アルミを進化させるSUS

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

iDshop仙台 TEL022-357-0780 FAX022-357-0781 iDshop福島 TEL0248-89-1222 FAX0248-89-1223 iDshop栃木 TEL0285-39-7590 FAX0285-39-7588
iDshop埼玉 TEL048-291-6033 FAX048-291-6035 iDshop千葉 TEL0438-53-7720 FAX0438-53-7725 iDshop厚木 TEL046-230-0630 FAX046-230-0631
iDshop長野 TEL0263-24-1002 FAX0263-24-1004 iDshop静岡 TEL0537-29-7482 FAX0537-29-7483 iDshop岡崎 TEL0564-83-8001 FAX0564-83-8082
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北九州 TEL093-701-4610 FAX093-701-4620 iDshop鳥栖 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010 iDshop熊本 TEL0968-41-5255 FAX0968-41-5833

●この印刷物は、環境保護のため再生紙とベジタブルインクを使用しています。

1708-26,000(I)

SUS FA MAGAZINE シング

Sing 36

2017 August No.36

SUS

特集

SiOで実現！簡単電気制御

Sing
CONTENTS
36 SUS FA MAGAZINE
2017 August

3 特集
「SiOで実現！簡単電気制御」
5 SiOコントローラとは?
7 SiOを活用したシンプルな改善事例
9 実例で見る!SiOを使った改善入門
動きを考える／機器を選定する
取り付け・配線する／プログラムする
書き込みする／実行する
18 SiOで広がる「電動からくり」の可能性
21 パワーユニットとSiOをつなげてみよう

23 ものづくり大国ニッポン20
地域活性化戦略研究所
株式会社天城カントリー工房

29 SUS TOPICS
活躍の場が広がる、
剛接合のアルミ構造材ZF

31 アルミパイプ構造材「GF」
アイデアコンペティション結果発表

33 生産現場イノベーション
本田技研工業株式会社
株式会社村田製作所
成田国際空港株式会社

45 バックナンバー/カタログ
WEBサービスのご案内
Sing読者アンケートのお願い

“制御”をもっと身近に

SUS株式会社　代表取締役社長　石田保夫

私たちSUSは、近年「からくり革命」という言葉を掲げ、動力を用いない従来のからくり機構に、最低限の電動化を組み合わせる新しい提案を行ってきました。まず取り組んだのは、電動パーツの開発です。からくりの部材として支持をいただいているアルミパイプ構造材GFとの連携を考えた、パワーユニットなどのアイテムを発売し、現在もラインアップの拡充を続けています。こうした電動パーツは簡単に制御ができるよう、複数の動作パターンを登録した標準コントローラを付属し、電源をつなぐだけですぐに使用できるようにしました。しかし、実際にからくり機構と組み合わせた活用を進めていく中で、標準の動作だけでは満足できない他の機器との連携など、もう一歩踏み込んだ制御に関する要望もあがるようになってきたのです。

もともと、からくりを用いた改善は、生産設備の専門家ではなく製造の現場で働く方が知恵を出し合い、つくりあげてきたものです。これにより、実際に作業をしている人の視点を改善に生かすことができるだけでなく、自らの手でつくった設備を使用して働くことがモチベーションにつながるなど、大型の設備投資とはまた違った意義がありました。こうしたメリットを「からくり革命」でも継承するためには、「電気的な知識がなくても簡単に使える制御装置」が必要不可欠だと考えたSUSは、電動パーツに次いでコントローラの開発をスタートしました。その成果の1つが、今回の特集でも取り上げている「SiOコントローラ」でした。

SiOコントローラは、からくりの電動化を行う際に必要となるシンプルな制御を、簡単かつローコストに実現するためのアイテムです。こうしたコンセプトは、大掛かりな自動化設備などの構築に用いる従来の制御装置とは大きく異なります。こだわったのは、専門の技術者がいなくても現場の方だけで扱えるような仕様にすること。開発のきっかけは、からくりの電動化でしたが、簡便でありながら工夫をすることでさまざまな使い方ができますから、その用途はからくりだけに留まらないでしょう。今後も、より生産の現場に密着した、使いやすく経済的な制御装置の展開を目指していきますので、新しい改善の手段としてご活用いただければと思います。

[特集] SiOで実現！ 簡単電気制御

SiO

SiO2

プログラムや配線などの専門知識が必要なく、“電気制御”ができたなら、あなたはどんな改善に使いたいですか？
今回は、そんな「誰でも簡単に」を実現するSUSの入出力制御装置“SiOコントローラ”を大特集。
取り付けやプログラミングの手順も含めて、SiOだからできる簡単電気制御をご紹介します。

シンプルだけど奥深い

SiO（Simple Input Output）コントローラとは？

SiOコントローラとは、SUSが2016年6月に発売した簡単入出力制御装置のこと。
まずは、製品の概要をQ&A形式でご紹介します。

Q1 SiOコントローラでは何ができるの？

A 入力機器のON/OFF状態を見て、出力機器へON/OFFの指令を出すことができます。

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

例えばこんなことができます

- 押しボタンスイッチが押されている間、ブザーを鳴らす
- 光電センサが5回反応したら、ランプを点灯させる
- リミットスイッチがワークを検出したら、ブザーを止める …など

Q3 SiOコントローラにはどんな種類があるの？

A 用途に合わせて選べる2タイプをご用意しています。

¥9,800（税別）

SiO-C

入力：8点／出力：8点
コネクタ：フラットケーブル

SUC-162

60mm×73mm×22mmの小型サイズながら、入力8点、出力8点を接続可能。取り付け方式によって3種類（GF用コネクタ／DINレール／ネジ止め）をラインアップしています。オプションで、e-CONコネクタ端子台（SUC-162）もご用意しています。

¥7,800（税別）

SiO2

入力：6点／出力：4点
コネクタ：e-CON

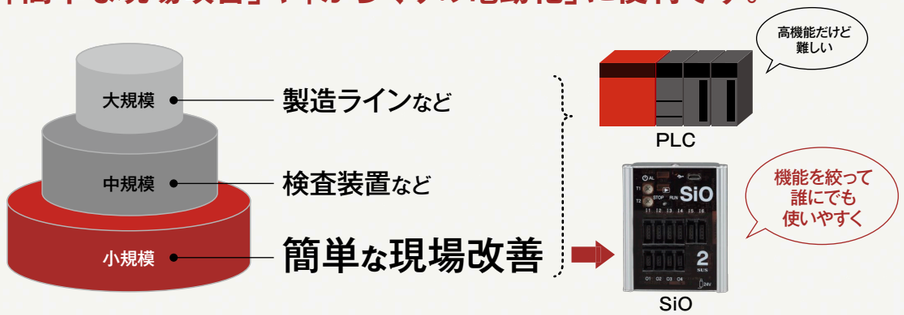
GFへの取付例

入出力点数を最小限に絞ったモデル。本体にe-CONコネクタ端子台を内蔵しており、挿し込むだけのワンタッチ接続が可能です。筐体にはアルミ押出材を採用。側面にアルミパイプ構造材GFと同じ突起を設けており、標準のGFコネクタで取り付けできるほか、背面にはDINレール用のパーツも付属しています。

さらに新モデルも開発中！ ご期待ください。

Q2 どんな場所・場面で使えるの？

A PLCではオーバースペックになってしまうような、「簡単な現場改善」や「からくりの電動化」に便利です。



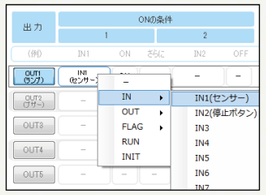
工場で電気制御を用いた設備を構築する場合、従来は実現したい内容が何であってもPLC（programmable logic controller）を用いるのが一般的でした。SiOコントローラを活用すると、「PLCを使うまでもないけれど、ちょっと電動化できたら便利」といった小規模な現場改善を手軽に行うことができます。

Q4 導入には電気や制御の専門知識が必要なの？

A 特別な知識や経験は不要です。初めてプログラムを組む方でも簡単にご利用いただけます。

選択式の簡単プログラミング

出力の条件設定には、Windowsパソコン用の専用ソフトウエア『SiOプログラマー』を使用します。必要な選択肢を日本語で選んでいくだけで、初めての方でも簡単にプログラムを組むことができます。また、シミュレータ機能も備えており、SiOコントローラがなくても動作確認が可能です。



挿し込むだけのワンタッチ接続

業界標準のe-CONコネクタを採用※しており、難しい配線作業は不要。あらかじめe-CONコネクタを取り付けた入出力機器もオプションとしてご用意しており、必要な機器を選んで挿し込むだけのワンタッチ接続を実現しました。

※SiO-Cの場合はオプションが必要です。

既存設備への後付けも簡単!

SiOを活用したシンプルな改善事例

SiOが活躍する「小規模で簡単な現場改善」とはどんなものか、2件の事例で説明します。
機器やプログラムの組み合わせを変えると可能性が広がります。

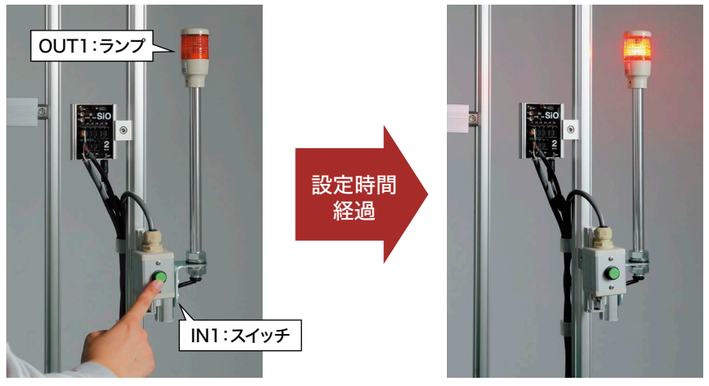
事例1

標準作業時間をランプでお知らせ!

時間オーバーアラーム

SiOコントローラのタイマー機能を利用し、スイッチを押した後、設定した時間が経過するとランプが点灯する改善事例です。製品組立の標準作業時間でタイマー設定をしておけば、目標の時間で作業を完了できているかどうか、ひと目で確認が可能です。

動作イメージ



動画でチェック！

http://fa.sus.co.jp/jump/02

組立作業開始時にスイッチを押すと、時間のカウントをスタート。設定時間が経過するとランプが点灯してお知らせします。設定時間内に組立が終わった場合は、ランプの点灯前に再度スイッチを押すとタイマーがリセットされ、再び1からカウントを開始します。

作業者の動き

① スイッチを押す
② 組立を行う
③ 途中でランプが点灯したら記録を取る

▶ 標準時間で組立できなかった回数がわかるため、各自の習熟度などを把握できます。

プログラム入力

出力	ONの条件 1	ONの条件 2				状態				OFFの条件 1	OFFの条件 2				出力方法	
(例)	IN1	ON	さらに	IN2	OFF	すると	直接値	3.0	秒後	IN3	ON	または	時間	5.0 秒経過まで		ON
OUT1 (ランプ)	IN1 (スイッチ)	OFF	–	–	–	直接値	5.0 秒間	し続けると		IN1 (スイッチ)	ON	–	–	–	まで ランプが	ON

IN1がOFFの状態（スイッチが押されない状態）が5秒間続くと、次にIN1がONの状態（スイッチが押される）になるまでランプが点灯します。タイマーは0.0秒から300秒まで0.1秒単位で設定が可能です。

事例2

ワークの詰まりなどをセンサで監視!

シューター異常検知

シューターの上を一定間隔でワークが流れているのかを光電センサで監視し、異常があった場合にはランプを点灯して警告します。ワークの詰まり発生などを離れた場所からでも素早く見つけ、対処することができるようになります。

動作イメージ

中央部に取り付けた光電センサでシューターを通過するワークを検出します。

動画でチェック！

http://fa.sus.co.jp/jump/02

通常時

ワークの流れが途切れず、定期的にセンサの前を通過している状態ではランプは点灯しません。

異常時

ワークが途中で引っかかるなどして一定時間センサがワークを検出できないとランプが点灯し、異常を知らせます。

▼

常に人が見張っている必要がなく、遠くからでもラインの状態がわかります。

プログラム入力

出力	ONの条件 1	ONの条件 2				状態				OFFの条件 1	OFFの条件 2				出力方法	
(例)	IN1	ON	さらに	IN2	OFF	すると	直接値	3.0	秒後	IN3	ON	または	時間	5.0 秒経過まで		ON
OUT1 (ランプ)	IN1 (センサ)	OFF	–	–	–	直接値	10.0 秒間	し続けると		IN1 (センサ)	ON	–	–	–	まで ランプが	ON

IN1がOFFの状態（センサの前をワークが通過しない状態）が10秒間続くと、次にIN1がONの状態（ワークが通過し、センサが検出した状態）になるまでランプが点灯します。

次ページからは事例2の異常検知を題材に、手順を追ってSiOの使い方をご紹介します。

導入検討から稼働まで

実例で見る！ SiOを使った改善入門

ここからは、実際にSiOコントローラを使って改善を進めていく際の手順を取り上げます。
活用のポイントも併せて紹介しますので、ぜひ参考にしてみてください。

使い方の流れ

1. **動きを考える** …… 改善したいポイントを元に、装置の動きをイメージします
2. **機器を選定する** …… 必要な入出力機器やオプションを選び、用意します
3. **取り付け・配線する** …… 装置の組立および機器の取り付け、配線を行います
4. **プログラムする** …… 専用ソフトウエア「SiOプログラマー」で出力条件を作成します
5. **書き込みする** …… パソコンとSiOコントローラをケーブルでつなぎ、プログラムを書き込みます
6. **実行する** …… SiOコントローラのRUNスイッチをONにし、装置を稼働させます

1 動きを考える

現場で困りごとが発生したら、まずはそれをどうやって改善したらよいかを考えます。改善方法の中に、簡単な電動化で実現できそうなものがあったら、SiOの出番です。改善のために必要な動作を具体的に考え、装置の動きをイメージします。

困りごと

ワークが時々シューターの上で引っかかり、止まってしまう

改善方法1 **引っかかりの発生そのものを抑える**
⇒ シューターの傾きを最適な角度に調整する
⇒ コンテナなどワークの素材を見直す
⇒ ワークと相性のよいコロコンに変更する
…など

改善方法2 **止まっても見つけられるようにする**
⇒ ワークが引っかかっていることを周囲に知らせる仕組みをつくる

簡単な電動化で実現できそう！

実現したい動作

ワークが一定時間経ってもある地点に到着しない場合、アラームランプを点灯させる。

2 機器を選定する

実現したい動作が決まったら次は機器を選びます。入出力機器のほかに、ケーブルをまとめるアクセサリもあると便利です。

出力機器:ランプ（赤）（SUC-199）
光って状態を知らせます。

ACアダプタ（C1P-401P）
SiO2にDC24Vを供給します。
SiO2とのキット品もあります。

入力機器:光電センサ反射型（SUC-195）
光の反射でワークを検出します。

取り付けパーツ
GFへの取り付けなどに使用します。

コントローラ:SiO2
入力6点、出力4点までを1台でコントロールできます。

入出力機器は各1点ずつなので、SiO2が1台あれば制御が可能です。アルミパイプ構造材GF製のシューターに、各種機器を後付けするため、GF用の取り付けパーツも用意しました。

POINT 便利な入出力機器を活用しましょう http://fa.sus.co.jp/products/sio/

異常検知で使用しているもの以外にも、SiOシリーズのオプションとして、購入したらすぐに使える入出力機器や延長ケーブルなどを多数ご用意しています。最新情報は弊社WEBサイトで確認できますので併せてチェックしてみてください。

光電センサ 透過型（SUC-196）

近接センサ（SUC-194）

リミットスイッチ（SUC-193）

3 取り付け・配線する

揃えたアイテムを必要な場所に取り付け、配線をしていきます。実現したい動きのイメージに合わせるとともに、「電源をどこから取るか」「必要なケーブルの長さは何mか」などを考えながら、各機器の取り付け場所を決定します。

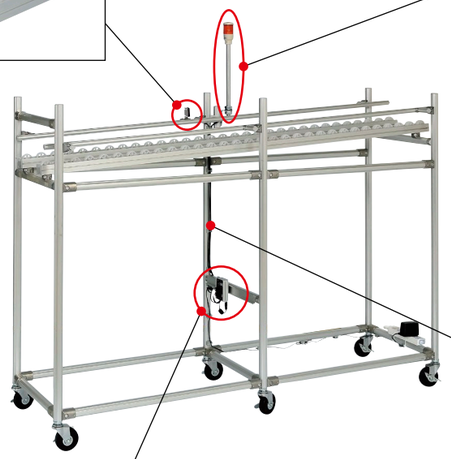
① 各種機器の取り付け

光電センサ（入力機器）

シューターのガイドに、ワークを検出するためのセンサを付けます。あらかじめ、グリーンフレームS　SSスロット（GFF-401）にセンサを取り付けておくことで、標準のコネクタで設置が可能になり、後付けが簡単です。

ランプ（出力機器）

ランプはできるだけ、周囲の作業者から見えやすい目立つ位置に設置します。GFに付ける場合は、先にグリーンフレームLスロット（GFF-004）へ取り付けておくと便利です。



ケーブルをまとめる

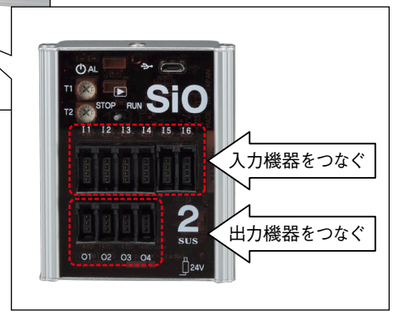
各機器から出たケーブルはそのままにしておくと、ワークが引っかかったり、人がつまずいたりする可能性があります。ケーブルロック（GFE-010）で装置に固定するなど、適宜まとめて処理をしておきましょう。

SiO2（コントローラ）

コントローラの設置場所は入出力機器の位置、ケーブル長さなどのバランスを見て決定します。ここではDINレールとGFが一体となったグリーンフレームDIN（GFF-031）をシューターの足元に使用し、SiO2を取り付けています。

② 配線する

ランプ（SUC-199）と光電センサ反射型（SUC-195）のケーブル端にはあらかじめe-CONコネクタが取り付けてあるため、SiO2との接続は挿し込むだけで完了します。



POINT

お手持ちの機器もご利用できます

お手持ちの入出力機器を使用したい方向けに、オプションでe-CONコネクタ単品もご用意しています。入出力機器の配線を圧着することでSiO2での利用が可能になります。

入力用コネクタ 4ピン（SUC-212）

4 プログラムする

SiOコントローラで入出力機器を制御するための条件は、専用のWindows用パソコンソフト※「SiOプログラマー」で作成します。必要な項目を日本語の選択肢から順番に選ぶだけでプログラミングができるため、専門知識がなくても短時間で修得が可能です。

※動作環境の詳細は弊社WEBサイトなどでご確認ください。

SiOプログラマーって何？

SiOコントローラ専用に開発された日本語選択式のプログラミングソフトウエアです。

プログラム編集
出力をON/OFFする条件を設定します。

ツールアイコン
データの比較や入出力モニタ、ファイルの保存などができます。

メモ入力
入出力のメモ欄です。メモした内容はプログラム、入出力モニタ、シミュレータに反映されます。

読込・登録ボタン
SiOコントローラと通信し、設定の読込や登録を行います。

その他設定
各種パラメータの設定を行うことができます。

SiOプログラマーの主な機能

1. **プログラム編集** …… SiOコントローラに書き込むプログラムを編集する機能です。編集したデータは保存や印刷も可能です。
2. **入出力モニタ** …… SiOコントローラとパソコンを接続することで、入出力機器の状態をモニタすることができます。
3. **プログラム読込・登録** …… SiOコントローラに登録されたプログラムの読み込みや、SiOコントローラへの新しいプログラムの書き込みを行います。
4. **シミュレーション** …… SiOコントローラと接続しなくても、パソコン上でプログラムの動作確認が可能です。

POINT　SiOプログラマーは無料でご利用・お試しいただけます！

SiOプログラマーをご利用の際は、SUSのWEBサイトからソフトウエアをダウンロードし、お持ちのパソコンにインストールしてご使用ください。ダウンロードは無料ですので、SiOコントローラのご購入前でもプログラム作成、シミュレーションなどをお試しいただくことが可能です。

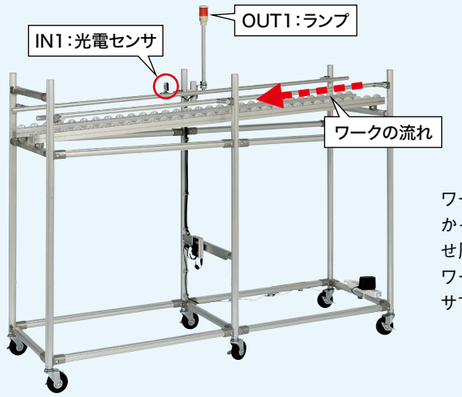
SiOプログラマーや取扱説明書などのダウンロードはコチラ
http://fa.sus.co.jp/products/sio/software/

初めてお使いの方には、ソフトウエアCD、USBケーブル、ACアダプタをセットにした便利なキットもご用意しています。

SiO2スターターキット（SIO-K09）¥10,980（税別）

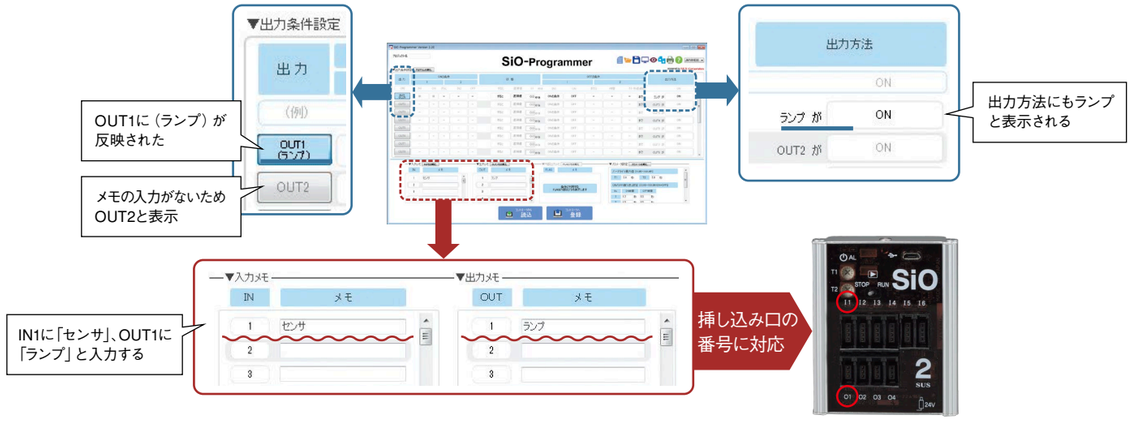
実現したい動作

異常検知

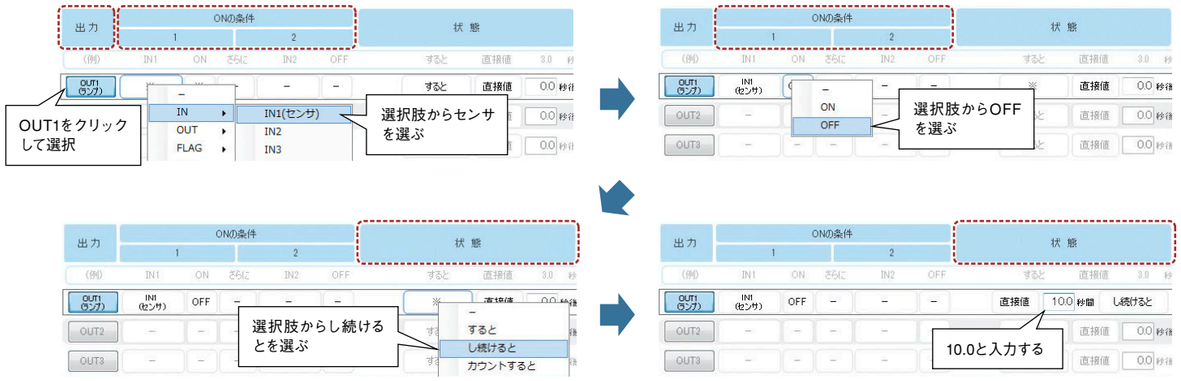


ワークが10秒間流れてこなかった場合、ランプを点灯させ周囲に異常を知らせます。ワークの検出は、光電センサで行います。

① メモ入力：動作をイメージしやすいよう日本語のメモを入力します



② ONの条件を設定：ランプを点灯させる条件を設定します



条件を設定したい「出力」（OUT1：ランプ）を選択し、「ONの条件」を入力します。今回は「ONの条件」を一定時間満たした（10秒間ワークが流れてこなかった）場合にランプをONしたいため、「状態」の項目では、「し続けると」を選択し、10秒と入力しました。

POINT ほかにもあります!便利な機能

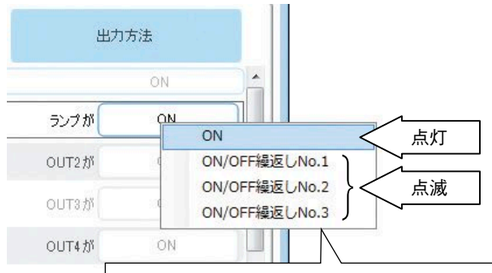
SiOプログラマーでは、異常検知で使用している「タイマー機能」のほかに、例えば『ワークが10個通過したら、ランプをON』といった設定を可能にする「カウンタ機能」も備えています。組み合わせてさまざまな設定をつくってみてください。

③ OFFの条件を設定：ランプを消灯させる条件を設定します

異常検知の場合、「ワークが流れてこない＝異常」「ワークが流れてくる＝正常」と考え、センサをOFFの条件として選択します。

ワークが流れ、「IN1（センサ）がONすると、OUT1（ランプ）がOFF」するよう設定しました。

④ 出力方法を設定：ランプの点灯のさせ方を設定します



最後にランプをどのように点灯させるかを選択します。変更しなければ自動で「ON」と入力されます。「ON/OFF繰り返し」を選ぶと、単に点灯させるだけでなく、ランプを点滅させることも可能です。

数値を入力するだけで点滅間隔の調整も簡単

「ON/OFF繰返し」を選択した場合の点滅間隔は「その他設定」で変更できます。ON時間とOFF時間はそれぞれ0.2～100秒の間で指定します。

【完成したプログラム】

異常検知では使用する出力機器がランプのみであるため、これでプログラムは完成です。
2台以上の出力機器を使う場合は、同様の作業を繰り返します。

POINT プログラムの中身を文章で把握

カーソルを出力のボタンの上に載せると、プログラムでの設定内容が文章で表示されます。プログラム作成時の参考にしてみてください。

⑤ シミュレーション：パソコン上でプログラムのテストを行います

入出力表示画面

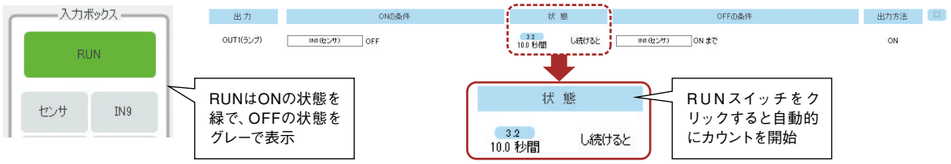
▼ 入出力の状態やタイマーの経過秒数などの確認ができます

SiOプログラマーの画面右上にあるシミュレータアイコンをクリックすると、「入出力表示画面」と「入力ボックス」が表示されます。「入力ボックス」の「RUN」ボタンをクリックして、シミュレーションを開始します。シミュレータはSiOコントローラを接続しなくても実行が可能です。

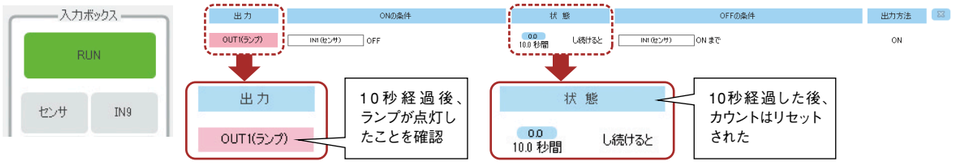
入力ボックス

CHECK 1 ワークが10秒流れてこない場合にランプが点灯するかどうか

1）RUNスイッチをクリック → 状態項目が経過秒数のカウントを開始

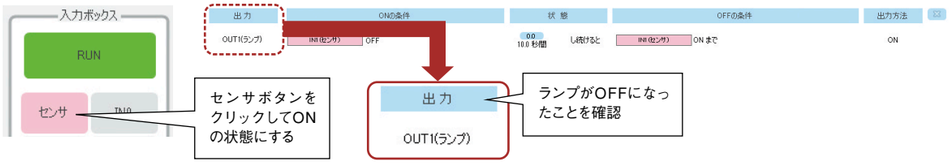


2）10秒経過後、ランプがONになりカウントをストップ



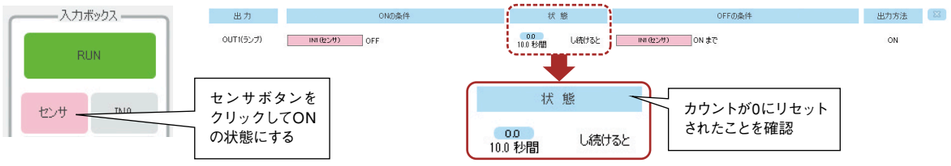
CHECK 2 ランプ点灯後、次のワークが流れてきたらランプを消灯

CHECK1の2）の状態でセンサをON → ランプの消灯を確認

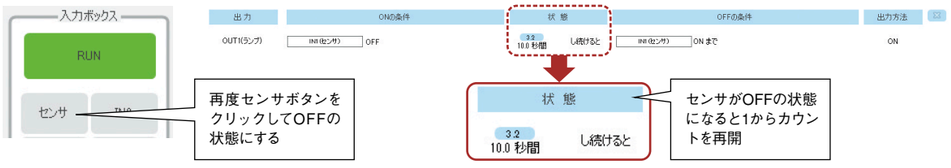


CHECK 3 10秒以内にワークが流れている場合はランプを点灯させない

1）10秒経過する前にセンサをON → カウントのリセットを確認



2）センサをOFF → カウントが再開されることを確認

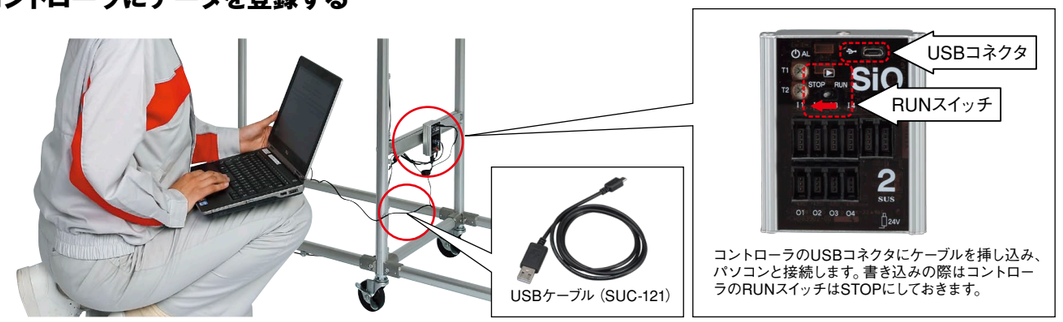


シミュレータ上での動きを確認できました。

5 書き込みする

SiOプログラマーをインストールしたパソコンとSiOコントローラをUSBケーブルでつなぎ、作成したプログラムをコントローラに登録します。

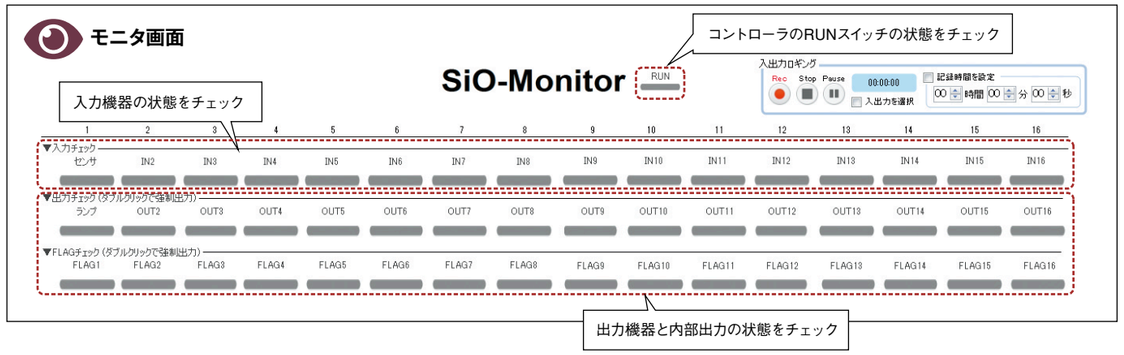
① コントローラにデータを登録する



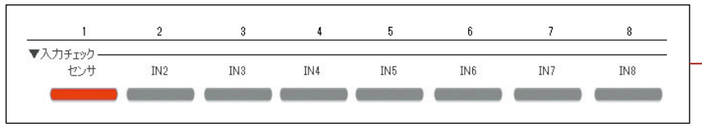
コントローラのUSBコネクタにケーブルを挿し込み、パソコンと接続します。書き込みの際はコントローラのRUNスイッチはSTOPにしておきます。

② モニタ画面で入出力の状態をチェックする

コントローラにつながった各種機器の入出力状態をチェックします。コントローラとパソコンを接続した状態で、画面右上にあるIOモニタアイコンをクリックすると「モニタ画面」が起動し、入出力状態をモニタすることができます。

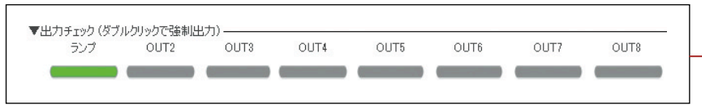


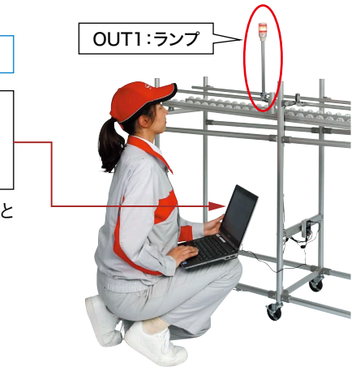
CHECK 1 センサの反応を確認する



光電センサが正しくワークを検出できるかをチェックします。ここでは、光電センサに手をかざしたときに、入力チェックの「センサ」部分が赤くなり（ON）、何もない状態ではグレーになる（OFF）ことを確認しています。

CHECK 2 ランプの動作を確認する

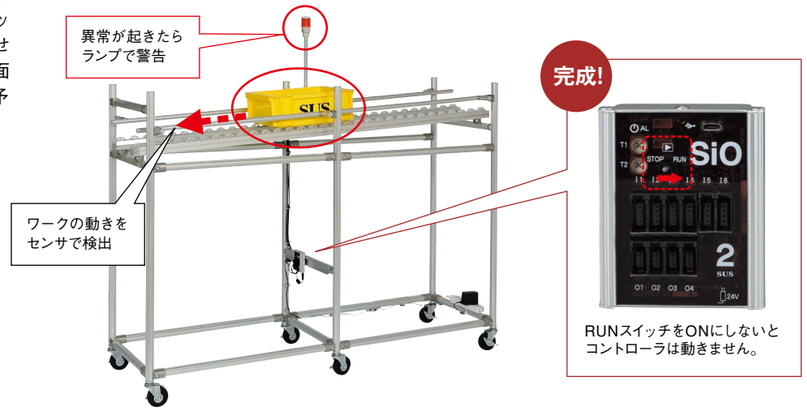




画面上の「ランプ」ボタンをダブルクリックするとボタンが緑になり、強制的に出力状態となります。

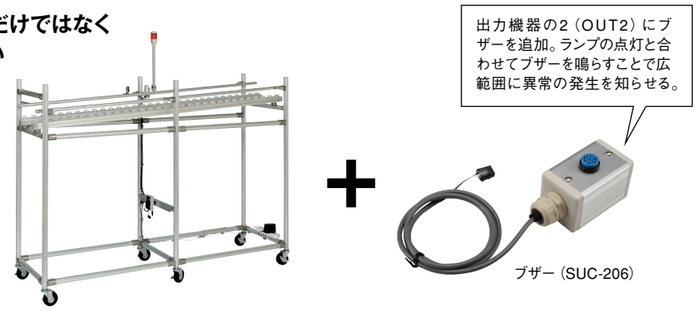
6 実行する

入出力のチェックが完了したら、コントローラのRUNスイッチをONにして装置を稼働させます。必要に応じてモニタ画面で状態を確認してください。予定通り動作したら完成です。



番外編 追加・変更も簡単です

例1 現場が広いためランプだけではなく音でも異常を知らせたい

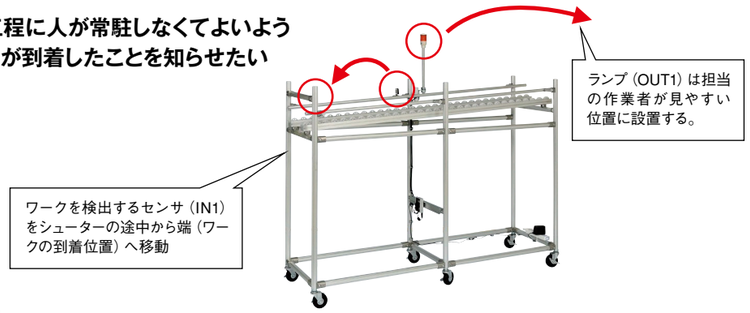


プログラム入力

出力	ONの条件 1			ONの条件 2			状態				OFFの条件 1			OFFの条件 2				出力方法	
（例）	IN1	ON	さらに	IN2	OFF		すると	直接値	3.0	秒後	IN3	ON	または	時間	5.0	秒経過まで			ON
OUT1（ランプ）	IN1（センサ）	OFF	－	－	－		直接値	10.0	秒間	し続けると	IN1（センサ）	ON	－	－	－	まで		ランプが	ON
OUT2（ブザー）	IN1（センサ）	OFF	－	－	－		直接値	10.0	秒間	し続けると	IN1（センサ）	ON	－	－	－	まで		ブザーが	ON

ランプと同じ条件でブザーが鳴るようOUT2の出力条件を追加しました。「状態」の秒数を変更すると、ランプとブザーがONになるタイミングをずらすこともできます。

例2 検査工程に人が常駐しなくてよいようワークが到着したことを知らせたい



プログラム入力

出力	ONの条件 1			ONの条件 2			状態				OFFの条件 1			OFFの条件 2				出力方法	
（例）	IN1	ON	さらに	IN2	OFF		すると	直接値	3.0	秒後	IN3	ON	または	時間	5.0	秒経過まで			ON
OUT1（ランプ）	IN1（センサ）	ON	－	－	－		すると	直接値	0.0	秒後	時間	60.0	秒経過	－	－	－	まで	ランプが	ON

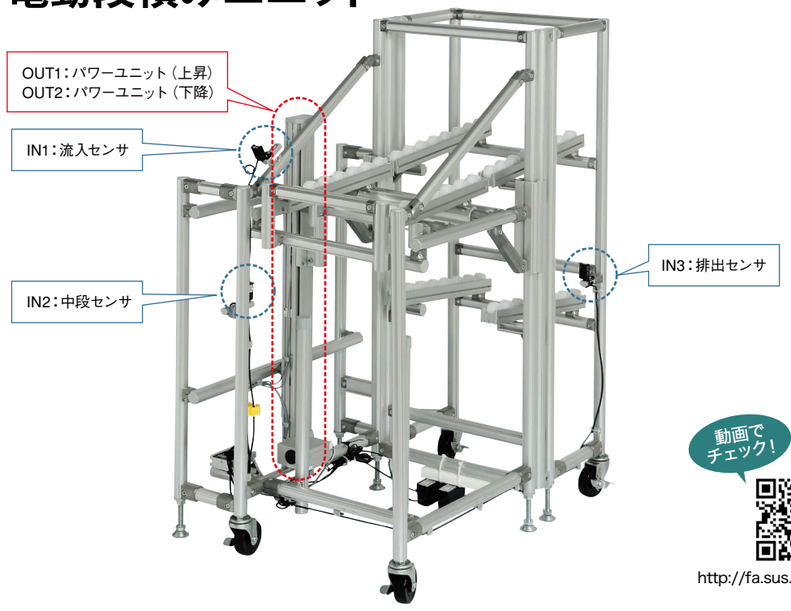
IN1がON（シューターの端にワークが到着）すると、60秒間ランプが点灯します。

改善事例紹介【応用編】

SiOで広がる「電動からくり」の可能性

各種電動パーツとSiOを組み合わせると、
標準コントローラだけではできなかった動きや、センサとの連動などを簡単に実現できます。

事例 電動段積みユニット



動画でチェック！

http://fa.sus.co.jp/jump/02

シューター上段からテーブルに供給されたワークを2段に積み上げてから下段へ排出するユニットです。パワーユニットスライダタイプの動力を利用して、人の手を使わなくてもテーブルの上げ下げができ、流れてきたワークを自動で段積みすることができます。センサでテーブルの位置を決めているため、重さの異なるワークにも1台で対応が可能です。

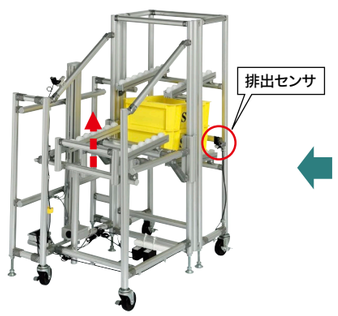
動作イメージ

① 上段から1つ目のワークがテーブルに流れ込むと、流入センサがワークを検出（ON）します。

② 中段センサがONになるまでテーブルが下降します。

③ 中段センサがONの状態で、流入センサが2つ目のワークを検出（ON）すると、3秒間テーブルが下降します。

④ 下がりきると、フレームでテーブルの手前側が押し上げられて自動的に傾き、ワークを下段へ排出します。



⑤ 排出センサがワークを検出すると、テーブルが一番上まで上昇し、最初の状態に戻ります。

①へ戻る

プログラム入力

出力	ONの条件 1			ONの条件 2		状態			OFFの条件 1						出力方法	
（例）	IN1	ON	さらに	IN2	OFF	すると	直接値	3.0 秒後	IN3	ON	または	時間	5.0 秒経過まで			ON
OUT1（上昇）	IN3（排出センサ）	ON	－	－	－	すると	直接値	0.5 秒後	IN1（流入センサ）	ON	－	－	－	まで	上昇 が	ON
OUT2（下降）	FLAG1（下降1回目）	ON	または	FLAG2（下降2回目）	ON	すると	直接値	0.0 秒後	ONの条件	OFF	－	－	－	まで	下降 が	ON
FLAG1（下降1回目）	IN1（流入センサ）	ON	さらに	IN2（中段センサ）	OFF	直接値	0.5 秒間	し続けると	IN2（中段センサ）	ON	－	－	－	まで	下降1回目 が	ON
FLAG2（下降2回目）	IN1（流入センサ）	ON	さらに	IN2（中段センサ）	ON	直接値	0.5 秒間	し続けると	時間	3.0 秒経過	－	－	－	まで	下降2回目 が	ON

「電動段積みユニット」では、パワーユニットの前進と後退をそれぞれ異なる出力と考え、出力の1と2に割り当てています。
また、テーブルを下降させる条件はテーブルの位置によって場合分けをするために「内部出力（FLAG）」を活用しています。

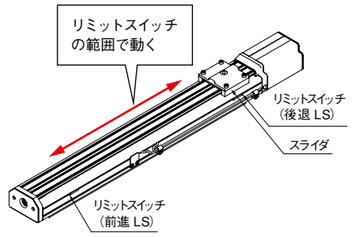
OUT1がON（テーブルが上昇）、OFF（上昇をストップ）する条件

ONの条件 「IN3（排出センサ）がON」になる

OFFの条件 「IN1（流入センサ）がON」になる ⇒ 「前進LS※がON」になる

→ 下段にワークが入ったことを排出センサで確認したら、テーブルを一番上まで上昇させます。空のテーブルが上がっても流入センサはONになりませんが、代わりに前進の限度を検出する「前進LS」がONになることで止まります。

※パワーユニットスライダタイプの移動範囲は、本体に付いているリミットスイッチ（前進LS／後退LS）の位置で決まります。SiOコントローラから「前進し続ける」または「後退し続ける」指令が出ていても、限界まで動くとスライダは自動的に止まります。



OUT2がON（テーブルが下降）、OFF（下降をストップ）する条件

1 **ONの条件** 「IN1（流入センサ）がON」さらに「IN2（中段センサ）がOFF」になる

OFFの条件 「IN2（中段センサ）がON」になる

→ 一番上の位置にあるテーブルにワークが流れ込んだことを流入センサで確認したら、中段センサの位置までテーブルを下降させます。

2 **ONの条件** 「IN1（流入センサ）がON」さらに「IN2（中段センサ）がON」になる

OFFの条件 3秒間経過する

→ 中段の位置にあるテーブルに2段目のワークが流れ込んだことを流入センサで確認したら、ワークを排出する位置までテーブルを下降させます。

POINT 2つ以上の条件を設定するための仮想出力（FLAG）活用

SiOプログラマーでは1つの出力機器に対し、2つの条件までしか入力ができません。3つ以上の条件を使うなど、もう少し複雑な設定をしたい場合には内部出力（FLAG）を活用します。

3つのセンサがONになったときにランプを点灯させたい場合

出力	ONの条件 1			ONの条件 2		状態			OFFの条件 1		
（例）	IN1	ON	さらに	IN2	OFF	すると	直接値	3.0 秒後	IN3		
OUT1（ランプ）	FLAG1（1・2ON）	ON	さらに	IN3（センサ3）	ON	すると	直接値	0.0 秒後	ONの条件		
FLAG1（1・2ON）	IN1（センサ1）	ON	さらに	IN2（センサ2）	ON	すると	直接値	0.0 秒後	ONの条件	OFF	－

FLAG1がONになっただけでは出力機器に変化はない

センサ1と2がONになったらFLAG1をONにし、さらにセンサ3がONになるとランプが点灯するように設定しています。FLAG1は、「センサ1と2がON」という状態をコントローラ内部に記録するための出力なので、ONになっても出力機器の状態は変わりません。FLAGが正しく出力されているかどうかをチェックしたい場合はシミュレーション画面やモニタ画面を活用します。内部出力にも通常の入力・出力と同様、日本語のメモをつけることができます。

▼内部出力メモ

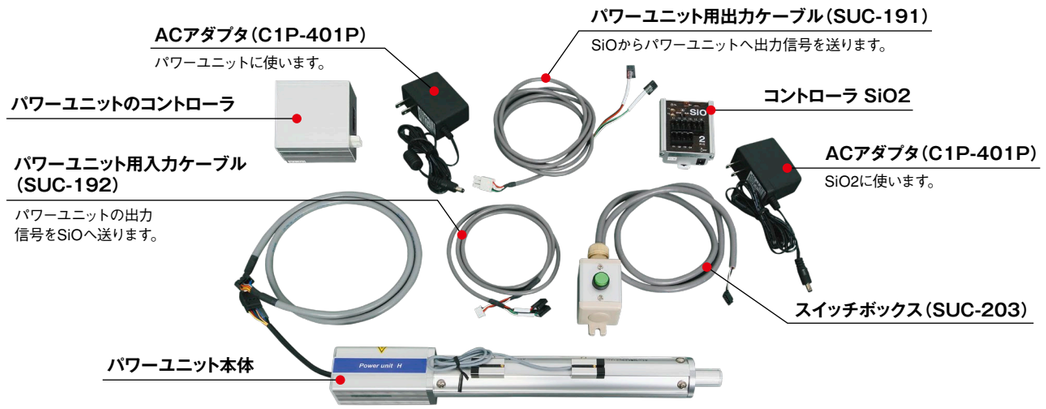
FLAG	メモ
1	1・2ON
2	

電動からくり構築の幅が広がる!

パワーユニットとSiOをつなげてみよう

SiOコントローラを使って電動パーツを動かす手順を、パワーユニットを題材にご紹介します。接続はオプションのケーブルで簡単に行えます。

パワーユニットとSiOコントローラの接続で使用するアイテム



実現したい動作
1点スイッチでのパワーユニット駆動

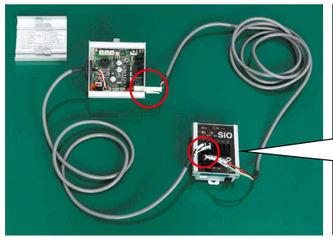
パワーユニットの標準コントローラを使用した場合は、2点のスイッチボックスが必要な動作を1点のスイッチボックスで実現します。

動作手順:「前進LS」ONの時、「スイッチ」ONでロッドが「後退LS」ONまで後退。
「後退LS」ONの時、「スイッチ」ONでロッドが「前進LS」ONまで前進。

ケーブルのつなぎ方

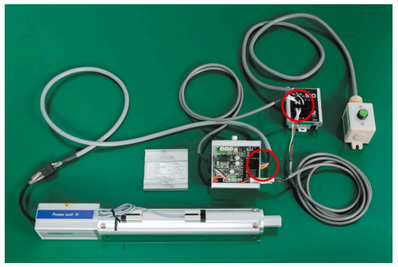
2分岐のケーブルをI1、I2に挿し込みます

① パワーユニットのコントローラ内にある「LS信号の外部出力端子」に、「パワーユニット用入力ケーブル」をつなぎ、もう一方をSiOコントローラの入力端子に挿し込みます。前進/後退LSはIN1/IN2となります。

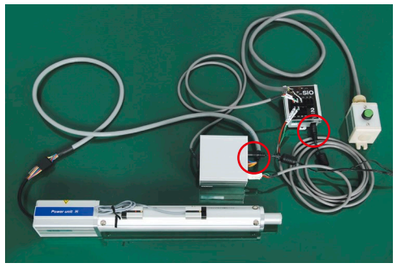


2分岐のケーブルをO1、O2に挿し込みます

② 「パワーユニット用入力ケーブル」をコントローラの「スイッチコネクタ」につなぎ、もう一方をSiOコントローラの出力端子に挿し込みます。前進/後退指令はOUT1/OUT2となります。



③ スイッチボックスのe-CONコネクタをI3に接続し、パワーユニットのモーターケーブルを標準のコントローラにつなぎました。



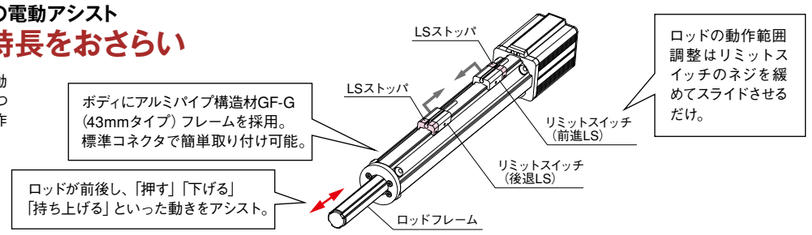
④ パワーユニットとSiOコントローラにそれぞれ電源供給用のACアダプタをつなぎます。電動パーツを使う場合は、SiOコントローラとは別に電源を確保する必要があります。

簡単取り付け・スピード起動の電動アシスト

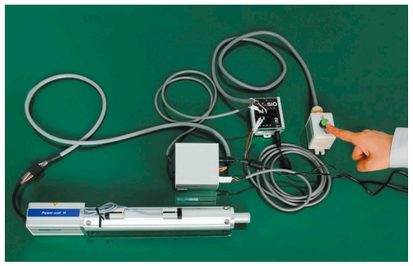
パワーユニットの特長をおさらい

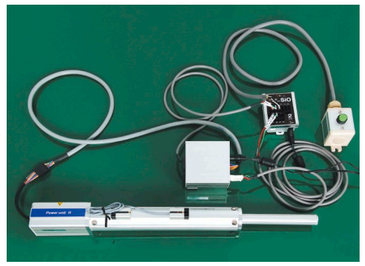
パワーユニットにはあらかじめ9つの動作パターンが設定されており、電源をつなげてスイッチを入れるだけですぐに作動させることが可能。

パターンにない動きはSiOとの組み合わせが便利!



動作イメージ





動画でチェック!

http://fa.sus.co.jp/jump/02

スイッチを押すと、ロッドが最大の位置まで前進します。伸びきった状態で再度スイッチを押すと、最初の位置まで後退して止まります。

プログラム入力

出力	ONの条件 1			ONの条件 2		状態				OFFの条件 1			OFFの条件 2			出力方法	
(例)	IN1	ON	さらに	IN2	OFF	すると	直接値	3.0 秒後		IN3	ON	または	時間	5.0 秒経過まで			ON
OUT1(前進)	IN3(スイッチ)	ON	さらに	IN2(後退LS)	ON	すると	直接値	0.0 秒後		IN1(前進LS)	ON	−	−	−	まで	前進が	ON
OUT2(後退)	IN3(スイッチ)	ON	さらに	IN1(前進LS)	ON	すると	直接値	0.0 秒後		IN2(後退LS)	ON	−	−	−	まで	後退が	ON

パワーユニットでは、前進と後退を異なる出力、前進LSと後退LSを異なる入力として考えます。これは、電動ストッパなどを使用する場合も同様です。

OUT1がON(ロッドが前進)、OFF(ストップ)する条件

ONの条件 「IN2(後退LS)がON」さらに「IN3(スイッチ)がON」になる
OFFの条件 「IN1(前進LS)がON」になる

→ ロッドが一番短い位置まで縮んでいるときにスイッチを入れると、一番長い位置までロッドが伸びて止まります。

OUT2がON(ロッドが後退)、OFF(ストップ)する条件

ONの条件 「IN1(前進LS)がON」さらに「IN3(スイッチ)がON」になる
OFFの条件 「IN2(後退LS)がON」になる

→ ロッドが一番長い位置まで伸びているときにスイッチを入れると、一番短い位置までロッドが縮んで止まります。

新製品紹介

SiOと合わせて便利な「電源BOX PS6-100」

電動からくりのようにACアダプタを複数使用する場合の電源供給に便利な電源BOXを発売しました!
電動パーツやSiOコントローラと合わせてぜひご利用ください。

特長1 **出力電流は余裕の4A**

電源BOX1台で6回路、合計4Aまでの出力が可能。複数の電動パーツを1度に使用する場合も、すっきりとした電源配線を実現できます。

特長2 **非常停止回路を標準装備し安全に配慮**

6回路あるポートのうち、4つは非常停止により電源を遮断できる仕様。オプションの非常停止用スイッチボックスと組み合わせることで、電動からくり装置に必要な非常停止機構を簡単に構築できます。

特長3 **GFフレームに簡単取り付け**

ボックスの底面に、GFフレームと同じ突起を備えており、標準のコネクタで簡単に取り付けが可能。電動からくりとの相性も抜群です。

¥15,000(税別)

ものづくり大国ポンッ 20

水磨様（すいまよう）

〝静岡茶の祖〟聖一国師が残した業績
好奇心と確かな技術で
よみがえった日本初の製粉プラント

ものづくり大国ポンジ 20

“静岡茶の祖”聖一国師が残した業績 好奇心と確かな技術で よみがえった日本初の製粉プラント

皆さんは、「聖一国師」をご存知ですか。現在の静岡県静岡市に生まれた鎌倉時代の高僧で、静岡茶の祖とされる人物です。ユネスコ無形文化遺産にも登録された福岡県の代表的な祭り、博多祇園山笠の起源※になったともいわれ、多くの功績を残しました。今回ご紹介するのはそんな聖一国師が、宋（中国）での修行を終えた後、日本に持ち帰った製粉工場の設計図「水磨様」を、現代によみがえらせるプロジェクトです。800年前の図面はいかにして読み解かれ、その姿を形にしたのでしょうか。背景とものづくりへの思いを取材しました。

※1241年、博多で疫病が流行した際に、聖一国師が町民が担いだ施餓鬼棚に乗り、祈祷水を撒きながら疫病退散を祈願してまわったことが博多祇園山笠の発祥であるとする説があります。

株式会社天城カントリー工房 会長　土屋 宗一郎氏
地域活性化戦略研究所 所長　花井 孝氏

不思議な図に隠された歴史と技術 鎌倉時代に思いをはせて

聖一国師が宋から持ち帰り、京都の東福寺が所蔵している『大宋諸山図』。重要文化財でもあり、宋の著名な寺院を紹介する絵図が記されたこの巻物の巻末には、水磨（明州碧山寺・水磨様）と書かれた不思議な図が残されています。一見すると何を示しているのかよく分からないこの図に、プロジェクトの中心人物である花井孝氏が出会ったのは、今から15年ほど前のことでした。

花井氏は、静岡県静岡市清水区出身。28歳のときに家業の帽子屋を継いだ後、商店街連盟の青年部長になり、地域の活性化イベントを次々と成功に導きました。さらに、地元での実績が評価された後は、県外からも地域イベントの企画依頼が舞い込むようになったとのこと。1994年にスタートし、今では毎年10万人が訪れる催しとなった岐阜県美濃市の「美濃和紙あかりアート展」も花井氏の企画です。

さまざまな活動を行う中で水磨様の存在を知り、興味を持った花井氏でしたが、当初は特別な行動に移すことなく数年が経過しました。大学の研究者が「水磨様は、我が国初の製粉工場の設計図である」といった説を唱えていることにも半信半疑だったそうです。しかし、その不思議な姿に好奇心が刺激され、独学での解析に着手。図の各部が示すものを読み解く内に、水力を利用して複数の仕掛けを動かし、精米や製粉を行う「工場」と呼ぶにふさわしい姿が見えてきました。この結果を得て「水磨様を現代に復元したい」という思いを抱いたものの、この時点ではまだ花井氏1人の活動であり、実現の目処は立たないまま、さらに数年が経過しました。

郷土の偉人を地域活性化の力に 動き出した水磨様の復元計画

静岡出身の聖一国師ですが、実は静岡ではあまり知られていません。一方で、福岡では、博多祇園山笠の起源として知られているほか、水磨様を用いた製粉技術を宋から持ち帰り、うどんなどの粉食を日本に広めた人物としても有名です。花井氏が知名度のギャップを実感したのは、2002年の静岡空港開港時に静岡県主催で開かれた食事会だったとのこと。福岡県の関係者が「ぜひ聖一国師のお墓にお参りをしたい」という趣旨の挨拶をしたところ、静岡県の出席者にはそれがいかなる人物なのかわからなかったという出来事があったのだそうです。

これまで埋もれていた郷土の偉人の功績を掘り起こし、広めることで、静岡の活性化や都市間の交流に生かすことができないか。ここから、聖一国師を軸に行政も巻き込んださまざまなプロジェクトが進行していきました。そして、その功績が広まるにつれ、水磨様にも注目が集まるようになり、2016年2月にはついに静岡市主催の水磨様シンポジウムが開催されることになりました。

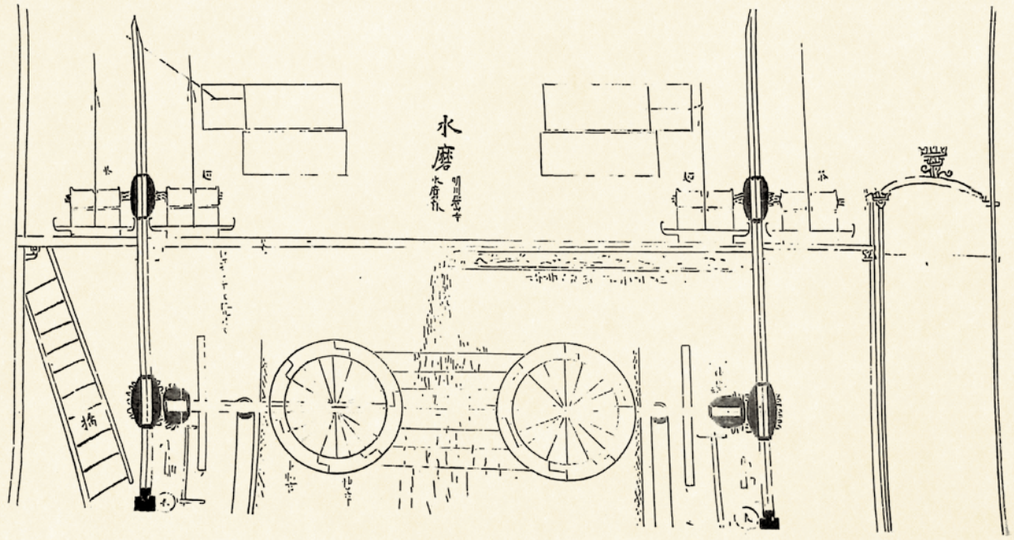
「シンポジウムでは、聖一国師を題材とした基調講演のほか、水磨様再現の可能性や、地域資源としての有効性などを話し合うパネルディスカッションを実施しました。さらに、会場には動くダンボールアート作家の千光士義和氏に依頼して製作した水磨様の模型も展示され、大いに参加者を沸かせました。これで弾みがつき、次は実際に鎌倉時代に用いられたであろう木材による再現に取り組みたい、と夢が膨らんだのです」（花井孝氏）。

凄腕木工職人は好奇心も人一倍！ 出会いのきっかけはスカイツリー

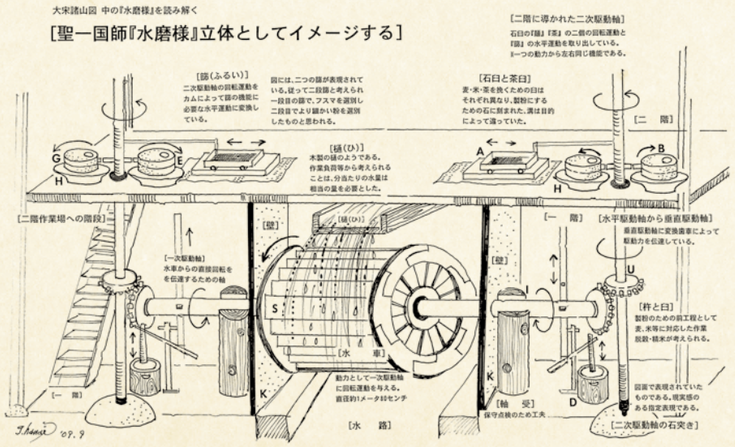
地元の有志による「聖一国師・水磨様再現化研究会」を結成し会長となった花井氏の最終目標は、原寸大の水磨様の復元。その足掛かりとして、4分の1スケールの木製模型を製作したいと考えました。ところが、何人かの職人の元に資料を持ち込み、相談をしても「復元できない」と断られる日々。暗礁に乗り上げたかに見えたとき、偶然目にしたのが、静岡県河津町の木工職人、土屋宗一郎氏が、ヒノキを使用し、80分の1スケールで東京スカイツリーを再現したという新聞記事でした。

土屋氏は、オーダーメイドの木造住宅を中心に、木を用いた家具製作も行う「天城カントリー工房」の会長です。建具や家具をつくる職人として経験を積み、40歳頃からは本格的にログハウスづくりを始めました。1980年代当時、日本にはログハウスブームが起きており、多くの建物を施工したとのこと。それらは、日本ログハウス・オブ・ザ・イヤーを連続受賞するなど、高く評価されています。その後、天城カントリー工房ではログハウスだけに限らない木の家づくりも手掛けるようになり、近年では新しいライフスタイルを提案するパッケージ住宅「Tiny House KIBAKO」シリーズを発表するなど、新たな挑戦を続けています。一方で、土屋氏は社長の座を譲って一線を退き、会社の仕事を手伝いつつも、余った木材などを利用して興味の赴くままにさまざまな創作活動を行っていました。

パンフレットに描かれたイラストを参考に、設計図もない中で完成度の高い東京スカイツリーの模型を完成させた土屋氏の技術力と、チャレンジ精神に感心した花井氏。水磨様の復元が可能か否か、意見だけでも聞きたいと河津町を訪ねました。花井氏の語る水磨様のロマンに心魅かれた土屋氏は、すぐに製作を請け負うことを快諾。花井氏が水磨様の図面に出会ってから長い時を経て、ついに復元への道が開かれることとなりました。



2009年12月に花井氏が京都、東福寺を訪れた際、先方のご厚意で見ることが叶った『大宋諸山図』（複製）に記された水磨様の図。写本はほかにもあるが、老朽化が進み、開くことが難しくなった原本に近い内容だと考えられる。



花井氏が水磨様の図を元に書き起こした立体イメージ。中央にある水車が動力となりさまざまな仕組みを動かす様子が描き出されている。

自社工場で製作し、1日での設置が可能なKIBAKOは、土屋氏の息子で現社長の雅史氏が考案したもの。移動も可能な約6畳の空間にウッドデッキなどのオプションをつけることができ、趣味の小屋にも最適。

土屋氏が製作した木製スカイツリーの高さは7.9m。細部までこだわって仕上げられた。

天城カントリー工房の作業場。材料の買い付けから製材・乾燥・加工・現場施工まで、すべてを自社内で行っている。

韮山反射炉の模型は実物の8分の1サイズ。光を透かすと赤く光る松脂の性質を利用し、内部の白熱電球をつけると、うっすら光を放つように工夫した。

常に新しいものにチャレンジする姿勢 考え続ければ必ずできる

水磨様の製作を依頼するにあたり、花井氏が土屋氏に渡したのは、水磨様の図と花井氏が解析した際に作成したイラストです。しかし、これらには詳細な寸法は記載されていません。そこで土屋氏はどうすれば動くのか、想像力を働かせながら製作を進めていきました。もともと木工職人として家具や建具などをつくっていた経験から、細かな細工は得意でしたが、動く仕組みをつくるのは初めて。それでもできないとは思わなかったそうです。

「普段は会社の仕事をやっていますが、何か新しいことに取り組みたいと思うと、不思議なもので自然と目の前に題材が現れるのです。水磨様の復元も面白いテーマだと思い、協力することに決めました。新しいことへ挑戦する際には、課題が発生しますが、大事なのはできない理由ではなく、どうしたらできるのかを考えることだと思います。絶えず考え続けていれば、さまざまなアイデアが浮かびます。私のモットーは『年中夢中』。夜の間に頭の中で組み立てたものを形にできる、と思うと毎朝目覚めるのが楽しみでしょうがありません」（土屋宗一郎氏）。

可動部を再現するために試作した、大量の歯車が残されていた。

製作にあたり、作成したのは簡単なスケッチ程度。設計図は頭の中にあると語る土屋氏は、長年の経験で培った技術を元に、試作を繰り返しながら動く仕掛けを形にしていきました。そして2016年10月には完成した模型をメディアを集めてお披露目しました。その後も、水車の動力を利用して、さらに仕掛けを追加するなど、土屋氏の創作意欲はとどまることを知りません。イベントなどで多くの人に見てもらう機会を探っており、「お金にはならなくても、子どもたちが喜んでくれたら嬉しい」と目を輝かせる様子が印象的でした。

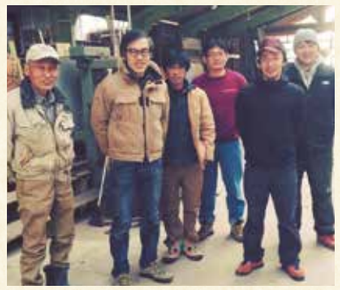
実物大の水磨様再現に向けて 地域活性化の取り組みは続く

土屋氏は水磨様の完成後も変わらず、独自の創作活動を続けており、2017年2月には世界遺産である韮山反射炉の木製模型を完成させました。煉瓦を積み上げた煙突部分を木製タイルで再現したほか、内部の溶解炉までつくるこだわりぶりで、高い技術力を生かしています。

「悩み、考え、自分の手でものをつくるのはとても楽しいことです。私はその楽しさを今の子どもたちにも知ってもらいたいと思っています。最近はコンピュータ上のデータを元に、プリンターで形をつくることもできるようになりましたが、ものづくりの原点は、自分で考えたものを自分の手で形にすることでしょう。つくったものが評価され、喜んでもらえることに元気をもらっています」（土屋氏）。

一方、土屋氏の力を借り、4分の1サイズの模型を完成させた花井氏。現在は、静岡市とも協議をしながら、実物大の水磨様復元へ向けて活動を続けており、今では土屋氏も委員に名を連ねているそうです。

「私は、ものをつくる際に重要なのは“少年のような好奇心”を忘れないこと、だと考えています。しかし、さまざまな技術が発達する一方、現在のものづくりは、効率や成果を重視し過ぎる傾向にあるのではないでしょうか。面白いと感じたら、一見無駄なものにでも積極的に挑戦していくこと。それこそが新しいものを生み出し、日本のものづくりを支えていく原動力になるのではないかと思います」（花井氏）。



2017年1月に撮影された天城カントリー工房メンバーの集合写真。

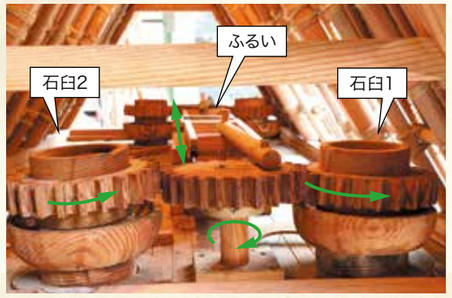
株式会社 天城カントリー工房
〒413-0513
静岡県賀茂郡河津町浜390-1
TEL 0558-34-0555
http://www.amagilog.com/

鎌倉時代の最先端技術が現代に 復元された水磨様の木製模型がこちら！

水磨様は2階建ての製粉プラントです。建物の中央に配置された巨大な水車の力を使って、「つく」「挽く」「ふるう」という3種類の動きを実現します。1階には臼と杵が、2階にはふるいと石臼（今回の再現では木で作成）が置かれており、小麦や米の脱穀・製粉に使用されたほか、お茶を挽いて抹茶をつくることもできたのではないかと考えられています。

図面には建物に関する記載はないため、今回の再現では飛騨高山白川郷の合掌造りを参考にしました。屋根部分に釘などは使わず、紐で結んで取り付けています。

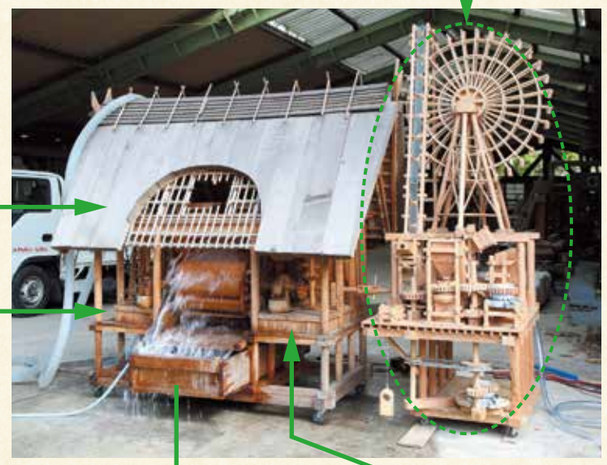
2階の石臼とふるい



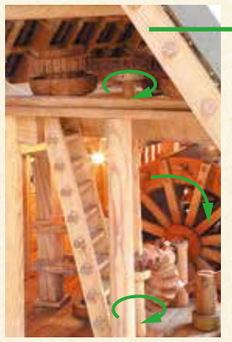
1階から伝わった動力を活用し、石臼を回す力と、ふるいを前後させる力を生み出している。

動力をさらに活用！

水磨様の完成後、水車の動力をもっと活用したいと追加された仕掛け。



1階の動力を2階へ伝える

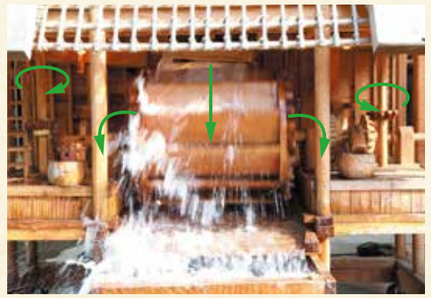


水車の動力は歯車を介して2階へ伝えられ、また別の動きに変換される。

動画でチェック！

http://fa.sus.co.jp/jump/03

中央の水車から左右対称に力を伝える



水磨様は、巨大な水車を中心に左右対称のつくりになっており、1つの水車で多くの仕組みを動かしている。

1階の杵を動かす仕組み

水車の軸に取り付けられた木が杵の柄に当たることで、杵が上下に動く仕組み。

活躍の場が広がる、剛接合のアルミ構造材ZF

標準パッケージの試作機。サンプルを使ったテストなどを行いながら構成を決めていきました。

世界的産業用ロボットメーカーABBの標準パッケージにZFの採用が決定！

“装置の架台として使える、剛性の高いアルミフレームをつくりたい”。そんな目標の下で開発された「剛接合のアルミ構造材ZF」は、2015年の発売以降、徐々に採用の機会も増えてきました。そして2017年8月、活躍の場がさらに広がります。

ZFのメリットを高く評価していただいたのは、産業用ロボットの大手メーカーであるABB株式会社。2015年の国際ロボット展では、同社の展示用架台にZFが使われた実績もあり、アルミ製架台の使用を前向きに検討されてきました。そうした中で、挙がったのが「産業用ロボット導入の際に必須である装置架台を標準化し、ロボットのみならずコンベア等の周辺機器も合わせたオールインワンパッケージとして提供したい」という要望です。ABBの技術者とSUSの開発担当者が協力して検討を重ね、ロボットと架台をセットにした標準パッケージが完成しました。

優れたモーション制御技術による、高速・高精度のロボットをもっと手軽に

2017年8月より受注を開始する標準パッケージは、ABB製パラレルリンク型ロボットIRB 360 FlexPicker™を使用したもの。食品工場での箱詰め作業などで活躍します。ABBが誇るモーション制御技術とセンターシャフト方式（特許）による振動の少なさと、架台用に開発されたZFの組み合わせだからこそ、軽量でコンパクトなパッケージながらも、高速・高精度な動作を最大限に活用できます。パッケージではそのまま導入可能な標準構成（コントローラ、コンベア、カメラ等）を装備し、ボルト締結によるアルミフレームのメリットを生かして搬送用コンベアの高さなどを自由に設定できることも大きな特長。架台が軽量なアルミ製のため、移動や設置を簡単に行うことができるといった点もポイントで、導入時や将来的な設備レイアウト変更などにかかる工数を大幅に削減し、コストダウンに寄与します。

IRB 360 FlexPicker™

パラレルリンク型ロボットの元祖は、実はABB。特許技術であるセンターシャフト方式と、優れたモーション制御を有するIRB 360 FlexPicker™は、高速・高精度の動作を実現しており、食品工場向けでの採用が多い製品です。

ZF新フレーム・パーツ紹介

天板の精度が必要な装置に最適な、新フレーム&パーツ

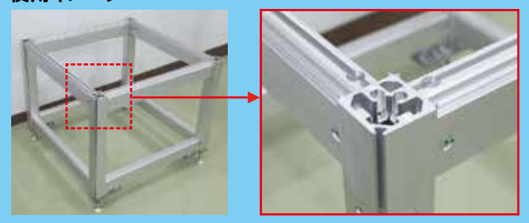
梁材として使用するZFビームの上面にT溝を設けた新フレームと、合わせて使うジョイントが登場。
T溝を利用して、天板などの取り付けが行えるほか、上面を加工することで高い精度を実現します。

Tスロットビーム

3方ジョイント U
Tスロットビーム上面加工用

2方ジョイント U
Tスロットビーム上面加工用

使用イメージ



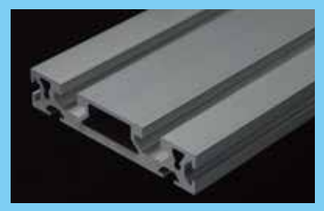
組み立てた架台の上面を切削する加工代が設けてあり、架台上面を高精度に仕上げることが可能となりました。

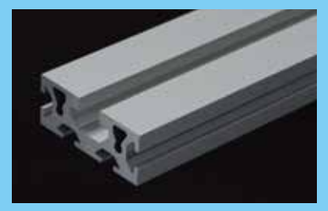
必要な幅に応じて、組み合わせて使うT溝付きベースフレーム

従来の170幅のベースフレームに加えて、大きさの異なるラインアップを追加しました。
組み合わせることで、さまざまなサイズへの対応が可能になります。

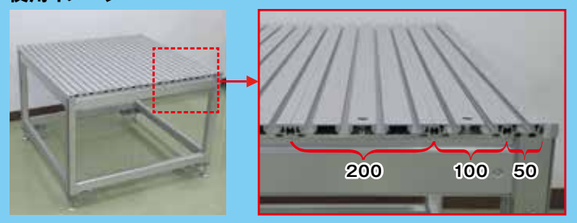
新たに加わったベースフレーム一例

ベースフレーム200


ベースフレーム100


ベースフレーム50

使用イメージ



細かい幅の調整にはベースフレーム2020やフラットバー20 T=10をご利用ください。

新フレーム・パーツの詳細は「2017新製品ダイジェストカタログ」でご確認ください。

アルミパイプ構造材「GF」アイデアコンペティション

結果発表

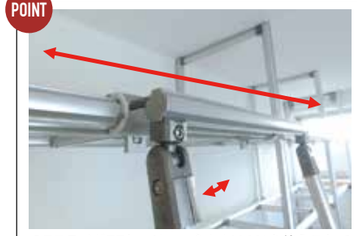
ものづくりの現場で絶大なる支持を得ているアルミパイプ構造材「GF」の新たな活用方法を募集したアルミパイプ構造材「GF」アイデアコンペティション。Sing誌やWEBサイトでこのコンペの告知をご覧になった皆さまから、多数のご応募をいただきました。厳選なる審査の結果、最優秀賞1点、特別賞5点が選ばれました。なお、最優秀賞受賞者にはQUOカード5万円分が、特別賞受賞者にはG-Fun premium1脚またはQUOカード1万円分が贈呈されます。

最優秀賞　作品名 “たっぷり収納ラック”(机付き)、“スライダーはしご”

応募者名 位田（いんでん） 務さま

設計意図 部屋を広く使いたい。でも、収納はたくさんほしい。
壁面いっぱいにピッタリ合う収納ラックがあったらいいな、と思い、GFを用いて作製しました。

POINT



GFスライダFFとフリーコネクタV-M1を使うことで子どもでもらくらく動かせるスライダーはしご

POINT

収納ラックが落ちないようアンチバックで安全確保

自由な大きさで設計できるGFを使うことで、ドア上のデッドスペースも有効利用

POINT

収納できる机付き

特別賞

作品名 照明移動式作業台

応募者名 都築 良孝さま

設計意図

部品の目視検査のための作業台です。作業者の体格にあわせて、照明を前後左右に移動できるようにすることで、疲労低減を図りました。

作品名 移動式スピーカースタンド

応募者名 都築 良孝さま

設計意図

朝礼ほか、さまざまな現場で使用するための移動式スピーカースタンドです。アジャスターとキャスターを取り付けることで、移動可能でありながら固定もできるスタンドとしました。

移動時

作品名 Cat Tower

応募者名 鴻農（こうのう） 泰幸さま

設計意図

設置スペースに合わせて、段を増やすなどカスタマイズが可能。また、リングランナーなどを使って、おもちゃを吊るすこともできます。

作品名 GFベッドガード

応募者名 市川 真由美さま

設計意図 子どもがベッドから転落しないようにするためのベッドガードです。マットレスが厚いため、市販のベッドガードでは高さが足りず、また長さもちょうどよいものがなく、サイズを決められるGFを採用しました。コネクタはすべて仕上がりのよいグレー塗装品を選定し、子どもが触っても危なくないようにインナー型のアングルコネクタを用い小口や鋭角が出ないような組み合わせとしました。布団の滑り落ち防止にもなっています。

作品名 安心観葉植物ガード

応募者名 加藤 麻子さま

設計意図

植物と鉢の転倒防止を図るとともに、植木鉢そのものにつまずくことを防ぎます。

生産現場イノベーション
INNOVATION 32

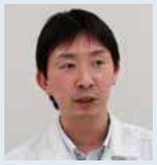
本田技研工業株式会社 埼玉製作所 寄居工場

現場に「創る喜び」を！ からくりへの挑戦を軸に 製造業の原点に立ち返る

本田技研工業（以下Honda）が持つ国内工場の中で、最も新しい拠点である埼玉製作所 寄居工場。Hondaの革新技術を用いた最先端の設備が並ぶ工場内では今、その真逆ともいえる「からくり」への取り組みが加速しています。実際に現場で活躍するからくり事例とともに、その背景にある「ものづくり」への思いを取材しました。

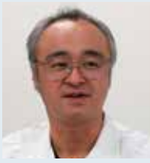
寄居完成車工場
寄居完成車組立モジュール
完成車組立体改技師
課長 小野江 貴則氏

寄居完成車工場
寄居完成車組立モジュール
技術主任 加瀬 賢一氏



寄居完成車工場
寄居完成車組立モジュール
技術主任 岩田 武治氏

組立工場
寄居完成車組立モジュール
指導員 前西原 卓也氏



寄居完成車工場
寄居完成車組立モジュール
恩田 光雄氏

COMPANY DATA

本田技研工業株式会社 埼玉製作所 寄居工場

〒369-1216 埼玉県大里郡寄居町富田2354番地
http://www.honda.co.jp/

他社との交流で見えた弱点の克服へ ものづくりを通じた人材育成を推進

Hondaでは今、からくりに力を入れ始めているそうですね。

昨年秋、寄居工場はHondaで初めて、からくり改善®くふう展に出展しました。からくりに取り組もうという機運は、それ以前から高まっていましたが、寄居工場として本格的な製作に着手したのは、昨年の展示会に出展することを決めてからです。からくり改善®くふう展は、1993年にスタートした歴史も知名度もあるイベントですが、社内にはその存在すら知らない人が多数おり、取り組みはまだ始まったばかりといえます。

鈴鹿や熊本の製作所では、展示会への出展はしていないものの寄居工場よりも前にからくりの導入をスタートさせており、初めての挑戦にあたっては頻繁に情報共有を行いました。

なぜ、今“からくり”なのでしょうか。

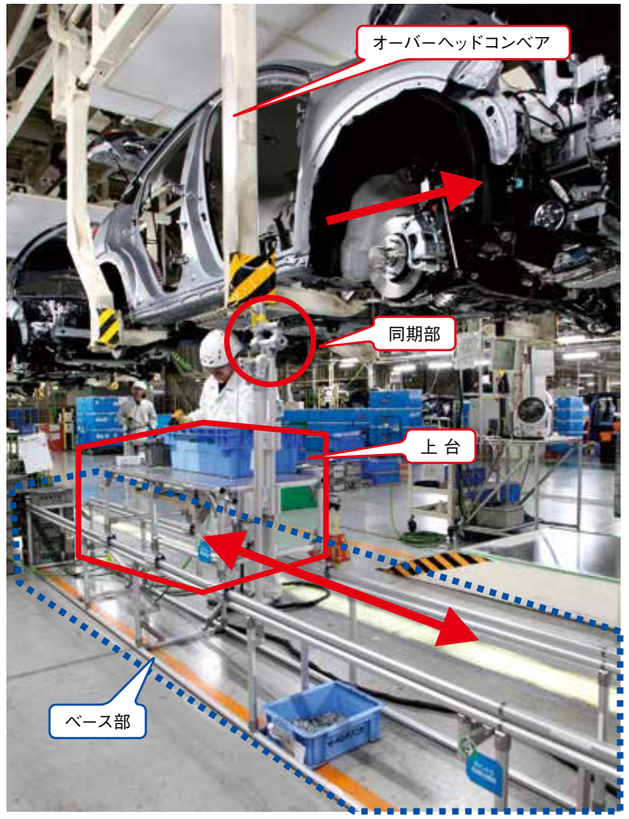
寄居工場は2013年7月に稼働した、Hondaの国内工場では最新の拠点で、フィットやヴェゼルなど4車種の小型車を生産しています。工場には最新鋭のロボットや自動化設備を多数導入しており、こうした生産技術力の高さはHondaが誇るべきものだと自負しています。しかし、2年ほど前からさまざまなメーカーと交流を図る中で、製造職場の神髄ともいえる改善活動への取り組みが、寄居工場は他社と比べて弱いという実態が見えてきました。そして、効率化を追求するあまり現場における「ものづくりに対する考え方」が薄れていくことに危機感を覚えたのです。

工場の一角にはからくり改善®くふう展で展示したデモ機などがいつでも見学できるように並べられている。この場所は練習を兼ねた社内発表会にも使用された。

そこで、「ものをつくる喜び」や「達成感」、さらに改善に関わる「スキル」を改めて若い世代に伝えていくべく、他社で活発に行われているからくりを用いた改善活動を取り入れることにしました。現場の困りごとを解決し、効率を上げることはもちろんですが、人材育成や職場の活性化につなげていくことが一番の狙いです。そうした活動の中では、組み立てやすく、作業者のアイデアを自在に形にできるアルミパイプ構造材GFはとても魅力的な部材だと感じています。初めてのからくりである「からくり同期台車」もGFで製作しました。

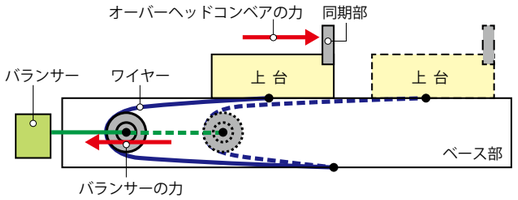
① からくり改善®くふう展2016 協会特別賞受賞! 歩行ロスを削減する「からくり同期台車」

部品を載せる「上台」と、レールの役目を果たす「ベース部」で構成された「からくり同期台車」は昨年、寄居工場が出展したからくりの1つです。上台についた「同期部」をオーバーヘッドコンベアに引っ掛けることで、上台と車両の動きを同期し、部品の手元化を実現します。一定距離まで進むと、同期部が自動的に倒れて同期が解除され、上台が原位置へ戻る仕組みです。倒れた同期部は、上台が戻る途中で押し上げられ、再度同期が可能な状態となります。
車体と作業台との往復回数を減らし、歩行ロスを削減しました。



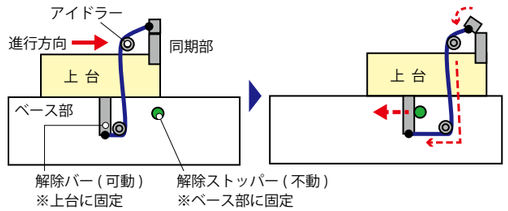
▼動作メカニズム

①上台の往復動作



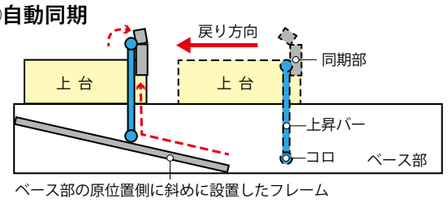
上台はオーバーヘッドコンベアの力で前進し、バランサーの力で後退する。バランサーだけではストローク量が3mしかなく、必要な動作量に満たないという課題があったが、動滑車を利用して6mまで延長し、解決した。

②自動同期解除



上台が一定距離まで進むと、ベース部の端付近に固定された解除ストッパーに、上台に備え付けた解除バーが当たり、アイドラーとワイヤーを介して同期部に力を伝える。同期部が倒れ、オーバーヘッドコンベアから外れることで同期が解除される。

③自動同期



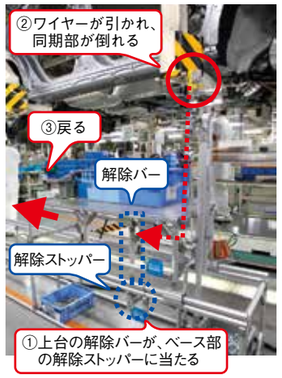
同期部の近くには、倒れた同期部を起こすための上昇バーを設置。ベース部の原位置側に取り付けた斜めのフレーム上を、コロが転がることで、上昇バーが押し上げられ、同期部が最初の状態に戻るようになっている。

▼導入の効果

	改善前	改善後
車両と作業台の往復回数	3 回	1 回
歩行距離	18.1m	8.4m
歩行時間	11 秒	5.1 秒

※車両 1 台あたり

▼からくり同期台車の動き



オーバーヘッドコンベアの動力を利用し、車両とともに進んだ上台は、ベース部の端に到達すると同期が解除され、バランサーの力で原位置へ戻る。

初めてのからくりで展示会へ出展 意識を共有し、改善を加速する

SUS製品を採用いただいたきっかけは何だったのでしょうか。

寄居工場が所属する埼玉製作所には、ほかにも小川エンジン工場や狭山完成車工場があり、SUS製品の採用実績もありました。過去の経験も踏まえ、寄居を立ち上げる際にいくつかのメーカーから検討した結果、GF製の作業台400台を導入することが決まったのです。理由の1つは見た目がきれいなことですね。寄居工場には年間8,000人もの見学者が訪れますから、見せる工場という点を意識しました。また、産業廃棄物にならず再利用できるというのも魅力的でした。

からくりの部材として現場にまで広まったきっかけの1つは、2015年夏ごろに工場内で開催されたSUSの持込み展示会です。ちょうどからくりへの取り組みを模索し始めた時期で、GFで製作した実例を紹介してもらいました。それ以前も専門のスタッフはSUS製品のことを知っていましたが、実際に動くからくりを目の当たりにして、「アイデアがあればこんなこともできるんだ」ということが現場のメンバーにも印象づけられたのだと思います。

からくりへの挑戦はどのようにスタートしたのですか。

今回、寄居工場で初めてからくりをつくったのは「寄居完成車組立モジュール」という、ボディにエンジンやタイヤなどを組み付ける、自動車の組立工程を担当する部門です。まずは中心メンバーが他社を含めてさまざまな工場を訪問し、実例はもちろん、改善の風土や姿勢などを学ぶところから始まりました。他社の事例は、作業台1つをとっても作業者の工夫とアイデアがたくさん盛り込まれており、今まで私たちにはなかった視点に気付かされ、衝撃を受けました。GFを使った事例も数多くありましたね。

その後、学んだことを元に実際の製作に取り掛かりました。紙にイメージを書いて「こう動くだろう」という予測を立てるのですが、つくってみると全然思い通りに動きません。強度などもわからなかったため、最初は補強が足りず、よく故障しました。しかし、失敗を重ね悩みながら改良していく中で、ものづくりの醍醐味を味わえたことは貴重な経験だと感じています。

からくり改善®くふう展2016への参加にあたり、社内で行われた事前発表会の際に撮影された集合写真。工場長から若手社員まで関係者が集合し、結束力を高めた。

GFの使い心地や評判はいかがですか?

GFは思った通りの形を実現できる、便利な部材だと思います。また、扱いやすいため、たとえ現場で不具合が出てしまっても、作業者自身でメンテナンスできるというのもメリットですね。完成したからくりの評判も上々です。

掲示板に飾られているのは、工場内の改善実施個所を示した、ものづくりMAP。"同期台車""からくり""シューター"など、種類に応じて色分けした磁石を工場の見取り図上に載せており、その数は徐々に増えている。

自動車工場ということで、重量物も多く扱うため、各工程者からは「重量物に対してどれくらい耐久性があるのか」という質問が挙がっています。その点をクリアできると使用できる範囲が大分広がると思います。

また、GFという製品単体だけでなく、無料で使える3D作図ソフトUnit Designがセットで用意されていたことはとても便利でした。現在Unit Designを使用できるメンバーは5名ほどですが、もっと広めていきたいと考えています。

からくり改善®くふう展に挑戦した成果や感想を教えてください。

最初はどんなイベントなのかもわからない状態からのスタートでしたが、工場としての後押しもあり、「やるぞ!」という勢いがありました。展示会の2週間ほど前には、当時の工場長の肝いりで、事前発表会も実施しています。プレゼンの練習とともに、取り組みを多くのメンバーで共有する狙いがあり、その様子はビデオで撮影され、Hondaの社内放送でも紹介されました。

また、展示会の会場では、からくりの効果をわかりやすく伝えるため、現場で使用している雰囲気をいかに再現するかという課題もありました。そこで、コンベアなどの動きを説明する仕組みもGFで構築しました。こちらの製作は、中心メンバーではなく現場の若手が担当をしており、多くの人が協力して当日を迎えたのです。

当日は、他社の工夫を凝らしたからくりの数々に圧倒され、「こんな単純なアイデアでよいのだろうか…」と不安になりました。しかし、開場後は多くの来場者がブースを訪れ、熱心に話を聞いてくれ、大変でしたがとても楽しい時間を過ごすことができました。

展示会の中心メンバーは社内でも「からくりの担当者」という認識が広まり、相談を受けることが増えましたね。そう簡単によいアイデアが浮かぶわけではありませんが、協力して一生懸命解決策を考えています。

現在はどのような活動に取り組まれているのでしょうか。

先日、からくり改善®くふう展に出場したメンバーを含めた8名で「改善サポート」チームを立ち上げました。生産技術のような専門領域と、現場との間に立つサポートスタッフで、専用の腕章を身に付けています。社内ではこれまでも日々改善活動が行われていましたが、どちらかというと個人の裁量によるところが大きく、仕組みに置き換わっていないという課題がありました。また改善については成果を挙げてもお披露目をしたり、評価を受ける機会が少なかったのです。そこで、組織づくりも含め、技術を共有し継続的に改善を行える体制を改めて整えていこうとしています。

4月から運用を開始した「ものづくりルーム」もこうした施策の1つです。部材をストックし改善用の設備づくりができるだけでなく、アイデアが浮かぶ、楽しめる場にしたいと考えています。そのため、GFや木でつくられたからくりの基本機構を展示しているほか、「改善サポート」スタッフが常駐し、相談も受け付けます。基本的に、生産に集中している間はコミュニケーションが取れません。ものづくりルームに集まって、先輩・後輩を交えてアイデアを練ることは職場の活性化にもつながるでしょう。まだ理想としてのイメージですが、徐々に形にしていきたいと考えています。

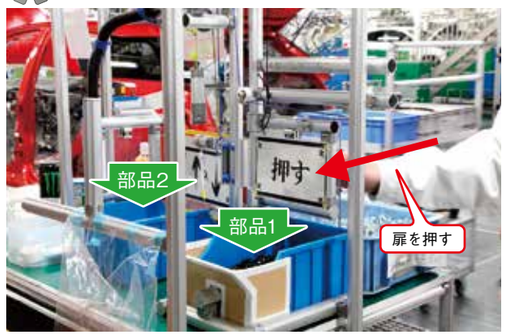
「ものづくりルーム」の様子。設置したばかりで、まだ利用者は限られるが、ここからものづくりを展開していきたいとのこと。

改めて今後の意気込みについて教えてください。

かつて昭和の時代には、製造現場における何気ないやり取りの中で自然に改善を学ぶ風土がありました。しかし、企業が大きくなり、世界に出ていくにつれ、効率が重視され、いつの間にかそうした基本が薄れてしまったように感じています。

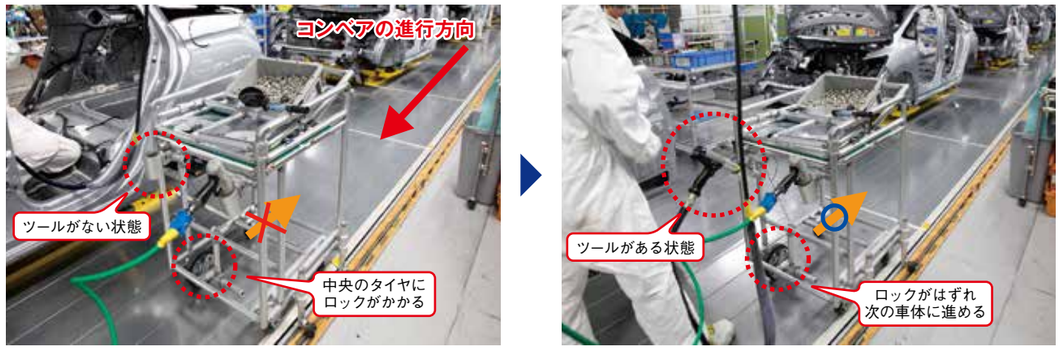
からくりへの取り組みは、製造業の原点に返ること。「当たり前のことを当たり前にやろう」と呼びかけ、徐々にその輪は広がりつつあります。Hondaの企業理念には、私たちが追求する「3つの喜び」が示されています。それは、お客さまにとっての「買う喜び」、セールスの「売る喜び」、そして3番目が「創る喜び」です。製造現場で働くメンバーが「創る喜び」を感じられる環境づくりを目指して、今後も活動を続けていきたいと思います。

2 未取り付けの防止に活躍する「忍者屋敷」



展示会後に製作された新作からくり。作業台に置かれた2種類の部品の前に、2枚の扉を設置し、手前の扉を押さないと、奥の扉が開かない仕組みで、未取り付けを防止する。

3 ポカミス防止で品質向上!「シンプルシュゴシン」



作業を終え、ツールを置いた状態でなければ前進しない手押し台車は展示会に出展した「シュゴシン」というからくりをシンプルにしたもの。さらに台車上部には忍者屋敷と同様に部品の未取り付けを防止する仕組みも組み込んだ。製作は工程者自身が担当した。

製品紹介

あたらしく、先進的に。NEWフィット 6月29日登場。
8つの先進機能で安心・快適な運転をサポート。

生産現場イノベーション
INNOVATION 33

株式会社村田製作所 八日市事業所

積極的なスクラップ&ビルドで進化し続ける事業所 どこにも負けない安全性を追求

大手電子部品メーカーである村田製作所の原料・素子を供給する中枢拠点として、国内外の工場を支えている八日市事業所。今回は、セラミック素子の製造を担う第1セラミック製造部 製造2課の関係者に、同事業所の改善活動やこだわりの設備について伺いました。

第1セラミック製造部　部長
石部 敏幸氏

第1セラミック製造部　製造2課
シニアマネージャー　内海 和彦氏

第1セラミック製造部　製造2課
マネージャー　北岸 達氏

第1セラミック製造部　製造2課
岡本 寛孝氏

COMPANY DATA

株式会社村田製作所　八日市事業所

〒527-8558
滋賀県東近江市東沖野4-4-1
http://www.murata.com/ja-jp

Singを発端として製品採用がスタート 窮地を救った設計・組立サービス

全世界に営業、開発、生産拠点を展開する村田製作所の中で、八日市事業所はどのような役割を担っているのでしょうか。

電子部品メーカーである当社は、国内・海外合わせて105拠点を展開しており、生産品は携帯電話やパソコン、家電、自動車などさまざまな製品の中で使用されています。「良い電子機器は良い電子部品から。良い電子部品は良い材料から。」をモットーに掲げている当社では、材料を非常に重視しています。そして、材料となるセラミック原料および、原料を焼結させたユニットであるセラミック素子を製造し、国内・海外の加工工場へ供給しているのが、この八日市事業所です。立地場所としても、全国各地に分散しているグループ会社のちょうど中心に位置しており、供給割合の高い加工工場まで車で数時間という利便性の高い地域にあります。また、原料・素子の中枢供給拠点という役割を担うほか、完成品であるノイズ除去フィルターや温度センサなどの生産も行っている事業所です。

八日市事業所は1962年に開所されたそうですね。

ムラタグループの中でも歴史ある事業所で、開所後50年あまりが経過しています。エレクトロニクス市場の拡大に伴い、徐々に機能の拡充を進めてきました。しかし工場の周辺は住宅街になっておりますので、施設を増築するために敷地を広げることはできません。そのため八日市事業所では、必要に応じて老朽化した建屋を新しく建て替えるスクラップ&ビルドを推進しています。古い建屋で行っていた工程を新棟へ移す際は、そのまま移設・移管するのではなく、より一層効率良く生産ができるように集約しています。このとき、サイズが決まっている既製品の作業机や棚では、限られたスペースを最大限に活用することができません。一方、長さのカスタマイズが可能なアルミフレームを使えば、現場に合わせた設備を実現できるため、以前より改善用の部材として利用してきました。

製造2課における、SUS製品採用の経緯について詳しく教えてください。

八日市事業所内で他部門のメンバーが『Sing』を読んでいることを知って、自分たちも読みたいと思い、資料請求をしたことが始まりでした。その当時は他社の角フレームを使用していたため、SUS製品を採用する予定はありませんでした。実のところ、誌面さえ読めればよいというスタンスだったのですが、SUSの営業担当者がSingとカタログを持って訪ねてきたのです。

私たちが所属している製造2課には、改善を担当する専門組織「改善グループ」が存在します。グループといいながらも、当時所属していたのは岡本のみで、設計から必要な資材の拾い出し、発注、組立までを1人で行っていました。そんな折、岡本のめまぐるしいスケジュールを知ったSUSの営業担当者から、「ポンチ絵を描いていただければ、こちらで設計を行うことも可能です」という提案を受け、SF製台車を依頼するようになりました。角フレームは従来から使用していたため慣れ親しんだ形状であり、従来品との互換性もあります。こうして、SUS製品の採用がスタートしました。

現在は、アルミパイプ構造材GFの採用も増えつつあると伺っています。

当初はSFだけを使用していましたが、今ではGFが主流になりつつあります。GFに出会ったのは、2014年12月に行われたSUS主催のセミナー会場でした。軽量ながらも剛性を持ち合わせている点に魅力を感じ、まずは棚を1台、製作してみることに決めました。初めて組み立てる際は、コネクタの使い方や採寸などに苦労しましたが、営業担当者のサポートを受けながら無事に組み立てることができ、GFの利便性も実感しました。棚はその後改造しましたが、今でも現場で活躍しています。

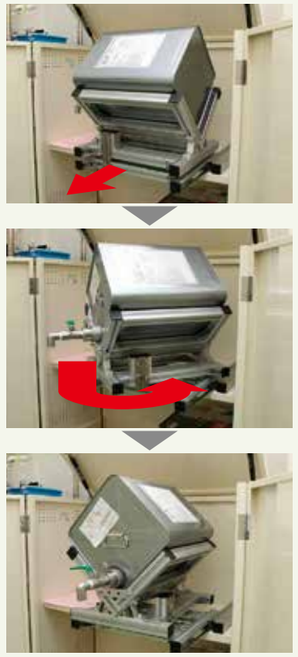
GFを含めSUS製品の採用がさらに進んだのはその後、改善グループが大きなプロジェクトを抱え、多忙を極めていた時期でした。作業机の製作で手一杯だったにも関わらず、さらに台車70台が必要となったのです。これ以上は手が回らないと判断し、協力企業へ組立を依頼することを決めましたが、なかなか希望価格に見合う企業が見つかりません。そんなときに、「SUSで組立も行っています」と声をかけてもらい、大量発注につながりました。台車へ積載するワークは、最大で数百kgに及ぶため、当初はより頑丈なSF製台車を注文する予定でした。しかし、イメージしていた以上にGF製台車に強度があることが分かり、加えてはるかに軽量であること、コスト面でメリットを感じたことから、メイン台車として採用することにしたのです。導入後は、丸い形状のため取っ手を掴みやすいことや、非常に軽量であり女性でも扱いやすいことで現場からも好評となりました。

工程内で実際に使用しているGF製台車（左）とSF製台車（右）。写真のGF製台車は、SUSに初めて組立を依頼した設備を一部改良したもので、耐荷重は320kg。

改善グループの技が光る、採用事例 1

SF製の危険物保管庫一斗缶回転台

従来は中身を移し替える際に、持ち上げたり傾けたりする必要があり、作業者に大きな負担がかかっていた。これを改善すべく、専用の置き場を製作した。



使用時はまず、前へ引き出す。するとストッパーで停止し、その位置で固定される。

固定された土台の上のフレームを右側へ回転させる。

90度回転すると、注ぎ口が前にくるためそのまま給油できる。あとは同じ手順で戻して終了。

村田製作所チアリーディング部のテクノロジー

同社の優れた製品や高い技術力を、分かりやすく紹介するために開発されたロボット。体の傾きを測るジャイロセンサで“倒れそうで倒れない”絶妙なバランスを維持しており、さらに超音波マイクと赤外線センサで互いの位置をリアルタイムに把握し、“ぶつかりそうでぶつからない”強固なチームワークを実現している。その他にも、通信モジュールやコンデンサ、インダクタなど、さまざまな場面で活躍する同社の製品が多数搭載されている。

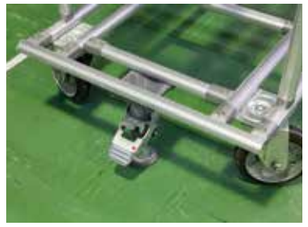
“安全性”を徹底追求!
使う人のことを1番に考えた設備

設備を製作する際に、工夫している点やこだわっているポイントを教えてください。

どこにも負けないと胸を張れるほど、安全性の高い設備づくりにこだわっています。例えば、耐荷重などの細部にわたる強度計算を徹底的に行う、端面のカバーは必ずつける、台車であれば転倒しない仕組み・構造とする、などです。サイズも、決められた寸法から1mmも外さないように精度良く製作しています。棚などを設置する際は必ず耐震対策を実施しており、つくったものはすべて、改善グループが入念に審査し、安全性を確認できたものだけを導入しています。さらに使用中の台車は定期的に点検し、シールの貼り替えも行っています。やはり、社内で設計・製作したもので作業者に怪我をさせるわけにはいきません。八日市事業所はムラタグループの中でも特に重量物を扱っているため、設備づくりに限らず、安全性を最重要項目と捉えて生産に取り組んでいます。現場で働く社員には、元気な姿で出社し、1日の仕事を終えた後、同じく元気な姿で帰ってもらうことが何よりも大切だと思っています。

改善グループの活動も含め、現場で行われている工程改善への取り組みについて教えてください。

改善グループは、改善を主に担当する組織として、製造2課内に立ち上げたものです。従来、作業机や台車の製作などは作業者や設備製作に長けたメンバーが行っていましたが、しっかりと安全性を確保するために、専門的なスキルを持ったメンバーのグループ化を決めました。仕事は主に、工程集約に伴う現場の効率化です。製造2課のみに存在する改善グループとは別に、村田製作所全体として、実務上の改善成果をもってスキル認定し選出される「改善士」という社内資格も存在します。この制度



安全性へのこだわりから、既製品も含め、すべての台車に移動防止用ストッパーを取り付けている。

数々の良質な設備を設計・組立してきた、改善グループの作業場。壁には、その功績が認められて事業所長から贈られた賞状も飾られている。

は、各拠点の成果を全社で共有し、相乗効果を高めるために始まりました。改善に長けたメンバーを育てる「改善士活動」では、勉強会などを開催しています。改善士は、作業設計などの専門知識や稼働率を改善するための着眼点といった、安全・品質・効率すべての観点で現場を見直すために必要なスキルを学んでいます。製造2課は、岡本が改善グループと改善士を兼任しています。工程内では、作業者たちが主体となって行う小集団活動もありますので、もっと効率化したいと思ったときに専門的な改善士のスキルを生かしてもらい、質の高い現場改善を実現しています。

今年4月末には、全国各地の改善士が集う、第1回からくり技術交流会が開催されたそうですね。

まだ、からくりという概念が浸透していない村田製作所の中で、最も取り組みが進んでいる岡山村田製作所で開催されました※。SUS製品を使用したからくりユニットやパーツも多数展示され、パーツの使い方などにインスピレーションを受ける良い機会となりました。展示品の中では、軽い力でものを持ち上げる機構を備えた台車に、多くの関心が寄せられました。ただ、お伝えしたように、私たちは設備製作の際に何よりも安全性にこだわっており、何回使っても、何万回使っても変わらず安全であるという確証の下で工程へ導入しています。からくりは少し芸術的な側面もあるように感じており、多くのパーツが複合的に関係し合うという点で、技術データによる裏づけが難しく、不安が残ります。そのため、さまざまな使い方・動きをする場合にもすべての数値を算出できるように、今後ますますカタログに掲載している技術データを充実させてくれることを期待しています。

※Sing34号で、岡山村田製作所の改善事例およびからくりについて取り上げています。併せてご覧ください。

現場の中で、今後変えていきたいまたは、力を入れていきたいと考えていることを教えてください。

何度も仕様の検討を重ねた設備を導入し、その後も作業者の要望に合わせた形に日々改良を進めていますので、現時点で現場は比較的改善できていると思っています。しかし、移動距離が縮まればさらにリードタイムは短くなり、稼働率なども向上しますので、今後もスペースの集約を進めていきます。その際、作業性が悪化しては意味がありません。1番大切なのは、使う人のことを考えた設備です。作業者にとって本当に便利で、作業効率が向上する現場をつくるために、1つの手段として、今後はからくり改善も前向きに検討したいと考えています。

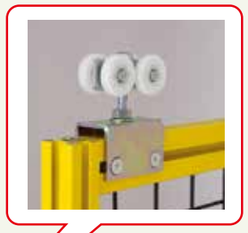
現在、八日市事業所の中でSUS製品を使った設備を採用する部門が増えつつあります。そのため、アルミフレームの取り扱いに長けている改善グループの元には、部門を問わず組み立て方などの質問が多く寄せられています。指導した内容は自部門に戻ったメンバーがさらに広めていきますが、パーツの種類は多岐にわたり、社員数も多いため、改善グループだけではカバーしきれません。全体のスキル底上げのためにも、SUS主催の組立講習会を開催してもらいたいと考えています。また、改善士が集うからくり技術交流会は今後も継続予定であり、八日市事業所で開催される日もそう遠くはないでしょう。今後も積極的なスクラップ&ビルドを通じた工程集約や、SUS製品への知識を深めることで生まれる新たな改善アイデアの実現、変わらぬ安全性の追求といったさまざまな側面から、より良い現場づくりを目指していきます。

改善グループの技が光る、採用事例 ②

GFとAZのコラボレーションで実現した、資材保管棚兼パーティション

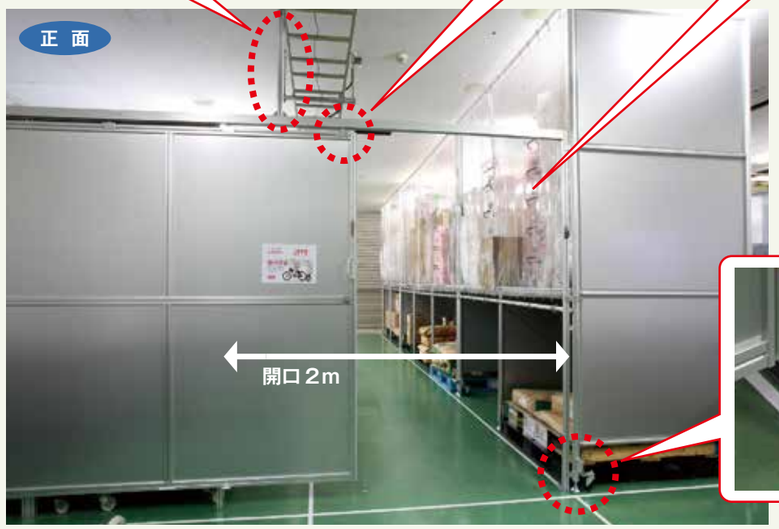
開口1m以上の吊り引き戸は調整が難しいため、SUSでも納入実績の少ない案件。しかし改善グループの確かな調整技術で開口2mでありながら、滑らかに開閉する吊り引き戸が完成した。

上部と下部のフレームによって支えられている開口2mの吊り引き戸。

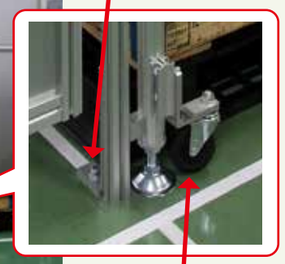


内部に搭載された滑車ユニットキットの一部を削ることで調整。

パーティションの内部は、資材保管用の棚として活用している。



耐震対策として打ち込んだアンカー。保管棚兼パーティションを移動させる際は取り外しも可能となっている。



奥のシャッターから資材の搬入出を行うため、すべての足回りにキャスターを取り付け、可動式とした。

見学者用の通路を確保するために、以前はプラスチック段ボールでつくっていたパーティションを、アルミ複合板を用いてGFとAZで製作。軽量で見栄えが良く統一感もあることから、他部門・他工程からも高い評価を得ている。

生産現場イノベーション
INNOVATION 34

成田国際空港株式会社

潜在的なニーズを形にして お客さまにも働く人にも 喜ばれる空港をつくる

日本を代表する空の玄関口として、年間3,900万人ものお客さまを迎え、1日平均600機を超える航空機が発着する成田国際空港。そんな空港内では昨年から少しずつ、SUS製品の採用が始まっています。アルミフレームならではの汎用性の高さを生かして進められている、ニーズに合わせた環境改善についてお話を伺いました。

※本文中では、成田国際空港株式会社を指す場合にはNAA、空港自体を指す場合には成田空港と表記します。

営業部門 旅客ターミナル部
旅客サービスグループ
マネージャー　青山 孝雄氏

営業部門 旅客ターミナル部
第一ターミナル貸付営業グループ
マネージャー　齊藤 達也氏

営業部門 旅客ターミナル部
旅客サービスグループ
副主幹　斉藤 俊彦氏

営業部門 旅客ターミナル部
第一ターミナル貸付営業グループ
坪田 健志氏

COMPANY DATA

成田国際空港株式会社

〒282-8601
千葉県成田市成田国際空港内NAAビル
http://www.narita-airport.jp

お客さまの困りごとを解決したい! 始まった新設備への挑戦

成田空港でSUSのアルミフレームをご利用いただいていると聞き、驚きました。採用のきっかけは何だったのでしょうか。

実は最初に知ったのはアルミフレームではなく、喫煙ブースでした。成田空港に設置されている喫煙所の改善を検討していた際に、偶然SUSの喫煙ブースが目に留まったのです。スタイリッシュな外観などが気に入り、詳しい話を聞きたいと、東京都中央区日本橋小伝馬町にあるショールームを訪ねました。そこで初めて、アルミを使ってさまざまな提案を行っている会社だと知りました。ショールームに並んでいたからくりも興味深かったですね。自然と、当時空港で困っていたこともアルミフレームで解決できるのではないかと、最初の納品となったパッキングテーブルの相談をすることになりました。

パッキングテーブルとは、荷物の整理や詰め替えをする作業台です。近年、機内への持ち込み品や受託手荷物の重量制限が厳格化されたことを背景に、空港の出発ロビーでは床の上で重量オーバーしたスーツケースなどを開き、整理・詰め替えをするお客さまの姿が見かけられていました。床での作業はご本人の負担になるだけでなく、ほかの利用者さまにとっても動線の妨げになりますから、「何か手を打たなければ!」と考えていたところだったのです。

納品までの流れについて教えてください。

最初は、海外の空港で使われている事例の写真などをお渡しして、イメージをお伝えしました。NAAからサイズや素材など「こんなものをつくってほしい」という要望をあげ、詳細な設計や製作はSUSにお任せしています。まずはこちらの希望を元に2分の1サイズの試作品をつくってもらい、関係者と話し合いながら、完成品に近づけていきました。実際のものがあるとイメージが共有できるため、具体的な意見を出しやすかったのがよかったですね。使い勝手はもちろん、特にこだわったのは安全性です。成田空港には多くの国から幅広い年代の方がいらっしゃいますから、角にR形状をつけるなど、万が一にも怪我をすることがないよう配慮しました。

出来上がったパッキングテーブルは、2016年5月末に成田空港の第1および第2旅客ターミナルに計10台導入され、使用されています。テーブルの横には重量計も併設してあり、お客さまが搭乗手続きに向かう前に、自分で荷物の重さを確認し、整理や詰め直しができるようにしました。従来はなかった設備ですので、設置場所には新たに「パッキングエリア」という名前をつけ、目印も掲示しています。この取り組みは、成田空港および航空、旅行、運輸業界に関する情報を提供するNAAの広報誌『GREEN PORT REPORT』で取り上げられるなど、社内でも注目を集めています。

第1旅客ターミナルのパッキングテーブル。テーブルは設置する場所に合わせた幅で設計されている。

第2旅客ターミナルの出発ロビーに設置されたパッキングエリア。テーブルの骨組みはSFでできており、天板にはステンレスを使用した。奥にはテーブルとデザインを合わせた重量計も並ぶ。

パッキングテーブルのような設備は、どのような経緯で選定、導入されるのですか。

建物のように大きな施設の新規整備や更新、改善・修繕などは、長期的な計画の中で進められます。その背景には、今後の需要見込みや航空業界の動き、施設の耐用年数などを考慮した判断があり、施設保全部という専門の組織で対応します。一方、パッキングテーブルのような設備は利用者の方からの意見がきっかけになることが多いですね。空港の利用者は、航空機に搭乗される「一般のお客さま」と、「航空会社のスタッフの皆さま」という形で大きく2種類に分けられるのですが、どちらからも日々さまざまな要望が挙がります。航空会社さんとは、定期的にミーティングも行っており、快適な空港づくりを目指して、設備に限らずさまざまな話し合いを重ねています。

実はパッキングテーブルの選定に関してはSUSに相談する前から検討を行っており、お客さまにとって使いやすく安全性の高いものにしたいと、オーダーメイドでの製作を考えていました。しかし、従来の設備導入時は「つくる」のではなく、条件に合った既製品を探して「買う」という発想が基本だったため、どこに依頼をすればよいかもわからない状態だったのです。町工場に話をしてみたものの、コストや安全性などが見合わず、進められずにいたという事情がありました。そんな中、偶然SUSの存在を知り、お願いしてみることにしましたが、初めは本当に希望通りのものができるのか半信半疑でした。しかし、実際にお話しした内容に沿って試作品があがってくると、だんだんと信頼感が増して要望も増え、最終的に満足のいくものが完成しました。

SUSでは、アルミ構造材SF、アルミパイプ構造材GFといった多様な素材を取り揃えており、それらを組み合わせて必要な設備を設計・デザインする技術があり、さらに要望を引き出して提案をする力もあるというのが素晴らしいですね。困っていることを聞き出すところから、最終的な設備の設計・製作までを一貫して自社で行えることで、素早く、希望に沿った提案が可能なのだと感じました。

取材の直前に納品された重量計の試作品。元々使用していた既製品の量りをベースにしている。

空港のロビーで多数使用されている3連ベンチ用のGF製台車。まだ試作品だが、数十kgあるベンチを1人で楽に運ぶことができ、座面の張り替えや清掃、レイアウト変更時などの負荷を軽減する。

空港独自のコアなニーズを アルミの力で具現化

パッキングテーブル以外にも、これまでになかった設備をご相談いただいているそうですね。

2番目にお願いしたのは、テープスタンションを収納・運搬する専用カートです。テープスタンションとは、人の列などを仕切るポールのことで、成田空港では主に搭乗手続きを行うチェックインカウンター周りで使用されています。使っていない間はカウンターの裏にまとめて置いており、いかに整理し収納するかという点が課題となっていました。さらに1本1本が重くかさ張るため、運ぶ際に手間がかかるだけでなく、引きずると床に傷がつくという問題もありました。海外の空港でテープスタンション専用のカートを使用している事例があり、どんなものをつくりたいのかというイメージはありましたが、わからなかったのはどうやって形にすればよいのかということです。ちょうど並行して進んでいたパッキングテーブルの評判がよかったため、こちらもSUSに相談してみることにしました。

営業担当者に要望を伝えたところ、アルミフレームを使った柔軟な提案が可能であるとの回答があり、実際に想像以上に早く、リーズナブルに、オリジナルのカートが出来上がったのには驚きましたね。テープスタンション用のカートもパッキングテーブルと同様、先に試作品を出してもらったところ、こちらの意向がきちんと反映されており、その後の検討もスムーズに進みました。

出来上がったテープスタンション用のカートはいかがでしたか。

カートを利用するのは主に航空会社の女性スタッフの皆さんです。そのため、試作品の段階で航空会社の方にもお見せして意見を伺ったところ、非常に好評で、笑顔になっていただけたのが印象的でした。導入後も、とても喜ばれています。

NAAとしてお願いしたのは、力の弱い方でもできるだけ楽に使うことができ、かつ小回りがきくカートにすること、さらに1台の収納本数を増やしつつ、コンパクトに仕上げるといった点です。成田空港で使用しているテープスタンションはベース部分をスタッキングできる仕様とできない仕様で2種類あるため、それぞれに合わせて形の異なる2タイプのカートを提案してもらいました。台車を押すときだけでなく、テープスタンションを載せるときの使い勝手や、安全性の確保など、私たちが気付いていなかったようなアイデアも盛り込まれており、感心しましたね。何に困っているのか、何を望んでいるのかというポイントをヒアリングし要望を汲んだ上で、きちんと検討がなされていることを感じました。その結果、当初参考にしていた海外の事例とはまた違った、日本人にとって使いやすいカートが完成しました。

さらに、実際に望んでいたものを導入できたというだけでなく、SUSのアルミフレームとそれらを組み合わせた提案を活用することで、これまで諦めていたようなニーズを比較的手軽に実現できることがわかったのも大きな収穫でした。今では従来はどうしてよいかわからなかった課題にも、積極的に取り組んでいこうというポジティブな雰囲気が生まれています。

第1旅客ターミナルの出国ロビー（南ウイング）で使われているGF製カート。ベース部分を重ねて収納できるスタッキング仕様のテープスタンションを20本収納可能。

スタッキング仕様のテープスタンションは重ねることで少し傾くため、揺れても崩れないよう、支柱部分を支えるフレームを付けている。

アルミという素材やSUS製品についてはどう思われますか。

空港の設備は不燃素材でなければいけないというルールがあります。アルミは金属ですから、その点で非常に適した素材であるといえます。また、特にカートについては軽量であることが大きなメリットとなりました。

SUSは、工場からのニーズに合わせて製品を開発してきた会社ということで、アルミフレームやパーツ類といった素材を豊富に揃えているのがよいですね。私たちの要望を叶えることができるアイテムが、標準的に一通り揃っているという印象を受けました。パッキングテーブルやテープスタンション用カートの後には、車いす置き場用の柵もお願いしており、こうした柔軟な対応はSUSならではのものだと思います。

今後はどのような改善に取り組んでいかれるのでしょうか。

空港の施設やサービスは時代とともに進化しており、それは今後も続くと思います。建物のような施設や空港全体のシステムといった大きな部分が変われば、必要な設備も変化しますし、利用者さまからもさまざまなご意見をいただけますから、私たちの改善も終わることはありません。

今考えているのはチェックインカウンター周りの整理ですね。現在カウンターの周囲には、さまざまな案内物や備品などが並び、統一感のない印象があります。今後は、そういったものをできるだけすっきりさせるべく、話し合いを進めようとしています。まだ検討段階ですが、こちらも追ってSUSに相談することになるかもしれません。

実は先日、ほかの空港から視察があった際に、ちょうどテープスタンション用のカートが目に留まり、「こんなものが欲しかった」と話題になりました。空港同士で共通している課題も多いですから、SUSにお願いした設備は同業他社からの反応もよいですね。予想外だったのは、NAAの広報誌に載っていたパッキングテーブルを見たある県知事から「これはいいね」という声をいただいたことです。実際には困っていても、どう解決すればよいのかをイメージできず、利用者さま自身も気づいていない潜在的なニーズが、まだまだあるのではないかと感じました。こうしたニーズを掘り起こし、形にしていければと考えています。

空港にいらっしゃるお客さまがストレスなく利用できるようなちょっとした満足度の向上や、航空会社のスタッフの皆さんが少しでも楽に効率よく仕事を行えるような環境づくりを目指して、今後も積極的に取り組んでいきたいと思います。

GF製の柵で置き場を仕切ることで、乱雑になりがちだった貸出し用の車いすをきれいに保管することが可能になった。

スタッキングできない仕様のテープスタンション用には、ベース部分を置く台に高低差をつけたカートを製作。互い違いに入れることで、1台に10本収納できる。

車いす置き場用の柵は角にヒンジコネクタを使用しており、開いてスペースを広げることも可能な仕様としている。

情報誌 Sing バックナンバー

Sing No.4

Sing No.5

Sing No.6

Sing No.7

Sing No.8

Sing No.9

Sing No.10

Sing No.11

Sing No.12

Sing No.13 ★

Sing No.14 ★

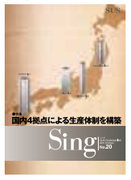
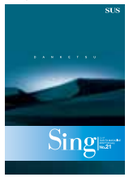
Sing No.15

Sing No.16 ★

Sing No.17

Sing No.18 ★

Sing No.19

Sing No.20 ★

Sing No.21 ★

Sing No.22 ★

Sing No.23 ★

Sing No.24 ★

Sing No.25 ★

Sing No.26 ★

Sing No.27 ★

Sing No.28 ★

Sing No.29 ★

Sing No.30

Sing No.31 ★

Sing No.32 ★

Sing No.33 ★

Sing No.34 ★

Sing No.35 ★

★印はバックナンバーがございます。

カタログ

アルミ構造材シリーズ No.12

アルミパイプ構造材シリーズ GF No.6

Snets 制御システムシリーズ No.6

SiOカタログ

2017新製品 ダイジェストカタログ

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　http://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

アルミ制御ボックス製品検索

WEBサイト上で「絞込み条件」を選択するだけで、ご希望のアルミ制御ボックス（SBOX、TBOX）が見つかる製品検索を公開しました。

最新情報満載! **SUS Corp. ニュースレター 好評配信中**

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

ご希望の方はFAサイトのお問い合わせフォームよりお申込みください。

・サイト更新情報
・新製品情報
・技術情報　etc.

ネット発注システム　WEBSUS

WEBSUS　検索

15,000点のアイテムを24時間見積もり、発注できるネット発注システム。

3D作図ソフト　Unit Design

Unit Design　検索　無料

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

ぜひご活用ください。

SUS 製品

アルミ構造材/汎用材 SF

フレーム・アクセサリともに最大の製品数を誇るSFシリーズに、摩擦シート付ハードブラケットが登場。わずか0.1mmのシートが接合部のズレを防止し、強固な締結を実現します。

アルミパイプ構造材 GF

高い拡張性と自由度で人気のGFに、ブレーキ系新パーツをラインアップ。回転を制御するロータリーダンパー、ワークの速度を緩めるブレーキローラーで現場の安全性を高めます。

架台用アルミ構造材 ZF

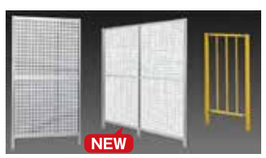
アルミフレームの持つ自由度の高さを生かしつつ、鉄同等の剛性を実現。待望の全4シリーズが出揃い、1m以下の小型装置から3mを超える大型ブースまで幅広く対応します。

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

新型アルミ構造材 クリーンブースユニット XF

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



安全柵/エリアガード AZ

つなぎ合わせるだけの簡単設置が好評な安全柵AZシリーズに、新工法を適用したAZ2が仲間入り。施工時間を従来品の約1/3に短縮し、よりお求めやすい価格でご提供します。

入出力制御装置 SiOコントローラ

選択式の簡単プログラムで電動化を実現するコントローラに、e-CONで配線のワンタッチ接続を可能にしたSiO2が新登場。電動化の電源供給に便利な電源ボックスも発売しました。

アルミ製制御ボックスAIO

組立配線済みで届くオールインワンタイプの制御ボックス。バリエーション拡充により、キーエンス製タッチパネル専用ボックスや大型押ボタン付ボックスも選択可能となりました。

電動アクチュエータ XA

高精度位置決めアクチュエータをローコストに提供するXA。マイコン搭載のコンベアには、ワークガイドのないフラットタイプも加わりました。用途に合わせてお選びください。

モニターアーム　配線ダクト

従来比1.5倍という搭載可能重量を誇る、モニタースタンド高剛性タイプ。煩雑になりがちな配線をすっきりとまとめるダクトには、新シリーズの大型タイプにジョイントを追加しました。

LED照明 SL

新発売のLED WB360は、スイッチと調光機能を本体に内蔵したオールインワン照明。より一層ワイド（幅360）かつ高効率、省エネに進化した照明が現場を明るく照らします。

NEJICCO／ホッパ

豊富なバリエーションを誇るねじ自動供給機NEJICCOの取り扱い・販売を行っています。NEJICCO専用に開発したホッパは本体の約4倍を収容。ワーク補充の手間を軽減します。

Sing読者アンケートへのご協力のお願い

Sing36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
Sing29号で紹介した以下のプレゼントを差し上げます。

タカタレムノス
15.0%アイスクリームスプーン vol. 01 vanilla

熱伝導率の高さを生かした、アルミ製アイスクリームスプーンです。手の体温がアルミから伝わりアイスクリームを溶かすため、凍った表面にもなめらかに入り込むうれしい一品。手になじむ丸みを帯びた形状は、卓越した鋳造技術により成形されました。2011年にはグッドデザイン賞を受賞し、Sing29号でも紹介した話題の商品です。

※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の応募締め切りは2017年9月29日（金）です。

回答方法　専用URLにアクセスの上、ご回答をお願いいたします。 »» **https://fa.sus.co.jp/eq/sing/**

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