

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 エスバティオ6F TEL054-202-2000(代) FAX054-202-2002 www.sus.co.jp

仙台営業所 TEL022-772-3340 FAX022-772-3341 東京営業所 TEL03-5652-2391 FAX03-5652-2392 長野営業所 TEL0263-85-1211 FAX0263-85-1212
静岡営業所 TEL0537-29-7482 FAX0537-29-7483 名古屋営業所 TEL052-220-1711 FAX052-220-1152 大阪営業所 TEL06-6325-0077 FAX06-6325-0078
九州営業所 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010

●この印刷物は、環境保護のため再生紙とベジタブルインクを使用しています。

Sing 29

SUS FA MAGAZINE シング
2015 January No.29

特集

多彩に広がる新製品特集2015

3 特集

「多彩に広がる 新製品特集2015」

- 5 架台用アルミ構造材ZF
- 7 アルミパイプ構造材GF-L
- 9 GF可動パーツ
- 11 アルミパイプ構造材GF-S
- 13 ifControl
- 15 制御システム製品
- 17 制御ボックス作図サイトWEBSC

18 アルミ素材学

02「熱伝導」について学ぶ

- 21 アルミ製アイスクリーム専用スプーン
- 15.0%
——株式会社タカタレムノス

25 ものづくり大国ニッポン16

工場の祭典 特別取材

職人という生き方

玉川堂／日野浦刃物工房／燕市磨き屋一番館
鑿鍛冶 田齋／斉藤工業株式会社

33 生産現場イノベーション

パナソニック株式会社 アプライアンス社

- ・ビューティ・リビング事業部 彦根工場
- ・スマートエネルギーシステム事業部 草津工場
- ・エアコン事業部 草津工場

日産モトール・イベリカ会社(スペイン)

【番外編】SUS株式会社 福島事業所
東山研修センター

- 53 バックナンバー/カタログ
- WEBサービスのご案内
カタログFAX申込書

アルミを進化させるSUSとして 新時代の扉を開きたい

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

私たちがアルミフレームを扱い始めてから約20年が経過しました。当初海外からスタートしたこの製品は、独自の工夫が加えられながらさまざまな場面で活躍しています。SUSでは1995年に発売したわずか4種類のアルミ構造材SFから始まり、2001年に今では主力製品の1つに成長したアルミパイプ構造材GFを開発。その後もボックスフレームBF、新型アルミ構造材XF、SFの断面形状を見直し剛性を保ちながら軽量化を実現したSF2などを発表し、アルミフレームの可能性を追求してきました。そんなラインアップに2015年春新たなシリーズが加わります。それがアルミのイメージを覆す高剛性を実現した架台用アルミ構造材ZFです。開発のきっかけは、従来の締結システムに疑問を

抱いたことでした。SFは側面にナットの入るT溝があり、ナットとブラケットの組み合わせによって任意の場所で締結が可能な自由度の高さが特長です。しかし、その分フレームは外側だけでなく中央にも素材が集まる断面構造となり、単位長さ当たりの重量に対し、本来発揮できるはずの強度を保つことができないという欠点がありました。そこで“架台用”と銘打ったZFでは断面形状や締結システムを1から見直し、ジョイントを挿入方式としました。これによって、締結力を飛躍的に高めることが可能となり、加工の手間は増えるものの、軽量でありながら高い剛性を確保することができました。同じくZFに使用されているのが古くから鉄で利用されてきた「焼き^や嵌^め」と呼ばれる技術です。温度差による金属の膨張と収縮を利用した嵌め合い加工で組み上げたパーツが、力の掛かるジョイント部分を支え、柱(鉛直方向)と梁(水平方向)のフレームをしっかりと締結します。

SUSはこれまでも古来より伝承される技術に着目

し、活用してきました。タイのランブーン県にある生産工場は、洪水対策を意識した「高床式」、さらに工場全体を堤防で取り囲む「輪中」を採用し、壁面に使用したアルミルーバーは奈良「正倉院」の宝物殿に代表される校倉様式を手本としています。人類が経験則に基づいて築き上げてきた技術の基盤は時代を経ても大きく変わることはなく、軽んじることはできないと考えています。アルミをベースに古来の知恵や最新の技法なども取り入れたSUSの製品群は、アルミフレームの新しい扉を開くものになりうると期待しています。本誌でも複数回にわたって取り上げてきたアルミフレームシステム用のアルミボルト・ナットについても同様であり、春の新製品発売に合わせてお客さまにお届けできる体制を整えているところです。

本誌の特集でご紹介する製品群はこのZFをはじめ、これまでにないFAの現場を構築する一助になると思います。そして、ここで満足せずこれからもお客さまの想像を超える提案をし続けていきたいと考えております。

To the sky in 2015

剛性
&
専門性

ZF
架台用アルミ構造材
剛性を極めた
架台用フレーム



iConveyor
アイコンベヤ
軽量物の搬送に
モータ技術を生かした
制御系の新シリーズ

ハードウェア

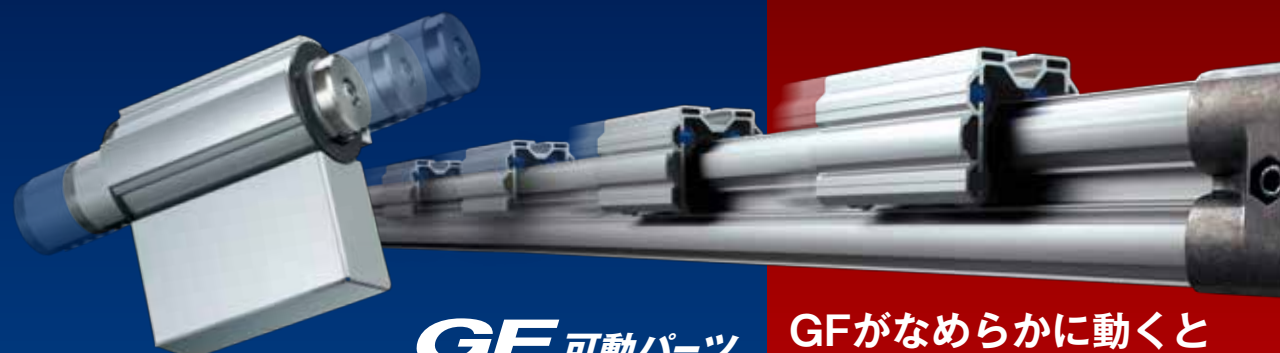
GF-L
アルミパイプ構造材

高剛性と利便性の両立
φ53の新シリーズで
GFも重荷重分野へ



多彩に広がる 新製品 特集2015

FAの製造 現場を支える
総合エンジニアリング メーカーを目指して…
SUSは今年もさまざまな アイテムを提案します。



GF 可動パーツ

GFがなめらかに動くと
現場はもっと便利になる



SL LED照明
面発光のような
明るさを実現
新LED照明誕生

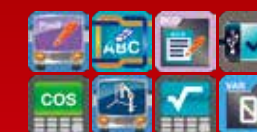


XA
電動アクチュエータコントローラ
アクチュエータの
高速化を実現



ifControl
イフコントロール

自動機の制御を
もっと身近に簡単に



WEBSC

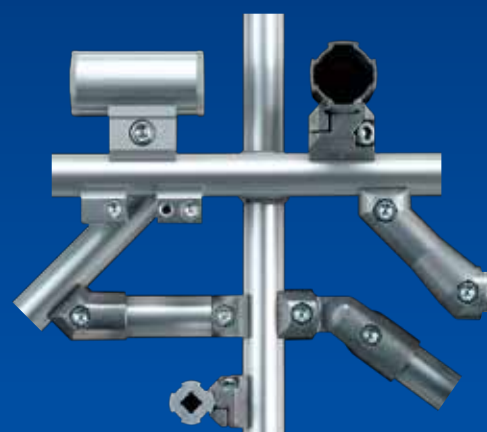
スイッチボックスも
WEBで簡単
作図&見積もり

ソフトウェア

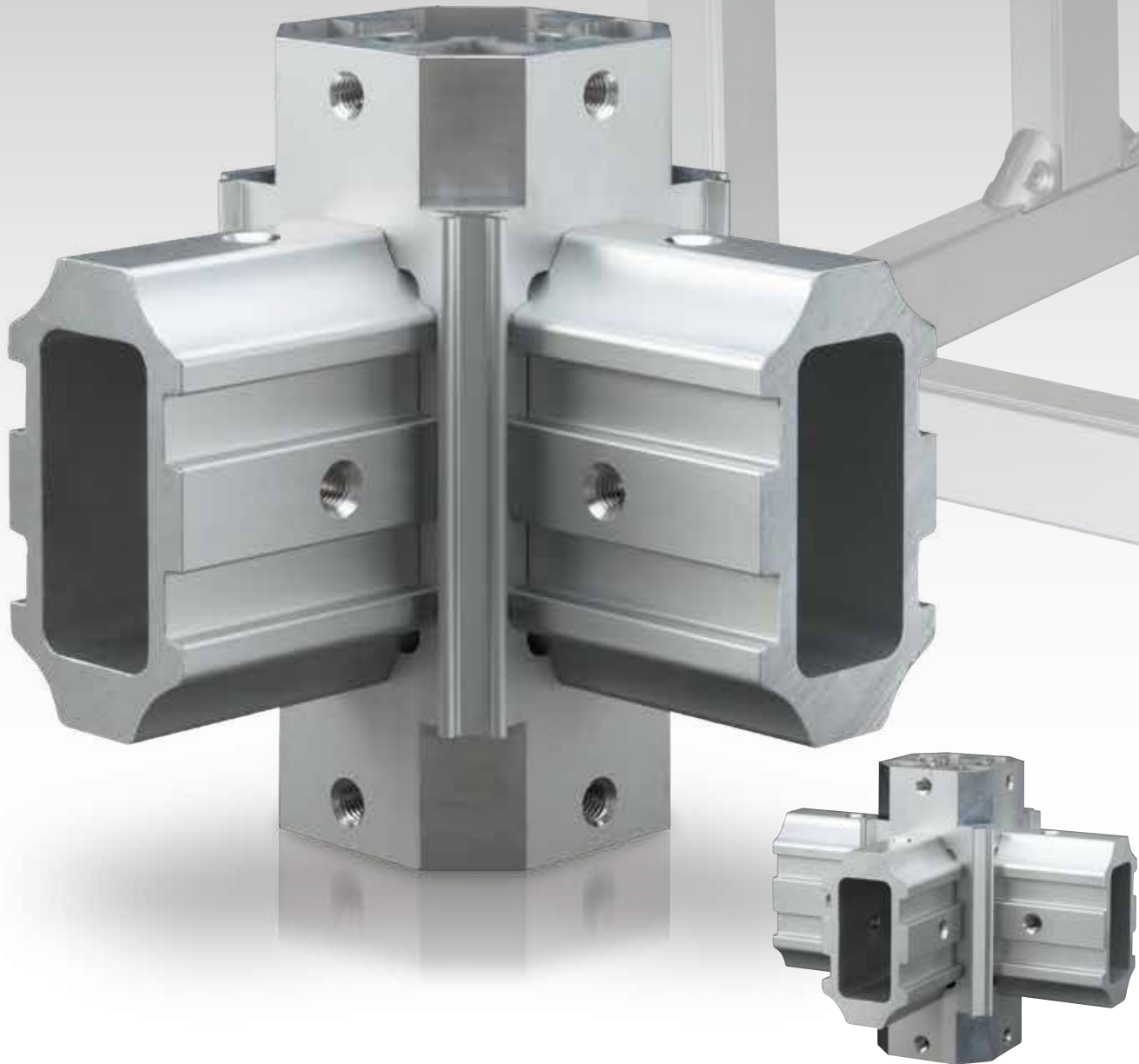
軽量
&
フレキシブル

GF-S
アルミパイプ構造材

アイテム数倍増で
より思いのままに

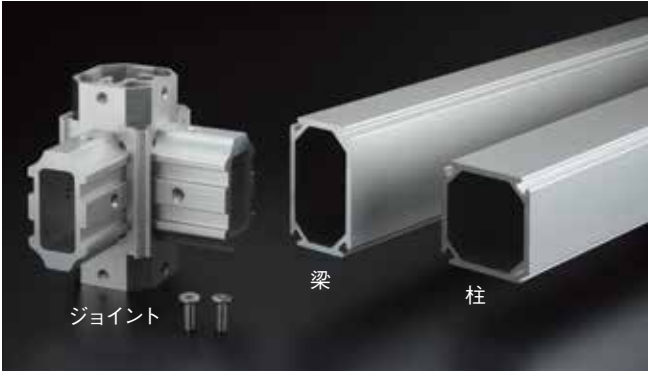
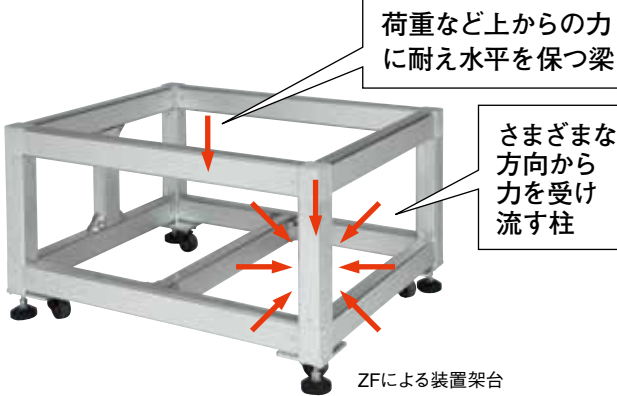


ZF 架台用アルミ構造材
2015年春発売予定



アルミの常識を飛び越えた剛接合

新構造材 柱と梁の異なる役割に着目！
力の伝達を意識した構造材としての部品構成
主に上下の剛性を保つ必要がある梁と、さまざまな方向からの剛性を保たなければならない柱。架台用アルミ構造材ZFではこの違いに着目し、梁を長方形、柱を正方形の断面で設計しました。剛性ジョイントと合わせて鉄に近い強さを発揮します。



筐体 (1m×1m×0.7m) での従来品との比較※1

	ZF80	SF80	STKR75※2
重量	44kg	51kg	50kg
納期	5日	5日	10日
変位量※3	0.745 [mm]	1.693 [mm]	1.245 [mm]

※1 いずれも当社調べ。
※2 鉄角パイプ75×75×t2.3溶接構造。
※3 筐体の柱に横から1,500 [N] の荷重を掛けた時の、押されている方向に隣り合っている柱の変位量。

ZFの可能性を広げるアクセサリ類もラインアップ！

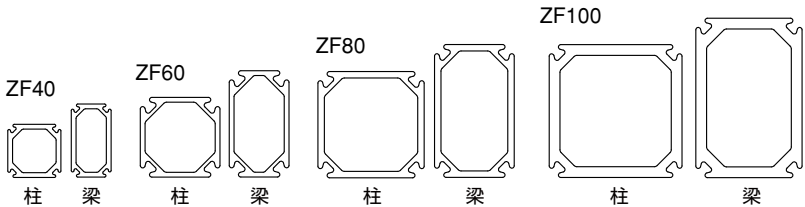


コーナージョイント ジョイント部の端面を覆うキャップ



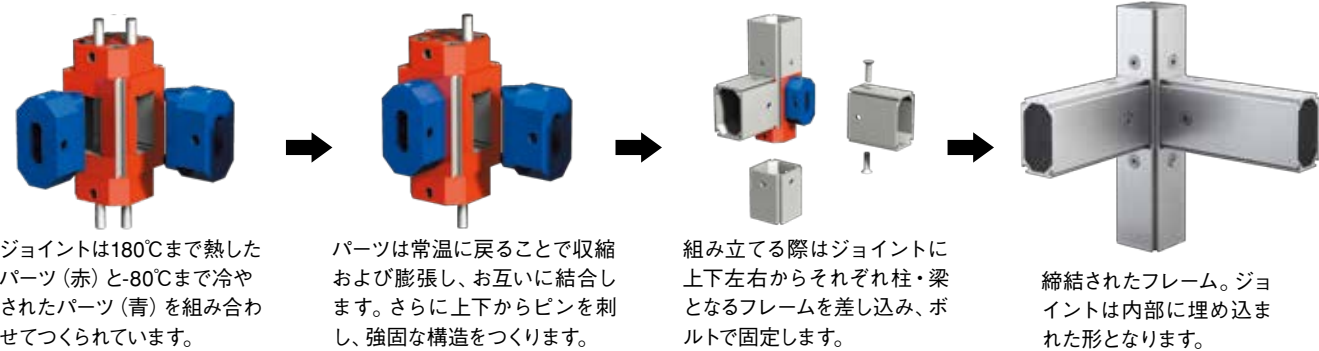
タップピースはT溝を備えたアクセサリ。フレームの溝を利用して取り付けが可能です。

40角から100角まで4パターンのフレームを発売予定



使用する環境に合わせて、必要な強度を満たすフレームをお選びいただけます。
※写真やデータは開発中のものを含みます。

新締結方式 温度差約260℃で締め合う剛性ジョイント、挿入方式でフレーム同士をがっちり締結



ジョイントは180℃まで熱したパーツ (赤) と-80℃まで冷やされたパーツ (青) を組み合わせられています。
パーツは常温に戻ることで収縮および膨張し、お互いに結合します。さらに上下からピンを刺し、強固な構造をつくります。
組み立てる際はジョイントに上下左右からそれぞれ柱・梁となるフレームを差し込み、ボルトで固定します。
締結されたフレーム。ジョイントは内部に埋め込まれた形となります。

GF-L アルミパイプ構造材

2015年春発売予定

片持ち耐荷重

250kg

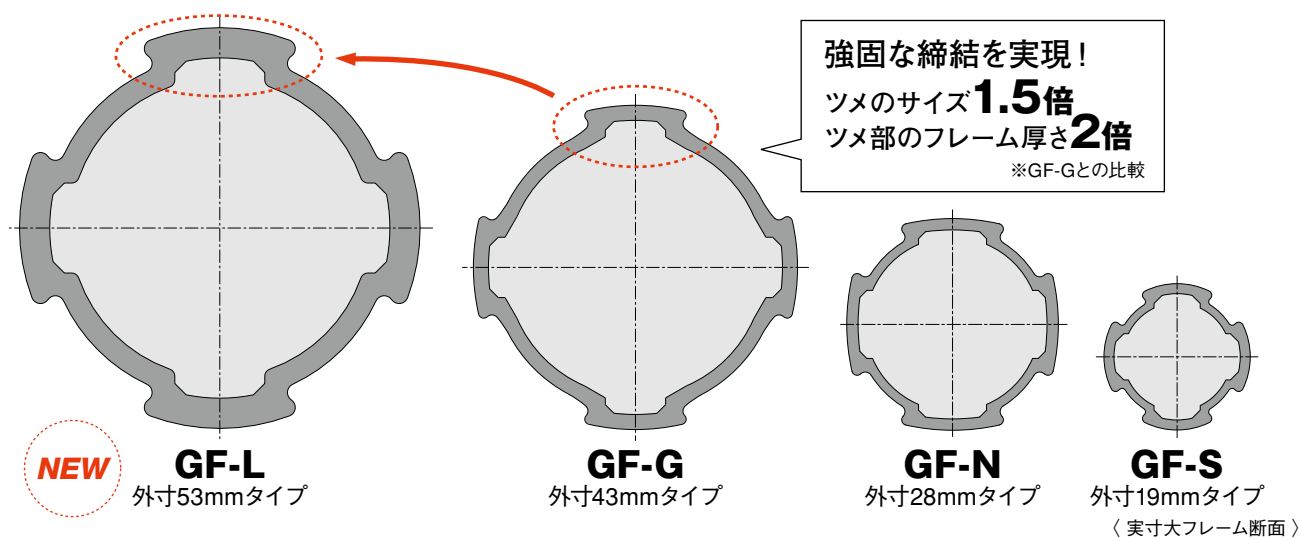
突き抜けた高剛性

GFの特長はそのままに
SFフレーム並みの剛性を追求したGF-L登場

レンチ1つで簡単に組立・解体ができ、幅広い用途で活躍するアルミパイプ構造材GFに外寸53mmタイプのGF-Lが新登場しました。径を大きくしたことに加えてパイプの肉厚も増やし、ツメ部分も外寸28mmのGF-Nおよび43mmのGF-Gに対し1.5倍にサイズアップ！利便性の高い締結方法はそのままに、剛性を大幅に高めました。大型の植物工場や物流向けラック、作業用ステップなど強度を必要とする構造物にもGFの可能性を広げる新シリーズをぜひご活用ください。

実寸大

GF最大外寸53mmタイプの誕生で、4種類に拡張されたフレーム群



高い剛性を実現し、GFの用途を重荷重領域にまで広げます



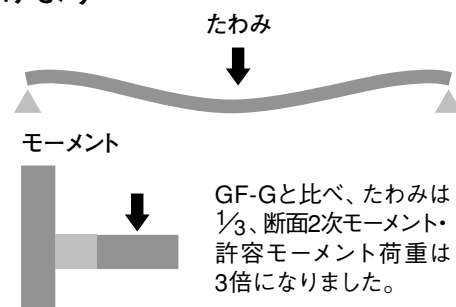
作業用ステップ



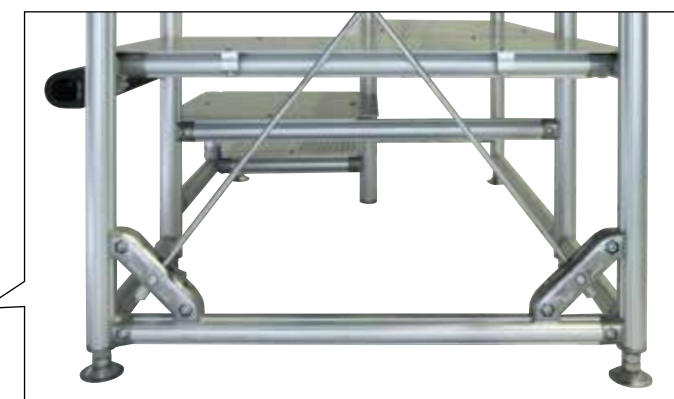
大型植物栽培棚



物流向け重量ラック



活用事例 GF独自の簡単組立で手軽に製作できる耐荷重500kgのステップ



GF-Lでは90° 連結の補強に用いる従来のポイントコネクタに、ブレースを張ることが可能な仕様を追加。“ブレースコネクタ”として強度が必要な個所を支えます。またM20用のフットコネクタ、アジャスタで足まわりも万全です。



人や重い荷物が載ることを想定して、ボードホルダもGF-L仕様の高強度になりました。



GF-Nとのコネクタ、フレームの比較。グリーンフレームL Wもラインアップします。

GF可動パーツ 2015年春発売予定

動くGFが新境地をつくる

可動パーツの充実により広がる動作バリエーション

棚やシューター、作業台などの改善ユニットに加え、からくり機構でもその利便性を発揮するアルミパイプ構造材GF。人気の高い可動パーツのラインアップをさらに強化し、スライドや回転機構を構築する選択肢の幅を広げました。お客様のアイデアを形にするGFのモーションへの展開にご注目ください。



フォールディングコネクタ
折りたたみテーブルなどのほか、からくりのリンク部品としても使用可能。



GFスライダー
ベアリングを組み込んだ8個のローラーがスムーズなスライドを実現。



ワンウェイクラッチ
一方向にのみ回転するパーツ。巻き取り機構などを構成できます。

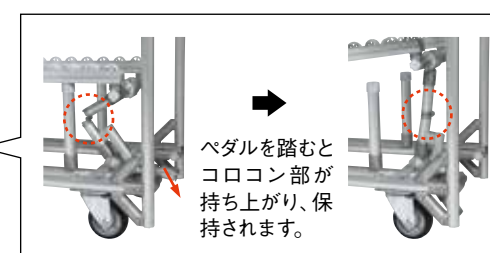
活用事例 パーツ数が272点→192点へ大幅減少！シンプルになった払い出し台車

GFカタログNo.5掲載版(2012年)

NEW フォールディングコネクタ使用版



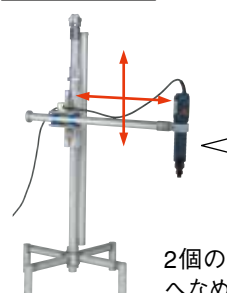
市販のステーをリンク部品として使用しています。



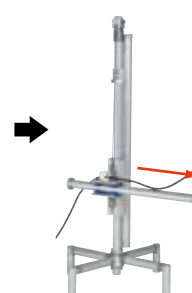
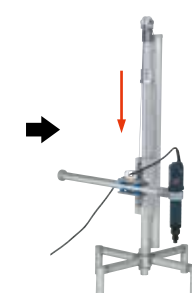
ペダルを踏むとコロコン部が持ち上がり、保持されます。

その他の構成も見直し、コストを削減。より軽量になりました。

活用事例 わずかな力で電動ドライバがなめらかに動く、ネジ締めアプリケーション



2個のGFスライダーで縦横へなめらかに移動します。



根元にはロータリーコネクタを組み込んでいます。

からくりをサポートする電動パーツも拡充

電動ストッパを制御するのは、同時発売のDCMコントローラ。小型ながらさまざまなモードを備えたDCモーター用コントローラで、設定も簡単に行えます。



電動ストッパ
からくりの中で積極的に活用いただけるコンパクトさが魅力です。



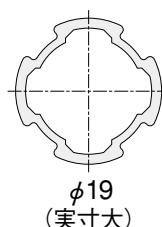
DCMコントローラ
GFにワンタッチで取り付け可能なDCモーター用コントローラ。

GF-S アルミパイプ構造材

Nシリーズに迫る Sの創造性

GF-S用フレーム・パーツを倍増
より高機能、軽量、コンパクト&省スペース

これまで外寸28mmのGF-Nフレームを中心にラインアップを強化してきたアルミパイプ構造材GF。その拡張性をより高めるべく、一回り小さな外寸19mmタイプのGF-Sにて新フレーム・パーツを大量に追加しました。高剛性のグリーンフレームハードや斜めでの連結を可能にするコネクタ類、可動パーツなどその種類は多岐にわたり、創作意欲を刺激し、お客さまが思い描く改善ユニットの作製をサポートします。強度を必要としない軽量物を取り扱う際や、からくり機構の補助部材としてなど、GFが活躍する場をさらに広がります。



NEW

コネクタ GF-S同士はもちろん、外寸28mmのGF-NやSFとの締結も実現するラインアップです。

GF-S締結の必須アイテムもより使いやすくなりリニューアル!

重量 **1/2**

新ダイカスト (アルミ)

新形状で十分な強度を確保し、アルミ製のマルチコネクタインナー型Sを開発しました。

マルチコネクタインナー型S (アルミ) / R



アングルコネクタアウター型S

マルチコネクタアウター型SW

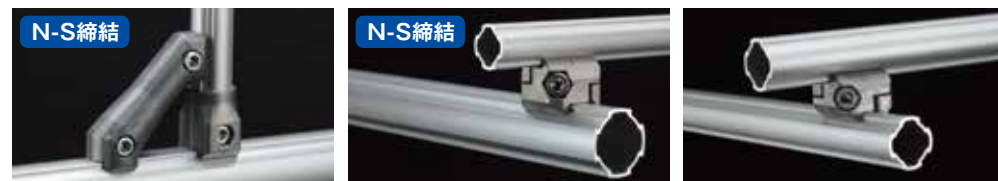
45°コネクタインナー型S



45°コネクタアウター型S

45°コネクタアウター型N-S

ダブルコネクタN-S



ポイントコネクタN-S

クロスコネクタN-S

クロスコネクタS



クロスコネクタ回転S

GF-S-SFコネクタ

SSスロットコネクタピース

NEW

フレーム GF-Nでも人気のフレームが Sサイズになって登場!



グリーンフレームS ハード

グリーン フレームS W

グリーンフレームS P100

グリーンフレームS F22/F35

2015年春**44アイテム**を
ラインアップに追加予定

NEW 可動パーツ

よりなめらかに動くGF-S。からくりにも現場改善にも可能性が広がります。



スライドコネクタS

ロータリーコネクタS



リンクコネクタS

ヒンジコネクタストップハードS

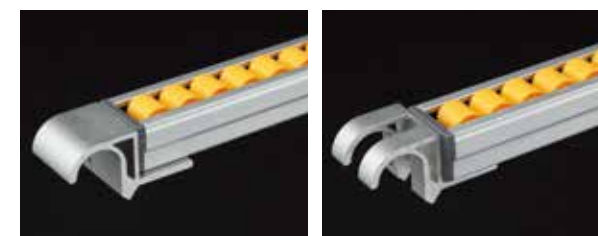
NEW アクセサリ

これまで手間だったコロコンの取り付けが簡単に。足まわりも充実しました。



GFハードS用インナーキャップ

エンドカバーS



小ピッチコロコンフックSエンド用

小ピッチコロコンフックS中間用



コネクタピースS

ボードホルダS

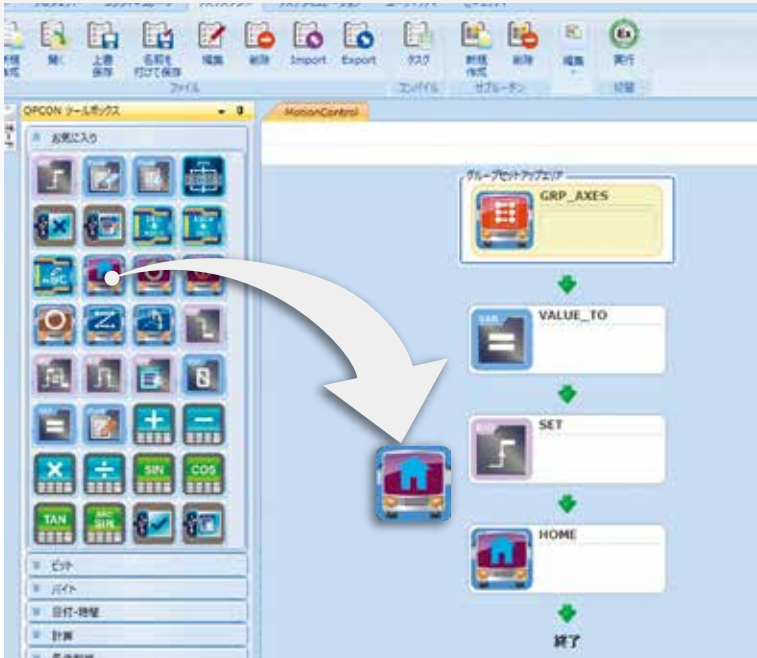


フレームキャスターSφ50

スタンドコネクタS

ifControl イフコントロール 2015年春発売予定

パソコンで実現する新時代の自動化制御



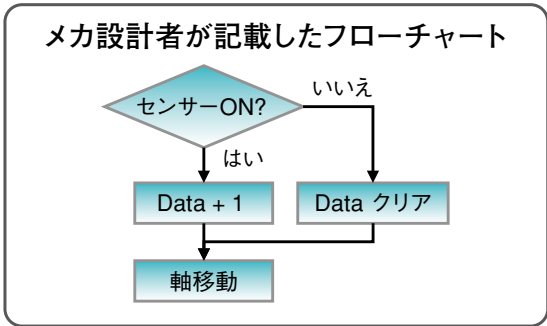
あらかじめ用意されたアイコンをドラッグ&ドロップして並べるだけの簡単操作。

感覚的な操作が可能な制御用ソフトウェア 専門知識不要で誰でも簡単プログラミング

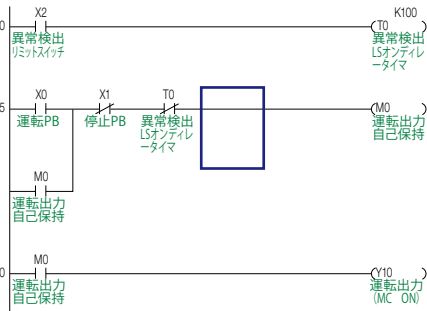
ifControlはパソコンからLANケーブルを通して、さまざまなモータや入出力機器^{*}を制御することができるWindows用ソフトウェアです。従来は各機器ごとに必要だったPLC（プログラマブルロジックコントローラ）を、ifControlがインストールされたパソコン1台で置き換えることが可能です。その大きな特長の1つは、あらかじめ用意されたアイコンをドラッグ&ドロップするだけのプログラミング方式。実現させたい動きに沿って、必要なアイコンをフローチャート形式に並べるだけで、専門知識がなくとも自動機の制御用プログラムを作成することができます。そのため、これまで電気技術者に頼らざるを得なかったプログラミングを、メカ設計者が自分で行うことが可能になります。

^{*}EtherCAT[®]の規格に準拠した製品に限ります。一部対応していない機器があります。

従来の手順とifControlにおけるプログラム作成方法の比較



従来のPLC制御



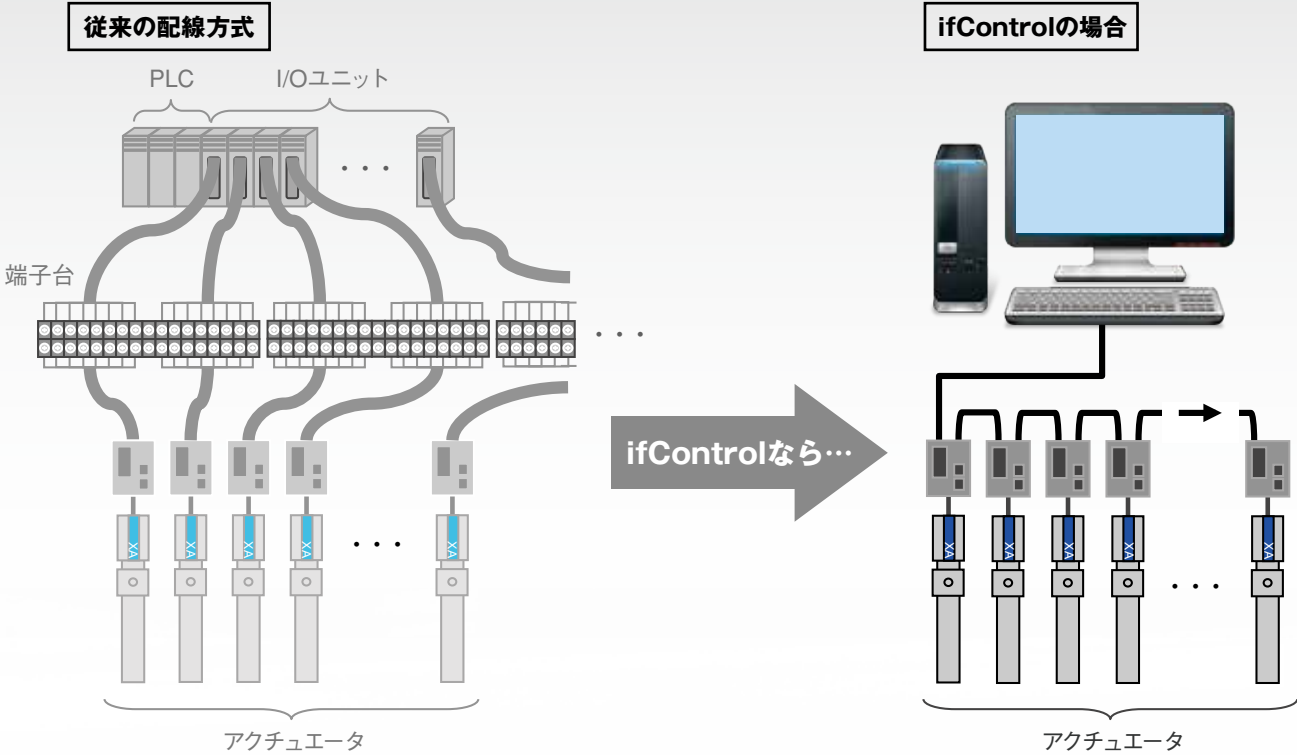
フローチャートを元に、専門の電気技術者がラダー図へ落とし込む必要がありました。

ifControlの場合



フローチャートに沿ってアイコンをそのまま並べるだけでプログラムが完成。

配線作業もより簡単に! デイジーチェーン接続が可能なため、増設や改造にも柔軟に対応



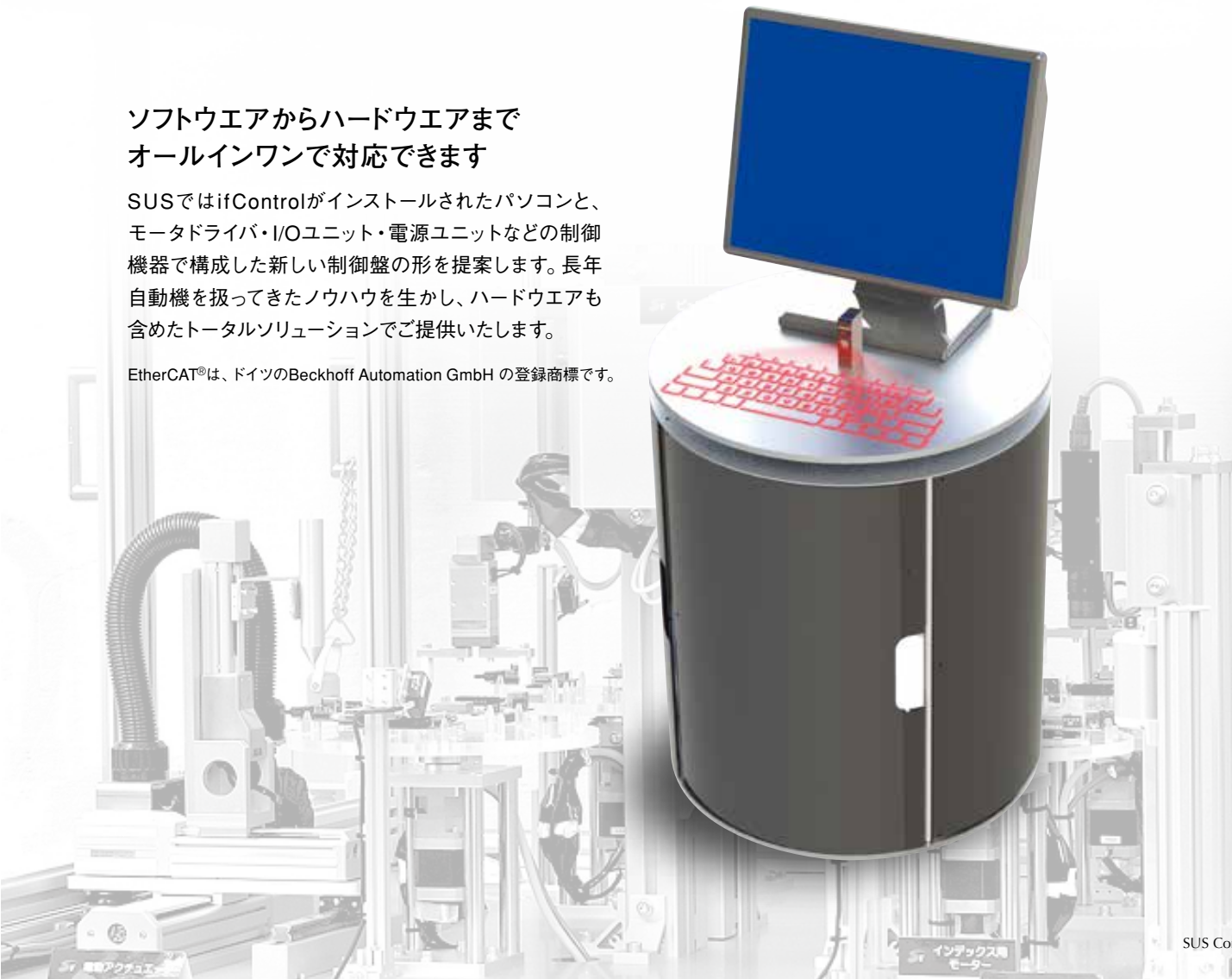
複雑な配線処理が必要で、工数がかかりミスも発生しやすいという難点がありました。

LANケーブルを挿し込むだけの簡単接続。従来のように1本ずつ配線する必要がありません。

ソフトウェアからハードウェアまで オールインワンで対応できます

SUSではifControlがインストールされたパソコンと、モータドライバ・I/Oユニット・電源ユニットなどの制御機器で構成した新しい制御盤の形を提案します。長年自動機を扱ってきたノウハウを生かし、ハードウェアも含めたトータルソリューションでご提供いたします。

EtherCAT[®]は、ドイツのBeckhoff Automation GmbHの登録商標です。



制御システム製品

新シリーズも加わり 進化する制御システム製品群



SCU事業部の名称をSnets事業部に変更しました

2014年10月21日より、スイッチボックスやアクチュエータなどの制御システム製品を扱う「SCU事業部」の名称を「Snets (エスネット) 事業部」に変更いたしました。SCU (= Standard Control Unit) から、Snets (= Super network system) へ。これまで以上に魅力的に、お客さまへサプライズを提供できる製品づくりを目指します。

今後とも倍旧のご愛顧を賜りますようお願いいたします。

2014年12月1日新登場

i Conveyor アイコンベヤ

電源をつなぐだけで即使用可能！ マイコン搭載の賢いコンベヤ

ステッピングモータと標準装備のコントローラで、簡単に多彩な動きを可能にした、これまでにないコンベヤが誕生しました。電動アクチュエータXAの開発で培ってきたモータの制御技術を駆使し、リーズナブルでありながら高機能を実現。軽量部品搬送用のコンベヤとして幅広く活用いただけます。



¥55,000 (税別) ~



コンベヤの素材は、緑色の一般(耐水)用と白色のすべり・アキュム用の2種類。幅は20mmと50mmの2タイプです。

特長 1 さまざまな場所に設置可能なコンパクト設計

幅方向の大きさはベルト幅+18mmと非常にコンパクトな設計です。

特長 2 ワークガイド付きフレームで手間いらず

コンベヤフレームがワークガイド構造を兼ねるため、新たにガイドを設置する必要がありません。

特長 3 SFと共通規格による高い拡張性

本体側面のTスロットに弊社TナットSSを挿入すれば設置や部品の追加が行えます。

特長 4 減速・停止センサモードを標準搭載

簡易位置決めとしてセンサ2個を用いて減速・停止動作を行うセンサモードがあらかじめ搭載されています。
※センサはお客さまでご用意ください。

特長 5 ボタンを押すだけの簡単速度変更

速度はデジタル表示され、ボタンを押すだけで2~21m/minまで0.5単位で変更が可能です。

「+」を押すと速度が上がり、「-」を押すと下がります。設定値はディスプレイに表示され一目で確認可能です。



2015年1月6日新登場

SL LED照明

コンパクトで機能充実のLED SB200 GFへの取り付けもワンタッチ



LED SB200 ¥4,000 (税別) ~
サイズ W28×H28、L約200

軽量、スリムボディで作業台や盤内照明に最適なLED照明に新製品が仲間入りしました。高密度の発光素子と拡散板によりムラのない均一な明るさを実現したLED SB200。既存のGFコネクタで加工せずに取り付けができる点も魅力です。作業環境の改善にお役立てください。

延長コード

特長 1 面発光のような均一な明るさ

新構造により蛍光灯に近い面発光を実現し、LED照明の課題である点発光を軽減。ムラのない明るさで現場をサポートします。

特長 2 2種類のブラケットで幅広い取り付けが可能

筐体にGF-N (外寸28mm) フレームのツメをつけたため、GFコネクタで簡単取り付け可能！両端をネジ止めることができるフランジタイプもご用意しました。

特長 3 調光機能にも対応予定

4月発売予定の調光ユニットを併用することで、明るさの調節が可能となります。適正な明るさが重要な要素となる各種検査工程でも活用いただきたい製品です。

調光ユニット。ドライバーで明るさを変更できます。

※専用ACアダプタや延長コード、スイッチユニット、調光ユニットは別売りとなります。



2014年12月1日新登場

XA 電動アクチュエータコントローラ

XAの動作速度を2倍にアップ！ 新型コントローラXA-U1登場

ローコストでシンプルな構造ながら、高い位置決め精度を誇る電動アクチュエータXAに、従来品と比べて2倍の動作速度を可能にする新型コントローラが登場しました。製造現場のタクトタイム短縮にぜひご活用ください。

特長 1 従来比2倍の高速動作に対応

XA高速化の要望にお応えし、設定可能な動作速度の上限値を現行コントローラXA-T1の2倍にアップしました。高速に対応しつつ、1mm/sec単位での設定ができるため、細かな調整も可能です。

特長 2 目指す速度に素早く到達！高加減速を実現

高速化のメリットを生かすために、2倍の高加減速を実現し、加減速時間をこれまでの半分としました。加減速の速さは5段階から選択できます。

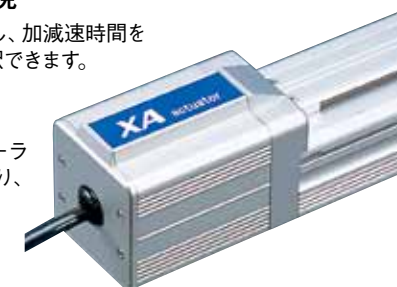
特長 3 XA-T1と互換性のある仕様

取り付けピッチや外部の入出力端子は、現行コントローラXA-T1と同等の仕様にて開発を行いました。互換性があり、操作性・機能性は変わらないため置き換えも簡単です。

※XA-E35L、XA-42D、XA-42R (回転軸)、各種折り返しタイプは使用できません。最高速での可搬重量は現行品の半分になります。



XA-U1の外観。アルミ押出材とパネルで構成されています。
¥15,000 (税別)



WEBSC

ウェブエスシー

<http://fa.sus.co.jp/websc/>
制御ボックス作図サイトWEBSC

2014年11月スタートの新サービス

WEBでスイッチボックスを簡単作図

アルミ製スイッチボックス20種＋スイッチ類450種に対応

- アルミ製スイッチボックスSBOXのカスタム製品をWEB上で簡単に作図・見積もり・注文可能です。
- すでに図面をお持ちの方はファイル(PDF、DXF)を添付できます。
- 対応製品は順次拡大していく予定です。

ユーザー登録のみでご利用は無料、まずはお試しください。



- 1 制御ボックス作図サイトWEBSC (<http://fa.sus.co.jp/websc/>) にアクセスし、ユーザー登録を行ってください(無料)。
- 2 翌営業日までに弊社より「ID」「パスワード」をお送りします。
- 3 「ID」「パスワード」にてログインし、ご利用ください。

※ネット発注システムWEBSUSに登録済の方は同一ID、パスワードでログインできます。

カスタマイズは簡単4STEP! 24時間いつでも見積もり・発注

STEP1
ベースとなる製品を選ぶ



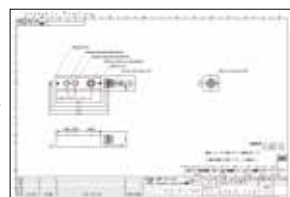
製品型式、シリーズ、カスタマイズ履歴などから検索が可能です。

STEP2
カスタマイズする



最初にボックスの全長を決定。加工面を選び、スイッチを選択・配置します。

STEP3
外観図を確認する



バックグラウンドで自動的に行う作図は数分で完了。すぐに外観図を確認できます。

STEP4
発注する



カスタマイズした製品の見積書もWEBで発行可能。そのまま発注でき、お待たせしません。

WEBSCに関するお問い合わせ 静岡事業所Snets営業チーム TEL: 0537-28-8700 FAX: 0537-28-8714 MAIL: websc@sus.co.jp

アルミ素材学

02 「熱伝導」について学ぶ

アルミの工業材料としての特性を深く掘り下げる「アルミ素材学」。2回目は「熱伝導」について考えていきます。熱伝導率の高さから、さまざまな工業製品や生活用品などに使われているアルミですが、「熱伝導」とは物質におけるどのような現象を指すのかご存知ですか? 前回同様に、小学校・中学校で習った「理科」の知識や実験をベースに熱伝導の仕組みを学んでいきましょう。この特性を巧みに用いた話題のプロダクトも必見です。

アルミ素材学 02

熱伝導 について学ぶ

アルミニウムの熱伝導率は鉄の約3倍。熱をよく伝えるということは急速に冷えるという性質にもなります。そのため冷暖房装置、エンジン部品、各種の熱交換器、ソーラーコレクター、飲料缶などにもこの特性が生かされています。また最近では高密度化した機器、システムの過熱防止のための放熱フィンやヒートシンクとしても使われています。この性質を利用して、プラスチックやゴムの成形用金型などの新分野にもアルミニウムが使われています（一般社団法人 日本アルミニウム協会「アルミニウムとは」より）。

熱の伝わり方には「伝導」「放射」「対流」がある

熱（以下、エネルギー）の伝わり方は、①伝導 ②放射 ③対流の3つに分類されています。それぞれがどのようなメカニズムでエネルギーを移動させているかを、まずは理解していきましょう。

①伝導

高温物体が熱伝導物質（主に固体）に直接接触することで原子・分子の運動エネルギーがリレーをしながら伝わっていく現象。
（例：使い捨てカイロを持っていると指先が温まる）



②放射

高温物体を構成する原子・分子の熱運動によって生成する電磁波（可視光もこの仲間）が空間を伝ってエネルギーを運ぶ現象。エネルギーを受け取る側には電磁波の振動数で共鳴する性質を持った原子・分子が必要。
（例：太陽に照らされて海岸の砂が熱くなる）

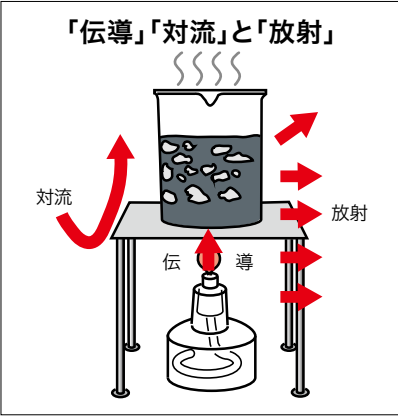


③対流

ほとんどの物質は温度が高くなると原子・分子運動が激しくなるので体積も増え、それに反比例して密度が下がって軽くなります。温度が高く密度が小さい物質があると浮き上がり、物質の移動で熱を移動させるのが対流の特徴です。（例：お風呂の湯は、上が熱くて下が冷たいことがある）。



今回は、この中の「熱伝導」に焦点を当てて説明していきます。

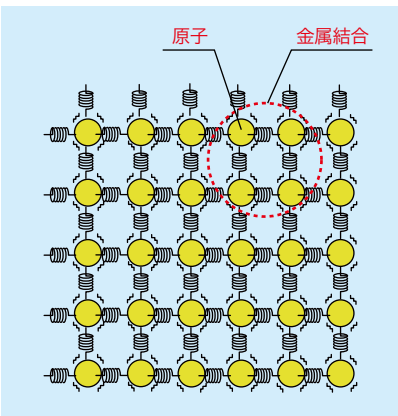


私たちが日常で経験する身近な「熱伝導」。例えば、[1]熱いお茶を入れた陶器の湯飲みがとても熱くなっていて持てなかった。[2]金属製の鍋の取っ手部分には、木やプラスチックが使用されている。[3]発熱時に使う氷枕、冷えた足先を温める湯たんぽ。などがあげられます。いず

れも「直接、触れることで物体の中を高温側から低温側に熱が移動する（伝える）現象」です。そもそも「熱」とは何だと思いませんか。ここでは金属などの「固体」の場合で説明していきます。

「熱」とは原子が振動している状態 熱伝導は、熱の移動

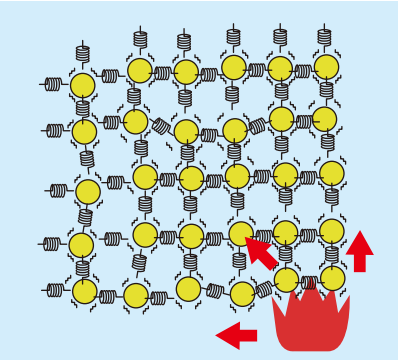
固体とは、原子が金属結合（原子同士が互いの電子を共有することで生じる化学結合）で力強く結びついた状態のことです。ビー玉のような原子がそれぞれを互いにバネでつなぎあっている状態をイメージしてください。この状態における原子（ビー玉）の振動が熱に相当します。振動が大きいときは熱量が多い（温度が高い）と考えてください。原子が振動している状態が「熱」で、その振動が大きいと高温、小さいと低温になります。このように「熱」はエネルギーのひとつなのです。それでは、金属のような固体の内部では、どのように熱が伝わっているのでしょうか。



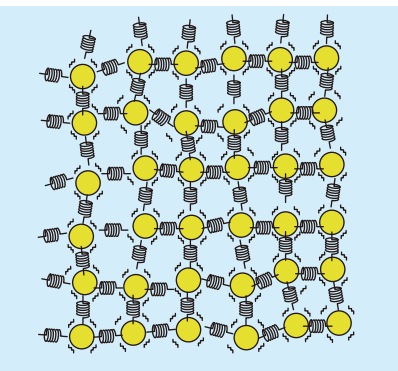
常温でアルミ板の原子が金属結合しているイメージ

例えば、常温（20℃）のアルミ板で考えてみます。このとき、アルミ板は前出の原子というビー玉が互いにバネによって金属結合している状態で、原子は20℃を保ちながら互いに振動しています。

このアルミ板の端を火で温めます。原子（ビー玉）は互いにバネでつながっているため、温められた場所から振動が次々と隣の原子に伝わり、やがて全体が大きく振動することになります。これが熱伝導の仕組みです。



アルミ板を端から温めると原子の振動が大きくなる



原子の振動（熱）はやがて全体に伝わる（熱伝導）

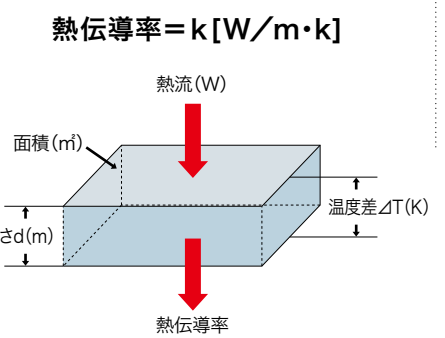
では、60℃に温められたアルミ板を氷の板と接触させてみましょう。

2つの物体間の熱の流れは、温度差が大きいほど大きくなります。熱伝導によって伝えられる熱の流れは「温度の勾配が大きいほど大きい」、これを「フーリエの法則※1」といい、通常の熱の伝わり方はこの法則に従い、温度勾配※2に比例しています。

注）温度が高いところから低い方へ流れるエネルギーの移動形態のひとつで、力学的な仕事や物質の移動によるものではありません。

熱伝導率と電気伝導率の関係 金属だけにある特性とは…

厚さ1mの板の両端に1℃の温度差がある時、1㎡を通して1秒間に流れる熱量のことを熱伝導率といいます。



熱伝導率は物質によって異なりますが、同じ物質でも温度や密度によって変化します。熱伝導は温度差による内部エネルギーの移動なので、温度差の異なる部分の持つそれぞれの内部エネルギーの差が大きいほど熱伝導率が高いといえます。これは単位体積あたりの熱容量（1k）を上げるのに要する熱量（比熱×比重）が大きいほど、熱伝導率が高いということです

物質によって原子の比重（ビー玉の大きさ・重さ）が異なり、原子をつなぐ金属結合の強さ（ビー玉をつなぐバネの強さ）も異なるため、熱伝導率に違いが生じます。熱伝導率は気体→液体→固体の順で大きくなります。

金属は、電子が自由に飛び回ることができる性質から、他の固体（木やプラスチックなど）と異なり、熱と同時に電気も伝えやすい物質です。電子の動きが自由であるほど熱伝導率も高くなるので、電気伝導率が高い金属ほど熱伝導率も高くなります。

物質の熱伝導率=k[W/㎡・K]

物質	温度[℃]	熱伝導率
水	10	0.582
氷	0	2.2
アルミニウム	0	236
鉄	0	83.5
銅	0	403
銀	0	428
金	0	319
乾燥空気	0	0.024
乾燥木材	18~25	0.15~0.25
ガラス	常温	0.55~0.75

■熱が伝わりやすいもの（金属：良伝導）
銀→銅→金→アルミニウム→鉄

■熱が伝わりにくい物（不良伝導）
木、プラスチック、ガラス、毛布、綿、空気、水

熱伝導率に関する専門用語解説

■フーリエの法則※1
物体内に温度差があって、温度の高いほうから低いほうへと熱が流れるときに、熱の流れに垂直な面を考えると、この面を通過する熱の量（q）は、その温度勾配（dt/dx）と面積（A）とに比例する。すなわち

$$q = -kA \frac{dt}{dx}$$

kは熱伝導率と呼ばれる。一様な太さの棒の一端から他端へと熱が流れる場合を考えると、棒の長さL、両端の温度がt1、t2、断面積Aとするならば、単位時間当たりの伝熱量は

$$q = kA \frac{t_1 - t_2}{L}$$

となる。なおこの法則は、導体内を流れる電流の強さを表すオームの法則（電気）とまったく同じ形になっている。

■温度勾配※2
物体や空間の温度分布が定常状態（時間的に変化しない場合）にあるときの任意の2点間における温度の変化率。一般に、2点A、Bの温度をTA、TB（ただし、TAはTBより大きい）、AB間の距離をDとすると、その温度勾配は $\frac{T_A - T_B}{D}$ で表される。

SOURCE

- 1. 科学のつまみ食い「熱伝導率が金属によって異なるのはなぜ？」
<http://kagaku.info/old>
- 2. 熱の世界へようこそ「熱の伝わり方」
<https://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~masako/exp/netuworld/seisitu/ritu.html>
- 3. Hello School小学校理科「熱の伝わり方」
<http://www.hello-school.net/harorika000/top.htm>
- 4. コトバンク
<https://kotobank.jp>

15.0%

My Dear Ice Cream Lovers

カチカチに凍ったアイスクリームになめらかに入り込む不思議なアルミ製スプーン

上から、先端が角ばっていてカップの角にフィットする「chocolate」。先端がフォーク状でソルベなどを食べるのに最適な「strawberry」。先端がタマゴ型の形状、スタンダードタイプで一番人気の「vanilla」いずれも¥3,000(税別)。

注目のアルミプロダクト タカタレムノス「15.0%アイスクリームスプーン」

冷凍庫から出したばかりのアイスクリーム。カチカチでなかなかスプーンが入らない。「ああ、今すぐ食べたいのに」とじれったい思いでしばらく待っていると周りから溶け始めてしまった・・・といった経験、ありませんか。そんな方にお薦めしたいユニークなアルミプロダクトがこちら。熱伝導率の高さを生かしたシンプルな仕組みに思わず納得。親しみやすいデザインに、自然と笑みがこぼれます。

仏具から時計まで、確かな技術が新たなプロダクトを生み出す力に

ぼったりと丸みを帯びたかわいらしい形状。たくさんの人にアイスクリームをもっと楽しく、大好きになってもらうためのライフスタイルを提案するプロジェクト「15.0%」が展開するプロダクトのひとつとして3年前に発売され、常に話題を集めている「アイスクリーム専用スプーン」です。

このユニークなプロダクトの企画、製造、販売を行っている株式会社タカタレムノス東京ショールーム・オフィス所長の菊地圭輔氏にお話を伺いました。

「タカタレムノスの母体である高田製作所は、鋳物の生産地として広く知られる富山県高岡市にあります。黄銅鋳物による仏具の製造から会社を興し、

そこで培った技術力をベースに株式会社精工舎(現、セイコークロック株式会社)に特選時計枠を納めるようになりました。その後、時計事業部を分離分社化したのが、タカタレムノスです。1989年にインダストリアルデザイナーの川崎和男さんとコラボレートし、「HOLA」という時計を発売して以降、現在は約30名のデザイナーと共にオリジナルのデザインクロックを主軸に、インテリア関連製品の企画、製造、販売を行っています。

そんなタカタレムノスが、一見すると畑違いにも見える「アイスクリーム専用スプーン」を手がけるようになったのは、あるデザイナーから受けた思いがけない提案がきっかけでした。

「時計のデザインをお願いしている寺田尚樹さんという、建築からプロダクトまで幅広く手がけるデザイナーに、アルミの鋳造技術を生かした新しいインテリア雑貨を考えてほしいと依頼したところ、私たちの想像を超えるプロダクトの提案を受けました。それがアルミの“熱伝導率の高さ”を生かしたアイスクリーム専用のスプーンだったのです」。

デザインのベースは、みんなが知っているあのカタチ?!

「提案を受けた当初は私も含め、社内では“えっ、なぜスプーン?”というのが正直な反応でした。私たちはデザインクロックを中心とするインテリアに特化したプロダクトのメーカーとしてブランドを構築してきましたので、これまでのイメージとかけ離れた“スプーン”という提案に、かなり困惑しました。しかし、アルミの特性である“熱伝導率の高さ”に着目している点が非常に興味深く、また“アイスクリーム専用”というスプーンが、実は市場にほとんど出回っていないという点にも魅力を感じ、商品化を進めてみようと考えたのです」。

この製品のコンセプトは「手のひらの熱を握ったスプーンからアイスクリームに伝え、カチカチに凍った表面を程よく溶かして食べやすい状態にすること」。アルミの熱伝導率の高さは素材特性としてわかっていても、あまりに単純明快なその仕組みを商品化するには1つ1つ実証を積み重ねていくしかありませんでした。



いつものスプーンは硬いアイスに突き刺さるだけ。

「イメージした通りにアイスクリームが本当に溶けるのか、こればかりはアルミでスプーンをつくって実験してみなければわかりません。寺田さんにスケッチをおこしてもらい、さまざまなパターンを3Dデータから模型化しました。スプーンといってもいろいろな形がありますが、あえてこのデザインにしたのには、意図があります。そうです、皆さんもよくご存知のアイスクリームについてくるあの“木のスプーン”をイメージしました。これは何のために使うスプーンなのか・・・その目的を語らずとも、視覚からきちんと訴えてくれるビジュアルです。デザインが果たす役割は本当に大きいと改めて感じました」。



カチカチに凍らせたアイスクリームで実験。手のひらの熱がアルミから伝わってアイスクリームがじんわりと溶けていく様子に思わず感動。

握った手のひらの熱が 伝わってアイスクリームが 程よく溶け出した！

アルミの特性である熱伝導率の高さを生かしつつ、アイスクリームを硬すぎず溶けすぎずというベストな状態にしたい。その理想を具現化するために工夫されたものづくりへの強いこだわりが随所に感じられます。

「持ち手を厚くしたことで、手のひらの熱がアルミに伝わり、滞留しやすくなっ



アルミ鑄造の中では難しいとされるAC7A。熟練した職人の手によって溶解される。

ています。またスプーンの先を薄くしたことで、アイスクリームの表面に熱が伝わりやすくなりました。試作でつくったスプーンがイメージ通りにアイスクリームの表面を溶かし、なめらかに入りこんでいく様子を確認できたときは、みんな大喜びでした。熱がアイスクリームに伝わるのと引き換えに、スプーンは冷たくなります。アルミの熱伝導率の高さを肌で体感できる貴重なプロダクトだと言えますね(笑)」。

商品化できると確信してからもデザイナーの寺田氏は理想を求め妥協しませんでした。口に含む際に唇にあたる感触や握り心地、柄の長さや重量感など細部にまでこだわり、何度も試作が繰り返され、デザインが決定しました。

「私たちがこのスプーンの製品化にチャレンジしたもうひとつの理由は、技術力への挑戦です。弊社がスプーンのマテリアルに使用したAC7Aは、Al-Mg系のアルミ合金鑄物です。マグネシウムの含有量がアルミニウム合金鑄物としてJISに規定されている材質の中で最も高い値を誇っています。耐食性に加え、耐熱性(材料の粘り強さ)も高く、陽極酸化性にも優れていますがその半面、鑄

造が難しい素材と言われています。高田製作所がある富山県高岡市でも、アルミ鑄物を手がけられる工場は数えるほどしかありません。また、鑄型で抜いたアルミ製スプーンを鏡面仕上げで磨き上げるのも、卓越した技術を持った職人にしかできない仕事です。新たなプロダクトをつくりあげることによって技術力をさらに向上させ、他社との差別化を図りたいとも考えていました」。

ライフスタイルを 提案するプロダクト アイスクリームと一緒に 幸せなひとときを

こうして出来上がったアイスクリーム専用スプーンですが、これまでタカタレムノスが販売してきた製品とはコンセプトが異なります。そこで見せ方はもちろん、販売ルートやターゲットの確立に向け、新たなチャレンジに次々と取り組んでいきました。

「寺田さんから、“スプーンだけで終わってしまっては製品が認知されない。アイスクリームを楽しむライフスタイルを提案するプロジェクトとしてブランド化しては

どうか?”と、“15.0%”というブランド名も提案いただき、関連製品も展開していくことを決めました。“15.0%”というネーミングもインパクトがありますよね。“何ですか、この名前?”と聞いてもらえることで、製品とアイスクリームがより深く結びつくという寺田さんの発想には本当に頭が下がりました」。

加工が難しいアルミ鑄物で型を抜き、仕上げは1本ずつ職人が丁寧に磨き上げてつくるスプーンの単価は決して安くはないため、ギフト需要に焦点をあてパッケージにもこだわったとのこと。これならもらった人も、思わず笑みを浮かべてしまいそうです。



ギフトはもちろん、自分へのご褒美にもオススメです！

「アイスクリームは大人も子どもも好きだと思うのですが、15.0%では、ターゲットを大人に絞っています。売り場で目を引く立体感溢れるパッケージで、普通のスプーンとは一味違った独自の存在感を表現できればと思っています」。

ユニークな発想と確かな技術力、そして緻密なマーケティングが功を奏し、2011年にはグッドデザイン賞を受賞。その後も季節を問わず、コンスタントに各種メディアで紹介されるなど常に話題を集め、現在は品薄状態が続いているとのこと。

「お客さまをお待たせしてしまうのは本当に申し訳ないのですが、アルミの鑄物でしかできないこの形状にこだわってつくっていきたくて考えています。丸みを帯びた小さなスプーンを職人さんたちが磨ける数は、月1500本が限界です。小さくもみまでまんべんなく均一に、しかも美しく磨き上げられるのは本当に熟練した一部の限られた人たちだけなのです。このプロダクトには、さまざまな人の知恵と技術が詰まっています。手のぬくもりを伝えながら、甘くて冷たいアイスクリームをやさしく溶かしてくれるこのスプーンが、皆さんのライフスタイルをもっと楽しく演出してくれると思います」。



アルミ鑄造でつくられたオリジナルクロックも素敵。(「edge clock(大)」)

15.0%

My Dear Ice Cream Lovers

www.15percent.jp/

COMPANY DATA

株式会社 タカタレムノス

東京ショールーム・オフィス
〒112-0012 東京都文京区大塚3-7-14
シャノワール文京1F
www.lemnos.jp/

DESIGN

寺田 尚樹

テラダデザイン一級建築士事務所
www.teradadesign.com/

15.0%

My Dear Ice Cream Lovers

なぜ「15.0%」なの？

15.0%という数字は「アイスクリーム＝乳固形分15.0%以上」という日本の成分規格から。アイスクリームの成分をそのままブランド名にしました。



職人という 生き方。

【職人】＝自ら身につけた熟練した技術によって、手作業で「物」をつくり出すことを職業とする人。

世界に誇る日本の素晴らしい伝統技術を継承し、未来に残そうと日々研鑽を積んでいる人たちがいる。無骨で力強いその手から紡ぎ出された数々の製品たちは、普段多くを語らない職人の生きざまとともに、ものづくりを支えてきた歴史の奥深さを静かに語りかけてくる。

幼少期の奉公からはじまった生粋の職人道、二百年近い年月をかけて築き上げた技法を当時のまま受け継ぐことで完成する見事な器、同業者の想いを引き継ぎ世代を超えてさらに進化を続ける刃物、ひたむきに努力することのできる身に

つかない独自の技と感性、初めてというハードルを乗り越えた先に見えた新しい選択……。手仕事から生まれた製品には、大量生産では決してつくり出すことのできない見事な風合いや卓越した機能とともに、物に「いのち」が吹き込まれている。寡黙で控えめな職人と同様に、きらりと光るその片鱗を普段は微塵も見せず、ここ二番というときに、さりげなく「いい仕事」をやったのける。そんな粹こそが、まさに職人のつくり出す逸品といえるのではないだろうか。

今回は金属加工の町として名高い新潟県燕市三条市にスポットを当て、「職人という生き方」について考えてみたいと思う。

手仕事でしか表現できない美しさ 伝統文化が育む豊かさに触れる

番頭 山田 立

金属加工製品の産地として有名な燕市でひと
きわ長い伝統と確かな技術を守り、継承し続け
る玉川堂。来年には創業200年を迎える。日本
家屋特有の風情溢れる工房、蔵、母屋が国の「有
形文化財」に登録されているという。

「近郊にある弥彦山から優良な銅が産出さ
れたことで、この地では銅器の製造が盛んにな
りました。銅板を金鋤で叩き、打ち起こしなが
らつくるので、鋳起銅器と呼ばれています。鳥の
くちばしのような形状から鳥口と呼ばれる当
て金は約200種類、金鋤や木槌は300種
類以上におよび、職人は製品に合わせてこれら
を巧みに使い分けます。銅板は叩いて伸ばすの
ではなく、叩きながら縮めているのです。銅は叩
くと硬くなるので、焼きなまして軟らかくなっ
たら、また叩く。これを何度も繰り返しながら



形をつくりあげています」。

工房に入ると吹き抜けになった天井に向かい、
柔らかな金属音が響き渡っている。不旋律ながら
リズムカル、なぜか耳馴染みがよく、まるで打楽
器のようなぬくもりのある音色。職人が握る金
鋤や木槌のひと振りが紡ぎ出す、緻密で繊細な
模様。ひとつとして同じ形が存在しない独創的
なフォルム。鮮やかな染色や金属の持つ美しい
輝きを解き放つ磨きの技も、すべて手仕事から
生み出されている。

鉛色の銅板が、輝くような黄金色や清々しい
藍色に仕上げられているのにも、長年受け継がれ
てきた玉川堂秘伝の着色技法が用いられている。
「銅には緑青と呼ばれる錆がつくのですが、こ
の緑青と硫化銅の合液で煮込むと、日本海の夕
日を彷彿とさせる見事な色に染め上がります。



「ものづくり」の素晴らしさを五感で感じる4日間

「燕市、三条市という枠を超え、
自治体と町工場が一体となって開
催しているイベントです。この地に
長く受け継がれてきた金属加工
職人の優れた技術をもっと知って
ほしい、そして身近なものだと感じ
てほしい。そんな想いが込められて
います」(「工場の祭典」実行委員
長 日野浦 睦さん)。かねてよりも
のづくりの素晴らしさを紹介して
きたSingでは「ものづくり大國
ニッポン」の特別編として、この「工
場の祭典」に着目し、取材した。

10月2日～5日までの4日間、
金属加工の町は普段とは違った熱
気に包まれていた。平成25年からス
タートし、今年で2回目となった
「工場の祭典」。普段は足を踏み
入れることができない閉ざされた
59カ所の町工場が一斉に開放され、
遠方からやってきた来場者を温か
く受け入れる。職人と語り、卓
越した技に見惚れ、燕三条で生ま
れた器を使って食を楽しむ、ワーク
ショップを通じて技術力の奥深さ
を改めて知る。体験型のイベントは
大きな注目を集め、今年は全国か
らおよそ1万3000人がこの町
を訪れた。

新潟県の中央に位置する燕市・
三条市は、金属加工産業を中心に
600年以上にも渡り、「ものづ
くり」が息づく地域だ。その高い技
術力は国内にとどまらず、近年で
は海外からも注目を集め、世界で
認められる名工も輩出している。



開け、工場! 燕三条の工場を巡る旅

<http://www.kouba-fes.jp/> 開催地/新潟県三条市・燕市全域 主催・運営/「燕三条 工場の祭典」実行委員会

ぎょくせんどう

玉川堂

新潟県燕市中央通2丁目2-21 <http://www.gyokusendo.com/>

鋳起銅器

職人の手仕事がすべて凝縮された逸品。銅器がつけられるまでの工程を思い浮かべながらいただいたアイスコーヒー。喉だけでなく心まで潤い、豊かな気持ちになった。



努力を重ねた人だけに身につく 研ぎ澄まされた感覚

磨き屋マイスター 高橋 千春

金属の町として発展した燕市。洋食器などを中心としたさまざまな金属加工には、「型抜き」「磨き」「めつき」など多くの工程があるため、各工場が分業で作業を行っている。その中に「磨き職人」と呼ばれる人たちが存在する。『燕市磨き屋一番館』は、金属研磨に携わる磨き職人の後継者育成と新規開業者のサポート、ならびに金属研磨技術の普及を図ることを目的に平成19年に設立された。

金属研磨とは、バフ（布や皮、ゴムなど柔軟性のある素材でつくられた研磨輪）に研磨材を塗り、回転させたバフに金属を押し当て、鏡のように磨き上げる技術のこと。あのiPodの鏡面研磨を手掛け、その卓越した技術で「躍世界に名を轟かせたのは、燕市で活躍する磨き職人だったのだ。



「ここで3年間、磨き技術について基礎から学びます。この施設では小学生から大人まで、初めての人も金属の磨きを体験できます。簡単そうに見えて、磨きの技術は実に奥が深い。職人と素人の違いですか？ 依頼された金属の表面や厚みを見て、何番の研磨材を用いて、この状態まで持っていく、次はこれで磨くとこれくらいの時間で仕上げられる…というように、工程を的確に判断でき、スピードと仕上げの美しさを兼ね備えた技術を持った人が職人といえるでしょう」。

取材する際に、磨きを実際に体験してみた。イメージしていた以上の力仕事だ。瞬でも気を抜くと、握っている金属が飛ばされそうになるほど、バフの回転は速く力強い。指や腕に伝わる振動は、想像を遥かに超えていた。

磨き職人は握力が強いといわれるそうだが、これなら納得できる。同じ姿勢での作業も、肩や腰に大きな負担がかかり、かなり辛い。しかし鏡のように磨きあがった金属を見た瞬間、大きな喜びと深い達成感に包まれた。

「仕上げ用のバフは1分間に2000〜2300回転します。磨きは芸術作品ではないので、数をこなさなければ利益は出せません。回転を速めれば効率は上がりますが、熱を持つので焦げ付きやすい。摩擦で火花が飛んで火事になったこ



ともあります。ステンレス、ジュラルミン、アルミ、真鍮、鉄…金属は何でも磨きます。軟らかい素材は磨きすぎると形が崩れてしまうこともあります。職人になるためには、とにかく経験を積むこと。同じような作業なので根気強く、集中して取り組める人に向いています。言葉では伝わらない、感覚的な部分をどれだけ吸収できるかでしょうね。そのためには、ひたむきに努力するしかありません」。

高校を出たての十代から、手に職をつきたいと入門を決めた社会人まで、それぞれに想いを秘め、世界から注目を集める磨き職人を目指し、今日も金属と向き合っている。

磨き職人

ここで3年の修行を積んだ後、燕市内の磨き加工会社就職する。自分で開業を目指す人への支援も手厚い。近年では磨き職人を目指す女性の活躍も目覚ましい。

燕市磨き屋一番館 新潟県燕市小池3633-7
http://www.tsubamekenma.com/

全身全霊を込めて鋼を叩く 鉄に魂を吹き込むために

あしかたや 味方屋四代目 日野浦 睦

長い歳月をかけて丹念に使い込まれた道具には、語らずしても伝わる威厳や風格が宿っている。工房の中には鍛冶職人の過酷な日常を想像するに十分な光景が広がっていた。

「創業は1905年、三条市に代々続く鍛冶工房です。屋号は「味方屋」。私は四代目になります。ここでは先代が使っていた明治初期の万力も、現役で活躍しています。鍛冶屋は素地となる地鉄造り、鋼造りから、鋼づけ、形造り、研ぎ、刻印打ち、焼入れ、研磨、仕上げなど、20以上の工程をすべて一人でこなさなければなりません。工房にある4台の機械は、中心に向かって扇状に配

置され、道具は常に手の届く場所に、しかもベストなタイミングで使いこなせる最短の動



線上にあることが鉄則なのです」。

工房の中は昼間でもかなり暗い。しかも照明は最小限に抑えられ、決められた場所しのみ、電球が取り付けられているだけだ。それはなぜか…。

「鉄が赤く燃える色で温度を判断しているからです。鉄と鋼を炉に入れ、それぞれ約800℃まで加熱します。鉄に鍛接材（ホウ酸）をふりかけ鋼を載せ、再び1050℃で加熱した後、素早く取り出し、手鉋とスプリングハンマーを用いて打ち伸ばします。叩くことで鉄と鉄の間の空気が抜けて真空状態が生まれ、鉄と鋼が一体化するのです。その後、950℃から850℃、750℃と徐々に温度を下げながら叩き続けていくと、粗かった粒子がきめ細かく整い、丈夫な刃が完成します。電球の明かりは、鉄と鋼の厚みを見極める際に用いる道具のひとつです。微細な影の出方で刃先の凹凸を確認し、平らに整えていきます」。

鍛冶屋と聞けば、熱い鉄を叩いて丈夫な刃物をつくる職人とイメージできる人は多いはずだ。しかし、近年まで鍛冶職人は、自らがつくり出した刃物に屋号を入れることができなかった。捺すことができるのは発注先である問屋の刻印看板すら出すことができない弱い

立場だったという。そして、今も看板はない。

「夏場の工房は40℃以上になっているでしょうね。音は大きいし、熱いし、とにかく大変な仕事です。加えて職人の高齢化と後継者不足で、辞めていく鍛冶屋が本当に増えました。そこで使われていた道具や刃物の型などをうちで引き継がせてもらっています。三条市に鍛冶屋という仕事は350年以上前からあるんですよ。歴史あるこの仕事に誇りを持ち、技術を継承しながらも、私たち自身も意識を変えていかなければいけない。そんな時代になつてきたと感じています」。

寡黙な職人が自らの仕事について語る時、本物だけが持つ凄みが言葉を通じて伝わってくることを改めて感じた。

刃物鍛冶

味方屋4代目の日野浦さんは、今回、このイベントの実行委員長を務めている。「自分たちの世代からでも意識を変えていかない…」そんな熱い想いに多くの職人が賛同してくれた。

日野浦刃物工房 新潟県三条市塚野目1丁目9-15
http://www.ginzado.ne.jp/~avec/hinoura/

金属洋食器製造のパイオニア 三十年前に自動化を実現

齊藤工業会長 齊藤 新一郎

新潟県中央地域（三条市・燕市・他）では、「ものづくり」で顕著な実績を誇り、選考委員会の審査により推薦された高度熟練技能者を「にいがた県央マイスター」として認定し、社会的認知度を高めている。齊藤工業の現会長である齊藤新一郎氏は、燕市に金属洋食器の自動製造機を導入したパイオニアとして、その功績を称えられている一人だ。

「30年ほど前まで燕市の金属洋食器づくりは、型抜きやプレスなどすべての工程が手作業で行われていました。来る日も来る日も、同じ作業の繰り返し。腱鞘炎を患う人も多く、何とか自動化ができないか」と常に考えていました。しかし、当時は洋食器の自動製造機など、全国どこを探しても見つかりませんでした。周囲の機械メー



カーや鉄工所などに掛け合ってみても、町工場で使う一品物の機械製造など相手にしてもらえません。あきらめられなかった私は、工業高校で勉強した知識をベースに、自分でつくってみようと思ったのです」。



紆余曲折を経てようやく1号機を完成させたが、肝心な電気系統が作動せず、やむなく燕市内の機械メーカーに依頼することに。最初の依頼から既に3年が経過しており、「まだあきらめずにやっていたのか」と心底、驚かれたという。

「電気系統に不具合が生じた際に、知識のない私は手も足も出ない状態だったのが悔しかったので、その後はさらに独学で知識を身につけました。そうすると機械メーカーも信用してくれるようになり、さまざまな自動製造機を開発できるようになりました」。

すべてが手作業だった金属洋食器の世界に自動化を導入したことで、30人分の仕事をわずか



0.5人でこなせるようになり、新たな需要にも対応できるようになったという。

「ガラ研磨、バフ研磨は専門の職人に依頼していますが、それ以外の作業、金型製作から成形まで、すべて自社で対応できるようになりました。近年では、首を自由に曲げることができるよう介護用のユニバーサルプールの開発にも着手し、金属洋食器の概念を変え、新たなニーズに応えられる自社の看板商品に育て上げました。介護用品は多品種小ロット生産のため、金型をつくれる工場でなければ十分な対応ができません。長い間、かなり回り道をしてきましたが、やればきつとできると信じてここまでやってきた甲斐があったと感じています」。

にいがた県央マイスターだけが着ることを許される真つ赤なブルゾンが良く似合う齊藤会長は、現在75歳。マイスターという言葉に負けない自信に満ち溢れた笑顔が眩しかった。

金属洋食器製造

燕市はステンレス製品の加工業者が多く、カトラリーを中心とした金属製洋食器のシェアは国内生産のなんと90%を占めている。

齊藤工業株式会社

新潟県燕市小関野中1156-1
<http://www.saitow.co.jp/>

宮大工の技術を陰で支える 鑿鍛冶職人の凄腕

鑿鍛冶 田齋 明夫・道生

鉄と銅をリズミカルに叩く音に合わせ、職人自らが軽快に語りかける。不思議なライブ感に包まれているが、ここはれっきとした鍛冶工房の中だ。円形にくり貫かれた作業場は、職人にとってのステージといっても過言ではないだろう。たとえ訪問者が素人であっても、懇切丁寧に工程を解説。しかし、その手は決して止まらない。

「普段は親父と二人で黙々と仕事をしているので、こうやって工房に来てもらえると話すのが楽しくてね」と語るのは息子の道生さん。鑿だけなく、包丁や鉋、機械刃物などの特殊品も手がける道具鍛冶として活躍している。

「これから鉄と銅を熱していきます。銅付けは1050℃で行います。どうやって温度を見分けるかですか？鉄の磁性がなくなる温度は723℃、炎の中で真空状態になるのが910℃、



溶け出すのは1200℃。これが頭に入っていれば、あとは経験と勘ですね。小さく厚みのある鑿は包丁や鉋といった刃物に比べて、銅付けが難しいのです。これだけの面積の中に鉄と銅を段差が出ないようにぴったりと収めるから、遊びがない。鑿鍛冶の中でも取り分けスピードが要求されます」。

そう話しながら、炎から取り出したばかりの真つ赤な鉄と銅を金鋤で叩く。火花が飛び散り、不純物を取り除かれた小さな鉄の塊は、さらに強くなやかさを増していく。見事な手さばきに見とれていると、あつという間にコミ・マチ首といわれる鑿を形作る部位が現れてきた。その間、わずかに10分足らず。この後、稲わらの中で一晚焼きなまし、さらに研ぎ、ヤスリ仕上げ、刻印打ち、焼入れなどの工程を経て、ようやく鑿が完成する。



鑿鍛冶

工房には宮大工はもちろん、工務店関係者から大学生まで、年間20件以上の見学希望者が訪れるという。

鑿鍛冶 田齋

新潟県三条市塚野目4丁目11-19
<http://www.soho-net.ne.jp/~tasai/>

INNOVATION

Panasonic Hikone

Panasonic Kusatsu

Nissan Motor Ibérica

SUS Higashiyama

生産現場イノベーション

国境を越え一体化した経済活動や、ものの考え方を世界的規模に広げることを意味する「グローバリゼーション(グローバル化)」。SUS製品も国内外を問わず、さまざまな生産現場で積極的に用いられるようになってきました。今回は日本のものづくりを創成期から支えてきた製造業の雄、「Panasonic」を特集し、アプライアンス社の中から3事業部、1)日本が持つ卓越した職人技で海外との差別化を図る「ビューティ・リビング事業部 彦根工場」、2)近未来を支える新エネルギーを活用した新たな戦略を本格的に始動させた「スマートエネルギーシステム事業部 草津工場」、3)グローバルな展開で早期から海外生産拠点を設け今なお果敢に挑み続ける「エアコン事業部 草津工場」をご紹介します。また海外レポートとしてスペインの「日産モーター・イベリカ会社」を、さらに番外編として話題の「インダストリアル農業」でGFの可能性をさらに広げていく実験・実証を兼ねた「SUS 東山小学校植物工場プロジェクト」をお届けいたします。

「強いデバイスが強い製品をつくる」 世界を凌駕する どこにも真似のできない技術力

1962年に設立され、2012年には50周年を迎えたパナソニックアプライアンス社 彦根工場。メンズシェーバーのマザー工場である同拠点を訪ね、世界に向けて発信する「強いモノづくり」へのこだわり、それを支える改善活動の必然性についてお話を伺いました。



工場・製造技術グループ
グループマネージャー
廣田 雅之氏



工場・製造技術グループ
製造技術チーム
岡 泰永氏

COMPANY DATA

パナソニック株式会社 アプライアンス社
ビューティ・リビング事業部 彦根工場

〒522-0037 滋賀県彦根市岡町33
<http://panasonic.co.jp/ap/index.htm>

現場改善にもハイブリッド化の兆し あらゆる可能性を探り、最適を見い出す

彦根工場は、主に理美容家電を製造している。まずアルミパイプ構造材GFを導入いただいた経緯について教えてください。

本工場はビューティ・リビング事業部の中でも理美容製品が半分以上を占めており、その中でも特にメンズシェーバーの製造を主力としています。家電製品の中でもテレビ、洗濯機、冷蔵庫といったいわゆる“生活必需品”ではないため、「これいいな、欲しいな」という欲求を喚起させる魅力溢れる製品づくりが常に求められています。つまり、お客さまにどんな付加価値を提供できるのか…という観点から商品開発を進めていく業態です。海外とのコスト競争の中で彦根工場の存続が危ぶまれた時期もありましたが、長年培ってきたメンズシェーバーを主体とした技術は会社の財産として残していくことになり、経営努力と技術継承を経て現在に至っています。

アルミパイプ構造材GFは、このメンズシェーバーの組立ラインに採用しています。以前からセル生産を導入していましたが、さらなる効率化を目指し、5年前に“ハイブリッドセル生産ライン構築プロジェクト”を立ち上げました。作業スペースの極小化を実現するためには、軽量で改善アイテムが豊富にそろったGFが最適だったのです。組立ラインでは多くの女性スタッフが活躍しているため、設計・製作が簡単に行けるという点も魅力でした。自分たちで改善点を見つけ出し、それを自らの手で改良していくこ



メンズシェーバー製造フロア。ミニマムサイズの作業台をベストな状況に組み合わせ、合理的に活用している。

とで得られた喜びと自信は、新たな課題に取り組むモチベーションへとつながります。また工場見学が多い当社では、美観性の高さやアルミ特有のリサイクル性も評価されています。

“ハイブリッドセル生産ライン”とは、具体的にどういったラインでしょうか。またからくりを用いた改善活動などは行っていますか。

ハイブリッドとは“異なるものを混ぜ合わせる”ことです。私たちはこれを“人とマシンの融合”と捉え、さまざまな取り組みを行っています。現状のセル生産ラインは人とオートメーションの組立マシンが連動する形になっていますが、近い将来はさらにヒューマノイド型ロボットを組み込み、人によるセル生産と自動化によるメリットをうまく取り入れたラインを構築していきたいと考えています。以前はシェーバーのヘッドやブロック、ボディなどをそれぞれの“島”でつくり、本体に組み込むという流れでしたが、作業性の違いから仕掛品が滞留してしまい、効率低下が問題視されていました。こうした点を改善すべく、部品の組立から仕上げまで一気通貫した無駄のないラインをつくりたいという思いでハイブリッドセル生産ラインを立ち上げました。

弊社の製品はワークが小さく軽量なため、自重を用いた従来のからくりのようなダイナミックな動きができません。そこでSUSのパワーユニットやスイッチボックスなどを活用した半自動化のトレーフィーダーを製作しました。作業ラインを極限までミニマム化することで、最終的にはロボット自らがローコストオートメーション装置を扱い、作業ができるような環境をつくりあげたいと思っています。



細かい組立作業では女性スタッフが活躍。現場の改善活動にも積極的に携わり、作業台の設計なども行っている。



セル生産ライン全景。現在はオートメーションの機械で組み立てられたヘッド部の生産ラインと連動した仕組みになっている。

メンズシェーバー「ラムダッシュ」は、刃の金型まで内製化されているとのこと。細部にまでこだわり抜いた高い技術力をベースとした「Made in 彦根」のモノづくりについて教えてください。

私たちのモノづくりにおけるコンセプトは、“強いデバイスが強い製品をつくる”です。お客さまが見る表の顔ではなく、つくり手側が最も心血を注ぐ心臓部、それがラムダッシュでは切れ味を大きく左右する“刃”なのです。強靱で極薄のステンレス刃物鋼は、非常に硬く長持ちする反面、加工性が悪いのが特徴です。私たちは精密なパターンを施した金型で、この素材を押し出しています。押し出すことで鋼の硬度をさらに高める鍛造圧延ができ、同時に鋭利な刃先をつくりこむことができるのです。ところが試行錯誤を重ねた末にたどり着いた、高精度かつ複雑なパターンを転写した緻密な金型を、イメージ通りに製造できる技術はどこにもありませんでした。ですから自社で研究を重ね、内製化するしか方法がなかったのです。しかし、その結果コアデバイスが大変強くなり、他社では真似のできない唯一無二の技術力を自社に蓄積することができました。

刃だけではなく。ヘッドには業界初1万4,000ストローク/分(1秒間に230回以上振動する)もの運動を可能とするリニアモーターを搭載しているのですが、常に軽量化とコストダウンを目標に掲げ、改良を進めてきました。現在は8代目になりますが、初代では90gもあったモーターも今ではなんと28gにまで軽くすることに成功しています。“進化を止めない”が技術開発における信念です。ここが限界だと思った時点で、技術は廃れてしまいます。前進あるのみ。これが私たちの信条なのです。

改善の継続は、革新につながる

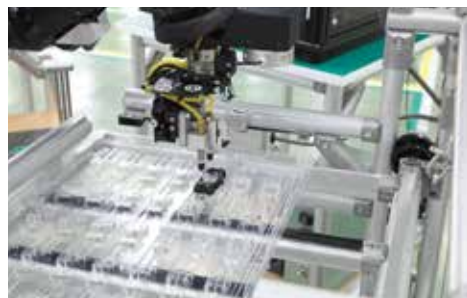
高い技能を正しく身につけた技術者の育成は、どんな形で取り組んでいらっしゃるのですか。

技術者の育成では、まず工業系高校の卒業生を技術工科短大というパナソニックで設立した専門機関に預け、モノづくりに必要な基礎科目(図面設計や機械工作、電気関係などメカトロニクス全般)について実習させます。その後は社内のものづくりスタッフ部門でさらなる研鑽を積み、各製造部門に配属されます。ここで実際の製品に根ざした専門性の高いモノづくりに従事する者と、スタッフ部門に残ってエキスパートを目指す者に分かれ、各々で技術者の道を歩んでいきます。後者は、先ほどお話ししたコアデバイスの1つである刃の金型をつくる技術者です。1〜2年で身につくような技術ではないため、長い期間をかけて次世代を育成しています。

現場の改善活動にも、かなり力を注いでいるそうですね。

私たちはTPM活動(Total Productive Maintenance「全員参加の生産保全・全員参加の生産経営」)に力を入れています。清掃や点検を徹底して行うことで設備を安全に保つ活動ですが、最初はなかなか理解してもらえず、少ない人数からのスタートでした。時間をかけ、TPMの重要性を根気強く伝える活動を続けた結果、今では消耗品の管理や壊れやすい個所のピックアップに至るまで現場スタッフが自主的に行うようになりました。

“改善×継続＝革新”これは社内の造語で“KKK”と呼んでいるのもので、改善を継続し続ければ、



作業ロボットのアーム部分。24時間フル稼働できるロボットとマシンに、人をどう配置して生産性を高めるかが今後の課題。

やがて大きな力となり、物事を大きく変える“革新”の領域にまで達することを表しています。地道な改善活動を継続した結果、現場は非常によい状態となり、新たなチャレンジに取り組む基盤ができあがったと感じています。

グローバル化が進むにつれ、モノづくりにける技術力の差が少なくなっているように感じます。日本のモノづくりを世界にもっとアピールするためには、どんな点を改善していくべきだとお考えですか。

技術的な優位性は高いと感じますが、スピードという観点において日本は鈍感です。持ち前の器用さや技術力の高さに依存し、



ハイブリッドセル生産ラインに組み込む予定で実験中の作業ロボット。からくり思想簡易自動機を駆使し、軽量ワークを次工程へと送り出す。



現場の掲示板にも活用されているGF。軽量で美観性が保たれる点がポイント。

現場内に掲示されているシェーバーの組立見本。さまざまなグレードの製品をライン別に振り分け、組み立てている。

優位性を過信しすぎていると思うのです。その点、中国のスピード感には驚かされます。時流を掴み、方向性が違うと察すればこれまでの考えをあっさり捨て、容易に方向転換をする切り替えの早さなど、日本では考えられません。また、製造業の在り方を大きく揺るがしている3Dプリンターの導入も中国がダントツで1位です。IT技術をベースとした新たなモノづくりの潮流に対し、日本は遅れを取っていると感じてしまいます。

弊社は中国にも製造工場があるため、あえて比較として話しますが、現場の数が多い分、改善への対応力は日本に引けを取らない、むしろそれ以上のポテンシャルを持っていると思います。反面、日本は現場の数が減少し、アウトソーシングによる人材導入が増加しているため、改善に取り組む意欲が希薄であると感じられます。特に私たちの製品は軽量で作業者が負荷を感じにくい、作業がマンネリ化しやすい。しかし、そこに無駄が潜んでいるのです。本当は必要のない無駄なアクションの存在に気づかない。こうした矛盾にこそ、メスを入れていきたいと強く感じています。

御社の強いモノづくりをサポートしていくために、SUSにご要望があるとのこと。ぜひとも、お聞かせください。

ライン変更にも柔軟かつ素早く対応できるよう、作業台の軽量化、極小化を推進しています。ですから、作業台をワンタッチで簡単に脱着できるような部品を開発してほしいと思っています。作業台をミニマムにする目的の1つに、時間短縮があげられます。工具を持つひと手間を排除した、利便性の高い提案をお願いします。

最近、私たちもからくりを用いた改善アイテムの製作に取り組んでいるのですが、摺動部はかなり高精度に組み立てないときちんと可動しない点は、正直に言うと面倒ですね。時間をかけて組み立てれば正確に動くことはわかっていますが、組立時間や手間を短縮したい。もっと簡素な仕組みでも、からくりがつくれるようなシステムをぜひ開発していただきたいと思っています。

さまざまな改善に取り組む、無駄をそぎ落としたことで、弊社もかなり筋肉質な現場になってきました。しかし、この筋肉をつなぐ神経がまだ弱い。現在はシステム関係に強い企業の指導を受けながら、バリューチェーン(価値連鎖)を見直し、品質はそのままに作業効率の

製品紹介

日本でしかつけれない
プレミアムシェーバー

**NEW ラムダッシュ
ES-LV96**



あらゆるヒゲをしっかり捉える圧倒的な深剃りが特長。クイックスリット刃(×1枚)で長いヒゲを短くそろえ、くせヒゲリフト刃(×2枚)でアゴ下の寝たヒゲをすくい上げ、根元からカット。仕上げは厚さ60μm部分で肌をガードしながら41μmの薄刃部分でヒゲの根元をとらえるフィニッシュ刃(×2枚)。独自の5枚刃システムに加え、世界最速のリニアモーター駆動でとらえたヒゲを逃さずキャッチ。ヒゲを切断する刃先の角度を30°まで鋭角化したナノエッジ内刃で硬いヒゲもすっきりとカット。日本の技術を結集したプレミアムシェーバー「ラムダッシュES-LV96」のスゴさを、ぜひ体感してください。

メンズシェーバー「ラムダッシュ」
<http://panasonic.jp/shaver/>

未来を築く次世代エネルギー クリーンな環境から生まれる 最先端技術の結晶に迫る

1999年に基礎技術研究をスタートして以降、実用化に向けてさまざまな研究開発が進められてきた「エネファーム(家庭用燃料電池)」。

近年では東京ガスや大阪ガスといった大手都市ガス会社への採用も始まり、販売が一気に加速しています。これまでの家電とは異なる新たなモノづくりの実態と、それを陰で支える確かな現場力についてお話を伺いました。



デバイス製造チーム
 システム製造チーム
 チームリーダー
 西久保 正美氏



生産技術チーム
 チームリーダー
 村田 淳氏

COMPANY DATA

パナソニック株式会社 アプライアンス社
 スマートエネルギーシステム事業部 草津工場

〒525-8520
 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-1号
<http://panasonic.co.jp/ap/index.htm>

「エネファーム」をつくり出す クリーンな環境で活躍するアルミ

近年「エネファーム」という名前をよく耳にするようになりましたが、具体的にはどういった製品なのでしょうか。

エネファーム(家庭用燃料電池)とは、水素と酸素の化学反応から電気をつくり、発生した電気を継続的に取り出すことができる発電装置のことです。発電する原理は、理科の実験で1度は経験したことがある“水の電気分解”の逆を行います。都市ガスから水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応させることで電気をつくり出すのです。発電時のエネルギー効率が高く、水素と酸素の反応では発生するのが水のみで廃棄物が排出されないことから、クリーンな次世代の発電装置として期待されています。また発電の際に発生する熱でお湯をつくり、給湯に利用するのでエネルギーの無駄がなく、大変効率的です。

私たちは1999年からエネファームの基礎技術研究をスタートさせ、2003年に事業部門を発足させました。モノづくりの実証段階からSUSのフレームを活用しており、2008年に大阪府門真市にある本社の研究開発部から草津工場へ移転してからも、



ずっとSUS製品を使い続けています。エネファームは通常の白物家電と比べ大きい

ため、年々機能性の向上を図りながら、シンプルかつスリムなデザインを追求している製品です。アルミフレーム

は軽量で汎用性が高い上に、当社のエネファームの色合いに大変馴染みがよい

ため、製造現場を明るく美しく保つことができます。ガス会社の方を中心に見学者が非常に多い

ため、“見える工場”を目指している当社の方針に沿った製品であると感じています。

アルミフレームは、エネファームを製造する現場のどんなところで活用いただいていますか。

製造現場の至る所で活躍していますが、アルミパイプ構造材GFのよさが特に発揮されているのは、ピッキングエリアと本体の組立エリア、そして検査エリアではないか

と思います。どんな製



エネファームの組立は台車を移動させながら行われている。



性能検査工程でエネファームが並ぶ光景は圧巻。統一感があるので圧迫感がない。

品でも埃やごみの付着は問題ですが、特に水素と酸素で化学反応を起こして電気をつくり出す“スタック”と呼ばれるエネファームの心臓部については、異物混入が大敵です。金属の破片やごみが付着すると劣化してしまい、化学反応を起こさなくなってしまう



からです。スタックは草津工場

で厳重な管理体制のもと組み立て、完成品検査も行います。

外部からの埃やごみの進入を防ぎ、組立作業のみに集中できる環境をつくるため、草津工場ではダンボールの開

梱などをすべて1階にあるピッキングエリアで行っています。組立ラインで必要なものを必要な数しか持ち込まない「実のみ供給」



1階のピッキングエリア。掃除機で3階の組立工程に供給する台車などの埃やごみを吸取る徹底ぶり。



を徹底し、ストックも置かず、空台車と入れ換えに新しい部品を供給する体制を整えています。2014年3月に実のみ供給体制を導入してから、人生産と面積生産性が115%、ブロック工程では122%まで向上しました。物流の一本化を図ったことで在庫の管理がしやすくなったことに加え、一筆書きで部品を調達できるようになり、作業効率がアップしたからです。こうした改善活動の促進のため、1階のピッキングエリアにGFを大量に導入し、シューター、棚、台車などを製作しました。エネファームは年々増産傾向にあるため、限られたスペースの有効活用に向け、今後も積極的に改善活動に着手していく方針です。

またスタックの組み付けを行うクリーンルームは、乾燥を防ぐために常に温度と湿度が一定に保たれています。こうした環境では鉄のフレームを用いることはできませんが、アルミなら錆や腐食が発生しないので安心して使用できますね。

デザイン構想、試作段階から現場が参加 品質のつくり込みは現場からという考え

組立エリアも、とても清潔ですっきりしています。また若い方が組立スタッフとして活躍していらっしゃいますね。

発電装置ですので、「安全性」を最重視した、信頼性の高い絶対品質のモノづくりを目指して取り組んでいます。組立工程には、作業手順をわかりやすく解説した「作業ナビ」を導入しています。ビスの締め付けなど人によってムラが生じやすいポイントは、独自の治具を用いて標準化した作業が行えるように工夫しています。またビスも1回ごとに必要な分しかフィーダーから出さないことで、締め忘れを防止しています。こうした仕組みづくりで、熟練も新人も分け隔てなく同じクオリティの製品を同じ時間で正確に組み立てられるのです。

現在、エネファームは2年ごとにフルモデルチェンジを行っています。それは今、現場で感じている組立のやりにくさや不具合は、2年先にならないと改善されないことを意味します。ですから私たち現場は、デザイン構想・試作の段階から関わり、エネファームのモノづくりをつくり込んでいます。不良を出さない、増やさない。作業効率を高め、品質をつくり込むのは、モノづくりの現場の意見



が非常に重要であると考えているからです。このように現場のメンバーそれぞれが品質に対する意識を高め、それを実現できる仕組みをつくり、実行していくのが、スマートエネルギーシステム事業部のモノづくりです。

エネファームは、アプライアンス社のほかの家電に比べて大きい方ですが、組立にはどんな工夫が施されているのでしょうか。

エネファームはH1,850×W960×D480(mm)、完成形の重量は90kgになります。この工場では1階で部品をピッキングし、3階で燃料処理器の最終組立を行い、燃料処理器完成品とスタックや制御基板などとともに、エネファームへと組み立てています。エネファームの最重要基幹部品の製造組立工程における性能試験は、完成した基幹部品が正しく組み立てられていることや技術者の設計通りに性能が発揮されているかを、AGVを使用した無人搬送システムや自動検査を取り入れて確認しています。このような省人化と合理化を融合させた検査方法で24時間体制を構築しています。

作業ナビだけでなく、バーコードによる工程チェックに加え、クイックファスナー挿入確認治具といった専用道具を独自に開発し、誰もが正しく確実に作業が行える仕組みづくりに取り組んでいます。ひとつひとつはとても地味で小さな改善ですが、こうした積み重ねがタクトタイムを縮め、不良ゼロという大きな目標達成



作業台から台車までGFが大活躍するシステム組立工程。

につながると確信しています。

性能検査スペースでは、エネファームとGFが見事にマッチしており、まったく違和感がありませんね。

ここではエネファームを実際に運転させ、正しく組み立てられていること、性能が発揮出来ていることを自動検査で確認します。検査装置をGFで製作したところ、メタルカラーのエネファームと本当に相性がよく、まるであつえたような仕上がりとになり、非常に満足しています。購入を検討して下さいいるお客さまとともに都市ガス会社の方が1日2～3件、年間で150件ほど見学に来て下さっているのですが、来場者からも清潔で美しいと大変好評です。定尺のGFを購入して現場の需要に合わせて加工し、リユースしていますが、最終的に端材となったものは引き取っていただけるというシステムも魅力的ですね。環境にやさしいエネファームを製造している現場なので、こうした取り組みは積極的に活用したいと思っています。

ますます需要が高まるエネファームを製造する現場として、今後はどんな点に力を注いでいきたいとお考えですか。

スマートエネルギーは、これからの日本を支える重要なキーワードになります。廃棄物を出さず、クリーンなエネルギーをつくり出すエネファームのことを皆さんにもっと知っていただき、身近なものだ感じてほしいですね。エネファームは、まだまだ高価だと思われるようですが、一般家庭への普及に伴い価格も手頃になっています。安心してお使いいただける“Made in Japan”の製品を安価で供給するために、今後も地道な改善活動に愚直に取り組んでいきたいと思っています。

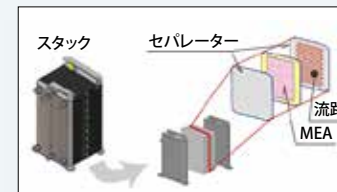


背丈のあるエネファームを組み立てるためにGFでつくられた専用の踏み台。現場スタッフが自分たちで製作しているとのこと。

製品紹介



エネファーム内部では「水の電気分解」の逆の化学反応を起こし、水と電気をつくり出す。



燃料電池が発電を行う部分は「スタック」と呼ばれ、セパレーターに挟まれたMEA(電極接合体)の集合体で構成されています。

総合効率 世界最高
Panasonicのエネファーム

NEW エネファームのしくみ

エネファームとは、都市ガスで発電しながらそのとき生まれる熱を使ってお湯をつくり、エネルギーを有効利用する家庭用燃料電池です。

エネファームは、都市ガスを使って「電気」と「お湯」を同時に作り出します。電気は、化学反応を利用したまったく新しい方法で、安全・クリーンに発電。さらに、わざわざお湯を沸かすことなく、発電のときに生まれた熱を有効に使ってお湯をつくります。つまりエコに発電することで、同時にエコなお湯ができていく、まさに「一石二鳥」のエコシステムなのです。

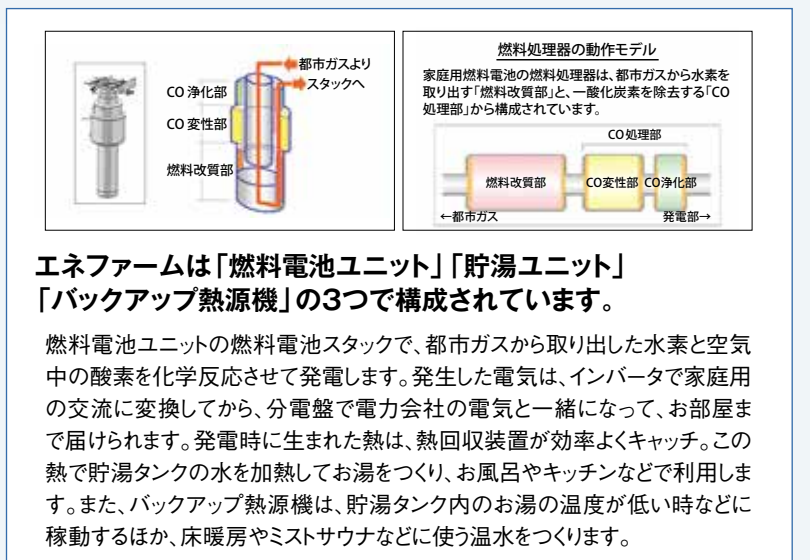
Panasonic 家庭用燃料電池 (エネファーム)
<http://panasonic.co.jp/ap/FC/index.htm>



エネファームの中に組み込まれている「スタック」。電解質膜や電極触媒などによってセルが構成されている。



燃料処理器。「燃料改質部」「CO変性部」「CO浄化部」の3つから構成されている。



エネファームは「燃料電池ユニット」「貯湯ユニット」「バックアップ熱源機」の3つで構成されています。

燃料電池ユニットの燃料電池スタックで、都市ガスから取り出した水素と空気中の酸素を化学反応させて発電します。発生した電気は、インバータで家庭用の交流に変換してから、分電盤で電力会社の電気と一緒に、お部屋まで届けられます。発電時に生まれた熱は、熱回収装置が効率よくキャッチ。この熱で貯湯タンクの水を加熱してお湯をつくり、お風呂やキッチンなどで利用します。また、バックアップ熱源機は、貯湯タンク内のお湯の温度が低い時などに稼動するほか、床暖房やミストサウナなどに使う温水をつくります。



エネファームのある暮らし

グローバルに根付いた モノづくりへの真摯な姿勢が 今日の成功を築く

1957年に大阪府門真市でクーラー工場を立ち上げ、1969年より草津工場で生産を続けているエアコン事業部。季節変動が大きい製品を扱う工場ならではの生産計画やさまざまな工夫、長い歴史を誇る海外生産拠点との連携体制など、興味深いお話を伺いました。



エアコン・給湯工場
工場長 楠本 正治氏



エアコン・給湯工場
生産技術チーム主事
権並 伸之氏



エアコン・給湯工場
製造チーム主事
水田 鉄昌氏

COMPANY DATA

パナソニック株式会社 アプライアンス社
 エアコン事業部 草津工場

〒525-8520
 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-1号
<http://panasonic.co.jp/ap/index.htm>

社内における事業部の垣根を越えた 情報共有がGF採用の決め手に

エアコン事業部は大変長い歴史があるそうですね。アルミパイプ構造材GF導入のきっかけは、同じ草津工場のスマートエネルギー事業部の採用事例をご覧になられてと伺っております。(本誌P.39～P.42掲載)

エアコン事業部は現在国内に2工場、海外では7工場を展開しており、約8,000名の従業員で年間900万台のエアコンを製造しています。草津工場では約1,300名の従業員で、家庭用エアコンやエコキュートを含め年間約70万台の製造を行っています。

アルミパイプ構造材GFを中心としたSUS製品を導入するきっかけとなったのは、スマートエネルギー事業部の改善事例を見学したことでした。当時の改善業務では事業部間の横のつながりが弱かったため、アプライアンス社では8事業部の生産技術に携わる改善担当者を各1名ずつ招集し、2013年より「からくり分科会」を設立しました。このメンバーは各事業部の現場を見学し合い、お互いに改善事例を提案し合う技術交流を通じて、アプライアンス社内での高位平準化活動を進めています。このような活動を通じて挙がってくる提案の実現や物流周りの作業改善に、現在GFを活用しています。



鉄と比べるとはるかに軽量で組み立てやすく、腐食に強い点も大きな魅力ですね。美観性も高いので、工場内の景観がかなりすっきりしたと思います。しかし、鉄に比べると剛性が弱く感じます。エアコンの部材は重量物もあるため、こうした組立ラインの一部ではまだ鉄を使っています。最近では高剛性のアルミ部材も提案いただいているので、重量部材の搬送などにも積極的に試してみたいと思っています。



10kg/個の部材を25個積載し、台車込みで約300kgの重量物を自転車で運送するための台車。



エアコン本体の組立ライン。10kg以上の重量物部品はここで取り付けられる。

エアコンは季節商品というイメージが強いのですが、ほかの家電製品の製造と比べて異なる点があるのでしょうか。

国内需要に関していえば、繁忙期と閑散期の差が非常に大きいです。5月～7月が年間売上の半分以上を占めるため、繁忙期と閑散期における販売量の差が約7.5倍にもなります。また

天候による影響(猛暑や冷夏など)も大きく、さらには景気動向にも左右されやすいと思います。猛暑に加え、消費税増税前(5%から8%)の駆け込み需要が重なった2013年は大幅な増産体制でしたが、ピークを過ぎて状況は一変しました。季節変動があるとはいえ、生産需要がこれだけ激しい家電製品はほかに類を見ないと思います。

こうした需要格差に柔軟に対応できるライン構築や人員調整は、年間を通じて行われています。繁忙期には1日に最大1,200台の生産ができる組立ラインも、閑散期には工程を組み替え、最小400台にまで減産することが可能なモノづくりを行っています。部品の前取りシューターや台車などをGFでつくり、業務の効率化と改善を進めています。ラインはもちろんですが、現場の人員配置も悩ましい問題です。パートナー企業にもご協力いただき、繁忙期と閑散期で人員や稼働時間を増減するなどマネジメントにも工夫が必要となります。



コロコンのついたシューターで大きな実箱に入った部材も随時積載され、現場内に搬送される。



トライアンドエラーで改善性を高める 海外工場の積極的な姿勢を見習いたい

海外生産拠点においては、マレーシアと中国が特に長い歴史と実績があるそうですね。グローバルなモノづくりはどういった流れで進められていますか。

現在、日本市場向けエアコンの8割以上を中国で製造しています。国内工場でつくっているのは、最上位クラスの製品のみです。マレーシアには40年前、中国には20年前とかなり早い段階から海外工場を立ち上げており、日本と同一水準の高品質製品を生産できる体制が整っています。生産拠点として自立しているため、オペレーションも独自に行っています。既に日本のマザー工場と海外の製造工場という立場ではなくっており、国内工場の存在価値が危ぶまれるほどの生産能力と、高度な製造スキルを持っています。

日本とまったく同じ生産ラインを導入しているわけではなく、各国のオペレーション状況に合わせて少しずつ仕様を変更しています。海外工場は人件費の上昇が激しいため、省人化に力注いでおり、からくりを用いたローコストの改善活動にも高い関心を示しています。仕事のやり方も非常にスピーディーで、方向性が決まると一気に現場全体が動き出すという印象を受けます。トライアンドエラーで積極的に改善を繰り返して行く姿勢は見習いたいほどです。

グローバルな展開になると、国や地域によってエアコンに求められる性能もかなり違ってくるのではないのでしょうか。

海外向け製品はその国のニーズに合わせたマーケティングを行い、現地で生産することを基本としています。マレーシアは1年中暑い国ですから暖房機能は要りませんし、中国は家の間取りが広い、強い風が身体に直接当たる方が冷えている感じがして好まれるようです。

“エアコン＝冷房”というイメージを持たれる方が多いと思いますが、1年を通して使っていただけるように暖房機能にも力を入



室外機の検査ライン。すべてのデータを蓄積し、不具合が生じた場合は後追いでトレーサビリティが導入されている。

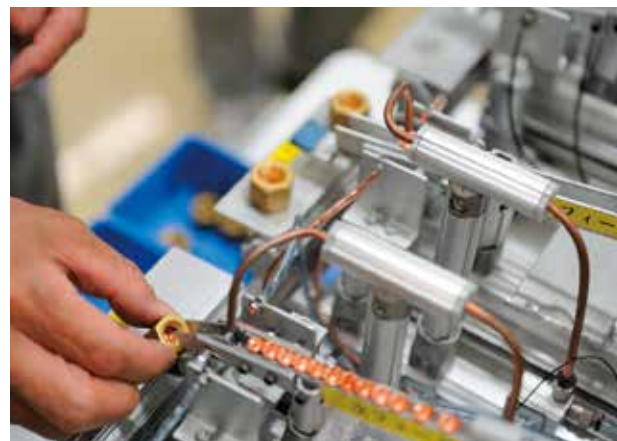
れています。特に日本国内では、ガスや灯油などの暖房機器に頼らなければならない寒冷地域への製品PRを積極的に行っています。2014年2月には日本一寒い町、北海道・陸別町^{りくべつ}で開催された「しばれフェスティバル」の会場に「ぼかぼかステーション」を設置し、最低気温が−25.4℃を記録する中、エアコン暖房で25℃という常夏の暖かさを体感いただきました。ちなみに製品の耐久テストでは、極寒の−25℃から灼熱の55℃という環境まで、通常どおりに機能するか実験を行っています。

日本一寒い町、北海道陸別町で開催

■「しばれフェスティバル」でエアコンの暖房パワーを実証
http://panasonic.jp/aircon/report_rikubetsu/

■エアコン・オドロキ工場見学

<http://panasonic.jp/econavi/factory/aircon.html>



自動でボンネットを取り出せる“コロット君”。
 模型用モーターを振動源とした安価なフィーダーを内製し、組立工程で使用。

海外工場との連携をよりスムーズに行うために取り組んでいらっしゃるなどはありませんか。

グローバルで同一の品質基準を設け、定期的にチェックを行い、仕様変更があれば一斉に切り替えるなど、拠点ごとに支障が生じない対応を心掛けています。特に中国とは毎週末にネットワークを通じて定例会議を行い、その週に起きた問題や進捗状況を共有しています。現在はパソコンやテレビ会議で海外工場とも簡単に情報共有ができますが、マレーシアや中国に工場を設立した当時は日本の技術者が長期にわたって出張滞在し、モノづくりの基本や標準化、工場運営に至るまで根気強く教育したと聞いています。そうした基盤があってこそ、今日のモノづくりが成り立っているのだと感謝しています。

一昨年、インドに工場を新設したのですが、その際にはマレーシアがマザー工場となって指導にあたり、人材教育まで行いました。日本は最小限の支援しか行いませんでしたが、インド工場は無事立ち上がり、現在はマレーシアでつくったベースをインドで製品化し、展開するという形で販売を行っています。日本が介在

ビス止めた後、必ず定位置に戻るマジックハンド。「からくり改善^くふう展2013年」出展品で今後は実用化に向けて改良を行う。



しなくても、海外拠点間で高品質なモノづくりを実現できるほど、マレーシア工場には確かな実績があるということです。

では最後に、今後さらにSUS製品を活用いただき、よりよい製品づくりを進めていくためにも、弊社に対するご意見・ご要望をお聞かせください。

アルミパイプ構造材GFの使い方は一通りマスターしたと思いますが、からくりなど動きのある仕組みを取り入れた場合や、問題個所の解決案などについては、私たちの力だけでは限りがあります。こうした案件は一緒に考え、時には具体的なアドバイスをお願いしたいと思っています。

GFは図面を描かなくても思いついたときにパツと形にできる点が魅力なのですが、実際につくってみると強度が足りなかったという状況に陥ることがあります。私たちがもっと勉強しなければいけないのですが、例えば“こういう形で組むとNG”といった失敗事例などをまとめた冊子やデータなどの情報をいただけたら、とても参考になると思います。今後は高剛性フレームを重量物部品の搬送や乗せ替えにも活用してみたいと考えているので、私たちが気付かないような盲点をつく刺激的なアイデアを積極的に提案してください。



時速5kmの低速安全走行、1周200mの工場内を電動アシスト自転車で運搬。

製品紹介



パナソニック史上
最高の暖かさ

NEW 冬でも素足ですごせる 約35℃の足元暖房 「Jコンセプト」誕生

エアコンは夏場に使うもの、冬の暖房はやっぱりストーブやヒーターで…と使い分けている方も多いのでは？温風が直接顔にあたらず、冷える足元をポカポカ暖め“足元快適約35℃”で、あなたの健康を気づかうエアコンが登場。さらに“エコナビ”でさまざまなムダを自動で見つけて快適&節電へ。しかもエアコン内部を自動で洗浄&乾燥するのでいつでも清潔。便利な機能と工夫が満載の「Jコンセプト」で1年中、快適に過ごせます。

<http://panasonic.jp/jconcept/aircon/>

働きやすい現場は 自分たちの手でつくる！ 世界に広がる 「KAIZEN」活動

Building a better workplace with our own hands. “KAIZEN” movement goes global!

スペインのバルセロナに本拠地を置き、日産自動車の欧州における生産を担う、日産モーター・イベリカ会社。2014年10月、同社のバルセロナ工場で、改善の責任者を務めるCuenca氏が来日しました。独自の取り組みと事例について伺ったインタビューの内容をご紹介します。



Kaizen ILM Responsible
 フランシスコ クエンカ氏
 Mr. Francisco Cuenca

COMPANY DATA

日産モーター・イベリカ会社(スペイン)
 Nissan Motor Ibérica, S.A.

Sector B, Calle 3, no. 77-111,
 Zona Franca, 08040, Barcelona, Spain

海外事例のため、英訳を併記しています。
 As this article introduces overseas company's case,
 partial English translation was added.

グローバル展開を支える欧州の重要拠点 品質・納期・コストの改善に努め、 新車種の製造に挑む

まずはじめに日産モーター・イベリカ会社のバルセロナ工場について教えてください。

日産モーター・イベリカ会社は、日産自動車の欧州における生産拠点の1つです。私が所属するバルセロナ工場では、2014年に発売した電気自動車「e-NV200」の生産を担っています。これは、日産自動車にとってリーフに続く2車種目の電気自動車で、バルセロナ工場が唯一の生産拠点となっており、日本を含め世界中に出荷しています。ほかにも欧州向けの新型ハッチバック「パルサー」の生産にも取り組んでおり、こうした重要な車種を扱うためにも品質・コスト・納期の視点から日々、改善を進めています。私たちの工場では、品質に関する数値管理を徹底しており、市場の需要に応え、コスト競争力を身につけるべく、改善アイテムも取り入れています。

改善アイテムとして、アルミパイプ構造材GFを採用いただいた経緯はどのようなものでしたか。

きっかけは、SUSのスペイン代理店であるLean Solutionsから紹介を受けたことでした。第一印象から組み立てやすい、便利なアイテムだと感じたことを覚えています。拡張性が高く、さまざまな場面で利用でき、軽量でリサイクル性も高いことが気に入り、まずは使ってみることにしました。実際に2011年末から少しずつ導入を始めると、非常に使いやすいことを実感し、事例も徐々に増えていきました。また、2012年9月に日本を訪れた際には日産での研修と合わせてSUSの東京事業所で「GF可動ユニットセミナー」にも参加しました。改善のノウハウを知ることができる、興味深いセミナーだと感じました。



9月22日、スペイン代理店Lean SolutionsのJaume Audia氏とともにSUS静岡事業所を訪れたCuenca氏。ショールームのからくりを時間をかけて1つずつ見学した。

Mr. Cuenca joins Mr. Jaume Audia of Lean Solutions, SUS distributor in Spain, on a visit to SUS Shizuoka plant on September 22, where both spent some time examining karakuri devices in the showroom.

グローバルに拠点を展開している日産自動車ですが、改善の取り組みなどはどのように共有されていますか。

日産自動車には各国の改善担当者が日本で研修を受ける制度があります。私も以前は別の部署で働いていましたが、生産に関する知識があるということで抜擢され、1992年に初めて日本での研修に参加しました。製造拠点を回って、生産やロジスティクスなどさまざまな改善の手法を学び、アイデアを練り、実際に



主にバンパーを搬送する台車。一番最近製作したもので、さまざまな仕掛けが施された自信作とのこと。
 This is a platform to mainly transport bumpers. The company is proud of this latest product, which has many features.



搬送の際は立った状態で運ばれてきたバンパーが作業時には倒れる仕組み。
 The bumper, delivered standing up, is lowered when it is worked on.



丸で囲んだストッパーが外れるとコンテナが払い出される。
 When the stopper is released, the container is ejected.
 (The stopper is circled in red in the photo.)



スペインに帰って実践します。よいところは取り入れますが、日本とスペインのラインがまったく同じというわけではなく、学んだことを生かした取り組みを行っています。また、日産には「マスタートレーナー」という社内資格があり、私も2012年に取得しました。この資格を取るには専用の研修を受け、試験に合格する必要があります。それまでは改善に詳しい1人の担当者に過ぎなかったのですが、正式に生産技術のノウハウや心構えを伝える役目を担うことになり、現在もバルセロナ工場からスペイン国内の製造拠点に向けた改善手法の横展開に取り組んでいます。



ライトを置く台にはボカよけの仕組みが使われている。
 The rack for lamps also has an error-proofing system.

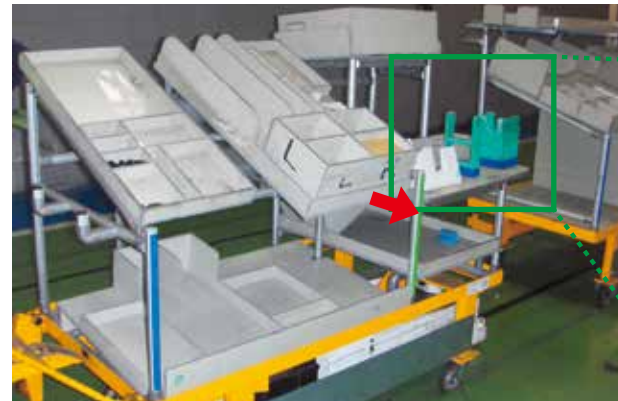
工場の競争力を高める 働きやすく、効率的な現場づくり

実際にCuencaさんが取り組まれている改善について、具体的な事例を教えてください。

バルセロナ工場では2本の製造ラインで、電気自動車や大型のトラック、ピックアップトラック、SUV（スポーツカー）など多品種の生産を行っています。結果として、1本のラインで複数の車種を製造することになり、段取り換えが重要な課題となっています。そこで現在私が取り組んでいる改善が、車種に合わせてミスなく効率的な組立作業を実現する、部品の運搬台車製作です。ピックアップエリアでパーツを積み込んだ台車は、AGVで組立現場へと搬送されます。ただ部品を届けるだけでなく、作業者が必要なタイミングで、必要なパーツを、取り出しやすい形で供給できるようにするなど車種ごとに工夫を凝らしています。ベースとなるAGVの足まわりは別の部署が担当しているため、以前からバルセロナ工場で標準化されている鉄製ののですが、私のチームが担当しているパーツを積載する部分には、GFを採用しています。さまざまなタイプがあり、これまでに約200台を製作しました。現場からのさまざまな要求を実現するために、GFが持つ汎用性の高さがとても役に立っていますね。人間工学に基づき働きやすく、品質・価格・納期の競争力も高い作業環境を実現するため、からくりの仕組みなども取り入れた台車をつくっています。

からくりの製作はいつ頃から始めたのですか。また実際に導入されているのはどのようなものでしょうか。

単純に動きのある仕組みということであれば2009年から製作していましたが、正式にからくりに取り組み始めたのは2012年のことです。日本で受講した「マスタートレイナー」になるための研修でからくりの仕組みを学び、組立も体験しました。私が製作しているパーツを運搬するAGVは、車の製造ラインと並行に走り、作業者に部品を供給します。しかし、台車とラインの間にはある程度の距離が必要となるため、例えば車の下にもぐって



バルセロナ工場で使用されているパーツ運搬台車の一例。矢印で示したトレーは、必要なタイミングで前進し、役目を終えたと元の位置に戻るからくりを採用している。
 One example of a parts trolley used in the Barcelona Plant. The arrow shows the direction in which the tray moves at a certain point of the time. The tray automatically returns to its original position after parts inside of it have been picked up.

作業をしている場合、以前は1度出てパーツを取りに行かなければなりませんでした。そこで製作したのが、必要なパーツを載せたトレーが、必要とする場面で自動的に作業者へ近づく、からくりを組み込んだ台車です。手を伸ばせば届く位置にまでトレーが下がることで、作業効率が大幅に改善しました。バルセロナ工場にはいくつか改善のチームがあるのですが、からくりを扱っているのは現状、私のチームのみです。



布を張り、パーツに傷がつかないよう工夫した台車。
 A trolley with a cloth cover used for the areas where parts are loaded to avoid damage.

最後にSUSやGFに関する要望がありましたら教えてください。

GFは軽量で扱いやすく、組立が容易で品質・完成度が高いためとても気に入っていますが、強度が必要な箇所については鉄を採用しています。工場の標準品となっているということもありますが、AGV台車のベース部分も鉄製ですし、長いシューターなども同様です。そのため、剛性を高めたGFの新シリーズ（本誌P.7～8に関連記事）には興味があり、発売されたら使ってみたいと思っています。また、運搬台車にGFを採用しているため、積載したパーツに傷がつかないよう現在はゴムのホースでパイプの表面を覆っているのですが、専用のアクセサリがあるとよいですね。バルセロナ工場では現在もGFを使用した新しい台車の計画を練っています。今後発売予定の新製品にも期待しています。



台車の裏側。トレーをスライドさせるためヒンジコネクタを用いている。
 The back of the trolley. The tray is mounted with a hinge connector so that it can slide.



部品に合わせた台。間違ったアイテムは載せることができず、ボカよけになる。
 A table with the stands matching shapes of the parts. This foolproof system prevents incorrect parts from being placed on the table by mistake.

本文概要 Outline

Nissan Motor Ibèrica, S.A. is one of Nissan Motor Company's European production facilities, and in October 2014, Francisco Cuenca who is in charge of Kaizen at the Barcelona factory visited Japan. The following is taken from an interview where Mr. Cuenca told us about his initiatives and examples.

About Nissan Motor Ibèrica's Barcelona Factory

This is an important production facility for Nissan Motor Company, and it is the only facility in the world to produce Nissan's second electric vehicle the "e-NV200". Kaizen is enthusiastically embraced here from the perspective of quality, cost, and delivery.

How we started to use GF

We started to use GF products from the end of 2011, when it first was introduced to us by SUS' agency in Spain, Lean Solutions. It was easy to assemble and convenient to use in a variety of situations. We were also interested in its lightness and high level of recyclability. Once we actually started to use GF, we realized its convenience and we still actively use it today.

Nissan's initiative

Nissan has a system for persons in charge of Kaizen in each country to undergo training in Japan, and that is

where I (Mr. Cuenca) learned about the concept. I also acquired the company's internal qualification of "Master Trainer" in 2012 and I don't only implement kaizen at my area but I also teach others how to do it.

Mr. Cuenca's initiatives

Currently, we create trolleys to carry parts to the car assembly process. We also use "karakuri" mechanisms for some of those trolleys that allow operators to easily retrieve required part in required time. With the help of GF products we were able to meet plant's requirements very easily.

Approach to Karakuri

I learned about karakuri when undertaking my "Master Trainer" training in 2012, and started full-fledged implementation from that time. For example, I created a mechanism for a tray to automatically move forward to makes it easier for the operator to retrieve necessary parts from an AGV trolley.

Wishes regarding GF

I am very impressed by the great versatility of GF, its light weight, and the quality, but we still use iron where strength is required. So, I am interested in trying out the new, more rigid GF-L frame with 53mm outer diameter. In addition, since our trolleys are used to transport parts, it would be good if there was an accessory that could cover the entire pipe so it would not be damaged. I also look forward to new products from SUS.

製品紹介 Product Introduction



NEW

100%電気商用車「e-NV200」 All-electric Commercial Van

- 日産のEVで初めて給電機能「パワープラグ」を設定
- ゼロ・エミッションと低ランニングコストを両立
- 大きな荷室スペースとEVならではの走行性能

- Nissan's first Electric Vehicle (EV) that is mounted with a "Power Plug" that can supply external electric power.
- Combines "Zero Emissions" and "Low Running Cost"
- Large cargo space and long travelling distance

いずれも日産モトール・イベリカ会社、バルセロナ工場にて生産されている日産自動車の重要車種です。

Each of these models is produced by Nissan Motor Ibèrica at the Barcelona Plant and represents itself an important product of Nissan.



NEW

欧州向け 新型「パルサー」 New European Pulsar

欧州における戦略車種として発売された新型ハッチバックです。最新の「セーフティ・ネット」テクノロジーを惜しみなく投入し、アラウンドビュー・モニターをはじめ、スマートフォンと車をリンクするナビゲーションシステムなども搭載。クラス最高の室内空間を備えました。

New type hatchback is a strategic model for European market. It is equipped with the latest "Safety Shield" technology, round-view monitor and a navigation system that allows smartphone connection. The car is also attributed with a high-class interior space.

SUSの 植物工場実験施設 “東山ラボ”始動！

より植物工場に適した提案・開発のため 実験プラントでノウハウを蓄積

現在、異業種や大企業などの参入も相次ぎ、第3次ブームともいわれる“植物工場”ビジネス。SUSでは2010年ごろから農業分野への参入を開始し、腐食に強く、軽量で扱いやすいアルミパイプ構造材GFを用いた栽培棚などを中心に、お客さまをサポートしてきました。今回稼働を開始した植物工場は、これまでのSUSの経験を生かし、より総合的な栽培設備のノウハウを蓄積するための実験プラントです。須賀川市の許可を受け、かつては職員室として使用されていた旧東山小学校の1室で、2014年9月より工事をスタートしました。

実験を行うのは、埃・虫・雑菌など外部からの影響を排除する密閉型のシステム。栽培室の製作には本誌28号でも紹介したPCSシェルターを用いました。内部にはGF製の栽培棚を設置し、人口光による水耕栽培で各種葉物野菜を育てます。ここで得た経験を元に、より植物工場に適したアイテムの開発を進めていく予定です。

廃校を再び地域の中心に！ 地元への貢献と雇用創出を目指して

今回、福島県に実験プラントを立ち上げたもう1つの狙いは“地域の活性化”です。近年、地方の過疎化や少子化の進行により、就学者が減少。福島県須賀川市の山間部に立地する旧東山小学校も2004年に休校し、2009年には廃校となりました。2005年に須賀川市に工場を建設して以来、行政をはじめ地元の皆さまにお世話になってきたSUSでは、地域貢献の観点からこの校舎を市から借り受け、研修施設として使用しています。植物工場としての利用は、こうした「地元の遊休施設を有効活用していこ



からし菜

小松菜

水菜

実験施設で収穫した野菜。

植物工場でも活躍する腐食に強く、軽量で扱いやすいアルミパイプ構造材GF。

う」という取り組みの一環でもあるのです。さらに、栽培が軌道に乗った段階で、種まきや植物の世話に地域の方の手をお借りし、雇用の創出につなげていくというプランも立てています。

全国的にも少子高齢化、地方や都市部の過疎化が進む中、こうした廃校の活用モデルの有用性とは…。SUSの新しいチャレンジを今後も随時レポートしていく予定です。



栽培室の中に雑菌を持ち込まないよう、作業の際には細心の注意を払う。

2014年11月、SUSが研修施設として活用する福島県須賀川市の旧東山小学校にて、実験用の植物工場が稼働しました。今回は速報として設備が完成するまでの様子と、その狙いについてレポートします。

SUS東山研修センター(旧東山小学校)とは？



SUSでは廃校となった旧東山小学校を須賀川市より借り受け、2008年から使用しています。毎年9月には国内外の管理者が一堂に会する会議の場として利用しているほか、地域の方を招く収穫祭も催しています。

COMPANY DATA

SUS株式会社 福島事業所
 東山研修センター

施工 SUSの技術と製品をフル活用！ オリジナルの実験プラントが出来るまで



かつて職員室だった教室に栽培室のベースとなるアルミフレームを組み上げる。



軽量のアルミパネルは人力での運搬・組立が可能。室内での施工もラクラク。



GF製の栽培棚は全部で3台。栽培室の組立と並行し、組み上げていく。



最後のパネルを組みつけ、栽培室が完成。見学を想定し壁面に窓を設けた。



完成した栽培室に設備を動かすための制御盤を設置するなど、電気工事を施していく。

完成！

- ・栽培室
- ・栽培棚
- ・生育システム

PV分野で活躍するシェルターや、FAの現場で培った構造材／制御系の技術などを盛り込みました。

栽培 栽培ノウハウの蓄積へ葉物野菜の最適な生育環境を探る

Start!

11月12日、小松菜300粒、からし菜150粒、水菜150粒の種まきを実施。



11月14日、わずか2日で発芽し、小さな芽が見え始める。



11月18日、双葉が開き緑に見えるようになった。



11月26日、種まきから2週間で本葉も伸びている。



11月27日、生育用の棚に植え替えを行った直後。



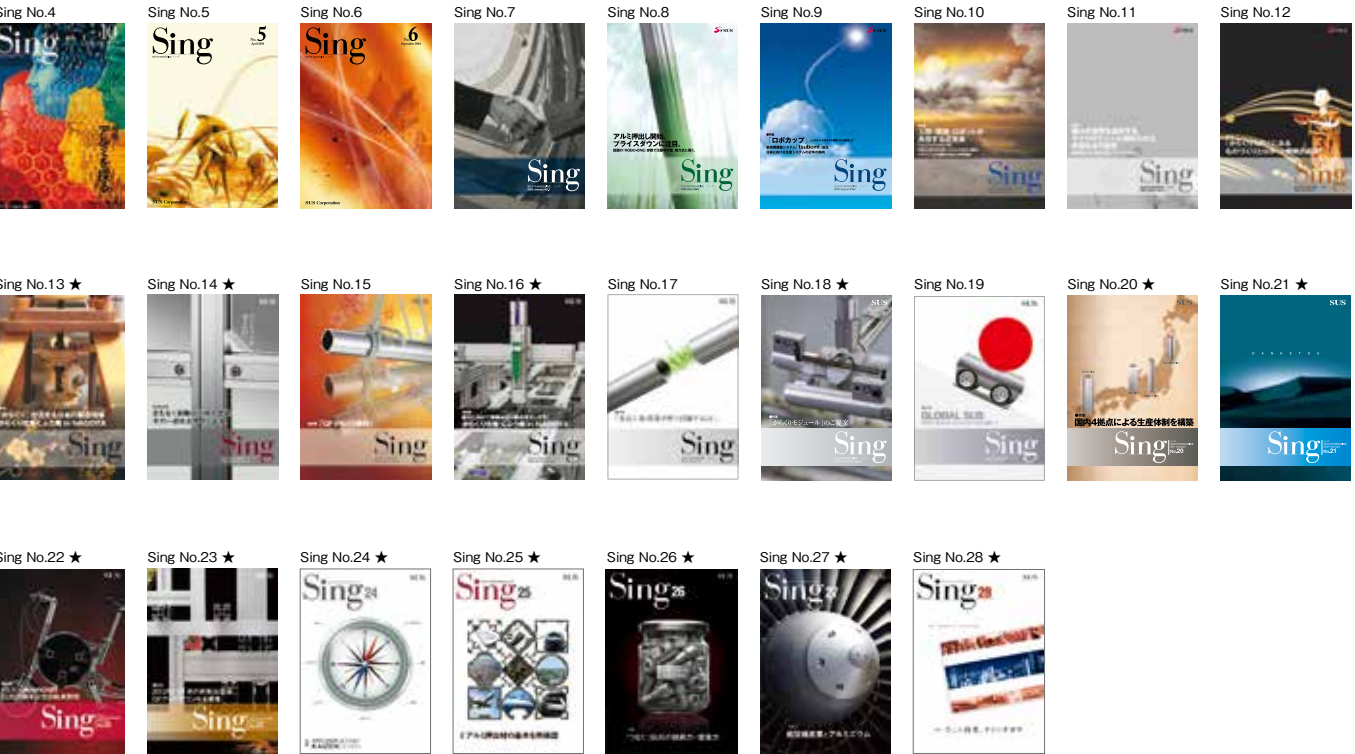
12月9日、葉が大きく育った収穫間際の様子。

※写真は小松菜生育の様子。

■植物工場specs

室温：22～27℃
 広さ：W4,600×D4,600×H2,600（内寸）
 装置の大きさ：栽培棚
 W3,600×D1,200×H2,400（4段3台）
 ※育苗棚は別
 予想収穫量：6,900株／月

情報誌 Sing バックナンバー



★印はバックナンバーがございました。

カタログ



SingバックナンバーおよびカタログのPDFはFAサイトからのダウンロードも可能です。

SUSのWEBサービス

役立つ機能とコンテンツでお客さまをサポートします。

掲載内容一例

- ▶ **おすすめ製品・新製品情報**
新製品や旬のアイテム、サービス情報などを特設ページでご紹介します。
- ▶ **さまざまな製品検索機能**
キーワードやアイテムNo.による検索だけでなく、形状などの希望条件や用途・目的からアイテムを選定いただけます。
- ▶ **充実の動画コンテンツ**
人気の可動ユニット事例をはじめ、パワーユニット、IFなど動画による製品紹介やマニュアルを掲載しています。
- ▶ **カタログPDF・CADデータのダウンロード**
カタログPDFがワンクリックで閲覧できるようになりました。

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.

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

3D作図ソフト Unit Design 無料

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

ネット発注システム WEBSUS NEW

15,000点のアイテムを見積もり、発注できるネット発注システムで工数削減と納期の短縮をサポート。ネット限定キャンペーンもあります。2014年11月より新しいWEBサービス、制御BOX作図サイトWEBSCを公開しました(詳細は本誌17ページをご確認ください)。

ぜひご活用ください。

SUS 製品

アルミ構造材/汎用材 SF
高い締結能力の実現と、さらなる利便性を目指し締結アイテムを拡充。構成可能なユニットのバリエーションも広がり、現場の問題解決をサポートします。

アルミパイプ構造材 GF
組立簡単、幅広い用途で活躍するGFが締結アイテムを拡充。パーティションのように使えるカバーフレームやローコストオートメーションに役立つ電動アシスト、パワーユニットも登場。

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
標準品の柵をつなぎ合わせるだけで簡単に設置ができ、美観に優れたアルミ製「安全柵」に加え、簡易的にご使用いただける「エリアガード」もラインアップ。

FA用プレート BP/SP
樹脂、板金、ボードに発泡シートが追加ラインアップ。ブラダンは新色が増えました。加工から表面処理まで一貫製作可能なベースプレートも活用ください。

アルミ製制御BOX SC
新タイプスイッチボックス6種類をラインアップに追加。ラック+外装パネルという新構造の制御ボックス1500Sのほか、防水仕様のPBOXも新シリーズとして加わりました。

電動アクチュエータ XA/SA
高精度位置決めアクチュエータをローコスト化したXAに2倍の速度・加減速を実現した新コントローラが登場。マイコン搭載の賢いコンベヤもぜひお役立てください。

LED照明 SL
省電力・長寿命で地球に優しい次世代照明。10mm角のLEDスリム10や高密度の発光素子と拡散板でムラのない均一な明るさを実現したLED SB200も活用ください。

ネジ・パーツフィーダ IF/ホッパ
画期的な水平振動方式を採用し、コンパクトかつ軽量でローコストなインテリジェントパーツフィーダ。ワーク補充の手間を削減するホッパも登場しました。

カタログFAX申込書

ご希望のものに ☑印を お願いします。	☐ アルミ構造材シリーズ No.11 (掲載製品 ☐ SF ☐ BF ☐ XF ☐ AZ ☐ PF ☐ SP ☐ BP)				
	☐ アルミパイプ構造材シリーズ GF No.5 (掲載製品 ☐ GF ☐ SP ☐ エリアガード ☐ 可動ユニット)				
	☐ 制御システムシリーズ SCU No.5 (掲載製品 ☐ アルミ製制御BOX ☐ LED照明)		☐ ケーブルホルダー・ケーブルリング		
	☐ スケルトンラック ☐ その他() ※上記掲載製品に該当しないアイテムはこちらにご記入ください。				
会社名	(フリガナ)			TEL.	
				FAX.	
ご住所	〒 - (フリガナ)				
お名前	(フリガナ)		所属 部署	役職	
E-mail					

FAX 054-202-2002 **SUS株式会社 広報チーム宛にお送りください。**

■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。