

アルミが世界を変える。



SUS 株式会社 本社 〒422-8067 静岡市駿河区南町14-25 エスパティオ6F TEL054-202-2000(代) FAX054-202-2002 <https://fa.sus.co.jp/>

■ 営業拠点一覧

iDshop北海道 TEL0144-84-3355 FAX0144-84-3317
iDshop福島 TEL0248-89-1222 FAX0248-89-1223
東京営業所 TEL03-5652-2359 FAX03-5652-2392
iDshop清水 TEL054-625-6990 FAX054-625-6989
iDshop岡崎 TEL0564-83-8001 FAX0564-83-8082
iDshop大阪 TEL06-6423-7380 FAX06-6423-7390
iDshop鳥栖 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010

iDshop盛岡 TEL019-613-2095 FAX019-613-2094
iDshop栃木 TEL0285-39-7590 FAX0285-39-7588
iDshop厚木 TEL046-240-1914 FAX046-240-1915
iDshop静岡 TEL0537-29-7482 FAX0537-29-7483
iDshop金沢 TEL076-225-5562 FAX076-225-5563
姫路営業所 TEL079-286-5554 FAX079-286-5559

仙台営業所 TEL022-357-0780 FAX022-357-0781
iDshop埼玉 TEL048-291-6033 FAX048-291-6035
iDshop長野 TEL0263-24-1002 FAX0263-24-1004
名古屋営業所 TEL052-212-5211 FAX052-212-5212
iDshop滋賀 TEL0748-86-8820 FAX0748-86-8821
iDshop広島 TEL082-420-7177 FAX082-420-7182

■ 制御システム(Snets)製品

Snets営業チーム
TEL0537-28-8700 FAX0537-28-8714

■ 物流・流通・農業関係のお客さま

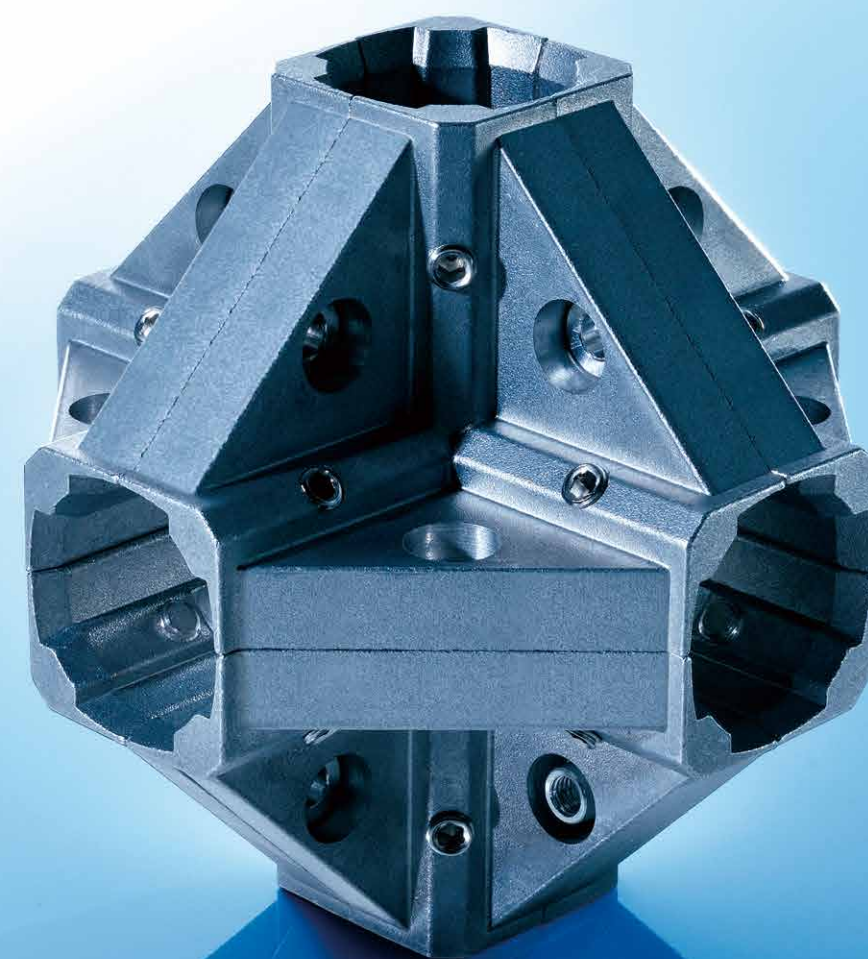
ロジスティクス営業チーム
TEL03-5652-2391 MAIL g-sales@sus.co.jp

■ 建築・公共施設・インテリア関係のお客さま

エコムス営業チーム
TEL03-5652-2393 MAIL ecoms@sus.co.jp

特集

SUSの自動化



3 特集

「SUSの自動化」

5 自動化事例①：組立工程

7 自動化事例②：ダイカスト鑄造工程

9 自動化事例③：タップ加工工程

10 SiO活用事例

11 ZF架台のつくり方

15 モノづくりに生きる2

株式会社ムラタ溶研

19 SUS TOPICS 1

低推力な水平搬送を実現する
「SPT」発売

21 SUS TOPICS 2

「GFスターターキット」で
改善活動を後押し

23 ecoms事例紹介

JAPAN SHOP 2023 出展報告

25 SUS TREND

SiOファミリー最新動向

29 全国SUS探訪

iDshop埼玉 - 埼玉県川口市 -

30 生産現場イノベーション

株式会社松下工業 ロボット事業部

株式会社大洋製作所

株式会社リコー 環境事業開発センター

41 バックナンバー/カタログ

WEBサービスのご案内

読者アンケートのお願い

プレゼント付!

読者アンケート実施中

詳しくは巻末ページをご覧ください。

モノづくりの現場で 研鑽を重ねて

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

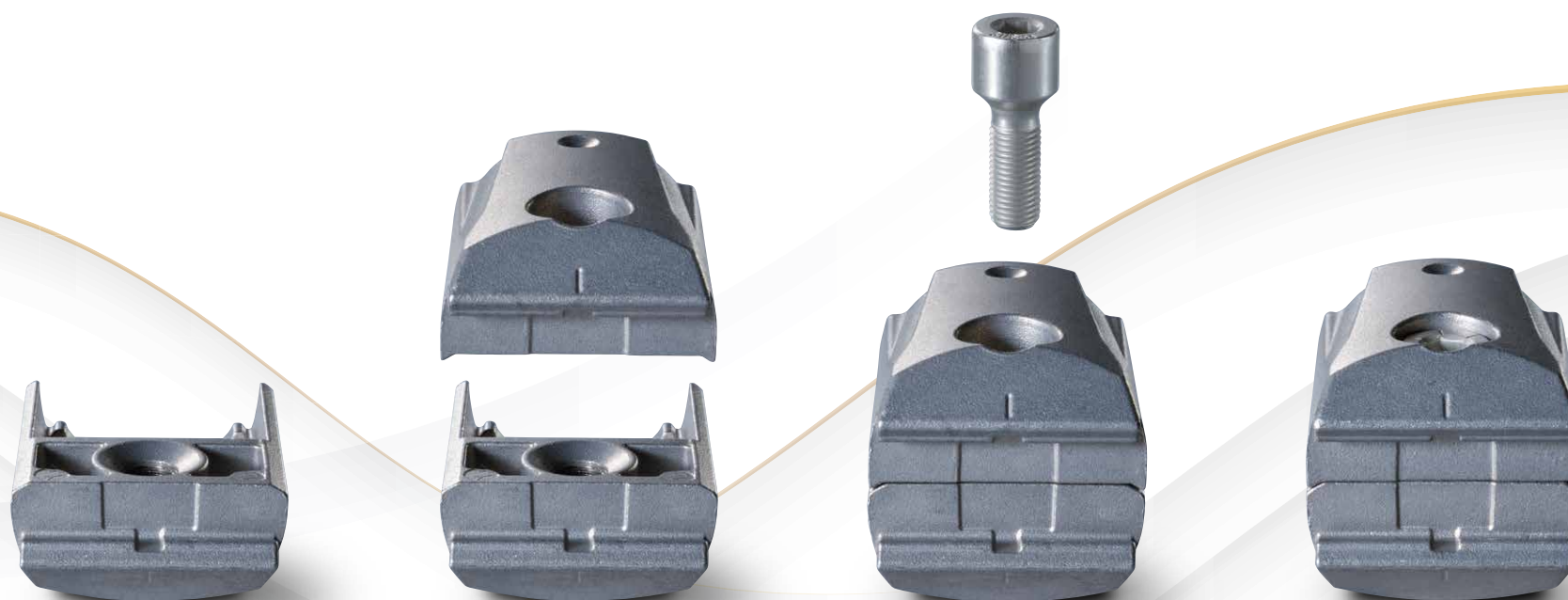
2014年夏、SUSは「静岡第2事業所」を開設し、タイの工場で製造していたダイカスト製品の一部を国内生産に切り替える取り組みを開始しました。当時、日本への生産回帰を決断した背景にあったのは、品質およびコストの問題です。SUSがタイでモノづくりを始めた2001年頃には非常に安価だった現地の人件費はリーマン・ショック以降、東南アジアの経済成長とともに急速に上昇し、さらに為替相場の影響もあって人手に頼る生産は限界を迎えつつありました。加えて、タイの工場において出荷できない不良品が多数発生していた事態が明らかになったことも受け、日本で改めて品質・生産性の高い現場をつくり上げ、生産技術力を磨きながら、それらをタイにも展開していく方向に舵を

切ったのです。静岡第2事業所の開設にあたっては、静岡県静岡市清水区にあった機械加工設備を移設するとともに、新たにダイカストマシンを導入し、開発・設計部隊とも連携しながら日本でのダイカスト部品生産をスタートさせました。

この時、生産回帰の対象に選んだのは、SUSが扱う部品の中でも特に生産量が多く、自動化や合理化の効果が大きいと考えられるアルミパイプ構造材GFの主要コネクタです。金型の設計を含めて一から工程の見直しを行った上で、ロボットや独自設計の自動機などを活用した自動化を進めました。そして1年、2年と取り組みを続ける中で明らかになった問題点を1つ1つ解決し、生産性と品質を同時に向上させていったのです。その結果、単純作業

に従事するメンバーは移管当初と比べて大幅に減少しました。現在も引き続きさまざまな無駄を省きながら、6台まで増設したダイカストマシンを後工程も含めて高い品質で効率よく稼働させています。

少子高齢化による人手不足は、今後も日本における大きな課題として続いていくことが予想されます。現場の自動化や省人化は、そんな課題に対する重要な解決手段の1つです。品質・コストの問題から始まり、約9年にわたって進めてきた国内生産回帰と現場の合理化は、新たな経験と貴重なノウハウを私たちにもたらしてくれました。今後はここで得たものも活用しながら、より一層進化した自動化・省人化のご提案ができるよう、取り組んでいきたいと考えています。



| 特集 |

SUSの 自動化

自社で工場・生産設備を保有し、製造工程における改良・改善にも努めながら、さまざまな製品をお客さまへお届けしているSUS。

今回はそんな生産現場の中から、パーツのマザー工場「静岡第2事業所」における、ダイカスト部品「GFマルチコネクタ」製造工程の自動化事例を取り上げます。

製造業を取り巻く環境が大きく変化している昨今、SUSが進めてきた取り組みとは何か。

自動化において、装置やロボットの架台として

需要が高まる高剛性アルミ構造材ZFの使い方と合わせて特集しました。



P.5~

「GFマルチコネクタ」
量産の現場に潜入！



P.11~

自動化を支えるZFの
組立・使い方の基本を
チェック！



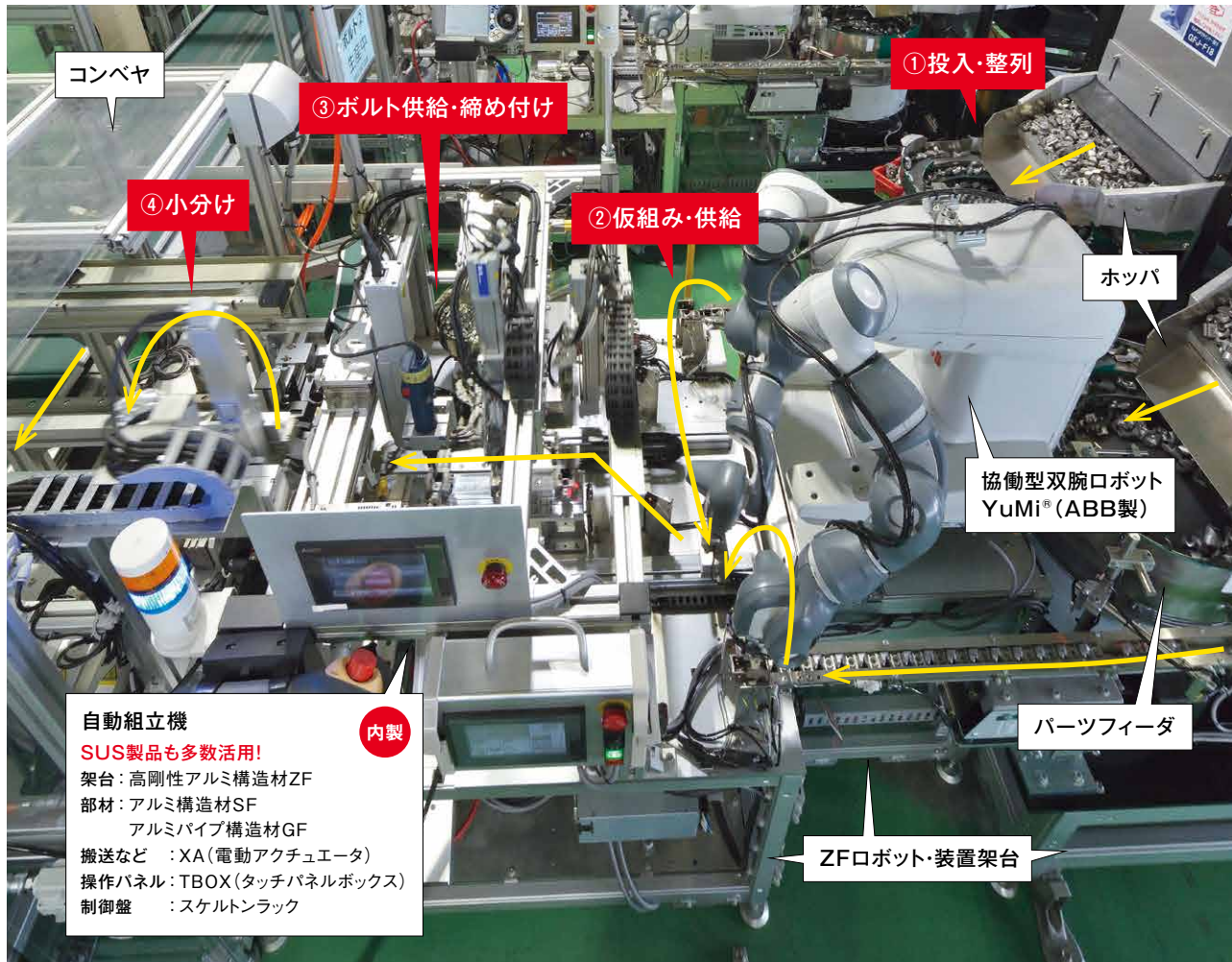
自動化事例①

組立

「内製自動機」と「ロボット」の連携で、効率化・省人化を実現

初めにご紹介するのは、これまで作業者が行っていたパーツの仮組み・供給作業に、2022年秋から順次ロボットを導入した、GFマルチコネクタの組立工程です。インナー型・アウトター型の合計で約100万個／月の生産を行う現場の様子をご覧ください。

AFTER



現在のマルチコネクタインナー型の組立工程。3台の双腕ロボットが導入され、ホツバにパーツを投入した後は自動で組立が行われます。アウトター型の組立工程には2台のロボットが導入され、基本的には同じ構成で稼働していますが、箱詰め作業はまだ作業者が対応しており、引き続き自動化を進める予定です。

BEFORE



以前は、11台の自動組立機に1人ずつ作業者がつき、パーツの仮組み・供給作業を担っていました。

仮組み・供給作業自動化の効果

- 生産性: 約20%UP
※インナー型自動組立機1台1日8時間稼働時
- 省人化: 仮組み・投入作業員11名
(生産変動への対応が容易に)
- 組立機稼働台数: インナー型 7台 ⇒ 3台
アウトター型 4台 ⇒ 2台
(メンテナンス工数を削減)

マルチコネクタ
インナー型

マルチコネクタ
アウトター型

安定した自動化の実現に向けて

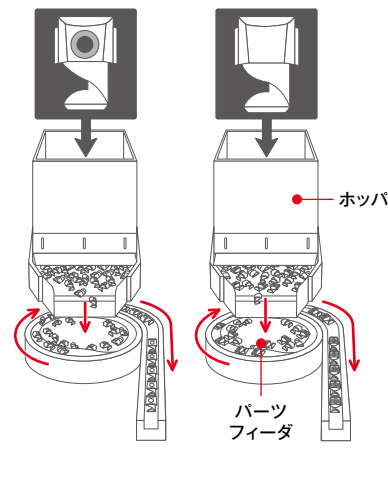
アルミパイプ構造材GF締結の基本パーツ、マルチコネクタインナー型とアウトター型はSUSの中でも特に人気が高く、出荷量も多いアイテムです。その組立工程では、設備設計部門による自動組立機・梱包機の導入・改良など、以前から自動化・効率化を進めてきましたが、2つのパーツを仮組みして組立機へ供給する作業は長年人手で行って来ました。しかし人員の確保が難しくなっていることに加え、個人差による生産性の変動や、増産・減産への

対応が難しいといった課題もあり、2022年春、自動化の取り組みがスタートしたのです。機器の選定では、稼働している自動組立機をそのまま生かすことを前提に、そのタクトタイムより早く、仮組み・供給ができることが求められました。さらに、マルチコネクタインナー型は、独自のスパイラル形状により直線運動でパーツ組み合わせができない課題もあります。これらに対応するため動きの自由度が高く、狙った動作を精度よく求められたタクトで実現でき、

さらにコンパクトに設置が可能な協働型双腕ロボットYuMi®が選ばれました。また導入にあたっては、自動化の成果を最大限発揮できるよう、後工程である組立・梱包機の調整・管理を改めて徹底的に行っています。同時に、パーツフィーダの詰まりなどを防ぐため、ダイカスト鑄造工程の品質改善にも取り組むなど、設備設計部門と現場が力を合わせ、長年の課題解決に挑みました。

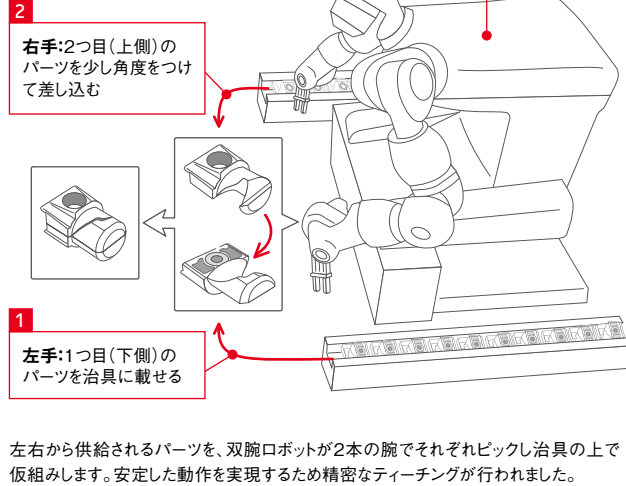
イラストで見る！ GFマルチコネクタインナー型の自動組立工程

① 投入・整列



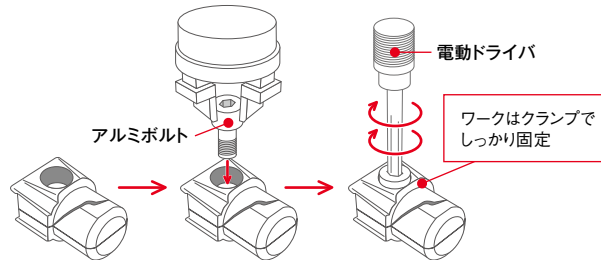
形の異なる2種類のパーツをホツバに投入し、パーツフィーダで姿勢を一定に整え、両腕からロボットの手元へ送ります。

② 仮組み・供給



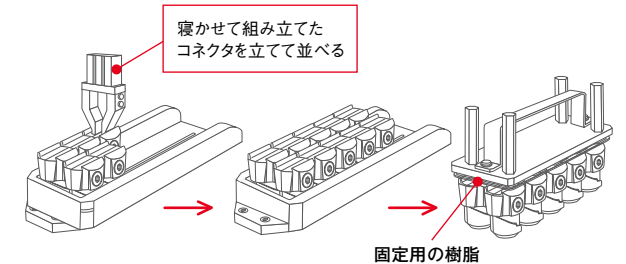
左右から供給されるパーツを、双腕ロボットが2本の腕でそれぞれピックし治具の上で仮組みします。安定した動作を実現するため精密なティーチングが行われました。

③ ボルト供給・締め付け



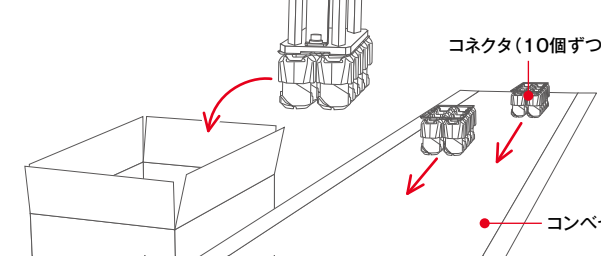
自動組立機に、仮組みしたコネクタを供給しボルトを差し込んで締め付けます。ワークの姿勢が乱れると不具合につながるため、クランプの形状を試行錯誤しました。

④ 小分け

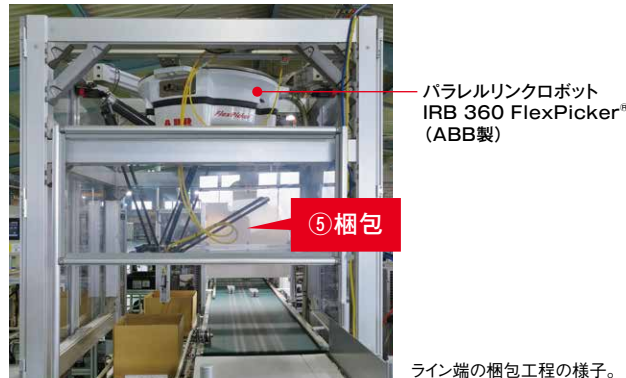


完成したコネクタの姿勢を整え、10個ずつ整列用の治具に並べたら、上から固定用の樹脂をはめ込んで持ち上げ、ラインの奥にあるコンベヤへ下ろします。

⑤ 梱包



10個ずつ小分けにされたコネクタは、コンベヤでラインの端にある梱包工程へ順次運ばれ、パラレルリンクロボットで段ボールへ箱詰めされます。

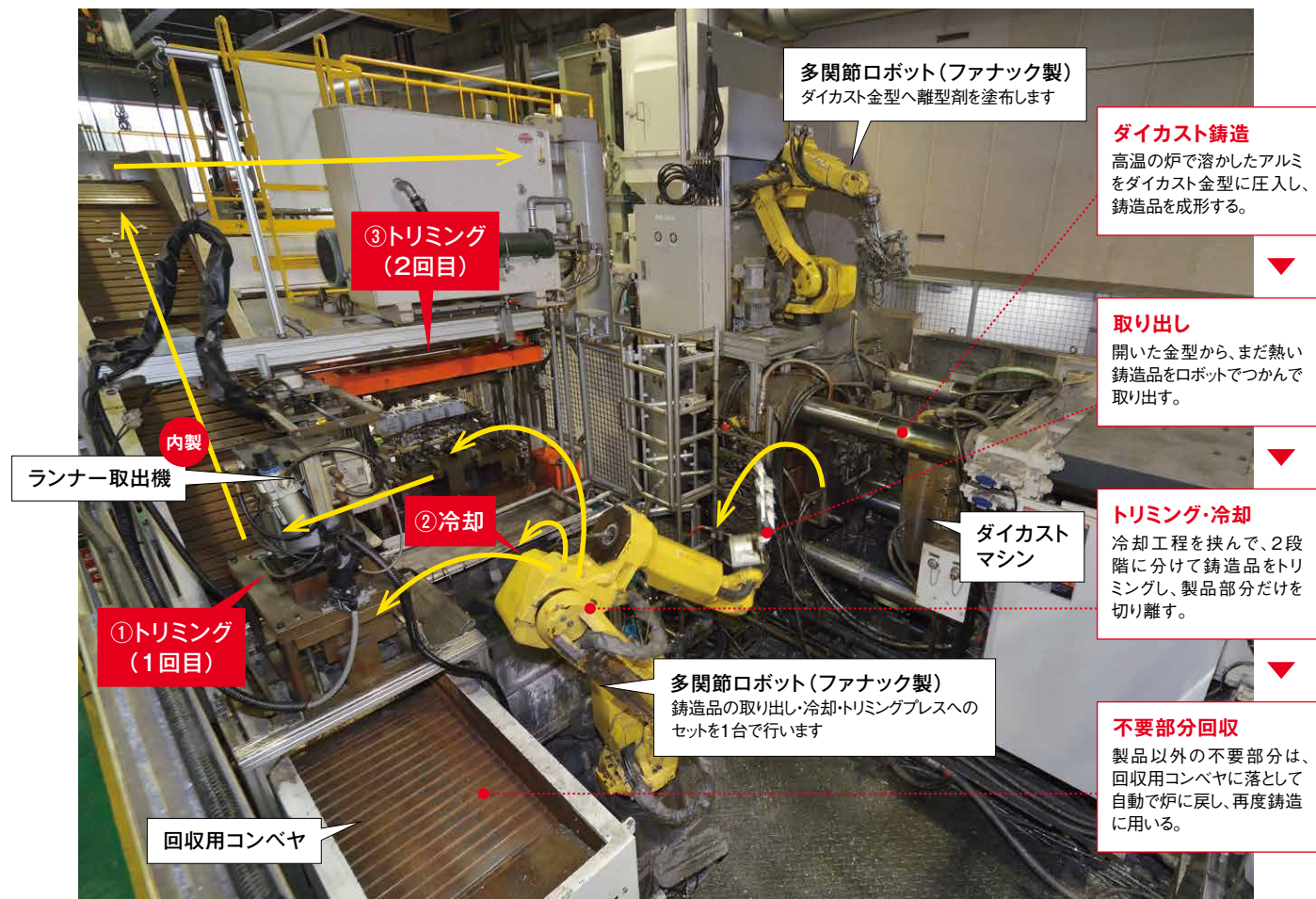


ライン端の梱包工程の様子。

設備の能力を最大限に活用することで、生産性と品質を両立

続いて取り上げるのはアルミのインゴットを溶かし、高速・高圧で金型に注入して成形するダイカスト鋳造工程です。現場のメンバーによる内製設備も活用しながら、人手による作業の自動化を実施し、主要な締結パーツを効率よく鋳造しています。

AFTER



2台の多関節ロボットと各種周辺設備をダイカストマシンのサイクルタイムに合わせて連動させ、鋳造からトリミングまでの工程を自動化しています。

BEFORE



鋳造品を作業者がプレスに載せてスイッチを押し、プレス完了後にランナーを取り除きます。ランナーは台車に入れ、別途回収していました。

トリミング作業自動化の効果

- 省人化：1台あたり3名 ※3交代制の場合
- 増産（マシン増設）時の増員が不要に（生産変動への対応が容易）



ダイカストマシン6号機。基本的にはどのマシンも同じ構成で自動化を実現しています。

段階的に進められた自動化

現在、静岡第2事業所では6台のダイカストマシンを備え、アルミパイプ構造材GFの主要コネクタのパーツや、アルミ構造材SFの一部ブラケットなどを製造しています。この鋳造の現場でかつて課題だったのが、鋳造後に行うトリミング作業です。ダイカストマシンから取り出された鋳造品には、型にアルミを流し込むためのランナー（湯道）やガスなどの不純物を逃がす湯だまりなど、生産や品質上は欠かせない一方、製品には不要な部分がついています。

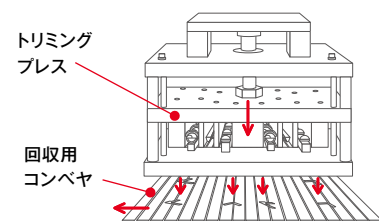
ここから製品以外を切り離す作業をトリミングと呼び、以前は人がプレス機にセットして行っていました。同じ動作を繰り返す単純作業でありながら、マシン1台に作業者1名が付きっきりで対応する必要があり、自動化で高い省人効果が見込まれたため、2018年から本格的に検討・試作が進められたのです。

実施にあたっては、鋳造品の取り出しに使用していた多関節ロボットに追加の動作をティーチングし、トリミングプレスへのセットにも

使うなど既存設備を有効活用しました。さらに、合わせて導入したランナー取出機は、複数のエアシリンダを簡単入出力制御装置SiOで制御し、現場で内製したものです。ダイカストマシンの稼働率を落とさないよう、工程を見直し、品質への影響を検証しながら自動化を実現しました。その後、作業者が定期的に台車で運んでいたランナーなどの不要部分を自動で炉へ戻すコンベヤも設置し、最小限の人手で生産が可能な体制を構築しています。

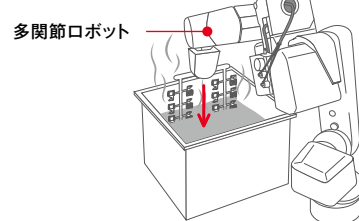
イラストで見る！ トリミング工程自動化

① トリミング（1回目）



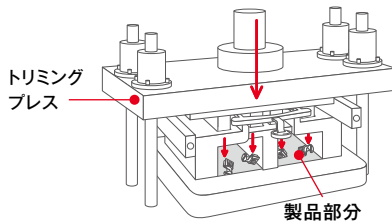
1回目は熱いまえプレス。湯だまりなどの細かな不要部分をコンベヤへ落として取り除きます。

② 冷却



1回目のトリミングが終わった鋳造品を温度管理された水に浸して水冷し、温度を下げます。

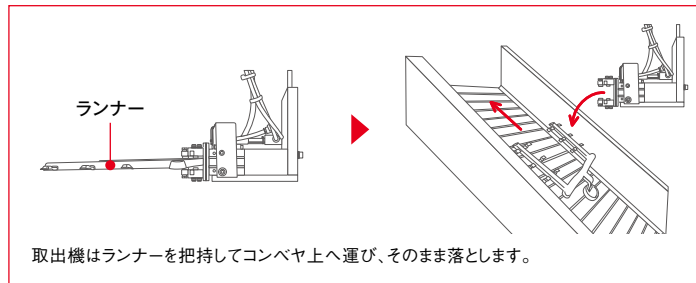
③ トリミング（2回目）



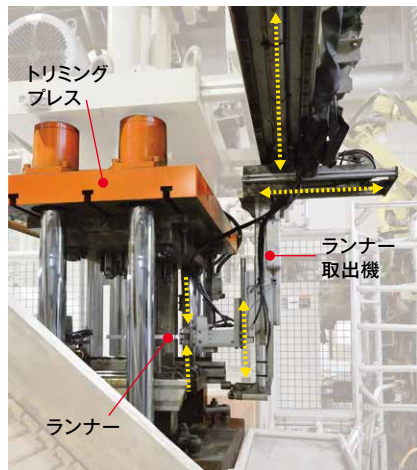
鋳造品から製品部分のみを切り離します。プレス型の改良も繰り返し、品質向上に努めています。

ランナー回収を自動化するSiO活用の内製設備

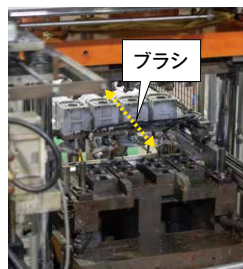
2回目のトリミングで製品部分を切り離した後、残ったランナーは内製のランナー取出機で回収用コンベヤまで運ばれます。この取出機はSiOで制御されており、ロボットやプレス清掃用のブラシの動きとも連動し、安全に稼働するよう設計・製作されました。



取出機はランナーを把持してコンベヤ上へ運び、そのまま落とします。



複数のエアシリンダで前後・上下の動きを実現しています。



回転する複数のブラシが取出機と連動して動きます。

ランナー取出機の動き

- ① トリミングプレスの完了信号を受信したら、取出機が稼働（同時に多関節ロボットがエリアへ入らないよう制御）
- ② 取り出し位置まで動き、ランナーをつかんで持ち上げる
- ③ 取出機が後退したら、プレス機の上をブラシが往復し残ったアルミを取り除く
- ④ 取出機が原点位置であるコンベヤの上まで移動（原点に戻ったらロボットの侵入抑制を解除）
- ⑤ ランナーを離して回収用コンベヤへ落とす

SiOで制御



静岡第2事業所とSUSの国内生産回帰

静岡第2事業所の開設は2014年。静岡県静岡市清水区にあった各種機械加工設備を移設するとともに、従来はタイの工場で製造していたダイカスト部品などの生産移管を始めました。国内生産回帰の目的は、日本で改めて現場をつくり込むことで生産性や品質を一層向上させ、生産技術力を蓄積し、より良い製品づくりを進めていくこと。ダイカスト金型の設計なども含めて一から体制の見直しが行われました。その後も絶えず改善・自動化に取り組み、設備の増設も続けながら今日に至っています。



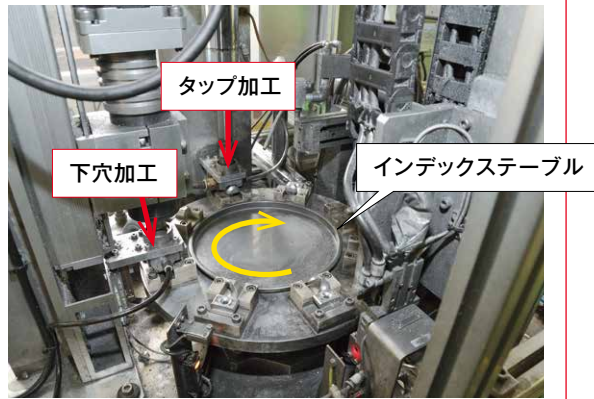
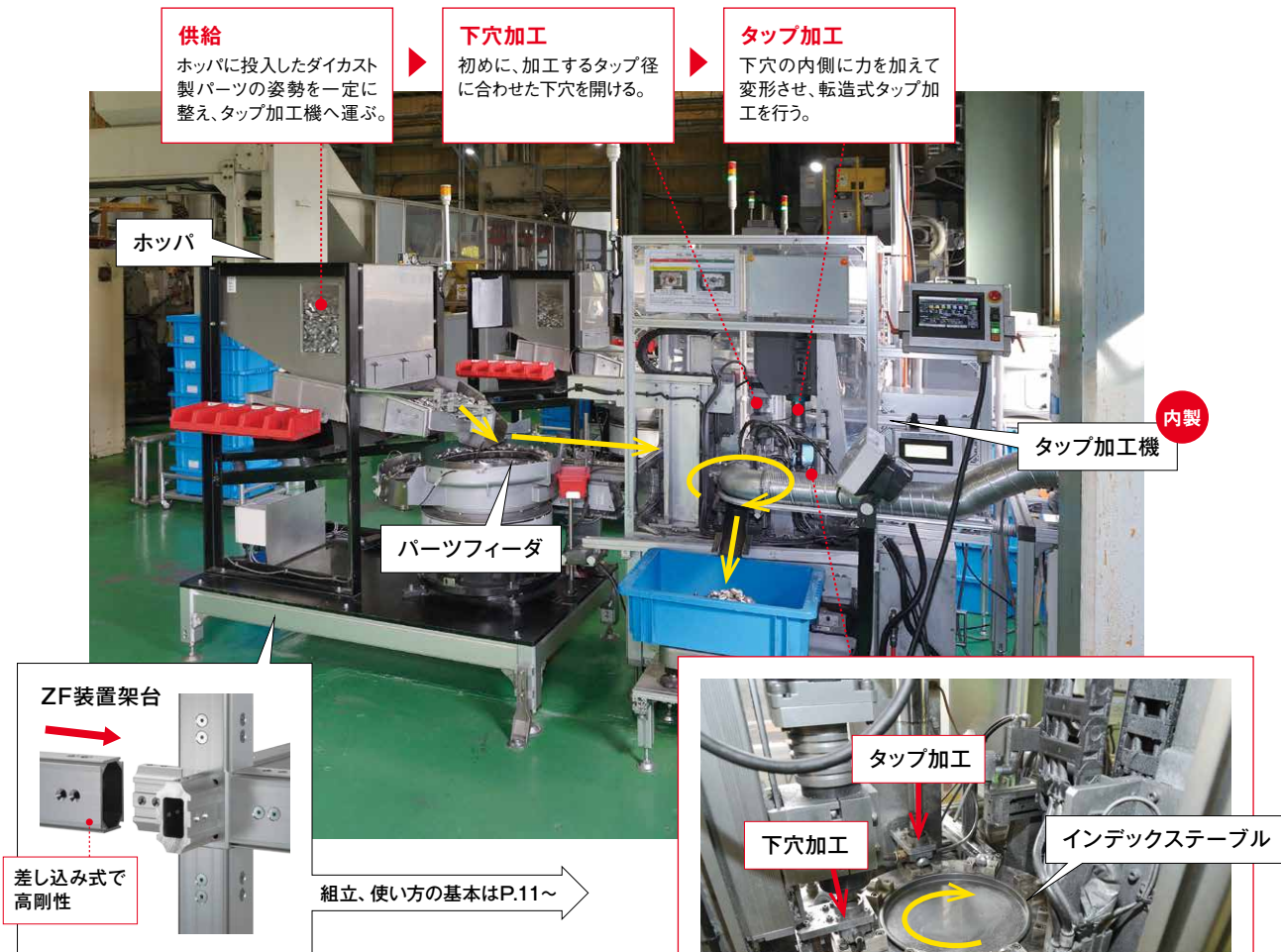
自動化事例③

タップ加工

「GFマルチコネクタ」量産の現場に潜入！

安定した生産を実現する、 新型マルチコネクタの専用加工機

2022年春、「ナットレス構造」に生まれ変わったGFのマルチコネクタ。
この量産にあたりコネクタ部品へのタップ加工を行うために製作されたのが、専用の内製加工機です。
安定した品質・生産のために検証を重ね、完成しました。



加工機の内部。ワークはインデックステーブルで順番に加工工程へ送られる。

機械要素も内製し最適化を図る

現在、稼働しているマルチコネクタ用タップ加工機は、インナー型用2台、アウター型用1台の計3台。パーツフィーダで整列させたダイカストパーツをインデックステーブルに移し、下穴加工・タップ加工を行って、コンテナへ排出します。貫通させない「止まり穴」のため、切粉を出さない転造式のタップ加工を採用しました。下穴用のドリルスピンドルは、自社で設計・製作を行い、必要な精度を満たしつつ、コンパクトかつ低コストに仕上げたもの。インデックステーブルも高い精度を出すために内製しました。試作段階でさまざまな検証を行って加工条件を算出し、品質が保てるよう工具の交換時期になると自動でアラートを出し、機械が止まるといった設定も施されています。



現場の自動化をお考えのお客さまは ぜひ一度、SUSにご相談ください！

SUSでは、今回ご紹介している自社設備のほか、創業時からお客さまのご要望に基づく各種自動機的设计・製作を行っております。からくり機構などを活用した比較的小型のものも含め、現場に合わせてご提案いたしますので、自動化をご検討の際はぜひご相談ください。

自動化事例(番外編)

SiO
活用

現場メンバー製作 3つの改善事例をご紹介します

静岡第2事業所では、大掛かりな設備導入を伴う自動化だけではなく、日々の改善活動も進められています。
ここでは実際に現場で活躍している、簡単入出力制御装置SiOを使用した簡易電動化事例の一部を取り上げます。

改善
事例

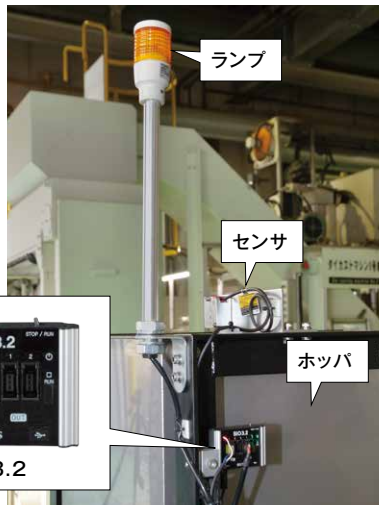
1

供給タイミングをランプでお知らせ ワーク残量検知

タップ加工機のホッパに取り付けられているのが、「SiO」「ランプ」「センサ」の3点で構成された、「ワーク残量検知」です。「センサ(入力機器)」の状態に応じて「ランプ(出力機器)」を点灯させるだけのシンプルな構成のため、最も入出力点数が少ないSiO3.2を採用しました。速くから供給タイミングを判断でき、無駄な歩行が削減されます。

「ワーク残量検知」の動き

- ① ホッパから順次ワークが排出される
- ② ワークが一定量を下回る
- ③ センサが残量の低下を検知
- ④ ランプが点灯し、周囲に知らせる



撮影のため外していますが、通常は被せるだけの専用カバーでコネクタの接続部を保護しています。

改善
事例

2

タップ加工後の洗浄を自動化した Dブラケット洗浄機

鋳造し、タップ加工をした後のワークが入ったカゴを超音波洗浄機の中で上下に揺動させながら、洗浄を行う装置です。5分動作したら自動で停止するようSiOで制御されているため、別途時間管理をする必要がなく、カゴをセットしてスイッチを押すだけで、作業が完了します。

「Dブラケット洗浄機」の動き

- ① タップ加工後のブラケットが入ったカゴをエアシリンダにつる
- ② スwitchを押すと、超音波洗浄機が稼働し、シリンダが上下運動を開始
- ③ 5分経過したら、超音波洗浄機を止め、シリンダを上げた状態で停止し、完了を知らせる



改善
事例

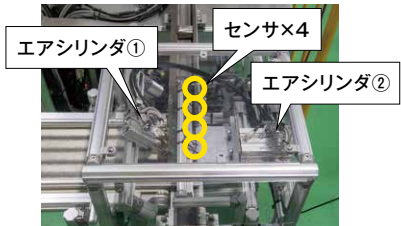
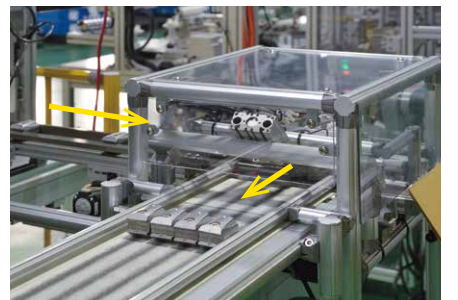
3

コネクタの姿勢を整え梱包の効率を上げる コネクタ整列機

梱包までの自動化が完了した、マルチコネクタインナー型(P.5-6掲載)に対し、アウター型の箱詰めはまだ手作業で行われています。以前は、バラバラの姿勢で排出されたコネクタを作業者が手でそろえてから箱に納めていましたが、整列機を導入して、一定数のコネクタが同じ姿勢で手元に届くように改善し、作業性・効率を向上させました。なお、今後アウター型の梱包工程でも自動化が予定されています。

「コネクタ整列機」の動き

- ① 自動組立機から排出されたコネクタがコンベヤで整列機に運ばれる
- ② 内部のセンサが4つともONになったら、エアシリンダ①を後退、エアシリンダ②を前進させ、整列された4つのコネクタを排出する



自動化を支えるZFの組立・使い方の基本をチェック！

ZF組立

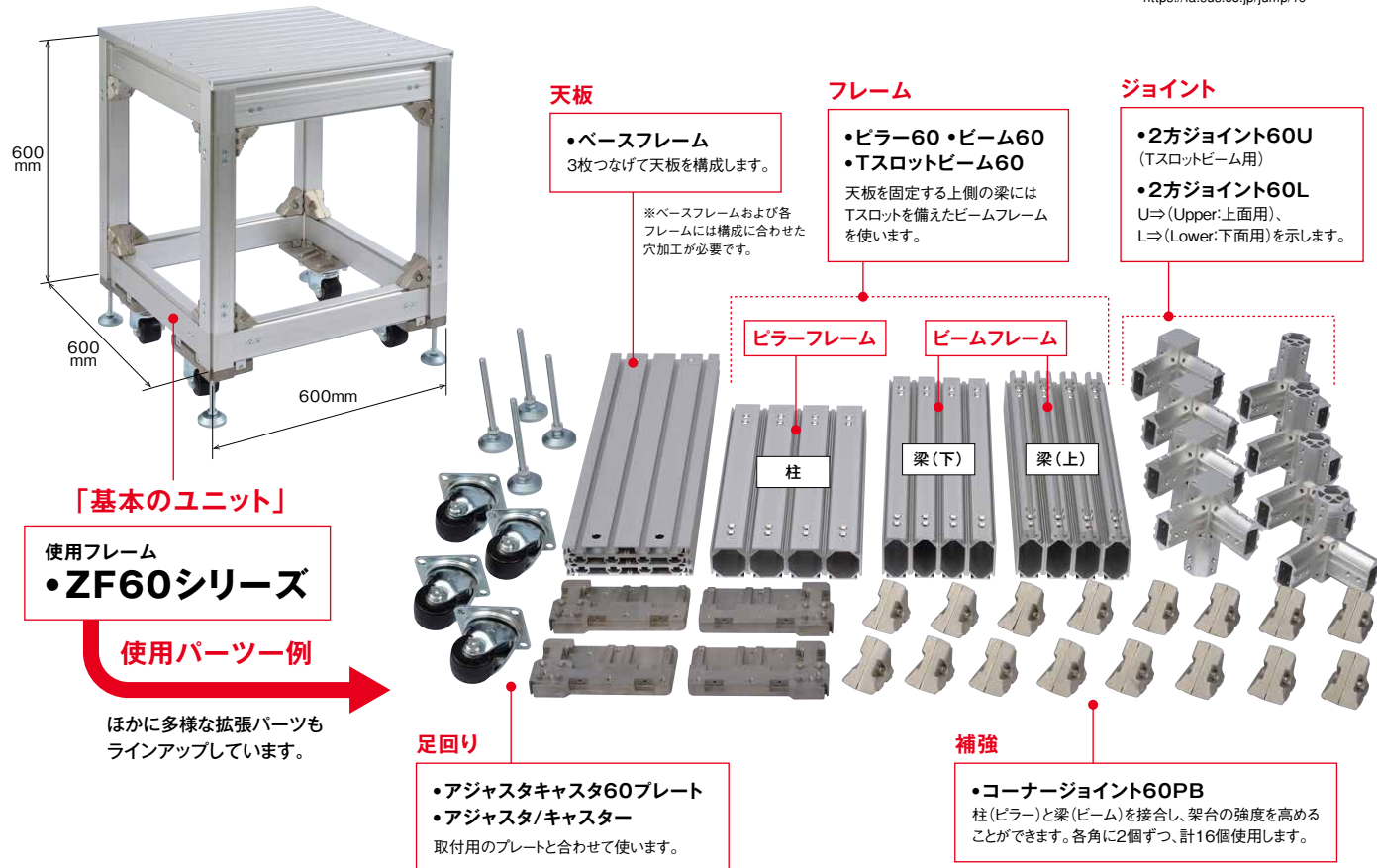
ZF架台の作り方

ここからは高剛性アルミ構造材ZFによる、架台の作り方を拡張パーツの使い方なども交えてご紹介していきます。
ボルト締結により誰でも組立可能なZFをぜひ自動化設備の架台としてお役立てください。

FAサイトでZF組立動画も公開中！



<https://fa.sus.co.jp/jump/16>



02

アジャスタとキャスターの取り付け

上下を反転させた状態で組んだ骨組みに、そのまま足回りパーツを取り付けていきます。

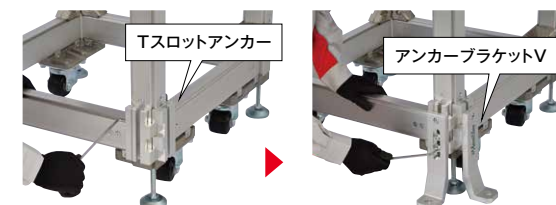


POINT

その他の足回りパーツ

他にも取り付け方などで選べる各種足回りパーツをご用意しています。

アンカーブラケットVキット(高さの微調整が可能)



アジャスタブラケット/キャスタブラケット



03

プレートの組立と取り付け

プレートの固定には、「Tスロットビーム」フレームか、アクセサリパーツの「Tスロットサイド」を活用します。

1. 「Tスロットビーム」+「ベースフレーム」の場合



2. 「Tスロットサイド」の場合



ZF架台の作り方

01 架台の骨組みをつくる

上面・下面の梁(ビームフレーム)をそれぞれ面組みし、柱(ピラーフレーム)を立て、反対の面を差し込んで骨組みをつくります。



POINT

「補強」は求められる仕様に応じて手軽に取り付け・追加が可能

四隅にスロットを備えたZFフレームはオプションの取り付けが簡単。補強もパーツ単位で後からでも手軽に追加できます。「コーナージョイントPB」と「ステイコネクタ」は併用も可能です。

コーナージョイントPB

ツメ部をスロットに掛けてボルトを締めるだけ



ステイコネクタ



自動化を支えるZFの組立・使い方の基本をチェック！

ZF架台のつくり方

ZF架台のつくり方

04

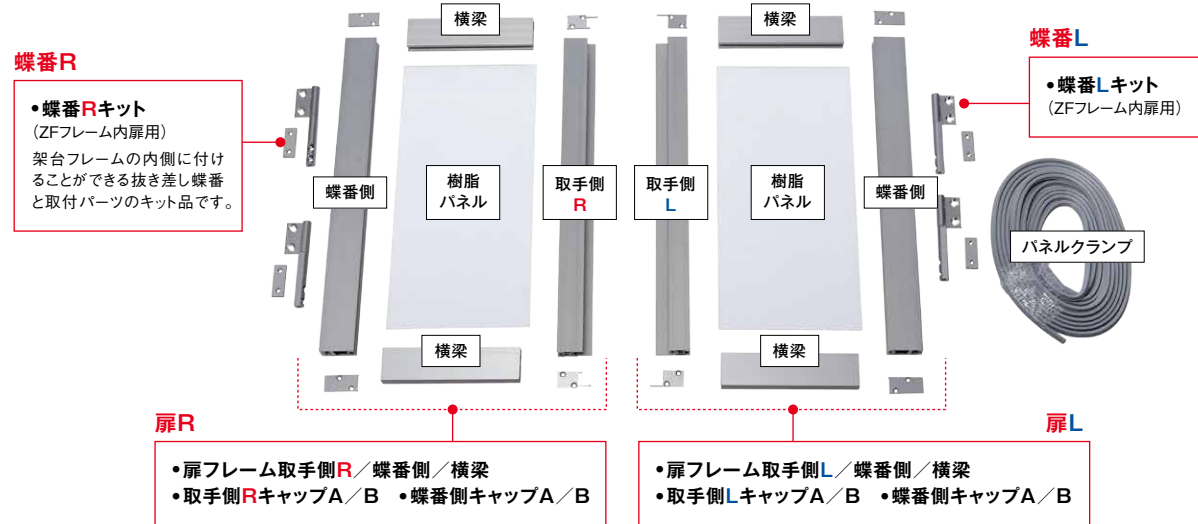


扉パーツの組立と取り付け

ZFの扉は、蝶番の取り付けにZFナットを使い、フレームへの追加加工不要で後付けもできる専用アイテムです。架台サイズに合わせパーツを組み合わせて構成します。

1. ZF扉（内扉）の構成パーツ一例

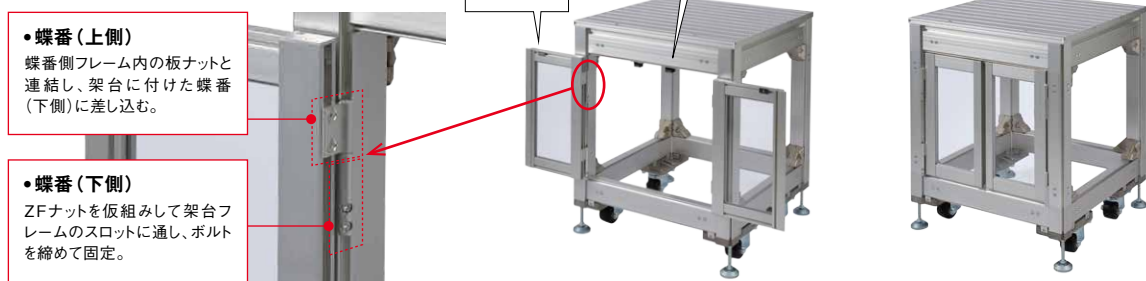
扉は、中央のパネル(t=3)と四方を囲うフレームおよび端面キャップで構成され、左右で一部パーツの組み合わせが異なります。



2. 扉パーツを組み立てる



3. 扉を架台に取り付ける



扉の蝶番側のフレームに、抜き差し蝶番の上側のパーツを取り付け、架台の柱（ビラーフレーム）に付けた蝶番の下側のパーツに差し込みます。必要に応じてマグネットキャッチなどのオプションも追加します。

POINT 扉のバリエーション

今回紹介している内扉仕様のほかに、架台の外寸に合わせた外扉タイプと簡易的なパネル扉（内扉）タイプがあります。

ZF架台のつくり方

05



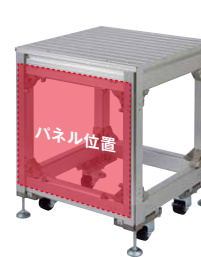
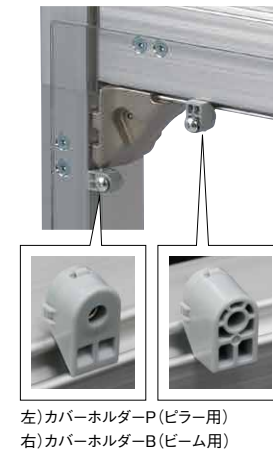
パネルの種類と取り付け方

アルミ複合板をアルミフレームとコーナースポックで縁取ったZFパネルのほか、多様なパネルに対応する取付パーツもあります。

1. ZFパネル



2. ZFカバーホルダー（架台外合わせ）



フレームの外側にパネルを取り付けるパーツです。ビームとパネルの間にできる隙間を埋める場合はパネルキャップを使います。

3. ZFカバーサポート（架台中合わせ）



組んだフレームの内側にパネルをはめる形で取り付けできます。コーナジョイントPBなどと併用する際はパネルに切り欠きをします。

ZF架台のつくり方

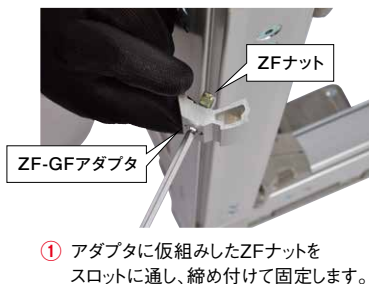
06



その他のオプション取り付け

アルミパイプ構造材GFなど、ほかのアルミフレームと連結をすることで自由度はさらに高まります。ぜひ、合わせてご活用ください。

ZF-GFアダプタ



▼使用例



「ZF深掘りBOOK」も要チェック

2023年7月発行

ZFをもっと詳しく知りたいという方は、ZFの特長や過去の採用事例、鉄との剛性比較試験の結果などをまとめた「深掘りBOOK」もご活用ください。

弊社営業または、FAサイト (<https://fa.sus.co.jp/>) の資料請求フォームよりお問い合わせください。



世界初の独自技術「狭窄TIG溶接法」を開発 薄板金属の自動溶接に特化した グローバルニッチトップ企業

今回ご紹介するのは、独自技術と基礎データを元に、「薄板金属の突き合わせ溶接」に特化した自動溶接装置を手掛け、2014年には経済産業省の「グローバルニッチトップ企業100選」にも選ばれた株式会社ムラタ溶研です。10代の終わり頃から溶接一筋に取り組んできたという、創業者で現在は代表取締役会長を務める村田彰久氏は今年で75歳。50年以上にわたり、変化するお客さまの要望に応えながら、より完成度の高い製品を目指してモノづくりを続けてきました。穴あき、溶け込み、溶接不足などが起きやすく、高難度な薄板突き合わせ溶接を「誰もが、簡単に、高品質で」実現できる自動溶接装置はいかにして生まれ、どのような進化を続けているのか。お話を伺いました。

株式会社ムラタ溶研
〒532-0012 大阪府大阪市淀川区木川東4-6-11
<https://www.mwl.co.jp/>

2023年5月22日取材



株式会社ムラタ溶研
代表取締役会長
村田 彰久 氏

「良い溶接」の実現に必要なもの 若き日の経験から生まれた会社の目標

金属を中心とした複数の部材をつなぐ接合方法として、橋や建物のような大型構造物から、情報機器および各種電子製品に使われる微細な部品まで、幅広いモノづくりに用いられる溶接。中でもムラタ溶研が目指してきたのが、「誰もが、簡単に、高品質溶接」が可能な自動溶接機の開発です。その背景には若き日の村田会長の経験がありました。

「会社を興す前、私は大手電気系メーカーの研究所で、原子力の燃料に関係する溶接の仕事に従事していました。その頃の溶接は手作業を中心とする職人の世界でしたが、絶対的な安全が求められる原子力の分野では、当時からほとんどが機械溶接でした。ただし、まだ日本製の溶接機はなく、使っていたのは欧米から輸入した高額な機械です。溶接の学術的な研究も始まったばかりで、学ぶことができる場所も限られていました。そんな中、常に安定した品質に仕上げるため、条件の数値化に取り組んだ経験は今も生きている



板材を円筒状に溶接したものを中心とする大型のサンプル。その後の加工に耐えられるよう均一な品質が求められる。

と思います。その後、溶接の自動化に将来性を感じ、28歳で最初の会社であるブラズ・ウェルドを起業したのですが、数年で廃業しました。原因は、機械をつくった後の詰めが甘く、最終的な溶接の検証まで行えていなかったことです。私は機械の納品後に溶接条件を出すのはお客さまの仕事だと考えていましたが、『機械を購入したのに満足する溶接ができない』と言われ、議論になりました。何が良い溶接なのか曖昧で、検収が上がらず出口が見えない商売となってしまったのです。そこで、35歳で立ち上げたムラタ溶研では、『誰がやっても』『何回やっても』『同じ状態でできる』ことを目標として、再スタートを切りました」(村田会長)。

大型製品から、素材供給工程へシフト 新たな分野への挑戦で技術力を向上

会社の設立後、ムラタ溶研が最初に製品化したのは、TIG溶接に用いるタングステン電極棒の自動研磨機です。TIG溶接は、アーク放電を熱源として用いる「アーク溶接」の代表的な手法の1つ。工業的に使用されるほとんどの金属の溶接に適用できることから、幅広く使われており、タングステン電極棒の先端角度はその溶接結果に影響します。磨く角度を任意に設定でき、安定した品質で電極棒の研磨が可能なムラタ溶研の自動研磨機は高い評価を受け、現在まで販売が続くロングセラー商品となっています。さらに、この

本社のテストルームに並ぶフープ材接続装置「フープウェルダー」。ここで出荷前の検査が行われている。

開発実績から、市村清新技術財団の助成プログラムに選ばれ、ここで得た資金がその後の溶接装置開発へつながっていきました。

「私たちは、溶接の中でも薄板金属の突き合わせ溶接を得意としていますが、初めの頃はドラム缶のように比較的厚みのある板材が中心でした。これらは、容器やパイプ、タンクなどとして、洗濯機のドラムや、自動車・オートバイのマフラーなどに用いられます。しかし、この市場は意外と小さく商売を続けていくためには十分とは言えません。そこで、取り組むことになったのが、プレスなどの加工ラインに素材として供給される、フープ材同士の溶接でした」(村田会長)。

フープ材とは薄板の金属をロール状に巻いたもの。繰り出し機から加工機へ自動で供給され、部品へと姿を変えます。1巻き分を使い終わると、一度ラインを止めて次の素材をセットする必要があり、この停止時間は現場における、ボトルネックとなっていました。「フープ材の末端同士を溶接することで、ラインの停止などの無駄を最小限に留めたい」。お客さまからの要望を受けて、素材供給工程の溶接機開発に乗り出しました。



フープ材用の自動溶接機 「フープウェルダー」の 作業手順

切断・溶接・圧延という一連の流れを1台で完結でき、30分程度の練習ですぐに使うことが可能。導入する現場の特性に合わせ、すべての工程を全自動で行うタイプもあります。



初めに素材となる薄板の端を切断し、突き合わせ面の状態を整える。



装置のガイドに従い、それぞれ末端を切り落とし素材を溶接部にセッティング。



溶接時の熱吸収などの役割も果たす治具を素材の上にセットする。



スイッチを押すとカバーが前進し、設定された条件で自動溶接を実施。



固定されていた薄板を外し、溶接した個所に圧延をかけたら一連の作業が完了。



写真中央の溶接箇所(赤矢印部)に盛り上がりや歪みはまったく見られない。

溶接の結果を左右するさまざまな要素 地道な基礎研究の結果から最適条件を導く

初めにフープ材溶接の案件が持ち込まれた際は、「無理だと思った」という村田会長。電子部品のコネクタなどの素材として用いられるフープ材は非常に薄く、さらに溶接後の歪みや厚みの増加は厳禁で、高い精度が求められます。一方で「追い込まれた状況で、やるしかなかった」とも語り、試行錯誤の末にフープ材同士の溶接に用いるフープウェルダを完成させました。ムラタ溶研の本社応接室には、さまざまな条件で行ってきたテスト溶接のサンプルがファイリングされて置かれており、こうした地道な積み重ねが、今の技術をつくってきたといえます。

「溶接は多くの分野にまたがる総合技術です。材質の組成・厚み・形状・断面・機械の当て方や速度など、さまざまな条件が結果に影響を与えます。そこでムラタ溶研では経験則に頼らず、それらをデータとして蓄積し、最適な条件を数値化してきました。マザーマシンをそろえた基礎研究室もあり、素材の切断の仕方なども含めて試験を繰り返し、測定機で

検査を行っています。また、機械の設計にあたって意識してきたのは、専用機ではなく標準機をつくり上げることです。そのため、お客さまと機密保持契約は結んでいません。ご希望にお応えしつつ、そこで得た技術を元により良い標準機へと絶えず性能の向上を図っています」(村田会長)。



2011年秋に本社工場内に完成した基礎研究室の様子。

TIG溶接を大きく進化させた「狭窄ノズル」 産学連携でさらに進んだ開発

ムラタ溶研にさらなる転機が訪れたのは2010年頃のこと。スマートフォンなどの電子機器で内部の高集積化がさらに進み、部品の製造に使われるフープ材の厚みは、その頃には0.04mmまで薄くなっていました。当時

ムラタ溶研では、0.1mmという薄板の突き合わせ溶接が可能でしたが、既存の方法ではこれ以上の薄板化は不可能。そこで、村田会長は以前から考えていたという「TIG溶接のトーチノズル内にもう1つの円筒ノズルを設ければ、より優れた溶接が可能なのではないか」というアイデアを形にすることにしました。ここで開発されたのが、発明されてから約80年進化のなかったTIG溶接の可能性を大きく広げ、今では溶接の本にも掲載されるようになった「狭窄ノズル」です。開発にあたっては、溶接・接合分野における日本で唯一の総合研究機関、大阪大学 接合科学研究所と共同開発契約を結び、ムラタ溶研が製作したノズルを、研究所が解析・検証するというサイクルで、試作・改良を繰り返しました。

「狭窄ノズルによって、溶接の信頼性は大きく高まり、0.04mmという薄板の接合も可能になりました。加えて、電極の耐久性が大幅に上がったほか、溶接の速度も向上しています。2017年には共同で開発に取り組んだ大阪大学の田中学教授(現・同大学理事・副学長)とともに、溶接学会の『田中亀久人賞』を受賞しました。狭窄ノズルはほかにも多数の賞をいただきましたが、やはり溶接学会で認められたことはうれしかったですね。大阪大学との縁はその後も続いており、狭窄ノズルの解析で博士号を取得した学生の方もいます。ムラタ溶研は会社ですから、素早く結果を出し、お客さまの要望に応えていかなければなりません。大学では、その技術を科学的に証明する部分を担っていただいております」(村田会長)。



アース接続が不要な、スポット溶接機M-W Beam®では、ワークを当ててボタンを押すだけで誰でも接合が行え、保護具も不要。

熟練工の技を超える、信頼性とスピード 数値制御で生まれる新たな可能性

「狭窄ノズル」完成後も、この新しい溶接法を生かした従来にはない価値を追求する開発は続きます。取材に訪れた5月22日、現場には直前にメディア向けの発表資料を公開したばかりだというロケット・航空機部品用の「小型円周自動溶接装置」があり、実際に溶接の様子を見学させていただきました。この装置では蛇腹状に加工されたチューブと継ぎ手を密着させて把持し、回転させながら円周溶接を行います。

「以前は熟練工の方が目視と感覚を頼りに10分ほどかけて行っていた作業でしたが、最適な溶接の速度やトーチとの距離、回転スピードなどを数値化し、装置にワークをセットするだけで20〜30秒ほどで溶接が完了できるようにしました。私たちが目指すのは、単に人の作業を置き換えるのではなく、人の技を超える自動化です。スピードも品質も向上しなければ意味がありません。この装置で溶接したワークに破壊試験を行ったところ、手溶接と比べて数値が大きく向上したことが確認できました。ロケットや航空機の

部品にとって、常に一定の品質を得られるという信頼性は非常に重要なものとなっています」(村田会長)。

製品ではなく技術を売る、今後も 「誰もが、簡単に、高品質溶接」を追求

極薄金属の接合を可能にするムラタ溶研の技術力は、日本国内だけでなく世界でも高く評価され、大手自動車部品メーカーの工場をはじめ、今や生活に欠かせなくなった各種電子機器の部品製造現場で幅広く採用されています。ただし、これらは口コミで広がったものであると村田会長は語ります。ムラタ溶研には営業マンはおらず、基本的に自分たちから売り込みには行かないとのこと。「いくら口で説明をしても、溶接の良しあしはやってみなければ分からない」という考えの下、実際の溶接や出来上がったものを見せ、「納得した上で購入してもらおう」というスタイルで販売をしているそうです。

「社会の目まぐるしい変化の中で、溶接を必要とする材料もどんどん変わっています。また、昔は板同士がつながるだけでも喜んでいただけましたが、今はつながるのは当たり

前で、その上でさらに高い品質を求められるようになりました。これらは難しいことではありますが、一方で、そこにビジネスチャンスがあるということも示しています。溶接の自動化には、さまざまな条件を数値化していくことが必要であり、長年取り組みを行ってきたものの、まだ入り口の段階であると感じます。より使いやすく、より高品質に、より早く、完全無人化全自動での溶接実現を目指して、開発を続けていきます」(村田会長)。



小型円周自動溶接装置の外観。溶接中は上のモニターに様子が映し出されるようになっている。

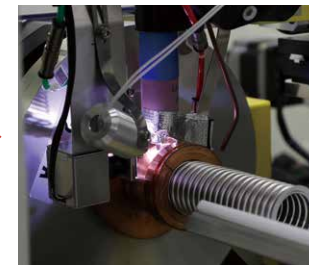
ロケット・航空機部品用の「小型円周自動溶接装置」の作業手順



溶接するワークにそれぞれ治具を取り付け、溶接装置にセットする。



エアチャックでチューブと継手を適切な位置で加圧密着させる。



スイッチを入れると、ワークを回転させながら自動で円周溶接が行われる。



溶接が完了したワーク。チューブと継手が均一に溶接されている(赤印印部)。

単身で来日し、伝えた情熱「中国総代理店」の誕生秘話

海外の大手企業にも採用されているムラタ溶研の自動溶接機。中国における総代理店の社長を務めているのが、かつては日系商社で翻訳の仕事をしていたという杜現紅氏です。前職で村田会長が中国に機械を納品する現場に立ち会った杜氏は、「ムラタ溶研の機械は世界一」と語る姿がとても印象に残ったとのこと。「この機械を販売したい」と、会社を辞めて単身でムラタ溶研の本社工場を訪れました。もともと技術者ではなく、プレス業界に人脈があるわけでもない。でもムラタ溶研の機械なら売れるという自信はあったと語る杜氏。その情熱に打たれた村田会長は中国での販売を統括する総代理店を任せることを決めたそうです。新型コロナウイルスの影響で直近数年間は来日ができませんでしたが、取材時には、その間に進化した新しい技術を学びに本社を訪れていました。今では、貿易だけでなくアフターサービスを行う新たな会社も立ち上げ、実績を積み上げているそうです。



前列左側に杜氏。2人の従業員を連れて来日されていた。

GF電動パーツに新ラインアップを追加！ 低推力な水平搬送を実現する「SPT」発売

可搬荷重やストローク・搬送方向などが異なる多様なアイテムをそろえ、アルミパイプ構造材GFと組み合わせることで幅広い改善が可能な「電動パーツ」。今回は、テグスの送り出し・引き戻しでワークを搬送する、2023年5月発売の新製品「SPT」をご紹介します。

過負荷時は空転し、事故を予防 テグスと組み合わせ 最長3,500mmの 水平ワーク搬送に対応

SPTは、コロコン上にあるワークの水平搬送を、電動でアシストする製品です。GFシリーズのリニアスライダとアンチバックFLなどで構成した可動部にテグスをつなげ、プーリの正転・逆転によって、テグスの送り出し・引き戻しを行うことでワークを運びます。SPT本体は手のひらに載るコンパクトなサイズですが、合わせて使うテグスの長さを変えることで最長3,500mmまで搬送距離を自在に調整でき、さまざまなレイアウトに対応可能。付属の専用コントローラで3種類の動作パターンを手軽に切り替えられるほか、ワークを検出する各種センサ・スイッチを簡単入出力制御装置SiOへ接続し、制御することで多様な搬送ラインを構築することができます。負荷が大きくなると、プーリが空回りする仕様で安全にも配慮しました。

NEW 2023年秋発売予定 gFAS (general Free Access System)

高い転がり性を発揮する「gFASモジュール」とそれをはめ込む「gFASフレーム」で構築する新しい搬送システムです。従来のコロコン製品を使った場合と比べて、より少ない力でワークを運ぶことができます。



SPT (本体)

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側への付け替えが可能)

プーリ

XAK-S251 ¥30,000 (税別)

SPTは「駆動部本体」と「専用コントローラ」をセットにした製品です。テグスをはじめ、搬送装置の構築に必要なパーツ・周辺機器は、別途ご用意ください。

逆転

正転

モータ

付属の専用コントローラ

GF取り付け箇所
(反対側

初めてのGF活用にも最適 「GFスターターキット」で改善活動を後押し

基本のアイテムを展示&ストックして活用 設計・選定・製作までコンパクトにサポート

「GFスターターキット」は、定番のフレーム・コネクタ・可動パーツなどを展示しつつ、在庫のストックも行える「パートタワー&ストッカー」と、使用頻度の高いアイテムをまとめて購入可能な「スターターアイテム」、さらにフレームの切断を安全・コンパクトに行える「電動GFカッター」およびその「専用台」から構成される製品です。「パートタワー&ストッカー」と「電動GFカッター」を合わせてもたたみ一畳に収まるコンパクトなつくりの中に、一定量のフレーム・パーツ類を在庫し、いつでも製作に取り組める環境を構築できます。実物を手に取りながらの部品選定や設計でアイデアが広がり、そのまま切断・組立に進めることで素早く形にできるため、改善のスピードUPにつながります。

「GFスターターキット」構成例

一式そろえて活用いただくだけでなく、必要な部分のみを個別に購入することも可能です。

展示&在庫保管

パートタワー&ストッカー

品番：GFU28072473-01
¥180,700（税別）

実物を確認しながら、最適なパーツを短時間で選定でき、作業する場所へ在庫一式を手軽に運ぶことも可能です。

その場で
選べる

切断

電動GFカッター

品番：GFG-074
¥98,000（税別）



GF切断用の安全・コンパクトな電動カッターです。ストッカーからフレームを取り出したら、その場ですぐに切断できます。

すぐに
つくれる

電動カッター専用台

品番：GFU28072474-00
¥27,600（税別）

パートタワー&ストッカーと連結可能な、キャスター付きの専用台をご用意しました。



設計・見積&図面確認

無料

アルミプロダクトデザイナー apdX

<https://apdx.sus.jp/>よりダウンロード

パートタワー&ストッカーにはパソコン用サイドテーブルを付属。3D CADツール「apdX」をインストールしたパソコンを置けば、その場で設計や図面の確認が行えます。

連結・分離可能

コネクタで連結

8段の棚に
分けて収納

スターターアイテム (10万円セット) / (20万円セット)

品番：530385 / 530386
¥99,800 / 198,500（税別）

GFの定番アイテムを一括購入可能なキット品です。

中身はコチラ

幅広いアイテムをラインアップし、さまざまな用途で活躍するアルミパイプ構造材GF。

そんなGFをより手軽に活用していただこうと、設計・発注・製作の流れをサポートする「GFスターターキット」をつくりました。

GF採用を検討中の方もぜひご活用ください。

「パートタワー&ストッカー」製品展示一例



パーツ取り出し口以外の3面に、「フレーム・コネクタ」、「可動パーツ」、「パネル・扉」、「アクセサリ」をそれぞれ展示しています。

パソコン用サイドテーブルは折りたたみ可能



移動・保管時にはたたんでおくことができ、必要ときだけ開いて使えます。

スターターアイテム (10万円セット) に含まれる製品一覧

フレーム4種／キャップ5種／コネクタ10種／フット1種／可動パーツ5種／アクセサリ2種。GF-NおよびSシリーズから定番のアイテムをバランスよくそろえました。

※20万円セットは同じアイテムで数量が異なります。 ※ご要望の製品があればご相談ください。

シリーズ	No.	分類	アイテムNo.	名称・寸法	数量
GF-N 28mm	1	フレーム	GFF-000	グリーンフレーム 1300mm	40
	2		GFF-004	グリーンフレームLスロット 1300mm	5
	3		GFF-014	グリーンフレームF35 1300mm	5
	4	キャップ	GFA-E17	インナーキャップAL	100
	5		GFA-405	GF Lスロットインナーキャップ	10
	6		GFA-430	グリーンフレームF35エンドカバーL グレー	4
	7		GFA-431	グリーンフレームF35エンドカバーR グレー	4
	8	コネクタ	GFJ-000C	マルチコネクタアウト型3	50
	9		GFJ-200C	マルチコネクタインナー型3	50
	10		GFJ-A11A	クロスコネクタ アルミボルト	10
	11		GFJ-202A	フリーコネクタインナー型 アルミボルト	10
	12		GFJ-A15A	ポイントコネクタ アルミボルト	10
	13		GFJ-A95	ダブルコネクタP15	10
	14		GFJ-D24	マルチコネクタインナー型R アルミボルト	10
	15		GFN-E02	フットコネクタM12樹脂タイプ	20
	16	可動パーツ	GFJ-A04	ヒンジコネクタ	5
	17		GFJ-B28	スライドコネクタ	5
	18		GFJ-A61	ヒンジコネクタストッパハード	5
	19		GFW-646	リニアスライダL100	2
	20	アクセサリ	GFJ-A94	ロータリーコネクタ	2
	21		GFJ-A22	ボードホルダ	10
	22		GFJ-E77	コネクタビスフラットM5	10
GF-S 19mm	23	フレーム	GFF-400	グリーンフレームS 1300mm	10
	24	キャップ	GFA-403	インナーキャップS	20
	25	コネクタ	GFJ-B66	マルチコネクタインナー型S ADC	10
	26		GFJ-E76	GFS-GFコネクタインナー型	5
	27		GFJ-B50	ダブルコネクタN-S	5

「改善を促進したい」 お客さまのご要望を形に

GFスターターキット誕生のきっかけとなったお客さまからのコメントをご紹介します。

当社では、臨機即応（即座に現場で対応する）をモットーに改善活動を行っています。省力化の観点でからくりに着目し、GFの導入を始めるにあたり、可動パーツなどの動作を理解しながら「触って選べる」タワーの製作を依頼し、購入しました。現在は自由に出入りできる場所に設置して、改善の促進に活用しています。

（自動車部品メーカー U社 生産技術部長さま）



JAPAN SHOP 2023 出展報告

■ 会期：2023年2月28日（火）～3月3日（金） ■ 会場：東京ビッグサイト

2023年3月、SUSは第52回店舗総合見本市「JAPAN SHOP 2023」に出展し、アルミ製住宅「Alumi-House t²-01」を初お披露目しました。
新しいライフスタイルを提案する本製品の特長を、お客さまからの反響と合わせてレポートします。



SUSブースに展示されたt²-01。
柱などの構造部材にZFが使われています。

生活環境の変化に合わせて住まいを代謝させる

Alumi-House t²-01を初公開

t² (transfer technology unit) とは、「増やせる。減らせる。動かせる。」をコンセプトに、SUSのアルミ建築関連事業「ecomys」が開発・提案する小型アルミ建築です。今回発表した「Alumi-House t²-01」は、小型かつ移設可能という要素を生かしつつ、構造部材にFA分野においてロボット架台などの採用が進む「高剛性アルミ構造材ZF」を使用し、組立工数の削減と強度の向上を実現した新モデル。ミニマルながらも生活に必要な設備を一通り盛り込んだオールインワン建築で、住まいのほか、セカンドハウスやオフィス、店舗などさまざまな用途での活躍が期待されます。

今回、SUSブースには4日間で881名の方にご来場いただきました（JAPAN SHOPへの来場者数は延べ68,527名）。お客さまからは、「店舗や休憩所に使用したい」「セカンドハウスや災害地域の仮設住宅に向いている」といったご意見があり、住まいとしての利用だけでなく多種多様な用途に活用できる点が好評でした。現在開発中の標準タイプは居住を想定した内装で設計が進められていますが、店舗やイベントブースとして活用する場合は、ご要望に合わせたカスタムにも対応していく予定です。今後は展示会で伺ったご意見なども踏まえながら、発売に向けてさらなるブラッシュアップを重ね、よりよい製品へと上げていきます。



生活に必要な機能をコンパクトに集約し
豊かな居住空間を提供



アルミのスタイリッシュさが際立つ外観とは裏腹に、温かさや心地よさを重視した内装は木材を基調として設計しました。

■ 製品仕様
構 造：アルミニウム合金造
寸 法：D2.7m×W5.0m×H3.2m
基 礎：プレキャスト基礎
総重量：3t
設 備：トイレ、シャワー、エアコン、洗濯乾燥機、IHクッキングヒーター、電子レンジ

開発中



備えつけの家具も独自に設計。靴箱には約16足の収納が可能です。



キッチンにはIHクッキングヒーターを2口用意し、料理も楽々。



室内にもアルミ構造材を活用し、空間を有効利用。デッドスペースとなるベッドの上には、収納を設けました。

Alumi-House t²-01

4つのポイント

現地施工はわずか2日

プレキャスト基礎まで含めた工業化住宅であり、社内一貫生産により短納期化を実現。現地で施工は2日で完了します。

移設・設置が簡単

工場で組み立てた後は、大型低床トレーラーでそのまま運搬します。ライフスタイルに合わせて移動させることも可能です。

メンテナンスが容易

日本の風土に合わせ、通気性や浸水対策に優れた高床式を採用。ライフラインを床下に集約することで、メンテナンスを容易にしました。

生活環境の変化に対応

必要に応じて棟数を増減させるなど、フレキシブルに使えます。また、リユースにも対応するサステナブルな住宅です。

「ecomys」とは？

FA分野で培ったアルミやオートメーションに関する技術・知見を元に、アルミ製住宅や建築用アルミ構造材・アルミ製家具などの設計開発、製造販売を行う、SUSの建築関連事業です。一般住宅・オフィス向けから、商業施設・鉄道・高速道路の設備まで、アルミの特性を生かしたご提案を行っています。

ecomys
BY SUS

SiOで できること

参考価格も分かる、 ソリューションキットご提案中

「誰でも簡単電気制御」を実現する、SiOコントローラ。このSiOで「何ができるのか」をより具体的にイメージしていただけるよう、実際にさまざまな周辺機器と組み合わせた卓上サイズの「ソリューションキット」を製作しました。人気の事例2点をご紹介します。

※参考価格はキット製作時点のものです。



動画でチェック!



<https://fa.sus.co.jp/jump/19>



ランプの光でカウントミスを予防

SiOウェイトチェッカー (15kgタイプ) 品質改善

参考価格: ¥148,000円 (税別)

あらかじめカウンティングスケールに登録しておいた「設定値」に基づく「重量の判定結果」をSiOに入力し、3色のランプを点灯させる事例です。判定結果に合わせて設定値から外れている場合にブザーを鳴らすなどのアレンジも可能です。



「SiOウェイトチェッカー」の動き

ワークをスケールに載せてスイッチを押す
⇒ 重量が設定値以内 : 緑色のランプが点灯
⇒ 重量が設定値より軽い: 黄色のランプが点灯
⇒ 重量が設定値より重い: 赤色のランプが点灯



動画でチェック!



<https://fa.sus.co.jp/jump/20>

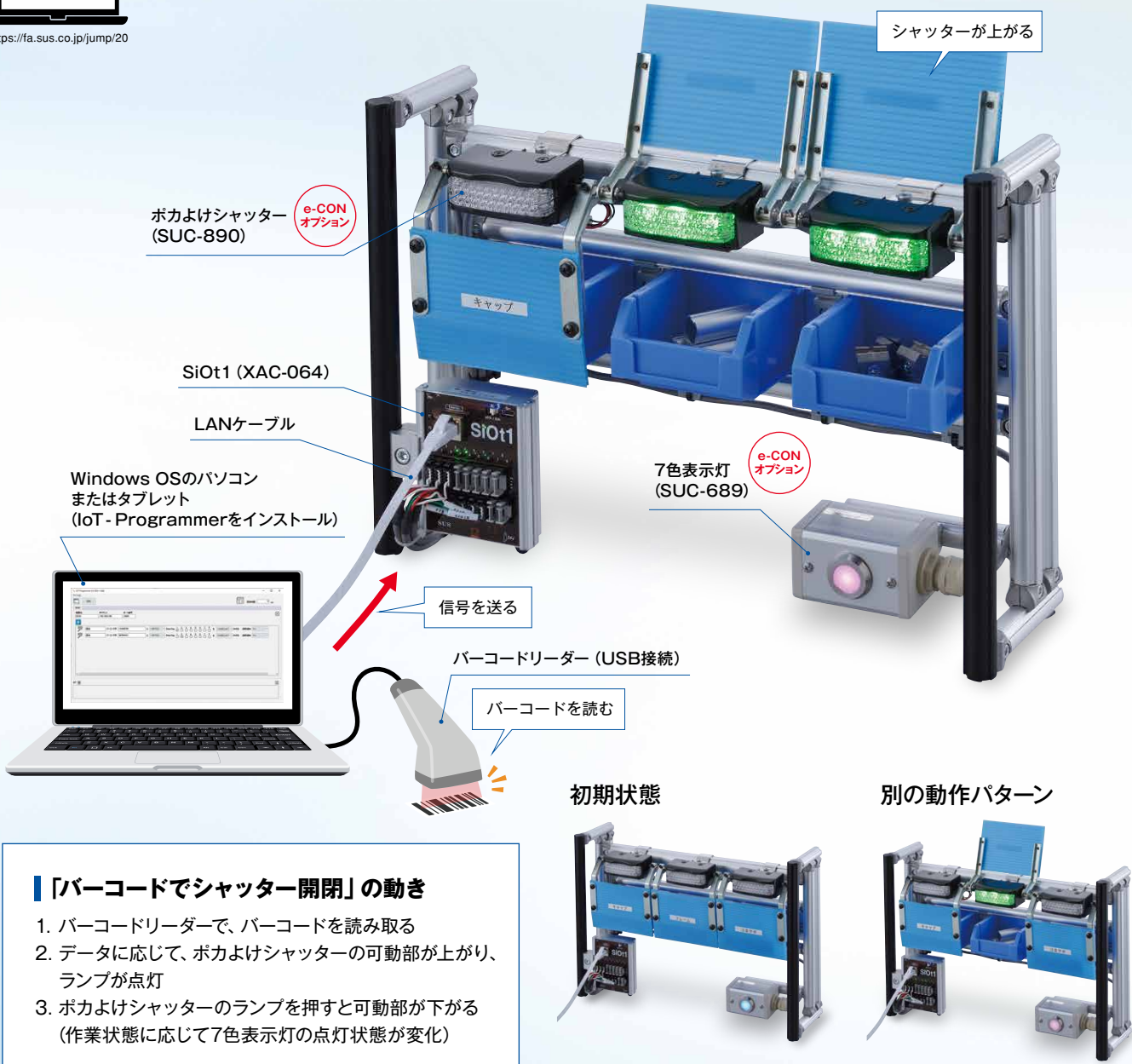


バーコード読み取りで機器を制御し、ワークの取り間違いを予防

バーコードでシャッター開閉 作業性UP

参考価格: ¥160,000円 (税別) ※パソコンは含みません。

SiOにEthernet通信機能を付けた「SiOt」タイプは、独自ソフト「IoT-Programmer」をインストールしたパソコンと連携した処理を行えるのが特徴。この事例では、バーコードリーダーで読み取った値を元に、パソコンから「SiOt1」に信号を送り、シャッターの開閉を制御しています。複数のシャッターをまとめて開けたり、順番に開閉させたり、バーコードごとに動作を設定可能です。



「バーコードでシャッター開閉」の動き

1. バーコードリーダーで、バーコードを読み取る
2. データに応じて、ポカよけシャッターの可動部が上がり、ランプが点灯
3. ポカよけシャッターのランプを押すと可動部が下がる (作業状態に応じて7色表示灯の点灯状態が変化)

パソコンと現場がつながる

IoT-ProgrammerのバージョンUPでIoTをもっと身近に！

Ethernet通信機能を備えたIoTタイプのSiOコントローラ「SiOt」。このSiOtで「現場の見える化」や「設備の遠隔操作」などを手軽に実現できるよう開発されたのが、独自ソフトウェアの「IoT-Programmer」です。2023年5月にリリースされた最新版（Ver.1.8）の機能を一部ご紹介します。



IoT-Programmerをインストールしたパソコンまたはタブレット（Windows OS搭載）

リリース時から1.7倍に増えた充実の機能でIoT化をサポート

バージョンUP



現在、IoT-Programmerで使用できる機能（Function）の数は、23種類。2020年9月のリリース時と比べて多くの機能が追加されたほか、機能ごとの設定項目などもバージョンアップで順次改良を重ね、より幅広いご要望にお応えできるようになりました。

IoT-Programmerは新機能も含め無料で利用可能

SiOtによるIoT化をサポートするWindows用の独自ソフト「IoT-Programmer」は、SUSのFAサイトから無料でダウンロード可能。バージョンアップで増えた新機能も追加料金なしですぐにお試いただけます。

<https://fa.sus.co.jp/products/sio/software/>

お問い合わせにはWEBフォームが便利！

FAサイトにSiO製品専用のお問い合わせフォームをご用意しています。導入検討にあたっての「セミナー依頼」や「機器選定のサポート」から、購入後の「プログラム作成に関するご相談」まで、お気軽にお問い合わせください。

<https://fa.sus.co.jp/support/sio/form.php>

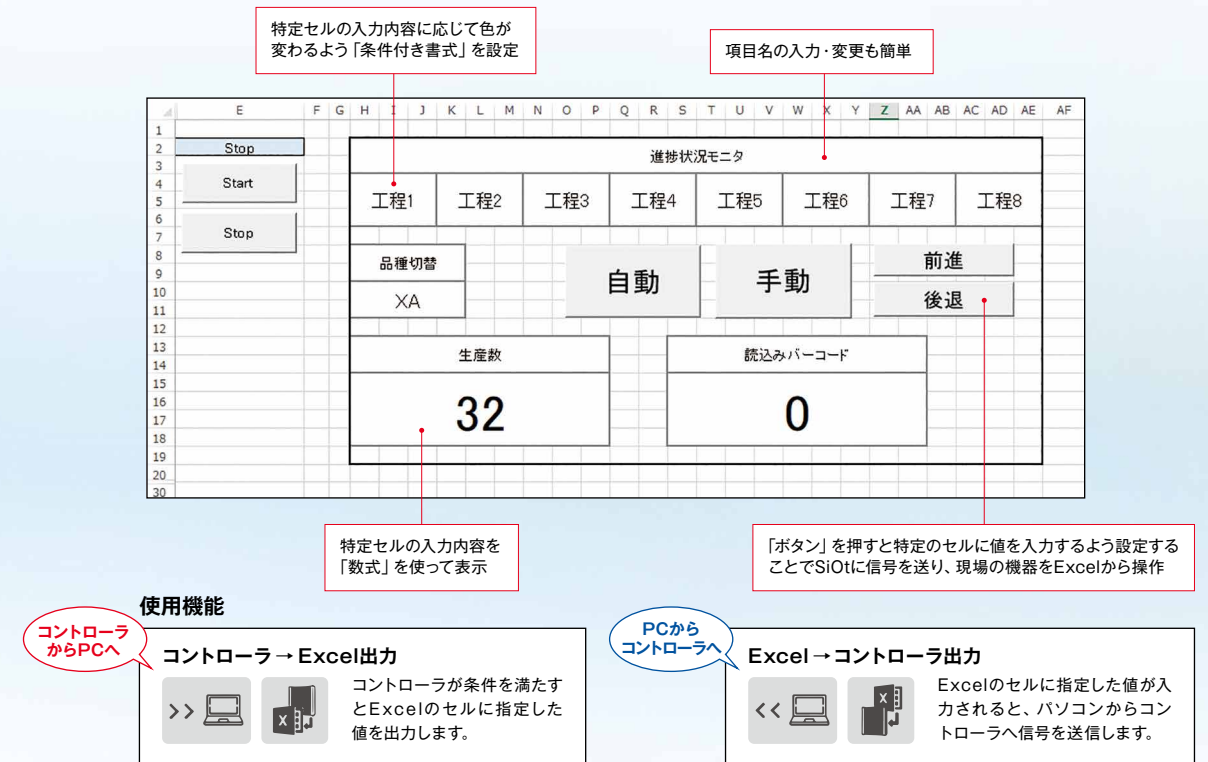
Windows およびExcelは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

新機能 1

「コントローラ→Excel出力」「Excel→コントローラ出力」機能を追加 見える化 遠隔制御 信号の入出力とExcel機能の組み合わせでモニタ画面を自在に構築

SiOtとMicrosoftの表計算ソフトExcelを連携させる新機能が登場。指定した条件で「SiOtからExcel」、「ExcelからSiOt」へそれぞれ信号を出力でき、Excelの数式やマクロ機能などと組み合わせることで、SiOtに接続された入出力機器の状態をまとめて監視したり、遠隔で現場の機器を操作したりするモニタ画面を自在に構築可能になりました。

Excelとの連携機能を用いたモニタ画面の構築例

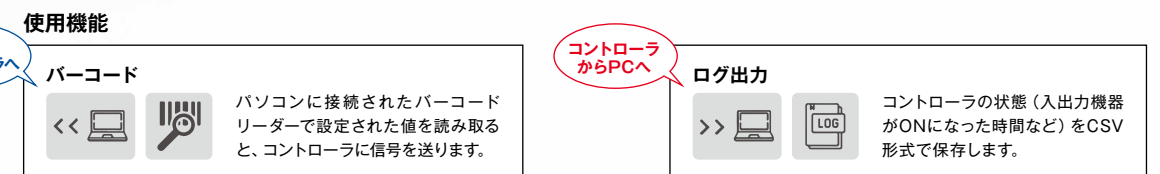
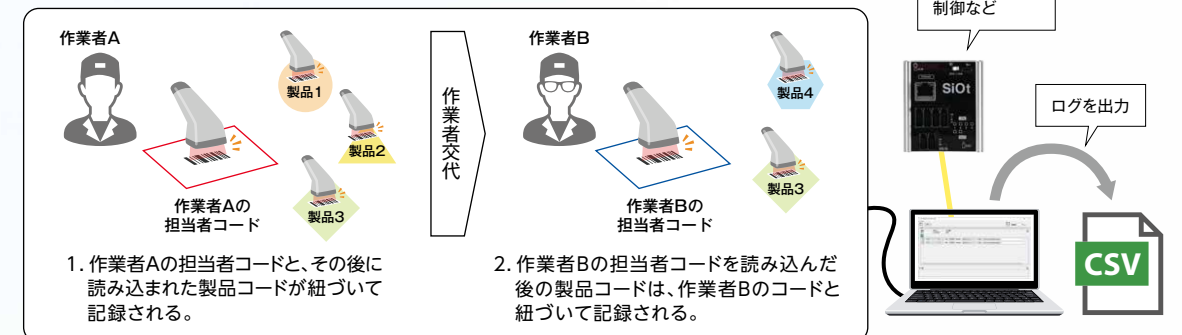


新機能 2

「バーコード」機能に出力先設定を追加 ログ保存 「担当者コード」「製品コード」など複数の読み取り結果を1行で出力

パソコンに接続したバーコードリーダーで読み取った値に応じ、SiOtに信号を送る「バーコード」機能では、使用時のログ機能を強化。「ログ出力」機能と合わせて、複数の読み取り結果をまとめて出力することが可能になりました。

「バーコード」機能における出力先設定の活用例





全国SUS探訪

全国各地に展開するSUSの拠点をご紹介します

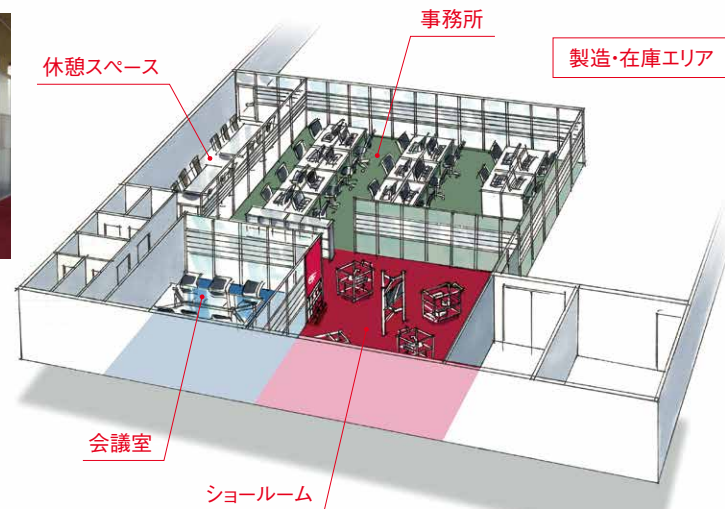


iDshop 埼玉 埼玉県川口市

首都高、外環道、東北道が交差する川口JCTから車で約10分の場所にあるiDshop埼玉。幅広い業種が点在する担当エリアのお客さまに、ご満足いただけるサービスを提供します。

〒333-0801 埼玉県川口市東川口5-17-11
TEL:048-291-6033 FAX:048-291-6035

iDshop 埼玉
担当エリア 埼玉県、茨城県南部



拠点内イメージ
※実際の拠点とは一部異なります。

iDshop 埼玉 近隣情報 観る・買う・食すが楽しめる名所やお店をご紹介します

にまるまるに 埼玉スタジアム2002



2002年ワールドカップサッカー大会の会場への立候補を念頭に、2001年に建設されたアジア最大級・日本最大のサッカー専用スタジアム。Jリーグ浦和レッズのホームスタジアムとして使用されているほか、多くの国際試合も開かれています。

住 所：〒336-0967 埼玉県さいたま市緑区美園2-1
アクセス：iDshop埼玉から車で約15分
埼玉高速鉄道「浦和美園駅」から徒歩約15分

イオンレイクタウン



2008年3月に街開きされた越谷市のニュータウン「越谷レイクタウン」に立地する、「kaze」「mori」「アウトレット」の3棟からなる日本最大級のショッピングセンターです。

住 所：〒343-0828 埼玉県越谷市レイクタウン
アクセス：iDshop埼玉から車で約30分
JR「越谷レイクタウン駅」からすぐ

十割舞そば 忠庵



自家製麺ならではの、挽きたて、打ちたて、茹でたての十割そばが評判の人気店。サービスにて、無料でおかわりもでき、風味豊かな十割そばをお腹いっぱい味わうことができます。

住 所：〒333-0801 埼玉県川口市東川口1-5-17 中村ビル1F
アクセス：iDshop埼玉から車で約4分
JR「東川口駅」から徒歩約8分

梅林堂 東浦和店



熊谷市に本社を構え、埼玉県内を中心に展開する1864年創業のお菓子屋さん。通販では味わえない店舗限定商品の「塩豆大福」はちょうど良い硬さのお豆に甘すぎないあんこ、ほのかな天塩が評判の一品です。

住 所：〒336-0923 埼玉県さいたま市緑区大間木会ノ谷523-1
アクセス：iDshop埼玉から車で約20分
JR「東浦和駅」から徒歩約23分

生産現場イノベーション INNOVATION

急速な社会の変化や技術の発展に伴い、ものづくりを取り巻く環境が大きく変貌している昨今。こうした状況に対応するため、製造の現場ではさまざまなアプローチで幅広い取り組みが進められています。今回はそんな中から、長年自社設備で多関節ロボットを活用してきた経験を生かし、近年はロボットSierとしての活動にも力を入れている製造用中子メーカーの「株式会社松下工業」、社内の若手メンバーを中心に工場のスマート化に取り組む製造品の切削加工メーカー「株式会社大洋製作所」、そして脱炭素・循環型社会の実現に向け、同社の環境関連事業を集約し、複合機のリユースなどを手掛ける「株式会社リコー 環境事業開発センター」の3社における、各種事例をご紹介します。「自動化」「人材育成」「環境対応」など多様な観点から、SUS製品を活用した現場の様子をご覧ください。

未来のために今、動く 広がる「ロボット活用」

少子高齢化に伴う人手不足などを背景に、ますます需要が高まる産業用ロボット。今回は、ロボットSierおよびそのお客さまであるメーカーの2社を訪問し、高剛性アルミ構造材ZFや簡単入出力制御装置SiOを活用したロボット導入の様子と、その背景や自動化の考え方などについて取材しました。人を育てながら、新事業および改善を進める2社の取り組みをご覧ください。

2023年4月12日取材

株式会社松下工業 ロボット事業部

初めにご紹介するのは、自動車部品などの量産に用いられる鋳造用中子の製造を主力としつつ、ロボットSierとしての活動にも力を入れている、株式会社松下工業です。長年、自社の生産ラインで実際にロボットを活用し、その中で蓄積された技術と経験を武器に展開する、ロボット事業部の取り組みについて伺いました。



専務取締役
松下 晴彦 氏



ロボット事業部
部長
松下 拓 氏

長年の経験と技術が花開く 得意分野から生まれた新事業

会社の概要とロボット事業の成り立ちについて教えてください。

松下工業は、1950年に鋳物鋳造所として創業しました。1971年からは鋳造用中子※の専業メーカーとなり、現在も自動車やオートバイなどの部品鋳造に使われる量産用砂鋳型を製造しています。同時に、品質の安定化と生産の効率化を図るため、約30年前から多関節ロボットを活用し、バリ取り工程の自動化も進めてきました。当初、この「中子のバリ取りロボット」は社内でのみ使用していましたが、お客さまから「中古で譲ってほしい」との要望を受けたことを機に、2016年から同業の中子量産メーカーへの販売も始めました。これが、ロボット事業の始まりです。一昨年には協働ロボットを活用してバリ取り以外の案件にも取り組むようになり、昨年9月には専用工場も開設しました。また、案件対応の中で、完成直後の高温な中子を把持する際に使う、耐熱200℃、耐摩耗性に優れたロボットハンド、MKグリップをお客さまと共同開発し、昨年から販売しています。今後、中子の量産事業に続く第2の柱として、ロボット事業部を育てていくべく力を注いでいるところです。

※中子…中空部のある鋳物をつくる際、鋳型(外型)の中にセットする中型のこと。砂を固めてつくられ、鋳造後は崩して取り除かれる。

お客さまへ納品される協働ロボットの架台のほか、展示会 用や実験機などでもSUSの高剛性アルミ構造材ZFを活用 いただいているそうですね。

初めてZFを使用したのは3年ほど前、用途は展示会用のロボット架台でした。移動や組み替えのしやすさから、展示や実験用の架台にアルミ構造材SFは以前から使用しており、インターネットで剛性の高い新たなアルミフレームとしてZFが紹介されているのを見つけ、1度試してみることにしました。組んでみると、SFと比べてジョイントを差し込むだけで位置が決まるなど組立が簡単で、補強も少なく済む点が気に入りました。そこから実験機などでも使用を開始し、「移動させながら使いたい」という要望が多い協働ロボットの架台にも採用するようになったという流れです。現在、松下工業では用途に合わせたご提案ができるよう複数メーカーの協働ロボットを扱っており、台車タイプの架台をZFで標準化して使用しています。ZF製の架台は、セミナーなどでお客さまにご紹介した際の評判も良いですね。なお、現在は自社で設計を行い、切断されたフレームを購入した後、加工・組立まで社内に対応していますが、状況に応じ、受注が立て込んでいる場合や、量が多い案件の際には、組立サービスなどを利用できる点も魅力だと感じています。生産のキャパシティなど今後のことを考えると、鉄の角パイプなどを社内で溶接して製作している「バリ取りロボット」の架台についても、剛性や振動の問題など必要な仕様を満たせるか検証しつつ、一度ZFで試作してみてもよいかもしれません。



現場では取材時にもZFの加工・組立が行われていた。

実際の現場で腕を磨きながら 協働ロボットで挑む新領域

簡単入出力制御装置SiOも活用されているとのこと。どのように使われているのでしょうか。

SiOは、ハンドやスイッチ・センサなどの周辺機器とロボットを連動させる制御に用いており、社内設備でも使っているほか、既にロボットとセットで納品をした実績もあります。例えば、展示会用のデモ機では、センサに手をかざすとロボットが動くようにするといった形で使用しています。ロボットと合わせてSiOを使うメリットは、事前に簡単な教育を受けていただくだけで、導入後にお客さま自身でプログラムの変更ができることです。もちろん、必要なときには現地へ行き、直接対応するのですが、PLCを扱う専門の技術者がいなくても、ちょっとした設定の変更を自分たちで行えば、より利便性が向上し、導入のハードルも下がると思います。特に協働ロボットは人と同じ空間で安全に使えることが特長であり、状況に応じ1台を複数の用途や場所で用いるケースもあるため、誰にでも扱いやすいSiOは重宝しています。



ロボット事業部の専用工場である富里工場には、各種協働ロボットのデモ機を備えたセミナールームも用意されており、実際に動く様子も確認できる。



セミナールームの協働ロボットはデモ機兼実験機として、要望に合わせたティーチングやセッティングをし、客先まで運んだ上で現場での試験にも使用されている。



エアで先端のゴムを膨らませ、ワークを把持する独自開発のMKグリップ。ゴムだけの交換が可能なたまらぬランニングコストも抑えられる。



架台内の制御盤にはSiOが取り付けられており、MKグリップにエアを送るバルブ開閉など周辺機器の制御に使われている。

これまで、ロボット事業ではどのような案件を手掛けられてきたのですか。今後の展望についても教えてください。

現状、ロボット事業部が扱う案件は、得意分野である「中子のバリ取りロボット」の比率が高くなっています。長年改良を繰り返しながら私たち自身が使用してきたものですから自信がありますし、お客さまとしては現場で実際に動いている様子を確認した上で導入ができるため、安心感があるのだと思います。現在も本社工場では大小さまざまな30台ほどの多関節ロボットが稼働しており、年末から年明けにはさらにラインを増やす計画です。自社設備の製作やメンテナンスの中で、絶えず技術者のスキルアップができる点も強みの1つであり、ロボット事業部の拡大へ向けた人材育成の場にもなっています。業界内でもいち早く、中子のバリ取りの自動化・ロボット化に取り組んできたため知名度は高く、全国

各地のお客さまへ納品しています。

ただ、中子の量産という仕事は縮小していくことが予想されており、今後は一昨年から始めた協働ロボットによる新規案件の対応にも力を入れていきます。協働ロボットでこれまでに納品した案件は、加工機へのワークの載せ替えや、製品を載せる木製パレットの自動供給、ワークへのシリコン塗布などで、中には相談を受けてロボット架台だけを納めたケースもあります。これらは、メンテナンスなどのフォロー体制も考え、地域密着での展開を進めていく予定です。ほかに、より気軽にロボットを使ってもらえるよう、中古ロボットの販売も行っており、これからはサブスクリプション方式での貸し出しも検討しています。地元の産業支援機構などと連携したセミナーの開催や展示会への出展、社内の体制強化なども行いながら事業を拡大していきたいと考えています。



設計・製作・ティーチングなどを行うロボット事業部のメンバーと、ZF台車に搭載された各種協働ロボット。本社工場には自社設備の担当もあり、連携して仕事にあたっている。



ZF架台に多関節ロボットを載せた実験機。アルミフレームの特性を生かし、都度改造しながら使用している。

耐熱200℃ 耐摩耗2ヶ月破れなし

MK-GRIP

MATSUSHITA KOGYO GRIP

高温なワークを掴みたい。そんなお悩みを解決できる

ロボット耐摩耗ハンド登場！

MATSUSHITA ROBOT FACTORY 株式会社 **松下工業** **ロボット事業部**

お問い合わせ **0538-74-4862** 松下工業ロボット事業部

ロボット事業部：〒438-0807 磐田市富里261-4 本社：〒438-0213 静岡県磐田市竜洋袴原653-1 新島工場：〒438-0062 静岡県磐田市新島223

株式会社大洋製作所

2社目は、松下工業のお客さまであり、人材育成を兼ねて社内のメンバーを中心とした現場のスマート化を進めている、鋳造品の切削加工メーカー、株式会社大洋製作所です。ロボットに関しては取り組みを始めて約1年。試行錯誤を経て形にした初号機のトライアル開始へ向け、準備が進む現場にお邪魔しました。



代表取締役
宮地 信晴 氏



製造部 部長
製造部生産3課 課長兼務
間宮 章裕 氏



製造部 生産1課
課長
小山 諒 氏



製造部 生産2課
課長
宮田 勇貴 氏



製造部 生産1課
杉山 裕汰 氏



製造部 生産2課
山下 大輝 氏

若手の力が現場を変える 将来を見据え、スマート化に着手

大洋製作所の現場の特徴や取り組みについて教えてください。

大洋製作所は1939年に創業し、船外機や水上オートバイなど、メインであるマリン製品のほか、二輪車や自動車関連などに用いられるアルミ鋳造品の切削加工を専門とするメーカーです。自社で行うのは加工と組立ですが、協力企業との連携により、鋳造から加工、表面処理、組立に至る一連の工程をワンストップで提供できる点も特徴となっています。本社工場に並ぶ50台を超えるタッピングセンタは同一機種に統一しており、治具の交換とプログラムの書き換えに

より、どのマシンでも同じ作業を行うことができます。これにより、1日に20～30回にもなる段取り替えを効率的に行いながら、機械の停止時間をできるだけ短く、多品種小ロットの製品を高品質かつ迅速に仕上げています。ほかに、100Vの電源は太陽光発電などの再生可能エネルギーを使用し、環境にも配慮しながら働きやすい現場づくりにも力を入れています。近年はスマートファクトリー化にも着手しており、昨年から、若手メンバーによるロボットの導入にも取り組んできました。現在は、これまで製造事務所内でさまざまな検証を行ってきたロボットを現場用の架台に移し、間もなく実導入に向けたトライアルを開始するところです。

ロボットの導入はどのように進められてきたのですか。

まず考えたのは、ロボット化に適した工程は何かということです。切削加工メーカーでは加工機へのワークの着脱にロボットを導入するケースが多いのですが、私たちの現場では多品種小ロットの生産に合わせて、段取り替えのたびにロボットを止めることになり、能力を最大限に発揮できません。そこで、改めて現場の動きを分析したところ、加工後のエアブロー工程に1番時間がかかっていることが分かりました。特にネジ穴の多い製品などでは、エアブローがボトルネックとなって工作機械の停止時間が長くなる傾向にあり、無駄が生まれていたのです。同時に、切削油などの飛散により作業服や工場が汚れるほか、人によって作業時間のバラツキが大きいという問題もあり、ロボットで自動化と改善を図れないかと考えました。課題を決定した後、社内の若手から担当者を募り、昨年4月に取り組みをスタートしました。

とはいえ、自社でロボットを扱うのは初めてですから、使い方はもちろん、周辺設備を含め何が必要なのか、何が適しているのかも分かりません。こういった手順でエアブローを行えばよいのか、ワークをどのように固定するのかなど、考えるべきことはたくさんあります。コンサルタントに相談しつつ知識を蓄え、一方で複数のエアノズルをそろえ、ワークまでの距離を変えて水分や切粉の残存量を比較するなど、手探りでロボット化に合った機器の検討も始めました。さらに、社外の改善に関する勉強会などにも参加しロボットに限らない考え方も学んで、試行錯誤していきましました。

製品紹介 (対応可能製品)

アルミ材質の異形物の切削加工を基軸とした技術力と、各協力メーカーとの連携によりお客さまのニーズに応える高精度部品を生産しています。



マリン向け製品一例



タッピングセンタが並ぶ加工の現場。複数台を1人の作業者が受け持ち、加工が終わると通路側にあるブースに運んでエアブローを行っている。

人の成長が何よりの成果 経験を積み、次のステップへ

ロボットと合わせて、ZF製の架台も導入いただいたと伺いました。

初めはコンサルからお借りしたロボットで操作方法の学習などを行い、並行して2台のロボットを手配しました。合わせて架台の選定も進めたのですが、想定より価格が高く、どうしようかと考えていた時、コンサルの方から紹介されたのが松下工業さんでした。提案いただいたZF製の架台は、他の架台と比較して非常に手頃な価格だったことに加え、見栄えが良い点も魅力的でしたね。台車タイプで移動が簡単に行える点も気に入りました。展示会などで過去に見てきた架台もアルミフレーム製が多かったため、強度などの不安は感じませんでした。昨年の秋ごろ製造事務所内に2台のロボットを設置し、どのような手順が必要なのか、検証しながらプログラミングなどを含めて製作を進めました。

初号機の実導入に向けては、エアブロー時の飛散なども考慮して、新たにカバーが付いた鉄製の架台を松下工業さんに設計・製作してもらい、ロボットの載せ替えを行いました。今後はよりシンプルにZF製の台車をそのまま利用することも検討しています。これまでアルミフレームは便利であっても、高価なイメージが強かったのですが、手頃な価格で購入できることが分かりましたので、ロボット以外の作業台などにも活用していきたいと考えています。



少し前まで、初号機用のロボットが載せられていたZF架台。上下の天板の溝を活用しオプションの取り付けが可能。



鋳造品が載っているか否かを判定した上で、テーブルを回転させる装置のテスト機。SiOで制御し、動きを確認しながらプログラミングを進めた。

1年間ロボット化に取り組んできた感想はいかがですか。

現場の管理職と一緒にロボット導入に挑戦した若手2名は、これまでは加工機オペレーターとして働いてきたメンバーです。経験も知識もない中、1名はティーチングなどロボットの操作を、1名はロボットと周辺機器を連動させる制御関連をそれぞれ一から勉強し、1年間でトライアルの開始まで進めてくれました。なお、コンサルからの紹介で、制御にはSiOを活用しています。約1年前にSUSの営業担当者による説明を受け、その際に持ち込まれたパンチングパネルに各種機器を取り付けたデモ機も気に入ったため、同じものを購入し、コントローラなどを固定して試験に使ってきました。SiOはロボット関連に限らず、現場のボカヨケ装置などにも展開できると感じており、こちらも新たにに取り組んでいく予定です。こうした人材の成長や培った経験・知識は、今後さらなる改善を進めていくための大きな財産です。昨年の秋には、本人たちから自発的に「中間発表会を行いたい」との申し出があり、役員や管理職を前に、各15分の発表をやり切った姿も印象深いものでした。

これから予想される人手不足などに対し、スマートファクトリー化の取り組みは始まったばかりです。ただ、今回の取り組みによって、自分たちの手で現場をつくっていく流れができたことで、設備を大切に、さらなる改善につなげようとする気持ちも生まれていくと思います。まずはエアブロー工程の自動化を軌道に乗せ、他工程にも展開していくことで、人手に頼らない現場づくりを目指していきたいと考えています。



製造事務所内に残された2台目のロボット。これまでは1台を教育用、1台をエアブローの検証用で使用してきたとのこと。



トライアル開始に向け、引き続き実機でのプログラミングや調整を実施中。



エアブロー用ロボットの初号機ではセンサやスイッチなど多数の機器との連動が必要となるため、MiOで入出力点数を確保している。

準備中の初号機。治具に鋳造品を載せ、カバーを閉めてスイッチをONするとロボットがエアブローを行う。カバーが開いているとロボットは動作しない。



担当者からひと言！



制御担当 杉山 裕汰 氏

プログラミングの経験はなく最初は不安もありましたが、SiOは分かりやすく、勉強しながら取り組んできました。徐々に入出力点数が増え、複雑になってきていますが、頑張っていきたいと思っています。



ロボット担当 山下 大輝 氏

右も左も分からない状態から、1年をかけて少しずつできることが増えてきたと感じます。より効率の良いロボットの動かし方を追求しながら、これからも多くのことを覚えていきたいです。

COMPANY DATA

株式会社松下工業 ロボット事業部
〒438-0807
静岡県磐田市富里261-4
<https://mksier.com/>

株式会社大洋製作所
〒432-8064
静岡県浜松市南区倉松町604番地の2
<https://www.taiyoss.jp/>

資源の最大活用が明日を拓く 創る・続ける・魅せる 環境事業創造の現場とは



OC事業本部 グローバルRRセンター
RM循環室 室長 兼
リコーインダストリー(株)リサイクル室 副室長
内山 雅俊 氏



OC事業本部 グローバルRRセンター
NM循環室 室長
沓間 隆秀 氏



OC事業本部 グローバルRRセンター
RM循環室 RM循環グループ
グループリーダー
工藤 洋行 氏



OC事業本部 グローバルRRセンター
RM循環室 UP循環グループ
グループリーダー
二藤部 充 氏

1976年に「環境対策室」を設立し、日本企業の中でも早期から環境への取り組みを行ってきたことで知られる株式会社リコー。静岡県御殿場市にある「環境事業開発センター」は、脱炭素・循環型社会の実現に向け、同社のリユース・リサイクル事業を集約し、新たな環境関連事業の創出も担う重要拠点です。環境を大事にしながら、生産性・労働環境の改善を進める現場を取材しました。

COMPANY DATA

株式会社リコー
環境事業開発センター
〒412-0038
静岡県御殿場市駒門1-10
<https://www.ricoh.co.jp/>

2023年5月25日取材

創業80年を機に環境事業を再始動 生まれ変わったマザー工場

環境事業開発センターは、2013年に事業を休止した御殿場事業所を再生し、2016年に開所されたとのこと。誕生の経緯と概要を教えてください。

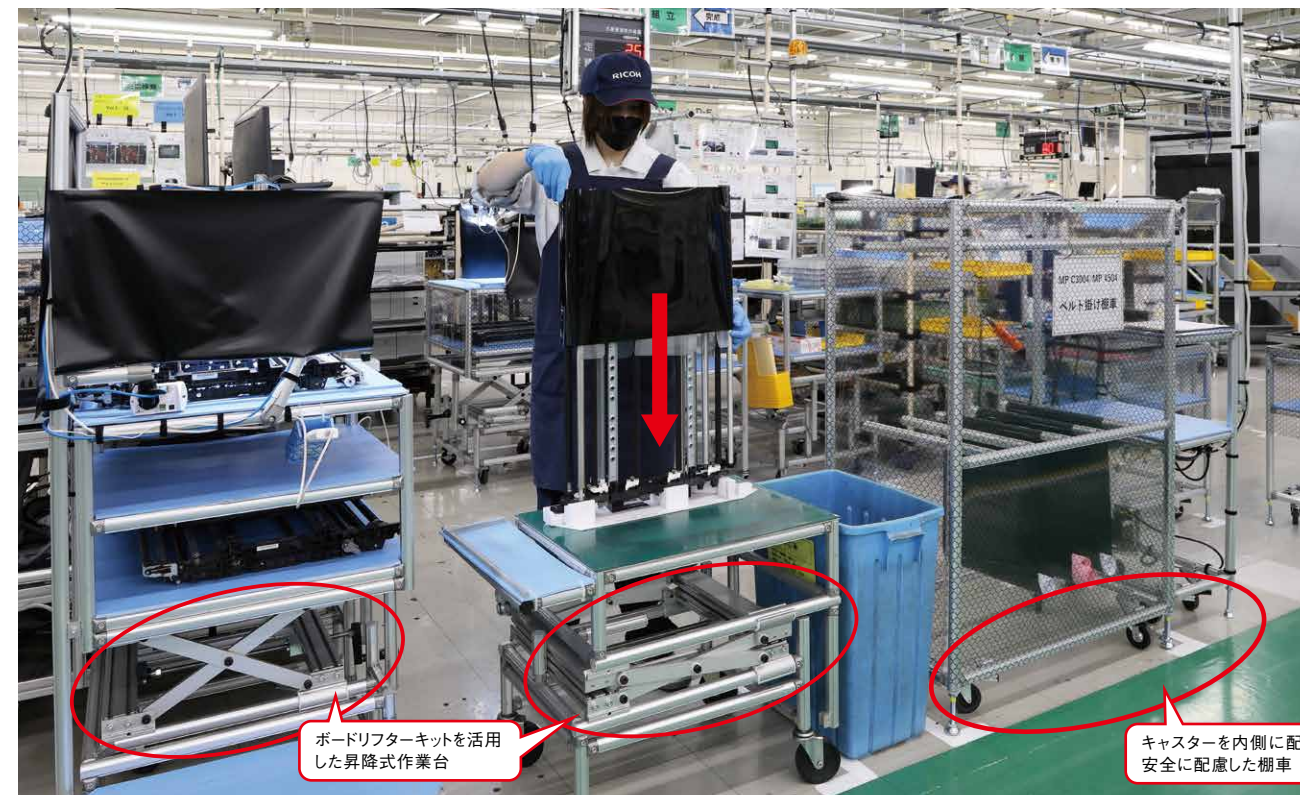
環境事業開発センターの前身である御殿場事業所は、複写機・プリンターの生産拠点として1985年に設立されました。そこから、複写機のマザー工場として長く活躍した後、グローバルでの生産体制再編に伴い、2013年に一度役目を終えました。一方、私たちの環境に対する取り組みは、古くからの先進的な活動により、1990年代に「環境のリコー」と言われるほど高い評価をいただいた時期を経て、2010年代の半ば頃には一時停滞した状態にありました。そこで、2016年に創業80年を迎えるにあたり、改めて環境への取り組みを盛り上げようと、御殿場事業所を再生し、環境を基軸とした技術開発を加速する新拠点を開設することが決まったのです。建屋のリノベーションなどを実施した後、2016年に正式オープンした環境事業開発センターには、全国10カ所以上に分散していた複写機を中心とするOA機器のリユース・リサイクル機能の多くが集約されたほか、従来は研究所など実験室レベルで進められていた環境関連の新規事業開発部門が移設され、実証実験も開始されました。さらに、環境活動を説明する展示エリアを用意し情報発信することで、1社では解決できない課題にも取り組んでいこうと、リユース・リサイクルの現場も含めて社外からの見学を積極的に受け入れています。

アルミ素材の持つリサイクル性の高さも含め、アルミパイプ構造材GFを評価いただいていると伺っています。

GFはやりたいことを形にできる豊富なパーツ類が魅力だと思います。環境を重視する当センターでは、安全・品質・コストの改善を「無動力で」実現することも目指しており、可動パーツが多く、からくり機構にも適したGFは有効な部材だと感じています。また、使用済みの複合機を回収し、選別・分解・洗浄して再組立するリユースの現場では、飛散を防ぐさまざまな工夫をしても、トナーによる汚れは完全には避けられません。従来採用してきた鉄パイプでは、表面のプラスチック皮膜に付いたトナーを落とすのに苦労していましたが、GFは製品自体の見栄えが良いことに加え、簡単な清掃できれいに保てる点も非常に助かっています。アルミの特性により軽量で扱いやすく、一定の強度を備え、耐食性も高いため、洗浄工程の台車も順次置き換えを進めているところです。製品のラインアップが多く、選定に迷うこともありますので、便利な使い方も含め引き続き相談をさせていただければと思います。こうした利便性の高さに加えて、使用後はSUSに引き取りを依頼すればそのままアルミフレームとして再生され、廃棄物が出ない点も私たちの取り組みとマッチしており、新規ラインの立ち上げ時などに、GFの展開を進めています。



SDGs事例の展示コーナーでは、再生可能で環境にやさしい部材としてGFが紹介されていた。



治具に載せた駆動部に、輪になった薄い転写ベルトを上から差し込む作業者(写真中央)。傷つきやすく高価なベルトを扱うため、台の高さは作業のしやすさと品質の両方に影響する。



特定の工程だけでなく、多くの作業台に昇降機能を付け、作業者に合わせて調整しながら使用している。短時間で簡単に高さを変更でき、微調整にも対応可能。



キャストが通路にはみ出さない

他拠点での作業者の転倒災害を機に足回りの設計を変更した棚車。四隅のアジャスターで、棚車自体の転倒も予防する。現在、新規で導入されるものはこの仕様で統一されている。

製品紹介

RICOH MP C4504RC/C3004RC (リコンディショニング機)

新品同等の画像品質を保ちつつ、リユース部品を平均81%使用し、優れた環境性能でCO₂排出量の低減に貢献するフルカラー再生機です。素材製造・部品製造工程の省略に加え、組立工程で使用するすべての電力を再生可能エネルギー由来のもので賄うことで、製造工程におけるCO₂の排出量を新造機と比べて約62%削減しました。



RICOH MP C4504RC SPF

進化を続ける現場とシステムで 環境保全と利益創出を両立

複合機のリユース・リサイクルはどのように行われているのでしょうか。

使用後の複合機は各地の回収センターで稼働状況やメンテナンス履歴のチェックなどの1次診断を受けて選別され、リユースの基準に合ったものが御殿場に輸送されます。この時、複合機の上には診断結果などを印字した独自のカラーコードが貼られており、トラックから人手で所定の場所に降ろされた後は、天井に設置したカメラでそれらを読み取り、システムで制御された自動搬送車が保管場所へ運びます。その後、リユースされるマシンは、生産のタイミングに合わせて自動搬送車でラインに供給され、輸送中のダメージなども考慮して安全試験および2次診断を実施し、合格となったものが分解・洗浄といった実際のリユース工程に進むという流れです。一方で、使用状況や機種の違いなどでリユースの基準に合わないものは、製品としては再生されませんが、使える部品や内部のユニットを抜き取り、保守用のパーツなどとして再利用します。それでも残る部分は細かな分別の後、リサイクル素材として有価売却し、できる限り産業廃棄物を出さない仕組みを構築しています。

こうした取り組みのベースには、1994年からリコーが提唱している「コメットサークル」というコンセプトがあります。これはリコーグループだけでなく、その上流・下流も含む製品のライフサイクル全体で環境負荷を減らしていく考え方を示したものです。モノづくりの段階から3Rを意識するとともに、実際にリユース・リサイクルをする際は、より環境負荷の小さい「製品の長期使用」や「製品・部品の再使用」を初めに検討し、難しいものは素材として、それも難しければ原料・燃料としてリサイクルします。同時に、社外のパートナーとも積極的に連携し、資源の価値を最大化す

よう努めています。こうした取り組みは製品本体だけにとどまらず、再生機の出荷には繰り返し使えて折りたためる循環型の包装材料が採用されています。

環境事業開発センターにおける改善について教えてください。

品質や生産性の向上はもちろんですが、多品種少量を扱うリユース・リサイクルの現場では、どうしても人が介在する工程が多くなるため、作業環境・労働環境の改善にも力を入れています。例えば、P.38で紹介しているGF製の昇降式作業台は、適切な高さでの作業を可能にすることで、品質や効率を上げることに加え、体への負担を抑えることにも役立ちます。ポイントは「ハンドルを回すだけで簡単に高さ調節ができること」です。体調不良など急な人員の変更があった場合でも対応がしやすいほか、導入後の微調整も手軽なため、基本の形が決まれば新規ラインの立ち上げ時などに一括で発注することができます。以前使用していた鉄パイプ製の作業台にも昇降機能はありましたが、現状のものより台の上げ下げに手間がかかりました。昇降機能を付けると、部品保管スペースなどに制約が出るため、全ての工程というわけにはいかないものの、求められる条件を確認しながら、多くの作業台に展開しています。

また、こうした物理的な改善とともに進めてきたのが個人の力に頼らないシステムづくりです。回収された複合機は、1台ずつ使われ方が異なる上、同じ機種でも途中で設計変更などが行われている場合があります。以前は新旧が混在する部品は分解し目視で選別していましたが、判断に迷うケースもありました。現在はあらかじめ製造機番から情報を読み取り、作業者に指示を出すことで、部品を無駄なく再利用しつつ迷わず作業にあたるできるようになり、働きやすさにもつながっていると思います。

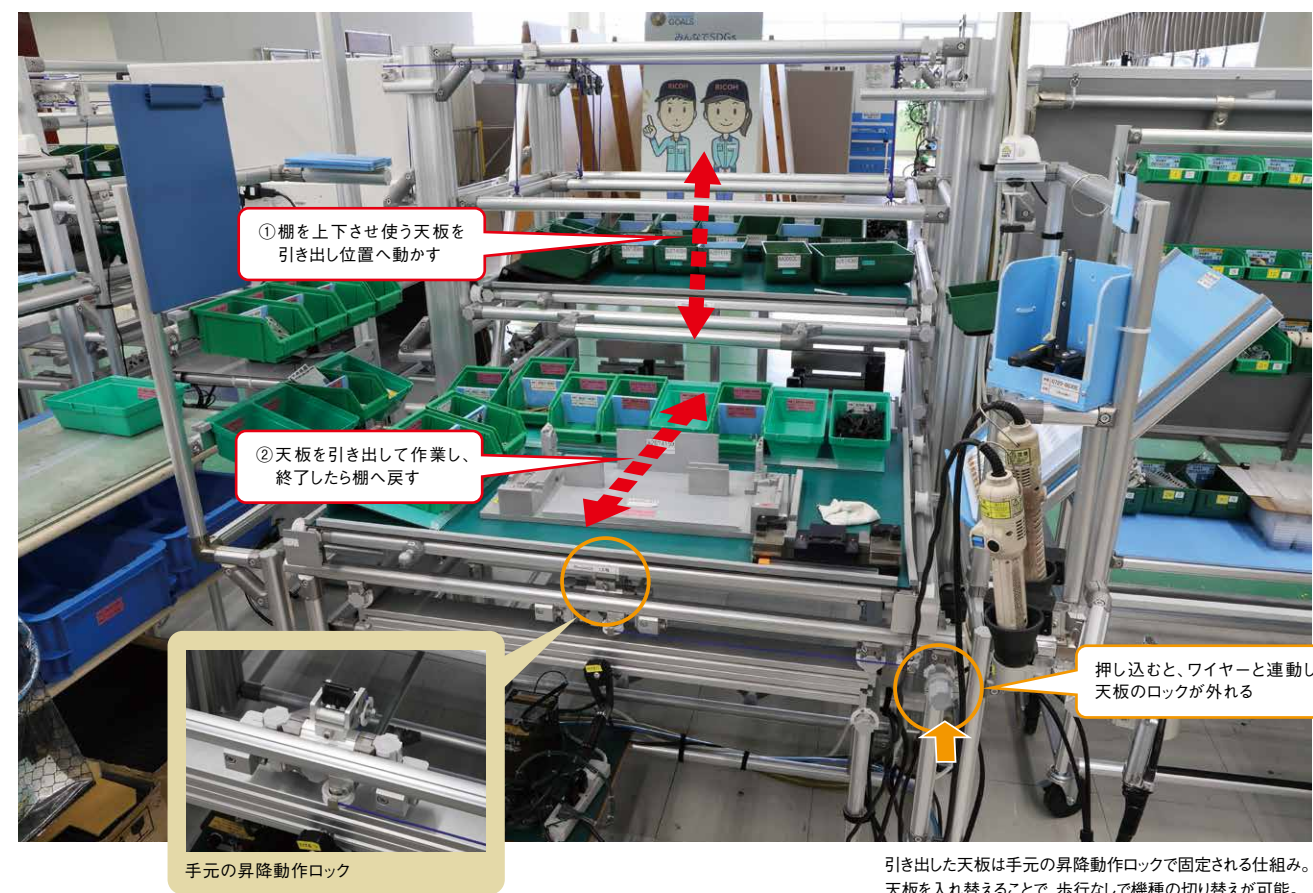
今後、どのような現場づくりを進めていかれる予定ですか。

20年ほど前、日本で複合機のリユース・リサイクルを始めた当初は、回収したマシンの整理・保管も含め、すべては人手で行われていました。そこから自動化やシステム化が進められ、環境事業開発センターの立ち上げ時に、各地に散らばっていた拠点を技術も含めて集約したことで、近年は一層進化をしていると思います。リコーが実践する環境経営の特徴は、長期的な視点で継続的に環境保全活動を実施していくために、環境保全と利益創出を同時に実現しようとする点にあります。だからこそ、リユース・リサイクルの現場でも生産性は非常に重要であり、無駄な仕掛けを持たない工程間同期化一個流しなど、新造品と同様に生産のリコーウェイという考え方に基いて、生産構想の立案が行われています。多品種少量の生産を行う中では、スペースの有効活用も課題の1つであり、今後は高い天井を生かした縦空間の活用も検討していきたいと考えています。リコーは、OA機器メーカーからデジタルサービスの会社へと変革しています。基本となる軸はブレないようにしながら、研究・開発が進む新たな技術も活用し、人に優しく、デジタルと融合した環境配慮型の現場づくりを進めていく予定です。

コメットサークルの考え方を実機で示した展示物。回収機を始点とし循環する円のサイズが小さいほど、環境負荷は低くなる。

からくり事例 レイアウト集約と効率UPを実現する「省スペース作業台」

使用頻度が低い少量生産機種用の作業台を集約し、省スペース化と歩行の削減を実現したからくり事例です。正面に設けた可動式の棚に、必要なアイテムをそろえた天板を複数セットし、機種に合わせて手前の台へ引き出して作業を行います。棚を下げる際は作業員がそのまま押し下げ、上げる際はワイヤーを介して重りの力を活用します。同様の省スペース作業台は現在5台ほどあり、最初はSUSの設計を元に製作され、その後は社内で改良を加えながら横展開されました。第1回リコーインダストリー全社KAIZEN活動発表会で優秀賞を受賞した事例で、現場には見学者用の説明パネルや動画も用意されています。



▼天板搭載棚の上下機構

ロックの解除



作業台正面右上部のレバーを引くと昇降動作ロックが解除され、重りとのバランスで棚が上昇する

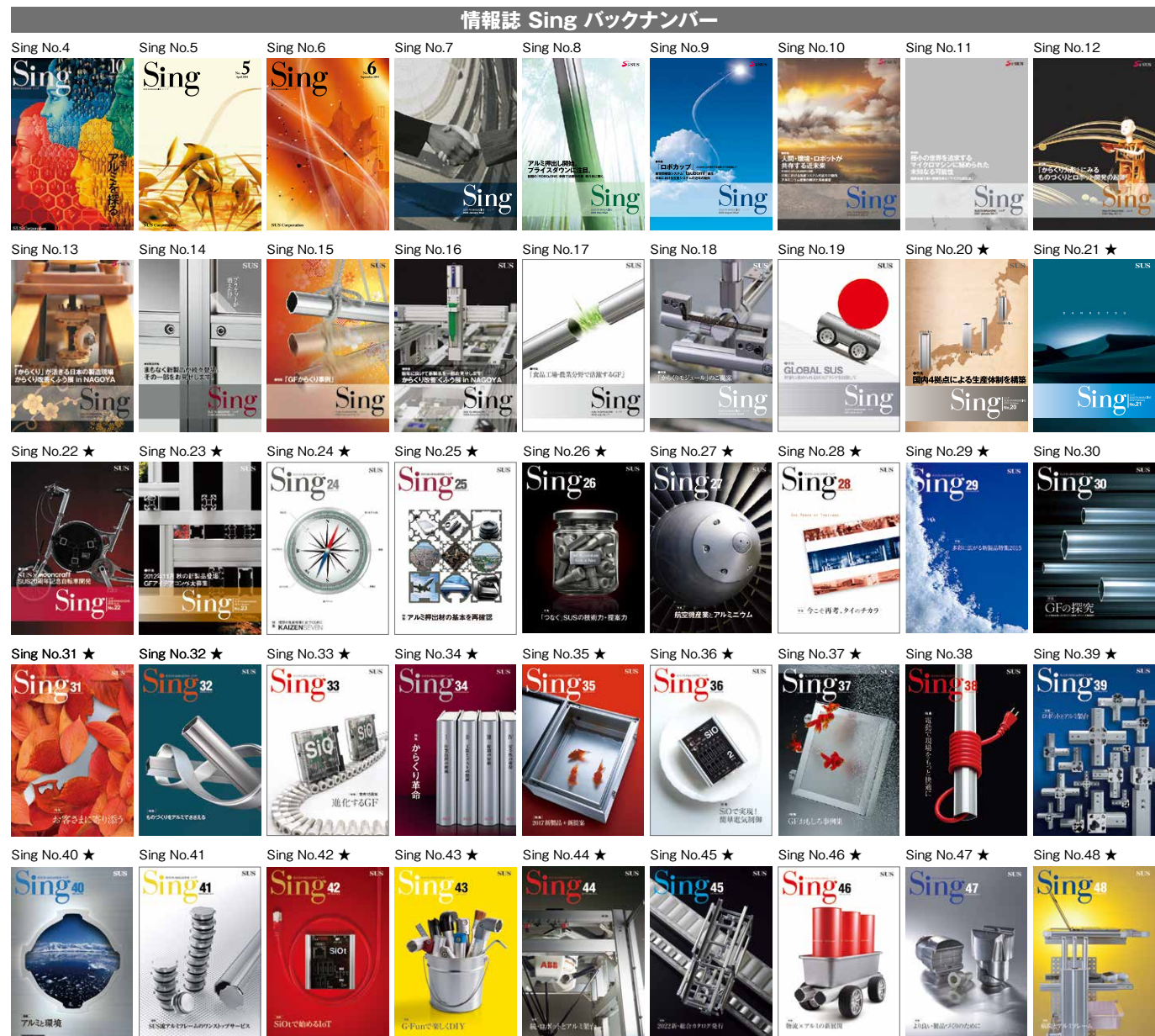
作業台背面の様子。重りを活用し、動力を使わずに棚を持ち上げる仕組み。



作業台側面の様子



棚を押し下げると両側面の昇降動作ロックで止まり、1段ずつ下がる仕組み。



★印はバックナンバーがごございます。



カタログをご希望の方はFAサイトの請求フォーム (<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>) よりお申し込みください。

WEBサービス

FAサイト <https://fa.sus.co.jp/>



役立つ機能とコンテンツでお客さまをサポートします。

- おすすめ製品／新製品情報
- からくりも充実！駆動機器を中心とした動画コンテンツ
- Singバックナンバー・カタログPDF・CADデータのダウンロードなど

AIOビュッフェスタイル **無料**

ご希望のボックスやスイッチなどを順番に選択していくだけで、簡単にカスタムボックスの見積・発注が可能です。



SUS ONLINE STORE ウェブサス

ウェブサス **検索**



apdXとの連携も
便利な・見積・発
注の手間を省く
法人様向けオン
ラインストアです。

アルミプロダクトデザイナー apdX <https://apdx.sus.jp> **無料**



スケッチ感覚で手軽に
使える新たな3DCAD
ツールです。

※apdXはGFシリーズおよびAZ3に対応(2023年8月時点)

SUS 製品



アルミ構造材/汎用材 SF

フレーム・アクセサリともに最大の製品数を誇るSFシリーズ。アルミ化による締結・足回りパーツの軽量化など、既存部品の改良も進めています。



アルミパイプ構造材 GF

高い拡張性と自由度を備え、からくり機構の構築に便利な可動パーツも多数そろえるGFシリーズ。GF-SSのミニチュアキットはシミュレーションツールとして活躍します。



高剛性アルミ構造材 ZF

アルミフレームの持つ自由度の高さを生かしつつ、鉄同等の剛性を実現したZFは、大型の装置やロボットの架台に最適。重さや振動を力強く支えます。



ボックスフレーム BF

4面フラットフレームにより埃がたまらずクリーンルームなどにも最適。30/40/50の3シリーズを展開しており、ジョイントやアクセサリも豊富にラインアップしています。



安全柵/エリアガード AZ

つなぎ合わせるだけの簡単設置が好評な安全柵AZシリーズ。柱材と面材を組み合わせる新構造により、施工性と機能性を両立したAZ3が仲間入りしました。



GF電動パーツ

可搬荷重やストローク、搬送方向などが異なる製品を多数ラインアップ。テグスの送り出し・引き戻しでワークを搬送する新製品SPTも登場しました。



入出力制御装置 SiO

選択式の簡単プログラミングで自動化を実現するSiOコントローラ。低コストで手軽に現場のIoT化が可能なSiOtや、拡充を続ける多様な接続対応機器もご活用ください。



アルミ製制御ボックスAIO

組立配線済みで届くオールインワンタイプの制御ボックスは順次バリエーションを拡充。スイッチ・タッチパネルの種類で選べる豊富なアイテムをそろえています。



電動アクチュエータ XA

高精度位置決めアクチュエータをローコストで提供するXA。マイコン搭載のコンベヤには、ワークガイドのないフラットタイプもご用意しました。用途に合わせてお選びください。



モニターアーム 配線ダクト MD

従来比1.5倍という搭載可能重量を誇る、モニタースタンド高剛性タイプ。煩雑になりがちな配線をすっきりとまとめるダクトは、バリエーションやオプションが豊富です。



LED照明

アルミパイプ構造材GFと一体感のあるLED照明FBシリーズや、明るさ切り替え機能とON/OFFスイッチを内蔵したWB600はGFへの取り付けも簡単です。



アルミ製コントロールボックスCB

アルミフレームとアルミ板材を構造に用い、軽量化・放熱性に優れた制御ボックスシリーズ。軽さを追求し、持ち運びや設置が容易な新工法の超軽量ボックスL400も登場しました。

Sing読者アンケートへのご協力のお願い

Sing49号をご覧いただき、ありがとうございます。

より充実した誌面づくりのために、本誌に関するご意見・ご感想をお伺いする読者アンケートを実施いたします。ご協力のほど、よろしくお願いいたします。

Present アンケートにお答えいただいた方の中から抽選で15名様に以下のプレゼントを差し上げます。

PLUS

ステーションナリーキット team-demi

1984年に発売され、大ヒットを記録した手のひらサイズの文具セット「チームデミ」の復刻版。昔の雰囲気や踏襲しつつ、世界的なプロダクトデザイナー・深澤直人氏による洗練されたデザインに生まれ変わりました。コンパクトでも機能性の高い各ツールは磁石によって吸い込まれるようにピッタリとケースに収まります。

※当選者の発表は、発送をもってかえさせていただきます。
アンケート回答およびプレゼント応募締め切りは2023年12月8日(金)です。

回答方法

専用URLにアクセスの上、ご回答をお願いいたします。

» <https://fa.sus.co.jp/eq/sing/>

■個人情報の取り扱いについて

アンケート回答にて記入いただいた情報は、「製品およびサービスならびにそれに関する情報の提供・ご提案」「統計資料の作成」「製品・サービスおよび利用に関する調査、アンケートのお願い・その後のご連絡」に使用させていただく場合がございます。

