

わが国の物流は、約 90 % がトラック輸送に依存しており、日本経済の発展に大きく寄与しているが、一方、昨今の排気ガスによる環境負荷への影響など、トラック輸送効率の向上が望まれる。商用車の効率化については、5 省庁(建設省、通商産業省、運輸省、郵政省、警察庁)で策定された ITS(Intelligent Transport Systems) 九つの開発分野にも入っており、国を挙げての取組みがなされている。

当社は、1998 年度の通商産業省の補正予算により、家電物流情報システム及び廃家電リサイクル物流システムの開発を実施した。これらシステムでは、ITS 技術を使用し、車両を含めた物流システム全体の効率化を図っており、今後の物流情報システムのひな型と言える。

About 90 % of domestic cargo transported in Japan is carried by truck. Truck transportation has therefore been significantly contributing to the country's economic development. Recently, however, the environmental problem of exhaust gas emissions has come to the forefront, leading to the need for an improvement in truck transportation efficiency. The improvement of cargo transportation efficiency is being promoted by ministries and agencies related to intelligent transport systems (ITS); namely, the Ministry of Construction, Ministry of International Trade and Industry (MITI), Ministry of Transport, Ministry of Posts and Telecommunications, and National Police Agency.

Toshiba has developed a physical distribution information system for household electric appliances and a recycling physical distribution information system for discarded household electric appliances applying ITS technologies, utilizing the supplementary budget of MITI for fiscal 1998. These systems will form the basis for future models.

1 まえがき

物流には、工場で製造された製品などを運ぶ動脈物流と、産業廃棄物など、不要となったものを運ぶ静脈物流がある。物流と言うと、従来、主に動脈物流を指していたが、昨今の産業廃棄物の不法投棄の問題も発生しており、静脈物流での情報管理による不正防止が望まれている。

また、従来の物流情報システムは、車両の情報化までには至っていなかったが、今後は ITS 技術の応用による車両も含めたトータルな物流情報化が主流になる。

当社は、98 年度の通商産業省一次補正予算で家電物流における情報システムを、また、三次補正予算で廃家電リサイクル物流における情報システムを開発した。

ここでは、これらのシステムとともに、物流業界における今後の動向について述べる。

2 家電物流における情報化システム

2.1 概要

98 年度通商産業省一次補正予算では、ノンストップ自動料金収受システム(ETC: Electronic Toll Collection System) で採用されている専用狭域通信(DSRC: Dedicated Short

Range Communication) を物流分野に応用した実証試験を実施した。この実証試験は、以下の六つのテーマで実施された。

- (1) DSRC, RFID(Radio Frequency Identification) 利用による製パン配送業務高度化
- (2) 最新情報通信技術を活用した次世代物流システムの開発
- (3) ITS 技術を利用した混載貨物輸送の効率化
- (4) 家電物流における高度情報化システムの開発
- (5) DSRC 及び ITS 技術を応用した石油製品の物流効率化
- (6) ITS 技術を利用した完成車の共同輸配送システム

当社は、このうち、「家電物流における高度情報化システムの開発」について実証試験を実施した。

このテーマでの DSRC 応用を以下に示す。

- (1) 物流センター出発時に積み荷情報、気象情報、道路情報を物流センターから車両に通信
- (2) 物流センター帰着時に配送実績を車両から物流センターへ通信
- (3) 地域センター到着時に積み荷情報を車両から地域センターへ通信

なお、今回の実証試験は、DSRC の物流分野への応用だ

けではなく、トラックが物流センターを出発してから帰ってくるまでの一連の効率化を目的としている。

2.2 システム構成と機能

このシステムの構成を図1に示す。

図1は家電物流の流れと物流センターとトラックとの情報のやり取りを示したものであり、以下の六つの機能がある。

- (1) 車両位置・動態管理 GPS(Global Positioning System)衛星による車両位置情報及び動態(ドライバーが作業しているのか、休憩しているか、などの状況)をDMCA(Digital Multi-Channel Access system)通信により、トラックから物流センターへリアルタイムに送信する。これにより、物流センターで、トラックの走行状態及びドライバーの作業状態がデジタルマップ上で確認できる。
- (2) 配送指示・情報管理 物流センターからトラックへ配送指示がされるが、従来、紙伝票で実施していた指示をDSRC通信で指示する。また、配送実績はトラックから物流センターへDSRC通信で送信される。配送先での荷降ろし時の検品はバーコードで行い、その場で間違いがあるかどうかを確認できる。
- (3) 集荷実績・情報管理 トラックが物流センターを出発した後に、予定外の店から荷物を集荷するというケースもある。この場合、店の近くにいるトラックをデジタルマップ上で確認し、DMCA通信により集荷指示をする。これにより、ドライバーは集荷先及び集荷品目を確認することができる。集荷先では、バーコードにより集荷実績の入力を行い、物流センターへ帰ってきたときに、DSRC通信により集荷実績を車両から物流センターへ送信する。
- (4) 配送車両到達予測 GPS衛星による車両位置情報

を物流センター側へリアルタイムに送信することで、物流センターでは配送先の到着時刻を予測することができる。この機能により、客先からの問合せに対して的確に回答することが可能となり、サービス向上が図れる。

- (5) 道路・気象情報通報 / 緊急連絡 / 迂回(うかい)誘導
トラックが物流センターを出発する前に、道路・気象情報をDSRC通信によりトラックへ送信する。また、車両が出発した後に緊急連絡をしたい場合などは、DMCA通信により物流センターから送信することにより、ドライバーへの情報提供が可能となる。
- (6) 運転実績管理・日報作成 車両が物流センターから出発し、帰ってくるまでの走行状態を車両に取り付けたデジタルタコグラフを解析することにより可能となる。これにより、ドライバーへの安全運転を指導することもできる。

上記六つの機能を満足させるためには、トラック側の情報化が必要となる。

トラックには、車載サーバ、DSRC車載器、DMCA通信装置、GPSレシーバ、デジタルタコグラフ、ハンディターミナルなどで構成されており、物流センターとの情報授受は、車載サーバを通して行われる。

今回の実証試験は、DSRCの物流分野での応用及び物流効率化をテーマに実施した。今回得られた成果は以下のとおりであり、今回開発したシステムが物流情報システムとして、今後普及することが期待される。

- (1) 車両運用の効率向上 車両位置・動態管理により、臨時集荷が可能となり、積載率の向上及び実車効率の向上が図れた。
- (2) 輸送品質の向上 配送指示から配送実績までをすべて電子化することで、誤配送率の低減が図れた。ま

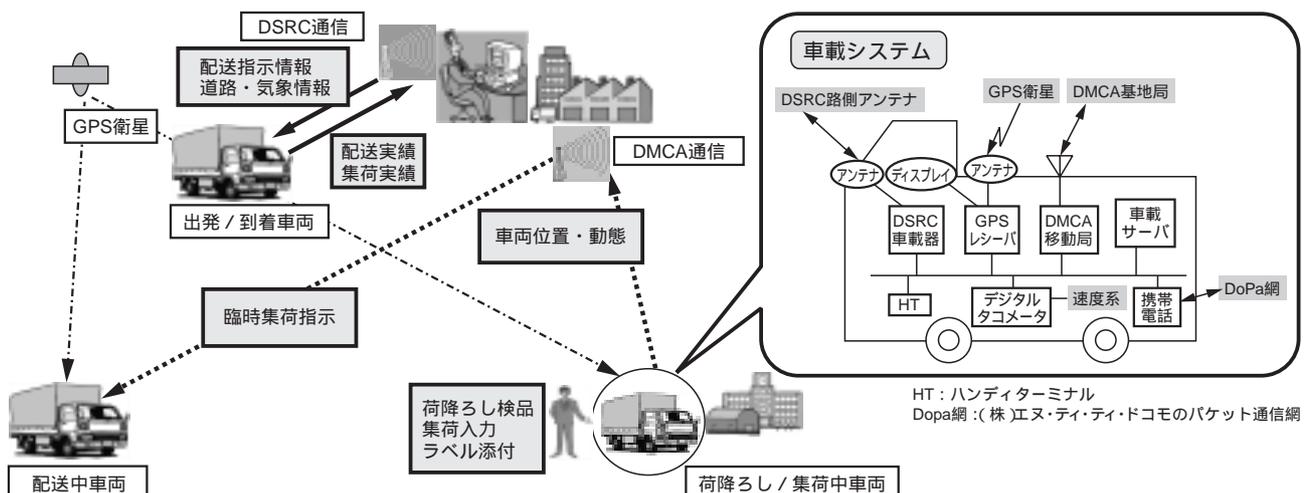


図1.家電物流情報システム 物流センターとトラックの間を通信により情報の授受を可能とし、物流システム全体の効率化を図った。
Physical distribution information system for household electric appliances

た、デジタルタコグラフによる運行管理で運転事故率の低減が可能となる。

- (3) サービス向上 車両位置情報により、配送先到着時間予測が可能となり、客先からの到着時間の照会対応が容易になった。
- (4) 業務改善 配送指示から配送実績までをすべて電子化することで、ペーパーレス出荷伝票の実現が可能となった。
- (5) 業務拡大 車両位置・動態管理情報により、集荷業務の拡大が可能となる。これは、今後、拡大が期待されている求貨求車システムにもつながる。

3 廃家電リサイクル物流における情報化システム

3.1 概要

98年度通商産業省三次補正予算で、廃家電リサイクル物流情報システムの開発を実施した。

2001年4月から特定家庭用機器再商品化法(略称：家電リサイクル法。冷蔵庫、洗濯機、テレビ、エアコンの4品目が対象)が施行される。廃家電の回収、輸配送、リサイクルにおいて、自治体主体となっている現行の仕組みから、小売店が回収し、メーカーが引き取ったうえでリサイクルをする仕組みに変わる。年間に、全国で約2,000万台の廃家電が物流/リサイクルの対象となると言われており、物流/リサイクルの過程では、小売業者、指定引取り場所、リサイクル業者、物流業者がかかわることになる。このため、効率的で確

実な廃家電の物流情報を管理する仕組みを、法施工前に構築することが急務となっている。また、不適正な処理が行われた場合でも、その事実を追跡できるよう管理票による廃家電物流情報を適正に記録・管理する必要がある。

このシステムは、高度な情報通信システムと移動体も含めた通信環境を用いて、廃家電物流を一貫して情報管理することを目的に開発している。

実証試験は、一つの再商品化工場、50の小売店、12の仮想指定引取り場所を設定し実施した。なお、情報センターは、再商品化工場に設置した。

3.2 システム構成及び機能

システムの構成を図2に示す。

情報センターと各小売店、各指定引取り場所はインターネットで接続されており、廃家電の動きが情報センター側で常に確認できる。また、指定引取り場所から西日本リサイクル工場への廃家電輸送トラックには、衛星通信装置又はDMCA通信装置が搭載されており、車両位置情報をリアルタイムで確認することができる。

このシステムは、大きく分けて三つの機能がある。

- (1) 廃家電物流情報システム 排出者から出された廃家電を小売店が引き取り、小売店が回収登録、回付登録した後、管理票とともに廃家電は指定引取り場所に引き取られる。指定引取り場所では、小売店から引き取った廃家電の入荷登録を行い、リサイクル工場へ出荷するときに、出荷登録を行う(複数台の廃家電を1ユニットとして管理番号を登録)。その後、廃家電は指定引

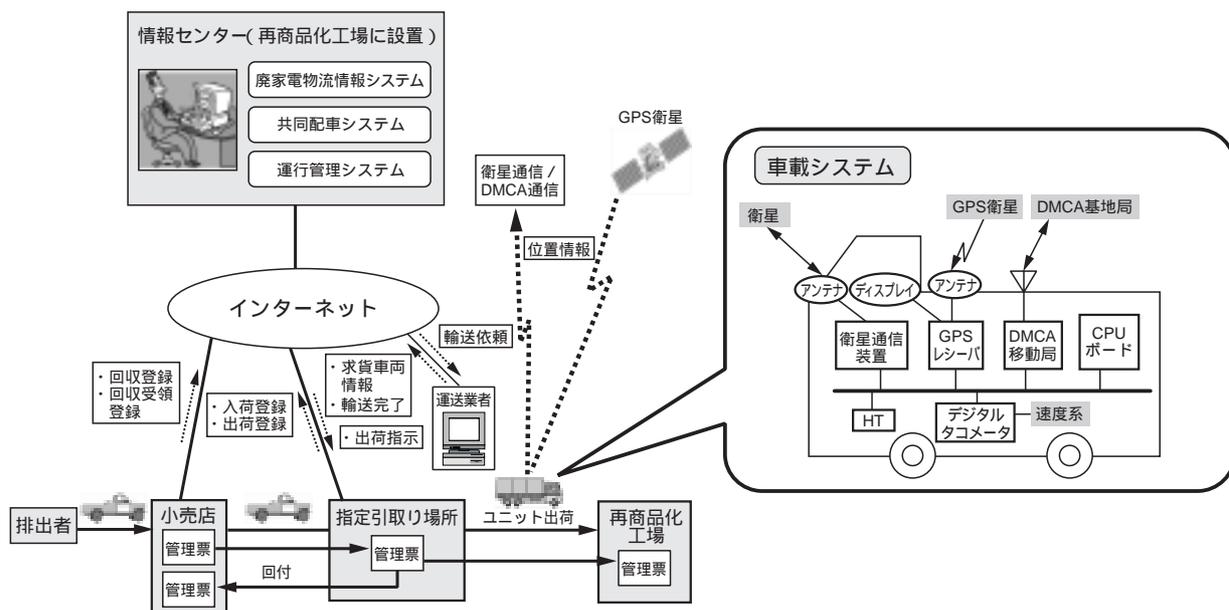


図2. 廃家電リサイクル物流情報システム 小売店、指定引取り場所で引き取られた廃家電情報は、情報センターにて一括管理される。これにより、排出者から出された廃家電の状況がわかる。

Recycling physical distribution information system for discarded household electric appliances

取り場所から再商品化工場へ出荷される。再商品化工場では、入荷登録が行われ、実際の再商品化処理されるまで、工場内に保管される。再商品化処理ラインへ廃家電を投入するときは、無線ハンディターミナルによって登録される。これにより、排出者から出された廃家電が再商品化工場で処理されたことが確認できる。また、日次・月次処理機能により、どれだけの廃家電が再商品化処理されたかも確認できる。

- (2) 共同配車システム 情報センターでは、指定引取り場所での廃家電の在庫状況及び再商品化処理工場での在庫状況を確認できるため、共同配車が可能となる。すなわち、廃家電物流情報システムから入手した指定引取り場所の入荷実績情報と運送会社の求荷車両情報から車両割付けを行う。また、車両割付け確定後に廃家電物流情報システムに出荷指示、運送会社に輸送依頼をするとともに、廃家電物流情報システムから入手した指定引取り場所からの出荷実績情報と、最終処理投入実績情報による入荷実績情報の消込みを行う。

- (3) 運行管理システム 廃家電輸送車両にCPUボード、GPSレシーバ、衛星通信装置又はDMCA通信装置、デジタルタコグラフ、ハンディターミナルなどを搭載し、情報センターとの情報授受を行う。廃家電の場合、不法投棄も課題となるため、山間部でも車両位置情報を確認できるよう衛星通信も可能なシステムとした。

廃家電リサイクル物流は、メーカーから再商品化工場まで、多くの業者がかかわるため、廃家電物と廃家電物流情報が一体となる必要がある。今回の実証試験では、回収、輸配送、リサイクル管理など、様々な場面での効率化及び不正防止が図れることが確認できた。

廃家電リサイクル法は、2001年4月から施工されるが、管理票の記載内容など具体的な方法については、まだ決まっていない。このため、システムを開発するうえで想定しなければならないことが多々あったが、このシステムをベースにより良いシステムとなることを期待する。

4 今後の動向

今回の二つの実証試験では、車両にコンピュータを搭載して、センターと車両間の情報授受を実施しているが、現状、このようなシステムを採用しているケースはほとんどない。この一つの要因にコストの問題があるが、今後、車載器の低コスト化が可能となれば爆発的に普及すると考えられる。

特に、現状のトラック輸送を考えた場合、行きは積み荷があるが、帰りはほとんど積み荷がない状態であり、積載率をいかに向上させるかが大きな問題となっている。図3に示

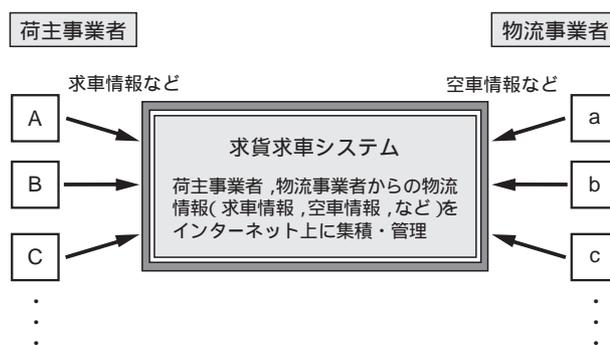


図3 求貨求車システム 荷主事業者と物流事業者からの物流情報をインターネット上に集積・管理し、積載率向上を図る。

Cargo request/truck request system

す求貨求車システムは、荷主事業者と物流事業者からの物流情報(求車情報、空車情報など)をインターネット上に集積・管理するシステムである。積載率の向上を解決する方法であり、今後の普及が期待されるが、このシステムを成立させるためには、センターと車両の情報の授受が必須となる。

このように、今後はトラックの情報化が進み、物流業界での効率化が図られるものと期待される。

5 あとがき

家電物流情報システム、廃家電リサイクル物流情報システムを中心に述べた。これらのシステムは、動脈物流、静脈物流の代表システムと言える。

家電物流情報システムでは、輸送効率、輸送品質の向上などが図れることを確認した。また、廃家電リサイクル物流情報システムでは、管理票を使って業務効率、不正防止が図れることを確認した。

今回の実証試験では、いずれのシステムでもITS技術を利用し、車両を含めた物流システムの向上を図っており、今後の物流システムのひな型と言える。

今後の物流分野では、トラックも含めた情報化が進むと思われる。当社としても、トラックに搭載される車載器を含め、物流情報化システムを積極的に推進し、わが国の物流効率化に貢献していきたい。



荒木 邦行 ARAKI Kuniyuki

情報・社会システム社 ITS・自動車事業統括部 ITS応用システム事業推進担当主務。物流情報システム事業推進に従事。

ITS & Automotive Business Planning Div.