

サプライチェーンと 自動認識技術

サプライチェーンと自動認識技術

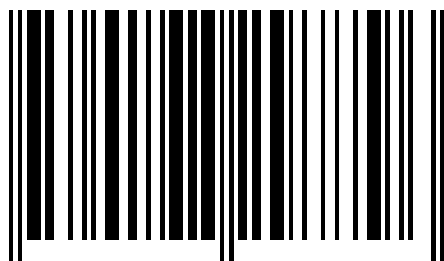
1. 自動認識技術の概要
2. RFIDの使用周波数と特徴
3. RFIDの特徴
4. 複数種類のRFIDの混在
5. 自動認識技術導入のステップと課題
6. サプライチェーンにおけるデータキャリアの利用
7. サプライチェーンの階層構造
8. 自動車業界の取り組み

自動認識技術の概要

自動認識技術とは



1次元シンボル



9780198297796



2次元シンボル



RFID

バイオメトリクス
識別カード



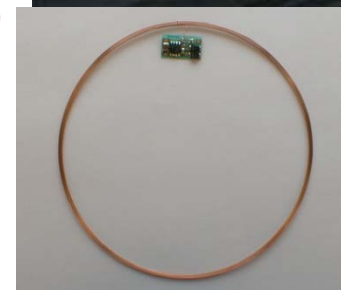
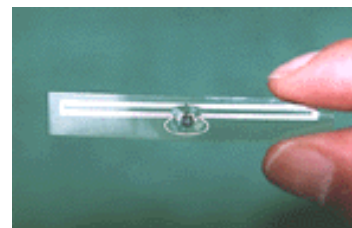
RFID



【注意事項】

- 本カードは他人に貸与、譲渡することはできません。
- 本カードを折り曲げたり、磁気近づけたりしないで下さい。
- 本カードを紛失・破損した場合は直ちに届け出て下さい。
- 本カードは資格を失った場合には発行者に返して下さい。

CardNo : 0001001



自動認識(AIDC)技術とは

Automatic Identification and Data Capture techniques

自動認識及びデータ取得技術

自動認識

- 人 (ISO/IEC JTC1 SC17、SC37)
- 動(植)物 (ISO TC23)
- 物 (ISO/IEC JTC1 SC31)
- 情報 (?)

データベース
の存在が前提

定義	人間の介在なしに、物(人)を特定する方法、技術
データ キャリア	1次元シンボル、2次元シンボル、RFID、 光学的文字(OCR)、記号、磁気ストライプカード、 ICカード、コンタクトレスICカード、(バイオメトリクス)
利用	AIDC技術は情報化に連動したデータベース内の データと「人」、「動(植)物」、「物」、「情報」とを紐付け する手段としての活用が一般的

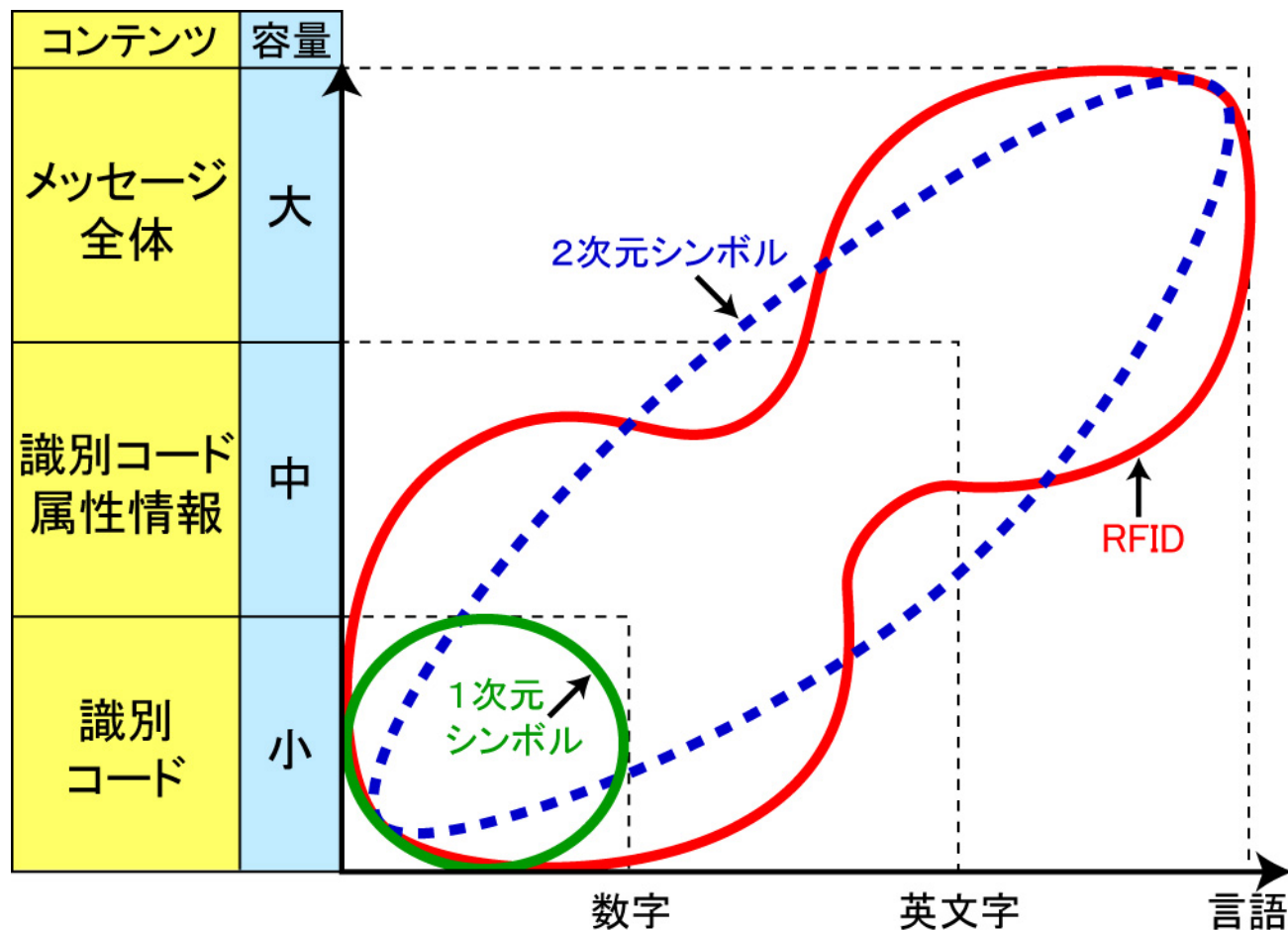
情報化とは、具体的には
電子商取引をさす。

データベースの形態とデータキャリア

- 分散型データベース
- スタンドアロンシステム
- オープンシステム



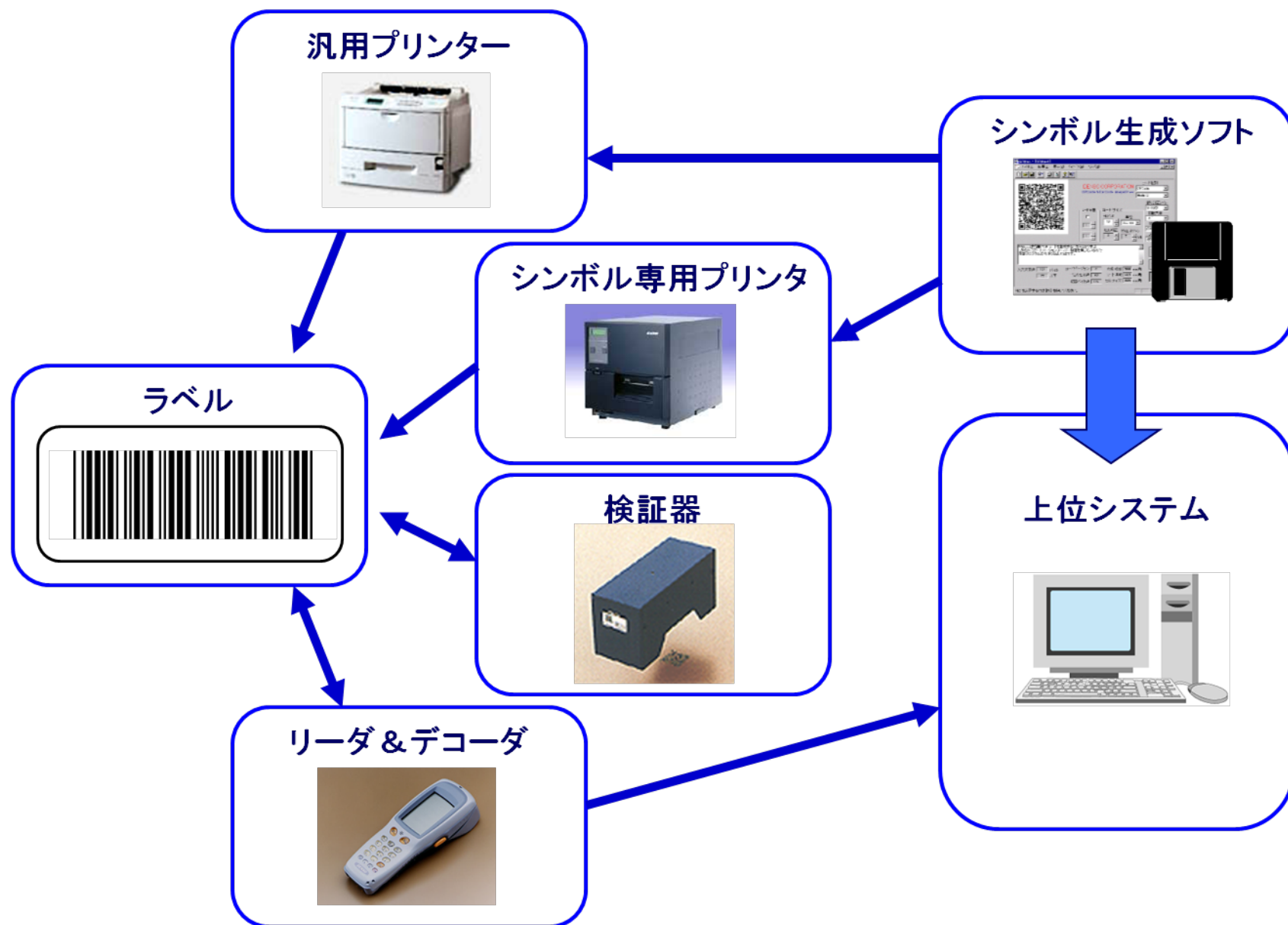
- 集中型データベース
- ネットワークシステム
- クローズドシステム



RFIDの特徴

離れて読める(読み取り作業が不要)、複数同時読み取り、データが追記できる、セキュリティレベルを高くできる

1次元/2次元シンボルのシステム構成



1次元シンボルの種類



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4

インタリーブド 2 オブ 5



A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 A

コードバー



* 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 *

コード 39



4 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 4

JAN-13



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3

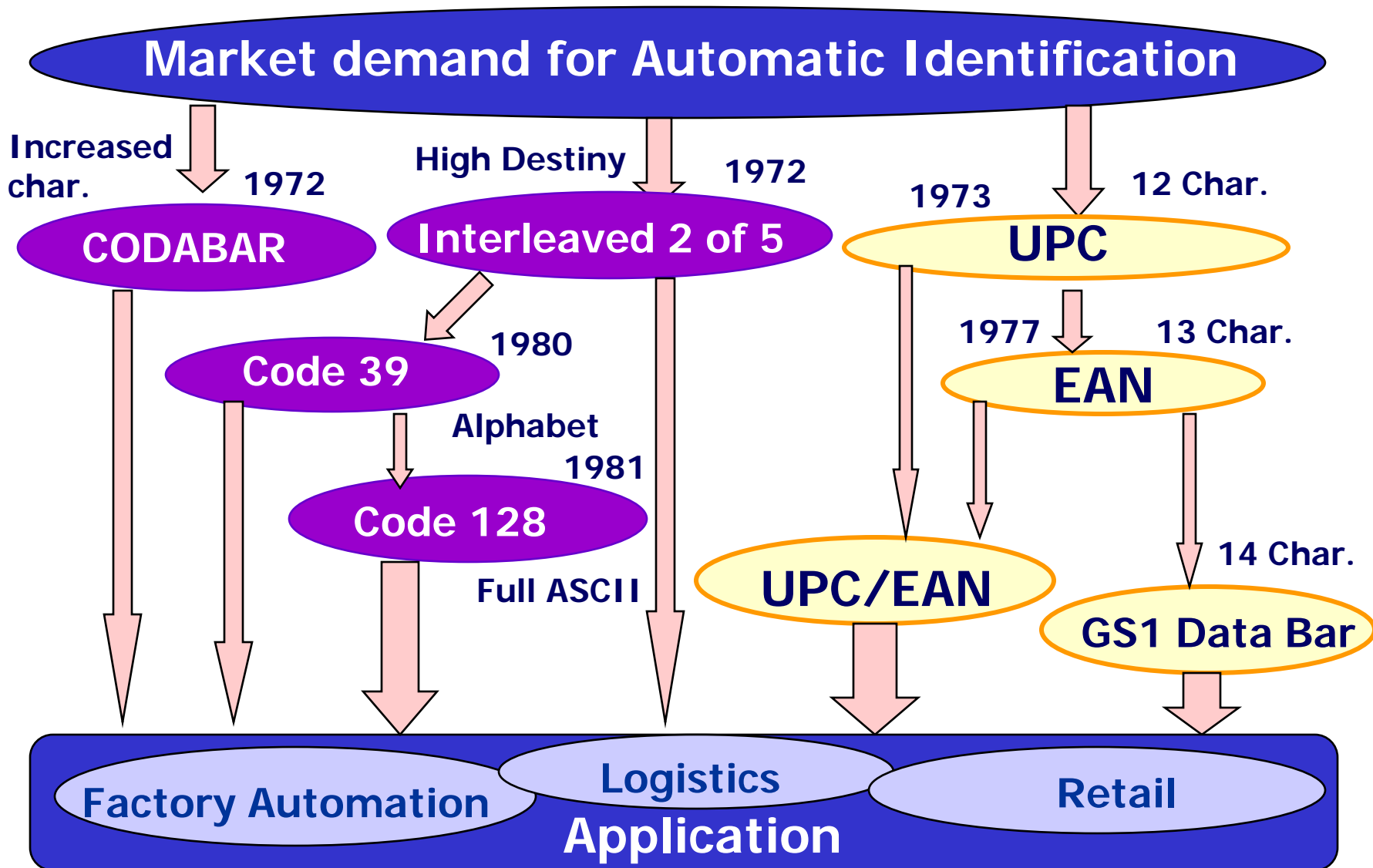
コード 128



0 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 1

GS1データバー

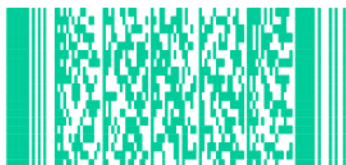
1次元シンボルの進化



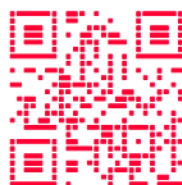
代表的な2次元シンボル

ISO Standard 2D Symbologies

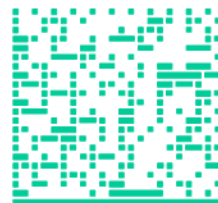
PDF417



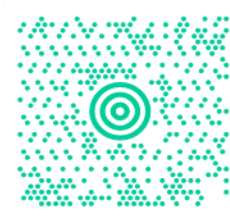
QR Code



Data Matrix



Maxi Code



Aztec Code



Micro PDF417



Micro QR Code



GS1 Composite



Ultra Code



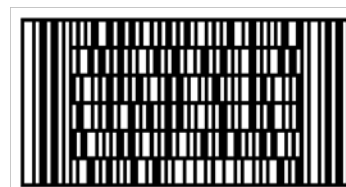
Code 49



Code 16K



Codablock



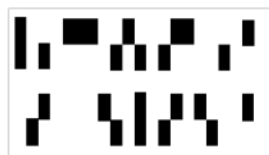
Code One



Veri Code



Calula Code



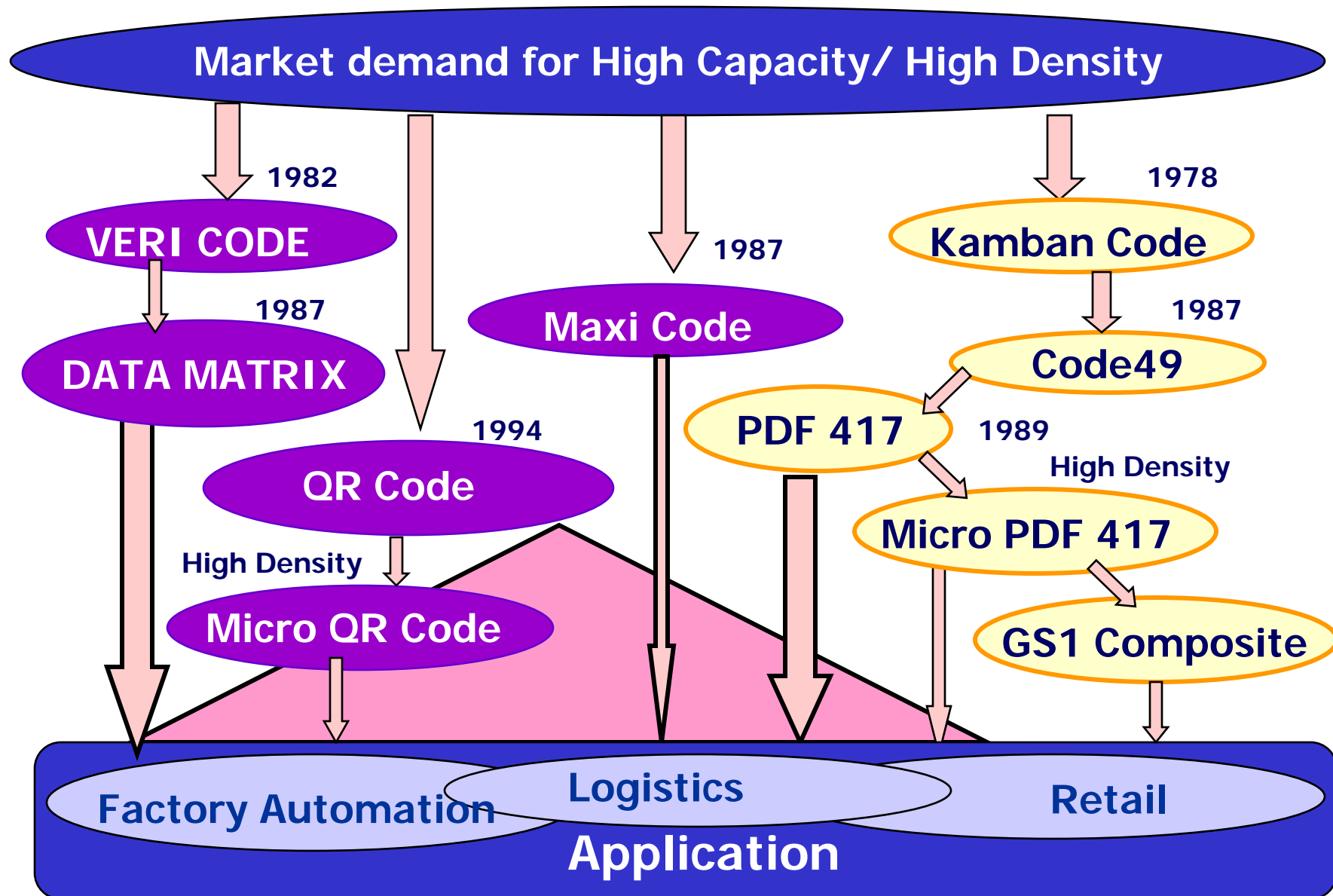
Post net Code



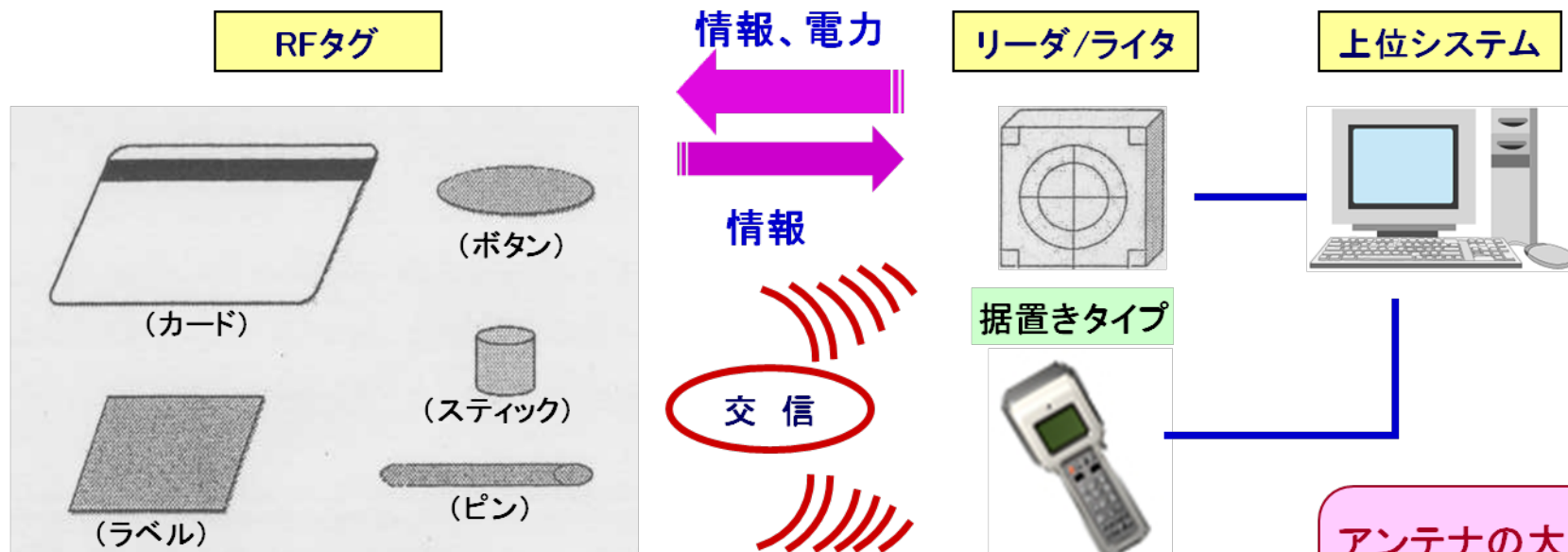
BP04 State Code



2次元シンボルの進化

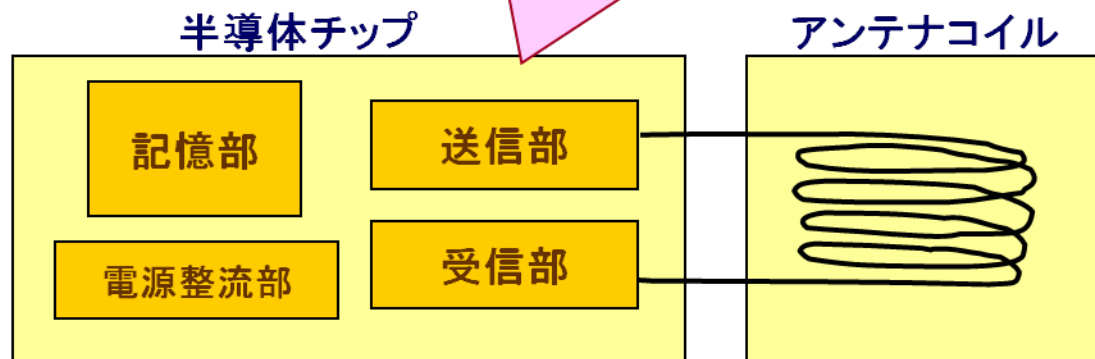


RFIDのシステム構成

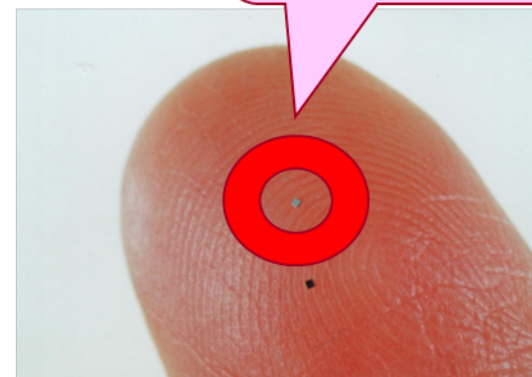


<RFタグの構成>

アクティブ(電池内蔵型)
パッシブ(電池なし)



アンテナの大きさ
と読み取り距離と
は相関がある

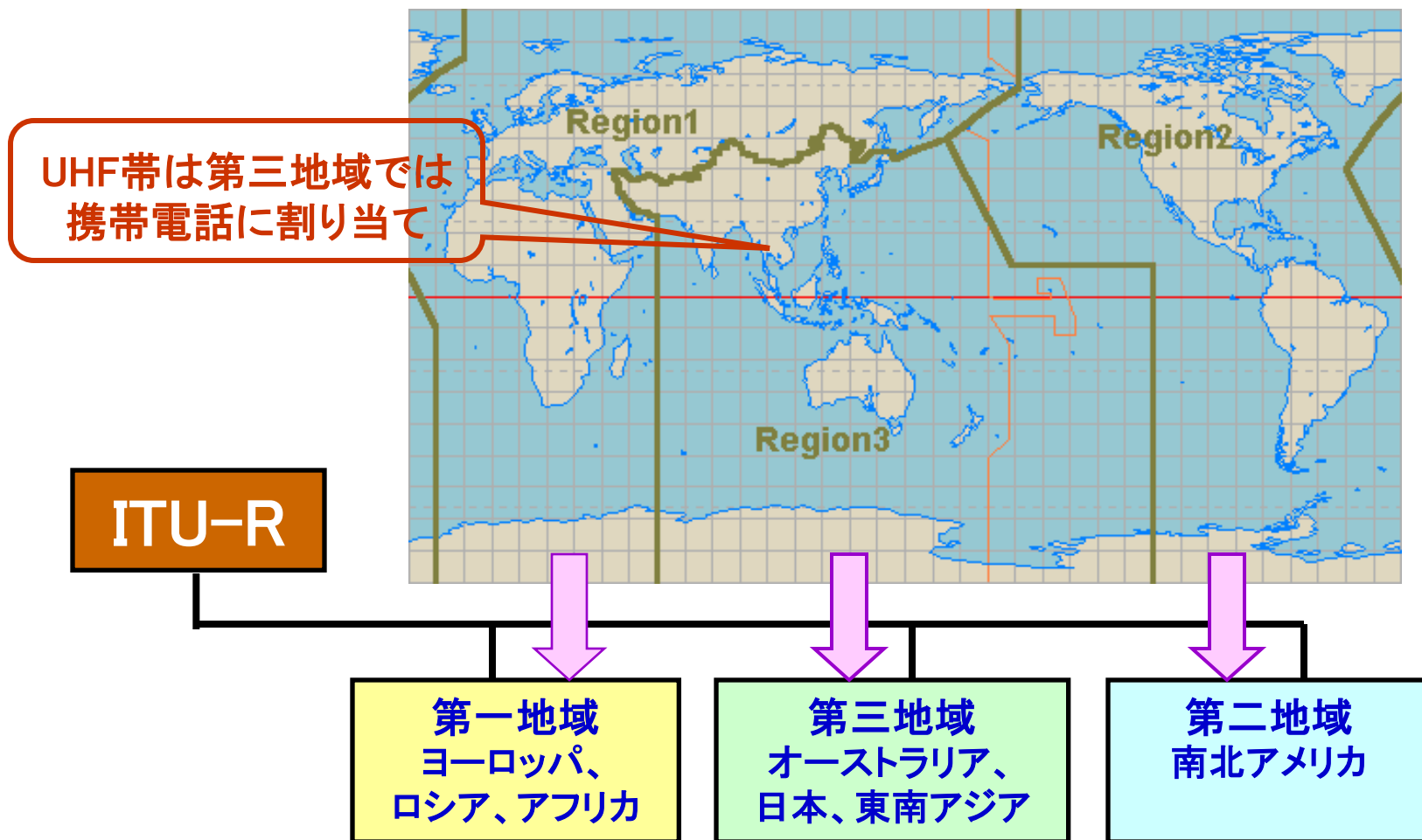


まとめ

1. AIDC技術は情報化に連動したデータベース内のデータと「人」、「動(植)物」、「物」、「情報」とを紐付けする手段としての活用が一般的。
2. 一つのアプリケーションでも複数種類のデータキャリアが使用されることが多い。
3. 目的によるデータキャリアの使い分けが重要。

RFIDの使用周波数と特徴

使用する電波は、世界中で使えること



ITU-R International Telecommunication Union – Radio communication sector

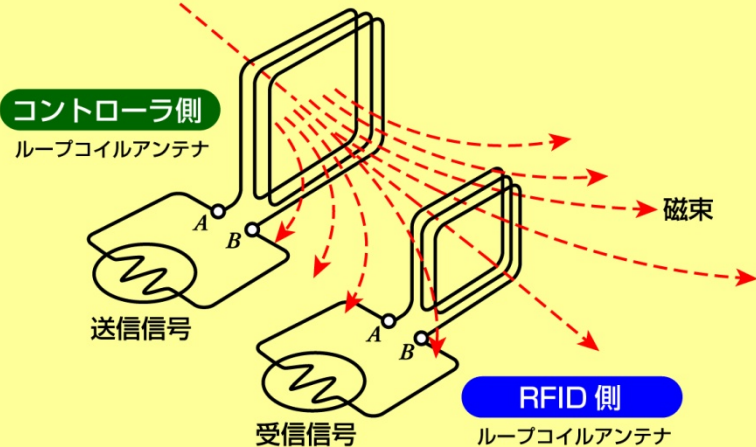
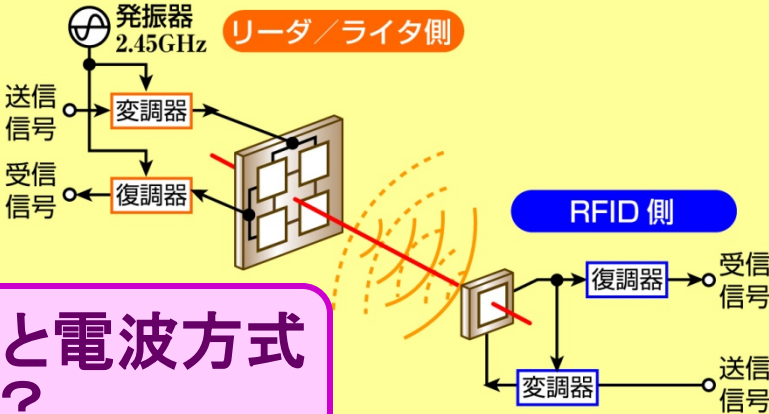
ISO/IEC 18000の各パートと日本の電波法

各周波数のRFタグの日本での使用可否

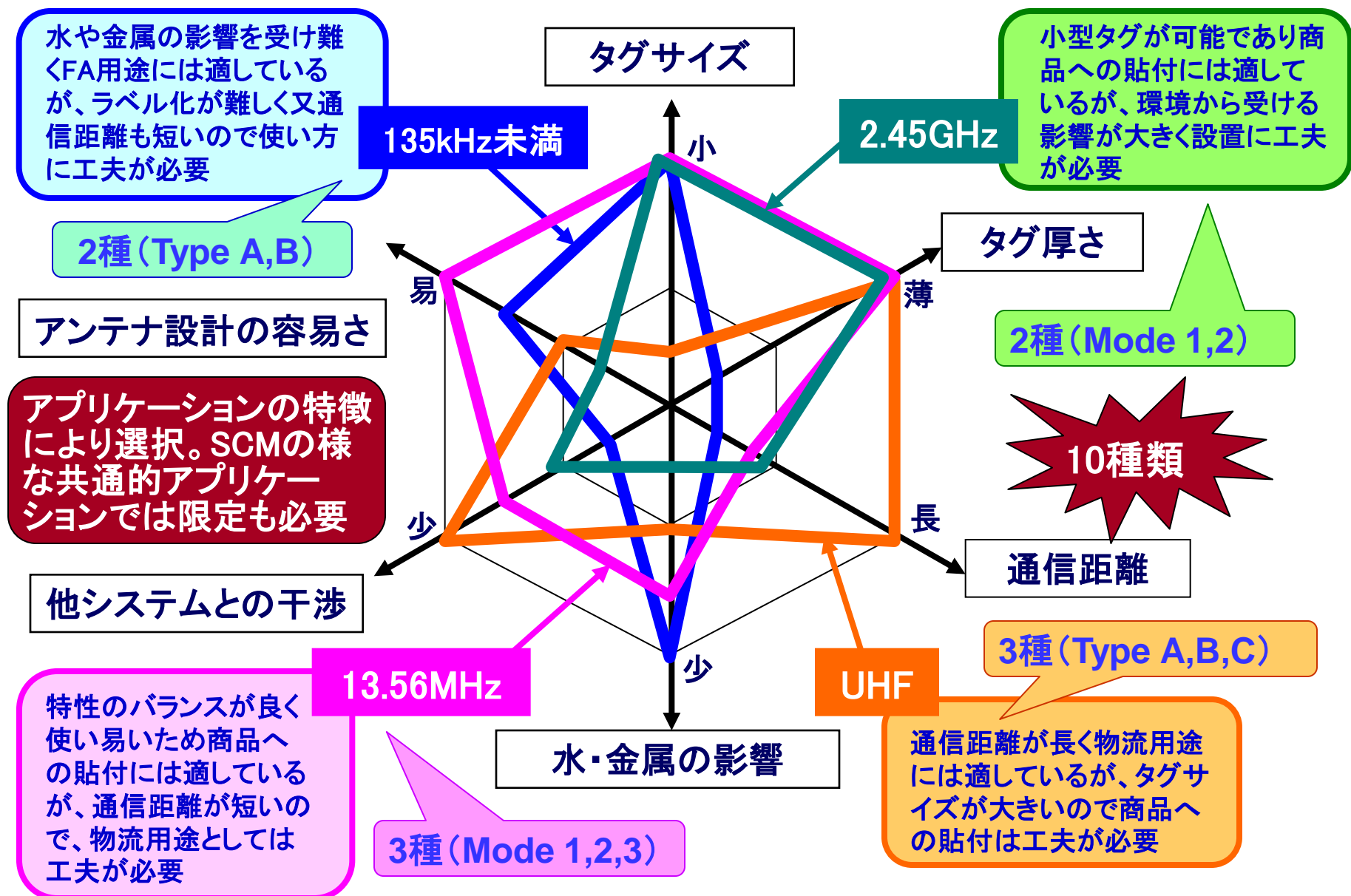
	ISO/IEC 18000 : 物の管理用RFタグ					
方式	電磁誘導方式 <p>交流磁界</p> <p>[リーダ] [タグ]</p> <p>(交流磁界の鎖交により電圧誘起)</p>		電波方式 <p>電磁波</p> <p>[リーダ] [タグ]</p> <p>(一般無線機器と同じく、電磁波の伝播)</p>			
Part	2	3	4	5	6	7
周波数	~135 kHz	13.56 MHz	2.45 GHz	5.8 GHz	860-960 MHz	433 MHz
日本での使用可否	○	○	○	—	○	△

日本は950-956MHzを割り当て
 ⇒ 860-930MHzを860-960MHzに変更提案⇒承認

RFタグの方式と特徴

方式	特徴	課題
<p>電磁誘導方式</p> <p>～135kHz 13,56MHz</p> <p>誘導電磁界</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 雨・氷・塵埃・鉄粉等の影響を受けにくい。悪環境条件でも使用可。 ● アンテナの指向性が広い。交信範囲が広い。 ● 非導電体(人体・ガラス・木材等)への浸透性が良い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外来ノイズが多く、影響を受け易い ● 金属の影響
<p>電波方式</p> <p>433MHz 900MHz 2,45GHz</p> <p>放射電磁界</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 交信距離が長い (特に電池ありの場合)。 ● 指向性があり、交信エリアの限定が比較的容易。  <p>電磁誘導方式と電波方式は混在するか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 無線LAN、Bluetoothとの干渉問題 ● 金属による反射及び水の吸収

RFIDの周波数別の特徴比較



UHF帯周波数の割り当て

中国独自規格 (840-845)

中国 (920.5-924.5)
 香港 (920-925)
 台湾 (922-928)
 マレーシア (919-923)
 フィリピン (918-920)
 シンガポール (920-925)
 タイ (920-925)
 ベトナム (920-925)

日本は
孤立か？

インド (865-868)

韓国 (908.5-914)

(950-956MHz)

Europe

(865-868MHz)
3m幅の道路

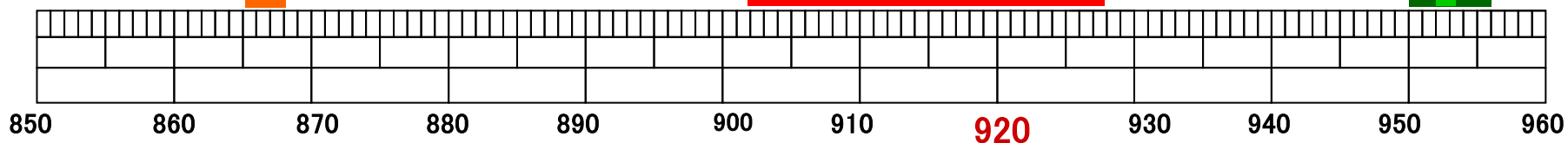
USA

(902-928MHz)
26m幅の高速道路

Japan

(952-954MHz)
2m幅の県道

13倍



周波数 (MHz)

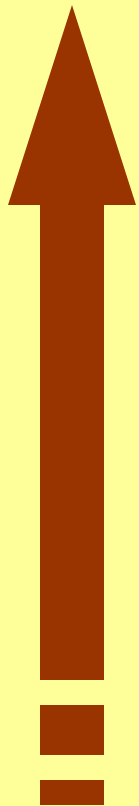
まとめ

1. RFIDの使用周波数は世界中で使用できることが望ましい。
2. アプリケーションに適した周波数の選択が必要。
3. RFIDは大きく5種類(10種類)標準化
4. 注目されているのは13.56MHzとUHF
5. UHF帯(860-960MHz)は米国が有利。

RFIDの特徴

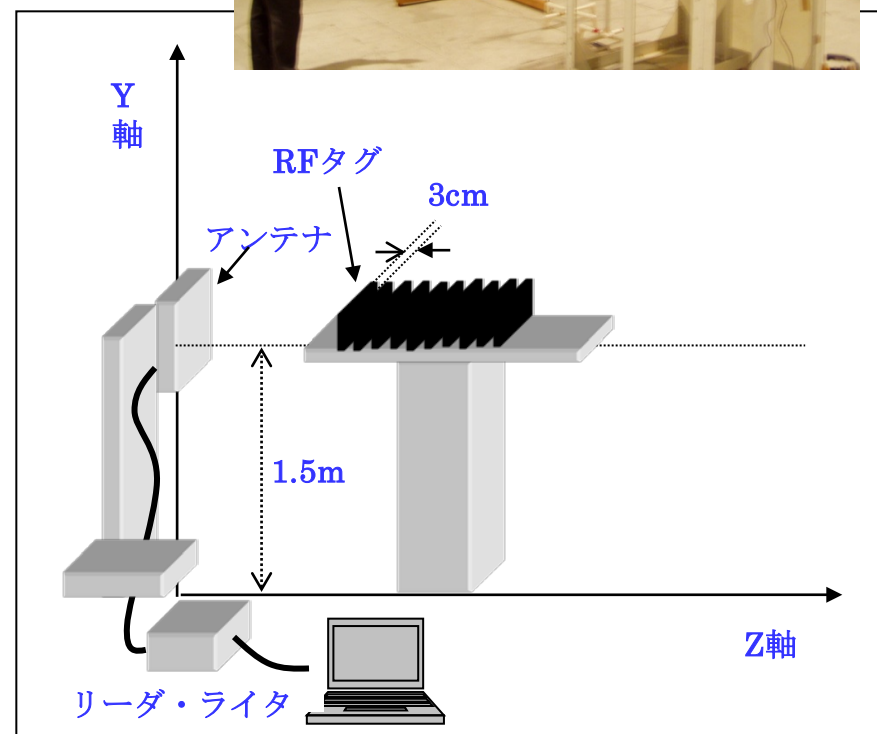
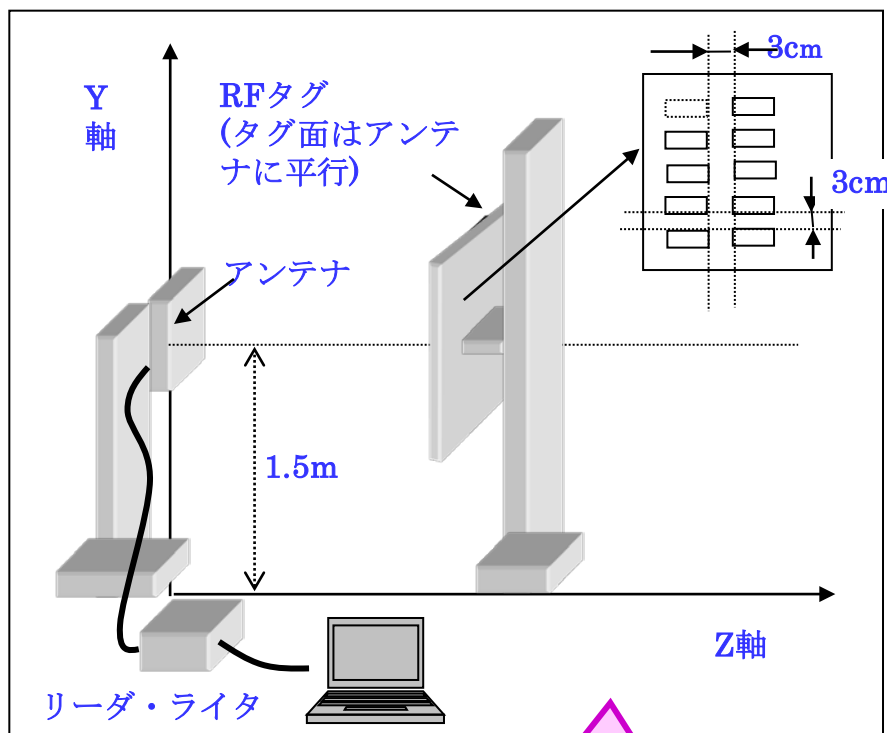
RFIDの特徴

重要



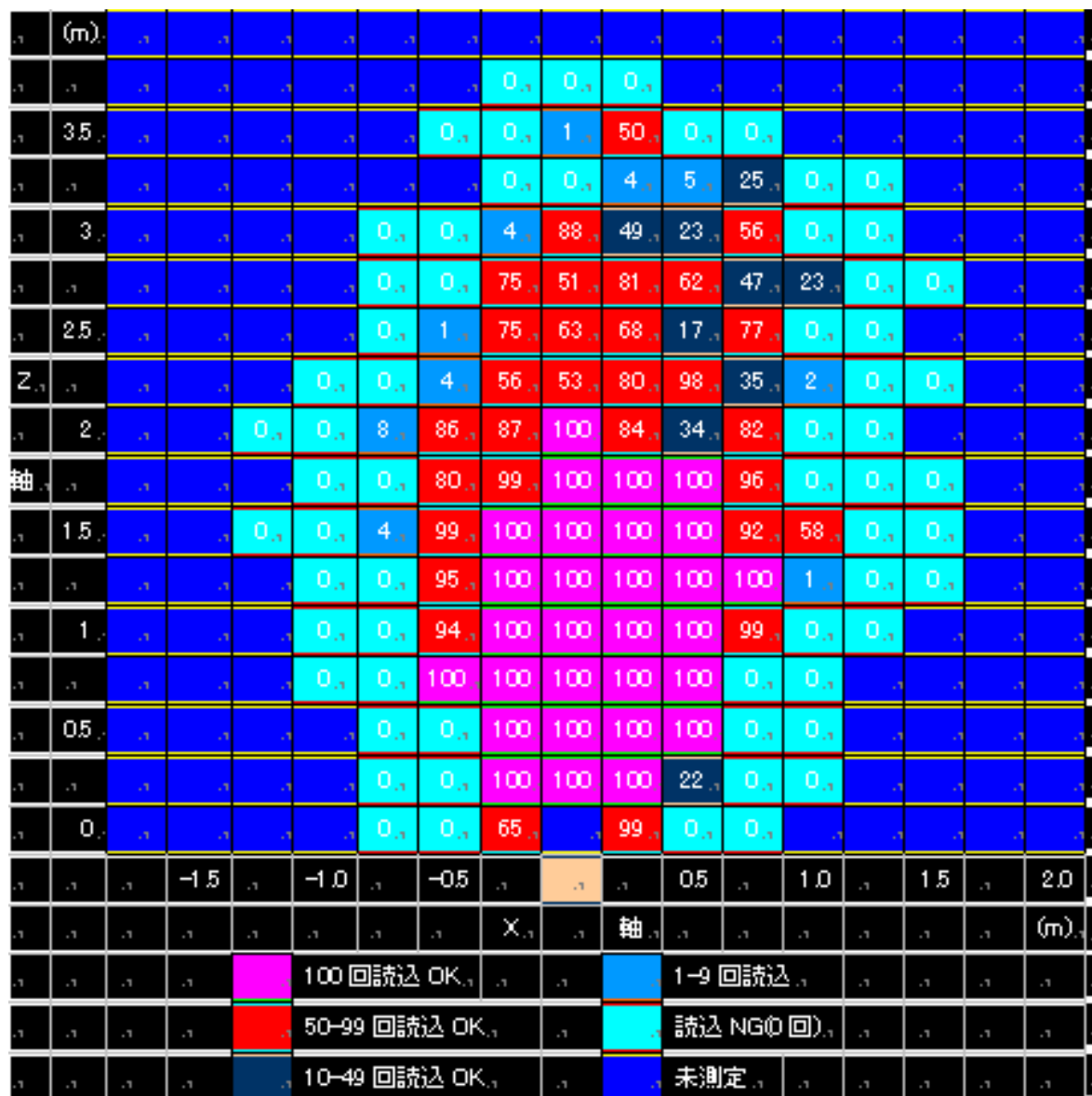
- 非接触性・・・離れて読める
- 追記性・・・書き換え、追記が可能
- 耐環境性・・・汚れていても読める
- 透過性・・・電波透過物質なら中身が読める
- 迅速性・・・同時にたくさん読める
- 真贋性・・・複写、複製、偽造が困難
- 環境性・・・電池不要
- 多様性・・・様々な素材、形状で加工できる

UHF帯の特性(電波暗室)



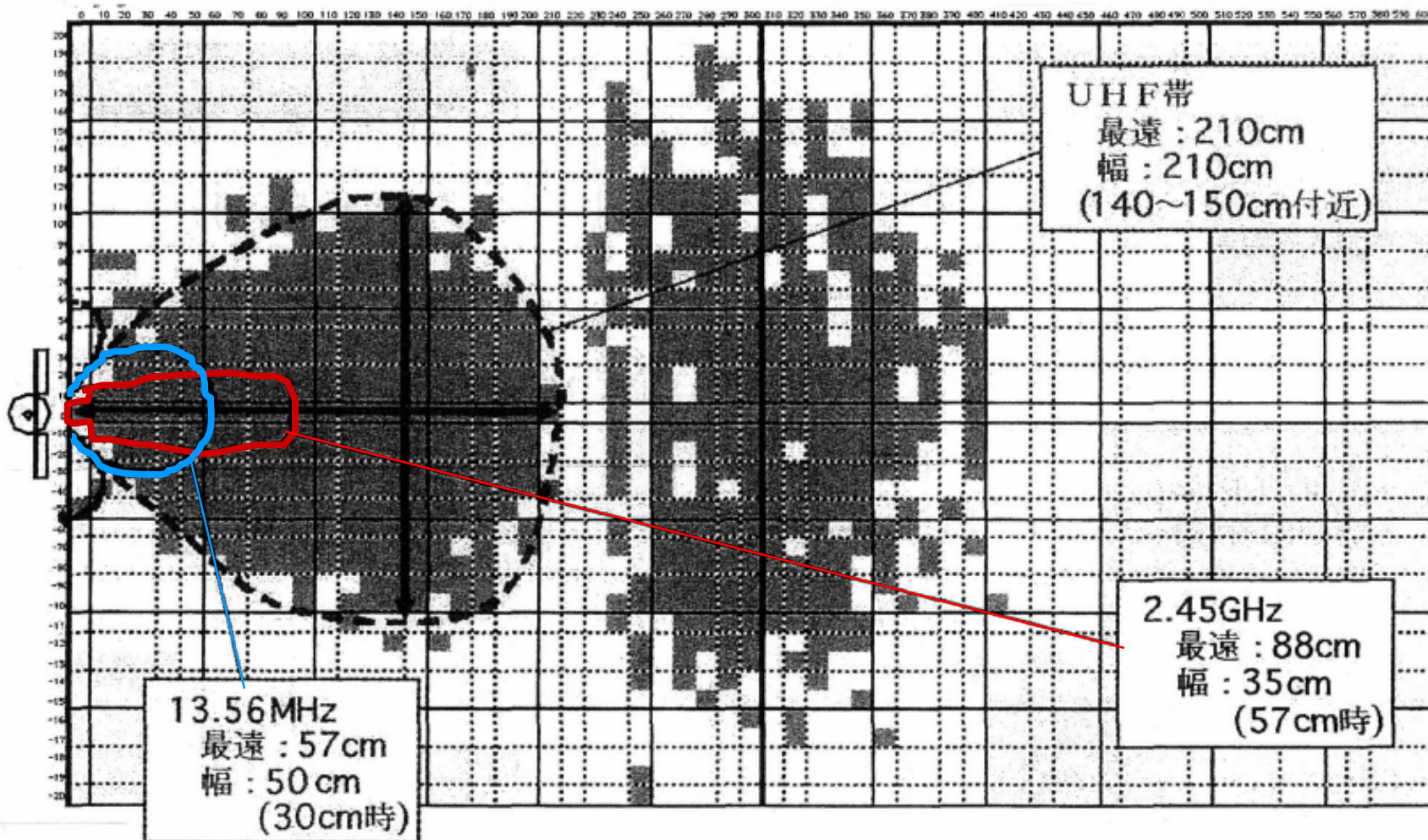
実使用ではタグ面とアンテナ面は平行ではない
⇒円偏波方式か？

UHF帯の特性(電波暗室)



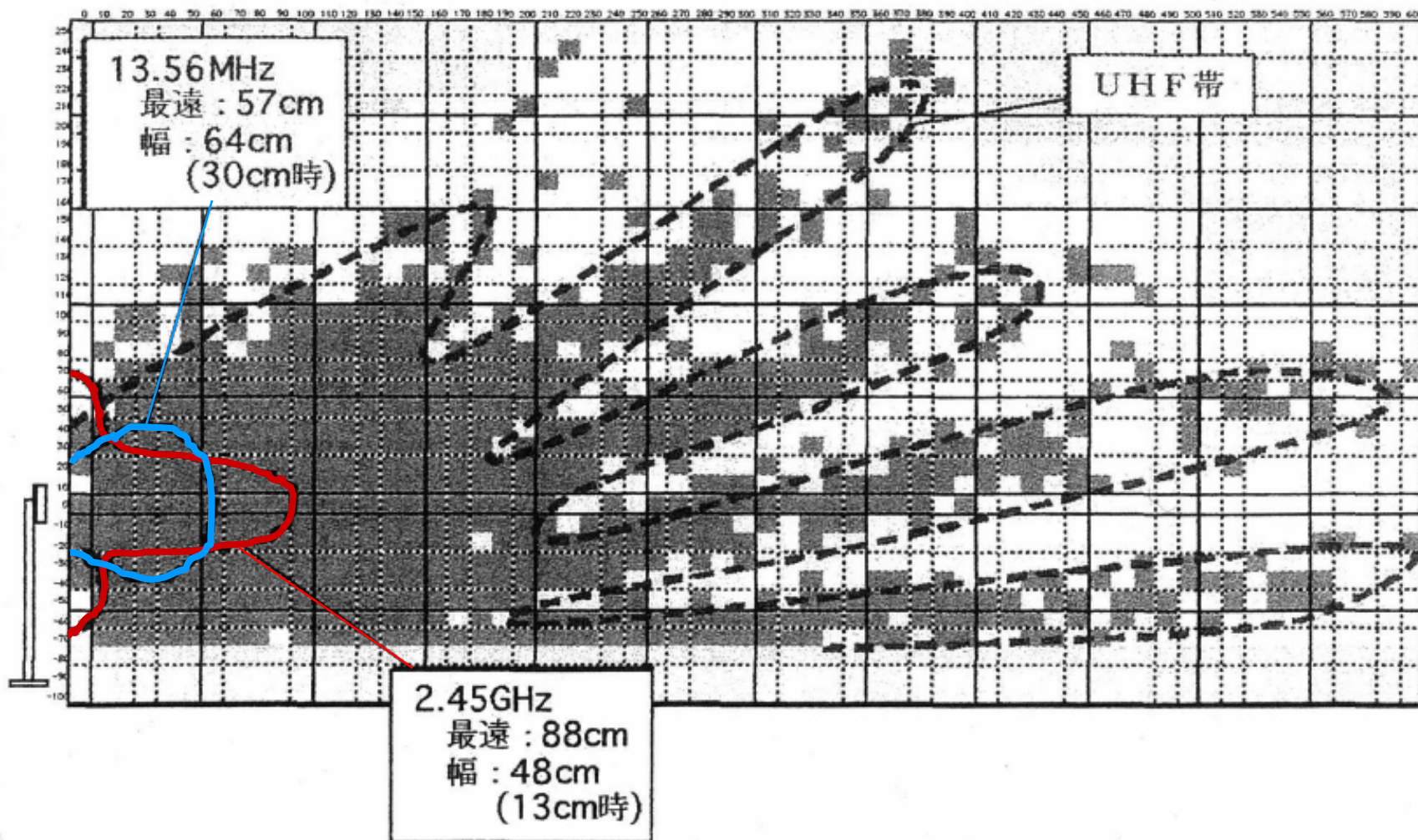
RFIDの周波数帯別の特徴比較

水平



RFIDの周波数帯別の特徴比較

垂直



まとめ

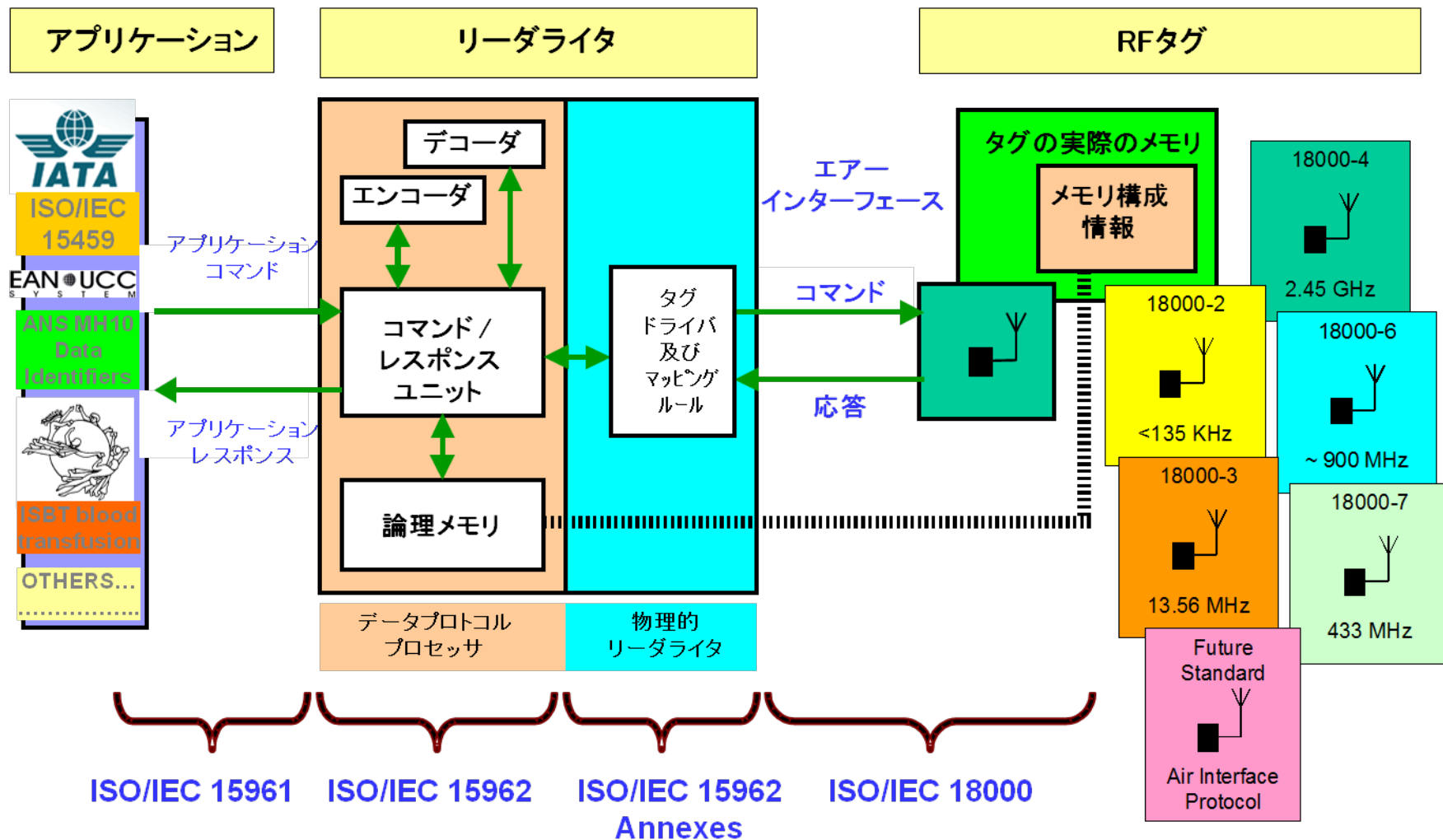
1. RFIDの特徴は数多くあるが、最も重要なものは「離れて読める」、「データが追記できる」ことである。
2. 複数同時一括読み取りはシステム上の工夫が必要。(総量把握)
3. SCM用途でUHF帯(860-960MHz)の利用が有力。

複数種類のRFIDの混在

RFIDの簡単なアプリケーションモデル



RFIDのオープンアプリケーションモデル



まとめ

1. アプリケーションで複数種類のRFタグを使用する場合の効率的なシステム構築が課題(種類を限定するのも方法)
2. 一つのアプリケーションで、複数種類のRFIDを使用する場合はメリット、デメリットの検証が重要(国際規格をフルサポートしているリーダライタはほとんど存在しない)

自動認識技術導入の ステップと課題 (RFIDを例として)

導入のステップ I

1、比較すべきデータベースの決定 (アプリケーションの決定)

- ☆ 工程管理データベース (工程管理システム)
- ☆ 発注・検品データベース (発注・検品システム)
- ☆ 納入管理データベース (納入管理システム)
- ☆ 物流管理データベース (物流管理システム) etc.

データベースの形態
集中型、分散型

2、現行システムとの併用を考慮 (データキャリアの混在)

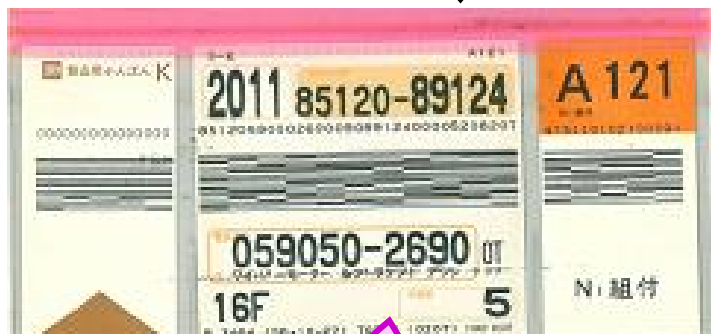
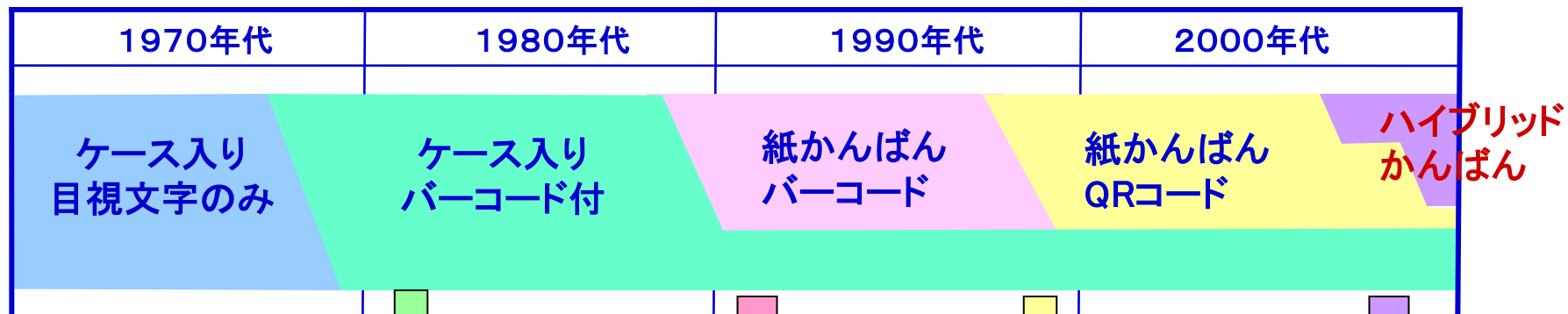
- ☆ 瞬時に新システムへの切り替えは困難
- ☆ 仕入先、納入先 (社内の他工場も含む) が関連する場合は徐々に切り替えるのが現実的 (リスクが少ない)

3、使用周波数の決定 (データキャリアの決定)

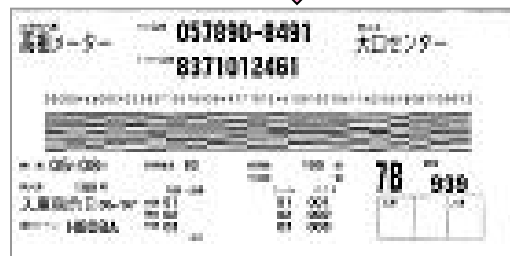
- ☆ 読み取り距離は？
135KHz 未満 = 13.56MHz < 860 ~ 960MHz = 2.45GHz
- ☆ 読み取り範囲 (角度) は？
135KHz 未満 > 13.56MHz > 860 ~ 960MHz > 2.45GHz
- ☆ 読み取り方法は？ 定置式、移動式 (ハンディタイプ)

現行システムとの併用例 かんぱん

かんぱんの変遷



30年以上
使用されている



導入のステップⅡ

4、使用RFIDの決定(データキャリアの決定)

☆RFタグの傾きは？ 円偏波、(直線偏波)

円偏波が有利

☆書き込み方式は？

書き込み不可(ICメーカーで書き込み)、1回書き込み、複数回書き込み

☆メモリー容量は？ 96ビット、128ビット、256ビット・・・etc

(書き込みデータの大きさに十分なメモリー容量が必要)

☆使用環境条件は？ 温度、湿度、衝撃、振動

☆添付形態は？ 埋め込み、接着、スリット挿入・・・etc

☆電波法はクリアしているか？

5、書き込みデータ構造の決定(データベースのデータ構造)

☆書き込みデータは？ 管理番号、ICチップ番号、製造会社番号

☆ユニークIDを使用するのか？

発番機関コード+企業コード+品番+シリアル番号

☆付属情報は必要か？

製造年月、サービス番号、ロット番号、セット番号、納入先番号・・・etc

☆使用言語は？ 数字、英数字、日本語、その他の言語

導入のステップⅢ

6、表示記号 & 言語・リカバリ手段

- ☆IC チップ故障時のリカバリ手段は？
可読文字、1次元シンボル、2次元シンボル
- ☆作業効率向上のための記号や言語の使用は？

7、その他、注意事項

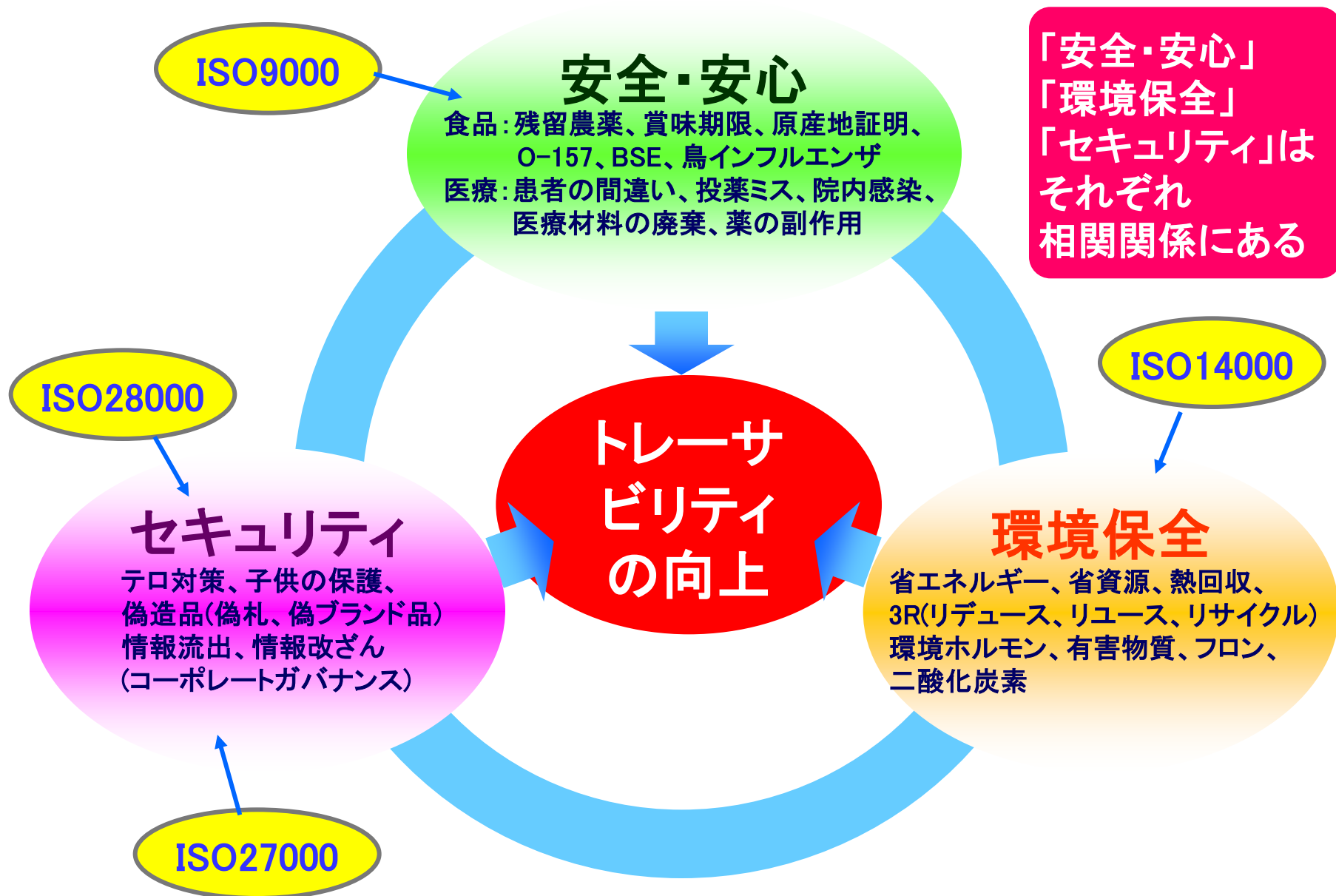
- ☆複数同時一括読み取りは事前に総個数がわからないと失敗する。
(100パーセント読み取ったかどうか検証できない)
- ☆RFIDの廃棄問題は？
電池、金属アンテナ、プラスチック
- ☆心臓ペースメーカー/徐細動器に対する配慮は？
RFIDの使用表示、通知

1次元/2次元シンボルの読み取りが
負担になっていないか？
(さらなる効率化が必要か？)

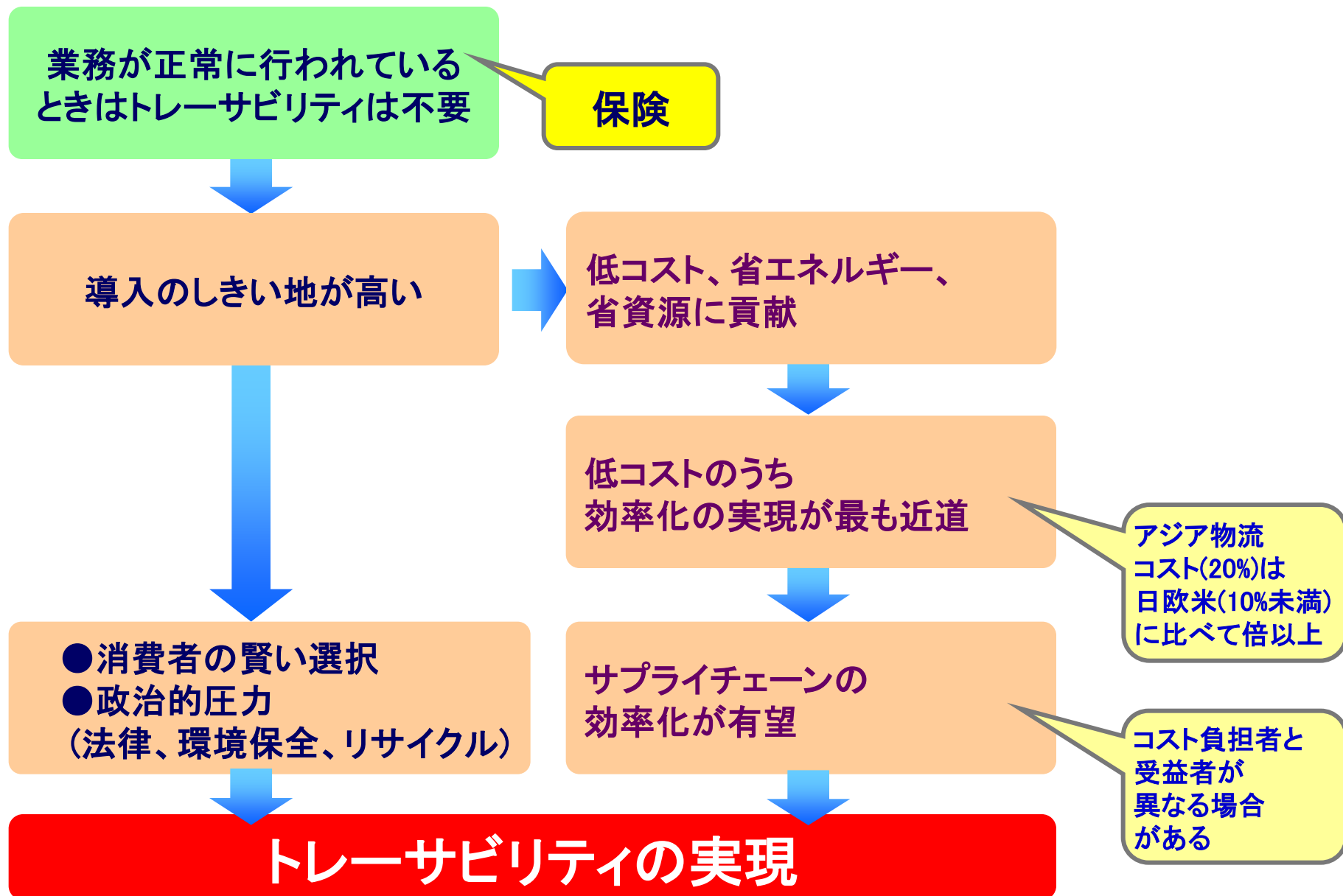
サプライチェーンにおける データキャリアの利用

市場ニーズと トレーサビリティの本質

市場ニーズ

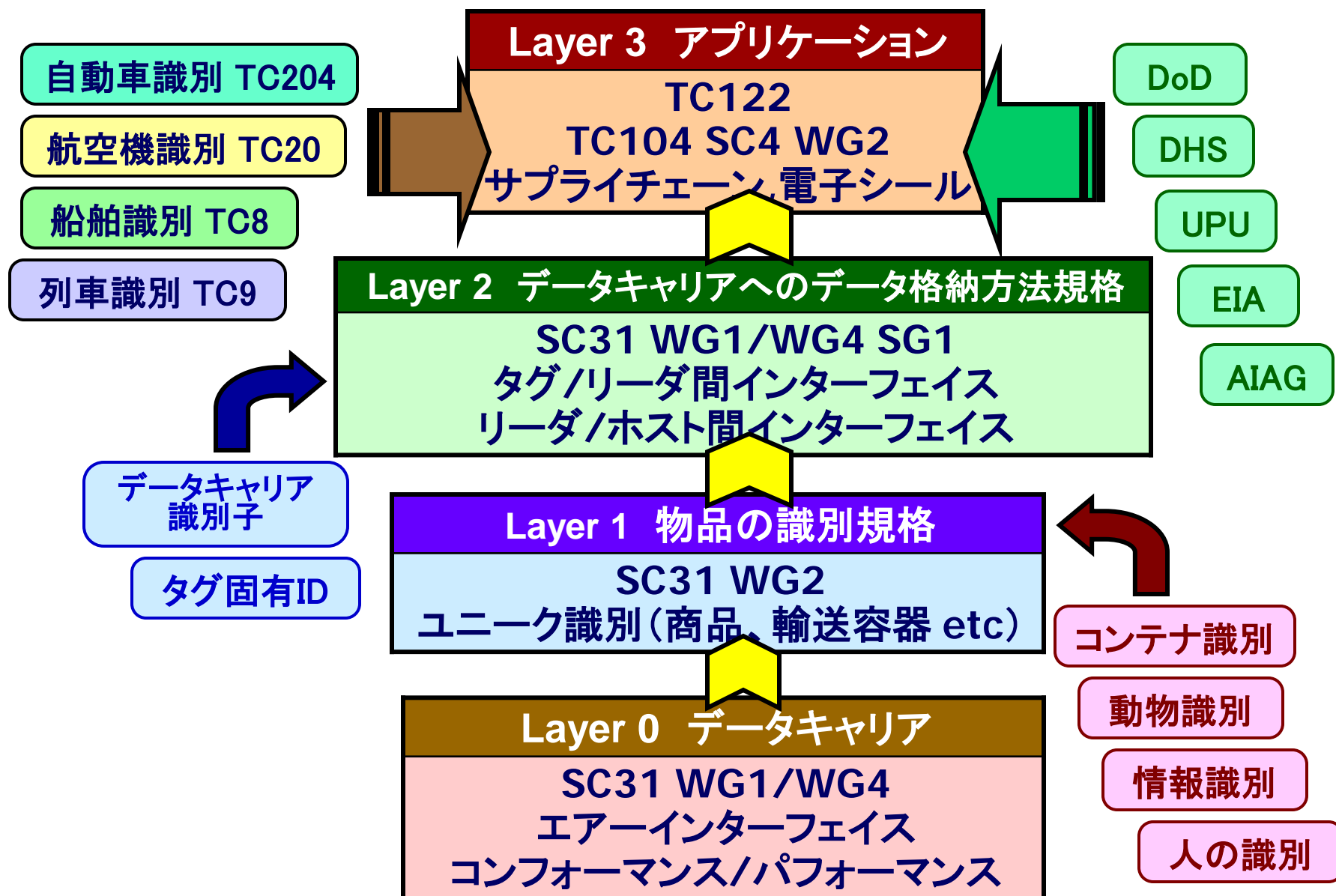


トレーサビリティの本質

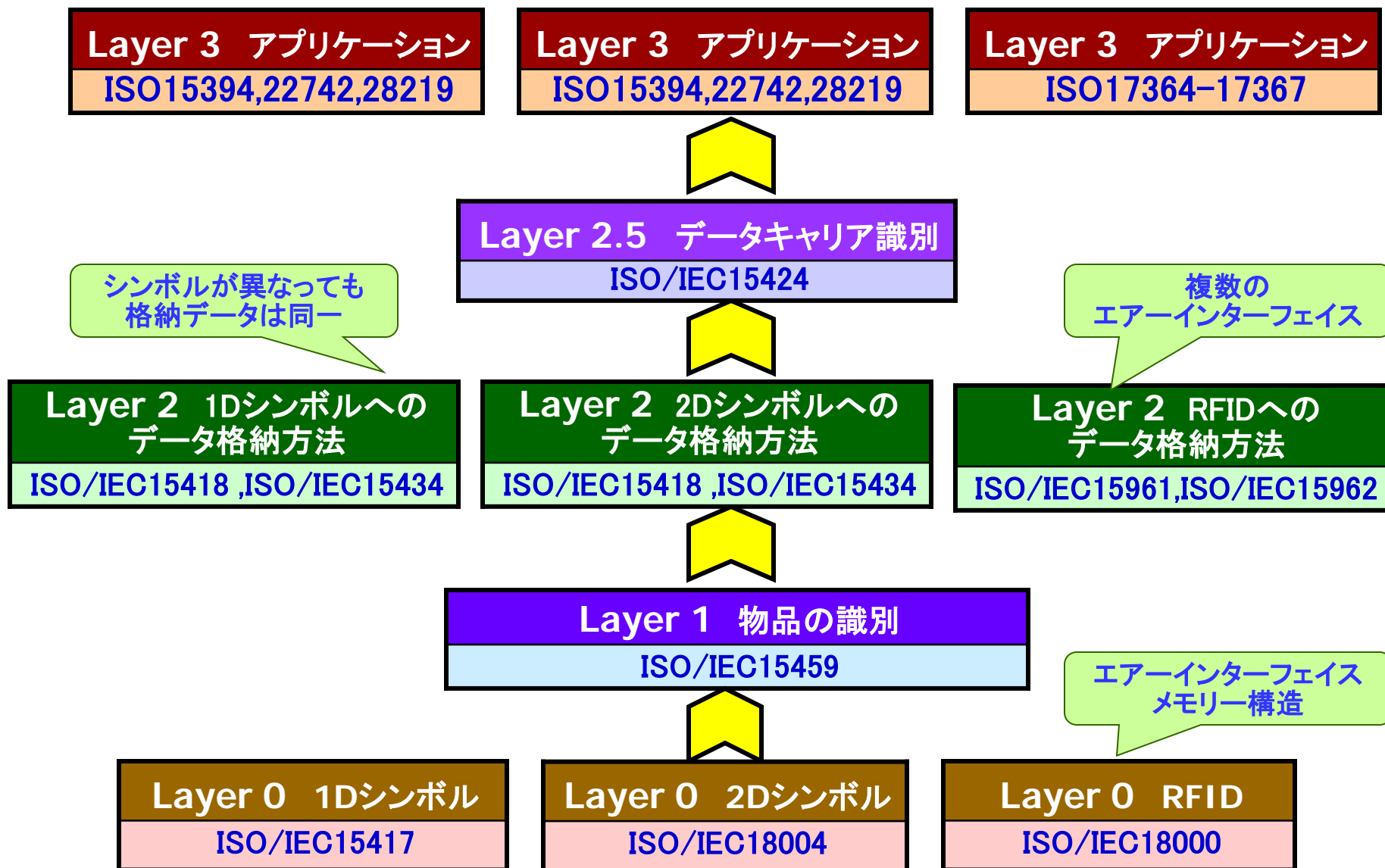


標準化の階層

データキャリア規格の階層

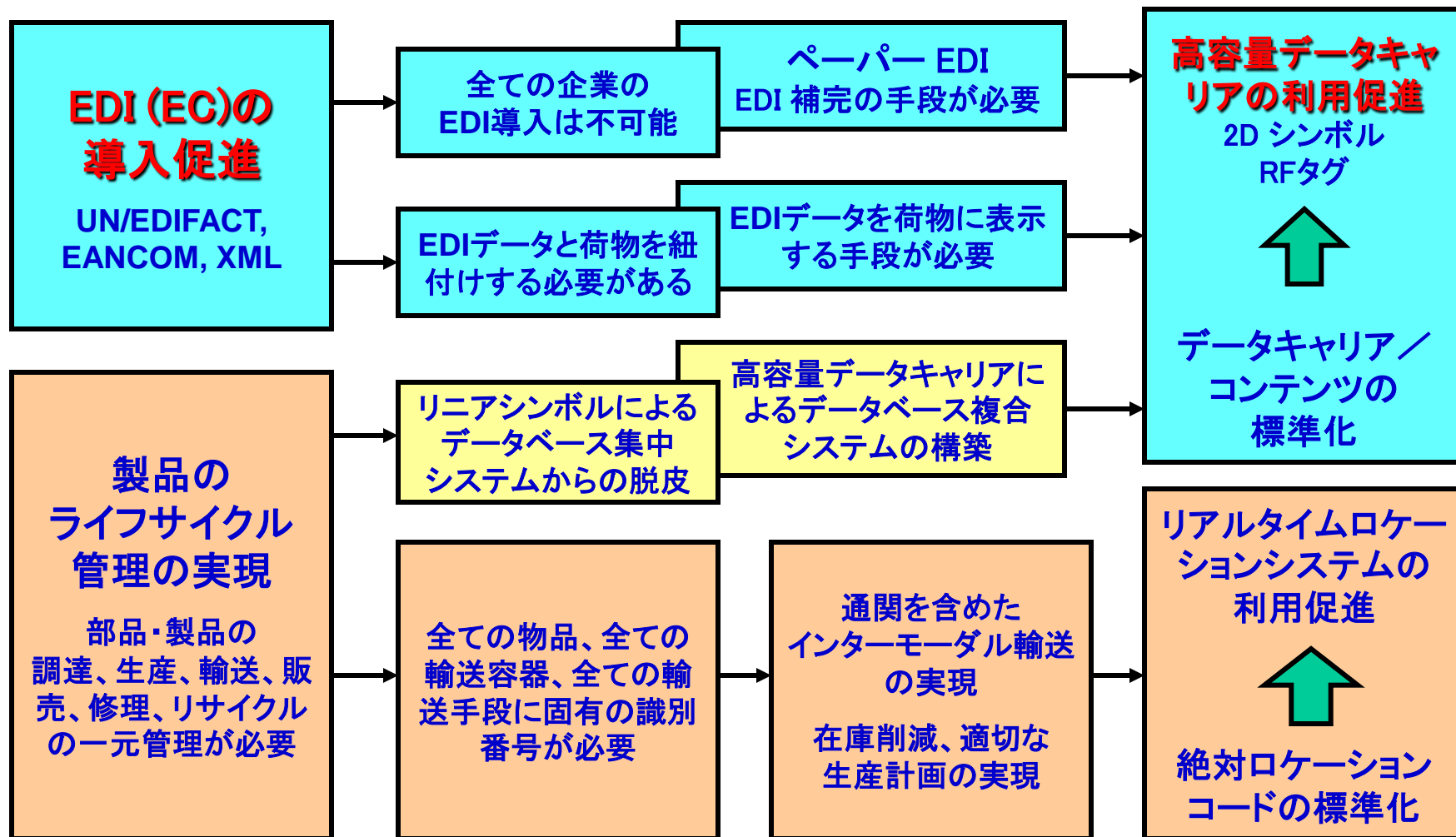


データキャリア規格の階層

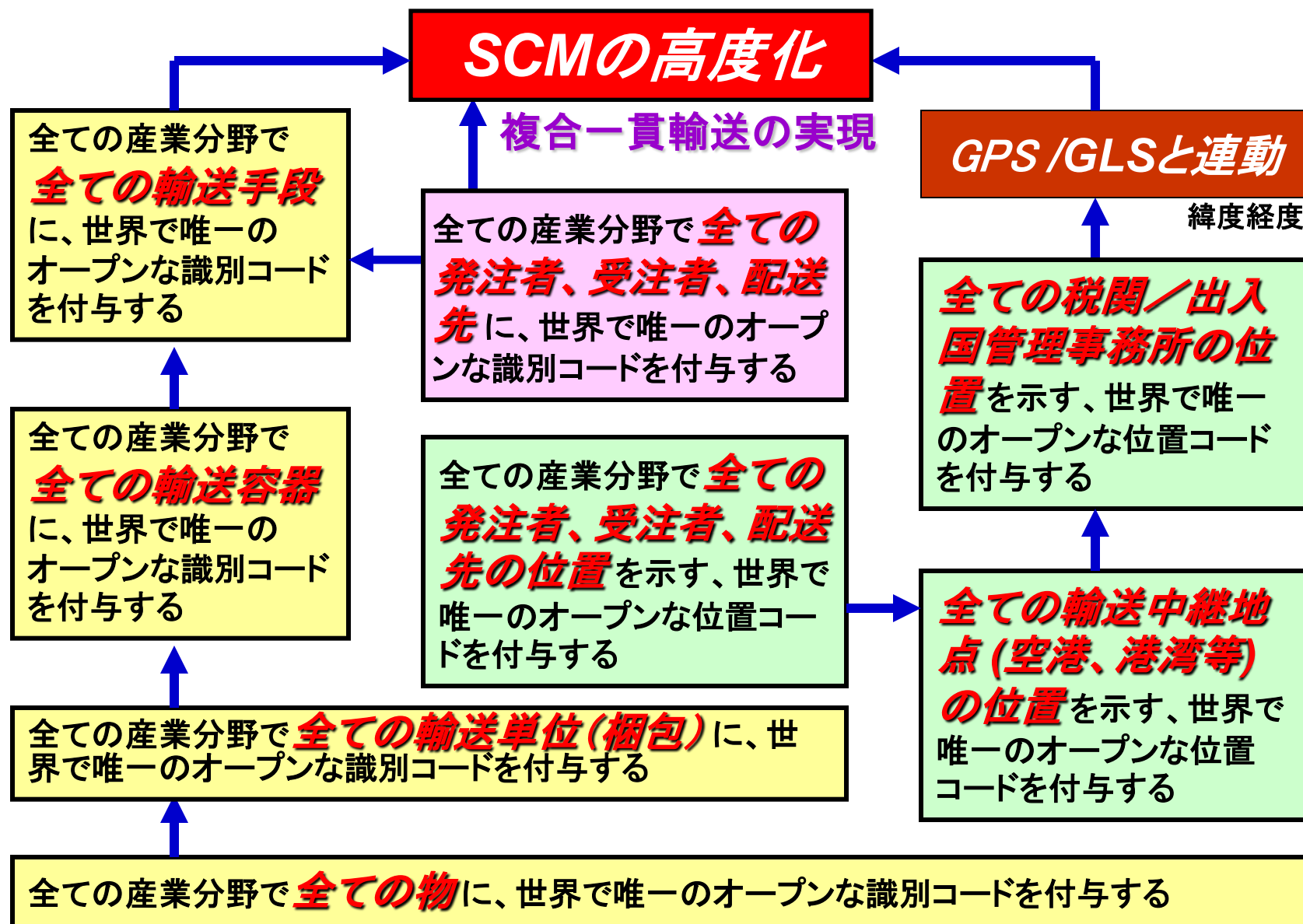


サプライチェーン高度化の 考え方

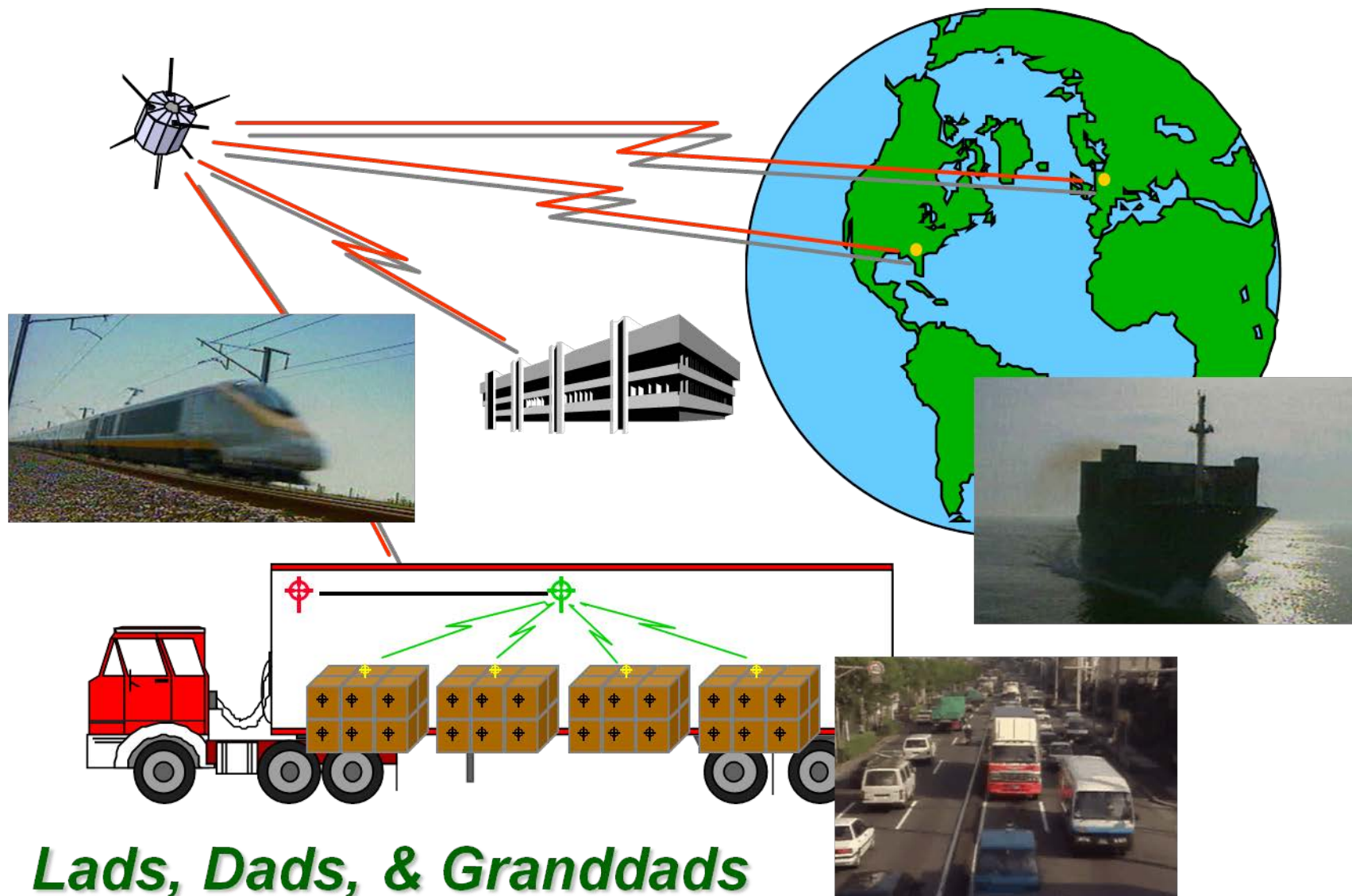
SCM高度化の考え方



SCMでの物品識別の原則

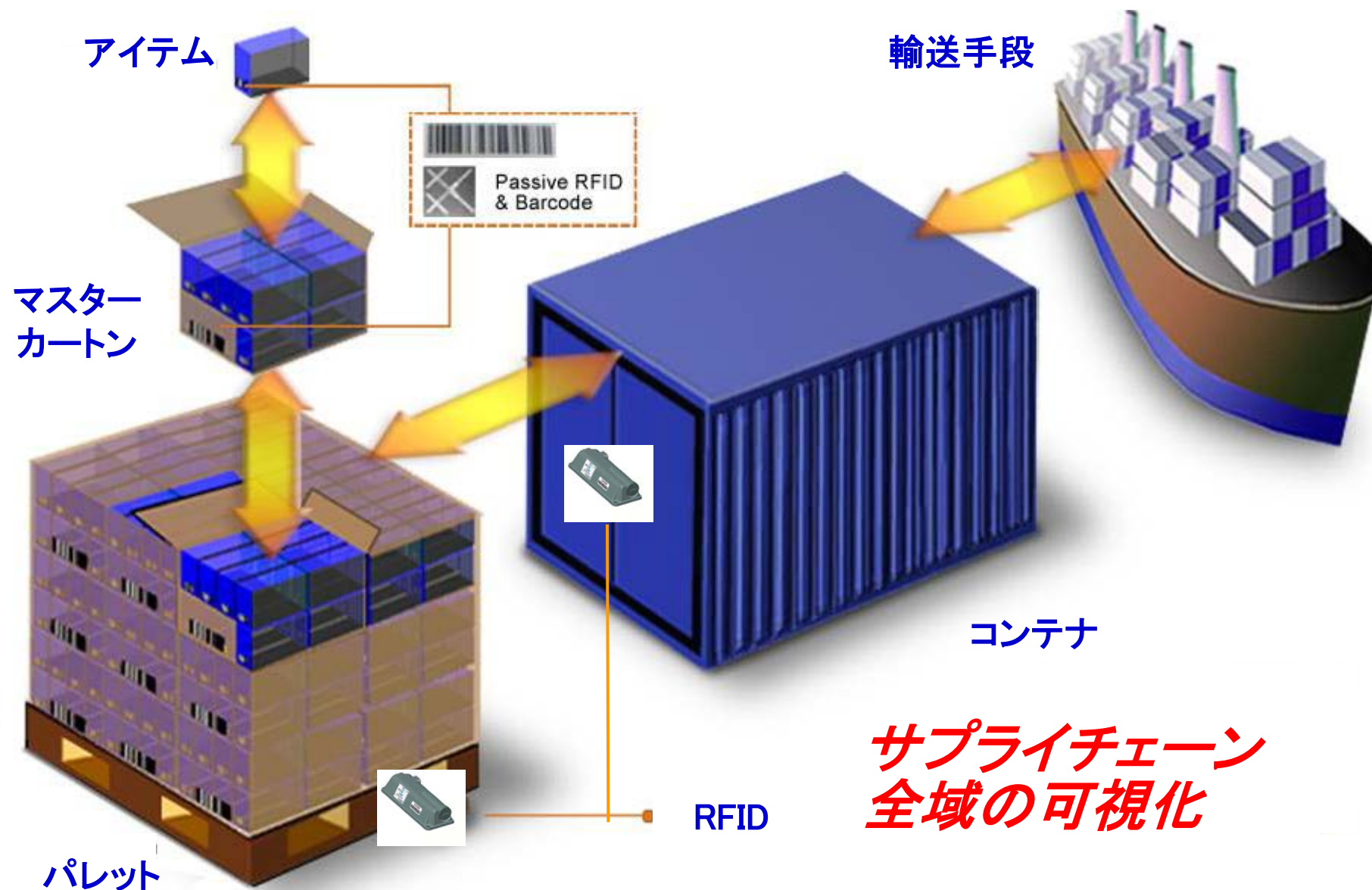


サプライチェーンマネジメントのゴール

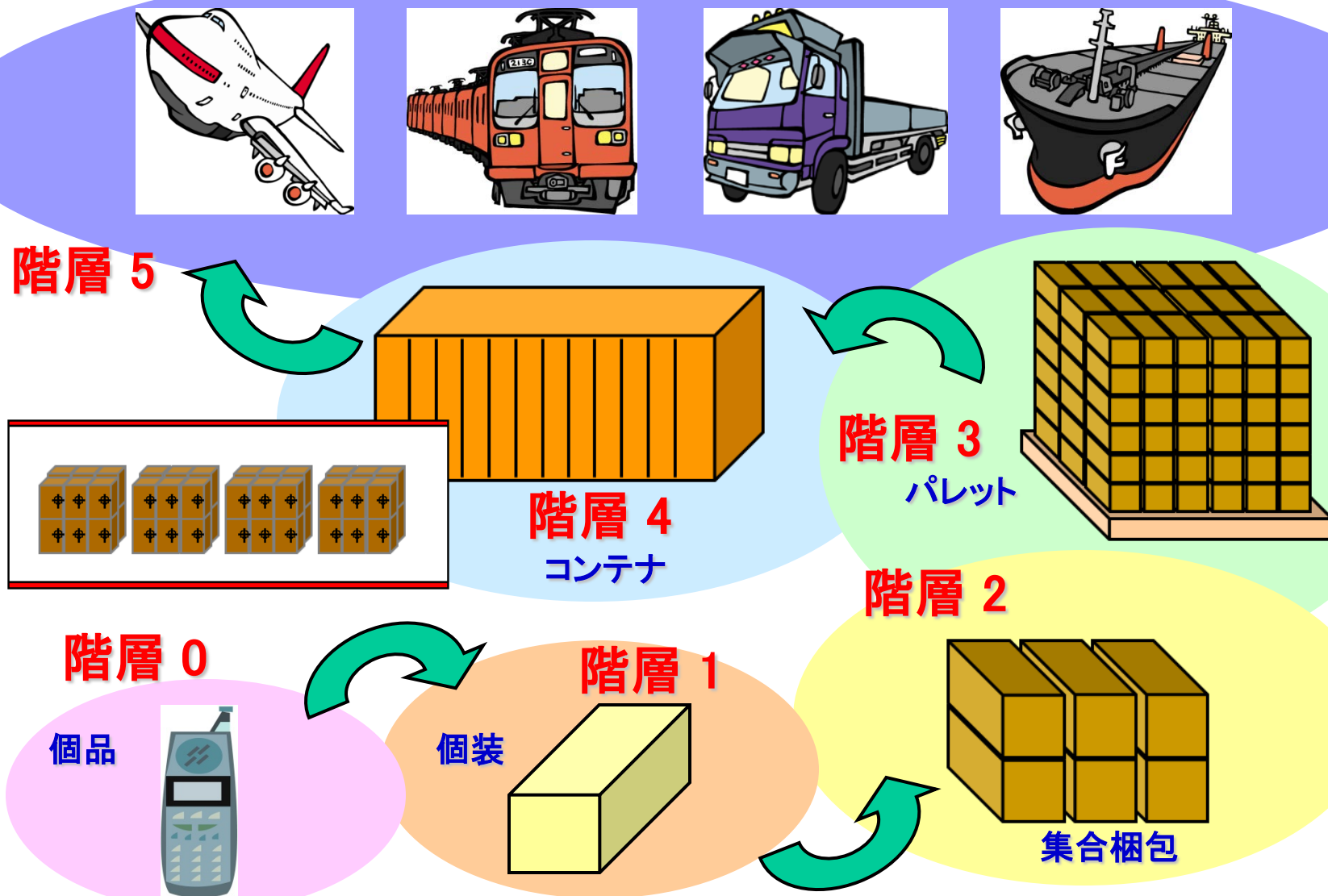


Lads, Dads, & Granddads

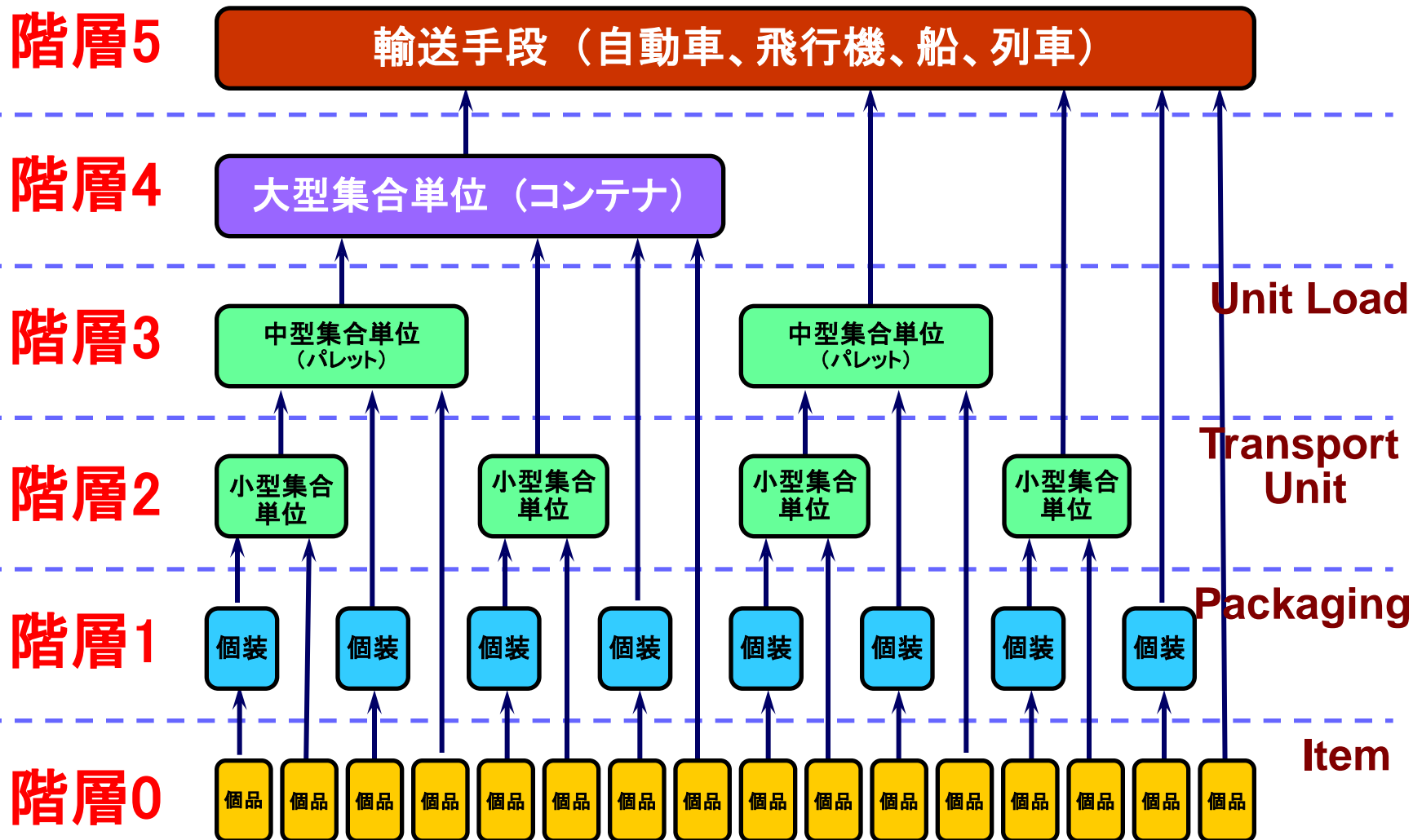
サプライチェーンマネジメントのゴール



サプライチェーンの階層



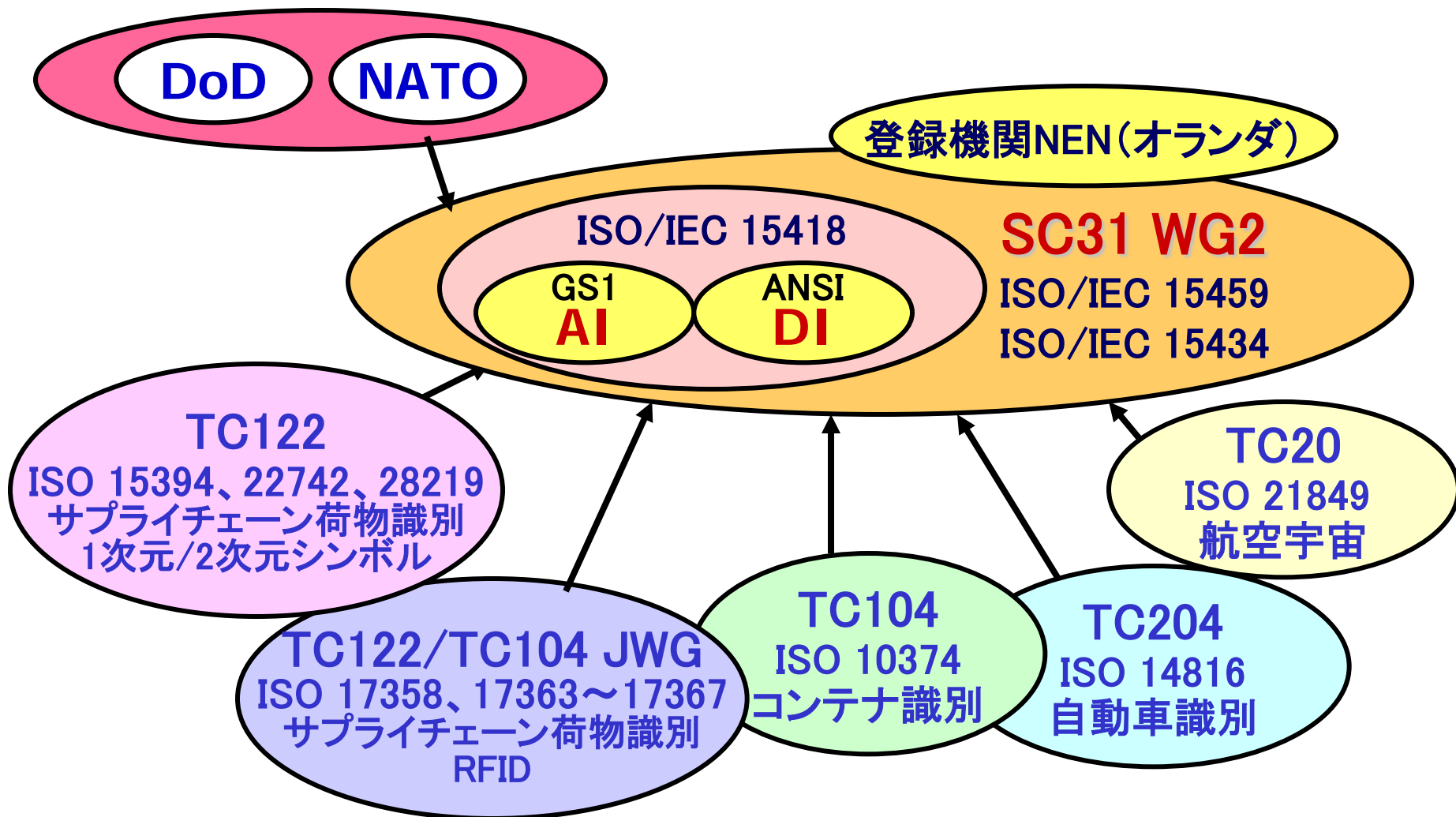
サプライチェーンの階層



ユニークIDとは？

世界で唯一のオープンな識別コード

ユニークID関連団体



15418: GS1 Application Identifiers and FACT Data Identifiers and Maintenance
 15459: Unique Identifier for Transport Units
 15434: Transfer Syntax for High Capacity ADC Media

ユニークID識別子

ISO/IEC JTC1 SC31 ISO/IEC 15418 (JIS X 0531)

データ識別子とはデータ(内容)を分類するためのID

アプリケーション識別子

GS1 (EAN/UCC)で規定
GS1 Specifications

識別子	内容
00	Serial Shipping Container Code (SSCC)
01	Global Trade Item Number (GTIN)
11	Production Date
21	Serial Number
241	Customer Part Number
30	Variable Count

01 (GTIN) ⇒ 25P

01+21 ⇒ 25S、00 (SSCC) ⇒ 1J ~ 6J

データ識別子

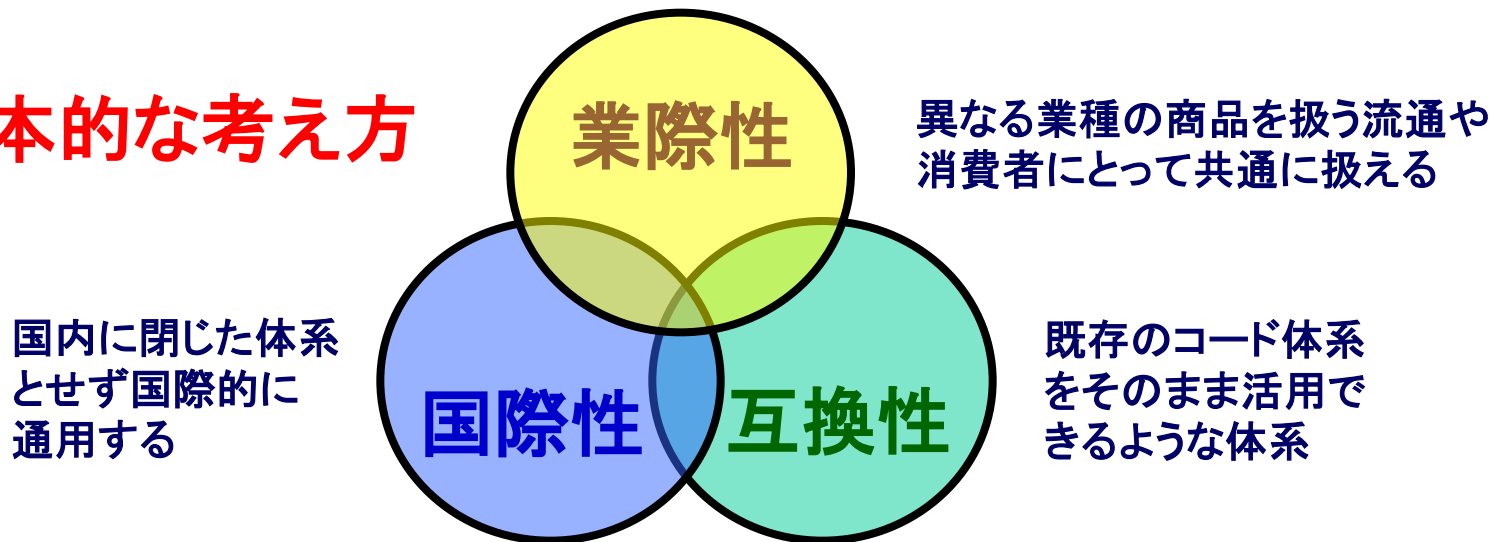
ASC MH10.8.2で規定
Data Application Identifier Standard

識別子	内容
B	Container Type
D	Date Code
I	Vehicle Identification Number (VIN)
J	Unique License Plate
L	Storage Location
P	Item Identification Code
Q	Quantity, Number of Pieces
S、T	Traceability (Serial) Number
V	Supplier Code

ユニークID 経済産業省 日本発国際提案

ISO/IEC JTC1 SC31 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、
花王...

R35(スカイラインGT-R)
メリットシャンプー

車体番号
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。

発番機関コード(IAC)割当て

ISO/IEC JTC1 SC31 ISO/IEC 15459-2 (JIS X 0532-2)

数字	EAN/UCC
英1字	<ul style="list-style-type: none"> ・SC31のメンバー団すべてに代表機関がある ・営利組織ではない ・5000以上のメンバー
英1字 (K)	<ul style="list-style-type: none"> ・各国政府組織 (K+ISO3166の国コード)
英2字 (L~U)	<ul style="list-style-type: none"> ・SC31のメンバー国のうち3カ国以上に代表機関がある ・1000以上のメンバー
英3字 (V~Z)	<ul style="list-style-type: none"> ・SC31のメンバー国のうち1カ国以上に代表機関がある ・100以上のメンバー

発番機関コード例

IAコード	発番機関
0 - 9	GS1 (Global Standard 1)
D	NATO AC135
J	Universal Postal Union
LA	JIPDEC/CII Japan Information Processing Development Center/ Center for the Informatization of Industry
LE	EDIFICE Electronic Data Interchange for Companies with Interest in Computing and Electronics
LF	International Federation of Freight Forwarders
RH	HIBCC (Health Industry Business Comm./ Council)
UN	Dun & Bradstreet (Tokyo Syokou Research)
VTD	Teikoku Databank

サプライチェーンでの データキャリア利用の課題

サプライチェーンでの課題

(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)

☆エアークインターフェイスの選択

1つのエアークインターフェイスか複数のエアークインターフェイスか？
複数のエアークインターフェイスの場合、混在処理はどうするのか？

➡ 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

階層タグの応用例

1次元/2次元シンボルは
狙い読み
(オペレーション対応)

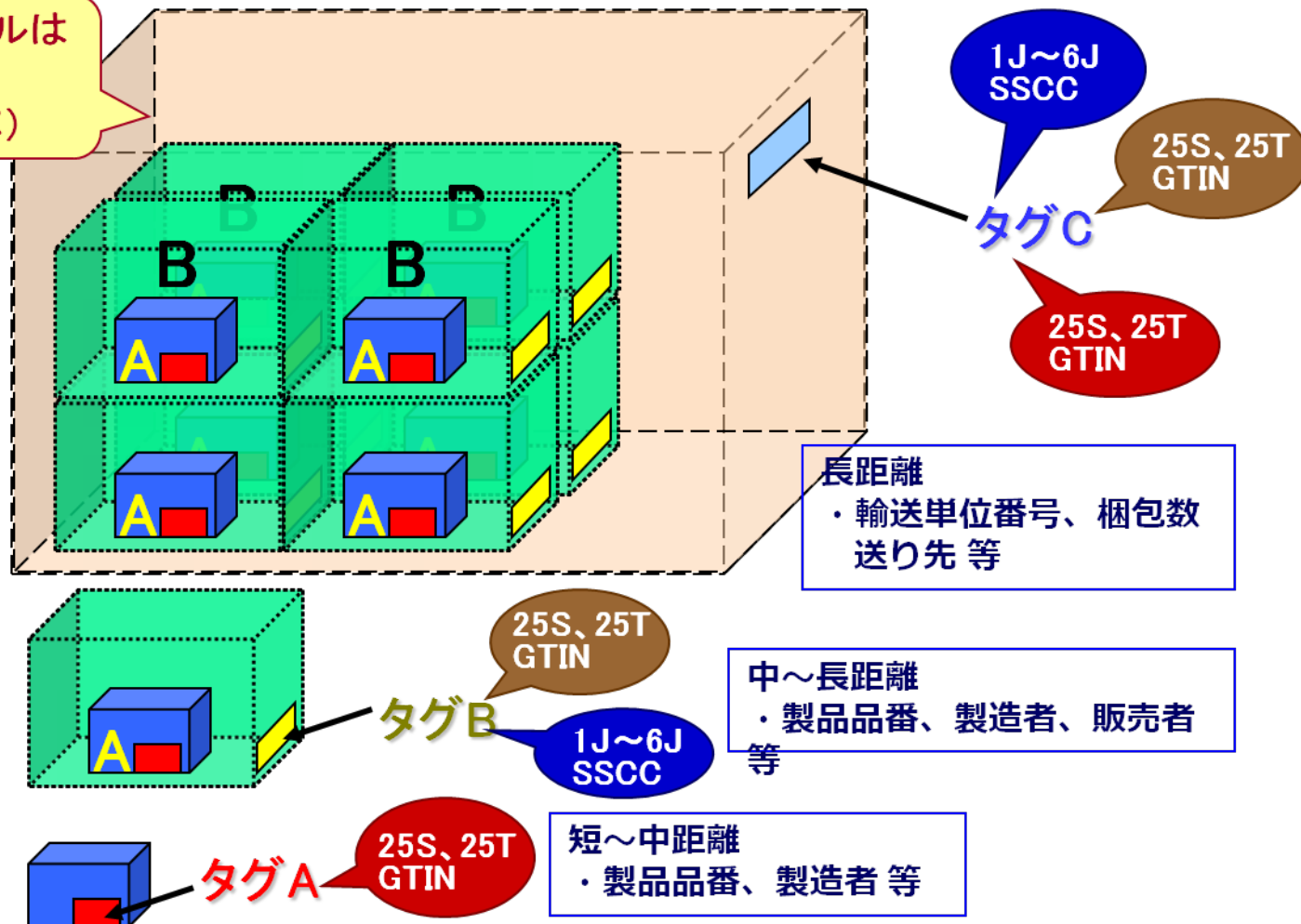
梱包タグ



個装タグ



製品タグ



- ◆ 各階層のタグ毎に、要求される機能、格納される情報は違う。
- ◆ アプリケーションシーンに対応できる柔軟性が必要。

サプライチェーンでの検討項目

(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)

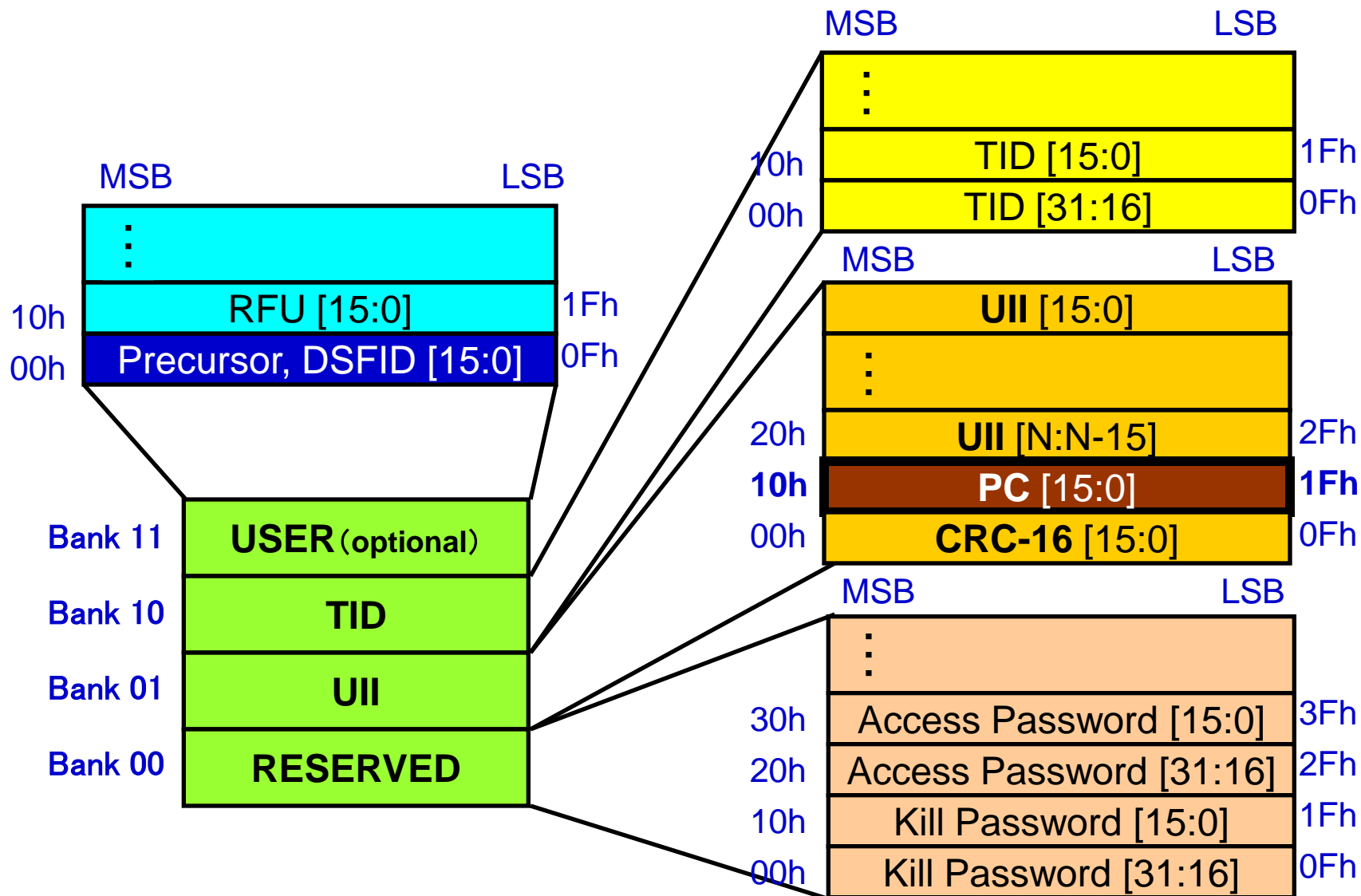
☆現在使用されているデータが格納できるメモリー容量があるか？
EDIで扱うデータ構造、桁数との相関性はあるか？

➡ 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。

RFタグメモリー構造 (ISO/IEC18000-6C)

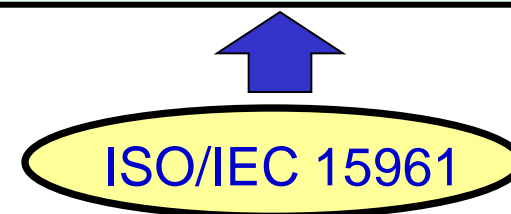


ISOとEPCコードの切り替え (PCのビット構造)

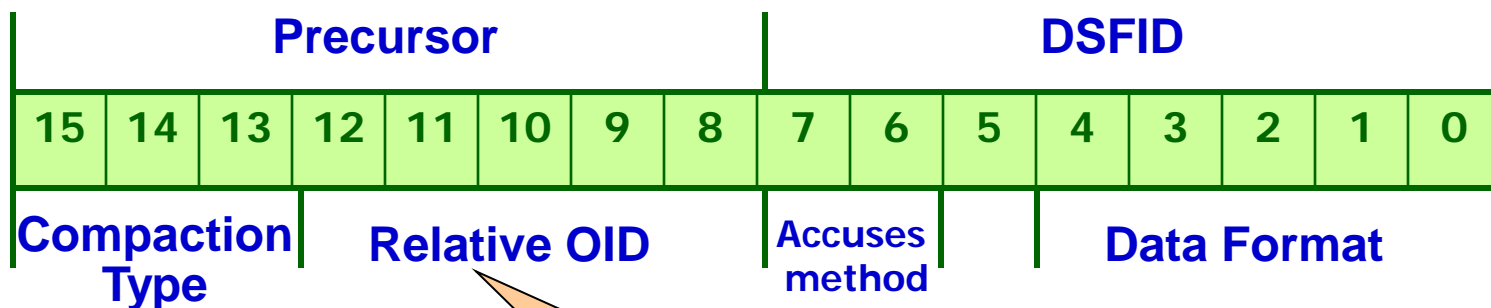
Protocol Control Bits run from 10_{HEX} – 1F_{HEX}

					0/1	0/1	0/1								
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
Length Indicator					User Mem.	XPC	EPC / ISO	Application Family Identifier (AFI) / Numbering System Identifier (NSI)							

AFI	内容	AFI	
91~97	GS1	A6	ISO 17366 HazMat
A1	ISO 17367 Non-EPC	A7	ISO 17365 HazMat
A2	ISO 17365 Non-EPC	A8	ISO 17364 HazMat
A3	ISO 17364 Non-EPC	A9	ISO 17363 Non-EPC
A4	ISO 17367 HazMat	AA	ISO 17363 HazMat
A5	ISO 17366 Non-EPC		



データ圧縮方法 (Precursor, DSFID)



Value	Name
0	Application defined
1	integer
2	numeric
3	5 bit code
4	6 bit code
5	7 bit code
6	Octet string
7	UTF-8 string

Compaction Object Identifier

accuses method	content
0	Non-directory
1	directory
2	Reserve
3	Reserve

data format	content
0	Non Format
1	Full featured
2	Root-OID encoded
3	ISO 15434
4	ISO 6523
5	ISO 15459
8	ISO 15961 combined
9	GS1
10	DI
11	UPU
12	IATA

転送データ構造・格納データ構造(通い箱の例)

EDIデータ

25B	IAC-CIN-SN
ISO/IEC 15459-5 Data Identifier	Unique identifier

データ構造は
ISO22742、ISO/IEC15434
ISO/IEC15418
ISO/IEC15459
に従う

1次元シンボル転送データ(コード128の場合)

JC0	25B	IAC-CIN-SN
Data carrier identifier	ISO/IEC 15459-5 Data Identifier	Unique identifier

1次元シンボル格納データ

25B	IAC-CIN-SN
-----	------------

IAC: 発番機関コード
CIN: 企業コード
SN: シリアル番号
(品番+シリアル番号)

2次元シンボル転送データ(QRコードの場合)

JQ1	25B	IAC-CIN-SN
Data carrier identifier	ISO/IEC 15459-5 Data Identifier	Unique identifier

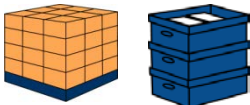



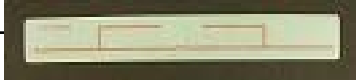

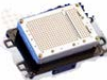
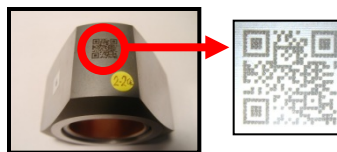
2次元シンボル格納データ

]>RS	06	G_s	25B	IAC-CIN-SN	R_s	EOT
Message header	Format indicator	Data element separator	ISO/IEC 15459-5 Data Identifier	Unique identifier	Format trailer	Message trailer

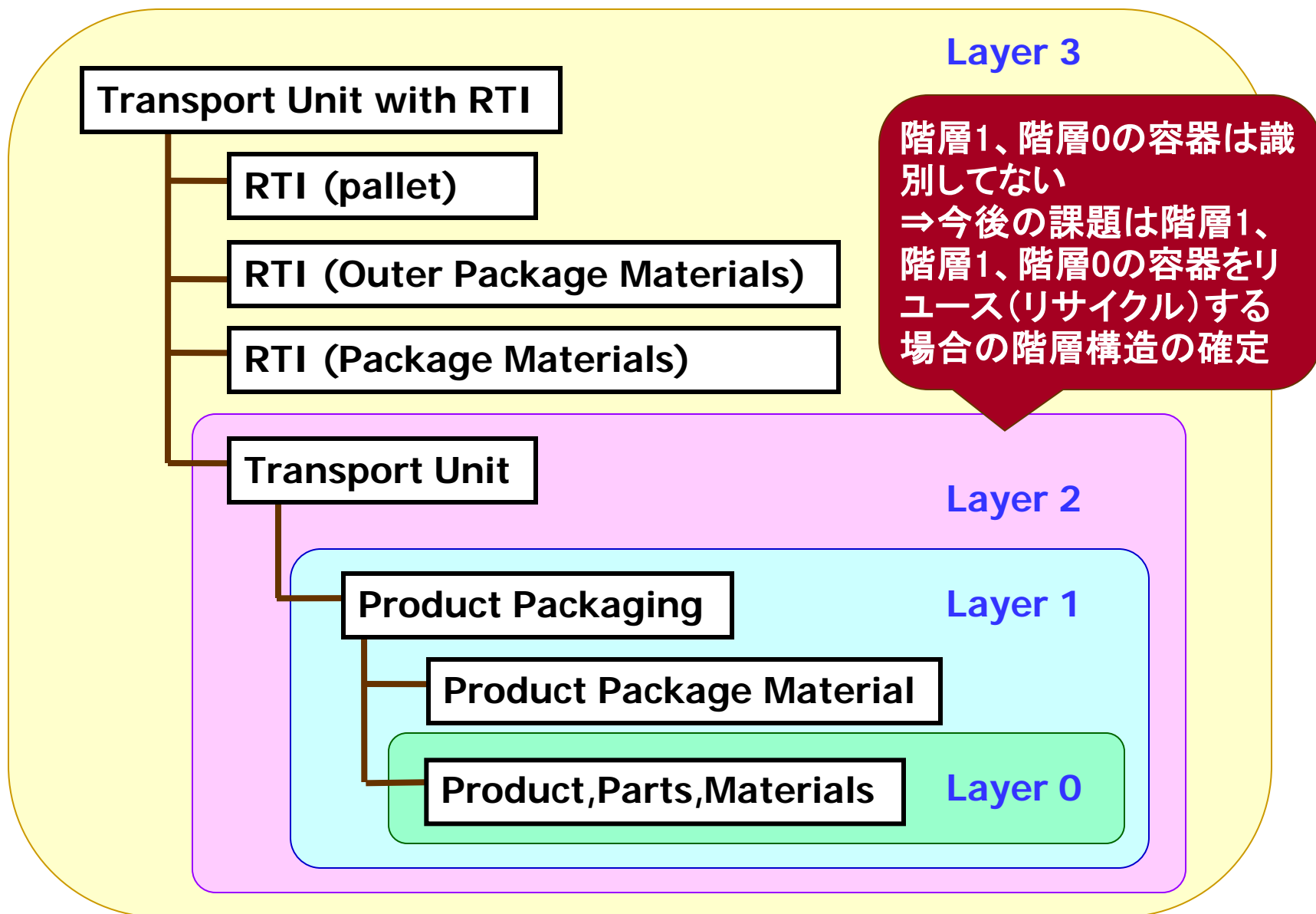
サプライチェーンの階層構造

具体的事例と今後の課題

サプライチェーンのための国際規格

データ キャリア 階層	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 
 部品・製品	ISO17367	ISO28219	・Labels ・Direct Marking 

1次元シンボル、2次元シンボル、RFIDとの
転送データ構造の統一化が必要



リターナブル輸送容器 (RTI)

超大型
通い箱



大型通い箱



中型通い箱



小型通い箱



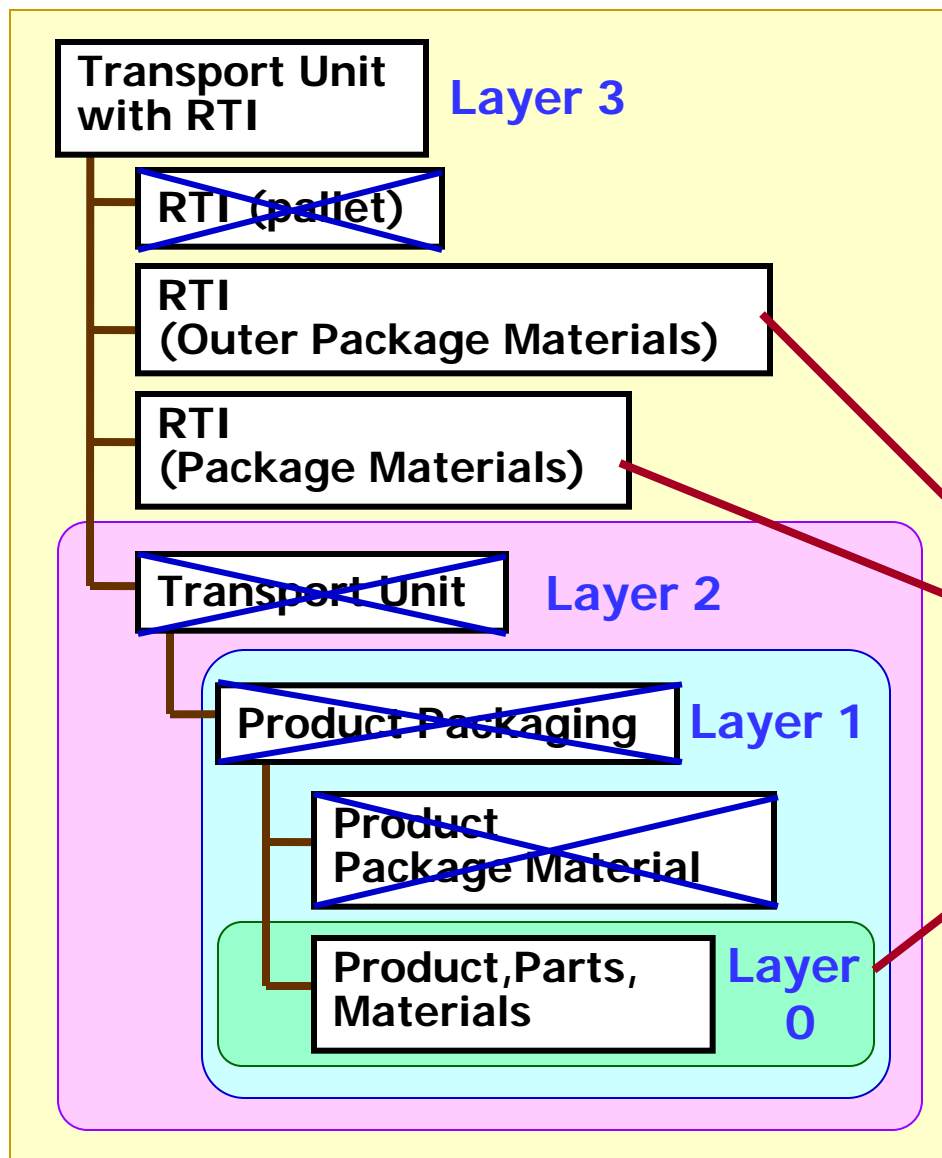
リターナブル輸送/製品容器



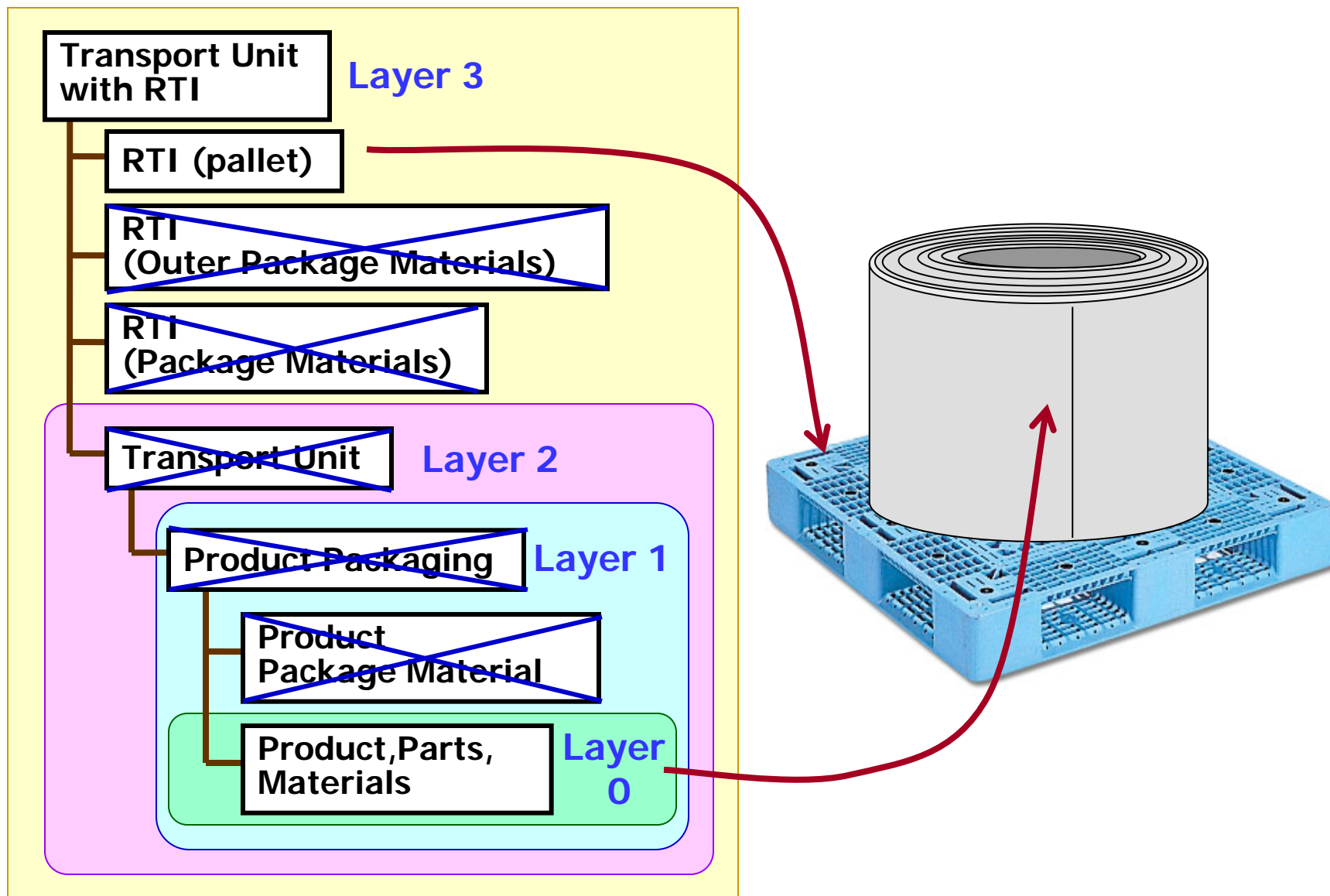
リターナブル製品容器



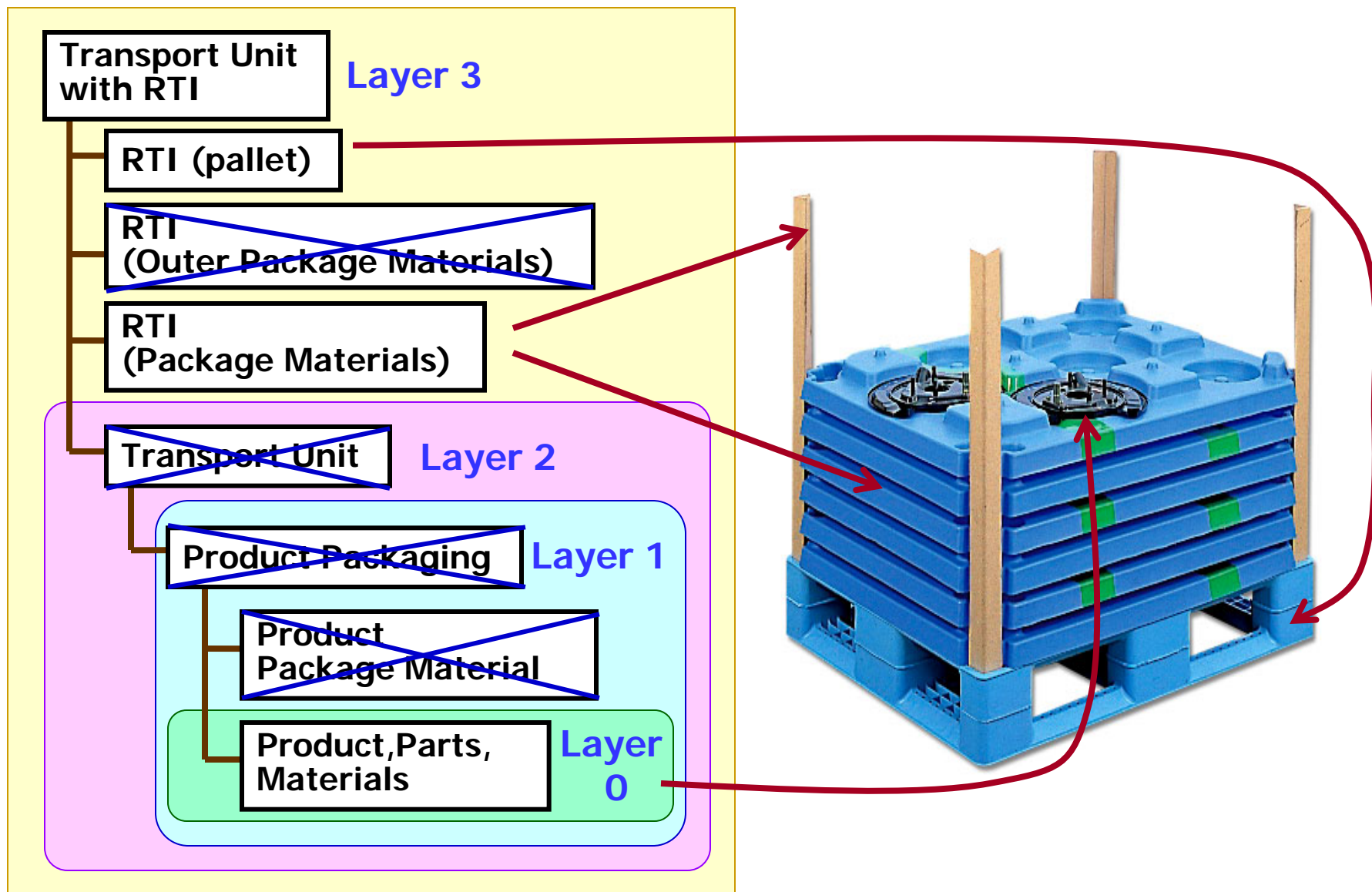
サプライチェーンの階層

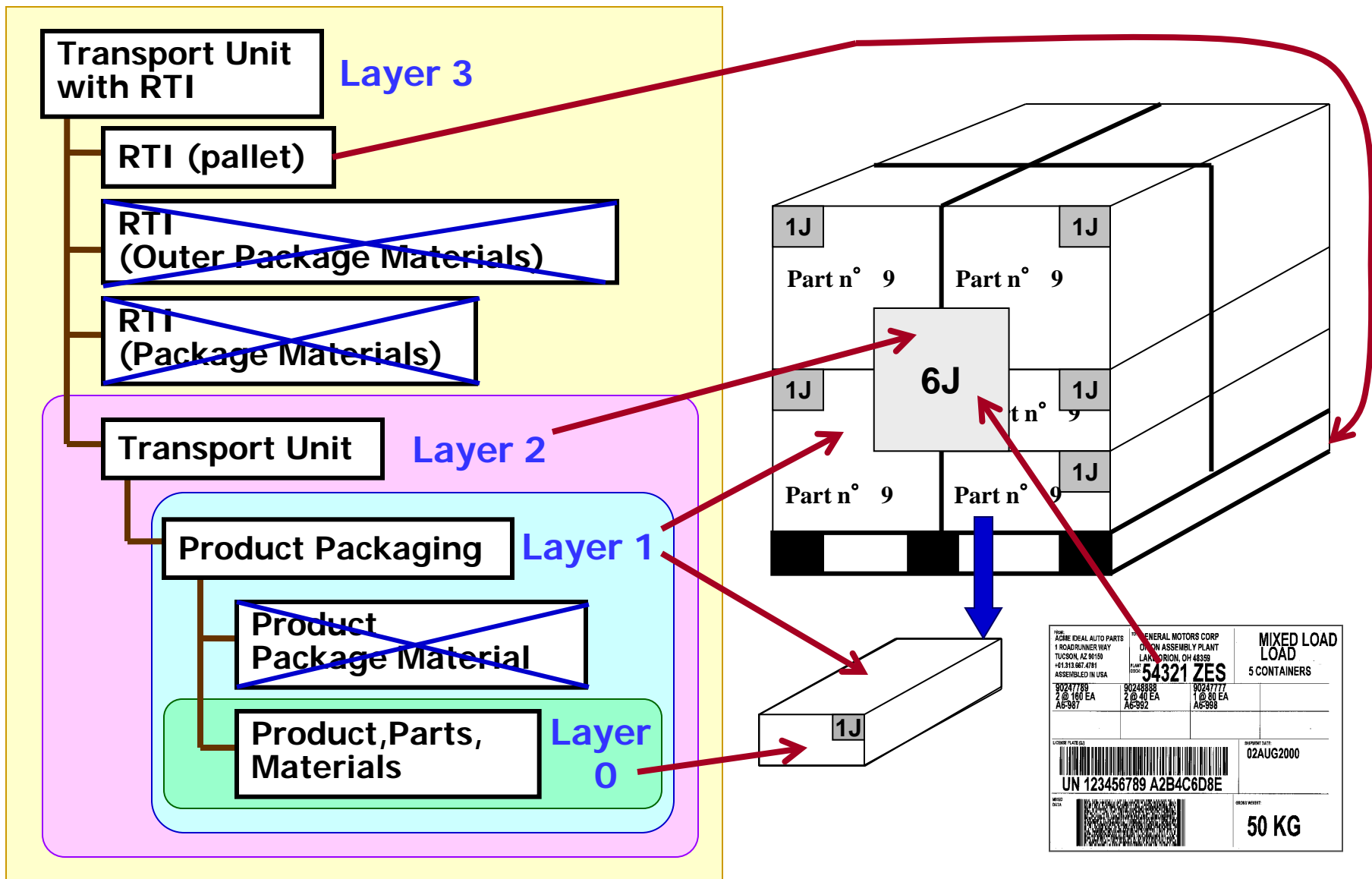


サプライチェーンの階層

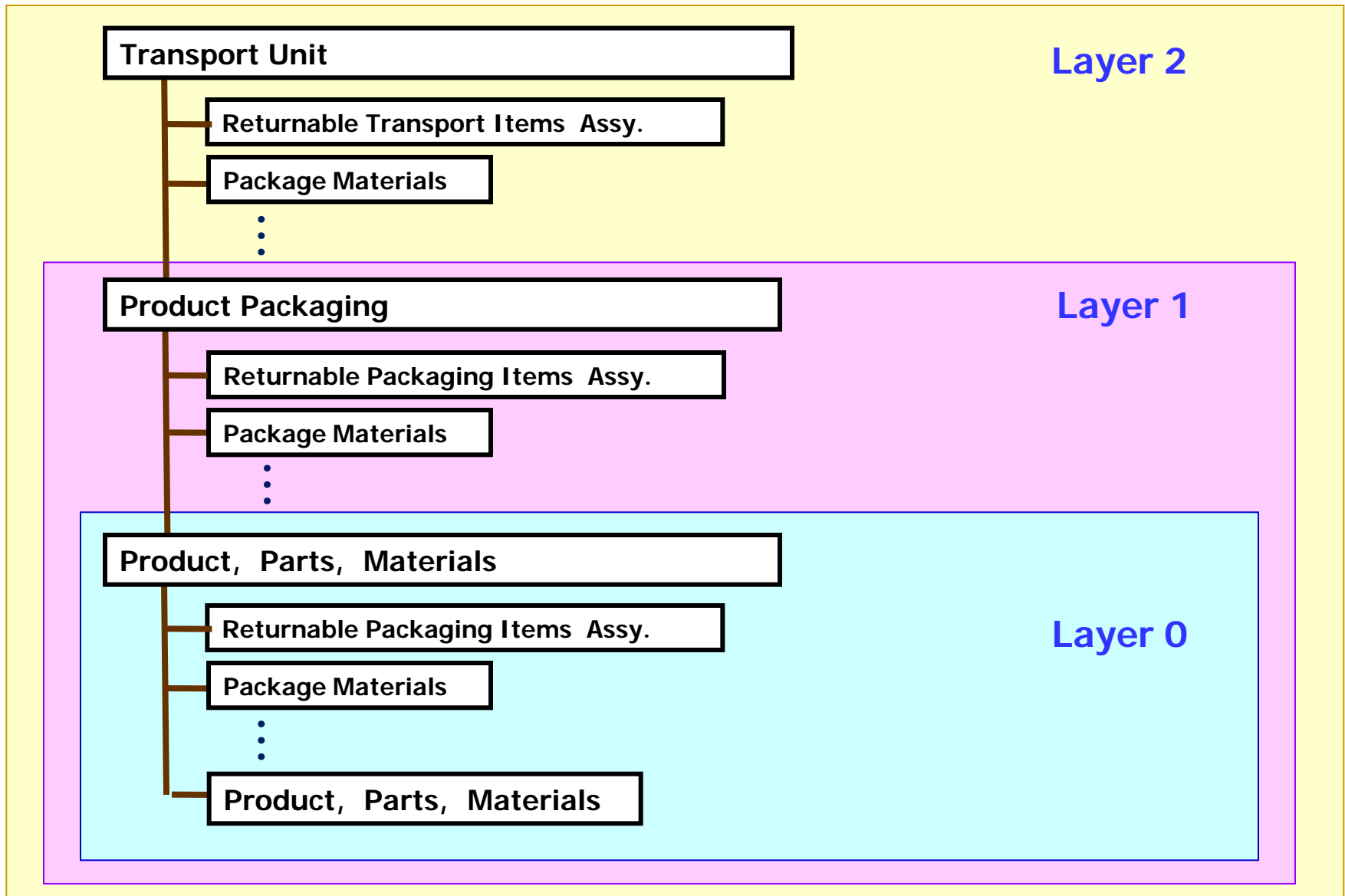


サプライチェーンの階層

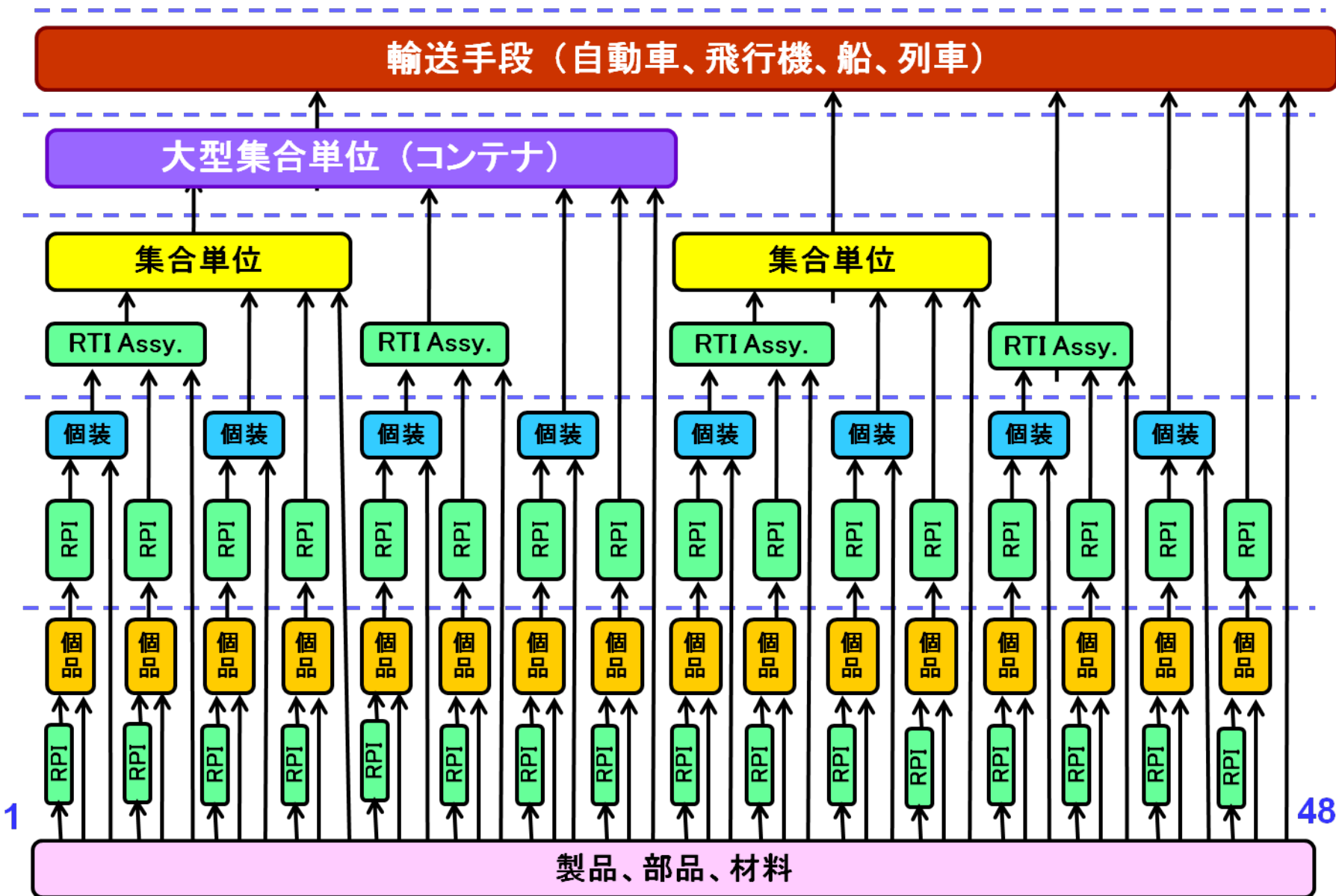




サプライチェーンの階層



サプライチェーンの階層



ご清聴、ありがとうございました。