

自動認識技術の本質

自動認識技術（特に1次元シンボル）は、従来からサプライチェーンマネジメントにおける生産管理・在庫管理・流通管理などに用いられてきた。最近になって新しい分野・用途に利用範囲が拡大している。ここでは、それらの違いを考察する。

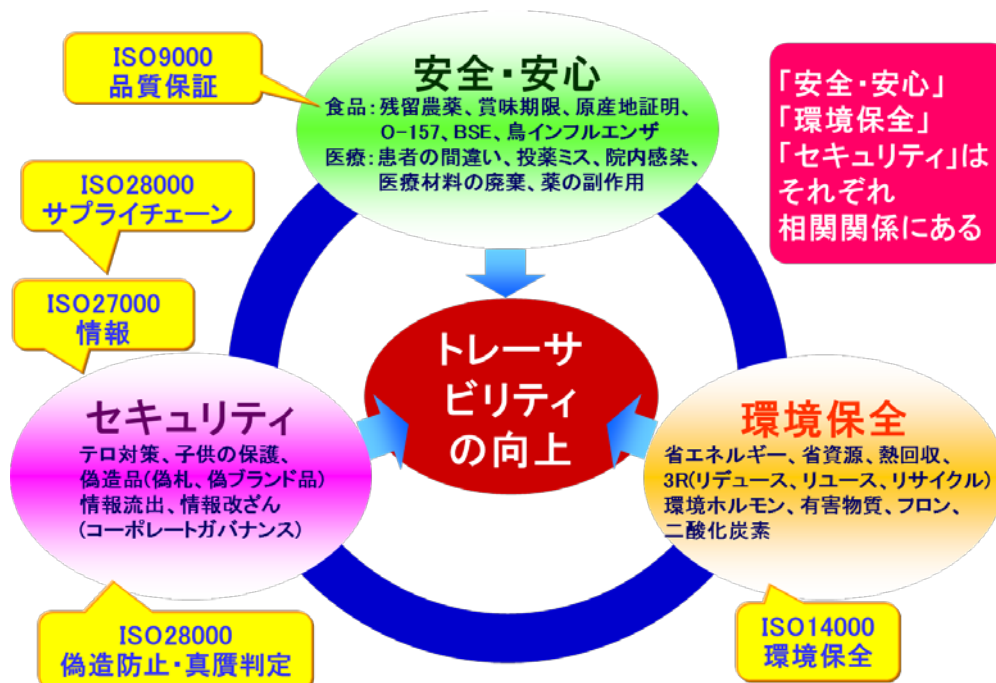
1. 最近の市場ニーズ

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

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

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

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



市場のニーズ

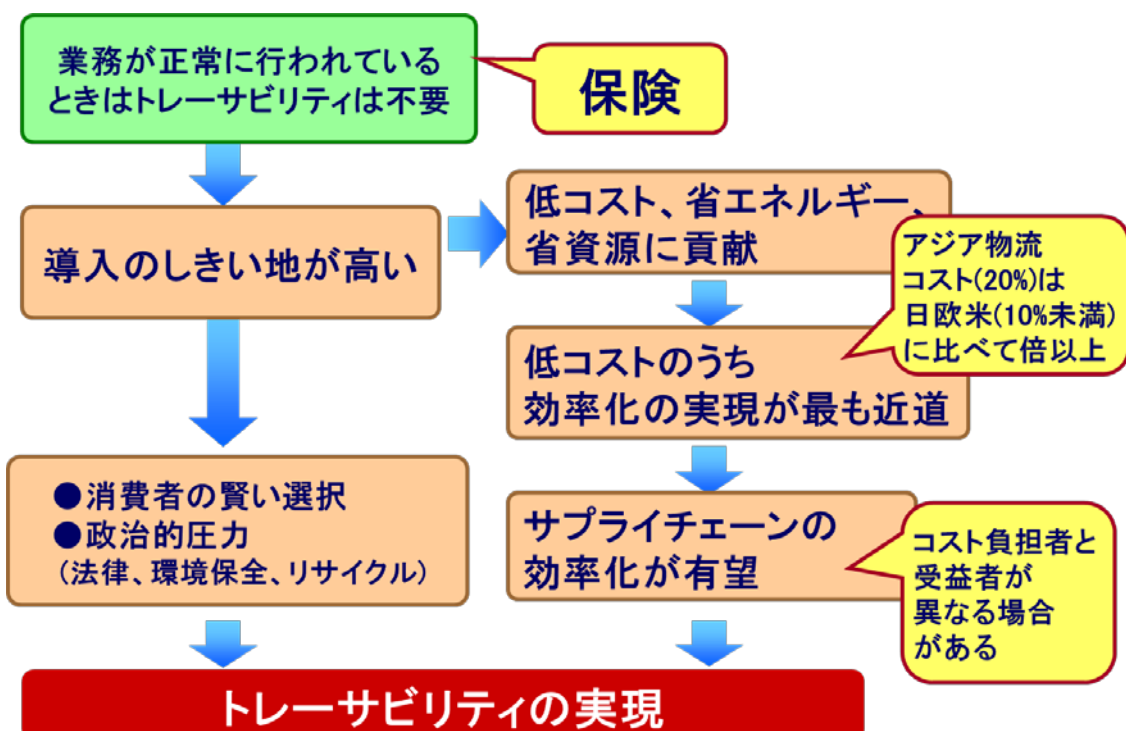
2. トレーサビリティの本質

市場ニーズはトレーサビリティの向上であることを述べたが、ここではトレーサビリティの意味を明らかにしてみたい。データキャリアを使用したトレーサビリティは何か問題が発生した時に必要となる。業務が予定通り行われているときには、トレーサビリティは必要がない。問題も無いのにいちいち追跡する必要はないからである（もちろん一部の業務では追跡管理が必須のものもある）。言い換えれば、トレーサビリティは保険のようなものである。従って、「保険に金を払うくらいなら、問題（事故）を起こさないように業務の見直し、改善に投資する。」ということになる。しかし、トレーサビリティシステムを構築することにより、効率化（低コスト）が実現できるという話なら、事態は急展開する。企業活動にとって優先順位の高い項目であるからである。

以上述べたことを回転鮭チェーンの例をあげて具体的に説明する。近年、回転鮭が一般的になってきたが当初の回転鮭は鮮度管理を人手により行なってきた。しかし、ネタの種類に応じて廃棄すべきタイミングが異なっていることと、管理者がもったいないと言う理由で廃棄を遅らせたということが頻発し、これにより食中毒が発生した。この問題への解決策は2つある。1つは小型の冷蔵ケースを開発し鮮度を長時間保つようにすることである。もう1つはネタの皿にデータキャリア（RF タグ・2次元シンボル）を添付し期限切れのものは自動廃棄することである。回転鮭チェーンが後者を採用したのは、データキャリアを利用することで精算業務が飛躍的に効率化できるからである。

トレーサビリティシステム構築の目的が「効率化」の実現であれば情報システムや自動認識技術の導入の閾値が最も低くなる。すなわち対投資効果が見出せば導入されることになる。しかし、データキャリアの価格が高い場合は初期投資が大きくなるので導入の閾値が高くなる。

現在では、自動認識技術を利用して、「効率化」を実現するのに最も適している応用例はサプライチェーンの効率化と思われる。サプライチェーンの効率化を実現するに当たり注意すべきことがある。それは、データキャリアの費用負担者とその効率化を享受する者とが異なる場合が多いということである。従って、企業グループ内のサプライチェーンであれば、調整が比較的容易であるが、サードパーティロジスティクス（3PL）などを利用したサプライチェーンでは、データキャリアの導入が困難になる場合がある。



トレーサビリティの本質

3. データキャリアとデータベース

ここでは、トレーサビリティを実現するのに必要不可欠な技術である自動認識技術とデータベースとの関係について考察する。自動認識技術導入の目的として、ミスのない発注業務、受け入れ検品作業の効率化、ミスのない部品組み付け、スムーズな段取り替え、自動仕分け、ピッキングの効率化、配送ミスの防止、配送確認、作業員や入門者の認証（セキュリティの向上）などが考えられる。これらに用いられる自動認識技術とは、対象に添付（付加）された情報を自動的（機械的）に読取って、すでに存在するデータベースと紐付けする技術と言える。重要なことは、すでに紐付け（比較）するデータベースが存在する必要があるという事である。従って、1次元シンボルを導入している企業はデータベースを保有しているため、データキャリアを1次元シンボルからRFIDに切替えるのは比較的容易と思われる。

サプライチェーン（生産活動）の発端は簡単に言えば、受発注である。注文があるから生産活動が行われるのである。どういう商品を、誰が、何時、何処の、誰に、いくつ、納入するかを示しているのが、受発注情報である。受発注情報からサプライチェーンが始まるのである。電子商取引はこの受発注情報がデータベース化される。従って、自動認識技術はこの受発注情報のデータベースとの紐付けを考えるのが自然である。

情報技術の進展により、企業規模により、データ量により、ビジネススタイルによりデータベースの形態も様々である。データベースの形態は大きく3つに分けることができる。それは、集中システム、分散システム、複合（集中+分散）システムの3つである。このデータベースの形態により最適なデータキャリアが異なることに注意すべきである。集中システムでは対象のIDだけあればよいから、データ量が少ない1次元シンボルや小容量RFIDが適している。分散システムはネットワークで接続されていないデータベースを紐づけする必要があるためその情報量が比較的多くなる。分散システムには2次元シンボル、高容量RFタグやICカードが適している。

また、データキャリアの宿命として、読取りができなかった場合を想定しなければならない。読取りができなかった場合、処理できないことになれば、自動認識システムは導入されない。1次元シンボルは10進数併記、2次元シンボルは誤り訂正機能があるが、RFIDはICチップが故障した場合を想定して、リカバリー手段を持たせることが重要である。分散システムでもリカバリー手段として集中システムを併用することができる。ここでは、これを複合システムと呼ぶ。

自動車や電子・電気産業では電子商取引が使用されているが、関係する全ての企業が電子商取引を行っているわけではない。従って、電子商取引（オンライン）を行っている企業でも伝票による受発注業務が必要になる。この場合、伝票に2次元シンボルなどを添付することにより、電子商取引情報との連動を図っている。一般にこれをペーパーEDIと呼んでいる。この例のように、全てのデータベースがオンラインで接続されることはほとんどない。実際のシステムはオフラインを念頭においた複合システムにならざるをえない。

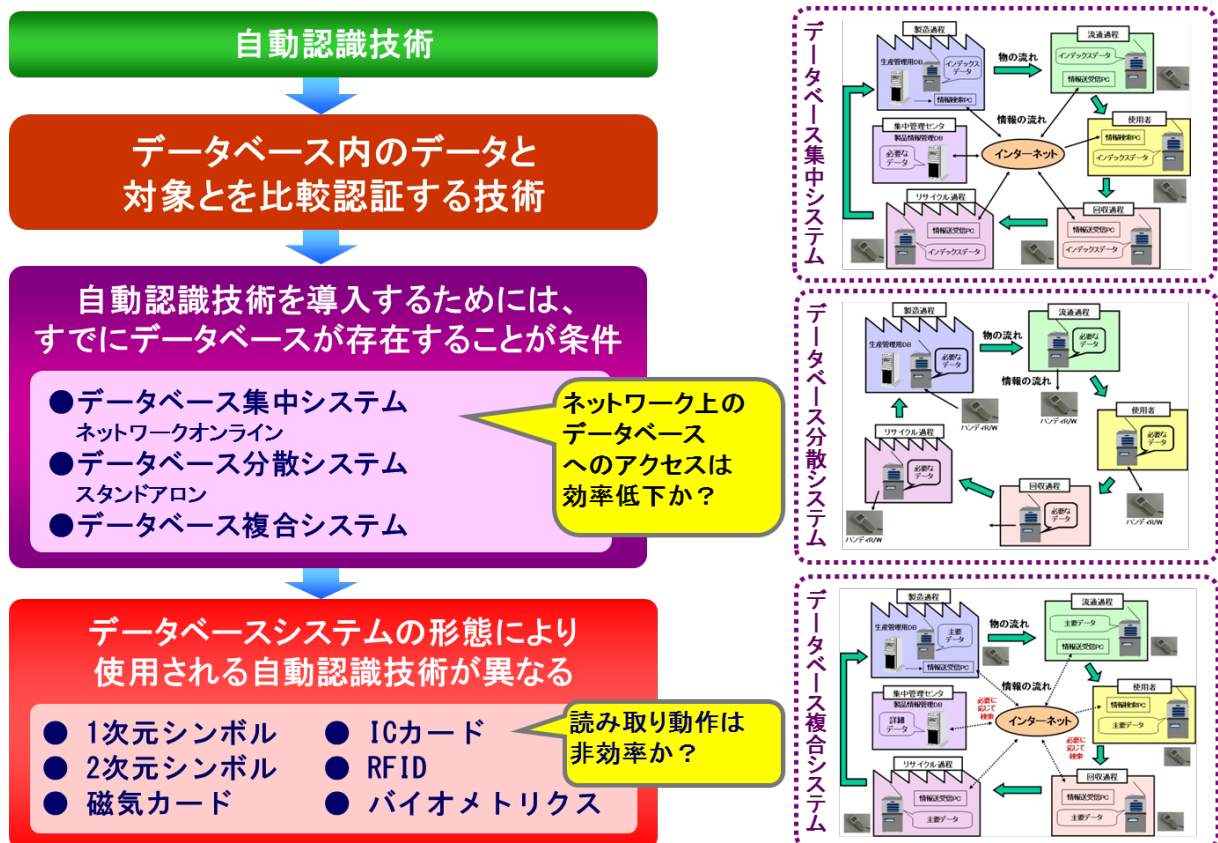
また、日本の現場では物に添付された情報で全てを判断している場合が多い。いちいちネットワークを介して情報を入手しているような非効率な現場はほとんどない。従って、基本的にデータキャリアのデータはIDのみでは不十分である。さらに、目視情報も作業効率からみると非常に重要である。国際的なサプライチェーンは英数字で対応せざるを得ないが、国際から国内へのシームレスなサプライチェーンを実現するためには各国の言語による目視情報と各国の言語に対応できるデータキャリアが重要である。データベースに応じて、対応する最適なデータキャリアは異なるが、サプライチェーンではいろいろなデータベースを紐付けする必要があるためどうしても複数のデータキャリアを使用する必要があることに留意すべきである。

既に述べたようにデータベースの多様性に対応するためには複数のデータキャリアの利用が不可欠な条件となる。また、データキャリア切替え時やピラミッド型産業構造に対応するためにも複数のデータキャリアの使用が必須の条件になる。

全く新規にシステム導入する場合は、費用対効果の検証でデータキャリアの導入が決定される。既に1次元シンボルを使用している場合で、RFIDに切替える場合を考察する。一般論として、RFタグは離れて読めるので本来の生産活動を変更することなく読取りができる。1次元シンボルのように「読取り」という追加の作業は不要である。従って、1次元シンボルの読取り作業をなくすことができるので、その分、効率化が実現できる。この場合、システム規模が小さければ1次元シンボルをなくすことは可能であるが、RFタグのチップが故障した場合のリカバリー手段などを考えると1次元シンボルはなくせない。

システム規模が大きい企業グループ内や協力企業までも含む場合は、全てのデータキャリアを同時に切替えることは不可能である。システム移行期には1次元シンボルを併用する必要がある。例えば、自動車産業でのジャストインタイムのツールである「かんばん」は四世代目になるが、30年前に作成された第一世代の「かんばん」が現在でも使用されている例がある。情報システムの常識であるが、既に何らかのシステムが存在する場合、新システムはアップワードコンパチを保障するのが普通である。データキャリアシステムでも同じことである。

1次元シンボルリーダはレーザやシングルライン CCD 技術を用いてほとんどコストアップなしに多種類自動判別読み取り（マルチリーディング）が可能になっている。2次元シンボルリーダは主にデジタルカメラなどに用いられているエリア CCD センサを用いて1次元シンボルや2次元シンボルのマルチリーディングが可能になっている。しかし、RFIDは5つの周波数帯でプロトコルやメモリ構造を含めると11種類が国際標準化されており、これらのマルチリーディングは現在の技術では不可能である。この点がRFIDの普及を妨げている可能性がある。



データキャリアとデータベースシステム