

# サプライチェーンにおけるデータキャリアの利用法 1

## サプライチェーンモデル

### 1. はじめに

サプライチェーンでは、1次元シンボル、2次元シンボルや RFID などのデータキャリアは複数種類が混在して利用される。特に RFID は種類によって、データ格納構造が異なるため注意が必要である。サプライチェーンでこれらのデータキャリアを混在して使用するために、国際規格に基づく基本的な階層構造を例示し、そのデータを1次元シンボル、2次元シンボルや RFID などのデータキャリアに格納する方法、それらのリーダ・ライタからのホストコンピュータへの転送データ構造を例示し、データキャリアを混在して使用するための有効な方法を提示する。

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 を利用するに当たり次に述べる課題がある。

- (a) 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に関連した標準化が進められているが、多種類の RFID に対応可能なミドルウェアは複雑になる。RFID を 1 種類しか使用しないユーザにとってみればミドルウェアが不要になる。
- (b) サプライチェーンに最も使用されると予測される UHF 帯 RFID は EDI のデータ量を考えた場合、十分なメモリ容量があるとは言えない。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、データ圧縮に対応して、ホストコンピュータへの送信データを EDI のデータ構造と同じ構造にする方法は規格化されていない。
- (c) 1次元シンボル、2次元シンボルのリーダからホストコンピュータに送るデータ構造と、RFID のリーダ・ライタ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。

ここでは、日本から国際提案している ISO 17370 の内容に基づき、これらの課題をふまえて有効な解決方法を解りやすく提示する。

### 2. 目的および範囲

ここでは、国際規格に基づくサプライチェーンの基本構造に対応したデータ構造を提示し、1次元シンボル、2次元シンボルおよび RFID などの異なるデータキャリアの互換性を確保する方法を推奨し、理解を得ることが目的である。この連載では、サプライチェーンの階層とその階層間の関係と、各階層に使用される 1次元シンボル、2次元シンボルおよび RFID の相関を述べ、1つのアプリケーションで複数種類のデータキャリアを効果的に使用するための方法を提示する。

- ・ サプライチェーンの基本的モデルを提示する。
- ・ サプライチェーンの基本的モデルの階層構造を提示する。
- ・ サプライチェーンの各階層の相関を説明する。
- ・ サプライチェーンの基本的モデルと国際規格の相関を説明する。
- ・ サプライチェーンの階層構造において、各階層におけるデータ構造を説明する。
- ・ サプライチェーンにおける物のシリアル番号附番方法を説明する。
- ・ データキャリアへのデータ格納方法を説明する。
- ・ データキャリアの必要なデータ容量について提示する。
- ・ データキャリアとリーダ（リーダ・ライタ）との間のデータ構造を提示する。
- ・ ホストシステム（ホストコンピュータ）とリーダ（リーダ・ライタ）との間のデータ構造を提示する。
- ・ 複合データキャリア（リライタブルハイブリッドメディア等）を提示する。

### 3. サプライチェーンモデル

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物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、一方で互いに重複する部分もあることから、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。図 1 は筆者が考案したサプライチェーンモデルを図式化したものであるが、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、物理的な物の相関関係を個別に表したのではない。また、図 1 において、レイヤによってはどのレイヤと対応関係にあるかが明白なものもあるが、適用可能なレイヤが一つ以上存在することもある。図 1 において、各階層は次のように表すことができる。

- Layer (階層) 5 輸送手段レベル
- Layer (階層) 4 海上コンテナレベル
- Layer (階層) 3 RTI レベル
- Layer (階層) 2 輸送単位レベル
- Layer (階層) 1 包装レベル
- Layer (階層) 0 製品 (個品) レベル

ここで

RTI : Returnable Transport Items リターナブル輸送資材

RPI: Returnable Packaging Items リターナブル容器

である。この図は ISO 17363~ISO 17367 (RFID のサプライチェーン規格) に共通的に適用 (掲載) されている。

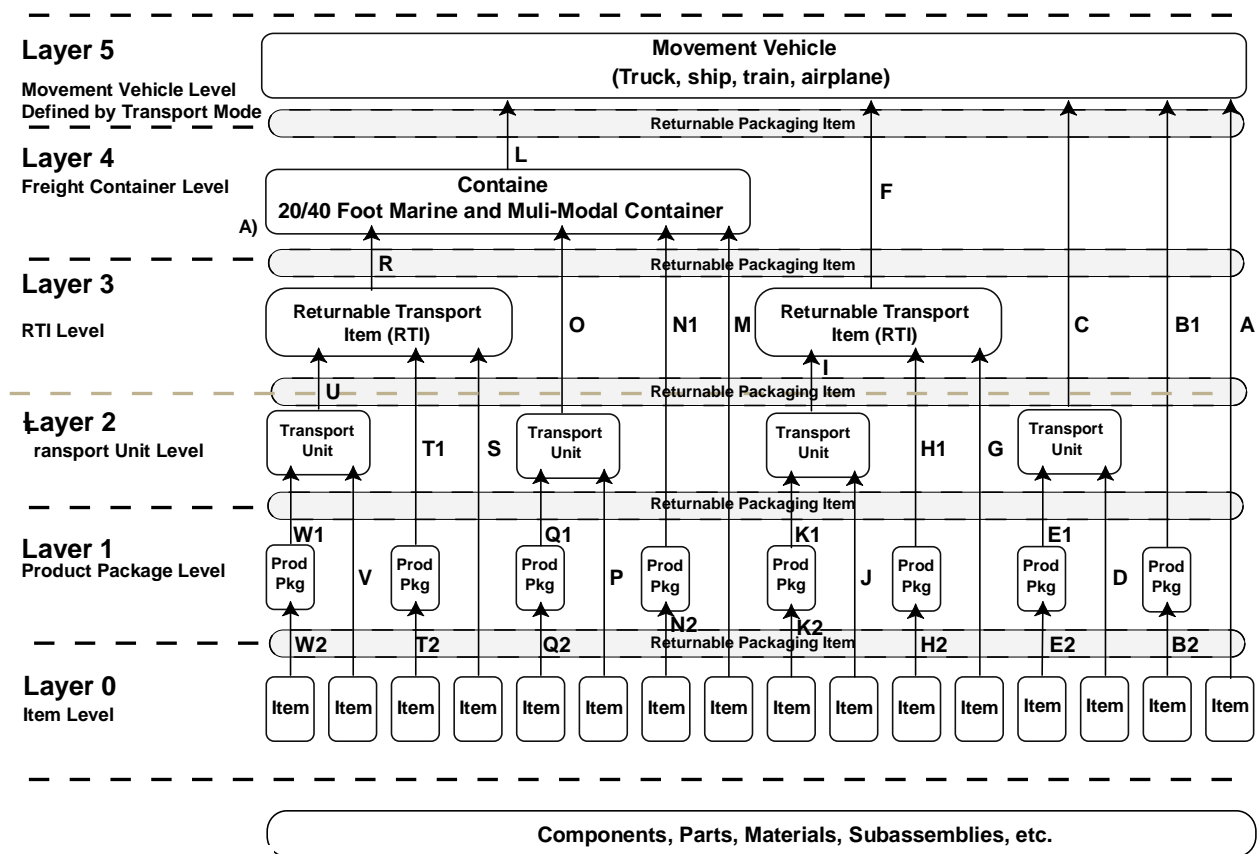


図 1 サプライチェーンモデル

図 1 において、自動車および自動車部品を例にとると、自動車をそのまま船に積載する場合は「A」に、自動車をコンテナに入れてから積載する場合は「M」、「L」になる。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「B2」、「B1」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「N2」、「N1」、「L」になる。自動車部品の工場間輸送は「G」、「F」になり、市販されている自動車部品の大半は「H2」、「H1」、「F」に該当する。その場合、リターナブルボックスに入れた部品を数ダースまとめたもの

が輸送単位となり、自動車などに積載される。その輸送単位をコンテナに積載する場合は「T2」、「T1」、「R」、「L」になる。

#### 4. サプライチェーンモデルの階層

図1のサプライチェーンモデルは6つの階層から構成される。図1のサプライチェーンモデルの6階層を別の形で図2と図3に示す。図2を図1に近づけた図が図3である。図3でリターンナブル輸送資材はパレットや通い箱などを表しリターンナブル容器（RPI）は一般的に、液体や粉体を入れるリユース可能な容器（例えば、ポリ容器やドラム缶など）を表す。

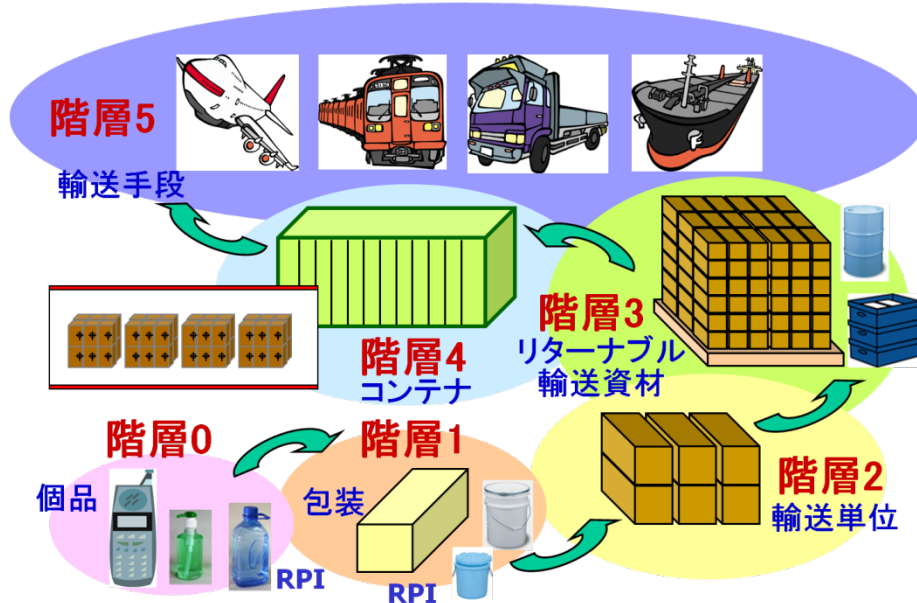


図2 サプライチェーンの階層

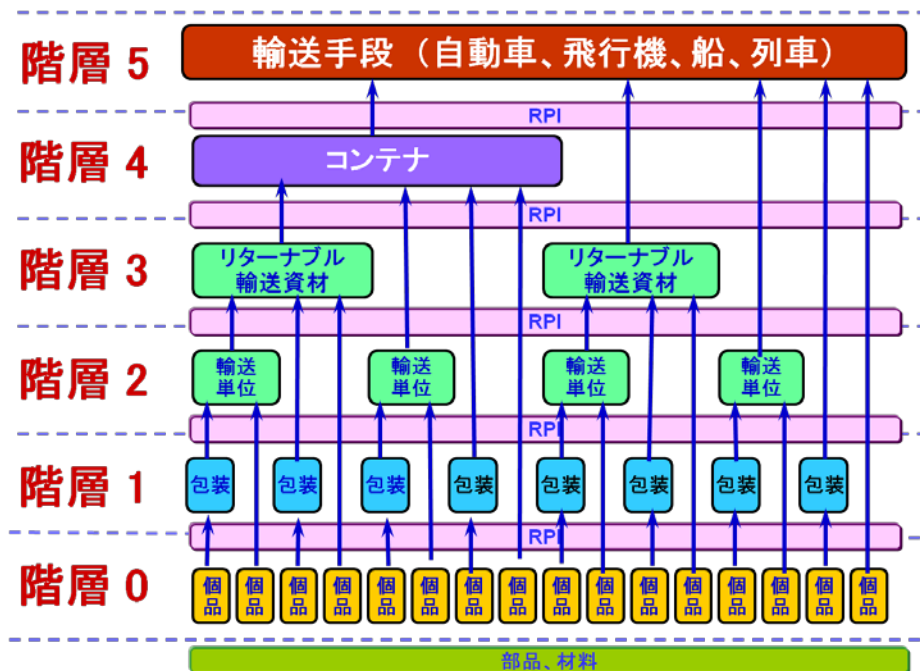


図3 サプライチェーンの階層詳細

RTI と RPI の詳細は次章を参照されたい。図2の最上位階層（階層5）は船や飛行機などの輸送

手段である。階層 4 は大型輸送資材であるコンテナである。以下、RTI（例えばパレット）、輸送単位、包装、個品に分類される。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。なぜならば、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され、それらの管理主体がそれぞれ異なるからである。例えば、製造企業は個品や包装の階層情報が重要であり、輸送業者は輸送単位、コンテナの階層が重要になる。もう少し、具体的に述べる。階層 0 は製造工程に、階層 1 は梱包工程に、階層 2 と階層 3 は出荷工程や輸送工程にそれぞれ対応している。一般的には工程ごとに必要なデータの種類と桁数が異なるため、階層を識別する必要がある。階層を識別するためには、階層ごとに異なった構造のデータ識別子（データの種別を識別）を使用する必要がある。例えば、各階層に同じ RFID を使用すると、階層 3 だけのデータを読みたくても階層 2 のデータも読めてしまうことになり、不要なデータの処理が煩雑になり、かつ処理速度が低下してしまう。各階層間に RPI があるがこれは繰り返し使用可能な容器という意味である。生ビールの金属ケースのように、容器でもあり輸送資材でもあるといったような、区別が曖昧なものも存在する。

## 5. RTI と RPI

サプライチェーンモデルの階層で階層 3 は RTI となっており、各階層間に RPI は存在している。RTI と RPI は厳密に区別することは困難であるが、輸送専用に使われるパレットや通い箱は RTI といえる。以下にサプライチェーンモデルで使用される容器の具体例を示す。

### 5-1 階層 4 に使用されるコンテナ

図 4 に階層 4 に使用されるコンテナの例を示す。階層 4 では、液体、オイル、粉体といった生産に必要な物資を輸送するための航空、海上および鉄道コンテナなどの貨物輸送用コンテナが使われる。

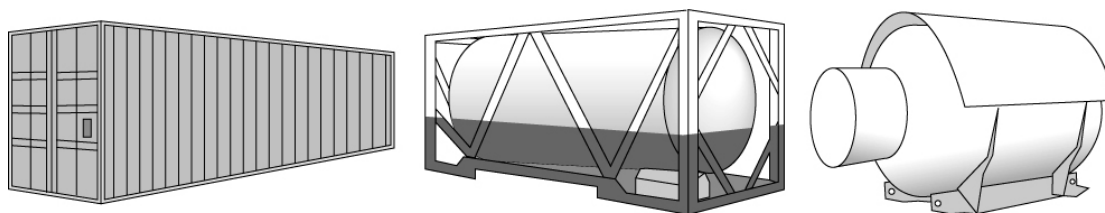


図 4 各種コンテナ

### 5-2 階層 3 に使用される RTI（パレット）

図 5 から図 9 にパレットの例を示す。一般的に「かご車」と言われているものもパレットの 1 種である。図 9 の特殊パレットは大型の通い箱に分類することもできる。

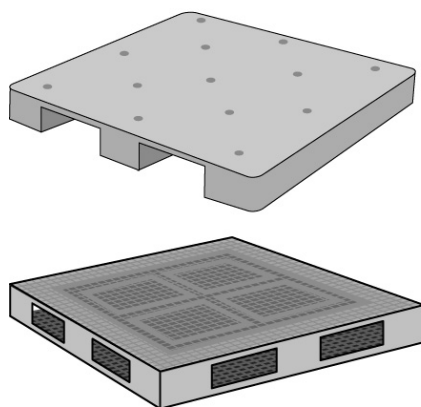


図 5 平パレット



図 6 ロールボックスパレット

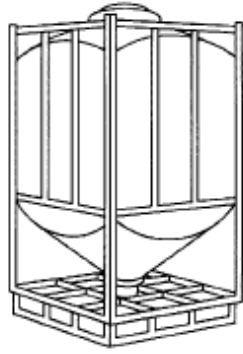


図7 サイロパレット

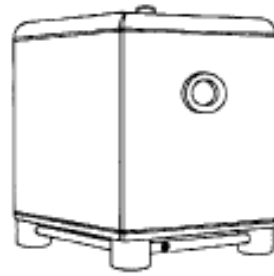


図8 タンクパレット

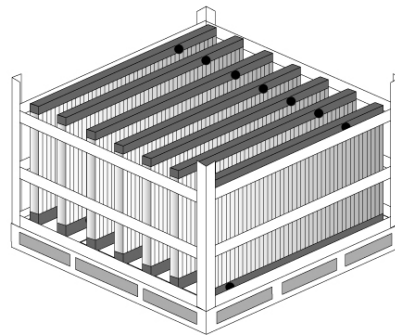
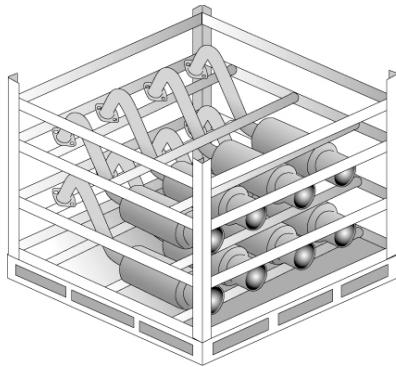


図9 特殊パレット

#### 5-4 階層3に使用される RTI (通い箱)

図10 から図11 に通い箱の例を示す。自動車関連製造業などで、部品の工場間輸送に多く用いられている。一般的にプラスチック製が多いが、エンジンなどの重たい部品は鉄でできた通い箱が用いられている。この場合、図9 に示すように、通い箱ではなくパレットに分類する場合がある。

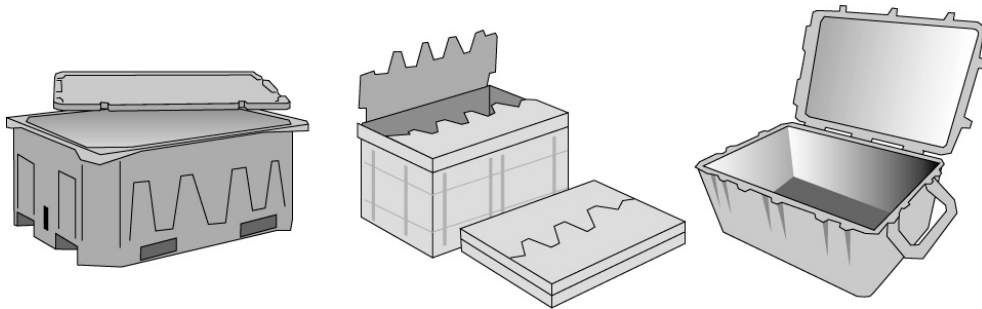


図10 大型通い箱

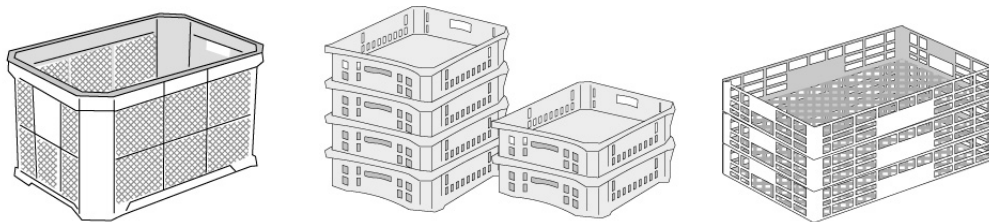


図11 中型通い箱

また、海外物流などでコンテナの 1/8 サイズの鉄製通い箱が多く利用されているが、これらは一般的に鉄コンテナと呼ばれ、パレットに分類することもできる。

### 5-5 階層 3 に使用される RPI

#### 5-5-1 パーティション

パレットやリターナブル輸送容器に、輸送中の振動や衝撃から部品を保護するための衝撃吸収材のようなものが使われたりするが、その他にも有効な方法として、パーティションや仕切り板で内容物を区分けして、1つのパレット又はリターナブル輸送容器にできるだけ多くの部品を収納する方法がある。こうしたパレットやリターナブル輸送容器の付属品は RPI の一種である。

#### 5-5-2 ポスト

ポストはポストパレットの付属品で梱包材をしっかりとパレットに固定し、製品をパレットに積載するのに使われる。こうしたポストはプラスチックや金属などの高強度材質で作られたものが多い。このポストは RPI の一種である。

#### 5-5-3 梱包材

部品を輸送中の衝撃や振動から護るため、あるいは部品がパレットやリターナブル輸送容器に接触したり、当たったりするのを防ぐために何らかの梱包材を利用するとよい。梱包材は、プラスチック、ウレタン、発泡スチロールなどの弾力性に優れた材質で作られる。これら梱包材も RPI の一種である。

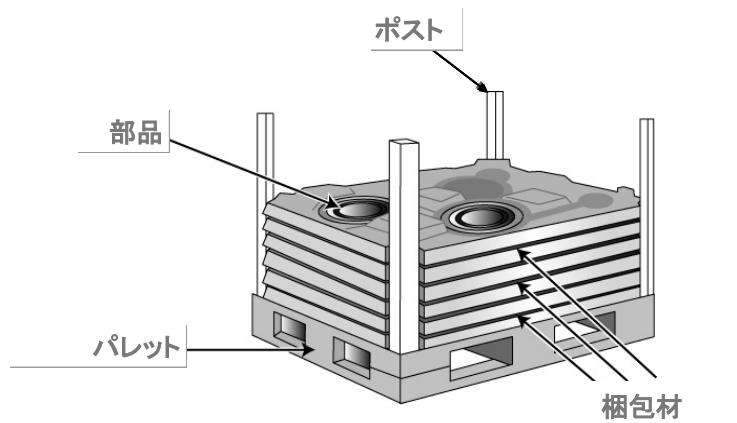


図 12 - ポスト・梱包材

### 5-6 階層 3 や階層 2 で使用されるドラム缶などの液体容器

図 13 にドラム缶などの液体容器の例を示す。これらの容器は RTI として使用されたり、RPI として使用されたりする場合がある。

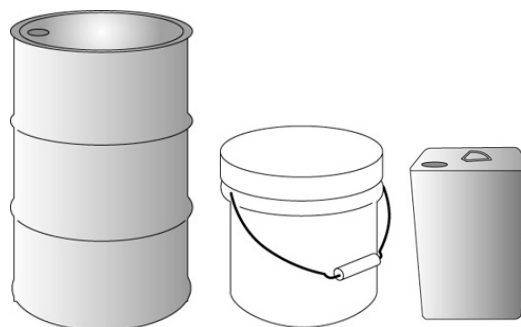


図 13 ドラム缶などの液体容器

### 5-7 階層 2 や階層 1 で使用される RPI

階層 2 や階層 1 の容器の大半は液体や粉体を入れるためのもので、一般には紙、プラスチック、ガラス、金属などで作られている。特にミルクやジュースなどの金属容器 (図 14)、ワインやビー

ルのガラス容器（図 15）、ベビーパウダーや粉石けんなどのプラスチック容器（図 16）などがこれに分類される。事実、こうした容器の一部が市販品を中心にリユースされたり、リサイクルされたりしている。電子部品/組立品、潤滑油、オイルクーラント、洗浄液など、生産に必要な物資輸送のために繰り返し再利用される容器もある。

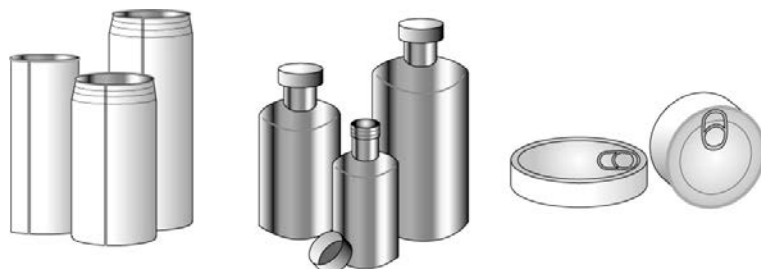


図 14 金属容器例

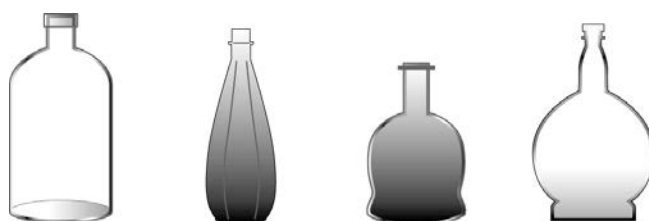


図 15 ガラス容器例



図 16 プラスチック容器例

## 6. RTI・RPI とリユース・リサイクル

RTI および RPI とリユース・リサイクルの関係を図 17 に示す。環境問題から、サプライチェーンにおいて繰り返し利用できる輸送資材・容器の利用が望まれている。製造工場で作られた製品は販売店で消費者に購入される。不要になった容器などはリサイクル工場に回収されリユースできるものは洗浄・消毒などが施されて製造工場に送られる。リユースできないものは分別・分解され材料として再利用されている。このモデルはあくまで一例であって、このモデルで表せない仕組みも多く存在する。

RTI は一般的に製造工場と販売店の間で輸送の安全確保や効率化のために使用される。従来からワンウェイの輸送資材が使用されてきたが、繰り返し利用できる RTI の利用が進んでいる。しかし、RTI の識別・管理方法が確立されていないため紛失する例が多くみられる。例えば、ビール瓶や瓶ケースはビール関係会社の努力で標準化と管理方法が確立され、現在では紛失するケースは激減している。

飲料や洗剤などの RPI は日本ではほとんどリサイクル（分別・破碎され材料に戻される）されるが、欧州ではリユースされるものもある。その場合、身入りの状態での識別コード（例えば JAN コード）と RPI だけの識別コードが必要になる。なぜなら、リユースされる場合、リユースの回数が法律で規定されている国もあり、識別コードが不可欠になる。

今後のサプライチェーンでは RTI・RPI の管理方法の確立が大きな課題になってくる。

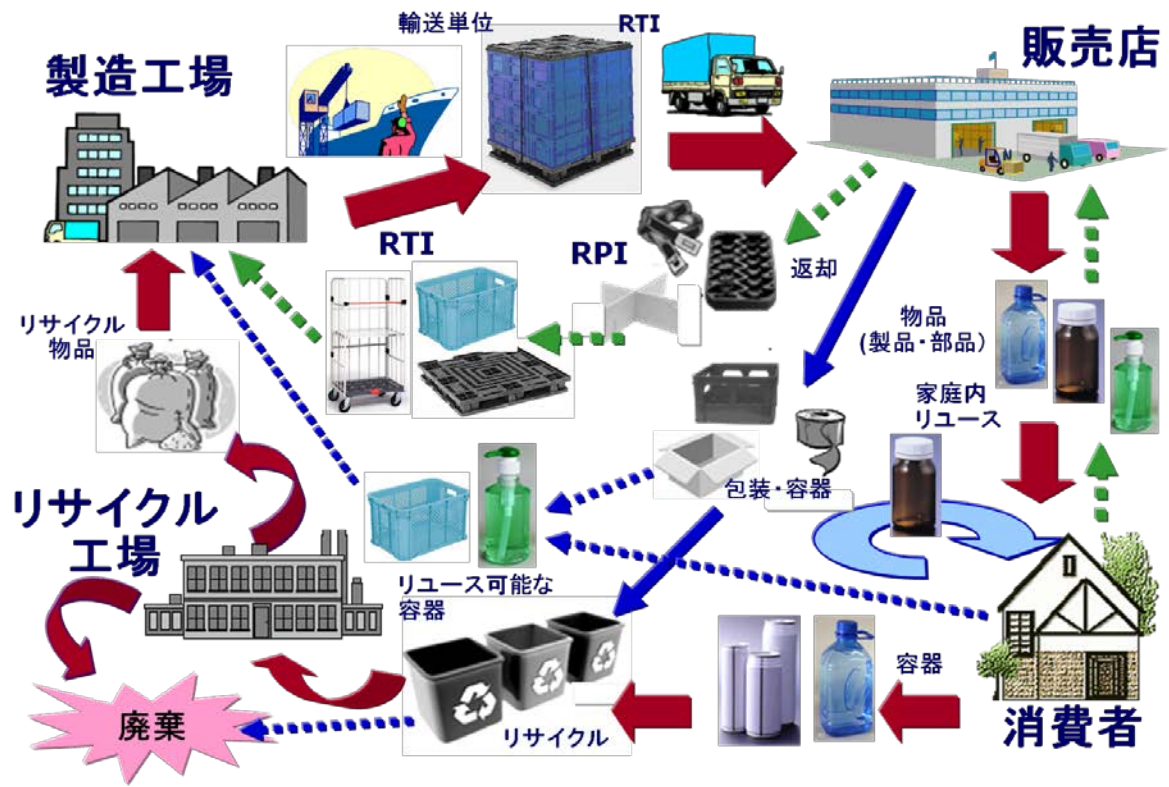


図 17 RTI・RPI とリユース・リサイクル



## サプライチェーンにおけるデータキャリアの利用法 2 サプライチェーンに関連する国際規格

### 1. サプライチェーンにおける国際標準開発の分担

サプライチェーンに関連する国際標準開発は大きくデータキャリアの標準開発とアプリケーションの標準開発に分けることができる。サプライチェーンで扱うデータは受発注で必要となるデータを基本にしている。また、データキャリアのデータを読み取って利用するためには、紐づけ対象のデータベースが必要になる。そのデータベース形成の方法で最も適しているのが、EDIである。そのため、サプライチェーンにおけるデータキャリアはデータベースが存在する（EDIが行われている）先進国で活用され、データベースが存在しない発展途上国ではあまり活用されない。

EDIに関しては国連機関である UN/CEFACT が開発している UN/EDIFACT、米国で開発された ANSI ASC X12 や日本で開発された CII などがある。UN/EDIFACT は ISO TC154 で規格化されており CII と同様に JIS も制定されている。UN/EDIFACT が世界中で最も利用されているのが税関での電子通関手続きである。アプリケーション規格は EDI などで使用されているデータ項目を基準にしており ISO TC122、ISO TC20（航空・宇宙）や ISO TC104（コンテナ）などで開発されている。

データキャリア規格はデータキャリアそのものの規格、データキャリアのコンフォーマンス・パフォーマンス規格およびデータキャリアへのデータ格納規格などから構成され、これらは全て ISO/IEC JTC1 SC31 で規格開発がおこなわれている。また、データキャリアに格納するデータの基本構造規格も ISO/IEC JTC1 SC31 が担当している。サプライチェーンに関係するこれらの団体はリエゾンを結びお互いに協力して規格開発を推進している。これらの規格開発の目的は、サプライチェーンマネジメントの高度化による産業界の IT 化促進である。

EDI (Electronic Data Interchange)

UN/CEFACT (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business)

UN/EDIFACT (United Nations/Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport)

CII (Center for the Informatization of Industry)

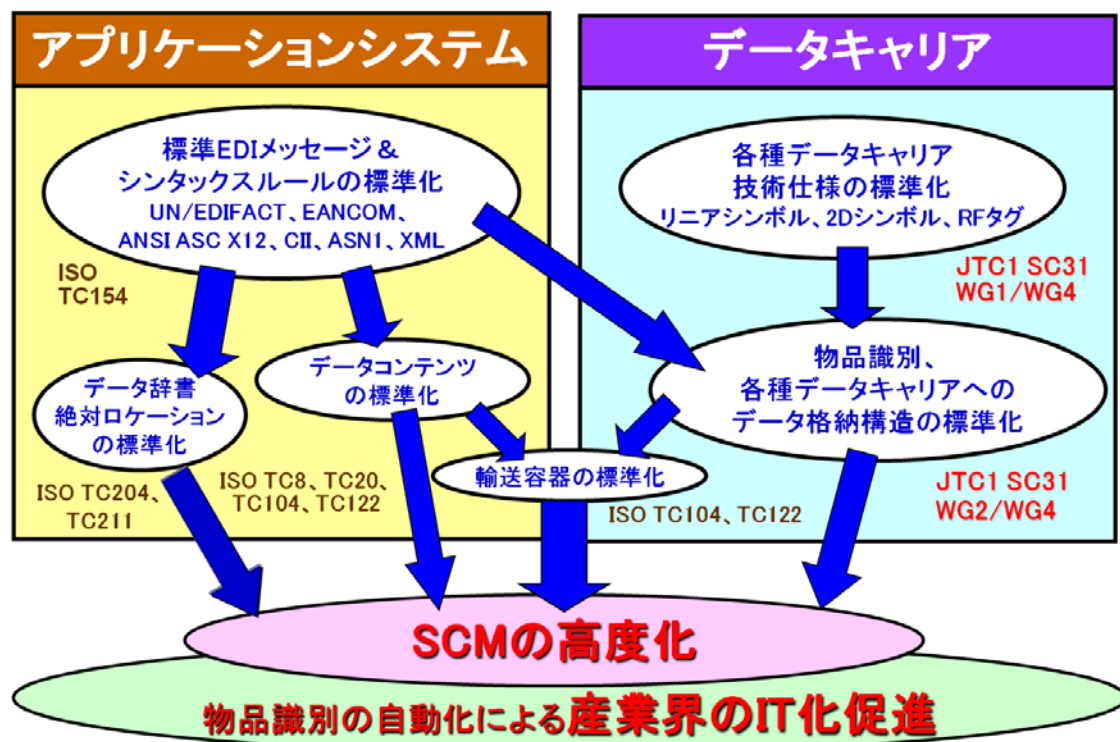


図1 サプライチェーンにおける国際標準開発の分担

## 2. サプライチェーンにおける規格の階層

サプライチェーンの関連規格は筆者の考えでは4つの階層に分けることができる(図2参照)。各階層は下から「データキャリア規格」、「データキャリアへのデータ格納方法規格」、「対象の識別規格」と「アプリケーション規格」である。階層0から階層2までの規格は物品に関しては前述したようにISO/IEC JTC1 SC31が、コンテナに関してはISO TC104が、人に関してはISO/IEC JTC1 SC37が、動物に関してはISO TC23がそれぞれ分担して規格開発を行っている。階層3はISO TC104、TC204やISO TC122がそれぞれ規格開発を分担している。ここでは各階層の規格の概要について説明する。

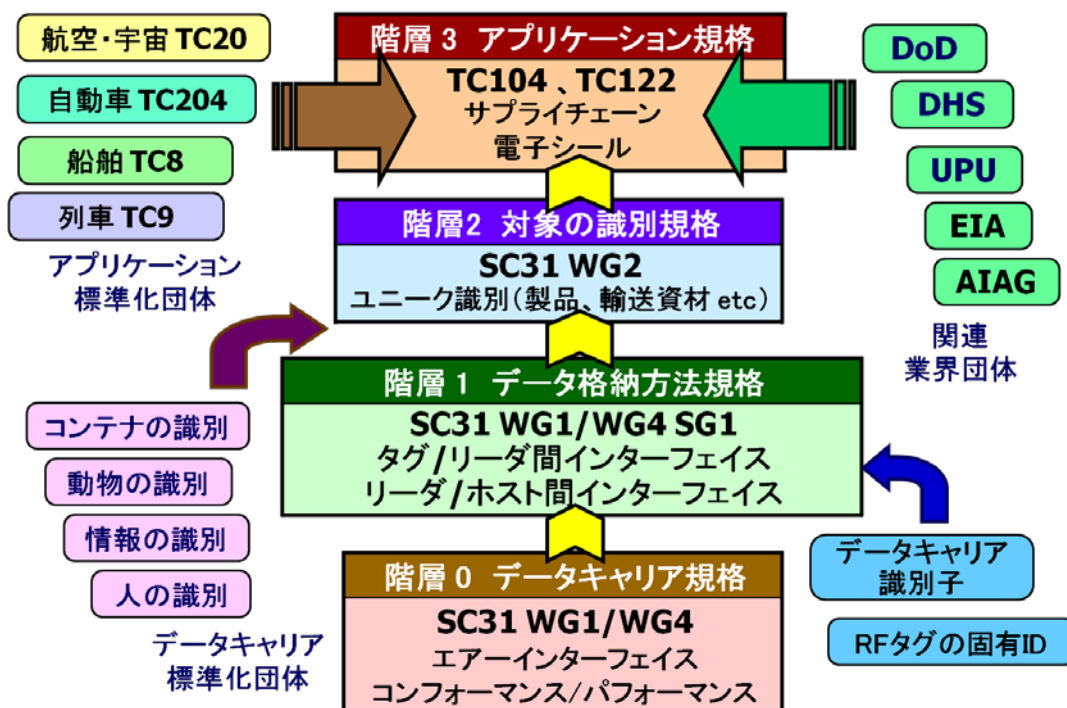


図2 サプライチェーンにおける規格の階層

## 3. データキャリア規格

データキャリアの規格は1次元シンボルでは5種類、2次元シンボルでは7種類、RFIDでは5つの周波数帯でプロトコルやメモリ構造を含めると11種類が規格化されている(表1参照)。

表1 データキャリア規格概要

種類	具体例
1次元シンボル	インターリーブド2オブ5、EAN/UPC、コード39、コード128、GS1データバー
2次元シンボル	QRコード(含むマイクロQRコード)、データマトリクス、マキシコード、PDF417、マイクロPDF417、アズテックコード、GS1コンポジット
RFID	135KHz未満(2種類)、13.56MHz(3種類)、433MHz(1種類)、860~960MHz(3種類)、2.45GHz(2種類)

1次元/2次元シンボル規格は文字コードとバー/スペースやピットパターンの変換方法を規定しているのに対して、RFIDの規格はNFC(Near Field Communication)のように本来の無線通信の

エアインターフェイスのみを規定しているだけでなくメモリ構造なども規定している。このことが、サプライチェーンにRFIDを導入することへの高いハードルになっている可能性がある。なぜなら、1次元/2次元シンボルは市場で混在使用されているが、リーダは1種類でほとんどの1次元/2次元シンボルをあまりコストアップなしに自動判別し読み取っている。これに対し、周波数の異なるRFIDのマルチリーダは存在しない。ウルトラワイドバンドのようなRFIDが必要かもしれない。

1次元/2次元シンボル規格は「知的財産権は保有するが権利行使をしない」（パブリックドメイン）規格であるが、RFIDは「知的財産権の権利行使をする」（ライセンス）規格である。従って1次元/2次元シンボルよりは利用に制限が生じる。

データキャリアの情報は基本的に、データキャリアが添付された製品（部品）の識別情報で、データキャリアそのものの識別情報ではない。RFIDのタグIDと言われるものは、RFIDのチップまたはインレイの製造番号になっており、データキャリアが添付された製品（部品）の識別情報ではないことに留意する必要がある。

#### 4. データキャリアへのデータ格納規格

1次元シンボルはシンボルの種類に関係なく、前項で述べた識別子を用いて、「識別子+データ、識別子+データ、・・・」（+はコード化されない）の構造でデータが格納（印字）される。業界によっては「識別子+データ」と次の「識別子+データ」との間にセパレータとして「+」を用いる場合がある。

2次元シンボルはシンボルの種類に関係なく2種類の格納（印字）方法がある。1つは1次元シンボルと同様な格納方法である。もう1つは発注書に見られるような、複数種類の「識別子+データ」を組み合わせたEDIメッセージをそのまま格納する方法である。

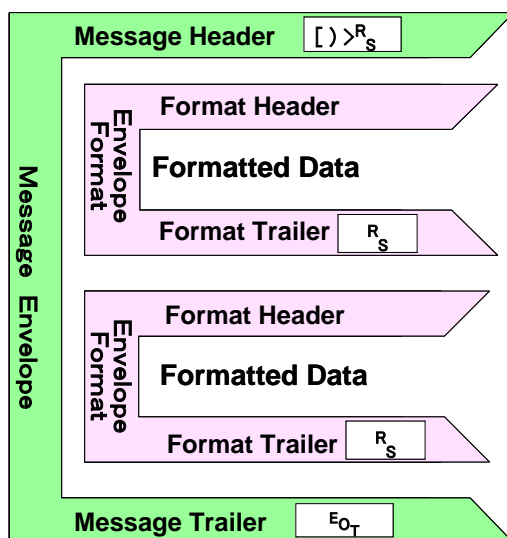


図3 2次元シンボルへの大容量データ格納方法

2次元シンボルへのデータ格納構造は「メッセージヘッダー+フォーマットヘッダー+データ+フォーマットトレーラ+フォーマットヘッダー+データ+フォーマットトレーラ・・・メッセージトレーラ」（+はコード化されない）の構造になっている（図3参照）。

RFIDはRFタグのメモリ構造が異なっており共通的なデータ格納方法はない。このことがRFIDの普及を妨げている1つの要因かもしれない。また、RFタグはメモリ容量が少ないものが多く、流通業界（GS1のEPC）以外では、十分なデータを格納することが出来ない。メモリ容量は64ビット、96ビット、128ビットや256ビットなどのものが多い。流通業界では数字しか使用しないが、流通業以外では英数字を使用するので、1英数字7ビットで格納するとメモリ容量が128ビットの場合18英数字格納できる。ところが、物品の識別番号は国際規格では最大英数字50桁と規定されている。逆に、英数字50桁を格納するためには、1英数字7ビットとするとメモリ容量が

350 ビット以上必要になる。1次元シンボルや2次元シンボルは基本的に可変長であり、原理的には格納桁数に制限はない。これに対し RFID のメモリは固定長が多いため、用途に応じて RF タグを使い分ける必要がある。

## 5. 対象（物品）の識別規格

ここでの説明の対象は物品に限定して進める。

### 5-1. 識別番号の一般的な意義と構成

世界各国に生産拠点を持つ国際企業が世界最適調達を行なう場合、調達品に番号のダブリがあるとコンピュータで処理ができない。このように、国際的な（オープン）用途では企業、製品（部品）や資産などの番号体系がユニークになっていなければならない。ここで言うユニークとは「世界中で唯一」という意味である。世界にはいろいろな番号体系があり、これらが同じアプリケーションで使用される場合は番号のダブリが生じないよう工夫する必要がある。番号体系をユニークにする基本的な方法は経済産業省の「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」の成果を日本から国際提案したものである。基本的な考え方は「業際性」、「国際性」と「既存の番号体系が使える」の3つを柱としている。商品コードを例にとると、「発番機関コード+発番機関が管理する企業コード+商品識別子（詳細は後述）+企業が管理する製品番号+企業が管理するシリアル番号」（+はコード化されない）である。簡単に言うと、現在、企業が使用している番号体系に発番機関コード、発番機関が管理する企業コードと商品識別子を付加すればよい。

### 5-2. 現状の識別番号付与の実体

日本では、流通業を除くほとんどの企業は前に述べたユニークな番号体系を使用していない。このことが商品のサプライチェーンにおけるトレーサビリティを実現するための最も大きな障害になっている可能性がある。半導体を例に説明する。半導体企業 A 社が自動車部品企業 B 社に製品を納入する。この場合、A 社の部品番号がユニークになっていないため B 社は同じ半導体に B 社の番号を新たに設定し、B 社内でのユニーク性を確保する。同様に B 社が自動車企業 C 社に該当する部品を納入する場合、同様のことが起こる。従って、A 社の半導体は B 社と C 社の番号をも持つことになる。A 社のデータベース、B 社のデータベースや C 社のデータベースはそれぞれアクセス制限があるので C 社の部品番号と A 社の部品番号が同じであることを証明できない。このように、限られた範囲でのユニーク性を担保するデータベースの乱立がサプライチェーンにおけるトレーサビリティを困難にしていると思われる。

国際的にユニークな番号体系の発番機関の登録管理は SC31 が決めた団体が行なっており、登録管理方法も ISO 規格化されている。古くから、流通業界は国コードから始まる全てが数字で表される商品コード体系（日本では JAN コード）を使用している（世界 100 カ国以上で利用）ので、これと区別するため、流通以外の業界での発番機関コードは英文字（最大 3 桁）になっている。ユニークな番号は発番機関コード 2 桁、企業コード 10 桁、データの識別子（データ識別子、アプリケーション識別子）3 桁、品番 10 桁そしてシリアル番号 10 桁と仮定すると 35 桁程度は最低限必要になる。

一般に、流通業界の識別子はアプリケーション識別子（AI）、流通以外の業界での識別子はデータ識別子（DI）と呼ばれる。識別子はデータの属性を現している。物品のサプライチェーンでは、物に関連した所有者、発荷主、受け荷主、配送者、製造年月日、保証期限、賞味期限なども規定する必要がある。これは物品の取引に関わる全ての情報を意味する。

## 6. アプリケーション規格

アプリケーション規格を作成できる団体は航空・宇宙関連は ISO TC20、自動車関連は ISO TC204、船舶関連は ISO TC8 や列車関連は ISO TC9 などである。電子シールなどのコンテナに関わる規格は ISO TC104 が分担し、サプライチェーンに関わる規格は ISO TC122 が分担している。また関連する政府組織や業界団体は米国国防総省（DoD）、米国ホームランドセキュリティ（DHS）、万国郵便連合（UPU）、米国電子・電機業界（EIA）や米国自動車業界（AIAG）などがある。これらはアプリケーション規格を作成する場合大きな影響力を持った組織・団体である。ここでは ISO TC122 が分担する規格とそれに関連した規格に限定して説明する。

TC122 で開発している 1次元/2次元シンボルと RFID を使用したサプライチェーン関連規格をサプライチェーン全体像に当てはめたものが図 4 である。図 4 の波線内が TC122 の分担範囲である。

この分担範囲は前校（サプライチェーンにおけるデータキャリアの利用法1）で示したサプライチェーンモデルそのものである。サプライチェーン上でトラッキングのために取得した1次元/2次元シンボルやRFIDのデータと比較すべきデータの構造はEDIのデータ構造である場合が多い。そのEDIの標準化を行っているのがISO TC154である。サプライチェーン全域のセキュリティを規格化しているのがISO TC8 (ISO 28000)である。サプライチェーンには前述のように、いろいろな団体が関連しているが、これらの規格の相関を明示した規格をTC204が作成している。

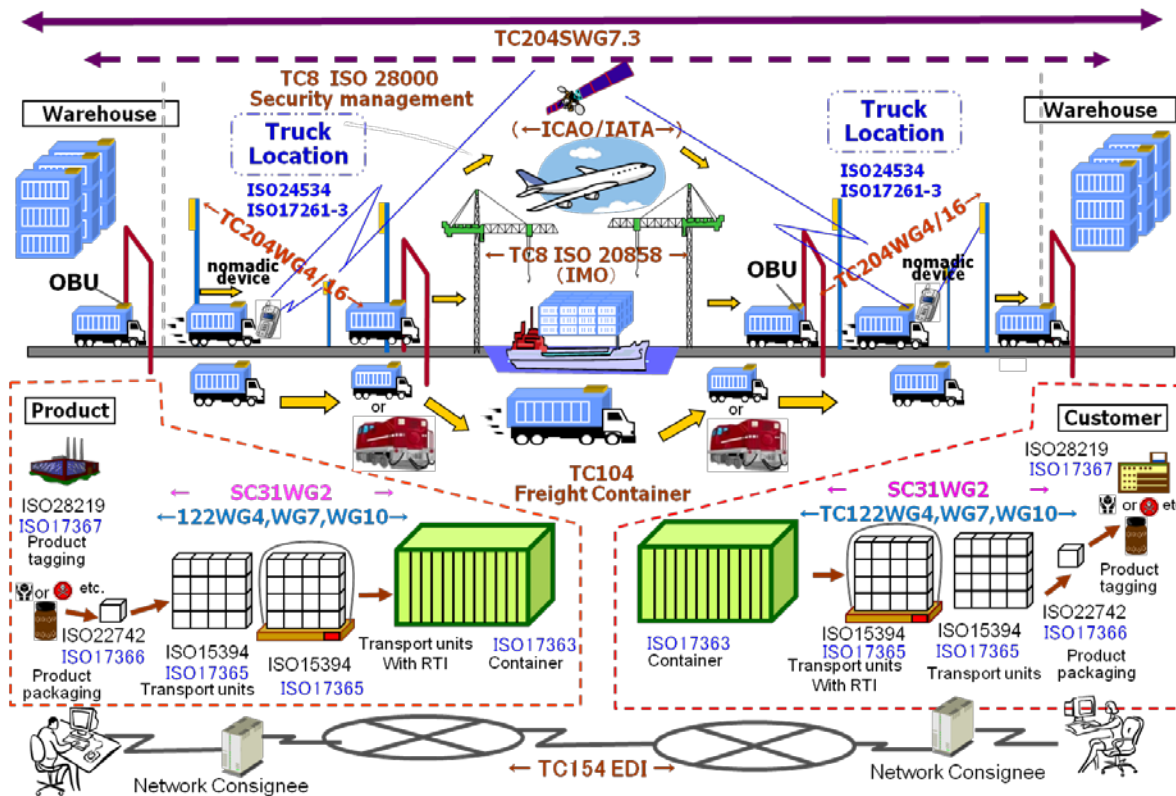


図4 サプライチェーンの全体像と規格

現在では、主に1次元シンボルがサプライチェーンモデルの各階層に使用されている。そのため海外からの荷物には多数の1次元シンボルがついている。その1次元シンボルの数だけ異なる企業を通過しているが、これは1次元シンボルの数だけ異なるデータベースが存在し、番号の付け替えが行なわれたことを示している。この異なるデータベースは当然、アクセス制限があり、番号の付け替えが行なわれるため追跡（トラッキング）が困難になる。

サプライチェーンのトレーサビリティを確保する方法は2つある。その1つは乱立するデータベースを1つに統合する方法である。この方法は無数のデータベースが存在する先進国では実現困難である。もう1つの方法はデータキャリアを使用して、分断されたデータベースを紐付けする方法である。この方法に最適なデータキャリアはデータを追記できるRFタグである。しかし、RFタグをサプライチェーンで使用するためには越えなければならない課題がある。その課題は複数のエアインターフェイス混在処理、複数のデータ構造の混在処理、1次元/2次元シンボルデータとのデータの整合性確保などである。サプライチェーンは企業規模、情報化や効率化の度合い、サプライチェーンの形態の違いなど非常に複雑である。従って、1つのデータキャリアでサプライチェーン全体をカバーすることは困難である。サプライチェーンで複数のデータキャリアが使用される場合はホストシステムとのデータの受け渡し方法が同じである必要がある。また、ホストシステムのデータベースのデータ構造とデータキャリアに格納されたデータ構造とが一致していることが望ましい。また、そのデータ構造はサプライチェーンのデータベース構築の手段である電子商取引のデータ構造と一致させる必要がある。

## 7. サプライチェーン関連規格の全体

図 4 を基本にして図 2 の内容を加味して書き換えたものが図 5 である。図 5 の中央から下が ISO/IEC JTC1 SC31 が開発している規格である。図 5 の中央から右側が 1 次元/2 次元シンボル関連規格で、中央から左側が RFID 関連規格である。図 2 の階層 0 に属する規格は図 5 下部にあるデータキャリア（1 次元シンボル、2 次元シンボル、RFID）そのものの規格とデータキャリアのコンフォーマンス・パフォーマンス規格である。

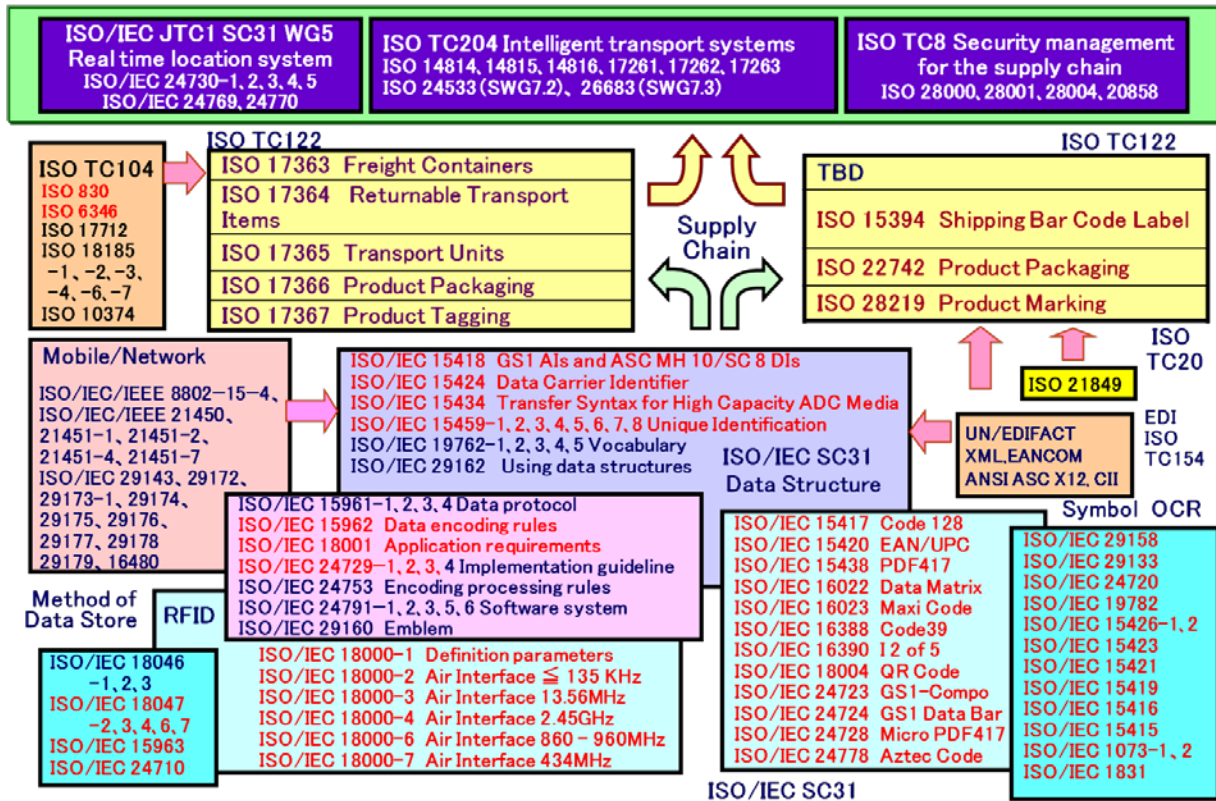


図 5 サプライチェーン関連規格全体

図 2 の階層 1 の規格は RFID 関連が多くその代表的な規格が ISO/IEC 15961 シリーズ、ISO/IEC 15962、ISO/IEC 24791 シリーズである。1 次元/2 次元シンボル関連は基本的に階層 2 のデータをシンボルに変換している。2 次元シンボルで大容量データを格納する場合は第 3 項で説明した ISO/IEC 15434 に基づく。

階層 2 の規格の代表が ISO/IEC 15459 シリーズであり、階層 3 の規格が ISO 17363～ISO 17367、ISO 15394、ISO 22742、ISO 28219 である。図 5 の規格の内容を理解しさらに、相関関係をも理解する必要がある。これらの規格の詳細は順次説明していく予定である。

## 8. サプライチェーン関連規格の課題

サプライチェーンの可視化のゴールは「地球上のどこに荷物があってもそのありかが即座に判ること」と述べたが、残された課題は 2 つある。その 1 つは位置情報の構造とその使用方法である。（図 5 の ISO/IEC 24730 シリーズは限定エリアの位置情報規格である。）全地球的に使用できる位置情報は緯度・経度・高さ（海拔、建物の階層）と思われるが、サプライチェーン規格における規定はない。必要精度と有効桁数やデータキャリアへのデータ格納方法の規定を作る必要がある。例えば、サプライチェーンの最も基本的な情報は「何を」、「どれだけ」、「何処から」、「何処へ」、「いつ」である。ここで、「何処から」、「何処へ」は発荷主、受荷主の名前（コード）と住所で表記するのが通例である。しかし、荷物の仕分け業務の効率化（自動仕分け）を考えると住所のコード化が必要になる。その目的で、日本では郵便番号、米国では ZIP コード等

が利用されている。極端な話、住所コードは国ごとに異なっていると言っても過言ではない。膨大な変換テーブルでは高速自動仕分けに対応できないので、全地球的な住所（位置）コードの規格が必要と思われる。

残された課題のもう 1 つは、サプライチェーンの階層に当てはまらないものの処理方法の規定である。サプライチェーンモデルの階層構造はあくまでも基本的なものであり、この階層にあてはまらないものも存在する。このようなものの処理方法を規格化する必要がある。

## サプライチェーンにおけるデータキャリアの利用法 3 データキャリアの標準化

### 1. サプライチェーンに利用される自動認識技術

サプライチェーンに利用される自動認識技術は1次元シンボル、2次元シンボル、RFID、識別カード（磁気カード、コンタクト付 IC カード、コンタクトレス IC カード）やバイオメトリクスなどの種類がある。サプライチェーンでは、物や人などに添付（携帯）されたデータキャリアの情報を自動的に読み取って、コンピュータのデータベースの情報と紐づけする使い方が一般的である。サプライチェーンでは、従来から1次元シンボルが利用されてきたが、2次元シンボルやRFIDが利用されるようになってきた。最近では、サプライチェーンのセキュリティを確保する目的で、作業者を特定するために、識別カードやバイオメトリクスが利用されるようになってきた。

1次元シンボル、2次元シンボルやRFIDは物に添付され、その物の識別情報が格納されている。代表的な使用例としては、コンビニエンスストアなどで商品に添付された1次元シンボルの情報を読み取り、レジスタ内の価格情報と紐づけして表示し、精算するものである。ここでは物の識別を重点に説明する。

データキャリアを歴史的にみると、1次元シンボル、2次元シンボルやRFIDなどに共通して言えることは、1980年代が第一のターニングポイントである。コンピュータの歴史の中で自動認識分野にもっとも大きな影響を与えたのは1981年のパーソナルコンピュータの登場である。コンピュータの進化・普及により、情報のデジタル化が起こり、その情報がデータベース化された。このデータベースと実空間の情報を紐付けする手段が自動認識技術である。

第二のターニングポイントは1995年頃である。1995年はインターネットによる通信ネットワークの広がりにより、新たなデータキャリアの利用が始まった年である。

第三のターニングポイントは2005年頃である。2003年に携帯電話にQRコード及びそのリーダーが搭載され、2005年にICカードが搭載された。携帯電話は業務用を除外すれば、個人所有であり、従来にないB to Cのビジネスモデルを確立し、新しい自動認識市場を開拓した。

サプライチェーンに於ける物の識別では、データキャリアに格納できる情報量とその読み取り距離が重要な要素である。



図1 サプライチェーンで利用される自動認識技術

サプライチェーンのような不特定多数の関係者が存在するような用途では、標準化が不可欠である。標準化された技術は複数のベンダーからソフトやハードが提供され利用者に選択肢を与え



るというメリットがある。このため、オープン用途はもちろんのことクローズな用途でも標準化された技術を採用する市場傾向がある。

1次元シンボルは1970年代前半から標準化が行われたため、すでに1980年代には企業の枠を越えたオープン用途に使われ始めた。1次元シンボルの進化は表現できる文字種の増加である。初期のシンボルは数字しか表現できなかったが、英文字が追加され、さらにISO/IEC 646で規定される全ての文字種が表現できるようになった。

2次元シンボルは1978年に使用された「かんばん」コード（図2参照）が世界最初であるが、このコードは標準化されることは無かった。



図2 「かんばん」コード

その他の2次元シンボルは1980年代前半から標準化が行なわれ、ISO/IEC 10646 (Unicode)に対応した全ての文字種を表現できる。また、全ての2次元シンボルはMITで開発されたリード・ソロモン誤り訂正機能を搭載している。1次元シンボルと2次元シンボルは流通業界、自動車業界や電子・電気業界でアプリケーション標準が作成され、それらのアプリケーション標準で使用されるシンボルの標準は自動認識業界で行なわれた。1次元シンボルと2次元シンボルは長い間、自動認識業界の業界標準で運用されてきたが、1996年に設立されたISO/IEC JTC1 SC31で国際標準化がなされた。

RFIDは使用され始めてから30年以上になるが、しばらく標準化されることはなかった。RFIDの標準化はISO/IEC JTC1 SC31で1998年に始まり、2006年にはほぼ完成した。以後、RFIDを利用したアプリケーションの標準化に重点が移った。

自動認識技術の導入を促進するためには、標準化は必要条件ではあるが、十分条件ではない。自動認識技術の標準化とそれに伴った情報化の進展と、先進的オープン用途での採用などで導入の閾値を下げることにより、急速に市場拡大した歴史がある。すなわち、最初はデータキャリアもリーダも非常に高い価格であるが、徐々に市場（クローズな用途）に浸透し、ある時期にオープン用途に採用され、それから飛躍的に市場が拡大するという歴史である。RFIDは現在、飛躍的に市場が拡大する時期に来ていると思われる。

## 2. 1次元シンボル

1次元（リニア）シンボル関係の国際規格開発（ISO/IEC JTC1 SC31）はほぼ終了している。規格はシンボル規格、リーダ/デコーダ関連規格、ホストコンピュータとのインターフェイス規格に分類することができる（図3参照）。1次元シンボルは過去に数十種開発されたが、国際標準化された規格は表1のように5種類である。

表1 1次元シンボル種類

規格番号	1次元シンボル
ISO/IEC 15417	コード128
ISO/IEC 15420	EAN/UPC
ISO/IEC 16388	コード39
ISO/IEC 16390	インターリーブド2オブ5
ISO/IEC 24724	GS1 データバー

日本で物流業務に使用されているコーダバーは米国と欧州で仕様に合意できなかったため、地

域規格で運用し、国際標準は断念された。流通業界で使用されている EAN128 は純粋なシンボル規格ではない。EAN128 はコード 128 を使用したアプリケーション規格と解釈できる。なお、規格の正式名称は国際規格を参照ください。JIS 化されているものは JIS を参照ください。以後も規格名称は正式名称ではなく、内容が理解できる簡略表現を使用します。

1次元シンボルの関連の規格として、印刷品質 (ISO/IEC 15416)、低反射率シンボルの読み取り (ISO/IEC 19782)、リーダのパフォーマンス試験仕様 (ISO/IEC 15423)、検証器のコンFORMANCE仕様 (ISO/IEC 15426-1)、バーコードマスタ試験仕様 (ISO/IEC 15421)、データキャリア識別子 (ISO/IEC 15424)、デジタルイメージパフォーマンス試験仕様 (ISO/IEC 15419) やリライタブルハイブリッドメディア仕様 (ISO/IEC 29133) などの規格がある。この中で、サプライチェーン (アプリケーション) で注意する規格は印刷品質 (ISO/IEC 15416) とデータキャリア識別子 (ISO/IEC 15424) である。

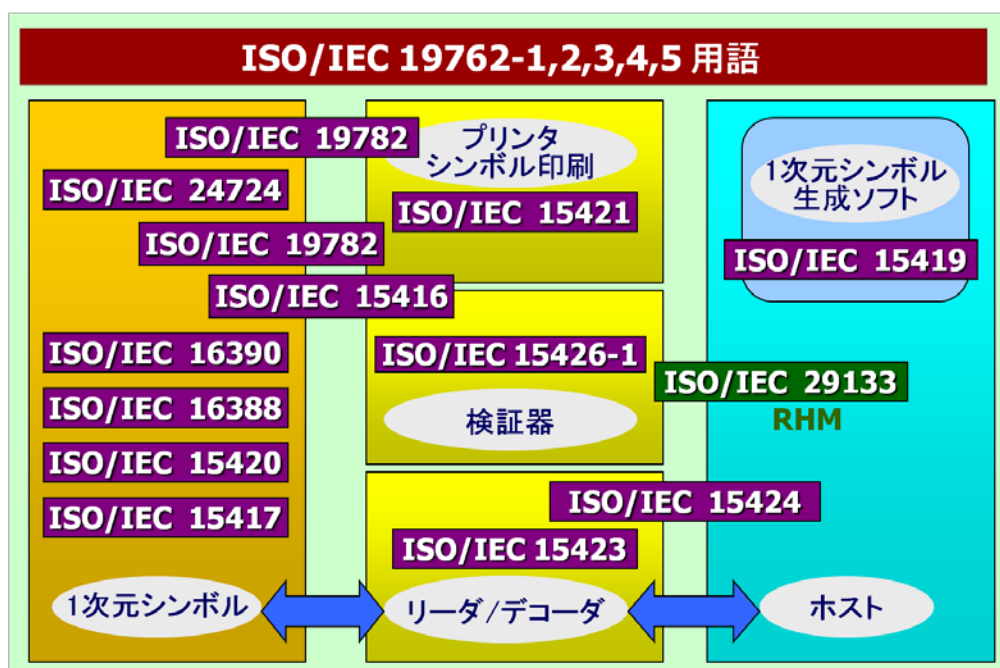


図3 1次元シンボル関連規格

1次元シンボルの印刷品質規格は大幅に変更されているので注意が必要である。特にグレードの概念が導入され、アプリケーション側で必要なグレードを規定するようになっている。例えば、2.0/05/660のように記述し、その意味は以下のようにになっている。

**2.0 (最低シンボルグレード) /05 (測定開口径) /660 (測定波長)**

データキャリア識別子規格は読み取ったデータがエンコードされているデータキャリア (1次元シンボル) の種類を表す識別子である。1つのアプリケーションで複数種類のデータキャリア (1次元シンボル) を使用する場合、どのデータキャリアからのデータかをホストシステムに通知する役割を持つ。データキャリア識別子規格の詳細は次号で紹介する。

**3. 2次元シンボル**

2次元シンボル関係の規格開発 (ISO/IEC JTC1 SC31) はほぼ終了している。規格はシンボル規格、リーダ/デコーダ関連規格、ホストコンピュータとのインターフェイス規格に分類することができる (図4参照)。2次元シンボルは過去に十種類以上開発されたが、国際標準化された規格は表2のように7種類である。マイクロQRコードは別規格として提案され、各国の投票による判定は合格であったが、QRコードの規格に統合された。マイクロPDF417は別規格として成立した。

表 2 2次元シンボル種類

規格番号	1次元シンボル
ISO/IEC 15438	PDF417
ISO/IEC 16022	データマトリクス
ISO/IEC 16023	マキシコード
ISO/IEC 18004	QRコード
ISO/IEC 24723	GS1 コンポジット
ISO/IEC 24728	マイクロ PDF417
ISO/IEC 24778	アズテックコード

2次元シンボルの関連の規格として、印刷品質（ISO/IEC 15415）、リーダのパフォーマンス試験仕様（ISO/IEC 15423）、検証器のコンフォーマンス仕様（ISO/IEC 15426-2）、バーコードマスタ試験仕様（ISO/IEC 15421）、データキャリア識別子（ISO/IEC 15424）、デジタルイメージパフォーマンス試験仕様（ISO/IEC 15419）、リライタブルハイブリッドメディア（ISO/IEC 29133）、ダイレクトマーキングガイドライン（ISO/IEC 24720）やダイレクトマーキング印字品質仕様（ISO/IEC 29158）などの規格がある。レーザやドットピンによるダイレクトマーキングは1次元シンボルには適さないため、ダイレクトマーキング規格は1次元シンボルの範疇から除外してあるが、ダイレクトマーキングでもインクジェット方式のものは1次元シンボルにも適用できる。この中で、バーコードマスタ試験仕様（ISO/IEC 15421）、データキャリア識別子（ISO/IEC 15424）、デジタルイメージパフォーマンス試験仕様（ISO/IEC 15419）およびリライタブルハイブリッドメディア仕様（ISO/IEC 29133）は1次元シンボルの場合（図3）と同じである。

この中で、サプライチェーン（アプリケーション）で注意する規格は印刷品質（ISO/IEC 15415）とデータキャリア識別子（ISO/IEC 15424）である。詳細は1次元シンボルと同様である。

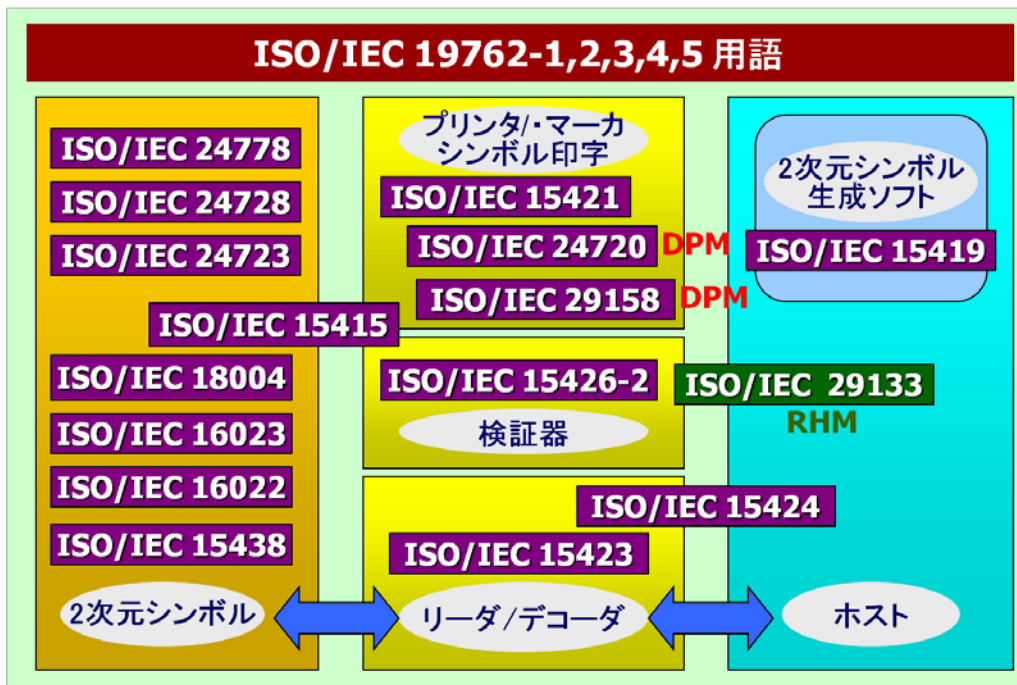


図 4 2次元シンボル関連規格

#### 4. FRID

RFIDは5つの周波数帯が国際標準化されている。もちろん、国際標準化されていない周波数帯であっても、日本の電波法に抵触しない（たとえば微弱）範囲で使用することができる。ここで

は、国際標準化され日本でも使用できる周波数帯に限定して述べる。国際標準化されている周波数は 135KHz 未満、13.56MHz、2.45GHz、860~960MHz (UHF)、433MHz である (図 5 参照)。433MHz はアクティブ型で日本ではコンテナ用途に限定されているため、ここでの議論から除外する。

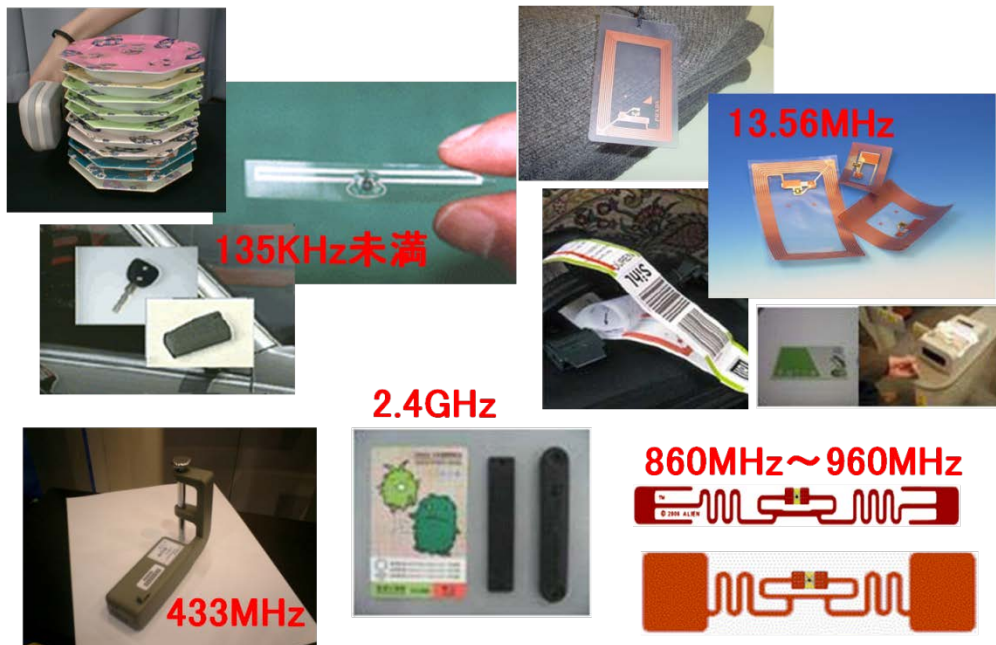


図 5 RFIDの種類

RFID 関係の規格開発 (ISO/IEC JTC1 SC31) はほぼ終了している。規格はタグとリーダ・ライタ間の規定であるエアインターフェイス規格、リーダ・ライタ関連規格、リーダ・ライタとホストコンピュータとのインターフェイス規格に分類することができる (図 5 参照)。国際標準化されているエアインターフェイス規格は ISO/IEC 18000-2 (135KHz 未満)、ISO/IEC 18000-3 (13.56MHz)、ISO/IEC 18000-4 (2.45GHz)、ISO/IEC 18000-6 (860~960MHz、UHF)、ISO/IEC 18000-7 (433MHz) である。

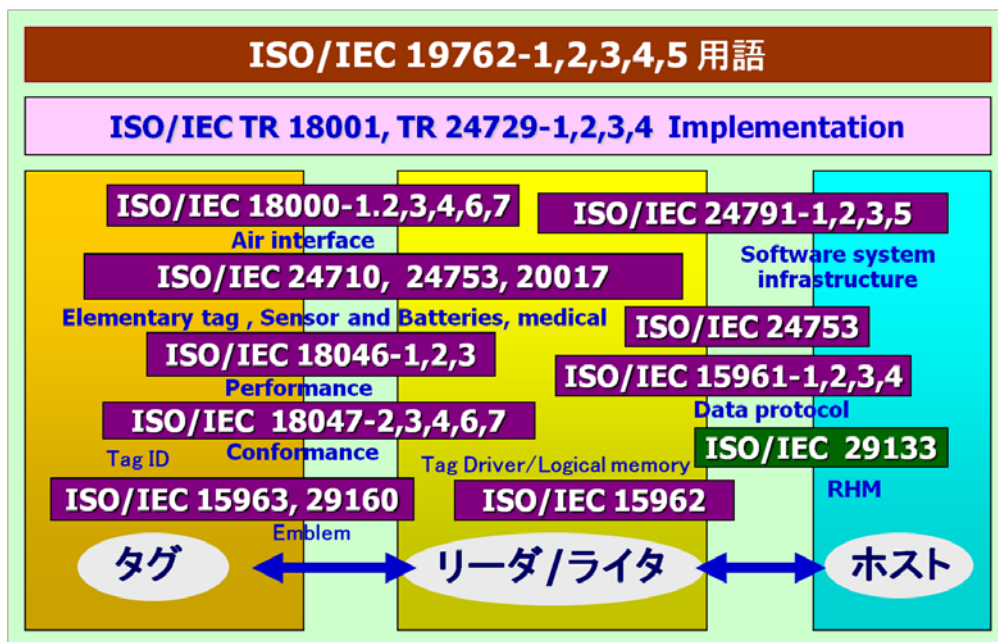


図 4 RFID

エアインターフェイス規格（ISO/IEC 18000 シリーズ）以外のシリーズ規格は、リーダ・ライタのコンFORMANCE規格（ISO/IEC 18047 シリーズ）が 5 規格、リーダ・ライタのパフォーマンス規格（ISO/IEC 18046 シリーズ）が 3 規格、データプロトコル規格（ISO/IEC 15961 シリーズ）が 4 規格、ソフトウェアシステムインフラストラクチャ規格（ISO/IEC 24791 シリーズ）が 5 規格、インプレメンテーションガイドライン規格（ISO/IEC TR24729 シリーズ）が 4 規格ある。単独規格は、タグドライバ規格（ISO/IEC 15962）、タグのユニーク ID 規格（ISO/IEC 15963）、アプリケーションリクワイアメント規格（ISO/IEC 18001）、エレメンタリータグ規格（ISO/IEC 24710）、センサー・バッテリー用エンコード規格（ISO/IEC 24753）、エンブレム規格（ISO/IEC 29160）、医用機器への影響規格（ISO/IEC 20017）がある。

現在、RFID は 5 つの周波数帯が国際標準化されているがさらに細かく見ると、433MHz を除いて 11 種類ものエアインターフェイスが国際標準化されている。その詳細は ISO/IEC 18000-2（2 種類）、ISO/IEC 18000-3（3 種類）、ISO/IEC 18000-4（2 種類）、ISO/IEC 18000-6（4 種類）である。オープンなサプライチェーンでこれらのすべてのエアインターフェイスを許容すると、リーダ・ライタの設備投資が膨大になる。なぜなら、RFID は 1 次元/2 次元シンボルのようなマルチリーディングが簡単に、コストアップなしにできないからである。現時点では、使用するエアインターフェイスを制限するのが良いと思われる。サプライチェーンの RFID 国際規格（ISO 17364～ISO 17367）では、短距離交信には ISO/IEC 18000-3M3（13.56MHz）、長距離交信には ISO/IEC 18000-63（860～960MHz）が推奨されている。なぜなら、この 2 つは同じメモリ構造であるため上位システムとの接続が容易であるからである。もちろんウルトラワイドバンドに対応した RF タグが実現すれば、1 次元/2 次元シンボルと同じ様な使い方が可能になるとと思われる。

# サプライチェーンにおけるデータキャリアの利用法 4 物品識別

## 1. サプライチェーンマネージメントの考え方

基本的に、データキャリアはキャリアが添付された物品とデータベースとを自動的に紐づけする機能である。したがって、データキャリアの利用はデータベースの存在が前提となっている。一般的にそのデータベースは商取引により形成されるが、電子商取引（EC）の方がより効率的である。取引に基づいて物品は製造、出荷、販売される。その過程では、全ての製品（商品・部品）、全ての輸送単位、全ての輸送容器（オリコン、プラコン、パレット、コンテナなど）などにユニークな識別番号が必要である。ここで言うユニークとは「世界中で唯一」という意味である。製品は世界中を移動するので識別番号のダブリがあるとコンピュータで処理できない。したがって、サプライチェーンマネージメントの高度化には、ECの導入とユニークな番号体系の導入が重要である。これらを推進するための考え方として

- ・受発注のECを促進する。
- ・サプライチェーンを製品のライフサイクル管理という視点でとらえる。
- ・インターモーダルな国際サプライチェーンを前提に考える。
- ・1次元/2次元シンボル、OCRやRFIDなどすべてのデータキャリアを適材適所に利用する。
- ・国際的に標準化されたコード体系を使用する。

などが重要である。今後は位置（場所）コードの早急なる標準化と活用が望まれる。（図1参照）

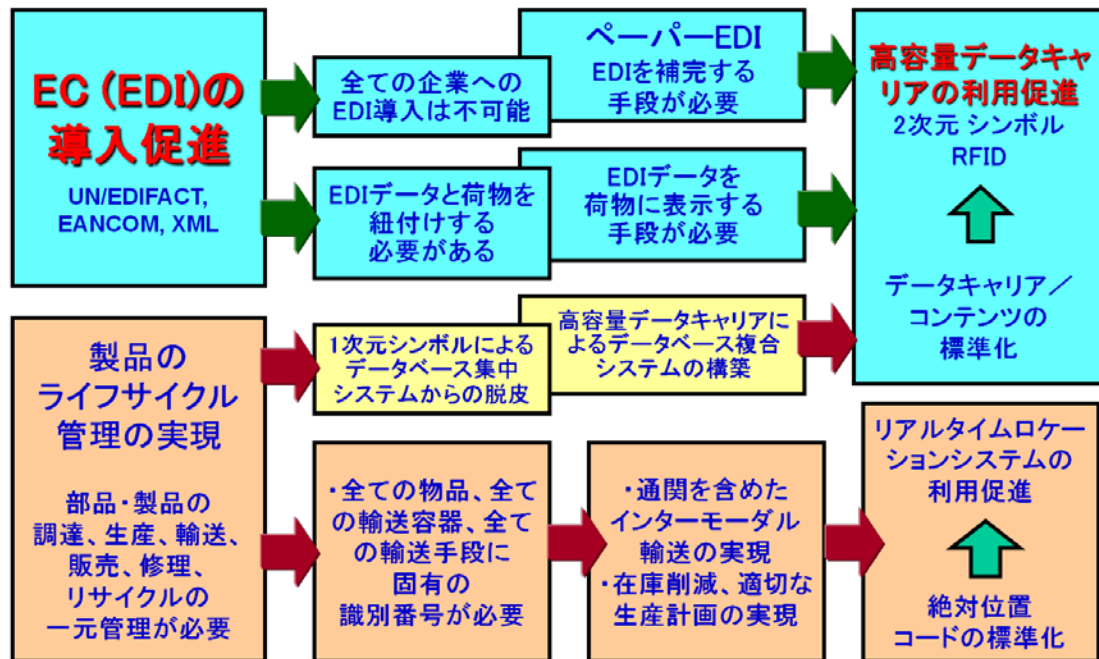


図1 サプライチェーンマネージメントの考え方

## 2. サプライチェーンでの物品識別の原則

今回は第2回で取り上げた「サプライチェーンにおける規格の階層」（第2図参照）の階層2を取り上げる。前回（3回）は階層0の「データキャリアの標準化」を取り上げたので、本来なら、今回（4回）は階層1の「データキャリアへのデータ格納方法規格」を取り上げるべきであるが、読者の理解を容易にするために、順番を入れ替えて階層2の「対象（物品）の識別規格」を取り上げる。（表1参照）

表1 サプライチェーンにおける規格の階層

階層	内容
階層3	アプリケーション規格
階層2	対象(物品)の識別規格(第4回)
階層1	データキャリアへのデータ格納方法規格(第5回)
階層0	データキャリア規格(第3回)

オープンな用途では企業(発注者、受注者、配送者など)、製品や資産などのコード体系がユニークになっていなければならない理由は前述した。世界にはいろいろな番号体系があり、番号のダブリが生じないようにする必要がある。すなわち、全ての製品、全ての輸送単位、全ての輸送容器、全ての輸送手段(船、飛行機、列車など)にユニークな識別番号が必要である。さらに、発注者、受注者、配送者、港、空港や税関などの場所を表すユニークな位置コードが必要である。

また、製品一つ一つを識別できる方法(例えばシリアル番号体系)の導入が重要である。現在、テレビ、コンピュータ、自動車や食品などは同じ製品が数多く存在する。言い換えると、従来の製品番号といわれるものは、同じ番号が数多く存在する(例えばJANコード)ので、個品管理は不可能である。したがって、個品管理のためには、シリアル番号に代表されるトレーサビリティ番号の導入が必要不可欠である。(図2参照)

SCMの高度化には、さらに製品が現在ある場所を示す位置コードの利用が重要である。その位置コードで空港や港、税関の場所、移動中の飛行機、船や列車などの位置も表わすことができる。製品は世界中を移動するので、地球規模での位置座標としては緯度、経度以外に選択の余地はない。緯度、経度を用いた位置コードのアプリケーション標準が強く望まれる。全ての物にユニークな識別番号がつき、その物の位置の特定もユニークな番号体系が導入されれば、製品が世界中どこに移動しても、追跡管理することが可能になる。

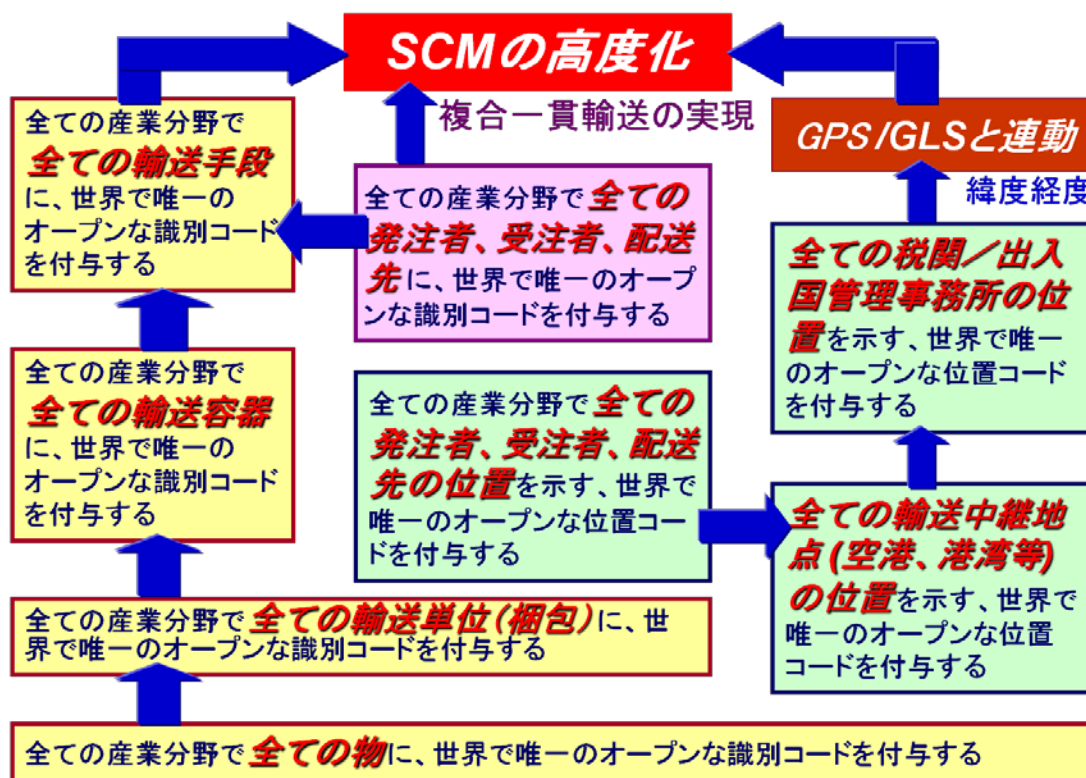


図2 サプライチェーンでの物品識別の原則

### 3. ユニークな識別規格関連団体

サプライチェーンモデル（第 1 回掲載）において輸送手段、海上コンテナ、RTI（輸送資材）、輸送単位、包装や製品などに統一した番号体系を導入するためにはそれらの標準化を分担している委員会の連携が必要である（「サプライチェーンモデルの階層」と「サプライチェーンにおける規格の階層」とを混同しないよう注意が必要）。ISO では、標準化の範囲（スコープ）に対応した委員会で標準化が行われているため、サプライチェーンのような範囲の広い規格はいろいろな委員会の協力が必要になる。階層 5 の輸送手段の識別コードは TC204（自動車）、TC8（船泊）、や TC9（列車）などが分担し、海上コンテナの識別コードは TC104 が分担している。RTI（輸送資材）、輸送単位、包装や個品の識別コードは TC122 が分担している。

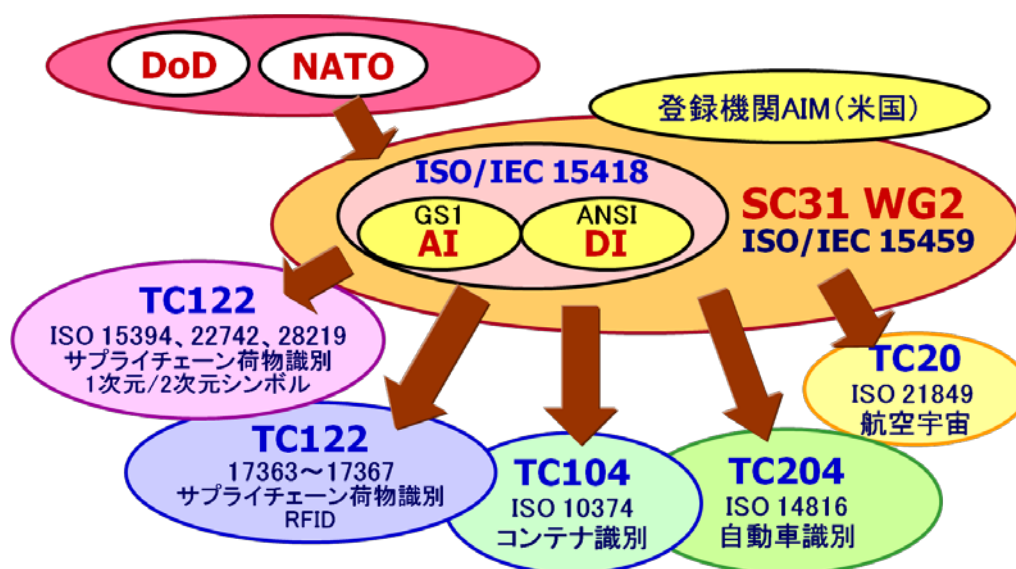


図 3 ユニークな識別規格関連団体

TC122 が分担している RTI（輸送資材）、輸送単位、包装や個品の規格のうち航空・宇宙関連業界については TC20 で規格（ISO 21849）が制定されている。TC122 の開発した規格は大きく 1次元/2次元シンボル用（ISO 15394、ISO 22742、ISO 28219）と RFID 用（ISO 17363～ISO 17367）に分かれている。これらの規格の相関を表 2 に示す。自動車（ISO 14816）や海上コンテナ（ISO 10374）の識別コードはデータキャリアに対応した分割規格にはなっていない。海上コンテナの RFID 規格（ISO 17363）は海上コンテナの識別規格ではなく、海上コンテナの積載貨物を識別する規格である。TC122 が分担しているこれらの規格の詳細については別号で述べる。

表 2 サプライチェーンモデルの階層と規格番号

階層	内容	1次元/2次元シンボル	RFID
階層 5	輸送手段レベル（自動車）	ISO 14816（自動車）	
階層 4	海上コンテナレベル	ISO 10374	
		—	ISO 17363
階層 3	RTI レベル	ISO 15394	ISO 17364
階層 2	輸送単位レベル		ISO 17365
階層 1	包装レベル	ISO 22742	ISO 17366
階層 0	製品（個品）レベル	ISO 28219	ISO 17367

### 4. 識別コード規格

世界にはいろいろな識別コード体系があり、データキャリアに使用することができるユニークな識別コードについてもいろいろあるが代表的なものを次に挙げる。



- ・ 流通業界で使用しているコード体系
  - 一般にアプリケーション識別子 (AI) と呼ぶ、ISO/IEC 15418 で規定。
  - 具体的には GS1 で規定している。ISO/IEC 15418 は GS1 を参照する形になっている。
- ・ 産業界で使用しているコード体系
  - 一般にデータ識別子 (DI) と呼ぶ、ISO/IEC 15418 で規定。
  - 具体的には ANSI で規定している。ISO/IEC 15418 は ANSI を参照する形になっている。
- ・ 流通業界で使用している EPC コード体系
- ・ RF タグの固有 ID (ISO/IEC 15963 で規定)

一般的に識別コード体系はデータの属性を表す識別子とそのデータで構成する。データが何を表しているのかを示すものが識別子である。言い換えれば、識別子はデータが製品コード、荷物コードや輸送資材 (通い箱) コード等のどれを表したデータなのかを識別するものである。この AI や DI は電子商取引に用いられている識別子で、識別子に対応してデータ構造がそれぞれ決まっている。AI は全て数字で構成されているため、DI は AI と区別するため、必ず識別子に英文字を用いる。1次元シンボルや2次元シンボルへの格納データはこの識別子を使用し、

識別子・データ、識別子・データ、識別子・データ・・・・  
の構造でデータが格納される。この方式をディレクトリ方式と呼んでいる。

EPC のコード体系は RF タグ用に考案されたもので、AI を基本とし、例えば、96 ビットでデータを格納できるようにデータ圧縮を行ったものである。基本的に識別子・データ、・・・の構造ではなく、あらかじめメモリーマップ上でデータの区切りが指定されている。従って、データの配列を変更することはできない。詳細は EPC 仕様書を参照されたい。この方式をノンディレクトリ方式と呼ぶ。

## ISO/IEC 15418 (JIS X 0531)

識別子とはデータ(内容)を分類するためのID

アプリケーション識別子 GS1 で規定 GS1 Specifications		データ識別子 ASC MH10.8.2で規定 Data Application Identifier Standard	
識別子	内容	識別子	内容
00	Serial Shipping Container Code (SSCC)	B	Container Type
01	Global Trade Item Number (GTIN)	D	Date Code
11	Production Date	I	Vehicle Identification Number (VIN)
21	Serial Number	J	Unique License Plate
241	Customer Part Number	L	Storage Location
30	Variable Count	P	Item Identification Code
		Q	Quantity, Number of Pieces
		S, T	Traceability (Serial) Number
		V	Supplier Code

図 4 ユニークな識別コード

製品などの識別コードにタグの固有 ID を使用するのは極力避けたほうが良い。タグの固有 ID を用いると上位システムとの結合に必ずトランスレータが必要になる。アプリケーションシステムの責任者は自らのシステムがプライバシーの侵害を起した場合、タグの固有 ID を使用していると問題が複雑化することを理解すべきである。タグの固有 ID を用いて商品などのトラッキングが可能であり、タグの固有 ID とそれを持っている個人とが紐づけされるとプライバシーの侵害問題

を引き起こす可能性がある。

RTI（輸送資材）、輸送単位（貨物、荷物）、製品包装や製品の基本的な識別規格は ISO/IEC JTC1 SC31 で規格開発が行われている。SC31 で開発した規格で主なものを表 3 に示す。ISO/IEC 15418 は識別子とそのデータ構造を規定している。ISO/IEC 15459-1 は輸送単位のユニークな識別コードを規定し、ISO/IEC 15459-4 は製品のユニークな識別コードを規定し、ISO/IEC 15459-5 は RTI のユニークな識別コードを規定し、ISO/IEC 15459-6 はロット・バッチ管理された製品（材料—液体、粉体）のユニークな識別コードを規定している。

ISO/IEC 15459-2 はユニークな識別コードを実現する方法である企業番号を付番する機関の登録方法を規定している。ISO/IEC 15459-2 では、発番機関（IA-企業番号を付与出来る団体）の資格要件とともに、登録方法が規定されている。登録機関は米国の AIM が担当しており、発番機関の登録管理をすることになっている。したがって、番号付与を希望する発荷主は、登録機関に登録された発番機関に申請し、番号を受けことになる。具体的に、日本国内の発番機関は、(財)流通システム開発センター（流通コードセンター、GS1）「0～9」と(財)日本情報処理開発協会が開発し(社)電子情報技術産業協会が利用している CII の発番機関コード「LA」、帝国データバンクの発番機関コード「VTD」や東京商工リサーチ（Dun & Bradstreet と提携）の発番機関コード「UN」などを使用することができる。発番機関の資格要件を満たせば、他の団体でも発番機関として登録することは可能である。

表 3 SC31 開発規格

規格番号	規格名称
ISO/IEC 15418	GS1 Application Identifiers and ASC MH 10 Data Identifiers and Maintenance
ISO/IEC 15459-1	Automatic Identification and data capture techniques Unique identifiers part1: individual transport unit
ISO/IEC 15459-2	part2: Registration procedure
ISO/IEC 15459-3	part3: Common rules
ISO/IEC 15459-4	part4: Individual products and products packages
ISO/IEC 15459-5	part5: Individual returnable transport items (RTIs)
ISO/IEC 15459-6	part6: Groupings

ISO/IEC 15418 と ISO/IEC 15459 シリーズの関係を図 5 に示す。ISO/IEC 15418 は EDI で用いられる識別子（データ）を全て網羅しており、ISO/IEC 15459 シリーズは ISO/IEC 15418 の中で、サプライチェーンにおける物品の識別（データキャリアへの格納データ）に限定された内容になっている。ISO/IEC 15459-5 は当初は RTI のみの規定であったが、RPI が追加された。

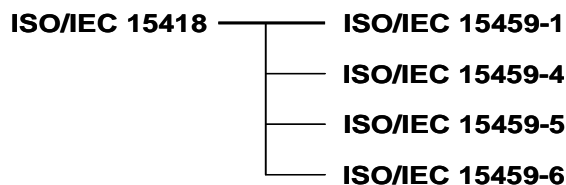


図 5 識別コード規格の相関

この関係をサプライチェーンモデルの階層に当てはめると表 4 のようになる。ISO/IEC 15459-5 は当初は RTI のみの規定であったが、RPI が追加修正された。表 4 のサプライチェーンモデルの階層で、かっこ表示の（ISO/IEC 15459-5）は RPI を表す。

表4 サプライチェーンモデルの階層と対応規格

階層	規格番号
階層3	ISO/IEC 15459-5
階層2	ISO/IEC 15459-1 (ISO/IEC 15459-5)
階層1	ISO/IEC 15459-4 (ISO/IEC 15459-5)
階層0	ISO/IEC 15459-4、ISO/IEC 15459-6 (ISO/IEC 15459-5)

## 5. 識別コードの基本構造

### 5-1. 識別コードの考え方

識別コードの中で基本的な構造を示しているのは製品コードである。製品コードの基本となったものは、2003年4月に経済産業省から発表された「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」報告書の内容に示されたものである。報告書には製品（商品）コードに関する標準規格案が提案されており、この標準規格案を国際標準とすべく、日本から SC31 に提案し成立した（ISO/IEC15459-4）。これにより企業、業界、国の枠を越えたユニークな製品識別が可能となった。また、ロット、バッチ管理に対応した材料などの製品コード体系も日本から提案し、成立した（ISO/IEC15459-6）。

ISO/IEC15459-4 の基本的な考え方は「業際性」、「国際性」、「既存のコード体系が使える」を柱としている。特に、現在使用しているコード体系がそのまま使用できることが重要である。なぜなら、使用している品番点数が少ない場合は、変更する労力は少ないが、例えば、1000万点の番号（製品品番）を管理（使用）しているような企業では番号体系を変更することは不可能である。したがって、コード体系をユニークにする具体的方法は、

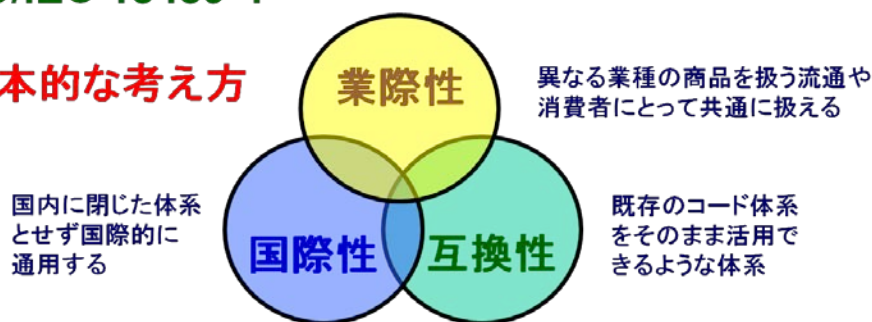
「発番機関コード」＋「発番機関が管理する企業番号」

＋「企業が定める製品品番（商品番号）」＋「企業が定めるシリアル番号」

とすることである（プラスは表記上でコード体系には含まれない）。簡単に言うと、現在企業が使用している番号体系に発番機関コードと発番機関が管理する企業番号を付加すればよいことになる。

## ISO/IEC 15459-4

### 基本的な考え方



### 商品識別用コードに関する標準規格

#### 発番機関コード／企業コード／品目コード／シリアル番号

(JAN, CII, Duns など) (A株、Bブランドなど) (各企業で内容も管理) (各企業で内容も管理)

例:トヨタ レクサス、 R35(スカイラインGT-R) 車体番号  
花王... メリットシャンプー ロット番号

それぞれのコードのデータ長は特段定めず、必要に応じ共通の識別子を挿入する。その識別子としては、国際的に広く共有されているISO15418として規格化された識別子を活用する。

図5 製品コードの考え方

## 5-2. 識別子の具体例

ISO/IEC 15459 シリーズで規定する識別子の例を表 5 に示す。

表 5 サプライチェーンモデルの階層と ISO/IEC 15459 シリーズの識別子の例

階層	規格番号	データ識別子	アプリケーション識別子	EPC 識別子
3	ISO/IEC 15459-5	25B、55B	8003、8004	GRAI、GIAI
2	ISO/IEC 15459-1	J、1J~6J	00	SSCC
1	ISO/IEC 15459-4	25S、3I	8004	SGTIN
0	ISO/IEC 15459-4	25S、3I	8004	SGTIN
	ISO/IEC 15459-6	25T	01+10	—

これらの識別子を 1 次元シンボル、2 次元シンボル及び RFID に格納する方法、リーダーからデータキャリアの情報を読み取りホストコンピュータに転送するデータフォーマットなどが整合性をとった形式にする必要がある。

## 5-3. 製品コードの具体例

ISO/IEC 15459 シリーズで規定する識別子の例を表 5 に示したが、ここでは ISO/IEC 15459-4 で規定する識別子 25S のデータ構造例を具体的に例示する。ここに示す識別子とそのデータは電子商取引で扱われるデータであり、このデータが 1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RFID に格納されて利用される。理想的にはデータキャリアが異なっても、ホストコンピュータのデータベースと紐づけされる時に、ここに示すデータと同じにならないと同一のアプリケーションで複数種類のデータキャリアを利用することが困難になる。

### 5-3-1. 基本データ構造

表 6 は識別子 25S の場合の製品コードのデータ構造である。この構造は 5-1 項の構造に対して先頭に 25S を追加したものである。5-1 項の構造の「企業が定める製品品番（商品番号）」＋「企業が定めるシリアル番号」（プラスは表記上でコード体系には含まれない）の部分は「SN」で表現されている。

表 6 製品コードのデータ構造

25S	IAC	CIN	SN
(3 桁)	(最大 3 桁)	(最大 12 桁)	最少 (50-18=32 桁)

### 5-3-2. 発番機関コード (Issuing Agency Code、IAC)

発番機関コード (IAC) は、ISO/IEC15459-2 に基づいて、然るべき登録機関から発番機関に認定された組織・団体・企業を識別するための最大 3 桁のコードである。発番機関コードには、前述のように LA (JIPDEC/CII)、VTD (帝国データバンク)、UN (Dun & Bradstreet、東京商工リサーチ) や OD (ODETTE EUROPE) などがある。

### 5-3-3. 企業識別コード (Company Identification Number、CIN)

企業識別番号 (CIN) は、企業をユニークに識別するために発番機関が傘下の各企業に割り当てる番号である。発番機関はそれぞれ独自の CIN フォーマットを持つ。CIN によっては企業がその一部を決めることができるものもある (例えば LA)。

### 5-3-4. シリアル番号 (Serial Number、SN)

シリアル番号 (SN) が IAC と CIN との組み合わせで成り立っている場合、その組み合わせは製品に対するユニークな番号となる。一度、製品のに使用された CIN と SN の組合せは、その製品について最後まで変わらない。シリアル番号は、数字又は英文字のみの構成とすることもあれば、あるいはその両方を組み合わせた構成とすることもできる。表 7 に示すように、製品について意味をもつデータはシリアル番号の一部となす。この場合この意味をもつデータをオブジェクトデータ (OD)、それ以外をオブジェクト連続ナンバー (OSN) とそれぞれ呼ぶ。OD はそれ自体が複数の属性で構成されている。

表 8 シリアルナンバーの構造例

シリアルナンバー (SN)	
オブジェクトデータ (OD)	オブジェクト連続ナンバー (OSN)

一般的にオブジェクトデータは製品や部品の品番を表す。オブジェクト連続ナンバーは日本語として純粋なシリアル番号を表す。オブジェクト連続ナンバーは必ずしも連続した番号でなくてもよい。表 8 に示すような構造にすることも可能である。データキャリアへのデータ格納容量が小さい場合は単純な連続番号がもっとも桁数が短くなることに注意すべきである。

表 8 オブジェクト連続ナンバーの構造例

オブジェクト連続ナンバー (OSN)			
工場識別コード (3n)	製造年月日 (8n)	製造時間 (4n)	単純なシリアル番号 (5n)

(注) n は桁数を表す。

#### 5-4. 識別コードの最大桁数

ISO/IEC15459 シリーズで規定されるコードの最大桁数は表 9 のようになる。ISO/IEC 15459 シリーズで使用されているキャラクタセットは ISO/IEC 646 で規定される 7 ビットアスキーのうち、英大文字と数字である。コンピュータシステムではいろいろな種類のキャラクタセットが使用されている。ISO/IEC 10646 に基づく 16 ビットコード、ISO/IEC 8859 シリーズに基づく 8 ビットコードなどがあるが、データキャリアシステムでは ISO/IEC 646 で規定される 7 ビットアスキーコードの最上位ビットに 0 を付加し 8 ビットコードで扱うのが一般的である。

1 次元シンボル、2 次元シンボルや RFID にデータを格納する方法はそれぞれのデータキャリアによって異なるが、プリンターやリーダー（リーダー・ライター）とホストコンピュータとのデータ交換は同じ方が、システム設計が容易（汎用的）になりコスト低減が可能になると思われる。この部分が 1 次元/2 次元シンボルと RFID では大きく異なっており、RFID 導入の閾値を高くしている可能性がある。このため、この連載はこの閾値を低くする方法を提案するものである。

表 9 ISO/IEC15459 シリーズの最大桁数

階層	規格番号	識別子	1次元シンボル 推奨桁数	最大桁数
3	ISO/IEC 15459-5	25B	20 桁	50 桁
2	ISO/IEC 15459-1	J	20 桁	50 桁
1	ISO/IEC 15459-4	25S	20 桁	50 桁
0	ISO/IEC 15459-4	25S	20 桁	50 桁
	ISO/IEC 15459-6	25T	20 桁	50 桁