ

市場のニーズとしては、第一に、残留農薬、賞味期限の改ざん、原産地表示の改ざん、0-157、BSE や鳥インフルエンザなどの食の「安全・安心」に関する要求が上げられる。

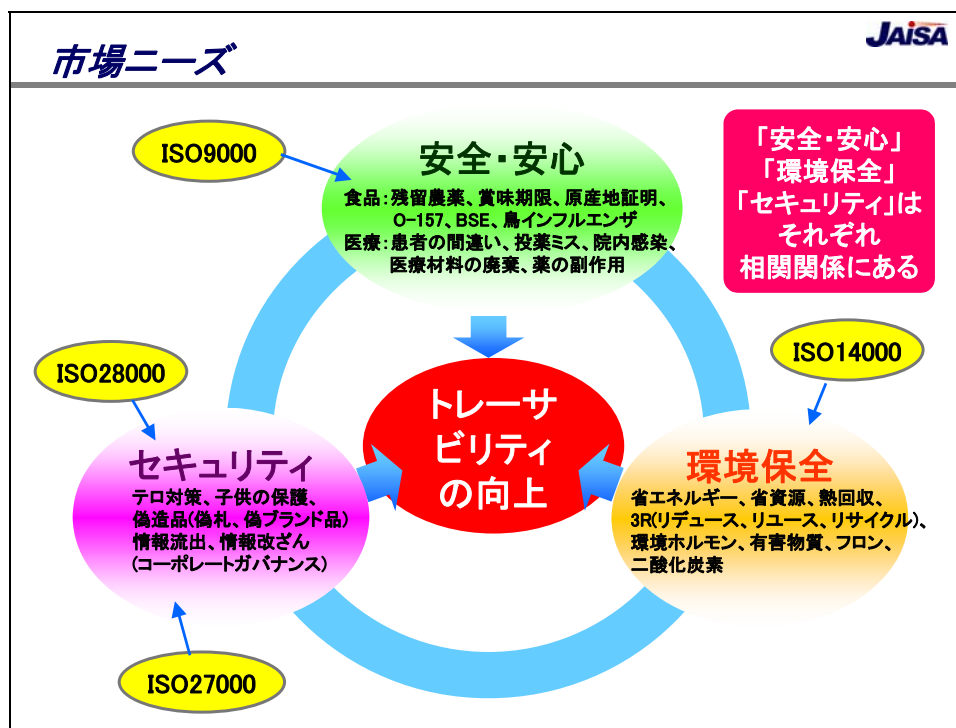
第二に、患者の認識間違い、投薬ミス、病院内感染、医療材料の不正廃棄やタミフルに代表される薬の副作用確認遅れなど医療の「安全・安心」に関する要求が上げられる。

第三に、登下校時などにおける子供の保護、偽ブランド品などの偽造問題、顧客情報の流出、個人情報の改ざんなどセキュリティやプライバシーに関わる問題の解決が上げられる。

第四に環境問題の解決がある。二酸化炭素削減に関連した省エネルギー、省資源、熱回収、3Rの推進や環境有害物資の無害化などが、市場ニーズである。

以上述べた、「安全・安心」の確保、セキュリティの向上、環境対策の3つは互いに独立しているのではなく、相関性があることに留意すべきである。市場に商品を生供給する企業にとっては「安全・安心」の確保、セキュリティの向上、環境保全の3項目はどれも重要なものであるが、企業としてはこれらを総合的に判断する必要がある。これらはISO9000、ISO14000やISO27000の認定を取得すればわかると思われるが、プロセス途中でのエビデンスを如何に残すかということにな

る。言葉を変えればトレーサビリティをいかに向上させるかということになる。



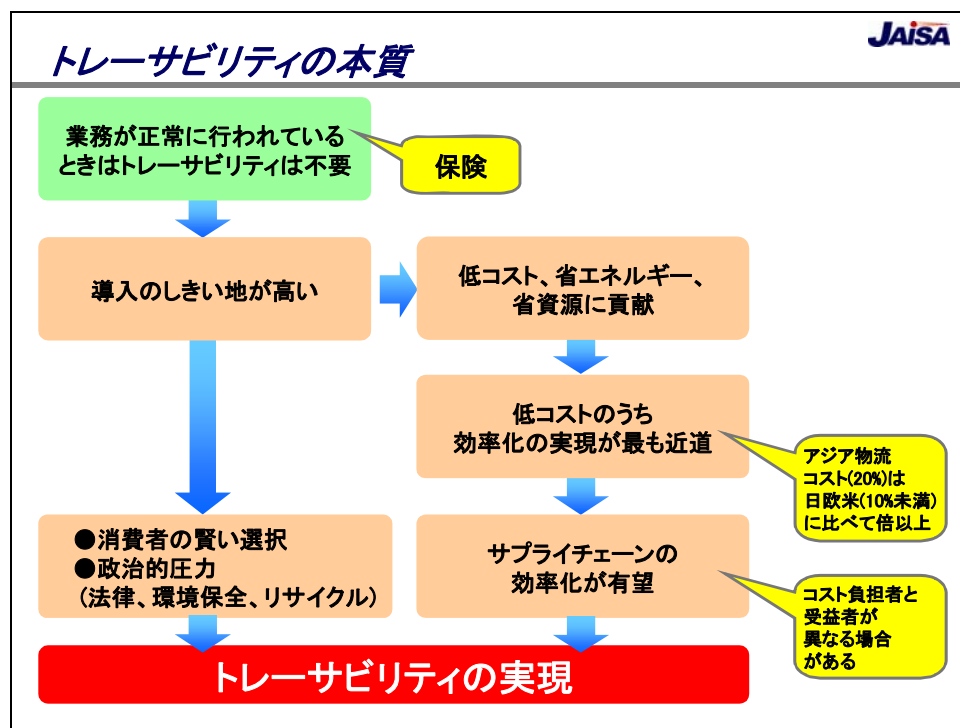
(3) トレーサビリティの本質

市場ニーズは「トレーサビリティの向上」であることを述べたが、ここでは「トレーサビリティの本質」を明らかにしてみたい。まずトレーサビリティは何のためにあるのであろうか？ 良くある回答は「製品履歴がわかる」、「貨物・荷物が追跡できる」、「所在地がわかる」などである。しかし、これらは本当の回答になっていない。なぜ、「製品履歴がわかる」、「貨物・荷物が追跡できる」、「所在地がわかる」必要があるのかを、明確にしなければならない。結論を言えば、トレーサビリティは、何か問題が発生した時にのみ必要となるものである。業務が予定通り行われているときには、トレーサビリティの必要性はないと思われる。問題も無いのにいちいち追跡する必要はないからである（もちろん 1 部の業務では追跡管理が必須のものもある）。言い換えれば、トレーサビリティは保険のようなものである。従って、企業の経営者から見ると、「保険に金を払うくらいなら、問題を起こさないように通常業務の見直し、改善に金をかける」ということになる。もっと、具体的に書いてみよう。市場に出した商品の不具合があった場合、その早急なる故障解析が可能、リコールすべきかどうかの判断材料を提供（市場への影響度合い）、リコール時には選択的回収が可能などの理由で品質保証部が社長にトレーサビリティシステムの導入を進言したとしよう、普通の社長は「問題を起こしたあとのことを、一生懸命考えるくらいなら、問題を起こさないようにすることを考えろ」と言うのではないだろうか。

しかし、トレーサビリティシステムを構築することにより、「省エネルギー」、「省資源」、「低コスト」が実現できるという話なら、事態は急展開する。企業経営にとって優先順位の高い項目であるからである。その中でも「低コスト」(効率化) 実現が最も優先される。トレーサビリティシステム構築の目的が「効率化」実現であれば導入の閾値が最も低くなる。その「効率化」を実現するのに適しているのは「サプライチェーンの効率化」である。

オープン（企業間、業際）サプライチェーンの効率化を実現するに当たり注意すべきことがある。それは、データキャリアの費用負担者（企業）とその効率化を享受する者（企業）が異なる場合が多いということである。グループ企業内のサプライチェーンであれば、調整が比較的容易であるが、サードパーティロジスティクスなどを使用したサプライチェーンでは実現が困難にな

る場合がある。



(4) 自動認識技術の本質

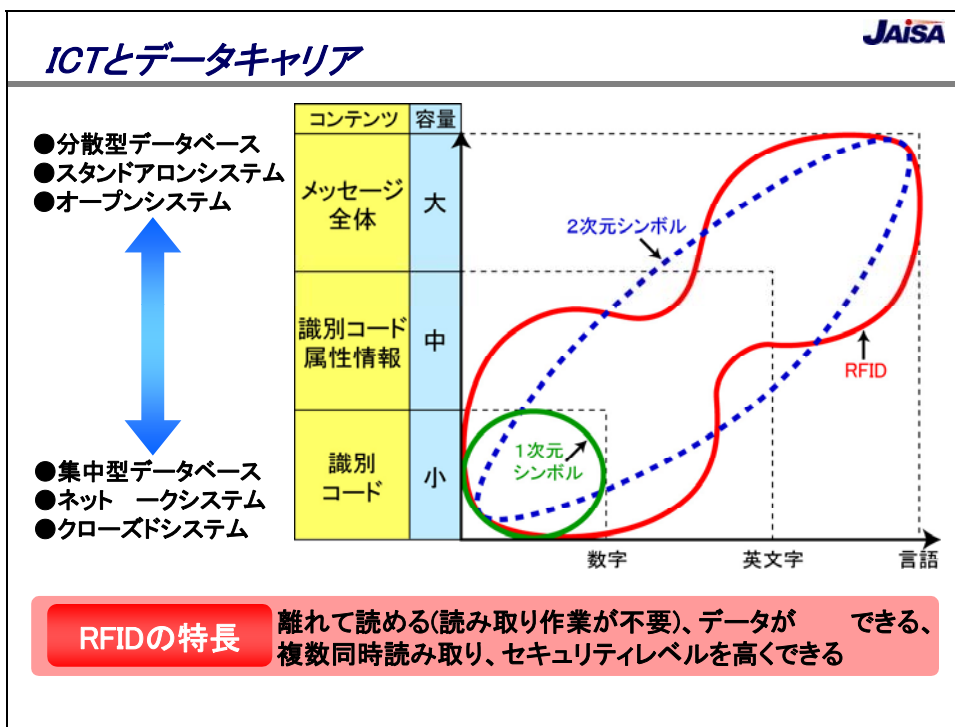
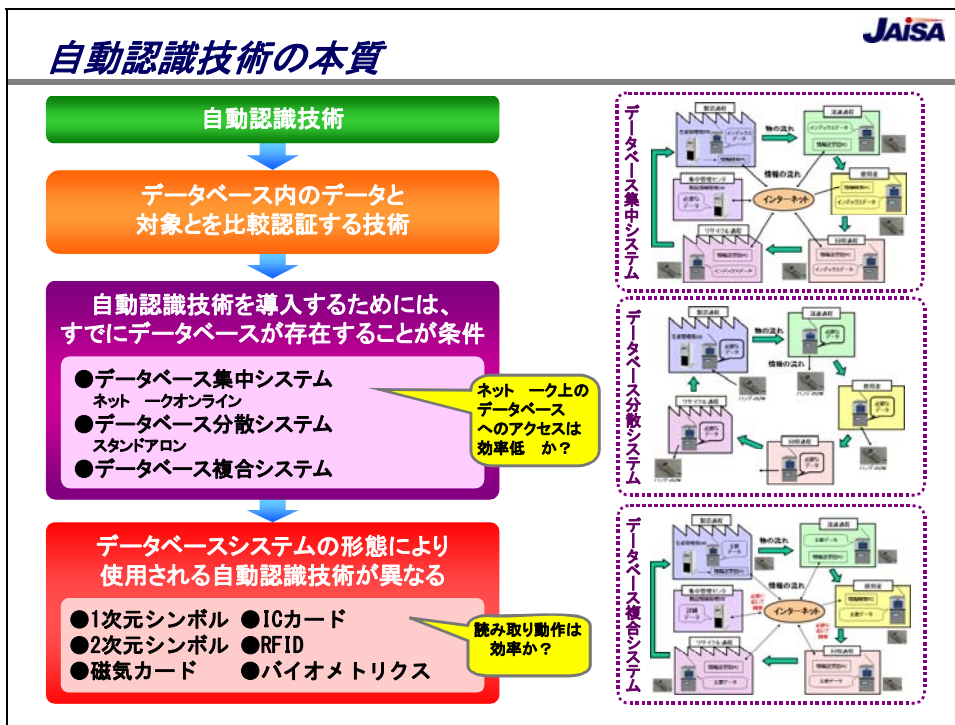
ここでは、サプライチェーンの効率化を実現するのに必要不可欠な技術である自動認識技術の本質について考えてみたい。何のために自動認識技術を導入するのか？ 企業によっていろいろな理由が考えられる。自動認識技術導入の目的として、ミスのない発注業務、受け入れ検品作業の効率化、ミスのない部品組み付け、スムーズな段取りがえ、自動仕分け、ピッキングの効率化、配送ミスの防止、配送確認、作業員や入門者の認証（セキュリティの向上）などが考えられる。

これらに用いられる自動認識技術は、対象に付加された情報を自動的（機械的）に読取って、すでに存在するデータベースと紐付けする技術であると言える。ここで、重要なことは、すでに紐付け（比較）する対象であるデータベースが存在する必要があるという事である。従って、1次元シンボルを導入している企業なら、データキャリアを1次元シンボルからRFIDに切り替えるのは比較的容易である。なぜなら、すでにデータベースが存在しているからである。逆に、データベースの全くない企業が自動認識システムを導入するには、十分な費用対効果の検証が必要になる。

ここから、商取引に話を限定する。生産活動の発端は端的に言えば、受注である。注文があるから生産活動が行われるのである。どういう商品を、誰が、何時、何処の、誰に、いくつ、納入するかを示しているのが、受注情報である。受注情報からサプライチェーンが始まるのである。この受注情報をデータベース化するのが一般的である。従って、自動認識技術はこの受注情報のデータベースとの紐付けを考えるのが自然である。

情報技術の進展により、企業規模により、データ量により、ビジネススタイルにより、データベースの形態も様々である。データベースの形態は大きく3つに分けることができる。それは、集中システム、分散システム、複合（集中+分散）システムの3つである。このデータベースの形態により使用されるデータキャリアが異なることにも注意が必要である。集中システムでは対象のIDだけあればよいから、データ量が少ない1次元シンボルやRFIDが適している。分散システムは必要となる情報量が比較的多くなるため、2次元シンボル、大容量RFIDやICカードが比較的適している。

RFID を用いた場合は不読（故障）に対するリカバリー手段を考慮しておく必要がある。1次元シンボルでは可読文字がシンボル下部に印字してある。2次元シンボルでは誤り訂正機能があり、シンボルの30%ぐらいまで欠落しても、読取ることができる。



(5) サプライチェーンでのトレーサビリティの向上

サプライチェーンでのトレーサビリティを向上させるためには、第一に電子商取引（EDI、電子データ）を導入する必要がある。しかし電子商取引の導入のみでは、対投資効果が明確な大企業に導入が限定される。しかし、電子商取引を導入してできたデータベースを有効に活用し省エネルギー、省資源、低コストなどを実現すれば、中小（より多くの）企業にまで電子商取引を導入

することができる。したがって、第二は電子商取引によってできたデータベースに連動した自動認識技術の導入である。ここで注意すべきことは、市場では各種、各様のデータベースが作成されており、それらを紐付けするデータキャリアは1種類ではないということである。

また、前述のように、データキャリアの宿命として、読取りができなかった場合を想定しなければならない。読取りができなかった場合、業務処理できないことになれば、自動認識技術は導入されない。1次元シンボルは可読文字併記、2次元シンボルは誤り訂正機能がある。RFIDはICチップが故障した場合を想定して、リカバリー手段を持たせることが重要である。サプライチェーンではいろいろな形態のデータベースシステムを紐付けする必要があるため、どうしても複数のデータキャリアを使用する必要がある。

(6) ワーキンググループ設立の主旨

サプライチェーンでのトレーサビリティを向上させるためにはデータを追記できるRFIDの利用が不可欠である。しかし、

- ・RFIDは10種類ほど標準化されており、エアインターフェイス、メモリ構造がそれぞれ異なっている。そのためにミドルウェアの標準化が進められているが、規格が難解（不明確）であるため利用者が容易に理解（導入）できない。多種類のRFIDに対応可能なミドルウェアは1種類しか使用しないユーザにとっては冗長度（コスト）が多くなる。

- ・市場に提供されているRFIDは電子商取引との連動を考えた場合、十分なメモリ容量がない。そのために部分的にデータ圧縮方法が規格化されているが、ホストコンピュータへの送信データを電子商取引データと同じ構造にする方法が不明確である。変換テーブルを使用する方法もあるが、メンテナンスが必要となりコストアップとなってしまう。

- ・1次元シンボル、2次元シンボルリーダーからホストコンピュータに送るデータ構造と、RFIDリーダー・ライターからホストコンピュータに送るデータ構造とが一致していない。（1次元/2次元シンボルとRFIDの両読みリーダー・ライターが市販されているが、ホストコンピュータに送るデータ構造が一致していない。）

- ・トレーサビリティを向上させるためには、個品管理をする必要がある。個品管理をするためには、当然のことながらシリアル番号が必要である。この場合、RFIDが不読の場合のリカバリー手段をどうするかが問題となる。またRFIDはデータ追記が可能であるため、データを追記した場合のリカバリー手段をどうするかも考慮する必要がある。

などの課題がある。このワーキンググループ設立の主旨は、前述の課題を踏まえ、サプライチェーンで複数のデータキャリアを使用（併用）する場合の国際標準に基づいた方法を解りやすく提示するとともに、現状の課題を解決し、その解決方法を日本から国際標準化することにある。

2 活動目的

国際規格を作成し利用することにより、サプライチェーンの多様性に対応したデータキャリアの選択と、データキャリア間のデータ構造の相関が保障され、対投資効果の優れたトレーサビリティシステムの導入を可能にする。それにより、「安全・安心の保障」、「セキュリティの向上」、「環境問題の解決」の実現に寄与する。

3 活動体制

データキャリア利用ガイドラインワーキンググループを（社）日本自動認識システム協会内に置き、事務局を（社）日本自動認識システム協会が行なう。

サプライチェーンでRFIDを使用するための

(1) エアーインターフェイスの選択

複数のエアーインターフェイスの混在処理はどうか？

オープン用途ではエアーインターフェイスを限定すべきか？

(2) 電子商取引との連動

現在EDIで使用されているデータを格納できるメモリー容量があるか？

ISO/IEC18000-6Cでは50桁格納するためにはUIIバンクは382ビット必要
($7 \times 50 + 32 = 382$)。

(3) データ格納方法の選択

PC、DSFIDは使うのか？ 使うなら どう使うのか？

ISO/IEC18000-6C の場合UIIバンクとユーザバンクの使い分けはどうか？ DSFIDを使用してユーザバンクのデータにコンパクションを行うと、UIIバンクとユーザバンクとで対応する コードが異なると同時に、アプリケーション毎に コードが異なってしまう可能性がある。

(4) マルチリーダ(RFID+2次元シンボル)の 送データ

RFIDと2次元シンボルとを読み とき、同じデータ構造になるのか？

ISO/IEC15459、ISO/IEC15434に基 いてデータを送 すべきか？

4 委員構成

委員はサプライチェーンの効率化を重視する関係団体の参加をえた。電子商取引の関連から(財)日本情報処理開発協会に、流通分野から(財)流通システム開発センターとEPC Globalに、産業分野から(社)電子情報技術産業協会と(社)日本自動車部品工業会に、サプライチェーンの効率化を推進している団体から、日本製薬団体連合会と家電コンソーシアムに、輸送容器の標準化団体から、(社)日本包装技術協会にそれぞれ参加していただいた。

委員長	曹 徳弼	慶応義塾大学
幹事	柴田 彰	(株)デンソーウェーブ
委員	若泉 和彦	(財)日本情報処理開発協会
委員	関川 仁美	(財)流通システム開発センター
委員	澤村 邦夫	(社)日本包装技術協会
委員	辻本 有伺	(社)電子情報技術産業協会
委員	荒井 宏昭	(社)日本自動車部品工業会
委員	大澤 總弘	日本製薬団体連合会
委員	石澤 直孝	EPC Global
委員	鈴木 博之	家電コンソーシアム
委員	大塚 裕	(社)日本自動認識システム協会システム専門委員会
事務局	森本 恭弘	(社)日本自動認識システム協会

5 活動内容

(1) 事実の共有と市場調査(問題点の抽出)

事実を共有するために、現行規格の理解を深め、必要なら事例及びその他の必要な利用事例を調査する。

(2) 対象となるデータキャリア(RFIDはエアーインターフェイス)の選定

基本的に、RFIDはISO/IEC18000-6C、ISO/IEC18000-3M3を基礎とするが、それ以外に必要なエアーインターフェイスの選定をする。1次元シンボルはコード128、コード39とし、2次元シンボルはQRコードとするがそれ以外に必要なシンボルの選定をする。

(3) 対象となる規格の選定

ISO/IEC15459シリーズを基礎に、ISO28219、ISO22742、ISO15394、ISO17363～17367、ISO/IEC15961シリーズ、ISO/IEC15962、ISO/IEC24791シリーズとするがそれ以外に必要な規格を選定する。

(4) 対象となる規格の相関調査

ISO17363～17367で規定されるサプライチェーンの階層ごとに事例を決め、それに対して、1次元シンボル、2次元シンボル、RFID、リライタブルハイブリッドメディアへのデータ格納形式、データキャリアとリーダー（ライター）間の転送データ形式、リーダー（ライター）とホストコンピュータ間の転送データ形式を明確にする。

(5) データキャリアの複数種類使用時の問題点抽出。

(6) 問題点の解決方法の抽出

(7) 標準化の検討

6 対象規格

国際規格に関連する規格を次に列挙する。

- ★ISO/IEC 646, *Information processing - ISO 7-Bit coded character set for information interchange*
- ★ISO 15394, *Packaging - Bar code and two-dimensional symbols for shipping transport and Receiving labels*
- ★ISO/IEC 15417, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Bar code symbology specifications - Code 128*
- ★ISO/IEC 15418, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –GS1 Application Identifiers and ASC MH 10 Data Identifiers and maintenance*
- ★ISO/IEC 15424, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Data Carrier Identifiers (including symbology identifiers)*
- ★ISO/IEC 15434, *Information technology - Syntax for high capacity ADC media*
- ★ISO/IEC 15459-1, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers – Part 1: Transport units*
- ★ISO/IEC 15459-2, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers – Part 2: Registration procedures*
- ★ISO/IEC 15459-3, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers – Part 3: Common rules*
- ★ISO/IEC 15459-4, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers –Unique identifiers – Part 4: Unique items*
- ★ISO/IEC 15459-5, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers –Unique identifiers – Part 5: Returnable transport items (RTIs)*
- ★ISO/IEC 15459-6, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers – Unique identifiers – Part 6: Product groupings*
- ★ISO/IEC 15459-7, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers – Part 7: Unique identifiers of product packaging*
- ★ISO/IEC 15459-8, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Unique identifiers – Part 8: Grouping of transport units*
- ★ISO/IEC 15961-1, *Information technology –Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol - Part 1: Application interface*
- ★ISO/IEC 15961-2, *Information technology –Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol - Part 2: Registration of RFID data constructs*
- ★ISO/IEC 15961-3, *Information technology –Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol - Part 3: RFID data constructs*

- ★ISO/IEC 15961-4, *Information technology –Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol - Part 4: Application interface commands for battery assist and sensor functionality*
- ★ISO/IEC 15962, *Information technology –Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: Data encoding rules and logical memory functions*
- ★ISO/IEC 15963, *Information technology – Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management - Unique identification for RF tags*
- ★ISO/IEC 16388, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Bar code symbology specifications - Code 39*
- ★ISO 17363, *Supply chain application of RFID - Freight containers*
- ★ISO 17364, *Supply chain application of RFID - Returnable transport items (RTIs)*
- ★ISO 17365, *Supply chain application of RFID - Transport units*
- ★ISO 17366, *Supply chain application of RFID - Product packaging*
- ★ISO 17367, *Supply chain application of RFID - Product tagging*
- ★ISO/IEC 18000-3, *Information technology –Radio frequency identification for item management – Part 3: Parameters for air interface communications at 13,56 MHz*
- ★ISO/IEC 18000-6, *Information technology –Radio frequency identification for item management – Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz*
- ★ISO/IEC 18000-7, *Information technology –Radio frequency identification for item management – Part 7: Parameters for active air interface communications at 433 MHz*
- ★ISO/IEC 18004, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – QR Code 2005 bar code symbology specification*
- ★ISO 22742, *Packaging - Linear bar code and two-dimensional symbols for product packaging*
- ★ISO 28219, *Packaging - Labelling and direct product marking with linear bar code and two-dimensional symbols*

7 関連規格

データキャリア利用ガイドラインに関連する規格を次に列挙する。

- ★ISO 445, *Pallets for materials handling - Vocabulary*
- ★ISO 830, *Freight containers - Vocabulary*
- ★ISO/IEC 15415, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Bar code symbol print quality test specification - Two-dimensional symbols*
- ★ISO/IEC 15416, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Bar code print quality test specification - Linear symbols*
- ★ISO/IEC 16022, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Data Matrix bar code symbology specification*
- ★ISO/IEC 18046, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Radio frequency identification device performance test methods*
- ★ISO/IEC 18046-1, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Radio frequency identification device performance test methods- Part 1: Test methods for system performance*
- ★ISO/IEC 18046-2, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Radio frequency identification device performance test methods- Part 2: Test methods for interrogator performance*
- ★ISO/IEC 18046-3, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –*

*Radio frequency identification device performance test methods-
Part 3: Test methods for tag performance*

- ★ISO/IEC 18047-3, *Information technology - Radio frequency identification device conformance test methods- Part 3: Test methods for air interface communications at 13,56MHz*
- ★ISO/IEC 18047-6, *Information technology - Radio frequency identification device conformance test methods- Part 6: Test methods for air interface communications at 860MHz to 960MHz*
- ★ISO/IEC 18047-7, *Information technology - Radio frequency identification device conformance test methods- Part 7: Test methods for air interface communications at 433MHz*
- ★ISO/IEC 19762-1, *Information technology – Automatic identification and data capture techniques - Harmonized vocabulary - Part 1: General terms relating to AIDC*
- ★ISO/IEC 19762-2, *Information technology – Automatic identification and data capture techniques - Harmonized vocabulary - Part 2: Optically readable media (ORM)*
- ★ISO/IEC 19762-3, *Information technology – Automatic identification and data capture techniques - Harmonized vocabulary - Part 3: Radio frequency identification (RFID)*
- ★ISO/IEC 19762-4, *Information technology – Automatic identification and data capture techniques - Harmonized vocabulary - Part 4: Conceptual relationship between terms*
- ★ISO/IEC 19762-5, *Information technology – Automatic identification and data capture techniques - Harmonized vocabulary - Part 5: Locating systems*
- ★ISO 21067, *Packaging - Vocabulary*
- ★ISO/IEC TR24720, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Guidelines for direct part marking (DPM)*
- ★ISO/IEC TR24729-1, *Information technology - Radio frequency identification for item management - Implementation guidelines - Part 1: RFID-enabled labels and packaging*
- ★ISO/IEC TR24729-2, *Information technology - Radio frequency identification for item management - Implementation guidelines - Part 2: Recycling and RF tags*
- ★ISO/IEC 24791-1, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management –Software system infrastructure - Part 1: Device management*
- ★ISO/IEC 24791-2, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management –Software system infrastructure - Part 2: Data management*
- ★ISO/IEC 24791-3, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management –Software system infrastructure - Part 3: Application management*
- ★ISO/IEC 24791-4, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management –Software system infrastructure - Part 4: Application interface*

- ★ISO/IEC 24791-5, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management –Software system infrastructure - Part 5: Device interface*
- ★ISO/IEC 24791-6, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques –Radio frequency identification for item management –Software system infrastructure - Part 6: Security*
- ★ISO/IEC 29133, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers*
- ★ISO/IEC 29158, *Information technology - Automatic identification and data capture techniques – Direct Part Mark (DPM) Quality Guideline*

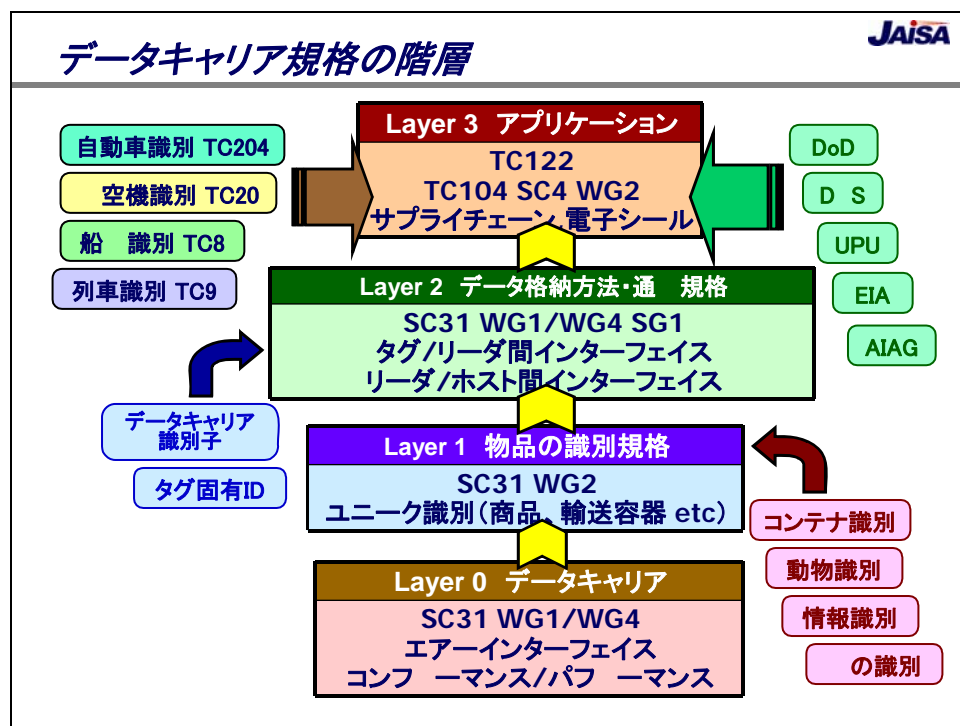
8 規格の相関関係

物流用データキャリアインターフェイスに関連する規格を層別すると、

- 階層0 データキャリアそのものの規格
- 階層1 物品（製品、部品）の識別規格
- 階層2 データ格納方法・通信規格
- 階層3 アプリケーション規格（サプライチェーン）

に大別することができる。

階層0の規格はISO/IEC 15417、ISO/IEC 16388、ISO/IEC 18004、ISO/IEC 18000-3、ISO/IEC 18000-6、ISO/IEC 18000-7などがある。階層1の規格はISO/IEC 15459-1、ISO/IEC 15459-4、ISO/IEC 15459-5、ISO/IEC 15459-6、ISO/IEC 15459-7、ISO/IEC 15459-8、ISO/IEC 15963などがある。階層2の規格はISO/IEC 15418、ISO/IEC 15424、ISO/IEC 15434、ISO/IEC 15961-1、ISO/IEC 15961-2、ISO/IEC 15961-3、ISO/IEC 15962などがある。階層3の規格はサプライチェーン関連規格に限定すると、ISO 15394、ISO 22742、ISO 28219、ISO 17363、ISO 17364、ISO 17365、ISO 17366、ISO 17367などがある。これらの規格の相関を調査し、規格の整合性の検証を行なう。



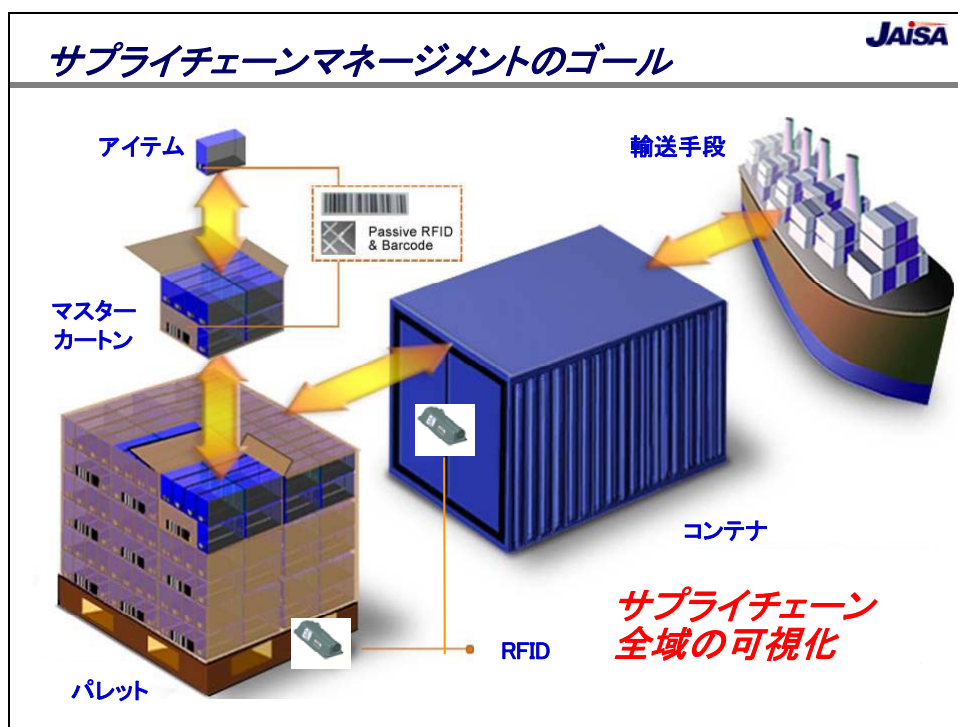
9 サプライチェーン規格の概要

「サプライチェーン」とは、原材料の保管から最終製品に至るあらゆる段階の製品の取扱いを表す総括的な概念であり、最終販売に至るまでの製品の出荷、使用、保守、そして場合によってはその廃棄処理までもその範疇に含む。静脈物流（リバースロジスティクス）や返却品もこのサプライチェーンに含まれる。製品の各段階はそれぞれに独立しているが、一方で他とも重なり合っているために、サプライチェーンには製品の使用及び取引過程で発生する様々な事象が係わってくる。

(1) サプライチェーンマネジメントのゴール

市場の要求として「安全・安心」のためのトレーサビリティの確立が重要であると述べたが、トレーサビリティにはもう一つの重要な要素が内包されている。それは物品のテロ対策に関連する要素があるということである。何処の、誰が作った、どういう物かが明確にわかればテロ対策にとって有効な手段となる。サプライチェーン全域の可視化は、ジャストインタイムの強力なツールのみならず、テロ対策の決め手となる。

サプライチェーン全域の可視化のゴールは国際サプライチェーンにおいて、発荷主が貨物の所在をリアルタイムで把握できるようにし、配送先までの配送時間を正確に予測できるようにすることである。



(2) サプライチェーンの階層

サプライチェーンにはいろいろな物がいろいろな形態で輸送（移動）される。これらを識別できるような形で管理しなければならない。サプライチェーンにはいろいろな業種・規模の企業が複雑に関係しており、必要な情報は業種や企業規模により異なる。例えば、輸送業者の場合は発荷主、配送先、配送先住所、貨物番号などが重要である。製造業が発荷主の場合は配送先に納期回答するために、貨物番号も重要であるが貨物番号に対応した製品番号が最も重要になる。貨物番号の構成が多品種混載の場合は特に製品番号が重要になる。また、国際のサプライチェーンでは通関という業務が加わり、かつ複合一貫輸送が一般的になり、より複雑な形態となる。

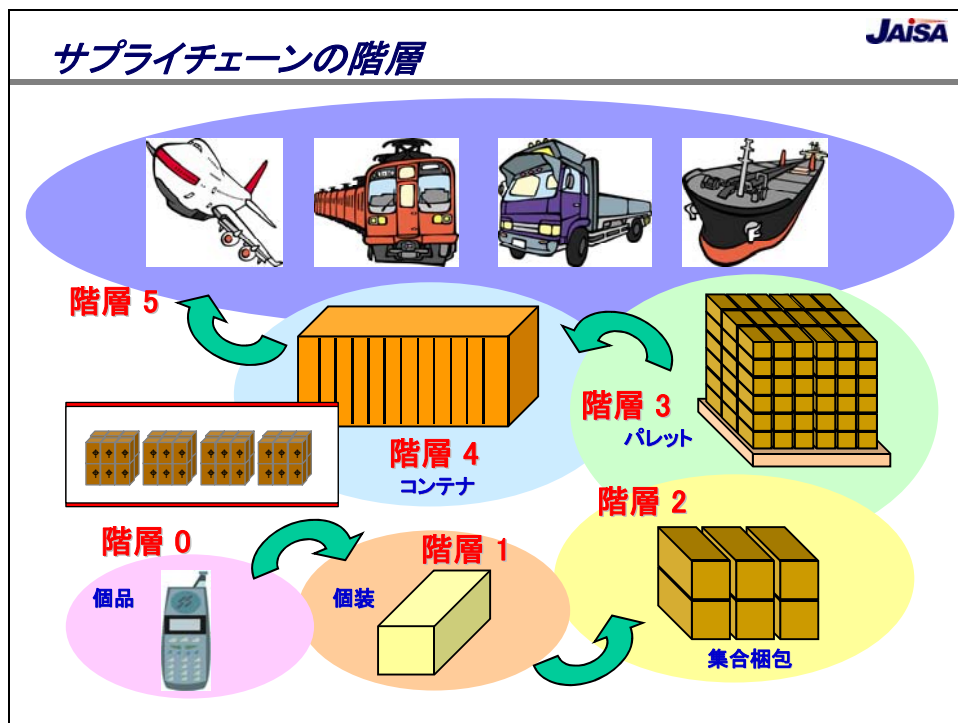
サプライチェーンの基本的な要素を6つの階層に分類する。最上位階層（階層5）は船や飛行機などの輸送手段である。階層4は大型集合容器であるコンテナである。以下、パレット（中型輸

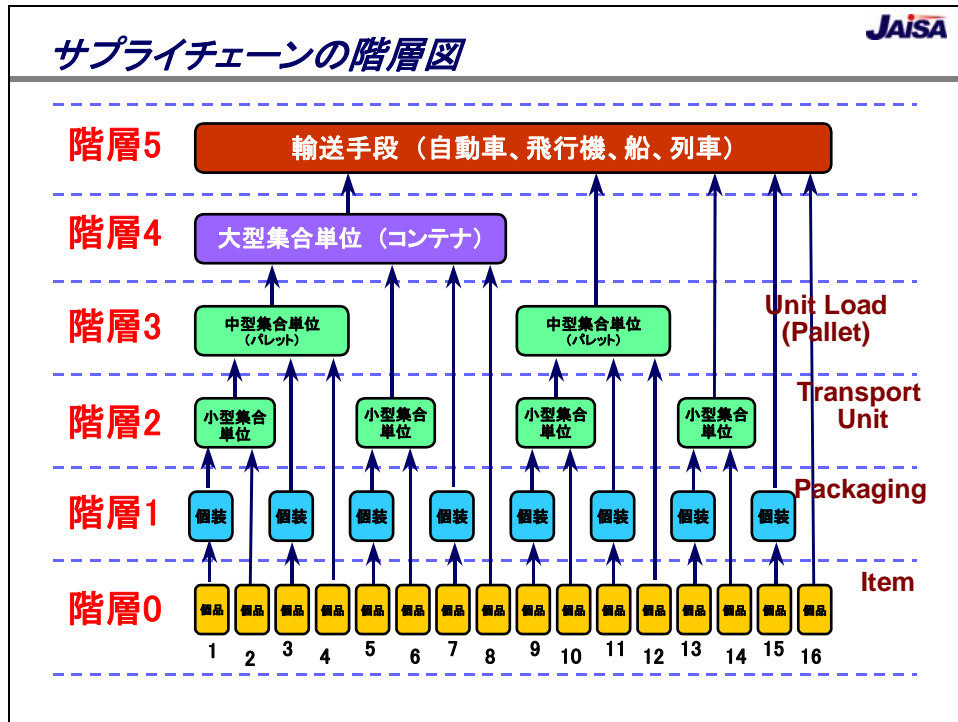
送容器)、ユニットロードといわれる集合梱包、個装、個品に分類できる。

図はサプライチェーンを図式化したものである。これは想定されるサプライチェーンの関係を示した概念モデルであり、物理的なモノの相関関係を個別に表したものではない。図において、階層によってはどの階層と対応関係にあるかが明白なものもあるが、サプライチェーンで通常的に使われる商品については、使用方法によって適用可能な階層が一つ以上存在することもある。

これらの階層に包括的かつ分別的な識別コード体系を導入する必要がある。輸送品は1種類(1つの)番号だけではなく、階層をまたぐ場合は複数種類の番号を付与する必要が生じる。サプライチェーンの階層図で一番右の「番号16」の場合は個品が直接輸送手段に積載される場合である。この場合の例として自動車がある。自動車は輸出船や輸送車に直接積載され、個装、集合梱包やパレット上に積載されることはなく、コンテナに積載されることもまれである。コンテナに積載される場合は「番号8」となる。「番号16」の場合、自動車の識別番号(ユニークID)だけではなく、輸送する場合は輸送用の識別番号が必要になると思われる。

自動車のエンジンについては、エンジンを木枠に組んで(木製ケースに入れて)から船に積載する場合は「番号15」に、エンジンを木枠に組んだものをコンテナに入れてから船に積載する場合は「番号7」になる。市販されている製品・部品とコンポーネントの大半は「番号1」に該当する。その場合、個装箱に入れた部品を数ダースまとめたものが輸送単位となる。輸送は、その輸送単位を複数個パレットに積載したものをさらにコンテナに積載して行われる。自動車メーカーと部品メーカー間の工場間輸送を表したのが「番号12」で、リターナブル輸送容器が一般的に使われる。リターナブル輸送容器をコンテナに積載して輸送する場合は「番号4」になる。現在、ほとんどの産業界でリターナブル輸送容器の管理が不十分と思われる。特に、自動車産業では指定されたリターナブル輸送容器でないと部品を納入できないことになっており、リターナブル輸送容器の管理レベルの向上が緊急の課題である。



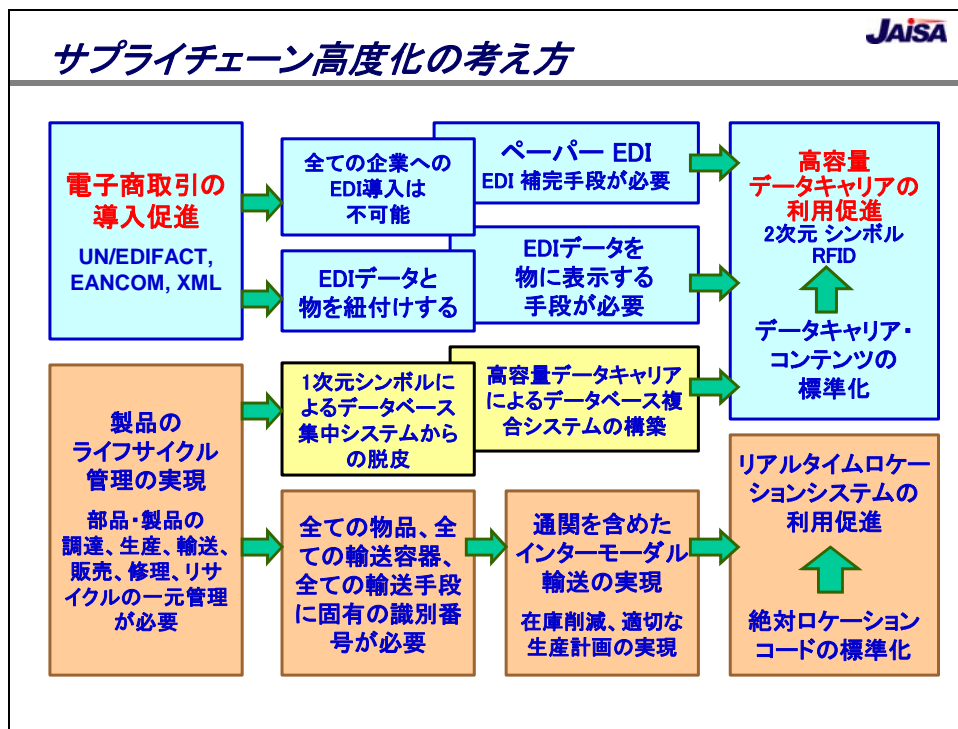


(3) サプライチェーン高度化の考え方

インターネットの爆発的広がりを見せる今日、コンピュータを使った各種取組みは、企業における全ての書類や図面を無くし、オフィスまでも不要にする時代を連想させる。CAD/CAMシステムを始めとして、TV 会議システムの導入など、あらゆる企業活動の場面においてコンピュータが導入され、ネットワークで結ばれ、自宅で業務を行うことが一般的になりつつある。しかし、製造業において最も重要な業務は、最終的に商品を作り上げ、お客様にお届けして、安心してお使いいただくことにある。いくらネットワークの発達により、世界中の情報を瞬時に手に入れられる時代になろうとも、瞬時に品物を手に入れられることはない。そこには必ず生産・物流という物理的な商活動が存在するのであり、距離及び時間的な制約を受ける。さらに情報化技術が進化し、ビジネススピードが早くなればなるほど、これに対応した生産・物流のスピードが重要になってくる。この生産・物流のスピード化がサプライチェーンの高度化と言える。

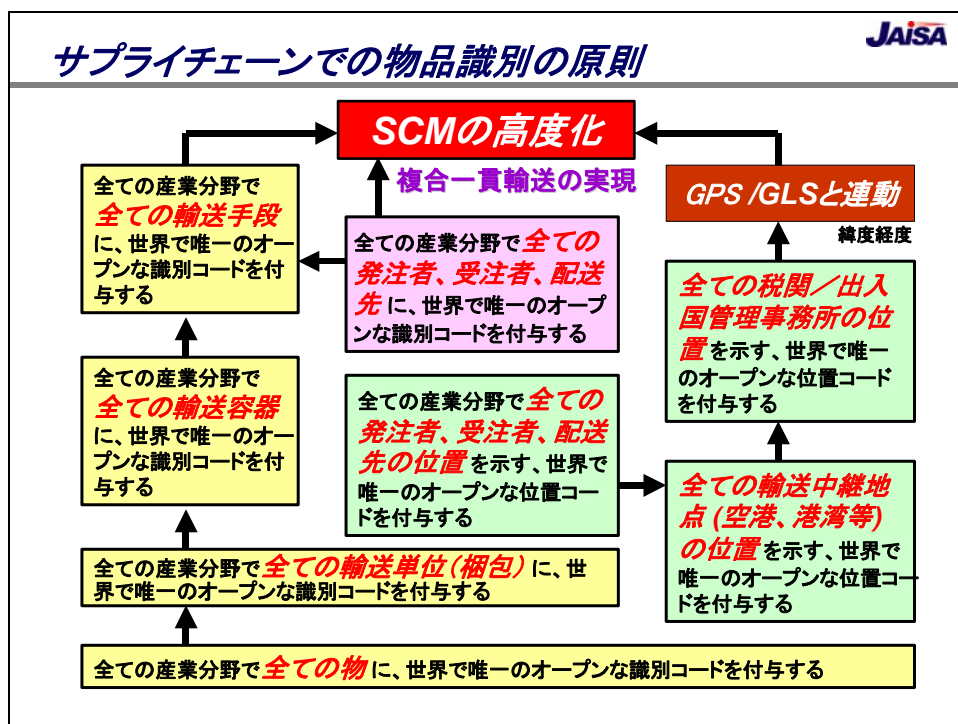
サプライチェーンの高度化は自動認識技術の活用が不可欠であるが、これには 2 つの考え方が基本になっている。その 1 つは電子商取引の普及により形成された受発注データベースの有効活用である。自動認識技術の利用は自動認識したデータと比較照合するデータベースが既に存在している必要がある。このデータベースを電子商取引により形成された受発注データベースとするのが自然である。なぜなら、全ての生産活動のスタートは基本的に、受注であると言えるので、それにより形成されたデータベースを基本とするのが最も相応しいと考えられる。しかし、電子商取引を全ての企業に瞬時に導入することは不可能である。電子商取引の企業への導入は長い時間をかけて、徐々にかつ企業規模に対応して行なわれる。また、電子商取引の企業への導入は電子商取引を導入した企業の負担をできるだけ軽減するシステムとする必要がある。

もう 1 つの考え方は製品・部品のライフサイクル管理が可能になるシステム構築である。特に、リユースを促進できるシステム構築が重要である。サプライチェーンに関連する規格で今後重要になるのは位置コードの標準化である。



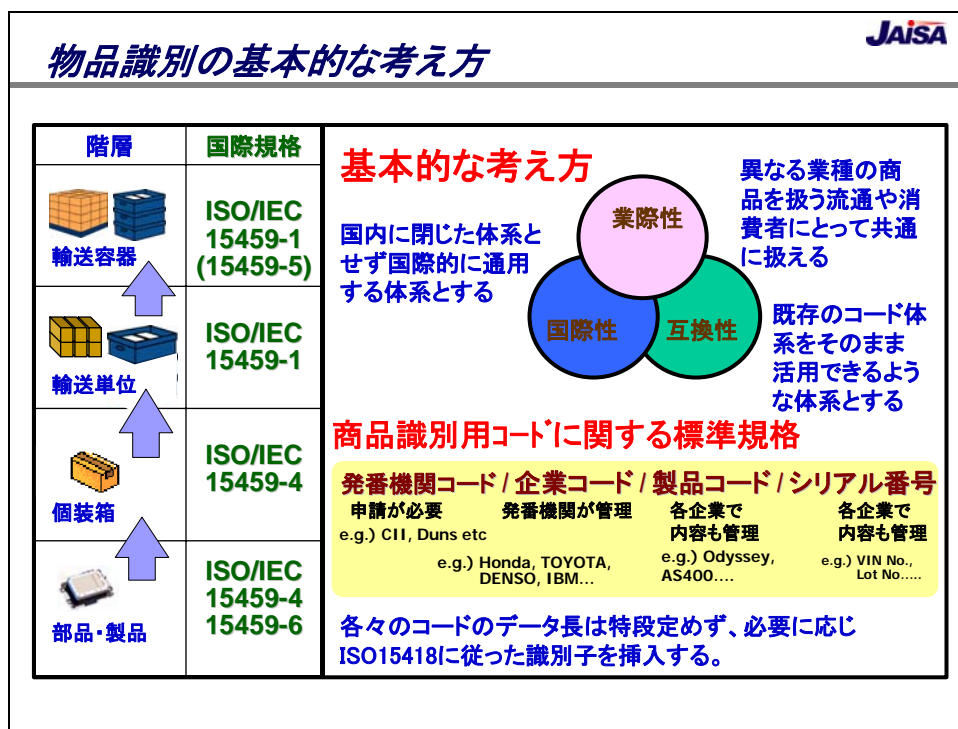
(4) サプライチェーンのコード体系の考え方

サプライチェーンのコード体系の考え方は次のようである。全ての物、全ての輸送単位、全ての輸送容器、全ての輸送手段に世界で唯一（ユニークな）のコードを付与する。全ての発注者、受注者、配送先に世界で唯一のコードを付与する。全ての発注者、受注者、配送先の位置を示す世界で唯一のコードを付与する。輸送の経由地や税関を識別する世界で唯一のコードを付与する。こうすることにより、全地球的にコンピュータ管理が可能になりサプライチェーンの効率化が実現可能になる。また、これは世界最適調達、世界最適生産を実現するために必要不可欠な要素でもある。



ユニークなコードを附番することは必要条件ではあるが十分条件ではない。このユニークなコードはさらに国際性、業際性と互換性を兼ね備える必要がある。国際性とは国内に閉じた体系とせず国際的に通用する体系とすることである。輸出立国である日本にとっては当然のことである。業際性とは異なる業種の商品を扱う流通や消費者にとって共通に扱えるコード体系とすることである。例えば、各種半導体は電気・電子製品に不可欠な部品であるが、自動車にとっても不可欠な部品になっている。このように業界の枠を超えて使用される部品が非常に多いのが現実である。従って、今後の標準は業界の枠を超えたものにする必要がある。互換性とは既存のコード体系をそのまま活用できるような体系とすることである。企業の品番体系は長い歴史を持つものが多く、企業によっては 100 万点を超える品番を保有している。この品番を変更することは、不可能な製造業が多い。現在、使用している品番体系をそのまま使用できることがユニークなコードの最も重要な条件と思われる。

サプライチェーンの階層図にユニークなコード規格を当てはめると以下のようになる。サプライチェーンのユニークなコードは ISO/IEC 15459-1、ISO/IEC 15459-4、ISO/IEC 15459-5、ISO/IEC 15459-6 で表すことができる。この中で、ISO/IEC 15459-4、ISO/IEC 15459-6 は日本提案である。



(5) サプライチェーンの階層と規格番号

1次元/2次元シンボルを使用したサプライチェーン規格は ISO TC122 で規格開発を行っている。RFID を使用したサプライチェーン規格は ISO TC122 と ISO TC104 のジョイントワーキンググループ (JWG) で規格開発を行っていたが、2009 年から ISO TC122 が分担する予定である。サプライチェーン規格をサプライチェーンの階層図に当てはめると下図のようになる。1次元/2次元シンボル関係は下層から ISO 28219、ISO 22742 および ISO 15394 である。階層 4 の 1次元/2次元シンボル関係規格は無い。RFID 関係は下層から ISO 17367、ISO 17366、ISO 17365 および ISO 17364 である。階層 4 の RFID 関係規格は ISO 17363 である。これらの規格をシステム上位 (ホストコンピュータ) から見た場合の通信データ構造を検証する必要がある。

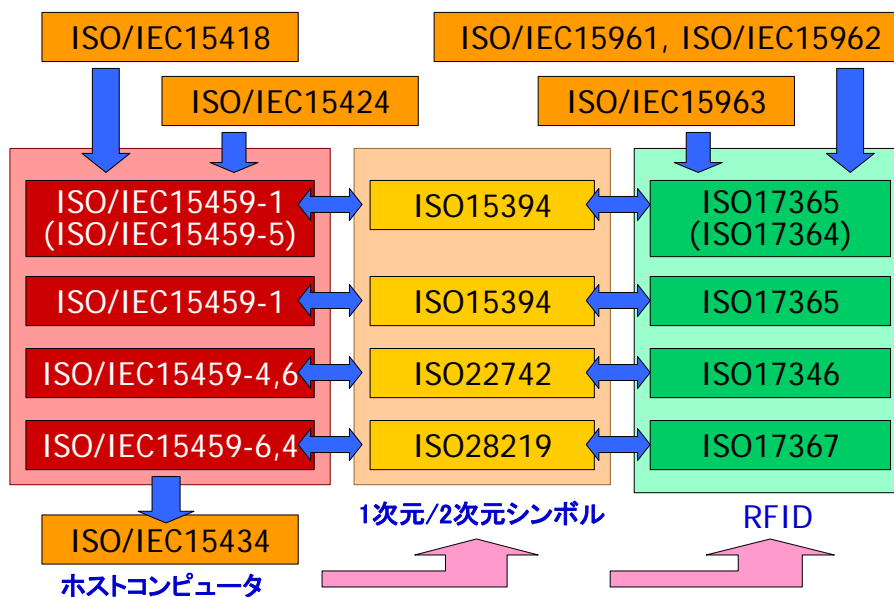
サプライチェーンのための国際規格

データ キャリア	対象物への媒体使用時の規格		
	RFID	1次元/2次元シンボル	
 輸送容器	ISO17365 (ISO17364)	ISO15394	
 輸送単位	ISO17365	ISO15394	License Plate • Shipping Labels • GTL Global Transport Label
 個装箱	ISO17366	ISO22742	• Packaging Labels ABC
 部品・製品	ISO17367	ISO28219	• Labels • Direct Marking

RFタグは、既に活用されている自動認識技術との並存が必要

以上をまとめると下図のようになる。ここで、ISO/IEC 15418 はデータの属性を表す識別子規格であり、識別子は大きく流通系と産業界系に分けることができる。ISO/IEC 15434 は EDI データを基礎としたデータキャリアへのデータ格納方法を規定している。ISO/IEC 15424 はデータキャリア（コード 128、QR コード・・・）の識別子規格である。ISO/IEC 15961、ISO/IEC 15962 は RF タグへのデータ格納方式を規定している。ISO/IEC 15963 は RF タグの識別規格である。これらの規格の相関性を検証する必要がある。

ユニークIDの体系

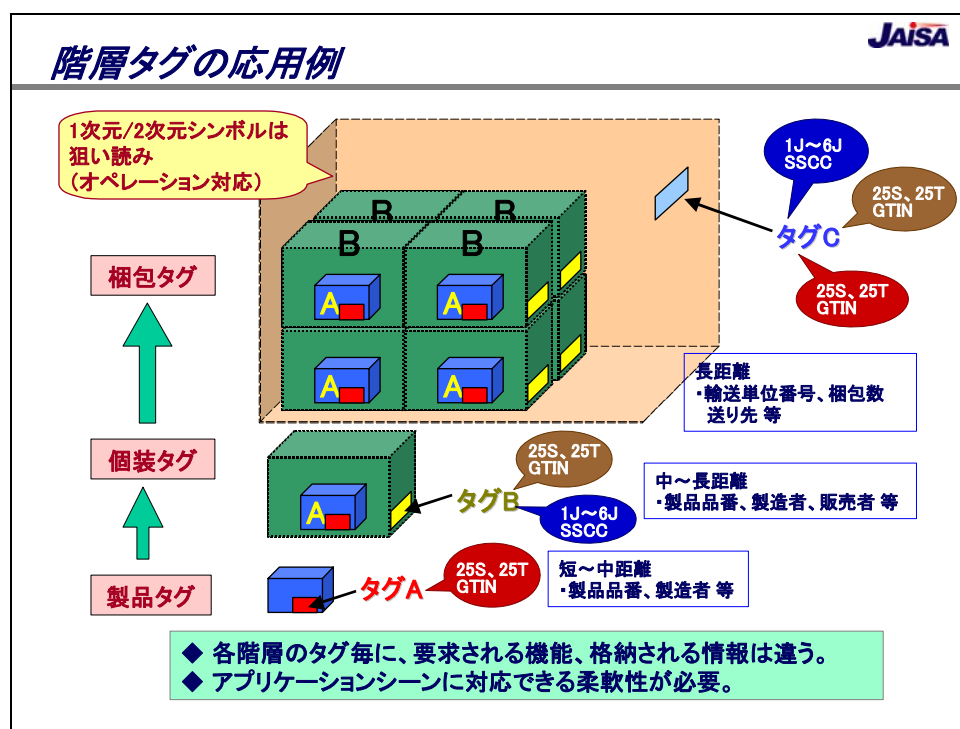


(6) RFID をサプライチェーンで利用する場合の特異点

1次元/2次元シンボルの読み取りはオペレータが目的のシンボルにリーダーをかざし読み取る。いわゆる、「狙い読み」である。従って、一つの貨物に1次元/2次元シンボルが複数個付いていてもオペレータが自分の読み取るシンボルを容易に識別できれば読み取りは可能である。

RF タグは同じ種類のRF タグであれば、オペレータの意思とは関係なくリーダーは読み取ってしまう。この特性の違いを十分認識する必要がある。階層図で、全ての階層に同じ種類のRF タグをつけると、階層2のデータを取得したくても、階層0、階層1のデータも読み取ってしまうことになる。この問題を解決するためには、階層ごとにデータ構造をルール化し同じ階層ではヘッダを同じにし、そのヘッダを識別することにより安定して読み取ることができるようになる。

階層ごとにRFIDへの要求性能が異なる場合があるので階層によりRFIDを変えることもその解決手段の1つである。個品に付けられたRFタグでは交信距離はあまり要求されないが、輸送容器に付けられたRFタグでは長い交信距離が必要である。しかし、複数の階層で異なったRFタグを使用する場合、上位階層ではIDだけではなく、データ内容も読み取る場合が多いので、複数のリーダー/ライターが必要になりコスト負担が大きくなる。



RF タグはサプライチェーンの効率化、トレーサビリティの確保にとっての強力な手段である。しかし、RF タグをサプライチェーンで使用するためには注意が必要である。まず、現在10種類程度のRFタグが規格化されており、これらのタグを全て使用することを前提とすると、複数種類のリーダーが必要になり、かつRFタグへの格納データ構造がタグごとに異なるのでシステムが高価になる。オープンサプライチェーンでは2~3種類のRFタグに限定し、システムコストを下げる必要があると思われる。

階層図で階層をまたぐ物品は複数のRFタグをつける必要があるが、これはコストアップになる。データキャリアをサプライチェーンで使用する場合、コスト負担者と効率化の受益者が異なる場合が多く、データキャリアのコストは安ければ安いほど普及する。RFタグは1次元/2次元シンボルに比べ10倍以上のコストであるため、物品に複数のRFタグを付けることはできない。そのため、1つのRFタグで階層をまたぐ場合のデータ構造を標準化する必要があり、RFタグの特徴であるデータ追記機能も活用すべきであると思われる。

理想的には、データキャリアが異なっても、基本データ、データキャリアへのデータ格納構造、リーダからホストコンピュータへの転送データ構造が同じであれば、上位システムの変更が最小限で可能となり、RF タグの導入が容易になると思われる。

JAISA

サプライチェーンでのRFIDの課題

(1) サプライチェーンではどの階層に属する物品なのか認識する必要がある。(1次元/2次元シンボルは狙い読みのため影響が少なく、RFIDをどうするかが課題)

★エアインターフェイスの選択

1つのエアインターフェイスか複数のエアインターフェイスか？
 複数のエアインターフェイスの場合、混在処理はどのようにするか？

➡ オープン用途ではISO/IEC18000-6CとISO/IEC18000-3M3に限定

★ユニークIDの選択

物、用途によっては複数のユニークIDをつける必要がある。

➡ コストアップ

(2) 自動認識して取得したデータはそのデータ構造が既存のデータベースのデータ構造と同じにする必要がある。(データベースを新規に構築するとシステムコストが大幅に高くなる)

★現在使用されているデータが格納できるメモリー容量があるか？
 EDIで扱うデータ構造、桁数との相関性はあるか？

➡ 1次元/2次元シンボルはEDIで扱うデータと相関がある。問題はRFID。
 ISO/IEC18000-6Cでは50桁格納するためにはUIIバンクは最低382ビット必要。
 (7×50+32=382)。

★ユニークIDのデータ圧縮は行なうべきか？
 ユーザメモリーのデータ圧縮は行なうべきか？

➡ 基本的にはオープン用途ではデータ圧縮を行なうべきではない。
 データ圧縮を行なう為には国際標準化が不可欠。

10 活動結果

項目5の「活動内容」に対応した活動結果は以下のようである。項目(5)以下は別項にして検証結果を報告する。

(1) 事実の共有と市場調査 (問題点の抽出)

事実を共有するために、各分野の代表委員からプレゼンテーションを受け、現行規格の理解を深め、討議により課題を明確にした。発表資料は巻末に添付する。基本的に流通分野はGS1(日本は流通システム開発センター)が標準を作成しており、ここでは主に産業分野を中心に議論することにした。しかし、GS1はサプライチェーンの重要な部分を担っており、あるべき姿の議論では分野に関係なく議論し、課題を抽出した。

(2) 対象とするデータキャリア (RFIDはエアインターフェイス)

対象となる1次元シンボルはコード128、コード39とし、2次元シンボルはQRコードとした。対象となるRFIDはまず、860MHz~960MHz (ISO/IEC18000-6C)と13.56MHz (ISO/IEC18000-3M3)とした。必要に応じて433MHz (ISO/IEC18000-7)を検討することにした。

(3) 対象とする規格

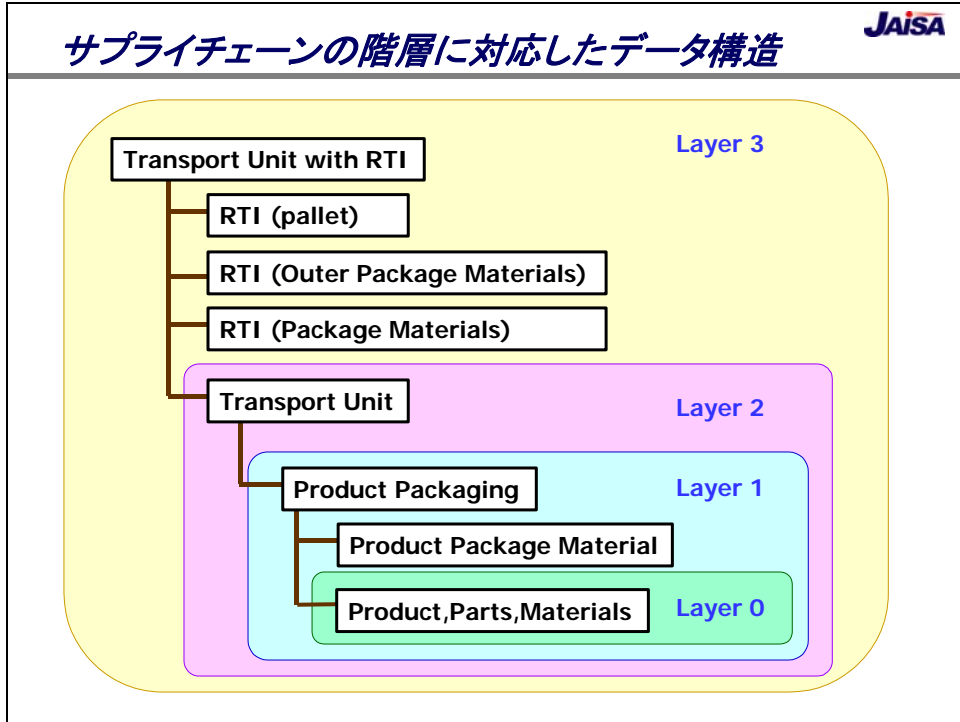
対象とする規格は7項「対象規格」として抽出した。関連する規格として8項「関連規格」として抽出した。

(4) 対象となる規格の相関調査

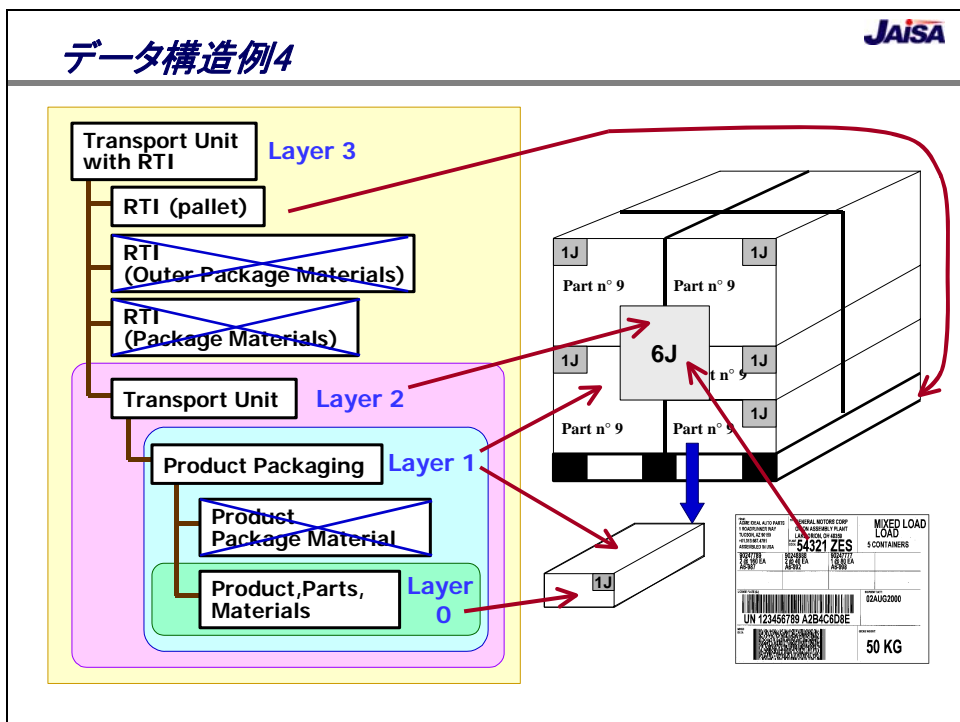
- ・サプライチェーンの階層ごとに代表的な事例を決め、それに対して、データ構造を明確化する。
- ・代表的な事例に対して1次元シンボル、2次元シンボル、RFID、リライタブルハイブリッドメディアへのデータ格納形式、データキャリアとリーダ(ライター)間の転送データ形式、リーダ(ライター)とホストコンピュータ間の転送データ形式を明確にする。

11 データ（階層）構造

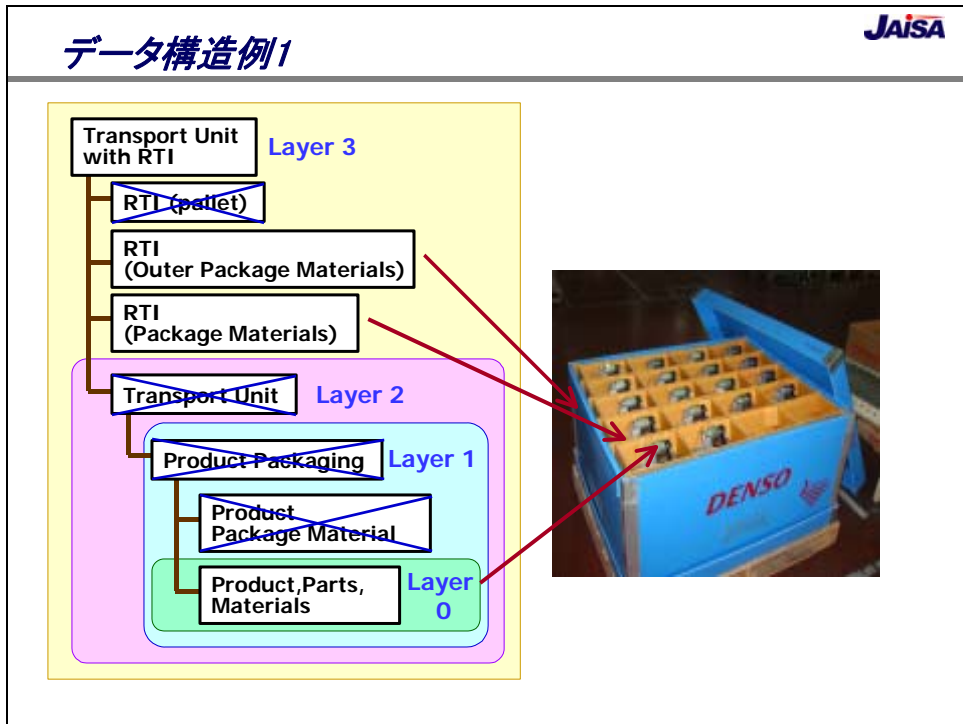
階層図が正確であるかどうかを検証するために、データ構造を明確にし検証した。階層図に対するデータ構造の基本形を次に示す。階層図は階層0～階層3とし、階層4のコンテナは対象から除外した。階層図「番号1」及び階層図「番号4」の3つの例を示す。



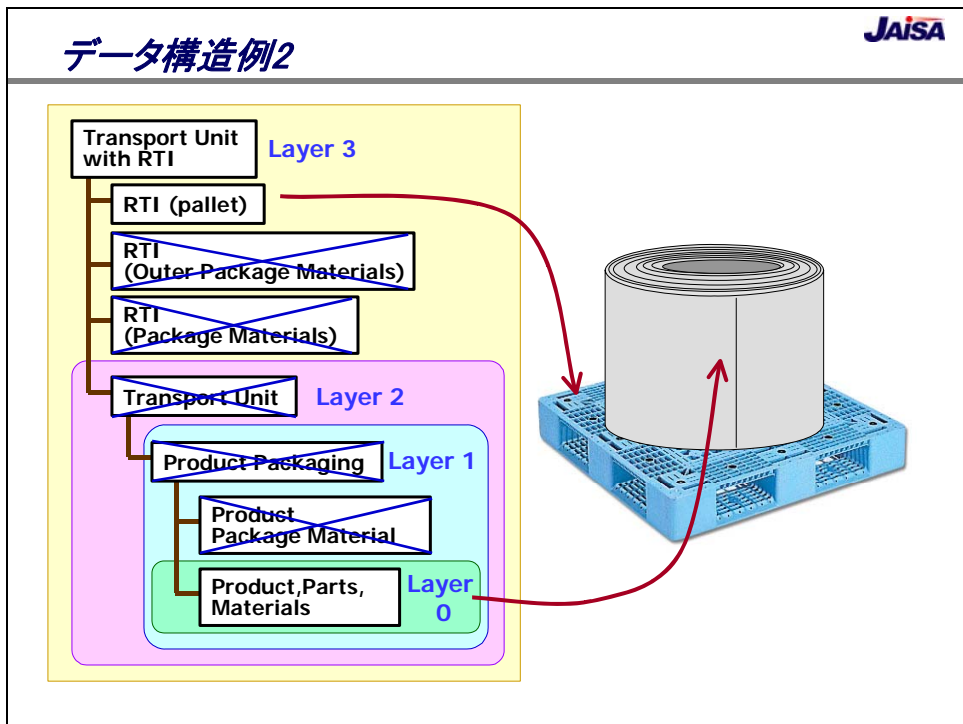
階層図「番号1」の例



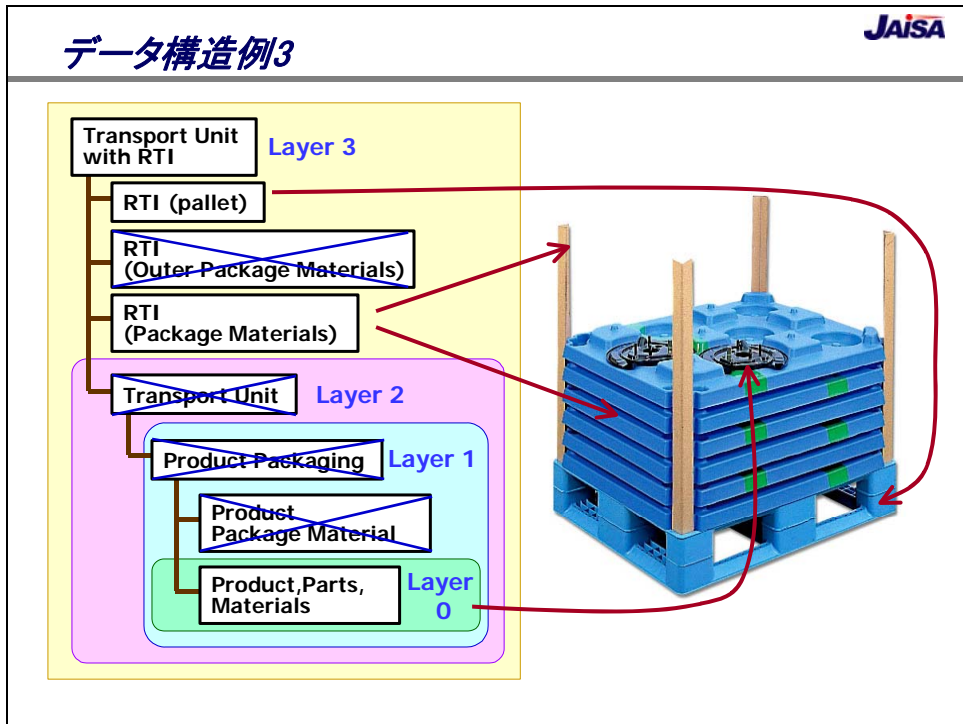
階層図「番号4」の例



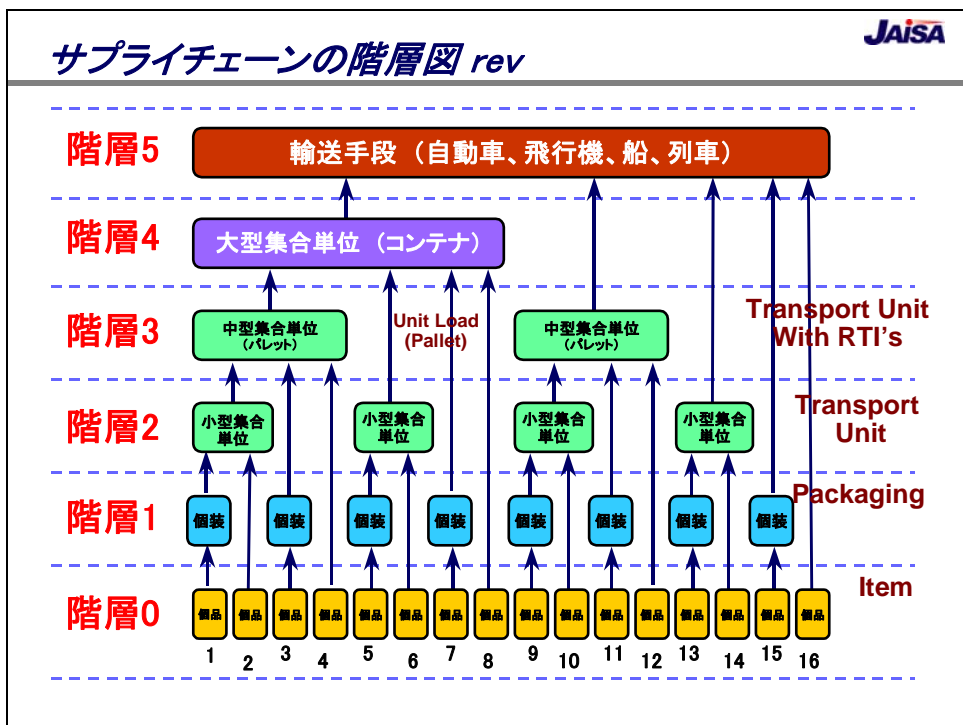
階層図「番号4」の例



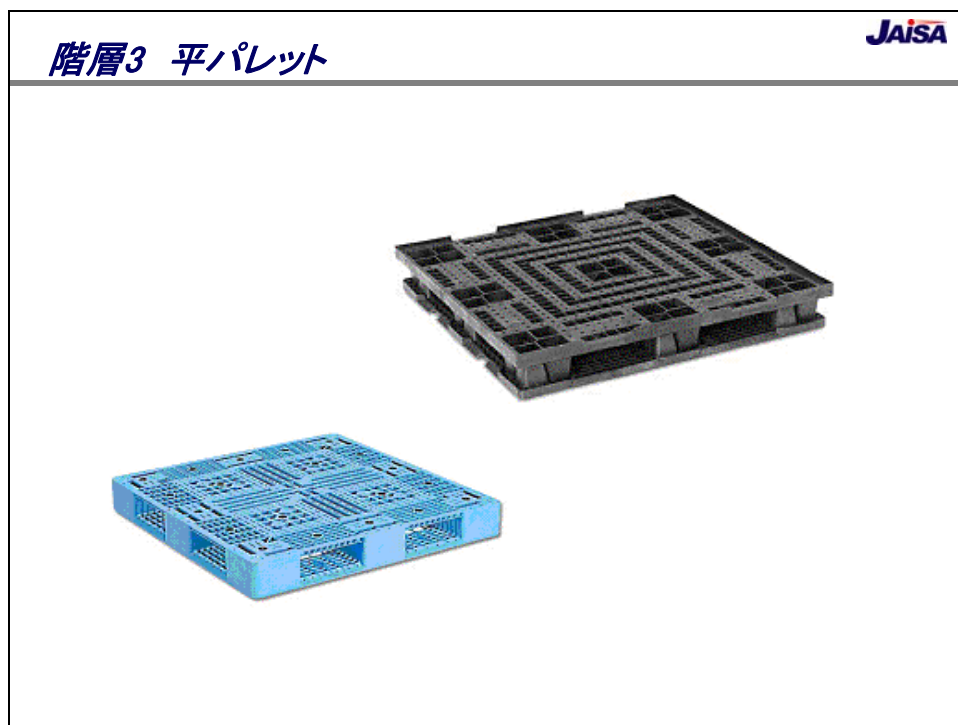
階層図「番号4」の例



階層図の検証から以下のことが明確になった。



- ・階層 3 は「中型集合単位 (パレット)」であるが、階層を示す識別子は「1J から 6J」であり、リターナブルトランスポートアイテム (RTI s) を示す識別子「25B」は「1J から 6J」の構成に含まれるようにする。
- ・階層 3 は「中型集合単位 (パレット)」であるが、「Transport Unit with RTI' s」の方がより明確である。
- ・階層 1 の「個装」の中にもビール瓶、酒の一升瓶などリターナブルで使用されている容器があり、この容器の識別が構造として明示されていない。以下、各階層の代表的な容器を例示する。



階層3 タンクパレット

JAISA



階層3 ドラム缶

JAISA



階層2、階層3 大型通い箱

JAISA



階層2、階層3 中型通い箱

JAISA



階層2、階層3 円形容器

JAISA



階層1 金属容器

JAISA



階層1 プラスチック容器

JAISA

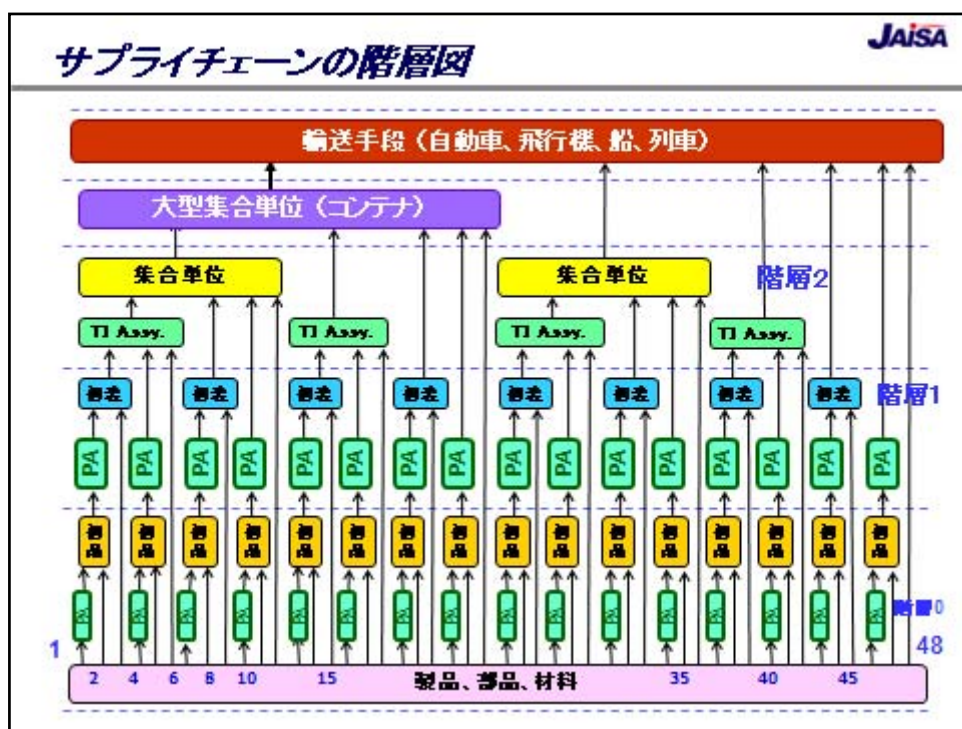
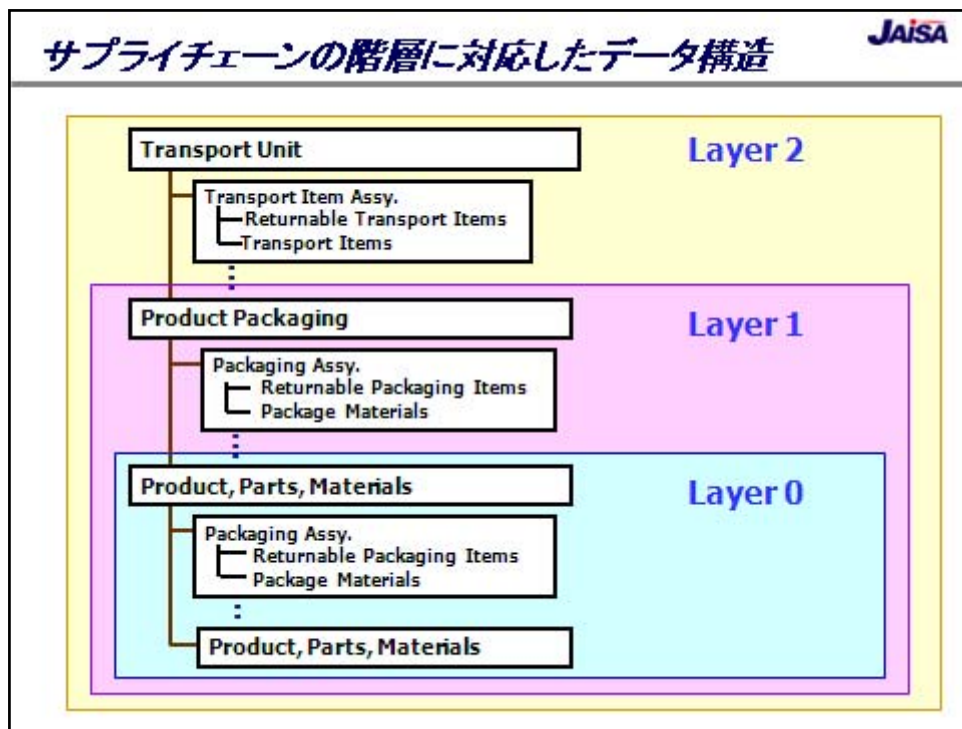


階層1 ガラス容器

JAISA



- ・階層3をRTI'sの階層とし、階層2をRTI's以外の包装とすることが現実的ではないのではないか？
- ・欧州では階層1のプラスチック容器をリユースしている国があり、中身が消費されたものの識別コードが明確でない。
- ・日本では酒類のガラス容器がリユースされているが、この容器の識別子が不明確である。
- ・容器はどの階層であっても、将来的にリユースされるという前提で階層構造（識別子体系）を考える必要がある。
- ・以上の考えに基づいて新しい階層構造と階層図を提示する。検証はこれからである。



- ・新しい階層図は従来の 6 階層から 5 階層に変更
- ・RTI' s と通常の包装（紙、ビニール、ダンボール・・・）とを区別しない。
- ・TI Assy. は Transport Item Assembly を意味する。
- ・PA は Packing Assembly を意味する。
- ・適応度の検証はサプライチェーンの階層図の「番号 1」～「番号 48」の具体例をあげ、データ構造を調査する。

12 UII メモリ容量及び使用可能な品番とシリアル番号のキャラクタ数

1 項に以下の記述をした。

- ・市場に提供されている RFID は電子商取引との連動を考えた場合、十分なメモリ容量がない。そのために部分的にデータ圧縮方法が規格化されているが、ホストコンピュータへの送信データを電子商取引データと同じ構造にする方法が不明確である。変換テーブルを使用する方法もあるが、メンテナンスが必要となりコストアップとなってしまう。
- ・トレーサビリティを向上させるためには、個品管理をする必要がある。個品管理をするためには、当然のことながらシリアル番号が必要である。この場合、RFID が不読の場合のリカバリー手段をどうするかが問題となる。また RFID はデータ追記が可能であるため、データを追記した場合のリカバリー手段をどうするかも考慮する必要がある。

最近の安全・安心を求める市場の声に対応して、製品・部品をロット管理から個品管理に移行する製造業が増加している。ISO/IEC 15459-4 ではユニーク ID を最大 50 桁と規定している。企業によっては、最大 70 桁を要求している。ユニーク ID の構成は

発番機関コード+企業コード+品番（商品、部品番号）+シリアル番号

となっているが、企業コードは発番機関が定め、品番（商品、部品番号）及びシリアル番号は企業に決定権がある。文字種については、ISO 646 で規定するアスキーとしている。発番機関コードが数字（0～999）の場合は全て GS1 に割り当てている。従って、製造業のユニーク ID には必ず英大文字が含まれる。GS1 のユニーク ID（例えば、日本であれば、45、49 の国コードから始まる 13 桁の数字）は全て数字のため、RFID に格納する場合、いわゆるフルバイナリーと言われる効率的な格納方法や、4 ビット単位で数字を格納することができる（EPC グローバルについては該当する仕様書を参照のこと）。これに対し業界では英文字がユニーク ID にはいるため対応するキャラクタセット（文字コード規格）が必要となる。1 次元/2 次元シンボルと同様に、文字コード規格 ISO 646 に従うと、7 ビット単位で英数字を格納することになる。製造業の場合は GS1 に比べ 1.75 倍のメモリ容量が必要になる。使用する文字が英文字と数字で特殊文字や制御文字を含まない場合、英数字は 6 ビットや 5 ビットでも表すことができる。これをデータコンパクション（データ圧縮）と呼ぶ。データコンパクションを行なうためには共通の文字コード表が必要となることは言うまでもない。

この項では必要英数字と RFID の UII メモリ容量との関係を明確にする。UII メモリ容量を議論するためには、使用する RFID を特定する必要があるが、この項では ISO 17364～ISO 17367 で採用されている ISO/IEC 18000-6C（860MHz～960MHz）とする。ISO/IEC 18000-6C を用いた場合の RF タグのメモリ容量と格納可能なユニーク ID のシリアル番号の桁数についての検証した。前述のように ISO/IEC 15459-4 の規格ではユニーク ID は最大 50 桁となっている。現在 UII メモリに 50 桁格納できる ISO/IEC18000-6C 対応 RF タグは世界に存在しない。以下の議論は ISO/IEC 15961（2004 年版）、ISO/IEC 15962（2004 年版）を基礎としている。最近の ISO/IEC 15961、ISO/IEC 15962 の議論は反映していない。

シリアル番号は単純な連番とすることもできるが、多くの企業ではさらに細かい対応をしている。例えば、

シリアル番号＝工場コード＋ラインコード＋製造年月日＋連番

とすることもできる。シリアル番号は必ずしも連続した番号である必要はない。

(1) UII メモリが 272 ビット（響セキュアタグ）の場合

ISO/IEC18000-6C の UII メモリが 272 ビットの場合 16 ビットのプロトコル制御ビット、16 ビットの CRC が必要であるので UII として使用できるのは 240 ビットである。240 ビットには ISO646 (7 ビット) のキャラクタセットを用いると 34 キャラクタを格納することができる。

英数字 (ISO 646) : 34 キャラクタ (1 キャラクタを 7 ビット単位で格納)

ISO 17364 で規定される AFI を使用する場合は、RF タグにはデータ識別子を格納する必要がない。IAC として UN (CIN が 9 キャラクタの場合) を用いると、品番 (商品、部品番号) + シリアル番号には 23 キャラクタを割り当てることができる。

34 キャラクタ=2 キャラクタ (UN) + 9 キャラクタ (CIN) + 23 キャラクタ (PN+SN)

(2) UII メモリが 256 ビットの場合

ISO/IEC18000-6C の UII メモリが 256 ビットの場合 16 ビットのプロトコル制御ビット、16 ビットの CRC が必要であるので UII として使用できるのは 224 ビットである。224 ビットには ISO646 のキャラクタセットを用いると 32 キャラクタを格納することができる。

英数字 (ISO 646) : 32 キャラクタ (1 キャラクタを 7 ビット単位で格納)

ISO 17364 で規定される AFI を使用する場合は、RF タグにはデータ識別子を格納する必要がない。IAC として UN (CIN が 9 キャラクタの場合) を用いると、品番 (商品、部品番号) + シリアル番号には 21 キャラクタを割り当てることができる。

32 キャラクタ=2 キャラクタ (UN) + 9 キャラクタ (CIN) + 21 キャラクタ (PN+SN)

(3) UII メモリが 128 ビットの場合

ISO/IEC18000-6C の UII メモリが 128 ビットの場合 16 ビットのプロトコル制御ビット、16 ビットの CRC が必要であるので UII として使用できるのは 96 ビットである。96 ビットには ISO646 のキャラクタセットを用いると 13 キャラクタを格納することができる。

英数字 (ISO 646) : 13 キャラクタ (1 キャラクタを 7 ビット単位で格納)

ISO 17364 で規定される AFI を使用する場合は、RF タグにはデータ識別子を格納する必要がない。IAC として UN (CIN が 9 キャラクタの場合) を用いると、品番 (商品、部品番号) + シリアル番号には 2 キャラクタを割り当てることができる。

13 キャラクタ=2 キャラクタ (UN) + 9 キャラクタ (CIN) + 2 キャラクタ (PN+SN)

品番 (商品、部品番号) + シリアル番号が 2 桁しかないので、現実的には使用できない。

(4) 考察

品番 (商品、部品番号) は一般的に 10 桁程度が多いと思われる。シリアル番号は前述のように
シリアル番号=工場コード+ラインコード+製造年月日+連番
とし、工場コード 2 桁、ラインコード 2 桁、製造年月日 8 桁、連番 5 桁 (最大、日産 99999 個まで対応) とすると、合計で 27 桁必要となる。これに、IAC-2 桁、CIN-9 桁をたすと 38 桁となる。38 桁は ISO/IEC 18000-6C を用いた場合は 298 ビット必要となる。データ識別子を 1 次元/2 次元シンボルと同様にユニーク ID に入れる場合は 319 ビット必要となる。ユニーク ID が 50 桁の場合は 382 ビット必要となる。

RF タグの故障に対応したリカバリー手段としては、リライタブルハイブリッドメディアを用いるのが望ましい。シリアル番号以外をあらかじめ RF タグに印刷しておき、シリアル番号のみ手書きやプリンター印字で対応する方法も考えられる。RF タグを個品管理に対応するためには、故障時のリカバリー手段が採用可否を決めるかも知れない。

13 マルチメディアリーダーによるデータ転送

1 項に以下の記述をした。

・1次元シンボル、2次元シンボルリーダーからホストコンピュータに送るデータ構造と、RFIDリーダー・ライターからホストコンピュータに送るデータ構造とが一致していない。(1次元/2次元シンボルとRFIDの両読みリーダー・ライターが市販されているが、ホストコンピュータに送るデータ構造が一致していない。)

マルチメディアリーダーとは、ISO/IEC 15459-1 又は ISO/IEC 15459-5、ISO/IEC 15459-4、ISO/IEC 15459-6 の技術理論に基づいて、1次元シンボル、2次元シンボル、そしてRFタグに保存されたデータを個々に読取って送信するための装置である。リライタブルハイブリッドメディアを使用する場合、1次元シンボル、2次元シンボル及びRFIDのマルチメディアリーダーが使用される場合がある。マルチメディアリーダーとホストコンピュータとのデータ転送では、通信回線は1回線しかない。ホストコンピュータはどのデータキャリアからのデータかを識別する必要がある場合が多い。その場合のデータ転送方法をリターナブル輸送容器の例をもとに考察する。

リターナブル輸送容器のユニークIDはISO/IEC 15459-5で規定され、製造業では識別子「25B」が使用される。識別子「25B」のデータ構造は

発番機関コード (IAC) + 企業コード (CIN) + 容器番号 (シリアル番号含む) (PN+SN)

となっている。

(1) 1次元シンボルの場合 (ISO/IEC 15459-5 による)

1次元シンボルの転送データ (Code 128)

JC0	25B	IAC-CIN-PN-SN
データキャリア識別子	ISO/IEC 15459-5 データ識別子	固有識別子

* データキャリア識別子 “J” はISO/IEC 646 規定の 5D_{hex} とする。

1次元シンボルへの格納データ

25B	IAC-CIN- PN-SN
ISO/IEC 15459-5 データ識別子	固有識別子

(2) 2次元シンボルの場合 (ISO/IEC 15459-5、ISO/IEC 15434 による)

2次元シンボルの転送データ (QR コード)

JQ1	25B	IAC-CIN- PN-SN
データキャリア識別子	ISO/IEC 15459-5 データ識別子	固有識別子

* データキャリア識別子 “J” はISO/IEC 646 規定の 5D_{hex} とする。

2次元シンボルへの格納データ

$\llbracket \gg^R_s$	06	G_s	25B	IAC-CIN- PN-SN	R_s	EOT
メッセージ ヘッダ	フォーマット インジケータ	データエレメント セパレータ	ISO/IEC 15459-5 データ識別子	固有識別子	フォーマット トレーラ	メッセージ トレーラ

(3) RFID の場合（規定なし）

RFID の場合、明確な規定がない。1次元/2次元シンボルとの整合性を考慮すると、RF タグは、ISO/IEC 15424 のデータキャリア識別子 Z2 を用いることができる。この場合、データキャリア識別子 Z2 に続いてアプリケーションファミリ識別子 (AFI) を転送する。リーダは AFI から 25B を判断し転送データに 25B を付加する必要がある。

RFID の転送データ 1

JZ2	A3	25B	IAC-CIN- PN-SN
データキャリア識別子	AFI	ISO/IEC 15459-5 データ識別子	固有識別子

*データキャリア識別子 “J” は ISO/IEC 646 に定める 5Dhex とする。

しかし、輸送荷物を識別する場合はデータ識別子が 1J~6J と 6種類あり現在の AFI では識別子の種類を認識することができない。1次元/2次元シンボルのようにデータ識別子を UII に格納すれば、RFID の転送データは次のようになる。

RFID の転送データ 2

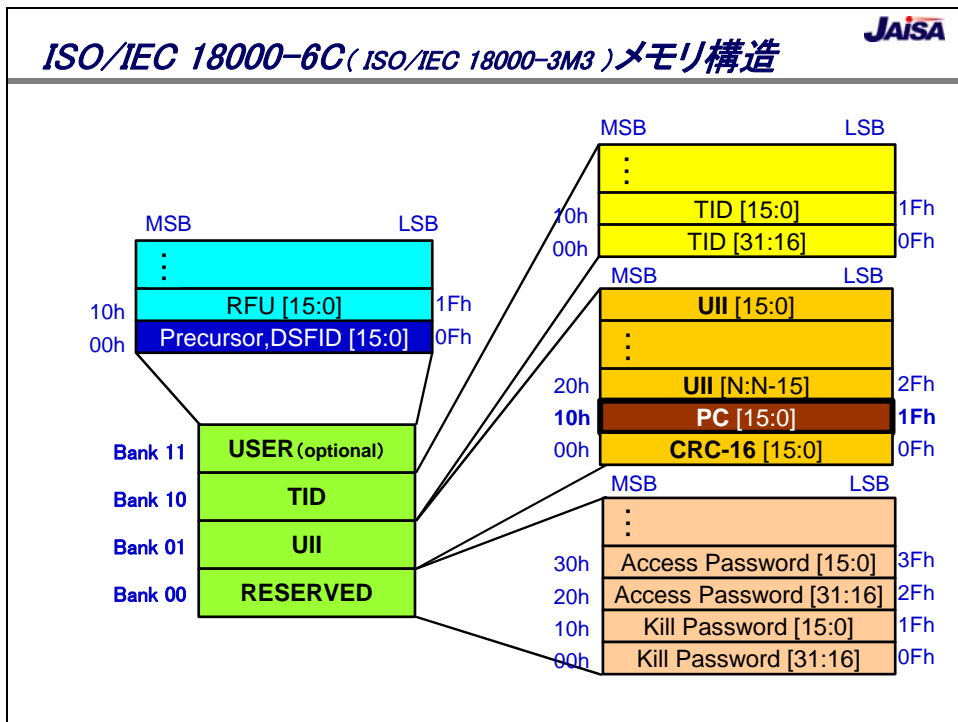
JZ2	25B	IAC-CIN- PN-SN
データキャリア識別子	ISO/IEC 15459-5 データ識別子	固有識別子

*データキャリア識別子 “J” は ISO/IEC 646 に定める 5Dhex とする。

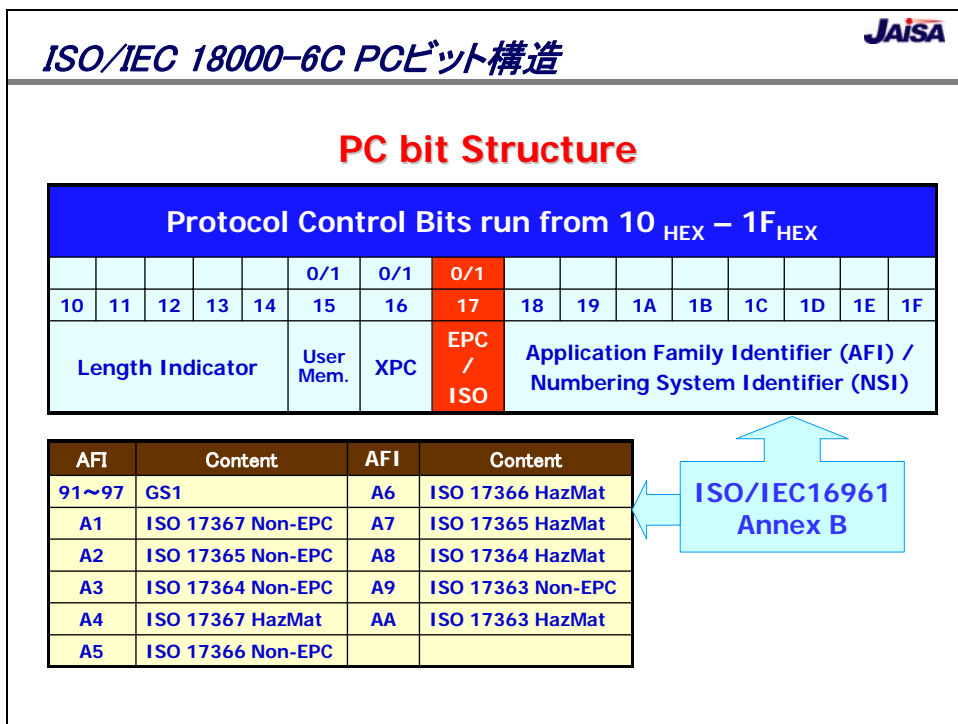
1次元/2次元シンボルのようにデータ識別子を UII に格納すれば、1次元/2次元シンボルと同じ構造でデータを転送することができる。

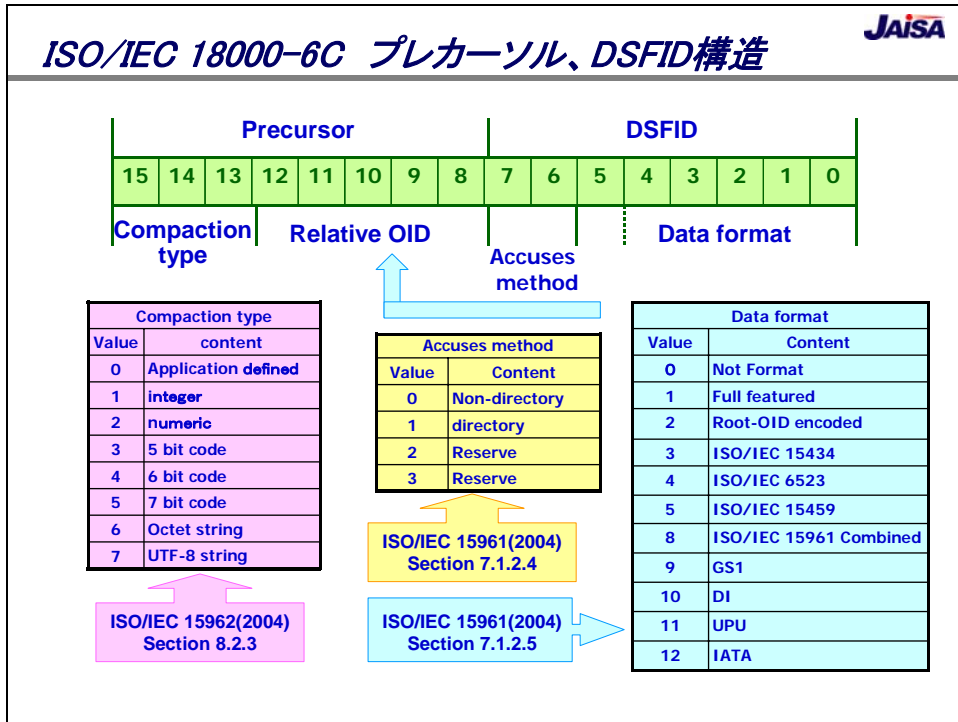
RF タグヘデータをエンコード（書き込む）する場合の手順を以下に示す。

- UII バンクの 00hex から UII 及び PC のデータから 16 ビットの CRC を計算して格納する
- UII バンクの 10hex からの PC ビットに UII のワード長、ISO/EPC の切り替え、危険物情報などを格納する。
- UII バンクの 20hex から IAC-CIN-PN-SN の順で格納する。
- 必要ならば、TID バンクの 00hex から 1Fhex にはタグ ID を格納する。
- USER バンクの 00hex から 0Fhex にプレカーソル、DSFID のデータを格納する。
- 必要ならば USER バンクの 10hex から指定データを格納する。



PC ビットデータ





(4) 考察

- 1次元シンボルと2次元シンボルとを比較すると、転送データはデータキャリア識別子が異なるのみである。
 - 1次元シンボルと2次元シンボルとを比較すると、格納データは1次元シンボルがISO/IEC 15418に基づき、2次元シンボルがISO/IEC 15434に基づいている。そのため格納データの構造が異なる。2次元シンボルをISO/IEC 15418に基づくようにすれば、同じ格納データ構造となる。
 - RF タグの場合はメモリ構造がISO/IEC 18000-6Cで規定されているため、同じ格納構造とすることはできない。
 - RF タグのUIIバンクにデータ識別子を格納すれば、転送データは1次元シンボルと2次元シンボルに対しデータキャリア識別子が異なるのみである。
 - UIIバンクのデータコンパクションは規定されていない（EPCでは格納がビット単位で規定されている）。
 - UIIバンクのデータコンパクションを6ビットとすると
 - UIIバンクが332ビットの場合 50桁
 - UIIバンクが272ビットの場合 40桁
 - UIIバンクが256ビットの場合 37桁
- 格納することができる。データコンパクションについては、慎重に対応すべきであると思われる。