

# ロボット導入実証事業 事例紹介ハンドブック2017

～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28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。

〔補助率：大企業1/2、中小企業2/3〕  
〔補助上限額：5,000万円〕

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。

〔補助率：大企業1/2、中小企業2/3〕  
〔補助上限額：500万円〕

ロボット  
導入前の  
検証費用  
の補助



- 本年度は、次のA～H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. 労働生産性の向上                     | F. 日常空間におけるロボット活用    |
| B. 過酷作業、熟練技能の代替・支援              | G. ロボットによる新たなサービスの実現 |
| C. 複雑・困難な作業のロボット化               | H. システムインテグレータの機能強化  |
| D. 三品産業（食品・化粧品・医薬品産業）におけるロボット活用 |                      |
| E. サービスのバックヤード等におけるロボット活用       |                      |

# ロボット導入実証事業

類型	業種	事業者名	タイトル	システムインテグレータ	頁
A	製造業（生産用機械器具）	(株) 島精機製作所	ニット横編機の糸切れ検知装置の組立加工工程にロボット導入	フジプレアム（株）	6
A	製造業（生産用機械器具）	夏原工業（株）	多種多様な小型部品の梱包工程のロボット化	夏原工業（株）	7
A	製造業（金属製品）	アサゴエ工業（株）、中銀リース（株）	鋳造業における主型の倉庫への出入庫および造型機設置のロボット化	(株) 福谷電装	8
A	製造業（金属製品）	(株) ウラノ	航空機エンジン部品の機械加工における着脱作業のロボット化	(株) テクノス	9
A	製造業（金属製品）	(株) キョーワ	建築鉄骨の切断加工工程における三次元プラズマロボットの導入	光機材（株）	10
A	製造業（金属製品）	ナカ工業（株）	手すり用プラスチック製品の面取り加工工程にロボット導入	日本省力機械（株）	11
A	製造業（金属製品）	福伸電機（株）	自動車部品の製造工程全体にロボットセル導入	合同産業（株）、岡谷機販（株）	12
A	製造業（輸送用機械器具）	アイコクアルファ（株）、興銀リース（株）	超精密金属加工工程にロボットストッカーセルを導入	アイコクアルファ（株）	13
A	製造業（輸送用機械器具）	(有) 今井鉄工所	混流かつ多品種の自動車部品加工工程にロボット導入	(有) 今井鉄工所	14
A	製造業（輸送用機械器具）	(株) トピア	自動車ホワイトボディー試作工程へのロボット導入	メルダスシステムエンジニアリング（株）、丸紅情報システムズ（株）	15
A	製造業（輸送用機械器具）	(株) ヒロテック	自動車用大型トライアルパネルの取り出し工程にロボット導入	(株) ヒロテック	16
A	製造業（非鉄金属）	(株) 川金ダイカスト工業	半凝固鋳造品の生産工程へのロボット導入	(有) テイミス	17
A	製造業（非鉄金属）	(株) 共立合金製作所	超高压ノズル素材の形成加工工程にロボット導入	宮脇機械プラント（株）	18
A	製造業（非鉄金属）	神和アルミ工業（株）	車載電装品用水冷基板組立工程にロボット導入	サトーシステム設計（株）	19
A	製造業（業務用機械器具）	(株) 山本電機製作所	MEMSセンサ基板のアッセンブリ工程のロボット化による量産化実現	THKインテックス（株）	20
A	製造業（電気機械器具）	美和電気（株）	磁気反転表示器のディスク組立工程にロボット導入	ハマノ精機（株）	21
A	製造業（プラスチック製品）	(株) 土屋合成	ボールペン部品射出成形の検査及び箱詰め工程にロボット導入	(株) エフエーシステム	22
A	製造業（窯業・土石製品）	(株) シンセイ福岡	化粧ブロックのパレット積み作業のロボット化	アイテックシステム（株）	23
B	製造業（金属製品）	(株) コタニ	多品種小ロット鍛造部品の磁気探傷検査作業をロボット化	(株) コタニ	24
B	製造業（金属製品）	(株) 曾我製作所	曲面や立体形状アルミ部品のスタッド溶接加工作業をロボット化	(株) テック・エンジニアリング	25
B	製造業（金属製品）	(株) タカノ	アルミ溶接工程へのレーザー粉体肉盛りロボット導入	愛知産業（株）	26
B	製造業（生産用機械器具）	小橋工業（株）	鍛造金型の硬化肉盛り工程へのロボット導入	丸文（株）	27
B	製造業（生産用機械器具）	J U K I（株）	ミシンフレーム各穴切粉除去作業のロボット化	サンワテクノス（株）	28
B	製造業（はん用機械器具）	(株) 石橋製作所	風力発電用高硬度大型歯車の歯面面取り作業にロボット導入	(株) 梶田機械製作所	29
B	製造業（はん用機械器具）	(株) 明治機械製作所	エアタンク塗装工程のロボット化	(株) ロボプラス	30
B	製造業（非鉄金属）	(株) コイワイ	高温下の金型鋳造の注湯、製品取り出し工程にロボット導入	(株) 三明	31
B	製造業（非鉄金属）	那須工業（株）	高温なアルミダイカスト部品のトリミング作業へのロボット導入	ロボテック（株）、三五商事（株）	32
B	製造業（輸送用機械器具）	K Pファクトリー（株）	鉄道車両重要保安部品の厚肉多層盛溶接作業にロボット導入	高丸工業（株）	33
B	製造業（輸送用機械器具）	(株) J R C	ローラの吊り／降ろし工程へのロボット導入	(株) 豊電子工業	34
B	製造業（プラスチック製品）	金子眼鏡（株）	眼鏡フレーム製造の磨き工程にロボット導入	ヤマハファインテック（株）	35
B	製造業（業務用機械器具）	グローリー（株）	ウレタン注型金型の清掃工程へのロボット導入	グローリー（株）	36
B	製造業（その他）	(株) オオカ商事	鍛造部品の溶解作業をロボット化	(有) ティーエスシステム	37
B	製造業（その他）	(株) NAKAJI PAINT WORKS	伝統工芸山中漆器の塗装作業にロボット導入	(株) 岡田商会	38
B	サービス業（廃棄物処理）	(株) シタラ興産、首都圏リース（株）	産業廃棄物の選別処理工程にロボット導入	(株) サナース	39
B	サービス業（その他）	プロファ設計（株）	道路橋の狭隘箇所における点検作業にロボット導入	大和ハウス工業（株）	40
C	製造業（輸送用機械器具）	カナエ工業（株）	トルクコンバーター部品のブレード組み立て工程にロボット導入	カナエ工業（株）	41
C	製造業（輸送用機械器具）	(株) 昭芝製作所、S M F Lキャピタル（株）	エアバック部品の単発プレス工程をロボット化	(株) 昭芝製作所	42
C	製造業（輸送用機械器具）	神星工業（株）	軟体パッキンの貼付作業にロボット導入	(株) ミワテック	43



類型	業種	事業者名	タイトル	システムインテグレータ	頁
C	製造業（輸送用機械器具）	住友精密工業（株）	航空機脚用部品の高精度磨き作業にロボット導入	（株）I-T E C	44
C	製造業（金属製品）	（株）アコオ機工	鉄道車両用サブフロアの溶接工程にロボット導入	高丸工業（株）	45
C	製造業（金属製品）	日本ニューマチック工業（株）	油圧ブレーカ部品内径の鞍型稜線におけるR面取作業のロボット化	高丸工業（株）	46
C	製造業（金属製品）	（有）船戸工業	ビューラー部品のカシメ工程にロボット導入	（株）山和精工	47
C	製造業（金属製品）	（株）山田製作所	精密油圧部品の研磨加工工程へのロボット導入	（株）ROSECC	48
C	製造業（家具・装備品）	（株）G K プレーティング	ダイカスト製品のメッキ工程にロボット導入	（有）テイミス	49
C	製造業（業務用機械器具）	東海挾範（株）	ゲージ測定の手作業をロボット化	（株）マクシス・シントー	50
C	製造業（光学機器・レンズ）	夏目光学（株）	極小レンズの形状測定作業にロボット導入	松栄テクノサービス（株）	51
C	製造業（生産用機械器具）	（株）タマリ工業	汎用ロボットを利用した高精度・高機能レーザ溶接の実現	（株）タマリ工業	52
C	製造業（電気機械器具）	コーセーエンジニアリング（株）	ワイヤハーネスの製造工程にロボット導入	トリツ機工（株）	53
C	製造業（電子部品・デバイス）	松井電器産業（株）	アミューズメント・プリント基板組立検査工程にロボット導入	（株）ディー・エス・ケイ、 （株）NRエンジニアリング	54
C	製造業（はん用機械器具）	グローリープロダクツ（株）	部品の入庫および出庫作業をロボット化	椿本興業（株）	55
C	製造業（非鉄金属）	光軽金属工業（株）	アルミニウムダイカスト製品の表面研磨工程にロボットを導入	LKジャパン（株）	56
D	製造業（化粧品）	（株）資生堂	人とロボットが協調した粉末化粧品製品個装箱入れ工程の実現	グローリー（株）	57
D	製造業（化粧品）	（株）コスメナチュラズ	多品種対応が難しいチューブ製品の面取り工程にロボットを導入	（株）F A プロダクツ	58
D	製造業（食料品）	イオンフードサプライ（株）	豚肉スライスのトレー盛付工程をロボット化	ワタナベフーマック（株）	59
D	製造業（食料品）	大塚製菓（株）	ペットボトル飲料製造のキャップ供給作業を完全ロボット化	サンビット（株）、福陵技研（有）	60
D	製造業（食料品）	（株）協同商事	地ビールの空瓶供給作業と箱詰作業を1台のロボットで実現	ポッカマシン（株）	61
D	製造業（食料品）	（株）シオカワ	ブナジメジの収穫及び加工工程にロボット導入	安長電機（株）	62
D	製造業（食料品）	（株）ニッセーデリカ	人とロボットが協調したチルド麺盛付工程の実現	IDECファクトリーソリューションズ（株）	63
D	製造業（食料品）	（株）八ちゃん堂	タコのハンドリングを可能にする高速ピッキングロボット導入	サンビット（株）	64
D	製造業（食料品）	（株）B A K E	チーズタルトに使用するタルトカップの選別及びトレーへの移載工程へのロボット導入	（株）ニッコー	65
D	製造業（食料品）	（株）山神	ホタテのウロ除去工程にロボット導入	（株）石巻水産鉄工	66
D	製造業（食料品）	ロイヤル（株）	人とロボットが協調した凍結前袋詰め冷凍食品の整列工程の実現	ライフロボティクス（株）	67
D	サービス業（飲食）	井筒まい泉（株）	職人技が必要なとんかつ肉の仕込み作業にロボット導入	パシフィック洋行（株）	68
D	サービス業（卸・小売）	三菱商事（株）	ロボットによる弁当盛付自動化ラインの実現	（株）オフィス エフエイ・コム	69
D	その他（漁業）	湧別漁業協同組合	ホタテ貝を選別し自動貝剥き機に供給する工程へのロボット導入	（株）ニッコー	70
E	サービス業（卸・小売）	アスクル（株）	E C 物流センターにおける商品ピッキング作業のロボット化	（株）M U J I N	71
E	サービス業（卸・小売）	（株）ジンス	眼鏡小売店バックヤードにおけるレンズ加工作業にロボット導入	（株）デザインネットワーク	72
E	サービス業（物流）	ダイセイエプリー二十四（株）	低温環境下で多様な包材への貼付を実現したロボットの導入	（株）サトー	73
E	サービス業（物流）	日本郵便（株）	郵便局の仕分け作業における重労働にパワーアシストスーツ導入	サイバーダイン（株）、アクティブリック（株）	74
E	サービス業（飲食）	（株）吉野家	外食における食器洗浄工程にロボット導入	ライフロボティクス（株）	75
E	サービス業（その他）	（一社）全国古民家再生協会、大和リース（株）	古民家の床下診断業務に点検ロボットを導入	大和ハウス工業（株）	76
E	サービス業（前臨床検査）	（株）新日本科学、三菱UFJリース（株）	医薬品開発前臨床試験における検体容器への識別ラベル貼付工程にロボットを導入	（株）サトー	77
E	その他（農業）	全国農業協同組合連合会	サルモネラ菌検査工程にロボット導入	田辺工業（株）	78
F	サービス業（不動産賃貸業）	アジア太平洋トレードセンター（株）	商業施設におけるインバウンド観光客案内にロボットを導入	（株）タスカケル	79
F	サービス業（不動産賃貸業）	イオンモール（株）	商業施設におけるリアルロボットとバーチャルロボットが連携した館内ナビゲーションの実現	ソフトバンク（株）	80
F	サービス業（不動産賃貸業）	日本空港ビルデング（株）	空港におけるサービスロボット導入実証	（株）電通、（株）電通国際情報サービス	81
F	サービス業（卸・小売）	（株）ローソン	コンビニエンスストアのレジ業務のロボット化	パナソニック（株）	82



類型	業種	事業者名	タイトル	システムインテグレータ	頁
F	サービス業（娯楽）	ハウステンボス（株）	「変なレストラン」における飲食物の提供、食器の回収等へのロボット導入	東洋理機工業（株）、日本アイ・ビー・エム（株）、（株）安川電機、タケロボ（株）	83
F	サービス業（その他）	イオンデイライト（株）	商業施設における床面清掃工程へのロボット導入	シーバイエス（株）、BlueOceanRobotics	84
G	サービス業（卸・小売）	（株）ムービック	小売店舗における接客業務にスマホと連携したキャラクタロボットを導入	karakuri products	85
G	その他（設備工事）	三友工業（株）	GPSの使用できない屋内における寸法測定にロボット導入	アイサンテクノロジー（株）	86
H	製造業（化粧品）	紀伊産業（株）	メイクアップ化粧品の仕上・包装工程のフレキシブルな自動化ラインの実現	ミツイワ（株）、（株）オフィスエフエイ・コム	87
H	製造業（生産用機械器具）	J U K I 松江（株）	自動車内装部品を始めとする立体縫製作業のロボット化	J U K I 松江（株）	88
H	製造業（電気機械器具）	I D E C（株）	コンテナリフター一体型移動式協働ロボットシステムの開発	IDECファクトリーソリューションズ（株）	89
H	製造業（非鉄金属）	（株）内外	ロボットによるアルミ鋳造工程のエネルギー管理の実現	（株）レステックス	90
H	サービス業（リネン）	（株）渡辺リネン	リネン業におけるシーツ結束工程にロボット導入	ミツイワ（株）	91
H	サービス業（その他）	松栄テクノサービス（株）	手作業をロボット化するための実験・導入検討を代行するサービスの実現	松栄テクノサービス（株）	92

## ロボット導入 F S 事業

類型	業種	事業者名	タイトル	システムインテグレータ	頁
A	製造業（金属製品）	稲坂油圧機器(株)	AI技術とロボットを用いた多品種油圧機器外観検査の自動化FS	安達(株)	93
A	製造業（金属製品）	ダイニチ工業(株)	レーザー溶接のための大型薄板部品嵌合へのロボット導入FS	(株)ワイ・イー・データ	94
A	製造業（金属製品）	TOTOアクアテクノ(株)	多品種混流の鋳物部品の加工工程への3Dピッキングロボット導入FS	(株)竜製作所	95
A	製造業（輸送用機械器具）	東洋航空電子（株）	航空機用ワイヤーハーネスのマーキング工程のロボット化FS	(株) ブイ・アール・テクノセンター	96
A	サービス業（卸・小売）	アスクル（株）	E C 物流センターにおける複雑形状商品がピッキング可能なロボット導入FS	(株) 立花エレテック	97
A	その他（建設）	前田建設工業（株）	建設現場の現場管理業務へのロボット導入FS	(株) CAMI & Co.	98
B	製造業（金属製品）	アサゴエ工業（株）	鋳造製品の抜き取り作業におけるマグネット吸着方式の有効性FS	(株) 光システムズ	99
B	製造業（金属製品）	アサゴエ工業(株)	鋳物製品の不要部材仕分工程へのロボット導入FS	安東機械工具(株)	100
B	製造業（金属製品）	(株) 成光工業	コネクター端子部品・製品製造工程へのロボット導入FS	(株) ヤナギハラメカニクス	101
B	製造業（金属製品）	(株)ホクエイ	ホームタンク缶体のプレス絞り工程へのロボット導入FS	(株)グリッド	102
B	製造業（輸送用機械器具）	(株) 音戸工作所	鍛造用金型のミガキ研磨工程にロボット導入FS	(株) メカトロデザイン	103
B	製造業（輸送用機械器具）	三菱重工航空エンジン	航空エンジン部品のスパッタ防止剤塗布作業工程へのロボット導入FS	北斗（株）	104
B	製造業（生産用機械器具）	小橋工業（株）	工業塗装の仕上げ工程へのロボット導入FS	(株) 大気社、(株) アースクリーンテクノ	105
B	製造業（プラスチック製品）	カウバック（株）	ロボットによるキャップ外観検査実現のためのFS	カウバック（株）、（株）バイナス	106
B	製造業（鉄鋼）	中部鋼鉄(株)	製鋼スラグ処理工程の建設機械遠隔運転へのロボット導入FS	コーワテック(株)	107
B	製造業（その他）	(株) soliton corporation	リキッドアイライナー製造工程の練り混ぜ作業へのロボット導入FS	ターゲット・エンジニアリング（株）	108
B	製造業（食料品）	(株) マルミツサンヨー	柑橘缶詰製造の種等除去作業のロボット化FS	トムソーティング（株）	109
C	製造業（金属製品）	阪部工業（株）	コーンコネクターの組付け作業のロボット化FS	三明機工（株）	110
C	製造業（金属製品）	福伸電機（株）	自動車部品の高速吊り掛け作業のロボット化FS	ツボサカ機鋼（株）、岡谷機販（株）、合同産業（株）	111
C	製造業（電気機械器具）	アイケー電機（株）	鉄道車両用モーターのメンテナンス作業へのロボット導入FS	高丸工業（株）	112
C	製造業（電気機械器具）	桜総業（株）	LED電灯の組立工程へのロボット導入FS	ミツイワ（株）	113
C	製造業（ゴム製品）	(株)松風プロダクツ京都	歯科用シリコン研磨材プレス加工工程における金型残留物検査ロボット化FS	ターゲット・エンジニアリング(株)	114
C	製造業（輸送用機械器具）	三菱重工業（株）	宇宙機器用バルブの組立作業へのロボット導入FS	サンワテクノス（株）	115
C	製造業（窯業・土石製品）	マイクログラス（株）	スライドガラスの洗浄工程へのロボット導入FS	日鉄住金テックスエンジ（株）	116

類型	業種	事業者名	タイトル	システムインテグレータ	頁
D	製造業（その他）	(株) ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング	再生医療等製品の細胞培養工程へのロボット導入FS	(株) ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング	117
D	製造業（食料品）	(株) すが野	らっきょうの根切り工程へのロボット導入FS	(株) バイナス	118
D	製造業（食料品）	(有) 横野製麺	そうめん製造における麺の伸ばし工程へのロボット導入FS	西村製作（有）	119
E	サービス業（卸・小売）	(株) 八百彦商店	食品スーパーにおける商品陳列作業へのロボット導入FS	(株) ロボプラス	120
E	サービス業（その他）	ANAエアポートサービス(株)	空港内手荷物のバックヤードにおける搭載・取降工程へのロボット導入FS	(株)チェンジ	121
F	製造業（金属製品）	筒井鉄工(株)	工場警備へのコミュニケーションロボット導入FS	(株)ロボプラス、(株)アルファス	122
F	サービス業（卸・小売）	(株) パルコ	複数のロボットが連携した接客・案内の実現FS	日本ユニシス（株）、(株)パルコデジタルマーケティング	123
F	サービス業（宿泊）	水口センチュリーホテル(株)	ホテルのフロント業務のロボット化FS	(株) ロボプラス	124
F	サービス業（その他）	成田国際空港(株)	空港チェックインカウンター等における旅客手荷物の取扱い業務へのパワーアシストスーツ導入FS	CYBERDYNE(株)	125
H	製造業（生産用機械器具）	(株) 田口鉄工所	ロボット減速機部品の3次元バリ取り作業へのロボット導入FS	高丸工業（株）	126
H	製造業（電気機械器具）	(株)アイデン	マルチロボットと画像処理の組み合わせを用いた制御部品組み付け作業のロボット化FS	(株)オフィス エフエイ・コム	127
H	サービス業（その他）	(株)Pイ・アール・テクノセンター	ロボット向けIoTの拡張可能性調査	(株)Pイ・アール・テクノセンター	128

## 事例紹介の見方

A

② ニット横編機の糸切れ検知装置の組立加工工程にロボット導入

③ 株式会社鳥精機製作所

④ 大企業

⑤ 製造業  
(生産用機械器具)

⑥ 組立

⑦ 労働生産性の向上

⑧ ● ニット横編機の糸切れ検知装置の組み立て加工工程にロボットを導入。  
● 部品形状や作業手順を見直し、ロボット動作に適した部品と工程に設計変更しロボット化を実現。

導入前

⑨ ● 複雑な組立工程の為、人による組立作業



導入後

⑩ ● ロボット 7台による全体像



⑪ **概要**

これまでは熟練作業による手作業で組立を行っていた。  
手作業による多数の細かい部品(27点)の取り扱いを併し、作業工数(16作業)も多く、複数の動作を同時並行で行う複雑な作業であった為、専用機による自動化は困難で、柔軟な動作が出来る熟練作業者の手作業に依拠していた。  
今回、部品形状、作業手順を根本から見直し、ロボットの動作に適した部品、工程に設計変更し自動化を行うこととした。  
垂直多関節ロボットを7台導入し、これまでの自動組み立て装置にない「より高度な3次元の動き＝humanlike」を達成可能とすることができた。また新品種への変更にも柔軟に対応可能なシステムとした。  
これにより、現状の4.7倍の労働生産性を実現した。(人員8名⇒2名 時間当たり生産量 120個⇒140個)

⑫ (株)鳥精機製作所  
(和歌山県和歌山市) User

糸切れ検知装置の組立工程

⑬ 垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN-MHSS II Robot

⑭ フジプレアム(株)  
(兵庫県姫路市) Sier

⑮ 労働生産性 2.7倍

人数	8人 ▶ 3人
労働時間	10時間 ▶ 10時間
生産量	1200個 ▶ 1200個

⑯ その他の効果 ● 品質安定性の向上

⑰ 事業規模 95百万円

## 【各項目についての解説】

- ① 提案類型
  - A 労働生産性の向上
  - B 過酷作業、熟練技能の代替支援
  - C 複雑・困難な作業のロボット化
  - D 三品産業におけるロボット活用
  - E サービスのバックヤード等におけるロボット活用
  - F 日常空間におけるロボット活用
  - G ロボットによる新たなサービスの実現
  - H システムインテグレータの機能強化
- ② タイトル
- ③ 補助事業者
- ④ 企業規模
- ⑤ 業種
- ⑥ 用途
- ⑦ 導入の主な目的
- ⑧ 事業のポイント
- ⑨ 導入前工程の画像と説明
- ⑩ 導入後工程の画像と説明
- ⑪ 事業の概要
- ⑫ 補助事業者（企業名、導入場所）
- ⑬ 導入ロボット（種類、メーカー、型番等）
- ⑭ Sier（企業名、所在地）
- ⑮ 労働生産性
- ⑯ 導入前後の従事者数
- ⑰ 導入前後の労働時間
- ⑱ 導入前後の生産量
- ⑲ その他の効果
- ⑳ 事業規模



## ニット横編機の糸切れ検知装置の組立加工工程にロボット導入

大企業

製造業  
(生産用機械器具)

組立

労働生産性の向上

- ニット横編機の糸切れ検知装置の組み立て加工工程にロボットを導入。
- 部品形状や作業手順を見直し、ロボット動作に適した部品と工程に設計変更しロボット化を実現。

## 導入前

- 複雑な組立工程の為、人による組立作業



## 概要

これまでは熟練作業者による手作業で組立を行っていた。

手作業による多数の細かい部品(27点)の取り扱いを伴い、作業工数(16作業)も多く、複数の動作を同時並行で行う複雑な作業であった為、専用機による自動化は困難で、柔軟な動作が出来る熟練作業者の手作業に依拠していた。

今回、部品形状、作業手順を根本から見直し、ロボットの動作に適した部品、工程に設計変更し自動化を行うこととした。

垂直多関節ロボットを7台導入し、これまでの自動組み立て装置にない「より高度な3次元の動き＝humanlike」を達成可能とすることができた。また新品種への変更にも柔軟に対応可能なシステムとした。

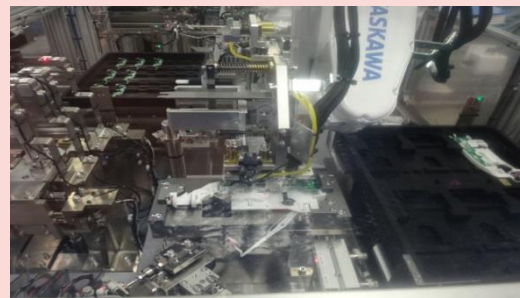
これにより、現状、2.7倍の労働生産性を達成した。さらに調整を図ることにより、労働生産性4.7倍の実現を見込む。

## 導入後

- ロボット 7台による全体像



- ロボットにて基板を装着



- ロボットにてLEDカバーを装着



(株)島精機製作所

(和歌山県和歌山市)

User

糸切れ検知装置の組立工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

MOTOMAN-MH5S II

Robot

フジプレアム(株)

(兵庫県姫路市)

Sier

労働生産性

2.7倍

人数

8人

▶ 3人

労働時間

10時間

▶ 10時間

生産量

1200個

▶ 1200個

その他の効果

- 品質安定性の向上

事業規模

95百万円



## 多種多様な小型部品の梱包工程のロボット化

中小企業

製造業  
(生産用機械器具)

ハンドリング

労働生産性向上

- 形やサイズ、材質が異なる多種多様な小型部品の梱包作業を自動化。
- 人手に頼っていた数量仕分け作業をロボットで行うとともに、梱包作業と検査工程も自動化。

## 導入前

- 人が部品数量を数え袋詰めをしていた



## 概要

形やサイズ、材質が異なる多種多様な小型部品を、品目別にストッカーで保管し、発注内容に合わせて作業者がストッカーから部品を取り出して、梱包を行っていた。発注量が多い日は作業者への負担が増加し、出荷が遅延する要因となっていた。

そこで、棚に収納された部品ケースをストッカーから自動搬送し、ピッキング位置で画像解析システムとロボットにより指定された個数の部品をピッキングする。そして、数量計測後は小分けの梱包をし、梱包部品データを印字袋に印字することとした。

これにより、今までは発注量に応じて最大10名の作業者が梱包作業に従事していたが、梱包装置との協業により効率化を図ることが可能となった。

さらに、日毎の受注中品目から、品目別・数量別等で分析・抽出機能を持たせる事で、より効率の良い協業スケジュールが作成できるようになったことも大きな成果であった。

## 導入後

- ストッカーからパレットを取り出す



- ロボットがパレットから部品をピッキング



- 梱包装置で指定量の部品を梱包する



夏原工業(株)

(滋賀県彦根市)

User

## 小型部品の梱包工程

## 垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-Fシリーズ

Robot

夏原工業(株)

(滋賀県彦根市)

Sier

労働生産性

2.5倍

人数

10人

▶ 6人

労働時間

40時間

▶ 24時間

生産量

1000個

▶ 1500個

その他の効果

- 部品管理の効率化

事業規模

35.0百万円

# 鋳造業における主型の倉庫への出入庫および造型機設置のロボット化

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

- 自動倉庫から造型機への主型設置工程へロボットを導入。
- ライン稼働状況データと、自動倉庫・ロボットの連携で完全自動化を実現。

## 導入前

- 人が予定表(紙)を見て自動倉庫から主型を搬送して造型機へ設置まで行っていた



## 概要

多品種の製品を製造しており、製品1個ずつ主型が必要な為、多数の主型数を保有している。この事により「主型の倉庫からの出入庫および造型機への設置」作業の頻度も高くなり、生産性が高いとは言えない操業であった。

今回自動倉庫とロボットを組み合わせたシステムを導入することにより、今まで人が生産計画(紙)を見て自動倉庫から主型を搬送して造型機へ設置まで行っていた作業を、データ(生産計画)を読み込み、造型機稼働状況を信号認識し、倉庫から造型機への主型設置の一連工程の自動化を行った。

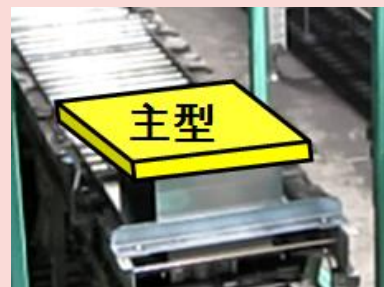
自動化する事で人間による作業時間のバラつきも無くなり、安定稼働へつながるだけでなく、重量物である主型を人間が運ぶ事が無くなる為、安全面も向上した。また、「主型仮置き場」が不要になるため、面積生産性を11倍向上させることもできた。

## 導入後

- 予定データを読み込む



- 自動で自動倉庫(パターンラック)から出す



- ロボットが造型機へ設置



アサゴエ工業(株)

(岡山県岡山市)

User

## 自動倉庫から造型機の主型着脱工程

垂直多関節ロボット

川崎重工業(株)

BX200L

Robot

(株)福谷電装

(岡山県岡山市)

Sier

労働生産性

20倍

人数

2人

▶ 0.1人

労働時間

20時間

▶ 20時間

生産量

3300個

▶ 3300個

その他の効果

事業規模

45.3百万円

## 航空機エンジン部品の機械加工における着脱作業のロボット化

中小企業

製造業  
(金属製品)ハンドリング  
搬送

労働生産性の向上

- マシニングセンタの切削加工における、ワークの識別、着脱、搬送工程にロボットを導入。
- ロボットアームにレーザセンサを内蔵し、ワークセット時の高精度な位置決め再現性を高めた。

## 導入前

- 手作業で着脱、搬送を行っていた



## 概要

マシニングセンタ(NC工作機械)における、小型アルミ部品の加工は、加工時間が短く、着脱作業の頻度が高い。1人の人員が複数台の機械を受け持つ為、稼働率を上昇させ大量生産するのは困難であった。

そこで、最大6台のマシニングセンタの間に、ロボット走行軸を敷き、ロボットがその軸上を識別したワークを持って各機械に搬送し、セットを行い、マシニングセンタが自動加工を行うこととした。加工が終了すると、ロボットがワークを回収し、完成品置場に移動する。

また、ワークの識別、取り付け精度を高めるため、ロボットアームに、レーザセンサを内蔵し、再現性を有効にすることで、品質の安定化を図った。

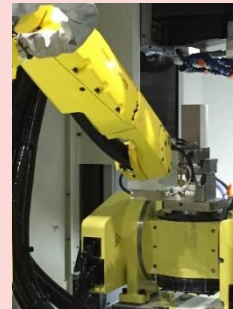
これにより、24時間ほぼ無人運転が可能となり、作業者は1日2時間程度、加工で排出された切粉の回収等機械周辺作業のみとなった。

## 導入後

- ロボットがワークを識別、機械へ搬送



- ロボットがワークをセット



- マシニングセンタが自動加工する



(株)ウラノ

(長崎県東彼杵郡東彼杵町)

User

航空機エンジン部品の機械加工工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
M-10iA

Robot

(株)テクノス

(群馬県伊勢崎市)

Sier

労働生産性

16倍

人数

3人

▶ 1人

労働時間

7時間

▶ 2時間

生産量

15.6個/日

▶ 24個/日

その他の効果

- 夜間作業人員の削減
- 品質の向上

事業規模

109百万円



## 建築鉄骨の切断加工工程における三次元プラズマロボットの導入

中小企業

製造業  
(金属製品)

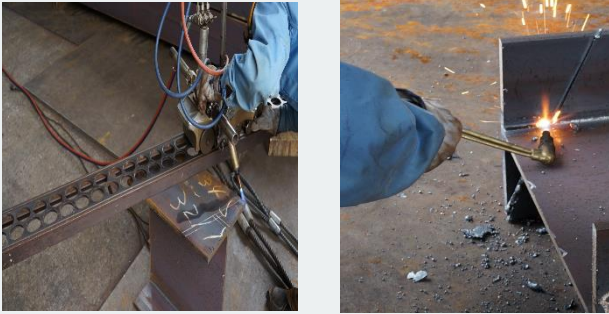
成型/加工

労働生産性の向上

- ティーチング不要のプラズマロボット導入により、少量多品種に対応した3次元切断加工が可能。
- CADデータの活用により生産性が飛躍的に向上。

### 導入前

- 手作業で溶断を行っていた



### 概要

従来は、少量多品種の鉄骨3次元切断加工を熟練工が、ガス溶断機で手作業で行っており、熟練工の不足、加工スピード、加工精度、生産量の不足等、現在の顧客の要望に答えられなくなってきた。

これらの問題、人手不足の解消と労働生産性の向上を図るために3次元プラズマ加工ロボットの開発導入に至った。

当社独自開発プラズマ加工ロボットでは、ソフト開発に徹底的にこだわり、従来必要だったティーチングという作業を不要とした。CADデータ等より直接入力に対応することにより、段取りにかかる時間が無くなり、多品種少量生産が可能となった。また、大型化する鉄骨に対応できるように、位置決め方法にタッチセンサーを導入することで、ワークの設置場所を任意の位置で加工できるようになった。

その結果、ワークセットの時間、反転に要する時間を大きく削減することが出来た。

(株)キヨーワ

(栃木県宇都宮市)

User

### 鉄骨の切断工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN-MA2010

Robot

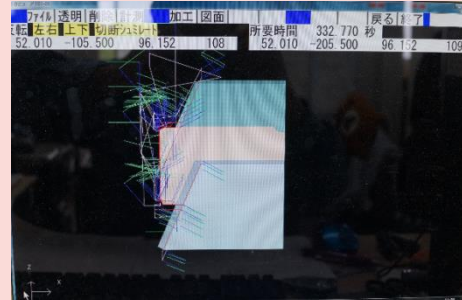
光機材(株)

(栃木県宇都宮市)

Sier

### 導入後

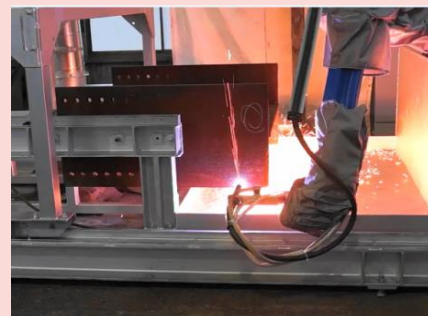
- CADデータをロボットに取り込む



- タッチセンサーでセンシングをする。



- ロボットが自動で切断加工を行う



労働生産性

3倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

8個

▶ 24個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

14.6百万円

## 手すり用プラスチック製品の面取り加工工程にロボット導入

大企業

製造業  
(金属製品)ハンドリング  
バリ取り

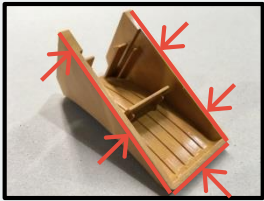
労働生産性の向上

- 手作業に頼っていたプラスチック製品の面取り加工工程にロボットを導入し自動化。
- 繊細な手作業の動きを垂直多関節ロボットで再現、3次元微加工技術を用いてロボット化を実現。

## 導入前

- 面取り仕上げ加工は全て手作業で行っていた

## 面取り仕上げ部



面取りの様子

## 概要

当社が独自技術の射出成形で生産する手すり用プラスチック製品は取扱いにおける安全上の配慮から面取り加工は必要不可欠な工程となっている。

プラスチックは様々な要因で寸法変化が生じる為、精密な機械加工は実現が難しいとされ、当社でも面取り仕上げ加工は過去17年間作業者主体で行ってきており、生産性や品質の均質化、作業者を単調作業から解放する事は長年の課題であった。

今回の事業では、手作業の動きを垂直多関節ロボットで再現し、エンドミルユニットにエアシリンダーと電空変換システムの組み合わせで柔軟性を持たせ、製品に密着させながら微加工するSler独自技術を導入し、面取り加工の自動化を図る事とした。

本事業により面取り仕上げ加工に要する労働時間は約1/3に短縮、24時間生産時には生産性14倍を達成し、生産工場の命題である「品質・コスト・スピード」が飛躍的にアップすることができた。

ナカ工業(株)

(茨城県稲敷市)

User

## プラスチック製品の面取り加工工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN-MH24

Robot

日本省力機械(株)

(群馬県伊勢崎市)

Sler

## 導入後

- ロボットが射出成形機からワークを取り出す



- ロボットがワークを把持し切削加工



- ロボットがワークを把持したまま面取り加工



労働生産性

14倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 2.4時間

生産量

1,806個

▶ 7,696個

その他の効果

- 品質の均質化
- 単純作業の代替/支援

事業規模

27.5百万円



## 自動車部品の製造工程全体にロボットセル導入

中小企業

製造業  
(金属製品)研磨 ハンドリング  
検査 バリ取り

労働生産性の向上

- 複雑な加工、検査を行う自動車部品の製造工程の全てをロボットセル化。
- 材料を投入すると製品が箱詰めされて出てくる、という製造工程全てのロボットセル化を実現。

## 導入前

- 人が加工、検査をしていた



## 概要

対象の部品は、径が途中から異なるパイプ形状をしており、内径には溝加工、側面には複数の穴が開いているなど、複雑な形状をしている。そのため、製造工程は多数の工程から成っている。この複雑な加工、検査を行う製造工程の全てをロボットセル化し、全ての工程を統合して制御することにより、労働生産性の向上を図ることとした。近年、この部品の受注量が急速に伸びており、急激な増産要請に応えるには、自動化しかない、というのが導入背景である。

材料を投入してから製品が箱詰めされて出てくるまでの製造、検査工程の全てをロボットセル化し、1つのロボットセルとして制御した。これにより、作業者は管理のみの0.6人とすることができた。市販の加工機械とロボットに加え、一部の加工機械及び検査装置を社内技術力により独自に設計・開発することによって、ライン全体の自動化、ロボットセルの開発と導入を積極推進し、労働生産性の向上を図った。

## 福伸電機(株)

(兵庫県神崎郡福崎町)

User

## 自動車部品の製造工程

## 垂直多関節ロボット

パナソニック(株) (株)不二越  
TM-1400GⅢ MZ04

Robot

合同産業(株)

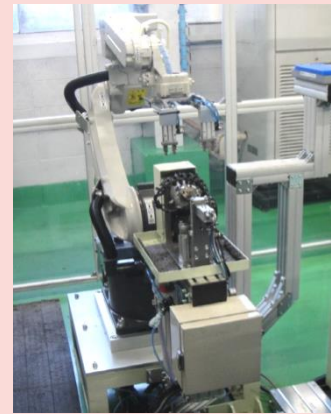
(兵庫県姫路市)

岡谷機販(株)

(愛知県名古屋市) Sier

## 導入後

- ロボットが  
ハンドリング



- 画像検査  
工程



- ロボットが穴の検査をする



労働生産性	22.2倍	
人数	10人	▶ 0.6人
労働時間	11時間	▶ 11時間
生産量	4.5万個/月	▶ 6万個/月
その他の効果	● 品質のばらつきが減少	
事業規模	79百万円	



## 超精密金属加工工程にロボットストッカーを導入

大企業

製造業  
(輸送用機械器具)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 工作機械への材料投入・取出しと治具セット作業にロボットを導入。
- ロボット・工作機械・ロボットストッカーの組み合わせで自動化を実現。

### 導入前

- 人が1つずつ材料を投入・取り出していた



### 概要

自動車部品の超精密金属加工工程において、切削加工の高速化を目指すには搬送をロボットにより自動化することは必須である。しかし、①工作機械内部での位置決めが非常にシビアである、②自動投入での加工による大量不良の可能性がある、③要求されるコストが厳しい等の課題が多くあった。

これらの課題をクリアするため、ハンドの動かし方の工夫、工作機械内での全数寸法検査、小スペース・低コストのロボットストッカーを開発し、自動化を実現した。

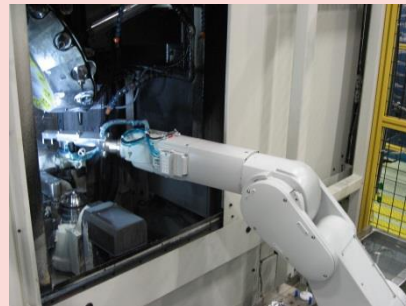
導入効果としては、人手作業で発生する機械停止時間を削減し、稼働率・生産数をアップすることができた。休日でも無人稼働を行うことが出来るストッカーの導入により、約3.2倍の労働生産性の向上を実現した。さらに、限られた工場内スペースを有効活用し、生産個数/単位面積の向上も図ることが可能となった。

### 導入後

- ロボットが引出を引き、製品を取り出す



- ロボットが製品を投入する



- 加工後製品を取り出し、ストッカーに戻す



アイコクアルファ(株)

(愛知県稲沢市)

User

超精密金属加工工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-7FLM-Q

Robot

アイコクアルファ(株)

(愛知県稲沢市)

Sier

労働生産性

3.2倍

人数

0.7人

▶ 0.4人

労働時間

11時間

▶ 8時間

生産量

206個

▶ 285個

その他の効果

- 流出不良が減った

事業規模

13.9百万円

## 混流かつ多品種の自動車部品加工工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

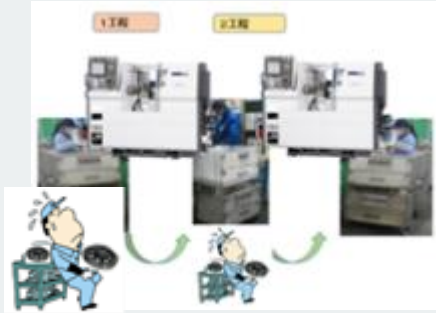
検査  
ハンドリング

労働生産性の向上  
生産の柔軟性向上

- 自動車用部品の多品種生産NC加工機の切削加工指示、製品搬送・着脱工程にロボットを導入。
- 多品種少ロット品の「段取りゼロ」のフレキシブル生産が可能となり、生産性1.6倍に。

### 導入前

- 製品を手作業で運搬・セットを行っていた



### 概要

当社は自動車用変速装置の部品加工を行っており、NC工作機2台を独立運転を行い運搬搬送、製品セットは人手にて行っていたが、類似製品の新機種の追加があり、段取り替えの増加と生産計画へ対応、混入などの問題点が予測され、多品種、生産の柔軟性向上ためロボット導入を決定し生産性の向上を図ることとした。

製品加工は表と背面の加工の2工程を脱着から搬送をロボットで行い、ストックされた素材製品の中より直角座標型ロボットのハンドリング機能に、素材品種判定工程と視覚センサーを活用し、判定識別情報にて指示されたNCプログラムを呼び出し加工する。

プログラムの自動選択により異種混流生産が可能となり、品種切り替えの「段取り発生0」が実現できた。効果として製品の品質向上、製品出来高1.3倍、少人化1名が達成され、運搬重量が2.5kgの過酷作業がなくなり、従業員の作業改善も図れた。

(有)今井鉄工所  
(群馬県前橋市)

User

### 自動車部品加工の製品脱着工程

直角座標ロボット  
村田機械(株)  
MD120

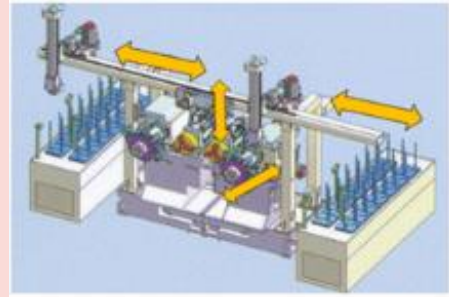
Robot

(有)今井鉄工所  
(群馬県前橋市)

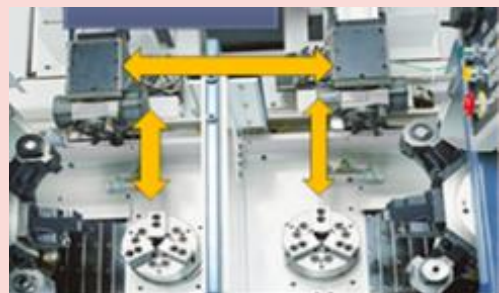
Sier

### 導入後

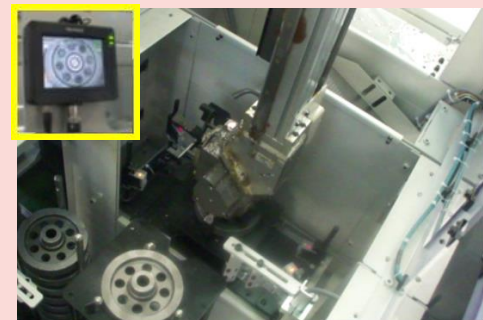
- ロボットで混流生産し搬送・加工する



- ロボットで製品反転セットする



- 製品、品種検出を画像判定し加工指示する



労働生産性

1.6倍

人数

5人

▶ 4人

労働時間

16時間

▶ 16時間

生産量

600個/日

▶ 780個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

5.1百万円

## 自動車ホワイトボディ試作工程へのロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

検査

労働生産性の向上

- 試作ホワイトボディの検査(寸法測定)工程に、自動計測ロボットを導入。
- 3Dデータによる自動測定のアフラインティーチングと、自動計測及びレポート作成の自動化。

## 導入前

- 多関節アーム測定器による計測



## 概要

これまで、試作ホワイトボディ組立後の寸法測定を手動の多関節アーム測定器を使用し、計測結果を成績書として作成発行していた。

試作ホワイトボディの生産量増加と、カラーマップのビジュアル要素が織り込まれた検査レポート要求が高まっており計測及びレポート作成時間短縮が大きな課題であった。従来の方法である多関節アーム測定器を使用し、ホワイトボディを計測すると、12時間/台で2人必要であり、複数台数の計測には限界があった。

今回のロボット導入により、段取りは手作業になるものの、ロボットによる寸法測定、座標指示、計測、レポート作成までを自動化することができた。

自動化で従来比、約6倍スピードアップが実現し、測定時間短縮が出来た分、より多くのホワイトボディ計測が可能となる。測定結果を即、生産ラインにフィードバックをかけることで、更なる品質向上を目標としている。

(株)トピア

(三重県鈴鹿市)

User

## 自動車部品の検査工程

垂直多関節ロボット  
GOM社(ドイツ)  
ATOS Scan box 8360

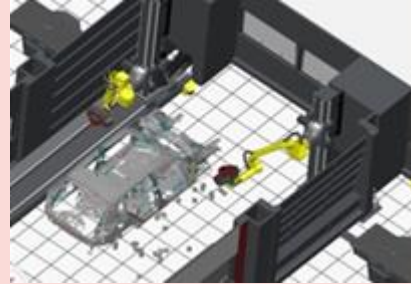
Robot

メルダスシステム  
エンジニアリング(株)  
(愛知県名古屋市)

丸紅情報  
システムズ(株)  
(東京都新宿区) Sier

## 導入後

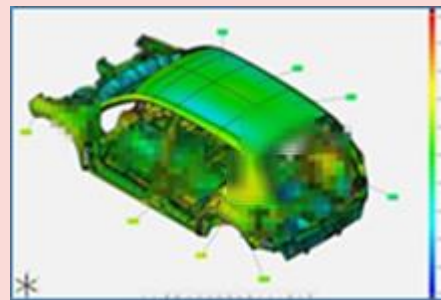
- オフラインティーチングを自動で行う



- ロボットが自動で計測する



- 計測結果が自動で作成される



労働生産性

6倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

12時間

▶ 2時間

生産量

0.7個/日

▶ 4個/日

その他の効果

- 生産品の品質向上

事業規模

135百万円



## 自動車用大型トライアルパネルの取り出し工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)ハンドリング  
搬送

労働生産性の向上

- 少量多品種生産のトライアルパネル生産工程にロボットを導入。
- 大型トライアルプレス、パネル取り出し側にロボット2台を導入し2工程連続の生産ライン実現。

## 導入前

- パネル取り作業(3/4工程)



## 概要

トライアルプレスによるパネル取り作業は量産プレスと異なり仕事量のばらつきや偏りが大きく投資効率の面で問題が多く、また金型も一品一様のため自動化が遅れている。パネル取り作業にはプレス1台で10人～12人、2台稼働ではその倍の作業員が必要で、主に技術や間接部門から派遣されるが、結果的にこれらの部門の業務に支障が発生していた。

今回、パネル取り出し側にロボット2台を導入し、2工程連続の生産ラインとした。設備の主な内容としては、天吊りロボットと汎用マテハンの組み合わせによるフレキシブルな取り出しの自動化、簡易コンベアとシューターによるパネル移動である。

導入効果として、過酷作業対策の他に、労働生産性向上効果として2工程分のパネル取り作業を20人から15人で作業可能となり、5人の省人化を実現する事ができた。

(株)ヒロテック

(広島県広島市)

User

## 大型トライアルパネル取り出し工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

R-2000iB/220U

Robot

(株)ヒロテック

(広島県広島市)

Sier

## 導入後

- 1工程目パネル取り出し



- コンベアで搬送



- 2工程目パネル取り出し



労働生産性

1.6倍

人数

20人

▶ 15人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

320個

▶ 400個

その他の効果

- 過酷作業対策

事業規模

29百万円

## 半凝固鑄造品の生産工程へのロボット導入

大企業

製造業  
(非鉄金属)

搬送  
特殊作業

生産の柔軟性向上

- 2台のロボットでスラリー生成を行うシステムで、鑄造機の待ち時間が減少し生産能力が向上。
- スラリー生成時間を自在に変化させることができ、大幅なコスト削減が実現。

### 導入前

- 1台のロボットで行っていた



### 概要

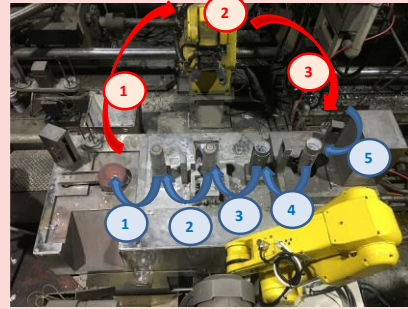
アルミ半凝固鑄造は一般ダイカスト鑄造に比べ寿命が3倍長いですが、鑄造時の長いサイクルタイムの短縮が大きな課題であった。特に、半凝固スラリー（泥状の流動体）生成を行う工程ではカップのメンテナンスが必要不可欠であり、サイクルが非常に長く、鑄造機の倍の長さになっていた。

今回、これまでロボット1台で行っていた作業にロボットを1台追加導入し、それぞれの分担を工夫することにより、スラリー生成のサイクルタイムを1/2以下にすることができた。これにより、鑄造機の待ち時間がなくなり、サイクル内でメンテナンスが可能となった。結果、生産能力を2倍に引き上げることができた。

また、スラリー生成時間を自在に変化させることができるようになったことで、大幅なコスト低減ができ、今までは1種類の材質しか対応できなかったが、複数の材質のスラリー生成が可能になった。

### 導入後

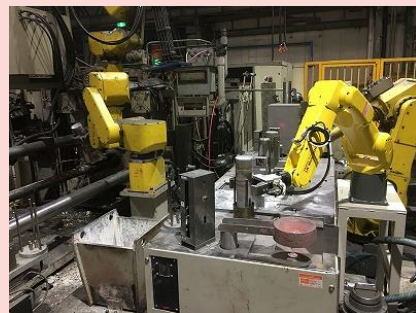
- 2台のロボットで工程分散



- 2台のロボットでそれぞれカップを搬送



- 鑄造機へスラリー投入中に別ロボットはカップ搬送



(株)川金ダイカスト工業

(福島県白河市)

User

半凝固生成装置

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

LR-200iD (悪環境仕様)

Robot

(有)テイミス

(兵庫県加古川市)

Star

労働生産性

2倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

7.8時間

▶ 7.8時間

生産量

420個/日

▶ 840個/日

その他の効果

- 少量生産・多品種対応

事業規模

18百万円

## 超高圧ノズル素材の形成加工工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(非鉄金属)

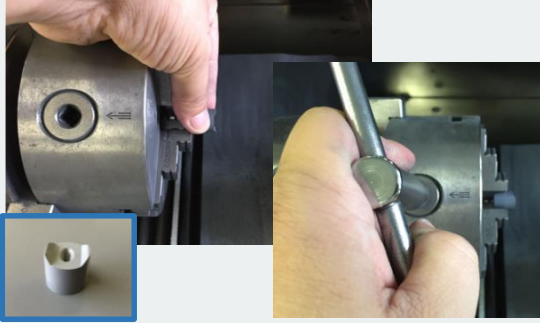
ハンドリング

労働生産性の向上

- 旋盤加工機の穴あけ・切削加工工程における製品の着脱工程に多関節ロボットを導入。
- 脆弱な圧粉体を人の手で行っていたチャックへの着脱作業をロボット化。

### 導入前

- 人が1つずつ旋盤加工機にセットしていた



### 概要

製鉄圧延工程に使われている超高圧ノズル用超硬合金素材の生産性向上を目指した。当社は多数個生産が不得意な体制で、旋盤加工、切削加工等の工程は設備ごとに人力に頼り製造している。材料費比率が高い超硬合金において製造コスト削減による価格競争力が求められる中、Sierの技術協力を得ることでロボットを導入する事ができた。

自動化内容としては、多関節ロボットを旋盤機上部に配置し、トレイからのワーク取り出し、チャックへの着脱及びトレイへの戻しの一連動作を行わせることとした。脆弱なワークを破損せずにハンドリングする方法と位置決め・速度等の条件出しを解決することができ、労働力削減を実現することができた。

生産も1日で50個製作であったが、目標100個/日に対し120個/日という結果であった。労働生産性を大幅に向上させる事ができた。

### 導入後

- ロボットがトレイからワークを取り出す



- ロボットが旋盤加工機にセット後、加工



- 加工完了後トレイに完成品を戻す



(株)共立合金製作所

(兵庫県丹波市)

User

超高圧ノズル素材の形成加工工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

LR Mate 200iD/7L

Robot

宮脇機械プラント(株)

(兵庫県明石市)

Sier

労働生産性

19.2倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 2時間

生産量

50個

▶ 120個

その他の効果

- 製品の品質安定化

事業規模

12百万円



## 車載電装品用水冷基板組立工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(非鉄金属)検査 搬送  
清浄

労働生産性の向上

- 人手作業をしていた機械加工部品の清浄、異物検査、トレーへ移載作業のロボット化。
- ロボット導入による省人化、生産性向上、及び人的ミス防止による品質の安定化。

## 導入前

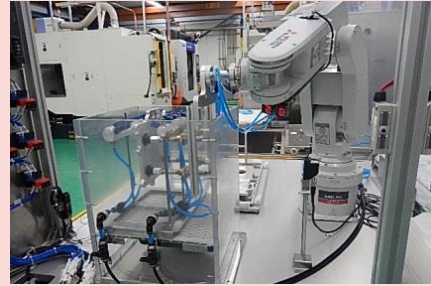
人手作業で

- 清浄作業、
- 検査作業、
- 移載作業を実施



## 導入後

- ロボットで清浄作業



- ロボットで検査作業



- ロボットで移載作業



## 概要

水冷基板は、車載用電装製品へ組付けられる為、異物混入は致命的欠陥を招くものである。水冷基板は、複雑な形状をしているため、異物混入を防止するため基板の清浄、異物の有無検査を人手作業で行っている。今後の生産拡大に向け、省人化及び顧客からの製造コスト低減要求に対応できるよう自動化の検討に至った。

今回、1台の垂直多関節ロボットにより、ハンドリング、清浄、検査の一連の工程を行なうことができるシステムを構築した。

異形製品のハンドリングを実現し、また画像処理技術の利用により製品位置角度の調整を可能にして、検査・清浄工程の自動化を実現する事ができた。

ロボット導入効果として、3.6人の省人化、1分/個の工数削減ができ、28.5倍の生産性向上が可能となった。

神和アルミ工業(株)

(栃木県真岡市)

User

製造ラインの検査・搬送・清浄工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-2F-Q-S80

Robot

サトーシステム設計(株)

(栃木県矢板市)

Sier

労働生産性

28.5倍

人数

3.8人 ▶ 0.2人

労働時間

7.5時間 ▶ 7.5時間

生産量

690個/日 ▶ 1035個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

6.26百万円

## MEMSセンサ基板のアッセンブリ工程のロボット化による量産化実現

中小企業

製造業  
(業務用機械器具)

ハンドリング  
投入

労働生産性の向上

- 超小型微差圧センサを搭載したMEMSセンサの組立工程にロボットを導入。
- NEXTAGE双腕ロボット導入により完全自動化を実現、大量生産対応と生産効率向上を達成。

### 導入前

- センサチップと基板の接着工程において、ワークの供給・排出や接着剤塗布のスイッチ操作、基板の検査は人手で行っていた



### 概要

超小型微差圧センサを搭載したMEMSセンサ基板の量産にあたっては、超小型であるがゆえに手作業による組立が困難であった。組立工程ではワークの供給・排出、スイッチ操作といった作業には人の手を要し、常時、作業者が待機しなくてはならず、生産効率の面から、量産時はこれを克服する必要があった。加えて、長時間の反復作業、微細なワークの扱いは過酷作業であり、ロボットによる代替が不可欠と判断し導入に至った。

NEXTAGE双腕ロボットは人の動きをトレースすることが可能であるため、この特徴を活用し、作業者と入替で配置することが可能である。試作時は人の手で行ったMEMSセンサ基板の組立工程について、購入した設備や確立した手順に変更を加えることなく、作業場にロボットを配置するだけで自動化を実現することができた。

これにより、約2倍の生産性の向上を実現した。

### 導入後

- 双腕ロボットがワークを供給・排出



- 供給時にハンドカメラでワークの状態確認



- ディスペンサのスイッチ操作をアームで行う



(株)山本電機製作所

(兵庫県神戸市)

User

MEMSセンサ基板の組立工程

人協働ロボット  
カワダロボティクス(株)  
NEXTAGE TYPE-C

Robot

THKインテックス(株)

(東京都練馬区)

Sier

労働生産性

2倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8.2時間

▶ 4.1時間

生産量

500個/日

▶ 500個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- エラー率低下

事業規模

240百万円

## 磁気反転表示器のディスク組立工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(電気機械器具)

組立

労働生産性の向上

- 磁気反転表示器のディスク表面にカラーシート貼付や裏面マグネットの整列にロボットを導入。
- 熟練工の手作業に頼っていたディスク組立作業のロボット化を実現。

## 導入前

- 手作業でピンセットを使いカラーシートを貼付けたり、マグネットを摘んだりしていた



## 概要

磁気反転表示器の表示部であるディスクは、社内や内職、海外でも委託生産しているが、いずれも熟練を要する手作業による生産のため生産量に限界があった。また、組立精度や作業性から品質を一定にさせることが難しかった。

この表示部となるディスク組立作業に使用する部材は非常に薄い樹脂で、この薄い樹脂にカラーシートを高精度に貼付け尚且つ貼付け面には気泡ができないようにしなければならない。また、小さく軟弱なマグネットも取扱う。

今回、パラレルリンクロボット2台を使用して、整列、貼付、圧着工程の自動化を行った。圧延ローラーを利用して気泡を防ぎ、また、画像処理技術を利用して高い精度を確保することができた。

生産数量は導入前の3倍となり、品質もより安定したものにすることができ、ロボットの導入は成功であった。

## 導入後

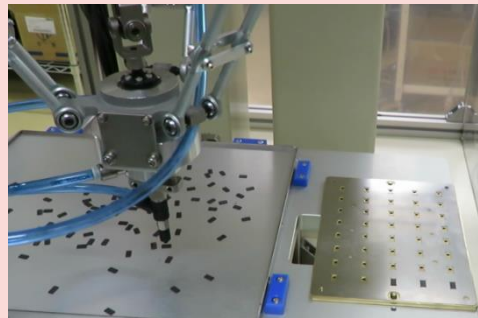
- ロボットでディスクを吸着し次工程へ搬送



- ロボットでカラーシートを貼付け



- ロボットでマグネットをワークトレイに整列



美和電気(株)

(千葉県匝瑳市)

User

## ディスクの組立工程

パラレルリンクロボット

ファナック(株)

FANUC Robot M-1iA

Robot

ハマノ精機(株)

(神奈川県小田原市)

Sier

労働生産性

3倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

5時間

▶ 5時間

生産量

300個/日

▶ 900個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

18.5百万円



## ボールペン部品射出成形の検査及び箱詰め工程にロボット導入

中小企業

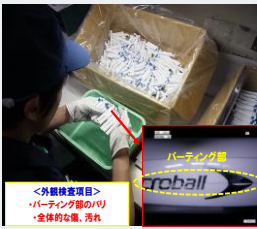
製造業  
(プラスチック製品)検査  
梱包

労働生産性の向上

- 目視での外観検査工程を、カメラで撮影した画像から検査を行うことで、判定を行う。
- 人手に頼っていた箱詰め作業をプログラム化することで自動化する。

## 導入前

- 作業者が目視による外観検査を行っていた
- 本体を同一方向に整列させた状態に手作業にて箱詰めを行っていた。



## 概要

目視で行っていた外観検査においては、ロット単位での検査方式により製造後しばらくたってから検査が行われ、その間に製造した製品が全て不良となってしまう、昨年度実績で最大50万個規模の不良損失が発生していた。そこで、画像検査付箱詰ロボットを導入する事で、不良損失の削減及び生産性向上を図る事にした。

外観検査においては、成形後遮光カバーに覆われた暗室内に搬送され、2台のカメラにて撮影し、即座に解析を行い、不良判定し、不良の場合は排出する。箱詰め工程においては、ロボットの位置決め技術を活用した。人間の箱詰め作業を分析し、その動作をプログラム化することで自動化を行なった。

結果、検査工程及び箱詰め工程の自動化を実現し、充当作業者は箱詰めの箱の準備のみとなり、1名の作業者が1日4時間程度の作業で行えることになった。

(株)土屋合成

(群馬県富岡市)

User

## 部品射出成形の検査及び箱詰め工程

直角座標ロボット  
(株)マシンデザイン仙台  
画像検査付箱詰ロボット

Robot

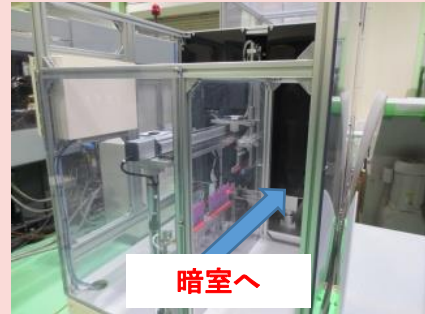
(株)エフエシステム

(群馬県伊勢崎市)

Sier

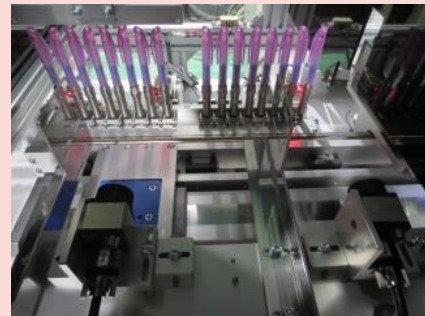
## 導入後

- ロボットが製品を暗室内に搬送



暗室へ

- カメラにて撮影し、不良判定



- 良品と判定された製品を整列し箱詰め



労働生産性

20倍

人数

10人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 4時間

生産量

4万個

▶ 4万個

その他の効果

- 流出不良が減った

事業規模

23百万円

## 化粧ブロックのパレット積み作業のロボット化

中小企業

製造業  
(窯業・土石製品)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 人手に頼っていた化粧ブロックのパレット積み工程にロボットを導入。
- 割れカケを低減するハンドを開発し、重く壊れやすいブロックのハンドリングを実現。

## 導入前

- 手作業でのブロック積み



## 概要

化粧ブロックは、製品に凹凸の加工を施した物で、加工後、検品整列作業、印字作業、手動でパレット積み作業を合計3名で行っていた。重量物かつ壊れやすい製品であるため慎重に作業を行う必要があり、作業には過酷な作業であると共に生産性も低かった。

検品者1名で、自動印字、自動パレット積みを行うこととし、検品者は、検品後搬送ラインに送る作業のみで、重労働から解放された。自動印字機は曲面への印字をインクジェット式で実現した。ロボットハンドは、製品特長を総合的に考慮し、掴み方式で最大サイズから最小サイズ製品を段取り替え無に対応でき、意匠面の把持を最小限にし、落下防止機能を備えることで、ロボット化(高速化)が実現した。

高速化により25%の生産性の向上が図れたと共に、重労働の排除や危険作業の排除が実現した。

(株)シンセイ福岡

(福岡県宮若市)

User

## 化粧ブロックのパレット積み工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN-MPL80 II  
Robot

アイテックシステム(株)

(福岡県飯塚市)

Sier

## 導入後

- 検品後コンベアで搬送



- 搬送ライン先端で印字



- 製品をパレットに積む



労働生産性

3.7倍

人数

3人

▶ 1人

労働時間

7.66時間

▶ 7.66時間

生産量

2160個/日

▶ 2700個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

16.5百万円



多品種小ロット鍛造部品の磁気探傷検査作業をロボット化

中小企業

製造業  
(金属製品)

検査  
ハンドリング

労働生産性の向上

- 鍛造部品の磁気探傷検査工程への搬入・検査・整列箱詰め作業にロボットを導入。
- 3~4人を要していた重労働の検査工程において、1~2人で運用が可能に。

導入前

- 手作業で搬入/搬出・検査を行っていた



導入後

- ロボットがワークを搬入



- 検査ステーション上で自動検査



- ロボットがワークを搬出・パレタイジング



概要

磁気探傷検査装置を使った手作業での検査工程において、4~7kgのワークを1日に約2,500個もハンドリングする過酷さや検査効率の向上が課題であった。鍛造部品の後工程の一つである磁気探傷検査工程への搬入・検査・整列箱詰め作業にロボット及び自動検査装置を導入したことにより、検査装置へのハンドリングや整列箱詰めは、ロボットが全て行えるようになり、導入前は3~4人の作業員を要していた検査工程において、1~2人で運用が可能になった。可動する高精度カメラを5方向に配置することにより検査可能ワークを増やすことができた。

また、仕様決め/設計/製作を自社で内製したため、設計/製作時に判明した問題等を関係部署にスピーディにフィードバックすることができ、製造工程の改善で対応する等、柔軟な解決策を考案/実施することができた。

(株)コタニ

(兵庫県加西市)

User

大型部品の溶接工程

垂直多関節ロボット

(株)川崎重工 (株)不二越  
RS050NFE02 MC50-FD11

Robot

(株)コタニ

(兵庫県加西市)

Sier

労働生産性

2倍

人数

4人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

2500個/日

▶ 2500個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援

事業規模

19.5百万円



## 曲面や立体形状アルミ部品のスタッド溶接加工作業をロボット化

中小企業

製造業  
(金属製品)

溶接

過酷作業の代替/支援  
(精神面)

- アルミなど、成型加工後の立体形状部品へのスタッド溶接加工にロボットを導入。
- スタートボタンを押すだけの簡単操作でパート社員でも操作が可能に。

### 導入前

- 人が1つずつスタッド溶接をしていた



### 概要

精密板金加工業において、立体形状になった部品へのスタッド溶接作業は人間が手動で行うしかなかった。

弊社では毎月6,000本もの手加工によるスタッド溶接加工があり、単純作業の繰り返しが、溶接不良がでないようにするには、垂直に溶接ガンを保持しなければならず集中力の維持が必要である。また、加工時の火花でやけどをすることもあり、作業には負担が大きかった。

今回、垂直多関節ロボットを導入し、ティーチングやパーツフィーダの工夫で自動化を実現。

その結果、ワークを設置しスタートボタンを押すだけでスタッド溶接ができるようになり、作業者の負担が軽減し女性パート社員でも作業ができるようになった。

生産スピードも4.4倍になり、手加工時の不良率4%が1%に下がった。

(株)曾我製作所

(大阪府門真市)

User

### スタッド溶接加工工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-7F

Robot

(株)テック・エンジニアリング

(新潟県燕市)

Sier

### 導入後

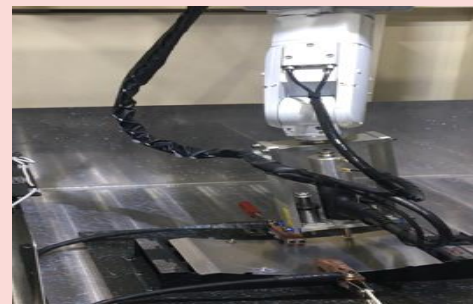
- 人がワークをセットしスタートボタンを押す



- ロボットがスタッドビスを取りに行く



- 指定した箇所に正確にスタッド溶接する



労働生産性

4.4倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

400本

▶ 1,760個

その他の効果

- 作業可能人員が増えた

事業規模

8百万円

アルミ溶接工程へのレーザー粉体肉盛ロボット導入

中小企業

製造業  
(金属製品)

溶接

熟練技能のロボット化

- 熟練工に依存していたアルミニウム溶接加工にロボットを導入。
- レーザー式溶接機と垂直多関節ロボットにより肉盛溶接を実現。

導入前

- 熟練溶接工が手作業にて溶接していた



概要

アルミニウム溶接加工は手作業で行なっていたが、作業者の技量に大きく影響を受けるため、熟練作業者が行っており、技術の伝承、仕事量の偏りがあった。

今回、最新式のレーザー式溶接機を垂直多関節ロボットに持たせ、複雑形状の溶接を可能とした。ただし、溶接棒を用いた肉盛溶接はロボットの稼動制御、振動制御では困難であるため、レーザー粉体肉盛加工を採用した。これは、パウダー上のアルミニウムをレーザーにて溶かした溶融プールに局所的に照射し肉盛溶接を行なうものである。

本システムの導入により、労働生産性が2倍に向上し、また品質も安定した。

今後、熟練技術者不足を解消し増産体制を確立、積極的に技術PRを展開し、より多くの分野でのアルミニウム利用が行なわれるように努めていく。

導入後

- ロボットと専用加工ヘッドによる溶接



- 専用ノズルにてパウダーとレーザー光照射



- アルミニウムのパウダー肉盛り加工



(株)タカノ

(長野県松本市)

User

アルミ溶接工程

垂直多関節ロボット  
KUKAロボスティックスジャパン(株)  
KR60HA  
Robot

愛知産業(株)

(東京都品川区)

Sier

労働生産性

2倍

人数

4人

▶ 3人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

800個

▶ 1000個

その他の効果

- 品質が向上した

事業規模

57.3百万円

鍛造金型の硬化肉盛り工程へのロボット導入

中小企業

製造業  
(生産用機械器具)

溶接

熟練技能のロボット化

- ロボットオフラインソフトを用いて曲面ティーチング作業を数分で効率的に処理。
- レーザクラッティング溶接装置により歪が少なく高品質な肉盛り溶接を実現。

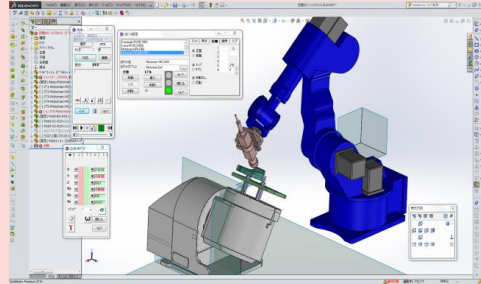
導入前

- 手作業で金型へ硬化肉盛り溶接を行っていた



導入後

- ロボットオフラインソフトで位置データの自動生成



3DCAD : ソリッドワークス  
ロボットオフラインソフト : RobotWorks 富士ロボット(株)

概要

現在熱間鍛造で耕うん爪(2000品種)を製造しており、生産で使用する金型(数万種)はこれまで職人による手作りが主である。今後こうした熟練技能者は希少となるため、金型3Dデータ化とマシニング加工による再現性ある金型へ順次置き換えている。

金型新規製作時や摩耗補修時には表面を硬化肉盛り処理するが、これには特に高度な熟練技能が必要であり、今回、レーザクラッティング工法(金属の粉体を利用した肉盛り溶接工法)とロボットにより溶接を自動化することで一連の金型製作/保守工程の熟練作業の置き換えを図り専任者2名の削減を目指した。技術ポイントは溶接欠陥が無く金型への入熱が少ない溶接条件だとして溶接歪が発生しにくい加工パス(熟練者の経験値)を正確に再現するロボット軌跡制御と、ロボットティーチング作業の簡略化にあった。

結果、処理時間を大幅に短縮することに成功し、従業員を過酷な環境から解放することも可能となった。

- 2軸ポジショナーと6軸ロボットでレーザ肉盛り



硬化肉盛り金型



- マシニング加工機で仕上げ加工



小橋工業(株)

(岡山県岡山市)

User

金型の肉盛り溶接工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN MC2000

Robot

丸文(株)

(東京都中央区)

Sier

労働生産性

165倍

人数

2人 ▶ 0.2人

労働時間

7.75時間 ▶ 7.75時間

生産量

3.1個 ▶ 51.1個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

91百万円



# ミシンフレーム各穴切粉除去作業のロボット化

大企業

製造業  
(生産用機械器)

搬送、清掃

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 切粉の除去作業に付随する3K作業(重量物扱い、切粉飛散、汚れ)をロボットに代替し廃止する。
- 搬入⇒清掃⇒搬出まで一連の作業をロボットを用い全て自動化する。

## 導入前

- 人作業で金網パレットからの部品取出し、外周や穴に付着する切粉を除去、次工程への搬送作業を行っていた。



## 概要

工業用ミシンのフレーム加工において、キリ穴やタップ穴が大小合わせて100箇所以上存在し、切粉の除去作業では各穴を確認しエアブローを行うため、切粉が大量に飛散する環境となり、作業場は汚れ、労災が発生しやすく、加えて重量も重く搬送などの扱いが大変であることから、作業をロボット化し、作業環境の改善を行う事とした。

本システムは、金網パレットからバラ積みピックアップを行うこととした。3Dカメラによる3Dモデル照合処理を用い、金網パレットにバラ積みされた部品に対し、位置及び姿勢を認識し正確な取出し作業を行う。また、切粉除去ブース内に垂直多関節ロボットを対面に2台配置し、接地面以外のブロー不可箇所を無くし、作業時間も短いタクトで対応できるようにした。

これにより、1名の省人化を実現するとともに、従業員を過酷な労働環境から解放する事が可能となった。

## 導入後

- 金網パレットから、部品をピックアップ



- 2台の小型ロボットが部品の切粉除去する。



- 切屑除去した部品をコンベアに乗せる。



JUKI(株)大田原工場

(栃木県大田原市)

User

## フレームの切粉除去工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

Motoman-MH80 II

Motoman-MH5S II

Robot

サンワテクノス(株)

(東京都中央区)

Sier

労働生産性

2倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

112個/日

▶ 112個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

32.4百万円

## 風力発電用高硬度大型歯車の歯面面取り作業にロボット導入

中小企業

製造業  
(はん用機械器具)

成型/加工

熟練技能のロボット化

- 風力発電に代表される高硬度かつ大型の歯車の面取り工程へ、ロボットを導入。
- ロボットの動きと連動する回転台の利用で全周加工を行なう。

### 導入前

- 歯車外周部の歯形形状に対して、熟練作業者が手作業で面取りを行っていた



### 概要

歯車製作において面取り加工は手作業により施工されており、機械化・自動化がた遅れている。手動工具で終日作業する過酷な作業となっていた。

自動化の手法として、倣い方式やNC制御工作機械も検討したが、複雑形状に対する安定追従の難しさや、3次元加工の高難易度・高コスト傾向などが、それぞれ問題となった。そこで、実機ティーチングにより移動制御へ柔軟に対応可能となるロボット加工の導入を決定した。

風力発電用で多用されるDIN規格の難削金属材に対しても切削抵抗に負けない短いアームで、且つ、ギヤとピニオンという異なる歯車形状を同一ロボットで加工する為に、ロボットを中心として、二つの回転台ステージを配置し、結果、自動化を実現した。

また、教示による機械停止を低減する目的で、3Dのオフラインティーチング方式を併用し、ロボットの位置・座標を補正する仕組みを構築した。

(株)石橋製作所

(福岡県直方市)

User

### 歯車の歯面面取り工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

MOTOMAN-UP50SD

Robot

(株)梶田機械製作所

(大阪府堺市)

Sier

### 導入後

- ギヤ用の加工ステージ



- 反転して、ピニオンの加工ステージ



- 面取り加工中



労働生産性

2.8倍

人数

2.2人

▶ 1.3人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

6.36個/日

▶ 10.8個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

42百万円

## エアタンク塗装工程のロボット化

中小企業

製造業  
(はん用機械器具)

塗装

過酷作業の代替/支援  
(衛生面)

- エアタンクを自動的に識別、塗装、乾燥、搬送、管理する塗装ロボットシステムを導入。
- 熟練工に頼っていた一品一様のエアタンクの塗装作業において、ロボット化を実現。

### 導入前

- 熟練工が手作業で塗装を行っていた



### 概要

エアタンクの塗装工程は、熟練工が一品一様のエアタンクをエアガンで吹付塗装しているが、作業者の衛生面における潜在リスクが大きい業務となっていた。そこで、エアタンクを自動的に識別、塗装、乾燥、搬送、管理する塗装ロボットシステムの導入を決定し、衛生面の向上を図ることとした。

塗装ロボットシステムは、①自動投入ロボットが置かれたエアタンクをセンサーで測定し自動的に識別、決められた高さまで吊り上げる、②塗装ロボットが最大3メートルの大型を含む15/パターンの塗装をクレーンと連動して行う、③焼入れ乾燥炉で30分乾燥させる。3個分のスペースを有しており、10分に1個生産できる。

結果、エアタンクの生産量が15個/日から23個/日に増加し、4人の塗装作業者が3人に省人化できた。FS事業でエアタンクの塗装テスト、シミュレーションを実施したことが、成功のポイントであった。

### 導入後

- 自動投入ロボットがエアタンクを吊り上げる



- 塗装ロボットがエアタンクを塗装する



- 焼入れ乾燥炉でエアタンク塗料を乾燥する



(株) 明治機械製作所

(岡山県岡山市)

User

エアタンクの塗装工程

垂直多関節ロボット

(株) 安川電機

MPX3500-A00

Robot

(株) ロボプラス

(兵庫県伊丹市)

Sier

労働生産性

2倍

人数

4人

▶ 3人

労働時間

7.75時間

▶ 7.75時間

生産量

15個/日

▶ 23個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

101.7百万円



高温化の金型鑄造の注湯、製品取り出し工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(非鉄金属)

ハンドリング

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 金型鑄造工程の注湯・製品取り出し工程にロボットを導入。
- 溶湯の酸化幕除去作業など注湯から搬送まで熟練技術者の作業方法のロボット化を実現。

導入前

- 2名の作業員で注湯、取り出し、搬送をしていた



概要

鑄造作業は高温環境下での重労働作業で慢性的な人材不足、後継者難の業種である。該当製品は20kgを超える重量品で工程によっては750℃から450℃位の温度の製品を扱う為作業は2名で行っていた。

熟練技を必要とする工程が多く作業員が限定される為、疲労など人的要因で発生する品質不良や生産のバラつきが発生する。安全性向上と製造現場の不安定要因を取り除き品質、納期、コスト削減と省力化、自動化をめざしロボット導入を決定した。

導入に伴い、連続溶解炉、金型鑄造機、切断機など新規設備を投入して専用ラインを構築した。この工程中、金型へのアルミニウム溶湯の注湯、製品の取り出し工程と搬送工程にロボットを活用、熟練作業員を解放。

結果、2名で行っていた作業は1名に省力化され、製造現場のモチベーションが高まった。

(株)コイワイ 宮城工場  
(宮城県柴田郡大河原町)

User

金型鑄造の注湯・製品取り出し工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN MH180  
Robot

(株)三明  
(静岡県清水市)

Sier

導入後

- ロボットが注湯する



- ロボットが製品を取り出す



- ロボットが搬送する



労働生産性	2.3倍	
人数	2人	▶ 1人
労働時間	10時間	▶ 10時間
生産量	60個	▶ 70個
その他の効果	● 流出不良が減った	

事業規模

51.5百万円

## 高温なアルミダイカスト部品のトリミング作業へのロボット導入

中小企業

製造業  
(非鉄金属)

ハンドリング

過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- アルミダイカスト部品の人手で行っていた不要部分を落とすトリミング工程にロボットを導入。
- 悪環境に耐えるロボット及び周辺装置を導入し自動化を実現。

### 導入前

- 作業員がハンマーを使い落としていた



### 概要

アルミダイカスト部品の製造で、不要部分を落とすトリミング工程は、溶融炉のそばの悪環境下かつ、高温の破片が飛び散る危険がある状況での作業となっていた。

そこで、垂直多関節ロボットを導入し、エアシリンダによる高速パンチ機と、耐熱・耐振動性の高いロボットハンドを導入することで、トリミング作業の自動化を実施した。

ダイカストラインの1ラインに1台導入し、ダイカストマシンのタクトタイムに合わせたロボットのトリミング動作とすることで、生産量は現状を維持しつつ、作業の軽減ができた。

これにより、高温環境下での過酷苦渋作業の削減を図れ、女性・高齢者でも安全に作業ができる環境を作ることができた。今後、地域の労働力の活用を図り、雇用の拡大を実現していく。

### 導入後

- ロボットがダイカスト部品を取り出す



- 高速パンチ機で不要部分を落とす



- 製品を切り離し自動移送する



那須工業(株)

(栃木県那須烏山市)

User

アルミダイカスト部品のトリミング作業

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

M-20iA

Robot

ロボテック(株)

(埼玉県八潮市)

三五商事(株)

(東京都港区)

Slter

労働生産性

2倍

人数

1人

▶ 0.5人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

100個

▶ 100個

その他の効果

- やけど及び熱中症のリスクが軽減した

事業規模

17百万円



## 鉄道車両重要保安部品の厚肉多層盛溶接作業にロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

溶接

熟練技能のロボット化

- ロボットとポジショナーの協調制御により、熟練作業を代替するとともに時間を短縮。
- 溶接熱影響への問題をティーチングプログラムに組み込み解消。

### 導入前

- 熟練工が高温溶接作業をしていた



### 概要

溶接作業は高温の環境下で高品質の作業が求められるため熟練技能者しか出来なかったが、これを若手社員によるロボット溶接作業に置き換えることを大きな目的とした。

鉄道部品は、自動車のように大量ロットではない。したがってロボット導入のリスクが大きく、導入の発想はなかった。そのためこれまでは、如何に熟練技能者を育成し、正確な作業を施工できるかが課題であった。

今回、垂直多関節ロボットとポジショナーを導入し、複雑かつ過酷な熟練技能者の作業内容を実現した。

導入後は、溶接施工時間が短縮でき、また作業者を熟練労働者から若手社員へ置き換えることによる労務費の削減が期待できるようになった。さらに、熟練技能者は別の難易度、付加価値の高い作業に移行できるために、更なる生産性向上を社内全体で実現することができた。

KPファクトリー(株)

(兵庫県三木市)

User

部品の厚肉多層盛溶接作業工程

垂直多関節ロボット

(株)ダイヘン

B4L

Robot

高丸工業(株)

(兵庫県西宮市)

Sier

### 導入後

- ロボット溶接開始(表面)



- ロボットがエアブローで冷却



- 冷却後、反対側(裏面)溶接施工



労働生産性

2.9倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

10時間

▶ 5.8時間

生産量

50個

▶ 85個

その他の効果

- 出荷検査の短縮

事業規模

18百万円



ローラの吊り／降ろし工程へのロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

ハンドリング  
搬送

過酷作業の代替／支援  
(体力面)

- 人手に頼り1日に35トンものローラの吊り／降ろしを行っていた塗装工程にロボットを導入。
- 作業環境を改善すると共にローラ生産のボトルネックを解消し労働生産性を5倍に高めた。

導入前

- 手作業でローラを降ろしていた



概要

1日に35トンに及ぶローラの吊り／降ろしと有機溶剤によるタッチアップ作業を伴う塗装、梱包工程は、作業員に対して非常に苛酷な労働を強いるばかりか、ローラの増産を妨げるボトルネック工程であった。ここに垂直多関節ロボットとタッチアップ塗装(塗装後の一部修正塗装)ロボットを導入し従来は人手でしかできないと考えていたローラの吊り／降ろし作業はもとよりタッチアップ塗装と梱包作業までをロボット化することとした。

移動するトrolleyコンベヤにぶら下がった揺れ動くハンガーへの吊り／降ろしの実現にはワークを常に安定した状態に保つ専用フックの開発や別々に動作する2種類のチャックを持ったロボットハンドの制御技術が必要であった。

ロボット導入の実現で作業員の労働環境は改善され、夜間運転を含む稼働時間の延長により労働生産性は5倍に高まり、将来の需要増にも対応できる生産体制が確立できた。

導入後

- ロボットでローラを降ろす



- ロボットがタッチアップ塗装する



- ロボットがパレットに積む



(株)JRC

(兵庫県南あわじ市)

User

ローラの吊り／降ろし工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
FANUC R2000ic

Robot

(株)豊電子工業

(愛知県刈谷市)

Sier

労働生産性

5.6倍

人数

5人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

2400本

▶ 2700本

その他の効果

- 労働生産性の向上

事業規模

96百万円

眼鏡フレーム製造の磨き工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(プラスチック製品)

バフ研磨

熟練技能のロボット化

- 眼鏡フレーム製造工程の中で品質の良し悪しを決める重要なバフ研磨作業にロボットを導入。
- Slerが楽器製造で培った独自の制御技術を利用し、熟練技術を再現。

導入前

- 手作業で1枚1枚バフ研磨を行っていた



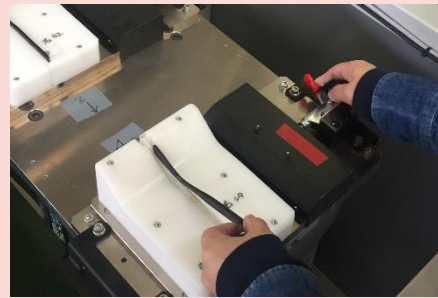
概要

眼鏡フレームの製造工程は多工程に及ぶが、その中でバフ研磨機を使用した磨き作業は、重要な作業の一つであり、その作業は繊細で根気のいる疲労度の高い熟練を要する作業であるため、作業者が定着しにくい状態であった。そこでバフ研磨作業に様々な形状でも磨くことができる垂直多関節ロボットを使用しバフツールを把持させ、研磨剤を自動塗布する研磨作業の自動化を構築した。

Sler独自の制御装置により、摩耗するバフツールの径測定機能とツール負荷フィードバック制御を構築、磨き職人の動作を教示し、磨き職人同等の品質レベルでロボットによる熟練作業の代替支援となった。4連式のシャトル型ワーク供給装置にすることにより、ロボットの待機時間ゼロを実現。生産性も上がり作業者はワーク脱着の軽作業となる為、体力面、精神面においても軽減され、多様な人材でも作業が可能となった。

導入後

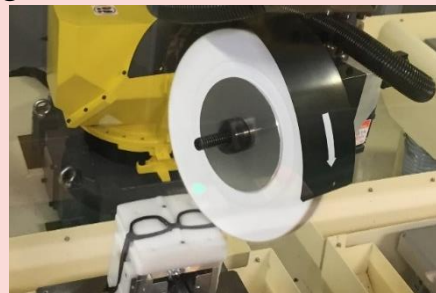
- ワークを治具に取り付ける



- シャトル式装置にてワークを供給する



- ロボットでメガネフレームやパーツをバフ研磨する



金子眼鏡(株)

(福井県鯖江市)

User

メガネフレームの磨き工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
M-710iC/50  
customized by Yamaha Robot

ヤマハファインテック(株)

(静岡県浜松市)

Sler

労働生産性

1.5倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

7時間

▶ 7時間

生産量

84個/日

▶ 127個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 熟練作業の代替/支援

事業規模

39百万円



ウレタン注型金型の清掃工程へのロボット導入

大企業

製造業  
(業務用機械器具)

ハンドリング  
清掃

過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- 金型の取り回し及び清掃・離型剤塗布という肉体的・精神的疲労の大きな作業にロボット導入。
- スカラ型双腕ロボット2台と9個のハンドツールを使い、手作業の自動化を実現。

導入前

- 金型取り回し・清掃等を手作業で行っていた



概要

ウレタン注型製品の生産は自動化を行っているが、“金型清掃・離型剤塗布”が未だ手作業であり生産効率上のネックとなっていた。当該作業は清掃状態が製品品質に直結する重要な作業であり、作業者の精神疲労が大きい。また、重量物である金型の運搬・取り回しによる肉体疲労も課題であった。

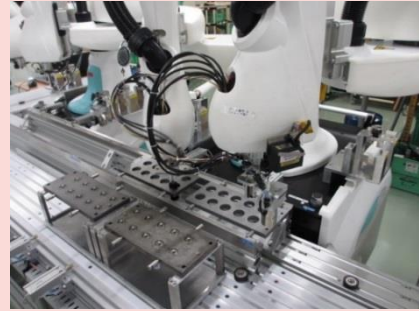
今回、スカラ型双腕ロボットを使ったシステムを導入した。双腕で作業する事で、人手作業の代替が可能になり周辺治具の簡素化も実現した。ロボット2台を使い、1台目は4個、2台目は5個のハンドツールを持ち、ハンド交換しながら作業をするようにした。金型を滑らせる事で可搬重量2kg(片腕)のロボットで12kgの金型移動を可能にした。

また、人手作業では塗布量にバラツキあったが、ロボット化による塗布位置・時間・速度の制御で、バラツキを無くすことができ、品質の安定が図れた。

結果として、大幅に労働生産性が向上した。

導入後

- 右腕でブラッシング・左腕でエアブロー



- 離型剤の塗布(スプレー)



- 金型を滑らせて両腕で搬送・払い出し



グローリー(株)  
(兵庫県姫路市)

User

金型の清掃工程

人協働ロボット  
川崎重工業(株)  
duAro

Robot

グローリー(株)  
(兵庫県姫路市)

Sier

労働生産性

6倍

人数

0.6人

▶ 0.1人

労働時間

4.8時間

▶ 4.8時間

生産量

96個/日

▶ 96個/日

その他の効果

- 品質の安定

事業規模

11.4百万円



鍛造部品の溶解作業をロボット化

中小企業

製造業  
(その他)

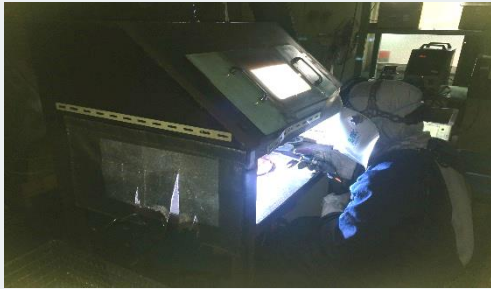
搬送 溶解

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 手作業に頼っていた溶解作業にロボットを導入し過酷な労働環境からの脱却。
- 高感度カメラの画像処理を基に位置判断から溶解処理まで全工程にロボットを導入を実現。

導入前

- 人が1個ずつ手作業で処理していた



概要

この実証事業のロボット導入目的は手作業で行われている過酷な環境からの作業者の解放と不定形物に対して決められた形状を検知し溶解処理を実行する事である。

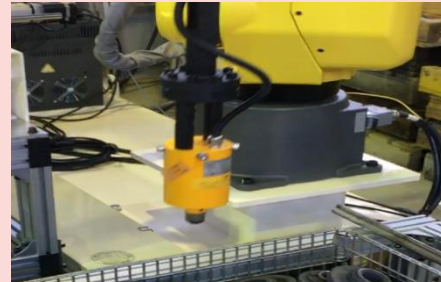
材料供給及び処理済品の片づけ以外は人の手が入らないよう工程別にロボット3台を採用した。

自動化の内容はバラ積みロボットでピッキングを行い、高感度カメラで形状を認識したのち搬送ロボットが処理台に載せ、溶接ロボットが伝達された位置情報を基に溶解するというものである。その結果、2人交代で8時間の溶解作業をしていたが材料供給等の軽作業のみとなった。

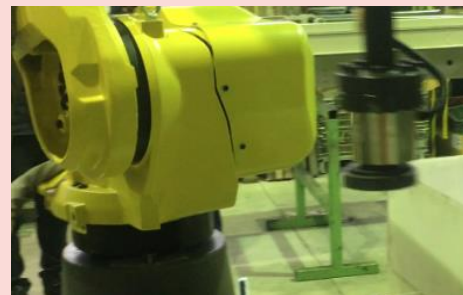
残された課題はバラ積みロボットの改善と読み込む形状にまだ制限があること。特にバラ積みロボットの改善が進めば稼働率が飛躍的に上がることが予想される。今後は改善チームを作りSlerに教示いただきながら稼働率向上を目指して取り組んでいく。

導入後

- バラ積みロボットがワークを取り出す



- カメラが形状確認し、ロボットが搬送する



- ロボットが溶解処理をする



(株)オオカ商事

(愛知県刈谷市)

User

鍛造部品の溶解作業工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

Robot M-20iA/35M

Robot M-20iA

ARCMate100ic

Robot

(有)ティーエス システム

(愛知県豊川市)

Sler

労働生産性

5.3倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 1時間

生産量

960個

▶ 640個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 安全面の向上

事業規模

39.6百万円

伝統工芸山中漆器の塗装作業にロボット導入

中小企業

製造業  
(その他)

塗装

熟練技能のロボット化

- 熟練技術を必要とする漆器の塗装作業にロボットを導入し、技術のデジタル保存化を図る。
- 導入後、熟練技術を必要とした漆器の塗装を、一般の工員が行えるようになり、効率もアップ。

導入前

- 職人が1つずつ製品を塗装していた



概要

山中漆器の塗装は熟練した職人によって一つずつ手作業で行われているが、高齢化により技術を持つ職人が減り、今後、生産量が激減していくことが予想されている。

当事業は、この熟練技術を小形塗装ロボットに記憶させ、技術のデータ化を図ることによって、熟練職人しか行えない塗装技術を、先端技術によって再現可能とすることを目的とした。

今回、製品供給装置に製品をセットしスタートボタンを押すと、製品が塗装位置に供給され、ロボットが2個の塗装を同時に行うシステムを導入した。

これにより、技術がデジタル保存され、将来的な職人不足の解消に対する、ひとつのモデルとなった。また、これまで塗装職人と作業を補助するアシスタントの2名で行っていた作業をアシスタント1名で行うことが可能となり、生産量の大幅な改善となった他、熟練職人以外でも塗装作業を行うことが可能となった。

導入後

- 供給装置が製品を塗装位置へ移動



- ロボットが同時に2個、塗装を行う



- 塗装後供給装置が製品を戻す



(株)NAKAJI PAINT WORKS

(石川県加賀市)

User

漆器の塗装工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

EXP1250-A020 & 固定テーブル

Robot

(株)岡田商会

(石川県金沢市)

Star

労働生産性

3倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

1,920個

▶ 2,880個

その他の効果

- 不良率が低下した

事業規模

45.3百万円

産業廃棄物の選別処理工程にロボット導入

中小企業

サービス業  
(廃棄物処理)

ハンドリング

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 産業廃棄物の中間処理における選別作業に自動選別ロボットを導入。
- 従業員の安全性確保とともに、1日当たりの産業廃棄物処理量を向上させることが可能。

導入前

- 手作業で選別を行っていた



概要

産業廃棄物の中間処理における選別作業は、労働災害も非常に発生しやすく、これまでは作業経験豊富な従業員でなければ作業を行うことが出来ない工程であった。

本工程に自動廃棄物選別ロボットを導入した。コンベアを流れる廃棄物をセンサーで認識し、種類ごとにハンドが廃棄物を分別するシステムである。廃棄物の認識は機械学習で行う仕組みであり、使い込めば使い込むほど精度が上がることとなる。

導入の結果、労働災害が起きる可能性は極めて低くなり、さらに、粉塵等が発生しやすい廃棄物処理施設内の粗悪な作業環境下での肉体労働から作業員を開放することが可能となった。

本作業工程の自動化は、国内で初の試みとなるため、成功事例を作ることで同業他社へのロボット導入を促進、ならびに全国的な労働災害の削減や健康被害リスクの軽減、リサイクル率の向上などの効果が期待できる。

導入後

- 廃棄物をコンベアへ投入



- センサーが通過物を認知



- ロボットが種類ごとに廃棄物を取り分ける



(株)シタラ興産

(埼玉県深谷市)

User

産業廃棄物の選別工程

廃棄物選別ロボット  
ゼンロボティクス社  
ゼンロボティクスリサイクラーZRR2  
Robot

(株)サナース

(神奈川県横浜市)

Sier

労働生産性

12.7倍

人数

10人

▶ 4.5人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

0.7t/時

▶ 4t/時

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 生産の柔軟性向上

事業規模

1,500百万円



道路橋の狭隘箇所における点検作業にロボット導入

中小企業

サービス業  
(その他)

メンテナンス  
検査

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 道路橋の狭隘箇所に、自走式ロボットを導入して点検を行う。
- ロボットにより点検、記録、形状計測等を行い、点検員の負担を軽減する。

導入前

- 体を小さく屈めて人力による点検



概要

道路橋の急速な老朽化が社会問題となっており、国も法律により定期点検を義務付けている。しかしながら、道路橋の桁下高が低い狭隘箇所の点検では、人力による進入や作業空間の確保、緊急時における安全確保が難しく、身体的・精神的に負担が大きかった。

そこで、移動式ロボットを導入した。WiFi通信による無線操作にて狭隘な桁下空間へ進入させ、操作用パソコンによりリアルタイムに損傷状況を確認した。ロボット搭載の高性能カメラが水平方向に240度、鉛直方向に93度まで稼動するため、細部にわたり確認ができた。さらに、損傷状況を搭載カメラにより記録し、ひび割れ幅や損傷形状を赤外線センサー等により計測を行い、橋梁の安全性を定量的に判断することができた。ロボットの導入により、狭隘箇所において点検員の安全性を確保し、細部まで点検を行うことができ、分業化により作業効率も向上した。

導入後

- ロボットが狭隘箇所に進入



- 操作用パソコンのモニターにて点検



- ロボットが損傷等を計測・撮影



プロファ設計(株)

(群馬県伊勢崎市)

User

道路橋の狭隘箇所における点検作業

自走式点検ロボット  
大和ハウス工業(株)  
狭小空間点検ロボット『moogle』  
Robot

大和ハウス工業(株)

(大阪府大阪市)

Sier

労働生産性

1.2倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

8時間/日

▶ 8時間/日

生産量

2.9橋/日

▶ 3.5橋/日

その他の効果

- 緊急時の安全性確保
- 身体的・精神的負担軽減

事業規模

2.6百万円

トルクコンバーター部品のブレード組み立て工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

組立

熟練技能のロボット化

- ビジュアルトラッキングを搭載したロボットによる「部品ピッキング」と作業者の経験知やコツを機械的に再現したハンド搭載のロボットによる「ブレード押し込み」を組み合わせ組立工程を自動化。

導入前

- 人が手作業でブレードを打ちこんでいた



概要

シェルにブレードの爪を合わせ、ハンマーで打ち込む作業を1台につき31枚行なう作業は、作業者の経験知・コツが必要となっており、また作業者ごと打込量や角度が異なるため品質が安定せず困難な作業となっていた。

そこで本事業にて、熟練技能を要するトルクコンバーター部品のブレード組み立て工程を、ビジュアルトラッキングを搭載したパラレルリンクロボットによる「部品ピッキング」と、作業者の経験知やコツを機械的に再現したハンドを搭載した6軸ロボットによる「ブレード押し込み」を組み合わせ、組立工程の自動化を図った。

結果、過酷・熟練作業を廃止すると共に、生産性の向上、安定した品質を実現する事ができた。

熟練作業者を観察し適したハンドを選定できた事と作業者の『コツ』の部分を実忠実にロボットに再現できた事が成功のポイントであった。

導入後

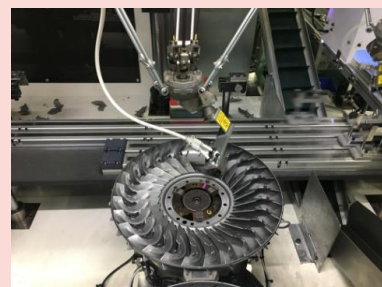
- パーツフィーダーでブレードをコンベアーに流す



- 流れてきたブレードをピックアップロボットがピッキングし搬送治具に乗せる



- 搬送されてきたブレードを組付けロボットが掴みシェルへ組付ける



カナエ工業(株)

(静岡県富士宮市)

User

ブレード組み立て工程

垂直多関節  
ロボット

ファナック(株)  
LR-Mate200iD

パラレルリンク  
ロボット

ファナック(株)  
M-1iA/0.5 Robot

カナエ工業(株)

(静岡県富士宮市)

Sier

労働生産性

13.5倍

人数

12人

▶ 1人

労働時間

9時間

▶ 8時間

生産量

3600個

▶ 3600個

その他の効果

- 品質の向上

事業規模

74.4百万円

エアバック部品の単発プレス工程をロボット化

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 順送プレス工程に入らない単発プレス工程の手作業に3Dビジョンシステムを導入。
- ロボット導入によりコストダウンでき品質の安定化に繋がり労働生産性向上が可能に。

導入前

- 手作業でプレス工程を行っていた



概要

自動車用エアバッグ部品は工程が多く、また複雑な形状かつ大型のため順送プレス工程に入らない単発プレス工程が多く発生し、人の手で生産を行っていた。

本事業では単発プレス工程に3DビジョンパッケージMotosight3Dを導入し自動化した。これにより途中形状のワークであっても形状を判定でき、作業員でなければセットできなかったものが確実に金型にセットできるようになった。

ロボット化することにより、①単発プレス工程の4名の無人化(労働生産性2倍)、②工程洩れやセットずれ防止で品質の確保、③作業員の安全性の向上、を図る事が出来た。

多品種対応型のシステムとしたため、新規製品や既存製品のさらなる労働生産性向上が可能であり、今後とも継続的にコスト面・品質面・安全面それぞれの効果が期待できる。

(株)昭芝製作所

(茨城県筑西市)

User

3Dビジョンセンサーシステム

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

Motosight3D+

MOTOMAN-MH24

Robot

(株)昭芝製作所

(茨城県筑西市)

Sier

導入後

- 3Dビジョンシステムでワーク位置を判定



- ロボットでワークをピックアップ、治具にセット



- ロボットでプレス工程を行う



労働生産性

2倍

人数

8人

▶ 4人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

8000個/日

▶ 8000個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

17.1百万円



軟体パッキンの貼付作業にロボット導入

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

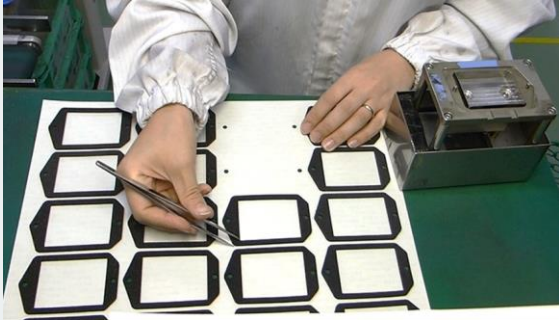
貼付

熟練技能のロボット化

- パラレルリンクロボットの手伝え教示機能を用いてパッキン剥がしの手作業を再現。
- 軟体部品を扱う熟練手作業の自動化を実現。

導入前

- 手作業で軟体パッキンを剥がし、貼付



概要

本工程はパッキンをピンセットで剥がして貼付する作業で、パッキンがスポンジ状の軟体で形状保持が難しく、熟練が必要とされる。熟練作業は人の繊細な指先の感覚をロボット動作に反映する事が非常に困難で、自動化推進するうえで大きな課題である。

弊社には、他にも銅線曲げ加工やパッキンのはめ込みなど、軟体部品を扱う熟練手作業の自動化が滞っている。そこで、パラレルリンクロボットの手伝え教示機能に着目し、ロボットハンドを手で動かして軌道・速度をダイレクトに教示し、勘とコツをロボット動作に再現することを狙った。

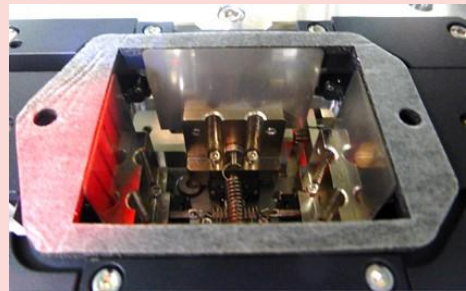
結果、熟練作業者の繊細な動作をロボットの動作に落とし込むことができ、自動化に結びついた。ロボット可動域に人の動作を落とし込むため、作業者動作を分析し、ハンド構成を工夫したことが成功ポイントの1つだと考える。本実証を皮切りに、残存する熟練手作業の自動化推進を計画中である。

導入後

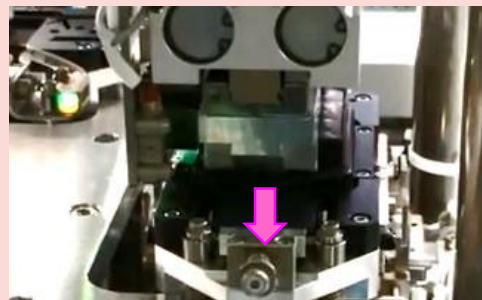
- ロボットが人動作を再現してパッキンを剥す



- パッキンを裏返して位置決め



- ロボシリンダーで貼付



神星工業(株)

(愛知県豊田市)

User

軟体パッキン貼付工程

パラレルリンクロボット

パナソニック(株)

PLR-D500

Robot

(株)ミワテック

(愛知県名古屋市)

Star

労働生産性

1.2倍

人数

5人

▶ 4人

労働時間

21時間

▶ 21時間

生産量

5000個/日

▶ 5000個/日

その他の効果

- 作業練習時間が削減
- 品質向上

事業規模

46.8百万円

航空機脚用部品の高精度磨き作業にロボット導入

大企業

製造業  
(輸送用機械器具)

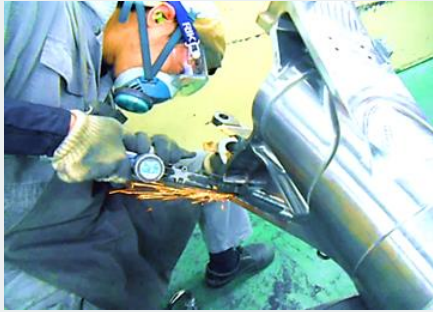
研磨

熟練技能のロボット化

- 航空機脚用部品等の高精度複雑形状部品について熟練磨き作業をロボットにて代替。
- 従来のティーチングに代え、ソフトウェアによりロボットプログラム作成の容易化を図る。

導入前

- 全面手作業で研磨を行っていた



概要

増大する旅客需要を背景に今後20年間の民間航空機市場は約4兆ドル規模になる見込みで、日本ではMRJ量産開始も控えている。脚構造部品メーカーは、コスト競争力と生産性・品質安定性を高める必要があるが、製造工程の多くを熟練が必要な手作業に頼り、生産性が高いとは言えないのが実状であった。

今回、脚構造部品の凹凸を磨く工程にロボットを導入した。自動化にあたり、工具押付け圧力を一定に保つ機構を備えたロボットを用いることで、脚構造部品の複雑形状磨きに対応した。また、ソフトウェア(CAD/CAM)を利用してロボットの軌跡・姿勢を決定し、プログラム作成の容易化を図った。

高精度が必要な航空機脚用部品の磨き作業をロボットにより代替することで、熟練者が高付加価値作業や若手人材への技術指導等に携われるようになり、生産性向上により対象製品の製造コストが削減できた。

導入後

- 搬送装置にて製品がブース内に運ばれる



- ロボットで脚部品を研磨



- ポジショナーで製品回転、研磨材も自動交換



住友精密工業(株)

(滋賀県草津市)

User

航空機脚用部品の研磨工程

垂直多関節ロボット

安川電機(株)

MH50 II-35

Robot

(株)I-TEC

(大阪府守口市)

Sier

労働生産性

1.3倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 6時間

生産量

1個

▶ 1個

その他の効果

- 熟練作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

77.7百万円

鉄道車両用サブフロアの溶接工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(金属製品)

溶接

労働生産性の向上

- 定位置式または人手による溶接が主流である鉄道車両部品のスポット溶接にロボットを導入。
- ガンの持ち替え、電極の研磨と溶接を自動で行い、4人での作業を0.5人に省人化。

導入前

- 定位置式を使い、4人で作業をしていた



概要

従来の定位置式スポット溶接作業では、製品の大きさにより、作業者を増員し施工を行っていた。現状の製品も4m×1.4m(310kg)と、通常の製品より大きく1人では作業不可の為、4人で作業をしていた。そこで、労働生産性向上の手段としてロボットシステム導入検討に至った。

製品を治具に固定し、スポット溶接位置をコンピューターに記憶させ、ガンの持ち替え、電極の研磨と溶接を自動で行う様にした。結果として、レーザー工程(人が定位置式でスポット溶接を施工する場合、打点にレーザーでマークを入れる必要がある)、組立工程(熟練作業者が図面を解読しながら部品配置をする必要がある)、溶接工程、歪取り工程(熱処理やハンマリング)が削減された。人員面も1台につき4人での作業から0.5人となり、省人化され、3人が次工程である、リベット作業・シール施工工程に廻る事が出来た為、工程が平準化された。

導入後

- 治具を選択する



- ワークを治具にセットする



- スポットロボットが自動溶接する



(株)アコオ機工

(兵庫県赤穂市)

User

鉄道車両用サブフロアの溶接工程

垂直多関節ロボット  
(株)不二越 (NACHI)  
SRA210T-01AFD11

Robot

高丸工業(株)

(兵庫県西宮市)

Sier

労働生産性

4.5倍

人数

4人

▶ 0.5人

労働時間

1時間

▶ 0.5時間

生産量

8個

▶ 9個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援

事業規模

39百万円



油圧ブレーカ部品内径の鞍型稜線におけるR面取作業のロボット化

中小企業

製造業  
(金属製品)

成形/加工

労働生産性の向上

- 7軸ロボットの利用と特殊工具、トルクセンサにより、内径のバリ取りを実現。
- 走行装置を備えたロボットで、ロボットが移動しながら連続的に加工を行う。

導入前

- 作業員が手作業で加工していた



概要

当社の主力製品(油圧ブレーカ)の主要部品にチゼルホルダ(主に衝撃工具に使用される部品)がある。この部品の内径にはR面取りが必要な場所があるが形状が複雑な為従来は自動化ができなく作業員がハンドツールを用いて加工していた。この作業には熟練が必要で後継者問題も発生してきている。

今回の事業では加工工具を新規設計して内径加工に適した物を製作、7軸ロボットを使用してより複雑な動きに対応、さらにトルクセンサを装備して加工を実現した。システムはスライダの上にロボットを載せたロボット部、ワークを最大10ヶ載せられるワーク台、ツールを10本ストック出来るツールホルダより構築されている。ワーク台にワークをセットして加工個数を入力後自動スタートボタンを押すだけで自動で加工が行なわれる。

ロボットの導入により、1個あたりの作業時間を削減することができ、増産が可能となった。また、夜間の自動加工も可能となった。

導入後

- 設備全景



- 加工の様子



- ロボット加工の仕上がり



日本ニューマチック工業(株)

(三重県名張市)

User

手加工前の荒仕上げ工程

垂直多関節ロボット

(株)不二越

MR20-02

Robot

高丸工業(株)

(兵庫県西宮市)

Sier

労働生産性

1.3倍

人数

3人

▶ 3人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

5.3個

▶ 7.1個

その他の効果

- 過酷作業の代替え支援
- 品質の向上

事業規模

38百万円

ビューラー部品のカシメ工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(金属製品)

ハンドリング  
検査 搬送

品質の向上

- ビューラー部品のカシメプレス機への自動投入にロボットを導入。
- ぶらぶら動く部品をロボットでハンドリングし、正確にプレス機にセット。

導入前

- 人が1つずつ製品を投入・排出していた



概要

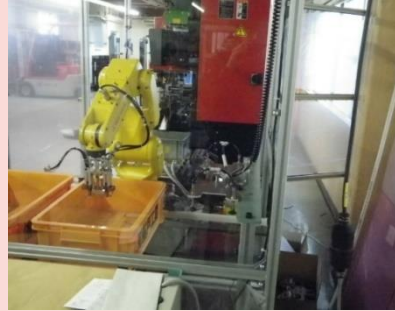
ビューラーの組立工程は、作業者が、①部品を部品箱より、片手でつまみ取り出し、もう一方の手で支えカシメプレス機にセット②カシメ作業③プレスから取り出して検品を繰り返し行なう人による作業である。関節が固定されていないぶらぶら動く部品を手でプレス機にセットする工程は、正確な投入に熟練が必要で、高い不良率であった。

ロボット導入後①ロボットハンドで、正確に部品をつかみ、部品をセット②セット後カシメプレスが作動③プレス後ロボットに搭載した画像処理カメラで、良品・不良品を判別。関節が固定されていないぶらぶら動く部品を、正確にプレス機にセットする作業は、多ハンドで部品をつかむことができるロボットの方が手作業よりも効率的である。10°の角度不良の瞬時の判別も、人より画像処理カメラの方が優れている。

カシメ工程のロボット化を行なうことで、生産量の拡大・不良率の削減が可能となった。

導入後

- ロボットがコンテナからワークを取り出す



- ロボットがワークをカシメ機にセットする



- カシメ機が自動加工する



(有)船戸工業

(岐阜県関市)

User

ビューラー部品の着脱工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

LR Mate200iD

Robot

(株)山和精工

(岐阜県関市)

Sier

労働生産性

12倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 1時間

生産量

1,920個/日

▶ 2,880個/日

その他の効果

- 不良の削減

事業規模

12.5百万円

精密油圧部品の研磨加工工程へのロボット導入

中小企業

製造業  
(金属製品)

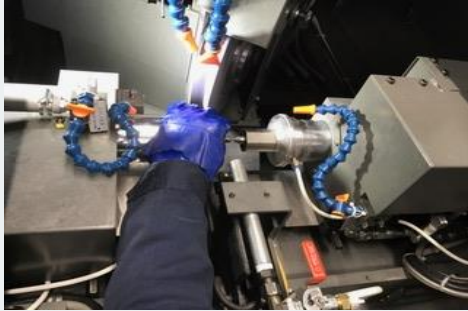
研磨  
ハンドリング

労働生産性の向上

- 工作機械(円筒研削盤)の研磨加工における、製品の着脱工程にロボットを導入。
- 人手に頼っていた多品種小ロット品の着脱作業のロボット化を実現。

導入前

- 人が1つずつ製品を投入・排出していた



概要

研磨加工という職人的な要素の大きい業界で、職人の高齢化や少子化により人材不足が慢性化しつつあり、当社の生産力や稼働率も人材により左右され、生産が不安定な状況であったため、自動化を検討していた。しかし、当社の製品は高い精度が要求され、また類似品の多品種小ロット部品が多く、段取り替えも頻繁なため自動化は困難であった。

今回、画像処理技術の向上を活かし、ロボットが人員の目と手に代わることを可能とするため、「ピッキングフィーダ」と「2次元カメラ」を用いてランダムに置かれたワークを認識し、6軸多関節ロボットにてワークの供給・排出を行えるロボットを導入した。

精密油圧部品の研磨加工における精度確立のため、確実に加工機へセットする作業等の自動化を実現することができた。これにより、柔軟な生産体制の構築ができ、研磨工程の原価を40%以上低減し収益体制強化に繋がった。

導入後

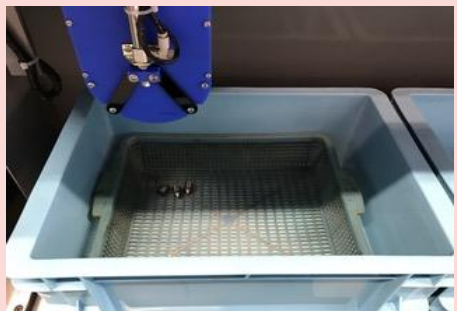
- ロボットがワークをピックアップする



- ロボットがワークを投入する



- ロボットがワークを取り出し、ザルに入れる



(株)山田製作所  
(愛知県あま市)

User

精密油圧部品の研磨加工工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
M20iA/20M

Robot

(株)ROSECC

(愛知県名古屋市)

Sier

労働生産性	16.6倍	
人数	1人	▶ 1人
労働時間	8時間	▶ 1時間
生産量	1040個	▶ 2160個
その他の効果	● 流出不良が減った	

事業規模

22.6百万円



ダイカスト製品のメッキ工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(家具・装備品)

塗装

労働生産性の向上

- ロボット化の進んでいないメッキ業界における製品着脱・整列ロボットシステム導入。
- 双腕ロボットでダイカスト製品をメッキ治具に装着する熟練作業者作業をロボットで代替する。

導入前

- 人の手による製品着脱作業である



概要

メッキ工場の環境は悪く高温・多湿の中で、メッキ治具に手作業でダイカスト製品をセットする。作業内容としては、ダイカスト製品の治具へのセット、治具から製品を取り外す作業を繰り返している。

今回の双腕ロボットを使用した自動化システムは、治具供給装置から、メッキ用の治具をハンドリングする。その後ダイカスト製品を自動でハンドリングし、メッキ用の治具に自動装着し、メッキ治具を指定の供給装置に戻すまでのシステムである。

作業者の多種作業工程をサポートする為に、製品セットをする工程を行うことにより、生産性の向上と作業環境の改善が大きく進むことを目指した。

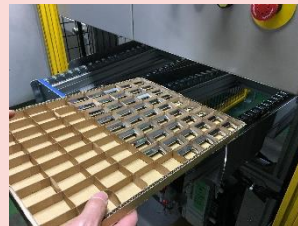
導入時、作業者からメッキ治具セットの難しさから、ロボット自動化は難しいと指摘されていたが、双腕アームの動作、製品に形状確認システムカメラなど、人の目の役目を十分に生かし、かつ、動作時の作動音も小さく自動整列出来ることを確認した。

導入後

- メッキ用製品着脱治具供給装置



- 整列された製品を自動でハンドリング



ダイカスト製品



- 双腕ロボットで治具にセットする



(株)GKプレーティング

(長野県長野市)

User

ダイカスト製品のメッキ工程

双腕ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN SDA-10  
Robot

(有)ティミス

(埼玉県吉川市)

Star

労働生産性

4.5倍

人数

3人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

80個

▶ 120個

その他の効果

- 作業が楽になった

事業規模

30.7百万円

ゲージ測定の手作業をロボット化

中小企業

製造業  
(業務用機械器具)

検査

熟練技能のロボット化

- 人による検査項目、ゲージ測定のカン・コツ作業を自動化。
- 協働ロボットと独自ゲージ測定ツールにより自動化を行う。

導入前

- 人が手作業で1つずつ測定していた



概要

自動車関連生産ラインのゲージ測定(ネジ穴に実際にネジを入れてみてどこまで入るかを確認する)には人によるカン・コツ作業の要素が多くあり、また多様な測定を行うため、自動化することが出来ていなかった。

今回、多関節ロボットを導入し、センサ、ロボット専用ゲージ、フローティング機構及び独自の測定ツールを使用することにより最適な条件を導き出しゲージ測定の自動化を実現した。また、自動車関連ラインへの今後の展開を考慮し、人協働ロボットにより実証を行った。

当初は思うようにゲージの自動挿入ができなかったが、人による手作業のゲージ測定の動作を一つずつ切り取り、ロボットの作業へと変換していくことにより、最終的には0.03mm以下の公差の穴に対するゲージの挿入も実現する事ができた。

導入後

- ロボットが対象穴のゲージを選択する



- ロボットが対象ゲージにて測定する



- 自動判定する

ワーク名称/ 測定内容		総合判定		NG	
測定No.	測定項目	規格値	上限公差	下限公差	判定
1	A穴	φ18	0.05	-0.02	OK
2	B穴	φ25	0.1	0	OK
3	C穴	φ10	0.03	0	OK
4	D穴	φ30	0.4	-0.15	OK
5	Eねじ穴	M8			OK
6	F穴	φ22	0.3	0.1	OK
7	G穴	φ12	0.05	0	NG
8	H穴	φ40	0.4	-0.15	OK

東海挾範(株)

(愛知県名古屋市)

User

ゲージ測定

人協働ロボット  
ユニバーサルロボット(株)  
UR3

Robot

(株)マクス・シントー

(愛知県名古屋市)

Star

労働生産性

2倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

4個

▶ 4個

その他の効果

- 過酷作業の削減

事業規模

10百万円



極小レンズの形状測定作業にロボット導入

中小企業

製造業  
(光学機器・レンズ)

ハンドリング  
検査

熟練技能のロボット化

- 画像処理とロボットの組合せ導入により、透明なレンズをハンドリング。
- 形状確認により、異品種混入、寸法異常を検知し、不良品流出を防止。

導入前

- 手作業で専用トレイにレンズ貼付を行っていた



概要

これまででは、熟練作業者が特殊材料、特殊形状のピンセットで光学レンズの整列作業を行っており、非常に集中力が必要な作業であった。

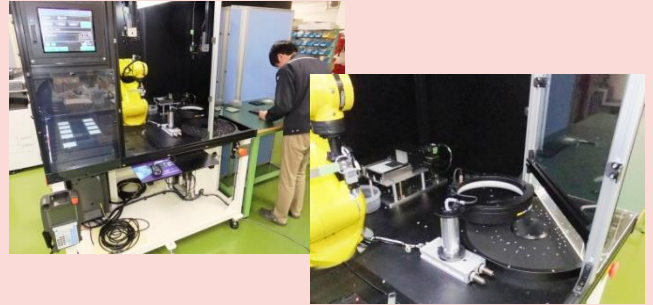
今回、反射光を利用する画像システムにより、透明な硝子素子の方向性と表裏の判定を行い、ロボットへ座標を通信、検査員がランダムに置いた製品をロボットがピックアップすることに成功した。トレイには、貼付の位置精度、貼付角度等の要求が有るが、硝子素子を保持した状態で方向性と形状を確認しての正確な貼付を実現した。

また、形状確認により、異品種混入や寸法異常の場合には別容器に排出し、不良品流出の防止を行っている。扱う製品は洗浄&外観検査済みの完成製品のため、作業域をクリーンな環境に保ち製品へのコンタミ付着を防止した。

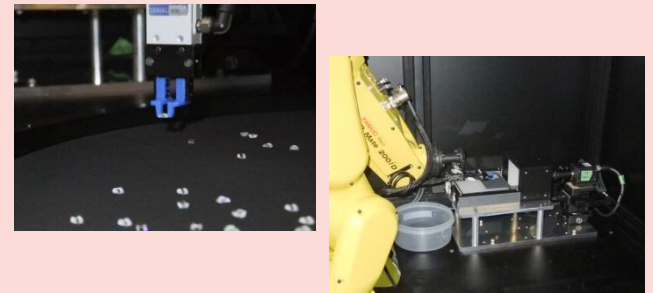
ロボット導入により大幅な生産性の向上を実現することができた。

導入後

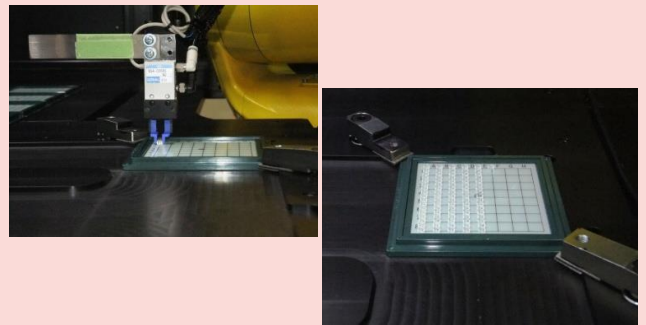
- No.1カメラでレンズの表裏、方向、座標を確認



- ピックアップ後 No.2カメラによる形状寸法確認



- 形状確認後トレイに整列貼付



夏目光学(株)

(長野県飯田市)

User

レンズパレタイズ工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

R-30iB/LR Mate 200iD

Robot

松栄テクノサービス(株)

(愛知県長久手市)

Star

労働生産性

45.9倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 0.5時間

生産量

480個/日

▶ 1,377個/日

その他の効果

- 熟練作業の代替/支援
- 品質の向上、流出防止

事業規模

14百万円



汎用ロボットを利用した高精度・高機能レーザ溶接の実現

中小企業

製造業  
(生産用機械器具)

溶接

労働生産性向上

- ロボットの軌跡精度の向上をスキャナーによる補正により簡易的に実現。
- 一般的なロボットでは困難な軌跡精度を達成。

導入前

- 精度が要求される溶接工程では ワーク毎に アライメント、ティーチングの確認、補正を作業者がマニュアルで行っていた。



概要

加工対象物はプレスで成型されるため、個々の形状に個体差があり、モーションコントロールの精度を上げるだけでなく加工前のアライメント(ロボットとワークの位置調整)やロボットティーチングの再確認、補正を省略する解決策とはならない。そこで、合理的な視野をもった画像認識装置とレーザ位置補正機能(スキャナー)が装備されたレーザトーチをロボットに持たせることで、アライメントとロボットティーチング補正を簡易化した。

在来方法ではワークのロード、マニュアルアライメント、ロボットティーチングそしてアンロードの1サイクル内でのロボット稼働率は10%不足であった。高精度、高機能化装置導入後ではワークのロード後ワークを画像認識装置の画角内にマニュアルで誘導する必要性はあるものの、ロボットティーチングは省略でき、ロボットの稼働率を50%まで上げることが出来た。

導入後

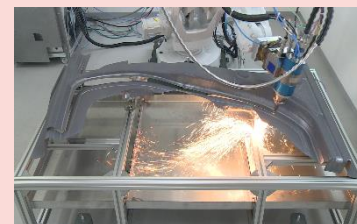
- マニュアルでロボットを画像認識装置の視野内に誘導



- 画像認識装置はワーク内マークを認識



- ロボットは登録されている軌跡を動く。レーザトーチ内の画像認識装置が同じくトーチ内のスキャナーでロボットによるレーザ焦点の繰り返し位置ズレを計測、補正し再ティーチングなく自動溶接完了



(株)タマリ工業  
(愛知県西尾市)

User

レーザ溶接装置の高精度、高機能化

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
M 710ic

Robot

(株)タマリ工業  
(愛知県西尾市)

Sier

労働生産性

2.5倍

人数

3人

▶ 2人

労働時間

10時間

▶ 8時間

生産量

11個

▶ 22個

その他の効果

- 生産効率が向上した

事業規模

56百万円

ワイヤハーネスの製造工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(電気機械器具)

組立

品質の向上

- ワイヤハーネス製造工程に多軸ロボットを導入。
- 柔らかい素材をワイヤハーネスへ挿入するという難易度の高い作業を自動化。

導入前

- 人が手作業でリングとマークチューブの電線への挿入、被覆剥ぎ、端子の圧着を行っていた



概要

様々な機器や設備の自動化、ロボット化には、配電盤が必要不可欠であり、これらの受注量は年々増加している。しかし配電盤を製造する組立配線工程は自動化が難しく、すべて人手で行われている。今回ロボット化したのは、ワイヤハーネスの製造作業である。作業工程は、電線へのリング取付⇒マークチューブ取付⇒被覆を剥ぐ⇒端子取付⇒圧着、となり、このすべての作業を人手作業から多軸ロボットに置き替えた。

この結果、作業者4名で対応していたワイヤハーネスの製造が、1人で可能になった。

また、ロボット化したことで、能力のバラつきや、疲労による影響などを排除することが可能となり、品質不良削減につながった。

昨年のFS事業において、ロボット化における課題を明確にし、解決策を十分検討してから、実証事業に取り組んだことが成功ポイントであった。

導入後

- ロボットが電線をマークチューブに挿入する



- ロボットが端子を電線に差し込み圧着する



- 電線が長い場合、ロボットが巻き取りを行い、ビニタイで留める



コーセーエンジニアリング(株)

(岡山県岡山市)

User

ワイヤハーネス製造工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-7F

Robot

トリツ機工(株)

(岡山県岡山市)

Sier

労働生産性

4.8倍

人数

4人

▶ 1人

労働時間

8時間/日

▶ 8時間/日

生産量

320個/日

▶ 384個/日

その他の効果

- 不良率が低下した

事業規模

46.2百万円

アミューズメント・プリント基板組立検査工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(電子部品・デバイス)

ハンドリング  
アミューズメント

生産の柔軟性向上

- 多品種少量変量生産のアミューズメントのプリント基板検査にロボット導入。
- 人協働双腕ロボットの利用により変化の多い生産現場に対応。

導入前

- 作業者による基板組立検査3工程



概要

受託生産のアミューズメント・プリント基板の組立は、顧客から生産注文を受け生産する際、作業方法の指定や支給された生産設備を使用して生産をすることが多い。

種類も多く生産数量も激しく変化することから自動化や効率化を検討してきたが、品種毎の設備対応が複雑困難で人の柔軟な作業に頼ってきた。

今回、人との共存作業可能な双腕ロボットを導入し変化の激しい組立検査工程にも自動化が可能になった。検査機と3台のロボットをシステム化しネットワークで繋ぎ制御を実現した。

これまでは、3つの検査工程を4人で検査機を使いプリント基板の検査を行っていたが、その人員配置をほぼ変更せずに4人からロボット3台へ置換えることができた。また、ロボット導入により人の作業のバラツキ、作業ミスを防ぎ、多品種対応の設備柔軟性も向上した。

導入後

- ロボット①で基板のハンドリング、電気検査



- ロボット②で基板のハンドリング、データ書込み



- ロボット③で基板のハンドリング、性能検査



松井電器産業(株)

(栃木県鹿沼市)

User

アミューズメント・プリント基板組立検査工程

人協働ロボット

川崎重工(株)

WD002N\_duAro

Robot

(株)ディー・エス・ケイ

(東京都板橋区)

(株)NRエンジニアリング

(栃木県鹿沼市) Sier

労働生産性

1.4倍

人数

18人

▶ 14人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

1028台/日

▶ 1066台/日

その他の効果

- 生産品種対応柔軟性
- 品質の安定向上

事業規模

20.5百万円



部品の入庫および出庫作業をロボット化

大企業

製造業  
(はん用機械器具)

搬送  
ハンドリング

複雑困難な作業の代替

- 人手に頼っていた部品の入出庫作業(使用先別の仕分け)のロボット化を実現。
- 入庫時の衝撃や部品の接触による傷、破損を防止するハンドリング。

導入前

- 人が行き先別の箱に部品を運搬・投入



概要

貨幣処理機、自動サービス機器の組立用に納品された部品を、各組立ラインの工程別に用意された部品箱に入庫(振り分け)する。部品は、材質、大きさ、重量、形状がそれぞれ異なり、1日に3,000品目が入荷している。

この作業を、可動式の垂直多関節ロボット2台を使用し自動化を実施した。作業者が伝票のバーコードを読み取り、部品をコンベア上のトレーに入れると、バーコードの情報をもとに専用アプリケーションが必要な情報をICタグに書き込み、これを利用してロボットが行き先別の部品箱に部品を投入するシステムである。ハンドリング方法の検討により、重量2,000gまでの部品の傷つかない形での投入を実現した。

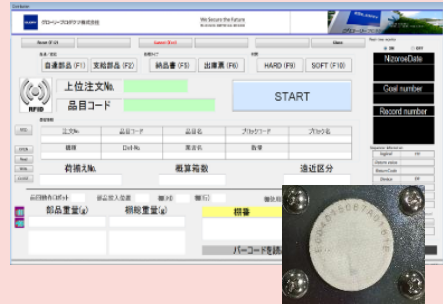
作業者に占める高齢者や女性の比率が高いため、これらの自動化をはかることで、作業者を身体および神経疲労から開放するとともに、4名分の工数が削減できた。

導入後

- バーコード情報によりアプリが行き先を判断



- ICタグによりロボットに行き先の棚番を指示



- ロボットが指示された棚番の箱に部品を入れる



グローリープロダクツ(株)

(兵庫県神崎郡)

User

部品の入出庫作業

垂直多関節ロボット

川崎重工業(株)

RS050N

Robot

樫本興業(株)

(東京都港区)

Sier

労働生産性

3倍

人数

6人

▶ 2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

- 誤出庫の低減
- 神経疲労の軽減

事業規模

66.1百万円

アルミニウムダイカスト製品の表面研磨工程にロボットを導入

中小企業

製造業  
(非鉄金属)

研磨  
バリ取り

熟練技能のロボット化

- アルミニウムダイカスト製品の表面研磨工程に力センサーを用いたロボットを導入。
- 押付力制御を複数の工具で実施することで、手仕上げと同等の作業をロボットで自動化。

導入前

- 2名で手作業で仕上げをしていた



概要

アルミニウムダイカスト製品において、製品表面に発生するヒートクラック等の凹凸を除去するために、作業員2名で表面研磨の作業を実施していたが、製品コストを圧迫する大きな要因となっていた。

作業員が手に持つエアーツール(デュアルアクションサンダー、ベルトサンダー)をツールチェンジャーによりロボットが自動で持ち替え、さらに力センサーを用いて工具の押付力を制御することで、ロボットが押付力を感じながら製品の形状に沿った「倣い動作」を実施することで、手作業に近い製品表面の仕上げ状態、及び細かな教示位置の微調整を必要としないロボットシステムを実現した。

製品の治具へのセットや外観検査、及びロボットでできない部分の仕上げを行う作業員を1名配置し、ロボットと作業員の作業分担を実施することで、これまで2名で行っていた内容の作業を、1名の作業員+ロボットで実現することができた。

導入後

- 作業員が製品を治具にセットを取り出す



- ロボットが自動で仕上げ作業をする



- ロボットが自動でツールチェンジする



光軽金属工業(株)  
(岡山県岡山市)

User

製品の表面研磨工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
FANUC 710ic/50

Robot

LKジャパン(株)  
(兵庫県神戸市)

Sier

労働生産性

2倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

7.5時間

▶ 7.5時間

生産量

160個

▶ 160個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

21.5百万円

## 人とロボットが協調した粉末化粧品製品個装箱入れ工程の実現

大企業

製造業  
(化粧品)

組立

生産性の柔軟性向上

- 粉末化粧品の仕上げ工程を化粧品特有の五感による人しか出来ない検査とロボットにて行う作業に分け、人とロボットが協調する工程を設計・構築。

### 導入前

- 粉末化粧品の仕上げ工程(仕掛品検査⇒個装箱組立⇒スポンジ等3点挿入⇒印字⇒輸送箱⇒オリコン投入)を作業員にて行っていた



### 概要

粉末完成品仕上げ・組み立ての作業は構成材料も製品によりサイズ等が異なり、設備化したとしてもその品種切替に時間を要すること、また製品により組合せが異なること、新製品対応毎に治具製作が必要なこと等の様々な要因から、人手による作業から脱却できておらず、一番作業員数を要する作業工程となっている。

これら課題を持つ工程を双腕ロボットとその周辺設備による自動化を目指すこととした。今回、①スポンジ、能書、仕掛品の1式を製品個装に挿入し、印字して完成品とする工程②完成品を3個ずつ輸送箱に挿入し、物流レーベル貼付後、オリコンに収める工程の自動化を行い、作業員1名と双腕ロボット2台による協働工程を構築した。連続運転にて実用に耐える加工の精度を確認した。

今回の事業をきっかけに、今後は、ロボットが「居る」現場から「要る」現場に進化させていきたい。

### 導入後

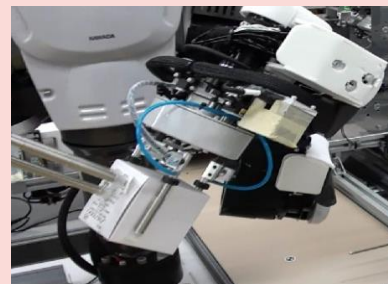
- 構成材料の切り出しを周辺機器で



- 人(検査)とロボット2台にて作業を分担



- 多工程・多作業をハンドチェンジなく対応し、切替段取りレス化を実現



(株)資生堂

(静岡県掛川市)

User

### 粉末化粧品製品個装箱入れ工程

人協働ロボット  
カワダロボティクス(株)  
NEXTAGE

Robot

グローリー(株)

(埼玉県加須市)

Sier

労働生産性

1.1倍

人数

1人

▶ 0.5人

労働時間

6.9時間

▶ 6.9時間

生産量

924個/日

▶ 519個/日

その他の効果

- 品質の向上
- 生産の柔軟性向上

事業規模

54百万円



## 多品種対応が難しいチューブ製品の面取り工程にロボットを導入

中小企業

製造業  
(化粧品)

ハンドリング・搬送  
成型/加工

労働生産性の向上

- 協働型ロボットを導入する事による、人員作業からロボット化への移行。
- 安全柵の無い協働型ロボット採用による従来作業スペースの確保。

### 導入前

- チューブ製品のシール部角の面取り作業を手動機で行っていた



### 概要

化粧品業界は全般的に人手による作業が多く、慢性的な人手不足に陥っている。本工程も化粧品チューブ製品のシール面取りを手動機を用い人手で作業を行っていた。充填機内の装置として、面取り機能を取り入れる事は可能だが、装置が高額であり、また多種多様のサイズがある為費用対効果の側面から導入が困難である。さらに品質面では作業による作業のバラツキにより不良が発生している。

そこで、人手作業の自動化・品質の向上面からロボットの導入に至った。

導入するロボットについては作業スペースの確保が必要なことから、協働型ロボットを選定する事にした。これにより従来通りの作業スペースで人との共存作業によるロボットを導入する事が可能となった。また、生産性・品質の維持についても目標通りの生産数・品質が確保可能となった。

### 導入後

- ロボットAがチューブを取る



- 面取り機でトリミングを行う



- ロボットBが面取り機からコンベア上に搬送する



(株)コスメナチュラルズ

(神奈川県横浜市)

User

チューブ製品の面取り工程

人協働ロボット  
ライフロボティクス(株)  
CORO

Robot

(株)FAプロダクツ

(東京都港区)

Sier

労働生産性

1.5~2倍

人数

1~2人

▶ 0.5~1人

労働時間

7時間

▶ 7時間

生産量

10080個/日

▶ 10080個/日

その他の効果

- 熟練技能のロボット化
- 品質の向上

事業規模

25.2百万円

## 豚肉スライストレー盛付工程をロボット化

大企業

製造業  
(食料品)

食品加工

労働生産性の向上

- ブロック肉を薄くスライスし両端を折り曲げてトレーに盛り付ける工程に直角座標ロボットを導入。
- 熟練した作業者が必要な工程で、ロボット化を実現。

## 導入前

- 人が1つずつ製品を盛り付けていた



## 概要

ブロック肉を薄くスライスし両端を折り曲げてトレーに盛り付ける工程は熟練した作業者が必要な工程で、その工程をロボット化した。衛生管理、作業環境により人材確保が困難になってきている中、生産性向上の課題も解決しなければならない。そこで、熟練者が必要な豚バラ肉加工ラインの自動化を計画した。

当初多関節ロボットで計画していたが、ハンドリング部が50kgになるとロボット1台約500kgを次の工程に移動させることが困難なため、直角座標ロボットに変更した。現状、豚バラ肉150gの生産2名で550パック/時間の生産が可能になる。労働生産性は2.7倍になる。また、人が関わる工程が削減されれば、汚染源も低減でき、結果、消費期限延長などの実現＝品質向上につながる。今後、原料肉の規格化や温度管理レベルを向上させ、目標であった作業員1名で1100パックの実現も可能であると考えている。

## イオンフードサプライ(株) 中部センター

(愛知県一宮市)

User

## スライス肉折り曲げ・盛り付け工程

## 直角座標ロボット

古川機工(株)

GSR-1

Robot

## ワタナベファーマック(株)

(愛知県名古屋市)

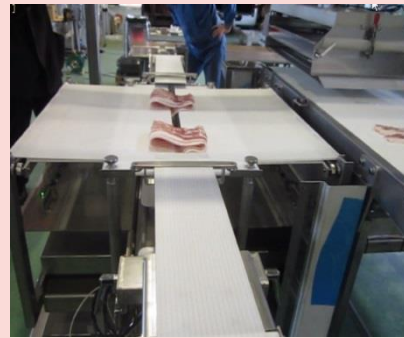
Star

## 導入後

- ロボットがスライスされた肉を掬い上げる



- ロボットが肉の両端を折り曲げる



- ロボットが肉をトレーに盛り付ける



労働生産性

2.7倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

1時間

▶ 1時間

生産量

550パック

▶ 1500パック

その他の効果

- 消費期限延長実現＝品質向上

事業規模

84.2百万円

## ペットボトル飲料製造のキャップ供給作業を完全ロボット化

大企業

製造業  
(食料品)

ハンドリング

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 人手に頼っていた箱詰めキャップの供給と供給後の空き箱の解体片付作業のロボット化を実現。
- ロボットを利用することにより、箱の大きさや形状に柔軟に対応できるシステムを構築。

## 導入前

- 人が手作業で最大600回投入していた



## 概要

佐賀工場では、ポカリスエットなどのペットボトル飲料のキャップの供給作業を手で行っていた。キャップが入った約10kgの箱を手でパレットから下ろし、箱を開けてキャップをホッパーへ投入、空箱を解体して折りたたんで内袋のビニール袋を回収するなどの作業を繰り返し600回も行っていた。担当者の作業時間は6人で延べ18時間を要していた。

この一連の作業を自動化する場合、従来は各作業毎に専用の機械を開発し、それぞれを順番に並べて自動化する必要があり、広いスペースを必要とした。

今回、多様なハンドリングが可能なロボットを軸としたシステムを開発し導入したことによって、一連のキャップ供給作業をコンパクトなスペースで自動化することができた。その結果、作業員6人で18時間を要していた作業時間を3人で0.6時間まで短縮することができた。

大塚製薬(株) 佐賀工場

(佐賀県吉野ヶ里町)

User

## ペットボトルのキャップ供給工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN-MH50 II

Robot

サンビット(株)

(福岡県福岡市)

福陵技研(有)

(佐賀県小城市) Sier

## 導入後

- ロボットがキャップが入った箱を搬送



- 投入機が箱を開けてキャップを投入



- ロボットが投入後の箱を解体・内袋回収



労働生産性

30倍

人数

6人

▶ 3人

労働時間

3時間

▶ 0.2時間

生産量

600箱

▶ 620箱

その他の効果

- 作業負担の軽減

事業規模

37百万円



## 地ビールの空瓶供給作業と箱詰作業を1台のロボットで実現

中小企業

製造業  
(食料品)ハンドリング  
ビール充填作業

労働生産性の向上

- 地ビール業界でのロボットの導入はほとんど例がなく、先駆的取り組み。
- 瓶詰の一連の工程を一台のロボットで行い、省スペース化と投資金額削減を実現。

## 導入前

- 複数の人が手作業で瓶を投入・箱詰していた



## 概要

製品容器として使用している小瓶と大瓶のうち、後から導入した大瓶については、充填速度を落とし、大人数の作業者を投入し手作業で充填工程に対応していることから生じる低労働生産性の問題を有していた。

今回は、従来2台の機械で行なっていた、空瓶の箱からの取り出しと、充填済みの実瓶の箱詰という2つの作業を1台のロボットにまとめて行わせることとした。これにより、省スペース化、低コスト化も達成し、小瓶および大瓶の両方の自動化に対応することが可能となった。

人員数の大幅な削減と充填速度上昇による充填回数増加、全体の生産効率の向上により労働生産性が大きく向上した。また前工程が充填作業待ち状態を解消することから全体ではさらなる生産性の向上が達成された。

(株)協同商事

(埼玉県東松山市)

User

## 地ビールの瓶詰工程

垂直多関節ロボット  
川崎重工業(株)  
パレタイズロボットRD080N  
Robot

ポッカマシン(株)

(愛知県岩倉市)

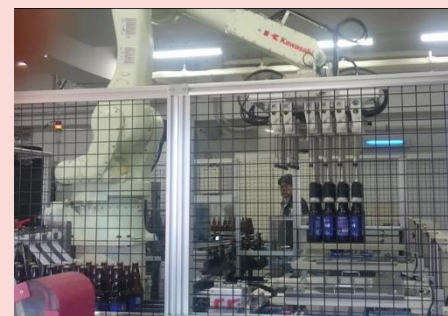
Sier

## 導入後

- ロボットが瓶を取り出しコンベヤに投入する



- ロボットが充填済実瓶を箱詰めする



労働生産性

14.6倍

人数

7人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

1200個

▶ 2200個

その他の効果

- 工程管理も容易となった

事業規模

25.4百万円

## ブナシメジの収穫及び加工工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(食料品)

食品加工

労働生産性の向上

- ブナシメジをビンより収穫し、石づき部分カット後トレーに入れるまでをロボット導入。
- 大きさが異なっても、トレーに入れられるように対応できるロボットハンドを独自設計。

## 導入前

- 人が1つずつ製品を投入・排出していた



## 概要

当社の工場は山間部に位置しており、労働者の高齢化や労働者不足の問題が深刻である。そこで、ブナシメジの生産工程上、一番労働人数を必要とする育成ビンからの収穫、おがくず部分の削除、包装工程にロボットを導入した。

今までは5人で収穫作業を約1時間半で行った後、加工・包装に約3時間半かかっていたが、ロボットの導入により収穫と加工・包装の作業を同時に行えるようになったので、作業時間を約1時間短縮でき、包装人数も1人減らすことができた。

また時間の短縮だけではなく、ブナシメジの収穫は1日平均2,300本もの数を手作業で行っており、1本あたり2.2kg程の力が手首にかかり労働者の負担となっていたが、ロボットハンドの収穫により負担が大幅に軽減された。

今後ブナシメジは個々に大きさが違うため、すべての形に対応出来るよう更なる調整改善を図っていく。

## 導入後

- ロボットがブナシメジを収穫する



- ロボットが石づきを切除する



- ロボットがブナシメジをトレーに入れる



(株)シオカワ

(長野県須坂市)

User

## ブナシメジの収穫及び加工工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

GP12

Robot

安長電機(株)

(長野県長野市)

Sier

労働生産性

1.5倍

人数

5人

▶ 4人

労働時間

5時間

▶ 4時間

生産量

2,300個

▶ 2,300個

その他の効果

- 衛生面の向上
- 作業ペースの一定化

事業規模

8百万円



人とロボットが協調したチルド麺盛付工程の実現

大企業

製造業  
(食料品)

ハンドリング

生産の柔軟性の向上

- 協調ロボットによる自動トッピングと人との協働作業を実現。
- 人のライン構成の中に、材料供給機一体型の移動式協働ロボットシステムを導入。

導入前

- 人の手作業でトッピングを行っていた



概要

「ざる蕎麦」生産ラインへの導入を行った。現在ライン作業で14名の作業員が完全手作業で対応している。大きく8工程で作業が構成されているが、今回は、具材トッピング工程を対象とした。具材トッピング工程では、「おちょこ」、「海苔」、「溶き水」、「わさび」、「麺つゆ」、「ふた」を順番にそれぞれ作業員が付き、1つずつトッピングしている。トッピング工程で扱う材料は、生麺よりも、ロボットハンドによるピッキングが可能な材料であり、衛生面も確保できる。本事業では、まず、「溶き水」作業を1台のロボットに置き換えた。

ロボットは、安全柵のいらぬ協働型ロボットを用いた。安全柵を必要としないため、既存のラインに人の代わりに設置できるメリットがある。ロボットは移動可能な台車にのせ、柔軟に設置可能な仕組みにし、人とロボットの協働作業による効率的なシステムを構築したことが成功のポイントであった。

(株)ニッセーデリカ

(愛知県豊田市)

User

薬味小袋のトッピング工程

人協働ロボット  
ユニバーサルロボット(株)  
UR3

Robot

IDECファクトリーソリューションズ(株)

(愛知県一宮市)

Sier

導入後

- 人のライン構成の中に協働ロボットシステムを共存して配置



- 作業開始、人が「のり」をトッピング



- 「溶き水」を協働ロボットが投入。ロボットの作業後に、「麺つゆ」トッピング工程を人が作業



労働生産性

1.1倍

人数

14人

▶ 13人

労働時間

2.33時間

▶ 2.33時間

生産量

4660個/日

▶ 4660個/日

その他の効果

- 生産の柔軟性の向上
- 品質の向上

事業規模

18百万円



## タコのハンドリングを可能にする高速ピッキングロボット導入

中小企業

製造業  
(食料品)

ハンドリング

熟練技術のロボット化

- 人為ミス及び作業員の熟練度による能力のバラツキ削減のためにロボット導入。
- パラレルリンクロボット、6軸ロボットを導入することで、熟練技能・加工作業をロボットに代替。

## 導入前

- 手作業でタコを投入していた



## 概要

たこ焼生産ラインのタコ投入工程では、タコは不定形・粘着性があるため、これまで作業員が1個ずつ投入している。人的ミス及び作業員の熟練度による能力のバラツキ削減のためにロボット導入を検討した。

まず、タコのピッキングに関しては、不定形・粘着性のあるタコを専用フィーダーにてコンベア上に投入し、パラレルリンクロボットで1個ずつピッキングし、タコを整列させることとした。その後欠品を確認した後、整列したタコを6軸ロボットより専用治具を用いて、タコを鉄板に投入することとした。

ロボットを導入することで、熟練技能・過酷作業の代替が可能となった。今回は試作ラインへ設置したが、今後検証を継続して行い、実生産ラインへの移行を行い、作業員の熟練度による能力のバラツキの削減、過酷な労働環境からの解放による社員満足度の向上を目指す。

(株)八ちゃん堂

(福岡県みやま市)

User

## たこ焼のタコ投入工程

パラレルリンクロボット 垂直多関節ロボット  
OMRON(株) (株)安川電機  
Quattro 650H MOTOMAN MH-24  
Robot

サンビット(株)

(福岡県福岡市)

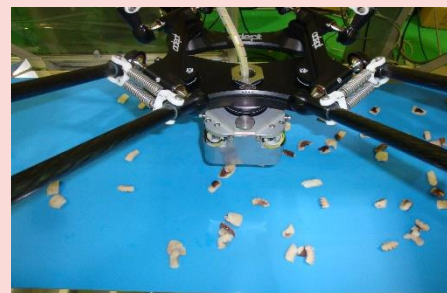
Sier

## 導入後

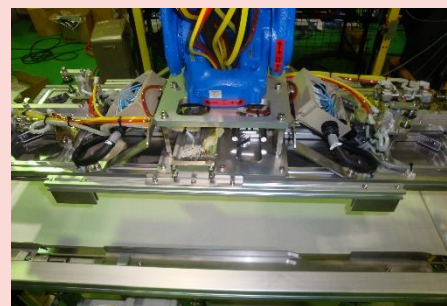
- 専用フィーダーでタコを切り出し



- ロボットでタコをハンドリング



- 6軸ロボットでタコを投入



労働生産性

1.1倍

人数

10人

▶ 9人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

132,000個

▶ 132,000個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 省人化・省力化

事業規模

48.4百万円

## チーズタルトに使用するタルトカップの選別及びトレイへの移載工程へのロボット導入

中小企業

製造業  
(食料品)

食品加工

労働生産性の向上

- 人手に頼っていた複雑な判断作業、繊細な製品の取り扱いにロボットを導入。
- ロボットの画像選別処理と特殊アームによる移設作業の実現。

### 導入前

- 人がタルトカップを選別・移し替えていた



### 概要

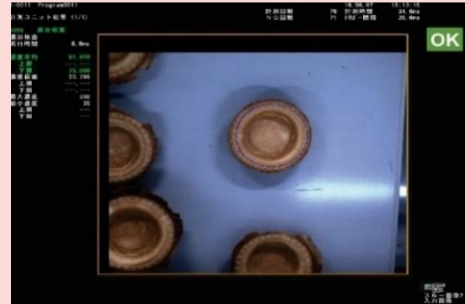
繊細かつ高度な判断には人手が不可欠であるが、現状の生産数量に対して今後の成長を見越した生産数量の拡大は当社の必須の課題であり、生産工程の効率化とロボット設備の導入により品質を安定させ、現在の供給不足解消と今後の出店に対応できる強力な生産体制の確立を目指したのがロボット導入の背景である。

タルトカップ焼成機で出来たタルトカップを選別し、トレイに移し替えムースを充填するまでの作業に8人の作業員を配置していた。この作業に、カメラによる画像識別、特殊アームによる高速移設作業をするロボットを導入することで、選別の均質化・処理の高速化の実現とともに省人効果を狙った。

導入の結果、作業の効率化により作業員2名の省人効果があった。省力化した作業員を他の工程に従事させることができるようになった効果は大きい。

### 導入後

- ロボットが良・不良を識別する
- ロボットが良品のみトレイ移し替え作業する



- トレー毎、ムース充填作業へと流す



(株)BAKE

(北海道札幌市)

User

タルトカップ選別及び移載工程

パラレルリンクロボット  
ABB社

Robot

(株)ニッコー

(北海道釧路市)

Star

労働生産性	2.3倍	
人数	8人	▶ 6人
労働時間	8時間	▶ 8時間
生産量	60,000個	▶ 105,000個
その他の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 品質の均質化</li> <li>● 品質の向上</li> </ul>	

事業規模

75百万円

## ホタテのウロ除去工程にロボット導入

中小企業

製造業  
(食料品)

食品加工

過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- ホタテのウロ取作業をロボットで自動化することにより、生産性が飛躍的に向上。
- 熟練作業者の手作業に近い動きを実現、確実にウロのみを除去する動きを再現。

## 導入前

- ウロ(黒い部分)を手作業で取り除いていた



## 概要

ホタテ業界では、作業者の高齢化で作業員確保が難しくなっており熟練の作業員も減少し、品質の維持、生産量の確保が困難になってきている。

ロボットの導入で、人員不足で熟練作業者の確保が困難だった問題を解消し、品質の確保が図られるとともに、生産能力の向上で水揚げ量の変動にも柔軟に対応できるようになった。

ベルトコンベア上のホタテを、ひとつひとつ撮像して画像処理を行いウロを取る向きを調整することで、品質のばらつきが減り、これまで人の手では1時間に1,200個の処理が限界だったのに対して、1時間に6,000個までの処理が可能になり、生産性が飛躍的に向上した。

ウロの取り方が、挟み込んで掴み取る手の動きを再現しているため、ホタテの貝柱を傷つけることなく、確実にウロのみを除去する手作業の動きを再現した。

## 導入後

- カメラでホタテの形状、大きさを判断



- ホタテを正しい向きに載置



- ウロをロボットにより分離



(株)山神

(青森県青森市)

User

ホタテのウロ除去工程

垂平多関節ロボット

(株)デンソー

HS-45452-W

Robot

(株)石巻水産鉄工

(宮城県石巻市)

Sier

労働生産性

5倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

1,200個

▶ 6,000個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

38.2百万円



## 人とロボットが協調した凍結前袋詰め冷凍食品の整列工程の実現

大企業

製造業  
(食料品)

ハンドリング  
取り出し・整列

過酷作業の代替/支援  
(精神面)

- 天井が低く狭小な空間で寒い環境下に協働ロボットを導入。
- ロボット化を実現することで寒い厳しい作業環境から作業員を解放。

### 導入前

- 手作業で取り出し整列をしていた



### 概要

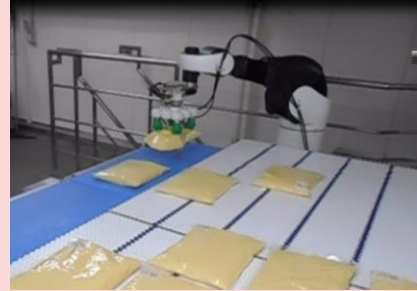
冷凍食品の凍結にフリーザーを使用している。袋物であるため人手でコンベアから製品を取り出し、フリーザーに整列をしているが、作業環境が狭い・天井が低い・寒いと劣悪で、この点改善する為にロボット化を試みたが安全柵等安全対策を施すには環境が不十分だった。今回改装に併せて小型の協調型ロボットが開発されて、作業者の負荷軽減と生産性の改善を目的に導入に至った。

安全柵が無い人と協調するロボットを利用したが、導入にあたっては、労働安全衛生法に基づくリスクアセスメントを実施し本質安全だけでなく、機能安全も重視することでシステム全体のリスク低減を実施した。

導入結果として、目標の処理能力には達しなかったが、精神的、体力的に辛い単純作業工程から作業者を解放でき、作業者は付加価値の高い外観チェックのみ行うことが出来るようになった。

### 導入後

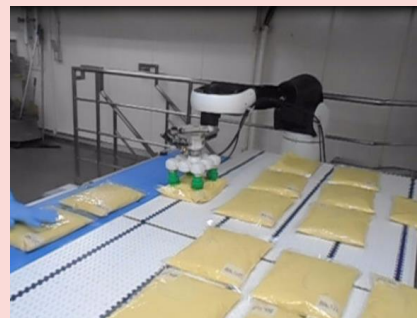
- ロボットで凍結前製品の取出し



- 整列箇所への移動



- フリーザーへの整列



ロイヤル(株)東京食品工場

(千葉県船橋市)

User

凍結前製品の取出し整列工程

人協働ロボット  
ライフロボティクス(株)  
CORO

Robot

ライフロボティクス(株)

(東京都江東区)

Sier

労働生産性

2倍

人数

4人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

24000個/日

▶ 24000個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替
- 作業者の付加価値向上

事業規模

20.5百万円

## 職人技が必要なとんかつ肉の仕込み作業にロボット導入

大企業

サービス業  
(飲食)

食品加工

熟練技能のロボット化

- 職人が手作業していた、とんかつ用の肉仕込みをラインで製造。
- 「叩く」「寄せる」「整える」作業を機械化することにより、生産性を大幅に向上。

## 導入前

- 人が1枚ずつ肉を仕込んでいた



## 概要

「箸で切れる柔らかなとんかつ」を提供しているが、肉質、肉の部位によって職人が手作業で、仕込みをしている。10℃の環境下での長時間労働が必要であり、かつ、職人の技が必要な作業となっている。職人の高齢化が進み、かつ過酷な環境下での仕事になるので職人の確保が困難な状況になってきている。

そこで、今回、「叩き方」「寄せ方」「肉の密度一定化」「成形」の工程の自動化を行った。「叩き」工程では、直角座標ロボットを導入し肉を柔らかくし、「寄せ」工程では、ラインコントロールで、サイズ調整をする。「成形」工程は、定密度成形機で、肉の重量(密度)を一定化させた。

結果として、十分な品質の確保と部分的には7.5倍程度の労働生産性の向上を図ることができた。前後工程の見直しにより、全体労働生産性も5倍に引き上げることが今後の目標である。

井筒まい泉(株) 生産本部 都筑工場

(神奈川県横浜市)

User

## とんかつ肉の仕込み作業工程

直角座標ロボット  
中井機械工業(株)  
ヒレ肉成形システム

Robot

パシフィック洋行(株)

(東京都中央区)

Sier

## 導入後

- 叩き工程



- 定密度成形



- 最終成形工程



労働生産性

7.5倍

人数

10人

▶ 3人

労働時間

8時間

▶ 3.5時間

生産量

1,600個

▶ 1,575個

その他の効果

- 労働衛生の向上

事業規模

79百万円

## ロボットによる弁当盛付自動化ラインの実現

大企業

サービス業  
(卸・小売)

食品加工

労働生産性の向上

- 中食製造工場における、弁当盛付工程に垂直多関節ロボットを導入。
- 人手により盛付作業が行われていたが、ロボットの双腕協調動作により盛付自動化を実現。

## 導入前

- 手作業で盛付行っていた



## 概要

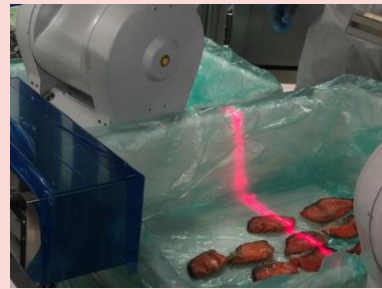
中食製造現場における、弁当盛付工程は、人海戦術的に作業員が、番重に盛られた具材を手作業で盛付けているが、今後人手不足が確実視される状況にあり、ロボットによる盛付自動化を図ることとした。

番重内に盛られた不定形食材の認識に当たっては、3次元画像処理により各食材の認識を行った。ロボットの双腕協調動作により、認識された具材を把持し、弁当容器内の定位置への盛付が可能となった。双腕協調動作により、盛付時に向きが指定されている食材でも対応可能とした。

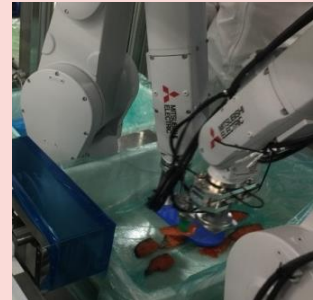
結果、固形食材だけでなく複数の食材に対して、盛付自動化を行い、盛付工程に要する作業員を13人から10人に削減することが可能となった。ただし、3次元画像速度の影響により、生産量が減少してしまう課題があるため、今後は動作全体のタクトタイムを削減を図る必要がある。

## 導入後

- 3次元画像処理による食材認識



- 双腕協調動作により具材を把持



- 双腕協調動作により具材を盛付



三菱商事(株)

(神奈川県厚木市)

User

中食製造現場の弁当盛付工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-7F

Robot

(株)オフィスエフエイ・コム

(栃木県小山市)

Sier

労働生産性

0.6倍

人数

13人 ▶ 10人

労働時間

16時間 ▶ 16時間

生産量

14,400個 ▶ 7,200個

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援

事業規模

100百万円



## ホタテ貝を選別し自動貝剥き機に供給する工程へのロボット導入

中小企業

その他  
(漁業)

食品加工

過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- 自動生剥き機と連動したロボット自動供給システムにより全自動ホタテ加工生産システムの完成。
- 当業界が競争的グローバルな環境で飛躍するための革新的な水産加工設備。

### 導入前

- 手作業で適合貝選別・自動生剥き機へ供給



### 概要

ホタテ貝自動生剥き機「オートシェラー」に原貝を選別・供給する工程は、現状において2名の熟練作業員が欠陥の少ない貝を選別し、毎秒1枚(4秒間で8枚)の作業速度で自動生剥き機のタクト搬送用パレットに移載する過酷な手作業工程である。

就業者の高齢化による労働力問題の解消と労働生産性の向上を目的として、水揚げされた原貝を画像処理で選別した後に、さらに上下貝の向きを上下一方向に揃え、パラレルリンクロボットで「オートシェラー」のパレットに移載供給を行う。

これらの機構において、システム全体の不確かさを実現目標値とし、性能を実証評価した。

原貝自動供給システムに関しては、2名の作業力を代替できることを確認したが、原貝の選別工程に関しては漁獲期間内の試験結果から評価できる性能を得ることができず、計測・解析システムの改善を図っている。

### 導入後

- 割れ貝等の自動選別システム



- パラレルリンクロボットで適合貝をパレットに供給



- ホタテ貝自動生剥き機「オートシェラー」



湧別漁業協同組合

(北海道紋別郡湧別町)

User

自動生剥き機に原貝を投入する工程

パラレルリンクロボット

(株)安川電機

MOTOMAN-MPP3H

Robot

(株)ニッコー

(北海道釧路市)

Sier

労働生産性

6.8倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8.5時間

▶ 2.5時間

生産量

43200枚/日

▶ 43200枚/日

その他の効果

- 過酷作業の代替
- 生産性向上

事業規模

79百万円

## EC物流センターにおける商品ピッキング作業のロボット化

大企業

サービス業  
(卸・小売)

ピッキング

労働生産性の向上

- 独自のビジョンシステムにより複数形状の商品ピッキングを実現。
- ハンドの制御を改良し、小さい商品も作業可能。

## 導入前

- 人が1つずつピッキングしていた



## 概要

EC物流センターでは、夜間など人員の確保が困難な時間帯での出荷ができないという課題を抱えている。本事業では、手作業で行っているバラピッキング作業をロボット化することで、センター稼働時間の長時間化、労働生産性の向上を目的とした。

現状では、一部商品のピッキング作業をロボット化できているが、作業可能な形状が限定的であるため作業範囲は限られている。独自のビジョンシステムや、ハンドの改善によりこの課題を解決し、バラピッキング作業に複数の形状をピッキングできるロボットシステムを導入した。

結果、作業工程の生産性が300%向上し、センターの長時間稼働を実現することができた。今後はシステムの改良を重ね、さらに多品種の作業、生産性の向上を行い、より幅広い領域でのロボット化を推進する。

## ASKUL Logi PARK 横浜

(神奈川県横浜市)

User

## EC物流センターにおける商品ピッキング

## 垂直多関節ロボット

三菱電機(株)  
RV-7FL-SH01

Robot

(株)MUJIN

(東京都千代田区)

Star

## 導入後

- 自動倉庫から商品を出庫



- ロボットが商品をピッキング



- 商品は次の工程に自動で搬送



労働生産性

3.1倍

人数

6人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

200個

▶ 207個

その他の効果

事業規模

97.8百万円

## 眼鏡小売店バックヤードにおけるレンズ加工作業にロボット導入

大企業

サービス業  
(卸・小売)ハンドリング  
搬送、組立

労働生産性の向上

- 工場ではない小売店舗内のレンズ加工工程を、ロボット導入により世界で初めて完全自動化。
- ロボット導入による自動化・高速化により、接客時間の増加やヒューマンエラー・ゼロを実現。

## 導入前

- 従業員が付き切りで作業を行っていた



## 概要

当社は「JINS」ブランドで眼鏡の小売販売を行っているが、従来、店舗でのレンズ加工作業は、バックヤードにて従業員が付き切りで行ってきた。加工時間が長いため、従業員はその間接客が出来ない。また、ヒューマンエラーによるレンズ加工ロスが発生する。この課題を解決するため、レンズ加工作業をロボット導入により完全自動化を図ることとした。

従業員はトレイにレンズと加工軸となるカップをセットして置くだけで、以降のレンズとカップの取り付け、レンズ切削、トレイの搬入・搬送・搬出の各工程を、レンズ及びフレームデータと連動して動作する直行座標ロボットにより完全自動化した。

結果、接客時間の大幅延長、ヒューマンエラーによるレンズ加工ロス・ゼロを実現した。また、レンズ加工(メガネ1本あたりのサイクルタイムが約2分の1)になって生産性が向上し、1店舗に必要な最低従業員数が1名減となるとともに、販売可能数量が増加した。

(株)ジンス

(前橋本社(デモ店舗))

User

レンズ加工工程

直角座標ロボット  
(株)デザインネットワーク  
DT16J-BMT

Robot

(株)デザインネットワーク

(東京都千代田区)

Sier

## 導入後

- ロボットがレンズと加工軸を自動供給し取付け



- 加工機までロボットが自動搬送



- 加工機にロボットが自動供給/取り出し



労働生産性

2.2倍

人数

8人

▶ 7人

労働時間

10時間

▶ 10時間

生産量

85個/日

▶ 164個/日

その他の効果

- 接客時間の増加
- レンズ加工ロスの削減

事業規模

30.7百万円



## 低温環境下で多様な包材への貼付を実現したロボットの導入

大企業

サービス業  
(物流)食品加工  
ハンドリング過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- 多品種・大量のフローズンチルド商品へのラベル貼付にロボットを導入。
- 処理速度・貼付け精度の個人差は解消され、安定した作業生産性と物流サービスを提供。

## 導入前

- パッケージの反りを押さえながら手で貼っていた



## 概要

フローズンチルド商品は、アイテム数・出荷数が多いこと、パッケージの反りを修正しラベルを貼付けるなど細かい作業であることから、多数の作業員による手作業が必要とされ、省人化が進まない現場であった。さらに、手作業では処理速度・貼付け精度に個人差が生じていた。加えて、昨今の労働力不足の問題は安定した作業生産性や、物流サービスを提供し続けるために避けられない課題であった。

これまで物流業ではロボット導入は進んでおらず、課題もあったが、導入してみると貼付け品質の大幅な向上、ロボットに貼付けを任せることで作業員の疲労軽減が図れるなど、メリットも多いことを実感した。

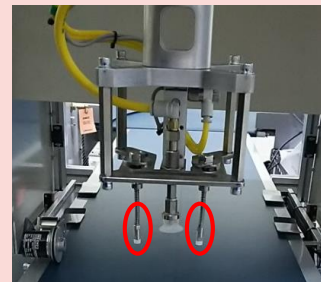
また、ロボットが商品を画像認識するため、ベテラン作業員や、マニュアルによるアイテム毎のラベル貼付け位置の判断に頼らず、新人でも作業ができるようになった。

## 導入後

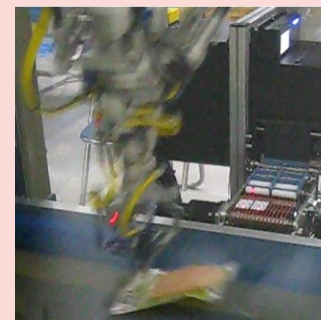
- 投入した製品は画像認識により、商品形状・ラベル貼付け位置を確認



- 先端両脇の「押さえ込み機構(赤丸部分)」で、パッケージの反りを押さえる



- 流れるパッケージの反りを押さえ込み貼付け



ダイセーエブリー二十四(株)

(愛知県一宮市)

User

フローズンチルド商品ラベル貼付

平行リンクロボット

(株)安川電機

MOTOMAN-MPP3S

Robot

(株)サトー

(東京都目黒区)

Sier

労働生産性

1.2倍

人数

3人

▶ 2.5人

労働時間

4時間

▶ 3.3時間

生産量

750個/時

▶ 750個/時

その他の効果

- 貼付品質の向上
- 教育・育成期間の短縮

事業規模

21.7百万円

## 郵便局の仕分け作業における重労働にパワーアシストスーツ導入

大企業

サービス業  
(物流)

パワーアシスト

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 郵便物・ゆうパックの取扱業務において作業負荷軽減のためパワーアシストスーツを導入。
- 女性や高齢者も使用できるパワーアシストスーツを郵便事業において利用する先導的事例。

### 導入前

- 荷物の積み上げ、積み下ろしを手作業で行うため、作業負荷が発生していた



### 概要

郵便局内の郵便物ケース及び重量のあるゆうパックの仕分け作業は手作業で行う重労働作業であるため、作業への負荷が大きい。特に作業者の腰へ負荷が掛かることから、作業に起因した腰痛による労働災害も発生している。

今回、2社のパワーアシストスーツを導入し、特に重量物ゆうパック仕分け作業に関してその有効性を検証した。目標は、腰痛関係の労働災害件数が削減されること及びパワーアシストスーツ着用時の作業性や作業負担軽減について検証することである。これにより、女性・高齢社員でも同等に作業を行える環境の構築を目指した。

両社のパワーアシストスーツは、それぞれの製品性能の差はあるものの、作業負荷を軽減する効果を確認でき有用なものであると評価している。今後も検証を進めていくが、使用者の使いこなしや慣れに時間を要するなどの課題もあることから、両社に対し、更なる改良を期待している。

### 日本郵便(株)

(埼玉県さいたま市 他3か所)

User

### 郵便荷物の手作業サポート

#### パワーアシストスーツ

CYBERDYNE(株) アクティブリンク(株)  
HAL作業支援用 AWN-03B  
(腰タイプ)

Robot

CYBERDYNE(株)  
(茨城県つくば市)

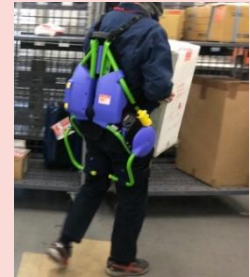
アクティブリンク(株)  
(奈良県奈良市) Sier

### 導入後

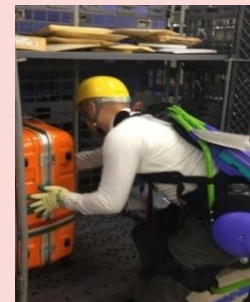
- カゴ車から荷物を持ち上げる際の中腰姿勢及び持ち上げ作業で発生する作業負荷を軽減させる



- 荷物を宛先のカゴ車まで運ぶ



- カゴ車へ荷物を積み下ろす作業で発生する作業負荷を軽減する



労働生産性

一倍

人数

一人 ▶ 一人

労働時間

一時間 ▶ 一時間

生産量

一個/日 ▶ 一個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 作業安全の向上

事業規模

13.3百万円



## 外食における食器洗浄工程にロボット導入

大企業

サービス業  
(飲食)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 業務用コンベア型洗浄機及び協働ロボットを組み合わせ、食器の洗浄工程を自動化。
- 作業負担、作業時間の減少が見込まれ、作業の安全性及び労働生産性が向上。

### 導入前

- 手作業で洗浄物浸漬→洗浄→格納を実施



### 概要

飲食店では食器洗浄時、食器の浸漬・格納による腰・肩への負担や食器破損時による手・指の怪我手荒れなど、従業員の危険性が課題である。

業務用コンベア型洗浄機及び協働ロボット「CORO」を組み合わせ、店舗内において人が行っていた食器の浸漬から洗浄・格納作業からなる洗浄工程を自動化。バックヤードでの作業負担、作業時間の減少により、作業の安全性及び労働生産性の向上が可能となった。現在の労働生産性向上幅は1.3倍程度であるが、今後のバージョンアップにより4.6倍の労働生産性向上を見込む。

洗浄作業は単純作業であるが、人的負担が多く、効果的に洗浄することで従業員がお客様に直接関係する調理やサービスに集中できる環境にする。

また、食器の種類・稼働範囲のプログラム変更により多品種・多彩な食器への対応が可能となり、飲食店では厳しいと考えられていた、協働ロボット導入の今後の可能性は大きく期待できる。

(株)吉野家

(東京都足立区)

User

### 大型部品の溶接工程

人協働ロボット

CORO  
LR001

Robot

ライフロボテイクス(株)

(東京都江東区)

Ster

### 導入後

- 洗浄食器を洗浄ラインへ流す



- 食器洗浄後、協働型ロボットピッキング



- ピッキング後、食器別に専用台に整理



労働生産性

1.3倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

2.3時間

▶ 1.8時間

生産量

109回/日

▶ 109回/日

その他の効果

- 単純作業の代替/支援
- 安全性の向上

事業規模

25.6百万円



## 古民家の床下診断業務に点検ロボットを導入

大企業

サービス業  
(その他)

メンテナンス

品質の向上

- 人手にて実施していた床下の調査を自走式ロボットを導入し先進的な調査を実現。
- リアルタイムな床下の状況をお客様と共に確認。

## 導入前

- 人が床下に潜り調査をおこなっていた。



## 概要

床下調査を実施する際、古民家に精通した専門調査員が古民家の床下へ潜り「写真撮影」「目視・打診による調査」を実施し所有者へ報告書を作成していた。見えない場所での調査のため、不正の心配や調査員の安全がネックとなっていた。

今回、家屋の床下を自走する点検ロボットを活用し、ロボットに装備されている高品質のカメラ2機にて映し出されるリアルタイムな床下の状況をお客様と共に確認が可能となり、不正の根絶ならびに調査員の安全を確保することができた。調査時間も2時間から40分に短縮することができた。

全国5地域に導入することで、地域ごとに異なる古民家の特性を把握することが可能となり、調査データの一元管理(蓄積)を実施することで調査の均一化を目指し、床下環境・小屋裏環境を実証することで今後の古民家を活かし残すための手法の開発、維持管理のスキーム構築を目指したい。

## (一社)全国古民家再生協会

(茨城県・静岡県・滋賀県・愛知県・愛媛県)

## 古民家の床下診断業務

自走式点検ロボット  
大和ハウス工業(株)  
moogle Robot

大和ハウス工業(株)  
(大阪府大阪市)

Sier

## 導入後

- ロボットを取り出しスタンバイ



- ロボットを操作し床下を調査



- 調査したデータはコンピュータへ転送



労働生産性

3.3倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

2時間

▶

0.6時間

生産量

1回

▶

1回

その他の効果

信頼性の向上

事業規模

12百万円

大企業

サービス業  
(前臨床検査)ハンドリング  
その他

労働生産性の向上

- 前臨床試験の検査準備工程に単腕6軸ロボットを導入。
- 人手に頼っていた多品種検体容器のラベル貼り付け、配列作業のロボット化を実現。

## 導入前

- 専用機を用いてのラベル貼り、人手でのラック配列



## 概要

前臨床試験では、検体が入った検体容器毎に識別用のラベルを貼付し、後工程の実験種類毎にラックに配列する工程が必須であるが、検体容器の形状、種類が多種多様である為に専用機では対応出来ず、現状多くが手作業で行われていた。

本事業では、専用のPCアプリと垂直多関節ロボット、高性能ラベルプリンタ(株)サトー製)を用い、複数検体容器へのラベル貼付や配列作業という検査作業の準備を完全に自動化した。

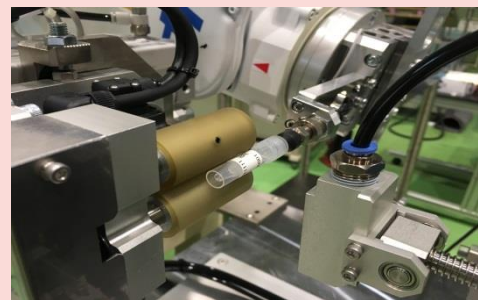
これにより、熟練作業員の労働力をより高い専門性を必要とする検査工程の作業に充てることができ、ヒューマンエラーも防止された。検査準備工程に要していた時間(40時間・人/日)を、今回システムを導入することで大幅に削減することができた(16時間・人/日)。これまで人が作業することが当然と思っていたことも、ロボット導入で広い分野で活躍できる可能性があると強く感じた。

## 導入後

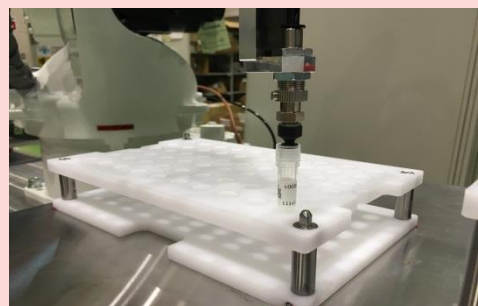
- ロボットが投入された容器を取り出す



- ロボットがプリンタ部まで搬送し、識別用ラベルを容器に貼り付ける



- 専用ラックに配列し、排出する



(株)新日本科学

(鹿児島県鹿児島市)

User

## 前臨床試験の検査準備工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

MOTOMAN-MH5F

Robot

(株)サトー

(東京都目黒区)

Sier

労働生産性

3倍

人数

8人

▶ 4人

労働時間

5時間

▶ 4時間

生産量

2000個

▶ 2400個

その他の効果

- 人為ミスの削減

事業規模

33.4百万円

## サルモネラ菌検査工程にロボット導入

大企業

その他  
(農業)

特殊作業

熟練技能のロボット化

- 家畜衛生検査のひとつであるサルモネラ菌検査工程の自動化。
- 日本の民間家畜衛生検査機関として、初めての工程の自動化に取組み導入に至る。

## 導入前

- 手作業で培地分注、塗布などを行っていた



## 概要

当研究所の菌検査分野では、特定作業に特化した専用機は存在するものの、分注・継代・塗抹・培養などの複数の作業を含む検査工程の自動化には至っておらず、ほぼ全工程を熟練作業員が手作業で行っている。

今回設備では、検体容器や器具は人が使うものと同様のものを用い、熟練作業員の監修のもと、人間の腕と同じ7自由度のアームを2本有する双腕ロボットおよび単腕ロボットに検査器具の操作手技などの熟練技能をロボットで再現した。

該当工程に関しては、人員を3人から1人に削減することができ、人作業が不可欠な別工程を増員し生産性向上を図ることができた。また、ヒューマンエラーも低減し検査品質が安定した。

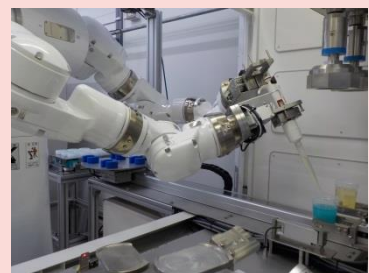
重量のある液体培地のビンからの分注など検査員(女性)にとって過酷な作業から検査員を開放することも可能となった。

## 導入後

- 液体培地を自動分注



- 自動で別の培地に継代



- ロボットが寒天培地に塗布



全国農業協同組合連合会家畜衛生研究所  
(千葉県佐倉市) User

## サルモネラ菌検査工程

双腕/垂直多関節ロボット  
安川電機(株)  
MOTOMAN-CSDA10F,MH24  
Robot

田辺工業(株)  
(新潟県上越市) Sier

労働生産性	1.08倍	
人数	27人	▶ 25人
労働時間	7.5時間	▶ 7.5時間
生産量	600個/日	▶ 600個/日
その他の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 過酷作業の代替/支援</li> <li>● 品質の向上</li> </ul>	

事業規模

99.2百万円



## 商業施設におけるインバウンド観光客案内にロボットを導入

大企業

サービス業  
(不動産賃貸業)

受付・案内  
アミューズメント

労働生産性向上  
集客・顧客満足度の向上

- 人×ロボットによる多言語案内・接客を実施することで、顧客満足度の高い、品質の安定したインバウンド観光客対応を実現。

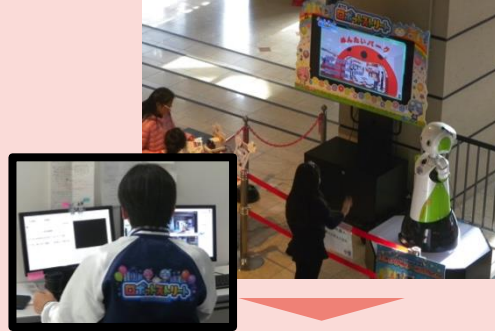
### 導入前

- 総合案内所のみでインバウンド対応



### 導入後

- ロボットがオペレーターと連携し、中国語で館内を案内



- 館内3カ所に役割の異なるロボットを配置



- ロボットが店員として顧客接点を作り人が細かなサポートを実施



### 概要

現在、インバウンド観光客への施設内案内はインフォメーションセンター(2名配置)に限られ、施設の回遊につながっていない。そこで、業務を人とロボットに置き換え、それぞれの得意分野を掛け合わせて、一体的なサービスを提供する。

具体的には、人とロボットが協働しながら販売を行う店舗「ロボマート」では、ロボットが顧客接点を作るとともに商品を案内し、人と協働しながら接客を行った。また、免税店では、店から出てきた客に対し館内情報を提供したほか、館内回遊を促すためのスタンプラリー参加への誘導を行った。いずれも人が案内すると警戒感が出る場所をロボットが案内することで顧客接点を作り、そこに人による柔軟な対応を提供することで、顧客満足度を高め、売上増加につながることを目的としていたが、中国人観光客を一定数施設内回遊につなげることができた。また、国内からの来館者にも好評だった。

アジア太平洋トレードセンター(株)

(大阪府大阪市)

User

商業施設における観光客案内

コミュニケーションロボット

ヴイストン(株) (有)パーソナル・  
Sota/Robovie R3 テクノロジー  
Pul Robot

(株)タスカケル

(東京都江東区)

Sier

労働生産性

3.7倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

16人

▶ 30人

その他の効果

- 集客効果

事業規模

26.7百万円

大企業

サービス業  
(不動産賃貸業)

受付・案内

労働生産性の向上

- ロボットとお客さまのスマートフォンを連携させた道案内サービスで利便性が向上。
- Pepperの活用により館内案内にエンタテイメント要素が加わり、高い満足度を獲得。

### 導入前

- インフォメーションカウンターで、人的工数をかけて館内案内業務を行っていた



### 概要

広大なイオンモールではお客さまが目的地を探せずに迷子になってしまうことが多々あり、インフォメーションカウンターでの道案内業務の負荷が高かった。館内案内業務の一部自動化を行うことで、業務効率化と、館内案内業務の質の向上を目指した。

今回の実験ではイオンモール幕張新都心に館内案内専用のPepperを一台配置した。ロボットがただその場で道案内をするのではなく、お客さまのスマートフォンにもロボットを仮想的に登場させ目的地までエスコートする点は特徴的である。またアプリのダウンロードの手間をかけないよう、館内マップは100%Webベースで構築した。行きたい目的地までのルートスマートフォンで何度も確認することができる点や、館内の別の場所から目的地までのリルートもかけることができるなど、お客さまにとっての利便性の向上にもつながった。

### 導入後

- コミュニケーションロボットのPepperがお客さまの目的地をヒアリング



- PepperからQRコードを受け取ると、スマートフォンにバーチャルPepperが登場する。Pepperは目的地までの第一歩目を指し示す



- スマートフォン上のバーチャルPepperが目的地までの道のりをご案内。館内の他の場所からリルートも可能



イオンモール(株)  
(千葉県千葉市)

User

### 館内案内業務

コミュニケーションロボット  
ソフトバンクロボティクス(株)  
Pepper for Biz  
Robot

ソフトバンク(株)  
(東京都港区)

Star

労働生産性	1.3倍	
人数	4.9	▶ 4.9人
労働時間	8時間	▶ 8時間
生産量	100件/日	▶ 133件/日
その他の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 顧客満足度向上</li> <li>● 先進性</li> </ul>	

事業規模

30百万円

## 空港におけるサービスロボット導入実証

大企業

サービス業  
(不動産賃貸業)

清掃  
パーソナルモビリティ  
受付・案内

品質の向上

- 羽田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導入実験を実施。
- 様々なロボットが活躍している状況を創出し、社会課題を解決するショーケースを具現化。

### 導入前

● 清掃



● 移動支援



● 案内



清掃・移動支援・案内の3つのテーマについて現状のオペレーションを確認し、それに基づく課題を抽出。

### 概要

羽田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験を実施。

#### 清掃ロボット(4社)

洗浄タイプと吸引タイプ等各種ロボットの検証を行った。ターミナル内にある各種障害物を回避し、自動で清掃を行う機器もあった。

#### 移動支援ロボット(5社)

実際に旅客や空港職員がターミナル内を移動し、利便性と身体負荷軽減について検証を行った。併せて荷物搬送の検証も実施した。

#### 案内ロボット(8社)

案内所周辺でコンシェルジュとともにお客様へのご案内を実施した。一部、音声認識と遠隔オペレーターによる案内も実施した。

今回、ロボットを実際に実装する上での第一歩となる数多くの知見を得ることができた。今後も引き続きプロジェクトを実施しロボットの情報発信に貢献する。

### 導入後

- 『Haneda Robotics Lab』を設置。ロボットを広く公募し、17社を採択。



● 清掃



● 移動支援



● 案内



事前の抽出課題に対し、日中の時間帯で、スタッフの実務を支援する形で実証実験を実施。多くの国内外のお客様が各種ロボットを体感。

### 日本空港ビルデング(株)

(東京都大田区)

User

#### 採択の事業社数

清掃ロボット 4社  
移動支援ロボット 5社  
案内ロボット 8社

※企業はHPIに掲載

Robot

(株)電通

(株)電通国際情報サービス

(東京都港区)

(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

-個

▶ -個

その他の効果

- 作業代替/支援
- 品質向上/疲労軽減

事業規模

32.8百万円



## コンビニエンスストアのレジ業務のロボット化

大企業

サービス業  
(卸・小売)商品登録  
会計 袋詰め

労働生産性の向上

- 一連のレジ作業(商品登録、会計作業、袋詰め)を全て行う。
- 商品の読み取りにはRFIDを採用。

## 導入前

- 人がレジ作業を行っていた



## 概要

少子高齢化の影響により小売業界は深刻な人材不足に直面しており、何らかの対策が急務である。一方、コンビニエンスストア店舗での業務はレジ業務の割合が一番大きい。それ故、レジ業務をロボットで代替できないかと考え今回ロボット導入を決定し、生産性向上を図ることとしたもの。

具体的には、専用のバスケットを使用することで商品の精算から袋詰めまでを自動で行うレジロボットを入り口近くに設置し、一般のお客様の利用促進に努めた。

結果、一部課題は残るものの、レジ作業をロボットが代替できることが証明され、お客様のスムーズなお買物体験にもつながることが証明された。事業主体社とSIerが共に知恵を出し合い、お互いの強み(小売りの知見とロボの知見)を発揮できたことが、成功ポイントであった。

(株)ローソン パナソニック前店

(大阪府守口市)

User

商品登録・会計・袋詰め工程

特殊ロボット  
パナソニック AIS社  
自動セルフレジロボット

Robot

パナソニック(株)

(大阪府門真市)

SIer

## 導入後

- 専用カゴを台に置く



- ロボットが商品の読み取り(RFID)及び袋詰めを行う



- 精算後、袋詰めされた商品がお客様の元に



労働生産性

2倍

人数

2人

▶ 1.5人

労働時間

7時間

▶ 7時間

生産量

560人/日

▶ 840人/日

その他の効果

- スムーズな買物体験
- 従業員心理的負担軽減

事業規模

15百万円

## 「変なレストラン」における飲食物の提供、食器の回収等へのロボット導入

大企業

サービス業  
(娯楽)

調理 案内  
食器回収

労働生産性の向上

- ロボットがメインスタッフとして働くレストランを実現。
- ロボットの導入で生産性を向上し、人員不足の解消を図るとともに、集客力の向上を図る。

### 導入前

- 人間のスタッフが調理・サービスを行う



### 概要

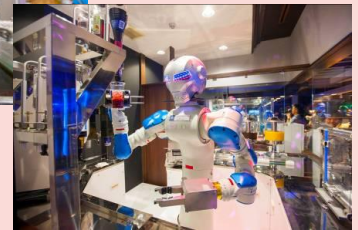
ハウステンボスでは、効率化とエンターテインメント性の向上により生産性を伸ばすことを目的としてテーマパーク内へロボットを導入する「実証実験」を行っており、「変なホテル」に続く第二弾が、国内初の多数のロボットが働くレストラン「変なレストラン」である。

「日本初のロボットがメインスタッフのレストラン」を実現するため、①調理の自動化として、オープンキッチンにおいて双腕ロボットによるお好み焼き調理、カクテルの調合を行い、②食器回収の自動化として、顔タブレットを取り付けた自動追尾ロボットを利用した食器の回収を行い、③インフォメーションの自動化として、人工知能を搭載したロボットによる案内などを行なった。

その結果、労働生産性を向上することができたのみならず、エンターテインメント性が注目され、集客力を大きく向上させることができた。

### 導入後

- 双腕ロボットがお好み焼きを焼き、カクテルを作る



- 自動追尾ロボットが片付けの補助を行う



- インフォメーションロボットが対話で案内を行う



### ハウステンボス(株) 変なレストラン

(長崎県佐世保市)

User

#### レストランの調理・サービス工程

お好み焼きロボット(お好み焼き)  
ロボットBAR(カクテル、ソフトドリンク)  
店長ロボット(インフォメーション)

Robot

(株)安川電機  
(福岡県北九州市)  
東洋理機工業(株)  
(大阪府大阪市)

タケロボ(株)  
(東京都中央区)  
日本アイ・ビー・エム(株)  
(東京都中央区) Sier

労働生産性

1.8倍

人数

29人

▶ 23人

労働時間

6.4時間

▶ 6.3時間

生産量

320個

▶ 455個/日

その他の効果

事業規模

63.2百万円

## 商業施設における床面清掃工程へのロボット導入

大企業

サービス業  
(その他)

清掃

労働生産性の向上

- 人による清掃作業が必要であった床面洗浄・除塵作業工程にロボットを導入。
- 従来の人による清掃作業時間のロボット化(省人化)を実現。

### 導入前

- 人による操縦を行っていた



### 概要

人員不足・人件費の上昇・採用難といった問題を解決する為に、清掃ロボットの導入が必須と判断。

商業施設では施設ごとの形状・面積・床材の違いにより効率良く運用する手法が確立されていなかった為、業務用清掃ロボットを改良し生産性を上げ、人とロボットの協業により清掃業務の効率化・省人化・品質の向上を図ることとした。

ハードフロア用、カーペットフロア用ロボットを導入し、従来の人による操縦が必要であった床面洗浄・除塵作業を自動化した。

結果、床面洗浄作業、除塵作業ともに人による清掃作業をロボットへ置き換えることが実証出来き、省人化した作業時間を他の清掃工程に充てることで1日あたりの作業時間を削減することが出来た。建物構造・素材・営業時間中の稼働含め、建物オーナー様との取決め等により、全て自動化は出来なかったが、目標の7割の範囲を自動化することが出来た。

### 導入後

- ロボットで通路を洗浄



- ロボットで通路を除塵



- 他の清掃工程の削減を実現



### イオンディライト(株)

(千葉県千葉市)

User

### 商業施設の清掃工程



シーバイエス(株)

(神奈川県横浜市)

BlueOcean

Robotics

(デンマークオーデンセ) Sier

労働生産性

1.35倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

10時間

▶ 7.4時間

生産量

—

▶ —

その他の効果

- 生産性の向上
- 品質の向上

事業規模

20百万円



小売店舗における接客業務にスマホと連携したキャラクタロボットを導入

中小企業

サービス業  
(卸・小売)

受付・案内  
アミューズメント

労働生産性の向上

- 既存のキャラクタのIPとロボット技術を活用した非日常的な店舗「ロボットストア」の実現。
- キャラクタを模したロボットによる、顧客に対する高付加価値な購買体験の提供。

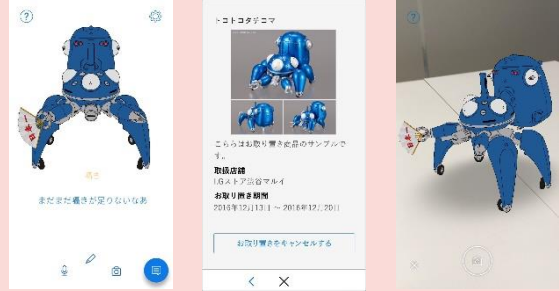
導入前

- 人による接客・集客



導入後

- スマホアプリ上の対話エージェントによる接客(商品の推薦・取り置き)



- 実店舗への顧客の呼び込み、接客、案内



- ロボットを経由した商品受渡しによる高付加価値な購買体験の提供



概要

キャラクタグッズを販売するビジネスでは、商品の低価格化よりも、お客様が再度来店し、商品を買いたくなる、高付加価値な購買体験の提供が大切である。そこで当社は、豊富なキャラクタIPの運用実績を活かし、それらIPとロボット技術を組み合わせることで、高付加価値な購買体験を提供し、店員の雇用と労働時間を維持しつつ、売上高の向上を図った。実証事業では、IPを模したスマホアプリ内の対話エージェント、ならびに連携する遠隔操作型ロボットを採用。安全性を確保しつつ、スマホで獲得した個人情報に応じてサービス(呼び込み、接客、案内、商品説明、推薦、商品受渡し)を提供した。結果、店員の雇用と労働時間を維持したままで、お客様に対して約2.1倍の売上高を上げ、さらに高い満足度の獲得に至った。人では不可能なキャラクタの世界観を演出した非日常的な演出と接客をロボットで実現したことが、成功のポイントであったと考える。

株式会社ムービック

(東京都板橋区)

User

小売店舗における接客業務

遠隔操作ロボット  
karakuri products  
1/2サイズ・タチコマ

Robot

Karakuri products

(東京都世田谷区)

Sier

労働生産性

2.1倍

人数

3~4人

▶ 3~4人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

3.4万円/日

▶ 7.0万円/日

その他の効果

- 店舗への来客数の増加

事業規模

49.1百万円

GPSの使用できない屋内における寸法測定にロボット導入

中小企業

その他  
(設備工事)

測定

労働生産性の向上

- 手作業で行っていた発電機設置場所の測定を、3Dスキャナを搭載した自走式ロボットで自動測定する。GPSは屋内で使用できないため、SLAM技術を活用する。

導入前

- 電気室内各所寸法を手作業で測定していた



概要

施工図面作成のための非常用発電機設置現場(屋内)の採寸作業には2人日かかり、かつ手作業では測定ミスや写しもれが発生することも多く、結果として納期遅延などの損害が発生することがあった。

LiDARを搭載し、移動しながら部屋の中を3D撮影して回る自走式ロボットにより寸法測定を自動化した。電気室内の3次元形状と映像を取得し、CAD図面を生成する。また自律走行に関しては、屋内ではGPSが使えないため、自己位置の推定に外界センサからのフィードバック情報を使う SLAM技術を用い実現した。

実証の結果、ボタンを数回押すだけで場内を15分間程度で測定し、点群データを作成することができた。精度についても検証の結果、10メートル先でも4mmと、必要十分な精度を得ることができた。点群データからCAD図面作成のオペレーションについては多少の経験と慣れが必要となるため体制構築中。

導入後

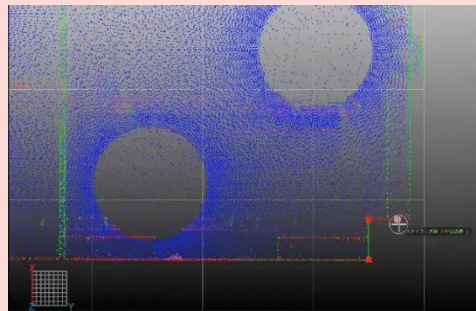
- ロボットを車から降ろし、スイッチを入れる



- ロボットが部屋内の寸法を測定する



- 計測結果の点群データからCAD図面を作成



三友工業株式会社(株)

(兵庫県尼崎市)

User

設備工事現場の寸法測定工程

自走式測定ロボット  
アイサンテクノロジー(株)  
電気室測定ロボット

Robot

アイサンテクノロジー(株)

(愛知県名古屋市)

Sier

労働生産性

2.2倍

人数

3人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

0.33個

▶ 0.5個

その他の効果

- 測定ミスによる材料の作り直しが減った。

事業規模

33百万円



## メイクアップ化粧品の仕上・包装工程のフレキシブルな自動化ラインの実現

中小企業

製造業  
(化粧品)

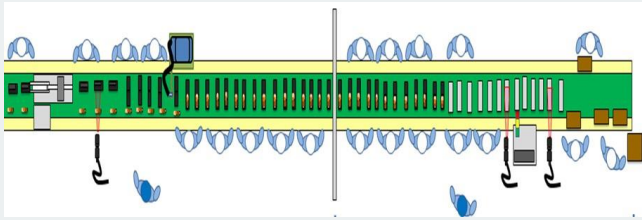
ハンドリング  
検査・組立・搬送

労働生産性の向上

- 新たな製品搬送形態導入による生産性向上と、IT連携とモジュール化によるフレキシブルな対応。
- Sierとの連携を重視し、システム構築プロセスの標準化を目指す。

### 導入前

- 全て手作業で生産を行っていた



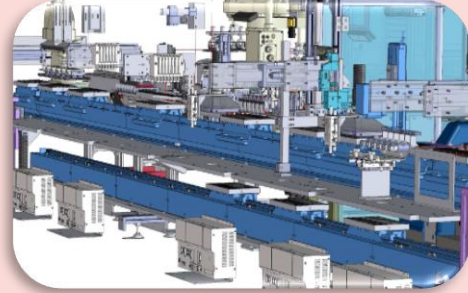
### 概要

メイクアップ化粧品は頻繁に包装形状・デザインが変わるため、弊社の仕上・包装工程は殆どの作業を人手に頼っており、生産能力・品質保証力の不安定化が大きな課題となっている。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の検討を開始した。

今回導入した自動化の特徴としては、①リニアコンベア方式を導入する事により搬送工程のムダを徹底的に削減し、タクトタイムを短縮、②ロボットの柔軟な動作を活用し、資材供給能力の変動により発生する停滞ロスを解消、③製品特性上、ピックアップが困難なワークに対しても、リニアコンベアの高い位置精度及びスカルロボットの繊細なハンドリングにて対応を可能にした、各種検査工程には画像処理技術を取り入れることにより安定した品質保証力を確保、等が挙げられる。また、システム構築プロセスの標準化のための取組みもSierと協力して行なった。

### 導入後

- リニアコンベアにて製品を高速搬送



- ロボットが資材・製品の移載



- 製品ピックアップ部分の精度向上



紀伊産業(株)

(神奈川県小田原市)

User

部材・製品の組立・搬送工程

水平多関節ロボット  
セイコーエプソン(株)  
LS6-602S・LS6-702S

Robot

三菱(株) (株)オフィス エフエイ・コム

(東京都渋谷区)

(栃木県小山市)

Sier

労働生産性

5倍

人数

22人

▶ 8人

労働時間

6.75時間

▶ 6.75時間

生産量

12,800個

▶ 23,310個

その他の効果

- 品質保証力向上
- 過酷作業の代替/支援

事業規模

150百万円



## 自動車内装部品を始めとする立体縫製作業のロボット化

大企業

製造業  
(生産用機械器具)

ハンドリング  
縫製

熟練技能のロボット化

- ミシンによる立体形状の縫製作業に多関節ロボットを導入。
- 従来、熟練作業者に頼っていたワークハンドリング・ミシンコントロールのロボット化を実現。

### 導入前

- 作業者がワークの形状を見ながらミシンで縫製していた



### 概要

自動車内装部品の立体縫製には、シートやヘッドレストの縫製作業があるが、最近ではドアトリムやインパネなどへも加飾のための縫い目を入れる仕様がでてきている。

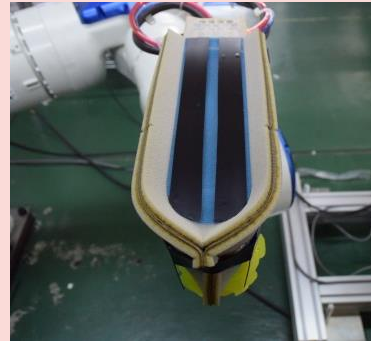
これらの内装部品の縫製は、求められる品質が高く、熟練した作業者を必要とするが、そのような熟練作業者の確保や育成が難しいという問題があった。

今回、7軸の垂直多関節ロボットを導入し、ワークランプ方法やミシン送り方法を工夫することにより、ロボットとミシンを連動させて縫製することが可能となった。更に縫い位置のばらつき補正を行って縫製することで、熟練作業者と同等の縫製作業を実現した。

自動車内装部品に限定せず立体縫製製品(靴、家具等)を対象としたロボット縫製への展開が可能システムインテグレーションモデルの構築を行うことができた。

### 導入後

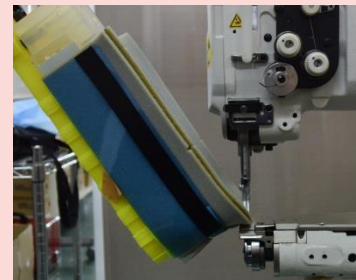
- ロボットにワークをセットする



- ロボットがワークの形状をセンシングする



- ロボットがミシンとワークをコントロールし、縫製する



JUKI松江(株)

(島根県松江市)

User

自動車内装部品等の縫製工程

垂直多関節ロボット  
安川電気(株)  
MOTOMAN-SIA30D

Robot

JUKI松江(株)

(島根県松江市)

Sier

労働生産性

1.3倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 6時間

生産量

120個

▶ 120個

その他の効果

- 作業者の習熟度に関係なく縫製できる

事業規模

15.9百万円

## コンテナリフター一体型移動式協働ロボットシステムの開発

大企業

製造業  
(電気機械器具)

ハンドリング  
加工

生産の柔軟性の向上

- レーザ刻印機への、製品の投入・回収工程に協働ロボットを導入。
- ロボットの軽量さを活かした移動可能なシステムにて、フレキシブルな生産システムを構築。

### 導入前

- 手作業でのワークの投入と回収していた



### 概要

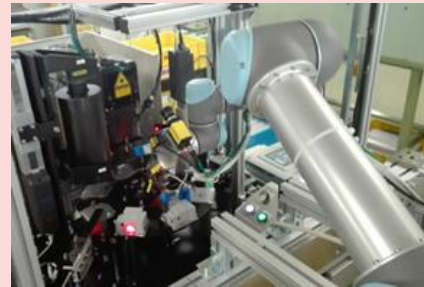
サーキットプロテクタ(電気回路保護装置)へのレーザー刻印機による印字を行う工程にロボットを導入した。この工程は省カタイプ省カタイプの自動機プラス人による手作業の組合せで成り立っている。従来形のロボットでは大型で設置には安全柵が必須となり、既存設備への影響が大きく導入が進められなかった。人協働ロボットを用いることで、既存の設備を活かし、人の代わりとする感覚でロボットを導入できるシステムの開発を行った。

ロボットの軽量さを活かし移動可能にすることで、生産量が極端に少ない場合は人手で作業し、生産量が多い場合はロボットに作業を任せるといようにフレキシブルな生産が可能になった。作業時間も大幅に削減され、労働生産性が8倍に向上した。

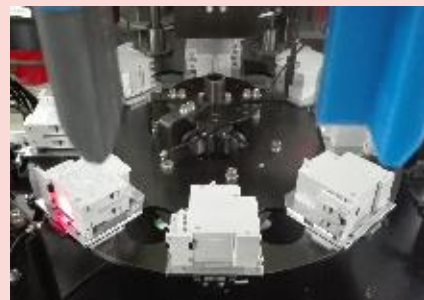
また安全柵を設置しないシステム構築を行い、人協働ロボットを安心安全に活用するためのシステムインテグレーションモデルの構築を実現した。

### 導入後

- ロボットがワークをセットする



- レーザー刻印機で印字する



- ロボットがワークを回収する



IDEC(株)

(兵庫県神崎郡)

User

製品の印字工程

人協働ロボット  
ユニバーサルロボット(株)  
UR5

Robot

IDECファクトリーソリューションズ(株)

(愛知県一宮市)

Sier

労働生産性

8倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

4時間

▶ 0.5時間

生産量

3040個

▶ 3040個

その他の効果

- 生産の柔軟性の向上
- 品質の向上

事業規模

13.6百万円

## ロボットによるアルミ鋳造工程のエネルギー管理の実現

中小企業

製造業  
(非鉄金属)

鋳造・切断

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- アルミ鋳造工程における、鋳造～切断までの全工程をロボット化。
- ロボット化により、押し湯(リターン材)の冷却が不要となり、再溶解時のエネルギー削減を実現。

### 導入前

- 人が手作業でアルミを注湯・切断していた



### 概要

アルミ鋳造工程で、ロボットにより労働者の作業負荷軽減を行うと共に、新たに温度マネジメント機能を付加する「エネルギー管理」を実現する取り組みを行った。

通常、アルミ鋳造工程は人間の手で行われ、金型から取り出した製品は冷却された後、切断等次工程に渡される。切断された「押し湯」と呼ばれる部位は、鋳造欠陥防止に不可欠であるが、金型から取出された瞬間に役割を終え、再びリターン材として炉で再溶解される。この押し湯を、ロボットの導入と切断機の最適化により最高温度で炉に戻すことで、エネルギーロスを最小限に抑える。

導入したロボットは、高温のアルミ液体を金型に注湯する工程から、押し湯の切断、仕上げまでを一気通貫で担当する。人作業には冷却工程が不可欠だが、ロボットを活用する事で、温度低下によるエネルギーロスを最小限に留める事に成功した。新たなシステムインテグレーションの可能性を提示できた。

### 導入後

- ロボットが溶解アルミ液体を注湯する



- ロボットが押し湯を切断する



- ロボットがリターン材を再溶解する



(株)内外

(群馬県高崎市)

User

アルミ鋳造工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

M20iA/35M

Robot

(株)レステックス

(千葉県松戸市)

Sier

労働生産性

2倍

人数

2人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

480個

▶ 480個

その他の効果

- 再溶解エネルギー削減

事業規模

32.2百万円



## リネン業におけるシーツ結束工程にロボット導入

中小企業

サービス業  
(リネン)

ハンドリング

労働生産性の向上

- リネンシーツの結束工程にロボットを導入し、人と協働出来るラインシステムを構築。
- ロボットシステムインテグレーションプロセス標準を適用し、効率的に導入。

### 導入前

- 手作業で結束を行っていた



### 概要

訪日外国人旅行者数の増加などにより、ホテルリネン類の需要は拡大しているが、結束作業は人手作業でネック工程となっていた。また、リネンの束は、10Kgほどあり、作業員に身体的な負担がかかるとともに、結束機への巻き込まれなどに注意し作業を行うことで精神的な負担も大きく、重労働となっていた。そこで、ロボット導入を決定し、生産性向上と苦渋労働の軽減を図ることとした。

効率的にロボットシステム構築を進められる様にRIPS(ロボットシステム・インテグレーション・プロセス・スタンダード)を適用し、リネンシーツラインに人と協働出来る形でロボットシステムを導入した。

結果、結束工程の生産性向上と苦渋労働の軽減だけでなく、生産量に柔軟に対応できるリネンシーツラインになった。RIPSに準じて設計前に業務要件を漏れなく整理出来た事で、手戻りなくロボットシステムを使った全体最適化ラインが構築出来た。

(株) 渡辺リネン

(新潟県長岡市)

User

### シーツラインの結束工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

R1000iA/100

Robot

ミツイワ(株)

(東京都渋谷区)

Stier

### 導入後

- ロボットがシーツを受取る



- ロボットがシーツを結束させる



- ロボットがシーツを後工程に排出する



労働生産性

1.2倍

人数

5人

▶ 4人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

1,400束

▶ 1,4000束

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

30百万円

## 手作業をロボット化するための実験・導入検討を代行するサービスの実現

中小企業

サービス業  
(その他)

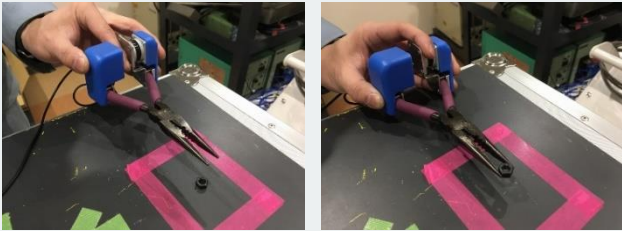
その他

熟練技能のロボット化

- 作業ツール 力覚データロガー により作業による手加工の力加減をデータ化する。
- 動作分析を経て、力覚再現 ツール把持 ロボットハンド により熟練作業を再現する。

### 導入前

- 作業者が把持部品を加工する
- 経営者はロボット化のイメージが具現化しない



### 概要

現在、中小企業の人員不足は深刻であり、またそれに伴い、ロボットサービス需要増と多様化によるロボットエンジニア不足をどのように解決するかが当社の課題である。

その一つの答えが人協働ロボットシステムの利用であると考え、人協働ロボットシステムを組み上げるにあたって、ロボットと作業者がツールを共有使用することは重要ポイントである。作業者が使用する簡単なツールをロボットNEXTAGEが把持使用し、手作業の再現に挑戦し、導入検討や実験を代行するサービスを実現すべく本実証を行なった。

力覚再現アクチュエータ内臓のツール把持ロボットハンドを製作し、ロボットが手作業ツールを把持して、簡単な動作を模倣することが可能となった。

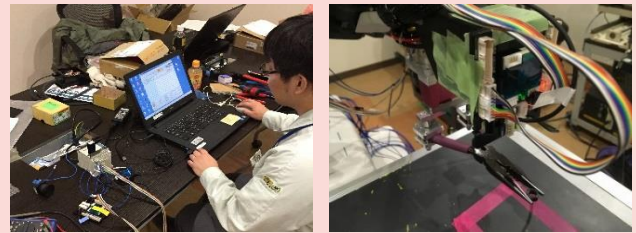
NEXTAGEが作業者のツールを使用し手作業を再現することにより、中小企業の現場にも受け入れやすい新たなシステムインテグレーションモデルを提示する事ができた。

### 導入後

- 画像処理によりロボットが部品を認識する
- 作業者が把持する手加減を力覚化する



- 力覚とロボット動作を編集する
- NEXTAGEがツールを把持して作業模倣する



- NEXTAGEが作業者ツールを把持する作業模倣がロボット化の導入イメージを刺激する
- 画像処理による動作分析の実施を重ね、NEXTAGEの手加工ツール作業を実現する



松栄テクノサービス(株)

(愛知県長久手市)

User

手作業工程の模倣

人協働ロボット  
カワダロボティクス(株)  
NEXTAGE

Robot

松栄テクノサービス(株)

(愛知県長久手市)

Star

労働生産性

8倍

人数

4人

▶ 2人

労働時間

160時間

▶ 40時間

生産量

1件

▶ 1件

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

17.6百万円



## AI技術とロボットを用いた多品種油圧機器外観検査の自動化FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

検査

労働生産性の向上

- 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。
- 人協働ロボットの使用により、安全柵を不要とし、人作業時のスペースで自動化を実現。

### 導入前

- 人が要領書を見ながら目視で検査していた



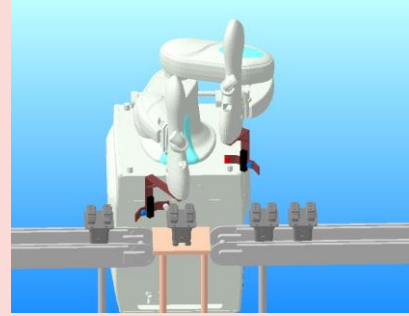
### 概要

従来、油圧機器等の機械製品の外観に生じる欠陥には打痕、傷、巣などがあり、熟練検査員の目視に頼らざるをえなかった。そこで、AI技術と双腕ロボットを用いて、外観検査を自動化する。画像センサと照明を協調的に動作させ、多数の画像を取得し、良品データと比較し、AI技術を適用し、良否判断を行う。疑わしい欠陥は検査員の判断を得ることで学習し、高い信頼性で良品判別を行うことを可能とする。この学習データは流用可能なので、対象製品の更改にも容易に対応できる革新的な外観検査システムを目指した。

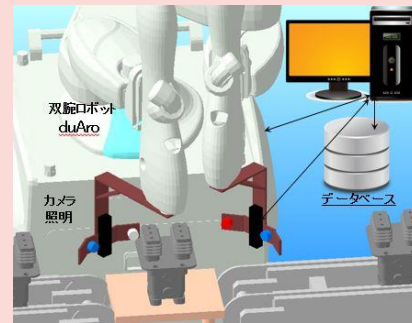
検査対象に対し、画像センサと照明の位置関係は複雑多岐であるが、双腕ロボットduAroを使うことで、短サイクルタイムで実現できる。さらにduAroは人協働ロボットなので、安全柵を設けることなく、人が行っていたのと同じスペースで自動化が可能となった。

### 導入後

- 外観検査ラインを省スペースで自動化した



- ロボットが画像センサと照明を操作する



- AI技術で自動的に良否判別を行う



稲坂油圧機器(株)

(兵庫県加東市)

User

油圧機器外観検査工程

人協働ロボット  
川崎重工業(株)  
WD002N/duAro

Robot

安達(株)

(長崎県長崎市)

Site

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

事業規模

2.1百万円



## レーザー溶接のための大型薄板部品嵌合へのロボット導入FS

大企業

製造業  
(金属製品)溶接  
ハンドリング

労働生産性の向上

- 薄板部品のレーザー溶接工程で、現在人依存で行っている段取りをロボットに代替し、さらにガルバノスキャナを用いた溶接に置き換えることで部品嵌合隙間裕度の緩和が可能か調査。

## 導入前

- 人が治具に部品をセットした後、嵌合すきまの確認を触手やルーペ等で確認し、レーザー溶接トーチを装着したロボットで溶接する



## 概要

部品形状の多様化、製作の短納期化が常態化する一方、溶接工程ごとに治具を専用に製作するため長期間化してしまう。また、レーザー溶接は部品どうしの隙間が開くと溶接できないため、部品どうしの嵌合状態の目視検査が必要となり、溶接工数の増加が避けられず部品のコスト増加に繋がっている。本FS事業では、ロボット2台に部品を把持・嵌合させ、ガルバノスキャナ(レーザー光走査装置)を用いたウィーピング溶接(溶接棒を直角に交互に動かす)を行うことでこれまで人依存だった溶接工程をロボット化し溶接工数の短縮化、品質の安定化が可能か試みた。

結果、ロボット2台の嵌合シミュレーションでは、レーザー照射を阻害することなく同調作業が行えることが分かり、ガルバノスキャナを用いた溶接実験では、ウィーピングを行うことで部品嵌合の裕度を2倍(現状0.2mmが導入後0.4mm)に広げることができた。

これにより、労働生産性を420%向上でき、導入への見込みを立てることができた。

ダイニチ工業(株)

(新潟県新潟市)

User

## 薄板部品の治具セット工程

垂直多関節ロボット  
(株)安川電機  
MOTOMAN-GP7など

Robot

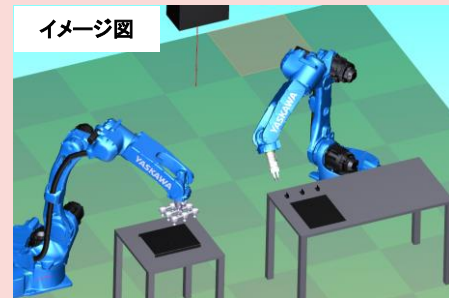
(株)ワイ・イー・データ

(埼玉県入間市)

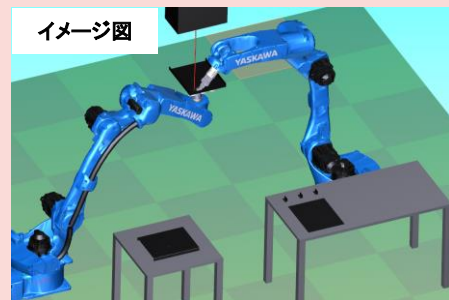
Sier

## 導入後

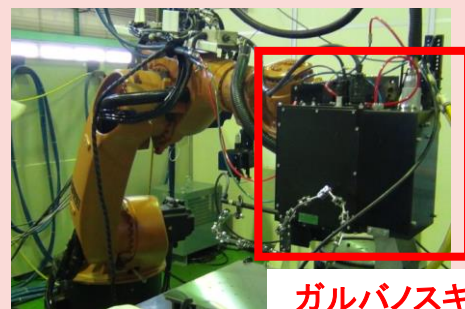
- ロボットが部品を把持する



- ロボットが部品を高精度に嵌合させる



- ガルバノスキャナでウィーピング溶接をする



ガルバノスキャナ

労働生産性

4.2倍

人数

— ▶ —

労働時間

482 秒/1セット ▶ 116 秒/1セット

生産量

— ▶ —

その他の効果

- 生産性の柔軟性向上
- 品質の向上

事業規模

1.8百万円

## 多品種混流の鋳物部品の加工工程への3Dピッキングロボット導入FS

大企業

製造業  
(金属製品)

ハンドリング

労働生産性の向上

- 多品種混流から希望の部品を3Dピッキング。
- 多曲面形状部品を所定の姿勢に位置決めして加工機に供給。

### 導入前

- 手作業で部品の姿勢を決めて供給している



### 概要

水栓金具の鋳物部品は複雑な多曲面形状をしているため、ロボットを活用するには品種別に位置決め治具を準備する必要がある。多品種少ロットの自動化は採算が合わないので、人による作業に委ねられていた。

多品種混流に対応する供給装置を実現して、多品種少ロットにロボット活用領域を拡大したいという思いから今回FSを実施するに至った。

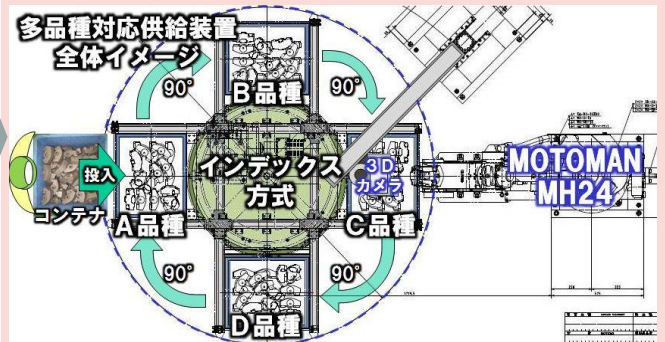
内容としては、インデックス供給装置、3Dピッキング、部品姿勢調整装置、などの検証を実施した。

コンテナに鋳物部品70個をバラ積みして現実の運用に近い状態でテストを行なった。ピッキングが難しい姿勢に対応する試験にも良好な結果を得ることができた。これにより、供給作業時間が1/3に減少する可能性があることがわかった。

今後、17年度中の1号機導入を目指してプロジェクトを推進中である。

### 導入後

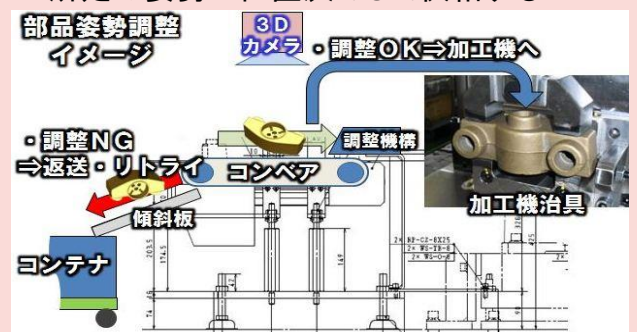
- バラ積み部品のコンテナを装置に投入する



- ロボットが希望の部品を取り出す



- 所定の姿勢に位置決めして供給する



TOTOアクアテクノ(株)

(福岡県北九州市)

User

鋳物部品の加工工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

MH24

Robot

(株)竜製作所

(愛知県大府市)

Sier

労働生産性

3倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 2.5時間

生産量

500個

▶ 500個

その他の効果

- 生産の柔軟性向上
- 省人化・省力化

事業規模

10.5百万円



## 航空機用ワイヤーハーネスのマーキング工程のロボット化FS

大企業

製造業  
(輸送用機械器具)

組立  
航空機用ワイヤーハーネス

労働生産性の向上

- パイプに装填したチューブを順番に電線へ位置決め・熱収縮して装着させる自動化を実現可能。
- 4種類のチューブサイズで、チューブの長さ25mm～55mmまで対応可能。

### 導入前

- 手作業でチューブの挿入・位置決め、熱収縮を行っていた



### 概要

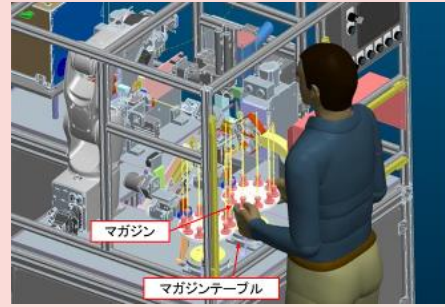
東洋航空電子(株)はワイヤーハーネス製造がコア事業であるが、市場環境から従来の半値以下への厳しいコスト削減が求められている。この対応として、製造工程の中のマーキングチューブでの電線番号のマーキング工程の自動化の実現を目指した。

労働生産性の向上目標としては、マーキングチューブでの電線番号のマーキング工程の作業者を2人から1人に削減するとともに作業不良の撲滅を目指した。

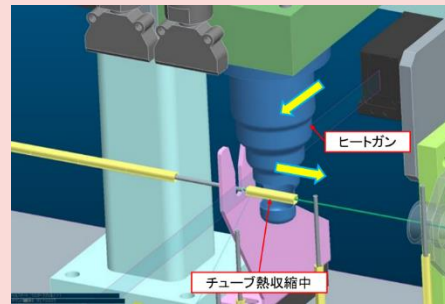
このような自動化を実現するロボットシステムは前例がないため、要求仕様を満足するマーキングチューブ装着ロボットシステムの各機構の技術的課題をクリアすべく本FSを実施した。FSの結果、ロボットシステムを導入する上での技術的なリスクを大幅に軽減させることができたとともに目標達成の目途付けができた。

### 導入後

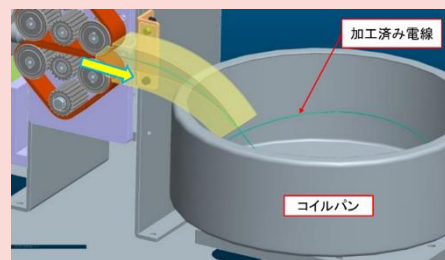
- 電線とチューブをロボットにセットする



- ロボットがチューブを挿入・位置決め・熱収縮する



- ロボットが電線を切断し、排出する



東洋航空電子(株)  
(愛知県犬山市)

User

ワイヤーハーネスのマーキング工程

多関節ロボット  
(株)エフ・アイ・ティ  
マーキングチューブ自動装着ロボット  
16TK001「線製君」 Robot

(株)ブイ・オール・テクノセンター  
(岐阜県各務原市)

Sier

労働生産性	2倍	
人数	2人	▶ 1人
労働時間	9時間	▶ 9時間
生産量	360本/日	▶ 360本/日
その他の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● チューブの誤装着防止</li> <li>● 火傷のリスク排除</li> </ul>	

事業規模

7.3百万円



## EC物流センターにおける複雑形状商品がピッキング可能なロボット導入FS

大企業

サービス業  
(卸・小売)

ピッキング

労働生産性の向上

- ロボットによるピッキング商品拡大検討。
- 人手に頼っていた多品種少ロット品のピッキング作業のロボット化を実現。

### 導入前

- 単純形状商品をピッキングしていた



#### 概要

EC物流センターにおいて複雑形状商品がピッキング可能なロボットの検討を行なった。現状では単純な形状の商品のピッキングしかできず、今後、拡大していくにあたり様々な形状をピッキングできることが必須である。そのために様々な形状の吸着パッドを使用し商品の吸着が出来るかを確認した。

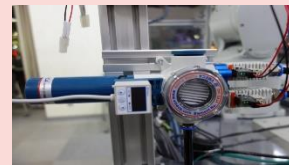
真空発生器も能力が違う物で検証を行いそれらの組み合わせにより、商品形状ごとに吸着パッド及び真空発生器の特性を把握することで、さまざまな形状の商品対し最も汎用性の高い組み合わせを確認することが出来た。ただし、異なる材質を含んでいるパッケージ(ビニール袋の上が紙で止められているような商品)ではその境目の吸着は非常に困難であり課題は残った。引き続き検証を重ねていくことで、より幅広い形状の商品をロボットでピッキングできるようにし、人による作業からの代替を推進していきたい。

### 導入後

- 様々な形状の吸着パッドを検討



- 能力の違うエジェクターを検討



- これまでピッキング出来なかった商品が可能に



アスクル(株) ASKUL Logi PARK 横浜

(神奈川県横浜市)

User

EC物流センターにおけるピッキング

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV4F

Robot

(株)立花エレテック

(大阪府大阪市)

Sier

労働生産性

3.1倍

人数

6人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

200個

▶ 207個

その他の効果

事業規模

3百万円

## 建設現場の現場管理業務へのロボット導入FS

大企業

その他  
(建設)

施工管理

労働生産性の向上

- 建設現場の管理業務において、人型分身コミュニケーションロボットを導入。
- 現場の遠隔管理を可能とすることで、現場事務所と管理地点の往来が減り、管理効率が向上。

### 導入前

- 熟練管理者が現地にて現場状況を把握



### 概要

建設業の現場管理者は、作業者との意思疎通や、現場で起きた問題の状況把握と対応指示のために現地に赴く必要があり、複数ヶ所への移動は現場管理効率の低下や作業中断時間の増大につながる。

これに対し、現場の管理業務に人型分身コミュニケーションロボットを導入し、熟練管理者による遠隔管理を可能とすることで、管理効率の向上を図った。

このロボットは携帯可能なため、建設現場の様々な場所に持ち運ぶことが出来、現場管理者は映像・音声を通じて現場状況を把握する。また、人型であるため、遠隔の現場管理者が実際に現場現地にてコミュニケーションや判断、指示をしているかのような臨場感や緊張感、安心感を現地の関係者に与える。

結果、現場の概要把握、朝礼や打合せの遠隔参加に活用出来、新たな建設現場管理ツールと成り得る可能性が示された。

### 導入後

- 現場職員が現地にて状況を説明



- 熟練管理者が遠隔地にて現場状況を把握



- ロボットを通じて、現場職員へ指示伝達



前田建設工業(株)  
(東京都千代田区)

User

建設現場の管理業務

コミュニケーションロボット  
(株)オリイ研究所  
OriHime

Robot

(株)CAMI & Co.  
(東京都品川区)

Star

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

2件/日

▶ 3件/日

その他の効果

- 技術伝承の機会の増大

事業規模

2百万円

鑄造製品の抜き取り作業におけるマグネット吸着方式の有効性FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

搬送

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 熟練者による鑄造品抜き取り作業へのロボット導入可能性の調査。
- 砂と一緒に流れてくる製品の判別とハンドリングの検証を実施。

導入前

- 人が重機で製品の抜き取り搬送



概要

重機を操作するには免許が必要になる。メインに重機で作業を行う人員は2名になっており、ライン稼働時間が20時間/日になっている為、メインの作業者では人手不足になり、他の作業者から応援を呼び、休憩等を回している状態になっている。重機でライン上の限られたスペースの中で製品の向きを変え、重機で掴める状態にする作業は、熟練の作業になっており様々な事を考慮した作業を行う必要がある為、ロボット化を検証した。

ライン上をランダムに流れて来る製品を限られたスペースの中で製品の向きを変える事は難しい為、様々な状態の製品を掴めるようハンドの検証を行い、搬送できる事を目指した。

検証の結果、鑄造品特有のバラつきに対応できる事がどこまで出来るかが課題となるが、検証段階ではロボットにて抜き取り及び搬送は可能である事が分かった。

導入後

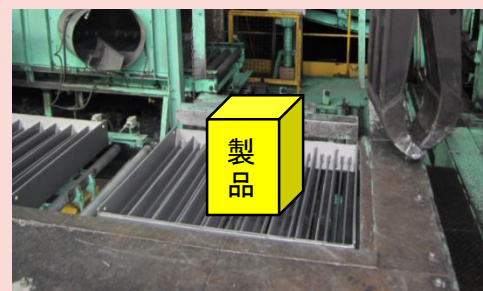
- カメラで製品位置を確認



- ロボットが製品を抜き取り



- ロボットが次工程へ搬送



アサゴエ工業(株)

(岡山県岡山市)

User

鑄造品の抜き取り工程

垂直多関節ロボット

川崎重工業(株)

MX700N

Robot

(株)光システムズ

(岡山県倉敷市)

Sier

労働生産性

20倍

人数

2人

▶ 0.1人

労働時間

10時間

▶ 10時間

生産量

3300個

▶ 3300個

その他の効果

事業規模

4.9百万円



鋳物製品の不要部材仕分工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

搬送

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 熟練者による仕上げ処理前鋳造製品の選別仕分けへのロボット導入可能性調査。
- 画像処理による製品判別と最適部を掴めるハンドの検証を実施。

導入前

- 人が1つずつ製品を仕分けしていた



概要

仕上げ処理前の鋳造品を選別するには、バリや砂の付着、1~5mmの寸法違い等の類似品がある事から人間の目視による仕分けが不可欠になっており、1kg~170kgの製品を専用吊り具を使用して仕分けを行う過酷で熟練作業になっている。これらの事を考慮した作業を行う必要がある為、ロボット化の検証を行った。

砂やバリが付いた状態で製品がラインを流れて来る為、様々な状態の製品を類似品を含めて判別した後、最適部を掴めるようなハンドの検証を行い、カゴへ搬送できる事を目指した。

検証の結果、仕上げ処理前の製品判別は可能である事が分かり、最適部を掴む事も可能だと分かったが、カゴへの搬送時に無駄なスペース無く収納できるかが今後の課題になる。当該工程は自動化する事が出来れば、さらなる労働生産性向上、安全面の向上が図れるため、導入に向けて準備を進める。

導入後

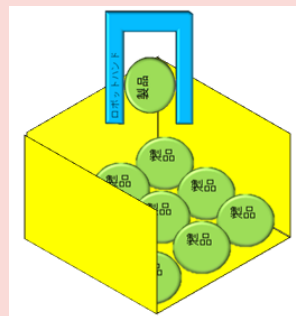
- 製品を判別



- ロボットが製品に合わせてチャック



- ロボットがカゴに搬送



アサゴエ工業(株)

(岡山県岡山市)

User

鋳造品の仕分け工程

垂直多関節ロボット

川崎重工業(株)

ZX300S

Robot

安東機械工具(株)

(岡山県岡山市)

Sier

労働生産性

2倍

人数

8人

▶ 4人

労働時間

20時間

▶ 20時間

生産量

165個

▶ 165個

その他の効果

事業規模

7.8百万円

コネクタ端子部品・製品製造工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

加工  
組立

労働生産性の向上

- 金具部品の生産からアッセンブリ(他社工程)までの工程を1ラインで行う展望が開け、自社として次工程の取り込みによる事業の拡大と、大幅な納期短縮という顧客のメリットを同時に生み出す事が可能となった。

導入前

- 人が1つずつ製品を投入・排出していた



概要

仮差し工程のロボット化

金具部品の形状を10種類のタイプに別けてハンドの種類を検討した。その結果10タイプすべてに共通した形状部分をキャッチする方式を選択することにより、全てのタイプを1種類のハンドで対応できる様にした。

脱脂工程の削減

従来の脱脂工程だと、部品を整列して供給する作業工程が必要になるため、鋼持の良さと揮発し易さを比較して最も性能の良かった油を選定。ナット組み付け工程に到達するまでに完全に揮発すること、シミが発生していない事を確認した。

<成果>

この度のFSにより、技術的ポイントの解決策が見いだされ、ロボットで効率化や水平展開が図れる工程と、メカの方が優れている工程の判定が出来た。そして次工程の取り込みによる事業の拡大と、大幅な納期短縮という顧客のメリットを同時に生み出す事が可能となった。

(株)成光工業

(神奈川県川崎市)

User

コネクタ端子部品製造工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
ゲンコツロボット2号  
高速搬送・組立てRobot M-2iAbot

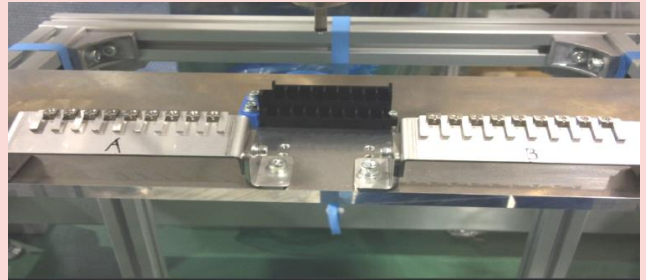
(株)ヤナギハラメカニクス

(静岡県榛原郡)

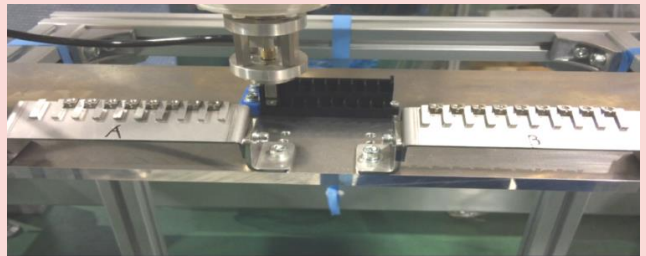
Star

導入後

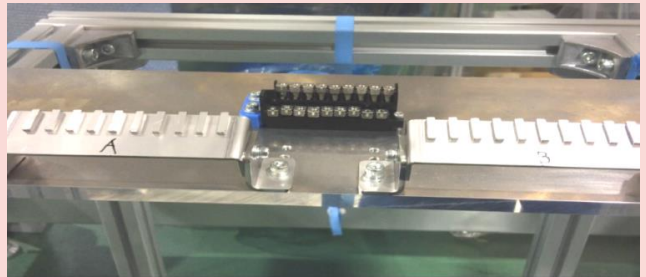
● <稼働前>



- <稼働中>A側小、B側大を同時に組付け仮差しは5mm程押し込む動きが必要。



- <組立て後>しっかり押し込まれている次工程で本圧に入る



労働生産性

4倍

人数

4人

▶ 1人

労働時間

6時間

▶ 6時間

生産量

1000台

▶ 1000台

その他の効果

- 品質の向上

事業規模

12.7百万円

ホームタンク缶体のプレス絞り工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

ハンドリング  
成形/加工

生産の柔軟性向上

- AIを用いた制御で、従来不可能であったプレス加工油塗布のロボット化を実現。
- 熟練作業者の工程が誰にでも可能なものとなり、生産柔軟性向上。

導入前

- 作業員がワークにプレス加工油を塗る



概要

ホームタンクのプレス絞り工程はプレス加工油の塗布があるため、熟練作業者が行わなければならない。また、ホームタンクは重量物であるため、女性や高齢者はプレス絞り工程には従事することが出来なかった。

当社では従来からロボットによるプレス加工油塗布の自動化を検討してきたが、温度条件等の問題により実現不可能という結論に至っていた。

しかし、近年のAI技術の急速な発達により、これをロボットと組み合わせることでプレス加工油の塗布自動化の可能性を見出すことが出来たため、これに挑戦することとした。

本事業ではニューラルネットワークによるクラス分類については期待した効果を得られなかったものの、重回帰分析においては高い相関を得ることが出来、これを用いることで、精度の高い推定モデルを生成することを証明出来た。実用化に向け目途が立った。

(株)ホクエイ

(北海道札幌市)

User

ホームタンクのプレス絞り工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
R-2000iC (予定)

Robot

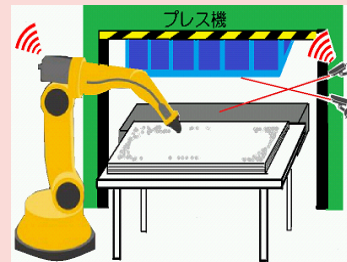
(株)グリッド

(東京都港区)

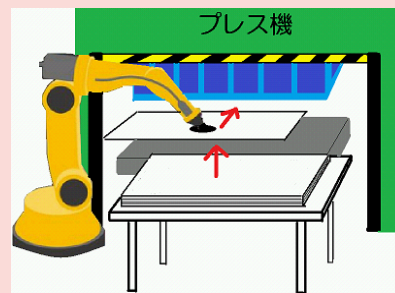
Stier

導入後

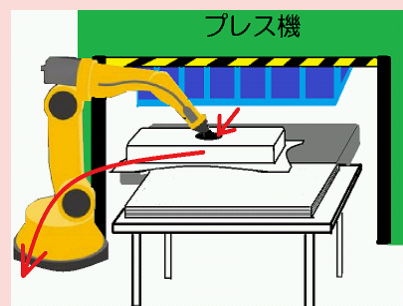
- 温度条件等を踏まえてAIに算出させた最適な塗布方法でロボットがワークにプレス加工油を塗る



- ロボットがワークをプレス機に入れる



- ロボットがワークを取り出し、パレットに置く



労働生産性	2.3倍	
人数	4人	▶ 2人
労働時間	5.8時間	▶ 5時間
生産量	144個	▶ 144個
その他の効果	● 生産柔軟性の向上が期待される	

事業規模

7.1百万円



鍛造用金型のミガキ研磨工程にロボット導入FS

中小企業

製造業  
(輸送用機械器具)

研磨

熟練技能のロボット化

- 複雑形状の鍛造用金型のミガキ研磨への力覚センサーを備えたロボット利用可能性調査。
- ミガキ研磨後のキズ等のデータ採取が可能か調査。

導入前

- 手作業で最終仕上げを行っていた



概要

金型は曲面部分が多く複雑な形状をしているため、最終仕上げのミガキ研磨技術は先端ツールの材質・摩耗対応・荷重・仕上げ方向・研磨剤の付着量等の複雑な要素から成っており、熟練作業者の技能と感覚に頼っている。

この作業が力覚センサー付ロボットで実用可能か検証を行い以下の知見を得ることができた。

- 1.ロボットによる最終仕上時の荷重は安定。但し曲面仕上時には細かな座標設定が必要。
- 2.ロボットによる粗さは熟練技能者と同等レベル。粗さやキズ深さの測定は継続して検証要。
- 3.鏡面仕上げ用ダイヤモンドを含有した樹脂製先端ツールは、継続検証要。

更なる検証を行い、この作業を力覚センサー付ロボットに取り込む手法を実用化する事により、種々の分野で熟練職人に頼っている技能と感覚による作業に流用出来、波及効果が見込める。

(株)音戸工作所

(広島県東広島市)

User

ミガキ研磨工程

垂直多関節ロボット

(株)不二越

MZ07-01

Robot

(株)メカトロデザイン

(広島県東広島市)

Sier

導入後

- 金型を荒加工する



- ロボットで金型の最終仕上げを実施する



- 最終仕上げ後の金型を顕微鏡で観察、表面粗さやキズの有無を確認する



労働生産性

2倍

人数

3人

▶ 2人

労働時間

9.75時間

▶ 9.75時間

生産量

3個

▶ 4個

その他の効果

- 金型品質の向上

事業規模

3.3百万円

航空エンジン部品のスパッタ防止剤塗布作業工程へのロボット導入FS

大企業

製造業  
(輸送用機械器具)

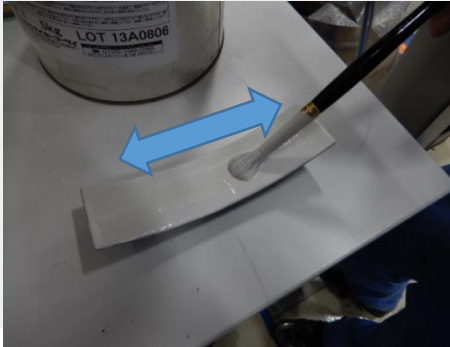
塗装

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 人が刷毛塗りしていた作業を、ロボットがローラーを使って効率的に作業を行う
- スプレー等、設備・環境面の制約がある手法ではなく、従来環境のまま自動化を行った

導入前

- 熟練作業者が刷毛を使って塗布していた



概要

スパッタ防止剤塗布は手作業で実施しているが、液はね等により作業者の目や体内に入り込むリスクがある。また、その仕上がり状態は作業者の熟練度合いによる。ロボット化を実現すれば、危険な作業を排除できると同時に多様な人材活用も期待できる。

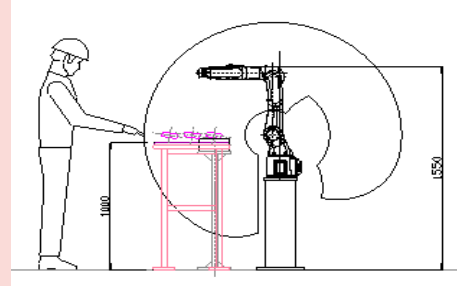
塗布のロボット化はスプレー吹き付けが一般的だが、その場合はブースが必要となり、設備・環境面での制約は小さくない。これに対し、本活動ではロボットによるローラー塗りのFSを行った。これは、従来の作業環境を維持したまま、人の作業をロボットに置き換えることを目指しており、新しい取り組みである。

本FSではタクト内での自動塗布方法の確立及び費用対効果が得られることを確認することを目標とした。

結果、潤滑剤塗布工程で一部課題は残るものの、本設備を用いて組立の全工程を自動で行なうことが確認でき、組立自動化の目途付けができた。

導入後

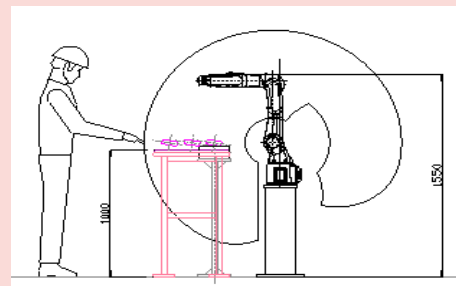
- 人が部品とスパッタ防止剤をセットする



- ロボットがローラーで塗布する



- 人が塗布前後の部品を入れ替える



三菱重工航空エンジン(株)

(愛知県小牧市)

User

スパッタ防止剤の塗布工程

垂直多関節ロボット

ファナック(株)

LRMate200iD

Robot

北斗(株)

(愛知県小牧市)

Star

労働生産性

3.3倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

128個

▶ 432個

その他の効果

- 熟練者でなくても作業可能となった

事業規模

20百万円

工業塗装の仕上げ工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(生産用機械器具)

塗装

過酷作業の代替/支援  
(衛生面)

- 溶剤塗装の仕上げ工程への前補正塗装ロボット導入可能性を検討。
- 自動認識技術により人手に頼っていた補正塗り作業のロボット化を目指す。

導入前

- 一軸上塗り塗装機で塗り残した部分を人手で補正塗装(仕上げ)を行う



概要

溶剤塗装ではハンガーに複数の部品を吊り下げ、一軸又は多軸ロボットに取り付けたスプレーガンを決められたプログラムで動作させタレが出ないように塗膜を薄めに吹き付け、その後熟練作業者が仕上げる。

この作業は熟練技能を必要とし、育成に時間を要する。また、作業環境は暑く・臭くて・汚い過酷な環境であり作業環境を改善する必要性が高い。

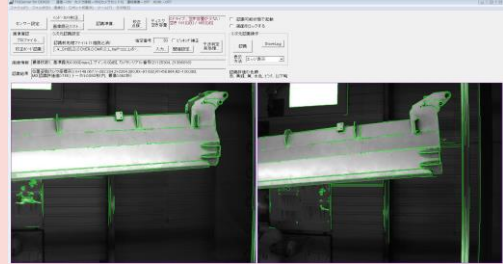
今回、塗装効率の高い新静電塗装、3D画像処理によるワーク位置補正とロボットにより補正塗りの自動化を検討した。

ハンガーに掛かった部品の姿勢を塗装前に3D画像計測し、その位置データを基に垂直多関節塗装ロボットにて塗り難い箇所を事前に補正塗装を行う方法を検証しその実効性を確認した。

補正塗り作業員2名→1名の削減と伴にロボットによる数値管理のみとなり技能レベルの大幅な低下と過酷環境下での作業廃止の実現が見込まれる。

導入後

- ハンガーに掛かった部品の姿勢を3次元画像処理にて計測しロボットへデータ転送



- ロボットが位置データを基にプログラムを補正して上塗り補正塗装を事前に行う



- 1軸上塗り塗装機で仕上げ塗装を行う



小橋工業(株)

(岡山県岡山市南区)

User

溶剤塗装ラインの上塗り補正工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

MOTOMAN EPX2050

Robot

(株)大気社

(株)アースクリーンテクノ

(神奈川県座間市)

(神奈川県相模原市)Ster

労働生産性

1.2倍

人数

2人

▶ 1.6人

労働時間

7.75時間

▶ 7.75時間

生産量

852.5個

▶ 852.5個

その他の効果

事業規模

8百万円



ロボットによるキャップ外観検査実現のためのFS

中小企業

製造業  
(プラスチック製品)

検査

過酷作業の代替/支援  
(精神面)

- 樹脂成型品キャップの外観検査作業のロボット化。
- 検査作業員の間違えてはいけない精神的負担を軽減する。

導入前

- 目視で検査を行っていた



概要

キャップの外観検査は、「単純作業」ではあるが、誰にでもできる簡単な作業ではない。長時間のキャップの凝視は、眼精疲労、肩こり、不良品流出を起こしてはいけない高い精神的なストレスを引き起こす、過酷な作業である。炭化物の出現場所、大きさ色など一定ではないため、自動化も困難である。

今回、垂直多関節ロボットおよびカメラを導入し、合否判定基準をコンピューターに学習させることにより熟練者と同等のサイクルタイム、外観検査品質の実現が可能か調査を行った。

結果としては、ロボット制御プログラム、カメラによる外観検査プログラムは正常に動作し完成した。しかし、ロボットのピックアップ、検査台への搬送、検査後の指定場所への排出への動作時間がかかり、目標作業時間はクリアできなかった。

今後、ロボット動作導線を再度検討して、引き続き検証・導入を行いたい。

導入後

- FSに用いたロボットシステム



- ロボットによるピックアップの検証



- 外観検査プログラムの検証



カウパック(株)

(愛知県岩倉市)

User

キャップの検査工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-2F-D-SBY

Robot

カウパック(株)

(愛知県岩倉市)

(株)パイナス

(愛知県稲沢市) Sier

労働生産性

0.7倍

人数

4人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

7,680個

▶ 1,440個

その他の効果

- 品質の安定
- 過酷作業の代替/支援

事業規模

3.2百万円

製鋼スラグ処理工程の建設機械遠隔運転へのロボット導入FS

大企業

製造業  
(鉄鋼)

特殊作業

過酷作業の代替/支援  
(安全面)

- 製鉄プロセスにおける代表的3K職場に、初めてロボットの適用可能性を調査。
- スラグ処理工程だけでなく、様々な場面での活用の可能性を実証。

導入前

- 人が重機に乗り込み作業をしていた



概要

電炉から搬出されたスラグは、土間処理場で、散水しながら、エアハンマーを取り付けた油圧ショベルを用いて粉砕し、粉砕物を篩う籠を取り付けた同機械で篩い、マグネットを取り付けた同機械で磁選をする。選別された鉄ブロックは、再び電炉に投入され鉄鋼製品に生まれ変わる。この作業環境は、粉塵、高温、多湿といわゆる3K職場の代表格である。その環境にロボットを導入し、上記工程で使用する油圧ショベルに乗務させ、同じ作業を遠隔からロボット操作し、同程度の生産性で実行出来るかを実証実験で確認した。有人運転とモニタを通してのロボットでの運転を比較すると約3倍の所要時間となった。『篩い』の工程でロボットがエア駆動しているので反応が遅いこと、バケットを直接見ていないので遠近感が掴み辛い事があり、遅くなったと考えられる。しかし作業環境は格段に改善されるので作業場の視認方法を完全し実用化に向け前進させたい。

導入後

- ロボットを重機の運転席に着座させる



- ロボットが運転する重機がスラグ粉砕



- ロボットが運転する重機がスラグを篩う



中部鋼鉄(株)

(愛知県名古屋市)

User

スラグ処理工程での重機作業

特殊ロボット  
コーワテック(株)  
SUM

Robot

コーワテック(株)

(東京都港区)

Sier

労働生産性

1倍

人数

5人

▶ 5人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

170t/h

▶ 170t/h

その他の効果

- 安全衛生面での改善

事業規模

1.5百万円

リキッドアイライナー製造工程の練り混ぜ作業へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(その他)

特殊作業

熟練技能者のロボット化

- これまでは熟練職人のみが担当している奈良筆製造における練り混ぜ工程の自動化を検証。
- ロボットと特殊装置の組み合わせにより実現可能性を見出す。

導入前

- 原材料毛束を手作業で加工



概要

原材料繊維の取り扱いには長年の経験が必要に加え、工程完了の判断が可能になるまで10年以上の修行期間が必要である。現在では熟練職人の高齢化が喫緊の課題となっており「練り混ぜ」工程のキャパシティ増が必須である。上記の理由から熟練技能の代替案としてロボット導入の実現可能性を検証した。

今回、垂直多関節ロボットと特殊装置を導入することで、練り混ぜ工程の自動化を目指した。職人の動きを三次元動作解析装置にて解析し、職人の手の動きを再現するために特殊練り混ぜ回転装置の回転筒の回転数、回転軸の傾きの、筒内に投入する繊維量の選定等を行なった。

その結果、各動作を分担して担当すればロボットでも代替可能になることがわかり、練り混ぜ工程の加工量が1.5倍になることで、全体の生産数も1.5倍に増加することがわかった。

導入後

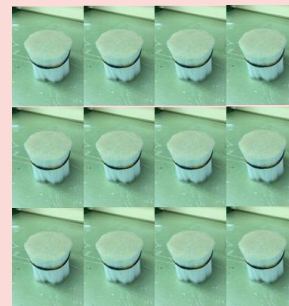
- ロボットが原材料毛束を作業場に運ぶ



- ロボットが原材料毛束を回転装置に投入



- ロボットが混毛後の原材料毛束を取り出し、作業台に置く



(株) soliton corporation

(奈良県奈良市)

User

ブラシ加工の練り混ぜ工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-2FL

Robot

ターゲット・エンジニアリング(株)

(京都府伏見区)

Stier

労働生産性

12倍

人数

4人

▶ 2人

労働時間

8時間

▶ 2時間

生産量

300個

▶ 450個

その他の効果

- ボトルネック工程の解消

事業規模

3百万円



柑橘缶詰製造の種等除去作業のロボット化FS

中小企業

製造業  
(食料品)

食品加工

労働生産性の向上

- 人手に頼っていた柑橘缶詰原料選別工程にロボットを導入。
- ロボットが行った後の最終検査を人が行うことで品質と生産性が向上。

導入前

- 手作業で選別を行っている



概要

柑橘缶詰の原料は天然由来のものであり様々な状態のものが入荷する。缶に充填する前には色や形、硬軟、更に種や皮などの夾雑物などの規格外のものを選別し除去しなければならない。この工程は人手で行うことが一般的であり、その稼働率は低い。ベルトコンベアの速度は人の処理能力に応じて変化させる必要があり、生産性向上は品質保持を前提においては容易ではなかった。本事業において選別の大部分をロボット化し、人の作業を以後の工程により発生する身割れ除去と最終点検に集中させることで品質と同時に生産性向上を図ることとした。

結果、処理能力が格段に向上することが分かった。選別は的確に行われ、品質向上に寄与することと生産性の向上、生産体制の変更等行うことでラインの稼働時間を10%~15%伸ばすなどの柔軟性も検討できるようになった。また、更なるロボット化対象箇所が検討できる良い機会であった。

導入後

- ロボットで選別を行う



- 選別品の取出し



- 除去したもの(左)と良品(右)



(株)マルミツサンヨー

(福岡県八女市)

User

柑橘原料の選別工程

特殊ロボット

トムラソーティング(株)  
Geniusオプティカルソーター

Robot

トムラソーティング(株)

(埼玉県さいたま市)

Star

労働生産性

1.1倍

人数

14人

▶ 10人

労働時間

7.5時間

▶ 7.5時間

生産量

36000個/日

▶ 37500個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

3百万円

コーンコネクターの組付け作業のロボット化FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

ハンドリング  
組立

労働生産性の向上

- ロボット導入により効率化を進め、労働生産性を飛躍的に向上させ、人材不足の解消やコストダウン効果、品質安定による顧客満足度の向上、納期面での優位性を見込むことができる。

導入前

- 手作業で製品セット・アンカー筋組付・ウレタン貼を行っていた



概要

コーンコネクタ(トンネルシールド工事におけるセグメント締結金物)は単純に見える部品構成だが、多数の作業が存在する。取り出し、認識、セット、セメント・硬化剤等の投入、鉄筋ねじ込み、寸法検査、品番識別マーキング、シート貼付、収容等や個々のバラツキに対する手直しも介在し、複雑・困難な作業であるために人手に頼った作業しか行えなかった。

垂直多関節ロボットの作業範囲と人の作業範囲を分担し、かつロボット以外の部品供給装置の整備等により組付け作業の省力化の可能性を調査した。

結果、製品のピックアップは自動化可能であることがわかった。組付けに関しては、仮締め工程については、専用ユニットを用いる事が有用で、本締め工程については、位相合わせ不要のアンカー筋専用メカニカルソケットを製作する必要があるが自動化は可能と判明した。ウレタン貼りに関しては、技術的・コスト的に判断し自動化は難しいことがわかった。

阪部工業(株)

(愛知県西尾市)

User

アンカー筋組付け工程

垂直多関節ロボット

(株)安川電機

MOTOMAN-MH24

Robot

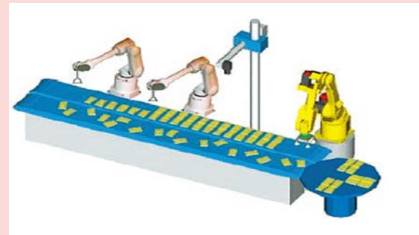
三明機工(株)

(静岡県静岡市)

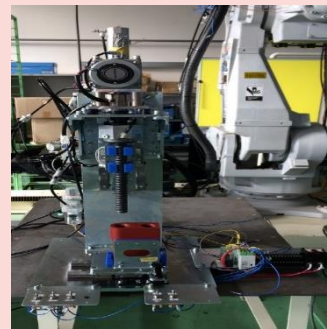
Sier

導入後

- ロボットが製品をセットする  
部品形状の判別、認識、パレットからのピックアップは既存システムにて対応可能



- ロボットがアンカー筋組付けする



- ロボットがウレタン貼りする



労働生産性

2倍

人数

6人

▶ 3人

労働時間

7.5時間

▶ 7.5時間

生産量

2700個/日

▶ 2700個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

8.7百万円

自動車部品の高速吊り掛け作業のロボット化FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

ハンドリング

生産の柔軟性向上

- プレス加工された製品を運搬するための梱包(製品の吊り掛け)作業にロボットを導入。
- 人手に頼っている梱包(製品の吊り掛け)作業のロボット化の実施可能性を検証。

導入前

人が梱包(製品の吊り掛け)作業している



概要

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)作業の自動化を検証した。

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。既存の搬送設備はそのままだが、作業だけをロボットで代替し、現状の短いタクトタイム(3秒に1つ吊り掛ける)の維持を目指した。

6mmの穴に、4mmのフックを干渉しない様に挿入させる必要がある。しかし、ハンガーの歪みや、フックの向きにバラツキがあるため、穴を通す目標位置もバラツキがあり、毎回位置調整が必要となる。台車の各部寸法が台車毎にバラツキがある為、毎回位置決めブロックの位置を確認、補正をする必要がある。

3社のロボットにより検証を行なったが、概ね良好な結果を得る事ができた。本事業により実現の目途が立ったので、導入を推進する。

福伸電機(株)

(兵庫県神崎郡福崎町)

User

自動車部品の高速吊り掛け作業

垂直多関節ロボット

ファナック(株) / (株)不二越 / (株)安川電機  
M-710iC/7軸ロボット/MOTOMAN  
Robot

ツボサカ機鋼(株) / 岡谷機販(株) / 合同産業(株)

(兵庫県姫路市) / (愛知県名古屋市) / (兵庫県姫路市)

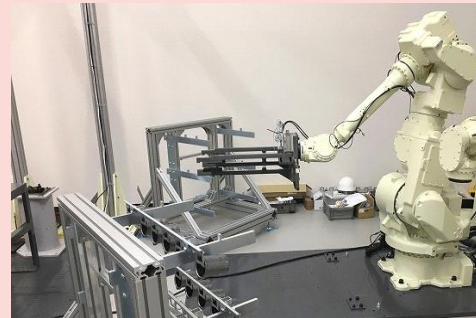
Sier

導入後

- ロボット(安川電機)による製品の吊り掛け



- ロボット(不二越)による製品の吊り掛け



- ロボット(ファナック)による製品の吊り掛け



労働生産性

10倍

人数

2人

▶ 0.2人

労働時間

10時間

▶ 10時間

生産量

3秒に1個

▶ 3秒に1個

その他の効果

- 人手に頼っている作業のロボット化

事業規模

7.6百万円



鉄道車両用モーターのメンテナンス作業へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(電気機械器具)

特殊作業  
成形/加工 溶接

過酷作業の代替/支援  
(精神面)

- CCDカメラにより整流子片を識別し、捻れが発生していてもマイカ(絶縁物)のみを切削可能。
- ワークの必要項目データを入力する事によって多種多様な機種にも対応可能。

導入前

- 手作業で電機子整流子メンテナンスを行っていた



概要

鉄道車両用モーターの電機子の整流子メンテナンスは、手作業でおこなっているが、この工程において技術者の技量が不可欠であり、繰返しの作業量が非常に多く品質的にも神経を使うため、精神的・肉体的疲労が技術者の負担になっている。

ロボット化する事で高度な技能を要する作業及び微細な繰返し作業を無くし、品質の安定化と作業者の精神的・肉体的疲労を排除することを目指した。

メンテナンス作業には、マイカ切削を含む三工程があり、これらの自動化可能性を検証した。

1軸ポジショナーでモーターを回転させロボットアームでこれらの工程を行なう動作の検証、及びツールチェンジャーの動作を検証し、脱線等なく良好な結果を得た。刃物については面取りで押し付け量や速度によって歪になる事があり調整も含め今後の課題となった。

導入後

- 1軸ポジショナーで回転



- 作業ツールをツールチェンジャーで交換



- 3工程を繰返しロボットが実施



アイケー電機(株)  
(兵庫県伊丹市)

User

電機子の整流子メンテナンス工程

垂直多関節ロボット  
(株)不二越  
MC35

Robot

高丸工業(株)  
(兵庫県西宮市)

Sier

労働生産性

5.3倍

人数

1人 ▶ 0.5人

労働時間

8時間 ▶ 8時間

生産量

1.2個/日 ▶ 3.2個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

6.1百万円

LED電灯の組立工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(電気機械器具)

組立

労働生産性の向上

- LED蛍光灯の組立工程における、ロボット導入FS事業を実施した。
- ハンダ付け工程や口金締め工程などの自動化を図ることで、労働生産性の向上が期待できる。

導入前

- LED蛍光灯の組立を手作業で行っている



概要

LED蛍光灯の世界市場は急速に拡大し、競争が激化している。このため、品質やコスト競争力の向上が不可欠になっている。

緻密さを要求されるLED蛍光灯の組立工程は、作業者が手作業で行っているが、経験などの違いから対応力にばらつきが生じ、均一な品質維持が困難である。こうした状況を踏まえ、当該工程の自動化に取り組む、①品質の向上、②生産能力拡大、③生産性の向上(省人化)を図りたいと考え、実現可能性及び採算性を検証した。

その結果、LED蛍光灯の組立工程全13作業において、ロボット導入により品質の安定化が期待できるが、全工程の自動化は採算性が低いことが判明した。一方、半田付け工程や口金締め工程など一部を自動化すると、高い採算性及び省人化が期待できることもわかった。

今後は、一部工程のロボット化に取り組んでいく。

桜総業(株)

(青森県八戸市)

User

LED電灯の組立工程

直角座標ロボット他  
(株)アイエイアイ  
ICSBシリーズ

Robot

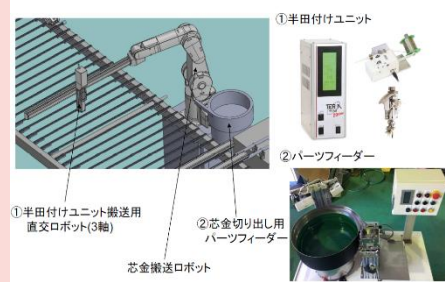
三菱(株)

(東京都渋谷区)

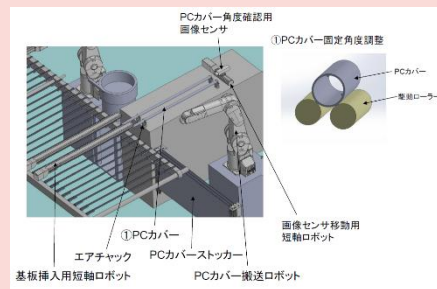
Sier

導入後

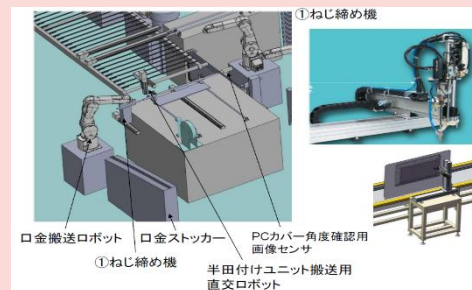
- 基盤半田付け



- PCカバー挿入



- 口金半田付け、勘合、ねじ締め



労働生産性

3.8倍

人数

10人 ▶ 3.5人

労働時間

8時間 ▶ 8時間

生産量

1145個 ▶ 1548個

その他の効果

- 品質の向上

事業規模

6.0百万円

歯科用シリコン研磨材プレス加工工程における金型残留物検査ロボット化FS

大企業

製造業  
(ゴム製品)

検査

労働生産性の向上

- プレス加工工程における、金型残留物検査工程へのロボット導入可能性を調査。
- 光沢を持つ複雑な形状の金型から、どの程度まで正確に残留物を検出できるかを検証。

導入前

- 人が金型の表面を目視で確認している



概要

歯科用シリコン研磨材のプレス加工工程において、金型の残留物を検査する工程がある。この工程は現在、人が金型の表面を目視で確認している。これをロボットで検査することが出来るかを検証する。

作業者の高齢化や人手不足、繰り返し作業による作業員への負担、高温のプレス機を扱うことによる火傷の危険性などの問題を解消するため、今回の調査に踏み切った。

ロボットの先端にカメラを取り付け、金型表面の残留物を検査する。様々なカメラやセンサ、プログラム等を用いることにより、金属ピンの残留物はほぼ確実に検出できた。また、シリコンの残留物については、金型が複雑な形状でかつ光沢物であることから、一部検出できない箇所もあったが、それ以外では3mm×3mm以上の残留物については、確実に検出できることがわかった。これにより、この工程の自動化実現への足がかりとなった。

(株)松風プロダクツ京都

(京都府久世郡)

User

歯科用シリコン研磨材プレス加工工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-7FL-Q

Robot

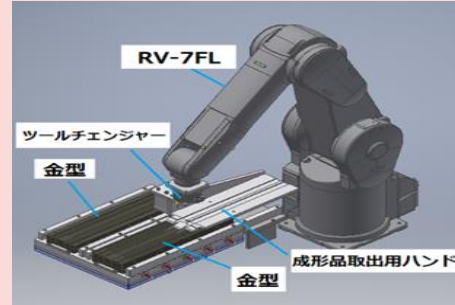
ターゲット・エンジニアリング(株)

(京都府京都市)

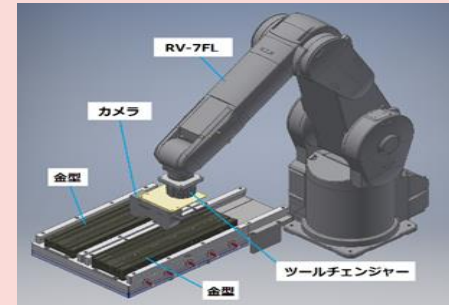
Sier

導入後

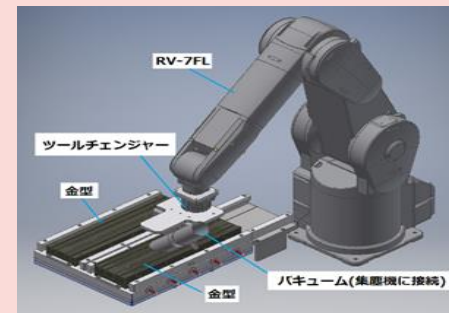
- ロボットが金型より成形品を取り出す



- ロボットが金型をカメラで確認



- ロボットが金型の掃除を行う



労働生産性	27.8倍	
人数	1人	▶ 0.5人
労働時間	8時間	▶ 1時間
生産量	20000個	▶ 34800個
その他の効果	● 熟練技能のロボット化	

事業規模

8百万円



宇宙機器用バルブの組立作業へのロボット導入FS

大企業

製造業  
(輸送用機械器具)

ハンドリング  
検査 組立

熟練技能のロボット化

- 熟練作業による手作業での組付、確認を行っている宇宙機器用バルブの自動化を検証。
- 複雑なバルブの組付け作業を、ロボットを用いて実施可能な目処付けを完了。

導入前

- 熟練者によるバルブの組立、検査



概要

ロケットに用いられるバルブは現在、全て熟練作業者が手作業により組立・検査を行っており、完成までに工数を多く要している。しかし、開発中のH3ロケット用バルブでは、生産数が大きく増加することに加え、競争力確保のための大幅なコストダウンが求められている。そこで、自動化・ロボット化を目指した。

今回、垂直多関節ロボット並びに各種付帯機器を組み合わせた自動組立検証設備を用いて、小型バルブの一種であるチェックバルブの組み付けを試行した。部品ハンドリング・位置決めをロボットアームで行うと共に、アームでは難しい潤滑剤塗布やトルク掛け、目視検査といった工程は、ディスペンサやナットランナ、微細傷用カメラ等の付帯機器を併用し、一連の組付工程を全て自動化できるかどうか試行、検証した。

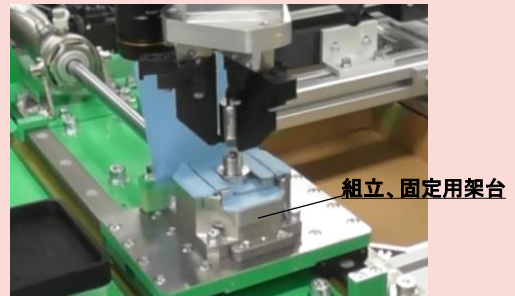
今回のFSIにより、一部工程で課題は残るものの、組付け工程全体を自動で行える目処がたった。

導入後

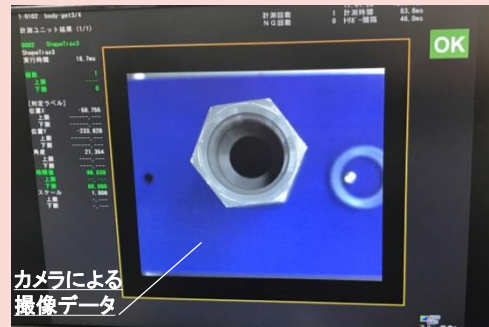
- ロボットアームで部品をハンドリング



- ロボットアームで部品を組み付け



- 自動で部品欠品・間違いを検出、傷を検査



三菱重工業(株)  
(愛知県小牧市)

User

宇宙機器用バルブの組付け工程

人協働ロボット  
ユニバーサルロボット(有)  
UR5

Robot

サンワテクノス(株)  
(東京都中央区)

Sler

労働生産性

10倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

1.5Hr/日

▶ 0.15Hr/日

生産量

4.5個/日

▶ 4.5個/日

その他の効果

- 自動組付、トルク掛け、検査等のノウハウ習得

事業規模

9.9百万円

スライドガラス洗浄工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(窯業・土石製品)

ハンドリング  
専用カセットへの差込

過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- NC工作機械(マシニングセンタ)の切削加工における、製品の着脱工程に協働ロボットを導入。
- 人手に頼っていた多品種少ロット品の着脱作業のロボット化を実現。

導入前

- 人が1枚ずつガラスを切出し・挿入していた



概要

ガラスの最終洗浄工程の洗浄用専用カセットへのセッティング(治具差し作業)作業が人力による繰り返し作業である。

人が一枚ずつ専用治具へセッティングしている。作業は一人当たり2.5万枚の処理をしており、長時間同じ姿勢で作業を繰り返している。

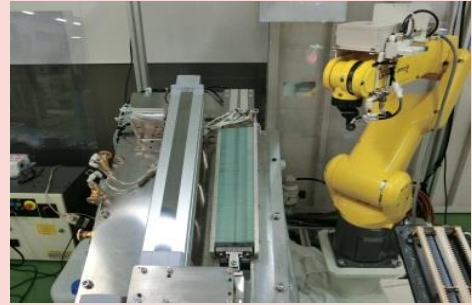
これまで非ロボットによる自動化を試みてきたが、不良率の高さから成功していない。

今回、垂直多関節ロボットを使用し、セッティング動作を再現させハンドの選定とガラス切出しの工夫で品質向上及び品質の安定化、労働生産性向上と安定を目標として、長時間の繰り返し作業の軽減(皆無化)と1/2の人員で現行の生産量確保を目指した。

結果、スライドガラスをロボットにて剥離し専用治具へ挿入することは可能であった。また、サイクルタイムにおいても目標の1枚3秒を達成する事ができた。但し、歩留まり面では課題が残った。

導入後

- ストッカーにガラスをセットする



- ロボットがガラスを切出す



- ロボットがガラスを専用治具に挿入する



マイクログラス(株) ガラス部  
(北海道空知郡上砂川町) User

スライドガラス洗浄工程

垂直多関節ロボット  
ファナック(株)  
LR Mate 200iD7L Robot

日鉄住金テックスエンジ(株)  
(北海道室蘭市) Sier

労働生産性	2倍	
人数	20人	▶ 10人
労働時間	8時間	▶ 8時間
生産量	25,000枚	▶ 25,000枚
その他の効果	● 歩留りが0.5~1%向上	

事業規模 8.4百万円

再生医療等製品の細胞培養工程へのロボット導入FS

大企業

製造業  
(その他)

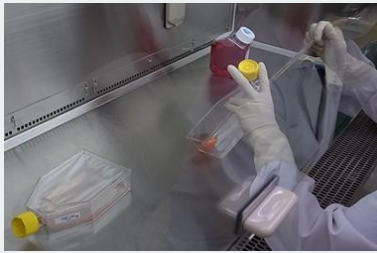
ハンドリング 搬送  
特殊作業

熟練技能者のロボット化

- 自家細胞培養等のオーダーメイドにおける工程を見直し、ヒトに依存していた培地交換をロボットに置換えることで効率化とコストの抑制の可能性を検証。

導入前

- 無菌操作熟練作業者が手作業で培養操作(薬液交換等)を行っている



概要

再生医療等製品では、製造で使用する培養容器・薬剤・作業内容は法律で規定されており、製造は全て熟練作業者の手作業で行われている。

細胞培養は専用の培養容器で行っている。培養期間は製品により異なるが1ヶ月程度で、その期間に培養液の交換を細胞にダメージを与えない方法で複数回行っている。この作業の操作内容等を分析し、ロボットでの実現可能性と経済性を確認した。

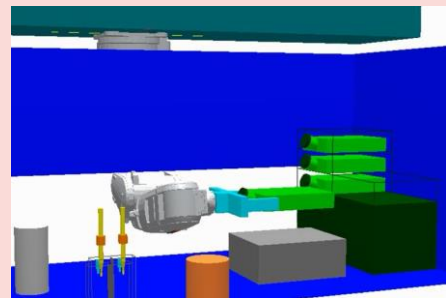
今回の検証では、無菌環境の限られた開放スペースを通してロボットがアプローチする条件下で、可動域内で、人手作業を置き換えられることを確認した。結果、工数の削減・熟練作業の低減につながる事を確認した。今後、前後工程で行われる人手作業との干渉を考慮した保護方法、及びロボットが操作可能な専用機材開発について、詳細検討が課題となる。

導入後

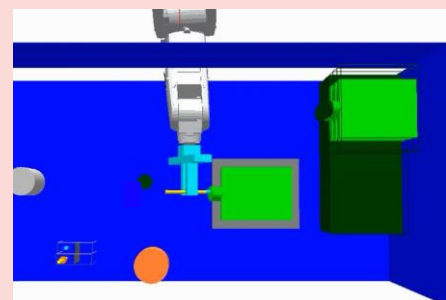
- 全体構成図



- 培養容器のハンドリング



- 培養液交換(上側からの図)



(株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング

(愛知県蒲郡市)

User

培養工程の培地交換

垂直多関節ロボット

Robot

(株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング

(愛知県蒲郡市)

Sier

労働生産性

1.6倍

人数

-

▶

-

労働時間

-

▶

-

生産量

-

▶

-

その他の効果

- 熟練技能のロボット化

事業規模

10百万円



## らっきょうの根切り工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(食料品)

食品加工

労働生産性の向上

- 熟練者が行なうらっきょうの根切り作業へのロボット導入可能性を検証。
- ビジョンカメラで根の位置を確認し、根切りスライサー機構へ搬送。

## 導入前

- 手作業でらっきょうの根切りを行っていた



## 概要

手作業によるらっきょうの根切り作業には長年の経験が必要であるが、作業員の高齢化と労働環境の悪さにより人員の確保が困難となっており、根切り工程が生産性のボトルネックになっている。

今回、らっきょうサイズの判別及び根の位置を作業者の目からビジョンカメラを使用した判別工程へ変更することとした。ビジョンカメラにらっきょうの閾値を設定して認識させる。また、別のビジョンカメラにて根の位置を確認する。らっきょうの搬送については作業者の手からロボットハンドによる搬送工程へと変更し、直接根切スライサー機構まで搬送し、根を切るものとした。

今回の検証では、全らっきょうサイズ対応の根切りについて満足できる結果は得られなかった。特定サイズらっきょう(MS,Mサイズ等)の根切りに限定することで、歩留率は改善できた。実用化に向けては、把持ハンド改善/対策及びらっきょうサイズ対策がポイントとなる。

(株)すが野

(栃木県下都賀郡)

User

らっきょう根切り工程

パラレルリンクロボット

ABB

IRB 360-3/1130

Robot

(株)バイナス

(愛知県稲沢市)

Sier

## 導入後

- ビジョンカメラで認識後、ロボットにて把持



- 把持したらっきょうの根の位置をビジョンカメラで認識



- らっきょうをスライサー機構へ搬送し根切りを行う



労働生産性

1.6倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

7,200個/日

▶ 11,520個/日

その他の効果

- 過酷作業の代替/支援
- 品質の向上

事業規模

4百万円

そうめん製造における麺の伸ばし工程へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(食料品)

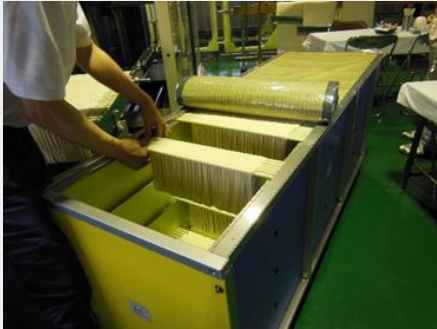
食品加工

熟練技能のロボット化

- 手作業工程へのロボット導入により直接そうめんに触れずに次工程の機械へセットが可能となる。
- ロボット及び機械装置の工夫で人手による伸ばし工程と移送工程の自動化の実現を検討。

導入前

- 手作業で取り出し、機械にセットしていた

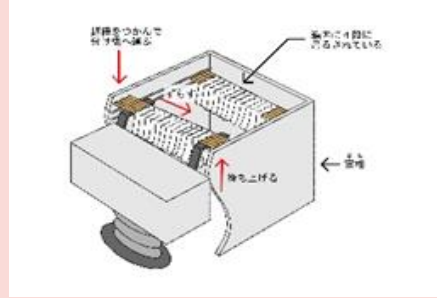


概要

手延べそうめんの製造業界では、現在も伝統技法を守るため手作業工程も多い。しかし、山間地域に存在する素麺製造企業は、慢性的な人手不足による生産性の低下や品質維持の難しさに対する不安を抱えている。そこでFS事業において人がつきっきりで行う作業工程へのロボット導入を検証した。熟成後のそうめんを室箱(おも)から取り出す工程でロボットを導入することにより、食品に直接触れることなくセットできる為、他工程への人員投入が可能となる。検証の結果、室箱から取り出すときの動作が複雑なため、完全な自動化実現に向けての課題も見つかった。次の乾燥工程への麺管の移動と伸ばし工程については、既存の装置を利用しさらに倍量の麺管を運ぶための方法論を考えて設計した。これについては位置決めが難しくスピーディに処理することが必要なため前工程の「分け機」とのスムーズな連携、麺棒を均一化する必要性を確認できた。

導入後

- 室箱から麺棒を取り出し伸ばす工程を自動化



- 室箱を改良しアームで伸ばし工程へ移動



- 伸ばされた麺をハタにセットする工程



(有)横野製麺

(兵庫県宍粟市)

User

そうめんの伸ばし工程

直角座標ロボット  
西村製作(有)

Robot

西村製作(有)

(兵庫県たつの市)

Star

労働生産性

3.3倍

人数

4人 ▶ 2人

労働時間

2.5時間 ▶ 2.5時間

生産量

3000本/日 ▶ 3000本/日

その他の効果

- 衛生管理面の向上
- 生産性の向上

事業規模

3.5百万円

## 食品スーパーにおける商品陳列作業へのロボット導入FS

中小企業

サービス業  
(卸・小売)

搬送

労働生産性の向上

- スーパーの品出し・陳列工程へのロボットの導入を検討。
- 業務分析やロボット及び陳列棚の検討などを通じ、これらの課題の解決に取り組んだ。

## 導入前

- 人が製品の搬入・陳列を行う



## 概要

小売業の品出し・陳列といった業務は将来的にロボットの活躍が期待される分野であるが、現在は大手企業においても導入事例は見られず、本FS事業の新規性は非常に高い。

需要や作業の性質上、実現可能性が高いと考えられる分野でありながら、まだ導入が普及していない要因として、費用対効果に加え、物理的・技術的な面でも課題が多いことが挙げられる。そこで、本FS事業において、業務分析、商品分析、工程分析、ロボット導入可能性分析、投資対効果評価を行い、ロボット化実現の可能性を調査した。

FS事業の結果、1日の陳列に要する時間は、のべ10時間から、2時間になることが判明した。またリアルタイムな品出しを行うことで売り場の欠品による機会損失が減少し、売上アップにも大きく寄与することが分かった。

(株)八百彦商店

(奈良県王寺町)

User

食品スーパーにおける商品陳列作業

搬送ロボット  
ドリンク自動配膳装置

Robot

(株)ロボプラス

(兵庫県伊丹市)

Sier

## 導入後

- ロボットが売り場の在庫を監視する



- ロボットが商品を売り場に運ぶ



- ロボットが商品を陳列する



労働生産性

5倍

人数

2人

▶ 2人

労働時間

5時間

▶ 1時間

生産量

600個

▶ 600個

その他の効果

- 過酷作業が減少する。

事業規模

5.7百万円



## 空港内手荷物のバックヤードにおける搭載・取降工程へのロボット導入FS

大企業

サービス業  
(その他)

荷物搬送

労働生産性の向上

- 空港内手荷物仕分け・コンテナ搭載バックヤードにおける搭載・取降作業のロボット化を検討。
- 自動化に必要なロボット・周辺装置及びその実現可能性の検証を実施。

## 導入前

- 人がベルトコンベアから手荷物を降ろし、コンテナへ搭載していた。



## 概要

現在、羽田空港のバックヤードでは、お客様から預かった手荷物を出発便のコンテナに搭載する工程および到着便のコンテナから手荷物を取り降ろす工程は人手で実施されている。今回のFSでは、ロボット導入により手荷物の仕分けや正しい搭乗便の確認作業、手荷物のコンテナへの搭載・取降作業を自動化・省人化し、労働生産性の向上を目指すことを目的とした。

具体的には、手荷物のバーコードの自動読み取りによる事前仕分け、コンテナへの自動搭載・取降、及びコンテナへの効率的な搭載を実現するために必要なロボット・周辺装置の実現可能性を検証した。

検証の結果、取降工程については、導入効果の観点から引き続き検討が必要であることがわかった。一方、搭載工程については、いくつか課題はあるものの、実現可能性及び効果が見込めるロボットシステム構成を見出すことができた。

## 導入後

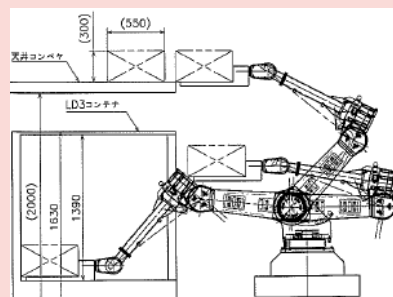
- センサーにより手荷物のバーコードを自動的に読み取る



- 積み込みアルゴリズムによりコンテナに余分な隙間ができないように手荷物の設置場所を指示する

SA	S	G	S-G-S	G-S-G
トランク	78.5%	73.9%	77.9%	78.3%
キャビン	84.7%	81.3%	83.5%	83.6%

- ロボットが手荷物をコンテナへ搭載する



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工程

特殊ロボット

Robot

(株)チェンジ

(東京都港区)

Sier

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

事業規模

9.9百万円

## 工場警備へのコミュニケーションロボット導入FS

中小企業

製造業  
(金属製品)

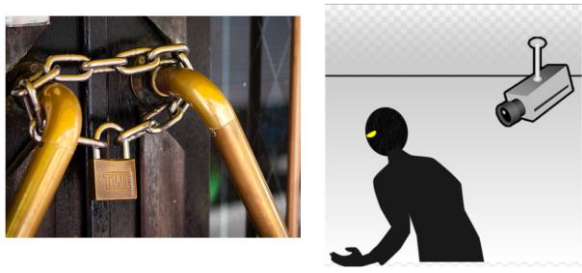
受付・案内  
警備  
アミューズメント

省人化  
プロモーション

- 工場が無になる、休日や夜間などの警備にロボットを導入。
- 従来の警備ロボットと異なり、威嚇ではなく愛玩性を持たせ、見守りによる警備を行う。

### 導入前

- 施錠や監視カメラ等による防犯・防災



### 概要

昨年、当社の2カ所目となる板金加工工場が竣工した。新工場は、最新型の3次元レーザー加工機など、最新設備を備えている。当社は、こうした新工場の先進性のアピールと警備の自動化を図るため、コミュニケーションロボットの導入を検討している。

近年、愛玩性のある多様なコミュニケーションロボットが発売されているが、工場には多くの生産設備が設置されており、また、床には段差があるため、警備ロボットとして使用することができなかった。

そこで、本FS事業では、市販されているコミュニケーションロボットや駆動系(搬送)ロボットの調査を行い、市販製品や既存技術を用いて、安価に愛玩性と警備機能を兼ね備えたロボットの実現可能性の評価を行った。

その結果、スマホと駆動系ロボットを活用することで機能面において愛玩性と警備ロボットとしての実用性を実現できる目途が立った。

筒井鉄工(株)  
(香川県三豊市)

User

### 工場内警備

搬送ロボット  
(株)明電舎  
Meiden AGV Kit

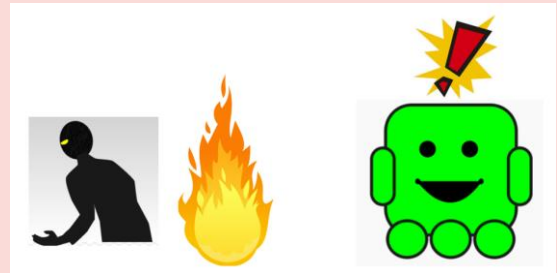
Robot

(株)ロボプラス (株)アルファス  
(兵庫県伊丹市) (滋賀県大津市)

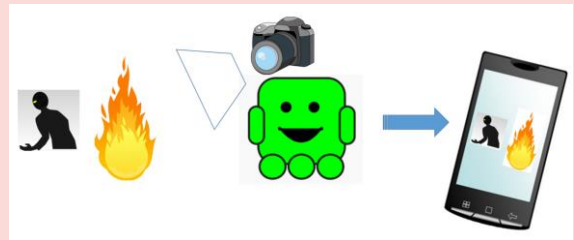
Star

### 導入後

- ロボットが工場を監視し、不審者や火災等の異常を検知する



- ロボットがスマホに画像を送る



- 人を識別して声掛けを行うなどの、アミューズメント機能



労働生産性

16倍

人数

1人

▶ 1人

労働時間

16時間

▶ 1時間

生産量

—

▶

—

その他の効果

- 安全・安心の確保

事業規模

5百万円

## 複数のロボットが連携した接客・案内の実現FS

大企業

サービス業  
(卸・小売)

受付・案内

品質の向上

- 自立走行型ロボットによる、お客様との接客・館内案内を多言語対応にて実現。
- 外国人のお客様対応や、自走によるお客様の案内などの業務をサポート。

## 導入前

- インフォメーションカウンターで人が対応



## 概要

人型ロボットPepperがお客様のお困りごとをヒアリングし、自律走行型ロボットNAViiがお客様の誘導を行い、2種類のロボットが連携して接客を行う。ショッピングセンターにご来訪するお客様のお困りごとに対して、ロボットに蓄積できるデータベースを元にした、高度かつ有効な提案を実現することにより、インフォメーション接客業務のサービス向上と効率化を期待して、ロボットの導入の検討を行った。

本FSでは、お客様のお困りごとのヒアリングと、お探しの商品を取り扱うショップへの誘導/案内を2種類のロボットを組み合わせることで実施し、その有効性を検証した。

FS期間中、ロボットによる接客がインフォメーションカウンターへの問い合わせ件数を上回る結果となった。

(ロボットによる接客：1日平均403件／期間計11,288件)

(株)パルコ 仙台パルコ2店内

(宮城県仙台市)

User

## 2体のロボットによるご案内

接客ロボットA  
ソフトバンク  
ロボティクス(株)  
Pepper

接客ロボットB  
Fellow Robots  
NAVii  
Robot

日本ユニシス(株)  
(東京都江東区)

(株)パルコデジタル  
マーケティング  
(東京都渋谷区) Sier

## 導入後

- お客様のお困り事をロボットがヒアリング



- 2体のロボットが連携案内



- 実際の売り場までお連れする



労働生産性

4.6倍

人数

3.3人

▶ 3人

労働時間

12時間

▶ 12時間

生産量

3,748件

▶ 15,541件

その他の効果

- お客様満足度の向上に貢献した

事業規模

4.5百万円



## ホテルのフロント業務のロボット化FS

中小企業

サービス業  
(宿泊)

受付・案内

コミュニケーション  
ロボット

- 予約確認、案内等のホテルフロント業務について人型ロボットが対応を行う可能性を検討。
- 中規模のホテルにロボットを導入し、人とロボットが融合したサービスを提供。

## 導入前

- 人がフロント業務・案内を行う。



## 概要

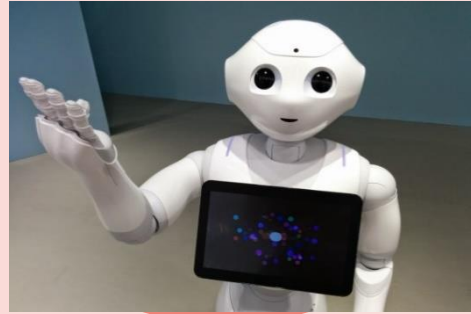
近年、大手チェーンの経営するビジネスホテルが増加傾向にあり、中規模・小規模ホテルでは、これらと差別化を図る必要に迫られている。そこで、フロントにコミュニケーションロボットを導入することで他社と差別化をはかり、当ホテルの知名度を高めていきたい。また、ホテルにおけるフロント業務は夕方の特定時間に業務が集中しがちである。ロボット導入により、このフロントでの待ち時間を大幅に短縮したい。

本事業ではまず、フロントサービスにかかわる業務分析を行い、ロボットが備えるべき機能要件をまとめた。その後、ロボット化の範囲の検討、投資対効果の評価を行った。

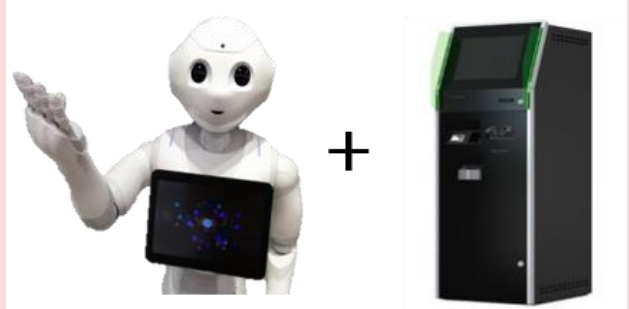
検証の結果、ロボットの実現性は十分あり、特に、業務効率化に有効であることが分かった。また、ホテルの課題として、フロント業務システム、経理システムなど、システムの充実も図っていく必要があることが分かった。

## 導入後

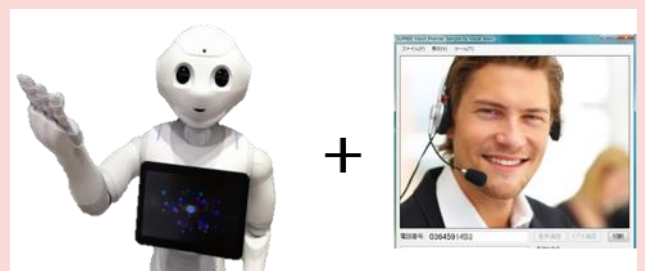
- ロボットがお客様を出迎える



- ロボットに搭載された端末にて、お客様が予約確認・案内を行う。



- ロボットに搭載された通信システムを介し、スタッフが遠隔から情報を案内する。



水口センチュリーホテル(株)

(滋賀県甲賀市)

User

ホテルフロント業務

コミュニケーションロボット

Robot

(株)ロボプラス

(兵庫県伊丹市)

Sier

労働生産性

2倍

人数

6人

▶ 3人

労働時間

8時間

▶ 8時間

生産量

2400個

▶ 2400個

その他の効果

- サービス品質が向上する。

事業規模

7百万円

大企業

サービス業  
(その他)

パワーアシスト

過酷作業の代替/支援  
(体力面)

- 空港のチェックインカウンター等での旅客の手荷物取扱業務に、パワーアシストスーツを導入。
- 搭乗手続き等におけるパワーアシストスーツの導入は初。訪日外国人に先進性と技術力をPR。

### 導入前

- 重量物の持ち上げやタグ付け作業において、腰に大きな負担がかかっていた



### 概要

空港のチェックインカウンターでは、重量のある多種多様な手荷物を搬送用コンベアに搭載する作業や、中腰姿勢でのタグ付け作業等、従業員の腰への負担が大きい作業が多い。これに対し諸外国ではロボットアームの導入事例もあるが、コストや機動性等の点で課題も多く、あまり活用されていない。

そこで、手荷物の重量や形状に関係なく従業員の負担を軽減でき、かつ様々な場所に機動的に配置できるパワーアシストスーツの導入検証を決定した。

パワーアシストスーツは合計10台を導入し、チェックインカウンターや手荷物返却エリアで、預託手荷物取扱業務に携わる従業員が1ヶ月間装着した。

結果、作業負荷(ストレス)は、検証前後で実施したアンケートのスコアにおいて4つの対象作業全てにおいて平均33%の改善が確認できた。また、検証前に10人中6人が「腰痛あり」と回答したが、検証後2人に減少した。これは、パワーアシストスーツの着用により作業負荷が軽減できた結果と考えられる。

### 導入後

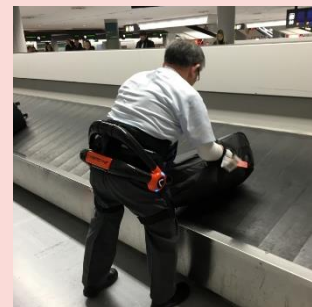
- パワーアシストスーツが預託手荷物のコンベアへの搭載作業をサポートする



- 預託手荷物タグ取付や搬送準備時の中腰姿勢を支え、負担を軽減する



- 手荷物返却エリアでのターンテーブルから手荷物の持ち下げ動作の負担を軽減する



成田国際空港(株)

(千葉県成田市)

User

旅客手荷物の取扱業務

パワーアシストスーツ

CYBERDYNE(株)

ロボットスーツHAL®作業支援用

(腰タイプ)

Robot

CYBERDYNE(株)

(茨城県つくば市)

Sier

労働生産性

1倍

人数

10人

▶ 10人

労働時間

80時間

▶ 80時間

生産量

81個

▶ 81個

その他の効果

- 作業負荷軽減
- 顧客サービス品質向上

事業規模

4.8百万円

## ロボット減速機部品の3次元バリ取り作業へのロボット導入FS

中小企業

製造業  
(生産用機械器具)

ハンドリング  
成形/加工

労働生産性の向上

- 双腕ロボットでの三次元バリ取り作業の実現可能性を調査。
- 双腕ロボットの活用により治具の開発をしなくて済む少量多品種対応への可能性を確認。

### 導入前

- バリ取り作業は全て人の手で行っていた



### 概要

現在、減速機部品の部品加工中に発生するバリ取り作業は、全て人の手で行っている。バリ取り作業は作業者によるバラつきが大きいことや、付加価値が低いため、自動化を図りたいと考えている。双腕型ロボットを使用し、工具の種類やロボットアームの形状及び画像認識装置などの工夫により、均一な三次元バリ取り加工の実現可能性を調査した。

ワークを掴みバリ取り加工を施して元に戻す作業はかなりのスピード化が図れる事を確認した。また、双腕によって治具レスでも加工可能である事、スカラロボットであれば場所も取らない事を確認できた。治め具の開発をしなくて済むということは少量多品種に対応する際に大きなメリットであるといえる。

本FSは、Sierと密接に連携して行うことにより、システムインテグレーションのノウハウを吸収し、今後自社においてもシステムインテグレーション事業を展開するための礎を築くことも行なった。

(株)田口鉄工所  
(岐阜県大垣市)

User

### ロボット減速機部品のバリ取り工程

人協調ロボット  
川崎重工業(株)  
duAro

Robot

高丸工業(株)  
(兵庫県西宮市)

Sier

### 導入後

- ロボットが画像認識でワークをつかむ



- ロボットがバリ取りを行う



- ロボットがワークを指定位置に配置する



労働生産性

5.2倍

人数

2人

▶ 0.5人

労働時間

10時間

▶ 8時間

生産量

400個

▶ 420個

その他の効果

- 加工精度向上

事業規模

7.4百万円



中小企業

製造業  
(電気機械器具)

ハンドリング  
組立

労働生産性の向上

- 人手に頼っていた少量多品種な制御部品取付作業のロボット化を実現。
- 力覚センサー、マルチハンドを用いた革新的なロボットシステム。

### 導入前

- 人が手作業で部品を取り付けていた



### 概要

制御盤製作において、部品を所定の箇所に取り付ける部品取付工程は、部品の多様さや、部品による勘合状態の変化(取り付けに必要な力の違い)などの要因により、自動化が非常に難しい。

本案件では部品取付自動化に向けて、①多様な部品に対するマルチハンドの検証、②力覚センサーとAIや統計解析などの学習技術を用いたDINレールへの最適勘合方法の検証、③画像処理による対象部品の判別(定格電流違いのブレーカーの判別など)に関する検証、④上記検証を踏まえたロボットシステム実現検証、⑤ロボット化時の定量的評価、について、事業可能性の検証を行った。

検証の結果、本システムは実現可能であり、その場合、約150%の生産性向上が見込める結果となった。

また、システムインテグレーションプロセスの標準化に向けてSIerと連携してFSを実施した。

(株)アイデン

(石川県金沢市)

User

制御部品組み付け工程

垂直多関節ロボット

三菱電機(株)

RV-13F-Q

Robot

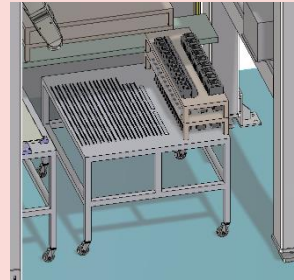
(株)オフィスエフエイコム

(栃木県小山市)

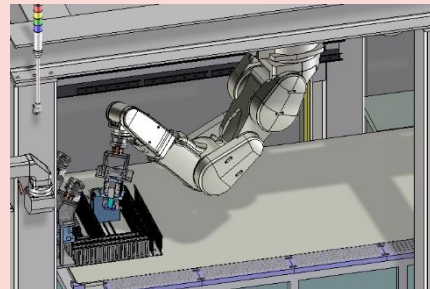
SIer

### 導入後

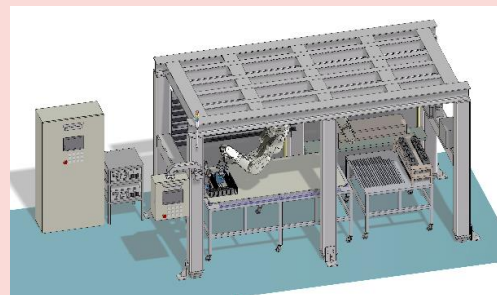
- ロボットシステム内に取付部品を置く



- ロボットが部品を制御盤に取り付ける



- ハンドを切替ながら、全部品を取り付ける



労働生産性

1.5倍

人数

9人

▶ 6人

労働時間

7.25時間

▶ 7.25時間

生産量

18.6個

▶ 18.6個

その他の効果

- 取付不良が減少

事業規模

10.5百万円

## ロボット向けIoTの拡張可能性調査

中小企業

サービス業  
(その他)

その他

その他  
(ロボットIoT化)

- 大型自動射出成形機(ロボット)の生産管理情報・故障情報のIoT拡張可能性を調査。
- 自動機械稼働状況を遠隔管理。

### 導入前

- 稼働状況を係員巡回で管理している



### 概要

FS検証工場の大型自動射出成形機には生産管理情報や故障・エラー情報が表示される生産管理コンソールが設置されているが、表示される情報を確認するには現場で直接操作する必要がある。

しかし、工程は高度に無人・自動化されており、また、工場内は広く、巡回する人員が必要となっていた。

この生産管理コンソールもしくは機器制御端子盤をネットワーク化することで工場内の監視所もしくは事務室内で監視することで省力化を目指す。

機械メーカーに問い合わせた結果、直接ネットワークに接続するオプションは販売していないという回答があり、ネットワークカメラによる遠隔監視と映像解析によって画面に表示される情報を読み取り、遠隔地で記録・表示・アラート警告できるシステムの導入可能性を調査・検討した。当該結果をもとに、今後積極的にIoT連携によるカイゼン提案を行なっていく。

### 導入後

- 大型自動成形機までLANケーブル敷設



- ネットワークカメラで遠隔監視・解析



- 機器稼働状況を遠隔監視・アラート警告



(株)ブイ・アール・テクノセンター

(岐阜県各務原市)

User

### 工作機械の稼働監視

大型電動式射出成形機  
ネットワークカメラ  
映像解析システム

Robot

(株)ブイ・アール・テクノセンター

(岐阜県各務原市)

Sier

労働生産性

—

人数

—

▶

—

労働時間

—

▶

—

生産量

—

▶

—

その他の効果

- 流出不良の削減を見込

事業規模

5.3百万円

# INDEX (50音順)

## －ア行－

アイケー電機(株)	112
アイコクアルファ(株)	13
I D E C (株)	89
(株)アイデン	127
(株)アコオ機工	45
アサゴエ工業(株)	8
アサゴエ工業(株) [FS]	99
アサゴエ工業(株) [FS]	100
アジア太平洋トレードセンター(株)	79
アスクール(株)	71
アスクール(株) [FS]	97
イオンデライト(株)	84
イオンフードサプライ(株)	59
イオンモール(株)	80
(株)石橋製作所	29
井筒まい泉(株)	68
稲坂油圧機器(株)	93
(有)今井鉄工所	14
(株)ウラノ	9
ANAエアポートサービス(株)	121
(株)オオカ商事	37
大塚製菓(株)	60
(株)音戸工作所	103

## －カ行－

カウパック(株)	106
カナエ工業(株)	41
金子眼鏡(株)	35
(株)川金ダイカスト工業	17
紀伊産業(株)	87
(株)協同商事	61
(株)共立合金製作所	18
(株)キョーワ	10
グローリー(株)	36
グローリープロダクツ(株)	55
K P ファクトリー(株)	33
(株)コイワイ	31
コーセーエンジニアリング(株)	53
(株)コスメナチュラルズ	58
(株)コタニ	24
小橋工業(株)	27
小橋工業(株) [FS]	105

## －サ行－

阪部工業(株)	110
桜総業(株)	113
三友工業(株)	86
(株)G K プレーティング	49
(株)J R C	34
(株)シオカワ	62
(株)資生堂	57
(株)シタラ興産	39
(株)島精機製作所	6
(株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング	117
J U K I (株)	28
J U K I 松江(株)	88
松栄テクノサービス(株)	92
(株)昭芝製作所	42
(株)松風プロダクツ京都	114
(株)ジンス	72
神星工業(株)	43
(株)シンセイ福岡	23
(株)新日本科学	77

神和アルミ工業(株)	19
(株)すが野	118
住友精密工業(株)	44
(株)成光工業	101
(一社)全国古民家再生協会	76
全国農業協同組合連合会	78
(株)曾我製作所	25
(株) soliton corporation	108

## －タ行－

ダイセーエプリー二十四(株)	73
ダイニチ工業(株)	94
(株)タカノ	26
(株)田口鉄工所	126
(株)タマリ工業	52
中部鋼鈑(株)	107
(株)土屋合成	22
筒井鉄工(株)	122
東海挾範(株)	50
東洋航空電子(株)	96
TOTOアクアテクノ(株)	95
(株)トピア	15

## －ナ行－

(株)内外	90
ナカ工業(株)	11
(株)NAKAJI PAINT WORKS	38
那須工業(株)	32
夏原工業(株)	7
夏目光学(株)	51
成田国際空港(株)	125
(株)ニッセーデリカ	63
日本空港ビルディング(株)	81
日本ニューマチック工業(株)	46
日本郵便(株)	74

## －ハ行－

ハウステンボス(株)	83
(株)八ちゃん堂	64
(株)パルコ	123
光軽金属工業(株)	56
(株)ヒロテック	16
(株)ビー・アール・テクノセンター	128
福伸電機(株)	12
福伸電機(株) [FS]	111
(有)船戸工業	47
プロファ設計(株)	40
(株)B A K E	65
(株)ホクエイ	102

## －マ行－

マイクログラス(株)	116
前田建設工業(株)	98
松井電器産業(株)	54
(株)マルミツサヨール	109
水口センチュリーホテル(株)	124
三菱商事(株)	69
三菱重工航空エンジン	104
三菱重工業(株)	115
美和電気(株)	21
(株)ムービック	85
(株)明治機械製作所	30



## INDEX (50音順)

---

### －ヤ行－

(株) 八百彦商店	.....	120
(株) 山神	.....	66
(株) 山田製作所	.....	48
(株) 山本電機製作所	.....	20
湧別漁業協同組合	.....	70
(有) 横野製麺	.....	119
(株) 吉野家	.....	75

### －ラ行－

ロイヤル(株)	.....	67
(株) ローソン	.....	82

### －ワ行－

(株) 渡辺リネン	.....	91
-----------	-------	----

## INDEX (産業別)

### －製造業－

(株)島精機製作所	.....	6	三菱重工航空エンジン	.....	104
夏原工業(株)	.....	7	小橋工業(株) [FS]	.....	105
アサゴエ工業(株)	.....	8	カウバック(株)	.....	106
(株)ウラノ	.....	9	中部鋼鈹(株)	.....	107
(株)キヨーワ	.....	10	(株)soliton corporation	.....	108
ナカ工業(株)	.....	11	阪部工業(株)	.....	110
福伸電機(株)	.....	12	福伸電機(株) [FS]	.....	111
アイコクアルファ(株)	.....	13	アイケー電機(株)	.....	112
(有)今井鉄工所	.....	14	桜総業(株)	.....	113
(株)トピア	.....	15	(株)松風プロダクツ京都	.....	114
(株)ヒロテック	.....	16	三菱重工業(株)	.....	115
(株)川金ダイカスト工業	.....	17	マイクログラス(株)	.....	116
(株)共立合金製作所	.....	18	(株)ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング	.....	117
神和アルミ工業(株)	.....	19	筒井鉄工(株)	.....	122
(株)山本電機製作所	.....	20	(株)田口鉄工所	.....	126
美和電気(株)	.....	21	(株)アイデン	.....	127
(株)土屋合成	.....	22			
(株)シンセイ福岡	.....	23	<b>－三品産業－</b>		
(株)コタニ	.....	24	(株)資生堂	.....	57
(株)曽我製作所	.....	25	(株)コスメナチュラルズ	.....	58
(株)タカノ	.....	26	イオンフードサプライ(株)	.....	59
小橋工業(株)	.....	27	大塚製菓(株)	.....	60
JUKI(株)	.....	28	(株)協同商事	.....	61
(株)石橋製作所	.....	29	(株)シオカワ	.....	62
(株)明治機械製作所	.....	30	(株)ニッセーデリカ	.....	63
(株)コイワイ	.....	31	(株)八ちゃん堂	.....	64
那須工業(株)	.....	32	(株)B A K E	.....	65
K Pファクトリー(株)	.....	33	(株)山神	.....	66
(株)J R C	.....	34	ロイヤル(株)	.....	67
金子眼鏡(株)	.....	35	紀伊産業(株)	.....	87
グローリー(株)	.....	36	(株)マルミツサンヨー	.....	109
(株)オオカ商事	.....	37	(株)すが野	.....	118
(株)NAKAJI PAINT WORKS	.....	38	(有)横野製麺	.....	119
カナエ工業(株)	.....	41			
(株)昭芝製作所	.....	42	<b>－サービス業－</b>		
神星工業(株)	.....	43	(株)シタラ興産	.....	39
住友精密工業(株)	.....	44	プロファ設計(株)	.....	40
(株)アコオ機工	.....	45	井筒まい泉(株)	.....	68
日本ニューマチック工業(株)	.....	46	三菱商事(株)	.....	69
(有)船戸工業	.....	47	アスクール(株)	.....	71
(株)山田製作所	.....	48	(株)ジンス	.....	72
(株)G Kプレーティング	.....	49	ダイセーエプリー二十四(株)	.....	73
東海挾範(株)	.....	50	日本郵便(株)	.....	74
夏目光学(株)	.....	51	(株)吉野家	.....	75
(株)タマリ工業	.....	52	(一社)全国古民家再生協会	.....	76
コーセーエンジニアリング(株)	.....	53	(株)新日本科学	.....	77
松井電器産業(株)	.....	54	アジア太平洋トレードセンター(株)	.....	79
グローリープロダクツ(株)	.....	55	イオンモール(株)	.....	80
光軽金属工業(株)	.....	56	日本空港ビルデング(株)	.....	81
JUKI松江(株)	.....	88	(株)ローソン	.....	82
I D E C(株)	.....	89	ハウステンボス(株)	.....	83
(株)内外	.....	90	イオンデライト(株)	.....	84
稲坂油圧機器(株)	.....	93	(株)ムービック	.....	85
ダイニチ工業(株)	.....	94	(株)渡辺リネン	.....	91
TOTOアクアテクノ(株)	.....	95	松栄テクノサービス(株)	.....	92
東洋航空電子(株)	.....	96	アスクール(株) [FS]	.....	97
アサゴエ工業(株) [FS]	.....	99	(株)八百彦商店	.....	120
アサゴエ工業(株) [FS]	.....	100	ANAエアポートサービス(株)	.....	121
(株)成光工業	.....	101	(株)パルコ	.....	123
(株)ホクエイ	.....	102	水口センチュリーホテル(株)	.....	124
(株)音戸工作所	.....	103	成田国際空港(株)	.....	125
			(株)パイ・アール・テクノセンター	.....	128

## INDEX (産業別)

---

### －その他－

湧別漁業協同組合	……	70
全国農業協同組合連合会	……	78
三友工業(株)	……	86
前田建設工業(株)	……	98