

# 流通・物流業界におけるRFIDロードマップ

2008年 3月

財団法人 流通システム開発センター

はじめに

前担当センターで「流通業界におけるRFIDロードマップ」を作成してからちょうど4年が経過し、この間の電子タグ(RFID)をめぐる技術面、制度面の進展には非常に大きなものがありますが、一方で当初関係者が期待していたような爆発的な普及という事態には至っていないというのが現状といえます。その理由として、電子タグの価格が依然として高価(期待されたほど下がってこない)、初期投資に相当の費用が必要、費用対効果が不明(またはマイナス)といった点が指摘されており、そういった個々の課題が未だ存在していることは事実です。

しかし、「爆発的な普及」に至らない真の理由は電子タグが社会システムの変革をもたらす、ないしは要請するものであることから、本格的な導入のためにはそれなりの準備期間が必要、言い換えれば電子タグ単体での展開には限界があるからではないかと思われます。

経済産業省では本年度から「電子タグ・電子商取引イニシアティブ」という政策課題を提示し、各種の関連施策を打ち出していますが、インターネットの活用を前提とする電子商取引の展開に、モノ(物流)と情報システムの媒介役としての電子タグを組み合わせることで、情報・物流システムの革新とそれによる企業活動の生産性の格段の向上を目指したものといたします。

本ロードマップがそのような変革をもたらす一助になれば幸いです。

2008年3月

財団法人 流通システム開発センター  
常務理事 濱野 径雄

本資料は、(財)流通システム開発センターの平成19年度「RFIDシステムの利活用における運用環境整備調査研究委員会」活動の一環にて作成したものです。

<委員・オブザーバー>

吉岡 稔弘	(株)AI総研	代表取締役社長
山内 秀樹	住金物産(株)	SCM・事業開発部 部長
永井 祥一	日本出版インフラセンター	(株)講談社 促進企画部 次長
紀伊 智顕	家電電子タグコンソーシアム	みずほ情報総研(株) リサーチ・アンド・サイエンスユニット ICタグプロジェクトチーム リーダー
井上 治	大日本印刷(株)	ICタグ本部 事業戦略推進部 プロジェクト戦略推進チーム エキスパート
小橋 一夫	電子情報技術産業協会	インダストリ・システム部 部長代理
寺浦 信之	(株)デンソーウェーブ	自動認識事業部 事業開発室 主幹
飯田 雄二	東芝テック(株)	営業推進統括部 オートID営業推進部 RFID営業支援担当 グループ長
大井 伸二	凸版印刷(株)	Cビジネス本部 事業戦略チーム 部長
本澤 純	日立製作所(株)	セキュリティ・トレーサビリティ事業部 開発部 主任技師
澤田 喜久三	吉川アールエフシステム(株)	商品開発部 部長
若泉 和彦	次世代電子商取引推進協議会	主席研究員
野口 淳	日本電気(株)	ユビキタスソリューション推進本部 RFIDビジネスソリューションセンター マネージャー
富岡 健	富士通(株)	ビジネスインキュベーション本部 開発部
関口 和洋	(株)三菱総合研究所	経営コンサルティング本部 通信事業戦略グループ プロジェクトマネージャー
中野 彰一	日本アパレル産業協会	参事
山口 賢史	住金物産(株)	SCM・事業開発部
雑賀 敏和	ソニー(株)	モノ造り技術センター 生産技術推進室 システム技術課 システムエンジニアリング担当マネージャー
平野 弘一	日本電気(株)	ユビキタスソリューション推進本部 統括マネージャー
<事務局>		
濱野 径雄	(財)流通システム開発センター	常務理事
宮原 大和	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 特別研究員
松本 孝志	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 次長
舘 幸江	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 上級研究員
浅野 耕児	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 上級研究員
清水 裕子	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 研究員
森谷 麗子	(財)流通システム開発センター	電子タグ事業部 研究員

# 目次

---

1. 目的	・・・2	5. 電子タグの利活用	・・・22
2. RFIDの基礎	・・・3	5.1 電子タグの適用業務概要	・・・22
2.1 RFIDのシステム構成	・・・3	5.2 アパレル業界での利活用動向	・・・23
2.2 RFIDの特徴	・・・4	5.3 百貨店での利活用動向	・・・25
2.3 電子タグが使用する周波数帯域について	・・・5	5.4 出版業界での利活用動向	・・・26
3. 技術動向	・・・6	5.5 家電・電気機器業界での利活用動向	・・・28
3.1 基本的な性能	・・・6	5.6 消費財流通での利活用動向	・・・30
3.2 新しい技術開発	・・・9	5.7 海外における利活用状況	・・・32
4. 外部環境	・・・13	(まとめ)業界での利活用ロードマップ	・・・33
4.1 日本でのUHF帯および433MHz帯での電子タグ利用について	・・・13	6. 普及に向けた課題	・・・34
4.2 ISOの動向	・・・15	参考資料	・・・35
4.3 EPCglobalの動向	・・・17		
4.4 プライバシー保護に関する動向	・・・20		
(まとめ)外部環境・技術動向のロードマップ	・・・21		

# 1. 目的

---

## ロードマップ作成の目的

流通・物流の効率化、セキュリティの確保等の視点から、電子タグ(ICタグ、RFタグ)を活用したRFID(Radio Frequency IDentification)システムは、自動認識ツールのひとつとして、導入の期待効果が高いものとして注目されてきている。

本資料は、RFIDの基本的な概要や取り巻く環境、さらに、流通・物流業を中心とした製・販・配におけるサプライチェーンマネジメント(SCM)におけるRFIDシステム利活用の動向やロードマップを概説し、関係各社がRFIDに対する理解を深めるとともに、業界の動き・トレンドを把握し、業界横断的なサプライチェーンの構築や自社の経営効率化対策・中長期計画の策定などに活用できることを目的とする。

本資料は、2004年3月に、次世代物流効率化研究開発事業(経済産業省委託事業)におけるRFIDシステム調査研究委員会にて作成された「流通業界におけるRFIDロードマップ」を、昨今の情報を取り入れ、改訂したものである。記載内容については、関係者の情報収集によって、一定の条件を設定した上で、最大限今後の環境変化をまとめたものであり、今後の進展等に応じて、条件設定も変わり得るものであることから、より活用度を高めていく上でも、随時更新されるべき性質をもつものである。

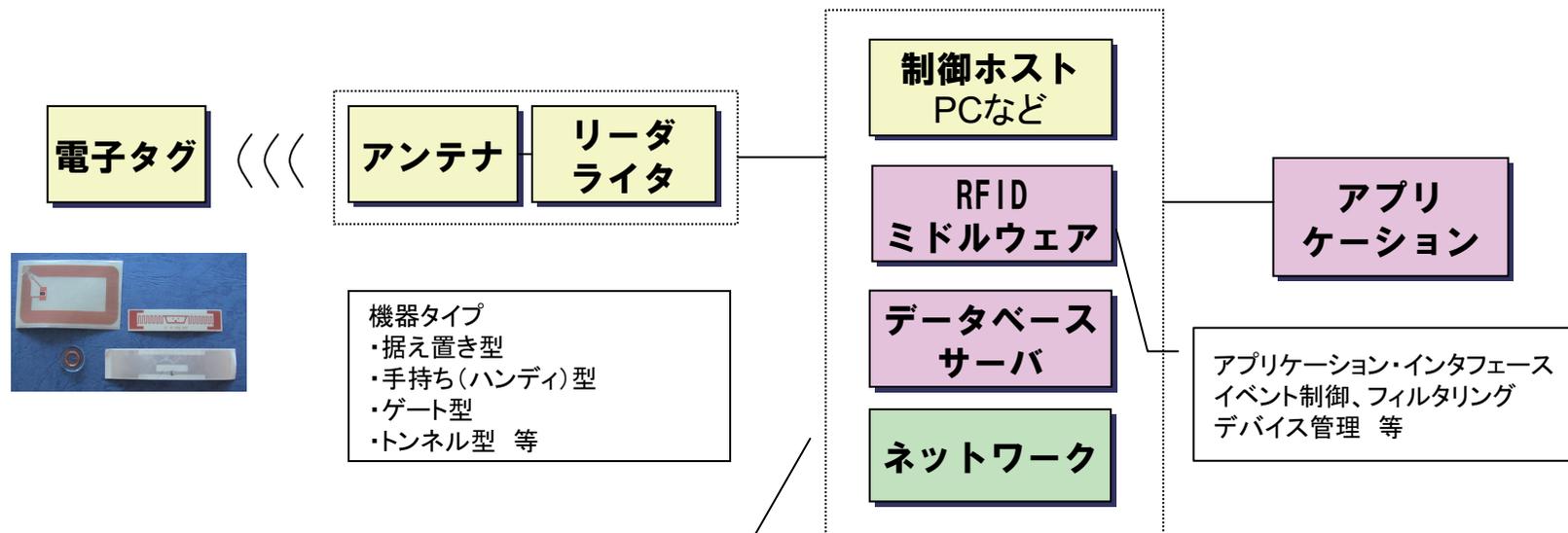
RFID:  
誘電電磁界又は電波によって、非接触で半導体メモリのデータを読み出し、書込みのために近距離通信を行うものの総称(JIS X0500)。

電子タグ/ICタグ/RFタグ:  
JISでは、RFタグと定義されているが、本資料においては、便宜的に電子タグと記載する。  
半導体メモリを内蔵して、誘導電磁界又は電波によって書き込まれたデータを保持し、非接触で読出しできる情報媒体(JIS X0500)。

## 2. RFIDの基礎

### 2.1 RFIDのシステム構成

RFIDのシステムは、電子タグ、リーダ／ライタ(R/W)、それらを制御するコンピュータから構成される。また、R/Wにて読み取った情報を、ネットワーク上のサーバに照会・保存・更新するシステム構成もある。



#### データの管理方法

##### ①電子タグにデータを保存する

電子タグの「書き込み可能」という特徴を活かし、タグ自体に、商品コード、性能、製造年月日、修理データなどの必要な情報を電子タグ自体に保存・管理し、必要ときに都度書き換え、追記する方法。

##### ②ネットワーク上のサーバにデータを保存する

RFIDシステムをネットワークに接続し、電子タグには必要最低限のデータを保有させ、その他のデータは、ネットワークに接続されたサーバにて保存・管理する方法。

## 2. RFIDの基礎

### 2.2 RFIDの特徴

#### 非接触



通信距離は数cmから数m  
(周波数帯、R/Wの出力による)

#### 被覆可能



遮蔽物(金属を除く)が入っても認識可能  
(印刷・デザインが自在)

#### 小型・薄型



貼付け可能な商品や製品の幅が広がる

#### 大容量



物品識別に利用可能な長い桁数のコードが書き込み可能

#### 耐久性



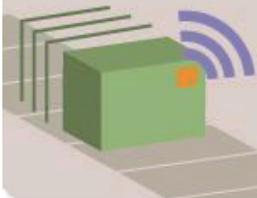
経年変化が少なく長期期間にも耐えられ、汚れ・振動・衝撃等にも強い

#### 書換可能



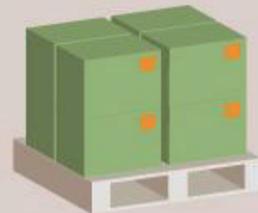
一旦書き込んだ情報に新たな情報を加えたり、書き換えが可能

#### 移動中



移動していても読み書き可能

#### 複数一括読取



複数個一括読み取り可能

#### セキュリティ



データの保護が可能  
1つのタグに保護・非保護データの収容が可能

## 2. RFIDの基礎

### 2.3 電子タグが使用する周波数帯域について

電子タグが使用する周波数帯域にはそれぞれに特徴があるため、アプリケーションに合った周波数帯を使う必要がある。135kHz以下、13.56MHz、2.45GHz等は、以前から使われていたが、後述するように860-960MHz帯(UHF帯)が国内で使えることになったことから、その有効活用に期待が高まっている。

周波数	～135kHz	13.56MHz	300-330MHz	433.92MHz	860-960MHz	2.45GHz
(RFID以外の利用周波数イメージ)		交通系ICカード など		アマチュア無線	携帯電話など	無線LANなど
通信の方式	電磁誘導方式 (磁界の変化で情報を伝達)		電波方式 (電波に情報を乗せて情報伝達)			
読取距離(ハップ型)	～60cm	～1m程度	～10m以上	～数十m程度	～5m程度	～2m程度
主な特徴		特性のバランスが良く、使いやすいため個品への貼付には適している。	微弱の電池付アクティブタグとして利用されている。	国内では、港湾用途でのみ利用可能。	通信距離が長く、物流用途等に適している。	環境から受ける影響が大きく、設置に工夫が必要。
国際標準規格	ISO18000-2	ISO18000-3		ISO18000-7	ISO18000-6	ISO18000-4

- 電子タグには右表に示すように、電池付のものど電池なしのものがある。

電源供給	通信方式	反射 (R/Wから照射した電波を返す)	発信 (自身で電波を発信する)
電池なし		<b>パッシブタグ</b> ・本資料で主に解説する電子タグや非接触ICカード	--
電池付き		<b>セミパッシブタグ</b> ・タグ自体は電波を発信せず、データ記録やセンサ連携など、電波送信以外の目的のために電池を備えている。	<b>アクティブタグ</b> ・主に、子どもや高齢者の見守りや海上コンテナの電子シールなどに使われている。

### 3. 技術動向

#### 3.1 基本的な性能(1)

##### 1. 非接触であること

- 通信距離に影響を与える要素には次のようなものがある。
  - 利用する電子タグの周波数
  - R/Wのアンテナサイズ
  - タグのアンテナサイズ
  - リーダ・ライタの出力(電波法で定められた範囲内で)
  - アンテナ偏波(直線偏波、円偏波)
  - 利用環境(貼り付け環境、電子タグの向き、その他周辺環境等) 等

電子タグのアンテナは、設計の自由度があるので、対象物によって、適切な電子タグを開発できる。

##### パッシブタグの場合

- 13.56MHz; ~1m程度
- UHF帯; ~5m程度
- 2.45GHz; ~2m程度

##### アクティブタグの場合

- 数十m

##### 例えば、

- UHF帯パッシブタグで、30mm×10mmや20mm×20mmといった小型サイズが市販化されている。通信距離が約50cm程度となる。
- UHF帯高出力ハンディリーダーの場合、50cm～1m弱である。
- UHF帯低出力ハンディリーダーでは、約10cm程度である。
- 電子タグリーダアンテナが円偏波であるか直線偏波であるかによっても通信距離／範囲が異なる。

- 電子タグ1枚の移動速度に対する読取りにおいて、UHF帯電子タグでは、180m/分のベルトコンベア速度での対応は可能となっている(出所[1])。
- 13.56MHz帯のタグについても、通信距離内においては同等の性能がある(出所[2])。

出所[1]: 経済産業省、UHF帯電子タグの製造技術及び実装技術の開発(2006.7)

出所[2]: 社団法人全日本トラック協会、電子タグ(RFID)実証実験報告書【3周波数帯まとめ】～トラック運送業務への適用のための基礎検証～(2007.3)

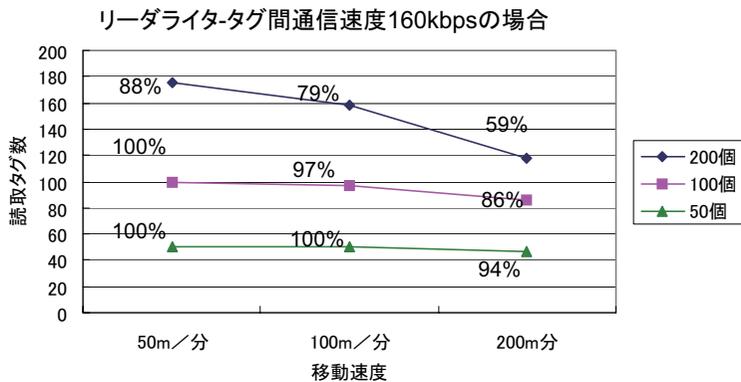
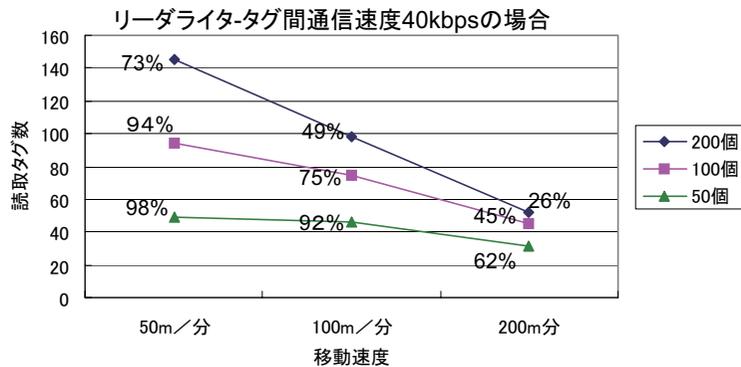
### 3. 技術動向

#### 3.1 基本的な性能(2)

#### 2. 複数枚の同時読取ができること(アンチコリジョン)

- 一括読取については、リーダライタのアンテナ配置にも影響されるが、概して、数十～百枚程度の読み取り性能を想定した上で、運用方法を定める必要がある。

響タグの複数タグ読み取り評価

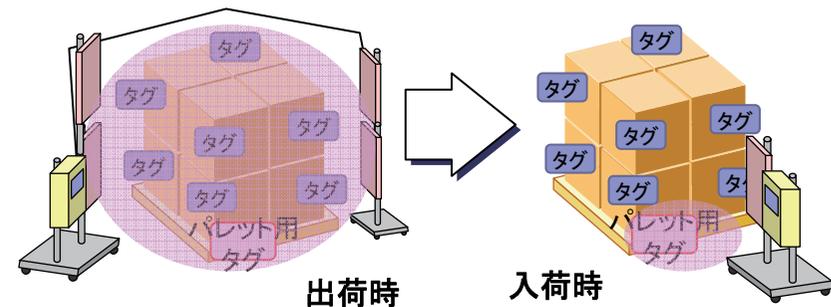


(運用方法の例)

- ・積載物一括の読み取りではなく、積荷作業中に都度読み取る。
- ・梱包の内側に電子タグが向かないように積み方の工夫する。
- ・ストレッチフィルムを巻く回転台を利用して、読み取り機会を増やす。
- ・梱包用の代表タグを利用して、一括読み取りを避ける。



回転台



出所: 経済産業省、UHF帯電子タグの製造技術及び実装技術の開発 (2006.7)

出所: 経済産業省、日中韓における電子タグ実証実験報告書(2006.3)

## 3. 技術動向

### 3.1 基本的な性能(3)

---

#### 3. 書き込みができること

- 電子タグのICチップに、数十ビット～数十キロバイトのメモリ容量を持っており、データの書き込みが可能である。
- 現在一般的に利用されているEEPROMの場合、
  - 書き込みに要する時間は、読み取り時間の3倍以上かかる。
  - 書き込みをするための、通信距離は、読み取り距離の1/3程度になる。
- FRAMのチップを使った電子タグにおいては、書き込み時間や通信距離の性能は、読み取り時の性能と同等となっている。
  
- 書き込み可能な領域については、
  - その領域を分割利用
  - パスワードや暗号化によるアクセス制限、セキュリティ確保
  - 書き換え防止等の機能を有している。(参考:後述のセキュアタグ等)
  
- メモリ容量が大きくなるほど高価格になり、一般的に、メモリ100ビット増に対して、数円のコスト増になるとされている。

## 3. 技術動向

### 3.2 新しい技術開発(1)

---

#### 1. 複数リーダー・ライタの干渉

- 電子タグリーダー・ライタを複数設置した場合に、相互が干渉しあい読み取りができないことがある。
- 対策としては、次のことが考えられている。
  - 送信電力を抑える
  - 送信時間を制限する
  - 電波シールドをリーダー・ライタ間に挿入する
- 2008年2月現在、新しい干渉回避技術(ミラーサブキャリア方式)の制度化が検討されている。

#### 2. 金属対応

- 金属面に電子タグを貼付する場合には、通常の電子タグでは読み書きができないが、次のような対策により、可能となっている。
  - 電子タグのアンテナ形状の工夫
  - 電子タグと金属面との間のスペースの確保
  - 特殊な磁性体シート等の挿入。
- ただし、通信距離の性能は通常時に比べ半減程度になる\*ため、今後の技術開発が期待されている。



\* )UHF帯電子タグでは、通常の電子タグと同等程度の通信距離がある製品も市販化されている。

出所:大日本印刷

### 3. 技術動向

#### 3.2 新しい技術開発(2)

##### 3. UHF帯アイテムタギング用電子タグリーダー

- アイテムタギング用として近傍界専用のNear-Fieldアンテナが開発されている。
- 液体の中にある電子タグを読み取ることもできる。



[http://www.impinj.com/files/Impinj\\_ILT\\_RFID\\_World.pdf](http://www.impinj.com/files/Impinj_ILT_RFID_World.pdf)

##### 4. UHF帯セミパッシブタグ

- RFIDシステムの設置設計や性能評価等の日常的な運用のための簡便に扱える測定装置のニーズ、RFIDシステムの高機能化のためにIDとセンサデータを同時に扱える装置のニーズ等から、電池付のパッシブタグが研究開発されている。
  - センサー(温度、位置等)機能の組み合わせ
  - 通信距離の拡大(~10m)



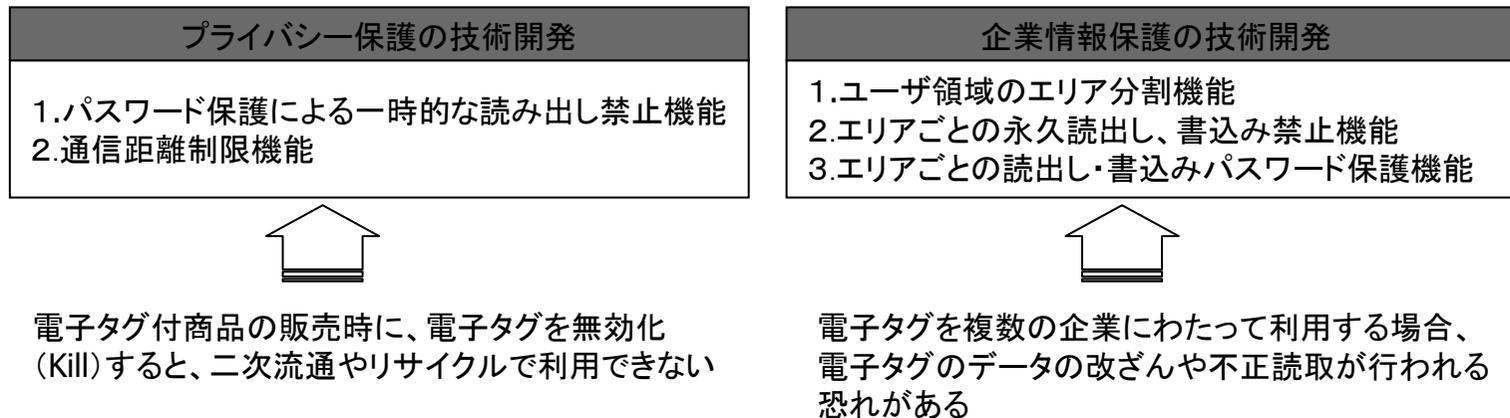
出所: Auto-IDラボ/慶應義塾大学大学院、  
UHF帯RFIDシステムにおける電池付きパッシブタグの応用 — オープンソース・ハードウェアの試み—(2007.11)  
<http://bap.autoidlab.jp>

### 3. 技術動向

#### 3.2 新しい技術開発(3) 基盤的技術開発プロジェクト

電子タグの普及のために、経済産業省と産業界で、官民合同技術開発プロジェクトを発足させ、国際標準による電子タグを低コストで実現するための基盤的技術開発を実施した。

- 響(ひびき)電子タグの開発(響プロジェクト)
  - 低価格で高品質なUHF帯ICチップの開発を2004年度からの2カ年計画で実施。
  - インレット月産1億個の生産量において、価格5円を達成できる見通しを得た。
  - 2006年11月より出荷開始。
- セキュア電子タグの開発(セキュア電子タグプロジェクト)
  - 実証実験等からあがったニーズや課題解決のうち、プライバシー保護および企業情報保護に対応するタグの開発を2006年8月から2007年3月に実施。
  - 1536bitsのユーザ使用メモリを保有。
  - ISO/IEC18000-6 TypeC完全準拠。



### 3. 技術動向

#### 3.2 新しい技術開発(4) 電子タグ製造技術

電子タグを作成する技術開発が進んでいるが、価格面、技術の安定性などからみて、当面は、現在の主流であるアンテナ製造によるタグが実運用で利用される。

##### ■アンテナを製造する方法

現在の主流は、エッチング方式\*1であり、長い工程の量産設備が必要だが、品質が安定しており、大量生産に向いている。ただし、製造工程上、銅材料の大半を除去するために、材料費の低減がむずかしい。

実用ベースでは、エッチング方式による製造が今後も続く。

アンテナを印刷する技術は、銀やカーボン塗料などの導電インキで行うことになるが、高価なものなる。低価格な導電性のインキ(銅やアルミ)などの開発は当面はむずかしい。

##### ■アンテナとICチップを一体化して小型化を図る技術

ICチップの表面にアンテナコイルを一体形成する技術であり、アンテナ加工費の低下につながる。通信距離が短いため、用途は真贋判定用途など限定的である。

##### ■印刷タグ

商品パッケージなどに直接電子タグを印刷する技術として、導電性が高い有機半導体材料を利用する研究\*2が行われており、低価格化につながるものとされている。しかし、特性の安定が得られていないことなどから、実用化は10年後(2018年)以降と考えられる。

\*1) 腐食させて、金属を削り落とすこと

\*2) シリコンなどの無機半導体材料ではなく、導電性高分子などの有機材料を「インク」として利用することで、基板上に直接回路パターンを形成する

## 4. 外部環境

### 4.1 日本でのUHF帯および433MHz帯での電子タグ利用について

UHF帯\*の電子タグシステムについては、総務省にて2004年7月から利活用に向けた制度化の検討が始まり、2008年2月において、高出力および低出力のパッシブタグシステムが制度化されている。  
さらに、パッシブタグシステムの更なる高度化(干渉回避技術)とアクティブ系小電力無線システムの導入(アクティブタグの共用化)について、電波法の改正が行われる見込みである。  
また、433MHz帯については、2006年12月に、国際物流における出入荷、輸送、輸出入の各段階で、アクティブタグシステムが制度化されている。

#### ■ UHF帯パッシブタグ

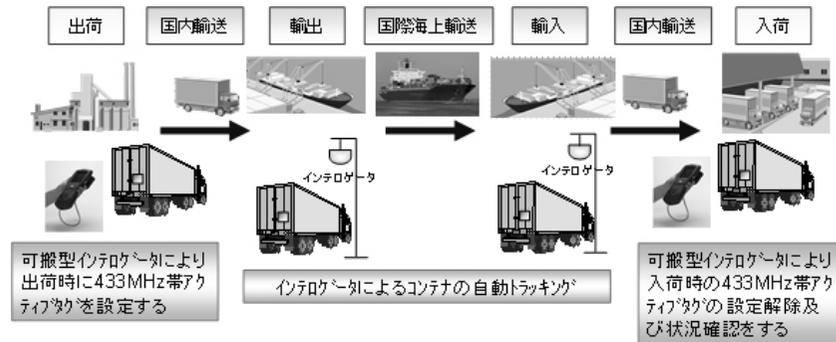
- 高出力型(空中線電力1W以下)
  - 構内無線局
  - 周波数帯 952MHz~954MHz
- 低出力タイプ(空中線電力10mW以下)
  - 特定省電力無線局
    - 免許不要(技術基準適合証明のみ)
  - 周波数帯 952MHz~955MHz

#### ■ UHF帯アクティブタグ

- 審議検討中(2008年2月現在)

#### ■ 433MHz帯アクティブタグ

- 433.92MHz(433.67MHz~434.17MHz)



\* )一般的に「UHF帯」とは300MHz~3GHzの周波数帯域のことを指すが、本資料においては、ISO/IEC18000-6TypeCで示されている860MHz~960MHzの周波数帯域を「UHF帯」と称するものとする。

## 【参考】UHF帯電子タグシステムの機器類

UHF帯の電子タグ関連機器については、国内での制度化されて以降、リーダー/ライター(固定型、ハンディ型)をはじめ、ゲート型やトンネル型のアンテナ、電子タグ対応の棚、電子タグラベルプリンタ、電子タグ付きリライタブルシート(かんばん利用等を想定)等が、次々に市場投入されている。

R/Wとアンテナ



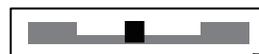
本体:30万円程度～  
アンテナ:5万円程度～

ゲート型アンテナ



100万円程度～

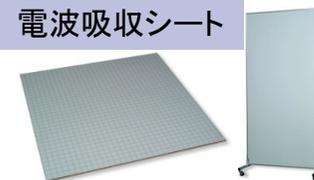
電子タグ



30円/枚程度～: 100万枚オーダー

※注文枚数や電子タグの加工方法により異なる

電波吸収シート



数万円～

ハンディR/W  
(UHF帯高出力)



60万円程度～

ハンディR/W  
(UHF帯低出力)



30～50万円程度

ラベルプリンタ



60万円程度～

リライタブルシートプリンター



60万円程度～

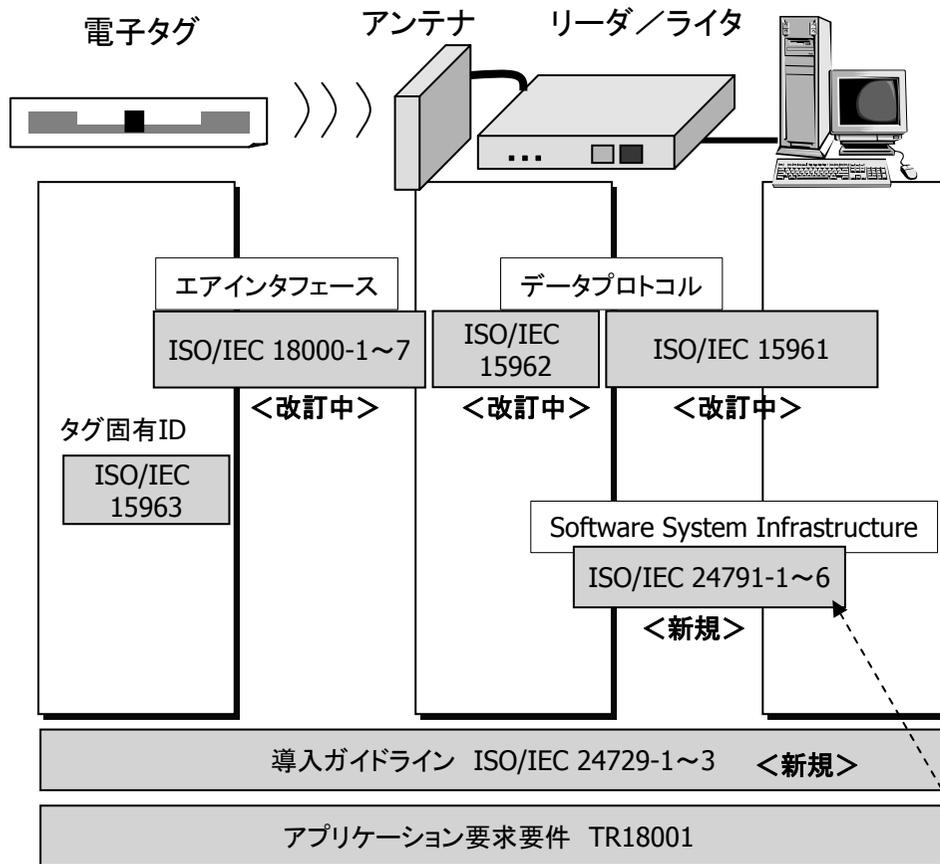
<http://www.frontech.fujitsu.com/services/products/rfid/uhf/specifications/>  
[http://www.denso-wave.com/ja/adcd/product/rfid/bht\\_232qwu\\_ce/index.html](http://www.denso-wave.com/ja/adcd/product/rfid/bht_232qwu_ce/index.html)  
<http://www.welcat.co.jp/products/rfid/xit160br/>  
[http://www.sato.co.jp/products/printer/ictag/lesprit\\_r408rfid.html](http://www.sato.co.jp/products/printer/ictag/lesprit_r408rfid.html)  
<http://panasonic.co.jp/pcc/pccs/rfid/merit.htm>  
<http://www.nitta.co.jp/product/sheet/pattern/uhf.html>

価格は、現時点での参考価格。

# 4. 外部環境

## 4.2 ISOの動向(1)

電子タグやそのリーダ／ライタなどについては、その規格がISO化されている。また、電子タグに関連するコード体系やアプリケーション規格も進められている。



- 電子タグ関連のISO制定は、SCMのさまざまなシーンで活用する構想に伴い、共通的な技術仕様を国際標準化する動きが始まった。エアインタフェース、通信プロトコル、RFIDシステムとホスト間のデータプロトコルについて、JTC1 SC31/WG4にて審議されており、主要な規格類は成立・発行されている。
- その後、成立した規格に対して、マーケットの要求から改訂の動きにある。
  - パッシブからアクティブへのRFIDの種類・機能の拡大
  - センサータグ等の機能追加要求
  - 新たな特徴を持ったRFIDの開発
  - 実利用を進める上で発生してきた各種課題の解決
  - 関連規格の改訂、新規格の成立との整合
- また、複数の規格類に対する使用方法をまとめたガイドライン整備も始まっている。

アプリケーションシステムとリーダ／ライタのコマンド間に位置し、一般的にミドルウェアと称されている階層。セキュリティもここに含まれている。

TR: Technical Report

出所: JEITA資料

# 4. 外部環境

## 4.2 ISOの動向(2)

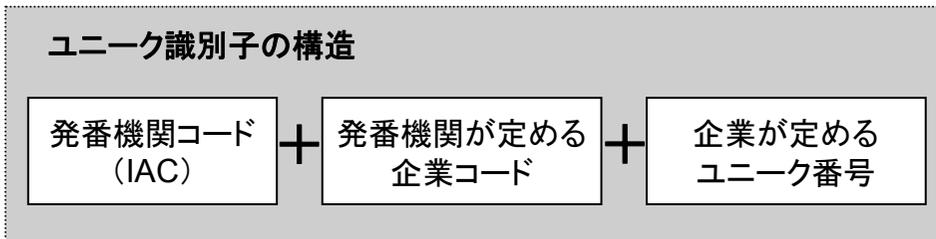
技術規格類にあわせて、実際の利活用に関連する規格の審議も進んでいる。

- 商品等の識別(ユニーク識別子)に関する規格
- SCMでの各階層での利活用における対象物の識別・運用に関する規格

### ユニーク識別子

サプライチェーンの各レイヤにおける管理対象に適用するユニーク識別子の構造及びそれらの発行管理の仕組み、登録管理機関等について定めている。

- ISO/IEC 15459-1 Transport units (輸送ユニット)
- ISO/IEC 15459-4 Individual items (個品)
- ISO/IEC 15459-5 Returnable transport items (リターナブル容器)
- ISO/IEC 15459-6 Product grouping ロット管理製品



### RFID のサプライチェーンへの適用 (Supply chain application of RFID)

サプライチェーンの各レイヤで要求されるサプライチェーン管理情報の技術的側面とデータ階層について、使用するエアインターフェイス及び通信プロトコル規格についても言及している。

- ISO 17363 Freight containers (貨物コンテナ)
- ISO 17364 Returnable transport items (リターナブル容器)
- ISO 17365 Transport units (輸送ユニット)
- ISO 17366 Product packaging (製品梱包)
- ISO 17367 Product tagging (製品)

現在のところ、まだ審議中である。

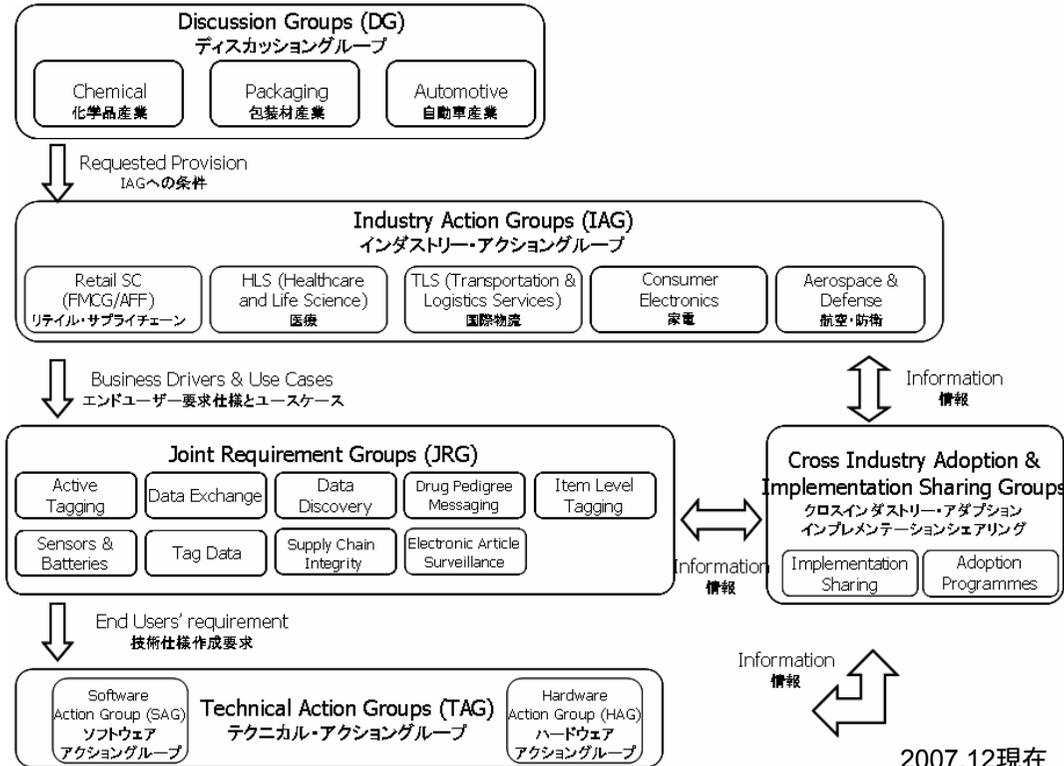
出所: (財)流通システム開発センター、EPC RFIDシステム導入における検討事項調査報告書-RFID国際標準の現状と今後の課題-(2007年3月)から作成

## 4. 外部環境

### 4.3 EPCglobalの動向(1) EPCglobalとは

EPCglobalは、2003年秋にGS1(旧国際EAN協会)とGS1 US(旧UCC)の共同出資のもと、RFID技術とネットワーク技術を組み合わせたEPCglobalネットワークシステムの実用化を推進する非営利法人として設立された。2004年1月、財団法人流通システム開発センター内に日本国内の窓口としてEPCglobal Japanが設立されている。

- EPCglobal ではユーザー主導によるアクショングループやワーキンググループを中心とした標準化活動を行っている。
- 最近では標準化を望むユーザーの業種が拡大しており、異なる業界から類似の要求が出てくる傾向が見られる。この類似性を整理して共通化していくことによって、異業種間での利用が進み、総合的な適用コストを下げることが期待されている。
- こうした観点から2006年9月には、インダストリー・アクショングループとテクニカル・アクショングループの間にジョイント・リクワイアメントグループ (Joint Requirement Group=JRG) が設置された。



EPCglobalへの加入要領は下記URLをご覧ください。  
<http://www.dsri.jp/epcgl/epc/join.htm>

## 4. 外部環境

### 4.3 EPCglobalの動向(2) EPCコード体系

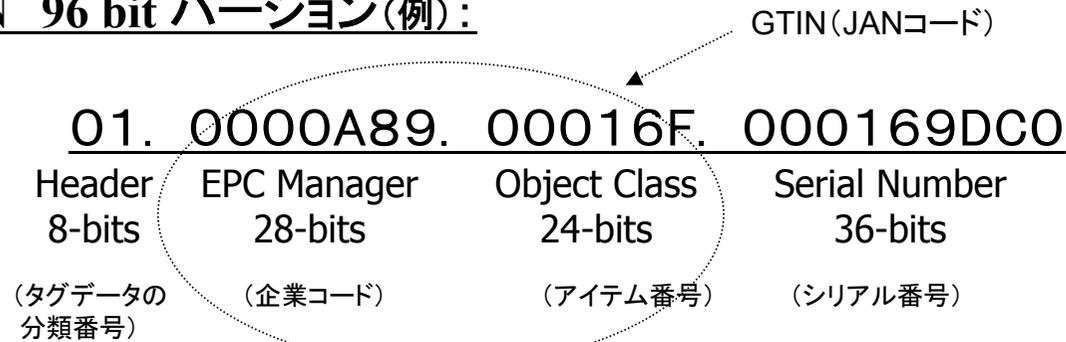
EPCglobalネットワークシステムでは、対象識別のために、EPCコードを使用する。その識別コード体系には、次のようなものがある。

SGTIN Serialized Global Trade Item Number	商品識別コードGTINにシリアル番号を付加した個別商品の識別コード	インディケータ*+企業コード+アイテムコード+シリアル番号
SSCC Serial Shipping Container Code	輸送等の梱包(ダンボール、パレット等)を識別するためのコード	梱包タイプ+企業コード+シリアル番号
GRAI Global Returnable Asset Identifier	パレット、オリコン(クレート)等の繰り返し利用される資産の識別コード	企業コード+資産タイプ+シリアル番号
SGLN Serialized Global Location Number	企業・事業所の識別コード	企業コード+ロケーションコード+エクステンション

その他に、GIAI(Global Individual Asset Identifier)、GSRN(Global Service Relation Number)、GDTI(Global Document Type Identifier)も体系化されているが、割愛している。

\*インディケータ:  
13桁JAGコード(企業コード+アイテムコード)を14桁GTINに揃えるためのインジケータ。個別商品の場合は0とする。

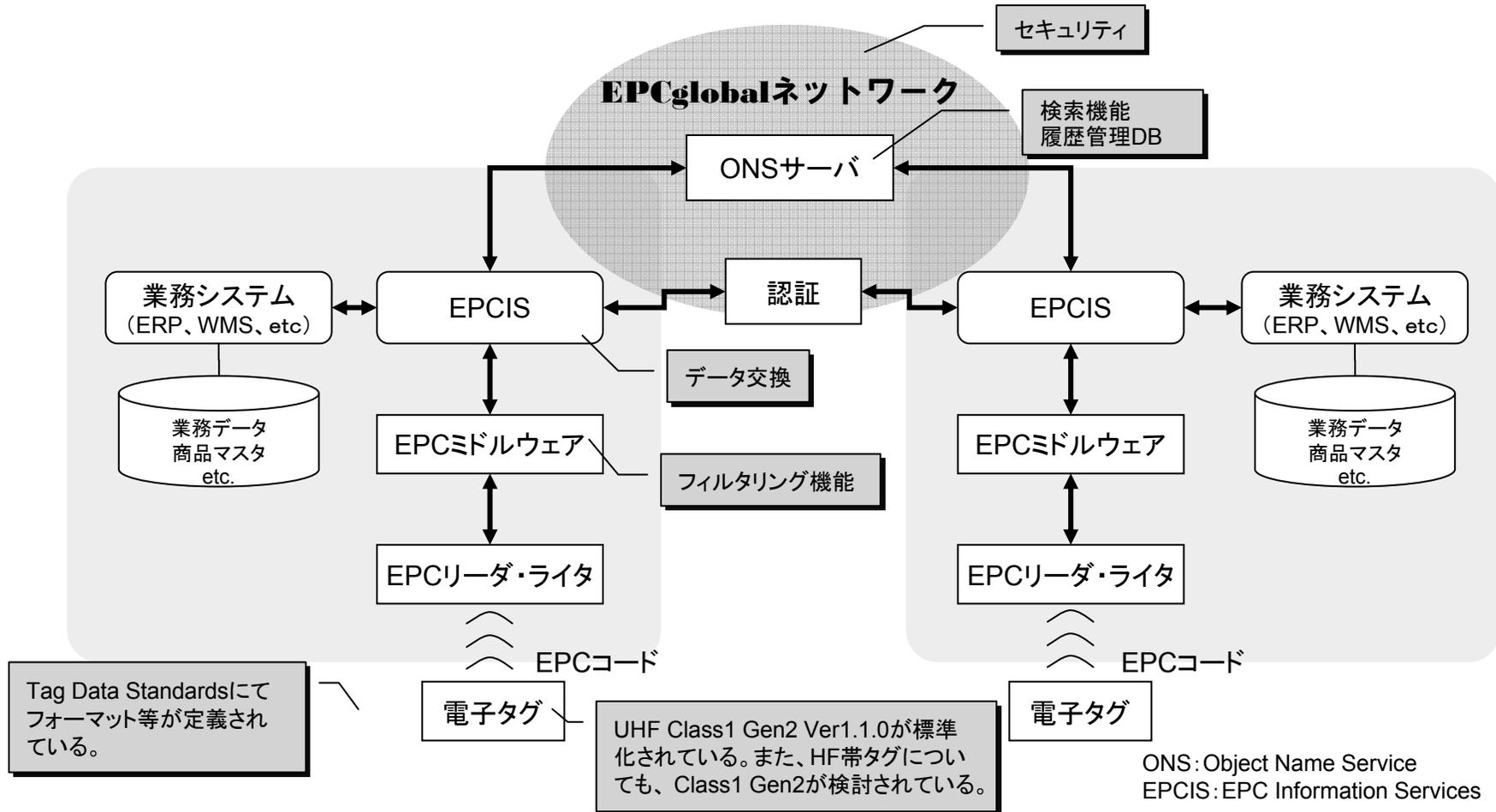
#### SGTIN 96 bit バージョン(例):



## 4. 外部環境

### 4.3 EPCglobalの動向(3) EPCglobal ネットワークシステムの概要

EPCglobal が提唱するネットワークシステムであり、EPC (Electronic Product Code)コードをキーとしてインターネット経由で関連データベースにアクセスし、その商品の属性情報・履歴情報を即時に取得する仕組みである。  
2008年2月現在、名前検索をするディスカバリーサービス(DS)等は正式規格化されていない。



## 4. 外部環境

### 4.4 プライバシー保護に関する動向

電子タグは、商品に貼付されたまま消費者の手にわたる可能性があるため、その普及促進にあたっては、あらかじめプライバシー保護の考え方を示しておくことが重要である。  
政府としてのプライバシー保護ガイドライン、EPCglobalのガイドラインのほか、2007年に(社)日本自動認識システム協会において、プライバシー対応ガイドライン(案)を作成している。

わが国政府としてのプライバシー保護ガイドラインが、経済産業省と総務省協同で策定・公表されている。

#### 電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン

(主な掲載項目)

- 電子タグが装着されていることの表示
- 電子タグの読み取りに関する消費者の最終的な選択権の留保
- 電子タグの社会的利益などに関する情報提供
- 電子計算機に保存した個人情報データベース等と電子タグの情報を連携して用いる場合の取り扱い
- 電子タグ内に個人情報を記録する場合の正確性の確保、情報収集および利用の制限
- 事業実態に応じた事業者の対応(情報管理者の設置、消費者に対する説明および情報提供など)

(経済産業省・総務省)

「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」(経済産業省主催、国土交通省、農林水産省、厚生労働省が参加)にて取りまとめられたガイドラインを踏まえ、経済産業省と総務省が協同で、わが国としてのガイドラインを策定し2004年6月8日に公表した。

#### EPCglobal のガイドライン

1. Consumer Notice(消費者への通知)
2. Consumer Choice(消費者による選択)
3. Consumer Education(消費者の教育)
4. Record Use, Retention and Security  
(消費者への情報公開)

[http://www.epcglobalinc.org/public\\_policy/public\\_policy\\_guidelines.html](http://www.epcglobalinc.org/public_policy/public_policy_guidelines.html)

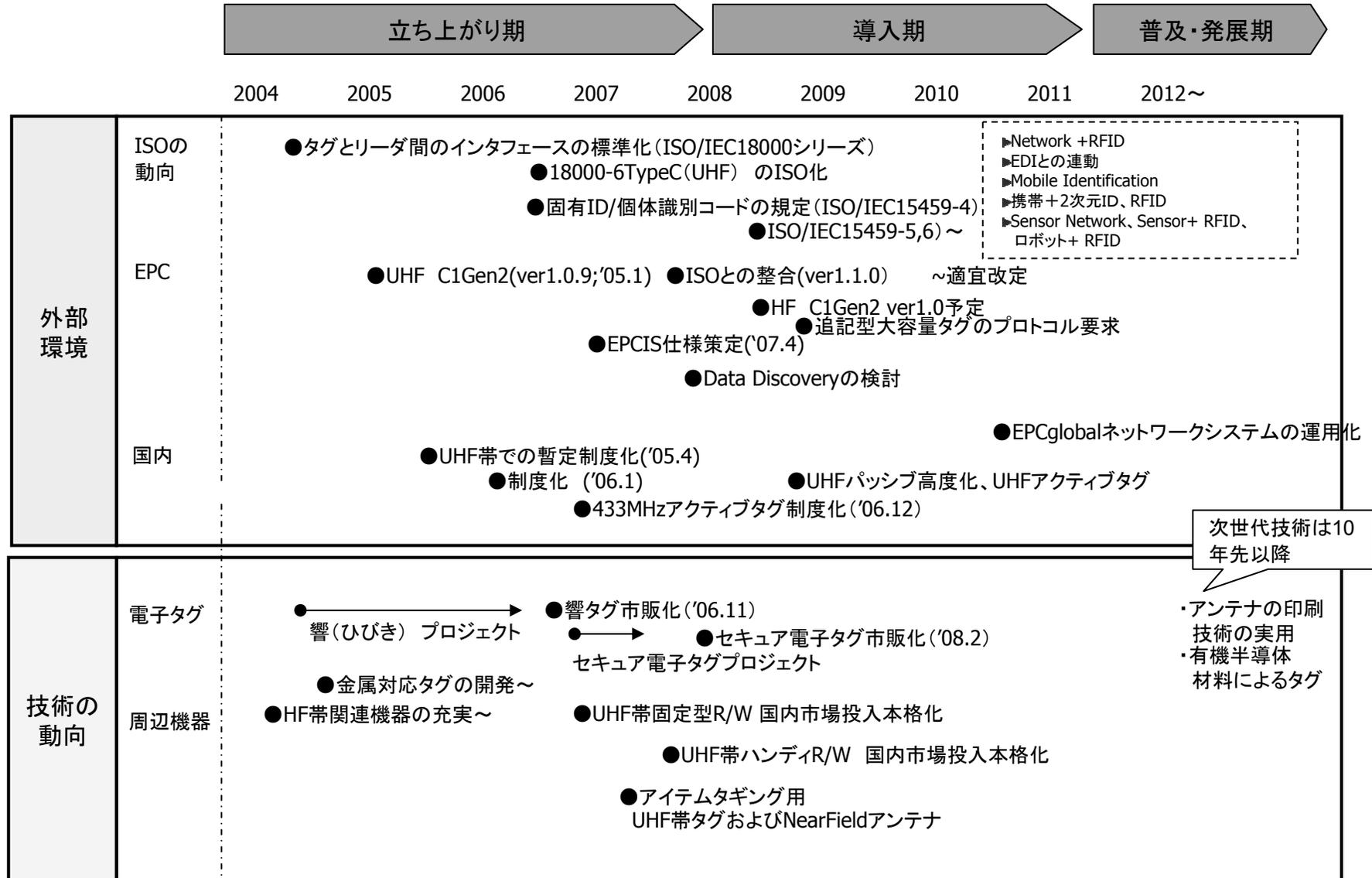
日本自動認識システム協会のガイドライン(案)抜粋

- 電子タグをあることを示す表示マークの制定・採用
- 消費者に利用可否を選択できるための環境整備として、Killモードを稼働させる機器の設置・運用

出版業界、百貨店業界等の実証実験では、これらのガイドラインに則って進められている。

# (まとめ)外部環境・技術動向のロードマップ

以上の外部環境や技術動向を踏まえて、これらのロードマップを以下に示す。

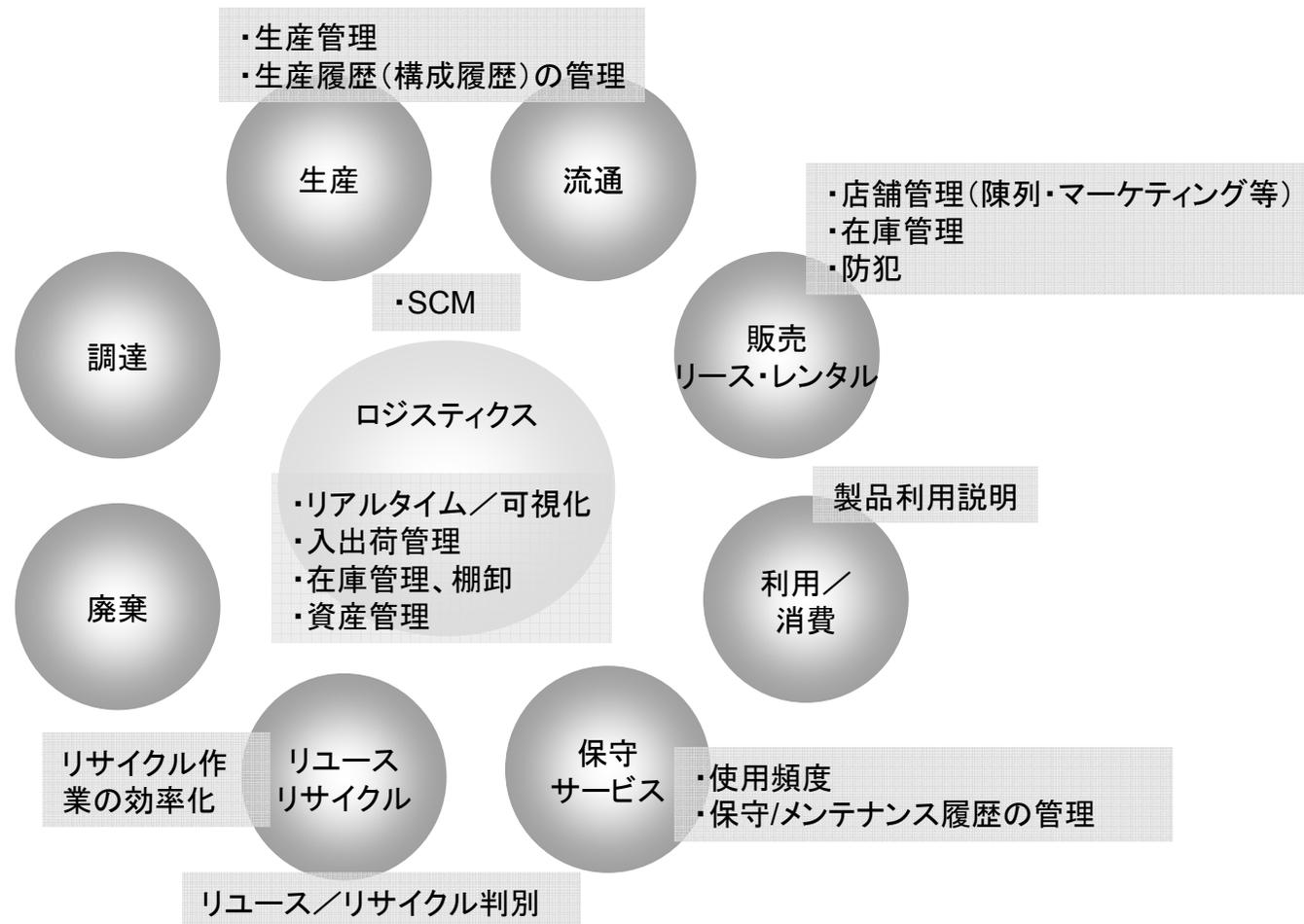


次世代技術は10年先以降

## 5. 電子タグの利活用

### 5.1 電子タグの適用業務概要

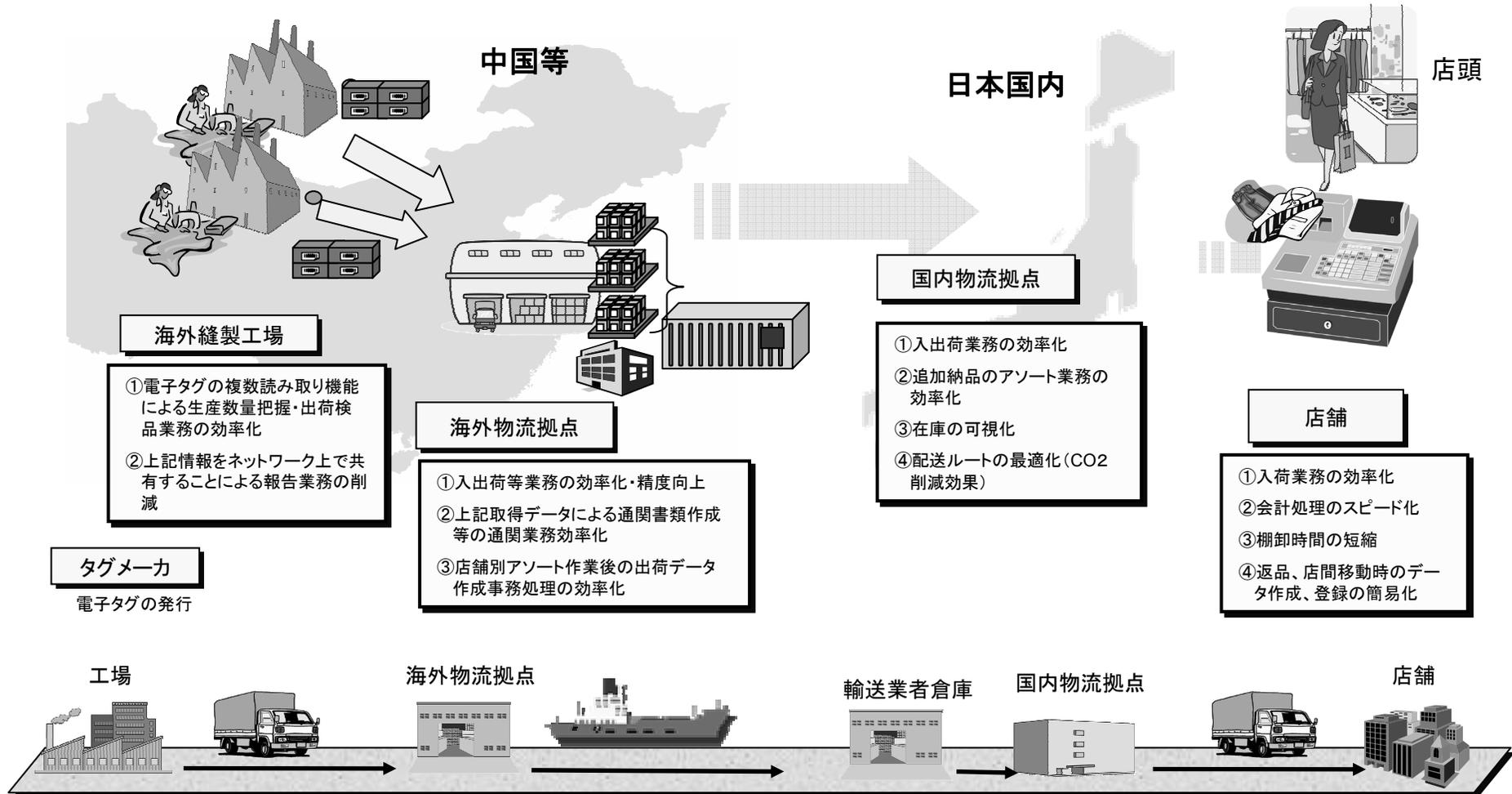
電子タグを利活用することにより、生産・流通・小売、保守・サービス、リユース等における業務の生産性や効率化、あるいはリアルタイム性の常時監視におけるセキュリティ対策等に期待されている。



# 5. 電子タグの利活用

## 5.2 アパレル業界での利活用動向(1)

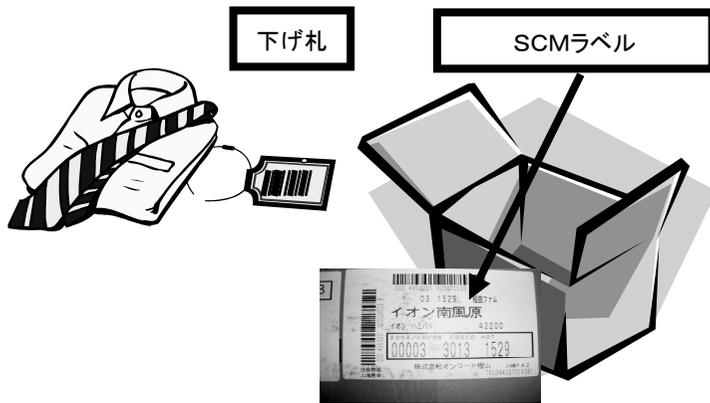
アパレル産業を取り巻く状況として、生産拠点のグローバル化(93%が輸入、うち80~90%が中国)や顧客嗜好の多様化とライフサイクルの短縮化が挙げられ、それに伴いサプライチェーンマネジメントが重要になっている。個品およびSCM(Shipping Carton Marking)ラベルに電子タグを貼付することにより、サプライチェーンマネジメントの更なる高度化が期待されている。



# 5. 電子タグの利活用

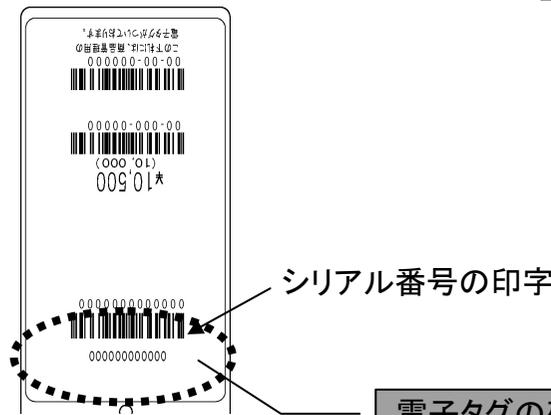
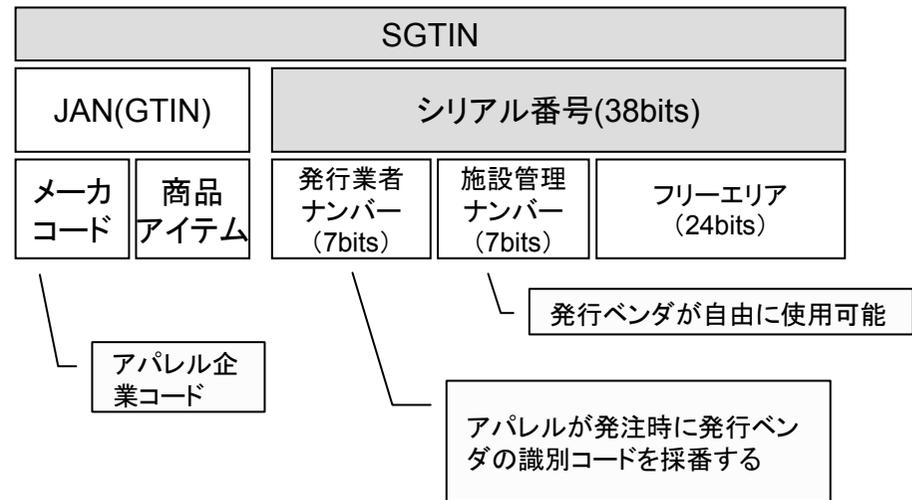
## 5.2 アパレル業界での利活用動向(2)

アパレル産業協会を中心に、当初は個品およびSCMラベルともHF帯の電子タグで検討してきたが、平成18年度以降はUHF帯の電子タグの利活用を検討している。  
EPCglobalのコード体系を基本としており、個品はSGTIN、SCMラベルはSSCCである。



### コード体系

SGTINのシリアル番号については、本来アパレルメーカーで管理する必要があるが、アパレルメーカーにて複数のタグ発行ベンダに委託している場合が多いために、発行業者区分を設けることにしている。



電子タグの破損時等に利用する

# 5. 電子タグの利活用

## 5.3 百貨店での利活用動向

百貨店においては、2003年頃から電子タグの利活用研究を進め、実証実験を経て、婦人靴、プレミアムジーンズ、ワイシャツ、ビジネスバック等で実稼動システムを運用している。  
バックヤードと店頭との連動をはかり、「お待たせしない売り場」を実現している。

- 百貨店**
- ①接客時間の短縮
  - ②売り逃しの減少
  - ③検品作業の効率化
  - ④棚調べ作業の効率化
  - ⑤発注の効率化
  - ⑥需要予測の精度向上 等



ご希望の色・サイズを指定してください。画面下に在庫の有無が表示されます。

color size

ライブカラーボール

ページャーボール

他の商品を探す

終了

ご希望の商品がございます。販売員へお申しつけください。

展示用商品を台上に載せて検索

在庫状況

商品	色	サイズ	数量	
NAB0202	BG	240	10	
		245	10	
		250	10	
		220	10	
		225	9	
		OFW	235	10
		240	10	
		250	10	
		PIE	235	10
			245	10

仕入先の在庫を見る

商品コード検索

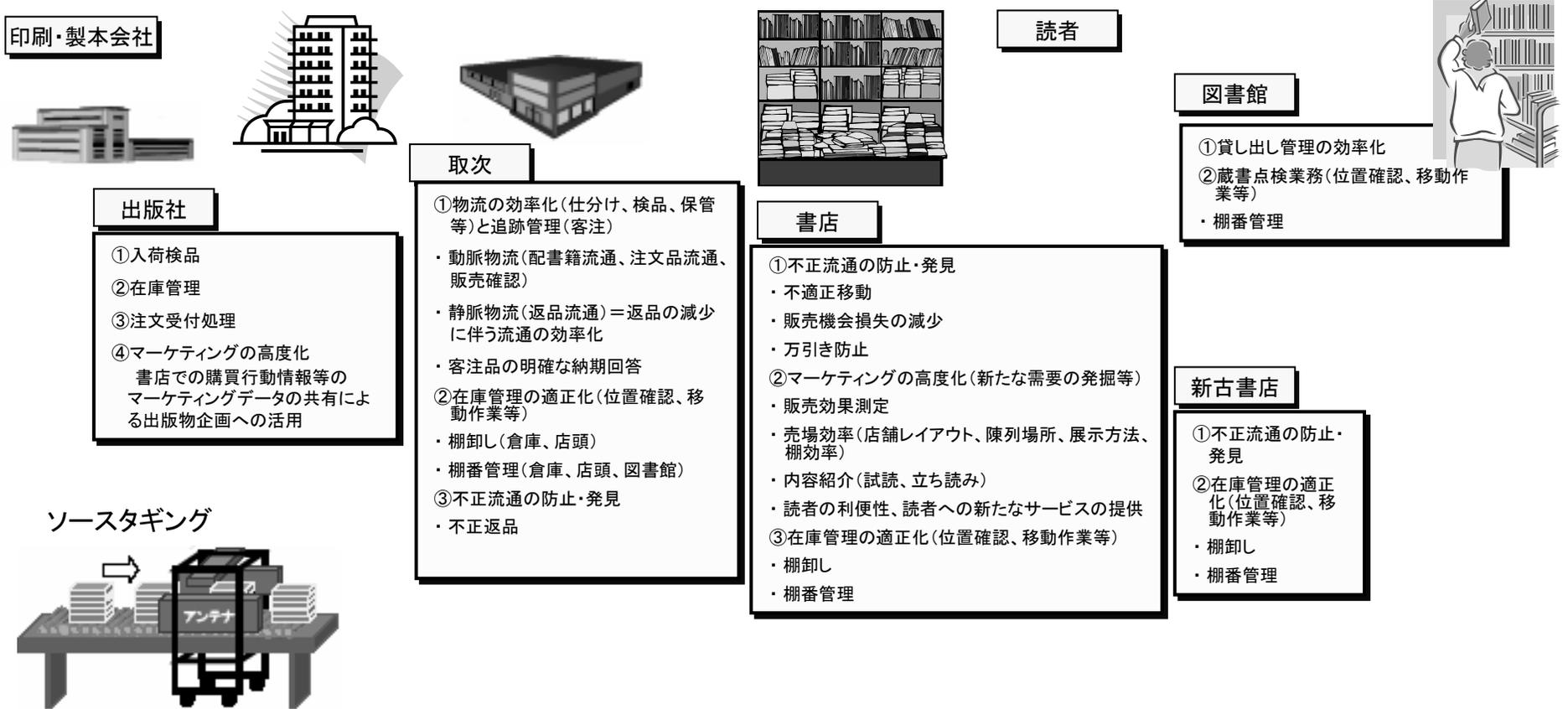
終了する

在庫状況を一括して表示

# 5. 電子タグの利活用

## 5.4 出版業界での利活用動向(1)

出版業界においては、売上げの減少が続く中で、書籍の返品率が40%近くにもなっている。従来の委託販売を維持しながら、責任販売制について電子タグを活用した実験を行っている。  
 また、書店としては経営を圧迫する万引の問題に対して、電子タグ利活用が期待されている。業界をあげて、さまざまな実証実験に取り組んでおり、2006年度は、コミック本約10万冊を対象にソースタギングを行っている。



# 5. 電子タグの利活用

## 5.4 出版業界での利活用動向(2)

電子タグの装着方式は、製本前工程での埋め込み方式と、製本後工程でのシール貼り方式がある。

埋め込み方式



シール貼り方式



出所: 経済産業省、平成18年度 電子タグを活用した大量流通・責任販売制における流通の効率化実証実験報告書(2007.3) 等

### コード体系

< 固体識別番号 (UII) >

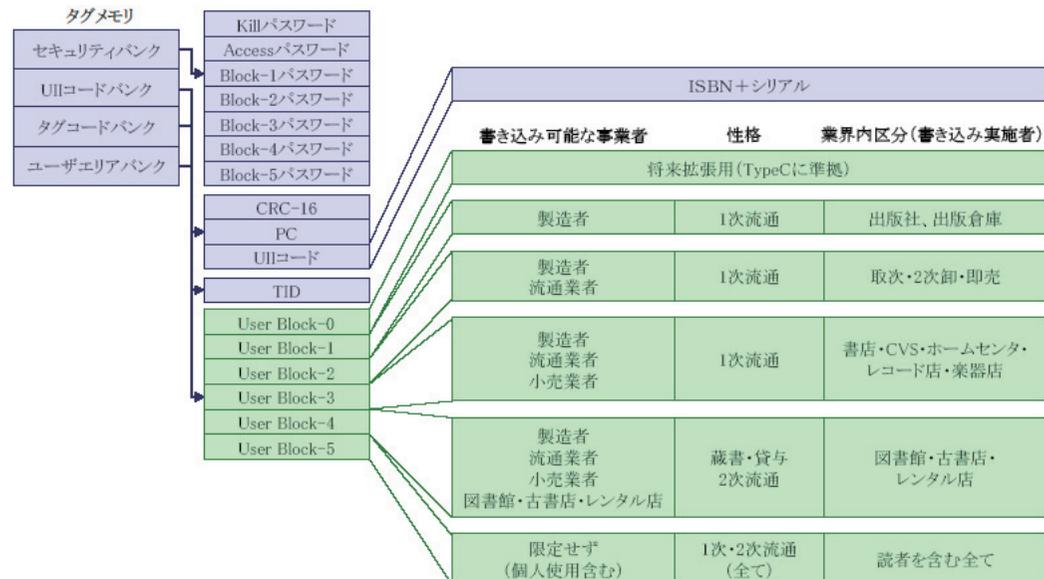
・ISBN+シリアル番号

ISBNの例: ISBN4-7710-1067-6

1) 国コード、2) 出版者または製作者記号、3) 刊行物記号、4) チェックジット

### < ユーザエリア >

製造者(出版社、出版倉庫等)、流通業者(取次、2次卸等)、小売業者(書店、コンビニエンスストア等)、図書館・古書店等といった4種類の事業者が、読み書きをできるように、利用可能エリアを振り分ける案を検討している。

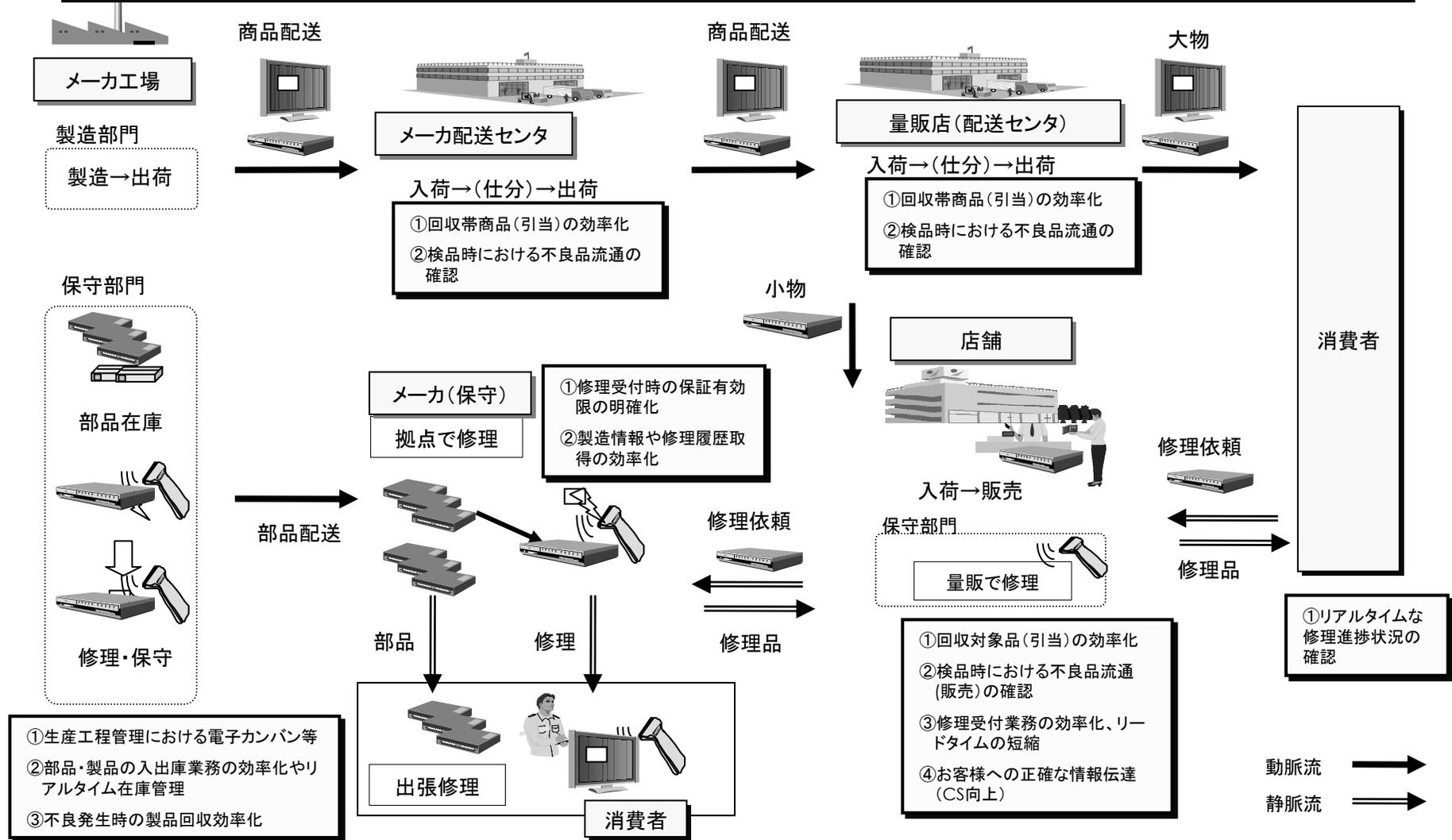


出所: 経済産業省、平成18年度 UHF帯電子タグの技術開発事業報告書(2007.3) **27**

# 5. 電子タグの利活用

## 5.5 家電・電気機器業界での利活用動向(1)

家電業界では、家電製品の長期利用・循環利用を目指した循環型社会づくりに電子タグを有効なツールと捉え、製品のライフサイクルにおけるさまざまな情報の可視化と伝達を行う仕組みを検討している。



出所: 経済産業省、平成18年度 電子タグを活用した家電業界における物流・金流の高度情報活用実証実験事業報告書(2007.3)

# 5. 電子タグの利活用

## 5.5 家電・電気機器業界での利活用動向(2)

ライフサイクル管理のために下記の管理レベルを設定している。

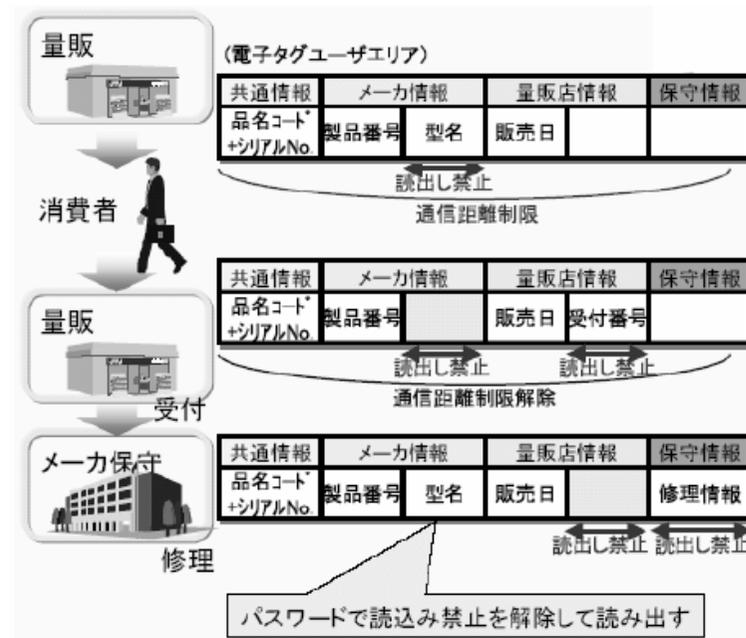
商品クラス	管理上の要件	製品の特性
高レベル管理品	製造番号などのユニークIDによるライフサイクル管理、あるいは高度なSCMが必要となるもの ⇒個品管理が必須	製品安全・リサイクル/リユースの観点から所在把握が必要
中レベル管理品	通常の在庫管理や物流管理などを必要とするもの ⇒ロット単位での管理で可	製品安全・リサイクル/リユースの観点では検討対象外。在庫戦略上の管理が必要
低レベル管理品	鮮度管理 ⇒バーコードによる管理 ライフサイクル管理対象外	一般消費財系など単価の低い製品

### 管理対象のレイヤー

- ・部品(製品を構成するパーツ)
- ・個品(製品そのもの)
- ・個装(1製品をつめた梱包)
- ・標準梱包(同種の小物製品を複数つめた梱包)
- ・輸送梱包(1つまたは複数の製品の輸送及び荷役を目的とした梱包)

コード体系  
 <固体識別番号(UIT)>  
 ・SGTIN  
 ・SSCC

<ユーザエリア>  
 企業情報保護の対応策として、エリア分割を行い、データごとに読み出し不可とする実験を行った(2006年度)。



# 5. 電子タグの利活用

## 5.6 消費財流通での利活用動向(1)

食品スーパーやコンビニエンスストアで取り扱う消費財についても実証実験が進んでおり、POSと連動した電子タグリーダーも開発されている。  
しかしながら、取扱商品によっては電子タグ貼付が難しいものもある。またコスト吸収を含めた全体最適を考えていく必要がある。

製造現場	店別仕分け室	店舗入り口付近	売場
<ul style="list-style-type: none"><li>①物流・流通及び店舗までの流れの中で検品作業効率化・精度向上</li><li>②個品電子タグの複数同時読み取りによる、製造数量確認作業の効率化、精度向上</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>①店別仕分け作業とバット毎の個品検品作業効率化、精度向上</li><li>②個品データ、店データに紐づく物流タグ(バット用タグ)の発行、バットへの貼付による、工場出荷時の店別一括検品</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>①電子タグの複数同時読み取りを活用した一括入荷検品による、検品作業の効率化、精度向上</li><li>②接客以外作業(検品)の軽減による接客時間の確保</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>①電子タグの複数同時読み取りを活用したレジ会計業務の効率化による、CVSならではの利便性追求</li></ul>

※バット:物流用のカゴケース

実証実験における電子タグの貼付パターン



POS連動電子タグリーダー



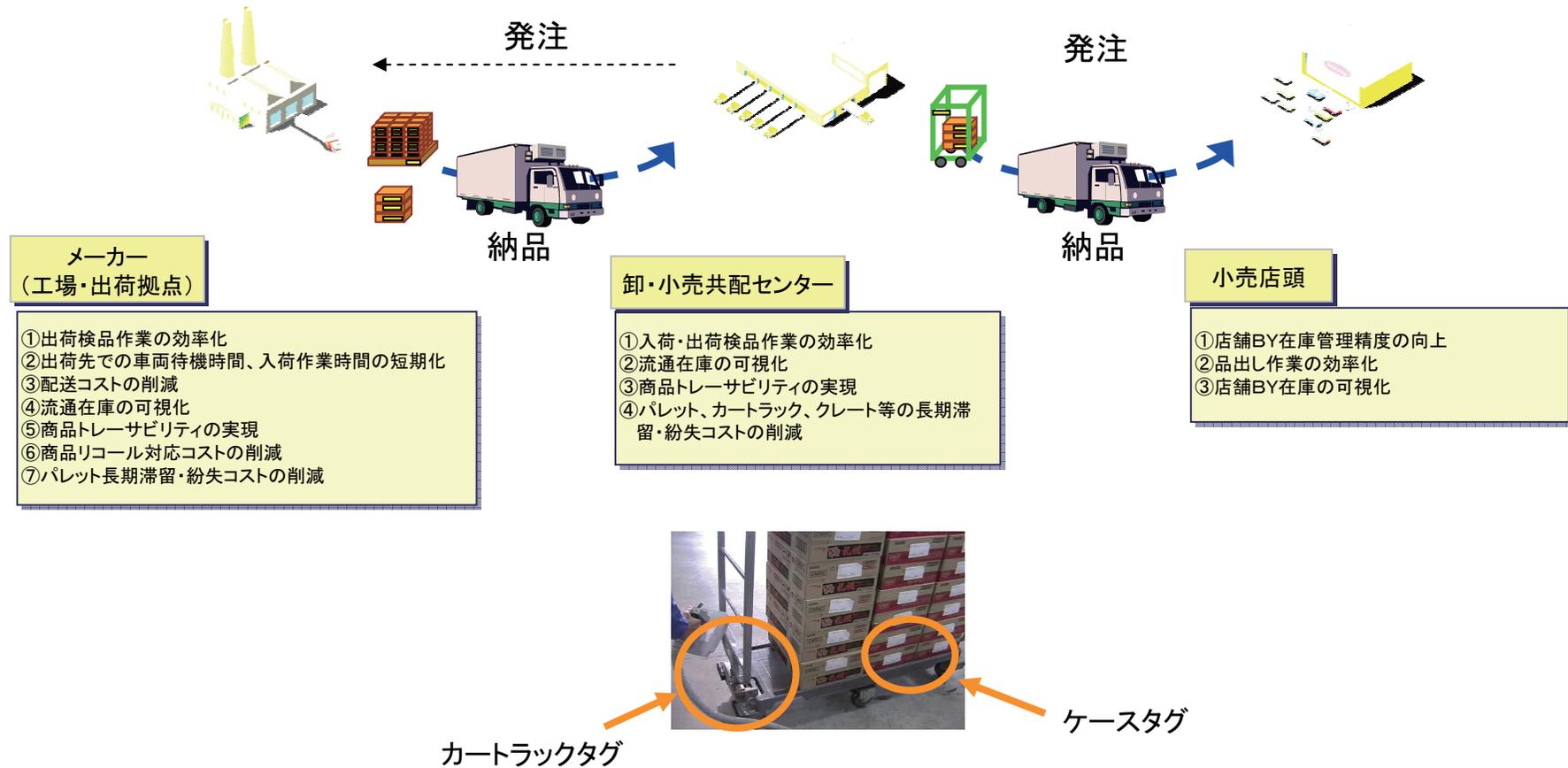
電子タグリーダーアンテナ

出所:経済産業省、平成18年度 コンビニエンスストアにおけるソースタギングを起点とした電子タグ実証活用に関する実証実験報告書(2007.3)から作成

## 5. 電子タグの利活用

### 5.6 消費財流通での利活用動向(2)

リターナブル容器(パレット、カートラック、クレート等)への適用が実運用ベースで始まっている。  
 一方、2006年度の消費財流通の実証実験において、ケースへの電子タグ貼付で、経済効果を正にするには「1枚数円以下のタグ」を実現することが必要と試算されている。



出所: 経済産業省、平成18年度 消費財流通高度化のための電子タグ実証実験報告書(2007.3)、及び  
 グリーン物流パートナーシップ会議資料、<http://www.greenpartnership.jp/pdf/active/kaigi/06/haihu/handout6-3.pdf> 等から作成

## 5. 電子タグの利活用

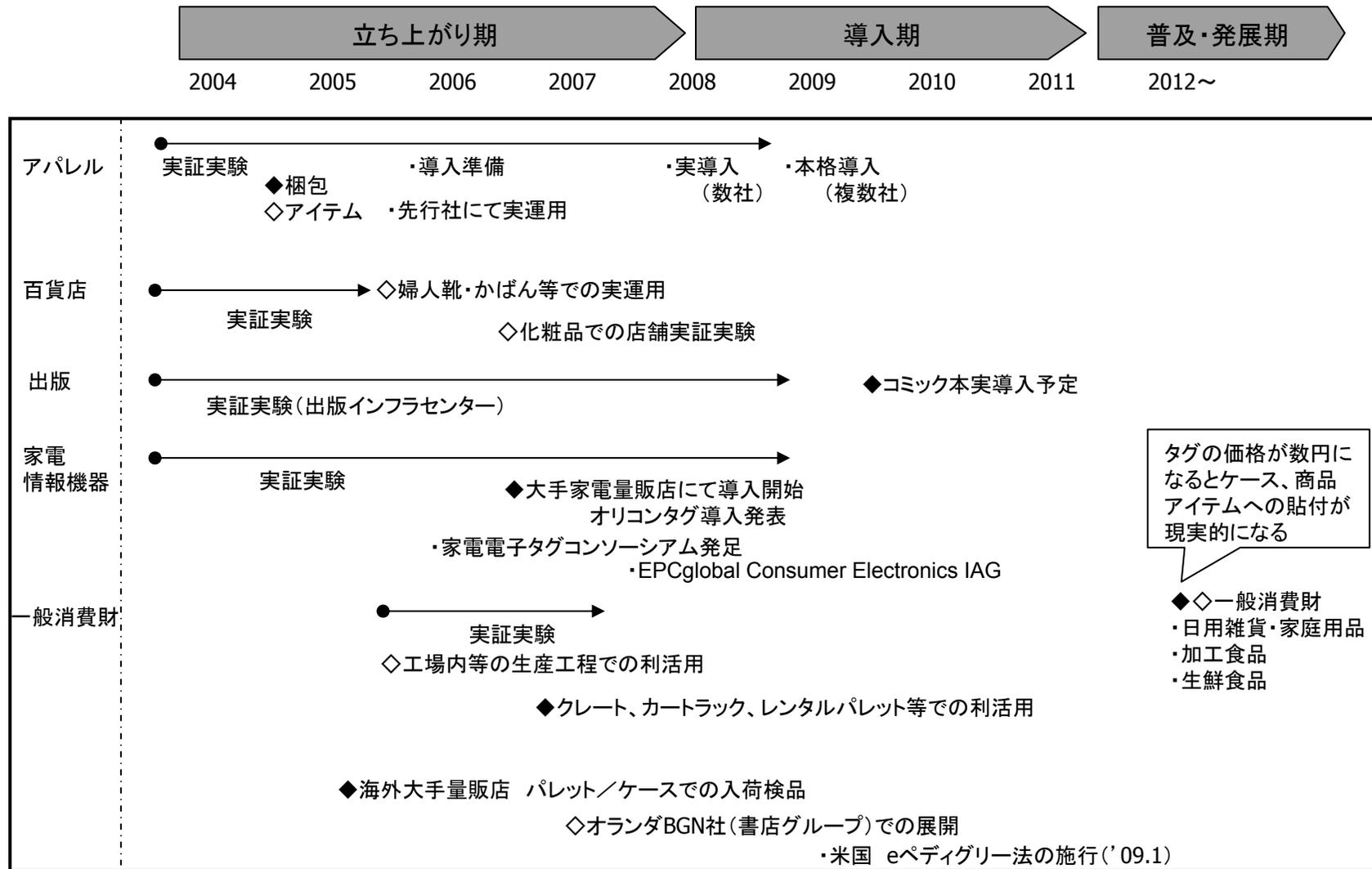
### 5.7 海外における利活用状況

2004年の後半での米ウォルマートによる電子タグ貼付計画の発表以降、欧米を中心に、大手小売業者、医薬品関連、その他業界での利活用も発表されてきている。

- 大手小売業界
  - 米) Wal-Mart
    - 上位100納入業者に対し、2005年1月からパレット・ケースへのEPCタグ貼付を開始。
    - 2006年から上位300の納入業者に広げ、2007年には上位600社を対象。
  - 独) Metro
    - 2006年10月、Advanced Logistics Asia(ALA)と称する、中国から香港経由ドイツ納入までのプログラム実施。
    - 2007年に、キャッシュ&キャリア全店舗等100店舗以上での入荷用設備の導入表明。
  - その他、米) Best Buy、米) Target、英) Tesco、仏) Carrefour等でも、導入表明。
- アパレル業界
  - 米) Levi Strauss
    - 2005年、Wal-Mart向け実証実験開始、2007年、メキシコのアウトレット店舗40店でUHFリーダー導入。
  - 米) New Balance
    - 2006年アパレル商品、2007年靴を対象に実証実験(UHF帯)。
  - 独) LEMMI fashion
    - 2004年子供服全アイテムに13.56MHz帯電子タグにて運用開始、2007年UHF帯タグに移行。
  - 独) Kaufhof(Metroグループ)
    - 2007年から、紳士服フロアでUHF帯(EPC Gen2)電子タグを使用した店頭実験を開始。
- 出版業界
  - オランダ) Boek handles Groep Nederland(BGN)
    - オランダ最大手の書店グループ、BGNは、2007年4月から入出荷検品および書店内在庫管理用にEPCタグの貼付を開始。
- 医薬品業界
  - 2004年に米食品医薬品局(FDA)からCompliance Policy Guide(CPG)発表、偽造薬防止の手段として電子タグ適用の具体的な条件を明記。
  - 米) Purdue Pharma(パーデュー・ファルマ)、米) Pfizer(ファイザー)、英) GlaxoSmithKline等でパイロットテスト実施。
  - 2009年1月カリフォルニア州にて、eペディグリー法の施行予定、その他フロリダ州等。電子タグあるいは2次元コード。
- 航空業界
  - 米) ボーイング
    - 2005年10月、787ドリームライナーの部品管理や修理履歴管理に利用表明。

# (まとめ) 業界での利活用ロードマップ

以上の利活用業務や商品特性を踏まえて、これらのロードマップを以下に示す。



タグの価格が数円になるとケース、商品アイテムへの貼付が現実的になる

- ◆◇ 一般消費財
- 日用雑貨・家庭用品
- 加工食品
- 生鮮食品

◆: パレット/ケース/通い箱での利活用  
◇: 商品アイテムでの利活用

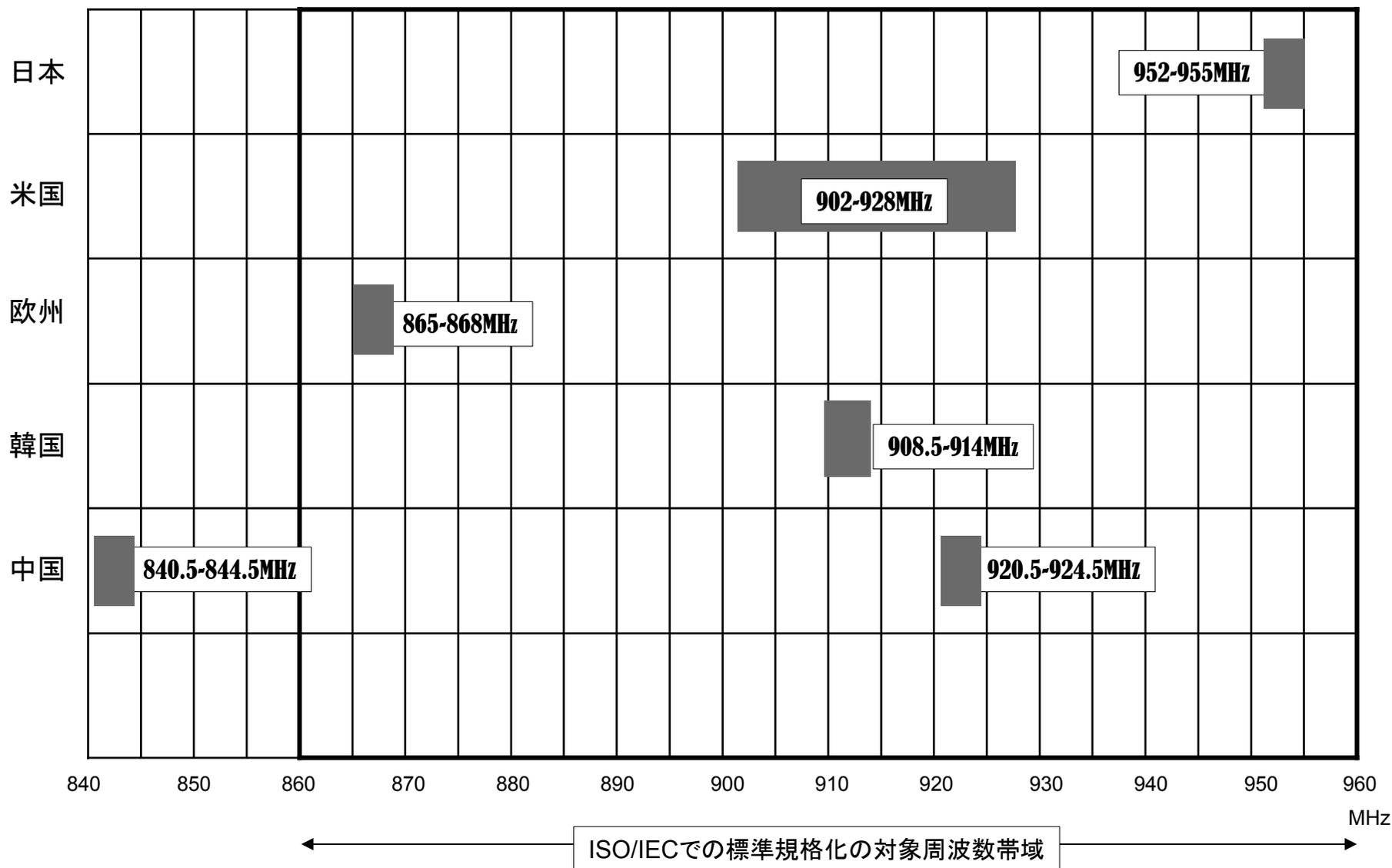
## 6. 普及に向けた課題

	課題	課題解決の方向性
技術開発	タグ実装技術の高度化	<ul style="list-style-type: none"> <li>■更なる小型化、水分・金属などへの対応、商品の寿命に対応した耐久性等、実用化に向けた汎用的な技術開発</li> <li>■業界あるいは企業の個別ニーズへの対応</li> </ul>
	一括読み取り等の基本性能の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>■電子タグシステムの技術革新</li> <li>■業務運用方法での対応(読み取り運用方法の検討、バックアップ体制・システム)</li> </ul>
運用	電子タグのユーザ使用領域の検討	■業界・業際関係者におけるデータ項目の検討、ガイドライン化、啓発
	電子タグの故障・破損時の運用ルールの検討	■再発行手順、バーコード代替等の運用ルールについてのガイドライン策定
	既存の業務アプリケーションとの連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>■上位システムとのデータ連携(コードの標準化)、仕組みづくり</li> <li>■バーコードとの併存、EASとの併存、移行方法等のモデル化</li> </ul>
	情報管理データベースのあり方に関する検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>■商品マスタとの整合</li> <li>■管理主体者、運営・管理コスト、流通履歴等について業界で検討</li> </ul>
	電子タグの廃棄処理方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>■廃棄処理手順のルール化、啓発</li> <li>■電子タグ分離技術の検討、ICチップのタグ素材への接着力強化等、製造工程の改良</li> </ul>
普及啓発	電子タグ利活用効果(ROI)の算出	<ul style="list-style-type: none"> <li>■全体最適モデルや付加価値創出モデルの構築、期待効果の定量化</li> <li>■電子タグ、リーダライタ、周辺機器等のさらなる低価格化</li> </ul>
	プライバシー保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>■実行ベースのガイドラインの策定・精査・普及啓発、国際動向との整合</li> <li>■電子タグ装着表示マークの制定</li> <li>■暗号化、アクセス制限等の技術対応(セキュアタグで実現)</li> </ul>
	電子タグ利用の安全性担保	<ul style="list-style-type: none"> <li>■人体等への影響に関する対応</li> <li>■セキュリティ、偽造等に関する技術対応、普及。</li> </ul>
	グローバルへの対応	■業界検討モデルの国際標準化団体への提案、実行

---

## 參考資料

# UHF帯電子タグの国際的な利用可能状況



# 流通・物流業界におけるRFIDロードマップ

2008年3月

(財)流通システム開発センター

〒107-0052 東京都港区赤坂7-3-37プラス・カナダ

Tel 03-5414-8570

Fax 03-5414-8529

URL <http://www.dsri.jp>

本書を引用する場合は、必ず発行元「(財)流通システム開発センター」  
及び本書名「流通・物流業界におけるRFIDロードマップ」を明記してください。