

Sing ^{SUS FA MAGAZINE シング} 28

2014 September No.28

THE POWER OF THAILAND.

アルミを進化させるSUS



特集 **今こそ再考、タイのチカラ**

SUS 株式会社 〒422-8067 静岡市駿河区南町14-25 エスパティオ6F TEL054-202-2000(代) FAX054-202-2002 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。

3 特集

「今こそ再考、 タイのチカラ」

5 揺れるタイマーケット

7 現地化を進めるSUS BKK

9 新生ランシット工場に潜入

11 SUS BKKの新たな主力ピントン工場

13 タイのこれから座談会

17 タイで頑張る日系企業
——株式会社静岡制御

19 ——東芝機械株式会社

新連載

22 アルミ素材学

01 「反射特性」について学ぶ

25 自然光を生かした採光技術
光ダクトでこれまでにない空間演出を
——株式会社マテリアルハウス

29 生産現場イノベーション

・日東工業株式会社 唐津工場

33 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

日本の現場で培った技術を グローバルに展開する

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

私たちは2014年8月、タイ東部地域における販売体制の強化を目指し、タイの販売子会社であるSystem Upgrade Solution BKK(SUS BKK)の新拠点を立ち上げました。アルミフレームやアクセサリなどの各種製品をストックし、切断・加工・組立を行いお届けするデリバリー機能と、現場のさまざまな課題解決に向けたエンジニアリング提案を進める営業機能を併せ持つ主力工場として、稼働していく方針です。こうした動きの背景には、近年進みつつある現地の産業構造の変化があります。

タイは、東南アジアの中央という恵まれた立地と広い国土を持ち、積極的な外資導入政策の下、各種インフラの形成、工業化を進めてきました。中でも力を入

れたのは自動車産業で、自国の消費に限らず周辺国への輸出拠点としての展望も掲げています。多岐にわたる部品でつくられる自動車は裾野産業が非常に広く、半導体などの製造へ注力した周辺国に対し、つくりあげたインフラの厚みは圧倒的な優位性として工業生産の推進力となっています。SUSが進出した2001年から現在までの間にも、タイ経済は大きな成長を遂げました。しかし、同時に政治的な混乱や、洪水などの自然災害といったマイナス要因も発生し、外資の大量導入による賃金上昇や労働力の奪い合いなど、従来のやり方では解決できない問題が顕在化し始めています。こうした事態を乗り越えるため、タイの現場はオートメーション化へ舵を切る時代を迎えています。

自動化と一言でいっても、方法はひとつではありません。どの設備をどこまで自動化するのか。どんな素材を用い、レイアウトをどうまとめるのか。それらを生産技術者がものづくりの知識と経験、そして知恵を駆使して築き上げていきます。費用対効果のバランスが取れた

最適な設備を模索する動きは、タイでも高まっていくと想定され、現地の体制を強化してそのお手伝いができればと考えています。

日本は近年の円高局面の中で、製造拠点を海外に移転せざるを得ない状況が続いてきました。前向きに考えれば、国内は高付加価値製品の生産へ移行したという表現になりますが、ボリュームを伴うものづくりが海外へ出たことには変わりはありません。いかに合理的にものをつくるかという知恵は、現場からの提案で生まれ実証されていくものです。製造業の海外流出により、こうした現場の技術も徐々に衰退しつつあります。しかし直近の円安の流れにより、海外一辺倒だった状況から少しずつ国内に生産を移す動きが見られ、日本のものづくりが復活する兆しが出てきました。SUSは今後、日本のものづくりの現場でさらに自動化のノウハウを習得し、これらの技術をベースに日本でも海外でもその土地に合った生産現場のニーズに対応していけるよう、進化を続けていきたいと考えています。

Solutionの集大成

特集

今こそ再考、タイのチカラ

近年、製造業から熱い視線を集めている東南アジア地域。

中でも日系企業を中心とした多くの外国投資が集まり、インフラの充実・裾野産業の発達が顕著なタイは、経済発展の中心となることが期待されています。

その一方で、賃金やコストの高騰が続き、労働力不足などの不安要素もささやかれ、「タイ・プラスワン」と呼ばれる周辺国への生産網拡大も目立ち始めました。

新たな局面を迎えたタイの市場で今後求められるサポートとは何か…。

SUSが目指す新体制と、現地へ進出した日系企業の事例からタイの今を見つめます。

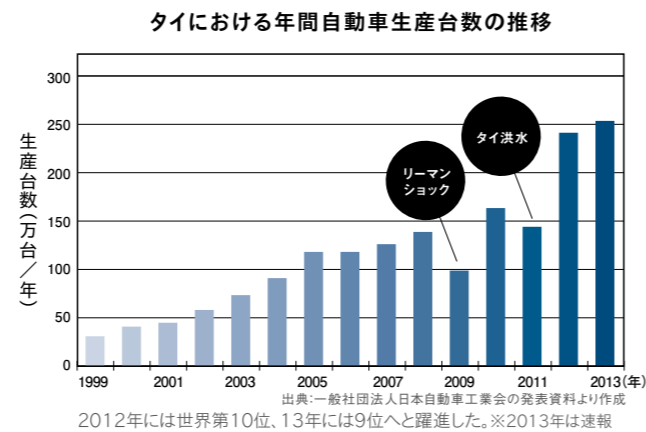


揺れるタイマーケット



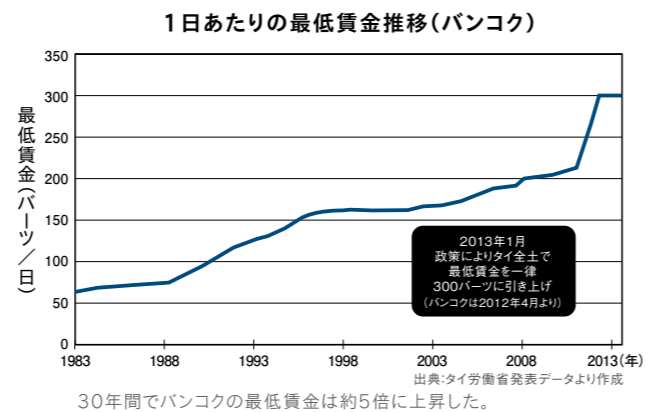
工業国として発展を遂げたタイ

政府の積極的な投資受け入れ政策や、周辺国と比べて整ったインフラ、輸出拠点としても期待できるインドシナ半島の中央という立地など、さまざまなメリットから多数の外国企業が進出するタイ。特に製造業が占める割合は大きく、2013年の自動車生産台数は253万台となり、世界第9位の生産国となりました。中でも日本はタイへの外国直接投資額のうち約6割を占める最大の投資元。現在も進出企業が増加しています。



裕福になった国と産業構造の変化

工業国として基盤を確立する中、タイへ進出する企業にとって課題のひとつとなっているのが、経済発展に伴う賃金や各種コストの上昇です。最近では、2013年1月から最低賃金の水準が全国一律で300バーツ/日に引き上げられました。労働力不足の問題なども重なって、付加価値の低い労働集約型産業は周辺国への移転も進んでおり、産業構造は変化しつつあります。一方、裕福になったことで消費国としての魅力が高まり、求められる役割も変わってきています。

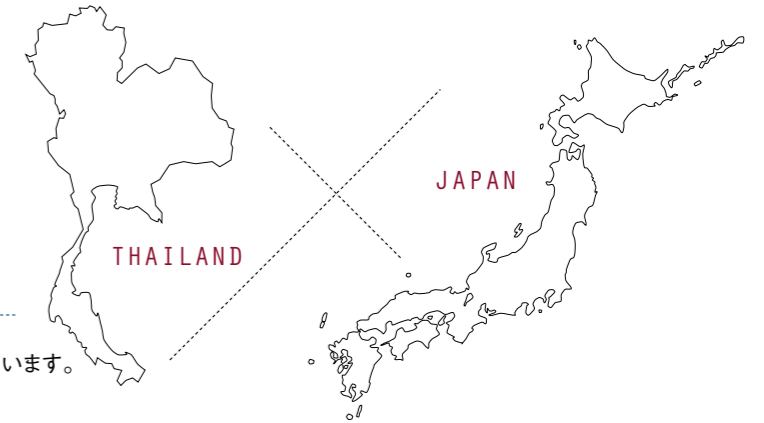


※2014年8月度平均レート 1バーツ=3.16円

基本をおさらい! タイってどんな国?

面積	51万4,000km ² (日本の約1.4倍)	言語	タイ語
人口	約6,600万人(日本の約半分)	宗教	仏教(9割以上)
首都	バンコク	在留邦人数	5万9,270人(6位) 出典: 外務省「海外在留邦人数調査統計(平成26年要約版)」

SUSタイ進出の歴史



タイの成長とともに、拠点を広げサポート体制の充実を進めています。

- 2001.05 **SUS BKKを設立**
バンコク市内にオフィスを構え、タイにおける自動化設備の普及・販売に向けた市場開拓を開始。
- 2001.05 **SUS (Thailand)を設立 1**
タイ北部ラムプーン県にてナット類の加工・切断工場を稼働。
- 2002.06 **SUS BKKアルミフレーム製品の販売を開始**
バンコク近郊に小規模な工場を借り、アルミ構造材SFとアクセサリ類の売れ筋製品を在庫。タイでのアルミフレーム販売を開始。
- 2004.07 **SUS BKK Amata Nakorn Factoryを開設**
営業、自動化設備・アルミフレーム関連製品の製造・デリバリー拠点を立ち上げ、お客さまに密着したサービスの提供を目指す。(2009.07に本社機能を統合)
- 2007.12 **SUS (Thailand)に新工場(1棟目)が完成**
タイ国内に分散していた部品生産を集約。
- 2009.04 **SUS BKK Lamphun Sales Branchを開設**
- 2009.07 **SUS BKK Rangsit Sales Branchを開設**
(2011.10に移転し工場機能を備え、2014.06に再度移転・拡張)
- 2009.07 **SUS (Thailand)に新工場(2棟目)が完成 2**
押出生産設備を備え、アルミ構造材SF・アルミパイプ構造材GFの生産供給を開始。フレームの現地生産・現地販売体制を築く。
- 2013.07 **SUS BKK Prachinburi Sales Branchを開設**
需要の高まるタイ東部地区へのサポート体制強化を目指す。
- 2014.08 **SUS BKK Pinthong Factory & Sales Branchを開設 3**
新たな工場兼営業所を立ち上げ、アマタナコン・ランシット・ピントンの3拠点での供給体制を構築。



※本特集ではSystem Upgrade Solution BKK Co., Ltd.をSUS BKK、Standard Units Supply (Thailand) Co., Ltd.をSUS (Thailand)と表記します。

2015年 ASEAN経済共同体(AEC)の発足とタイ

近年、生産国としても消費国としても注目を集める東南アジア。タイをはじめインドネシアやフィリピン、シンガポールなど10カ国が加盟するASEAN(東南アジア諸国連合)は、

2015年末にASEAN経済共同体(AEC)を発足すると発表しています。これにより、総人口約6億人、域内総貿易額2.1兆ドルにのぼる一大経済圏が誕生予定。域内の関

税撤廃に加えて、サービス分野への投資自由化など、貿易の円滑化に向けた共通の枠組みが構築され、さらなる経済の活性化が予測されます。こうした中、ASEAN随一の産業集積地であるタイは生産・輸出の重要拠点として、その役割が一層高まると考えられています。

現地化を進めるSUS BKK

特集
今こそ再考、タイのチカラ

SUSが進出した当初、安価な労働力が魅力だったタイ。現場の設備導入もコストが大きな基準となり、自動化やアルミプロファイル製品の需要は限られたものでした。そこでSUS BKKではお客さまにメリットを感じていただけるよう現場の問題を一緒に考える提案型の営業スタイルを目指してきました。

現地に合わせたサービスの推進

日本で、システム製品の設計・製作事業を主力として会社をスタートしたSUS。やがて自動機や現場改善に用いるアイテムの標準化に着目し、アルミ構造材SF、アルミパイプ構造材GFをはじめとするアルミフレーム製品や、スイッチボックスなどの制御関連製品の開発・製造・販売を手掛けるようになりました。現在は、豊富な製品ラインアップを活用した現場の問題解決・提案を行うソリューションビジネスを展開しています。

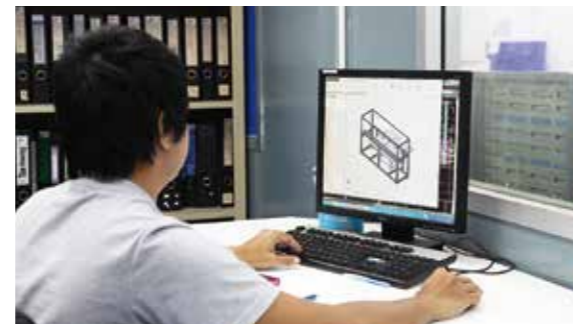
こうした経験を元に、タイで販売会社として立ち上げられたSUS BKKではアルミフレーム、システム製品の設計・製作などを柱として事業を展開しています。品質改善・コストダウン・生産性改善など多くの課題を抱えていても、現場の技術者が量・質とも十分ではない場合が多いタイ。現地で求められているサービスを模索し、単に部材としての販売だけでなくお客さまの現場に足を運び、一緒に最適なレイアウトや必要な設備について考える現地化対応を進め、徐々に販売を伸ばしてきました。また、その一環として行っているのがお客さまを招いた現場改善に関するセミナー活動です。からくりやオートメーションについて、製品の紹介にとどまらず、背景となっている知識まで一緒に学べるような構成を心掛け、好評をいただいています。

今後ますます高まると予想される自動化・現場改善の要望に応えられるよう、社内の人材育成にも力を入れています。



セミナーで学ぶ自動化・改善

近年、SUS BKKが積極的に進めているセミナー活動です。製品だけでなくオートメーションであれば、制御や通信についても取り上げるなど、お客さまとともに学ぶ場として開催しています。



専門のエンジニアが設計・製作をサポート

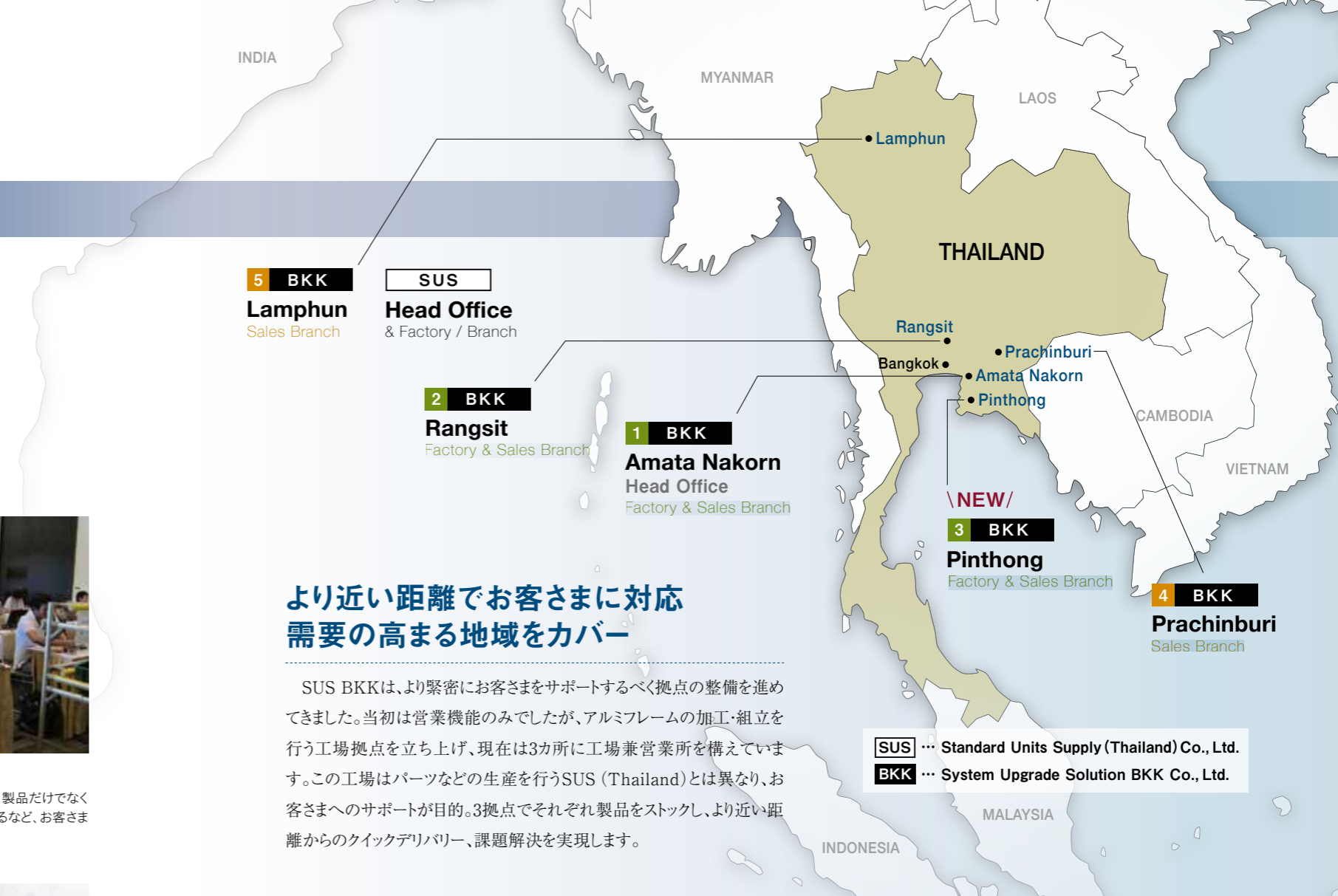
電気・機械の知識や経験が欠かせない自動機の設計・製作。SUS BKKではお客さまの現場に最適な設備をご提案すべく、専門の技術スタッフを育成し、さまざまな要望にお応えしています。

実際に体験 来て見て触れるショールームを 3拠点にご用意

提案型の営業スタイルを目指すにあたり、アマタナコン、ランシット、ピントンのSUS BKK3拠点にからくりや自動化設備のデモ機を備えたショールームを設置しました。実際の現場をイメージした展示物を見て触って体験いただけます。ぜひご来場ください。



アマタナコン工場のショールーム



より近い距離でお客さまに対応 需要の高まる地域をカバー

SUS BKKは、より緊密にお客さまをサポートするべく拠点の整備を進めてきました。当初は営業機能のみでしたが、アルミフレームの加工・組立を行う工場拠点を立ち上げ、現在は3カ所に工場兼営業所を構えています。この工場はパーツなどの生産を行うSUS (Thailand)とは異なり、お客さまへのサポートが目的。3拠点でそれぞれ製品をストックし、より近い距離からのクイックデリバリー、課題解決を実現します。

タイでも広がる SUSの ネットワーク

営業・製造の両面から
ソリューションをお届けする
SUS BKKの工場・営業所を紹介します。



1 アマタナコン工場&営業所

自動車関連企業が集まるアマタナコン工業団地内に立地し、自動機の設計・製作部隊も在籍するSUS BKKの本社。アジアや欧州へ向けた出荷にも対応しています。



2 ランシット工場&営業所

2014年6月30日より移転・拡張し、パワーアップしたランシット工場。古くから数多くの工業団地が立地するバンコク・アユタヤ近郊を担当しています。



3 ピントンの工場&営業所 \ NEW/

タイ東部地域のデリバリー・サポート体制強化のため、ピントンの工業団地にて2014年8月より稼働を開始。新しいSUS BKKの主力工場となります。



4 プラチンブリ営業所

2013年7月、首都バンコクから車で2時間ほどの304工場団地の近郊に開設。2011年の大洪水後に進出が加速する東部地域をサポートします。



5 ランブーン営業所

SUS (Thailand)の旧工場に隣接し、2009年に開設。SUS BKKでは唯一、タイ北部であるランブーン県に立地する営業所として活動しています。

新生ランシット工場に潜入

特集
今こそ再考、タイのチカラ

このページでは2014年6月30日に移転したばかりのSUS BKKランシット工場&営業所の様子をご紹介します。今回の引っ越しで床面積は従来の2倍にアップ!アマタナコン・ランシット・ピントンの3拠点によるクイックデリバリーの実現へ向け、活動を開始しています。



効率化を推進したデリバリー拠点

バンコクから北のアユタヤ方面は昔から工業団地が集積しており、SUS BKKにとっても多くのお客さまが拠点を構える地域です。このエリアへのデリバリーを担当するのがランシット工場。ロ



ジヤナ(アユタヤ)、ハイテック、バンパイン、バンガディなど数多くの工業団地に近接した立地です。営業所は工場の2階部分にあり、外勤の営業担当者や見積もりなどを担当するサポートメンバー、設計を行うエンジニアなどが勤務しています。

工場の移転にあたってはこれまでの生産体制を見直し、効率のよい作業動線の確保や品質向上へ向けたQCチェック体制の導入などを行いました。よりよいものを、より早くお届けする体制の構築へ、今後はその実際の運用が課題となります。同時に、ショールームだけでなく現場の設備として多数のSUS製品を採用し、具体的な使用イメージをつかみやすい「見せる工場」を構築。お客さまの来場をお待ちしています。



会議スペースで打ち合わせを行う現地の営業メンバー。



SF製の台車が並ぶフレームの加工・切断エリア。



道路に面したショールーム



ecommsの喫煙ブース



Assembly & Picking Booth

made of
Green Frame



グリーンフレームW



グリーンフレームWを組み合わせて柱を作成。天井の重みをしっかり支えます。

GFの可能性に挑戦した大型ブース

工場内でひときわ目を引くのがピッキングおよび組立のエリアを囲むアルミパイプ構造材GF製の大型ブースです。それぞれのエリアは約250㎡ずつ。定尺フレームで柱をつくり、4mという高い天井と7.2mの柱スパンを確保しました。部材はグリーンフレームW(GFF-003)をメインに使用し、パネルはアルミ複合板とポリカーボネートです。天井の負担を低減するため、エアコンは床置きとしています。

こうした大きな構造物では、通常アルミ構造材SFを使用するケースが多いのですが、今回は敢えてGFでチャレンジしました。現場では普段より大型の組立ということで、苦労した点もありましたが大きなトラブルはなく完成することができました。また、ピッキングルームにずらりと並んだ棚もGF製。こちらはSUS静岡事業所で使っているものをベースにサイズなどを調整して製作・使用しています。



桁行方向7.2mのスパンで囲まれたピッキングエリア。

工場以外でも活躍するGF SUS製品を使用した 事務所エリア

ランシット工場の事務所では、設計などを行う技術スタッフがGF製のオフィスデスクを使用しています。これは2012年2月発行の本誌21号でも取り上げた、弊社静岡事業所の開発メンバーに向けて設計されたものをベースにしており、一般的な事務機と比べて広い天板を確保しています。また、同じく事務所エリアで使用

打ち合わせスペースの脇に設置されたグリッドシェルフ。



されているのがecomms家具であるグリッドシェルフ。今後、パーティションなどを追加する計画もあり、ショールームも合わせてSUS製品の可能性を感じられる事業所です。



外寸43mmのグリーンフレームG(GFF-200)で構成されたデスク。

SUS BKKの新たな主力ピントン工場

特集
今こそ再考、タイのチカラ



昨年末から工事を進めてきたSUS BKKの新拠点、ピントン工場が2014年8月より稼働を開始しました。
機能としては移転・拡張したランシット工場と同じですが、重要なのはタイ東部地区という立地です。
新たな体制へ向けた一手となる新工場の様子をご覧ください。



ランシット工場と同タイプのGF製ビッキング棚。広々とした作業エリア。フレーム・パーツなどの在庫をストックし、加工を行う。

活況な東部エリアをさらに強化

SUS BKKピントン工場が完成したのは東部チョンブリ県の中央辺りに位置するピントン3工業団地です。タイの代表的な貿易港であるレムチャバン深海港までわずか10分と物流のインフラにも恵まれ、既に多くの区画が売約済み。今年4月には第4・5工業団地の開発が発表されたほか、隣接するラヨーン県も含め近隣には多数の工業団地があります。同じく東部チョンブリ県の生産拠点としては本社であるアマタナコン工場がありますが、こちらは県の北側の地域。拠点の追加でより近くからカバーできる範囲を広げ、体制を強化します。



SUS BKKアマタナコンおよびピントン工場の立地と周辺の工業団地。

また、同敷地内には昨年7月に開設したラヨーン営業所を統合する形でピントン営業所を併設。営業・製造が一体となったデリバリー体制、エンジニアリングサービスの構築を目指し、次はソフト面での充実を図ります。今後SUS BKKの主力拠点としての活躍にご期待ください。



事務所エリアではランシット工場とは形の異なるGF製デスクを使用。



ショールーム用のスペースにからくりやシステム製品のデモ機が並ぶ。



食堂や休憩用のスペースは工場棟の隣に用意。SUSのアルミ押出材で構成されている。



工場の敷地内にecomcsの喫煙ブース(スモーキングスタンド)を設置している。

本格稼働前にお客さまを招いて… ピントン工場お披露目式

2014年7月29日、ピントン工場のお披露目式を執り行いました。当日は仏教の僧侶やバラモン教の祭司による竣工の儀式を実施するとともに、お客さまを招いたセレモニーを開催。SUS代表取締役の石田が喜びとともに感謝の言葉を述べました。日タイ双方の参加者に伝わるようファクトリーツアーの際は日本人およびタイ人スタッフが

順番に解説をしながら見学者を誘導。ショールームではスタッフによるからくりやシステム製品の实演を行い、その効果を体感していただきました。



上)タイでは縁起のよい数字である9。9名の僧侶が祈禱を行う。
下)お客さまにはテープカットや植樹などの式にも参加していただいた。



タイのこれから座談会



SUS BKK Director
大友 公好
2005年よりSUS BKKに参画。
Directorとして経理関係の責任者を務める。



SUS株式会社 代表取締役社長
石田 保夫
1992年にSUSの前身である
アイエイシステムを設立。
創業当初から積極的なアジア展開を進め、
現在に至る。



SUS (Thailand) Director
ユッタナ チャイスリー
北部ランブーン県に拠点を置き、
製造部門を担うSUS (Thailand)のDirector。



SUS BKK Director
野見山 和明
2008年よりタイへ赴任。
販売部門を担うSUS BKKのDirectorとして
営業活動全般を取り仕切る。

大友
公好
KIMIYOSHI
OTOMO

石田
保夫
YASUO
ISHIDA

ユッタナ
チャイスリー
YUTTHANA
CHAI SRI

野見山
和明
KAZUAKI
NOMIYAMA

2001年にSUSがタイへ進出し10年以上が経過しました。
SUS代表の石田とタイ子会社の責任者3名で行った座談会から、
これまでの経験を元に語られた現地でのビジネス、
およびその市場の変化や今後の展望を探ります。

最初にタイについての印象をお聞きます。
日本の製造業を中心に外国からの投資が進んできた
タイですが、国や国民性の特徴、現地でビジネスを行う
メリットをどのように感じていますか？

大友(以下:大) 私はSUS BKKに参画する以前から、延べ17年ほどタイで仕事をしてきました。その中で強く感じてきたことは、非常に親日な国だということです。日本人の勤勉な姿勢や戦後の経済成長、技術力を尊敬している人が多く、日系企業で働くこと自体が一種のステータスになっているという話も聞きます。

ユッタナ(以下:ユ) 国という観点で見ると、BOI*など税金面でも法律面でも外国からの投資奨励を全面に打ち出してきましたので、進出への障害が少なかったのではないかと思います。SUS BKKやSUS (Thailand)もBOIの仕組みを活用してきましたね。

野見山(以下:野) 現在、タイへ進出している外国企業の約6割が日系企業だといわれています。日系企業は海外に進出する際、その国の文化や特性を重視する傾向にあるのですが、そうした中でこれだけ投資が進むと自身が、環境が整っており、安定していることを示す指標になるのではないのでしょうか。

大 近隣諸国と比べると部品メーカーなども含め、インフラが整っていることも有利だと思います。

ユ 仏教国であることから思いやりがあり、寛容な人材が多いことも、仕事しやすい環境につながっていると感じます。

石田(以下:石) タイでビジネスを行うメリットについて、皆さんからいろいろな意見が出ていますが、実はSUSとタイの関係はこうした背景に基づくものではなく、偶然からスタートしました。1990年代末から2000年代初頭、日本でアルミフレーム事業が軌道に乗った中、パーツやアクセサリの調達・製造が間に合わず、人の確保もできない状況で頭を悩ませていた時期がありました。そんなとき、偶然ランブーン県にあったタイの製造工場と縁ができて、協業を開始。やがて2001年には子会社としてSUS (Thailand)を設立し、同時期に販売会社としてバンコクにSUS BKKも立ち上げ、近郊のお客さまへ向けた供給を開始しました。ユッタナさんと知り合ったのもそのころですね。

ユ 私は当時SUSがランブーンで取り引きをしていた所とは別の会社を経営していました。それほど流暢ではないものの日本語を話すことができましたので、仲介に入ることがあり、そのうちSUSと一緒にビジネスをするようになりました。当時は毎月の税金を払うのにも四苦八苦しており、非常に厳しい状況だったのを覚えています。

タイビジネス ひとくちMEMO

※BOI (Board of Investment) タイ国投資委員会

タイ国内への投資奨励を担当する政府機関。産業奨励法に基づき、タイ経済の発展に寄与する投資を増やすため、誘致活動や投資の許認可などを行う。BOI企業として認可されると就労許可やビザ取得の円滑化、最大8年間の法人税免除など、さまざまな恩恵を受けることができる。



SUS (Thailand) 立ち上げ時から稼働している通称旧工場。ロストワックス製品やナットなどの製造を行う。



2007年、2009年にはランブーン県に新しい工場を竣工し、製造品目も増えていった。



敬虔な仏教徒の国であるタイ。工場の地鎮祭や竣工式では僧侶による儀式が行われる。

石 あの頃のタイは非常に貧しい国という印象でしたね。体感でいうと、現在の3分の1程度の豊かさでしょうか。しかし、私にとってはそれが1番のメリットに感じられました。貧しいがゆえに仕事がほしい、働きたい、よい暮らしがしたいという意欲がとても強かったように思います。皆、朴訥としていて昔の日本人のような印象を受けました。近年は満たされてきたことで、そうしたハングリー精神は失われつつあるように感じます。

では逆に、タイでビジネスを行う上でデメリットとなっていること、これから改善すべきだと思うのはどんな点でしょうか。

ユ ほかのアジア諸国も同じだと思いますが、タイはもともと農耕社会です。近年、急速な発展を遂げており、工業化が進んでいます。変化に適応しきれていない部分があることは事実だと思います。例えば工場の5S活動などにも表れており、日本では当然の決まりでもタイの人にとっては難しく感じられます。ビジネスや政治の

仕組み、技術的にもまだまだレベルアップしていかなければいけないですね。

石 今年の5月にもクーデターが発生しましたが、政治的に不安定な部分があるというのは大きな弱点ではないのでしょうか。これまでは国内の問題として処理されていましたが、ここをどう乗り越えるのかという点に世界が注目していると感じています。

大 政局が安定しないままでは、ASEANにおけるリーダーシップを取っていくことは難しいでしょうね。最近では日本と同じように少子高齢化が進んでおり、労働人口の不足という問題も発生し始めています。人材については温厚で優しい人が多いのですが、他の国と比べて出世に対する意欲や向上心はやや弱い印象があります。

野 現状で満足しているということなのかもしれませんが、タイは国外に出て働くことに抵抗を感じる人が多いように思えます。都市部と比べ、地方だとその傾向がより顕著で、地元志向が強くなるようです。しかし、今後東南アジア諸国において重要な地位を築いていくためには、グローバルな視点は欠かせないでしょう。競争に勝ち抜くためには、現在の意識を変えていかなければいけないと思います。

タイでも日本でも現場の問題を
解決する提案型営業を目指す



要望の中にあります。ともに悩み、一緒に成長していける会社でありたいと思っています。

大 SUSではこれまでタイに多くの投資をしてきました。しかし、その力はまだ十分に活用しきれていないように感じます。タイを中心に生産したものをさまざまな国へ送り出していくこと。必要であれば新たな生産国との住み分けをしていくなど、タイでのビジネスの展開は新たな方向へと進んでいく余地があると感じています。

野 単純にタイの件費が上がったから別の国へ生産を移すという話ではなく、新しい国へ行くにしても、これまでタイで展開する中で蓄積してきたノウハウやビジネスモデルは貴重な財産とならずに、活用しない手はありません。SUS BKKが担当する販売、SUS (Thailand)が担当する生産、両方の側面から東南アジアにおけるセンター機能を担う存在になれるよう力を合わせていきたいですね。

ユ 私が担当しているSUS (Thailand)は、すなわち製造部門です。日本やSUS BKKとも力を合わせて、いかにコストを下げつつ品質を上げていくかを追求していきたいと思っています。

石 東南アジアは今後の動向が非常に注目される地域ですが、SUSは中でもタイに力を注ぎ、その重要性は揺るぎないものとなっています。今後は順調に成長を続けてきたこれまでの違い、難しい局面になることは事実だと思いますが、合理化や改善を進め、その役割についても再考しながら次の展開を考えていきたいと思っています。その1つのターゲットとしている課題が営業部門であるSUS BKKと製造部門であるSUS (Thailand)の合併です。分散していたパワーを1つにまとめ、よりお客さまにメリットを提供できる組織に生まれ変わりたいと考えています。



ピントン工場のショールーム。実際に製品に触れてもらう重要な提案の場。



昨年SUS (Thailand)に導入されたナットの自動検査装置。品質・生産性向上の活動が進む。

タイのこれから座談会

大友 公好 ユッタナ
石田 保夫 チャイスリー
野見山 和明

特集
今こそ再考、タイのチカラ

ユ インフラについても整っていない部分がありますね。2011年の洪水は記憶に新しいと思います。その後、洪水被害を受けづらい東部の工業団地に人気が集まるなど変化もありましたが、国としても再発の防止に向けた施策は必須だと思います。同時に国民自身も正しい知識を身につける必要を感じます。時間はかかるかもしれませんが、正しい教育はやがて品質や意識の向上にもつながっていくはずですね。

石 とはいえ、現地のお客さまと話をしているとさまざまな問題を抱えつつも、タイはそれなりのバランスでうまく回っているのではないかと意見の方が多くというのが印象的です。

進出から現在までにおいて印象に残っているタイの変化や出来事について教えてください。

大 タイの印象としても話題に挙がりましたが、経済が発展したことで生活水準が上がって、ハングリー精神がなくなってきているのを感じます。これは日本の辿った道でもあるのですが、がむしゃらに働くよりも生活を充実させたいという方向です。

石 そういう様子を見てみると、経済の発展が必ずしも人間の幸福につながるわけではないという気もします。2013年1月にはタイ全土で最低賃金が引き上げられました。それは生産コストに跳ね返り、タイの次はどこへ生産拠点を移すのかというタイ・プラスワン戦略に各社が動き始めています。SUSでも近年、ラオスやベトナム、ミャンマーなど東南アジア諸国への視察を行っています。ユッタナさんは貧しかった時代のタイで育っていますから、現在のタイのポジションについて考えてもらうため、視察に同行してもらっています。

ユ ミャンマーやラオスを訪れた際は、何年前のタイに似ていると感じました。

大 まだ弱ってきているというほどではないものの、タイ経済の成長について一時期の勢いは落ち着いてきている印象です。

野 かつてのタイは安い人件費を元にした、労働集約型の産業が主流でした。その中で最優先されるのはコストであり、自動化やアルミフレームが活躍できる場所はありませんでした。しかし、2010年の終盤ごろから徐々に受け入れていただけるようになってきました。単に物を売るだけでなく、お客さまと一緒に最適な現場を考える提案型の活動を続け、評価された結果だと思いますが、そうした改善や効率化が受け入れられること自体が市場の変化では

ないでしょうか。こうした現地化の活動は今後の課題でもあり、地域ごとにお客さまの特性を反映した製品開発も必要になると感じます。

石 進出当初、タイは製造拠点としての意味合いが強く、販売面ではシンガポールの方が勢いがありました。マーケットとしてはあまり重要視していませんでしたが、近年では売上に占める割合も増加しています。そうした中、SUS BKKの直近の施策として、よりお客さまに近い距離から緊密なサポート体制を築くため3番目の工場としてピントン工場(P11参照)を東部地域につくり、稼働を開始することにしました。2001年当時と比べ、求められるものは確実に変わってきていると感じます。

野 営業に携わって来て思うことは、やはり最後は人だということです。いくら魅力的な製品でも、そのモノ自体がお客さまと話ができるわけではありません。きちんと説明・提案できる人がいなければ不十分だと思います。

ユ 近年の発展の中で、タイはさまざまな知識・経験を得意になりました。長期的な視点で見ればこれらを糧に、今後は政治経済・社会の発展が進んでいくと思います。一方で、直近5年ほどは政治的にも激しい動きがあった期間です。各種コストの上昇は製造業にとって厳しい条件であり、企業としては生産性の向上だけでなく開発や品質基準の改善など体制の強化が急務になっています。これらは当然、SUS (Thailand)においても重要な課題です。

タイの市場やその役割は今後どのように変化していくと予想していますか？
その中でSUSはどのように展開していこうと考えているのでしょうか。

石 SUSがタイへ進出したのは偶然だという話をしましたが、外国からの投資を奨励する政策やタイという国・人に助けられ、結果として会社が成長する大きな原動力となりました。



SUS BKKランシット営業所の技術スタッフ。中には日本で研修を受けたメンバーも。

進出するという判断は間違っていなかったと思いますし、非常に感謝しています。今回、PR誌である『Sing』でタイの特集を組もうと思った背景には、自然災害や政治の混乱など課題を抱えつつも、これからもタイの経済に発展をしてほしいというエールの気持ちがありました。

ユ 現在、産業構造の変化の中で倒産する企業もあり、他国への生産移管の動きもありますが、それ自体はまだ緩やかな変化です。とはいえ、そうした動きが進んでいけば経済や技術の成長には影響が出てくることは避けられないでしょう。一方で2015年末にはAEC(ASEAN経済共同体)の発足が控えています。ASEAN加盟国内での関税の撤廃や投資の自由化などが掲げられており、実現することで東南アジア諸国および世界におけるタイの役割はさらに重要性を増していくはずですね。

野 賃金やコストが安い国へ生産が移管していくという流れはあると思いますが、少し前まで製造業はダメだと言われていたアメリカに生産が回帰しつつあるという現状もありますし、必ずしも確定的な話ではできないと思っています。

大 先ほどミャンマーやラオスが数年前のタイに似ているという話がありましたが、この構図は日本とアメリカ、タイと日本の関係とも通じるものがあります。戦後貧しかった日本が、経済成長を遂げて裕福になり、付加価値の高い産業へとシフトしていったこと。技術力を必要とするパーツや製品は日本で、人海戦術による大量生産はタイで行ってきたのと同様の状況が、タイと東南アジアの周辺国に当てはまると予想されます。

野 付加価値の高い産業への移行を目指す中で、自動化への機運は高まっていますが、お客さまに話を聞くと自社でエンジニアの育成をすることが難しく、やろうと思ってもできないという声が多くあります。こうした声に応える技術提案を進めるためにSUS BKKでは日本人のみならず現地メンバーの育成にも力を入れています。セミナー活動も積極的にを行い、お客さまと一緒に学び、課題を解決していく姿勢をこれまで以上に追求していきたいと考えています。

石 そうですね。これは日本でも同様なのですが、お客さまの課題を解決できる会社への体質転換を目指しています。それは単に商品やサービスを売るということではなく、提案まで含めたエンジニアリングサービスを提供したいということです。問題の答えはお客さまの現場、

これから品質や改善をもっと学ばなければいけない。



最後は人。技術者の育成が大きな課題。



タイ拠点の力を最大限に生かすことが重要。



多数の日系企業が現在も進出を続けているタイですが、その魅力はどう捉えられているのでしょうか。現地へ進出しているSUSの取引先2社より、タイでビジネスを進めていく上での考え方や今後の展望などを伺いました。

株式会社静岡制御

日本の技術をタイへ伝える 将来を見据えた海外戦略

特集
今こそ再考、タイのチカラ



2012年に制御盤の設計・製作などを手掛けるタイ子会社を設立。現在高まっている自動化のニーズに応えるべく、現地での事業に乗り出した株式会社静岡制御の代表取締役社長海野一人氏にインタビューを実施しました。



発紘電機
プログラマブル表示器
MONITOUCHシリーズ
未来に繋がる、未来を広げる。



三菱電機
シーケンサ
MELSEC-Qシリーズ
進化し続ける、Universal Model。



三菱電機
グラフィックオペレーションターミナル
GOTシリーズ
今、求められる解決力を、連携力を、ひとつに。



三菱電機
インバーター
FREQROL-Aシリーズ
比類なき高性能。妥協なき高品質。

静岡制御が扱うFA関連製品の一例。制御機器や表示器などさまざまなアイテムを揃えている。

FAの専門会社だからできること お客様のニーズに応え業務を拡大

FA関連製品の総合商社、および制御盤の設計・製作業務を主力として事業を拡大されてきたとのこと。まず、これまでの歩みについて教えてください。

弊社は1981年、産業用の電気部品を扱う商社として誕生し、3年目からは制御盤の設計・製作業務も手掛けるようになりました。1997年には板金工場を開設し、制御盤の板金・部品・配線を一貫して製作できる環境を構築しています。当初は電気関係の製品のみでの取り扱いだった商社業務も徐々に種類を増やし、現在は機械系の部品や工場ですら手まで幅広く販売するなど、お客様のニーズを取り入れながら成長を続けています。



静岡県静岡市に立地する本社は工場併設。2012年に新社屋が建てられた。

他社と差別化を図る独自戦略にこだわられているようですが、現在はどのようなことに注力されているのでしょうか。



板金工場。1997年当時、商社が自社工場を持つのは珍しく、新しい取り組みだった。

エンジニアリング部門、技術的なサービスの強化を目指し、人材の育成を進めています。弊社が扱うFA関連のアイテムは、数百家にもおよぶメーカーにより日夜、開

発・製造が進められています。その中からお客様に最適な製品を提案していくためには現場の知識を蓄え、常に新しい情報を取り入れることが欠かせません。同時にデリバリーのスピードなどサービス全般においても質の向上に努めています。



本社工場における制御盤製作の様子。

各国に足を運び現状を体感 アジア地域が求めるものは何か

韓国・台湾・中国などアジア地域を中心に販路を拡大されていますが、グローバル展開はどのようにスタートしたのでしょうか。

海外への販売を開始したのは今から12~3年ほど前のことです。アジア地域への製造業移転が進む中、各地へ進出するお客様をサポートすべく、海外市場の開拓に乗り出しました。日本から輸出する形で販売を重ね、現在力を入れているのはシンガポールとインドです。9割はアジア向けですが、一部アメリカやヨーロッパにも販売をしています。

タイへの進出を決めたきっかけについて教えてください。

私は社長としての業務と並行し、長年海外でのビジネスに注力してきました。タイへもたびたび足を運んでいましたが、さまざまなお客様を回る中で、現地では技術的なサポートが不足していると感じたのです。大手日系企業の現地法人であっても、赴任している日本人はそれほど多くありません。また、そのほと

んどは工場の責任者や管理職などに就いており、現場の生産技術やものづくりのエンジニアは少ないのが現状です。一方で賃金の上昇などから自動化のニーズは高まっており、自動制御システムの心臓部ともいえる制御盤には大きな需要があります。そこでこれまで培ってきた技術を生かし、制御盤の設計・製造を手掛ける子会社を立ち上げることを決めました。

変貌するタイ市場の役割 付加価値の高いビジネスへの転換

現地での業務開始から約1年半が経過しましたが、タイでビジネスを行ってきた印象はいかがですか。

タイの市場についてはさまざまな不安要素が取り上げられていますが、私はまだ勢いがあると感じています。企業の進出も続いており、子会社の立ち上げ時も候補としていた物件が、検討している間に次々と売れてしまう事態が続き、場所の選定に苦労したほどでした。子会社には日本から3名が赴任し、残りは現地で採用して、教育をしながら業務にあたっています。ある程度のところはタイ人だけでも対応できるようにしたいと考えていますが、時間に対する感覚や、日本との文化の違いで苦労している部分もあるようです。

タイ子会社の役割・展望をどのように考えていますか？

近年、タイでは賃金や各種コストが上昇していますから、極端に付加価値の低いビジネスはもう成立しないでしょう。そこで、期待されるのが東南アジアにおけるものづくりのハブとしての役割です。これまで生産設備を日本でつくり、輸出をしていたよう

な関係が、タイとアジアの国々の間で行われるようになるのではないかと予想しています。タイへの外国投資の歴史は古く、40年以上前から操業を続けている日系企業もあります。まだ技術的に不足している部分や不安要素はあるものの、培われてきたものづくりの基盤は、東南アジアでは随一です。そうした中で弊社も現地のエンジニアリング部門を強化し、お客様の求めるサービスを提供できるよう拡大していきたいと考えています。



タイの現地法人SHIZCON FA CO., LTD.



タイ工場の内部。制御盤の製作に必要な各種資材がストックされている。

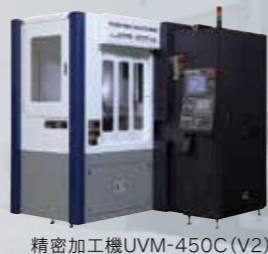


制御盤の組立を行うタイの従業員。

東芝機械株式会社

2015年のASEAN統合に伴い 経済・地理の要となるタイに期待

豊富な海外実績をベースに、本年よりタイの生産拠点を稼働させた東芝機械株式会社。東南アジア市場の開拓中核としてタイを選んだいきさつ、そして今後のビジネス展望について、同社総務部 総務・広報担当の大畑豊和氏、ならびにタイ赴任関係者の皆さまにお話を伺いました。



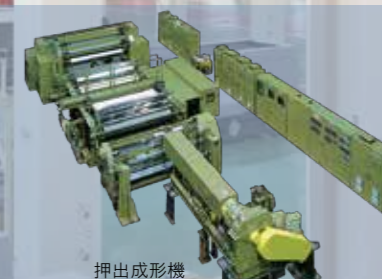
精密加工機UVM-450C (V2)



工作機械TUE-100



ダイカストマシン DC-350R



射出成形機

「世界No.1の機械メーカー」を目指して 先進技術であらゆる機械ユニットを提供

工作機械の専門メーカーとして70年以上にわたり、第一線で活躍されている御社の成り立ちについて教えてください。

弊社のルーツは昭和13年12月に、芝浦製作所（現在の「株式会社 東芝」）の出資により、日本初の大型工作機械の製造を目的に創設された芝浦工作機械です。戦後、企業再建整備法により、会社は4分割され、沼津工場を母体とした芝浦機械製作所と鶴見工場を母体とした芝浦工機が昭和36年に合併し、現在の東芝機械としてスタートしました。



工作機械を製造する東芝機械御殿場工場から富士山を望む。

弊社でも使用しているダイカストマシンほか、射出成形機、押出成形機など、さまざまな工作機械を取り扱っていらっしゃるとのこと。現在、特に注力されている分野や製品などはありますか。

創立事業である工作機械に加え、レンズや自動車用バンパーなど多岐にわたるプラスチック製品を成形する射出成形機、エンジンブロックなどのアルミニウム、マグネシウム製品の自動車部品を成形するダイカストマシン、2次電池や薄型ディスプレイのフィルム部品を製造する射出成形機、スマートフォンやタブレットのレンズ加工向け精密機器、EMS向け各種産業用ロボットなどを国内に限らず、広く海外に向けて販売しています。2013年度の海外売上高は約6割を占めました。

豊富な海外での実績を生かし、 東南アジア市場の開拓に挑む

アメリカ・カナダ・イギリスなど欧米のほか中国・台湾・インドそしてタイなどアジア地域にも拠点をもち、ご活躍されているとのこと。これまでの海外展開の歩みについてお聞かせください。

弊社の輸出は戦後間もない昭和24年10月に、フランス向けの工作機械用部品の修理を手がけたことが始まりでした。その後は海外でも通じる製品開発に研鑽するとともに、自社での海外マーケティングを模索し続けました。ドイツ企業との技術提携により国内での強力な基盤をつかった射出成形機を中心に、昭和40年代前半から本格的な製品輸出を開始し、昭和49年に初の海外現地法人をアメリカに開設しました。その後はアジアや欧米の拠点を増やし、生産拠点も中国（上海）、インド（チェンナイ）、タイ（ラヨー）の3カ所に構え、地産地消の体制を構築しています。現在の海外拠点は12カ国で合計51の拠点を擁しています。

昨年末にタイ ラヨー）県に工場を新設、今年から本格稼働をされていらっしゃるようですが、新たな海外拠点をタイに設けた理由は何だったのでしょうか。

成長著しい東南アジア市場に対し、射出成形機やダイカストマシンの販売拡大を図るためには、地産地消の生産販売体制を確立する必要性がありました。そのために、社会インフラが充実しているタイに生産拠点を設立することが重要でした。



タイ ラヨー）県に完成した新工場



式典の様子。僧侶による祈禱が行われ、工場の発展と安全を関係者全員で祈願する。

インフラが充実した敬虔な仏教国 成長国ゆえの政情不安を懸念

ビジネスを行う観点で、タイという国に対する印象を教えてください。

「東南アジアのデトロイト」と言われているように自動車が主要産業ですが、家電や食品加工業も充実しています。道路、電気など社会インフラが整備されており、洪水を除けば自然災害リスクは低いと感じています。国民の9割以上が敬虔な仏教徒であり、僧侶、祭壇、祈禱、仏教関連の休日など仏教はタイ国民にとって心のよりどころとなっています。採用は新卒・中途間

ず、都度採用です。給与のみならず福利厚生全体を重視する傾向にあります。労働者の権利意識が強く、また女性の社会進出も盛んで管理者の45%を女性が占め、製造現場で働く女性の割合も日本を上回っています。最大の懸念事項は政情不安ですが、現在は落ち着きを取り戻してきています。



式典後に関係者全員での集合写真。確かに女性スタッフの姿が目立つ。

現在、タイの生産拠点はどのような役割を担っていますか。また、タイならびに周辺諸国の市場は、今後どのような変化を遂げていくとお考えですか。

現在、タイは東南アジア市場向けの射出成形機、ならびにダイカストマシンの生産拠点として稼働しています。2015年のASEAN統合に伴い、インドシナ半島の中心にあるタイは、地理的にも経済的にも最も重要なポジションになる可能性が高いと感じています。特にマレーシア、カンボジア、ラオス、ミャンマーとの国境貿易が活発になると予測しています。

最後に、今後タイでのビジネスをどのような形で展開していく予定ですか。それは進出を予定していた当初から変わりはありませんか。

これまで納入実績の少なかったカンボジア、ラオス、ミャンマーへの販売拡大を計画しており、これは進出当初より予定されていたものです。東南アジアの市場ニーズを意識した仕様・価格を設定し、積極的な需要拡大に努めていきたいと思っています。

もっとCO₂削減へ。

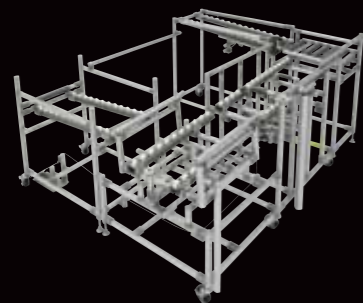


GF

Green Frame
アルミパイプ構造材シリーズ

レンチ1本で即組み立て、しかもeco 

レンチ1本で簡単に改善アイテムを製作できるアルミパイプ構造材GF。
さまざまな現場で、自由にすばやく組立ができる便利なパーツを豊富にご用意しました。
アルミは99%がリサイクル可能で、環境にも優しい素材です。
からくりやシューターなどのローコストオートメーションの切り札としてご活用ください。



SUS GF

新連載

アルミ素材学

01 「反射特性」について学ぶ

SUSでは主に構造材として使われている「アルミニウム」ですが、工業材料として実にさまざまな特性が秘められています。アルミニウムの持つ優れた「素材特性」を毎号1つ取り上げ、その成り立ちから学び、身近にあるアルミニウムの特性をより深く理解していく「アルミ素材学」の連載をスタートします。第1回目は「反射の仕組み」からアルミの特性を学んでいきましょう。

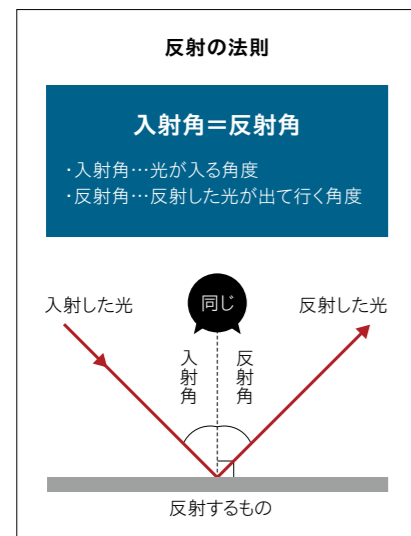
アルミ素材学 01

「反射特性」について学ぶ

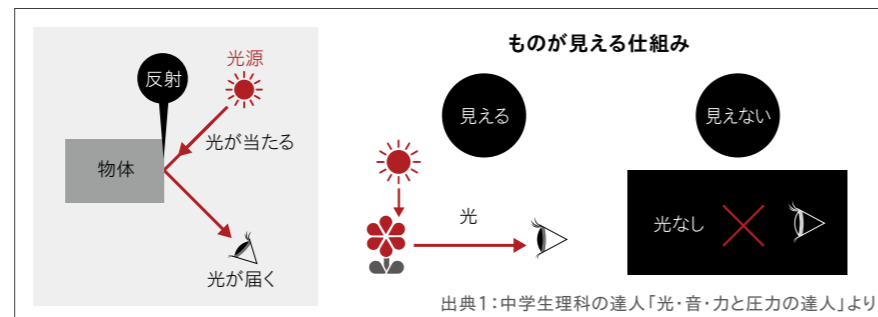
よく磨いたアルミニウムは赤外線や紫外線などの光線、通信機から発する電磁波、さらに各種熱線をよく反射します。純度の高いアルミニウムほどこの性質は優れており、純度99.8%以上のアルミニウムは放射エネルギーの90%以上を反射します。この特性を生かしたのが暖房器の反射板や照明器具などで、鏡面加工を施し、反射特性を一層高めたポリゴンミラーなどは、光エレクトロニクスで幅広く活躍しています。(※日本アルミニウム協会「アルミニウムとは」より)

ものが見える仕組みと反射について

私たちの身の回りで、ごく当たり前に生じている反射という現象。これは光が鏡などの物体の表面に当たり、跳ね返ることによって起こっています。この光の反射には、法則があることをご存知でしょうか。反射するものに対し、光の入る角度と跳ね返って出て行く角度が同じになるという現象は「反射の法則」と呼ばれています。



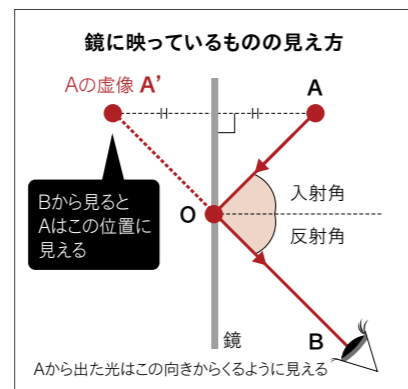
そもそも「見える」というのはどのようなことなのでしょうか。普段私たちが見ている物体の姿は、光がその物体に当たり、反射した光が目に入ったものなのです。例えば朝、カーテンを開けると太陽の光が差し込み、外の景色が見えます。反対に真夜中に真っ暗な部屋の中では何も見えません。このように「見える」というのは、物体に当たった光が跳ね返って目に入ってくるということなのです。



「鏡に映る」とはどういう現象?

私たちが普段、「鏡」と呼んでいるのは物体に当たった光が一方向的に跳ね返る「鏡反射」のことです。これらは全反射(ほとんどの光を跳ね返す)する性質を持った物体で、ガラスや金属など光を反射しやすい材料でできています。ちなみに鏡に映る像は、鏡に対して対象の位置に映ります。Aから来た光はまるで鏡の向こうから発せられているように見えます。これが「鏡に映る」という現象です。なお、鏡に映っている像は「虚像※」といいます。

※虚像
物体から出た光線が鏡やレンズなどによって発散される時、その発散光線によって実際に物があるように結ばれる像。

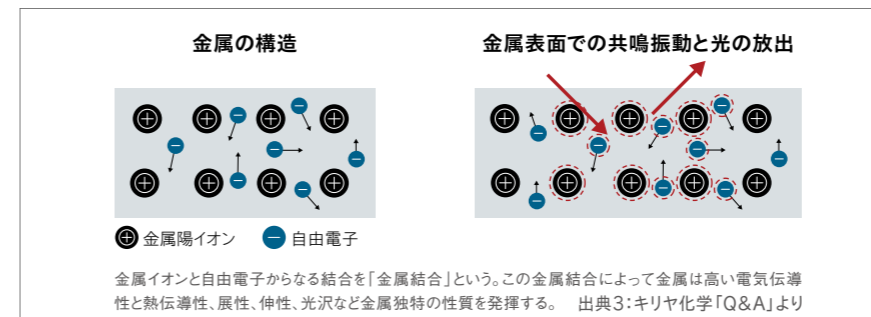
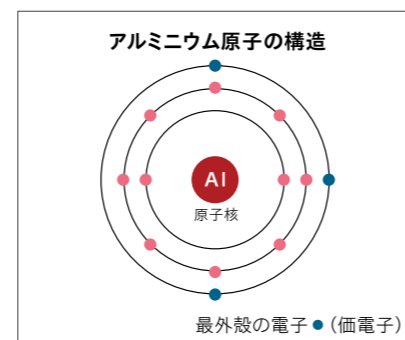


出典2:りかちゃんのサブノート「光」より

金属はなぜ反射するのか?

金属の表面はなぜ、ピカピカと反射しているのでしょうか。それは金属が電気を通すことに関係しています。金属とは原子が集まってできたものです。金属原子がたくさん集まると、「価電子」を放出し、正電荷を帯びた金属イオンになります。金属原子から飛び出した価電子は、原子核の束縛から解き放たれ、金属中を自由に移動できるようになります。これを「自由電子」といいます。自由電子に電圧をかけると電子はマイナスなので、プラスの方向(陽極)に移動し、電気が流れることになるのです。

アルミニウムは原子番号13の元素。金属だが非常に反応性が高く、可視光線のほぼ99%、赤外線のほぼ95%を反射する。アルミニウムは酸化アルミニウムの被膜ができて、反射率はほとんど低下しない。



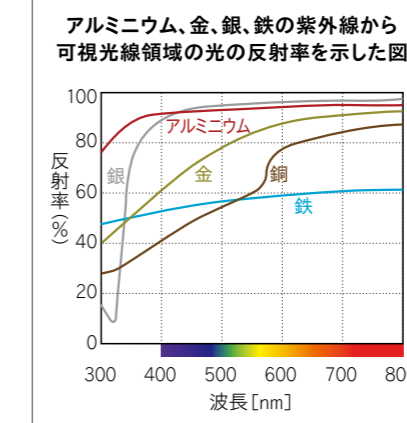
金属の表面に光が当たると、表面のごく薄い層に存在する金属イオン、および自由電子が光のエネルギーを吸収し、共鳴振動*を起こします。自由電子はプラズマ振動という特異的な振動を起こし、光と同じ振動数の光を再放出します。これにより、光は自由電子に遮断され、金属の中に入っていきことができません。これが「金属光沢」、つまり「光の反射」を生じさせます。その反射が可視光線全域で起こればすべての波長の光を反射するので、鏡のようにピカピカになるのです。

※共鳴振動
物体が、外から与えられた振動をキャッチして、振動したり音を出したりする現象。

金属に色がつく理由は?

金属の色は、光の反射が可視光線のどの波長領域で起こっているのかによって決まります。金属が光沢を持つのは光が自由電子によって跳ね返されるためですが、プラズマ振動数より大きな振動数の光は金属の中に入っていきません。プラズマ振動数は金属の電子密度によって異なるため、金属によって反射する光の波長範囲が変わります。金属の中に入った光は原子核に束縛されている電子に吸収されます。原子核

に束縛されている電子の状態は金属の種類によって異なるので、吸収される波長が異なるのです。



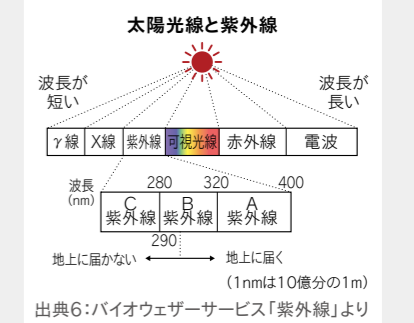
反射率を光の色で表すと、銀は赤98%、緑98%、青97%ですすべての波長において反射率が高く、鏡のように見えます。アルミニウムは赤90%、緑91%、青92%です。銀に比べると反射率は若干劣りますが、それぞれの色で均一に反射しています。アルミニウムや銀は可視光線全域の波長の光をよく反射するので表面の色が銀白色になります。銀やアルミニウムが鏡の材料に使われるのはこのためです。

出典4:光と色と「金属の光沢と色」より

光と反射に関する専門用語解説

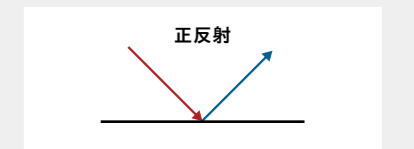
1. 可視光

可視光とは人間の目に光として感じられる波長を持った電磁波のこと。単位はnm(ナノメートル)。太陽光やランプの光など、目に入って明るさを感じさせる光を可視光と呼び、紫外線や赤外線などの目に見えない光と区別している。



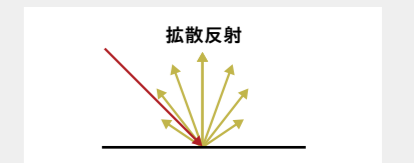
2. 正反射(鏡面反射)

光沢のある面では光源の映り込み現象が起き、明るく光って見える。これを正反射(鏡面反射)という。入射光の角度に等しい角度から見た時に最も明るく見え、視点の角度がずれるにつれ、急激に明るさは低下する。



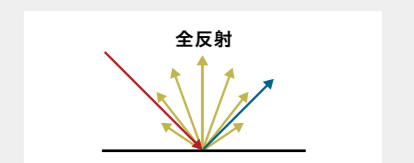
3. 拡散反射(乱反射)

多くの物体の表面はつや消しのような状態に見える。これは物体の表面に細かい粗さがあるため、当たった光はあらゆる方向に拡散する。このような状態を拡散反射(乱反射)という。



4. 全反射

正反射と拡散反射を足したもの。一般的に反射率(光を反射する割合)とは、全反射率のことを指す。



NEXT...

反射特性を生かした技術を持つ企業をご紹介します



自然光を生かした採光技術 光ダクトでこれまでにない 空間演出を

スカイシャワー（光拡散装置）を用いた個人宅。木漏れ日のようなやわらかな光が室内にふりそそぐ。

アルミの反射特性を生かした製品提案

ここからは、アルミの反射特性を大いに生かし、事業を展開する企業をご紹介します。
太陽から降り注ぐ自然の光を照明のように室内へと取り込めたら、どんなに心地よいことでしょう。そんな快適空間を創造し、アルミを用いてさまざまな製品開発に積極的に取り組んでいるのが株式会社マテリアルハウスです。



株式会社マテリアルハウス
代表取締役社長
新井秀雄氏



株式会社マテリアルハウス
テクニカルセンター
技術・デザイン
杉山 徹氏

アルミの反射特性を生かし 自然光を室内へと導く 「光ダクト」

アルミや銅、ステンレスなど非鉄金属の卸問屋として事業を拡大する中、取扱材料のひとつとしてドイツのalanod社[※]が製造する高い反射性能を持ったアルミ材と出会ったことで、マテリアルハウスに大きな転機が訪れました。

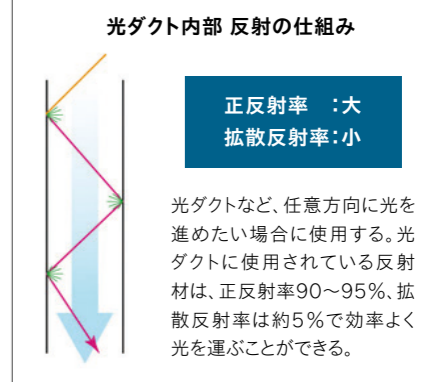
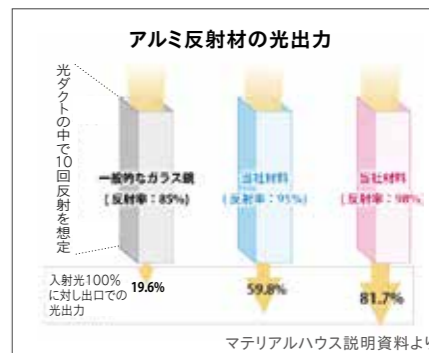
「もう20年以上前のこととなります。当時の複写機（コピー機）には蛍光灯がついており、性能を高めるためにはこの蛍光灯の光を強く反射できる精度の高い鏡面板が必要でした。何かよいものはないかというクライアントからの要望を受け、出会ったのがalanod社の「Miro」という全反射率95%の高反射アルミ材でした。この「Miro」を用いてアルミの反射性能を生かしたオリジナル製品を自社で開発できないだろうかと考え、光の反射に関する研

究に着手。1997年には、沖縄県庁地下駐車場に国内初の“光ダクト照明装置”を納入させていただきました」（代表取締役社長 新井秀雄氏）。

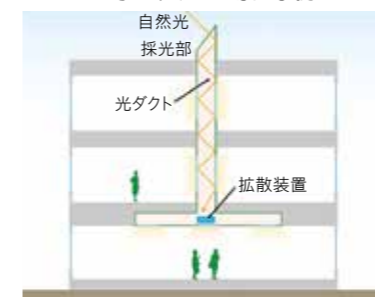
“光ダクト”とは自然光を反射の連続で室内へと運び、そのまま照明として使うマテリアルハウスが考案した採光システムです。alanod社の「Miro」を用い、明るく健康的な自然光を建物内部に取り込むことができます。しかも、自然光から有害な紫外線のみをカットし、室内に届けることができるというのです。

※alanod社

1975年に設立。アルミニウムコイルの連続陽極酸化処理を開始し、1986年には陽極酸化処理の分野においてヨーロッパ市場のリーダーに。1980年代後半には日本市場に進出を果たす。1994年に全反射率95%を達成した「Miro」を、1998年には全反射率98%を実現した「Miro Silver」を発売。連続陽極酸化処理と、真空蒸着の分野において世界トップシェアを独走している。



T字型ダクトの導入事例

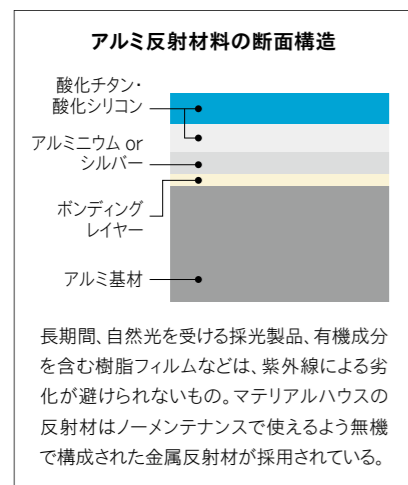


縦型ダクトの末端に横型ダクトを組み合わせた形状。3フロアを貫くT字型ダクトの導入で、それぞれの階にスリット状の放光部を設け、1階で広範囲を照明している。

通常の純アルミの反射率をより高めるための工夫

一言でアルミ材といっても種類は実にさまざまですが、反射率が高いのは純アルミと言われる1000番台(1000系)のアルミ合金です。

「私たちが使っている反射材は、アルマイト処理を行ったアルミ基材(純アルミは軟らかく弱いので、芯材の表面に1000系のアルミを貼り合わせたクラッド材※1が用いられている)に、アルミの反射膜を真空蒸着※2させたものです。封孔処理は行わず、あえて表面に孔が開いている状態で反射膜を載せています。こうすることで、より密着度が高まるのです。その上にさらに2層の金属酸化膜を載せ、表面の保護と反射率のアップを図っています。可視光帯域での反射率が上がるように、さまざまな工夫と調整が施されており、理論的にも解明されています。膜圧についてはたくさんの文献も出ており、純アルミと真空蒸着の特性をうまく組み合わせた技術だと思えます(新井氏)。

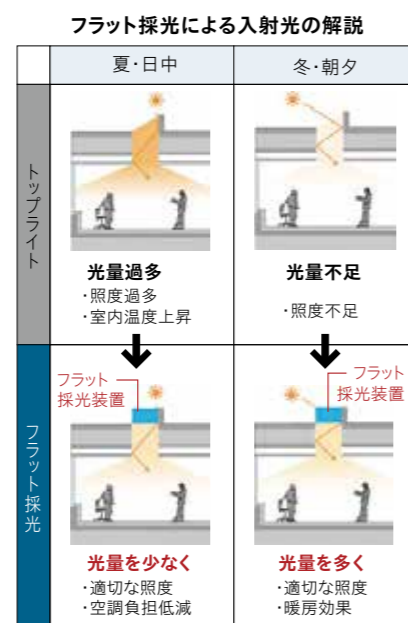
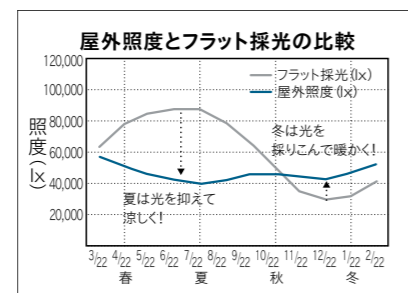
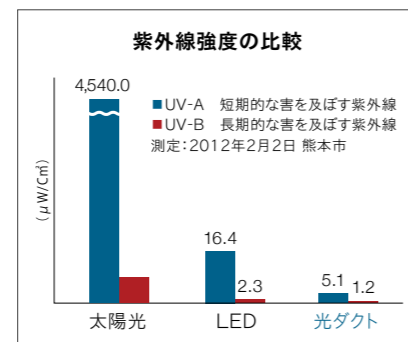


暑くもまぶしくもない光ダクト しかも紫外線カット それはなぜ?

トップライトというと日光が差し込む開放感あふれる空間をイメージできる反面、直接日差しが当たり暑いのでは・・・と思う方も少なくないと思います。

「確かにトップライトは直接日光が差し込むので季節や時間帯によっては暑く、まぶしくなることは避けられません。光ダクト

のオプションで“フラット採光装置”というものがあるのですが、これには光の入射量を1日、そして1年を通して一定にするための工夫が施されています。装置による光の追尾や制御を用いず、固定した反射鏡の角度調整だけで採光量を調節できる技術です。朝夕や冬は入射量を増やし、昼や夏場は入射量を抑制できるように角度を研究した特殊な反射鏡を開発しました。当社は豊富な知識と経験を下に、採光に関する構造分野で17の特許を取得し、太陽光を常に安定確保・供給できる技術を持っているのです(テクニカルセンター 技術・デザイン 杉山 徹氏)。



反射がもたらす光のシャワー アルミパネルで これまでにない空間を

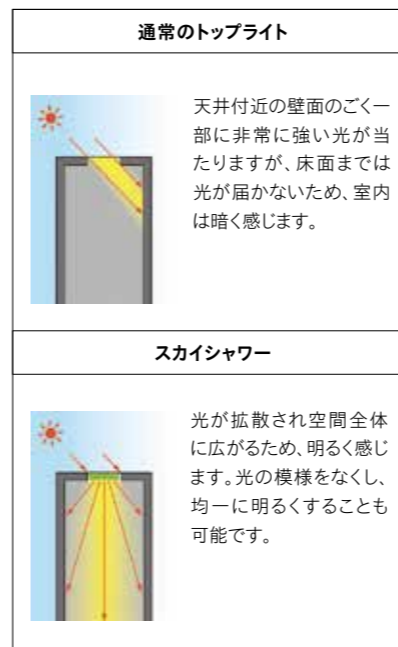
ここまでで紹介した「光ダクト」「フラット採光装置」以外にも、光の拡散反射を利用した製品がマテリアルハウスには数多く存在します。例えば、木漏れ日のような光を広範囲にもたらす「スカイシャワー」、照明との組み合わせで平面に奥行きをもたらすアルミ化粧板「LEUXパネル」など、これまでにない空間を演出する新しい発想ばかりです。

こうした商品の開発からデザインまでを手がける杉山さんに製品のコンセプトと商品化までのご苦労について、お伺いしました。

「開発のベースとなるキーワードは省エネ、快適性、健康です。自然光が相手なので、同条件の光を扱うという事はありえません。模型で何度も実験やシミュレーションを行ってから建築物に組み込むのですが、現物になってみないとわからない点も多く、その調整が難しいと感じます。ビジネス面から考えると、やはり省エネに関する提案がメインとなりますが、アルミの反射という特性が生み出す“美しく快適、かつ不思議な空間”という、これまでにない意匠性の高さを積極的に打ち出し、付加価値をアピールしていきたいと思っています」。

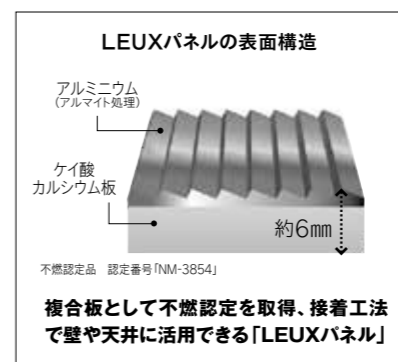
スカイシャワー (P25参照)

トップライトの直下や光ダクトの放出部に取り付けるだけで、入射した光を拡散させることができます。木漏れ日のような光が広範囲にわたって空間全体に広がり、明るさを持続します。また光の模様を消して拡散効果のみを得て使用することも可能です。



LEUXパネル (P27~P28参照)

照明との組み合わせで奥行きや天井高を自由に演出する金属化粧板「LEUXパネル」。フラットな壁や天井に取り付け、照明を当てると驚きの空間が現れます。「光をあやつる」という言葉がぴったりの新感覚な空間演出に最適です。



※1 クラッド材 2種類の性質の違う金属を張り合わせた鋼材。原子レベルで圧着しているため、めっきのように剥がれたりしないのが利点。
※2 真空蒸着 真空中で金属や金属酸化物などの成膜材料を加熱し、熔融・蒸発または昇華させて基材や基板の表面に粒子(原子・分子)を付着・堆積させ、薄膜を形成する技術。

COMPANY DATA

株式会社 マテリアルハウス
〒146-0081 東京都大田区仲池上1-19-3
www.materialhouse.co.jp

光ダクト 検索

SOURCE

- 中学生理科の達人「光・音・力と圧力の達人」
<http://juniorhighschool-science.net/>
- 中学理科 自主学習支援サイト「りかちゃんのサブノート」
<http://www.max.hi-ho.ne.jp/lylle/>
- キリヤ化学
<http://www.kiriya-chem.co.jp/q&a.html>
- 光と色と
<http://optica.cocolog-nifty.com/blog/>
- 尾池工業株式会社
<http://www.oike-kogyo.co.jp/>
- バイオウェザーサービス
<http://www.bioweather.net/>

SUMMARY

いかがでしたか? アルミの反射特性を生かした製品は、他にも分析機器や医療機器、各種計測器といった分野から、コンパクトディスク(CD-ROM)など、私たちの身の回りのあらゆる場面で使用されています。次回以降もアルミの特性の1つをテーマに掲げ、身近な話題と連動させた内容でご紹介していく予定です。

高圧受電設備や分電盤、熱関連機器などの電気機械器具の製造・販売におけるパイオニアとして、あらゆるシーンで活躍するさまざまな製品を提供している日東工業。近年は、固定価格買取制度に対応した太陽光発電所を設置し、製品の研究・開発とともに売電事業も行っています。今回は太陽光発電用アルミ製架台、ならびにPCSシェルター*が導入された唐津工場をご紹介します。

*PCSシェルター:PCS(Power Conditioning System)を覆うシェルター。詳細はP31参照。



配電盤事業部 唐津工場長 井関 強氏
唐津工場 総務課 東 公一氏
営業本部 ソリューション営業部長 鈴木 竜弘氏

太陽光発電システム製品を開発 自ら使用・検証し、他社製品も研究

現在、全国3カ所(静岡県「菊川工場」、佐賀県「唐津工場」、岩手県「東北日東工業株式会社」)に太陽光発電所を持つ日東工業。各地に生産拠点や工場を持つ同社において、この3カ所への発電所設置にはさまざまな研究課題が込められています。

「唐津工場は夏季には高温で台風が多い反面、日本海側に面しているため冬季には雪も降るといって不安定な気候。菊川工場は太平洋側に面しており日照時間も長く、気候も安定した地域。そして岩手県にある東北日東工業株式会社は、冬季には低温で積雪量も大変多いという対照的な3つの気候を有しています。こうした環境下に太陽光発電所を設置することで、さまざまな気候条件における耐久性を検証することができると考えたのです」(配電盤事業部 唐津工場長 井関 強氏)。

太陽光発電システム関連製品を多数、自社で製造・販売している中、今回SUSのアルミ製太陽光架台ならびにPCSシェルターを導入いただいたのはなぜでしょうか。

「SUSのアルミ製PCSシェルターと自社製品を同条件下で使用することで性能を比較検証するとともに、他社の開発姿勢を学び、今後に生かしていきたいと考えています。アルミ製架台は軽量で施工性が高いと聞き、採用しました。国内で3カ所設置した発電所でアルミ製架台を使用しているのはここだけです。施工を担当した業者からも、軽量で組立が簡単なので大変スムーズに工事が進んだと高い評価を受けました」(営業本部 ソリューション営業部長 鈴木 竜弘氏)。

クリーンエネルギーで CO₂削減に貢献 あらゆる環境下で活躍 できる製品づくりを目指して

3カ所に設置された発電所の中で最も大きい唐津工場の工期はどれくらいでしたか。

「唐津工場 太陽光発電所は、面積が17,500㎡、最大発電能力1,000kW(太陽光パネル設置枚数290W×4,836枚:1,400kW)、PCSシェルターは2台設置されています。2013年2月末に整地工事を着工し、基礎工事、架台工事、パネル取り付け、電気工事、フェンス工事などを行い、2013年5月30日に売電を開始しました。施工性はもちろんですが、アルミの精度が高いからでしょうか...仕上がりが大変美しく、ピシッと整列している様は遠くから見ても本当に気持ちがいいですね」(唐津工場 総務課 東 公一氏)。

SUS製品をお使いいただき、今後の開発にどんな点が生かせそうですか。また太陽光ビジネスの展望についてはどうお考えでしょうか。

「太陽光発電の固定価格買取制度は設置後20年と決まっています。20年は1事業にとって極めて長い年月です。パネルを支えつつける架台には、きちんと投資をすべきだと感じました。私たちは太陽光発電に関する周辺機器(接続箱・集電箱・PCSシェルターなど)を数多く扱っています。お客様の要望に合わせ、アルミ製架台と周辺機器をパッケージ化した提案ができれば、高いメリットを感じていただけるのではないのでしょうか。お互いに積極的に情報交換を行い、よりよい製品提案ができるようになればと考えています」(鈴木氏)。



日東工業唐津工場内 キュービクルを組み立てている様子。

<2014年6月取材内容>



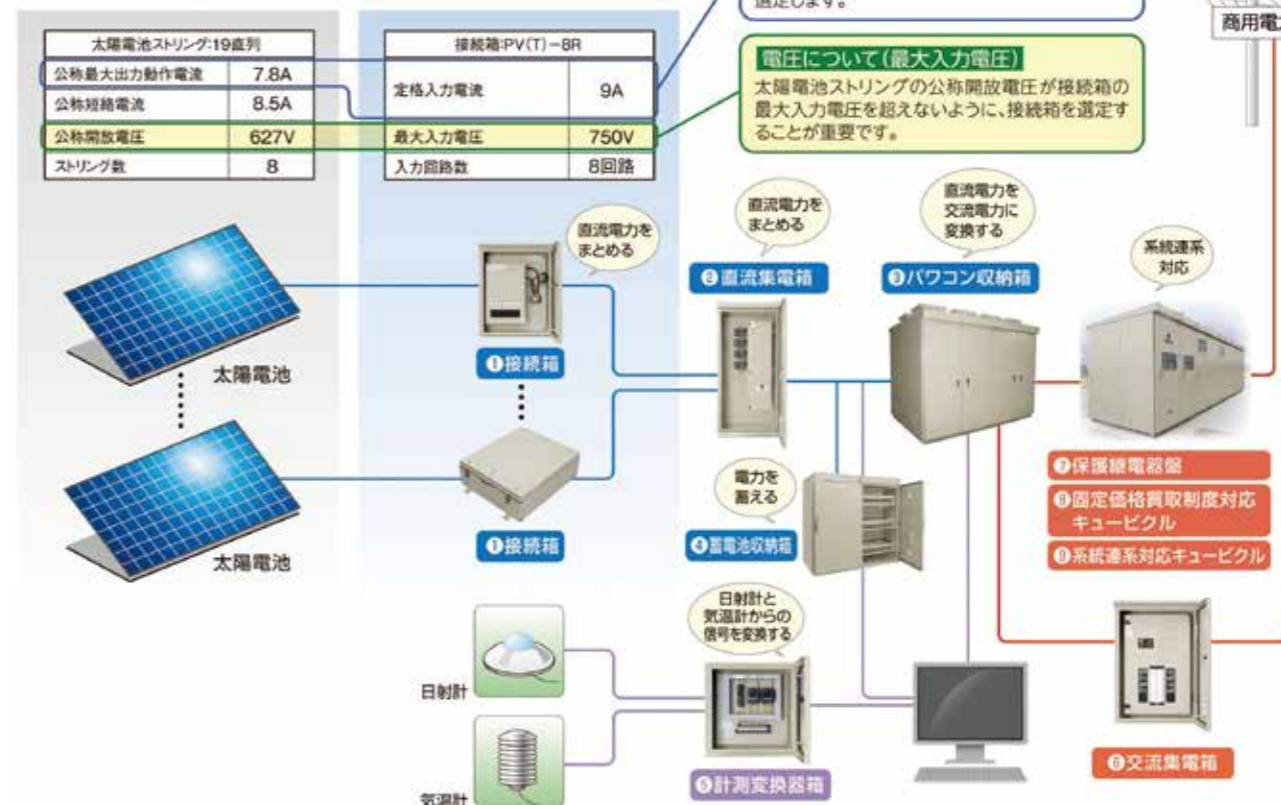
左奥の白いパネルがSUSのPCSシェルター。日東工業製品とのコラボレーション。

日東工業の産業用太陽光発電システム構成例

●接続箱の選定例

例:太陽電池アレイ:19直列×8並列の場合(公称最大出力:31,920W)

太陽電池仕様(参考)	モジュール	ストリング
公称最大出力	210W	3,990W(210W×19直列)
公称最大出力動作電圧	27V	513V(27V×19直列)
公称最大出力動作電流	7.8A	7.8A
公称短絡電流	8.5A	8.5A
公称開放電圧	33V	627V(33V×19直列)



日東工業の太陽光発電所

日東工業では太陽光事業の一環として各工場でシステム導入を行い、発電事業を実施しています。社内でのモニタリングおよび発電状況はWEBサイトから随時チェック可能です。

<http://ntec.nito.co.jp/sun/>



唐津工場の玄関ロビーには、発電状況を確認できるパネルが設置されている。



唐津工場全景 青い部分はすべて太陽光発電パネル。

COMPANY DATA

日東工業株式会社 唐津工場
〒849-3122
佐賀県唐津市厳木町浪瀬1825番地2
<http://www.nito.co.jp/>

SUSの太陽光発電用アルミ製PCSシェルター

高耐久、高断熱、圧倒的なコストパフォーマンス PCSを組み込んで納入します。

1 室内環境は常に一定

気密・断熱性に優れるアルミサンドイッチパネルを採用。エアコン内蔵で外気の状態に左右されず、室内環境を常に一定に保つことができます。



PCSシェルター内観
外部環境の影響を受けにくいエアコン内蔵型設計。

2 現場での作業は最小限に

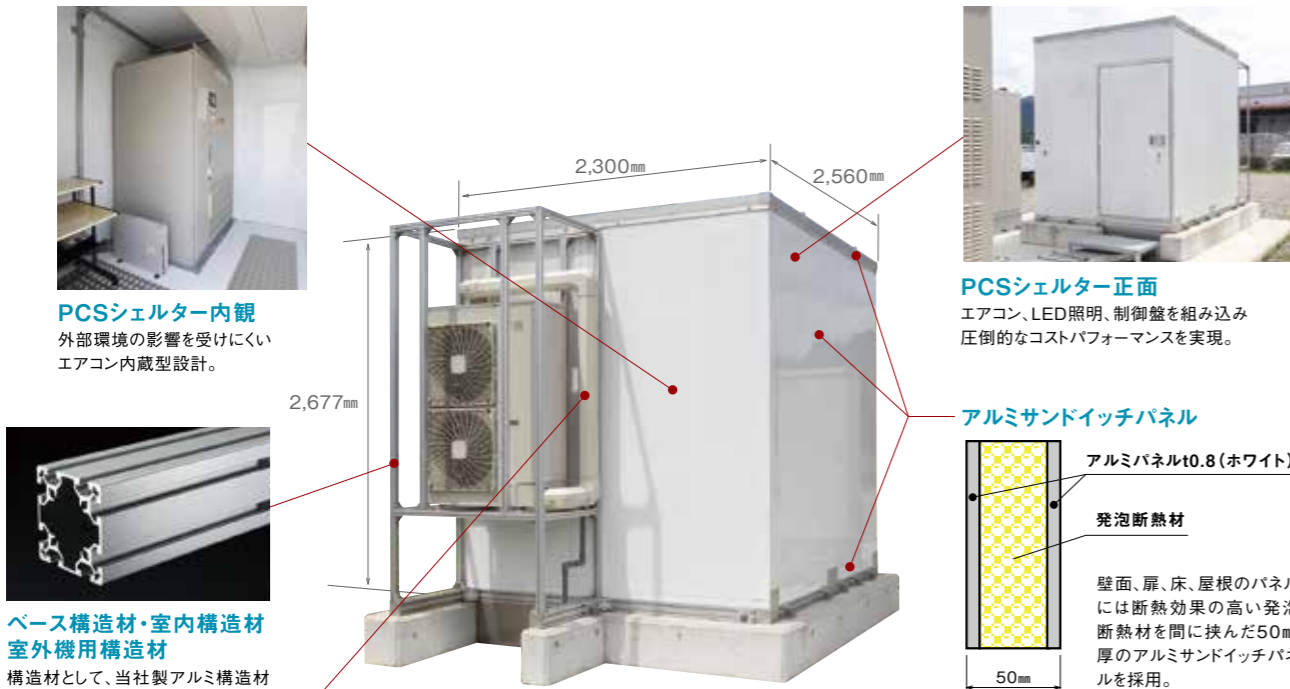
支給いただいたPCSやエアコンを工場内で組み込み出荷。現場では基礎の連結工事のみで短時間施工が可能に(現地でのPCS組み入れにも対応可能)。

3 錆びにくく塩害地対応可

オールアルミ製なので錆びにくく、塩害地域での使用にも対応できます。



PCSシェルター正面
エアコン、LED照明、制御盤を組み込み圧倒的なコストパフォーマンスを実現。

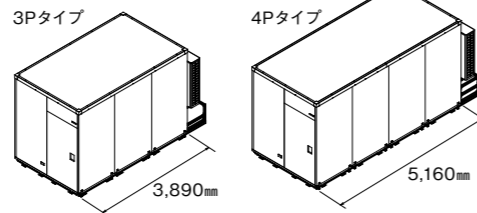


**ベース構造材・室内構造材
室外機用構造材**
構造材として、当社製アルミ構造材SFシリーズを採用。

エアコン室内機

エアコンを標準装備。標準タイプ以外にも耐塩タイプ・重耐塩タイプを選択いただけます(ご指定のエアコンでも別途設計可能)。

3Pタイプ、4Pタイプもご用意。



アルミ製PCSシェルター施工の様子



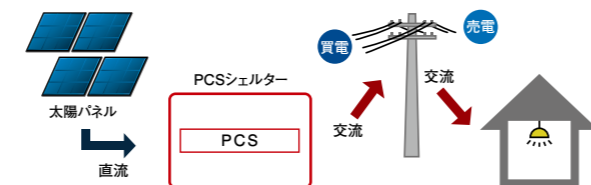
基礎工事の様子。



工場を組み立てたアルミ製PCSシェルターを現地へ運び込み、設置する。

太陽光発電とPCSの役割

パワーコンディショナー (Power Conditioning System:PCS) の最も基本的な役割は太陽光パネルで発電した電流を家庭などで使える交流電流に変換すること。



4,836枚もの太陽光発電パネルと関連製品群を工場屋根より望む。手前右端がSUSのアルミ製PCSシェルター、他は日東工業社製品。

SUSの太陽光発電用アルミ製架台

- 軽量で施工が容易です。
- 耐食性に優れ、長期使用が可能。塩害地への設置にも対応できます。
- 主要パネルメーカーごとにパッケージをご用意。
- 設置条件に合わせて軽量タイプ、高剛性タイプをお選びいただけます。



太陽光パネルを陰で支えるアルミ架台。



アルミ押出材のT溝を用いたボルト締結は施工も簡単。



軽量かつ高い耐候性がアルミ架台の魅力。

新製品ラインアップ

低圧向けアルミ製架台パッケージのご紹介

軽量タイプ(野立て専用)

風速:~36m/s
積雪:~45cm

メガソーラーから中規模・低圧の野立て案件に対応が可能です。軽量で施工がしやすく、コストを最小化した架台です。



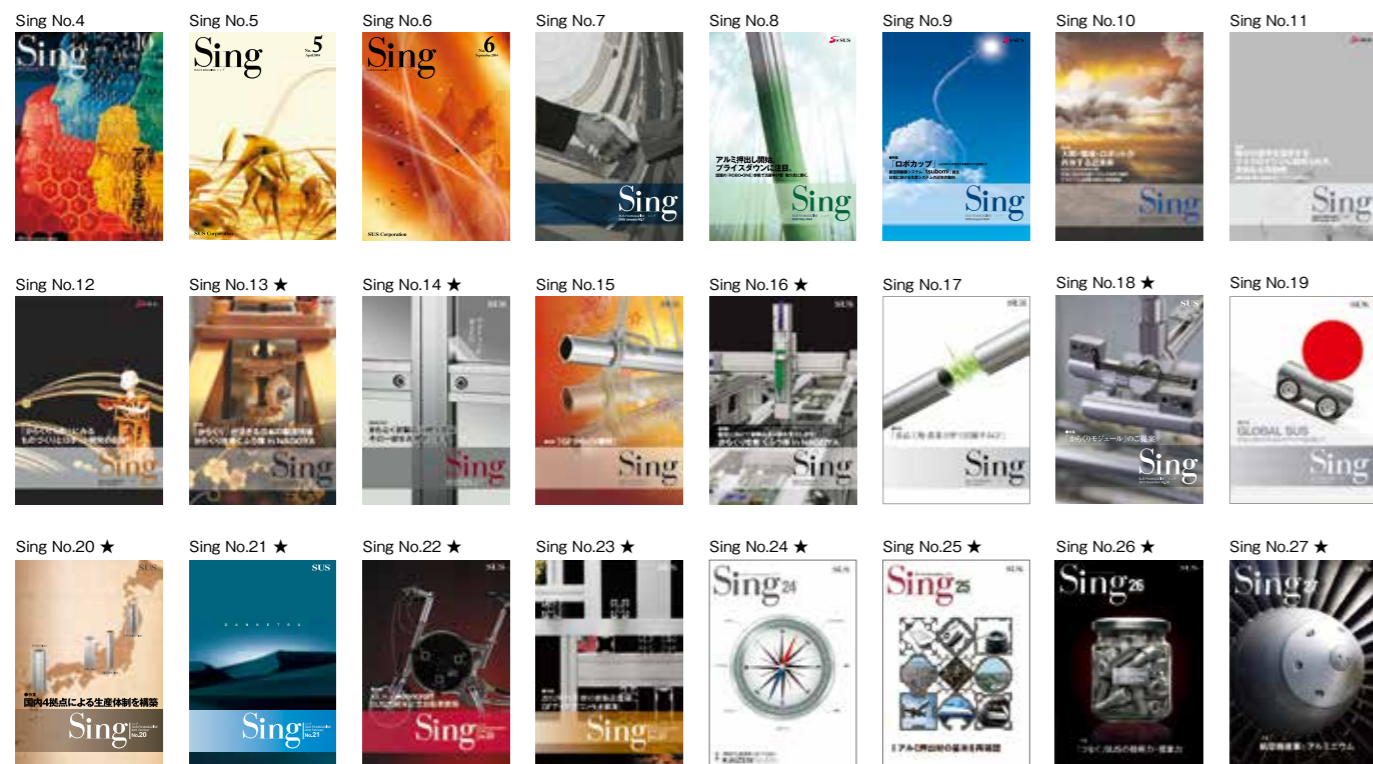
高剛性タイプ(野立て・陸屋根兼用)

風速:~42m/s
積雪:~99.9cm
設置高さ:~30m

陸屋根設置など幅広い条件に対応しています。追加オプションで外部機器の取り付けも可能です。



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す。

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。

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

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.

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。2014年2月に新製品700アイテムを追加した新バージョンを公開しました。

Unit Design

ネット発注システム WEB SUS

WEB SUS

15,000点のアイテムを見積り、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。

ぜひご利用ください。

SUS 製品

<p>アルミ構造材/汎用材 SF 高い締結能力の実現と、さらなる利便性を旨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。</p>	<p>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。</p>	<p>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り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。</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p>	<p>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。ブラダンも新色が増えました。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。</p>	<p>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PBBOXも新シリーズとして加わりました。</p>	<p>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、CC-Link対応コントローラも登場したXA。SAはACサーボを用い、多点位置決め+加減速制御が可能です。</p>
<p>スケルトンラック DINレールを進化させるとすべてが変わる。もう制御盤とは呼ばせない。ブロックのように組み上げる、かつてない組立式の制御システム。</p>	<p>ケーブルホルダ・リング ワンタッチで取り付け、簡単に配線を出し入れできるケーブルホルダ・ケーブルリングが登場。Tスロット用・GF用・DINレール用とバリエーションも豊富です。</p>	<p>LED照明 SL 省電力・長寿命で地球に優しい次世代照明。盤内照明やラックの照明にも活用できる10mm角のLEDスリム10もラインアップに追加しました。</p>	<p>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の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。</p>

カタログFAX申込書

ご希望のものに ☑印を お願いします。	<input type="checkbox"/> アルミ構造材シリーズ No.11 (掲載製品 <input type="checkbox"/> SF <input type="checkbox"/> BF <input type="checkbox"/> XF <input type="checkbox"/> AZ <input type="checkbox"/> PF <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> BP) <input type="checkbox"/> アルミパイプ構造材シリーズ GF No.5 (掲載製品 <input type="checkbox"/> GF <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> エリアガード <input type="checkbox"/> 可動ユニット) <input type="checkbox"/> 制御システムシリーズ SCU No.5 (掲載製品 <input type="checkbox"/> アルミ製制御BOX <input type="checkbox"/> LED照明) <input type="checkbox"/> スケルトンラック <input type="checkbox"/> ケーブルホルダ・ケーブルリング <input type="checkbox"/> その他 () <small>※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。</small>															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">会社名</td> <td style="width: 50%;">(フリガナ)</td> <td style="width: 10%;">TEL.</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>ご住所</td> <td>〒 - (フリガナ)</td> <td>FAX.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>お名前</td> <td>(フリガナ)</td> <td>所属 部署</td> <td>役職</td> </tr> <tr> <td>E-mail</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>	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		
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																

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きます。