

Sing 46

SUS FA MAGAZINE シング
2022 July No.46

アルミが世界を変える。



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盛岡 TEL019-613-2095 FAX019-613-2094	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
東京営業所 TEL03-5652-2359 FAX03-5652-2392	iDshop厚木 TEL046-240-1914 FAX046-240-1915	iDshop長野 TEL0263-24-1002 FAX0263-24-1004
iDshop清水 TEL054-625-6990 FAX054-625-6989	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	iDshop鳥栖 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010

●この印刷物は、環境保護のためベジタブルインクを使用しています。

特集

物流×アルミの新展開

3 特集

物流× アルミの新展開

5 ロジスティクス事業の取り組み

7 進化する物流の現場&事例レポート

1: 三菱商事ロジスティクス株式会社
京浜事業所

2: GROUND株式会社

15 ロジスティクス製品の最新ラインアップ紹介

「探すをサポート」
「取出をサポート」
「保管をサポート」
「運ぶをサポート」

21 製造現場における物流改善事例

株式会社デンソー岩手

25 SUS TOPICS 1

2022国際ロボット展 出展報告

31 SUS TOPICS 2

アルミプロダクトデザイナー誕生

35 ecoms事例紹介

アルミ製巨大電動ルーバー

SUS BKK本社工場 / SUS (Thailand) 本社工場

41 全国SUS探訪

iDshop金沢 - 石川県金沢市 -

43 生産現場イノベーション

川崎重工業株式会社 明石工場

49 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。

物流の未来に SUSができること

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

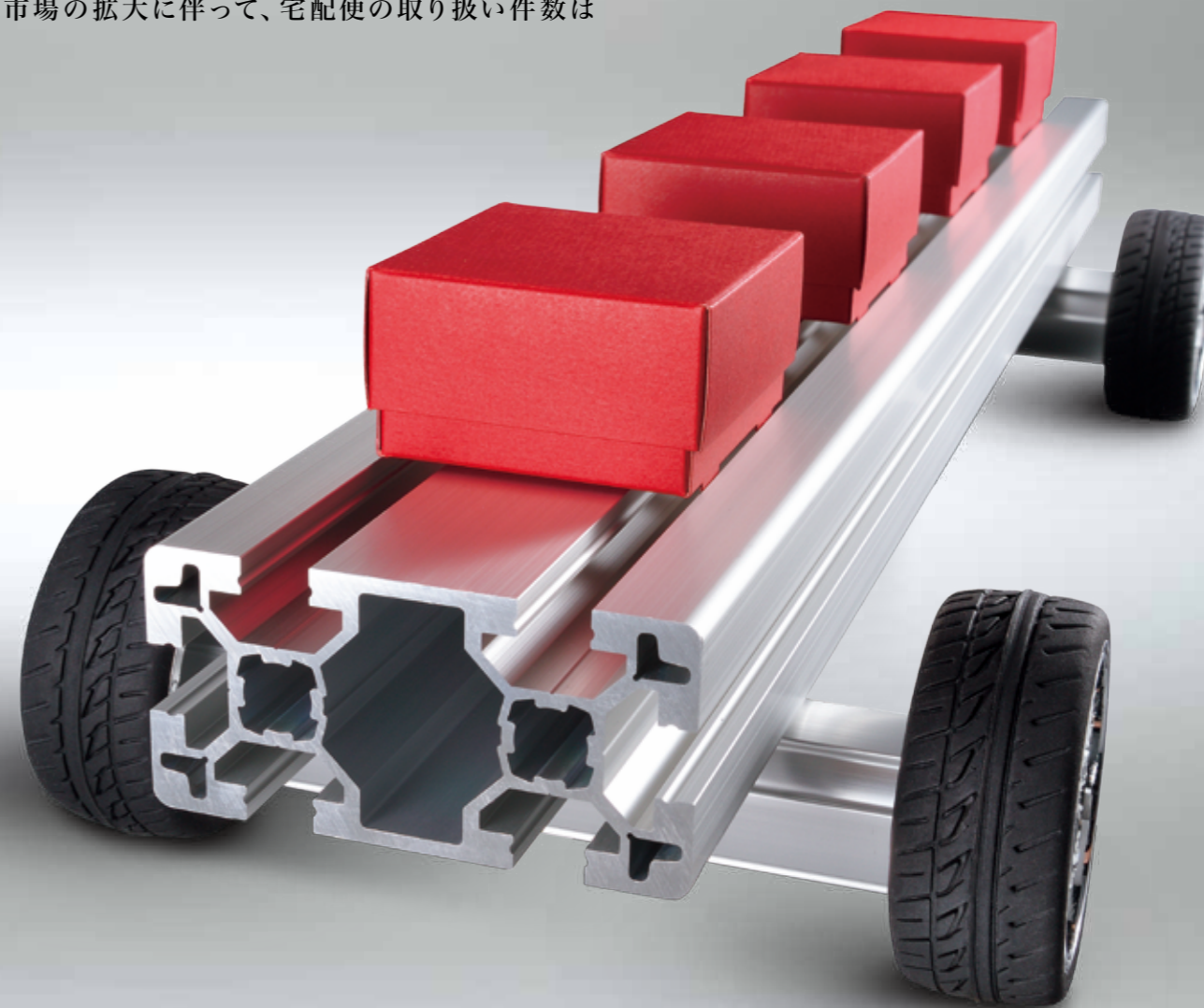
2017年、SUSは新たな事業分野である「ロジスティクス事業」を立ち上げました。この事業の狙いは、少子高齢化による人手不足やインターネット通販（EC）市場の急速な拡大などを背景に、大きな変革期を迎えている物流・流通業界のお客さまをサポートすることです。製造現場の自動化・省力化に取り組む中で培ってきたノウハウおよび製品群を活かして、お役に立てることは何か。専門の部署を立ち上げて模索を続け、実績を積み重ねてきました。今回のSingでは、そんな発足から5年が経過したロジスティクス事業の取り組みや製品を特集しています。

ロジスティクス事業を立ち上げた当初、私は物流・流通業界におけるSUS製品の需要は、アルミフレームを用いたラックやカートなどの什器類が中心になるのではないかと考えていました。しかし、実際に展示会への出展なども行いながらさまざまなお客さまにお話を伺っていくと、効率化を追求する中で物流の現場自体が大きく変わりつつある実態が見えてきました。人手だけに頼らな

い物流ロボットやシステムも進化を続けており、私たちの想像を超えたスピードで自動化が進んでいたのです。もちろんアルミフレームの汎用性や自由度の高さを活用した、現場に合わせた設備類の需要はありますが、それに加えて求められるのがロボットや自動化設備との連携です。私たちが取り組みを進めてきた5年間という限られた期間でさえ、お客さまからのご要望には変化が生じており、そうした声にどのように応え、有効なご提案をしていくのか常に考えていく必要性を感じています。

現在、インターネット通販は生活に溶け込み、なくてはならないものになりました。こうしたEC市場の拡大に伴って、宅配便の取り扱い件数は

増加を続けており、物流の重要性が高まる一方、人手不足の問題は深刻さを増しています。消費行動がこれほど大きく変わるとは、かつては想像もできませんでしたが、求められるサービスも時代も確実に変化しており、それはこれからも続くと思われ続けます。ロジスティクス事業では、こうした変化を注視しつつ、部材だけでなくシステムも含めた新しいご提案を引き続き模索していきます。今後の活動にもぜひご注目ください。





特集

物流 × アルミの新展開

少子高齢化による人手不足や通信販売市場の急速な拡大などを背景に、大きな変革期を迎えている物流業界。そんな物流分野のお客さまが抱える困りごとや課題解決の一助となるべく、2017年、SUSは新たな事業分野である「ロジスティクス事業」を立ち上げました。より一層の効率化・省力化が求められる物流の現場において、お手伝い、ご提案できることは何か。今回は、発足から5年が経過した「ロジスティクス事業」の取り組みや製品を、お客さまから伺った業界の最新動向などと合わせて特集します。



物流 × アルミの新展開

ロジスティクス事業の取り組み

2017年の発足以降、物流・流通業界という新たなお客さまと向き合い、製造現場における改善の経験・ノウハウを生かした効率化のご提案を進めてきたロジスティクス事業部。本特集では、実際の事例やその中で生まれた製品群など、これまでの取り組みをご紹介します。

1 進化する物流の現場&事例レポート

詳細はP.7~

近年、社会インフラとしての物流の重要性に注目が集まる中、「持続可能な物流ネットワーク構築」の手段として、ロボットによる自動化やAIなどを用いたシステム導入に対する関心も高まっています。P.7からの「物流の現場&事例レポート」では、そんな最新テクノロジーの活用や開発を進めている、物流・流通業界のお客さま2社にインタビューを実施。SUS製品・サービスに対する感想と合わせて、物流業務における効率化の取り組みや業界動向についてお話を伺いました。

事例1



三菱商事ロジスティクス株式会社 京浜事業所

取り組み内容

ピッキング業務の安定運用へ向けた
棚搬送型ロボットの活用

SUSからの提案

アルミパイプ構造材GFを用いた作業しやすく
効率的なステーションの構築

事例2



GROUND株式会社

取り組み内容

自律型協働ロボットを活用した
倉庫内ピッキング業務の支援

SUSからの提案

ロボットへの積載効率を最大化しつつ
作業のしやすさを考えたGF棚の設計・製作

2 ロジスティクス製品の最新ラインアップ紹介

詳細はP.15~

物流・流通業界の中でも、作業による運搬・歩行が多く発生する物流倉庫は、インターネット通信販売（EC）市場の拡大に伴って業務量が増大し、人手不足が深刻化している現場の1つです。こうした現状を受け、ロジスティクス事業では作業内容やレイアウトに合わせた設備・備品の設計・製作で、倉庫業務に関する効率化・省力化のサポートを実施。その中で得た知見なども踏まえ、P.15以降でご紹介する各種「ロジスティクス製品」の充実も図ってきました。ご要望の多い機能・形を、アルミフレームを用いて標準化した台車や出荷・梱包関連ユニットのほか、タブレット端末を利用した出荷／出庫ピッキングシステム「FreeNavi®」も発売しました。

■ ロジスティクス製品一例

出荷／出庫ピッキングシステム

FreeNavi®

パソコンで登録したマスターデータを元に、タブレット端末に「どの商品」「どの順序」「どの棚」から出庫するかを表示し、作業者をナビゲート。スマートなピッキング作業を実現します。



アプリをインストールして使用

物流向け標準ユニット 「カート」類各種

市販台車

汎用的な設計のため、作業者が設備に
合わせる必要がある



SUSの物流用カートなら…

1. 軽量のアルミ製で、運搬の負荷を軽減
2. 狭い通路にも対応するスリム設計
3. 積載する製品に合わせた独自設計にも対応
4. アルミフレームならではの拡張性でカスタマイズも自在

3 製造現場における物流改善事例

詳細はP.21~

対象となる「もの」や「環境」が異なっても、「ものを運ぶ」作業が欠かせないのは、物流の現場もFAの現場も同じ。ロジスティクス事業をベースに開発された製品や、培われた経験は、物流・流通業界だけに限らず、FAの分野でも新たな改善の種になりつつあります。P.21からは、製造現場においてロジスティクス製品を採用いただいた事例をご紹介します。ロジスティクス事業にて販売を手掛ける追従運搬ロボットTHOUZER（製造元：株式会社Doog）を用いた、デンソー岩手の物流改善を取材しました。

事例



株式会社デンソー岩手

取り組み内容

追従運搬ロボットTHOUZERを活用した
部品・完成品の自動搬送による物流改善



事例1

複雑化する倉庫業務の安定運用へ ロボットを活用した物流最適化の挑戦



大手総合商社、三菱商事の子会社として、倉庫・運輸関連業を手掛ける三菱商事ロジスティクス。同社の京浜事業所では、深刻化する労働力不足への対策として、2019年から自動搬送ロボットを活用した倉庫業務の自動化に取り組んでいます。導入の経緯から実際の運用の状況まで、物流の現場取材しました。
2022年5月18日取材



**三菱商事ロジスティクス株式会社
京浜事業所**

〒230-0035
神奈川県横浜市鶴見区安善町2-1-8
<https://www.mclogi.com/>

DXソリューション・コンサルティングカンパニー
DXオペレーション部長
永芳 崇氏

グループ会社の新サービスを活用し倉庫作業の自動化に着手

三菱商事ロジスティクス（以下、MCLOGI）の京浜事業所では、どのような工程に自動搬送ロボットを導入されているのですか。

京浜事業所では2棟の倉庫を有し、依頼された物品を受け入れ・保管し、必要なタイミングで出庫・出荷する倉庫業務を行っています。その中において現在、ロボットを活用しているのは、婦人靴の入庫・保管・出庫の工程です。使用しているのは、インド発祥のロボットベンチャーが開発した棚搬送型ロボット「Ranger GTP」という機種で、システムに



曲げフレームがレールの役目を果たし、載せた箱をスムーズに滑らすことが可能。

登録された出庫データに基づき、商品が保管されている棚を作業者が待つステーションへと自動で運びます。作業者は順番に到着する棚から、必要なものを必要な数だけ取り出す作業を繰り返すことで、倉庫内を歩き回ることなくピッキングを完了できる仕組みです。全部で45台あるロボットはシステムによって集中管理されており、1,076基の専用移動棚が並ぶ保管エリアの中を連携し合って走行します。エリア内には8台の充電器を設置しており、電池の残量に応じて充電も自動で行い、入れ替わりながら動きます。

ロボットの活用を始めたきっかけや経緯を教えてください。

MCLOGIの親会社である三菱商事では、計画・導入から保守・運用までをオールインワンで提供する月額制倉庫ロボットサービス Roboware（ロボウェア）[※]を展開（現在は三菱商事からの事業譲渡により、Gaussy株式会社にてサービスを提供）しています。京浜事業所でのRanger GTPの活用は、この

サービスの開始に先駆け、現場における運用上の知見や生産性に関するデータを蓄積するための実証実験として、2019年にスタートしました。とはいえ、ダミーの商品や在庫情報で得られる情報は限られています。そこで、大まかな動きの確認や一定条件下でのデータ収集を完了した後は、お客さまに承諾を得た上で実際の商品・オーダーを使ったピッキング作業を行い、効果的な運用方法などのノウハウを蓄えてきました。

実証実験の終了後、昨年4月からは、MCLOGIとしてRobowareのサービスを契約し、引き続きRanger GTPを使いながら倉庫業務を進めています。まだ運用に関する課題はありますが、早いタイミングでロボットによる自動化に着手し、将来的な人手不足を見据えた準備を進められていることは大きな成果だと思います。

[※]Roboware … Gaussyが日本で効果検証を行った各種「倉庫ロボット」を、導入前の分析・戦略立案から導入後の運用フォローまで含めたオールインワンで提供する月額制サービス。購入、レンタル、購入とレンタルを組み合わせたハイブリッドの3種類からプランを選択でき、現場の状況に合わせた自由度の高い運用が可能。



インターネット通販用の出荷を行うGF製のステーション内部。作業者は到着した移動棚の指示された開口から出庫する商品を取り出し、コンテナへと仕分けしていく。

作業の方が入庫やピッキングを行うステーションに、アルミパイプ構造材GFを活用いただいていると伺っています。

京浜事業所の現場には10基のステーションがあり、そのすべてがGF製です。これまでにアルミフレームを使った経験はな

く、採用のきっかけは協力会社からの紹介でした。導入にあたっては、三菱商事で大まかなイメージ図を用意し、具体的な設計・製作はSUSに依頼しました。手順としては、1度モックアップをつくってもらい、作業者の意見も反映しながら棚の高さや角度、ステーション自体の大きさなど、最適な

構成に関する議論を重ねていった形です。「棚に角度をつけた方が商品を入れやすいのではないか」、「箱を投入しやすい高さはどの程度か」、「空箱を仮置きする棚があったら便利なのでは」など、検討の結果として挙がったアイデアや要望は、コネクタの位置調整やパーツの追加、パイプの曲げ加工などによって、柔軟に設計へと反映され、作業のしやすい構成に仕上がったと感じています。ちょっとした修正・変更にスピード感を持って対応してもらえた点も助かりました。



写真奥の部屋にも続く移動棚の保管エリア。ロボットは床のQRコードを読みながら場内を走行する。



店舗用の出荷ステーションでは、出荷用の大きな段ボールに直接商品をピッキングしていく。



導入効果を最大化する最適な運用とは 変化する市場への対応も大きなカギ

自動搬送ロボットを導入した現場について、もう少し詳しく教えてください。

最初にも述べた通り、Ranger GTPを採用しているのは婦人靴の入庫・保管・出庫の工程です。現在、京浜事業所では約100万足の婦人靴を保管し、平均で1日に8,000~1万足程度の出荷作業を実施しています。その大半は店舗用ですが、2カ月前からはインターネット通販による個人向けの出荷対応も開始しました。以前は、作業者が台車を押しながら倉庫内を歩き、リストを元に必要な商品を集める昔ながらのマニュアル作業ですべてのピッキングを行っていましたが、現在はロボットを活用した方法と併用し、お客さまからのオーダーに対応しています。

ロボットでの出庫を可能にするには、まず移動棚への入庫作業が必要です。商品の種類・数をスキャナで読み取り、指示通りの場所へ収めると、商品と移動棚の情報が紐づきます。出庫の際はその情報を元に、必要な商品が載っている棚がシステムによって選ばれ、ピッキングをする作業者のもとへ運ばれるという流れです。「どの棚」の「どの間口」に「何の」商品を保管するかについては、効率を考えた最適な配置をシステムが自動で判断しています。

自動搬送ロボットの導入に対する成果や、現場の方からの反応はいかがですか。

単純にピッキング工程だけを見た場合、Ranger GTPを利用すると、マニュアル作業と比べて1.5~2倍の生産性を実現可能です。一方で従来はなかった手順が増える部分もあり、導入の効果を十分に

発揮するには、前後の工程も含めた最適化が欠かせません。今は、試行錯誤の中で得たノウハウを、成果として積み重ねているところです。

一方、実際の現場での活用も日々進み中、作業の方からの感想として多いのは「歩き回らなくてよいため、体への負担が少ない」という声です。若い世代を中心に「ゲーム感覚で楽しい」という意見もよく耳にします。中にはその場からほとんど動かず作業が完了することを「退屈」と感じる方も居るようですが、全体としては好意的な反応が多いように感じています。

長年、倉庫事業を営まれてきた中で、感じられている変化について教えてください。

MCLOGIは、海外からの輸出入業務も含め、国内の倉庫および運輸関連の事業を手掛けてきた会社です。30~40年

前の倉庫業務は、ケース単位での受け入れ・保管・出庫が基本で、現場の作業はフォークリフトを使ったものが中心でした。その後、倉庫においてオーダーに合わせたピッキング作業を始めたのは、15年ほど前にアパレル向けの仕事を受けるようになってからのことです。とはいえ、出荷先は店舗でしたからこの段階ではまだBtoBの仕事でした。しかし、近年のインターネット通販市場の拡大により、今後は本格的に個人向けの出荷業務にも取り組んでいく必要があると感じています。直接最終ユーザーへと出荷する個人向けの仕事では、取り扱うモノの単位はより小さくなり、商品検査などの従来はなかった工程も追加されます。作業工程が複雑化していく現状において、それらをいかにシンプルな形で標準化していくのかは重要な課題であり、この点もロボットや最新技術の導入で解決したいポイントの1つとなっています。

荷受けから各エリアへの補充



倉庫1階の荷受け場。コンテナから取り出した商品を種類別にパレットに載せ、保管する。



移動棚の保管エリア。1つの棚に異なる商品が混在していることが分かる。



種類ごとに商品が並ぶマニュアル作業用の出庫エリアは広く、多くの棚が設置されている。

■ 入庫作業の様子

入庫する商品をスキャナで読み取ると、入庫先となる移動棚がステーションへ運ばれます。到着した棚の指定された間口へ、指定された商品を入庫することで、移動棚と商品のデータが紐づきます。



ライト



入庫先の移動棚

入庫する商品

ステーションの頭上にはライトが設置され、モニターでの指示のほか、光の照射でも間口の位置を知らせる。

■ 出庫作業の様子

モニターや棚に取り付けられた表示器などの指示を元に作業を行うため、棚の配置などを覚える必要がなく、経験の浅いメンバーでも効率よくピッキングを行うことができます。



指示が表示されるモニター

表示器



① 仕分け用コンテナとステーションの間口をバーコードで紐づける。



② 移動棚の指定された間口から出荷する商品を取り出し、対応するコンテナへ入れる作業を必要なアイテムがそろうまで繰り返す。



今後、ロボットを活用した自動化にどのように取り組まれていく予定ですか。

Ranger GTPの導入にあたっては、設置に適した環境の調査から、設備導入や打ち合わせのための海外出張、そして実運用上の各種検討まで、貴重な経験を積むことができました。現在、MCLOGIの倉庫でRanger GTPを使用しているのは京浜事業所だけですが、将来的にここで経験を積んだメンバーがそのノウハウを生かして他の拠点で活躍できるようにならば素晴らしいと思います。

なお当初、倉庫内の2区画800坪の面積で運用を開始した自動運搬ロボットは、昨年の3月末からは4区画にエリアを広げ、台数や設備も増やしました。この拡張は、実証実験のころから計画されていたもので、背景にはテクノロジーを積極的に活用し、将来的な倉庫業の躍進につなげていきたいという会社の方針があります。その中では、周辺設備の使いやすさも重要な要素ですから、SUSには今後も効率の改善につながる提案を期待しています。倉庫作業におけるロボットの活用はまだ始まったばかりですが、今後も引き続きGaussyのRobowareサービスを活用しながら現場の省人化・効率化に取り組んでいきたいと考えています。



安全柵 AZシリーズ

ロボットが動き回る移動棚の保管エリアは安全柵で囲われ、作業者が入れないよう明確に分けられている。

事例2

永久に持続可能な物流の未来を創る 先端テクノロジーで導く現場革新



BLANDE 研究学園店で稼働する「PEER」

「すべての人にとって永久に持続可能な物流の未来へ」をビジョンに掲げ、2015年に設立されたスタートアップ企業GROUND。物流業界の発展に寄与すべく、製品開発・提供を続ける同社の研究・開発施設playGROUNDを訪れ、「自律型協働ロボット」を活用した物流施設業務の効率化についてお話を伺いました。 2022年5月17日取材



ソリューション営業本部 ソリューション営業部
マネージャー
平野 一将氏

GROUND株式会社 R&Dセンター「playGROUND」

〒272-0011
千葉県市川市高谷新町6番4「DPL市川」2階
<http://groundinc.co.jp>

ソフト・ハードそして物流に対する知見を活用し提案を進める

ロボットやAIなどの先端技術を活用し、物流現場の課題解決に取り組みられているそうですね。

GROUNDは設立当初から従来の物流オペレーションの革新や徹底した合理化を目指し、テクノロジーを活用したソリューションの開発・提供を進めてきました。設立のきっかけは、長年、ECを中心に物流事業に携わってきた弊社代表が、海外の物流現場を視察したことです。テクノロジーの活用による、生産性が高く、効率的なオペレーションを目の当たりにしたことで、日本でもこうした取り組みを進める必要性を実感し、前職を離れて起業へと至りました。

創業後は、物流オペレーションに関するノウハウをベースに、ロボットメーカーとの協業によるハードウェアの提供や、AIを活用したシステムの自社開発を進め、日本初となる先進的な事例も実現してきました。直近では、2021年8月より、自社開発した物流施設統合管理・最適

化システム「GWES」を提供開始し、トリアルサービスとともに、本格展開を進めています。

自律型協働ロボット「PEER」のお客さまへの導入にあたり、アルミパイプ構造材GFを採用いただいたとのこと。PEERとはどのようなロボットですか。

自律型協働ロボット「PEER」は、物流施設におけるピッキング作業の支援を目的として、2017年ごろからロボットメーカーと共同開発を進め、2019年に提供を開始した製品です。その大きな特徴は、あらかじめ入力しておいた施設内のレイアウト情報と、カメラやセンサを利用して検知した周囲の状況を照らし合わせながら自律走行が可能で、途中で障害物が現れた場合もセンサで検知し、適切に回避します。

出荷オーダーが登録されたPEERは、自ら最短経路で商品が保管されている棚の前へ移動し、停止します。ピッキング自体は

周囲にいる作業者が行います。その場所でのピッキングが完了したら、順番に必要な棚の前へと移動していき、すべての商品を集め終わるまでこの動きを繰り返すという仕組みです。作業者はある一定のエリアに留まり、その中でピッキングに対応する形で無駄な歩行を省き、効率化に貢献します。

PEERの活用にあたり、なぜGFを採用されることになったのでしょうか。

PEERの走行・制御に関するシステムはさまざまな環境に対応する汎用性の高いものです。一方で商品などの特性に応じて考えなければならないのが、ピッキングしたものをどのように載せ、運ぶかということでした。アパレル小物など小型で軽量なものの運搬用には樹脂製の台を使用してきましたが、より重たく大きなものを扱う現場からも要望をいただくようになり、適切な台の製作が必要となったのです。

ロボットの可搬荷重を最大限に生かすため、素材には重量物を支える強度と軽

量性を兼ね備えたアルミを使うのがよいのではないかとイメージはありましたが、問題はそれをどうやって形にするかということです。コストとの兼ね合いもあり、中国のメーカーに依頼をして何度も試作をしたものの、輸送に時間がかかる上、台の設計・製作に関する経験がなかったこともあり、思うようなものができないまま時間が過

ぎていきました。そんな中、2021年の秋に展示会を通じて知り合ったのがSUSでした。当初は日本製では高額になるのではと考えていましたが、こちらのイメージを元にアルミフレームで適切な設計を提案してくれる上、試作品の製作も早く、コストも安いことに驚きました。早速採用を決めて設計・製作を進め、これまでにスーパー

マーケット向けなど複数の客先へ納品を完了しています。SUSの対応は素早く丁寧で、製品に対するお客さまからの評判もよく、品質・納期・コストすべてに満足しています。



GF製の台を取り付けて4個のコンテナを搭載可能としたPEER。撮影は、見学者向けのデモンストレーションや導入前のテストを行うplayGROUND内の実証実験エリアで行った。



横から見たPEERの本体。タブレットや荷台の固定方法はカスタマイズ可能。



できるだけコンパクトにコンテナがピッタリ収まる形で設計されている。



作業員1人に対して複数台のPEERが動きピッキングをサポートする。

自律型協働ロボットの汎用性の高さを生かし GFとのコラボで活躍の場を広げる

スーパーマーケット向けの事例とはどのようなものですか。

近年、インターネットからスーパーマーケットの商品を注文し、店頭や自宅で受け取るネットスーパーの需要が高まっています。しかし、希望の時間に届けられるよう店頭から必要な商品を素早く集めて準備をするという段取り上、対応できるオーダー量には限界があります。かといって、スーパーマーケットは買い物をする場所ですから、ある程度レイアウトは決まっており、大掛かりな機械化はできません。そんな中、出荷する商品の場所まで自律的に動き、店舗自体には手を加えることなく、人と同じ空間でピッキングをサポートできるPEERがお客さまの目に留まり、採用されることになったのです。

もともと、PEERは作業者との接触や障害物との衝突がないよう安全性には気を配って設計されています。また、店舗内を回って商品を集めるという動きは、物流

倉庫におけるピッキング作業と同じですから、使用する場所が変わっても基本のシステムに大きな変更は必要ありませんでした。とはいえ、店舗には小さなお客さまいますから、走行時の速度を落とすといった調整や、混み合う時間には使用しないなど運用上のルール設定は行っています。ネットスーパーにおける1回の発注量を想定し、PEERに取り付けるGF製の台は、大きなコンテナを2つ載せられる形で設計・製作してもらいました。2022年1月および2月に1店舗ずつ各4台、合計8台を導入し、ご利用いただいています。

導入後の反響はいかがでしょう。

PEERを導入したのは、株式会社カスマが手掛ける新業態店舗「BLANDE」のつくば並木店と研究学園店です。ここではドラッグストアとの協業やカフェの併設など、従来のスーパーマーケットとは異なるアプローチで人々の暮らしを支えることを

目指されており、新しいアプリをリリースするなどネットスーパーにも力を入れています。PEERがピッキングを支援する様子は来店されたお客さまが目にすることもあり、現場の効率化だけでなく新しい店舗・取り組みを盛り上げる仕掛けの1つにもなっているそうです。

また、導入の後は同じようにネットスーパーを運営されている企業からの反響も大きかったですね。自律型協働ロボットは、物流施設の効率化からスタートした製品ですが、新たな可能性が広がったと思います。ある程度の出荷頻度があり、扱うアイテムの種類が多く、保管エリアが広いほど導入効果が高くなるという特性がありますので、条件に合致すれば物流業界以外にも活躍の場はあると感じます。

GFを採用いただいた感想を教えてください。

PEERを運用する際、1度に積載できる量が多い方が、当然効率は上がります。一方で、台が大きくなりすぎれば走行時の自由度が下がるため、現場の通路幅などに合わせたちょうどよいバランスも重要です。その点、GFを活用すれば組み合わせ次第でさまざまな形を実現できますから、提案の幅が広がりますね。これまでにSUSに依頼した台は、コンテナを2個積載できるタイプと4個積載できるタイプの2種類で、こちらからの要望を盛り込みつつ、細かい所までよく考えられていると感心しました。なお、台のカスタマイズが行えるようになったことに合わせて、システムの改修も実施しており、こうした柔軟性の高さは、今後の強みになると考えています。



取り付けられた台の仕様が異なる2台のPEERが、別々の棚の前で停止している様子が確認できる。

今後、物流の効率化に向けてどのような取り組みを進められていく予定ですか。

GROUNDが設立された2015年当初、物流ロボットの種類は非常に限られており、価格も今と比べれば倍近いという状況でした。しかし、この7年で急速に開発は進み、PEERのような自律型のロボットのほか、無人搬送フォークリフトが登場する

など、選択肢は広がっています。ロボットを導入する現場は着実に増えていき、見学会を開けば多くの申し込みがあり、注目度が上がっていると感じています。一方で、ロボットで実現できるのは特定の作業工程の効率化であり、それだけでは部分最適に過ぎません。お客さまの困りごとを伺っていくと、ロボットよりも現場を管理・分析するシステムを入れた方が解決

につながるケースもあります。さまざまな先端テクノロジーが生まれ、物流が複雑化・高度化していく中、それらをいかにシンプルに分かりやすく提供できるかは大きな課題です。引き続き、ロボットなどのハードウェアだけでなく、GWESを基盤とした物流倉庫の全体最適化に取り組み、物流業界の発展に貢献していきたいと考えています。



さまざまな工夫が施されたGF製のコンテナ台。棚の補強は作業の邪魔にならないよう考えて設計されている。



タブレットでの指示とバーコードスキャンにより、正確な商品ピッキングが可能。顔認証で、誰が何をピッキングしたかも記録される。



手前のフレームにはポリカーボネートのパイプを付け、コンテナの出し入れをやすくしている。



スタート位置のQRコードを読み、自分の場所を認識した後は、オーダーに従って自律走行する。



「BLANDEつくば並木店」に導入されたPEER。2個のコンテナを載せ、2,353㎡ある店舗内を走行する。

探す をサポート

未経験でも素早く、正確なピッキング作業を実現

出荷／出庫ピッキングシステム

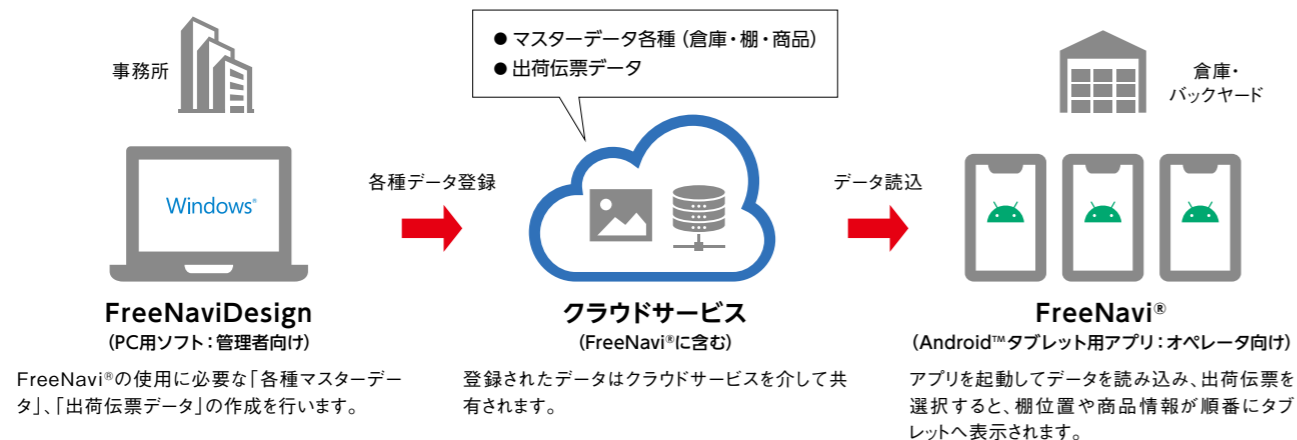
FreeNavi®

パソコンで登録した各種マスターデータを元に、オペレータが持つタブレット端末へ「どの商品」「どの順序」「どの棚」から出庫するかを表示する、SUS独自のピッキング支援システムです。ポイントは、「パソコンとタブレットで手軽に始められる」こと。ソフトウェアのインストールとデータの登録が完了すれば、すぐに運用を開始できます。現場では、タブレット端末のアプリでクラウドから出荷データを取り込み、画面の指示に従うだけで素早く正確なピッキングを実現します。



ピッキング台車にタブレットを取り付ければ、指示を見ながら作業が可能。

FreeNavi®のシステムと各ソフトウェアの役割



■ スマートなピッキングを可能にするFreeNavi®の特長

1. 大規模な設備投資は不要、
PCとタブレットで手軽&スピーディーに導入
2. 新入社員や一時的な増員など、
経験の浅いオペレータでも迅速に出荷・出庫可能
3. 写真などの製品データを画面に表示し、
正確な出庫をアシスト
4. 現場のレイアウト変更や商品の入れ替え時も
データの書き換えで **フレキシブルに対応**
5. 複数端末でマスターデータを共有でき、
連携しながら作業が可能

¥27,000(税別)/年 (管理者ソフト1本につきタブレット端末3台まで紐づけ可能)
※4名以上でのご利用を希望の場合はお問い合わせください。

※ご利用にはインターネット接続環境が必要です。

より詳細な情報およびご購入は
FAサイト内FreeNavi®ページをご覧ください。

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



※Androidロボットは、Googleが作成および提供している作品から複製または変更したものであり、クリエイティブ・コモンズ表示3.0ライセンスに記載された条件に従って使用しています。
※WindowsおよびWindowsロゴは、マイクロソフト企業グループの商標です。 ※AndroidはGoogle LLCの商標です。

入出庫作業用ラック・架台

ロジスティクス事業では、自由度・汎用性の高いアルミフレームを用い、最新の物流合理化システムと合わせて使えるラックや架台などご提案が可能です。以下、アイオイ・システム製のプロジェクションピッキングシステム®と組み合わせた事例をデモ機の写真と合わせてご紹介します。

組み合わせ事例1

無人搬送ロボット(リフトアップAGV)と連動した入出庫用ステーション

物流の現場で活用が広がる無人搬送ロボットとの組み合わせはプロジェクションピッキングシステム®の人気の用途の1つ。ステーション側にも投影用のスペースを設けることで、棚位置以外の作業指示も合わせて確認でき、ミスの防止と効率の向上につながります。



組み合わせ事例2

間口・ロケーション可変の フローラックピッキング

間口サイズに合わせて品名、数量、商品画像、動画、音声などの方法で情報を表示・指示し、ピッキング作業をアシストします。カメラでコンテナの位置変更を、センサで作業者の動きなどを感知することで、レイアウト変更や作業内容を認識し、最適な指示・表示を行うことができます。

株式会社アイオイ・システム プロジェクションピッキングシステム® PPSとは

プロジェクターを使い、さまざまな形状の棚やラック、床面や壁面にも画像、文字、数字、QRコードなどを直接投影できるピッキングシステム。表示器の取り付けや配線作業が不要なほか、設置後のレイアウト変更にも柔軟に対応でき、物流ロボットなどの最新ソリューションとの相性も抜群です。各種カメラやセンサによって、現場の環境に合わせたボカヨケ機能も搭載でき、物流センターでのピッキング・仕分け作業のほか、工場の組立ラインなどでも活用されています。



取出をサポート

スリムな昇降台車で、高い棚にもらくらくアクセス

高所棚アクセスカート SKY STEP

フォークリフトが入れない狭い通路やエリアで活躍する、幅600mmのスリムな電動昇降台車です。抵抗の少ないキャスターの採用により手押しで簡単に移動でき、従来は脚立などを使用していた、高い位置にある棚への出入庫がより手軽に行えるほか、設備上部のメンテナンスなどにも最適。作業する場所へ到着したらステップを昇り、スイッチを押すだけで作業床が最大1,950mmまで上昇します。また、作業床と荷台を別々に動かせるため、台車の上と下で分担しながらの作業も可能です。コンパクトに仕上げつつ、大きな手すりや広い床を備え安全にも配慮しました。

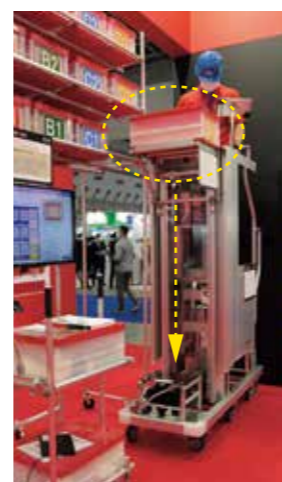
仕様	
本体サイズ	全長 1,705mm
	幅 600mm
	高さ 1,900mm
作業床高さ	1,000~1,950mm
可搬重量	作業床 120kg
	昇降荷台 30kg
上昇速度	150mm/sec
バッテリー	使用時間目安 約11時間 (EV用制御弁式鉛蓄電池12V×2個)
モーター	DCブラシレスモーター 24V 400W
キャスター	φ130 フットブレーキ別付



電動で手軽に床と荷台を昇降させることが可能。

■ SKY STEPの各部詳細

アルミフレームの特性を生かし、一部カスタマイズも可能です。受注生産となりますので、まずはお問い合わせください。



2022国際ロボット展でのデモの様子。棚から取り出したコンテナを、荷台に載せて下ろしている。

保管をサポート

梱包資材の保管にも一工夫し、作業効率UP

ダンボールスタンド

出荷時に使用するダンボールをスマートに保管・運搬できるよう設計された、スタンド兼台車。ダンボール箱の量に合わせて簡単にスライドできる「仕切り板」により、立てたダンボールの崩れを防止します。中身が減った際にも、仕切り板が自重でスライドして残った分を押さえるため、スピーディーに取り出しが可能です。載せるダンボールのサイズに合わせて、MとLの2タイプを用意しています。



ダンボールスタンドM
¥44,000(税別)



ダンボールスタンドL
¥34,800(税別)

運ぶをサポート

ご要望の多い機能・形を標準化し、カスタマイズにも対応

ピッキングカート

積載量やハンドル・荷台の構成などで選べる各種ピッキングカートは、物流センターで働く皆さまの声を元にした、工夫が詰まった製品です。折りたたみコンテナが無駄なく収まるスリムな荷台には、運搬中の落下を防ぐガードを取り付けて安全を確保。さらに、挟み込みによるケガを予防するため、ハンドルを握った際に壁や棚と同じ面に手が入らない形で設計するなど、細部にも気を配りました。人気が高いのは、1台に4個のコンテナを搭載可能な大容量タイプ。複数のオーダーをまとめてピッキングしつつ、その場で各コンテナに仕分けるマルチピッキングによって往復の回数を減らし、効率的に作業が可能です。豊富なGFパーツによるオプション追加やサイズ変更などのセミカスタマイズにも柔軟に対応します。

■ 容量や構成で選べるバリエーション例



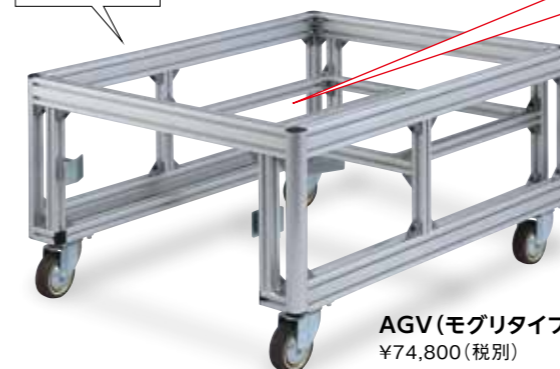
「物流機器カタログ」好評配布中

本特集でご紹介している製品以外にも、物流の現場で役立つさまざまなアイテムや、より詳細な情報を掲載した「物流機器カタログ」をご用意しています。ご希望の方は、FAサイト (<https://fa.sus.co.jp/>) の資料請求フォームよりお申込みください。



AGV (モグリタイプ) 用カート

SFタイプ
許容荷重150kg



台車の下に潜り込んでけん引する、モグリタイプのAGV用に設計された標準カート。使用している部材や、許容荷重が異なる3種類のバリエーションをご用意しており、AGVの導入時に1からカートを考える手間を省くことができます。本体には、軽量で汎用性が高いアルミフレームを採用しているため、AGVの消費電力を抑えつつ必要に応じたカスタマイズも可能。ピン受け金具も標準装備しています。対応機種などに関する詳細は、検討されているAGVのメーカー型式をお知らせの上、ご相談ください。



AGV (モグリタイプ) 用カート150GF
¥54,000(税別)



AGV (モグリタイプ) 用カート300SF
¥89,800(税別)

追従運搬ロボット

THOUZER

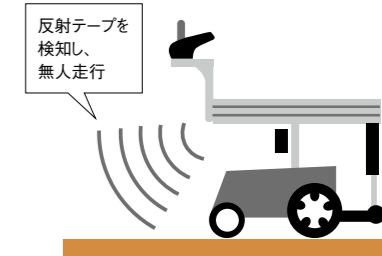


■ 自動追従機能



手押し台車と組み合わせれば、1人で2人分の荷物を運搬可能。

■ 無人ライン走行機能 ※オプション



市販の反射テープで簡単・低コストにライン設置でき、搬送プログラムは一切不要。

センサーで前を動く人や台車を検知し、障害物を回避しながら自動的に追従する運搬ロボット。120kgまでの荷物を手を使わずに最大速度7.5km/hで運ぶことができ、省人化・効率化に貢献します。最大9度の斜面や3cmまでの段差に対応する走破能力を備え、建屋をまたがる移動や屋外でも活躍。さらに直進80cm幅・コーナー100cm幅までの狭い通路を滑らかな動きで通過でき、幅広いシチュエーションでご利用いただけます。専門知識がなくても簡単・手軽に無人運転が可能な、無人ライン走行機能(オプション)もご活用ください。(製造元:株式会社Doog)

事例

「自分たちでできる」ことが定着のカギ 現場特性に合わせた自動搬送導入とは



製造現場において生産性の向上にも大きく関わる「ものを運ぶ」工程の効率化。最後は、ロジスティクス事業部が扱う「追従運搬ロボットTHOUZER」を活用し、物流改善を進めるデンソー岩手の取り組みをご紹介します。PDCAサイクルを回しながら運用・改善を続ける自動搬送事例は必見です。

2022年5月19日取材

株式会社デンソー岩手

〒029-4593 岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根森山4-2 岩手中部(金ヶ崎)工業団地
http://www.denso-iwate.co.jp/



ものづくり革新部
ものづくり革新課
佐藤 元気氏

電子デバイス工場
センサ製造部
阿部 拓人氏

限られた条件下での最適解を求めて、できるところから運用をスタート

デンソー岩手では、本誌41号(2020年11月発行)でご紹介した事例のほか、以前からSUS製品を活用いただいています。THOUZERは2022年3月から現場での運用を開始されたそうですが、導入に至った経緯はどのようなものでしたか。

今回、THOUZERを採用したのはセンサ製造部の現場です。ここでは、頻繁に発生する部品の運搬や完成品の引き取りをすべて人の手でしており、以前から効率化のためにAGVの導入が検討されていました。しかし、費用対効果や通路幅の確保といった運用上の問題もあって実施には至らず、良い改善策を模索していたのです。そんな中で候補に挙がったのが、グループ会社での採用実績もあったTHOUZERでした。決め手となったポイントは大きく2つあり、1つ目はAGVと比べて安価であったこと、2つ目は設置や操作が簡単で、複雑なプログラムを組まなくても

想定した動きを実現でき、手軽に扱える製品であったことです。運用方法の決定や導入に関しては、ものづくり革新部がサポートをしながら現場主体で進め、稼働後の改善も現場のメンバーが中心となって行っています。

どのような形でTHOUZERを活用されているのか教えてください。

THOUZERといえばセンサで前に居る人や台車を認識し、自動で追従する機能が有名ですが、デンソー岩手で使用しているのは床に張った反射テープに沿って動く「無人ライン走行機能」です。センサ製造部の現場は、5つの製造ラインが並ぶ「生産エリア」と、「物流管理エリア」に分かれており、各ラインと物流管理エリアの間では台車による運搬が頻繁に行われています。そこで当初は製造ラインそれぞれにステーションを設け、物流管理エリア

からスタートしたTHOUZERが1時間に1回、それらをすべて回って戻ってくるという運用を考えていました。しかし、この方法だと5カ所のステーションを通るルート設計・準備を1度に行う必要があり、どこか1つでも問題があると運用を始めることができません。加えて、トラブルが発生した



物流管理エリアで出番を待つけん引台車。ステーションごとに運ぶものと量が異なるため、複数のサイズを用意している。

場合には、すべての搬送が止まってしまいます。そこで方針を変更し、あらかじめ定めた運行スケジュールを元に、時間に合わせてTHOUZERの行先を変え、物流管理エリアとの間を往復させる形にしました。今年3月にまず1カ所のみで運用を開始し、5月からはもう1カ所を追加して、現在は2カ所のステーションに対し、自動搬送を行っています。まずは簡単などころからスタートしてTHOUZERを現場に定着させ、少しずつステップアップを図ろうとしているところです。

導入にあたって苦労されたのはどのような点でしたか。

難しかったのは、限られたスペースにおける走行ルートの決定や、時間あたりに必要な搬送回数と求められる積載量の確認、さらに実際に運用する際の手順をいかにシンプルにするかなど、全体のバランスを取りながらの仕様決めです。例えば、作業する方の手間だけを考えると、搬送後の載せ替えまでを自動化できれば理想的ですが、前後の工程との流れやコストなどを

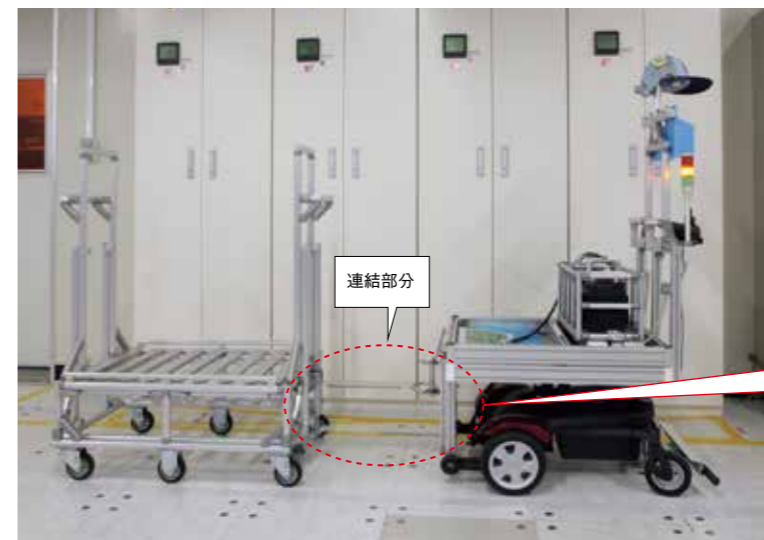
考慮すると必ずしも最適とは限りません。そこで、今回はTHOUZERに直接ワークを載せるのではなくけん引台車を使った外段取り方式を採用しました。同じ仕様のけん引台車を複数製作して製造ラインと物流管理エリアの両方にストックしておき、THOUZER到着時に入れ替えて戻します。THOUZER本体にはバッテリーや空箱補充に関する指示を載せています。一方、けん引式にすると単体で走行させるよりも通路幅が必要になりますから、どこを通り、

どこでUターンするかというルート設計はより難しくなります。現場でスムーズに運用できる構成を心掛けつつ、どのように形にしていけるのがよいか、頭を悩ませました。

ほかに、運行のスケジュール作成も大変でしたね。各ステーション1時間に1往復が基本ですが、それだけでは足りない部分もあり、休憩時間との兼ね合いも考えて作業に支障が出ないように組み上げています。



床の反射テープに沿って生産エリアを走るTHOUZER。壁が近すぎると障害物として判定し、止まってしまうためルート設計は重要。到着後は近くにいる作業者が台車を入れ替え、発進操作を行う。



けん引台車の足元にある連結金具の先端をTHOUZER側のけん引金具に引っ掛けて連結。THOUZERとつなげていない時は連結金具を折りたたんでおく。



THOUZER + GFで設備を構築 使いやすさから広がる改善の意識

けん引台車の形はどのように検討・決定されたのですか。

普段からGFを使った台車などはよく製作していますが、けん引式は初めてでしたので、まずはどのようなものが存在するのかを調べるところから始めました。それらを参考に、必要な容量を確保しつつ、使いやすい形に仕上げたという流れです。

工夫した点の1つはハンドルです。THOUZERと連結していない時は手押しで使うため、握りやすい高さにハンドルを設けつつ、コンテナの積み降ろしをする際の邪魔にならないよう、スリムに設計しました。絞った形にした分、補強はしっかりと入れています。ほかに、積載面の高さや連結金具の取り付け位置は安全規程の範囲内でできるだけ高く設定し、少しでも楽な姿勢で作業ができるよう気を配りました。とはいえ、

現場からの要望を反映しきれていない部分もあり、今後も改良は続けていく予定です。

実際にTHOUZERを使用された感想はいかがでしょう。

THOUZERはもともと、周囲の状況を確認する広視野センサを備え、障害物の回避など自ら判断しながら走行する機能を持っています。そのため「無人ライン走行機能」を使う場合も、別途制御装置などを用意する必要がなく、反射テープを床に張るだけですぐに走らせることができました。こうした、現場のメンバーが「自分たちでできる」簡単さは大きなメリットだと思います。複雑なプログラム作成をしなくてもテープを張り直すだけでルートに合わせて適切に走行してくれるため、現地現物で調整を重ね、無事に運用を開始することができました。



センサ製造部の現場は、製品のモデルチェンジに伴う製造ラインの配置変更も多いのですが、そうした変化にも現場主体でコストを抑えて対応可能なため、今後も長く活躍してくれるだろうと期待しています。何より、自分たちで改善をすることでTHOUZERに対する愛着がわき、皆で取り組んでいこうという雰囲気が生まれていることが1番の利点ではないかと考えています。



THOUZERは光学式センサを採用。一般的な反射テープを使い、磁気テープよりも安価に、かつ簡便な作業で走行ラインをつくるができる。

因みに、THOUZERが被っている帽子は現場のメンバーと同じものです。自動ドアの開閉センサを反応させる役割を果たしつつ、同じ職場の仲間であるというメッセージも込められています。そうした一環で名前の募集も行い、「流搬(ルバン)」という愛称もつけました。工場内の走行は流搬が優先と決められており、その特性を理解しながら皆と一緒に働いています。

ほかに、工場内の物流に関する独自の取り組みがありましたら教えてください。

デンソー岩手の中でも2018年に竣工した電子デバイス工場は、生産エリアの下にある床下空間(L階)に物流管理エリアを設けるなど、工場の設計時点から物流の効率化について考えられた現場です。生産エリアには製造に関わるもののみを設置



従来通りの人手による運搬の様子。取材中も多くの台車が行き来していた。



けん引していない時は、ハンドルを持ち、手押し台車として扱う。

するという方針で、部品棚や製品棚はL階に集約し、段取りをしたパーツ類をフロア中央の昇降機から供給することで、搬送の動線を極力短くしていることが大きな特徴となっています。この生産エリアに上げられたパーツを作業エリアへ効率的に運ぶために制作したのが、前回の取材時に紹介した「電動+からくりを活用した大型昇降・搬送設備」*でした。こちらは、運用していく中で動力の見直しなどを行い今も活躍しています。また、パーツの滞留を防ぐため、新たにアルミ構造材SFを使用した仕分け設備も追加しました。建屋やライン自体の設計から物流を意識し効率化を図りつつ、それ

だけでは解決できない部分はSUS製品、からくりなどを活用し、省力化を図っているという形です。 ※本誌41号P.40参照

今後の改善はどのように進められていく予定ですか。

THOUZERの運用は3月からスタートしたばかりで、これまではまず「現場に定着させること」を最優先に取り組んできました。手順が複雑であったり、手間がかかったりするものは導入しても徐々に使われなくなっていくと思いますが、その点においては順調に受け入れられているように感じます。実際、当初は現場の方にも戸惑いがあったように見えたものの、先日運休した際には「今日は来ないの?」「ないと困るね」といった声もあり、活用され、役に立っていることを実感しました。今後は通路幅などの問題もあり、まだ運行が始まっていない残りのラインに対する計画を進めるほか、より人に優しく、使いやすい形にブラッシュアップをしていきたいと考えています。製造現場において「ものを運ぶ」工程は必然的に発生するものの、それ自体は付加価値を生みません。今回はTHOUZERの採用によってその一部を自動化することができました。よいものがあればどんどん取り入れ、活用していきたいと思っています。



扉を検知して一時停止



扉が開くと運行を再開

生産エリアと物流管理エリアを隔てる自動ドアをTHOUZERの広視野センサが検知し、開閉に合わせて自動で適切に運行する。



充電中のバッテリー



バッテリー交換オプションを採用。専用のステーションで、バッテリーを持ち上げずに交換が可能。

2022年3月、SUSは今回も2年に1度開催される“世界最大級のロボット・トレードショー”国際ロボット展に出展しました。「ストックからフローへ」をテーマに製作した、無駄のない生産現場の流れを構築するソリューションの数々をご覧ください。

展示 1 「水平搬送システム」



種類の異なる5台のロボットをZF架台に搭載し設置

上段はフリーコンベヤと電動パーツで水平に順送り

下段はわずかな傾斜でワークを返却

パラレルリンク・多関節・スカラ・協働と種類やメーカーが異なる5台のロボットが並んだ、メイン展示の「水平搬送システム」は、多品種小ロット生産に対応するラインをイメージしたもの。上段ではGF電動パーツと、高い転がり性を備える開発中のフリーコンベヤ「gFAS」(参考出品)を組み合わせて、水平姿勢での順送り搬送を構築しました。ワークは、各ロボットの前で一時停止し、順番に次のロボットのもとへと運ばれます。下段では、転がり性の高さを生かし、緩やかな傾斜でワークを返却しています。

展示 3 「FreeNavi® & SKY STEP」

会場では、今回の特集でもご紹介したロジスティクス製品の展示も実施。SKY STEPに乗った作業者がFreeNavi®の指示に従い、高い位置にある棚からスムーズにコンテナを取り出す様子を実演しました。各製品の詳細については、本誌P.15および17も合わせてご覧ください。



出荷/出庫ピッキングシステム FreeNavi®

詳細は P.15へ

高所棚アクセスカート SKY STEP

詳細は P.17へ

展示 2 「ケガキ+ナット挿入サービス」用デモ機



「ナット挿入サービス」開始に向け準備中

ロボット展で初公開となった、ナット挿入機「N'SERTY (エヌサーティー)」

ブースの中央に並んでいたのは、いずれもお客様の時間を省くサービスを提供するためにSUSが独自開発した2種類の自動機です。1台目はナット挿入機「N'SERTY」。アルミ構造材SFのT溝に、組立に必要なナットを挿入して出荷することで、組立工数を削減する「ナット挿入サービス」用の機械です。2台目はケガキ装置「KEGAKIX」。こちらは、CADデータを元に組立の基準となるケガキ線をフレームに印字する「ケガキサービス」用で、既にSUSの各地の拠点で活躍しています。



2020年スタートの「ケガキサービス」で活躍中

展示 4 手軽に長距離搬送を実現する 長ストローク電動パーツ ほか



最大ストローク3,500mmまでを選択可能な電動パーツや、開発中の板金ボックス(参考出品)などをご紹介。電動パーツは実際に長ストロークで動く様子を実物でご覧いただきました。

2022 国際ロボット展 SUSブース



他社ブースにも広がる

「ロボット+ZF事例」あれこれ

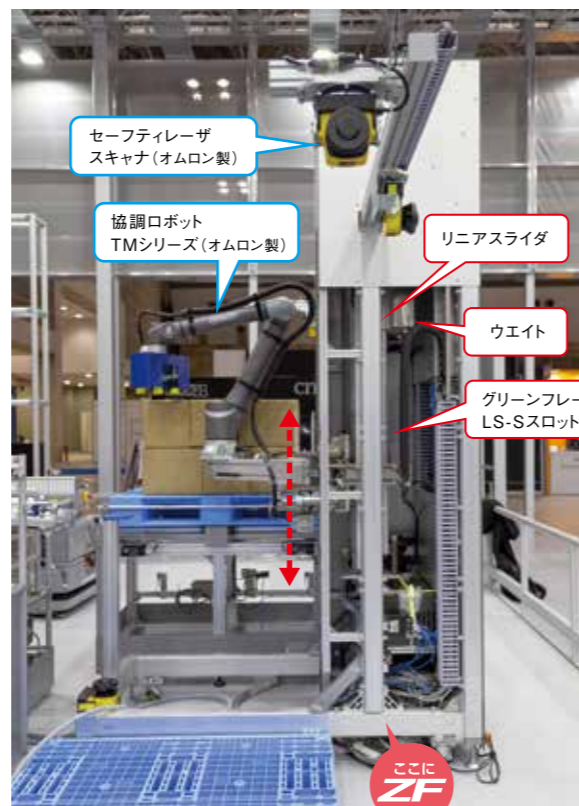
国内外の最先端ロボット、および関連する高度な技術が一堂に展示される国際ロボット展。会場では、ロボットメーカーをはじめとする各社のブースでも、“高剛性アルミ構造材ZF”製の架台を見ることができました。8件の多様な事例をご紹介します。

オムロン株式会社

パレタイジングロボットシステム ZF80採用



安全柵なしで使える協調ロボットの特性を生かしつつ、エリアへの侵入を検知するセンサと合わせることで、安全かつ省スペースな設置を可能にした、パレタイジングシステム。ロボットの可動範囲を広げるための昇降機構の構築には、GF可動パーツとウエイトを用いるなど、ZF以外のアイテムも活用されています。



株式会社安川電機

メインステージのデモ用ライン足回り各種 ZF40採用



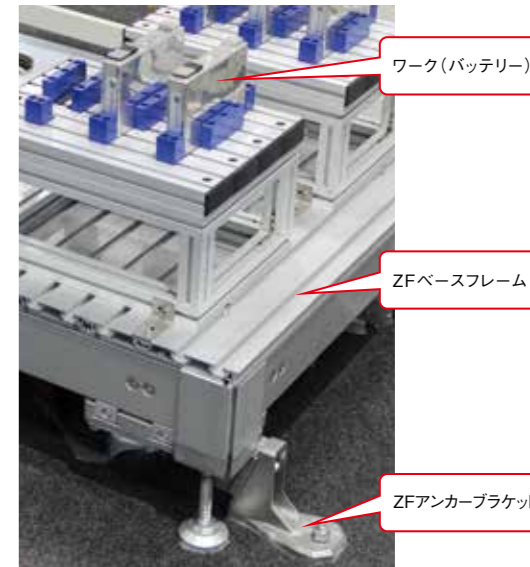
「自律分散型ものづくり」を実演する安川電機ブースのメインステージにて多数採用されたZF。ステージでは、生産計画に基づいて作業を行う複数台の自走式協調ロボットが、ZF架台を活用して構成されたデモ用ラインの中でその動きを披露していました。

芝浦機械株式会社

スカラロボット用低床架台 ZF80採用



L字に組んだZF製の低床架台に、スカラロボットと直交ロボットを搭載した中型バッテリーの移載デモ機。芝浦機械ブースにて、可搬20kgでありながら高速動作を実現する大型スカラロボット「THE800」のお披露目用に製作・展示されました。床への固定には専用のアンカーブラケットを用い、ワークを載せる台の取り付けにはベースフレームの溝を活用しています。



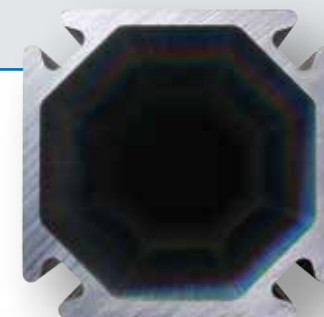
協調ロボット CRXシリーズ(ファナック製)



今回の一押し製品である協調ロボットを、通路に面した位置に一列に並べてPRしたファナックブース。その前にはZF架台・台車に協調ロボットCRXシリーズを搭載した各種デモ機が展示されていました。写真左端の架台と右側の台車は、用途や使用する機器に合わせて、足回りや内部の構成が異なる設計になっています。

ファナック株式会社

協調ロボット架台・台車各種 ZF40採用



株式会社不二越

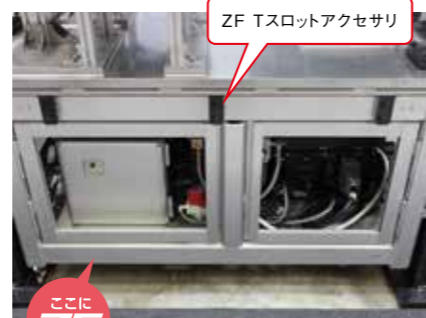
移動設置式協働ロボットパッケージ 参考出品 ZF60採用



協働ロボット
CMZ05(不二越製)
【参考出品】



▼カバー内部の様子



ZF Tスロットアクセサリ

ここに ZF

不二越ブースで参考出品されていたのは、開発中の協働ロボットと、パッケージ品として合わせて販売される予定の移動設置式架台。ZFのTスロットアクセサリを活用して取り付けられたカバーを外すと、中にはZF製の台車が納められています。

株式会社北川鉄工所

協働ロボット架台+展示台 ZF80採用



協働ロボット(安川電機製)
+
2爪平行グリッパ
NPGT_S(北川鉄工所製)

ここに ZF



▼ロボット取り付け部



スケールを内蔵し、把持したワークの寸法測長が可能なロボットハンド「NPGT_S」のデモ機にて、協働ロボット用の架台と周囲の展示台にZFが採用されました。足元のカバーを開けると、特徴的なフレーム構造を確認できます。制御にはSiOコントローラも使用されていました。

株式会社日伝

移動式検査パッケージ ZF40採用



協働ロボット(安川電機製)
+
3Dスキャナー
+
高精度位置決めピン

高精度位置決めピンと3Dスキャナーを先端に取り付けた協働ロボットをZF製の台車に搭載した検査機ユニット。必要とき、必要な場所へ移動させて使用できます。台車の内部にはロボットのコントローラなどを収納することができるほか、オプションの取り付けも容易です。

▼架台左側面



ロボットの
コントローラなど

ここに ZF

株式会社アステクノス

リニアコンベア循環搬送デモ装置 ZF100-80採用



リニアコンベア
(ヤマハ発動機製)

直交ロボット
(ヤマハ発動機製)

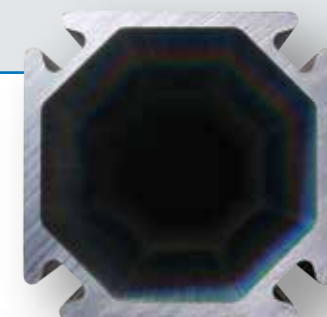
スカルロボット
(ヤマハ発動機製)

ここに ZF

ここに ZF

直交ロボット
(ヤマハ発動機製)

サイズの異なるZFの組み合わせによって、装置全体の足元および内部のロボット架台を構成し、カバーにはSFを用いたデモ装置。生産設備メーカーとして活躍するアステクノスのブースにて、リニアコンベアや直交ロボットなど、複数の機器を活用した搬送の事例として展示されていました。



Check!

ZFについて
より詳しく
知りたい方は
こちらも
チェック!



Sing44号 (2021年11月発行)

「ロボットとアルミ架台」の特集第2弾を掲載。生産現場イノベーションでは、ZFを活用したお客さま事例もご紹介しています。



ZFカタログ (2022年5月発行)

特定メーカー、機種向けの標準ロボット架台も掲載。ZFの自由度・拡張性を高める各種新パーツも加わり、活躍の場が広がります。

FAサイトのカタログ資料請求 (<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>) または弊社営業担当までご連絡ください。

2022年6月19日、アルミフレーム筐体の検討やイメージの具体化をサポートする、SUS独自の新たな3D構想・設計ツール「アルミプロダクトデザイナー」を公開しました。スケッチをするような手軽さで、構想を練りながら詳細設計・作図まで行える新ツールをぜひお試しください。

アルミプロダクトデザイナー (apdX) の特徴と機能

特徴 1 「何をつくるか」に集中できる、直感的な操作性と便利な編集機能

apdXが目指したのはスケッチ感覚で構想・設計が可能になった新しいCADソフト。SUSのアルミフレームが持つ特性と過去の作図実績などの分析を元に最適化した、各種編集およびナビゲーション機能により、どなたにも使いやすい操作性を実現しました。

これまでのCAD
構想設計・計算を行ってからモデリング

初めに、ポンチ絵などを描きながら構想設計を実施。完成寸法に合わせて必要なフレーム長の計算やパーツの選定を行いながら、それらを一つひとつ組み合わせてCADモデルを作成していました。

アルミプロダクトデザイナー
構想から詳細設計・作図までをapdXで実現

つくりたい形を一筆書きのようにマウスでなぞっていくだけで、フレーム・パーツが自動で連結され、モデルの作成が完了。頭に浮かんだイメージを簡単かつスピーディーに形にすることができます。

基本操作 apdXでは、フレーム・コネクタ・キャップを一体として扱い、モデルを作成します。各フレームの長さやコネクタの種類を意識せず、筐体としての寸法を元に作図が可能です。

- ①使用するフレーム・コネクタ・キャップを選びます。
- ②マウスで始点と終点を指定するとキャップ付きフレームが自動で構成されます。
- ③取付位置と終点を指定すると、コネクタとフレームが接続されます。
- ④同様の操作でフレームを追加し、必要な形をつくり上げていきます。

POINT ※面一とは？

2つの部材の面の間に段差がなく、フラットな状態にあることを指します。SUSは作図物件の95%以上がこの面一で設計されていることに注目。apdXではフレームの端に2本目のフレームを取り付ける際、自動で面一になるよう設定しました。コネクタの種類やフレーム構成(縦勝ち/横勝ち)を変更しても、寸法は変わりません。

●幅の異なるコネクタ

どちらもキャップの端面とコネクタの側面がフラットになるよう、自動で調整されます。

●フレーム構成の違い

フレーム構成を「結合変更」機能で変化させても外寸は変わりません。

自由自在な編集機能

結合変更
結合を外さずにワンクリックで構成を変更。1つずつパーツを入れ替える必要がありません。

伸縮
台の高さを上げたり、下げたり。作成したモデルを元にしたサイズ変更も気軽に行えます。

移動・コピー
一度取り付けたフレームの移動・コピーもらくらく。位置の微調整も簡単です。

追加・置換
コネクタを置き換えるとフレーム長を自動で再計算。パーツの追加も位置と種類を指定するだけ。

特徴 2 新製品や新機能をタイムリーに反映

ソフトウェア起動時にオンラインでアップデートを自動確認し、新しく公開されたプログラムやデータを即座に反映。常に最新の状態で使用できます。新製品のデータがスピーディーに配信されるほか、定期的な機能拡張も予定していますので、ご期待ください。

特徴 3 設計から発注までをシームレスに提供

設計が完了したら、ソフトウェアの見積タブ内にある「WEB連携」ボタンをクリックすると、apdXから法人向けオンラインストア「ウェブサス」へ自動でデータが送信され、そのまま見積・発注へと進むことができます。

apdX™ **ウェブサス**

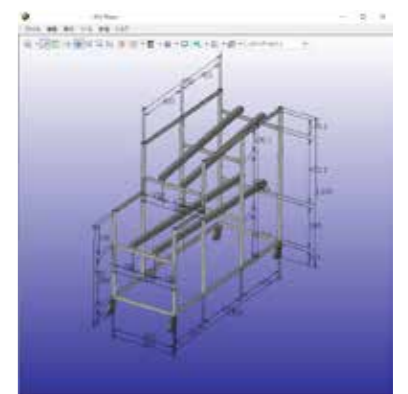
apdXデータ⇒WEB連携での発注はお得な**3%OFF**

特徴 4 完成したモデルは3Dビューワーで幅広く共有

apdXで作成したモデルの3Dデータは、独自のapdXファイル形式(.apd)および、無料の3Dビューワー「XVL® Player」で閲覧可能な「XVL® ファイル形式(.xv2)」*で出力できます。XVL® ファイルを活用すると、apdXをインストールしていないパソコンでも、3Dデータを操作して形状や寸法、ケガキ位置などの表示・確認が可能。製図や図面の知識がない方でも設計内容を把握できるほか、データで共有することによりパーレース化にもつながります。

※XVL® ファイル形式とは？ ※XVLはラティス・テクノロジー株式会社の登録商標です。

ラティス・テクノロジー株式会社が「いつでも、どこでも、誰でも活用できる3Dデータ」をコンセプトに開発した、超軽量な3Dデータ形式。無料のXVL® Playerをインストールすることで、手軽に扱うことができます。



XVL® Playerでのモデルの表示

「XVL®」の開発背景については、本誌42号P.24-28 (ものづくり大図ニッポン) でもご紹介しています。

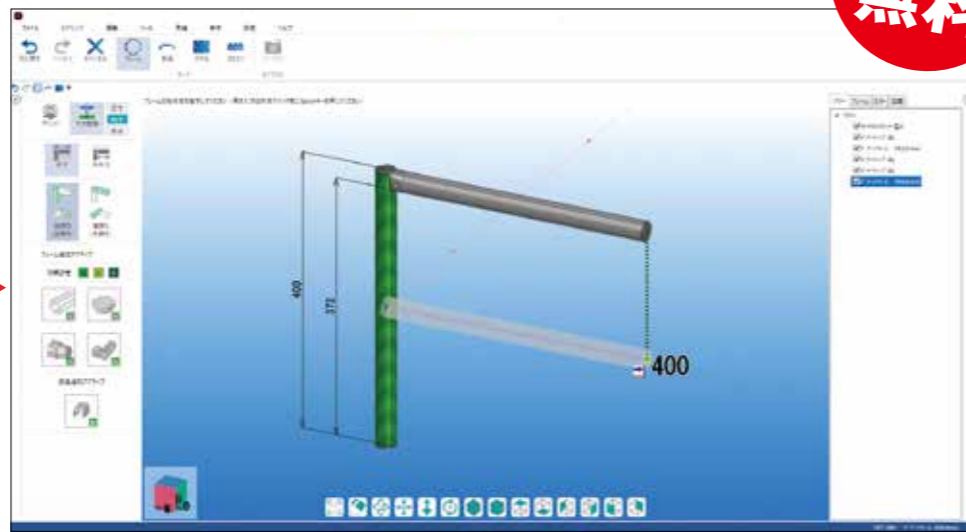
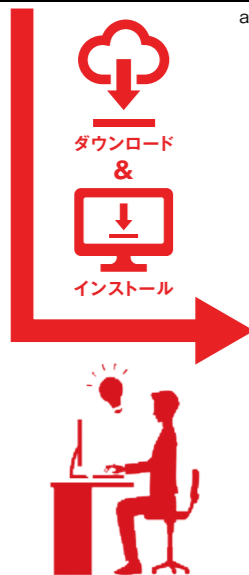


apdX WEBサイトトップ画面

サポート情報も充実のapdX WEBサイトをオープン!
アルミプロダクトデザイナー (apdX) の
ご利用はコチラから

<https://apdx.sus.jp/>

利用料
無料



apdXソフトウェア画面

ご利用開始までの流れ>>>>>

STEP1

ウェブサスアカウントを取得
apdXのご利用には、「SUS ONLINE STOREウェブサス」のアカウントが必要です。未登録の方は、まず会員登録(無料)をお願いします。

STEP2

アルミプロダクトデザイナーをダウンロード
apdXのWEBサイト内「ダウンロード」ページより、取得したウェブサスアカウントでログインし、利用許諾規約に同意の上、ソフトウェアをダウンロードしてください。

STEP3

アルミプロダクトデザイナーをインストール
ダウンロードが完了したソフトウェアを、「インストールマニュアル」に従ってパソコンにインストールします。

基本操作を短時間で学べる! 動画マニュアルもご用意>>>>>

ログイン後に閲覧可能なapdXサイトの「サポートページ」には、詳細な操作マニュアル(PDF)のほか、基本的な使い方を実際の操作画面を見ながら確認できる動画マニュアルや、具体的な筐体設計を例にしたチュートリアル資料も掲載しています。



サポートページに掲載されている動画マニュアル。

推奨動作環境

OS	Microsoft Windows 10 (64ビット版) ※1
CPU	intel® Core™ i5プロセッサ相当以上
メモリ	8GB 以上
ストレージ	SSD ※インストール時に500MB以上の空き容量が必要です
画面解像度	FHD (1920×1080) 以上
通信環境	必須 (一時的にオフラインでの利用可) ※2 ※3

※1 Windows 10(32ビット版)およびWindows 11は、動作保証対象外です。
※2 初回セットアップ時および一定期間ごとにオンライン認証が必要です。
※3 すべての機能を利用するには、常時接続が必要です。

もっと知りたい! アルミプロダクトデザイナー (apdX) Q&A

Q どのシリーズに対応していますか?

A 現在(2022年7月時点)の対応製品は「アルミパイプ構造材GFシリーズ」のみです。「アルミ構造材SF」については、来年(2023年)の公開を目指して開発を進めています。



Q 今後どのような機能追加を予定していますか?

A 直近では、SUSの過去の作図実績から厳選した事例をライブラリ化してご提供する「ライブラリ機能」を公開しました。ライブラリから製作したい設備と近い構成のものを選んでご活用いただくことで、より効率的な設計が可能となります。ライブラリにはご自身で作成したデータも登録できます。ほかに、設定したパラメーターを元に簡易的な工学評価が可能な機能も公開に向けて準備を進めています。今後も随時新機能を追加していく予定です。



Q ツールの利用に有効期限はありますか?

A apdXに利用期限はありません。ウェブサスのアカウントをお持ちの方であれば、パソコンの買い換えやOSの再インストールを行った場合も再度の手続きは不要です。改めて、最新版のソフトウェアをダウンロードの上、再インストールしてご利用ください。

Q Unit Designで作成したデータは使用できますか?

A Unit Designで作成したデータはapdXではご利用いただけません。apdXではより短時間で手軽に設計が可能ですのでぜひ一度お試しください。

Q apdXでモデルを作成した後はどのように活用できますか?

A 3D図面はapdXファイル形式(.apd)のほかに、XVL®ファイル形式(.xv2)で出力でき、無償のXVL® Playerで活用できます。ほかにCSV形式(.csv)での部品表の書き出しや、PDF形式での組立図・加工図の印刷が可能です。



お客さまからの反響の一部をご紹介します

自動車部品メーカー
デモ画面だけでも思わず興奮するほど、GFファンには待望のCADソフトだと思います。すぐに使いたく、ダウンロードのために初めて情報部門に相談をしました。無料で提供されていることも驚きです。

電子部品メーカー
apdXは外寸で設計すると、使用するコネクタに応じて必要なフレームの長さが自動で計算されるため、GFの設計時には必須だった電卓の使用頻度がとても減りました。設計工数の削減につながる、ストレスフリーなソフトウェアです。

精密部品メーカー
従来のCADソフトと比べて、apdXはかなり楽に設計できると感じます。実際に、これまでは1日ばかりで行っていた作図を1時間程度で完了させることができました。これから活用していけそうです。

自動車部品メーカー
定年に近い年齢の私でも、苦勞することなく使用できました。これを使えば、次世代へ向けて製作物のデータを図面で残していくことができそうです。今後はほかのCADとの連携や耐荷重計算などの機能追加を期待します。

特別プレゼント企画

SPECIAL PRESENT

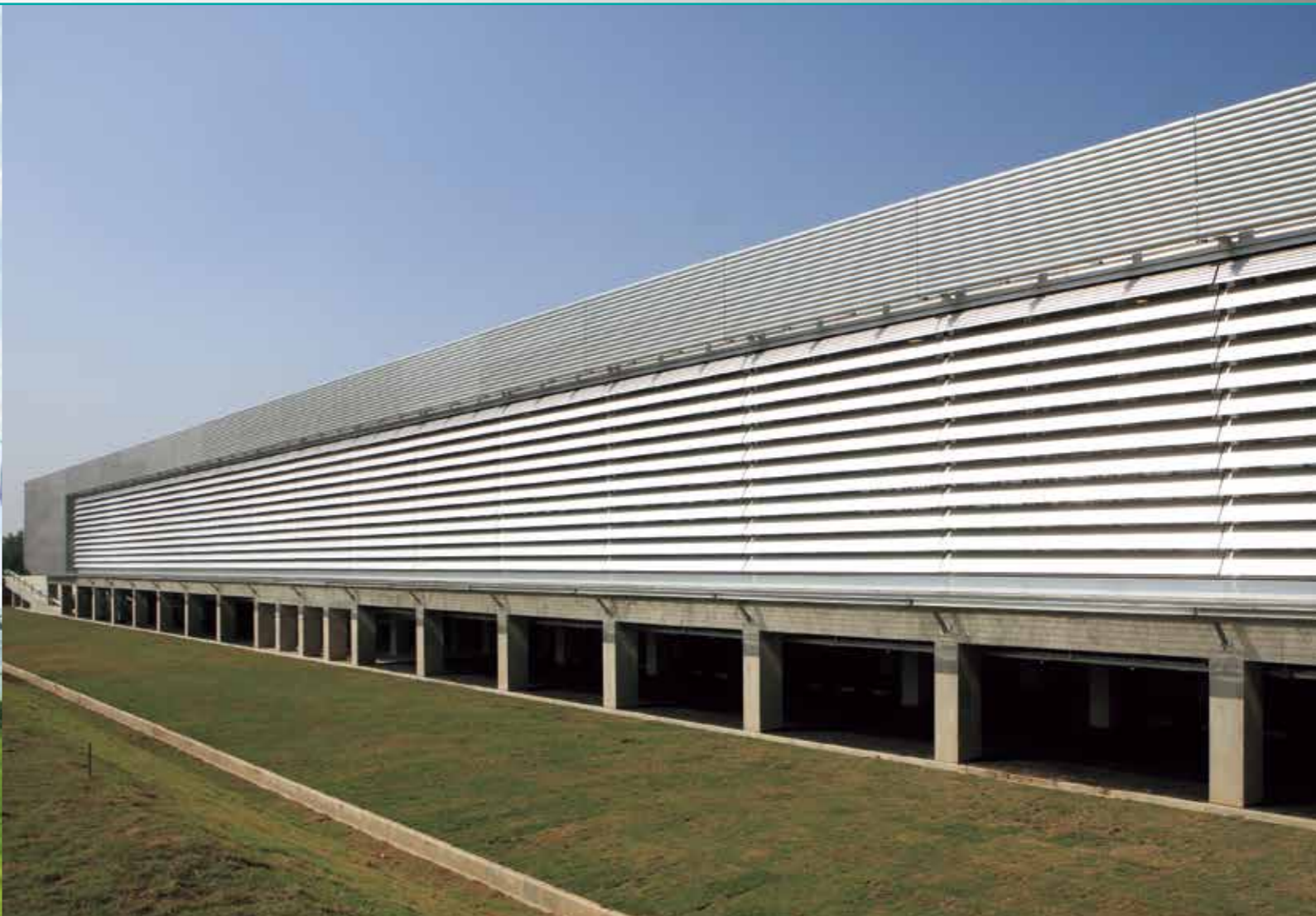
先着30名

『製造業のDXを3Dで実現する』鳥谷 浩志：著
2021年7月30日発行(幻冬舎)

apdXでも出力形式の1つとして採用している超軽量3D技術XVL®の生みの親でもあり、3D研究と活用の第一人者であるラティス・テクノロジー株式会社の鳥谷浩志社長の著書を先着30名の方にプレゼントします。3D形状と部品表を統合した“デジタルツイン”をつくり、その上で擦り合わせを行うものづくりのプロセスと、ビジネスモデルをITで変革するDXを如何に進めるかを、具体的な事例を交えて提言する製造業に携わる方必見の一冊です。



ご希望の方は、巻末ページ掲載の「Sing読者アンケート」回答フォームよりご応募ください。



押出+オートメーション技術を生かした アルミ製巨大電動ルーバー

FA分野で培った技術・知見などを元に、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、製造販売を行っているSUSの建築関連事業「ecom」。

今回はそんなecom事業が携わった事例の中から、SUSタイ現地法人の工場で採用されている2種類の「アルミ製巨大電動ルーバー」をご紹介します。垂直と水平、それぞれ異なる回転・構造で天候に合わせて工場内を快適な環境に保つ仕掛けをご覧ください。



System Upgrade Solution BKK Co., Ltd.
(SUS BKK) 本社工場

— 2021年5月竣工 —



Standard Units Supply (Thailand) Co., Ltd.
(SUS (Thailand)) 本社工場

— 2007年12月竣工 — ※1棟目



電動ルーバーからの光が
差し込む4階のテラス。

「ルーバー」とは？

羽板と呼ばれる細長い板を間隔をあけて平行に組んだもの。羽板の取り付け角度によって、風、雨、光、ホコリ、視界などを選択的に遮断したり通したりすることができ、固定式のものと同可動式のものがあります。



SUS BKK 本社工場

太陽の光と熱を適切に遮る、巨大“垂直”電動ルーバー

2021年5月、タイ国内における各種FA機器の販売を手掛けるSUSの海外グループ拠点「SUS BKK」の新たな本社工場が竣工しました。この建屋をつくるにあたり、空調などのエネルギー消費を抑えつつ、働く人にとって快適な環境を構築するために設置されたのが、アルミ製の大型電動ルーバーです。建物の2～4階まで東西南北4面にずらりと並んだ羽板は7～22時までの間、1時間ごとに自動で角度が変わる仕組み。12カ月分の異なるデータを設定し、季節によって変化する太陽光の入射角に合わせて、室内に届く光と熱を適切に抑制できるようにしました。また、昼休みに仮眠をとりたい場合などは、フロアごとに設置されたタッチパネルから特定のブロックを指定し、手動で角度を変えることも可能です。

3つのアルミ押出材の嵌合によって構成される羽板は、1枚あたり幅700mm×長さ約3mという大型サイズ。3～6枚ずつを1ユニットとしてリンク機構でつなげ、アクチュエータで動かします。押出材や機構の設計・開発は日本で行い、制御に関するハード・ソフトの構想・設計はSUS BKKの本社工場に所属する自動機的设计・製造部隊が対応。組立や調整、据え付けなども、現地のメンバーが行いました。



制御用のプログラムをフロアに設置されたタッチパネルへ書き込む。



SUS BKKの新本社は4階建て。施工時は1ユニット分の電動ルーバーを固定する専用の治具をアルミフレームでつくり、クレーンで吊り上げて設置した。

特徴

- 計算された遮光・断熱により、省エネルギーを実現し環境負荷を低減
- サーボモータを採用し、季節・時間に合わせた設定を元に、羽板の角度を細かく調整
- 3つのアルミ押出材の嵌合で構成された幅700mmの大型羽板
- リンク機構を活用し、複数の羽板を1台のアクチュエータで動かす
- 羽板はフロアおよび方角で分けたブロックごとに制御



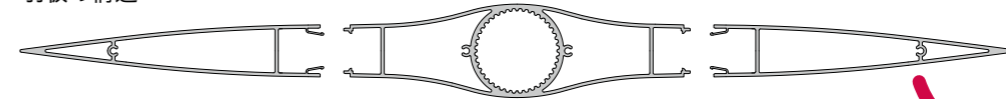
地上から見上げた本社工場。羽板の可動範囲は最大120°で、取り付けられている方角に応じて異なる数値で設定されている。

室内から見たルーバー開閉の様子



ルーバーは窓の外に設置されており、開閉角度によって太陽からの光と熱の取り込み量を調整する。

羽板の構造



羽板を構成する3つのアルミ押出材の断面図



組み立てられた羽板

SUS静岡事業所で行われたモックアップ試験



アクチュエータ

▼アクチュエータと羽板の動き



モックアップにて6枚の羽板をつなげたユニットの動きを確認。アクチュエータの動きと連動し、複数の羽板が回転する。

現地での組立の様子



羽板が滑らかに動くよう調整しながら1つのユニットを組み上げていく。



アクチュエータの組立を行うタイの現地スタッフ。

SUS(Thailand) 本社工場

工場の外壁を兼ねた、巨大“水平”電動ルーバー

タイ北部のランブーンに立地し、アルミ押出機やダイカストマシンなどを備えるSUSの海外製造拠点「SUS(Thailand)」。その本社工場の大きな特徴は、建屋の側面すべてにアルミ製の電動大型ルーバーを取り付けた、「ウォールレス(壁なし)」構造です。巨大ルーバーを天候に合わせて閉閉させることで、内部で発生した熱を外へ放出するとともに外気を効率よく取り込み、1年を通して快適な工場環境の実現を可能にしました。なお、2007年12月に1棟目が竣工した後、同じ仕様の建屋2棟と電動ルーバーのない倉庫棟1棟を順次建て増し、現在のSUS(Thailand)本社工場は4棟で構成されています。

壁面を覆うルーバーの羽板は1枚で幅500mm×長さ6mあり、これらを縦に12枚連結し1つのユニットとしています。1辺の長さが6mにおよぶため、4点の支柱を設けて荷重を分散させ、たわみを防止。羽板の先端には止水用のゴムパッキンを施し、雨の侵入を防いでいます。可動部分の機構にはFAにおける自動機的设计・製造に関するノウハウを生かし、建築部門のメンバーとの共同開発によって完成させました。



2007年、タイでの工事を前に日本で製作されたモックアップ。



ルーバーを開くことで、太陽の光を工場内へと取り込む。



工場内から見たルーバー。室内との間には網戸が張られている。

SUS(Thailand)の本社工場は、エントランス側に一部2階を設けた平屋構造。奥側にある工場エリアの壁が巨大電動ルーバーで構成されている。

特徴

- ウォールレスによる空気自然循環により、空調レスでも快適な環境を実現
- 反射率の高いアルミの羽板で外の光を取り込み、日中の照明代を低減
- 3型の異なるアルミ押出材の嵌合で構成した幅500mmの大型でも軽量の羽板
- 12枚の羽板を1ユニットとして縦に連結し、モーターの回転で開閉
- 羽板の角度は、天候に合わせて作業者が自由に調整



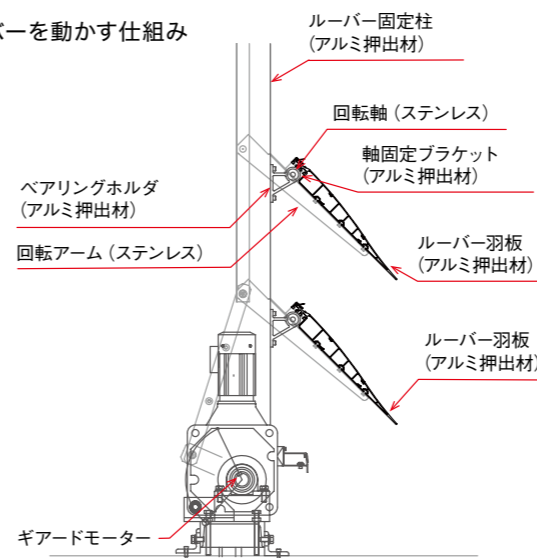
工場建屋は全長120m。電動ルーバーはその内の102mに取り付けられている。

外から見たルーバー開閉の様子



ルーバーを開けて自然の風を室内へと取り込む。

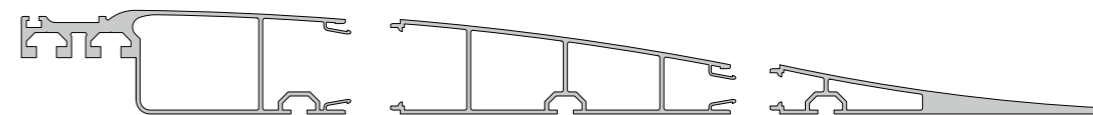
ルーバーを動かす仕組み



1分間に1350回転するモーターのギア比を1/1440に抑えて1分間に約1回転まで減速させ、ルーバーの開閉に利用。0°から最大角度の120°まで20秒ほどかけてゆっくりと動く。

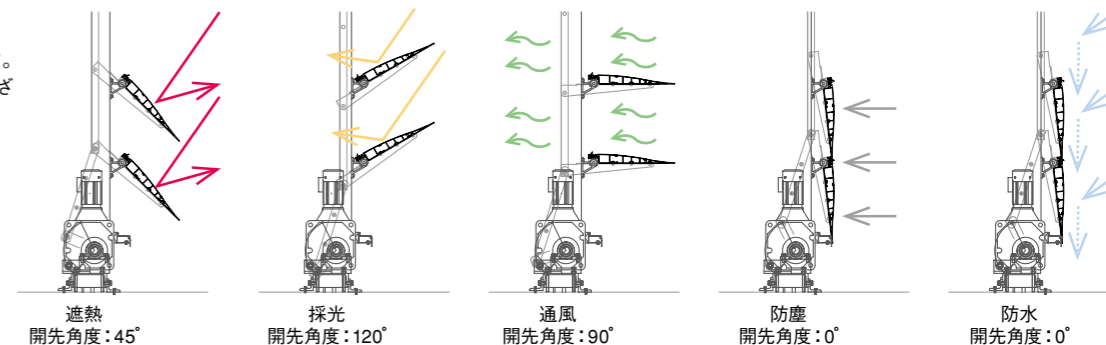
羽板の構造

3型の異なるアルミ押出材で構成された羽板の断面図



ルーバー開閉図

羽板の可動域は0°~120°。開先角度を変えることでさまざまな機能を実践。





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。



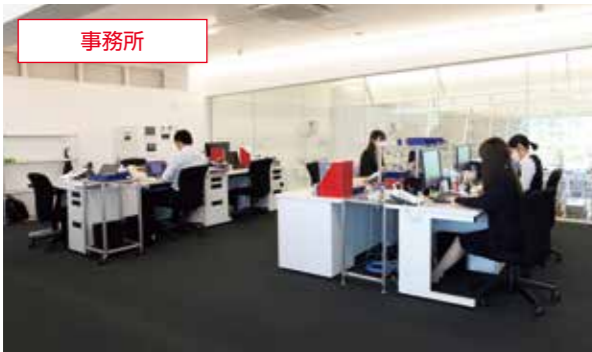
iDshop 金沢 石川県金沢市

2022年4月移転・拡張

延べ床面積が従来比約4倍となる新建屋に移転し、新規設備の導入などと合わせて体制を強化した金沢のサービス拠点。北陸3県のお客さまを、よりきめ細かく迅速にサポートします。

〒920-0177 石川県金沢市北陽台2-4-2 金沢テクノパーク内
TEL:076-225-5562 FAX:076-225-5563

担当エリア 富山県、石川県、福井県



事務所

新建屋は2019年に稼働した北海道の拠点と同じつくりで、一部2階建ての平屋。営業メンバーは2階で業務にあたります。



製造エリア

面積の拡大に伴い、在庫するアイテムの種類を約2倍に増やし、切断機・加工機なども増設。多様なご要望を素早く形にします。



ショールーム

従来はなかったショールームも、移転に合わせて設置。GFからくりやZFロボット架台などを実際に触りながら確認できます。



会議室

1階と2階に1部屋ずつ設置された会議室は、いずれも外に面したガラス張り。開放的な空間で打ち合わせを行うことが可能です。



iDshop 金沢 近隣情報



ちりはま 千里浜なぎさドライブウェイ

世界でも珍しい車やバイク、自転車でも走行できる砂浜のドライブウェイ。波打ち際の絶景を眺めつつ、潮風を感じながら全長約8kmのドライブを楽しめます。天候がよければいつでも通行可能で、時間帯や季節ごとに異なる風景も魅力です。

住 所：石川県羽咋市千里浜町～宝達志水町今浜
アクセス：iDshop金沢から車で約35分
のと里山海道「今浜IC」から車で2分
(いずれも千里浜なぎさドライブウェイ今浜口までのルートで算出)



けんろく文 兼六園

加賀百万石の武家文化を今に伝える、金沢の代表的な名所。日本三名園の1つに数えられ、国の特別名勝にも指定されている歴史的文化遺産です。定期的にライトアップイベントが開催されており、日が落ちた後の景色も幻想的でオススメです。

住 所：〒920-0936 石川県金沢市兼六町1
アクセス：iDshop金沢から車で約20分
JR「金沢駅」からバスで約10分



カレーのチャンピオン 野々市本店

ドロっとした濃厚なルーにカツと千切りキャベツが載ったご当地グルメ、「金沢カレー」の元祖と呼ばれるお店。「金沢カレー」スタイルの元になったとされる、「Lカツカレー」は肉厚なカツが載った一番の人気メニューです。

住 所：〒921-8811 石川県野々市市高橋町20-17
アクセス：iDshop金沢から車で約30分
北陸鉄道石川線「野々市工大前駅」から徒歩で約7分



魚がし食堂 中央市場店

水産卸会社直営の新鮮な海鮮をリーズナブルに楽しめるお店。「お刺身とお魚尽くし定食」では多様な調理法でお魚を堪能できます。

住 所：〒920-0024 石川県金沢市西念4丁目14-8
アクセス：iDshop金沢から車で約20分
JR「金沢駅」から車で約10分



きんつば中田屋 元町店

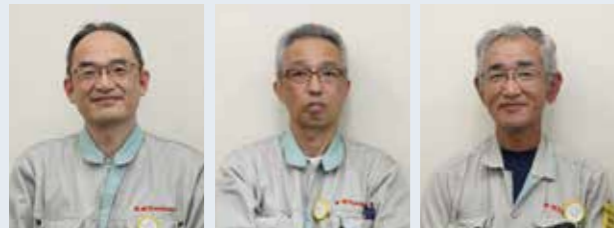
銘菓がそろった金沢土産の中でも、定番として高い人気を誇るのが中田屋の「きんつば」。厳選した大納言小豆をじっくり煮あげ、薄衣をつけて一つひとつ丁寧に仕上げられています。

住 所：〒920-0842 石川県金沢市元町2丁目4-8
アクセス：iDshop金沢から車で約20分
JR「金沢駅」から車で約10分



社内大会の定期開催で
 からくりの裾野を広げる
 皆で挑む改善活動

造船業からスタートし、120年以上にわたり陸・海・空の幅広い事業分野でものづくりを続ける川崎重工業株式会社。今回は、その中でも2015年から「からくり」による改善に注力している、ロボットディビジョン、明石生産部の現場を訪ねました。特別な「誰か」ではなく、「皆で」つくり上げた、からくりの数々をご紹介します。



ロボットディビジョン 生産総括部 明石生産部 部長 福原 一美 氏
 ロボットディビジョン 生産総括部 明石生産部 製造二課 課長 玄 耕太郎 氏
 ロボットディビジョン 生産総括部 明石生産部 ものづくり推進課 松田 臣一 氏

COMPANY DATA

川崎重工業株式会社 明石工場
 〒673-8666 兵庫県明石市川崎町1番1号
 https://www.khi.co.jp/
 2022年6月1日取材

トライ&エラーで経験を蓄積
 実践の中でからくりを学ぶ

川崎重工業は、1969年に日本で初めて産業用ロボットの生産・販売を始めたメーカーとのこと。最初に、ロボットディビジョンの概要を教えてください。

川崎重工業のロボットディビジョンでは、産業用ロボットメーカーのバイオンニアとして、自動車や電機・電子関係をはじめとしたさまざまな業界にロボットを供給しています。そのラインアップは用途だけで見ても、溶接・組立・ハンドリング・塗装・パレタイズなど多岐にわたっており、サイズや可搬荷重の面でも、小さなものから大きなものまで幅広く取りそろえているのが特徴の1つです。最近では2020年に国産初の手術支援ロボット「hinotori」の製造・販売を開始するなど、新分野への取り組みも進めているほか、産業用では2022年6月から自走式の小型汎用ロボット「TRambo-7」の販売をスタートしました。一般的に、製造業ではロボット導入が進んでいるイメージがありますが、実は従業員1万人あたりの産業用ロボットの稼働台数は、最も多い国でも1000台程度で、日本でも400台程度に過ぎません。まだロボット化が進んでいない領域に、新たなソリューションを提案できるよう、さまざまなアプローチを行っています。

からくり改善® に対する取り組みは、どのように始まったのでしょうか。

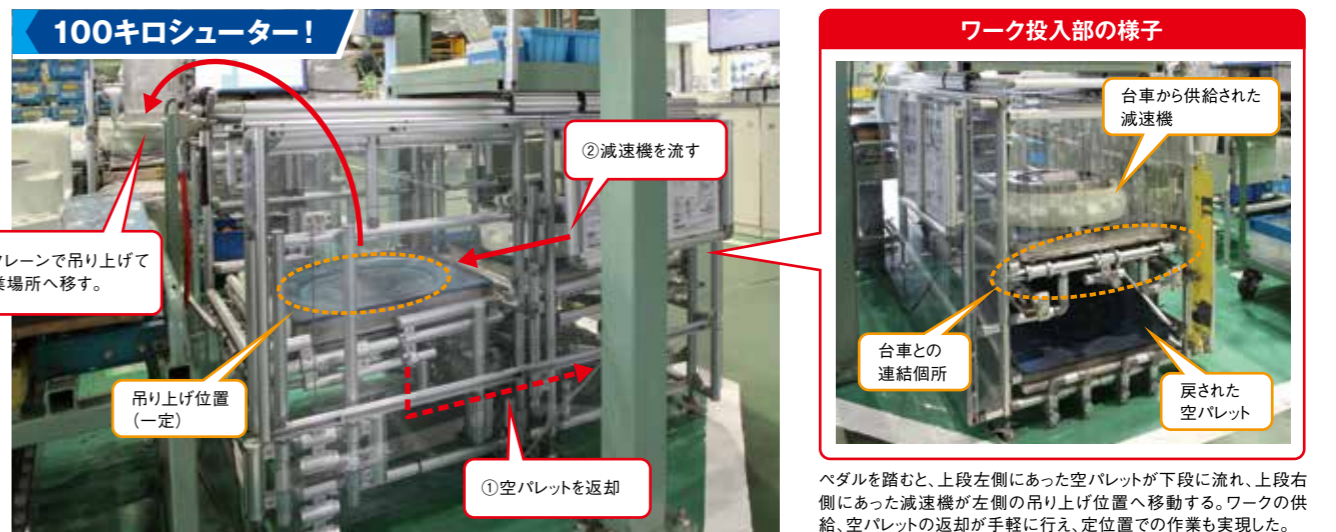
川崎重工業では多くのロボットを扱っており、受注生産に近い形で少量多品種の製造を行っています。人の手による細かな作業も多く、ミスなく安全かつ効率的に仕上げるために知恵を絞り、改善を繰り返してきました。そんな中、改善活動に「からくり」を取り入れるきっかけになったのは、2015年7月に川崎重工業の本社が企画した他社の工場見学です。多数のからくり事例が現場で活躍している様子に感心し、ロボットディビジョンの現場特性にも合った手法であると判断して、挑戦を開始しました。

早速、担当者を決め、同年の秋には日本プラントメンテナンス協会主催のからくり改善® くふう展の見学にも行きました。なお、SUSのアルミパイプ構造材GFを知ったのはこの時です。多くの展示品で使用されている様子を見て、ブースの方にメーカーを教えてください、からくりの製作に適した部材として採用を決めました。

その後、最初に行ったのは、実践を重ねることです。現場の中から、からくりで改善できそうな箇所をピックアップしてホワイトボードに書き出し、「未着手」「製作中」「完成」と進捗状況を見る化しながら製作を繰り返しました。当初はものづくり推進課の担当者2名で、1週間に1件という目標でしたから、とにかくひたすら取り組んだ形です。その後も、メンバーを交代しつつ、改善を続けました。

※からくり改善®は公益社団法人日本プラントメンテナンス協会の登録商標です。

事例 1 「100キロシュート」&「100キロシューター！」
 重量ワーク供給時の省力化と省スペース化を実現



重さ100kgの減速機をラインに供給するための、払出し台車と折り返しシューターの事例。2016年、からくりの取り組みを始めた比較的初期のころに製作されました。以前は、運搬用の台車がワーク置き場も兼ねていましたが、到着した実入り台車と空台車を入れ替えて戻すという運用上、2台の台車が現場に待機する形でスペースを圧迫していました。また、クレーンで減速機を吊り上げる際、台車に合わせて位置をずらす必要があり、一定の位置で作業ができない問題もありました。製作にあたっては、重量ワークを支えられるようフレームの組み方や補強の位置など構造を考え、強度計算も行ったとのこと。可動部の調整に特に苦労したそうです。

Kawasaki
 Powering your potential

Simple and friendly
 — ロボットをもっと身近に、もっとシンプルに

人とロボットが共存する豊かな社会を見据えて、
 ロボットを求めるすべての人に、私たちのロボットを届けたい。
 川崎重工は、皆さまに寄り添う総合ロボットメーカーとして、挑戦を続けます。

https://kawasakirobotics.com/jp/ 川崎重工業株式会社

次なるステップは現場への浸透 「からくり大会」で活動を後押し

からくりを現場に広めるため、実施されている取り組みについて教えてください。

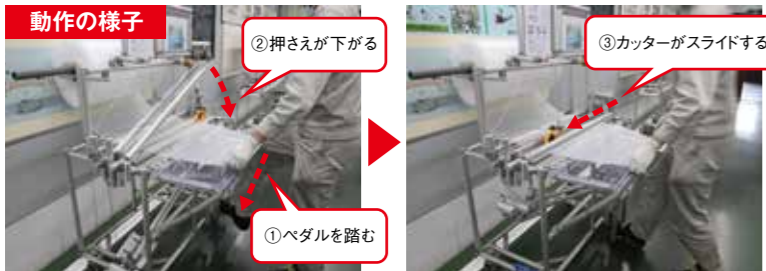
ものづくり推進課を中心に経験とノウハウを蓄積した後、もっと多くのメンバーに取り組んでもらうために始めたのが、「からくり大会」です。2019年にスタートし、これまでに3回開催しました。大会へのエントリーは、「グリーン帽」と呼ばれるリーダーがまとめる5~6名の小集団単位で行います。毎年7月に告知をし、10月の締め切りまでの約3カ月間、1チームあたり50時間の製作時間が与えられ、業務の合間を見ながら集中的に改善に取り組みます。11月の頭には提出された作品が審査され、賞が決定するという流れです。多くの方がからくりに触れる機会になっているほか、改善の促進にもつながっています。

また、こうした実践の場を設けるとともに、情報の共有にも力を入れており、工場の入り口には2年ほど前から「からくりロード」と名付けた展示エリアも用意しました。よく使用される機構をミニチュアサイズで製作したサンプルや、過去の大会における受賞作品の紹介パネルなどを飾り、いつでも誰でも、見られるようにしています。



からくりロードに並ぶミニチュアからくりは、現場で使用するものと同じ外寸28mmのGF-Nフレームで製作されている。

事例2 「かまいたち」 ペダルを踏むワンアクションで梱包材を固定&切断!



工場の入り口に飾られている「かまいたち」は、第1回「からくり大会」の大賞受賞作品をブラッシュアップさせたもの。ペダルを踏むと、ワイヤーを介して仕掛けが動き、エアキャップの固定と切断という2つの動作を行います。ペダルから足を離すと、「押さえ」と「カッター」は重りとのバランスで元の位置に戻ります。

からくりの機構はどのように学んだのですか。

取り組みを始めた当初、参考にしたのは日本プラントメンテナンス協会が発行しているからくり事例集とSUSのカタログです。後は自分たちでアイデアを出し、実現したい動きを実際に組み立てながら、作り方を学んでいきました。

現在、現場には多くのからくりがあり、主要なものには改善の効果や機構などを紹介する説明パネルを取り付けて、情報を共有しています。またシューターなどは、大きさが異なっても基本となる機構は同じですから、それ自体がお手本にもなっています。

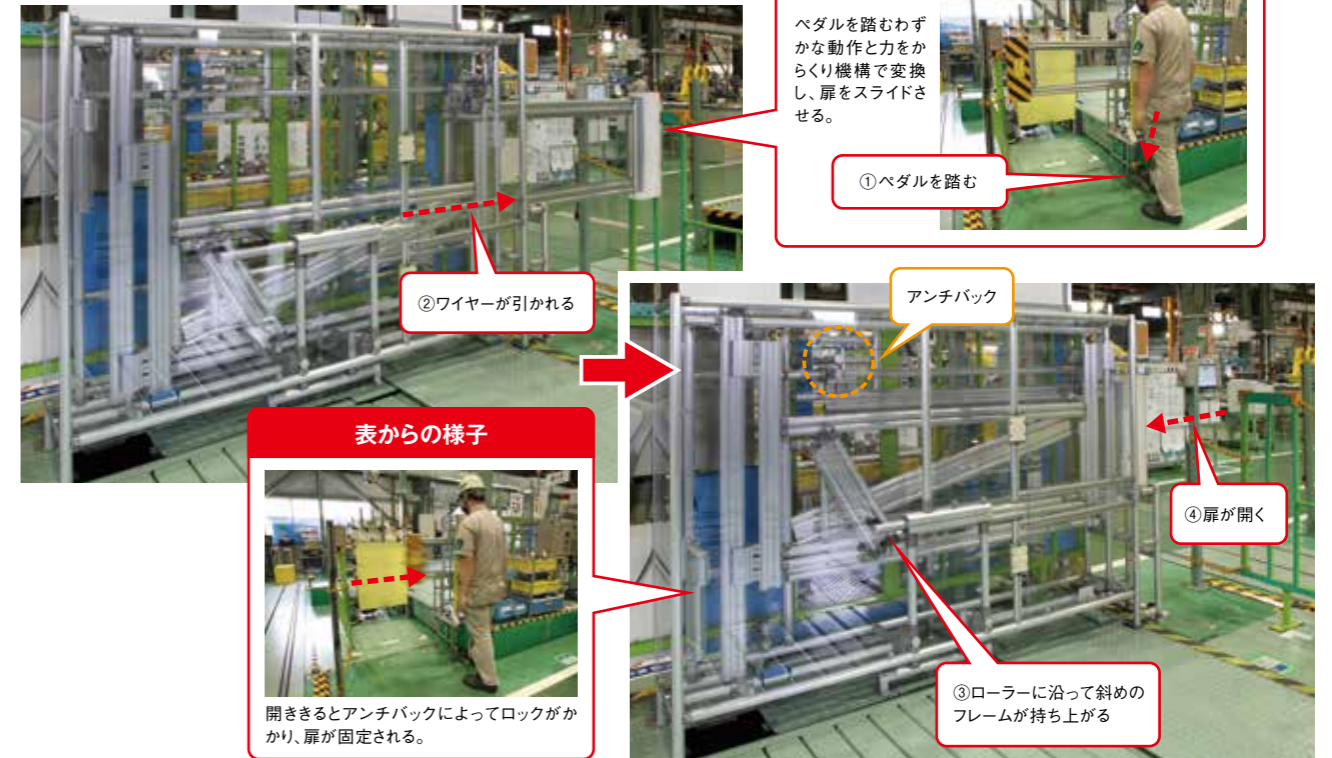
GFに対する印象、評価はいかがですか。

GFの魅力は、作業性のよさですね。もともと、私たちの現場では設備の製作に鉄パイプを使用してきましたが、からくりの導入を始めるにあたり、締結後の微調整のしやすさや可動パーツの豊富さを理由にGFを使い始めました。当初はコストとの兼ね合いもあって使用は限定的でしたが、からくりの取り組みが広がるにつれ、現場全体で活用されるようになりました。今では、多くのメンバーがGFを使って、さまざまな改善を自分たちの手で行っています。部材は、ものづくり推進課でまとめて購入・管理し、必要に応じて使えるよう、工場の裏にある改善場にストックしてあります。なお、フレームはすべて定尺で手配し、自分たちで必要な長さに切断しています。

使用しているフレームの大半は、外寸28mmの標準のグリーンフレームです。計算を行い、適切な構造で組み上げれば、多くの場合は標準のフレームでも強度に問題はありません。“何となく強い方が良さそう”という理由でオーバースペックになっては無駄ですし考える力も養われませんから、あえて制約がある中で試行錯誤することも重要だと思います。その際、効果的なパーツの組み合わせ方や補強の入れ方などの提案資料があれば、より使いやすくなりますね。また、重量物を扱う際、可動部分は補強では対応できない場合もあるため、今後の開発にも期待しています。



事例3 「開け!ラクラクからくりとびら」 ロック機構も付いた、足踏み式のスライドドア



第3回「からくり大会」でアイデア賞を受賞した「からくりとびら」は、からくり初挑戦の現場のメンバーが試行錯誤して作り上げたもの。類似の事例がなかったため、一般的な扉の仕組みなども調べながら機構を考えました。ペダルを踏みこんだ力がワイヤーを介してからくり機構へ伝わり、扉が開く仕組みです。ローラーがスライドする斜めフレームの角度を調節することで、扉の適切な移動量を確認しています。「からくり大会」への出品時は扉をロックする仕掛けがなく、機構自体も大きすぎたため、終了後に現在の形に改良しました。元は、手で押す開き戸だったものを、足踏み式のスライドドアに変えて開閉の手間を削減しており、現場での使用頻度が高いことに加え、これまでにない事例に挑戦したいというのもテーマ選定の理由だったとのこと。背面から機構が連動する様子を確認できるのもポイントの1つです。

事例4 「レベルリフター台車」 運搬・載せ替えの手間を減らし、作業姿勢を良好に保つ

3台のレベルリフターを並べた、ボルトの一時置き・運搬・供給3つの役割を果たすからくり台車です。まず、搬入口の近くに同じ仕様の台車を置き、取引先がボルトを納品する際に直接積んでもらうことで、載せ替えの手間を削減。現場に運び、空台車と入れ替えるだけで供給が完了します。また、以前使用していたシューターと比べて1度に積載できるコンテナ数が2倍に増え、運搬頻度も減らすことができました。積み降ろし時の高さが一定になることで、腰を曲げずに作業が可能です。



ボルトが入ったコンテナの重さは1箱15kgほど。以前は載せ替えが大きな手間になっていた。

指導者を育て、知識を広める 一つひとつの活動から生まれる未来

ロボットディビジョンにおける、改善活動全般について教えてください。

私たちの改善活動の基本となっているのは、川崎プロダクションシステム (KPS) です。5Sやムダ取り、3定といったトヨタ生産方式の考え方をベースにしつつ、少量多品種の生産が多い川崎重工業の現場特性を反映して変更を加えたもので、導入に際しては、オートバイなどの見込生産部門からスタートさせました。ロボットディビジョンでもこのKPSの考え方を取り入れ、推進しています。

具体的な改善活動の中心となっているのは、2~30名を一班とし、1年間を通して設定した目標に取り組む「一班一善活動」です。職場長や課長が毎月進捗をフォローし、4半期に1回はロボットディビジョンの生産本部で報告会を実施します。良い内容として評価されたものは横展開もし、成果に応じた報奨制度も設けています。

事例 5 「クリーン作業台と周辺設備」 初めて現場のメンバー主体で製作したライン&装置



作業が終わったワークを流す順送りシューター

組立時の異物の侵入を防ぐクリーン作業台

異物対策のため作業台の上にパーツ棚なども兼ねたクリーンブースを設置したサブライン。ダウンフローの流れなども計算し、最適な作業環境を構築しました。ラインの脇にはシューターを設置し、順番に流しながら作業を完了させます。周辺の棚などにも工夫が凝らされていました。



使用しないコンテナを後ろに下げることで取り間違えを予防するパーツ棚。

足元の様子



リニアスライダで棚を互い違いに移動させる仕組み。

教育制度にはどのようなものがありますか。

メンバーへの教育は、期間の長いものから短いものまで、またさまざまな内容を、ものづくり推進課が中心となって行っています。その中で10年ほど前に始めたのが、現場の次期リーダー候補に対する1年間の集中教育です。対象となったメンバーはものづくり推進課に入り、生産の業務からは離れた環境で自職場以外の改善にも携わりながらKPSの理論を1から学びます。1期生から9期生までは2名ずつ、それ以降は3名ずつで実施しており、現在参加しているのは12期生です。この活動の狙いは、KPSの指導者を育て、職場内での教育・改善を推進すること。最終課題は、それまでKPSの指導をしてきた講師陣に対し、オリジナルの資料を作成してKPSの教育をするというもので、この結果を元に、「KPS初級指導者」の認定を受けることができます。職場に戻った後は、その知識を周囲へ広めていくという流れです。

なお、からくりの取り組みをスタートさせてからは、この1年間の集中教育に、からくりの課題も取り入れられました。研修の終了後、戻った現場でからくりを導入したという例もあり、良い循環につながっていると感じます。

今後、どのような現場を目指されていくのでしょうか。

改善を促進していくためには、自分で考え、実際にそれを形にして導入し、成果を挙げて達成感を味わうという一連

のプロセスが必要だと思います。からくりへの取り組みや、「からくり大会」の開催、教育などによって“自分でやる”風土が醸成されたことは大きな成果です。大会を通じて多くの方がGFの使い方を学び、身の回りのちょっとした改善にすぐ対応できるようになりました。現場の知恵で、多品種少量の生産をミスなく効率的に進める活動は今後も続けていきます。

一方、こうしたアナログな取り組みと合わせて、デジタルを活用した見える化も重要です。現在、現場に設置されているからくりの多くには、ワークの排出口などにセンサを取り付けてあり、そこから得られるデータを元に作業の進捗や状況が分かるようになってきました。こうしたシステム部分の構築は、ものづくり推進課で対応し、現場全体としての合理

化も進めているという形です。皆で力を合わせながら、よりよい現場づくりを進めていきたいと考えています。



今回紹介した事例を中心となって手掛けた皆さん。チームでの協力もあり、多くの方がからくりに取り組んでいる。

事例 6 「おかわり君」 段取り替えのタイミングを自動でお知らせし、工数も削減



上下に分け、平置きで設置

供給の様子



傾いたGF製のリールにホースを載せてセッティングする。

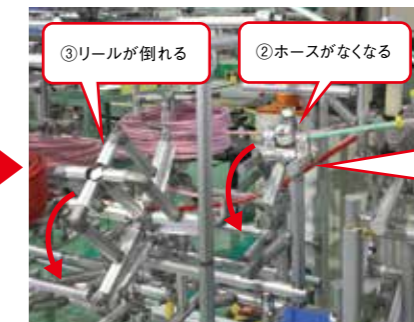
ホースの引き出し方を考えて互い違いに段を付けた2段構成で、1度に8種類の積載が可能。

Point1

ホースがなくなると、供給位置に自動で傾斜



①ホースが引かれる



③リールが倒れる

②ホースがなくなる

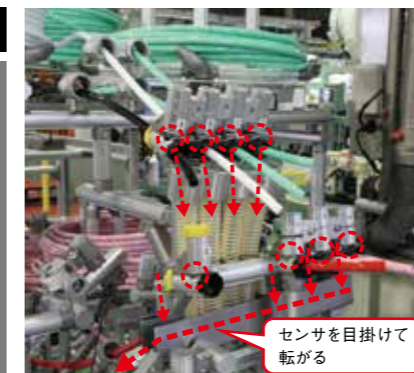


バネ

ホースがなくなると、ホースによって止められていたストッパーが外れてバネの力でトリガーが作動し、リールの根元についているアンチバックが外れてリールが傾く仕組み。

Point2

段取り替えのタイミングをブザーでお知らせ



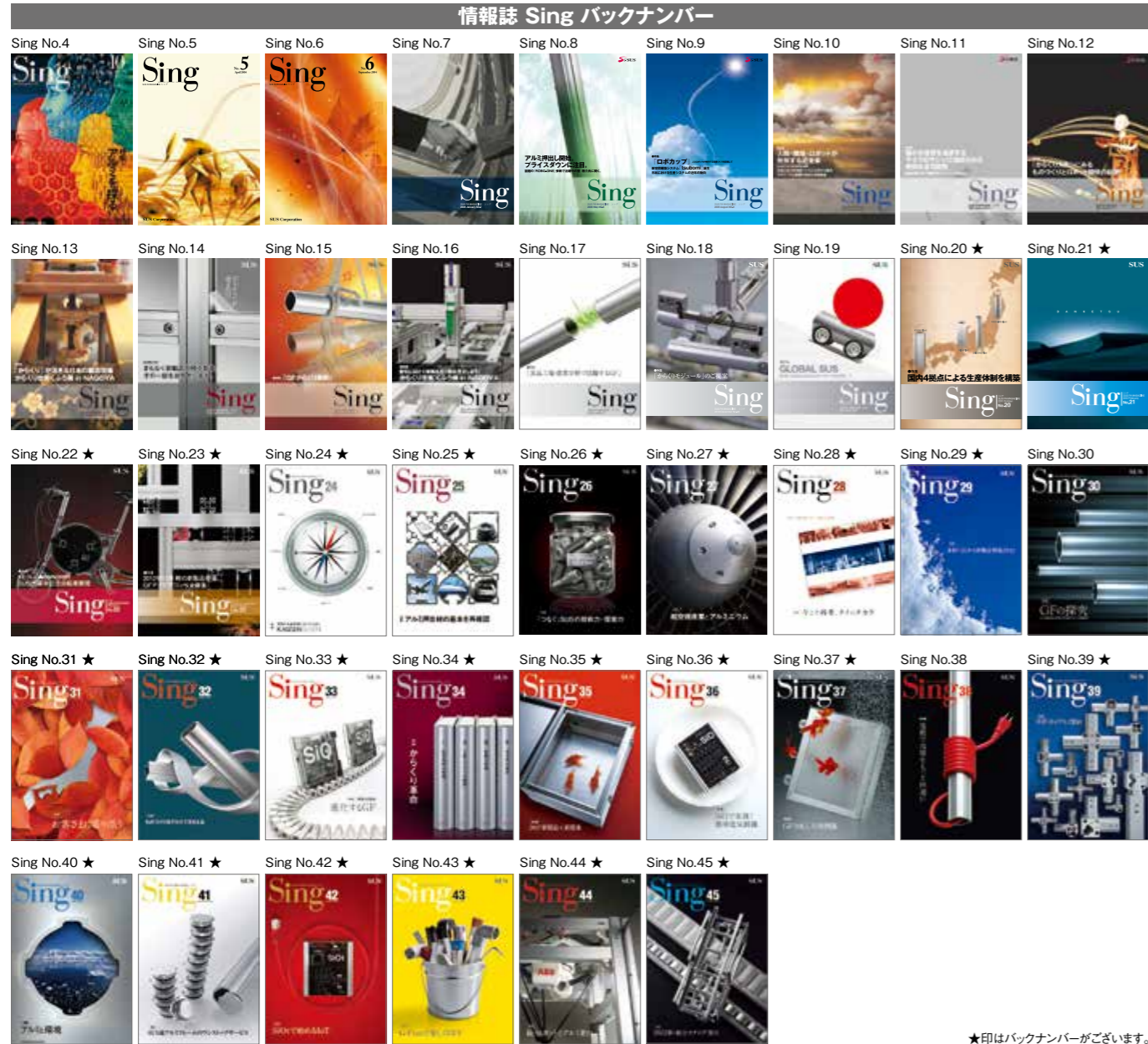
センサを目掛けて転がる

横からの様子



8カ所ある引き出し口にはそれぞれ鉄製のボールが仕込まれており、ホースがなくなると落下。転がったボールがセンサを作動させ、ブザーが鳴る。

第2回「からくり大会」で大賞を受賞した「おかわり君」は、ホースを供給するためのリール棚。頻繁に発生する段取り替えの手間を削減すべく製作されました。縦吊りから平置きに設置方法を変更して、吊り下げ用の治具をはめる手間を省いたほか、「ホースがなくなる」ことをトリガーとして自動でリールを傾斜させ、段取り替えの準備も行います。鉄のボールを使ってセンサを作動させるユニークな機構も特徴的で、最終的にボールが同じルートを転がるように誘導することで、センサ1つでどのホースがなくなってもブザーを鳴るようにしました。



★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。



SUS ONLINE STORE ウェブサス

ウェブサス **検索** **リニューアル** 2021年10月4日、法人様向けオンラインストアを大幅に機能向上し一新しました。

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

スケッチ感覚で手軽に使える新たな3DCADツールを公開しました。

※GFシリーズのみ対応(2022年7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で人気のGFシリーズ。からくり機構の構築に便利な可動パーツのほか多種多様なアイテムで現場改善をアシストします。



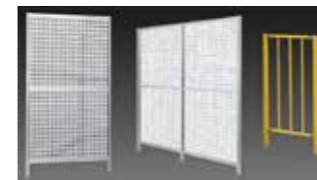
高剛性アルミ構造材 ZF

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。



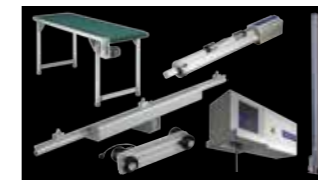
ボックスフレーム BF

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。



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。GFやSiOと合わせて使えば、電動化による改善を簡単に実現できます。



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。低コストで手軽に現場のIoT化が可能なSiOtのバリエーションも増やしています。



アルミ制御ボックス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に提供する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、バリエーションやオプションが増えました。



LED照明

アルミパイプ構造材GFと一体感のある新LED照明FBシリーズが仲間入り。LED単体と、専用のアウターフレームに収めたキット品の2パターンから選択できます。



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のお願い

Sing46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。

SUS GFSSミニチュアキット

あらかじめ複数の長さに切断したGF-SSシリーズ(外寸9mm)のフレームと樹脂製の各種パーツ類に加え、工具までをセットにしたGFのミニチュアキット。実際にフレーム・パーツを組み合わせながら卓上で手早く、からくり機構の検討ができるほか、工場レイアウトのシミュレーションツールなどに活用いただけるアイテムです。



※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2022年11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きます。