



# 物流現場の自動化を実現する「医薬品物流センター高度化ロボットシステム」

東邦薬品株式会社／日本電気株式会社／株式会社ダイフク／株式会社 安川電機

## 導入の背景とコンセプト



### 受賞担当者のコメント

医薬品という生命関連品を取り扱う東邦薬品物流センターは、出荷精度99.99999(セブン9)、トレーサビリティ、BCP(事業継続)をコンセプトに掲げています。今から5年前、「少子化対策と出荷精度を追求するために、ロボットを導入した物流センターに挑戦せよ!」との社長の指示があり、前人未踏のプロジェクトが始まりました。しかし、28,000品目、サイズ・重さも違う多品種の医薬品を扱う物流センターでのロボット化は、構想・設計・テストとあらゆる場面で困難を極めました。幸い夢の物流センター実現に協力していただけるよきパートナー企業にめぐり逢うことができ、2013年12月にその夢は現実なものになりました。稼働=ゴールではなく、その後もロボットピッキング品目の拡大など今もなお進化を続けています。

東邦薬品株式会社 開発本部本部長

森久保 光男氏

日本電気株式会社 卸売・サービス業ソリューション事業部 事業部長代理

清水 久行氏

株式会社ダイフク FA&DA事業部門 課長

岩井 正美氏

株式会社 安川電機 ロボット事業部 課長

益富 茂樹氏

### プロジェクトの取り組み

東邦薬品の物流センターは、医薬品という生命関連品を供給しているため、正確性(Accuracy)、ロット管理(Traceability)、継続性(Business Continuity Planning)を常に追求し続けています。それは約10万軒あるお得意様に、医薬品を安全・安心な流通形態でお届けしたいとの願いからであります。一方、社会環境に目を向けると少子高齢化社会に突入し、労働力確保がむずかしい時代に突入しつつあります。

埼玉物流センターは、これら社会的使命と社会環境変化にいち早く対応するために、多品種少量配送の流通業界ではむずかしいと言われたロボット化に挑戦いたしました。ロボット化する工程を、出荷形態の90%を占めるピース品のピッキングを主軸に、ケースピッキング、ケースおよびオリコンのカゴ車積み込みターゲットを絞り構想をまとめ上げました。

その後、4社共同プロジェクトチームが、様々な課題をクリアしながら、2013年12月に本格的な稼働を開始いたしました。

### FA分野から物流分野へのチャレンジ

FA分野と物流分野では、取扱対象物(以下商品という)が多品種に及ぶだけでなく、その特性も大きく異なります。一般的にFA分野の商品は規格やサイズ、精度が同一ですが、物流分野の商品は同一品目でも、たわみや膨らみによるサイズ違いが発生します。その上、商品がダンボールのような素材で構成されるため強度も弱く、ロボットの把持も困難を極めます。

また1台のロボットが多数の商品(数千品目)をハンドリングするため、様々な形状や柄などへの対応が必要とされる点、1回の処理動作が数秒以内とスピード化が必要な点もFA分野と大きく異なっていました。これら商品の特性が、ロボット化を推進する上で、技術的な大きな阻害要因となりましたが、プロジェクトチームがこれを少しずつ克服していきました。



取扱対象物(ケース、ピース、ケース内状態)

### 物流分野対応の先進技術

#### 1. ハンド構造およびロボットコントロール

今回の埼玉物流センターでは、数秒に1個という処理能力が要求されるため、複数対象物に多用されるハンドチェンジャー方式の採用が困難でした。そのため、同一ハンドで多数の品目をいかにハンドリングし、それをいかに安定的に高速搬送行なうかにターゲットを絞り、一から挑戦を行いました。

##### ① ハンド機構の開発

- ・ケース用: 対象物にあわせた可動(X,Y,Z)式ハンド
- ・ピース用: 容器内異サイズ対応ハンド

##### ② 速度コントロールの開発

クランプ(トルク値)や吸着力(真空圧)などの把持状態と対象物

の重量・重心データをロボットコントローラにフィードバックした三次元的な速度指令

これら技術対応により、商品の落下防止と、安定したハンドリングを実現させました。



ハンド(左: ピース用、右: ケース積付用)

#### 2. ビジョンセンサー

今回のシステムは、同一ポジションに様々な形状・色・柄および曖昧なサイズ(数mmから数cmの差)の商品が供給されます。また、搬送中の商品の挙動(横転、転倒やズレなどの荷の挙動)も想定されました。これらの要因により確実な位置情報(X,Y,Z)の出力が非常に困難な状況でした。そのため、位置情報データに間違いが発生した場合(誤認識)に起こるロボットが商品に衝突するという可能性を克服するために、以下の技術開発を行いました。

##### ① ハイブリッド式ビジョンセンサー

- ・ケース用: ステレオ+パターン
- ・ピース用: ステレオ+パターン+輪郭

##### ② 検出領域の再探索

画像処理にて一旦決定した値の確からしさをアップするため切り出し領域の再探索を行ないスコア評価を組み込み。

以上の複数方式を併用することにより、位置情報についての精度向上をはかりました。

なお、各ロボットには万一のことを想定してハンド側にセンサーを取り付け、ハード的な衝突回避機能も付加しています。



ピース用画像処理画面とピース自動ピッキングシステム



ケース自動ピッキングシステム

ケース自動積付システム

### 導入の成果

埼玉物流センターは今回応募したロボット化だけではなく、自動認識技術も導入し自動化に挑戦しています。その結果、従来の東邦薬品物流センターでは、人手作業の工程が12工程残っていましたが、当センターでは人手工程を5工程まで削減することができました。

自動化の成果としては、同規模の従来物流センターより130名少ない従業員で運用ができています。また、一人あたりの生産性も77%アップし、ローコストオペレーション化を実現しています。

さらに、今年度の前半期の出荷精度実績は、人手工程を含めても99.999986%と目標のセブン9まで手の届くところまで来ており、正確性の追求にも大きく寄与しています。

### 今後の展開

埼玉物流センターは、稼働=ゴールではなく、パートナー企業とのプロジェクトを継続し、今もなお進化を続けています。ピース品のロボットピッキング率は稼働当初50%でしたが、現在は63%と自動化率をアップさせています。現在、商品を入れるトレイの多段積み化にも成功し、さらにロボット化率をアップさせる取り組みが進行中です。また、夜間のロボット運転にも積極的に取り組んでいます。

一方、同センターは医薬品という生命関連品を取り扱っているため、有事の時にもその供給を止めることはできません。そのため、停電時に72時間稼働可能な自家発電装置を備えています。また、地震や停電時の復旧作業を、従業員でスピーディに対応できるように常に訓練を繰り返しています。

今後も、当センターは正確性、ロット追跡性、継続性をさらに向上するために、常に前に向かって成長・進化し、無限の可能性を追求していきたいと考えています。

### おわりに

昨年、流通および物流機能そのものが、日常の生活はもちろん、災害時も社会インフラとして、重要な使命を担っています。しかし、流通・物流の業界に目を向けると、自動倉庫やコンベアを利用した保管や搬送の自動化は多く見受けられますが、ピッキングや積み付け作業は、未だ労働集約型の人手に頼った作業が主体となっています。今回の取り組みは、医薬品流通というひとつの分野ではありますが、少子高齢化問題など、業界の課題解決のひとつの糸口になればと考えています。

また、これら取り組みが今後、物流業界の持続的発展やロボット化への進展、さらには日本発の新たな物流ソリューションとしてグローバル化にも貢献できれば幸いです。