

■11 群 (社会情報システム) - 6 編 (流通情報システム)

7 章 トレーサビリティシステム

(執筆者：小笠原温) [2010 年 9 月 受領]

■概要■

トレーサビリティシステムは、企業のリスクマネジメントを担保するためのシステムである。食品偽装事件を始め昨今の不祥事は、消費者のトレーサビリティへの関心を一気に高めた。しかしながら、大量の製品すべてに人間がついてまわることなど不可能である。そこで ICT を活用したトレーサビリティシステムが必要になる。

トレーサビリティを担保することとは、トレースバックとトレースフォワードを満たすことである。あわせて影響範囲を最小限に絞り込むためのロット管理も必要となる。これをサプライチェーン全体で一度にシステム化しようとしても、プレーヤーが多数になりすぎて実現は難しい。まずは単独事業者での責任範囲を全うすることから始める必要がある。

一方で、事故が発覚しても、どの事業者に問題があったのか、はっきりしないケースも多い。その解決の一手段として、物流品質をトレーサビリティ情報として蓄積するシステムを紹介する。いずれの仕組みも情報システムが、進化した自動認識技術や計測自動制御技術と組み合わせられて実現されるものである。

トレーサビリティシステムが整備されなかったことで、どのような社会的問題が起きたか、また新たな物流品質トレーサビリティシステムの適用事例など具体例を用いて説明する。

【本章の構成】

本章では、トレーサビリティシステムを理解するための事前知識、その必要性が高まった背景やその定義、実現方法について説明する。また、温度・湿度・衝撃といった物流品質を担保するトレーサビリティシステムについても説明する。事例として、トレーサビリティ関連法整備の一例を、また物流品質トレーサビリティシステムの民間導入事例を例にあげ、本章の理解を深めていただく。

■11 群 - 6 編 - 7 章

7-1 はじめに

(執筆者：小笠原温) [2010年9月 受領]

情報通信網の発達に伴い、これまで一部事業者の現場で行われてきた「赤信号、みんなで渡れば怖くない」は大きな社会問題へと発展した。食品偽装だけでなく工業製品全般のリコール隠しまで。このような背景のもと、「商品」に対する消費者の関心は一段と高度化している。それは単に価格・機能・デザインだけでなく、製造過程、流通過程、そしてリサイクル過程にまで及ぶ。良い情報も悪い情報も一瞬で広まる時代である。特に近年、私たちの一番身近である「食品」に対しては様々な事件が発生し、消費者の問題意識は一気に高まっている。近隣諸国では販売されている食品を食べて死亡する事件も多発している。もはや性善説や現場モラルに任せることは難しくなっている。

一方、企業において過去の製品リコールは、膨大なコストがかかるため必ずしも積極的な対応とは言えなかった。ところが近年、不具合発覚後の対応のまずさが原因で事業継続が困難となる事件が多々発生し、企業の社会的責任 (CSR : Corporate Social Responsibility) がこれまで以上に重要視されることとなった。

製造物責任を全うするためには生産だけでなく流通・販売すべての過程での無事故が基本であり、不祥事が発生してしまう企業 (すなわち CSR を全うできない企業) は、マーケットからの退場を命じられることになるのは、どの業界でも共通の認識となっている。しかし全工程、全ロットを人的リソースでヒューマンエラーも考慮せずにカバーするには限界が生じる。そこで、これらの後ろ向き作業すなわち第三者認証を ICT で実現する考え方が広まった。それが、「トレーサビリティシステム」である。

商品トレーサビリティを担保する手段として、自動認識技術 (RFID、バーコードなど) や計測自動制御技術 (センサ) を活用し課題解決する ICT システムに注目が集まっている。本章では、流通過程の適正なトレーサビリティならびに品質管理を担保する方式の概念を中心に説明し、流通過程のリスクマネジメントのあるべき姿を解説する。

■11 群 - 6 編 - 7 章

7-2 トレーサビリティ

(執筆者：小笠原温) [2010 年 9 月 受領]

本章で説明する「トレーサビリティ」は、「追跡遡及性」と訳される（測定器の領域で使われるトレーサビリティとは異なる）。以下詳しく説明していく。

7-2-1 背景

物販商品の製造・流行程をモデル化したものを図 7・1 に示す。

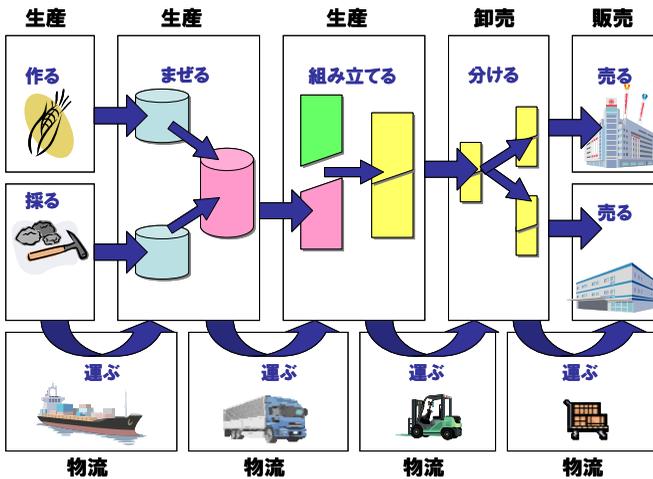


図 7・1 商品の生産と流通

一般的に生産段階においてあらゆる商品は、①まぜる（プロセス業と呼んでいる）、②組み立てる（製造業と呼んでいる）の工程を経て商品に仕上がる。そして、③運ぶ（運送業と呼んでいる）、④分ける（卸売業と呼んでいる）を経て、⑤販売（小売業と呼んでいる）される。これを「サプライチェーン」と呼んでおり、原材料の提供側を「川上」、最終商品の販売側を「川下」と呼んでいる。原材料が最終商品となり消費者のもとへ届けられるまで、実に様々な事業者が関係していることが分かる。効率的な分業制になったからこそ、そこで育った職人魂が Made in Japan ブランドを作り上げたと言っても過言ではない。しかしその結果、事業者の責任範囲までもが見事に分断されてしまった。複雑なサプライチェーンの一部として位置づけられる各事業者は、自分の中間製品に対して責任をもてばよいという発想に陥ってしまった。それが昨今の事件を引き起こしている背景である。

消費者の手に渡った商品に万一問題があった場合、複雑なサプライチェーンの中から、どの事業者のどの作業工程で問題があったか特定することは非常に困難な作業である。中途半端な対応をしているとすぐに社会的制裁を受けてしまう。そのためやむなく全量回収の手段を取らざるを得なかった。これらのコストはたった 1 回の事故で膨大な額になり、実際に事

業継続ができなくなった企業も発生していた。そこでリスクマネジメントとして「トレーサビリティ」を担保する仕組みづくりを構築する必要性が叫ばれるようになった。

7-2-2 定義

トレーサビリティが担保できる状態とは、次の二つのことが可能な状態をいう。

- ① 消費者や量販店からの問合せによって、その商品がどの製造メーカーのものであるか明確になること（トレースバック）。
- ② 製造メーカー側の検証で、ある商品に問題が発生したときに、どの消費者や量販店に販売されたか明確になること（トレースフォワード）。

また問題が発生した際に、その範囲を特定できなければ結局、全量回収が避けられなくなる。そのため、トレーサビリティを担保するためにはあわせて「ロット管理」が必要になる。ロットの単位は、細くなるほどコストが増すため、それぞれの事業者によって様々であるが一例を示しておく。

- ・生産者単位（「〇〇さんの□□」など生産者ブランドが必要な場合）
- ・グループ単位（グループ単位で共通の管理方式で生産する場合）
- ・工場／製造ライン単位（生産工場もしくは製造ライン単位で管理する場合）
- ・日付／時間単位（生産日あるいは賞味期限などで管理する場合）

実際はこの組合せ（工場／製造ラインと日付／時間の組合せなど）で管理していることも多い。

サプライチェーン全体で確実に、トレースバック、トレースフォワード、ロット管理が実現できれば、消費者は安心して価格に見合った商品を購入することができる。しかし、実際のところサプライチェーン全体でのトレーサビリティ（チェーントレーサビリティ）が担保できている商品は、業界によってもまちまちである。無理にチェーントレーサビリティを担保しようとすると、第三者認証的なセンターサーバにサプライチェーン各所のロット紐付け情報を集めるシステムが必要になる。だがこの方式では、情報を一元管理し情報公開に有効利用することはできるものの、システム構築への投資と各事業者への負担を調整する旗振り役が必要となり、結局絵に書いた餅になる可能性がある。したがって、まずはそれぞれの事業者ごとに、①確実な内部ロット管理（組み立てたり、まぜたり、分けたりするときに、それぞれのロットの紐付け情報を確実に管理すること）、②確実な仕入ロット管理（仕入れ事業者から受け取るロットと内部ロットとの紐付け情報を確実に管理すること）、③確実な製品ロットの伝達（販売先へ自社の製品ロットを確実に伝達すること）を実施するところから始めるべきだ（インターナルトレーサビリティの実践）というのが最近の考え方になっている。そうすることによって、万一事故が発生し、トレースフォワードあるいはトレースバックが必要になった際も、各事業者がリレー方式で原因を追究することができる。図 7・2 に、インターナルトレーサビリティとチェーントレーサビリティを説明した図を示す。

なお、インターナルトレーサビリティを担保する手段として最近では、各事業者向け ERP パッケージなどで、ロットトレース機能として標準提供されることもあるので参考にされたい。特に組立て情報や加工情報など、企業秘密ともなる情報をむやみに公開することはできないため、情報は各事業者内の業務システム内にもち、必要に応じて必要な情報を、チェーントレーサビリティ担保向けの情報公開サーバに提供するといった方式をとる事業者も多い。

また、ロット管理が情報システム画面上で実現できても、実際の商品が本当にそのとおりなのか、情報と商品を一致させる必要がある。これを「自動認識技術」といい、RFID やバーコードなどがそれに当たる。今後、社会情報システムとして普及が進む商品トレーサビリティシステムは、データベース技術と自動認識技術により成り立っている。

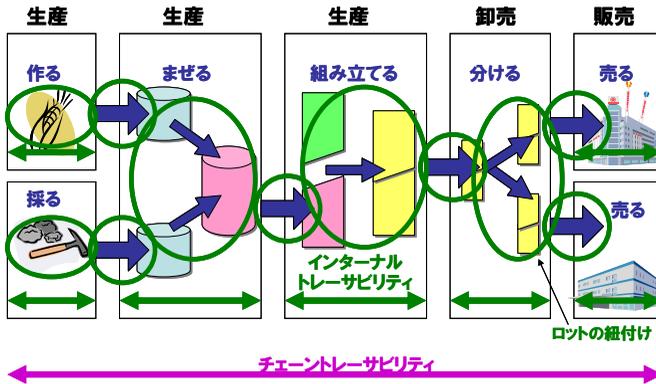


図 7・2 インターナルトレーサビリティとチェーントレーサビリティ

■11 群 - 6 編 - 7 章

7-3 物流品質トレーサビリティ

(執筆者：小笠原温) [2010年9月 受領]

トレーサビリティシステムにより確かに購入した商品に偽りが無いことが分かる。しかし、例えば届いた食品が腐敗していたり、買ったばかりの精密機器の電源を入れたら故障していたりした経験はないだろうか。ここでは、物流品質を担保するトレーサビリティシステムについて解説する。

7-3-1 背景

サプライチェーン全体でのトレーサビリティがそれぞれの事業者システムの連携により実現できれば、万一製品ロットに異常が発生した際にも迅速な回収「範囲」を決定することができる。しかし、異常だと分かってもその原因を迅速に把握できなければ、誰が回収責任を負うのか誰が改善義務を負うのか、不明のままである。品質劣化の原因を突き止めることは、予想ができていても決め打ちできる客観情報はこれまで存在しなかった。客観情報がなければ謝罪はできて改善ができないことになる。せっかく最高品質の製品を生産しても、物流品質が担保・改善されなければ、サプライチェーン全体での PDCA サイクルが回らない。

図 7・3 は、従来の方式である倉庫やトラックなどの設備単位で品質管理した場合と、荷姿ごとあるいは送り状ごとなど物流単位（ロット単位）で品質管理した場合を比較した図である。

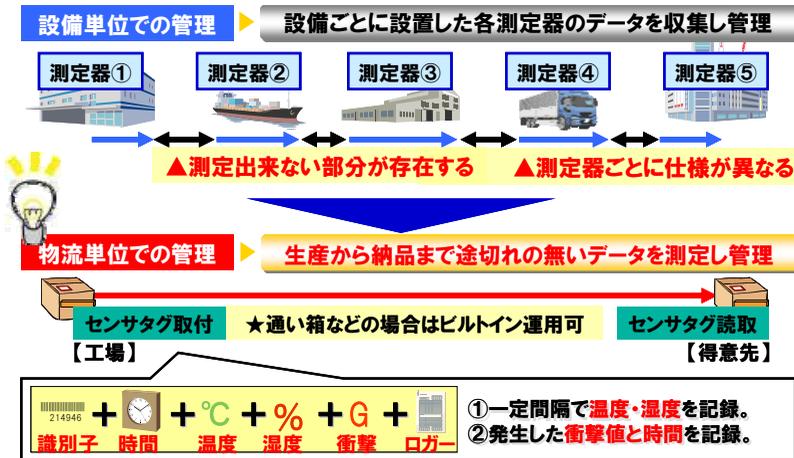


図 7・3 設備単位での品質管理と物流単位での品質管理

従来の設備単位での管理では、測定できない部分が存在すること、そして各設備に取り付けられた測定器ごとに仕様・性能が異なることが問題であった。したがって、これらを解決して物流品質を担保するためには、根本的に物流単位での管理に切り替えていく必要がある。このとき必要とされるのが小型のセンサタグ技術であるので後で紹介する。

7-3-2 定義

物流品質トレーサビリティが担保できる状態とは、サプライチェーンの川上から川下まで一貫した品質管理ができていることを客観的に証明できることをいう。製品の品質を劣化させる外的要因には、温度だけでなく、湿度、衝撃、光、風、微生物、ガスなど様々なものがある。流通過程において、これらの要因が製品に影響を与えなかったことを担保するためには、その履歴をデータで残す必要がある。

履歴の取得方法として、次の方法がある（いずれも物流単位での管理方式が前提）。

① 特殊な薬品が入ったシールを貼る

例えば衝撃を受けると薬品が化学反応を起こして変色し取扱異常が分かるというもの。目視でのチェックが必要。いつ発生したか時間が分からない。

② アナログ式のデータロガーを同封

小さく巻かれたロール紙にばね式の針が記録していき最後に全部の記録を目視するもの。頻繁な管理を行うことは困難。

③ デジタル式のデータロガーを同封

センサの測定値をメモリに記憶していき最後に全部の記録をパソコンで読み取るもの。読み取り作業の効率化が課題。

今後あるべき姿として、日常的に物流単位での管理が効率的に行われていくためには、③ デジタル式のデータロガーをより小型化、高度化させる必要があり、これをセンサタグ（またはセンサ付 RFID）と呼ぶ。センサタグは、自動認識技術（通信部分）と計測自動制御技術（センサ部分）から構成されており、通信部分を工夫して、よりタイムリーに履歴を報告できるようにしたり、センサ種類を増やして、より幅広い製品に適用したり、と進化を遂げている。本章執筆段階では、多くの製品が必要とする、温度、湿度あるいは衝撃センサを搭載した小型センサタグが実用化に至っている。物流品質トレーサビリティシステムは、小型センサタグが実用化されたことで、社会情報システムとして認知され、流通過程の課題解決に役立ち始めたところである。

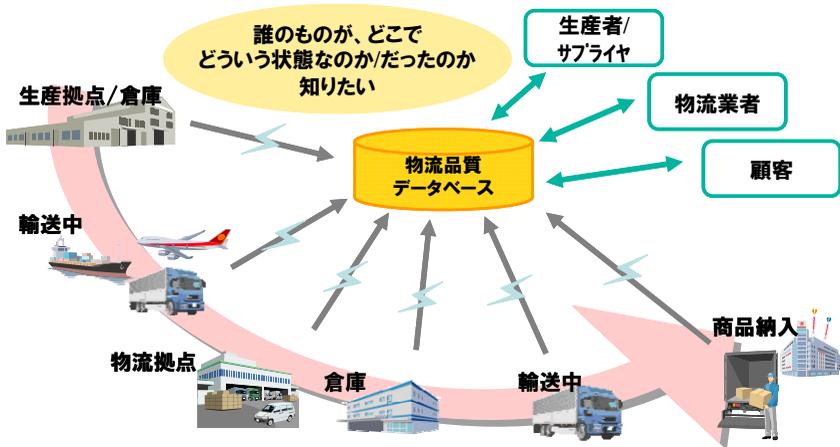


図 7・4 物流品質トレーサビリティシステムイメージ

■11 群 - 6 編 - 7 章

7-4 事例

(執筆者：小笠原温) [2010 年 9 月 受領]

7-4-1 トレーサビリティシステム

現在トレーサビリティシステムは各事業者で導入が進んでいる。ここではトレーサビリティシステムが整備されていなかったために、食品偽装事件が発生し大きな社会問題となった「事故米の不正転売事件」の事例を紹介する。事故米とは、残留農薬の検出や保管中のカビ発生などにより、食用として適さなくなったコメをいう。

2008 年 9 月、米穀類を取り扱う一部の業者が、事故米を食用米と偽って国内に販売していたことが発覚。その価格差は約 8 倍とも言われ、多額の不正利益を得ていた。これらの事故米は実際に食用として消費された。この事件が発覚した直後、立ち入り調査に入った調査官は、仕入元そして販売先の記録がない（あるいは故意に抹消した）ことに気がつく。当時の法制度では、牛肉を除く食品に対してのトレーサビリティは「ガイドライン」であり強制力がなかった。強制的に「記録を出せ」と言えなかったため一部の流通先を特定することができなかった。本章前半で説明した「企業の社会的責任」とはあまりにも乖離があるが、もはや性善説では立ち行かなくなってしまう状態である。その後、行政は急ぎ法制度化を図り、2009 年 4 月に、「米穀等の取引等に係る情報の記録及び産地情報の伝達に関する法律（米トレーサビリティ法）」が成立した。

米トレーサビリティ法の概要は次のとおりである。

対象品目範囲：

米穀（もみ、玄米、精米、砕米など）、ご飯として提供されるもの

社会通念上「米」を主たる原材料とするもの、米を原材料としていることを訴求ポイントとしている商品

内容：

①入荷出荷記録の作成・保存義務

対象事業者：生産者を含め対象品目を取り扱うすべての事業者

②産地情報の伝達義務

対象事業者：一般消費者に対して、対象品目を提供する事業者（小売/外食/惣菜など）

事業者間取引において、対象品目を取り扱う事業者

これを図にしたものを図 7・5 に示す。

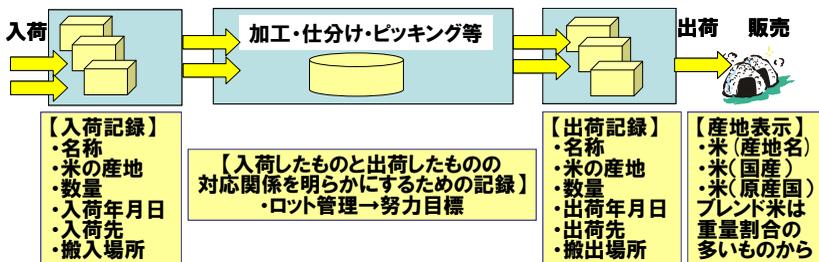


図 7・5 米トレーサビリティ法の概要

米トレーサビリティ法は罰則付きの強制法であり、内部ロット管理は努力目標としたものの、インターナショナルトレーサビリティを担保するために、確実な仕入ロット管理と確実な製品ロットの伝達を要求している。電子媒体での記録も可としており、業務の負担軽減のためにトレーサビリティシステム構築が必要であろう。

7-4-2 物流品質トレーサビリティシステム

こちらは新たな民間導入事例を紹介したい。

(1) 商社への適用事例

冷凍貨物の輸出入を取り扱う商社 H 様では、2009 年末に ISO 22000（食品の安全マネジメントシステム）を業界に先駆けて取得した。大手冷凍食品事業者の商品を取り扱うことも多く、「流通過程を担保する仕組みづくりの必要性を感じていた」（執行役員）という。実際に中国などから輸入されたコンテナを開封すると、明らかに相手国での貨物運用に問題があるだろうトラブルが時々発生していたとのこと。しかしこれまでそれを決定付ける証拠がなかった。現在、国内を中心にテスト運用を繰り返し、データベース化を進め、物流品質の基準値作りを進めているところである。冷凍食品の場合、温度と衝撃が管理項目になるため、防水仕様を満たす温度・衝撃センサタグを使用している。今後 ISO 22000 を担保するためのツールとして物流品質トレーサビリティシステムの展開を図っていく予定だ。

(2) 物流業での運用事例

NEC グループ物流業務を中心に事業展開する、NEC ロジスティクス（神奈川県川崎市）では、全国を網羅する幹線便トラックから順次、温度・湿度・衝撃センサタグを設置して輸送データをクラウドサービス上に蓄積し活用する取り組みを開始した。これまでも、北海道、関東、関西、九州の複数の長距離ルートに対しては、大型の輸送環境計をスポットで取り付けデータを取得、温湿度計においては、過去に結露も発生し問題となったことから、定期的に全国主要拠点で温湿度履歴データを取得している。しかし、いつ事故が起きるか分からない状態で従来どおり保険に頼っていたは改善に繋がらないため、日常的な輸送データの蓄積管理を開始した。

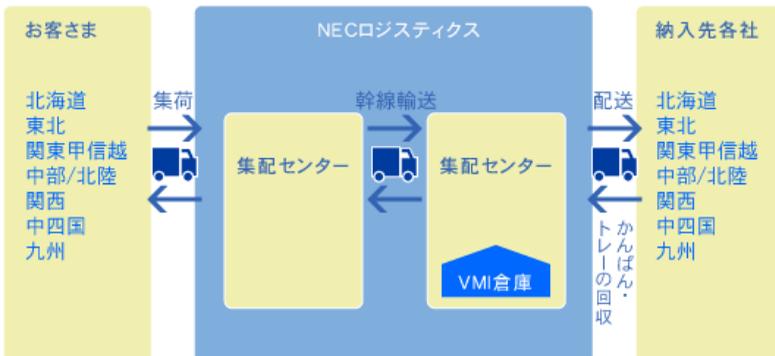


図 7・6 集配センターと幹線便

現在は、集配センター間を結ぶ定期トラック便の貨物室手前上部へセンサタグを取り付け、出発地点でフェリカ対応携帯電話をかざして測定開始、到着地点で携帯電話をかざして結果判定、データ収集後、即座にパケット通信網経由でクラウドサービス上にデータを蓄積する運用である。集配センターのトラックバースでは携帯電話があれば運用可能で出荷と着荷のタイムスタンプも登録可能である。



図 7・7 センサタグの読み取り



図 7・8 本部での管理画面

本部の管理画面では過去の蓄積データを確認し、必要に応じて輸送品質報告書を作成する。異常条件などの設定は本部で一括変更が可能である。これにより各拠点共通の基準で運用することが可能である。

今後、すべての領域でデジタル認証が必要になっていくなかで、トレーサビリティシステムは社会に必須の情報システムとして必要性が高まるに違いない。