

Sing 53

SUS MAGAZINE シング
2025 March No.53

アルミが世界を変える。



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

■ 営業拠点一覧

iDshop北海道 TEL0144-84-3355 FAX0144-84-3317	iDshop盛岡 TEL019-613-2095 FAX019-613-2094	仙台営業所 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	姫路営業所 TEL079-286-5554 FAX079-286-5559	iDshop広島 TEL082-420-7177 FAX082-420-7182
iDshop鳥栖 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010		

■ 制御システム(Snets)製品

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

■ 物流・流通・農業関係のお客さま

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

■ 建築・公共施設・インテリア関係のお客さま

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



特集

SUSの今までと、これから

3 特集

SUSの 今までと、これから

- 5 1992-2001：創業と「標準化」思想に基づくメーカーとしての船出
- 7 2001-2011：アルミ押出を内製化し、製・開・販一貫体制を確立
- 9 2011-2025：培ってきた技術をベースに、アルミの可能性をさらに広げる
- 11 G-Fun DIYテクニク3
G-Funだから収納・持ち運びも便利！
愛犬と遊ぶ楽しい遊具
- 15 ecoms TOPICS
Alumi-House
t²-01バージョンアップ進行中
- 19 SUS TOPICS 1
SUSの社会貢献活動レポート
掛川・空き家プロジェクト【後編】
- 23 SUS TOPICS 2
国際物流総合展2024 参加レポート
- 25 新製品紹介
モニターアーム ダクトタイプML
アブソーバストッパ
- 29 SUS TREND
AIO Buffetで簡単カスタム
- 31 全国SUS探訪
静岡事業所 - 静岡県菊川市 -
- 33 KAIZEN case study
トヨタバッテリー株式会社
大森工場／新居工場
株式会社キトー 本社工場
富士電機株式会社 東京工場
- 47 SUS製品紹介
Singバックナンバー/カタログ
Webサイトのご案内
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。

代表取締役就任のご挨拶

拝啓 早春の候、柔らかな春風とともに新たな芽が息吹くこの季節、皆さまにおかれましてはますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

この度、前代表取締役社長 石田保夫 の遺志を継ぎ、弊社代表取締役に就任いたしました石田琢志でございます。

創業者である故人が掲げた企業スローガン「アルミが世界を変える。」の志のもと、SUSはアルミという素材と真摯に向き合い、その可能性を追求し続けることで、今日の姿へと成長を遂げてまいりました。今後も、変革の時代にふさわしいイノベータータイプでチャレンジングなSUS精神をもって、これまでに築いた事業基盤を一層強化し、推進してまいります。

また、「世界に類を見ない いい会社をつくってほしい」という故人の遺志を受け継ぎ、お客さま、取引先の皆さま、そして地域の皆さまをはじめとする、皆さまからのご期待とご信頼に応えるべく、これまで以上に社会から必要とされる企業を目指し、成長していく決意でございます。

企業ミッションである、世界がSUSを渴望する『世界基準』の企業へと成長するため、革新と伝統の調和を図りながら、従業員一同、一丸となって新たな挑戦に邁進いたします。SUSの新たな船出を、期待を込めて温かく見守っていただければ幸いです。

今後とも変わらぬご指導とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

敬具

SUS株式会社 代表取締役社長



| 特集 |

SUSの 今までと、これから

1992年6月19日に前身である「アイエイシステム株式会社」を設立し、

30年を超える時を重ねてきた「SUS株式会社」。

技術力を高め、製造現場を中心としたさまざまな業種における自動化・省力化および

課題解決を後押しする製品・サービスの充実を図り、それらを安定して高い品質で

お客さまへお届けする生産・デリバリー体制を構築しながら、今日まで歩んできました。

今回は今に続くこれまでの歴史を振り返りながら、SUSの強みや特徴、

そしてその背景にある想いや狙いを改めてご紹介します。



創業と「標準化」思想に基づくメーカーとしての船出

ここからは約10年ごと3つの年代に分けて重要な出来事を取り上げつつ、改めてSUSという会社の特徴をご紹介します。1990年代初頭のバブル崩壊と時期を同じくして設立されたSUS。今までどのように歩みを進めてきたのでしょうか。

1992
(平成4年)

創業

役員を含め、15名で事業をスタート

自動機の開発・製造の中で、装置の「標準化」を模索

SUSの前身であるアイエイシステム(株)は、1992年6月19日、現在の静岡県静岡市清水区で設立されました。創業当時に主力として開発・製造していたのは、パレタイザーやオートローダーなどの物流機械や、塗布機、ビス締め機といった合理化・自動化装置です。筐体の素材として小型化・軽量化に有効なアルミ押出材の採用を提案するなど、将来的な装置の「標準化」「ユニット化」を念頭に、経験・技術を蓄積していきました。



1994年に受注・製作した
段ボール用パレタイザー

1995
(平成7年)

アルミフレームの販売を開始

初の製品カタログ発刊とSF (Standard Frame) 発売

オリジナル製品のダイレクト販売を手掛けるエスユウエス(株)を設立

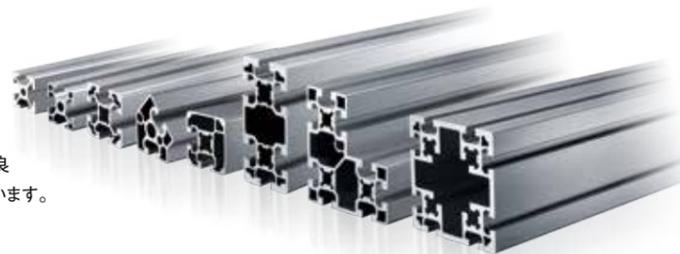


アルミフレームのサンプルが間に合わず、第1号
カタログにはSFのイラストが掲載されました。

アイエイシステム(株)が初の単年度黒字化を達成した第3期の翌年、1995年3月に「アルミ押出材をベースに標準化した製品をユニット化し供給する」ことを目的に、エスユウエス(株)が設立されました。同年5月には初の製品カタログを発刊。商社経由での購入や定価からのディスカウント購入が定説だった時代に、「カタログによるワンプライスでのダイレクト販売」を開始します。「アルミ構造材SF」が発売されたのもこの時です。ただし、第1号カタログに掲載されたフレームは、SF-30とSF-45を中心とするわずら4種類。現在は主力製品として成長したSFですが、当時は「鉄と比べて高価」というイメージが先行し、発売後2年ほどは売り上げが伸び悩む時期が続きました。

SFシリーズ

現在では、SUSのアルミフレームの中で最大の製品数を誇る汎用フレームとして幅広く活用されているシリーズ。お客様の声を元に製品開発・改良を続け、豊富な形状、サイズのアイテムを取りそろえています。



TOPIC

社名に込められた想い

SUS(エスユウエス)の社名の由来は**Standard Units Supply**の頭文字。ここには「機械装置を構成する各要素を標準化によりユニット化し、それらを組み合わせることで低価格、短納期かつ高品質なものづくりを可能にする」という、SUSの考え方が表されています。

▼ その後の変遷

2001
(平成13年) アイエイシステムとエスユウエスが合併しエスユウエス(株)に

2004
(平成16年) 社名をSUS(株)に変更

TOPIC

後発メーカーとしての戦略

アルミフレームメーカーとしては後発であったSUS。他社との差別化を図るために製品開発だけでなく、より手軽にアルミフレームを活用できるようにするサービス提供にも力を入れながら売り上げを伸ばしていきました。その姿勢は今も変わりません。

▼ 創業期に始めたサービス

1995
(平成7年) 無料の設計支援サービスを開始
専任担当者を置き、標準化された作図対応を実施。

1998
(平成10年) 業界初の組立出荷サービスを開始
SFの受注が急増した98年ごろ、お客様の要望に応える形で開始し、2000年には専門部署を設置。

1997
(平成9年)

海外への本格進出

シンガポールに初の海外拠点を設立

東南アジアから始まり、欧州・アメリカにも広がった海外展開

創業時から代理店を通じて行ってきた東南アジアでの販売へと本格的に乗り出したのは1997年。シンガポールに初の海外子会社を設立しました。その後、多くの日系企業が販路と製造拠点を求めて海外へ進出していく中、SUSも海外のグループ会社および代理店による販売ネットワークの構築を順次進行。現在は、シンガポールに加えて、タイ、中国、ベトナム、フィリピン、インド、アメリカ、ミャンマーに海外拠点を置き、代理店を通じて欧州や南米にも販路を広げています。



高品質なアルミプロダクトをスピーディーにお届けするSUSの海外ネットワーク。

2001
(平成13年)

海外生産拠点の立ち上げ

タイでナット類の加工・切断工場を稼働

SFの販売が軌道に乗ったことを受け、生産能力を増強



アルミフレームの利便性が評価され、2000年代初頭に売上が伸び始めると、生産基盤の強化が急務となりました。そこで、2001年に立ち上げられたのが、ナット類の加工・切断を行うタイの子会社です。言葉や慣習の違いに苦労しつつ、品質管理・人材育成などの体制強化を進め、生産品目を増やしながらSUSの主要製造拠点の1つとして成長していきました。

2007
(平成19年)

工場用地を取得し、新工場を竣工

タイの子会社ではその後、タイ国内に分散していた部品生産を集約するため、新たに26ヘクタールの用地を取得し、2007年には1棟目の工場を完成。その後も順次拡張を続け、現在までに4棟が稼働しています。



アルミ製大型電動ルーバーを採用した特徴的な新工場建屋。

制御分野への参入

SC (Standard Control Box) 発売

アルミ製のスイッチボックスやタッチパネルボックスをシリーズ化



アルミの持つ放熱性の高さにより内部の機器に優しい制御ボックスシリーズ。軽さや耐食性の高さも特長です。

SUSがアルミを用いて標準化を進めてきた製品は、アルミフレームだけではなく、2001年には多様な断面を精度よく生産可能なアルミ押出材の特徴を生かした制御ボックスシリーズを発売しました。前年である2000年には、電動アクチュエータXAシリーズの前身であるMA (Miniature Actuator) もラインアップに加え、構造材であるアルミフレームと合わせて装置の標準化を進める制御・駆動系アイテムの開発にも注力しました。これらは現在、Snets製品としてラインアップされています。



電動アクチュエータXAも本体にアルミ押出材を採用しています。

アルミ押出を内製化し、製・開・販一貫体制を確立

2001
(平成13年)

オリジナルフレームの開発

ワンタッチジョイント方式のGF (Green Frame) 発売

新締結方式による、軽量で扱いやすく手頃な価格の新フレームを開発

GFシリーズ



リサイクル・リユース性の高いアルミを使用し、「環境に配慮した廃材を出さない製品」として、Green Frameと名付けられました。

SFの採用が広がっていく一方、作業台や台車など用途によってはオーバースペックとなってしまう課題を解決するべく、より軽く、リーズナブルに、そして誰にでも手軽に組立が可能な製品を目指して開発されたのが「アルミパイプ構造材GF」です。四方向に突起を備えたフレームの側面をコネクタでつかみ、ボルトを締めて固定するシンプルなワンタッチジョイント方式により、組立はもちろん、調整や組み替え、拡張も容易になりました。発売後、5年ほどはラインアップも十分ではなく、売上の伸びも緩やかでしたが、お客さまからの要望を素早く反映し、新たなアイテムの開発や機能の充実を図る体制づくりに力を入れ、従来は採用がなかった業界にも活躍の場を拡大。SUSを代表する製品へと成長していきました。



2002
(平成14年)

新事業アルミ建築への挑戦

ECOMS (ecology & economy modular system) 事業をスタート

FAで培ってきたアルミや標準化・自動化の技術を建築に生かす

2002年5月、建築基準法の改正でアルミニウム合金が建築構造材料として正式に認可されたことを受け、SUSは同年10月にアルミ建築関連事業ecomsを立ち上げました。ecomsとは「環境面と経済性に優れた、標準化された部材を組み合わせたもの」という意味を込めたSUSの造語です。初めはアルミ家具や小物の開発・販売から始め、2003年5月にはオールアルミ建築「ecoms hall」を完成。さまざまな物件や開発に取り組みながらアルミ建築の可能性を追究してきました。駅ホームの待合室や高速道路のサービスエリアを中心とした喫煙所に用いられる簡易ブースは各200棟以上の実績を積み重ねてきたecomsの代表製品です。現在は、小型アルミ住宅「Alumi-House t²-01」(P.15～関連記事)の受注開始へ向けた準備を進めており、挑戦はこれからも続きます。



SUSが初めて手掛けたオールアルミ建築、ecoms hall。

ecoms
BY SUS

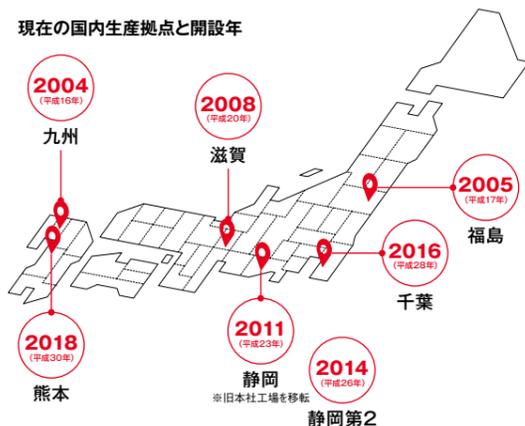
2004
(平成16年)

国内生産・供給体制の強化

国内2番目の生産拠点、九州事業所の開設

お客さまへのクイックデリバリーを重視し、全国に生産拠点を拡大

現在の国内生産拠点と開設年



2001年、半導体産業の集積地である九州に出張所を開設し、営業活動を開始したSUS。2003年に賃貸の倉庫で九州営業所兼工場を立ち上げ、2004年には建屋を新築し、九州事業所が設立されました。アルミフレームは単体としては「素材」に近い製品。すぐに欲しい、もっと改善を推進したいといった、要望に対して迅速に応えるためには、お客さまの近くでフレームやパーツを在庫し、切断・加工・組立などを行ってお届けする拠点が必要となります。これは注文いただいた製品やパーツを単品で提供するだけに留まらず、それらを組み合わせた提案によって生産現場の諸問題を解決へ導く「ソリューションビジネス」へのシフトにおいても欠かせないものであり、営業拠点の拡充とともに、生産拠点も全国に展開されていきました。

2005
(平成17年)

自社押出を開始

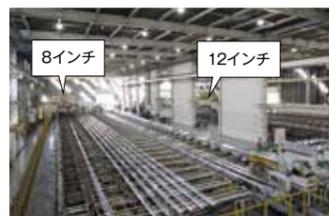
福島事業所竣工、押出・アルマイトを内製化

ノウハウを蓄積し、アルミプロファイルの総合メーカーへ道を歩む

2000年代に実施した設備投資の中でも、社運をかけた一大プロジェクトが、アルミフレームをはじめとするアルミ押出材の内製化です。需要の増加とともに高まった、短納期、低価格、そして豊富な品ぞろえに対する要求に応えるため、事業所を新設し自社での一貫生産に踏み切りました。2003年に始まったプロジェクトはトラブルの連続でしたが、1つ1つ課題を解決し、2004年11月に初めての押出を実施。並行してアルマイト工場の建設も進み、2005年5月の福島事業所竣工を経て、本格生産がスタートしました。福島ではその後も設備投資が続けられ、現在は押出能力の異なる8インチ・12インチ、2台の押出機を備え、アルミ押出材の再生を行う鋳造工場も稼働。SUSのマザー工場として多くの製品を生み出しています。



初代8インチ押出機は2005年から2020年2月まで稼働しました。



2台の押出機が並ぶ現在の押出工場。



アルミ押出後のアルマイト処理も内製化。



組立工場は2011年、加工工場は2013年に竣工。

TOPIC



3台の押出機で価値を創造

現在、SUSが保有する押出機は福島で稼働する8インチ・12インチと、タイ工場にある6インチの3種類。それぞれを使い分けながら技術を蓄積し、新たな製品開発を続けています。

▼ SUSにおける押出設備の変遷

- 2009** (平成21年) **タイ工場での押出を開始**
1インチ押出機でパーツの素材や現地向けフレームを生産。
- 2014** (平成26年) **福島で12インチ押出機が稼働**
建築の柱材など大型の押出材にも対応が可能に。
- 2020** (令和2年) **福島の8インチ押出機を新型に更新**
後工程の自動化も行い、より効率的な生産を推進。
- 2024** (令和6年) **タイの押出機を6インチにリプレース**
従来は押せなかった小型・精密分野への挑戦を開始。

TOPIC



循環型のマザー工場、福島

押出・アルマイト・加工・組立・鋳造という5つの工場からなる福島事業所。素材であるアルミビレットからアルミフレームが押し出され、表面処理・加工・組立を経て出荷され、最終的に役目を終えてSUSに戻り、またビレットへと再生される一連の工程を巡る工場見学は「アルミランドツアー」と命名され、多くのお客さまを受け入れています。

2017 鋳造工場が完成



高温の炉でアルミを溶かし、ビレットに再生します。

2011
(平成23年)

創業の地を離れる

本社を静岡駅前、本社工場を菊川市へ移転

本社機能と工場を分離し、新体制へ

日本国内外で生産体制の強化が進む中、2011年に実施されたのが現在の静岡県静岡市清水区にあった日本社の移転です。これに伴い、新たに開設された静岡事業所では、工程の見直しとともに新設備の導入も実施。気持ちも新たに新体制のスタートが切られました。



本社が移転した静岡駅前のエスパリオ。

培ってきた技術をベースに、アルミの可能性をさらに広げる

2011
(平成23年)

アルミの可能性を追究

アルミフレームシステムのオールアルミ化に着手

素材の統一による新たなメリットの提供に挑む

2014
(平成26年)
SF用
アルミボルト・
ナットを発売



創業以来、アルミという素材が持つ特性に着目し、さまざまな開発を行ってきたSUS。2011年に研究を開始した「オールアルミ化」も今に続く重要なテーマです。「これまで鉄やステンレスといった異素材を用いてきたボルトやナットなどの締結部材を構造材と同じアルミ製に変えることで、さまざまなメリットを提供できるのではないか」という仮説を入口に、素材や形状、製造方法に関する検討を重ねてアルミフレームの締結に適したSUS独自のアルミボルト・ナットを商品化。現在も研究・開発を続けています。

オールアルミ締結のメリット

- ① 振動や温度変化による“緩みを防ぐ”
- ② 異種金属の接触による“錆の発生を抑制”
- ③ 装置や設備の“軽量化”に貢献
- ④ アルミならではの“高いリサイクル性”

2015
(平成27年)
GF主要5コネクタの
アルミボルト版を発売



2014
(平成26年)

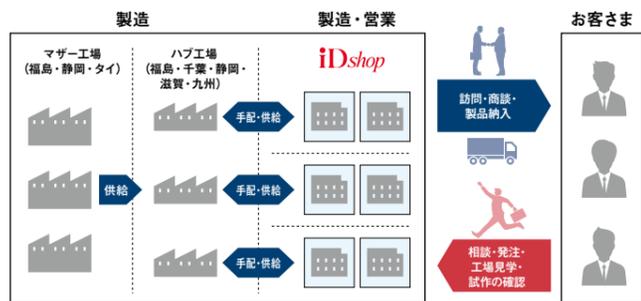
物流体制とサービスを強化

営業・設計・製造・配送までを担うiDshopの展開を開始

パワーアップした営業拠点でお客さまの近くから現場をサポート

2014年、在庫・切断加工・組立などの製造部門を併設した新たなスタイルの営業拠点「iDshop」の展開が始まりました。狙いは、物流環境が厳しさを増す中、宅配便としては長尺で重量があり、扱いづらいアルミフレームを今後も安定かつ素早くお届けするための体制づくりです。お客さまの近傍に設けた全国のiDshopから、SUSのスタッフが専用トラックで直接製品をお届けする自社便配送も始まりました。2014年3月時点では7カ所だった営業拠点は、事業所に併設されているものも含めて現在は19カ所にまで増え、よりきめ細かなサービスの実施を目指して活動しています。

マザー・ハブ・iDshopによるデリバリー体制



フレームやパーツを素材から製造するマザー工場と、豊富な在庫を持ち、切断・加工・組立や、専門的な製造対応を行ってiDshopをバックアップするハブ工場とともに製品をお届けしています。

国内生産回帰への転換

パーツのマザー工場、静岡第2事業所開設

品質・生産性が高い現場づくりを進め、生産技術力を磨く



かつて、手作業で行われていたGFマルチコネクタ型およびアウト型組立は、ロボットや自動機の活用により自動化されました。

2014年の夏、静岡第2事業所の開設とともに始まったのが、タイ工場で製造していたダイカスト製品の一部を国内生産に切り替える取り組みです。タイにおける人件費の上昇や為替相場の影響、さらに品質・納期などの問題を総合的に判断した結果、日本で改めて品質・生産性が高い現場をつくり上げ、生産技術力を磨きながら、その成果をタイへ展開していく方針へと舵を切ることになりました。移管にあたっては、金型の設計を含めて一から工程を見直し、ロボットの導入なども実施。その後も、順次合理化に取り組み、ノウハウの蓄積と安定した生産体制の構築を進めながら、最近では「見える工場」としてお客さまへの提案の場としても活用しています。

2015
(平成27年)

剛性を極めた新フレーム

ZF (Zero Frame) 発売

約5年の開発期間を経て、2015年に発売された新たな独自フレームが、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備えた「高剛性アルミ構造材ZF」です。装置用だけでなく、FAの現場で導入が進む産業用ロボットの架台としても実績を重ねており、特定のメーカー・ロボット向けの専用標準架台もラインアップしています。

ZFシリーズ



2016
(平成28年)

誰でも簡単電気制御を実現

SiO (Simple Input Output) 発売

専門の技術者ではない「現場やメカ設計者のためのコントローラ」をコンセプトに開発したSiOシリーズが発売されたのは2016年。日本語選択式でプログラミングが行える独自開発のソフトウェアと本体に内蔵された端子台にコネクタを差し込むだけの簡単配線により、小学生でも短時間で使えるようになる手軽さが支持され、シリーズ累計販売台数は3万8,000台を超えました。

SiOシリーズ



2017
(平成29年)

FAのノウハウを異業種に展開

ロジスティクス事業開始

2017年、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を目的に、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。FA分野で培った自動化・省力化のノウハウと、アルミの特性を生かしたご提案を進めています。



2020
(令和2年)
医療設備システムMEDISUS販売開始
異業種への参入は医療分野にも。アルミフレームの特長を生かした医療設備のカタログを発売。

B to C 市場への進出

GFの個人向け販売をスタート

2017年9月、「DCMホームマック八王子みなみ野店」を第1号に、DCMグループのホームセンターにてGF（個人向け販売時のブランド名はG-Fun）の店頭販売が始まりました。好調な売上を受けて、取り扱い店舗数は順次拡大され、その数は今や576店舗（2025年1月末時点）。FA向けとは別に、G-Funのオフィシャルサイトやオンラインストアも開設し、個人向け用途でもSUSのアルミフレームが広がっています。



2024
(令和6年)

新社長就任

創業者の志を受け継ぎ、アルミで世界を変える



名誉会長
故・石田保夫

2024年12月15日、SUSの創業者であり代表取締役社長を務めてきた石田保夫が永眠し、12月19日付けで石田琢志が後任の代表取締役社長に就任いたしました。アルミの特性を活用した機械装置の標準化に製造現場の未来を見だし、日本で、海外で、時代の流れを読みながら、多分野にわたる挑戦を続けてきた創業者の志を受け継ぎ、SUSはこれからもアルミで世界を変えていきます。

代表取締役社長
石田琢志



G-Funだから収納・持ち運びも便利!

愛犬と遊ぶ楽しい遊具

第3回目は、人と犬と一緒に楽しく体を動かせる4種類の遊具をつくってみました。
G-Fun DIYなら、使う環境や愛犬の体格・成長に合わせたアレンジも自在です。

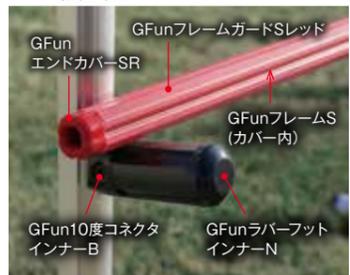
レッチャー一本で段の高さや数を自由に調整!

ハードル

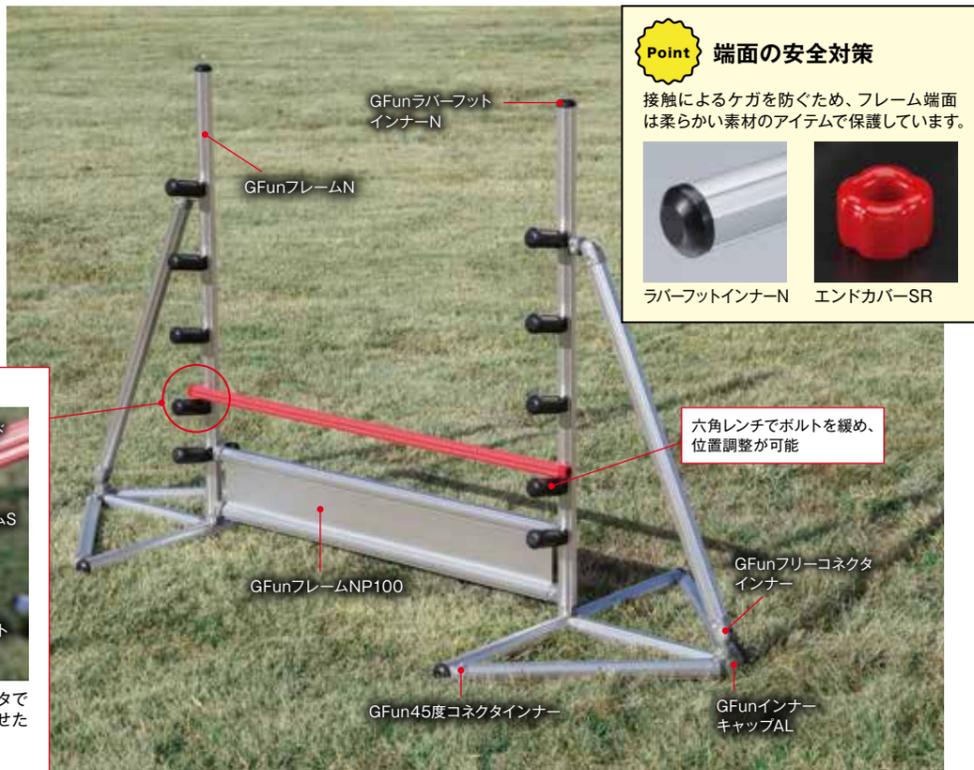
サイズ: W1,250×D600×H814 (mm)
材料費: 約¥27,000 (税込)

※材料費はいずれの事例もG-Funオンラインストアの価格を元に算出。定尺ではないフレームは切断対応品にて計算しています。

バーの設置方法



バーの台となる短いフレームを10度コネクタでわずかに傾斜させて取り付けすることで、載せたバーを安定させています。



Point 端面の安全対策

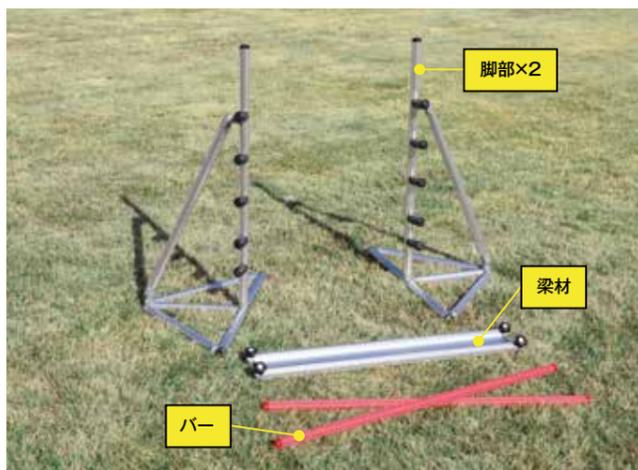
接触によるケガを防ぐため、フレーム端面は柔らかい素材のアイテムで保護しています。



ラバーフットインナーN エンドカバーSR

六角レンチでボルトを緩め、位置調整が可能

組み立て方 ノブボルトで2つの脚部を簡単連結



ノブをつかんで回すだけで、コネクタの取り付けや位置調整、付け外しが簡単に行えます。

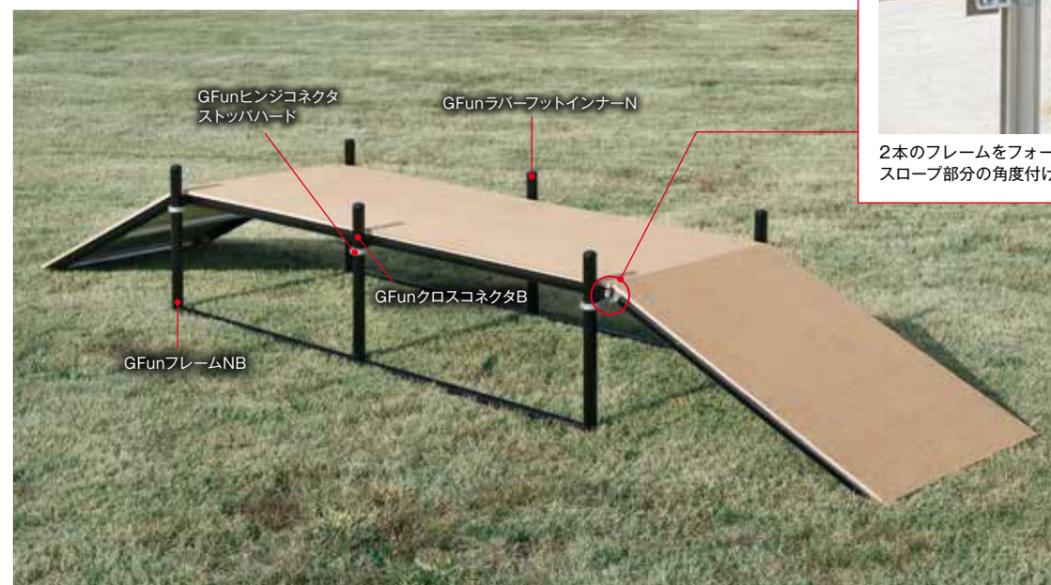
ハードルの構成部材は「脚部」「梁材」「バー」の3種類。普段は「脚部」と「梁材」を外して収納しておきます。使用時には手軽に連結できるよう、「梁材」の取り付けには工具レスで使えるノブボルト付きのコネクタを採用しました。

幅広のGFunフレームNP100で2つの脚部をつなぎ、安定した構造を実現。バーには外寸19mmの細いSシリーズを使い、当たってしまった際の衝撃を和らげるため、4面にフレームガードを取り付けました。



折り畳んで収納時はコンパクト ドッグウォーク

サイズ: W2,630×D540×H415 (mm) 材料費: 約¥41,500 (税込) ※板材含まず



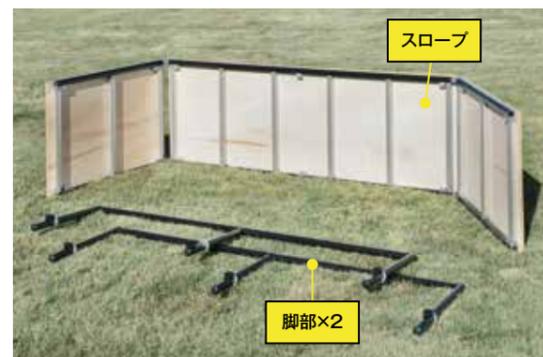
折り畳み箇所の様子(裏側)



2本のフレームをフォールディングコネクタでつなぎ、スロープ部分の角度付けに使用しています。

3枚の板をつなげたスロープと、2つの脚部を連結して構成。フォールディングコネクタにロック機構はありませんが、板の端が地面に接することで自然と坂の角度が固定されるつくりになっています。

組み立て方 ヒンジコネクタストッパハードを連結位置の目印として活用



補強のため、スロープの裏側には等間隔にフレームを取り付けています。



あらかじめヨの字型に組まれた「脚部」と「スロープ」の中央部分をクロスコネクタで連結して組み立てます。ヒンジコネクタストッパハードは「脚部」の付け外しを行う際にクロスコネクタの位置がずれないように目印として付けました。「スロープ」は内側に折り畳むことが可能で、「脚部」を外してコンパクトに収納できます。





DIY
テクニック
3

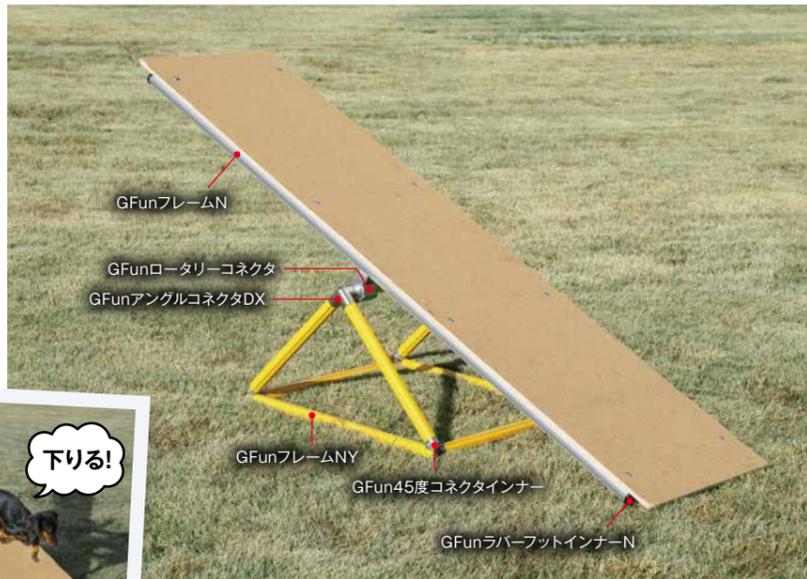
可動パーツで
スムーズに動く！

シーソー

サイズ：W1,900×D530×H360 (mm)
 材料費：約¥41,800 (税込) ※板材含まず

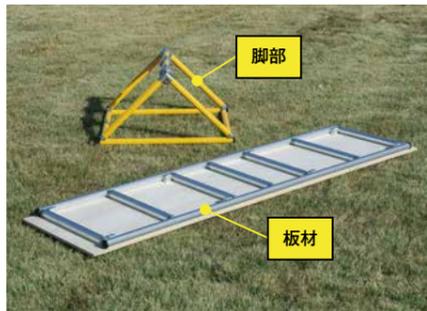
上る!

下る!

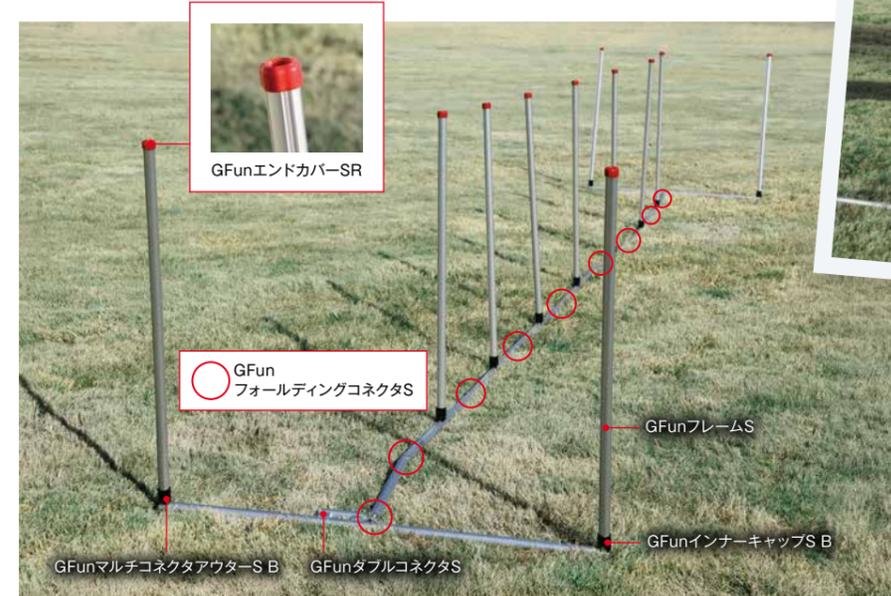


ベアリングを内蔵したG-Fun可動パーツ、ロータリーコネクタを回転軸に採用し、板が滑らかに傾くシーソーです。中央部まで上ると体重のバランスで板が傾き、反対側に接地します。

組み立て方 連結方向に合わせたコネクタで脚部と板材をつなぐ



「脚部」上側のフレームに固定した3つのロータリーコネクタと、「板材」裏面中央のフレームを連結します。フレームを平行に並べつなぐ「ダブルコネクタ」には幅や長さ、ボルトの種類などによるバリエーションがあり、クロスコネクタと併用する場合はダブルコネクタP15を使います。



駆ける!

工具不要の折り畳み式 / スラローム

サイズ：W4,950×D785×H500 (mm)
 材料費：約¥25,500 (税込)

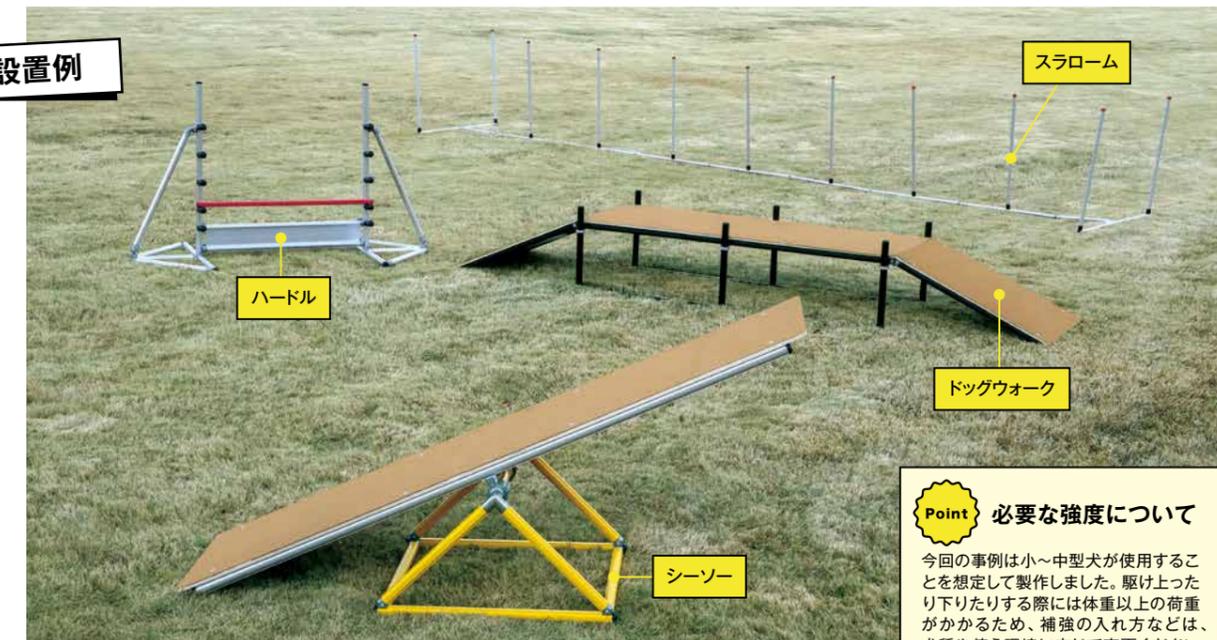
始点と終点に幅の広いゲートを設けて姿勢を安定させ、間をつなぐフレームを地面の上に真っすくに伸ばし、ポールを等間隔に取り付けました。フレームは外寸19mmのSシリーズを採用しています。

組み立て方 短いフレームとフォールディングコネクタを組み合わせて折り畳み機構を構築



差し込み方向を交互に変えながら、フォールディングコネクタでフレームを連結することで、ジャバラ状に折り畳める構造をつくりました。使用する時は折り畳み部分を地面に置き、真っすくに伸ばして設置します。

設置例



Point 必要な強度について
 今回の事例は小～中型犬が使用することを想定して製作しました。駆け上ったり下りたりする際には体重以上の荷重がかかるため、補強の入れ方などは、犬種や使う環境に応じて変更ください。

応用編 斜め連結コネクタのバリエーション ※写真・図・説明はいずれもNシリーズ用です。詳細な仕様は別途カタログなどでご確認ください。

今回の事例で使用している斜め連結パーツについて、バリエーションの一部とその使い分けをご紹介します。

<p>フリーコネクタ ボルト締め付け後は固定</p> <p>▼締め付け前(可動) ▼締め付け後(固定)</p> <p>ハードルの脚部に使用</p> <p>フレームを好きな角度で固定したい時に使用する斜め連結の基本パーツです。</p>	<p>フリーコネクタVM ボルト締め付け後も可動</p> <p>▼締め付け前/後(可動)</p> <p>Moveの刻印</p> <p>連結後にフレームを自由に動かしたい場合はアイテム名にMがついたフリーコネクタを使います。</p>	<p>フリーコネクタVM1 ボルト締め付け後も可動</p> <p>▼締め付け後(水平or垂直に可動)</p> <p>M1の刻印 Moveの刻印</p> <p>VMと同様に取り付け後も自由に可動しますが、可動範囲は、水平または垂直の扇状のみです。</p>
<p>45度コネクタ</p> <p>ハードルとシーソーの脚部に使用</p> <p>斜め方向の補強などに使用できます。</p>	<p>10度コネクタ</p> <p>ハードルのバー置きに使用</p>	<p>5度コネクタ</p> <p>5の刻印</p> <p>あらかじめフレームを連結したい角度が決まっている場合は、固定タイプの角度付きコネクタを使用すると、フリーコネクタと比べて微調整の手間がなく、コストも抑えることができます。</p>

Alumi-House t²-01 バージョンアップ進行中

2023年8月に集合住宅仕様のモデルハウスを竣工し、そこから得た経験・知見を元に、発売へ向けた開発・改良が進められている小型アルミ製住宅「Alumi-House t²-01」。
 2024年6月、静岡事業所の敷地に設置された新型の写真とともに、その特徴をご紹介します。



静岡事業所の敷地内に設置された新型t²-01のモックアップ。入口にステップを設けた1棟のみの構成です。

モデルハウス製作で明らかになった課題の解決へ、居住性・施工性を高めコストを抑える新設計

モデルハウス完成直後の2023年9月にはt²-01の改良に着手したecomys事業部。社員寮として活用しながら、実際に生活をする中でのデータ収集・検証も行い、より快適な居住空間の実現へ向け、課題の解決に取り組みました。同時に、モデルハウスの組立・施工の際に時間を要した部分を洗い出し、工程の順番に加え、構造自体も再考。骨組みに「高剛性アルミ構造材ZF」を使用し、内装も含めて工場で製造する建物本体と、同じく工場で製造されるプレキャストコンクリート基礎（以下、PCa基礎）を組み合わせて構成する基本の形は生かしつつ、一部の部材で設計変更も実施しました。検討を経て完成した新型t²-01では、組立にかかる時間を従来の約1/3に圧縮。さらに、モデルハウスの時点では「4」だった断熱等級を、「断熱等級5」まで引き上げ、外気からの影響を受けにくい高い省エネ性能を実現したほか、防災拠点の基準でもある「耐震等級3」もクリアしました。建物としての性能、施工性、コストパフォーマンスの向上を達成し、現在は、2025年4月の受注開始を目指して準備を進めています。



ステップの下にエアコンの室外機を設置するなど、床下を含めて限られた空間を有効に活用する設計です。

新型のベースとなった「Alumi-House t²-01」のモデルハウス

実際の組立・施工そして生活を通し、改良を行うベースとなった、静岡県静岡市のモデルハウス。工事の様子やt²-01開発の考え方などの詳細は、本誌50号P.3-10（特集：ecomysとアルミ建築）で取り上げていますので合わせてご覧ください。

t²-01の基本的な特徴をおさらい

- ① 増減や移動に対応するユニット建築
- ② 安全で快適な居住空間を実現する耐震・断熱性能を確保
- ③ 基礎まで含めた工場生産で安定品質・短工期を実現
- ④ アルミ製の外装によりメンテナンスの手間を削減



モデルハウスは、生活に必要な機能を一通り備えた3棟のt²-01を、渡り廊下でつなげた集合住宅仕様です。



ecomys (エコムス) とは？

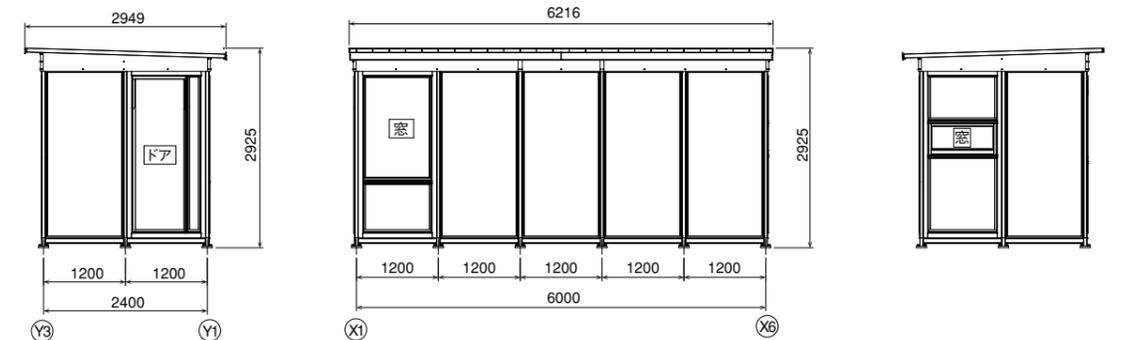
FA分野で培ったアルミやオートメーションに関する技術・知見を元に、アルミ製住宅や建築用アルミ構造材・アルミ製家具などの設計開発、製造販売を行う、SUSの建築関連事業です。一般住宅・オフィス向けから、商業施設・鉄道・高速道路の施設まで、アルミの特性を生かしたご提案を行っています。

新しい住まいの在り方を提案するt²-01新設計の特徴

特徴 1 1,200mmピッチで選べるサイズ展開、大きさのバリエーションは4種類

新設計のt²-01では、幅および奥行方向の柱スパンを1,200mmで標準化。2×2 (2,400×2,400mm) から2×5 (2,400×6,000mm) まで、用途に合わせてサイズを選べる設計になりました。扉や窓の配置・サイズもカスタマイズが可能です。

▼ 新型t²-01モックアップ (2×5サイズ) の外観図



静岡事業所に設置されたモックアップは、最大サイズの2×5で製作されました。

特徴 2 PCa基礎の形を見直し、t²-01本体の設置および配管時などの施工性を向上

工場生産による高品質で高精度な基礎と本体を用いた、短時間での現地施工をさらに改良。モデルハウス製作時には四角い板状だったPCa基礎の形を変更し、本体を支える足回りの構造を見直しました。これにより基礎と本体の連結作業がさらに容易になり、基礎・本体設置後に行う配管工事の作業性も向上しました。

▼ 新型t²-01モックアップの足回り



長い柱脚の代わりに、PCa基礎に立ち上がり部を設けた新構造。基礎には配管を通すための穴もあり、従来の高床式と同様に建物の下に空間を設け、作業スペースを確保しています。

▼ モデルハウスの足回り



以前はZF製の長い柱脚による高床式構造を採用。柱脚と本体は別に組立を行い、現地で連結する設計でした。

▼ 基礎および本体の設置・連結作業の様子



トレーラーで運搬したPCa基礎と本体をクレーンでつり上げて順番に下ろし、アンカーボルトで連結します。

▼ PCa基礎のバリエーション



本体のサイズによって組み合わせ方をえて使用できる2種類の形を用意しました。

特徴 3 床・壁の素材や設備の種類などを組み合わせて使い方の可能性が広がる

静岡事業所に設置された新型t²-01のモックアップは、空間を広く活用することを意識し、室内を仕切る壁を極力減らした内装で設計。限られた広さの中でも快適に過ごせる単身者向けワンルールの新しい提案例です。新型のt²-01では、サイズのバリエーションとレイアウト構成の掛け合わせにより、ライフスタイルに合わせて幅広いご提案が可能です。

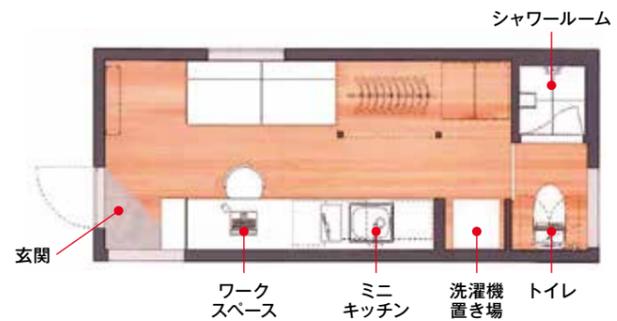


2×5
 単身者向け
 ワンルールの
 内装例

玄関側から見た新型t²-01モックアップの内装。シャワールームとトイレを突き当たりの位置にまとめ、広い居住空間を構築しました。窓には室外側にアルミを、室内側に樹脂を使用した複合サッシを採用し、断熱性能を高めています。ミニキッチン側の様子は、本誌52号 P.15-18「G-Fun DIYテクニック2」に登場していますので合わせてご覧ください。



夕暮れ時、窓から漏れる明かりで木目の柔らかな内装が浮かび上がります。



写真右手前に写るアルミ構造材SF製ベッドの下には、アルミパイプ構造材GFも併用して収納スペースを確保。アルミフレームで効率的に空間を活用しています。



シャワールームとトイレの様子。トイレの出入り口は引き戸のため、動線の邪魔になりません。

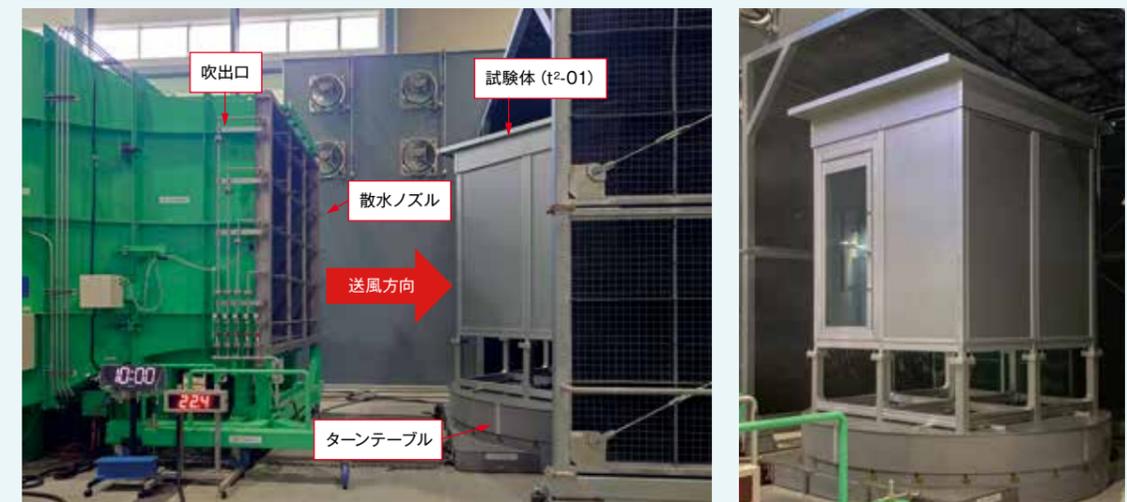


写真右側に写るトイレの壁にあたるパネルと、玄関脇のパネルでは異なるサイズの窓を採用。さまざまな組み合わせが可能です。

特徴 4 高い省エネ性能を発揮し、夏は涼しく冬は暖かい「断熱等級5」と、災害時の避難所など防災拠点並みの性能を有する「耐震等級3」をクリア

住居としての基本性能を高め、2030年以降すべての新築住宅に適合が求められ、ZEH基準の水準を満たす「断熱等級5」をクリア。合わせて、耐震等級の中で最も高い「耐震等級3」もクリアし、快適で安全な住まいを実現します。

客観的な指標で建物の性能を検証！第三者機関による試験の様子をご紹介します



大型の送風散水試験装置で試験体に水と風を10分間噴霧し、室内への漏水の有無を確認します。

ターンテーブルに固定された2×2サイズの新型t²-01。



ターンテーブルを回転させて試験体の角度を変え、各側面および斜め方向から、水と風を噴霧しました。

2024年12月には、第三者機関である一般財団法人建材試験センターに依頼し、実際の暴風雨に近い環境を再現して室内への漏水の有無を確認する性能試験を実施しました。窓の水密性を評価するJIS基準を元に設定した条件にて試験を行った結果、室内への漏水は見られませんでした。

■ 試験条件

試験継続時間	各10分
噴霧水量	毎分4ℓ/m ² (時間あたり降雨量240mm相当)
試験風速 (脈動風)	条件1 下限:14 (m/s) 上限:24 (m/s) 脈動周期:3.6秒 (近似正弦波)
	条件2 下限:16 (m/s) 上限:29 (m/s) 脈動周期:3.6秒 (近似正弦波)

全国で進む空き家増加の問題に対し、微力でもお役に立てることはないかを模索する中、静岡県掛川市に立地する空き家1棟を購入し、2024年8月に研修施設として利用するための改修工事を開始したSUS。今回は、前編でご紹介した建物がどのように生まれ変わったのか、工事中の様子を含めてその全貌をお伝えします。



改修が完了した研修施設を敷地内から撮影。屋根と壁の素材・デザインが変わりイメージが一新されました。

■ 建物の骨組みを生かしつつ、全面的なリニューアルを実施

改修工事は、古い家の解体からスタートしました。ベースとなった空き家は1961年築の2階建てと、後から増築された1977年築の1階建てを渡り廊下で連結した構造。初めに、2棟をつないでいた渡り廊下部分を解体した後、梁・柱など建物の骨組みにあたる構造材を残して内装・外壁などを取り外しました。当初、内壁はそのまま生かす予定でしたが、解体してみると想定よりも歪みが激しいことが分かり断念。骨組みのみの状態にして傾きを直し、作業が進められました。また、より築年数が古い2階建ての建物にはコンクリート基礎がなかったため基礎工事も実施し、新しい間取りに合わせて筋交いなどの補強を加え、大きな地震が起きても倒壊しない強度を確保しています。床や壁には断熱材を入れ、居住性能も向上しました。



研修時に荷物の運び入れなどがしやすいよう、建屋側面の駐車場側にも出入口が追加されました。

工事の様子



解体作業中の建物。壁や建物内の設備を全て取り外し、建物の骨組みのみを残します。



補強用に追加された色味の薄い新しい木材と、色の濃い既存の古い骨組みが混在しています。

デッキ | 建物の間に憩いのスペースを設置



社員のレクリエーションに活用できる広いデッキを新設。室内の床と高さを合わせたため、気軽に入ることができます。



談話室側からもデッキへ出入りが可能です。



デッキに置かれたアルミパイプ構造材GF製の薪棚。

研修施設正面（道路側）



改修工事に伴い、玄関の位置は2棟の建物をつなぐ渡り廊下部分に移されました。

駐車スペース



自動車3台の駐車可能なカーポートを設置しました。

改修工事前の空き家外観



道路側正面。玄関は1階建ての建物側にありました。



道路側の斜め方向から撮影した空き家。

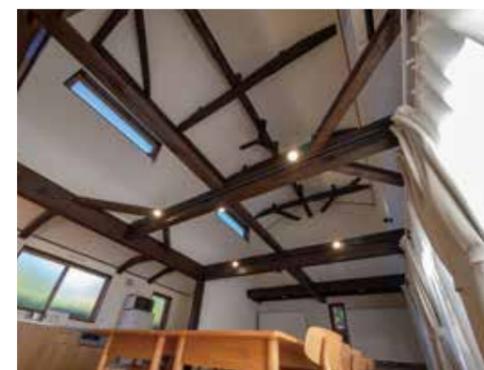


裏側にあたる敷地内には裏口も設けられていました。

談話室+キッチン | 2階の床を取り払い、吹き抜けの広々とした空間を構築



会議や研修での使用を想定した広い談話室を以前は2階建てだった建物側に設置。天井高を考慮して2階の床を取り払い、道路と反対側の壁には大きな窓を設けて開放的な空間を構築しました。



古い梁を生かしつつ、床を外した分の強度を確保するため、必要な補強を実施。塗装によって古い木材と新しい木材を馴染ませています。



談話室のすぐ横に設けられたキッチン。土間を埋めて床の高さを合わせ、一続きの空間としました。こちらも頭上には古い梁が見えています。

工事の様子



解体が始まり、天井が外されて梁が姿を現した2階部分の様子。



右手側がキッチン、左手側が談話室にリニューアルされました。

1階建ての建物 | 2つの個室とお風呂などを備えた宿泊棟



2つの個室は、敷地側の面に並んでいます。



個室は収納あり・なしの2パターン。以前は襖で仕切られていた空間を壁で完全に分けました。



玄関と廊下 | 大きな窓から光が差し込む明るい玄関ホール



玄関から中に入ると、正面にデッキが広がります。



靴箱としてecomsのグリッドシェルフを設置しました。



廊下を進むと、駐車場側の出入り口につながります。

■ 11月より研修施設としての活用をスタート！

改修工事が完了し研修施設として生まれ変わった空き家は、2024年10月末に引き渡され、家具などをそろえた後、11月から活用が開始されました。SUSでは現在、研修施設から車で20分ほどの距離に立地する国内で最も従業員数の多い静岡事業所（静岡県菊川市西方53）のほか、北海道から九州まで全国23カ所に拠点を構え、約1,000名が各地で業務にあたっています。今後、再生が完了した空き家を使い、研修などの企業活動を行うことで、立地エリア周辺の人の往来を促進するとともに、実際の運用の中でさらなる利活用の方法を探っていく予定です。空き家問題に会社として何ができるのか、引き続き検討していきたいと考えています。



改修工事前の空き家内装



2階建ての建物。右手側に2階へ上がる階段があります。



1階建ての建物は広い空間を襖で仕切っていました。



1階建ての建物側から見た、古い渡り廊下。

2024年9月、国内外の最新物流機器・システム・情報を結集し、過去最大規模で開催された「国際物流総合展2024」。SUSは野村不動産のブースにて、2023年から参画している同社の企業間共創プログラム「Techrum」のパートナー企業数社とともに、物流の課題解決に役立つデモ機の展示に参加しました。好評を博した展示の様子を抜粋してお伝えします。

複数の物流機器メーカーによるソリューションを連携 実際の現場をイメージしたデモンストレーションが好評

野村不動産のブースでは半分ほどのスペースを使い、実際の工程に沿ってさまざまなソリューションを見学できるデモ機が展示されました。これらは複数の「Techrum」パートナー企業が協力して製作をしたもので、SUSはからくり機構を活用し動力を使わずにワークを次工程へ搬送可能なシューターや空中搬送設備などを担当。当日は、プロの実演販売士の方が野村不動産の担当者と掛け合いをしつつ、デモ機を動かしながら説明を行うブースツアーに多くの人が集まり、ブース来場者は4日間で1万人を超える大盛況となりました。



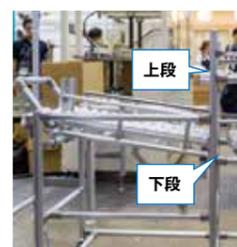
1 ピッキング

デモ機はピッキング・仕分け作業向けのソリューションからスタート。棚の間口にゲートを設け、読み込んだ商品コードに対応したゲートのみが開く仕組みにより、ミスの発生を防止する仕分けシステムGASの実演を中心とした展示が行われました。合わせて並べられたG-Cartはコンテナ上部に設置したゲートを商品コードに応じて開閉させることでピッキング時のミスを防ぐ製品です。

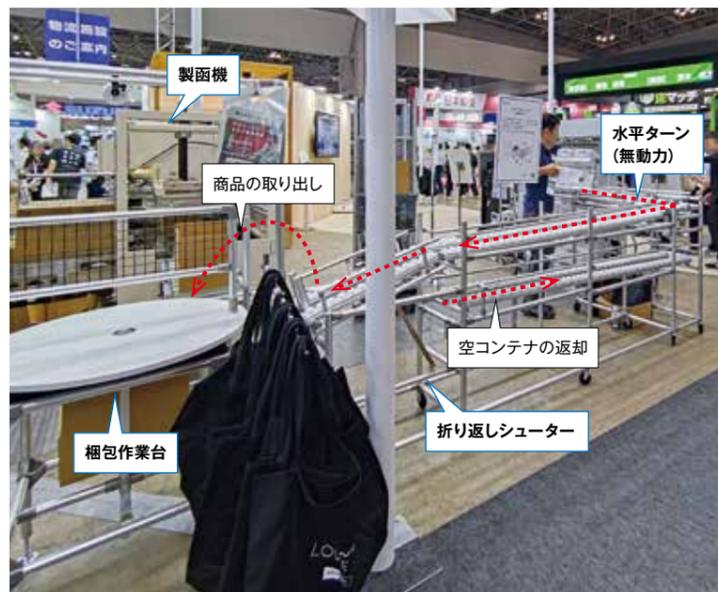
指輪状のスクナで商品コードを読み取り、開いたゲートに仕分けをする作業を実演しました。

2 水平ターン → 梱包

仕分けによって各コンテナに分けられた商品はからくり機構を活用したGF製の搬送設備で次工程へ運ばれます。ここではシーソーの原理を応用した水平ターンにより、流れてきたコンテナを自動で90°方向転換させ、梱包作業台の近くへ届ける仕組みをつくりました。商品を取り出した後の空コンテナは、水平ターンの下段へ排出し仕分けエリアへと戻します。



折り返しシューターはハンドルの操作でストッパーを解除しテーブルを傾けて、下段へ空コンテナを流すことができます。



作業台の後ろには梱包作業用の段ボールを自動で組み立てる製函機が設置されました。

3 空中搬送 → 封函

段ボールに商品を詰めた後は、AGVや人の通行を妨げないよう、頭上の空間を活用する空中搬送で、封函工程へ運びます。滑車とテコの原理を利用し、レバーで段ボールを持ち上げた後は、自重で移動。減速パネと重りのバランスで安全に下降し、自動で受け取り箇所へ排出されます。



排出された段ボールに封をし、カートに積み込みます。



空中を有効に活用することで、安全かつ効率的に商品を運ぶことができます。

4 自動搬送 (AGV)

障害物を回避しながら人や台車を自動追従する協働運搬ロボットTHOUZERは、無人ライン走行機能によりAGVとしても活用可能。梱包が完了した段ボールを積んだカートを連結し、運搬の様子をお見せしました。



企業間共創プログラム「Techrum」とは？

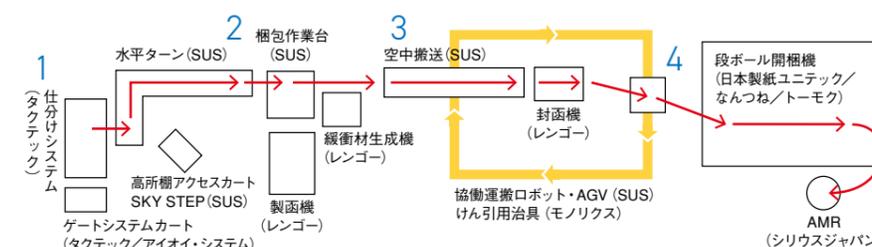
野村不動産が事務局となり、物流機器・システムなどを扱うパートナー企業同士や、パートナー企業と荷主・物流企業をつなぐ仕組み・場所を提供することで、物流における新たな価値の創造を目指すプログラム。現在、100社を超える企業が参画しています。



高機能型物流施設Landport習志野のTechrum Hubではパートナー企業による物流改善機器の見学会も定期的に開催されています。

各種デモ機の配置図

ピッキングから始まり、工程間搬送を挟みながら、梱包・封函・開梱といった一連の工程で活用できる多様なソリューションが展示されました(図中()内はメーカー名)。



スリムさと優れた可搬能力を両立! パーツの充実で多機能化も実現

モニターアーム ダクトタイプML

2025年春発売予定

特長 1 軽量・スリムでありながら、張り出し長1,000mmに耐える新設計

既存ラインアップのMタイプとほぼ同等の断面サイズ69×69mmというスリムなダクトフレーム（ダクトML）を採用しつつ、各パーツの構造や製法などを見直すことで、従来のLタイプに近い可搬荷重に対応しました。軽量かつスリムに、高いパフォーマンスを発揮する新設計のモニターアームです。

ダクトML

ダクトフレームには軽量で剛性の高い、自社生産のアルミ押出材を使用。塗装レスで美観を保ちます。

エルボML

ダクトフレームを90°連結するパーツ。アルミ製の新設計になりました。

張り出し長 **MAX 1,000mm**

組み合わせ例①

ターンマウントML 垂直面

可動側 (ダクトフレーム 取り付け側)

固定側 (垂直面 取り付け側)

垂直面取り付け用のパーツです。

フォールディングジョイントML

中間関節の追加でモニターを移動させる際の自由度が高まるほか、収納時はコンパクトに折り畳むことができます。

組み合わせ例②

ターンマウントML ボックス側

タッチパネルボックスとの連結部に使うパーツです。

ターンマウントML 固定側

装置などにモニターアームを取り付ける際に使用します。

最大張り出し時
可搬荷重
MAX 10kg

特長 2 連結・取り付けパーツのラインアップがさらに充実! 組み合わせの選択肢が増え、垂直面への取り付けにも対応

1mm単位で長さ指定が可能なダクトフレームと各種連結・取り付けパーツの組み合わせでお客様の現場にピッタリの構成を実現できるモニターアームシリーズ。MLタイプでは、従来のMおよびLタイプでラインアップしていたパーツ類に加え、ご要望の多かった垂直面（壁面）への取り付けに対応したほか、ダクトフレームの中間に関節を追加可能な「フォールディングジョイント」も増え、選べる組み合わせがさらに拡大しました。

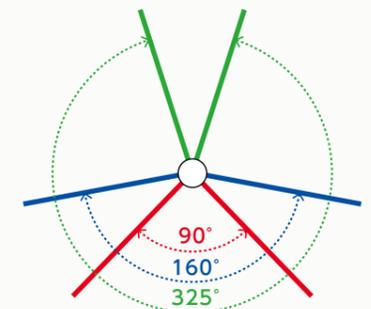
特長 3 アーム回転範囲を90°単位で方向変換可能 旋回角度調整用オプションパーツも登場

「ターンマウント」の旋回角度は325°。付属の角度調整プレートを90°単位4方向で任意の位置に取り付け、モニターアームの旋回範囲を決めて使用します。オプションの「角度調整プレートC/D」を使うと、旋回角度を90°または160°に制限することができ、モニターアームの可動範囲をさらに細かく設定することが可能です。

角度調整プレートC/D (90度/160度)



※固定側のみ取り付け可能です。



角度調整プレートC/Dを用いた旋回角度の設定イメージ。

ワークに優しい、ショックアブソーバ内蔵の電動ストップが登場

アブソーバストップ 2025年春ごろ発売予定

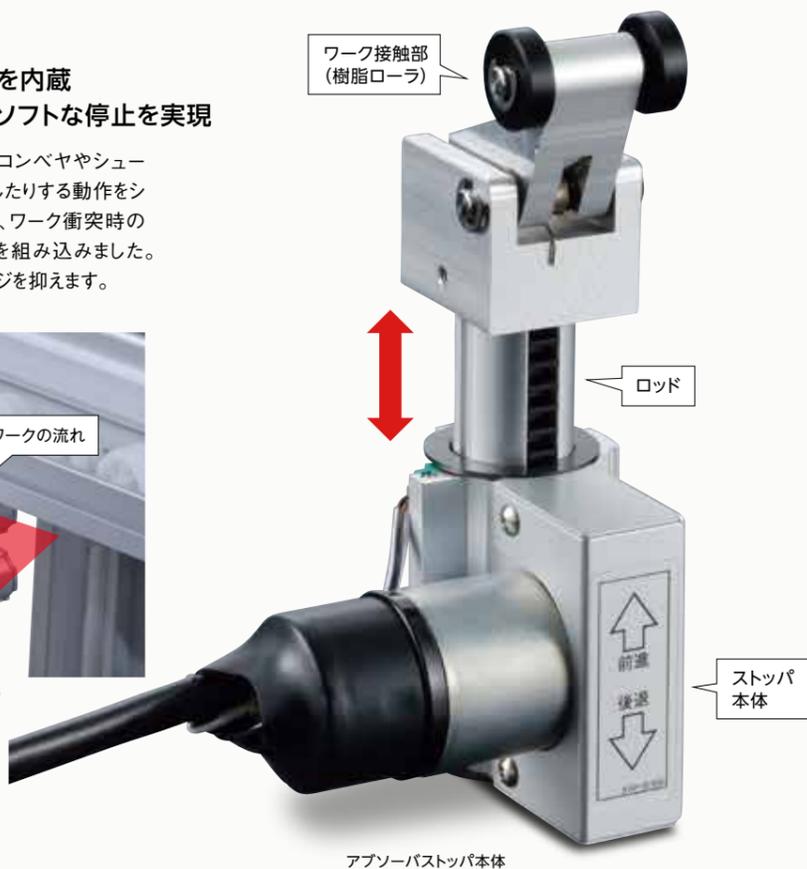
電動パーツ

特長 1 ロッドにショックアブソーバを内蔵 衝突のエネルギーを吸収しソフトな停止を実現

DCモーターで短いロッドを駆動させ、コンベヤやシューター上を流れるワークを止めたり、流したりする動作をシンプルに実現する「電動ストップ」に、ワーク衝突時の衝撃を吸収するショックアブソーバを組み込みました。ソフトな接触により、ワークへのダメージを抑えます。



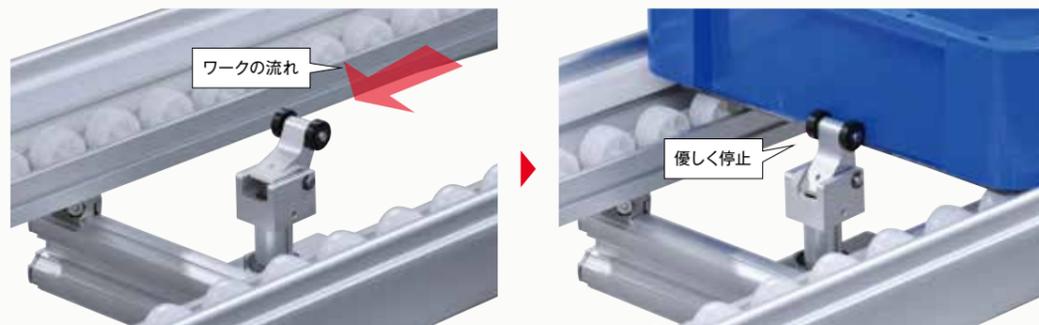
ワークが接触すると先端のパーツが倒れ、ロッド内部のショックアブソーバを押し込むことで衝撃を逃がします。



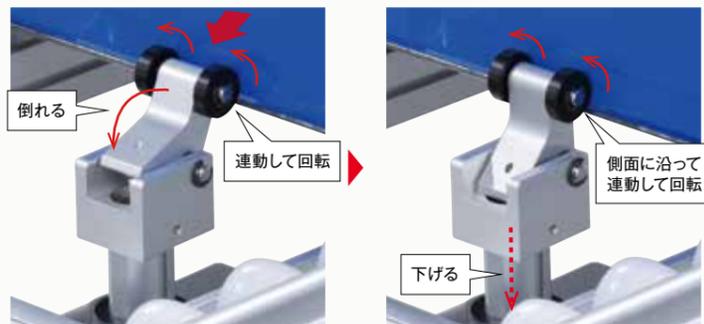
アブソーバストップ本体

特長 2 ワーク接触部には樹脂ローラを採用、回転による摩擦の抑制でワークの傷を予防

▼ アブソーバストップとワークが接触する際の様子

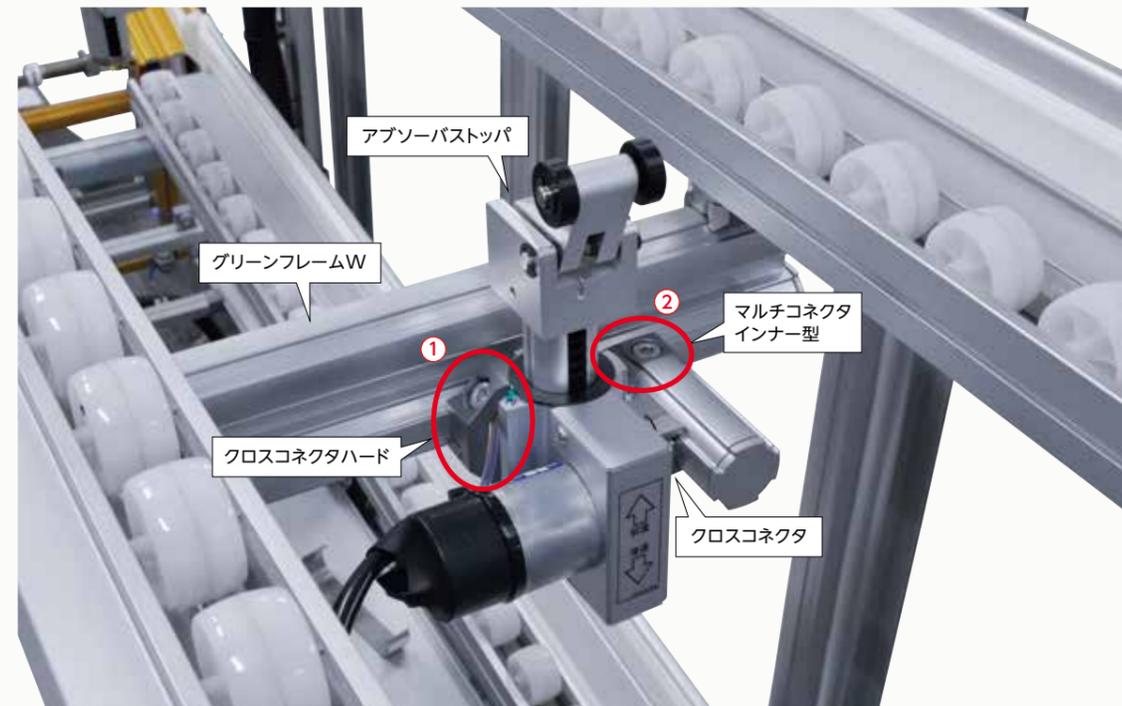


▼ 接触部の拡大



流れてくるワークと接触するロッドの先端部分に2つの樹脂ローラを設置。ワークを止める際や、止めたワークを流すためにロッドを下げる際、ローラがワーク側面を転がることで摩擦を減らして傷の発生を防ぎ、スムーズな排出が可能です。

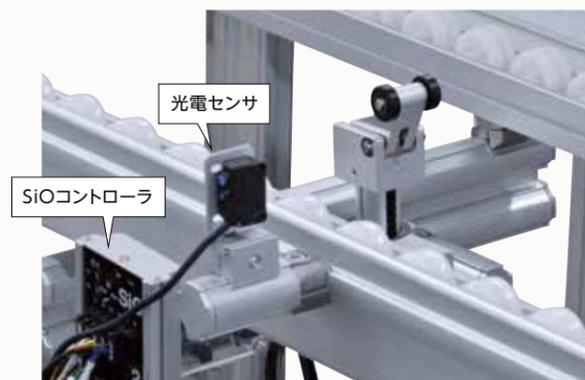
【取付例】 アルミパイプ構造材GF製の搬送設備に取り付け、ワークの動きを制御



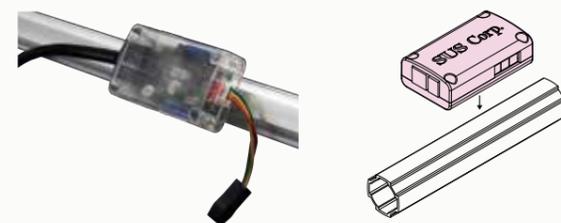
ワークを止めたい位置にフレームを渡し、GFシリーズのコネクタで2カ所を連結して取り付けます。

特長 3 電動ストップのコンセプトを受け継ぎ、軽量・コンパクトで手軽に使える

ストップ本体部分のサイズ・形や付属のコントローラなどは、従来の「電動ストップ」と同じ。手のひらにのるコンパクトな設計で、アルミパイプ構造材GFシリーズのコネクタを使った省スペースでの取り付けに対応します。オプション品もそのまま使えますので、SiOコントローラや各種電動パーツと合わせて、ワークに優しい搬送の構築にお役立てください。



SiOコントローラと接続するためのケーブルもあり、センサでワークの有無を確認しながら排出のタイミングを制御するといった使い方が可能です。



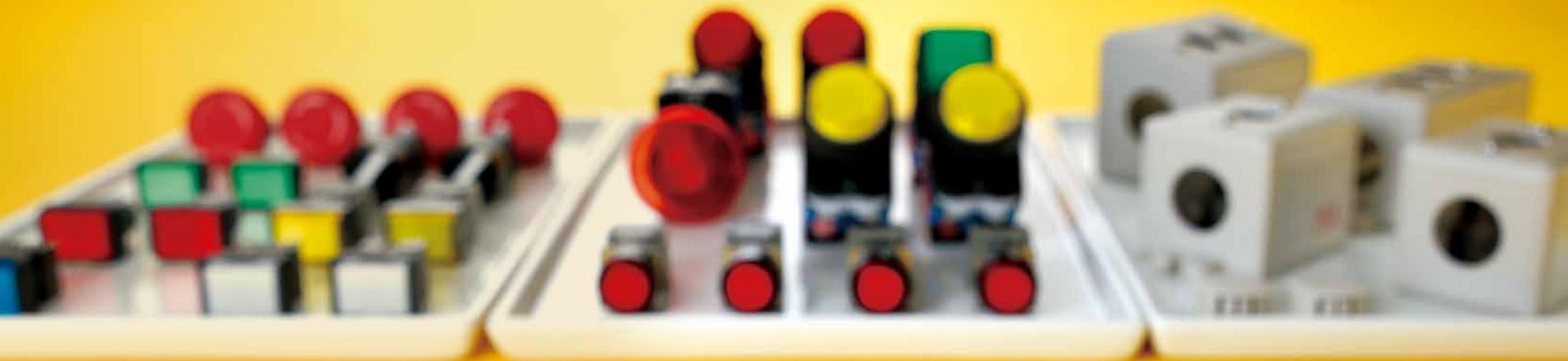
付属のDCMコントローラは裏面にツメがついており、アルミパイプ構造材GFのフレーム側面からはめ込むだけで、簡単に取り付けが可能です。

▼ 電動パーツ一例



アブソーバストップ製品仕様

モータ	DCギヤードモータ
コントローラ	DCMコントローラ
ストローク	30mm
最大ワーク衝突速度	重量20kg時 400mm/sec
接触部(ローラ)の素材	POM



エーアイオー ピュッフェ

AIO Buffetで 簡単カスタム

スイッチボックス

選んでつくれるあなたのSBOX

画面の指示に従い、ボックスサイズやスイッチの種類・数、ケーブルの有無などを順番に選んでいくだけで、1億通りを超える組み合わせから、「欲しいSBOX」を即座に見積可能なWebサービスAIO Buffetをご存じですか？標準品としてご用意しているオールインワンタイプのSBOXにはない、青色や白色、セレクトスイッチなどを選べるほか、それぞれの組み合わせ方も自由自在。組立出荷にも対応し、最小限の手間でカスタム仕様のSBOXを購入いただけます。



選択肢から選ぶだけ
**見積・図面
を即入手**

届いたら
すぐに使える
**組立・配線
出荷
にも対応**

SiO接続に便利
**e-CON付き
も選択可能**

豊富な選択肢に
**アイテム追加
も準備中**

▼すぐに試せる！AIO Buffetはコチラから
<https://fa.sus.co.jp/products/aio/buffetrc/>



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。



静岡事業所 静岡県菊川市

設計・開発部門やSnets(制御システム)製品の製造部隊も所属する主力事業所。車で約2分の距離にあり、パーツのマザー工場である静岡第2事業所と合わせて、多くのお客さまが工場見学に来社されています。

〒439-0037 静岡県菊川市西方53
iDshop静岡(FAソリューション) TEL:0537-29-7482【静岡県島田市以西】
Snets営業(制御システム製品) TEL:0537-28-8700【全国対応】



X棟(多目的棟)

社内イベントなどで活用される、広い空間を備えた多目的棟です。



ショールーム

からくりのほか、Snets製品や医療現場向けのアイテムなども豊富に並びます。



試験室

各種試験機をそろえ、多角的な視点から高品質な製品の開発を進めています。



Snets製品製造エリア

Snets製品のマザー工場として制御・駆動系アイテムの組立を行っています。



切断・加工エリア

静岡・山梨・長野エリア向けのフレーム加工や組立は静岡事業所が担います。



板金加工エリア

タレットパンチプレスやレーザー加工機など、板金加工設備も充実しています。



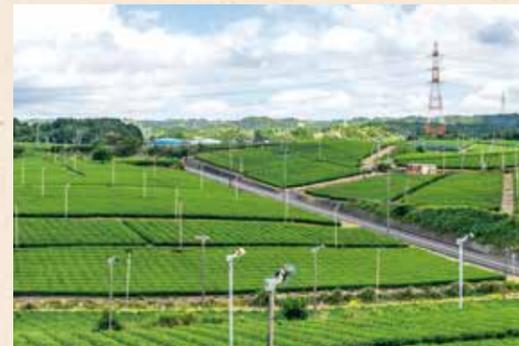
静岡事業所 近隣情報



せんがまち 干框(上倉沢の棚田)

約400年前から開田が始まり、「1000枚の田んぼ」を意味する干框と呼ばれてきた棚田。農業従事者の高齢化などにより一時は荒廃が進みましたが、地元の有志やボランティアを中心に復元・保全活動が行われています。JR東海道線菊川-金谷間の車窓からも見ることができます。

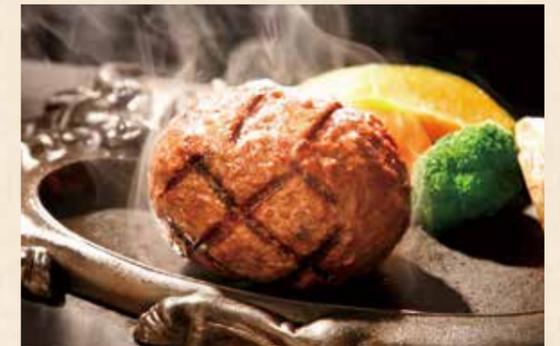
住所: 〒439-0002 静岡県菊川市倉沢
アクセス: 静岡事業所から車で約20分
東名高速道路「相良牧之原IC」または「菊川IC」から車で約15分



牧之原大茶園

大井川下流の西岸、島田市、牧之原市、菊川市の3市にまたがる牧之原台地にて、明治時代に開墾された総面積約5,000ヘクタールという日本一の広さを誇る大茶園。春先からの新茶の季節には、芽吹いたばかりの新芽が一面の茶畑に輝く美しい景色を楽しむことができます。

住所: 静岡県島田市、牧之原市、菊川市



炭焼きレストランさわやか 菊川本店

牛肉100%のまん丸なハンバーグを目の前で半分カットして焼き上げる「げんこつハンバーグ」が名物のレストランチェーン。ミディアムレアでも安心して食べられる品質と味を保つため、工場がある静岡県内のみで34店舗を展開しています。

住所: 〒439-0031 静岡県菊川市加茂6088
アクセス: 静岡事業所から車で約8分
東名高速道路「菊川IC」から車で約4分



献上菓舗 大竹屋

1912年創業。こだわりの自家製こし餡が自慢の老舗和菓子店。一番人気の「かりんとう饅頭」は、伝統の「こし餡」を、「沖縄県産の黒糖」を練り込んだ専用の生地で包み、「高級米油」でカリッと揚げた一品。季節に応じた限定の味も楽しめます。

住所: 〒439-0019 静岡県菊川市半済3135
アクセス: 静岡事業所から車で約7分
JR「菊川駅」から徒歩約8分



さくら屋

和菓子からオリジナルスイーツまで多様なお菓子が並ぶ1928年創業の老舗菓子店。こだわりの国産くず粉で新鮮なフルーツなどを閉じ込めた夏季限定の溶けないアイス「くずシャリシャリ」は少し溶かして食べるのがオススメです。

住所: 〒439-0019 静岡県菊川市半済3127
アクセス: 静岡事業所から車で約7分
JR「菊川駅」から徒歩約8分



車載用
バッテリー
製造

改善の先に「現場力の向上」を見据えて
現場とともに考え、成長する改善部隊の軌跡

主な採用シリーズ



キーワード

- からくり
- 現場力の向上
- 折り畳み昇降台
- 内製AGV
- AGV台車
- 搬送の自動化
- 低推力搬送
- 社会貢献
- 技術交流
- 安全設計

1996年の創業以来、累計2,500万台を超える車載用バッテリーの生産・販売を手掛け、「電池」の開発・生産を通して「未来のクルマづくり」に取り組むトヨタバッテリー株式会社。からくりをはじめ、多様な技術を蓄積・展開しながら現場のメンバーとともに改善を推進する「改善グループ」の活動を取材しました。 2024年8月28日取材



湖西ME室 改善グループ
グループ長
高田 勝己 氏



湖西ME室 改善グループ
主幹
小塩 文弘 氏



湖西ME室 改善グループ
小嶋 伸也 氏



湖西ME室 改善グループ
祖父江 武章 氏



湖西ME室 改善グループ
鳥井 俊輔 氏



湖西ME室 改善グループ
藤井 友洋 氏



湖西ME室 改善グループ
城田 竜太郎 氏

トヨタバッテリー株式会社
大森工場
〒431-0422
静岡県湖西市岡崎20番地
新居工場
〒431-0304
静岡県湖西市新居町内山浜名湖
西岸土地区画整理事業2-187街区
<https://www.toyota-battery.com/>

0から始まった、からくりへの取り組み まずはシンプルな機構からスタート

今回は本社である「大森工場」と、2024年に稼働を開始した生産拠点「新居工場」の事例をご紹介いただけるとのこと。各拠点の特徴や近年の会社の動きなどについて教えてください。

私たちは、1997年にトヨタ自動車が発売した世界初の量産ハイブリッド車、初代プリウスでの採用を皮切りに会社設立以降、四半世紀にわたってハイブリッド車用バッテリーの開発・生産を続けてきました。モビリティにおけるバッテリーの重要性や需要が高まる中、2024年にはより高容量なリチウムイオンバッテリーを扱う「新居工場」の第1工場が稼働を始め、現在は第2工場の立ち上げを急ピッチで進めています。さらに同年3月にはトヨタ自動車の完全子会社となり、10月1日からは社名が「プライムアースEVエナジー」から「トヨタバッテリー」へ変更されました。

SUS製品が広まったのは「からくり」への取り組みがきっかけだったそうですね。

2020年、「現場力の向上」を目標に改善グループが発足され、手法の1つとして現場の知恵で課題を解決する「からくり」を推進

する方針が掲げられました。とはいえメンバーに経験者はいなかったため、まずは情報を集めなくてはなりません。そんな中、他部署から偶然教えてもらったのが、からくりの実験を体験できるSUSのショールームでした。すぐに連絡を取り、静岡事業所を訪問したところ、アルミパイプ構造材GFのフレームと可動パーツでさまざまな機構を実現できることが分かったのです。そこから従来の鉄製パイプに代わり、GFの採用が進んでいきました。

取り組みを始めて1年は、何かを1つ動かすと、連動して別の何か1つ動く「ワンアクション」のシンプルな事例が中心でした。足元のペダルを踏むとレバーなどが動き、手元のボルトからアルコールが噴霧される足踏み式消毒スタンド(事例1)もその1つです。グループ発足当初の2020年は新型コロナウイルスの感染が広がった時期でもあり、工夫・改良を重ねながら社内のほか、社外への寄付用にも多数の消毒スタンドを製作しました。その後、1年目の終わり頃からは手動式の搬送装置をつくるなど、徐々にステップアップしていきました。現在は、事例2のような既存の現場における困りごとの改善とともに、新居工場で使用される新工場用設備・装置の製作にも取り組んでいます。

大森工場

事例1

進化の過程から改善の思考を学ぶ

「足踏み式消毒スタンド」



教育用に展示された歴代消毒スタンドの一部(左)と最新版のスタンド(右)。宮城工場の図面を元に1台目をつくり、台数を重ねながら、複数種類のボトルへの対応や、安全・耐久性を考慮したワイヤーを使わない機構への変更、コスト削減などの改良を重ねました。最新版には可動範囲が異なる2つのペダルがあり、ポンプを押し込む量を調節できる仕組みになっています。



大森工場

事例2

フレーム1本分ほどの隙間に収まる

「折り畳み式昇降台」



▼現場の様子



扉と台のわずかな隙間に収まる薄型設計。



SF製踏み台の中にある制御盤を避けて展開・折り畳みが可能。

コンベヤ上の清掃時に使う、折り畳み式の昇降台。以前は踏み台の横にある足場から上っていましたが、1段の高さが異なることやホースに足を引っ掛けやすいといった危険があり、正面から上る形に変更しました。限られた隙間に収める点に大変苦労し、試作を繰り返したとのこと。踏み台の内部にある制御盤のメンテナンスを行う際、簡単に取り外しができるように工夫もされています。

水平ターン部分の電動アシスト



ノブボルトを緩めてフォールディングコネクタからフレームを引き抜くと台から取り外しが可能。

畳んだ際にフレームが重ならないよう工夫し、省スペースな構造を実現。



中央に手をかけ、わずかに持ち上げてステップを手前に引き出す。



足元のレバーを上げるとリンク機構で、昇降台が展開・固定される。

他社との交流と実践の繰り返しで経験を積み、技術を高める

GFのどんな点に魅力を感じていますか。また、GF以外のお話も教えてください。

GFは六角レンチ1本で組立ができ、部品の種類が多く使いやすいのが良いですね。アルミ素材の特性により、軽量で加工しやすい点も気に入っています。きっかけはからくりではありませんでしたが、今では改善グループに限らず、大森工場・新居工場のさまざまな現場で幅広く使用されるようになりました。また、宮城工場でも採用が進んでおり、経緯を確認したところ製造現場からの強い要望を受けてSUS製品を使い始めたとのことでした。当初はGFシリーズを中心に採用してきましたが、取り組みが進み大きな搬送装置なども製作するようになった頃からは、アルミ構造

材SFも併用するようになりました。最近では強度など必要な仕様によって、適材適所でGFとSFを組み合わせて製作を行っています。ほかに、シンプルかつ低コストで導入可能な、簡単入出力制御装置SiOを予兆保全に活用できないかといったアイデアもあります。最近、現場でSiOを活用していたメンバーが改善グループに加わりましたので、今後はその経験も共有してもらいながら、さらに改善の幅を広げていければと考えています。

「からくり」のスキルアップはどのように進めてこられたのでしょうか。

現場や展示会の見学のほか、動画視聴なども活用して他社の事例を学び、それら

の機構をミニサイズでつくってみたり、実際の改善に取り入れられたりしながら、経験を積んできました。求める結果が同じでも、そこに至る発想は一人一人異なりますから、案を出し合い相談しながら、実際に形にすることが重要だと考えています。

インプットとしては、毎週改善グループ内の勉強会を行っているほか、社内の人脉を頼りに他社との交流を始め、訪問した先でさらに紹介をいただくなどしながら、現在もさまざまな会社と情報交換を行っています。最初は一方的に勉強させていただきばかりでしたが、最近では相互での訪問も増えてきており、見学も積極的に受け入れていただいておりますので、交流を希望する会社がありましたら、ぜひお声かけください。

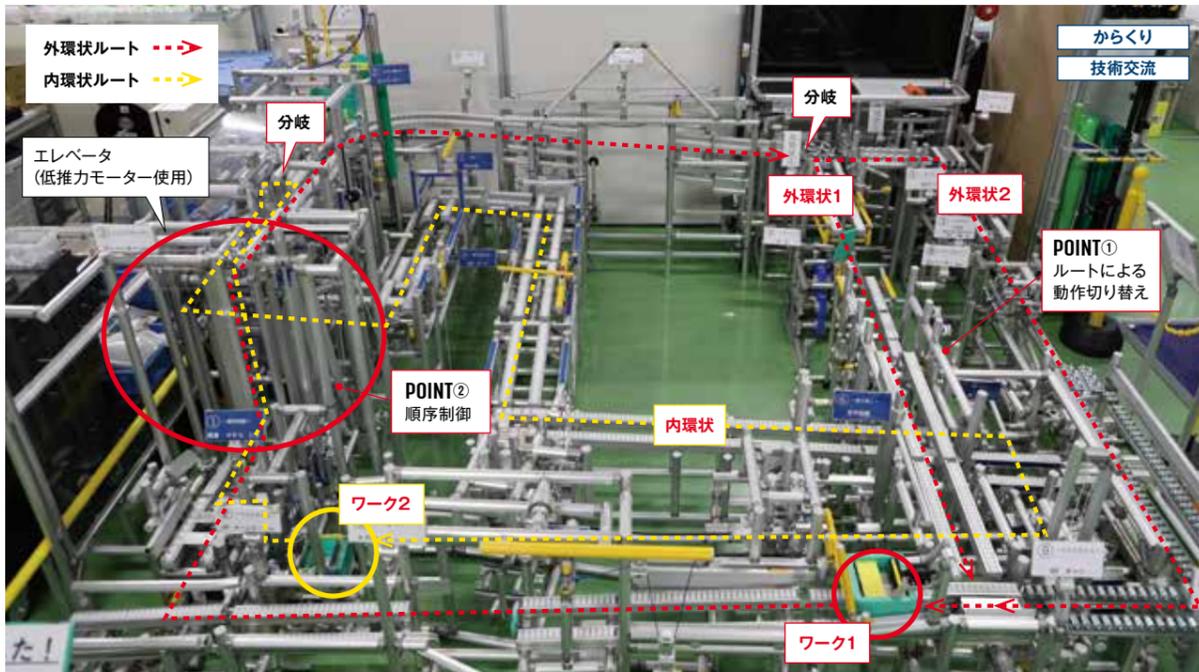
大森工場

事例 3

見学歓迎！多数の機構を連結した大作展示
「ミニチュアからくり」



「ミニチュアからくり」展示全景



各種ターンやエレベータ、ゴンドラによる空中搬送、離れた場所へのワークの受け渡しなど多様な機構をつなげて構築された展示用のミニチュアからくり。写真左側に写っているエレベータの下降動作に低推力のモーターを使用している以外は、無動力で動きます。運ばれるワークは2種類あり、一部同じルートを通りつつも、各種の仕掛けによって自動的に「内環状」と「外環状」に分岐し、それぞれのルートを循環します。また、外環状内にも1カ所分岐があり、ワーク1は外環状1と2のルートを交互に通るつくりとなっています。

大森工場の作業エリア前にある、多数の機構が連なったミニチュアからくり(事例3)には驚きました。こういった目的で製作・展示をされているのですか。

目的は複数あり、1つは「教育」です。展示しているミニチュアからくりは1人で完成させたものではなく、機構によって製作者や製作時期が異なり、形も随時変化してきました。これは改善グループに新メンバーが加わった際などに教育の一環としてテーマを与え、製作したものを組み合わせてつくり上げてきた

からです。単体の機構なら比較的簡単にできますが、前後の動きとつなげるのは難しく、より勉強になります。さらに、安定した動きを実現する日々のメンテナンスを特定の誰かではなく、全員で順番に行うことで、他のメンバーがつくった機構の理解につなげているほか、故障しやすい箇所や調整方法の学習にも活用しています。このミニチュアからくりは、一度動かすと2つのワークが異なるルートを循環し続けるつくりになっており、改善・改良を繰り返した結果、途中で止まらずに動き続けた最高記録は80周ほどになりました。

加えて、「宣伝」も重要な役目です。通路に面した誰でも見ることができる場所に置くことで、多くの方からくりを知ってもらい、新たな改善の手法として広めるとともに、改善グループの知名度を上げ、困りごとを相談してもらいきっかけになればという狙いもありました。もちろん、社内だけではなく社外からの見学者にもご紹介しています。そのため、まずは興味を持って見ていただけるよう、遊び心を大切にしながら楽しんで製作を行っています。

POINT① 「ルートによる動作切り替え」機構



▼「外環状1」を通る場合

外環状1を通ったワーク1は上昇テーブル内で一旦待機。ワーク2が内環状ルートに沿って下降テーブル内に入ると、ワーク同士や重りとの重量バランスによってワーク1が上昇、ワーク2が下降して先へ進みます。



▼「外環状2」を通る場合

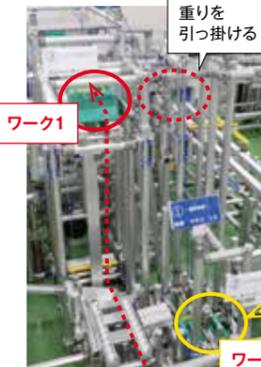
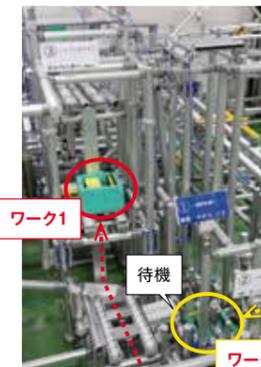
外環状2のルートではワーク1は途中で止まらずに先へ進みます。ワーク2の下降に関しては、ワーク1の重量がない分、制動装置を作動させて上昇・下降のバランスを取る仕組みです。制動装置はワーク2が下降するタイミングで自動的に解除されます。



POINT② エレベータ手前の「順序制御」機構



▼ワーク1の上昇



▼ワーク2の上昇



ワーク1と2が同じルートを通過するエレベータ部分には、順序制御の機構を設置。ワーク2は、ワーク1が上昇している間は少し手前で待機し、ワーク1が上段に排出された後は、エレベータのテーブルと連動して動く「重り」とのバランスで持ち上げられ、エレベータ側へと排出されます。重りはワーク2が上段へ排出された後に上へ戻り、合わせてワーク2が待機するテーブルが下降して再びワーク1の通過を待つ状態となります。

新たな技術・知識を取り入れ、次なるステップに進む

現場からの改善要望はどのようにあがってくるのでしょうか。

ミニチュアからくりによるPRのほか、重量物の昇降装置や大型バッテリー組立時の作業改善といった実績を重ねていく中で改善グループの取り組みは徐々に知られるようになり、今では困りごとがあると、現場から自然と相談が入るようになりました。立ち話や電話などで話を聞いたら一度状況の確認に行き、対応の可否を判断して依頼書を提出してもらうという流れです。その後の検討・製作などは、可能であれば現場と一緒に進めます。難しい場合も一方的に提案・導入をするのではなく、都度確認をしながら一緒に考えてもらうようにしています。これは改善グループが、多様な改善の知識・ス

キルを身につけ、現場のメンバーとともに実践する中で“現場力の向上”を図ることを目的に発足された組織だからです。最終的には自分たちの現場を自分たちの手で改善できるように力を身につけてもらうことを目指しています。

なお、改善グループは2名でスタートし、4年が経過した現在、勉強のため一時的に所属している方も含めて26名にまでに増えました。現場から異動してきたメンバーは6カ月から1年程度を基本に道具の使い方などを覚えつつ、実

際の改善に取り組む中でスキルを磨き、その後は元の職場に戻って改善の推進や教育を担ったり、グループに残ってさらに改善を極めたりして活躍しています。



内部には小さなキャスターが斜めに取り付けられている。
搬送設備の機構検討中に製作された試作品。ハンドルで軸となる棒を回転させるとキャスターの傾きに従って搬送箇所が写真奥側へと進む。さまざまな検討を経て最適な機構が採用される。

改善活動を実施される中で心掛けていることを教えてください。

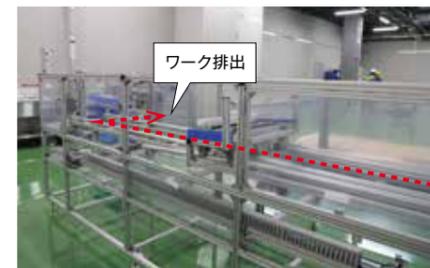
改善を推進する部隊として見本となれるよう、製作中も導入後も“安全であること”を徹底しています。加えて意識しているのが“つくり直しのないものづくり”です。導入後の大きな不具合発生を防止、修正や改修を少なくすることを旨としており、対策の1つとして行っているのがミニサイズでの試作・検証です。必要に応じて試作段階で修正を加え、問題なく動作することを確認してから本番の製作に入ることで、導入後に発生する手間を抑えています。また、これらの試作は展示もしており、試行錯誤の過程を触りながら学べる教材としても役立っています。現状、大森工場では既存設備に対する困りごとと改善を、新居工場では新工場の立ち上げに必要なAGV(事例4)や搬送設備(事例5)などの製作を中心に取り組んでおり、からくり製作時の試作は大森工場の作業場や周辺通路に

あります。徐々に点数が増えてきたこともあり、今後は新居工場への展示エリアの設置や、より進化したミニチュアからくりの製作も行いたいと考えています。

改善グループの今後の目標についてお聞かせください。

まずは引き続き、発足当初の目的である現場の方自らが改善を行い、メンテナンスも含めて対応できる体制の実現を目指していきます。また、同時に進めていくのが改善グループ自体のステップアップです。最近では汎用ロボットの活用へ向けた準備なども始めており、電気関係の知識・技術を深めて一段階上の本格的な装置製作にも取り組んでいきたいと考えています。また、従来は他部署に依頼してきた加工についても、簡単なものは自分たちで行えるようフライス盤を導入しました。今後はSUS

のアルミフレームなどを使った構造的な部分と、電気的な仕掛けを融合した製作にも挑戦していく予定です。現状は大森工場の対応をしているメンバーはからくりを活用した改善寄り、新居工場の対応をしているメンバーは電気や電動機構寄りの事例が多いため、新工場の立ち上げがひと段落したら担当の交代なども行いながら、技術の共有も進めたいと考えています。現場の方々とともに、より良い環境の構築を目指し、活動を続けていきます。



製作中の搬送設備。レールの傾きによってワークの積載面を傾け、ワークの排出方向をコントロールする仕掛けとなっている。

新居工場

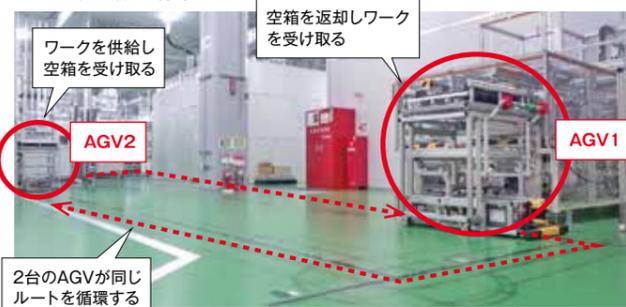
事例4

生産設備間のワーク受け渡しを自動化

「内製AGV」+「AGV台車」



▼ワーク運搬の様子



AGVによる自動搬送の一例。生産設備から排出されたワークを次の工程へ自動で運び、合わせて空箱の受け渡しも行っている。

新居工場では、自動搬送の推進に伴い、多数のAGVが必要になったことを受けて、これまで一品一様で製作していた内製AGVを標準化。連結する台車の設計を変えることで、さまざまなワークに対応できるようにしました。生産設備と連動し複数のAGVをまとめて制御するシステムも社内で作成し、外部に依頼する場合と比べ、大幅なコストダウンを実現しています。

新居工場

事例5

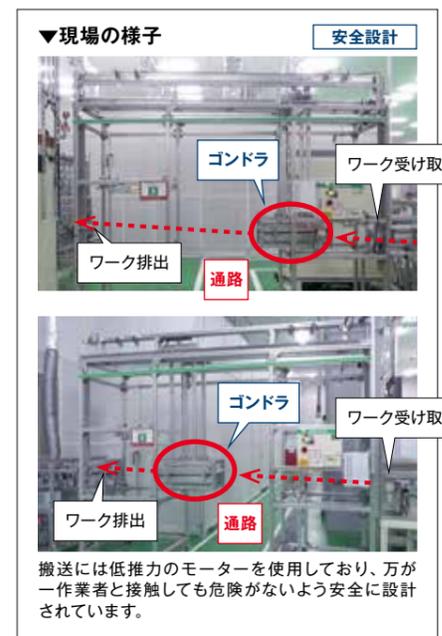
通路を挟んだワーク搬送を安全に自動化

低推力の「ゴンドラ式搬送設備」



新居工場にて製作中の搬送設備。複数の設備が並び、急ピッチで組立が進められていた。

通路を挟んだ設備間のワーク受け渡しには門型の搬送設備を使用。上部から吊り下げる形で設置されたゴンドラにワークを取り込んだら、モーターなどの動力を活用して、排出側へ進みます。この時、ゴンドラのレールとなる梁は進行方向に対して少し斜めに上がる形で設計されており、ワークを排出した後は傾斜と自重を利用してゴンドラを最初の位置に戻します。現場には同様の設備が既に多数導入されており、メンテナンス性などを考え改良を続けながら展開しています。



搬送には低推力のモーターを使用しており、万が一作業者と接触しても危険がないよう安全に設計されています。

自分たちの手で「工場改革」を！ 踏み出した一歩を次へつなげる

実際にSiOを使い自動化に取り組まれた感想はいかがでしたか。

日本語でプログラムを組むことができるため直感的で分かりやすく、とても使いやすい製品だと思います。単体としては最大の入出力点数を持つSiO-N3でも2万円台という手取りやすい価格も魅力でした。高額な製品はそれ自体が壁となり、挑戦する前に諦めるケースもありますが、SiOはまず買って試してみることができ、道が開けました。機能を入出力の制御にしか使っていないため、ロボットとのデータのやり取りなど試行錯誤した点もありましたが、適切なサポートもあり、社内で自動化の対応を行うことができました。

なお、今回は2種類の加工設備に加えて多関節ロボットや各種センサ、寸法測定器など多数の機器を連携させるため、MiOコントローラに合計8台のSiO-N3を接続して制御を行っています。これらSiO-N3の設置場所はそれぞれ、自動旋盤の制御盤内に1台、ホブ盤の制御盤内に1台、多関節ロボット正面の制御盤内に4台、自動検査装置用の制御盤内に1台、生産品目の切り替えなどを行うMiOタッチパネルの近くに1台です（P.42 詳細4）。制御したい機器の近くで入力・出力のケーブルを各コントローラに接続した後は、近くにあるコントローラ同士をRS485ケーブルで順番につないでいくだけでよく、プログラムの書き換えをMiOコントローラから一括で行えるのも便利でした。ほかに、専用ソフトであるIoT-Monitorを使い、事務所から加工機の稼働状況などをチェックする機能も今後試してみたいと思っています。

ロボットなど新しい技術の活用はどのように進められているのでしょうか。

生産技術部としては、社外のSierなどに依存せず、自分たちでできることを増やしていきたいという方針があります。そうした施策の一環で、メンバーへロボットを扱う際に必須となる特別教育の受講を促すとともに、遊休機として好きな用途に使えるトライアル用のロボットを1台用意しており、今回の自動化にはこちらを活用しました。私個人としてはロボットを使うのは初めてでしたが、特別教育は過去に受講済みで、すぐに触れるロボットもあったため取り組みやすい環境であったと感じます。ほかに、生産技術グループとしては月に1回、メンバーがお互いに講師となって自分の専門分野について講義を行い、知識を共有する時間を設けており、今回の経験も展開していく予定です。

今回の自動化において、こだわった点はこの部分でしたか。

人の手が必要な作業をいかに減らし、無人での稼働を実現するかという点には特にこだわりました。初めに、加工機器間のワーク受け渡しおよび脱着の流れを一通りつくった後、自動検査装置を製作し、組み込んでいます。今後は、加工機で使用する切削液の自動希釈装置など、周辺の作業も含めたさらなる自動化も計画しています。

また、同時に気を配ったのが安全面です。一緒に働いている現場のメンバーに危険がおよぶことはあってはならないですし、それによ

て内製化の流れを途絶えさせたくないという気持ちもありました。そのため、実際に現場へ導入された後、想定していない使われ方や操作が行われる可能性を考慮し、必要な条件を満たさないと設備が動かないよう、インターロックの機構を組み込んで製作を実施しています。

目指している現場の姿や今後の展望について教えてください。

今、目指しているのは各製品の生産特色に合ったラインづくりです。例えば、私たちの主力製品には、人の力を使って動かす「手動式」のものと、「電動式」のものがあり、「手動式」は少品種大ロット、「電動式」はお客様の要望に合わせた受注生産で多品種小ロットという特徴があります。そのため、まずは「手動式」の生産ラインにおける自動化を重点的に進めており、今回、自動化設備を導入したのも「手動式」製品の部品加工工程でした。引き続き「工場改革」というスローガンの下、レイアウト変更やラインの合理化を進めていく方針であり、さらに今後は、それらを自分たちの手で行っていくことで、保守やメンテナンスなども含めて対応の幅を広げていければと考えています。



ホブ盤側から見た、多関節ロボットの稼働エリアの様子。

自動化設備詳細 3 旋盤加工完了後の作業②

寸法測定器とアクチュエータによる自動検査装置

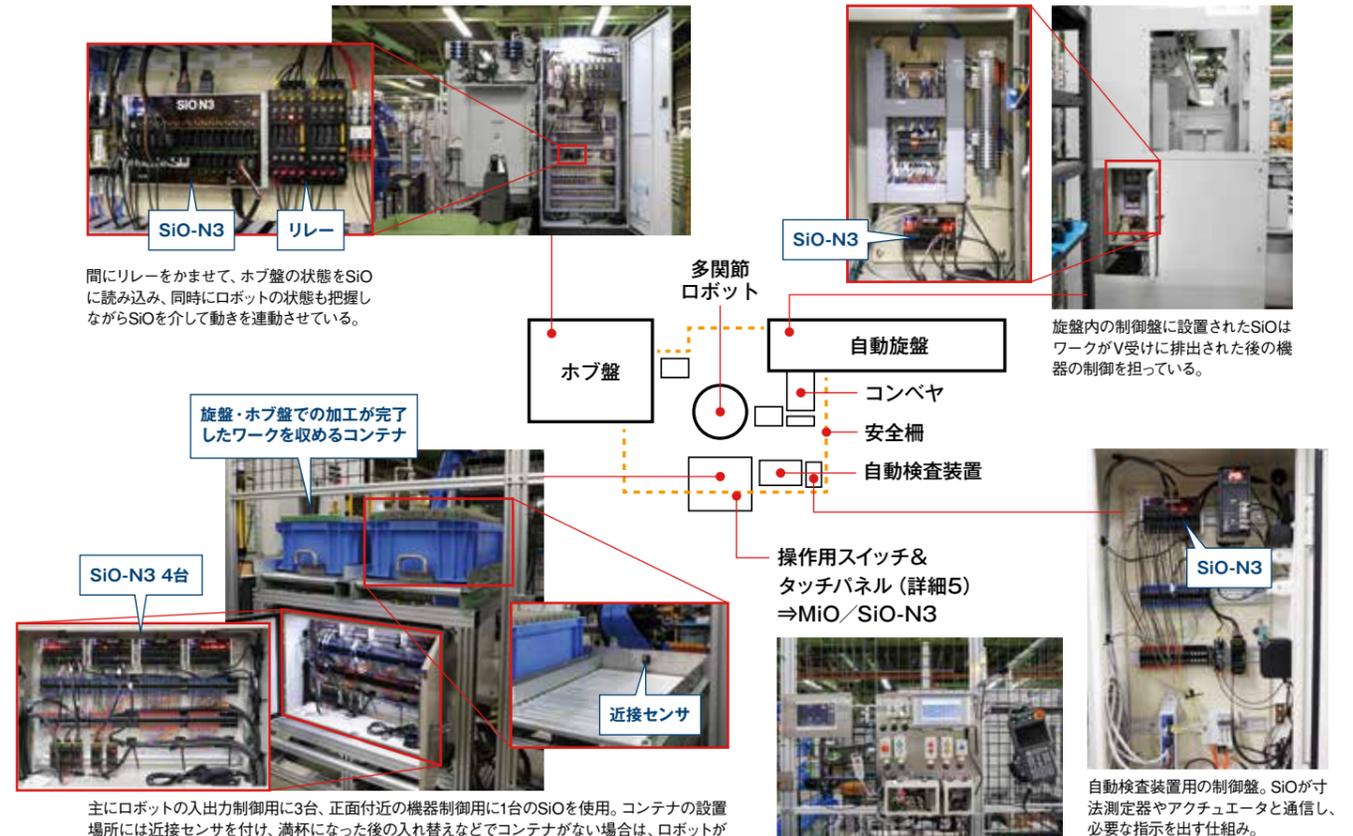
エアプローチ①の完了後、多関節ロボットはワークを自動検査装置にセットして一度離します。ワークがセットされたら、あらかじめ組んであるプログラムによって、寸法測定器をアクチュエータでスライドさせながらワークの自動測定を実施し、問題がなければ再度、多関節ロボットでワークをつかみ、ホブ盤の投入口へと運びます。



自動化設備詳細 4 コントローラの配置

各種機器の制御盤内に設置されたSiOコントローラの様子

SiOコントローラは配線時の利便性やメンテナンス性なども考え、入・出力の信号を取る各機器の近くや設備の正面などに設置されています。場所によってはまだ入出力に余裕があるため、今後のバージョンアップも検討中です。



主にロボットの出入力制御用に3台、正面付近の機器制御用に1台のSiOを使用。コンテナの設置場所には近接センサを付け、満杯になった後の入れ替えなどでコンテナがない場合は、ロボットがワークを入れる動作を行わないよう制御している。

自動化設備詳細 5 作用スイッチ&タッチパネル

安全柵正面に集約したスイッチおよびパネル類

多関節ロボットの周囲を囲う安全柵の正面には、ロボットを中心とした自動化設備の操作に使用するスイッチやタッチパネルなどを集約。物理ボタンおよびMiOタッチパネル上の各種ボタンを組み合わせ、安全かつ誰にでも操作ができるよう工夫を凝らしました。MiOタッチパネルは生産品目の切り替えに使用するほか、生産状況の表示、作業員に対するエラー状況のお知らせなどにも用います。MiOタッチパネルの表示画面設定時に標準で用意されているテンプレートで対応しきれなかった部分は、SUSにて今回の仕様に合わせて画面を制作しました。



▼タッチパネルの画面一例



制御
計測機器
製造

SiOによる簡易自動化と内製ソフトウェアを連携
自動搬送で進める少量多品種生産の合理化

主な採用シリーズ



キーワード

- 作業台
- 台車
- 棚
- 搬送の自動化
- ワークの自動受け渡し
- AMR活用
- 独自ソフトウェア

エネルギー・環境事業を中心としたものづくりで社会課題の解決に取り組んできた富士電機株式会社。今回は、2021年に実施された工場棟の再編と合わせてSUS製品の採用が進んだ同社の東京工場を訪問し、未来を見据えた現場変革の取り組みについてお話を伺いました。

2024年11月26日取材



製造部 作業研究課
深澤 雅司 氏



製造部 作業研究課
田澤 勇人 氏

富士電機株式会社
東京工場

〒191-8502
東京都日野市富士町1番地
<https://www.fujielectric.co.jp/>

売上高1兆円を突破した100年企業 工場棟の再編を機にSUS製品が浸透

富士電機株式会社は、2023年に創業100周年を迎えられた歴史あるものづくり企業とのこと。東京工場も80年を超える長きにわたり、稼働を続けられてきたそうです。

東京工場は創業から20年後の1943年に設立された拠点です。私たち製造部以外にも設計・開発など多数の部門が所属し、工場部門では750名ほどが業務にあたっており、デジタル技術の研究開発拠点として、

IoTやAI、クラウドなど、技術分野の研究開発にも取り組んでいます。生産品目としては、コンポーネント機器搭載の無線機をはじめ、お客さまのご要望に合わせて製造する少量多品種のコンポーネント機器類のほか、プラント向けの大型制御盤や受配電設備、さらには電力監視やエネルギーマネジメントに関するシステムなどもあり、普段、直接目に触れる機会は少ないものの、エネルギー・環境技術の革新を追求し、産業・社会インフラの分野で広く世の中に貢献してきました。

事例1 メタルマスク用保管棚



基板にハンダを塗る際に使用する大量のメタルマスクがストックされた保管棚。少量多品種生産のため、使用頻度が非常に低いものもあり省スペースで効率的な管理が求められます。保管場所は常に一定ではなく、出し入れの際に「棚の間口に貼られたQRコード」と「マスクに付いているQRコード」をひもづけることで、何処の場所に保管されているかを把握できるようにしています。



薄い金属の板で棚を仕切り、それぞれの間口にQRコードを付けて棚番を管理している。

事例2 コンポーネント機器の組立試験ライン



少量多品種の製品を扱うコンポーネント機器の製造現場では、製品に合わせて、作業のしやすさを考えて製作された作業台やシューター、台車などを活用。試験装置などと合わせて構成された多様なラインが並びます。多くの作業台には、身長に合わせて調整ができるよう昇降の機構が組み込まれています。



プリント板用マガジンラック

昇降式作業台

昇降式作業台

シューター

富士電機は地域社会の良き企業市民として、地域、顧客、パートナーとの信頼関係を深め、誠実にその使命を果たすことを基本理念に据え、「豊かさへの貢献」「創造への挑戦」「自然との調和」を3本柱とし、「熱く、高く、そして優しく」というスローガンを全社員が共有しながら、事業運営を行っています。

東京工場でSUS製品の採用が広まった経緯を教えてください。

アルミパイプ構造材GFが本格的に広まったきっかけは、2021年に東京工場で行われた工場棟の再編でした。新たな建屋の建設や工程の集約など、大掛かりな変革を行う中で、これまで担当者ごとにバラバ

ラで統一感がなかった現場の部材をGFでそろえるよう工場長から発信があったのです。GFが選ばれた理由は、他拠点での採用などを元に、製品の性能が評価されたことだったと思われます。実際に使ってみると、必要な剛性を満たしつつ、軽量で加工がしやすく、改善を素早く形にできる便利なアイテムだと感じました。また、東京工場は見学を訪れるお客さまが多いため、見栄えが良いというの大きなメリットでした。特にコンポーネント機器の製造現場は静電気の発生を抑えるために1年中湿度を高く保っており、従来の鉄製パイプ材では錆が発生しやすいという問題もありました。錆は見た目が悪くだけでなく、製品自体にも影響を与えかねませんから、耐食性が高いア

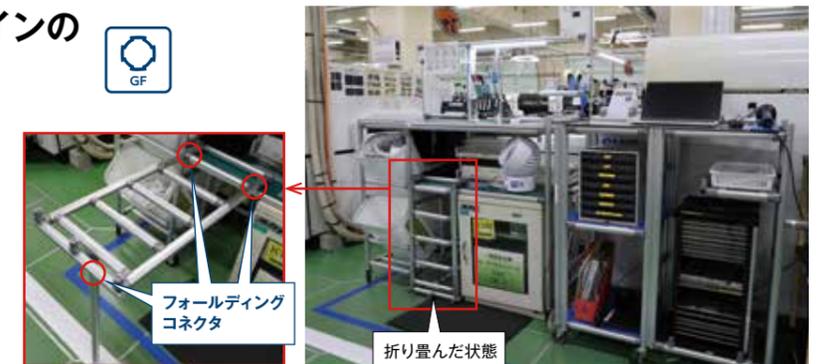
ルミ部材に変えたことは品質面でも良い選択であったと感じます。

当初は作業台や台車、棚などを中心にGFの導入が進み、SUSの担当者にも相談しながら改善を進めていくうち、簡単入出力制御装置SiOと電動パーツを活用した自動化にも取り組むようになりました。SiOは専門知識がなくても短期間で使い方を覚えることができる点が良いですね。従来、制御や自動化は特定のスキルを持った人でないと行えないというイメージがありましたが、SiOなら気軽にかつコストをかけずに取り組むことができます。現在は、内製のソフトウェアやAMR(自律走行搬送ロボット)と連携したワークの受け渡しや搬送の自動化を進めているところです(P.45-46 事例4~6)。

事例3 プリント板実装ラインの作業台



基板への部品実装は、その多くを最新の自動実装ラインで実施する一方、一部手作業で対応する部分もあるとのこと。写真の作業台は足元部分に折り畳み式の台が収納されており、使用する時だけ手軽に引き出してプラダン製の箱を載せ、作業が行えるよう工夫されています。



フォールディングコネクタ

折り畳んだ状態

限られた人手でも安定した運営を目指し、設備の自律化に着手

現在注力されている搬送の自動化とはどのような取り組みですか。

コンポーネント機器の生産にあたっては、まず工場の1階でプリント板への部品実装を行い、完成したプリント板を2階や3階にある組立工程へと運んで、各種機器の中に組み込んでいきます。従来は、プリント板に使用する部品の段取りや、組立工程へのプリント板の搬送を人の手で行っていましたが、モノを運ぶこと自体は付加価値を生みませんし、頻度が高く距離も長かったため、自動でワークの移動ができないかと考えました。具体的にはAMR3台の導入を進めており、1台目はタワーと呼ばれる自動保管庫と作業エリアを往復し、指定されたリール状の部品の出し入れを行います。2台目は、完成したプリント板を1階で積み、通信をしながら自動でエレベータに乗り込んで、各階の待機場所へと運びます。そして3台目は、主力製品の1つである無線機の組立ラインへ部品を運ぶ作業を担う予定です。AMRでワークを運んだ後、部品やプリント板をストックし、順送りするストア(P.46 事例6)はGFおよび

電動パーツとSiOを連動させて構築しており、SiOによる簡易電動化と内製のソフトウェアを組み合わせた構成となっています。

改善を実施される際に心掛けているポイントについて教えてください。

作業研究課には、保全部隊なども含め40名ほどが所属しており、その中で私たちは主に改善・合理化活動を担当しています。現場の困りごとを解決し、人の手を煩わせないような形に変えていくためには何が必要で、どのような設計・構成であれば実現できるのか。実際に作業をされる方の意見も聞きながら活動に取り組んでおり、特に重視しているのは、費用対効果です。かけたコストに対する作業時間の削減、移動距離の短縮といった効果の測定・分析も自分たちで行い、最適な選択を心掛けています。同時に、安全性や使いやすさなどにも気を配りながら、設計から製作まで対応しています。とはいえ、導入をした後に新たな課題や要望が出る場合もあり、組み替えや追加・修正がしやすいGFはこの点でも重宝しています。

改善・合理化活動を促進するため、どのような取り組みを行っていますか。

まず、製造部では月に1回、各現場で実施した改善活動およびその効果を報告し合う「生産性向上委員会」を開いています。これは成果報告の場であると同時に、お互いの事例を学ぶことで、別の現場で応用できないかといった展開を考える勉強会としても機能しています。同時に東京工場全体としては、継続的に営業利益率を達成できる会社を目指すPro7活動報告会があるほか、会社全体として前年度の実績をベースに生産性を10%向上させるというテーマも掲げており、



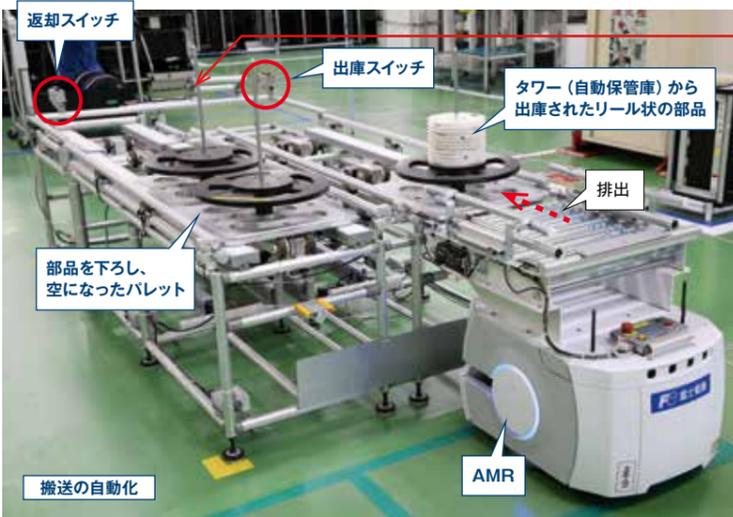
プリント板を載せたAMRは所定の場所で止まってエレベータに信号を送り、自動で乗り込んで移動する。

動画でチェック!

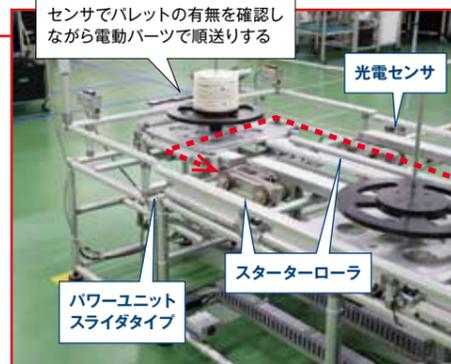


<https://fa.sus.co.jp/jump/34>

事例4 自動実装ラインの部品一時置き+受け渡し設備



出庫スイッチを押すと、フロアの中央に設置されたタワーからAMRが自動で部品を受け取り、作業エリアへ運びます。部品を載せたパレットがGF製の台へ排出されたら、SiOによって制御された電動パーツで作業者の近くへ搬送。部品を下ろし、空になった後は、AMRで回収しタワーへ戻します。



これらを自動化やデジタル化の促進によって達成すべく、定期的な視察や報告会が行われています。特にデジタル化は、近年力を入れている分野です。現在、機械や設備に対する稼働状況の見える化はある程度進んでおり、次のステップとして得られた情報を蓄積しながら設備自らが不良発生の予兆をつかみ、適切な条件へと戻しながら稼働を続けられる「自律化」の推進に着手しました。2030年には東京工場の製造部だけでも数十名から数百名の人手が不足するという試算もあり、少ない人数でも工場としての機能を維持し、良品の生産ができるよう取り組みが始まっています。現場と

しては、視察などで挙がった指摘事項や意見を素早く形にしていけることが求められており、スピードを意識しながら改善を繰り返しています。

今後はどのような現場を目指していく予定ですか。

先にお話した「設備の自律化」は、直近で取り組みが始まったもので、今後数年で形をつくり、2030年には広く行きわたるよう進めていく計画です。また、デジタル化の推進によるデータ活用は、CO²の排出量や電力使用量の管理など環境面も含めた多様な

課題の発見へとつながり、それらを工場ごとにまとめ、会社全体で共有していくことで改善における新たな視点も生まれてくると思います。そうした中、私たちの直近の目標は、現在取り組んでいる搬送の自動化を安定して稼働させるとともに、建屋間の移動なども含め、さらに拡大させていくことです。現在は、コンポーネント機器の生産現場における軽量物の搬送が中心ですが、将来的には大型の制御盤など重量物に対する自動搬送も対象になってくるでしょう。適材適所で必要な部材を選択しながら、費用対効果の高い改善に取り組んでいければと思います。

動画でチェック!



<https://fa.sus.co.jp/jump/35>

事例5 プリント板の目視検査作業台&自動受け渡し台



部品の実装が完了したプリント板は自動検査の後、作業員による目視検査を経て合格したもののみが次工程へ進みます。作業台の隣にはAMRへプリント板を排出する自動受け渡し台が設置されており、AMRを制御する内製のソフトウェアとも連動しながら自動での排出を実現しています。



▼AMRへの受け渡しの様子



光電センサがAMRの到着を検知すると、電動ストッパを下げ、プリント板が載ったマガジンラックを排出する。

事例6 プリント板を一時ストックする基板ストア



工場の1階で完成したプリント板はAMRで2階または3階の基板ストアへ運ばれ、使用されるタイミングまで待機します。プリント板を受け取るストアにはSiOと電動パーツが取り付けられており、AMRから取り込んだマガジンラックを順送ります。

事例7 ケーブル運搬・一時置き用台車



プラント向け大型制御盤の組立工程では、ケーブル類を引っ掛けて運べるGF製のオリジナル台車が使用されています。

FA
Snets

FA & Snets製品

各種アルミフレームから電動パーツまで、標準化された多様な製品の組み合わせによるソリューションで、製造業を中心とした現場における困りごとの解決を後押しします。

用途で選べるアルミフレーム

アルミ構造材SF

幅広く使える汎用フレーム



- 自動機の筐体/カバーリング
- 作業台・シューターなどの現場什器 (中型/大型のもの)
- クリーンブース

アルミパイプ構造材GF

高い組立性と自由度・拡張性が魅力



- 作業台・シューターなどの現場什器 (小型/中型)
- 簡易的なパーティション
- からくり・モーション

高剛性アルミ構造材ZF

SUS史上最強の架台用フレーム



- 各種ロボット用架台
- 自動機・装置架台
- 台・ステップ・台車 (高荷重対応)

ボックスフレームBF

4面フラットの溝なしでクリーン



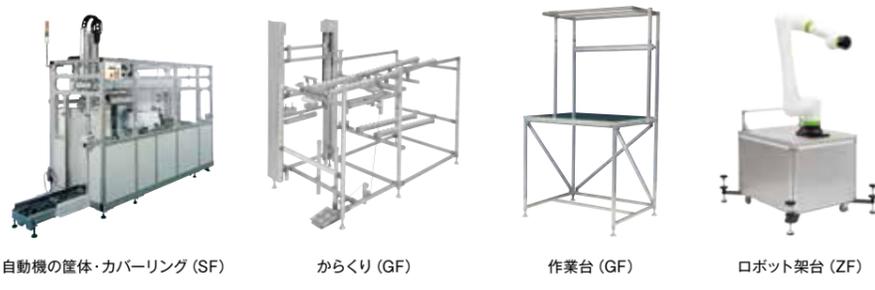
- 自動機の筐体/カバーリング (食品・医薬品などクリーン環境が必要な場合)

安全柵AZ

つなぎ合わせるだけで手軽に設置可能



活用例



自動機の筐体・カバーリング (SF)

からくり (GF)

作業台 (GF)

ロボット架台 (ZF)

制御+駆動系アイテム

入出力制御装置SiO

制御の専門知識がなくても使える



GF電動パーツ

GFと合わせて便利な各種電動アシスト



電動アクチュエータXA

低コストで高精度な位置決めを提供



LED照明

省電力で長寿命な次世代照明



アルミ制御ボックス

オールインワンアルミ制御ボックスAIO

届いたらすぐに使える組立配線済みアイテム



スイッチボックスSBOX

タッチパネルボックスTBOX

コントロールボックスCBOX

軽量で放熱性に優れた制御ボックス



モニターアーム



配線ダクト



LOGISTIC

ロジスティクス製品

物流・流通業界における作業性・効率の改善を目指す、軽量でカスタマイズ対応も可能な物流機器や、農業向けの製品をラインアップしています。

物流機器



ピッキングカート



パレット用カート



協働運搬ロボット

農業向け



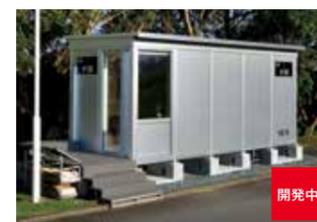
栽培ラック

ecom

ecom製品

FA分野で培ったアルミやオートメーションに関する技術を元に、「暮らしを変える」アルミ建築・建築用アルミ構造材・アルミ製家具などをご提案しています。

小型アルミ建築



Alumi-House t2-01



駅待合所

アルミ製家具



Grid Shelf



Unit Bed

MEDISUS

医療設備製品 (メディサス)

アルミフレームの特長を生かした医療設備システムです。



ミニトレーカート



点滴作業台



トレーカート

B to C向け

G-Fun

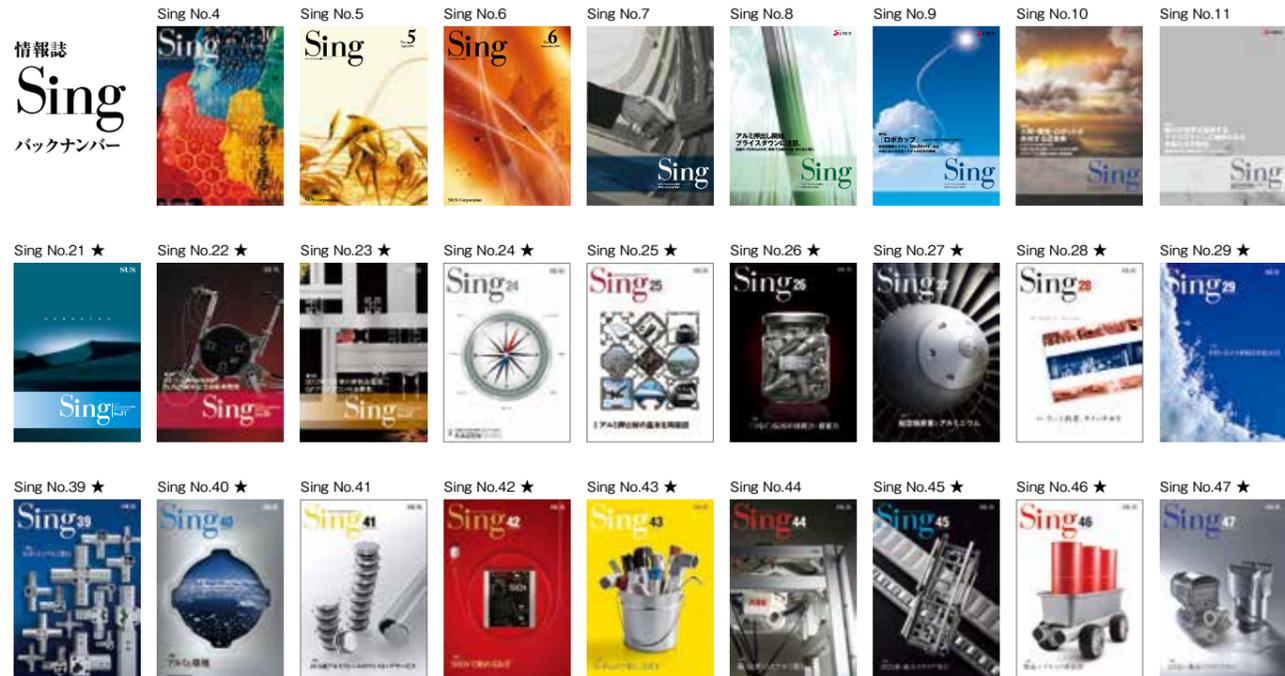
アルミパイプ構造材GFはG-Funというブランド名で個人向けの販売も行っており、DCMグループのホームセンターおよびG-Funオンラインストアで購入が可能です。



詳細はWebサイトへアクセス!
<https://g-fun.jp/>

G-Funオンラインストアはこちら
<https://store.g-fun.jp/>





★はバックナンバーがございます。



Singのバックナンバーおよびカタログをご希望の方はFAサイトの資料請求フォームよりお申し込みください。カタログ・資料の発送は在庫状況によってご希望にお応えできない場合がございます。お急ぎの場合はPDFカタログをご利用ください。
<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>

Webサイト



FAサイト
<https://fa.sus.co.jp/>

掲載アイテム
 ●各種アルミフレーム製品／制御システム製品 (Snets)
 ●ロジスティクス製品／医療設備製品 (メディサス)

コンテンツ
 ●おすすめ製品／新製品情報
 ●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ダウンロード
 ●各種製品のカタログ・CADデータ検索
 ●AIO Buffetスタイル (カスタマイズボックスの見積・発注)



ecomsサイト
<https://ecom.sus.co.jp/>

掲載アイテム
 ●アルミ建築／喫煙ブース／待合室／ホーム上家
 ●家具／建築部材・ルーバー／耐震シェルター (ほか)

コンテンツ
 ●シーン・製品から探す、製品ラインアップ
 ●納入実績検索
 ●ショールーム案内
 ●エコムオンラインストア ※別サイト



SUS ONLINE STORE
ウェブサス
<https://websus.online/>

apdXとの連携も便利な見積・発注の手間を省く法人のお客さま向けオンラインストアです。



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

スケッチ感覚で手軽に使えるSUSのアルミフレーム専用、3D CADツールのダウンロード・サポート用Webサイトです。
 ※GF・SFシリーズおよびAZ30・40・AZ31に対応 (2025年2月時点)

Sing読者アンケートへのご協力をお願い

Sing53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20名様に以下のプレゼントを差し上げます。

貝印 **AUGER ツメキリM Standard**

刃物のスペシャリストである貝印が「身だしなみを整える時間」をより豊かで心地よいものへ導くために立ち上げた新ブランドAUGERシリーズの爪切りです。力が伝わりやすいメタルテコで硬い爪も切りやすく、軽い切れ味を実現しています。



※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応募締め切りは2025年7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。	