

日本物流学会

第21回ロジスティクス懇話会

世界に見る物流センター40年

2009年4月11日(土) 14:00~16:00

会場 東京海洋大学

講師 サン物流開発: 鈴木 準

第21回ロジスティクス懇話会

世界物流センタートレンド

・世界物流視察40年を振り返って

サン物流開発 鈴木 準

1. 会社の歴史は30年

1965年頃から40年間、日本は米国を教科書にして、物流拠点の整備、物流システムの構築や改革を進めてきたが、日本の物流管理とオペレーションのレベルは先進欧米諸国に追いつき追い越したと言ってよいだろう。特に、物流品質は米国を凌駕し、世界のトップレベルにある。「もう欧米に学ぶことはない」と云っても過言ではない」と思っていたが、これは過言であり、慢心であるかも知れない。世界は広く、過剰とも言える情報化社会でも知らない事象が多くあるからである。むしろ、情報過多が禍いして接しえない情報が多いかもしれない。

私が初めて欧米の物流拠点を訪問したのは1973年、オイルショックの年、「日本生産性本部」主催の欧米物流視察団に参加した時だった。当時の為替レートは1ドル360円。日本からの円の持ち出しは10万円に制限されていたと記憶している。

このツアーに参加したのは20人。米国と欧州を三週間掛けて視察するという豪華な内容であった。参加企業は当時、日の出の勢いであったが、30年経ったら1/3は倒産したり、経営不振に陥ったりしている。日経で会社の歴史は30年とはよく言ったものだ。

米国でも世界の小売業だったシアーズが、今では首位の座をウォルマートに明け渡し、当時急成長を遂げていたK-MartはChapter11(会社更生法)の適用を申請し、身売りした。そのK-Martがシアーズを買収すると言う有為転変の激しさであり、日米欧ともに40年前と今とでは物流の仕組みに大きな変化が見られるが、経済情勢や業界勢力図もまた、この40年で大きく様変わりしたことを改めて実感している。

さて、1970年代の米国はメカトロ化に向けて巨大な物流投資が行われていた時代だった。一方、日本では自動倉庫が大阪の住友倉庫と浜松の通信販売会社ムトウに導入されていた程度であった。自動仕分け機を活用していたのは郵便局と新聞社だけだった。西友の府中流通センターにポップアップ式自動仕分け機が導入され、水商売の流通業の産業化としてマスコミの話題を呼んでいた頃だった。

米国視察で特に印象に残っているのは、宅配便会社UPSがニューヨーク州ブルックリンのターミナルに導入していた自動仕分け機「スピーカーソーター」だ。このスピーカーソーターはティルトトレイ式である。自動仕分機本体の運転と同期をとって回転するミニチュアのドラムに、ボールベアリングを受ける凹みをつけ、仕分け位置に相当する凹みにはボールベアリングを打ち込む。ここに電気の接点が接触すると、仕分け位置の電磁弁に電

流が流れ、ティップアップが作動し、トレイを傾けて荷物を仕分ける、という仕組みだった。当時はまだ、米国でも物流のITは未発達で、マテハン機器の制御はメカニカルなものだったと記憶している。

その後、UPSの自動仕分け機は20年以上稼働を続けたという。また、米国のグリーティング(挨拶)カードのメーカーであるホールマーク社と靴の小売チェーンのPayless Shoes社では四半世紀を超えても自動仕分け機や自動倉庫が使用され続けられていた。一般に欧米ではマテハン機器や設備が完全に使えなくなるまで徹底的に使っている。日本では5から7年のリースが終わり、年に1ヶ月分のリース料で継続できるのに、予算を既得権として保持するために、リプレースする。欧米では機械のメンテナンスを自社で行うのが基本で、パーツ製造のための切削工具など工作機器を物流センターに保有している。マテハン機器は長く使用するものであるという感覚が定着している。この施策はマシントラブルのためでもある。これに対して、日本ではまだまだ使えるビルもスクラップ&ビルドしてしまうくらいだ。日本でスピーカーソーターが25年以上使ったのはカンダコーポレーションの長崎屋有明センターくらいだろう。一つのマテハン機器を長年にわたって大切に使うという姿勢を日本企業も学ぶべきである。

2. 日本の物流の胎動

1960年まで日本には物流という言葉はなかった。企業では入出荷係、受け渡し課、倉庫課などと呼ばれており、日陰の存在であった。1960年代、中期経済計画が策定が策定された過程の中で「物的流通の改善について」を發表され、社会に認知された。アメリカのPhysical Distributionを物的流通と訳したが、後に略して物流になり、今ではロジスティクスになり、SCMと呼ばれるようになった。1970年、日本能率協会を母体とする「日本物的流通協会」と日本包装技術協会を母体とする「日本物流管理協議会」が設立され、両団体が物流専門家の養成講座を開始した。1992年、物流2団体が合併し「社団法人日本ロジスティクスシステム協会」が誕生し、物流専門家を養成する講座は「物流技術管理士講座」となり、修了者は1万人を超えた。そして、「物流は第3の利潤源」と言われ、各企業は物流の重要性を認識し、物流部門にエリートを投入するようになった。

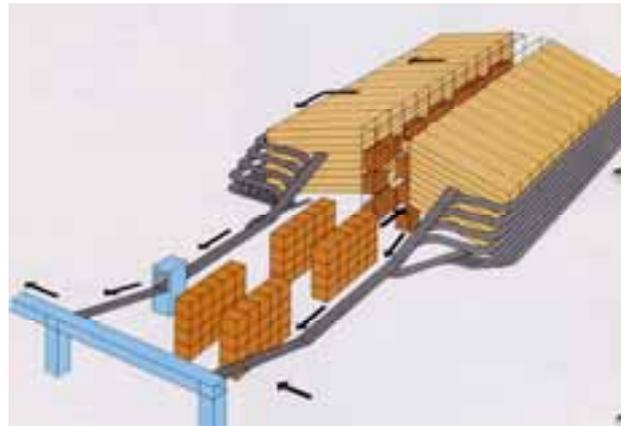
1973年、日本生産性本部は「米欧ファッション物流海外事情視察団」を結成し、実行した。これが、私の初めての海外物流である。以来、私の海外物流視察は百回にわたり、内外の物流センター視察は約1,500件になる。

3. SCMの始まりはスウェーデン

私はSCMは企業が独占を目指す流通戦略で、マーケティングであると考えてる物流、ロジスティクスはその一部であると思う。物流分野に絞れば日本の卸売業「菱食」のFDC, RDC方式である。この方式は菱食がアメリカの卸売業フレミング社から導入したと言っているが、私は、1982年にスウェーデンの日雑卸売業DAGAB社で知った。同社はこの時、自動倉庫と自動仕分け機による高度な自動ピッキングシステムを構築している。

4. 自動ピッキング装置に驚嘆

ピッキング装置で印象深いのは、ロサンゼルス郊外のブエナパークにあるAVON化粧品の物流センターで動いていたSIハンドリング社製の自動ピッキング装置「Aフレーム」だ。小物の化粧品がホルダーから切り出され、1オーダー分の商品がダンボール箱に自動的に投入される光景は当時のヒット映画「2001年宇宙の旅」



オーダーマチック

のワンシーンを見る思いだった。また、シカゴ郊外のドラッグストア、Walgreen(ウォルグリーン)社では小物の医薬品を自動ピッキングするSIハンドリング社製「アイテムチック」にお目に掛かった。同社では

この装置を8台導入していたが、稼働の様子はまるで高度に自動化された製造工場のようなものであった。ケース単位の自動ピッキングではワシントンDCのスーパーマーケットGiant Food(ジャイアントフード)が導入していたSIハンドリング社の「オーダーマチック」が特に印象に残っている。ケースを格納するフローラックのレーン数は5,400で、10万5,000ケースの収容し、一時間当たり5,000ケースをピッキングする処理能力を持っていた。



アイテムティック

その後、ジャイアントフードでは冷凍倉庫にもオーダーマチックを導入し、アイスクリームのオーダーピッキングに活用していた。このオーダーマチックはラッキーストアやマイヤーズなどでも利用されるなど、米国で広く普及したピッキング装置の一つであった。一方、日本では'74年に西友ストア府中流通センターが導入したのを皮切りに、おもちゃのトミー、加工食肉のプリマム、化粧品の資生堂などが相次いで採用した。



ピック・ツー・コンベヤ

話は少し脱線するが、ジャイアントフードは早い時期にPOSシステムを導入した企業としても知られる。119店を対象にPOSシステムの運用を開始したのは75年のことだった。日本のPOS先進企業とされるイトーヨーカ堂よりも10年も早くPOSシステムの実用

化を実施しているのだ。因みに、日本では79年に「たつみチェーン」でPOSシステムの実証実験がスタートしていた。

5. 先祖帰りのピッキング

80年代に入ると、欧米ではピック・ツー・コンベヤが物流センターの新しいピッキングシステムとして話題を呼んだ。ピック・ツー・コンベヤとは通常、パレット6段の高層倉庫をパレット2段を一層とし、三層にする。各層にコンベヤを敷き、このコンベヤを自動仕分け機につなぐ。1ケース1枚のバーコード入りラベルをプレプリントする。作業者はこれを持って庫内に行き、コンベヤの末端からラベルのアドレスを見てケースにそのラベルを貼ってピッキングし、コンベヤに載せる。商品は自動仕分け機に入り、バーコードがスキャンされて方面別に仕分けられる、という仕組みである。

ヨーロッパではスウェーデンのICA社がピック・ツー・コンベヤを導入し、その後欧州で普及が始まった。米国ではフロリダ州のローカルスーパー、Publixが冷凍倉庫にピック・ツー・コンベヤを採用していた。日本ではコープこうべ（灘神戸生協）とコープ神奈川（神奈川県市民協）および中央生協が導入した。ピック・トゥー・コンベヤ方式は一時時間当たりの出庫（ピッキング）能力はマニュアルピッキングより高い。ただし、コンベヤと自動仕分け機の能力に制約される上に、



ピック トゥー パレット

投資コストが掛かり、人時生産性が劣るという弱点がある。1人時のピッキングは500ケース前後といわれているが、自動仕分け機で仕分けた商品をロールボックスに積まなければならないため、二人で500~600個である。つまり一人時の生産性は250個前後なのである。これはピック・トゥー・パレットまたはピック・トゥー・ロールボックスといわれるパレットトラックやカゴ車を牽引してピッキングする方式と変わらないのである。しかも、作業員一人が腰を曲げる回数はマニュアルピッキングの二倍で、腰痛の原因となるなど人間工学的にも問題がある。その上、コンベヤと自動仕分け機の投資と大きなスペースが必要だ。そのためか、Publixがその後、建設したドライグロサリーの物流センターで採用されたのはピック・トゥー・カート方式だった。スウェーデンのスーパーICAもピック・トゥー・コンベヤを撤去し、ピック・トゥー・ロールボックスに改めた。そして今ではアメリカの小売業も卸売業も物流センターのケースピッキングはピック・トゥー・パレット（ロールボックス）が主流になっている。

結局、欧米ではケースピッキングが自動機からピック・トゥー・コンベヤへ、そして、ピック・トゥー・パレットへと先祖帰りしている。しかし、この選択はコスト、人間工学、フレキシビリティ、流通システムなどの観点からは正しいのである。

6. 人と地球に優しいヨーロッパ

ヨーロッパではコストを無視しても人と地球にやさしいシステムに採算を無視して投資する。そして今では経営者が如何に環境問題に関心を持っているかが経営者のステータスになっている。ドイツのオットーには風力発電がある。それを自慢しているが、その消費電力は、その施設の使用電力の僅か2.7%である。そして、今、ドイツは世界一の太陽発電国になっている。

また、物流センターのデザインやカラーにも熱心に取り組んでいる。スウェーデンの郵便局の物流センターは建築コンクールで入賞している。オットーでは社長自ら物流センターのカラーコーディネートを手掛けている。

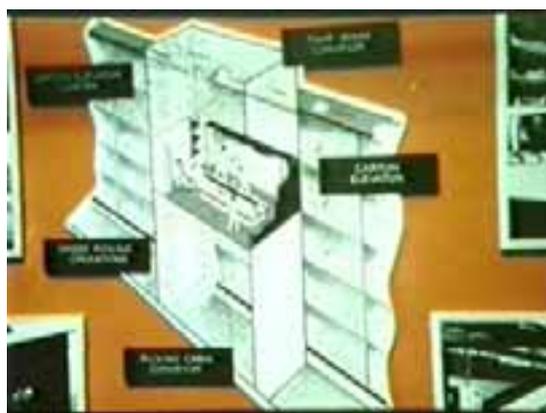
パレットの発祥の地はスウェーデンと聞いている。今では自動車産業の物流の定番となっているミルクランも発祥の地は北欧であり、そこからパレットが考案されたといくアで聞いた。

物流センターには三輪車、スケート、自転車がある。台車はオリジナルで日本のような量産品は少ない。台車にはリフトがついている。しかしモーターのついた台車は少ない。作業台が上下するものはしばしば見られる。最も驚かされたのはピッキングラックが上下するものだ。部品や商品のピッキングをするときの作業者の姿勢を正しくするためである。

イギリスのドラッグストア **Boots** 社は1970年代前半に、配送にプラスチックコンテナを使っていた。そして自動倉庫のスタッカークレーンに人が乗り、ケースとピースのピッキングをしていた。ピースピッキング用のプラスチックコンテナには自動スタッカーが使われていました。同じイギリスのスーパー**Wait Rose** 社は自動とトウベ

ヤによるデジタルピッキングを採用していた。ドイツ医薬品卸のピッキングロボット スウェーデンの **DAGAB** 社では自動倉庫と自動仕分機のセットによるピースピッキング・システムを開発していた。

そして、1990年代はロボットと呼べる物流機器が出現したが、10年経たずして消え去り、「人と道具とコンピューター」のWMSに移行したかと思ったら、再びロボットといえる物流機器が出現した。ドイツのスーパー**EDEKA** である。物流の作業は世界的に労働集約化に戻ったが、ドイツは少し違うようである。その理由を解析してみた。別表を参照してください。



自動倉庫のケースピッキング



7. 人間工学の国北欧

半世紀を経過しても変わらない北欧の人間尊重の思想である。特にスウェーデンの物流の特徴である。IEは技術または技法としての性格を持っており、日本では作業研究とも生産工学とも訳されている。IEは「テーラーの科学的管理法」や「ギルブレスの動作研究」に端を発している。それぞれの職種で実際に高い業績をあげた者に共通してみられる行動特性に注目し、そこから模範的な行動を導き出そうとするものである。日本人が得意としてきた技術の改良に貢献してきた手法とも言える。

又、スウェーデンとオランダでは、物流センター建設費の1%を絵画、彫刻に使うことが義務付けられている。物流センターを訪問する小学生の目的は25mプールの大きさの壁画を見ることが目的である。そしてセンターの中には植木が多くあり、VOLVOの工場の中には池さえある。

生産の装置工業化、自動化の進展に伴い、生産現場におけるIEのニーズは薄れたが、物流現場では派遣、パート、アルバイトが主力である。労働集約的な物流現場こそIEが必要であり、併せて人間工学で「人と地球に優しい物流を確立すべきである。

II. 中国・見せる物流

日本の最大輸出国はアメリカに代わって中国になった。中国には世界の先進国が進出し、世界の最先端の物流システム（物流センター）を持ち込んでいる。また中国も国家主導で新技術やシステムを海外から導入している。そして、日本の1970年代のように物流視察団を海外に派遣している。従って、日、欧、米の中国進出企業の物流システムは先進国並みである。中国資本の上海タバコの物流センターは日本から学び、ドイツ、スイスから物流機器を導入したもので、日本タバコを凌駕するものである。また、物流関連用語も日本で通用している言葉は中国でも通用している。ただ、中国政府の関与する企業や中国のトップクラスの企業の物流センターは「国威発揚」のための「見せる物流」である。

物流分野への女性の進出も盛んである。スタッフやセンター長に女性が多く見受けられる。企業の物流P/Tには海外留学した女性が多く出席している。現場では5Sの標語が見られ、朝礼、昼礼やられている。

1. 日・中の国内輸送の相違点と注意点

(1) 道路輸送

① 架装の種類と性能

現地のトラックはボンネットトラックである。昔は東風（日産系）を使い夜積み、朝出をしていた。中国の車はサスがへたり、ダンパーが、へたったものが多い。荷台の内側は鉄板でラッシングベルトが使えない。中国に進出している荷主も物流業者も荷物の安全に相当の注意を払っている。

② 地方性

中国では省を跨いだら、別の国である。他省に入ったら有料道路でもないのにカネを取られる。上海から蘇州では嫌がらせとも言える取締りがある。一方通行違反で50元、2回目からは100元の罰金を取られる。警官は50元の領収書を持ち、この倍数で罰金を取る。100元の罰金には50元の領収書を2枚だす。業務処理のスピード化のためである。

③ Road Plan

積みつけは日本は3ポイントであるが中国は重量と形で決める。軽いものを下に積む。積み込み教育が大変である。

④ 行政

保税か非保税かでトラックが違う。保税品おトラックはカーゴティナーは使えない。カーゴティナーは回収が義務付けられている。毎日計画通り仕事が進まないし、運賃は非常に高い。そして、税金の種類が非常に多い。川端税・営業税・教育費課税・歳建設税・水利建設税・土地使用税など、16%に達する。但し、上海は4%である。

上海で車を買うときはナンバー取得に金が掛かる。乗用車は日本円で60万円である。

安徽省では煙草3カートンで課税される。まるで外国だ。

上海市内の輸送では運賃20元、ダンボール10元、紐も3元、計33元かかる。

佐川は良い輸送をやっているが、一般的に市外は弱い。

⑤ 縦割り

つむ、運転する、下ろすが別の人である。トラック輸送では上海から広州に物を送ると7日間掛かる。中国では「着いたときが納期」と言われている。(注・上海～蘇州は1650Km)トラックで36時間くらいだろう。

(2) 鉄道輸送

① 五定車

発着駅・発着時間・ルート・列車番号などで計画を立てる。運賃は往路と復路で異なる。

② 派車

道路輸送

(3) 空路輸送

中国の航空輸送は機材が一定しない。100Km, 5トンは鉄道が安い。100Km, 10kg 空が安い。上海～天津は1Kg 3元。長州は6元以下。国内航空は国際線のノウハウで質が良い。ボーイング、エアバスで機材が安定している。しかし、貨物の出入り口が狭いものがあるので要注意。

(4) 水路(内航)

① 年間を通じて定時運行している。フェリーは365日24時間運航。

② なぜか水上輸送は消防局に監督権があり、干渉が厳しい。

Ⅲ. 世界に見る物流RFIDの現状

1. 通品販売のWitt社

一般紙にまでRFIDと云う言葉が登場する昨今、RFIDの技術は日に日に進歩し、その用途は拡大し、コストは日々低下している。同時にRFIDの適切な利用分野が明らかになりつつある。RFIDの利用範囲は広範で、奥行きは深い。物流分野においてもRFIDに対する関心が高まっている。

35%の返品にRFIDで問題解決

ここで、ヨーロッパの物流分野のRFID利用について紹介する。RFIDを実用化したWITT社（以下ヴィット社）の返品センターである。ヴィット社はドイツで最も古いメールオーダーハウスで主力商品は子供、婦人、紳士のアパレルである。同社は来年百周年を迎えるプライベート企業だったが、1987年1月、世界最大の通販業者であるドイツのオットー社に吸収合併された。オットー社に合併されてからヴィット社の売上高は20年で10倍になり、年間出荷点数は3,000万点に達している。ヴィット社返品センターはベルリン郊外テーゲル空港の近くにある。

通販物流の最大の問題点は返品である。返品は運賃が掛かり、処理費が掛かり、在庫回転を悪くする。欧米の通販の返品率は30%前後、ヴィット社は25%で低い方である。日本の通信販売の返品率は5%程度と聞いている。日本人は控えめで、自分の発注間違いは自分の責任と、自分が被ってしまうことが多い。欧米の場合は、色、柄、サイズで複数注文し、自分の気に入った商品を残し、気に入らないものを返品するという購買慣習なので返品が多い。返品は処理コストがかかり、在庫回転を悪くする。そこで、ヴィット社では返品処理のスピードアップと生産性向上のためにRFIDを採用した。RFIDはフラットウェアとハンガーウェアに使われているが、その利用方法は異なる。

(2) ハイテクITで返品処理の効率化

ヴィット社の取扱商品はアパレルである。アパレルにはポリセロ包装のシャツやセーターなどのフラットウェアとハンガーに吊ったコートやスーツ、ワンピースなどのハンガーウェアがある。ヴィット社物流センターのコンセプトは「人と商品に優しい物流センター」である。

返品を集荷は主として物流子会社（3PL）のHERMES社が配達と併せて集荷する。但し、顧客の住所によっては路線便、宅配便、ドイツポストも使う。顧客の返品理由やクレームはバーコードのIDの付いた返品票に記載され、コールセンターで処理され、必要な情報は返品センターに転送される。

最初に紹介するのはポリセロ包装のフラットウェアの返品センターである。返品の商品ラインはベルトコンベヤに沿って作業台と棚がおかれている。作業台にはワークステーションとラベルプリンターが置かれている。返品のパッケージには顧客のIDと商品のIDの2枚のラベルが貼られている。検品係は商品のIDのラベルのバーコードをスキャンし、続

いて顧客の I D ラベルのバーコードをスキャンし、請求を消去する。次に商品の包装を解き、品質を検査する。商品に異常があれば異常個所にテープでマーキングし、コンピュータに入力し、在庫から削除する。商品に異常が無ければ畳んでコンベヤに置く。このとき商品は裸でノーマーキングだが、商品情報はトラッキングされている。ポリセロで自動包装され、新しい商品 I D のラベルが自動貼付されます。検品作業台はコンベヤに沿って 20 台くらい置かれている。返品の良い品は複数の作業者がコンベヤに載せるが、商品はバーコードも R F I D も無いのに情報を持って移動する。商品は自動包装され、新しい商品 I D のラベルを自動添付する。商品は自動仕分機でカテゴリ別に仕分けられる。仕分けられた商品はプラスチックのコンテナに入れられるが、このコンテナの底にはバーコードが印刷された I C チップの入った I D のラベルが貼られている。作業者は自動仕分機のシュートに仕分けられた商品のバーコードをスキャンしてコンテナに入れる。この商品の情報はコンテナの I C チップに書き込まれる。満杯になったコンテナは水平回転式自動倉庫にフリーロケーションで保管される。尚、一つのコンテナに入っている商品はカテゴリの大分類で、デザイン、色、サイズは混合されている。

ヴィット社の物流作業はウエーブピッキングと称し、数百のオーダーを 1 バッチとして作業を進める。そして返品から先に出荷する方式である。バケット自動倉庫からコンテナ（トウト）が出庫され。コンテナは作業者の手元に送られて来る。作業者の近くにあるモニターにはコンテナからピッキングする商品が表示される。作業者は指定の商品を取り、商品のバーコードをスキャンして確認し、ボックスカートに入れ、出荷作業場に運ぶ。この時、コンテナの R F I D の I C チップからその商品の在庫が消去される。



ハンガーウェアの R F I D

R F I D 利用の効果としては次のことが挙げられている。

在庫回転の向上

- ② 正確性
- ③ 生産性

しかし、他の R F I D 先進事例同様、バーコードでもこの目的は達成できると私は思う。私の「バーコードでもこのシステムは可能」という私の発言にマネージャーは否定も肯定もしなかった。

たった二人で 1 時間 2 千着

ヴィット社のハンガー商品は物流子会社の HERMES によりハンガーで顧客に届けられる。返品は配達車で回収する。回収したハンガー商品は Z 型のハンガー台車（Z ラック）に吊るされて返品センターに運ばれてくる。フラットウェア同様に品質検査をし、良品の出

荷センターに送り込む。尚、ハンガーには商品の I D のバーコードラベルが吊るされている。

良品と判定されたハンガー商品は Z ラックからハンガーソーターに移載される。一般にはトロリーにハンガーを吊るすがここではトロリーは使っていない。ハンガー商品は、最初に I C チップを内臓した戸車のような I C リングがハンガーに自動的に付けられる。次に、レーザースキャナーがハンガー商品の I D のバーコードをリード（スキャン）する。スキャンされた情報（商品コード）は I C リングに書き込まれる。その商品情報により、出荷センターのバッチ（ウエーブ）ごとに仕分ける。I C の利用はここで終わり、出荷センターでの出荷作業はバーコードに依存している。確かにハンガー商品の返品センターの仕分けには 2 人しかいなかったのだから、成果があったと判定する。

2. バーコードのない R F I D はない

私は 1990 年ころから、R F I D に興味を持ち、内外の最新 I T の情報を収集しているが、1997 年にドイツのベンツ・グローバル・パーツ・センターとスウェーデンの医薬品卸売業 K D 社では既に実用化していた。また、フューチャーストの実験で有名なドイツの小売業メトロでも物流で実用化実験を見学したが、やはりバーコードは欠かせないものだった。そして最近ではイギリスのマークス&スペンサーの生鮮センターを見学したが、やはりバーコードでバックアップしていた。また同じマークス&スペンサーの紳士服では 1 万円以上の紳士服に I C チップと E A N の印刷された値札が付いているが、レジでは E A N のバーコードでチェックアウトしている。尚、十年以上前を見たベンツ・パーツセンターの R F I D 利用は今でも最先端を行くシステムであることを付記しておく。

物流がロジスティクスになり、S C M と名を変えても、物流の目的は「安く・速く・正確に」が基本である。物流の入門書や雑誌では「未だ物流ですか」とか、コスト重視の物流を卑下する人もいるが、コストを軽視する物流管理は存在しえない。先ず、安いバーコードで問題が解決できないか、正確性とコストはどうか、研究してから R F I D を採用すべきである。

現在の物流における R I D の利用は、「はじめに R F I D ありき」である。今、物流新語の一つに「見える化」があるが、物流の R F I D 利用は「見える化」ではなく「見せる化」「見せる物流」であることが多い。欧米の物流はケースとパレットの物流であり、日本はピースとボールの物流である。日本の場合は平均単価が 3 0 0 円の食品雑貨では無料の J A N に敵うわけがない。また、日本では P O S システムが高度に発達しているのだから、ピースに採算の取れない R F I D を使う必要がない。

(4) ウォルマートの成功は本当か

欧米の物流管理では 1 枚のパレットに 1 枚のバーコードラベルで十分である。ケースでは無料の I T F が利用できる。R F I D を物流に導入したウォルマートではアーカンソー大学との共同調査で「品切れが 16% 減、従業員の手作業による商品発注も 10% 減らせる」と

効果が確認されたので、ジョン・メンザー副会長は「導入店を年内に千店に倍増する」と宣言しているが、ウォルマートのやっていることは今までのバーコードで十分可能である。日本のスーパーがそれを証明している。ウォルマートの管理能力は日本のスーパーより低いではなかろうか。また、バーコードも使えない管理能力の低い会社ではRFIDを導入しても効果は期待できない。

ダラスに Ben E. Kieth というバドワイザーの代理店がある。ここでは 2005 年ころからウォルマートに納品する商品を載せたパレットに RFID タグを付け始めたが 2007 年には RFID タグの取り付けをやめている。ウォルマートにメリットあったとしても、ベンダーにはデメリットしかないので、RFID タグの取り付けはバドワイザーに返上したと言う。しかし、最も必要な多品種混載の卸の機能にこそ必要なのに、単品出荷のメーカーにはバーコードで十分である。そして 1 台 300 万円のリーダー 2 台が粗大ゴミになっている。

ウォルマートの物流 RFID 計画の方針変更が 2009 年 1 月、アメリカの RFID Journal に掲載された。

- ① ケースへの RF タグ取り付けはやめる
- ② 当初 RF タグをつけないベンダーにはパレット 1 枚 3 ドルのペナルティをとるようになっていたが、12セントに引き下げる
- ③ 実施を 1 年延期し、2010 年実施とした。

RF タグをつけないペナルティが 12セントなら、RF タグを装着するよりペナルティを払った方が安いという声も出ている。

(5) 高価な邪魔もの RFID リーダー

マークス&スペンサーではプラコンに入れた生鮮食品のクロスドッキングに 300 万円の固定式 IC リーダーを 3 台導入したが作業性が悪く、従業員の評判が悪く、ハンディタイプのリーダーを開発した。ハンディといっても地雷探知機のような 40センチ角のアンテナが本体とケーブルでつながっている。



M&Sの使われていないリーダー

本体はカートに載せて引いて移動する。スキヤンのやり方はバーコードのハンディと変わらない。今では、300万円のリーダーは物流センターの粗大ごみになっている。ハンディリーダーならバーコードリーダーの方が安く、軽く使い勝手が良い。しかし、スキヤンの速度はバーコードより十倍くらい速い。

RFIDはバーコードより優れた面を多く持っており、近未来にはあらゆる分野で、多くの改革が期待できるが、物流分野では十分研究すべきである。自ら開発するのではなく成功事例を見てから導入すべきである。「見せる物流」はやめて「儲かる物流」にすべきである。物流の目的は「安く・速く・正確」に尽きる。

(6) 収入があって支出のない メトロの実験報告

パレットにタグを付けた効果			ケースにタグを付けた効果		
	改善項目	@パレット当り 円	改善項目	@ケース当り 円	
製造業	出荷作業	27	適正在庫	10.0	
	倉庫のバーコードスキャン	503			
	納期通り納品	34			
小売業	物流センター	DCの荷受け作業	7.7	荷受の省力化	0.1
		保管作業	9.0	ケースピッキングの省力化	2.3
		オーダーピッキング	3.8	検品の省略	0.1
		店舗への出荷	2.3	棚卸しの省力化	0.1
	店舗			ピッキングミスの減少	2.1
			適正在庫	6.9	
額	製造業総合理化金	6.9	製造業の総合理化金額	9.6	
額	小売業総合理化金	2.2	小売業の総合理化金額	12.2	

(1) ∈ 137 円 2004.10.01

IV. 米国は物流情報の発進基地

1. 日本が先行していた 3PL

さて、この 30 年の間に日本には米国から様々な経営やロジスティクスの用語が移入された。古くは M I S (Management Information System) に始まり、最近では E C R (Efficient Consumer Response), S C M (Supply Chain Management), W M S (Warehouse Management System) 4 P L などである。

現在では社内の提案文書や企業 P R など、まるで魔法のランプか万葉集の枕詞のようにあらゆる場面でアルファベット三文字が使われている。アルファベット三文字は語呂が良いうえに、表音文字なので解釈の幅が広く使いやすい。例えば、ここ数年で広く普及した 3 P L (Third Party Logistics) という言葉。何やら神秘的に聞こえるが、要は「売る人、買う人、運ぶ人」のうちの運ぶ人のことを指している。どこにでも存在する物流業者のことである。それを何やら複雑な意味のあるものにわざわざ変えてしまっている。

この 3 P L も米国から入ってきた言葉だが、取り組みそのものは日本の方が先行している。荷主企業による物流アウトソーシングは日本の方が進んでいた。私が在籍していた長崎屋では、既に 35 年前にカンダコーポレーションに物流業務をアウトソーシングしていた。決して新しいものではない。

何故、日本の方が物流のアウトソーシングで先行したのか。日本ではメーカーなど一般企業と物流企業との賃金格差が大きく、外注化のメリットがあったからだ。これに対して、米国は産業別横断賃率であるために、物流業務を外注化するメリットが少なかった。もっとも、米国でも 80 年に運送業の規制緩和が実施され、米国最強の労働組合と言われた「チームスターユニオン」が弱体化した。それに伴い賃金が流動化したこと、さらに規制緩和で物流業者の活動が活発化したことにより 3 P L が成長してきた。最近では 4 P L という言葉さえ聞かれる。よく聞いてみれば、それは一種のマネージメントであり、言葉の遊びである。言うなれば、「求貨求車」の仲介業であり、日本には古くからある「水屋」である。FedEx グループに加わった Caliber Logistics という物流企業がある。武器は「Rite Routing System」という企業の物流業務の一部である配車システムのソフトである。カリバーからはこのソフトを活用して 4 P L を展開しているのである。

カリバーの事務所には展示会場のようにパーテーションで仕切られたブースがたくさんあった。天井からは顧客の企業名が書かれた看板がぶら下がっている。それぞれの柱の 4 面には四つのテレビモニターがあり、常に天気予報が放送されている。

クライアントの一つである電話会社 G T E（現在の Verizon）のブースでは、配車担当者が G T E から指示がくるとを予想して情報を整理するなど準備を進めて待機していた。G T E からは銅製ケーブルや光ケーブルをいくつ、どこからどこに運べという指示がくる。それを受けて、担当者は P C を駆使し、最適なキャリア（運送会社）を検索して交渉し、輸配送を実施する。そして、その結果を G T E に報告するという作業を行っていた。

カリバーは FedEx グループの一員だが、運賃が高ければ自社グループのキャリアといえども仕事を廻さない。FedEx グループのキャリア利用率は 7 % にすぎないという。

カリバーの事業を数字で見ると、年間で

- ① 電話受付で 90 万件
- ② 輸配送処理で 100 万件
- ③ 送り状で 400 万口
- ④ 金額ベースで 4 億 5,000 万ドル

収入は手数料である。彼らはこの業務を 4 P L と言っていたが、これは明らかに日本でいう「求貨求車システム」だった。米国では新しい試みなのかも知れないが、日本では古くからある「水屋」そのものである。因みに、電話会社 G T E はこのシステムを利用することで、1,200 万ドルのコストダウンを達成したのだという。

ノンアセット型も同様である。設備は荷主が持ち、3 P L は労働力を提供する「口入屋」である。

2. アメリカのアウトソーシングの理由

アメリカのアウトソーシングの大きな理由は下記の通りである。

- ① コストダウン
- ② 労働組合対策
- ③ 固定費の削減

2. 短期業績重視の弊害

米国の企業経営を歴史的に見ると次のようになる。

1950～1960年代：大量生産・作れば売れた時代

1970～1980年代：JIT&PC・情報通信技術の発達

1990～2000年代：SCM&e-Logistics・全体最適、流通寡占化

そして、ロジスティクスの側面から見ると

- ① 1960～1970年代：保管中心の物流
- ② 1970～1980年代：オーダーピッキングの重要性が高まる
- ③ 1990～2000年代：オーダーピッキング・保管に加えて顧客サービスのV A S（流通加工）が加わる

70年代までの米国の企業経営は長期ビジョンに基づいたものだった。しかし、80年代に入るとROE（株主資本利益率）の追求が強くなり、経営者（社長）は四半期という短い期間で評価されるようになった。米国では経営と資本の分離が進んでおり、社長は「雇われマダム」にすぎない。配当が少なくなったり、株価が下がると、株主から非難される。一般に投資を行えば、初年度の利益は低下する。そのため経営者は思い切った投資をしなくなるという傾向が強まっている。

米国では物流センター投資を2年で回収するのが一般的だという。日本では考えられないことなので、訪問するたびに物流担当者やコンサルタントに尋ねてきたが、回答にブレはなかった。

米国の株主資本利益率（ROE）は英国とほぼ同じ20%である。これに対して、日本は僅か2%。日本は配当より、株価の値上がりで株主に利益の還元をしている。短期利益のみを追求するという姿勢は本当に正しいのだろうか。ロジスティクスという観点からすると、長期的な視野に立った投資が必要であると思う。

今、米国で優れたロジスティクスシステムを確立しているのはプライベートカンパニーと呼ばれる非上場企業だと言われている。株主の干渉を受けないため、思い切った投資ができるからである。ROEを意識しすぎる経営は米国企業を弱体化し、国際競争力をなくしてしまうのではないだろうか。

3. 3PLはマテハン投資を抑制する

アメリカ企業の3PLの利用率は37%と言われ、2005年に2倍の70%になるといわれたが、その後、3PLの情報は激減しているのでどうなったかわからない。日本でも同様で、新物流ネットワークを構築中のイオンの物流センターは丸投げで、3PLが投資している。しかし、荷主企業の物流投資は営業戦略の一環として、全体の売上の中から投資される。しかし、3PLは荷主企業の物流費からの投資になり、荷主企業の同意、料金の改定がなければ投資できない荷主企業と3PLではITやマテハンの投資の分母が全然異なるからである。また、物流費が外部支払いとして明確になり、荷主企業は物流費の値上げが出来ない。また、企業のステータスとしての物流「見せる物流」の必要はなくなり、物流はコストセンターであることが明確になり、荷主企業は物流投資を抑制する。そして、3PLは投資できる料金を得られない。従って、マテハンとITの投資は抑制される。

3PLにはアセット型とノンアセット(資産を持たない)型があると言われている。私がアメリカで見た3PLのノンアセット型は、労働力だけを提供するものだった。知的創造から付加価値を得ようとするものとは大分違う様である。アトランタにGENCOという3PLがあり、ジーンズのリーバイス社のRevers Logistics(返品物流)を受託しているが、建物はリーバイスがリースし、マテハンはリーバイスの資産であった。K-Martのリバースロジスティクスも同様の契約であった。アメリカのノンアセット3PLが全てが同じだとは云えないが、アメリカの新語が日本に来ると何か神秘的になり、格上げされているように思われる。

V. 経営用語の変遷

1. 理論から概念に<Buzzword Map>

Buzzword とは

学者の戯言

言葉は時代と共に変化するが内容は同じ

時代と共に技法から概念に

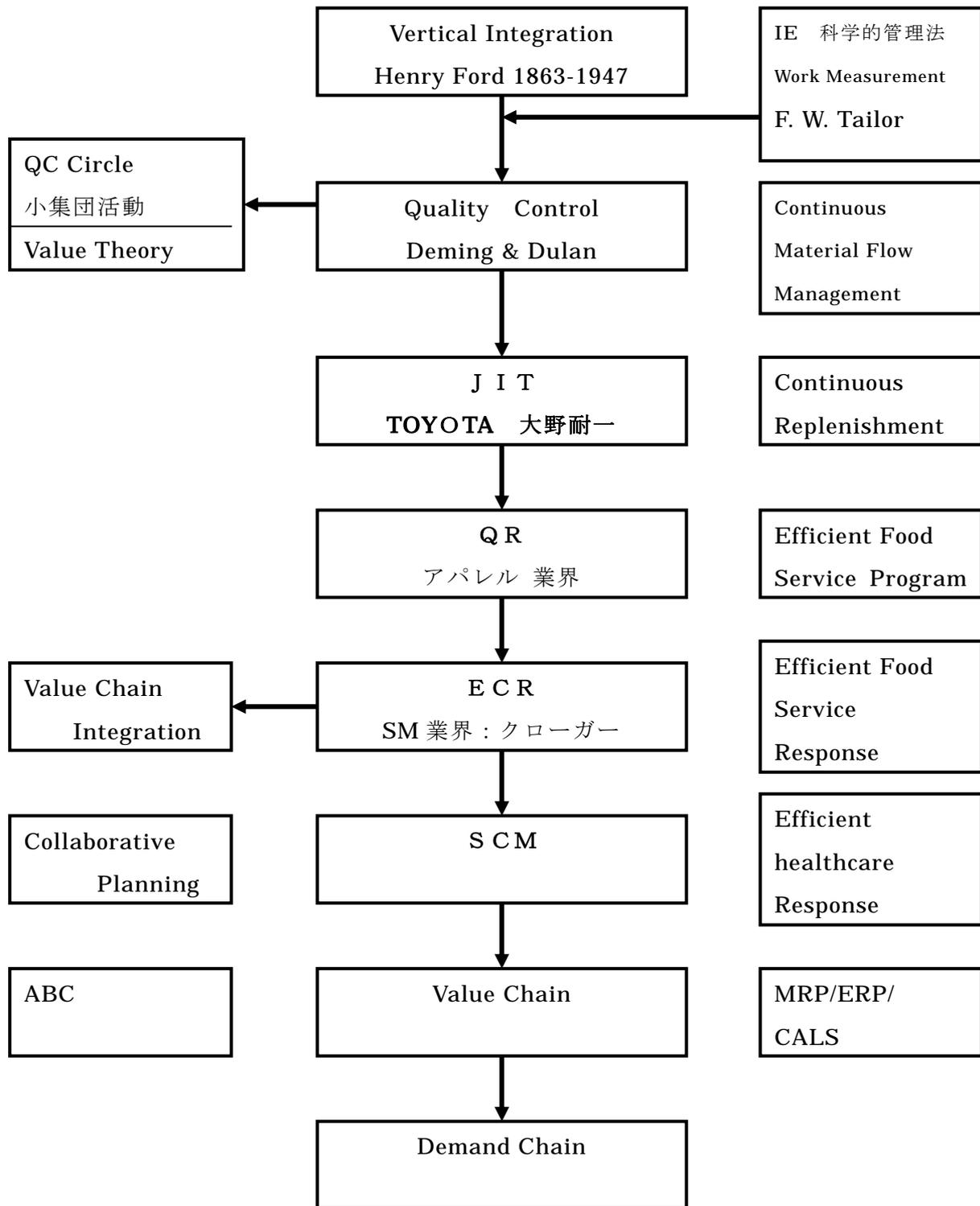
アメリカは情報発信基地

受ける各国は勝手な解釈で新語を作り出す

アルファベット3文字は長続きしない

最近の新語は概念で具体性が無い

Buzzword Map



2. もう欧米に学ぶことはない？

今や先進国の物流は成熟し、極限に近づいてきている。物流品質に関して言えば、日本の10万分の1とかppmというミス率は別格として、米国でも物流品質のスタンダードは達成率99.5%にまで高まってきた。かつてはミス率が1%で当社は優れていると云っていたが、今では千分の一がスタンダードになり、アメリカの物流品質は大幅に改善されたことになる。因みに、欧州の品質精度もスリーナイン(99.9%)である。こうしたミス率の改善は物流ITと物流管理が進化を遂げたことによるものだろう。

日米欧で利用されているWMSは、どこを切っても同じ顔の出る金太郎飴のように類似してきた。無線端末は米国、欧州の順で導入されてきたが、後発の日本は欧米に追いつき、もう追い越したように思える。入出荷作業は日米欧とも以下のフローがスタンダードになりつつある。

入荷にはASN(事前納入情報)を活用。荷受けには無線付きハンディターミナルとITF、バーコードIDの付いた荷受けラベルを使う。ロケーションへの格納はアドレスと荷受ラベルのバーコードをスキャンして行われる。ピースピッキングはDPS(時にはDSS)、PC搭載のカートピッキングで。または自動仕分け機による種まき式の場合はバーコード付きのラベルを貼ってピッキングする。出荷には自動仕分け機を使い、ラベルのバーコードをスキャンして仕分ける。トラックへの積み込みは荷物のバーコードをスキャンしてから引き渡す、という流れだ。

日米欧のどの物流センターを見ても、ほとんどこのパターンだ。ウェアハウスのオペレーションはほぼ完成したと言い切ってもいいだろう。こうした傾向はこれからの物流ではエンジニアリングではなく、マネージメントが重要になることを意味している。日本には1万人の物流管理士(物流技術管理士・物流士・物流管理士)がおり、企業では優秀な人材を物流セクションに投入するようになってきた。日本は物流ではエンジニアリングとマネージメントで世界のトップに立っていると言える。今や、海外物流視察は不要になったというのは過言だろうか！そして、ロジスティクス(物流)はエンジニアリングからマネージメント重視の時代になるだろう。

3. 日本の物流は世界のトップクラス

日本には1万人の物流技術管理士がおり、間もなく開講40年を迎える。そして1社で50人以上の物流技術管理士を抱える企業は10社以上ある。(物流技術管理士6607人、物流士1902人、物流管理士1906人 2008年3月 計10415人、他に国際物流管理士、ロジスティクス経営士、通信教育受講者がいる。そして、流通研究社のロジスティクス検定合格講座も始まった。このように多くの社会人向けの物流の公開講座が定期的で開催されている国は少ない。日本における物流技術の進歩は目覚しく、生産性、品質共に世界最高の水準にある。日本の物流センターのワールドクラスベスト30を見れば、物流センター建設のノウハウも、最新のWMSも手中にすることができる。しかし、海外

物流視察の必要性は失われていない。風土、文化、流通が違い、物流が違うからである。今では、日本の物流テクノロジーのIT利用は高い水準にあり、欧米に比較して優るとも劣らないと言える。欧米の物流で日本より優れているのは、物流センターの建築デザイン、照明、インテリア、人間工学である。

4. 物流センターにアートを

日米欧の物流格差の第一は建築デザインである。ただし、日米の格差は建物のサイズだけである。またアメリカの物流センターは低層で床面積が巨大なため、人の目で見ることができないので美観よりコスト重視になっている。アメリカの物流センターのデザインで素晴らしいのはミシガン州のAmway社である。これは本社より物流センターの方が立派である。ヨーロッパの物流センターには表面玄関が見栄えするものが多い。医薬品卸売業のHAGEDA社、書籍のBertelsmann社、カー用品のヴルツ社などがある。またスウェーデンの幾つかの郵便局は建築コンクールで受賞している。物流は見世物ではないし、良いデザインにはコストが掛かる。しかし、同じコストならばそこで働く人が職場に誇りをもてるデザインが望ましい。インテリアでも日欧の格差は大きい。内装やサッシに白木をふんだんに使い、色彩と光による演出は抜群である。スウェーデンの医薬品卸売業KD社の事務所の廊下は幻想的でさえある。

ヨーロッパの国では建築費の1%を芸術品の購入に当てなければならないという不文律がある。スウェーデンの郵便局の物流現場は絵画、彫刻、オブジェが溢れ、美術館のようである。日本の場合は、現場はもとより、会議室も事務所も壁は真っ白で味も素っ気もない。

5. 安く明るい照明を

日本人ほど蛍光灯の好きな国民はいない。日本の家庭は蛍光灯で照度が高く、人々は高い照度になれている。照明の質（演色性）と明るさ（光度）は作業の結果に大きく影響するだけでなく、物流コストにも影響がある。労働基準法・労働安全衛生法で職場の照度を決めているが、日本では家庭の照度が高く食卓の上では500~700ルクスもあるので、それに合わせて職場を明るくする必要があり、法令より200~300ルクス上げる必要がある。20代と50代では必要な明るさは2倍違う。高齢化時代は、棚の表示やピッキングリストの文字は大きくする必要があり、しかし、反面照度を上げると、コストが上がる。省エネのパッケージソフトの導入やレイアウトと作業内容に応じた照明、また、レイアウトの変化に対応できる照明設備や必要な場所のみ照明するためにレイアウト図の上にスイッチをつけるなど、省エネ対策を講じるべきである。特に呆れるのはラックのラインと照明のラインが直角に交差していたり、理由なく5~6mの高いところに照明器具が取り付けられていることである。

6. 世界一汚い日本の床

世界の物流センターの中で、日本の物流センターの床の汚さは抜群である。中には諦めて、床を黒や紫に塗っているセンターがある。床材の選定ミスは建物内を不潔にし、作業環境を悪くし、照明効果をなくす。フォークリフトの往来が頻繁な荷捌き場、プラットホーム等の床には耐磨耗、耐衝撃製のある床材や工事が求められる。かつて、最近配送センターの床は緑が多かったが緑は光を吸収し、室内を暗くする。また、エポキシ樹脂の床材はフォークリフト等のタイヤ跡が黒くつき、汚れが落ちないので要注意である。但し、樹脂系塗料にもいろいろあり、表面強度の強いものもある。ウレタン系が良いと聞いている。また、フォークリフトの走らない、人の歩行だけの床には樹脂系塗料は美しく良い。最近腕の立つ佐官が少ないためにコテ跡が残り、ここにカビが付着することがある。フォークリフトを走らせる場合は塗布浸透型の強化剤（シールハード）を使うのが良い。水を扱う場合や雨の時に床が濡れる場所については滑り止めの床材が必要である。常時人が立ち仕事をする場所には床に弾力性のあるマットを敷くと良い。ドイツのオットー社は木材のフローリングである。中にはコルクを使っている物流センターの事務所もあった。

日本の物流エンジニアリングを採点すれば、フィギュアスケートの採点ではないが 10 点満点で技術点 8 点、芸術点は 5 点だろうか、日本と欧米の文化の格差を感じる。日本のゼネコン、エンジニアリング会社、併せて施主に奮起してもらいたい。しかし、近年、日本のダイフクはイギリス、デンマーク、スウェーデンで大きな実績を残している。

* 施工後 2 年の床の比較



アメリカ Home Depot



日本の例

7. 21世紀は人と道具とコンピュータ

日本の流通業界のように欠品ゼロ、ミスゼロを要求する国では人間の欠点をカバーするために IT (情報技術) の高度利用が必要である。ドイツの医薬品卸売業 HAGEDA 社は 1992 年にピッキングロボットと補充ロボットを導入し高度な WMS を構築したが、5 年にして撤去している。理由はフレキシビリティの欠如と能力不足、マシントラブルである。スウェーデンのボランタリーチェーン ICA 社は 1992 年に自動倉庫のスタッカークレーンにピッキング装置を搭載し、ケースをピッキングし、更にピッキングしたケースをかご車に自

動で積み込む世界最先端のシステムをスイスのデジロン社から導入した。このシステムもすばらしい情報技術を駆使し、バーコードは一切使用していない。ピッキングするケースのサイズ、重量を計測し、かご車への積み込みを前提にピッキング順序を決めている。商品によっては層ごとに、スリップシートが敷いてあるがこれもロボットがマニピレータを替えて取り除く。しかし、HAGEDA 社同様、この装置も数年で撤去されている。理由は導入前から分かっていることだが、1 時間 250 ケースと人間並みで、スペースを食う。その上、トラブルが多く、コストも高く、CS (Customer Satisfaction) の低い物流は企業の目的にそぐわない。アメリカもヨーロッパも自動機やピック・ツー・コンベヤを撤去している例が多い。特にドイツではコンピュータ搭載のカートピッキングが目立つ。しかし、ドイツのピッキングカートは人が乗り、ピッキングロケーションで自動停止するなど高度かつ重装備のものが多くドイツ以外では、材料をホームセンターで買ってきて自分で組み立てたようなものが多い。フランスのロレアル化粧品とアメリカの CIBA VISION 社のピッキングカートも同様である。アメリカではDPSが増加している。ただし、自動ピッキングのAフレームはいまだに使われ、更新や新規導入がある。

自動機、ロボットの衰退の原因は、人件費の安さを武器にした中国などへの産業の移動による失業率の世界的平準化によるものと思う。失業率が上がれば物流の設備投資が低下する相関関係にあるからだ。これからの物流機器の条件は次の通りである。

諸経費込み、1 時間 1000 円のパートタイマータイマーに対抗できるコスト

高齢者が安全に使える機械

音の静かな機械

メンテナンスフリー

ROI 3 年

そして、これからの物流はエンジニアリングよりマネジメントに力点を置くべきで、SCMだCRFPだと概念や流行語に惑わされず、効用のあるものを見極め、地に足をつけて儲かる物流に徹することである。企業の目的を達成するためには見せる物流はやめ、儲かる物流に徹すべきである。物流は文楽の黒衣に徹すべきである。

人間の叡智は永遠に無限であり、付加価値の高い人間の叡智を生かし「人と道具とコンピュータ」の有機的結合によるベストプラクティスを追求すべきである。

しかし、国状の違いか、最近できたドイツのスーパーEDEKAはドライ商品で無人に近いシステムを採用した。エンジニアリングはドイツのWITTRON社である。

物流関連日独比較

項目	日本	ドイツ
① 年間労働時間	1998時間	1525時間
② 労働組合組織率	19%	25%
③ 派遣社員率	2.5%	1.3%
④ 短時間労働者 男	24.5%	21.9%
女	40.9%	39.2%
⑤ 時間賃金	日本を100として	147
⑥ 相対的貧困率	15.3%	10.6%
⑦ 1人当たりGDP	34,226ドル	40,237ドル
⑧ 食品小売最大占拠率	5%	25%
⑨ WR比率（卸売業/小売業）	4.2	1.8
⑩ 流通・サービス就業者	25%	20%
⑪ 外国人比率	1.6%	8.2%

ドイツの賃金は日本を100として140と高いので、ドイツは物流機械化の要請が強いものと思う。

*相対的貧困率

国民の経済格差を表す指標で、「年収が全国民の年収の中央値の半分に満たない国民の割合」の事。絶対的貧困率と違い数学的な指標なので主観が入りにくい。しかし絶対的貧困率と異なり国によって「貧困」のレベルが大きく異ってしまうという特徴を持つ。この為裕福な国Aにすむ人が相対的貧困率の意味で「貧困」であっても、貧しい国Bにすむ人々よりもずっと豊かな暮らしをしている、という事もありうる。よって相対的貧困率は「貧困率」という名前であるが、貧困を表す指標ととらえるよりも国民の経済格差を表す指標ととらえたほうが正しい。

従って、物流エンジニアリングはその国の経済を反映して変化すると思います。

順位	国名	相対的貧困率	順位	国名	相対的貧困率
1	アメリカ	13.7%	10	ドイツ	8.8
2	日本	13.5	11	ノルウェー	6.0
3	アイルランド	11.9	12	フランス	6.0
4	イタリア	11.5	13	オランダ	5.9
5	カナダ	10.3	14	スウェーデン	5.1
6	ポルトガル	9.6	15	デンマーク	5.0
7	ニュージーランド	9.5	16	チェコ	3.8
8	イギリス	8.7			*貧困というより格差の大きさ
9	オーストラリア	8.6			

8. 21世紀のロジスティクス（物流）コンセプト

- ・ 新しい言葉に惑わされるな
- ・ アルファベット3文字、カタカナ外来語から脱皮
- ・ 見せる物流から「人と道具とコンピュータ」
- ・ 物流は企業のサブシステム
- ・ 物流はコストセンター
- ・

(1) Visibility（見える物流）

- ・ ① 入荷が見える
- ・ ② 在庫が見える
- ・ ③ 工程が見える
- ・ ④ コストが見える
- ・ ⑤ 生産性が見える
- ・ ⑥ 輸配送が見える

(2) 物流にIEを

- ・ ① 待たせない
- ・ ② 持たせない
- ・ ③ 歩かせない
- ・ ④ 考えさせない
- ・ ⑤ 探させない

(3) 楽・安・早・正

- ① 楽に----- Ergonomics
- ② 安く----- Cost Save
- ③ 早く----- Productivity
- ④ 正確に----- Quality

(4) 六つのゼロ

- ① 投資ゼロ
- ② 社員ゼロ
- ③ ミスゼロ
- ④ 事故ゼロ
- ⑤ 時間ゼロ

9. 21世紀の物流センター

(1) 美しく-----設備投資の1%をアートに-----オランダ・スウェーデン

① 日本の床は世界一汚い

- ・ 芸術的センスがない
- ・ アートとグリーンを
- ・ カラーコーディネート
- ・ 安全に
- ・ 弱く・少ないガードレール（防護柵）
- ・ 明確でない歩行者通路と遵守規定
- ・ 少ないカーブミラー
- ・ 使わない安全ベルト
- ・ 人に優しい物流センター
- ・ 安全システム
- ・ リフト
- ・ バランサー
- ・ 床の表面処理
- ・ 横座りフォークリフト
- ・ 構内移動の乗り物
- ・ その他
- ・ 照度計算
- ・ 天井灯のスイッチ配置
- ・ コンピュータによる電力節約
- ・ 会議室の照明
- ・ AV 設備
- ・ トラックの標準化
- ・ 高齢者が働ける職場
- ・ パレット、トートの国際標準化
- ・

VI. 最新物流センター紹介

Otto Versand

ドイツ／通信販売 住所 3940 Haldensleben Germany

1. 会社概要

- ・年商 2004年グループ総売上 143億6000万EUR（前年比106）
海外51%、73億EUR
- ・構成比 通信販売31%、専門通販25%、卸売業27%、店舗販売12%、その他5%
- ・従業員 11,000人、(2003)グループ全体5万5千人
センター 2,000人（85%女性）2交替
- ・企業数 123社、スペインのZARAのドイツ法人もOTTOグループである。
- ・進出国 23国

OTTO社は創業者のオットー氏が第二次世界大戦の廃墟の中から立ちあがり、靴の通販をはじめから50年を迎え、2000年2月末決算は二桁の成長を達成し、輝かしいミレニアムを迎えることができた。グループ企業は123社、世界23国に進出している。2003年のグループ売上は前年比1%の売上減で、国外の売上は44%から46%になり、従業員は11,000人で1,000人減少している。

社の成長が目覚しく、リストラと売上増のダブル効果で長い間の不振から脱出した。売上は31億\$から34億\$に増加し、従業員は13,132人から13,010人に微減した。

2. 物流センターの概要

(1) 主要数値

- ① 土地 54ヘクタール（54万㎡）
- ② 建物 床面積170,000㎡、体積100万立方メートル
- ③ バース 入荷18ドア 出荷94ドア
- ④ 自動倉庫 120万カートン保管可能、アイル数62、スタッカークレーン38台
- ⑤ 自動仕分機 出荷用デンマーク・クリスプラント製チルトトレイソーター
- ⑥ コンベヤ 全長3万m VANKIET社製
- ⑦ 投資 4億2,000万€（567億円）但し、土地はタダみたいなもの

(2) 出荷量（年間）

- ① 出荷量 5000万カートン、1億6,000万ピース、1件3.2ピース
- ② 受注件数 5000万件、
- ② アイテム 18万品種
- ③ 在庫金額 4億2000EUR
- ④ 顧客数 500~600万人

(3) 従業員・シフト

- ① 従業員 2,300人、85%女性、月間1人100~130時間

② シフト、 3シフト 18 時間稼働

③ 雇用契約 年間勤務時間を契約で決める。

ミス 1 回につき 40 マルクのペナルティ、ボーナスから引く、ボーナスは日本と異なり、完全な業績評価、1 人平均月間 400~500 マルク (266€~333€)

④ 給 与 基本給+出来高、ピッキングの場合、標準時間を短縮すると 1 分毎にボーナス加算、時間給は 1 時間 16 マルク、約 900 円 (2002)

(4) 受 注

受注の 80%は電話、インターネットは 15%, 残りはファックスと郵便である。

午前受注、午後ピッキング、午後受注は翌日午前ピッキングのサイクルになっている。インターネット受注は 15%で 2002 年対比 150%である。

(5) 1 日の作業の流れ

午前 4 時 ピッキングリスト発行
4 時 15 分 自動倉庫稼働開始
5 時 入出庫作業開始
6 時 30 分 ピッキング開始
13~16 時 発送
23 時 15 分 夜間シフト終了



8. 120 万個のケース自動倉庫

(1) 荷受け

荷受場は 8,500 m²ありトラックの接岸ドアは 18、内 9 ドアには伸縮コンベヤが設置されている。1 日に入荷するトラックは 2~30 台、カートン数は 17,500~30,000 ケース、年間 440 万ケースである。1 ライン 1 時間の荷受け能力は平均 250 ケース最大 320 ケースである。

商品の入荷情報は事前にセンターに送られている。入荷のトラックの運転手は到着すると荷受の事務所に行き、納品の送り状を提出する。荷下ろしのドアが指定される。送り状は受付から検品係に地下のエアシュートで送られる。トラックから送り状の記載順序により伸縮コンベヤに荷物を載せる。



体積・重量の自動測定

バーコードは読み取りやすくするために、同じ 2 個のバーコードの 1 個を 90 度傾けて印刷してある。チェッカーは荷物の商品コードと数量をキーインする。シリアルナンバーのバーコードがスキャンできない時は、ハンディスキャナーでスキャン (読み取り) してから、商品コード、数量を入力する。

カートンの内容は1アイテムである。カートンはカートン用自動倉庫に運ばれる。荷下ろしはトラック1台で1時間から4時間掛かるとのことである。窓越しなのでバーコードがスキャンできないことが多く手間取っていた。次に体積と重量が自動計量される。尚、品質検査はメーカーの出張検査で済ましているため配送センターでの品質検査はしない。

(2) 検品

品質検査は原則として生産地で行う。ここでは新製品の検品を行う。特に、物流管理に必要な体積、重量の測定を行う。測定器はテーブルの上にコの字型の枠がある。最初に商品のEANのバーコードをスキャンし、商品をこの仕切り板の角に密着させて置くと、センサーで3辺の寸法と体積、秤で重量が自動的に計量され、コンピュータに登録される。このデータは梱包の際の箱のサイズを作業者に指示するためである。

(3) ケース自動倉庫

自動倉庫は2棟あり、スイスVANRIET社製、ソフトはイタリアのデジトロニ社が作製した。1棟にラックは31アイル、高さ28m、保管能力60万ケースである。入庫は2階、出庫は3階で入出庫同時のダブルコマンドで各2千ケースである。スタッカークレーンには4段のコンベヤがあり、1段はスペアで1回5個、計15個を入出庫する。このスタッカークレーンは31レーンに19台あり、1台のスタッカーが2アイル(通路)の入出庫を行う。これはスタッカークレーンのコストが1台100万マルク(訳1億円?)と高いためである。また、トラバースすることにより、故障したスタッカークレーンが発生した場合にバックアップすることができる。1日に16万カートンを扱っている。コンピュータはクライアントサーバー方式で全体の管理にPC1台、スタッカークレーン1台に2台のPCを使っていると聞いた。能力は出荷だけの場合は1時間160カートン、入出庫のダブルコマンドでは240個(?)である。スタッカークレーンは4段の入出庫装置を持っているが常時使用は3段で最大15カートンを扱う。4段目の入出庫装置は予備で、スタッカークレーンが入庫途中に出庫があった時にカートンをスタッカークレーンで取り、空き棚に仮置きし、帰りに取り出すと言うパズルのような作業をしている。取る、置くだけの作業は1カートン1.7秒である。1時間2万から3万ケース、1日15万ケース、入・出で30万ケースを扱っている。保管はフリーロケーション、在庫回転は平均5週間である。尚、旧棟と新棟の間が100メートル位離れているが、これは防火のためと、対向している社員食堂からの景観保護を兼ねた策である。新棟は2000年6月21日にコール首相を迎え、オットー会長が出席して竣工式を開催した。その後、3回増築中。

(4) ケース自動倉庫の仕様

	1号	2号
面積	10,800 m ²	11,700 m ²
通路	31	30

サイズ	長さ	1 2 0 m	1 3 0 m
	高さ	3 0 m	3 0 m
収容量		600, 000 個	625, 000 個
	クレーン	1 7	1 6
能力		入庫 3, 000 ケース	出庫 3, 000 ケース

9. オーダーピッキング

(1) カートでバッチピッキング

自動倉庫から出庫されたカートンは商品コード、ピッキングスロットのアドレスが印刷され、次に圧搾空気を利用した機械によりミシン目が付けられる。ピッキングラックに保管する時にミシン目からダンボールを切り、取りだし口を開ける。補充用のコンベヤは適当な間隔で配置されている。



一次バッチピッキング

ピッキングの棚の高さに見合った段のついた台車にカートンを載せる。台車を棚に平行に密着し、カートンを押せば棚に乗り移る。この辺がヨーロッパの人に優しい物流の典型である。しかし、実際に作業しているところを見ると理想通りにはいってなかった。ピッキングラックは1階から3階まで合わせてフリーロケーションである。補充の作業者はHHTを持ちカートンのIDのバーコードをスキャンし、近くの空いている棚にカートンを置き、スロット（棚）のアドレスのバーコードをスキャンする。格納情報はリアルタイムにホストコンピュータにロードされ、次のバッチから一筆書きでピッキングできるピッキングラベルが発行される。尚、返品商品は1コンテナに複数のアイテムが入れられている。メザニンの床と階段は木製で人に優しい。

バッチピッキングの仕分けにはサンドビック・CML社製のプラスソート2セットが使われている。プラスソートの仕様は下記の通りである。

機種	プラスソート	: 2台
機長	内側	2 4 8 m、外側 2 4 8 m
サイズ	最小	100×100×2 mm 0.02kg 最大 600×400 ×250mm 7kg・
速度	2m/秒	1.6 m/秒 26, 000 個, 22, 000 個/時間
仕分け	1, 680 方面	2台で1時間 64, 000 ピース
	1号機	(プラスソート) 508 シュート、2号機 1, 024 シュート
投入口	2ブロック、	8台が対向して設置されており、計 16 インダクション
梱包	1人6シュート、	1人時 60～70 個梱包、1ケース 3.2 ピース

稼働 1994年12月

ピッキングはバッチピッキングで優先順序は24時間サービス、遠距離の順で64のデポを基準にしてバッチを組んでいる。ピッキングエリアの棚の下の1～5段目にはプラスチックコンテナが多く目についた。これは返品商品で優先出荷している。なお、返品商品のコンテナには複数の商品が混載されているが、ピッカーが探さなくてよいようになっている。

ピッキングはピッキング指示ターミナルの表示によりピッキングラベルを取り、作業者コードとピッキングラベルのヘッダーのバーコードをハンディスキャナーで読み取り、ピッキングを開始する。ラベル（シール）のアドレスで商品を探し、ラベルを商品に貼ってピッキングする。ある作業割り当てをみると、1バッチ22分、73ピースであるが、平均は1人1時間のピッキング量は200点である。ピッキングの能力給は110%まででそれ以上能率を上げてでも出来高給は支給しない。

(2) ピッキングエリアの概要

面積	16,000 m ² × 3フロア	=	48,000 m ²	
保管要領	ダンボールケース		120,000	ロケーション
	トート（プラスチックコンテナ）		180,000	ロケーション（返品再出荷用）
	パレット保管		1,500	パレット
	リザーブ		60,000	ロケーション
その他	補充用コンベヤステーション		7	2
	ピッキング用空トートと置き場		5	2

ピッキングを終了するとピッキングカートを搬送コンベヤへの自動移載機に押し込むと自動取り出し装置が働き、コンテナは搬送コンベヤに自動的に移載され、バッファエリアに搬送される。バッファエリアに入る前にコンテナのユニークバーコードがAccusort社Omniscanで読み取られ、バッチ別のラインに仕分けられ、待機する。仕分作業とのタイムラグは約30分である。バッファエリアのコンベヤは24ラインあり、約50m×8列3段である。



プラスチックソート

1バッチは約400コンテナである。しかし、コンベヤの滞留能力の不足により、自動仕分機の増設に合わせてトート用自動倉庫を導入した。保管能力は1万ケースである。自動倉庫でバッチ別保管を行い、バッチごとにピースソーターに出荷する。

(2) プラスソートで仕分け

プラスソートは2システムあり、インダクションは向かい合って2か所に8インダクション計 16 インダクションある。インダクションに運ばれて来たコンテナはインダクション手前のジャムシュートの上方でコンテナを自動的に引っ繰り返し、商品を作業者の方に送り込む。インダクションから投入された商品は2段に仕分けるフラップコンベヤにより内外二つのループのプラスソートに分けられる。プラスソートは今までにない新しい発想で設計されている。ワーク（物）を載せるキャリア（セル）は懸垂型モノレールのようにレールに吊られ、かつ4段にスライドする。従って左右に4段ずつ、一か所で8か所に分けられる。そして、シュートは上下して各段のオーダーが取り出せる様になっている。シュートに沿って、レールに載った水平移動可能なパッキング（梱包）ステーションが 100 台あり、移動する各ステーションのゾーン毎に



垂直4段に上下するシュート

ターミナルとプリンターが設置されている。プリンターから仕分け完了のオーダーの納品書がリアルタイムでプリントアウトされる。ここには、シュート番号、商品テンス、包装材の種類とサイズが書かれている。

作業者はシュートを確認し、商品を取り出し、納品書と照合して箱に詰める。欠品のあるオーダーは箱に詰めて、ふたにIDのバーコードラベルを貼って、流すと補修ラインに送られる。ダンボール箱はキャスター付きの棚に（ロールボックス）積まれており、移動する梱包作業台とジョイントしてある。箱が少なくなると補充するのではなく、ロールボックスごと取り替える。納品書と荷札を切り離し、納品書はダンボール又は袋に入れ、荷札部分を段ボールに貼り、出荷用コンベヤに移載する。出荷用コンベヤは2段あり、上段はダンボール用で移動梱包台のテーブルと水平になっていて、作業者は梱包の終わった箱をコンベヤ方向に持たずに押し出す様になっている。袋物は下のコンベヤに送り出し、デポ又は郵便局別に仕分ける自動仕分機に送られる。梱包ステーションの最後に検品係がいて、抜き取り検査をしているが何故かバーコードを使わないマニュアル検品であった。

プラスソートは2台1セットになっており、2,000方面に、1時間3万点を仕分けることが出来る。インダクションは16ある。

(2) 増設した新型ソーター

増設した自動仕分機はプラスソートと同じサンドビック社製の新型ツインスピアである。プラスソートは1ユニットに1台のキャリアだが、ツインスピアは2台のキャリアを持ち、この2段のキャリアが上下することで、4段に仕分ける方式である。しかし、キャリアは水平に移動しているため、同じ搬送ユニットに同じシュートの商品は同時には仕分けられ

ない。一巡遅れて仕分けることになる。

10. 配送は物流子会社で

出荷仕分け用の自動仕分機はデンマーク、クリスプラント社のチルトトレイソーターである。バーコードによる自動仕分けでインダクションは無人である。3シュートに1か所の箱詰め作業場所があり、そこに空コンテナが自動供給される。商品の入った袋に貼られた荷札のデポ名を確認してコンテナに入れる。コンテナのユニークバーコードをスキャンし、一番上のパッケージの荷札のバーコードが読める様に上向きに置き、完了ボタンを押すと、コンテナは下に下がり、自動排出され、次のルート別仕分け機に運ばれる。この自動仕分機の箱詰め作業のエリアは木材のフローリングで、優雅で美しく、人に優しい設計として印象に残った。尚、ここではトラック便のルート別の他に、郵便利用が安い荷物の区分けもしている

オーダー別仕分けの箱物と袋もののデポ別・郵便向けに仕分けたコンテナをルート（トラック）別に仕分ける。この自動仕分機もクリスプラントのチルトトレイソーターである。このシュートはスパイラルシュートで、シュート毎に色を変え、パステルカラーで美しい。日本の王子の日販のマトリックスソーターに似た色使いである。

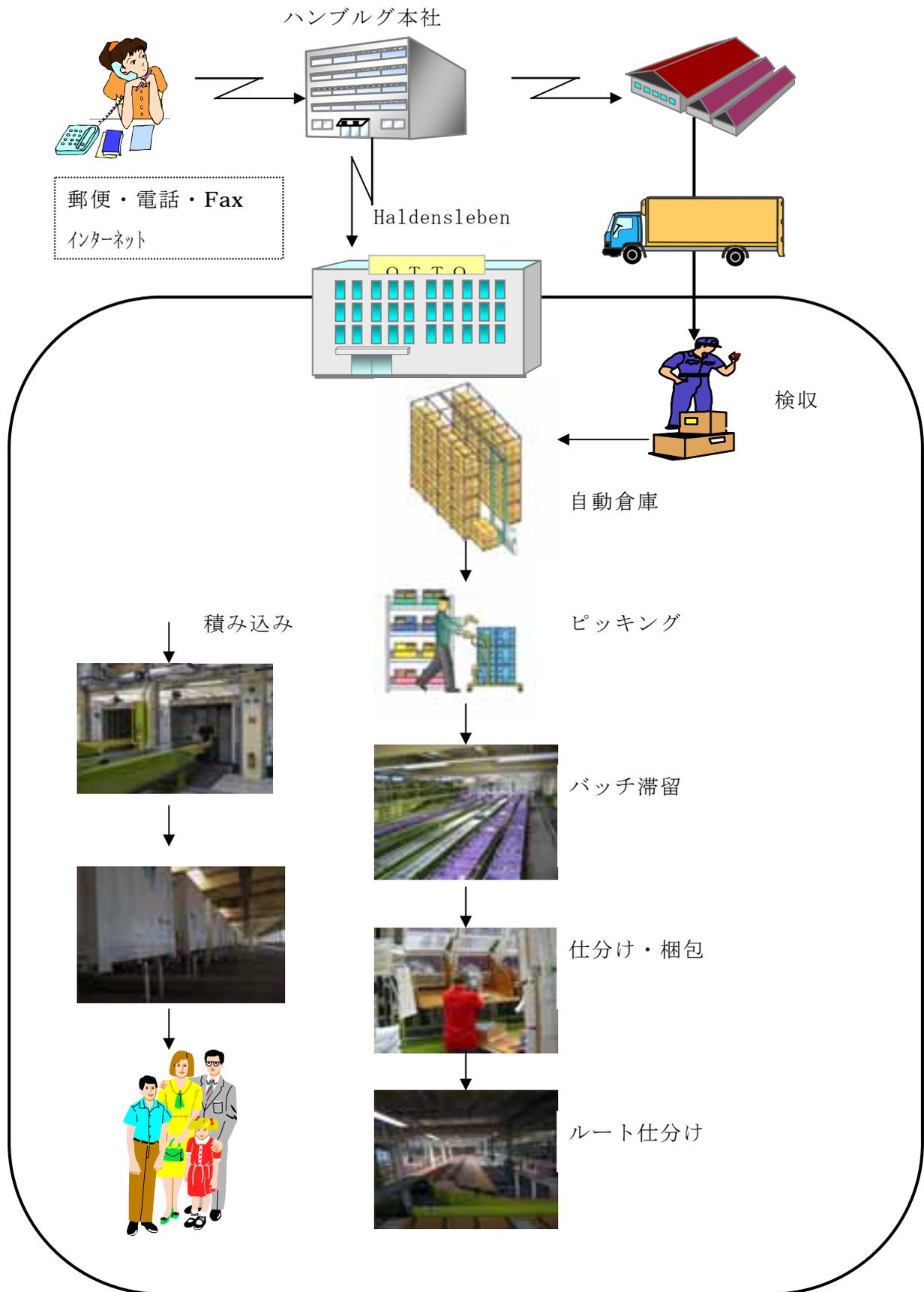
配送は主として物流子会社のHermes（エルメス）が行うがコストによっては郵便局に委託する。エルメスは家電や家具の大物商品の配達をし、お客様がすぐ使えるセットアップサービスをしている。また、廃棄物の引取り、返品物の引取りもする。返品物の引取りは無料だが、廃棄物については聞き損なった。不在時の配送は1日4回まで繰り返す親切さである。尚、センター・デポ間の輸送は、2年前はオランダの運送会社ネドロイド社であったが、今はドイツの郵便局が株式会社になったDANZAS社に変わっていた。そしてネドロイド社はダンザス社に買収されていた。欧米の変化の激しさには驚かされる。

3. 投資回収目標3年

政府や地方自治体の援助により、東ドイツに工場、配送センターが続々と建設されている。これからのヨーロッパ物流視察はベルリンが目玉になる。また、ベルリンの首都機能を整備充実するための公的機関や民間の建物の建設が活発で、ベルリン市内はクレーンが乱立し、道路はダンプカーで混雑している。ベルリンの中心部ではソニーやベンツがオフィスやサービスセンターの建設が間性しており、有名な建築家が腕を競っている。その建築現場を見るための設備もあり、屋上から見るには料金が必要である。ベンツのビルの設計者は日本人である。オットーの配送センター建設には政府から10%の補助が出ている。オットーの経営者は自然保護運動に熱心であり、敷地内に自然を残したり、人工の池や水路を造っている。アサヒビールの茨城県守谷の工場に似たコンセプトである。

最近のドイツの経営者は投資回収を3年に設定しており、固定投資を縮小しているがこのセンターのROIは7年だそうだ。

12. 物の流れ



Netto A/S Koge Distribution Center

国名 デンマーク
業種 スーパーマーケット



1. 会社概要

社名 NETTO A/S (株) Dansk Super Market A/S
親会社 DANSK A/S 世界的海運会社
業態 ハード・ディスカウンター
年商 4,700 億円 (デンマーク第2位)
店舗数 デンマーク 224 店 近隣諸国含むと 700 店
ハイパーマーケット 11 店、スーパーストア 64 店、
取扱品 1,000 アイテム、食品 78%、非食品 22%

2. 概要

Netto 社はデンマークに 224 店を展開しており商品のアイテムを 1000 点に絞った特異のマーチャダイジングを展開している。Netto は 1959 年に fotex という社名で創立、間もなく半世紀を迎える。1964 年に A.P.Meller に買収され、DANSK Supermarket (株) になる。A.P.Meller は世界的海上輸送会社で有名な MAERSK を傘下に持っている。



NETTO 社物流センター

3. Koge 物流センター概要

- (1) 開設 2003 年 10 月
(2) 施設規模 建物 200m×105m×24mH 21,000 m² 504,000 m³
(3) 主要スペース

ドライ		チルド	
フルパレット収容能力	10,360 枚	フルパレット低温収容能力	980 枚
ハーフパレット収容能力	7,920 枚	フルパレット冷凍用	784 枚
特売用平置きスペース	4,500 m ²	青果用	3,000 m ²
衣料・包装材料置き場	500 m ²	包装材等回収用	2,500 m ²
空パレット収容場所		返品用	2,000 m ²
ロールコンベヤ 84 個		トレー駐車場内 20 台冷凍車	60 台

- (4) 物流機器 ダイフクヨーロッパ・WMS は ABB 社
① 自動仕分機 ドライ用 チルトトレイ式 5 6 シュート
フレッシュ用 チルトトレイ式 5 6 シュート

1台1時間の能力		12,400 ケース	
デンマーク・クリスプラント社製	ティルトトレイソーター		
② 自動倉庫	フルパレット用	スタッカークレーン 14基	10,360 パレット
	ハーフパレット用	スタッカークレーン 9基	7,920 パレット
	冷凍用		784 パレット
			-25℃
冷蔵用		1000 パレット	-5℃
③ 搬送車	STV	ダイフク製	67台
④ 自動ピッキング装置	(Univeyor)		3台

(5) 従業員 250人 3シフト (以下の数値は正確性が低い)
 ドライ 3シフト 荷受け 11人、仕分け 40人、
 チルド 2シフト 32人、
 青果 35人
 特売 15人～

この物流センターは2階建ての双子型で常温のドライセンターと低温度品のフレッシュセンターからなり、1階は入出荷、2階はピッキングと仕分け場になっている。

4. WMS(Warehouse Management System)

自動仕分機のシュートは56本、店数は224店のため3から4バッチで出荷作業をする。1時間の処理能力は12,400ケース、1日の出荷ケース数は約3万ケースである。温度管理商品は自動仕分機で仕分け、保冷箱に入れ、CO2ガスを充填して配送する。

ドライ商品はフルサイズとハーフサイズのパレットで入荷する。ハーフパレットの自動倉庫への入出庫は2枚同時である。ピッキングはマニュアルと、自動ピッキングである。ピッキングした商品はパレットに積み、ストレッチフィルムでラッピングし、垂直搬送機で1階に下ろされ、STVに渡される。

物流機器は目新しいものは無いが日本ではあまり見られないものがある。設計思想は北欧独特のものであり、今でも、物流先進国の日本人にカルチャーショックを与えるかも知れない。

Netto社はこの施設により、2004年度デンマーク・ロジスティクス大賞を受賞した。

5. オペレーション

(1) 受発注

商品の店舗への供給とメーカーへの発注は本部が行う。店からの発注業務は一切取り除かれている。いわゆるアロケーションシステムである。本部は店の販売状況をPOSシステムで捉え、在庫を把握し、適当な量を適当な時期に店に供給する。

(2) 入荷

商品はパレタイズされ、トレーラーで入荷する。パレットにはバーコードのIDが印刷

されたラベルが貼ってある。

(3) 保 管

入荷した商品はローリフトの電動パレットローダーかフォークリフトでトレーラーから下ろされる。ヨーロッパの物流で、日本に無いものはトレーラーとトレーラの積み下ろしがフォークリフトでやられていることである。特にホームとトレーラーの渡り板が水平に近いことである。日本ではトラックの床の高さが標準化されていないことと、ユニットロードが遅れていることが問題である。

入荷後、パレットの品質が検査され、不合格のパレットはパレット交換機で良品のパレットと交換する。北欧の流通業界では完全にパレットレンタルが実施されている。聞くとところによると、不良パレットはランプのばば抜きと同じで、不良パレットを受け取った側が修理するか、良品と交換するということだ。問題の無いパレットは入庫ステーションに置かれ、はみ出しと、重量をチェックし、パレットに貼られた荷札のバーコードがスキャンする。40 台の STV（無人搬送車）が 1 時間 697 パレットの速さでコンピュータの指定するアイルに搬送する。自動倉庫の入庫は 1 時間 333 パレット、出庫は 337 パレット、今までの最大は昨年オクリスマスで、1 時間 1250 パレットを出庫している。ヨーロッパの商品はダンボール包装よりもシュリンク包装が多く、荷姿が不安定である。そのため、このセンターの建設に当って物流機器メーカーのダイフク多種多様な商品の現物を日本に運び実験を重ねた。

(4) オーダーピッキング

① パレット単位の出庫

ドライ商品はパレット自動倉庫から出庫されたパレットは途中、荷札が貼られ、STV で店別出荷ラインのグラビティコンベヤに仕分けられる。

② ドライ商品のケースの自動仕分機への自動送り出し

自動倉庫からパレットが出庫され、層別（Layer）デパレタイザー 1 段ごとにデパレされる。パレット一段分のケースは 1 列ずつ切り放され、切り出しコンベヤの直角方向にセットされたベルトコンベヤで自動仕分機のインダクションに運ばれる。自動倉庫から自動仕分機のシュートまで人の手に触れることはない。なお、ケースには ID のバーコードラベルは使っていない。自動倉庫から自動仕分機まで情報がトラッキングされている。

③ ドライとフレッシュの自動仕分機への手動送り出し

自動仕分機のインダクションにケースを搬送するコンベヤから約 1 m 離れたところにリフトのついたパレットステーションがインダクションと平行に置かれている。そして、パレットステーションとインダクションコンベヤとつなぎ、左右にトラバースするベルトコンベヤがある。このジョイントコンベヤの長さは約 1 m である。

自動倉庫から出庫されたパレットはパレットステーションに来る。作業者はケースが取りやすい高さにパレットの高さを調整し、さらにインダクションコンベヤ側に傾斜させる。

作業者はケースを滑らせベルトコンベヤ（フィーダーコンベヤ）にケースを送り出す。次にケースはインダクションに通じるベルトコンベヤに移載され、自動仕分機のキャリアであるティルトトレイに載せられ、目的のシュートに仕分けられる。なお、自動倉庫から運ばれたパレットはすべて仕分けられる。端数のケースを載せたパレットが自動倉庫に戻ることはない。自動ピッキング装置も同様である。

④ マニュアルパレタイズ

自動仕分機で仕分けられたケースは人手によりパレタイズされる。すべてのシュートにはシュートの末端から 1.5m くらい離れたところにパレットステーションがある。このパレットステーションにはリフトが付いており、人がケースを下から上に上げる作業をなくしている。しかし、シュートからパレットまで 2～3 歩、歩くことが気になった。せっかくの人に優しい物流の上手の手からミズが漏れたと言うところだ。パレタイズされたパレットは床上に下ろされ、ストレッチフィルムでラッピングされ、荷札をつけて S T V に載せられ、店別のグラビティコンベヤに仕分けられる。

フレッシュの仕分け

商品のケースの自動仕分機への供給は④のマニュアルパレタイズと同じである。しかし、シュートの末端には人に優しい仕掛けはない。冷蔵のロールボックスにケースを入れるためである。フレッシュ商品のケースがロールボックスに満タンになると、炭酸ガスを注入して、ふたを閉め、常温トレーラーで配送される。

ドライの出荷

パレットに積まれ、ラッピングされたパレットは 27 台の S T V（搬送車）で運ばれ、店別のグラビティコンベヤに仕分けられる。仕分けられたパレットをフォークリフトで掬い、トレーラーに積み込んで配送する。フォークリフトがトレーラーの中に乗り込んで積む光景は、日本では今でも見られないが、ヨーロッパの物流では半世紀も前から見られる光景である。ヨーロッパのパレチゼーション、ユニットロードの先進性は今でも高く評価できる。

6. 計画と実績

この物流センターの建設コストの予算と実績は下記の通り、ほぼ、予定通りである。

① 投資	100%
② 予算と実績	98%
③ 1個当り経費	99%
④ 人件費	96%
⑤ 総経費	99%

日 時 2008年6月18日 10:00~12:00

会社名 EDEKA

業 種 食品ディスカウンター

住 所 ドイツ Chemnitzer StraBe24 47441

ご案内 Mr. Karen Baethke, Logistics Organisation
Mr. Detray Jauer, Logistiks Hamm
Mr. Johannes Melβner Wittron, Projekt Manager



1. VC エデカ

Edeka グループは、ドイツ食品小売り市場で26%の市場占有率を保持するドイツ最大のスーパーマーケット企業である。1898年に設立された。E D E K Aグループは最も大きなヨーロッパの流通業者である。EDEKA はドイツでナンバーワンの食品小売業者である。会社の組織は3段階になっている。ハンブルクの本部、7つの地域団体および現地小売業者である。8,513店のスーパーマーケットに品物を供給する卸売業者、またさらにベーカリーと肉の生産会社がある。EDEKA ライン-ルールの販売地域は、ライン地方パラティネートおよびニーダーザクセンの隣接地域と同様に北ノルトライン・ウェストファーレンのエリアもカバーしている。EDEKA ライン-ルールは、最も大きな地方小売業者のうちの1人およびさらに最大の雇用の1つである。このDCはHAMというところにあり、ライン-ルール地区の800店を超える傘下のスーパーマーケットに商品を提供する拠点である。ドルトムント、エッセン、ユンハイム、ハムなど数か所に分散していたDCを集約したものである。

物流センターの工事は2004年にスタートし、2007年9月に稼働を開始した。エンジニアリングはドイツのWITTRON社が受託した。

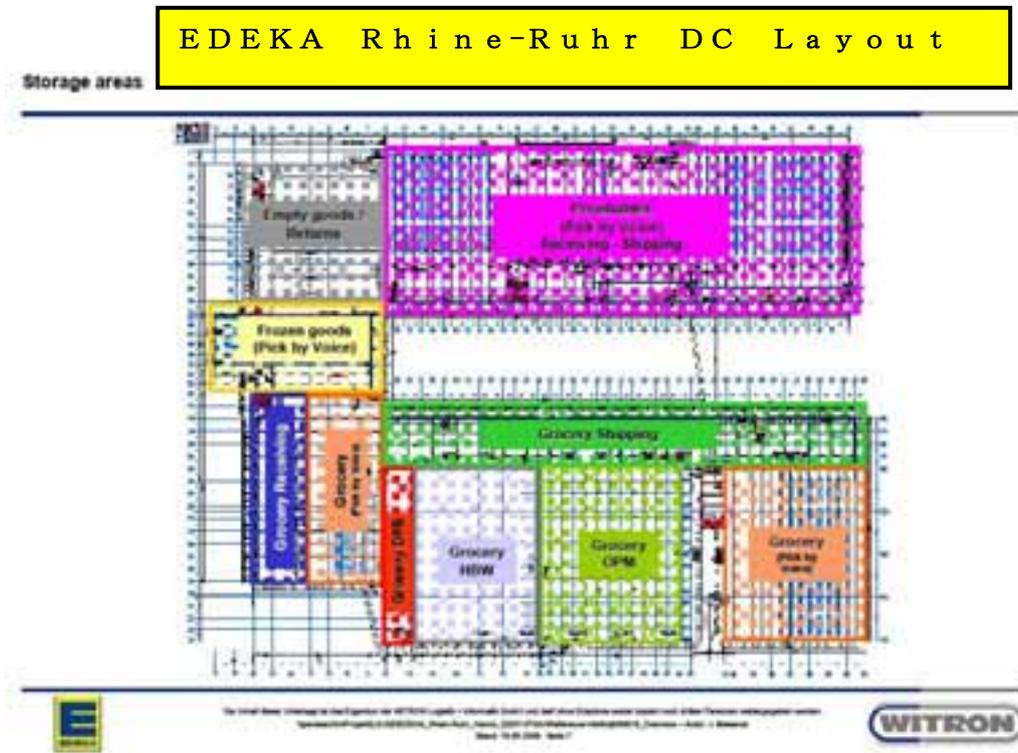


2. DCの概要

敷地面積	225,000 m ²
延床面積	90,000 m ²
構 造	PC 2階建て
商 品	冷凍、生鮮、ドライ食品
投 資	200億円 内 設備85億円
機 械	パレット自動倉庫 (49,800P)、ケース自動倉庫、DPS、

OPM自動ピッキングシステム、パレット交換機
ボイスピッキングシステム

商 品 グロッサリー16,000 アイテム、生鮮 2,500 アイテム



3. 高度な物流機械化の根源

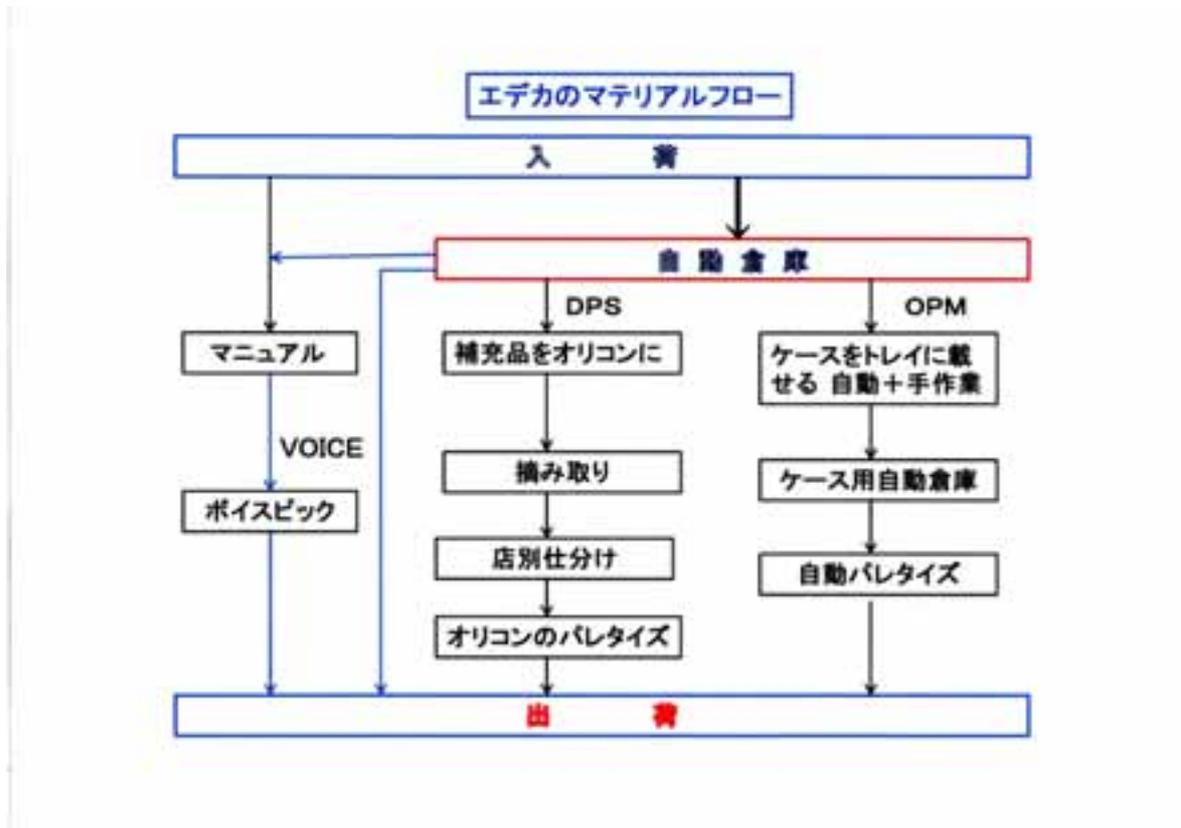
EDEKAの物流エンジニアリングは、「これぞヨーロッパ」と言われるものである。日本では菱食を始めとする食品卸売業、パルタックを始めとする日用品卸売業の優れた物流システムがあり、日本の物流センターのエンジニアリングは世界一と思っていたが、EDEKAのラインルール地区DCには驚いた。200億円を注ぎ込んだ、機械化・自動化の物流センターであり、メカ的には世界一と言ってよいだろう。

日本とドイツでは社会・経済の違いがあるので、ドイツで良いから日本医通用するとは言えない。日独比較はP13参照



自動パレット交換機

4. オペレーション



(1) 荷受け

物流センターはカタカナのコの字型で、入・出荷ドアが向かい合っている。商品はグロサリー（ドライ食品）が 16,000 アイテム、生鮮食品が 2,500 アイテムである。入荷はトレーラトラックであるが出荷はフルトレーラー（ダブルス）である。

納入商品の荷姿は大部分フルパレである。電動パレットローダーでトラックから下ろし、入荷コンベヤに載せる。パレタイズ貨物の 3 辺をチェックし、荷札のバーコードをスキャンして、自動倉庫に格納する。ヨーロッパはパレットプールレンタルが発達している。トランプのババ抜きのようにジョーカー（悪いパレット）を受けた場合、受けた DC で新品に取り換えるか、修理する義務がある。入荷の時にパレットをチェックし、パレットを交換する。不良パレットの荷受ラインが特別にあり、このラインにパレット自動交換機がある。パレットを交換して自動倉庫に格納する。

(2) ピッキング

ピッキングには次の種類がある。

- ① D P S (Dynamic Picking System)
- ② O P M (Order Picking Machine)
- ③ マニュアル：ボイスピッキング (Vocollect)

(3) D P S

D P Sは日本ではDigital Picking System,アメリカではPick to Lightと呼んでいる。ドイツではDynamic Picking Systemと呼んでいる。1977年、アメリカのラピスタン社で開発し、日本のトーヨーカネツが1979年に日本に移入し、サンリオと埼玉市民生協に納入した。特に生協の共同購入では大きな効果を上げ日本中の生協などに普及した。

1人時のピッキングは450ピースと記憶している。

その後、卸売業に普及し、物流現場では重要なピッキング装置になっている。

スロット(間口)数は1,500、ピッキングラックの後ろには補充用のミニロードがある。ラインを10人で分担、リレー式、Aグループはピッキングし易い高さの棚に置く。B、Cグループは下の段、ピッキングのコンテナ搬送コンベヤは段と段の間に置かれている。D P Sのデザインは日本でもよく見られるが、新しいだけに完成度は高い。

・工 程

- ① パレット自動倉庫から出庫
- ② 段ボールからプラコンにリパック(荷姿変換)し自動倉庫(6万個)に格納する。
- ③ ピッキング用空コンテナを自動倉庫からD P Sに供給
- ④ 1人の担当するピッキングゾーンの中にコンテナへの商品投入口がある。
- ⑤ ピッキングの終了したコンテナはミニロード(バケット自動倉庫)に收容する。
- ⑥ 自動倉庫から店別にコンテナを出庫
- ⑦ ロールボックスに手積みしてトラックへ

2. O P M (Order Picking Machinery)

この自動ピッキングシステムの特徴は形状が様々な商品のパレタイズにある。1990年代にI C Aが自動ピッキングシステムをスイスのSwiss Logから導入した。両者の大きな違いは、I C Aがパレからのピッキングであるのに対し、E D E K Aはミニロード(ケース自動倉庫)を使っていることである。ケース自動倉庫の保管能力は40万ケース、2.5日で回転する。計算上は1日16万個の出庫になる。



・工 程

- ① 自動倉庫からパレット・デパレタイザへ
- ② Layer Picking(面取り)し、1個1個コンベヤに送り出す
- ③ 商品のケースをプラスチックの特殊なトレイに自動で載せる
- ④ トレイに載せたケース(カートン)を自動倉庫に格納する
- ⑤ コンピュータは予めパレタイズの順序を計算
- ⑥ ケース自動倉庫からピッキング順序に従って、自動で取り出し、パレタイズ機に運ぶ
- ⑦ 積み込み位置に水平移動し、押し込み板で押し込み込む



パレットからデパレタイズ

- ⑧ 積み込みはロールボックス(かご車)の場合もある。トラブル処理の要員が何人かいるが、ほぼ完全に近い無人化である。特に形状の様々なケースを積み上げるコンピューター処理はすごい。ICAの場合は5年くらいで放棄したが、EDEKAの自動ピッキングシステムは継続するだろう。

3. Voice Picking

音声でコンピューターと交信し、人間の言葉でやり取りして作業を進行する方式が欧米では盛んになっている。センター内の荷受け、検査、格納、ピッキング、棚卸、出荷などに使える。現在使っている現場は冷凍食品が一番多い。次いでフォークリフトで扱うような家具など、粗大、重量貨である。日本では船橋の日雜問屋が導入しているが、この場合はハンディを並行利用している。西友の三郷物流センターでは冷凍食品のマニュアルピッキングに使っている。アメリカのウォルマートが持ち込んだもので、日本ではあまり知られていない、2008年内に導入するのはIHI建機とカンダビジネスサポートである。



エデカのボイスピッキング

九州のコスモ薬品は店の棚卸に使っているが、これもハンディ併用である。

メーカーはアメリカのVocollect社とインターメック社である。VocollectはUnysisと提携し、インターメックはC-Net及びTKKと提携している。日本で販売された件数は4社である。西友はウォルマートがアメリカで購入し、日本に持ち込んだので、4件に含まない。

倉庫、工場、店舗など、従来のハンディターミナルの代わりに最適である。入出荷作業、在庫移動、棚卸、受発注作業、自動機器への指示など従来のハンディ端末で作業を行っている現場に最適である。冷凍・冷蔵倉庫などにも利用できる。

日雑センター等のように伝票の行数が多い、多品種少量のバラバラにピッキングに適している。特徴はハンドフリー（手に何も持たない）で、目も使わない（アイズフリー）である。指示を耳で聞き、現場に移動。目は探すことに集中するという人間工学に裏づけされた無駄のない動きで最大限の作業効率を上げることができる。

また、重い商品を扱う現場にも向いている。飲料等のようにバラならば重くないが、ケースになると重く、両手で作業を行う必要性がある現場に最適です。両手が常にフリーな状態で作業できる。

今回の欧州物流視察ではベルギーのN I K Eが入荷品の格納（補充）に使用していたがここもハンディターミナル併用だが、従業員の評判は良かった。

(1) ボイスシステム導入の手順

- ① ボイスシステムに適した作業を見極める
- ② 作業工程を詳細に調査する
- ③ 作業者とボイスシステムで使う用語を決める
- ④ 用語は数少なく、短いこと
- ⑤ 紛らわしい発音の言葉は避ける



小山（OYAMA）と富山（TOYAMA）の様に、母音が同じ順番で同じ数の言葉は避ける。

(2) 個人別音声の登録

- ① 最初に使用する用語をボイスシステムに登録する。

1語を4回発音する。50語で約30分、しかし1回の登録で長く使える。用語をボイスシステムが理解しなくなった時は、その言葉だけを再登録する。

- ② 地域による訛りはあまり問題ない。
- ③ 風邪を引いて声が変わった時は他の仕事に変えた方が良い。
- ④ ヘッドフォンとマイクを使うが現場の雑音はあまり影響しない。

(3) ボイス端末でできること

- ① ボイスシステムにいろいろな要求ができる
- ② 言葉を早くさせる時は“ハヤク”、遅くするときは“遅く”と言葉でいえば通じる
- ③ 言葉が聞きにくい時は“モウイチド”などと言えば良い。

(4) オペレーション

- ① 作業の初めに作業者は自分の名前を言う。

わたしはスズキ ヨウコ です

- ② ボイスシステムが確認する

スズクヨウコさんですね

- ③ “ハイソウデス”

- ③ ボイスシステムは作業IDを言う

- ④ 作業者は確認して、IDをオウム返しにいう。
- ⑤ ボイスシステムは商品1-2-3を2番のスロットに1枚入れてください。
- ⑥ 作業者はボイスシステムの指示通りに作業をして“カンリョウ”という
- ⑦ これを繰り返す。
- ⑧ 最後に“オワリマシタ”“ノコリナシ”などと言い次の作業に移る。

(5) ボイスピッキングの問題点

- ① 日本の物流品質はppmであり、この実現にはバーコードとハンディが必要。
アメリカの場合、良い方でミス1/1000で、ひと桁あげただけでも効果が高い
- ② アメリカにはIKEAのような“Pier in Port”という家具屋で使っているが比較的大きな梱包や1個の商品をフォークリフトで運ぶのに向いていると思う。

4. 出荷

出荷にはフルトレーラーダブルスを使っているが、後方のコンテナは前後のドアが開き、パレットローダーが後ろのコンテナを突き抜けて、前のコンテナに積む。 以上

ご質問は下記へ

講演	サン物流開発 鈴木 準
住所	247-0822 船橋市飯山満町 3-1761-105
Fax	047-467-1077
Mobile	080-6614-7615
Mail	sun_logi@nifty.com

↑下線

鈴木 準(すずき じゅん)のプロフィール

1933年9月22日 東京都江東区出生

学歴

東京経済大学商学部卒業。

産業能率短期大学生産管理科卒業。

日本電子専門学校電子計算機科卒業。

職歴

セーラー万年筆(株)経営企画室主任。

(株)長崎屋 物流部・電算部部长・システム本部副本部长。

(株)サン商品センター代表取締役社長。

(有)サン物流開発代表取締役。

現在 サン物流開発 代表 サン物流開発は非法人です。

講師

専修大学講師・早稲田大学講師及び

早稲田大学アジア太平洋研究センター講師経験

JILS 物流現地フォーラムコーディネーター 20年

日経ビジネススクール講師経験

文化ファッションビジネススクール講師経験

中小企業事業団登録専門指導員経験。

資格・所属団体等

物流技術管理士、販売士1級、経営士 日本物流学会会員、国際物流管理士。

パソコン整備士 パソコンインストラクター

その他

海外物流視察100回、内外合わせて1,500施設視察。

連絡先 住所 〒274-0822 千葉県船橋市飯山満町3-1761-105

TEL & Fax TEL.047-467-1077 携帯:080-6614-7615

Mail: sun_logi@nifty.com