

別刷

計測と制御

Vol.40 No.3 2001

IT・ITSの進化に伴う物流の進化

田中 正知



計測自動制御学会

IT・ITSの進化に伴う物流の進化

田中正知*

*ものづくり大学 製造技能工学学科 埼玉県行田市前谷 333

*Institute of Technologists

*E-mail: mtanaka@kgs-jp.com

キーワード：兵站 (logistics), 電子化 (EDI: Electric Data Interchange), ロジスティクス情報化推進会議 (CLIP),

JL 0003 01 4003-0232 © 2001 SICR

1. はじめに

最近ITの発達は目覚ましいものがある。特に携帯電話は、iモードを始めもはやモバイル端末としての確固たる地位を確保し、われわれの生活もその中であって変わりつつある。しかし私生活の変わり方に比べ企業、特に物流関連企業では展開がスローペースなのが気になるのである。

ITSも各界を挙げて技術開発が進められており、産業界では、これがこれからの物流改善の主流になると言われ、コストダウンに熱い期待がかけられている。

ここでは物流屋の目でITおよびITSの有効性と、それを使って物流がどのように変わろうとしているのかを考察してみる。

2. 物流とは何か

2.1 物流の役目の変化

物流とは文字通り「物」の流れである。売り手市場であった大量生産・大量消費の時代にはMaterial Flowと呼ばれ、いかに「安く」運ぶかだけが課題であった。

最近、市場は一変し供給過剰の買い手市場となった。

ある調査によれば中年婦人にとって腕時計は7個目の買い物であり、外出着は50着目であるという。まさに物余りの世界である。このような市場では、いくら良い品でも「おどろき!」「共感!」など「!!」マークがないと売れないと言われている。

数年前、NHKの「だんご3兄弟」という歌が子供に受けてドット売れたが、数か月でピタッと止まってしまって話題になった。これなどは、今の市場の動きの典型である。

このような時代になると各企業は他に先駆けていかに市場の売れ筋を掴み、素早く供給し、売れ方が鈍くなったら素早く撤退し、売れ残りを最少にすることが重要になってくる。まさに企業にとっての戦争である。それを反映して、ビジネスの世界にStrategyなどの軍事用語が使われるようになった。そんな中で「物流」はLogistics: 兵站と呼ばれ、企業戦略の一翼をなす重要な役割を担うようになった。

2.2 企業戦略としてのロジスティクス

ロジスティクスとは最少の武器・物資で勝利を収めるために、前線で必要としているものを素早く把握し、速く

届け、味方に勝利をもたらすための軍事機能を言う。さらに、兵器を敵の手に渡らないように回収するまでが任務に入っており、今話題になっている静脈物流(回収)までもが含まれる。

現在、図1に示すように、あたかも実際の戦争と同じように、ビジネスに展開されてきており、「速く」「安く」「正確に」届けることが企業の存亡に関わる重大事になっている。ここではIT・ITSが勝敗を分けるKeyになってきているのである。

2.3 ロジスティクス情報の活用例

どんな活動になるのか、1つの事例を紹介してみよう。

毎春、南から北へと桜前線が日本を縦断していく。

ある年、Dスーパーでは九州で花見用の紙コップの売れ行きが芳しくなく、一方透明のコップが伸びていることを発見した。調べてみると、最近では花見酒も、ビール・日本酒・チューハイ・ワイン等多様化し、お酌にまわるとき、透明のコップの方が具合がよいためと判明した。早速、他社に先がけて透明コップを多く仕入れ、本州以北ではかなりの売上増に繋がったという。

各企業はこのような熾烈な改善競争を進めているのである。

売れ筋の変化を知る仕組みはレジにある。殆どの店は商品のバーコードをピッと読ませている。このデータをkeyにして、この商品のメーカー名、品名、価格から当日の売

ロジスティクス(兵站)とは

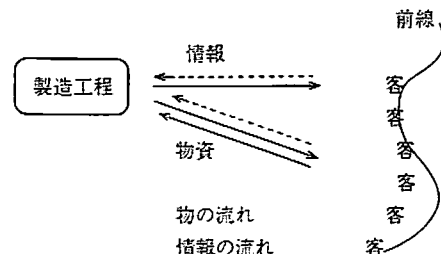


図1 ロジスティクスの概念図

ビジネスとの対比

- ①前線：お客様との売り買いの現場
- ②補給物資：売れ筋の商品を検知し、素早く現場に届け、不要品は手早く回収する。
- ③情報：なにが、どこで、どれだけ売れそうかが、実績として素早く解析され、フィードバックされる。

上高までが解るようになっているのである。それだけでなく、進んでいるスーパーは数年間のデータを蓄積・分析してある。花見であれば開花宣言の出た日にはお酒はどれだけ売れ、コップがどれだけ売れるかの予想が立ててあり、それに基づいて仕入れを行っているのである。この予想に対して実績がいくつになるか見ているので「おかしい?」と思ったわけである。

これは先進大手スーパーの例である。同じ大手でも予測どころか仕入れにも反映していない業者もある。

そんな中、ITで完全武装した小売業世界 No. 2 のカルフル（仏）が幕張に進出して来た。世界 No. 1 のウォルマートも日本進出の準備をしているという。まさにスーパーにも世界規模の企業戦争が始まろうとしているのである。

3. 物流から見た IT の進歩

IT の進歩は目覚ましく枚挙にいとまがないが、ここでは物流に深くかかわるもののみを数例紹介したい。

3.1 データキャリアとリーダーの進歩

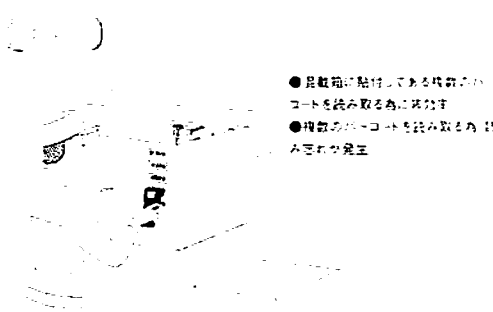
3.1.1 使い捨てのグループ

① バーコードとバーコードリーダー

電子情報運ぶものをデータキャリアというが、その最も手軽なものが、幅の違う線を組み合わせたバーコードである。いろいろ種類があるが、店で買い物をしたときレジで読ませているのが JAN (Japanese article number) コードと呼ばれ、一番身近であるし、また物流の要になっている (図2)。

② 二次元シンボルとリーダー

便利に使われているバーコードも、容量がせいぜい 20 桁しかない。これを補うように記号を二次元化したものが実用化され始めた。中でも日本のデンソーが開発した QR



- 異なる記号に結合してある複数のバーコードを読み取る為には
- 複数のバーコードを読み取る為には

図2 バーコードとハンディディスクナー

読み取り機は、レジでおなじみの据え置き式のものから、手に持って読ませるタイプ、さらには記憶・演算・受発信機能まで備えた高級機まである。



abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz
abcdefghijklmnopqrstuwxvzabcdefghijklmnopqrstuwxvz



図3 QRコード, 2種類

コードは最も進んでいると評価が高い。

QRとは Quick Response の意味を込めたもので、名前に恥じない高速読みとり、高速処理を可能にしている。欧米諸国と違い中国・日本など表意文字の国では、大容量化の要求は大きい。そんな中で生まれた QR コードは、英数字で最大 2,900 文字、漢字で最大 1,800 文字まで表示できる優れたもので、小さくもでき、見た目もスマートでもある。現在国際標準として認められ、日本では主流になっている (図3) (注1)。

リーダーもバーコードとほとんど同じ要領で扱え、かなり離れた位置でも大容量のデータを瞬時に読み込める。

現在、物流情報システム用に利用が始まったところであり、トヨタの有名な「かんばん」方式にも採用され始めた。

3.1.2 書き込み・多回使用タイプ

① IC カード

IC チップ内蔵の方式で、読み取り機に近づくと電波で信号のやり取りを行うもので大容量の読み書きが瞬時にできる。情報を暗号化し高いセキュリティを保証できるので身分証明証や、金銭のやり取りに絡むものに適している。

代表的な使い方として自動車の組立ラインの例を説明する。ここでは、数百人の作業者が、ライン上の 1 台 1 台の車に、それぞれのおお客様のご注文に従って数千個の部品を選び出し組み付けて行く。間違えると安全に関する重大な問題を起こしかねないため、大変高い精度が要求される。

このとき、中央のコンピュータから同時に、ライン上の仕様の違う数百台の車で工程順に従って作業している数百人の作業者ひとりひとりに確実に指示することは不可能に近い。しかも、作業は遅れたり進んだりしているのである。

このような複雑な場合は、中央集権はだめで、地方分権すなわち自律分散型にするしかない。

そこでは組み付ける車に「どういう仕様にするのか」という情報をもたせ、それぞれの工程で車自体が作業を指示し、完成車になっていくようなシステムにしている。諸兄がカフェテリアで各自のメニューで料理を取っていくのと同じである。

(注1) 2001年6月ISO規格制定

このとき、作業員に対しては、車に貼り付けた大きな紙に印刷した記号で指示し、設備に対しては、前述の IC カードを使って、電波で指示しているのである。

自動車会社から始まったこのコンセプトは、集中制御方式が Push (押し付け) Type とすれば、これは Pull (引き取り) Type であり、汎用性が高く、どんな工程でも使える。

Pull Type の物流工程での例としては、配送センター内で在庫してある商品の中から注文に応じて商品を取りそろえる (ピッキング) 作業がある。

最新のデジタルピッキングと呼ばれる方式を紹介しよう。

集荷台車の読み取り機に、情報の入った IC カードを入れると「××棚へ行って○段△列の□商品を n 個取り出せ」という指示が表示される。指示に従って取り出し商品のバーコードを読ませると集荷実績の計上がされ納品情報が作成される。作業ミス時はブザーが鳴り異常を知らせる。

こうして信頼性向上と、作業性の向上を図っている。

②トランスポンダータイプ

簡単な回路を樹脂に封じこめたもので容量は少ないが安さが売り物である。書き換えできるものもある。それ自体に電源はなく、電波を当てられると、情報を載せた電波がかえってくる仕組みになっている。

回転寿司屋では皿の裏にこれを貼り付け置き、客が食べた後、皿にスキャナーを近づけると食べた明細が一瞬にして表示される、というのが、この特性をうまく使った例で、もちろん皿は何回も洗って再使用される。

物流への応用としては、通箱に埋め込んでおき、確実に回収し散逸を防止する等、いろいろな応用が考えられ将来が楽しみな技術である。

③リライトカード

ある温度では発色し、さらに高い温度では無色になるというインクを使ったカードが発売されている。これだと使用した後、全部消して再使用できる。バーコードも印刷できるので、電子情報の媒体としても利用できる。この分野はいろいろなものが開発されつつあり、目が離せない状況にある。

3.2 通信手段

3.2.1 インターネットの発達

パソコンが高度化し、普及し、日本もインターネット社会に近づいた感がある。ただし、通信の規制緩和の影響で値下がり傾向であるというものの、物流業界に取ってはまだ通話料金が大きく、普及の障害になっている。

さらなる規制緩和と、光ケーブルの解放等が待たれる。

3.2.2 モバイルネット化

通信の規制緩和に伴い各社が値下げ競争した結果 PHS、携帯電話の普及が急増し、i モードで代表される簡易携帯端末、さらに手の平サイズのいわゆるパームコンピュータ、ごく最近では省エネ型高速 CPU を装備し大容

量メモリをもち情報端末を備えたいいわゆるモバイル用パソコンが、続々と発売されてくる気配である。

物流への応用としては、このようなパソコンを集配用のトラックに搭載し、動く物流事務所にすることが考えられる。技術が進歩しても、完全無人トラックは難しいし、またやるべきではない。進むべき道は、運転手にモバイル用パソコンを持たせ、事務所を無人化させることにある。

幕張で開かれた 2000 年度国際物流展では、すでに S 急便がこのような展開をデモンストレーションしており、ここでは着払い料金を、届けた運転手が玄関先でカード決済し、即時に荷主へ連絡するまでシステム化していた。

3.3 EDI 化

電話や FAX で注文を受け、それを事務所で手入力でコンピュータに入れ、荷揃え指示をプリントアウトする。倉庫ではそのプリントを見て荷を揃え、鉛筆で消し込みをして事務所に提出する。事務所ではそれをまたコンピュータに手入力し、納品書を作成する等々…。かなりの企業で日常行われている作業の実態である。

こんな、コンピュータ等の「情報機器」と「人」とが手入力等を介して情報処理をするという馬鹿げたことをやめ、いったん電子情報に変えたら、その後は「人」が仲介して書き込んだり入力し直すことなしに、電子データのまま変換・通信等のデータ処理をするという EDI (Electric Data Interchange) 化が進みつつある。

しかし、各企業が、自分の領域内だけの最適をねらって、独自の物流システムを構築しているので、A 社のシステムから B 社のシステムに乗り換えるとき、もう一度物流の諸情報をハンドで入力し直さなければならない状況にある。

その壁をぶち破り、企業間もそのまま使えるように標準化するか、変換機能を具備させることが必要になってきている。これに応えるべく、いろいろな取り組みがなされている。たとえば、情報処理振興事業協会 (IPA) の委託を受けて日本ロジスティクスシステム協会 (JILS) が「高度物流情報化システム開発事業 (ALIS)」を実施している。また、JILS 内でも民間の有志企業が集まり「ロジスティクス情報化推進会議 (CLIP)」をスタートさせている。ちなみに尚筆者はこの CLIP のグランドデザインを担当している。

4. 物流から見た ITS の進歩

専門の方々が ITS について書かれているので、ここでは物流に大きく関係する技術を主に紹介してみたい。

4.1 カー・マルチメディア

4.1.1 GPS とカーナビゲーション

一番普及している ITS で、諸兄もお使いのことと思うが、見知らぬ目的地へのドライブにはなくてはならないものである。最近さらに進化してきており

①大容量の DVD を使うことで立体表示や観光案内をす

る。

- ②所番地、電話番号をキーにして目的地を表示する。
- ③音声でコントロールできるようにまでなっている。
- ④目的とする位置を数mの誤差内で表示できる。

ところまで開発が進んでいるという。

このようになってくると、配達業務に使えるようになる。

4.1.2 VICS (Vehicle Information & Communication System；道路交通情報通信システム)

渋滞や事故、交通規制、駐車場情報などを走行中のカーナビにリアルタイムで提供するシステムである。大変便利なシステムであるが、情報がやや遅れており、渋滞と知って回り道したらかえって遅かったという苦情もある。

物流屋からみれば、走っている車ではなく、車の走行を管理している運送会社に情報がほしい。そうすれば、物流センターとしてとれる対応策がいくつもあり、渋滞によるダメージを最小に抑えることもできる。

4.1.3 Mobile Network

カーナビと携帯電話を組み合わせ、移動中の車から外部とリアルタイム情報交換をするシステムで、操作は音声でも可能である。得られた情報はカーナビ画面に表示し、必要に応じて音声で読み上げもできる。そのサービス内容は

- ①道路交通情報
- ②ニュース・天気予報
- ③電子メール
- ④各地のイベント情報、観光案内
- ⑤お困り相談；病院・警察・JAF等との情報交換

等があるが、どんどん充実中である。現在は乗用車主体に動いているが、この技術をベースにして各社が物流支援システムを作り発売し始めている。

4.1.4 緊急通報サービス

交通事故が起きたとき、運転者が意識不明になってしまっても、自動的に自動車の現在位置、ダメージの概要等を通報受付センターへ発信するシステムである。乗用車から実用化が始まったが、物流屋から見れば、バス（バスジャック対策や乗客の救急体制）やトラック（積み荷の異

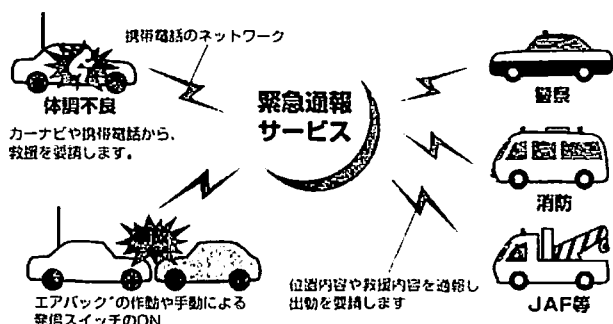


図4 緊急通報サービス

リアルタイム情報交換をさらに進化させた緊急通報サービスシステムが実用化された（2000年春トヨタのセルシオに装備）。

常対策）の方がむしろ必要性が高く、普及が待たれる技術である（図4）。

4.2 Logistics への応用例

4.2.1 インテリジェントタクシーシステム

Mobile Network の技術を使い、稼働中のタクシーの位置や、空・実車状況を配車センターがリアルタイムに管理し、オーダーがあれば最適車両を選んで直行を指示し、お客様には到着時刻を通知するなど、ハイレベルなサービスと、高い実車率を確保するシステム。お客様は電話番号か番地名さえ言えば、運転手が音声入力し、カーナビが最適コースを表示するので安心して任せられる。

女性運転手には、センターで見守ってくれているので安心と評判がよい（緊急通信システムも装備されている）。

タクシーから始まったが、将来は共同での配達等にも同様のシステムの導入が期待される。

4.2.2 トータルデリバリーシステム

オフィスビルの各階に配置された自動販売機等の在庫補充は必要量が解らないため、全部売り切れていても間に合うようにたくさんの缶や瓶を持ち上げていたが、その自販機にPHSを取り付けておき、前もって必要量を確認できるようにして、余分な手間を省くシステム。欠品や故障の連絡も自販機から自動的に担当営業所に送られ、信頼性向上を図れる。

4.2.3 共同輸送システムの実験

共同輸送では、いくつもの中継地を経由して運行することになるが、到着時刻が不確かなため、一般には中継地に滞留する時間は4時間から8時間分余分にとるのが常識である。

トラックに前述の Mobile Network をフル装備させ、到着便の現在位置をリアルタイムでモニタリングすることで到着時刻を正確に予測できるようにした。到着予定30分前からつぎの目的地に向けたトラックへの積み込みを開始し、積み終わったころ、その便に乗せる荷を積んだ最後のトラックが到着、ただちにその荷を乗せ換えて出発、という駅伝のたすきりレーのような中継作業が可能で、約8時間の滞留時間短縮が可能であるということが実証できた。

さらに、運転手の生産性を向上させる切り札であるシェイクハンド^(注2)を物流基地以外でやるには、運転手同士がお互いの位置を確認し合う事が必須であることがわかった。

4.3 物流屋が期待する技術

4.3.1 IMTS

IMTS (Intelligent Multimode Transit System) とは、幹線路では列車のように先頭車両にのみ運転手が乗り、隊列を組んで走行し、支線路では1台ずつ独立した自動車と

(注2) 上りと下りのトラックがある地点で落ち合い運転手が入れ替わるやり方、運転手は家に帰れる。



図5 走行試験中のIMTS

して走行をする方式で、現在日本ではバスを想定している(図5)。

物流屋としては、トラックでやってもらいたいものである。海上交通では港から港までフェリーで運び、省人化等で大きな効果を上げている。これと同じように、送るトラックを港の代わりにインターチェンジまで運転して来、届いたトラックを運転して帰る、という仕組みにしたい。こうすることで物流のスピードアップとコストダウンが期待できる。

4.3.2 船にもITSを

海運業界は過去の輝かしい栄光の名残が消えず、最新技術がなじみにくい部分がある。たとえば①水先案内人制度、②港内速度制限、③長さによる航行制限・・・等々がある。

これらは装備や運動性能に関係なく一律に法律で決められ、技術開発に伴う法律の改廃もなく今日に至っている。たとえばフェリーが高速船になっても、湾内・港内でスピードが出せず、陸上の交通機関に苦戦を強いられているなど。

最新の船にはそれなりの新技術が満載されている。GPSによる位置測定装置があり、レーダーによる衝突警報装置あり、超音波による測深器がある。これらを使って陸のITSに相当する海上交通の技術開発運動も起きている。

この動きをふまえ、当局には船がどのような要件を備えたら前述の①②③・・・のような制限を解除できるかの目標明示をお願いしたい。そのことで船の技術が発達し、海運業を活性化し、陸との良い競争と協力関係をつくり、日本の物流の効率化に役立つことを願っている。また、その技術を開発することで造船ニッポンの再来を期待したい。

5. 期待される物流の進歩

5.1 物流の現状

昔、輸送の主役は帆船で風任せ潮任せ時化(しけ)もあり納期と品質が不確定であった。そのため到着を待ち品質を検査してから、つぎの物流の手配に入るのが常であった。

さらに情報も文書で「物」の形をしており、荷と同じ速さでしか伝わらなかった。このような歴史的背景から事前

情報なしという慣習ができあがり今日に続いている。

この実態は人が時刻表のない交通機関で旅をするのと似ている。早くから駅に行って切符を買い、待合室でひたすら列車を待つ、乗換駅でもつぎの切符を買い、その待合室で待つ…、など、現在の貨物物流のほとんどがそのようなことの繰り返しを余儀なくされているのである。

5.2 新しい物流を目指す活動

今、人は旅をするとき交通機関を調べ上げ、最適な組み合わせを見つけ、ロスのない快適な旅を手に入れるのである。物流と対比して、社長の旅を考えてみる。訪問される側は、今、社長がどこにいるか確認し、到着時刻を把握することと思う。玄関で待ち、到着すれば、準備していたスケジュールで目的地の案内を開始することであろう。社長の旅は、訪問する目的地の中での行動はもちろんのこと、車→飛行機→車→ホテル等の乗り換え等においてもスムーズになされるよう、万全を期すことであろう…。

貨物もこのような社長なみの扱いをしてもらいたいというのが荷主サイドの物流屋の願いである。

5.2.1 物流の高度情報化

物流の高度情報化について、現在、日本ロジスティクスシステム協会の中でロジスティクス情報化推進会議という組織をつくり研究を続けている。そこでわれわれが目指しているのは、人であれば「△駅で乗り換えて□□まで行きたい。」という部分を覚えており、人に伝え、目的地にたどり着けるのであるが、貨物はそうはいかない。その部分を、データキャリアに何語で記録させ、各社ではどのような翻訳機能を付けて互換性をもたせ、社会的インフラとして整備していくか、を研究している。これが実現すれば、荷量の多少に関わらず、最終目的地まで「速く」「安く」「正確に」届くようになることが期待できる。

5.2.2 物流のインフラ整備

物流のあるべき姿実現のためにクリヤーすべき課題は多いが、その主なものはつぎのようになる。

①「電子印鑑システム」の確立

確かに受け取ったという証拠に受け取り印が一般化されているが、これがネックとなり、伝票が廃止できない。社会的に認められる電子印鑑を確立が待たれる。

②荷姿の標準化

海上コンテナ・大型トラックの内寸が約2.4m、小型トラックが1.6mに対し、今の標準パレットが1.1m×1.1mと不合理である。欧州では1.2m×0.8mという合理的なものになっている。日本も合理的なものに決め直すと共に、この大きさをヤッコ豆腐のように切って小箱の大きさを決めたい。これにより業者間の荷のやり取りや、積み付けが容易になる。

6. 生活はどう変わるのか

ITとITSの進化により消費者の買い物パターンが急変

し「仕事としての買い物」と「娯楽としての買い物」とに二極分化すると言われている。

① 前者はお酒・醤油・牛乳などの重たくていちいち選ぶ必要のない物はインターネットもしくはFAXで発注し、自宅まで届けてもらうことになるという。いわば御用聞き復活である。現物は郊外の共同物流センターから配送され、空き瓶等を回収する。

② ファッション物はデパートやモールに出かけ、楽しみながら現物をよく見て買い物をする。現物は時間指定で届けてもらうことになる。こうすれば、商店にとっても、高いテナント料のスペースを割いて、商品の倉庫を構える必要がなくなるし、郊外の配送センター内に複数店舗の在庫を共用させることで総在庫量を低減させることができる。

③ 配送は、年間契約で町内単位で1社が請け負う形を取ることになる。ドライ貨物であれば1軒分ずつまとめて配送してもらえ、配送車にはカーナビを進化させた情報端末が付いており、町内を一筆書きで効率よく配って廻るので、道路の負荷は大幅に低減できる。

さらに情報端末から配送時刻を事前通報されるので、受け取る方も都合になる。さらに配送車の情報端末を使って、荷主への受取証の発行や、カードによる代金決済も可能になる。

このような生活と物流の関わりになると考えている。

7. おわりに

以上、物流屋の目から見たIT・ITSの進歩と物流の進歩について述べてきたが、最後に一言付け加えたい。

先日東京へ出張した時、住宅街の長い坂道を、両手一杯

に買い物を提げて、大儀そうに歩いている老婦人を見かけた。下町と違い商店が遠く、老婦人は毎日そうしているに違いない。それは私にとって、印象に残る光景であった。

少子高齢化が叫ばれている21世紀、この老婦人が手ぶらで歩けるような、安くて、頼みやすく、暖かい物流を、IT・ITSを活用して、早く実現しなければ…と意を新たにした次第である。

(2000年10月31日受付)

参考文献

- 1) ALIS：RFID製品化実態調査報告書 JILS (2000)
- 2) ALIS：住所・区画・緯度経度データベース報告書 JILS (2000)
- 3) ALIS：米国産業界における輸送ラベル標準化動向調査報告書 JILS (2000)

[著者紹介]

田中 正 知 君



1941年10月10日生。67年名古屋大学大学院工学研究科航空学コース修士課程修了。同年トヨタ自動車(株)入社、同年高岡工場(カローラの生産)、80年田原工場(ソアラ・セリカの生産)、93年生産調査部(協力会社トヨタ生産方式の指導)、95年物流管理部長(トヨタの全世界物流ネットワークの構築と改善)、97年同部主査、01年ものつくり大学教授。経団連・輸送委員会内「企画部会委員」、JILS「CLIP；グランドデザイン専門委員長」「物流基本法ワーキング委員」、運輸省港湾局「港湾ビジョン・輸送分野検討会委員」、国土交通省「マリタイムジャパン研究委員」等。