

スマートな食品流通実現に向けて 「食」の安全・安心にITを有効活用する



食品の調達・販売先がグローバル化し複雑になってきている中、食の安全安心を確保するための国際標準に対応したトレーサビリティ・システムが注目を集めています。生産地から食卓まで、すべての食品の流れにおいて「どこで生産され」「どのように流通し」「どこでどのような使われ方をしているのか」が正確に把握できれば、在庫管理や物流の最適化にもつながります。消費者が食品の原材料から加工、流通、販売まで、すべての情報をたどることができ、その安全性を自分自身で確認できるようにもなります。この数年で、RFIDなどのセンシング技術やイベント・データ共有技術がグローバル標準化され、トレーサビリティ・システム構築に向けた環境が整ってきました。海外でも多くの導入事例が出てきています。これからのトレーサビリティは、食の安全を保証することで消費者に安心を与えるだけでなく、食品流通プロセス全体の無駄をなくし、変化対応力に優れたサプライチェーンを構築することにより社会全体に大きな価値をもたらすことが求められるでしょう。

① 食の安全を取り巻く環境

近年、国内外において、消費・賞味期限の改ざんや産地・原材料の偽装表示、有害物質の食品への混入事件など、「食」の安全・安心を脅かす事件が数多く発生しています。わが国でも、2008年9月に発覚した事故米穀の不正規流通問題に対応して、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」が成立し、2010年10月に一部を除いて施行されることが決定。これにより、牛肉のBSE問題に対応して2003年12月に施行された牛トレーサビリティ法に続き、米穀でもトレーサビリティが義務付けられることになりました。さらにこの米トレーサビリティ法に

Article 3

Effective Use of IT in Food Safety and Security to Achieve Smarter Food Distribution

As the procurement of food and sales locations become more global and complicated, traceability systems that support international standards for the securing of food safety and security are garnering attention. From the production center to the dinner table, if the location where the product was produced, how it was distributed and handled could be understood for the distribution of all food, this would also lead to the optimization of inventory management and distribution. The consumer would also be able to confirm the safety of the product on their own by going back over the food's materials, processing, distribution, sales and all other information. In recent years, RFID and other sensor technology and event data sharing technology has been globally standardized and the environment for the establishment of a traceability system has been put into place. There are many case examples of this technology being introduced abroad. What is required is a level of traceability that will not only reassure the consumer by guaranteeing food safety, but also reduce waste in the total food distribution process and construct a supply chain with superior transformation adaptability that will bring about a large amount of value to society as a whole.

は、「政府は全食品のトレーサビリティ導入等を検討する」との条文が加えられています。

2009年9月には、商品の表示基準に関する権限を持つ「消費者庁」が発足し、景品表示、JAS法、食品衛生法、健康増進法などの食の安全・安心に関連する法律が移管されました。このように、日本でも、食の安全を確保する法制度の整備や所轄官庁が設置され、食品メーカーや流通業でも生産履歴の開示といったさまざまな取り組みが始まっています。

日本の食料総支出は約35兆円で、GDPのおよそ7.5%にも上りますが、日本の食料自給率は約4割と世界でも最も自給率の低い国の1つとなっており、米国や中国といった海外からの輸入に頼っているのが現状で

す。その一方、最近の築地の初せりでは中国の和食レストランがマグロを競り落とすといったように、日本の高品質な食品への海外の関心は年々高まっています。

このように食の調達や販売先がますますグローバル化し複雑になってきている中で、単一の企業の、国内に閉じた取り組みだけでは、食の安全・安心において十分な効果を得ることが難しくなっています。今後は、食にかかわる企業は、グローバル標準に対応した食品のトレーサビリティ・システムを構築して、食の生産履歴や流通経路といった情報の開示・共有を積極的に行うことが求められるでしょう。

生産地から食卓まで、すべての食品の流れにおいて「どこでどのように生産され」「どのように流通し」「どこでどのような使われ方をしているのか」が正確に把握できれば、製品の出荷や納品の確認、在庫管理や物流の最適化、品質管理の向上にもつながります。商品に何らかの問題が生じた場合には、出荷済みの商品の回収や返品の際の効率も格段に上がり、高級ブランド品の偽造取り締まりも可能となります。また、消費者が食品の原材料から加工、流通、販売まで、すべての情報を自らたどって、安全性を自分自身で確認することができるようになれば、商品に対する安心感が高まり、結果的に商品のブランド化が維持され、さらなる消費拡大に結び

付くことが期待されます。

② トレーサビリティのグローバル標準化動向

トレーサビリティは、一企業内のみならず、その生産、流通、販売にかかわるすべての企業が商品にかかわる履歴・イベント情報を共有化しないと実現できません。この履歴・イベント情報を国や業界、企業をまたがって共有するためのグローバル標準として注目されている技術が EPCIS (Electronic Product Code Information Service) です。EPCIS は、グローバルの RFID (電子タグ) 標準化団体である「EPCglobal」が規定する、企業間のモノの動きをとらえ情報共有を支援する標準規格であり、企業間にまたがるビジネス情報の「見える化」のための標準技術として世界各国で普及が進んでいます。

EPCglobal は 2003 年に設立されて以来、RFID タグや企業間情報共有化技術の標準化を進めてきました。世界に1つだけという商品識別を行うコード体系として EPC (Electronic Product Code) を策定し、RFID システムをグローバルでどこでも利用できるように UHF (Ultra High Frequency) 帯無線通信プロトコルやインターフェースなどを標準化。そして、2007 年 4

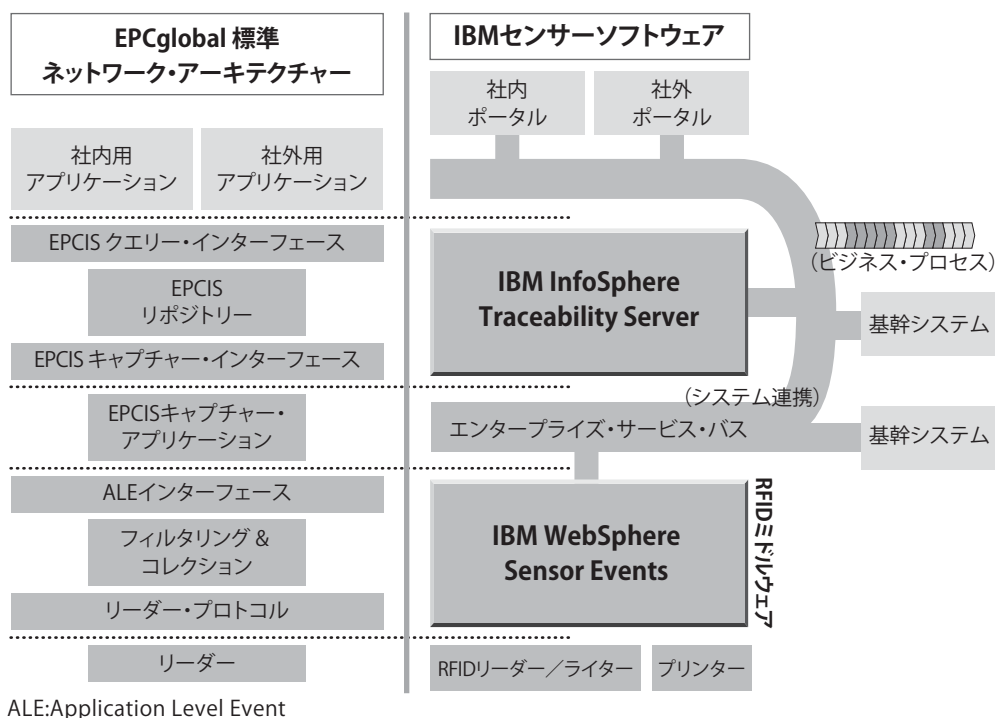


図 1. EPCglobal アーキテクチャーと IBM ソフトウェア製品の位置付け

月にEPCISを標準策定し発表しました。現在、IBMも含め各ITベンダーがその標準に基づいたソフトウェア製品を開発し、EPCglobalから標準準拠認定を受けて販売しています(図1)。

EPCISは、ユニークなIDで識別されるオブジェクトに対するイベント・データ・モデルであり、イベントのキャプチャーおよびクエリー・インターフェースを提供(図2)。EPCIS標準では、現在以下の4つの標準のXMLイベントを定義しています。

- Object Event: 検知イベントの管理(ライフサイクル管理)

例) オブジェクト(EPC)の登録・発生に始まり、入庫、ピッキング、出庫などを経て、最終的に償却・廃棄されるまでの「もの」がサプライチェーン上で流通する際に発生するイベントを記述

- Quantity Event: 集合体(クラス)における数量の管理

例) 個々のオブジェクト(EPC)レベルではなく、製品別在庫データや販売データなど、製

品レベルでの数量データに関するイベントを記述
- Aggregation Event: オブジェクト(EPC)間の関連付けの管理

例) パレットに積載された商品のような異なるオブジェクト(EPC)間での集約や集約解除などの集合体についてのイベントを記述

- Transaction Event: ビジネス・イベントとオブジェクト(EPC)の関連付けの管理

例) 注文伝票のようなビジネス取引・ビジネス処理(商取引)とオブジェクト(EPC)間での関連付けや関連付け解除についてのイベントを記述

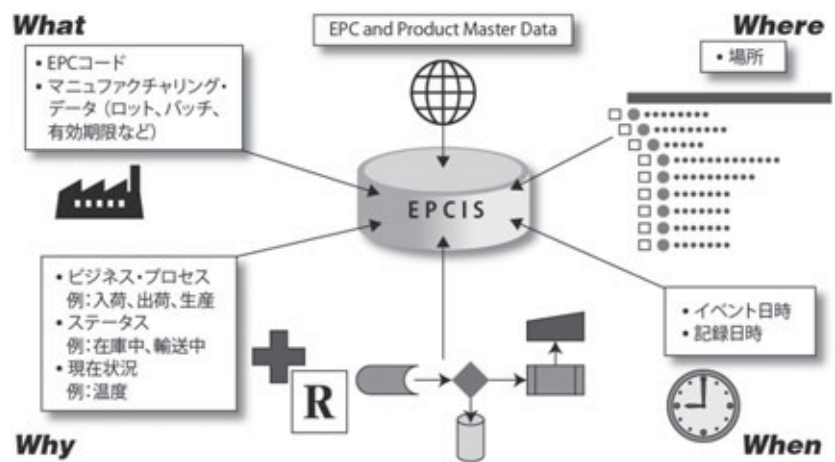


図2. EPCIS イベント・データ・モデル

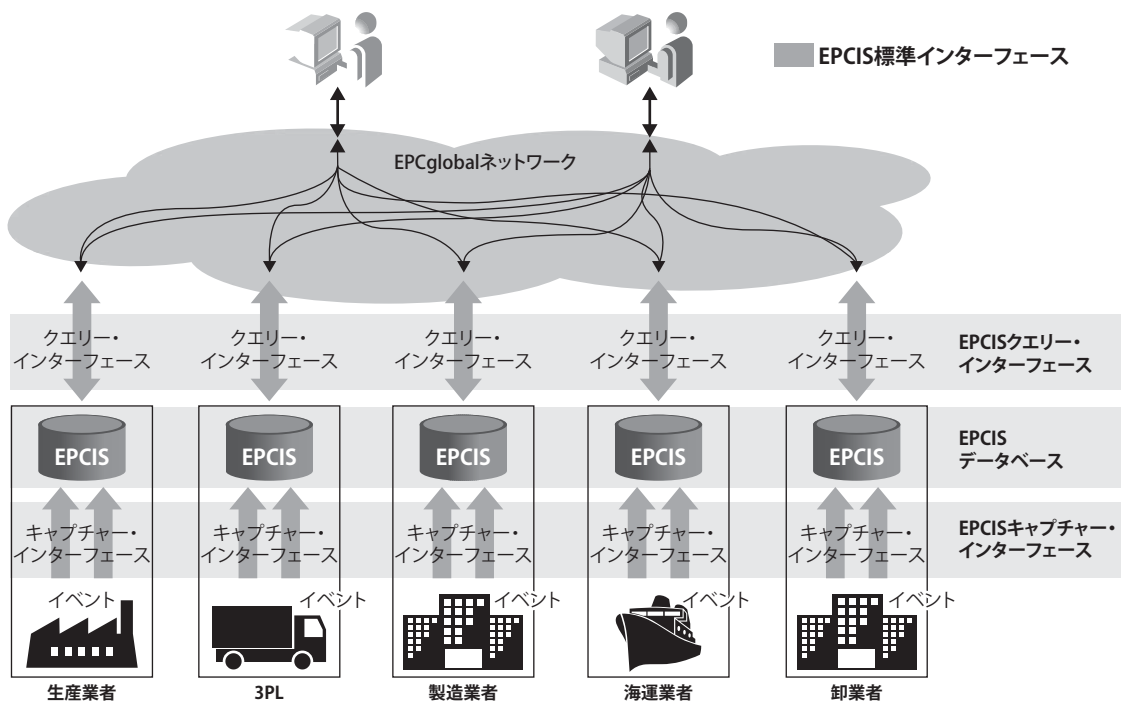


図3. EPCIS データ共有方法

これらのイベントは、RFIDリーダーなどによってスキャンされると、キャプチャー・インターフェースによってそれぞれのEPCISデータベースに保管され、クエリー・インターフェース経由で通信してデータ共有を行います(図3)。EPCIS標準はデータ・キャリアに依存せずにデータ共有を可能とする仕組みであり、保管されるイベントはRFIDやセンサーの読み取りを起因にするものだけでなく、バーコードやほかのデータ・キャリア、または既存のビジネス・プロセスから生成された情報を取り込むことも可能です。EPCISを利用することにより、ユーザーは企業間をまたがってトレース対象となる商品に関して、「何が」「どこで」「いつ」「どのような」というイベント属性を、物理サーバーやデータがどこにあるか意識することなく容易に知ることができるようになります。

EPCISは、基本的にはどの業界でも使用可能なクロス・インダストリー・フレームワークとして設計されていますが、それぞれの業界やユーザー特有のボキャブラリーやイベント属性の拡張が可能な柔軟な構造となっています。また、既存システムの置き換えではなく、例えば既存のEDI(Electronic Data Interchange)を補完するシステムとして位置付けることが可能なため、比較的安価にシステムを構築することが可能です。

現在は事前に取り決められた企業間での情報の共有しかできませんが、将来はEPCディスカバリー・サービスによって、相手が特定されていないイベント・データの検索も可能となります。例えば、消費者は、自分が小売店で購入しようとしている食品のバーコードを携帯電話でスキャンすると、そのコードをキーにネットワーク経由でメーカーの工場にあるEPCISデータベースにアクセスして原材料情報を確認することが可能になります。さらに物流会社のEPCISデータベースにもアクセスして倉庫における入庫・出荷履歴や在庫の温度管理保存状態をチェックすることにより、安心して商品を購入することができます。逆に、それらの履歴情報にアクセスできなければ、その商品の購入をやめるといった判断も成り立つでしょう。その商品は正規の物流経路を通らない偽物である可能性が高いからです。

③ IBMトレーサビリティ・ソリューション

IBMはEPCglobal標準の仕様策定に長い間主導的にかかわってきており、その過程およびさまざまな企業における導入支援から得られたノウハウをソフトウェア製品およびサービスとして提供しています。

IBM InfoSphere™ Traceability Serverは、EPC標準に準拠した分散型EPCISデータ・リポジトリとして、高いセキュリティによるパートナーとの情報共有とトレーサビリティ機能、およびビジネス・インテリジェンス(蓄積された膨大なデータを分析・加工して、ビジネスにおける意思決定を迅速に行うことを支援する)機能を提供します。

その特長としては、大規模かつ高速なセンサー・イベント・リポジトリにより、パレットやケースのみならず、SKU(Stock Keeping Unit)単品レベルの商品のモノの動きを可視化・追跡し、それぞれの処理におけるWhat、Where、When、Whyの属性情報を含んだサプライチェーン全体にわたる個体認識とトレースに活用できることが挙げられます。

企業間にまたがるトレーサビリティ情報共有を進めるためには、取引企業同士の信頼関係の確立が不可欠で

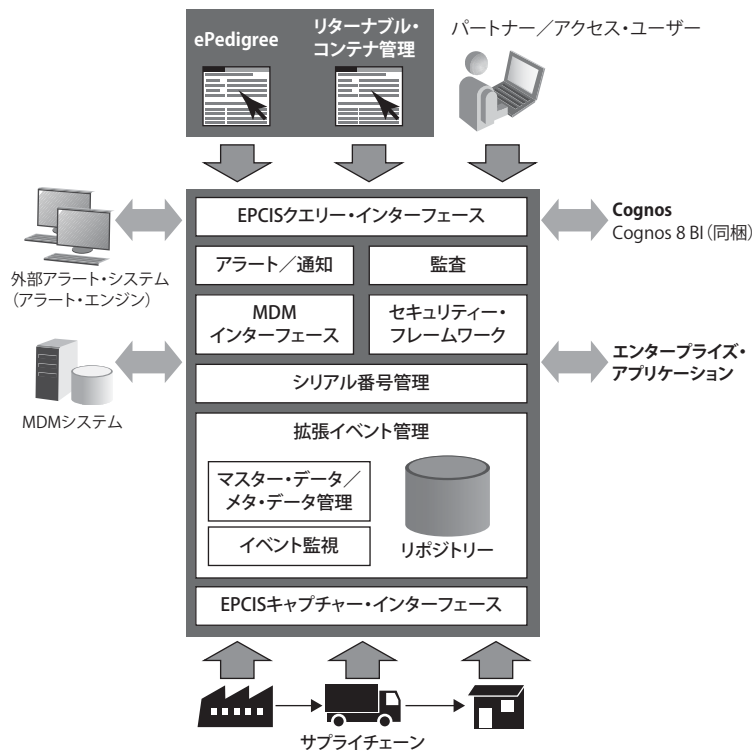


図4. InfoSphere Traceability Server 概要

あり、他社に見せたくない情報の保護機能が重要となります。InfoSphere Traceability Serverは、データの粒度に対する公開・非公開制御を確実に行うセキュリティー機能に優れ、情報の内容に応じ参照ユーザーの制限をきめ細かく管理することが可能です。

また、本製品にはIBM Cognos® 8 BI v8.4が同梱されており、Cognosが備えるダッシュボード、スコアカード、分析、レポート、イベント管理機能により、トラック&トレース業務の可視化を行うことで、サプライチェーン全体の業務プロセス改革のサポートが可能となります(図4)。

4 海外におけるトレーサビリティ・システム導入事例

タイやベトナムは、エビや食肉の大輸出国の1つであり、官民一体となって食品輸出産業の競争力向上を図っています。特に、輸出が増加している養殖エビのブランドを守るために、政府が主導して生産・流通履歴システムの構築を進めており、IBMは現地企業と連携してEPCISグローバル標準に準拠したエビのトレーサビリティ・システムを開発しました。これにより、各国の輸入業者や小売業者は、養殖エビへの餌や投薬情報といった生産履歴や出荷・輸送状況をネットワーク経由で瞬時に把握でき、さらには商品鮮度やルール順守の確認、不良品・事故品への対応などに活用できるようになって

います。

EUでは、すべての食品の基本的な生産・流通履歴情報の開示が法律で義務化されています。ノルウェーの食品メーカーであるマティック社は、農場からスーパーマーケットの棚に至る食肉のサプライチェーン管理をRFIDとEPCISを活用したインフラにより実現。マティック社の食肉工場では、鳥の胸肉、ポークチョップ、ラムのすね肉、ビーフのヒレ肉といったすべての食肉製品にRFIDタグが添付されパッケージングされています。食肉がカットされれば、牛や豚の農場での生産履歴や健康状態といった個体情報がセンサーに伝達され、RFIDタグに自動的にひも付けられます。そしてそれらの情報は、生産、流通、配送といった異なったプロセスをまたがって、EPCISによりトラッキングすることが可能となります。このシステムにより、ノルウェーのスーパーマーケットは、自分たちが販売する食肉についてより詳しい生産履歴や配送状況を容易に知ることが可能となったのです。

米国では、偽薬の市場への流入が大きな社会問題になっています。カリフォルニア州やフロリダ州などでは医薬品のトレーサビリティの義務が立法化されたことを受けて、大手医薬品卸売業ではRFIDによる医薬品追跡システムを構築し、偽造医薬品問題に対応しています。

この医薬品追跡システムは、サプライチェーン上を通過するすべての医薬品に対して電子流通履歴証明書(電子ペディグリー:ePedigree)を作成することにより、医薬品の生産から販売までの信頼性を担保する

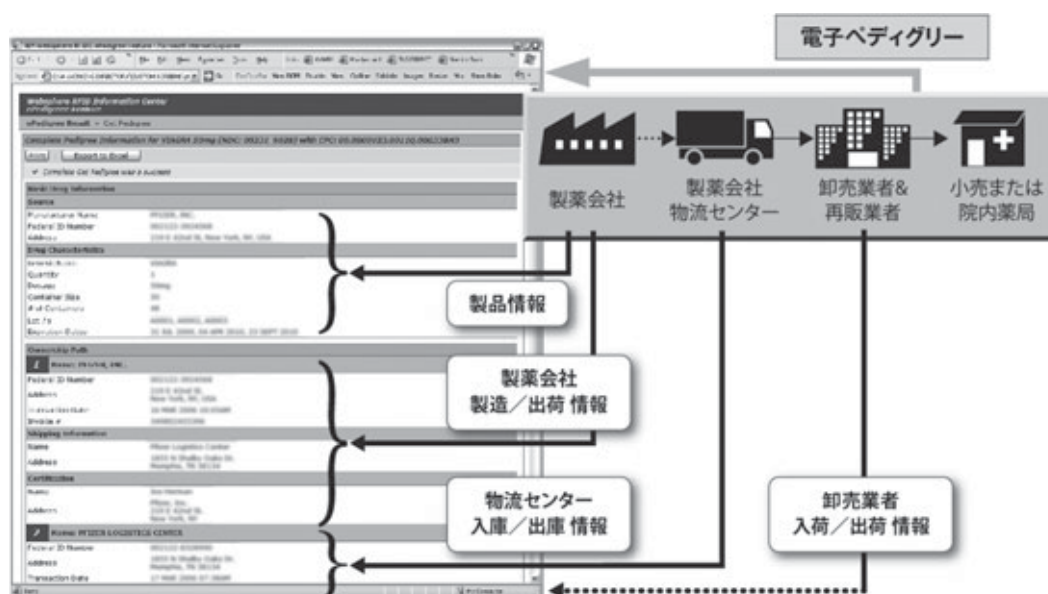


図5. 製薬業界における電子ペディグリー

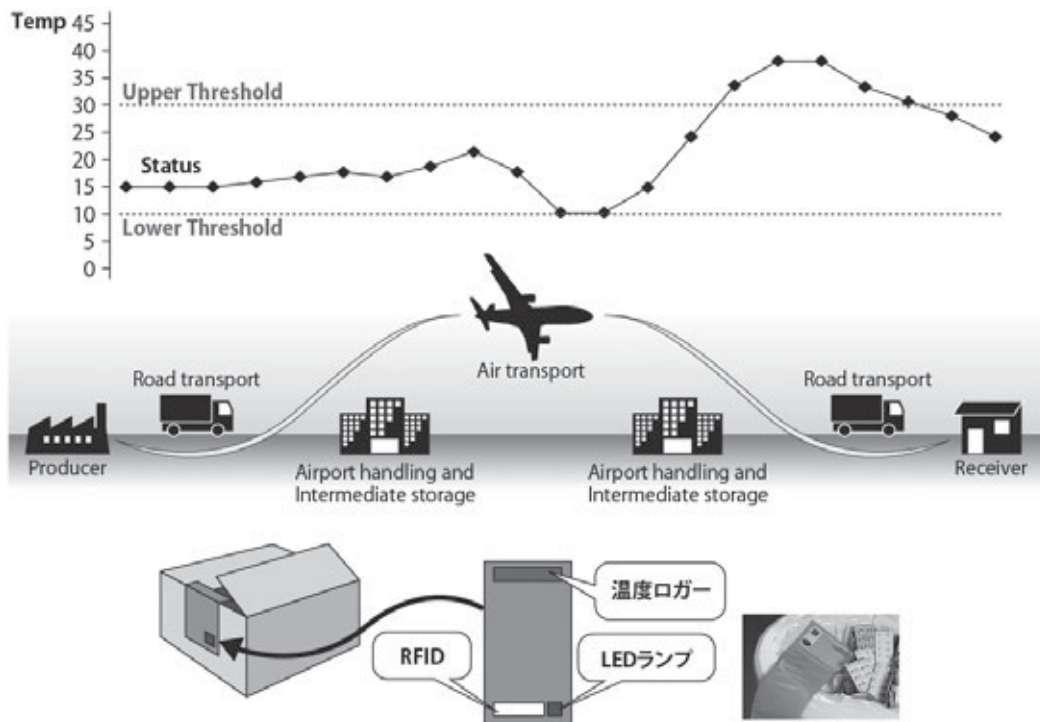


図 6. 温度センサー・タグによる物流管理

ことを目的としています。電子ペディグリーについては、EPCglobalにて2007年に標準が策定されており、製薬会社にて管理される製品・製造情報（製品基本情報、ロット番号、有効期限など）に加えて、製薬卸会社などの医薬品の流通にかかわる入出庫情報（所有者移動情報）を記録証明することが規定されています（図5）。この医薬品のサプライチェーンにまたがる、一気通貫した移動履歴を管理することにより、州法（ePedigree法）への対応、医薬品の真偽・流通経路の特定、およびサプライチェーンの可視化による最適化・効率化を実現することが可能となります。なお、前述のIBM InfoSphere Traceability Serverは、このePedigree標準に準拠した機能コンポーネントを標準装備しており、米国の複数の医薬品卸業者にて導入・利用されています。

ドイツポスト傘下のDHL社では、荷物のエクスプレス・サービスに温度センサー・タグを活用しています。厳しい温度管理が必要な薬品や生体物の運送では、コンテナ内の温度管理だけでは不十分で、個品ごとにきめ細かい温度管理を行う必要があります。運送・保管中に温度が規定値以上に上昇した薬品や生体物の投与は人体に危険を及ぼす可能性があるからです。パッケージされた箱内に帯状の温度センサー側の端を入れ、も

う一方のRFIDタグのある側の端を箱の外に出すことによって、温度センサーのログはRFIDタグからいつでも読み出せる仕組みになっており、DHLは荷主に対して輸送中の温度に異常がなかったことを、箱を開けなくても証明することができます（図6）。

5 おわりに

日本でも、例えば鮮魚流通では、水揚げの場所によるブランド産地の保証や、低温や冷凍などの保存方法、輸送の手段といった履歴情報を消費者に分かりやすく開示する仕組みの構築に向けて動き出しています。

企業活動は、生産から物流、販売、保守、リサイクル、廃棄まで、それぞれ異なる仕組み、業績評価指標で展開されています。一見効率のよい活動に見えても、実際には個々の部門や企業の論理が優先され、企業活動全体としての市場への対応が後手に回ることが多いのです。こうした課題の解決手段の1つがトレーサビリティ・システムの導入です。トレーサビリティの仕組みが整うと、組織やパートナーの活動と責任範囲が横断的に可視化され、市場対応のスピードが向上し、お客様のご要望にいち早く応える無駄の少ないスマートな企業活動が実現します。IBMの考えるトレーサビリティは、

食の安全を保証することで消費者に安心を与えるだけでなく、食品流通プロセス全体の無駄をなくし、変化対応力に優れたサプライチェーンの構築により、社会全体に大きな価値をもたらすというものです。

今まで述べてきたように、欧米では食の安全安心のためのグローバルなトレーサビリティ・システムの構築事例が数多く出てきました。これらの導入実績やこれまで培ってきた知見をもとに、日本における「スマート」な食品流通の実現に向けてこれからも支援をしていきたいと思っています。



日本アイ・ビー・エム株式会社
グローバル・ビジネス・サービス事業
バリューネット・コンサルティング リーダー
アソシエイト・パートナー

久保田 和孝 Kazutaka Kubota

【プロフィール】

企業間 SCM の先駆けである CRP の本邦初の導入など、流通業、製造業を中心にさまざまな業界における e- ビジネス、SCM プロジェクトの立ち上げを担当。SCM ソリューション、オンデマンド・ビジネスの営業推進リーダーを経て、2006 年より RFID とネットワークを活用した次世代のイベント・ドリブン型ビジネス・ソリューション - バリューネットの立ち上げ・展開を推進。



日本アイ・ビー・エム株式会社
開発製造、ソフトウェア開発研究所
SOA ソリューション

佐藤 圭嗣 Keiji Satoh

【プロフィール】

RFID、センサーなどを活用したセンサー・ソリューションの設計・開発、ミドルウェア製品を中心としたパートナー様向け技術支援、およびお客様向けソリューションへの適用・技術支援に従事。また、RFID 高度利活用に関する研究開発や国際物流実証実験などの省庁関連のプロジェクトにも参画。