

ロボット導入実証事業 事例紹介ハンドブック2018

～先進的なロボットの活用方法を紹介します～



経済産業省
一般社団法人日本ロボット工業会

平成29年度ロボット導入実証事業（経済産業省）

- 2015年2月に日本経済再生本部において決定された「ロボット新戦略」では、「ロボット革命」の実現に向けて、我が国として「世界一のロボット利活用社会」を目指すこととしています。
- 「ロボット導入実証事業」は、そのような幅広い分野でロボットが活用される社会の実現に向けて、ものづくり・サービスの分野のうち、これまでロボットが活用されてこなかった領域におけるロボット導入の実証や検証（FS）を進めていくための事業です。

ロボット導入実証事業

ものづくり分野やサービス分野におけるロボット未活用領域へのロボット導入の実証を行う事業者に対し、当該実証事業に要する費用（ロボットシステムの設備費用、SIerによるシステムインテグレーション費用等）の一部を補助します。

ロボット
実証費用
の補助



ロボット導入FS事業

ものづくり分野やサービス分野におけるロボット未活用領域へのロボット導入を検討する事業者に対し、当該ロボット導入についての実現可能性調査（FS）を行うための費用（SIerによる業務分析、ロボットシステムの検討、費用対効果の算出等）の一部を補助します。

ロボット
導入前の
検証費用
の補助



- 本年度は、次のA～Cの類型に該当するロボットの導入実証やFSを対象としました。

A 未活用領域における導入実証・FS事業（補助金上限額：導入実証3,000万円、FS 500万円）

三品産業（食品・化粧品・医薬品産業）又はサービス産業におけるロボット活用であって、これまで当該分野における活用が進んでこなかった阻害要因を明確に特定し、これを解決するためのロボット導入実証やFS（Feasibility Study：実現可能性調査）を行う計画を対象とします。

B コスト削減に向けたSIプロセス実証事業（補助金上限額：3,000万円、本類型はFS事業はなし）

ロボットシステムの構想・設計・導入を担うシステムインテグレータと密に連携し、ロボットシステムの導入におけるシステムインテグレーションのコストを削減する設計手法の実証を行う計画を対象とします。

C 公共空間におけるロボット社会実装プロジェクト（補助金上限額：導入実証 3,000万円、FS 500万円）

空港や市街地、ショッピングモール、ホテル、飲食店、駅などの公共空間においてサービスを提供するロボットの活用について、価値評価手法の確立などを通じた、社会実装に向けたロボット導入実証やFSを行う計画を対象とします。

ロボット導入実証事業

類型	事業者名	業種	導入場所	タイトル	システムインテグレータ	頁
A	(株) 釜屋	製造業 (食料品)	熊本県合志市	少量多品種生産に対応したレトルト製品パレット詰め工程のロボット化	タイハイテクノス (株)、 (有) モアコンセプト	4
A	(株) コスモジャパン	製造業 (食料品)	北海道小樽市	画像処理技術により重量計算を行う焼鳥整列ロボットシステム	シンセメック (株)	6
A	五洋食品産業 (株)	製造業 (食料品)	福岡県糸島市	洋菓子成形型へのクッキングシート供給作業のロボット化	(株) サトー、福陵技研 (有)	8
A	セントラルパック (株)	製造業 (食料品)	長野県松本市	不規則に配置されたレトルトパウチ製品の整列作業の高速ロボット化	(株) タクト	10
A	(株) タカキベーカーリー	製造業 (食料品)	茨城県つくば市	協働ロボットとパラレルリンクロボットを組み合わせたラベル貼付システム	(株) サトー	12
A	タムムラデリカ (株)	製造業 (食料品)	栃木県佐野市	弁当・惣菜製造ラインにおける蓋閉め工程の自動化	(株) ワイ・イー・データ、 ヤマハ発動機 (株)	14
A	堂本食品 (株)	製造業 (食料品)	広島県広島市	ロボットによる食品の重量検査作業とパレタイズ作業の標準化	(株) ヒロテック	16
A	(株) ナカガワフーズ	製造業 (食料品)	熊本県菊池郡菊陽町	真空冷凍パックの箱詰めから箱の積み付けまでの一連工程のロボット化	タイハイテクノス (株)、 (有) モアコンセプト	18
A	(株) 西野物産	製造業 (食料品)	大分県中津市	即席麺用チャーシュー供給作業へのロボット導入	T・プラン (株)	20
A	日本ハムファクトリー (株)	製造業 (食料品)	長崎県東彼杵群川棚町	包装機へのハム・ソーセージ製品投入ロボットシステム	植田酪農機工業 (株) ライフロボティクス (株)	22
A	(株) 横浜ファーム	その他 (養鶏)	千葉県君津市	自走式点検ロボットと人工知能技術を組み合わせた死亡鶏検知システム	大豊産業 (株)	24
A	(株) タカゾノ	製造業 (医療機器)	大阪府枚方市	協働ロボットとパレットストレージ導入による医療用分包紙検査作業環境の改善	(有) キムラ電機	26
A	トラストメディカル (株)	製造業 (体外診断薬)	兵庫県加西市	免疫検査抗体製造における凍結真空乾燥準備工程へのロボット導入	トラストメディカル (株)	28
A	コスメディ製薬 (株)	製造業 (化粧品)	京都府京都市	次世代マイクロニードル化粧品の高度精密生産へのロボットの導入	(株) 三菱システムサービス ファスト (株)	30
A	(株) ピーテック	製造業 (化粧品)	埼玉県坂戸市	少量多品種化粧品のパウチビニール袋詰め工程のロボット化	グローリー (株)	32
A	(株) 北斗園	製造業 (その他)	広島県安芸郡熊野町	熊野筆の技術を生かしたネイル筆製造工程のロボット化	(株) ソリトンコーポレーション	34
A	シーオス (株)	サービス業 (物流)	神奈川県川崎市	倉庫における自律走行型ピッキングロボットの導入実証	シーオス (株)	36
A	(株) 八百彦商店	サービス業 (卸・小売)	奈良県香芝市	食品スーパーにおける飲料自動陳列作業のロボット化	(株) ロボプラス、 (株) アルファス	38
A	ANAエアポートサービス (株)	サービス業 (その他)	東京都大田区	空港内手荷物のバックヤードにおける搭載工程へのロボット導入	(株) チェンジ (株) メイキコウ (株) マイクロ・テクニカ	40
B	応緑 (株)	製造業 (金属製品)	兵庫県姫路市	特注大型門扉製造工程における溶接ロボットシステムの効率化	高丸工業 (株)	42
B	(株) 中野屋ステレス	製造業 (金属製品)	長野県伊那市	各種溶接工程の集約によるロボットシステムの効率化	(株) アマダ	44
B	(株) 別川製作所	製造業 (電気機械器具)	石川県白山市	変種変量に対応し省コスト化を実現する板金レーザ加工機バラシ・仕分け工程の自動化	(株) 別川製作所、 サンワテクノス (株)	46
B	(株) 北斗	製造業 (金属製品)	群馬県伊勢崎市	機能展開型SIプロセスによる薄板板金プレスの自動化	(株) エフエーシステム	48
B	福伸電機 (株)	製造業 (金属製品)	兵庫県神崎郡福崎町	メッキ・塗装工程用吊り掛け作業の省コストロボット化の実現	合同産業 (株)	50
B	(有) 名南機械製作所	製造業 (金属製品)	愛知県名古屋市	少量多品種部品着脱ロボットのシステム簡素化による導入コスト削減	サンワテクノス (株)	52
B	(株) アコオ機工	製造業 (輸送用機械器具)	兵庫県赤穂市	可搬ロボットを用いた鉄道車両用床板のワンサイドスポット溶接システムの効率化	高丸工業 (株)	54
B	稲坂油圧機器 (株)	製造業 (輸送用機械器具)	兵庫県加東市	協働ロボットと人工知能技術を組み合わせた多品種油圧機器外観検査作業の省コスト化	安達 (株)	56
B	KPファクトリー (株)	製造業 (輸送用機械器具)	兵庫県三木市	鉄道車両重要保守部品溶接におけるロボット活用の効率化	高丸工業 (株)	58
B	城北機業 (株)	製造業 (輸送用機械器具)	静岡県浜松市	人工知能を搭載した画像判別技術による多品種混流品のSIコストの低減	(株) ファインテクノ	60
B	(株) フジ技研	製造業 (輸送用機械器具)	三重県いなべ市	自動車用ボディフレーム試作工程のロボットによる省コスト化自動溶接の実現	安川エンジニアリング (株)	62
B	ギフハイテック (株)	製造業 (プラスチック製品)	岐阜県安八郡神戸町	リニアコンベアを利用した省コスト化コンプレッサー組立システム	アルファーデザイン (株)	64
B	塩沢化工 (株)	製造業 (プラスチック製品)	新潟県南魚沼市	使用ロボット数を削減した繊維強化プラスチックトレイの仕上げ加工工程の自動化	日本省力機械 (株)、 東京マシン・アンド・ツール (株)	66
B	光輝化成 (株)	製造業 (プラスチック製品)	神奈川県横浜市	射出成形品の二次加工・組立の工程統合型SIプロセス実証	(株) シナデック	68
B	(株) トクヨシ精機	製造業 (生産用機械器具)	埼玉県川口市	セル生産組立による省コスト型少量多品種向けロボットシステム	(株) モーション・コア・テクノロジー	70
B	(株) テック	製造業 (電子部品・デバイス)	広島県竹原市	2台のパラレルリンクロボットを組み合わせた効率的なピッキングシステムの実現	新立電機 (株)	72
B	(株) テラダイ	製造業 (非鉄金属)	埼玉県入間市	ロボットを活用したアルミダイカストの各装置データ連携と全数検査の実現による省コスト化	(有) ティミス	74

類型	事業者名	業種	導入場所	タイトル	システムインテグレータ	頁
B	紀伊産業(株)	製造業(化粧品)	神奈川県小田原市	切り替えレス多品種対応自動化ラインによる生産プロセス効率化	ミツイ(株) (株) オフィスエフエイ・コム	76
B	東洋ドライルーブ(株)	製造業(化学工業)	愛知県春日井市	双腕型ロボットを活用した複数システム兼用可能な自動車部品の検査梱包工程の自動化	(株) A-T E C、(株) 明和機器	78
B	(株) トーユー	印刷・同関連業(オフセット印刷)	宮城県仙台市	ダイレクトメール加工工程へのロボット導入における生産プロセス効率化	(株) 光文堂	80
B	(株) 吉野家	サービス業(飲食店)	埼玉県さいたま市	画像処理方法の工夫による食器洗浄ロボットシステムの省コスト化	(株) イシダ、ライフロボティクス(株)	82
B	カンダコーポレーション(株) 神田ファイナンス(株)	サービス業(物流)	東京都江東区	小売店向け現金(釣銭)出荷作業の効率的なSIプロセスの実現	グローリー(株)	84
C	がんこフードサービス(株)	サービス業(飲食店)	京都府京都市	自動搬送ロボット導入による料亭の接客サービスの効率化	シャープ(株)	86
C	日本空港ビルデング(株)	サービス業(不動産管理)	東京都大田区	空港におけるロボット制御・相互連携ネットワークの構築とサービスロボットの導入実証	(株) 電通国際情報サービス	88
C	(株) JTB西日本	サービス業(旅行)	京都府京都市	モバイル型コミュニケーションロボットを用いた観光地ショーケース化	シャープ(株)	90
C	成田国際空港(株)	サービス業(その他)	千葉県成田市	空港におけるサイネージ用ロボットの有効性検証	パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)	92
C	(株) アンデコ	サービス業(その他)	東京都台東区	ロボットを活用した観光地エリアマネジメントの運用実証	(株) タスカケル	94
C	日本環境マネジメント(株)	サービス業(その他)	埼玉県川越市	公共空間におけるビルメンテナンス業務での床清掃ロボット導入実証	アマノ(株)、フィグラ(株)	96

ロボット導入FS事業

類型	事業者名	業種	導入場所	タイトル	システムインテグレータ	頁
A	(株) テイステイフーズ	製造業(食料品)	佐賀県鳥栖市	球型冷凍おにぎりの成型工程へのロボット導入 F S	(株) 響エンジニアリング	98
A	クニヒロ(株)	製造業(食料品)	広島県福山市	冷凍粒牡蠣の分散・移載工程のロボット化 F S	新立電機(株)	99
A	(株) シマブンコーポレーション	サービス業(卸・小売)	兵庫県加古川市	鉄スクラップ解体作業のロボット化 F S	(株) ロボプラス、高丸工業(株)	100
A	デリカフーズ(株)	サービス業(卸・小売)	東京都足立区	ロボットと人工知能技術を組み合わせたトマトの熟度自動選別 F S	(株) オフィスエフエイ・コム	101
A	トランスシティロジスティクス中部(株)	サービス業(物流)	三重県四日市市	物流倉庫における自動荷役ロボットシステム F S	(株) パワービー	102
A	(株) 竹延	サービス業(その他)	大阪府大阪市	屋根塗装作業のロボット化 F S	(株) ロボプラス、(株) H C I	103
A	(株) ソリトン	サービス業(その他)	愛知県名古屋市	排水処理場における水質異常計測作業のロボット化 F S	(株) テクノ西村	104
A	(有) サン技研	サービス業(その他)	熊本県熊本市	建築物屋上の防水改修工事のロボット化 F S	(株) ジメント	105
C	(株) ムービック	サービス業(卸・小売)	東京都港区	観光客向け接客対応へのロボット・アプリ連携運用 F S	(株) karakuri products	106
C	(株) S A B A R	サービス業(飲食店)	福井県小浜市	産地と飲食店が連携した養殖鯖の給餌作業へのロボット導入 F S	(株) ロボプラス	107
C	森トラスト・ビルマネジメント(株)	サービス業(不動産管理)	東京都港区	オフィスビルでの清掃ロボットの縦移動一般化 F S	SEQSENSE(株)	108
C	(株) K T M D まちづくり計画	サービス業(その他)	東京都千代田区	新しい水辺のまちづくりに向けた水上自走式ロボット活用 F S	(株) KTMDまちづくり計画	109

事例紹介の見方

② 少量多品種生産に対応したレトルト製品パレット詰め工程のロボット化				① A類型:未活用領域における導入実証・FS事業			
③ (株) 釜屋(熊本県合志市)							
④ 中小企業	⑤ 製造業(食料品)	⑥ パレタイズ	⑦ 重労働からの解放				
⑧ Sler	タイヘイテクノス(株) (熊本県熊本市) (有)モアコンセプト (熊本県熊本市)	⑨ Robot	垂直多関節ロボット (kawasaki CC180LFE03型)				

※ 提案類型

A 未活用領域における導入実証・FS事業

B コスト削減に向けたSIプロセス実証事業

C 公共空間におけるロボット社会実装プロジェクト

【各項目についての解説】

① 提案類型

② タイトル

③ 補助事業者(企業名、所在地)

④ 企業規模

⑤ 業種

⑥ 用途

⑦ 導入の主な目的

⑧ Sler(企業名、所在地)

⑨ 導入ロボット(種類、メーカー、型番等)

A

少量多品種生産に対応したレトルト製品 パレット積み工程のロボット化

中小企業

製造業
(食料品)

パレタイズ

過酷作業の代替/支援
(体力面)

- レトルト製品製造工程における、箱積工程にパレタイズロボットを導入。
- 多様な形状の段ボール、多様な積み方に対応すべく専用ハンド開発し、省力化を実現。

導入前

- 小柄な女性作業員が重労働を強いられていた



導入後

- 殺菌、計量後の段ボールを投入



- ロボットが段ボールをパレット積する



- パレットチェンジャがパレットを交換



概要

当社はOEM生産(レトルト製品・パック詰等の受託生産)を、顧客より受注しており、近年引き合いが増加している。これに伴って取り扱う製品の、生産量、生産品目も急増し、顧客ごとに封入するパッケージ、最終出荷する段ボール品種なども増え、封入から梱包、出荷工程で作業員に多大な負荷を強いていた。とりわけ、最終工程であるパレット積み(6Kg~12kgの箱を170cm積み上げ)は重労働となっており、これらの過酷作業の軽減が課題であった。

パレット積工程の課題は、顧客ごとに大きさ、重さ、形状等の違う段ボールを、顧客の要望ごとに荷作り(積み方、積数)する必要があり、自動化が困難であった。

今回、様々な形状・積み方・重量に対応可能なパレタイズシステム(ロボット、パレットチェンジャ)を構築し、処理量増加に対応し、作業員の負担軽減等の課題を解決することに成功した。

(株)釜屋

(熊本県合志市)

User

パレット積み工程

垂直多関節ロボット

川崎重工業

CP180L

Robot

タイハイテクノス(株)・(有)モアコンセプト

(熊本県熊本市)

Sler

労働生産性

1.25倍

人数

10人

▶ 8人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

266個

▶ 266個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援

投資回収年

5.2年

事業規模

25百万円

効果
(年当たり)

利益増: 480万円/年
労働生産性: 2名(480万円=20万円×2名×12ヶ月)の人員費に相当

ロボット導入のきっかけ

当社は平成7年創業、熊本県下に4つの工場を持ち従業員数45名の、主に食品加工・販売を行っている会社です。平成13年には、国産ごまの自家栽培にも取り組み、生産から加工、販売までを行う体制も構築しました。近年は、ゴマ由来成分を配合したお肌に優しい化粧品などの開発・商品化にも取り組んでおります。当社の主力製品は上記の自社製品（企画・生産・販売）と、受託生産（OEM）品の2つに大分されます。最近ではOEM生産の依頼が増加し、工場の増設、人員の増員により対応してまいりましたが限界に近づいており、抜本的な対策が必要と考えておりました。

上記課題を解決する方法を模索していた中、食品業界向けの展示会に参加したところ、多数のロボットが出展されており、ロボットが当社の様々な課題を解決してくれるのではないかと考えるようになり、工場のIT化とロボット化の相談をしていたタイヘイテクノス社とモアコンセプト社に相談いたしました。

打ち合わせを行っていくうち、まずは工程で一番負荷のかかっている工程のロボット化の提案を受け、作業員に重労働を強いている最終工程（パレットへの積付）でのロボット導入を決定いたしました。



ロボット導入を終えて

今回導入において一番苦労した点は、最終製品数（段ボール種類）の多さ、積み付けパターンの多さ、使用パレットの多さ、又導入スペースの確保の4点でした。

段ボール、積み方、使用パレットは、顧客ごとに異なり、様々な形状、積み方に対応できるように、ロボットハンドの開発、制御方法の工夫を行い対応しました。又もっとも苦労したのは設置スペースの確保でした。

工場の制約で、約4メートル四方に、パレタイズロボット、段ボール投入コンベア、パレット置き場を設置しなくてはならず、省スペース型の回転型パレットチェンジャーを新たに開発し解決しました。

導入後、パレット積工程を担当していた女性作業員2名は、重労働より解放され、検査、計量の工程に割り振ることが出来、会社としても労働面、品質面での向上が図れたと思っております。当社の規模の食品製造会社で、ロボットを導入している会社は周りを見てもあまりなく、他社より進んだ取り組みが出来たと思っております。又、当社においてはより上流工程（製造、殺菌、箱詰め）の省力化、ロボット化の余地も高く、今後の人員不足、生産能力の向上にロボットは必要不可欠であると確信しています。



ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 釜賀 精二

ロボットは、自動車、家電製品の製造業で使用されるものとの認識を改めるきっかけとなりました。

もともと、当社の業界でのロボット導入はまだ先であろうと考えていましたが、最近の

食品業界向け展示会はロボットばかり、思い切って踏み出して良かったと思います。今回導入したロボットも、重量物をいとも簡単に積み上げていく、積み終わったらパレットが自動で交換されると、人員と時間の節約に役立っています。

『食品製造業界も、IT化、ロボット化は必須』との課題の基に、今後も積極的な投資を行っていくと考えております。

人員不足の将来、ロボットは『食品製造業の救世主』となりえると認識しています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



取締役 田中 慎二

今回は製品（段ボール）のパレット積工程へのパレタイズロボットの導入を行いました。補助金申請されるにあたって、現地調査を行ったところ、釜屋様は複数の女性作業員の方が、計量、梱包、荷積の

工程を担当されており、とりわけ荷作り（パレット積）はかなりの重労働を余儀なくされ、ロボットの導入で負担軽減が可能であると判断しました。事業の実施については、多様なワーク、積み方に対応可能なハンドの設計製作を行い、又省スペースで導入できるような付帯装置等（パレットチェンジャー）も開発設置いたしました。現在も上流工程へのロボット導入の相談を頂いており、積極的なロボット化を支援していく予定です。

A

画像処理技術により重量計算を行う焼鳥整列ロボットシステム

中小企業

製造業
(食料品)ハンドリング
食品加工

省人化・省力化

- 焼鳥製品の串刺し機への原料投入工程に、スカラ型ロボットを導入。
- 大きさにバラつきのある原料を3次元画像処理による形・重量・方向・順番を考慮し投入する。

導入前

- 1ライン3~4名で投入作業をしていた



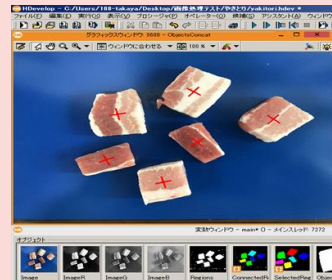
概要

焼鳥の加工工程の串刺し機と言う物は、過去から存在するが、機械への投入は人間が行わなければならない、目視による瞬時の判断で形、重量、方向、順番を決定し機械へ投入する必要があり、熟練が必要とされる工程であり、これまで機械化は無理とされていた。

今回のロボット導入のポイントは、画像処理により目視と同等の判断が出来るかが大きな課題であったが、これをクリアする為に3次元計測で画像処理を行い、2台のスカラ型ロボットで串刺し機へ投入する事で、これまで3名で投入していた人員を無人化し1名は品質のチェックが出来るよう配置した。当初の目標である人手で投入した場合の生産スピード1200本/時と比較し、ロボット導入後は、1000本/時とまだ改善の余地は残っているが、機械的な問題よりも前工程での最適なサイズの原料供給と投入部形状の工夫で生産能力は向上できるものと考えている。

導入後

- 画像処理により、形状、重量等を判別し最適な組合せを決定する



- 2台のロボットで搬送



- 規定重量、形状になる様トレイへ投入し串刺し完成。

(株)コスモジャパン

(北海道小樽市)

User

串刺し機への原料投入工程

スカラロボット
デンソーウェーブ
HSRシリーズ

Robot

シンセメック(株)

(北海道石狩市)

Sier

労働生産性

2.5倍

人数

3人

▶ 1人

労働時間

7時間

▶ 7時間

生産量

8400個

▶ 7000個

その他の効果

- 熟練の不要

投資回収年

6.0年

事業規模

51.8百万円

効果
(年当たり)

生産数増加：2名×240日×6000本
利益増/年：500万
労働生産性：2名(360万円=15万円×2名×12ヶ月)の件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株)コスモジャパンは食品量販店を中心とした惣菜の半製品を主要製品とし従業員約70名で運営している中小の工場です。主要品目は焼鳥、唐揚げ、とんかつ類で生産には一部機械も導入していますが少量多品種の為大半は人手で加工する製品が多く、以前から生産性の向上が大きな課題となっています。また、昨今は食の安心安全に対応すべく、ISO22000の取得し、それらの管理に要する人員の増加と工場従業員の高齢化、労働力不足と相まって生産性の向上は早急に手を打たなければいけない課題でした。

特に焼鳥の加工は製品規格に合わせるため、熟練の作業員が目視により、重量、形状等を判断し手作業による加工が多く、生産性改善が困難な部門であり、売上の1/3を占めているにもかかわらず、人員は1/2以上投入している部門でもあります。この部門の改善は大きな効果がある事から、弊社の近所にあり自動車関連のロボット制作に実績があり、近年は食品機械の製造も手掛けているシステムインテグレーターのシンセメック(株)様に相談した所心強いお言葉を頂き開発、導入をする事に至りました。



ロボット導入を終えて



ロボットにはスカラ型を2台併用し、それぞれ肉、ネギを投入する仕組みになっています。これまでは作業員が一個10g前後の肉、ネギ原料を目視し瞬時に、どの肉とネギの組合せが規格重量になるかを選別し、串刺し機への投入を行っていたため大変な熟練作業となっていました。今回のシステムはこの工程をカメラによる画像処理を行い、最適な肉、ネギの組合せを計算しロボットによるハンドリングで串刺し機への投入を行い、さらに焼鳥1本当たり3秒で完成させるというかなりハードルの高いシステムでした。導入の結果としては、当初完全なる無人化を目指しましたが、現段階では1名補助作業要員が必要であるものの、作業員にかかる負担は大幅に削減され、さらに熟練度が不要になった事、又作業員による生産量のバラツキも無くなり、安定した生産が行えるようになりました。

弊社ではまだ、人手による作業が多く残っています。今回の事業により蓄積されたノウハウを他の製造工程でも生かし積極的なFA化を進めていきたいと考えています。

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 小林 惣

弊社は従業員70名ほどの工場で、基本的な工程は手作業が多く、ライン化されている工程すら、ほとんど無い状況でロボットの導入など夢の話と考えていましたが、今回の事業で、私自身色々勉強し、

自社でもまだまだ機械化の余地は多く残されている事を実感いたしました。まだ費用的な面で多岐にわたるロボットの導入はハードルが高いですが、中小の工場でもロボットが導入できるという事で従業員のモチベーションも上がってくれることを期待しています。本格稼働にはまだいくつかの改善点もありますが、今後の労働力不足や生産性の向上に必ず寄与してくれるものと確信しています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



シンセメック(株)

今回の開発におけるポイントは、サイズ・模様(豚バラ肉の赤身と脂身)の違う肉がランダムにコンベアを流れてくる中で、その中から1本の

焼き鳥串の規格(30g~60g)におさまる肉片を選定する方法でした。この選定の工程には3次元画像処理を使い、撮影したコンベア上の肉の画像を独自のソフトで解析、最適な肉片をロボットが取りに行きトレイへ並べる、という仕組みになっています。画像の処理に想定以上に時間がかかり、途中で工程変更も行いましたが、ロボット活用による省人化でユーザーの生産性向上に貢献できた点を大変うれしく感じております。また、弊社にとっても食品業界向けの新しい設備ジャンルを開拓することが出来ました。

A

洋菓子成型型へのクッキングシート供給作業のロボット化

中小企業

製造業
(食料品)

ハンドリング

生産性向上

- ケーキ型へのクッキングシート取り付けを人手でしていたものをロボット化する。
- 薄く腰がないためハンドリングが困難なクッキングシートをロボットの動きとハンドの構造で克服

導入前

- 人がケーキ型にシートを取り付けていた



概要

ケーキ型へは、生地 の 充填前 に側面 と底面 にクッキングシートを取り付けている。焼成後の型と生地 の剥離を良くするためである。側面用のクッキングシートは短冊状で細長く、底面用は円形をしている。この作業には、3名の人員を配置し手作業で行っているが、近い将来に人手不足となることは必至であり自動化の必要に迫られていた。

しかし、クッキングシートの薄い、腰がない、静電気を帯びやすいなどの物性からハンドリングが難しく、特に側面用は短冊状の物を円形にして型に投入する必要から複雑な動きが求められていた。

この課題解決のために、自由度の高い6軸のロボットの採用と独自のハンドを組み合わせることで自動化を実現することとした。

現状では、調整・改善が必要であり当初目標に達していないが、課題解決の目途は立っており、当初目標は達成できると確信している。

導入後

- ロボット1 が側面用シートを巻取り



- ロボット1が側面用シートを型にセット



- ロボット2 が底面用シートを型にセット



五洋食品産業(株)

(福岡県糸島市)

User

クッキングシート供給

垂直多関節ロボット

オムロン

Viper 650

Robot

(株)サトー

(東京都目黒区)

福陵技研(有)

(佐賀県小城市) S1er

労働生産性

1.5倍

人数

9人

▶ 6人

労働時間

12時間

▶ 12時間

生産量

7200個

▶ 7200個

その他の効果

- 高温環境からの解放

投資回収年

5.8年

事業規模

37.5百万円

効果

(年当たり)

時給800円：800x3x12=28,800円/日
年間稼働日：226日
年間削減費：28,800x226=6,508,800円

ロボット導入のきっかけ

五洋食品産業（株）は冷凍ケーキを主力商品とする食料品製造業です。昭和50年にナチュラルチーズ加工業として会社設立し、平成26年からは海外との販売業務提携により輸出も行っています。

冷凍ケーキのリーディングカンパニーとなるため、素材の美味しさを再現すること、焼き立て、作り立てを越えるクオリティを目指しています。

現状の製造ラインは、その多くを人手に頼っていますが、品質の維持向上また生産性の向上を目指して将来設計を考えるとときに製造ラインの自動化がどうしても必要であり推進することとしました。

そこで、先ずケーキ焼成ラインの作業の内、ケーキ型へのクッキングシートの取り付け作業を自動化できないかと考え、従来よりご協力いただいている（株）サトー様に相談したところ、主要部分のフィージビリティスタディを行ったうえでロボットシステムインテグレーターの福陵技研(有)様と共にケーキ型へのクッキングシートの供給ロボットシステムをご提案頂き、実施に至ったものです。



ロボット導入を終えて

弊社でのロボット導入は初めての試みでした。

本当に人員の削減ができるのか？ 生産効率は上がるのか？ といった不安があったのは事実です。

しかし、一方で人手不足が深刻さを増しこのままでは近い将来生産ができなくなる恐れがあるので、ロボット化できるところはロボット化することにチャレンジすることにしました。

今回導入することになった「ケーキ型へのクッキングシートの供給ロボットシステム」は当初3人の人員削減を目標としていましたが、現状ではその目標は達成できていません。

しかし、目標を達成するための課題と対策については、明確となっているので改良・調整を行い、必ずや当初の目標を達成できるものと考えます。

今後は、このシステムでロボット化した効果を検証し、他の製造ラインについてもロボット化の取り組みを推進していきたいと考えているところです。



ロボットユーザーからひとこと

製品の安全性と品質を確保しつつ生産性をいかに向上させるかは、製造業にとって永遠のテーマであり使命ですが、生産性のカギとなる人材の確保が年々難しくなっている今、設備の自動化・ロボット化に期待するところは、非常に大きい物があります。

今回ロボットシステムを初めて導入することになり、こうした設備を設置するには、受け入れ側として準備すべきことがあることが分かったのは、今後のロボット化を計画する上で収穫となりました。ロボットシステムは、弊社向けの開発品であり、大量生産された汎用品ではないため、搬入設置後も一定の調整期間が必要であることなど生産計画に盛り込まなければなりません。

今後はSierとの協力を深め、他の設備へのロボット化計画をスムーズに進めたいと思います。

五洋食品産業株式会社
品質保証部 生産技術グループリーダー
田村 勇氣

ロボットシステムインテグレータからひとこと

五洋食品産業様からご相談を受けた時には「これは難しい案件だな」と思いました。

そして「やりがいのある案件である」とも思いました。お客様から、「将来のために今の内から自動化を推進しておきたい」との要望をお聞きし、そのことへの情熱を強く感じたからです。

クッキングシートというハンドリングの難しい材料をいかに正確にケーキ型へセットするか・・・

ロボットの選定やハンドの構造、クッキングシートを1枚ずつ繰り出す機構など課題は多くありましたが、幾度かの設計変更・試作検証を繰り返しひとつずつ克服していきました。

「このシステムで行ける」と確証を持たせたのは納入期限の少し前でしたので、十分な効果を上げるためにはもう少し時間が必要ですが、お客様に喜んでいただきたいと考えています。

福陵技研有限会社
代表取締役
南里 一志

A

不規則に配置されたレトルトパウチ製品の整列作業の高速ロボット化

中小企業

製造業
(食料品)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 殺菌後のレトルトパウチを手作業でカートナーへ供給する作業(毎分130袋/分)をロボット化する。
- 画像処理技術を駆使して位置ズレ、重なり合った製品も正確にハンドリングし整列させる。

導入前

- 高速カートナーへのパウチ供給作業、手直し作業、空トレー回収作業を3名で行っていた。

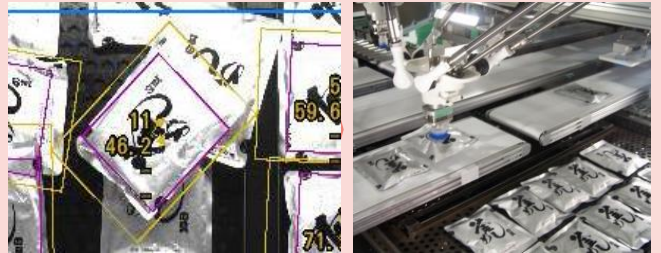


導入後

- サポート要員が製品台車をセットし、トレー 1 枚ずつ切り離し カメラが製品の位置情報を認識する



- ロボットが位置ズレ、重なり合った製品を角度調整しながらハンドリングしサブコンベアに整列させる



- 単軸ロボットにより7袋ずつメインコンベアに移載、空トレーは自動で回収され台車で搬出する



概要

当社の主力商品となるカレー、釜飯などのレトルトパウチ製品は包装工程に手作業で供給していますが、殺菌中に水流と浮遊によりトレー内の中で様々な方向にパウチ配列が乱れた状態となっている為、包装機への供給作業の自動化が進まない状況であった。

今回、パラレルリンク型ロボットと高性能カメラによる画像処理技術の組み合わせにより配列の重なりや位置ズレの検出が可能となり、正確なハンドリングが実現した。また、段バラシ工程上で行うことにより、コンパクトで限られたスペースへの設置が可能となった。

本システムの導入により重労働であった3名によるパウチ供給作業はトレー台車の搬入・搬出作業等のサポート要員1名のみとなり、一日当たり4名の少人化が実現した。また、熟練担当者に頼らない安定供給に繋げる事が出来た。

セントラルパック(株)

(長野県松本市)

User

製品整列工程

パラレルリンクロボット

ファナック

M-2iA/3SL

Robot

(株)タクト

(長野県茅野市)

Sier

労働生産性

3.0倍

人数

6人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

62,400個

▶ 62,400個

その他の効果

- 過酷作業の軽減

投資回収年

3.6年

事業規模

45.5百万円

効果

(年当たり)

導入効果: 一日当たり4名の少人化
年間稼働日数: 200日
労働生産性: @16,000 × 4名 × 200日) = 1280万円

ロボット導入のきっかけ

セントラルパック株式会社は、カレー、釜飯などのレトルト食品を中心に各種食品の開発から製造を行っている食品メーカーです。様々な製品の製造を行う汎用性を求められることもあり、自動化が進んでおらず、手作業に頼る工場でした。人手不足が深刻となりつつある現在『ロボットを活用した少人化・作業軽減設備の導入を積極的に進めていく』という会社方針のもと、まずは今回の「高速カートナーへのパウチ製品供給の自動化」について検討をスタートしました。ところが大手設備メーカー数社に相談したところ、

- ①トレー内の製品が不規則に乱れている。
- ②ウエットで凹凸がある軟包材を高速ハンドリング（130袋/分）で整列させることは技術的に難しい。
- ③設置スペースが狭すぎる。（3m×8m）

等の理由でなかなか進展せずにおりました。

そのような中、地元企業でFA機器、少人化設備の開発設計製造を手がける『株式会社タクト』様に上記の課題を解決した画期的なご提案をして頂きました。技術的に難しい案件であったと思いますが親身になってご協力頂いたことに感謝しております。



ロボット導入を終えて

本システムを導入する前は3名のパウチ供給者は、高速カートナーへの供給量を確保する為、高温多湿な環境下の中、絶え間なく長時間の前傾姿勢で製品供給、無理な体勢で空トレーを回収していました。また作業担当者の熟練度により供給量(100~130袋/分)にバラつきがあり稼働率にも影響していました。

本システムの導入により、トレー台車の搬入、搬出作業等のサポート要員1名（3名→1名）のみとなり、2直生産ラインであることから1日当たり4名の工程従事者の少人化が可能となりました。

課題となっていた配置が乱れた製品も、確実にハンドリング・整列することが出来ており、また供給量(120~130袋/分)も安定し稼働率もアップするとともに「単純作業」、「過酷作業」、「過度な体の伸縮作業」から開放されました。

今回のロボット設備での課題を洗い出し、水平展開した2号機の導入も来期に計画中です。また更に他の食品工場にはない独自のロボット技術も今後取り入れていきたいと思っております。



ロボットユーザーからひとこと



セントラルパック(株)
製造部長 古川

弊社にとってロボットの導入は初めてであった為、ロボットについての知識がほとんどないところからのスタートでした。人がやっている単純作業、過酷作業を何とかしたいという想いからでした。

導入にあたり、ロボット変更、納期短縮等により(株)タクト様には大変ご苦労頂きました。

今後、更にロボットの可能性は飛躍的に広がり活躍の場は一層増えてくると思います。日進月歩で進化するロボットの情報に注視しながら、ロボット化を更に進めていきたいと思っております。

人が行う仕事は更に付加価値を高め、ロボットとの協働による作業軽減、やりがいのある工場を目指していきたいと思っております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



(株)タクト
FA機器部根津リーダー

ロボット導入前、3-4名の作業者が非常に大きなトレーを忙しく持ち運び、レトルトパウチを整列して並べる作業を見て、これは早く自動化して作業改善することに強い

少人化のロボット活用は会社の重点施策として取り組んでおります。多関節型及びパラレルリンクロボットを用いて、お客様の困りごと解決のため、汗をかくことが弊社の特徴でもあります。益々、人手不足となる製造現場において、メカ設計及びシステム設計、装置製造のラインを全て持っていますので、今後もお客様の真の困りごとに対して解決手段を提供し続けます。また、このシステムは更に水平展開を目指したいと考えています。

A

協働ロボットとパラレルリンクロボットを組み合わせたラベル貼付システム

中小企業

製造業
(食料品)ハンドリング
ラベル貼付

省人化・省力化

- パラレルリンクロボットにより箱単位でのラベルの自動貼付を実現。
- 協働ロボットによりラベル貼付作業のライン化を実現。

導入前

- 人が手作業で製品にラベルを貼りつけ



概要

冷凍製品の解凍後の消費期限ラベル貼付作業は、現在56製品・約23,000個/日を5名の作業者が9時間/日かけてハンドラベラーにより手作業で処理している。この作業は、納品時間の関係で深夜作業になるため作業者の確保が困難になっている。また多人数での分散作業のため正確なラベル貼付の保証のリスクも増大している。

今回、パラレルリンクロボットにより箱単位でのラベルの自動貼付、協働ロボットによりパン箱の供給・排出することでラベル貼付作業のライン化を実現。5名の作業者が9時間/日かかっていた貼付作業を2名、9時間/日と労働生産性を2.5倍にアップするとともに作業の一元化により不良品の流出を防止する。

導入後

- 協働ロボットがパン箱を供給する



- パラレルリンクロボットがラベルを貼り付ける



- 協働ロボットがパン箱を積む



(株)タカキベーカリーつくば工場

(茨城県つくば市)

User

ラベル貼付作業

垂直多関節ロボット

安川電機、MOTOMAN-HC10

パラレルリンクロボット

安川電機、MOTOMAN-MPP3S

Robot

(株)サトー

(東京都目黒区)

Sler

労働生産性

2.5倍

人数

5人

▶ 2人

労働時間

9時間

▶ 9時間

生産量

23,000個

▶ 23,000個

その他の効果

- 不良品の流出を防止

投資回収年

1.8年

事業規模

40.45百万円

効果
(年当たり)

削減時間 : 45時間/→27時間/日
 人件費単価 : 2,400円/時(深夜)
 人件費削減効果(日) : 64.8千円/日
 人件費削減効果(年) : 23,652千円

ロボット導入のきっかけ

(株)タキベーカーにつくば工場は、石窯パンの製造をメインとした工場ですが、関東エリアの物流拠点として物流センターの役割も担っています。その業務の中に、製品冷凍品を解凍して消費期限ラベルを貼付して出荷する作業があります。このラベル貼付作業は、ハンドラベラによる手作業で行っていますが品種・数量の急激な増加に伴い、残業時間が増加し、納品時間の関係で深夜作業になるため作業者の確保が厳しくなっています。また、多人数による分散作業の関係で、貼付精度のバラツキ、貼付ミスも発生して納品先のお客様からご指摘されることもありました。なんとかラベル貼付作業のライン化、省人化ができないかと考えていたところに、システムインテグレーターである(株)サトー様よりロボットによる自動ラベル貼付装置の紹介がありました。ただ、個単位での自動ラベル貼付では、箱出し・箱取り作業が必要になり、あまり省人化効果が期待できない。パン箱に入ったままでラベルの自動貼付ができないかを相談したところ開発にチャレンジしていただくことになり、今回のロボットを活用したラベル貼付システムの導入に至りました。

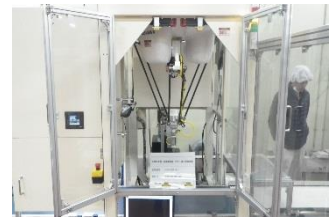


ロボット導入を終えて

今回の協働ロボットとパラレルリンクロボットを組み合わせたラベル貼付システムは、パン箱単位で商品の認識して、パン箱単位で正確に時間3,000枚のラベル貼付できるパラレルリンクロボットを使ったロボットシステムの開発、可搬重量10Kg可能な協働ロボットにより、タイプが4種類ある箱をセンサーで判別してパン箱を供給・排出できる装置の開発がポイントでした。これを開発することによって今回の自動ラベル貼付システムが実現しました。

ロボット導入の結果、現在約23,000個の解凍ラベル貼付作業5名で9時間かかっていた作業が2名にまで省人化が可能になります。また、作業者による貼付精度のバラツキの差はなくなり、品質が安定しますし、ライン化による作業の一元化、カメラによる作業データの保存、ラベルシステムとの連携によりトレーサビリティ等、品質保証体制が強化されます。

共に働く仲間のような気持ちで接して人とロボットが助け合い円滑に協働できるモノづくりを目指したいと思います。



パラレルリンクロボット



協働ロボット

ロボットユーザーからひとこと



つくば工場長 今西 淳

食品製造業、特に製パン業界においては、人手に依存した作業が多く、特に、今回のラベル貼付作業

は、深夜作業でもあり、数量の増加に伴い、作業の改善は急務でした。これを、ロボットを活用して解決できたことは画期的でした。今回のパン箱単位でのラベル貼付システムは、ロボットでないと実現できないシステムだと考えます。また、安全対策に人と共に作業できる協働ロボットの採用により今後、各種作業へのロボット活用の可能性も広がりました。人の採用が厳しくなっている状況の中、更なるロボット活用による効率化・省人化を検討していきます。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



(株)サトー 金森 健太

近年、食品製造現場におきましてもロボットの導入が増えてきております。

パン箱に入った菓子パンの包装

マークを狙い確実に賞味期限ラベルを貼り付けます。

この用途の実績はハム業界では多くあり、その導入効果は高く評価されています。また今回のユーザー様は、貼り付け作業が終わると、そのパン箱を隣のラインに移動させる作業をロボットが担っております。今、ロボットメーカーは国内外を問わず多数のメーカーが市場参入し食品市場に適したものの開発にしのぎを削っているため、積極的に展示会などにもお越しください。

弁当・惣菜製造ラインにおける蓋閉め工程の自動化

中小企業

製造業
(食料品)

ハンドリング

生産性向上

- 商品により形状の異なる蓋に対応した、蓋閉め装置を開発
- アタッチメントの交換により、複数の商品に対応、省力化・無人化へ

導入前

- 人が1つずつ蓋を閉めていた



概要

弁当・惣菜ラインは商品ごとに容器形状が異なることから、従来は人手により交代でライン生産をしている状態であった。商品の改廃サイクルも早く、その度に熟練した作業者の育成が常時必要であり、繁忙期では稼働ラインが増加することから、熟練作業者が不足し生産ラインが安定しない時もあった。単一商品であれば自動で蓋を閉める機械は他にもあったが、複数商品に対応できる汎用性の高い機械は存在しなく、弊社の希望に沿った機械がなかったのが実情である。

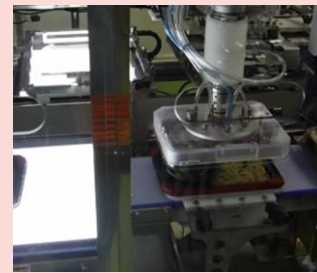
今回機械導入に伴い、生産ラインの人数削減と、機械化による安定化が実現した。2人⇒0人の削減と、熟練作業者が他作業に移行できたことにより、商品の品質向上にも役立っている。今後の構想として、複数台の導入・他メーカーへの展開がある。また、上流にある盛付け工程の機械化にも応用できる可能性を秘めている。

導入後

- ロボットが蓋を持ち上げる



- ロボットが商品をセンタリングし持ち上げる



- ロボットが商品に蓋をする



タマムラデリカ(株)
(栃木県佐野市)

User

蓋閉め工程自動化

直角座標ロボット・スカラ型ロボット
ワイ・イー・データ・
ヤマハ発動機
専用設計、YK500TW Robot

①(株)ワイ・イー・データ(埼玉県入間市)

②ヤマハ発動機(株)(静岡県磐田市) Sler

労働生産性	2.0倍	
人数	2人	▶ 1人
労働時間	5時間	▶ 5時間
生産量	15,000個	▶ 15,000個
その他の効果	● 流出不良が減った	

投資回収年	3.3年
事業規模	20.0百万円
効果 (年当たり)	人件費削減 6,000千円/年 熟練者移行による生産安定・品質向上 事業規模20百万円÷削減効果6百万円 =3.33年での回収

ロボット導入のきっかけ

タムムラデリカ(株)は麺類、惣菜を調理・製造する食品製造工場です。お客様に新鮮な商品をお届けするため、夜勤を中心とした製造スケジュールを組んでおり、人手不足が発生し、機械化・自動化が必要となっておりました。機械化・自動化にあたりまして、食品製造業（弁当・総菜）は、多品目・小ロット生産であり、商品の改廃サイクルが早いなどの多くの課題があり、また、製造ラインの生産能力に対応した高い処理能力が求められるため、熟練者による手作業に頼る部分が多く、今まで機械化・自動化が進んでおりませんでした。(株)ワイ・イー・データ様が、食品製造業をターゲットにした蓋閉め装置を試作したとの情報を得て、試作機を見学させて頂いた所、多品種への対応ができ、処理能力2000食/時間を目標としているなど、当社の求めている仕様を満たしておりました。機械化・自動化による、人員の削減と、人的ミスによる現場ロスの削減、クオリティーの上昇が達成できると確信し、(株)ワイ・イー・データ様とご相談させていただきながら、検証・テストを重ねました。食品工場対応の仕様を盛りこみ、改良を重ねながら、蓋閉め機導入にいたしました。



ロボット導入を終えて

蓋閉め機導入の結果、作業者の習熟度により発生する出来上りのブレ、ロスがなくなりました。同じ作業を繰り返すことによって生じていた作業者の方への身体的な負担や、作業教育を行なう負担の改善効果も見られています。今まで熟練の方に行なっていた蓋を閉める作業を機械に置き換える事で、熟練作業者の方を、検品等、品質向上の配置に転換でき、商品のクオリティー向上にも効果がみられています。生産性改善効果も大きく、これまで蓋閉め作業に2名かかっていた人員を0名にする事ができ、2名の人員削減効果を出すことができています。懸念されていた多品目への対応について、アタッチメントの交換で対応しており、蓋については内勘合・外勘合、双方に対応できており、容器についても四角形・円形・楕円形・多角形など、あらゆる種類に対応できています。

また、ワンタッチで交換できる仕組みになっており容易に対応商品の切り替えができるようになっていました。生産能力については当初目標としていた2000食/時間が実現でき、製造ラインの生産能力に対応できております。機械上部に制御盤を置くことにより、制御盤の破損を防止できていると共に、清掃がしやすい機械となっています。

今後、計画を立て、2号機以降の機械導入をはかり、活用していきます。人で確認するべき部分と、機械に任せられる部分を役割分担しながら、更なる機械化・自動化を目指していきたいと考えております。

ロボットユーザーからひとこと



取締役 藤倉 聖俊

製造工場において、人手不足に対応するため、機械化、自動化は早急に対応しなければならない課題でした。ベテラン従業員にて行なっている作業を、機械ではまだ対応できないのでは・・・という考えを導入前は持っておりました。

実際、テストを重ね、導入した後は、人と、機械の役割分担を行なうことで、よりクオリティーの高い商品をお客様にお届けする事や、従業員の方への負担を軽減する事ができるのではと、考えております。人と、機械、メリットを生かした運用をしてまいります。今後、更なる機械化・自動化を進めていきたいと考えております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



今回導入いただきました装置は、製造ラインで作業される方への作業を担い負担を軽減させられるのかといった視点から蓋閉め装置を提案させ

(株)ワイ・イー・データ
メカトロソリューション事業部
副事業部長 庄 貴之
て頂きました。また、多くの人が関わる製造ラインですので、使い勝手が良く親しみやすい装置を目指しました。

開発過程より、お客様の現場から積極的に情報をご提供いただけたことで実現できたと感じております。今後も現場の視点にたち、多くの声をお聞かせ頂きながら一層の改善を進めてまいります。また、これからも製造現場において安全で身近に感じられるロボット装置の製作に心がけ、「作業の負担が減ってよかった」と言葉を頂けるように今後も努めてまいります。

A

ロボットによる食品の重量検査作業とパレタイズ作業の標準化

中小企業

製造業
(食料品)

検査 搬送

過酷作業の代替(体力面)

- 多品種少量生産、多種多様製品の食料品製造業の製品のパレタイズ。
- 品種認識、重量検査、パレタイズ作業を1台のロボットへパッケージング。

導入前

- 専属要員が製品を1箱ごとに手で持ち重量検査、及びパレタイズを行っていた。



導入後

- ロボットがカメラで品種を確認。



- 製品吸着、及び重量検査を行う。



- ロボットが品種ごとに振り分け、パレタイズ。



概要

食品製造の製品パレタイズ作業において、多品種少量生産、製品サイズも多種多様な事から制限が発生する可能性のある自動化が行えなかった。

現状は結束後の製品(10~12kg)を専属作業者が600~700箱/日、結束機からハカリへ移動させ重量検査を行い、その後に製品を持って歩き、パレットへ振り分け、パレタイズを行っていた。

自動化を行うためには重量検査装置、製品認識設備、パレタイズ装置が必要でラインとして大型化してしまい、スペースの上でも設置が困難であったが、今回、必要な工程をロボットへ全て組み込んだ。

実施に際しフレキシブルハンドによる多品種対応、ロードセルやカメラによる製品識別機能を組み合わせたロボットの導入により、結束した製品を受渡コンベアへ流すだけで重量検査と各パレットへの製品振分、パレタイズ作業までが自動で行えるようになり、パレタイズの専属要員が不要となった。

堂本食品(株)

(広島県広島市)

User

検査及びパレタイジング

垂直多関節ロボット
安川電機
MOTOMAN-MH180

Robot

(株)ヒロテック

(広島県広島市)

Sler

労働生産性

5.0倍

人数

1人

▶ 0.2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

600~700個

▶ 600~700個

その他の効果

- 身体的負荷の削減

投資回収年

6.1年

事業規模

21.3百万円

効果
(年当たり)

労働生産性：1名(350万円/年、賞与を含む)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

堂本食品(株)は自社ブランド以外にもPB製品についても生産を行っていますが、近年の顧客ニーズの多様化に伴う製品アイテムの増加、また生産量が増加しているにも関わらず、求人を出しても中小企業の工場勤務には人が集まりにくい状況が続いています。

今後、人手不足が懸念されることから、工場内での過酷作業や単調な作業についての自動化と作業環境の改善が必要となっています。ただ既存の工場のスペースに限りがあり、製品アイテムについてもどちらかと言えば多品種少量生産で自社ブランド製品、PB製品について多様な形となっているので自動化を行うのに通常の設備の組み合わせではラインが大型化してしまい、一度ラインを構築してしまうと製品アイテムが変更となった場合に対応に制約が出てくる可能性があることから自動化の推進が非常に困難でした。

これらの問題に対して、システムインテグレータの実績が豊富で自社でも多数のロボット運用を行っている(株)ヒロテック様へ相談する機会があり、工場内の問題点について見て頂いた結果、ロボットの活用で実施が可能とのお話を頂き、導入に向けて進める形となりました。



ロボット導入を終えて

導入を行ったシステムとしては、ロボットのハンド部分へ製品認識のカメラと重量検査を行うロードセル、製品を持ち上げる為の吸着ユニットが1セットで取付られています。

動作としては結束機から流れてきた製品をカメラにより製品認識を行い、そのままピックアップしながら重量検査を行う、重量検査にてOKとなれば指定の積載方法で指定パレットへ製品ごとにパレタイズされていく、また、重量検査でNGとなった製品については作業側へ還流するNGコンベア上へ製品の吐き出しを行うというものです。

ロボット導入の結果、作業者が製品を持って移動することが無くなり、労働衛生の観点から大きく改善され専属のパレタイズ要員が不要となりました。

導入前はロボットやシステムの設定、品種設定等について非常に高度な技術が必要と思われ、導入は困難という認識でしたが、システムインテグレータにてプログラムの工夫を行って頂き、多品種、多様性、また同製品でもロボットによる製品の箱サイズ誤差も比較的簡易に適時調整ができる形となっています。



ロボットユーザーからひとこと



代表取締役社長
堂本高義

初めてロボットを社内へ導入してみて、当初のイメージでは単調な動作の繰り返しと思っていたのだが付帯設備の組み合わせによって、1台で複数の作業を同時に行ってくれる、非常に頼もしい存在です。

この先、ますます人手不足の流れが加速することから考えても今回の導入でロボットの出来ることの幅広さや複雑な動作と正確さを目の当たりにして実感出来たのは非常に良かったです。今まで人手に頼ってきた作業、もしくは人でないと出来ないと思っていた作業や容器に充填される前の食品そのものを扱っている作業工程についてもロボット導入を進めて行きたいと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



ロボティクス主任研究員
宮崎智雄

初めて食品工場を訪問させて頂いた際には従業員の方々が大変な苦勞をしながら重量物を運搬されている様子を目の当たりにし、今まで培ってきたロボット技術で何とかしたいと強く思いました。

ロボット導入時には、品種の多さや短納期での立ち上げであったことにも大変苦勞致しました。しかしながら、実際に完成した時に、お客様から心より感謝された事は何より嬉しかったです。

また、今までロボットシステムを理解していなかった方にも「実際にモノが自動で動く」楽しさ・便利さを理解して頂いたことも自信に繋がりました。

これからもロボット技術を生かして様々な作業の自動化に貢献していきたいと考えています。

A

真空冷凍パックの箱詰めから箱の積み付けまでの一連工程のロボット化

中小企業

製造業
(食料品)

ハンドリング

生産性向上

- 真空パック製品の箱詰め工程及び段ボール箱のパレット積み工程に、ロボットを導入。
- 製品数34種類、箱詰め方16パターンに対応した処理方法を確立。

導入前

- 作業員が手作業で箱詰め、積み付け



概要

当社の、業務は大まかに以下の工程に分類される。肉の解体・成型・冷凍・計量・パック詰め・箱詰め・出荷(パレット積み)、これらの全工程は作業員が手作業で実施しており、1製品(ライン)に対して、30名の人員を配置している。当社は上流工程の解体・成型をセールスポイントとしており、ロボット・自動化は不可であるが、下流工程の箱詰め、パレット積みはロボット化が可能であり、今回この工程のロボット化に取り組み6名の省人化が出来た。従来この工程に従事していた人員は、上流工程へ配置転換することが出来、生産数のアップにも貢献している。

今回の事業で困難であったポイントは製品数の多さと、箱詰め、パレット積みパターンの多さであった。箱積みに関しては、ロボットハンドと挿入方法(ティーチング)の工夫により、又パレット積み方法に関しては、システムでの導入(パレットチェンジャ)により具現化出来た。

導入後

- ロボットがパック製品を箱詰め



- コンベアがパレット工程まで搬送



- パレタイズロボットがパレット積み



(株)ナカガワフーズ

(熊本県菊池郡菊陽町)

User

パレタイジング

垂直多関節ロボット

川崎重工業

RS020NFE型・CP180LFE型

Robot

タイハイテクノス(株)・(有)モアコンセプト

(熊本県熊本市)

Sler

労働生産性

4.4倍

人数

8人

▶ 2人

労働時間

7時間

▶ 7時間

生産量

300kg

▶ 330kg

その他の効果

過酷作業の代替

投資回収年

1.4年

事業規模

47百万円

効果
(年当たり)

生産量増加 : 210kg/日 × 240日 =
50,400kg/年
利益増 : 2,268万円/年
労働生産性 : 6名 (804万円=11.16万円
× 6名 × 12ヶ月) の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株)ナカガワフーズは創業1968年、今年で50年を迎える、主に食肉の加工・冷凍・卸、惣菜の製造・販売を行っている会社です。顧客は大手商社、デパート、スーパー、外食チェーン他様々な業種にわたっており、商圈も県内はもとより、広く関東圏まで及んでおります。

当社の強みは、肉の解体を作業員が手作業で行う事です。作業員が行う事のメリットは、大きさを均一化すること、筋目に沿った処理が出来る事など、消費者のニーズに細かく対応できることです。

これらのニーズにきめ細かく対応することが出来、業績、売上ともに伸ばしていかけておられます。

また、ロボット化の検討の最大理由は、人員の不足にあります。現在海外実習生などを受け入れ、何とか増加する業務に対応していますが、マンパワーでの対応には限界が来ており、解決方法を探っておりました。

昨年、同業他社を視察する機会があり、梱包とパレット積みめの工程でロボットが導入されており、当社でも導入出来ないかと検討したのがきっかけとなります。



ロボット導入を終えて

今回は製品を段ボールに箱詰めするロボットと、段ボールをパレットに積みつけるパレタイズロボットの導入を行いました。箱詰めロボットは、2つの大きな課題に直面しました。1つ目はワークのピックアップの部分です。

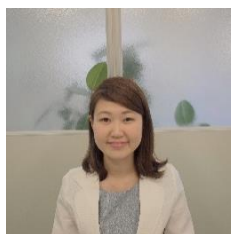
当社の製品は、ほとんどがビニール袋に封入されたものであり、形状も様々でつかみにくいことです。

今回はこれに対応するハンドの形状、使用素材などを工夫し、問題解決しました。2つ目の課題は、製品品目の多さです。品種約34種類、箱詰めパターン16パターンに対応することが必要で、これらを解決するため画像の取得、ロボットの制御、段ボールの送りなど細かな連携制御を行い実現させました。パレタイズロボットは、設置スペースが狭く、限られており、数度の設計検討の上、ターンテーブル型のパレットチェンジャとシステムで導入することにより課題を解決しました。

今回は、当社の生産ラインの最下層、箱詰め、パレタイズ部での導入となり、この工程に従事していた人員の3名を削減することが出来ましたが、他の工程でのロボット化の余地は多く、今後も積極的な導入の検討を行っていきたくと思っています。



ロボットユーザーからひとこと



戸屋 裕美子

今後は適材適所にロボットを導入していきたいと考えています。

導入のきっかけでも述べておりますが、当社の製造の売りは、作業員が精肉として解体することです。

この業務のロボット化は不可能ですが、他の単純工程、単一化された工程（パック詰め、次工程への搬送）は、ロボット化・省力化の余地がかなりあると考えています。

ロボットが代替えた業務の人員は、解体、検査、品質管理等、本来人間がやるべく工程に配置転換し、今後想定される人員不足と人件費高騰などの問題を解決できればと考えています。まだまだ導入したばかりですが、今後ロボットと一緒に仕事をしていくことが楽しみです。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



取締役 田中 慎二

今回のS I 案件はかなりタイトなスケジュールとなりました。当初導入を予定していたロボットは、事業完了まで納入することが困難となり、導入可能なメーカーを選定したことから、レイアウトの再設計、要件

の再定義などが必要となりました。

又、事業を進めていく中で、顧客より追加の要望等（ワーク、段ボール種類の増加）もありこれらを実現するためのハンドや制御の工夫を行いました。

ロボットのメリットは、顧客の製品（ワーク、段ボール）が増えても新たにティーチングすることで対応できることです。今回は、顧客の最下流の工程でのロボット導入でしたが、上流工程でのロボット化も提案できればと考えております。

A

即席麺用チャーシュー供給作業へのロボット導入

中小企業

製造業
(食料品)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 人が1枚ずつ供給していた2万枚/日・人以上のチャーシュー供給作業にロボットを導入し自動化を実現。
- 色、模様等が一定でないチャーシューに対し、セッティングの工夫で確実な認識とピック&プレースを実現。

導入前

- 人が1枚ずつチャーシューを供給していた。



概要

即席麺等に入っている「かやく」の製造において、製造装置である包装機へのチャーシューの供給は、従来人が1枚1枚手で供給していた。人に頼る理由は、チャーシューは工業製品と違い、色、模様などが一定ではなく、自動認識・搬送が難しい為である。また製造現場が狭いため、垂直多関節ロボット等の搬送ロボットを置くスペースが無かった。

今回、認識においては、チャーシューの色、模様などの影響を受けにくいように、チャーシューの輪郭を重視して認識する方法を採用した。

またロボットにおいては、小型のスカラロボット2台を採用し、小スペースと高速供給を実現した。

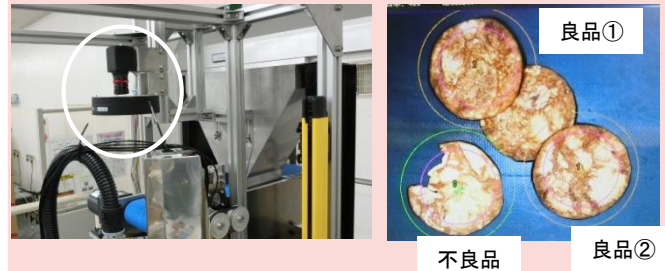
効果は、省人化として供給者約2名削減、生産性約30%Up、その他、単純・過酷作業からの解放を実現できた。今後として、チャーシューの他にも手供給している原料があるので、それらの原料にも展開すれば、更なる効果が期待出来る。

導入後

- ホッパーローダーでチャーシューをコンベヤへ供給する



- コンベヤ上のチャーシューをビジョンで認識する



- 2台のロボットで、補完しながら供給する



(株)西野物産

(大分県中津市)

User

チャーシュー供給

スカラロボット
ヤマハ発動機
YK220XC

Robot

T・プラン(株)

(大分県中津市)

Sier

労働生産性

9.6倍

人数

2人



1人

労働時間

3.6時間



1時間

生産量

3600個/時



4800個/時

その他の効果

- 単調・過酷作業の代替

投資回収年

6年

事業規模

27.1百万円

効果
(年当たり)

生産数増加：6.9k個/日×261日=1.8M個
利益増：180万円/年
省人化：0.86名(269万円/年=313万円/年×0.86人)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

株式会社 西野物産では、カップ麺等に入っている「かやく」を製造しています。かやくの原料には、ネギ、メンマ、なると、チャーシュー、ワカメなどがあり、それらの多くはボールフィーダで包装機へ供給しています。しかしこれらの原料の中で、チャーシューには下記問題があり、ボールフィーダでの供給ができておらず、人が1枚1枚手で供給しています。その数は2万枚/日 以上になり、単調で過酷な作業をしていました。以前、垂直多関節ロボット等による自動供給の検討を行いました。下記課題があり断念しました。

- 1) チャーシュー同士がくっつく場合があり、そのくっつきを自動で剥がす方法が無い。
- 2) 工業製品と違い、色、模様などが一定ではない。 <従来のチャーシュー手供給>
- 3) 製造ラインに、垂直多関節ロボット等を置くスペースが無い。
- 4) 製造単価が安い「かやく」製造ラインへの高価なロボットの導入は、費用対効果から困難。

チャーシューの自動供給を実現するには、上記課題の解決が必要でした。地場の企業を中心に、約2年前から上記の自動化の相談をしていましたが、多くの企業が技術的に困難という回答でした。しかし、T・プラン株式会社様だけは、前向きに検討いただき、今回の共同開発・導入に至りました。



ロボット導入を終えて

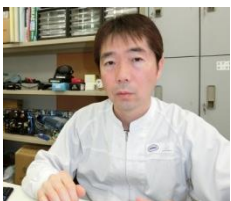
上記の課題に対し、次のような解決を図りました。第一に、くっ付いたチャーシューの自動剥がし機ですが、人が手で剥がしてる作業を自動化するのは難しい開発でしたが、印刷機をヒントに開発し、100%ではないですが、ある程度のくっ付きは剥がせるようになりました。今後、更なる剥がし能力向上を図ります。

第2にビジョンの認識です。食品は工業製品と違って個々のバラツキが大きいので、認識が難しいです。各社のビジョンを比較評価し、外形認識など多くの検査アルゴリズムを持ち、検査フローの自由度が高いビジョンを選定しました。これにより、チャーシューの重なりやバラツキに対し、要求する認識が可能になりました。

第3にロボットの小さスペース化と安価化です。今回、小型のロボット2台を導入し、メインとサブの関係を持たせてコンパクトに設置し、サブがメインのバックアップを行うシステムとしました。これにより、小さスペース化と安価化が実現でき、メインのミスがサブがフォローし、ロボットの連続供給が可能なシステムとしました。またコンベヤ上を動いているチャーシューをピックアップするコンベヤトラッキングを採用し、コンベヤ上のチャーシューをトラック状に循環させることにより、更なる連続供給を可能としました。

導入の効果としては、剥がし者と供給者の二人の作業者を省人化出来ました。また供給能力も人の作業の約1.3倍以上の供給が可能になる見込みです。供給ミスに関しては、まだ流し込みが不十分なため今後 量産での流し込みを行い精度を上げていく予定です。

ロボットユーザーからひとこと



生産技術室 八明利親

食品は、工業製品のように、色、模様等が一定ではない為、通常の画像処理や搬送装置での自動化が難しく、人手に頼った作業が多くなります。特に我々のような中小企業の食品工場では大きな投資が

出来ないため、自動化の案はあっても実行出来ずにいました。今回自動化案件を実行できたことは、省人化等の効果の他に、これからの人手不足の対応に光が見え、我々の自信にもなりました。また地場企業と協力して導入できたことは、地場企業の技術力向上にもつながりました。最近では、ロボットの他にAIやIoTなどが話題になっていますが、今後はそれらもフルに活用し、更なる省人化や生産性向上に努めていきたいです。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



技術部 奥野 響香

ロボット導入にもっとも重要なことは、お客様のニーズを正確に把握し現場をよく観察することが大切と考えます。そうすることでお客様と導入後のイメージを共有しながら進めることが出来ました。

今までは生産量を確保するには熟練の作業員しか出来なかった仕事をロボットで行う難しさはありましたが、生産量が安定することで生産計画の立案が容易になり、作業員の突発的な欠勤による生産予定の変更もなくなり喜んで頂いております。今回のお仕事を頂いたことでシステムインテグレータとしてチャレンジする仕事の楽しさや、自身のスキルアップに繋がり今後もお客様と共にロボットの活躍の場所を創造して提案していきたいと考えております。

A

包装機へのハム・ソーセージ製品投入ロボットシステム

大企業

製造業
(食料品)

包装投入作業

省人化

- ハム・ソーセージギフト製品の包装工程における、包装機への投入工程に協働ロボットを導入。食品衛生法に対応した5本指のロボット手を導入。

導入前

- 2人で移送し3人で製品を投入していた



導入後

- 2名が検品後コンベアーに投入



- 商品を2個ずつロボットが包装機に投入



- 1名が検品手直しを実施



概要

①網台車に積載された加熱冷却後の製品を2人掛りでコンベアに投入する。②整列ガイドにて製品が切り出され、ロボットが次工程の深絞り包装機に搬送し易いように整列させる。③協働ロボット2台を用いて、包装機へ一定方向に調整しながら投入する。上記により、作業者を重労働から解放し、5名→3名の人件費削減を狙う。また、大きさの異なるワークを把持可能なロボットハンド(食品衛生法準拠済)をメーカー協力の元、実証する。同一工程に6種類の製品が流れる為、可能な限り一つのハンドで対応できるよう設計する。また、ロボットハンドは分解消毒が必要な為、簡単に取り外しのできる機構とする。上記により、既存のハム・ソーセージの生産工程へのロボット導入障壁となっていた、多品種かつ異形状ワークの把持が可能となる。また、協働ロボットを使用することで、設置スペースの問題を解消され、人とロボットの共存したシステム構築が可能となる。

日本ハムファクトリー(株)長崎工場

(長崎県東彼杵郡川棚町)

User

包装機への投入工程

協働ロボット
ライフロボティクス
CORO

Robot

植田酪農機工業(株)(東京都江戸川区)

ライフロボティクス(株)(東京都江東区)

ニッタ(株)(大阪府大阪市)

Sler

労働生産性

1.7倍

人数

5人

▶ 3人

労働時間

15時間

▶ 15時間

生産量

20,000個

▶ 20,000個

その他の効果

- 長時間肉体労働削減

投資回収年

5.5年

事業規模

20百万円

効果
(年当たり)

一人当生産数増加: 178個/HMアップ
266個/HM→444個/HM
労働生産性: 2名(360万円=30万円×2名×6ヶ月)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

ハム・ソーセージ業界は、お中元・お歳暮時期は大幅に生産量が増加し、年間を通じて閑繁差が大きいのが特徴です。又ギフト製品の包装工程は手作業が中心であり、繁忙期に合わせた採用を行うものの、生肉製造現場の臭いや脂等の要因により人気が無く、短期労働者の確保が困難になっております。

当社は以前より省力化、省人化を進めてきたものの、以下の物理的、技術的理由でハードルが高く、ロボット導入には至っておりませんでした。

- ①製品が不定形かつ多品種生産への対応
- ②産業用ロボット導入スペース不足（安全柵設置場所不足）
- ③ロボットティーチング専門知識不足
- ④ハム・ソーセージ業界特有の品質担保

これらの問題の解決、省人化生産への方策をライフロボティクス(株)様に相談し、提案を受けました。同社取り纏めの下、不定形ワークを把持可能なロボットハンドをニッタ(株)様、既存包装機と連携するコンベア製作とロボットシステムの構築を植田酪農機工業(株)様と三者合同チームにて対応いただき、今回の協働ロボット導入に至りました。



ロボット導入を終えて

ロボット導入後の工程は下記になります。

- ①網台車に積載された加熱冷却後の製品を2人掛りでコンベアに投入します。
- ②コンベア上に流れた製品はロボットが取り易いよう整列され、個別に切り離されてロボットまで搬送します。
- ③搬送効率アップの為、2台の協働ロボットがそれぞれ2個ずつ製品を掴み上げ、包装機に投入します。

ロボット導入の結果、2名省人化できた上、導入前に比べ作業員への肉体的負担が軽減し、検品精度が向上しました。また協働ロボットを採用した為、作業員の安全面でのリスクも低減されています。

また、ハム・ソーセージ製造においては一つ一つが形状が異なり多品種対応が難点でありました。ニッタ(株)様開発の5本指の食品衛生法適合ハンドは、一つのハンドで不定形かつ異型な様々な品種にも対応できる為、ロボットハンドの切り替えが不要となりました。今回ご協力いただいた3社の皆様は、オペレーションを簡単にする為の工夫や段取り替えの簡素化など、使い勝手向上を目指して様々なアイデアを盛り込んでいただきました。なお、協働ロボットは、簡単にロボットの作業プログラムを変更できる為、様々な仕事をさせることが可能です。今後もロボットと協働に働けるメリットを生かし、人材不足問題の解消に努めていきます。

ロボットユーザーからひとこと



日本ハムファクトリー(株)
取締役 直井 剛

ロボット導入は、省人化効果が期待されますが、安全柵やティーチングなど専門的知識と労働安全面での課題がありました。又商品ライフサイクルが短い業界であり今まで導入に至っておりませんでした。

今回の導入ロボットは人と協働するロボットであり、設置場所がクリーンルームのため白カバーを被せており、見た目は作業員に見えます。安全柵も無く作業員の隣で何時間でも同じスピードで同じ作業を繰り返し、疲れを見せません。今回食品衛生法に適合するハンドが開発されたことにより更に他の工程にも活用が期待できます。人材不足が深刻な今、協働に働けるロボットを今後も活用していきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



ライフロボティクス(株)
代表取締役 尹 祐根

これまで弊社はロボットで包装後の食品を把持するシステム構築の経験はあれど、包装前の食品を直接掴む案件を手掛けたことはなく、弊社にとっても大きなチャレンジでした。

今回、植田酪農機工業様、ニッタ様、弊社の三者の知恵を結集し、協働ロボットのシステムを導入させていただきました。今回の製品は形も大きさも異なり、品種も様々と極めて難しいワークでありましたが、把持ミスも少なく、段取り替えの負荷も少ない使い勝手の良いシステムに仕上がりました。今回の経験を元に、人手不足に悩む食品工場の問題解決を更に進めていきたいと考えております。

A

自走式点検ロボットと人工知能技術を組み合わせた死亡鶏検知システム

中小企業

その他
(養鶏)鶏舎巡回
死亡鶏の検知・通報

省人化・省力化

- 人による死亡鶏監視業務に自走式ロボットを導入。
- AIによる画像処理により低照度下でのカラー画像の取得を可能にした。

導入前

- 人が鶏舎内を巡回・監視していた



概要

養鶏場の鶏舎内での死亡鶏監視業務は、人による定期的な巡回により除去作業を行っていた。

当社の場合の一つの鶏舎に5万羽から7万羽を飼養でき、鶏舎の長さは80メートル程になる。よって鶏のチェック作業は長時間を要し、労力は膨大なものとなるのでロボットによる業務に移行することで省人化と省力化を実現した。

本システムにおいては、巡回ロボットにカメラを複数台取付け、指定ルートを自動走行させ死亡鶏検査画像を取得し、画像をサーバーPCに転送してAI処理を行う。検査結果を作業員のモバイル端末に送信する。検出・通知頻度は、1日当たり2回とし、自動巡回の都度通知を行っている。検出率は、当初目標の80%を上回る結果となっている。

このため、作業員は指定されたケージに出向き、死亡鶏を除去するのみとなり、巡回監視業務が軽減され、作業員数は従来と比べ半減することができた。

導入後

- ロボットが指定されたルートを走行



- ロボットがケージ内を撮影する



- 検査画像を送信する



(株)横浜ファーム 君津農場

(千葉県君津市)

User

死亡鶏検知

自走式点検ロボット
ヘッズ社

Robot

大豊産業(株)

(香川県高松市)

Sier

労働生産性

2.0倍

人数

6人

▶ 3人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

▶

その他の効果

- 品質の向上

投資回収年

3.2年

事業規模

19.1百万円

効果
(年当たり)

現状の体制：12鶏舎/6名で対応
年間経費：200万円×6名=1,200万円
省人効果：12鶏舎/3名で対応
削減効果：200万円×3名=600万円

ロボット導入のきっかけ

(株) 横浜ファームは、千葉県君津市と茨城県下妻市の2つの農場で採卵鶏を飼養して卵を生産しています。生産卵を搬送し、洗卵選別後パック詰めする行程はかなりの部分で機械化が進んでいますが、鶏舎内で行う作業に関しては、機械化が進んでいませんでした。

鶏舎内で行う作業の一つに死亡鶏の除去作業があります。この作業は、作業員が鶏舎内を巡回し、ケージをひとつひとつ目視して死亡鶏を発見し、除去しています。鶏舎の構造は内部が2階建てになって

おり、7～8段のケージで構成されています。鶏舎の全長は80メートル程あります。

このような環境下で上記の除去作業を人が行うことは、大変な労力と時間がかかることと想像できると思います。また、作業員の高齢化も深刻な問題になりつつあり、作業負担の軽減は、かねてからの課題のひとつとなっていたところ、若手従業員から「死亡鶏を見つけてくれるロボットがあればいいな」との提案があり、開発に着手しました。



君津農場

ロボット導入を終えて

ロボット導入前の鶏舎内での死亡鶏監視業務は、全ての作業を人が行っていました。ひとことで言えば、鶏舎内を定期的に巡回し、死亡鶏を発見し、取り除くわけですが、皆さんが想像する以上に鶏舎は大きく、一つの鶏舎にいる鶏の数にいたっては5万羽から7万羽になります。

鶏舎内の環境は、鶏にとっては最良の状態でも人にとっては少々厳しい環境です。また、照度不足や埃等がロボットにとっては、更に厳しい環境となりました。

高精度のカメラや機材を投入すれば投資額が高額となり、費用対効果の面からも導入を躊躇してしまうときもありました。

この他にもさまざまな課題はありましたが、システムインテグレータの大豊産業(株)様のおかげで導入に至ることができました。

今後は、検出精度を高めることはもちろんですが、鶏の様子や環境の変化等を検出できるようにすることを目指します。



ロボットユーザーからひとこと

当初、従業員からは死亡鶏監視ロボット導入など「無理」という意見が大半を占めていました。

養鶏農場の現場でロボットというアイデアは、同業者でも前例はなく、チャレンジに値するものと考え取り組む決意をしました。

導入を決意するきっかけは、単なる省人化ではなく、何より現場で作業する従業員の労力を軽くしてあげたいと思ったことです。結果として、従業員の高齢化や人口減少による就労者不足にも対応した取り組みとなりました。

鶏卵生産者のほとんどが、同じ問題で悩んでいる中、当社のロボット導入が前例となり、養鶏業界のお役に立てればと思います。

取締役 笠原政利

ロボットシステムインテグレータからひとこと



当初、横浜ファーム様からお声掛けいただいた際には、通常のロボットが稼働できる環境に適さない点や可動範囲が広大であることから相当な困難が予想され、戸惑う部分もありました。しかし、そうであればこそ人に

代わって作業するロボットが活躍すべきだと痛切に感じ、開発に着手いたしました。

このシステムを導入する過程に携わることにより、労働人口の激減に伴う労働力不足は、今後の社会にとって深刻な問題であり、特に労働力確保が困難な地域で農場を運営されておられる方々は事業継続の是非にかかわる重要な問題であると認識いたしました。今後も今までロボット等による自動化が困難であった産業に対し、積極的に貢献していきたいと考えております。

大豊産業 寺奥泰次郎

A

協働ロボットとパレットストレージ導入による 医療用分包紙検査作業環境の改善

中小企業

 製造業
(医療機器)

 ハンドリング
荷物搬送

製造現場環境改善

- 製品の自動仕分け及び品目別出荷における、積み込み工程に協働ロボットを導入。
- 上流部・下流部の制御を工夫し、1台のロボットのみでシステム構築を実現。

導入前

- 人が1つずつ製品を仕分け・積込をしていた



概要

製品の出荷工程に於いて、複数の上流機からランダムに流れてくる重さ12kgの製品を2名の作業者が手積にて対応していたが二交代制導入による作業時間の増加や出荷量の増加により作業環境が悪化、この環境を改善する為にロボットの導入に踏み切った。スペース面の考慮から、協働ロボットの導入を検討した。

検査場確保の為、1台のロボットにて全ての作業を完結させる様、上流・下流の搬送機とロボットを連動させシステムの完成となった。結果2名分の省人化を実現。導入前に懸念していた作業者のロボットに対する不信感や安全性の不安も実稼働により払拭され、「人とロボットが共存できる職場」となり、と同時に作業者の肉体的負担の軽減を実現した。

企画の段階から協働ロボットを選定し、その特徴を最大限生かせることが成功のポイントであった。

導入後

- コンベアーが製品を自動仕分け



- ロボットが製品をピックアップする



- パレットストレージが品目別に移動・搭載する



(株)タカゾノ枚方第二工場

(大阪府枚方市)

User

検査及びパレタイジング

垂直多関節協働ロボット

ファナック

CR-35iA

Robot

(有)キムラ電機

(京都府久世郡御山町)

Sier

労働生産性

1.5倍

人数

6人

▶ 4人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

6000個/日

▶ 6200個/日

その他の効果

- 肉体的負担の低減

投資回収年

3.5年

事業規模

31.7百万円

効果

(年当たり)

 ロボット導入により
削減された人員 2名

 上記作業者の賃金を450万円/年として
算出 31.7百万円÷9百万円(2名)

ロボット導入のきっかけ

株式会社タカゾノは主に医療用分包機を製造しており、その中でも我々消耗製品部は機械に装着する分包紙を製造しております。年々増加する出荷量に対し生産量を上げる為、二交代制を導入し対応してまいりましたが、早朝時・深夜時の人材確保や作業員への肉体的な負担の増加という問題に直面し、この問題を解決するべくロボットの導入に踏み切りました。

ある展示会を見学していた際、緑色をした巨大・かつユーモアのあるロボットに目が行きました。それが最大可搬35kgの協働ロボットでした。特徴を聞くと弊社が望んでいる条件（ワーク重量12.5kg・柵を設けたくない・安全第一）をクリアしていることもあり、この機種をベースに

「人とロボットが共存できる環境の構築」を目指そうと決心し、研究を重ねて行きました。

協働ロボット特有のティーチングの難しさ・リスクアセスメントの設定等の問題をKマシンさん（商社）に相談をしながら御紹介いただいたキムラ電機さん（システムインテグレータ）IDECさん

（センサーメーカー）伊東電機さん/綾部機工さん（コンベアーメーカー）の協力を仰ぎながらなんとかシステムの完成に至りました。



ロボット導入を終えて

このシステムは1台の協働ロボットのみで上流機4台からランダムに流れてくる製品を自動仕分けを行い、それぞれの製品を品目別に下流のパレットに積み分けるという作業を行うものでロボットの最大可搬距離内にシステムを収めるのに苦労し、設計を何度も何度もやり直しました。最終的にパレット側がロボットと連動し製品を品目別のパレットが迎えにくる形とし、システムの完成に至りました。

導入の結果、従来この工程に携わっていた2名分の省人化が果たせ、この工程により生じていた部署特有の疾病（腰痛・椎間板ヘルニア）への根本的な対策が出来、欠勤者も無くなりました。

又、導入前のロボットに対するアレルギー（操作面・危険性）が拭い去られ、いまではロボットに愛称を付け、仲間の様に呼びかけています。

目標であった「人とロボットが共存できる環境の構築」が達成できたかなと思っております。

これからは他部署・協力会社さんへ、この技術を水平展開させ日本のモノづくりの底上げに尽力したいと思います。



ロボットユーザーからひとこと



専任部長 北口博一

ロボット導入前は、現場の要求に応えられる仕事をこなしてくれるのだろうか？作業員が馴染んでくれるのだろうか？故障して生産に支障をきたすのでは？と不安ばかりでした。

実際導入し、稼働させてみると初期トラブルは有ったものの 黙々と、かつ正確に仕事をこなしてくれる働きぶりに「苦労した甲斐があったな～」「なぜもっと早くに導入しなかったのか」と思っています。

ロボット大国といわれる日本ですが現在のロボット自体の出荷先は海外がメインとなっているとお聞きします。日本のモノづくりの底上げのため皆様もチャレンジされてはと思います。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



Kマシン株式会社
営業部 酒井信也

今回まだ実績のなかった最大可搬35kgの協働ロボットを導入したいと相談を頂き、キムラ電機さんと共に協働ロボットシステムの構築に努めました。

通常の垂直多関節ロボットとの違いに苦労しましたが、タカゾノ様との打ち合わせにより協働ロボットの良い部分を十分に引き出せたと思います。リスクアセスメントの設定等難しい部分がありますが、大変貴重なやりがいのある案件を担当させていただきました。

今回の実績によりさらに協働ロボットの可能性を実感しました。今後さらに協働ロボットを導入される企業が増えてくると思います。

A

免疫検査抗体製造における凍結真空乾燥準備工程へのロボット導入

中小企業

製造業
(体外診断薬)

ハンドリング
検査・搬送

労働生産性の向上

- イムノクロマトの凍結真空乾燥の準備工程に双腕ロボットを導入。
- 部材の取出し・検査にカメラ使用し、ランダムピッキングと検査の自動化を実現。

導入前

- 人が検査・整列・分注作業をしていた。



概要

インフルエンザ診断に代表される迅速診断手法であるイムノクロマトは、簡便かつ有効な診断法として注目されている。その製造工程では抗体を失活させないため凍結真空乾燥が必須である。この準備工程は、多種のチューブ状容器と多種の濾紙状シートを、目視検査を行いながらトレイの上に整列させ、試薬を分注するという複雑な作業が必要である。

今回双腕多関節ロボット(YuMi)と検査カメラをユニット化したデクシス社の【外観けんた君】を主体としたシステムを構築し、多種の部材に対応できるようにした。

動作は作業者がコンベアへ投入した部材をカメラで認識して右腕でピッキングし、検査後、トレイに整列配置する。左腕の分注ノズルにてトレイ上の部材に試薬を塗布・分注する。

作業者は部材の投入と試薬塗布分注された部材の取出しだけを行うため、作業時間が大幅に減少すると共に、作業による検査・品質のばらつきが無くなり、労働生産性の向上と品質の安定化が実現できた。

導入後

- ロボットが部材を取り出す



- 画像検査後、トレイに整列する



- ロボットが試薬塗布・分注を行う



トラストメディカル(株)

(兵庫県加西市)

User

部材の搬送・検査・試薬塗布分注

双腕ロボット
デクシス
外観けんた君 (ABB YuMi)
Robot

トラストメディカル(株)

(兵庫県加西市)

Sler

労働生産性

7.5倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

7.5時間

▶ 1時間

生産量

900個

▶ 900個

その他の効果

- 品質が安定した

投資回収年

6.4年

事業規模

45百万円

効果

(年当たり)

生産数：20,000個×2工程
不良率低下：5%→0.1%
労働時間：169H→22H/月
利益増：706万円 ((169-22)H×2000
(円/H)×12ヶ月×2工程)

ロボット導入のきっかけ

トラストメディカル（株）は、微細加工や自動機などを製造していた会社から2009年に分社独立し医療機器、体外診断薬を製造販売している会社です。

分社前の会社で事業としていました機械装置や製造設備の技術も引き継ぎ、医療機器などの商品作りと共に製造設備も内部で製作をしています。

本ロボットの導入のきっかけとなりましたのは「人手不足の解消」という社内のニーズでした。体外診断薬事業は、他社商品の受託生産もしていますが、作業内容が複雑な上に工程が長いという特質があります。

複雑な作業をこなせるスキルのある人の確保は近年非常に難しく、解決策が求められていました。

従来法により多種の作業ができる自動機を検討しましたが汎用性に欠け、汎用性を持たせると費用がかさむ上に、工程変更にも日数を要するという検討結果となりました。

その様な時に展示会で見かけたのが人型の双腕ロボットで、この様な課題を解決できるものと思い、導入しました。



ロボット導入を終えて

イムノクロマトの凍結真空乾燥の準備工程は、多種のチューブ状容器と多種の濾紙状対象を、目視検査を行いながらトレイの上に整列するという複雑な作業が必要ですので、手作業に頼らざるを得ないと考えていました。

本実証事業ではピッキング・検査・整列・分注と人が行っていた工程を外観検査機能を有する双腕多関節ロボットおよび部材供給ユニット、濾紙検査ユニット、整列トレイ収納ユニット、部材整列ユニット、試薬塗布・分注ユニットにより構成しました。

人の作業はコンベアへの部材（濾紙、チューブ）投入と整列トレイ収納ユニットから濾紙整列トレイやヒートブロックを取り出し凍結真空乾燥機へ投入するだけの作業になり、多種の複雑な熟練を要する作業のロボット化が可能となりました。

この結果、労働生産性は7.5倍と想定を超える成果が得られましたし、作業者にとりハンドリングが難しかった濾紙の手作業が軽減されたことも大きなメリットになっています。

また、熟練を要していたピペット作業による分注精度、濾紙材料内に含まれる細かい異物の検出精度が向上し、品質の安定という効果もありました。

今後は、プログラム変更だけで多品種少量生産に対応できる製造工程の構築に取り組んでいく予定です。

ロボットユーザーからひとこと



生産改革担当
執行役員
坪井 邦雄

体外診断薬の製造は生産季節変動や人の増減を考慮する必要があります。そのような背景からロボットに着目していました。今回、これまで熟練者の手作業に頼っていた業務をトレースし、ロボットに担わせることができたことは今後の社内の製造設備の大きな転換点になるものと期待しています。

ロボット化に必要なリソースが理解できたことも今回の成果であり、様々なメリットのあったプロジェクトでした。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



生産改革部
課長
水谷 浩章

今回導入しましたロボットシステムは、複雑で工程が長く検品を含む組立作業に適しています。

また、多品種少量生産にもフレキシブルに対応できる構成としました。対象となる工程は無数にあり、逐次活用事例を拡げていきたいと考えています。

タクトタイムやプログラミングは、今後の取り組みが必要な課題点と考えており、ロボットメーカーの協力を得て解決していく予定です。

A

次世代マイクロニードル化粧品の高度精密生産へのロボット導入

中小企業

製造業
(化粧品)

ハンドリング
組立

生産性向上

- 難しい生産工程を手作業にて生産していたマイクロニードル化粧品製造にロボットを導入。
- 扱い難い粘着製品等の取扱いを工夫し、ロボットの導入で生産性の向上を実現。

導入前

- 微細針を傷つけがちなプロセスは熟練者が作業



概要

マイクロニードルの製造工程は1)原料ヒアルロン酸等の溶解→2)注型→3)注型板乾燥→4)微細針シート脱型→5)組立→6)包装の6工程からなり、その中でも上記4)、5)の工程が最も重要である。ヒアルロン酸からなるマイクロニードルシートは軟らかく、薄いシートであるため機械による取扱いが困難であり熟練した人手に頼っていた。自動化に当たっては、微細な針を傷つけることなく組立てることが必要であり設計と事前評価を繰り返して本機製造に至った。

本機の試運転により、初期目標性能が確認され人員削減を実施しても十分な製造量確保の目処を得ることが出来た。マイクロニードルシートは、顔に適用しヒアルロン酸を皮膚内へ浸透させる化粧品であり無菌性が重要である。自動化により人の製造プロセスへの関与を少なくすることが出来、無菌化にも有利となった。

本機を十分に活用し、現在国の内外で高まりつつあるマイクロニードル化粧品の需要に応え世界に飛躍することをめざしたい。

導入後

- ロボットが型からワークを取り出す



- ロボットがケースを投入しテープを貼る



- ワークとケースを貼り合わせる



コスメディ製薬(株) 桂工場

(京都府京都市)

User

化粧品の製造工程

垂直多関節ロボット
安川電機、三菱電機
GP7、RV-2F-D

Robot

ファスト(株)、三菱システムサービス(株)

(大阪府東大阪市)(大阪府大阪市)

Sler

労働生産性

4.0倍

人数

8人

▶ 2人

労働時間

7時間

▶ 7時間

生産量

10000個

▶ 10000個

その他の効果

- 衛生環境が良化

投資回収年

3.2年

事業規模

48.4百万円

効果

(年当たり)

労働生産性：6名減 (20.8万円×12×6 = 1500万円/年)

ロボット導入のきっかけ

コスメディ製薬株式会社は従業員数が約50名の化粧品を生産している会社です。マイクロニードルという微細針により、皮膚外部に塗布するのではなく、皮内に直接ヒアルロン酸等の有効成分を投入する製品を開発・上市しました。このような化粧品は世界的に見ても例がなく、当社独自で一から製造方法を開発し、実際の製造を確立していきました。製品は非常に微細でデリケートな為、専ら人の手によって製造する方法で生産してきました。最近、このマイクロニードルによる化粧品の効果が広く認知されるようになり、販売数が飛躍的に多くなり、熟練者の養成も一朝一夕には難しく、人手で生産することが困難になってきました。

マイクロニードルパッチの金型からの取出しについては、人手でやっている作業を、試作装置を作成してみると、ロボットを使用すれば何と機械化できる見通しがつきました。この試作装置を作成してもらったのが、以前から種々の装置の製作を協力してくれたファスト(株)様で、装置の設計、製作をお願いすることになりました。

マイクロニードルパッチを販売できる包装形態にする為には、マイクロニードルパッチを収納するケース、その中にどのように収納するか（組み立てるか）が大きな問題でした。収納するとき使用する粘着テープは取り扱いが難しく、以前から粘着テープに関する、ロボットを用いた他の機械を開発協力いただいていた三菱システムサービス(株)に装置の設計、製作をお願いして、多関節ロボットや単軸ロボットを組み合わせ、設計していただきました。

ロボット導入を終えて

金型からの取り出しに付いては、多関節ロボットの先端に繊細なワークを把持するチャック装置を取り付けました。作業者が手作業でする動きを模倣させて、セットした型からワークを取り出して、トレイに順番に並べるように動作させました。動きの模倣は、もっとも熟練した作業者の方法に合わせて動かすようにしました。

これにより、熟練した作業者による、根気の要る細かい作業が自動化され、作業の効率も4倍になり、今後の増産に向けても対応できるようになりました。

マイクロニードルの組立て作業については、金型の取り出しよりも多くの人手がかかっていました。作業としては単純ですが、ワークが軽いため、扱いが乱暴であると作業効率が悪くなり、傷ついたりします。扱いには慎重な作業が求められます。また流れ作業である為、作業者全員の熟練度が揃わないと生産数が落ち込んでしまっており、生産計画通りに行かない事態が起こっていました。

ロボット導入の結果、作業者による処理数に差がなくなり、かつ品質も安定しました。これにより生産計画通りに生産できるようになりました。また、作業者の熟練度が不要でないため、増産についても稼働時間を増やして対応できる目途がつかえました。

ロボットを用いた装置は、ワークが繊細であるため導入できないと当初は考えていましたが、何とかこの点を解決し、導入稼働させることが出来ました。今後もロボットを用いたモノづくりを目指したいと思っております。

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役
神山文男

マイクロニードル化粧品は弊社が世界で初めて製品化したものがあります。従って製造装置のすべてを自社で工夫して改良してゆかざるを得ませんでした。このような中で製造装置のロボット化に関しては、正直時期尚早との思いもありましたが、今回思い切って挑戦することにしました。

事前の検討を繰り返し装置の作動原理を定め装置を設計製造しました。試運転には、私も立ち会い思ったよりもスムーズな動きでマイクロニードル製造が出来てゆくの感激しました。本機を改良しさらに第2号機を製造しマイクロニードル化粧品を世界に普及させる心づもりです。

ロボットシステムインテグレータからひとこと

コスメディ製薬様とはマイクロニードルに関してご縁があり、過去にもマイクロニードル医薬品関連で一緒にお仕事をいたしました。今回のような共同ワークは前例がなく十分な自信はありませんでしたが、共同で動作原理決定のための小規模実験を繰り返す中で自信を深めていきました。本機が完成し無事作動させることが出来ほっとしているところです。

株式会社 ファスト
部長 築山 彰夫

A

少量多品種化粧品のパウチビニール袋詰め工程のロボット化

中小企業

製造業
(化粧品)

袋詰め作業

労働生産性の向上

- 化粧品のパウチ生産における、ビニール袋詰め工程に双腕ロボットを導入。
- 双腕ロボットのメリットを活かし、人の動作をトレースさせることで袋詰め作業を実現。

導入前

- 袋詰め作業を、3名で行っていた



概要

化粧品業界では全般的に人手作業が多く、受託生産では受託先の形状・規格に合わせた工程が必要となる。本工程においても、化粧品四方パウチのビニール袋詰めを3名で行っている。慢性的な人手不足もあり自動化を考え人員削減に取り組むが、従来のロボットや専用機では、受託先の形状・規格に合わせた工程の切替が厳しく少量多品種の為、設備に合わせた商品の修正ができない。またビニール袋の取り扱いが困難で自動化が難しかった。

今回、双腕ロボット(NEXTAGE)と周辺設備を使い自動化に取り組むことにした。ロボットと設備を切り離し独立した共通動作化することで多品種変量を実現し双腕ロボットのメリットを活かし人によるこまかな動作をトレースさせることで、今まで自動機や単腕ロボットに出来なかったビニール袋詰め作業を実現する事ができ3名で行っていた作業が1名で出来るようになった。数量入れ間違いも無くなり品質向上に成功した。

導入後

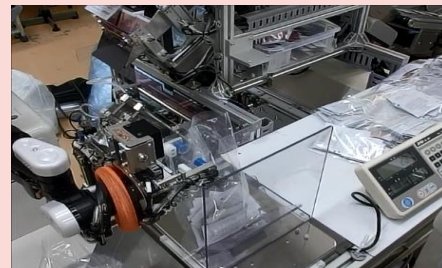
- 充填機から移送コンベアで製品が流れてくる



- ロボットが袋詰めをする



- 袋詰め後、ロボットが秤量し数量確認



(株)ビーテック

(埼玉県坂戸市)

User

化粧品袋詰め工程

双腕ロボット
カワダロボティクス
NEXTAGE

Robot

グローリー株式会社

(埼玉県加須市)

Sler

労働生産性

3.0倍

人数

3人

▶ 2人

労働時間

4.68時間

▶ 7時間

生産量

40,000個

▶ 40,000個

その他の効果

- 数量入れ間違いを防止

投資回収年

4.2年

事業規模

36百万円

効果

(年当たり)

2名削減効果 = 1名 × 2交代 × 7h = 14h
 現状 : 42h/日 × 258/年間 = 13,003,200
 導入 : 14h/日 × 258/年間 = 4,334,400
 効果 : 13,003,200 - 4,334,400
 年間¥8,490,800削減 (時給 = ¥1,200)

ロボット導入のきっかけ

(株) ビーテックは、1984年設立、化粧品受託生産者として、化粧品・医薬部外品の製造を行っております。危険物の許可もありマニキュア・フレグランス等の充填～包装作業の他、四方パウチ充填を9機保有し生産を行っております。化粧品業界では、一般的に人手作業が多く、受託生産では受託先の形状・規格に合わせた工程が必要となる為、なかなかロボット化が進んできませんでした。ここ最近慢性的な人手不足もあり何とか自動化が実現できないものかと思っていたところ、WEBニュースで化粧品会社にロボット導入の記事があり、双腕ロボットが、箱詰め作業をする内容で、ついにロボットもここまで進化したのかと思いロボットメーカーに問い合わせ致しました。その後、生産現場を見て頂き一番ロボット化が出来るような工程を提案して頂きました。現在のロボット技術では、コンベアの流れ作業が難しくテーブル作業とかのセル生産方式が得意のようです。

四方パウチのビニール袋詰め工程がテーブル作業で、受託先の形状・規格が、パターン化されていること、ビニール袋は規格袋の為、工程の切替少なく進めやすいと思いシステムインテグレータのグローリ(株)様に相談し双腕ロボットと周辺設備導入に至りました。



ロボット導入を終えて

システムを製作するにあたり、工程の組み替えを容易に行えるように開発を行いました。対象となる複数の製品のいずれにも対応出来るに装置各部の寸法設定、異なるサイズの用紙に対応できる用紙供給装置の開発、ロボットではビニール袋サイズと用紙サイズに対応して自動で動作を変更、また、用紙の画像認識では、背景となるパウチ製品のパッケージ色の変化や、印刷内容の違いに影響されることなく、合否判定の可能な画像処理を開発しました。

それにより、工程組み替え時の調整箇所はビニール袋サイズの変更が発生した場合に行う、供給器の幅調整のみとすることが出来ました。

ビニール袋の取り扱いでは、ロボットへ供給する際の先端位置が安定しない事で受け取りの失敗や、ロボットが口を開く動作でビニール袋が外れる失敗等が発生しましたが、構成部品や動作の変更を繰り返し、失敗を減らすことが出来ました。

前工程の充填機からの製品排出部分にも手を加え、製品を整列させて投入することで休止を減らしています。

ロボット導入後、作業員から自分たちの仕事が無くなるのではないかと心配の声もありましたが、現在は、ロボットに名前を付けるなど、仲間として日々作業しております。

ロボットユーザーからひとこと



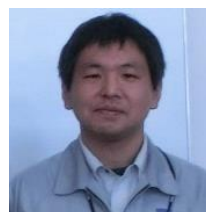
工場長 吉沢 憲次

ロボット導入については、分からないことが多く、化粧品業界でも進め方が分からないメーカー様も多く、ロボットの話をするとなみなさん興味深く聞いてきます。

今回導入したロボットは、人型双腕ロボットで、非常に親しみやすく、現従業員とも仲良く仕事しております。今後、オープンに工場見学してもらいロボットが普及して行けば良いと思います。弊社の営業もロボットネタで活動しており、本業の受注獲得にも良い影響になっております。

今後は、今回導入したロボットを進化させる為、改善の取り組みや他の生産工程へのロボット化にチャレンジをしていきたいと思っております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



ロボットSI事業推進PT
小林 俊文

システムを製作するにあたってはロボットでのビニール袋の取り扱い等、困難な作業がありましたが、これまで培ったノウハウと、新たな発想で対応することが出来ました。

また、ロボットの特徴も活かし隣で人が作業する工程に影響しないコンパクトな設備とし、工程の組み替えは移動により可能としています。

パウチ製品には様々な種類があり、人から見ると僅かな違いでもロボットにとっては大きな違いになる事もあらためて経験しました。

今回の経験と培った技術を活かして、これからもお客様のニーズに合わせた人とロボットの協働環境作りを続けていきたいと思っております。

熊野筆の技術を生かしたネイル筆製造工程のロボット化

中小企業

製造業
(その他)ハンドリング
検査 搬送

労働生産性の向上

- 熊野筆の生産における、計量から接着、バリ取りに至るまでの各工程を一体的にロボット化した。
- 穂先の形状作りなど熟練作業者が行う繊細かつ複雑な作業の自動化を実現。

導入前

- 計量から接着、バリ取り等の各工程を、全て手作業で行っていた。

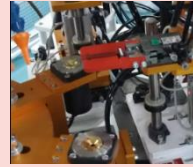


導入後

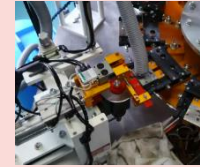
■システム全体



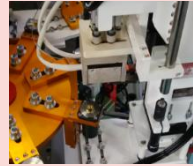
■コマ入れ



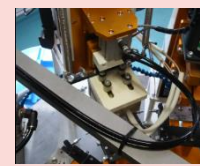
■根本切断



■仮付け



■接着



■ターンテーブル搭載



■バリ取(完了)



概要

熊野筆は毛先がカットされておらず、型に毛先を入れて筆先を形作る必要がある等、工程が複雑で、機械化されておらず、殆どが手作りとなっている。

一方で熊野筆の業界は、職人の高齢化、安価な中国製品の台頭、毛筆需要の低迷等により、工程の自動化やコストダウンが必須の状況である。

今回、製法が比較的簡単で、需要増加中の「ネイル筆」の製造工程から自動化に取り組むこととし、全工程を一体的にロボット化するために、各工程にあわせて6台のロボットを導入した。

結果、生産能力が最大で6.7倍に高まった上に、手作業のラインでは6人必要だった従事者数も、ロボットの操作・調整のために1人(2人交代制)ついていればよい状態になり、生産性が飛躍的に高まった。

システムインテグレータと協力して、各工程の課題を一つ一つ解決し、全工程を一体化したロボットシステムとして導入したことが成功ポイントであった。

(株)北斗園

(広島県安芸郡熊野町)

User

ネイル筆製造工程

直交型ロボット

ソリトンコーポレーション製
NF1-134、NF3-23H、NF4-34、
NF6-1C、NF7-23H、NF8-3B Robot

(株)ソリトンコーポレーション

(京都府京都市)

Sler

労働生産性

30倍

人数

6人

▶ 2人

労働時間

6時間

▶ 4時間

生産量

3,000本

▶ 20,000本

その他の効果

短納期、生産能力増強

投資回収年

1.6年

事業規模

45.1百万円

効果
(年当たり)

ロボットでの生産量を月5千本(最大能力は2万本)として、800円/本×5千本×12月=48百万円の売上増
利益増: 28.8百万円(6割)増。
投資回収: 45.1/28.8=1.57年

ロボット導入のきっかけ

熊野筆は、広島県安芸郡熊野町で生産されている筆で、経済産業大臣指定伝統的工芸品です。毛筆と化粧筆では、国内シェア8割とされています。

熊野筆の特徴の1つは、毛先がカットされていないことで、コマ（型）に毛先を入れて筆先の形状を形作る必要がある等、工程が複雑なためロボット化が難しく、現在でもその製造工程の殆どが手作りです。

一方で、職人の高齢化、安価な中国製品の台頭、毛筆需要の低迷等への対応のために、熊野筆の製造工程の自動化は避けては通れない、喫緊の課題となっています。

そのため、本事業を活用して、まずは製法が比較的シンプルで、かつ需要が急増しているネイル用熊野筆の製造工程の自動化に取り組むこととしました。

筆製造設備に知見のある（株）ソリトンコーポレーションにロボットのシステムインテグレーターとして協力してもらうことで、熊野筆の技術を生かした筆製造工程のロボット化という、業界としても新規性の高い内容に取り組むことができました。



工程例： 計量工程

コマ入れ工程

接着工程

ロボット導入を終えて

熊野筆の製造における下記の各工程をロボット化に適したものに直交ロボットを使ってロボット化しました。工程間はターンテーブルで接続しています。

【1】計量工程：毛束が開かないように圧縮した上で、断面積で測り取り、ロボットハンドで抜きます。

【2】コマ入れ工程：コマ入り口を鏡面磨きのテーパースタットとし、除電して、ハンドで差し込みます。

【3】型出し工程：バイブレーターでコマに毛束を完全に充填します。

【4】仮付け工程：毛束後端近くをハンドでチャックし、ヒーターを前後にゆすりながら下げて熱溶着します。

【5】ターンテーブル移載工程：ロボットアームで移載し、後半用テーブルのチャックに適正長でチャックします。

【6】丈合わせ工程：光センサーで長さを測定しながら、ロボットでチャック位置を調整します。

【7】根本切断工程：円盤型カッターで自動切断します。

【8】接着工程：毛束の広がりを防ぐためにヒーターを前後にゆすりながら下げて熱溶着します。

【9】バリ取り工程：熱溶着で生じたバリを強度調整の上でカップブラシで除去します。

ロボット導入の結果、人手作業の時と比べて、従事者は1人で済むようになった一方、生産量は最大6.7倍（3,000本→20,000本/月）になり、生産性と生産能力は飛躍的に高まりました。

この成果を活用し、熊野筆の産地である熊野町全体の活性化にも貢献していきたいと考えています。

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役
時光佐香雄

ロボット導入前は、せっかく見本を頂いても納期が最優先して見本の作成が後回しになっていました。その為折角頂いたありがたい見本も他社に取られ悔しい思いを何度も味わいました。

新聞折込・ハローワーク・知り合いにあたり、色々試みても人手不足は解消しませんでした。又、新しい人が入ってきても、社内にもうスペースが残ってなく、皆ぎゅうぎゅう詰めで働いていました。しかしながらロボット導入のお陰で、決められた納期以前に納品する事が出来るようになり、見本作り一人を集中的に充てる事が出来るようになりました。後は国内のみならず全世界に向けて情報を発信する事のみです。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



取締役 中原賢一

熊野筆という伝統産業の維持発展の為に、北斗園様からご縁をいただいた事に大変感謝しております。

今回のロボットはこれまでの手加工による技法を再現する点において、非常に困難な点が

数多くございました。伝統の技術を機械へと継承するという試みは、当社自身も筆の製造メーカーであったからこそ為し遂げる事が出来たと自負しております。

このロボットにより、これまで受注が困難であった大量生産希望のお客様のお声に少しでもお答え出来れば幸いです。

まだまだロボット化が可能な工程もたくさんあると思いますので、今後新たに熊野筆産業の発展に協力出来る事を楽しみにしています。

A

倉庫における自律走行型ピッキングロボットの導入実証

大企業

サービス業
(物流)

荷物搬送

労働生産性の向上

- 物流倉庫の搬送・ピッキング工程にロボット導入し、省人化を図る。
- ガイド不要の自走式ロボットにより、ピッキング作業の完全自動化を目指す。

導入前

- 人がケースをピックアップしていた。



概要

倉庫内作業の労働力不足を解決するロボットのニーズはあるが、棚配置レイアウト変更やロボットを導くガイド敷設が必要であり、気軽に試せる状況ではない。そこで、従来設備を利用できるロボットを導入することを図った。ロボットは特徴として、自走式(カメラやLiDARにより自己認識、地図自動作成、複数台同時制御)によりロボットガイド設備不要としている。また、WMSとのIF機能により、ピッキング指示を適切なタイミングでロボットに連携することによるロボットの稼働率向上を実現している。ピッキング作業の対象はドライ倉庫のケースピック及び搬送を対象としており、3000オーダー倉庫に対して、2台のロボットが入荷・補充を担当することを導入することの効果を示している。

右記の労働生産性・回収年は試作機のコストを前提としており、今後量産化および人件費コストの上昇に伴い投資効果は上昇する見込みである。

導入後

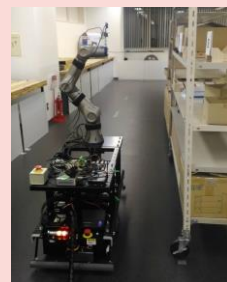
- ロボットが棚からケースピックする。



- ロボットが搬送先でケースを置く。



- ロボット全体像



シーオス(株)

(神奈川県川崎市)

User

物流倉庫のピッキング・搬送工程

垂直多関節ロボット、AGV
東京ロボティクス
豊田自動織機
ToroboArm、キーカート Robot

シーオス(株)

(東京都渋谷区)

Sier

労働生産性	1.6倍
人数	18人 ▶ 11人
労働時間	8時間 ▶ 8時間
生産量	3000オーダー ▶ 3000オーダー
その他の効果	-

投資回収年	2.6年
事業規模	53.6百万円
効果 (年当たり)	人件費：300万 × 削減人数7人 =2,100万

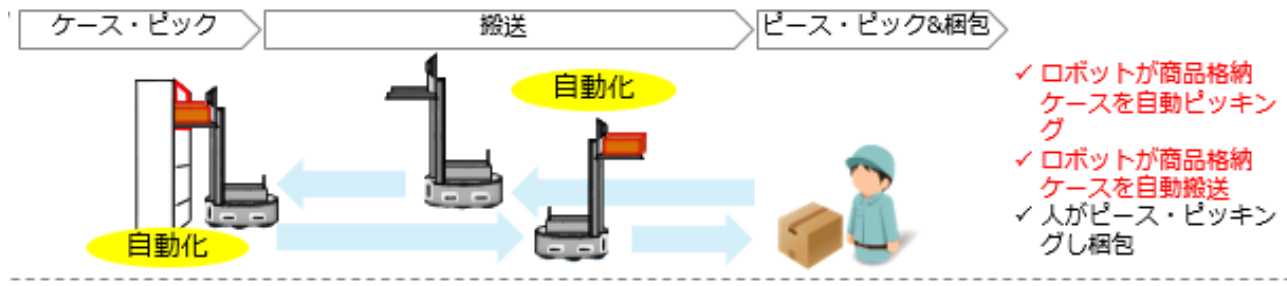
ロボット導入のきっかけ

倉庫の搬送、ピッキング工程を自動化するニーズはあるが、気軽に試せる状況ではありません。

- ・大掛かりな準備作業（棚配置のレイアウト変更、ロボットを導くためのレールやガイド敷設）が必要。
- ・ガイドなしで自走するロボットも一部市販されているが、高価。
- ・既存製品は、現場の実態を踏まえていないものが多く、作業者とどう連携すべきか不透明。

という課題があります。

課題を解決するソリューションとして、搬送ピッキング工程を導入するロボットの開発に至っております。



ロボット導入を終えて

弊社は庫内業務のアウトソーシング受託企業、倉庫内システム（WMS）のコンサル&システムインテグレーターでもあります。過去、受託した庫内業務におけるWMS入出荷データを基に、ロボット導入を前提とした省人化の投資効果試算を実施しております。

結果、試作機の価格をベースとしても投資効果が見込めることが判明しました。マクロ的には労働人口不足により人件費単価は上昇傾向であり、かつ試作機を量産化すればロボット単価は下がる為、庫内業務におけるロボット導入ソリューションは有効性が高い事業といえます。

今後は試作機をベースに商品化事業を実施していきます。具体的には、各部品パーツの汎用化やサーバサイドのクラウド化によるコスト削減や、安全性を高めるためのエマージェンシー機能や複数台同時制御機能の充実等を視野に入れております。

搬送・ピッキング工程の自動化以外にも、自動補充やロケーション最適化に利用できると考えております。例えば、出荷作業終了時から出荷作業開始時までの夜間において、搬送ロボットを用いた自動補充とロケーションの最適化を行うことにより、倉庫内スペースやピッキング効率の向上させるソリューションも企画中です。

ロボットユーザーからひとこと



Operation Management
事業部長 畑農 恒介

シーオスでは、出荷商品を予測して一カ所に集約し、倉庫内で効率良いピッキングを行う「店舗型セル方式」を採用しています。

他社の方式に比べて、

狭い作業スペースでピッキングを完了させられるため、人の移動距離は短く、商品へ触れる回数を減らし、作業時間やスペースの無駄をなくすることが可能です。

この方式では、保管エリアから出荷エリアへの補充作業が毎日必要になります。過去の実績ではピッキング：補充＝7：3ですが、夜間や稼働空き時間にロボットが行えれば、その分生産性を上げられます。人間は出荷作業だけに専念することが可能となるので、人手不足にも貢献できます。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



代表取締役社長
松島 聡

これまでの物流業界は、産業用ロボットの延長線上で設備投資型でのロボット開発が行われてきました。しかしネット通販の拡大に伴い、各ユーザーに配送するための細かい仕事量が増え、人手が必要となっています。

現状では人の作業を完全にロボットに置き換えることは難しいので、ロボットのサポートで省人化を実現する、高齢者が苦手とする重い荷物を運ぶ仕事をロボットに代替させることを考えています。

将来的には人とロボットが協同で働くのが当たり前になる環境を目指しています。そのきっかけとして、今回のプロジェクトは重要な意味を持つと考えています。

食品スーパーにおける飲料自動陳列作業のロボット化

中小企業

サービス業
(卸・小売)

搬送

労働生産性の向上

- 飲料の陳列作業において、多関節ロボットを導入。
- バーコードリーダーで飲料のバーコードを読み込み、フェイスアップして供給できる。

導入前

- 人が飲料の搬入・陳列を行う



概要

スーパーやコンビニなどの小売業では、これまで安い賃金で人材を確保できたことや、作業が複雑であったことから、ロボットの実用化が遅れている。

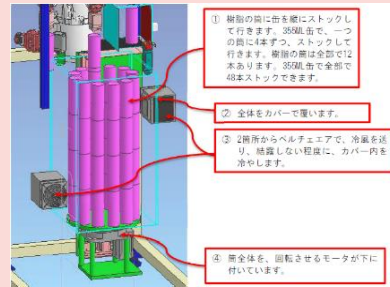
今回ターゲットとした飲料陳列作業は、①陳列棚の在庫管理がシステム化されていないこと②飲料フェイス(表面)を認識できないことが阻害要因となり、自動化が進んでいない。

本事業では、小型試作デモ機を開発した。①は、飲料の残数を変位センサで測定し、缶の有無を判断した。②は、缶のバーコードをバーコードリーダーで読み込み、缶の向きを認識、フェイス(表面)を前面に整えた。

一方で、ロボットが在庫飲料を掴む作業にあたり、缶の位置を把握し、飲料種類を判別する点において課題が発生している。事業成果の活用と新たな課題の解決を図り、製品化に向けて自動陳列作業ロボットシステムの開発を継続していく。

導入後

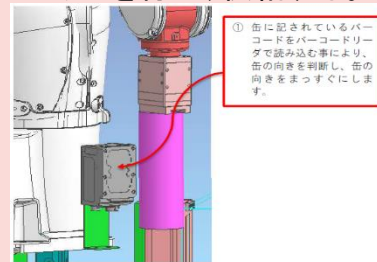
- 変位センサで残数を測定



- ロボットが飲料を掴む



- フェイスアップを行い、供給する。



(株)八百彦商店

(奈良県香芝市)

User

飲料の陳列作業

垂直多関節ロボット
デンソーウェーブ
VS-050/RC8

Robot

(株)ロボプラス(兵庫県伊丹市)

(株)アルファス(滋賀県大津市)

Sier

労働生産性

50倍 (デモ機における理論値)

人数

2人 ▶ 1人

労働時間

5時間 ▶ 0.2時間

生産量

600個 ▶ 600個

その他の効果

- 単純作業からの開放

投資回収年

6.4年

事業規模

27.2百万円

効果
(年当たり)

人件費の削減効果：429万円/年
時給1,200円×9.8時間×365日
=429万円/年

ロボット導入のきっかけ

当社は、奈良県を中心に13店舗のスーパーマーケットを展開しています。社員144名、パート573名が在籍し、当日仕入・当日完売を日々の目標とし、鮮度の良い商品を低価格で提供しています。

スーパーなどの小売業にとって、在庫管理は重要かつ手間のかかる仕事です。売り場における在庫はリアルタイムで変化していき、欠品は売上の減少に直結します。一方で、従業員は接客対応が優先業務であり、忙しい最中に棚の在庫を見渡し、商品を陳列する余裕を確保できません。

そこで、品出し・陳列作業を自動化することで人員を付加価値の高い業務に集中させ、業務効率化を図りたいと考えました。またこれにより、従業員をルーチンワークから解放し、モチベーションを向上させ、サービス品質をいっそう高めていくことも可能になります。

飲料作業のロボット化は前例がないため、昨年度にFS事業を実施し、ロボット化の実現性およびロボット導入の効果が非常に高いことがわかりました。その結果に基づいて、本事業ではロボット開発・製作に取り組みました。



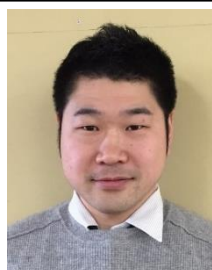
ロボット導入を終えて

本事業で導入したドリンク自動配膳装置は、小型試作デモ機です。冷蔵部、多関節ロボット、フェイスアップ部、取り出し部で構成されます。スタートボタンを押すと、冷蔵部から缶を取り出し、多関節ロボットが缶を掴みます。続いて、缶のバーコードをバーコードリーダーで読取り、缶の向きを判断、飲料フェイス（表面）を正面に向けて供給します。システムとしては、残数を変数センサで測定し、缶の有無を判別する機構と、缶のバーコードをバーコードリーダーで読取り、缶の向きを判断、飲料フェイス正面に整える機構が特徴であり、これを開発することによって、今後のウォークインクーラー内に導入するドリンク自動配膳装置の実現に繋がります。

ドリンク自動配膳装置は小型試作デモ機であり、導入後の稼働時間が短く、定量的効果及び定性的効果を明確に認識するまでに至っていません。当社は、お客様に対して当該装置の導入をPRし来店動機に結びつけたいと考えています。また、お客様に店頭設置した当該装置を触っていただき、ロボットが身近な存在になりつつあることを感じていただければと思います。

今後は、今回の事業成果を活かすと同時に、新たに見つけた課題の解決を図ることで、ウォークインクーラー内に導入するドリンク自動配膳装置を開発・実用化し、当社が経営する各店舗に順次導入を進めていきます。

ロボットユーザーからひとこと



私たちにとって、品出し・陳列は手間のかかる仕事です。飲料の入った段ボールは重く、特に女性従業員にとっては、過酷な作業となっています。また、お客様の対応などで忙しい時には、作業に十分に時間をとることができず、機会損失を生むことも多々ありました。

取締役 上田 真生

このように、店舗運営の問題となっていた陳列作業ですが、本事業で陳列ロボットの試作を行うことで、解決の兆しが見えてきたように感じます。

なお、今回施策した小型デモ機には、香芝店店頭にて活躍してもらい、集客にもつなげていきます。また今回の結果をもとにロボットの改良を続け、一層の従業員の負担軽減と生産性向上を目指していこうと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



本事業で行った品出し・陳列作業のロボット化は、大手チェーンストアなどにおいても見られない、新規性の高い取組となりました。

そのなかで、缶の残数を変位センサで測定し、缶の有無を判別する機構及び、缶の向きを判断し飲料フェイスを正面に整える機構は、FS事業の成果を活かし、完成度の高いものに仕上げることができました。

株式会社ロボプラス
取締役 大場 正樹

一方で、ロボットが在庫から飲料を取り出す機構については、FSの検討内容では実現出来ないことが判明し、構造変更を余儀なくされました。今後この変更に伴い生じる課題を一つひとつ解決し、また現場の方の声も反映させながら、ロボットの実用化を目指していきます。

A

空港内手荷物のバックヤードにおける搭載工程へのロボット導入

大企業

サービス業
(その他)

荷物搬送

労働生産性の向上

- 人手にて実施していたベルトコンベアからの手荷物降ろし・コンテナ搭載工程にロボットを導入。
- 手荷物の画像認識、手荷物を掴むハンドの開発、アルゴリズムによるコンテナ積込を実現。

導入前

- 人がベルトコンベアから手荷物を持ち上げ、コンテナへ搭載していた。



概要

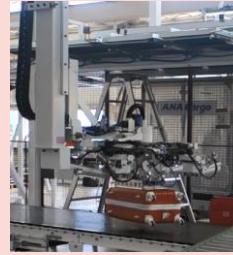
飛行機の「定時運航」と「正確性」が要求される空港バックヤード業務では、熟練した作業員が、限られた時間と空間の中で、多種多様な手荷物のコンテナ積込を手作業で行っている。今後の羽田空港の発着便増加による業務量増加と深刻化する人手不足に備え、ロボット導入によるコンテナ積込工程の自動化を図ることとした。

積込工程の自動化にあたり、バックヤードは人による積込作業を前提とした空間であるためロボット導入が困難であったが、積込工程を2工程に分割することで可能となった。また、ベルトコンベアでの手荷物の画像認識と、手荷物サイズとコンテナ状況を踏まえて積込場所を算出するアルゴリズムの開発により、多種多様な手荷物の認識・積込作業を実現した。

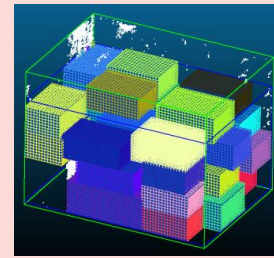
成功ポイントは、昨年のFS事業を通じて積込工程におけるロボット導入課題を明確にし、技術による解決方策を検討できたことが挙げられる。

導入後

- カメラでコンベア上の手荷物を認識し、ハンドで手荷物を掴み取る



- 積込アルゴリズムにより、手荷物サイズとコンテナ積込状況をもとに、積込場所を算出



- ロボットが手荷物をコンテナに搭載



ANAエアポートサービス(株)

(東京都大田区)

User

空港内手荷物のバックヤード
における搭載工程

垂直多関節ロボット

安川電機

MH-80

Robot

(株)チェンジ (株)メイキコウ (株)マイクロ・テクニカ
(東京都港区) (愛知県豊明市) (東京都豊島区)

Sler

労働生産性

1.9倍

人数

88人

▶ 46人

労働時間

7.46時間

▶ 7.46時間

生産量

17,000個/日

▶ 17,000個/日

その他の効果

- 生産性向上、過酷作業の減少

投資回収年

7年

事業規模

85.2百万円

効果
(年当たり)

○初期投資費用：944.3百万円 ○年間オペレーション費用(ロボット保守費)：37.9百万円、(予備機初期1年のみ)：35.2百万円 年間コスト削減効果(削減できる年間人件費)：189百万円

ロボット導入のきっかけ

ANAエアポートサービス（株）は、世界第5位の旅客数を誇る羽田空港を拠点とし、飛行機の到着から出発までを管理・運営する空港地上支援業務を担っています。

羽田空港では、訪日外国人旅行者の増加や、国際線の増便に伴い仕事量が年々増加しています。少子高齢化が続く今後の社会環境の中で、空港における地上支援業務、特にグランドハンドリング業務（客室清掃、手荷物積付け、貨物・手荷物搬送など）における人材確保が大きな課題となっています。

グランドハンドリング業務は、屋外での作業が大半で夏は暑く冬は寒い環境の下、人手に頼った作業が主体であり、労働の負荷が大きいため人が定着せず、現場のノウハウが蓄積されづらい状況になっています。

これらの現場業務の課題を解決するため、システムインテグレータである（株）チェンジ様にご相談をさせていただき、手荷物をコンテナに積付けるロボット導入可能性についてFS事業を昨年度実施しました。更にFS事業を通じて、空港の制約条件を踏まえた実現可能なロボットシステムの検討及び技術開発について（株）メイキコ様、（株）マイクロ・テクニカ様と共に開発協力を頂くことができ、当社として初めて空港現場のロボット導入を目指した開発事業を開始できました。

ロボット導入を終えて

手荷物のコンテナ積付け業務では、作業者がベルトコンベアから該当する手荷物を持ち上げ、対象コンテナ付近に一旦仮置きし、バーコードをスキャンしてから手荷物をコンテナに積み付ける作業をしています。羽田空港のベルトコンベアは人が作業をすることを前提に作られているため、ロボットにとっては作業スペースが狭く、人と同様の作業を実現することは困難と思われました。しかし本ロボットシステムでは、ベルトコンベアから手荷物を掴み取る装置と、手荷物をコンテナに積み込む装置の2段階で構成することで、その問題に対処しました。

ベルトコンベアからの手荷物持ち上げ作業については、画像処理にて手荷物の材質・サイズ等を判定し、開発したハンドにより手荷物を吸着して持ち上げ、コンテナ上部に設置したコンベアに搭載し、ロボットによる積込みを待ちます。

次に、手荷物の情報とコンテナ内部を撮影した情報にもとづき、どの部分にどの手荷物を積み込むかを計算し、ロボットによる積付けを行います。

ロボット導入の結果、これまで人手で行っていたコンテナ積付け作業について自動化できることが実証されました。これまでグランドハンドリング業務の自動化の検討は議論されてきましたが、実際にロボットで実現できることが確認できたことで、現場業務の生産性向上と過酷な業務の緩和が期待されます。

ロボットユーザーからひとこと



オペレーション企画部部長
古田隆利

今回、ANAエアポートサービスとしてこれまで実施したことのないロボット開発を、システムインテグレータ各社のご協力を頂きながら進めて参りました。

一見、単純作業に見えるコンテナへの積込作業ですが、ロボットに置き換えるには非常に高度な技術が必要であることが分かり、あらためて人間の能力の高さやロボットとの違いを実感しました。この難題に各分野のプロが集結し、最先端技術を駆使して挑戦できたことは、当社にとって大きな財産となりました。今後更に研究開発を進め、人とロボットが協業し安全確実に効率的な空港オペレーションの実現に向けて挑戦し続けていきます。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



代表取締役兼執行役員社長
福留大士

今回、手荷物の積込工程の自動化において、多種多様な手荷物の画像認識、大切なお客様からのお預かり手荷物を傷つけずに持ち上げる方策、手荷物情報とコンテナ積込状況にもとづくアルゴリズム設計開発など、

いずれも大きな開発課題ではありましたが、システムインテグレータ各社が持つ知恵と技術をあわせることで、ロボットによる積付け装置を実現することができました。

今後も、空港オペレーションの最新技術を活用した高度化や、新たな付加価値の創出に向けて、お客様のご依頼に添えるように頑張っていきたいと思っております。

特注大型門扉製造工程における溶接ロボットシステムの効率化

中小企業

製造業
(金属製品)

溶接

熟練技能のロボット化

- 熟練職人が手作業で行っている溶接作業をロボットにて代替。
- 事前に分類した教示データの利用で、溶接スキルの有無にかかわらず誰でも操作可能に。

概要

大型門扉は特注品のため、受注ごとに寸法や形状が異なることから無限大の組み合わせがあるため、オフラインティーチングを活用するのが一般的である。溶接作業を職人からヒアリングし、整理、分類することでパターン化することを考えた。事前に分類(定型化)できる7種類が教示データに作りこみされ、現場で種類を選択、さらに操作パネルで数字入力するだけでロボット自身が教示データを作り込むので、溶接スキルの有無にかかわらず誰でも操作することが可能である。結果、オフラインティーチング購入費用および導入教育費用、設計の3次元CAD化等の費用を削減することができた(現状の設計は2次元CADで行っている)。

従来のシステムインテグレーション手法

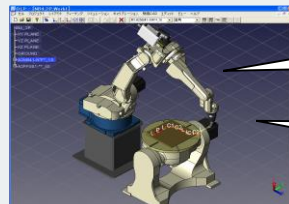
① 実機を用いた直接ティーチング



誤操作するとロボットと人が干渉する

ティーチング作業中は生産できない

② オフラインティーチングソフト利用 実機を用いたティーチングより難易度は高い



ケーブルやホース類の干渉は分からない

ワークの3D CADデータが必要

従来のコスト

- ・オフラインティーチングソフト導入費用約200万円
- ・スキルアップ費用(40万円×3ヶ月=約120万円)
- ・3次元CADを扱う人材を新たに雇用する必要がある
- ・稼働するまでの時間 3ヶ月程度以上

今回のシステムインテグレーション手法

ワーク情報入力シート

格子	基準からの寸法	格子寸法	P (ピッチ)
1	225	50×60	150
2	375	50×60	150
3	525	50×60	150
4	675	50×60	150
5	822.5	65×65	157.5
6	990	50×60	157.5
7	1140	50×60	150
8	1290	50×60	150
9	1440	50×60	150
10	1590	50×60	150
11	1740	50×60	150
12	1890	50×60	150
13	2040	50×60	150
14	2190	50×60	150

オーダーNo.	ワーク全長	ワーク全高	上櫃寸法	下櫃寸法	N (格子本数)	GAP (格子間隔)	N (格子本数)
12345	12000	2100	100×100	150×100	80	150	80



ティーチング不要
赤文字の項目をエクセルシートで作成するだけ

今回のコスト

- ・オフラインティーチングソフトが不要、320万円のコストダウン
- ・3次元CADは必要ないため、導入コストが不要
- ・操作が簡単なので稼働するまでの時間が数時間で済む

応緑(株)

(兵庫県姫路市)

User

大型門扉の溶接工程

垂直多関節ロボット
ダイヘン
FD-B4L

Robot

高丸工業(株)
(兵庫県西宮市)

Sler

労働生産性

8.0倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

7時間

▶ 4時間

生産量

0.5個

▶ 1個

その他の効果

- 歪取り時間の大幅減少

投資回収年

1.5年

事業規模

60.0百万円

効果
(年当たり)

生産数増加: 2倍
利益増: 1000万円/年
労働生産性: 2名(600万円=25万円×2名×12ヶ月)の件費に相当

ロボット導入のきっかけ

当社は空港等の屋外施設用大型門扉の企画・製造・据付を行っています。長さ100m、重量30 t を超す大変大きなものでも手動で開閉できる独自技術が高く評価されています。しかし近年、低品質低価格で提供する同業他社の参入に伴い、品質を維持しながらコストの削減が急務になってきました。それまでの製造は、全工程（切断・穴加工・仮組溶接・本溶接・仕上げ作業・メッキ・組立）をすべて熟練の職人が手作業で行っていましたが、コスト削減のため、溶接ロボットの導入を決意したのであります。大型門扉は顧客の建築物に合わせて都度設計するため、毎回寸法や形状が異なります。そのため教示作業が大きな障害となると考えていました。考えられる方策として、オフラインティーチングソフトウェアの導入がありますが、設計の3次元化も進んでおらず、ロボット一号機の導入なので、極力簡単な操作で完結したいと考えておりました。この度のロボット導入事業では、高丸工業様から 教示方法を事前に分類でき、パターン化できる方法を提案いただき、導入に至りました。

従来の手作業による生産



ロボット導入を終えて



オーダー No.	ワーク 全長	ワーク 全高	上框寸法	下框寸法	N (格子本数)	GAP (格子間隔)	N (格子本数)
12345	12000	2100	100×100	150×100	80	150	80

毎回の操作は赤文字部分の入力

溶接順序

格子 No.	基準からの 寸法	格子寸法	P (ピッチ)
1	225	50×60	
2	375	50×60	150
3	525	50×60	150
4	675	50×60	150
5	832.5	65×65	157.5
6	990	50×60	157.5
7	1140	50×60	150
8	1290	50×60	150
9	1440	50×60	150
10	1590	50×60	150
11	1740	50×60	150
12	1890	50×60	150
13	2040	50×60	150
14	2190	50×60	150

当社にとってのロボット一号機の導入なので、とにかく操作が簡単であってほしいと考えておりました。この度のロボットシステムは事前に格子の種類分の教示データを作り込み、対象となる製品の全長、全高、格子寸法、格子間隔間寸法などを入力して、ロボットシステム自身が作業プログラムを作成して実行するシステムとなっているので、溶接スキルの有無にかかわらず、でも操作することが可能になりました。その結果、オフラインティーチング購入費用及び導入教育費用、設計の3次元化等の費用が削減できました。

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 河越 祥郎

今後の門扉は防犯性や意匠性の関係から需要はますます増えていくと考えます。さらに空港施設・ライフライン施設・防衛施設等の施設は、テロ対策に対応できる強固で

頑丈で耐久性のある門扉が必要とされます。そして、施設ごとに形状・意匠・寸法・仕上等が違いため、オーダー扱となりどうしても割高なものとなります。

しかし、普及すればするほど必然的にコスト削減は不可欠となるため、早い時期にロボットを導入してロボットの特性を理解し、上手く使いこなせることが今後の優劣を分けると考えます。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



代表取締役 高丸 正

当社は、40年前に初めて溶接ロボットシステムを製造しました。それまで自動溶接機で製造していた品物が多品種となったため、ティーチングによってさまざまな動作に対応できるロボットシステムを製作し

たのです。以来、「ロボットとは少量多品種生産のための装置である」と考えてきました。この度のシステムも、都度大きさや部材の数量等が変わる、大型門扉の溶接ロボットであります。通常のティーチングやオフラインティーチングでは、ロボット化のメリットが出せないと考え、全長、全高、格子寸法などを数字入力するだけで、システム自身が動作を作って実行するシステムを構築しました。今後もこのように、少量多品種のロボット化に取り組んでゆきたいと考えております。

各種溶接工程の集約によるロボットシステムの効率化

中小企業

製造業
(金属製品)

溶接

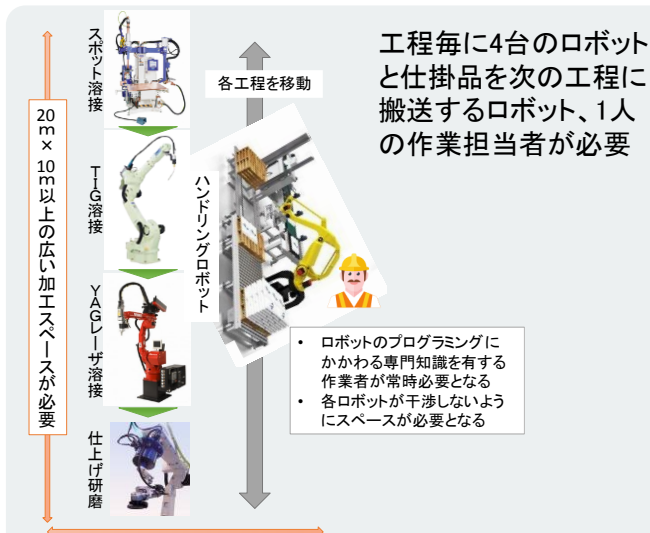
労働生産性の向上
品質の向上
熟練技能のロボット化

- 4つの溶接工程にファイバーレーザー溶接を行うロボットを導入。
- 熟練工に頼っていた高品質な溶接作業をロボットの活用で若手社員でも実現可能にする。

概要

従来のシステムインテグレーションでは、溶接の4工程に自動機を一行に配置し、走行台車付きハンドリングロボットで仕掛品を移動させるため、5つの装置を配置する広大なスペースが必要となった。また5つすべての装置にプログラムが必要となり、プログラム変更にも膨大な時間が必要となる。これに対し、今回のシステムインテグレーションでは、レーザービーム形状を自在に変化させられる最新ファイバーレーザー発信器を垂直多関節ロボットに持たせ、高度な微細溶接に活用する新工法を確立している。これにより、現在の4工程を1台のロボットに集約し、熟練工に頼らずパート社員でも安全に加工可能な体制を構築することが可能となる。加えて、労働生産性の向上、品質の向上、熟練技能のロボット化、イニシャルコスト及びランニングコストの削減が図れる。

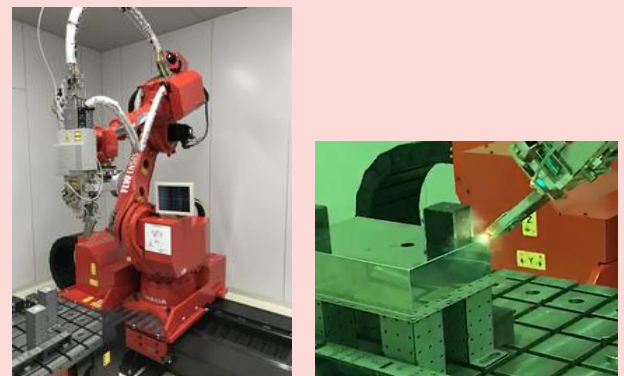
従来のシステムインテグレーション手法



従来のコスト

加工時間: 30分/台(年間2,400台加工で1,200時間)
労働コスト: 286万円(≒正社員年収480万円 × 1,200時間 ÷ 総労働時間2,016時間)
加工コスト: 1,764千円(≒7,350円/台 × 2,400台)
合計 2,050万円

今回のシステムインテグレーション手法



レーザービーム形状を自在に変化させられる最新ファイバーレーザー発信器を垂直多関節ロボットに持たせることで、1台のロボットで様々な溶接が可能となった。これにより、イニシャルコストを大きく削減。

今回のコスト

加工時間: 11分/台(年間2,400台加工で432時間)
労働コスト: 39万円(≒パート社員時給900円 × 432時間)
加工コスト: 792万円(≒3,300円/台 × 2,400台)
合計 831万円

(株)中野屋ステンレス

(長野県伊那市)

User

溶接工程

垂直多関節ロボット
安川電機
MOTOMAN-MC2000

Robot

(株)アマダ

(神奈川県伊勢原市)

Sler

労働生産性

2.8倍

人数

1人 ▶ 1人

労働時間

8時間 ▶ 8時間

生産量

16個 ▶ 44個

その他の効果

- 流出不良が減った

投資回収年

6.5年

事業規模

79.5百万円

効果
(年当たり)

生産数増加: 28個/日 × 240日 = 6,720個
不良率低下: 前10% → 1%以下
利益増: 1,219万円/年
労働生産性: 247万円 = 正社員286万円 - パート社員39万円の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株) 中野屋ステンレスは従業員数27名の会社です。明治35年に中野屋ブリキ店として創業以来、115年の歴史と実績があり、製品の板金、溶接、塗装、組立てまでを一貫生産できる体制を有しています。自動車部品の切削加工専用機向けクーラント濾過装置の他、建築関連製品、看板等の製造を行っていますが、お客様からの品質要求は年々高まってきていることから、従業員には積極的に技術向上に向けた研修等に参加してもらっています。しかし、高品質化の最重要項目である溶接技術の向上は、研修を受ければすぐに高められるものではなく、日々の研鑽の積み重ねが求められています。

当社でも熟練工が5名いますが、品質要求の高い製品ほど熟練工に頼らざるを得ず、効率的に生産を行うことが困難な状況にありました。また、熟練工の技術をいかに若手社員に伝承していくか、また業務分担を図っていくかが課題でした。

これらの問題を改善したいと考えていたところ、システムインテグレータである(株)アマダ様にご相談をさせていただき機会をいただき、溶接ロボットの導入に至りました。



スポット溶接
(手作業)



TIG溶接
(ロボット)



YAGレーザー
溶接
(手作業)



仕上げ研磨
(手作業)

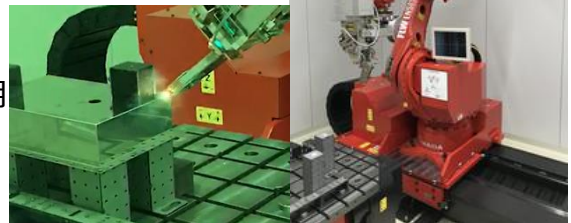
ロボット導入を終えて

今回のロボットシステムには、レーザービーム形状を自在に変化させられる最新ファイバーレーザー発信器を垂直多関節ロボットに持たせて、高度な微細溶接を可能にする新工法を確立しました。これにより、現在の4工程を1台のロボットに集約することができるとともに、熟練工に頼らずパート社員でも安全に加工可能な体制を構築することが可能となりました。加えて、労働生産性の向上や品質の向上、熟練技能のロボット化、イニシャルコスト及びランニングコストの削減が図れました。

入社1年目の社員にもシステムの操作をしてもらいましたが、お客様が求める高品質な溶接が可能となり、また今までは1日16個しか製造できなかった製品が44個も製造できるようになるなど、生産性も飛躍的に向上しました。

導入前はどこまで活用できるか、稼働率も低下してしまうのではないかと印象がありました。しかし、実際に導入してみると、少量多品種の多彩なケースにも対応が可能で、応用が利きやすく、活用しやすいと感じました。

今後は多様な製品をより多く製造していくことで、加工の再現性を高めていきたいと思えます。



ロボットユーザーからひとこと



取締役 小坂 賢一

ロボット導入前は、当社でどこまで使用できるか、不安に感じることも多くありました。

しかし、いざ導入してみると仕事の方法が大きく変わり、従業員も作業がし易くなりました。

また、これまでは熟練工に頼らざるを得なかった高品質な溶接が、製品の仕様に合せてロボットでの溶接に移行できるようになり、熟練工への作業負担も軽減できるようになりました。

今後は、ロボットで溶接する製品、人の手で溶接する製品を受注段階から見極め、より効率的な加工ができる体制を整えたいと思えます。そして、人の技術とロボットの技術をうまく融合させ、当社全体の技術力を高めて、よりよい製品をお客様に届けていきたいと思えます。

ロボットシステムインテグレータからひとこと

ファイバーレーザー溶接システムの導入に当たり、少量多品種の製品への対応や各種ワークの検証など、本社工場（神奈川県伊勢原市）までお越し頂き、検討を重ねてまいりました。

一般的な溶接ロボットを導入されている同業他社様は多くいらっしゃいますが、今回導入頂いたロボットシステムは全国でも導入事例がほとんどないシステムで、(株)中野屋ステンレス様には先進企業としてご活用頂ければと考えております。

人々の多様な働き方が求められる昨今ですが、若手社員の方だけでなく、パート社員の方でも安全に作業をして頂ける環境が整い、今後もますますご躍進されることと祈念しております。

また、ユーザー様の代表として、使用したからこそわかったことや改善点など、忌憚のないご意見を頂き、ともに成長していければと思えます。

変種変量に対応し省コスト化を実現する板金レーザ加工機 バラシ・仕分け工程の自動化

中小企業

製造業
(金属製品)ハンドリング
成形/加工

労働生産性の向上

- 完全受注生産に対応する板金バラシ・仕分け工程を産業用ロボットによる完全自動化の実証
- 前後工程と連携し、産業用ロボットのメリットを活用し自動化ラインへの適用実証

概要

受注生産型の変種変量生産では、レーザ加工機の板金バラシ・仕分け工程を自動化を行うためには、様々な技術課題があり産業用ロボットによる自動化が困難である。その背景には、①ロボット教示プログラムが1品物になる、②悪条件下(金属の光沢、切削油による光の乱反射、外光)での安定した金属形状認識が困難、③変種変量部材を把持・搬送するロボットハンドが複雑になる、④熟練技術者の暗黙知を形式知にできない、といった背景がありロボット化することが困難な状況である。

これらを解決する手段として①ロボットと様々なセンシング技術融合による金属形状認識技術と、②板金バラシ・仕分け工程教示システムの導入、受注生産型の変種変量生産に対応できるロボットシステムを導入した。

従来のシステムインテグレーション手法



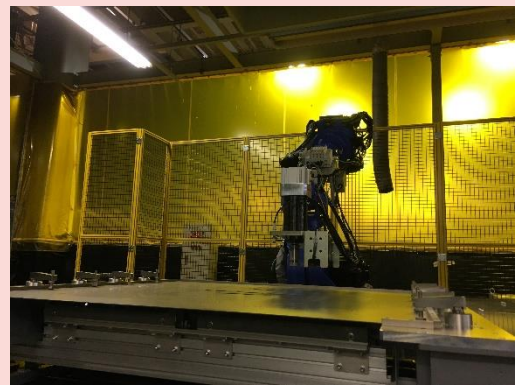
従来の手法では、変種変量生産に対応するために様々な課題があり、産業用ロボットによる自動化が進まなかった。生産状況にあわせ、ロボットプログラムやロボットハンドが複雑になる。

従来のコスト

設備費用	1,000万円
教示費用	6,480万円
ドリル費用	180万円

合計 7,660万円

今回のシステムインテグレーション手法



NEDOロボット市場化で技術開発した「板金バラシ・仕分け工程自動化」システムを導入し、自動教示システムを導入し、板金バラシ・仕分け工程の自動化を実証した。

今回のコスト

設備費用	3,220万円
教示費用	80万円
工事費用	47万円

合計 3,347万円

(株)別川製作所

(石川県白山市)

User

板金バラシ・仕分け工程

垂直多関節ロボット
安川電機
MH110、MH50-II

Robot

(株)別川製作所、サンワテクノス(株)

(石川県白山市、東京都中央区)

Sler

労働生産性

1.4倍

人数

3人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 2時間

生産量

160枚

▶ 230枚

その他の効果

- 労働環境・作業環境の改善

投資回収年

1.8年

事業規模

34.2百万円

効果

(年当たり)

生産数増加：70枚/日×1年=約1.7万枚
不良率低下：前1.5%→0.5%
利益増：1000万円/年
労働生産性：3名(900万円=25万円×3名×12ヶ月)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株)別川製作所は、従業員数が450名の中小企業です。1952年より配電盤・制御盤・FAシステムを中心とした盤製作メーカーであります。別川製作所の特徴として受注生産型のカスタム盤を製作する上で変種変量生産を行うが上に自動化がなかなか進まなかった背景があります。2014年にレーザ複合加工機を導入し生産性向上へつなげることができましたが、変種変量生産を行う中でどうしても板金バラシ・仕分け工程を自動化することが困難でした。

受注生産型の板金バラシ・仕分け工程を自動化を実現するためには、様々な技術課題をクリアする必要があり、また、3.2mmの板金では最大117kgもの重量物となり、危険作業と隣り合わせとなっている状況でした。

これらを解決する技術開発として国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の開発テーマ「平成27年度ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」において、技術開発した「板金バラシ・仕分け工程の自動化」において、変種変量生産に対応できるロボットシステムの技術開発を行いました。

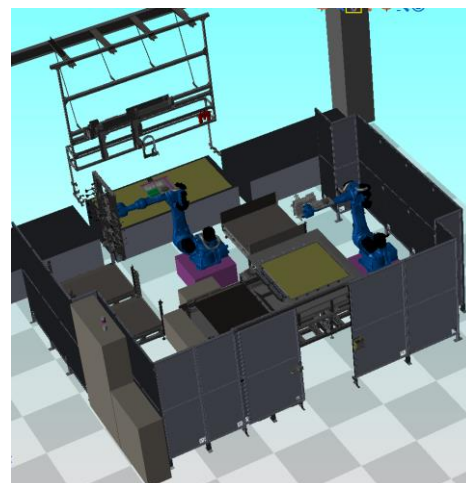


ロボット導入を終えて

システムは6軸多関節ロボット2台、4軸リニアサーボ1台、2軸直交ロボット1台を組合せました。作業者が行う板金ワークの搬入、板金バラシ・仕分け作業、板金バラシ・仕分け作業後の板金端材を排出する作業までを産業用ロボットを活用し、自動化することにつながりました。

ロボット導入の結果、以前に比べ現場作業者の負担を大きく削減することができ、自動倉庫システムと連携することにより現場作業者の作業内容は、①エンドミルのセット、②自動化システムで発生する切削時に発生する切り粉の取出し、③自動倉庫システムから排出される板金端材をフォークリフトで運搬する作業となり、現場作業者の負担を大幅に削減することにつながりました。

これまで、受注生産型の変種変量生産では、大小様々な加工が必要であり自動化がなかなか進まなかった背景もあり、本システムを導入することにより、現場作業者の負担を大幅に削減することができました。



ロボットユーザーからひとこと

【(株)別川製作所 製造部】

中小企業の製造現場、特に弊社の受注生産型のカスタム盤メーカーとして、1品1品オーダーメイドで製作していることより、様々な手段を用いて自動化を進めることが困難な状況でありました。

これまで、板金バラシ・仕分け工程の前工程においては、最新のレーザ加工複合機を導入して生産効率を向上することができましたが、受注生産型の変種変量生産では、自動化につなげる、現場労働者の負担を削減することが非常に難しい状況でありました。

本システムの導入では、ワークの搬入、板金バラシ・仕分け工程、ワークの排出まで産業用ロボットが行うことにより、現場作業者の負担が大幅に減らすことができました。これからも、ロボットとともに様々な工程に活用できないか期待を持っております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと

【サンテクノス(株)】

これまで、様々なロボットシステムを導入してきたノウハウを活かし、前後工程との連携システムの検討・提案を行いました。本システムにおいては、コア技術周辺の部分で安全設計、前後工程との連携について提案・システム導入を行いました。

【(株)別川製作所 営業企画開発室】

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構、平成27年度ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト「板金バラシ・仕分け工程の自動化」で開発した成果を導入しました。

やはり、現場導入を行う上で前後工程との連携が技術開発できなかった部分であり、苦勞した部分でもあります。

機能展開型SIプロセスによる薄板板金プレスの自動化

中小企業

製造業
(金属製品)

検査・搬送

労働生産性の向上

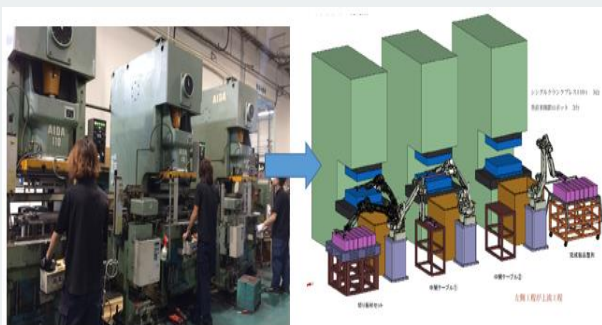
- 薄板板金プレス部品において、検査・搬送工程においてロボットを導入。
- 従来の「作業置換型」のSI手法から、「機能展開型」のSI手法を取る事で導入コストを削減。

概要

「多品種少量生産」が要求される書類等収納棚(事務製品)に使用される金属製の「薄板板金部品のプレスライン」においては、人件費の増大や目視検査による検査品質のばらつきが問題となっており、利益創出が難しかった。

従来のSI手法では、人が行っていた作業を単純にロボットに置き換える「作業置換型」のSI手法であったため、導入コスト高額になってしまっていたが、今回は必要な要素・機能を、産官学で形成される技術検討を行う事で「機能展開型」のシステム開発を行った。これにより、ロボット導入のコストを大幅に削減する事ができた。

従来のシステムインテグレーション手法



人の作業を単純にロボットに置き換える「作業展開型」のSI手法

従来のコスト

垂直多関節ロボット3台 × 1,500万円	4,500万円
合計	4,500万円

今回のシステムインテグレーション手法



必要な要素・機能を分析し、システムに集約する「機能展開型」のSI手法により導入コストを削減

今回のコスト

セーフティレーザスキャナー	58.5万円
画像処理機能付きスカラロボット	387万円
材料位置決めロボット	2,181万円
作業費等	95万円
合計	2,721.5万円

(株)北斗

(群馬県伊勢崎市)

User

薄板板金プレスの自動化

スカラロボット
材料位置決めロボット
ヤマハ発動機、オリメック
YK1200X

Robot

(株)エフエシステム

(群馬県伊勢崎市)

Sier

労働生産性

16倍

人数

2人



1人

労働時間

32時間



4時間

生産量

4,800個



4,800個

その他の効果

- 流出不良を抑制

投資回収年

4.8年

事業規模

27.6百万円

効果
(年当たり)

100 (売価) - 41 (製造原価) = 59
(利益) × 96,000 (生産数/年)
= 5,664,000 (利益/年)

ロボット導入のきっかけ

株式会社北斗は、現在従業員数47の精密プレス部品を得意とする企業です。当社で製作する製品は、事務機器用部品をはじめ、産業用設備部品や医療機器部品と多岐に渡る製品を製作しています。取引先からの品質やコスト要求に対し、当社の利益確保のため、積極的に設備投資や技術開発に日々取り組んでいます。

特に事務機器部品については、年々多品種少量生産化が進んでおり、現状の生産方式では利益確保が難しい状況となっていました。そのため、ロボット導入による自動化での生産が急務であり、今回の導入に至りました。

また、検査工程においても目視による検査だったため、作業者による検査品質のバラつきがあり、不良流出が問題となっていました。検査工程をロボットと画像処理による自動検査にする事で、不良流出を抑制したいという事も導入の大きなきっかけとなりました。



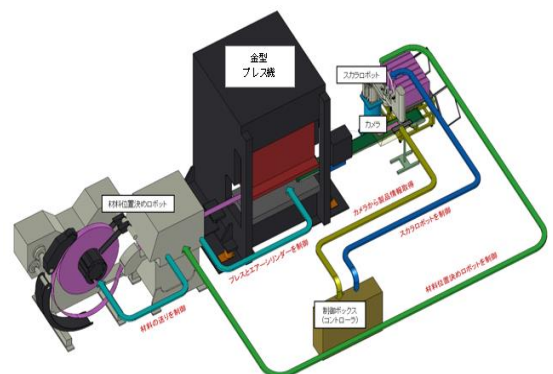
ロボット導入を終えて

従来のSI手法では人の作業を単純にロボットに置き換える言わば「作業置換型」の手法でした。これにより、ロボット導入費用が高額になり、費用対効果を見込む事が難しい事が現状でした。今回のロボット導入でのSI手法では、産官学で技術検討を行い、必要な機能を分析しシステムに集約する「機能展開型」のSI手法で、ロボット導入費用を削減する事が出来ました。

今回導入したロボットシステムでは、作業者が加工対象製品をカメラで形状をスキャンさせる事で、システム形状を認識し、加工プログラムが起動する仕組みを構築しました。

また、検査工程についてもカメラによる画像処理機能を付加したスカラロボットを活用する事で、良品不良品判定を行い、それぞれ分別する仕組みにする事で、自動化に成功しました。

今回ロボットを導入した事で、人件費や加工費等を大幅に削減でき、費用対効果の高い設備投資をする事ができました。



ロボットユーザーからひとこと



設計開発課 小川純一

多品種少量生産の常態化した生産現場の問題を吸い上げ解決したものが、今回導入したシステムです。

スキャンした情報をもとに、各ロボットを自動的に制御することで、熟練技術者を必要としていた工程を、システムに置き換えることができました。更に制御プログラムの自動呼出しを行うことで、オペレーターは特別な技能を習得しなくても、システムを稼働させることが可能となりました。

今回のロボットシステムの導入によって、今まで諦めていた多品種少量生産の合理化が可能となり、今後のものづくりにおける「IoT」化に向けて、大きな一歩を踏む出すことができたと確信しております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



課長 湯本哲平

従来までコスト的に導入が難しかったロボットですが、産官学で技術検討を行うことで、人の作業を単純にロボットに置き換えるだけでなく、ロボットに関連するシステムに機能を集約することにより、コスト削減したSI構築をすることができました。

今回のような取り組みは、多様な事業者様でも展開することが可能だと思います。今回の得られた成果を、他の製造業の現場にも応用していければと考えています。

B

メッキ・塗装工程用吊り掛け作業の省コストロボット化の実現

中小企業

製造業
(金属製品)

ハンドリング・搬送
(吊り掛け作業)

労働生産性の向上

- 車載部品のメッキ工程用ハンガーへの吊り掛けとハンガーを台車へ掛ける工程をロボット化した。
- 従来、ロボットが4台必要とされていたが、本実証事業でロボット2台でのロボット化に取り組んだ。

概要

対象製品は前行程から秒単位で排出されるが、掛けるフック・ハンガー・台車は不均一で、認識に時間がかかるため、ロボットが4台必要とされた。当社は下記の改善により、ロボット2台でこれを可能とし、この実証を行った。

- ①フック先端に製品を引っ掛けてハンドを放し、ロボット動作を削減した。ガイド機構で吊り下げ速度を調整した。
- ②ハンガーを台車に掛ける際、アームの先端を検出しブロックは計算で求め、検出動作を3回から1回に削減した。
- ③製品搭載台車、空台車以外に台車を1台(計3台)待機させ、ハンガー・台車の入替による時間ロスを削減した。

これらの工夫でタクトタイムを大幅に短縮することができ、従来4台のロボットが必要とされた対象工程のロボット化について、ロボット2台で実現可能となり、前年のFS事業のコストを含めても、導入コストが25%削減できた。

従来のシステムインテグレーション手法

<従来手法によるロボット化>



製品の供給速度とタクトタイムの制約から、今回の対象工程をロボット化するにはロボットが4台必要とされていた。しかし、それでは投資コストが高くなりすぎるため、タクトタイムの短縮と、ロボット台数の削減に取り組む必要があった。

従来のコスト

ロボット本体	3,031万円
ロボット周辺装置	1,054万円
調整費・据付費	2,322万円
その他	1,013万円
合計	7,420万円

今回のシステムインテグレーション手法



概要に記載の通り、昨年のFS事業から継続してタクトタイムの短縮に取り組んだ結果、タクトタイムを目標時間の3秒以下に短縮することができた。これにより、対象工程を2台のロボットでロボット化することが可能になり、導入コストを大きく削減できた。

今回のコスト

ロボット本体	1,525万円
ロボット周辺装置	1,366万円
調整費・据付費	1,161万円
その他(前年FS費含む)	1,512万円
合計	5,564万円

福伸電機(株)

(兵庫県神崎郡福崎町)

User

車載部品のメッキ用吊り掛け工程

垂直多関節ロボット
安川電機
MOTOMAN-GP8, MOTOMAN-MH24
Robot

合同産業(株)

(兵庫県姫路市)

Sier

労働生産性

7.5倍

人数

3人 ▶ 0.4人

労働時間

10時間 ▶ 10時間

生産量

24,000個 ▶ 24,000個

その他の効果

- 過酷労働減、増産対応

投資回収年

3.6年

事業規模

55.7百万円

効果
(年当たり)

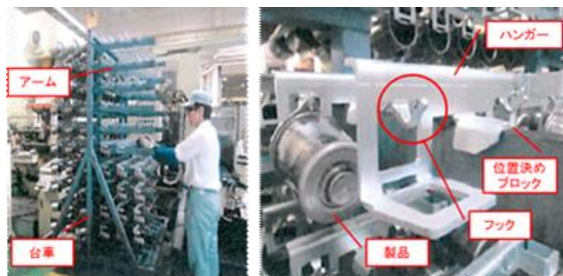
削減工数：8,580時間/年
効果金額：15.4百万円/年
(従事者減による人件費減少相当分)
回収年：55.7百万円÷15.4百万円
=3.6年

ロボット導入のきっかけ

本事業の対象業務は、プレス加工された製品をメッキ加工の外注先に運搬するための梱包（製品の吊り掛け）作業です。具体的には、① ハンガーを運搬用の台車にセットする。② ハンガーに設けられたフックに吊り掛ける。という2つの作業ですが、これまでは台車やフックの位置や向きがバラバラのため、人が目で見て確認したうえで作業を行ってきましました。メッキ加工は外注先で行うため、現状の納品方法の変更はできない、という制約条件があり、更に製品の供給速度やタクトタイムの制約から、対象工程のロボット化にはロボットが4台必要とされ、コスト面からも導入が難しい状況でした。

しかし、製品は増産要請がある一方で、対象工程は長時間の単純反復作業で、前かがみの姿勢での作業もある等、業者の苦痛も大きく、早急なロボット化が必要でした。

これらの問題を解決すべく、昨年のFS事業に引き続いて、本実証事業での支援を受け、システムインテグレータの合同産業（株）と協力して、タクトタイムの短縮等の実証に取り組ましました。結果、当初目標通りのタクトタイムの短縮を実現出来、ロボット2台でのロボット化を実現出来ました。



ロボット導入を終えて

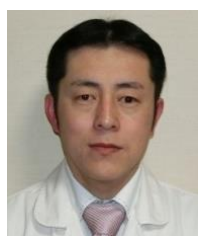
昨年のFS事業に引き続いて今回の事業に取り組んだのですが、FS事業で得られた知見を元に、主に下記の工夫をすることで、タクトタイムの短縮とロボット導入コストの削減を実現できました。

- ①フック先端に製品が引っ掛かった状態でハンドを放すようにロボット動作を削減しました。製品に傷がつかないように、ガイド機構を搭載しアンチャック後にゆっくり吊り下げるように変更しました。
- ②従来は、ハンガーを台車アームに掛ける位置を決定するため、1本の台車アーム上に3個ある位置決めブロックを毎回検出することが必要でした。今回は台車アームの先端を検出し、位置決めブロックは、計算で求めることとしました。これにより、検出動作は3回に1回となり、1/3に削減できました。
- ③3台の台車パレットを用意し、製品搭載台車、空台車の他に常に台車を1台待機させることで、ハンガー入替の待ち時間を削減すると同時に、台車入替の待ち時間も削減しました。

対象工程をロボット化した結果、以前に比べ対象工程への従事人数が大幅に減り、大きな生産性改善効果を得られました。また、無理な姿勢での単純反復作業に従事する従業員を無くすことができたのは、生産性改善以外の、従業員の健康や働く意欲、離職率という面からも非常に大きな成果と言えます。

今回、工夫次第でロボット導入のコストは削減できるのだと実感できました。コスト面でロボット導入を進められていなかった他の製品の生産ラインでも、改めてロボットの導入を検討していきたいと思ひます。

ロボットユーザーからひとこと



生産技術部 柳井課長

H28年度のFS実証事業で行ったトライ内容を踏まえ、また、顕在化された問題点の対策を打ち、吊り掛けの自動化の実現を行いました。

次々と向き不同で流れてくる製品を、自動で吊り掛けていくために、ロボット2台、画

像処理4台、自動調芯機構2式を用いており、このどれ一つが欠けても実現できなかったと感じています。

今回の実現は労働生産性の向上のみならず、作業者の過酷作業からの解放も達成しています。今後の労働力不足の解決策の一つとして、ロボットを用いた自動化は非常に有用と考えられるので、さらにより多くの生産現場のロボットを用いた省人化に取り組んでいきます。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



合同産業 大西担当

H28年度FS実証事業の結果を元に実ラインへの導入に向け、チャックハンドへのフローティング機能や台車の個体差に対応する為のアーム先端検出のカメラや台車の搬入をし易くする為の自動調芯機能を追加しました。

様々な機構、サイクルタイム、設置スペース、どれ1つ欠けても成り立たないので、入念な打合せやロボットシミュレーションや検証トライを繰り返し、課題をクリアしていきました。今後は、社会全体が抱える労働力不足に対する担い手とし、本事業で培ったノウハウを活かし、様々な業種のロボット化をサポートしていきたいです。

少量多品種部品着脱ロボットのシステム簡素化による導入コスト削減

中小企業

製造業
(金属製品)

ハンドリング

労働生産性の向上

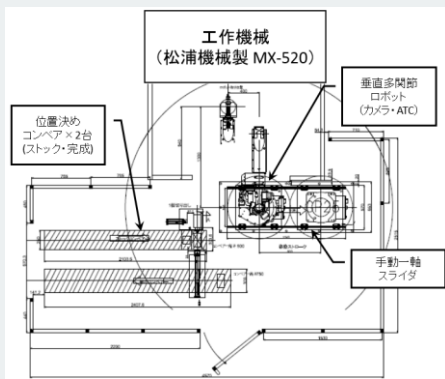
- 航空機部品の切削加工において、小ロット品をマシニングセンターに着脱するロボットを導入。
- カメラ・画像処理によるワーク判別に代わり、シンプルな位置決めパレットを採用してコストダウン。

概要

航空機向け小ロット部品の切削加工工程において、マシニングセンターにワークを着脱するロボットを導入した。従来のシステムインテグレーション手法では、カメラやセンサなどと組み合わせてロボットに様々な付加機能を求めがちで、システムが複雑化することでロボット導入費用が高額化し、導入が難しかった。

今回は ①加工対象のワークのサイズと種類を絞込む ②ワークの把持部分を共通化するための設計変更を実施する ③8個以上の中ロット品に限定する 等の工夫を行い、ワーク判別のための3Dカメラと画像処理システムをはじめ、コスト上昇につながる周辺設備を極力省いたシンプルなロボットシステムを構築。これにより導入コストを730万円削減することができた。

従来のシステムインテグレーション手法



従来手法では3Dカメラと画像処理システムでワークを判別し、コンベアでワークを搬送する方法でシステムインテグレーションを行っていた。

従来のコスト

ロボット	400万円
三次元カメラ	550万円
その他設備費	768万円
システムインテグレーション費	762万円
合計	2480万円

今回のシステムインテグレーション手法



3Dカメラと画像処理システム、搬送用コンベアのかわりに、固定式ワークパレットによるワークの位置決め方式を採用。周辺設備・付帯機能を最小限にして、コストを抑えたまま必要な機能を達成することができた。

今回のコスト

ロボット	400万円
三次元カメラ	0万円
その他設備費	628万円
システムインテグレーション費	722万円
合計	1750万円

(有)名南機械製作所
(愛知県名古屋市)

User

部品の切削加工工程

垂直多関節ロボット
安川電機
MOTOMAN GP25

Robot

(株)サンテクノス 名古屋支社
(愛知県名古屋市)

Sier

労働生産性

9.0倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

10時間

▶ 4時間

生産量

12個

▶ 21.6個

その他の効果

- 夜勤削減・単純作業の代替

投資回収年

2.2年

事業規模

17.5百万円

効果
(年あたり)

生産数増加：10個/日×264日=2640個
製造原価低下：マンチャージ@2500×4H減/日×264日=2,640,000円/年
労働生産性：2.64名(792万円=25万円×2.64名×12ヶ月)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

有限会社名南機械製作所は、航空機部品をはじめとする高精度の切削加工を行っています。当社がロボット導入の検討を始めたのは、加盟している「一般社団法人中部部品加工協会」の2016年4月のイベントで安川電機さんのショールームでロボットを見学し、同業他社のマシニングセンターへのロボット導入検討事例を見たことです。

当社で受託している仕事は航空機部品を中心に小型部品の1～10個の小ロット品が多く、マシニングセンターへのワークの着脱の頻度が高い状況です。そのため作業員が装置の側についている時間が長く、時間がかかる割に単純作業でもあることから、何とか自動化できないか？と考えていたところでした。

その場で安川電機さんとシステムインテグレータのサンワテクノスさんにご相談して、ロボット導入の検討が始まりましたが、当初は3Dカメラや画像処理を使った高額なシステムで導入に踏み切れませんでした。しかしシステム簡素化や設計変更などの工夫を行い、今回導入することができました。



安川電機でのロボット勉強会がきっかけ

ロボット導入を終えて

システムは3Dカメラや画像処理システムのかわりに、ワークパレットから位置決めでワークを取るシンプルな構成にしました。ただ、現状の部品構成のままではカメラ無しでワークを取ることはできなかったため、当社の社内でも次のような工夫を行いました。

【社内対応事項】

- ①加工対象のワークのサイズと種類を絞込む
- ②ワークの把持部分を共通化するための設計変更を実施する
- ③8個以上の中ロット品に限定する

安川電機さん、サンワテクノスさんのご協力もあり、結果的にコストを抑えてロボットシステムを導入することができました。

ロボット導入の結果、人手不足で生産休止することもあった夜間・休日にも無人生産できるようになり、生産量を大幅にアップすることができました。また、通常稼働中にも作業員の自由度が高くなったことで、加工プログラムの作成など付加価値の高い仕事に振り分けることができ、全体的な生産性も高まりました。



ワーク着脱ロボットを導入できました！

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 小林幸雄

ロボット導入前は、「ワークを着脱するだけの為にロボットを導入できるのだろうか？」と漠然と考えていましたが、具体的な事例を見て、安川電機さん、サンワテクノスさんと打合せを繰り返すうちに、どんどん

実現に近づいていきました。今はワークの着脱という単純な作業をロボットに任せられたことで、作業員に他の仕事をもらえるようになって大変助かっています。

また、「働き方改革」が叫ばれる時代、夜勤や休日出勤を減らしても生産量を増やすことができたのは大きな効果でした。

これからもロボットと共存共栄しながら生産性を高め、従業員にとってもより働きやすい会社にしていけるように精進したいと思います。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



名古屋支社 小林功勤

昨今の日本の製造現場は既に非常に深刻な人手不足に陥っていると感じております。この状況の中、今回名南機械様とともに取り組んだ「少量多品種の工作機のワーク着脱の自動化」は、多くの製造現場でニーズのあるロボット活用法であり、弊社としてもぜひ取り組みたいテーマでした。

ロボット導入コストを抑えるという点においても、ユーザー様、ロボットメーカー様に協力いただいて仕様検討を重ね、最終的にはニーズに合ったロボットシステムにまとめる事が出来ました。

今回の成果を元に、製造業界へのロボットシステムの提案活動をし、生産性向上や業務効率化につながるような最適なソリューションを提供していきます。

可搬ロボットを用いた鉄道車両用床板の
ワンサイドスポット溶接システムの効率化

中小企業

製造業
(輸送用機械器具)

溶接

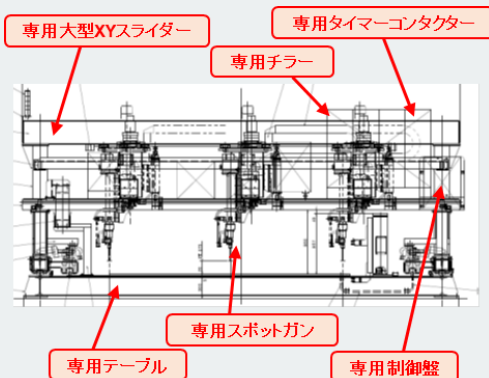
生産性向上

- 鉄道車両用床板部品のスポット溶接工程を自動化するロボットを導入。
- 従来は大型の専用装置が必要であったが、ロボットを採用することで同等の工程が可能となった。

概要

従来、鉄道車両用床板部品に対して各車両メーカーでは、大型の専用機を開発・導入し、ワンサイドスポット溶接法で製造を行っていた。ロボットが導入されなかった理由は、ワンサイドスポット溶接に必要な1t以上のガン加圧力に耐えられるロボットが見当たらない為である。当社でも同様のワンサイドスポットの自動機を導入する計画を立てたが、今後の水平展開が見込めず、汎用性の高いロボットを用いた手法を新たに開発した。この手法では、当社既存の210kg可搬ロボットで1t加圧を実現するというものである。元々スポット溶接を行う為のロボットであり、これを流用することから、制御盤やタイマーコンタクター、チラーが不要で、費用対効果に大変すぐれた画期的な手法となった。

従来のシステムインテグレーション手法

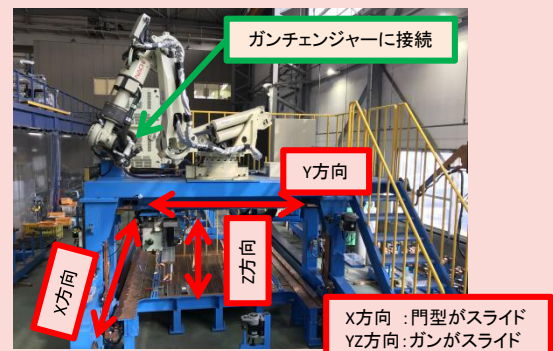


ガンの必要加圧力が1t以上必要で、ロボットでは不可能である。各車両メーカーでは専用装置を作り込み対応している。広いスペースと多額のコストが必要となる。

従来のコスト

専用大型XY軸スライダ・レール	4,500万円
専用治具テーブル	1,500万円
スポットガン等	1,000万円
制御装置・その他	2,000万円
合計	9,000万円

今回のシステムインテグレーション手法



既存ロボットシステムにサーボガンを追加、ロボットで門型とサーボガンを制御することにより、210kg可搬ロボットで加圧力1tを実現。以前よりこのロボットで製作していたワークに影響はなく、稼働率アップできた。

今回のコスト

スライダ	500万円
ガン・ガンチェンジャー類	1,500万円
専用治具テーブル	1,500万円
その他	500万円
合計	4,000万円

(株)アコオ機工

(兵庫県赤穂市)

User

鉄道車両部品のスポット溶接工程

垂直多関節ロボット
不二越 (NACHI)
SRA210T-01

Robot

高丸工業(株)

(兵庫県西宮市)

Slor

労働生産性

8.0倍

人数

2人 ▶ 1人

労働時間

4時間 ▶ 0.5時間

生産量

1個 ▶ 1個

その他の効果

- 過酷作業の代替・支援

投資回収年

5年

事業規模

40.0百万円

効果
(年当たり)

生産数増加: 2個/日×240日=480個
不良率低下: 前 1.0%→0.1%
利益増: 840万円/年
労働生産性: 2.8名 (840万円=25万円×2.8名×12ヶ月) の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株)アコオ機工はアルミ、ステンレスの溶接を得意とする鉄道車両用部品のメーカーです。長年の新幹線部品製造をご評価いただき、近年では数多くの大手車両メーカー様より様々な部品のご依頼を受けております。そんな中、鉄道車両業界で進められている部品のユニット大型化の流れで、新タイプの鉄道車両用床板部品の製作のご依頼を受けました。

各車両メーカー様においては、今回のような床板部品は、大型の専用機を導入し、ワンサイドスポット溶接という工法で製造しています。ロボットを導入せず、専用機で製造している理由は、ワンサイドスポット溶接に必要なガン加圧力1t以上という条件をクリアできるロボットがなかったことによるものでした。当社では昨年度、別件の車両用床板の製造にロボットを導入し、大きな成果を得た実績もあり、今後の水平展開が見込めない専用機ではなく、汎用性の高いロボットを用いてこの溶接法を実現する方策を、新たに開発することとなりました。

この工法が一番のネックである加圧力1tという条件をロボットで押さえるのではなく、ロボットの制御するガンを用い加圧力を発生させるという案を、Sierである高丸工業(株)様より頂き実現に至りました。



ロボット導入を終えて

今回導入したシステムは、既存のスポット溶接ロボットシステムを改造・流用したものととなります。これまで、このロボットシステムでは、X軸方向に可動する門型スライダー上に設置された210kg可搬ロボットが、スポット溶接用の、Xガン・Cガンを掴み変え、対象となるワークを加工していくというものでした。今回、この門型スライダーの真下に、ワンサイド用のサーボガンをY軸方向に稼働出来るよう設置しました。ロボットが、XガンやCガンの持ち替えを行うのと同様に、門型に取り付けたチェンジャーをつかむ事により、X方向、Y方向、Z方向の移動を制御するとともに、ワンサイドスポット溶接を行います。これは、ロボットは「アームを動かすことが仕事だ」という常識を打ち破る発想であると考えます。また、簡易的なオフラインティーチングを開発することで、1両あたり約30種類の製品に対応し、まさに多品種少量生産への対応を行いました。このシステムにより、これまで2人がかりで行っていた作業が、1人で行えるようになりました。

当社では、今後やってくるロボットやAI技術の発達で「なくなる仕事」が増える時代に向け、職人の技術は数値化・ビッグデータ化しロボットに、人は、新しい技術を生み出す事や、クリエイティブで創造的な働き方を行うといった形で共存していきたいと考えています。



ロボットユーザーからひとこと



製造部長
四井 大介

当社では昨年度よりロボットの導入を積極的に行っています。これまではロボットに対し、セットアップやティーチングなど、段取りにかかる時間がもったいない、当社のような少量多品種の業界には向いていない、

という印象を持っていました。今では、「少量多品種だからこそ、汎用性の高いロボットが活躍できる」という風に考えています。当社の溶接職人にも、「この部品はロボットで出来るんじゃないか?」とか、「私もロボットの操作を覚えてみたい」という人が増えてきました。溶接職人1人に対し、ロボット1台というビジョンを掲げ、現在導入しているロボットのさらなる活用を進めて行く、そして鉄道車両業界に新しい常識を生み出していきたいと思っております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



代表取締役 高丸 正

当社は、これまでも大手車両メーカー向けに、当該事業の対象となる「パネル製造設備」として、ワンサイドスポット溶接装置と言われる自動溶接装置を多数制作してしま

た。それらは車両のスポット溶接に必要な、1t以上の加圧力を巨大なXYスライダーで受け止めるものであり、製造費は1億円程度します。この度は先に納入したスポット溶接ロボットシステムを、例のない機器構成に改造し、ロボットを用いて、パネルのワンサイドスポット溶接を、安価に実現しました。これにより、当ロボットの対象作業が増え、稼働率も飛躍的に向上します。少量多品種生産を行う中小企業においては、ロボット稼働率の改善は、大きな課題となりますが、本改造はその対策実例となる、意義の大きい事業であったと思っております。

協働ロボットと人工知能技術を組み合わせた
多品種油圧機器外観検査作業の省コスト化

中小企業

製造業
(油圧用機器)

検査

労働生産性の向上
品質の向上

- 双腕ロボットで画像センサと照明を操作し、取得した画像をAI技術で判別し、外観検査を自動化
- 協働ロボットの使用により、人作業時のスペースで自動化を実現

概要

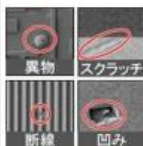
建機用の多品種油圧パイロット弁の最終検査の外観検査を、画像AIとロボット技術で自動化した。これまでは、人手で要領書に従い、目視で傷や打痕の有無、正しく刻印やキャップ等が取り付けられているかを確認していた。鑄物の外観欠陥、プラグ類の装着具合等は定量的規定が困難で、熟練作業者の官能検査に依存する。

外観検査は上面、側面、底面の検査が必要なため、今回、上面固定のカメラと、双腕ロボットの両腕にカメラを配置した。また、AI技術を利用することにより、熟練作業者の判断の代替に挑戦した。

AIの活用による良品判定の実現に成功し、大きく生産性を向上できた。また、人と協働したシステムの構築により、従来のスペースを利用した自動化も行うことができた。

従来のシステムインテグレーション手法

不良品基準の画像判別



欠陥画像の分類、定義のコスト大

画像専門Sierにお任せになる

システムイメージ図



人の介在を前提としない全自動化システムがほとんどである

ワーク機種追加時の対応もSier依存で、工期・コスト大

規格化されたPRJ管理手法がない

- ・見積仕様書が不十分⇔仕様定義が曖昧
 - ・納入仕様書の項目、諸条件が不十分
 - ・定式化されたユーザテスト仕様書がない
- 手戻り工事が発生し、検収遅延、追加工事で費用増

従来のコスト

①画像認識/判別系	:= 2,385 万円
②搬送系	:= 1,010 万円
③連動試験	:= 130 万円 (ライン外での検証)
④ライン投入実証試験	:= 160 万円
合計	:= 3,685 万円

今回のシステムインテグレーション手法

- ・良品基準の画像判別
- ・AI活用で判別基準が向上
- ・人協調ロボットでシステムを簡素化
- ・PRJ管理にSIプロセス標準を導入



- ・見積仕様書 ⇔ 仕様定義の明確化
- ・納入仕様書で設計・製作・納入条件を確定
- ・ユーザテスト仕様書により検収条件を明確化
- ・手戻り工事の防止により費用削減、工期遵守を実現

今回のコスト

①画像認識/判別系	:= 1,500 万円
②搬送系 (協働で簡素化)	:= 800 万円
③連動試験(個別単体確認にて簡素化)	:= 100 万円
④実証試験(ユーザテスト仕様書で効率化)	:= 120 万円
(約32%のコスト低減)	合計 := 2,520 万円

稲坂油圧機器(株)

(兵庫県加東市)

User

油圧機器製品の的外観検査工程

双腕型スカルロボット

川崎重工業(株)

WD002N/duAro

Robot

安達(株)

(長崎県長崎市)

Sier

労働生産性

10倍

人数

1人



0.1人

労働時間

8時間



8時間

生産量

664個



664個

その他の効果

- 製品の更改に対応容易

投資回収年

4.6年

事業規模

25.2百万円

効果

(年当たり)

年々の平均増分現金流入額：
削減人件費 550万円

投資回収年=2,520/550=4.6年

ロボット導入のきっかけ

稲坂油圧機器(株)は、油圧機械装置に使われるコア製品を多く製造しています。今回の対象の建機用の油圧パイロット弁は主力製品の1つで、大手油圧機器メーカーが設計、販売する製品で、完成品製造を当社が請け負っています。

近年の市場競争環境では、コスト削減要求に加え、品質管理向上が重要となっています。完成品製造・出荷を請け負う当社としては、コスト削減と品質向上を目的に製造工程を効率化する一環として、熟練検査員を必要とする最終検査工程の外観検査を自動化し、品質を確保しながら労働生産性の向上を図ることが強く望まれています。

製造ラインの自動化が進む中、外観検査は自動化が最も遅れている部分の1つです。検査は良い眼と集中力が必要なため、若い人しかできず、人手不足の中、対応に苦慮していました。

これまで、画像を使ったチャレンジは行いましたが、いい結果は得られず、近年、進歩の著しいAI技術に期待しました。



ロボット導入を終えて

本製品の外観検査をAI技術とロボットを用いて自動化する計画を立てました。

外観検査の対象は建機用油圧パイロット弁で、傷や打痕の有無、正しく刻印やキャップ等の取付けなどを確認します。しかし、本体が鋳物のため、グラインダ仕上げ跡などは、不良と判定すべき傷とは区別する必要があり、単に傷を見つけるのではなく、良・不良の区別が重要となります。

外観検査は上面、側面、底面の検査が必要で、カメラ・照明を上面は固定で、側面は双腕ロボットduAroの右腕に、底面は左腕に、配置しました。取得した画像と良品画像との比較をAI技術で行い、良・不良を自動判断します。

AI技術で行う学習部分は良品画像を提供するだけです。他の形式製品の外観検査の自動化も容易に実現できると考えています。

中小企業では、新工場建設やライン全体を一挙に作り替えることは困難です。これまでのスペースで実現する必要があります。安全柵が不要で、人と共存可能な新しい双腕ロボットduAroの活躍が期待されます。



ロボットユーザーからひとこと



稲坂油圧機器(株)
山田課長

今回使用したAI技術は兵庫県立大学の森本准教授が開発されたものです。これまでパン屋さんの店頭でパンを自動識別する機器に使われていました。パンの識別は訓練すれば誰でもできるかもしれませんが、

鋳物の外観検査はかなり難しい技術です。開始当初はAI技術での判定結果に疑問もありましたが、学習により進歩する技術は、実際に使えるとの期待を十分に持たせるものでした。今回は実証事業で実際にロボット設備を導入し、労働生産性の向上に寄与することを期待しています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



安達(株)
篠原所長

AI技術による良否判別には、適確・明瞭な画像取得が不可欠です。また、短時間での処置が必要なので、カメラ・照明・処理装置については皆さんと議論を重ねて、最適な方式・仕様を決めました。

コスト的にも大きくなりましたが、稲坂油圧殿とカメラ・照明・処理装置の購入方法を検討し合い、結果的に当初予算にまとまりました。また、短期間で対応できたのは、User技術者のロボット理解と使用能力の高さによるところが大きいと思います。

B

鉄道車両重要保守部品溶接におけるロボット活用の効率化

中小企業

製造業
(輸送用機械器具)

溶接

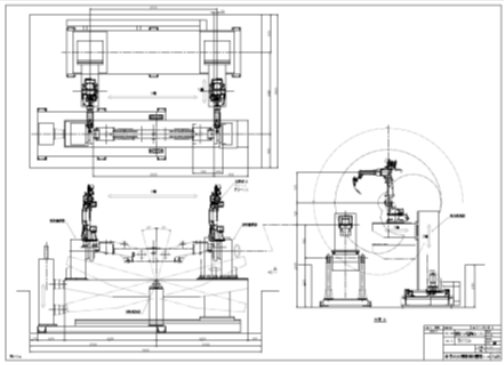
生産の柔軟性向上

- 重要部品である鉄道車両台車の溶接品質保守への新たなロボット活用。
- 従来の大型システムを省スペース化し、設備費とスペースのコストダウンを実現。

概要

側ばりとは電車の足回りの台車枠と言われるフレームの車輪が取り付く部品で、多くの人命がかかる車両部品の中でも最重要保安部品とされ、数多くの大手車両メーカーでも当該部品をロボット溶接している。従来として大手車両メーカーは1軸両持ちポジショナーにシーソーのような傾動軸を追加し、ポジショナー自身を15°程度傾けて溶接する。本事業ではワーク傾動時に動作領域を確保するためのロボット昇降スライダを廃止し、代わりに1軸両持ちポジショナーを昇降させる。また、シーソー状の傾動機構を廃止し、1軸両持ちポジショナーをフレームごと垂直に旋回させることで、±90°の傾動動作を実現するものである。ロボットをポジショナーの真上に位置することで、設備設置面積を最小限になっており、面積効率が最重要課題である中小企業において、また作業者がフロアレベルで安全に作業できる本設備は中小企業にとって最適な設備といえる。

従来のシステムインテグレーション手法



従来型システムでは、設置面積が大きく、シーソー状に傾動するポジショナーを採用。ロボットを三軸スライダで稼働させるため、ピットが必要となる。

従来のコスト

溶接ロボット+3軸スライダ	3,000万円
1軸傾動ポジショナー	500万円
周辺設備	1,800万円
ピット工事	1,000万円
合計	6,300万円

今回のシステムインテグレーション手法



特殊3軸ポジショナーを製作する事で、設備全体の省スペース化実現。ワークの入替も低い位置で可能となり、段取り替えが短縮できる。同機能で、スペース、設備コストダウンに成功。

今回のコスト

溶接ロボット+1軸スライダ	1,900万円
特殊3軸スライダ	950万円
周辺設備	1,050万円
周辺工事他	760万円
合計	3,980万円

KPファクトリー(株)
(兵庫県三木市)

User

車両部品の溶接工程

垂直多関節ロボット
ダイヘン
FD-V6L

Robot

高丸工業(株)
(兵庫県西宮市)

Sier

労働生産性

1.5倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

0.92個

▶ 1.37個

その他の効果

投資回収年

5.7年

事業規模

39.8百万円

効果
(年当たり)

生産性：月産20本→30本/10本×45,000円向上
人件費：月間304,000円→176,000円/128,000削減
計月間578,000円の導入効果

ロボット導入のきっかけ

当社は鉄道車両部品製造に特化して、国内の鉄道車両メーカー全社と取引しています。自社で一貫生産できる体制を構築して、さらに三次元部品を多用した鉄道車両先頭部の先頭ボディ及び先頭部バンパー等を得意としています。鉄道車両における台車本体の工程の一部は、大企業においてはロボット化されていますが、付属部品は発注ロットが小さく、頻繁な段取り替が必要でした。このことから、先組部品として私共が外注品として受注しています。重量物であり扱い難いものであり、高温の環境下で高品質の作業が求められるためベテラン技能者にしか対応が出来ない状態でした。複雑かつ過酷な熟練技能者の作業内容をロボットに置き換える事によりこの問題に対応でき、さらにロボットに置き換わることで、オペレーターとして若手人材を採用・活用することにも繋がるのではという考えがありました。その時に、高丸工業様との出会いがあり現在のロボット活用の範囲の広さに驚きました。私の想像していた以上の新しい事業部門が構築できそうと確信し、ロボット設備の導入を決断しました。



ロボット導入を終えて

昨年に当社としては初号機の溶接ロボットを導入しています。初号機では、1軸ポジショナーのみのシステムでしたので、出来る製品や、ワークのポジション取りに制限がありました。本事業のシステムでは、初号機での不満をすべて解消する事が出来たと思いますが、Slerの高丸工業様には、ご無理をお掛けしたと思えます。

本事業のシステムを導入して、3軸ポジショナーの実現する、様々なワーク姿勢で安定した溶接施工が可能となりました。大型台車部品の開先溶接部も従来では最終層まで、ポジショナーの許容姿勢で多層盛りを余儀なく施工して

いた部位も、微妙に変化する毎層の溶接狙い角度に設定でき、層数低減、見栄え向上、さらに、無理のないウェービング設定で品質も安定し、大きな手ごたえを感じる事が出来ました。ロボットアームは、ハンドリング機能を併用したので、仕上げ作業や、ワーク冷却作業などをプログラミングしていき、モノづくりを担ったロボット活用へと進化する事が楽しみです。



導入前



導入後

ロボットユーザーからひとこと



代表 吉崎 真一

私自身、溶接工員として長き経験がありました。近年のロボット実証を知るまでは、大企業向けで施工しやすい量産品をロボットで補うものと思いついていました。Sler高丸様との出会いをきっかけに、展

示会等の情報収集の中で、自社の戦力部隊として広げていきたいという思いになっていきました。

本事業進行中に、当社の携わる鉄道業界で重大インシデントとなる事象が起きました。改めて自社の製品が「公共の乗り物である」ことを認識し、品質確保への取り組みは永続的だと身が引き締まりました。熟練工の匠の技と様々なロボット技術を取り入れて、共同作業の安定したものづくり工場を目指して、これからも鉄道車両の発展に貢献したいと思います。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



代表取締役 高丸 正

この度のシステムでは設備面積の省スペース化・作業者の安全性確保・最適な溶接姿勢へのポジショニングの他に中小企業のロボット導入の課題となっている「多品種生産対応」を可能とするシステムを検討しました。治具をアタッチメント式の物にする事により、ロボット稼働中にも外段取りで次のワークの準備ができる・治具を製作すれば他機種にも対応可能となりました。

KPファクトリー様へ納入させて頂きました当社で製作したロボットシステムで、身近な乗り物の部品の溶接をしている事が誇らしく、また嬉しい気持ちであります。今後ともお客様への最適なロボットシステムを提案してゆきたいと思えます。

中小企業

製造業
(輸送用機械器具)

バリ取り

省人化・省力化

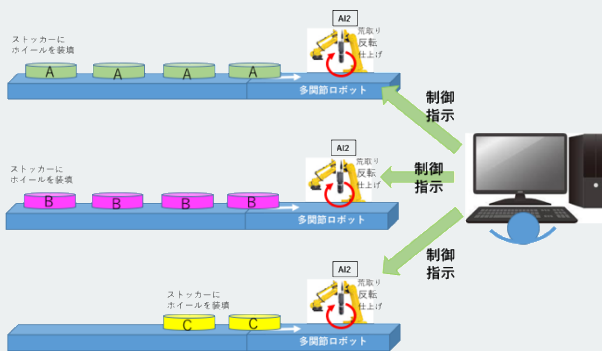
- アルミホイールのバリ取り工程に画像判別によるトリミングを行うロボットを導入。
- ロボット動作の制御指示を生産計画ではなく、生産現場の画像情報により実施。

概要

アルミホイールのバリ取り工程にロボットを導入。従来の手法と本提案手法は、ロボット動作の制御指示がバックオフィスで作成した生産順序ではなく、生産現場のその時々でのオンサイトな情報に基づいて行われる点である。そのため柔軟な生産体制が構築可能となる。生産現場での画像判別によるロボット動作及び柔軟な生産体制により、以下のコストが低減される。

- ・柔軟な自動生産体制が構築されることによるロボット導入台数の最小化。
- ・生産順序システムの導入削減によるコスト低減(画像処理機器との導入コスト差)

従来のシステムインテグレーション手法



ロボットの動作は、あらかじめ決められた生産順序に基づき行うため、ホイールの順序は生産順序と一致させなければならない。急な欠品の製造、作業者の並べるミスに対応するため、多めにロボットが必要。

従来のコスト

多関節ロボット・反転機構・搬送 3ライン	4500万円
外注費	2250万円
生産管理システム	1000万円
システム維持人件費6年(400万円一人/年)	2400万円
合計	10150万円

今回のシステムインテグレーション手法



ロボットの動作は、生産現場での画像判別により決定するため、ピークの平準化、突然の変更に対応可能な柔軟な生産体制。導入台数最小化。

今回のコスト

多関節ロボット・反転機構・搬送 2ライン	3000万円
画像処理判別	700万円
外注費	1500万円
合計	5200万円

城北機業(株)

(静岡県浜松市)

User

アルミホイールのバリ取り工程

垂直多関節ロボット

ファナック

M-710ic/50

Robot

(株)ファインテクノ

(愛知県豊田市)

Sler

労働生産性

2.0倍

人数

8人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 16時間

生産量

800個

▶ 800個

その他の効果

- 騒音の低減

投資回収年

2.2年

事業規模

52百万円

効果

(年当たり)

生産数：800個/日×250日=200000個
不良率：前0.005%→0.003%
利益増：2400万円/年
労働生産性：6名(2400万円=33万円×6名×12ヶ月)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

城北機業株式会社は、従業員数が200名程度の町工場です。今年で創業100年目です。主力商品は、大型バイクのホイールのバリ取り・加工・塗装・組み立てです。対象となるホイールは、国際競争力を維持するため意匠性が多様であり、年間50種類以上あります。また、上工程である鋳造においてホイール内側にバリが発生し、バリの形状も経時変化します。そのため、人海戦術により、その都度の[ホイール仕様×バリの形状]に合わせて、除去作業を行って来ました。

国内では少子化、また労働に対する人々の意識の変化に伴い、騒音、アルミニウム金属の粉末が発生するバリ取り職場は段々と人を採用することが困難になって来ました。

これらの背景と競争力向上のための最新技術の導入(AI+ロボット)を考えていたところ、システムインテグレーターであるファインテクノ(様)にご相談させて頂く機会を頂き、画像判別による制御を行うロボットの導入に至りました。



ロボット導入を終えて

システムの構築は、「径も厚みもバリ形状もバラバラなホイールをどの様な自動化ラインを組めば成り立つのか？表も裏もバリは除去しなければならないが・・・」という問いかけから、始まりました。

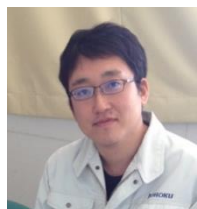
そのため、ソフトで対応する部分とハードで対応する部分を意識しながら、仕様を決めて行きました。15 inch~21 inchのホイールがあるのですが、15 inchにハードで対応すると、21 inchが成り立たない。Aの意匠に対応するとBの意匠に対応できない。

両方成り立たせるためには、どの様にすれば良いのか？結果として、ソフトで柔軟に対応しつつ、ハードで今のソフト技術では出来ないことを補いました。

導入後、プログラムを作り込んでしまえば、定期的に入れ替わる人より品質は安定化するということがわかりました。また、副次的な効果として、「騒音」が抑えられ、職場の環境が改善されました。

ロボットの発展に伴い、協働ロボットなど、より人に近いロボットが登場すると思います。ロボットは、「付加価値の高い仕事に取り組むための時間を生み出してくれる大切なパートナー」として、今後とも大切に扱って行きたいと考えております。

ロボットユーザーからひとこと



取締役 和久田康司

画像判別によるロボット制御は、今の技術を組み合わせればできそうだけれど、実績はありませんでした。ですが、今後のため、どうしても取り組みたいテーマでした。

ソフト中心で仕様を考えて

きましたが、今のソフト技術では出来ないことは、ハードの工夫で補いながら進めて来ました。短い期間で急遽新しいハード技術を開発して頂いたファインテクノ(株)様には、大変感謝しております。

これからも、AI、ロボットの発展とともに、遅れずに弊社も発展していきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



代表取締役 大羽達也

当システムは、弊社が開発したエアフロート式ホルダと高トルクリジットホルダ、クイックチェンジ機能を使用しています。

エア圧力で制御するエアフロート式ホルダは刃具を柔軟にワークに倣うことが出来、鋳造バリのバラつきに対応します。急遽開発したクイックチェンジ機能は先端の刃具を自動交換し品種に対応します。

また、最新の画像判別で品種照合、段取りレス、異品混入防止等が可能です。

今までにない画期的なシステムが実現できたのも、議論を重ね、困難な目標に挑み続けた結果だと思えます。

自動車用ボディフレーム試作工程のロボットによる省コスト化 自動溶接の実現

中小企業

製造業
(輸送用機械器具)

溶接

労働生産性向上

- 自動車用ボディフレームの溶接工程にロボットシステムを導入した。従来の技術者による手動溶接に代わり、溶接6ガンまでの自動交換を可能にし、溶接ロボットスライド機能を設けた。

概要

自動車用ボディフレームの溶接工程に垂直多関節ロボットを導入。従来は手動のポータブルスポットで熟練した技術者2名が1基のフレームに溶接するため、品質の確保が難しく、生産能力は一日で1台であった。これに対し、今回は部品組立工程を工夫し、溶接ロボットがスライドする機能を設け、溶接ガンチェンジ機能を採用し、1つのサーボコントローラーで複数の溶接ガンを制御し、ロボットコントローラー内に複数の溶接ガン情報を保有させ、適切な加圧管理を行うシステムを構築した。これによって、従来専用機2基分のスペースで今回のロボットシステムが設置できるため、溶接稼働率が1.5倍(3基分)に向上した。本設備1基導入で従来設備3基分の性能を出せるため、設備導入コストを1/3削減できた。

従来のシステムインテグレーション手法



従来の手法では、溶接に2名の技術者を配置し、ワークのR側/L側を溶接する際ワークをポジション等で180°回転させる必要があり、回転半径以上のスペースが必要であった。

従来のコスト

部分組立	9.9万円	
総合組立	14.8万円	
合計		24.7万円/台

今回のシステムインテグレーション手法



溶接6ガンまで自動交換を可能とし、溶接ロボットにスライド機能を設けることで、組付け、仕上げ、検査の3工程で1名の技術者の配置で生産ができコストを大きく削減した。

今回のコスト

部分組立	9.8万円	
総合組立	9.0万円	
合計		18.8万円/台

(株)フジ技研

(三重県いなべ市)

User

自動車ボディフレームの溶接工程

垂直多関節ロボット
安川電機
MOTOMAN MS210
Robot

安川エンジニアリング(株)

(愛知県みよし市)

Sler

労働生産性

3.0倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

10時間

▶ 10時間

生産量

2個

▶ 6個

その他の効果

- 品質が安定した

投資回収年

2.7年

事業規模

51.8百万円

効果

(年当たり)

生産数増加：4個/日×30日=120個
不良率低下：前0.01%→0.005%
利益増：1,902万円/年
労働生産性：4.0名(1,200万円=25万円×4.0名×12ヶ月)の人員費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株)フジ技研は、従業員数106名で20年以上前から自動車の開発上で必要となる試作部品の製造をおこなっています。自動車部品を製造する上で必要なあらゆる製品及び道具を製作している国内では数少ない自動車部品の試作・検査治具製造会社です。当社は3次元設計データを生産に関わる全ての工程に展開活用し、さらにその製造工程である設計から組立まで、ほぼすべてを内製化して顧客様へのトータルサポート体制をとっています。

自動車メーカーより自動車用ボディフレームの試作製作依頼がありますが、フレームの製作には熟練した溶接技術が必要であり、更に溶接時に歪を発生させないため左右同時溶接が要求されます。溶接技術が同等の2名が1基のフレームに対し左右同時に溶接するため品質の確保が難しく、更には熟練した溶接技術者を育成することは短期的に難しいため、今回、溶接ロボットの導入を計画しました。

更に安全性を高めるため試作台数が増加していることによる短納期に対応するため、システムインテグレータである安川エンジニアリング(株)様にご協力をお願い溶接ロボットシステムの導入に至りました。



ロボット導入を終えて

システムは溶接6ガンまで自動交換を可能とし、溶接ロボットがスライドする機能を設け、位置決め精度を工夫しました。また、ロボットコントローラ内にガンチェンジ機能を採用し、1つのサーボコントローラで複数ガンを制御するとともに、ロボットコントローラ内に複数のガン情報を保有させ、適切な加圧力管理を行いました。特徴は、溶接ロボットがスライドするため、位置決め方法を工夫していることです。

ロボット導入の結果、技術者による仕上がりの差がなく、品質が安定しました。また、スポット溶接の工程がロボットシステムの導入によって3工程(組付け、仕上げ、検査)が1名の技術者の配置で生産が可能となり、労働生産性が2倍に向上しました。

従来は、ボディフレームの製作には熟練した溶接技術が必要であり、更に溶接時に歪を発生させないため左右同時溶接が要求されていましたが、スライド機能を設けることで課題が解決しました。

今ではロボットは生産に欠かせない設備となっています。



ロボットユーザーからひとこと



専務取締役 佐藤 滋

技術者の高齢化や後継不足が顕著な問題になりつつあり、今後の労働力不足に備える根本的な対策が必要であると考えました。

また、作業に熟練した高齢者が長く働ける環境整備を整えるためにもロボット導入が必要かと考えました。

今後は積極的にロボットを活用し、低付加価値作業にロボットに従事させ、高付加価値労働を人間が担当する生産工程を構築していきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



担当 木山

自動車用ボディフレームの試作工程のASSYを人が同時に溶接することが困難であり、品質の方も溶接技術者の熟練度により違いが出てきてしまいます。そこでロボットを使った同時溶接で安定した生産が可能となりました。また将来的に様々なボディフレームに対応出来るようにスポット溶接ガンの増設スペースも設けております。

今後も人が作業するのに困難な部分をロボットを使って解決していければと思います。

B

リニアコンベアを利用した省コスト化コンプレッサー組立システム

中小企業

製造業
(プラスチック製品)

ハンドリング、搬送

省人化・省力化

- 自動車のコンプレッサー組立検査工程に組立・搬送を行うロボットを導入。
- 組立自動化に加えてリニアコンベアの導入により工程間の製品搬送も自動化し省人化を実現。

概要

来年から生産を計画している新規受注のハイブリッドカー用インバーターカバーCO(コンプレッサー)の組立検査工程で、アルミ製のカバーにコネクタ取付後、各種検査を実施する。この工程をロボット導入無しで計画すると1シフト5名が必要となる。組立時には1個あたり4パーツ・10箇所のネジ締めが必要であり、ネジ締めは自動車部品業界では重大不良の要因の一つであるため、作業への肉体的、精神的な負担が大きい。従来手法では組立工程にスカラロボット3台導入して組立工程を自動化し、5名から3名への2名の省人化を行ってきた。

本事業では、位置精度が高いリニアコンベアモジュールと柔軟かつコンパクトな動作が可能である6軸多関節ロボットを組み合わせることで製品移動も自動化され、更なる省人化(1シフト1名)が可能となった。

従来のシステムインテグレーション手法



従来手法ではスカラロボットを導入することにより作業負担の大きい組立工程を自動化し、1シフト2名の省人化を行っている。

従来のコスト

稼働想定年数	5年
作業人数	3名
導入コスト	4,000万円
人件費	1,814万円/年
合計	13,070万円

今回のシステムインテグレーション手法



工程間の製品移動を自動化することにより、1シフト1名での作業が可能となり、従来手法に対して1シフト2名の省人化が可能となる。

今回のコスト

稼働想定年数	5年
作業人数	1名
導入コスト	5,676万円
人件費	605万円/年
合計	8,701万円

ギフハイテック(株)

(岐阜県安八郡神戸町)

User

組立検査工程における搬送

垂直多関節、搬送、直交ロボット

ヤマハ発動機
YA-R5F、LCM-X

Robot

アルファデザイン(株)

(長野県東御市)

Sier

労働生産性

5.0倍

人数

10人

▶ 2人

労働時間

8時間/人

▶ 8時間/人

生産量

1300個

▶ 1300個

その他の効果

- 省スペース化

投資回収年

2.4年

事業規模

56.8百万円

効果
(年当たり)

人件費削減効果 (4名/シフト×2シフト)
=302.5万円/年×4名/シフト×2シフト
=2,420万円/年

ロボット導入のきっかけ

ギフハイテック(株)は自動車部品を金属部品のインサート樹脂成形等により製造しています。肉体作業負担の軽減、労働力不足への対応、生産性の向上、業務の付加価値の向上を目的として以前より自動化を積極的に行っています。製造工程においては部材投入から製造完了までを自動化することにより、人の作業は部材運搬と工程監視のみとなり大幅な省人化と生産の安定化を実現しています。組立検査工程においても、自動検査装置の導入や作業負担の特に大きい複雑なネジ占め作業にロボットを導入することにより、自動化を進めています。しかし人手不足の影響は年々悪化しており、目的とする生産効率を維持するために、また貴重な人材に付加価値の高い業務に従事してもらうためにも、更なる自動化が必要となっていました。

次の自動化の候補の1つが組立検査工程における装置間での製品運搬作業でした。運搬作業を自動化することが出来れば、1ラインで1～2名/シフトの省人化が可能となります。しかし、ロボット導入やフリーフローコンベアの導入による自動化ではスペース確保やコスト面でのハードルが高く、実現が困難でした。

そんな時に、リニアコンベアモジュールの存在を知り、これを活用すればコスト面及びスペース面での課題を解決できる可能性が出てきました。丁度、新規受注に合わせての組立検査工程の増設が決まったため、従来以上の自動化実現ためロボットを導入するに至りました。

ロボット導入を終えて

従来の組立検査工程では3名/シフトで、2名が工程間の部品運搬、1名が最終の外観検査を担当していました。今回導入した組立検査工程では形状は円周式で、リニアコンベアモジュールが作業者がセットした製品を各工程を運搬し、各工程で自動で組立検査が行われ、最後にセットした作業者の下に降り外観検査を行い完了になります。そのため、1名の作業者が製品のセットと外観検査を行う以外は全ての作業が自動化され、1名/シフトでの作業が可能となりました。リニアコンベアモジュールは位置精度が高く、コンベアモジュール上での作業ができ、作業台等の設置が不要で省人化と合わせてスペースを最小限に抑えることも可能となりました。

人の作業が主体の場合は改善点の把握や対策の実施が困難ですが、ほとんどの作業が自動化されたことにより、多くの情報が数値化され作業状況を詳細に把握・分析し、改善することが可能となります。また新設工程の必要人員を抑えることにより、人材不足の影響を最低限に抑え生産性もより安定します。さらに、機械が出来る仕事を機械がすることにより、負担の大きい単純作業では無く、各人にあった付加価値の高い作業を任せられることも可能となります。

初めての導入となるリニアコンベアモジュールを活用し、従来手法では難しかった自動化を実現できたことにより、今後のロボット導入、自動化の可能性が広がりました。

ロボットユーザーからひとこと

これまでも自動化には取り組んで来ましたが、今回の計画を実現できたことにより、自動化の可能性が広がったことを実感しています。それ以上に社内に対して自動化をよりアピールすることができたと思います。今回のロボット導入の結果を社内でも共有化し、今後の自動化の更なる推進につなげたいと思います。

年々人手不足が激しくなっている現状では、貴重な人材に如何に活躍してもらうかがより重要となってきています。自動化により付加価値の高い作業に従事しやすい基盤づくりを推進して行きたいとおもいます。

品質保証部 方山 弥生

ロボットシステムインテグレータからひとこと

ヤマハ製のリニアコンベアモジュールを使用した組立検査一環ラインを製作したいと、ギフハイテック(株)殿より要望を受けました。弊社もリニアコンベアモジュールを展示会等で情報は得ておりましたが、実際に使用し動きも早くまた、今までの直動ロボットとは違い一定の範囲内でモジュールが行き来できることに、今までの装置作りとは違う高みにきたことを実感いたしました。今後もお客様のご要望に添えるような装置作りを目指して行きたいと思います。

部長代理 白倉 貢

B

使用ロボット数を削減した繊維強化プラスチックトレイの仕上げ加工工程の自動化

中小企業

製造業
(プラスチック製品)

バリ取り

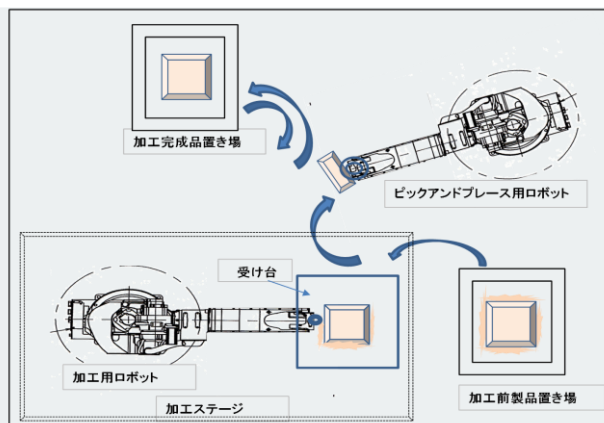
労働生産性の向上

- FRPトレイの仕上げ加工工程にバリ取り・面取り・バフ掛けを行うロボットを導入。
- 使用ロボット数を2台から1台へ削減したインテグレーション手法を採用しコストダウン。

概要

FRP(繊維強化プラスチック)トレイの仕上げ加工工程に多関節ロボットを導入。従来のシステムインテグレーション手法は2台のロボットを使用し、その内の1台は製品のピックアンドプレース専用として加工前製品置き場からの取り出し、加工ステージへの移送、完成品置き場への移送に使い、加工ステージでは別のロボットがSlerの固有技術である高速エンドミルなどの加工ツールを把持して、受け台に置かれたFRPトレイ成型品を加工するというものであった。これに対し今回は、一台のロボットのみで、加工前製品置き場から製品を取り、把持した状態で加工工程に移動、そのまま加工ツールに製品の外周部を当てて、バリ取りからバフ掛けなど工具を変えて加工した後、加工完成品置き場に製品を置く。この手法の採用により従来案に比べ、導入コストが864万円削減された。

従来のシステムインテグレーション手法



従来の場合には、ピックアンドプレース専用と加工工具を持たせた加工専用の計2台のロボットとする形でシステムインテグレーションを行っていた。

従来のコスト

仕上装置本体(ロボット2台・筐体他)	1925万円
各種設計・ティーチング	545万円
ワーク保持治具・受け台	210万円
制御部品・配線関係・搬送据付・諸経費	545万円
合計	3225万円

今回のシステムインテグレーション手法



左上:ワークを取りに行く HP20F
右上:ワークを把持したまま面取り加工
下:バリ取り装置全体像

Slerの持つ技術を最大限に活かすことでワークを把持したままの加工とピックアンドプレースを1台のロボットで行わせる形のシステム構築が可能となった。これにより導入にかかるコストを大きく削減。

今回のコスト

仕上装置本体(ロボット1台・筐体他)	1480万円
各種設計・ティーチング	353万円
ワーク保持治具	125万円
制御部品・配線関係・搬送据付・諸経費	403万円
合計	2361万円

塩沢化工(株)

(新潟県南魚沼市)

User

FRPトレイの仕上げ加工工程

垂直多関節ロボット
安川電機
MOTOMAN-HP20F

Robot

日本省力機械(株) 東京マシン・アンド・ツール(株)

(群馬県伊勢崎市)

(東京都世田谷区)

Sler

労働生産性

6.7倍

人数

5人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 3時間

生産量

200個

▶ 200個

その他の効果

- 過酷作業削減、品質安定化、熟練不要

投資回収年

3.6年

事業規模

23.61百万円

効果
(年あたり)

労務費削減分665万円/年：5人分年収782万円から人数削減と労働時間削減で782万円×(2÷5)×(3÷8)=117万円まで削減できる

ロボット導入のきっかけ

塩沢化工(株)は業務用食器トレイの生産に特化した会社です。現状は、圧縮成形した製品を変形防止処理の後、バリ取り、面取り、パフ掛けを全て作業者が行っています。FRPトレイは適切な工具を用いて丁寧な作業を心掛けなければ、むしろや欠けが生じてしまい、他の樹脂と比べると仕上げ加工には熟練を要し、手間がかかるため自動化を今まで検討してまいりましたが、自動化に適する装置がなかなかみつかりませんでした。自動化が無理なら人海戦術で対処したい所ですが、地方という土地柄のせいか従業員の募集をかけても集まらないため増員どころか欠員の補充もままならないのが現状です。このような状況下において、東京マシン・アンド・ツール(株)様から日本省力機械(株)様のロボットを使用したバリ取り仕上げ装置を提案して頂きました。その装置で、①バリがついたままで仕上げられること、②仕上げ面にむしろや欠けが無いこと、③面取り仕上げ幅は全周にわたり一定であることを条件として検証実験を行いましたところ、全ての条件をクリアし仕上げ品質はすこぶる良好であり、熟練作業者の手作業に勝るとも劣らなかったためロボットの導入に至りました。



ロボット導入を終えて

Sierの持つ樹脂製品を加工するための多くの固有技術、例えば①超音波カッターによる加工応力の低減、②倣いツールや、製品の一部を加工基準とする倣い加工で製品温度に影響されない加工が可能、等を全て活かして自動化が実現するとともにロボット導入コストが削減しました。

ロボットを導入する目的は、一般的に、とかく従業員削減だと思われがちですが、弊社においては違います。ロボットによって従業員を削るのではなくFRPトレイのバリを削りたいのです。ロボット導入の結果、この目的は達成されつつあります。以前に比べ作業による仕上がりの差はなくなり、品質が安定しました。また、生産性改善効果も大きく、これまで200個8時間かかっていた作業時間は3時間程度まで短縮されるとともに、作業人員も5人から2人とすることができました。解放された3人は別の仕事を掛け持つ事で会社全体の仕事の流れが良くなるため不要な残業を減らし収益性を上げることが期待できます。人手不足感の否めない弊社は史上最強の助っ人を獲得しました。おかげさまで弊社の働き方改革にも一役買って欲しいです。

弊社の数少ない貴重な人的資源を活かすためにも、これからは人間にしか出来ない仕事は人間、ロボットが得意な仕事はロボットにまかせる等、共存共栄のベクトルを持ってモノづくりに励み、社会に貢献していくことが弊社の使命であると感じています。少子高齢化が進んでいる情勢を見ると、現在は良くても近い将来、人手不足によって同業種、他業種の会社様におかれてもロボットが必要になってくることは容易に予想されますので、弊社の事案がロボット導入を検討している会社様のお力になれば幸いです。

ロボットユーザーからひとこと



ロボットを使い、その便利さを一度味あうと、もう元には戻りません。人間のように臨機応変には出来ませんが、決められたことは忠実に守り、不平不満を言わず、集中力が途切れる事無く、目の前に山積みされた課題をこつこつとこなしていく姿には共感すら覚えません。然るにロボットなしの業務なんて考えられません。導入前は殺伐としていた職場の雰囲気も導入後は自然に笑みがこぼれ心なしか和やかになったような気がします。現在はFRPトレイの1品種のみロボット君に仕上げてもらっていますが、今後は多くの品種をお願いしようと思っています。

使用しながら不具合点や改善点を見つけ、それらをSierにフィードバックし、ロボット・装置をさらにインプリーブさせて、無人の夜間運転する計画も頭のキャンバスに描いております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



日本省力機械(株)技術課
課長 市川 良雄

塩沢化工様より御要請のありましたバリ取り加工は実績もあり、加工方法に心配はありませんでした。システムは製品を固定してロボットで加工ツールを持つ形と、加工ツールを固定してロボットで製品を持つ形が選べますが、今回のケースでは、省人化はもとより、生産性、省スペース、省コストを考慮して、ロボットで製品を持つ形を選択しました。今回の設備を設計するうえで最も苦労したのは、製品の供給収納形態でした。将来的には夜間無人運転を構想されているとの事より、当面は製品100枚生産毎にストッカーの入替が必要な構造としましたが、改造することで、循環式のストッカー自動交換機能を追加できる様に配慮しました。これからもお客様工場の省人化、無人化に向け、御協力させていただきたいと考えております。

B

射出成形品の二次加工・組立の工程統合型SIプロセス実証

中小企業

製造業
(プラスチック製品)

加工・組立

省人化・省力化

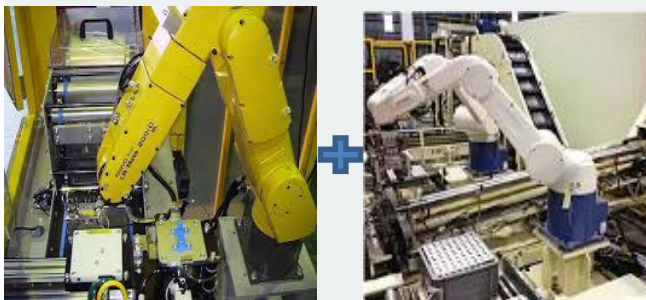
- ゲートカットの二次加工とベアリング圧入等の複数の工程を1台で行うロボットを導入。
- 専用ロボット2台が必要な従来型から、回転ワークシステムの構築により複数工程を1台に統合。

概要

プラスチック射出成形品の二次加工のゲートカットおよびベアリング圧入組立の工程にロボットを導入。従来のシステムインテグレーション手法ではそれぞれの工程ごとに専用ロボットが必要なため、広い設置場所、ロボット2台分のプログラミング費用、ロボット同士の連携をとるための費用と手間、時間がかかる。

今回の手法では、これらの複数工程を回転テーブル型ワーク搬送機構の開発により1台に統合。省コスト・省スペース・スピードアップを可能にした。さらに、従来型では加工する製品が変わるとプログラム変更が必要であったが、今回導入の工程統合型ロボットの場合は、ワーク受け治具を変更するだけで、多品種に対応できるため、プログラム変更も最小限で済み、さらなるコスト抑制ができる。

従来のシステムインテグレーション手法



二次加工用ロボット (ゲートカット専用機) + 組立用ロボット (ベアリング圧入専用機)
従来手法では工程ごとに専用のロボット必要。

従来のコスト

- ①設計費 : 340万円
- ②製造費 : 1,270万円
- ③テスト費 : 80万円
- ④設置地代 : 30万円/㎡
- ⑤プログラム変更費 : 35万円/件

①+②+③ 合計 1,690万円

今回のシステムインテグレーション手法



二重リング状の回転テーブル型ワーク搬送機構を構築し、加工・組立の複数工程を1台で行うことが可能となった。①設計費②製造費③テスト費④設置スペース⑤プログラム変更費が大きく削減できる。

今回のコスト

- ①設計費 : 240万円
- ②製造費 : 900万円
- ③テスト費 : 50万円
- ④設置地代 : 14万円/㎡
- ⑤プログラム変更費 : 20~25万円/件

①+②+③合計 1,198万円

光輝化成(株)

(神奈川県横浜市)

User

ゲートカット及び圧入組立工程

垂直多関節ロボット
三菱電機
RV-7FL

Robot

株式会社 シナデック

(神奈川県海老名市)

Sier

労働生産性

24倍

人数

1人 ▶ 1人

労働時間

6時間 ▶ 1時間

生産量

1080個 ▶ 4320個

その他の効果

- 身体的負担軽減
- 高度作業移行

投資回収年

1.6年

事業規模

11.9百万円

効果
(年当たり)

- ・生産量: 25%増
- ・加工費: 11.1円→2.26円/個
- ・費用対効果: 年間707万円
=(11.1-2.26円)×80万個

ロボット導入のきっかけ

光輝化成株式会社は創業約40年、社員20名ほどの複合機・プロダクションプリンター用のプラスチック高精度歯車の製造を手掛ける会社です。精密なプラスチック成形加工を得意としており、高いレベルでの精度・強度・耐久性が要求される部品の製造が中心です。

ここ数年で製造現場では設備の入れ替えが進み、旧型の油圧式を最新式の射出成形機へと順次導入して生産の効率化・製品の品質安定化を図ってきました。

しかし、加工、組立工程の自動化には着手できておらず、ゲートカット・ゲートカット仕上げの二次加工やベアリング圧入の組立工程は完全に手動で行っていました。

従業員の単純作業による身体的負担を軽減するためにも、自動化を検討してきました。しかし、ロボットを導入するとすると工程ごとに2台のロボットを購入・設置・プログラムしなければならないため、費用や設置スペースを考えるとなかなか決断できずにいました。

そんな時、株式会社シナデック様より「1台で複数工程を統合できる」というご提案をいただき、難しいと思っていた初めてのロボット導入を実現することができました。



ロボット導入を終えて

今回、垂直多関節ロボットにテーブル型ワーク搬送機構を組み合わせることで複数工程を1台で行うロボットの導入が可能になりました。

二重リング状の搬送機構を組み込んだことで、ワークの反転により裏表2列のベアリングを同時に供給できるようになり、スピードアップも実現できました。生産量は手作業だった今までの約4倍。生産性が向上すると同時に品質も安定するようになりました。多品種少量生産を行う当社の場合、品種ごとのプログラム変更の費用や手間も心配でしたが、ワーク部分に交換可能な受け治具を設定してあるので、多品種対応も治具の交換により可能です。

また、予備のワークを設けてあるため、今後新製品の加工が新たに必要になった場合にもすぐに対応できるので、プログラム変更コストも削減できると期待しています。

単純作業だった二次加工・組立の工程をロボットに置き換えたため、社員の身体的負担を軽減するとともに、検査や測定などのより高度な業務へ移行できたことで社員のやりがいや達成感につながっています。



ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 小野寺 理

ロボット導入前の二次加工・組立の工程は無心に身体を動かすだけであまり楽しいとは言えない業務でした。

導入後は、効率的な方法を考え、工夫し、思ったように動かす喜びが生まれました。

今は、「いかに社員が創造的で楽しい仕事ができる環境を作るか」が当社の最も大きな課題となっています。今後単純な作業はできるだけロボットに任せ、有効に活用して生産技術、製造技術を高めていきたいと思えます。

今後は、ロボットの力を借りて生産性を向上し、働き方改革を進め、ロボットと人を適材適所で活用することで当社の抱える問題を改善し、さらに競争力のある会社へと成長していきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



代表取締役 品田元道

今回の装置は1台の垂直多関節ロボットに3工程作業をさせました。7工程でワークの取り扱いはこれ1台に全て任せています。省スペース化を目指してレイアウトに工夫をしました。

ベアリング供給にスカラロボットも使用しております。2台のロボットが干渉を避けつつ協業して作業をこなします。

お客様の問題を解決することはシステムインテグレータとして大きな喜びであり、同時に目標とするところでもあります。

セル生産組立による省コスト型少量多品種向けロボットシステム

中小企業

製造業
(生産用機械器具)

組立

生産性向上

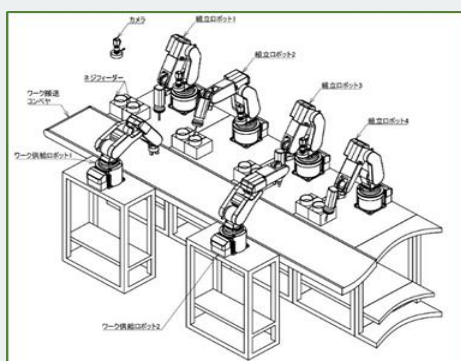
- 少量多品種の組立工程にバラ積みピッキングと組立を行うロボットを導入。
- 従来のライン方式に代わり、セル方式を採用してコストダウンを図った。

概要

食品製造業等で使用されるパッケージ上に印字する様々な形態の印刷機に搭載される部品の組立工程にロボットを導入。多品種小ロットの生産のため、100種類以上の部品を扱っているが、従来のロボット導入手法ではライン生産を前提としていたため、多数の部品を扱う場合、それだけロボットの数やカメラシステムに加えてスペースも要することになり、導入費用も高額となる。

本事業では、セル生産方式を採用することにより、導入コストを抑えてロボット導入を実現した。本システムを導入することによって、導入後に組み付ける部品数を増減する場合や異なる部位を組み付ける場合でも、ロボット台数を増やすといった大幅なシステム変更をすることなく、対応が可能となる。

従来のシステムインテグレーション手法



従来手法による場合、ライン生産を基本とするため、上記のようにロボット複数台、カメラシステム等の周辺機器も複数台必要となり、コンベアも長くなるため、スペース確保も必要。

従来のコスト

ハード関係	5472万円	
電気関係	1550万円	
ソフト関係	4370万円	
仕様書等	200万円	
合計		11592万円

今回のシステムインテグレーション手法



本事業の手法では、エレベーター式ストッカーを導入することで、省スペースでロボットシステムを構築可能となり、ティーチングレスのコントローラーを用いてロボット3台で多種類のピッキングと組立を実現。

今回のコスト

ハード関係	2040万円	
電気関係	607万円	
ソフト関係	1110万円	
仕様書等	200万円	
合計		3957万円

(株)トクヨシ精機

(埼玉県川口市)

User

部品組立工程

垂直多関節ロボット
三菱電機
RV-7FRL

Robot

(株)モーション・コア・テクノロジー

(神奈川県大和市)

Sier

労働生産性

8.0倍

人数

4人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

2400個

▶ 4800個

その他の効果

- 組立品質の均一化

投資回収年

3.7年

事業規模

46.6百万円

効果

(年当たり)

生産数増加：10個/日×240日=2400個
不良発生率：前0.5%→0.03%
利益増：360万円/年
労働生産性：3名(900万円=25万円×2名×12ヶ月)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

株式会社トクヨシ精機は、主に食品業界向けの印字機、自動ラベル貼り付け装置などの製造を請け負っている会社です。多品種小ロットの製品が主流のため、人手によるセル生産方式で対応しております。

増加する受注量や、昨今の人手不足、ノウハウ保持者の退職などの人的問題、さらなる工数削減や品質向上を目指すためにはロボットによる組立の自動化システムの導入が不可欠と考えておりました。

しかし、従来の組立自動化装置は大量生産製品を前提に考えられたシステムが多く、そのままの方式、構成では多種類の部品や頻繁な仕様変更に対応することは、導入と稼働にかかる費用、手間を考えると効果が薄いとされてきました。

これらの問題を解決するために、システムインテグレーターである(株) モーション・コア・テクノロジー様に打診したところ、数台のロボットとそれに付随する治具や装置を組み合わせることで複数の作業をさせ、導入後も機能拡張、仕様変更が可能なシステムを提案していただき今回のセル生産方式の組立自動化ロボットの導入に至りました。



ロボット導入を終えて

今回導入したロボットシステムは、3台の垂直多関節ロボット(ロボットA,B,C)を採用しました。ロボットAはバラ積み部品のピッキング、ロボットBは平積み部材のピッキングと組立位置への部品セット、ロボットCはネジ締め工程を行います。

全ての動きをロボットに行わせるのではなく、組立を補助する部品の位相合わせや、位置合わせを行う治具を配置することで、うまく役割分担させ、組立部品の変更や仕様変更の際に、大きなシステム構成の変更やロボットティーチングの変更をすることなく対応が可能となるように工夫がされています。

それにより、導入後の組立製品変更、機能拡張に柔軟に対応できるシステムが構築できました。

また、ロボットシステムを導入することで、作業員間の組立に要する時間のバラツキ、組立品質のバラツキを無くすることが可能となり、組立工数の均一化、製品の品質の均一化が実現できました。

多品種小ロット生産に組立自動化のロボットシステムを導入するのは対費用面でメリットが少ないイメージでしたが、導入後に様々な対応が可能なシステムにすることで長期的には十分な効果が出るのがわかりました。

今後は対応可能な製品を増やし、さらに導入効果を上げていくとともに、協働ロボットなど人と一緒に稼働するシステムについても導入を検討していきたいと考えています。

ロボットユーザーからひとこと



技術部 入江 泰生

ロボットシステムというと、自動車メーカーの製造現場や、大量生産製品の生産現場で導入されているというイメージがあり、弊社のような中小企業には無縁のものだと思っていました。

正直、導入するにあたって不安もありましたが、システムインテグレーター様を始めとする事業にかかわっていただいた方々のアイデアや助言もあり、稼働まで非常に円滑に進めることができました。

また、今回のロボットシステム導入により、ロボットに関する講習やセミナーを自主的に受講するなど社員の意識の変化もあり、単純な装置の導入による効率化、品質の向上以外の面でもメリットが見られました。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



営業部 小林 慎一郎

今回のロボットシステムを提案するにあたって、トクヨシ精機様の製造現場を何度も訪れ、様々な情報を得るところから始めました。

あくまでロボットシステムを使うのは人ですから、それを使う

使う人が苦勞や我慢して使うということではいくら効率が上がったり成果が出ても意味がありません。ユーザー様と共に問題点をひとつずつ解決してきた姿勢が導入をお決めいただいた点だと感じています。

また、導入後のことも考慮したシステムとなっていますので、大きな追加投資や時間をかけずに部品点数の追加や仕様変更にも対応できることが特徴となっています。

B

2台の平行リンクロボットを組み合わせた効率的なピッキングシステムの実現

中小企業

製造業
(電子部品・デバイス)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 偏光フィルム断裁工程において断裁した小片ワークをピッキングするロボットを導入。
- Sierと協同で開発したロボットハンド機構を採用しコストダウンを図った。

概要

液晶ディスプレイ用偏光フィルムの断裁工程において、断裁後の小片ワークをピッキングする作業にロボットを導入。今回初めてのロボットの導入になるが、当初は目標のピッキング能力を確保するためには『ロボット単体能力』からそれに相当する台数が必要になり、導入での課題になっていた。これに対し単純にロボットを揃えるのではなく、ロボットに工夫を加えることで能力向上ができないかをSierと協議を重ねた結果、ピッキングするロボットハンドに4枚取りできる機能を付加にしたシステムを構築し、ピッキング動作1サイクルで4枚のワークをピッキングすることが可能になり能力を大幅に向上することができた。『ロボット単体の能力向上』ができたことで導入コストを半減近くまでに抑えることができた。また、ロボット台数が減ったことで省スペース化も実現できた。

従来のシステムインテグレーション手法



1台の平行リンクロボットで1ワークずつピックアップするため、目標の能力を確保するためには同ロボットが4台必要になる。

従来のコスト

ロボット	約2,400万円
ワーク搬送システム	約4,000万円
画像処理系	約1,200万円
その他	約2,000万円
合計	約9,600万円

今回のシステムインテグレーション手法



平行リンクロボットのハンドに4枚取りの機能を持たせたことで、1台のロボットの能力が約3倍向上し、ロボット2台でシステム構築が可能となった。これによりハードにかかるコストを大きく削減。

今回のコスト

ロボット関係	1,177万円
ワーク搬送システム関係	2,360万円
画像処理系	296万円
その他	1,157万円
合計	4,990万円

(株)テック

(広島県竹原市)

User

製品断裁後のピックアップ工程

平行リンクロボット

ABB
IRB360-3

Robot

新立電機(株)

(山口県下松市)

Sier

労働生産性

3.0倍

人数

12人 ▶ 4人

労働時間

16時間 ▶ 16時間

生産量

130万個/月 ▶ 130万個/月

その他の効果

- 流出不良が減った

投資回収年

1.6年

事業規模

51.1百万円

効果
(年当たり)

労働生産性：8名(32.6百万円=34万円×8名×12ヶ月)の人員費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株)テックは、主に液晶ディスプレイ用偏光フィルムを顧客からロール形態で受入れ、各種サイズに断裁加工し、良品のみ回収、出荷する偏光フィルムの受託加工を行なっています。従来偏光フィルムは国内の液晶テレビメーカー向のものが大半を占めていましたが、海外の液晶テレビメーカーの台頭により国内テレビメーカー向のものが減少してきました。それに変わり、現状ではテレビ用途から携帯電話やタブレット端末用途のものが主体になってきています。

そのため、偏光フィルムの加工サイズもテレビ用の大型サイズ品から携帯電話を中心とした中小型サイズ品にシフトしつつあります。

中小型サイズ品の加工では時間当たりの断裁数量が大きく増えるため、作業性や人件費等のコストを考慮しますと人手によるピックアップ作業は限界であると判断しました。

これらの問題を解決すべく、人手作業の代替検討をすることになりロボットの導入検討を進めている中で、商社様から紹介いただきましたシステムインテグレーターである新立電機(株)様と相談させていただき、当該ピッキングシステムを導入することになりました。



ロボット導入を終えて

ピッキングシステムの検討において当初は1台の平行リンクロボットから検討をスタートしましたが、搬送能力面での問題が浮上しました。対策として単にロボットの台数だけを増やすだけではなく、ロボットハンド部の機構に工夫を凝らし4枚取りが可能になったことにより、2台の平行リンクロボットで目標の搬送能力を実現することができました。

ピッキングシステムを導入した結果、人手でのピックアップ作業が不要となり4人相当分の作業をロボットに置き換えることができました。更に、当該加工工程は将来16時間稼働に移行する予定であり、延べ8人相当分の省力化が見込まれます。

ロボット導入につきまして、当該工程への導入はカスタム化が必須でありハードルが高いものとの認識をしておりましたが、システムインテグレーターのご協力をいただきながら様々な課題を克服することができました。

また、労働生産性向上での有形効果だけではなく、技術者のレベルアップ、インテグレーターや関連会社との人脈拡大等無形の効果に繋げることもできました。

今後の課題としましてピッキングシステムを使いこなし、継続的に安定稼働させることが重要アイテムであると考えていますが、早期にピッキングシステムの維持管理手法を確立し、更なるデリバリー短縮・品質向上を目指したいと思います。

ロボットユーザーからひとこと



ロボット導入前、中小型偏光フィルムのピックアップ作業には4人～6人の作業が必要でしたが、導入後は2人となり、4人相当分の省力化となりました。

専務取締役 松下琢哉 当該工程の生産効率改善はもちろんのこと、この省力分を他工程に割り当てることで、増員することなく生産数量アップが可能となりました。近年、労働力確保が困難となっている状況において、増員することなく生産数量アップできたことは、経営的にも大きなメリットがあったと考えております。

これまで、弊社にとって技術的にも金銭的にも非常にハードルが高かったロボット導入ですが、今回の経験をステップに、今後、他工程へも積極的に応用していきたいと考えております。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



今回のロボットシステムは、多品種かつ高速ピックアップが必要なアプリケーションのため平行リンクロボットと高機能ビジョンセンサーを選定し対応いたしました。

代表取締役 福本秋成 また製品の特性や速度など難易度の高い課題を解決するために、ピックアップハンドの開発、高速対応ソフトウェア、ビジョンシステムなど様々な工夫をすることで、お客様のご要望にお応えできるロボットシステムに仕上がったと思っております。今回培った技術やノウハウを更に進化させ、S I e rとしてモノづくりに貢献して参ります。大変貴重な機会を賜り関係者の皆様に感謝申し上げます。ありがとうございました。

ロボットを活用したアルミダイカストの各装置データ連携と全数検査の実現による省コスト化

中小企業

製造業
(非鉄金属)鋳造自動化システム
製品外観検査

生産性向上

- ダイカスト鋳造機で生産した製品を、完全全数検査出来る生産システムをロボットを使って確立
- 本導入生産システム設備を通じて、若手システムインテグレータ育成の自社システム構築

概要

提案したロボットシステム設備は、ダイカスト鋳造品全数製品検査を可能とする最先端を目指す鋳造生産システムである。ダイカスト鋳造品の良品率を向上するために全数保証生産システム設備構築し、ロボットを使用した完全全数検査生産システムを確立できた。また今後進化していく生産システムに対応する為、本設備の計画構築から若手技術者、生産技術者が参加し、企業内のシステム技術者育成に努めた。自社内にてシステムインテグレータ育成体制の基礎を構築できた。実際の生産では、従来製品全数検査を3~5名が目視でしている作業を、ロボットで検査する装置システムを確立し、検査システム検証実行プロジェクトチームを結成し、検査項目の確認、検査済品の確認、作業環境などの内容で検証し、人件費、不良品の削減などのコスト削減を確認できた。

従来のシステムインテグレーション手法

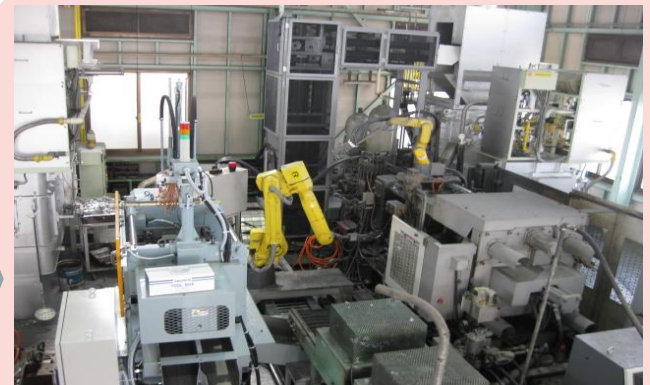


従来の設備は、鋳造品を手動でプレスし製品箱に一時保管していた。製品はある程度溜まったら検査室に移動し作業者が全数検査を実施していた。鋳造品の良品鋳造技術、検査技術に左右される。

従来のコスト

人件費	45万円	(生産から検査まで)
検査費	25万円	(出荷製品再検査)
不良品	70万円	(現状の不良品コスト)
設備費	20万円	(現設備修理費等)
合計	160万円	

今回のシステムインテグレーション手法



鋳造機設備ではロボットを使用した周辺装置に変更し、鋳造品の良品率を向上した。製品は検査システム装置まで無人工程で搬送される。ロボットをはじめ生産システム制御は通信で情報交換する設備にした。

今回のコスト

人件費	30万円	(1名減の人件費削減)
検査費	20万円	(製品出荷信頼度向上)
不良品	40万円	(本設備改善より不良品減)
設備費	5万円	(自動化システムでの作業減)
合計	95万円 (41%減)	

(株)テラダイ

(埼玉県入間市)

User

アルミダイカスト鋳造

垂直多関節ロボット

ファナック

・LR-Mate200iD/7H

・LR-Mate200iD/7L・M-20iA Robot

(有)ティミス

(兵庫県加古川市)

Sler

労働生産性

1.8倍

人数

3人



1人

労働時間

8時間



8時間

生産量

4,500個



5,000個

その他の効果

作業環境の改善良品通過率向上

投資回収年

2.7年

事業規模

30百万円

効果

(年当たり)

1)人件費の低減2名300,000円/月150,000円/月減2)出荷製品信頼度本設備使用にて19%減 202,500円/月3)不良品本設備使用にて400,000円/月 57%減4)作業環境本設備使用にて 作業負担60%減5)現設備基本で育成・教育 専任者2名50,000円/月75%減

ロボット導入のきっかけ

ダイカスト鋳造品の検査については、どの企業も苦労しています。①生産品種が多い事②形状が複雑である事③製品が高温状態である事④確認時間が短い（生産サイクル）事などからなかなか進まないテーマです。近年大手企業が鋳造設備のIoT化、AI化に取り組みはじめました。当社はまず現在のダイカスト鋳造品検査の現状を確認する作業から始めました。写真1参照 検査は全数検査です。作業者は3名から5名が検査基準書に基づいて検査しています。ただし、検査時間が作業者によって異なります。不良品の見落としがあります。良-不良確認がバラツクなどの課題がありました。生産したダイカスト鋳造品を全数検査したい、検査する為の生産システムを構想する為、若手技術者を各部署から選出しプロジェクトチームを結成し、生産システム設備を提案しました。まず、良品率を向上する鋳造機システムでのロボット設備構想から、現設備の改良点を確認し製品の後工程システム、全数検査が出来る無人ロボット全数検査装置仕様を確立した。また、今後社内設備のロボット化を自社で進めていくために、社内のロボット法的教育に参加し、11名修了し、設備導入に準備しました。

写真1 検査風景



ロボット導入を終えて

写真2 導入前設備



従来のエア駆動式周辺装置を使用した鋳造設備である、周辺機と鋳造機は通信出来ていないため、鋳造品情報が共有できません。導入後の設備は周辺機をロボット化し、鋳造機との製品データ・鋳造条件、不良判断情報の共有化を図りました。全数検査ロボットシステムから製品外観検査を実施確認したことから、今後生産している多くの製品に向けて実績を積んでいきます。

写真3 導入設備



写真4 プログラム



また、設備導入構想から参加していたプロジェクトチームの中からシステムインテグレータ育成のため月1回ロボットシステムメーカーとの研修会を実施、基本的インターフェースの設計、システムプログラムの基本知識など習得し回路図解読まで可能になりました。

ロボットユーザーからひとこと



日本のもの作り、製造業者の多くは様々な変化を求められています。従来のQDCに対する「改善」だけではなく、その先を行く「革新・改革」が必要だと言ってもいいでしょう。

今回の取り組みはその第一歩であり、ロボットを用いたQDCの向上は、S（安全）E（環境）も踏まえ今後のスタンダードになると考えています。そのためには、単に設備を導入するだけではなく、取り扱いや基礎知識の向上が必須で、様々な生産体制に柔軟に対応出来る能力の開発が必要だと判断し、社内のプロジェクトを立ち上げました。SIとの連携による「共育」を進め、日本だから出来るものづくりの形を追い求めています。

株式会社テラダイ 取締役 小林広志

ロボットシステムインテグレータからひとこと

ダイカスト鋳造業界でのロボットシステム化に多くの企業が取り組んでいます。しかし、従来に無いシステムや、自社内でロボットシステムインテグレータを育成し、未来に向けての設備システムを計画することは、勇気のいる選択であり、設備仕様決定から参加しました。

当社は、ロボットを省エネ設備とならないように、多くの周辺設備との通信が可能になる機能を追加しながら、未来的設備に対応出来る準備を心掛けています。依頼企業からの若手技術



者育成依頼など、設備だけでなく、今後は人材育成も進めていきます。

有限会社ティミス
代表取締役 池田孝史

B

切り替えレス多品種対応自動化ラインによる生産プロセス効率化

中小企業

製造業
(化粧品)

ハンドリング
検査・組立・搬送

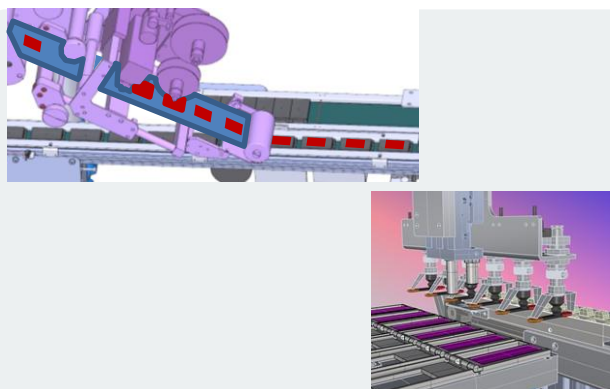
労働生産性の向上

- メイクアップ化粧品の仕上げ包装工程にラベル貼り・小物装填等を行うロボットを導入。
- 機械的に規制する機構を排除。複数形状の製品を柔軟に対応できるロボットシステムを導入。

概要

変種変量生産が求められるメイクアップ化粧品の仕上げ包装工程に複数のロボットを導入した。従来のシステムインテグレーション手法で変種変量生産に対応するには、製品ごとに機械的な改造が必要となり、多額の追加費用が発生する。また、生産中は製品ごとに段取り替えで機器交換や調整等に長時間を要する。従来手法では、このような追加費用や段取り替え時間が発生するので、費用対効果が低く、ロボットシステム導入は困難であった。本実証は、製品を機械的に規制する位置決め機構などを排除し、ロボットが持っている柔軟性やロボットビジョンの機能を活用し、変種変量生産に対応出来るロボットシステムとした。この手法により、製品ごとに発生するシステムインテグレーション費用や段取り替えの作業時間が大幅に低減できた。

従来のシステムインテグレーション手法



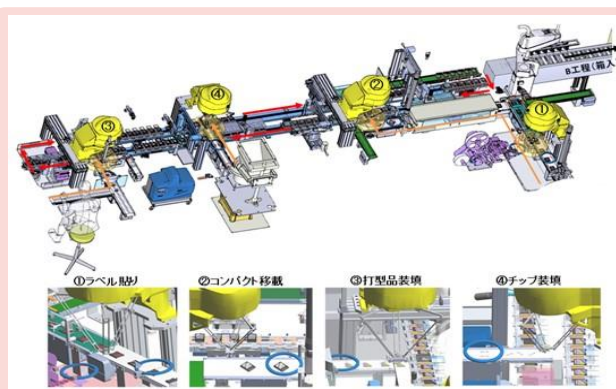
従来の方法で変種変量生産に対応するには、製品の形状や装填する位置ごとに、機械的に製品を規制するガイドや治具を設計製作してシステムインテグレーションを行っていた。

従来のコスト

形状が異なる製品ごとに発生するコスト
 ①ガイド、位置決め機構、パレットなど 370万円
 ②ロボットティーチング、テスト費用 130万円

合計(1製品あたり) 500万円

今回のシステムインテグレーション手法



パラレルリンクロボットの柔軟性とロボットビジョンの機能を活用する事で変種変量生産に対応できる自動化ラインが導入できた。これにより製品ごとに発生するシステムインテグレーション費用が大幅に低減した。

今回のコスト

形状が異なる製品ごとに発生するコスト
 ①ロボットが製品を把持するチャック 20万円
 ②ロボットティーチング、テスト費用 なし

合計(1製品あたり) 20万円

紀伊産業(株)

(神奈川県小田原市)

User

メイクアップ化粧品の仕上げ包装工程

パラレルリンクロボット
ファナック
M-1iA

Robot

三菱(株)

(東京都渋谷区)

(株)オフィス エフエイ・コム

(栃木県小山市) Sler

労働生産性

4.1倍

人数

19人

▶ 7人

労働時間

7.25時間

▶ 7.25時間

生産量

14,000個

▶ 21,000個

その他の効果

- システムインテグレーション費用削減

投資回収年

3.6年

事業規模

199百万円

効果

(年あたり)

省人効果：21.5人/日 (28.5人-7人)
 (従来14,000個/19人=736.8個/人)
 (21,000個生産要員として28.5人/日)
 効果：21.5×260千円=5,590千円/月
 稼働率他加味し、4,740千円/月効果

ロボット導入のきっかけ

紀伊産業株式会社 鴨宮工場 は主にメイクアップ化粧品の中身製造から充填、仕上・包装工程までを行う化粧品の製造工場です。

メイクアップ化粧品の仕上・包装工程は、頻繁にデザイン等が変わる為に、弊社では殆どの作業を人手に頼っています。

近年、品質に関する要求が厳しくなってきたことから、検査機器の導入・要員の追加などの対応を行っており、それに伴う生産コストの増加、生産スピードの低下（作業ミス防止策として）が新たな問題になっています。更には、少子高齢化による慢性的な人材不足も重なり、労働生産性が著しく低下していました。

これらの問題を抜本的に解決するため、ロボットシステムとITシステムの連携を活用した自動化ラインの導入について検討を開始しました。

一昨年には専用量産型の高効率ラインとしてスカラロボット2台及びリニアコンベアを活用し、労働生産性約5倍のラインを実現する事に成功しました。

次のステップとして本年度は多品種対応を目的とし、可能な限り切り替え負担を減らす事に着目し、ロボットのフレキシビリティと画像処理技術を活用する事で、複数形状の製品を柔軟に且つ、高速に自動包装出来るロボットシステムを実現すべく、検討を開始しました。

ロボット導入を終えて

本案件では、パラレルリンクロボットを4台使用する事により、機械的に規制するガイドや、位置決め機構などを最大限排除する事により、かなりシンプルな生産ラインになったと言えます。また、ロボットが持っている柔軟性やロボットビジョンの機能を活用し、変種変量生産に対応出来るロボットシステムとしたことにより、製品ごとに発生するシステムインテグレーション費用や段取り替えの作業時間が大幅に低減できました。

管理面では、従来は作業・検査・員数合わせ等を人手に頼っていた為、ライン管理者の業務が作業説明から員数管理、不良品の処理、生産実績の記載等多岐にわたっており、その多大な負担が大きな課題となっていました。本案件では、各種画像検査装置を導入する事により品質保証力を強化するとともに、各種システムとの連携によって員数合わせや不良の集計等の業務を自動化することができ、ライン管理者の負担の削減に繋がりました。

本活動2年目となり、SIerとの方向性の共有化（仕様定義）は図れていたが、ロボットの性能（ロボビジョン・能力・安定性）に関し、把握（理解）しきれていない部分もあり、機台を導入してからの後戻りが発生し、更には調整・デバック等に時間を要してしまった。User側・SIer側共にロボットの性能を深く理解し、仕様定義前に可能な限りのリスクアセスメントを行えるように進めて行く必要があると痛感しました。

ロボットユーザーからひとこと



化粧品製造統括部
小松 昭太

弊社では、仕上・包装工程に関し、殆どの作業を人手に頼って行っていた為、作業者の経験や能力にバラつきがあり、労働生産性が安定しておりませんでした。

今回の導入に伴い、作業者及びライン管理者の負担が軽減され、生産性向上も実現でき、生産現場からも好感触を得られております。更には切り替え負担を減らす事で、保全要員の負担低減も実現できました。

活動を通じて、自動化・ロボットを導入する上での課題・構想段階に必要な項目等が把握でき、良い経験となりました。この経験を生かし、今後も更なるロボットを活用した、より自由度の高い生産ラインを構築して行きたいと思っております。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



ゼネラルマネジャー
青木 伸輔

近年、日本の製造業における恒久的な人手不足が問題視されつつあります。中でも、三品業界においては多品種小ロット生産の製品が主であり、未だに多くの工程を人手作業に頼っているため、他業種に比べ、事態は深刻であるといえます。

そういった背景があるにも関わらず、今回の化粧品組立・包装工程のような、高いフレキシビリティを求められる作業に対して、ロボット化を行うのは技術的に非常に困難であると言われ、実現には至っていませんでした。しかし、今回のロボット実証事業でロボット化を実現し、作業人員を19名から7名へ省力化する事に成功しました。業界初のロボットシステムとして、良い参考事例を創造できたのではないかと考えております。

B

双腕型ロボットを活用した複数システム兼用可能な自動車部品の検査梱包工程の自動化

中小企業

製造業
(化学工業)

ハンドリング

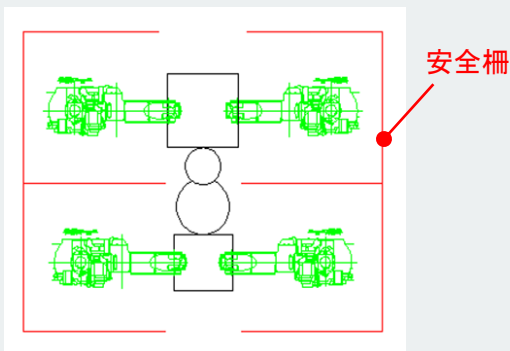
労働生産性の向上

- 自動車部品の検査梱包工程に双腕ロボットを導入し、治具取出・検査・トレー梱包を自動化。
- 移動可能な協働ロボットを採用し、ロボットを複数システムに兼用することで導入費を低減。

概要

自動車部品の検査梱包工程に協働双腕ロボットを導入。従来は固定式多関節ロボットを使用し、ひとつの部品に対して専用システムを構築するシステムインテグレーションを行うのが通常であった。これに対し、今回は容易に移動可能な協働双腕ロボットを採用し、ロボットだけを複数のシステムで兼用することでロボット導入コストを削減する手法である。これにより、複数の部品に対して、ロボット部分以外を各々専用化しておき、必要に応じてロボットを移動させ複数のシステムに兼用することで、少量多品種生産で投資回収不能であった製品にたいしてもロボットシステム化を実現させ、投資回収を容易にする『人・ロボット・専用機』が共存できるシステムインテグレーションである。

従来のシステムインテグレーション手法

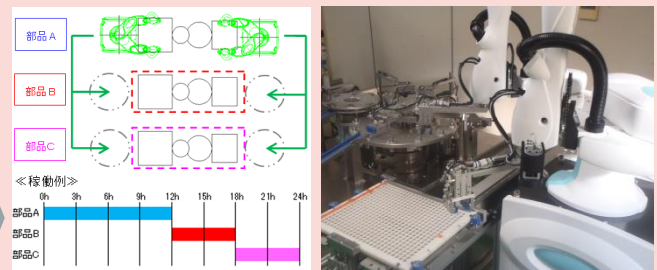


従来は安全柵に囲われ、ロボットもアンカー固定されているため、ひとつの部品ごとに専用システムが必要である。

従来のコスト

周辺装置・設計費等	2,713万円	
安全対策費用	200万円	
多関節ロボット(4台)	900万円	
合計		3,813万円

今回のシステムインテグレーション手法



複数ある部品に対して、一部分を専用システム化し、ロボットは兼用させることで、ロボットの購入費を削減し、稼働率も向上させることが可能な、少量多品種生産に適した手法である。

今回のコスト

周辺装置・設計費等	2,713万円	
安全対策費用	0円	
双腕型ロボット(2台)	900万円(*)	
合計		3,613万円以下

*複数システムに兼用の場合、実質導入費1/2以下

東洋ドライループ(株)

(愛知県春日井市)

User

自動車部品の検査梱包工程

双腕型スカラロボット

川崎重工業

duAro

Robot

A-TEC(株)

(株)明和機器

(愛知県名古屋市) (愛知県日進市)

Sler

労働生産性

2.0倍

人数

3人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 6時間

生産量

22,500個

▶ 22,500個

その他の効果

- 外観検査の品質安定

投資回収年

7.9年

事業規模

36百万円

効果

(年当たり)

生産効率UP(稼働率や段取含む):
26.8h ⇒ 13.7h (13.1h削減)
人件費減: 13.1h × 時給 × 20日 × 12ヵ月 = 455万

ロボット導入のきっかけ

東洋ドライループ(株)はフッ素コーティングなど個体被膜潤滑剤の研究開発から製品製造・コーティング加工・販売までを自社で一貫して行っている会社です。その中で今回ロボットを導入した愛知事業部はコーティング加工をメインとしており、自動車部品を数多く扱う工場です。しかしながら、扱う多くの部品で未だに人の手や目に頼る作業が工程内で大部分を占めています。

手作業に頼らざるを得ない理由は、少量多品種のため設備投資しても回収出来ないからです。過去には、設備投資を行い専用システムとして自動化を実施した実績もありますが、生産量の減少と共に一日に数時間しか稼働しなくなっている等の経験もしました。これらは、多くの企業で抱えている問題だと思えます。そんな中で、システムインテグレーターから『ロボット導入実証事業』や『協働双腕ロボット』の話聞き、打合せを重ねていくうちに、協働ロボットなら移動可能で安全柵も不要・双腕型でスペースがコンパクト・専用化する部分は最小限でロボットを兼用させることが出来る等のメリットから、このシステムインテグレーションならチャレンジに値すると確信したこと、そしてロボットやセンシング技術を組み合わせた生産性向上を目指す会社方針に合致したことがロボット導入のきっかけです。



ロボット導入を終えて

今回のシステムは、協働双腕型ロボットを採用しました。協働ロボットという存在も知らず、双腕型ロボットを使うのも初めてであり、若干の不安も残しつつ取り組みましたが、ロボットシステムを実現することができました。

ロボット導入の結果、以前は3人で8時間かかっていた作業が2人で12時間で完成させることが出来るようになり大きな生産性改善につながりました。そして、人に頼る作業はどうしてもバラツキがでてしまうため、ロボット導入による品質の安定も期待出来ます。また、双腕型ロボットを使用したシステムが実現できたことにより、本来の目的であった、複数のシステムに兼用することができることを実証できました。これにより、今後のロボット導入への抵抗が減ったと断言できます。ただし、ロボットが様々な作業で活躍する可能性を感じつつ、今まで自分自身で作業していた人は、ロボットを操作するという立場に変化をしていくと思われれます。また、ロボットをプログラミング・操作する人の成長も重要だと実感しました。

ロボットは人の作業を助けてくれます。人はうまく操作することでロボットを助け、人とロボットが一体感をもったモノづくりを目指していきたいと考えています。

今回、当社が取り組んだシステムインテグレーションを投資に消極的になっている企業様にも、ぜひ挑戦していただければと思います。

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 飯野光彦

当社は多種の材質・形状の製品の表面に機能性被膜を形成しています。すべての生産工程で生産性向上を目論んでおり、新たな生産方法を導入し生産性を画期的に改善することや各工程にロボットや

製品の画像認識、センシング等の機器を採用し、自動化・IoT化を推進していくことが急務であると考えています。今回の協働双腕ロボット導入は当社として初めての試みであり、ロボットを駆使した自動化推進の第一歩です。今後は今回の導入手法・経験を存分に活かし、検査・梱包工程だけではなく製造現場にもロボットの活躍の場を広げると共にロボットとそれらを扱う人材を充実させることで、さらなる発展をしていきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



取締役社長 乙野義巳

東洋ドライループ(株)様のチャレンジは素晴らしいと思います。今回の自動化では、単純な作業を自動化するだけでなく、少量多品種生産などのお客様の業務・作業環境に適合した、最適

なシステム構成に注力しました。

特に省スペース化や今までにないロボットの導入方法を実現する為に、従来のように産業用ロボットを何台も使用せず、人と協働できる安全で柔らかな素材を用いる双腕型ロボットを採用しました。

また、設備のオペレートを女性が行うことになりしますので、女性でも抵抗がない扱いやすいシステム設計を目指しております。

ダイレクトメール加工工程へのロボット導入における 生産プロセス効率化

中小企業

印刷・同関連業
(オフセット印刷)

搬送箱詰

生産性向上

- ダイレクトメール製造工程に箱詰を行う多関節ロボットを組みこみ、製造工程のライン化
- 製品のばらつきの解消・作業の平準化・人件費の抑制・省スペース化の実現

概要

ダイレクトメール加工工程に多関節ロボットを導入。従来はそれぞれの工程で複数人で作業をし、システムインテグレーションを行うのが通常であった。これまでは作業員の熟練度で処理量が左右されるため、工程全体の作業簡便化と工程毎の作業量の平準化が課題であった。

今回は4名で行っていた一連の作業を自動化されたダイレクトメール加工機と最終工程で多関節ロボットが箱詰を行う形の組み合わせによるオートメーションのシステム化を構築した。

生産性が2倍、作業員も4名から2名、労働生産性が5倍となることを目標としている。

従来のシステムインテグレーション手法

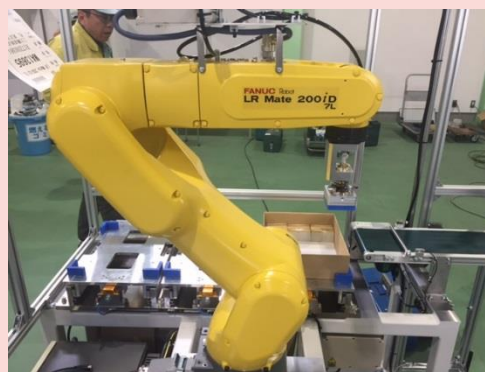


従来、作業員が帯掛を行い手作業で製品を箱詰する形でシステムインテグレーションを行っていた。作業員によって生産数が異なるため生産数の把握が難しかった。

従来のコスト

生産数	640個/日	
作業員	25万円×4名	
合計		100万円

今回のシステムインテグレーション手法



箱詰作業を多関節ロボットで行わせることにより生産数が従来に比べ2倍となった。また作業にかかる人員を2名削減することが可能となった。

今回のコスト

生産数	1,600個/日	
作業員	25万円×2名	
合計		50万円

(株)トーユー

(宮城県仙台市)

User

ダイレクトメールの箱詰工程

垂直多関節ロボット

ファナック
200iD 7

Robot

(株)光文堂 東北支店

(宮城県仙台市)

Sier

労働生産性

5.0倍

人数

4人 ▶ 2人

労働時間

32時間 ▶ 16時間

生産量

640個 ▶ 1600個

その他の効果

- 設置場所の軽減

投資回収年

1.9年

事業規模

11.4百万円

効果
(年当たり)

生産数増加：760個/日×240日=182,400個
不良率低下：前0.025%→0.002%
利益増：600万円/年
労働生産性：2名(600万円=25万円×2名×12ヶ月)の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株) トーユーは仙台市に本社を置く従業員数が55名の印刷会社です。2003年に現在の場所で工場を稼動し今年で15年目になります。印刷はもちろんのこと、加工に特化した体制をとるべく設備投資を行ってきました。現在ではさまざまなニーズの加工のラインナップをそろえることができユーザー様にも大変ご好評をいただいております。

加工の機械も自動化が進み以前に比べますと生産性も向上しておりますが、まだまだ人手に頼るところが多いのが現状です。また、まもなく迫り来る熟練オペレーターや作業員の高齢化、さらなる慢性的な人材不足が懸念材料としてありました。

これらの問題をどうやって改善していくかを思案するうちにロボット化に着眼いたしました。まずは当社の得意とする紙加工の一貫作業でロボット運用を実用化できないだろうか検討していたところ、システムインテグレーターである(株)光文堂様と協議を重ね、運用可能と判断して今回初めて多関節ロボットの導入に至りました。



ロボット導入を終えて

これまではメイラーの加工機を扱う作業者が出来上がった製品を次の作業者のところまで運び、別の作業者が帯掛・箱詰めをおこなうという工程でした。作業者のスキルによって生産量が異なるという状況で、生産量の正確な把握にはいたりませんでした。

ロボット導入の結果、以前に比べ作業者による生産量の差やロスがなくなり、安定した品質の供給が可能となりました。また、生産性改善効果も大きく、これまで1日640個の製品の仕上がりが1日1400個と約2倍に生産量が上がりました。4人の体制でおこなっていた作業も2人で可能となり労働生産性も5倍となりました。

以前はロボットと連動した紙工のシステムは、業界の展示会を見て回ってもなかったように思われます。それぞれが単体での運用があたりまえの意識でございました。しかし、実際に導入してみると、一連の作業がスムーズに流れるようになり飛躍的に生産効率が上がりました。正直これほどの効果が得られるとは当初考えもしなかったです。

これからもどのようにしてロボットに役割をもたせるかを軸に設備計画をおこなっていきたくて考えております。ロボットの可能性はまだまだ発展途中の我が業界においても無限大に広がるものと思われれます。

ロボットユーザーからひとこと



代表取締役 阿部義幸

多関節ロボット導入はちょっとした発想の転換とロボット自体の進化が挙げられます。特にロボットは多関節とカメラ搭載になった事で作業精度、速さが目覚ましい進化を遂げていた事に尽きると思います。

その事により(出来ないと思い込んでいたのが、出来るかもしれないに変わり、そして出来る事を確信しました。)考え方が変わり、結果予想通りの活用が出来ました。今後はこの成功事例を基にしてその他の工程でもロボット化出来る箇所は積極的な改善に取り組み、労働時間の短縮や単純作業でのうっかり、ぼっかりミスの改善や肉体疲労の軽減等を行い、人間とロボットの協働作業を推進していきます。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



光文堂 橋山悦央

弊社はもともとは印刷機材の商社でもあり、これまでの紙工の機械は単体使用が基本の発想でありました。多岐にまたがる工程を一本化するというのは、まだまだこれからの課題だと考えておりました。

今回(株)トーユー様から本案件のご相談をいただきました時、ロボットを利用したらどうかとのヒントをいただきメーカーといろいろな角度から協議した結果、今回の仕様にたどりつきました。

実際導入されたロボットの動きをみると十分な動きをすと感心しました。

これから印刷業界もさらに、人手不足が深刻なるものと感じている中、ロボットの活躍は今後ますます増えるものと実感しました。ロボットの発展に寄与していきたいと考えております。

B

画像処理方法の工夫による食器洗浄ロボットシステムの省コスト化

大企業

サービス業
(飲食店)

ハンドリング
搬送

労働生産性の向上

- 食器洗浄後の仕分け工程において、画像認識方法を変更することでシステムインテグレーションコストの低減を図った。

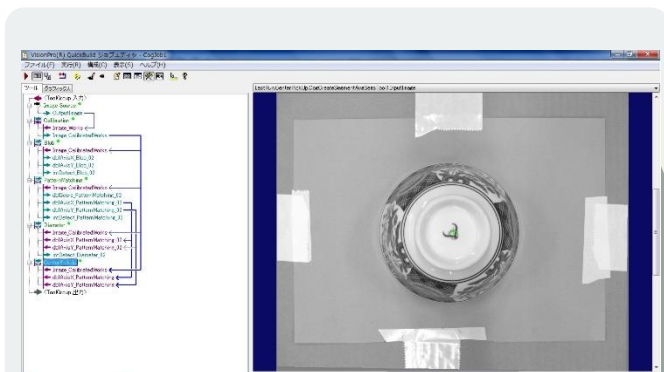
概要

形・色・大きさで食器判別をする画像処理は、1個の食器を認識させるためのシステム工数が大きく、店舗で使用する食器(将来使用する食器も含む)を対象とすることはコスト的に難しい。

そこで、本提案においては食器の底辺に特殊マーカを付け、簡易で低コストな画像認識によって種別を認識する方法を採用した。上部設置カメラで食器の場所検出、ロボットの先端にカメラを設置することでマーカの画像処理を実施し、システム全体とインテグレーションコスト低減を図った。

これらにより、画像認識時間の短縮、画像識別プログラムコストの削減を図ることができ、外食店舗普及に向けて大きく前進することができた。

従来のシステムインテグレーション手法



洗浄後の仕分け工程の際、食器の色、形、大きさで画像認識を行い、食器の種類を判別してロボットによる食器ピッキングを行っていた。

従来のコスト

システムインテグレーション費用のみ 846万円
 ※食器1種類当たり開発費 141万円
 ※画像認識による食器ピッキング種類 6種類

合計 846万円

今回のシステムインテグレーション手法



食器の底辺に特殊マーカを付けることで、マーカの画像認識による食器判別を可能とし、システムインテグレーションコストの低減を図った。

今回のコスト

システムインテグレーション費用のみ 750万円
 ※食器1種類当たり開発費 50万円
 ※画像認識による食器ピッキング種類 15種類

合計 750万円

吉野家17号線与野本町店特設Lab内

(埼玉県さいたま市)

User

食器の洗浄作業

協働ロボット
ライフロボティクス
CORO

Robot

(株)インダ(京都府京都市)

ライフロボティクス(株)(東京都江東区)

Sler

労働生産性

1.0倍

人数

1人 ▶ 1人

労働時間

1.8時間 ▶ 1.8時間

生産量

109個 ▶ 109個

その他の効果

- 新食器に対応可能

投資回収年

17.5年

事業規模

10百万円

効果
(年当たり)

1日当たり洗浄回数109回に対して
 現在：約2時間18分/日/人
 導入：約29分/日/人
 1時間49分/日の削減効果
 人件費1,564円/日、571,042円/年 削減

ロボット導入のきっかけ

2016年度実証事業で採択された「外食における食器洗浄工程にロボット導入」では、スタッフから敬遠されがちな食器の洗浄作業の一部自動化に挑戦しました。人でなくてもできる作業や清掃を機械やロボットに置き換え、より調理や接客サービスに集中できる職場環境を作ることが目的です。そのために無人化ではなく、従業員とともに働くロボットを必要としていました。安全で早く、確実な、しかも衛生的な食器洗浄ラインの汎用機開発を目指し、前回に続き、ライフロボティクス株式会社様のご協力を得ることとしました。

汎用機とするための課題はコスト。前回方式では141万円/食器1個当りの画像プログラムの費用が必要でした。上部のカメラで撮影した画像処理での種別と位置の判別では、定位要件が多く、コスト低減は見込めなため、特殊マーカースキームを考案。同社へ依頼し、かつ多くのお取引先様のご協力も得ることとしました。結果、汎用機につながる特殊マーカースキームを構築でき、システムインテグレーションの大幅なコストダウンに繋がりました。また画像認識のカメラを高精度1台から低精度2台に減数。カメラ自体のコストも低減。同時に食器の改廃や新規食器の画像登録も簡易となり、トータル23%以上のコスト削減を見込むことができました。



ロボット導入を終えて

システムインテグレーションの実証事業での成果は、

- ①食器に特殊マーカースキームを貼付、焼付けることで、食器判別エリアを約4倍に拡大。多数の食器を一度に判別でき、画像認識時間の短縮に繋がりました（画像認識工程が4回⇒1回に減）。
- ②画像識別のプログラムコストが約1/3に減額できました（色、形、大きさ⇒特殊マーカースキームのみ）
- ③食器の判別と置き位置は簡単に設定できました（食器別に細部調整⇒マークと高さ入力）



ロボットユーザーからひとこと



部長 春木 茂

新商品の導入に伴う、新規食器の画像認識の登録に手間と時間が発生しており、課題となっていました。今回のシステムインテグレーションの開発により、設置店舗において、より簡易に短時間で新規の

食器を登録することが可能となりました。また、洗浄後の食器はバラバラな状態でコンベアを利用して移動させていましたが、洗浄ラックを用いて洗浄することで、画像認識の範囲を洗浄ラック内に拡大することが可能となりました。これらのことにより、多くの飲食店での汎用性や洗浄ラインの低コスト化の可能性が高まったと考えております。今後は人の労力を一切必要としない、全自動食器洗浄ラインの開発にチャレンジしてまいります。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



ライフロボティクス
代表取締役 伊 祐根

店舗展開を見据え、本システムは株式会社イシダ様と共同開発いたしました。平成28年の実証事業で構築したシステムでは、SIer側で食器毎に画像判別用のプログラムが必要でした。

この為、食器の変更や追加に時間と費用がかかり、多店舗展開を検討する上でネックとなっておりました。今回、吉野家様自身で自由に追加・変更が可能となり、使い勝手とメンテナンス性を向上させることが出来ました。今後も吉野家様と共に飲食業における作業負担軽減に向け、食器洗浄工程の自動化に向けた開発に取り組んでまいります。

小売店向け現金(釣銭)出荷作業の効率的なSIプロセスの実現

大企業

サービス業
(物流)

ハンドリング(紙幣)
・搬送

コスト削減と品質向上

- 釣銭作成機運搬工程に紙幣搬送を行うロボットを導入。
- 直交・単軸ロボット(ヤマハ発動機製)を採用しロボット剛性を高めた。

概要

釣銭作成工程において紙幣搬送を行う直交・単軸ロボットを導入した。従来使用の多関節ロボットには耐久性に難があり実用性に欠けた。ロボットの関節部分を直交・単軸型にすることによりロボットへの負荷を軽減させた。また予めビニール袋を作製しセットした袋に釣銭を投入していく仕様へと変更した。さらに作製機械のエラーメッセージをパソコン上の表示に加え音声ガイダンスを取り入れた。これらにより1袋作製時間が5秒以上短縮し、ビニール袋の無駄がなくなり、エラーの原因が即時に把握でき、エラー解除作業が迅速に行えるようになった。投資効果としては年間約15百万のコスト削減を実現した。

従来のシステムインテグレーション手法



従来は紙幣投出機から紙幣を運搬する為に多関節ロボットを導入していたが、1日約2,500回稼働することから関節への負担が甚大で、エラー故障が原因の一斉機械停止が発生しアイドルタイムが効率化を阻んでいた。

従来のコスト

- ・釣銭作成人件費・・・年間35,741千円
 - ・運行順に並べ替え人件費・・・年間5,585千円
 - ・バック資材費用・・・年間9,386千円
 - ・その他資材費用・・・年間10,115千円
 - ・ゴミ廃棄費用・・・年間110千円
 - ・保守料・・・年間4498千円
 - ・光熱費・・・年間1,914千円
- 合計67,349千円**

今回のシステムインテグレーション手法



多関節ロボットから直交・単軸ロボットに仕様変更し、関節への負担を軽減した。結果、エラー故障が圧倒的になくなりアイドルタイムが改善され1回の稼働速度が約5秒向上した。併せてエラー故障解除作業が大幅に減ったことによる作業員のストレス軽減も大きい。

今回のコスト

- ・釣銭作成人件費・・・年間27,699千円
 - ・運行順に並べ替え人件費・・・年間0円(▲5,585千円)
 - ・バック資材費用・・・年間9,258千円
 - ・その他資材費用・・・年間10,115千円
 - ・ゴミ廃棄費用・・・年間0円(▲110千円)
 - ・保守料・・・年間3600千円(▲898千円)
 - ・光熱費・・・年間1,914千円
- 合計52,586千円**

カンダコーポレーション(株)

(東京都江東区)

User

紙幣搬送工程

直交ロボット・単軸ロボット

ヤマハ発動機

SXYBX-C-F3/B10-R

Robot

グローリー(株)

(兵庫県姫路市)

Sler

労働生産性

1.4倍

人数

7人



5人

労働時間

8時間



8時間

生産量

3,000個



3,000個

その他の効果

- 不要物(ビニール)の削減

投資回収年

6.6年

事業規模

98百万円

効果

(年当たり)

- ・釣銭作成人件費・・・年間27,699千円(▲8,042千円)
 - ・運行順に並べ替え人件費・・・年間0円(▲5,585千円)
 - ・バック資材費用・・・年間9,258千円(▲128千円)
 - ・ゴミ廃棄費用・・・年間0円(▲110千円)
 - ・保守料・・・年間3600千円(▲898千円)
- 合計▲14,763千円

ロボット導入のきっかけ

カンダコーポレーション株式会社は創業75年と歴史ある会社で、主に物流業を主としていますが、銀行の現金センター業務アウトソーシング業を請け負っており、小売店が使用する釣銭をパックで包装し提供しています。正確を要し納金時限が厳格である中、ミスなく大量生産することを求められ、人海戦術で対応仕切れる環境にありません。そこで13年前に全自動釣銭作成機の導入に踏み切り、紙幣投出機から出金された紙幣を搬送するロボットを導入しましたが、多関節であるが故のエラー・故障が多く、その都度修理でアイドルが発生し、又保守費用も高張ることから効率を落とす要因となっていました。

これらの問題を解決し、作業効率を向上させたいと考えていたところにシステムインテグレーターであるグローリー株式会社様からご提案をいただき、ロボットの関節そのものに負担のかからない直交・単軸ロボットの導入を決定しました。



ロボット導入を終えて

以前の紙幣搬送ロボットは、関節数が複数あり、紙幣投出機から出金された現金をロボットが掴むのに複数の関節をフルに使用し紙幣を搬送していました。

複数の関節を毎日約2,000回稼働させるため、機械疲労が激しく、稀に故障します。故障すると紙幣搬送を人間の手で行うことになり、重度の労働力が必要となり更に釣銭作成の効率を損ねる結果となっていました。

ロボットを多関節から単軸・直交ロボットに替えたことで、関節数が減り、ロボットが動く方向も2方向となり、関節への負担が大幅に減少しました。又、ロボットが複雑な動きをしなくなったことにより、搬送スピードが向上、全体で1パック作成あたり5秒の短縮に成功しました。1日辺りに換算すると2,000パック×5秒 = 10,000秒、約2.7Hの労働時間削減にも成功しました。

今では従業員のストレスも軽減され、快適そのものです。

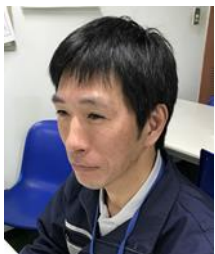


《変更前》



《変更後》

ロボットユーザーからひとこと



ロボット変更前は、いつロボットが止まるか、ひやひやしなながら作成作業を行ってました。一度ロボットが停止してしまうと修理完了まで4時間作業が停止してしまいます。作成機は4名で動かしているの

釣銭作成責任者 広瀬 4名×4時間⇒16時間のアイドルタイムが発生することとなり、残業が発生すると同時に従業員のストレスにもなります。今回釣銭機を入れ替えたことにより、ロボットは勿論のこと紙幣投出機やパック包装機も新しくなり、と同時にエラーの発生件数も少なくなりました。取引先が来店の際も自信をもってこの釣銭作成機を紹介することができるようになりました。

今後もこのロボットたちと共に効率を追求していきます。

ロボットシステムインテグレータからひとこと

今回のロボット導入以前も弊社旧式のつり銭作製システムをご使用いただいておりましたが、10数年以上も以前に開発したシステムでした。人手に頼らずにバラ紙幣を自動パックするという当時では画期的な機構でした。垂直多関節ロボットを採用しており、複雑な動きを多数回行なうという機構でしたので、障害が発生すると修復に時間がかかるという側面もありました。

今回バラ紙幣を自動パックする機構に直交・単軸ロボットを採用しました。ロボットの稼働を単純化し、障害の低減ばかりでなく処理速度のアップをも実現させました。メンテナンスも行ないやすくなり、万全な保守体制を提供できます。

ロボットを活用した安定稼働・処理速度のアップにより、更なる業務への貢献ができると考えています。

自動搬送ロボット導入による料亭の接客サービスの効率化

大企業

サービス業
(飲食店)

荷物搬送

省人化・省力化

- 人の手による料理の搬送作業を搬送ロボットを導入することにより自動搬送にする。
- 安全に配慮した運用マニュアルの作成や教育体制を整備し、多店舗展開への基礎を確立。

導入前

- 人による料理搬送を行っていた



概要

日本料理店における料理の運搬業務の自動化を図ることで、接客業務の約20%を占める同業務の合理化による投入労働量の削減を図るとともに、顧客接点により多くの接客人員を投入することでサービス付加価値向上を図り、生産性向上の分母、分子双方の要因の改善を図る。併せて、労働人口減少に起因する人材不足の解消や、外食業界全体の課題である長時間労働問題の是正を図る。

結果、搬送作業にとられる労働人員 労働時間が短縮され、空いた時間を接客接客などに回せ、お客様の満足度向上など、人手不足による問題点の改善にむけることができた。

連絡体制や運用時の注意点など安全に配慮した運用マニュアルの作成を行い、教育体制も整備した。多店舗展開への基礎を確立することができた。

導入後

- ロボットで料理搬送



- 搬送時間とサービス向上

がんこ高瀬川二条苑

(京都府京都市)

User

商業施設の清掃工程

自動搬送ロボット

シャープ

XF-ZZ048(本体)/XF-ZZ536

(オプション)

Robot

シャープ(株)

(奈良県大和郡山市)

Sier

労働生産性	1.2倍
人数	64.04名 ▶ 58.97名
労働時間	11,079H ▶ 10,203H
生産量	76,364千円 ▶ 76,604千円
その他の効果	● 品質向上、組織活性化

投資回収年	2.4年
事業規模	28百万円
効果 (年あたり)	11.7百万円=1日当たり人件費削減32千円×365日

ロボット導入のきっかけ

がんこフードサービス株式会社は、伝統的な日本料理店を運営する会社です。伝統産業ゆえ、生産（調理）や販売（接客）は熟練工に依存している業界であり、結果として労働生産性が低い産業でした。当社はいち早く技能教育による従業員のパート化、QC活動導入による労働生産性向上などを行い、生産性向上に取り組んでおり、同業他社の中では先進的であったと思いますが、バブル崩壊に伴うデフレ長期化に起因する客単価減少、人口減少に伴う顧客および従業員減少などの社会構造変化に対応するには、既存の取り組みだけでは不十分と言わざるを得ない状況でした。加えて、労働人口減少に伴う求人難は、生産性の低い外食産業では非常に深刻であり、店舗運営に支障をきたす可能性が高まってきました。

このような課題を解決するため、伝統的日本料理店としての付加価値創出ポイントである接客、調理の時間を十分に確保しつつ、価値創造に寄与しない搬送工程を自動化することで、付加価値創出と効率化との両立を実現するため、シャープ株式会社様が開発した搬送ロボットを導入し、労働生産性の向上を図る取り組みを進めることとなりました。



ロボット導入を終えて

顧客や従業員が常時滞在する環境下における搬送ロボット導入のためには、安全面への配慮が最も重要です。衝突回避の仕組みやロボットの挙動、搬送経路などを十分吟味してプログラミングを実施しました。加えて、人による作業（料理の提供や下膳）とロボットによる搬送工程を最適化するための役割分担、搬送経路やエリアを検討し、搬送経路やオペレーションプログラミングを開発し、実店舗に導入しました。

ロボット導入の結果、運搬工程を100%ロボット化することはできませんでしたが、人の少ない日や時間帯、また、需要超過により従業員数が不足する日の料理提供や片付けがスムーズになり、従業員は接客に専念できる時間が増加しました。加えて、従業員の移動距離が短縮されることで疲労軽減につながり、ES向上にも寄与することができたと思います。さらに、ロボット導入自体が話題となり、顧客やマスコミの注目度が向上したことは当初想定しなかった波及効果です。

ロボット導入による組織活性化効果も重要な成果です。従来従業員同士が暗黙の了解で作業分担してきましたが、ロボット導入によって作業分担や方法を明確に定義する必要が生じたため、暗黙知を形式知にすることができました。また、ロボットをどのように活用することが顧客や従業員、店にとって良いことかを従業員同士が議論し、互いにアイデアを出し合うようになりました。人と機械の協働が知恵を創出し、結果としてチームワークが向上したのは定性的ではありますが重要な成果です。

ロボットユーザーからひとこと



二条苑 伊藤店長

調理師、接客スタッフともに長年の経験則が重視される業界では、AGVの導入はスタッフの抵抗があるのではと心配していましたが、“賞賛の声”が多くあった事が新鮮でした。

店舗をご利用になられるお客様からの評判もよく、スタッフ一同喜んでおります。弊社にとっては初めての導入店舗ですが、現場としてのノウハウも蓄積しつつ今後の全社的な展開にも貢献していく事が直近の目標です。省人化だけのイメージもある中、比較的近い将来においてもお客様に対しての“おもてなし”の質を維持、さらに成長させていく為にも変化の必要性を感じています。これからますますロボットの出番が増えていく世の中になりますが、様々なロボットの需要の提案も出来ればと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



マニファクチャリングシステム事業部
第四技術部 係長 清水一寿

弊社の搬送ロボットは主に倉庫、工場で使われており、サービス業でのロボットの導入は、ホテルの事例があるだけでしたので、飲食店への導入は挑戦的な案件でありました。

こうした中で、これまで培ってきました弊社の搬送ロボットの開発・導入ノウハウに加え、店内オペレーションを改善するための運用、来店されるお客様、従業員の方への安全の配慮については、がんこフードサービス様と共に開発を行い、ロボットの導入を実現致しました。また、従業員の皆様に協力によりスムーズにロボットを導入頂けました。

今後も、本件で蓄積したデータ、ユーザー様の声をフィードバックし、より効率的で使いやすいロボットの開発・導入を推進して参ります。

空港におけるロボット制御・相互連携ネットワークの構築とサービスロボットの導入実証

大企業

サービス業
(不動産管理)

受付・案内
警備
荷物搬送

労働生産性の向上

- 専用の無線ネットワーク環境を含む、制御・相互連携環境を構築。
- 空港のサービス向上や労働力補完に資する各種ロボット実験希望者の公募と導入実証の実施。

導入前

- 警備
- 物流
- 翻訳



「警備」「物流」「翻訳」の3つのテーマについて、人員による対応が行われている状況。

空港内にロボットが接続できるネットワークが無く、携帯通信によってロボット等を制御している状態。

導入後

- 専用の無線ネットワーク環境を構築。
- 効率の向上と負荷軽減に資するロボットを広く公募、7社を採択。



- 警備
- 物流
- 翻訳



- ・ 今回整備した専用無線ネットワークを活用し、安定したロボット実験を展開。
- ・ 導入へ向けたさらなる課題抽出を実施。
- ・ 国内外から、多数の視察をうけ、政府の推進する「改革2020プロジェクト」との連携のもと、羽田空港のショーケース化に貢献。
- ・ キャッシュレス化へ向けた検討及び、会計時の待ち行列を改善するため、補助ロボットを使用。

概要

● 警備ロボット(1社)

警備における巡回警戒業務、顔認証を用いた警戒を実施。また、多言語(日英)による施設情報提供を実施。

● 物流ロボット(2社)

出発ロビーでは店舗からインフォメーションまで、また到着ロビーでは店舗から空港ラウンジなど、実際にお客様が行き交うエリアで実証実験を実施。

● 翻訳ロボット(4社)

出発ロビーにおいて、案内所カウンターの一部または Haneda Robotics Lab 特設ブースにおいて、外国語(英語、中国語、韓国語)での多言語案内を実施。その他、ヒアラル端末での翻訳/業務サポートができるかの検証を実施。

● 店舗決済補助・ネットワーク構築

店舗決済の在り方及び補助ロボットについての検証、ロボットの制御が可能な専用ネットワークを構築を実施。

日本空港ビルディング(株)

(東京都大田区)

User

採択の事業社数

警備ロボット 1社
物流ロボット 2社
翻訳ロボット 4社

その他ネットワーク整備等複数社と連携
※企業名はWebに掲載

Robot

(株)電通国際情報サービス

(東京都港区)

Sier

労働生産性

-倍

人数

-人 ▶ -人

労働時間

-時間 ▶ -時間

生産量

-m² ▶ -m²

その他の効果

- 品質向上/疲労軽減

投資回収年

-年

事業規模

76百万円

効果
(年当たり)

ロボット導入のきっかけ

1.『旅客ターミナルの更なるサービス品質向上と生産性向上・各種業務課題解決の両立』

羽田空港では2020年に向け、旅客ターミナルの更なるサービス品質向上、利用者の満足度向上に努めております。しかし、日本の労働生産人口減少が予想される上、政府の推進する「働き方改革」に伴う生産性向上が求められる中、羽田空港の各種業務課題を解決していくためには、ロボット技術の活用は不可欠と考えており、各種実証や導入事業に取り組んでおります。今年度のテーマは、「警備」「物流」「翻訳」という特に人員を要する分野における公募形式の実証実験に加え、前年度実証実験実施時に明らかになった課題である、無線ネットワーク環境の整備としました。

2.『政府の推進する「改革2020プロジェクト」との連携のもと、羽田空港のショーケース化に貢献』

ロボット技術活用の実験と優れたロボットの導入をより加速させていくために、国土交通省及び経済産業省とも連携し、空港全体で様々なロボットが活躍している状況を創出、一般の方にロボットを身近に感じてもらおうと、社会実装の促進により課題の解決が加速される社会的波及効果、活用事例が世界へと発信されること等を目指しました。

ロボット導入を終えて

「警備」「物流」「翻訳」の3テーマでロボットを公募/審査し、「警備：1社」「物流：2社」「翻訳：4社」の計7社を採択し実証実験を実施いたしました。空港及び実験実施事業者の双方にとって、業務の現場に近い場所で実験を行ったことで、数多くの課題と有効なデータを得ることができたと考えております。空港でのロボット導入の際に発生すると想定される導入課題を洗い出したことで、施設側の環境整備、ロボット利用に伴うルール作りをより一層推進し、2020年に向けて日本のロボット産業のさらなる普及と世界への発信に貢献していきます。

『警備ロボット』

顔認証による不審者検知、サーモセンサーによる侵入検知などの実現性を検証し、有効なデータを取得いたしました。

『物流ロボット』

走行ルートのマッピングも容易に実施することもでき、安全面や走行性能の改善により、今後実現可能性が高まるものと考えます。

『翻訳ロボット』

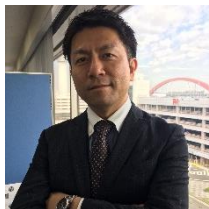
AIを用いて学習するロボットは、日ごとに質問に対する正答率が上がりました。

基本会話の情報整備などにより、さらに回答精度が上がる可能性が高まると考えます。

『店舗決済補助・ネットワーク構築』

キャッシュレス化を実現した際の工数削減効果を確認するとともに、待ち行列の改善について、ロボット活用の可能性を検証できました。また、各テーマの実証で専用のネットワークを介した情報授受を実施しました。また、ROSおよびWEB-APIを使用して複数機種のロボットに対しネットワークを介して制御する実証を行いネットワークおよびプラットフォームの動作を確認しました。

ロボットユーザーからひとこと



事業開発推進本部 事業開発部
次長 志水 潤一

今年度は、昨年度に得られた課題である「緊急時または必要に応じたロボットの制御、相互連携ネットワークの構築検討」を主軸としつつ、「警備」「物流」「翻訳」「店舗決済補助」の新たな4つのカテゴリーの実証を行いました。今後はこれまでの実証を通じた知見を活かし、社会実装としての「人とロボットの協業モデル構築」に向け、国と連携で進めている「サービスロボット利活用に関するルール作り」にもさらに力を入れていきたいと思っています。また、様々な関係者のご協力のおかげで本取り組みに関しては、非常に注目度の高いプロジェクトとなりましたので、羽田空港を舞台に今後も継続的に情報発信し、ロボット技術のショーケース化に寄与してまいります。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



株式会社電通国際情報サービス
コミュニケーションIT事業部
SISユニット 2020ビジネス協創部
ソリューションデザイングループ
芹生 宗

日本空港ビルデング様の Haneda Robotics Labには構想・立ち上げから参画させていただき、今年度は公募による実証における構想から3種のテーマでの実証に加え、前回実証の課題であるロボット稼働に必要なインフラの整備およびロボットプラットフォームの検討についても支援させていただきました。羽田空港関係者、参加事業者、専門家の方々、国交省・経産省の方々のご協力のおかげで注目度も高く社会的波及効果が高い取組みになりました。ロボットの實用化には、導入にかかる基準や手続きの整備、ロボットの稼働・制御を容易に且つ円滑に行うためのインフラ・プラットフォームの整備と標準化への継続的な取り組みが必要であると感じています。

モバイル型コミュニケーションロボットを用いた観光地ショーケース化

大企業

サービス業
(旅行)

その他

その他

- ロボットによる観光案内等を行えるようなインフラを整え、公共空間を観光ショーケース化していく。
- 観光人材不足問題の緩和、さらには日本らしいおもてなしという付加価値提供。

導入前

- 観光では、人による対応や案内、通訳が基本



導入後

- 旅行商品の展開



- ロボットによる観光案内



- ロボットによるサービス説明



概要

公共空間でサービスロボットの活用が進んでいない中、日本らしいおもてなし観光という付加価値提供と観光人材不足解消を目的とし、観光産業へモバイル型コミュニケーションロボットを導入した。

観光客にロボットを渡し、パートナーとして旅行を楽しんでいただく。特定の場所やタイミングで自動的に観光案内やサービスの提供を行えるようなインフラを整えるなど、京都を観光ショーケース化していった。また、受け入れ側の観光箇所等にも配置し、サービスを受ける側、提供する側双方からロボットによる案内を行い効果検証も行った。結果、人の行動に有意な影響を与えるコミュニケーション能力を有していることが確認できた。

(株)JTB西日本
(京都府京都市)

User

公共空間へのロボット実装

コミュニケーションロボット
シャープ
RoBoHoN SR-01M

Robot

シャープ(株)
(大阪府堺市)

Sier

労働生産性	8.0倍	
人数	1人	▶ 1人
労働時間	8時間	▶ 1時間
生産量	-	▶ -
その他の効果	顧客満足度の大幅な向上	

投資回収年	8.3年
事業規模	37.3百万円
効果 (年当たり)	1台あたり労働生産性：450万 =ガイド1日2万×20日×12ヶ月=480万 -ロボホン年間コスト30万 ※初年度は、本体代・プログラム費用が必要となります。

ロボット導入のきっかけ

今回の事業実施の背景として、ロボット産業の市場規模の拡大があります。昨年の約7,100億円から、2020年に2.9兆円、2035年には9.7兆円と大きな成長が見込まれています。また、政府の「ロボット新戦略」では、2015年から2020年までの5年間に、民間投資の拡大を図り、1,000億円規模のプロジェクトを推進、社会的課題の解決に向けて様々な分野でロボットを活用し、ロボットが新たな付加価値を生み出す社会の実現を目指しています。そのような中、交流人口拡大と地域活性化を図る地域交流事業での新たな取り組みを模索するJTBCと、コミュニケーションロボットの観光分野での活用を検討するシャープ様との間で、両社の得意分野を互いに活かし、旅のシーンへコミュニケーションロボットを導入できないか協議を重ね、今回の事業実施に至りました。



ロボット導入を終えて

今回の事業では、地域の観光事業者と協力し、旅の演出を行いました。位置情報の活用やビーコン設置、ロボット設置により、ロボットからの店舗の案内を行い、旅行の参加者へ様々な「旅の付加価値」を提供しました。旅の相棒であるロボットのコミュニケーション力を効果的に店舗案内に利用することで、店舗への誘客を行い、消費拡大につなげていきました。参加者と地域の観光産業がロボットを介して、双方にメリットがあるWIN & WINの関係構築を目指したことで、今までにない取り組みなり、ロボットを活用した観光地のショーケース化を図れました。

私どもは旅とロボットを組み合わせる事で新しい価値が生まれると考えております。旅行の参加者が体験や思い出をロボットと共有することで、今までにない感動を体験できます。そして、地域への誘客と消費喚起により、経済効果の創出につなげます。この2つが、ロボットを活用した旅の「新しい価値」です。

コミュニケーションロボットが生み出す、旅の中での新たなコミュニケーションの可能性を位置情報によるリアルデータの取得・分析をもとに検証し、それを基に、今後は新たな取り組みとして、ロボットを活用した事業を推進し、「交流人口の拡大」と「地域活性化」に寄与していきたいと考えております。

ロボットユーザーからひとこと



主担当 御池達也

旅行シーンにロボットを導入することで、2つの価値があると思います。一つ目は「旅の案内人」としての価値です。位置情報や店舗に設置しているビーコンを活用することで、ロボホン自ら観光案内を行い、旅をリードしていきます。

2つ目に、ロボホンに表情豊かに話しかけられますと、思わずニコッとする、そんな瞬間があります。感情移入がしやすく、旅をしていくうちに旅の相棒となります。そこで「旅を共にする」価値が生まれます。つまり、ロボットは、旅の案内人であり、相棒でもあります。一緒に旅をし、体験や感動を共有していくことで、ロボットとの旅ならではの思い出を作っていきます。そんな新しい旅のカタチをこれからも広げていきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



主任技師 亀井俊之

今回は、持ち運びできるコミュニケーションロボットとしてロボホンをご採用いただきました。ロボホンは、人と体験を共にすることで、何気ないシーンを豊かにするそういう思いをこめて作られた商品であり、今回の取り組みにピッタリでした。

技術的には、無限の記憶容量や多言語での会話、通訳、ネットワークによるアップデート、GPSやビーコンを使った位置の把握など、観光分野でロボットが役に立っているシーンはまだまだあると感じています。その土地ならではの話しや背景など、記憶して次の世代に伝えていくべき情報もたくさんあると思います。そのような心をロボットに込めて、全国各地を案内してくれるような時代が訪れることを楽しみにしています。

空港におけるサインージ用ロボットの有効性検証

大企業

サービス業
(その他)

その他
(サインージ)

新広告媒体の創出

- 左右前3面にサインージを搭載した自律移動ロボット「Signage HOSPI」
- 固定サインージと比較したときの視線量を定量化することでロボットの新たな価値を創出

導入前

- 固定サインージ等による情報発信



概要

サインージロボットの有益性が証明できると、航空保安業務の従事者の不足を補完するとともに、精神的ストレスが高い業務をサポートすることで離職率の低減にもつなげることになる。また、空港に限らずショッピングモールやホテル、地下街、駅、イベント会場等の大型空間の情報(広告)を発信するサービスロボットの付加価値(視線量を定義)を検討することでロボット展開の加速が期待される。視線量に関する比較的平易な方法で実施できる評価手法を作ることで、ロボットメーカー側が視線量を提示できるようになる。導入者側は類似ロボット間の比較し合理的な選択が可能になる。当社は実証による有効性が認められたため本格導入に向け検討を進める方針である。

導入後

- 左右前面にディスプレイを設置したロボット



- 固定サインージへの視線量を計測



- 時間当たりの視線量を比較



成田国際空港(株)

(千葉県成田市)

User

サインージロボット開発

搬送ロボット

パナソニックロダクションエンジニアリング

Signage HOSPI

Robot

パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)

(東京都中央区)

Sier

労働生産性

4.0倍

人数

2人



1人

労働時間

15時間



7.5時間

生産量

-



-

その他の効果

- 新規広告媒体創出

投資回収年

4.1年

事業規模

14.8百万円

効果
(年当たり)

委託労務費：360万円=30万円×1名×12ヶ月の
人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

「空港」と聞いて何をイメージしますでしょうか。さまざまな目的を持って行き来する多くの人々に、成田国際空港では利便性向上のため日々さまざまな効率化・機械化を検討しております。私どもは空港内の様々な業務に多種多様のコミュニケーションロボットの導入を検討する中で、ロボット選定の基準があいまいであることに気がつきました。選定の基準として考えるのは、ロボットそのものの外観や対話能力、自律走行機能、カメラやセンシングなど様々ありますが、導入する施設側が検討すべき共通の指標を作りたいと考え今回の実証事業にチャレンジすることとしました。

空港内には多くの媒体が存在します。サイズや設置場所も多岐にわたりその価値も様々です。ロボットが自律移動しながら告知をするという取り組みは、限られたスペースしかない公共空間で効果的に視線を集め、固定せずに周知をすることができる有効なものになりうるのではないかと期待しています。



ロボット導入を終えて

ロボットの視線量を計測するにあたり、もっとも意識したのは他のロボット開発会社様や導入を検討している施設側が活用できる汎用性です。多様な機能を有する「サービスロボット」を施設内に導入するにあたり定量的な指標を提唱したいという想いを持っていました。公共空間における従来のサインージや広告は、不特定多数の利用者へ情報を発信することを目的として設置されております。ロボットが自律移動しながら宣伝することは、従来の固定式の情報発信ではお客様の動線を阻害するという理由から避けてきた真正面から移動しながらPRできるという特性を十分に発揮し、予想以上に視線を集めることができました。

また、今回の取り組みではロボットサインージ表示に注視することにとどまらず、お客様のほうから進んで近づいて話しかけたり、写真を撮る光景が大変多く見られました。実証実験の中でのアンケートでも90%以上が好意的な印象を持っていただけました。今回採用したSignage HOSPIの表情は、国境を越えて多くの人々に「話しかけたい」と感じさせた結果であるといえるでしょう。サインージの内容についても空港内の地図や施設、観光情報、電化製品など多様なイメージを想起していました。このことから、定量的な視線量向上の側面に加え、ロボットに対して好意的な印象をもつことで発信するコンテンツそのものの印象も相乗的に向上させることができるのではないかと新たな気づきを得ることができました。

今後ますます利用される・選ばれる空港になるためにロボットを活用していきたいと思えます。

ロボットユーザーからひとこと

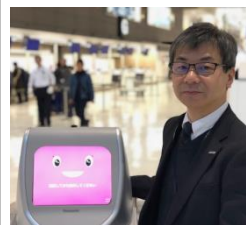


成田国際空港(株) 阿部

想定していた以上にお客様の反応がよく非常に手ごたえを感じました。ロボットが人目を引くことは感覚では理解できますが、それが定量的にどの程度なのかを明らかにした点で今後のロボットを活用した告知

・広告の可能性に道を開いたものと確信しています。「Signage HOSPI」は自律走行機能が優れていることはもとより、そのビジュアルもユニークで愛嬌があるため、時として近寄り難い印象を与えてしまうロボットという存在にも、多くのお客様が抵抗なく歩み寄って頂いたり、逆に道を譲って頂くなど、人とロボットの興味深い関係性を垣間見た気がしています。ビジュアルがどのような印象を与え、告知・広告効果にどう影響するかも今後の研究として面白いかもしれません。

ロボットシステムインテグレータからひとこと



パナソニック 酒井

搬送用途で病院へ納入しているHOSPIを元に、サインージロボットを開発しました。そのため、①空港出発エリアの広大な空間、②カートや荷物を持った国内外のたくさんのお客様やスタッフの往来

など、稼働環境の大きな変化に対し、様々なトラブルを想定しました。しかし、実証試験では大きなトラブルはなく、ユーザー様の協力もあり技術面・運用面で改善することで運用を継続できました。さらに、安全性とロボットのサインージが注目されることを確認できたほか、多くの方々が写真をとったり、話しかけるなどロボットを好意的に受け入れている様子から、実運用の可能性を強く感じました。今後も、ユーザー様とともにロボットの展開を進めたいと考えています。

ロボットを活用した観光地エリアマネジメントの運用実証

中小企業

サービス業
(その他)

受付・案内

労働生産性の向上

- 観光地「浅草」に複数のロボットとコントロールセンターを導入、店舗での接客及び観光案内、警備を自動化実証する。
- ロボットを活用したエリアマネジメントを継続的にできる環境を構築し、パートナー企業とロボットコントロールセンターを活用したエリアマネジメントシステムとして全国に展開し、社会実装を目指す。

導入前

- 接客担当がいなくて、商品説明が出ていない。
- 順番待ちで、イライラ。



概要

年間5000万人の観光客が訪れる東京都台東区の中でも浅草は、非常に人気が高く、接客サービスを提供する人手が不足している。

そこで、浅草六区ブロードウェイ商店街の中心に位置する、セントラルスクエア2階にエリアマネジメント拠点として、ロボットコントロールセンターを開設し、加えて、警備、多言語案内、免税処理カウンター、電子決済システムなどのサービスとの連携に取り組み、多様なロボットが導入できる実証環境を構築する。

特に今回の実証では、ロボット接客サービスとして、観光案内所、チケット売り場、小売店舗、移動販売店舗(キッチンカー)、臨時販売店舗(露店)の5業態にヒトの購買意思決定過程モデルに基づき、各種のお勧め観光情報・商品を案内するロボットを導入、おもてなし接客サービスの自動化を実証した。

その結果、パンフレット配布数増加や商品販売数の増加などアイキャッチ強化の効果を確認した。

導入後

- ロボットがオススメのお土産、観光案内などの接客を行う。



- コントロールセンターから、ロボットを遠隔で操作可能。接客や警備など目的に応じた動作が可能。



- 小売店舗で商品推薦を行う人員の削減、売上の増加。

販売・案内
スタッフの
ロボット化

効果

1. 売上アップ
2. 人手不足解消
3. コスト削減

(株)アンデコ

(東京都台東区)

User

観光地の受付・案内

コミュニケーションロボット
ヴイストン
Sota

Robot

(株)タスカケル

(東京都江東区)

Sler

労働生産性

3.0倍

人数

5人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

2,000千円/週

▶ 2,400千円/週

その他の効果

ロボット導入管理コストの削減 70%

投資回収年

5.3年

事業規模

24百万円

効果
(年当たり)

労働生産性：450万円=25万円×5名
×0.3×12ヶ月 の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

(株) Andecoは、2014年に創業したまだまだ若い会社です。移動販売やポップアップストアの世界に、ICTを活用した位置情報の提供や、インフラシステムの提供に向けて、サービス開発を進めています。2016年から、浅草エリア（六区ブロードウェイ通り）における国際戦略特区化に向けた実証事業や、エリママネジメント年に参画するようになりました。そのプロセスの中で、観光地や小売の領域、エリママネジメントの領域において、まだまだ人海戦術に頼る部分も大きくこの分野の自動化や、ロボットによる省力化や支援を検討していました。また特に、エリママネジメントなどは、公益性が高い一方で、収益性が低いいため、サービス向上とコスト削減のためには、ロボットの活用が必須です。

しかも、昨今の少子高齢化による人手不足の反面、浅草のインバウンド観光人気による多言語対応など、小売や観光案内にも、複合的なニーズが発生しています。

そこで、コミュニケーションロボット分野のシステムインテグレーターである

(株) タスカケル様にご相談をさせていただく機会をいただき、日本の代表的な観光地である浅草に、コミュニケーションを中心としたエリママネジメント・観光案内・小売支援のロボット導入及びロボットの集中コントロールセンターの構築を行いました。



ロボット導入を終えて

ロボットシステムは、コミュニケーションロボットのSotaを活用し、サイネージ、タッチパネル、ボタンを組合せて、商品レコメンドや、観光案内を行いました。展開先は、観光案内所、チケット販売所、老舗のお土産販売店、パンダバス型のキッチンカー（移動業態）、神社内でのお土産・飲食の臨時販売所の5箇所で行いました。これらの5箇所のコミュニケーションロボットを、1箇所のコントロールセンターで遠隔で監視、制御を行えるシステムを構築し、管理運営側の省力化も測りました。

観光案内のパンフレットの配布場所などでは、これまではパンフレットのみが置かれており、なかなか観光客の目に止まることが少ない状態でしたがロボットと組合せることでアイキャッチとなり、配布数は2倍となりました。お土産店でも、ロボットでおすすめした商品の販売個数が、約20%向上するなどの効果がありました。



また、ロボット案内と人の販売員が常に近くにいた神社の販売所では、ロボットをアイキャッチにして足を止めた観光客へ、人の販売員が声掛けすることで、販売につなげる効果も確認でき、人とロボットの共創関係が見いだせました。

導入実証を終えて、今後は、コンテンツ情報の入れ替えを容易にしていことや、屋外利用を可能にする電源ツールや、防水対応など、運用実証から得た知見や課題をもとにサービスを磨き、海外にも展開していきたいと思えます。

ロボットユーザーからひとこと



代表 早川慶朗

小売や観光案内というのは、今までは、説明員として人が対応するか、パンフレットや商品を並べて置くか、のどちらかしか手段がありませんでしたが、導入実証を経て、下記の実感を得ました。

外国人の方にとって、ロボットでの観光案内は、とても新鮮な様でした。特に、浅草神社内での臨時のお守り販売ストアと組合せた場所では、ロボット案内を利用していただけただけではなく、ロボットと一緒に記念撮影する方もいるなど、コミュニケーションを超えた関係性を持つ可能性が感じられました。今後も、弊社では、エリママネジメントやポップアップストアの領域でのロボットを活用したサービス開発を進めて、人とロボットが協力する楽しい街を作っていきたいと考えています。

ロボットシステムインテグレーターからひとこと



マネージャー
大山 直昭

本事業はロボットシステムをエリママネジメントに活用するという先進的な事例になりました。



浅草という賑わう観光地での実証という背景もあり、現場の状況が日々リアルタイムに変化する環境下でも対応できるロボットシステムを開発するのに苦労しました。

今後もお客様と一緒に、ロボットを設置するその「場」にふさわしいコンテンツ開発や新しいロボットの利活用を推進してまいります。

公共空間におけるビルメンテナンス業務での床清掃ロボット導入実証

中小企業

サービス業
(その他)

清掃

品質および
労働生産性の向上

- 労働生産性と品質の向上のため、人による日常床面清掃作業を業務用清掃ロボットで自動化。
- 成果物は実証テキストを作成し、ビルメンテナンスの業界紙等に掲載頂き、普及啓蒙に役立てる。

導入前

- 人による清掃作業を行っていた

<一般清掃オペレーションの一部をロボット化>



導入後

人とロボットを融合した仕組みづくりで
高い清掃品質の実現を目指します。

- カーペット床除塵を業務用ロボット掃除機に置き換え



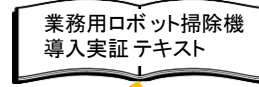
清掃作業の中でも広範囲で、時間と労力のかかる
床除塵作業を自動化。

概要

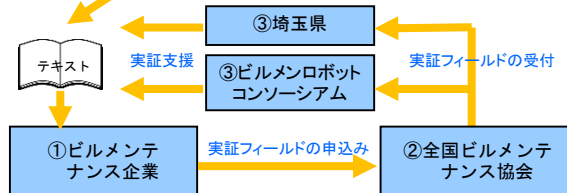
ビルメンテナンス業界において、高齢化対策や人手不足対策は喫緊の重要課題であり、(公社)全国ビルメンテナンス協会による調査でも3年連続で1位の経営課題である。業界特有の導入課題である『①施設オーナーとの調整(特に安全面)』、『②ロボット導入による作業の役割分担の最適化の検証が必要である』ことが足かせとなり導入が進んでいない。今回、埼玉県産業労働部が設置した『ビルメンロボット実証フィールド』である『ウエスタ川越(県有の公共施設)』を中心に計3箇所を実証を行い、業界特有の課題(上記①②)をクリアし、最終的に同フィールドにおいてビルメンロボット導入のモデルケース化を目指す。実証するロボットは、清掃業務の中でも広範囲で、時間と労力がかかる床清掃を自動化する業務用ロボット掃除機(自律運転の制御方法が異なるモデル2機種)とする。成果物(右記参照)のテキストにより、ビルメン業界への普及啓蒙を目指す。

労働生産性向上の実績より業界に横展開

- ①成果物:ウエスタ川越における業務用ロボット掃除機導入実証テキスト



- ・導入準備作業
- ・導入手順
- ・安全措置
- ・人とロボットの役割分担最適化



- ②横展開イメージ:

ビルメンテナンス協会加盟企業2800社への啓蒙活動
・協会主催 会員企業向け展示会等での広報
(ビルメンヒューマンフェア&クリーンEXPO)
・業界誌での特集



日本環境マネジメント(株)

(埼玉県川越市)

User

公共施設の清掃工程

業務用ロボット掃除機
アミノ/フィグラ
RcDC/エフロボクリーン

Robot

アミノ(株) (神奈川県横浜市)
フィグラ(株) (東京都千代田区)

Sier

労働生産性

1.4倍

人数

6人

▶ 5人

労働時間

6時間

▶ 5時間

生産量

2000m²

▶ 2000m²

その他の効果

労働生産性の向上、清掃品質の向上

投資回収年

3.7年

事業規模

4.1百万円

効果
(年当たり)

労働生産性: 1,095,000円 (=平均稼働
時間1.5時間/日 × 2台 × 365日 × 時給
1,000円) の人件費に相当

ロボット導入のきっかけ

当館は、埼玉県と川越市が協働で川越駅西口に建てた公共複合施設です。指定管理者制度に基づき、我々民間団体が運営させていただいております。先端技術の観点では、昨年度より「ロボット実証フィールド（埼玉県産業労働部設置）」の施設運営者として、いくつかの実証の運営に協力しておりましたが、事業計画書に記載しています「人手不足」や「ビルオーナーの清掃ロボット導入に対する抵抗感」などの問題は、大変身近に起きています。



ロボット実証フィールドにおける展示体験会の様子

特に、我々に身近である清掃業務などは顕著ですが、人手不足の問題は、「少子高齢化」「労働人口減少」という現在起きている避けて通れない社会的な大きな問題でもあります。一方で、当社はビルメンテナンス協会に加入しており、技術やノウハウの蓄積およびその活用など、業界の動向は常に注目している中で、この度、清掃ロボット導入実証のお話をいただきました。

今回の導入実証でご協力いただいております全国ビルメンテナンス協会のバックアップもあり、業界全体が清掃ロボット導入をしやすい環境づくりや人手不足など問題解決の一助となれば公共施設を運営している使命をひとつでも果たせるのではないかと考え、導入を決定しました。

ロボット導入を終えて

今回、公共施設の通路などの共有部で清掃ロボット導入実証を実施しました。実施日時は、リスクヘッジの観点からいくつかの留意や対策を施しました。日程については極力来館者が少ない日程を選びました。それでも、実施時間帯が日中でしたので、若干の来館者の往来がありますので、誘導者により来館者への注意喚起を行ったり、作業を停めたりしました。ロボットには作業中表示を貼り付け、安全に勤めました。

その来館者の反応は、我々が予想するよりも軽微なもので、驚きや戸惑いのようなものは全くなく、機器をみても、そのままスルーするような反応が主でした。ある意味、某家庭用清掃ロボットの普及によって清掃のロボット化は珍しくないものであるように思われました。

また、実作業のスタッフに説明したこととしては、清掃ロボットは任せたらすべての清掃をしてくれるものではなく、万能ではないこと、そして「ひと」が行っていた作業役割の一部を清掃ロボットに作業させることによって今まで以上の作業効率になり、次の清掃箇所を早く作業開始できることや他のスタッフのフォローに回れることなどを利点として運用を開始しました。機器のスイッチ、作業設定など単純化されていますし、メーカー側で簡易マニュアルも準備いただきましたが、スタッフの中には機械の苦手意識を持っているものもいますので、よりわかりやすいマニュアルも必要と感じています。今後、館内での有効活用はもちろんですが、ビルメン業界や建物オーナーや管理者への普及も各方面の皆様と連携して少しでもお役に立ちたいと思います。

ロボットユーザーからひとこと



ウェスタ川越 館長
柏瀬 明彦

当社は、多くのビルメン業務を受諾しており、当館含めて清掃業務の現場の人材不足・人員確保は他人ごとではなく、痛感しています。

また、一方で導入にあたり、ロボットを使うことへの様々なりすくを懸念していました。

一例として、当館の来館者は平均2,000人／日を超える人の往来があるので来館者の安全を確保することがあります。今回、清掃ロボットの導入実証は、施設の一部を限定してフィールドとしていますが、前述のリスクを回避しながら稼働させることができました。品質向上や数値的にも人員作業の効率化や負担軽減ができたことはいうまでもありませんが、今後の工夫次第で更なる効率化が図れると確信しています。

ロボットシステムインテグレータからひとこと

(アマノ株式会社) 遠藤 裕之
今回は、床清掃ロボットを導入するまでに必要な準備作業や導入手順、安全措置および人手による清掃業務との役割分担の最適化等について分析を行いました。各作業の人員の最適化を図り、床清掃ロボットへ置き換えた時間分で、人だからこそ可能な作業へ時間をかける事で、全体の清掃品質の向上が図れたと思います。

(フィグラ株式会社) 扇谷 敏明
「ロボットの操作」というと、そのフレーズだけで敬遠されがちですが、基本的にはリモコン操作でメニューを選んで、スタートボタンを押すだけです。実際に操作体験していただくと、その便利さと清掃品質に必ず感動していただけます。

A

球型冷凍おにぎりの成型工程にロボット導入FS

中小企業

製造業
(食料品)

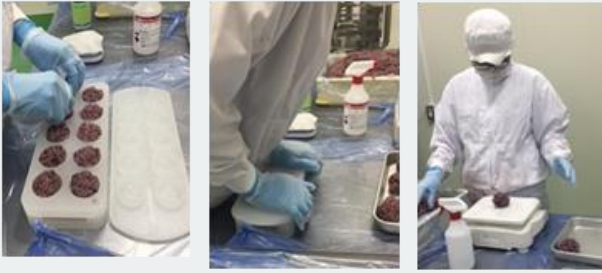
成型/加工

生産性向上

- オリジナルの冷凍球型おにぎりの成型、計量工程に水平多関節ロボットを導入。
- 俵型から球型への成型工程を工夫し、製品の品質向上と計量作業の簡素化を実現。

導入前

- 人が1つずつ製品を成型・計量していた



概要

当社の球型おにぎりは、特注の型を使った少量多品種生産で、すべて手作業でおこなっていた。今回の事業の目的は、球型に成型する工程の中で、製品のばらつきを無くす品質の向上と、計量作業の簡素化であった。

検証の結果、水平多関節ロボットの先に電動グリッパーを取り付けてシャリ玉を掴み、球型に圧縮成型すると同時に重量測定することで、時間のロスを回避し、パソコンへデータとして転送することができた。

成型不良率は1%から0.1%以下に低下し、工程人員は6人から2人へ低下した。その一方で、生産数はおよそ6,000個/日から21,000個/日へ増加し、手押しによる腕への負担を軽減することが労働環境の改善へ繋がった。小ロットにロボット活用を行ったことにより、全工程がオートメーション化された競合他社と比べて、原料入庫から出荷までのあらゆる工程に顧客のニーズを取り入れた商品を量産することが可能となり、市場へのさらなる訴求力を大きく確保できると考えている。

導入後

- 球型に圧縮成型する



水平多関節ロボット



ロータリータイプ単軸ロボット



電動グリッパー

- 移動する



水平移動単軸ロボット

- 製品をパレタイジングする



水平多関節ロボット

(株)テイスティフーズ

(佐賀県鳥栖市)

User

球型おにぎりの成型工程

水平多関節ロボット
ヤマハ発動機
YK250XGC、YK350XGC、YK500TWC
その他 Robot

(株)響エンジニアリング

(福岡県北九州市)

Sler

労働生産性(想定)

10.5倍

人数(想定)

6人 ▶ 2人

労働時間(想定)

7.5時間 ▶ 7.5時間

生産量(想定)

6000個 ▶ 21000個

その他効果(想定)

- 手押しによる肩や腕の軽減負担による労働環境の改善、離職率の低下。

投資回収年(想定)

4.6年

事業規模(想定)

72百万円

効果
(年当たり)
(想定)

生産数増加：1.5万個/日×180日=270万個
不良率低下：前1%→0.1%
利益増：1080万円/年
労働生産性：4名(480万円=10万円×4名×12ヶ月)の人件費に相当

冷凍粒牡蠣の分散・移載工程のロボット化FS

中小企業

製造業
(食料品)

ハンドリング

省人化・省力化

- 小麦粉まぶした冷凍粒牡蠣の向きを揃えて1個ずつベルトコンベアに載せる工程の自動化。
- 振動フィーダーにより分散した後、2次元カメラと吸着ハンド搭載水平多関節ロボットで移載する。

導入前

- 作業者が団子状の粒牡蠣をばらしながら1個ずつ向きを揃えてベルコンに移載する



概要

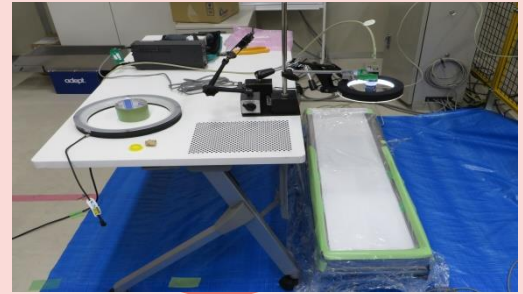
作業者3名が小麦粉まぶした団子状態の粒牡蠣を手でばらしながら1個ずつ向きを揃えてベルトコンベアに移載している。移載量は生産量により変化するが概ね90~120個/分と高速である。粒牡蠣は25mmφ×45mmLと大きいのが、重なり合った団子状態にあることが今迄自動化を阻んできた。

人手不足が深刻になる中で省人化・省力化を狙いに自動化に挑戦した。先ず振動フィーダーにより冷凍粒牡蠣をバラバラに分散した後、吸着式ハンドと2次元カメラを搭載した水平多関節型ロボットを使って1個ずつピックアップし隣接走行するベルトコンベアに移載する構想について検証試験を行った。

その結果振動フィーダーによる分散、2次元カメラによる位置検出、吸着式ハンドによるピックアップは可能であるが夫々の処理時間を考慮するとピックアップ速度は約40個/分台となる。現場スペースから2台設置が限界であり、2名分の省人化効果となる。

導入後

- 振動フィーダーで分散、カメラ検出の検証



- 吸着式ハンドでピック検証



- 水平多関節ロボットで移載の検証



クニヒロ(株) 福山工場

(広島県福山市)

User

粒牡蠣の分散・ピックアップ工程

スカロロボット
オムロン
エニフィーダー

Robot

新立電機(株)

(山口県下松市)

Sier

労働生産性(想定)

3.0倍

人数(想定)

3人

▶ 1人

労働時間(想定)

8時間

▶ 8時間

生産量(想定)

57600個

▶ 57600個

その他効果(想定)

- 生産量安定化

投資回収年(想定)

4.6年

事業規模(想定)

23百万円

効果
(年当たり)
(想定)事業規模(想定) 23百万円 ÷ 2名分
人件費削減 500万円/年

A

鉄スクラップ解体作業のロボット化FS

中小企業

サービス業
(卸・小売)

ハンドリング

生産性向上

- 厚み・幅・長さなどの形状がすべて異なる鉄スクラップの自動・連続加工を実現。
- 鉄スクラップの形状を自動判別し、形状毎に分類、最適な加工条件の数値化を実現。

導入前

- 番線で束ねられて入ってくる鉄スクラップを重機でバラして並べ、人間が手作業でガス溶断を行っていた



概要

当該工程では、番線で束ねられて入ってくる鉄スクラップ(以下、ワーク)を人間が重機でバラして平面に並べ、手作業にてガス溶断を行っている。現在、1日に6名が8時間この過酷作業に従事している。1日の処理量は約150トンに及ぶ。

ワークの形状(板厚、長さ、重さ)とサイズはバラバラであり、形状ごとに最適な加工条件(トーチの照射角度や火力)が異なる。そのため、現在は切断時に人の感覚で調整を行っている。

これまで形状が異なるワークに対し連続作業を行うロボットシステムでは、形状ごとに個別のプログラムやティーチングが必要であり、ロボット活用の大きな阻害要因となっていた。

本事業では、形状・サイズが異なるワークの自動・連続加工を実現するため、ワーク最適な加工条件を満たすセンサーシステム・ロボットシステムの実現可能性を評価し、設計(手法)を確立した。

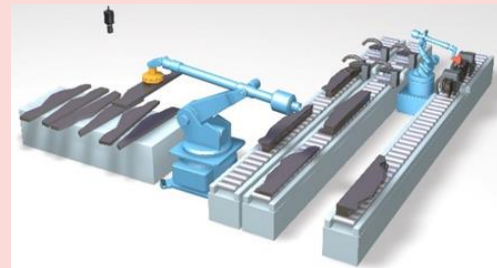
導入後

- 人が重機で鉄スクラップをバラして平置きする



- 搬送ロボット(手前)が鉄スクラップを一枚ずつ掴み、加工条件を整えながら積み重ねる

《システム図》



- コンベアで溶断ロボット(奥)まで搬送し、積み上げた側面から切断する



(株)シマブンコーポレーション

(兵庫県加古川市)

User

鉄スクラップの搬入・溶断作業

垂直多関節ロボット
不二越/ダイヘン
MC700/FD-V50

Robot

高丸工業(株) / (株)ロボプラス

(兵庫県西宮市) / (兵庫県伊丹市)

Sler

労働生産性(想定)

6.0倍

人数(想定)

6人

▶ 1人

労働時間(想定)

8時間

▶ 8時間

生産量(想定)

150トン

▶ 150トン

その他効果(想定)

従業員の重労働・危険作業から解放

投資回収年(想定)

7.4年

事業規模(想定)

185百万円

効果
(年当たり)
(想定)労働生産性: 約5百万円/年 ×
5名 = 約25百万円/年の人件
費に相当

A

ロボットと人工知能技術を組み合わせたトマトの熟度自動選別FS

大企業

サービス業
(卸・小売)

ハンドリング
検査 搬送 パレタイズ

省力化・品質の向上

- トマトの熟度のトレーサビリティを行うことで食品の品質保証が可能
- 作業環境も室温が低く過酷で、経験も必要なためロボットによる代替で人手不足を解消

導入前

- 人が目と、手の感覚で熟度を判別。



概要

これまで、野菜加工の前工程におけるトマトの熟度判別は人間の目と手の感覚で一つ一つ確認し、サラダ用や調理用という具合に仕分けをおこなってきた。トマトの感触、見た目による熟度の判別が非常に感覚的で、単純な画像検査による色判別などでは熟度の測定が出来なかったからである。そこで、本事業ではAI(人工知能)、機械学習を活用したFSを行うことで、人手を必要としない熟度判別を実現しこれまでロボットの導入を阻害してきた要因の解決を測る。

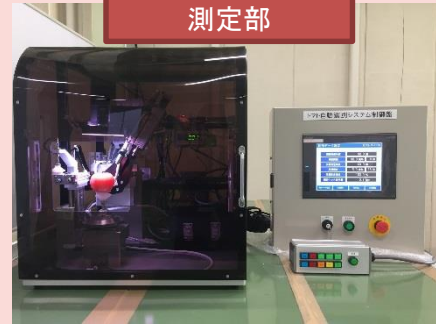
具体的にはトマトの色味、硬さのデータをビックデータとして蓄積すると共に作業者の判断データも同時に収集することで、作業者が判別した熟度基準と、色味、硬さの相関関係を明らかにし、最終的にシステムのみで熟度の判別が可能となる。

定量的効果として、現状5名で行っている作業を一人で実施することが可能となる。その場合、一日当たり約20,000円(年間約800万円)の人件費削減効果が期待できる。

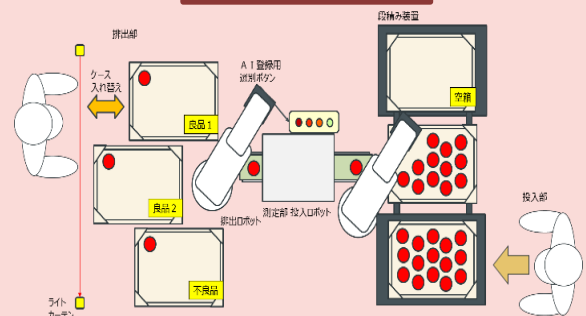
導入後

- FS事業においては、荷重測定子と、色判別カメラ、赤外線カメラによる計測を行うシステムに、人が判断した熟度をAI側に学習させる為のボタンを有したロボットシステムを構築し、熟度データを蓄積。
- AIによる熟度判別が可能となった後に、AIシステムとトマトの自動搬送、仕分けロボットを組み合わせ、AIとロボットを活用したトマトの熟度自動選別ソリューションを実現する。

測定部



装置構成(全体)



デリカフーズ(株)

(東京都足立区)

User

工作機械の製品着脱工程

垂直多関節ロボット

三菱電機
RV-FR

Robot

(株)オフィスエフエイ・コム

(栃木県小山市)

Sier

労働生産性(想定)

2.0倍

人数(想定)

5人 ▶ 2人

労働時間(想定)

8時間 ▶ 8.5時間

生産量(想定)

14,400個 ▶ 14,400個

その他効果(想定)

- 過酷作業の代替、品質向上

投資回収年(想定)

1.1年

事業規模(想定)

8百万円

効果(年当たり)

(想定)

労働生産性：労働時間が40時間⇒20時間へ削減。(20時間×1,000円×365日=730万円の人件費に相当)

物流倉庫における自動荷役ロボットシステムFS

大企業

サービス業
(物流)

自動荷役/パレット積替

労働生産性向上

- パレット上の商品を店舗出荷カートへ仕分け積載する過酷労働のロボット化。
- ロボットユニットのネットワーク化で現場規模に応じたシステム導入を実現。

導入前

- 人が1つずつ製品を持上げ積載していた
- 中腰のまま何十ケースを移載していた

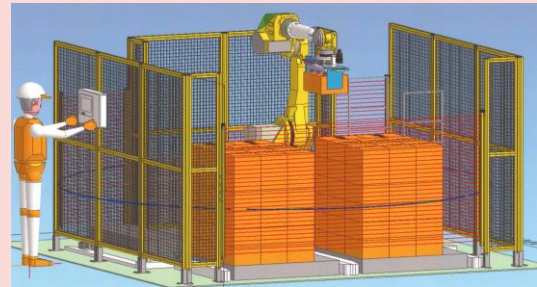


導入後

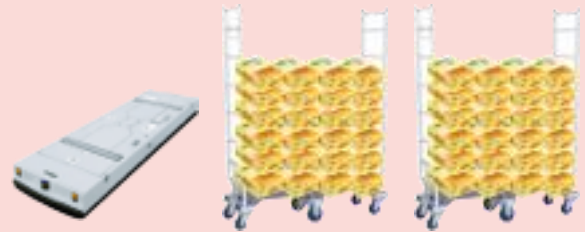
- AGVがパレット/カートを運搬する



- ロボットが商品をつかみ、カートに積載する



- AGVがカートトラックバスへ運搬する



概要

一般の倉庫事業者にはロボット導入が進んでこなかった要因は、扱う商品が多種多様で在庫ロットや入出荷タイミングなどが不規則であることである。また、大規模設備投資を行っても製造業用大型ロボットを流用することが多く、スペース効率が悪くなっている。そこで、本FSでは、商品の保管規模に応じて弾力的に荷役作業をロボット化できる単機能小型ロボットユニットの可能性を調査した。

物流パレット上の商品を1個ずつエア吸着させ出荷用カートに積み替える単機能小型ロボットユニットである。カートはAGVによって自動搬送され所定の位置になると、出荷指示に従って当該ロボットが商品をカートに積み付ける。当日の出荷指示データから全カートの積載パターンを前もって決定し、その通りに積載して作業のスピード化を図る。単機能化したロボットをネットワークで接続し、サーバにて動作管理を行うシステムである。

労働集約型作業をロボットによる資本集約型作業に転換することを目指す。また、ユニット型ロボットの組み合わせで事業規模に応じた導入を可能とする。

トランスシティロジスティクス中部(株)

(三重県四日市市)

User

自動荷役・パレット積替え

垂直多関節ロボット

ファナック

M-710iC

Robot

(株)パワービー

(三重県四日市市)

Sier

労働生産性(想定)

4.0倍

人数(想定)

10人

▶ 5人

労働時間(想定)

6H/人

▶ 3H/人

生産量(想定)

10,000個

▶ 10,000個

その他効果(想定)

- 女性高齢者が作業可能

投資回収年(想定)

6.6年

事業規模(想定)

66.0百万円

効果(年当たり)

(想定)

労働者数：10人→5人
作業経費：2000万→1000万
利益増：1000万円/年

屋根塗装作業のロボット化FS

中小企業

サービス業
(その他)

塗装

生産性向上

- 工場用鋼板屋根塗装におけるロボットの導入
- 高い品質基準と安全性を担保しながら、塗装作業の高効率化を実現

導入前

- 直射日光の下、複数人が長時間かがんだ姿勢で、ケレン、塗装(重ね塗り3回)といった単調作業を行っている。



概要

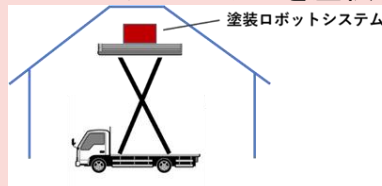
屋根塗装は、主に遮熱塗装による省エネ化や、耐久性を高める目的で行われる。当該工程では、現在作業員がローラー(手作業)で塗装を行っている。当該作業は、1枚の屋根に対し、ケレン(塗料の密着性をよくするためのヤスリがけ)、塗装(下塗り、上塗り、仕上げ塗りの3回)を行う単調作業である。高所での危険作業であること、長時間屋外で作業する環境であること、塗料など有害物質を扱う作業であること、から作業のロボット化が望まれていた。

本作業のロボット化を行うに当たっては、①方法:ロボットによる塗装や屋根走行方法、②安全面:ロボットの墜落防止や塗料の飛散防止、③品質面:ロボットによる塗装、ケレンの精度向上、の3点が大きな課題であった。

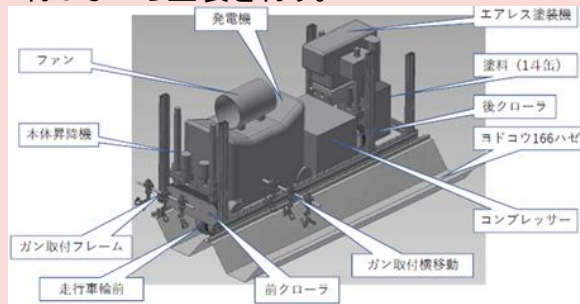
これらの課題が解消でき、本作業のロボット化が実現すれば、作業員疲労による作業速度の低下や、作業習熟度による品質のバラつきなどを解消することができ、飛躍的な生産性の向上が見込めるものである。

導入後

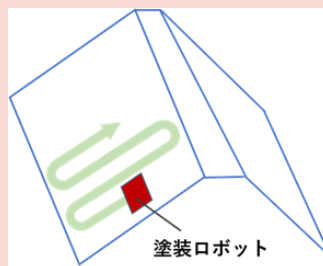
- リフトでロボットシステムを屋根に上げる。



- 鋼板屋根のはぜに沿ってロボット本体が走行しながら塗装を行う。



- 自律的に縦走・横行を行い、屋根全体を塗装する。



(株)竹延

(大阪府大阪市)

User

屋根塗装作業

自走式ロボット(開発)
移動ロボット研究所

Robot

(株)HCI(大阪府泉大津市)

(株)ロボプラス(兵庫県伊丹市)

Sler

労働生産性(想定)

約35倍

人数(想定)

1人 ▶ 1人

労働時間(想定)

8時間 ▶ 8時間

生産量(想定)

100㎡/日 ▶ 3,500㎡/日

その他効果(想定)

- 墜落災害防止など

投資回収年(想定)

1年

事業規模(想定)

50百万円

効果
(年当たり)
(想定)

労働生産性
約5百万円/年 × 10名 =
約50百万円/年の人件費に
相当

A

排水処理場における水質異常計測作業のロボット化FS

中小企業

サービス業
(その他)

検査・遠隔監視

労働生産性向上

- 排水処理場の水質異常計測作業のロボット化を実現
- 遠隔地での集中監視(予兆管理)が可能となり、熟練技術者不足の社会的ニーズを充足

導入前

- 熟練技術者が現地訪問し状況判断していた

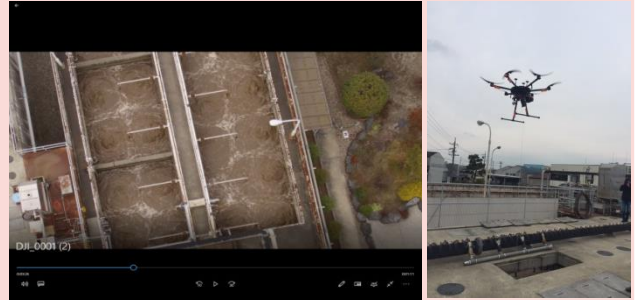


概要

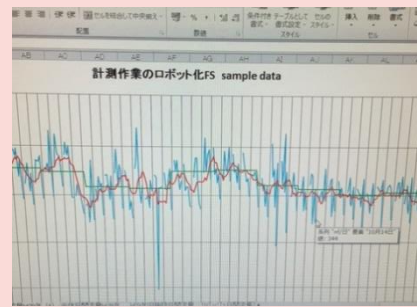
排水処理設備の運転管理は、微生物を利用して浄化するため、熟練技術者の経験と勘を必要とするが、熟練技術者の不足が業界の深刻な課題となっている。そこで、熟練技術者が現地に赴き、各種データ計測、水槽水面の状態、臭気等の観察に置き換えて、ドローンに動画カメラと臭気測定器を搭載して計測・撮影し、それらのデータを伝送することで遠隔集中管理を行うことをFSLした。①計測地点近傍にドローンの発着スペースを設け、プロペラを停止して臭気を計測することで従来レベルの計測が可能である。②各種データは、電話回線を利用して電送し、その出力信号をエクセルデータ変換できるソフトによりDB化が可能である。③動画により水槽水面の観察は可能であるが、太陽光の影響等があり慣れが必要である。データの電送は、クラウド型web会議システムを利用する事で可能である。本FSにより課題が抽出され、実用化の可能性が示唆された。

導入後

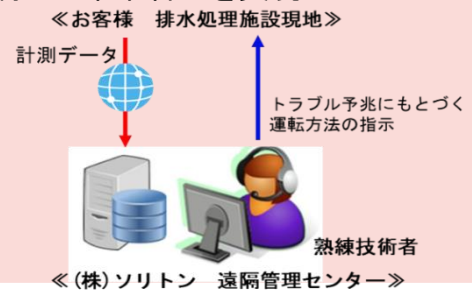
- ドローンで空撮



- データを伝送してデータベース化



- 遠隔地で集中管理を実現



(株)ソリトン

(愛知県名古屋市)

User

排水処理場計測作業のロボット化FS

ドローン
DJI
Matrice600

Robot

(株)テクノ西村

(愛知県名古屋市)

Sler

労働生産性(想定)

8倍

人数(想定)

1人 ▶ 1人

労働時間(想定)

8時間 ▶ 8時間

生産量(想定)

2.5施設 ▶ 20施設

その他効果(想定)

- 自然環境への負荷軽減

投資回収年(想定)

6.1年

事業規模(想定)

8.14百万円

効果
(年当たり)

経費削減額: 53万円(旅費交通費)
180万円(人件費)
新規経費増: 100万円
(データ伝送費用、保守費)
差引収支 133万円経費削減

建築物屋上の防水改修工事のロボット化FS

中小企業

サービス業
(その他)

メンテナンス

省人化・省力化

- 屋上防水工事におけるひび割れの確認と充填作業における充填ロボットを導入。
- 検出の閾値等を調整可能にし、職人と機械のハイブリット化で省人化を実現。

導入前

- ひび割れを目検で確認し、充填は人が実施。



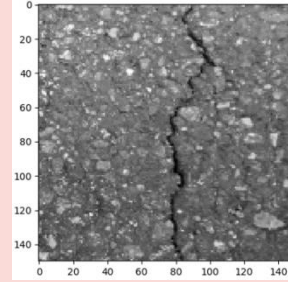
概要

建築・土木の工事においては、現場の状況や採用する工法の内容に応じた現場合わせと言う職人芸によって工事品質を保ってきた。また、工事や施工価格は、職人に応じた設定単価に時間を掛けた金額で定まり、施工時間の劇的な短縮化や省人化が価格の低下を招く上、地場の建築・土木の業界にはメカトロニクスやITに関する有識者は少ない。

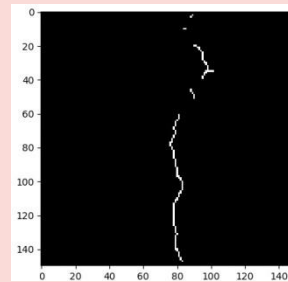
そこで、日頃より取引のある土木工事用品や工具メーカーでなく、ICTの実績のあるSlerや製造業の自動化にて実績のあるセンサー・制御機器メーカーを中心に協議を重ねることで土木工事への転用可能性を検討した。また、自動化への段階を工程と自動化率という観点で切り分け、工程においては他の工事でも実施する汎用的な工程とやり直しが可能な工程を選定すると共に、自動充填後に職人が微調整を行うという職人とロボットのハイブリット化によって、心理的と品質的な面から導入ハードルを下げた。

導入後

- 画像センサーがひび割れを撮影



- プログラムでひび割れを検知



- 充填機が自動充填する



(有)サン技研

(熊本県熊本市)

User

工作機械の製品着脱工程

自走式ロボット
自作機

Robot

(株)ジメント

(熊本県熊本市)

Sler

労働生産性(想定)

2.0倍

人数(想定)

3人 ▶ 2人

労働時間(想定)

8時間 ▶ 6時間

生産量(想定)

1現場 ▶ 1現場

その他効果(想定)

- 身体的負担が減った

投資回収年(想定)

4.8年

事業規模(想定)

5.2百万円

効果
(年当たり)
(想定)

労働投入減少量(従業員): 1名(18,000円/日)を年間60現場とした場合、年間の削減費は1,080千円

観光客向け接客対応へのロボット・アプリ連携運用FS

中小企業

サービス業
(卸・小売)アミューズメント・
その他

労働生産性の向上

- 連携アプリに顧客の購買行動の登録機能を実装。コンテンツ配布によって
- ロボットにより顧客が望む「キャラクター」をまとった店員による、個人に適応した密な接客を実現

導入前

- ロボットと連携する顧客情報が限定的

「顧客ID」
「予約商品名」
「キャラクターの性格」
等のパラメータの同期



概要

国内のキャラクターコンテンツを目的とした訪日/国内の観光客は明らかに増加しており、国内観光産業における一翼を担う。当社が運営をおこなう東京タワー内のキャラクターグッズショップ「アニメイトJMA東京タワー店」でもその傾向はみてとれ、対応が急務である。

本事業では同システムを「アニメイトJMA東京タワー店」に試験導入し、観光客向けの接客運用が可能かどうかFS実証をおこなった。実証では「購買行動データベース(DB)作成支援機能」を追加実装し、店舗利用客によって提供されたDBによる店舗のキャラクターロボットの知能化に臨む。これにより「誰が」「何を購入した/しなかったか」「いつ購入したか」の情報をロボットに獲得させ、ロボットによるより個人に適応した接客の提供をおこなった。これにより店舗のロボットを目的として店舗への再来店を促し、消費を拡大を試みた。

導入後

- 顧客が購入商品付属のマーカを読み込む

購入商品に付属しているマーカを読み込むと、キャラクターIPに関連する音声やアイテムなどのアプリ内のコンテンツが提供される

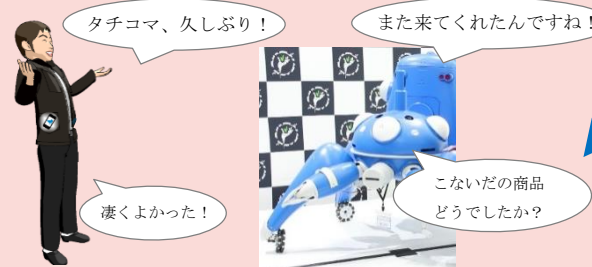


顧客自身により購入商品をアプリに登録。
これにより購買行動のデータベースが構築される。

クラウド上のアプリサーバー

- 顧客の購買情報に応じた接客を提供

アップデートされた顧客の購買情報データベースによって、店舗のロボットの対話内容を更新し、より親しみやすい接客体験を実現



(株)ムービック

(東京都港区)

User

商業施設の清掃工程

遠隔操作ロボット
karakuri products
1/2 サイズ・タチコマ

Robot

(株)karakuri products

(東京都中央区)

Slser

労働生産性(想定)

1.5倍

人数(想定)

4.0人 ▶ 4.0人

労働時間(想定)

8.0時間 ▶ 8.0時間

生産量(想定)

4.0万円/日 ▶ 6.0万円/日

その他効果(想定)

- 観光客の集客、継続来店率・満足度の向上

投資回収年(想定)

1.0年

事業規模(想定)

8.6百万円

効果(年当たり)

(想定)

日売上高から単純年間売上予測R'を求め、利益RはR'の70%の金額とする。店舗運営は店長1名、パート3名とし、各人件費は店長:300万円/年、パート:200万円/年、人件費と最終的な利益はIP版元production I.G社と折半とする。この場合の最終利益Rfinalの75%を投資回収にあてる。

中小企業

サービス業
(飲食店)

搬送

労働生産性の向上

- 養殖鯖の給餌作業へのロボット導入実現可能性を検証した。
- ドローン船の社会実装にあたっては、交通法規が整備されていないため、航行ルール案を検討・作成した。

導入前

- 人が給餌作業を行っている。



概要

本事業は、養殖事業者に対する支援と小浜鯖復活プロジェクトのPRを目的として、養殖鯖の給餌作業へのロボット導入実現可能性を検証した。

ロボットシステムは、ドローン船と自動給餌機で構成し、餌を積込み、生簀まで航行、養殖鯖に給餌、漁港に帰船する給餌作業の完全無人化を目指した。

実現にあたっては、自律航行技術の確立と安全性の確保が課題となっていた。自立航行技術確立の課題に対しては、新造業務用和船、給餌器、スラスタ、電動船外機及び電源システムを仮設計することで、解決の目処が立った。

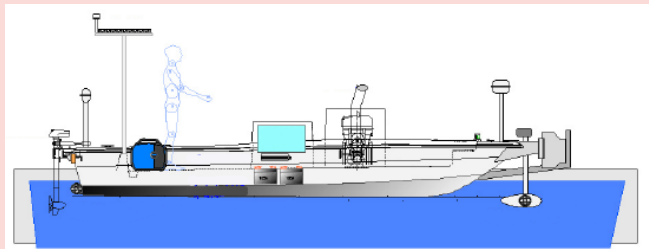
また、安全性確保の課題についても、「自動航行システムに関する実証実験のためのガイドライン(案)」を作成することなどにより、解決に近づくことができた。

導入後

- 餌積込ロボットに人手で餌を積込む



- ロボット船は、港から生簀に自律航行する



- 給餌ロボットは、生簀に向けて餌を排出する



(株)SABAR

(福井県小浜市)

User

養殖事業の給餌工程

ロボット船
ロボプラス

Robot

(株)ロボプラス

(兵庫県伊丹市)

Sier

労働生産性(想定)	4.8倍	
人数(想定)	1人	▶ 1人
労働時間(想定)	6.3時間	▶ 1.3時間
生産量(想定)	388.7kg	▶ 388.7kg
その他効果(想定)	● 単純かつ過酷作業からの開放	

投資回収年(想定)	7.7年	
事業規模(想定)	33百万円 (ソフトウェア開発費用除く)	
効果(年当たり)(想定)	労働生産性：時給@2,000円 ×6時間×360日=4,320,000円/ 年の人件費に相当	

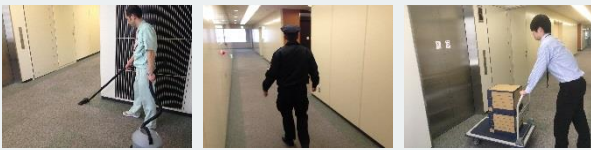
オフィスビルでのサービスロボットの縦移動一般化FS

大企業	サービス業 (不動産管理)	警備 荷物搬送	その他 (活用領域拡大)
-----	------------------	------------	-----------------

- 縦移動機能を搭載・研究中のロボットを活用しながら、縦移動手法の検討・比較を実施。
- 縦移動に必要な条件や課題の整理を実施。

導入前

- ビル管理の各業務(本件では具体的に清掃、警備、搬送を取り上げる)は、館内での縦移動を伴い、人により業務を行っている。
- 清掃
- 警備
- 搬送



導入後

- 縦移動と各業務の親和性検証
- 縦移動の手法検討 (エレベーター連動含む)
- ロボットを用いたエレベーター周りでの実証試験



概要

オフィスビルでの管理運営では、人手不足が進む一方でサービスロボットの導入は進んでいない。その主な要因の一つとして、縦移動の技術や手法の確立が進んでいないことが考えられる。そこでロボット毎に個別で縦移動手法を検討している現状を打破すべく検討を行った。

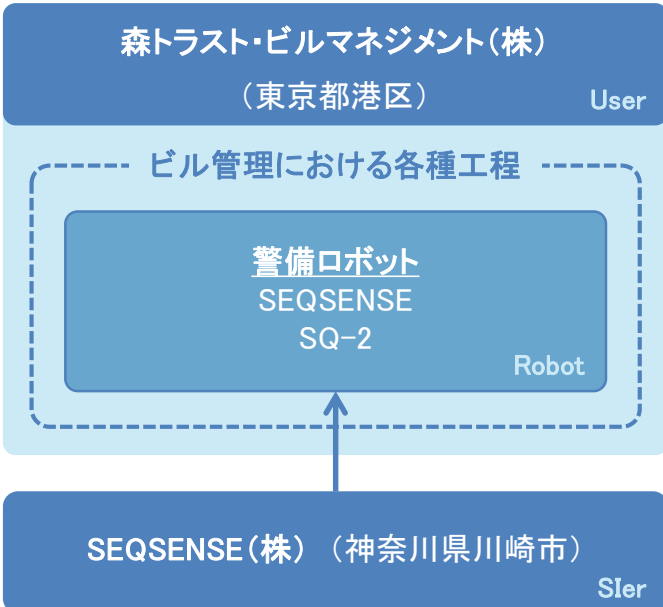
縦移動手法の検討では、エレベーター連動方式を最善と考えたが、ロボット側・エレベーター側双方の課題により、共通化したエレベーター制御の構築・設計までは至ることができなかった。一方で、ロボットの機能向上を反映した制御を検討し、その有効性と課題を洗い出すことができた。

今後もロボット導入を積極的に推進していき、実績の積み上げや安全性・有効性を社会に広くPRしていく。またエレベーター会社やロボットメーカーなどと共に、インターフェースや縦移動手法の統一化に向けて努めていきたい。

● 警備ロボット



- 縦移動を行う上での課題解決、インフラ整備を行うことで、館内移動を伴う業務を担うロボットの導入可能性が高まる。



労働生産性(想定)	-倍
人数(想定)	-人 ▶ -人
労働時間(想定)	-時間 ▶ -時間
生産量(想定)	-個 ▶ -個
その他効果(想定)	● 活用領域拡大・費用低減

投資回収年(想定)	-年
事業規模(想定)	-円
効果(年当たり)(想定)	-倍

新しい水辺のまちづくりに向けた水上自走式ロボット活用FS

中小企業

サービス業
(その他)

清掃・搬送・警備

省人化

- 清掃・運搬・防犯等の水辺の都市課題解決を目的に欧米で開発中の水上自走式ロボットを導入
- 国内にて、都市課題解決を目的とした、水上自走式ロボットの社会実装を産官学で初めて議論

導入前

- 都市の水域には清掃・運搬・防犯面で、様々な課題が存在している。
- 日本において、上記のような都市課題を解決する水上におけるロボットの活用・開発について議論されたことはなかった。



導入後

- 最新型プロトタイプ of 自動走行デモを行い、機能評価を行なった。



- 清掃・運搬・防犯等の都市課題解決を目的とした水上自走式ロボット活用可能性と、社会実装に向けた勉強会組成が検討された。

概要

近年、舟運復活等の水辺の良さを見直す動きがあるが、現在都市の水域には様々な課題が存在している。例えば、浮遊物の定期的清掃に人手がかかっていること、橋付近で車が集中して道路交通渋滞が発生し物流機能が低下していること、マリーナ等の水に接する施設で水上からの侵入者対策が不十分であることが挙げられる。本事業では、これらの課題を、ロボットが解決する事を第一義的な目標とした上で、人々を今一度“水”に注目させることを目指している。実証では、アムステルダム of 都市課題解決を目的とし、MIT(米)とAMS(蘭)により共同開発中の、自動走行舟「ROBOAT」(プロトタイプ)を使い、開発者による解説プレゼンと自動走行デモ(東京臨海部の私有水面)を行った。そして、「ROBOAT」について産官学で機能や活用可能性を議論し、日本における都市課題解決型水上自走式ロボット導入の可能性を議論する勉強会組成を検討した。



将来像イメージ



水上ロジスティクス
(運河を活用した物流)



水上交通
(アタッチメントを活用し、清掃・防犯機能に対応)

(株)KTMDまちづくり計画

(東京都千代田区)

User

清掃・搬送・警備
(プロトタイプ段階)

ロボット船
AMSインスティテュート
マサチューセッツ工科大学
ROBOAT

Robot

(株)KTMDまちづくり計画

(東京都千代田区)

Sler

労働生産性(想定)

1.5 倍 (清掃面)

人数(想定)

3人 ▶ 2人

労働時間(想定)

5時間 ▶ 5時間

生産量(想定)

- ▶ -

その他効果(想定)

運搬、防犯、都市観光等への活用

投資回収年(想定)

20年

事業規模(想定)

30百万円

効果
(年当たり)
(想定)

1名(5時間/日)の人員費に相当、
年間 約150万

INDEX (50音順)

－ア行－

(株) アコオ機工	.....	54
(株) アンデコ	.....	94
稲坂油圧機器 (株)	.....	56
ANAエアポートサービス (株)	.....	40
応緑 (株)	.....	42

－カ行－

(株) 釜屋	.....	4
がんこフードサービス (株)	.....	86
カンダコーポレーション (株)	.....	84
神田ファイナンス (株)	.....	84
紀伊産業 (株)	.....	76
ギフハイテック (株)	.....	64
クコヒロ (株)	.....	99
(株) K T M D まちづくり計画	.....	109
KPファクトリー (株)	.....	58
光輝化成 (株)	.....	68
コスメディ製薬 (株)	.....	30
(株) コスモジャパン	.....	6
五洋食品産業 (株)	.....	8

－サ行－

(株) S A B A R	.....	107
(有) サン技研	.....	105
シーオス (株)	.....	36
(株) J T B 西日本	.....	90
塩沢化工 (株)	.....	66
(株) シマブンコーポレーション	.....	100
城北機業 (株)	.....	60
セントラルパック (株)	.....	10
(株) ソリトン	.....	104

－タ行－

(株) タカキベーカーリー	.....	12
(株) タカゾノ	.....	26
(株) 竹延	.....	103
タマムラデリカ (株)	.....	14
(株) テイスティフーズ	.....	98
(株) テック	.....	72
(株) テラダイ	.....	74
デリカフーズ (株)	.....	101
堂本食品 (株)	.....	16
東洋ドライループ (株)	.....	78
(株) トーユー	.....	80
(株) トクヨシ精機	.....	70
トラストメディカル (株)	.....	28
トランスシテロジスティクス中部 (株)	.....	102

－ナ行－

(株) ナカガワフーズ	.....	18
(株) 中野屋ステンレス	.....	44
成田国際空港 (株)	.....	92
(株) 西野物産	.....	20
日本ナムファクトリー (株)	.....	22
日本環境マネジメント (株)	.....	96
日本空港ビルデング (株)	.....	88

－ハ行－

(株) ビーテック	.....	32
福伸電機 (株)	.....	50
(株) フジ技研	.....	62
(株) 別川製作所	.....	46
(株) 北斗	.....	48
(株) 北斗園	.....	34

－マ行－

(株) ムービック	.....	106
(有) 名南機械製作所	.....	52
森トラスト・ビルマネジメント (株)	.....	108

－ヤ行－

(株) 八百彦商店	.....	38
(株) 横浜ファーム	.....	24
(株) 吉野家	.....	82