

アルミを進化させるSUS



SUS 株式会社

〒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/>

iDshop北海道 TEL0144-84-3355 FAX0144-84-3317	iDshop仙台 TEL022-357-0780 FAX022-357-0781	iDshop福島 TEL0248-89-1222 FAX0248-89-1223
iDshop栃木 TEL0285-39-7590 FAX0285-39-7588	iDshop埼玉 TEL048-291-6033 FAX048-291-6035	iDshop千葉 TEL0438-53-7720 FAX0438-53-7725
iDshop厚木 TEL046-230-0630 FAX046-230-0631	iDshop長野 TEL0263-24-1002 FAX0263-24-1004	iDshop静岡 TEL0537-29-7482 FAX0537-29-7483
名古屋営業所 TEL052-212-5211 FAX052-212-5212	iDshop岡崎 TEL0564-83-8001 FAX0564-83-8082	iDshop金沢 TEL076-225-5562 FAX076-225-5563
iDshop滋賀 TEL0748-86-8820 FAX0748-86-8821	iDshop大阪 TEL06-6423-7380 FAX06-6423-7390	iDshop広島 TEL082-420-7177 FAX082-420-7182
北九州営業所 TEL093-701-4610 FAX093-701-4620	iDshop鳥栖 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010	

●この印刷物は、環境保護のため再生紙とベジタブルインクを使用しています。

Sing 39

SUS FA MAGAZINE シング

2019 August No.39

特集

ロボットとアルミ架台



3 特集

「ロボットと アルミ架台」

5 高剛性アルミ構造材ZFとは

7 ロボットメーカーに聞く!アルミ架台の可能性1
オムロン株式会社

11 ロボットメーカーに聞く!アルミ架台の可能性2
ABB株式会社

15 実例で見る!ロボットとアルミ架台1
立命館大学

19 実例で見る!ロボットとアルミ架台2
町田食品株式会社

23 ZF新フレーム&パーツ

25 解決!G-FunDIY アイデア大賞2019
作品募集のお知らせ

26 アルミ素材学

10「アルミ鋳物・ダイカスト製品の 表面処理」について学ぶ

世界が認める美観、防錆、耐久性
ニッケルクロムめっきを極める

ベリテック三協株式会社

31 SiOファミリー新製品情報

コントローラ+入出力機器で手軽に現場改善

33 マルチI/OコントローラMiO登場

35 コントローラもオプションも、続々広がる選択肢

37 生産現場イノベーション

多摩川マイクロテップ株式会社

中島オール株式会社

45 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。

アルミフレームの 進化は止まらない

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

2015年、SUSは鉄溶接構造と同等の高い剛性を備えた「高剛性アルミ構造材ZF」を発売しました。差し込み式の新たな締結方法を採用するとともに、焼きばめ・栓の技法などを駆使して、変形が生じやすい接合部の剛性を大幅に高めたほか、考え抜かれたフレーム・アクセサリ類を揃えた堅固なアルミフレームです。発売から4年が経った現在、過去に類を見ない製品として、その売上は当初想定していた以上の伸びを見せています。

私たちは、これまで用途に応じて多様な形状・機能を有するアルミ構造材を開発・製造し、お客さまへ供給してきました。中でも主力なのが、四角い断面にナットを通す溝を備え、汎用的に使える「アルミ構造材SF」と、ボルト1本によるワンタッチ締結を実現し、改善活動で人気の「アルミパイプ構造材GF」です。これらはどちらかというと簡便さを重視したラインアップでした。一方、ZFは振動や荷重に耐える高い剛性を誇り、精度面でも優れた性能を発揮する、従来品とは機能も役割も異なる製品です。用途の1つには今回の特集で取り上げたロボット架台もあり、さらに機械装置の架台としての採用も増えてきました。

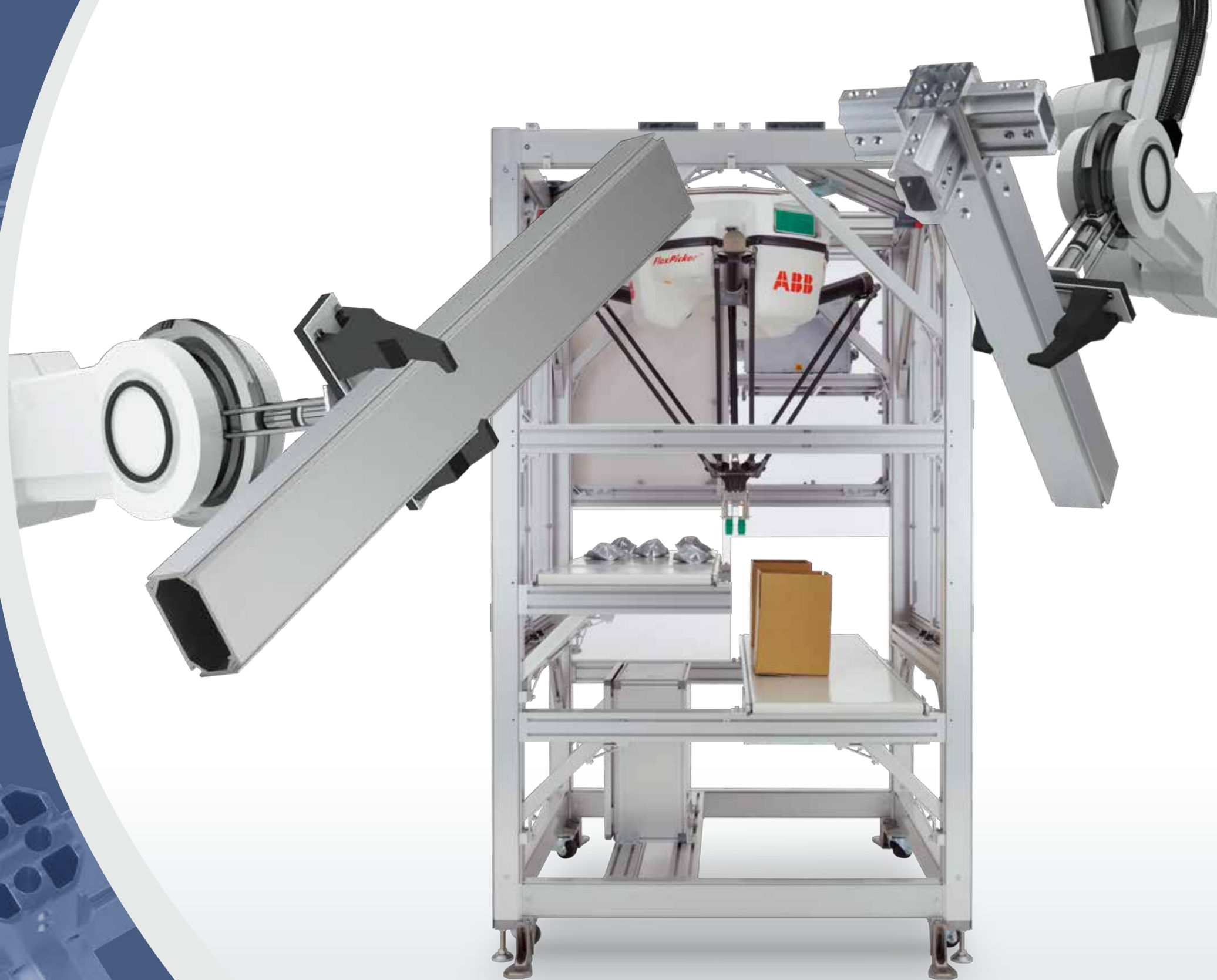
今SUSでは、CADデータと連動し、アルミフレームに組み付け位置などを自動で印字するケガキ装置の開発を進めています。この装置の架台は、当然ZFです。プリンターの機構を長ストロークで高速に動かすことよって、どのような振動が出るのか、構造材としての検証も兼ねながら、実用化へ向けて改良を重ねています。ZFは発売以降、こうした実践も通して、よりよい製品へと進化を続けているのです。なお、ケガキ装置については、近いうちに皆さんへご紹介できる見込みです。

機械装置の架台として開発されたZFですが、実は背景にはSUSの建築関連事業ecomsの存在も関係しています。フレームサイズの異なる、40/60/80/100という現在のシリーズ構成に対し、より大型の装置や建築の梁・柱材としての可能性も見据え、今後はさらに大きなタイプも検討していく予定です。使いやすさや安定性などにもますます磨きをかけ、鉄溶接に代わる新たな構造材として、ZFをもっと発展させていきたいと考えています。



特集 ロボットと アルミ架台

SUSが2015年に発売した“高剛性アルミ構造材ZF”が、“ロボットの架台”としても活躍の場を広げていることをご存知ですか？
今回は、ロボットメーカーやお客さまへの取材を中心にZF製架台の可能性を探るとともに、近年の現場におけるロボット活用の変化から進化の方向性まで、幅広くお伝えします。



オムロン株式会社
P.7～



ABB株式会社
P.11～



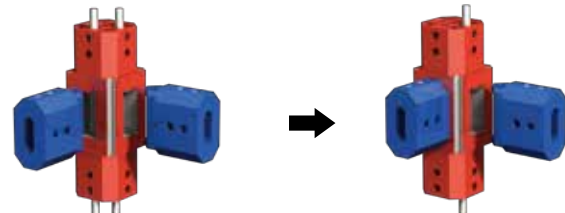
立命館大学
P.15～



町田食品株式会社
P.19～

特長 01 焼きばめ技法を用いた剛接合ジョイント

接合部の剛性を確保するため、差し込み式の専用ジョイントを開発。鉄では古くから用いられてきた「焼きばめ」の技法を採用し、熱膨張係数が高いアルミの特性を利用して、パーツ同士がお互いに締め合う、剛接合ジョイントが誕生しました。



ジョイントは160℃まで熱したパーツ（赤）とマイナス60℃まで冷やされたパーツ（青）を組み合わせてつくられています。

パーツは常温に戻ることで収縮および膨張し、お互いに結合します。さらに上下からピンを刺し、強固な構造をつくります。

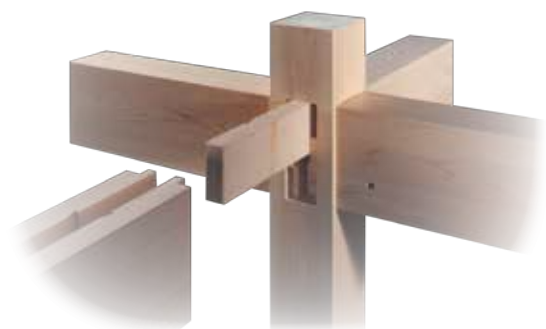
アルミフレームの常識を凌駕する高剛性を実現

ロボット架台としての採用が広がる、高剛性アルミ構造材ZFとは

約5年の開発期間をかけ、2015年に発売されたZF。装置の重さや振動に耐えられる剛性を確保しつつ、アルミフレームならではの拡張性も兼ね備えた製品の特長をご紹介します。

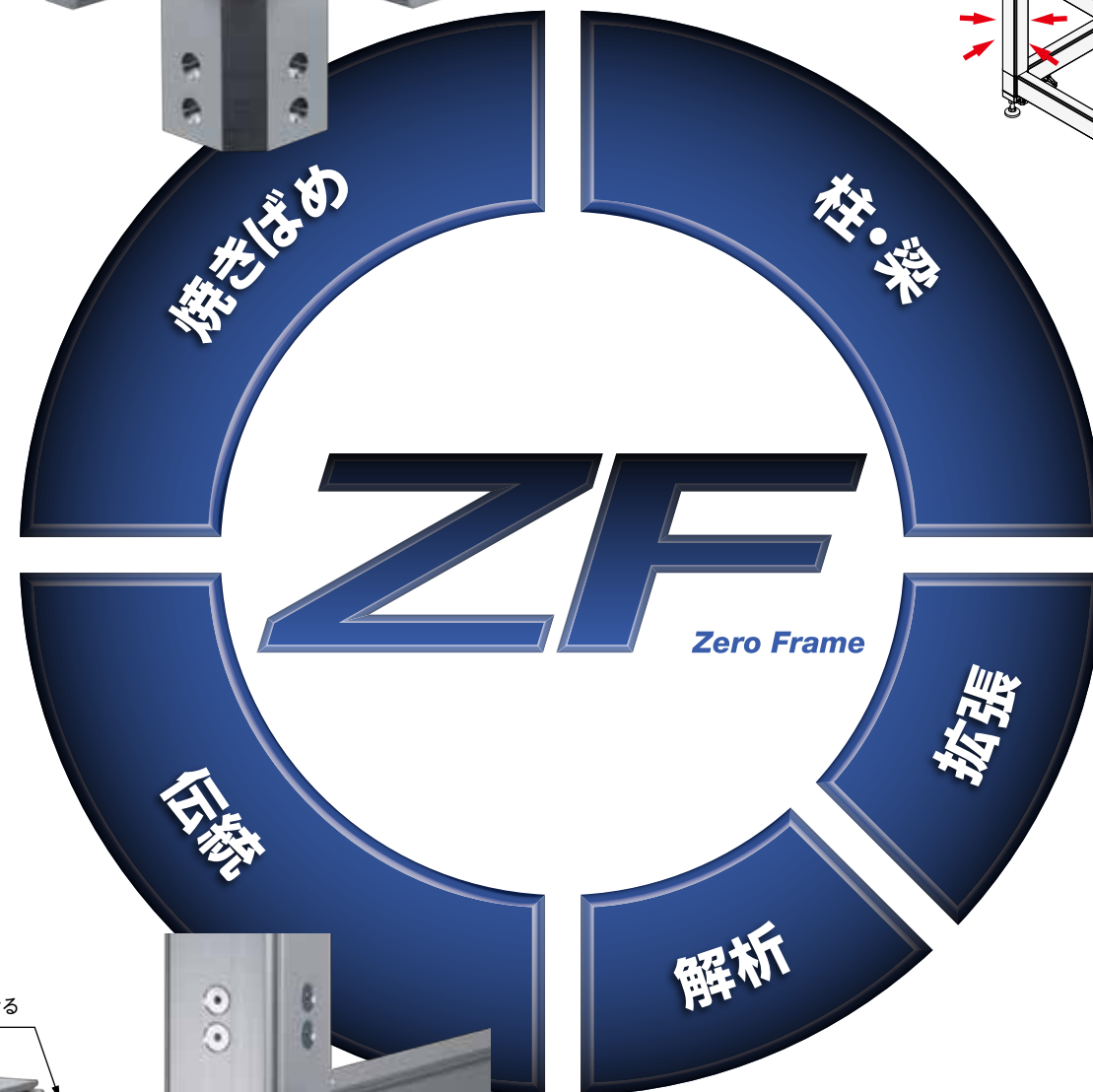
特長 02 伝統木造技術を応用した接合方式

ZFでは、フレームの中に剛接合ジョイントを差し込み、2方からボルトで固定する締結を採用。木材の繊維による粘りや柔軟性を利用し、接着剤や釘を用いずに木材同士を接合させる、伝統技術を応用しました。



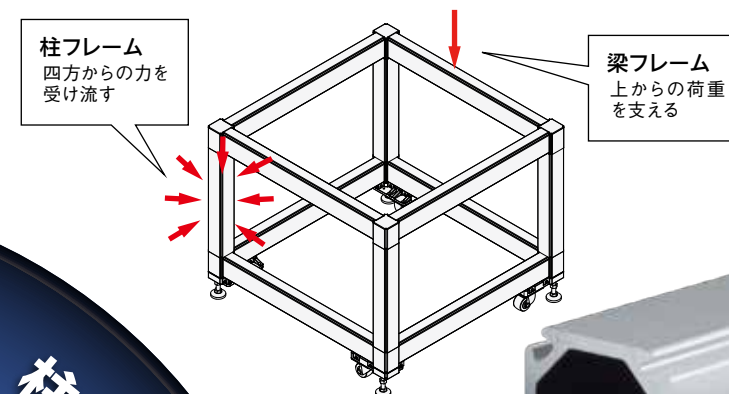
ジョイントにフレームを被せる

皿ボルトでフレームとジョイントを固定



特長 03 構造材としての役割を追求したフレーム断面

柱と梁では求められる役割が異なることに着目。従来品からフレーム断面を見直し、それぞれの役割に特化させることで、フレームとしても高い剛性を実現しています。



梁フレーム

柱フレーム

特長 04 アルミフレームならではの自由度と拡張性

ZFフレームの四隅にある溝を活用すると、オプションの取り付けが簡単に行えます。最多のラインアップを誇るアルミ構造材SFとの相性もよく、設置後の変更や追加にもフレキシブルに対応することが可能です。



コーナージョイントPB（左）やステイコネクタ（右）を使うと、後付けでも簡単に、接合部の補強が可能。

SFと同じT溝を備えたアクセサリもご用意しています。

特長 05 構造解析と作図サービスで導入をサポート

長年、アルミフレームを扱ってきた経験と、ZF発売後にさまざまなご相談をいただく中で蓄積してきた技術を生かし、ご希望の仕様に合わせた設計と解析を行います。導入をご検討の際は、ぜひご利用ください。





ロボットのテスト施設とアルミ架台

ロボット架台の新たな選択肢に! ラボでの採用事例と ZFに寄せる期待

オムロン株式会社

2019年1月末、オムロン株式会社草津事業所内のテスト用ラボに、同社のパラレルロボットQuattroシリーズの架台として、高剛性アルミ構造材ZFが設置されました。テスト環境という重要な場面でZFが採用された決め手は何だったのか。同社のロボット事業の概要とともにお話を伺いました。 2019年4月22日取材



ロボット採用時に架台は必須 鉄にはないアルミのメリットとは

オムロンは独自の「センシング&コントロール+Think」技術を活用した多岐にわたるオートメーション製品で有名ですが、近年はロボット事業にも力を入れているそうですね。

ロボットを活用した提案・事業の始まりは2011年でした。さまざまな入出力機器をシームレスにつなぎ、機械全体をそれ1つで制御可能な、新しいマシンオートメーションコントローラSysmacを発表したのです。モーターやカメラ、ロボットなどを統合的にコントロールすることで、装置の立ち上げを簡単にしたり、動作速度や精度を高めたりする狙いがありました。当時は制御分野からのアプローチで、ロボットは他社製を使用していました。その後、縁あって2015年

にアメリカの産業用ロボットメーカー、アデプトテクノロジーをM&Aで買収することができました。以降、本格的にロボット事業へ乗り出しています。同社のラインアップであった、パラレルロボット「Quattro」、スカラロボット「eCobra」、垂直多関節ロボット「Viper」と、オムロンのセンシング&コントロール技術を組み合わせた独自のソリューションを提供するとともに、2018年には台湾のロボットメーカーTechman Robotとの提携も発表し、人と同じ空間で使用可能な協調ロボットの販売も開始しました。

今回は、テスト用のラボに設置されたパラレルロボット「Quattro」の架台として高剛性アルミ構造材ZFを採用いただいたと伺っています。

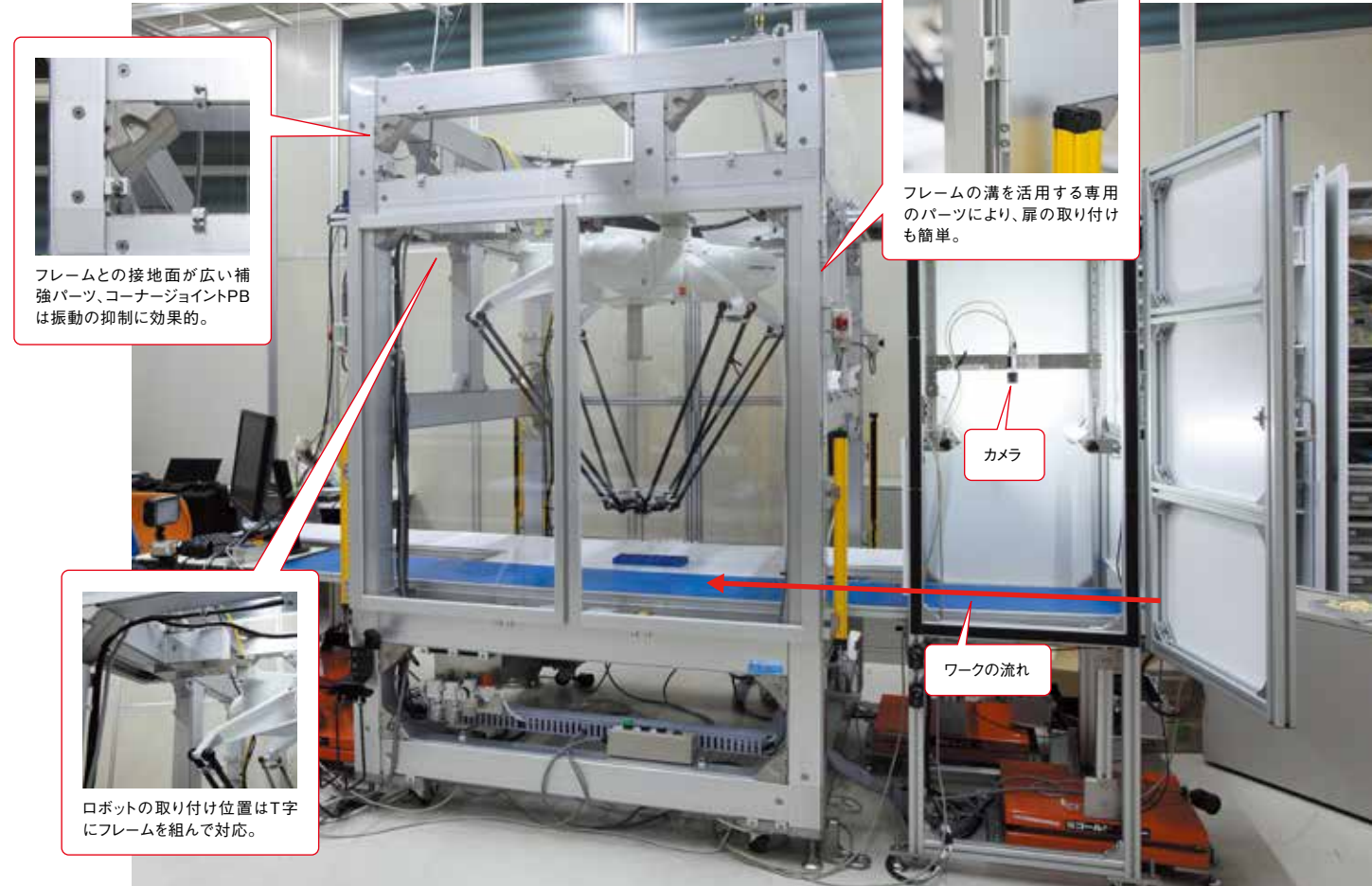
ロボットを現場へ導入する前には、お客さまが希望するタクトタイムと精度を満たすことができるか否か、ワークサンプルをお預かりして実機での検証を行います。オムロンではそのための施設を全国4カ所に設けています。ZFをQuattroの架台として採用した草津事業所のロボティクステストングラボもその1つ。導入から3カ月ほどが経ち、既に多くのテストを実施しています。

Quattroの特徴は200C.P.M. (cycle per minute: アデプトサイクルにて) という、業界トップクラスの動作速度です。これは

1分間に200個のワークをハンドリングできることを示しています。とはいえ、この性能を最大限に生かし、ベストな条件を出すためには、高い剛性を持ち、振動に強いロボット架台が欠かせません。今回採用したZF100シリーズでは、必要なテスト環境をしっかりと構築できており、ありがたいと思っています。

従来はどのような架台を使用されてきたのでしょうか。

パラレルロボットを使用する際に、架台は必須です。そのため、アデプトテクノロジーが米国基準で設計した「推奨図面」は以前からあり、そちらを元に製作した架台を設置しているラボもあります。しかし、「推奨図面」で指定されている部材は、日本国内での入手が難しい150角の鉄溶接架台です。これでは、大きすぎて日本の狭い工場環境に合わないことに加え、必要以上に高価で、重量もかさみます。しかも、溶接構造のため、依頼した工場によっては品質にバラつきが出るという問題もありました。また、「推奨図面」は、大体こういう形でできますよ、という大まかなものですので、溶接や製作の際には新たに細かな図面の作成が必要となります。さらに、鉄製のフレームには塗装はがれによる異物混入が発生する場合もあり、長年使用されてはきたものの、問題は多くありました。



ZFを採用したパラレルロボットのテスト機。右のボックス内に取り付けられたカメラでコンベヤ上を流れるワークを検出し、ロボットを動かす。

ZFのメリットはどういうところだと考えられていますか。

まず1つは、全国どこでも安定した品質の架台を製作できることです。周辺機器を含め、ロボットのセットアップを行うシステムインテグレーターは、Sler (エスアイアー) と呼ばれ、その大半が中小企業です。鉄の溶接はSlerが行うのではなく、外部に依頼することがほとんどですが、実はロボット架台に使用する小型の溶接を精度よく仕上げられる会社はそれほど多くない上、地域

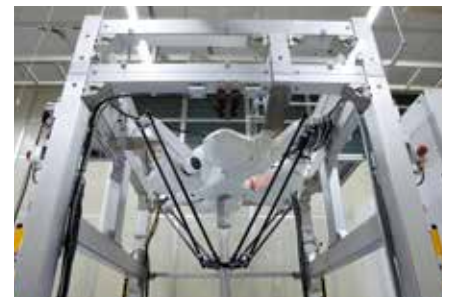
的な偏りもあります。さらに鉄は、塗装も必要で、その品質確保も重要です。これらを常に1社でまかなうことができればよいのですが、大量に受注が入れば複数の外注先に依頼することになり、品質の管理が大変難しくなります。加えて納期も長くかかり、繁忙期には価格が上がることもありました。

その点、ZFはアルマイト処理のため塗装はがれの心配がなく、組立に特殊な技術も必要としません。実際に組んでみると、ジョイントを差し込むだけで治具がなくても面出しができ、とても簡単でした。仕様を伝えれ

ば作図も依頼可能で、工数が削減できるのも魅力だと思います。さらに発売直後と比べてオプションも増え、ロボットの動きに合わせた補強も手軽に行えるようになりました。必要な剛性を満たしつつ、鉄にはないメリットがありますから、非常に有用だと考えています。

製品紹介

パラレルロボットQuattro



業界唯一の4脚パラレルロボット。ストローク範囲内すべてで高速・高精度に動作が可能。食品、薬品、医療品業界などで活躍する。

ZF製アルミ架台の魅力

- ① 鉄溶接同等の剛性
- ② 全国どこでも一定の品質を確保できる
- ③ 塗膜はがれの心配がない
- ④ 納期・コストが安定している
- ⑤ 軽量なため搬送しやすい
- ⑥ 作図サービスで設計の手間を削減できる
- ⑦ 現地での設計変更にも柔軟に対応可能



オムロン株式会社

蓄積してきた製品・技術とロボットの融合 システムとしての課題解決に向けて

オムロンのロボットにはどのような特徴があるのですか。また、現在はどういうことに力を入れているのでしょうか。

オムロンでは、パラレルロボット、スカラロボットなどをはじめとした、高速で動く産業用ロボットと、人と同じ空間で働くことができる協調ロボットという2パターンのライ

ンアップを揃えています。協調ロボットは安全に配慮しているため、スピードは速くないものの、ハンドの先端にカメラを備えており、細かいティーチングをしなくても、自分で状況を判断し、動くことができるという特徴があります。また、オムロンにはこれらに加えて、工場内の地図をインプットしておくことで、磁気テープ不要で人や障害

物を避けながら自動走行する「モバイルロボット」という製品もあります。今年是人とロボットが一緒に働ける環境づくりに注力しており、協調ロボットをモバイルロボットに載せることで、必要な場所に必要なタイミングで移動し、人をサポートするような使い方の提案も進めているところです。

産業用ロボットでは高速化を突き詰めていく一方、直近ではカメラ機能の強化にも力を入れています。かつてのロボットは、一定の位置に流れてくるワークを扱うような使い方が多かったのですが、現在はコンベヤ上でバラバラに運ばれてくるものを掴み、箱に詰めるなど複合的な作業に対する自動化の要望が多くなっています。このとき、センサとして働くカメラの精度を上げることができれば、ハンドリング時の調整をもっと細かく行えるようになり、ロボットを動かす際の正確性を高められるほか、これまで検出できなかったものにも対応できるようになるはずです。カメラは30年以上前から取り組んできていますから、その成果をロボットにも取り込もうということです。



Quattro単体での最大動作速度は200C.P.M.（1分間に200往復）。このモデル機ではコンベヤ上を不規則に流れてくるワークをカメラで捕捉し、ロボットが瞬時にケースへ収納するアプリケーションとして、180C.P.M.を達成。ロボティクスライブラリ(P.10)で動画も公開しています。



非常停止スイッチなどはフレーム四隅の溝を使って取り付けられている。

今後、ZFに期待することは何ですか？

鉄製架台と違い、アルミ製の架台はまだ歴史が浅く、ZF自体もまだ発売後それほど年数が経っていません。そのため、接合部が振動から受ける影響や耐用年数、さまざまな環境への対応などについて、試験データが増えるるとよいですね。裏づけとなる数値が充実すると、より安心してお客さまへおススメできるようになりますし、逆に適合しない場面ははっきりしてきます。また、アルミフレームのボルト締結は、組立・解体が簡単であるというメリットがある一方、緩みによる脱落の心配がありますので、その点の対策も重要だと感じます。ほかに、Quattroは食品関係へのご提案が多いこともあり、酸やアルカリを使って清掃する環境に対応できると、高価なステンレスの代わりにもあり、活用の幅が広がるのではないのでしょうか。とはいえ、水を使わない箱詰め工程などでは使える可能性は高いと思います。まだ商談中ですが、草津事業所でテストを行ったお客さまからZFで架台をつくりたいという話もあがっており、ロボットを設置する際の新しい選択肢として期待をしています。



設置スペースの関係上、壁側の扉は引戸で製作した。



ショールームでは装置の架台としてもZFが採用されていた。

ロボットを含めたオートメーション製品の展望について教えてください。

今、私たちはものづくり現場を革新するコンセプトとして、「integrated(制御進化)」、「intelligent(知能化)」、「interactive(人と機械の新たな協調)」という3つのiからなる「i-Automation!」を掲げています。オムロンが持つ幅広い商品ラインアップを制御アプリケーション・ソフトと高度に連携させて使う「integrated」、IoTやAIなど制御と情報を融合した賢い製品群を提供する「intelligent」、そして機械が人の動きを理解し、ともに働く「interactive」が柱となります。ロボットは「i-Automation!」実現に向けた、要素の1つです。これまで培ってきたオムロン独自の制御技術と合わせて、技術革新を進めていこうとしており、お客さまへの導入も増えてきました。

現在、ロボットの役割は人の「代替」が

中心ですが、オムロンが目指すのはその先、人と機械がともに働く未来です。まずは作業を分担し合う「協働」を経て、近い将来には状況や特性に応じてロボットがサポートを行い、人の能力や創造性を引き出して「融和」していく時代が訪れるのではないかと思います。制御からロボットまで統合したシステムとしての提供によってフレキシブルな生産環境を構築できるよう、今後も提案・開発を進めていきます。

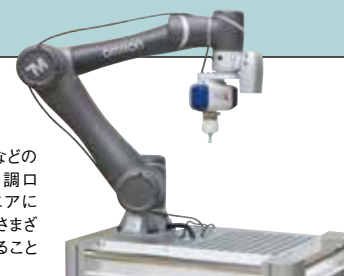


以前は装置設計の会社で働いており、Quattroにほれ込んでオムロンに転職したという八谷さん(左)と、同志の大谷さん(右)。

製品紹介

協調ロボット TMシリーズ

組立、箱詰め、検査、物流などの現場で人とともに働く協調ロボット。直感的なソフトウエアにより、ロボットを必要とするさまざまな作業を簡単に実行することが可能。



モバイルロボット

ショールームに展示されたモバイルロボット。内蔵のレーザースキャナーで障害物を検知し、自動で避けながら設定されたゴールまでワークを運ぶ。



オムロンの各種ロボットに関する特長、事例や動画などを公開!

ロボティクスライブラリ <https://www.fa.omron.co.jp/product/special/robotics/>

取材場所 オムロン株式会社 草津事業所 ロボティクステストングラボ

〒525-0035 滋賀県草津市西草津2丁目2-1
<https://www.omron.co.jp/>



アルミ架台を含めたパッケージとしてのロボット提供

ZF架台を用いた標準パッケージが好評 食品分野を中心に活躍する ロボットの実績と評判

ABB株式会社

2017年、ABBとSUSが協力して検討を重ね、同社のパラレルリンクロボットとZF製架台および周辺機器をセットにした「FlexPicker オールインワン」を発売しました。この評判やZFへの評価を、同社の強みや展望と合わせてアプリケーション・センター東日本にて取材しました。

2019年5月9日取材



ロボティクス&ディスクリット・オートメーション事業本部 事業本部長 中島 秀一郎氏

ロボティクス&ディスクリット・オートメーション事業本部 ロボティクス事業部 ロボット&アプリケーション部 セールスグループリーダー 菅井 康介氏

広がるロボット活用の現場 アルミ架台とのコラボで新たな提案を

ABBは、スイスに本社を構える産業用ロボットの大手メーカーとして、多様な実績をお持ちですが、アプリケーション・センターではどのようなサービスを提供されているのでしょうか。

ABBには複数の事業本部があり、産業用ロボットはロボティクス&ディスクリット・オートメーション事業本部に属します。ロボットにはさまざまな種類・形がありますが、単純に言うと、モーターと減速機の組み合わせで関節を動かすものです。そのため、使い方はお客さまの目的によって大きく変わります。そこで、使用する用途に合わせて実機による検証や、データを用いたシミュレーションなどを行うのが、アプリケーション・センターです。東日本では、主にパラレルリンクロボットを用いて食品や化粧品・薬品などのピッキング・パッキングに対応するほか、協働ロボットYuMiによる電子機器組立などの試験も実施しています。他に愛知県豊田市にアプリケーション・センター中日本を構えており、こちらでは自動車や自動車部品、金属加工、工作機械向けロボットなどをメインに扱っています。

単純なロボットの動作速度だけであれば、簡単に計算できますが、どんなハンドを使えばワークを保持できるのか、どの程度のタクトタイムを出ることができるのかという物理的な部分の検証には実機でのテストが欠

かせません。また、レイアウトによっても生産能力が変わるため、カメラやコンベヤなども含めたソフトウェア上でのシミュレーションも合わせて行い、導入するシステムを決定しています。

長年ロボット事業を展開されてきた中、お客さまからの要望などで近年変化を感じられていることはありますか。

2017年ごろから増えてきたのが、労働人口の減少を補うためのロボット導入です。以前は、投資効率が非常に重視されましたが、最近ではラインを安定して動かすため、人材を雇用する代わりに自動化を行いたいという要望を多く伺います。また、過去3年間における産業用ロボットの実績を見ると、自動車関連企業のお客さまが多いのは変わらないものの、食品や化粧品関係、電子部品などにもユーザーが広がっています



ロボットの取り付け部分にはアルミ構造材SFも活用。多様なアルミフレームによりフレキシブルな構成が可能。

ね。大手だけでなく中小企業からの引き合いも増えています。中小企業では、専門の生産技術者の方が在籍していない場合も多く、設置場所や搬入経路も狭い傾向があります。その点、パラレルリンクロボットに必要な架台や周辺機器を標準パッケージとしてまとめた「FlexPicker オールインワン」は、寸法を含めて設置時の様子をイメージしやすく、設計の手間も削減できるため、初めてロボットを使う方にも提案がしやすいという特徴があります。2017年の発売以降、お客さまからも好評を得ています。

なぜ、高剛性アルミ構造材ZFを使ってみたいと思われたのでしょうか。

ZFの存在を知り、それまで使ってきた鉄やステンレスと比べて、コストが安くなるのではないかと考えたのがスタートです。その後、実際にロボットを載せたテストなどを



ZFを採用した標準パッケージが2台並ぶ、アプリケーション・センター東日本。日々、さまざまな検証が行われている。

行った結果、鉄と遜色のない性能があり、お客さまにもお勧めできることがわかりました。パラレルリンクロボットを導入されるのは食品関係のメーカーが多いため、鉄と比べて塗装はがれによる異物混入の心配が

ないこともメリットでした。さらに、ロボットを設置していると、現場で変更・調整をしたい部分が出てくるのがたびたびあり、アルミフレームであればそうした対応が可能である点も魅力でした。そこから、「産業用ロ

ボット導入の際に必須である装置架台を標準化し、ロボットだけでなくコンベア等の周辺機器も合わせたオールインワン・パッケージとして提供したい」という要望をあげ、一緒に取り組んでいくことになりました。

製品紹介

IRB 360 FlexPicker



特許技術であるセンターシャフト方式と優れたモーション制御により、振動が少なく高速・高精度な動きを実現するパラレルリンクロボット。

YuMi



人と共存する環境で、繊細・精密な作業を自動化する協働ロボットYuMi。写真はSUSの展示会でGFのコネクタを組み立てるデモを行う様子。



ABB株式会社

性能を引き出し、目標を達成するために ハイテックと知恵・工夫・経験を融合

FlexPicker オールインワンに対する感想・評判はいかがですか。

SUSの設計サービスと合わせて、使い勝手は非常によいと思います。標準パッケージを使う場合も、コンベヤのサイズや配置・高さなどはお客さまによって変更するのですが、要望を素早く形にしてもらえるため助かります。アルミの軽量は搬入のときにも有効ですね。設置場所が狭い場合、間口なども同様のケースが多いため、倒した状態で運び込み、現場で起こすのですが、作業にかかる負荷が大きく変わってきます。また、実際に工場でロボットを動かし、想定よりも振動が出た際、すぐに必要な補強が追加できたことは驚きました。アルミフレー

ムならではの汎用性と組立性のよさが生かされており、鉄では不可能なことです。アルミはロボット架台には向かないというイメージを持っているお客さまも一定数はいますが、実機で振動の少なさを確認し、採用になったケースもあります。そのほかでも、懸念事項などを挙げるとすぐに対応してもらえますし、SUSと仕事をすることで、アルミフレームに対する意識は大きく変わりました。

現在は、水気があったり、ワークが非常に重かったりなど、特殊な場合を除き、まずは標準パッケージでご提案をしています。ですから、正確な数値を計算したわけではありませんが、アルミ架台の比率は増えていると思います。お客さまからの評判も上々です。一方で意外だったのはロボットのセッティングを行うシステムインテグレータ(通称Sler)の方からよいフィードバックがたくさん寄せられたことでした。フレームの設計工数を削減できることは、私たちが想定していたよりも大きなメリットだったようです。

これまでパラレルリンクロボットを使い、どのような事例を扱われてきたのですか。

アプリケーション・センター東日本では、2014年の開設以降、500件以上のテストを実施してきました。パラレルリンクロボットは天吊り方式のため、ラインの上を活用できることが1つのメリットであり、限られたスペースでの活用も多数あります。また、食品は個包装をすることで高級感が得られ、商品の価値が上がる側面があり、そうした需要が増えているほか、以前と比べてバリエーションが豊富になった冷凍食品関係のお話もたくさんありますね。スーパーマーケットに並んでいる食材、例えば野菜・肉・豆腐やその他の加工食品などは一通り経験しており、ABBの強みになっていると思います。それは単に、ロボットシステムの構築だけでなく、搬入や施工の際に気をつけるべきポイント、障害になりそうな場所を見つける目なども含みます。アプリケーション・センターでは、ピッキングに用いるハンドの構想・試作も行っており、対象のワークや実現したい動きを伺うと、どのように実現するか大体の算段はつくようになってきました。とはいえ、例えばバン1つをとっても、焼き立

てなのか、冷めているのかといった状態で扱いは全く異なります。また、食品や化粧品などは生産効率を上げないと収益が出ない構造のため、速度が非常に重要ですが、その裏には例えば「梱包したビニールが歪まないように箱に詰めてほしい」だとか、仕様としては出てこないような要望も隠れており、総合的なノウハウとなっています。

ロボットを導入される際に心掛けていることは何ですか。

SUSの静岡事業所を訪問した際、初めてからくりを見たのですが、このような発想はロボットを使う際にもとても重要です。例えば、ランダムに積み重ねられたワークを1つずつ取り上げる、ピン・ピッキングという作業には高価な3次元カメラが必要で、セッティングも難しくなります。そこで、どうしても3次元で対応しなければならない時以外は、シェイカーで振動させ、ワークが重なり合わないようばらす作業を加えるわけです。ロボットというとハイテックに走りがちですが、ちょっとした知恵や工夫で使い勝手は格段に上がります。また海外ABBの事例ですが、生肉をビニールに詰める作業を依頼された際は、肉ではなくビニールをロボットで掴むようにしました。肉に触れることによる衛生面での問題がクリアできるほか、扱う重量も軽くなるため、コストも下がります。こうした教科書には書けないような知恵を活用することで、ロボットの使い方はもっと広がるのではないかと思います。

今後は、どのような製品・サービス・技術を提供されていくのでしょうか。

現在、ロボットのハード面における進化はひと段落しているように感じます。CPUやメモリなど、計算機本体の開発が進んだことでAIの発展が始まったように、基本的にハードの後にはソフトの技術が伸びる傾向にあります。そのため、ABBとしてはソフトウェア面での強化を図りたいと考えています。例えば、コネクテッドサービスというロボットをリモートで監視できるシステムがあるのですが、現状の対象はロボットのみです。それだけでも評判はよいのですが、今

後はコンベヤやビジョンシステムなども含めた1つのユニットを対象を広げていく方針です。ロボットはあくまでもツールの1つですから、ユーザーの方が特別意識せずに、希望する用途を実現できることが理想ですね。シミュレーションやレイアウトのためのソフトなど、種類はいろいろありますが、全般に言えることであり、それらが連携して一括して扱えることが必要だと思います。もともとソフト面には以前から力を入れてきましたが、豊富な経験・ライブラリも活用しながら、より他社との差別化を図っていきたいと考えています。私たちは、外資ということもあり、日本での知名度は低いのが実情です。そのた

め、お客さまやSlerの方も含めてパートナーを増やし、良さを知っていただくことで、活躍の場を広げていければと思います。



補強に用いるコーナージョイントとステイコネクタPBは、どちらも簡単に後付けが可能。

製品紹介

FlexPicker オールインワン



ロボット・コンベヤ・安全機器・コントローラ・ビジョンシステムなど、必要なものが一通り揃ったFlexPicker オールインワン。日本国内向けに販売している。

標準パッケージの評判・メリット

- ① 直感的にサイズ感がわかり、設置の可否を判断しやすい
- ② ロボットを扱った経験がないお客さまでも、導入イメージが分かる
- ③ 架台の設計や周辺機器の選定にかかる工数を削減できる
- ④ アルミの軽量さとキャスター付きユニットで、搬送・移動が手軽
- ⑤ アルミフレームの汎用性によりカスタマイズも簡単

取材場所

ABB株式会社 ロボティクスアプリケーション・センター東日本

〒206-0041 東京都多摩市愛宕4-25-2 京西テクノス1F
https://new.abb.com/jp



最初に標準パッケージをまとめた2017年以降、新たなパーツも加わったZF。基本の形は維持しつつ、パッケージも進化を続けている。



ワークに合わせて試作されたハンドの数々。既製品との組み合わせや3Dプリンターなども用い、お客さまの要望を形にいく。



実例で見る！
ロボットとアルミ架台

01

立命館大学

教育・研究の現場におけるロボットとアルミ架台の実例

現地組立で、限られた搬入経路・間口に対応 新たなニーズの実用化へ向けた、 最新ロボット実験施設にZFを導入



立命館大学 総合科学技術研究機構
研究教員(准教授)
王 忠奎 (Wang Zhongkui) 氏

2019年3月、立命館大学のびわこ・くさつキャンパスにて高剛性アルミ構造材ZF製架台の現地組立とパラレルリンクロボットの搭載作業が行われました。同大学におけるロボット研究・教育の最新事情とともに、アルミならではの軽量さや組立性の高さを生かした施工の様子をお伝えします。

2019年3月29日取材

変化する時代の中、高まるロボットへの期待 新技術の研究・開発は急務

ロボティクス学科ではどのような研究・教育が行われているのでしょうか。学科の特徴について教えてください。

立命館大学理工学部ロボティクス学科は、1996年に設立された日本初のロボット工学専門学科です。学生は1年生のころから実験などを交えつつ、機械、電気・電子、情報工学など、ロボットを扱う際に必要となる幅広い分野を学びます。グループで設計・組立・加工・プログラミングといった役割を分担し、アイデアを出し合いながら課題に沿ったロボットをつくる実習もあります。卒業後はロボットメーカーが主な就職先となっており、知識を生かし、多分野のメンバーを取りまとめるプロジェクトリーダーのような仕事をしているケースが多いようです。

2019年3月、びわこ・くさつキャンパス内にパラレルリンクロボットをはじめ、多数のロボットを設置したラボをつくれたのはなぜですか。

今回、ロボットを準備したラボは、内閣府が主導する「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期」の研究を進めるための施設です。SIPの第2期には12のプロジェクトがあり、立命館大学は他の大学や企業とともに「フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」の研究開発に参加します。プロジェクト内はさらに3つのグループに分かれており、IoTを実際の工場や生活の中で活用していくためのプラットフォームづくりや、新しいセンサ・チップの開発を行うとともに、それらを活用した社会実装に取り組む

計画となっています。中でも私たちが担当するのは社会実装の部分で、具体的にはまだ人手による作業が多い食品産業を中心に、ハンドリングなどに関わる基礎的なデータの収集や分析を行いつつ、実際のロボットを使ったテスト・検証を進め、5年間で現場での実用化を目指します。

ロボットを使い、どのような実験・開発を行うのですか。

私たちが取り組むテーマの正式名称は「CPS構築のためのセンサリッチ柔軟エンドエフェクタ開発とその実用化」です。“エンドエフェクタ”とは、ロボットの先端に取り付け各種作業を担うハンド部分のことで、塗装や溶接、ワークの移動など、用途に合わせてさまざまな形状があります。今回のプロジェクトで開発するのは、ワークの保持・移動に用いるグリッパーと呼ばれるタイプで、

これまで扱いづかった食品などの搬送を目指します。柔軟な素材を使用し、3Dプリンター技術によって多数のセンサを直接埋め込んだハンドをつくり、ロボットに取り付けてテストを行うという流れです。ハンド内のセンサではハンドリング中の物理データを収集し、蓄積・分析します。最終的に実用化までを目指していることもあり、研究には食品関連の企業も参加しています。まずはラボ内に工場の環境を再現し、その中で試験をした後、実際の現場でも試す計画となっています。

開発した新たなハンドはどのような用途で活用・実用化されるのでしょうか。

1つはロボットを用いた食洗機への食器の出し入れの実現です。学校や病院などに食事を納めるセントラルキッチンや、大規模なチェーンのレストランなどでは、洗浄には食洗機を使うものの、食器の運搬や機械へのセットは人手で行われています。重量があり、手間もかかるため要望は多いのですが、水分や油分などの付着、出し入れをする際の姿勢の複雑さといった課題があり、人に頼らざるをえないのが現状となっています。そこで、ロボットとコンベヤなどを組み合わせ、運搬からセッティング、洗いがり後の取り出しまで、一連の動きを自動で行うことを目指していきます。

もう1つはお弁当など、食品の盛り付けやパッキングなどの作業をロボットで行うことです。食品は工業製品と違い、同じ材料



現在も食品産業での活用が多いパラレルリンクロボットには、架台にZFを用いたABB社製の「FlexPicker オールインワン」を採用。

でもサイズや状態が一定ではないため扱いが難しいという特徴があります。もちろん食品工場でも自動化は進んでいるのですが、専用機と専用機の間などにはまだ手作業が多く残っています。できたての食

品の箱詰めや和食の盛り付けなどもそうですね。こうした、人でなければ難しい部分でロボットの導入ができるよう、進めていきたいと考えています。



実際に使用する環境に近付けるため、周辺機器も合わせて導入。お弁当のパッキングを想定したテスト用には、コンベヤの両脇に水平多関節ロボットを揃えた。



多数のロボットが並ぶラボの様子。食品関係の試験を行うため、写真右側には厨房などの付帯設備も設置している。



中央に置いた食洗機へ自動で食器を出し入れすることを目指す垂直多関節ロボット。大学生協の厨房とも協力し、実験を進める計画。



多様な試験を行うため、協働ロボットも用意。メーカーも偏らないよう検討を重ねた。



立命館大学

限られた時間での選定と導入 ロボットの活用には周辺設備も重要

設置するロボットや設備はどのように選ばれたのですか。

多方面から検証・試験を行うため、パレールリンクロボットのほか、垂直・水平の多関節ロボットや協働ロボット、双腕ロボットなど、いろいろな機種を導入するという方針は最初からありました。そこで、さまざまなメーカーの情報を集め、比較をしながら打ち合わせをしていきました。選ぶ際には、もちろん性能や価格などを見るのですが、加えて重要だったのが納期や導入までにかかる手間の少なさです。理由は、SIPの第2期がスタートした後、ロボットの選定・購入・設置までを約3カ月で行う必要があったからでした。

そんな中、最初に導入を決めたのが、ABB社製のパレールリンクロボットです。食品産業に求められる動作速度を満たしていることに加え、高剛性アルミ構造材ZF製の架台やコンベヤ・カメラなどを含めたシステムとして販売をしている点が他社にはない魅力でした。ほかのロボットや周辺



架台などを含めパッケージで販売されていたため、イメージがしやすかったとのこと。

設備も選定・検討を進めなければならない中、自分たちで部材を発注したり、組立や設置を行うシステムインテグレーター（Sier）を探さなくてよいことは大きなメリットでした。

アルミ製架台についての印象はいかがでしょう。

これまで、アルミ構造材SFと同様の、汎用的な角形状のアルミフレームは、実験用の架台や簡単なテスト装置などに使ってきましたが、ZFのような専用フレームの採用は今回が初めてです。研究室などにロボットを置く場合も鉄の台でしたから、アルミと聞いたときには強度面で若干の不安も感じました。とはいえ、それは知らなかったからという部分も大きいと思います。いろいろと工夫されていることもわかりましたから、今後、実際に使用していく中でその性能を確認していきたいと考えています。今まで架台だけを特別に意識することは、あまりなかったものの、鉄製の台は非常に重量があり、動かすのも一苦労でした。アルミであれば、軽量で移動も簡単ですし、加工性に優れている上、短時間で組立もできるため、置き換えが進めば便利になると感じます。

今後、ロボット分野で活躍する人材を育てるため、必要とされる教育はどのようなものなのでしょうか。

ロボティクス学科は「ロボット技術を用い、いかに課題を解決するか」を扱う応用分野です。学生の皆さんにはまず、社会では何が求められているのかを考える意識を持ち、その中で課題を見つける目を養ってほしいと思います。技術的な面でいえば、基本的な部分を大事にしつつ、今回の研究でも用いる3Dプリンターなど、新しい手法を取

り入れたカリキュラムに変えていく必要性も感じています。かつては、設計の際は必ずアセンブリのことを考えなければいけませんでしたが、今は複雑な形でも3Dプリンターでつくることができ、金属などの素材も扱うことができるだけでなく、強度もあります。飛行機のエンジンパーツで以前は300個の部品を組み合わせていたものが、1つの部

品でできるようになったと聞いたときは衝撃でした。頼りすぎではよくないとも思いますが、選択肢の1つとして新しい技術を吸収することで、可能性は広がると思います。

そういう意味では今回整備したラボも最新の技術に触れるよい機会になると思います。ロボットを操作する際には、講習を受ける必要があるため、誰でもというわけにはいきませんが、メインであるプロジェクトに関する研究のほかに、学生への教育や実験にも積極的に活用したいと考えています。その際、架台などを含め、実際に使用する環境を体験できることは経験となり、役に立つのではないのでしょうか。

これからのロボット活用はどのように進むとお考えですか。

現時点で、活用が進んでいるのは圧倒的に産業用ロボットです。しかし、今後は食品も含め、これまで人でしかできなかった分野への採用が増えてくると思います。サービスなどの第3次産業でも導入が進むのではないのでしょうか。また、従来の産業用ロボットは自動車産業など大規模な自動化用途が中心でしたが、ロボットの小型化・低価格化が進んでいるため、これからは中小企業でも活躍の場面が増えてくると思います。ティーチングなどの操作も昔と比べて簡単になっており、専門の技術者ではなく

でも扱える使いやすさは、ますます重要になりますね。技術の進歩と、人手不足などの社会情勢を背景に、人とともに働くことを前提にした協働ロボットも含め、今までなかった新しいニーズがどんどん生まれてくるのではないかと考えています。



ロボットを設置した建物。扉などの間口が狭く搬入用の大型エレベーターもないため、現地組立での対応となった。

実録！ロボット架台現地組立

ロボットの活用が広がるにつれ、限られた設置スペースや、従来はなかったような場所での要望も増えています。アルミ架台なら部材での搬入・現地組立が可能のため、これまでは難しかった環境でも可能性が広がります。

①運搬・搬入

部材・周辺機器



架台用の部材や周辺設備、脚立などの道具を2tトラック1台に積み込み、出発。

ロボット



ロボットは治具に載せ、ヤマト運輸のJITBOXチャーター便で部材とは別に現地へ。



軽量のアルミ製のフレームや組立前の機器は重機がなくても積み下ろしが可能。



2tトラックで運んだ昇降機能付きの台車にロボットを治具ごと載せ換える。



一般的な乗用エレベーターでも、設置場所がある建物の2階へと運ぶことができた。



今回、一番狭かったのは、設置する部屋の扉の間口。組立前なら台車での搬入が可能。



運ばれた部材とロボット。天井部分と付帯設備の一部はあらかじめ工場で組み立ててから持ち込んでいる。

②架台の骨組み組立



まずは足元の四角いフレームを組み立て、キャスターとアジャスタを取り付ける。



四隅に立てた柱に、脚立で持ち上げた天井部分をはめ込み、固定したら骨組みの完成。

③ロボットの搭載作業



昇降機能付きの台車をフレームの中心に入れ、ロボットを持ち上げて固定する。



ロボットが載ったら、治具を取り外せば搭載作業が完了。

取材場所

立命館大学 びわこ・くさつキャンパス

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1丁目1-1
http://www.ritsumei.ac.jp/



実例で見る！
ロボットとアルミ架台

02

町田食品株式会社

食品の包装・箱詰め工程で活躍するロボットとアルミ架台の実例

ロボットの汎用性で梱包工程を省人化 老舗食品会社で採用された 最新自動化設備

江戸時代後期に創業した豆腐屋から発展し、160年を超える歴史を持つ町田食品は、一般的な豆腐のほか、厚揚げや油揚げ、豆腐をベースに独自開発した加工食品まで、幅広く開発・製造する食品会社です。今回は、同社におけるロボットを活用した梱包工程の自動化を取材しました。

2019年3月26日取材

製造技術部 部長
渡邊 孝久氏

代表取締役
町田 良郎氏

安定生産とコストダウンの実現へ 人手による作業をロボットで置き換える

製造工程の自動化には古くから取り組まれてきたそうですね。

町田食品は、江戸後期の安政時代に豆腐屋として創業しました。かつては早朝からすべて手作業で豆腐をつくり、販売していましたが、50年ほど前から自動化・機械化を進め、今では1時間に5,000丁、小さな豆腐であれば1万丁の製造が可能になりました。工場はいずれも静岡県富士市内に本社と、7年前から稼働を開始した大淵工場の2カ所があり、中でも大淵工場には最新の集中管理システムを導入し、高い生産効率を実現しています。『安全・安心でおいしい商品を提供する』ことを経営理念に



間口の高さ2mに対し架台は2.5mほどあったため、ロボットを載せた状態で倒して搬入した後、起こす作業を実施。アルミの軽量性により負荷を軽減できた。

掲げ、一般的なカット豆腐のほか、豆乳の濃度や使用する水・味付けなどが異なる充填式の豆腐、油揚げなどの揚げ物類、豆乳と米粉でつくった「とうふ麺」など、多様な製品を生産しています。

梱包工程でロボットの活用が始まったのは、2018年の夏ごろと伺っています。なぜこのタイミングだったのでしょうか。

製造工程の自動化が進む一方、扱う製品の形や重さが多岐にわたるため、昔ながらの海戦術で対応せざるを得なかったのが、包装・梱包の工程です。最盛期には大量の需要に対応するため、遅くまで作業をする必要が出てくるのですが、人手不足の問題もありますし、そこまで長時間働いてもらうこともできません。製品の値下げ要望などもあり、コストダウンのためにも、3年ほど前から自動化の構想を練り始めていました。

そうした中、価格やサイズが手ごろになり、以前よりもロボットの導入をしやすくなったこと、カメラなどのセンサ類が安く・高機能に進化し、印字や包装の品質をきっちり監視できるようになったことなどを好機と見て、具体的な計画をスタートさせたのが2017年のことです。導入にあたってはロボットの展示会などに足を運び、機能やサイズを確認しながら、どういった機械をどのような順番で並べ、つなげていくのかを決めていきま

した。今は、包装機や印字機などを含めた各種機械の性能が安定し、寿命も長くなっていますから、ちょうどよいタイミングだったのではないかと感じています。

今回、導入された設備について教えてください。

機器の構成は多少異なりますが、1つの部屋に同様の働きをするラインを2本導入しており、その中で高剛性アルミ構造材ZFを架台に用いた、ABB社製パラレルリンクロボット「FlexPicker オールインワン」を3台使用しています。元は人が並んで作業をしていた空間ですので、広さは限られており、パラレルリンクロボットと架台や周辺機器を合わせたシステムがパッケージとしてコンパクトにまとまっていることがとても魅力的でした。

今回の設備で扱う製品は、主に「とうふ麺」です。製造工程で小分けされ、封をされた状態のバックに対し、タレの添付とピロー包装*を行い、同時に金属異物や印字などのチェックを実施します。その後、品質を満たしているものを段ボール箱に詰め、封をしてパレット上に積み、出荷へと進みます。設備の製作時は社内で固めた構想を元に、ロボットメーカーや包装機メーカーなど、複数の会社に打診をしました。SUSとABBに依頼したのは、架台を含めロボット周りの



写真左手前から右奥側へとのびる包装・梱包工程のライン。素材供給と箱詰めの2カ所にZF架台を使ったパラレルリンクロボットが採用されている。

セッティングとコンベヤ関係の設置です。限られた打ち合わせでも、きちんとこちらの意図をくみ取り、望んでいたものが完成しました。導入後、安定して動くまでには苦労もありましたが、トラブル時のレスポンスも早く、優秀なエンジニアの方々と仕事ができよかったと思っています。

*ピロー包装…食品によく使用されるピロー（枕）状の包装



ロボットのコントローラなどを収納する部分もアルミフレームでコンパクトに取り付けられている。



コンテナから素材供給を行うロボット。先端のハンドでバックを吸着し、1つずつラインへ投入していく。



実例で見る！
ロボットとアルミ架台

02

町田食品株式会社

限られたスペース・時間での設置作業 生産と並行しつつ、自動化への切り替えを達成

アルミ架台に対する印象はいかがですか。

ZFはロボットの架台としてかなり優秀だと感じます。今回、現場に搬入してから変更をお願いしたところがあったのですが、柔軟に対応してもらえました。これは、従来のような鉄の溶接では難しかったと思います。梱包のラインは、水を使わない乾式の工程ですので、強度も含め、架台がアルミフレームであることに懸念はありませんでした。初めて使用する環境としてはちょうどよかったと感じています。

一方で、製造工程で使う場合、アルミ素材には腐食の問題が発生します。特に豆腐はたんぱく質ですから、ラインのアルカリ洗浄を行います。ロボット架台に限らず、ボルト締結で誰でも組立が可能なアルミフレームの利便性は大変魅力的ですが、表面に施されているアルマイトがアルカリに弱い性質があるのはネックですね。現状、製造工程の設備は、ほとんどステンレスで製作しています。とはいえ、ステンレスは高価ですし、可能であれば製造工程でもアルミを使いたいという思いはあります。酸やアルカリに強い表面処理や、専用のカバーなどができ、積極的にアルミを活用できれば、食品の現場は大きく変わるのではないのでしょうか。

生産を続けながら設置を行われたと伺いました。

導入を実施した夏ごろは、実は豆腐需要の最盛期で非常に忙しい時期です。そのため、昼間は通常通り梱包業務を行いました。包装機、タレの供給機などを順番に入れていき、作業の方には順次操作を覚えてもらいながら、3カ月くらいかけて自動化を進めていったのです。その中で、

徐々に梱包に必要とする人の数は減っていきました。パラレルリンクロボットと周辺機器に関しても当然、通常の作業と並行しての設置となり、苦労したことと思います。しかし、そうした中でもスムーズに対応してもらうことができ、とても助かりました。

完成した設備をフルに動かすと、1時間にライン1本で約3,600個の包装・梱包が可能です。ただしフィルム交換のほか、流す製品を変える場合には段取り替えもありますから、実質的には2,800～3,000個ぐらいの生産数となり、8時間だとライン2本で4万個ほどに対応できます。

自動化によって得た効果はどのようなものでしたか。

もともと、「とうふ麺」の梱包工程には、10名の人員を必要とするラインが2本ありました。梱包のスピード自体はロボット導入前と変わっていませんが、自動化によって各ラインで5名ずつ合計10名の省人化を実現しています。ロボットの場合、トラブルさえなければ長時間連続で稼働していても疲労によって効率が落ちることはありませんし、それによってラインが止まることもありません。そうした時間を集約していけば効率は上がっていると思います。また、削減できたのは直接梱包をする作業者の数だけではなく、以前は、その日の生産分が終わった後、翌日に使用する出荷用段ボール箱の組立は別に行っていました。しかし、今回の自動化に合わせて製函機を導入し、その場で箱を自動で組み立て、順次ラインに投入する形に切り換えたことで、その分の人手・時間もかからなくなっています。加えて、必要な人の数が減ったことで生産計画を立てやすくなったことも大きなメリットだと考えています。

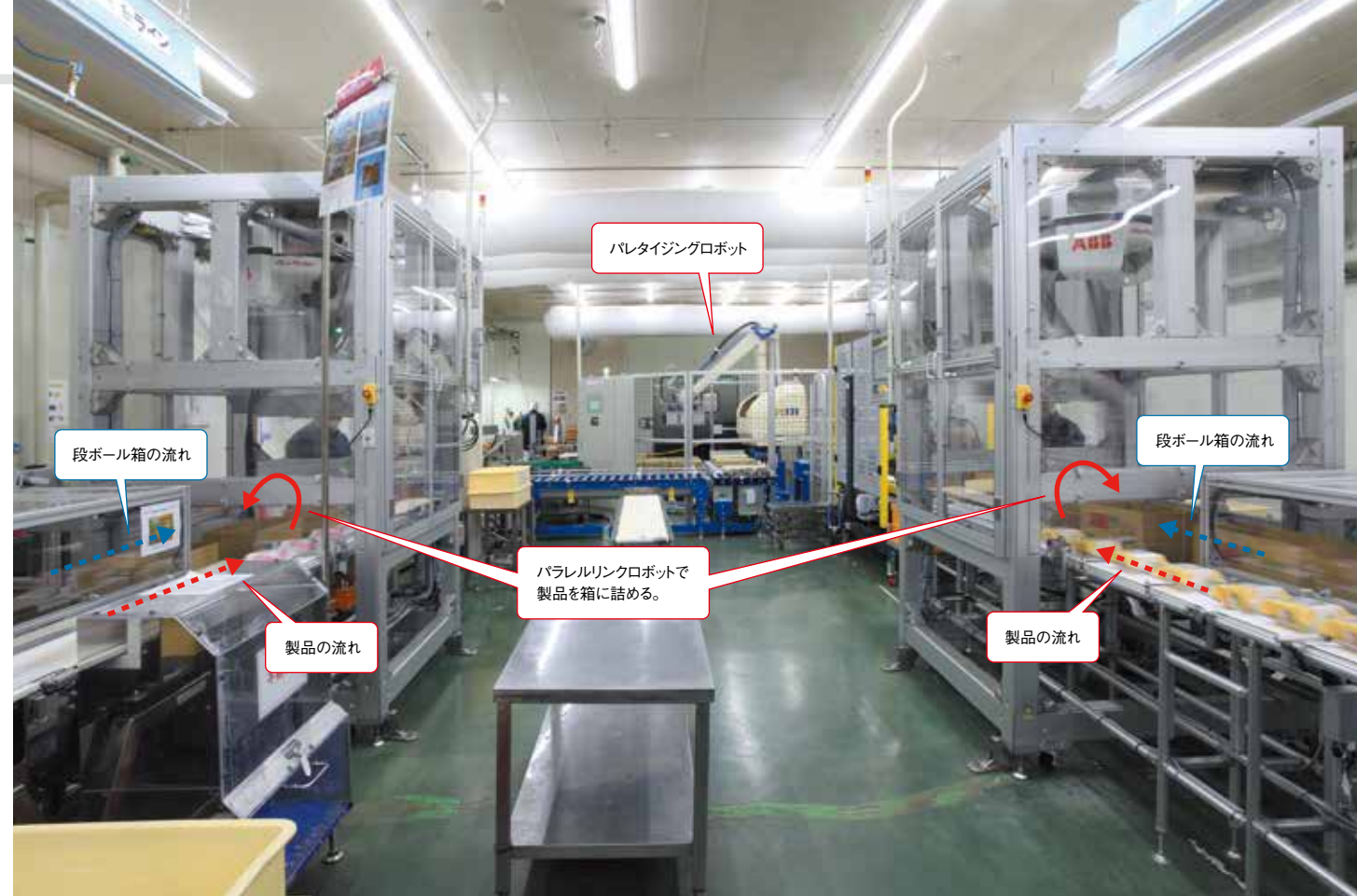
現場の改善活動や自動化に関するお考えをお聞かせください。

自動化と同様に、改善活動にも長く取り組んでいます。専用のチームがあるわけではなく、皆で使いづらいつつ、現場で働いている人の数は大分少なくなりましたね。生産能力が高まる一方、手間は削減されています。現在の生産数は手作業ではまかなうことができないため、メンテナンスは非常に重要であり、万が一のときのサポート体制も設備を導入する際の大きなポイントとなっています。以前、北陸のメーカーにお願いした機械にトラブルがあった際、「雪の影響で行くことができない」と言われたこともありました。そのためできるだけ近くで対応してもらえると安心して使うことができます。合わせて社内に製造技術部を持ち、緊急時に対応できる体制も整えています。

また、自動化・機械化には効率だけでなく、品質を安定させるという効果もあります。



コンベヤ周りはアルミパイプ構造材GFなどを中心に製作されている。



左右に並ぶ2本のラインは、どちらも写真手前側から奥側へと伸びている。箱詰めが終わったら、パレタイジングロボットへ集約され、パレットに積み込まれる。



段ボール箱はラインの外側から、製品は内側から別々のコンベヤで箱詰め用のロボットへ運ばれる仕組み。



箱詰めはパラレルリンクロボットが得意とする作業。ロボットのハンドで吸着された製品が箱の中に整然と詰められていく。

本来、豆腐の製造は非常にシビアで、誰にでも簡単にできるものではありません。例えば製造工程には豆乳の濃縮機という機械があり、小数点1桁単位で濃度の調整をすることが可能です。細かなノウハウを自動化の中に落とし込み、品質に関わるポイントをきちんと管理していくことで、『安全・安心でおいしい商品を提供する』ことを実現しているのです。

今回、梱包工程で初めてパラレルリンクロボットの採用をしました。今後、ますます人手不足は深刻化していくことが予想

されますから、多関節なども含めて多様な動作を実現できるロボットの活用は欠かせなくなると思います。最新の技術を取り

入れながら、メーカー・技術者の方とともに、効率化・自動化に取り組んでいければと考えています。

製品紹介

おぼろ豆腐

厳選された大豆を独自の製法で濃縮した豆乳と海洋深層水を使用し、今までにない甘みとコクのある、なめらかなお豆腐に仕上げました。



平打ち風とうふ麺

豆乳と米粉でつくったとうふ麺は、町田食品の人気商品。従来はそうめん状の細いもののみでしたが、新たに平打ち風のタイプが発売されました。味は「焼津産鰯だしつゆ」「ピリ辛ごまタレ」「カレースープ」の3種類です。

COMPANY DATA

町田食品株式会社

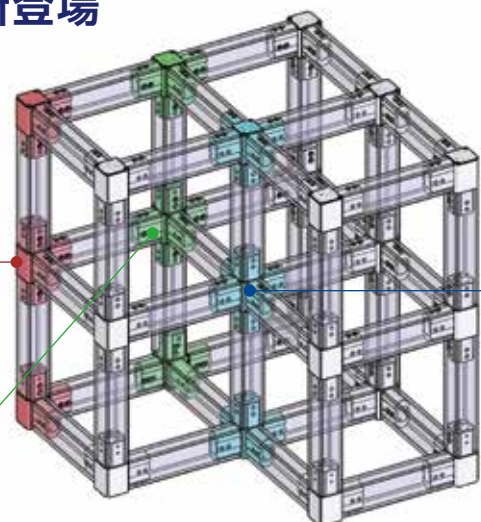
〒419-0202 静岡県富士市久沢269-1
http://www.machida-shokuhin.co.jp/

専用オプションで利便性アップ!

多様な場面に対応する ZF新フレーム&パーツ

ZFは、現在もより使いやすく最適な構成を目指し、開発が続けられています。
ここでは、2015年の発売以降にラインアップに加わった新アイテムの一部をお見せします。

設計の自由度を向上させる! 4方ジョイントが新登場

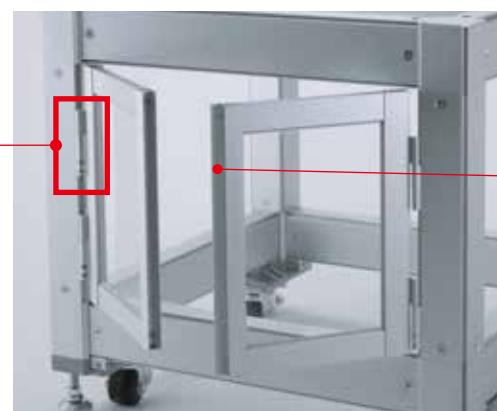
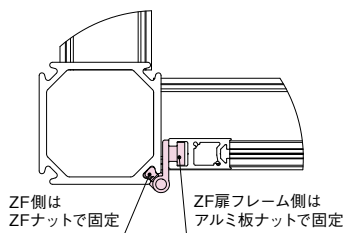


従来、ZFのジョイントは、2方向にビーム(梁)フレームをつなぐ「2方ジョイント」と、3方向にビームフレームをつなぐ「3方ジョイント」のみでしたが、2019年1月に配布を開始した新カタログでは「4方ジョイント」が登場。より多くの形に対応できるようになりました。合わせて、既存の2方・3方ジョイントも仕様を変更。組立精度や、接合部の剛性を向上させました。

専用アイテムで取付簡単、扉パーツが仲間入り



ZFナットを使い、フレームに直接取付け可能な蝶番。取付ける位置、パネルの種類で選択が可能です。



扉は、「横梁」「蝶番側」「取手側」の各種ZF扉フレームとパネルを組み合わせて構成。ご希望のサイズで製作できます。

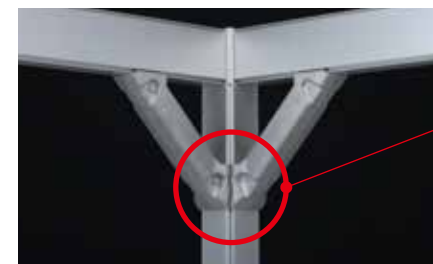
装置内への異物の混入を防ぎつつ、メンテナンスや段取り替えなど、必要に応じた開閉を可能にする扉パーツ。新たに登場した専用アイテムなら、ZFフレームの四隅にある溝を活用して追加工不要で取り付けでき、後付けも簡単です。蝶番は抜き差し可能なので、一時的な取り外しにも対応できます。

必要に応じた追加が可能な補強パーツを拡充

新たに加わったコーナージョイントPBとステイコネクタはどちらも、ピラー(柱)フレームと、ビーム(梁)フレームの接合に使えるアイテム。ジョイントの連結部に追加すれば、より高い剛性を手軽に確保することができます。



コーナージョイントPB



ステイコネクタ



ツメ部分が分割されているため、隣り合った位置でも取り付けできます。

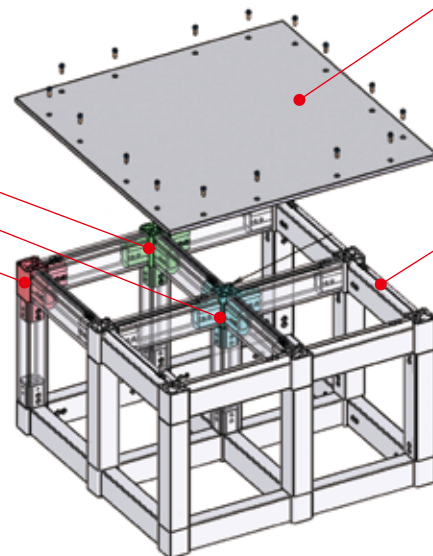
天板の取り付けに便利な新フレーム&ジョイント

ZFビーム(梁)フレームの上面にT溝を設けた新フレームと、合わせて使うジョイントにより、アクセサリ不要で天板やパーツの取り付けが可能になりました。T溝を備えたアルミ製ベースフレームと合わせるとより便利にご活用いただけます。

ジョイント U Tスロットビーム



Tスロット分、通常のU (Upper) ジョイントより上部が長くなっています。



ベースフレーム各種



大きさの異なるラインアップを組み合わせて多様なサイズに対応。

ZF Tスロットビーム



溝を活用した天板やパーツの取り付けが可能です。

新カタログ好評配布中!!

<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>

2019年1月、今回ご紹介したZFの新製品も掲載したアルミフレームの新しい総合カタログ3冊を発行しました。ご希望の方は、弊社営業またはFAサイトの資料請求フォームよりお申し込みください。

SF アルミ構造材カタログ



GF アルミパイプ構造材カタログ



ZF 高剛性アルミ構造材カタログ



解決! アイデア大賞 G-Fun DIY 2019

2019 7.1月 > 9.30月

G-Fun 作品大募集

あなたの自慢の G-Fun 作品をご応募ください!

※ご応募は家庭用の作品に限ります

グランプリ

描き下ろしオリジナルマンガ

+ QUO カード 3万円分



入賞すると...
あなたの作品が
マンガになる



応募方法

下記へアクセスしご応募ください。

詳細は G-Fun 応募 で検索

※「G-Fun」はアルミパイプ構造材 GF の一般向け販売名称です



解決! G-Fun DIY アイデア大賞 2019 応募要項

<https://g-fun.jp/idea/2019/>

アルミ素材学

10 「アルミ鋳物・ダイカスト製品の表面処理」 について学ぶ

アルミの工業材料としての特性を深く掘り下げる「アルミ素材学」、第10回目は「アルミ鋳物・ダイカスト製品の表面処理」を学びます。前回取り上げた「アルマイト処理（陽極酸化処理）」はアルミの中でも押出材に適した表面処理。そこで今回は、アルミ鋳物やダイカスト製品に使われるさまざまな表面処理を解説します。なかでも、耐久性、耐食性のみならず美観にも厳しい要求があるアルミホイールがどのような工程を経て製品化されるのかをクローズアップして紹介します。

アルミ素材学 10

「アルミ鋳物・ダイカスト製品の表面処理」について学ぶ

前回、Sing38号のアルミ素材学では、アルミの代表的な表面処理である「アルマイト処理（陽極酸化処理）」について学びました。しかし、この技法はアルミの中でも押出材に適した表面処理であり、鋳物やダイカスト製品にはあまり使われません。それは、なぜでしょうか。今回はそのような疑問を出発点に、アルマイト以外のアルミに適した表面処理技法を学びます。

押出材と鋳物は別物 機械的性質と表面に違いが

アルミはイオン化傾向が高く、酸化しやすいため、何もしなくとも大気中の酸素と結びつき、表面に酸化皮膜を形成します。この皮膜により耐食性が高まるわけですが、自然に形成される酸化皮膜の膜厚は0.002μm*と大変薄く、使用環境によっては十分な性能を発揮できません。そのため酸化皮膜を人為的につくろうと考え出された技法がアルマイト処理（陽極酸化処理）です。これにより20～30μm（硬質アルマイト）とい

た皮膜の形成も可能となりました。アルミの金属的性質を利用した表面処理ですから、鋳物やダイカスト製品にもできないことはありません。しかし、実際にアルマイト処理をすると黒ずんだり、濃淡のバラツキが出ます。原因は、表面に発生する微細欠陥。押出材のような平滑な表面が得られず、どうしても細かい気泡が生じます。また、シリコンなどを析出しやすいといった傾向もあり、それらが影響を及ぼすのです。人の目には触れないような場所であれば問題ないともいえますが、あまり使われていないのが実情です。 ※1μm=10⁻⁶m

鋳物にも使える表面処理 組み合わせでさらなる効果を

鋳物やダイカストの表面処理としては、化成処理やめっき、塗装、研磨が一般的です（下表参照）。「目的は何か、コストはどのくらいかけられるのか、どういったところに使われるか」などを考慮して、どの技法を選択するかを決めます。ただし、このうち1つだけを選ぶのではなく、組み合わせることも可能です。銅めっき、ニッケルめっき、クロムめっきでは特徴が異なりますので、適宜目的に合っためっきを何層にも重ねることも

あります。また、事前にバフ研磨を施すか否かで仕上がりがまったく違ってきます。これは押出材も同様でアルマイト処理だけではなく、その前にバフ研磨をかけると見た目も変わってきます。



バフ研磨した後にアルマイト処理した押出材（左）とバフ研磨していない押出材（右）。

表：主なアルミの表面処理技法

表面処理技法	概要	説明	代表例
アルマイト処理	電気分解を用いてアルミの表面に酸化皮膜をつくる技法です。	電解液と電気を流す時間を変えることで膜厚を厚くしたり、硬度を変えることができます。耐食性、硬度、耐摩耗性を向上させるとともに、絶縁性を持つことも特徴の1つです。	・普通（白）アルマイト・硬質アルマイト ・カラー（染色）アルマイト ・後処理（封孔、二次電解着色、電着塗装）
化成処理	化学的にアルミの表面に酸化皮膜をつくる技法です。	生成される膜厚は0.1μm程度で、アルマイトと比べると耐食性、耐摩耗性に劣りますが、短時間で済むためコストが安いという特徴があります。また、塗装との密着性に優れるため、塗装の下地処理にも使用されます。導電性が得られることもアルマイト処理とは異なる点です。	・アロジン処理：クロメート処理の一種で、アロジンとは日本パーカライズングの商標。アルサーフ処理とも呼ばれ、耐食性皮膜の形成で金属製品の防錆性能を高めます。
めっき	表面に他の金属を析出させることで、材料を金属皮膜で覆う技法です。	表面に析出させた他の金属の皮膜で材料を覆う表面処理で、電解めっきと無電解めっきがあります。電解めっきが電気分解の酸化還元反応を利用した処理になるのに対して、無電解めっきは電気ではなく、溶液中に含まれる還元剤の作用で金属を析出させる技法で、形状や種類にかかわらず均一な厚みの皮膜が得られますが、皮膜は薄く、表現できる色も少なくなります。なお、すべりや硬度を求めた無電解ニッケルテフロンめっきなどは機能めっきと呼ばれます。	・ニッケルクロムめっき ・無電解ニッケルめっき ・銅めっき ・ニッケルめっき ・亜鉛めっき ・各種機能めっき
塗装	樹脂皮膜をスプレーガンやはけなどで表面に付着させる技法です。	樹脂皮膜を材料の表面に付着させる処理です。スプレーガンやはけを用いて付着させる方法のほか、溶液中で電気を流すことで導電性のある塗料を被覆物に電着させる電着塗装があります。	・焼付塗装：焼付型塗料を吹き付けてから乾燥炉に入れて定着させる塗装方法です。 ・粉体塗装：有機溶剤や水などの溶媒を用いない固形分の粉末状塗料を使用した塗装方法です。
研磨	化学研磨、電解研磨、機械研磨の3つがあります。	・化学研磨：酸やアルカリで金属の表面を腐食させる研磨方法です。細かい部分にまで溶液が入り込むため、機械による研磨では届かないような細部も処理できることが特徴です。 ・電解研磨：溶液に電流を流すことで金属表面を溶解させ、光沢化や平滑化を図る研磨です。 ・機械研磨：機械を使って行う研磨で、さまざまな方法があります。	バフ研磨：綿や麻の一種でつくられた円形のものや、パイアス状に縫いあわせたもので製品を磨く技法です。研削とは異なり、加工物の表層のみを磨く（加工する）ことに特徴があります。

世界が認める美観、防錆、耐久性 ニッケルクロムめっきを極める

金属の表面処理加工業者として1917年に創業したベリテック三協株式会社は、1960年代から取り組んだ自動車の鉄製ホイールに対する加工が評価され今日に至っています。アルマイトから化成処理、めっき、研磨に至るまで、さまざまな表面処理技術を有していますが、今回は、国内外の自動車メーカーから高い評価を受けているアルミホイールの表面処理を中心に、ニッケルクロムめっきについてお話を伺いました。ちなみに天皇陛下が乗られる御料車のホイールも同社が手掛けました。



ベリテック三協株式会社
代表取締役社長
森 諭司 氏



ベリテック三協株式会社
常務取締役
山田 泰彦 氏

■アルミに対する表面処理にはどのような選択肢がありますか。

白色、染色、硬質といったアルマイト処理、クロメートなどの化成処理、そしてめっきです。こういった用途で使われるか、美観を気にする必要があるのか、コストはどのくらいかけられるのかによって何を選択するかが決まってきます。展伸材であればアルマイト処理や化成処理、鋳造品であればめっきが中心となります。一般的に「電気を流すことが目的で断線は許されない。そのためある程度のコストはかけられる」ということであれば、金めっきが選択されます。「防錆を目的としているけれども、人の目に触れることのない部分で使われる」ものであれば、亜鉛めっきを採用します。

■アルミ鋳造品に対するめっき処理に本格的に取り組み始めたのはいつですか。

1980年代半ばです。自動車のホイールが鉄からアルミを主流とする時代へ移行することを契機として、本格的に取り組み始めました。当初、表面処理は塗装でしたが、そのうちワンランク上のもの、つまりめっきを求める人が出てきたのです。ちなみに当時のホイールは一体型ではなく、リムとディスクが分かれている構造ホイールと呼ばれるものでした。分かれているということは、溶接で一体化しなくてはいけないということですが、そのためには溶接熱に耐えるめっきが必要で、その開発にも苦労しました。一体型になった今、溶接熱について考慮する必要はなくなりましたが、依然として

ブレーキ熱の影響については考えないといけません。急激な温度変化、そして塩害、寒冷地における凍結防止剤や融雪剤の影響など品質を脅かす要因は多く、ホイールは大変難しい製品だといわざるを得ないのですが、こういった難しい製品を手掛けることで技術が蓄積できたのだと思います。



アルマイトライン。鉄道車両の窓枠や広告を掲示するための枠、新幹線N700系グリーン車の中木、またエレベータの接触棒などの表面処理を行っている。実際には白（普通）アルマイトではなく染色アルマイトで、白色に近い微妙なカラーリングを施す。処理の前にバフ研磨することがほとんどとのこと。

■国内外の自動車メーカーから、これだけ高く評価される理由は何だとお考えですか。

世界一厳しいといわれるトヨタ自動車の基準を満たしていることからわかるとおり、品質の高さが評価されてのことだと理解しています。具体的にいえば、美観、防錆に優れ、耐久性もあるめっきの技術を確立できたことにあります。ホイールに使われるめっきの基本的な技術は確立されていますので、教科書を見ればやり方は書いてあります。ある程度のノウハウについてもメーカー推奨のものがあります。しかし、それだけでトヨタ

自動車の基準を満たすことはできません。実験室でうまくいったことでも、量産ラインでは通用しないことがあります。そういった応用的な部分について、これまでは職人の経験に頼っていましたが、それでは優秀な職人がいなくなった途端に、その製品はできなくなってしまうし、そもそも人に頼っているのは品質が暴れます。そこでわれわれは、徹底して科学的分析を行いました。品質を安定させるためには、科学的な裏付けが必要だと考えたのです。それを地道に積み重ねてきたことが大きいと思います。現場の意見を



Bラインで銅めっきされたオートバイのショックアブソーバー(左)。下地に銅めっきをすることは、アメリカでは昔から行われていた手法。欠陥の少ない鑄物ができる土壌がアメリカにはなかったことから生まれた。銅めっきされたものはバフ研磨の後、Cラインでニッケルクロムめっきされる(右)。なお、めっきする必要がないところにはめっきをつけないようにするマスキング技術もベリテック三協は秀でており、世界各国から依頼が入る。



聞きながら、結果を分析し、ニッケルクロムめっきであれば、ニッケル浴やクロム浴の成分比率、添加物の種類やマッチングなどを、原点に戻って、洗い出しました。

■ホイールに関して、ニッケルクロムめっきを使う理由は何ですか。

耐食性と耐久性はもちろん、美観にも優れるという意味で、ニッケルクロムめっきに勝るものはありません。ニッケルだけでは時間が経つと黄色くなってきますし、硬度にも若干劣りますので、キズもつき

やすい。そのため硬さがあり腐食にも強いクロムめっきを最後に0.3μmの薄さで表面につけるのです。ベリテック三協が手掛ける最高品質のホイールは、銅めっき等の下地処理はしていません。欠陥の極めて少ない鑄造品にニッケルめっきした後、クロムめっきをするというもので、われわれもここに行き着くにはずいぶん時間がかかりました。優秀な鑄造ホイールをつくるメーカーと巡り合い、タッグを組むことで、長い期間保証ができるホイールが出来上がったのです。

■品質に関しては、母材のそのものの質が影響するのではないのでしょうか。

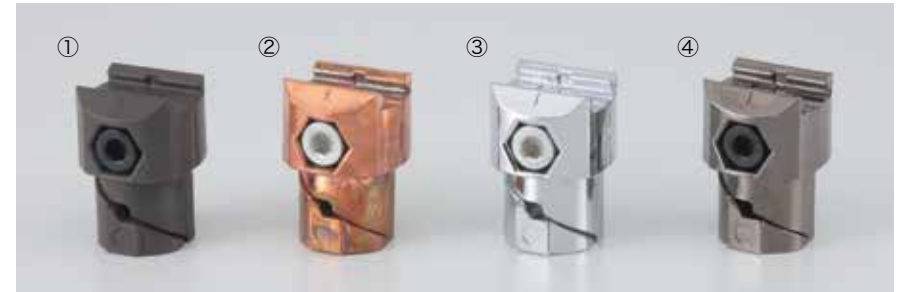
もちろんそのままニッケルクロムめっきができる状態、いわゆるめっきグレードであれば問題ないのですが、鑄造の場合は表面に気泡ができやすく、またシリコンなどの金属が析出することもあり、すぐにニッケルクロムめっきというわけにはいかない場合もあります。厳密に言えば、新塊を使った鑄造品と再生塊を使った鑄造品

でも表面は違ってきます。こういったさまざまな表面を持つ鑄造品を、めっきグレードにするために行うのがレベリングという作業です。バフ研磨だけで済む場合もありますが、気泡をきちんと塞ぐためには、まずニッケルめっきを施し、それをさらに銅めっきして、バフ研磨します。アルミと銅の間にニッケルを入れるのは、アルミと銅が電食を起こすのを防ぐためであり、銅を使うのは柔らかく磨きやすいからです。ニッケルと銅からなる数μmの皮膜を研磨してめっきグレードとする技術は他社にないと思います。



検査は目視で実施。傷はないか、決められた規格どおりになっているかを1本ずつ調べる。反射物の検査であるため、目がとても疲れるとのこと。

マルチコネクタインナー型に施された表面処理



① 黒アルマイト(バフ研磨なし) ② 銅めっき(軽くバフ研磨をかけたもの)
③ ニッケル6価クロムめっき(バフ研磨なし) ④ ニッケル3価クロムめっき(バフ研磨なし)

それぞれバフ研磨をかけることでさらに艶を出すことも可能。逆にめっきの前にショットブラストをすれば光沢のないマットな仕上がりとなる。

※これらの表面処理は、この取材のためベリテック三協株式会社に特別にお願いしたものです。

■バフ研磨に関して、ベリテック三協独自の取り組みはありますか。

バフ研磨からの一貫生産が可能であるという点です。バフ研磨だけで出荷してしまうものがあることからわかるとおり、大変重要な表面処理技術ですから、外部業者に委託せず、自社内で行っています。2011年には岐阜県に専用の工場も建てました。実際、製品に問題が発生した際、バフ研磨とめっきを別の会社がやっている原因の特定が難しくなります。素材の品質を確認し、そこで見つかった欠陥をバフ研磨で直し、めっきグレードの素材に形成し直す。それができるところがベリテック三協の強みです。



バフ研磨は、研磨剤を塗った綿や麻でできたバフを機械で回転させ製品を磨く技術。人の手の感覚が重要で、ロボットには真似ができない。なお、回転することで熱が発生するので、アルミ表面を焼かないよう油を使用するが、めっきに油は大敵なので、バフ研磨の後には必ず脱脂を行う。

■現在の取り組みについて教えてください。

ニッケルクロムめっきは歴史のある、技術の確立されためっきですが、ベリテック三協にしか出せない高い品質を生

み出す技術を保有しています。しかし、これで終わりというわけではありません。市場のニーズに対応するため、付加価値の高い製品づくりに挑んでいます。その1つがニッケル3価クロムめっき(上写真④)です。いくつかの合金とそれを安定させるための添加剤を加え、ようやくこの色と質感が実現できました。アルミダイカストの印象が一変したといってくださいのお客さまもいます。ガンメタなどと呼ばれる色に近いものですが、精度が高く、加工性がよく軽いアルミでこの色と質感を出せたことで新たな需要を開拓できるのではないかと楽しみにしています。



原点となった50年前のホイール。スチール素材でこれだけの表面処理ができるメーカーは世界的に見てもほかになく、毎日毎日、めっきしたホイールを名古屋港に運びアメリカに輸出する時代が何年も続いたとのこと。

COMPANY DATA

ベリテック三協株式会社

本社・本社工場

〒460-0022

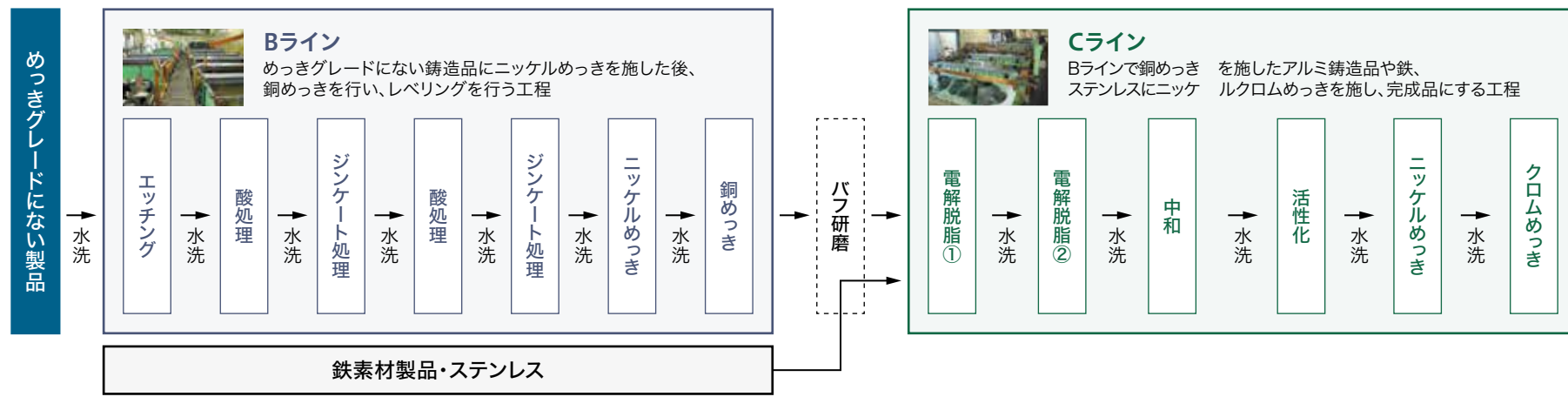
愛知県名古屋市中区金山5-4-27

TEL:052-871-1931(代)

<http://beliteq.co.jp/>

ベリテック三協が保有する3つのめっきライン

ABCと3つあるめっきラインのうち、欠陥の極めて少ないアルミ素材製品に対応するのがAラインです。それに対して、ある程度欠陥がある鑄造品のレベリングを行うのがBラインで、まずニッケルめっきを施した後、銅めっきを行います。Bラインで銅めっきされた製品はバフ研磨工程を経て、Cラインに運ばれます。Cラインはニッケルクロムめっきを行うところですが、Bラインで銅めっきされたものだけでなく、ステンレスや鉄素材製品のニッケルクロムめっきも行います。複数の素材に対応できる前処理設備を持っているのがCラインなのです。





コントローラ+ 入出力機器で 手軽に現場改善



2016年6月の発売以降、お客さまの声に耳を傾けながら、進化を続けてきた簡単入出力制御装置SiO。複数のSiOをまとめて管理するマルチI/Oコントローラ「MiO」や、最小・最安の「SiO3.2」も登場しました。ますます充実するラインアップとその魅力を改めてお伝えします。

入力
機器

e-CONオプション

コネクタ付きのため差し込むだけで手軽に使うことができます。



押しボタンスイッチ



光電センサ（反射型）



リミットスイッチ

入力
機器

電動アイテム

専用ケーブルで入力信号を取得します。



パワーユニット（リミットスイッチ）



パワーユニット入力ケーブル

入力
機器

その他入力機器

コネクタを圧着すれば一般的な入力機器にも対応します。



一般的な入力機器



入力用コネクタ（4ピン）

ON/OFF状態を見る

MiOコントローラ

NEW
2019年5月
発売



MiO

W80mm×D35mm×H81mm
¥14,800(税別)

SiO-N1を最大8台接続でき、入力64点／出力64点の制御を実現します。

SiO接続数	接続機種
最大8台	SiO-N1*
入力	出力
最大64点	最大64点

*Ver.3.10以降

詳細はP.33をチェック!



SiO-N1 MiO対応

W80mm×D35mm×H81mm
¥10,800(税別)

MiOとの接続に対応。もちろん、単体でも利用可能です。

入力	出力	コネクタ
8点	8点	e-CON

SiOコントローラ

SiOコントローラにはSiOプログラマーを使い、あらかじめ出力する条件を設定しておきます。条件に一致した状態になると、出力機器に指令を出します。



SiO3

W130mm×D31mm×H81mm
¥19,200(税別)

コントローラ単体では最大の入出力点数を備えています。

入力	出力	コネクタ
16点	16点	e-CON



SiO-C

W60mm×D22mm×H73mm
¥9,800(税別)

用途に合わせて端子台*を選んで使う高自由度モデル。

入力	出力	コネクタ
8点	8点	フラットケーブル

*端子台はオプション（別売）です。



SiO2

W65mm×D31mm×H81mm
¥7,800(税別)

必要最小限の入出力点数で小規模な改善に最適です。

入力	出力	コネクタ
6点	4点	e-CON

NEW
2019年4月
発売



MiO3.2

W67mm×D21mm×H44mm
¥5,800(税別)

最小・最安モデルの登場でSiOがもっと身近になりました。

入力	出力	コネクタ
3点	2点	e-CON

詳細はP.35をチェック!

ON/OFF指令を出す

出力
機器

e-CONオプション

多様な機器から希望の出力を選んで使用します。



ブザー



ランプ3色（赤・黄・緑）



ボイスプレイヤー

出力
機器

電動アイテム

標準コントローラにない動きも実現可能です。



パワーユニット（駆動部）

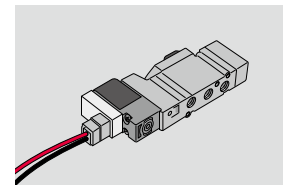


パワーユニット出力ケーブル

出力
機器

その他出力機器

お手持ちの機器も利用することができます。



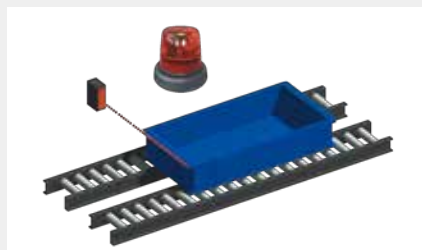
一般的な出力機器



出力用コネクタ（3ピン）

魅力1 さまざまな現場改善を容易に実現

専門の技術者がいなくても、簡易電動化による改善が可能。現場担当者のアイデアをダイレクトに形にすることができます。



センサがワークを検出するとランプを点灯させる改善例。

魅力2 配線不要の差し込み式

電源・信号線など電線の違いを意識する必要がなく、コントローラに内蔵された端子台にe-CONコネクタを差し込むだけで接続が完了します。



差し込むだけのワンタッチ接続を実現。

魅力3 選択式の簡単プログラミング

専用ソフトウェアSiOプログラマーでは日本語の選択肢を選んでいくだけで、初めての方でも簡単にプログラムを組むことができます。



出力をON/OFFする条件を選択肢から選びます。

複数のSiOをまとめて管理! マルチI/OコントローラMiO登場

MiOは最大8台のSiOコントローラ（SiO-N1）を接続することで、入出力点数64点／64点を実現する制御装置。
SiOコントローラの使い勝手はそのまま、より多くの入出力機器をまとめて制御できます。



MiOとSiO-N1でつくるSiOネットワーク

MiOを使うと、SiOコントローラ同士を接続した「SiOネットワーク」を構築できます。
このネットワーク内ではMiOがマスターとして働き、各コントローラが持つ入出力情報を共有することが可能です。

MiOの特長

- ① 最大8台のSiO-N1と接続し、多数の入出力機器を制御可能
- ② ネットワーク内のSiOコントローラへ一括でプログラムを書き込み／読み込みできます
- ③ コントローラ同士の配線は専用ケーブルですっきり
- ④ ネットワーク配線の総延長は最大100mで離れた場所への機器設置にも便利です
- ⑤ 運転準備機能により、非常停止の制御が容易
- ⑥ パソコンなどの外部機器と信号のやり取りができるLAN通信機能付き



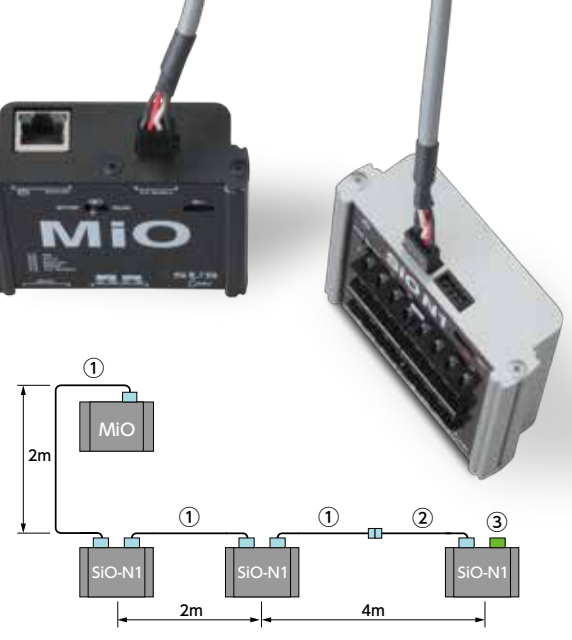
例えば… ■ **No.2:リフター** が上がっている間は、**No.1:水平搬送** の動きを止め、**No.2:リフター** ヘワークが流入するのを止める。
■ **No.1:水平搬送** の端に付いているセンサーが反応したら、**No.2:リフター** をワークの受入位置まで下ろす。
■ **No.1:水平搬送** と **No.2:リフター** が動いている間は **No.8:90°ターン** のテーブル前でワークを止める。



どうやってつなぐ?? SiOネットワーク構築イメージ

コントローラ同士の接続にはオプションの専用ケーブルを使用します。

- ① **RS485通信ケーブル (SUC-368) または RS485耐屈曲通信ケーブル (SUC-370)**
MiOとSiO-N1および、SiO-N1同士の接続には同じケーブルを使用します。
SiO-N1の台数分のケーブルが必要です。
- ② **RS485延長ケーブル (SUC-369) または RS485耐屈曲延長ケーブル (SUC-371)**
コントローラ間の距離を長くしたい場合は延長ケーブルを活用します。
複数本をつなぐことも可能です。
- ③ **終端抵抗 (SUC-379) (※MiOコントローラに1個付属しています)**
最後のコントローラには、残った差し込み口に終端抵抗を接続します。





専用ソフトウェア「MiOプログラマー」とは?

MiOに接続された複数のSiOコントローラに、まとめてプログラムの書き込み／読み込みが可能です。SiOで好評をいただいている独自の日本語選択式プログラミング方を継承。初めての方でも短時間での習得が可能です。SiOプログラマーと同様にシミュレータ機能なども備えています。

ツールアイコン



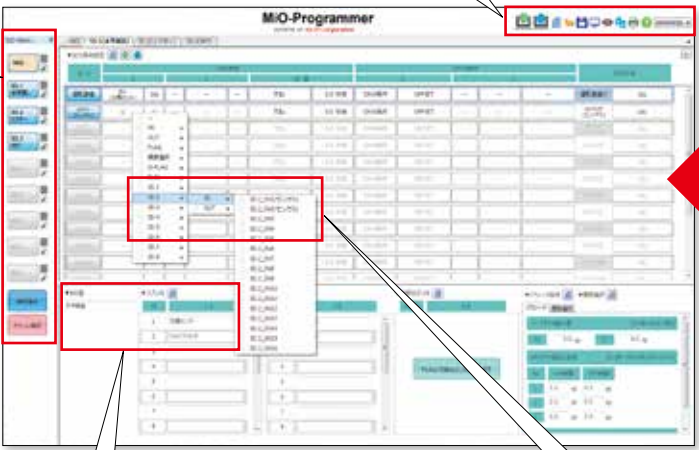
一括読込／一括登録のボタンが追加された以外は、アイコンのデザインなどもSiOと同様。使い勝手は変わりません。

コントローラ切換



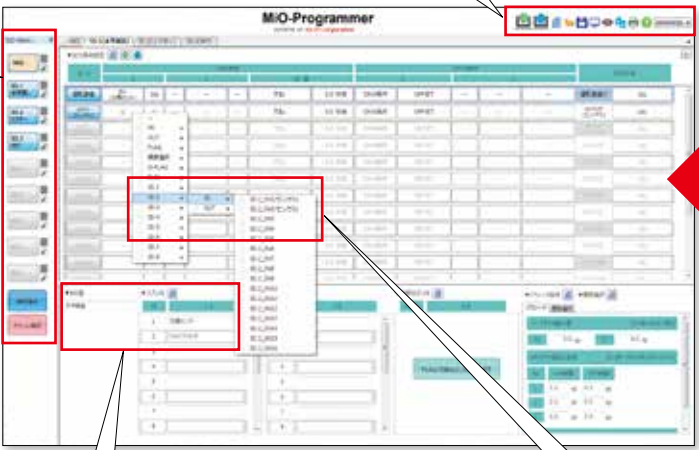
各コントローラのプログラミング画面を切り換えて入力します。

日本語メモ入力



それぞれの入出力だけでなく、各SiOコントローラにも日本語のメモを設定し識別が可能。

プログラム編集



コントローラごとにON/OFF条件を入力してプログラムを作成します。

入出力共有



各SiOコントローラの入出力信号をON/OFFの条件に設定できます。

MiO仕様

アイテムNo. : XAC-056
取付方式 : GF-N (側面) / DINレール (背面)
サイズ : W80mm × D35mm × H81mm
電源電圧 : DC24V
SiO接続数 : 最大8台
接続機種 : SiO-N1 (Ver3.10以降)
税別価格 : 14,800円



SiO-N1仕様

アイテムNo. : XAC-052
取付方式 : GF-N (側面) / DINレール (背面)
サイズ : W80mm × D35mm × H81mm
電源電圧 : DC24V
入出力点数 : 入力8点、出力8点
税別価格 : 10,800円



※2019年7月時点のMiO接続機種はSiO-N1 (Ver3.10以降) のみです。

コントローラもオプションも、 続々広がる選択肢

2016年の発売以降、さまざまな場面で使われているSiOコントローラ。お客さまの声や実例を参考に、用途に合わせて選べるラインアップの充実を進めています。



シリーズ最小・最安コントローラ、SiO3.2誕生

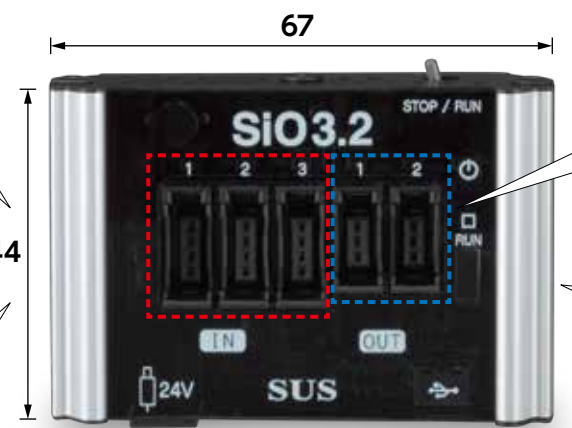
SiO3.2はサイズも入出力点数もシリーズ最小。価格も最安のコントローラです。SiOの採用が増える中、従来の最小モデルSiO2（入力6点／出力4点）でも入出力点数を最大まで使用していないケースが多いことに着目し、開発へと至りました。

最小その1：サイズ

サイズは、SiO2の約半分となるW67mm×D21mm×H44mm。重さも62gと軽量でコンパクトに取付できます。

SiOコントローラ史上最安

¥5,800 (税別) という低価格を実現しました。



※写真は実寸大です。

最小その2：入出力点数

入力3点 (赤枠内)／出力2点 (青枠内) の3.2サイズ。最低限の点数を備えました。

取付方法はオプションで拡充

アルミパイプ構造材GFシリーズのコネクタが使えるほか、DINレールやネジ止め用のオプションもあります。

SiO3.2仕様

アイテムNo. : XAC-057	電源電圧 : DC24V
取付方式 : GF-N (側面)	入出力点数 : 入力3点、出力2点
サイズ : W67mm×D21mm×H44mm	税別価格 : 5,800円



選んで差し込むだけ！ 最新の接続対応機器はWEBサイトでチェック！

SiOコントローラの魅力の1つは、差し込むだけのワンタッチ接続。あらかじめe-CONコネクタを取り付けた接続対応機器 (e-CONオプション) を使えば、複雑な配線作業は不要です。入力・出力機器いずれも、順次ラインアップを追加しています。

新アイテム一例



1a接点の
リレーが4
個内蔵され
ています。



1c接点の
リレーです。



e-CONコネクタ
の単品に加え、
あらかじめケー
ブルを圧着済みの
製品も登場。



人気の光電センサは
検出距離が異なるバリ
エーションを追加。



使用しない端子に異物が入ら
ないよう保護するダストカバー。
入出力機器以外のオプションも
増えています。

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



FAサイト (<https://fa.sus.co.jp/>) に
アクセスし、SiOのページ上部にあ
る「接続対応機器」のリンクをク
リックしていただくと、最新のオプ
ションを確認することができます。



SiO3.2≡≡≡でできる！簡単かいぜん事例

入力3点、出力2点のSiO3.2≡≡≡ではどのような改善が可能なのか、事例でご紹介します。

事例1 ワークの到着をランプでお知らせ

入力1

光電センサ (反射型)



SUC-195

出力1

回転灯



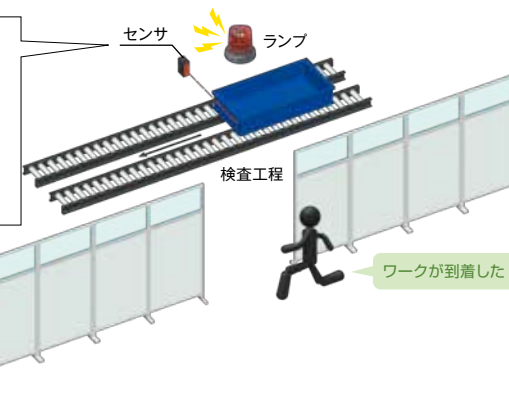
SUC-403

出力2

ブザー



SUC-206



センサ ランプ
検査工程
ワークが到着した！

事例2 目標の時間内に組立できているかを把握する

入力1／入力2

スイッチボックス (2点)



SUC-344

出力1

ランプ (赤)



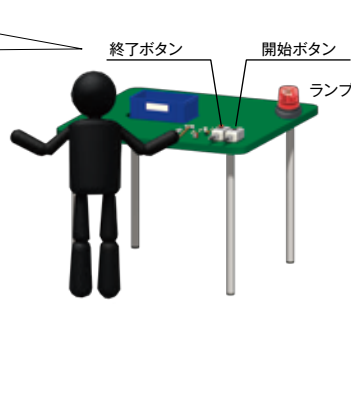
SUC-199

出力2

トータル
カウンタ



SUC-378



終了ボタン 開始ボタン
ランプ

事例3 現場リーダーを呼び出したい

入力1／入力2

スイッチボックス (1点)



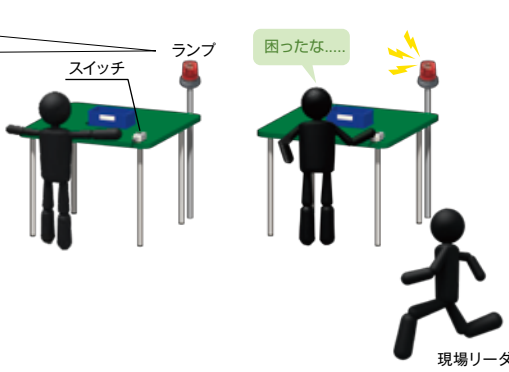
SUC-203

出力1／出力2

ランプ (赤)



SUC-199



スイッチ ランプ
困ったな.....
現場リーダー

e-CON付きスイッチボックスの 見積・発注にはAIO Buffetが便利！

画面の指示に従い、ボックスの断面サイズやスイッチの点数・種類などを選ぶだけで、簡単にカスタムSBOXの見積・発注が可能なWEBサービス「AIO Buffet」。「e-CON付」のオプションも選択可能です。お好きな組み合わせでSiOコントローラと接続してご活用ください。



⇒ FAサイト (<https://fa.sus.co.jp/>) を
開き、バナーをクリックしてください。



ものづくり力を高め競争力を磨く ブランド構築にもつながる改善活動

ハイブリッド車から鉄道、航空機まで、乗り物の安全で快適な走行や運行に欠かせない各種センサ・モータの製造を手掛ける多摩川マイクロテップ。その他にも、アミューズメントや一般FA用のステッピングモータなどを幅広く扱っています。ものづくり企業としてのあるべき姿を追求し、生産技術力の向上を目指す近年の取り組みと、現場の手で日々行われる改善活動についてお話を伺いました。



COMPANY DATA

多摩川マイクロテップ株式会社
 〒395-0813 長野県飯田市毛賀1020番地
<http://www.tamagawa-microtep.co.jp/>
 2019年4月10日取材

時代とともに変わる製造現場 より最適な姿を求めて

主な製造品目の1つである角度センサは、業界トップシェアを誇るハイブリッド車用をはじめ、国内では唯一の鉄道車両向けや、民間航空機用もあり、幅広く活用されているそうですね。

多摩川マイクロテップは、多摩川精機株式会社の子会社であり、同社の製造部門の一翼を担っています。私たちがメインで製造している角度センサは、一般的にはレゾルバと呼ばれ、基本設計や構想は30～40年前から変わらないアナログな仕組みの製品です。コイルや磁石を用い、その間に発生する電流の大きさと波形を読み取って角度の変化を計測するもので、シンプルな構造のため、高温・振動・衝撃などがかかる過酷な環境下でも安心して使用できます。“センサ”というと現在はカメラやレーザーなどを用いた、デジタル方式のイメージが強いと思いますが、多摩川マイクロテップがつくっている製品に半導体は一切使われていません。しかし、その信頼性の高さから、人の命を預かる乗り物ではまだまだ廃れることなく活躍しており、高い品質で多くのお客さまから支持をいただいています。

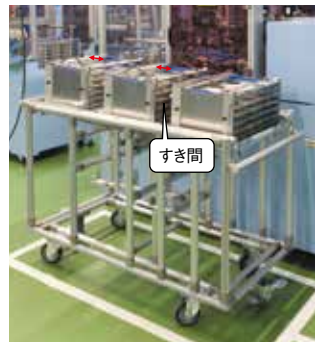
一方で、歴史が長い分、徐々に値下げも進んできました。かつてはコイルの線を巻く工程なども手作業でしたが、競争力を高めるためには品質はもちろん、ものづくり力を磨き、自動化・効率化を推進することが欠かせません。そこで現在、装置・設備の内製化に挑戦しており、その中でSUSのアルミフレームも活用しています。四角形状のものから、パイプ材までバリエーションが非常に豊富なため、さまざまな使い方ができるのが便利ですね。アルミフレームが登場したところと比べて、イメージが大きく変わったと感じています。

最初に採用いただいたのはどのような用途でしたか。

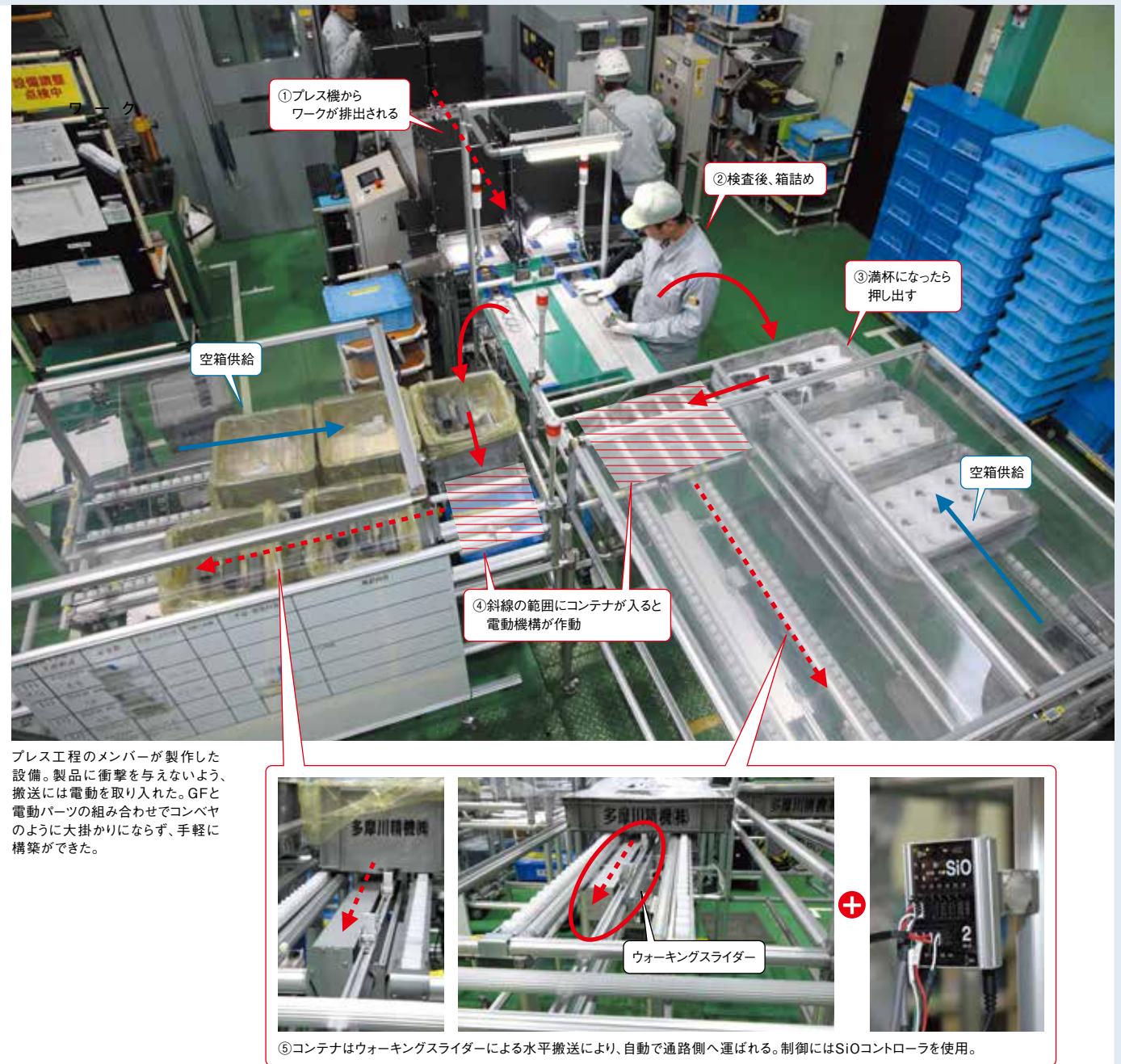
棚や作業台、台車などから使い始め、3年ほど前からは装置のフレームにも採用しています。もともと、現場の作業台などは鉄製のパイプで製作していましたが、こちらは1から構成を考える必要があります。アルミパイプ構造材GFの場合、組立が本当に楽ですし、あらかじめ標準品が用意されているのも魅力でした。また、アルミフレームは汚れがつきにくく、見た目に高級感があるのもよいですね。自然と丁寧に扱う雰囲気が生まれています。

装置の内製化への取り組みについて教えてください。

私たちはプレスやダイカスト、機械加工などの設備を持ち、部品の成型・加工から組立まで、一貫生産が可能だという強みを持っています。一方で、自動化やロボット化はまだ十分ではないと感じています。また、以



品質に配慮し、ワーク同士がぶつからないようにしたからくり台車。



プレス工程のメンバーが製作した設備。製品に衝撃を与えないよう、搬送には電動を取り入れた。GFと電動パーツの組み合わせでコンベヤのように大掛かりにならず、手軽に構築ができた。

前から自動化を進めてはいるものの、従来の装置は仕様を決めた後、設計から製作までセットメーカーに依頼をしたものが大半でした。そこで製造会社として、生産技術力を高めようと内製化の方針を打ち出したのが3～4年ほど前のことです。当時社内には装置設計の経験者は数人しかいなかったため、まず行ったのは専門の知識を持った人材の採用と育成でした。同時に、新しいソフトウェアの導入など環境づくりも進めながら、装置の製作に乗り出したのです。最近では、新たに入ったメカや制御の知識を持った設計者が、現場経験の豊富な先輩社員の構想を形にしていって流れが出来上がりがつあります。

現在はどのような装置を製作されているのでしょうか。

今、目指しているのは、装置のユニット化です。従来セットメーカーが製作していたのは最初から最後の工程までを一体化した大きな箱のような形のものでした。これだと設置に広いスペースが必要になるだけでなく、1カ所故障すると装置全体が止まって

しまいます。また、専用機であるため、該当の製品が生産終了した後は使い道がありません。さらに、一連の工程が終わったパーツは作業者が回収・運搬をするのですが、巨大な装置に合わせて歩行が多くなり、人に優しくない構造になっていました。

そこで、現在は工程ごとにセルユニットをつくり、それらを繋ぎ合わせる形で装置を構成しようとしています。ユニットのベースとなるアルミフレームは基本的には同じ形で組み、その上に各工程の作業を担う機械と搬送用のロボットを載せます。こうすることで、故障をしたときもその部分だけの差し替えが可能になるため、メンテナンスがスムーズに行えるほか、緊急時は一時的に人が入り、生産を継続することができるようになります。また、生産終了に伴う機種の切り替えにおいても、似たような製品にユニットを転用することができるのです。同時に装置をコンパクトにし、人との連携を考えたつくりに変えていきたいと考えています。同じ自動化でも現場での経験を生かし、人に優しく、コストを抑えたものづくりができるよう、取り組んでいるところです。

アルミフレームの汎用性も生かし 自分たちの手でつくり上げる現場

自動化の装置にはSUS製品をどのようにご活用いただいていますか。

装置を構成するセルユニットでは、ある程度高速でアクチュエータを使用するため、振動の問題があります。そこで、ベースには高剛性アルミ構造材ZFの40シリーズを採用しました。組み立ててみると、非常に簡単である上、強度が高く、治具を使わなくても寸法精度がよいことに驚きました。ストロークを稼ぐため、短軸ロボットを2段重ねにして取り付ける個所があり、その重量から大きくたわむだろうと予想していたのですが、実際に設置してみると歪みもたわみも出ません。側面のパネルは四隅の溝に引っ掛けて1カ所ネジを締めるだけで簡単に留めることができるなど工夫されており、仕上がりがキレイでした。まだ新しい製品ということで、今後アルミ構造材SFのようにますますラインアップが充実していくことを期待しています。

一方で、あまり振動が発生しない場合はSFのほか、GFも使用しています。こちらはどちらかというと単品で使う比較的小さな設備です。ここでも回転する機構など汎用性の高い部分をユニット化し、組み合わせて使用できるように工夫しています。社内で設計ができる人間は限られますから、図面を共有し使えるものは最大限活用する方針です。このように適宜組み合わせることができるのは鉄の溶接にはないアルミフレームならではのメリットだと思っています。

改善活動はどのように行われているのでしょうか。

大きな効果を上げているのが、改善提案制度です。個人やチームで件数の集計をして順位を出しており、年間獲得ポイントの高い人は社長賞として表彰されます。賞金もあり、額は効果に



プロジェクター

GF製の作業台にはシューターがついており、写真奥側の通路とワークのやり取りが可能。左側にあるSF製の台に設置された装置を使いながら人が作業する。

GFの台車上部にスクリーンを張り、裏からプロジェクターで照射。現場の情報共有に使用しており、手前には、見学者向けに展示用の製品も並ぶ。



取材時、現場で調整中だったSFを使用した装置。力加減が難しい細かな手作業を自動化し、生産性もアップする。

応じて変わるものの、提出しただけでももらうことができるため、モチベーションになっているようです。これまでは金額に換算して年間200万円ものコスト削減につながった事例もありました。アイデアはあっても自分の力だけでは形にできない人には改善の推進グループがヒントを出し、サポートも行っています。一般的な改善の考え方に関する教育を実施した後は、基本的に実践の中で、スキルを身につけています。

改善の時間もあり、現場の方が自ら寸法を測り、構成を考えて形にした改善設備もありますよ。最初ははがれていたテープをはり直すなど、ちょっとしたことでしたが、最近では自分たちで設備をつくり上げられるようになってきました。こうした現場主体の活動を行う際、ポンチ絵を描いて送ると図面が出来上がるSUSの設計支援サービスはとてもありがたいですね。また、簡単な改善には制御の専門知識がなくてもプログラムを組むことができるSiOコントローラも便利だと感じます。

今後の展望について教えてください。

現在、設計・製作を進めているセルユニット方式の装置は今年度中には完成させ、稼働させるべく進めています。自分たちで使う設備は自分たちでつくる、ものづくり力のある会社を目指し、他社や大学などの教育機関などとも連携しながら、今後もこうした動きを加速していく方針です。ここには当然、コストダウンや効率の向上といった狙いがありますが、同時に人材育成や働く



モチベーションにつながるというメリットもあります。自分たちで考え、自分たちの手でつくり上げた装置や設備、改善活動が認められ、評価されることは自信になり、各自の成長も促すはず。改善提案に対する賞金制度のように、成果には積極的に還元することで、会社としてもそれに応えていきたいと考えています。

また、最近の傾向としては、以前と比べて女性の比率が増えたことも挙げられます。子育て中で働きたくても働けないなど制約がある方でも、できる範囲で活躍していただけるような職場づくりも推進中です。SUSの3D作図ソフトUnit Designを使って設計をしたり、プログラマーとして働いている方もおり、女性の力は今後ますます欠かせなくなると思います。実際、車載機器製造部の女性比率は2割ほどですが、改善提案の約6割は女性から出されており、細やかな気付きが現場でも生きています。自分たちの手で現場をつくる、全員で行うものづくりが、競合に勝つ競争力や、ブランド力を生み出します。車・電車・飛行機といった社会のインフラに関する製品をつくっているという誇りを持ち、よりよい現場・よりよい会社になれるよう、まい進していきたいと考えています。



GFを外装に使い、回転の機構をユニット化。他の装置にも転用可能。



スケルトンラックを足元に取り付け、制御機器をコンパクトに配置。

セルユニットとは別の、単独で使用する装置。アクチュエータと回転用のユニットを組み合わせ、設計の手間を削減。



多摩川マイクロテック株式会社、本社の正門。現場視点で、ものづくり力を高め、改善活動を推進している。

■搬送部



前工程からワークを受け取り、次工程へ運ぶ。



■作業部



工程ごとに異なる機構を搭載。

ZF製の架台を使用したセルユニット。1度ワークを作業部側へ引き込み、作業終了後に搬送部へ戻して次工程へ送る。異なる機構が載ったユニットをつなげ、装置を構築する計画。



セルユニットと合わせて使う電気炉もSFと板金、TBOX(タッチパネルボックス)を組み合わせて製作中。200℃ほどの熱風を中に吹きこむため、断熱材を入れるなど工夫している。

日々変わるラインに合わせた 汎用性と使いやすさで 無理をさせない現場へ

1960年代に欧文タイプライターのメーカーとして名を馳せ、現在は工場を持たないお客さまに開発・設計・製造などのサービスを提供する受託業務を主力とする中島オール。お客さまの要望に応える多品種少量生産方式で、日々ラインを変化させながら生産を行っています。汎用的でありながら現場の意見を取り入れた使いやすい設備づくりを目指し、改善に取り組む活動について取材しました。



商品企画室
室長 新田 怜氏



生産技術課
跡部 忠宣氏

COMPANY DATA

中島オール株式会社

〒389-0606
 長野県埴科郡坂城町大字上五明1480
 2018年10月11日取材
 (※内容は取材当時のものです。同社は2019年5月31日をもって事業を停止されました。)

昇降作業台は長年の課題 実体験に基づく熱い思いを胸に

最初に、中島オールで扱われている製品や事業について教えてください。

中島オールは、1923年に家庭用ミシンの製造からスタートした会社です。1960年代にはOA時代の到来を見据えて欧文タイプライターの開発・製造に着手し、1970年から80年台には世界シェアの38%を獲得するまでに成長しました。タイプライターの市場が縮小し始めた後は、それまでに培ってきた「ソフト」「メカ」「ハード」の技術を生かし、工場を持たないお客さまに開発・設計・生産から在庫管理まで幅広いサービスを提供するEMS(Electronics Manufacturing Services:電子機器受託製造サービス)事業を主力としています。

現場では、少量多品種の製造を手掛けているため、専用の設備を使う大掛かりな投資は難しいという事情があり、汎用性の高いラインづくりを行っています。

SUS製品を知ったきっかけは、2017年の国際ロボット展だったそうですね。

今まで現場の作業台や改善には鉄製のパイプを使ってきましたが、慣習的な部分もあり、最良の選択なのかどうか疑問がありました。そんな中、ロボット展でSUSがアルミフレームを取り扱っていることを知り「まずは比較してみたい」と、連絡を取ったのです。すると、すぐにSUSの営業担当者が来社され、説明を受けることができました。これがSUS製品を知った経緯です。そして、ちょうどその頃取り組んでいた課題が昇降作業台の製作でした。

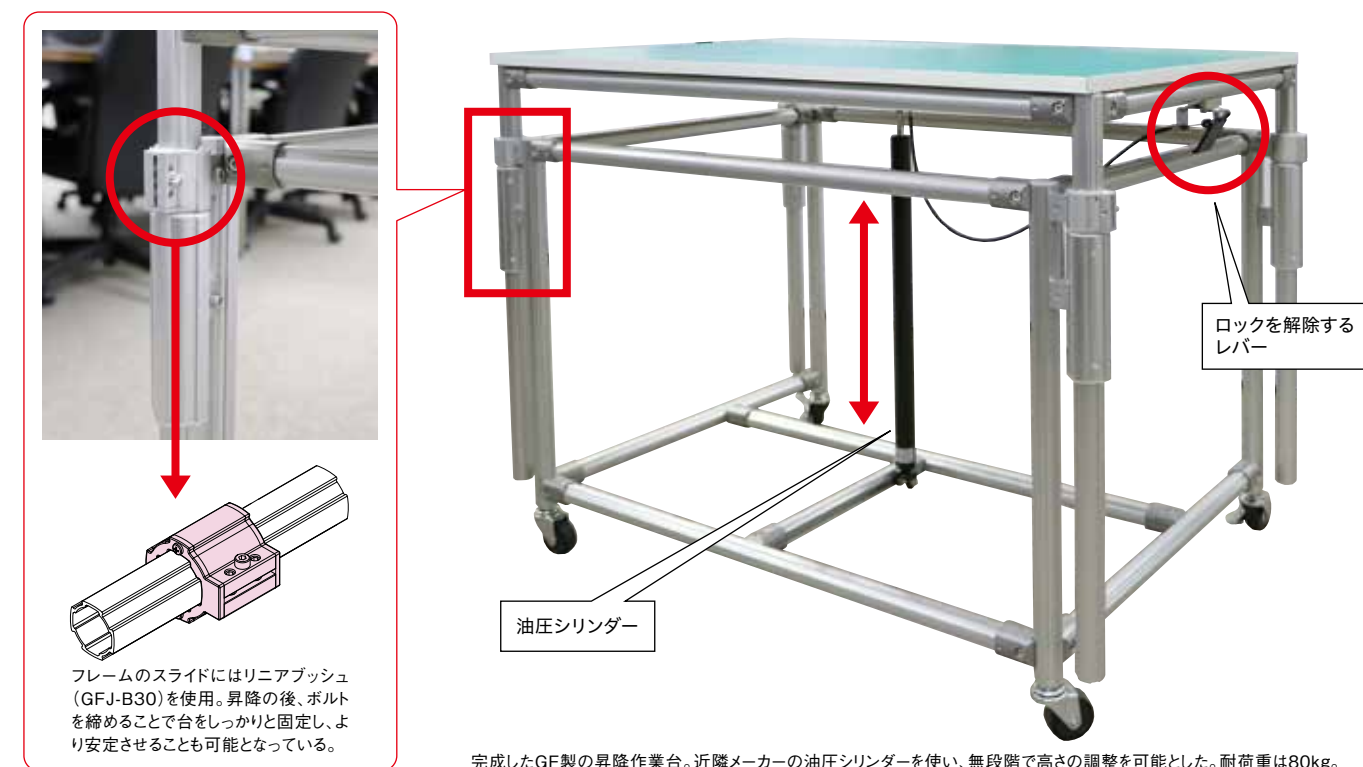
以前から、作業環境改善のために昇降作業台の必要性を感じていましたが、具体的に動き出したきっかけは、2017年に長野県坂城町で行われた展示会です。近隣にあるシリンダーメーカーのブースで、同社の油圧シリンダーと鉄製パイプを組み合わせた昇降作業台を紹介され、後日、試しに1台組んでみました。現場での評判はよかったものの調整に大変苦労し、1台出来上がるまでにかかったのは実に8時間。人によっては完成させることさえ難しいことがわかり、そのままでは現場への展開はできないと判断しました。そこで、新たに知ったアルミパイプ構造材GFを使ってもっと簡単に作業台をつくれないうか考えたのです。GFは取り付けが簡単でデザイン性がよく、安価なことに加え、作図サービスもあるため、導入したい設備について社内での説明がしやすいというメリットがありました。既に、鉄製パイプによるイメージはありましたから、その内容をSUSの営業担当に伝え、まずは見積もりと図面を依頼しました。2018年2月ごろには試作品をつくり始め、改良を加えながら試行錯誤していきました。最終的に1時間ほどで簡単に組むことができ、コストも抑えた作業台を完成させることができました。

昇降作業台の導入には強い思い入れがあったと伺っています。

私たちはお客さまの要望に合わせて多様な製品を生産しており、1日単位や1週間単位、早いときには1日の中でも扱う製品

が変わります。ラインは固定ではなく、作業者の方も常に同じ場所で同じ作業をするわけではないため、1人1人に合わせた作業台を用意することはできない状況でした。しかし、社員の身長を調べてみたところ、1番低い人は145cm、1番高い人は180cmと差が大きく、平均の高さに合わせるだけでは、どうしても無理が生じます。また、例えば細かい検査をする際は近くで見ることができるよう、台を高くすることが望ましいなど、扱うものや作業の内容によって最適な高さが変わるという問題もありました。

現場では、天板の上に小さな台を載せて高さを調節したり、逆に足元に板を敷くなどして対応している方もいました。しかしこれは、机に載せた台が死角になって部品を紛失しやすくなったり、足元の板につまずくといったトラブルにもつながってしまったのです。自分自身が会社に入ったばかりの頃、高さの合わない作業台で仕事を続けた結果、体調を崩して病院に通った経験もあり、何とかしなければという思いがありました。



完成したGF製の昇降作業台。近隣メーカーの油圧シリンダーを使い、無段階で高さの調整を可能とした。耐荷重は80kg。



以前は机の上に広げていた図面を留め、既存の作業台と合わせて使う簡易的なラック。1面タイプ(左)と2面タイプ(右)があり、現場のアイデアから生まれた。

現場からの声に耳を傾け 1つ1つ不満の芽を摘む

昇降作業台の設計・製作においてこだわったのはどのような部分でしたか？

従来、机の高さを変える場合は、ライン長と呼ばれる管理者にお願いをしていました。しかし、静かな現場では作業台を調整する音はもちろん、高さの確認をする話し声でさえ、うるさく感じられることもあります。加えて、自分だけでなく、ライン長の作業も止めてしまうため、気を使って言い出せず、やりづらいま我慢してしまうこともありました。また、現場で働いているのは7割ほどが女性です。そのため、女性でも使いやすいたことがとても重要でした。こうした背景を受け、誰かの協力がなくても1人で扱えること、周囲に気兼ねなく必要なタイミングで高さを変えられること、別途工具などを用意する手間がかからないこと、さらに昇降時に手を挟まない安全性なども考慮しました。鉄製パイプで課題となった組立性については、GFでは全く問題なく、図面を見ながら組んでみると



電動ドライバーやパーツコンテナの保持ができる棚を取り付けたタイプ。標準の作業台をベースにカスタムが可能なのも魅力。

簡単に完成させることができました。

昇降の幅は、立ち仕事をする台所の理想的な高さが「身長÷2+5cm」といわれていることを参考に、145cmの人に適した77.5cmから180cmの人に適した95cmの約20cmをカバーしつつ、作業内容に応じて変わる分の余裕も見て70cmから105cmまで調整できるようにしています。当初製作したのは台の部分のみのタイプでしたが、作業に合わせて電動ドライバーなどのオプションが追加できるタイプもつくりました。

導入してみたの評判はいかがでしょう。

使い出してから半年ほど経ち、現場からの評判は上々です。誰にも頼らず作業者に合った高さに簡単に換えられるのはもちろん、「時間帯や体調によって高さを変えた方が楽に作業できることが分かった」という声もありました。また、女性は使い勝手だけでなくデザイン性を気にする方も多くおり、アルミ製のGFはキレイで現場が明るくなったと好評です。体重をかけて行う作業もあるため、導入当初は素材的に弱いのではないかと心配する方もいましたが、強度は確保されていることをきちんと伝え、今では安心して使ってもらっています。鉄製パイプによる作業台と比べて非常に軽くて驚いたという意見もありました。



端にあるレバーを握り、台を押したり引き上げたりするだけで高さの変更が可能。音も静かなため周囲に気兼ねなく使用できる。

昇降作業台は外販もされるそうですね。

現在、私たちはお客さまからの依頼に基づいて設計や製造を行う受託事業を主力としていますが、かつてのタイプライターのように自社製品を売っていきたいと考えています。ちょうどこの昇降式作業台が完成した時期に商品企画室という部署が立ち上がり、昇降に使用している油圧シリンダーのメーカーから「商品化しませんか」という話があって、パンフレットや動画をつくり、外販へ動き出すことになりました。今回は生産技術課からの発信でしたが、社内には開発部門もありますので、改めて企画や販売の力をつけて、これまで培ってきた技術を自社の製品として形にし、売っていただければと考えています。

社内における改善活動の取り組みや、その進め方・目標などについて教えてください。

今回のように作業台をつくったり、現場からの要望に合わせて改善を行うのは生産技術課のメンバーです。日々、意見を吸



油圧シリンダーの取り付けには10mm幅のスロットを備えたグリーンフレームスロット（GFF-004）を使用。

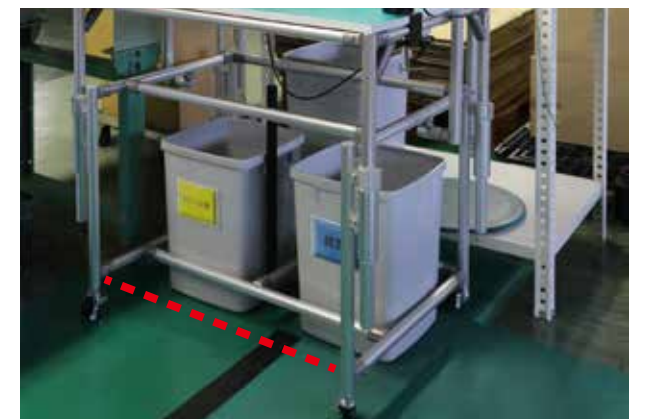
い上げることに加えて、月に1回は工程内パトロールを行い、安全性・静電気対策・明るさなど、チェック項目の確認をし、作業からの聞き取りも実施します。時期によって動いているラインが違うこともあり、1年で12回異なる場所を見て回るようにしています。また、集めた課題を持ち寄り、どうやって取り組んでいくかを話し合う会議も月に1回ほど定期的に開かれており、電気系や機械系など担当を割り振り、対策を進めています。

日々ラインが変わり、担当する工程も変化するため、ある人では出なかった不良が、別の人では出てしまうことがあります。その場合、作業した人を責めたいのですが、本来やるべきことは不良が出なかった人の動きを研究することです。道具の置き方、持ち方、角度など、正しい方法を探し、それ以外のやり方ができないように仕組みをつくってあげれば、不良は自ずと減ってくると思っています。ラインの性質上、大掛かりなものは難しいですが、汎用的な部分での自動化にも興味はありますね。また従来は、作業台はそのまま、上に置く治具などで工夫をしてきましたが、大元の台や台車から独自の仕様でつくるという先例ができましたから、これまではできなかった視点での改善にも取り組んでいただければと思います。

私たちの現場にはベテランの方も多くおり、どうすれば動きやすくなるのか、いろいろな意見を出してもらっている一方、生産の増減に合わせて派遣社員の方などに入ってもらうこともあります。そうした声をあげづらい方も、無理をせずに働けるような現場をつくってほしいと考えています。



作業台の高さを調整し、ネジを締める位置のすぐ近くまで持ち上げることで、最小限の動作での組立が可能になる。



当初は赤の点線のラインにフレームを入れ、四角く組んでいたが、内側に立てる方が作業しやすいという声を受け、変更した。

情報誌 Sing バックナンバー



★印はバックナンバーがございます。

カタログ



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
- シリーズ・用途・目的に合わせた製品検索機能
- 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ただくだけで、簡単にカスタムボックスのお見積、発注が可能です。

最新情報満載! SUS Corp. ニュースレター 好評配信中

月1度、新製品やおすすめアイテム、サービス情報などお得な情報をお届けします。

ご希望の方はFAサイトのお問い合わせフォームよりお申込みください。

- ・サイト更新情報
- ・新製品情報
- ・技術情報 etc.



ネット発注システム WEBSUS

WEBSUS 検索



15,000点のアイテムを24時間見積もり、発注できるネット発注システム。

3D作図ソフト Unit Design

Unit Design 検索 **無料**



アルミ構造材SF・アルミパイプ構造材GFの作図が可能な3D組立図作成ソフト。

ぜひご利用ください。

SUS 製品



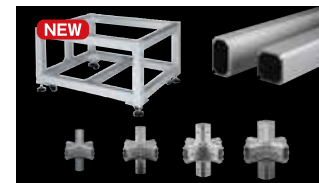
アルミ構造材/汎用材 SF

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。摩擦シート付ハードブラケットは、わずか0.1mmのシートが接合部のズレを防止し、強固な締結を実現します。



アルミパイプ構造材 GF

高い拡張性と自由度で人気のGFに、汎用的なからくり機構をパッケージ化した「電動モジュール」が登場。電動・可動パーツのラインアップも拡充しました。



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。専用の扉パーツや、簡単に後付けできる補強用のジョイントも登場し、より使いやすくなりました。



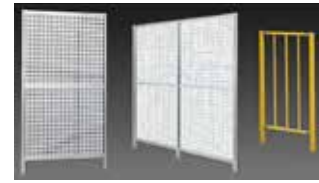
ボックスフレーム BF

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。フレーム・パーツ共に、30/40/50シリーズのアイテムを大幅ラインアップしました。



新型アルミ構造材 クリーンブースユニット XF

T溝を用いない新結合システムのアルミ構造材。このシステムを使ったクリーンブースユニットもラインアップ。クラス1000対応、簡単施工。



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シリーズに、新工法を適用したAZ2が仲間入り。施工時間を従来品の約1/3に短縮し、よりお求めやすい価格でご提供します。



入出力制御装置 SiOシリーズ

選択式の簡単プログラミングで電動化を実現するSiOコントローラ。入出力点数3/2のSiO3.2やマルチI/OコントローラMiOも登場し、用途が広がります。



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。4点ボックスや、セレクトスイッチ付なども選べるようになりました。



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に提供するXA。マイコン搭載のコンペアには、ワークガイドのないフラットタイプも加わりました。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

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には、新シリーズの大型タイプにジョイントを追加しました。



LED照明 SL

1658万1375色から自在に色を変えることができる外観目視検査用フルカラーLED照明を新発売。検査する対象物に合わせて色を変えることで、効率と精度の向上に役立ちます。



アルミ製コントロールボックスCBOX

アルミフレームとアルミ板材を構造に用いた、軽量性・放熱性に優れた制御ボックスシリーズ。アルミ溶接による超軽量ボディのL500も登場しました。

Sing読者アンケートへのご協力をお願い

Sing39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10名様に以下のプレゼントを差し上げます。

iThinking

Bear Papa (ラチェット式ドライバーセット)

インテリアにもなるクマの置物の中に6本のビット(プラス#1・#2、マイナス4・5mm・六角4・5mm)が収納されたマルチドライバーセット。ラチェット機能付きの頭部にビットを固定して使用します。台湾のプロ用工具メーカーの部署からスタートしたブランドで、工具としての品質にもこだわっており、使いやすい設計となっています。

※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の応募締め切りは2019年10月25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。

