

# ロジスティクスを支援する情報システムについて

増 田 悦 夫

あらまし

本稿では、ロジスティクスを支援する情報システムについて示した。即ち、ロジスティクスを支援する情報システムの体系を示し、そこに含まれる個々の情報システムについて解説した。第2章では、ロジスティクスの特徴とそこにおいて果たすべき情報システムの役割を示した。続く第3章において、ロジスティクスを支援する情報システム全体の体系、関連システムのサプライチェーン上での配備例を示した。第4章では、第3章の体系における各階層の情報システムとして、計画系システム、管理系システム、実行系システム、通信プラットフォーム等のそれぞれについて説明した。第5章では、サプライチェーンのロジスティクスにおいて推進すべき今後の方向性とそれに対応する情報システムの課題を示した。

情報技術の進展は著しいが、今回示した体系を維持しつつ、その中身に当たる個々の情報システム自身が進化した形をとるようになるものと考えられる。特に、情報技術の進展が直接的に反映される実行系のシステムにおいては、種々の進化が図られるものと考ええる。

キーワード：サプライチェーン、ロジスティクス情報システム、体系、計画系、管理系、実行系、通信プラットフォーム、SCP、ERP、SCE、OMS、WMS、TMS

## 1. まえがき

ロジスティクスは、サプライチェーンにおける各種の業務を統合的に扱い、最終製品の顧客の期待に応えるべく、部品や製品の流れを計画、管理、実行し、全体最適を図る

ことを狙いとしている。サプライチェーンにおいて、原材料や部品の調達から、生産を経て、製品や商品を最終の顧客へ提供する流通部分までがロジスティクスの対象範囲である。ロジスティクスの前述の狙いを効果的に達成するためには、情報システムの支援が必要不可欠である。

本稿では、ロジスティクスを支援する情報システムについて示す。ロジスティクスの上記狙いを達成するためには、需要の予測やそれに基づく生産、在庫等の計画策定、ならびに日々の効率的で高品質な保管・輸送作業の実施、その運用実績等の管理や業務の見直しが必要となる。ロジスティクスにおけるこのような業務をより効果的に遂行するために情報システムの支援が必須と考えられる。

本稿では、ロジスティクスを支援する情報システムの体系を示し、そこに含まれる個々の情報システムについて説明する。まず、第2章では、ロジスティクスの特徴とそこでの情報システムの役割を示す。続く第3章では、ロジスティクスを支援する情報システム全体の体系と関連システムのサプライチェーン上での配備例を示す。第4章では、第3章で示した体系における各階層の情報システムとして、計画系システム、管理系システム、実行系システム、通信プラットフォーム等のそれぞれについて説明する。さらに、第5章では、サプライチェーンのロジスティクスにおいて推進すべき今後の方向性とそれに対応する情報システムの課題を示す。第6章で全体をまとめる。

## 2. ロジスティクスの特徴と情報システムの役割

### 2. 1 ロジスティクスの特徴

ロジスティクスは、顧客の要望に過不足なく対応できるようにモノの流れを制御する仕組みと言える。具体的には、サプライチェーン上のモノの流れを計画・実行・管理し、顧客や社会さらにはサービス提供側も含めた各々の要望に対し最適な形で対応できるようにすることを狙いとしている。最適な形は、時間や空間の変化に対して普遍的であるというよりも、それらの変化に対応して変えていく必要があると思われる。

サプライチェーンのロジスティクスを狙い通りに実現するには、精度の高い需要予測、調達・生産計画、在庫計画、輸送計画などの策定と、それに基づく効率的で高品質かつ環境配慮の運用を行う必要があるが、その際、以下のような特徴を考慮する必要がある。

①対象物の品目や属性、取扱う機器や業務が多岐に亘ること

対象物は、その品目、形、サイズ、材質、重量、製造元、製造日、保管・消費期限、価格、容器、荷姿、など多岐に亘る。また、対象物を扱う機器や業務は、トラック、クレーン、フォークリフト、カゴ車、コンベヤ、棚、端末、積む・降ろす、運ぶ、収納する・取り出す、仕分ける、数える・検査する、計る、組み立てる・分解する、など、多岐に亘る（図1参照）。

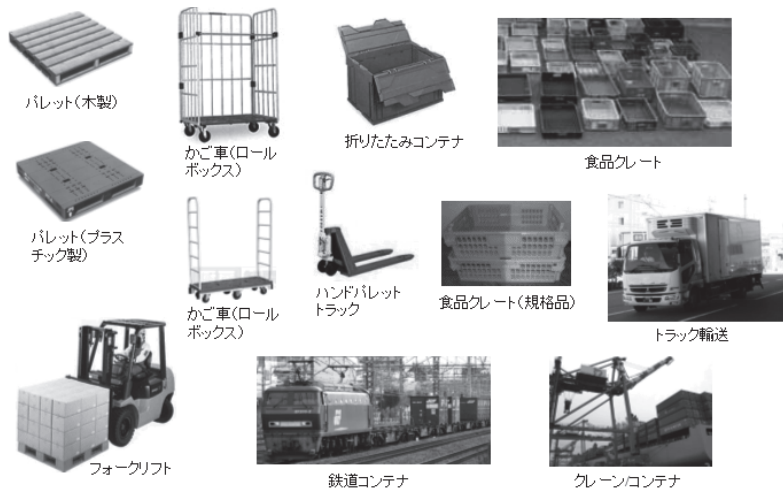


図1 モノを運ぶのに利用される機材・容器・輸送手段など（一例）

## ②対象物が置かれる環境也多岐に亘ること

屋内と屋外，静止状態（位置不変）と移動状態（位置可変），温度・湿度・照明の状況，衝撃・振動の有無，コンテナ・パレット・段ボールなどのケース内かバラか，包装有るか無しか，など対象物の環境も色々である。

## 2. 2 情報システムの役割

精度の高い需要予測，調達・生産計画，在庫計画，輸送計画などの策定のためには，ロジスティクスの運用段階でのきめ細かい情報の収集や蓄積，その分析などが必要となる。また，計画に基づき効率的で高品質かつ環境配慮の業務運用を行うためには，前節で示した，対象物や業務，取り巻く環境に関する特徴を考慮し，（i）個々をきめ細かく識別した効率的・高品質・戦略的な運用，（ii）作業ミスなどのトラブルについて未

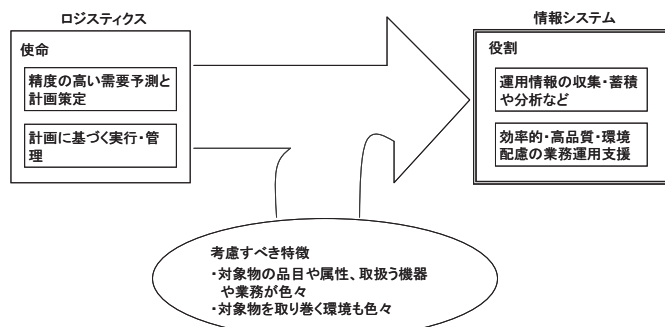


図2 ロジスティクスを支援する情報システムの役割

然防止や発生後の迅速な原因究明などトラブルへの対応を容易とする安全な運用，さらに（iii）対象物を取り巻く環境への影響を軽減させるような運用を実現させることが必要となる。

これらの課題を解決するために，情報システムの支援が必要不可欠と考えられる。ロジスティクスを支援する情報システムの役割を図2に示す。

### 3. 情報システムの体系と関連システムの配備例

#### 3. 1 情報システムの体系

ロジスティクスを支援する情報システム（以下，ロジスティクス情報システム）が対象とする範囲は，ロジスティクスの対象範囲と一致している。即ち，原材料や部品の調達から，生産を経て，最終の顧客へ提供するための流通部分までとなる。図3にロジスティクス情報システムの対象範囲を示す。図における吹き出しは，商品や製品の流れに直接関連する業者を示している。

図4に，ロジスティクス情報システムの体系を示す<sup>[1][2]</sup>。図4に示すように，計画系システム，管理系システム，実行系システム，通信プラットフォーム・関連ツールの4つの階層に分けて整理される。計画系，管理系，実行系のそれぞれにおける業務の遂行には，コンピュータ上で実行されるソフトウェアが利用される。なお，計画系における各計画項目，管理系における各管理項目，実行系における各業務は，主要なものを示している。それぞれの階層の概要を以下に示す。

①計画系システム：サプライチェーンに参加する企業全体を見た高度な検討，それに基づく業務の計画を行うもので，過去のデータに基づく需要の予測やそれに基づく調達・生産計画，在庫補充計画，輸送計画などを行う。SCP（Supply Chain Planning）ソフトウェアがその実現を支援する。

②管理系システム：企業内の経営資源を統合的に管理し，経営の効率化を図るためのもので，ERP（Enterprise Resource Planning，企業資源計画）ソフトウェアが，その実

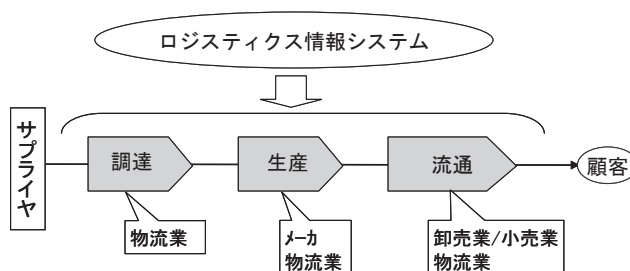


図3 ロジスティクス情報システムの対象範囲

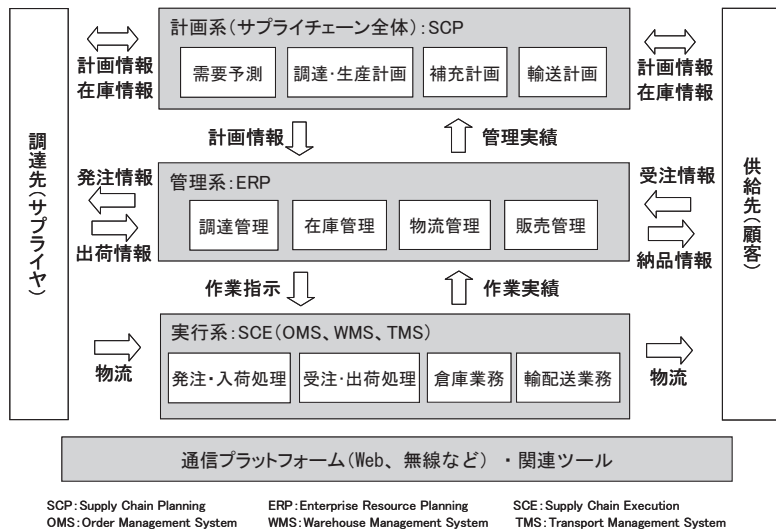


図4 ロジスティクス情報システムの体系

現を支援する。

③実行系システム：計画系で策定されたサプライチェーンレベルの生産や流通関連の長期的な計画に基づき、現場レベルにおける短期的な最適化を行い、受発注処理、販売管理、在庫管理、倉庫業務、輸配送業務などを支援する。

④通信プラットフォーム・関連機器：上記①～③の業務を遂行する上で必要となる企業間、離れた拠点間などでの情報共有や交換を支援する通信機器、それと連携する各種機器である。

図4に示すように、各層の情報システムは、原材料や部品の調達先（サプライヤ）や最終製品の供給先（顧客）との間で、計画情報、在庫情報、受発注情報、出荷情報、納品情報などを交換するとともに、各階層の情報システムの間でも、計画情報、作業指示、作業実績等の情報を交換し合う。これらの情報交換は、一般に通信プラットフォームを利用して行われる。

### 3. 2 ロジスティクス・ネットワーク上での配備例

図5に、各情報システムのロジスティクス・ネットワーク上での配備例を示す<sup>[3]</sup>。統合化されたロジスティクス情報システムでは、それに属する各システムが通信プラットフォームによって相互に接続される。プラットフォームとしては、インターネットやイントラネット/VPN（Virtual Private Network、仮想私設網）などが利用される。企業間の情報交換用として標準化されたEDI（Electronic Data Interchange）も利用される。各システムのうち、SCP、ERP、OMS、TMSなどはサプライチェーン上の複数拠

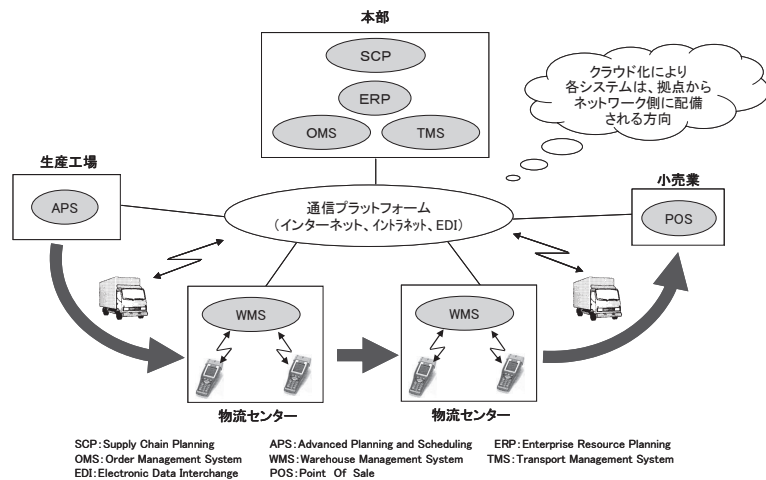


図5 ロジスティクス・ネットワーク上での配備例

点に関連する処理が必要となるため、本部に配備される。それに対し、製造業においてSCPでの立案計画に基づいて生産計画や製造スケジュールの管理を行うAPS (Advanced Planning and Scheduling) や物流センター内の業務の効率化を支援するWMSは、それぞれ生産工場や物流センター内に配備される。なお、貨物追跡や車両運行管理などの目的のために輸送中の車両（トラックや列車など）に搭載された端末（車載端末、図示略）もプラットフォーム経由で本部のTMSと接続される。また、小売業に配備されているPOS（Point Of Sale、販売時点情報管理）は、販売情報その他を入出力するためのシステムであり、このシステムもプラットフォームを介して本部のシステムと接続される。

以上のように、各所に配備された情報システム（ソフトウェア）とそれらを相互に接続する通信プラットフォームの利用により、ロジスティクス情報システムが構成され、それにより、ロジスティクスの戦略とそれに基づく計画設定、設定された計画の実行や管理が行われる。なお、各システムは、本部や各拠点に配備されて利用する形態から、ネットワークの先のデータセンター等に配備されクラウドの形態で利用する形態に徐々に移行していくものと思われる<sup>[4] [5]</sup>（付録を参照）。

## 4. 各階層の情報システム

### 4. 1 計画系システム (SCP)

#### 4. 1. 1 SCPの概要

サプライチェーン全体を見て最も高度な意思決定を行うのが、この計画系である。過剰な在庫、非効率な運営を回避し、全体的な効率向上を図る上で、サプライチェーンに関与する企業全体を見た高度なレベルの検討、それに基づく業務の計画を行う部分であ

る。それを支援するソフトウェアがSCPパッケージと呼ばれるソフトウェアである。このソフトウェアは、企業内の経営資源を統合的に管理するERPシステムをフル活用する上で有効である。

#### 4. 1. 2 SCPソフトウェア

##### (1) 機能概要

SCPパッケージと呼ばれる市販ソフトウェアは、様々な制約条件を考慮して、全体最適かつ実行可能な計画を立案することが可能なように構成されている。また、詳細なスケジューリングに基づき、正確な納期回答をすることも可能である。さらに、シミュレーションにより計画の検証やボトルネック工程の発見なども可能である。SCMパッケージを利用して立案できる計画には、以下のようなものがある。

- i) 需要計画（予測）：サプライチェーンプロセスを先行して動かすための需要計画（予測）である。過去の販売実績を基に、季節変動や販促活動といった変動要因も加味して将来の需要を予測することができる。
- ii) 生産計画：需要の情報と製造資源の制約とから実行可能な生産計画を立案することができる。
- iii) 補充計画：生産費用、在庫費用、輸送費用を考慮し、在庫の補充計画を立案することができる。
- iv) 輸送計画：サプライチェーン全体の輸送所要量の計画を立案することができる。

さらに、生産能力、輸送能力、納期、部品納品にかかる時間等の制約条件を考慮し、販売、調達等の計画を同時かつタイムリーに立案することもできる。

SCPパッケージは、上記のような計画の立案を可能とするために、通常、以下のようなモジュールにより構成される。

- ①需要管理モジュール：過去の販売データを利用して需要を予測するためのモジュール
- ②資源管理モジュール：サプライチェーン全体の資源と制約に関する情報を維持管理するためのモジュール
- ③資源最適化モジュール：SCPソフトの計算エンジン部分である。需要管理モジュール、資源管理モジュールから提供される情報をもとに、線形計画法やヒューリスティックな方法を適用し、資源活用に関する最適な結論を導くためのモジュール。計画策定者が効果的な発注、生産、輸送、保管の戦略を決定できるように誘導するためのモジュール。
- ④資源割当モジュール：資源最適化モジュールの結果に応じ、資源の割り振り結果を管理系のERPへ伝えるためのモジュール。

##### (2) 製品例

外資系ベンダーの製品では、SAP社製「SAP SCM」、オラクル社製「Advanced Supply Chain Planning」、JDAソフトウェア社（注：マニユジスティックス、i2テクノロジーを買収）のSupply Chain Planning ソリューションなどが知られている<sup>[6]</sup>。ま



た、国産ベンダーの製品としては、日立社製「SCPLAN」、富士通社製「GLOVIA/SCP」、アsproバ社製「Asprova SCM」などが知られている<sup>[7]</sup>。

## 4. 2 管理系システム (ERP)

### 4. 2. 1 ERPの概要

管理系は、計画系から示された計画情報に基づき実行系に対し作業指示を行うとともに、実行系の作業状況の管理を行い、その結果を管理情報として計画系に返却する。この実績により計画の見直しが行われる。管理系システムの役割は、販売、調達、生産、在庫、物流、購買、会計、人事などの企業内のあらゆる経営資源を統合管理することである。ロジスティクスの管理では、生産、販売、在庫、受発注などに関する情報を、各部門・企業がきめ細かくかつリアルタイムに把握する必要があるため、基幹業務の統合システムが必要なことは言うまでもない。これを支援するために、ERPパッケージと呼ばれるソフトウェアが各種ベンダーにより開発され提供されている<sup>[8]</sup>。

### 4. 2. 2 ERPソフトウェア

#### (1) 機能概要

従来の企業では、多くの情報システムが部門毎に構築され、組織の壁とともに情報の壁を作っていた。複数の機能領域に跨る業務に対しては、大きな情報のタイムラグが発生し、非効率かつ情報の効果が薄れてしまっていた。各部門やパートナーを横断的につなぐ業務を統合する情報システムが必要となり、その対策としてERPパッケージが開発され提供されている。

図6に示すように、ERPパッケージには、会計や人事・給与管理、販売、生産、在庫、物流など、企業において必要な基幹業務の管理機能が幅広く用意されている<sup>[9]</sup>。また、

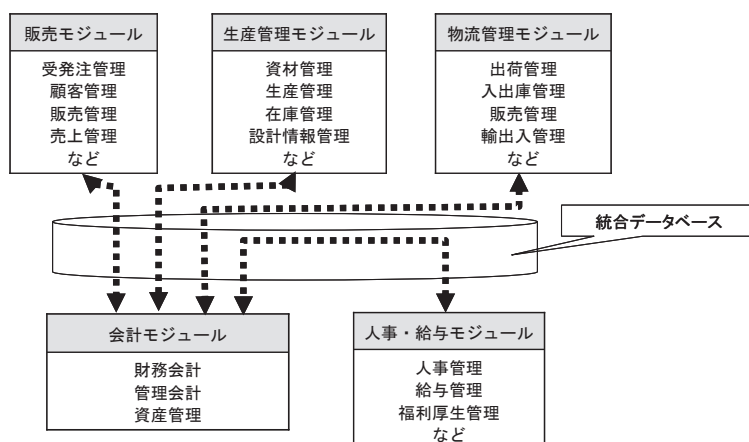


図6 ERPパッケージのイメージ



管理系システムとしてデータベース上に統合されたデータをリアルタイムに処理し、経営者から一般社員にいたるまで、タイムラグなしに業務の実行情報を把握することができるようになっている。また、特別な機能を後から追加できるようなものもあり、個々の企業に合わせて作りこむことができるようになっている。

ERPパッケージの導入により、一般に、以下のような効果が期待できる。

- ①ゼロからのシステム開発が不要であり、時間、費用の節約になる。
- ②業務毎に用意されている標準ソフトウェア（モジュール）を適宜組み合わせることにより、容易に機能拡張が可能である。
- ③各種企業の業務や情報システムの優良事例（ベストプラクティス）を取り込んでいため、理想的な機能を実現しやすい。
- ④共有データは最新のものが対話形式で利用可能であり、また、画面操作による業務が可能のためペーパーレス化が図れる。
- ⑤為替、言語、文化の違いに影響されずに統合できるため、グローバル展開が容易である。

## (2) 製品例

SAP社製「R/3」、オラクル社製「Oracle/E-Business Suite」、Microsoft社の「Dynamics AX」などが有名であるが、それ以外にも多数の製品が開発され提供されている。特に、国産ベンダーの製品で、グローバル展開を図っているものとして、スーパーストリーム社製の「SuperStream」、NTTデータビズインテグラル社製の「NTT Biz f」、GRANDIT社製の「GRANDIT」<sup>[10]</sup>などが知られている。

## 4. 3 実行系システム（SCE）

### 4. 3. 1 SCEの概要

SCEは、在庫業務や輸配送業務を中心に実際に業務の現場を支援するための情報システムである。計画系（SCP）で策定された、生産や流通関連の長期的な計画に基づき、管理系（ERP）からの作業指示により、現場レベルでの短期的な最適化を行い作業員への作業指示を行う。運用の実績は、作業実績としてERPに報告される。

SCEは、受発注処理、販売管理、在庫管理、倉庫業務、輸配送業務などの支援を行うものであるが、一般に、OMS（Order Management System, 受発注管理システム）、WMS（Warehouse Management System, 倉庫管理システム）、TMS（Transportation Management System, 輸送管理システム）、の3つのシステムに分けられている。図7に、各システムがカバーする業務の対象範囲およびシステム相互の関係を示す<sup>[11]</sup>。OMSが受発注や販売管理など金の流れを分担するのに対し、他のWMSとTMSは物を動かすいわゆる物流管理の部分を担当する。

実行系システムのうち、WMSやTMSについては、国内において多数のパッケージソ

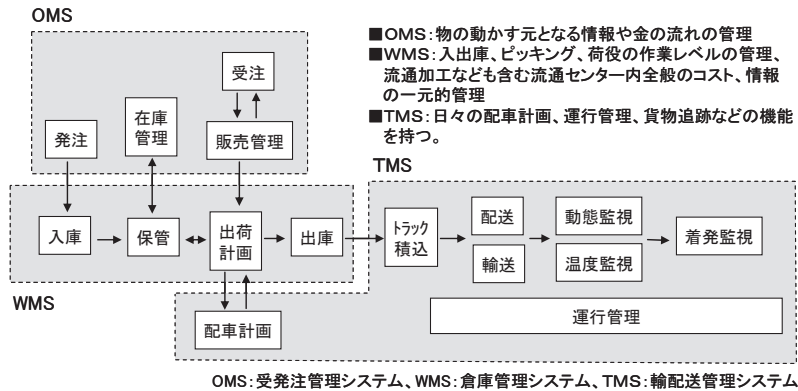


図7 実行系システム（OMS, WMS, TMS）の概要

ソフトウェアが開発され提供されている。これらのパッケージは、個々の企業への導入に当たり、カスタマイズが可能なように考慮されている。個々の製品の選択に当たっては、カスタマイズにかかる費用や時間も重要なポイントとなっている。

#### 4. 3. 2 OMS, WMS, TMSの概要

##### (1) OMS

OMSは、実際に物を動かす前提となる情報の流れや金の流れを管理する。主要な管理項目としては以下のようなものがある。

- ①受注管理：顧客からの注文を受け取り、自社システムで処理可能とするためのチェック、変換、登録などを行う。受注入力、受注チェック、受注登録の3種の構成要素からなる。業種や業態、企業のルールや取引先との契約条件によって発注管理や在庫管理と連携する場合も多い。最近では、Webからの入力画面や携帯電話からの入力、Excel等の外部ファイルからのアップロードなどが利用されている。
- ②発注管理：在庫の補充あるいは商品の調達を目的とする一連の業務である。業種、業態、品目により、内容が異なる。製造業であれば、製造指示の意味合いになる。
- ③販売・在庫管理：数量管理の中核をなすものであり、受注管理や発注管理と連動し、在庫に関する検索や更新を分担する。倉庫業務のWMSで扱う在庫管理とは管理単位が異なっている。販売在庫の場合には、1つの管理単位（SKU：Stock Keeping Unit, ロット、製造日、賞味期限、など）の総量を管理する。これに対し、WMSにおける在庫管理では、実際の倉庫内にどこに何がいくつあるかを把握すること（即ち、ロケーション管理）が中心である。倉庫内作業を最適化するために保管場所単位（ロケーション単位）の在庫数量管理テーブルを別に用意する必要がある。

##### (2) WMS

WMSは、物流センターなどの倉庫における業務を支援するための情報システムであ

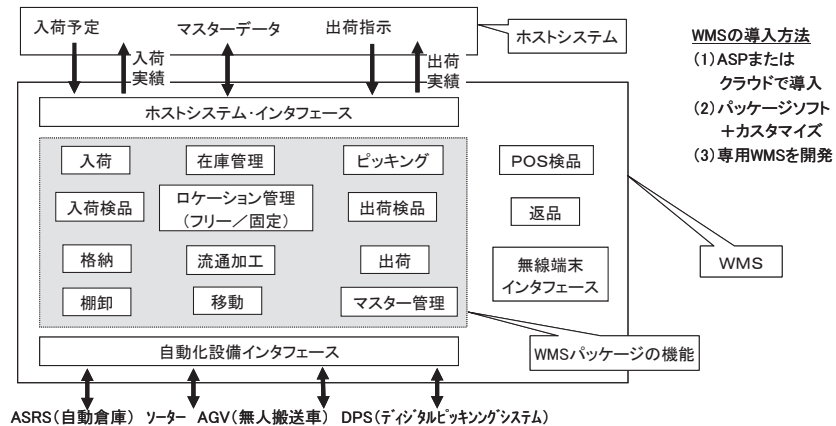


図8 WMSの機能概要

る。サプライチェーン上の製品需給の結節拠点である物流センターは、規模、扱う製品の形状や種類、在庫管理の形態、要求される処理容量や時間などの違いから、種々の種類が存在する。在庫を保管するタイプの倉庫型センターの場合、一般的に、図7に示すような入庫、保管、出荷計画、出庫などの業務から構成される。

倉庫業務を支援する情報システムであるWMSは、標準的機能を備えたパッケージ製品が各社より多数提供されている<sup>[12]</sup>。WMSを導入する方法としては、パッケージ製品を購入しそれを自社の形態に整合するようにカスタマイズする方法が一般的である。図8に、WMSの機能概要を示す<sup>[13]</sup>。図の吹き出しの「WMSパッケージの機能」で示される部分が、パッケージ製品が具備しているような標準的機能である。物流センターによって存否や種類などが異なっている部分、即ち、自動倉庫（ASRS：Automated Storage and Retrieval System）やソーター、無人搬送車（AGV：Automated Guided Vehicle）、ピッキングシステムとの接続部分については、センター毎にカスタマイズされる。また、ERPなどの本部システムとの情報交換のための接続（ホストシステム・インターフェース）についても、通常、当該物流センターにおいてカスタマイズされて実現される部分である。

なお、規模が大きい場合には、アプリケーション・サービス・プロバイダ（ASP）業者と契約し、当該業者が提供するシステムを利用する方法も考えられる。また、有事の際の事業継続やメンテナンス費用の面などから、クラウド化されたWMSを利用する方法<sup>[14]</sup>も考えられる。パッケージ製品では対応しにくい特殊な機能や要求条件が求められる物流センターの場合には、時間や費用が増える可能性があるが、専用のWMSを開発し導入するという形態（スクラッチ方式）も利用される。

### (3) TMS

TMSは、輸配送業務を効率性、安全性、品質向上などの観点から支援する情報シス

テムであり、WMSから輸配送系機能を切り分けたものである。主な機能は、日々の配車計画、輸配送計画、運行管理、車両や貨物の動態管理などである。今まで、担当者の経験とノウハウで行っていた作業（配車、積み付けなど）を標準化し指示することによって、作業レベルの維持、管理が可能となる。また、荷物、トラックの情報を一元的に管理することで全体最適を図ることが出来る。以下に、TMSに関連する情報システムとして、配車計画支援システム、運行管理システム、動態管理システムを示す。

#### ①配車計画支援システム

配車計画支援システムは、受注情報や出荷計画に基づき、配送先情報や配送条件などを入力し、地図上に示された最適な配送ルートや対応する車両や時間帯の割り付け結果を表形式に記した配送スケジュールを配車結果として出力する<sup>[15]</sup>（図9）。以前は、手作業により、出荷伝票に書かれた時間指定や物量等の条件の確認、出荷伝票の方面別への仕分け、配送車両毎に出荷伝票を仕分けた上での配車組み、配車組み結果の配車表への転記等を行っていた。配車計画支援システムの導入により、これらは自動化され、単に作業効率の向上だけでなく、積載率・実車率の向上、配送ルートの最適化、過積載回避による安全性の向上など、配送効率、配送品質、安全性の向上が図られている。

図10は、配送ルートの作成画面の一例（光英システムの配車支援システム）である。配送ルートの決定においては、最短ルートを計算するアルゴリズムをベースにしつつ、配送先の荷受け条件（例えば、営業時間帯や入庫できる車両の大きさ）や時間指定なども考慮されている。即ち、顧客対応にカスタマイズされた配車が可能なように作られている。配車スケジュールや配送ルートの出力結果は、表形式のスケジュールグラフや地図表示にて確認できるが、一旦作成したスケジュールやルートは、グラフ上や地図上で変更することも可能である（図11）。なお、配車支援システムは、車載端末を用いて運行データなどをリアルタイムに収集・蓄積する運行管理システムとも容易に連携が可能のように構成されている。

#### ②運行管理システム/動態管理システム

運行管理システムと動態管理システムとは、役割の違いはあるが、ほぼ、同様のシス

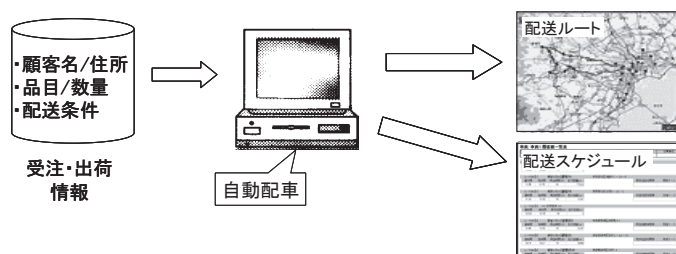


図9 配車計画支援システムの基本的機能

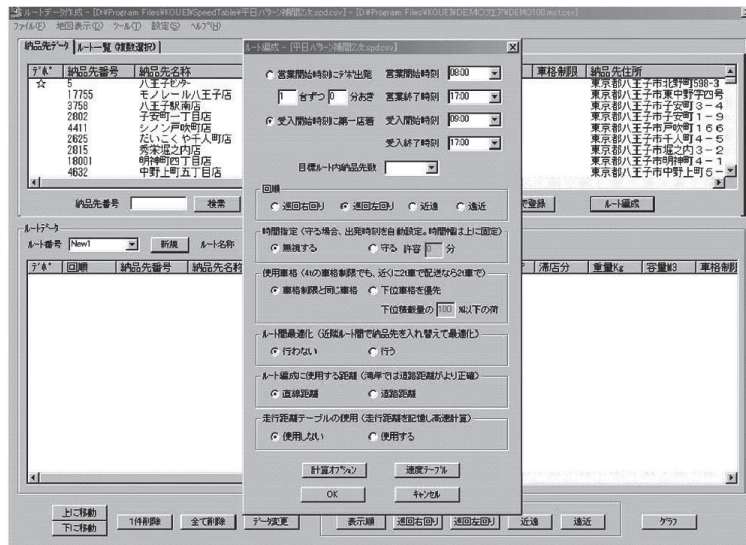


図10 配送ルート作成画面の例

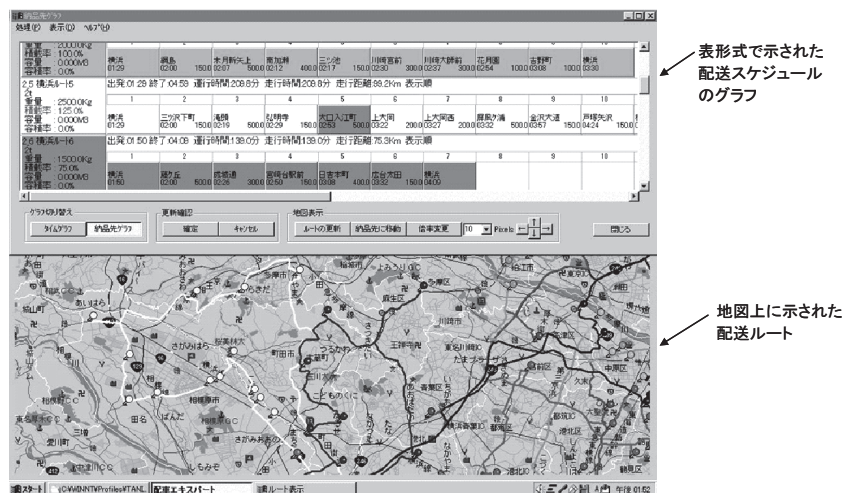


図11 グラフ上および地図上で配車計画の変更が可能

テム構成であり、機器類やソフトウェアが両方を兼ねた形で構成される場合が多い。

運行管理システムは、ドライバの事故防止、燃費の節約、CO<sub>2</sub>の削減などを支援するシステムである。センサを備えた車載端末が車両に取り付けられ、ドライバの運転状況や車両の状態を示す情報がリアルタイムに収集され、当該システムにより警告がドライバに直接通知されたり、ネットワーク経由で遠隔の本部などに定期的に報告される。このシステムを利用することにより、法律で義務化されている運転日報を自動的に作成す



ることも可能となる。

一方、動態管理システムは、車両の移動状況を地図上へ可視化することにより、医薬品輸送車や冷凍車などの場所の管理や顧客からの問合せへの対応を支援するシステムである。リアルタイムに車両位置を管理することにより、急な配送依頼にも対応可能であり、ルート履歴も残せるため配送ルートの見直しにも対応できる。また、車載端末に搭載されたGPS（Global Positioning System、全地球測位システム）機能により、求めた移動体の位置情報をGIS（Geographic Information System、地理情報システム）上にリアルタイムに取り込み、車両などの移動状況を地図上に可視化できる。図12に運行管理/動態管理システムの構成例を、また、図13に車載端末の構成例<sup>[16]</sup>を示す。

#### 4. 4 通信プラットフォームおよび関連ツール

##### 4. 4. 1 概要

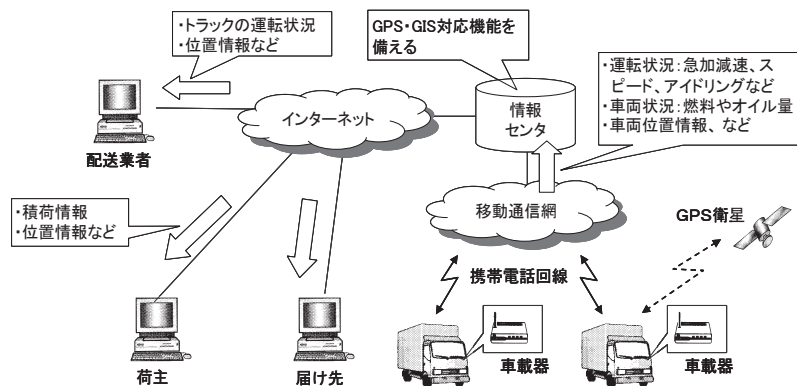


図12 運行管理/動態管理システムの構成例

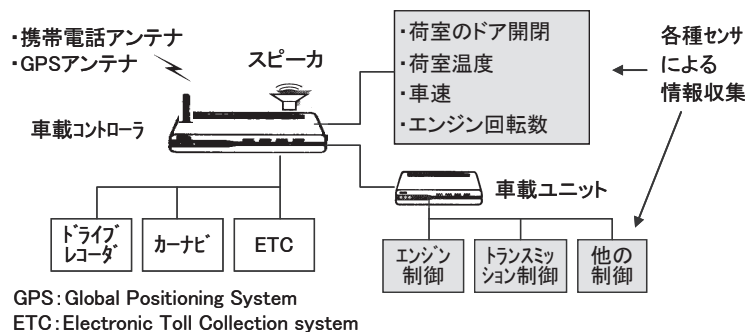


図13 車載端末の構成例

ロジスティクス情報システムの体系の最も下位の階層は、通信プラットフォームおよ

び関連ツールである。これらは、企業間の情報共有や情報交換、動態の監視、業務の効率化などに利用される。図14に、ロジスティクス情報システムに利用される通信プラットフォームおよび関連ツールを示す。

#### 4. 4. 2 要素技術の概要

##### (1) インターネット/VPN

インターネットは、誰もが利用できるオープンなネットワークであり、情報の共有や検索が容易に行える。時間帯や場所を問わず利用できる点に大きなメリットがある。通信回線のブロードバンド化が進んで大量のデータを効率良く交換できる。携帯電話やスマートフォンなどモバイル端末からも容易に接続し利用できる。ロジスティクスにおいては、EDI、携帯電話、GPS、RFID等の技術と連携させて利用する場合が多い。なお、VPNは、インターネット上に構築された仮想専用線である。

##### (2) EDIまたはWeb-EDI (XML)

EDI（電子データ交換）は、企業間の受発注や決済等の手続きを標準化し電子データとして定型化し、ネットワーク（専用線やVPN、インターネット等）を通じて交換する技術である。最近では、インターネットの進展を受け、データの定型化にXMLなどが用いられることが多くなっている。いわゆるWeb-EDIである。Web-EDIでは、従来のEDIと同様のデータのやり取りがインターネット上で可能である。

##### (3) 携帯電話/スマートフォン、GPS、GIS

携帯電話やスマートフォンは、ドライバや車両など動く人やものがネットワークを介して情報交換を行える技術である。移動を伴うため、位置情報や空間情報を扱うGPSやGISなどと連携させて利用することができる。GPS機能により得られた、ドライバや車両の現在位置を、ネットワーク経由でサーバへ転送し、サーバ上で地理情報と結びつけて表示させることにより、ドライバ自身あるいは遠く離れた第三者がその位置を認識し

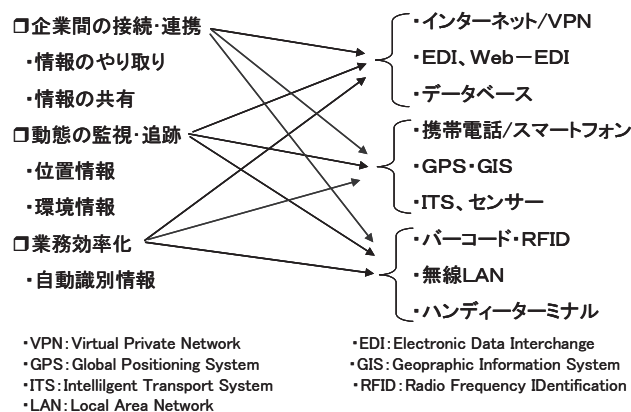


図14 情報システムに利用される通信プラットフォームおよび関連ツール



たり、目的地までのルートや付近の施設を探索したりできる。

#### (4) ITS, センサー

配送の荷物、車両、ドライバなどを取り巻く情報、いわゆる環境情報に関する技術である。道路情報、経路情報、駐車場情報、車両の稼働状態情報、天候情報など、各種の情報を扱う技術である。ITS (Intelligent Transport System, 高度道路交通システム) は、カーナビ、ETC、ITSスポット<sup>[17]</sup>などが代表的サービスであり、渋滞緩和や安全性向上の他、CO<sub>2</sub>排出量削減による環境負荷軽減にも寄与する。センサーは、輸配送中の荷物を取り巻く温度や衝撃の監視、輸配送中の車両の状況の監視などに幅広く利用されている。

#### (5) バーコード, RFID

対象物を自動識別するための代表的な技術である。現在、バーコードが広く普及しているが、ICタグ（注：無線タグ、電子タグとも呼ばれる）を非接触の形で電波で読み取り認識するRFIDの技術も実導入が進みつつある。複数の対象物を高速に認識できる点で注目されている。物流センター等の限られた拠点で利用されたり、パレットなど繰り返し利用される循環型輸送容器に取り付け個体レベルの管理に利用されたりしている。

#### (6) 無線LAN, ハンディターミナル

無線LANは、拠点内で無線によるデータのやり取りを行うのに都合のよい通信手段である。物流センターなどにおいて、フォークリフトに搭載された端末や検品・ピッキングに使用されるハンディターミナルとネットワーク側のサーバとの間の通信に利用される。ハンディターミナルには、音声合成・認識機能により音声を入出力できるものも使用されている。

## 5. 情報システムの今後の課題

サプライチェーンのロジスティクスにおいて推進すべき今後の方向性とそれに対応する情報システムの課題を以下に示す。

#### (1) SCM連携の効率化

効率向上によるコスト削減、いわゆるコスト・パフォーマンスの向上が、ロジスティクスにおける最も基本的な課題であり、今後とも推進する必要がある。これは、ロジスティクス事業者自身の要望を直接的に満たすための課題である。輸送、保管、それらに付随する各種業務における無駄を極力省き、最小費用で最大のパフォーマンスを実現することである。業者間の連携を基本とするSCMにおいては、連携がうまく機能するための対策を講ずることにより全体的なコスト・パフォーマンスの向上を図っていく必要がある。

これに対応する情報システムの課題として、業者間での効率のよい情報共有やそれに基づく最適な在庫制御の実現が求められる。

#### (2) 品質・信頼性の向上

ロジスティクスは、顧客の荷物を運んだり保管したりするサービス産業であり、顧客に対するサービスの品質向上や信頼性の高いサービスの提供が基本的な課題である。顧客要望が多様化する今後においては、トラブルなども起こりやすくなることから、今後のロジスティクスが取り組むべき方向性のひとつと考えられる。これは、顧客の信頼を得るためのものであり、業者の持続性（サステナビリティ）を実現する上での重要な課題である。

これに対応する情報システムの課題として、顧客情報管理を徹底し、顧客へのきめ細かい対応を推進していくことが挙げられる。

### (3) 安全・安心の確保

さらに、前述の品質や信頼性の向上とも関連するが、ロジスティクスにおける安全・安心の推進も今後取り組むべき重要な方向性と考えられる。業務の安全と対象荷物の安全の2つの側面が考えられる。前者はロジスティクス業者自身の要望を満たすための課題であり、後者は顧客の要望を満たすための課題である。業務の安全確保としては事故の未然防止や良好な業務環境の維持などが挙げられる。一方、対象荷物の安全確保としては食品の腐敗や傷みのないこと、危険物・毒物混入がないことの保証などである。

これに対応する情報システムの課題として、業務に関する必要十分な運用履歴情報などを効率良く残し、関係者がリアルタイムにあるいは必要に応じて過去に遡って参照できるようなシステムの実現が求められる。

### (4) グローバル化の推進

経済のグローバルの進展に対応し、それと密接に関係するロジスティクスにおいてもグローバル化の推進が積極的に求められる。今後取り組むべき方向のひとつに挙げられる。即ち、国を跨るグローバル・ロジスティクスの効率や品質、安全性を高めるための取り組みの重要性が増してきている。

これを支援する情報システムの課題のひとつとして、グローバルレベルでの関連業者間あるいは業者と顧客との間での効率的な情報共有の仕組み、さらには物の流れを可視化する仕組み、などの実現が求められる。

### (5) グリーンロジスティクスの推進

ロジスティクスは、地球環境問題とも深く関連するため、地球環境に配慮したグリーンロジスティクスの推進も今後の取り組むべき重要な方向性である。陸上のトラック輸送の比率はまだ高い状況にあり、地球温暖化防止のための温室効果ガス排出量の削減や省エネルギー化への対応が重要である。

対応する情報システムの課題として車両運行情報の収集・活用の徹底が挙げられる。インターネット販売やコンビニエンスストアの進展などからトラックによる多頻度・小口配送が普及している。環境負荷削減への検討データの提供を目的に配送中の情報をきめ細かく収集・分析できるようなシステム作りが求められる。

## 6. まとめ

以上、本稿では、ロジスティクスを支援する情報システムについて示した。ロジスティクスの狙いを達成するために、需要の予測やそれに基づく生産、在庫等の計画策定、ならびに日々の効率的で高品質な保管・輸送作業の実施、その運用実績等の管理や業務の見直しが必要であるが、このようなロジスティクスにおける業務をより効果的に遂行するために情報システムの支援が必須である。

本稿では、ロジスティクスを支援する情報システムの体系を示し、そこに含まれる個々の情報システムについて解説した。第2章では、ロジスティクスの特徴とそこにおいて果たすべき情報システムの役割を示した。続く第3章において、ロジスティクスを支援する情報システム全体の体系、関連システムのサプライチェーン上での配備例を示した。第4章では、第3章の体系における各階層の情報システムとして、計画系システム、管理系システム、実行系システム、通信プラットフォーム等のそれぞれについて説明した。第5章では、サプライチェーン・ロジスティクスにおいて推進すべき今後の方向性とそれに対応する情報システムの課題を示した。

情報技術の進展は著しいが、今回示した体系を維持しつつ、その中身に当たる個々の情報システム自身が進化した形をとるようになるものと考えられる。特に、情報技術の進展が直接的に反映される実行系のシステムにおいては、種々の進化が図られるものとする。

### 参考文献・サイト

- [1] 東海林秀光：物流センター管理システムEXceedの特徴と活用ポイント，UNISYS TECHNOLOGY REVIEW 第69号，MAY，2001，  
[http://www.unisys.co.jp/tec\\_info/tr69/6908.pdf](http://www.unisys.co.jp/tec_info/tr69/6908.pdf)
- [2] 高井雅文：ロジスティクス情報システム，電子情報通信学会「知識ベース」，11群「社会情報システム」，6編「流通情報システム」，11章，2010.9.7，[http://www.ieice-hbkb.org/files/11/11gun\\_06hen\\_11.pdf#page=2](http://www.ieice-hbkb.org/files/11/11gun_06hen_11.pdf#page=2)
- [3] 松浦春樹，島津誠訳：サプライチェーン・ロジスティクス，朝倉書店，2004年3月（D.J.Bowersox, D.J. Closs, M.B. Cooper : Supply Chain Logistics Management, McGraw-Hill Company, 2002）
- [4] 増田悦夫：物流情報系におけるクラウドコンピューティング化の取り組み状況について，物流問題研究，No.54，2010年8月
- [5] 増田悦夫：宅配便企業におけるクラウド化の現状と今後の展望，流通経済大学流通情報学部紀要，Vol. 17，No.1，2012年6月
- [6] 以下のような製品が知られている。（SCPソフトウェア，外資系ベンダー）
  - ① サプライチェーン管理（SCM）業務別ソリューション SAP，

- <http://www.sap.com/japan/solution/lob/scm.html>
- ②Oracle Advanced Supply Chain Planning,  
<http://www.oracle.com/jp/products/applications/ebusiness/planning-scmp-051323-ja.html>
- ③サプライチェーン管理ソフトウェア, サプライチェーン計画 JDA Software,  
<http://japanese.jda.com/solutions/supply-chain-planning/>
- [ 7 ] 以下のような製品が知られている。(SCPソフトウェア, 国産ベンダー)
- ①SCPLAN : ソフトウェア : 日立, <http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft1/scplan/>
- ②GLOVIA/SCP FA・GLOVIA/MES : 富士通アドバンストエンジニアリング,  
<http://www.fujitsu.com/jp/group/fae/products/glovia/>
- ③SCM : サプライチェーンの全体最適化を支援する計画系ソフトウェア Asprova SCM,  
<http://www.asprova.jp/scm/>
- [ 8 ] ERP研究推進フォーラム, <http://www.erp.gr.jp/>
- [ 9 ] ERPツールのあらし, キーマンズネット, <http://www.keyman.or.jp/at/30004031/>
- [10] 以下のような製品が知られている。(ERPソフトウェア)
- ①SuperStream : 製品情報, <http://www.superstream.co.jp/kk/product/index.html/>
- ②NTT Biz ｆ : Biz ｆ とは | ERPパッケージ (会計・販売管理・人事・給与) Biz ｆ,  
<https://www.biz-integral.com/concept/index.html>
- ③GRANDIT : 誕生の背景 | GRANDITとは | 次世代ERPコンソーシアム GRANDIT公式  
サイト | 販売管理系～会計・人事給与系機能までの統合基幹システム,  
<http://www.grandit.jp/about/index.html>
- [11] 3PL人材育成研修 第Ⅱ編3PLビジネスの実践 第4章物流情報システム,  
<http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/kensyusiryoku.pdf> (国土交通省)
- [12] [WMS+TMS] 物流情報システムハンドブック, 流通研究社, 2006年11月
- [13] 藤巻ニ三年 : WMSの選び方と使い方, 物流ITソリューションハンドブック, 流通研究社,  
2012年3月
- [14] 田中純夫 : WMSの現在, そしてこれから, 物流ITソリューションハンドブック, 流通研  
究社, 2012年3月
- [15] システム解説編 配車計画支援システム EGプランナー V5.0, マテリアルフロー, 45(8),  
2004年08月
- [16] 畠精一, 犬伏篤史 : リアルタイム運行情報システム, FUJITSU.59, 4, 2008年7月
- [17] ITSスポットサービス, [http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html/spot\\_dsrc/](http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html/spot_dsrc/) (国土交通省)

## 付録

### クラウドコンピューティングサービスと最近の導入状況

クラウドコンピューティングは、ネットワークの先に配備された応用ソフトや情報プラットフォームなどを、特にそれらのバージョンや構成などを意識することなく、種々の端末から場所を問わず利用できる技術である。以下のような特徴を持っていることから、最近、導入が着実に増えつつある。

#### 1. システムの導入が容易

プログラムの購入・インストールなどが不要あり、迅速かつ少ない初期費用でシステムが導入できる。

#### 2. 端末の種類や場所を問わず利用可能

ネットに接続してサイトにアクセスできる機能を備えた端末であれば、種類・場所を問わず、利用することができる。

#### 3. 情報を効率的に共有できる

クラウド上の情報を複数の業者が収集したり、参照したりでき、業者間での連携がしやすい。

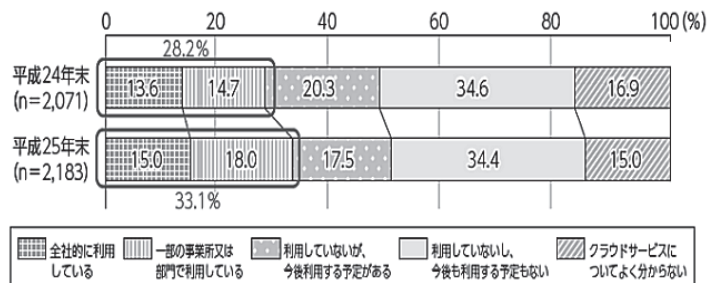
#### 4. システムの運用が容易

プログラムのバージョンUP、記憶容量の拡大、回線の増設などから解放され、本来の目的である業務の革新に注力できる。即ち、日々成長、拡大、変化する業務へ迅速に対応できる。

#### 5. システムの高い信頼性・安定性が期待できる

クラウドシステムは専門業者が維持・管理しているため、より高い信頼性・安定性が期待できる。

付図1は、国内企業におけるクラウドサービスの導入状況であり、全社のおよびそ

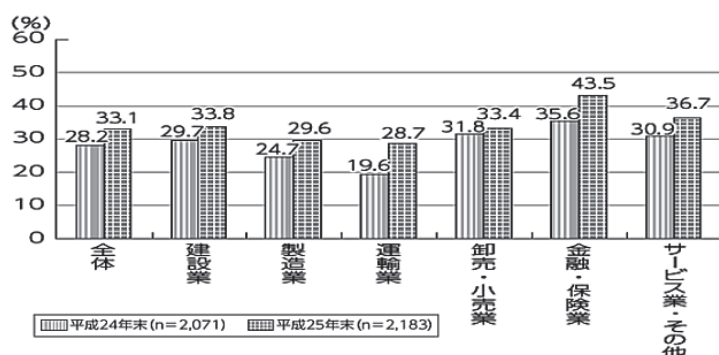


付図1 国内企業におけるクラウドサービスの導入状況（H26年情報通信白書）

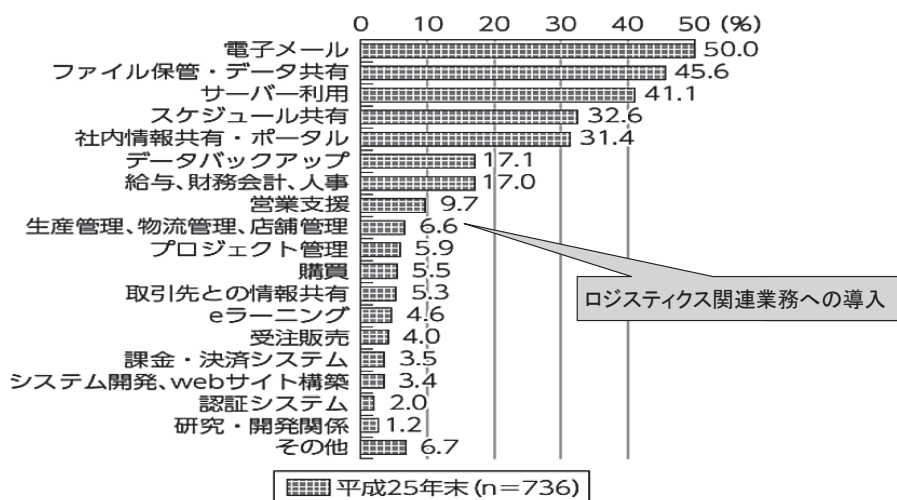
の一部に導入している企業は、平成24年末の28.2%に対し、1年後の平成25年末には33.1%と増加している。平成23年末が21.6%であることから、着実に増加しつつある。

産業別で見ると、付図2の通りであり、どの分野も年とともに増加している。例えば、運輸業では、19.6%（H24末）から28.7%（H25末）へ、また卸売・小売業では、31.8%（H24末）から33.4%（H25末）へ、それぞれ増加している。

付図3は、クラウドサービスの導入用途の状況を示している。電子メールやファイル保管・データ共有に関するサービスの利用が半数程度を占めている。ロジスティクスに関連の深い、生産管理、物流管理、店舗管理は、H25年末で6.6%と高くはないが、産業別の動向を考慮すると、今後、増加していくことが予想される。



付図2 国内企業における産業別のクラウドサービス導入状況（H26年情報通信白書）



付図3 クラウドサービスの導入用途の状況（H26年情報通信白書）