

MATERIAL FLOW

12

月刊
マテリアル フロー

DEC:2006
No.549

流通研究社
RYUKEN co.,Ltd.

LSS
Logistics System Solution
システムソリューション
pyramalys.jp
物流システムの総合
サイト、最新情報!

【特集】“日本型3PL”への 模索と胎動

- ▶ 物流会/JPL事業者が進む日本型モデル確立
- ▶ 「物流教育の発展」に関するアンケート調査レポート

【統計調査】物流システム関連機器 生産・売上統計 [特集・四半報]
【eRFID】フランス産・初のRFID技術 (仏Pyramalys)



【Case 11】独セマット
現地取材レポート

人海戦術でミス率10万分の1以下、 超高精度作業を実現する検量カート



UNIPULSE

人海戦術でミス率10万分の1以下， 超高精度作業を実現する検量カート技術

～ユニパルスの仕分けシステム・CMS（カート・マネージメント・システム）～

ジャンボ機の重心を瞬時に測定

ユニパルス㈱は、産業用計測制御機器などの製造販売を行う研究開発型メーカー（図表 - 1）。1970年の創立以来、ユニークなアイデアと高度な技術開発力でさまざまな分野に実績を挙げている。

瞬時に重さを計測し、機械の動きを制御する「ウェイングコントローラ」などの重量計測技術関連製品、圧力・荷重・トルク・加速度などの力を計測する「デジタル指示計」、各種センサと接続することで様々なデータを収集・蓄積する記録装置「データロガー」などを提供し、幅広い分野から高い評価を得てきた。

中でも核となるのは、正確な計量と確実な制御を実現するウェイングコントロール機器で、同社売上げの約30%を占めている。

ここに1冊の小冊子がある。同社の吉本喬美会長が、朝日新聞夕刊の科学面に1988年1月から31回にわたって寄稿したコラム「重さを量る」をまとめたもので（写真 - 1）、重量計測に真摯に取り組む同社の姿勢が読み取れる。

この冊子では旅客機の重心計測について触れている。それによると、安全上の理由から機体重心を量ることが義務付けられており、通常はジャッキで水平に持ち上げて計測されていた。

しかし同社がプロジェクトに参画し、プラットフォーム方式の測定装置を開発。国際線用のジャンボジェット機「B747-400」に18個ある車輪の位置に合わせてセンサをセットし、その上に機体を載せる方式を導入した。

ジャンボ機体の重量は約180t。測定には重心、荷重、そして18個のデータを取得するタイ



写真 - 1 朝日新聞夕刊連載コラムをまとめた「重さを量る」

ミングが重要で、測定値の「安定化处理」で苦労したエピソードが紹介されている。同社の強みでもある、力や重量を瞬時に計るためのオリジナル技術はここでも用いられた。

例えば家庭用ヘルスメーターでも体重を預けた直後、針の示す位置は上下に振れ、これが落ち着くまでには時間がかかる。この待ち時間をなくし、様々なフィルタリング処理で瞬時に表示させる技術が、ユニパルスの売りなのだ。

現場の作業者に 喜んでもらえるカートを

同社がロジスティクス分野に参入したのは、大手日用品メーカーの花王㈱からの打診がきっかけだった。

SCM（サプライチェーン・マネジメント）の先駆者である花王は、開発、調達、生産、物流拠点の各部門がカイゼン活動に取組み、全体最適を追求していることでも知られる。

花王では当時、仕分けの数量間違いが問題視されており、その打開策として物流担当の社員が「重量検量」によりミスを見つけようと考えていたという。さまざまなメーカーの検量機を

試していたが、数量確定までに時間がかかったため、生産効率が上がらなかった。

その担当者が社員食堂で「瞬時に数を計ることのできる秤はないものか」と話しているのをたまたま耳にした包材・加工技術研究所（当時）の社員が、洗剤の高速充填機の計量装置を共同開発中のユニパルスの名前を上げたことで、ほどなくユニパルスの営業に打診があった。

そこで花王に出向いたユニパルスの営業社員が半信半疑の担当者の前でデモ機に製品を載せると、いとも簡単、瞬時に重量が表示された。

ユニパルスのお家芸とも言える技術力を目の当たりにした物流担当の社員から、次に「カート」というキーワードが提示された。物流センターで使用するピックアップカートに積み込んだ数や下ろした数を瞬時に計測し、数量を確認できないかというのだ。

花王が扱う日用雑貨は多品種少量物流の代表選手であり、コンビニエンスストアやドラッグストアの店舗に卸す際に、細かな仕分け作業の精度向上が大きな課題となっていた。

そこでユニパルスでは、早く、安く、正確に、というテクノロジー確立はもちろん、「物流現場で作業する人々が愛情を持ち、喜んで使ってもらえるカート」をテーマに、装置の開発を開



写真 - 2, 3 CMS（カート・マネジメント・システム）のインテリジェントカート；上2つ、下2つの4種類の商品を搭載できる数量検出機能付き



技術本部 特機開発部の
今泉好司CMSプロダクト
リーダー

始。だが試作1号機は欲しい機能を充実させた結果、80kgの重さになってしまった。

そこで、性能を維持しながら徹底した軽量化と試行錯誤を繰り返し、完成したのがCMS（カート・マネージメント・システム）だ。

CMSはインテリジェントカート（写真-2, 3）、間口と呼ばれる仕分棚、データベースを含めた情報システムほかから構成される単品仕分けシステム。ソータなど高価な設備機器に頼ることなく、重量計測技術により人手仕分けで10万分の1の誤仕分率で検品レスを実現できる。

作業者はカート上のディスプレイが表示する数量だけを仕分けまたはピッキングするが、この際重量計測により瞬時に数量を計算、もしミスがあればアラームとともにエラー表示が表れ

るため、間違いようがない。

CMSはやがて花王のセンターに納入され、自動化と手作業の融合により花王のSCM戦略に大きく貢献していった。

ユニパルスはこれを足がかりに横展開を図り、「種まき」、「摘み取り」の双方に対応するピッキングシステムとしてCMSを確立した（写真-4, 5）。

リストピッキングの半分に 短縮できる作業時間

CMSは検量技術の応用だけでなく、カートの構造にも工夫が施されている。「まっすぐ動く、自在に曲がる」というユーザーニーズを察知し、自分の手足のように動かし、作業できるカートの開発に取組んだのだ。

花王からの要望はピッキング精度の向上だったが、ユニパルスではそれに生産性向上というプラスアルファの要素も盛り込んだ。トレードオフの関係ともいえる精度向上と生産性向上を、Win-Winで両立させている。

カートの操作性が悪ければ、大小の差はあれ必ず生産性に影響が出る。そこでCMSは作業



写真-4 種まき方式。商品をカートに積み込む、仕分け先ごとの容器に仕分けを行う



写真-5 摘み取り方式。仕分け先ごとの容器を積み、並べられた商品から摘み取る



写真 - 6 作業内容や行き先を表示するカラーグラフィック・メインディスプレイ。矢印で作業工程を明確に指示

者の大半を占める女性の平均的身長155～160cmを基準に、押しやすく・曲がりやすく・引きやすい、また入れやすく・取りやすい操作性を目指し、人間工学に基づいて開発を進めたという。

またメンタル面も重視した。これは「機能面を中心としたごついものより、かわいい、気持ちが良いなど人の感性に訴えるデザインはモチベーションアップにもつながる」(技術本部 特機開発部) からで、柔軟で楽に使いこなせるグリップの採用など、親しみやすさも追求している。

インテリジェントカートに欠かすことができないディスプレイ画面でも、同社はユニークな観点で開発を行った。通常はカート中央に鎮座する画面を脇役に押しやり、商品の出し入れを主演と見なし、作業のしやすさを徹底重視した。

しかしディスプレイ位置もおそろかにしていない。両手に持つグリップ中央部分に設置されているため、視界を妨げないばかりか、作業中に自然に目が行く場所に置かれ、「対話式の作業」を可能としている(写真 - 6)。

オリコンなどの容器を置く数量検出機能付きロケーションは上下・左右の計4か所に設置、高さ、角度、頑丈さも考慮に入れて設計した。

その結果、CMSは正確さに加え、作業時間をリストピッキングの約2分の1に短縮することを可能にしたのだ。

間口にシャッター装備で 実誤仕分率100万分の1

前述の通り、CMSの誤仕分け率は10万分の1とカタログに謳われているのだが、実際の数値は実に1ppm(100万分の1)だという。この驚異的な数字を公表しない理由を営業本部 ロジスティクス営業部 高嶋春雄部長は「身近な目標設定として、信憑性を持たせるためにあえて低い数値にしました」と説明する。

その実現には重量計測技術のほか、もう1つの技術が活かされている。カートで正確な数を扱っても仕分ける際に入れ間違えることもある。そこでCMSでは、仕分先の間口すべてにシャッターをつけ該当する間口以外をシャットアウトする「シャッター付仕分け間口」を導入した(写真 - 7)。

カートと間口(仕分先)に設置された赤外線通信のIrDA(Infrared Data Association)で常時通信し(写真 - 8)、その間口に仕分ようとするカートが近付いたらその間口だけシャッターを自動開閉する仕組み。入れるべき間口しか開



写真 - 7 シャッター付仕分け間口。手前が開いている状態で、直感的な作業を実現する



写真 - 8 間口には赤外通信装置が設置され、常時カートと通信を行う

いていないのだから、これも間違いようがない。

このようにCMSは、単調な繰り返し作業では避けられない、人間による作業ミスを防止する万全の仕組みを系統的に整えている。

その反面、“やわらかい”、“かたい”などの感覚的認識や人への配慮は機械には難しく、人間の得意分野といえる。CMSは、こうした得手・不得手をうまく使い分けていることも特長だろう。

ミスを犯しやすい作業はシステムがアシストしてくれるため、作業者は安心して納入先が陳列しやすく、破損しないようになど、気配りをもって作業に打ち込める。繊細な人の手と正確なシステムの協調を実現しているのだ。

重量マスターの登録・修正作業も簡単に

ところで検量機能が売り物のCMSの運用では、重量データの管理精度が生命線となる。重量マスターの登録・修正作業がルーティンワークのなかで簡単にこなせなければならない。

数量は商品重量データから計算するのだが、重量のマスター登録は人間が行う以上、間違いはある。そんな時はディスプレイの指示通り5本取っても「4本」に計算される、といった事態になりかねない。

CMSではデータ違いを現場で発見したら、マスター修正も簡単に行える。登録もピック

グミスはあることを見越してシステムを作成したからだ。

また生産ラインで重量が一定に保たれる洗剤等は別として、重量が厳密に固定されない他の商品では、「誤差の許容範囲」を商品ごとに設定している。

例えば通常商品重量10gの歯ブラシに1/10の誤差1gがあれば、20本のピックアップで最大20g、つまり2本分の狂いが生じ得る。

その誤差を想定し、1度に20本のピックアップ指示を出さず5本に細分化した指示を4回行うことでミスを回避する。1個分の重量に満たない5gの誤差を許容することで、正確な作業ができるわけだ。

しかし日雑の場合、シャンプーなどにキャラクター人形などの景品が付与されたり、期間限定の増量サービスを行うことも多い。その場合は同じJANコードで重量マスターのみを更新することができる。入荷商品の検品を行いながら、同時に重量マスターデータを作成・変更することが可能なのだ。

*

近年大手コンビニエンス、ドラッグストアなどの店舗では、必要な商品のみを店頭に陳列、売れた時点で補充（発注）する方式を採用し、最小限しか在庫を持たないことが多い。こうした物流ニーズに応えるには、多品種少量ロットで迅速かつ正確に出荷しなければならない。

通常3個陳列する商品の2個が売れ発注された場合、間違っって3個納品すれば1個の陳列場所がなく“余剰在庫”となる。逆に1個しか納品されなければ販売機会ロスにつながり、たった1個のミスが大きなトラブルを招くケースも多々ある。

技術本部 特機開発部 CMSプロダクトリーダーの今泉好司氏は「1個の間違いもない正確な納品の可能なシステムが要求されています。最初に花王さんと組んだ際に、このことを肌で感じました」と語る。

こうした特長からCMSは毎日供給する多品

種少量ロット物流現場に最適で、加工食品、医薬品、化粧品、文具、家電ほかに適用分野が広がっている。小売店で求められるカテゴリごとの仕分け納品に対応し陳列作業の簡素化はもちろん、高精度の保証で店頭検品レスを実現、接客強化、販売チャンスの拡大に直結できる。

これまでの納入実績は計1000台超、花王のほか、イトーヨーカ堂の衣類専門物流センター、菱食、カネボウなどが導入済みだ。

ピースソータの約半額 となる導入コスト

CMSの導入コストは、システム規模によるが3500～1億5000万円程度。初期の最小最適構成から順次増強することも容易で、あらゆる規模に対応する。一般的なピースソータ導入で1億5000万円かかる規模なら、約半額（上位の情報システム除く）で導入可能だという。

またメンテナンスは年1回程度でOK、電気代は300間口・カート10台のシステムで一般家庭並の月1万円程度で済むという。

そんな同社の目下の悩みは、企業トップが抱く人海戦術へのマイナス認識だ。担当者レベルではCMSの良さを理解しても、経営陣は「パートがカートを押して使う仕組みに1億円もかけられない」と、結局大型設備を導入するケースが多いというのだ。

しかしCMSは繁忙期に人員のみを増員することにより波動対応が可能で、作業精度も保てるのに対し、ソータなどの大型設備機器はピーク物量に合わせて導入する必要があり、イニシャルコストは大きくなる。

同社は人海戦術にこそ、物量に応じて対応できる自由度があると主張する。高い生産性、イニシャルコスト/ランニングコストをミニマムにできる画期的なソリューションとして、同社ではCMSを今後さらに積極的に営業展開する方針だ。



写真 - 9 技術開発センター。実践に即したデモでCMSを体験することができる

最近の大きな案件では、首都圏に4カ所あるイトーヨーカ堂向け加工食品の仕分センターにその効果を認められ、導入が実現するなど、理解は進みつつある。

埼玉県越谷市にある同社の技術センターでは、CMSのデモルームを設置している（写真 - 9）。実車によるデモ作業を体験できるもので、「一度カートに触れ作業していただくことで、その効果を納得していただけるはず。絶対の自信を持っています」と高嶋氏は話している。

問い合わせ先

ユニパルス(株) ロジスティクス営業部
東京都中央区日本橋久松町9-11
TEL.03-3639-6122 FAX.03-3639-6126