

SUS

●特集 「GFからくり事例」

SUS 株式会社

〒424-0103 静岡市清水区尾羽122-2 TEL054-361-0200(代) FAX054-361-0202

www.sus.co.jp

福島営業所 TEL0248-89-1242(代) FAX0248-89-1244 東京営業所 TEL03-3222-6180(代) FAX03-3222-6182 長野営業所 TEL0263-85-1211(代) FAX0263-85-1212
静岡営業所 TEL054-361-0200(代) FAX054-361-0202 名古屋営業所 TEL052-220-1711(代) FAX052-220-1152 大阪営業所 TEL06-6325-0077(代) FAX06-6325-0078
九州営業所 TEL0942-87-5270(代) FAX0942-87-5010

●この印刷物は、環境保護のため再生紙と大豆油インクを使用しています。

Sing

SUS FA MAGAZINE シング
2009 February NO.15

「逆風の中、今年も前向きな努力で お客さまにメリットを提供します」

SUS株式会社 取締役 柏木栄治

昨年末から続く経済状況の悪化で、製造業も全般的に厳しい環境に置かれています。設備投資の削減や見送りが増える中、現場では盛んに改善活動が推進されています。今回のSingでは、ひとつの動作で多くの機構を稼働させることで、現場のムリ・ムダ・ムラを低減することができる「からくり」による経済的な業務改善事例を中心に紹介しながら、SUSの開発力へとスポットを当ててみました。

SUSは押出やダイカストの利点を活用し、アルミフレームの魅力を最大限に生かしたオリジナリティー溢れる製品を数多く提供してきました。近年はお客さまのニーズに合わせ、製品を標準化することを目標に掲げ、さらなる開発を進めています。組み立て効率の大幅改善を目指して昨年誕生した新型アルミ構造材「XF」は、剛性はそのままにさらに軽さを追求しました。価格面においてもお客さまにメリットを提供できるよう、SUSの開発力を結集してつくりあげた新製品です。現在は工場内で日々行われている物の搬送を「GFを用いたからくりと2軸・3軸の小型ロボットを組み合わせた新しい機構を用いて標準化する」という新たな開発に取り組んでいます。

開発に終わりはなく、課題は日常の中に潜んでいると感じています。特に経済状況が芳しくない今こそが開発に力を集中させる時期だと考えています。景気の回復時によりよい製品をお客さまへ提供できるよう、SUSではさらに人員を投入し、開発力を高めていきます。「お客さまのご要望に果敢に取り組み、改善活動や装置の自動化に対して協力を惜しまない開発体制」をモットーに、常に前向きな姿勢でこの逆風に立ち向かっていきます。

1 INTRODUCTION

逆風の中、今年も前向きな努力で
お客さまにメリットを提供します

柏木 栄治 (SUS株式会社 取締役)

4 GFからくり事例

10 からくり改善くふう展 in TOKYO

11 マツダ株式会社 本社工場 第2車両製造部第2塗装課さま

13 マツダ株式会社 本社工場 第3パワートレイン製造部さま

14 ジヤトコ株式会社さま

15 日産自動車株式会社 栃木工場さま

16 株式会社 タムラ製作所さま

17 アルミ構造材 SF2

19 新型アルミ構造材 XF

21 4WS台車

23 ものづくり大国ニッポン5
株式会社エナミ精機様

お客様探訪シリーズVol.11

27 小林マシナリー株式会社さま

29 株式会社安曇富士さま

31 海外拠点紹介 Vol.1

32 SUS TOPICS

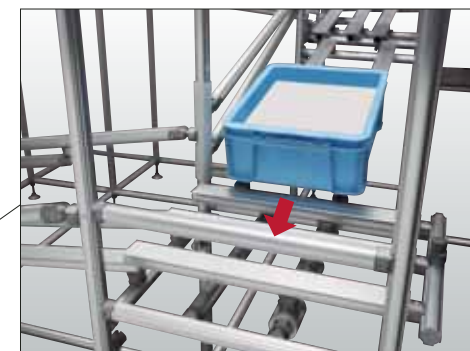
33 製品ラインナップ・カタログ申込書

●特集 「GFからくり事例」

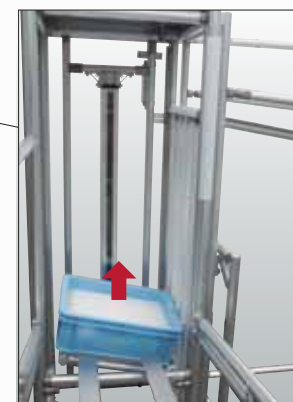
ボルト1本で簡単にすばやく組み立てや改造ができるアルミパイプ構造材GFを用いた「からくり事例」を4例ご紹介いたします。いずれもお客さまのご要望に合わせてSUSで開発したもの。軽くて美しいアルミフレームのメリットを生かした新しいからくりのスタイルは、現場の業務改善に大いなる力を発揮します。

すべり台

お客さまのご要望から生まれた「すべり台」は、作業台などで組み立てを行う作業者が、ハンドルを手前に引くことで空箱を次工程へと流すことができるからくり機構です。狭いスペースでもワークが滞ることなくスムーズに方向を変え、供給元へとたどり着く仕組みを具現化しました。GFを用いているため、次工程までの距離や高さ調節も自由自在。アクチュエータと組み合わせることで、さらなる効率化を図りました。SUSでは各種展示会場で、このからくりを披露。来場されたお客さまから高い評価をいただいております。



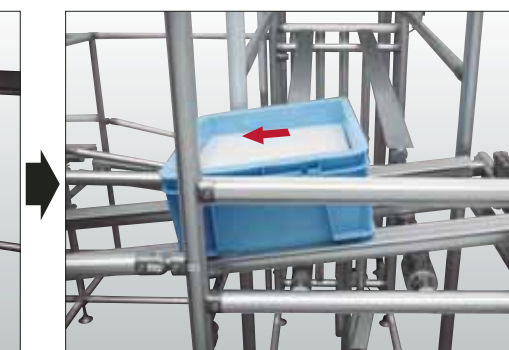
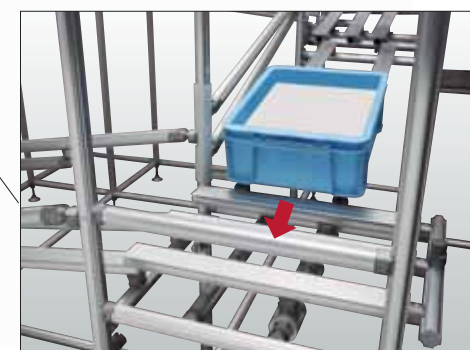
2 踊り場に流れてきた空箱はシーソーの原理を用い、箱の重みを利用しながら姿勢を崩すことなく90°に向きを変え、さらに次工程へと進みます。



3 新たな部品が供給された実箱は、リフター機能を持ったアクチュエータによって次工程へと上昇します。ここでは自社製品サーボアクチュエータ (SA) を使用。ワンポイント動力を使うことでからくり機構の効率は一層アップします。



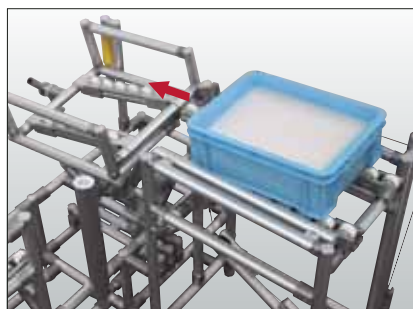
1 作業終了後、左側の取っ手を作業者が手前に引くと、部品棚を受けている底のフレームが開き、自動的に空箱が下に落とされ、次工程へと進みます。



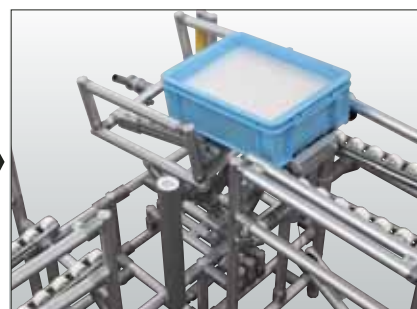
4 2と同じ機構 (シーソーの原理) を用いた実箱は姿勢を崩すことなく90°に向きを変え、実箱は作業者の手元へと供給されます。

90°ターン

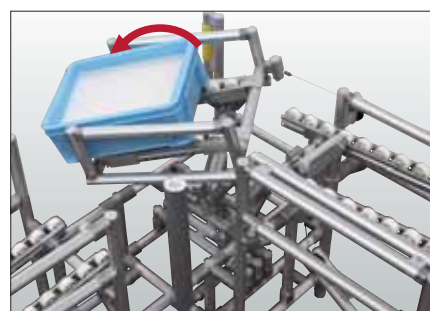
限られたスペースの中で、次工程へと進んできたワークの進行方向を人の手で変えるのは無駄な作業のひとつです。「90°ターン」はペダルを踏むだけで、ワークの向きを変えずに90°方向転換させることが可能なからくり。重たいワークでもわずかな動力で作動できるため、女性が多い職場でもご活用いただけるからくりです。



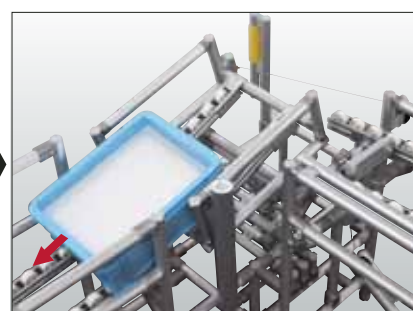
1 所定の位置にセットされたワークは、ペダルを踏むとストッパーが解除されます。



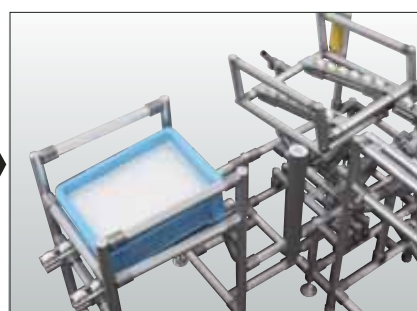
2 ワークは回転軸が施されたターンテーブルへと進みます。



3 ワークは回転軸を中心に、自らの重みで自発的に90°ターンします。



4 ワークの方向が変わると同時に、ターンテーブルのストッパーが解除されます。



5 90°回転したワークは次工程へと進み、ターンテーブルは重りの力で元の位置に戻ります。



エレベーター

「エレベーター」はワークにかかる重力を用いた下降専用のからくりです。ワークの自重を利用して、次工程へとスムーズに下降させることができる仕組みです。



1 所定の位置にセットされたワークは自重とコロコンで下降テーブルへと進みます。



2 下降テーブルへと進んだワークは自重で次工程へと下がっていきます。



3 下降したワークは、下段のコロコンに移動し、次工程へと進みます。



4 ワークがなくなった下降テーブルは、重りの力で元の位置へと戻ります。

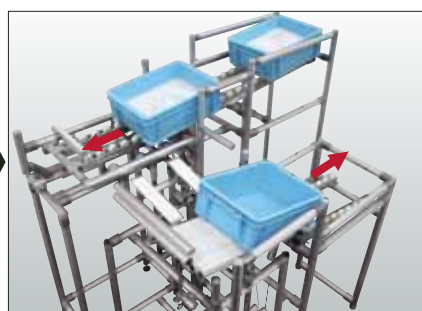


水平ターン

流れてきたワークを作業者のペースで1個切り出してできる「水平ターン」。作業を終えたワークを次工程へ送り出すためにペダルを踏むと同時に、新しいワークが位置を変えずに手元に流れてくるスグレものです。ここでもシーソーの原理が用いられ、わずかな動力で効率よくワークを移動させることができます。



1 手元にあるワークの作業を終えた状態。ここで作業者はペダルを踏みます。



2 手元のワークは次工程へ進み、上流から作業を待つワークの1つが切り出され、待機テーブルへ進みます。



3 ワークが切り出され、待機テーブルへと進んだ状態。



4 待機テーブルのワークはシーソーの原理で作業者の手元へと流れ、上流の後続ワークはストッパー位置まで降りてきます。



5 手でワークを作業している状態。ワークの流れは1へと戻ります。

TPM[®]プラザ2008

からくり改善[®] くふう展 in TOKYO

昨年本誌にてご紹介をし、読者の皆さまより大きな反響をいただきました「からくり改善[®]くふう展」が今年度は東京で行われました。今回も社団法人 日本プラントメンテナンス協会さま、および各企業さまのご協力をいただき、展示会取材させていただきました。ものづくりの現場におけるリアルな改善事例は、『Sing』読者の皆さまにも参考になる点が多いかと思います。1971年に日本プラントメンテナンス協会さまによって提唱されたTPM[®] (Total Productive Maintenance「全員参加の生産保全」) は、生産システムの効率化を極限まで追求(総合的効率化)する企業体質づくりを目標とし、全員参加でロス・ゼロを達成することを定義としています。現場での小さな改善の積み重ねが、やがて大きな力となり、会社全体の生産活動を改革します。知恵とアイデアが結集された、選りすぐりの5作品をご紹介します。

社団法人 日本プラントメンテナンス協会
<http://www.jipm.or.jp>

「マウスシューター」 「キャットハンド」

テーマ	ホールカバースettings作業の自動化による作業性の向上
ねらい	ホールカバースettingsの仕分け時間 or セット時間の短縮
効果	改善前 仕分け 1分30秒×25本＝37分30秒 バネにセットする時間 3分×25本＝75分 改善後 1分×25本＝25分 4秒×25本＝1分40秒 年間344.6時間短縮に成功

改善前

1.ホールカバースettingsの使用目的

フロアに水抜き穴が空いてある
ホールカバー

車体工程で形成されたボディを、塗装工程において、油分の脱脂&電着塗装をする際、脱脂液や電着塗料がボディフロアに溜まるのを防ぐためフロアに穴を空け余分な液や塗料を回収する目的でフロアに穴が空いてある。その穴をふさぐ部品をホールカバーと言う。

4.問題点

- ①凸と凸が重なり合い塗装時に干渉しキズがつく。
- ②凸と凸が重なり合い滑りにくいので、仕分けに時間がかかる。
- ③バネ（塗装用治具）に1枚ずつ手でセットするため時間がかかる。

2.現状の作業方法

①塗装治具セット時に部品と部品が干渉しないよう同じ向きにそろえる。

②凸と凸が重なり合っているため、仕分けに時間がかかる。

③凹と凹が重なり合っているため、仕分けに時間がかかる。

3.現状の作業方法

同じ向きに並べたホールカバーを、1つずつ手でバネのすき間に50枚差込塗装用のバネ治具にセットする。

バネいっぱいホールカバーをセットし塗装する。

6.着眼点

こんなに時間がかかると、一人専属に配置しないといけないー。
職場が赤字になってしまう。困ったー。

冗談抜きで猫の手でも借りてくるか？

工場でお菓子を作るように自動化できないかなー。

5.困っていること

忙しいー。
目がまわりそー。
誰か手伝ってくれー。

困っていること

ホールカバーを塗装する際、品質において未塗装部位や当たり傷等が発生した場合、錆びなどの大きな問題となるため、塗装専用治具（バネ）を活用し、ホールカバーをセットして塗装しているが、その作業に多くの時間を要する。また、ホールカバーの形状に凹凸があり、自動化に多くの費用がかかる。

改善の着眼点

手作業から道具への変換をし、自動化してライン作業に投入できないか。



マウスシューター

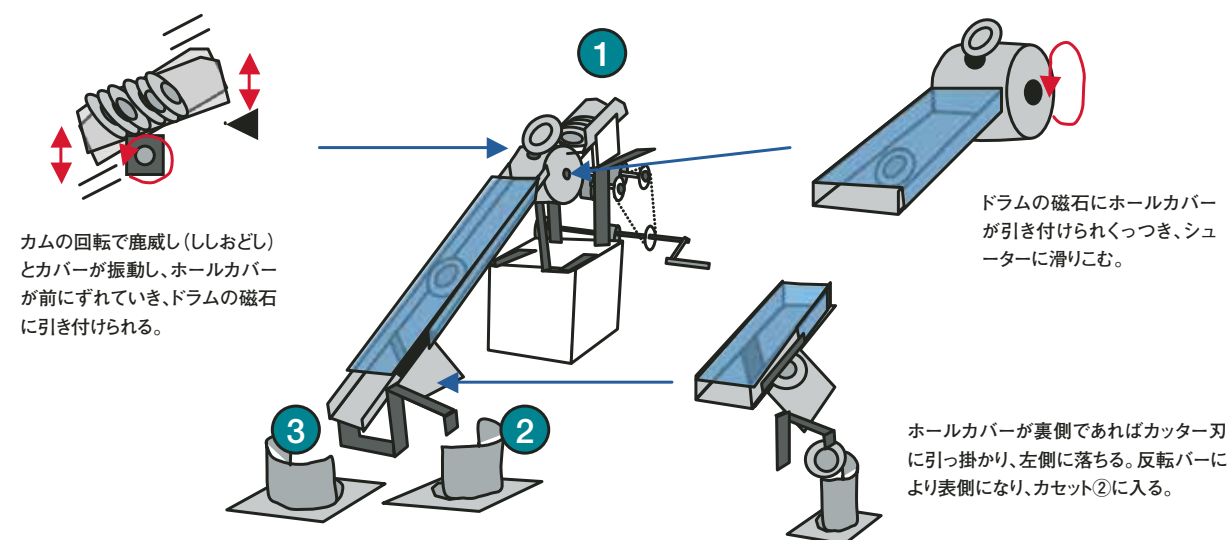


キャットハンド

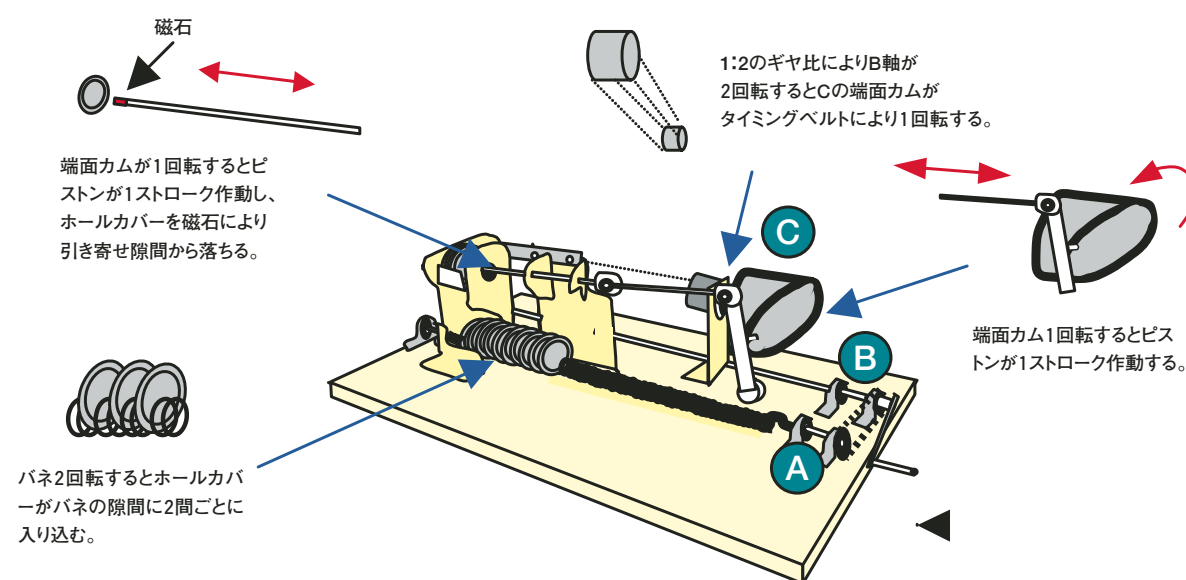
改善後

からくりのメカニズム

マウスシューター



キャットハンド



改善内容

★マウスシューター

ホールカバーを1枚ずつ斜面を滑らせ、ホールカバーの面を裏側にする。

★キャットハンド

ホールカバー40枚をセットし、半自動でバネにセットする装置を作製した。

苦労したこと

★マウスシューター

ホールカバーをシューターに送り込む仕組みに苦労した。

★キャットハンド

バネの隙間へ2間に1枚ホールカバーを入れるため、ギヤの比率調整に苦労した。

メカニズムの解説

★マウスシューター

- ①鹿威し（ししおどし）ボックスに裏・表関係なくセットし、ハンドルを回すとカム振動により磁石付きドラムにくっつき、シューターに滑りこむ。
- シューター途中のカッター刃により裏側は②へ表側は③へ滑りこむ。
- ②に滑りこんだ裏側のホールカバーはカセットに入る前に反転バーにより反対にひっくり返り、表側になる。
- これですべてのホールカバーが表側になる。

★キャットハンド

- ハンドルを2回転（時計回りの反対）させるとA・B軸が2回転、B軸はギヤ比によってCの端面カムが1回転する。
- 端面カムによってピストンが1ストロークし、ホールカバーを磁石によって引き寄せバネの間に入り込む。
- これを繰り返し回転させるとホールカバー50枚すべてが、バネの2間に1枚入り込む。
- 動力は切り替えにより手動・自動どちらにも対応できる。

「くるっと回してお届け君」

(シリンダーブロック搬送 反転・旋回装置)

概要

A地点からB地点までワークを搬送するのにシリンダーの動力を利用し、4つのからくりを用いて反転・90°旋回させ、B地点までの搬送を可能にした。

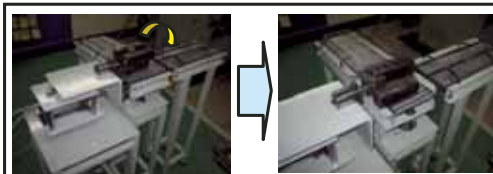
動作説明

- 1) 反転機前進 ⇒ ワーク搬入
- 2) 反転機上昇 ⇒ ワーク反転(からくり①)
- 3) 反転機下降・後退
- 4) 反転機後退 ⇒ コンベア旋回(からくり②)
- 5) コンベア傾斜 ⇒ ワーク搬出(からくり③)
- 6) 旋回自動復帰(からくり④)

からくり解説

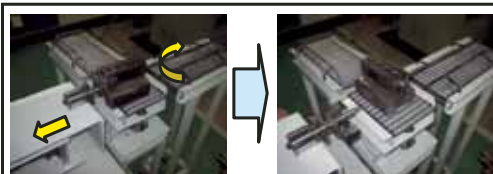
反転機上昇 ⇒ ワーク反転(からくり①)

- 重心位置からズレた所を吊り上げる事により自重で反転しようとする力を利用している。



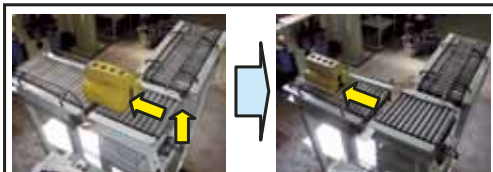
反転機後退 ⇒ コンベア旋回(からくり②)

- 反転機を後退させるシリンダーの動きを利用し、装置を引っ張って旋回動作する。



コンベア傾斜 ⇒ ワーク搬出(からくり③)

- カム上をローラーが動くことによりコンベアレベルが変動し傾斜する事によりワークを搬出する。



旋回自動復帰(からくり④)

- 反転機が後退する時、ロープを介して旋回復帰する。



シュート搬送「次工程 直行便」

作品概要

加工終了で払い出された部品を、自重で方向転換、転がし次工程に流します。

問題点

① 部品の形状から既製のシュートでは流れず次工程まで持ち運んでおり作業性が悪い。② 部品から油が床に飛散する。このため頻繁に清掃を行う。

事例の特徴

- 部品とオモリのバランスを変えて方向転換します。
- 設備から橋を架けて部品を出します。

改善効果

- 部品の持ち運びがなく作業性の向上、油飛散の清掃低減。
- 運搬・清掃を改善し、5カ所で年間効果86万円！

問題点

- ① 部品の形状から、既製のシュートでは流れず次工程まで持ち運んでおり作業性が悪い。
- ② 部品から油が床に飛散する。このため頻繁に清掃を行う。



Bタイプ 払い出し後、90°倒れて流れる!



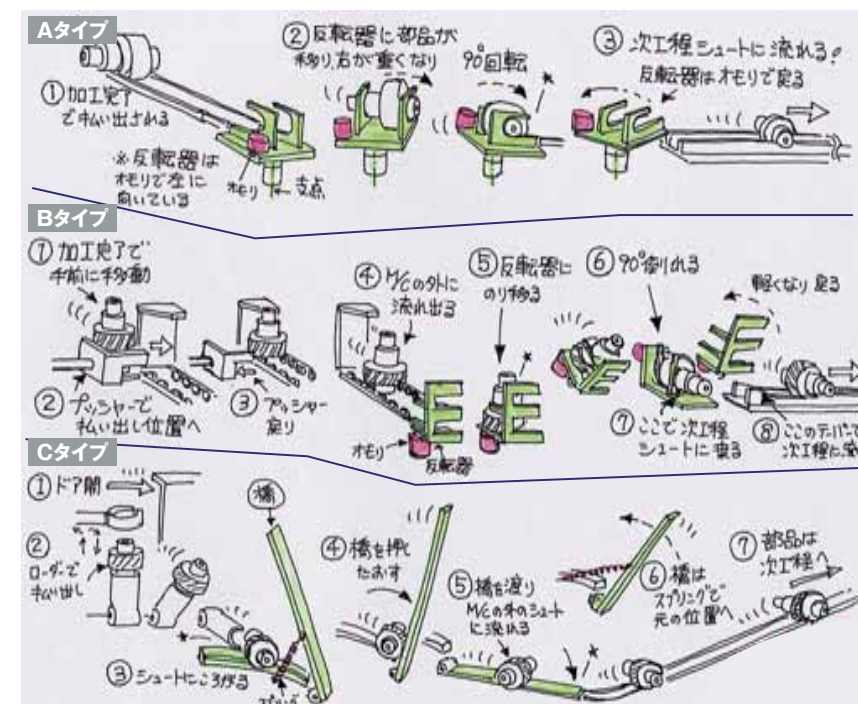
Cタイプ 払い出し後、橋を渡り流れる!



改善後

* 払出された部品が次工程まで流れる!

3タイプの流すパターンのポイントはい… ↓



* この改善により

作業性の向上

+

床面の油飛散防止

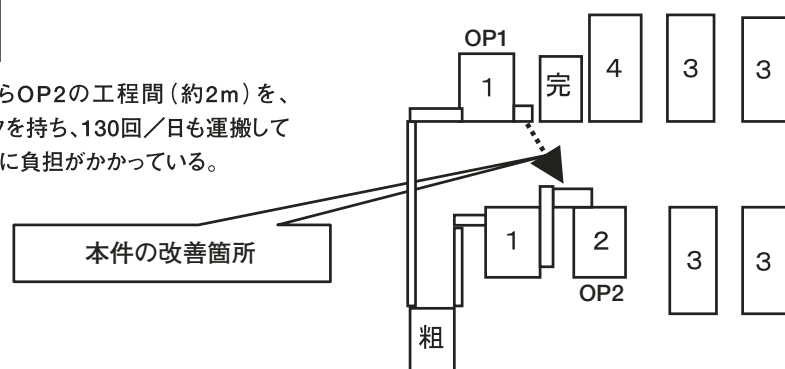
「勝手に運んで戻るんジャー」

作品概要

ドアハンガー、ワークの重量、おもり、エアシリンダーなどを利用して、ワークの工程間搬送を自動化した。

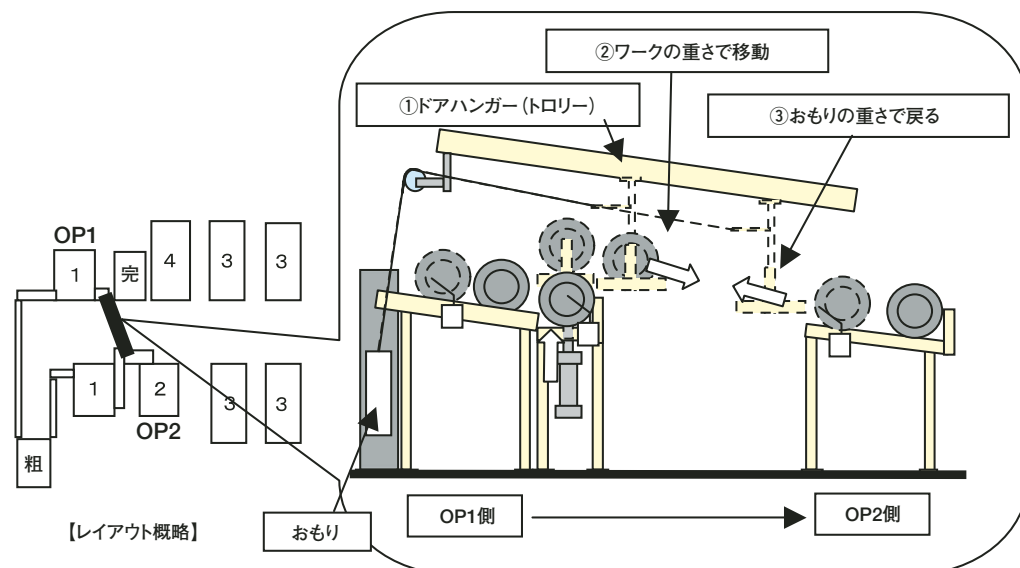
改善前

- 作業者は、OP1からOP2の工程間（約2m）を、3Kg/個もあるワークを持ち、130回/日も運搬しており、作業者の手足に負担がかかっている。



改善後

- 【OP1で加工されたワークが搬出シュート末端までくると、下図の搬送装置がOP2 投入シュートまでワークを自動搬送し、ワークを受け渡すと元の位置に戻る装置】を製作し、工程間の自動搬送を実現させた。
- その結果、歩行および手作業削減になり、作業性向上と疲労軽減が図れた。



「はんだ酸化皮膜除去」

作品概要

NC制御でトランスの端子をはんだ付けする装置。

問題点

シーソー構造のカス掻き（ヘラ部は振り子構造）では、はんだカスが残ってしまい不良となる。

改善点

自重（シーソー）動作から強制動作にすることにより、はんだカスを完全に除去できる。

苦労点

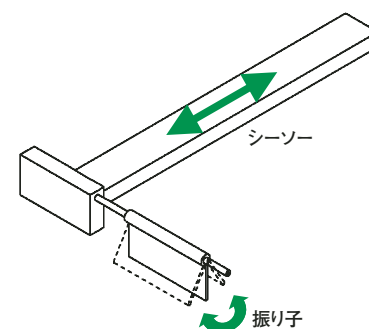
駆動源を増やすことなく、カスベラの強制動作をさせたこと。

改善効果

はんだカスが残ることによる、はんだ時の濡れ性悪化が無くなり、はんだ不良の低減になった。また、はんだ液面の管理も容易にできるようになった。



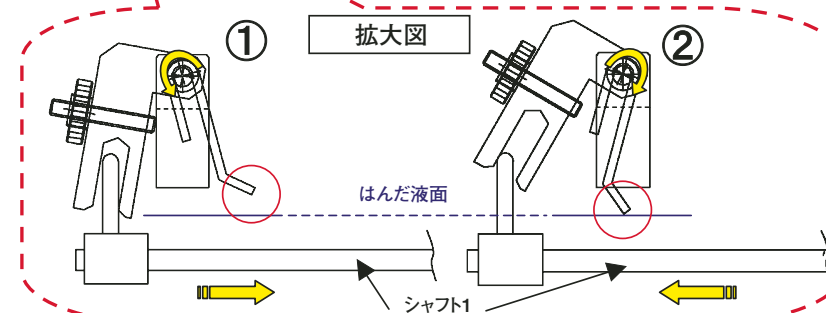
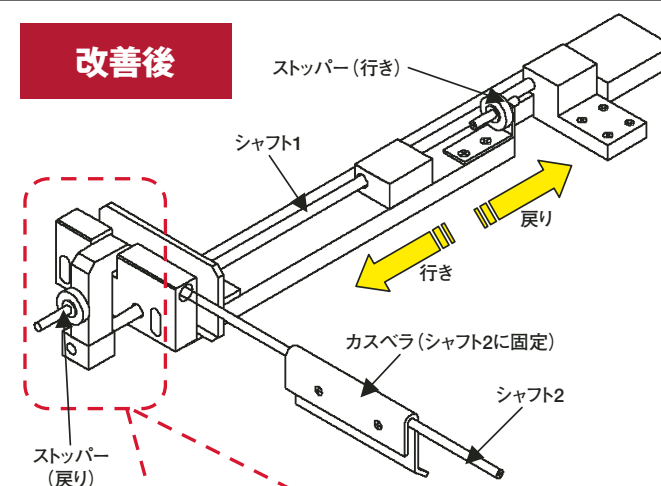
改善前



単純なシーソー構造では、1度掻いたカスを引っ張ってきてしまう。しかも振り子構造は、カスに乗り上げてしまい、はんだカスが残ってしまうことがあり、液面の管理も大変だった。



改善後



1. モーターでシャフト1を駆動（戻り）。
2. 拡大図①のようにシャフト2を回転させ、はんだ液面からカスベラを浮かす。
3. ストッパー1が突き当たり、全体が戻り方向へ移動する。
4. モーターが逆回転し、シャフト1を駆動（行き）。
5. 拡大図②のようにシャフト2を回転させ、はんだ液面にカスベラを入れる。
6. ストッパー2が突き当たり、全体が行き方向へ移動しながら、カスを掻いていく。

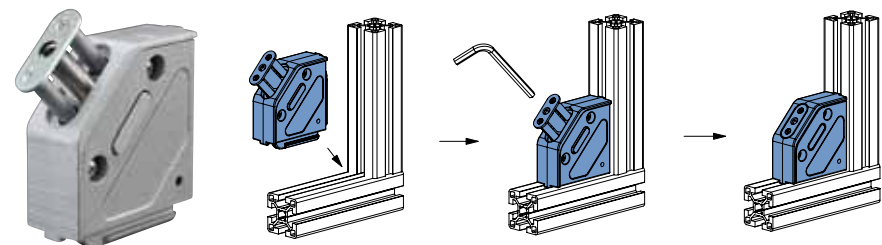
★ 強制動作にしたことで、カスベラの先端が同じ位置に来るようになり、液面の高さが一定に保てるようになった。
★ 一定方向にカス掻きすることができ、はんだカスが残らなくなった。

各種パーツ、アクセサリ類も充実 環境とともに歩むフレーム「SF2」

剛性はそのままで従来品（SF）比7%の軽量化に成功したアルミ構造材「SF2」。より便利にご活用いただくために、新しく登場したアイテムを紹介します。

TSブラケット

1カ所のネジ締めでフレームを連結。組み付け作業が飛躍的に向上しました。



スライドレール

長さは3タイプをラインナップ。すべてホールド機能付です。用途に合わせてお選びください。



パネル固定・トビラ関連アイテム

マルチパネル
フックスインナーS/
アウター

1mm、3mm、5mmの
パネルを取り付けるこ
とが可能。



カバーホルダー
キャップ付

ナットの紛失防止など
を考慮し、従来のカバ
ーホルダーをキャップ付
タイプに。



パネルフレーム
2040/
TCブロック2040

人気商品のパネルフレ
ームSSを剛性UPさせ
た一品です。



旗蝶番 樹脂パネル用

パネルトビラを
旗蝶番でフレーム枠に
取り付けるための
アイテムが登場。



ハードブラケット

回り止付ハードブラケット

Tスロットにフィットする回転防止用の突起がついたハードブラケット。各シリーズご用意しております。用途に合わせてお選びください。

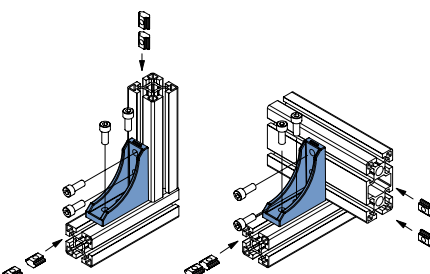


SF2

STANDARD FRAME2

大型Dブラケット

高剛性筐体にも対応したDブラケット。Wタイプ（写真左）は、フレームを交差させて連結する用途にも対応しています。



けがきスケール (500L、1000L、1500L、2000L)

先端の丸ネジを外すことで、組立済みのフレームの内側にも利用が可能です。



その他 ジョイント

クランプレバー付ターンブラケット

これまでボルト固定式のみであったターンブラケットにクランプレバー付を追加ラインナップ。フレームのフレキシブルな動きに工具なしで対応できます。取付フレームに応じて各種4タイプをご用意しました。



KFジョイントキット4045

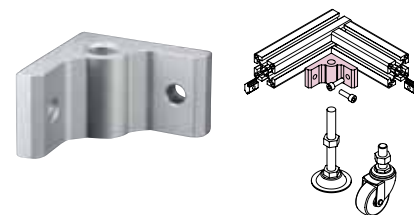
フレームに対して、正面・側面から止める2タイプをご用意しました。



SF2アジャスタキャスタープレート/アジャスタブロック

アジャスタブロックM12 キット

アルミ押出品のアジャスタブロック。M12用アジャスタ・キャスターが取り付けます。「フレーム締結のブラケット機能+アジャスタ・キャスターの取り付け機能」を備えた優れものです。



アジャスタプレート/
アジャスタキャスタープレート

アルミダイカスト化によりコストダウン及び軽量化に成功。従来品との置き換えに。



Information

製品CADデータ・PDFデータは
WEBサイトからダウンロード!

URLも新しくなりました。ブックマークの変更をお願いいたします。

昨年10月よりSUSのFA向けWEBサイトがリニューアルしました。トップページの検索窓に、アイテムNo.や製品名を入力するだけで、ご希望のデータを一発検索。カタログ掲載ページ数も表示されますので、お手元の機械ユニットカタログNo.10と併用してご利用ください。

<http://fa.sus.co.jp>

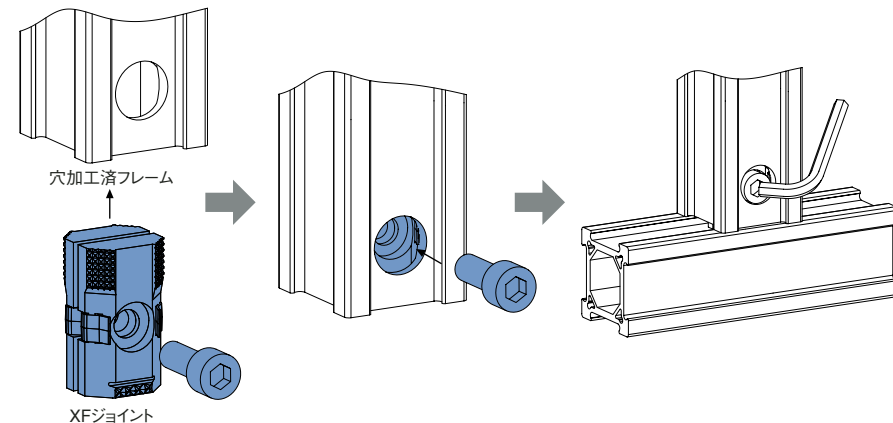
新型アルミ構造材「XF」の新結合システムを紹介!

08年10月の発売開始以降、皆さまより高い関心が寄せられている新型アルミフレーム「XF」。今回は組立工数を大幅にダウンした新結合システムと各種関連アイテムを紹介します。

XF

新型アルミ構造材
XIPHOID FRAME

XFジョイントとフレームの連結方法



1. XFジョイントのボルトを外し、穴加工済みのフレームに挿入します。
2. ボルトをXFジョイントに挿入し、仮止めします。
3. 連結するフレームにセットし、ボルトを緩め、フレームの溝に爪部分を落とし込みます。ボルトを締めることにより爪部分が広がりフレーム同士が連結されます。

ジョイントの基本組み合わせ

XFジョイント付きフレーム

XFジョイントを予め組み込んだ状態でお客様へ納入します。フレームアイテムNo.十寸法十加工番号でご注文ください。



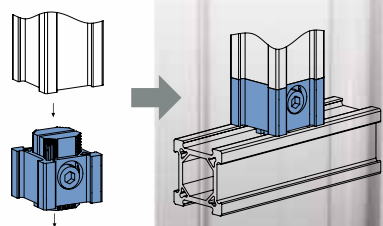
XFフレーム+XFジョイント

ジョイントとフレームを別々にご注文いただき、お客様にてXFジョイントをフレームに挿入される場合。



XFジョイントHL

ジョイント幅に切断した穴加工済みのフレームと、ジョイントが予めセットされています。加工のないフレームとの連結が可能です。



その他のジョイント

XFコーナージョイント

ボルト1本の締め込みで連結が可能です。



XFターンジョイント

フレーム溝に取り付けるキットVと端面用のキットHがあります。※写真はキットV。



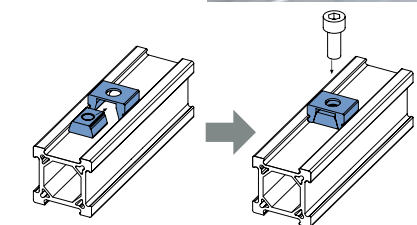
XFガセットジョイント

XFジョイントの補強用としてご利用ください。



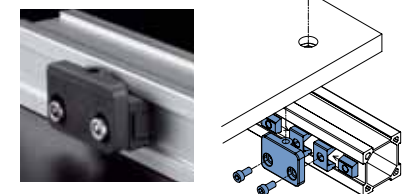
XFナット

XFタップベース
フレームに穴加工せずにタップが設けられます。



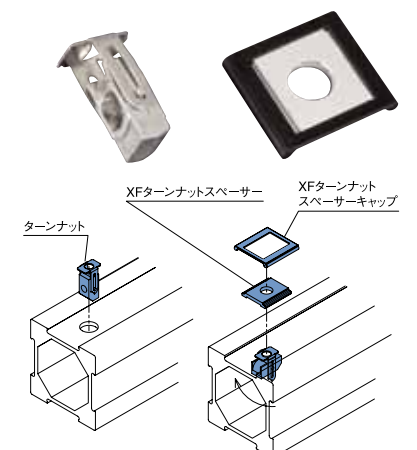
XFサイドナット

ベースプレートやカバーなど、同一面に取り付ける際に使用します。



XFターンナットキット

フレーム面とフラットにタップをご使用いただく場合のアイテムです。



XFアダプタープレート40A

ベースプレート・SFなどへのXFフレームの取り付けが可能です。



XFアダプタープレート40B

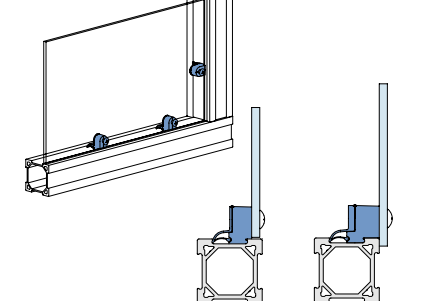
異なるサイズのXFフレーム同士の連結が可能です。



XFパネル取付

カバーホルダー

ワンタッチで取り付け・取り外しが可能。樹脂パネルがフレーム面より内側に取付くタイプ(写真左)と、外側に取付くタイプ(写真右)をラインナップ。



パネルフィックス

簡単に美しくパネルを固定できるアイテムも充実。



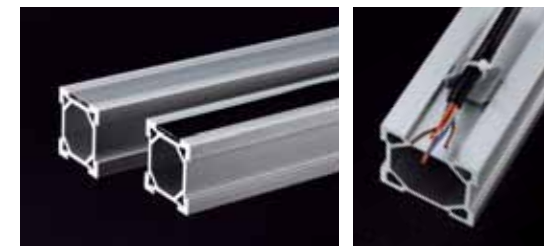
XFトビラ取付

専用の蝶番をフレーム溝に挿入し、ボルトを締めるだけで簡単にトビラの取り付けが可能です。



XFスロットキャップ/ケーブルクランプ

各種アクセサリ類も充実。スロットキャップで美観アップ。



XF取手



定尺・切断にてご注文いただけます。固定治具としてXFジョイントピースも合わせてご利用ください。



マグネットキャッチ/安全スイッチキット

安全スイッチ、リミットスイッチ付き、クリーンルーム用、引戸・折戸用など各種用途に対応するキットも取り揃えております。



XFアジャスタキャスタープレート/アジャスタブロック

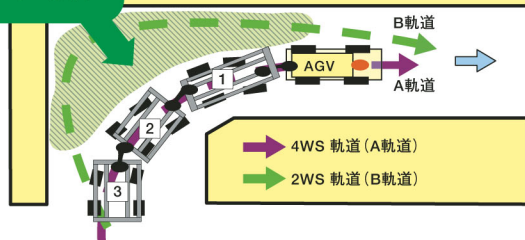
キャスター、アジャスタ(SF・GF共通)を取り付ける専用部品もご用意しております。



これからの工場内物流を支える4WS台車

アルミパイプ構造材「GF」を用いた高機能で低価格の4WS台車が誕生しました。

省スペース！



FAの現場でご好評をいただいているアルミパイプ構造材「GF」。SUSではこのGFの販売のみならず、その特長を最大限生かした製品開発に取り組んでいますが、お客さまからのご要望もあり、昨年から開発を進めていた4WS台車がこのほど完成しました。

なぜ4WSなのか

今回開発された台車の特長は、4WS＝4輪操舵であるということです。従来の2WS（2輪操舵）牽引台車は、複数台を連結してカーブ

を走行する際、内輪差が大きく走行軌跡が内側に入り込みます。そのためカーブの部分には広い通路幅の確保が必要でした（図、B軌道）。しかし、4WS台車は内輪差が小さく、連結台車も先頭の軌道とほぼ同等の軌道を走行することができますので、省スペースで運行が可能になります（図、A軌道）。

アルミパイプ構造材「GF」を使用

GFは、軽量でありながら強度に優れ、組立も簡便なアルミパイプ構造材です。耐食性に



4WS台車使用例

優れ、リサイクル、リユースも可能というアルミの特長を生かし、近年、自動車業界ほかさまざまな生産現場でも関心が高まっています。

この4WS台車もGFの優れた点を生かし完成しました。その特長のひとつは軽量性です。アルミであること、そしてアルミフレームのなかでも軽量なGFを用いたことで、従来のスチール製品に比べ重量が約2分の1に軽減されました。また、耐食性に優れたアルミですから、劣化しにくく、さらには軽量化されたことで取り回しが楽になるとともに、AGV（自動搬送車）を用いた際の消費電力も少なくて済みます。4WS台車のみならず、カゴ台車も用意しておりますので、ぜひお試しください。



4WS

4輪操舵

●4WS台車（2WS併用タイプ）概要

最小回転半径：R800
耐荷重：300kg
台車重量：約57kg（同仕様スチール製約110kg）
4WS（牽引台車用）、2WS（手押台車用）切替可能
※各所寸法カスタマイズ可能
価格：198,000円～

●カゴ台車概要

台車重量：約27kg（同仕様スチール製約60kg）
※各所寸法カスタマイズ可能
価格：59,800円～



豊富で革新的なアイデアで プレス加工の自動化・省力化を目指す

株式会社エナミ精機

家電製品から厨房機器、自動車部品まで、あらゆる分野で必要となる金属のプレス加工。この作業を行う成形機を製作するのが今回紹介するエナミ精機です。1回のプレス（ストローク）で可能な限り複合的な作業ができることを目指し、金型から送り装置、制御機構の開発はもちろんのこと、製品そのものの設計に至るまで総合的に手掛ける同社の取り組みを紹介します。

エナミ精機は現社長である江波俊明さんにより1968年、大阪府八尾市で創業されました。溶接でも接着でもない金属ならではの接合方法カシメを電化製品に応用し、特に電子レンジの内箱加工機では世界シェア20%を誇っています。また、それまでプレス加工を施してから塗装や印刷を行っていた湯沸かし器のフロントケーシングの製作工程を逆にし、平板に印刷してからプレス加工を行うようにしたのも江波社長のアイデアです。さらに金型では、無交換で多品種混合生産に対応できる伸縮自在のユニークな金型「コンニャクブロック」を開発するなど、自由な発想で日夜、自動化、省力化生産を推進しています。



株式会社エナミ精機 代表取締役

江波俊明氏

カシメ技術を電化製品に応用

現在、世界シェア20%を占める電子レンジの内箱加工機。これだけのシェアを獲得するに至った要因は、接合方法を溶接ではなくカシメとしたことにあります。しかし、この発

想の転換には、偶然のいたずらともいえるべき背景がありました。

ある家電メーカーに金型を納めに行った江波社長は、会議が長引いて1時間半経っても現れない担当者に業を煮やし、会議室

に乗り込みます。予定を大幅に過ぎても解決の糸口が見えないその会議のテーマは「電子レンジの電磁波漏れによる事故防止」というものでした。数日前、同社の電子レンジは溶接はずれが原因で電磁波が漏れ、人身事故を起こしていたのです。内容を知った江波社長は、とっさに溶接ではなくカシメを用いたらよいのではないかと進言したのです。

それまでカシメ技術は電化製品には用いられず、その会議に出席していた技術者でも知らない人が多かったといいます。しかし、江波社長はその経験から、カシメに関しては豊富な知識を有していたのです。

スタートは製缶業？

10代で製造業に足を踏み入れた江波社長は、立石電機（現オムロン）にヘッドハンティングされるほど独創的なアイデアの持ち主でした。しかし、そのオムロンも1年半で退社、



洗濯機ドラムの側面と底・上面はハゼ折りカシメで接合されている。

独立の道を探ります。とはいえ21歳の若者が簡単に起業するわけにもいかず、勤めたのが伯父の経営する製缶工場だったのです。江波社長はそこで3年間みっちり製缶の技術を学ぶことになります。お菓子の缶、茶筒の蓋の絞り、靴墨の蓋を薄い板でつくる技術、そして金型。そして、側面と底の部分を接合する方法として昔も今も当たり前のように使われているカシメに、この時期、精通していくようになるのです。24歳でエナミ精機を立ち上げてからも、最初は製缶工場で培った人脈で仕事を得意にいたため、そのような仕事が多くを占めていたといいます。

現在、エナミ精機で使われているカシメは3種類。ひとつは一般的な技術で特別な機械を必要としないハゼ折りカシメで線状の接合に用います。そしてエナミ精機のオリジナルであるランスロックとドローロックは、点で



電子レンジ内箱。ランスロックが用いられている。

接合するもので、凹凸がでるものの専用の器具を用いれば簡単に接合できるのが特徴です。

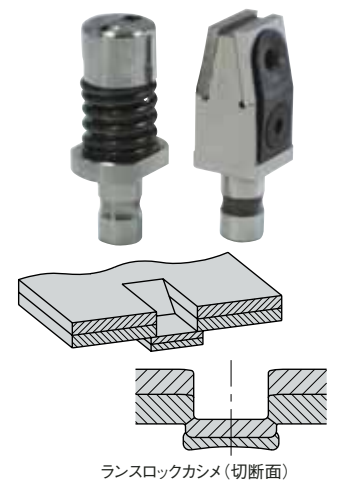
本堂の裏で創業

立ち上げた工場はなんと江波社長の実家であるお寺の本堂の裏、幅2m、奥行き10mの敷地です。そこに自前で下屋をかけ、二流メーカーや中古の機械を設置して事業を始めたのだそうです。高度経済成長期の後期でしたから、仕事はたくさんあったといいます。今から思えば順風満帆。しかし、無茶もしたといいます。

創業して1年くらいのときに購入したラジアルボール盤が山門を通らずに、門のマグサ（上にかかる横木）を切りかいたり、お父さまが退職金でつくった銀行口座を担保にお金を借りたなど逸話もさまざま。しかし、山門は4～5年後に新築し、口座にも手をつけずに済んだとのことでした。

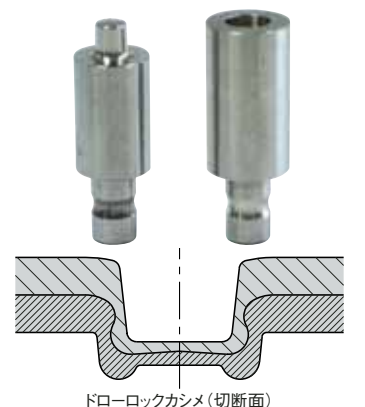
その後、事業は順調に成長を続け、より広い敷地が必要となり、最終的には立石電機時代の先輩の縁で、現在の京都府舞鶴市に移ることになります。

ランスロック



ランスロックカシメ（切断面）

ドローロック



ドローロックカシメ（切断面）



1849品種BOX瞬時切り替え生産ライン。

工程を逆転して合理化

カシメと並んでエナミ精機の名声を高めたのは、あらかじめ印刷された平板を加工する新しいシステムの開発です。それまでは、無地の板をプレス加工してから塗装し、そのあとシルク印刷を施したり、シールを貼っていたので、この開発で格段に効率がアップしました。しかもプレスと同時にカシメで接合するので溶接の手間も省けます。プレスも

カシメもどちらも塑性加工ですから、そもそも相性はよいといえることができます。

計画を完成させたら注文がもらえる、売上げは10倍になる。自ら提案して得た仕事だけに見通しも熱意も十分すぎるほどあったのですが、実際に加工機ができるまでの道のりは平坦とはいきませんでした。まず、これまでとは規模の違う設備などにつくる場所がありません。機械加工でお世話になっていた会社の工場の片隅を、完成の暁には



洗濯機のボディーコーナー部にもカシメ技術が用いられている。

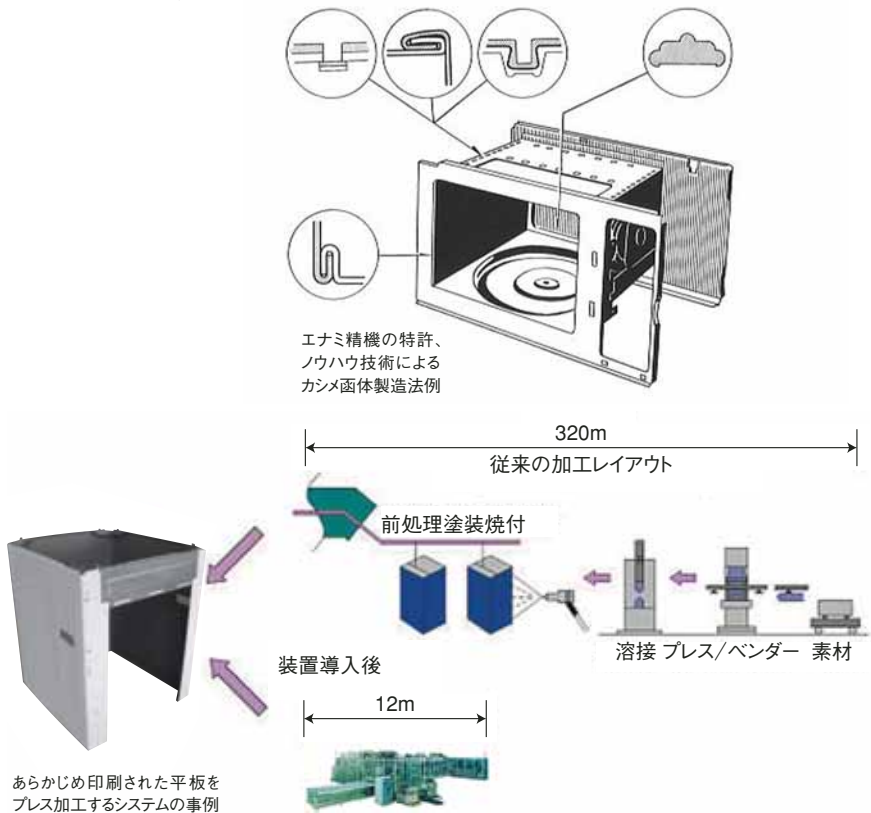
仕事を発注するという約束で借りたものの、約束の3カ月が過ぎてもいっこうに加工機は完成しません。しまいには先方の社長さんも怒り出す始末で、結局、ここは夕方5時から朝8時までに限って使用が許可されることになります。江波社長は昼間、自分の会社で仕事をして、4時にこちらにきて、近くの喫茶店で打ち合わせをし5時から作業を始めるという生活を半年続けました。

このときできた加工機は結局20年間も使われたそうです。いよいよ交換という時期には、江波社長にその旨挨拶があったとのことでした。



湯沸かし器のフロントケーシング。塗装、印刷した材料を用いて加工。

保有権利に基づく製品例



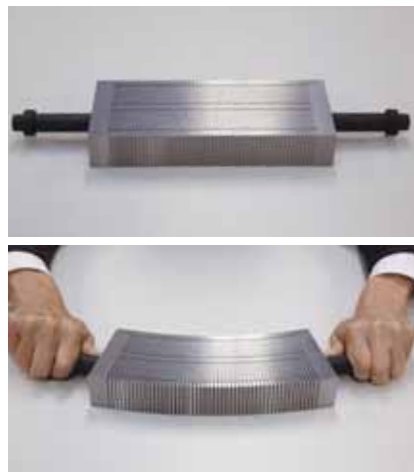
工場用換気扇の外枠。プレス加工1回のストロークで平板から穴明け、パーリング、多段絞り、外周トリムを行う。



1台の機械で、プレスと回転を行うことで、テーバー成形、端面のカール加工が可能となる。

その名もコンニャクブロック

多品種混合生産が求められる今、江波社長がこだわるのは、ひとつで複数の製品がつくれる金型。そこで考えだされたのが、あらゆる方向に曲がるコンニャクブロックです。金型に用いられるSKD鋼にワイヤー放電加工機で無数の切り込みを交互に入れることで、離れることなく、アコーディオンのようにぐにゃぐにゃと曲がる金型です。例えば洗濯機のボディー。ラウンドと呼ばれふくらみが容量によって微妙に異なります。その違うラウンドもこの金型であれば交換することなくプレスで



あらゆる方向に曲がるコンニャクブロック。

きるのです。

難しいのは切り込み具合。どのくらい曲がるか予測し、その範囲内で応力計算をして切り込み具合を計算しています。そしてもう1点はその制御。いくら自由に曲がるからといってもそれを制御できなければ意味がありません。

合理的かつ総合的な思考

江波社長は自社の強みを総合エンジニアリング力といいます。プレス、送り装置、金型、制御、すべてにノウハウを持っているだけに、

総合的に捉えた合理的なラインを設計することができるといいます。そしてそのことが省スペースといったことにもつながるのです。

今年完成したのは、金型を交換することなしに1849種類の形状を加工できるプレスライン。金型の中にたくさんのロボットが組み込まれているもので、数値制御が可能です。コンニャクブロックもこの1849品種BOX瞬時切り替え生産ラインも、江波社長の総合的合理的思考の賜物といえそうです。



株式会社エナミ精機 <http://www.enami.co.jp/>

作業環境を進化させるアイテム！ 現場の5SにGFが大活躍

小林マシナリー株式会社さま

今回は自動車部品のプレス・溶接・加工から設計開発までを手掛ける小林マシナリーさまに訪問。
生産現場からオフィス内にいたるまで、オリジナリティーの高いGFの活用事例を紹介します。

アルミフレームの軽さを生かした 独自のアイテムを製作

小林マシナリーさまとの出会いは07年11月末、東京ビッグサイトで開催された国際ロボット展。SUSブースに来場された同社製造部の坂庭さまがGFをご覧になり、採用をご検討いただいたことがきっかけです。

「初めてGFを持った時は、これまで使用していた鉄製のパイプに比べて、アルミの軽さにとても驚きました。展示会直後に、早速サンプルをいただき12月にはシューターを購入。実際に使ってみてからも、部品点数の多さなど汎用性の高さを改めて実感しました」（製造部 坂庭さま）。

その後も、定尺フレームにてコンスタントにご注文をいただき、部品棚、作業台、看板、ブースなど同社にて設計・製作されたオリジナル製品が次々と誕生しています。

「システムが明快で抵抗なく設計できました。取り扱いも簡単なので社内でもあっという間に浸透していき、今では女性の作業者が、自分で自分の作業台をつくってしまうほどです」（製造部 班長 仲屋さま）。

キャラバンカーによるミニ展で訪問させていただいた際は、同社帆足社長はじめ現場の皆さまにも多数ご来場いただき、その人気の高さがうかがえました。



強度を保ちつつ締結部品を最小限に工夫したシューターや作業台。

組立・解体が容易でリユースが可能 GFを活用して現場を進化させる

『世界を走る小さな部品』をキャッチコピーに積極的な5S活動をされている小林マシナリーさま。敷地内をテーマパークとして世界

大陸に例えるなど、工夫を凝らした楽しい改善を行っています。

「アルミフレームは見た目がとてもキレイですね。拭けばすぐ汚れが落ちる点などメンテナンスも簡単。軽いのでキャスターを付ければ移動もスムーズですし、棚の下もいつでも清掃できます」



溶接した部品を置いて次工程に効率よく渡す部品台。3段で重ねて置ける省スペースの仕組みになっており、その機構は仲屋さんが設計・製作されました。



左から：製造部 坂庭尚之さま 製造部 係長 林 孝幸さま 製造部 班長 仲屋敏雄さま 製造部 主査 荻原義彰さま

（製造部 主査 荻原さま・係長 林さま）。

“作業環境は常に進化させる”をモットーに掲げる同社では、鉄製の従来品から軽くて組み替えが容易なGFへの置き換えが、着々と進んでいるそうです。

「はじめて購入した際にいただいた組立図面がもう少し分かりやすいと助かりました。また3～4点で連結できるアイテムやフレームの展開があるとよいですね。当社では現場の作業者が、知恵を出し合って使い勝手のよいカタチを設計・製作していますので、GFの自由度の高さは大変好評です。これからも常に新しいカタチを創造していきたいと思います」（同 仲屋さま）。

小林マシナリーさまの敷地内の随所に見ら



同社のレーザー加工機でつくった看板とGFとのコラボレーション。荻原さんがわずか2時間で7台を製作されました。

れた5Sや工夫・改善の跡。そして何よりも、その取り組みに多彩なアイデアでご活用いただいているGFの姿に、進化したアルミフレームの新しいカタチを感じた取材となりました。



製品の品質確認に用いる作業ラック。使い勝手を考えて、常に組み替え・改造を行っています。



QCコーナーの簡易ブースもGFで製作。



オフィスにある書類棚の台車にもGFの姿が。レイアウトの変更・移動もスムーズ。



小林マシナリー株式会社

〒326-0327
栃木県足利市羽刈町556
TEL.0284-72-8711 (代)
FAX.0284-72-8710
URL www.yhmc.co.jp



1600ton Transfer Press トランスファープレス

GF活用事例が満載、アイデアの宝庫で聞く採用ポイントと改良点

株式会社安曇富士さま

私たちの生活に欠かせない電力の使用量を計量する「電力量計」。富士電機システムズ株式会社のグループ会社である安曇富士さまは、現在、電力量計の製造に特化した専門工場として活躍されています。今回は、GFの可能性を最大限に生かした作業改善製品の数々をご紹介します。



コロコンを用いたスライダ。軽くて強度も高いGFは長い距離にも耐えられます。

GFのメリットを工場内のあらゆる場面で実感

北アルプスにそびえる美しい常念岳を望む緑豊かな地で、長年にわたって電力量計の製造事業を展開する安曇富士さま。

「私たちの工場は、女性が多く活躍する職場です。部品のねじ締めやはんだづけ、検品などあらゆる場面でセル生産台が必要となります。また最近では電子式の電力量計への切り替え需要が増加しているため、新型が発表されるたびに製造工程に見合ったレイアウトに変更するなど、かなりの頻度で作業台の組替えを行っています。GFは精度がきちんと出せるため、作業台に適していますね。軽くて組み立ても簡単ですし、フレームの追加や組み替えにもすばやく対応できる点に、高い利便性を感じています」(製造技術課 マネージャー 鳥羽秀一さま)。

以前利用していた他社製品では、ジョイントにあわせて暗い色目のフレームを使っていたため、フロア全体が暗く圧迫感があったとのこと。「GFに変えてから、同じフロアでもすっきりと広く感じられるようになりました。アルミのシルバーは空間になじむため、存在が気にならないところがいいですね」(製造技術課 菅原俊明さま)。

よく使う製品だから、さらなる改良を求めたい

鳥羽マネージャーさま、菅原さま共にご自身で図面を引き、GFの特性をフル活用してさまざまな作業改善製品をつくられています。GFを積極的にご利用いただいているゆえに、こんなご意見もいただきました。



左側：製造技術課 マネージャー 鳥羽秀一さま 右側：製造技術課 菅原俊明さま



安曇富士さまでGFが採用されるきっかけとなった引き出し付きの製品棚。



シリコン塗布ロボットとして活躍するXA-DT。

「GFをカットするときにバリが内側に入り込んでしまい、キャップがうまく締まらないことがあります。また他社製品と比べると、ハンディカッターの切れ味があまりよくないですね。弊社では現場の状況に合わせて作業者がフレームを自分たちでカットして改善製品をつくっているため、カッターの切れ味がもっとよくなれば、組み立てが簡単なGFは今まで以上に社内でも普及すると思います。現状では他社製品の利



株式会社安曇富士

〒399-8211
長野県安曇野市堀金鳥川2191
TEL:0263-72-3262
FAX:0263-72-9236



安全対策用の機械カバーもGFで作成。

の作業現場で、この価格とつくりなら十分利用価値がある製品だと思います」(鳥羽さま)。

今回、安曇富士さまにお伺いしました貴重なご意見を参考に、SUSではGFおよびXA-DTのさらなる改良と利便性の追求に今後力を注いでいきたいと思っています。



GFを用いた昇降機。重い荷物を作業台まで持ち上げるために作成されました。



GFを利用したパーティション。



海外拠点紹介 Vol.1

System Upgrade Solution BKK Co., Ltd.

SUSの海外子会社の事業内容や国内事情など、現地レポートを交えてご紹介する新コーナー。第1回目は、SUSバンコクです。



オフィスより、窓越しに見える高層ビルがバンコクの中心街であること感じさせます。

世界各国の生産拠点が集まるタイ

先進各国が東南アジア諸国へ生産拠点を求めはじめてから早10年。現在、タイ国内には1500社を超える日系企業が進出しています。タイには「BOI」という制度があり、税制面で恩恵が受けられることから、多くの外資系企業がタイを重要な生産拠点のひとつとして進出してきました。業種はさまざまですが、特に自動車生産が突出しており、2010年にはEco CARと呼ばれる小型自動車の生産工場を誘致するプロジェクトも計画されています。またハードディスク、電子部品などの生産工場は史跡で有名なアユタヤ地区に集中しており、タイは世界中のパソコン向けハードディスクの主力生産拠点でもあるのです。

変わりゆくタイのもののづくり事情

かつては豊富な労働力と安価な人件費を強みとし、大規模な労働集約型の生産活動が行われてきたタイですが、ここ数年で状況

に変化が表れてきました。中国とのコスト競争や、近隣諸国（ベトナム、マレーシア、インドネシアなど）の生産工場立上げに伴い、東南アジアにおける生産拠点のエンジニアリングセンターとしての機能が求められるようになってきたのです。その傾向は、タイの現地企業が生産設備や現場改善を自ら企画し、設計、導入を行うケースが増えていることから明らかになっています。生産子会社は作業効率の向上を目指し、自動化や改善に取り組む体制が必要不可欠となってきたのです。

SUSバンコクは、現地生産における省力化、自動化に対し、アルミ構造材、直動ロボット、および専用機の設計、製作を含めた現地でのトータルサポートを目的とし、2001年5月にタイ現地法人として設立されました。2008年には自動化装置の設計、製作部隊を本格的に立上げ、お客様のニーズに幅広く対応できるようエンジニアリングサポート体制の強化に力を注いでいます。

SUSバンコクのエンジニアリングサポート

昨今では外資・ローカルを問わず、タイ人エンジニアが改善や自動化を検討し、設計まで任されるケースが増加しています。SUSバンコクではタイ人エンジニアをサポートするために、以下の3点を実施しています。

①無料作図サービスの提供

アルミプロフィールであれば現地での採寸、用途確認を行い、お客様の要望にあわせた無料作図サービスを提供しています。

②システム構築のサポート&メンテナンス

IAI製品の提案においては、検討段階から参画し、機種の選定や制御方式に至るまで、お客様の構想に合わせた最適な製品を提案しています。設備を構築する際は、エンジニアおよびメンテナンスの専門スタッフが、お客様のシステム構築を最終段階までサポートしていきます。



お客様向け「技術セミナー」は定期的に月2回、アマタ、クルンテップの2カ所で開催されています。

③お客様向け「技術セミナー」の開催

SUSバンコクでは、定期的にタイ人のお客様向け技術セミナーも開催しています。技術面を教育する時間が取れないといった声を反映して始まったこのセミナーは毎回大変盛況で、各方面から喜ばれています。

技術的にまだ成熟されていないタイ人エンジニアに対し、情報提供や技術サポート、教育を行うことは、製品の安定稼働を図る上で何より重要です。技術面ではまだまだ発展途上の段階だからこそ、FAを知り尽くしたSUSのエンジニアリングサポートがタイのもののづくりで生かされているのです。



「METALEX2008」では初出展でGFのからくりを展示。タイ人にも「からくり機構」は大評判だったとのこと。



GMMオフィスから車で1時間ほどの距離に位置するアマタナコーン工場。

SUS TOPICS

SUSに関するニュースを皆さまにお届けする新コーナー。毎回3本の話題を提供してまいります。



SUS名古屋営業所が移転しました



SUS名古屋営業所
〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内
2丁目13-18 mic.丸の内ビル3F
TEL:052-220-1711 FAX:052-220-1152

08年11月1日、SUS名古屋営業所が市営地下鉄「丸の内駅」から徒歩4分の市街地へと移転しました。名古屋市中心部からほど近く、駅からのアクセスもよい場所への移転で、社員一同気持ちも新たに業務へ取り組んでいます。今後、もからくり機構などを用いた機能性と利便性の高い提案で職場環境の改善に貢献し、日本のものづくり拠点とも言える中部地区に活気をもたらすことができるよう、新生名古屋営業所がお客様をサポートします。

オリジナリティーあふれる 新ユニフォームにぜひご注目を

同じく11月より、SUSのユニフォームも変わりました。燃えるような“赤”をモチーフにした新デザインには、仕事に対する熱い情熱が込められています。一目でSUSの社員とわかるはっきりとしたデザインで、社内が明るくなったと好評です。中に入れた物が落ちにくい折り返し付き作業ポケットや反射ライン、動きやすいデザインなど、作業者の安全と作業の効率化を考慮した機能性も大きなポイント。高品質な製品を安全に素早くお客様の元へお届けするために、こんなところにも改善が施されています。



ボタンではなくマジックテープ式なので、大事な製品を傷つける心配もありません。

SUSオリジナルカレンダーを 20名の方にプレゼント

毎年ご好評をいただいておりますSUSのアルミ建築・家具ブランド「ecoms」の撮りおろしカレンダー。アルミ建築の可能性と美しさをあますところなくご紹介しているこのカレンダーを、毎年楽しみにしてくださっているお客様も多いとのこと。ご好評にお応えて、抽選で大判カレンダー、卓上カレンダーを各10名様にプレゼントいたします。ご希望の方は、巻末のアンケートにお答えいただき、FAXにてご応募ください。発送をもって当選とかえさせていただきます。皆さん、ふるってご応募ください。



美しいアルミ建築を1年を通してお楽しみいただけるカレンダーです。

アルミを進化させるSUS



ホームページからのご請求いただけます。http://www.sus.co.jp

SUS 製品Lineup



SF Standard Frame
剛性そのままに、より軽量化を追求した「SF2」をはじめ、より便利なパーツもLine Up。



BF Box Frame
4面フラットフレーム。フレーム・パーツ共に、アイテム大幅Line Up。



XA Exactly Actuator
高精度位置決めアクチュエータ。作業効率、工程精度他UPで、製造現場の即戦力となる「XA-DT」も。



XF Xiphoid Frame
T溝を用いない新結合システム。ボルト1本の締結を基本とした次世代アルミフレーム。



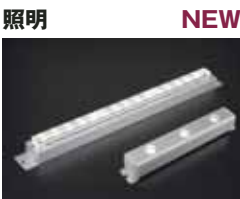
BP Base Plate/**SP** Standard Panel
FA用ベースプレート。素材、加工、表面処理まで一貫製作。樹脂、板金、ボードも各種。



SA Servo Actuator
ACサーボモータとボールネジの駆動により、多点位置決め・加減速制御が可能。



GF Green Frame
環境に貢献する高いリサイクル性と、工場クリーン化につながるアルミパイプ構造材。



SL Standard Lighting
省電力、超寿命、コンパクトで地球にやさしいLED照明。低価格なライトユニット他。



IF Intelligent Parts-Feeder
画期的な振動方式を採用したインテリジェントパーツフィーダ。



AZ Safety Fence/**PF** Partition Frame
美観に優れたアルミ製安全柵。素早い設置と美観を考慮したパーティション。



SC Standard Control Unit
スイッチボックスを標準化し設計の手間とコストを大幅にカット。



SW Standard Working Unit
ドライバーの上下軸機構にサーボアクチュエータを採用のため、凹凸面への締付も容易。

新カタログFAX申込書

ご希望のものに ☑印を お願いします。		☐ 機械ユニットカタログNo.10 ('08-'09) 掲載製品 ☐ アルミ構造材 SF・XF ☐ アルミパイプ構造材 GF ☐ ボックスフレーム BF ☐ 安全柵 AZ・PF ☐ FA用プレート BP・SP ☐ LED照明 SL ☐ 電動アクチュエータ XA・SA ☐ フィーダ IF ☐ ネジ締め機 SW		☐ 制御システムカタログNo.3 掲載製品 ☐ アルミ製制御BOX ※発刊次第、順次発送させていただきます。 ※制御システムカタログNo.2 (2007) をご希望のお客さまは、下記ご意見欄へ明記下さい。		☐ 2009カレンダー (申込締切:09年3月15日)	
会社名	(フリガナ)					TEL.	
ご住所	(フリガナ) 〒					FAX.	
お名前	(フリガナ)				所属 部署	役職	
E-mail							
ご意見 ・ ご感想							

FAX ●北海道・東北エリア 0248-89-1244 ●関東・新潟エリア 03-3222-6182 ●甲信エリア 0263-85-1212
●静岡・北陸エリア 054-361-0202 ●愛知・岐阜・三重エリア 052-220-1152
●関西・岡山・鳥取・香川・徳島エリア 06-6325-0078 ●中国・愛媛・高知・九州エリア 0942-87-5010

■個人情報の取扱いについて
ご記入いただいた情報は、「製品及びサービス並びにそれに関する情報の提供及びご提案」「統計資料の作成」「製品・サービス及び利用に関する調査、アンケートのお願い及びその後のご連絡」に使用させていただく場合がございます。