

アルミを進化させるSUS



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

iDshop北海道 TEL0144-84-3355 FAX0144-84-3317	iDshop仙台 TEL022-357-0780 FAX022-357-0781	iDshop福島 TEL0248-89-1222 FAX0248-89-1223
iDshop栃木 TEL0285-39-7590 FAX0285-39-7588	iDshop埼玉 TEL048-291-6033 FAX048-291-6035	iDshop千葉 TEL0438-53-7720 FAX0438-53-7725
iDshop厚木 TEL046-230-0630 FAX046-230-0631	iDshop長野 TEL0263-24-1002 FAX0263-24-1004	iDshop清水 TEL054-625-6990 FAX054-625-6989
iDshop静岡 TEL0537-29-7482 FAX0537-29-7483	名古屋営業所 TEL052-212-5211 FAX052-212-5212	iDshop岡崎 TEL0564-83-8001 FAX0564-83-8082
iDshop金沢 TEL076-225-5562 FAX076-225-5563	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鳥栖 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。



特集
アルミと環境

3 特集

「アルミと環境」

5 循環型に進化した
SUSのマザー工場「福島」

7 福島・鋳造工場で生まれ変わるアルミ

9 アルミの環境性能を生かす取り組み

11 アルミ・リサイクルの最新動向
一般社団法人 日本アルミニウム協会

15 解決!G-FunDIY アイデア大賞2020
作品募集のお知らせ

16 アルミ素材学
11「アルミワイヤーハーネス」
について学ぶ
住友電装株式会社

21 製造現場以外でも! ものづくり+SUS製品
その1 ダイハツ工業株式会社
その2 ジヤトコエンジニアリング株式会社

29 SUS TOPICS 1
2019国際ロボット展 出展報告

33 SUS TOPICS 2
キャラバンカー
「現場力強化便」のご紹介

35 SUS TOPICS 3
Snets & SiO 最新カタログ配布中!

37 生産現場イノベーション
日産自動車株式会社／株式会社GRA
株式会社下部ホテル

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

プレゼント付!

読者アンケート実施中
詳しくは巻末ページをご覧ください。

アルミの再生と活用による 環境重視型ものづくり

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

アルミニウムは軽量でありながら剛性が高く、熱伝導性や耐食性に優れるなど、多くの可能性を秘めた金属です。リサイクルに必要なエネルギーが新地金を製造するときと比べてわずか3%で済むといった特性も備え、持続可能な社会への転換が求められる昨今、環境に優しい素材としても注目度が高まっています。私たちSUSは創業当初から、こうしたアルミニウムの特長に着目し、さまざまな製品を生み出してきました。そして2017年12月には、マザー工場である福島事業所内にアルミニウムの再生を行う鋳造工場を完成させ、製造時に出た端材や役目が終わり回収されたアルミフレームを社内でもリサイクルする取り組みをスタートさせました。従来の開発・製造・販売に“再生”が加わり、循環型企業として持続可能なものづくりに取り組んでいます。

再生の開始によって自社での資源循環を進める一方、以前と変わらず推進しているのが、さまざまな用途におけるアルミ

素材の活用です。アルミニウムは発見されてからわずか200年の若い金属です。しかし、その優れた特長によって、必然的に鉄や銅からの置き換えが進み、急速に成長・普及してきました。耐久性の高さによる長い製品寿命や、軽さを生かした輸送エネルギーの削減など、リサイクルに限らないメリットも多くあります。さらに最終的にはわずかなエネルギーで再生できますから、アルミの積極的な活用は環境面でも有効性が高いのです。

SUSがFAの分野で新たなアルミの活用方法を模索する中で生まれた実例の1つが、高剛性アルミ構造材ZFです。従来は、安全カバーのような使われ方が多かったアルミフレームを、装置やロボットの架台という新たなステージに押し上げました。また、15年以上取り組んでいる建築分野においても、必要に応じて他の材質と使い分けつつ、新たな需要の開拓を模索し続けています。私たちは今後も、アルミの特性を生かしながら、これまでにない提案を行っていきたいと考えていますので、どうぞご期待ください。



アルミ 環境。

特集

リサイクルに適した金属として知られるアルミニウム。

SUSはその特長をより生かし、環境に優しいものづくりを進めるべく、

2017年12月、福島事業所に再生ビレットを製造する鋳造工場を完成させました。

今回は、SUSにおけるアルミ再生の取り組みと、日本アルミニウム協会の方に伺った、

リサイクルに関する最新の研究動向を取り上げます。

押出から再生まで！

循環型に進化したSUSのマザー工場「福島」

2005年に開設し、主力製品であるアルミフレームの生産を担ってきた福島事業所。拡張を続け、循環型工場となった現在の姿と押出から再生まで一連の流れをご紹介します。

押出

SUS福島事業所ではアルミ合金の押出加工によって、改善や省力化設備で人気の各種アルミフレームからスイッチボックスの筐体まで、多くの製品を製造しています。押出工場では、まず素材となるビレットを必要な長さに切断。約500℃まで熱した後、押出機に挿入し、押出金型（ダイス）を通して押し出すことで多様な断面形状の形材をつくっています。

押出



冷却・ゆがみ補正



熱処理（T5処理）



押し出された形材は、ある程度まで冷却した後、ストレッチャーという機械で引っ張ることでゆがみを矯正。定められた長さに切断後、熱処理し強度・硬度を高める。



複雑な形状を高精度に仕上げる

押出は他の加工法では難しい中空品や複雑な断面形状を1回の工程でつくることが可能。SUSでは、一般的には困難とされる薄肉形状の押出などにも挑戦し、ノウハウを蓄積しています。

アルマイト

アルマイト処理（陽極酸化処理）は、電気分解によって化学反応を起こし、アルミの表面を人為的に酸化させ、皮膜をつくる表面処理。耐食性や硬度を高めることができます。アルミフレームをはじめとする、押出材の多くに採用されており、SUSでは皮膜の厚さを9μm以上と定めて品質を管理しています。



塗装はがれの心配なし

アルマイト皮膜は塗布されているわけではなく、素材表面のアルミが酸素と反応し形成されるため、塗装はがれによる異物が発生せず、長期間キレイな見た目を保ちます。

アルマイト処理



福島事業所のアルマイト工場。アルミフレームなどの押出材が硫酸などの薬品で満たされた処理槽へ順番に運ばれ、処理が施されていく。

アルマイト

押出

再生

ビレット

押出の素材となる円柱状の鋳塊です。現在、約3割は社内で再生したものが使われています。

回収されたアルミ

社内で出た端材やお客さまから回収したフレームが、再生ビレットの原料となります。

自動化・省力化設備

作業台やシューター、装置の架台・カバーなど、さまざまな場面で活躍します。

アルミフレーム（切断）

切断寸法は0.1mm単位で指定可能。切断公差は指定寸法の±0.5mm以下です。

切断・加工

組立

出荷・回収

再生

鋳造工場が完成し、以前は社外へ依頼していたアルミの再生を社内で行えるようになりました。製造工程で出た端材や、お客さまから回収した使用済みのアルミフレームなどを炉で溶かし、成分を調整してから、型を通して長い円柱状に固め、新たなビレットとして生まれ変わらせています。

溶解



傾動



原料となるアルミを高温で約3時間溶かした後、約1時間半かけて徐々に炉を傾け、型に流し込む。炉が空になったらすぐに次の生産を始める。



品質を保ち、何度でもフレームに戻る

同じ合金を集めて再生されたアルミは、新地金を元につくられたものと品質的にほとんど変わりません。そのため、1度リサイクルした後でも、繰り返し鋳造・押出が可能です。

出荷・回収

加工・組立後は、いよいよ製品をお届けします。SUSでは専用のトラックで社内スタッフが配送を行う「自社便」の運用を進めており、これらは各拠点から直接お客さまの元へ伺うため梱包材は最小限。ゴミの削減につなげるなど、デリバリーまで含め、高品質なサービスを提供します。

自社便配送



配送時にはご希望に合わせて使い終わったアルミフレームや端材の引き取り・回収も行っている。

アルミ引取サービスの詳細はP.9をチェック！

切断



組立



SUSでは各地の事業所ほか、iDshop（営業拠点）でも一部の在庫を揃え、お客さまのより近くで切断・加工、組立作業を行っている。

切断・加工／組立

アルマイト処理が完了した形材は、福島事業所内の加工・組立工場を含め、全国各地の拠点へ運ばれ、お客さまのご要望に合わせた切断・加工、組立が施されます。各拠点には高い技術を持った加工・組立のスタッフが常駐しており、スピーディーかつ高い精度で対応が可能です。

リサイクルの現場に潜入！

福島・鋳造工場生まれ変わるアルミ

現在SUSでは、約300t／月のアルミを押出用のピレットとして社内で再生しています。
ここでは、普段はあまり目にする機会がない鋳造の現場をご案内します。



1 材料投入・溶解



アルミを熱した炉で溶かします。福島にある溶解炉の容量は5t。端材の大きさによる溶けやすさの違いなども考慮し、場合によっては複数回に分けて必要な量を投入します。

2 かくはん 攪拌



炉の熱が均一に行き渡るよう、耐熱仕様のフォークリフトでかき混ぜます。溶解し、液体状に溶け出したアルミは溶湯と呼ばれ、その温度は約750℃に達します。

3 じょうさい 除滓 (ドロス除去)



原料に含まれていた酸化物や不純物を取り除きます。溶湯内にフラックスと呼ばれる塩化物や酸化剤を注入し、浮き上がった酸化物・不純物（ドロス）をかき出します。

4 成分分析



ドロスを除去した溶湯の一部をサンプルとして抽出し、型に入れて固めた後、分析器で成分を計測します。サンプルは炉の中の複数箇所から採取し、バラつきを抑えます。

5 成分調整



分析結果を元に、再生するアルミ合金に対して不足する成分を補い、規格内に入るよう調整します。ケイ素やマグネシウム、マンガンの添加金属を加え、再度分析します。



再生ピレットは
バッチNoで
品質を管理

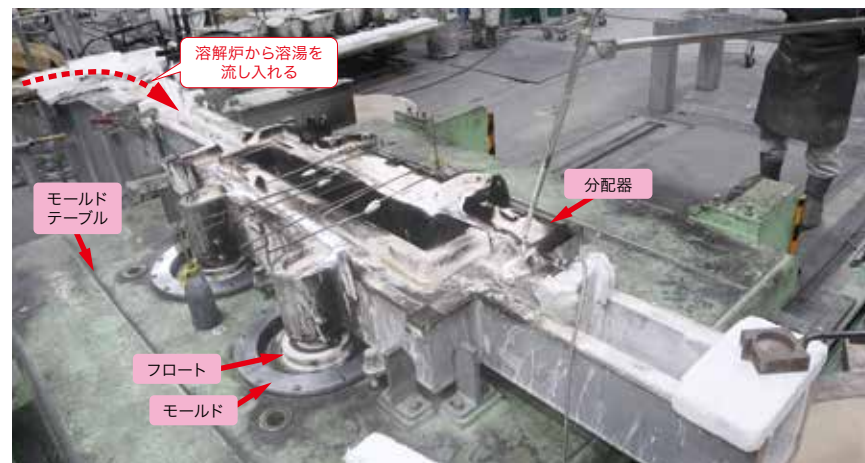
端面には、均熱処理の前に、鋳造したバッチごとの管理番号や合金の種類、重量などの刻印を行っています。合わせて鋳造条件などを詳しく記録しておくことで、品質の管理・向上に努めています。



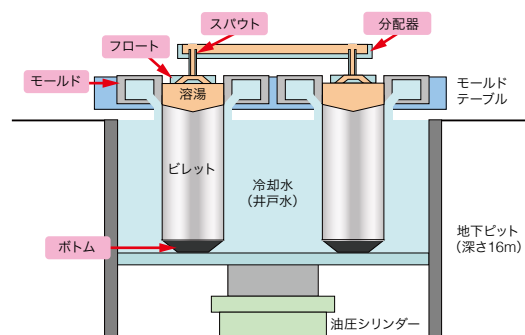
刻印の様子

6 鋳造

調整が完了したら、溶解炉を徐々に傾け、モールド（鋳型）に溶湯を流し込みます。溶かして固める一連のサイクルを「バッチ」と呼び、1バッチで8インチピレットなら8本、12インチピレットなら4本鋳造することができます。



DC鋳造法(Direct Chill Casting:半連続鋳造法)とは



SUSが採用しているDC鋳造法は、水冷されたモールドに溶湯を注ぎながら、徐々にボトムを下降させ、直接水冷によって凝固させてピレットを製造する方法です。

取り出しの様子



約1時間半かけて6m分の鋳込みが完了したら、型を外し、クレーンを使ってピレットを取り出します。



7 検査



取り出したピレットの長さや重量が規定の数値に入っているか確認します。合わせて、超音波探傷検査を実施し、内部の状態もチェックしています。

8 均熱処理



検査が終わったら、熱処理用のラックに移されます。この時点ではまだ内部の組織がまばらな状態であるため、炉の中に数時間入れて均熱処理を行い、均一化します。

9 冷却処理



熱処理が完了したピレットは、自動的に冷却炉へ移されます。数時間かけて常温状態まで冷やしたら、再生ピレットの完成です。



取り除いたドロスも
有効に活用！

除滓で取り除かれたドロスは、処理機を使い、アルミ溶湯とアルミ灰に分離されます。分けられた溶湯は凝固させた後、再びピレットの原料になります。一方、アルミ灰は鉄鋼メーカーへ販売し、精錬時に使用する脱酸材などに使用されるため、無駄がありません。



表面のドロスをかき出す



ドロス処理機

繰り返し生まれ変わる！

アルミの環境性能を生かす取り組み

社会的な環境意識の高まりを背景に、近年ますます注目を集めるアルミニウム。
そんなアルミの特長とともに、その特性を生かしたSUSの取り組みをまとめました。

環境への配慮 1 フレームからフレームへ！水平リサイクルで資源を循環

用途や求められる性質に合わせて、アルミに数種類の金属元素を添加し、強度などを高めたものを“アルミニウム合金”といいます。そのバリエーションは多種多様。含まれる添加物の種類や比率が異なるため、リサイクルの際は原料となるアルミ合金の分別と、成分の調整が欠かせません。SUSでは製造工程で出た端材や、役目を終えてお客さまから回収した“自社製のアルミフレーム”を再生しているため、原料の組成や素性は明らか。新地金を使用した際と同等の高い品質を保ったまま、繰り返し新たな製品に生まれ変わらせることが可能です。

ビレット

素材は主に6000系

SUSが使用しているのは6000系と呼ばれる強度・耐食性ともに良好な、Al-Mg-Si系の展伸材用アルミ合金。同じく6000系を使用している製品としては、アルミサッシや鉄道車両などがあります。

分別し、高い品質で再生

6000系の中でも、6063合金と6005C合金を主に押出材の素材としているSUS。社内やお客さまから回収した端材は、合金ごとに分けて保管・リサイクルし、高品質なビレットに再生しています。

耐食性が高く、長く使える

腐食しにくいアルミは、製品自体が長寿命という点も環境に優しいポイント。さらに、アルミフレームはボルト締結なため、解体・組立・運搬が容易で、組み替えての使用もでき、長く活躍します。

アルミが再生しやすい理由を再確認！

1. 再生地金の製造に必要なエネルギーは新地金のわずか3%
2. 腐食しにくいいため使用後でも不純物が少ない
3. ほかの金属と比べて融点が低く、少ないエネルギーで溶解可能
4. 新地金と再生地金の品質がほぼ同じ

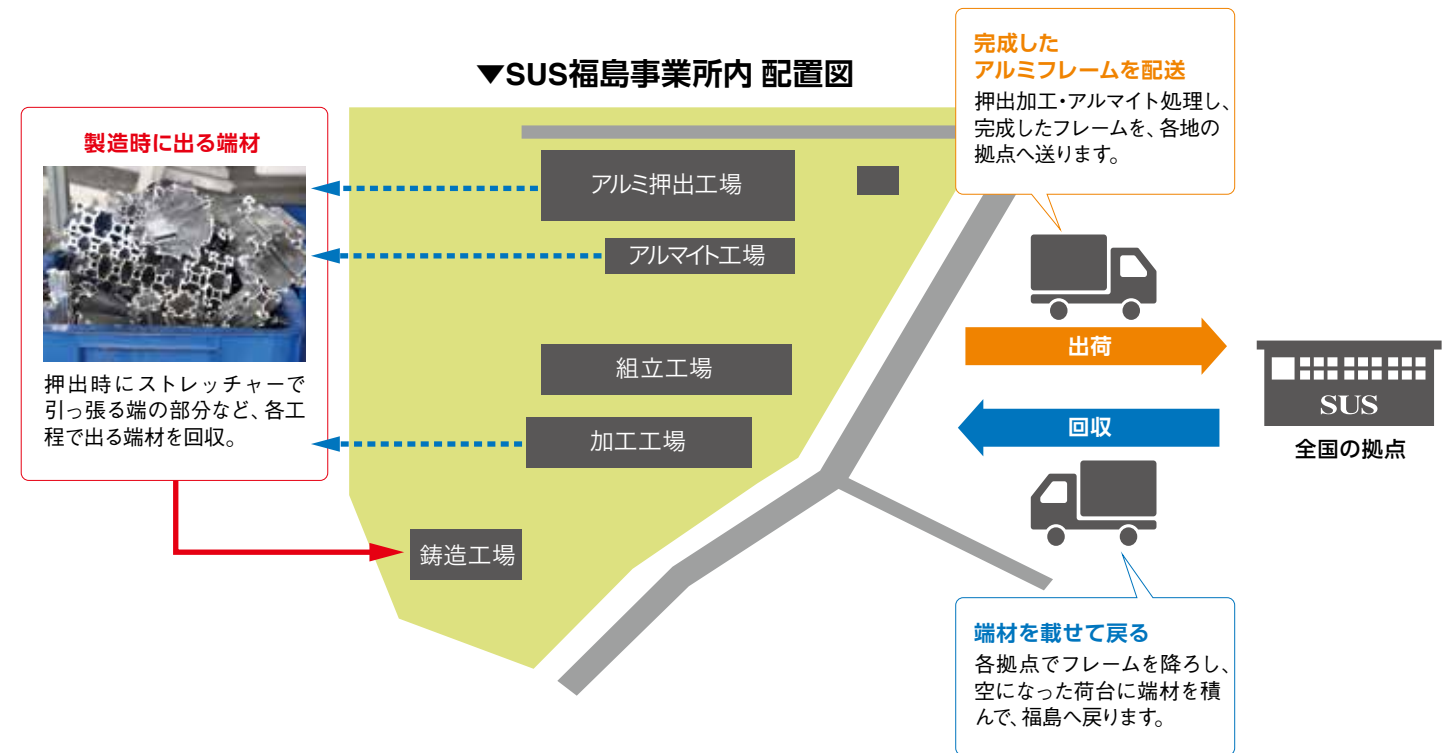
多様なフレームを製造

SUSはマザー工場である福島に、使用するビレット径の異なる8インチと12インチ、2台の押出機を保有しています。工場 で用いるアルミフレームから、大型の柱材まで多くの押出材を製造・販売しています。

押出材

環境への配慮 2 再生にかかる無駄な輸送を削減し、環境負荷を低減

自社内での再生には、無駄な輸送を削減できるというメリットもあります。押出加工やアルマイト処理の工程では、その製造法の特性上、ビレットの切れ端や、フレームが型から押し出される際の頭の部分など、製品にならない端材が必ず発生します。SUS福島事業所では押出・アルマイト工場と同じ敷地内に鋳造工場を構えているため、遠方への輸送は不要。さらに、マザー工場という特性上、製造したフレームを各地へ運ぶ必要があり、その戻り便で拠点の端材を回収することができるため無駄がありません。



新幹線を用いた再生建材プロジェクト

The Shinkansen project

令和元年度日本アルミニウム協会賞 開発賞を受賞

東海道新幹線700系車両の再生プロジェクトにSUSが携わりました！



2枚組1,000セットが限定販売された記念メダルにも再生アルミを使用。SUSは丸棒の押出や切断なども担当した。

1999年に運行を開始し、2020年3月をもって引退した東海道新幹線「700系」。この700系の車両を「2020年、東京駅に新しくオープンする商業施設の建材として再生したい」とSUSに声がかかったのは、2018年6月のことでした。プロジェクトを主導したのはJR東海の100%子会社で、商業施設「東京駅一番街」の企画・運営などを手掛ける、東京ステーション開発です。オリンピックなどの関連工事によって建設費や資材が高騰する中、役目を終える新幹線を再利用することで、コストを抑えたいという狙いがありました。

しかし、実は新幹線の構造材はアルミではあるものの、塗料・断熱材などの付着物が多く、その除去の難しさや手間といった問題があり、新たにアルミの展伸材として再生されるのは初めてのことで。東京ステーション開発によって、さまざまな不純物除去の方法が検討され、SUSは福島事業所の鋳造炉を使った溶解試験を担当しました。2019年1月には、2回目のトライアルで100%新幹線車両を原料にした再生ビレットが完成。加工を加えた後、当初の計画通り、新たな東京駅の商業施設「東京ギフトパレット」の柱や天井、ファザードの装飾・外装材などに使用されました。この取り組みは日本アルミニウム協会賞の開発賞を受賞するなど、高く評価されています。



再生アルミを用いた柱装飾のモックアップ。カバー部分は、SUSのアルミ製棚「グリッドシェルフ」の形材に硬質アルマイト処理を施したものが使用されている。



ご存知ですか？ SUSのアルミ引取サービス

SUSでは、循環型社会の構築、資源保護の観点により、以前から不要になったアルミフレームの引取サービスを実施しています。ご連絡いただければ、直接工場を訪問してアルミ材[※]を回収。重さと市場価格を元に算出した金額を次回購入時にお値引きいたします。

※お引き取りは単体のアルミ材のみです。組み立てた状態のものや、部品・その他素材が接着されているものは対象外となります。

アルミ・リサイクルの 最新動向

参与
環境・安全部門長
中野 直男氏

企画部門長
飯田 康二氏

一般社団法人 日本アルミニウム協会

〒104-0061 東京都中央区銀座4丁目2番15号 塚本素山ビル
https://www.aluminum.or.jp/

軽量でありながら比強度が高く、耐食性に優れるなど多くのメリットを備えたアルミニウムは、近年、さまざまな分野へ活躍の場が広がっています。こうした動きを受けて今後、ますます必要となるのが、使用後のリサイクル体制の確立です。資源循環へ向けた最新の動きについて、日本アルミニウム協会にお話を伺いました。

2019年12月26日取材

アルミニウムのリサイクル、 その現状と課題

始めに、改めてアルミが「再生しやすい金属」といわれる理由を教えてください。

アルミニウムは他の金属と比べて腐食しづらく融点が低いため、使用後でも容易に溶かして再生することができます。また、再生地金をつくる際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%とされている上、再生地金と新地金でほとんど品質が変わらないため、繰り返し使用できる大変経済的な素材です。

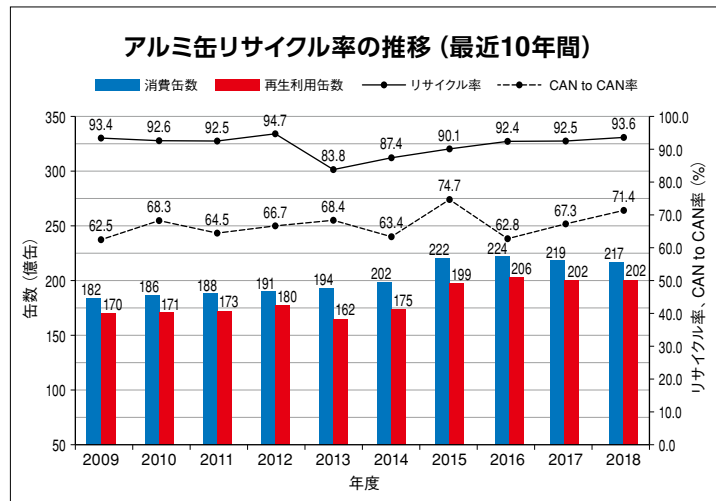


図1：アルミ缶リサイクル率の推移（最近10年間）
出典：アルミ缶リサイクル協会「2018年（平成30年）度飲料用アルミ缶リサイクル率（再生利用率）について」

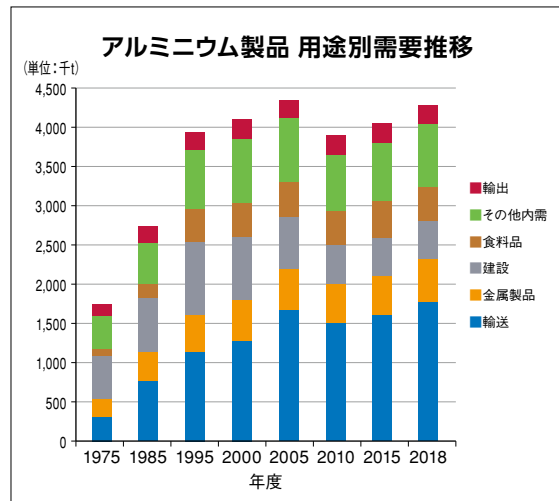


図2：アルミニウム製品用途別需要推移
日本アルミニウム協会提供

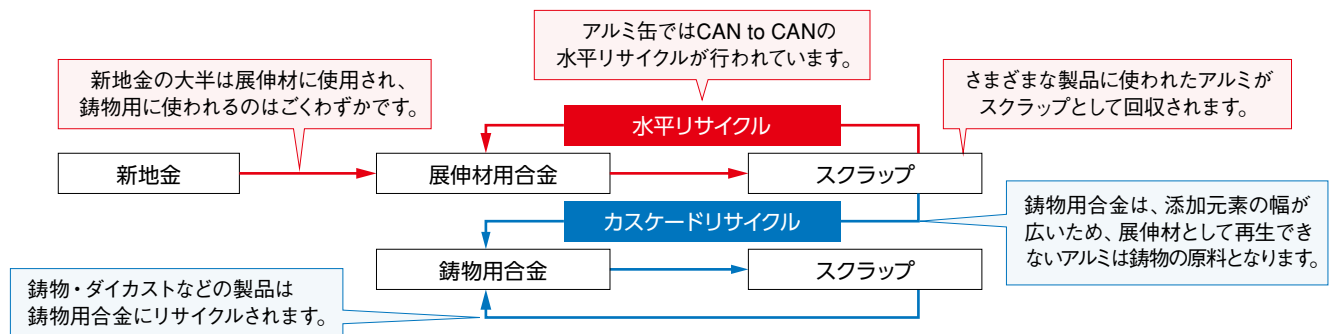


図3：展伸材用合金を中心とした、水平リサイクル/カスケードリサイクルのイメージ

最近のアルミニウムの需要動向はどのようになっているのですか。

アルミ製品の需要は、1975年度には200万t以下でしたが、最近では400万t前後で推移しています（図2）。使われる量が増えれば、当然、寿命を終えてリサイクルに回る量も増えますから、以前と比べて、アルミニウムを資源として循環しやすい環境が整ったといえます。

アルミ製品の需要の内訳を見ると最も多いのは、燃費効率向上のために軽量化が進められている「輸送」の用途です。その大部分は自動車で、エンジンブロックやタイヤのホイール、熱交換器などに多用されているほか、一部ではドアやフードにも採用されています。また、「輸送」には、鉄道車両も含まれており、現在、国内でつくられる車両の内、約50%はアルミ製です。ほかに建材や、アルミ缶などが属する食料品関係もあり、その特長を生かし幅広い分野で活躍しています。

なお、国内の需要約400万tの内、約半分は新地金、残りの半分は国内外でつくられた再生地金が使用されています。現在、日本国内では新地金につくられていませんから、その分のエネルギーは海外に依存しています。地球規模で環境問題を考える中で、リサイクルの推進は欠かせないといえます。

アルミニウムのリサイクルにはどのような課題があるのでしょうか。

先ほど紹介したアルミ缶は、缶から缶へ繰り返し再生されており、資源循環のサイクルができていますが、実はこれはすべてのアルミ製品に当てはまるわけではありません。その理由は、アルミニウムは用途に応じてさまざまな金属元素を添加し、強度などを高めた「アルミニウム合金」として使われているからです。また、スクラップにする際に、アルミ以外の異物を取り除くことが難しい場合も多くあります。

アルミニウム合金は押出材や板材などを含む展伸材用と、鋳物・ダイカストなどを含む鋳物用に大別され、その中にもさまざまな種類があります。特に展伸材用は、定められている添加元素の割合が低く、その数値を超えてしまうと、同じ規格の合金になりません。そのため、現在「アルミニウムのリサイクル」では、より成分規格の幅が広い「鋳物用」として再生される割合が高いのです。しかし、これでは新たに展伸材を用いた製品をつくる際、製錬に大きなエネルギーを用いる「新地金」を使わざるを得ません。このように私たちは展伸材のスクラップから鋳物用合金をつくることを「カスケードリサイクル」、展伸材のスクラップを再び展伸材用

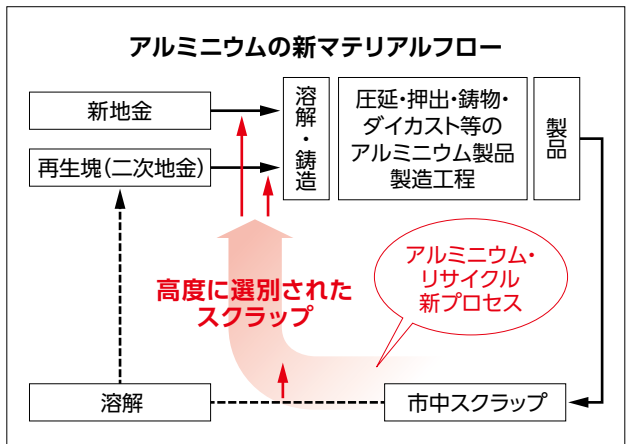


図4：アルミニウムの新マテリアルフロー

合金に戻すことを「水平リサイクル」と呼んで区別しています（図3）。そして、協会としても、この「水平リサイクル」を推進しようと、さまざまな大学や企業とともにプロジェクトに参加し、研究を進めているのです。



新地金は、赤茶色の鉱石「ボーキサイト」から「アルミナ」を抽出した後、電気分解をすることで製造され、ここに大きなエネルギーが必要となる。

展伸材から展伸材へ、 水平リサイクルへの挑戦

これまで、どのような研究・プロジェクトに取り組まれてきたのですか。

私たちは2009年以降、公的研究開発プロジェクト（通称:国プロ）を活用し、リサイクル関連の研究を進めています。その中で目指してきたのが、「アルミニウムの新マテリアルフロー」（図4）の実現です。SUSを含め、アルミニウムの加工メーカーなどにおいて製造の過程で出るスクラップはその組成や素性がはっきりしていますから、展伸材としての再生は容易です。一方、一度製品として世に出た後、役目を終えて回収された“市中スクラップ”はこれまでは細かな選別が難しく、主に鋳物用としてリサイクルされてきました。しかし、この市中スクラップの段階で、展伸材用と鋳物用、さらにその組成による高度な選別ができれば、同じ合金同士での水平リサイクルが可能となり、新地金の使用量削減につながるとともに、二次地金をつくるエネルギーも減らすことができるはずです。ここからは、2009年度から2018年度までの成果を説明します。

1. X線によるスクラップ選別
（2009年度：NEDO事前研究/2010～2012年度：NEDO実用化開発）
※NEDO：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

最初に取り組んだのは、X線によるサッシ材のスクラップ選別です。早稲田大学の和田秀二教授を主体に、サッシメーカーなどが参加しました。展伸材用合金は添加元素の種類によって1000系から7000系まで大きく7種類に分けることができます。その中でサッシ材には主に6000系（Al-Mg-Si系）の合金が使用されますが、スクラップには2000系（Al-Cu系）や7000系（Al-Zn-Mg系）も含まれており、これらを選別する方法が必要でした。加えて、ビスなどアルミ以外の異物も取り除かなければなりません。そこでまずは2009年度の事前研究で、蛍光X線（XRF）ソータおよび、X線透過（XRT）ソータを活用し、サッシ材の市中スクラップから、アルミではない金属と、6000系以外のアルミ合金を取り除く方法を確立しました。そして、2010年度からはその結果を元に実際にプラントをつくり、実用化レベルでの検証も完了させ、サッシからサッシへの水平リサイクルについては目途をつけることができました。

しかし、先ほども述べたとおり、アルミニウムの用途として最も需要が多いのは「輸送」で、中でも大半を占めるのが自動車です。自動車には6000系、7000系に加え、5000系（Al-Mg系）の合金も多用されているのですが、サッシ材の選別に用いたX線では、5000系と6000系の選別はできないことが分かりました。そこで、新たな方法を模索することになったのです。

2. LIBS ソーティングラインの完成とリサイクル事業性実証（2014～2015年度：経済産業省実証事業）

自動車スクラップの選別を実現するため、2014年度から研究が進められたのがLIBS（レーザー誘起プラズマ分光法）と呼ばれる、成分分析技術の応用です。これは経済産業省の実証事業であり、リサイクル業を営むハリタ金属が補助事業者として実際の設備製作などを行いました。レーザーを対象物に照射して成分を調べる手法自体は以前から存在していましたが、実際にリサイクルの現場で使用するためには考えなければならない点が数多くあります。研究では、流れてくるものの形状の捉え方や、その中のどこにレーザーを照射すべきか、といった点を検証したほか、合金系を識別した後にソーティング（自動選別）する方法などを確立し、世界初となる産業用LIBSソータを開発・実用化しました。このLIBSソータでは、細かく破碎した金属混合物をコンベアに載せて運び、連続的にレーザーを照射することで、合金の種類を元素レベルですばやく識別・選別することが可能であり、技術的にはすべてのアルミニウム合金を仕分けすることができます。とはいえ、技術は活用されなければ意味がありません。そこで、次の段

階として実際に出了スクラップをこのシステムを活用してリサイクルする取り組みへと進みました。

3. 「動静脈一体車両リサイクルシステム」の実現による省エネ実証事業（2016～2018年度：NEDO実証事業）

資源循環における動脈とは、メーカーなどが製品を製造する動きを指し、スクラップ化し回収するルートを静脈と呼びます。この実証事業では鉄道車両をモデルに、動静脈が一体となったリサイクルのシステム構築に挑戦しました（図5）。

一般的にアルミ製の鉄道車両は、強度が必要な足回りには7000系、溶接する個所には5000系を採用していますが、大半は6000系合金でつくられています。そのため、車両のスクラップには、多量の6000系合金が含まれていることが、最初から分かっています。このように、組成が明らかな原料を回収し、LIBSソータにかけてリサイクルすれば、規格の厳しい展伸材から展伸材への再生も行いやすくなるわけです。しかし従来は、スクラップを一度溶かし二次地金となったものを売り買いしていましたから、その工程を省き、直接売買するためにはどうすればよいのか、システムを整える必要があります。そこで、この実証事業には、アルミニウムの車両材をつくる加工メーカー、鉄道車両メーカー、鉄道事業者、リサイクル事業者の4者が参加しました。水平リサイクルの実現に向けた事業者間の課題を整理し、高度に選別されたスクラップ（二次資源）の売買については、プロセス認証と再生材アルミ合金の規格を日本アルミニウム協会規格として規格化することで、その道筋をつけました。

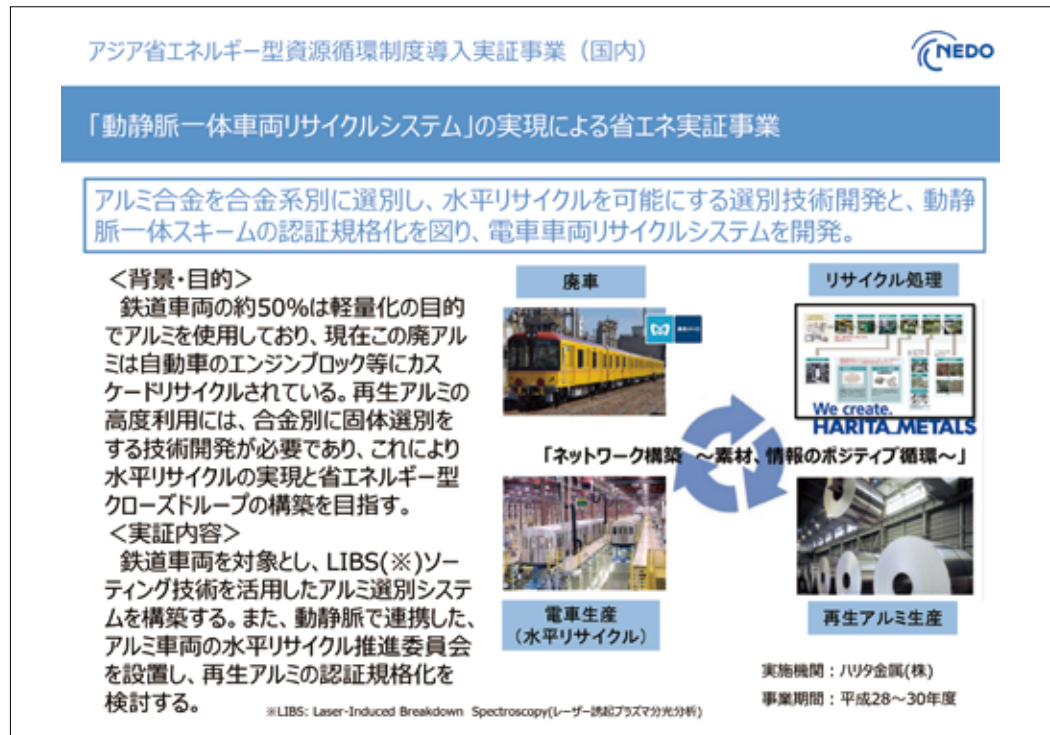


図5: 「動静脈一体車両リサイクルシステム」の実現による省エネ実証事業

鉄道車両はどのように解体されるの??

まずは解体業者が、車両内にある座席やつり革などの内装部品や、足元の台車などを取り除きます。残った箱状のアルミを板状に切り離し、トレーラーに載せてリサイクル業者へ運びます。その後、クラッシャーと呼ばれる大きなツメで拳状の塊になるまで切り裂き、磁石や過電流などにかけて、アルミ以外の不純物を取り除いたら、LIBSソータにかける準備が完了。合金ごとに選別されます。

こちらをチェック

研究の成果を活用し、「新幹線から新幹線へ」アルミ水平リサイクルを実現！

本取材後の2020年6月13日、東海旅客鉄道株式会社（JR東海）が2020年7月から運行を開始する「N700S」の荷棚などの内装部品に、700系、N700系新幹線車両の廃アルミ材が素材として再利用されることが発表されました。このリサイクルには、LIBSソーティング技術と、「動静脈一体車両リサイクルシステム」の実現を目指して制定されたプロセス認証と再生材アルミ合金の規格が活用されています。

真の資源循環には、業種を越えた協力が不可欠

業界内での環境に関わる取り組み・動向について教えてください。

水平リサイクルの推進が強く求められるようになっている背景の1つには、今後起こると見込まれる自動車のEV化があります。現在、カスケードリサイクルで鋳物用合金として生まれ変わったアルミニウムの多くは、車のエンジンブロックなどの素材になっています。しかし、EV化が進めば、エンジンブロックは使われなくなり、需要が減少します。将来的な見通しを考えると、水平リサイクルに関する技術開発は必須なのです。一方で、X線にしる、レーザーにしる、これまでご紹介してきた選別を行うと、工程が1つ増え、その分コストも上がります。現在は、製造から使用、廃棄に至るまで総合的に見て環境に優しいものづくりをするという機運が高まっていますが、コストが重要な要素であることに変わりはありません。例えば現在、すべての路線をアルミ車両で運行している東京メトロでは、製造段階から廃車後のリサイクルを想定し、できるだけ素材を単一の合金に絞るモノアロイ化を進めてきました。リサイクル材の活用には、こうしたさまざまな側面からのアプローチが必要なのではないかと思います。

また、業界としてリサイクルの推進とともに長年取り組んできたのがエネルギーの削減です。中でも特にエネルギーを多く使う溶解と鋳造に着目し、重油からの燃料転換や、炉内の熱を再利用することによる熱効率の向上などを図っています。

現在はどのようなことに取り組まれているのでしょうか。

最後に、2019年度から2年間をかけて進行するNEDOの先導研究プログラム（図6）を紹介します。この中では4つのテーマを考えています。1つ目は、今までお話ししてきたスクラップの高度選別技術をさらに高めるという内容です。レーザーだけでなく、発達が進むセンサ技術なども取り込み、進化させていく予定です。とはいえ、スクラップを分

けるだけでは限界だと感じるようにもなりました。そこで残り3つは考え方をええ、「規格を上回る不純物を含む場合でも、展伸材としてのリサイクルを可能にする」技術開発に取り組んでいきます。

その内の1つでは、スクラップの溶解工程を高度化し、不純物を除去する方法を考えます。残る2つは、微量の不純物を含んでいても、求める性能を満たすことができる鋳造や熱処理方法の確立です。加工や熱処理のやり方を変えて組織に変化を起こし、同じ合金には戻せなくても、性能が同等の新たな合金をつくりだすことが狙いです。

これらはまだ本格的な研究に入る前の“先導研究”ですから、すべてのテーマが形になるとは限りませんが、最終的なゴールは、実際に出来上がったリサイクル材を使ってもらうことです。自動車や建材などプロジェクトに参加している多くのメーカーに評価をしていただき、有用性が認められる再生地金の規格ができれば、リサイクルの現場は大きく変わると思います。また先導研究には含まれませんが、鋳物用合金から展伸材用合金をつくる「アップグレードリサイクル」についても進めていきたいと考えています。



東京メトロと日本アルミニウム協会のタイアップ広告。2015年から始まり、これまでに5種類のデザインがつけられた。



図6: アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

今年も開催決定！

解決！アイデア大賞 G-Fun DIY 2020

応募期間 2020 8.30月 - 11.30月

G-Fun 作品大募集

昨年たくさんのご応募をいただいたアイデア大賞が今年も開催決定！前回参加いただいた方もいただかなかった方も、あなたの自慢の G-Fun 作品を奮ってご応募ください！

—— 昨年開催の「解決！ G-Fun DIY アイデア大賞 2019」受賞作品はこちら ——

★ グランプリ ★



「アウトドアで便利なラック」
Tabosco さん

★ 連グランプリ ★



「テラス囲いと洗濯干し場」
ツトム さん



「海外BIKE 運搬専用フレーム」
カズくん さん

他、アイデア賞 10 点

解決！ G-Fun DIY アイデア大賞 2019
結果発表ページはこちら

▶▶▶ <https://g-fun.jp/idea/2019/>



アルミ素材学

11 「アルミワイヤーハーネス」 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」。第11回目は「アルミワイヤーハーネス」について学びます。ワイヤーハーネスとは、自動車に搭載されている多数の電気・電子機器同士をつなぎ、電源の供給や信号の通信を行う部品のこと。近年、電気をよく通し、導電体としてきわめて経済的な素材であるアルミの特性を生かし、銅からの置き換えが進んでいます。今回は、住友電装株式会社への取材を元に、ワイヤーハーネスのアルミ化の背景と、その開発の裏側をレポートします。

アルミ素材学 11

「アルミワイヤーハーネス」について学ぶ

アルミは銀、銅、金に次いで「電気をよく通す」金属です。電気伝導率は銅の60%ですが、比重が3分の1であるため、同じ重さの銅に比べて2倍の電流を流すことができます。この特徴を生かし、高電圧の送電線など、さまざまな分野で銅からアルミへの置き換えが進んでいます。今回のアルミ素材学では、同じく銅からの置き換えが進んでいる車載用ワイヤーハーネスについてお話を伺いに住友電装株式会社四日市製作所を訪ねました。



住友電装株式会社
電線事業本部 開発統轄部
開発技術部
部長 吉本 潤氏



住友電装株式会社
西部事業本部 第1事業部
第1統轄部
ワイヤリングシステム開発部
主幹 高木 英男氏



株式会社
オートネットワーク技術研究所
電線・材料研究部
電線研究室
室長 大塚 保之氏

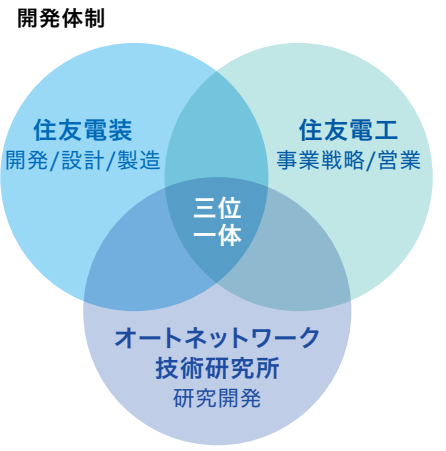
ワイヤーハーネスとはどういったものですか

自動車には電気で動く装置が数多くあります。エンジンをかけるときは電気でモーターを動かしますし、ガソリンを燃やすためのプラグへの点火も電気が必要です。ヒーターやエアコン、パワーウィンドウ、ルームランプ、オーディオ、カーナビ、エアバッグにも電気は必要です。ワイヤーハーネスはこれら電気・電子機器に電力を供給し、信号と情報を伝送するもので、電線、コネクタ、端子、クランプなどからなります。使われている場所によって、ワイヤーハーネスに求められる条件が異なるため、形も変わってきます。エンジンハーネスは熱さに耐えられるものでなければなりませんし、ルーフハーネスは狭い場所に張り巡らすので薄くつくられています。ドアハーネスは雨水が入っても大丈夫なようにつくられています。それくらい車の中を駆け巡っているものですから、ワイヤーハーネスは、自動車の神経・血管に例えられます。車種によって異なりますが、総延長は2〜3kmにもなります。

御社がワイヤーハーネスに取り組んできた経緯を教えてください

住友電装は1917年に創業されました。日本の近代化とともに急速に電気が

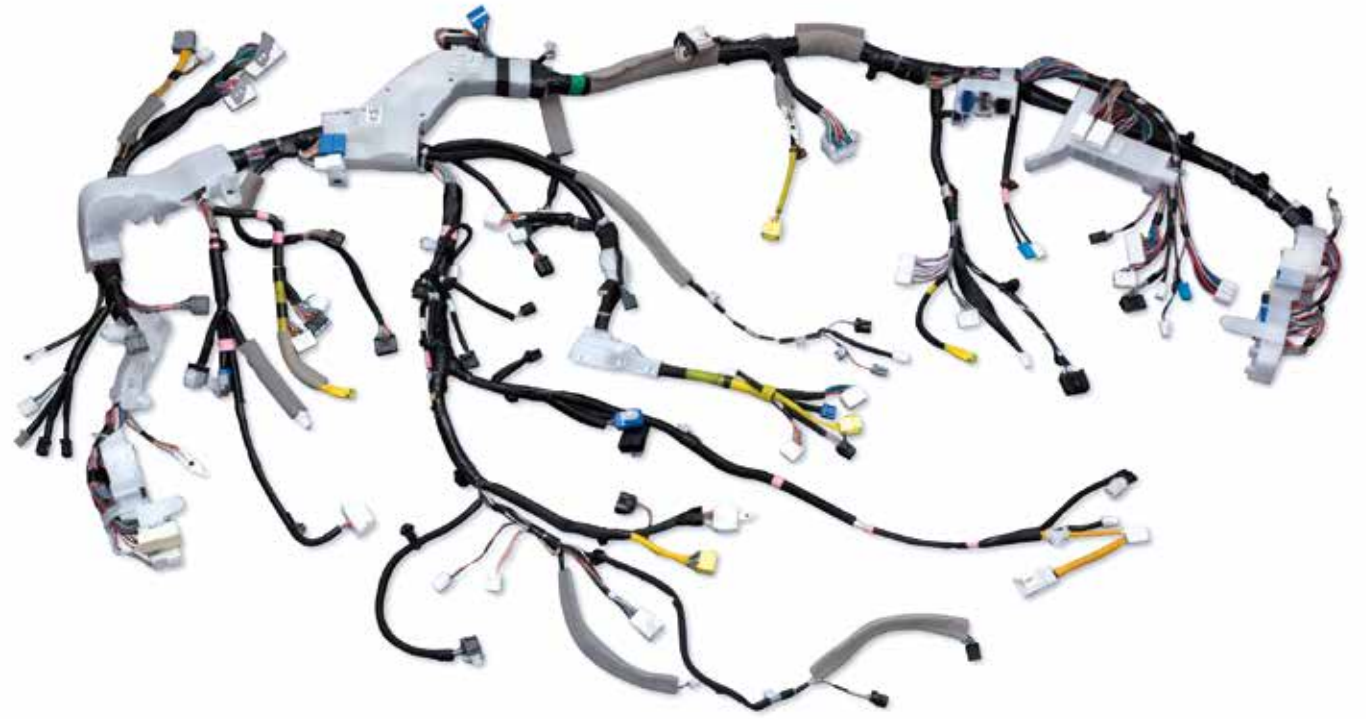
普及する時代にあって、東海電線製造所として電気を運ぶ電線の製造を始めました。自動車用ワイヤーハーネスの開発・生産に着手したのは戦後のことです。1960年代には、モータリゼーションの波に乗り事業を拡大。現在はワイヤーハーネスのグローバルサプライヤーとして世界トップクラスの実績を誇っています。開発については、住友電装、住友電工、オートネットワーク技術研究所の3社が緊密に連携協業し、三位一体となって次世代のワイヤーハーネスに関して技術開発に取り組んでいます。役割としては、住友電工が事業戦略／営業を、住友電装が設計・開発・製造を、オートネットワーク技術研究所が研究開発機能を担っています。このオートネットワーク技術研究所は、世界で初めてのワイヤーハーネスの研究開発を行う会社で、1995年に設立されました。



アルミ化の背景にはどういったことがあったのでしょうか

軽量化とそれに伴う環境負荷の低減です。これまでは銅を使っていましたが、ワイヤーハーネスだけで車1台当たり20〜30kgの重さになります。そこで銅よりもはるかに軽いアルミを使ったワイヤーハーネスの開発に取り組みました。数々の振動試験、腐食試験を経て完成したのは、銅電線よりも50%以上も軽く、純アルミの約2倍の強度と屈曲性を誇るアルミワイヤーハーネスです。そもそもアルミの電気を流す能力は銅の60%程度しかありません。銅と同じ電気を流すためには径を太くしないとイケないのですが、それを加味しても軽量化の効果は非常に大きいのです。銅における軽量化の試みもあったのですが、なかなか難しく、逆にコストが高くなってしまいます。アルミを使うことでワイヤーハーネスの総重量は数kg単位で少なくなりました。軽量化は燃費をよくしますし、車両への組み付けに関しても、床下のピットから人力で持ち上げてワンタッチで取り付けられますので、施工性も向上します。コストに関しても、地金の単価が銅よりもアルミの方が安価ですので材料費が下がるのはいうまでもありません。

自動車用ワイヤーハーネス



構成部品



金属の電気伝導率の比較

金属種	導電率 (%IACS)	電気抵抗率 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)	密度 (g/cm^3)	重量比(銅比)*
ナトリウム	36	4.60	1.0	0.30
リチウム	18	9.35	0.5	0.33
カルシウム	41	4.10	1.5	0.42
マグネシウム	43	3.90	1.7	0.45
アルミニウム	62	2.69	2.7	0.49
ベリリウム	33	5.00	1.8	0.62
銅	100	1.67	8.9	1
銀	105	1.60	10.5	1.1
亜鉛	28	5.92	7.1	2.8
金	73	2.30	19.3	3.0
黄銅	26	6.43	8.46	3.6
コバルト	27	6.24	8.9	3.7
モリブデン	29	5.70	10.2	3.9
タングステン	30	5.50	19.3	3.9
チタン	3.1	53.97	4.5	7.3
ステンレス鋼	2.4	69.71	7.9	8.0

*重量比(銅比): 電気抵抗を等しくしたときの重量比($\rho_{\text{MR}}/\rho_{\text{CuRcu}}$)

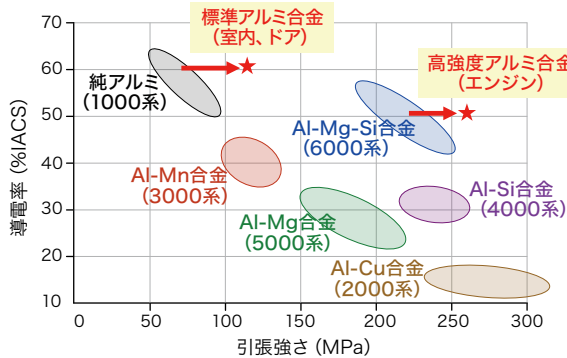
アルミ化の検討はいつから始まったのですか

ワイヤーハーネスのアルミ化に対する検討は1970年代からありましたが、カーメーカーからの要請を受けて本格的に開発に着手し始めたのが2006年秋、本格化したのが2007年初頭です。軽量化とそれに伴うCO₂の削減が背景にあったことに間違いはありませんが、引き金になったのが、銅の価格の高騰です。コスト的にアルミを使わなくてはイケない状況になりました。とはいえ、アルミが銅と同等の信頼性を確保できるのかという懸念があったことも事実です。銅と同等の強度や接続性が確保できるか、具体的には①強度(引張強さ)と電気伝導性を両立したアルミ合金の開発、②電線と端子の電気接続信頼性の確保、③異種金属接触腐食というアルミ特有の問題をどう防止するか、アルミへの置き換えにはこうした課題を解決しなければいけませんでした。

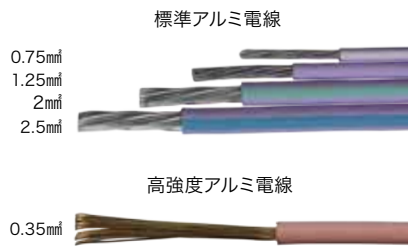
① 強度(引張強さ)と電気伝導性を両立したアルミ合金の開発

開発については、住友電工と材料の供給元である住友電工グループ・富山住友電工とオートネットワーク技術研究所の共同で進め、新しく合金を2種類開発しました。1つ目は、従来銅電線で低圧用電線に多用される導体断面積0.5mm²に相当するアルミ電線で、われわれが標準アルミ電線と呼んでいるものです。アルミは銅に比べ電気伝導度が低いため電気抵抗を同じにするためには断面積を大きくする必要がありますが、むやみに大きくするわけにはいきません。そこで0.75mm²という目標を設定し、伝導性の低下を抑えつつ強度を向上させる開発を進めました。結果的にはFe(鉄)とMg(マグネシウム)を添加することで、約140MPa(メガパスカル)の引張強さを有する合金を開発することができました。純

アルミ合金の開発



エンジンがかかっているときの共振も少なくてすみます。現在は、一番細くて直径155μm(マイクロメートル)まで導体素線を細くできるようになりました。髪の毛は100μm弱ですから、いかに細いか想像できると思います。155μmで自動車用アルミ電線をつくっているのは住友電装だけです。純アルミ系の素材であれば、ICチップを留めるボンディングワイヤやハードディスクのヘッドを動かすコイルの線に200μmより細いものがありますが、6000系合金(Al-Mg-Si系合金)で155μmというのは大変ハードルの高い開発でした。



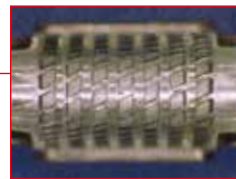
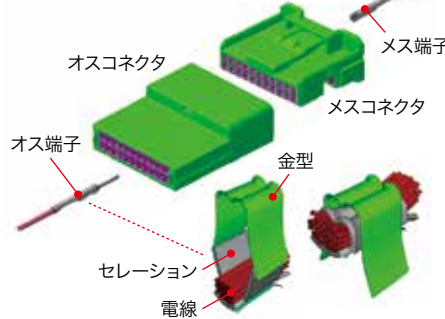
② 電線と端子の電気接続信頼性の確保

自動車に使われるワイヤーハーネスの本数は多い車種で約2,000本にも及びます。これらワイヤーハーネス同士を接続するのが、コネクタであり端子です。電線と端子とは圧着と呼ばれる、物理的圧力でかきしめる工法で接続されますが、ここでもアルミならではの問題が発生しました。導体素線のアルミ表面に形成される強固な絶縁性の酸化膜が、電気伝導を阻害してしまうのです。そこで必要になるのが、酸化膜を破って導通を取る仕組みです。そこで工夫したのが端子の電線接続部分です。セレーションと呼ばれる細かい溝を彫ることで、圧着した際にアルミ表面の酸化膜が破れるようにしたのです。この

ことはコストダウンにも役立ちました。端子の電線接続部分のみの変更で、銅製ハーネス用のコネクタを流用することができました。なお、セレーションと接触しないアルミ素線が生じるような場合、つまりアルミ素線本数の多い、太いアルミ電線の端末接続部分には、超音波溶接を採用しています。超音波で振動することでアルミ素線同士が擦れ、酸化膜が破けます。



圧着工法の模式図とセレーション



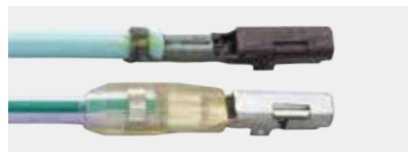
セレーションと呼ばれる細かい溝が彫られている。

③ 異種金属接触腐食というアルミ特有の問題をどう防止するか

電位差のある銅とアルミが接触した部分に食塩水などの電解液が付着した際、銅が陰極、アルミが陽極になって電池を形成し、陽極側でアルミが溶出する現象を異種金属接触腐食といいます。これを防止するためには、アルミが露出している部分を隙なく保護することが必要です。

そのため圧着部も含め全体を樹脂でモールドする方法を採用しました。また、端子部分については硬質な樹脂で保護すると外形寸法が変わり、既存コネクタに挿入できない事態にもなりかねません。そのため軟質なゲルを選定するとともに、端子表面に露出しているアルミではなく

銅を防食材で覆うことでアルミの溶出を抑える技術開発も進めています。



腐食した端子(上)とモールドで保護された端子(下)

ワイヤーハーネスの今後について展望をお聞かせください。

銅からアルミへの置き換えを進めて10年が経過し、ようやく実績ができてきたと感じています。このことで今後もアルミ化は進んでいくと思われます。今後は自動運転技術やシステムの電動化からセンサーやECU(エレクトロニックコントロールユニット)が増加し、使われるワイヤーハーネスの本数も増加すると考えられます。また、EV(電気自動車)の普及により、高電圧大電流に対応したワイヤーハーネスの需要も増えてくることが予想されます。インバータとモーターを

つなぐパワーケーブルなどのラインアップを整備していくことになるでしょう。住友電装鈴鹿製作所には高電圧回路用の太い電線を製造する設備も導入されました。また、EVの急速充電方法に関しても将来的には1500V600Aで充電させるといっています。そうすると、これまでの自動車用電線ではなく、電力事業で使っているようなケーブルになります。ただし、素材はアルミだろうと考えています。太くなれば太くなるほど重量が関係してきますので、銅の使用は考えにくいように思います。技術的には、無線や光も可能ですが、現状、大きなメリットがあるとは思えません。しばらくは、アルミという

素材を使った展開になるでしょう。自動車にとってなくてはならないワイヤーハーネス、しかし一方でなるべく自己主張しない存在でありたいと考えています。その意味でも、開発テーマは際限なくあり、ワイヤーハーネス技術革新は延々に続いていくものと思われます。

COMPANY DATA

住友電装株式会社

〒510-8528
三重県四日市市浜田町5-28
TEL:059-354-6200
<https://www.sws.co.jp/>

ワイヤーハーネスの色分け

ワイヤーハーネスの色分けは国際規格で決まっています。オレンジ色のハーネスは高電圧回路です。触ると感電して危険であるということを示しています。電気自動車やハイブリッド車に用いるパワーケーブルなどがそれにあたります。バッテリーとインバータ、インバータとモータージェネレータを結ぶ高压ケーブルです。従来は、高压ケーブルから放射される電波ノイズが周辺の機器やケーブルに影響を及ぼすということで、1本ずつシールド遮蔽していました。これを簡易的にするために高压ケーブル自体は遮蔽なしにして、パイプで囲うことで遮蔽効果を出すようにしています。ここにもアルミ電線が使われています。また一方、低電圧回路用のアルミの電線は絶縁被覆をラベンダー色でそろえています。リサイクルの際に銅とアルミが混じらないようにするためです。



カットモデル

電線について

電線は、細い金属線(素線)が束になって、それを撚り合わせることでできています。どうして細い金属線を束にしないといけなかつたかというと、曲げられるよう柔らかくするためです。そういったフレキシビリティを持たせないと配線が難しくなってしまいます。もう1つの理由は、振動に対する耐久性を持たせるためです。単芯はそれがないので、撚線が使われるのです。ハーネスには太いものも細いものありますが、使っている金属線の太さは大して変わらず、その数を変えることで太さも違ってきます。本数については構造上、もっとも安定する六角形の形状になるようにします。

高強度アルミ電線の仕様

構成	一般	高屈曲	圧縮
構造			
特徴	標準タイプ	細径素線で疲労性能良	導体圧縮と絶縁薄肉で外径減
適用部位	エンジン・室内	エンジン	室内
ラインナップ	0.35~0.5mm ² 2.0~100mm ²	0.35~0.75mm ²	0.35~1.5mm ²

製造体制

電線の原料は、国内では、富山住友電工から、海外ではタイのSTEC(いずれも住友電工グループ会社)という会社から供給を受けています。アルミインゴットを溶かして鋳型に入れながら、鋳造から圧延を連続的にを行い、その後伸線工程を経てできた直径3mm程度の線がそれになります。これを元に電線をつくっているのが住友電装の鈴鹿製作所とタイのSTECになります。なお、ワイヤーハーネスを構成するコネクタと端子は津製作所で生産されています。それをアッセンブリーしているのは、9割以上が海外です。



製造現場以外でも！

モノづくり

プラスSUS製品 その1



国内営業本部 法人事業部
(兼務)車両開発本部 製品企画部
(兼務)コーポレート本部
モビリティサービス部 主査
安良城 真一氏

コーポレート本部
地域活性化MaaS事業室
主担当員(課長)
田倉 和幸氏

コーポレート本部
地域活性化MaaS事業室
主任
木阪 武史氏

軽トラックを活用しコミュニティの輪を広げる 「ともに育つ公園」づくりに参画

最初に今回の「中小規模公園活用プロジェクト」および「PARK TRUCK」への関わりについて教えてください。

このプロジェクトはもともと2017年11月から、豊島区と区内に本社拠点を置く良品計画がまちづくりに関するパートナーシップ協定を結び、進めてきたものです。両者は、豊島区内に多数存在する中小規模の公園・児童遊園をもっと活用するべく、現地調査や地域の方との対話を重ね、未来の公園の姿を模索してきました。そして、2019年12月、西巢鴨二丁目公園と、上り屋敷公園という2カ所



地域の方が公園について話し合う打ち合わせがリニューアルまでに何度も開催され、イベント当日も行われた。

のモデル公園で設備のリニューアルが完了し、新たな公園活用に向けた、オープニングイベントが開催されたのです。

「PARK TRUCK」は、そんな中で生まれたアイデアの1つでした。集う場としての役割を重視し、園内設備の整備は最小限に留める一方、さまざまな場所で使える移動型の店舗でくつろぐ機会を提供しようという狙いです。良品計画の方から本プロジェクトの紹介を受け、私たちが加わったときには、コーヒの提供や園内で読む本の貸し出しを行うといった大まかなイメージは出来上がっており、それをどのような形で実現するのか、一緒に試行錯誤していくこととなりました。



上り屋敷公園では中央に立つシンボルツリーの周囲を木製ベンチで囲み、くつろげる場所を確保した。

ダイハツ工業株式会社

移動を軸に生まれる新たな価値 お客さまに寄り添いながら 豊かな暮らしを実現する

2019年12月15日／2020年1月16日取材

2019年12月14～15日、東京都豊島区と株式会社良品計画が協働で進める「中小規模公園活用プロジェクト」のモデル公園2カ所が、リニューアルオープンしました。このオープニングイベントでお披露目されたのが、プロジェクトの皆さんとダイハツ工業株式会社を中心となり、SUSも協力して開発された「PARK TRUCK」です。自動車を単に移動だけのツールと捉えるのではなく、新たな価値を引き出し、お客さまの要望に応えながら豊かな暮らしの実現を目指す取り組みを取材しました。

COMPANY DATA

〒664-0831 兵庫県伊丹市北伊丹9丁目37番2号
<https://www.daihatsu.co.jp/>

ダイハツの狙いについて教えてください。

「移動を通じて地域を良くし暮らしを豊かにしたい」という私たちの想いと、「中小規模公園活用プロジェクト」の皆さんの想いが合致し、協力させていただくことになりました。ダイハツ工業では40年以上前から、お客さまの要望を伺いながら、主に法人が仕事用に使う「特装車」をつくってきました。「特装車」とは、一般の乗用車や商用車の運転席や骨組み部分をベースに、特定の用途向けに架装などを施した車を指し、代表的なものには、ダンプカーや冷凍車などがあります。しかし、さまざまなお客さまのニーズに応えるためには、標準の特装車だけでは十分ではありません。そこで、一般の乗用車や商用車と、特装車の中間を埋め、特装車よりも手軽に、一般の方でも使いやすい形での提供を目指しています。



中小規模公園の有効活用に必要なものとは？ 地域の声を反映したキッチンカー「PARK TRUCK」をお披露目



走行時

公園に到着したら天井を上げ、荷箱を展開すると店舗が完成

コンロ・水道などの調理設備

大・小2台の冷蔵冷凍庫

入り口

PARK TRUCKでは、温かいコーヒなどの飲み物と、地域の障がい者の方がつくったお菓子を販売し、図書館の本も並べられた(12月15日:上り屋敷公園のイベントにて)。



側面あおりを開けた様子。軽トラックには手を加えず、店舗となる荷箱を積み、固定するだけでキッチンカーが完成する仕様。



折りたたんで収納できるカウンター。素材にもこだわり、端には本物の木材が使われている。

PARK TRUCKの開発にあたり、SUSにお声かけをいただいたのはなぜだったのでしょうか。

要望の中に、「車の中で立って作業をしたい」というお話があったのですが、軽自動車の車高は2m以下と定められていますから、そのままでは高さが確保できません。そこで「店舗として使うときだけ、天井を持ち上げてはどうか」と提案したところ、この案が採用されました。しかし当初は構想のみで、どう実現するかは決まっておらず、調査を進める中で目に

留まったのが、SUSの建築部門ecomsgが手掛けるアルミ製ミニマル空間t²だったのです。それまでもアルミパイプ構造材GFなどの採用実績はありましたが、建築部門とコンタクトを取ったことはなかったため、まずは、WEBから問い合わせたところ、すぐに返答があり、数日後には最初の打ち合わせを行うことができました。実は当時、他社にも声をかけていましたが、これだけスピード感があった会社はありませんでした。さらに、この案件に面白さを感じていただき「一緒に前向きに取り組んでいける」という印象を受

けたため、SUSにお願いすることにしたのです。t²がきっかけでしたが担当は、ecomsgではなく、FA(ファクトリーオートメーション)の部門となりました。



17年夏、恵比寿ガーデンプレイスでのイベントに採用されたt²。多様なカスタマイズに対応可能。

PARK TRUCKの最適な姿を求めて 内側も外側も試行錯誤の開発

開発はどのように進められたのでしょうか。

最初の課題は、天井の昇降をどのように実現するのかということでした。当然ですが、天井は持ち上げて終わりではなく、その状態で長時間強度を保つ必要があります。また、使用後に歪みが出れば、今度は天井を下げられないという問題も発生します。走行中の振動も懸念事項で、検討すべきポイントは数多くありました。

そこで打ち合わせを重ね、まずSUSにつくってもらったのがパネルなどをつけず、アルミフレームだけの状態で組んだ1つ目の原理試作です。この段階ではかなり剛性が高いフレームを使っていたため天井が非常に重く、昇降させるのに大きな力が必要でした。構成を見直した2度目の試作では、動きは改善されたものの、機構に用いた滑車とロープが使っている間にずれたり、外れたりする可能性が判明しました。最終的に、現在のギア式で再度試作をつくり、ようやく「これで形になる」という判断を下すことができました。その後も問題は発生しま



駐車場の隅で行われたという検証の様子。荷台にGF製の骨組みを載せて、中に人が乗り込み、サイズ感を確認しつつレイアウトを検討した。

したが、私たちのさまざまな願いを全力で検討し、提案を出していただいたことが素晴らしいと思います。箱として仕上げていく中で詳細を詰め、PARK TRUCKの荷箱を完成させていきました。

箱の中身はどのように検討されたのですか。

中身については、設置したい冷蔵冷凍庫のサイズや必要な設備など、概要は伺っていたものの、例えば棚の高さや配置など細かな部分は未定でした。そもそも、軽トラックの上で店をやる場合にどのようなレイアウトが最適なのか、誰も想像が付きません。そこで、まずはイメージを固めようと、アルミパイプ構造材GFを使い、実寸サイズで箱の大きさや棚位置の構成を組んでみました。そして、関係者に集まっていただき、実際に組んだフレームを荷台に載せて、どういった形にするのがよいか確認していったのです。GFはコネクタを取り付け、ボルトを締めるだけで直角が出るなど、手軽に組立が可能だけでなく、簡単にフレームの位置を調整できるため、実地で認識を共有できたのがよかったですね。荷台への乗り降りに必要なスペース、車外の人へ購入したものを渡す際に最適な棚の高さなど、相談しながら決めることができました。当初希望されていたサイズの冷蔵冷凍庫では中に納まらないことなども実感として分かり、レイアウトが固まっていきました。



天井を上げ下げした際のサイズ感もGFをスライドさせて確認。



天井を上げ下げした際のサイズ感もGFをスライドさせて確認。

特に苦勞されたのはどのような部分でしたか。

制約として大きかったのは重さとサイズです。軽トラックの荷台という限られたスペース、積載重量の中で、必要な機能や耐久性のほか、デザインや使い勝手などとのバランスも取り、形にしていくことに苦勞しました。例えば、このプロジェクトでデザイン全般を担当されている良品計画は、棚やカウンターのすべてを本物の木材でつくりたいとの想いを当初持たれていました。とはいえ、積まなければならない設備は多くありますから、箱そのものの構造を軽くするというアプローチはもちろんですが、こちらとしては素材を変えるという方法も提案します。話し合いの結果、全部は難しいものの、公園を訪れたお客さまが触れるカウンターの先端部分には、本物の木材を採用することが決まりました。出来上がったものを見ると、そうした1つ1つの想いが、公園に溶け込むデザインを形づけていることが分かり、やはりデザイナーの方は見る目が違うと感心しました。

PARK TRUCKの評判や今後の展望について教えてください。

細かな修正要望はありましたが、公園を訪れた方からも、お店として使用した方からも非常によい評価をいただくことができました。豊島区や良品計画の方の想いのつまった色やデザインはもちろん、女性でも扱いやすい使い勝手、軽トラックという適度なサイズ感も好評でした。また、お客さまとちょうどよい高さで目線が合うという声もあり、これはGFでリハーサルをした成果だと感じました。また、PARK TRUCK自体は豊島区のみへの貸し出しですが、「購入したい」と声

こだわったのは女性でも簡単に扱える手軽さ。開店準備の様子をご紹介

① ハンドルを回し、天井を持ち上げる



荷箱内部から見た、天井および昇降の機構。SUSではこの機構と骨組み、パネル材などの製作を担当した。



ハンドルを取り付けて回すことで、天井の昇降が可能。

② 四隅に固定用の柱を立てる



天井を一番上まで上げたら、四隅にフレームをセット。店舗として使用している間、天井の重さを支える。

③ 店舗の正面以外を布で覆う



売店以外の開口部はマジックテープで布を張ってふさぐ(現在は作業性向上のため、パネルはめ込み式に変更)。

をかけてくださった方もいました。実は食品を販売するキッチンカーは設備や構造に決まりごとが多く、イベント用の車としては難しい部類に入ります。物販用などであれば、もっと簡単な設備でつくれますから、要望に応じて荷箱の中身をアレンジしつつ、いろいろな方に使っていたら面白いですね。

今回のPARK TRUCKはSUSの協力も得て、非常によいものができました。私たちは今後も移動を通じて暮らしを豊

かにし、地方の方を元気付ける取り組みを続けていきたいと考えていますから、この縁を生かし、今回のような昇降タイプに限らず、いろいろな構造の箱と一緒に開発していければと思います。

上り屋敷公園でのイベントは、11時から15時まで4時間開催。大人から子どもまで、地域のさまざまな方がリニューアルされた公園に訪れた。



製造現場以外でも!

ももゴキ

プラス SUS製品 ゼム



プロダクション事業部
製造部 技術・工務課
主担(兼)製造部 製造課 課長
是枝 隆浩氏

プロダクション事業部
製造部 技術・工務課
後藤 晴也氏

ジヤトコエンジニアリング株式会社

自動車業界の活性化にも一役 楽しい「教育」で子どもたちの 未来に種をまく

2019年10月23日取材

世界有数のオートマチックトランスミッション(自動変速機)の専門メーカー、ジヤトコグループの一員として、その開発や修理、生産を担うジヤトコエンジニアリング株式会社。高い業績とともに、社会貢献への積極的な取り組みでも知られています。今回は中でも「教育」に対する活動の1つ、自動車技術会が主催するイベント「キッズエンジニア」への参加に関するお話を中心にインタビューを行いました。アルミ構造材SFを活用したアイデア満載の教材も必見です。

COMPANY DATA

〒417-0001 静岡県富士市今泉670-1
<http://www.jatcoeng.co.jp/>

未来のエンジニアに驚きとワクワクを つくって学ぶCVTの仕組み

自動車技術会が主催される子ども向けの体験型学習イベント「キッズエンジニア」に携わられることになった経緯を教えてください。

キッズエンジニアへの参加は広報を中心に、ジヤトコおよびジヤトコエンジニアリングのさまざまな部署が力を合わせて進めている活動です。イベント自体は2019年で12回目を迎え、会社としては初回から協力をしているのですが、私たちが関わるようになったのは2018年に従来のプログラムを変更することになったのがきっかけでした。それまでは、昔のオートマチックトランスミッションに使われているような遊星歯車を題材にした内容だったのですが、2年前からは、同じ変速機の中でも現在の主流であるCVT(無段変速機)の仕組みを学んでもらうプログラムに変更されたのです。こういったプログラムにするかという部分は、社内の人材育成を兼ね、入社1~2年のメンバーに考えてもらったものの、それをどのように形にし、実現するかという点は、新入社員ではまだ力不足です。そこで、彼らが作成した仕様図を元に、製造部が製作を担当することになりました。

どのようなプログラムに変わったのでしょうか。

楽しみながらCVTの仕組みを学べるよう、トランスミッション(変速機)のついた模型の車を子どもたちにつくってもらい、上り下りのある直線のコースで走りの違いを体験する、という内容になりました。坂の傾斜角度は、変速機に使うプーリー(滑車)の大きさの比率などを考慮して、計算されています。所要時間は90分で講義から始まり、自転車のギアなどを題材に、変速機が車の中でどういった役割を果たしているかといった仕組みを勉強した後、模型の製作を進めてもらいます。1テーブル4名の参加者に対して2名の講師がつき、サポートをしながら完成させ、レースを行うという流れにしました。

ちなみにこのプログラムは、2018年7月開催のキッズエンジニアに向けて準備されたもので、同年5月末に行われた日産車大商談会というイベントで、まずはトライアルとして実施されました。その後、そこで判明した問題点や不具合を製造部も加わって改善し、2018年夏のキッズエンジニアを迎えました。

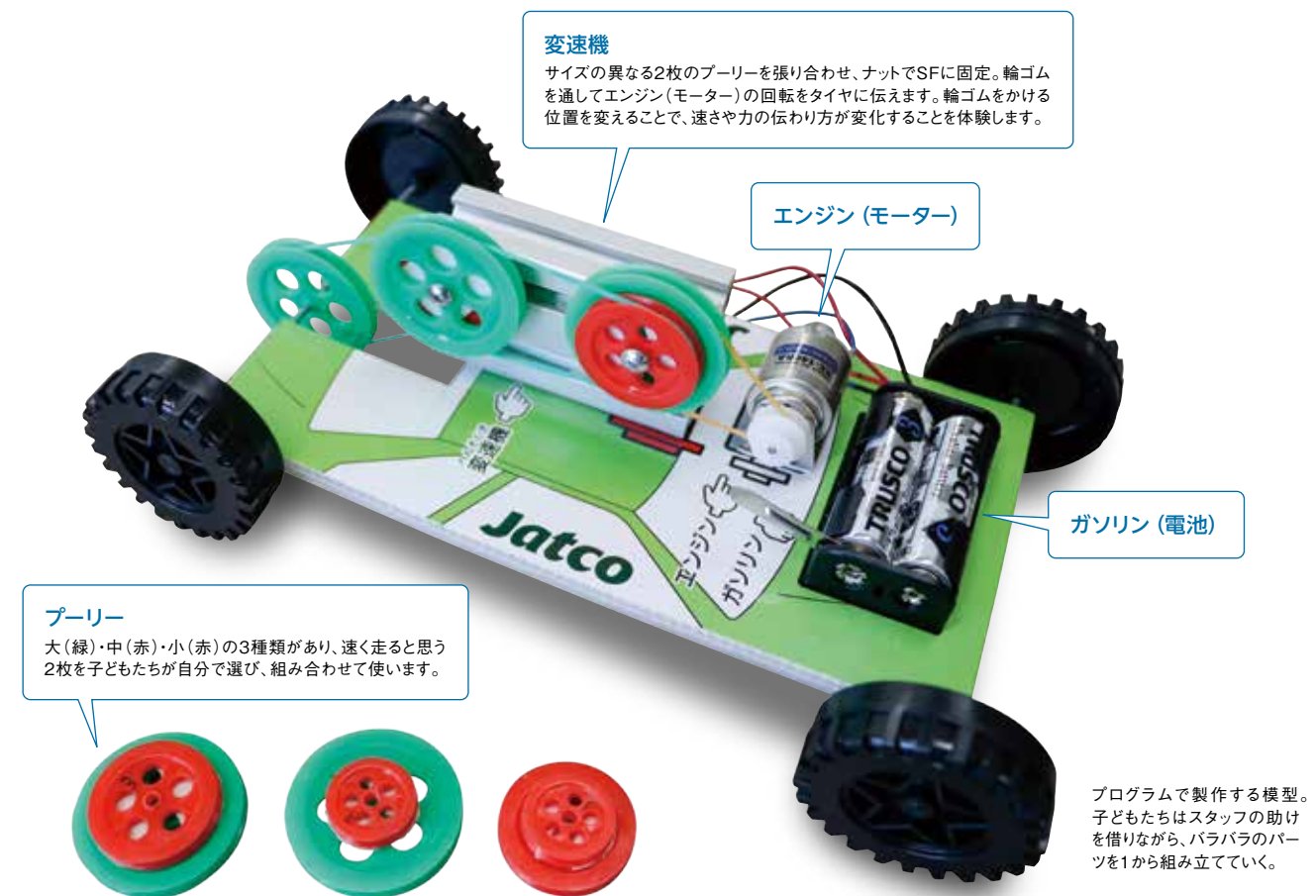
コースや模型の車にはアルミ構造材SFを採用いただいているそうですね。

トライアル時点のコースは、ダンボールや木で製作されていましたが、直進時の安定性がない、模型の通過を検知するセンサが誤動作し正しいタイムが計れないなど、さまざまな課題がありました。解決方法を考える中、当時ちょうど工場の改善でも使い始めていたSFであれば、よいコースがつくれるのではないかと思います。そこから、若手メンバーが考えた仕様を元にポンチ絵を書いて必要な部材を手配し、仕事の合間を見ながら準備を進めました。コースは約10mありますから、組み立てたまま運び込むことはできません。そのため、現地での施工性も考えた設計にしています。

車については、変速機のプーリーを固定する台にSFを使っています。2018年時点では木材を採用していたのですが、取り付けが安定せず、走行中にプーリーが外れたり、真っ直ぐ走らないことがありました。改良を進める中で2019年からはSFに変更し、安定した製作が可能になりました。



輪ゴムのかけ方で走り方が変化! プログラムで使う模型自動車がコチラ



プーリー
大(緑)・中(赤)・小(赤)の3種類があり、速く走ると思う2枚を子どもたちが自分で選び、組み合わせて使います。

プログラムで製作する模型。子どもたちはスタッフの助けを借りながら、バラバラのパーツを1から組み立てていく。



10mほどのコースでゴールまでにかかる時間は最も速いもので6秒台、遅い場合は20~30秒と大きな差が出る。



初期の模型(右)と現在の模型(左)。変速機の土台がSFに変更されたほか、変速機の取り付け位置を中央に変更し、安定した走行を実現させた。

自動車技術会主催「キッズエンジニア」とは?

次世代を担う子ども達に自動車を中心としたさまざまな分野の科学技術や、ものづくりに興味を持ってもらうことを目的とした無料の小学生向け体験型学習イベントです。2019年は8月7~8日の2日間、ポートメッセなごやで開催され、6,451名の来場がありました。多数の自動車および自動車部品メーカーが協力し、各社のエンジニアが「実践的な学びの場」を提供しています。

細かな工夫と改善でスムーズな開催へ 楽しい夏の思い出が未来へつながる

工夫されたポイントなど、製作時のエピソードを教えてください。

コースの仕切り用のSFは4mの定尺で購入し、必要な長さに切断して使用しています。その際、端面同士の長さが揃い、合わせると自然とコースの凹凸に沿うよう、角度をつけてカットしました。連結部には、ジョイントバーを使っているのですが、角度がついているためそのままではスロットに入りません。こちらはダンボールで型をつくり、万力で挟んで曲げました。このジョイントバーは、使う場所ごとに色分けをしており、どのパーツなのか一目で分かるようにしてあります。また、仕切りはカーペットの上にマジックテープで固定しているのですが、開催を重ねる中で、必要な量を見極め減らしました。梱包についても、当初は時間がなく、とにかく束ねてラップなどでまとめていましたが、ゴミが出るなどの問題もあり、こちらもマジックテープを使うなど改良しています。細かなものも含めると、最初の開催時と比べて十数項目の改善を実施し、よりよい形に仕上がっています。

社内からはどのような方が参加されているのでしょうか。

夏に開催されるキッズエンジニアは、社内教育を兼ねているため、大卒2年目の社員から選出されたメンバーがアテン

ドにあたっています。共同で参加しているジャトコは、社内公募で選んでいるそうです。なお、同様のプログラムは秋ごろに東北で行われるキッズエンジニアや、日産関係のお客さま向けイベントなどでも開催しているのですが、こちらについてはジャトコエンジニアリングも公募で、ネットワーク上で募集をかけています。平日が絡むため、上長の承認は必要ですが、常に一定ではなくいろいろなメンバーが参加していますね。開催前には勉強会を行い、実際に組み立てながら手順を覚えさせます。キッズエンジニアに限らないのですが、こうしたイベントの様子は広報のメンバーが動画を編集し、食堂などで流して社内にも周知されています。

また、コースのつくり方などは異なるのですが、最近では海外の工場でも、同じように模型の車を組み立てて走らせる催しを行ったと聞いています。

新しいプログラムに対する子どもたちの反応はいかがでしたか？

大盛況でした。特に2年目となった2019年夏のキッズエンジニアは大変な賑わいでしたよ。

キッズエンジニアで各社が行うプログラムはWEBサイトなどから事前申し込みができるのですが、その時点で満席となり、当日はキャンセル待ちの行列ができました。そこで本来は4名ずつのテーブ

ルが4つで、1回16名の定員のところ、急遽1テーブルの人数を2名ずつ増やすことにしました。それでも、希望者全員には対応できず、キャンセルで空いた枠の抽選に何度も外れて泣き出してしまう子もいたのです。体験できなかった子ども達には申し訳なかったため、「家でつくってみてね」と予備の組立キットを渡しました。また、キッズエンジニアは夏休みのはじめごろに開かれるため、持ち帰った模型を自分でアレンジしながら、自由研究をする子もおり、保護者の方がお礼の手紙と一緒にその様子を教えてくれたこともありました。

今回のプログラムではないのですが、今年とても驚いたのは、大卒の新卒新入社員の中に、子どものころキッズエンジニアに参加したことがあるというメンバーがいたことです。自動車やものづくりに興味を持ってもらうことはもちろん、会社のことを知ってもらうという目的もありますから、まさに狙い通りですね。今後、同じようにここから未来のエンジニアが生まれてくれたらとてもうれしく思います。



コースの設計・製作をメインに担当した後藤氏は、長年製造に従事し、現在は改善を担当。イベント時はスタッフのアドバイザーとして参加している。

聞き手



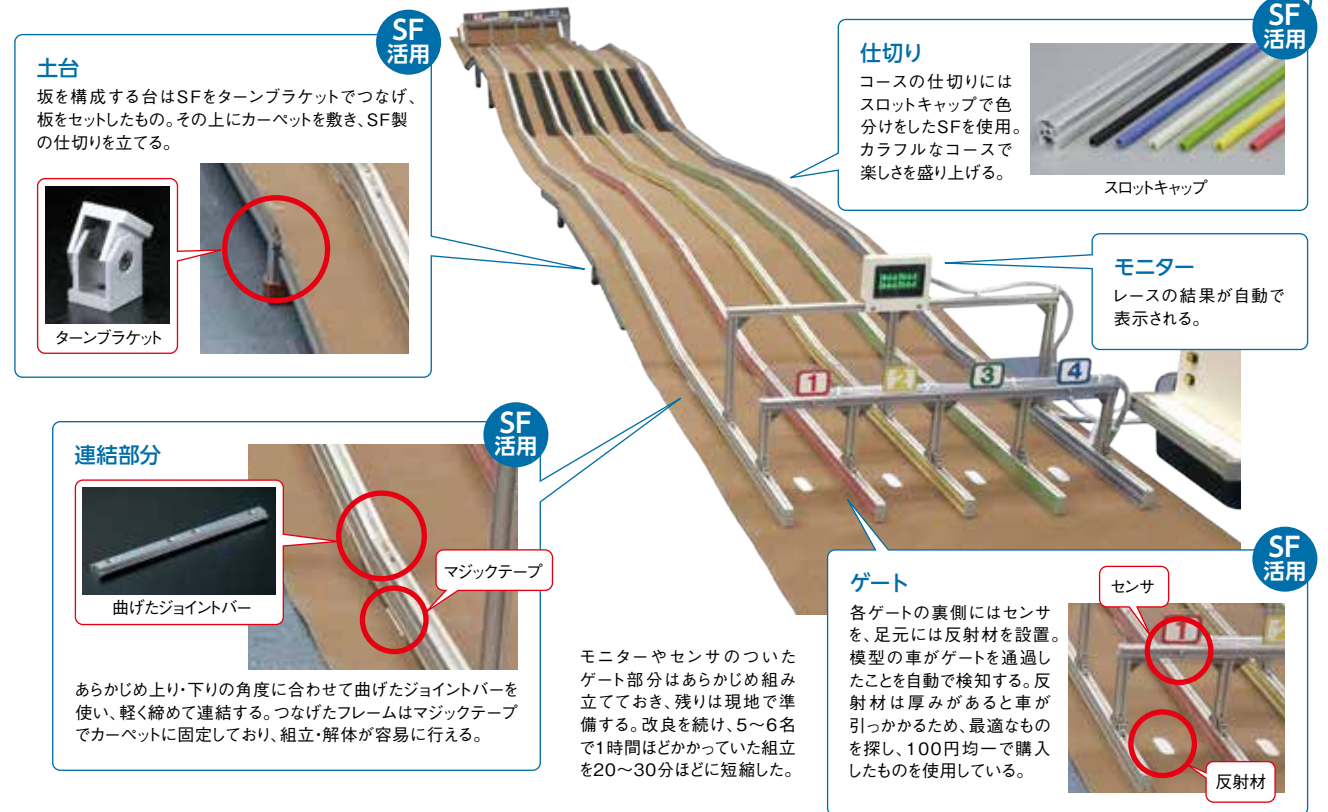
SUS株式会社 プロダクトリサーチチーム チームマネージャー 山本麻子

開発部門にて、よりよい新製品開発へつなげるためのサポート業務に従事。SiOを活用したキッズプログラミング体験教室を発売し、運営にも携わっている。



完成した模型でのレースの様子。プーリーの組み合わせ方はもちろん、丁寧に作られているかどうか結果に影響する。

レースコースには改善の知恵を生かした細かいこだわりが満載！



SUSZもやります！

キッズプログラミング体験教室開催レポート

実はSUSも2017年9月から不定期で、独自の子ども向けイベントを開催しています。その名も「キッズプログラミング体験教室」。2020年からのプログラミング教育必修化へ向けた社会貢献活動としてスタートしました。所要時間は休憩も含めて約2時間。小学校5・6年生を対象に、工場の改善でも人気の簡単入出力制御装置SiOを使ったプログラミング体験が可能で、2019年末までに、7回実施しました。参加した子どもたちや保護者の方からも好評で、定員を超える応募が集まる人気の催しとなっています。

Check! 課題はコレ！

トラックのミニカーがETCカードを載せているか否かをゲートについたセンサで判別。載っている場合は赤いバーを上げてトラックを通過させ、載っていない場合は、バーが上がらずブザーが鳴るというプログラムを作成します。



ETC模型の詳細は、Sing37のP.15にも掲載しています。合わせてご覧ください。

1 講義



まずは、身近な事例なども交えつつプログラミングの考え方やSiOについて勉強。その後、実際にSiOプログラマーを使い、デモ機を動かしながら使い方を覚える。

2 デモ機で動きを確認



3 課題の説明



基本的な使い方が分かったら、いよいよ課題にチャレンジ！1人に1台配布されたETCの模型が、指定されたとおりに動くよう、実際にミニカーを走らせながらプログラミングを行う。

4 課題に挑戦



2019 国際ロボット展 出展報告

会期：2019年12月18日（水）～21日（土） 会場：東京ビッグサイト

2019年12月、SUSは2年に1度行われる“世界最大規模のロボット専門展”国際ロボット展に出展しました。今回のテーマは「アルミを進化させるSUS」。会場でご紹介した多様な製品の組み合わせによる改善提案の一部と、今後開始を予定しているサービスについて、当日の写真とともにレポートします。

POINT 1

多様な製品を活用した トータルソリューション

ロボット+駆動機器による『自動搬送ライン』

トータルソリューション展示の目玉は、2種類のロボットと電動からくりを組み合わせた自動搬送の実例です。各種アルミフレームから制御・駆動機器までSUSの幅広いラインアップを活用しました。アルミパイプ構造材GF製のレール上を走る、開発中の搬送装置“ドリー”や、GF電動アイテムとロボットが連動し、自動でワークを載せ換え、循環させます。

AZ 安全柵

つなげるだけで『安全確保』

面組み納品により、つなげるだけで設置が完了する手軽さが人気のSUSの安全柵AZ。会場でも搬送ラインの周囲を囲み、安全を確保しました。

GF アルミパイプ構造材

『駆動機器』から『レール』まで、組み合わせは自由自在

「誰でも」「簡単に」扱える電動アイテムと、レンチ1本で組立可能なGFは、レールなどの足回りを中心に活躍。周囲のレールを走る搬送装置からロボットによって中央のレールに移されたワークは、電動アイテム「スターターローラ」で水平搬送された後、中央の回転機構で空のパレットと入れ替えられ、反対側の端へと進みます。



パラレルリンクロボット

多関節ロボット

ZF 高剛性アルミ構造材 高剛性なアルミ製 『ロボット架台』

組立の容易さや拡張性の高さなど、アルミフレームが持つメリットを生かしつつ、差し込み式の新たな締結方式などにより、高い剛性を実現したZF。自動搬送ラインでは、架台として2種類のロボットを支えました。



SiO シンプルI/Oコントローラ 搬送ラインをまるごと『制御』

ロボットと各種駆動機器、センサなどを連動させ、ライン全体を制御したのが、日本語選択式プログラミングで人気のSiOコントローラです。さまざまな動きを手軽に実現できます。



事例も満載！新カタログの紹介はP.36へ

改善のアイデア満載な 『GFミニチュアからくり』



実際に現場で活用されているからくりや改善の機構を、外寸19mmのGF-Sフレームでミニチュア化した展示も大人気。SiOを活用し、電動を取り入れた事例も並びました。

NEW ミニチュアからくり全20種 好評販売中

2020年6月、組立に必要なフレーム・パーツ類をワンパッケージにまとめた『学べる。試せる。からくり教材』に新ラインアップ15種を追加しました。詳細はWEBサイトでご確認ください。



http://fa.sus.co.jp/jump/10

WEBで
チェック！



今後の活躍が 期待される 『協働ロボット架台』

60度のZFを使用し、扉などをつけて構成された架台。要望を伺いながら開発中のオプションも一部展示しました。

POINT 2

負担軽減+改善促進に役立つ サービス体制

単に製品を提供するだけでなく、それらを活用した改善の促進をサポートするサービス体制もSUSの強みです。会場では、設計・作図／組立／配送といった従来の取り組みに加え、今後スタートを予定しているアルミフレームのケガキサービスについてもご紹介しました。

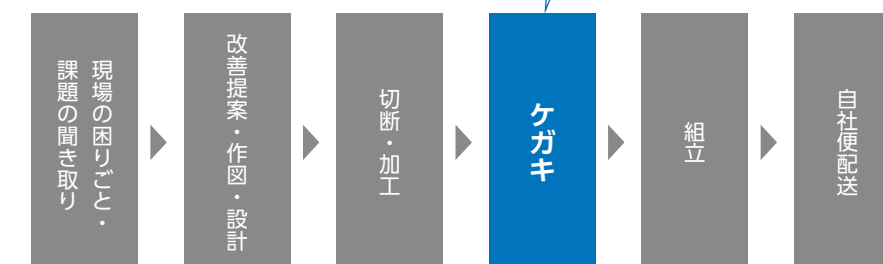


組立時間を削減する新施策『ケガキサービス』準備中

CADデータを元に、組立時のブラケットやコネクタ、ナットの位置などをフレームに印字する独自開発の自動機をお披露目。実際に印字したフレームによる組立体験もご用意しました。



SUSのサービス体制



アルミフレームを活用した改善を手軽に実現できるよう、お客さまの負担を軽減するさまざまなサービスをご提供しています。

NEW
サービス開始に向け
準備中

他社ブースでも活躍！

ロボット展の会場でもZFの採用が広がりました！

SUSが2015年に発売した“高剛性アルミ構造材ZF”。装置の重さや振動に耐えられる剛性を確保しつつ、アルミフレームならではの拡張性も兼ね備えたこの製品は、ロボット展の会場でも大活躍でした。

オムロン株式会社



オムロンでは、人と機械が相互に協力し合うことで人手不足や作業品質のばらつきを解消し、変種変量生産にも対応する生産ラインをブース内に再現。その中で、ZFは協調ロボットの架台として活躍しました。また、障害物を検知しながら搬送を行うモバイルロボットと連動し、自動でワークの受け渡しをするからくりにはGFも採用されていました。

シューターと連動し、ワークの受け渡しを行う。



協調ロボットの架台として活用。



株式会社安川電機



ここに ZF



ここに ZF

安川電機ブースの中央に位置するメインステージでは、多数の協働ロボットが、データ活用によって自律的に多品種変量生産に対応するデモンストラレーションが行われていました。このデモ用ラインの足回りに使われていたのがZFです。大規模なステージに多数のZF架台が並びました。

ヤマハ発動機株式会社



横からのぞくと、コンベヤの動きとともにZFが見える。

リニアコンベアモジュールのデモ機用架台としてZFが使用されました。デモ機全体を支える足回りのほか、内側に組まれた架台もZF製でした。

アタゴシステム株式会社



ここに ZF



ここに ZF

不二越ブースにて、同社のロボットを搭載したマルチローディングシステムを展示したアタゴシステム。装置架台としてZFが採用されていました。

セイコーエプソン株式会社



ここに ZF

セイコーエプソンブースでは、参考出展された「ロードセルを用いたロボットの軸力制御」のデモ機架台がZF製でした。カバーに隠れた内側に、特徴的な接合部が見えます。



Sing39号

「ロボットとアルミ架台」を特集。実際に採用いただいたロボットメーカーやお客さまを取材し、ZF製架台の可能性を探りました。

ZFについてより詳しく知りたい方は
こちらチェック！

ZFカタログ

扉パーツなどのオプションも充実。ZFの具体的なラインアップやジョイントの選定方法などはカタログでご確認ください。



FAサイトのカタログ資料請求 (<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>) または弊社営業担当までご連絡ください。

キャラバンカー 「現場力強化便」のご紹介

2019年11月、SUSは制御・駆動関連機器を中心とする「Snets製品」の全シリーズを満載し、全国のお客さまを回る、キャラバンカー「現場力強化便」の運行を開始しました。多様な製品と、それらを活用したソリューションを載せた移動型ショールームが、現場の課題解決をサポートする新たなご提案をお届けします。

POINT 1

駐車スペースさえあれば、
どこでも展示会場に
早変わり！

必要なのはキャラバンカーを
駐車し、ウイングを広げるス
ペースのみ。お客さまの会社
へ直接伺い、展示会を開催し
ますので、遠方には出かけづ
らい現場の方も気軽に参加で
きます。到着後の準備や片付
けも短時間で行えるため、時
間的な無駄もなく、じっくりと
製品をご覧ください。



右側面



左側面

POINT 2

「見て、触って、体験」
できるから、
具体的なイメージがわく

電動のアイテムを実際に動か
してお試しいただけるほか、
一般的な出張展示会では持
ち込みが難しい大型の製品
なども搭載。動きやサイズを
直接確認可能なため、「改善
に役立つかが分かり、
導入後の様子がイメージしや
すい」と好評です。

キャラバンカーの車両には両開きの
ウイング車を採用。常にSnets製品
がセッティングされているため、ご要
望に合わせて素早い訪問が可能です。



POINT 3

Snets全シリーズの製品を活用した、
多角的な改善提案を展開

「誰でも」「簡単に」、電動を用いた改善を進められるよう、考え抜かれたSnetsの製品群は、
制御から駆動機器まで多種多様。それらを組み合わせ、さまざまな提案をいたします。

荷室



ウイングを開いた両側面と、荷室の内
側2面の計4面に製品を満載。200アイ
テム以上のSnets製品を実際に体験す
ることができます。

総数200アイテム以上！キャラバンカー搭載ラインアップ一例

SiO シンプルI/Oコントローラ

「現場やメカ設計者のためのコントローラ」を目指
して開発されたSiOの特長は、制御の専門家でなく
ても扱える“手軽さ”。キャラバンカーでは、コネク
タを差し込むだけで配線が完了する、50種類もの
オプション機器と合わせてご覧いただけます。



AIO オールインワン制御ボックス

アルミ製のボックスに、各種メーカーのスイッチや
タッチパネルを組み合わせ、組立・配線済みでお届
けるオールインワン制御ボックスAIO。都度手配
や設計・製作の手間を省き、届いたらすぐに使える
手軽さが人気のアイテムです。



電動パーツ

アルミパイプ構造材GFと合わせて「電動から
くり」などの構築に用いられる電動パーツ
も、取り揃えました。パワーユニットや電動
ストッパ、GFコンベヤなど人気のアイテムを
実際に触ってお確かめください。



その他、大型モニターアームや電動アクチュエータなど、多様な製品をご紹介します。

キャラバンカーの訪問をご希望の方は、担当営業またはオンラインフォーム
(<https://id-shop.jp/lp/caravan/>) にてお気軽にお問い合わせください。



<https://id-shop.jp/lp/caravan/>

Snets & SiO 最新カタログ配布中！

制御・駆動製品を扱う「Snets事業部」がお届けする、新カタログ『Snets制御システムシリーズカタログ』、および『SiOカタログ』の配布を2020年の年明けより開始しました。新製品や実例を追加し、パワーアップした内容で、お客さまの「現場力」強化をサポートします。



約4年ぶりに制御・駆動機器の総合カタログが登場！ Snets 制御システムシリーズ カタログ 007

2016年の発売以降も進化を続けるSiOシリーズを含め、ラインアップの拡充を進めるAIOシリーズの新アイテムや、溶接によりさらなる軽量ボディを実現したアルミ制御BOX L500など、4年間の開発成果が満載です。

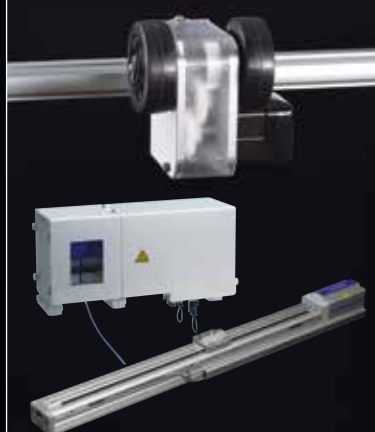
掲載アイテム一例

シンプルI/Oコントローラ SiO



誰でも簡単電気制御のSiOシリーズがSnets総合カタログに登場！電動パーツなどと合わせてご活用いただくと、改善の幅が広がります。

電動パーツ



「止める」「上げる」「運ぶ」「押す」。シンプルな動作ながら、組み合わせによって思い通りの動きを手軽に実現できるラインアップです。

オールインワンアルミ制御ボックス AIO (SBOX/TBOX)



多様なスイッチ、タッチパネルを組み込んだ新ラインアップを追加！

コントロールボックス CBOX



アルミ溶接による新BOX L500のほか、開発中の防水ボックスもご紹介。

モニターアーム



超高荷重用（最大張出長：1500mm／最大張出時可搬荷重：20kg）のLLタイプが仲間入り。

配線ダクト



180×60サイズの大容量な大型ダクト誕生。フレキシブルに使える新型ジョイントを取り揃えました。

LED照明



1658万1375色から照明色を自在に選べる、検査用照明フルカラーLEDが誕生。

電動アクチュエータ XA



FAに欠かせない正確な位置決めにはXAをご活用ください。



100を超える事例でアイデアが広がる シンプルI/Oコントローラ SiO カタログ 003

SiOコントローラおよびオプションだけでなく、それらを活用した多数の事例もご紹介しています。「SiOに興味はあるけれど、何ができるのか分からない…」そんな方はまずはカタログをチェックしてみてください。

100件以上の多様なSiO事例

さまざまな場面に对应する多数の事例を収録。改善のアイデアブックとしてもご活用ください。

- かいぜん事例
品質かいぜん／安全対策／生産かいぜん
職場かいぜん／物流かいぜん
- からくり事例
- うごかす事例



SiOコントローラ最新ラインアップ



入出力点数や接続方法などが異なる、さまざまなモデルをご用意しています。

各種e-CONオプション



コネクタ（e-CON）を挿し込むだけでコントローラとの接続が完了するオプション類を豊富にそろえました。

新カタログをご希望の方はFAサイトのカタログ資料請求 (<https://fa.sus.co.jp/inquiry/catalog/form.php>)
または弊社営業担当までご連絡ください。

日産自動車株式会社
 農業生産法人 株式会社GRA

製造業の知見を生かし、
 農業の改善を支援！
 日産×イチゴ農家の挑戦

2019年12月、宮城県の農業生産法人GRAでアルミパイプ構造材GF製の「宙に浮く」台車を使った作業改善の実証試験が始まりました。車づくりで培ったノウハウを生かし、この改善をコンサルティングしているのが日産自動車です。製造業の知恵を取り入れながら、生産性向上に挑む現場取材しました。



日産自動車株式会社
 生産企画統括本部
 APW推進部
 APW改善コンサルティング室
 瀬戸口 慎氏



日産自動車株式会社
 IPプロモーション部
 IPプロモーショングループ
 日産コンサルティング
 課長代理
 比留間 将長氏



農業生産法人
 株式会社GRA
 上田 貴史氏

COMPANY DATA

日産自動車株式会社

〒220-8686 神奈川県横浜市西区高島一丁目1番1号
<https://www.nissan-global.com/JP/CONSULTING/>

農業生産法人 株式会社GRA

〒989-2201 宮城県亶理郡山元町山寺字桜堤47
<http://www.gra-inc.jp/>

2020年3月4日取材

負担を減らしつつ、効率を向上！
 業種に合わせた支援を展開

なぜ、日産自動車がイチゴ農家であるGRAのコンサルティングに携わられるようになったのですか。

長年にわたる車づくりのノウハウや、サプライヤーに対してものづくり・改善支援を行ってきた経験を生かし、日産自動車がコンサルティング事業をスタートしたのは2011年のことです。この事業は、「産業の発展に貢献しつつ、日産自動車のファンを増やすこと」を狙いとする社会貢献的な側面の強い取り組みで、製造業だけに限らず、農業やサービス業なども対象となります。さまざまな業種と関わる中、GRAと日産自動車が出会ったのは、数年前に出展した農業関係の展示会でした。偶然隣のブースになったことがきっかけとなって意気投合し、その後、コンサルティングを行うようになったのです。

今回の作業改善は、農林水産省の補助を受けたプロジェクトの一環だそうですね。

製造業の知見を農業で生かすといっても、投資できる金額は同等ではありません。そこで最初は設備の導入を伴わないアイデアベースでの改善から始めました。農業は人の労働力に頼る割合が大きい、労働集約型の産業です。中でもGRAで特に時間がかかっていたのが、イチゴを大きさや外観で選別し、バック詰めする「選果」と、熟れたイチゴを摘み取る「収穫」の工程でした。まずは、「選果」に関して、物を置く位置や部屋の中の配置、作業の流れなどを見て、より楽に働くことができる方法を一緒に考えるとともに、5Sやムリ・ムダ・ムラの排除といった考え方を導入しました。その一方で、ハードルが高かった設備投資を伴う改善については、農業法人と企業などが共同で行う生産性向上の取り組みに対し、一部費用の補助を受けることができる農林水産省のプロジェクトに応募することにしました。「選果」はコンベヤラインなどを使って一部機械化されており、内容としても1人でさまざまな作業を担当するセル生産的な側面が強かったため、今回のプロジェクトでは「収穫」の改善に取り組むことにしました。



選果作業の様子。収穫されたイチゴの重さや大きさを計り、バックに詰めていく。



冷蔵庫仕様の電気自動車をハウス内へ乗り入れ、収穫後すぐにイチゴを冷蔵し、品質を向上させる実験も農林水産省の補助を受けて進行中。



収穫用の台車は、栽培用ベンチの脚に取り付けたGF製のレールに沿って走らせることでタイヤが浮き上がる仕組み。地面の振動が伝わらず、イチゴに傷がつかない。

「収穫」の改善にあたり、アルミパイプ構造材GFを採用いただいたのはなぜですか。

改善の素材としてGFを選定したのは日産自動車です。日産では以前から工場の設備製作や改善にGFを活用してきました。その理由は、精度が高く、パーツの種類が豊富にあり、応用できる幅が広いからです。また、ハウスの中は工場と違い、温度の変化が大きいほか紫外線が入り、水遣りや肥料・農薬などの影響も

ある厳しい環境です。そうした背景を考慮した上で、GFであれば安心して思い描いた改善ができると考え、採用を決めました。

具体的な動きが始まったのは、2018年でしたね。取り組み内容と大まかな費用をまとめて農林水産省の補助事業へ応募し、平成30年度分として採択された後、構造などを検討し、設備の導入を進めました。2018年から2019年にかけて準備を整えてから今シーズンの2019年冬にいよいよ実証試験を開始したのです。

最先端のイチゴ栽培に世界中から視察が殺到！農業生産法人GRAとは

GRAは東北を代表するイチゴの産地、宮城県山元町に立地しています。東日本大震災で壊滅的な被害を受けた同町のイチゴ栽培を復活させようと、2011年に設立されました。そんなGRAの特徴は、職人の技とITを融合した最先端の栽培システム。ベテラン農家のアドバイスを元に、温度・湿度・二酸化炭素の濃度・日照量など多様な条件を数値化し、制御することで、高品質な

イチゴの安定生産を可能としました。また、この技術で育て、一定の基準を満たしたイチゴを「ミガキイチゴ」という名称でブランド化し、販売しています。全体の中でもごくわずかししか採れない最高品質のプラチナランクは1粒1,000円でも大人気。さらに栽培から流通、新規就農支援まで行うビジネスモデルも話題を呼び、各種メディアに取り上げられています。

製品紹介

“食べる宝石” ミガキイチゴ

ミガキイチゴは特定の品種を指すのではなく、「食べる宝石」をコンセプトとした複数品種のイチゴの統一ブランドです。技術・製法・品質基準による果実の違いをブランド化しました。首都圏・宮城県の百貨店をはじめ、オンラインストアでも販売されています。



最高級のプラチナからゴールド、シルバー、家庭で楽しむレギュラーまでランク分けし、販売している。

工場とは異なる農場の環境 新たな視点で解決策を提案

「収穫」にはどんな課題があったのでしょうか。

イチゴの栽培ベンチは長さ40mほどあり、作業員はその間を進みながら、手に持った箱にイチゴを収穫していきます。冬場は1往復で1箱分程度の生り方ですので負担は大きくありませんが、春に近づくにつれて熟す速度が増すため、同じ通路を何往復もしないとイチゴを採りきることができません。箱が一杯になるときに返るのは非効率ですし、満杯で1箱2kgほどとはいえ運ぶ数や回数が増えれば負担は大きくなります。GRAでも「台車を使いたい」と考え、試作したこともありましたが、イチゴは傷みやすいため、凹凸の多い地面での振動の問題が解決できず、よい部品を見つけてもコストが見合わないなど、実用化には至りませんでした。そんな中、日産自動車から提案された台車を浮かすというアイデアは、思いもつかないアプローチでした。



手に箱を持ち、長い栽培ベンチの間を行き来して行われる収穫作業。作業にあたる方は60代が中心で、70代の方もいるとのこと。

宙に浮く台車が形になるまでの流れを教えてください。

日産としては、相談を受けた初期の段階で「台車を浮かせればイチゴに傷がつかない」というイメージはありましたが、問題はそれをどう形にするかです。当初は栽培ベンチの両側にレールまたはパイプを取り付けて台車を持ち上げようと考えていましたが、実際の農場を見てみると、ベンチ同士の間隔が一定ではなく、

工場と比べ全体が大まかな寸法でつくられていることがわかりました。そこで、レールは片側だけにし、片持ちで走行させることに決めたのです。構想が決まった後、SUSに相談し、実際の細かな設計を詰めていきました。打ち合わせを重ね、何度か試作をお願いして作業性を確かめながら、大体の仕様が固まったのは2019年2月ごろでしたね。後は、納品された部材を使い、日産のスタッフ3名で台車20台の組立とレールの設置を完了させました。2019年12月からスタートした実証試験の中で、すでに改善要望が出てきています。作業性に加えて耐久性などの確認も進めながら、より完成度を高めていく予定です。



台車で収穫したイチゴ。一般的には7割ほどで摘み取るがGRAでは9割熟さないと出荷基準を満たさず、より丁寧に運ぶ必要がある。

SUSの対応はいかがでしたか？

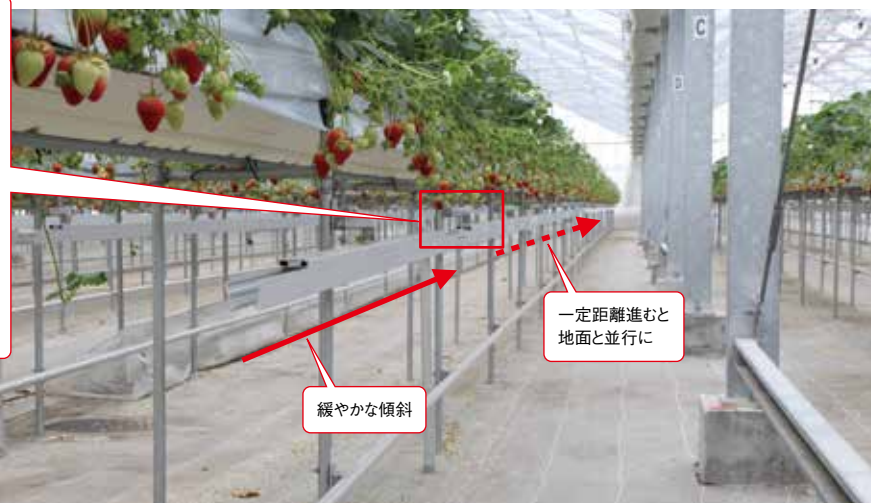
この案件はSUSの中でも物流・流通・農業関係などを扱うロジスティクス営業部門で担当してもらいました。単に部材を提供するだけでなく、設計や構造の提案まで含め、丁寧に応えてもらえたため、とても有り難かったです。

また、今回苦労した点として、台車をいかに滑らかに浮かせるかというポイントがあります。台車が地面から乗り上げる部分のレールは傾斜をつけて取り付け、ある程度進んだら角度を変えて地面と並行に走るようにしました。しかし、この角度が変わる部分でレール内に滑車が引っかかり、うまく進まなくなってしまうのです。そこで連結部分のレール上部に切り欠きをして、滑車の動きを逃がすようにしました。難しい加工でしたが、SUSにお願いすることができたので大変助かりました。

製造業の中でも自社で改善部門を持っておらず、省力化のノウハウが十分でない会社にとっては、設計などのソリューション提案から、難しい加工まで対応してもらえるSUSのサービスは大変需要があるのではないかと思います。



角度が変わる個所で滑車が引っかかるのを防ぐため、連結部分のレール上部に切り欠きを施している。



台車が徐々に持ち上がるよう、乗り上げ部分のレールは緩やかな傾斜角度で取り付けられており、完全に上がると地面と並行になるつくり。

緩やかな傾斜

一定距離進むと地面と並行に



連結部と同様に切り欠きをしたレールの端。滑車が入るよう、台車を寄せて前進する。



短いコロコンをフレーム側面に当て、動きを安定させる。



収穫用の台車。狭い通路でも一杯になった箱を下段に移しやすいよう、右手前部分(赤い点線の個所)にはフレームをつけていない。

今後、どのような試験を行われるのでしょうか。

まずは、台車の効果を来シーズンまで2年間をかけて検証していきます。効率を調べるために使うのは、時間あたりの収穫量です。イチゴを収穫する通路ごとに人感センサを設置して、人が出入りした時間を自動で収集・集計し、収穫にかかった時間を算出するとともに、採ったイチゴの重さを記録します。台車を使った場合と、使わなかった場合のデータを比較することで効果を調べようというわけです。農林水産省の補助事業ということで、得られたノウハウは公開することになっていますから、将来的に多くの方に活用してもらえればと思います。

今回は資金の補助を受けたことで、新しい取り組みに挑戦することができましたが、農業従事者と製造業の方が考える適切な価格には、大きな開きがあると感じます。「あったらいいな」「いいものだな」と思っても、価格が見合わなければ、導入することは

できません。農業では製造業ほどの精度は要求されませんから、GFもスペック・コストを下げた農業用のラインアップがあると、使いやすくなるのではないかと思います。



通路の上にセンサを付け人の出入りを検知



収穫時間を調べるシステムは、市販のプログラミングキットを活用し、手づくりしたもの。100円均一のケースを利用するなど、コストを抑えている。

異業種交流の成果は？

日産自動車の視点

お互いの感想を伺いました!

GRAの視点

製造業と農業などでは、変化へのアプローチが異なると感じます。例えば製造業では4M (Man, Machine, Material, Method) の変更を管理し、品質を安定させます。一方農業は、変化があるのは当たり前。同じイチゴが1つもないように、さまざまな要素が変化することを前提に仕事をされています。その様子を見ると、製造業では変化への対応力などが弱まっているのではないかと気付きました。新たな問題意識や視点が生まれています。

スペースやコストなどの問題で、そのまま取り入れられないものもありますが、アドバイスやアイデアで参考にならないものはありません。効率化や生産性向上への取り組み方は自動車産業と農業では比べ物にならず、改善しなければならない部分はまだまだたくさんあります。すぐに採用できるアイデアは積極的に取り入れつつ、できないものに関しても、どうすれば活用可能かを改めて自分たちで考えながら進めていくことが重要だと考えています。

株式会社下部ホテル

製造現場の経験と知恵で 困りごとを解決 老舗ホテルで進むGF活用

“信玄の隠し湯”として名高い、山梨県の下部温泉郷に立地し、2019年4月に90周年を迎えた下部ホテル。この歴史ある老舗ホテルで現在、アルミパイプ構造材GFの活用が進んでいます。意外にも思える取り組みが実現したのはなぜか。その裏には長年、製造現場で改善に取り組んできた匠の知恵がありました。



代表取締役
社長 矢崎 道紀氏



施設部
大瀧 正氏

COMPANY DATA

株式会社下部ホテル

〒409-2947 山梨県南巨摩郡身延町上之平1900
<https://www.shimobe.co.jp/>
 2019年7月2日取材

著名人も愛した山梨の名湯 おもてなしの心をGFで形に

戦国武将の武田信玄が合戦の傷を癒したと伝えられ、日本の名湯百選にも選ばれている下部温泉郷で、古くからホテル業を営まれてきたそうですね。

下部ホテルは91年前、山梨県甲府市と静岡県富士宮市を結ぶ現在のJR身延線が開通することを受け、鉄道会社が開業したホテルです。その後、縁あって現在の運営会社に引き継がれ、営業を行ってきました。お客さまからは温泉の質に高い評価をいただいており、昭和36年には名優、石原裕次郎氏が右足首骨折の温泉療養のため約1カ月半滞在されたことでも知られています。また、施設の庭園内から湧出する硫黄泉と、引き湯である下部奥の湯高温源泉という、泉質の異なる「2種類の源泉」を堪能できるのは、下部温泉郷では当ホテルのみの特色となっています。この源泉を、7つの露天風呂を含む大浴場など、「12の湯船」で楽しむことが可能で、日帰り入浴で気軽に立ち寄ることもでき、好評をいただいています。



小さな滝が流れ、山野草が咲く庭園をのぞく松露天。ほかにも岩風呂や陶器風呂など多様な浴場で温泉を満喫することができます。

最初にアルミパイプ構造材GFで製作されたものは何でしたか。

餅つき用の杵を運ぶ専用の台車です。下部ホテルでは毎晩、宿泊者の皆さんにも参加いただき、つきたてのお餅を振舞う「もちつき大会」というイベントを行っているのですが、長年使う内に杵用の台車が古くなっていました。そうした中、前職でGFを扱った経験のある施設部の担当者（大瀧氏）から、「よければ新しいものをつくりますよ」という提案があり、まずはお試しで最初の台車を製作してもらったのです。出来上がったものは、機能も見た目も申し分なく、社内での評判も上々でした。現在は、古い台車に代わり、イベントで活躍しています。そこから、徐々にGFの採用が広がっていきました。

例えば、下部ホテルでは厨房の中や客室清掃など、バックヤードで使用する台車が全部で50ほどあります。従来は鉄製の既製品を使ってきましたが、修理の際には溶接の必要があり、手間が掛かる上、作業者の危険も大きいという問題がありました。とはいえ、どれだけ大事に使っても、いつかは必ず壊れます。そこで、これまでのものが傷んできたこともあり「もっと簡単にメンテナンスができるようにしよう」と、GF製への置き換えを進めています。実際につくってみると、軽量で扱いやすく、既製品を購入するのに比べてコストも大幅に抑えることができました。

事例 1 もちつき大会用の備品を美しく運ぶ専用台車



初めて製作したGF製台車は、まず重役を含めた従業員の方にお披露目されたとのこと。GFを知らなかった皆さんは、その仕上がりに驚いたそうです。

GFのフレーム内に杵の柄を差し込み、安定した運搬を可能にしている。

事例 2 用途に合わせて仕様が異なるバックヤード用台車



取っ手は垂直方向に設計。収納時のスペースが削減できるほか、運搬時に載せたものが後方への落下するのも防ぐ。

写真のようなシンプルな台車は、30分ほどで組立可能という大瀧氏。使う人の声を聞き、改良しながら、製作を進めています。

事例 3 ひな壇式の酒販台車で一升瓶ワインをPR



高さ・配置の違いで、ラベルを見せ、説明しなくても一目で銘柄がわかる仕組み。



ワインの台となるひな壇部分にはGF-Sシリーズを採用。



お食事処は2カ所あり、それぞれで1台ずつ、計2台が使われている。

ホテルのお食事処で活躍する酒販台車は、全国でも珍しい山梨の一升瓶ワインを旅の思い出に楽しんでもらいたいと製作したもの。実物を見せながら席を回ることができ、お客さまからも好評なのだそうです。飲み物を運ぶため、清潔さにも気を配っており、グラスを載せる中段にはおぼんを使い、取り外して清掃ができるようにしています。

多様な要望に応えることで より活発になった現場からの声

ホテルの備品には一般的に決まったものがあるのでしょうか。

台車関係で言うと、お客さまの荷物を運ぶワゴンであるとか、直接的に接客に関わる部分には外観を含めて対応のものが求められますから、専用のカタログなどから選んで購入します。一方で、スタッフが裏で使用するものについては、内部でつくれるのであれば、できるだけお手製でコストをかけずに対応したいという考えはありますね。特に、お客さまの目に触れない備品類は、購入や更新も後回しになりがちであるため、導入後の修理のしやすさも重要です。GF製であればパーツ単位での購入・交換が簡単に行えることは大きなメリットだと感じます。

スタッフの方からの要望はどのような形で挙がるのですか。

施設部では4名のメンバーが、お風呂のボイラーやポンプのような機械設備のメンテナンスから、障子の張り替え、電球の交換まで幅広い業務を担当しています。そのため、普段からさまざまな相談が自然と挙がってきます。特に、GFで設備・備品を手づくりできることが分かってからは、修理の依頼だけでなく、「こうしたら良くなるのではないか」「こういうことができないか」といった意見や要望が、たくさん挙がるようになりました。そこで、そうした声を

元に状態を見て、まずはどのように対処するのがよいか、単に直すだけでなく、どうすれば使いやすくなるのかを考えています。不思議なもので、1つ案件が片付くと、まるで見ていたかのように次の依頼が入り、途切れることがありません。

ホテルで使うにあたり、GFの印象はいかがでしょうか。

見栄えもよく、お客さまの前で使う分にも全く問題ないと感じます。もちろん、シチュエーションによって、その場の雰囲気に合わせる必要もありますが、そこは工夫次第でつくりこむことができます。要望に沿って、さまざまなものを形にすることが可能な高い自由度が魅力的だと思います。

現在はどのような案件に取り組んでいますか。

最初に製作したもちつきの杵を運ぶ台車には、実は一緒に使う相手ともいうべき台車があります。それは、ついたお餅をこねて丸める、テーブル付きの大型台車です。現在は木製のものですが、杵用の台車に合わせて以前から新調したいと思っていました。ようやく着手でき、従来のものよりもさらに進化させようと、構想を練りながら製作に取り掛かっているところです。ほかにも冷蔵庫の中でワインを保管するラックなど、依頼の種類はさまざまです。とはいえ、どんな案件であっても「いかに使いやすくするか」「以前のものと比べてどう進化させるか」を考えることに変わりはありません。現在、GF製の設備は1人で製作していますが、実績が増え、その有用性も広まってきましたから、今後は対応できる人を増やしていきたいという気持ちもあります。さまざまな知恵を生かしながら、引き続き取り組んでいきたいと考えています。

事例 4 透明の小窓で危険を回避するスイングドア



ドアを手で開ける必要はなく、台車を押したまま通行可能。通った後はバネの力で自然に閉まる。



両開きの蝶番により、手前にも奥側にも、どちらにも開く。



閉じたままでもドアの向こうの様子がわかる。

「向こう側に人がいるかどうかを確認できるようにしたい」という要望を受け、木製だったドアを、ブラダン・透明パネルとGFを組み合わせて置き換えた事例。調理場と宴会場を結ぶ通路に設置されており、両開きの蝶番は、ホームセンターで購入しました。足元と中段部分はフレームとフレームバンパーで補強し、台車が当たる衝撃を緩和します。

事例 5 一人でも持ち運び可能な宴会場のボード



GF-Sフレームで骨組みをつくり、パネルを貼り付けている。

以前は数人がかりで設置作業をしていた宴会場のボード。舞台側の天井にあるフックに引っかけて固定します。GF製で軽量なため、脚立での取り付けもスムーズに行えるようになりました。

事例 7 お食事処の雰囲気に合わせたラック



使いやすいよう、右側の棚と高さを合わせて製作した。

設置されている場所は、お食事処の1つである「山のかまど」。木目のシートを使い、周囲の雰囲気に合わせています。

事例 6 板の交換を想定したボイラー室の引戸



上部は引戸のレールをそのまま使い、グリーンフレームS SSスロットで滑らせている。

GFで枠をつくり、板をはめ込んだ引戸。外にあるため傷みやすいことを想定し、必要に応じて板だけを交換できるようにしました。

事例 8 載せ降ろしの手間を考えたビールサーバー台車



中のタンクやボンベが取り出しやすいよう、台車の上段は開閉可能となっている。

フロント横の「火のラウンジ」に置かれたビールサーバー用台車。サーバーを入れる木の箱も改良を考えているそうです。

下部ホテルの改善仕掛け人・大瀧 正氏とは



現在、GFによる改善を一手に引き受けているのが、施設部の大瀧正さんです。以前は製造業に勤めており、取材時の年齢は75歳。からくりなども含め、現場の設備を製作する部署で長年活躍し、退職した後、2年ほど前に下部ホテルへ入社しました。働く内、「ホテルでも、これまで培ってきた改善の経験が生かせる」と感じ、GFを使った提案を開始したのだそうです。なお、GFを採用した理由は、前職の経験を踏まえ「一番簡単に、きれいにできると思ったから」とのこと。次々に挙がる要望に応え、工夫を凝らした設備をつくる忙しい日々を送っています。



ボイラー室の一面にある作業場。定尺で購入したフレームを自分で切断し、極カムダが出ないよう製作しており端材はほとんどない。

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



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 <https://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

AIOビュッフェスタイル 無料

ご希望のボックスやスイッチなどを順番に選択していくだけで、簡単にカスタムボックスのお見積、発注が可能です。



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



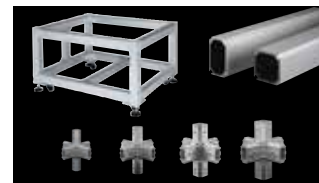
アルミ構造材/汎用材 SF

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。フレームやキャップも拡充され、今までよりも選択肢の幅が広がりました。



アルミパイプ構造材 GF

高い拡張性と自由度で人気のGFシリーズ。電動・可動パーツのラインアップの拡充など、お客さまのご要望に応えながら、進化を続けています。



高剛性アルミ構造材 ZF

アルミフレームの持つ自由度の高さを生かしつつ、鉄同等の剛性を実現。専用の扉パーツや、簡単に後付けできる補強用のジョイントも登場し、より使いやすくなりました。



ボックスフレーム BF

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



新型アルミ構造材 クリーンブースユニット XF

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



安全柵/エリアガード AZ

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



入出力制御装置 SiOシリーズ

選択式の簡単プログラミングで電動化を実現するSiOコントローラ。入出力点数3/2のSiO3.2やマルチI/OコントローラMiOも登場し、用途が広がります。



アルミ製制御ボックスAIO

組立配線済みで届くオールインワンタイプの制御ボックスは順次バリエーションを拡充。4点ボックスや、セレクトスイッチ付なども選べるようになりました。



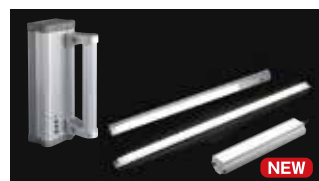
電動アクチュエータ XA

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



モニターアーム 配線ダクト

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



LED照明 SL

1658万1375色から自在に色を変えることができる外観目視検査用フルカラーLED照明を新発売。検査する対象物に合わせて色を変えることで、効率と精度の向上に役立ちます。



アルミ製コントロールボックスCBOX

アルミフレームとアルミ板材を構造に用いた、軽量性・放熱性に優れた制御ボックスシリーズ。アルミ溶接による超軽量ボディのL500も登場しました。

Sing読者アンケートへのご協力をお願い

Sing40号をご覧いただき、ありがとうございます。

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

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

カバンおもい

「必要なアイテムをカバンからすぐに出したい」「大切なカバンを汚れた床に置きたくない」そんな声から生まれたGF製のバッグ用シェルフです。スリム設計でデスクの下にも入れることができ、キャスター付のため、取り出しも簡単にできます。

寸法: 幅410×高さ580×奥行280mm
※幅と奥行きはキャスターを含めないサイズです。

※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2020年10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く場合がございます。