



# 物流ニュース

NO. 128

2017年9月

## 物流センターにおけるロボット革命の実現に向けた取り組み事例

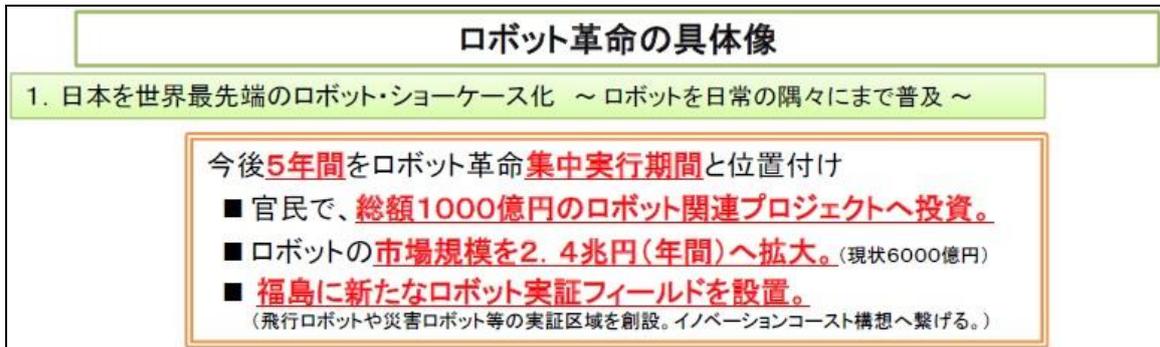
### 1. はじめに

我が国は、高齢化、団塊世代の大量退職、少子化に伴う労働力不足の問題に直面している。その解決策の一つとして、物流分野におけるロボット改革の実現が期待されている。

本稿では、我が国のロボット改革実現に向けた取り組み、本件で取り扱うロボットの整理、システムインテグレーターの概要およびロボット溶接設備、ロボットシステムの研究開発事例、物流センターに導入が期待されるロボットの事例を紹介し、最後にまとめを記載する。

### 2. 我が国のロボット改革実現に向けた取り組み

2014年9月、安倍総理のイニシアチブによるロボット改革実演会議が設置された。図表1にロボット改革の具体像を示す。図表1より、我が国のロボット改革の具体像は、2015年から2020年の5年間をロボット改革集中実行期間と位置付けており、ロボットの市場規模は2015年の6,000億円/年から2020年2.4兆円/年の拡大を期待している。



図表1 ロボット改革の具体像 出所：「ロボット改革の実現に向けて」を抜粋 経産省 2015年

図表2に2020年に目指すべき姿を示す。図表2より、日本は諸外国に比べて、サービス分野の労働生産性の改善が必要である。重点分野として、物流や卸などの裏方作業へロボット導入を徹底的に推進し、2020年に目指すべき姿として、ピッキング、仕分け・検品に係るロボット普及率は約30%を目指していることが読み取れる。

## 諸外国に比べ低い労働生産性の改善が必要

### 重点分野

- ✓ 物流や卸・小売業、飲食・宿泊業等の裏方作業へのロボット導入を徹底的に推進
- ✓ ベストプラクティス事例の収集と全国への展開を通じて、地域経済を支えるサービス業の人手不足の解消、生産性向上を通じた賃金上昇の好循環を形成
- ✓ 次世代要素技術の開発等により接客の自動化も検討

### 2020年に目指すべき姿

- ◆ ピッキング、仕分け・検品に係るロボット普及率約30%
- ◆ 卸・小売業や飲食・宿泊業等における集配膳や清掃等の裏方作業を中心に、ベストプラクティスを収集(100例程度)

図表2 2020年に目指すべき姿 出所：「ロボット改革の実現に向けて」を抜粋 経産省 2015年

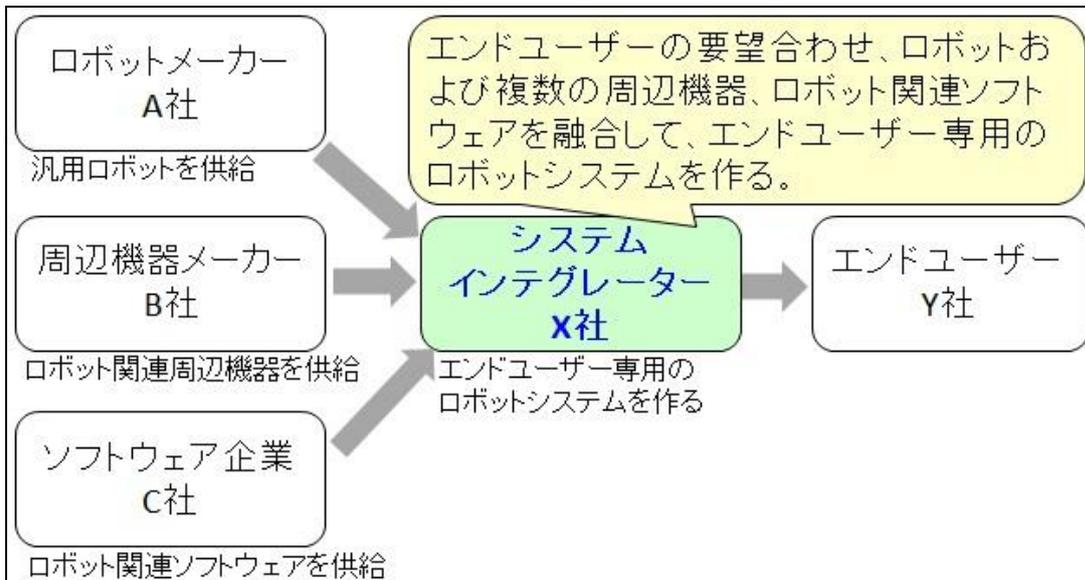
### 3. 本件で取り扱うロボットの整理

現在、物流センター内におけるロボットの主な活用事例として、無人搬送車、自動倉庫、型ピッキングシステム、パレタイザーなどの導入事例が見られる。

本件では、自動車の組み立て工場で使われる産業用ロボットの実績があるシステムインテグレーターが開発するロボット技術に着目する。図表3に我が国のシステムインテグレーターの位置付けを示す。図表3より、システムインテグレーターとは、エンドユーザーの要望に合わせて、複数の企業から調達した汎用ロボット、ロボット関連周辺機器、ロボット関連ソフトウェア等を融合して、エンドユーザー専用のロボットシステムを組み上げる事業者である。

一般に、産業用ロボットメーカーの汎用ロボットは、購入後に直ちに使える状態ではないため、現場の要望に合ったロボットを開発するエンジニアリングサービスが必要とされている。

なお、2016年9月の経産省「ロボット改革の実現に向けて」の資料において、「今後、中堅中小や新分野へとすそ野を拡大するためには、多様なユーザーニーズを吸い上げ、ロボットメーカーとの間を繋ぐ独立系システムインテグレーターの役割が極めて重要」と位置付けられている。



図表 3 我が国のシステムインテグレーターの位置付け 出所:各種資料より(株)日通総研作成

#### 4. システムインテグレーターの概要およびロボット溶接設備

本稿では、独立系システムインテグレーターの(株)ヒロテックのグループ企業である(株)ウエノテクニカの概要およびロボット溶接設備を紹介する。

(株)ウエノテクニカの創業は 1956 年、本社の立地は群馬県桐生市、事業内容は自動車車体組み立て設備および各種自動化装置・ラインの企画・設計・製造である。企業ビジョンは、「自動車ボディ生産設備で培った技術で世界に通じるエンジニアリング会社となる」である。メカトロ新技術を基盤としたニュービジネスの構築に向けて、(株)ウエノテクニカは、食品、医薬品、化粧品の 3 品産業および物流等の新たな分野を狙ったロボットシステムを開発するシステムインテグレーション事業に注力している。

図表 4 にロボット溶接設備のイメージを示す。図表 4 左は、(株)ウエノテクニカの工場内に常設されている社員教育用のロボットである。このロボットは自動車溶接設備を簡易的に再現しているため、社員研修の参加者は、繰り返し、溶接ラインの状況を模擬体験できる。ロボット溶接設備は、新入社員等のスキルアップに利用されている。

図表 4 右は、エンドユーザー向けロボットシステムの検証用ロボットである。検証用ロボットは、既存の自動車メーカーだけでなく、新規ユーザーのロボットシステムの実現性の評価に活用されている。



図表 4 ロボット溶接設備のイメージ 出所: (株)ウエノテクニカご提供

## 5. ロボットシステムの研究開発事例

ここでは、ロボットシステムの研究開発事例として、自動細胞培養システム、ランダムピッキングシステム、ツインアームロボットシステムを紹介する。

図表 5 に自動細胞培養システムのイメージを示す。自動細胞培養システムは、創薬の研究所で利用が期待されるピペッティングの自動ロボットシステムである。

ピペッティングとは、液体を攪拌する方法の一つであり、ピペットと呼ばれる実験器具を用いて、液体を吸引し、吐出する作業のことである。ピペッティングには、実験手順上のコツがあり、深さ、角度、リズム、吐出量、残留液体の扱いなどの違いにより、実験精度が微妙に変わってくる。

自動細胞培養システムを用いれば、再現性が格段に高まり、理論上、同一条件を無限に再現することができる。自動細胞培養システムのメリットとして、高再現性、研究者の貴重な時間の節約、煩雑な作業負担の軽減が期待できる。

研究者は、自動ロボットシステムを活用することで、従来のピペッティングの繰り返し単純作業から解放されて、クリエイティブな創薬研究に集中できる。



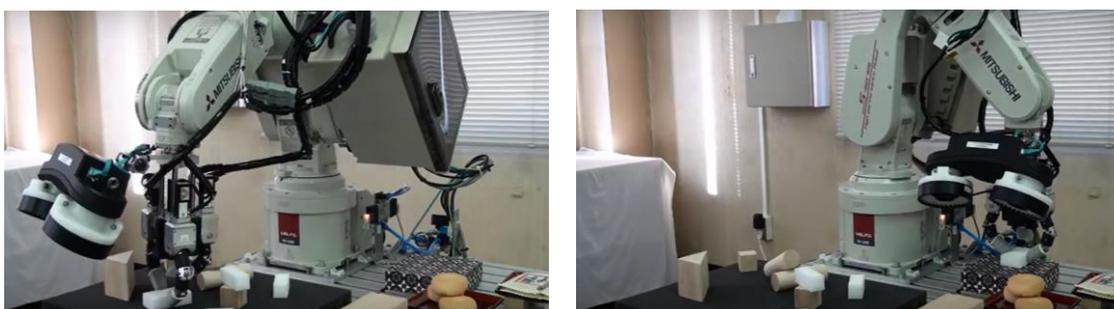
図表 5 自動細胞培養システムのイメージ 出所：(株)ウエノテクニカご提供

図表 6 にランダムピッキングシステムのイメージ図を示す。図表 6 左は、白いスポンジをピッキングする様子、図表 7 右はピッキング後に仮置きする様子である。

ランダムピッキングシステムの基本機能として、3D ステレオカメラ、赤外線照明、赤外線フィルター、汎用マルチフィンガーを備える。

ランダムピッキングシステムは、基本的にどのような素材の物も掴むことができ、饅頭のような柔らかい素材も形を崩すことなく、ピッキングが可能である。

3D ステレオカメラを用いることで、平積みになっている部材のピッキングも可能である。



図表 6 ランダムピッキングシステムのイメージ 出所：(株)ウエノテクニカご提供

図表 7 にツインアームロボットシステムのイメージを示す。ツインロボットアームとは、その名の通り、2本の腕を持つロボットである。

ツインロボットアームの基本機能として、3Dステレオカメラおよび2本のロボットアームを用いて、バラ積み部品のピッキングが可能である。さらに力覚センサーによる嵌合（かんごう）と呼ばれる凸部と凹部をはめ込む作業にも対応している。

ツインアームロボットのコンセプトは、作業者と協働である。作業担当者とツインアームロボットは同一エリア内での作業を想定するため、柵の中の産業用ロボットとは異なる安全規格が求められる。将来的に、人間とロボットが共存する協調型ロボットの安全性については、十分な対策や安全要求事項が規定されることが望まれる。



図表 7 ツインアームロボットシステムのイメージ 出所：㈱ウエノテクニカご提供

## 6. 物流センターに導入が期待されるロボットの事例

ここで紹介するロボットは、生産工場における活用を前提として開発され、将来的には物流分野への横展開が期待される移動式ロボットアームを紹介する。

移動式ロボットアームは、工場内において細かな部品をピッキングして、自動自走後に、指定場所に仮置きする業務に対応するために開発された。図表 8 に移動式ロボットアームのイメージを示す。図表 8 左はピッキング作業の様子であり、図表 8 右は自動走行時に人を感知後、自動停止した状態である。

移動式ロボットアームの基本機能として、エア源を必要としない電動吸着ハンド、タブレット式モニタ、非接触充電システム、無線通信機能、周辺監視センサーを装備する。全方向に移動ができる無人搬送車は、本体重量約 70 kg、幅寸法約 0.7m のコンパクトなボディとなっている。部品の詳細位置を認識する 2D カメラを備えた 6 軸ロボットアームは、無人搬送車の上部に搭載され、部品のピッキング作業に対応する。

工場内レイアウトをロボットシステムに登録すれば、工場の床面に電磁誘導線を埋設する工事等は不要であり、ガイド無しで工場内を自動で走り回ることができる。



図表 8 移動式ロボットアームのイメージ 出所：(株)ウエノテクニカご提供

本稿で紹介した生産工場向けロボットは、汎用ロボット、周辺装置、制御プログラムを統合して、専用開発したものである。

上記の生産工場向けロボットの将来的な物流センターへの主な活用方法として、特定エリアに保管されているバラ積みの商品等のピッキング作業などへの応用が見込める。

今後、過去に蓄積した高度なエンジニアリング技術を最大限に活用することで、物流センターの仕様に基づいた専用ロボットの開発が期待される。

仮に、最大 5 kgの商品の取り扱いを想定した場合、(株)ウエノテクニカにおける物流センター向けロボットの概算導入費用の目安は、およそ 1,500 万円前後である。ただし、取り扱い商品の最大重量、取扱い製品の特性、前後の作業工程、作業条件、機能要件、信頼性、安全性等により、上記の金額は大きく変動する。

物流センター内において、24 時間稼働の条件で、ロボットの導入により作業担当者が 2 名削減されるならば、投資対効果が期待できるであろう。

## 7. おわりに

自動車業界向けのロボットを開発するシステムインテグレーターの物流分野への自動化ロボットに関する取り組み状況を紹介した。

物流センターでは、将来的に深刻な労働者不足が懸念されるため、荷主の作業状況を十分に考慮して、ピッキング作業などの限定された工程において、早急な自動ロボットの普及が望まれる。

今後、物流関係者は、物流分野におけるロボット化の実現に関する動向を注視することが求められる。

### **KEY WORD**

#### **無人搬送車**

主に工場や物流センターなどで、自動制御装置を用いて無人走行で次の工程まで移動する台車を指し、工程間の貨物搬送などに役立っている。磁気誘導、光学誘導、牽引誘導などの方式の他、ガイドラインを必要とせず、車に内蔵されたプログラムデータによって移動するものもある。出所：ロジスティクス用語辞典 日通総合研究所 [編]

— 日通総合研究所 Consulting Service Unit —