

## 物流分野における I T S の動向

福井 良太郎  
沖電気工業株式会社  
E-Mail : fukui316@oki.com

**あらまし** I T S の重要な役割の一つが物流の情報化に対する支援である。本書は、I T S 技術者のために物流関連の I T S の動向について解説するためのものである。本書では輸送トラック事業者の情報化ニーズを説明すると共に、物流関連の技術動向や国際標準化についても報告する。

キーワード Intelligent Transport Systems , 物流 , 車両運行管理 , RF-ID

### The trend of ITS related to the freight transport

Ryotaro Fukui  
Oki Electric Industry Co., Ltd.

**Abstract** One of the important role of ITS is the supporting of informationalized freight transport. This report is to explain the trend of ITS related to the freight transport for the ITS engineers. In this paper, I explain the needs of information contents on freight truck business. In addition, I'll report the technical trend and the international standardization of ITS concerned with freight transport.

#### 1. はじめに

「交通」の役割は、人の往復と貨物の輸送に大別できる。(本来の言葉の意味には、「情報の移動=通信」も含まれている)。「交通」を対象としたITS<sup>(1)</sup>にのこれまでの取り組みは、カーナビゲーションや道路交通情報の提供、ETC<sup>(2)</sup> など

ちらかと言うと一般の乗用車を中心として考えられてきた。しかしながら、「交通」の重要な役割の一つが“物の移動=物流”であり、トラックなどを対象とした輸送手段の高度化はこれからITSとして取り組まなければならない課題である。日本では、平成13年7月に新総合物流施策大綱が閣議決定されているが、その中には物流におけるITの導入や、ITSの開発ならびに活用が記載されている。

<sup>(1)</sup> Intelligent Transport Systems

<sup>(2)</sup> Electronic Toll Collection

このような背景から本書では、今後のITS研究開発の参考のために物流分野におけるITSの取り組みに関する動向を解説するものである。

## 2. 日本の貨物輸送の状況

貨物輸送の手段には自動車、鉄道、船舶、航空機など各種のモードがあるが、日本における輸送モード別分担率を歴史的に見ると(図1)、近年ではほとんどトラックに依存するようになったことが判る[1]。かつては鉄道がかなりの役割を果たしていたが、現在では極端に衰退している。(航空貨物は非常に発達してきたが、重量ベースでは1%未満であるため図では省略されている。)こうした背景からITSによる物流高度化への取り組みは、当面トラック輸送が重要なターゲットと考えられる。

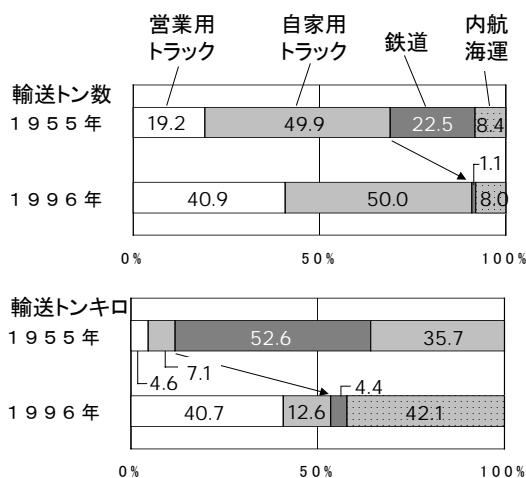


図1 輸送モード別分担率

## 3. 新総合物流施策大綱

政府は平成9年4月に策定した物流施策を見直し、平成13年7月に新たな新総合物流大綱として発表している。その中に記載されている情報化に関連した内容の一部を以下に紹介する。

\*既に一部の企業では、物流EDI<sup>(3)</sup>の導入が進んでいるほか、サプライチェーンマネジメントの考え方を導入・実践し、具体的な成果を得ている等、情報化への対応が企業の競争力に大きな影響を与える状況となっている。

\*しかしながら、物流の全体最適化の観点からみれば、個々の企業におけるITの導入の遅れや、企業間あるいは輸送モード間での情報共有化・オープンネットワーク化が進んでいない等、ITがもたらす効果が必ずしも十分に発揮されていない。このため、次世代情報通信技術にも積極的に対応しつつ、物流分野における情報化を一層加速化することが求められている。

\*物流の飛躍的な効率化、さらには環境負荷の大幅な低減を実現する観点から、物流活動の共同化を進めるとともに、これまで実施されてきた各種施策の成果も活用しつつ、物流分野における情報化・標準化を推進する。

\*道路輸送の分野では、トラック運送事業の高度情報化並びに自動車の走行を支援するITSの開発及び活用を進めるとともに、道路交通情報提供を行う民間事業者が渋滞予測等の新サービスを行うための環境を整備する。

## 4. 物流の情報化と輸送層

「物流」とは、「物を生産者から消費者へと流通させるうえで必要な包装・荷役・輸送・保管および情報流通などの諸活動の全体」と定義されている[2]。ITSは主としてこれらの諸活動の中の「輸送」の部分の対象となる。図2は物流全体におけるITSの位置付けを示すためのモデル図であり、対象範囲は網かけした輸送層となるが、情報化を考えるためには各層を通した全体の流れとして見る必要がある。物流管理に関わる情報化や標準化は、商流や物流EDIの領域、商品や梱包などのラベルの領域、移動体通信の領域などの各領域で各々の関連団体が推進している。しかしながら、物流の情報化を一連の流れとしてとらえ、全体的に調整し

<sup>(3)</sup> Electronic Data Interchange

推進する体制は不十分であり、各層の間の連携に関する問題や、標準化の部分的な欠如などが生じている。

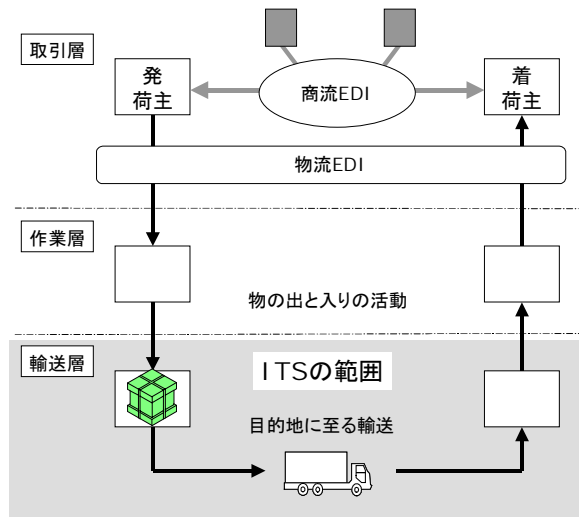


図2 物流モデルとITSの範囲

## 5. トラック輸送における情報化ニーズ

前述のように日本の貨物輸送はトラックに依存していることから、トラック事業者から見た情報化のニーズ例について以下に示す[3]。

### (1) 受注段階

伝票やFAXなどによる注文の受付は、トラック事業者側で転記やキーボード入力を必要とし、処理が煩雑で正確性に欠ける。インターネットなどを利用した物流EDIを適用することによって、正確なデータ処理が可能となる。

### (2) 計画段階

受注条件に従って車両や運転者の割当をしたり、走行経路の選択、所用時間の見積もり、配車時間の設定など各種の計画が必要である。熟練者の経験と感にたよってきた従来のやり方から、過去の蓄積データや登録データを基にしたコンピュータ処理に移すことによって計画の最適化を図ることができる。

また、トラック事業者相互間の求車・求荷情報交換によって、急な依頼への対応や積載率の向上を図ることも可能となる。

### (3) 出入荷段階

倉庫における検品・仕分・ピッキングなどを物流EDIデータと連動した自動認識・データ取得技術(後述)を利用して正確かつ効率的な作業とする。トラックの積み込み・積み下ろしまで自動認識できるようになれば、ノー検品・ノー伝票も可能となる。

### (4) トラック運行段階

車両の現在位置や走行状況のデータを事務所側でリアルタイムに収集することによって、客先からの問い合わせ対応や変更指示などが容易となる。また道路交通情報を入手することで到着予測時刻を算定したり、経路の変更指示も可能となる。

また、ドライバーに対する運転支援のための情報提供は事故防止や運転負荷の軽減に役立つ。

### (5) 事務処理等

トラック運行データの収集や蓄積によって、日報などの事後処理が効率化されるほか、データの分析によって各種管理資料が得られ、次の計画に利用したり、運転者の安全指導、経済走行指導などに活かすことができる。

## 6. 関連技術

以上のようなトラック輸送の情報化ニーズに対して、主として輸送層に用いられる技術のいくつかを紹介する。

### 6.1 車両運行管理システム

輸送トラックの運行状況をリアルタイムで収集する機能であり、荷主に対して荷物の到着時間を伝えたり、異常時に対する運行計画変更などに用いる。収集した運行データは、労務管理にも利用できるほか、蓄積された運行データは次の輸送計画を立てる際に非常に参考となる。

GPSの利用が普及する以前、走行中の車両の位置を把握するシステムには、タクシーなどを中心に利用されてきたAVM<sup>(4)</sup>と呼ばれる技術があった。AVMにはいくつかの方式があるが、自動的に車両の位置を特定するために、タクシー会社などが共同で

<sup>(4)</sup> Automatic Vehicle Monitoring

サインポストを設置していた例がある。現在のITSの世代では、[GPS+携帯電話]方式、[GPS+通信衛星]方式、ITS用DSRC<sup>⑤</sup>ビーコン方式などが代表的な構成例である。DSRCビーコン利用の場合にはビーコンの通信範囲が限定されているために、通信領域を通過した車両を認識するだけで位置を特定できる(図3)。車両やコンテナのIDを識別する技術はAVI<sup>⑥</sup>とかAEI<sup>⑦</sup>と呼ばれている。

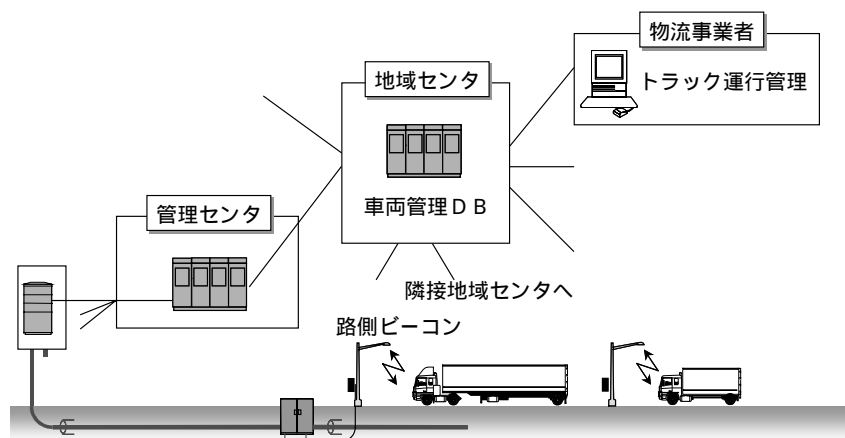


図3 DSRCビーコンによる運行管理の例

### 6.2 道路交通情報の利用

カーナビの普及とVICS<sup>⑧</sup>サービスによって、渋滞や事故などの情報を走行中の自動車が直接受信できるようになった。業務用のトラックでは高価なナビ端末を装備する余裕はないが、事務所側で道路交通情報をモニタし、到着時間を予測したり、必要に応じて走行中のトラックに経路の変更を指示することは有効である。これまでVICSの情報提供は車載端末に限定されていたが、道路交通法の改正で2002年6月から規制が緩和されるため、トラック事業者が運行管理に利用することもできるようになる。リアルタイムの運行管理だけでなく、運行計画段階における交通流の予測データの利用などの高度化も期待される。

### 6.3 物の自動認識及びデータ取得

物を自動的に認識するための技術はAIDC<sup>⑨</sup>と呼ばれており、現在もっともポピュラーなものがバーコードをデータキャリアとして用いる方式である。AIDCは物の流れと情報の流れを一体化させるための技術であり、EDIに連動した物流の実現のために必要不可欠である。一般に使われているバーコードはリニアシンボルと呼ばれるものであるが、EDIに対応して多くの情報をコード化するために2次元シンボルが開発されている。

新しいデータキャリアとしてRF-ID<sup>⑩</sup>技術が注目されており、物流の領域では無線タグとか電波タグと呼ばれている。RF-ID技術はワイヤレスICカードとして鉄道の定期券などでの利用も始まっているものと同じ

で、読取器から電磁波を発信すると、その電磁波のエネルギーを利用して無線タグ内に記録されているデータが返信される(図4)。バーコードに比べてコスト高のため、当面コンテナやパレットの識別から利用が始まるが、一度に複数のタグを読み取ることも可能であるため利用範囲が広がるものと期待されている。使用される周波数には、135kHz以下、13.56MHz、2.45GHz、5.8GHzなどがある。

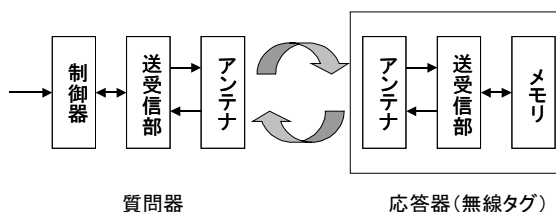


図4 RF-IDの構成

⑤ Dedicated Short Range Communication

⑥ Automatic Vehicle Identification

⑦ Automatic Equipment Identification

⑧ Vehicle Information & Communication System

⑨ Automatic Identification and Data Capture

⑩ Radio Frequency Identification

## 6.4 運転支援システム

ITSでは安全運転のためのAHS<sup>(11)</sup> やASV<sup>(12)</sup>の研究開発が進められている。自動車の自動運転は将来の夢であるが、実用的なシステムとして検討が行われているのがトラックのコンボイ走行への適用である。車群を組んで走行するトラックの先頭車両に、後続の車両が自動追尾するようなシステムが研究されており、ドライバの負荷低減の技術として期待されている。欧州のCHAUFFEUR Projectでは、2台のトラックを車車間通信でソフト連結した追従走行実験が行われた。

## 6.5 車載システム

情報化の進展に伴って、トラック内にさまざまな車載機器を搭載することが必要である。例えば現在考えられる車載機器を列記してみると、VICS受信機、ETC端末、GPS受信機、ナビ端末、連絡用電話、貨物用ハンディ端末、デジタルタコメータ etc.となる(図5)。当然、搭載場所の問題やコストの問題を何とかしなくてはならない。特に情報化技術はトラックの車体の寿命に比べると極端に変化が激しいため、車載設置工事の問題も大きい。こうしたことから、トラック車内の情報環境

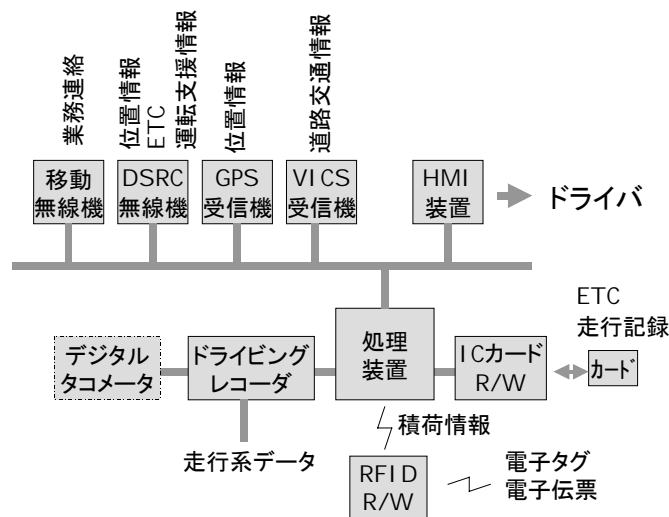


図5 車内ネットワークの構成例

(11) Advanced Cruise Assist Highway System

(12) Advanced Safety Vehicle

に対する標準化が強く求められている。車内のネットワーク化と標準的なインターフェースの制定が望まれる。

## 7. その他のモード

以上、物流に関してトラック輸送を中心に見てきたが、国際物流への対応や、環境問題などから論議されているモーダルシフトの観点から、他の輸送モードについても注目する必要がある。

2000年12月、国際海事機関の海上安全委員会は「海上における人命の安全のための国際条約」を改訂し、各船舶に搭載が義務付けられている航行設備機器に加えて、データ通信機能を具備した船舶自動識別装置(AIS<sup>(13)</sup>)の搭載を義務化した[4]。このシステムは航行の安全のためだけでなく、港湾における荷役作業や陸上輸送との接続効率化の面で大きく寄与するものと期待される。

航空交通ではICAO<sup>(14)</sup>(国際民間航空機関)が、FANS<sup>(15)</sup>構想を提唱して、将来の航空需要に対応できる技術の標準化を進めている[5]。

技術的な説明は省略したが、以上のように各輸送モードで広義のITSへの取り組みが進められていることが判る。これからの課題は、これらのモードの結節点における諸問題への対応である。インターモーダルが効率よく進められるためには、個々のモードの情報を一元的に利用できるような環境を作る必要がある。

## 8. 国際標準化動向

ITSに関する国際標準化作業はISO/TC204で行われている。この中で、物流に関連する作業グループはWG4 “Automatic Vehicle Identification and Equipment Identification” とWG7 “General Fleet

(13) Automatic Identification System

(14) International Civil Aviation Organization

(15) Future Air Navigation System

Management and Commercial /Freight Operations ” である。WG4では車両，積載物のIDを道路インフラ側で自動認識する機能について検討している。WG7では現在，有害物質や危険物輸送などの自動認識に関する検討が進められている。

2002年5月にロンドンで行われるTC204の総会に，米国から“ Data Dictionary and Message Set for Intermodal Transfer and Tracking Freight ” の新規作業提案が行われた。日本ではITS標準化委員会において，トラック輸送のITS関連標準化の検討作業が開始されており，物流分野のITSに関する国内外の論議が非常に活発となっている。

## **9. おわりに**

物流の高度化は日本の経済活動にとって非常に重要であり，今後ITS分野における研究開発の重点課題として取り組む必要がある。特に日本のトラック事業者は中小企業が中心であり，情報化への対応の遅れが指摘されている。そのためには経済的で利用しやすいITS技術の開発や標準化が急がれる。また，国際的にも論議が高まっている貨物のインターモーダル問題に関しても，これから国家的な対応が求められており，こうした分野に対するITSの研究開発に関連する方々の活躍が期待される。

### 参 考 文 献

- [1] 斎藤 実：よくわかる運輸業界，日本実業出版社，2001
- [2] 新村 出編：広辞苑第四版，岩波書店
- [3] (社)全日本トラック協会ホームページ，  
<http://www.jta.or.jp>
- [4] 矢内 崇雅 他：高度海上交通システムの動向，  
沖テクニカルレビュー第187号，Vol.68 No.3，2001
- [5] 市川 博丈 他：ATNコアコンポーネントの開発，  
沖テクニカルレビュー第187号，Vol.68 No.3，2001