

←（背表紙）

表紙）

経済産業省委託調査

平成 14 年度 市場構造改革に伴う業務・システムの
企業間統合基盤整備委託
業際電子取引モデル整備報告書別冊
トレーサビリティコンセプト調査研究報告書

平成 16 年 3 月



電子商取引推進協議会

財団法人日本情報処理開発協会

電子商取引推進センター

(表紙裏)

この報告書は、平成14年度補正受託事業として（財）日本情報処理開発協会電子商取引推進センターが経済産業省から委託を受けて、電子商取引推進協議会（ECOM）の協力を得て実施した「市場構造改革に伴う業務・システムの企業間統合基盤整備」の成果です。

はじめに

従来、電子商取引における標準化は、EDIの標準メッセージに代表されるように、ポイント・ツー・ポイントの企業間で交換又は共有される情報の標準化が中心であった。しかし製造から販売まで一貫したサプライチェーンマネジメントを実現し間接費の削減につなげる、あるいは消費者に対して原材料や加工履歴などのトレーサビリティ情報を公開するためには、生産・製造段階～物流～小売り～消費者～リサイクル・廃棄業者に至る様々なプレイヤー間で、その商品に関連する情報を共有するための基盤が不可欠になる。

折しもBSE（いわゆる狂牛病）問題や自動車のリコール隠し問題などが相次いで発生し、商品の安全、安心に対する消費者のニーズは強くなっている。一方では、ICタグや二次元シンボルなどの新しいメディアが普及の兆しを見せており、商品を個品単位で管理し、業界をまたがって商品情報を共有する可能性が開けてきた。

これらの商品管理技術を用いてSCMを効率化し、トレーサビリティを実現するには、製造業や小売業、物流業といった業界の垣根を超えた議論、国境を越えた議論が必要であり、同時に消費者に対する配慮も必要となる。このためECOMは、SCMとトレーサビリティに対する企業間の取り組み、あるいは業界を挙げた取り組みを積極的に促進するべきとの判断に至った。

具体的にECOMは、経済産業省の委託事業である「平成14年度市場構造改革に伴う業務・システムの企業間統合基盤整備事業」の一環として、①トレーサビリティワーキンググループ、②商品履歴管理サブワーキンググループ、③ICタグ・プライバシータスクフォース、④RFIDアドホック連絡会の4つの委員会を平成15年度に新規に設置して検討を行った。

本報告書はその活動成果をまとめたものであり、SCMの効率化やトレーサビリティの実現にICタグのような個品管理技術を用いる上で、どのようなことを想定しておかなければならないか、技術動向、利用動向、情報モデルの基本的な考え方について、可能な限り平易に解説した。

本事業にご参画頂いたすべての委員各位、ならびに貴重な情報をご提供頂いた関係機関各位に深甚なる感謝の意を表したい。また、本報告書の第4章はアクセンチュア（株）の中村基樹氏に執筆協力を頂いた。この場を借りて厚く御礼申し上げる。この成果が、SCM/トレーサビリティシステムの普及に貢献し、また、これらの検討をこれから開始する業界各位の参考として有効に活用されることを切に希望する。

平成16年3月
財団法人日本情報処理開発協会
電子商取引推進センター
電子商取引推進協議会

目次

1. 商品トレーサビリティとは何か？	
1.1 商品トレーサビリティの定義	1
1.2 トレーサビリティの利用シーン	3
1.3 商品トレーサビリティの重要性	7
1.4 企業が商品トレーサビリティに取り組む意義	8
1.5 商品トレーサビリティのもたらす効果	8
1.6 商品トレーサビリティはどのようにして実現するのか？	9
1.7 既存のトレーサビリティとこれからのトレーサビリティ	11
1.8 商品トレーサビリティの前提となるもの	11
1.9 企業間連携の必要性	13
1.10 トレーサビリティの仕組みは誰が設計するのか？	13
1.11 トレーサビリティシステム構築の考え方	14
(付録) プロセスの分析と情報モデリング	19
2. 個品を識別する技術として急速に普及する IC タグ	
2.1 国内でも IC タグの普及が進む	24
2.2 企業内における IC タグの導入事例	25
2.3 IC タグによる SCM/トレーサビリティの実現に向けた課題	28
(付録) 日米での IC タグの普及に向けた民間主導での動き	34
3. 個品認識技術を利用したトレーサビリティの情報モデル	
3.1 トレーサビリティの基礎技術	43
3.2 個品管理を実現する技術	43
3.3 履歴管理を実現する技術	46
3.4 トラッキングデータとトレースデータ	48
3.5 鉄鋼のトレーサビリティを実現する情報モデル	53
4. 個品管理技術を用いた SCM/トレーサビリティシステムの導入効果	
4.1 個品管理システムの導入は業務改革と平行して行われるべき	59
4.2 家電流通における IC タグの適用領域と投資対効果	60
4.3 水産物における商品トレーサビリティの導入効果イメージ	69

5. IC タグによる SCM/トレーサビリティの普及促進	
5.1 米国視察団の派遣と IC タグの業界実験連絡会の開催	89
5.2 官民合同 IC タグ米国視察団の派遣	90
5.3 IC タグの業界実証実験連絡会「RFID アドホック連絡会」を開催	96
5.4 日本アパレル産業協会による業界標準 RFID システム開発・実証実験	97
5.5 マルエツ、NTT データ、丸紅による食料品の IC タグ実証実験	100
5.6 日本出版インフラセンターによる出版流通向け IC タグ実証実験	103
5.7 家電業界における無線タグの利活用モデルの実証試験	106
5.8 商品特性の違いにより異なる実装の難易度、実装技術の改善が焦点	109
5.9 適応業務の絞り込みと導入効果の算出が本格導入の鍵	109
6. 来年度に持ち越された課題	
6.1 「商流」、「物流」と並ぶ「情報流」の整備が必要	112
6.2 IC タグの活用には消費者プライバシーへの配慮も必要	113
資料編目次	1

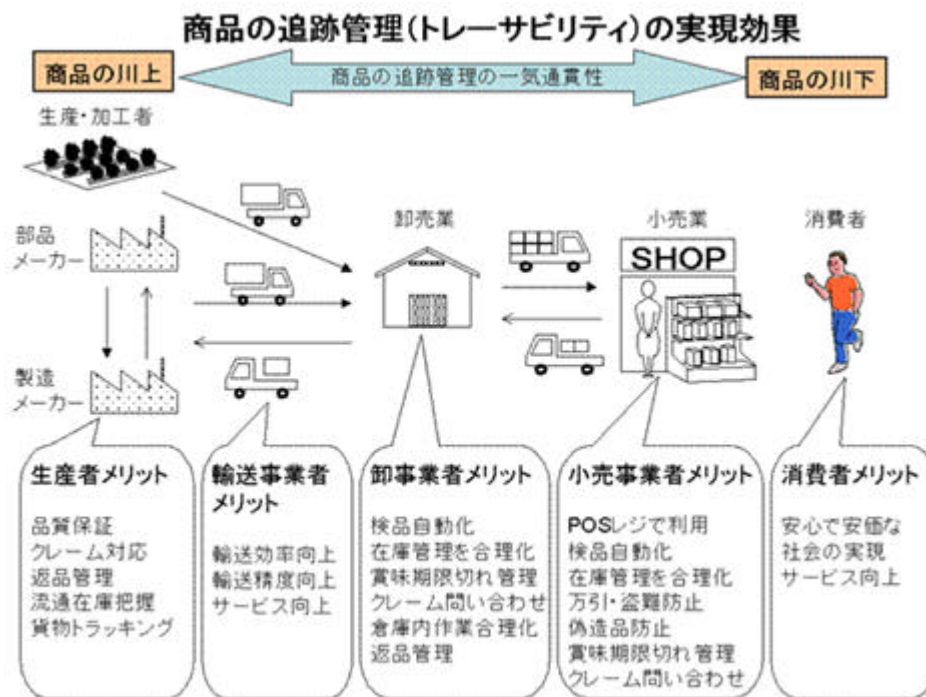
1. 商品トレーサビリティとは何か？

1.1 商品トレーサビリティの定義

1.1.1 商品履歴の管理と追跡

経済産業省の諮問機関である「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」が2003年4月に発表した中間報告書によると、トレーサビリティの定義は以下のとおりである。

「商品トレーサビリティとは、ITを用いた商品の追跡管理であり、商品毎に、その商品の内容や所在に関する情報や取引に関する情報など相手に応じ必要な情報を個々の商品と結びつけて提供できる体制を整えることを言う。」



(図 1.1.1 経済産業省「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」中間報告より)

一方、製造業における品質管理基準を定めた国際標準 ISO9000 では、トレーサビリティについて以下のような説明がなされている。（なお ISO ではこれとは別に、計測器の校正に関して原器との関係を追跡できることをトレーサビリティと呼んでいるが、これは本文で解説する商品トレーサビリティとは無関係なので注意が必要である。）

「考慮の対象となっているものの履歴、適用又は所在を追跡できること。製品に関しては、トレーサビリティは次のようなものに関連することがある。材料及び部品の源、処理の履歴、出荷後の製品の配送及び所在。」

いずれにおいても、対象とする商品情報の履歴が管理されていて追跡可能であることが重要視されており、このことがトレーサビリティの要件だと言える。

1.1.2 「トレースバック」と「トレースフォワード」

例えば、①メーカーから卸業者への商品の出入荷履歴、②卸から小売店への出入荷履歴、③小売店における消費者への販売履歴が管理されていれば、メーカーは出荷した商品に不具合などがあった場合に自社の商品の所在を追跡することが可能になる。このようにサプライチェーンの川上側から川下側へのトレースを「トレースフォワード」と呼ぶ。

また、例えばメーカーが生産した商品の原材料や加工履歴、生産履歴の情報を管理しておくことより、後にその商品を購入した消費者がこれらの情報をメーカー側に問い合わせることが可能になる。このようにサプライチェーンの川下側から川上側へのトレースと「トレースバック」と呼ぶ。

製造時の「加工履歴」や入出荷といった「移動履歴」を管理・蓄積することでこれらの「トレースバック」や「トレースフォワード」が実現する。「製造」という行為や「入出荷」という行為のように特定のイベントが発生した時点で記録すべき履歴を本文では「トラッキングデータ」と呼び、後に履歴を参照する段階で取得されるひとまとまりのデータセット（トラッキングデータの集合）を「トレースデータ」と呼ぶことにする。

なお、トレーサビリティを実現するために蓄積・管理される入出荷履歴、販売履歴は、商品の品質に関する履歴情報のトレースだけではなく、サプライチェーンマネジメント（SCM）の効率化にも有効であるため、SCM とトレーサビリティの間に明確な境界線を引くことは難しい。実際に企業がトレーサビリティを実現する上では SCM の改善によるコスト削減効果も含めて新しいシステムを設計することが多い。

1.2 トレーサビリティの利用シーン

具体的に想定されるトレーサビリティの4つの代表的な利用シーンを挙げる。

1.2.1 販売店がメーカーに製品情報を問い合わせる（トレースバック）

誰が： 販売店が（製造メーカーに対して）
何時： 消費者から商品不具合に関するクレームがあった時に
どこ： 販売店の店頭で
何を： 製造メーカーが販売店に対して公開している製品情報を
なぜ： 既知の不具合であれば対策が分かる可能性があるので
どうやって： インターネットを介してトレースする。

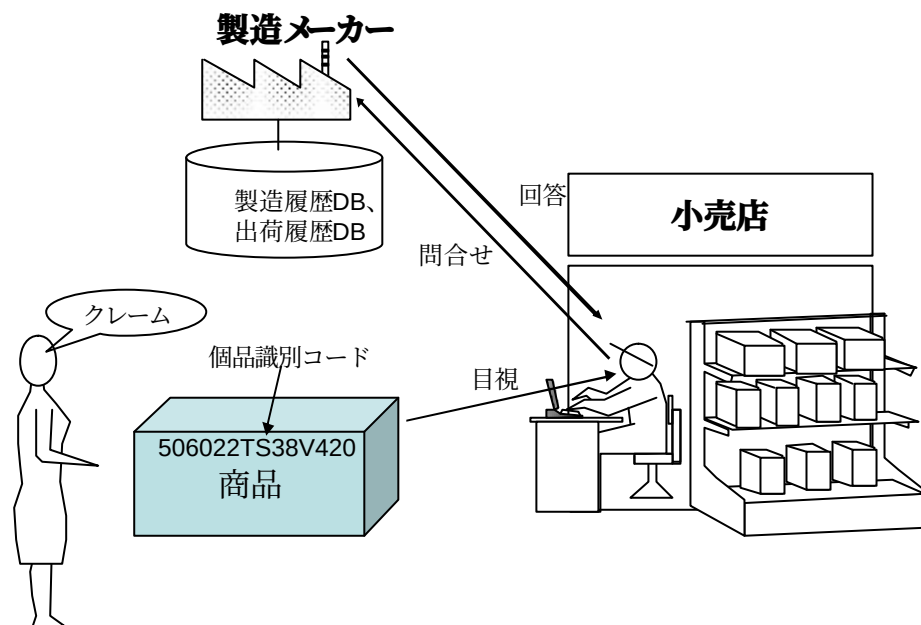


図 1.2.1 トレーサビリティの利用シーン①

1.2.2 荷物の配送状況を運送会社に問い合わせる（トレースフォワード）

誰が： 送り荷主が

何時： 受取人から予定時刻に荷物が届かないと連絡をうけた時に

何処で： 荷主のオフィスで

何を： 運送会社の運送履歴情報を

何故： 荷物が今どこにあるのか確認するために

如何に： インターネットの Web サイトでトレースする

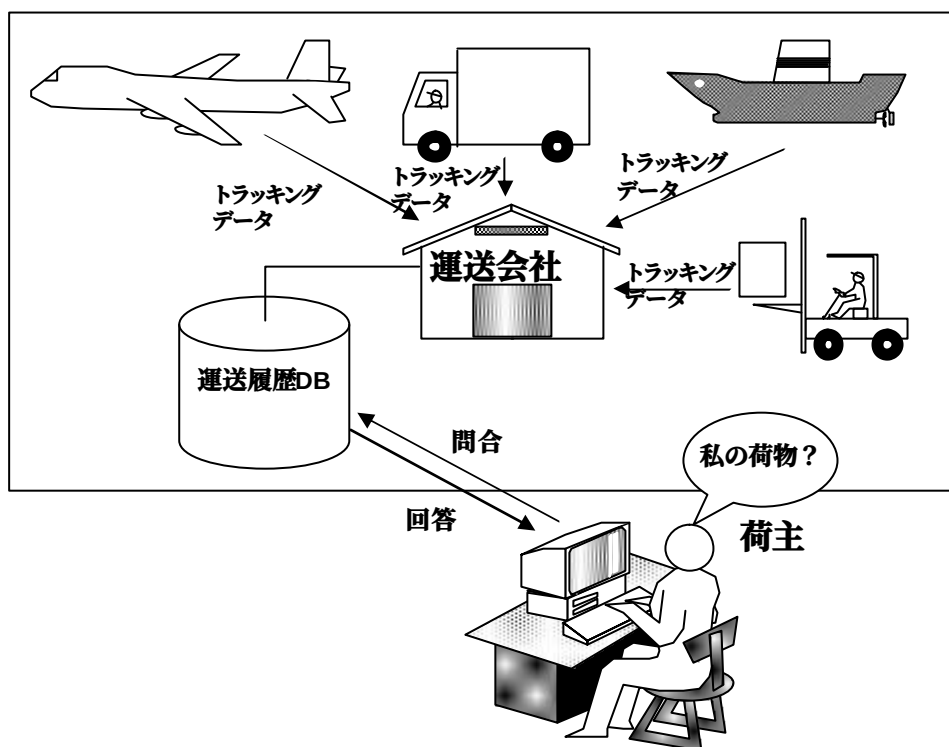


図 1.2.2 トレーサビリティの利用シーン②

1.2.3 廃棄物処理時に製品の原材料情報をメーカーに問い合わせる（トレースバック）

誰が： 解体処理業者が

何時： 破棄された製品を解体するときに

何処で： 廃棄物処理現場で

何を： メーカーが公開している原料・成分の情報を

何故： 再利用可能な部品や有害物質の有無を確認するために

如何に： インターネットを介してトレースする。

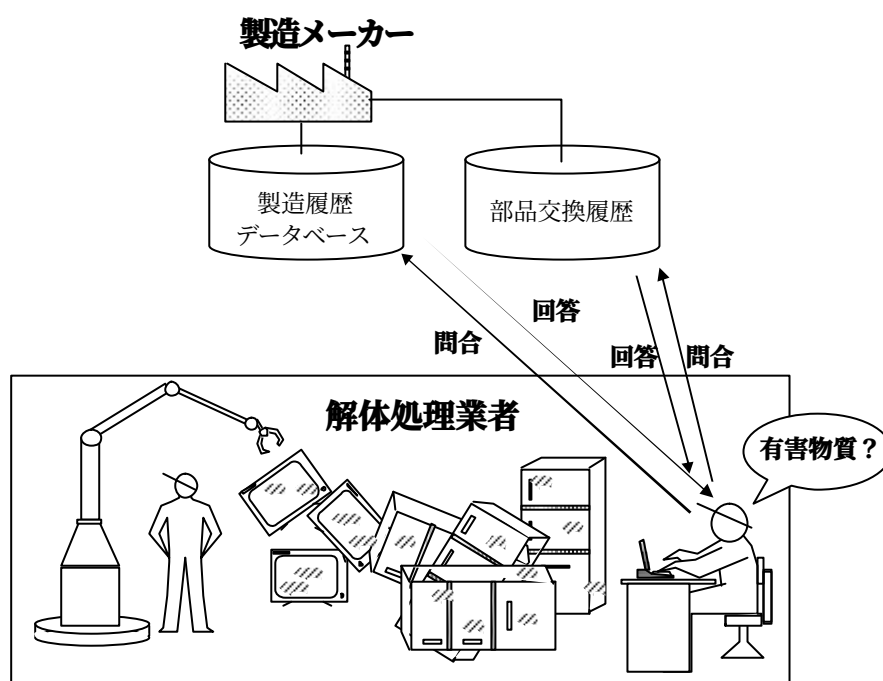


図 1.2.3 トレーサビリティの利用シーン③

1.2.4 製品に不良が発見されたため、メーカーが回収して修理する（トレースフォワード）

誰が： 製造メーカーが
何時： 自社の製品に不具合が見つかった時に
どこで： メーカーの品質管理部門のオフィスから
何を： 該当製品の所在情報および購入者情報を
なぜ： 製品を回収して修理するために
如何に： インターネットを介してトレースする。

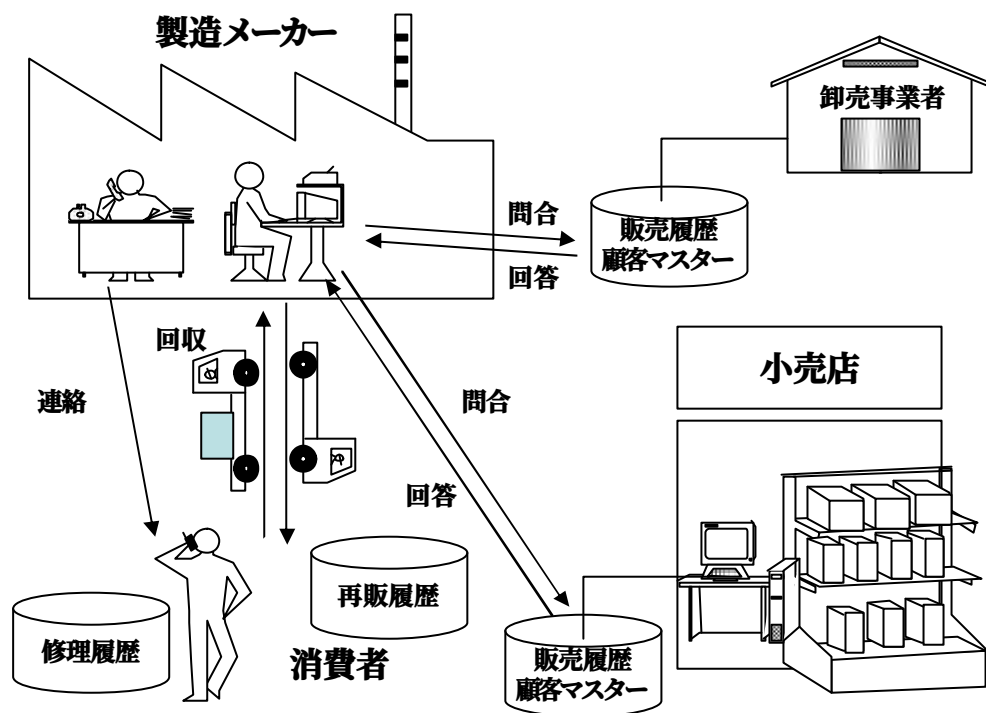


図 1.2.4 トレーサビリティの利用シーン④

1.3 商品トレーサビリティの重要性

1.3.1 消費者の要求

食品分野では輸入うなぎを国産と偽装する、あるいは養殖の鮮魚を天然と偽装するなどの偽装問題が多発しており、また牛肉の BSE（いわゆる狂牛病）問題は大きな社会問題となった。このため食品の原産地情報や安全性に関する消費者の関心は急速に高まっている。

工業製品分野でも自動車におけるリコール隠しのような大きな事件だけでなく、例えば携帯電話では不具合による回収が各メーカーで相次ぐなど、製品の品質に対する消費者の不信感は強くなっている。

企業にとって商品トレーサビリティを実現し品質管理とコンプライアンスを徹底させることは単に安全な商品を製造することにとどまらず消費者に安心を提供することでもある。

1.3.2 社会的要求

別の視点から見ると、環境保護の視点から、再資源化（リサイクル）、リユース、あるいはゴミの省資源化（リデュース）のいわゆる「3R」に対する取り組みを企業に求める機運が近年急速に高まっており、商品トレーサビリティはこれらのニーズに対応する手法にもなりうる。

欧州連合（EU）では、①廃家電製品のリサイクル、②電気電子機器に含まれる特定化学物質の使用制限、③廃自動車の処理——について EU 指令が発令されており、メーカーも対応を迫られている。アジアにおいても、韓国では「資源の節約と再活用 of 促進に関する法律」が、わが国でも家電リサイクル法や容器包装リサイクル法が制定されている。

これらの例に見られるように、企業がリサイクルやゴミの省資源化に取り組むことを法律で義務付ける動きが世界的に高まっている。商品トレーサビリティの仕組みを構築することで、環境負荷物質、危険物、貴金属などの含有情報を容易に調査でき、リサイクル・コストを引き下げられる可能性もある。また、リユースの観点からは、これまで困難だった中古品の「残存価値」の算出、中古品市場の透明性確保などが可能になり、中古品市場の拡大が期待できる。

過去を振り返れば、PCB、アスベスト、フロン等の例に見るように、当初は安全と判断され大量に使用された物質が、後の研究によって安全性を覆された例が存在する。現在は、さらに多様な物質や素材が工業原料として使用されており、将来このような事例が再び発生する可能性は高い。そのような場合であっても、もし商品トレーサビリティが実現され、製品の原材料情報が蓄積・保存されていれば、有害物質を含んだ商品を回収するなどの措置をとることができ、製品廃棄時の環境に対する影響や消費者の健康に対する影響を最小限に食い止めることができる。これは単にその製品を製造したメーカー

だけでなく、国や自治体等へ経済負担も含めて大きな社会メリットだと言える。

1.4 企業が商品トレーサビリティに取り組む意義

企業が商品トレーサビリティに取り組む意義は第一に企業ブランドの維持、第二に商品の付加価値向上、第三に顧客サービスの向上である。出荷した製品に重大な欠陥が発見された場合には情報を早期に公開して迅速な対応をとる必要があり、一度消費者の信頼やブランドイメージ、市場シェアを失うとそれを回復するには莫大なコストがかかる。

また、商品トレーサビリティの実現は他社との競争優位の確立という視点からも有効である。製造履歴や出荷履歴などの商品情報がきちんと管理され追跡できれば、それは消費者にとって安全・安心の提供を意味し、それは商品の新たな付加価値となる。

さらに、耐久消費財など販売後に保守や修理を必要とする商品については、製造履歴や、修理履歴を管理することで保守作業を的確に行えるようになるばかりか、有料のオプション商品やメンテナンス・サービス、あるいは買い換え需要に対するマーケティング情報を収集することも可能になる。

1.5 商品トレーサビリティのもたらす効果

商品トレーサビリティを実現し、商品の個品単品や混載貨物の経路・履歴・来歴が明らかになることで次に挙げる4つの効果が得られる。

第1は万が一、出荷した製品に不具合が発見された際に回収対象となる商品を絞り込むことが可能になる。例えば原因が原材料にある場合、同一ロットの原材料を使っている製品だけを特定できる。同時に、取引先や消費者、あるいは行政機関等に対して、迅速に情報を提供し適切な対応を促すこと可能になる。企業は自社の商品が事故を起こした場合にその原因を究明して説明する責任があり、原因究明に過大な時間を要したり、説明の内容が二転三転したりすれば消費者からの不信感をあおる結果となる。

第2には、商品トレーサビリティへの対応を契機として、これまで人手に頼ってきた品質管理の作業を自動化が進む可能性も高く、その結果として品質管理そのものを効率化、低コスト化することができる。

第3には、商品トレーサビリティの仕組みを整備することにより、生産・加工・流通などのどの段階で事故または不良が発生したのかを追跡でき、携わる関係者の責任を明確にすることが可能となる。

第4には、商品情報として広く一般に公開する情報と、特定の人（例えば該当製品の顧客や保守事業者だけ）に公開する情報とに区別けることを通じて、情報の品質と重要度の見直しを行うことができ、社内の情報の管理レベルが向上する。

1.6 商品トレーサビリティはどのようにして実現するのか？

1.6.1 ISO9000 でのトレーサビリティ実現の要件

ISO 9000 では、「規定要求事項に含まれる場合に、その範囲内でひとつひとつの製品ごとに、あるいはロット単位で識別できるようにする」ことを規定している。

これを実現するために記録すべき情報を具体的に製造プロセスで考えると、概ね以下のような情報を蓄積・保管しなければならない。

- ・ 使用した部品・原料のロット
- ・ 予め決められた組立て・調合の際の部品・原料の投入作業の方法と順序
- ・ 実際の作業がその通り行われたどうかの記録
- ・ 品質等に係わる検査を実施した場合はその結果（検査成績）

上記のようにトレーサビリティの実現には、従来の品質管理の仕組みに加えて、さらにその記録を残すことが不可欠である。記録は手書きの台帳のような方法でも不可能ではないが、記録作業の工数や、長期の保存、後日の検索などを考えると、IT（情報技術）を活用するのが合理的である。

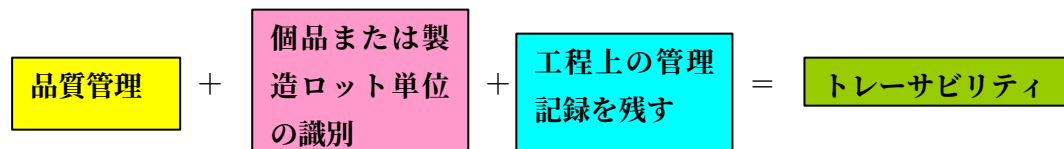


図 1.6.1 トレーサビリティ実現の要件

1.6.2 履歴情報の分類

履歴情報は、情報がどの時点で発生するかという観点から、以下の5つに分類することができる。

① 生産／加工履歴

商品の生産（製造）段階で発生する情報。主に、入出荷、育成、分割・結合・組み立て・その他の加工等にかかる作業内容、環境、作業日、事業者名等の情報および、使用した原料、部品の識別情報である。なお、製造履歴には、部品や原料などの生産財（中間財）の流通も含める。

② 流通履歴（取引経緯履歴）

商品（消費者が購入する消費財：コンシューマ・プロダクツ）の取引行為に付随して発生する情報（所有権の移転に関する履歴）。主に、仕入・販売等に関する取引日や売買に関与した事業者名等の情報である。

③ 物流履歴

商品の物流過程で発生する情報。主に、運送・保管等に関する、移動日や事業者名、輸送条件（温度、振動など）、保管条件（温度、湿度など）、仕分け、荷造り等の情報である。

④ 使用履歴

商品を使用する過程で発生する情報。例えば家電製品の稼働履歴や、保守履歴、修理履歴（部品の交換履歴など）である。

⑤ リユース、リビルド、リサイクル、回収、廃棄にかかわる履歴

中古品として売却（リユース）する過程や、商品の一部修理・改造して再商品化（リビルド）する過程、商品を壊して再利用可能な原料を取り出す再資源化（リサイクル）する過程、廃棄回収の過程などで発生する情報。

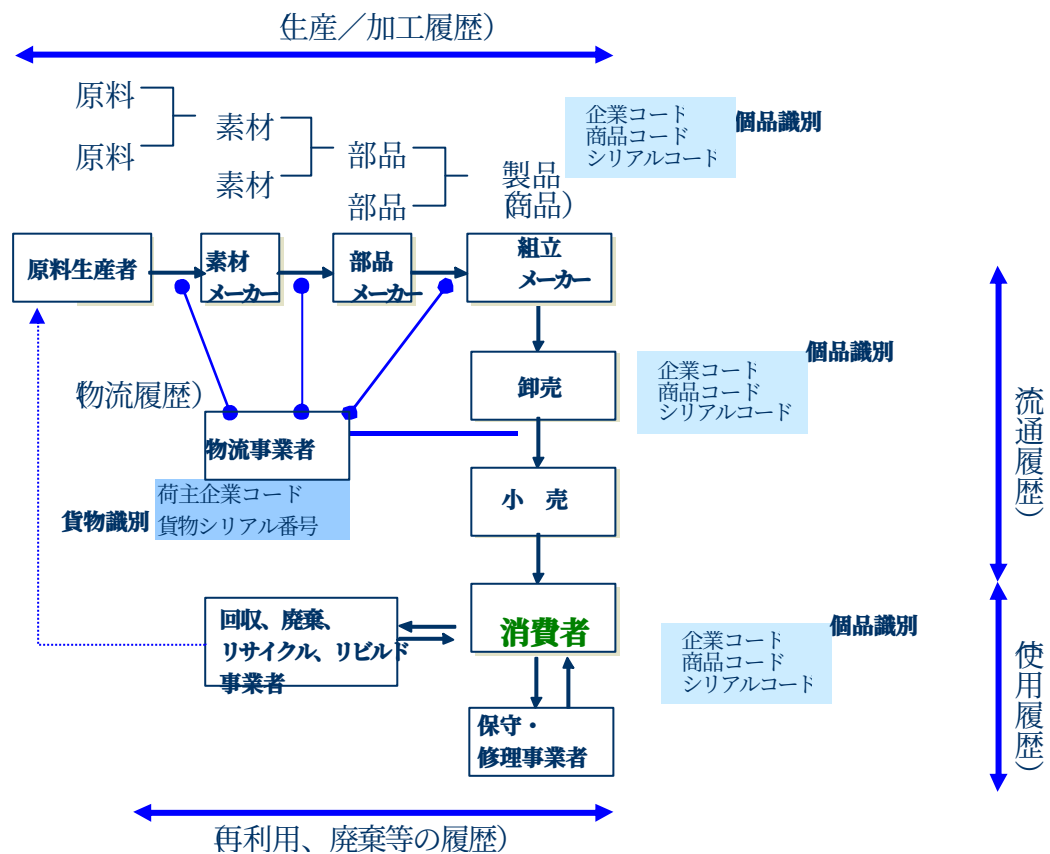


図 1.6.2 履歴情報の分類

1.7 既存のトレーサビリティとこれからのトレーサビリティ

トレーサビリティは必ずしも新しい概念ではない。ISO 9000 に準拠した製造業者が製造する工業製品以外にも、①食品・化粧品・医薬品・医療用資材における原料や製品のロット管理、②病院のカルテ、③自動車のサービスの履歴を記録したメンテナンス帳など、厳重な品質保証が求められる分野では、(IT を活用しているか否かは別として) 既にトレーサビリティが実現されている。

しかし、これから商品トレーサビリティに取り組もうとする企業や業界にとって、その実現のために新たに発生する作業とコストが導入障壁となる可能性がある。特に履歴の記録や保管を手作業に頼っている人は人為的なミスが発生するリスクが大きく、履歴をトレースする必要が生じた際に迅速に検索することも困難である。

今日注目されているこれからのトレーサビリティとは、2次元シンボルや IC タグに代表される商品の自動識別の技術を活用して、既存の品質保証や貨物追跡の仕組みに、①履歴情報の記録・保管を自動化する仕組み、②その情報を企業間(BtoB)で共有する仕組み、および③それらの情報を消費者へ開示する仕組み(BtoC)——を付加するものである。



図 1.7 IT を活用するのがこれからのトレーサビリティ

1.8 商品トレーサビリティの前提となるもの

前節では、商品トレーサビリティの実現には IT を利用したシステムの活用が重要であることを述べたが、これらのシステムを運用するための重要な前提条件が4点存在する。

1. まず企業における品質管理の仕組みが整備されていることである。企業が製造した商品の品質管理のみならず、原料などとして購入した商品のその品質も管理されている必要がある。ただし、あらゆるものに厳重な管理をすることは合理的ではなく、品質を保証する上で重要な物だけの管理をすること、または品質管理上の重要度に応じて重み付けをした管理をすることが必要である。

2. 二つ目は管理の対象となるプロセスがトレーサビリティに対応できる方式であることである。例えば製造業の場合、商品トレーサビリティを実現するためには、部品、素

材のロットと製品のロットの対応付け（紐付け）が可能な生産方式であることが望ましい。例えば粉末や液体のようなバルク原料を原料に用いた製造プロセスの場合には、バッチ生産方式は原料のロットを管理しやすいが、連続生産方式の場合は管理が難しいと言われている。物流の倉庫内作業の際は、預かり荷物に対して小分けなどの操作を加えた場合には、入庫貨物と出庫貨物の紐付けが必要になる。

3. 三つ目は、管理の対象となるプロセスが標準化、マニュアル化された再現性のあるものであることが望ましい。（もしもプロセスが事前にマニュアル化されていない場合は、実際に行われたプロセスの内容・手順を記録しておく必要がある。）その際は、商品トレーサビリティを実現するために履歴情報を収集して記録する作業も、プロセスの中に予め組み込まれていなければならない。自動認識技術、センサー技術およびコンピューターを利用して、履歴情報の収集と記録の作業を自動化すれば、人為的なミスや故意によって誤った情報が記録されることを防止できるばかりでなく、商品トレーサビリティの実現コストを低減する事が出来る。

4. 四つ目は、企業倫理及びコンプライアンスが確立していることである。記録される履歴情報の中に虚偽の情報がないことは、トレーサビリティの根本である。この前提がなければ、トレーサビリティシステムを構築する意味がないばかりか、消費者、取引先及び社会に対して、商品トレーサビリティそのものが信用を失うという大きなマイナスの効果をもたらしてしまう。これは単に1企業が信用を失うよりもはるかに大きな社会損失である。トレーサビリティに取り組む企業には、経営者から現場の従業員に到るまで、よりいっそうの企業倫理とコンプライアンスが求められる。

以上のように、商品トレーサビリティは品質管理に対する企業の前向きな姿勢がなければ実効性のある仕組みにはならない。

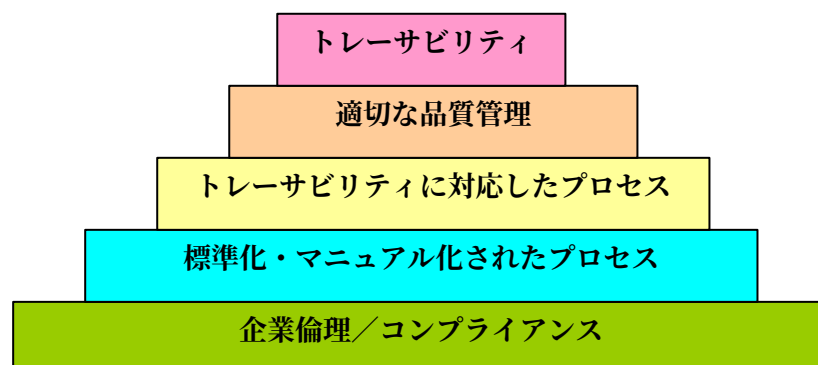


図 1.8 トレーサビリティは種々の企業努力の結果として結実する

1.9 企業間連携の必要性

さらに、商品トレーサビリティは1企業で実現しうるものではなく、原料の生産、製品の製造、流通、物流、リサイクル、廃棄など商品のライフサイクルにかかわる全ての企業が、履歴情報の共有や交換を行う必要がある。そのため、各種の標準化や、運用のルール策定などに関係する企業が連携して取り組まなければならない。

標準化が必要な基本的な内容としては、データ項目、コード、フォーマット等の標準化がある。また、商品の識別方式としてどのようなメディア（IC タグ、2次元シンボル、バーコードなど）を使用するか、商品コードをどのように標準化するか、履歴情報を参照する方式として共有データベース（DB）を置くのか、EDI（電子データ交換）により商品データを転送するのか、メディアの中に直接記録するのか—などについて合意しなければならない。

さらに、情報の共有については、共有する情報の範囲や企業間の責任分界点などについて、必要に応じて契約を締結する必要がある。

1.10 トレーサビリティの仕組みは誰が設計するのか？

商品トレーサビリティの仕組みを設計するには、対象となる商品の製造、流通、または提供のプロセスを理解しているだけでなく、その商品やサービスの特性についても理解している必要がある。従って、トレーサビリティの仕組みはその商品を製造している企業自身が主体的に設計しなければならない。システム・インテグレーターが提供するパッケージソフトを導入すればいい、あるいはどこかの業界団体や標準化団体が考案したモデルをそのままねすれば良いという性質のものではない。

同時に、前項で見たように商品のライフサイクル全般に渡る一貫したトレーサビリティを実現するためには、その商品の物流や販売にたずさわる事業者、消費者、リサイクル事業者などさまざまなプレーヤが同じ情報基盤を共有することが不可欠である。このため、企業の自主的な取り組みと平行して、商品トレーサビリティを実現するための仕組みが業界単位あるいは業界をまたがって議論されることが望ましい。

1.11 トレーサビリティシステム構築の考え方

1.11.1 プロセスの分析

まず、大雑把なプロセスを把握し、さらに詳細なプロセスへとトップダウンで分解する。トレーサビリティの実現に必要なかつ十分な詳細度まで分解する。

例として、あんパンを作るプロセス（実際のプロセスを非常に簡略化している）では、次のように分析することが出来る。

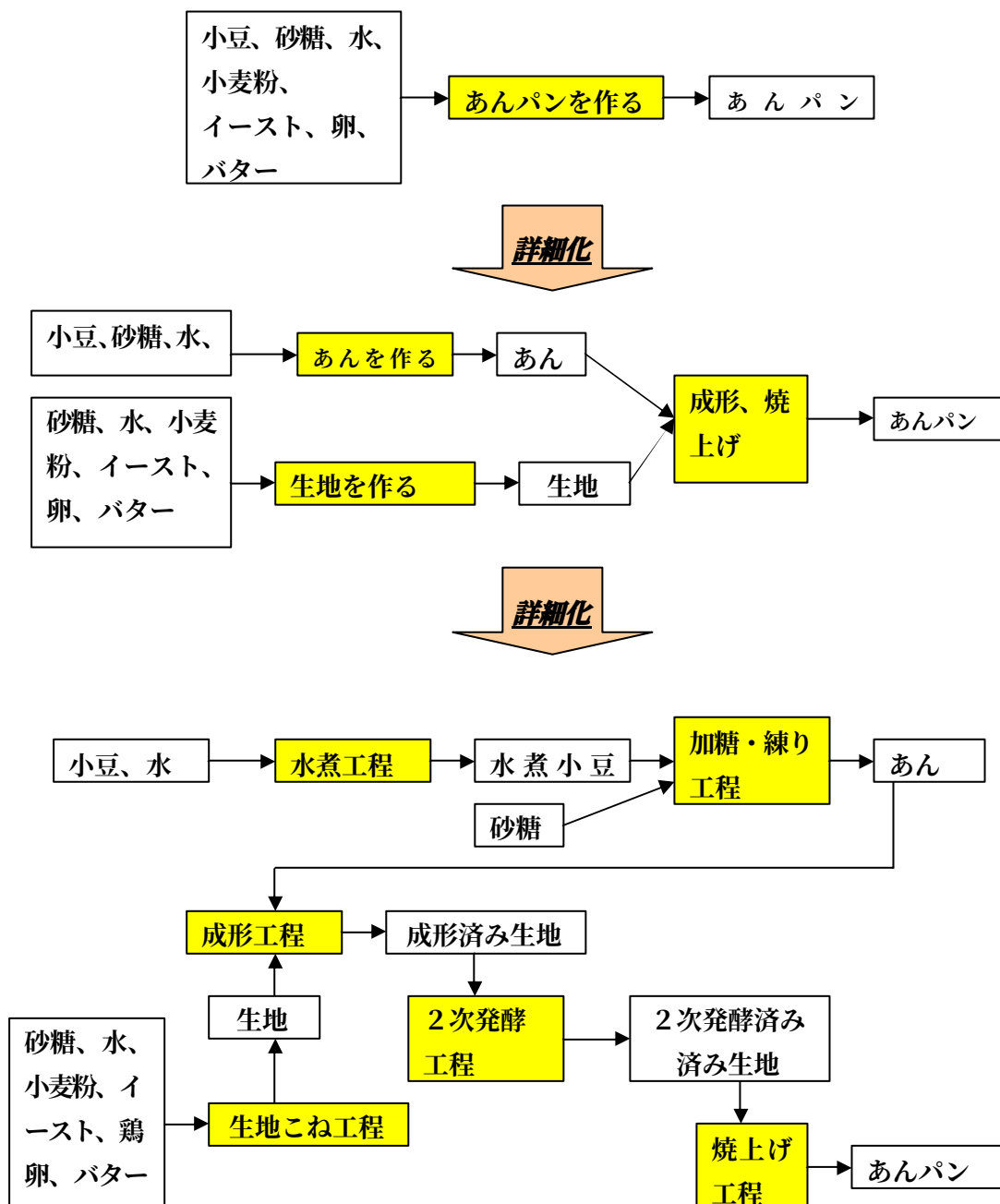


図 1.11.1 あんパンの製造プロセス分析

1.11.2 トラッキングデータを記録するイベントの決定

トレーサビリティを実現するために、商品のライフサイクルにおけるどのイベントでトラッキングデータを記録するかを決定する。

製造プロセスにおいては、各工程の中から、品質管理上重要なプロセスを選定する。物流プロセスにおいては、運送経路上のチェックポイントや入庫、出庫などプロセスの重要な節目の箇所でトラッキングデータを記録する。

また倉庫内において温度や湿度を計測した時点でもトラッキングデータを収集する。流通のプロセスでは、売買によって商品の所有権が移転した時点もトラッキングデータを記録する。

例えばあんぱんの製造プロセスでは、下線で示した「水煮工程」、「生地こね工程」、「焼き上げ工程」の3つの工程が品質を左右する重要な工程だと考えられる。以下、本稿ではこの3つの工程を履歴を管理するための対象プロセスと選定して管理方法を考察する。

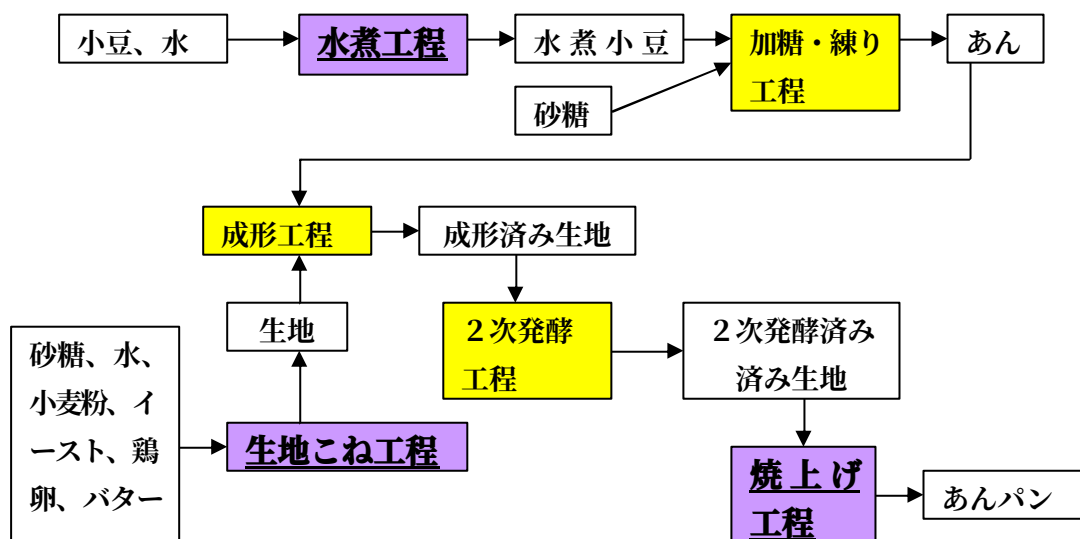


図 1.11.2 あんぱん製造で品質管理上重要なトラッキングポイントを決定

1.11.3 管理対象と管理方法の決定

製品の製造プロセスにおいて、原料や部品は「入力」、製造した製品は「出力」だと考えられるが、商品トレーサビリティを実現するためには「製品」だけでなく「原料および部品」も管理対象であるということをまず認識する。入力と出力はお互いを紐付けして記録しておく必要がある。

次にそれらの管理対象を管理する方法、具体的には①原料や製品を識別する識別コードと、②識別コードを記録する媒体を決定する。識別コードは個品単位でシリアル

ナンバーが付与される個品識別の場合と、ロット単位で管理される場合の2通りがある。識別コードを記録する媒体には二次元シンボルや IC タグが考えられる。

管理対象は入力と出力にとどまらない。製造する物や加工プロセスにもよるが、使用した設備、作業に従事した従業員、気象条件（気温、天候など）を管理対象として履歴に記録することが考えられる。

例えばあんぱんの製造工程では、小豆、小麦粉、卵は品質に重要な影響を及ぼすので管理対象とし、水や砂糖などその他の原料は品質が安定しているため管理対象にしないなどという選択も考えられる。

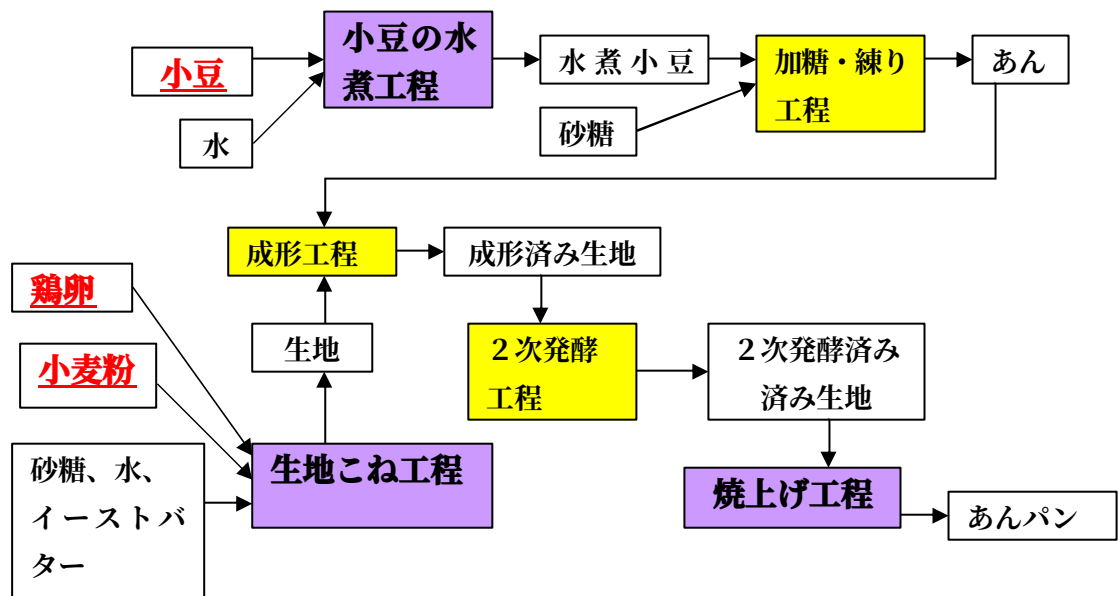


図 1.11.3 あんパン製造での管理対象の決定

1.11.4 管理項目の決定

各管理対象について管理項目（トラッキングデータとして記録する情報の項目）を決定し、情報の収集方法、入力方法などを決定する。品質を管理する上で重要度の高いプロセス、あるいは管理対象については、詳細な記録を残す必要があるため、管理項目は多くなる。しかし重要度の低いプロセスや管理対象については項目を簡単にすることも考えられる。

例えば、あんぱんの製造プロセスでは、先に決定したトラッキングポイントと管理対象について、図 1.11.4 のような管理項目が決定できる。

<table><tr><th>小豆</th></tr><tr><td>ーロット番号</td></tr><tr><td>ー産地</td></tr><tr><td>ー品種</td></tr><tr><td>ー仕入先</td></tr><tr><td>ー収穫年</td></tr></table>	小豆	ーロット番号	ー産地	ー品種	ー仕入先	ー収穫年	<table><tr><th>小麦粉</th></tr><tr><td>ーロット番号</td></tr><tr><td>ーメーカー名</td></tr><tr><td>ー品名</td></tr></table>	小麦粉	ーロット番号	ーメーカー名	ー品名	<table><tr><th>鶏卵</th></tr><tr><td>ーロット番号</td></tr><tr><td>ー仕入先</td></tr><tr><td>ー生産者名</td></tr><tr><td>ー鶏品種</td></tr><tr><td>ー生産年月日</td></tr></table>	鶏卵	ーロット番号	ー仕入先	ー生産者名	ー鶏品種	ー生産年月日							
小豆																									
ーロット番号																									
ー産地																									
ー品種																									
ー仕入先																									
ー収穫年																									
小麦粉																									
ーロット番号																									
ーメーカー名																									
ー品名																									
鶏卵																									
ーロット番号																									
ー仕入先																									
ー生産者名																									
ー鶏品種																									
ー生産年月日																									
<table><tr><th>小豆の水煮工程</th></tr><tr><td>ーあんのロット番号</td></tr><tr><td>ー作業日時</td></tr><tr><td>ー加熱時間</td></tr><tr><td>ー加水量</td></tr><tr><td>ー加水回数</td></tr><tr><td>ー担当者 ID 番号</td></tr><tr><td>ー小豆のロット番号</td></tr></table>	小豆の水煮工程	ーあんのロット番号	ー作業日時	ー加熱時間	ー加水量	ー加水回数	ー担当者 ID 番号	ー小豆のロット番号	<table><tr><th>生地こね工程</th></tr><tr><td>ー生地のロット番号</td></tr><tr><td>ー作業日時</td></tr><tr><td>ーこね時間</td></tr><tr><td>ー1次発酵温度</td></tr><tr><td>ーガス抜きこね時間</td></tr><tr><td>ー小麦粉のロット番号</td></tr><tr><td>ー鶏卵のロット番号</td></tr></table>	生地こね工程	ー生地のロット番号	ー作業日時	ーこね時間	ー1次発酵温度	ーガス抜きこね時間	ー小麦粉のロット番号	ー鶏卵のロット番号	<table><tr><th>焼き上げ工程</th></tr><tr><td>ーあんパンのロット番号</td></tr><tr><td>ー焼き工程開始日時</td></tr><tr><td>ー焼き工程終了日時</td></tr><tr><td>ー窯内の温度履歴</td></tr><tr><td>ーあんのロット番号</td></tr><tr><td>ー生地のロット番号</td></tr></table>	焼き上げ工程	ーあんパンのロット番号	ー焼き工程開始日時	ー焼き工程終了日時	ー窯内の温度履歴	ーあんのロット番号	ー生地のロット番号
小豆の水煮工程																									
ーあんのロット番号																									
ー作業日時																									
ー加熱時間																									
ー加水量																									
ー加水回数																									
ー担当者 ID 番号																									
ー小豆のロット番号																									
生地こね工程																									
ー生地のロット番号																									
ー作業日時																									
ーこね時間																									
ー1次発酵温度																									
ーガス抜きこね時間																									
ー小麦粉のロット番号																									
ー鶏卵のロット番号																									
焼き上げ工程																									
ーあんパンのロット番号																									
ー焼き工程開始日時																									
ー焼き工程終了日時																									
ー窯内の温度履歴																									
ーあんのロット番号																									
ー生地のロット番号																									

図 1.11.4 あんパン製造における管理項目例

1.11.5 データベースの設計

これらの情報を記録・保管するデータベースを設計する際は、決定した管理項目とその相互関係から情報構造を整理し、履歴を後日参照する必要性が生じた際に、容易かつ迅速に検索できる構造とすることが望ましい。データベースのアクセス権（登録権、参照権、変更権、消去権）、履歴の保管期間、その他の運用ルールも決める必要がある。これらの情報を EDI で交換する場合にも、この情報構造に基づいて EDI メッセージを設計する。

データベースの構造は、製品に付与したシリアルナンバーから検索するだけの単純な構造で済む場合もあれば、多段階のプロセスで履歴情報が種集され、複雑な構造を持ったデータベースになる場合もある。

あんパンの例では、最終的に、図 1.11.5 のようなトレース情報の構造が考えられる。

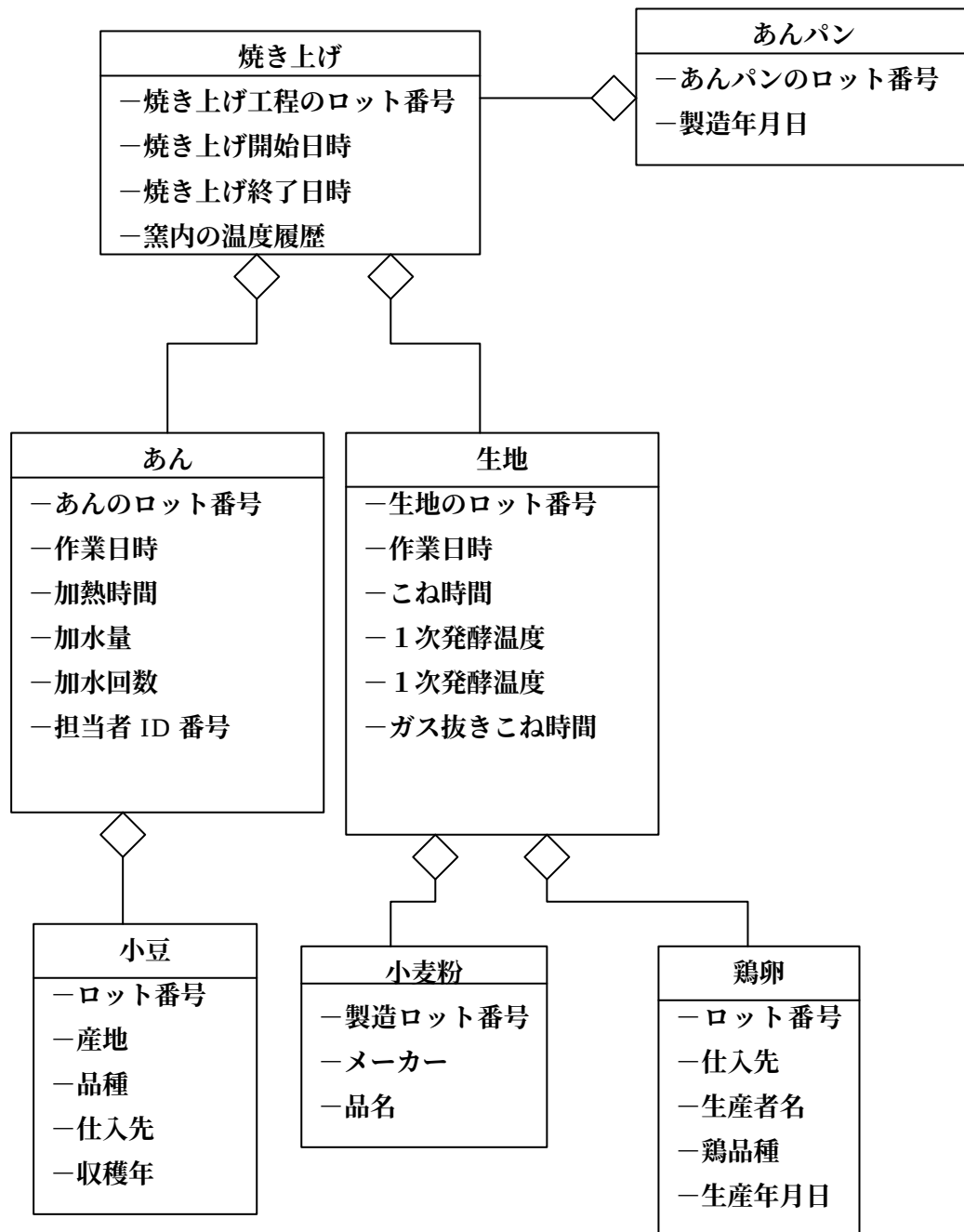


図 1.11.5 あんパンのトレースデータの構造

なお、トレーサビリティシステムにおける履歴情報の登録と参照については第3章でさらに解説する。

(付録) プロセスの分析と情報モデリング

付－１ 「管理対象」と「管理項目」

「管理対象」とは、あるプロセスで入出力される「物」、および処理をした「工程」のことで、識別コードを付与し情報を保管する必要がある全ての対象を指す。したがってプロセスで使用した「設備、機材」や、処理を行った「人員」も管理対象となりうる。例えば、製造不良の原因をトレースバックできるようにするには、生産設備の履歴（稼動履歴、保守履歴）や作業者の履歴（勤務履歴、スキル）も記録・保管する必要があると考えられる。また、気温、湿度、天候などの「外的環境」も管理対象になる場合がある。

「管理項目」は、管理対象の属性やパラメーターなど、所定の目的を達するために、トラッキング情報として記録・保管しなければならない情報項目である。

付－２ プロセスの考え方

「入力」とは原料や部品、入荷物資などを、「出力」とは製品や出荷物などを指す。また、入力履歴とは生産者（製造者）、製造年月日、ロット番号、製品名など、入力に付随する情報を言う。また、「工程」とは製造、輸送、保管、販売などの過程で行われる作業などを指し、工程によって発生した情報とは、その工程の実施日付、実施内容、実施にまつわるパラメーターなどを指す。「出力」は「入力」に「工程」が加えられた結果である。つまり「出力履歴」の実体とは、全ての入力履歴に、工程によって発生した情報を加えたものである。

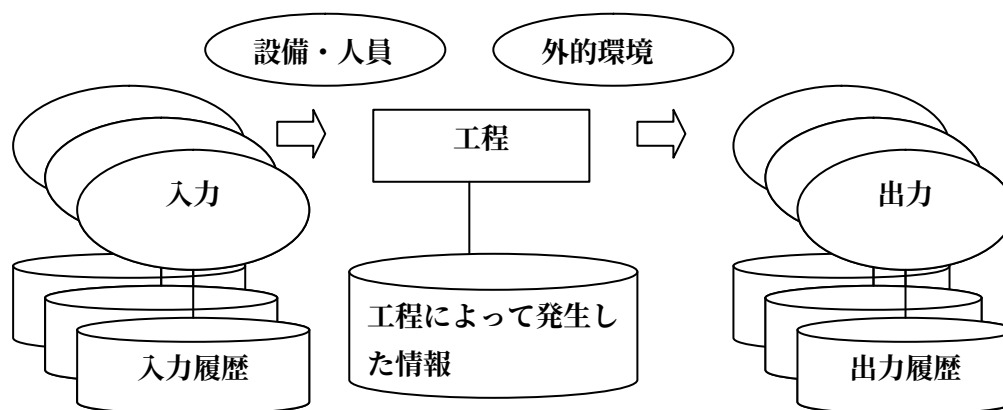


図 付 2-1

「入力」と「工程」に関する全ての情報を、製品などの「出力」に紙媒体で付随して持ちまわるのは効率が悪いので、入力、工程、出力のそれぞれに識別コードを付与し、因果関係を持つこれらのコードを紐付けるという方法が採られる。つまり、実際の製品には出力識別コードだけを付与し、製品の履歴を参照する際はこの出力識別コードをインデックスとして、入力履歴や工程によって発生した情報を参照する。

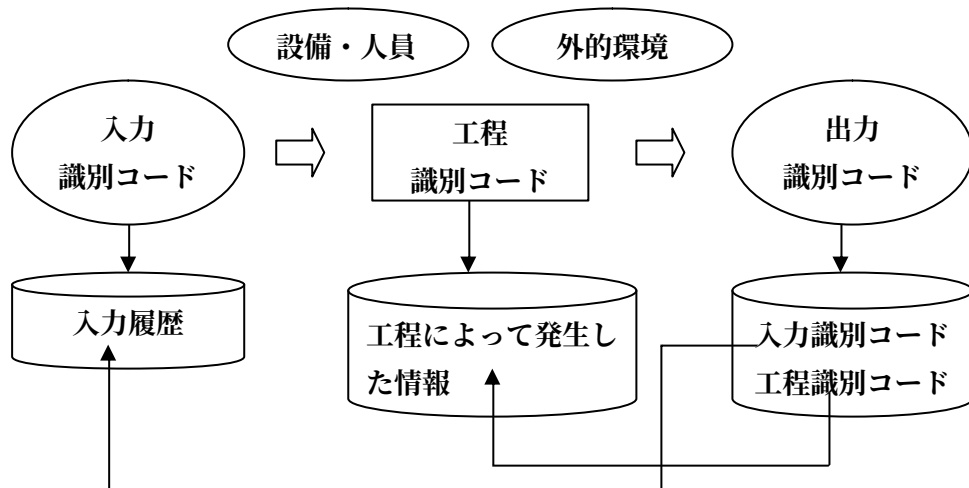


図 付-2-2

付-3 識別コードの付与ルール

識別コードは品質管理上、品質が同じと見なされる単位に付与する。個品（個体）毎に管理するのが妥当な物品は個品に対して識別コードを付与し、ロット（バッチ）生産で、ロットごとにトラッキング情報を管理するのが合理的な場合は、個品単位ではなく、ロットに対して1つの識別コードを付与する。

製造、物流、流通などのプロセスは、以下に述べる①～③の基本的な工程の連鎖や組み合わせとして分析することが出来る。この3つの基本工程ごとに識別コードの付与の方法が異なる。

① 1 to 1 ' 工程

物品の数量を変えないで姿、状態を変える操作を加える工程である。製造プロセスでは加工や検査をすること、流通プロセスでは売買によって所有権が移転すること、物流プロセスでは輸送や入庫・出庫などが代表的である。

1 to 1 ' 工程では、出力される製品の識別コードは入力される物品の識別コードをそのまま引き継ぐのが一般的である。もしも出力に新たな識別コードを付与する場合は、入力の識別コードを入力履歴として出力の識別コードに紐付けする。

② 1 to N 工程

物品の数量が増える操作を加える。製造プロセスでは母材の切り分けやバルク原料の小分けなどが、物流プロセスでは物流パレットにまとめられた貨物をバラして個々の貨物や商品に分ける作業（デパレタイズという）などが代表的である。

1 to N 工程では、出力される N 個の製品個々に新しく識別コードを付与し、入力 of 識別コードは履歴情報として紐付けられる。もしも出力される製品を個品で管理せずロットで管理する場合は、入力の識別コードをそのまま N 個の製品に識別コードとして付与しても良い。

③ N to 1 工程

複数の物品を 1 つにする操作を加える。製造プロセスでは製品の組立などが、物流プロセスでは複数の貨物を 1 つのパレットにまとめること（パレタイズという）や、複数の商品を 1 つに梱包することなどが代表的である。

N to 1 工程では、出力される物品に新しい識別コードを付与し、入力の識別コード N 個を履歴情報として紐づける方法と、入力の識別コードのうちの 1 つを代表としてそのまま出力の識別コードとして用いる場合がある。例えば製品本体にオプション部品を取り付けるような場合は製品本体の識別コードがそのまま出力の識別コードになる。

表 付-3 製造、流通、物流プロセスにおける基本工程の例

	製造・生産プロセスでの例	流通プロセスでの例	物流プロセスでの例
1 to 1 工程	加工（穴あけ、焼結、めっき、塗装、研磨、曲げなど）、検査、給餌、施肥、農薬散布	販売（所有権の移転）	貨物の引き受け、輸送、入庫、仕分、出庫、貨物の引渡し
1 to N 工程	切断、裁断、小分け	小分け、切り売り	デパレタイズ、詰め合せ貨物の開梱、小分け
N to 1 工程	組立て、原料の混合	複数商品を詰め合わせ商品やセット売り商品に組み合わせる	パレタイズ、詰め合せ貨物の梱包

付-4 トラッキングデータ

出力の識別コード、入力の識別コード、当該プロセスにおける管理項目のほか、使用し

た設備の識別コード、作業者の識別コード、作業指示書（仕様書・設計図）の識別コード、作業した日付などが当該プロセスにおけるトラッキングデータになる。

2. 個品を識別する技術として急速に普及する IC タグ

商品情報を電子化し商品管理を合理化するツールとしてはすでにバーコードが広く普及している。しかし現状では、製造、物流、小売りなど、それぞれの事業者がそれぞれ異なるコード体系のバーコードを用いて商品を管理しており、業界をまたがって商品を管理するインフラにはなっていない。これはバーコードに記録できる情報が十数桁の英数字に限られており、各業界でそれぞれ業務に必要な情報のみを記載したバーコードを別々に印字しているためである。

また、例えば①メーカーがすでに出荷した特定の製品に不具合が発見され製品を回収しなければならない場合（トレースフォワード）、あるいは②販売店が特定の商品を以前に購入した消費者に対してオプションの製品やサービスを販売する場合（トレースフォワード）、あるいは③消費者がカスタマイズして注文した商品の出荷状況をメーカーに問い合わせる場合（トレースバック）——いずれにおいても商品が個体で管理されていることが前提になる。

バーコードで管理できる情報は企業コードと商品コードに限られ、商品の個品管理を実現するのは難しい。しかし IC タグ（「RFID：Radio Frequency Identification」あるいは「無線タグ」などとも呼ばれる）や二次元シンボルには企業コードや商品コードに加え個品番号（シリアルナンバー）を記録するのに十分な容量がある。このため商品を個品で特定することが可能であり、製造～物流～販売～リサイクル～廃棄に至る商品ライフサイクル全般に渡って商品管理を行うためのインフラになりうる。

もっとも、個品の管理は現在でも一部の製品では行われている。例えばパソコンなど多くの家電製品や、自動車の車体などには個品を識別するシリアルナンバーを記載したシールがメーカー出荷時につけられている。しかしこのようなシリアルナンバーは各メーカーが独自のコード体系で管理していることが多く、また商品の梱包を開梱しなければ確認できないことも少なくない。このため、物流や小売りといった異業種がこのシリアルナンバーを用いて配送や販売を管理するのは現実的には不可能である。

特に IC タグは、①加工・製造や物流、流通それぞれの段階で、必要な情報を追記したり書き換えたりすることも可能である、②数十センチ～数メートル離れた距離から複数の商品情報を一度に処理できる——などといった特徴があることから大きな期待が寄せられている。

IC タグの特長としては主に以下の点が挙げられる。

- ▶ メーカーコードと商品コードに加え、商品を個品で識別するためのシリアルナンバーまで記録できる記憶容量を持つ。
- ▶ ワンスライト（一回書き込み）型やリライタブル（書き換え可能）型など、ユー

ザー・プログラマブルなタグも存在する。

- ▶ 数十センチ～数メートル離れた距離から読みとれる非接触型のため、汚れに強い。
例えば商品の梱包を開封せずに中身を確認することも可能になる。
- ▶ 複数のタグを一度に同時に読み込むことも可能になる。

2.1 国内でも IC タグの普及が進む

IC タグの基本技術は決して新しいものではなく、例えば工場内における FA (Factory Automation) などの用途ですでに広く利用されている。IC タグで用いる電波は電波行政による規制を受けるため従来は限定された用途でしか利用されていなかったが、ここに来て IC タグに対するニーズの拡大が著しく、行政もそれに合わせ利用環境の整備を急いでいる。まず 2002 年秋に 13.56MHz 帯の IC タグのリーダー・ライター (R/W、読み書き装置) の出力が従来の 1W から欧米並みの 4W に緩和された。同時にリーダー・ライターの使用に際してユーザーが行う必要があった無線局の申請が不要になり、メーカーが型式認定を受けた製品であれば購入してすぐに使用できるようになった。

その結果、国内における IC タグ市場も拡大を続けている。バーコードや IC タグのような自動認識システムに関連する調査研究および標準化を推進している (社) 日本自動認識システム協会 (JAISA) によると、2002 年の国内 RFID 市場 (タグ、R/W、応用システム) は 156 億円だったが、2003 年には前年比 73% 増の 270 億円に拡大する見込みである (図 2.1 参照)。

JAISA ではバーコードに対応したリーダー・ライターやプリンターの 2003 年市場は、二次元シンボルを除けば前年比数%程度の低成長にとどまると予測しており、IC タグ市場の伸びは突出している。また総務省からは、IC タグの普及による経済波及効果は最大で 2010 年に 31 兆円に達するとの報告書も発表された。

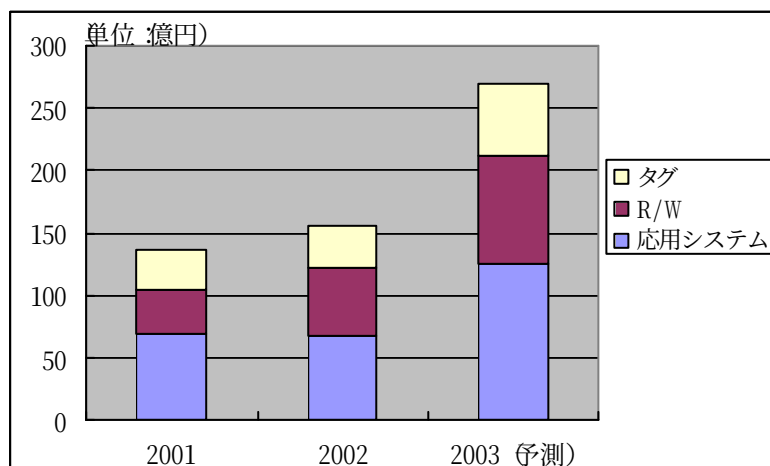


図 2.1 RFID 国内市場規模推移 (JAISA)

2.2 企業内における IC タグの導入事例

2003年度にICタグの応用事例は大きく広がり、従来主流だったFA利用だけでなく店舗内や物流倉庫内、あるいは図書館などでの本格導入事例が数多く立ち上がった。企業内に閉じた利用事例においては、限定された業務の生産性向上だけに導入目的を絞り込めるので、経済合理性さえクリアできれば導入への支障は少ない。2003年度に立ち上がった企業内におけるICタグの本格導入事例を紹介する。

2.2.1 回転寿司における導入事例

東京池袋にある回転寿司店で販売される寿司は、一皿120円～560円まで9種類の価格設定があり、値段によって色が異なる皿に乗せることで識別している。従来は店員が皿の種類と点数を確認して勘定していたが、①皿の点数や種類の計算間違いの防止、②皿の勘定時間の短縮——が課題になっていた。このため、13.56MHzのICタグを内蔵した皿を用いてこの問題の解決を図った。この皿は1枚1200円と、通常の皿と比べて約5割増しのコストがかかるが、店内で繰り返し使用されるものであり、勘定業務の効率化による人件費の削減を考えるとコスト的には十分見合うものだという。

①皿の情報をR/Wで読み取る



②情報をカードに転記しレジで一括精算する



2.2.2 物流業者の仕分け倉庫における導入事例

2003年9月1日から国土交通省が大型トラック（車両総重量8トン以上又は最大積載量5トン以上）に対して速度抑制装置（スピードリミッタ）の装着を義務付けたこともあり、運送業界においては配達に時間がかかる遠方への配送物をより効率的に仕分け、より迅速にトラックに積み込むための業務改善が大きな課題になっている。

都内にある大手運送会社の物流センターでは従来、コンベアを流れる荷物のバーコードを手作業で読み取り、配送先地域ごとに仕分けしていた。このためICタグを用いて全国向けの配送物を真っ先に仕分ける仕組みを2003年春に導入した。

まず、運転手が集荷する段階で、関東圏向けの配送物と関東圏以外の全国向けの配送物を別々の集荷ケースに分けて集め、運転手が集荷センターでケースを降ろす際に全国向けのものであれば赤色をした札状のICタグを、関東圏向けのものであれば緑色のICタグを集荷ケースの中に放り込む。集荷ケースがコンベアに流されると、コンベア上に設置されたリーダー・ライターがタグを識別し、ケースの行き先を制御する。

使われているタグは約20cm×10cmの札型に加工されたもので、2.45GHz帯を用いたICタグ（日本インフォメーションシステム社製）が縦方向と横方向に表裏それぞれ、合計4枚埋め込まれている。コンベア上のリーダー・ライターはコンベアの左右と上に各2器、合計6器のアンテナが取り付けられている。タグの読み取り精度は95%で、タグが読みとれなかった集荷ケースは手作業で正しい場所へ運ぶ。

1つの札を作成するのに1300円ほどのコストがかかり、総投資コストは約1000万円とのことであるが、仕分けが合理化したことで人件費が削減され、投資コストは1年間も経たないうちに回収できたという。

今後はさらに、コンベアのスPEEDを現行の40m/分から高速化させることを検討している。倍の80m/分は技術的にはすでに可能であり、130m/分を目標とする実験を計画しているが、本格導入するにはケースが届いた先の人間系の作業にもさらなる効率化が求められるとしている。



図 2.2.2 約 20 cm×10 cm の札の中に IC タグが縦方向と横方向に表裏それぞれ、合計 4 枚が埋め込まれている。



2.3 ICタグによるSCM／トレーサビリティの実現に向けた課題

このようにICタグは企業内利用ではすでに実用化フェーズにあるが、商品流通の川上から川下まで業界をまたがって一貫した商品管理を実現し、SCMの効率化やトレーサビリティを実現につなげるためには、ICタグが製造業、物流業、小売業など業際にまたがって、かつ国際的に利用できることが求められる。さらに商品に添付されたICタグが消費者の手に渡ることも想定した消費者保護が求められる。

- ▶ ①UHF帯（800M～900MHz帯）ICタグの利用環境整備
 - 米国で物流や小売りにおけるSCMの効率化のために普及しつつあるUHF帯のICタグが国内で使用できない
- ▶ ②ICタグの標準化と商品コードの標準化
 - ICタグやリーダー・ライターの技術仕様、およびICタグで管理する商品コードが標準化されていない
- ▶ ③ICタグのコスト
 - 低価格な商品の場合、個品にタグをつけるにはタグの価格がまだ高い
- ▶ ④企業間をまたがって商品情報や履歴情報を管理するネットワークとデータベース
 - ICタグを用いた情報を、企業間をまたがって共有するためのインフラが存在しない
- ▶ ⑤企業がシステムを運用する上でのルール
 - 個人情報保護の観点から消費者の権利を侵害しないICタグの運用が求められる

このうち特に、①UHF帯のICタグの利用環境整備、および②ICタグと商品コードの標準化については2003年度内に大きな前進があった。

2.3.1 UHF帯（800M～900MHz帯）のICタグの用環境整備

UHF帯のICタグは米国で物流や小売りにおけるSCMの効率化のために普及しつつあり、近い将来は個品管理にも利用される見通し。米国で近い将来普及が見込まれるEPCタグ（後述）も主にUHF帯を用いるものである。このため、総務省の「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会」は、2004年度中にもUHF帯（950-957MHz）をICタグ用に解放する方針を2003年8月にまとめた中間報告書の中で打ち出した。試験免許による検証を経て、2004年度中にも電波法の省令の改正を行い国内での利用が可能になる見込みである。

現在、国内で IC タグ用に使える周波帯には電磁誘導方式を用いた 135kHz と 13.56MHz のものがあり、電波方式を用いたものには 2.45GHz のものがある。電波方式のものは電磁誘導方式と異なり数メートル離れた距離から利用できるという特徴があるが、2.45GHz 帯は、①電波の直進性が強いいため物の陰に隠れた位置にある IC タグは読みにくい、②無線 LAN と干渉する帯域である、③水の影響を強く受ける——といった弱点もあり、UHF 帯の IC タグにより使い勝手が改善されることが期待されている。米国では UHF 帯（902～928MHz）で IC タグが利用可能であり、今後国際間も含めた SCM やトレーサビリティで UHF 帯の IC タグが利用されると見込まれる。

図 2.3.1 IC タグ用周波数割当の動向

周波数帯	長波 (LF)	短波 (HF)	極超短波 (UHF)	マイクロ波
	～135kHz	13.56MHz	800/900MHz	2.45GHz
通信の方式	電磁誘導方式 磁界の変化で情報を伝達、あまり遠くへ飛ばない)		電波方式 電波に情報を乗せて情報伝達。遠くまで飛ぶ)	
主な用途	家畜の識別等	・非接触 IC カード (例等) ・万引き防止タグ	商品・貨物用	商品用
読取距離	～数 cm	～1 m 程度	～8 m 程度	～2 m 程度
利用可否	米国	○	○	○
	欧州	○	△	○
	日本	○	×	○

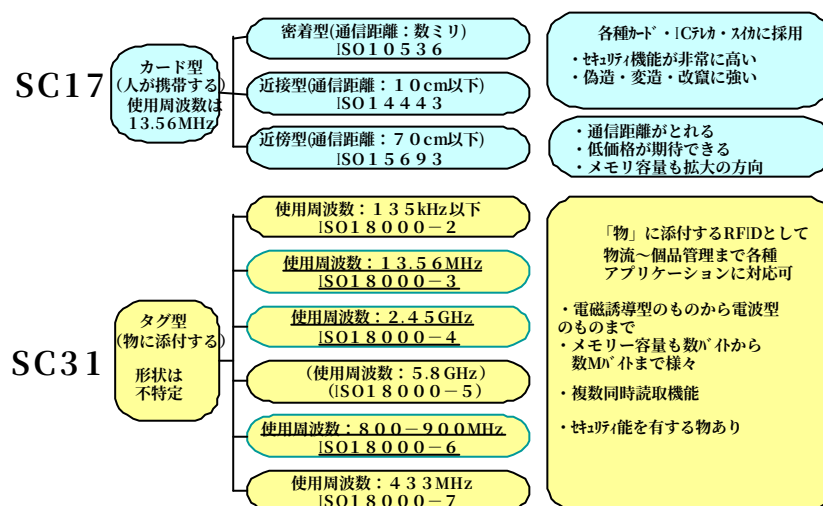
【800/900MHz 帯周波数がユーザー業界から期待されている理由】

- ①遠くまで届く : 電波方式であるため既存の 13.56MHz よりも離れた距離で利用できる
- ②回り込む : 既存の 2.45GHz は電波の直進性が強いが、UHF 帯は電波が回り込むので背面の物品の情報を読みやすいと予想される。
- ③水の影響が比較的小さい : 2.45GHz は水に影響されやすい。
- ④無線 LAN と干渉しない : 2.45GHz は無線 LAN と干渉する

2.3.2 ISO/IECにおけるICタグの標準化作業

標準化については、まずICタグ自体の物理仕様、およびリーダー・ライターとのエアインタフェース仕様などの技術仕様を標準する必要がある。異なるICタグ・ベンダーの製品を、異なるメーカーのリーダー・ライターで利用できなければ業界をまたがったSCMやトレーサビリティを実現することは難しいからである。ISO（国際標準化機構）とIEC（国際電気標準会議）のJTC1は無線による自動認識技術であるRFID（Remote Frequency Identification）の標準化活動を大きく、①カード型の形状で人が携帯するもの、②形状は不特定で物に添付するもの——の2つに分けて行っており、前者はSC17において、後者はSC31において標準化作業が行われている。

ISOによるRFIDの国際標準化作業



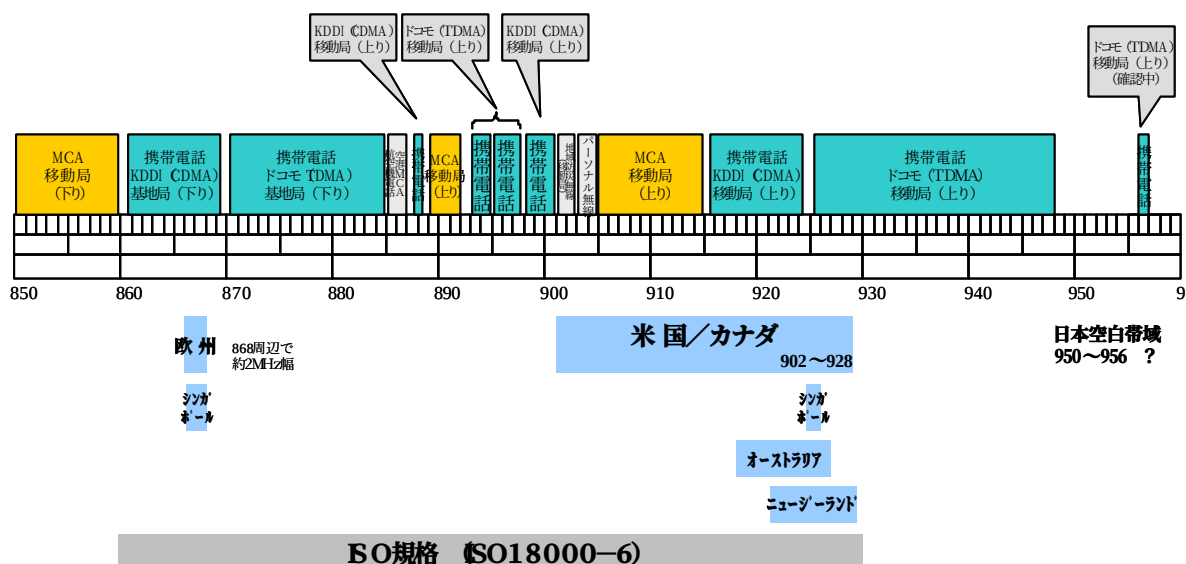
※SC17は通信距離毎に、SC31は使用周波数帯毎に標準化されている。

日本で利用が可能になる見通しとなったUHF帯のICタグは、ISO/IEC-18000-6で標準化作業が進められているが、ISO/IECではこれまで対象とする周波数帯域を860~930MHzとしてきた。しかし日本における周波数帯域が950~957MHzとなる見込みとなったことを受けて標準化対象となる周波数帯域を860MHz~960MHzに拡張する見込みである。

ただし、日本で検討されている950~957MHzという帯域は米国で利用されている902~928MHz帯、あるいは欧州で検討されている865~868MHz帯付近とはやや離れた帯域である。このため海外で使用されているICタグをそのまま国内で使うことが現実的に可能かどうかは実証実験の結果を分析する必要がある。

しかし経済産業省は、950~957MHz帯用に調整されたリーダー・ライターで米国内向けの

915MHz帯のICタグを読みとっても米国内での実績にほとんど劣らない高い読み取り精度が得られることが分ったとしており、少なくとも日米の事業者がICタグを共用してSCMやトレーサビリティを実現する上での障害は少ない模様である。

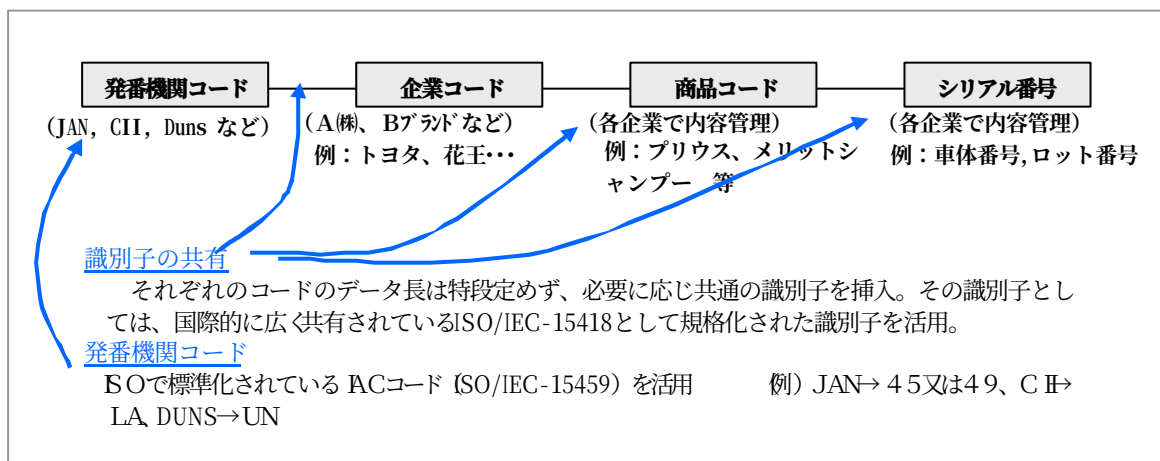


一方では米ウォールマートや米国防総省 (DOD) は「EPC タグ」と呼ばれる IC タグを大量に採用する計画を2003年度中に発表、EPCタグが米国を中心に世界に普及する兆しが見えてきてきた。EPCタグは現時点ではISO/IECが標準化しているICタグとは互換性がないが、2004年秋をメドに策定されるEPCタグの次のバージョンにおいてはISO/IEC仕様のタグとEPCタグとの相互運用性が確保される見通しである。(EPCタグについては後述の「米Auto-IDセンターによるEPCタグの仕様策定」参照)。

2.3.3 IC タグに記録する商品コードの標準化

IC タグが企業や業界を超えて商品管理に利用され、SCM の効率化やトレーサビリティの実現に利用されるためには、IC タグの技術仕様が標準化されるだけでなく、IC タグに記録される商品コードも標準化される必要がある。

経済産業省の諮問機関「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」は2003年4月に発表した中間報告で世界標準となりうる商品コード案を公表した。この案は、企業コードや商品コードの前にまず発番機関コードをつけることにより、このコードがどの発番機関のコード体系によるものかをまず認識し、その後の企業コード、商品コード、シリアル番号についてはその発番機関のコード体系に合わせて読むことが可能となる。発番機関コードには ISO/IEC-15459 で標準化されているものを用いる。各コードの間には ISO/IEC-15418 で標準化される識別子を挿入する。これにより各コードの長さを可変長にできる。この案は2003年5月に ISO/IEC に提案され、2004年夏には国際標準化されることがほぼ決定している。



2.3.4 SCM/トレーサビリティの実現へ業界プロジェクトが動き出す

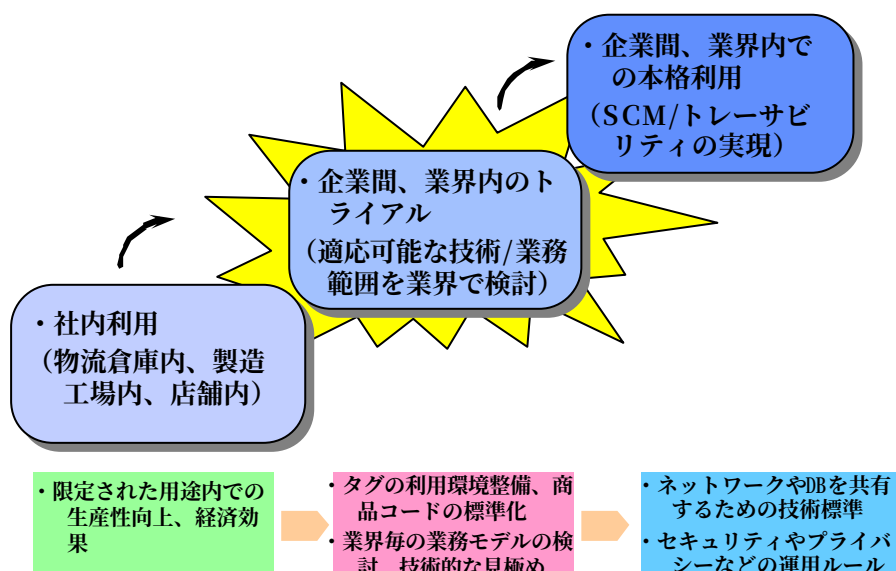
このように2003年度には、IC タグの利用環境整備と標準化作業の2点が大きく進展し、企業をまたがってIC タグを用いてSCMを効率化しトレーサビリティを実現する可能性が見えてきた。

これを受けて2003年度にはいくつかの業界において、IC タグを商品のライフサイクル全般に渡る業務のどの部分に適用するのか、技術面と業務面の両面を検討する実証実験プロジェクトが展開されている。これらのプロジェクトは商品特性の違いや業界の既存の業務を踏まえた上でサプライヤー、卸、物流、小売りを含めて実施する必要があるため、単独の企業ではなく業界全体で議論する。

例えば日立製作所や新日本製鐵、伊藤忠丸紅鉄鋼が中心となって推進する「KIDSフォーラム」ではICタグを用いて鋼材トレーサビリティを実現するための実証実験プロジェクトを2003年度に実施した。この他にもアパレル業界、食品業界、書籍業界、家電業界がICタグを用いたSCMの効率化やトレーサビリティの実現に向けて実証実験プロジェクトを2003年度に立ち上げた。

これらの業界プロジェクトについて、鉄鋼プロジェクトについては3章で、アパレル、食品、書籍、家電については5章で紹介する。また、2004年度以降に持ち越された残る課題である、①IC タグの価格、②企業間をまたがって商品情報や履歴情報を管理するネットワークとデータベース、③企業がシステムを運用する上でのルールーについては6章で紹介する。

ICタグを用いたSCM/トレーサビリティの実現へ



（付録）日米での IC タグの普及に向けた民間主導での動き

2-3-2 や 2-3-3 で見たような ISO/IEC による標準化活動とは別に、民間企業が共同で IC タグの普及促進を進める動きも日米で活発化している。具体的には米国の Auto-ID センターと日本のユビキタス ID センターが活動している。

付-1 米 Auto-ID センターによる EPC タグの仕様策定

2003年11月に発足した米 EPC global 社は、従来 MIT（マサチューセッツ工科大学）の Auto-ID センターが商品管理用の IC タグの業界標準として研究開発・規格化を進めてきた EPC（Electronic Product Code）システムに関する資産を継承した非営利法人である。米国コードセンター（UCC）と国際 EAN 協会が折半で出資して運営している。

EPC システムは EPC タグと呼ばれる IC タグの技術と、EPC ネットワークと呼ばれるネットワーク・データベース技術を組み合わせたもので、商品やパレットにつけた IC タグにより SCM を改善しトレーサビリティを実現することを目標にしている。

現在多くのバーコードで用いられている流通コードは米国とカナダでは UCC が、それ以外の地域では国際 EAN 協会が管理していたが この2つの組織は GS1（Global Standard1）という新しい組織に2004年から一体化することがすでに決定している。EAN と UCC はさらに、IC タグに近い将来バーコードに代わり商品を管理するメディアになると予想されることから、EPC Global を通じて EPC システムを実用化し、業界標準として推進する体制を整えた。

付-1.1 EPC タグ

EPC タグ規格はクラス0～クラス4が IC タグの規格、クラス5がリーダー・ライターの規格となっている。商品の個品識別用として期待されているパッシブ型（電池を内蔵しない）タグはクラス0～2が相当するが、現時点で実際に製品が存在するのはクラス0とクラス1の2つである。

クラス0はパッシブ型かつ書換え不可の IC タグを規定したもの。IC タグ・ベンダーの工場では識別コードを書き込んだ状態で出荷される。クラス1はパッシブ型かつライトワンス型の IC タグを規定している。実はクラス0は米 Matrix 社の仕様を、クラス1は米 Alien Technology 社の仕様をそのまま EPC タグ規格として採用したものであり、標準化に際して複数の IC タグベンダーにより標準化の議論がなされた訳ではない。

Auto-IDセンターによるEPCタグの技術仕様策定

EPCタグclasses

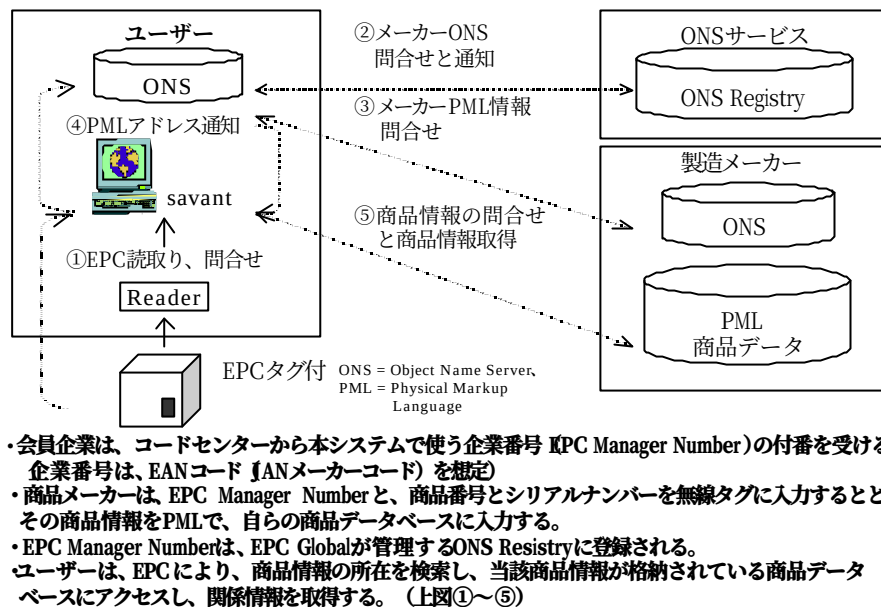
TAG	Class 0: Read-only passive
	Class 1: Write once passive
	Class 2: passive,added functionality (memory, encryption)
	Class 3: Semi- passive
	Class 4: Active
	Class 5: Readers

このためクラス 0 とクラス 1 の間には相互運用性はなく、両方のタグを使用するには両方の仕様に対応した特別なリーダー・ライターを用意する必要がある。しかし、ユーザー側としては複数の IC タグ・ベンダーの製品、複数のリーダー・ライターメーカーの製品を自由に選べるのが望ましい。このため 2004 年秋をメドにクラス 1 バージョン 2 という新しい規格を策定し、クラス 0 とクラス 1 は統合される（この時点でクラス 0 の規格はなくなる）予定である。この規格策定には米 TI やオランダ・フィリップスなどの大手半導体メーカーも含めて複数のタグ・ベンダーが参画していると伝えられ、クラス 1 バージョン 2 の EPC タグはマルチベンダーから提供されると見込まれている。

また現在の EPC タグ規格は ISO/IEC の 18000-6 との相互運用性はないが、クラス 1 バージョン 2 は相互運用できる仕様になる見通しである。具体的にどのような手順で双方の標準化が進められるかは未定だが、中身としては同じ規格が EPC タグとしても ISO/IEC としても国際標準として認定されることが期待されている。

EPC タグに記録する EPC コードは、①ヘッダ、②EPC マネージャーナンバー（企業コード）、③オブジェクトクラス（商品コード）、④シリアルナンバーから構成される固定長のコードである。現在は 64 ビットの体系と 96 ビットの体系が存在するが近い将来 128 ビットのものと 256 ビットのものを策定する予定である。

EPCシステムの概要



付-1.2 EPC システム

EPC システムのユーザー企業が①EPC タグをリーダーで読むと、②ONS (オブジェクト・ネーム・サーバー) を経由して米 E P C Global 社のONSレジストリにアクセスし、ONSレジストリは EPC タグの EPC マネージャーナンバー (企業コード) を基に商品情報を参照されるべきメーカー企業 (あるいは業界団体) の ONS サーバーのアドレスを通知する、③ユーザー企業は ONS を経由してメーカー企業の ONS サーバーにアクセスし、該当する商品情報が登録されている PML (フィジカル・マークアップ・ランゲージ) サーバーのアドレスを問い合わせる、④PML のアドレスが通知されるとユーザー企業は⑤個別の商品情報 (原材料情報や出荷日、あるいは販売金額など) を取得することができる。

EPC マネージャーナンバーを格納する ONS レジストリが中央データベースに相当し、これは当面は米 E P C global 社が米国 1 カ所に設置する (数年後には世界の地域数カ所に分散される予定)。EPC マネージャーナンバーの発行管理も米 EPC global 社が行う。

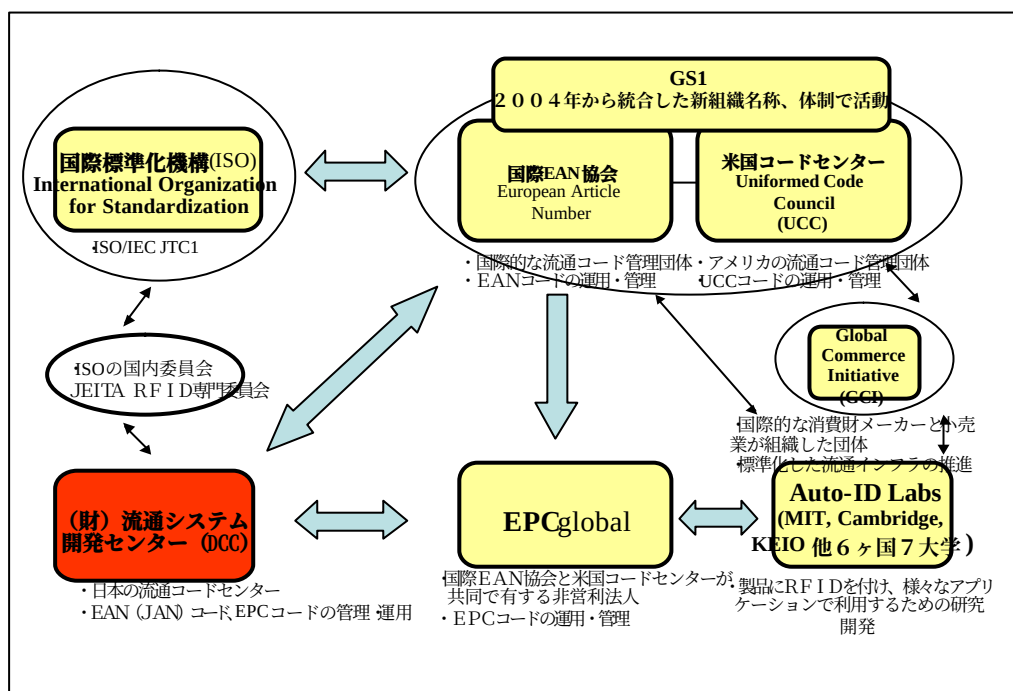
このようなネットワークをインターネット経由でワールドワイドに構築することにより、様々な業種のサプライヤーと複数の小売があたかも巨大な POS システムを共有しているかのように情報を共有することを可能にするというのが EPC システムの究極の目標である。

EPC システムの世界各国での普及促進は各国の流通コード機関を通じて行い、流通コード機関は各国における EPC システムの市場開発と導入サポートを行う。日本では (財) 流通システム開発センター (DCC) が担当する。

EPC システムを利用する企業はメンバーとして登録しシステムの利用料金として年会費

を納める必要がある。メンバーの種別には、①エンドユーザー（メーカー、小売業、卸売業、運輸業者、政府機関その他一般的にサプライチェーン上で何らかの活動を行う企業、組織）、②ソリューションパートナー（ハードウェア企業、ソフトウェア企業、コンサルティング企業、システム・インテグレーター、トレーニング企業、商業団体その他一般的にユーザーに対して EPC ネットワーク技術の導入をサポートする企業）の2通りがあり、それぞれ年間の売上高によってランクが設けられている。多国籍企業の場合は本部のある国でメンバー登録すれば EPC システムを世界で利用することができる。

EPC global をめぐる関係



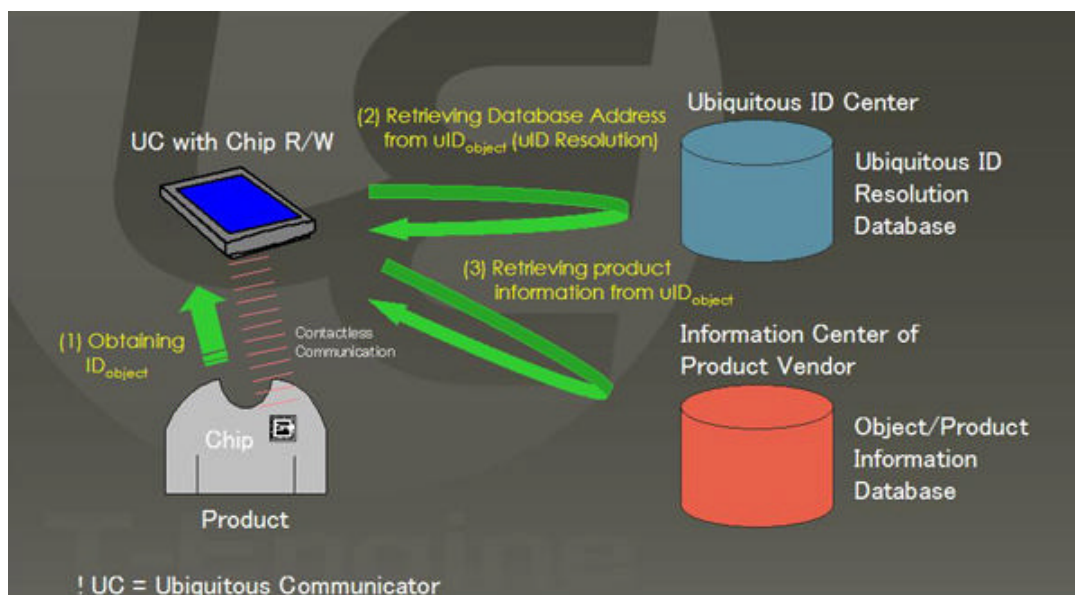
2.4 ユビキタス ID センターの活動

ユビキタス ID (uID) センターは、ユビキタスコンピューティング技術とユビキタスネットワーク技術の研究開発、標準化、普及を推進する民間技術フォーラムとして2003年3月に設立された。具体的には、1) uID 技術の研究開発、2) uID 技術の運用、実験、3) ユビキタス ID 空間の割り当て、4) ユビキタス ID 解決サーバーの運用、5) セキュア通信のための認証局の運営等の活動を行っている。特にセキュリティを強化するため、eTRON (Entity TRON)を採用した暗号認証通信技術を提唱している点がユビキタス ID の特徴となっている。

uID センターは、組込み型リアルタイムシステム・アーキテクチャの標準化を行っている T-Engine フォーラムと一体化した活動を行っており、国内外の約 300 企業・団体が参加し共同研究開発をしている。

ユビキタスコンピューティング環境のアーキテクチャの概要を図 付-2 に示す。IC タグなどの「ユビキタスコードタグ (ucode タグ)」をあらゆる商品に埋め込む。ucode タグには商品を識別するためのコードである「ユビキタスコード (ucode)」を記録した上で、タグの容量の範囲内で付加情報も格納する。ucode タグに格納できない情報は、ネットワーク上のデータベースに格納する。

図 付-2 ユビキタス ID のアーキテクチャ



ucode タグの情報を読みとる端末を、「ユビキタスコミュニケーター (UC)」と呼ぶ。UC は読みとった ucode に応じて情報サーバーにアクセスして情報サービスを受ける。ユビキタスコンピューティング環境が実現すれば、あらゆる商品に ucode タグが添付されるよう

になり、その商品に関連する情報を格納する情報サーバーも膨大なものとなるが、ucode 解決サーバーと呼ぶ分散ディレクトリデータベースが、ucode と情報サーバーの対応関係を保持する。

また、ユビキタス ID 技術ではプライバシーを配慮したセキュアな通信を実現するために公開鍵暗号技術を用いる。そのための認証局も運営する。また、ucode タグがつけられた商品の情報を不正に読み出せないように、ucode タグの非接触通信インターフェースは特別なセキュリティ通信機能を備える。

付 2-2 ユビキタスコードと ucode タグ

ユビキタス ID 技術では、すべての物品に対して固有の番号「ユビキタスコード (ucode)」を付与する。ucode は 128 bit を基本として、更に 256 bit、384bit と、128bit 単位で拡張できる枠組みを備えている。ucode は例えば、UPC、EAN、JAN、ISBN、ISSN コード、IP アドレス、電話番号といった既存のコード体系を包含するメタコード体系である。

物品に ucode を付与するデバイスを ucode タグと呼ぶ。IC タグは ucode タグとして利用可能なデバイスの中の 1 つであるが、二次元シンボルなども利用可能である。

ucode タグは用途に応じて、次に示すようにクラス 0～クラス 6 まで 7 つの種類が用意されておりユーザーは選択できる。IC タグの利用周波数も複数の帯域がサポートされている。クラス 7 はノードを、クラス 8 はサーバーを規定したものである。

- Class 0：光学的 ID タグ
 - 光学的手段により読み取り可能なタグ、バーコードや二次元シンボルなどがある
- Class 1：下位 RFID
 - タグ格納情報が書き換え不能で読み出しのみに限定された非接触通信を行う RFID
- Class 2：上位 RFID
 - タグ格納情報が書き換え可能な非接触通信を行う RFID
- Class 3：下位スマートタグ
 - CPU、暗号コプロセッサなどの計算能力を備え、非接触通信を行うスマートカードレベルのタグ。暗号認証機能は秘密鍵暗号レベル
- Class 4：上位スマートタグ
 - CPU、暗号コプロセッサなどの計算能力を備え、非接触通信を行うスマートカードレベルのタグ。暗号認証機能は公開鍵暗号レベル
- Class 5：下位アクティブタグ
 - 電源を内蔵し外部からの電源供給をうけずに動作できる、RFID やセンサーレベルのノード、CPU は備えず、計算能力はない
- Class 6：上位アクティブタグ
 - 電源を内蔵し外部からの電源供給をうけずに動作できる、CPU を搭載した計算能

力のある小型コンピューターノード

- Class 7: セキュリティーボックス
 - 大容量のデータを格納し、安全で強固なコンピューターノード。耐タンパー仕様のきょう体、有線型のネットワーク通信機能、セキュア通信プロトコルとして eTP を備える
- Class 8: セキュリティーサーバー
 - 大容量のデータを格納し、安全で強固なコンピューターノード。Class 7 の機能に加え、厳密な保安手続きにより運用されているもの

2003 年 6 月 23 日には日立のミューチップ、凸版印刷の T-Junction、ルネサステクノロジの eTRON/16-AE45X が標準 ID タグの認定を受けた。ミューチップが 2.45GHz 対応の読み出し専用であるのと比較して、T-Junction は 2.45GHz と UHF 帯のデュアルバンド対応で、リード・ライトに対応している。ルネサステクノロジの AE45X は、接触・非接触型の IC カード用チップであり、eTRON によるセキュリティ機能を備える。

付 2-3 ユビキタスコミュニケーター

ユーザーはユビキタスコミュニケーター(UC)を用いて ucode タグの情報を読み取り、ユビキタス情報サービスを提供するサーバー群、あるいはユビキタス環境下にある他のユーザーとの間で通信する。ユビキタスコミュニケーターはまず、①ucode タグに対するリーダー（ライター）機能を持ち、IC タグ、IC カード、あるいはバーコードの読み（書き）を行う。さらに、②ucode を付与された商品の情報や、更にその商品に関する付加サービスを受けるために、無線 LAN や Ethernet あるいは PHS などを用いてインターネットに接続し、ユビキタスサーバーへ通信する機能を提供する。



付 2.4 ucode 解決サーバー

ucode 解決サーバーは、ucode に関連する情報サービスを提供する情報サーバーのアドレスの対応を格納した、広域分散型のディレクトリデータベースである。

付 2.5 プライバシー保護技術

あらゆるものに IC タグがつけられることによって、IC タグを添付した商品の所有者が意図しない人によって IC タグの情報が読み出される可能性がプライバシー保護の観点から指摘されている。このため、ユビキタス ID 技術では、eTRON (Entity TRON)を採用した暗号認証通信技術を提供している、

また、IC タグとリーダー・ライターがあらゆる場所に遍在するようになれば、IC タグが添付された商品を携帯する人の行動が追跡される可能性がある。ユビキタス ID センターでは、不特定の人が、非接触通信を通して IC タグを同定（同一性を識別すること）できないような、「同定防止通信プロトコル」を開発している。uID センターの標準タグ仕様は同定防止通信プロトコルをサポートすることが必須で要求されている。

3. 個品認識技術を利用したトレーサビリティの情報モデル

材料及び部品の源、処理の履歴、出荷後の製品の配送及び所在を追跡可能にして商品トレーサビリティを実現するには、大きく分けて、①「商品を個品で識別するための技術」と、②「その商品がどのように製造、保管、運送、販売、使用・消費されたかの履歴情報を管理するための技術」の2つが必要だと考えられる。本稿では、IC タグや二次元シンボルのような個品認識技術を用いてトレーサビリティ・システムを実現しようとした場合、どこでどのような情報が発生するのか、想定されるデータ構造と情報モデルの考え方について考察する。

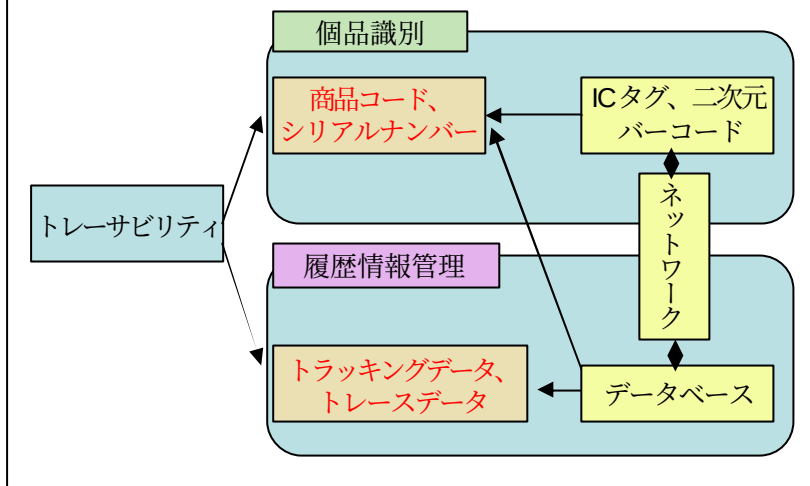
3.1 トレーサビリティの基礎技術

商品を個品で識別することにより、製造段階、物流段階、小売り段階のいずれの行程においても同一の商品コードを利用して商品を管理することが可能になる。商品を個品で識別するには企業コードや商品コードに加えてシリアルナンバーを管理する必要があるが、バーコードでは個品を識別するのに十分量の情報を記録できないので、IC タグや2次元シンボルなどの小型の記録メディア（以下「タグ」と総称する）を使用する。

商品コードやシリアルナンバー（個品番号）などの情報をタグ自体に直接記録する場合と、ネットワークを介在してデータベース（DB）から取得する場合の二通りの利用形態が考えられる。これらのコードのコード体系は標準化されたものでなければ企業や業界をまたがって利用することはできない。

また、商品がどのように流通していったか、どこでどのように使われているかという履歴を管理するためには、「トラッキングデータ」や「トレースデータ」という情報（詳しくは後述）をデータベースに蓄積して後から参照可能にする必要がある。

トレーサビリティの基礎技術



3.2 個品管理を実現する技術

3.2.1 商品を個品で識別するためのメディア

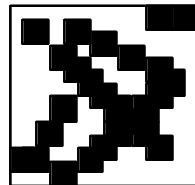
商品管理にはバーコードが現在すでに広く使われているが、例えば小売り業における JAN コードを例にとると、13 桁の数字しか管理できない。そのうちの 1 桁はパリティ・ビットになっているので、実際は 12 桁、つまり 10 の 12 乗の数字しか管理できない。これは 1 億人が 1 万個に使用したら尽きてしまうものであり、非常に有限なリソースだと言える。このため、シリアルナンバーまでバーコードで管理するのは現実的でない。

一方、2 次元シンボルの場合は数千字程度の英数字を記録することができ、情報量としてはかなり多くなる。さらに IC タグの場合、例えば 128 ビット長のものあれば 2 の 128 乗の数字を管理できる。これは 100 億人が年間 100 億個の商品につけて、それを 100 億年使ってもまだ余りあるという、無限に近いぐらいの多くの個品を識別できる容量である。

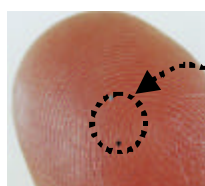
<一次元バーコードの例>



<二次元コードの例>



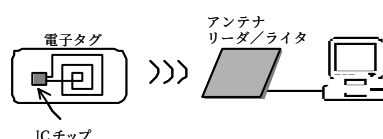
<電子タグの例>



ゴマ粒以下に超小型化された電子タグのチップ部分



3 * 5 cm 程度の大きさの電子タグ



個品管理は IC タグや二次元シンボルに商品コード、シリアルナンバーなどを記録することで実現する。

電池を内蔵しないパッシブ型の IC タグは小型で廉価なため、個品の管理への適応が期待されているが、パッシブ型の IC タグ

は、リーダー／ライター側が発した電波を IC タグの側のトランスホンダ（中継器）で電力に変換して電波を発信する仕組みになっている。

また、IC タグには、①商品コードやシリアルナンバーなどの情報を IC タグ・メーカー側で書き込んだ状態で販売する ROM 型のタグと、1 回書き込み（ライトワンス）型もしくはリライタブル（書き換え可能）型といったユーザー・プログラマブルなタグが存在する。

ROM 型のものは同じ番号のタグが2つと存在しないことが IC タグ・メーカー側によって保証されている。ただし、そのタグをユーザー側が破損してしまった場合や、初期不良があった場合などは欠番が生じ、番号に不連続が生じるデメリットがある。

一方、ユーザー・プログラマブルな IC タグを使った場合は商品コードなどの情報をユーザー側で書き込むので、破損した場合は同じ番号の IC タグをもう一度作ることが容易である。その反面、同じ番号のタグを重複して作らないようにする管理、あるいは書き込まれた情報の信憑性を確保するための管理はユーザー側で行う必要がある。

3.2.2 個品を識別するための商品コード体系

企業をまたがって商品を個品単位で識別することを可能にするには、①発番機関コード、②企業コード、③商品コード、④シリアルナンバー——の4つの要素を個品識別メディアに記録する必要があると考えられる。

バーコードによる既存の商品管理において、企業コードと商品コードのコード体系はすでに各種存在するが、それは業界毎、あるいは商品毎に異なるものである。製造～物流～小売り～消費者・リサイクルの商品ライフサイクル全般に渡って個品識別メディアに記録された情報が意味を持つためには、記録されている企業コードや商品コードがどの機関によって管理されているコードなのかを示した「発番機関コード」を前につける必要があると考えられる。これは丁度電話番号の番号体系における国番号に相当するもので、発番機関コードを頭に置くことにより、その企業コードや商品コードは誰が見ても意味の分かる情報になる。

このように発番機関コードを頭に置くことで商品の個品識別を可能にするための商品コード体系を経済産業省は ISO/IEC -15459 に提案している（「2.3.3 IC タグに記録する商品コードの標準化」を参照）。この商品コード体系は現在のところは、EPC global が推進する EPC タグに記録される EPC コードとの整合性はない。しかし EPC コードも、①EPC のバージョンコード、②企業コード、③商品コード、④シリアルナンバーで構成されるという類似した構成をしているため、近い将来何らかの整合性が確保されることが期待されている。

次に、これらの個品を識別するための商品コードは、①タグ自体に商品コードを記録する運用形態と、②タグ自体にはタグの管理コードのみを記録し、タグが添付された商品に関する情報はデータベース側に登録して紐付けするという運用形態の2通りが考えられ、それぞれ次のようなメリット、デメリットが存在する。

① 商品コードなどをタグに直接書き込む運用形態

その商品コードが何を意味するのかというコード情報が事前にユーザー側に存在すれば、リーダー・ライターで読んだ情報をその都度 DB に問い合わせなくてもユーザー側で運用することが可能である。

ただし、その商品コードに関する情報が他人にも既知である場合、他人がリーダー／ライターでタグの情報を読んで商品を特定することも可能である。このため、電波を使う IC タグが消費者の所有物に添付された場合は、IC タグを悪用して所有物を特定したり、消費者の所在を特定したりすることが可能になる危険性がプライバシー保護の観点から指摘されている。

② 商品コードをセンターやサーバーのデータベースで管理する運用形態

この場合は、他人がリーダー／ライターでタグの情報を読んでも、それだけでは何の商品か特定できない。そのかわりユーザーはリーダー／ライターを常にネットワークでセンターとつないだ状態で DB を参照しながら使う形態になる。

3.3 履歴管理を実現する技術

商品を個品で識別した商品トレーサビリティを商品のライフサイクル全般に渡って実現するには、IC タグや二次元シンボルを用いて企業コード、商品コード、シリアルナンバーを共有するだけでは不十分であり、①原材料や加工に関する生産履歴、②仕入れ先や販売先、販売金額などの流通履歴、③倉庫への入出庫や運送状況に関する物流履歴——など商品に付随するさまざまな情報を管理する必要が生じる。

このため、企業をまたがって一貫した商品トレーサビリティを実現するためには、採用する個品管理技術の仕様を業界全体で統一した上で、さらに以下の2点を決定しなければならない。

- ・ ①企業間で共有する履歴情報の標準化
 - データ項目とコード体系、フォーマット
- ・ ②履歴情報を参照する方式の標準化
 - タグに記録するか、ネットワーク（EDI もしくは共有データベース）か？

その際に以下の3点に留意する必要がある

(1) タグの記憶容量

IC タグや二次元シンボルのような個品識別技術を用いてもこれらの情報をすべてタグ自体に記録できる訳ではない。これは個品管理に應用が期待されている IC タグは128ビット程度の情報量のものであるためである。比較的簡素な仕様のタグを使い捨て感覚であらゆる商品に添付させればタグが早期に低価格化すると期待されている。生産履歴や流通履歴など、商品にまつわる情報はネットワークを介して別途交換、あるいは蓄積され、IC タグの情報を手がかりに参照するという運用形態になると見込まれている。

もっとも、IC タグの適用分野を製造～小売りまでの SCM の改善に限定するのであれば、販売時にタグを回収してリユースすることも可能なので、より記憶容量大きい IC タグを採用し、関連する商品情報を IC タグに直接記入することも考えられる。しかしそれでは消費者への商品トレーサビリティの提供は実現しない。

(2) 商品情報の交換手段

企業をまたがって商品情報を交換あるいは共有する手段としては、①EDI（電子データ交換）を IC タグで検出された入出荷情報と連動させて、商品情報を取引先と自動的に送受信する仕組みを構築する、もしくは②メーカー企業のデータベースあるいは業界の関連企業が共同でデータベースを構築し、トレーサビリティ情報を製造、物流、小売り、消費者間で共有できるようにする——という大きく分けて2通りの方法が考えられる。

EDI による商品情報の共有は、共有データベースを構築するよりも容易にシステムを構築できる可能性がある。しかし、①情報の共有範囲がメーカー～小売店までの企業間取引に限られ、消費者段階やリサイクル・廃棄段階でそれらの情報を検索・参照するのは困難である、②例えば販売店が倒産した場合など、商品情報の追跡が途中で不可能になる場合が想定される、③商品情報の所有権が販売された商品に付随して転々と移転する形になると考えられ、商品情報の利用範囲や利用資格についての運用ルールがどれだけ守られるか不透明である——などの課題も生じる。

(3) 消費者への情報開示と、情報の真正性の確保

IC タグの利用用途を SCM の改善に特化するのであれば、商品情報の共有範囲を小売りまでに絞るのも一つの考え方である。しかし近い将来あらゆる商品が個品で管理され、原材料や加工履歴などの商品情報が消費者段階もしくはリサイクル・廃棄段階でも活用され、商品トレーサビリティが実現すると予想される。

これらの情報を一定の要件下で管理されたデータベースに蓄積・保存することは消費者に対するトレースデータの信頼を得るために有効な方法の一つだと考えられる。情報の真正性の確保という点から、このデータベースはできれば大手のメーカーや小売り業が社内

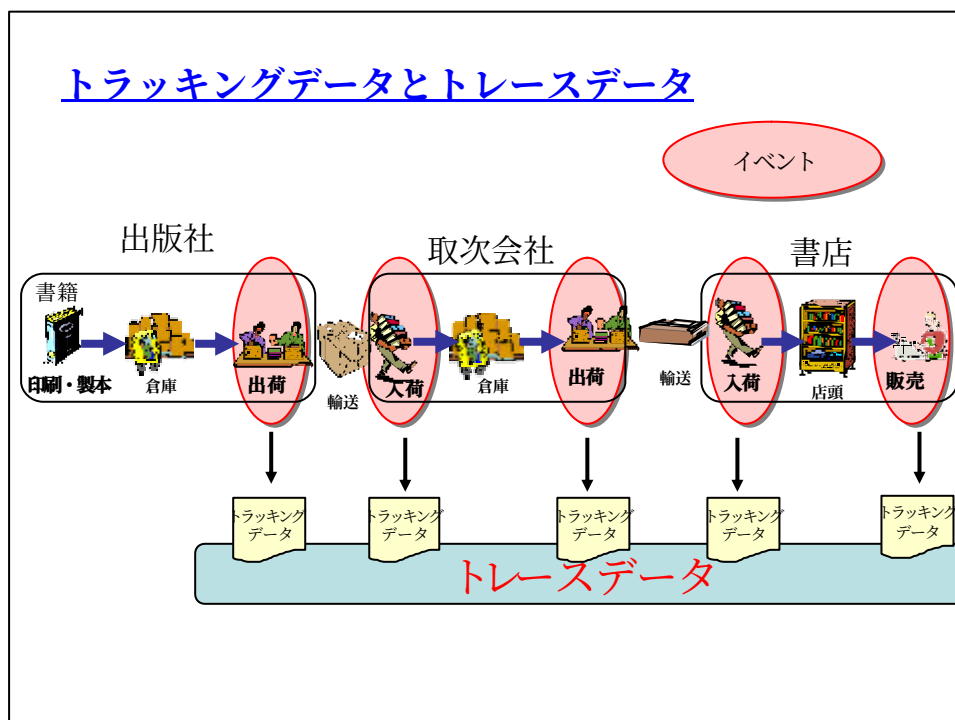
でローカルに運用するものでなく中立的な組織により運営されていることが望ましい。

以下の本文では商品トレーサビリティを実現するための情報モデルについて、中立的なデータベースの存在を仮定して考察している。

3.4 トラッキングデータとトレースデータ

例えば書籍が出版社から出荷され、取次、書店と流通したとする。①出版社から書籍が出荷された、②取次が入荷した、③取次から出荷された、④書店に入荷した、⑤書店で販売された——これらの情報を追跡可能にすることによってトレーサビリティは実現すると考えられる。すなわち「出荷」、「入荷」、「販売」といったような、トレーサビリティに必要な情報を発生させる「イベント」が存在するはずである。

このようなイベントが起きたその時点での「点」としての情報を、ECOM では「トラッキングデータ」と呼んでいる。さらに商品が流通する過程で発生した複数のトラッキングデータを 1 つのデータセットとしてまとめ、このように商品が流れたということをトレースできるようにしたものが「トレースデータ」である。すなわち、トラッキングデータは「点」の情報でトレースデータは「線」の情報であると考えられる。



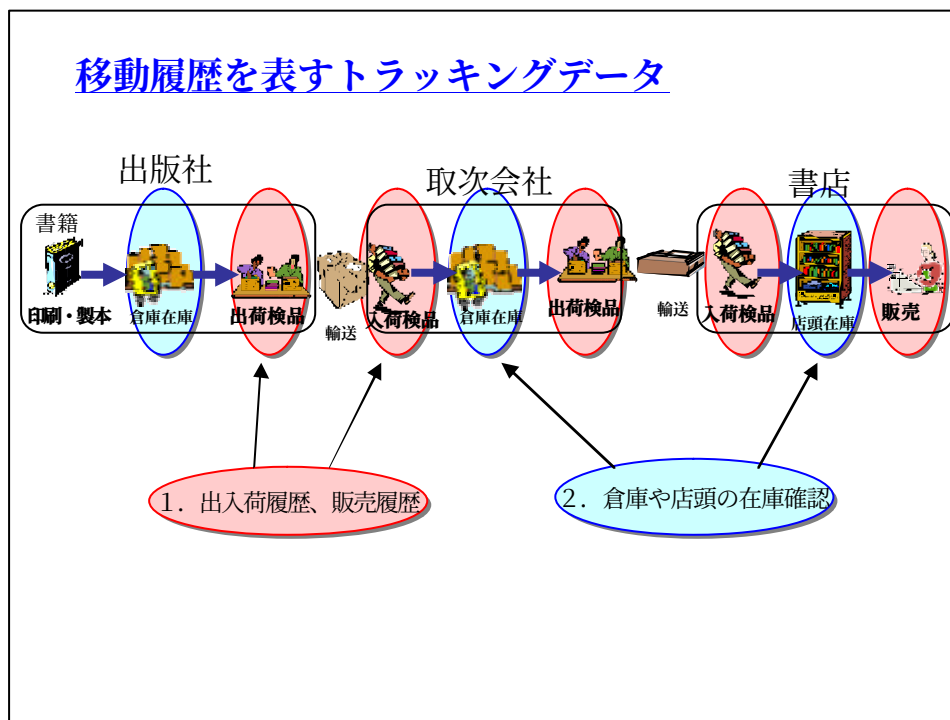
3.4.1 トラッキングデータが発生するイベント

トラッキングデータが発生する要因（イベント）は大きく4通りある。

- ① ある場所に物が存在すること、あるいは移動したことを R/W が検知した場合
- ② 複数の商品の一つにまとめて運ぶ際に1つのタグで他の商品を代表させた場合（物の物理的な親子関係）
- ③ 物に対して処理を加えてある物から別の物を作った場合
- ④ 管理項目としてトラッキングデータを記録することが求められている場合

【①移動履歴を表すトラッキングデータ】

1つは、商品が工場や倉庫から入出荷された場合や店頭で販売された場合など、ある場所に物が移動した場合でありに相当する。さらにこれに加えて、店頭や倉庫で在庫検品や棚卸し検品を行う際、その場所に商品が存在することをリーダー／ライターが検知した場合もまたトラッキングデータを発生させる。つまり、物の移動あるいは存在が示された場合、この2通りが移動履歴をあらわすトラッキングデータを発生させる。



【②梱包履歴を表すトラッキングデータ】

トラッキングデータが発生する二つ目のケースとして梱包履歴が考えられる。複数の商品を運送用パレットやダンボールにまとめた場合にトラッキングデータが発生する。例えば、ガムなど1個の商品が非常に廉価な商品の場合は個品に IC タグをつけるとコスト的に

割が合わない。このため、出荷時に梱包したロット単位で1つのタグで管理することが考えられる。

あるいは1個1個にタグが付いていても、出入荷の都度すべてのタグを読むのは大変なので、梱包したケースの外側に1個のタグをつけて封を閉じ、出入荷検品はその外側のタグで中の商品を代表させるということが考えられる。中に100個の商品がある場合、タグは101個存在することになるが、外側の1個のタグが中の100個を代表する。個々の商品に添付された100個のタグとケースに付けられた1個のタグとの関連づけを梱包時にデータベースに登録しておく必要がある。

【③加工履歴を表すトラッキングデータ】

トラッキングデータが発生する3番目のケースとして加工履歴があるが、これにはさらに3通り考えられる。

1つ目が「加工」で、これは原材料から化学的・物理的に別のものをつくること、例えば鉄鋼から部品をつくるような場合である。

2つ目は「組み立て」である。複数の物品を組み立てることで1つの製品を作ることを指す。パソコンや自動車の組み立てなどが考えられる。

3つ目が「分割」で、牛肉を切り分けたような場合である。1個1個のものは変質していないが、数が増えているので1個ずつIDをつけ直すことになる。

以上の3通りの状況によって加工履歴が生じる。

【④管理項目として記録することが求められているトラッキングデータ】

最後に、管理項目としてトラッキングデータを記録しておくことが求められている場合がある。例えば温度や振動の変化の影響を受けやすい商品においては商品の状態を自動もしくは手作業で検査することが考えられる。商品トレーサビリティにおける品質管理を実現するためにはこれらの情報を一定時間毎に記録してトラッキングデータを保存する、もしくはこれらの値が一定の敷居値を超えた場合にトラッキングデータを保存するといった運用が求められるケースがある。

3.4.2 トラッキングデータのDBへの登録

トラッキングデータをデータベースに登録する際は以下の3点を考慮に入れる必要がある。

【トラッキングデータは時間順に揃っていることが前提】

トレースデータを参照する際は、あくまでトラッキングデータが時間軸で並んで揃っていることを前提としているので、トラッキングデータをDBに登録する際には、トラッキン

グデータの時間が正確に揃っていることが求められる。リーダー／ライターの時計がデータベース側の時計と同期してなければいけない。タグの R/W は実際には業務用の PDA やハンディターミナルと接続されることも多いが、これらの機器が内蔵する時計とサーバー上の時計が正確に同期していることを保証する仕組みが必要になる。

なおかつ、リーダー／ライターで読んだデータは、できるだけ迅速に DB に登録されなければいけない。「入荷後何分以内に情報を登録する」といった運用ルールを設けて、鮮度の高いデータを登録することが重要であると考えられている。

【データのフィルタリングを考慮する必要がある場合もある】

この際、気を付けなければならないのは、リーダー／ライターで読んだ情報をすべて DB に蓄積すればいいというものでもないという点である。例えば、IC タグのリーダー／ライターが内蔵された店頭棚（スマートシェルフなどと呼ばれる）を用意して、商品がそこから移動されたかどうかを常時自動検出しているようなケースを考えて見る。この場合、商品の移動がなければ一定時間毎に常にトラッキングデータが発生するが、これはその商品がまだ販売されていないということを示しているだけある。何時何分にその商品がその棚に存在するという情報を DB に蓄積してもそれ自体はトレースデータとして参照する意味がない。

通常は、タグを読み取る R/W は 1 台のサーバー（PC）に接続されミドルウェアにより制御されている。このミドルウェアはイベント管理、タスク管理、オンラインメモリ（キャッシュ）といった機能を提供する。このうちのイベント管理機能にはフィルターも含まれており、例えばタグが付いた商品 100 個を 1 回で全部読めず 3 回 R/W に通して全部読めた場合に、複数回読んでしまったタグの情報を削除する機能も果たしている。トレサビリティ情報として意味のないトラッキングデータもこれと同様に何らかの形で整理してデータベースには登録しないようにする必要がある。

また、スマートシェルフの利用例では、商品の存在が検出された場合ではなく、むしろ移動があった時点（リーダー・ライターで商品を検知しなくなった時点）の方がデータとして意味を持っている場合がある。例えば一度は手に取られたが結局購入されなかった商品を特定することで今後のマーケティングに活用できる情報を得られる可能性もある。管理項目としてこのような情報をトラッキングデータとして記録することが求められている場合は、これをイベントとして捉える必要がある。

【中立的な組織によるトレースデータの管理】

発生した個々のトラッキングデータによる履歴をトレースデータとして参照可能にするためには、トラッキングデータを DB に格納する必要がある。もちろんその DB を 1 企業内に設置することも可能である。しかし近い将来、消費者がトレースデータを取得する機会が増えることを考えた場合、信頼できる情報の管理を実現しなければならない。そのため

には企業内の DB でトラッキングデータを管理するのではなく、中立的な組織の管理する業界 DB や業界横断 DB で必要な情報を管理する形を検討する余地がある。

3.4.3 トレースデータへのアクセス権の設定

このようにして登録された複数のトラッキングデータは、原材料の時点から破棄・リサイクルに至る商品のライフサイクルにそってひとまとまりの「トレースデータ」として参照される。これにより、例えば鉄鋼メーカーが出荷した原材料がどの部品に加工されたかをトレースすることなどが可能になるが、最後に考えなければいけないのがトレースデータに対するアクセス権の設定である。

例えば部品メーカー A 社がセットメーカー B 社に部品を供給して、B 社はその部品を別の部品と組み合わせて製品を完成し販売した場合でも、B 社はその製品に実は A 社の部品が組み込まれているということを（通常時は）明かしたくないというケースも想定される。

このような場合に備え、セットメーカー B 社が自社が登録したトラッキングデータに対してアクセス権を設定し、A 社がトレースデータを取得することを制限することも可能にすることを念頭に置いた情報モデルを考えておかなければいけない。このあたりの条件設定は具体的には、直前もしくは直後のトラッキングデータを登録する当事者間（ここでは部品メーカー A 社とセットメーカー B 社）との間で契約により規定するものと考えられる。対消費者向けに開示する情報については宅配便サービスのよう約款で明文化する必要があるかもしれない。

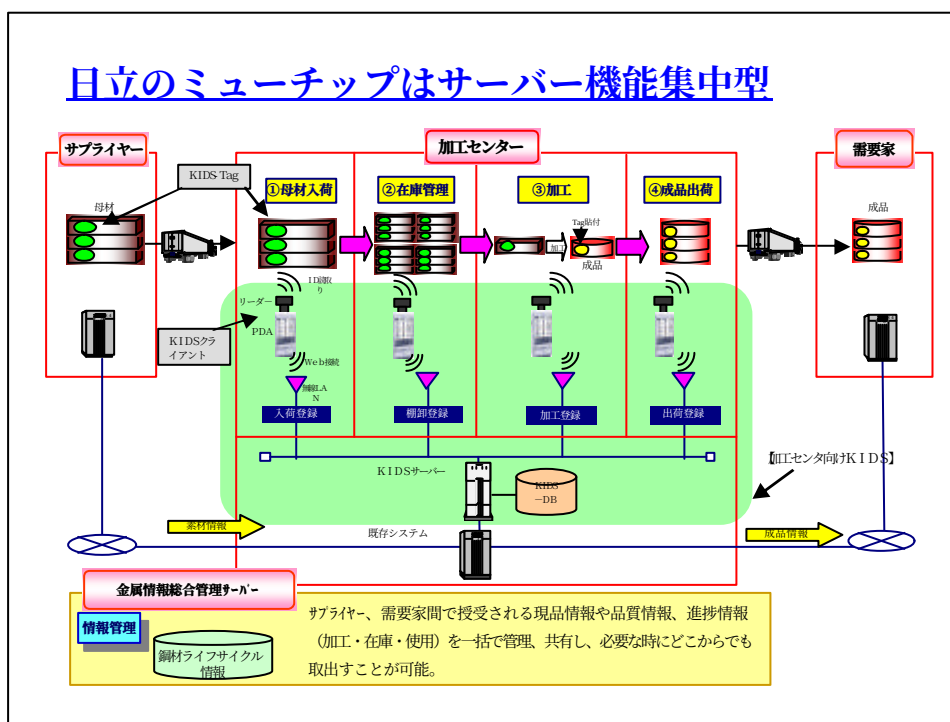
3.5 鉄鋼のトレーサビリティを実現する情報モデル

次に具体的に、ECOM の「平成14年度市場構造改革に伴う業務・システムの企業間統合基盤整備再委託」事業における「ROM 型 RFID を用いた鋼材トレーサビリティ向上の調査研究」の成果報告から、鉄鋼のトレーサビリティを実現するための情報モデルについて考えてみる。図は同報告書からの引用である。

3.5.1 KIDS タグを利用した鋼材トレーサビリティの概要

KIDS タグは日立製作所の 2.45GHz 対応 IC タグである「ミューチップ」を用いた鋼材管理用の IC タグである。金属に添付しても読みとれる仕様になっており、また屋外での商品管理に耐えられるようにミューチップに手加えられている。鉄鋼メーカーが鋼材に KIDS タグを付けて出荷することで、部品メーカーなどの需要家は出入荷検品や在庫検品が容易になる。

また、鋼材を加工してある製品をつくった場合、鋼材と製品の両方に KIDS タグを添付し、どの鋼材からどの部品が製造されたのかという加工履歴を記録しておくことで、材料と製品の間を後から追跡することが可能になり品質管理に貢献する。ミューチップの場合、IC タグそのものにはミューID と呼ばれる ID しか記録されていないので、そのミューチップがどの商品に添付されているのかという情報はすべてサーバー側に登録される。(図 3.5.1)。



3.5.2 鋼材加工時の加工履歴データの発生

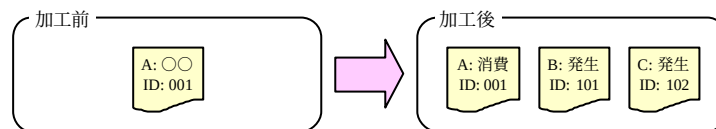
原材料から製品を加工する工程においてどこでどのような情報を記録すれば良いのか、

①材料 A を加工して部品 B と部品 C をつくった場合、②複数の部品（部品 C と部品 D）を加工して新たに製品 E をつくる場合、③ある部品（部品 C）に対して別の部品（部品 D と部品 E）を組み込む場合、の 3 種類のパターンについて考える。

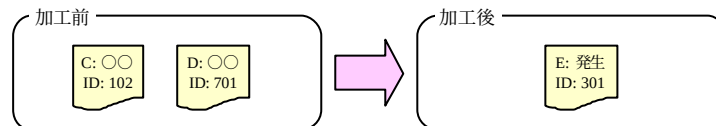
鋼材加工時の加工履歴データの発生（1）

以下のような 3 種類の加工を表現できるように履歴データを構成する

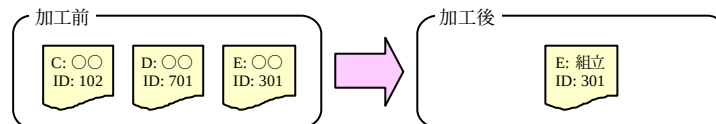
①材料 A を加工して新しい部品 B, C を作り出すような場合



②複数の部品 C, D を加工して、新しい製品 E を作るような場合



③部品 E に別の部品 C, D を組み込むような場合

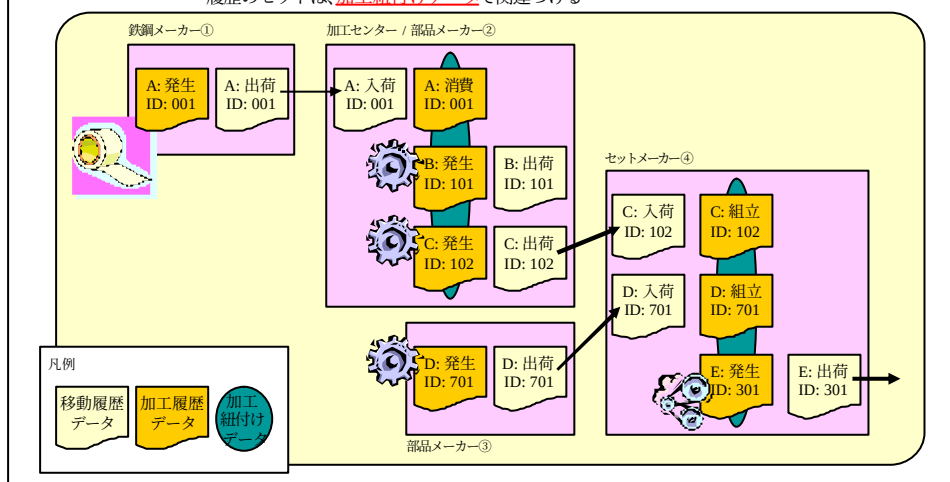


これを実際の鋼材トレーサビリティにおける流れに当てはめると、鉄鋼メーカー①が出荷した「鋼材A」が部品メーカー②に入荷され、「鉄鋼A」は消費されて新たに「部品B」と「部品C」が製造・出荷される。さらに、「部品C」はセットメーカー④に入荷され、別の部品メーカー③が出荷した「部品D」と組み合わせられて「製品E」となり出荷される、という流れが考えられる。

「出荷」や「入荷」と言った移動履歴を示すトラッキングデータに加えて、「鋼材Aの消費」、「部品Bの発生」、「部品Cの発生」という加工履歴を示すトラッキングデータも保存する必要がある。その上で、「鋼材Aが消費され、部品Bと部品Cが発生した」という加工が1つのプロセスであるということを表すために、「加工紐付けデータ」も記録する。

鋼材加工時の加工履歴データの発生（2）

- 複数の加工履歴を紐付けすることで製品間の親子関係を追跡可能にする
 - 移動履歴 → 単一のトラッキングデータ
 - 加工履歴 → 複数製品間の関連を加工履歴データのセットで表現する
 - 履歴のセットは、加工紐付けデータで関連づける

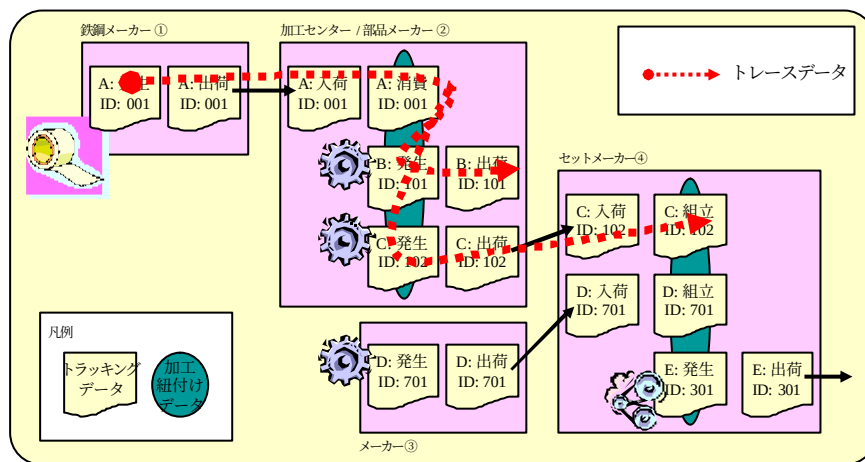


3.5.3 鋼材トレースデータの取得

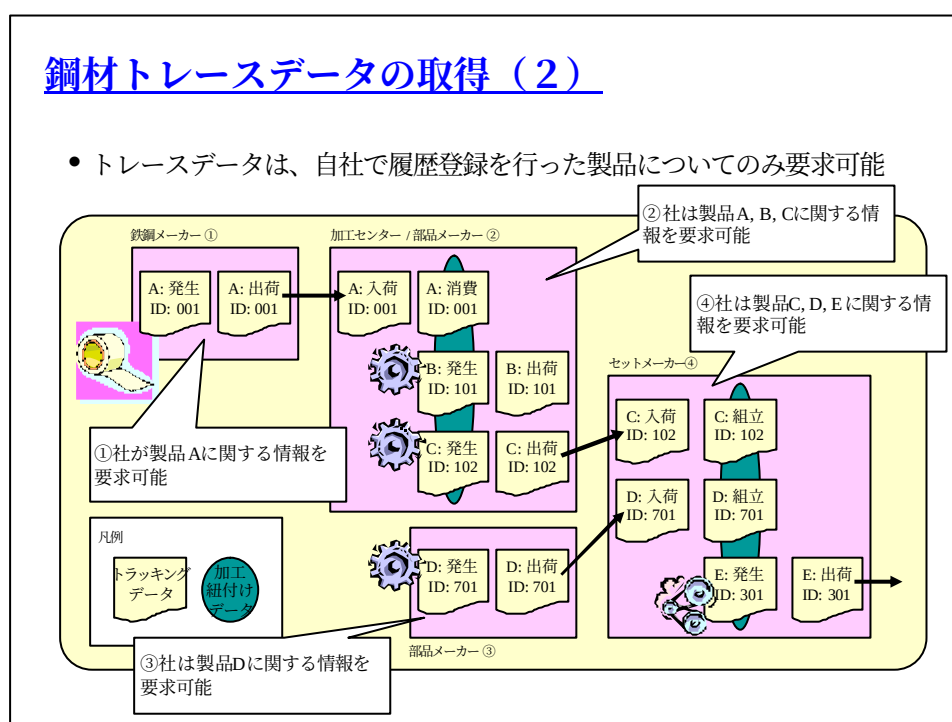
このように「移動履歴」と「加工履歴」と「加工紐付けデータ」の3つの要素があれば物の加工履歴を表現でき、一貫したトレースデータを取得できると考えられるが、次に「誰が」トラッキングデータをトレース可能かということを考える必要がある。

鋼材トレースデータの取得（1）

- 鋼材Aからどのような製品が製造されたか、川上から川下に向けてトレースデータを取得した場合のイメージ



まず基本的には、自社でトラッキングデータの履歴を登録した製品に関するトラッキングデータは要求できるものと考えられる。すなわち、この図における鋼材メーカー①は「鉄鋼 A」を発生、出荷した時点で「鉄鋼 A」のトラッキングデータを発生させているので、「鉄鋼 A が部品メーカー②によって入荷された」という移動履歴、および「部品メーカー②がこれを消費・加工して部品 B と部品 C が発生した」という加工履歴を要求可能だと考えられる。しかし部品 D や製品 E に関する履歴を取得する権利はないと考えられる。

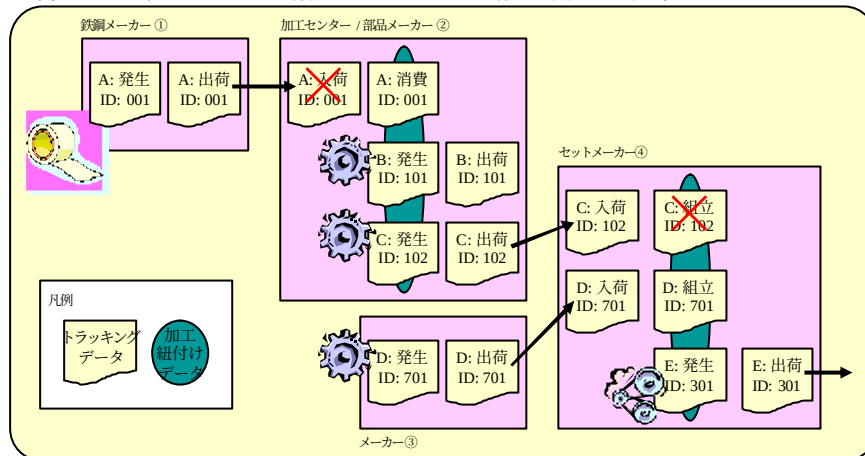


同じように、部品メーカー②は部品Aを入荷したというトラッキングデータを発生させる。このため部品Aに関する情報が要求可能で、「Aがいつ出荷されたか、Aはいつどのような原材料からつくられたか」という履歴を要求できる。さらに部品メーカー②は、部品Bと部品Cという商品を製造して出荷しているので、「出荷した部品Bと部品Cがセットメーカー④にいつ入荷されて何に組み込まれたか」に関する履歴を要求できる。同じように、もう一方の部品メーカー③はDに関しての情報を要求できる。

セットメーカー④は部品Cと部品Dを入荷しているので、部品Cと部品Dに関する履歴情報、例えばこれらの部品がどのような原材料からできているのかといった情報を要求することができる。

鋼材トレースデータの取得（3）

- トラッキングデータの登録時に外部からのアクセス権を設定できる
 - ①トレースデータとして取得可能にする、②しない、③問い合わせる、を設定できる
- 特定の企業やユーザを指定したアクセス権の設定は不可



しかし、例えば部品メーカー②が部品 B と部品 C が鉄鋼 A から製造されたということを公開したくないと考えるケースも想定される。このような場合は、部品メーカー②が登録した鉄鋼 A の入荷情報にアクセス権を設定できるようにして、データの要求を拒否できるようにしておく、あるいは要求が合った場合にその都度個別に対応できるようにしておくことを想定しておかなければならない。

ただし、ある会社に対しては取得可能にするが、別のある会社に対しては不可能にするというような、特定の企業やユーザーを指定したアクセス権の制御の設定はしない。このようなアクセス権の定義を全部データベース側で持つと管理が重たくなるからである。

4. 個品管理技術を用いた SCM/トレーサビリティシステムの導入効果

これまで見てきた個品管理技術を用いて、SCM/トレーサビリティシステムを設計する上で重要なのは、システム導入の目的およびシステムが適応される対象業務を明確にすることである。

個品管理技術がいかに SCM を効率化し、商品トレーサビリティを実現するためのインフラになりうるとしても、それ自体はコスト増であることには変わらない。例えば、タグが近い将来1枚5円に低価格化したとしても、年間に出荷する1000万台の個品に添付すればタグだけで5000万円のコスト増が発生する。

4.1 個品管理システムの導入は業務改革と平行して行われるべき

システムの設計にあたっては、まず現状業務の何が問題になっているのかを把握し、商品を個品で管理することによってそれがどのように改善されうるのかを検討する必要がある。個品管理技術はある商品の SCM/トレーサビリティに関わる企業の情報化を全体最適化するためのプラットフォームになりうるが、既存の業務の改革も同時に行わなければ個品管理技術だけを導入してもその効果は限定的なものである。

SCM の観点からは主に、既存の業務の自動化、省力化が期待される。入出荷検品や在庫棚卸し作業、およびそれに伴う伝票処理が自動化されることで、全体がどのようにされうるのかを検討する必要がある。

トレーサビリティの観点からは、個品管理によって安全・安心が提供できると良く言われるが、システムの導入目的としては「安全・安心」というキーワードでは導入効果や業務改革のポイントが絞り込めないのが不十分である。やはり「品質管理」という視点から現状の管理レベルとコストを分析する必要がある。例えば、現時点で原材料の混合を手作業で行っていたと想定して、混合ミスにより廃棄される商品が年間どのくらいあり、回収コストなども含めてどのくらいの経済的損失が発生しているのか、まず現状を把握する。次に IC タグなどを用いて投入する原材料を個品で管理し、かつピッキングを自動化して業務を改善した場合どのような経済効果が見込めるのかを算出する。

以下、本章では家電製品と水産物を想定して、個品管理技術を用いた SCM/トレーサビリティの導入イメージと効果をシミュレーションしてみた。具体的には家電製品においては IC タグによる商品の個品管理システムの導入と平行して、メーカーの「商品配送センター」を集約化するという SCM の業務改革を同時に行った場合を想定した。水産物の場合は、商品を個品で管理する「水産物 ID センター」を構築して商品トレーサビリティを実現した場合に改善される業務をイメージした。

4.2 家電流通における IC タグの適用領域と投資対効果

4.2.1 家電業界における IC タグアプリケーションのビジネスバリュー

IC タグの実用化へ向けた動きは日本と欧米で大きく異なっている。欧米では、企業間をまたがった IC タグの利用に向け、大手小売などのユーザー企業の主導ですでに大きく動きだしている。具体的には、米国のウォールマート、米国防総省 (DoD)、欧州のテスコといった商品購買力の大きい企業・機関が、近い将来納品物への IC タグの添付をサプライヤー側へ求めるという発表を 2003 年中に相次いで行った。これを受けてサプライヤー各社も IC タグを用いた SCM の検討を一斉に開始した。

一方日本では、小売業が単独で発揮できるリーダーシップは欧米に比べて限定的である。いくつかの業界で開始されている IC タグの実証実験は、業界団体を政府が支援する形で、メーカー・サプライヤー、卸、小売りが共同で推進しているケースが多い。このため、日本における IC タグ利用が実験段階から実用化段階へ移行するには、IC タグを本格導入するという経営判断を個々の企業がどの時点で行うかが問題となる。

欧米の小売企業が IC タグの導入を早期に決断し、それがサプライヤー側も巻き込んだトレンドになりえた背景の一つに、Auto-ID センターなどが主導して IC タグ導入によるビジネスバリュー（投資対効果）を早い段階で共有したことがあげられる。日本においても、IC タグによる SCM の効率化が、サプライヤー、卸、小売り、あるいは物流企業にまたがってビジネスバリューを生じるという認識を共有化することが、企業による IC タグの本格導入の決断を促す上で必要であると考えられる。

以上のような現状認識に立ち、次項では具体的に家電流通に着目し、ケーススタディを通して、IC タグアプリケーションによるビジネスバリューの検証を試みる。

家電業界における IC タグの適用領域はメーカー～小売りまでの SCM 領域と、さらに消費者に対する CRM や、廃棄やリサイクルまで含めた商品トレーサビリティ領域に大別されるが、ここでは、経営に対するインパクトを具体的な数字で計算しやすい SCM 領域を中心に考えていきたい。

4.2.2 家電業界を取り巻く環境と SCM へのインパクト

今日の日本の家電業界では、次の新製品を発売するまでの製品サイクルがますます短期化している。パソコンの製品サイクルは 4 ヶ月程度、携帯電話は 6 ヶ月程度と言われており、生産が需要に迅速に対応できなければ商機を逸し、過剰に生産すれば不良在庫が残るという問題を抱えている。しかも、パソコンやビデオデッキ、ビデオカメラなどの商品はコモディティ化したため、平均売価は最近 3～4 年の間に 25%～30 数%も下落した。また、メーカーが自社製品を差別化する要因としてアフターサポートの重要性が増している。このような環境変化は家電業界の経営に様々なインパクトを与えており、特に SCM 領域においては次のような変化をもたらしている。

【①SCM のスピードアップ】

家電流通の SCM にはこれまで以上にスピードが求められるようになっている。メーカーが受注した商品が店頭で並ぶまでの日数を例にとると、メーカーの工場にのみ在庫があり、流通倉庫や小売に在庫がなかった場合、現状はメーカーでの受注～出荷、小売でのセンター倉庫入庫～店舗品揃えまでのサプライチェーンが1週間では完結しないケースが実は多い。ある家電メーカーでは、即納される「スルー商品」は全体の3割に留まり、残りは在庫を確保して対応している。

これは、土日の売れ行きを反映して週の前半に発注された製品が次の週末には店頭には並ばないことを意味している。小売店側が店頭で「品切れ」になるのを避けるには、相応のリードタイムを取って商品を見込み発注をせざるを得ない。このように小売店側が実体の伴わない発注をかけることと、メーカー側ができるだけ商品を即納できるよう在庫を備蓄することの双方が相まって在庫の増大を招く原因を形成している。発注から納品までのサプライチェーンが短縮化されればこのような状況は回避され、小売り側、メーカー側双方で在庫が削減できる。

納品スピードだけでなく、メーカーから小売への配送頻度の改善も求められるようになるであろう。現状は月～金の平日に1日1便が一般的であるが、今後は土日も含めて毎日が当たり前となり、さらに、特に売れ筋の商品は1日に数回の多頻度頻配送が求められる可能性もある。

よく耳にする議論に「日本の SCM は、欧米と比較して効率化が進んでおり、IC タグアプリケーションの導入による効果は限定的だ」という話がある。確かにメーカーの生産現場を中心とした製造分野での SCM は効率化されている。しかし、メーカー出荷から小売への納品にいたる流通過程に於いては、日本が欧米に対して効率化が進んでいるという議論は必ずしも当たらない。小売の在庫レベルが一ヶ月程度という現状は、欧米企業の一般的在庫レベルと比較しても格段に少ないとは言えない。日本では小売店での売れ残り商品がメーカーに返品されるなど独特の商習慣も存在するので、小売りも含めたサプライチェーン全体で在庫削減するニーズは高い。IC タグアプリケーションに対する期待は大きい。

【②流通構造の変化】

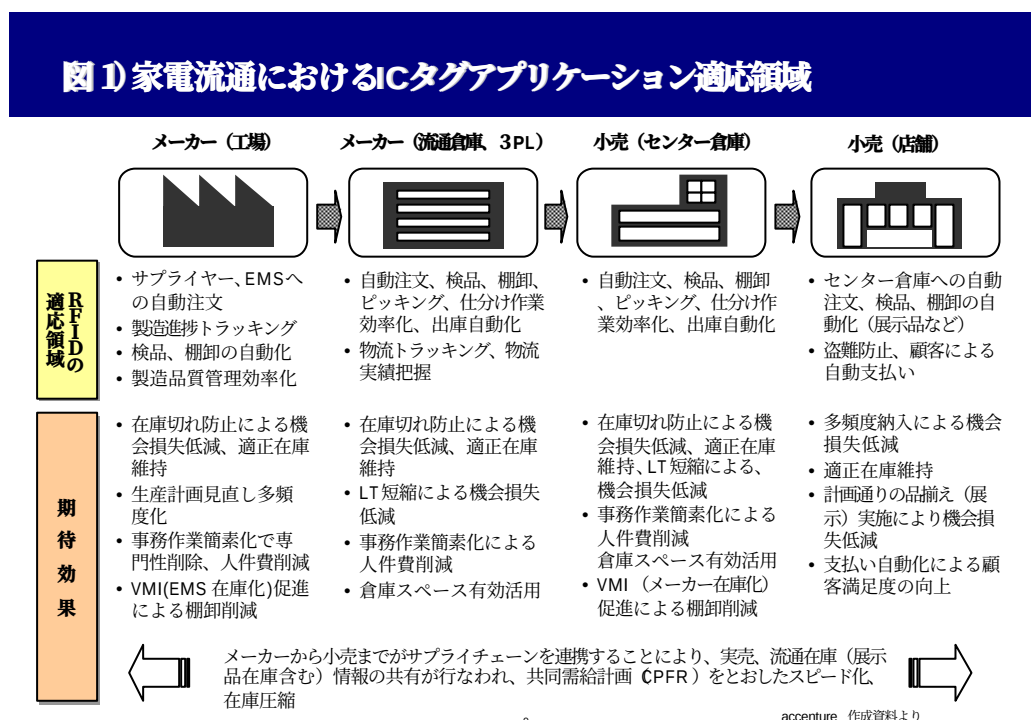
日本においても、近年小売業界の再編により寡占化が進んでおり、欧米型の業界構造に近づきつつある。日本の小売りでは従来、メーカーが在庫管理を行い、商品はメーカー側の配送センターから全国の小売店へ直接納入される採ることが多かった。しかしここにきて、小売り自らがセンター倉庫を構えて在庫管理を行い、自社の店舗間の配送コントロールを行う形態へ移行しつつある。小売りはこれにより店舗別棚別に配送するという新たなケイパビリティ（組織能力）を獲得し、少ない在庫で欠品を最小化することが可能となる。自社でセンター倉庫を構えることが難しい中規模の小売企業は、複数企業が集まってセンター倉庫を構築することも考えられる。

一方、メーカーは全国の小売店舗に商品を直接配送する必要がなくなり、全国にあるメーカー側の商品配送センターを統合する動きが加速すると思われる。少ない倉庫でこれま

でと同じ数量の商品をハンドリングするには、ピッキング、仕分けなどをこれまで以上に効率化するための新たな業務プロセスを構築する必要がある。こうした流通構造の変化に対して IC タグアプリケーションは効果を発揮すると期待される。

4.2.3 家電業界における IC タグアプリケーション領域

家電流通における IC タグの適用性の議論に先立ち、先ず家電流通における業務プロセスを紐解き、どの領域で IC タグが効果を発揮し得るかをモデル化する。家電における代表的な流通経路と IC タグの適用領域および期待効果を図に示す。RFID は流通経路すべてにわたり多様な業務への適用が可能と考えられ、その期待効果は各流通過程の個別最適化とサプライチェーン全般にわたる全体最適の二つがある。前者には受発注、検品、仕分け、棚卸（展示品在庫含む）作業の効率化、リードタイムの短縮による在庫圧縮、欠品率削減による販売機会損失の低下などが含まれ、後者には、全体リードタイム短縮による在庫圧縮などがある。



4.2.4 ケーススタディ

前項のモデルを前提に、ある標準的な家電メーカーが IC タグを SCM に適用したと仮定し、その費用対効果を試算する。なお、試算に当たってはアクセンチュアの日本の家電業界における SCM 分野でのこれまでのプロジェクト実績、および日本の家電メーカーの複数の担当者へのヒアリングをもとに以下の前提を置いた。

① 想定企業規模、流通経路

- ・家電メーカー A 社のある事業部（売上 3000 億円）および小売 B 社（売上 2000 億円）
- ・流通経路：サプライヤー→EMS→メーカー（工場）→メーカー（流通倉庫）→3PL→小売

(センター倉庫) → 小売 (店舗)

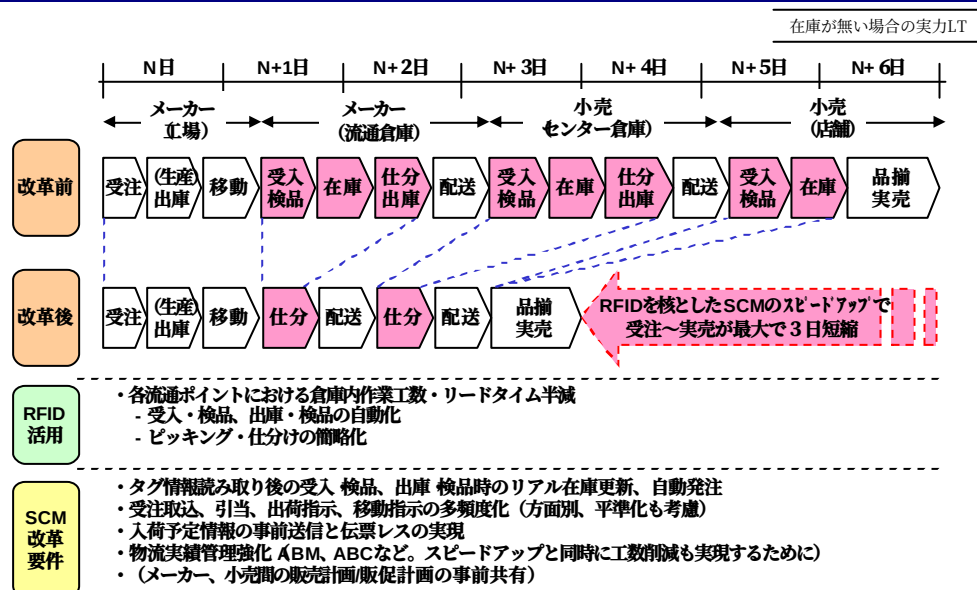
②SCM の現状

- ・メーカーから小売への配送： 月～金 1回／日
- ・メーカー（工場）出荷から小売（店舗）納入が週をまたぎ、土日の実売に基づく注文が次週末の実売につながらない
- ・在庫レベル： メーカーの在庫3週間分、小売の在庫3週間分
- ・欠品率： 売り上げの3%
- ・倉庫内作業者の人件費 メーカー：15億円 小売：10億円（売上の1%が物流費。そのうち半分が人件費と想定）

③IC タグアプリケーションによる SCM 改革

- ・ IC タグを核としたサプライチェーンのスピードアップで受注から販売までを最大で3日短縮。
- ・ IC タグの直接的な適用範囲としては、受入・出庫検品の自動化やピッキング・仕分けの簡略化
- ・ ただし、RFID の適用だけではマテリアルハンドリングの効率化のみでスピードアップにはつながらないため、次のような SCM 改革を同時に実現する。①受注、引当、出荷指示、移動指示の現在よりも多頻度化する（積載効率が落ちる懸念があるが、複数小売分の混載などで回避）②店頭への入荷予定情報を事前に送付し、かつ紙の伝票をなくす、③物流実績管理強化（作業が平準化されず、庫内作業の工数増の懸念があるが、ABM/ABC など で効率化を追求）

図2) ICタグを核としたSCMのスピードアップ

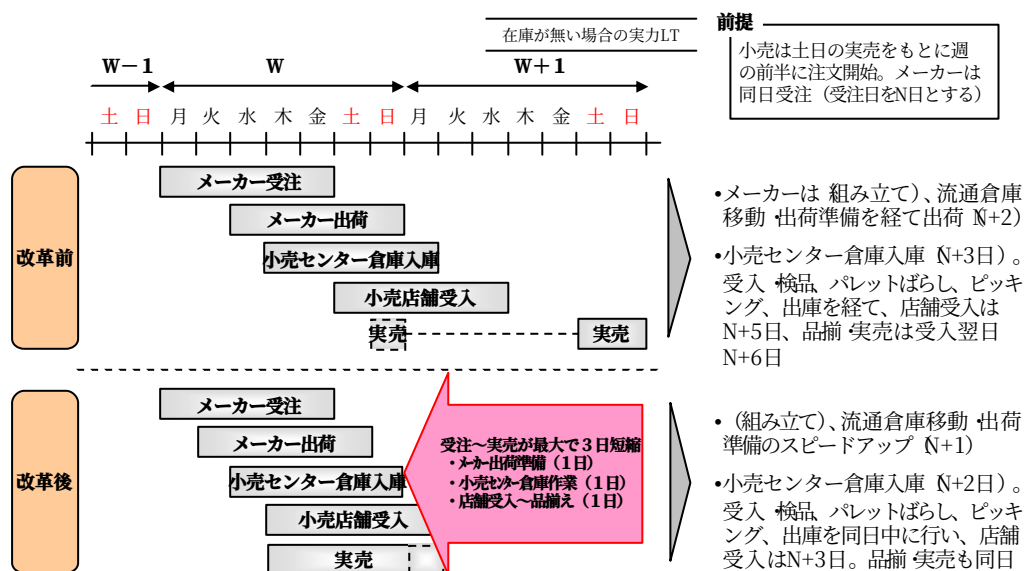


④改革による期待効果

IC タグアプリケーションの導入に伴う潜在的効果は図に示したように多岐にわたるが、大きく以下の４項目で企業収益にインパクトがあると考えられる。改革効果の算定においては、アクセントチュアの過去の SCM プロジェクト及び IC タグ導入プロジェクトの事例、米 Auto-ID センターで実施したビジネスケース分析結果（参考文献〔１〕〔２〕〔３〕）、国内で既に行なわれた実証実験の結果データ（参考文献〔４〕）、複数の家電メーカー担当者からのヒアリングなどを基に試算を行った。

- メーカーから小売への配送：土日を含め毎日。売れ筋商品は１日複数回。サプライチェーンのスピードアップにより、メーカーの工場出荷から小売店の店舗納入まで１週間以内に完結し、土日の実売に基づく注文が次の週末の実売につながる
- 在庫レベル： メーカーの在庫 ２週間分（３０％強の改善）、小売の在庫 ２週間分（３０％強の改善）
- 欠品率： 売り上げの１％（２％の改善）
- 倉庫内作業者の人件費 メーカー、小売ともに３０％削減

図 3) IC タグを核とした SCM 改革効果



このような SCM 改革が実現した場合の利益増、人件費削減、在庫金利負担減による収益拡大効果は合計で年間約 25.5 億円となり、その内訳は家電メーカー A 社が約 15.5 億円、小売 B 社が約 10 億円と算定される。但し、これはメーカー、小売が協同でサプライチ

チェーン全体に対して導入を図ったとした場合の試算である。各社別の導入効果の内訳はそれぞれ以下の通りである。

● メーカーA社：

- 売上増60億円(売上増2%)、利益増9億円(売上増に対する利益貢献15%)
- 人件費削減4.5億円(人件費30%削減)
- 在庫削減1週間、在庫金額63億円、在庫金利負担減2億円(金利3%)

● 小売B社：

- 売上増40億円(売上増2%)、利益増6億円(売上増に対する利益貢献15%)
- 人件費削減3億円(人件費30%削減)
- 在庫削減1週間、在庫金額42億円、在庫金利負担減1億円(金利3%)

さらにICタグ導入による副次的な効果として、①余剰在庫による値引きや廃棄ロスにともなうコストの低減、②倉庫スペース削減による費用削減などが見込まれ、これを加えた導入効果の総額は35～50億円(家電メーカーA社が20～30億円、小売B社が15～20億円程度)と試算された。また、各企業が個別にマテリアルハンドリングの効率化に限定してRFIDを導入した場合は、小売店舗での売り上げ増、在庫の圧縮効果が見込めず、メーカーが3.3億円、小売が2億円程度の効果しか見込めない結果となった。

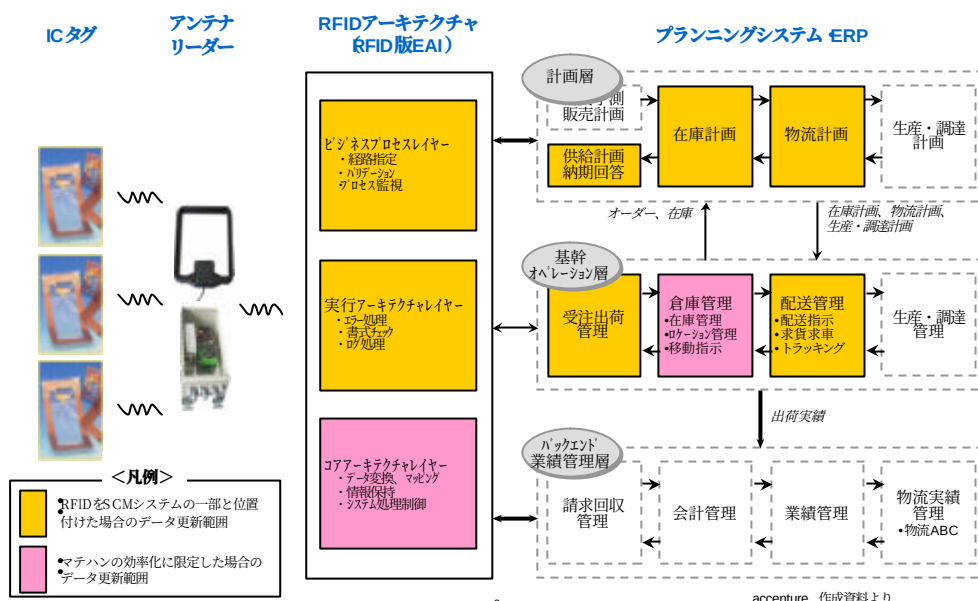
4.2.5 SCMシステム構築・改修へのインパクトと投資対効果

企業のSCMシステムには、大きく計画系システム(需給調整、納期回答など)、基幹系システム(受注管理、在庫管理、出荷管理など)、バックエンド/業績管理系システム(会計管理、業績管理など)の3つがある。

SCMシステムに対する企業内・企業間のデータ更新には、EDI、FAXとOCR、Web、手入力など複数のバリエーションがあるが、これらを円滑に行うためのツールとしてEAI(エンタープライズアプリケーション統合)が普及してきている。EAIとは、受信したデータをデータベースに書き込む際の項目マッピングや、それをトリガーに行うシステム処理の順番を規定するなどの用途で用いられるツールである。

ICタグ導入にあたっては、当然ICタグとリーダーの導入が必要となるが、リーダーが読みとったデータをSCMシステムに取り込み、それをトリガーに自動で出荷指示や発注、支払などのシステム処理を実行する必要がある。こうした処理にはICタグ版EAIとも呼ぶべき新しいアーキテクチャの導入が必要となり、SAPなどパッケージベンダー各社も積極的にこうしたアーキテクチャの開発を行っている。これに加えて、ICタグの適用範囲を単なる検品・仕分け作業の効率化に留まらず、ICタグによりメーカーから小売りまでエンドツーエンドの商品リードタイムの削減や、受発注の多頻度化を実現し、大幅な在庫削減や売上拡大につながるには、SCMシステムそのものの改修や刷新が必要となってくる可能性がある。

図4)SCMシステムのICタグ対応イメージ



IC タグ導入に伴うシステム投資は、各企業の業務プロセス、既存システムの状況によって大きく異なる。実際の導入に当たっては、まず既存 SCM 業務とシステムの現状把握を行ったうえで、I C タグアプリケーションの導入範囲、導入の深さなど、中長期的な導入プランにあわせたシステム化計画を立案し、各段階で求められる投資額を算定していくことが必要となる。

前述のケースで想定した効果を創出するためのシステムを構築すると、総投資額は概算で 25 億円～45 億円（リーダー/タグ導入コスト：4 億円、I C タグアプリケーション導入コスト：6 億円、既存システム改修又は刷新コスト：15～35 億円）程度と考えられる。これを各プレイヤーの投資額に分解すると、メーカー側が、15 億円～25 億円程度、小売側が10 億円～20 億円程度と試算される。創出効果の総額が年間約 25.5 億円であるから、約 1 年～2 年で回収が見込める I T 投資ということになり、今日の企業 I T 投資性向に照らして、十分検討に値するものであることがわかる。

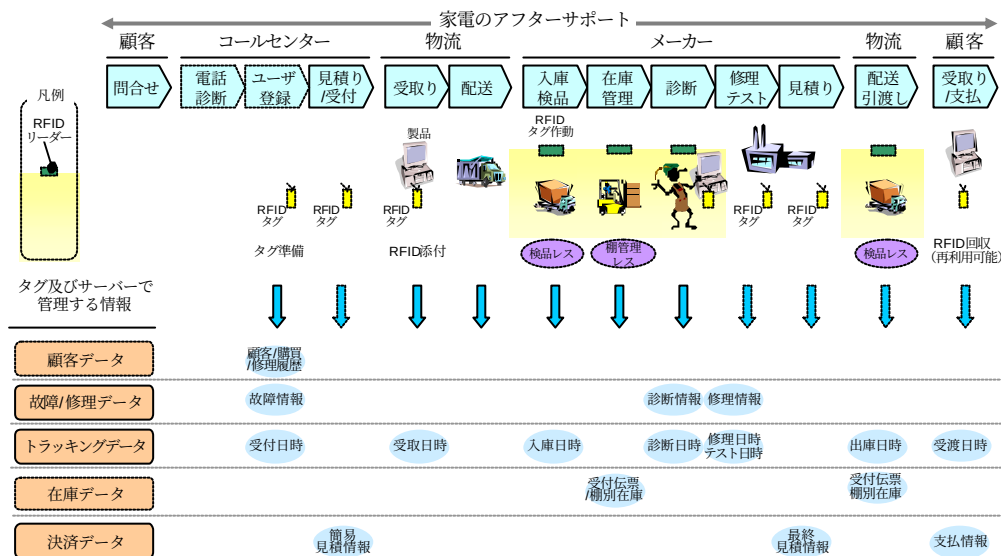
4.2.6 CRM アプリケーションとビジネスバリュー

ここまで SCM 領域を中心に IC タグ導入の費用対効果を見てきたが、I C タグの適用範囲は必ずしも SCM 領域にとどまらない。例えば、家電商品の修理といった CRM のアフターサポート領域においても改革効果が期待できる。

修理プロセスは、顧客からの問い合わせに始まり、メーカーのコールセンター受付、商品引取りを経て、検品、入庫、診断、修理、テスト、見積み、顧客への引渡しで完結する。その間、引き取った商品に I C タグを付けておくことで、過去の履歴を含めた故障・診断・修理情報、受付伝票別・棚別在庫情報、修理ステータス情報などが容易に取得できる。これに

より、顧客へきめ細かな情報を提供すると同時に、今後さらに修理のリードタイムを削減するための情報をフィードバックすることが可能になる。このことは結局のところリピーターの確保につながる。また、品質改善活動へのフィードバックや修理作業そのものの効率化なども見過ごせない。

図5 アフターサポートへの適用可能性



4.2.7 まとめ

本稿では、家電流通を具体的なケースとしてビジネスバリューを中心に RFID の実ビジネスへの適用性を考えてきた。現在までのところ日本では、ICタグアプリケーションは何に使えるか、といったボトムアップ的な視点からの議論が主流であるが、これではICタグの活用の範囲も単なるバーコードの代替にとどまってしまう危険性がある。今後のICタグの本格適用に向けては、SCM 改革、顧客サービス改革などの経営革新という、より上位の視点から、その有効性や投資対効果を議論すべきであると考え。これにより、経営革新のツールとしての有効性が発揮でき、革新の実現による投資対効果の最大化が期待できる。

しかし、ICタグ導入による投資対効果は各業界、各企業の経営環境、既存の業務プロセス、システムの状態に応じて大きく異なる。よって、RFID アプリケーションへの投資のタイミング、範囲に関する経営判断は、世の中に氾濫している一般知識によってではなく、各企業の個別ケースを前提とした投資対効果の適正な評価に基づいて行われなければならない。

参考文献：

- [1] Accenture, Ajit Kambil & Jefferey D. Brooks, “Auto-ID Across the Value Chain: From Dramatic Potential to Greater Efficiency & Profit”, 6/1/2002, <http://www.autoidlabs.org/>
- [2] Accenture, Gavin Chappell, David Durdan, Greg Gilbert, Lyle Ginsburg, Jeff Smith,

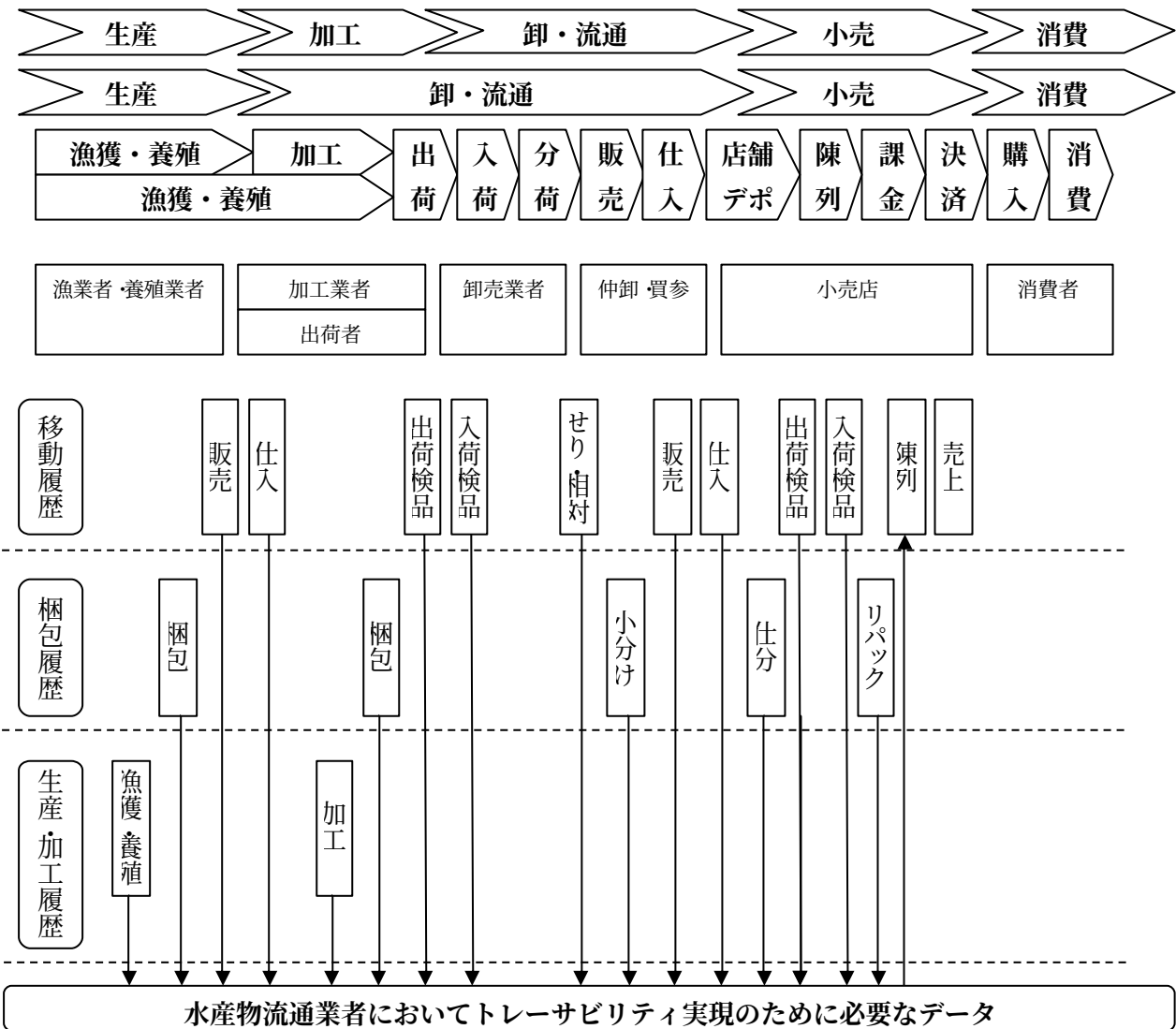
Joseph Tobolski, “Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology” in the Retail Supply Chain, 6/1/2002, <http://www.autoidlabs.org/>

- 〔3〕 Accenture, Gavin Chappell, Paul Schmidt, Lyle Ginsburg, Jeff Smith, Joseph Tobolski, “Auto-ID on the Line: The Value of Auto-ID Technology in Manufacturing Operations” 6/1/2002, <http://www.autoidlabs.org/>
- 〔4〕 財団法人家電製品協会、株式会社富士総合研究、「IC タグが変える SCM 戦略"商品情報無線タグによる物流効率化に関する調査」 平成 15 年 7 月 8 日

4.3 水産物における商品トレーサビリティの導入効果イメージ

次は、水産物流通業界において商品トレーサビリティの実現した場合の利用イメージと導入効果について考察する。なお本稿における水産物は漁獲あるいは養殖された水産物がそのまま小分けされる場合を想定しており、チクワやカマボコのような水産加工物は対象となっていない。

4.3.1 システムの対象範囲



4.3.2 利用イメージと効果（導入段階または利用パターン）

水産物流通におけるトレーサビリティの導入においては、利用者の事業規模や IT に関するスキルや情報システムの整備状況等に応じて、3段階程度または3つ程の利用パターンが想定される。

①導入第Ⅰ段階（利用パターンⅠ）・・・システム不使用

■最低限行うべき事項のみを実施し、早期の普及を図る。

食品トレーサビリティガイドラインの定める最低限実施すべき事項を、新たな情報機器等を導入することなく、既存業務の中で実現しようとするしくみである。実施のポイントは以下のとおり。

トラッキングの方法

- 1) 物流最小単位への商品識別記号の付与（手書きで記載、または、印字ラベルの貼付等）
- 2) 取引先への伝票（送り状、売渡票、納品書等の既存伝票）への商品識別記号の記載（手書きで記載、印字、印字ラベルの貼付等）
- 3) 生産履歴記録および仕入・販売記録への商品識別記号の記載と、事業者毎での記録の保管

トレーシングの方法

- 1) 事業者毎で保管している生産履歴記録や仕入・販売記録（伝票、台帳等）から、商品識別記号で生産履歴や仕入元を特定
- 2) 商品識別記号で仕入元（購入元）へ問い合わせ

消費者 → 小売業者 → 仲卸・売参人 → 卸売会社 → 出荷者

②導入第Ⅱ段階（利用パターンⅡ）・・・バーコード、２次元シンボル使用

■バーコードを利用して、入力負荷の軽減・正確性の向上を図る。

パターンⅠにおける伝達を、バーコードまたは２次元シンボルを利用して、紙媒体で電子的に行うしくみである。これにより、既存の業務の流れを極力変えずに、各事業者で発生するデータ入力負荷を軽減しようとするものである。実施のポイントは以下のとおり。

トラッキングの方法

- 1) 物流最小単位への商品識別記号の付与（商品識別記号およびバーコードの印字ラベルの貼付）
- 2) 取引先への伝票（送り状、売渡票、納品書等の既存伝票）への商品識別記号の記載（商品識別記号等のみを１次元バーコードで表示する、または、伝票全体を２次元バーコードで表示する等）
- 3) 生産履歴記録および仕入・販売記録への商品識別記号の記載と、事業者毎での記録の保管（書類でも電子データでも可）

トレーシングの方法

- 1) 事業者毎で保管している生産履歴記録や仕入・販売記録（事業者毎のＤＢシステム等）

- から、商品識別記号で生産履歴や仕入元を検索して特定
- 2) 商品識別記号で仕入元（購入元）へ問い合わせ

消費者 → **小売業者** → **仲卸・売参人** → **卸売会社** → **出荷者**

③導入第3段階（利用パターン3）・・・サーバー利用

■サーバ（水産物IDセンター）を構築し、より信頼性の高いトレーサビリティ・システムの実現と、業務の合理化を図る。

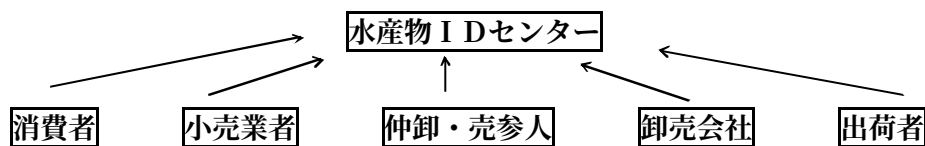
情報伝達を、水産物IDセンターのサーバーを介してオンラインで行うしくみである。トレース情報を一元管理するため、トレースにおける問い合わせ先が一元化されること、トレースを即時に実行できること、データの内部チェック機能等により改ざん防止等に寄与できること、トレース情報の入力負荷を軽減できること、トレース情報として登録される出荷確定情報を折り返して仕切情報として利用する等現行業務の合理化にも役立てられること、等の様々の効果が期待できる。実施のポイントは以下のとおり。

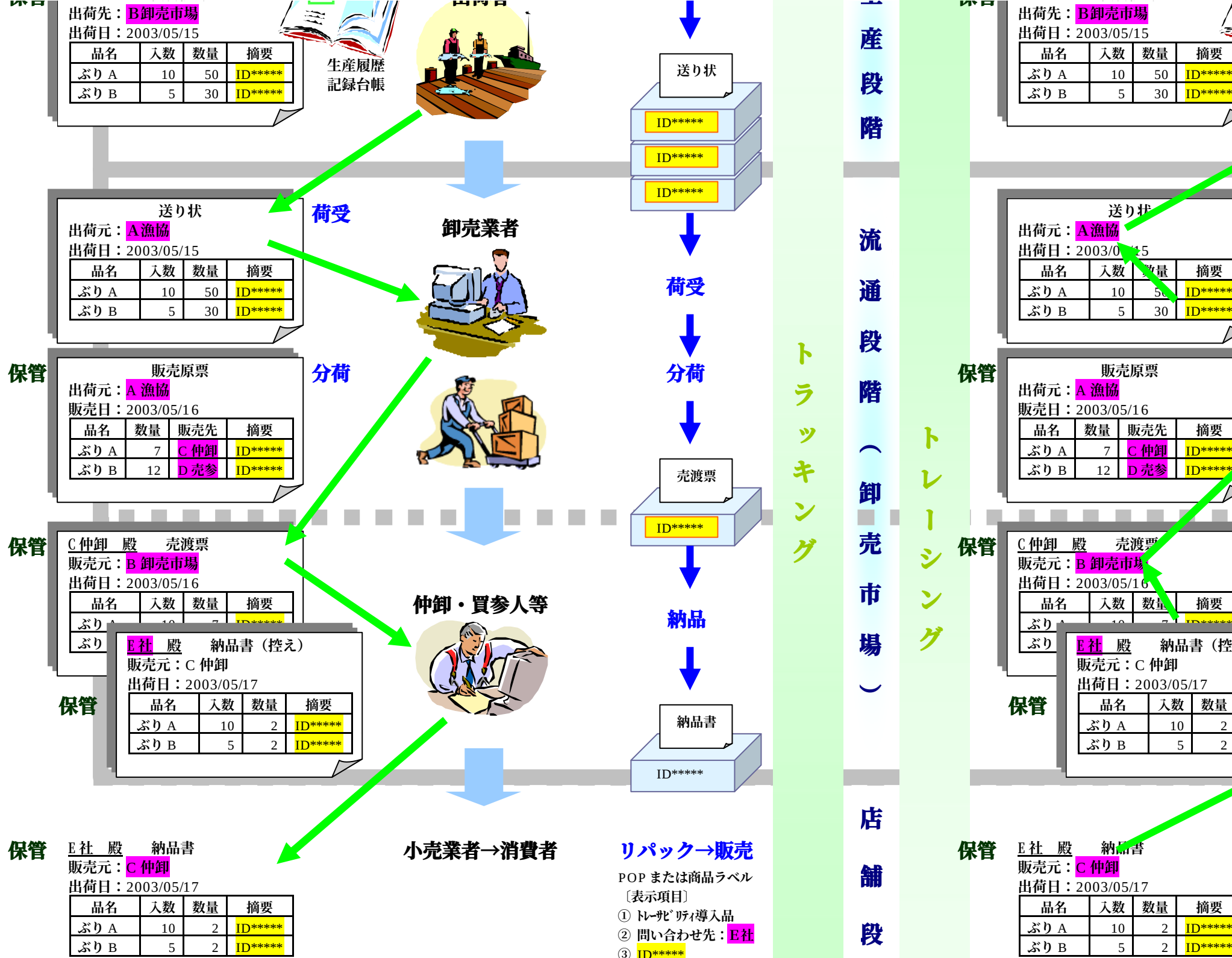
トラッキングの方法

- 1) 物流最小単位への商品識別記号の付与（商品識別記号およびバーコードの印字ラベルの貼付）
- 2) 取引データ（出荷確定情報、売渡情報、納品情報等）への商品識別記号の記録と、オンライン（インターネット等）による取引先への取引データの伝達
- 3) 生産履歴記録および仕入・販売記録への商品識別記号の追記と、水産物IDセンターへの記録の登録・保管

トレーシングの方法

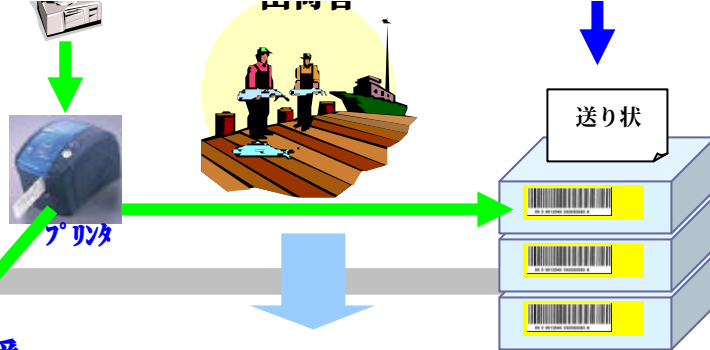
- 1) 各流通段階とも商品識別記号で水産物IDセンターへ直接問い合わせ





出荷先：B卸売市場
出荷日：2003/05/15

品名	入数	数量	摘要
ぶり A	10	50	ID*****
ぶり B	5	30	ID*****



送り状
出荷元：A漁協
出荷日：2003/05/15

品名	入数	数量	摘要
ぶり A	10	50	
ぶり B	5	30	

荷受 スキャナ

卸売業者

荷受

登録

販売原票
出荷元：A漁協
販売日：2003/05/16

品名	数量	販売先	摘要
ぶり A	7	C仲卸	ID*****
ぶり B	12	D売参	ID*****

分荷 プリンタ

スキャナ

分荷



登録

C仲卸 殿 売渡票
販売元：B卸売市場
出荷日：2003/05/16

品名	入数	数量	摘要
ぶり A	10	7	
ぶり B	12	12	

スキャナ

仲卸・買参人等

納品

E社 殿 納品書 (控え)
販売元：C仲卸
出荷日：2003/05/17

品名	入数	数量	摘要
ぶり A	10	2	ID*****
ぶり B	5	2	ID*****

プリンタ

小売業者→消費者

リパック→販売

POP または商品ラベル
〔表示項目〕

- ① トレーサビリティ導入品
- ② 問い合わせ先：E社
- ③ ID*****

登録

E社 殿 納品書
販売元：C仲卸
出荷日：2003/05/17

品名	入数	数量	摘要
ぶり A	10	2	
ぶり B	5	2	

スキャナ

PC

生産段階

流通段階 (卸売市場)

店舗段階

トレーシング

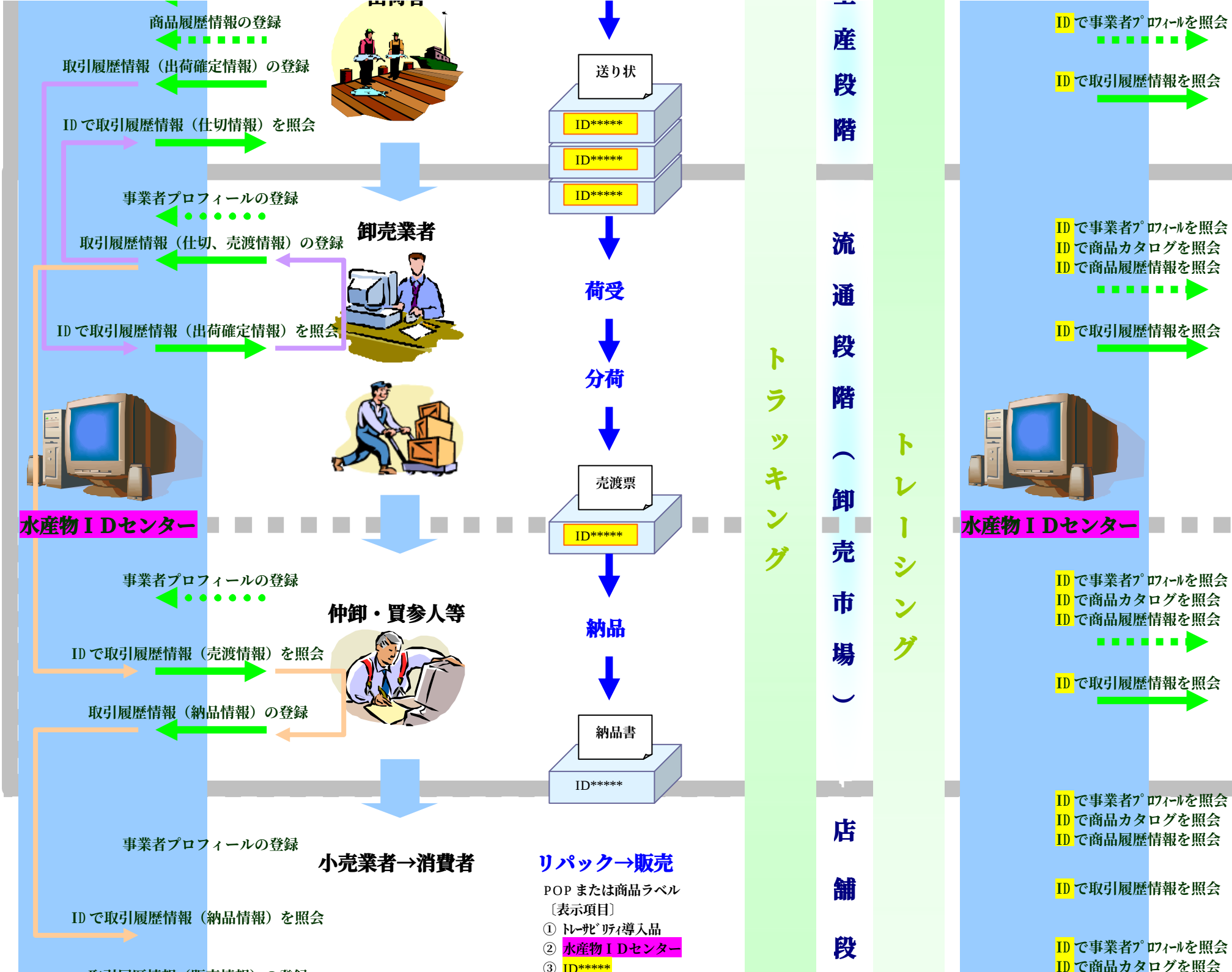
トラッキング

A漁連

出荷日：2003/05/15
ぶり A 10入 50
ID*****

C仲卸

出荷日：2003/05/17
ぶり A 10入 2
ID*****



4.3.3 期待される効果（農林水産省「食品トレーサビリティシステム導入の手引き」より引用）

フードチェーンの各段階（生産、加工、流通、消費）で食品とその情報を追跡し遡及できるようにすることによって、次のような効果が期待される。

(1) フードチェーンを通じての効果

(a) 情報の信頼性の向上

- ① 経路の透明性を確保する。
- ② 消費者と取引先、権限機関への迅速かつ積極的な情報提供を行うことができる。
- ③ 識別管理された製品とラベルの照合関係を確保することによって、表示の立証性を助ける。
- ④ これらによって、表示や情報の誤認を防ぎ、取引の公正化に寄与する。

特に、消費者は食品とその提供者に対する正確な情報を得ることができ、食品の購買やリスクへの対応に役立てることができる。取引先や権限機関も、同様に正確な情報を得ることができ、製品の管理や、リスクの管理に役立てることができる。事業者はそれらを通して、自己の製品に対する信頼を確保することができる。

(b) 食品の安全性向上への寄与

- ① 製品の安全性などに事故が生じた場合に、その原因をプロセスを遡って迅速かつ容易に探索できるようにする。
- ② また、事故が生じた製品に的を絞り、製品の行き先を追跡することにより、正確で迅速な回収・撤去を行うことができる。
- ③ さらに、健康への予期しない影響や長期的な影響に関するデータの収集を容易にし、リスク管理手法の発展を助ける。
- ④ 事業者の責任を明確にする。

上記①、②によって、消費者の被害を最小限に食い止め、またフードチェーン全体の経済的損失を最小限にとどめることができる。

(c) 業務の効率性の向上への寄与

製品を識別番号によって管理することや、製品の素性に関する情報の保管と伝達を行うことによって、在庫管理などの製品管理や製品の品質管理

を効率的に行うことができるようになる。これによって費用の節減や品質の向上の効果を期待できる。

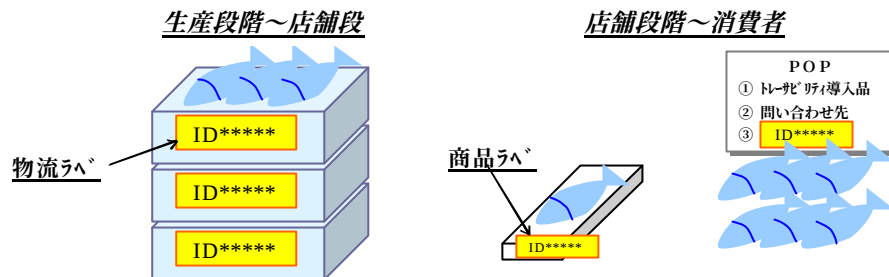
多くの場合、上記（a）～（c）の目的は裏表の関係で同時に追求されることとなるが、製品の特性やフードチェーンの状態、消費者の要望によって、各項目の優先順位は異なることがある。トレーサビリティシステムの構築にあたっては、取組主体はそれらの状態を考慮してどのような目的に重点をおくかを定める必要がある。

4.3.4 システム機能と要件

識別の方法

(1) 識別単位

- 生産段階～店舗段階：物流最小単位
- 店舗段階～消費者：パック単位または売場単位



(2) ロットの定義

以下の条件が同一の商品は同一ロットと見なして同一の商品識別 ID を付番してもよいものとする。

品目	原産国・海域 ・水揚港 のいずれか	養殖、加工 等の 生産条件	魚種・品名 (水産物標準 商品コード)	出荷者	生産者	出荷日
鮮魚(天然)	●		●	●		●
鮮魚(養殖)		●	●		●	●

(注1) 塩干品および加工品については、上記の原材料ロットに対して

1対1対応(丸干等)または

1対n対応(フィレの真空パック、切り身、刺身等)

となる商品を対象とする。

(注2) 塩干品および加工品のうち、上記の原材料ロットに対して

n対1対応(かまぼこ等)

となる商品(製品)については、加工事業所が原材料のそれとは別の新たな商品識別 ID を付番し、原材料の商品識別 ID と商品(製品)の商品識別 ID との対応情報を各事業者内で管理するものとする。

4.3.5 情報の伝達方法

伝達方法は、流通段階毎、品目毎に異なる方法でも可とし、以下のいずれかの手段から、実施事業者が取扱規模やIT導入状況等に応じて個別に選択するものとする。

- 既存の伝票（摘要欄等に識別記号を手書きまたは印字して追記）
- 既存の伝票（摘要欄等に 1 次元バーコードで識別記号を印刷して追記、または、伝票全体の情報を 2 次元バーコードで印刷して追記）
- オンライン（水産物 ID センター（WWWサーバ）を介して伝達）

4.3.6 水産物 ID センターの機能

水産物 ID センターの主な機能は以下のとおり。

- 以下の「記録・管理する情報の内容」をインターネット経由で各事業者から登録する機能
- 商品識別 ID をキーにして、各事業者が上記の DB 登録内容を検索、照会する機能
- その他、セキュリティ機能等の必要な機能

4.3.7 記録・管理する情報の内容

事業者プロフィール

- ・ 事業者コード
- ・ 事業者名称
- ・ 代表者名
- ・ 所在地
- ・ 連絡先
(TEL, FAX, e-mail)
- ・ 事業規模
- ・ 主な業務
- ・ 施設の概要
- ・ ISO, HACCP の導入状況

取引履歴

<共通>

- ・ 商品識別記号
- ・ 商品コード
- ・ 商品名
- ・ 事業者コード
- ・ 監査の記録（内部監査、外部監査）
- ・ PR 事項 等

<生産段階>

- ・ 漁獲日、加工日等
- ・ 生産者事業者コード
- ・ 出荷日
- ・ 出荷元事業者コード
- ・ 出荷先事業者コード

<流通段階>

- ・ 仕入日・仕入数量
- ・ 仕入元事業者コード
- ・ 販売日・販売数量
- ・ 販売先事業者コード

<小売段階>

- ・ 仕入日・仕入数量
- ・ 仕入元事業者コード
- ・ 販売日・販売数量
- ・ 販売店舗名

商品カタログ

(取引の都度変化しない情報)

- ・ 商品コード
- ・ 商品名
- ・ 天然・養殖の区分
- ・ 鮮魚・冷凍魚の区分
- ・ 原産地
- ・ 施設の概要（養殖・塩干・加工品のみ）
- ・ ISO, HACCP の導入状況
- ・ 水産用医薬品・養殖用飼料の使用記録（給餌養殖品のみ）
- ・ 原材料の記録（加工品のみ）
- ・ 監査の記録（内部監査、外部監査）
- ・ PR 事項 等

商品履歴

(取引の都度変化する情報)

- ・ 商品識別記号
- ・ 事業者コード
- ・ 商品コード
- ・ 商品名
- ・ 天然・養殖の区分
- ・ 鮮魚・冷凍魚の区分
- ・ 原産地
- ・ 施設の概要（養殖・塩干・加工品のみ）
- ・ ISO, HACCP の導入状況
- ・ 水産用医薬品・養殖用飼料の使用記録（給餌養殖品のみ）
- ・ 原材料の記録（加工品のみ）
- ・ 監査の記録（内部監査、外部監査）
- ・ PR 事項 等

●：必須項目

登録作業者	事業者プロフィール	商品カテゴリー	商品履歴	取引履歴
生産者・出荷者	●	●（注1）		●
流通業者	●	—	—	●
小売業者	●	—	—	●

（注1）商品カテゴリーまたは商品履歴のいずれかのみでも可とする。

4.3.8 運用上の条件・注意事項

消費者への情報の開示

(1) 情報の内容

情報の内容は、売場や品目毎等に異なる方法でも可とし、パックの有無や、情報開示のポリシー等に応じて、実施事業者が、以下のいずれかより選択することができる。

- 「トレーサビリティ導入品であること」、「商品識別記号」、「問い合わせ先」の3項目
- 上記に加えて、事業者プロフィール、商品カタログ、商品履歴、取引履歴等から任意の情報を追記。

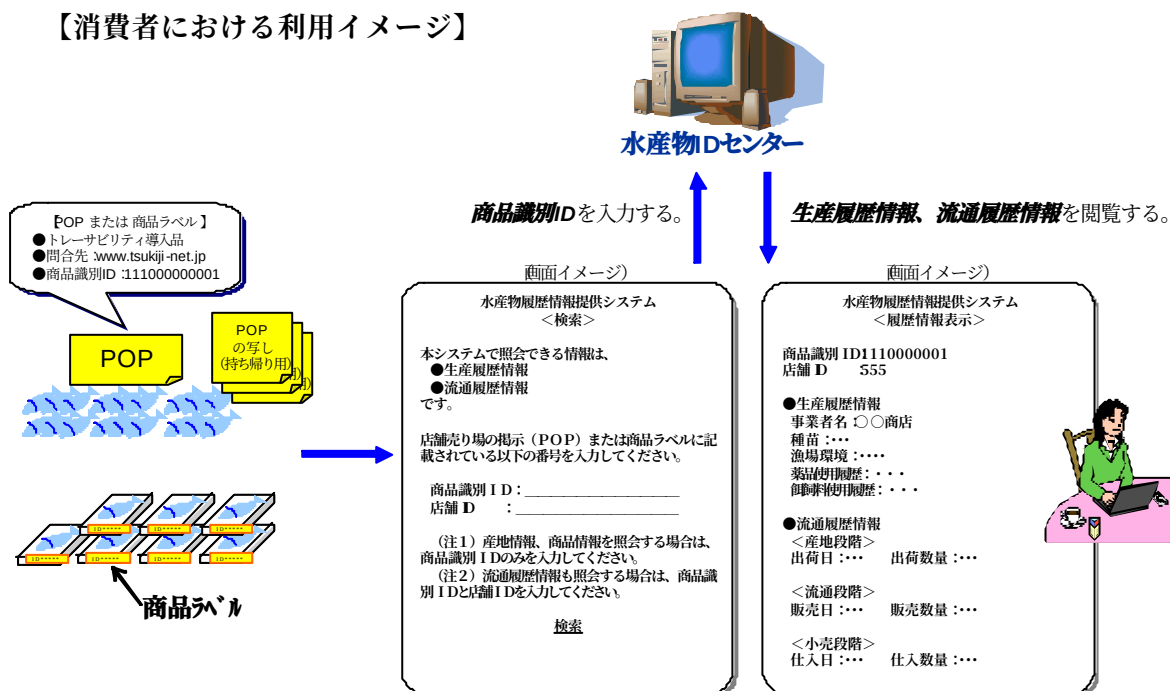
(2) 情報開示の手段

情報開示の手段は、売場や品目毎等に異なる方法でも可とし、パックの有無や、情報開示のポリシー等に応じて、実施事業者が、以下のいずれかより選択することができる。

- POP
- 商品ラベル

(注：いずれの場合も、情報は文字および数字で表示することとし、バーコードでの表示は、消費者による読み取りが困難なため不可とする。)

【消費者における利用イメージ】



4.3.9 参加する事業者の役割分担

(1) 生産段階

- 前出の「記録・管理する情報の内容」に記載する情報の①記録・保管、または、②水産物IDセンターサーバへの登録。
- 物流最小単位への商品識別記号の貼付。(手書き、印字シールの貼付、バーコード印字シールの貼付のいずれでも可。)

【生産段階（産地）における作業イメージ】



-▶ : 利用開始時の作業
- ▶ : 出荷日毎の作業

1. 事務所



事業者プロフィールを登録する。

商品カタログを登録する。

①商品識別番号ごとに**商品履歴** 商品カタログ」を元(に生成)を登録する。

②**出荷確定情報**を登録し、対応する**商品識別番号**を追記する。

③**仕切情報**を受信する。

④出荷後日に、**履歴情報** (産地～小売)を確認する。

【商品履歴】
商品識別ID :111000000001
商品名:黒カレイ (天然)
水揚げ港:北海道 根室港
海域名:オホーツク海
漁船番号 123A ...



水産物IDセンター

【出荷確定情報】
出荷元 ○○商店
出荷先 □□卸売市場
出荷日 2003年2月1日
商品識別ID :111000000001
...

2. 作業場（出荷場、売り場、加工場等）



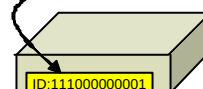
商品識別番号ラベルを発行し、出荷商品 (物流最小単位)に貼付する。
(ラベルは、「数字のみ」でも、「バーコードと数字の併記」でもよい。)

送り状の明細行に、対応する**商品識別番号**を追記する。

出荷商品 (一部)に **温度履歴タグ**を取り付ける。



ラベル発行
出荷者ID 8桁) +
自由使用 9桁)

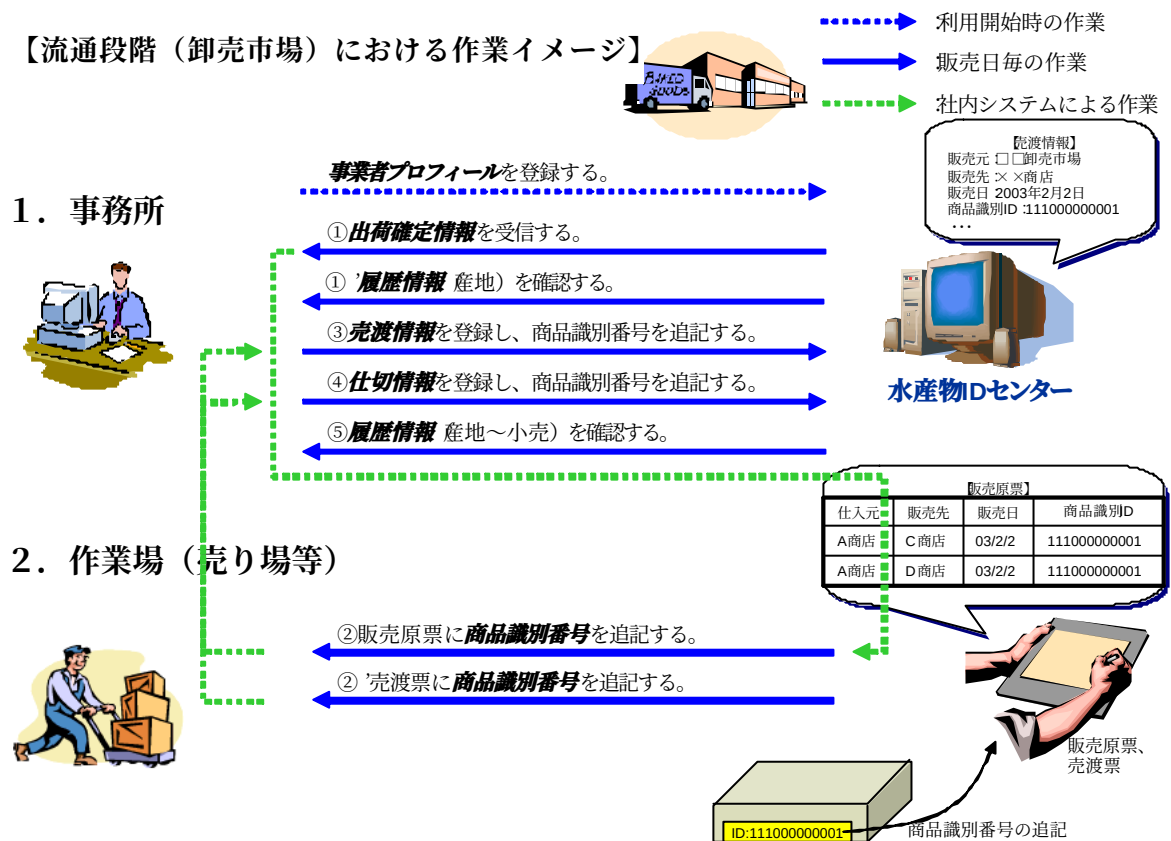


ラベル貼付

(2) 流通段階

- 前出の「記録・管理する情報の内容」に記載する情報の①記録・保管、または、②水産物IDセンターサーバへの登録。
- リパックする場合は、リパック後の物流最小単位への商品識別記号の貼付。(手書き、印字シールの貼付、バーコード印字シールの貼付のいずれでも可。)

【流通段階（卸売市場）における作業イメージ】



(3) 店舗段階

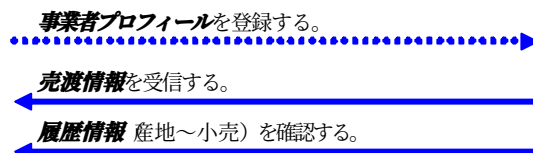
- 前出の「記録・管理する情報の内容」に記載する情報の①記録・保管、または、②水産物IDセンターサーバへの登録。
- 前出の「消費者への情報の開示」に記載する情報内容の①パック単位への貼付、または、②売場単位でのPOPの掲示（注：①②のいずれの場合も、バーコードのみでの表示は、消費者による読み取りが困難なため不可とする。）

【店舗段階における作業イメージ】



-▶ 利用開始時の作業
- ▶ 仕入日毎の作業

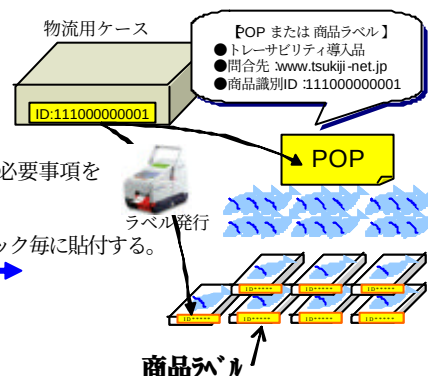
1. 事務所



2. 物流センター、バックヤード、店頭等



物流用ケースに記載された商品識別番号および表示必要事項を
(A)POPに記入し、対応する売り場毎に設置する。
または
(B)商品ラベルに印字し、対応する商品のトレイパック毎に貼付する。



4.3.10 監査の方法

(1) 内部監査

以下の全項目を実施すること

- 上記の「記録・管理する情報の内容」に関する記録の定期的な確認の実施
- 確認フローおよび確認記録方法の確定
- 確認記録の作成と公開

(2) 外部監査

以下の全項目を実施すること

- 都道府県、県漁連等による監査、あるいは、その他の第三者認証機関（ISO,HACCP 等）による監査の実施
- 監査記録の公開

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. IC タグによる SCM/トレーサビリティの普及促進

IC タグは製造、物流、流通小売に至る商品のライフサイクル全般に渡る商品管理に採用が広がっており、それに伴って低価格化も進んでいる。現在日本国内で使用されている 13.56MHz 帯を用いた電磁誘導方式の IC タグと比較して、UHF 帯（800～900MHz 帯域）の IC タグは電波方式を採用しているため 6～7m 程度の距離でも IC タグが読めるという特徴がある。電波方式を採用した IC タグは国内ではすでに 2.45GHz 帯のものも利用されているが、2.45GHz 帯の IC タグは、①電波の直進性が強いので複数の IC タグを一括で読み込むにはやや使いづらい、②水の影響を強く受ける、③無線 LAN と干渉する、などの弱点を持つ。

産業界からは UHF 帯の IC タグを用いることでこれらの問題のかなりが解決するのではないかという期待が寄せられており、SCM の効率化やトレーサビリティの実現といった企業間をまたがったアプリケーションで利用が進むものと期待されている。総務省は 2004 年度中にも省令改正により UHF 帯（950-957MHz 帯）を IC タグ用に解放する方向で技術検証を続けている。

5.1 米国視察団の派遣と IC タグの業界実証実験連絡会の開催

E COM では 2003 年度に、近い将来 UHF 帯の IC タグが利用可能になることも見据え、IC タグを用いた SCM およびトレーサビリティの普及促進に向けた 2 つの活動を行った。一つは UHF 帯 IC タグが先行して普及しつつある米国において、IC タグの開発や利用の現状を実際の現場で視察し、今後の日本における IC タグの普及促進を図ることを目的として、「官民合同 IC タグ米国視察団」を 2003 年 9 月 27 日～10 月 5 日の 9 日間の日程で派遣した。

もう一つは、2003 年度に UHF 帯も含めた IC タグの業界実証実験を実施した 4 業種（アパレル、食品、書籍、家電）の業界プロジェクト関係者を交えた実証実験連絡会を E COM で開催した。

5.2 官民合同 IC タグ米国視察団の派遣

「官民合同 IC タグ米国視察団」には経済産業省商務情報政策局情報経済課長の新原浩朗氏を始めとする政府関係者と、31 の企業/団体（ユーザー企業、システム・インテグレーター、シンクタンク、IC タグ・ベンダー等）の総勢 39 名の方にご参加頂いた。

団長は経済産業省の諮問機関である「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」座長の浅野正一郎教授、副団長は ECOM トレーサビリティ WG 主査の荒木勉上智大学教授をお願いした。訪問先は下記の 10 カ所である。

IC タグ米国視察団の訪問先

- － 標準化団体
 - ・ Auto-ID センター
- － IC タグメーカー
 - ・ Matrics 社
 - ・ Alien Technology 社
 - ・ Savi Technology 社
- － ユーザー企業
 - ・ プラダ ソーホー店
 - ・ ジレット社
 - ・ 運輸安全保安局 (TSA)
 - ・ サンフランシスコ空港
 - ・ ジョンソン・コントロール社
 - ・ シーゲート社

5.2.1 AUTO-ID センター

まず Auto-ID センターでは IC タグと EDI の連携の応用研究についてのデモを視察した。たとえ IC タグで個品を管理できるといっても、IC タグ自体に記録できる情報量は有限である。IC タグを用いて SCM やトレーサビリティに有効なアプリケーションを組み立てるためには、IC タグに記録しきれない情報を EDI で交換することが必要である。

まず、受注者は、EDI で送られてきた注文メッセージに応じて商品をピッキングする。次にピッキングした商品の IC タグを一括で読み取って注文メッセージと照合チェックしてから、出荷案内（ディスパッチアドバイス）の EDI メッセージを自動的に生成して発注者に返す。発注者側では商品が入荷した時点で IC タグを一括で読み取り、EDI で送られてきたディスパッチアドバイスと照合することで、自動的かつ迅速に入荷検品を行うことができる。発注者は受領メッセージ（欠品があった場合にはクレームメッセージ）も自動的に作

成して受注者に返すことができる。

商品のピッキング時に1個1個のバーコードのデータを読み取るのは非常な手数がかかるが、ICタグは一括読み取りができる(図5.2.1)。ピッキングや入荷の時に個品の情報を自動で取得して、そのデータを用いてEDIのメッセージも自動的に作れば大きな省力化に貢献すると考えられる。



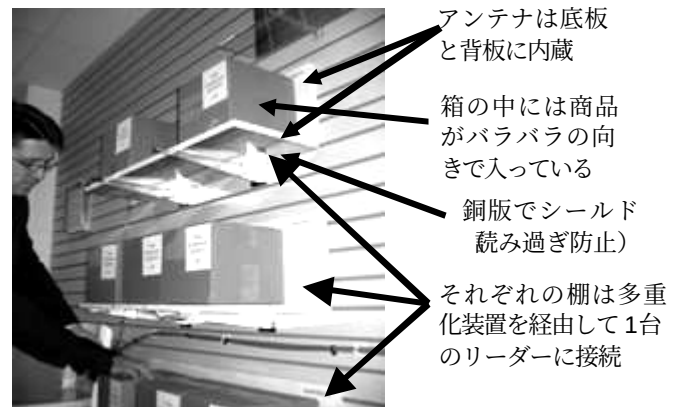
図 5.2.1 Auto-ID センターの一括読取デモ

5.2.2 米 Matrix 社

米 Matrix 社は EPC タグクラス 0 のタグを製造している IC タグ・ベンダーである。Matrix 社製のタグは無指向性 (Orientation Insensitivity) が特徴だといい、リーダー・ライターに対して IC タグがどのような向きをしていても読み取り精度に影響しにくいという。また出力 1W のリーダー・ライターで 6~7m 離れた IC タグを 100% 読みとれる (10m の距離



図 5.2.2 一括読取デモ



商品棚のデモ

でもほとんど読みとれる)。さらに、Matrix 社製のタグはアンチコリジョンの機能を持つ全二重方式の通信プロトコルを採用しているため同時読み取り性能に優れ、1秒間に700個のICタグを同時に読み取り可能だという。EPCタグは将来小売り店頭で個々の商品に添付され、買い物かごやカートの中にいろいろな向きで入っている状態で、レジで一括読み取りされると想定されるので、ICタグの向きに影響されにくく、また同時読み取りに優れるという性質は重要だと言える。

店頭での在庫管理に利用されることを想定して、アンテナを背版と底板に組み込んだ商品棚(図5.2.2)を用いて、ICタグが添付された商品がばらばらの向きで入っている箱の中の情報を読みとるデモンストレーションが行われた。底板には銅版が張っており、下の棚のアンテナが上の棚のICタグの情報を読んでしまわないようにシールドしている。これはUHF帯のICタグは読み取れる距離が6~7mと長いので、シールドをしなければ他の棚に

ある商品の情報までアンテナが読み取ってしまい、その商品がどの棚に乗っているか識別できなくなるためである。

さらに、アンテナが発信する信号は順次、時分割で切り替えられており、多重化装置を経由して 1 台のリーダーに接続されている。これも、全部のアンテナを同時に作動させてしまうと、どの棚で読んだ情報が分からなくなってしまうことを防止するための仕組みである。

また、UHF 帯の IC タグは日本では実際に使用されていないので、金属の影響をどのくらい受けるのかが注目されたが、読み取りにはやはり 6 ミリ（約 4 分の 1 インチ）程度離れていれる必要があるという。金属対応の IC タグのサンプルは 6mm 厚のプラスチックでモールドされていて、その表面に近いところにタグが実装されていた。

5.2.3 米 Alien Technology 社

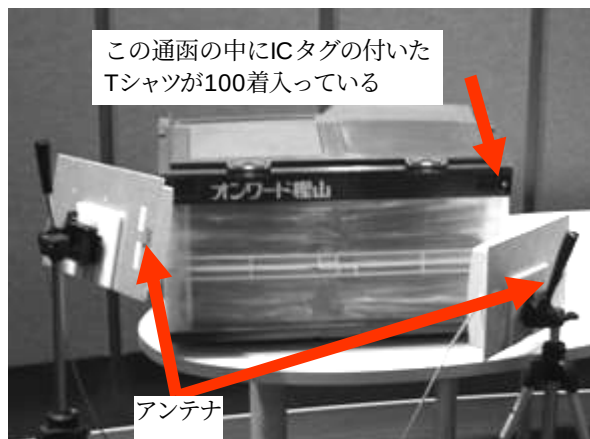


図 5.2.3 一括読取デモ

米 Alien Technology 社の IC タグは、低価格で量産することが可能な FSA（Fluidic Self Assembly）という製造プロセスを導入している点が最大の特徴である。ゴマ粒ほどの大きさの IC チップを、界面活性剤が少し添加してある水の中に入れ分散させた状態で、四角い窪みが付けられたプラスチックフィルムの上に流し込む。フィルムの四角いくぼみにチップが引っかかり IC チップが整列され、次にアンテナが電

極のところに印刷の要領で貼り付けられる。このようなプロセスにより低コストで大量生産が可能になり、IC タグへの需要拡大に伴って 2006 年には 5 セントで作成可能というコスト試算をしている。

Alien Technology の IC タグは 1 ワットの出力で約 3m 離れた IC タグを 1 秒間に 250 枚読むことが可能という。また同社の IC タグは、タグの情報を無効にする Kill Tag という機能を持っている。これは商品に IC タグがついたまま販売されることを想定して、タグの情報が読まれることを臨まない消費者に対する対応を考慮したものである。

IC タグのついた T シャツ 100 枚が入った通函を用いた一括読み取りのデモも行われた(図 5.2.3)。ただしこのデモでは 86 枚しか読めなかったが、その原因はこのデモの前に 1~2m 離れたところで、別のタグを用いて Kill Tag のデモを行ったため、こちらにある一括読み込みのデモ用の 100 枚の IC タグのうち 14 枚の内容も同時に消えてしまったためであった。UHF 帯の IC タグは何mも電波が飛ぶので「読み過ぎ」、「書き過ぎ」には注意してシールドなど十分な対策をとる必要があるということがここでも確認された。

5.2.4 米 Savi Technology 社

米 Savi Technology 社は電池内蔵型の IC タグを製造している。IC タグが常時電波を発信しているアクティブ型の IC タグと、リーダー・ライターから電波を当てた時にのみ電波を返すセミパッシブ型の 2 種類がある。すでに米国防総省（DOD）向けにかなりの導入実績があり、弾薬や兵器など物資を個品やコンテナ単位で管理するために利用されている。アクティブ型の IC タグの電池寿命は 5 年ほどだが、IC タグそのものは 30 年ぐらい使用可能だという。

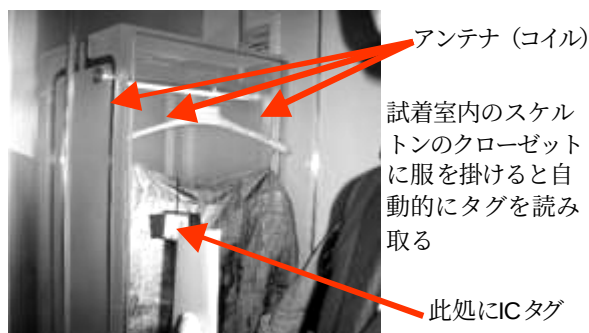
コンテナに利用されるアクティブ型の IC タグは、コンテナの開閉の履歴や、積み込まれた品目の明細データなどが記録されるだけでなく、実際の鍵と連動しており、非権限者が無理にこじ開けようすると緊急信号を発する仕掛けになっている。このため「電子シール」などとも呼ばれている。

米国政府は米国に持ち込まれる海上コンテナを対象にセキュリティを強化する方針で、出荷国側で船舶にコンテナを搭載する際に電子シールを取り付けるよう要請している。香港、シンガポール、ロッテルダム（オランダ）、アントワープ（ベルギー）、フェリックス（英）と米国のシアトル、ニューヨークの港湾間で実験を開始した。現在製品化されている電子シールは 433MHz 帯を用いるものである。しかし日本や韓国では 433MHz 帯の IC タグは利用できないので、日本でも解放が予定されている 900MHz 帯の製品も提供される予定。

5.2.5 プラダ ソーホー店

ニューヨークにあるプラダのソーホー店では洋服など 95% の商品に IC タグがついている。財布のように IC タグをつけると商品が傷んでしまう可能性がある一部の商品には IC タグは付けていない。

IC タグは主に消費者に対する商品情報を提供し、マーケティング目的で使われている。IC タグが付いた服を試着室に持ち込んでクローゼットにかけると、その服がファッションショーで紹介された際の映像や、サイズ違いの商品、素材違いの商品などの詳細な情報を、タッチパネルになったディスプレイを操作して入手することができる。



IC タグは販売時にはずして店舗内で繰り返し利用される。IC タグを店舗における在庫管理やレジでの一括精算、あるいは万引き防止といった目的で使用することも将来的には検討している。

プラダのソーホー店は、最新ファッ

図 5.2.5 プラダ試着室

ションの発信基地を意図した同社のプロジェクト‘Epicenter’（震源地）の1号店として2001年にオープンしており、ICタグは現時点ではSCMの効率化などといった経済効果よりも話題作りを目的として導入されているようだ。

5.2.6 ジレット

カミソリ製造業の米ジレット社はICタグの導入に積極的な大手サプライヤーの1社である。その理由は、カミソリは小型な商品である割に比較的高価格のものが多く、店頭において最も万引きされやすい商品の一つだからである。工場から店舗に届くまでの物流の過程で盗難されることも多く、その損失は年間数億ドルに達するという。

ジレットは工場では1つのパレットに90のダンボールを積載して物流センターへ搬送しているが、ダンボールのケースごとにUHF帯のICタグを添付することで仕分け作業や検品作業を省力化する計画である。あらかじめICタグを添付したダンボールを導入することも検討している。現在の実験では、90のタグすべてを確実に読みとれる状態ではない（確実に読めるのは80個ぐらい）というが、読み取り精度を向上させるためアンテナの設置方法などを試行錯誤している。

5.2.7 米運輸安全保安局

米運輸安全保安局（TSA）によると、米国の航空業界は90年代初頭から預かり荷物の管理にICタグが利用できる可能性に注目している。様々な実験を実施しているが、コストが最大の障害となっている。ICタグは預かり荷物と一緒に世界各国に運ばれてしまうので、ICタグのコストは使い捨てで利用できるくらいでなければ導入できない。

さらにICタグの標準の問題もある。航空会社の業界団体であるIATAではISO仕様のICタグを採用することを表明しているが、米国では米Auto-IDセンターが仕様を策定したEPCタグが普及しつつある。EPCタグとISO仕様のICタグが互換性を持つことが必要だという。

5.2.8 サンフランシスコ空港

サンフランシスコ空港では、国際チェックインのときに「セレクトィ」と呼ばれる要注意人物が運び込んだ荷物を識別するためにICタグを利用する実験を行っている。要注意人物の預かり荷物にはICタグがついた預かり票をつけ、ベルトコンベア上のリーダー・ライターがそれを選別し、爆発物検査装置にかけて荷物を厳しく検査するという仕組みである。

実験にはEPCタグのクラス0とクラス1の両方用いている。クラス0とクラス1のリーダー・ライターは共用できないため、ベルトコンベアはそれぞれ2系統用意している。読み取り精度はいずれも99.5%とのことである。EPCタグを採用した理由は、ウォールマートが大量採用を決めたのでタグのコストが下がると期待されるからだとしている。



図 5.2.8 サンフランシスコ空港 爆発物検査装置

5.2.9 ジョンソン・コントロール社

ジョンソン・コントロールは米国大手の自動車用部品メーカーである。乗用車のシートを組み立てている同社のリバモア工場では工場内における製造工程管理に IC タグを導入し品質向上やコスト削減に効果を挙げている。

同社の製造ラインは1つの生産ラインで複数車種向けの製品を生産する「フレキシブル・ライン」方式を採用している。アルミ製の組立用パレットに IC タグを2個埋め込み、製品識別用 ID とレシピ番号を書込んで生産ラインの各工程で自動的に準備動作を行い、作業員に対して作業指示を出すのに活用している。例えば、シートを持ち上げてネジを締める作業が必要な型番のシートのときには IC タグのレシピを基にシートを自動的に持ち上げ、ネジを締める力を適正なトルクにコントロールすることが可能になる。作業の人為的ミスもほぼ完全になくなった。

IC タグは 13.56Mhz 帯のもの 1200 個を使用している。IC タグのコストは1個15ドルだが、リライタブル型のものを繰り返し使用し、パレットの寿命と同じ5年～8年ぐらいいの間使用できる。

5.2.10 シーゲート社

シーゲート社はパソコン用のハードディスク大手であり、同社は 1998 年から製造工程管理に IC タグの利用している。この5年間で 45%のコスト削減、10%の生産額向上、90%の効率性向上、15%の出荷増の効果をもたらした。具体的に IC タグには、どの生産ラインの、どの機械で加工したかという生産設備のパスの履歴を記録している。使用している IC タグは 740 バイトと記憶容量が大きいもので、1個4ドルと比較的高額である。同社のミルピタス工場内だけで2万個を繰り返し使用している。

5.3 IC タグの業界実証実験連絡会「RFID アドホック連絡会」を開催

ECOM は、2003年度に UHF 帯の IC タグ業界実証実験を実施したアパレル、食品、出版、家電の4業種の実証実験連絡会として「RFID アドホック連絡会」を開催した。連絡会の目的は、①実験の目的や実施項目、スケジュールに関する情報の交換、②IC タグを適用する業務範囲や利用する情報項目に関する業界の垣根を超えたディスカッション、③過去の実験による経験を情報交換、④経済産業省や総務省、あるいは EPC global など IC タグを取り巻く動向のウォッチャーなどである。2003年8月20日～2004年1月16日までに4回開催した。事務局は ECOM で、主査を上智大学の荒木勉教授に、オブザーバーを流通システム開発センター（DCC）にお願いした。

IC タグの業界実証実験連絡会を ECOM で開催

- ・ 名称：「RFID アドホック連絡会」
- ・ 事務局：電子商取引推進協議会（ECOM） オブザーバー：流通システム開発センター
- ・ 主査：上智大学 荒木勉教授
- ・ 参加メンバー：
 - － アパレル業界：日本アパレル産業協会、アップワード、三陽商会、マーステクノサイエンス
 - － 食品業界：マルエツ、NTT データ
 - － 書籍業界：出版流通コンソーシアム、小学館、集英社、NTT コム
 - － 家電業界：家電製品協会、東芝、東芝テック、富士総合研究所
- ・ 目的：
 - － 実験の目的や実施項目、スケジュールに関する情報を交換
 - － IC タグを適用する業務範囲や利用する情報項目に関する業界の垣根を超えたディスカッション
 - － 過去の実験による経験を情報交換
 - － 経済産業省や総務省、あるいは EPC global など IC タグを取り巻く動向のウォッチ
- ・ 開催実績：
 - － 第一回 2003年8月20日
 - － 第二回 2003年10月15日
 - － 第三回 2003年11月26日
 - － 第四回 2004年1月16日

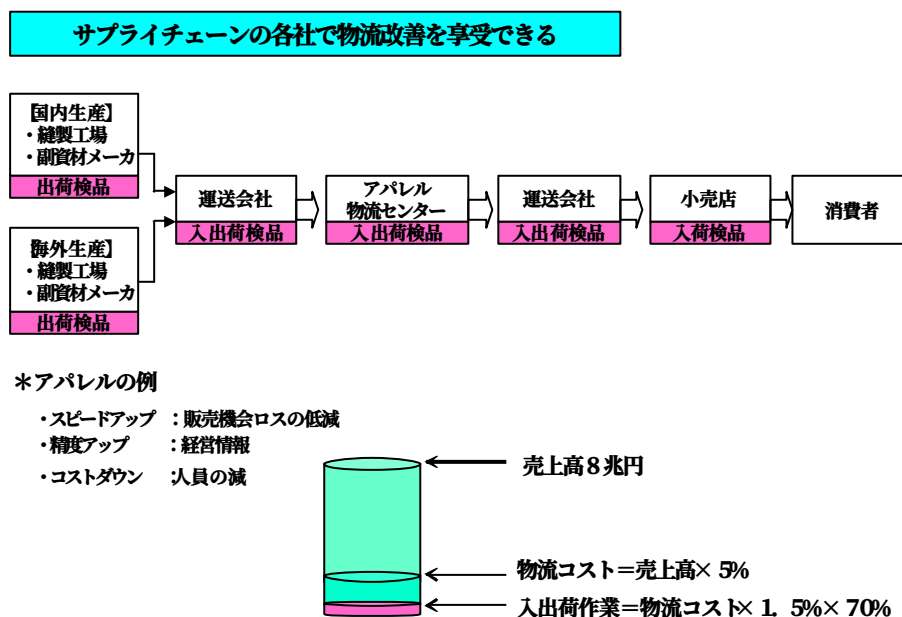
まず4業種の各実験の概要について報告する。

5.4 日本アパレル産業協会による業界標準 RFID システム開発・実証実験

2002 年度のアパレルの国内売上高は卸売価格ベースで約 8 兆円、売上高に占める物流費は約 5 % (約 4 0 0 0 億円) である。物流費には運賃運搬費や荷役梱包費等が含まれるが一番大きいのは人件費 (約 1 2 0 0 億円) で物流費の約 3 割 (売上高の約 1.5%) を占める。人件費の 7 割 (約 8 4 0 億円) は商品検品、出入庫検品のために費やされている。年商 1000 億円規模のアパレル企業であれば物流費は年間約 5 0 億円、人件費は年間約 1 5 億円になる。

物流費は海外のアパレル企業では約 3 %と言われているが、日本における物流費が高いのは縫製工場からの製品出荷時、卸での入荷時、卸からの出荷時、小売りへの入荷時のそれぞれで同じような検品作業を繰り返し行っているためである。アパレル業界の商品管理は現在のところバーコードが記載されたタグにより行われているが、一点一点タグを読み取るという作業に人件費がかかっている。物流費における海外との 2 %の差は、国内市場にも外資企業が参入するグローバルな競争下において今後ますます大きな問題になると予想される。IC タグは複数のタグの情報を数十センチ離れたところから一度に読めるため、入出荷検品の合理化し国内企業の高コスト体質を改善する方法として期待されている。

アパレルサプライチェーンにおける期待効果

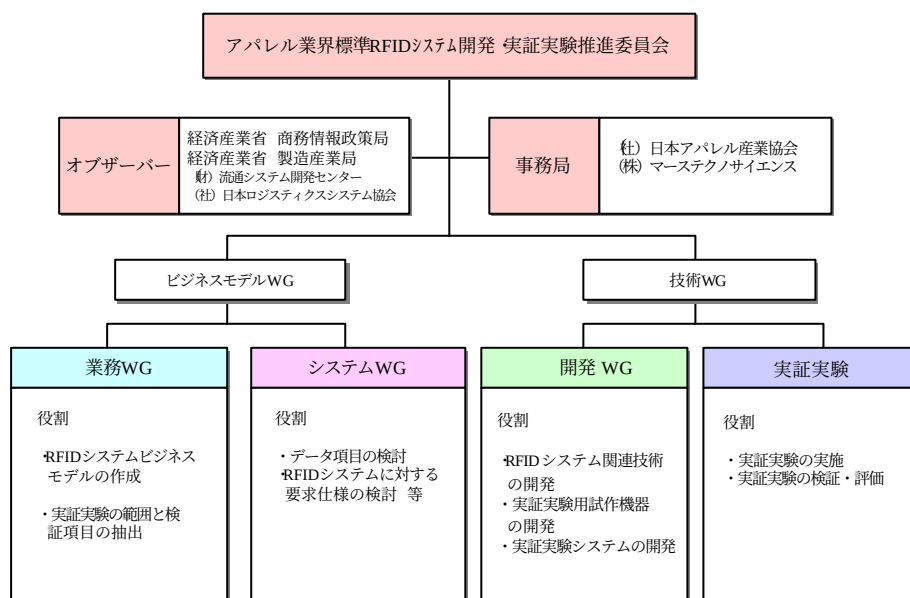


もしも、ある IC タグ・ベンダーのタグに対応したアンテナでは別の IC タグ・ベンダーのタグは読めない、などとなると作業効率は大きく低下してしまう。このため、どの周波数帯の IC タグを選択し、どのようなデータを書き込むのか、あるいは通信プロトコルといった基本的な部分は業界として標準化する必要がある。特定の卸企業や小売企業が主導するのではなく業界全体としてこの実証実験が推進されているのはそのためである。

実はアパレル業界は IC タグによる検品作業の効率化に早くから注目しており、平成 10 年度に 125KHz の IC タグを用いて「SPEED プロジェクト」という業界実証実験をすでに実施している。しかし 125KHz の IC タグの技術的な課題として、①同時に読み取れる枚数とその精度が期待値に遠かった、②リーダーをタグに相当近づけないと情報を読みとれなかった、③倉庫で使われる金属棚が読み取りに大きく影響した、④ショーケース内の蛍光灯や、売り場付近のエレベーターが発生する生活ノイズの影響を受けやすかった、などの問題点も発見された。このためこの時点で業界をあげての IC タグの導入には至らなかったが、その後もアパレル産業協会は流通システム開発センターなどと協同でデータ内容の標準化に取り組んできた。

今回の業界実証実験はこれらの成果を踏まえて、新たに 13.56MHz のタグを用いて最適な IC タグの利用方法とビジネスモデルを検証することを目的としている。(2004 年 3 月には UHF 帯の IC タグの検証も予定されている。)

推進体制



実験項目は、技術的な課題として①一括読み取り性能（読み取り枚数、タグの重なり合わせの影響）、②読み取り距離、③金属による反射波の影響、④生活ノイズの影響が挙げら

れる。その上で、入出荷検品および棚卸し検品にかかる作業時間を、バーコードによる現在の作業手順と、IC タグを用いた場合の2通りで計測し、業務をどの程度効率化できるかを実証する。それによりこのシステムが経営に与える経済効果を試算することを検討している。

商品検品用のリーダー・ライターは複数の商品を入れた箱をそのまま通せるトンネル型、商品をかけたハンガーラックをそのまま通せるゲート型、アンテナを手でかざして商品棚の商品を検品するハンディ型（ノートパソコン用と PDA 用の2種類）、POS レジでの精算を想定した平台型の5種類を開発した。

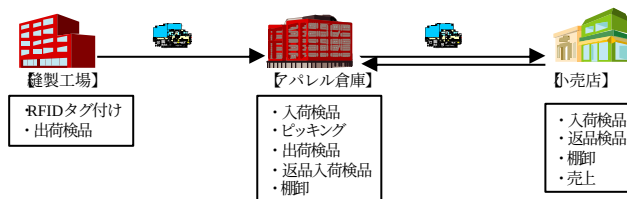
タグはフィリップス製のものを3000枚使用した。クレジットカードサイズのもの、その半分のハーフサイズのものがある。タグには基本項目として企業コード、商品コード、JAN コードに加えメーカー希望小売価格もタグに直接書き込んでいる。さらにオプション項目として出荷日や入荷日、出荷先などの情報も記録できるが、タグの情報に対するアクセス権の設定について今回のシステムは規定していないので、タグに記載する情報は誰が見ても差し障りがないものに限られる。EPC システムにあるようなネットワーク型の構成をとらず、必要な情報はすべて IC タグに書き込むデータキャリー型の構成を採用している。JANコードのデータベースは百貨店側やアパレル倉庫側にすでに存在している。

今回の実証実験は IC タグによるサプライチェーンの効率化に特化しており、IC タグは販売時に取り外して回収し10回程度リユースすることを想定している。これにより現時点で1枚100円程度はする IC タグのコストを吸収すると同時に、商品に IC タグをつけたまま消費者に販売することにより生じるプライバシー問題を回避することを狙っている。

実証実験概要

① 実証実験範囲

縫製工場～アパレル倉庫～小売店



(2) 実証参加企業

A.グループ（重衣料）：2004年2月6日～18日
海盛、安田縫製 → オンワード樫山 → 伊勢丹

B.グループ（軽衣料）：2004年1月17日～30日
ウツシカワソーイング → 三陽商会 → 三越

5.5 マルエツ、NTT データ、丸紅による食料品の IC タグ実証実験

牛肉の B S E（いわゆる狂牛病）問題が大きな社会問題になったこともあり、食の安全性の観点から生産履歴や加工履歴などの食品トレーサビリティに対する消費者の関心は急激に高まっている。一方、サプライチェーンの観点から見ると、20 世紀の間に製造業の労働生産性は 50 倍に向上したが、食品小売業における労働生産性は改善していないという。IC タグはこのような状況を打破するためのツールとして食品業界からも注目されている。

食品スーパーのマルエツは首都圏（一都三県）を中心に直営店舗を 202 店舗、グループ企業を含めると 275 店舗を出店しており一日約 50 万人が来店している（2003 年 10 月末現在）。マルエツが 2000 年に策定したグループビジョンでは、2010 年に首都圏のフードシェアの 10%の売上げ（金額にして 1 兆 2000 億円）達成を目標としている。スーパーの売上げはおよそ 1 店舗 20 億円なので 600～700 店規模のチェーンを作ることになる。

小売業界では、200 店舗を超えるとシステムや物流を一新しなければ更なる拡大は難しくなると言われている。マルエツは物流を改革して新しいシステムを導入する検討を 2002 年末から開始し、国分や菱食などの大手食品卸企業と検討を重ねた。その中で IC タグが物流センターや店舗店頭における在庫管理や棚卸し、レジの一括精算、商品トレーサビリティの実現に利用できる可能性があるということが分かった。2003 年 3 月末に実験の概略計画をまとめ、取引先 150 社に参加を呼びかけたところ、食品メーカー 16 社と卸 8 社の参画を得た。

●実施企画企業

企業名	位置づけ	役割
マルエツ	推進主体	フィールドの提供
NTT データ	全体事務局	情報センタの構築・運営
NTT	システム 開発	プラットフォームの構築 各種技術の提供
大日本印刷	マーケティング企画 タグ・機器提供	IC タグの製造・加工技術 の提供
丸紅 (マイティカード)	タグ・機器の 提供	IC チップの提供 全体に関する技術の提供

マルエツでの消費者調査では、消費者が嫌がることは「レジで待たされる」で、次が「商品の品質が悪い」、「価格が高い」と続く。以前は「価格が高い」ことが最も嫌がられた消費者の視点は変化している。また、消費者が要望していることは、「安心・安全な商品が買いたい」がトップで次が「レジで待たずに買い物がしたい」となっている。IC タグを用いてこれらの消費者の声に応えられるかどうかを検証するのが今回の実証実験の最大の目的である。

◎実証実験の検証項目（概略）

必須検証項目	店舗でのお客様へのサービス向上	レジでの一括精算 時間短縮) 消費期限の管理 店頭でのトレーサビリティ情報確認
	食品トレーサビリティ	トレーサビリティ (情報登録、アクセス、追記) 入出庫日 時間管理 物流温度管理
	製販共同マーケティング	商品属性情報と購買行動の関連分析 タグ情報へのアクセス分析 CRM関連項目 (クーポン、ポイント、SP) 分析
	物流の効率化	入出庫管理 在庫管理 仕分け管理 誤配防止
お客様には	・レジ待ち時間の短縮 ・トレーサビリティの実現 ・CRM (Customer Relationship Management) ・購買決定要因分析、店内シェア分析、企業・ブランドロイヤリティ分析、各情報アクセス分析、e tc	

実験は物流センターで物流ケースに IC タグを添付する「フェーズ1」と、店頭で実際の商品に IC タグを添付して販売する「フェーズ2」に大きく分かれる。

フェーズ1では、調味料やラーメンといった加工食品を扱う常温物流センター（菱食の白岡物流センター）と、鮮魚、青果、精肉、総菜といった生鮮食品を扱う低温物流センター（雪印アクセスの高崎生鮮 MD センター）を用いて、物流ケースに8000枚の IC タグ（独インフィニオン社製および大日本印刷製）を添付し、IC タグの読み取り距離、読み取り精度を測定した。実験は2003年9月24日～25日に実施した。

物流センターで用いる物流ケースは商品によって異なり、加工食品や野菜、鮮肉にはダンボールが、鮮魚などには発泡スチロールが、果実などには木箱が、冷凍食品などにはクレートが用いられる。これらの物流ケースに IC タグを付けて読み取り精度を測定したが、

物流ケースの材質の違いは読み取り精度には影響しなかった。ただし冷凍食品は物流センター内において通常はアルミ製の保冷カバーをかけられており、この状態では IC タグは読みとれなかった。温度は読み取り精度には影響しないことが確認された。

また、商品が金属製のもので包装されている場合は IC タグの読み取り精度が落ちることが確認された。例えばベビーチーズやレトルトカレーなどはアルミで包装されているので読み取り精度が落ちた。

フェーズ 2 はマツエツの潮見店で 2003 年 10 月 6 日～11 月 23 日に実施され、サプライヤーメーカー 16 社が提供する 90 品目の商品に 4 万 200 枚のタグを添付し、それらの商品は IC タグが付いた状態で実際に販売された。

店頭での実験項目は、①個品につけた IC タグの読み取り距離、読み取り精度の検証、②棚卸しや消費期限確認などの店舗業務の作業効率化に IC タグが寄与するか従来手法と比較検証、③IC タグを用いて消費者に対する情報サービスを提供し消費者の受容性を検証——3 つである。R/W 装置は①ハンディ型、②パネル型の 2 種類を試作してノートパソコンに接続。消費者サービス用にディスプレイ付きの情報スタンドも設置した。

まず①個品の読み取り性能であるが、やはり金属性の包装がされていると読み取りに影響することが確認された。ポテトチップのような油菓子を始め、酸化防止・品質保持のためアルミで包装されている商品は予想以上に多く、これらの製品はリーダーを近づけないと読み取れなかった。

次に②業務効率化の可能性であるが、まず消費期限確認の業務効率化実験が生鮮食品（牛肉）と加工食品（チーズ）を用いて行われ、所用時間を目視の場合と IC タグを用いた場合で計測比較した。チーズは消費期限が裏面に記載されているため IC タグで確認した方がやや早かったが、牛肉の消費期限は上面に記載されているため従来通り目視で確認した方が早いという実験結果になった。

棚卸しの業務効率化はレトルトカレーを用いて目視の場合と IC タグを使用した場合で計測比較した。この場合は、IC タグが商品の上面に着いている場合は短時間に棚卸しできたが、IC タグが商品の全面についている場合は目視以上に手間がかかるという結果になった。

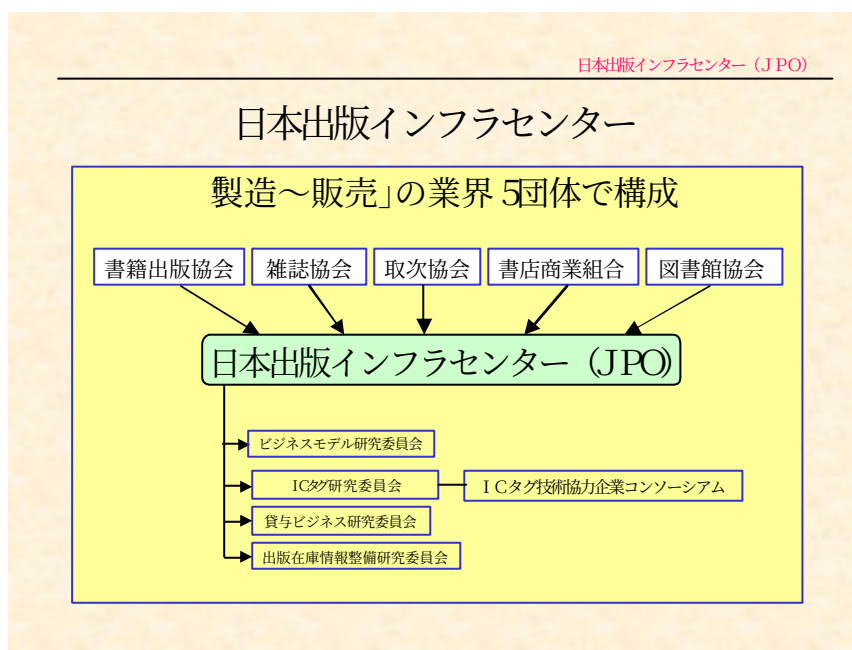
最後に③消費者に対する情報サービスであるが、キオスク端末を用いたコンテンツは概ね好評だった。特に産地や製法などのトレーサビリティに関する情報や安全性に関する情報が人気を集めた。「もっと多くの商品に IC タグをつけて情報を提供してほしい」、「他店にも同じシステムを導入してほしい」という声も聞かれたという。

食品業界ではさらに UHF 帯の IC タグを用いた同様の実証実験も 2004 年 3 月に実施する計画である。

5.6 日本出版インフラセンターによる出版流通向け IC タグ実証実験

出版業界では現在、万引き、不正返品、盗難品流通などが大きな問題になっており、商品流通管理の適正化・効率化が求められている。バーコードよりも多くの情報を記録でき、一括読取も可能な IC タグであれば万引き防止にとどまらず、サプライチェーンの効率化にも効果が出るのが期待されている。

書籍は年間 7 億 2000 万冊、雑誌を含めると年間 37 億 9000 万冊という極めて多くの数量が流通しており、また流通経路で商品が環流する再販商品であるため物の流れの把握が困難だという商品特性がある。IC タグの導入で、仕分け作業や検品作業の効率化、物流における商品の追跡管理、適正流通量の把握が可能になり、ひいては顧客サービスの向上や新しい出版ニーズの発掘にもつなげられると期待されている。



実験主体である日本出版インフラセンター (JPO) は出版業界の製造から販売までをカバーする 5 つの団体で構成する中間法人であり、出版業界の業務を効率化するための研究を支援している。IC タグの業界への導入を検討するため JPO 内に IC タグ研究委員会を設置して 2003 年 3 月から検討作業を開始した。

実証実験では、以下のことを検証する

① 実環境下における IC タグの応用特性（電波特性）の検証

・ 13.56 MHz および UHF 帯の IC タグの基本実験として、流通倉庫や書店内において書籍に付与された無線タグの被干渉特性及び与干渉特性を測定する。

② 読み取り精度の検証

・ UHF 帯及び、13.56MHz 帯の IC タグを書籍（文庫本、新書版コミック本、四六版）に添付し、単体での読み取り距離、読み取り角度（指向性）を測定する。

・ 書籍をパレットやダンボール等に積載・梱包した場合の同時読み取り冊数を、ローラーコンベアで移動させた場合とカゴ付き台車や手押し台車を用いて移動させた場合に分けて測定する。

- ・ 複数のダンボールが静止しておいてあった場合の同時読み取り冊数を測定する。
- ・ 流通倉庫や書店の棚上にある書籍単体の読み取り性能を測定する
- ・ 書店における店舗レジ、万引き防止などのシーンを想定してそれぞれの読取精度を測定する。

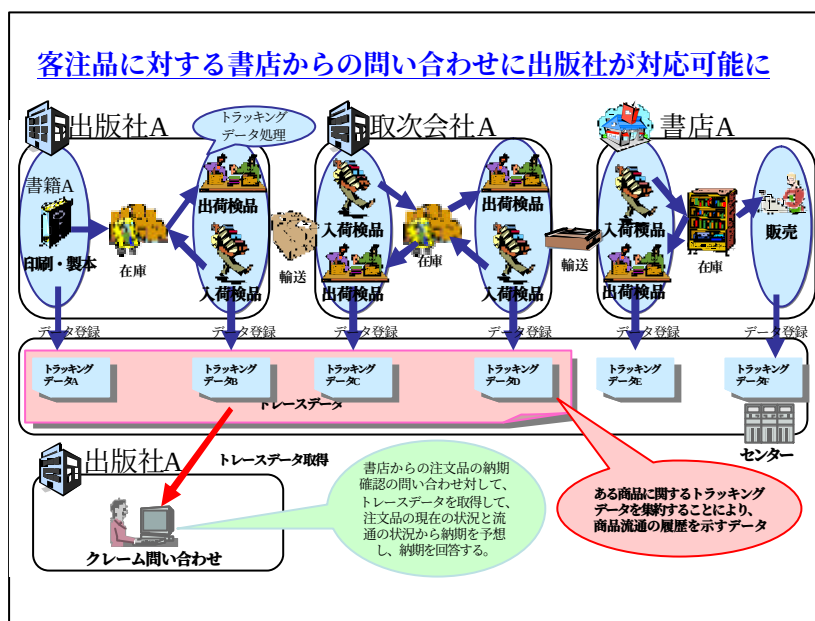
③ 実業務ワークフローを用いた活用の検証

・ 梱包状態での入出荷や検品に携わる作業を擬似的に行い、IC タグ・リーダーを利用して検証する。

- ・ 入出荷時の確認作業(出荷伝票との照合)
- ・ 検品時の確認作業(納品伝票との照合)
- ・ レンタル本識別への適応可能性の研究

実験は実際の書籍の物流倉庫（昭和図書越谷流通センター）と、実際の書店店頭（三省堂書店）の2カ所で2004年2月～3月にかけて実施される。使用される IC タグは13.56MHzが2社、UHF 帯は5社の計1000枚を用意。R/W 装置は据え置き型とハンディ型が用意される。特に書籍流通においては IC タグの読み取り距離がある程度必要と予想されており、UHF 帯の IC タグに大きな期待が寄せられている。

JP0 の IC タグ研究委員会は実証実験における技術検証と平行して、IC タグを利用したトレーサビリティを実現する業務モデルの標準化を検討する「出版流通トレーサビリティ研究プロジェクト」を経済産業省ならびにECOMの支援を受けて推進している。この報告書は2004年3月をメドにまとめられる予定。具体的には、出版社・取次ぎ・書店における入荷・出荷といった個々のトラッキングデータをDBに格納することにより、出版社がこれらの情報をトレースすることを可能にするための業務モデルについてまとめている。例えば客注品の発注状況について、すでに在庫があって出版社から出荷されたのか、あるいは在庫がないので印刷待ちなのか、それとも取り次ぎに流れたのか、といった情報を出版社が把握することが可能になる。



日本出版インフラセンター (JPO)

今後の取組

- ① 出版物の個品管理をすることによる検品作業等の業務の効率化
- ② 価値の高いマーケティング情報の取得
- ③ 市場流通量の適正化、スピード化、欠品売り損じ防止
- ④ 盗難品流通の阻止

諸課題の
解決へ

- ☆ 出版業界無線タグ実証実験
- ☆ ICタグ研究会・コンソーシアム合同ワーキングによる研究活動
- ☆ 流通システム開発センター、E.COM等公的機関における研究活動
- ☆ 経済産業省、総務省等、省庁による支援事業 等

業界適用の可能性の検討
今後もあらゆる研究活動を実施

図書館での蔵書管理のように閉じた利用用途であれば IC タグはすでに普及しつつある。しかし、書店で販売する書籍に IC タグを実装する場合は、現在よりも低コストかつ高速に実装できるものでなければ、IC タグの装着がネックになって書籍の出荷が遅れるようなことになりかねない。また IC タグが添付された書籍を購入した消費者のプライバシーにも十分配慮する必要がある。

しかし、出版業界は主要なサプライヤーと卸が大手数社に集約されているという面もあり、IC タグによるサプライチェーンの効率化を目指す業界としての足並みは揃っている。業務モデルの標準化が平行して進められていることもあり、実装技術の問題が解決すれば一気に動き出す可能性は高い。

5.7 家電業界における無線タグの利活用モデルの実証試験

他の業界同様に家電業界でも商品サイクルが短くなっており、商機に機会損失が発生することを防ぐためにも、過剰在庫による損失を防ぐためにもサプライチェーンの効率化が大きな課題になっている。

IC タグを用いて家電商品を個品で管理することで、入出荷検品や在庫の棚卸しなどのバックヤード業務が効率化され、サプライチェーンの適正化が実現すると期待されている。さらに商品に IC タグが添付したまま消費者の手に渡ればリユース（中古販売）、リサイクル（再資源化）、リデュース（ゴミの削減）のいわゆる「3R」に至るまで、商品のライフサイクル全般に渡る最適化が実現する可能性がある。年間7億円以上に上ると言われる店頭での盗難被害の防止にも役立つ可能性がある。

家電製品協会では、2002 年度から IC タグの活用モデルの調査研究を開始した。具体的には、

1. ほとんどの家電製品は金属や電子部品を多用しているが、家電製品に IC タグを添付して商品を個品管理することは可能か。
2. 物流、流通段階で業務を改善する効果が見込まれるか。
3. 店舗店頭において消費者サービスの向上につなげることは可能か。
4. 家電リサイクルの現場での活用、使用履歴評価によるリユース推進への活用が可能か。

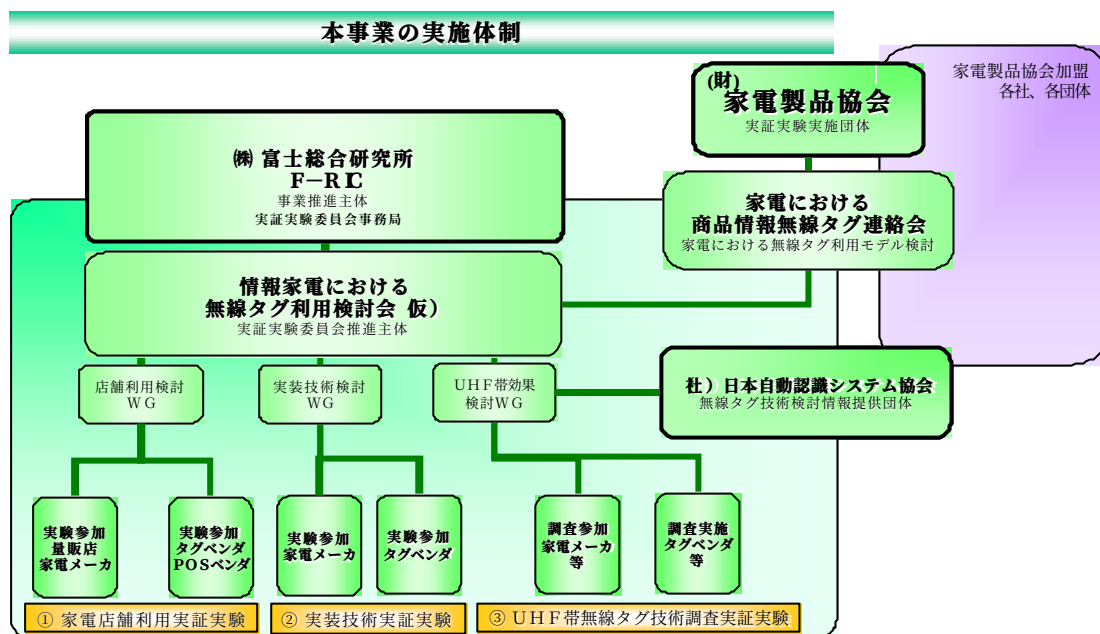
などの検討を続けている。

すでに2002年度には経済産業省の委託事業として「商品情報無線タグ物流実証実験」および「商品情報無線タグ読み取り実証実験」を実施し、2.45GHz の IC タグの電波特性試験と、物流・流通段階での読み取り特性・業務改善効果について検証を行った。

その結果、IC タグのリーダーを設置したゲートを人の歩く速さで通過した場合、IC タグを商品に添付する場所を予め最適化しても読み取り精度は 95%程度だった。現在の日本の物流精度からすると 95%という数字は IC タグを導入するに値する精度ではない。この精度を上げると同時に、IC タグを製品の外見デザインに影響を与えずに、しかも低コストに添付する実装方法の実現が課題だということが明らかになった。

2003 年度の実証実験は前年度の実証実験で明らかになった課題を踏まえ、かつ近い将来 UHF 帯の IC タグが国内で使用可能になる見通しになったという新たな状況のもとに実施されている。実証実験の実施団体は（財）家電製品協会、事務局は（株）富士総合研究所、さらに IC タグに関する技術検討情報を提供する団体として（社）日本自動認識システム協

会（JAISA）が加わり、この三者がコンソーシアムを結成し、①店舗利用検討 WG、②実装技術検討 WG、③UHF 帯効果検討 WG の3つの WG を設けて実験を推進している。



2003年度の検討項目は主に、①店舗店頭における IC タグの利用可能性を実際の店頭スペースを用いて検証、②IC タグの実装技術に関する検討、③近い将来国内で利用可能になる見込みである UHF 帯の IC タグの電波特性測定および物流段階における業務効率化の可能性の検証——の3つに分かれる。

まず、①店舗店頭における利用実証実験であるが、家電量販店（デオデオ）の店舗を用いて以下の3つの項目を検討する。

1. 店頭におけるレジ業務の効率化の可能性

デジカメに IC タグを添付し、レジにおける一括読み取り性能を測定、既存の業務と比較して効率化の可能性を検証する。販売時に IC タグにフラグを書き込み、防犯管理への利用可能性についても検証する。

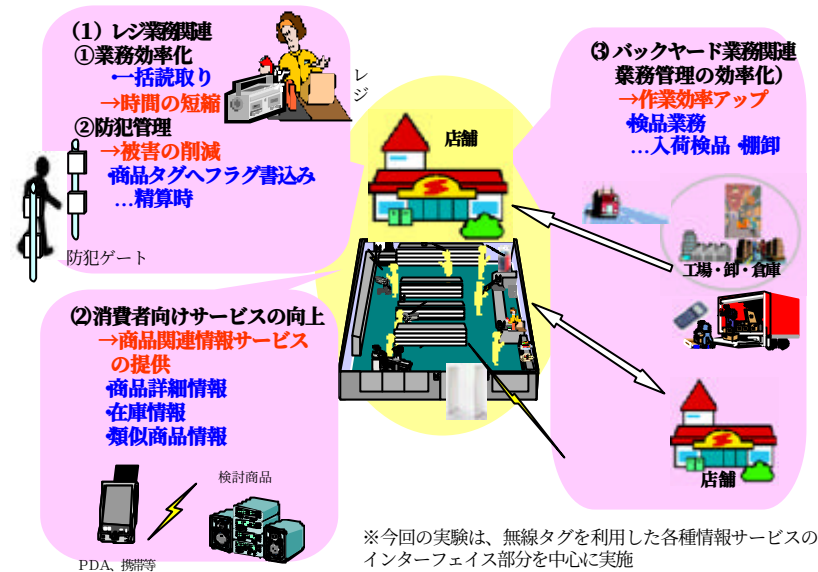
2. 消費者サービスの向上

冷蔵庫を対象に商品関連情報サービスの高度化を検討する。

3. バックヤードにおける棚卸し業務の効率化

店舗での入荷検品や棚卸し業務の効率化の可能性について、バーコードを用いた既存の業務と同一条件で比較検証する。

実験①】家電店舗利用実証実験のイメージ



次に、②IC タグの実装技術実証実験であるが、これはメーカー 11 社が液晶テレビやエアコンなど、それぞれ異なる 11 の商品を対象に、家電製品本体内に IC タグを実装した場合の読み取り精度を向上させるための実装技術（実装位置、実装方法）を検討する。実装コストについても検討し費用の試算を行う。

最後に、③UHF 帯 IC タグの技術調査・実証実験であるが、これは UHF 帯の IC タグの電波干渉特性などや読み取り特性について技術測定を行うと同時に、松下ロジスティックスの物流倉庫を用いて単体商品や集合梱包商品の読み取り距離、読み取り性能を測定、2.45GHz 帯と同一条件で比較する。

今回の実証実験では 2.45GHz の IC タグには日本インフォメーションシステム製と日本アールエフソリューション製のものを、UHF 帯はこの 2 社に米 Alien technology 社製のものを、合計 300 枚使用する。実験は 2004 年 3 月中旬を予定している。

5.8 商品特性の違いにより異なる実装の難易度、今後は実装技術の改善が焦点

2003年度にICタグの業界実証実験を行ったアパレル、食品、書籍、家電の4業種が扱う商品は、極めて多品種であり、かつサイズや仕様が微妙に異なる商品が多いという点で共通している。食品などの場合はさらに消費期限も個品で管理する必要がある。これら4業種が扱う商品は基本的には個品管理によるメリットは出やすいと言える。

しかし、ICタグの実装に際しては金属や水分の影響を現時点では避けて通れないという技術的な課題があり、この4業種が扱う商品は商品特性の違いによって実装の難易度が異なっている。

まず、アパレルは金属や水分の影響は小さい。商品棚が金属でできている場合はICタグが棚に密着しないようダンボールなどで浮かすなどの工夫が必要になる場合もあるが、実装に際しての技術的ハードルは比較的低いと考えられる。アパレルにICタグが着いたまま消費者に販売する場合はプライバシーに対する配慮が必要になるが、現在業界実験として進められている業務モデルではレジでの精算時にICタグは回収してしまうのでこの点も問題にならない。

食品は缶飲料などが金属の影響を受けるだけでなく、カレーなどのレトルトパック、ポテトチップのような油菓など、酸化防止のため包装にアルミ箔やアルミパックを用いている商品も多く、金属の影響は避けられない。

書籍の場合金属の影響は少ないが、書籍の重量や水分の影響は無視できない。また、雑誌などは商品の発行部数が極めて多く、かつ発行サイクルが短いので低コストかつ短時間で実装できる技術の開発が求められている。

家電はほとんどの商品が金属を多用している。家電製品協会では製品内部に内蔵させたICタグを確実に読みとれる実装技術を開発するため、エアコン、冷蔵庫など11の品目に分けた実証試験を展開している。

ICタグをさまざまな商品に添付させるためには実装の問題が大きな障害となっている。ICタグの技術標準化はメドが立ちつつあることから、今後のICタグの技術開発は低コストで確実な実装技術の開発に焦点が移るものと予想される。

5.9 適応業務の絞り込みと導入効果の算出が本格導入の鍵

ICタグを商品ライフサイクル上のどの範囲の業務に適応するか、という点でも4業種の取り組みは異なる。特にアパレル業界と書籍業界は基本的にはサプライチェーンの改善、透明化に特化した利用を想定している。アパレル業界は平成10年度に125KHz帯のICタグを用いて「SPEEDプロジェクト」という業界実証実験をすでに実施しており、また書籍業界は2003年度に実証実験におけるICタグの技術検証と平行して、ICタグを利用したト

レーサビリティを実現する業務モデルの標準化を検討する「出版流通トレーサビリティ研究プロジェクト」を経済産業省ならびにE COMの支援を受けて推進している。

このためアパレル業界や出版業界ではI Cタグをどの業務に対して適応するかという業界コンセンサスの形成が進んでいる。適用業務が絞り込めればI Cタグの導入により改善が期待される経済効果の算出も可能になるので、I Cタグに対するコスト許容度を判断することができる。

IC タグは他のI Tと同様に、それを導入すること自体が目的ではなく、既存の業務を改善するためのツールに過ぎない。I Cタグはサプライチェーンの観点や安心・安全の観点から大きな期待が寄せられているが、まずI Cタグの導入ありきではなく、まずは現状のサプライチェーンや品質管理体制を把握し、そこにI Cタグなどを用いた個品単位（あるいはケース・パレット単位）の商品管理という要素が加わることにより、どのような改善効果が見込まれるかを検討する必要がある。

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

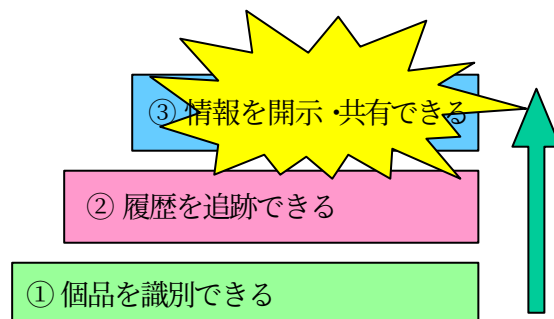
6. 来年度に持ち越された課題

ここまで見てきたように、IC タグなどの個品識別技術を用いて SCM の効率化や商品トレーサビリティを実現するための環境整備は 2003 年度中に大きく進み、いくつかの企業・業界はすでに先進的な取り組みを本格化させている。本書の「2.3 IC タグによる SCM/トレーサビリティの実現に向けた課題」で指摘した項目のうち、「①UHF 帯 IC タグの利用環境整備」と、「②IC タグの標準化と商品コードの標準化」、については近い将来解決する方向性がほぼ見えてきた。

「③IC タグのコスト」についても、経済産業省は平成 16 年度と 17 年度の 2 ヶ年で 1 タグ 5 円の国際標準 IC タグを実現することを目的とした IC タグ技術開発プロジェクト「響プロジェクト」を推進する計画であり、近い将来大幅な低コスト化が期待される。

残されたのは、個品で識別された商品にまつわる履歴情報を「どのように開示・共有するのか」という問題である。

情報を共有する仕組みがなければトレーサビリティは実現しない

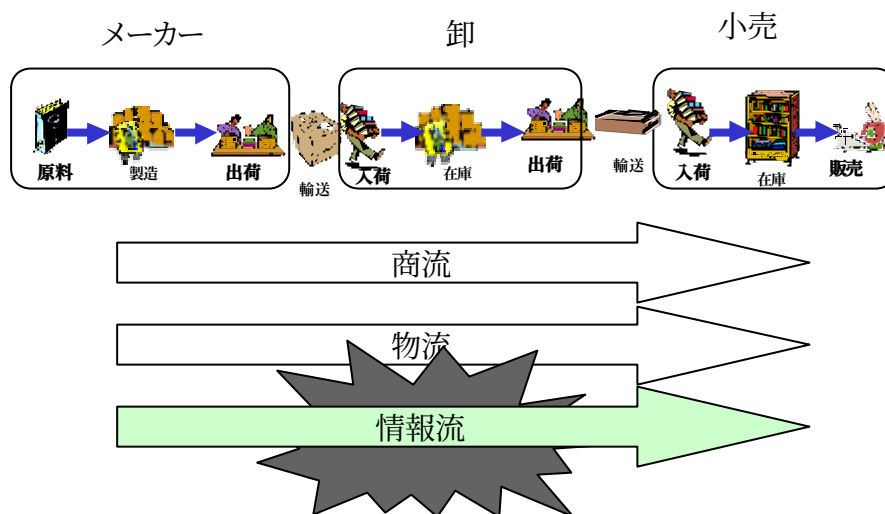


具体的には、①まず技術的な視点から、個品情報、および個品情報をインデックスとして参照される各種履歴情報（製造履歴、販売履歴、物流履歴、使用履歴など）を企業間にまたがって共有するためのネットワークやデータベースの整備が必要になる。また、②運用的な視点からは、トレーサビリティ情報の管理体制が企業や消費者が信頼を置くに足りるものであり、その運用ルールが商品トレーサビリティに対する社会的ニーズに対応でき、かつ消費者保護にも配慮したものであることが求められる。

6.1 「商流」、「物流」と並ぶ「情報流」の整備が必要

言葉を替えて言えば、商品トレーサビリティを実現するために必要なのは商品の履歴情報を共有するための「情報流」である。「情報流」は、「商流」、「物流」と並んで商品にまつわる第3の流れであると同時に、商流や物流を効率化するための基盤となるものである。

情報流は商流と物流を支え商品トレーサビリティを実現



この「情報流」が機能するためには企業間で、①参照される情報の項目や品質を統一する、②記録メディアやデータベースの参照方法を統一する、③システムが信頼に足る体制で運用される——必要がある。具体的には情報を共有する企業間で以下の項目について検討する必要がある。

- ・ 採用する商品管理技術（IC タグ、二次元シンボルなど）
- ・ 共有する履歴情報のデータ項目、コード体系、フォーマット
- ・ 共有する情報の品質（更新頻度、保存期間など）
- ・ 情報を共有するためのネットワーク技術（EDI、共有データベースなど）
- ・ 正しい権限者によって登録（更新）された情報であること、情報が改ざんされていないこと、および正しい権限者によって参照されることを保証するセキュリティ技術や認証・公証機能

これらがリーズナブルな価格で提供されなければ「情報流」は機能しない。小規模な事業者が経済的な理由から参加できず、情報流が大企業間でのみしか機能しないものであったならば、情報流はあらゆる商流や物流を支えるインフラにはなり得ない。また、単独ではトレーサビリティに対して十分に取り組むことが難しい企業をフォローして、業界を底

上げすることは業界全体での信頼獲得、イメージアップにつながる。

このため、情報流のインフラ整備は業界を挙げて検討する必要がある。例えば、情報を共有する企業間で導入するトレーサビリティ・システムの基本設計を共通化し開発コストを下げることや、情報の保管や真正性の保証に第三者の T3P（トラステッド・サードパーティ）を利用することなども考えられる。

今後、履歴情報を消費者にまで開示することが求められることも多くなると予想される。消費者が個々の製品情報を取得するために個々に別々の情報元にアクセスしなければならないのでは使い勝手は悪い。事業者横断で、あるいは業界横断で消費者向けのポータルサイトを構築することも検討しなければならない。

さらに、消費者に対して最低限提供されるべき情報の項目とその品質が企業ごと、あるいは業界ごとに異なっていたのでは、商品トレーサビリティ・システムそのものに対する消費者の信頼を獲得することはできない。業界内の基準だけでなく、業界をまたがってコンセンサスを形成する必要がある。

6.2 IC タグの活用には消費者プライバシーへの配慮も必要

IC タグは電波を用いた商品管理技術であるため、消費者の使用履歴などの取得に IC タグを利用する場合、おおよりサイクルや廃棄処理段階で IC タグを活用する際には消費者プライバシー問題への対応が不可欠である。

SCM の効率化や商品トレーサビリティの実現に IC タグを利用するならば、IC タグによって消費者の所有物が第三者に特定されたり、IC タグが添付された商品によって消費者の行動が追跡されたりするようなことがあってはならない。

また、販売時に IC タグを取ってしまって IC タグの利用範囲を店頭業務に限ってしまえば一見消費者問題とは無関係なように見える。しかし海外では IC タグのリーダー・ライターを内蔵した商品棚（スマートシェルフと呼ばれる）と店内の監視カメラを連動させたシステムの導入に対して消費者団体が抗議した例もある。

この問題が海外でもすでに議論されていることから、ECOM ではまず海外では IC タグにおけるプライバシー問題がどのように捉えられているかを調査した。その結果、以下の3つのガイドを発見した。

(1)MIT の Simson Garfinkel は、消費者の権利として、次の5つを ” An RFID Bill of Rights ” と題して提唱している。

- ・ RFID tags が付いているか否かを知る権利
- ・ 製品を購入した際に RFID tags を取り外す権利。
- ・ RFID tags が付いていなくても、付いているのと同じサービスを受ける権利
- ・ RFID tag に書かれている情報の内容を知る権利

- ・何時、どこで、何の目的で RFID tags が読まれたのかを知る権利

(2)サンディエゴの非営利消費者擁護団体 Privacy Rights Clearinghouse の責任者ベス・ギブنز氏は、RFID に公正利用指針を設定するよう提案している。

- ・企業は消費者に対し、商品に RFID を含めていることをラベルで明確に伝えなければならない
- ・消費者にはそうした商品を購入する際に、恒久的に RFID チップを無効にする権利が与えられるべき
- ・企業は消費者から要望があれば、RFID 追跡システムで収集している情報を開示しなくてはならない

(3)EPC global は以下のガイドを示している。(要約)

- ・消費者への通知
製品あるいは製品のパッケージ上に EPC が存在することを明瞭に表示し、消費者にその事実を通知をすること。
- ・消費者の選択
消費者は、IC タグを破棄するか無効にする権利をもつ。
- ・消費者への教育
消費者に対して、EPC およびそのアプリケーションに関する正確な情報を提供する。
- ・記録の使用、保持及びセキュリティ
適切なセキュリティ対策を講じる。

その上で、ECOM はこの問題が IC タグの健全な普及の障害にならないよう、IC タグが添付された商品を製造・販売する事業者および、IC タグのリーダー・ライターを設置して業務を行う事業者が遵守すべき基本的な事項をガイドラインとして取りまとめる必要性を感じ、ECOM のトレーサビリティ WG と個人情報保護 SWG の有志により「IC タグ・プライバシータスクフォース」を結成して検討を実施した。

2003 年度の成果である「商品 IC タグに係る消費者の個人情報及びプライバシーの保護に関するガイドライン (Ver.0.1)」は、検討の第一段階として、経済産業省が検討し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の検討に、民間の立場から、提案を行うことを目標としてまとめられた。

6.2.1 商品 IC タグに係る消費者の個人情報及びプライバシーの保護に関するガイドライン (Ver.0.1)

はじめに

IC タグ (RFID) はその優れた特性から SCM やトレーサビリティの分野での実用化が期待されている。しかしながら、消費者が所持する物品に IC タグが貼付されることで、カバンの中にある所持品を盗み見られるのではないかと、といった個人のプライバシーが侵害されるとの懸念もあり、海外では、これを問題視する消費者団体の申し入れにより IC タグの導入を断念する企業も現れている。

電子商取引推進協議会では、こうした消費者の不安や懸念が払拭され、IC タグが広く、健全に IT 社会の中で活用されることを目指し、IC タグが貼付された商品を製造・販売する事業者および、商品 IC タグ用のリーダまたはライタを設置して業務を行う事業者が遵守すべき事項について検討し、ここに「商品 IC タグに係る消費者の個人情報及びプライバシーの保護に関するガイドライン (Ver.0.1)」としてまとめた。

本ガイドラインは、商品 IC タグに消費者個人のデータが書き込まれ、或いは、消費者が所持する物品に貼付された商品 IC タグが、本人の知らないうちに読み取られるといった事態が起こりうる状況下で、事業者が自主的に消費者の（個人情報及び）プライバシーの保護に配慮して必要かつ適切な措置を施すことを目的とするものである。

また、特定の業界に限定するものでなく、商品 IC タグの導入を進める事業者全般を適用対象とし、基本的に遵守すべき項目を示すものであるため、今後、さらに業界及び業界毎にきめ細かく消費者に配慮した自主的な取組みを期待するものである。

本ガイドラインが、幅広く、IC タグの導入を進める事業者に参照され、消費者の安心と信頼を得て、IT 社会の基盤として多方面で高活用されることを希求する。

- ① 事業者(注 1)は、商品 IC タグ(注 2)の利用に際して、個人情報を取り扱う場合には、消費者(本人)の権利利益を保護しなければならない。
- ② 事業者は、消費者が商品 IC タグを貼付又は内蔵した商品を、安心して購入及び所持することを可能にするために、IC タグの利用に関して、業界及び業界毎に自主的なガイドラインを制定し、消費者に公表するとともに、これを遵守することが望ましい。
- ③ 事業者は、商品 IC タグの利用に当たって、以下のことを消費者に対して公表又は表示しなければならない。
 - ・ 商品 IC タグ及び商品 IC タグから検索されるデータベースの項目。
 - ・ 商品が販売後も商品 IC タグを貼付され又は内蔵する場合には、購入時または購入後に、商品 IC タグを読めない状態にして所持するか、商品 IC タグを読める

状態で所持するか、を決定する権利は消費者にあること。

- ・ 消費者が購入後に、商品 IC タグを読める状態で所持することで得られるメリット。
- ・ 消費者が購入後に、商品 IC タグを読める状態で所持する場合に想定されるリスク。
- ・ 購入時または購入後に、商品 IC タグを読めない状態で所持する場合に消費者が蒙るデメリット。

④ 事業者は、商品 IC タグが付いていることを商品そのもの又は取扱説明書又は梱包材に明瞭に表示しなければならない。

- ・ 商品の特性等に応じて、必要な場合には貼付場所も明示する。

⑤ 事業者は、消費者が購入時または購入後に、商品 IC タグを読めない状態にするための以下の手段のうち少なくとも 1 つを、原則として無償で提供しなければならない。

- ・ 商品 IC タグを商品から外す手段。
- ・ 商品 IC タグを無効化する手段。
- ・ 商品 IC タグを遮蔽する手段。

注 1) 事業者：

IC タグを貼付または内蔵した商品を製造、販売する事業者、およびリーダー・ライタを設置して IC タグ内の情報を取り扱う業務を行う事業者。

注 2) 商品 IC タグ：

SCM、トレーサビリティ等に応用するため、商品を識別する目的で、商品に貼付または内蔵させる IC タグ。形状、方式（周波数帯域、電池の有無等）は特定しない。

6.2.2 経済産業省の「電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン」

その後、経済産業省は「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」が取りまとめた電子タグに関するプライバシー保護ガイドラインを 2004 年 3 月 16 日に発表している。以下に引用する。

1. 電子タグに関する消費者のプライバシー保護の必要性

個人情報の保護の問題については、電子タグを用いる場合においても、当然のことながら「個人情報の保護に関する法律」（平成 15 年法律第 57 号。以下「個人情報保護法」と

いう。)の規制をうけることとなる。しかしながら、個人情報とは、「生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別できるもの(他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。)」(同法第2条第1項)であり、特定の個人の識別に結びつかない情報は、個人情報には該当しない。したがって、このような個人情報を取り扱わない場合には同法の規制対象とはならない。

しかしながら、このような個人情報を取り扱わない場合でも、一般的にプライバシー保護の問題は生じ得る。無論プライバシーの保護については、それ自体として一般的に議論すべき問題であり、この研究会でその全体論について議論を行うことは適切でない。

ただし、電子タグには、その固有の特性から生じる論点が想定され得る。すなわち、電子タグはその性質などが未だ消費者に十分認識される状況には立ち至っていないことから、消費者に物品が手交された後も自分が保有している物品に電子タグが付いているという認識なく、または、その性質についての認識なく当該物品を所持して移動するなどのケースが想定される。さらには、電子タグを通じて所持している物品の属性や固有番号等の情報が当該消費者の気付かないうちに消費者が望まない形で読み取られるおそれが想定される。

販売店などで消費者に物品を手交した段階で当該電子タグを取り外すのであれば、このようなおそれは生じないわけであるが、将来的に、消費者に物品が手交された後もなんらかの消費者利益の確保あるいは社会的必要性のため、電子タグを装着しておく場合が想定され得る。例えば、リサイクルなどの環境保全目的のために装着しておくことが必要な場合や、自動車の修理履歴を電子タグに記憶させ、装着するなどの中古車の安全の増進などの場合である。これらの電子タグは、当該消費者個人が使用するためのものではない場合がある。

電子タグに関する個人情報の保護の取り扱いについては、「商品トレーサビリティの向上に関する研究会中間報告」(平成15年4月)において、既に一定の整理を行ったところである。

具体的には、個人情報保護法に則ると、個人情報取扱事業者は、個人情報を安全に管理するための安全管理措置を講じる義務を負うため、経済性を重視した安価な電子タグに個人情報を添付することは更なる技術進歩を待った上で行うことが望ましいと結論づけた。

しかしながら、上記の通り電子タグ固有の特性から発生する問題が想定し得る以上、個人情報保護法の対象の外であっても、電子タグ固有の特性から生じるプライバシーの問題に向き合い、これにより電子タグが円滑に社会に受け入れられるようにすることが必要である。

我が国においてはルールを定める場合、およそ全ての詳細な事項についてまでコンセンサスが得られないとルールを定めない場合が多いが、このような対応は、時として問題が発生してから対応を行うという形になり、後手に回りやすいという問題点がある。そこで、本研究会としては、電子タグが本格的に普及する前の現段階においても、個人のプライバ

シーを保護するため、企業間で流通する物品の管理に電子タグを用いる場合であって消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合については、関係者のコンセンサスが得られる範囲において、基本的考え方を取りまとめ、ルール化を行うことには意義があるとの考え方に立ち、本ガイドラインを策定することとした。本ガイドラインについて、経済産業省及び関係省庁は、関係事業者団体等に周知していくことともに、日本政府としてのガイドラインを本ガイドラインに基づいて策定し、公表することが望まれる。

2. 電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン

第1（ガイドラインの目的）

本ガイドラインは、電子タグが持つ有用性に留意しつつ、消費者の利益を保護し、電子タグが円滑に社会に受け入れられるようにするため、電子タグに関する消費者のプライバシー保護に関し業種横断的に共通な基本的考え方を明らかにすることを目的とする。

第2（ガイドラインの対象範囲）

本ガイドラインは、消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合に、当該電子タグ及び当該物品を扱う事業者が対応することが望ましいルールについて定めるものである。

第3（電子タグが装着してあることの表示等）

事業者は、消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合には、消費者に対して、当該物品に電子タグが装着されている事実、装着箇所、その性質及び当該電子タグに記録されている情報の内容をあらかじめ説明若しくは掲示し、又は、当該物品に電子タグが装着されている事実、装着箇所、その性質及び当該電子タグに記録されている情報の内容を消費者が認識できるよう、当該物品若しくはその包装上に表示を行う必要がある。前者の説明若しくは掲示を行う場合は、店舗において行うなど消費者が認識できるよう努める必要がある。

第4（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）

事業者は、消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合において、消費者が、当該電子タグの性質を理解した上で、当該電子タグの読み取りをできないようにしたいと望む場合には、消費者の選択により、当該電子タグの読み取りができないようにすることを容易にできるよう、その手法についてあらかじめ説明若しくは掲示し、又は、当該物品若しくはその包装上に表示を行う必要がある。

【電子タグの読み取りをできないようにする手法の例】

アルミ箔で覆って遮蔽できる場合はアルミ箔で覆うなど電子タグと読み取り機との通信を遮断する手法、電子タグ内の固有番号を含む全ての情報を電磁的に消去する手法、又は、電子タグ自身を取り外す手法等

第5（電子タグの社会的利益等に関する情報提供）

事業者は、消費者が電子タグの読み取りをできないようにした場合に、商品のリサイクルに必要な情報が失われることによる環境保全上の問題や、自動車の修理履歴の情報が失われることによる安全への影響等、消費者利益や社会的利益が損なわれることがある場合には、当該情報について表示その他の方法で消費者に対して情報提供に努める必要がある。

第6（電子計算機に保存された個人情報データベース等と電子タグの情報を連係して用いる場合）

電子タグを取り扱う事業者が、電子タグ自身には個人情報を記録していない場合でも、別途電子計算機に保存された個人情報データベース等と電子タグに記録された情報を連係して用いる場合には、当該情報は個人情報保護法上の個人情報としての取扱いを受ける。

※個人情報保護法上個人情報取扱事業者に係る義務（例示）

（1）個人情報の利用目的関係

利用目的をできる限り特定

利用目的以外の利用は本人の同意が必要

（2）個人情報の取得関係

個人情報の不正な取得の禁止

個人情報を取得した場合は、速やかに利用目的を本人に通知または公表

（3）個人データの管理関係

個人データを正確かつ最新の内容に保つように努める

個人データの漏えい、滅失、き損等の防止のため安全管理措置が必要

個人データを第三者へ提供する場合は、本人の同意が必要

第7（説明・情報提供）

事業者、事業者団体及び政府機関等の関係機関は、電子タグの利用目的、性質、そのメリット・デメリット等に関して、消費者が正しい知識を持ち、自ら電子タグの取扱について意思決定ができるよう、情報提供を行う等、消費者の電子タグに対する理解を助けることに努める必要がある。

第8（事業者の行動）

事業者は、本ガイドラインの基本的考え方に沿った上で、さらに自らの事業実態に応じた消費者との関係を踏まえ、電子タグの取扱について、事業者団体の場における検討などを

含め、適切な対応を取ることが望まれる。また、事業者は、電子タグのプライバシー保護に関する責任者を定め、連絡先についての情報を提供する必要がある。

第9（ガイドラインの見直し）

プライバシーの保護についての考え方は、社会情勢の変化、消費者の認識の変化、技術の進歩等に応じて変わり得るものであり、本ガイドラインは、それら諸環境の変化を踏まえて見直しを図るものとする。また、電子タグに関するプライバシー保護のあり方について、関係者の間で新たなコンセンサスが得られた場合は、さらなる追加を行うものとする。

以上

6.2.3 総務省の「電子タグの利用におけるプライバシー保護のためのガイドラインの枠組」

一方、電波行政を担う総務省もICタグのプライバシー問題には関心を寄せており、総務省の「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会」は「電子タグの利用におけるプライバシー保護のためのガイドラインの枠組」を発表している。以下に引用する

【電子タグの利用におけるプライバシー保護のためのガイドラインの枠組】

① 消費者の権利・利益の保護

個人情報扱う場合、消費者の権利・利益を保護することを原則とする。

② 利用及び情報収集の制限

個人情報を収集する場合は、利用目的を本人に通知又は公表する。利用目的以外の利用には本人の同意が必要。

③ 使用、使用目的等の明示

－電子タグが使用されていること及び電子タグに記録されている情報内容を明示する。

－電子タグを使用している目的を明示する。

－電子タグの取り扱いを明示する。

・販売後の電子タグの取り扱い（廃棄又は消費者による継続所持等）

・電子タグの取り扱いに関するメリット・デメリット（特に消費者による継続所持の場合）

④ 消費者の選択の自由の確保

－消費者が電子タグを外したり電子タグに記録された情報の一部を無効化することを、選択できるようにする。

—消費者本人の求めに応じて消費者自身に関係するところの電子タグに記録された情報及び電子タグID から紐付けされる個人情報を開示し、また本人の求めに応じて情報の間違いを訂正する。

⑤ 正確性及び保護

—電子タグ内に個人情報を記録する場合、当該情報は使用する目的と内容に照らし合わせて、正確かつ最新の内容に保つように努める。

—電子タグ内に記録された情報の滅失、き損、改ざん及び漏洩の防止に努める。

⑥ 責任

上記に対して責任を持つ、電子タグの情報管理者を設置する。

6.2.4 今後の課題

IC タグのプライバシー問題への関心の高まりにより、多数のガイドが公表されるに到ったが、今後は国内、国外の関係省庁、関係機関の間で一本化に向けた調整が進むことが期待される。

また、公表されたガイドはいずれも、基本的活最小限のガイドである。このガイドに沿いながらも、取り扱う商品の特性や、購買層の IT リテラシーなど業界の事情に応じて、さらに追加の取り決めが必要になる可能性がある。

また、消費者に正しい知識を提供し、IC タグの利便性を享受しながらプライバシーを守る方法について、啓発活動も必要である。ECOM はこの問題を業界共通の問題と捉え、企業が IC タグを用いた SCM/トレーサビリティ・システムを構築する上で遵守すべきガイドラインを 2004 年度に作成し、また消費者に対しても正しい理解を促す普及啓蒙活動に取り組む計画である。

5. IC タグによる SCM/トレーサビリティの普及促進

IC タグは製造、物流、流通小売に至る商品のライフサイクル全般に渡る商品管理に採用が広がっており、それに伴って低価格化も進んでいる。現在日本国内で使用されている 13.56MHz 帯を用いた電磁誘導方式の IC タグと比較して、UHF 帯（800～900MHz 帯域）の IC タグは電波方式を採用しているため 6～7m 程度の距離でも IC タグが読めるという特徴がある。電波方式を採用した IC タグは国内ではすでに 2.45GHz 帯のものも利用されているが、2.45GHz 帯の IC タグは、①電波の直進性が強いので複数の IC タグを一括で読み込むにはやや使いづらい、②水の影響を強く受ける、③無線 LAN と干渉する、などの弱点を持つ。

産業界からは UHF 帯の IC タグを用いることでこれらの問題のかなりが解決するのではないかという期待が寄せられており、SCM の効率化やトレーサビリティの実現といった企業間をまたがったアプリケーションで利用が進むものと期待されている。総務省は 2004 年度中にも省令改正により UHF 帯（950-957MHz 帯）を IC タグ用に解放する方向で技術検証を続けている。

5.1 米国視察団の派遣と IC タグの業界実証実験連絡会の開催

E COM では 2003 年度に、近い将来 UHF 帯の IC タグが利用可能になることも見据え、IC タグを用いた SCM およびトレーサビリティの普及促進に向けた 2 つの活動を行った。一つは UHF 帯 IC タグが先行して普及しつつある米国において、IC タグの開発や利用の現状を実際の現場で視察し、今後の日本における IC タグの普及促進を図ることを目的として、「官民合同 IC タグ米国視察団」を 2003 年 9 月 27 日～10 月 5 日の 9 日間の日程で派遣した。

もう一つは、2003 年度に UHF 帯も含めた IC タグの業界実証実験を実施した 4 業種（アパレル、食品、書籍、家電）の業界プロジェクト関係者を交えた実証実験連絡会を E COM で開催した。

5.2 官民合同 IC タグ米国視察団の派遣

「官民合同 IC タグ米国視察団」には経済産業省商務情報政策局情報経済課長の新原浩朗氏を始めとする政府関係者と、31 の企業/団体（ユーザー企業、システム・インテグレーター、シンクタンク、IC タグ・ベンダー等）の総勢 39 名の方にご参加頂いた。

団長は経済産業省の諮問機関である「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」座長の浅野正一郎教授、副団長は ECOM トレーサビリティ WG 主査の荒木勉上智大学教授をお願いした。訪問先は下記の 10 カ所である。

IC タグ米国視察団の訪問先

- － 標準化団体
 - ・ Auto-ID センター
- － IC タグメーカー
 - ・ Matrics 社
 - ・ Alien Technology 社
 - ・ Savi Technology 社
- － ユーザー企業
 - ・ プラダ ソーホー店
 - ・ ジレット社
 - ・ 運輸安全保安局 (TSA)
 - ・ サンフランシスコ空港
 - ・ ジョンソン・コントロール社
 - ・ シーゲート社

5.2.1 AUTO-ID センター

まず Auto-ID センターでは IC タグと EDI の連携の応用研究についてのデモを視察した。たとえ IC タグで個品を管理できるといっても、IC タグ自体に記録できる情報量は有限である。IC タグを用いて SCM やトレーサビリティに有効なアプリケーションを組み立てるためには、IC タグに記録しきれない情報を EDI で交換することが必要である。

まず、受注者は、EDI で送られてきた注文メッセージに応じて商品をピッキングする。次にピッキングした商品の IC タグを一括で読み取って注文メッセージと照合チェックしてから、出荷案内（ディスパッチアドバイス）の EDI メッセージを自動的に生成して発注者に返す。発注者側では商品が入荷した時点で IC タグを一括で読み取り、EDI で送られてきたディスパッチアドバイスと照合することで、自動的かつ迅速に入荷検品を行うことができる。発注者は受領メッセージ（欠品があった場合にはクレームメッセージ）も自動的に作

成して受注者に返すことができる。

商品のピッキング時に1個1個のバーコードのデータを読み取るのは非常な手数がかかるが、ICタグは一括読み取りができる(図5.2.1)。ピッキングや入荷の時に個品の情報を自動で取得して、そのデータを用いてEDIのメッセージも自動的に作れば大きな省力化に貢献すると考えられる。



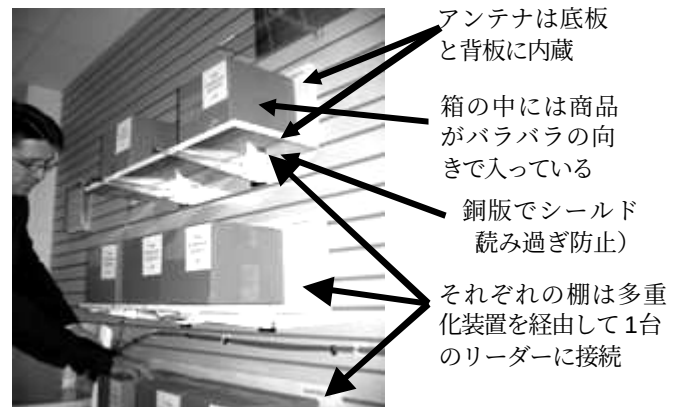
図 5.2.1 Auto-ID センターの一括読取デモ

5.2.2 米 Matrix 社

米 Matrix 社は EPC タグクラス 0 のタグを製造している IC タグ・ベンダーである。Matrix 社製のタグは無指向性 (Orientation Insensitivity) が特徴だといい、リーダー・ライターに対して IC タグがどのような向きをしていても読み取り精度に影響しにくいという。また出力 1W のリーダー・ライターで 6~7m 離れた IC タグを 100% 読みとれる (10m の距離



図 5.2.2 一括読取デモ



商品棚のデモ

でもほとんど読みとれる)。さらに、Matrix 社製のタグはアンチコリジョンの機能を持つ全二重方式の通信プロトコルを採用しているため同時読み取り性能に優れ、1秒間に700個のICタグを同時に読み取り可能だという。EPCタグは将来小売り店頭で個々の商品に添付され、買い物かごやカートの中にいろいろな向きで入っている状態で、レジで一括読み取りされると想定されるので、ICタグの向きに影響されにくく、また同時読み取りに優れるという性質は重要だと言える。

店頭での在庫管理に利用されることを想定して、アンテナを背版と底板に組み込んだ商品棚(図5.2.2)を用いて、ICタグが添付された商品がばらばらの向きで入っている箱の中の情報を読みとるデモンストレーションが行われた。底板には銅版が張っており、下の棚のアンテナが上の棚のICタグの情報を読んでしまわないようにシールドしている。これはUHF帯のICタグは読み取れる距離が6~7mと長いので、シールドをしなければ他の棚に

ある商品の情報までアンテナが読み取ってしまい、その商品がどの棚に乗っているか識別できなくなるためである。

さらに、アンテナが発信する信号は順次、時分割で切り替えられており、多重化装置を経由して 1 台のリーダーに接続されている。これも、全部のアンテナを同時に作動させてしまうと、どの棚で読んだ情報が分からなくなってしまうことを防止するための仕組みである。

また、UHF 帯の IC タグは日本では実際に使用されていないので、金属の影響をどのくらい受けるのかが注目されたが、読み取りにはやはり 6 ミリ（約 4 分の 1 インチ）程度離れていれる必要があるという。金属対応の IC タグのサンプルは 6mm 厚のプラスチックでモールドされていて、その表面に近いところにタグが実装されていた。

5.2.3 米 Alien Technology 社

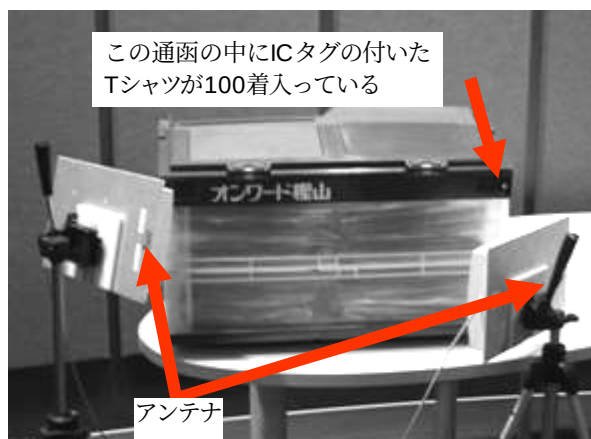


図 5.2.3 一括読取デモ

米 Alien Technology 社の IC タグは、低価格で量産することが可能な FSA（Fluidic Self Assembly）という製造プロセスを導入している点が最大の特徴である。ゴマ粒ほどの大きさの IC チップを、界面活性剤が少し添加してある水の中に入れ分散させた状態で、四角い窪みが付けられたプラスチックフィルムの上に流し込む。フィルムの四角いくぼみにチップが引っかかり IC チップが整列され、次にアンテナが電

極のところに印刷の要領で貼り付けられる。このようなプロセスにより低コストで大量生産が可能になり、IC タグへの需要拡大に伴って 2006 年には 5 セントで作成可能というコスト試算をしている。

Alien Technology の IC タグは 1 ワットの出力で約 3m 離れた IC タグを 1 秒間に 250 枚読むことが可能という。また同社の IC タグは、タグの情報を無効にする Kill Tag という機能を持っている。これは商品に IC タグがついたまま販売されることを想定して、タグの情報が読まれることを臨まない消費者に対する対応を考慮したものである。

IC タグのついた T シャツ 100 枚が入った通函を用いた一括読み取りのデモも行われた(図 5.2.3)。ただしこのデモでは 86 枚しか読めなかったが、その原因はこのデモの前に 1~2m 離れたところで、別のタグを用いて Kill Tag のデモを行ったため、こちらにある一括読み込みのデモ用の 100 枚の IC タグのうち 14 枚の内容も同時に消えてしまったためであった。UHF 帯の IC タグは何mも電波が飛ぶので「読み過ぎ」、「書き過ぎ」には注意してシールドなど十分な対策をとる必要があるということがここでも確認された。

5.2.4 米 Savi Technology 社

米 Savi Technology 社は電池内蔵型の IC タグを製造している。IC タグが常時電波を発信しているアクティブ型の IC タグと、リーダー・ライターから電波を当てた時にのみ電波を返すセミパッシブ型の 2 種類がある。すでに米国防総省（DOD）向けにかなりの導入実績があり、弾薬や兵器など物資を個品やコンテナ単位で管理するために利用されている。アクティブ型の IC タグの電池寿命は 5 年ほどだが、IC タグそのものは 30 年ぐらい使用可能だという。

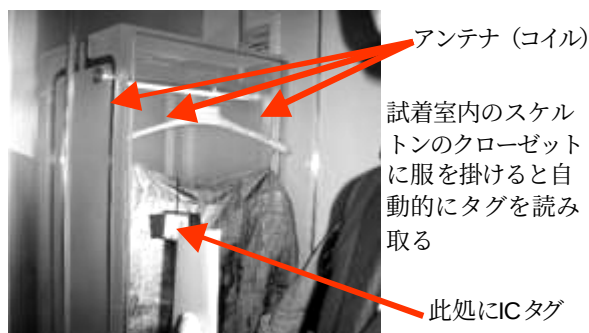
コンテナに利用されるアクティブ型の IC タグは、コンテナの開閉の履歴や、積み込まれた品目の明細データなどが記録されるだけでなく、実際の鍵と連動しており、非権限者が無理にこじ開けようすると緊急信号を発する仕掛けになっている。このため「電子シール」などとも呼ばれている。

米国政府は米国に持ち込まれる海上コンテナを対象にセキュリティを強化する方針で、出荷国側で船舶にコンテナを搭載する際に電子シールを取り付けるよう要請している。香港、シンガポール、ロッテルダム（オランダ）、アントワープ（ベルギー）、フェリックス（英）と米国のシアトル、ニューヨークの港湾間で実験を開始した。現在製品化されている電子シールは 433MHz 帯を用いるものである。しかし日本や韓国では 433MHz 帯の IC タグは利用できないので、日本でも解放が予定されている 900MHz 帯の製品も提供される予定。

5.2.5 プラダ ソーホー店

ニューヨークにあるプラダのソーホー店では洋服など 95% の商品に IC タグがついている。財布のように IC タグをつけると商品が傷んでしまう可能性がある一部の商品には IC タグは付けていない。

IC タグは主に消費者に対する商品情報を提供し、マーケティング目的で使われている。IC タグが付いた服を試着室に持ち込んでクローゼットにかけると、その服がファッションショーで紹介された際の映像や、サイズ違いの商品、素材違いの商品などの詳細な情報を、タッチパネルになったディスプレイを操作して入手することができる。



IC タグは販売時にはずして店舗内で繰り返し利用される。IC タグを店舗における在庫管理やレジでの一括精算、あるいは万引き防止といった目的で使用することも将来的には検討するとしている。

プラダのソーホー店は、最新ファッ

図 5.2.5 プラダ試着室

ションの発信基地を意図した同社のプロジェクト‘Epicenter’（震源地）の1号店として2001年にオープンしており、ICタグは現時点ではSCMの効率化などといった経済効果よりも話題作りを目的として導入されているようだ。

5.2.6 ジレット

カミソリ製造業の米ジレット社はICタグの導入に積極的な大手サプライヤーの1社である。その理由は、カミソリは小型な商品である割に比較的高価格のものが多く、店頭において最も万引きされやすい商品の一つだからである。工場から店舗に届くまでの物流の過程で盗難されることも多く、その損失は年間数億ドルに達するという。

ジレットは工場では1つのパレットに90のダンボールを積載して物流センターへ搬送しているが、ダンボールのケースごとにUHF帯のICタグを添付しすることで仕分け作業や検品作業を省力化する計画である。あらかじめICタグを添付したダンボールを導入することも検討している。現在の実験では、90のタグすべてを確実に読みとれる状態ではない（確実に読めるのは80個ぐらい）というが、読み取り精度を向上させるためアンテナの設置方法などを試行錯誤している。

5.2.7 米運輸安全保安局

米運輸安全保安局（TSA）によると、米国の航空業界は90年代初頭から預かり荷物の管理にICタグが利用できる可能性に注目している。様々な実験を実施しているが、コストが最大の障害となっている。ICタグは預かり荷物と一緒に世界各国に運ばれてしまうので、ICタグのコストは使い捨てで利用できるくらいでなければ導入できない。

さらにICタグの標準の問題もある。航空会社の業界団体であるIATAではISO仕様のICタグを採用することを表明しているが、米国では米Auto-IDセンターが仕様を策定したEPCタグが普及しつつある。EPCタグとISO仕様のICタグが互換性を持つことが必要だという。

5.2.8 サンフランシスコ空港

サンフランシスコ空港では、国際チェックインのときに「セレクトィ」と呼ばれる要注意人物が運び込んだ荷物を識別するためにICタグを利用する実験を行っている。要注意人物の預かり荷物にはICタグがついた預かり票をつけ、ベルトコンベア上のリーダー・ライターがそれを選別し、爆発物検査装置にかけて荷物を厳しく検査するという仕組みである。

実験にはEPCタグのクラス0とクラス1の両方用いている。クラス0とクラス1のリーダー・ライターは共用できないため、ベルトコンベアはそれぞれ2系統用意している。読み取り精度はいずれも99.5%とのことである。EPCタグを採用した理由は、ウォールマートが大量採用を決めたのでタグのコストが下がると期待されるからだとしている。



図 5.2.8 サンフランシスコ空港 爆発物検査装置

5.2.9 ジョンソン・コントロール社

ジョンソン・コントロールは米国大手の自動車用部品メーカーである。乗用車のシートを組み立てている同社のリバモア工場では工場内における製造工程管理に IC タグを導入し品質向上やコスト削減に効果を挙げている。

同社の製造ラインは1つの生産ラインで複数車種向けの製品を生産する「フレキシブル・ライン」方式を採用している。アルミ製の組立用パレットに IC タグを2個埋め込み、製品識別用 ID とレシピ番号を書込んで生産ラインの各工程で自動的に準備動作を行い、作業員に対して作業指示を出すのに活用している。例えば、シートを持ち上げてネジを締める作業が必要な型番のシートのときには IC タグのレシピを基にシートを自動的に持ち上げ、ネジを締める力を適正なトルクにコントロールすることが可能になる。作業の人為的ミスもほぼ完全になくなった。

IC タグは 13.56Mhz 帯のもの 1200 個を使用している。IC タグのコストは1個15ドルだが、リライタブル型のものを繰り返し使用し、パレットの寿命と同じ5年～8年ぐらいの間使用できる。

5.2.10 シーゲート社

シーゲート社はパソコン用のハードディスク大手であり、同社は 1998 年から製造工程管理に IC タグの利用している。この5年間で 45%のコスト削減、10%の生産額向上、90%の効率性向上、15%の出荷増の効果をもたらした。具体的に IC タグには、どの生産ラインの、どの機械で加工したかという生産設備のパスの履歴を記録している。使用している IC タグは 740 バイトと記憶容量が大きいもので、1個4ドルと比較的高額である。同社のミルピタス工場内だけで2万個を繰り返し使用している。

5.3 IC タグの業界実証実験連絡会「RFID アドホック連絡会」を開催

ECOM は、2003年度に UHF 帯の IC タグ業界実証実験を実施したアパレル、食品、出版、家電の4業種の実証実験連絡会として「RFID アドホック連絡会」を開催した。連絡会の目的は、①実験の目的や実施項目、スケジュールに関する情報の交換、②IC タグを適用する業務範囲や利用する情報項目に関する業界の垣根を超えたディスカッション、③過去の実験による経験を情報交換、④経済産業省や総務省、あるいは EPC global など IC タグを取り巻く動向のウォッチャーなどである。2003年8月20日～2004年1月16日までに4回開催した。事務局は ECOM で、主査を上智大学の荒木勉教授に、オブザーバーを流通システム開発センター（DCC）にお願いした。

IC タグの業界実証実験連絡会を ECOM で開催

- ・ 名称：「RFID アドホック連絡会」
- ・ 事務局：電子商取引推進協議会（ECOM） オブザーバー：流通システム開発センター
- ・ 主査：上智大学 荒木勉教授
- ・ 参加メンバー：
 - － アパレル業界：日本アパレル産業協会、アップワード、三陽商会、マーステクノサイエンス
 - － 食品業界：マルエツ、NTT データ
 - － 書籍業界：出版流通コンソーシアム、小学館、集英社、NTT コム
 - － 家電業界：家電製品協会、東芝、東芝テック、富士総合研究所
- ・ 目的：
 - － 実験の目的や実施項目、スケジュールに関する情報を交換
 - － IC タグを適用する業務範囲や利用する情報項目に関する業界の垣根を超えたディスカッション
 - － 過去の実験による経験を情報交換
 - － 経済産業省や総務省、あるいは EPC global など IC タグを取り巻く動向のウォッチ
- ・ 開催実績：
 - － 第一回 2003年8月20日
 - － 第二回 2003年10月15日
 - － 第三回 2003年11月26日
 - － 第四回 2004年1月16日

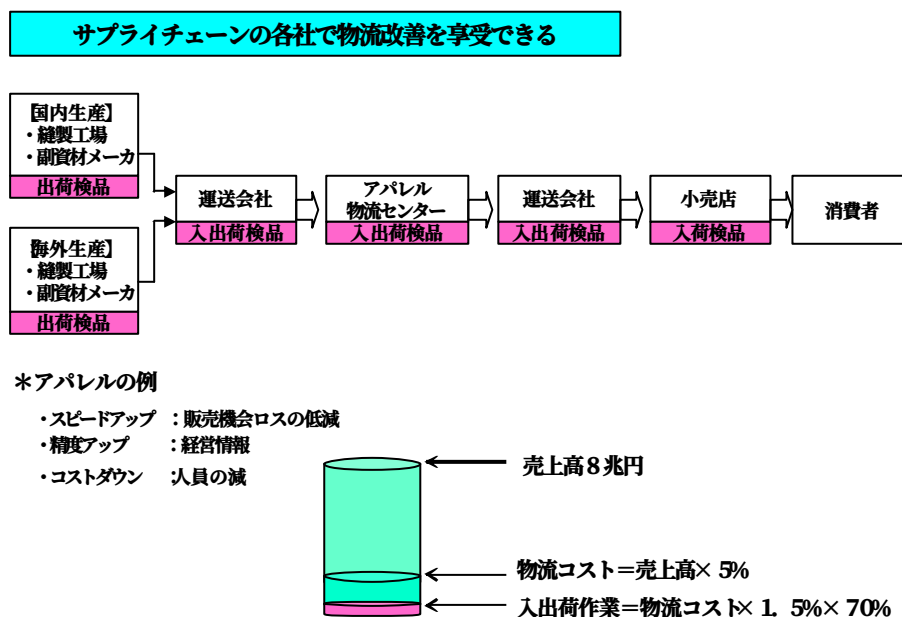
まず4業種の各実験の概要について報告する。

5.4 日本アパレル産業協会による業界標準 RFID システム開発・実証実験

2002 年度のアパレルの国内売上高は卸売価格ベースで約 8 兆円、売上高に占める物流費は約 5 % (約 4 0 0 0 億円) である。物流費には運賃運搬費や荷役梱包費等が含まれるが一番大きいのは人件費 (約 1 2 0 0 億円) で物流費の約 3 割 (売上高の約 1.5%) を占める。人件費の 7 割 (約 8 4 0 億円) は商品検品、出入庫検品のために費やされている。年商 1000 億円規模のアパレル企業であれば物流費は年間約 5 0 億円、人件費は年間約 1 5 億円になる。

物流費は海外のアパレル企業では約 3 %と言われているが、日本における物流費が高いのは縫製工場からの製品出荷時、卸での入荷時、卸からの出荷時、小売りへの入荷時のそれぞれで同じような検品作業を繰り返し行っているためである。アパレル業界の商品管理は現在のところバーコードが記載されたタグにより行われているが、一点一点タグを読み取るという作業に人件費がかかっている。物流費における海外との 2 %の差は、国内市場にも外資企業が参入するグローバルな競争下において今後ますます大きな問題になると予想される。IC タグは複数のタグの情報を数十センチ離れたところから一度に読めるため、入出荷検品の合理化し国内企業の高コスト体質を改善する方法として期待されている。

アパレルサプライチェーンにおける期待効果

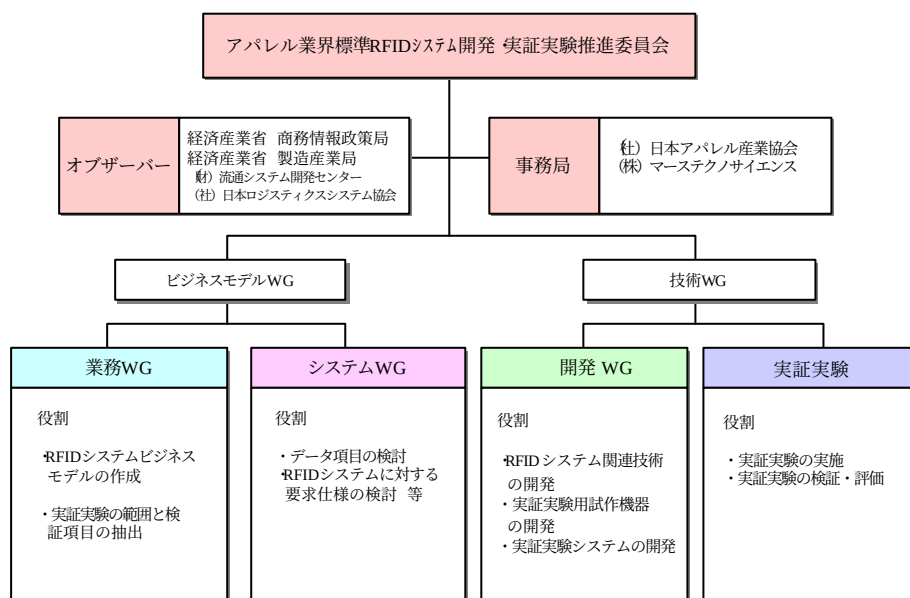


もしも、ある IC タグ・ベンダーのタグに対応したアンテナでは別の IC タグ・ベンダーのタグは読めない、などとなると作業効率は大きく低下してしまう。このため、どの周波数帯の IC タグを選択し、どのようなデータを書き込むのか、あるいは通信プロトコルといった基本的な部分は業界として標準化する必要がある。特定の卸企業や小売企業が主導するのではなく業界全体としてこの実証実験が推進されているのはそのためである。

実はアパレル業界は IC タグによる検品作業の効率化に早くから注目しており、平成 10 年度に 125KHz の IC タグを用いて「SPEED プロジェクト」という業界実証実験をすでに実施している。しかし 125KHz の IC タグの技術的な課題として、①同時に読み取れる枚数とその精度が期待値に遠かった、②リーダーをタグに相当近づけないと情報を読みとれなかった、③倉庫で使われる金属棚が読み取りに大きく影響した、④ショーケース内の蛍光灯や、売り場付近のエレベーターが発生する生活ノイズの影響を受けやすかった、などの問題点も発見された。このためこの時点で業界をあげての IC タグの導入には至らなかったが、その後もアパレル産業協会は流通システム開発センターなどと協同でデータ内容の標準化に取り組んできた。

今回の業界実証実験はこれらの成果を踏まえて、新たに 13.56MHz のタグを用いて最適な IC タグの利用方法とビジネスモデルを検証することを目的としている。(2004 年 3 月には UHF 帯の IC タグの検証も予定されている。)

推進体制



実験項目は、技術的な課題として①一括読み取り性能（読み取り枚数、タグの重なり合わせの影響）、②読み取り距離、③金属による反射波の影響、④生活ノイズの影響が挙げら

れる。その上で、入出荷検品および棚卸し検品にかかる作業時間を、バーコードによる現在の作業手順と、IC タグを用いた場合の2通りで計測し、業務をどの程度効率化できるかを実証する。それによりこのシステムが経営に与える経済効果を試算することを検討している。

商品検品用のリーダー・ライターは複数の商品を入れた箱をそのまま通せるトンネル型、商品をかけたハンガーラックをそのまま通せるゲート型、アンテナを手でかざして商品棚の商品を検品するハンディ型（ノートパソコン用と PDA 用の2種類）、POS レジでの精算を想定した平台型の5種類を開発した。

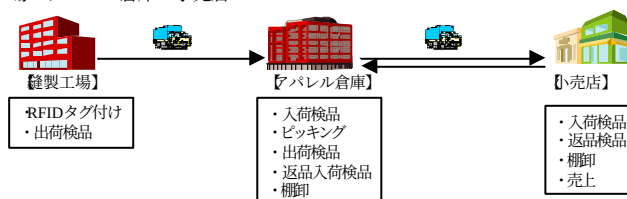
タグはフィリップス製のものを3000枚使用した。クレジットカードサイズのもの、その半分のハーフサイズのものがある。タグには基本項目として企業コード、商品コード、JAN コードに加えメーカー希望小売価格もタグに直接書き込んでいる。さらにオプション項目として出荷日や入荷日、出荷先などの情報も記録できるが、タグの情報に対するアクセス権の設定について今回のシステムは規定していないので、タグに記載する情報は誰が見ても差し障りがないものに限られる。EPC システムにあるようなネットワーク型の構成をとらず、必要な情報はすべて IC タグに書き込むデータキャリー型の構成を採用している。JANコードのデータベースは百貨店側やアパレル倉庫側にすでに存在している。

今回の実証実験は IC タグによるサプライチェーンの効率化に特化しており、IC タグは販売時に取り外して回収し10回程度リユースすることを想定している。これにより現時点で1枚100円程度はする IC タグのコストを吸収すると同時に、商品に IC タグをつけたまま消費者に販売することにより生じるプライバシー問題を回避することを狙っている。

実証実験概要

① 実証実験範囲

縫製工場～アパレル倉庫～小売店



(2) 実証参加企業

- A.グループ（重衣料）：2004年2月6日～18日
海盛、安田縫製 → オンワード樫山 → 伊勢丹
- B.グループ（軽衣料）：2004年1月17日～30日
ウツシカワソーイング → 三陽商会 → 三越

5.5 マルエツ、NTT データ、丸紅による食料品の IC タグ実証実験

牛肉の B S E（いわゆる狂牛病）問題が大きな社会問題になったこともあり、食の安全性の観点から生産履歴や加工履歴などの食品トレーサビリティに対する消費者の関心は急激に高まっている。一方、サプライチェーンの観点から見ると、20 世紀の間に製造業の労働生産性は 50 倍に向上したが、食品小売業における労働生産性は改善していないという。IC タグはこのような状況を打破するためのツールとして食品業界からも注目されている。

食品スーパーのマルエツは首都圏（一都三県）を中心に直営店舗を 202 店舗、グループ企業を含めると 275 店舗を出店しており一日約 50 万人が来店している（2003 年 10 月末現在）。マルエツが 2000 年に策定したグループビジョンでは、2010 年に首都圏のフードシェアの 10%の売上げ（金額にして 1 兆 2000 億円）達成を目標としている。スーパーの売上げはおよそ 1 店舗 20 億円なので 600~700 店規模のチェーンを作ることになる。

小売業界では、200 店舗を超えるとシステムや物流を一新しなければ更なる拡大は難しくなると言われている。マルエツは物流を改革して新しいシステムを導入する検討を 2002 年末から開始し、国分や菱食などの大手食品卸企業と検討を重ねた。その中で IC タグが物流センターや店舗店頭における在庫管理や棚卸し、レジの一括精算、商品トレーサビリティの実現に利用できる可能性があるということが分かった。2003 年 3 月末に実験の概略計画をまとめ、取引先 150 社に参加を呼びかけたところ、食品メーカー 16 社と卸 8 社の参画を得た。

●実施企画企業

企業名	位置づけ	役割
マルエツ	推進主体	フィールドの提供
NTT データ	全体事務局	情報センタの構築・運営
NTT	システム 開発	プラットフォームの構築 各種技術の提供
大日本印刷	マーケティング企画 タグ・機器提供	IC タグの製造・加工技術 の提供
丸紅 (マイティカード)	タグ・機器の 提供	IC チップの提供 全体に関する技術の提供

マルエツでの消費者調査では、消費者が嫌がることは「レジで待たされる」で、次が「商品の品質が悪い」、「価格が高い」と続く。以前は「価格が高い」ことが最も嫌がられた消費者の視点は変化している。また、消費者が要望していることは、「安心・安全な商品が買いたい」がトップで次が「レジで待たずに買い物がしたい」となっている。IC タグを用いてこれらの消費者の声に応えられるかどうかを検証するのが今回の実証実験の最大の目的である。

◎実証実験の検証項目（概略）

必須検証項目	店舗でのお客様へのサービス向上	レジでの一括精算 時間短縮) 消費期限の管理 店頭でのトレーサビリティ情報確認
	食品トレーサビリティ	トレーサビリティ (情報登録、アクセス、追記) 入出庫日 時間管理 物流温度管理
	製販共同マーケティング	商品属性情報と購買行動の関連分析 タグ情報へのアクセス分析 CRM関連項目 (クーポン、ポイント、SP) 分析
	物流の効率化	入出庫管理 在庫管理 仕分け管理 誤配防止
お客様には	・レジ待ち時間の短縮 ・トレーサビリティの実現 ・CRM (Customer Relationship Management) ・購買決定要因分析、店内シェア分析、企業・ブランドロイヤリティ分析、各情報アクセス分析、etc	

実験は物流センターで物流ケースに IC タグを添付する「フェーズ1」と、店頭で実際の商品に IC タグを添付して販売する「フェーズ2」に大きく分かれる。

フェーズ1では、調味料やラーメンといった加工食品を扱う常温物流センター（菱食の白岡物流センター）と、鮮魚、青果、精肉、総菜といった生鮮食品を扱う低温物流センター（雪印アクセスの高崎生鮮 MD センター）を用いて、物流ケースに8000枚の IC タグ（独インフィニオン社製および大日本印刷製）を添付し、IC タグの読み取り距離、読み取り精度を測定した。実験は2003年9月24日～25日に実施した。

物流センターで用いる物流ケースは商品によって異なり、加工食品や野菜、鮮肉にはダンボールが、鮮魚などには発泡スチロールが、果実などには木箱が、冷凍食品などにはクレートが用いられる。これらの物流ケースに IC タグを付けて読み取り精度を測定したが、

物流ケースの材質の違いは読み取り精度には影響しなかった。ただし冷凍食品は物流センター内において通常はアルミ製の保冷カバーをかけられており、この状態では IC タグは読みとれなかった。温度は読み取り精度には影響しないことが確認された。

また、商品が金属製のもので包装されている場合は IC タグの読み取り精度が落ちることが確認された。例えばベビーチーズやレトルトカレーなどはアルミで包装されているので読み取り精度が落ちた。

フェーズ 2 はマツエツの潮見店で 2003 年 10 月 6 日～11 月 23 日に実施され、サプライヤーメーカー 16 社が提供する 90 品目の商品に 4 万 200 枚のタグを添付し、それらの商品は IC タグが付いた状態で実際に販売された。

店頭での実験項目は、①個品につけた IC タグの読み取り距離、読み取り精度の検証、②棚卸しや消費期限確認などの店舗業務の作業効率化に IC タグが寄与するか従来手法と比較検証、③IC タグを用いて消費者に対する情報サービスを提供し消費者の受容性を検証——3 つである。R/W 装置は①ハンディ型、②パネル型の 2 種類を試作してノートパソコンに接続。消費者サービス用にディスプレイ付きの情報スタンドも設置した。

まず①個品の読み取り性能であるが、やはり金属性の包装がされていると読み取りに影響することが確認された。ポテトチップのような油菓子を始め、酸化防止・品質保持のためアルミで包装されている商品は予想以上に多く、これらの製品はリーダーを近づけないと読み取れなかった。

次に②業務効率化の可能性であるが、まず消費期限確認の業務効率化実験が生鮮食品（牛肉）と加工食品（チーズ）を用いて行われ、所用時間を目視の場合と IC タグを用いた場合で計測比較した。チーズは消費期限が裏面に記載されているため IC タグで確認した方がやや早かったが、牛肉の消費期限は上面に記載されているため従来通り目視で確認した方が早いという実験結果になった。

棚卸しの業務効率化はレトルトカレーを用いて目視の場合と IC タグを使用した場合で計測比較した。この場合は、IC タグが商品の上面に着いている場合は短時間に棚卸しできたが、IC タグが商品の全面についている場合は目視以上に手間がかかるという結果になった。

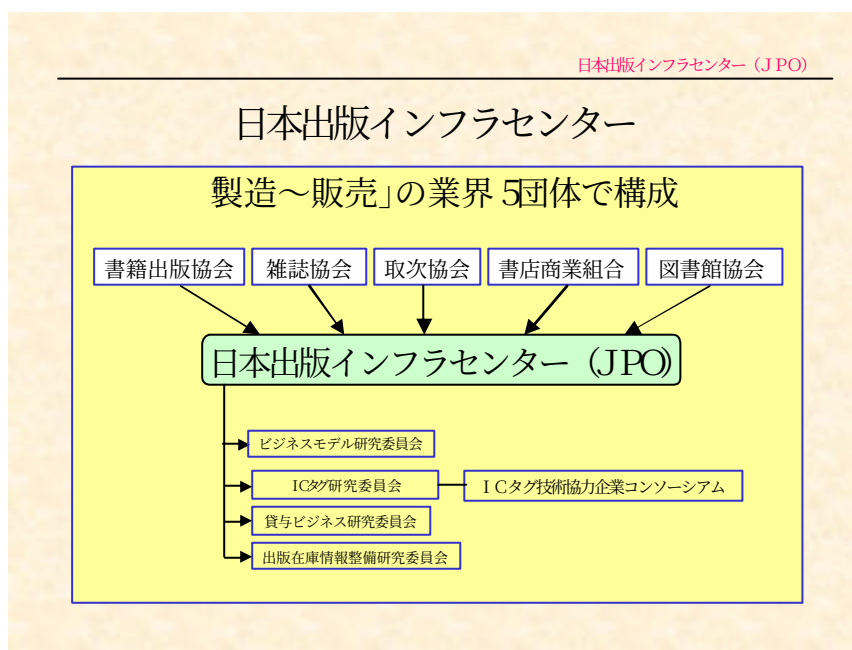
最後に③消費者に対する情報サービスであるが、キオスク端末を用いたコンテンツは概ね好評だった。特に産地や製法などのトレーサビリティに関する情報や安全性に関する情報が人気を集めた。「もっと多くの商品に IC タグをつけて情報を提供してほしい」、「他店にも同じシステムを導入してほしい」という声も聞かれたという。

食品業界ではさらに UHF 帯の IC タグを用いた同様の実証実験も 2004 年 3 月に実施する計画である。

5.6 日本出版インフラセンターによる出版流通向け IC タグ実証実験

出版業界では現在、万引き、不正返品、盗難品流通などが大きな問題になっており、商品流通管理の適正化・効率化が求められている。バーコードよりも多くの情報を記録でき、一括読取も可能な IC タグであれば万引き防止にとどまらず、サプライチェーンの効率化にも効果が出るのが期待されている。

書籍は年間 7 億 2000 万冊、雑誌を含めると年間 37 億 9000 万冊という極めて多くの数量が流通しており、また流通経路で商品が環流する再販商品であるため物の流れの把握が困難だという商品特性がある。IC タグの導入で、仕分け作業や検品作業の効率化、物流における商品の追跡管理、適正流通量の把握が可能になり、ひいては顧客サービスの向上や新しい出版ニーズの発掘にもつなげられると期待されている。



実験主体である日本出版インフラセンター (JPO) は出版業界の製造から販売までをカバーする 5 つの団体で構成する中間法人であり、出版業界の業務を効率化するための研究を支援している。IC タグの業界への導入を検討するため JPO 内に IC タグ研究委員会を設置して 2003 年 3 月から検討作業を開始した。

実証実験では、以下のことを検証する

① 実環境下における IC タグの応用特性（電波特性）の検証

・ 13.56 MHz および UHF 帯の IC タグの基本実験として、流通倉庫や書店内において書籍に付与された無線タグの被干渉特性及び与干渉特性を測定する。

② 読み取り精度の検証

・ UHF 帯及び、13.56MHz 帯の IC タグを書籍（文庫本、新書版コミック本、四六版）に添付し、単体での読み取り距離、読み取り角度（指向性）を測定する。

・ 書籍をパレットやダンボール等に積載・梱包した場合の同時読み取り冊数を、ローラーコンベアで移動させた場合とカゴ付き台車や手押し台車を用いて移動させた場合に分けて測定する。

- ・ 複数のダンボールが静止しておいてあった場合の同時読み取り冊数を測定する。
- ・ 流通倉庫や書店の棚上にある書籍単体の読み取り性能を測定する
- ・ 書店における店舗レジ、万引き防止などのシーンを想定してそれぞれの読取精度を測定する。

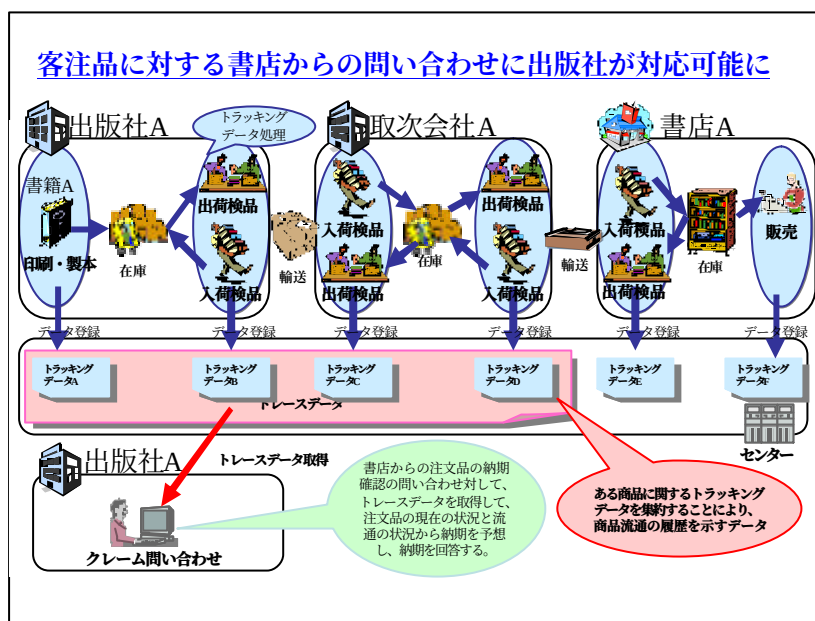
③ 実業務ワークフローを用いた活用の検証

・ 梱包状態での入出荷や検品に携わる作業を擬似的に行い、IC タグ・リーダーを利用して検証する。

- ・ 入出荷時の確認作業(出荷伝票との照合)
- ・ 検品時の確認作業(納品伝票との照合)
- ・ レンタル本識別への適応可能性の研究

実験は実際の書籍の物流倉庫（昭和図書越谷流通センター）と、実際の書店店頭（三省堂書店）の2カ所で2004年2月～3月にかけて実施される。使用される IC タグは13.56MHzが2社、UHF 帯は5社の計1000枚を用意。R/W 装置は据え置き型とハンディ型が用意される。特に書籍流通においては IC タグの読み取り距離がある程度必要と予想されており、UHF 帯の IC タグに大きな期待が寄せられている。

JP0 の IC タグ研究委員会は実証実験における技術検証と平行して、IC タグを利用したトレーサビリティを実現する業務モデルの標準化を検討する「出版流通トレーサビリティ研究プロジェクト」を経済産業省ならびにECOMの支援を受けて推進している。この報告書は2004年3月をメドにまとめられる予定。具体的には、出版社・取次ぎ・書店における入荷・出荷といった個々のトラッキングデータをDBに格納することにより、出版社がこれらの情報をトレースすることを可能にするための業務モデルについてまとめている。例えば客注品の発注状況について、すでに在庫があって出版社から出荷されたのか、あるいは在庫がないので印刷待ちなのか、それとも取り次ぎに流れたのか、といった情報を出版社が把握することが可能になる。



日本出版インフラセンター (JPO)

今後の取組

- ① 出版物の個品管理をすることによる検品作業等の業務の効率化
- ② 価値の高いマーケティング情報の取得
- ③ 市場流通量の適正化、スピード化、欠品売り損じ防止
- ④ 盗難品流通の阻止

諸課題の
解決へ

- ☆ 出版業界無線タグ実証実験
- ☆ ICタグ研究会・コンソーシアム合同ワーキングによる研究活動
- ☆ 流通システム開発センター、E.COM等公的機関における研究活動
- ☆ 経済産業省、総務省等、省庁による支援事業 等

業界適用の可能性の検討
今後もあらゆる研究活動を実施

図書館での蔵書管理のように閉じた利用用途であれば IC タグはすでに普及しつつある。しかし、書店で販売する書籍に IC タグを実装する場合は、現在よりも低コストかつ高速に実装できるものでなければ、IC タグの装着がネックになって書籍の出荷が遅れるようなことになりかねない。また IC タグが添付された書籍を購入した消費者のプライバシーにも十分配慮する必要がある。

しかし、出版業界は主要なサプライヤーと卸が大手数社に集約されているという面もあり、IC タグによるサプライチェーンの効率化を目指す業界としての足並みは揃っている。業務モデルの標準化が平行して進められていることもあり、実装技術の問題が解決すれば一気に動き出す可能性は高い。

5.7 家電業界における無線タグの利活用モデルの実証試験

他の業界同様に家電業界でも商品サイクルが短くなっており、商機に機会損失が発生することを防ぐためにも、過剰在庫による損失を防ぐためにもサプライチェーンの効率化が大きな課題になっている。

IC タグを用いて家電商品を個品で管理することで、入出荷検品や在庫の棚卸しなどのバックヤード業務が効率化され、サプライチェーンの適正化が実現すると期待されている。さらに商品に IC タグが添付したまま消費者の手に渡ればリユース（中古販売）、リサイクル（再資源化）、リデュース（ゴミの削減）のいわゆる「3R」に至るまで、商品のライフサイクル全般に渡る最適化が実現する可能性がある。年間7億円以上に上ると言われる店頭での盗難被害の防止にも役立つ可能性がある。

家電製品協会では、2002 年度から IC タグの活用モデルの調査研究を開始した。具体的には、

1. ほとんどの家電製品は金属や電子部品を多用しているが、家電製品に IC タグを添付して商品を個品管理することは可能か。
2. 物流、流通段階で業務を改善する効果が見込まれるか。
3. 店舗店頭において消費者サービスの向上につなげることは可能か。
4. 家電リサイクルの現場での活用、使用履歴評価によるリユース推進への活用が可能か。

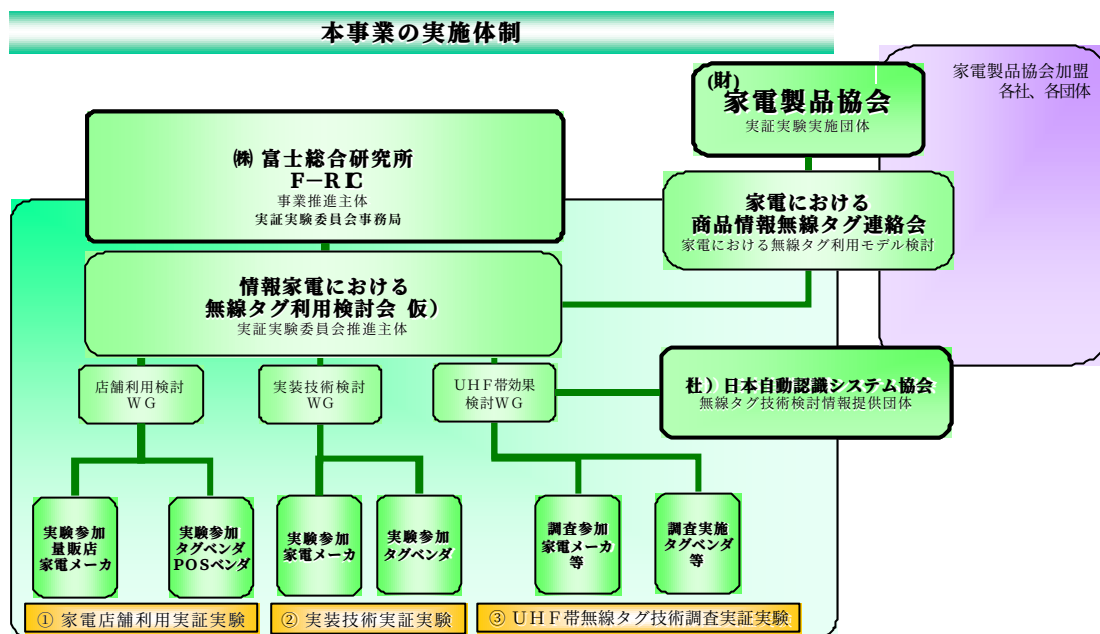
などの検討を続けている。

すでに2002年度には経済産業省の委託事業として「商品情報無線タグ物流実証実験」および「商品情報無線タグ読み取り実証実験」を実施し、2.45GHz の IC タグの電波特性試験と、物流・流通段階での読み取り特性・業務改善効果について検証を行った。

その結果、IC タグのリーダーを設置したゲートを人の歩く速さで通過した場合、IC タグを商品に添付する場所を予め最適化しても読み取り精度は 95%程度だった。現在の日本の物流精度からすると 95%という数字は IC タグを導入するに値する精度ではない。この精度を上げると同時に、IC タグを製品の外見デザインに影響を与えずに、しかも低コストに添付する実装方法の実現が課題だということが明らかになった。

2003 年度の実証実験は前年度の実証実験で明らかになった課題を踏まえ、かつ近い将来 UHF 帯の IC タグが国内で使用可能になる見通しになったという新たな状況のもとに実施されている。実証実験の実施団体は（財）家電製品協会、事務局は（株）富士総合研究所、さらに IC タグに関する技術検討情報を提供する団体として（社）日本自動認識システム協

会（JAISA）が加わり、この三者がコンソーシアムを結成し、①店舗利用検討WG、②実装技術検討WG、③UHF帯効果検討WGの3つのWGを設けて実験を推進している。



2003年度の検討項目は主に、①店舗店頭における IC タグの利用可能性を実際の店頭スペースを用いて検証、②IC タグの実装技術に関する検討、③近い将来国内で利用可能になる見込みである UHF 帯の IC タグの電波特性測定および物流段階における業務効率化の可能性の検証――の3つに分かれる。

まず、①店舗店頭における利用実証実験であるが、家電量販店（デオデオ）の店舗を用いて以下の3つの項目を検討する。

1. 店頭におけるレジ業務の効率化の可能性

デジカメに IC タグを添付し、レジにおける一括読み取り性能を測定、既存の業務と比較して効率化の可能性を検証する。販売時に IC タグにフラグを書き込み、防犯管理への利用可能性についても検証する。

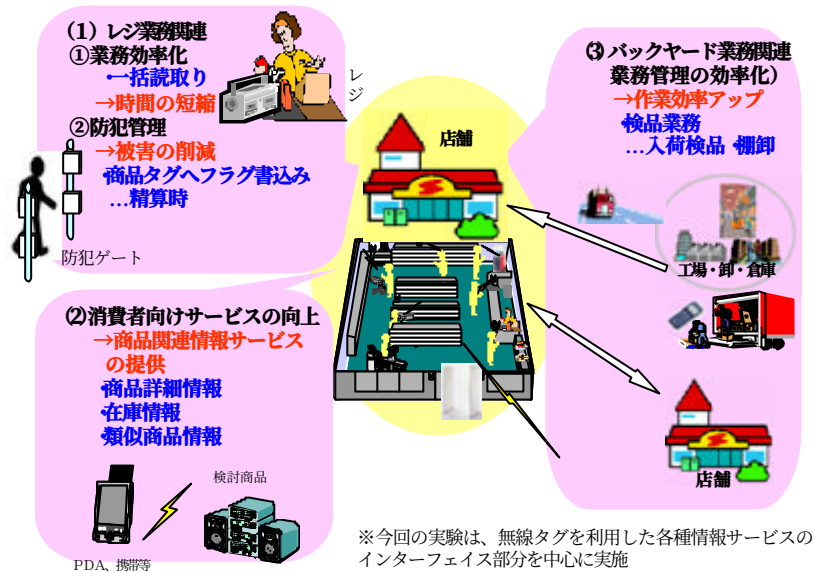
2. 消費者サービスの向上

冷蔵庫を対象に商品関連情報サービスの高度化を検討する。

3. バックヤードにおける棚卸し業務の効率化

店舗での入荷検品や棚卸し業務の効率化の可能性について、バーコードを用いた既存の業務と同一条件で比較検証する。

実験①】家電店舗利用実証実験のイメージ



次に、②IC タグの実装技術実証実験であるが、これはメーカー11社が液晶テレビやエアコンなど、それぞれ異なる11の商品を対象に、家電製品本体内にICタグを実装した場合の読み取り精度を向上させるための実装技術（実装位置、実装方法）を検討する。実装コストについても検討し費用の試算を行う。

最後に、③UHF帯ICタグの技術調査・実証実験であるが、これはUHF帯のICタグの電波干渉特性などや読み取り特性について技術測定を行うと同時に、松下ロジスティックスの物流倉庫を用いて単体商品や集合梱包商品の読み取り距離、読み取り性能を測定、2.45GHz帯と同一条件で比較する。

今回の実証実験では2.45GHzのICタグには日本インフォメーションシステム製と日本アールエフソリューション製のものを、UHF帯はこの2社に米Alien technology社製のものを、合計300枚使用する。実験は2004年3月中旬を予定している。

5.8 商品特性の違いにより異なる実装の難易度、今後は実装技術の改善が焦点

2003年度にICタグの業界実証実験を行ったアパレル、食品、書籍、家電の4業種が扱う商品は、極めて多品種であり、かつサイズや仕様が微妙に異なる商品が多いという点で共通している。食品などの場合はさらに消費期限も個品で管理する必要がある。これら4業種が扱う商品は基本的には個品管理によるメリットは出やすいと言える。

しかし、ICタグの実装に際しては金属や水分の影響を現時点では避けて通れないという技術的な課題があり、この4業種が扱う商品は商品特性の違いによって実装の難易度が異なっている。

まず、アパレルは金属や水分の影響は小さい。商品棚が金属でできている場合はICタグが棚に密着しないようダンボールなどで浮かすなどの工夫が必要になる場合もあるが、実装に際しての技術的ハードルは比較的低いと考えられる。アパレルにICタグが着いたまま消費者に販売する場合はプライバシーに対する配慮が必要になるが、現在業界実験として進められている業務モデルではレジでの精算時にICタグは回収してしまうのでこの点も問題にならない。

食品は缶飲料などが金属の影響を受けるだけでなく、カレーなどのレトルトパック、ポテトチップのような油菓など、酸化防止のため包装にアルミ箔やアルミパックを用いている商品も多く、金属の影響は避けられない。

書籍の場合金属の影響は少ないが、書籍の重量や水分の影響は無視できない。また、雑誌などは商品の発行部数が極めて多く、かつ発行サイクルが短いので低コストかつ短時間で実装できる技術の開発が求められている。

家電はほとんどの商品が金属を多用している。家電製品協会では製品内部に内蔵させたICタグを確実に読みとれる実装技術を開発するため、エアコン、冷蔵庫など11の品目に分けた実証試験を展開している。

ICタグをさまざまな商品に添付させるためには実装の問題が大きな障害となっている。ICタグの技術標準化はメドが立ちつつあることから、今後のICタグの技術開発は低コストで確実な実装技術の開発に焦点が移るものと予想される。

5.9 適応業務の絞り込みと導入効果の算出が本格導入の鍵

ICタグを商品ライフサイクル上のどの範囲の業務に適応するか、という点でも4業種の取り組みは異なる。特にアパレル業界と書籍業界は基本的にはサプライチェーンの改善、透明化に特化した利用を想定している。アパレル業界は平成10年度に125KHz帯のICタグを用いて「SPEEDプロジェクト」という業界実証実験をすでに実施しており、また書籍業界は2003年度に実証実験におけるICタグの技術検証と平行して、ICタグを利用したト

レーサビリティを実現する業務モデルの標準化を検討する「出版流通トレーサビリティ研究プロジェクト」を経済産業省ならびにE COMの支援を受けて推進している。

このためアパレル業界や出版業界ではI Cタグをどの業務に対して適応するかという業界コンセンサスの形成が進んでいる。適用業務が絞り込めればI Cタグの導入により改善が期待される経済効果の算出も可能になるので、I Cタグに対するコスト許容度を判断することができる。

IC タグは他のI Tと同様に、それを導入すること自体が目的ではなく、既存の業務を改善するためのツールに過ぎない。I Cタグはサプライチェーンの観点や安心・安全の観点から大きな期待が寄せられているが、まずI Cタグの導入ありきではなく、まずは現状のサプライチェーンや品質管理体制を把握し、そこにI Cタグなどを用いた個品単位（あるいはケース・パレット単位）の商品管理という要素が加わることにより、どのような改善効果が見込まれるかを検討する必要がある。

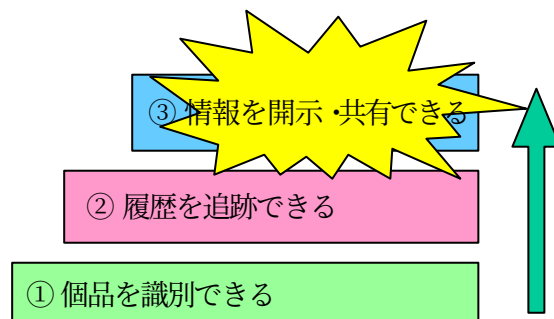
6. 来年度に持ち越された課題

ここまで見てきたように、IC タグなどの個品識別技術を用いて SCM の効率化や商品トレーサビリティを実現するための環境整備は 2003 年度中に大きく進み、いくつかの企業・業界はすでに先進的な取り組みを本格化させている。本書の「2.3 IC タグによる SCM/トレーサビリティの実現に向けた課題」で指摘した項目のうち、「①UHF 帯 IC タグの利用環境整備」と、「②IC タグの標準化と商品コードの標準化」、については近い将来解決する方向性がほぼ見えてきた。

「③IC タグのコスト」についても、経済産業省は平成 16 年度と 17 年度の 2 ヶ年で 1 タグ 5 円の国際標準 IC タグを実現することを目的とした IC タグ技術開発プロジェクト「響プロジェクト」を推進する計画であり、近い将来大幅な低コスト化が期待される。

残されたのは、個品で識別された商品にまつわる履歴情報を「どのように開示・共有するのか」という問題である。

情報を共有する仕組みがなければトレーサビリティは実現しない

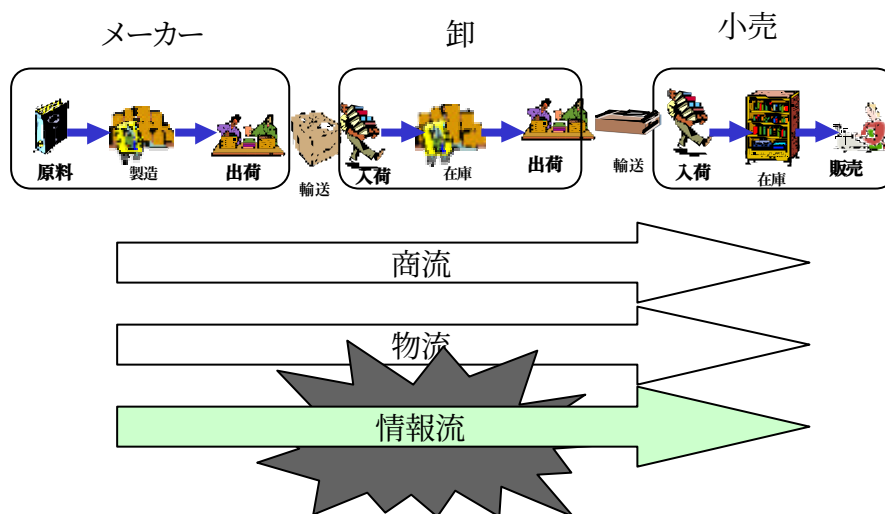


具体的には、①まず技術的な視点から、個品情報、および個品情報をインデックスとして参照される各種履歴情報（製造履歴、販売履歴、物流履歴、使用履歴など）を企業間にまたがって共有するためのネットワークやデータベースの整備が必要になる。また、②運用的な視点からは、トレーサビリティ情報の管理体制が企業や消費者が信頼を置くに足りるものであり、その運用ルールが商品トレーサビリティに対する社会的ニーズに対応でき、かつ消費者保護にも配慮したものであることが求められる。

6.1 「商流」、「物流」と並ぶ「情報流」の整備が必要

言葉を替えて言えば、商品トレーサビリティを実現するために必要なのは商品の履歴情報を共有するための「情報流」である。「情報流」は、「商流」、「物流」と並んで商品にまつわる第3の流れであると同時に、商流や物流を効率化するための基盤となるものである。

情報流は商流と物流を支え商品トレーサビリティを実現



この「情報流」が機能するためには企業間で、①参照される情報の項目や品質を統一する、②記録メディアやデータベースの参照方法を統一する、③システムが信頼に足る体制で運用される—必要がある。具体的には情報を共有する企業間で以下の項目について検討する必要がある。

- ・ 採用する商品管理技術（IC タグ、二次元シンボルなど）
- ・ 共有する履歴情報のデータ項目、コード体系、フォーマット
- ・ 共有する情報の品質（更新頻度、保存期間など）
- ・ 情報を共有するためのネットワーク技術（EDI、共有データベースなど）
- ・ 正しい権限者によって登録（更新）された情報であること、情報が改ざんされていないこと、および正しい権限者によって参照されることを保証するセキュリティ技術や認証・公証機能

これらがリーズナブルな価格で提供されなければ「情報流」は機能しない。小規模な事業者が経済的な理由から参加できず、情報流が大企業間でのみしか機能しないものであったならば、情報流はあらゆる商流や物流を支えるインフラにはなり得ない。また、単独ではトレーサビリティに対して十分に取り組むことが難しい企業をフォローして、業界を底

上げすることは業界全体での信頼獲得、イメージアップにつながる。

このため、情報流のインフラ整備は業界を挙げて検討する必要がある。例えば、情報を共有する企業間で導入するトレーサビリティ・システムの基本設計を共通化し開発コストを下げることや、情報の保管や真正性の保証に第三者の T3P（トラステッド・サードパーティ）を利用することなども考えられる。

今後、履歴情報を消費者にまで開示することが求められることも多くなると予想される。消費者が個々の製品情報を取得するために個々に別々の情報元にアクセスしなければならないのでは使い勝手は悪い。事業者横断で、あるいは業界横断で消費者向けのポータルサイトを構築することも検討しなければならない。

さらに、消費者に対して最低限提供されるべき情報の項目とその品質が企業ごと、あるいは業界ごとに異なっていたのでは、商品トレーサビリティ・システムそのものに対する消費者の信頼を獲得することはできない。業界内の基準だけでなく、業界をまたがってコンセンサスを形成する必要がある。

6.2 IC タグの活用には消費者プライバシーへの配慮も必要

IC タグは電波を用いた商品管理技術であるため、消費者の使用履歴などの取得に IC タグを利用する場合、おおよびりサイクルや廃棄処理段階で IC タグを活用する際には消費者プライバシー問題への対応が不可欠である。

SCM の効率化や商品トレーサビリティの実現に IC タグを利用するならば、IC タグによって消費者の所有物が第三者に特定されたり、IC タグが添付された商品によって消費者の行動が追跡されたりするようなことがあってはならない。

また、販売時に IC タグを取ってしまって IC タグの利用範囲を店頭業務に限ってしまえば一見消費者問題とは無関係なように見える。しかし海外では IC タグのリーダー・ライターを内蔵した商品棚（スマートシェルフと呼ばれる）と店内の監視カメラを連動させたシステムの導入に対して消費者団体が抗議した例もある。

この問題が海外でもすでに議論されていることから、ECOM ではまず海外では IC タグにおけるプライバシー問題がどのように捉えられているかを調査した。その結果、以下の3つのガイドを発見した。

(1)MIT の Simson Garfinkel は、消費者の権利として、次の5つを ” An RFID Bill of Rights ” と題して提唱している。

- ・ RFID tags が付いているか否かを知る権利
- ・ 製品を購入した際に RFID tags を取り外す権利。
- ・ RFID tags が付いていなくても、付いているのと同じサービスを受ける権利
- ・ RFID tag に書かれている情報の内容を知る権利

- ・何時、どこで、何の目的で RFID tags が読まれたのかを知る権利

(2)サンディエゴの非営利消費者擁護団体 Privacy Rights Clearinghouse の責任者ベス・ギブنز氏は、RFID に公正利用指針を設定するよう提案している。

- ・企業は消費者に対し、商品に RFID を含めていることをラベルで明確に伝えなければならない
- ・消費者にはそうした商品を購入する際に、恒久的に RFID チップを無効にする権利が与えられるべき
- ・企業は消費者から要望があれば、RFID 追跡システムで収集している情報を開示しなくてはならない

(3)EPC global は以下のガイドを示している。(要約)

- ・消費者への通知
製品あるいは製品のパッケージ上に EPC が存在することを明瞭に表示し、消費者にその事実を通知をすること。
- ・消費者の選択
消費者は、IC タグを破棄するか無効にする権利をもつ。
- ・消費者への教育
消費者に対して、EPC およびそのアプリケーションに関する正確な情報を提供する。
- ・記録の使用、保持及びセキュリティ
適切なセキュリティ対策を講じる。

その上で、ECOM はこの問題が IC タグの健全な普及の障害にならないよう、IC タグが添付された商品を製造・販売する事業者および、IC タグのリーダー・ライターを設置して業務を行う事業者が遵守すべき基本的な事項をガイドラインとして取りまとめる必要性を感じ、ECOM のトレーサビリティ WG と個人情報保護 SWG の有志により「IC タグ・プライバシータスクフォース」を結成して検討を実施した。

2003 年度の成果である「商品 IC タグに係る消費者の個人情報及びプライバシーの保護に関するガイドライン (Ver.0.1)」は、検討の第一段階として、経済産業省が検討し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の検討に、民間の立場から、提案を行うことを目標としてまとめられた。

6.2.1 商品 IC タグに係る消費者の個人情報及びプライバシーの保護に関するガイドライン (Ver.0.1)

はじめに

IC タグ (RFID) はその優れた特性から SCM やトレーサビリティの分野での実用化が期待されている。しかしながら、消費者が所持する物品に IC タグが貼付されることで、カバンの中にある所持品を盗み見られるのではないかと、といった個人のプライバシーが侵害されるとの懸念もあり、海外では、これを問題視する消費者団体の申し入れにより IC タグの導入を断念する企業も現れている。

電子商取引推進協議会では、こうした消費者の不安や懸念が払拭され、IC タグが広く、健全に IT 社会の中で活用されることを目指し、IC タグが貼付された商品を製造・販売する事業者および、商品 IC タグ用のリーダまたはライタを設置して業務を行う事業者が遵守すべき事項について検討し、ここに「商品 IC タグに係る消費者の個人情報及びプライバシーの保護に関するガイドライン (Ver.0.1)」としてまとめた。

本ガイドラインは、商品 IC タグに消費者個人のデータが書き込まれ、或いは、消費者が所持する物品に貼付された商品 IC タグが、本人の知らないうちに読み取られるといった事態が起こりうる状況下で、事業者が自主的に消費者の（個人情報及び）プライバシーの保護に配慮して必要かつ適切な措置を施すことを目的とするものである。

また、特定の業界に限定するものでなく、商品 IC タグの導入を進める事業者全般を適用対象とし、基本的に遵守すべき項目を示すものであるため、今後、さらに業界及び業界毎にきめ細かく消費者に配慮した自主的な取組みを期待するものである。

本ガイドラインが、幅広く、IC タグの導入を進める事業者に参照され、消費者の安心と信頼を得て、IT 社会の基盤として多方面で高活用されることを希求する。

- ① 事業者(注 1)は、商品 IC タグ(注 2)の利用に際して、個人情報を取り扱う場合には、消費者(本人)の権利利益を保護しなければならない。
- ② 事業者は、消費者が商品 IC タグを貼付又は内蔵した商品を、安心して購入及び所持することを可能にするために、IC タグの利用に関して、業界及び業界毎に自主的なガイドラインを制定し、消費者に公表するとともに、これを遵守することが望ましい。
- ③ 事業者は、商品 IC タグの利用に当たって、以下のことを消費者に対して公表又は表示しなければならない。
 - ・ 商品 IC タグ及び商品 IC タグから検索されるデータベースの項目。
 - ・ 商品が販売後も商品 IC タグを貼付され又は内蔵する場合には、購入時または購入後に、商品 IC タグを読めない状態にして所持するか、商品 IC タグを読める

状態で所持するか、を決定する権利は消費者にあること。

- ・ 消費者が購入後に、商品 IC タグを読める状態で所持することで得られるメリット。
- ・ 消費者が購入後に、商品 IC タグを読める状態で所持する場合に想定されるリスク。
- ・ 購入時または購入後に、商品 IC タグを読めない状態で所持する場合に消費者が蒙るデメリット。

④ 事業者は、商品 IC タグが付いていることを商品そのもの又は取扱説明書又は梱包材に明瞭に表示しなければならない。

- ・ 商品の特性等に応じて、必要な場合には貼付場所も明示する。

⑤ 事業者は、消費者が購入時または購入後に、商品 IC タグを読めない状態にするための以下の手段のうち少なくとも 1 つを、原則として無償で提供しなければならない。

- ・ 商品 IC タグを商品から外す手段。
- ・ 商品 IC タグを無効化する手段。
- ・ 商品 IC タグを遮蔽する手段。

注 1) 事業者：

IC タグを貼付または内蔵した商品を製造、販売する事業者、およびリーダー・ライタを設置して IC タグ内の情報を取り扱う業務を行う事業者。

注 2) 商品 IC タグ：

SCM、トレーサビリティ等に応用するため、商品を識別する目的で、商品に貼付または内蔵させる IC タグ。形状、方式（周波数帯域、電池の有無等）は特定しない。

6.2.2 経済産業省の「電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン」

その後、経済産業省は「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」が取りまとめた電子タグに関するプライバシー保護ガイドラインを 2004 年 3 月 16 日に発表している。以下に引用する。

1. 電子タグに関する消費者のプライバシー保護の必要性

個人情報の保護の問題については、電子タグを用いる場合においても、当然のことながら「個人情報の保護に関する法律」（平成 15 年法律第 57 号。以下「個人情報保護法」と

いう。)の規制をうけることとなる。しかしながら、個人情報とは、「生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別できるもの(他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。)」(同法第2条第1項)であり、特定の個人の識別に結びつかない情報は、個人情報には該当しない。したがって、このような個人情報を取り扱わない場合には同法の規制対象とはならない。

しかしながら、このような個人情報を取り扱わない場合でも、一般的にプライバシー保護の問題は生じ得る。無論プライバシーの保護については、それ自体として一般的に議論すべき問題であり、この研究会でその全体論について議論を行うことは適切でない。

ただし、電子タグには、その固有の特性から生じる論点が想定され得る。すなわち、電子タグはその性質などが未だ消費者に十分認識される状況には立ち至っていないことから、消費者に物品が手交された後も自分が保有している物品に電子タグが付いているという認識なく、または、その性質についての認識なく当該物品を所持して移動するなどのケースが想定される。さらには、電子タグを通じて所持している物品の属性や固有番号等の情報が当該消費者の気付かないうちに消費者が望まない形で読み取られるおそれが想定される。

販売店などで消費者に物品を手交した段階で当該電子タグを取り外すのであれば、このようなおそれは生じないわけであるが、将来的に、消費者に物品が手交された後もなんらかの消費者利益の確保あるいは社会的必要性のため、電子タグを装着しておく場合が想定され得る。例えば、リサイクルなどの環境保全目的のために装着しておくことが必要な場合や、自動車の修理履歴を電子タグに記憶させ、装着するなどの中古車の安全の増進などの場合である。これらの電子タグは、当該消費者個人が使用するためのものではない場合がある。

電子タグに関する個人情報の保護の取り扱いについては、「商品トレーサビリティの向上に関する研究会中間報告」(平成15年4月)において、既に一定の整理を行ったところである。

具体的には、個人情報保護法に則ると、個人情報取扱事業者は、個人情報を安全に管理するための安全管理措置を講じる義務を負うため、経済性を重視した安価な電子タグに個人情報を添付することは更なる技術進歩を待った上で行うことが望ましいと結論づけた。

しかしながら、上記の通り電子タグ固有の特性から発生する問題が想定し得る以上、個人情報保護法の対象の外であっても、電子タグ固有の特性から生じるプライバシーの問題に向き合い、これにより電子タグが円滑に社会に受け入れられるようにすることが必要である。

我が国においてはルールを定める場合、およそ全ての詳細な事項についてまでコンセンサスが得られないとルールを定めない場合が多いが、このような対応は、時として問題が発生してから対応を行うという形になり、後手に回りやすいという問題点がある。そこで、本研究会としては、電子タグが本格的に普及する前の現段階においても、個人のプライバ

シーを保護するため、企業間で流通する物品の管理に電子タグを用いる場合であって消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合については、関係者のコンセンサスが得られる範囲において、基本的考え方を取りまとめ、ルール化を行うことには意義があるとの考え方に立ち、本ガイドラインを策定することとした。本ガイドラインについて、経済産業省及び関係省庁は、関係事業者団体等に周知していくことともに、日本政府としてのガイドラインを本ガイドラインに基づいて策定し、公表することが望まれる。

2. 電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン

第1 （ガイドラインの目的）

本ガイドラインは、電子タグが持つ有用性に留意しつつ、消費者の利益を保護し、電子タグが円滑に社会に受け入れられるようにするため、電子タグに関する消費者のプライバシー保護に関し業種横断的に共通な基本的考え方を明らかにすることを目的とする。

第2 （ガイドラインの対象範囲）

本ガイドラインは、消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合に、当該電子タグ及び当該物品を扱う事業者が対応することが望ましいルールについて定めるものである。

第3 （電子タグが装着してあることの表示等）

事業者は、消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合には、消費者に対して、当該物品に電子タグが装着されている事実、装着箇所、その性質及び当該電子タグに記録されている情報の内容をあらかじめ説明若しくは掲示し、又は、当該物品に電子タグが装着されている事実、装着箇所、その性質及び当該電子タグに記録されている情報の内容を消費者が認識できるよう、当該物品若しくはその包装上に表示を行う必要がある。前者の説明若しくは掲示を行う場合は、店舗において行うなど消費者が認識できるよう努める必要がある。

第4 （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）

事業者は、消費者に物品が手交された後も当該物品に電子タグを装着しておく場合において、消費者が、当該電子タグの性質を理解した上で、当該電子タグの読み取りをできないようにしたいと望む場合には、消費者の選択により、当該電子タグの読み取りができないようにすることを容易にできるよう、その手法についてあらかじめ説明若しくは掲示し、又は、当該物品若しくはその包装上に表示を行う必要がある。

【電子タグの読み取りをできないようにする手法の例】

アルミ箔で覆って遮蔽できる場合はアルミ箔で覆うなど電子タグと読み取り機との通信を遮断する手法、電子タグ内の固有番号を含む全ての情報を電磁的に消去する手法、又は、電子タグ自身を取り外す手法等

第5（電子タグの社会的利益等に関する情報提供）

事業者は、消費者が電子タグの読み取りをできないようにした場合に、商品のリサイクルに必要な情報が失われることによる環境保全上の問題や、自動車の修理履歴の情報が失われることによる安全への影響等、消費者利益や社会的利益が損なわれることがある場合には、当該情報について表示その他の方法で消費者に対して情報提供に努める必要がある。

第6（電子計算機に保存された個人情報データベース等と電子タグの情報を連係して用いる場合）

電子タグを取り扱う事業者が、電子タグ自身には個人情報を記録していない場合でも、別途電子計算機に保存された個人情報データベース等と電子タグに記録された情報を連係して用いる場合には、当該情報は個人情報保護法上の個人情報としての取扱いを受ける。

※個人情報保護法上個人情報取扱事業者に係る義務（例示）

（1）個人情報の利用目的関係

利用目的をできる限り特定

利用目的以外の利用は本人の同意が必要

（2）個人情報の取得関係

個人情報の不正な取得の禁止

個人情報を取得した場合は、速やかに利用目的を本人に通知または公表

（3）個人データの管理関係

個人データを正確かつ最新の内容に保つように努める

個人データの漏えい、滅失、き損等の防止のため安全管理措置が必要

個人データを第三者へ提供する場合は、本人の同意が必要

第7（説明・情報提供）

事業者、事業者団体及び政府機関等の関係機関は、電子タグの利用目的、性質、そのメリット・デメリット等に関して、消費者が正しい知識を持ち、自ら電子タグの取扱について意思決定ができるよう、情報提供を行う等、消費者の電子タグに対する理解を助けることに努める必要がある。

第8（事業者の行動）

事業者は、本ガイドラインの基本的考え方に沿った上で、さらに自らの事業実態に応じた消費者との関係を踏まえ、電子タグの取扱について、事業者団体の場における検討などを

含め、適切な対応を取ることが望まれる。また、事業者は、電子タグのプライバシー保護に関する責任者を定め、連絡先についての情報を提供する必要がある。

第9（ガイドラインの見直し）

プライバシーの保護についての考え方は、社会情勢の変化、消費者の認識の変化、技術の進歩等に応じて変わり得るものであり、本ガイドラインは、それら諸環境の変化を踏まえて見直しを図るものとする。また、電子タグに関するプライバシー保護のあり方について、関係者の間で新たなコンセンサスが得られた場合は、さらなる追加を行うものとする。

以上

6.2.3 総務省の「電子タグの利用におけるプライバシー保護のためのガイドラインの枠組」

一方、電波行政を担う総務省もICタグのプライバシー問題には関心を寄せており、総務省の「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会」は「電子タグの利用におけるプライバシー保護のためのガイドラインの枠組」を発表している。以下に引用する

【電子タグの利用におけるプライバシー保護のためのガイドラインの枠組】

① 消費者の権利・利益の保護

個人情報扱う場合、消費者の権利・利益を保護することを原則とする。

② 利用及び情報収集の制限

個人情報を収集する場合は、利用目的を本人に通知又は公表する。利用目的以外の利用には本人の同意が必要。

③ 使用、使用目的等の明示

－電子タグが使用されていること及び電子タグに記録されている情報内容を明示する。

－電子タグを使用している目的を明示する。

－電子タグの取り扱いを明示する。

・販売後の電子タグの取り扱い（廃棄又は消費者による継続所持等）

・電子タグの取り扱いに関するメリット・デメリット（特に消費者による継続所持の場合）

④ 消費者の選択の自由の確保

－消費者が電子タグを外したり電子タグに記録された情報の一部を無効化することを、選択できるようにする。

—消費者本人の求めに応じて消費者自身に関係するところの電子タグに記録された情報及び電子タグID から紐付けされる個人情報を開示し、また本人の求めに応じて情報の間違いを訂正する。

⑤ 正確性及び保護

—電子タグ内に個人情報を記録する場合、当該情報は使用する目的と内容に照らし合わせて、正確かつ最新の内容に保つように努める。

—電子タグ内に記録された情報の滅失、き損、改ざん及び漏洩の防止に努める。

⑥ 責任

上記に対して責任を持つ、電子タグの情報管理者を設置する。

6.2.4 今後の課題

IC タグのプライバシー問題への関心の高まりにより、多数のガイドが公表されるに到ったが、今後は国内、国外の関係省庁、関係機関の間で一本化に向けた調整が進むことが期待される。

また、公表されたガイドはいずれも、基本的活最小限のガイドである。このガイドに沿いながらも、取り扱う商品の特性や、購買層の IT リテラシーなど業界の事情に応じて、さらに追加の取り決めが必要になる可能性がある。

また、消費者に正しい知識を提供し、IC タグの利便性を享受しながらプライバシーを守る方法について、啓発活動も必要である。ECOM はこの問題を業界共通の問題と捉え、企業が IC タグを用いた SCM/トレーサビリティ・システムを構築する上で遵守すべきガイドラインを 2004 年度に作成し、また消費者に対しても正しい理解を促す普及啓蒙活動に取り組む計画である。

— 資料編目次 —

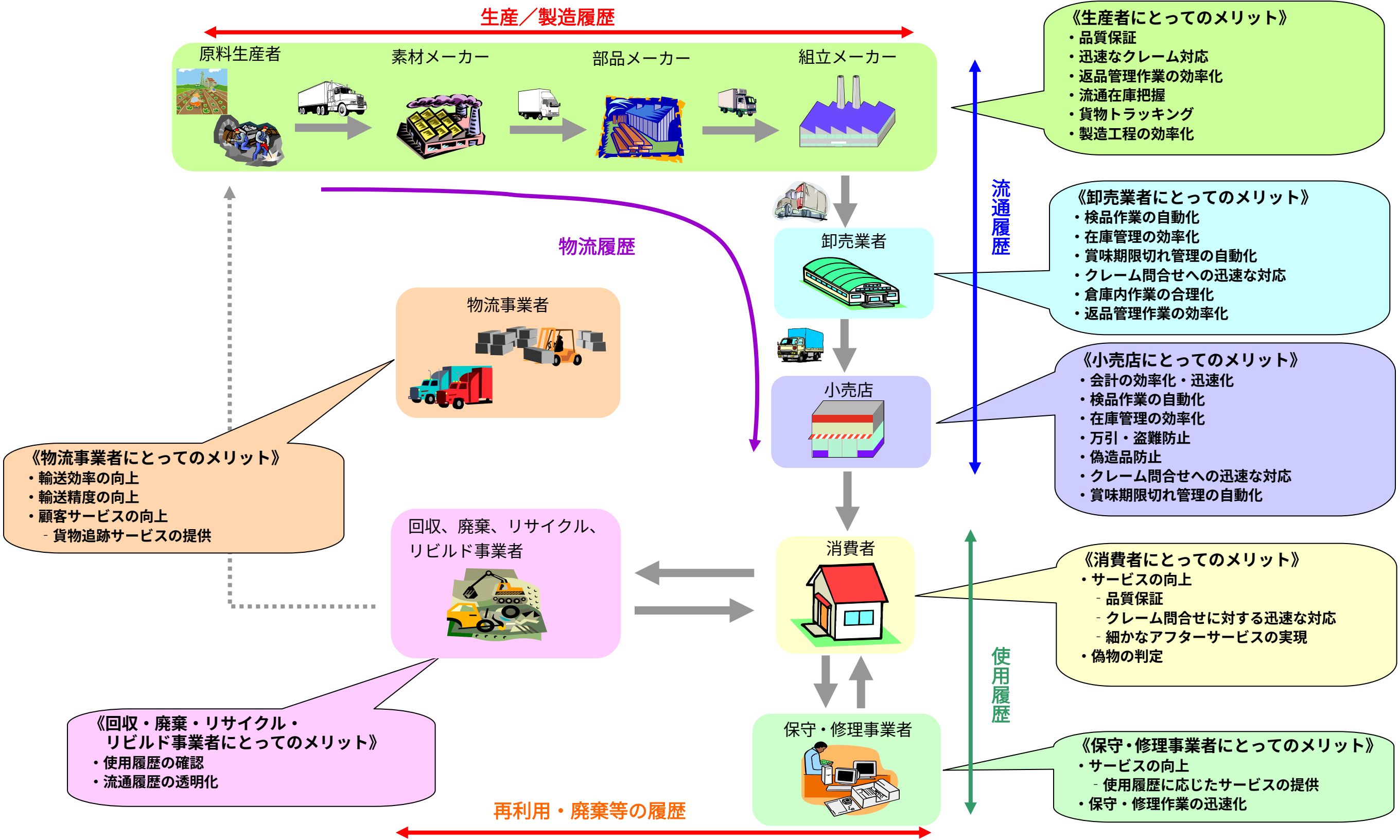
1. 商品トレーサビリティのビジョン	1
2. 商品トレーサビリティにおける IC タグ導入事例の概要	3
2. 1 生産管理	4
2. 2 物流管理	5
2. 3 流通管理	6
2. 4 在庫管理	7
2. 5 販売管理	8
2. 6 盗難・偽造防止	9
2. 6. 1 盗難防止	9
2. 6. 2 偽造防止	10
2. 7 設備管理	11
2. 8 廃棄管理	12
2. 9 その他	13
2. 9. 1 広告	13
2. 9. 2 野生動物の個体識別	14

－ 資料編目次 －

1. 商品トレーサビリティのビジョン	1
2. 商品トレーサビリティにおける IC タグ導入事例の概要	2
2. 1 生産管理	3
2. 2 物流管理	4
2. 3 流通管理	5
2. 4 在庫管理	6
2. 5 販売管理	7
2. 6 盗難・偽造防止	8
2. 6. 1 盗難防止	8
2. 6. 2 偽造防止	9
2. 7 設備管理	10
2. 8 廃棄管理	11
2. 9 その他	12
2. 9. 1 広告	12
2. 9. 2 野生動物の個体識別	13

1. 商品トレーサビリティのビジョン

＜商品トレーサビリティのビジョン＞
～各種履歴の活用により期待されるメリット～



2. 商品トレーサビリティにおける IC タグ導入事例の概要

現在、様々な事業者・業界団体において、IC タグを利用して、商品トレーサビリティにおける各種履歴を活用して、業務におけるメリットについて実証を行っており、一部の事例については既に実用化されているものもある。

本資料編では、IC タグの様々な導入事例について、それぞれの現場においてどのような用途に利用されているのかを分類し、それぞれの用途に関して、利用業界や IC タグの導入目的についてまとめる。なお、本章で用いる各用途区分について、その用途を実現するために利用されている履歴との対応関係を以下に示す。

各種履歴 用途区分	生産／製造履歴	物流履歴	流通履歴	使用履歴	再利用・廃棄等の履歴
生産管理	○				
物流管理		○			
流通管理			○		
在庫管理			○		
販売管理			○		
盗難・偽造防止	○	○	○	○	
設備管理				○	
廃棄管理	○			○	○
その他				○	

2. 1 生産管理

○利用目的

- ・ 製造工程における前後のプロセスの管理
- ・ 当該処理の詳細内容の確認

- ・ 多くのデータを逐次読み書きする
- ・ 過酷な環境化（高温、水中など）でも利用可能

○主な利用業界

- ・ 製造業（自動車、精密機械、鉄鋼など）
- ・ 畜産

○主な導入事例

- ・ ハードディスクの製造工程管理【米大手ハードディスクメーカー】
- ・ 自動車製造工程の管理【国内メーカー】

○IC タグ導入の目的

- ・ 非接触によるデータ交換を実現



2. 2 物流管理

○利用目的

- ・ 入出荷・検品業務の軽減

○主な利用業界

- ・ 小売
- ・ アパレル
- ・ 運送業

○IC タグ導入の目的

- ・ 非接触によるデータ交換を実現
- ・ データの即時一括処理の実現による作業の効率化

十分でない場合などに、読取ができないケースがある

- ・ タグの設置されている場所や向きが統一されていない場合などにも、うまく読み取れないことがある
- ・ グローバルな物流を視野に入れた場合には、タグの仕様の標準化が求められる

○主な導入事例

- ・ コンテナ取扱業務の効率化【鉄道貨物】
- ・ 商品出荷時の伝票の自動作成【アパレル】

○IC タグ利用に際しての課題等

- ・ 長年にわたり導入・運用されている事例も多数存在する
- ・ 複数のタグを同時に読み取る際に、タグの重なり方やタグ同士の間隔が



2.3 流通管理

○利用目的

- ・製品・商品の流通履歴のトレースバック

○主な利用業界

- ・物流業（食品など）【トレーサビリティ】

○IC タグ導入の目的

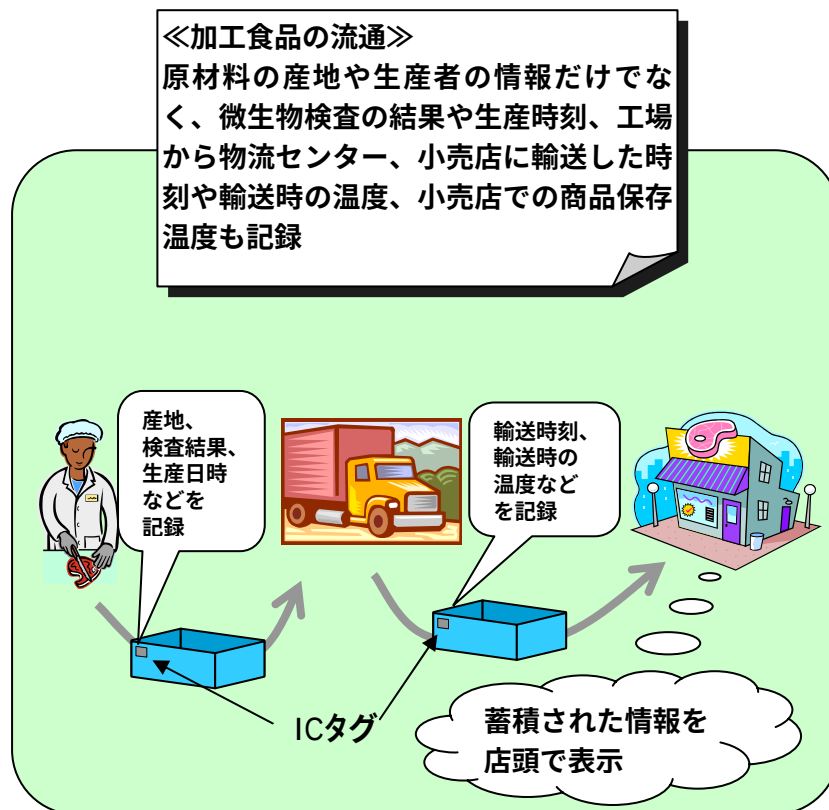
- ・多くのデータを逐次読み書きする
- ・個品管理の実現

○IC タグ利用に際しての課題等

- ・実証試験や導入予定の事例が多く、今後この分野での実用化の進展が予想される

○主な導入事例

- ・出荷～輸送～店舗での温度履歴の管理、履歴情報の提供【冷凍食品メーカー】
- ・青果物の生産・流通情報の提供【青果物業界団体】



2.4 在庫管理

○利用目的

- ・ 処理速度の向上による利用者満足度の向上
- ・ 利用者に適した情報の提供の実現

○主な利用業界

- ・ 図書館【貸出・返却処理の迅速化】
- ・ 会員向けメール配信サービス

○IC タグ導入の目的

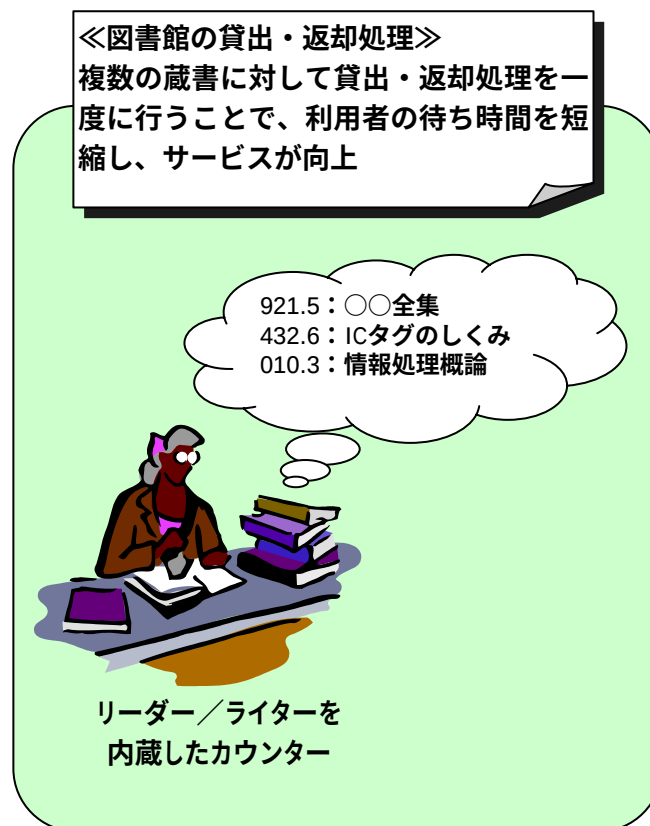
- ・ 非接触によるデータ交換の実現
- ・ データの即時一括処理の実現による作業の効率化
- ・ 詳細なデータによる個品管理

○IC タグ利用に際しての課題等

- ・ 一括処理の際、全てのタグの情報が読み取れなかった場合に、どれに付けられたタグの情報が読み取れなかったのかを探すのに手間がかかる恐れがある

○主な導入事例

- ・ 蔵書の位置確認【図書館】
- ・ 図書館における蔵書管理【図書館】



2. 5 販売管理

○利用目的

- ・在庫状況のリアルタイムでの把握
- ・個品管理による販売機会ロスの削減
- ・清算業務の簡素化

○主な利用業界

- ・アパレル
- ・外食（社員食堂、回転寿司など）【清算業務の効率化】
- ・小売【在庫の把握】

○IC タグ導入の目的

- ・データの即時一括処理の実現による作業の効率化
- ・詳細なデータによる個品管理

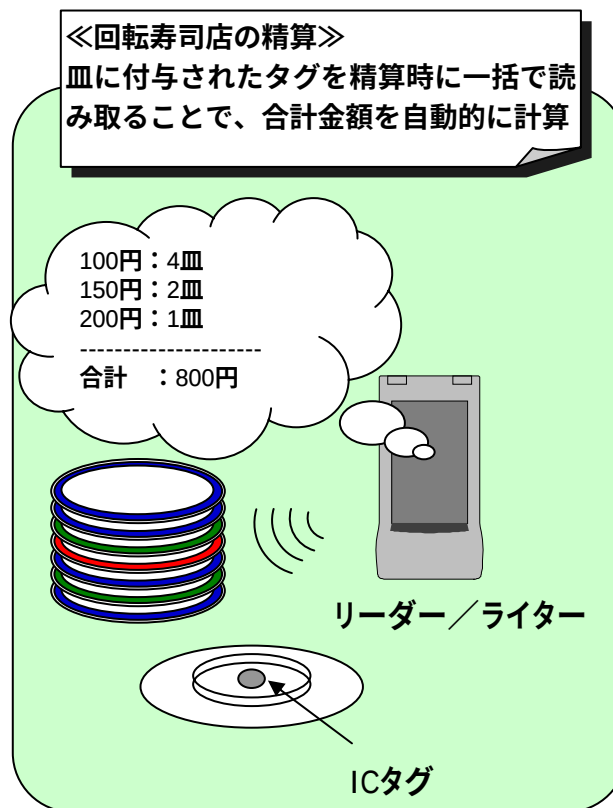
- ・作業の正確性の向上

○IC タグ利用に際しての課題等

- ・タグの向きや設置場所の材質等により読取ができないケースがある
- ・商品のグローバルな流通を視野に入れた場合には、タグの仕様の標準化が求められる

○主な導入事例

- ・食堂の自動精算システム【県庁など】
- ・回転寿司店の精算の自動化【回転寿司店】



2.6 盗難・偽造防止

2.6.1 盗難防止

○利用目的

- ・商品の不正持ち出しの防止
- ・不正操作の防止

○IC タグ導入の目的

- ・非接触によるデータ交換を実現

○主な利用業界

- ・小売（書店、量販店など）
- ・図書館
- ・自動車
- ・物流（コンテナの電子シール）

○主な導入事例

- ・図書の盗難防止【図書館】
- ・商品の万引防止【カミソリ刃】



2.6.2 偽造防止

○利用目的

- ・真贋判定
- ・商品・製品のコピー防止

- ・タグ自体の偽造や、違法な読み書きが困難

○主な利用業界

- ・ブランド品
- ・美術品

○主な導入事例

- ・真贋判定、偽造防止【芸術品の業界団体】
- ・偽ブランドの防止【ブランドメーカー】

○IC タグ導入の目的



2.7 設備管理

○利用目的

- ・ 設備（図書館の蔵書、貨物業者のコンテナなど）の状況・場所の把握
- ・ 測定装置と連動したデータの取得
- ・ 非接触に夜データ交換の実現
- ・ データの即時一括処理の実現による作業の効率化
- ・ 詳細なデータによる個品管理

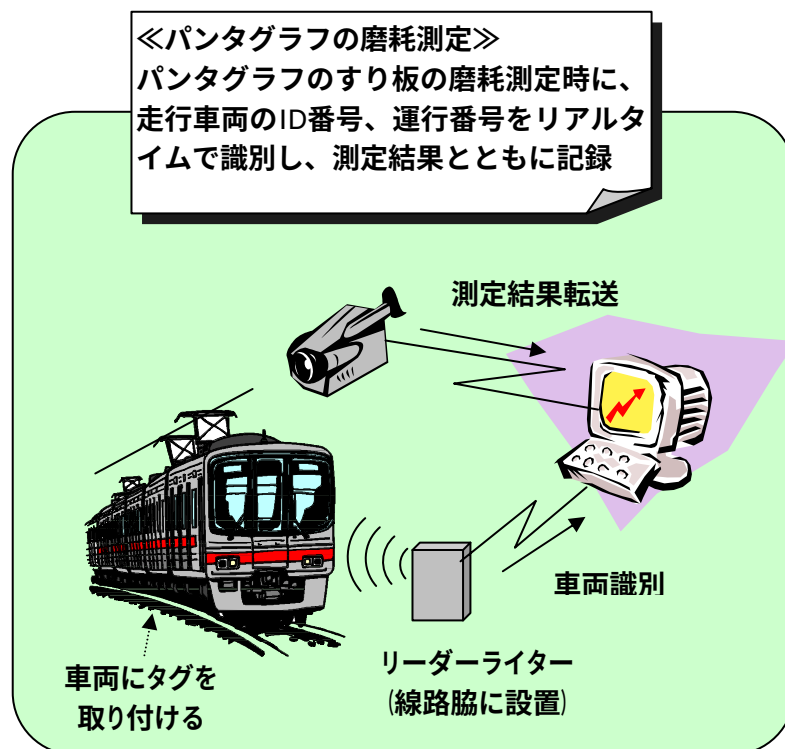
○主な利用業界

- ・ 配管メンテナンス（水道など）
- ・ 鉄道【パンタグラフ磨耗測定時の車両識別】

○主な導入事例

- ・ 埋設管の管理【メンテナンス会社】
- ・ 車両の管理【鉄道会社】

○IC タグ導入の目的



2. 8 廃棄管理

○利用目的

- ・ 個品に詳細な情報を付与して、リサイクルの際に活用する

○IC タグ導入の目的

- ・ 詳細なデータによる個品管理

○主な導入事例

○主な利用業界

- ・ 家電リサイクル

- ・ 家電リサイクル品の管理【業界団体】



2.9 その他

2.9.1 広告

○利用目的

- ・ 位置情報等と組み合わせて、顧客に最適な情報を提供する

○IC タグ導入の目的

- ・ 個の識別が可能
- ・ 小型で携帯性に優れる

○主な利用業界

- ・ イベント
- ・ 建物内における情報提供

○主な導入事例

- ・ 広告メールの自動送信【放送局】



2.9.2 野生動物の個体識別

○利用目的

- ・生態調査における個体の識別

○IC タグ導入の目的

- ・詳細なデータによる個品管理
- ・小型で携帯性に優れる

○主な利用業界

- ・調査・研究（生態調査）

○主な導入事例

- ・ペンギンの個体識別



禁 無 断 転 載

平成14年度 経済産業省 委託調査
平成14年度 市場構造改革に伴う業務・システムの
企業間統合基盤整備
業際電子取引モデル整備報告書別冊
トレーサビリティコンセプト調査報告書

平成 16年 3月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会
電子商取引推進センター
東京都港区芝公園3丁目5番8号
機械振興会館 3階

TEL：03（3436）7500

印刷所 山陽株式会社
東京都千代田区神田神保町1-18
TEL：03（3293）5411

この資料は再生紙を使用しています。