

サプライチェーンの高度化

1. 最近の市場ニーズ

最近の市場のニーズとしては、図1に示すように、第一に、残留農薬の明示、賞味期限の改ざん防止、原産地表示の改ざん防止、BSE や鳥インフルエンザなどの食品の「安全・安心」に関する要求が上げられる。さらに、薬品の間違い、医療材料の不正廃棄など医薬品や医療材料の「安全・安心」に関する要求が上げられる。これらの物の「安全・安心」に関する問題の解決に向けて部分的に自動認識技術が導入され効果を上げ始めているが、まだ不十分である。

第二に登下校時などにおける子供の保護、顧客情報の流出防止、個人情報の改ざん防止など人の「安全・安心」に関わる問題の解決が上げられる。

第三に環境問題の解決がある。リサイクル・リユース・リデュースの 3R の推進や環境有害物資の管理の強化などが、緊急に解決すべき課題である。

以上述べた、物や人の「安全・安心」の確保、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。市場に商品を提供する企業にとっては物や人の「安全・安心」の確保、環境対策の3項目はどれも重要なものであり、これらを総合的に判断する必要がある。また、これらは、主に効率化（省人化）に用いられてきた自動認識技術に新しい用途を与えるものである。物の「安全・安心」を確保したり、人の「安全・安心」を確保するためには、物に添付されたり、人が携帯したりするデータキャリアの情報を必要ところで読取らせ、そのデータを記録管理する必要がある。また、3R の中でもリユースを推進することが重要と思われるが、リユースのためには、対象製品の構成とその構成部品の識別が重要になる。現在、化学薬品や有毒ガスなどが一般道路などを輸送されているが、事故が起きた場合に迅速な対応ができない状況にある。これらの問題解決はトレーサビリティを向上させることである。それは、プロセス途中でのエビデンスを残すことである。

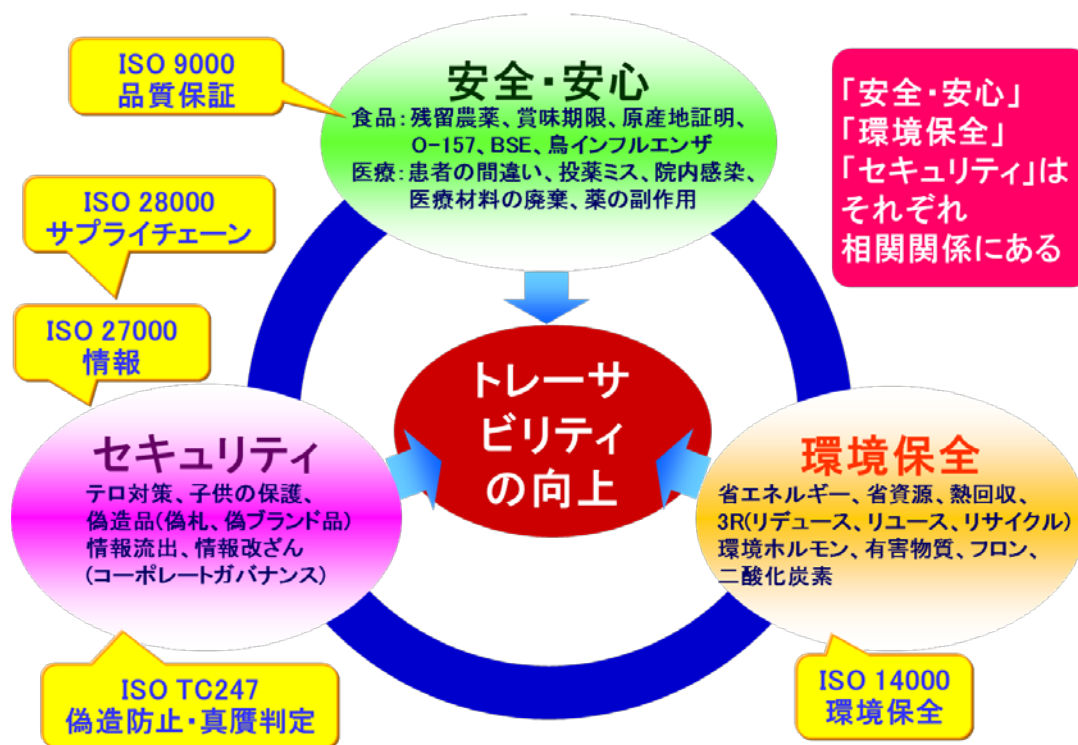


図1 最近の市場ニーズ

2. サプライチェーンの階層

市場の要求としては「安全・安心」のためのトレーサビリティの確立が最も重要であるが、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。また、トレーサビリティを向上させることはサプライチェーンにおいて確実に荷物を届けることを意味している。サプライチェーンにおいて荷物の紛失、誤配送はリカバリーするために膨大な時間が必要になり非効率となってしまふ。したがって、サプライチェーン全域を可視化することは、テロ対策の強力なツールのみならず、サプライチェーンの確実性を向上させ、効率化（ジャストインタイム）の決め手となる。

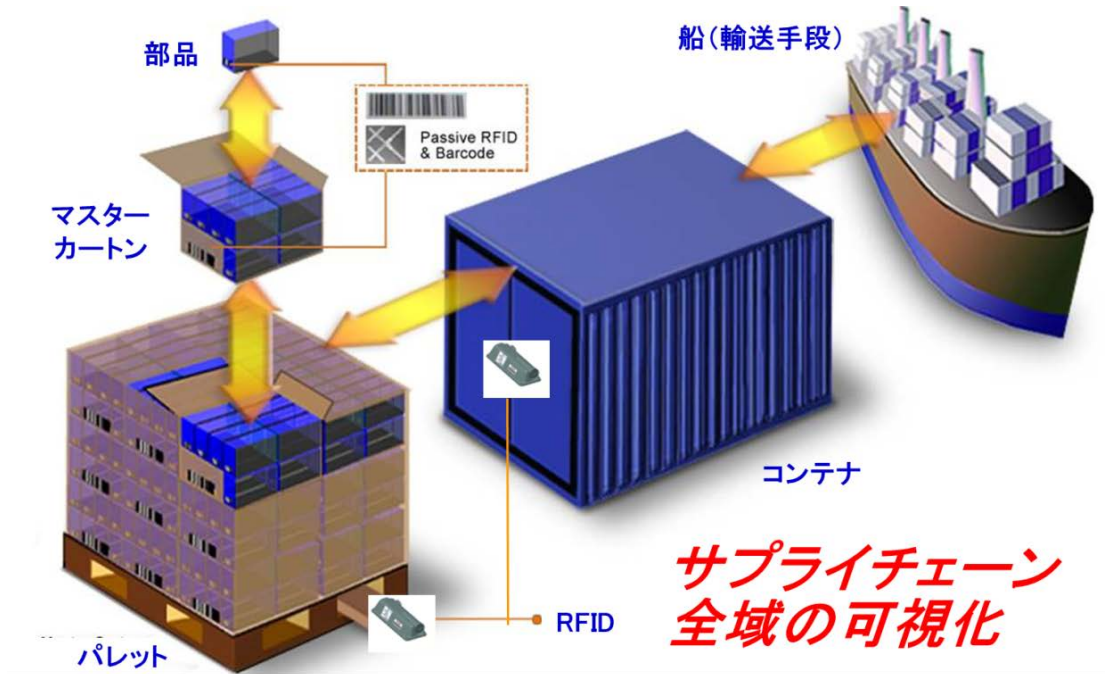


図2 サプライチェーン全域の可視化

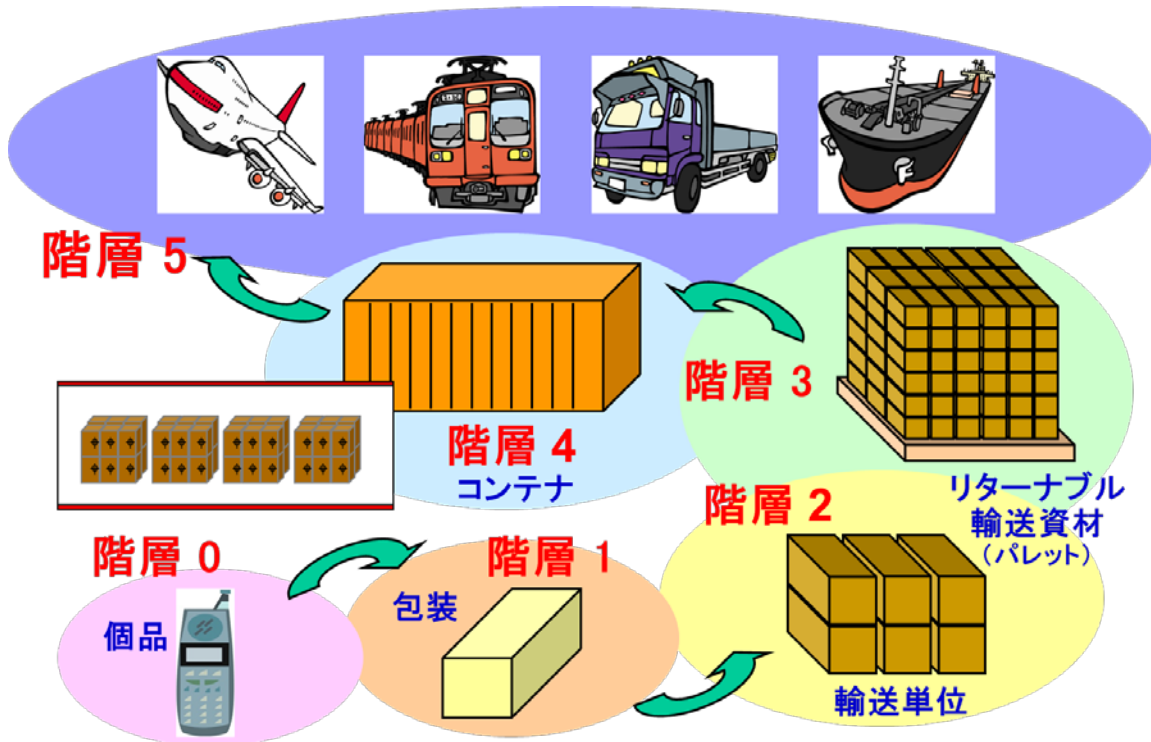


図3 サプライチェーンの階層

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。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。サプライチェーンの6階層を図3および図4に示す。

図3と図4は表現方法を変えたもので本質的には同じである。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は大型輸送手段であるコンテナである。以下、リターナブル輸送資材（例えばパレット）、ユニットロードといわれる輸送単位、包装、個品に分類する。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、製造企業は包装や個品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を使用する必要がある。

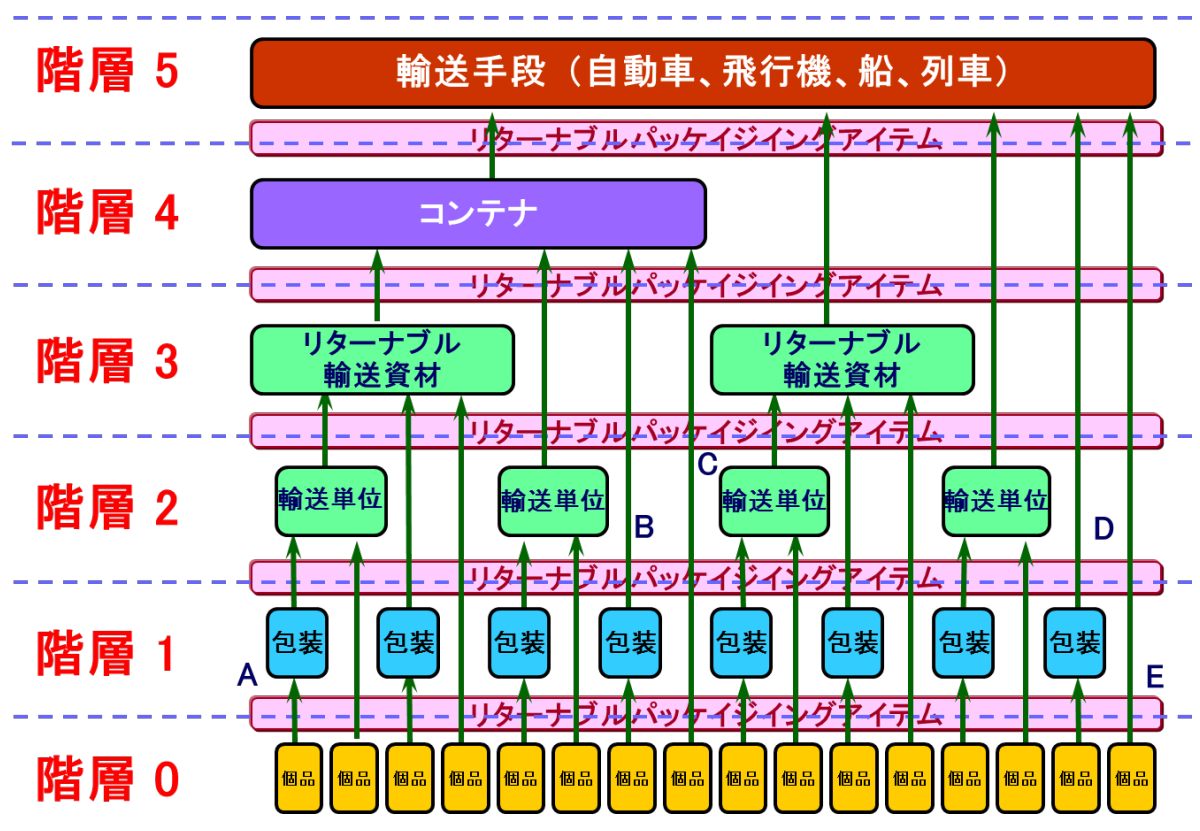


図4 サプライチェーンの階層詳細

図4で一番左のケース(A)は携帯電話、電気剃刀やラジオなど一般的小物製品を個装し、1ダースなどの輸送単位にして、それらを複数個パレットに積載し、さらにそれをコンテナに乗せて船などで輸送する場合を表している。

図4で一番右のケース(E)は自動車、大型建設機械やプレジャーボートなどを、船などの輸送手段に直接積載する場合を表している。自動車、大型建設機械やプレジャーボートなどをコンテナに積載してから船などの輸送手段に積載する場合はCとなる。

図で右から二番目のケース(D)は航空機の大型部品、自動車のエンジンや農業機械などを木枠などで梱包しそれを船などの輸送手段に直接積載する場合を表している。航空機の大型部品、自動車のエンジンや農業機械などを木枠などで梱包しそれをコンテナに積載してから船などの輸送手段に積載する場合はBとなる。これらが明確に層別管理できるコード体系の導入が重要である。

図4でリターナブル輸送資材はパレットや通い箱などの輸送ツールを表しリターナブルパッケージングアイテムはリユース可能な容器（例えば、ビール瓶、ポリ容器やドラム缶など）を表す。

3. サプライチェーンの識別コード体系

サプライチェーンの識別コード体系の考え方を図5に示す。全ての物、全ての輸送単位、全ての輸送容器、全ての輸送手段にユニークな識別コードを付与する。全ての発注者、受注者、配送先にユニークな識別コードを付与する。全ての発注者、受注者、配送先の位置を示すユニークな識別コードを付与する。輸送の経由地や税関を識別するユニークな識別コードを付与する。こうすることにより、全地球的にコンピュータによる一元管理が可能になり、サプライチェーン全体の可視化・効率化が実現可能になる。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。現在、位置を示す位置コードとしては緯度経度が最も基本的である。

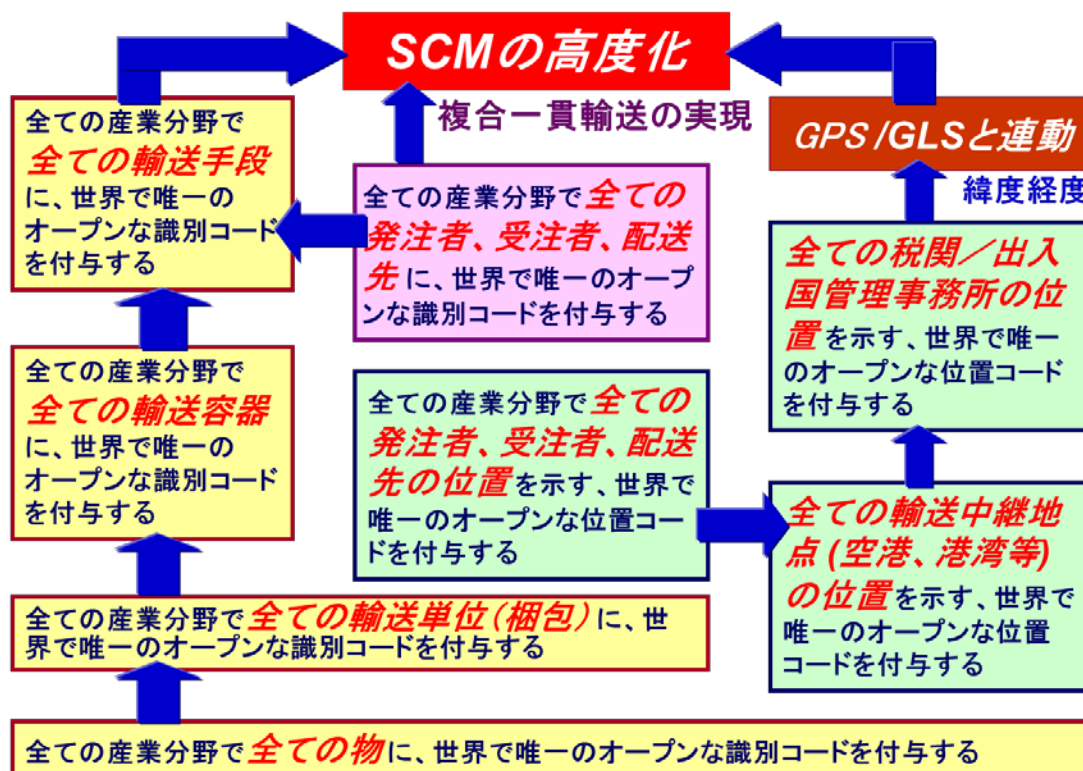


図5 識別コードの考え方

もう少し具体的に述べる。世界各国に生産拠点を有する国際企業が世界最適調達を行なう場合、調達品にコード(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、商品(製品)や資産などの識別コード体系がユニークになっていなければならない。

世界にはいろいろなコード体系があり、これらが同じアプリケーションで使用される場合はコードのダブリが生じないよう工夫する必要がある。

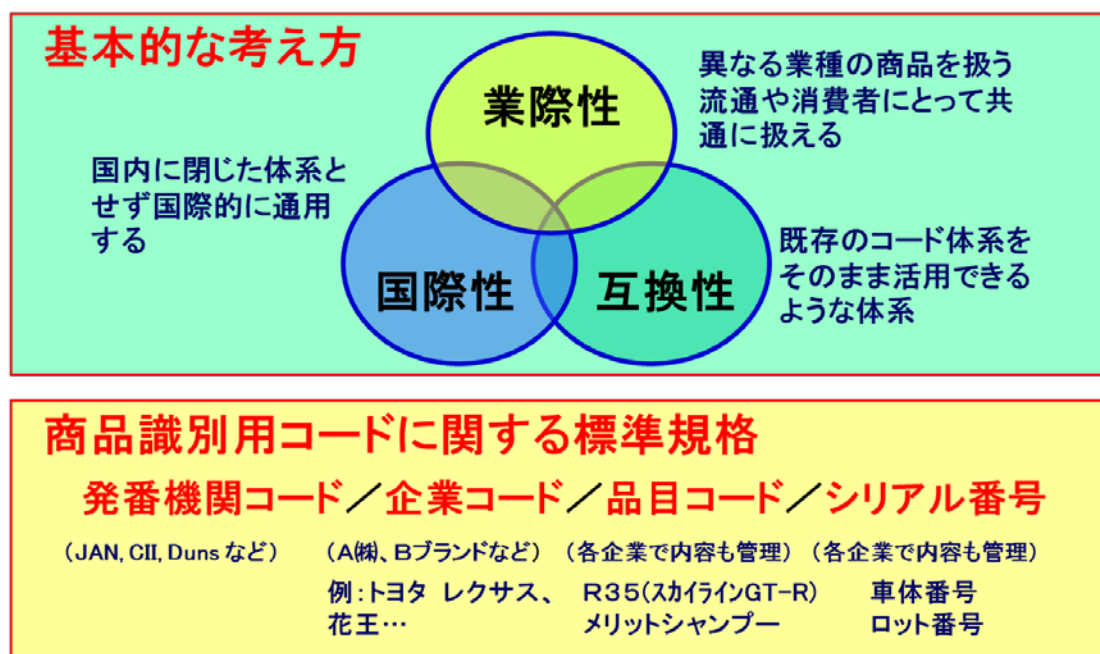
コード体系をユニークにする方法は図6に示すように、経済産業省の「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」の成果を日本から国際提案したものである。

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(製品)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+企業が管理する商品(製品)コード+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コード体系に発番機関コード、発番機関が管理する企業コードを付加すればよい。ここで、

発番機関コードは1~3文字で構成され、発番機関はISO/IEC 15459-2に基づいて登録機関に申請し認可を受ける必要がある。代表的な発番機関はDan & Bradstreet (UN)、Odette Europe (OD)、(一社)日本情報経済社会推進協会(LA)、帝国データバンク(VTD)などがある。東京商工リサーチはDan & Bradstreetと提携しているので発番機関コードUNを使用することができる。

企業コードは発番機関が登録企業に割り当てるコードである。国際規格に基づいたデータ構造を

使用するためには、企業は該当する発番機関が割り当てる企業コードを取得しなければならない。



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識別子を活用する。(ISO/IEC15418)

図6 製品コードのサプライチェーンの階層

シリアル番号の構成は発番機関から割り当てられた企業コードをもつ企業が自由に決定できる。発番機関コードおよび企業コードと組み合わせたシリアル番号は全世界でユニーク（番号のダブリがない）な製品識別コードでなければならない。一旦、割り当てられた発番機関コード、企業コードおよびシリアル番号の組み合わせはその部品の全寿命期間にわたって変えることはできない。一般的にシリアル番号はオブジェクトデータ（例えば製品品番）とオブジェクト連続番号（例えば製造連番）から構成される。オブジェクト連続番号は、工場番号、やロット番号とも組み合わせることもできる。オブジェクト連続番号は必ずしも連続した番号でなくてもよく、欠番があってもよい。しかし、発番機関コードおよび企業コードの組み合わせは企業にとって1種類であるのでシリアル番号の重複は許されない。

4. サプライチェーン階層への自動認識技術の適用

サプライチェーンへ自動認識技術を適用する場合、異なった自動認識技術の混在使用を前提に考える必要がある。

物などに添付する自動認識技術をデータキャリアと呼ぶが、データキャリアは1次元シンボル、2次元シンボルやRFIDなどがある。サプライチェーンに関与する企業は様々な企業があり、データキャリアを物に添付する場合、企業のコストパフォーマンスが最も優れたデータキャリアが選択される。

RFIDは1次元シンボルや2次元シンボルに比べると高価である。RFIDの価格を下げるためには、各企業が別々の種類のRFIDを使用するのではなく、同じRFID（ハード）を使用し、量産効果でチップ、インレイ（チップ+アンテナ）およびリーダ/ライタの価格を下げるのが重要である。この点が1次元シンボルや2次元シンボルと大きく異なる点である。1次元シンボルや2次元シンボルのリーダやプリンターは10種類以上のシンボルに対応し、自動判別で読み取ることができており、対応するシンボルの種類が増減しても価格はほとんど同じである。

RFIDはISO規格で標準化されているものだけでも10種類以上あり、1次元/2次元シンボルのよ

うに、マルチリードできるリーダ/ライタは存在しない。したがって、RFIDは各企業が同じ仕様のハード（メーカーは異なっても）を使用することが重要である。しかし、同じハードを使用するが、格納する情報（企業識別コードや部品品番）は個々の企業で異なる。そのために、情報の格納規格を守る必要がある。そうしないと、オープン用途では不都合が生じることになる。

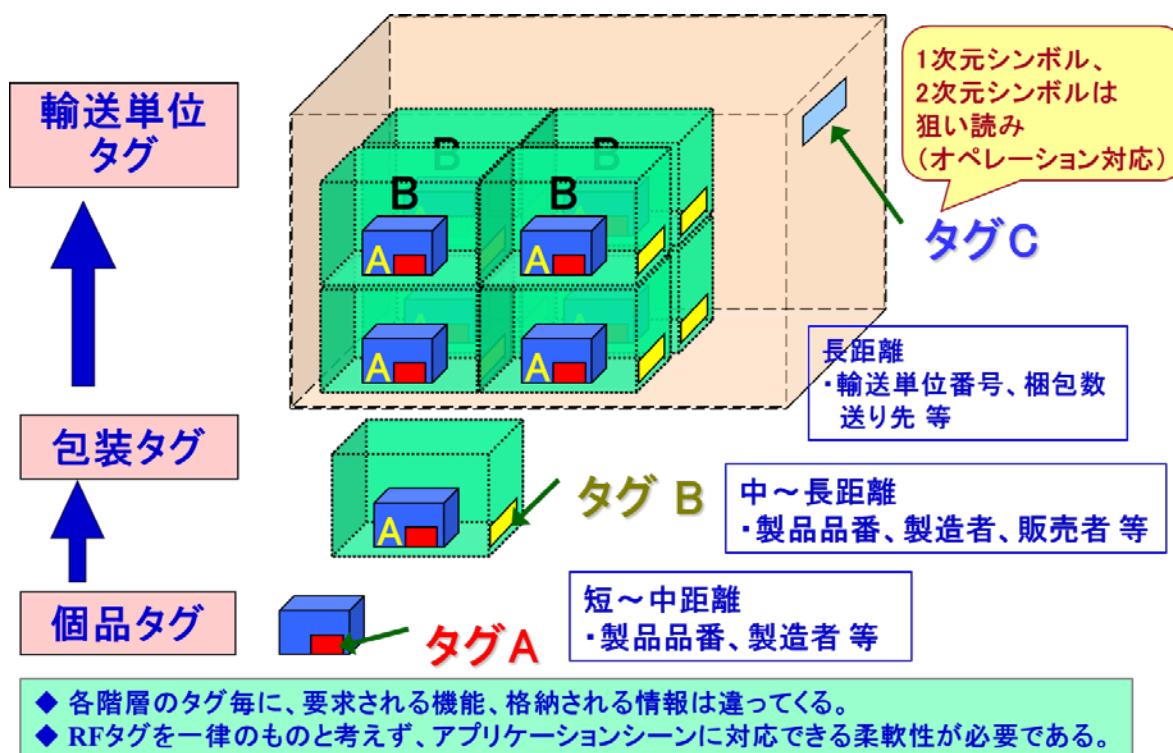


図7 RFタグのサプライチェーンの階層への適用

サプライチェーンの全ての階層にRFIDをつける場合、階層ごとにRFIDへの要求性能が異なる場合がある。個品（製品）に付けられたRFIDでは通信距離はあまり要求されないが、輸送単位に付けられたRFタグでは長い通信距離が必要になる。

サプライチェーンの複数の階層で同じRFIDを使用した場合、どの階層のデータかを即座に判断するメカニズムが必要である。また、図6に示すコードをコンピュータで扱うのであるが、このデータを1次元シンボル、2次元シンボルやRFIDに格納し、格納したデータをリーダから読み出した場合、データキャリアが異なっても同じデータにならないとデータキャリアの混在はできない。サプライチェーンの複数の階層で異なったRFタグを使用する場合は複数のリーダ・ライタが必要になりコスト負担が大きくなる。