

# 第8回ロボフレ委員会講演内容 ～現場力のある町工場に技術力のある商社が伴走～

講師：有川製作所・有川富貴、山崎電機・徳田和也、記録：RRI 西垣戸貴臣

概要： 現場力がある町工場に技術力がある商社が伴走し、これを教育熱心な制御機器メーカーが支えた。「まだ手で作っているんですか」という女子大生の一言に端を発して現場をロボット化し、展示場に仕立てた。本稿では、こうした3社の取り組みを紹介する。実際の現場へのロボットの導入は、情報力と技術力のある商社との共創を通じて、加工側の企業（町工場）とロボット側の企業（商社）とが目的を共有し、そのための譲れる線と工夫出来る線話し合う事で実現した。商社による的確な要件定義と、話し合いを通じた事前検証等が有効な手段となった。新たにロボット導入を考えている町工場の経営者に対していくつかの提言がある。①人材育成：専任者を置き、世話をする上司を指名する。また、解らない事を抱え込まないためにも、技術支援頂ける商社とのタイアップが必要。これによりモチベーションを持たせることが大切だ。展示場での開発者自身による来場者への説明等も有効な手段となった。②不安のふっしょく：出来ることからやる。しっかりと事前検証することが大切。③企業価値向上の視点を持つ：効率向上に加えて、採用活動、社員のモチベーション向上、顧客評価向上等の企業価値向上も鑑みて投資を決断するのが良い。伴走する技術商社側としては、「経営層同士が想いを共有し、会社対会社でしっかりつながる」「現場が頑張れる仕組みを一緒に考える」と言った取り組みが重要。メーカーによる人材育成システムも有効活用するのが良い。例えば①共創：共通のゴールを設定して課題の真因を特定し、課題解決に向けたソリューションを創出して、これをパッケージ化する。②人材育成支援ネットワーク：例えばオムロンでは、技術者が全国・全世界のお客様の技術人材育成を支援している。これらを有効活用するのが良い。

第5章はまとめである。

## 1. はじめに

小人の靴屋というグリム童話がある。年老いたおじいさんに替わって、夜中に小人が靴を作るというお話。今回は小人の靴屋プロジェクトをリードした有川製作所様にご講演いただいた。グリム童話のように夜中にロボットが働いてくれて、みんなが幸せになるという願いを込めたプロジェクト。現場力がある町工場に技術力がある商社が伴走し、これをロボット事業を有する教育熱心な制御機器メーカーが支えた。「人手不足を解消する。生産性を向上する」が3社の共通課題。「製造業をもっと明るく楽しくして、日本のモノ作りの未来を作って行きたい」という想いで3社がつながっている。「まだ手で作っているんですか」という女子大生の一言に端を発して現場を自動化、ロボット化し、最後は現場を展示場に仕立てた。北陸3県という環境の中で、かつては採用活動にも苦労した。「手でモノを作るというのは若者の非常識であることを知った。複数のロボットを動かしてモノを作る魅力的な工場にしたい。単純作業はロボットにお任せして、人は付加価値の高い作業に専念してもらいたい」そんな願いを込めてプロジェクトをリードした。

本稿では、こうした取り組みを紹介する。具体的には、第2章において実際のロボット導入にあたっての現場の苦労と、その解決のポイントを紹介する。第3章では、寄り添って伴走してくれた技術力のある商社の貢献を紹介する。更に第4章では、ロボットメーカーによる人材育成支援について紹介する。

## 2. 実際のロボット導入にあたっての現場の苦労

### 2-1 有川製作所の概要

図1に有川製作所の概要を示す。金型設計製作と金属プレス加工を行う町工場である。

会社名	株式会社有川製作所
創業	昭和14年（創業84年目）
従業員数	32名
所在地	石川県金沢市北安江1-8-3 石川県河北郡津幡町旭山7番地
事業内容	金型設計製作と金属プレス加工 金型外販事業 デジタル化事業
取引先	織機機械メカ 工作機械メカ 半導体製造装置メカ



図1 有川製作所の概要

小ロット多品種の生産体制が特徴の一つ。「大量生産が得意なプレス加工にしては小ロット」「機械加工するには量が多い」という200 - 1,000個/月の領域がターゲット。人がやりたがらない領域をあえて狙い、技術で勝負する戦略である(図2)。

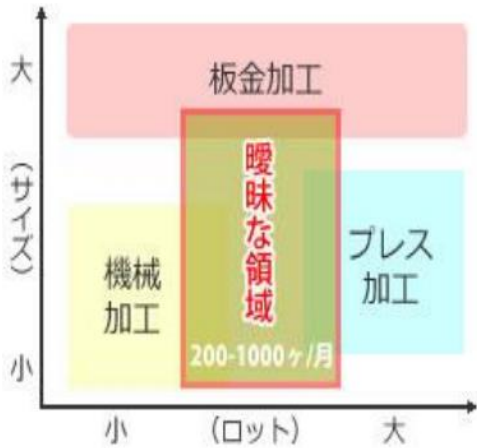


図2 ターゲットとする領域

図3にこの会社の技術力の1例を示す。機械加工や手で加工していたものを得意な金型の技術に工法展開した例である。

上段は機械加工からの工法転換の例。これまではダイキャストで大まかな形状を作って最後は機械加工で仕上げていた複雑形状の部品。これを、金型を使って平板から絞り上げることでプレス成形することに成功した。これによってコスト・納期が大幅に改善した。

下段は、織機機械の糸道部品である。高速で走る非常に細い糸に接触する部品であるため、接触しても糸が切れないように滑らかな断面であることが要求される。従来は人手によるバフがけで仕上げていた。人手作業のため形状にばらつきがあり生産性も悪い。そこで、金型を使ったR押し加工と呼ばれる技術を適用し、品質を安定化した。

**機械加工からプレス加工への工法転換**



ダイキャストと切削工程で製作していたため、コストや納期に課題を有していた。

⇒平板からプレス加工で製作することで顧客課題を解決。

**バフ工程の削減・糸道部の品質向上**



糸道部を手によるバフ加工で仕上げていたため、品質にばらつきが生じていた。

⇒R押し加工により均一な滑らかな断面を実現。品質の安定化を実現した。

図3 金型技術に基づく工法転換

このように、技術を使ってお客様の困り事を解決し、お客様に感動を与えるのがこの会社のモットーである。

2-2 ロボット導入に当たってのハードル

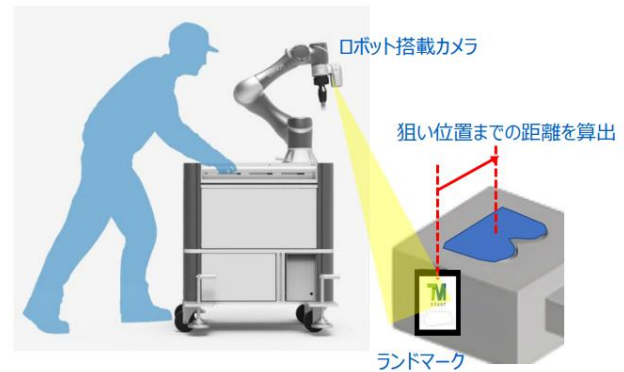
(1) 自由な動線の確保

小ロット多品種の戦略をとったため、段取り替えが非常に多い。この会社の単発加工工程では17-20回/日の頻度で段取り替えを行っており、通常の産業ロボットに必須の柵があると段取りの邪魔になる。そこで協働ロボットを採用した。

(2) 汎用性の実現(図4)

小ロット多品種生産であるため、ロボットをアンカーで固定することは現実的ではない。「ロボットは台車に乗せて移動する事が可能で、どんな設備にも使える」という事が求められる。

一方で、金型はクリアランスが小さく、高精度の位置決めが必要という課題がある。モバイルであり、かつ高精度な位置決めが可能であるといった相反する要求への対応が必要となった。



**金型にテーパを付けワークを誘導**

図4 位置決め精度向上のためのロボットシステムへの工夫と加工機への工夫

この要求を満足できるロボットを探し、オムロンのTMロボットにたどり着いた。このロボットの特徴はランドマークを使う事である。プラスチック製の小さなタグ(ランドマーク)を金型に取り付ける。

これをロボットのアーム先端に取り付けたカメラで読み取る。ランドマークからターゲットまでの相対位置はランドマーク設置時にあらかじめ定めておく。これによって、ロボットの位置に関係なく、ランドマークからの相対位置にワークを置くことで高精度な位置決めが可能となる。また、金型の内側にテーパ（斜めの掘り込み）を付けておき、ワークの位置が若干ずれたとしても、プレスによって押し込まれる際に正規の位置にワークが滑り込む工夫も施した。

このように、ロボットシステム側と現場の加工機側の双方に工夫を施す事で汎用性を実現した。これは、後述するロボット側の企業と加工側の企業が目的を共有し、そのための譲れる線と工夫出来る線を話し合う事で実現した。

### (3) 現場への定着

ロボットを現場に定着させて、稼働率を上げていくためには、継続的なシステムの改善が必要になる。小ロット多品種であるが故に、加工品目が非常に多い。品目が増えたとき、あるいはトラブルが発生したときに、毎回 S I e r をお願いするのは現実的ではない。システムは内製化が基本になる。一方で会社の本業は金型の設計製作であり、ロボットプログラミング、P L C、画像処理等の技術は無い。そこで、山崎電機、オムロンからの技術支援を受け、社内に S E を育成して内製化を実現した。

## 2-3 プレス加工の自動化

### (1) 自動化の効果

最初の行ったのがプレス加工の自動化である。会社には7台のプレス機械があるが、作業者は4名。つねに3台のプレス機械が余ることになる。この余ったプレス機械にロボットを充てることで生産能力を向上させた（図5）。



人による対応	協調ロボットによる生産
	
+	
<b>効果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生産能力増強（プレス工程+9%）</li> <li>● 採用から育成までの時間短縮</li> <li>● 品質の安定（人によるボカミスの防止）</li> </ul>

図5 プレス加工へのロボット導入の効果

ロボット導入には採用から育成までの時間短縮の効果もある。プレス加工技術者を採用すると、社外

での講習やO J T教育が必要であり、通常は育成までに半年という時間が必要になる。これに対してロボットの場合は、システムを組んでしまえば直ぐに動かすことができる。

更に、ロボットはどんなに長時間動かしても疲れることは無い。人間のようなボカミスも無い。品質が非常に安定するという効果も出た。

### (2) 自動化の実際

図6に実際の加工の様子を示す。



図6 プレス加工の自動化

#### ① ワークの吸着

左側の供給機から出てきたワークを左側のロボッ

トが吸着する。ワークの板には加工時の油が付着しており、2枚の板がくっついてしまうことがある。2枚の板が重なった状態でプレス機械に挿入すると、高価な金型を破損してしまう。そこで、センサを用いて板の厚さを検出し、もし2枚吸着していたらワークを捨てて新たにワークを吸着する。

② プレス機へのワークのセット

吸着されたワークをプレス機械に装着する。

③ プレス成型

ロボットが安全な位置に退避した後、プレス機械が稼働してプレス成型を実行する。

④ プレスされたワークの取り出し

プレス成型が完了すると、右側のロボットが動いてワークを取り出し、次の工程にワークを送る。

下する。最終的に合格したワークは更に次の窓の位置で落下する。所定数が箱に溜まると自動的に箱が替えられるため、連続検査が可能となる。



図8 平面検査の自動化

2-4 検査工程の自動化（平面検査）

(1) 自動化の効果

検査員は、製品を一つ一つ手に取って、傷・打痕・メッキの確認を行っていた（図7左）。この検査は作業員への負担が大きく、検査能力の向上が難しかった。数にも限りがあった。検査の自動化によって検査前製品の停滞が削減した。また、お客様からは「人の感覚では無く数値で表現しているの信頼できる」との声をいただいている（図7）。

人による対応

協調ロボットによる検査

**効果**

- 作業負担の軽減
- 検査能力の向上（検査工程+22%）と停滞品削減
- 高品質の担保と顧客の安心（人の感覚から数値基準へ）

図7 検査工程へのロボット導入の効果

(2) 自動化の実際（平面検査）

板厚の薄いワークの上面および下面をカメラで撮影して検査する平面検査の例を紹介する。図8【A】が検査機の全景である。ロボットのアームには3Dカメラが搭載されており、ワークを認識してピックアップし、これを回転検査台に載せる（図8【B】）という動きを繰り返す。ガラス製の検査台に載せられたワークは、検査台の回転によって、次の窓の位置に行く。ここで下部からワークを撮影し検査する。検査に不合格の場合は、次の窓の位置で蓋が開いてワークは下部に落下する。合格の場合は次の窓の位置に移動し、そこで今度は上部からワークを撮影し、検査する。不合格の場合は同様に次の窓の位置で落

図8【A】のコンベアに薄板のワークが流れてくる。当初は、これらのワークを3Dカメラで撮影してバラ積ピックアップすることを考えた。しかし、板厚が薄過ぎてうまく認識することができなかった。そこでバラ積ピックアップではなく、ワークの山積み状態を回避するカラクリを考えた。ワークばらし機構と記載した二つの機構がそれである。この2つの機構が「はけ」のような動きをしてワークの重なりを最小限にすることで、認識が可能になった。これは後で述べる事前検証の結果備えた機構である。

(3) 自動化の実際（立体検査）

図3で述べた糸道機械に使用するワークの検査である。先に述べた通り、このワークは高速で通過する糸に触れる可能性があるため、微細な傷や打跡、ひっかかりは許されない。このため検査員は、ワークの全周を目視した後、爪で全周をなぞってひっかかりの有無を検査していた。



図9 立体検査の自動化

この検査の自動化の様子を図9に示す。

- ① ロボットが専用のストッカーにならんだワークをピックする。
- ② これを持ち直し台に設置する。
- ③ 微細な傷を発見するために、ピントがしっかりと合っていることが大切である。そのためにワークを一旦持ち替える。
- ④ その後、ワークをカメラの下に持ってきて、角度を変えながら20回撮影する。

検査が終了すると、ワークは良品と不良品に分けられ、不良品は再度人間が検査する。この際の人間

の負担を軽減するため、不合格品は不具合の箇所と内容別に分別される（図10）



図10 検査後の分別

ロボットの検査には人間の倍の時間がかかる。しかし、「ストレスがかかる仕事はロボットで」というコンセプトに基づいてこのシステムを稼働させている。

## 2-5 ロボット導入を終えて

### (1) ロボット導入の効果

前記した通り、プレス工程・検査工程での省人化を実現した。その結果、会社のコアである金型部門への配置転換が可能となり、新事業を開始することができた。

採用活動への効果も大きかった。3年間で、小人の靴屋プロジェクトに共感した7名を採用することができた。

お客様から新しい取り組みを評価いただき、引き合いも増えた。

社風が変わった。ロボット化に着手した当初は「手で作った方が早い」とか、「自動機を作っている時間があつたら一個でもプレスしたらどうか」と言う批判の声もあつたが、今はみんなが応援してくれている。

画像処理などの新しいスキルを得て、高度人材を育成することができた。職種が増えたことで、スキル取得の範囲が拡大した。変化のある仕事が若者の離職防止にも貢献していると感じている。

### (2) 展示場の開設

こうした効果をたくさんのお客様に実感していただくため、小人の靴屋展示場を開設した。具体的な目的は以下の3点である。

- ・自動化の学び舎：どうやって自動化ができるのかに着眼して情報提供している。これによって1社でも多くの企業に自動化に着手して欲しいと考えている。

- ・イノベーション：当初は1台の自動化の事だけを考えていたが、その波が展示場の開設までに広が

った。まさに新たなイノベーションであると感じている。この展示場が新しいイノベーションのためのコミュニティになって欲しいと感じている。

・モノ作りという魅力の発信：この展示場を「ロボットを見て触って感じられる場」として多くの若者に開放している。これによって、モノ作りの楽しさを多くの若者が実感し、製造業への従事者が増えて行くことを期待している。

展示場は2023年7月にオープンした。これまでに150名の人が来場してくれた（2024年1月時点）。

## 2-6 ロボット導入を考えている経営者への提言

### (1) 人材育成

製造業の現場は本当に人が足りない。充足している現場はほとんどない。こうした状況下でどうやって人材を育てて行くのがこれからの製造業の大きな課題である。今回の取り組みで得られた教訓は下記である。

・先任者の指名：いつ「もの」になるか分からない自動化システムに専任者を配置するのは勇気がある。しかしこれが大切な第一歩である。

・外部強制力：補助金を活用すると一定期間後に実績報告書の提出が必要になる。これが強制力となり、自動化推進へのパワーになる。

・環境作り：ミッションを与えたら、それを達成できる環境を作ってあげることが重要である。そのため「一緒に考える上司」をつけることが大切。さらに「一緒に考えてくれる技術商社とのパートナーシップ」がもう一つの大切な要素となる。パートナー選択の際は、技術をもっている商社かどうかをチェックすることが重要である。

・経験値作り：社内のSEが「社長が早くロボットを買ってくれたことが技術の早期取得のポイントだった」と言ってくれている。早い段階でロボットを購入して、いつでも触れる環境を作ったことが功を奏したと感じている。

・モチベーションの維持・向上：会社として、なぜ自動化システムを作るのかを全社員に説明した。この会社では、「モノ作りの未来を創る」という形に経営ビジョンを変えた。これを全社員に説明した。

展示場もモチベーション向上に大きな効果があった。現場の説明は実際にシステムを作ったSEに任せている。フィードバックやお褒めのお言葉をいただき、これによって新たな自動化を考えるという好循環が生まれた。社長が言われなくても、自分たちで考えて自分たちで新しいロボットを作るという好循環が続いている。

### (2) 不安のふっしょく

ロボット導入にあたって、「本当にうまく行くのか」という不安を取り除くことも大切なポイントとなる。

例えば、簡単にできそうな所からやってみるのも一つの方法である。シリンダーを使った部品の払い出し装置等であれば、機構設計や電気回路等の外部講習を受けることで比較的簡単に実現できる。

技術力のある商社に事前検証をお願いすることも有効な手段となる。分かりやすい例を2つ挙げる。

#### ・めっきむら

めっきむらは、光の当たり方で見え方が変わってしまう。これを正しくカメラで読み取ることができるとかを事前に検証し、その上で最適なカメラや照明の仕様を決めて選定していただいた。

#### ・ばら積ピッキング

図8【A】で示した例である。最初は箱に入った部品をばら積ピッキングで取り出すことを考えていたが、事前検証の結果それが困難であることが分かった。そこで解決策を相談し、図8【A】に示す機構であれば実現可能であることを事前に実証した。

こうした事前検証を行うことで、使えないものを作ってしまうというリスクを回避することが出来る。

### (3) 企業価値向上の視点

ロボットは比較的高額になる場合がある。人件費だけを考えるとペイしないと思えるケースもあり得る。しかし、これまでに述べてきたように、様々な形での企業価値の向上という視点も考慮すべきである。

## 3章 技術力のある商社による伴走

### (1) 商社力×技術力

山崎電機は北陸のモノ作り産業を支える産業用電機・電子の専門商社である（図11）。

商社の幅広いネットワークを使った情報収集力と技術力・現場力を組み合わせ、お客さまの課題を解決している。現場主義を大切にし、現場力を通じてお客様の信頼を得るということを大切にしている。

S I e rに丸投げする商社も多いなかで、極力付加価値を向上させてお客様に貢献することを基本スタンスとしている（図12）。

ロボットに限らず、システム案件では要件定義が最も大切である。そのためにはお客様へのヒアリングと現場視察が大切。山崎電機では、営業40名に対して20名の技術スタッフを営業とは独立した部隊として抱えており、お客様をサポートしている。

## 創業73年！ 北陸のものづくり産業を支える 産業用電機・電子の専門商社！

創業	昭和22年3月
設立	昭和26年6月
資本金	9,000万円
代表者	取締役社長 山崎聡史
社員数	118名（男67名、女51名）
事業内容	・産業用電機・電子製品販売 ・電子コントローラ、ソフトウェアの開発・設計・製造
事業所	●本社（石川県金沢市） ●東京営業所 ●富山営業所 ●福井営業所
取引銀行	北國銀行、北陸銀行、他



本社（金沢市）

図1.1 山崎電機の概要

### 「商社力」×「技術力」

商社の情報収集力、商品ラインナップと  
技術力を合わせ、ユニークな価値を提供します！



図1.2 山崎電機の特長

### （2）今後の展示場の活用

北陸は全国平均に比べて第二次産業の比率が高い。また中小企業が多く、人材採用の難しさが経営者の大きな悩みになっている。人手を補うための省人化、そのためのロボット導入が大きな課題となっている。

しかし、ロボット導入はそれほど簡単ではない。十分な要件定義を行わないままに投資をすると、休眠状態となってしまいう確率が高い。ロボットが生産現場で活躍するためには、継続的な改善が不可欠である。その際に、外部に技術を委託して依存するのではなく、社内の人間が自らロボットに触れることが重要となる。有川製作所がその良い例である。小人の靴屋プロジェクトの大きな成功要因は、有川社長がロボットエンジニアの自社育成・内製化を決心したことにあると考えている。今回のプロジェクトに関わることで、ロボット導入がもたらす価値を教

えていただいた。新しい技術に取り組むことで企業魅力度が向上し、これによって新たな人材を採用することができるという事例を目の当たりにした。

今回の例を起爆剤として、成功の輪を広げたい。中小企業の経営課題解決の大きな糸口が、この展示場にある。山崎電機の商社としてのネットワークを活用して、同じような課題を持っているお客様にリアルな情報を提供し、課題解決のお手伝いをしたい。このショールームを中小企業ネットワークの拠点にしたい。

展示場開設後、100社が来場した。関心度は非常に高い。しかし、見学に来てすぐにロボットが導入できる訳では無い。それぞれのお客様の課題を解決するお手伝いをして行く必要がある。

経営者を巻き込むことも大切な要素となる。そのためには展示場に来ていただいて見てもらうのが近道であると考えている。

### （3）商社から見たロボットビジネス拡大のポイント

生産年齢人口の減少という日本の社会課題解決のためにロボット技術の活用は有効である。しかし専門技術者が潤沢ではない中小製造業がロボット技術を導入し成果を上げるためには周囲に協力者が必要となる。それを商社という立場で支援し、なおかつビジネスとして成立させていく為には以下の3点が重要であると考えている。

- ・経営層と現場双方がロボット導入を意思決定するお手伝い

新しい技術導入のためには、経営層と現場の双方が同じ方向で取り組みことが大切。その為導入事例のご紹介や、事前検証を通した具体的な導入イメージを持ってもらうなどの情報提供力が必要。

- ・内製化支援力

生産現場でロボット技術により成果を上げ続けるためには継続的改善が重要。ユーザーが自社で技術を蓄積していくことにより、自律的改善や採用事例の横展開が見込まれる。その為のネットワークの良い各種サポート、特に技術的支援は重要な役割である。

- ・補助金制度の充実

ロボットの導入を促進するために、資金面での支援として補助金制度拡充も大切である。使いやすい仕組みにより、導入への後押しができることを期待したい。

## 4章 ロボットメーカーによる人材育成支援

### （1）会社の沿革

オムロンは立石一真が創業した立石電機製作所が元になっており、創業以来事業を通じて社会課題の

解決に貢献してきている（図13）。

オムロンは創業以来、事業を通じて  
社会的課題の解決や人々の生活の向上に貢献してきました



図13 オムロンの沿革

「機械にできることは機械に任せて、人間はより創造的な分野で活動を楽しむべき」という創業者の想いのもと、長年に渡ってモノ作り現場や社会のオートメーション化に取り組んで来た。

(2) 今回の取り組みのきっかけ

オムロンでは、日本の中小企業が抱えている悩みを図14のように整理している。

- ・検討段階：知識不足／経験不足のため、投資効果の妥当性が判断できず、投資をためらってしまう。
- ・導入段階：技術者不足のため、自社だけの力では立ち上げが難しい。これを他社に依頼すると多くのコストがかかる。
- ・運用段階；専門的な知識を持った人材が不足しており、各検討のステージで課題が出てくる。

多くの中小企業がこうした悩みを抱える中で、悩みに対して真っ向から立ち向かっている有川製作所・山崎電機の取り組みに共感し、共創に取り組んだ。

多くの中小企業が抱える悩みに真っ向から立ち向かう取組みに共感



図14 中小企業が抱える悩み

(3) 中小企業との共創

今回の取り組み等を通して考えた中小企業との共創を整理すると図15のようになる。

- ・STEP1：共通のゴールを設定してゴール達成に向けた協業を行い、ノウハウを蓄積していく。
- ・STEP2：モノづくりの課題の真因を特定する。
- ・STEP3：モノづくりの課題解決に向けたソリ

ューションを創出する。

- ・STEP4；最終的にソリューションをパッケージ化する。

こうしたサイクルを進めていながら、中小企業が悩みを解決することができると考えている。

共創での学びを活用し、中小企業でも最新技術が導入しやすくなる  
現場導入ノウハウ+ソリューションを創出

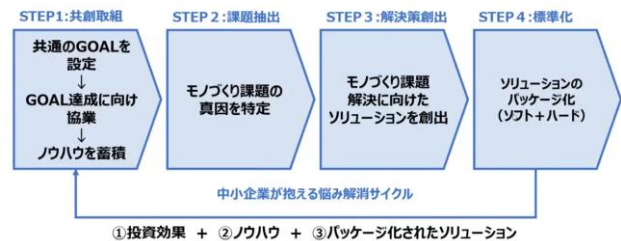


図15 オムロンが目指す共創の取り組み

(4) 人材育成を支援するアカデミーネットワーク

共創だけではなく、人材育成に関する取り組みも始めている。「現場の技術者が足りない」「専門的なスキルを高めたい」という要望に対応し、オムロンの技術者が全国・全世界のお客様の技術人材育成を支援している（図16）。

約40カ国150拠点で、1,700名を超えるアプリケーションエンジニアが実際に現場に出向いたり、オムロンの拠点に来て実際に装置を使っただけたりといった取り組みを進めている。立ち上げ人材の不足等の問題は深刻であり、制御機器メーカーとして専門性に期待しているお客様が増えている。

世界中のお客様の技術人材育成を支援するアカデミーネットワーク  
約40カ国150拠点で、1,700名を超えるアプリケーションエンジニアが直接育成支援



図16 Industrial Automation Academy

5章 まとめ

現場力がある町工場に技術力がある商社が伴走し、これを教育熱心なロボットメーカーが支えた。「まだ手で作っているんですか」という女子大生の一言に端を発して現場を自動化、ロボット化し、最後は現場を展示場に仕立てた。本稿では、こうした3社の取り組みを紹介した。

#### 《実際のロボット導入にあたっての現場の苦労》

有川製作所では、小ロット多品種のプレス加工を行っている。このため、ロボットを台車に載せていくつかのプレス機械の場所まで移動させる必要がある。一方で金型はクリアランスが小さく高精度の位置決めが必要になる。そこで①金型にランドマークを取り付けてこれをロボットアームのカメラで撮影し、ロボットの位置に関係なくランドマークと金型の相対位置で位置決めすることで、モバイルでありながら高精度な位置決めを実現した。更に、②金型の内側にテーパを掘り込むことで、位置決めに対する余裕度を上げた。こうしたロボット側と加工側の双方の工夫が重要となる。これは、ロボット側の企業と加工側の企業が目的を共有し、そのための譲れる線と工夫出来る線を話し合う事で実現した。

事前検証も重要なポイントである。例えば今回のケースでは、めっきむらのように「光の当たり方で見え方が変わってしまう」という心配事があり、事前に各種カメラによる撮影を実施してカメラや照明の仕様を決定する事で失敗を回避した。また、薄板ワークのピッキングでは、当初はバラ積ピッキングを考えていたが、事前検証においてカメラによる認識が困難であることが判明し、ワークの重なりを最小限にする機構を新たに設計し、この機構との組み合わせで認識とピッキングを成功させた。こうした事前検証は、技術力のある商社の伴走によって実現した。

#### 《ロボット導入を考えている経営者への提言》

##### ・人材育成

勇気がいるが、専任者の設置が第一歩として重要である。一緒に考える上司を指名することも大切。技術力のある商社と共同で人材育成していく事も重要なポイントとなる。補助金に付随する報告書が強制力として有効。展示場での開発者本による来場者への説明によってモチベーションを上げることも有効である。

##### ・不安のふっしょく

簡単な事からはじめることが大切。技術力のある商社と組んで、心配な工程を事前検証することも大切。

##### ・企業価値向上の視点を持つ

単に効率向上だけでなく、コア部門への人員の配置展開、採用数の増加、社員のモチベーション向上や若者の離職率の低下など、企業価値向上の要素も考慮して導入を考えるべき。

#### 《技術力のある商社による伴走》

商社の持つ幅広いネットワークと技術力を掛け合わせた商社との協業が成功の大切な要素となる。逆に商社側としては、以下の心得が大切である。

##### ・経営層とモノ作りの未来への想いを共有し、会社

対会社で組織としてしっかりとつながる。

- ・現場が頑張れる仕組みを一緒に考えて行く。
- ・補助金制度を上手に活用する。

#### 《ロボットメーカーによる人材育成支援》

立ち上げ人材不足等の問題は深刻であり、ロボットメーカーとしての専門性に期待しているお客様が増えており、オムロンでは中小企業との共創、および人材育成に取り組んでいる。

共創においては、以下のサイクルが大切

- ・STEP 1：共通のゴールを設定してゴール達成に向けた協業を行い、ノウハウを蓄積していく。
- ・STEP 2：モノづくりの課題の真因を特定する。
- ・STEP 3：モノづくりの課題解決に向けたソリューションを創出する。
- ・STEP 4；最終的にソリューションをパッケージ化する。

共創だけではなく、人材育成に関する取り組みも始めている。具体的には、約40カ国150拠点で、1,700名を超えるアプリケーションエンジニアが実際に現場に出向いたり、オムロンの拠点に来て実際に装置を使っていたりといった取り組みを進めている。

#### 《3社の想い》

「人手不足を解消する。生産性を向上する」が3社の共通課題。「製造業をもっと明るく楽しくして、日本のモノ作りの未来を作って行きたい」という想いで3社がつながり、今回のプロジェクトを成功させた。こうした取り組みが全国に広がり、世界に冠たる日本のモノ作りが復活することを期待したい。



ロボット革命・産業 IoT イニシアティブ協議会  
Robot Revolution & Industrial IoT Initiative