

アルミを進化させるSUS



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

iDshop仙台 TEL022-357-0780 FAX022-357-0781	iDshop福島 TEL0248-89-1222 FAX0248-89-1223	iDshop埼玉 TEL048-291-6033 FAX048-291-6035
iDshop千葉 TEL0438-53-7720 FAX0438-53-7725	iDshop厚木 TEL046-230-0630 FAX046-230-0631	iDshop長野 TEL0263-24-1002 FAX0263-24-1004
iDshop静岡 TEL0537-29-7482 FAX0537-29-7483	iDshop岡崎 TEL0564-83-8001 FAX0564-83-8082	iDshop滋賀 TEL0748-86-8820 FAX0748-86-8821
iDshop大阪 TEL06-6423-7380 FAX06-6423-7390	iDshop広島 TEL082-420-7177 FAX082-420-7182	iDshop北九州 TEL093-701-4610 FAX093-701-4620
iDshop鳥栖 TEL0942-87-5270 FAX0942-87-5010	iDshop熊本 TEL0968-41-5255 FAX0968-41-5833	

●この印刷物は、環境保護のため再生紙とベジタブルインクを使用しています。

1704-12,000(1)

Sing 35

SUS FA MAGAZINE シング
2017 April No.35



特集

2017新製品＋新提案

3 特集

「2017 新製品+新提案」

5 オールインワンアルミ制御ボックス AIO

7 新型アルミ防水制御ボックス

9 LED照明／モニタースタンド／
大容量アルミ配線ダクト

11 アルミパイプ構造材GF 新パーツ

13 GF-Sの活用と新製品

15 GFからくり向け電動モジュール

17 新型安全柵 AZ 2

19 新カタログのご紹介

21 アルミ素材学

08「鋳物とダイカスト」について学ぶ

再生・循環のサイクルが確立
新塊→鋳物→ダイカスト用アルミ合金

株式会社 大紀アルミニウム工業所

27 生産現場イノベーション

一般社団法人ものづくりネットワーク沖縄
沖縄日野自動車株式会社
株式会社カヌチャベイリゾート

33 バックナンバー/カタログ

WEBサービスのご案内
Sing読者アンケートのお願い

最良を目指し、歩み続ける

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

現在、SUSが販売している製品は、主力であるアルミ構造材SF・アルミパイプ構造材GFを中心とするアルミフレームに加え、安全柵AZや、制御・駆動関連機器など、多岐にわたります。これらは弊社がお客さまとともに現場の課題解決に取り組む中で開発を続けてきたものであり、より使いやすく、便利な形を目指して絶えず改良・拡充を進めてきました。そして2017年にも、また新たなラインアップが加わります。

人気のGFシリーズでは、標準である外寸28mmタイプ（GF-N）を引き続き強化。最低限の電動化でからくりの弱点を補う“からくり革命”の考え方に基つき、GFと相性のよい電動系の製品も開発しました。加えて、小さく・軽量のワークを扱う際などに便利な外寸19mmタイプ（GF-S）を中心に、GF-N以外でもアイテムを増量しています。また、発売以降、着実に売上を伸ばしているAZでは、従来品の利便性をさらに高めるべく、施工性やコスト面での改良を実施した新シリーズを発表。今後、関連パーツも増やしていく計画です。

制御・駆動関連機器を扱うSnetsでは、AIO（オールインワン）タイプのアルミ制御ボックスを筆頭に、アルミ配線ダクトや、モニターアームなどの新アイテムを順次発売予定。“からくり革命”での活用を想定し、現場やメカ設計の担当者にご利用いただくべく昨年6月にお披露目したSiOコントローラにも、近日中に新たなラインアップを加えます。さらに、Snetsの目玉となるのが、これまで培ってきたアルミ押出の技術と、最新のアルミ溶接を融合した防水制御盤です。アルミ押出材をメインの

素材とし、溶接を用いて構成するボディは、非常に軽量の仕上がりで、なおかつアルミの持つ特性を生かした高い耐久性を誇ります。また、熱伝導率の高さから内部の熱を外に逃がす効果が期待できるほか、穴あけ不要の機器取り付けなどSUSが開発を続けてきたアルミ制御盤ならではのメリットも踏襲しました。導入しやすい価格でご提供することで、従来の鉄製制御盤における課題を克服し、防水性能を求めるさまざまな現場で活躍していくと期待しています。

今回の特集では2017年に登場予定のこうした新製品の一部をご紹介します。掲載されている以外のシリーズでも、アルミを基軸とし、そのよさを最大限に引き出すご提案を続けていく方針です。さらに、駆動系についても力を入れ、今後ますます必要性が高まると予想される、省力化・省人化のお手伝いができるよう、邁進していきたいと考えています。



NEW PRODUCTS 2017

特集

2017新製品 + 新提案

SUSが長年、製造現場の自動化・省力化のお手伝いをする中で開発を続けてきたラインアップに今年も新たな製品・提案が加わります。既存の製品と合わせて、さらに力を発揮するアイテムの数々を、その背景となる考え方も交えてご紹介します。

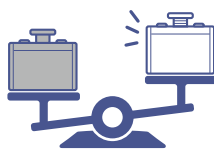


〔アルミ制御ボックス〕+〔即戦力の手軽さ〕

SUSの主力といえば“アルミフレーム”ですが、制御機器分野にも長年力を入れていることをご存知ですか？
ここでは、アルミフレームで培った押出技術などを駆使して展開する、アルミ制御ボックスの魅力を改めて取り上げます。

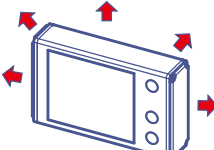
制御ボックスに「アルミ」をオススメする理由

① 輕量



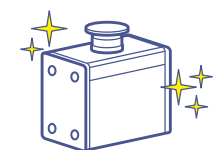
アルミの質量は、鉄の約1/3。制御ボックスにアルミを採用すると、装置全体の軽量化につながり、組立や移動による負荷の軽減に役立ちます。また、軽量化はスイッチボックスやタッチパネルボックスを手持ちで使う場合にも有利に働きます。

② 放熱性が高く機器に優しい



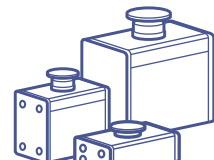
熱伝導率が高く、放熱性に優れるアルミ製ボックスは、内部に納めた電子機器が発する熱を、鉄よりも効率よく外へ逃がすことができます。機器や装置の寿命を延ばし、誤動作が発生しづらくなります。

③ 耐食性に優れ、長寿命



SUSが提案するアルミ制御ボックスのベースは、アルミフレームと同じアルミ押出材。アルマイト表面処理により、高い耐食性・耐久性を誇ります。塗装剥がれの心配がなく、キズや埃もつきにくいので、メンテナンスの手間を省くことができます。

④ 充実のラインアップ



複雑な形状も精度よく仕上げる
ことのできるアルミ押出材を活用し、
適切なサイズに切断して組み立て
ることで、コストを抑えつつ、使い
やすさを追求したラインアップを
揃えました。

SBOX スイッチボックス



箱から出したらそのまま使える
スイッチ取り付け、配線済み

AIOシリーズ

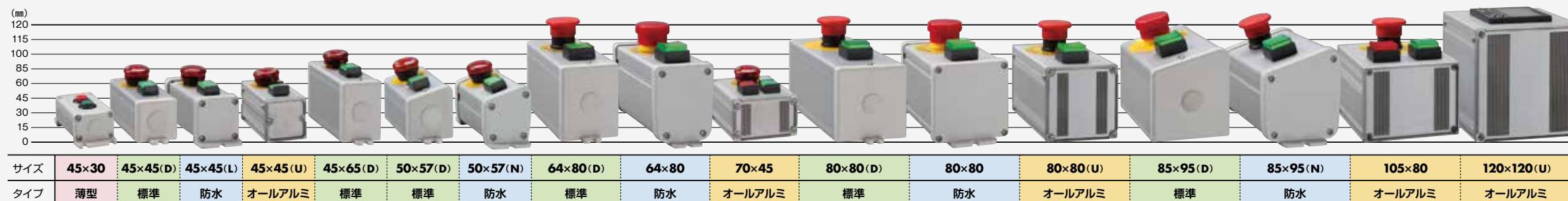
“選ぶだけ”の スイッチボックス

2015年発行の制御システムシリーズカタログNo.6からラインアップに加わったSUSのオールインワンスイッチボックスは、もうお試しください。スイッチの取り付け、ボックス組立および配線済みでお届けする製品で、アルミ制御ボックスのメリットをより手軽に体験いただけます。

使用環境や用途に合わせて選べるSBOXラインアップ

選べる4種のボックスタイプ

	標準タイプ	蓋ネジ2本でメンテナンスが容易 サポートブラケットで取り付けも簡単
	防水タイプ	IP65相当の防水仕様
	オール アルミタイプ	樹脂キャップの適さない 特殊環境下に最適
	薄型タイプ	スリムな手持ちサイズ



TBOX タッチパネルボックス



タッチパネルも
配線もすべて
込みでお届け

AIOシリーズ
ALL IN ONE

“すぐに使える” タッチパネルボックス

タッチパネルボックスのオールインワン製品もスイッチボックスと同様、必要な機器の取り付けと、配線が済んだ形でお届けします。時間のかかる設計作業やタッチパネル・スイッチなどの個別手配が不要で、発注から4日目出荷の短納期。タッチパネル導入を素早く、簡単にサポートします。



タッチパネルサイズやボックス仕様から
ご希望のアイテムを選択可能

- **選べるタッチパネル**
サイズ：3～10インチ
メーカー：パナソニック／三菱
- **スイッチ付き選択可能**
- **ボックス形状は8種類**
サイズだけでなく、傾斜タイプや裏面トビラタイプなど、多様に展開

NEW SBOX／TBOXの拡充でさらなる手軽さをお届け

▼ SBOX AIOシリーズ



機械装置の安全な起動に役立つ起動スイッチボックスに、長さや断面サイズの異なるタイプを追加。



アルミパイプ構造材GFへの
取り付けが簡単な非常
停止ボックスも登場。

▼ TBOX



メーカー別加工済ボックスに
キーエンスのワイドタイプに対
応した新アイテムが誕生。
※タッチパネルは含みません。

[制御盤] + [アルミの可能性]

アルミ制御ボックスの大きなメリットは、“軽さ”と“高い耐食性”です。SUSがこの特長を最大限に生かすため、検討を重ねて辿り着いたのが、アルミ溶接を用いた制御盤という新しい提案でした。

新型アルミ防水制御ボックス P800誕生

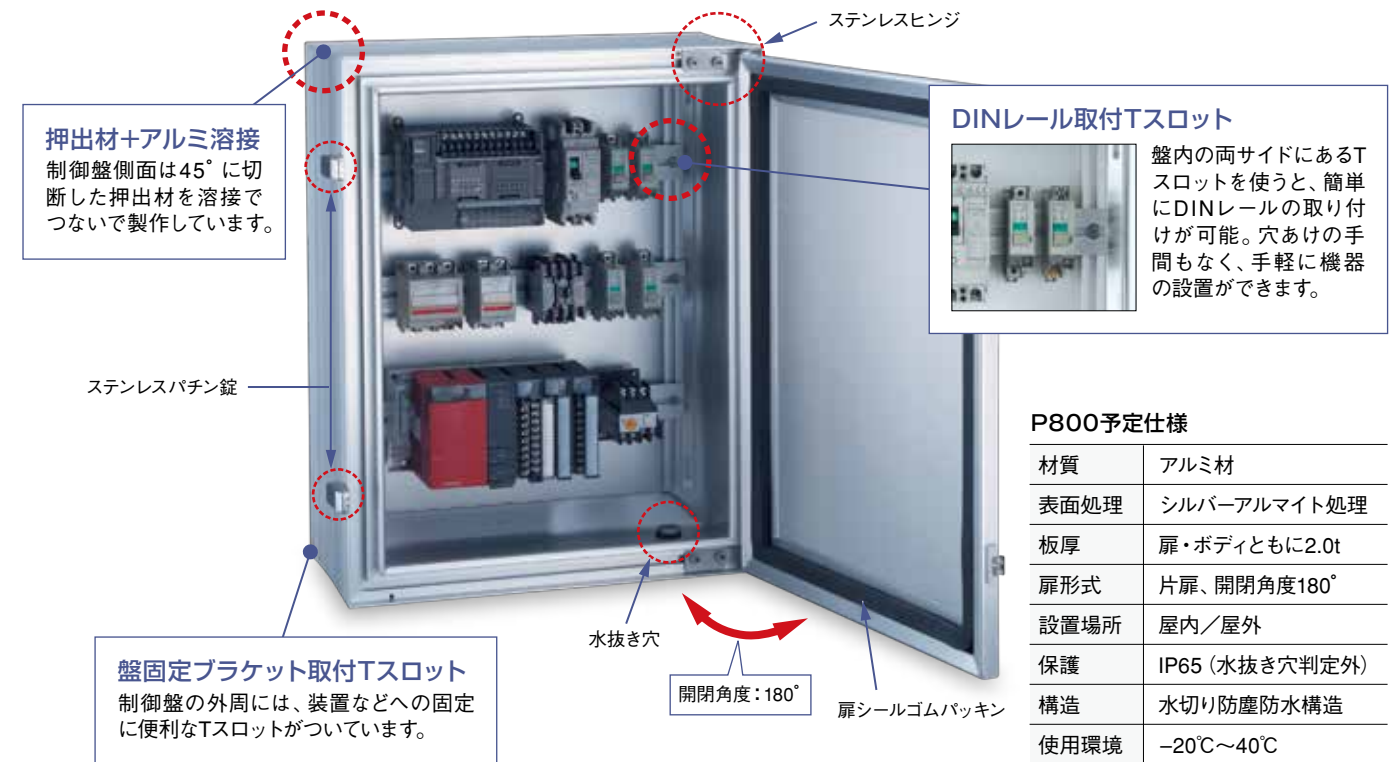
5月受注開始予定



過酷な条件下で威力を発揮する、優れた防水性と耐久性、軽量性を備えました。

特長 1	IP65の保護性能 ボックスの組立にはレーザー溶接を採用し、高い密閉性を実現。IP65の防水・防塵性能で内部の機器をしっかりと保護します。
特長 2	屋外でも活躍する高い耐久性 錆に強いアルミ素材とレーザー溶接による防水性能の強化で、屋外でも活用いただける耐久性を確保しました。
特長 3	アルミ溶接による超軽量ボディ 重さは同等サイズの鉄製制御盤の約35%。運搬や作業時の負荷軽減に役立ちます。
特長 4	リーズナブルな価格設定 アルミフレームの開発・製造で培った押出技術・設備を活用した、押出素材を採用。社内一貫生産により、鉄製同等の導入しやすい価格でお届けします。

押出材を活用した、シンプルでありながら使いやすい仕様



押出材+アルミ溶接
制御盤側面は45°に切断した押出材を溶接でつないで製作しています。

ステンレスパチン錠

ステンレスヒンジ

DINレール取付Tスロット
盤内の両サイドにあるTスロットを使うと、簡単にDINレールの取り付けが可能。穴あけの手間もなく、手軽に機器の設置ができます。

盤固定ブラケット取付Tスロット
制御盤の外周には、装置などへの固定に便利なTスロットがついています。

水抜き穴

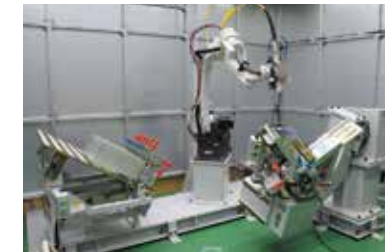
開閉角度：180°

扉シールゴムパッキン

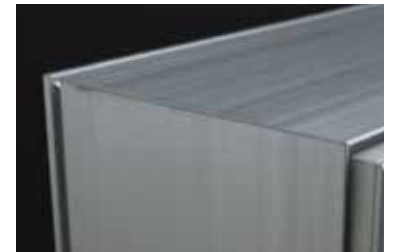
材質	アルミ材
表面処理	シルバーアルマイト処理
板厚	扉・ボディともに2.0t
扉形式	片扉、開閉角度180°
設置場所	屋内／屋外
保護	IP65（水抜き穴判定外）
構造	水切り防塵防水構造
使用環境	-20℃～40℃

最新技術が可能にした美しい仕上がりのアルミ溶接

P800に用いるのは多関節ロボットを活用した、全自動の溶接システムです。品質と作業効率を高める手順や、治具の開発を進め、最適な方法を検討してきました。最新の溶接技術の導入により溶接跡は細く、美しい仕上がりとなります。

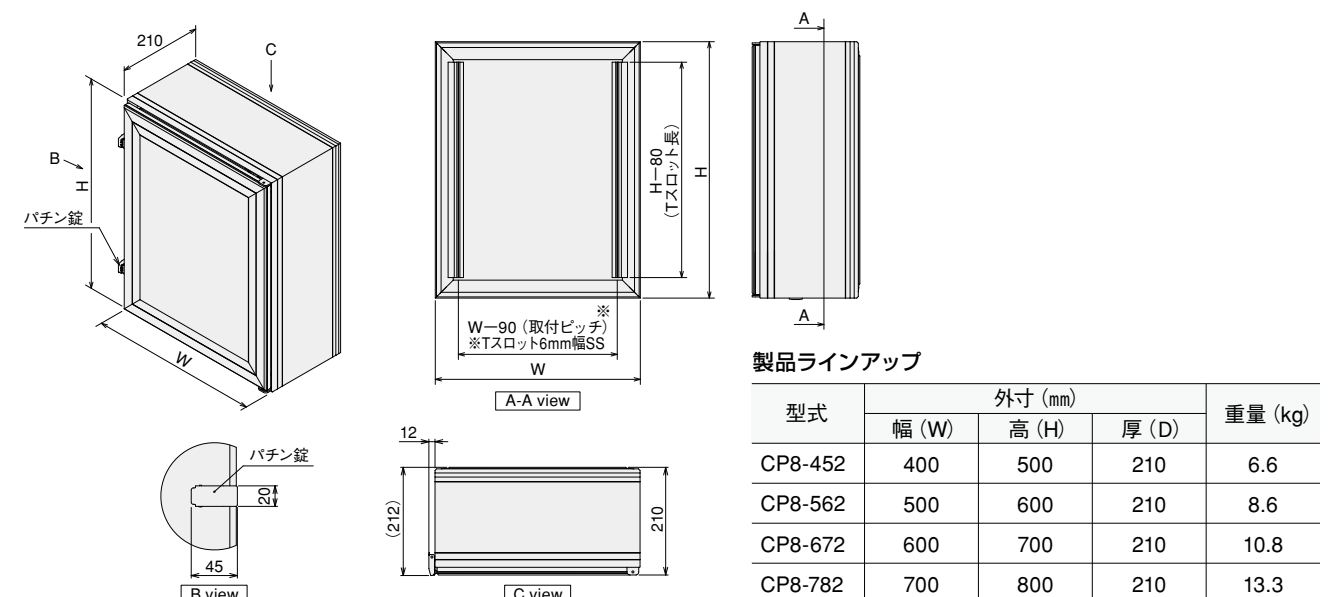


レーザー溶接機



レーザーで溶接されたPBOXの角部分

選べるサイズは4タイプ、オプションや追加ラインアップも検討中



製品ラインアップ

型式	外寸 (mm)			重量 (kg)
	幅 (W)	高 (H)	厚 (D)	
CP8-452	400	500	210	6.6
CP8-562	500	600	210	8.6
CP8-672	600	700	210	10.8
CP8-782	700	800	210	13.3

[制御機器] + [アルミで広がる形]

制御・駆動関連機器を扱うSnets事業部では、アルミ制御ボックスや制御盤以外にも、さまざまな製品の展開・開発を進めています。アルミの特長を生かした多方面からの新製品をぜひご活用ください。

オールインワン照明 LED WB360

発売中 ¥11,800(税別)

スイッチ・調光機能内蔵のオールインワン照明

アルミパイプ構造材GFのフレームと同じ突起を本体に備え、標準コネクタで取り付け可能なLED WB360。既存の作業台などへも簡単に設置でき、幅360mmの発光面が手元を明るく照らします。



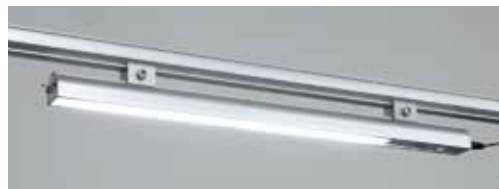
スイッチ付

スイッチユニットを別に用意する必要がなく、ACアダプタ（別売）をコンセントに差し込めばすぐに使えます。



調光器内蔵

ドライバー1本で明るさを調整可能な調光器を内蔵。200lx/m～420lx/mまでを1本でカバーできます。



GFへの取付例



SFへの取付例

アルミフレームへ簡単取り付け

豊富なコネクタ類により、GFだけでなくアルミ構造材SFにも手軽に設置することができます。

モニタースタンド高剛性タイプ 発売中

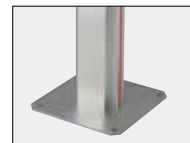
¥22,000(税別)～

最適な高さを選んで使える！

30kg以下のディスプレイやコントロールボックスを搭載して使える、モニタースタンド高剛性タイプ。選べる高さが3種類から9種類に増え、より現場に最適な一台を選択できるようになりました。アルミならではの軽さで扱いやすく、必要な剛性はしっかりと確保したスタイリッシュな製品です。

モニターアームシリーズも合わせてチェック！

SUSでは機械装置への操作ボックス取り付けに便利な“モニターアーム”も多数ラインアップしています。高荷重用、低荷重用など取り揃えており、発注から4日目出荷でお届けします。



アンカータイプ

足元はキャスタータイプとアンカータイプの2種類

キャスタータイプ

搭載荷重
30kg以下に対応
※高さ1,100mm以上は20kg以下

400～1,200mmまで
100mm刻みの
9種類を用意



SFと共通のTスロットによりオプション取り付けも簡単

※上部ディスプレイは含みません。

配線ダクト

4月追加ラインアップ発売予定

大容量大型配線ダクト180×60が登場&進化

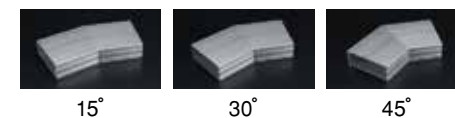
煩雑になりがちな配線をすっきり収納できるアルミ配線ダクト。2016年7月には最大容量の180×60シリーズが登場し、活用できる場面が広がりました。今年4月にはこの180×60シリーズをさらにパワーアップ！ジョイントのバリエーションを大幅に増やし、進化を続けています。現場での穴あけ不要。必要なダクトフレームとジョイントを選び、組み合わせるだけの手軽さをこの機会にぜひご体感ください。



フレキシブルに使える新型ジョイントの一部をご紹介

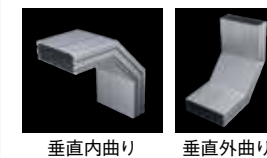
希望の連結を実現

配線をはわせやすいRタイプのL字型ジョイントが登場。ほかにも15°、30°、45°といった角度も増え、希望の連結を構築できるようになりました。



段差にも対応

垂直内曲り／外曲りなど水平方向だけでなく、垂直方向への拡張で、段差などにも柔軟に対応します。



アルミ配線ダクトの新カタログ4月発刊予定

180×60シリーズの新ジョイントも含めた、アルミ配線ダクトの全ラインアップを網羅した新カタログが4月に登場予定です。ご希望の方は弊社Snets営業Tまでお問い合わせください。



180×60

120×60



ストレート180-120

異径ジョイントを追加
180×60シリーズと120×60シリーズの連結が可能になりました。

[アルミパイプ構造材GF] + [さらなる機能性]

さまざまな現場で幅広く活躍するGFに、2017年も新たなアイテムが仲間入りします。既存の製品と組み合わせれば、その可能性は無限大。より使いやすく、より安全に進化するラインアップの一部を事例と合わせてご紹介します。

バリエーション

ロータリーコネクタ

3種のサイズでスムーズな回転を実現。



NEW

握み形状

マルチコネクタ インナー型2

側面へのコネクタ取り付けが可能です。

Lスロットコネクタ インナー型

グリーンフレームLスロット (GFF-004) の外寸と同じサイズですっきり使えます。

注目

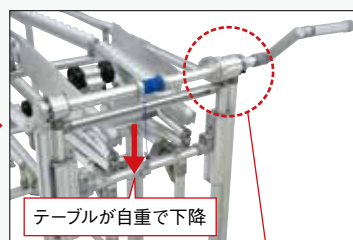
ロータリーダンパー付ワンウェイクラッチ

巻き上げ機構の安全性を向上!

実例 巻き上げテーブル

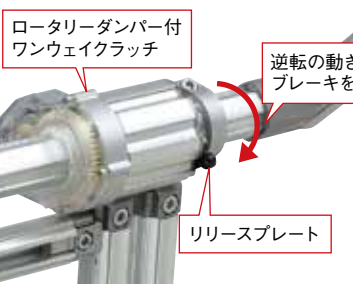


巻き上げる
テーブルが上昇し
保持される



テーブルが自重で下降

一方向のみに回転するワンウェイクラッチの機能により、任意の位置で保持可能な巻き上げ機構を構築しました。リリースプレートを解除すると、逆転の動きが可能となり、自重でテーブルが下降します。ロータリーダンパー（制動装置）付きなら、テーブルをゆっくり下ろすことができ、安全性が向上します。



ロータリーダンパー付
ワンウェイクラッチ

逆転の動きに
ブレーキをかける

リリースプレート

動画でチェック



<http://fa.sus.co.jp/jump/01>

リニアスライダ用 キャップ

ローラーの巻き込みを防止する専用キャップが登場。

マルチコネクタロング アウター型アルミボルト

ボルト2本での締結ですべり荷重とモーメント荷重を高めたい場所に最適。

リニア

マルチコネクタ
アウター型
ビス留め用のくぼ
みを追加しました。

コロコンフックE

コロコンの取り付けに新たな選択肢を増やします。

抜けを防止する返し

注目

ブレーキローラー

ワークが流れるスピードを コントロール

重量物を扱う際や長距離の搬送などで生じる加速を抑え、衝突の衝撃を和らげます。



枚数を変えると減速の
強さを調整できます。

減速

減速

減速

ブレーキ関係の新製品などを
活用したデモ用シューター

バリエーション

フレームガード (オレンジ)

識別にも使えるカラー
バリエーションを追加。



▲従来のラインアップ (6色)

バリエーション

フレームクッション

ワークの衝突などによる衝撃を和らげます。



NEW

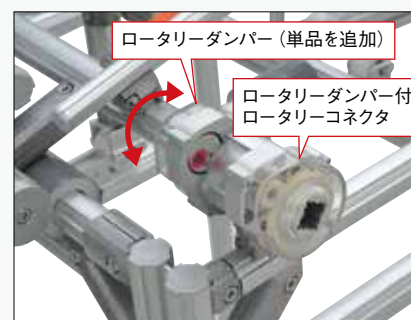
注目

ロータリーダンパー付ロータリーコネクタ 回転軸にブレーキをかけ、衝撃を和らげる

動画でチェック



<http://fa.sus.co.jp/jump/01>



ロータリーダンパー (単品を追加)
ロータリーダンパー付
ロータリーコネクタ

回転の動きにブレーキをかけることができるパーツです。ロータリーダンパー（制動装置）のブレーキは一方方向のみにかかる仕様のため、左の事例ではロータリーダンパー付ロータリーコネクタの片側にロータリーダンパーの単品を追加。テーブルが上下に傾く動きの両方を減速させています。

実例 折り返しテーブル



ゆっくり傾く

回転軸にブレーキ



戻り方向にもブレーキ

ウエイト

テーブルはワークが入るとその重みで傾き、ワークを排出するとウエイトの重みで元の位置に戻ります。回転軸にブレーキをかけてテーブルの傾きを減速し、衝撃を和らげます。

フリーコネクタサイド

平行なフレームを自由な角度に取り付けできる新コネクタです。Fix (固定) タイプとMove (可動) タイプがあります。



▲フリーコネクタの既存アイテム

2017年春、順次発売予定!

最新情報はFAサイト (<http://fa.sus.co.jp/>) や
SUS Corp. ニュースレターでも配信しています。

[アルミパイプ構造材GF]+[スリム&コンパクト]

2006年に登場した外寸19mmのGF-Sは、GFの中でも最軽量のシリーズ。ガイドなど荷重のかからない個所で威力を発揮するだけでなく、パーツのバリエーション増加により、単体のユニットとしての用途も広がっています。

GF-Sでもここまでできる！ 場面に合わせたフレームを選ぼう

GF-Sシリーズは強度が低く、ガイドなど補助的な使い方しかできない…と
思いませんか？実は構造を工夫することで、単体のユニットとしてもさまざ
まな用途で活用が可能です。ここで紹介するのはGF-S製の手押し台車。スリ
ムな見た目でありながら、1段あたりの耐荷重は約30kgあり、ちょっとした工
具やパーツの運搬をよりコンパクトに実現できます。

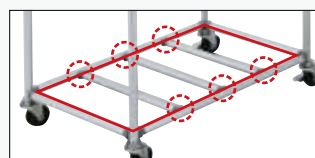
■用途によってはオーバースペック？必要な仕様を見極めよう



1段あたりの耐荷重はGF-Nの方が高いものの、その分、重さは約2倍です。
フレームの特性を考え、必要な仕様に合わせて選択してみてください。



■強度を保つポイントは、四角組みの活用

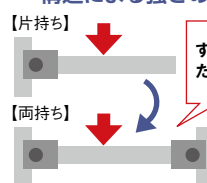


四角く組んだ面に棚兼補強用の
フレームを這わせている。

「すべり」や「たわみ」などに
対する、フレームやコネクタ
の強度は組み合わせ方によ
って変わります。写真の台
車では、四角組みの面で積
載物を支える構造にし、強度
を保っています。

Check!

構造による強さの違い



すべり強度⇒2倍
たわみ強度⇒2倍

フレームの片側だけを締結する
「片持ち」と両側を締結する「両
持ち」では強度が異なります。図
のように締結位置から同じ距離
に同じ荷重をかけた場合、締結
部にかかるモーメント負荷は4分
の1になります。

コネクタ

取り付け角度自由のリンクコネクタ、ラインアップ増量でより思いのままの形を実現



リンクコネクタS V



リンクコネクタS H



リンクコネクタN-S

外寸内にピッタリ収まるインナー型など、かゆい所に手が届く新アイテムも登場



アングルコネクタアウター型S



アングルコネクタインナー型S



コーナーブラケットS



φ10ガイドランパー

2017年春 GF-Sがさらにパワーアップ！

可動パーツ

GF-Nシリーズで人気のアイテムが続々と仲間入り



ローラー 슬라이드S L=100

GF-Nシリーズで人気
のリニアスライダと同じ、ベアリングローラー
でフレームを挟むスラ
イドパーツ。滑らかな
動きを実現します。

▼組み合わせれば希望のサイズで使用可能！
単品パーツも発売

NEW



ローラー 슬라이드S フレーム



GFローラーS 取付キット



ローラー 슬라이드S用 キャップ



ピンコネクタS



フォールディングコネクタS



アンチバックS



ガイドローラーS



樹脂アイドラーS / 鉄製アイドラーS



サポート取付キット

▼既存アイテムと合わせてより便利に！



ロータリーコネクタS



ヒンジコネクタS



スライドコネクタS

アクセサリ

高さを最小限に抑えたコロコンフレームほか、アクセサリも充実



アルミコロコンLowフレーム



アルミコロコンワイドLowフレーム



ペーパーホルダーS



引っ掛けフックS



ダブルサドルS



φ26塩ビパイプ / PCパイプ



フレームクッションS



滑り止めフットM6

[GFからくり] + [電動化]

従来のからくり機構と電動化を組み合わせるSUSの新提案「からくり革命」。その選択肢を広げる、新しい電動ユニットの開発が進んでいます。人手をかけずに重力に逆らえるメカニズムを構築でき、GFとの相性も抜群です。

昇降ユニット

初夏発売予定

長ストロークもしっかり運べる、電動駆動モジュール

昇降ユニットは、ガイドフレーム内のベルトをモーターで動かすことにより、上下動作を実現する電動駆動モジュールです。

特長 1 上部空間の有効利用に役立つ、最大3,000mmのストローク

昇降ユニットのストロークは、1,000mm／2,000mm／3,000mmの3種類。従来の電動モジュールと比べて、より長距離の持ち上げ動作が可能で、人の頭上を利用したワークの搬送にも活用できます。

特長 3 SiOコントローラを利用した、簡単制御

制御には簡単プログラミングのSiOコントローラを採用しており、動作の変更も手軽に行えます。



SiOコントローラ
ユーザーが設定したプログラムで入出力信号を制御するシンプルなコントローラです。

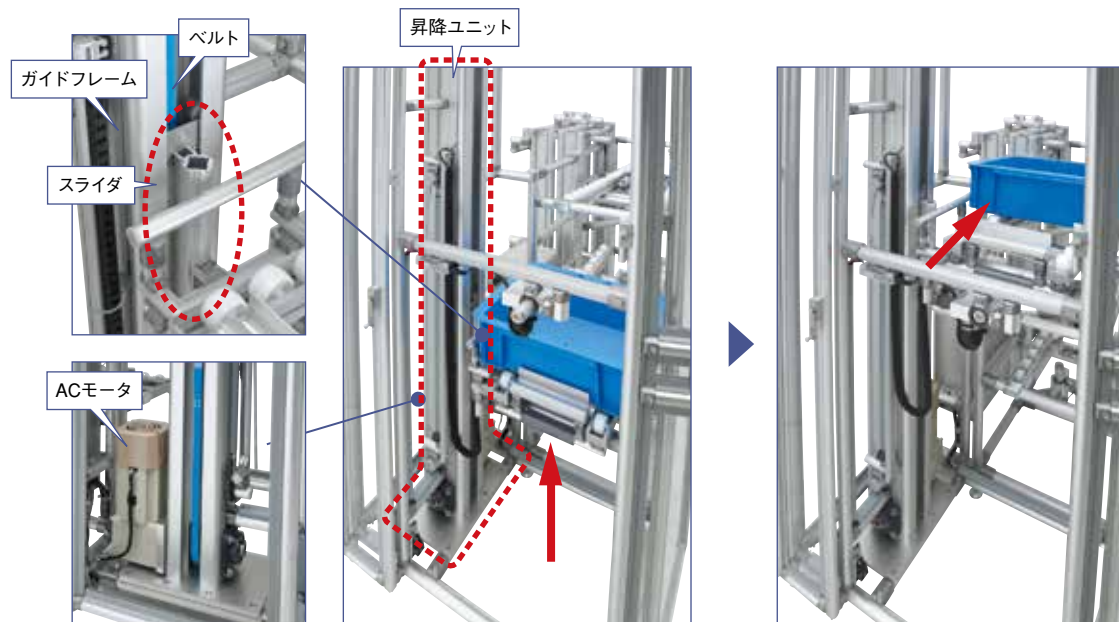
特長 2 可搬荷重最大20kgで、重いワークにも対応！

GFからくりを組み込めば、人の手を使わずに自動でワークの昇降動作を実現でき、作業者の負担が軽減されます。

特長 4 専用フレームにより、GFとの相性も抜群

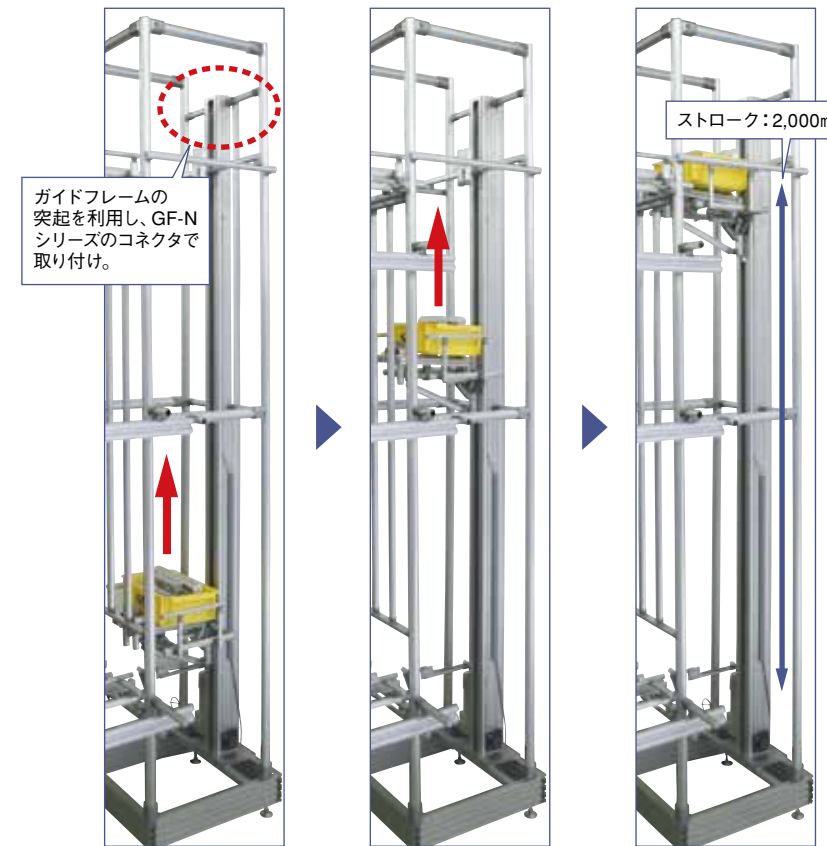
ガイドフレームおよび、テーブルなどを取り付けるスライダ部分にはGF-Nのフレームと同じ突起を備えているため、GFの標準パーツでカバーなどと連結でき、からくりへの組み込みも簡単です。

昇降ユニット事例1



昇降ユニットに連結されたテーブルがコンテナを持ち上げ、奥にあるシューターへ排出する電動からくり。

昇降ユニット事例2

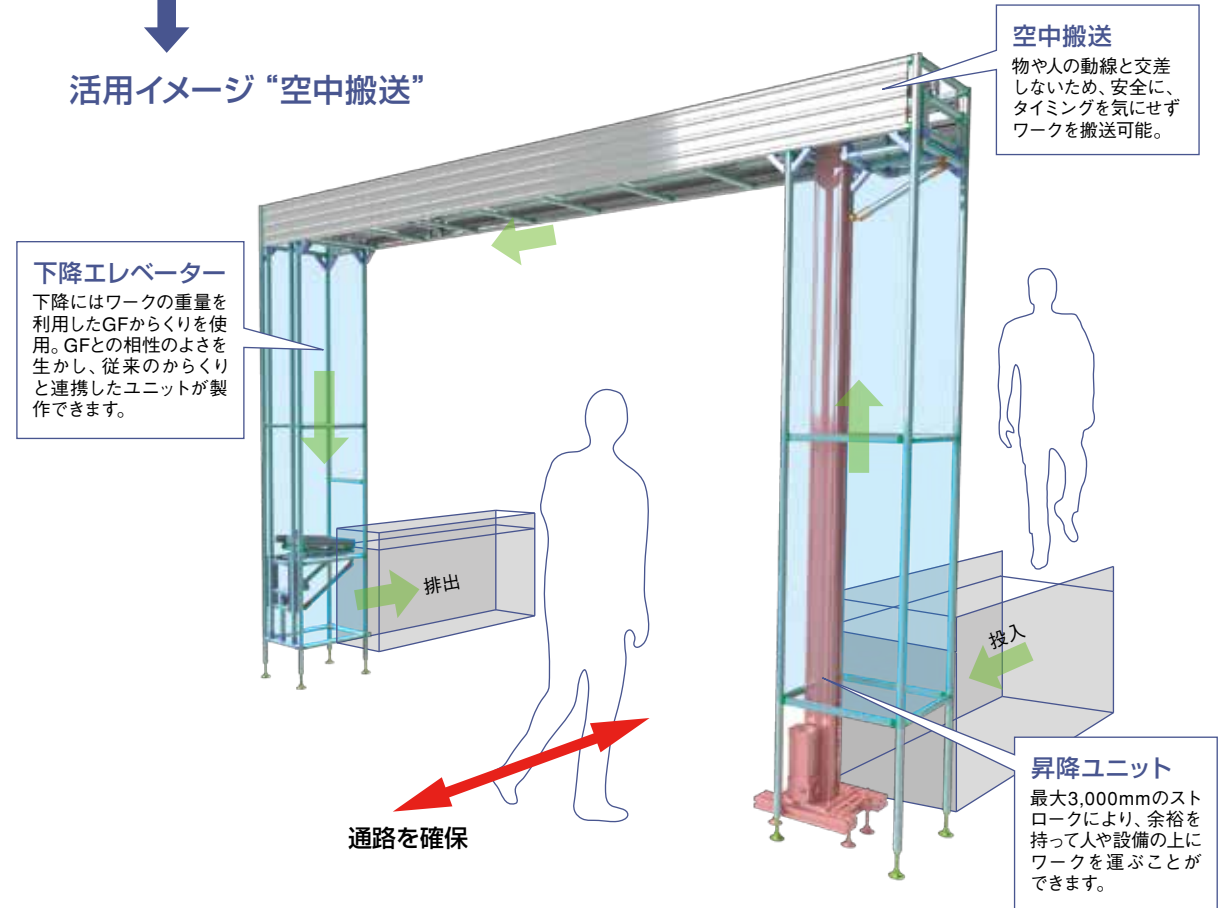


長ストロークの昇降ユニットを使用し、作業者の頭上よりも高くコンテナを持ち上げる事例。コンテナを運ぶテーブルを含め、周囲を囲うカバーなどもGFで構築しています。大型のユニットですが、軽量で組み立てやすいGFの特性を利用でき、組立や設置などにかかる作業への負担を軽減することができます。

昇降ユニット予定仕様

ストローク	1,000 / 2,000 / 3,000mm
搬送速度	149mm/sec
可搬荷重	最大20kg
モーター	ACモーター

活用イメージ “空中搬送”



下降エレベーター

下降にはワークの重量を利用したGFからくりを使用。GFとの相性のよさを生かし、従来のからくりと連携したユニットが製作できます。

空中搬送

物や人の動線と交差しないため、安全に、タイミングを気にせずワークを搬送可能。

昇降ユニット

最大3,000mmのストロークにより、余裕を持って人や設備の上にワークを運ぶことができます。

[安全柵AZ] + [施工性と拡張性の向上]

面組みされた状態で出荷し、現場でつなぎ合わせるだけの簡単設置が好評をいただいているAZに、さらに施工性を高めた新シリーズが誕生します。柱部分の形状を工夫し、大幅な組立時間削減を実現する新しいAZにご期待ください。

AZ 2

4月発売予定

AZの新シリーズは組立易さUPで コストはDOWN

さまざまなロボットが活躍する製造の現場で求められる安全確保。SUSの安全柵AZシリーズは施工性の高さに加え、機器の取り付けが簡単に行えるなど、アルミフレームによるメリットが評価され、導入実績を伸ばしてきました。新型AZはそんな既存品の施工性をさらに高める新設計のフレームを採用。従来品のメリットを継承しつつ、さらにコストダウンも実現しました。



従来品で最も人気がある高さ2,150mmのタイプ。新型の強度はAZ40シリーズと同等です。

従来のAZから 引き継いだメリット

1 面組み納入による簡単設置

新型AZも従来品と同じ面組み納入。つなぎ合わせるだけで設置が可能です。

2 アルミ製で軽量かつ高強度

設置や移設における作業者にかかる負担を軽減しつつ、強度はしっかりと確保します。

3 選ぶだけの豊富な標準品

フレームは黄色とシルバーから選べる2色展開。標準品は高さ2,150/1,800/1,170の3パターンでラインアップしました。鉄や樹脂などのパネル素材※1も従来品と同じものをご用意しています。

※1…挿入可能なパネルの厚みは3mmまで。

新型AZのメリット

1 独自形状による短期施工

フレームの形状を見直し、従来のAZと比べて組立時間を3分の1※2に圧縮しました。

2 コストダウン

新型のフレームによる組立方法の変更により必要なパーツ数が減少。コストダウンを実現しました。

※2…高さ1,170mmの安全柵を、弊社スタッフが2枚連結した場合の実測値（従来品13分、新型4分）に基づく。

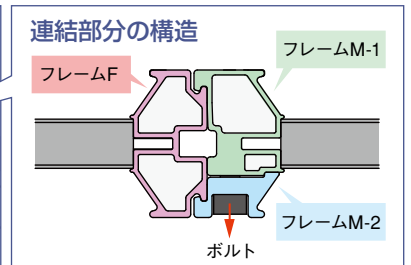
■ 野書き、ナット挿入不要な新型AZの組立手順

① アンカーの取り付け



安全柵の端に、アンカーをつけます。新開発のアンカーは、柱の溝に被せてボルト1本締めるだけで締結が可能です。

② 柱部分のボルトを緩める

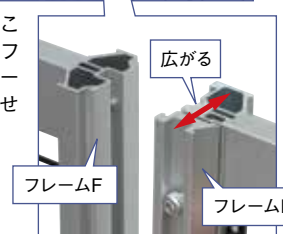


面同士をつなげる際は、形の異なる2種類のフレームを組み合わせます。フレームMについているボルトを緩めると、M-1部分とM-2部分が広がり、フレームFを挟み込める状態になります。

③ 柱部分を組み合わせる



ボルトを緩めたことで広がったフレームMを、フレームFと組み合わせます。



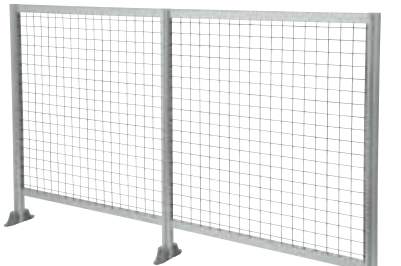
④ ボルトを締める



フレームFとMを組み合わせた状態でボルトを締めると柱として固定されます。



⑤ 完成



柱についているボルトをすべて締めたら、連結部分にもアンカーを取り付けて完成です。

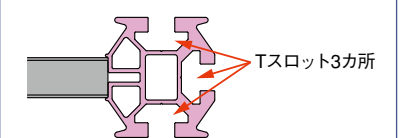
■ 新型フレームは拡張も簡単



組み上がった柱の表面および裏面は、フレームFと同形状の突起を備えたつくりになっており、直角方向への拡張も同じ手順で簡単に行えます。

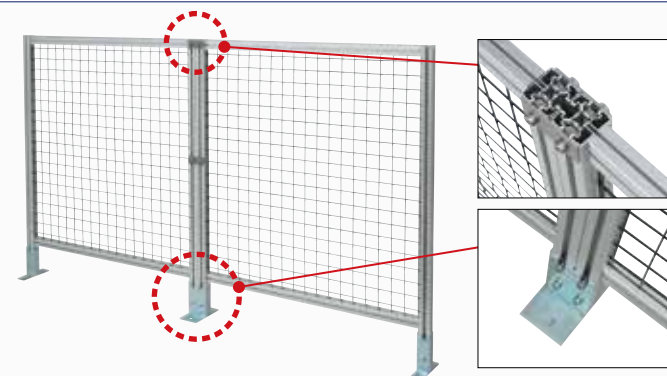
オプションの取り付けは？

連結部ではない単独の柱部分には、Tスロットを備えた形のフレームを採用しており、既存のAZ向けの安全機器を取り付けることが可能です。



既存のAZは Tスロットとナットを 用いた組立方式

既存のAZのメリットは安全柵の柱・梁全面にTスロットが付属し、オプションなどの取り付けがどこにでも簡単に行えること。用途に合わせてより使いやすいタイプをお選びください。



柱の連結にもTスロットを利用します。柱だけでなく梁にも溝を備えています。

アンカーの設置はあらかじめTスロットにナットを挿入しておいて行います。

[2017新製品] + [新提案] をカタログでお届け！

2017年に登場予定の新アイテムを掲載し、近日発行予定の『新製品ダイジェストカタログ』と、GFを中心にSUS製品のシーンに合わせた使い方を提案する『GFソリューションカタログ』。SUSのアイデアが詰まった2冊です。

2017年春配布開始予定

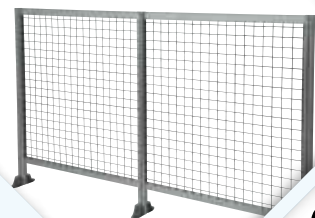
新製品ダイジェストカタログ

アルミフレームや安全柵、制御・駆動関連のSnets製品まで、各種新製品を収録したダイジェスト版の新カタログを近日発行します。本特集でご紹介しきれなかったアイテムも、多数掲載予定ですので、ご期待ください。

掲載
件数 **200**点以上

安全柵

AZ



アルミ構造材

SF



アルミパイプ構造材

GF



スイッチボックス

SBOX



タッチパネルボックス

TBOX



電動パーツ



剛接合の
アルミ構造材

ZF

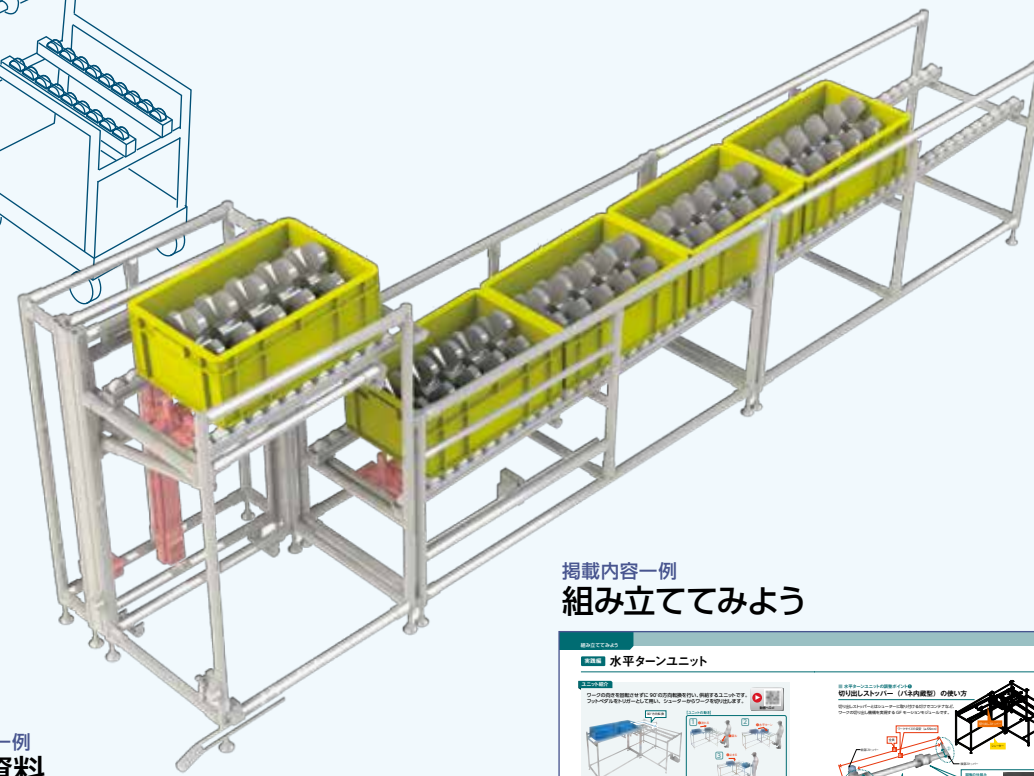
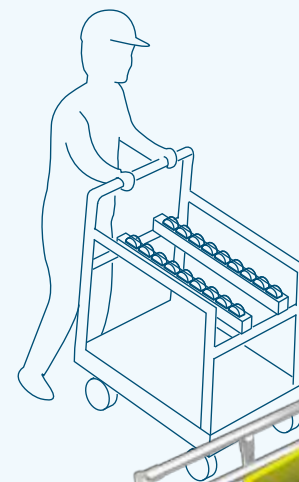


新製品ダイジェストカタログをご希望の方は
SUSのFAサイト (<http://fa.sus.co.jp/>)
「カタログ請求」ページからお申し込みください。

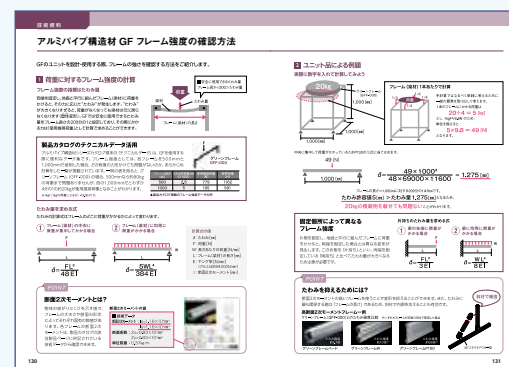
4月配布開始予定

GFソリューションカタログ

生産現場のさまざまなシーンを想定し、GFを中心としたフレーム・パーツ類を活用した課題解決を提案するソリューションカタログ。単品のアイテム紹介ではなく、組み合わせや応用の仕方、技術資料まで含めた1冊が完成しました。



掲載内容一例
技術資料



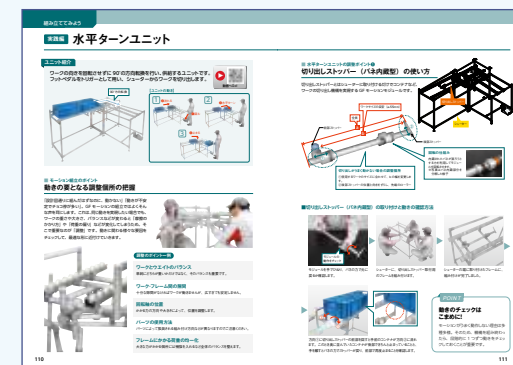
GFを使う際に知っておくと便利なフレーム・コネクタ強度の確認方法、からくりの構築に役立つ基本機構の説明など、技術資料を掲載しています。

掲載内容一例
ソリューションポイント



さまざまな業種を想定した工場のイメージを元に、課題の解決に役立つ製品の使い方などをまとめました。

掲載内容一例
組み立ててみよう



複数のGFからくりを題材に、組立や調整の際につまずきやすいポイントを実例を交えて紹介しています。

GFソリューションカタログをご希望の方は
担当営業拠点までお問い合わせください。
※数に限りがありますので、ご要望にお応えできない可能性があります。



アルミ素材学

08 「鋳物とダイカスト」について学ぶ

アルミニウム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」。第8回目は「鋳物とダイカスト」を取り上げます。「鋳造」といっても構わないのですが、ここでは鋳造のもつ多様な世界を表現するために、あえて「鋳物とダイカスト」としました。今回は、前半で、なぜアルミは鋳造しやすいのか、鋳造にはどのような方法があるのかを解説し、後半では、アルミ合金地金の製造を手がける大紀アルミニウム工業所の取り組みを通して、鋳造用アルミ二次合金の製造プロセスをご紹介します。

アルミ素材学 08

鋳物とダイカストについて学ぶ

アルミ鋳造は、大きく鋳物（砂型鋳物、金型鋳物）とダイカストに二分されます。アルミは鋳造のしやすい素材であり、鉄鋼材料の鋳造品に比べ軽量化を図ることができます。またダイカストは、大量生産が容易で、精度が高く、平滑度の高い製品が得られることから、自動車部品を中心に、各種産業機械部品から建築金物、日用品に至るまで幅広い分野で使用されています。

アルミの加工方法における鋳造の位置づけ

アルミが、私たちの暮らしや社会の中に最終製品となって登場するまでには、さまざまな工程を経る必要があります。その工程の第1段階として位置づけられるのが、圧延、押出、鍛造、そして鋳造です。圧延とは板や箔を、押出は型材や棒状の製品をつくるための加工方法です。一方、鍛造はプレス機やハンマーなどで圧力をかけながら形をつくる加工であり、鋳造は溶けたアルミを鋳型に流し込んで冷却し、所定の形状にする方法です。鋳造を用いると、複雑な形状でも1回で、継ぎ目なく生産でき、かつ鋳型を繰り返し使うことで、同じものを大量につくることが可能です。

なぜアルミは鋳造に適した金属なのか

鋳造に適した金属としてはアルミのほかに、鋳鉄、鋳鋼、銅、マグネシウム、亜鉛、ニッケルなどを挙げることができます。この中でアルミは、比較的安価であり、軽く、ハンドリングがよいことから鋳造に最も適した金属といわれています。鋳鉄、

鋳鋼に比べると高価ですが、軽さという点ではアルミないしマグネシウムに敵う金属はありません。しかし、マグネシウムは発火しやすく、ハンドリングが難しいことに加え、リサイクル時に不純物が混入すると使用できないことから、まだまだ使用が限られているため、アルミの方がより扱いやすいといえます。

鋳造にはどのような方法があるのか

アルミの鋳造方法は、大きく鋳型の材質で分類することができます

1. 砂型鋳物

鋳造法の中では最も古くから行われている方法です。粘土分をほとんど含まない天然ケイ砂、人工ケイ砂などに粘結剤を混ぜてから、木型に詰めて固めた砂型にアルミ溶湯を流し込み、凝固させて製品をつくる方法です。砂型を1回ごとにつくる必要があるので大量生産には適しませんが、砂型そのものは金型より安価で製作時間も短く、比較的寸法の大きな製品にも対応できます。なお、冷却スピードが遅いため、組織が粗く、凝固時に水素ガスが放出されますので、ピンホールができやすいという欠点があります。

2. 金型鋳物

耐熱鋼あるいは鋳鉄で作られた金属製の鋳型を用いる鋳造方法です。砂中子（空洞部をつくるための型）を使うことができるため、多少複雑な形状や、大きな鋳物にも適用できます。

3. ダイカスト

アルミ溶湯を高速（20～60m/s）、高圧（30～150N/mm²）で金型内へ射出、充填し急速に凝固させる鋳造方式です。鋳肌が極めて美しく、寸法精度に優れた薄肉鋳物を短時間で大量生産できることが特徴です。

4. その他

このほかに高い寸法精度を得ることができるインベストメント鋳造や石膏鋳造があります。インベストメント鋳造はロストワックス（ロウを失う）とも呼ばれ、ロウを使ってつくった模型のまわりを鋳砂などで固めた後、ロウを溶かして空洞をつくる方法。一方、石膏鋳造とは、シリコンゴムの主型を用いて石膏で鋳型をつくる方法です。

鋳造方法にはそれぞれ得手不得手があるため、つくる製品の形状や数で、用いる方法が決まります（表1参照）。

鋳造用のアルミ合金と展伸材用のアルミ合金は違う

アルミの加工方法に、圧延、押出、鍛造、鋳造があることは前述したとおりですが、これら加工方法に応じて、使われるアルミ合金は異なります。圧延、押出に使うアルミ合金は展伸材用合金といわれ、添加する元素の種類と添加量によって大きく1000系から8000系の8種類に分類されます。

一方、鋳造用のアルミ合金は、鋳型に溶湯を鋳込む際に圧力を加えない砂型・金型鋳物用合金と、圧力を加えるダイカスト用合金の2つに大別されます。これら鋳造用アルミ合金も最終用途によって強度や耐摩耗性、高温強さなどの性質が変わってきますので、それにに応じて添加する元素の種類と添加量を調整する必要があります。そのため前者には記号ACで始まる10種類が、後者には記号ADで始まる5種類が用意されています（図2参照）。

ダイカストでは圧倒的に二次合金が使われている

日本国内では約96万tのアルミダイカ

図1. ダイカストマシンの動作工程

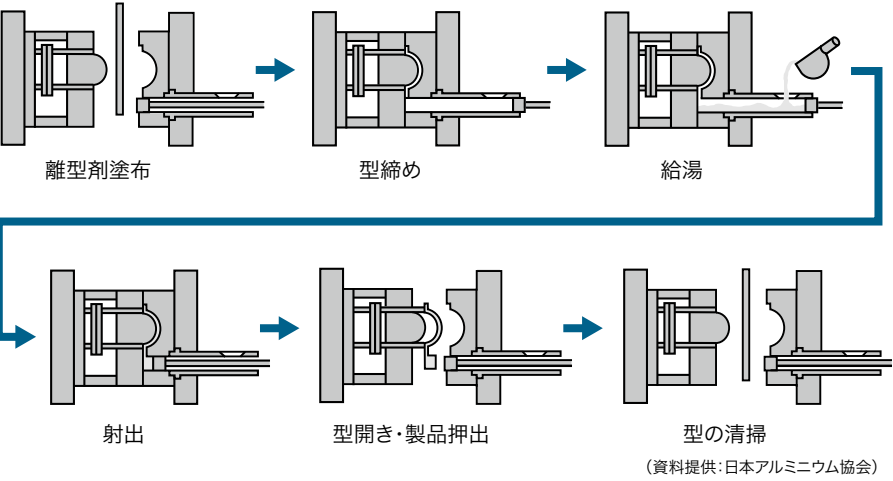
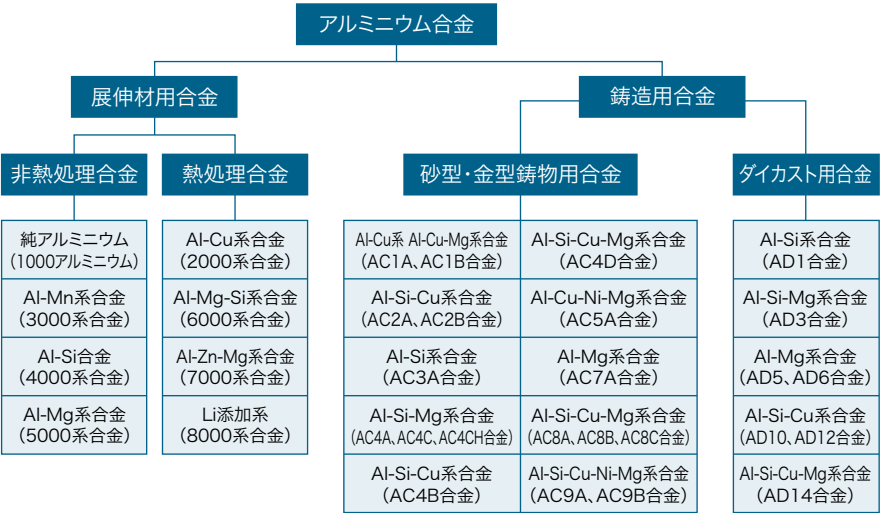


図2. アルミニウム合金の分類



（備考）ダイカストは普通、熱処理を行わないで使用するため、熱処理の有無による合金の区分をしないのが一般的です。（日本アルミニウム協会から提供いただいた資料を元に作成しました）

ストと約42万tのアルミ鋳物が毎年生産されていますが、ダイカストについてはその90%以上が、鋳物についても70%以上が二次合金を用いた製品です。逆に展伸材、つまり圧延、押出に使われる二次合金の割合は3割程度しかありません。

二次合金はさまざまなスクラップから生産されています。このスクラップには、

銅が付いたアルミ製ラジエーターや鉄製のビスが付いたままのアルミサッシなど、アルミだけを物理的に分離することが大変難しいものも数多く含まれています。この銅や鉄は素人考えでは不純物ではありませんが、ダイカスト製品をつくるという観点から考えると、大変有効な成分になるのです。次のページ以降でその秘密に迫ります。



SUSのダイカスト製品 左からポイントコネクタ、クロスコネクタ、フリーコネクタインナー型、マルチコネクタインナー型、マルチコネクタアウター型

再生・循環のサイクルが確立 新塊→鋳物用→ダイカスト用アルミ合金

鋳造用アルミ二次合金の製造プロセスを紹介するとともに、なぜダイカスト製品についてはその90%以上に、鋳物についても70%以上に二次合金が使われているのか、その秘密を解明します。1922（大正11）年創業で、アルミ合金地金の製造・販売において国内第1位のシェアを持つ株式会社大紀アルミニウム工業所・滋賀工場長の今井保治氏と名古屋営業部の小栗功氏よりお話を伺いました。

再生しやすいアルミの原料は 市中に、しかも潤沢に存在する

アルミはほかの金属と比べると腐食しにくく、融点が低いため、使い終わったアルミ製品を溶かして、簡単に再生することができます。しかも再生に必要なエネルギーは、新地金をつくる場合と比べてわずか3%であり、とても経済的な材料だといえます。しかも現在は、市中にアルミが潤沢にあり、比較的安く容易に原料が手に入る状況にあります。大紀アルミニウム工業所が原材料不足に悩み、スクラップをアメリカから輸入していた昭和初期とはまったく状況が異なるのです。

このように、軽さや加工性のよさ、電気や熱を通しやすい、といった利点に加え、環境にも優しいという点もアルミの特徴です。資源循環という点から考えても、今後、もっと使われるべき素材なのです。

厳密な規格に基づいた配合と 成分分析で合金が生まれる

アルミ鋳造用二次合金の製造に対して、大鍋にスクラップを放り込んで、こった煮にするようなイメージを持たれている方が多いようです。あながち間違っているわけではありませんが、整理すると図3のようになります。

まずは使用されなくなった自動車、アルミサッシなどからアルミのみを取り出します。自動車であれば破砕し、そこからアルミ以外の、鉄、銅、亜鉛、ガラス、プラスチックといったものを取り除きます。磁石を使って鉄を分別するほか、比重選別や手選別といった方法も用います（プロセス1）。

全国から集められたリサイクルアルミ材は、アルミ缶、アルミホイール、アルミサッシといった種類ごとに選別区分され、原料置き場に集積されます（プロセス2）。次に行うのは、これら集積された原料の成分分析です（プロセス3）。それがないと、つくるべき合金の規格に応じた原料配合計算ができません。これが済めば、

いよいよ溶解（プロセス4）、精製（プロセス5）です。炉中でも分析し成分値の調整を行うほか、脱ガスや非金属介在物の除去などを実施し、問題ないことが確認できれば、出湯し、鋳造（プロセス6）、梱包、出荷へと進みます（プロセス7）。

なお、二次合金だからといってリサイクルアルミ材だけを使うわけではありません。つくる合金が含有すべき金属の量はあらかじめ決まっているわけですから、その規格に合うように、かつ安価なスクラップを選び、生産しています。

鋳造用合金の懐の深さ

表2はAl-Si-Mg系鋳造用合金であるAC4A合金、AC4C合金、AC4CH合金およびダイカスト用合金AD12の成分比較表です。すべての成分がとはいませんが、AC4Aの靱性の向上を目的として不純物の含有量を厳しく規制することで生まれたのがAC4CやAC4CHですから、当然といえば当然ですが、AC4AよりもAC4Cの方が、AC4CよりもAC4CHの方が成分含有量の数値が小さくなっていることがわかります。このことは、AC4CH合金をベースにAC4C合金やAC4A合金をつくることは容易であるけれども、

逆は難しいということを意味しています。

AC4CHというアルミ合金でつくられている自動車アルミホイールは、市中に大量に出回っていますので、二次合金の材料に適しています※1。このアルミホイールを再生すれば、AC4CHよりも少し規格が緩くブレーキキャリパーの材料に適したAC4A合金やAC4C合金をつくることができます。このように、アルミ鋳造用合金には、用途に応じてさまざまな種類があり、これらを段階的にリサイクルし続けることが可能なのです。

アルミリサイクルの到達点 ダイカスト用合金AD12

AC4A合金やAC4C合金よりもさらに成分の規格が緩い合金にAD12というダイカスト用合金があります（表2）。規格を緩くしたから、粗悪で性質に劣る

と思ったら大間違い。AD12に含まれる銅や鉄に下限値があることからわかるとおり（表2）、銅と鉄は不純物などではなく必要な成分です※2。鋳造性に優れた高力合金として位置づけられており、その用途は広く、最も使用量の多いダイカスト用合金です。

アルミダイカストの90%が二次合金でできていることの秘密はここにあります。用途に応じて段階的にリサイクルしていても、品質が落ちるわけではなく、逆にAD12という大変優秀な合金にたどり着く。これこそがアルミ鋳造用合金の再生・循環のサイクルであり、ほかの金属はもとより、アルミ展伸材用合金にもまねのできない大変優れた特徴なのです。

※1：実際はAC4CHの中でもさらに基準の厳しい合金をホイールメーカーは使っています。
※2：銅には、引張強さ、耐力、硬度、切削性の向上、鉄には金型への焼付き防止効果があります。

表2. 4つのアルミ合金の成分比較

記号	含まれる主な化学成分(%)					
	Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn
AC4A	0.25以下	8.0~10.0	0.30~0.6	0.25以下	0.55以下	0.30~0.6
AC4C	0.20以下	6.5~7.5	0.20~0.4	0.30以下	0.5以下	0.6以下
AC4CH	0.10以下	6.5~7.5	0.25~0.45	0.10以下	0.20以下	0.10以下
AD12	1.5~3.5	9.6~12.0	0.3以下	1.0以下	0.6~1.0	0.5以下



株式会社
大紀アルミニウム工業所
滋賀工場長 兼 製造課長
副参事 今井 保治 氏

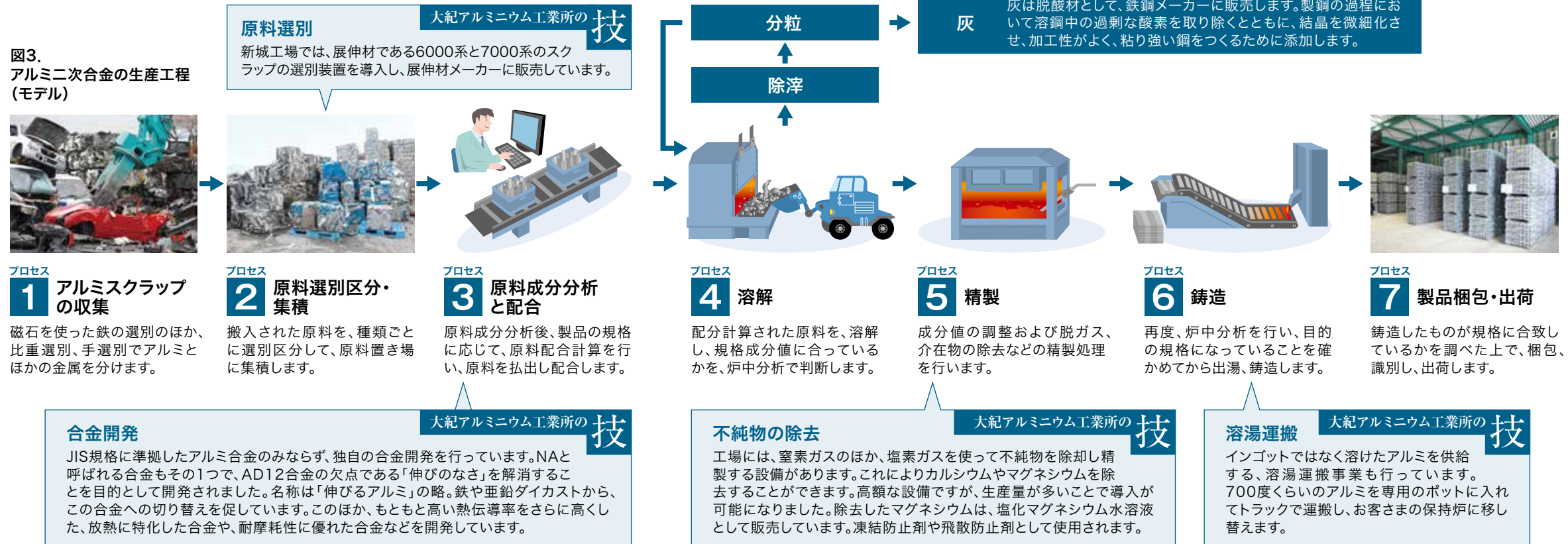
株式会社
大紀アルミニウム工業所
名古屋営業部
主務 小栗 功 氏



滋賀工場全景

COMPANY DATA

株式会社大紀アルミニウム工業所
大阪市西区土佐堀1丁目4番8号 日栄ビル
<http://www.dik-net.com/>



沖縄のものづくり産業拡大へ 現地の風土に合わせた 初の県産バスが誕生！

2016年11月1日、沖縄県名護市にあるリゾートホテル「カヌチャリゾート」で、新しい巡回バスの運行が開始されました。実はこのバスの車体はアルミ製。剛接合のアルミ構造材ZFが使われています。塩害など沖縄ならではの課題解決とともに、溶接を用いない新たな車体製造で、初めての沖縄県産バス開発に挑んだプロジェクトの舞台裏取材しました。



ものづくりネットワーク沖縄
 ビークル開発部 部長
 松田 尊氏



ものづくりネットワーク沖縄
 エンジニアリング部 設計開発グループ長
 伊佐 和彦氏



沖縄日野自動車
 営業部販売課
 課長 瀬良垣 辰二氏



カヌチャベイリゾート
 セールス&マーケティング部
 企画広報チーム課長 新垣 譲治氏

未知なる挑戦への扉を開いた 沖縄の未来を願う企業の出会

沖縄県産バスの開発に取り組むことになったきっかけは何だったのでしょうか。

始まりは、5年ほど前にカヌチャベイリゾート（以下、カヌチャ）から沖縄日野自動車（以下、沖縄日野）へ「カヌチャリゾート内を巡回する“トロリーバス”を新しくしたい」という依頼が入ったことでした。カヌチャリゾートは1997年に開業したリゾートホテルで、広大な敷地にさまざまなタイプの客室棟やレストラン、ショップ、プール、ビーチなどが点在しています。こうした施設間をつなぐため、立ち上げ当初にも沖縄日野が2台の巡回バスを納品した実績がありました。しかし、海沿いという立地による塩害の影響もあり、長年の使用によって開業当初の車両には限界がきていたのです。新しいバスの製作にあたり、1番大きかった希望が「メンテナンスしやすいこと」でした。

カヌチャリゾート内の巡回バスは、独自にデザインされた特殊車両です。エンジンやハンドル回りなどを含み、足回り部分（シャシー）は日野自動車製であり、県内でメンテナンスができますが、車体の製作は東京にある特殊車両の架装メーカーへ依頼していたため、不具合が出ても簡単には修理ができないという問題がありました。そこで、持ち上がったのが「沖縄県内の企業・技術・素材でバスをつくる」という構想だったのです。



沖縄日野自動車の本社にある整備工場の様子。沖縄で販売したトラックやバスのメンテナンスを行っている。

実際に、バスの製作に向けて動き出したのはいつごろでしたか。

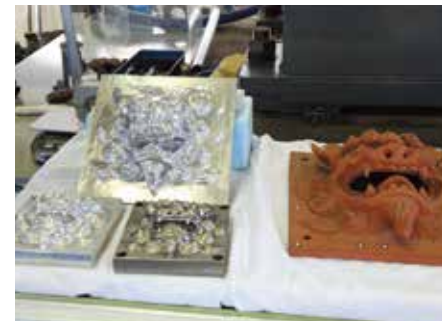
「沖縄県産のバスをつくる」のは、初めての試みですから、残念ながら人材も、技術も、材料も簡単にはそろいません。5年前の時点ではいったん話は立ち消えになり、その後も話題に挙がるものの実現には至りませんでした。

事態が動いたのは2～3年ほど前のことです。キャンピングカーなどの製作を行う会社に沖縄日野がバスの相談をした際に紹介されたのが、今回、車体の設計・試験・製作を担当した、ものづくりネットワーク沖縄（以下、mdn）でした。

mdnは、「ものづくり」に関する優秀なエンジニアを育成し、沖縄県の製造業の活性化を図ることを目的に2011年に立ち上げられた一般社団法人です。mdnの理事長は、隣接する沖縄県金型技術研究センターのセンター長を兼任しており、2つの組織が連携して金型関連技術や電気自動車の研究開発なども行っていたため、素材や自動車に関する知識や技術・経験がありました。さらに、「沖縄県産のバスをつくる」ことは、納品後のメンテナンス性のよさというユーザーメリットだけでなく、「沖縄の技術者を育てる」「沖縄の産業を活性化する」というmdnの理念とも合致していました。顔合わせをした沖縄日野とmdnはすぐに意気投合する結果となり、発注元であるカヌチャの賛同を得て、実際にプロジェクトが動き出すことになったのです。



既存の自動車のエンジンを取り外し、モーターと電池を取り付けたコンバートEVは、ものづくりネットワーク沖縄が進めている研究開発テーマの1つ。



焼き物の壁掛けシーサーを3次元非接触計測器で測定し、5軸マシニングセンタで削り出したもの。ものづくりネットワーク沖縄では金属加工や設計の受託加工も請け負っており、さまざまな設備を備えている。



沖縄日野自動車の防錆塗装ライン。沖縄で販売する車は、塩害対策のためすべて塗装を施して納入しているが、5～6年使用すると再塗装が必要になる。

当初から車体にはアルミを用いる予定だったのですか。

新たなバスを製作するにあたり、「メンテナンス性のよさ」に加えて、もう1つあがった要望が「塩害対策」です。そのため、接合方法や、ZFを使うといった具体的な構想はありませんでしたが、mdnからカヌチャへ最初に企画提案をした段階から、素材にはアルミを使うという方針を掲げていました。

沖縄県は海に囲まれており、自動車が錆びやすい地域です。さらにカヌチャリゾートは、フロントから約500mでビーチに到着できるほど、海のすぐ近くに立地しています。朝6時から夜10時30分まで、毎日リゾート内を巡回するバスは、1日で200km以上走行し、常に潮風にさらされます。さらに、海水浴を楽しんだお客さまがそのまま乗り込む場合もあるなど、厳しい環境に耐えられる仕様が必要です。従来は鉄製の車両に防錆塗装を施していましたが、塩害は避けられず、さらなる対策として素材そのものを変更することにしたのです。

また、アルミは錆に強いだけでなく、再利用が可能で、軽量なため燃費性能が向上するといったメリットもあります。これは環境に配慮したいというカヌチャの希望とも一致していました。



カヌチャリゾート内を走る沖縄県産のバス。坂の下にはビーチが広がっている。

溶接を用いないジョイント式の骨組みで製作時間の大幅短縮を実現！

バスの車体に構造材としてZFを使用されたとい、とても驚きました。なぜZFを採用することになったのでしょうか。

車体製造に向けた調査を始めたのは2015年の10月ごろです。接合方法についてはそこから候補を考え、検討していききました。なお、アルミの溶接は過去に試みたことがあり、素人には難しいことがわかっていたため、初めから選択肢には入れていませんでした。

実はmdnでは、電気自動車に搭載するバッテリーケースとしてアルミ構造材SFを使用したことがあり、SUSのことは以前から知っていました。その際つくったケースには、走行時の振動によってボルトが緩むなどの課題が発生しましたが、一方でアルミフレームによるボルトやナットを用いたジョイント方式の手軽さも、実感していました。「位置決めが容易なジョイント方式で頑丈な構造をつくることができないか…」という思いを抱き、一時はジョイントを自分たちで製作するという案も浮上しました。そんな中、2016年1月ごろにSUSのWEBサイトで高剛性のアルミ構造材ZFの存在を知ったのです。

その後はまず、コンピュータ上でシミュレーションをし、ある程度の剛性を保つことを確認した上で、サンプルとして実物を発注しました。届いたフレームでは組立やすさをチェックしたほか、振動や圧縮などに対する剛性の実測も行っています。これならば使えると判断した結果、3月に採用を決定しました。



振動に対する対策や安全性の確保のために、さまざまな工夫をされているそうですね。

ZFはボルトを使って締結をする構造です。しかし、電気自動車にSFを採用した際の経験もあり、振動によってボルトが緩み、脱落する懸念は強くありました。そこで、今回はリベット締結を基本にボルトを併用するような形で、念には念を入れた設計をしています。フレームやジョイントもそのままではなく、加工を加えて使用しました。

また、エンジンや足回りなどのシャシーについても、日野自動車の4tトラックをベースに、車体に合わせた改造をしています。もともと、沖縄日野のような日野自動車の販売店で特殊車両を受注した場合、要望に合わせて既存車両のシャシーに設計変更を加え、改造したものを特殊車両の架装メーカーへ送ります。その後、車体が製造され、完成するという流れです。カヌチャ向けの新型巡回バスでは、車体の構造材にアルミのジョイント方式を採用したことを考慮し、改造をする際にできるだけ上に振動を伝えないような設計を行いました。

さらに、車体の骨組みが完成した段階で実際に車両を走らせ、どのようなひずみが生じるかテストをしており、狙っている数値が出ていることを確認しています。自動車には安全性が欠かせませんから、さまざまな視点からテスト・解析を繰り返しました。



バスのベースとなったのは日野自動車製の4tトラック。2016年6月の後半に、ものづくりネットワーク沖縄へ届けられ、製作がスタートした。

初めてバスを製作されるにあたり、注力されたのはどのような点だったのでしょうか。

今回、製作や組立よりも重視したのが設計です。デザイン自体は基本的には変わりませんが、前回の車両製作は、強度解析なども含めてすべて架装メーカーが担当していたため、実質的にはゼロからのスタートでした。

実際に担当したのは2名で、ZFを使った骨組み部分とボディを1名ずつで分担し、強度計算や解析を進めながら形をつくりこんでいきました。骨組みの設計を行ったのは、普段は樹脂の射出成形に用いる金型の設計をしているメンバーで、mdnが開いている人材育成プログラムの第2期卒業生でもあります。車体の設計は初めてでしたから、大学で学んだ材料力学の知識をベースに、九州工業大学の客員教授にも相談し、新たに勉強しながら挑みました。



骨組みが完成した段階で行われた応力テストの様子。沖縄県金型技術センターと共同で、車体にひずみゲージを張り、実際に走行させて数値を測定している。装飾前のため、ZF製の骨組みが確認できる。

設計では、時間をかけて細かな部品まですべて3D CADでデータ化しました。パーツ類の製作は沖縄県内の協力企業にお願いをしています。メンテナンスが必要になった場合にも、このデータを元に同じパーツを発注できますから、部品の調達が簡単に行えます。また、鉄からアルミへ素材を変更したことによる価格差を生産工数の低減によって吸収すべく、組立の手順も、設計段階で入念な計画を立てました。

実際にZFを使用された感想を教えてください。

溶接の仕上がりは、作業者の力量に大きく左右されます。その点、誰にでも組立が可能なZFのジョイント方式はとてもメリットが大きいと感じました。現場で図面を読むのは時間がかかるため、あらかじめ説明用の簡易的な資料はつくっておきましたが、それだけで簡単に組むことができましたね。大きな車体ですから、場所によっては組みにくい部分もありましたが、ある程度のサイズのユニットを先につくっておき、組み合わせることでスムーズな作業を実現しました。

今回のようなタイプの特殊車両をつくる場合、シャシーを架装メーカーに搬入してから車体が完成するまでに8カ月ほどかかります。しかし新しいバスの車体製作にかかった時間は、フレームが到着してからわずか2カ月ほどでした。ZF製の骨組み部分だけ見ると、組立には2週間しかかかっていません。特殊車両の納期は希望よりも延びてしまうことが多いのですが、予定よりも早く仕上がりました。

また、フレームを組んだときの精度が予想以上に高かったことにも驚きました。



元のトラックからバスに必要な部分を取り外し、車体製作の準備を進めている。



完成した骨組みに、アルミ製のパネルや人工木による装飾を施していく。塩害対策のため、シャシー以外に鉄は使用していない。

バスの運行は順調にスタート！ 今後の展望にも期待が高まる

完成したバスに対する反響はいかがでしょうか。

新型バスのお披露目は2016年10月21～23日に開かれた「第40回沖縄の産業まつり」で行いました。このときの様子は、「初めての沖縄県産バス」という点や、「溶接を使わないアルミのジョイント方式」といった点が注目され、会場の目玉としてテレビや新聞など多くのメディアに取り上げていただきました。その後は、11月1日のイルミネーションイベント開幕に合わせてカヌチャリゾートでの運行を開始しており、お客さまからの評判も上々です。

基本のデザインこそ以前と変わらないものの、屋根やステップにLEDを追加していたり、フロアや骨組みを覆う柱の装飾に腐食に強い人工木を採用していたりと、こだわりが詰まった仕上がりになっています。

ホテルの敷地内を走るものですから、公道用のナンバーこそ取得していませんが、各種試験は車検を通すときと同じ条件で実施しています。ですから、完成度は非常に高いと思っています。



車体の化粧にかかった時間は1カ月ほど。ZF製の骨組みはアルミパネルや人工木による装飾の下に隠れているため、直接確認することはできない。



ベンチの側面にはアルミの削り出しによるレリーフ柄をデザインし、肘掛には屋外使用に配慮した樹脂を使用した。



ものづくりネットワーク沖縄が企業の依頼を受け、観光地用8名乗りコミュニティEVを開発した。自動車に関するさまざまな研究・開発成果がバスに生かされた。



南国リゾートの雰囲気がたっぷりのカヌチャリゾート。新しいトロリーバスのレトロな外観も非日常を演出する。



バスに上がるためのステップに取り付けたボールは、特別に設計したスパイラル形状。アルミをNC旋盤で加工し、アルマイト処理をして使用している。細部にこだわりつつも、製作工数の削減などにより、前回同等の価格を実現した。

次の構想はあるのでしょうか。

初めてアルミのジョイント方式で製作した車両ということで、懸念事項もありますので、定期的に点検をしながら改良や次の展開についても検討していきたいと考えています。とはいえ、従来の方式と比べて非常に早く仕上げられることがわかり、まだ完成していない段階から、ほかの車両にも応用できるのではないかといった声があがるなど、期待はとても高まっています。

具体的な構想としては、カヌチャリゾートの敷地内で使用する、牽引式のバスがつくれないう案が出ています。動力を備えたヘッド部分に対し、引っ張られるトレーラー部分を複数用意しておき、ウエディング用やビアガーデン用など、季節やイベントに合わせて取り替えることで、目的に合わせた仕様にできるというアイデアです。他には、公道で使えるタイプというのも考えています。

アルミで自動車のボディをつくりたいという思いは以前からあり、今回実現しました。今後もアルミは活用していきたいと考えています。

製品に対する要望などがありますか。

ZFに曲げフレームがあれば、今後デザインを考える際の可能性が格段に広がります。同様にジョイントについても、直角だけでなく角度のバリエーションがあるとよいですね。今回はデザインを形にするため、標準にないジョイントを削り出しで製作し、対応した部分もありましたが、加工が多くコストがかかってしまいました。逆に、ZFのジョイントはよくあの価格で販売できるな、と感心したほどです。

また、今回はすべての個所にZFの60シリーズを使用していますが、大きさの異なるフレームを締結できるジョイントがあれば、柱部分だけに80シリーズを使うなど、必要な強度に応

じた設計が可能になります。ほかには、ジョイントのフレームへの挿入部分がもう少し長いと、走行時の振動によるねじれに対してもっと安定すると思いました。

今後の展望について教えてください。

沖縄初のバス製作は、「沖縄でつくること」「人材を育てること」という点で、3社のトップの思いが一致したことで実現しました。沖縄は産業構造における製造業の割合が全国平均を大きく下回っており、せっかく工学部や高等専門学校を卒業しても、県内では知識を生かせる場が限られます。その結果、技術者が県外で就職し、逆にメーカーが進出したくても人材が居ないという状況がありました。mdnではそうした環境を変えるべく、人材の育成を中心に、企業とのタイアップによる研究開発、ものづくりをサポートする受託加工などを担い、産業の活性化を進めてきました。観光産業

が盛んな沖縄では、今回のような特殊車両は需要が多くあります。県の産業として根付かせることができれば、納期短縮、メンテナンス性向上などユーザーへのメリットが多く、さらに技術者の受け皿にもなります。

また実は現在、大型車両の製造に関わる人材不足が業界で深刻な問題となっています。特に観光バスは東京オリンピックへ向けて受注が立て込んでおり、納期が3年6カ月もかかる状況です。そのため、アルミのジョイント方式による製造方法を汎用車に拡大し、沖縄に工場をつくることができないかという案も浮上しています。今後も県内の企業と力を合わせて沖縄のものづくりを盛り上げていきたいと思っています。



ものづくりネットワーク沖縄は、うるま市の特別自由貿易地域の賃貸工場で活動をしている。以前は何もなかった地域だが、現在は電気自動車関連の企業などが集まっている。

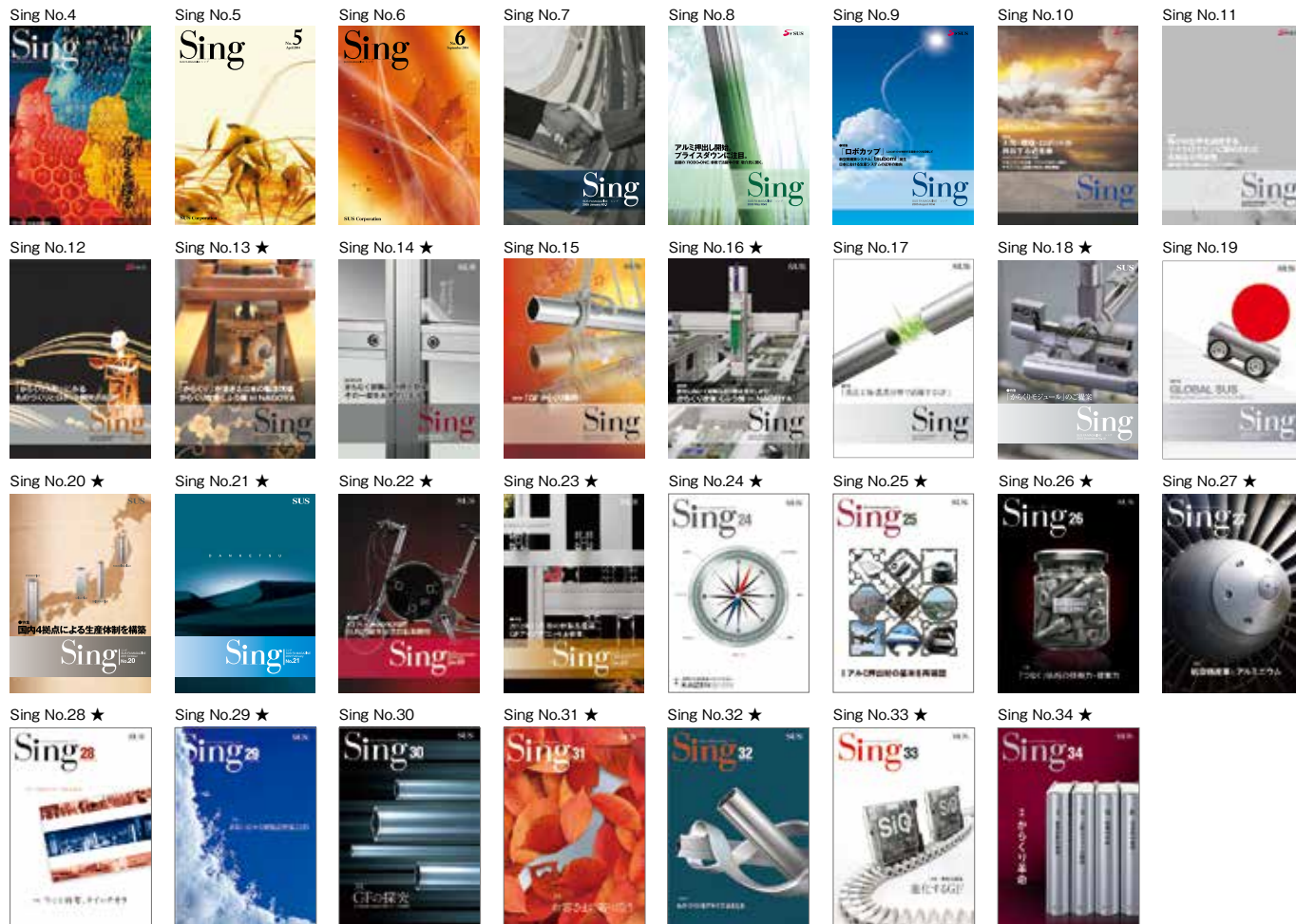
COMPANY DATA

一般社団法人ものづくりネットワーク沖縄
 〒904-2311 沖縄県うるま市勝連南風原5192-30
<http://mdn-okinawa.or.jp/>

沖縄日野自動車株式会社
 〒901-0225 沖縄県豊見城市宇豊崎3番地68
<http://okinawahino.com/>

株式会社カヌチャベリリゾート
 〒905-2263 沖縄県名護市宇安部156番地2
<https://www.kanucha.jp/>

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

アルミ構造材シリーズ
No.12



アルミパイプ構造材シリーズ
GF No.6



Snets 制御システムシリーズ
No.6



SiOカタログ



新製品ダイジェストカタログ
を近日発行予定!

カタログをご希望の方はFAサイトの
請求フォーム (<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>) より
お申し込みください。

WEBサービス

FAサイト <http://fa.sus.co.jp/>



役立つ機能とコンテンツでお客さまをサポートします。

- おすすめ製品／新製品情報
- シリーズ・用途・目的に合わせた製品検索機能
- からくりも充実!駆動機器を中心とした動画コンテンツ
- Singバックナンバー・カタログPDF・CADデータのダウンロードなど

アルミ制御ボックス製品検索 **NEW**

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

最新情報満載! SUS Corp. ニュースレター 好評配信中
月1度、新製品やおすすめアイテム、サービス情報などお得な情報をお届けします。
ご希望の方はFAサイトのお問い合わせフォームよりお申込みください。

・サイト更新情報
・新製品情報
・技術情報 etc.



ネット発注システム WEBSUS

WEBSUS 検索



15,000点のアイテムを24時間見積もり、発注できるネット発注システム。

3D作図ソフト Unit Design

Unit Design 検索 **無料**



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

ぜひご利用ください。

SUS 製品



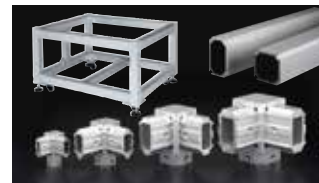
アルミ構造材/汎用材 SF

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



アルミパイプ構造材 GF

高い拡張性と自由度で人気のGF。利便性をさらに高める新パーツが続々登場予定です。最も小さなGF-Sシリーズの拡張も実施し、からくりとの相性もさらに高まります。



架台用アルミ構造材 ZF

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



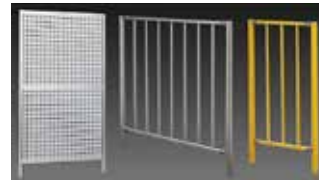
ボックスフレーム BF

4面フラットフレームにより埃がたまらずクリーンルームなどにも最適。フレーム・パーツ共に、30/40/50シリーズのアイテムを大幅ラインアップしました。



新型アルミ構造材 クリーンブースユニット XF

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



安全柵/エリアガード AZ

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。



入出力制御装置 SiOコントローラ

簡易電動化による現場改善に便利で簡単操作可能なコントローラが誕生。利便性を追求した独自開発のソフトウェアは、プログラミングの専門知識なしで利用できます。



アルミ製制御ボックスAIO

組立・配線済みですぐに使えるオールインワンタイプの制御ボックスに、GF簡単取り付けスイッチボックスが仲間入り。起動スイッチボックスもバリエーションを増やしました。



電動アクチュエータ XA

高精度位置決めアクチュエータをローコストにご提供するXAでは、機能で選べるコントローラも多数ラインアップしています。マイコン搭載の賢いコンベヤもお役立てください。



モニターアーム 配線ダクト

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



LED照明 SL

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



パーツフィーダ IF/ホッパ

安定した振動でワークに優しく、軽量かつローコストなインテリジェンスパーツフィーダ。ワンタッチで必要な数だけワークを取り出せる計数カウンタも登場。

Sing読者アンケートへのご協力をお願い

Sing35号をご覧いただき、ありがとうございます。

より充実した誌面づくりのために、本誌に関するご意見・ご感想をお聞きする読者アンケートを実施いたします。ご協力のほど、よろしくお願いいたします。

Present

アンケートにお答えいただいた方の中から抽選で10名様に以下のプレゼントを差し上げます。

MILLISECOND(ミリセカンド) アルミニウム メタルメジャー

新潟県燕市の金属加工メーカーが持つ高い技術力を生かし、アルミニウムの削り出し加工によって造られたメジャーです。フチ部分に設けられた3カ所の孔にストラップなどを取り付ければ、アクセサリのように身に付けることも可能。「第24回日本文具大賞 デザイン部門グランプリ」をはじめ数々の賞を受賞した一品です。

※当選者の発表は、発送をもってかえさせていただきます。アンケート回答およびプレゼントの応募締め切りは2017年6月16日(金)です。

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

■個人情報の取り扱いについて

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

