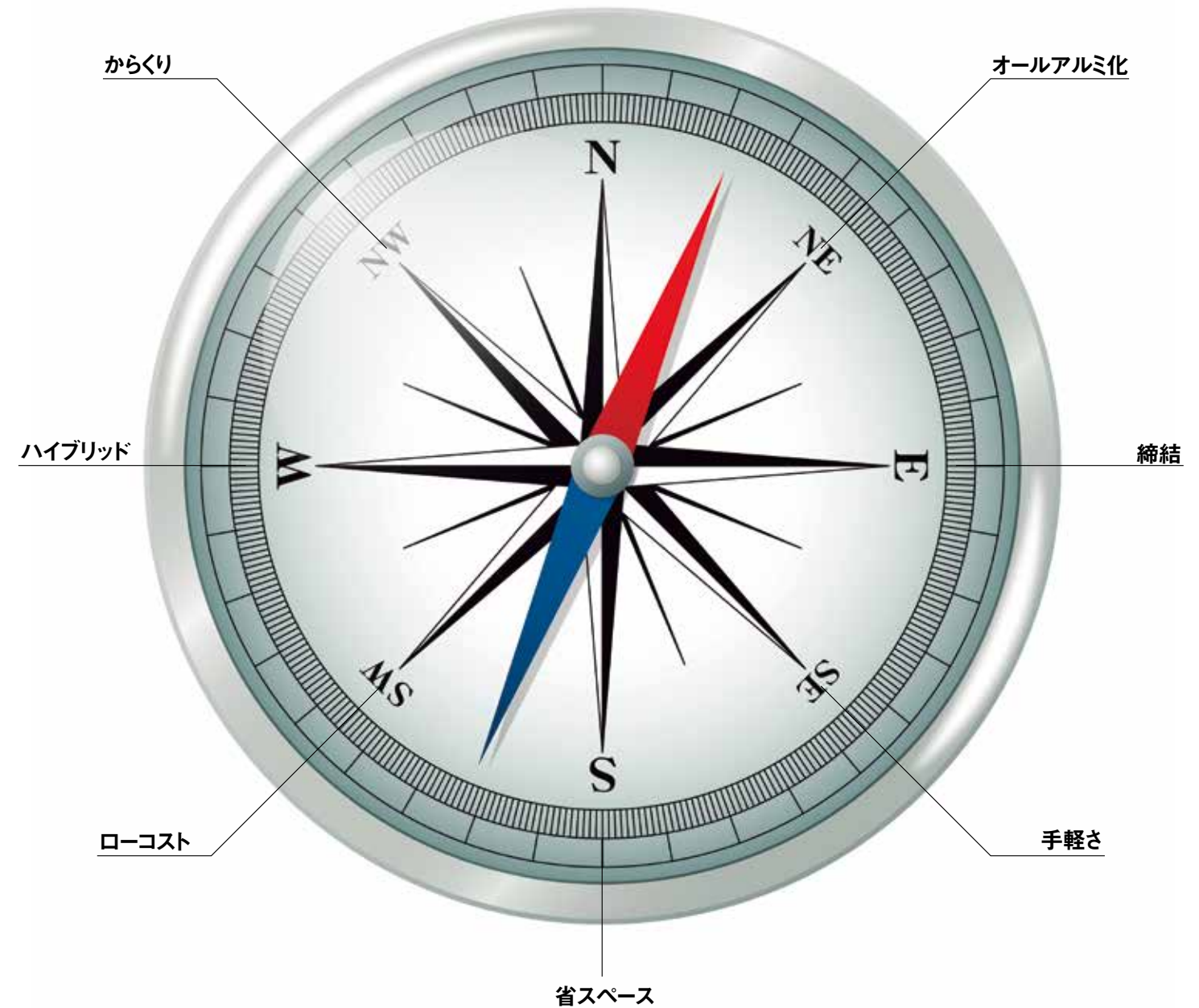


Sing 24

SUS FA MAGAZINE シング
2013 April No.24

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 エスパディオ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 TEL054-202-0800 FAX054-202-0801 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大豆油インクを使用しています。

特集

理想の生産現場に近づくために

KAIZENSEVEN

3 ●特集 理想の生産現場に近づくために

KAIZENSEVEN

- 01 オールアルミ化 02 締結
- 03 手軽さ 04 省スペース
- 05 ローコストオートメーション
- 06 ハイブリッド
- 07 からくりユニット&モジュール

19 からくり改善®くふう展2012

- ・株式会社デンソー
- ・トヨタ車体株式会社
- ・株式会社豊田自動織機 エンジン事業部
- ・トヨタ紡織株式会社 技能育成センター
- トヨタ紡織学園
- ・岐阜車体工業株式会社 組立部第2組立課
- ・マツダ株式会社 防府工場 中関地区
- ・マロックス株式会社 広島部品物流部

37 ものづくり大国ニッポン14

株式会社由紀精密

41 GFアイデアコンペ結果発表

46 生産現場イノベーション

- ・株式会社デンソー 池田工場
- ・クラリオン株式会社
- クラリオンマニュファクチャリング
- アンドサービス株式会社
- ・イタリア代理店 Lean Products

57 WEBサイトのご案内

カタログ/バックナンバー
カタログFAX申込書

GFで広がる改善の未来 SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

「からくり改善®」は、製造現場から生まれた知恵が合理的に反映された改善手法として近年、自動車メーカーや部品メーカーを中心に広がっています。1980年代後半から1990年代初頭の約6年に過剰なまでの大型設備投資が行われましたが、バブル経済の崩壊とともに消滅していきました。あれから20年以上が経過した今、生産現場は大きく変貌し、本当に必要なものを自分たちでつくり、英知を駆使して合理化を図るという流れが確実に定着しました。そのひとつである「からくり改善®」は、外部コンサルタントからではなく、現場の日常業務から生まれた知恵が生かされ、ブラッシュアップされたものです。足が地に着いた活動であるという点が大きく功を奏しているのだと思います。

こうした流れの中で、軽量で扱いやすく、アイテム数が豊富なアルミパイプ構造材GFは、からくりに適しているというお客さまからの評価が高まり、近年売り上げを伸ばしています。この製品には、お客さまから寄せられた提案が数多く盛り込まれており、要望に合わせて常に改良が進められています。これまでからくりは、動力を使わず自重を生かした動きと、コストを掛けない安価なつくりが主流でした。しかし動力に依存しないつくり方にこだわることで、かえって機構が複雑化し、組立にも時間がかかるという現象が生まれていました。合理化を図るというのは短時間で、シンプルかつ機能的な機構を安価に製作し活用することである、と私たちは考えています。必要に応じて簡易な電動モーターをアシスト機能に用いることで、からくりはより普遍的な改善アイテムに成長すると確信しています。今後は駆動系ユニットを充実させた合理的な製品開発を進めるとともに、からくり改善を設備改革の柱として定着させ、積極的に提案していきたいと考えています。



7

理想の生産現場に近づくために
KAIZEN SEVEN

SUS的視点による 7つのカイゼン提案

日本の製造業は激化するグローバル社会で生き残るために海外拠点での生産を強化し、大幅な業務改革を実施する一方、さらなるコスト削減やリードタイムの短縮とともに、より高品質な付加価値製品の創出が求められる厳しい環境におかれています。この終わりのない改善活動にアルミを用いた“ソリューションビジネス”で果敢に切り込むSUS。軽さと剛性、耐食性に高精度をあわせ持つアルミの特性を生かし、これまで数多くの製品を開発してきた確かな経験と実績をもとに、生産現場の諸問題を解決する「KAIZEN SEVEN」をご紹介します。

01 オールアルミ化

同素材による締結で
数々のメリットを提供

02 締結

摩擦シートがズレを防止
意匠性と強度もパワーUP

03 手軽さ

アイテム数は1500以上
すぐに使えるスイッチボックス

04 省スペース

構成部材のムダを排除
独自開発の進化したDINレール

05 ローコスト オートメーション

電動アシストの有効活用で
現場はもっと快適になる

06 ハイブリッド

標準モジュールと電動ユニットで
実現する次世代型からくり

07 からくり

アイテム拡充で機能もアップ
描いたカタチを思いのままに





“アルミを進化させる”SUSから新提案 アルミボルト&ナットが締結を変える

2013年夏発売予定

アルミフレームシステムを見直す 独自の視点で開発に着手

近年、自動車や航空・宇宙産業でも活躍するアルミ。軽量性や比強度（単位重量あたりの強度）の高さ、リサイクル性の良さなどさまざまな特性を生かし、工業製品のアルミ化が進んでいます。SUSではこうしたアルミの持つ可能性に着目し、1995年にアルミ構造材SFを発売して以降、多角的な視点から研究・開発を進めてきました。その成果の1つとして、このたび満を持して提案するのが「アルミフレームシステムのオールアルミ化」です。これまで鉄やステンレスなどの異素材を用いてきたボルトやナットなどの締結部材を、構造材と同じアルミ製に変えることでさまざまなメリットを提供できるのではないか、という仮説が研究のスタートでした。

高強度・低コストを実現した 開発・製造・販売の一貫体制

SUSが開発に着手したのは約2年前。アルミ製のボルト・ナットは既に市場に存在していましたが、フレーム締結用の製品ではないため強度の基準をクリアしておらず、そのまま使用することはできませんでした。そのため、これまで培ってきたアルミ押出技術や、構造材の締結ノウハウをベースに、素材や製造方法など1から研究を開始。お客さまに安心して活用いただける製品を目指し、開発を進めました。検討を重ね

て完成したボルト・ナットには、航空機にも使用される高強度の7000系アルミ合金を素材として採用。強度を高める独自形状と合わせて、ステンレスボルトと同等の使用限界荷重を実現し、フレーム締結に必要な耐久性を備えました。加えて、内製化によるコスト削減を行い、ステンレスボルト同等の導入しやすい価格でのご提供も可能にしました。

ボルト・ナット永遠のテーマ 高い“耐緩み性能”を実現

業界初となるアルミフレームシステムのオールアルミ化。その最大のメリットは、従来の異素材による締結と比べて緩みにくいという点にあります。しっかり締めたはずなのに、気がついたらボルトが緩んでいた…。そんな経験がある方も多いのではないのでしょうか。緩まないボルトの実現はメンテナンスに掛かる工数や事故の削減につながるため、これまでも大きなテーマとして各所で研究が行われてきました。SUSが注目したのは、構造材と締結部材の双方にアルミ素材を使用することで、ヤング率や線膨張係数などの物理特性が同じになるということ。振動や温度変化環境にあっても緩みの原因となる陥没を発生させず、幅広い環境下で高い締結品質を発揮することが実験でも証明されました。アルミフレームシステムの緩みに悩むすべての現場でご活用いただけます。

数々の実験が証明！アルミボルト&ナットのメリットとは？

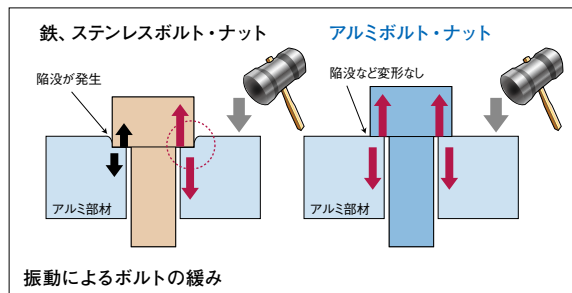
メリット① 緩みにくい 環境の変化に対応する高い耐緩み性能

1. 振動実験 航空・宇宙業界で採用される厳しい基準値をクリア！

NAS3350（国際航空宇宙規格）準拠の振動試験により、耐緩み性能を評価しました。この試験でかかる加速度は、約20G。トラック輸送時にかかる最大衝撃加速度の約8倍です。

結果 鉄ボルト→平均8分で緩み判定
アルミボルト→30分でも緩みなし

加えてフレームを締結した状態で輸送を考慮した、ランダム振動試験も実施しています。

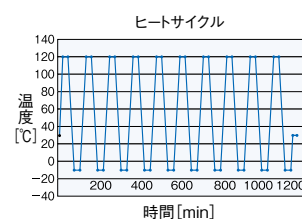


振動によるボルトの緩み

従来の異素材締結で生じていた陥没がアルミ締結では発生しない。

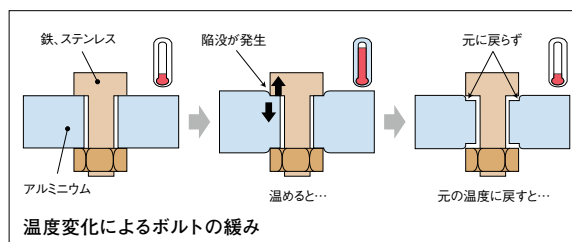
2. 温度変化実験 繰り返しの変化にも柔軟に対応

25N・mで締結後、上限120℃、下限-10℃でそれぞれ30分ずつ、10回繰り返すヒートサイクル試験を行いました。



結果 鉄ボルト→13μmの陥没が発生
アルミボルト→陥没なし

筐体を傷つせず、緩みの原因となる陥没を発生させません。



温度変化によるボルトの緩み

筐体と締結部材の線膨張係数の違いから温度変化による座面の変形が発生。緩みの原因となっていた。

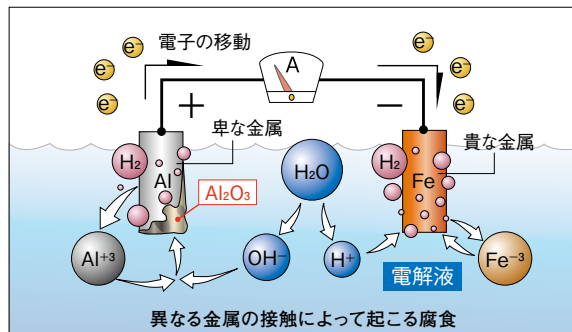
メリット② 錆びにくい 製品の耐久性向上に加えさまざまな条件で使用可能

屋内であっても、大気中の水分が原因で発生してしまう腐食。原因の1つに異種金属の接触による電位差が挙げられます。アルミ締結ではこの電位差がなくなるため、腐食の発生を抑えることが可能。1,000時間の5%濃度塩水噴霧試験後も腐食は発生しませんでした。

1,000時間5%濃度塩水噴霧試験結果の素材ごとの比較



いつまでも変わらない美しさを保ちます。



異なる金属の接触によって起こる腐食

メリット③

リサイクル性UP 廃材ゼロで工数削減

地球に優しい社会の実現を目指し、今後も企業の環境対応への要望は高まることが予想されます。リサイクルが容易なアルミは環境問題にも貢献。オールアルミ化により解体工数の削減を実現します。

だから
こんな場面にも

アルミフレームの活躍の場が広がります

- 長時間の振動、温度変化を伴う海外へ向けた輸送
- 振動や高温を発生する機械装置のそば
- 清潔な環境が求められる食品や医療分野
- 高い湿度や水がかかる環境
- クリーンルーム

さらに日常的な
シーンでも…

避けられない季節による
室温の変化もアルミ締結
なら問題なし

詳しくは「アルミ構造材シリーズカタログ No.11」のP95、P165をご覧ください。

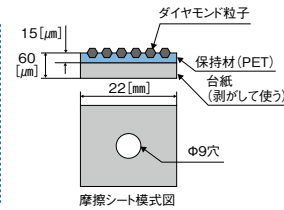
SUSが提案するオールアルミ化にご期待ください。

移動時の振動にも耐える、 強固な締結を求める方に 摩擦シート

わずか0.1mmのシートが
締結を変える

長期間にわたる装置への継続した振動、
移動時にかかる振動や荷重によるフレー
ムのズレやすべり…。「仕方がない」とあ
きらめて溶接に切り替えていた方に朗報
です。「工業用ダイヤモンド」を用いたわず
か0.1mmのシートをフレームの接合面に挟
み込むだけで、締結力は劇的に向上。
2002年に認可されたアルミ建築で、接
合部に求められた目標値「すべり係数0.5
以上」。たった1枚のシートが締結力をアッ
プさせ、アルミフレームの活躍の場をさら
に広げていきます。

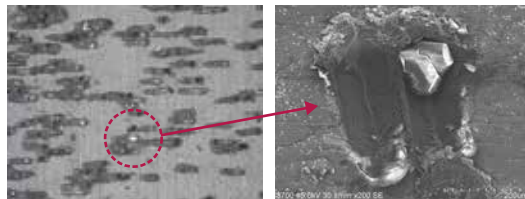
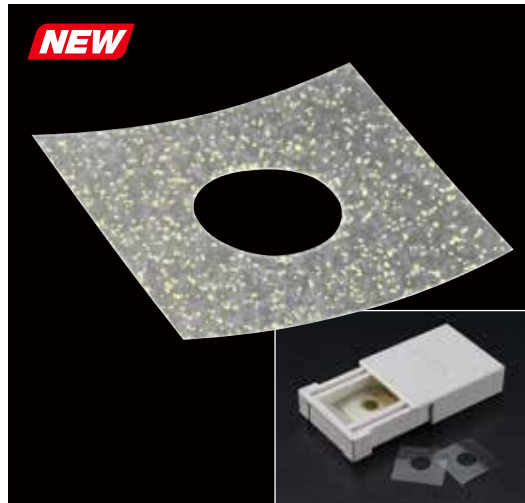
ボルトサイズに
合わせて
M6用とM8用を
ラインアップ



薄さ
わずか
0.1mm

工業用
ダイヤモンド
使用

1枚
約90円～



すべり試験後、工業用ダイヤモンドが
アルミ表面についたキズ。

すべり試験後のアルミ表面。白色の
塊が工業用ダイヤモンド。

詳しくは「アルミ構造材シリーズカタログ No.11」の
P12、P104、P190をご覧ください。

さらなる締結力の向上 締結アイテムの拡充 Dブラケット・ Sブラインドブラケット

用途を合わせて選択、しっかり締結

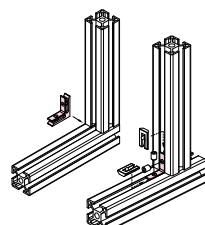
新登場のSTナットストッパー付きもラインアップ
され、さらにアイテムも拡充しました。装置架台
のベースプレートなどアルミフレームをフラット面
に固定する便利なDブラケットも登場。アングル
ブラケットよりお求めやすいDブラケットクロスや
ブラインドブラケット後入れタイプもおススメです。

急な設備変更が生じて大丈夫

Sブラインドブラケット 後入れタイプ



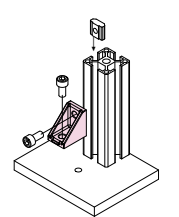
サイズ展開	SS	P52
	S	P107
	L	P179



従来のDブラケット+スペーサーを
同等価格&機能で1アイテムに
Dブラケットフラット



サイズ展開	SS	P44
	S	P94
	L	P164

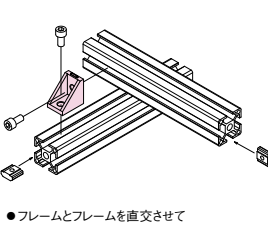


●突起がないのでフラット面に
取り付けることが可能です

アングルブラケットよりローコスト
Dブラケットクロス



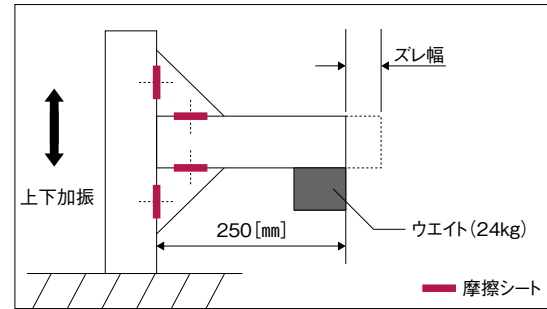
サイズ展開	SS	P45
	S	P94
	L	P164



●フレームとフレームを直交させて
取り付けることが可能です

詳しくは「アルミ構造材シリーズカタログ No.11」の各製品ページをご覧ください。

■ 耐振動特性



シートの有無	ボルト軸力低下率	効果
なし	34%	—
あり	14%	243%UP

シートの有無	ずれ幅 (mm)	効果
なし	4.92	—
あり	0.17	2894%UP

SF2-40・40 ハードブラケットでの試験結果
規格:ASTM D 4169 区分:航空機 レベル:1
GRMS (単位面積当たりの加速度):1.49G 試験時間:30分

■ 摩擦シートの使い方

1 接合面の処理

接着面の汚れや異物をから
拭き等で落としてください。
油污れがひどい場合は脱脂
する必要があります。

2 台紙の剥離

製品と台紙をゆっくりと
剥がします。摩擦シート
は大変薄いので注意し
てください。

3 貼り付け

材料表面にシートを貼り付けます。接
着面のいずれか一方で構いません。シ
ワにならないよう注意してください。なお、
破けた場合はシートとシートが重ならない
よう貼り付け、締め付け時に位置が
ズレないように注意してください。また、表
面への貼り付けが困難な場合は接着
面に水滴を付けると吸着します。

4 締め付け、保管上の注意

ボルトサイズ	適正締めトルク (N・m) ※1 (参考)	適正締め力 (kN) ※2
M8	24.9	15.5
M6	10.8	9.0

※1:適正締め付け力にするためのトルク ※2:ボルト・ナットで締め付ける適正な力
<保管上の注意>
・直射日光、高温多湿、振動の多い場所を避ける。
・製品表面に結露を発生させるような急激な温度変化を与えない。

高級感あふれる意匠性 ホームユースでも大活躍

GFシリーズに

アングルコネクタDXタイプ新登場

人気のアルミ構造材GF-N外寸28mm
タイプに無電解ニッケルメッキ仕上げの
高級感あふれるアングルコネクタDXが
登場しました。使いやすさを重視した3方
向タイプもラインアップ。アルミフレームの
美しさをさらに高める金属端面キャップ
を使用すれば、工場のライン構築はもち
ろん、ホームユースにも幅広く活用いた
だけの注目の新アイテムです。

アングルコネクタDX



アングルコネクタDX 3方向



金属端面キャップ



詳しくは「アルミパイプ構造材シリーズカタログGF No.5」のP49、P93をご覧ください。

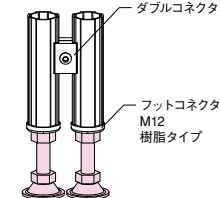
まだまだありますGFパーツの魅力

約300アイテムを追加 コネクタ類も拡充
豊富なアイテム

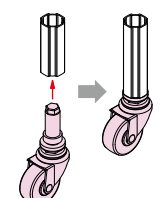


用途に合わせて選べる
アジャスタ・キャスターも拡充

小径アジャスタM12



フレームキャスター
(固定部ゴム/GF-Nフレーム用)



詳しくは「アルミパイプ構造材シリーズカタログGF No.5」のP53、P56をご覧ください。

スピードが求められる時代の
即戦力スイッチボックス新登場

SBOX Dタイプ オールインワンパッケージ

特長1



オールインワンパッケージ

スイッチ、キャブコンのほか、
ケーブル3mを
標準装備。

特長2



リーズナブル

SBOX Dタイプは従来
同等品と比較して20%
プライスダウン。

特長3



取り付けが簡単

従来品を改良。サポート
ブラケットの活用で取り
付けがより簡単に。

特長4



メンテナンスが簡単

上ぶたのネジ2カ所を
外すだけで取り外しが
可能です。

スイッチ選択・配線の煩わしさを解消

耐食性に優れ、塗装も不要、しかもリサイクル可能な
アルミ製スイッチボックス。これまで行ってきた「スイッ
チ、キャブコンを選ぶ」「配線作業を行う」をすべてパッ
ッケージ化し、ケーブル3mを標準装備して即日出荷（銘
板のみ3日目出荷）。商品到着後は、すぐにお使いい
ただける便利なオールインワンパッケージです。汎用性
の高い有名メーカーのスイッチを使用しながら、標準化
を進めたことでお求めやすいリーズナブルな価格提供
が可能になりました。

SBOX Dタイプ ボックス仕様

■素材／技術データ
アルミフレーム
材質 ——— アルミ押出材
表面処理 — アルマイト処理
キャブ
材質 ——— 樹脂
色 ——— ライトベージュ

SBOX Dタイプの詳細は「制御システムシリーズカタログSCU No.5」のP32、P44、P54、P62、P78、P90に掲載されています。

製品ラインアップ

SBOX 45×45 (D) φ30非常停止スイッチ付

スイッチ	照光	型式 価格
1b-頭部φ30 (赤) A165E-LS-24D-01 (OMRON)	○	D4H-T001 ¥2,950
1b-頭部φ30 (赤) A165E-S-01 (OMRON)	—	D4H-T002 ¥2,760

・照光タイプは DC24V
※非照光の配線図は D4H-T003 をご参照ください

SBOX 45×45 (D) φ40非常停止スイッチ付

スイッチ	照光	型式 価格
1b-頭部φ40 (赤) A165E-M-01 (OMRON)	—	D4H-T003 ¥2,760

SBOX 45×45 (D) 照光押釦スイッチ付

スイッチ	照光	型式 価格	カラー
長角型 A165L-JGM-24D-1 (OMRON)	○	D4H-T004 ¥2,540	緑
長角型 A165L-JRM-24D-1 (OMRON)	○	D4H-T005 ¥2,540	赤

・照光タイプは DC24V

SBOX 45×45 (D) 表示灯付

スイッチ	型式 価格	カラー
長角型 M165-JG-24D (OMRON)	D4H-T006 ¥2,400	緑
長角型 M165-JR-24D (OMRON)	D4H-T007 ¥2,400	赤

・照光タイプは DC24V

型式
D4H-T001

オプション

非常停止ガードは透明とイエローの2種類（φ30）、銘板はφ16長角型タイプを用意。銘板にはお客様の希望の文字を刻印します。
※銘板のみ3日目出荷となります。

■ サポートブラケット

型式	質量	単価
D4R-001B	2.7g	¥150

■素材／技術データ
材質 ——— 樹脂
色 ——— ライトベージュ

■ 銘板 φ16長角型タイプ

型式	単価
C1P-020M	¥340

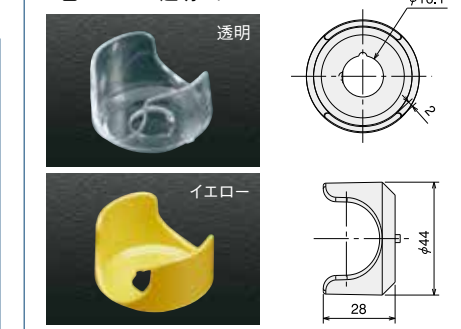
■素材／技術データ
板 色 ——— 透明
彫 刻 ——— 表面より彫刻
文字色 ——— 白地に黒または赤文字
※文字色の指示がない場合は黒文字となります。

型式 入力文字
C1P-020M - STAND BY
※文字入れ費を含む。
※文字色赤色の場合、「STAND BY (赤色)」とご指示下さい。
※スペースや行数が2段になる場合、スケッチをFAXして下さい。
※銘板のみ3日目出荷となります。

■ 非常停止ガード φ16スイッチ（頭部φ30）用

型式	質量	カラー	単価
C1P-163G	約 9g	透明	¥290
C1P-163Y	約 9g	イエロー	¥290

■素材／技術データ
材質 ——— ポリカーボネート
色 ——— 透明・イエロー



ムダをそぎ、省スペースとスピーディーな作業性を実現 スケルトンラック

ブロックビルドが 制御システムの常識に

アルミ押出材の特長を生かし、優れた断面設計技術を施した業界初、表裏両面に機器取り付け可能なDINレールを開発しました。穴あけ加工済みのピラーフレームをネジ留めし、ブロックのように組み立てるだけで簡単に制御ラックを構築できます。加工の手間を省き、大幅なコストダウンも実現。しかも、ムダを取り除き省スペース化にも貢献。独自の形状で、ワンタッチ取り付け可能なケーブルホルダ・ケーブルリングのラインアップも大変好評です。



ケーブルリング



PAT.P

詳しくはSUS SC検索をクリック

SUS SC 検索

特長1 省スペース

両面取り付けが可能な オリジナルDINフレーム

SUSは表と裏の両面に機器取り付けができるDINフレームを開発。平面だけでなく立体的な機器の配置を可能としました。さらに配線ダクトの機能を兼ね備えたDINフレームもご用意。多機能なDINフレームの組み合わせで省スペース化を実現します。従来の中板方式に比べて約30%減の省スペースに！



従来の中板方式

■ SUSオリジナルDINフレームを 組み合わせて機器取り付け



表裏の両面に取り付け可能。



配線収納の機能を持たせ、配線ダクト不要。



スケルトンラック

約30%[※]の
省スペース化を実現

※本項の数値は、当社内で行った実験値による比較です。

特長2 スピーディー

加工が不要でネジを締めるだけ

スケルトンラックはDINフレームを梁材に用いることで、中板を使わずに機器の取り付けが可能。さらに穴あけ加工済みのピラーのため、ケガキ、穴あけ、タップ加工などがすべて不要です。従来の制御盤と比べて組立工数の大幅な短縮が実現します。

中板方式とスケルトンラックとの比較*

従来の中板方式

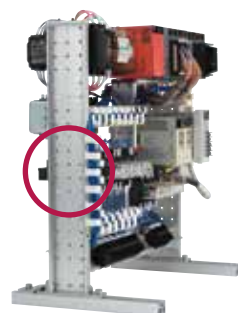
穴あけ位置ケガキ …… 50分
タップ下穴加工 …… 30分
タップ加工 …… 40分
DINレール取付 …… 30分

150分

スケルトンラック

組立 …… 12分

12分



機器を簡単取り付け



ピラーフレームにはあらかじめ位置決め用の穴加工がされており、DINフレームをネジ止めするだけ。ケガキ、穴加工が不要です。

特長3 コストダウン

必要最小限の部材のみで構築

外装パネル・中板を省き、必要最小限の部材のみ使用することでムダをなくし低価格を実現しました。標準部品を組み合わせる簡単組立で、トータルコストは従来と比較し35%ダウン。

中板方式とスケルトンラックとの比較*

従来の中板方式

¥37,000

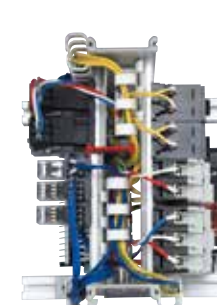
スケルトンラック

¥24,000

裏表機器取り付けのため、
配線総延長は33%節約できます



従来の中板方式



スケルトンラック

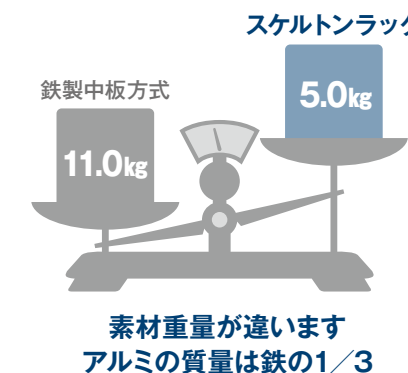
上記価格には機器は含まれません。

特長4 より軽く

アルミの特性を生かし軽量

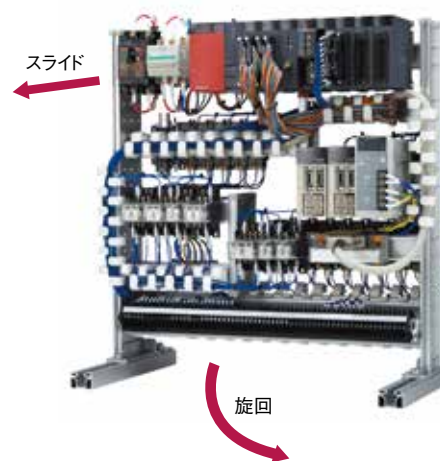
アルミ製なので軽量。従来の中板方式と比較し、約1/2まで軽くなりました。機械装置全体の軽量化にも貢献します。

中板方式とスケルトンラックとの比較*



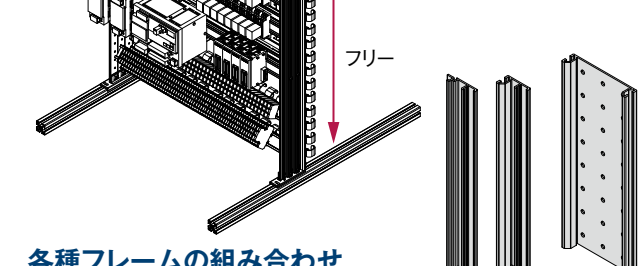
特長5 高いメンテナンス性

ラックは取り付けた架台フレーム上でスライドや旋回させることができます。背面の機器取り付けや交換作業が容易です。



特長6 ジャストフィット

高さとは幅は1mm単位でご要望の寸法に製作できるため限られたスペースを最大限に有効活用できます。



各種フレームの組み合わせ
により拡張が可能です。

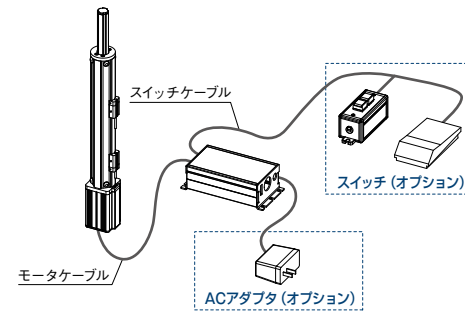
からくりをもっと自由に簡単に パワーユニット

「押す」「下げる」「持ち上げる」
を簡単に・・・電源をつないで
即起動の電動アシスト登場

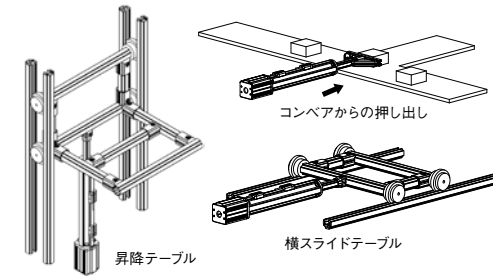
「押す」「下げる」「持ち上げる」・・・からくり
に多く取り入れられるこれらの動きをワーク
の自重のみで対応するのは難しいもの。そ
んな時、活躍するのがパワーユニットです。
本体には43mmタイプのGF-Gフレームを採
用。GFの標準コネクタで連結・固定でき
るので、からくりとの相性も抜群。難しいソフト
の設定も不要で、電源につなげばすぐに起
動します。「もっと簡単にからくりをつくりたい」
「シンプルな機構で軽量化を図りたい」
そんな方にオススメです。

- ① 動作のきっかけは「作業者」 ▶ **スイッチボタン 1押しですぐ作動**
- ② 動作方向は「上」から「下」 ▶ **「下」から「上」にもラクラク持ち上げ**
- ③ 重量物が苦手 ▶ **低速タイプなら垂直で最大5kgまでOK**

■ パワーユニットの基本構成



■ パワーユニット用途例



■ 動作モード

SW1	動作内容
0	スイッチ1 ONの間、前進 スイッチ2 ONの間、後退
1	スイッチ1 ONで前進LSがONまで動作 スイッチ2 ONで後退LSがONまで動作
2	スイッチ1 ONの間前進し、OFFすると後退LSまで戻る
3	スイッチ1 ONの間後退し、OFFすると前進LSまで戻る
4	スイッチ1 ONで前進LSがONするまで前進後、後退LSまで戻る
5	スイッチ1 ONで後退LSがONするまで後退後、前進LSまで戻る

特長2

GFの標準コネクタで 簡単取り付け

ボディにアルミパイプ構造材
GF-Gフレームを採用。GF標
準コネクタで連結・固定
ができます。

特長1

スイッチを押すだけ すぐ作動

難しい設定は一切不要。電源
を入れてスイッチを押すだけ。
フットスイッチも活用
できます。

2013年4月8日発売開始

特長3

位置調整は ネジをゆるめて 動かすだけ

リミットスイッチのネジを六角
レンチでゆるめてスライド
させるだけで簡単に位置
決め可能です。

特長4

3つのストロークに 低速・高速 2パターンをラインアップ

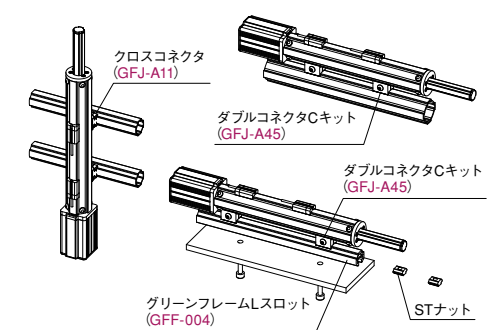
ストロークは100mm/200mm/300mm
の3タイプ。用途に応じて低速・
高速の2タイプからお選び
いただけます。

■ 充実のパワーユニットオプション



詳しくは「アルミパイプ構造材シリーズカタログGF No.5」のP73～74をご覧ください。

■ パワーユニットのGFフレームへの連結方法



用途例

セル生産組立ライン・ネジ締め組立ライン ネジ以外のワークにも対応可能

パーツフィーダー i-Feed

水平振動方式の採用で
よりコンパクトに ワンランク上の
パーツフィーダーで効率アップ

セル生産や組立作業などに必要な各種
ワークを、ステッピングモータによる水平振
動で一定の姿勢に整えて供給し、省力化
を推進します。さらに手動用のビットガイド
と自動機用のワーク切り出しユニットを標
準化。セル生産作業台から自動組立機まで、
幅広い分野にわたって対応可能です。特
殊ワークの扱いにお困りの方はぜひご相
談ください。プロの技をローコストなカスタ
ムオーダーで迅速にお手元へお届けします。

■ こんなワークでお困りではありませんか？



カスタムオーダーで
迅速にお見積もりいたします。

まずはお気軽にご相談ください。

■ i-Feed手動用（ビットガイド付）

特長1

水平振動方式の 採用でより コンパクトに

ステッピングモータを使用した
水平振動方式による安定し
た振動で、小物ワーク
の整列に最適。

特長2

ローコストで 量産効果、業務 効率アップ

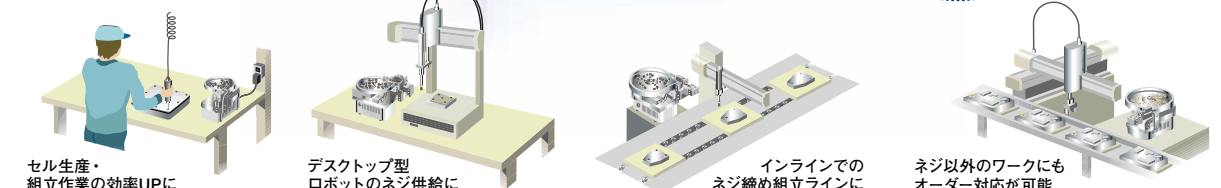
ツーリングパーツを標準化す
ることで量産効果を高め、
驚きの低価格と効率
アップを実現。

特長3

カスタムオーダーで ネジ以外の ワークにも対応

ワークをお預かりし、テストい
たします。特殊形状のワーク
についてはお気軽にご
相談ください。

■ 主なアプリケーション例



詳しくは「機械ユニットカタログ No.10（'10～'11）」のP940をご覧ください。

電動アシストで、軽量&シンプルに 動作も安定、面倒な調整の必要なし ハイブリッドシューター

電動アシストの有効活用でワーク のスムーズな供給・排出を提案

からくりを用いる基本動作を標準化したモジュールに、必要最小限の電動アシストを組み合わせることで、からくりをよりシンプルかつ簡単に構築できます。ハイブリッドシューターではテーブルの昇降と傾斜（ロックの解除）の2つの動作を電動化。昇降スピードを制御し、ワークへの衝撃を防ぐとともに、自重では流れにくい空箱の供給・排出などの動作も安定します。調整の手間や過剰な部材使用を抑制し、省力化・省スペース化に大きく貢献します。

電動アシスト①

昇降ガイドモジュール×パワーユニット

ウエイトやワークの自重を利用した昇降機構に比べて、昇降速度を制御しやすくなるため、スムーズな動きを実現します。

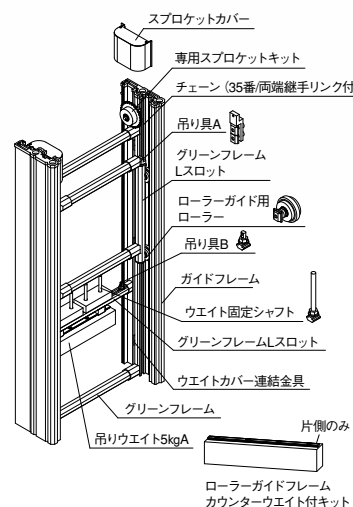
パワーユニット

昇降ガイド (ローラーガイドフレーム)



調整の手間を省き、 簡単取り付け

エレベーターやシューターなどに用いる、昇降や水平移動時の可動レールです。一体型の専用フレームを用いることで、レールの微調整が不要となり素早く組み立てることが可能。ストロークのサイズ別にパッケージ化したため、ワークなどのサイズに合わせて、横幅を指定するだけで、素早くガイドレールを構築できます。



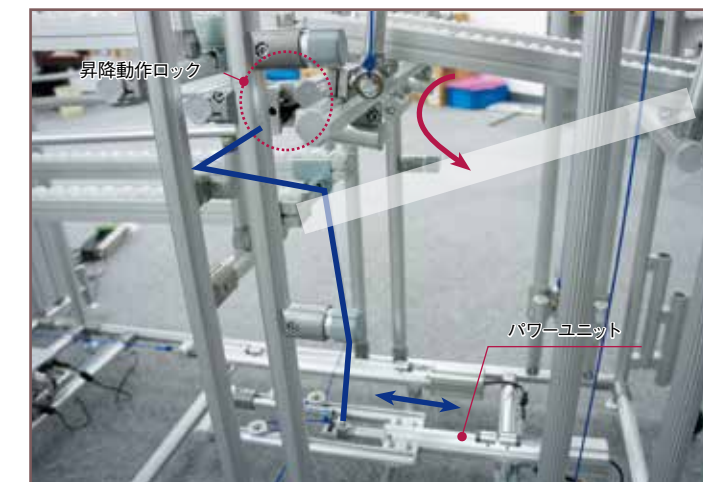
一体型の専用フレーム

従来型のガイドレールは、GF-N外寸28mmのフレームを2本使っていたのに対し、新開発のローラーガイドフレームは一体型。このため、ローラーが入るレール部分の寸法が一定となり、調整が不要になりました。またGF標準コネクタを用いて昇降テーブル、各種パーツの拡張が可能です。

電動アシスト②

昇降動作ロック×パワーユニット

新アイテムの昇降動作ロックとの組み合わせで、フットペダルを踏む、レバーを回すといった動作を省きスペース効率もアップ。



昇降動作ロックとパワーユニット（手前）を連結。動作モードは、スイッチが1度押されると、ロッドが前進LSがONするまで前進し、その後、後退LSへ戻る設定。



フレームの突起部分が昇降動作ロックの爪に引っかかり、折り返しテーブルは停止状態を保つ。



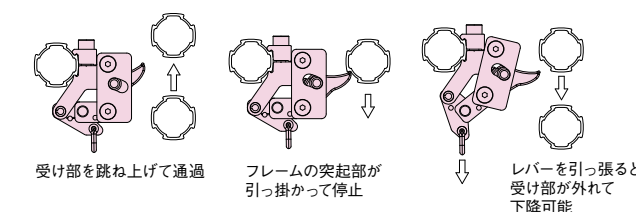
コンテナがテーブルに流れきるとパワーユニットのスイッチが入りロックを解除。テーブルが傾斜しコンテナが流れる。



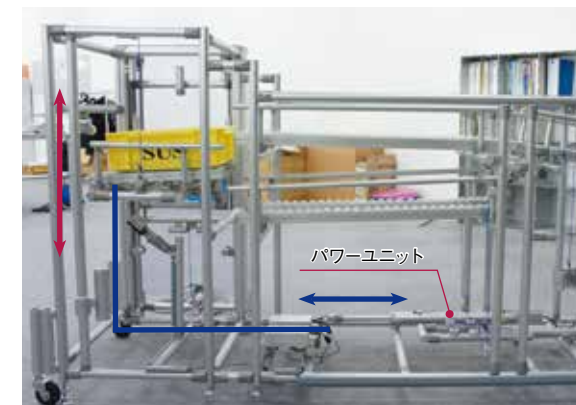
昇降動作ロック

ボルト1本で取り付け可能

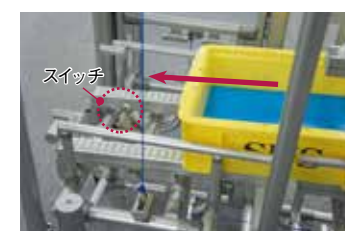
垂直に上下するテーブルを一定の位置で保持できるアイテム。ワイヤー、フットペダルなどの操作モジュールと連動させてロックの解除を行います。従来の突っ張りストッパーと同じ機能を持っているため、置き換えることでコスト・スペース制約なども格段に改善されます。



昇降ガイドモジュール×パワーユニット



コンテナによってスイッチが1度押されるとロッドが動作（後退）する設定。後退LSがONするまで後退する（コンテナが排出される）と前進LSまで戻る。



昇降テーブルに流れてきたコンテナがパワーユニットのスイッチをON。



ロッドが動き（後退）、昇降ガイドの滑車機構を介してテーブルの上昇をアシスト。

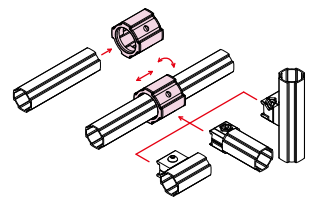
標準ユニットと新アイテムでさらに簡単、スピーディーに からくり ユニット&モジュール

直線折り返しや曲がり動作、切り出しといったからくり用いる基本動作を標準モジュールとしてまとめることで、どなたでも簡単&スピーディーにからくりを構築できるよう、さまざまなアイテムを開発しました。ここでは構成部品を減らし、使い勝手・機能性を向上させた最新からくりユニット、モジュールと関連アイテムをご紹介します。

からくりといったらコレ ヒンジコネクタ



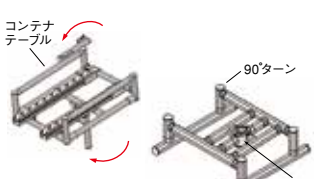
回転・スライドの動きに対応するコネクタです。



より快適な動きを実現 ロータリーコネクタ



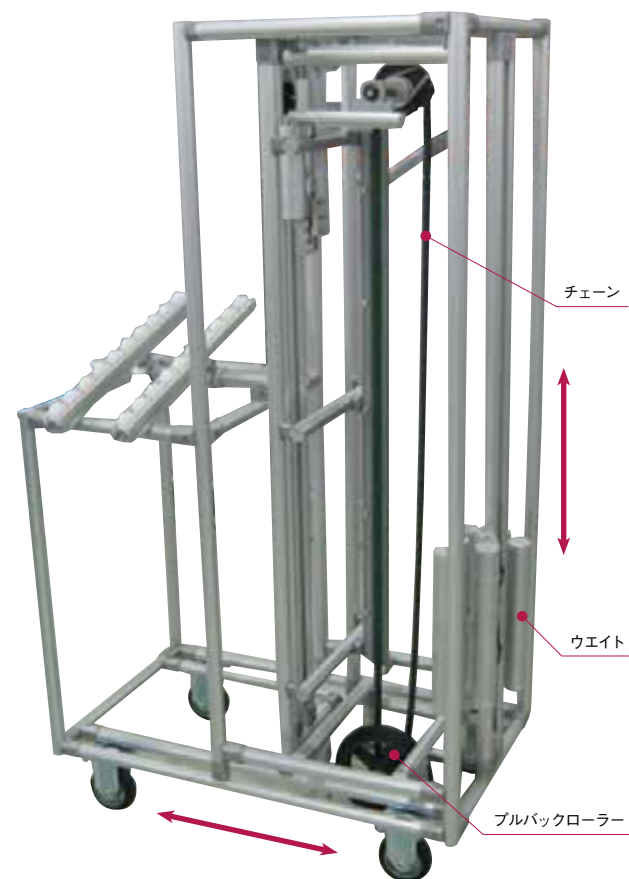
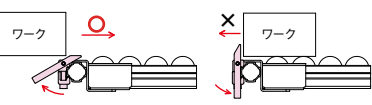
ベアリングを組み込み、よりスムーズな回転を実現するパーツです。



超コンパクトになったアンチバック コンベア用アンチバック



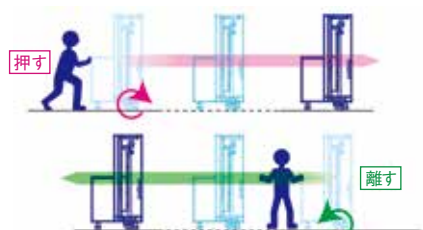
一方向からのワークを通し、反対方向への動きをロックします。払い出し台車やシューターなどで、コンテナの落下や逆流を防止するアイテム。小型化、ワンアイテム化により、省スペースと組立工数の削減、リーズナブルな価格を実現しました。



ブーメランカート

自分で戻るからくり台車

押して移動させた台車が手を離すと元の位置まで戻る仕組みです。部品や工具などを載せて、生産ラインの流れに応じた効率的な作業を行うと同時に、台車を戻すムダを省き付加価値作業への転換が可能になります。使用しているアイテムもウエイトとチェーン、プルバック式のローラーのみ。いたってシンプルな構成なので、誰でも簡単に構築できます。



台車が動くとプルバックローラーが回転し、前方のウエイトを持ち上げる。手を離すとウエイトの自重がアシストする形でローラーが逆回転し元の位置まで戻る仕組み。



部品や工具などを入れたコンテナを載せ、作業者が台車を押していく。ラインの流れに合わせて作業を行っていくイメージ。



作業が完了した後、台車を離すとプルバックローラーにより元の場所まで戻る。作業者は次工程や別の作業へと有効に動くことが可能となる。



コロコンを取り付けた台車とシューターを組み合わせてコンテナの切り出し機構を付加すれば、戻ってきた台車から空箱などの回収も同時に行える。

NEW

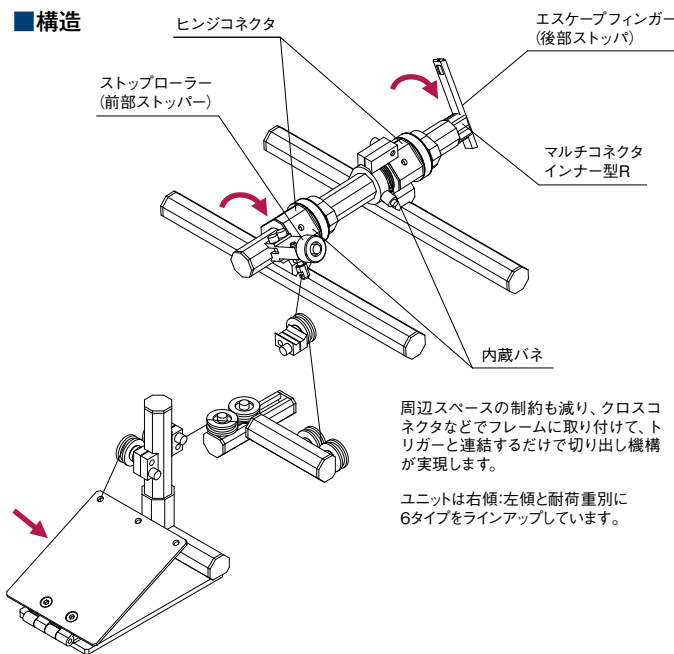
切り出しストッパー (バネ内蔵型)

コネクタで取り付けるだけで切り出しを実現

コンテナの切り出し機構としてシューターやエレベーターに適したモジュールです。バネを内蔵し構成パーツを限りなくシンプルにしました。従来タイプでは手間だった構成パーツの拾い出し・組立が不要となり、長さを指定するだけですぐ使えます。

切り出しストッパー (バネ内蔵型)

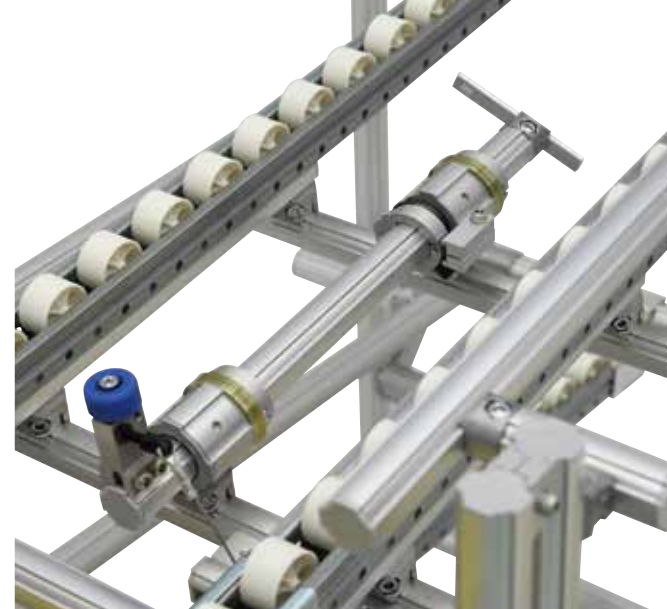
■構造



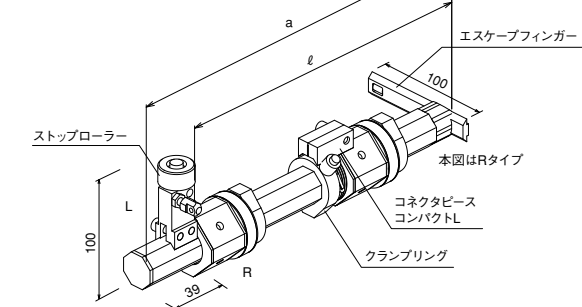
周辺スペースの制約も減り、クロスコネクタなどでフレームに取り付けて、トリガーと連結するだけで切り出し機構が実現します。

ユニットは右傾・左傾と耐荷重別に6タイプをラインアップしています。

詳しくは「アルミパイプ構造材シリーズGF No.5」のP256をご覧ください。



切り出しストッパー (バネ内蔵型)



ラインアップ

切り出しストッパー (バネ内蔵型)	低荷重用 (空箱用)	L
		R
	中荷重用 (総ワーク重量 : 70kg ワーク1コ当り : ~20kg)	L
		R
	高荷重用 (総ワーク重量 : 100kg ワーク1コ当り : ~20kg)	L
		R

・L: スロットローラー部が左に傾く R: スロットローラー部が右に傾く
・ご注文時はaの長さをご指定ください。※800mm≧a≧230mm
・ℓ寸(a-55mm)がコンテナサイズのめやすとなります。
・フットペダル・アイドラー・ワイヤー等は含まれません。

今回も出展

からくり改善[®]くふう展2012

開催日: 2012年10月25日(木)~26日(金)
会場: 東京都立産業センター浜松町館

回を重ねるごとに高度なからくりの出展で賑わいを見せる「からくり改善[®]くふう展」。SUSもPRブースにからくりユニット2点(「ブーメランカート」「ハイブリッドシューター」)を展示。今回は紹介された約150作品のなんと約6割に「アルミパイプ構造材GF」が活用されていました。海外からの来場者はもちろん、海外代理店の出展もあり、ますますグローバル化が加速する人気の展示会です。



「会場の至るところでGFを見かけたので」と話す来場者の方々。



韓国、タイ、インドネシアなど海外からもご来場いただきました。



「ブーメラン」実演時には多くの方が足を止めて見入っていました。



SUSのフランス代理店「IN-TAKT」も初出展しました。

各社の改善事例を一挙公開 なんと初のバイリンガル仕様でご紹介します。

Singで毎回好評をいただいています「からくり改善[®]くふう展」の各社出展レポート。今回はGF活用事例を中心に、出展企業7社に取材協力をいただきました。積極的なグローバル化が進む今日、「現地スタッフにからくりを伝授したいので、英語でも紹介してほしい」という要望を受け、可能な限り翻訳文も掲載しました。改善活動の一助としてお役立てください。

からくり改善[®]くふう展 2012inTOKYO

年々、高度なからくりの出展も増え、賑わいを見せる人気の展示会。今年も約150作品が紹介され、そのうちのなんと約6割にSUSの「アルミパイプ構造材GF」が採用されていました。GFの活用事例を中心に、出展企業7社にご協力をいただき、9つのからくりを紹介しています。積極的なグローバル化が進む今日、「海外の現地スタッフにからくりを伝授したいので、英語でも紹介してほしい」という要望を受け、可能な限り翻訳での紹介も掲載しました。生産現場における改善活動の一助としてぜひご活用ください。

English translation is attached to each explanation of karakuri, please see it.

からくり改善[®]は、社団法人 日本プラントメンテナンス協会の登録商標です。
(本文中の「からくり改善[®]」では、®を外してあります。
ご了承ください)

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

Photo:小野里 昌哉(展示会場撮影分)





人に優しい部品運搬アシストツール
Human friendly parts transportation assisting tool “SKY turi”

SKY吊り (スカイツリ)
SKY turi

GF使用作品 GF可動パーツ使用



作品概要
Description of product

進展する高齢化社会！企業にとって、高齢者が体に負担をかけずに働ける場を提供し、長く働いてもらえる環境をつくることは大きな使命です。そんなニーズに応えるのが重量物持ち上げのアシストツール「SKY吊り」です。

Progressing aging society! Corporations have important mission to provide working opportunities and environments for the aged persons to work comfortably and longer years. SKY turi, an assisting tool to lift heavy things, meets such needs.



改善前
Before improvements

重量物上げ下ろし作業
Loading/unloading heavy products

足腰の疲労蓄積
Fatigue accumulates on waist and legs

作業効率悪化
Work efficiency deteriorated

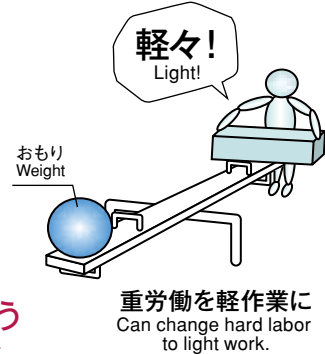


改善の着眼
Hints for improvements

トレーニングせずに力持ちになるには？
How can we become strong without training?

荷物を支えてくれば
By just supporting goods.

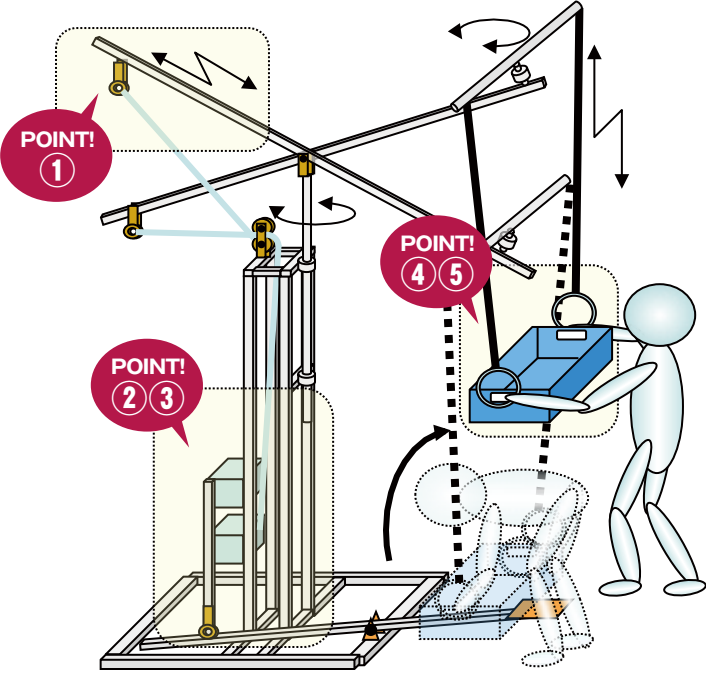
天秤で重量を減らそう
Balance can reduce the weight.



改善後
After improvements

おもり・てこ・滑車を活用し“動力なし”で重量アシストを実現

Assists lifting heaving things with no “additional power”, using weight, lever, and pulley.



①アシスト量可変機能

Assist amount variable function
作用点の位置を変更することにより、アシスト量を調整可能
Can adjust assisting amount by changing the position of the acting point.

②押し下げ負荷軽減機構

Push down load reduction mechanism
分割おもりによりアーム押し下げ負荷を軽減
Reduces arm push down load by the division weight.

③慣性振られ防止機構

Inertia swinging-prevention mechanism
おもりはセンター上下方式により、アームの慣性による振れを防止
Weight prevents swinging by arm inertia due to center vertical movement.

④ラクラク着脱

Easy attachment/detachment
手を拘束することなく、リングを親指と人差し指の間に挟むだけで簡単装着
Can easily attach just by holding the ring between your thumb and forefinger, leaving your hand free.

⑤照明リング

Illumination ring
LED照明により、リング位置の視認性アップ
おもりの上下運動を利用し、自家発電
LED illumination helps to find ring position. Vertical motion of the weight generates electricity.

「SKY吊り」をはじめとする株式会社デンソーのからくり改善に対する取り組みは、本誌P47～P50の「生産現場 INNOVATION」で詳しく紹介しています。

効果
Effects

重量物の75%を持ち上げ、アシストし、足腰負担軽減
Giving assistance by lifting 75% of heavy things Reduces burden on legs and waist.

※体感効果には個人差があります。 There may be difference among people about how they feel the effects.



トヨタ車体株式会社
TOYOTA AUTO BODY CO.,LTD.

1台2役! 1 unit 2 functions!

い〜っすね♪ ISU NE (Chair)♪

GF使用作品 特許出願中



問題点
Problems

車両の下に潜りこんで作業を行っていたが・・・
Perform a work by crawling under the vehicle.



- ・高い箇所への、つま先立ちの作業!
・For high place, work on tiptoe!
- ・低い位置での、腰曲げ作業!
・For lower position, bending forward!

作業者に負担が掛かっていました
Very much fatigue on workers.

からくりの機構
Mechanism

おもり、板バネ、リンク、ワイヤーを使用
Weight, plate spring, link, wire.

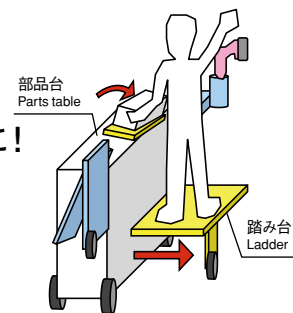


ポイント
Point

ある時には・・・
At one time・・・

板バネの力で
部品台と踏み台に!
Parts table and Ladder
appears by force of the
plate spring.

高い所にも
手が届く!!
Can reach high place!!



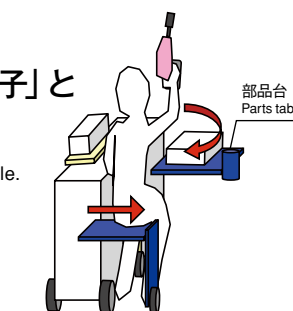
またある時には・・・
At other time・・・

おもりの力で「椅子」と
「部品台」に
By force of the weight,
become Chair and Parts table.

低い作業は
座りながら楽に!!
Can perform lower
work by sitting!!

ワイヤーを連動箇所
に張り巡らせワンタッチ
で台車の変身!!

By one touch, dolly transforms
itself by it's tension of the wire
set on interlocking movement
point!!



効果
Effects

①作業姿勢が楽に!

① Comfortable working posture !

②部品の手元化!

② Keep necessary parts beside you.

世界No.1のミニバン、SUV、商用車メーカーを目指し、私たちは挑戦を続けます。

We will keep challenging to become world's leading Manufacturer of completely built-up minivan, SUV, and Commercial Vehicles.

らくらくBOX Comfortably BOX

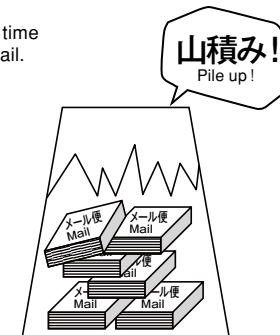
らく〜ん♪ RAKUN♪

GF使用作品 特許出願中

問題点
Problems

社内メールを出し入れする時に腰を曲げたり、
山積みで取り出しにくいな〜

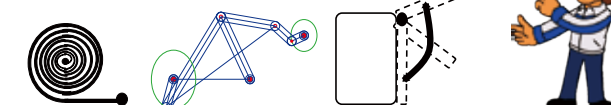
It is uncomfortable to bend forward every time
when inserting or removing the internal mail.



からくりの機構
Mechanism

ドアを開けたり、閉めたりする力をリンク機構で
上手く利用して改善しよう

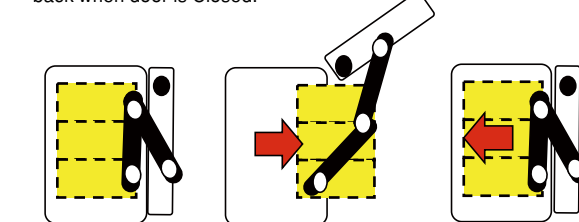
Let's kaizen with link mechanism of the power occurred by
opening and closing the door.



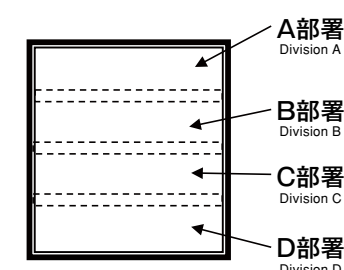
ポイント
Point

①開けたら出てきて閉めたら戻る

Rack come out when door is opened and return
back when door is Closed.



②ラック式で層別
Classification by rack



Sing23号 (P23~P26) でご紹介した超小型EV「コムス」
が展示会場に登場。GF製の「らく〜ん」が搭載されていました。

効果
Effects

・腰曲げ作業がなくなり「らくらく」出し入れ

・Eliminate the waist bending work by [Easily]taking and putting.

・ラック式なので、「すっきり」整理

・Sorting [Clear]with rack.



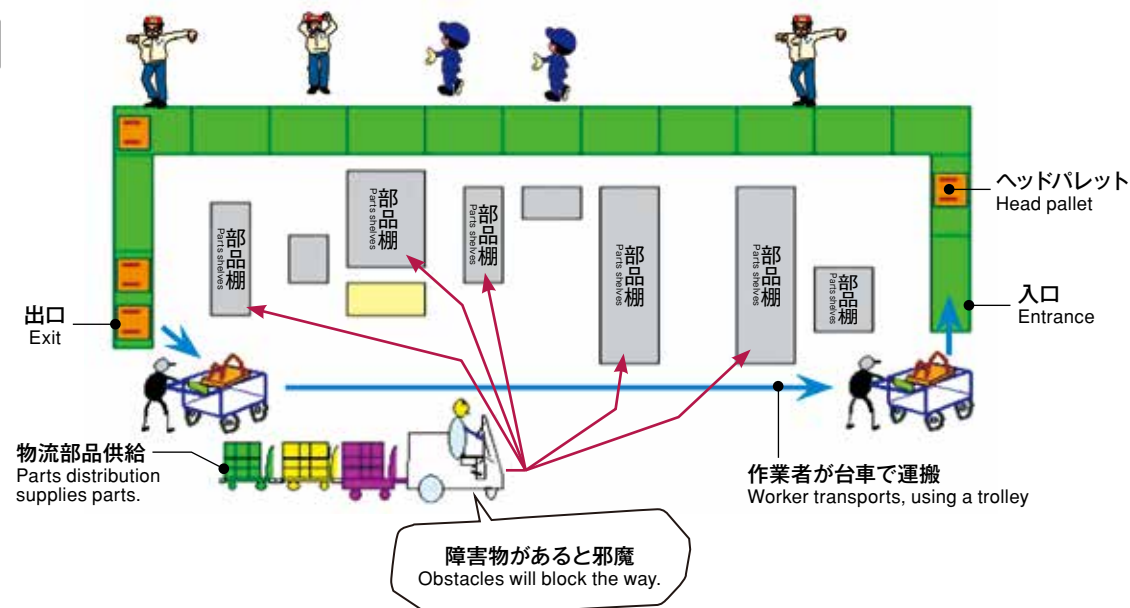
と〜りゃんせ Toryanse

GF使用作品

作品概要

- | | | | |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------|------------|
| 〔ねらい〕 | 空パレット自動搬送 | 〔効果〕 | 0.3人工の工数低減 |
| 〔 Aim 〕 | Automated transport of empty pallets | 改善前: 1人×2.7時間×20日=54時間/月 | |
| 〔からくり〕 | 歯車・滑車 | 改善後: 0時間/月 | |
| 〔 Mechanism 〕 | Gear, pulley | 年間効果: 54時間×12カ月=648時間/年 | |
- Reduces number of manpower by 0.3
Before : improvements 1 person × 2.7 H × 20 days = 54 H/month
After : improvements 0 H/month
Effect over year : 54 H × 12 months = 648 H/year

改善前



パレットが出口に溜まると作業者が台車に積み替えて、入口まで運搬の繰り返し

When pallets are piled up at the exit, the worker reloads them on a trolley and transports them to the entrance. Then, this is repeated again and again.

物流が部品棚に部品を投入するため、シュートをつけると邪魔になると思い込み、改善が進まなかった

The parts distribution system feeds the parts to the parts shelves. Hence, it was assumed that the installation of a chute would block the way, and no improvement has been made.

着眼点

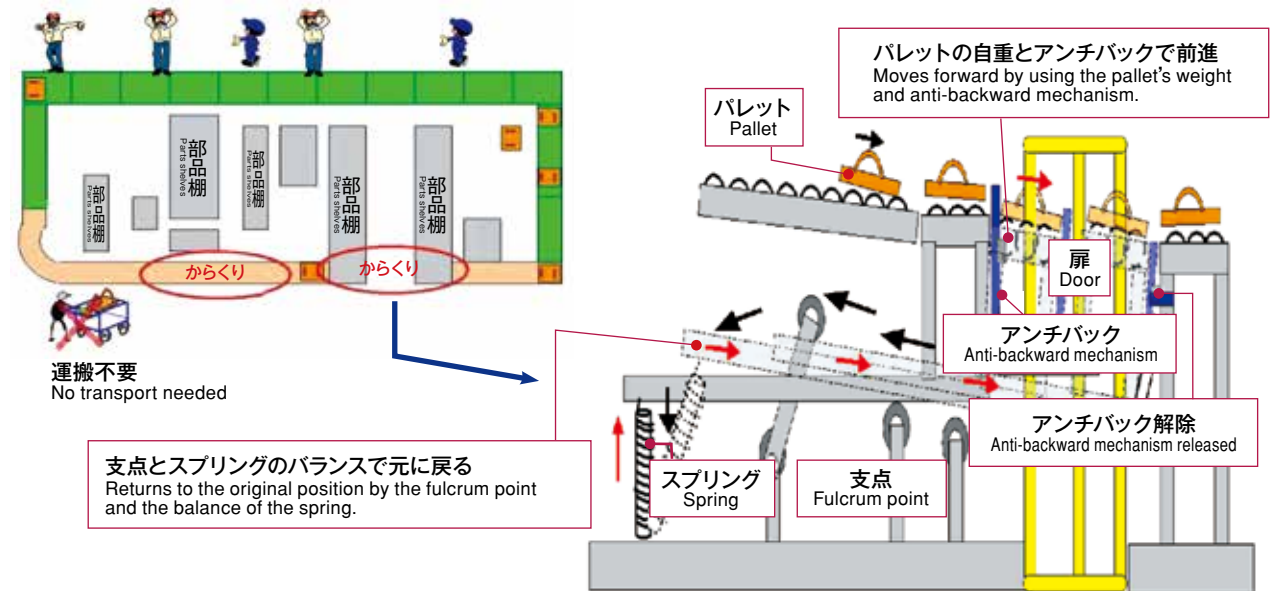
AGVでは高価過ぎる、物流安全供給安価なモノづくりができないか？

AGV is too expensive. Are safe parts distribution and low cost manufacturing possible?

改善後

全体をコンベアで繋ぎ、からくりで通路確保

The entire system is connected by a conveyor and the path is assured by the mechanism.



効果

材料費17万円 製作工数60時間 (ちなみにAGVでは100万円越え)
Material costs 170,000 yen Manpower for manufacturing 60 H (For reference, more than 1,000,000 yen in the case of AGV)

0.3人工の工数低減
Reduces number of manpower by 0.3

フタ・開ける君

(からくりによる部品箱取り外し作業廃止)
Futa akeru kun (This mechanism eliminates the need of the removal of parts boxes.)

作品概要

Description of product

ねらい

Aim

空箱足踏み返却機構にアームをつけ、部品箱のフタを自動開閉させる

To automatically open and close the lid of parts boxes by attaching arms to the empty box stepping return mechanism

からくり

Mechanism

突出レバー・ガイドレール

Protruding lever, guide rail

効果

Effect

空箱の返却時間半減

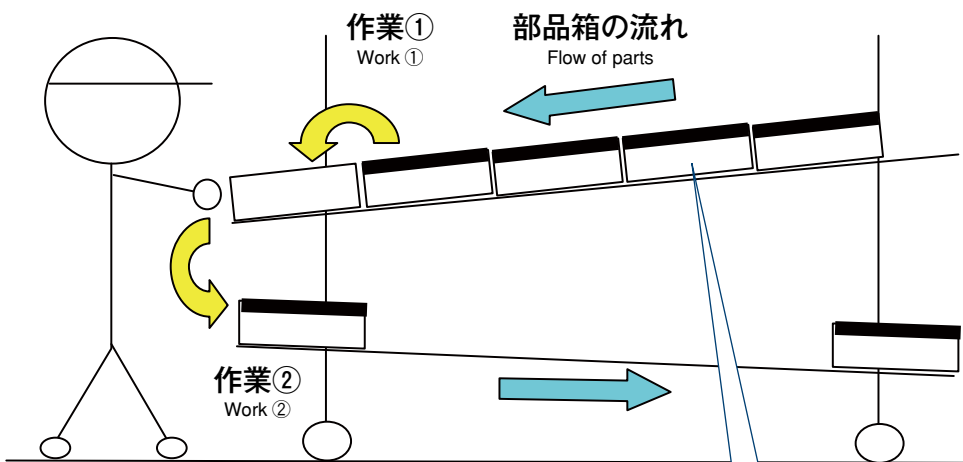
3.0秒 → 1.5秒

Reduces time required 50 % for returning empty boxes.

3.0 seconds → 1.5 seconds

改善前

Before improvements



作業①

Work ①

空になったら次の箱からフタを取る

When a box is emptied, take out the lid from the next box.

作業②

Work ②

空箱にフタを取り付け、下側返却シュートに流す

Attach the lid to the empty box and feed it to the lower return chute.



荷姿
Packaging



オイルフィルタ収容数：15個
Number of oil filters contained: 15 pcs.

改善後
After improvements



① 箱が流れてくると同時にアームの先端でフタの端をつかむ
As soon as the box is supplied, grab the end of the lid by the forward end of the arm.



② フタを自動で持ち上げる
Lift up the lid automatically.



③ 開ききった状態で停止
Stops with the lid fully opened.



④ ペダルを踏んで空箱を返却
Step on the pedal to return the empty box.

①へ戻る
Return to ①

効果

Effects

フタが自動で開閉できるようになった
The lid automatically opens and closes.

足踏み式にすることで空箱の返却がスムーズになった
The foot-stepping operation makes returning the empty boxes easy.



コンベアの動力を使い、箱を供給、回収する省エネ装置
Energy saving device which supplies and recovers boxes by using the power of conveyer

押し引き搬送装置 押し引き君

GF使用作品

- 作品概要
Description of product

[からくり
Mechanism]

てこ、クラッチ、滑車
Lever, clutch, pulley
- [使った材料
Materials used]

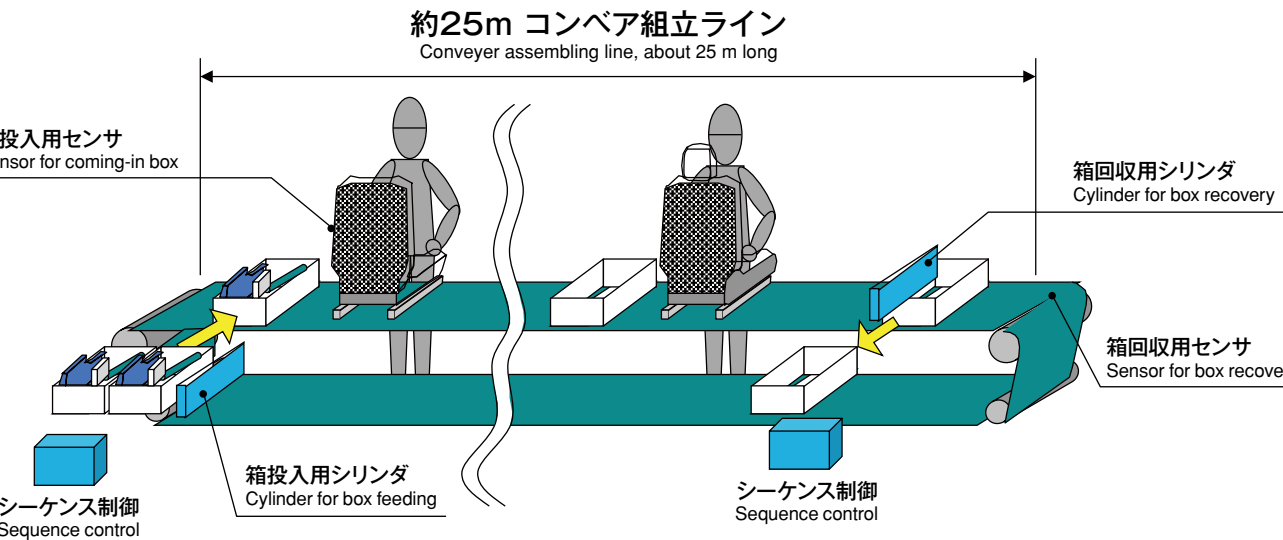
鋼材、バネ
Steel, spring
- [改善概要
Description of improvements]

元々あるコンベアの動力を利用し、コンベア上へ部品箱を供給、コンベア上から部品を回収する装置をからくり機構で対応し、省エネを実現。現場でのメンテナンス性を向上させた。
For energy saving, we have produced a mechanism where parts box is supplied onto conveyer and recovered from it, by the power of conveyer which is already installed. Realizes easy maintenance at site.
- [問題点
Problems]

現在の設備には、アクチュエータを多用して複雑な制御を行っており、現場でのメンテナンスが困難。
Difficult maintenance at site due to complex controls using a number of actuators at the current facilities.

改善前
Before improvements

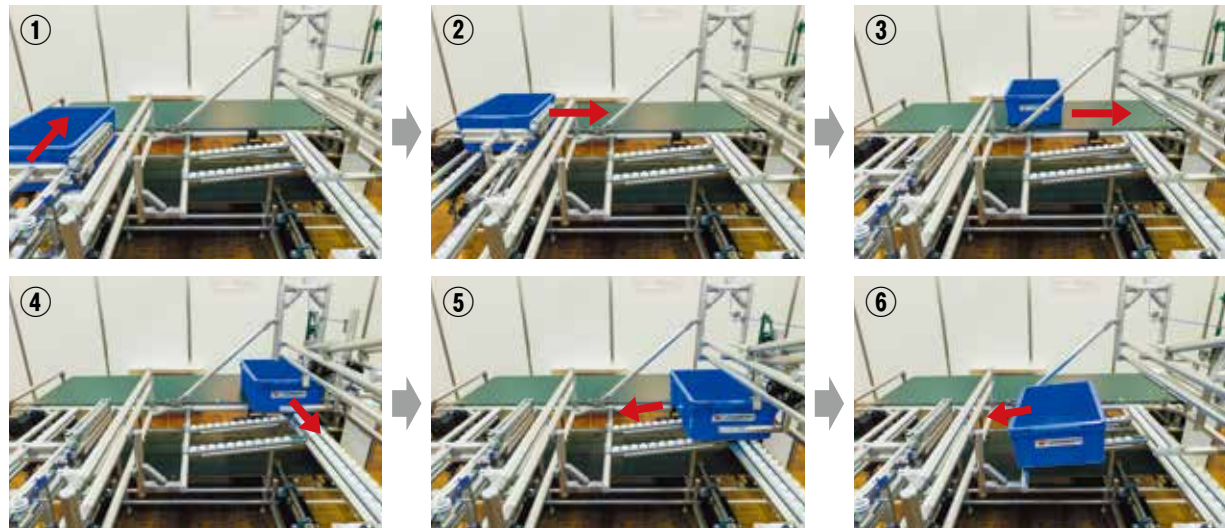
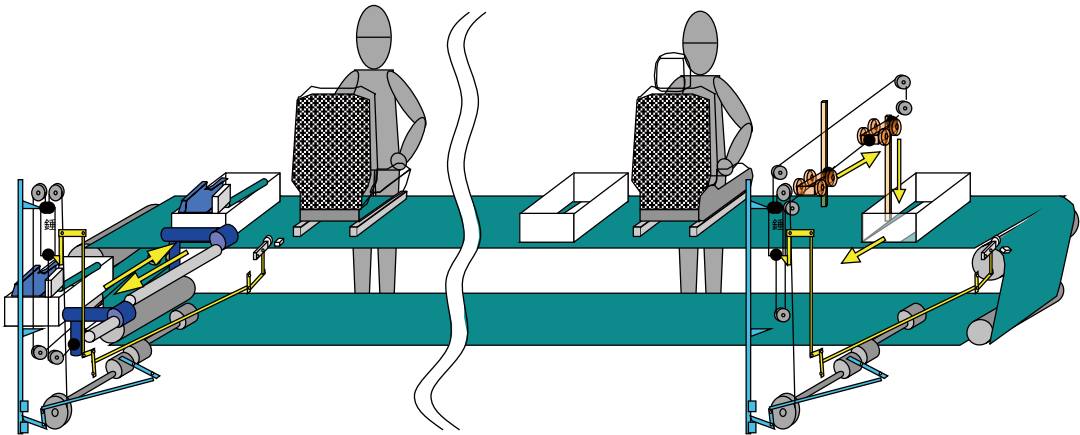
エアシリンダやセンサをシーケンス制御で動かしていたため、現場でのメンテナンスが困難だった。
Difficult maintenance at site due to sequence control for air cylinder and sensor.



改善後
After improvements

コンベアの力を利用し、おもり、滑車、クラッチ、リンクを使って部品箱を供給することができた。
Can supply parts box by the power of the conveyer, using weight, pulley, clutch, and link.

コンベアの力を利用し、おもり、滑車、クラッチ、リンクを使って部品箱を回収することができた。
Can recover parts box by the power of the conveyer, using weight, pulley, clutch, and link.



クラッチの入り、切り部の仕組みの立案に苦労した。
Designing for clutch engagement/disengagement required extra efforts.

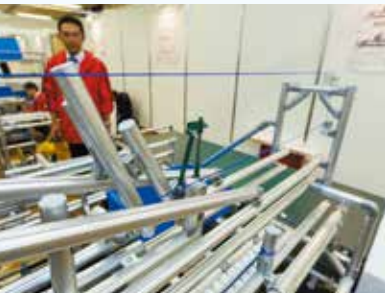
新たな動力を使わず電気制御も不要になり、現場でのトラブル復旧が容易になった

Since this mechanism needs no additional power nor electrical control, troubleshooting at site gets much easier.

効果
Effects

コンベア用モータの駆動電力は0.4Aで、クラッチが繋がっても0.1A以内で省エネにつながった

The motor driving current for conveyer is 0.4 A. It is 0.1 A or less when the clutch is engaged. This has contributed to energy saving.





岐阜車体工業株式会社

岐阜車体工業株式会社 組立部 第2組立課
Gifu Auto Body Co., Ltd. Assembly Department, Assembly Division No. 2

2階建て循環式AGV

Two-story circulating type AGV

自動供給 ピカッとひかる号

Automatic feeding Pikatto Hikaru Go

GF使用作品

作品概要
Description of product

ねらい
Aim

部品棚の前でAGVを停止させず、前進する力で部品箱を自動供給・回収する。
AGV doesn't stop in front of parts shelves. The force of AGV which is moving forward pushes a trigger, and trolley can supply and collect parts boxes automatically by the force.

台車内で箱を循環させ、台車1台の積載能力を上げる。
To make boxes circulate inside a trolley in order to increase the loading capacity of one trolley.

からくり
Mechanism

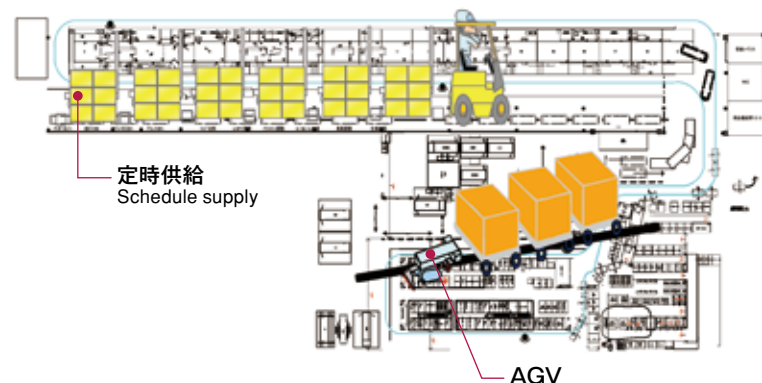
歯車・滑車
Gear, pulley

改善前
Before improvements

AGV連結台車多数により定時供給との干渉が発生

Interferences with the schedule supply took place because many trolleys were connected to AGV.

AGVが部品棚の前で停止していると部品を供給できないなあ
Cannot supply parts if AGV remains in front of the parts shelf.

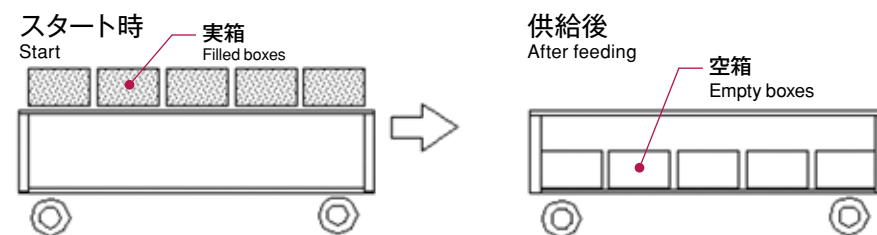


着眼点
Points aimed at

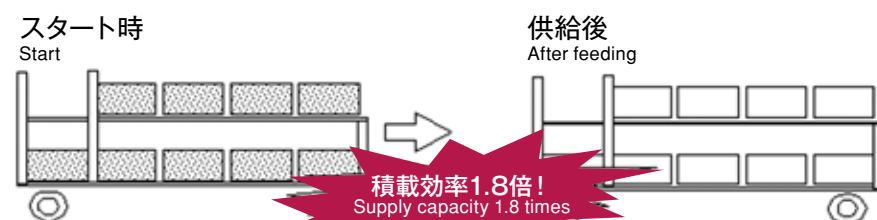
従来の空箱回収スペースにも実箱を積むことで連結台車数を減らすことはできないか。

Is it possible to reduce the number of connected trolleys by loading parts boxes on the space for recovering empty boxes?

改善前
Before improvements



改善後
After improvements



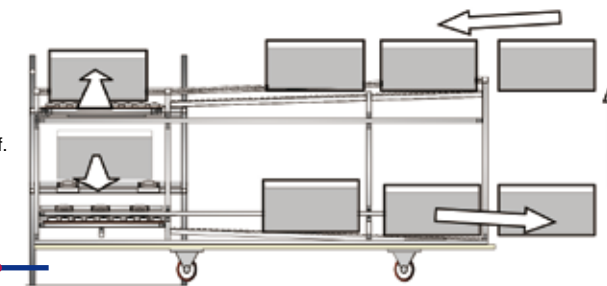
改善後
After improvements

箱を上昇させるからくりを搭載し、台車内で箱が循環するようにし供給能力をUP。箱の供給・回収・上昇の動力にはAGVの推進力を活用した。

Mount mechanism to lift boxes in order to make the boxes circulate in the trolley. This makes it possible to load the filled boxes on the lower shelf, thus increasing the supply capacity. Driving force by AGV is used as the power to supply, collect, and raising parts boxes.

上段から実箱を流し、下段で空箱を回収。
Feed the filled boxes from the upper shelf and recover the empty boxes on the lower shelf.

動力：AGVの推進力
※出品作品は人力で代用。
Force: Driving Force by AGV

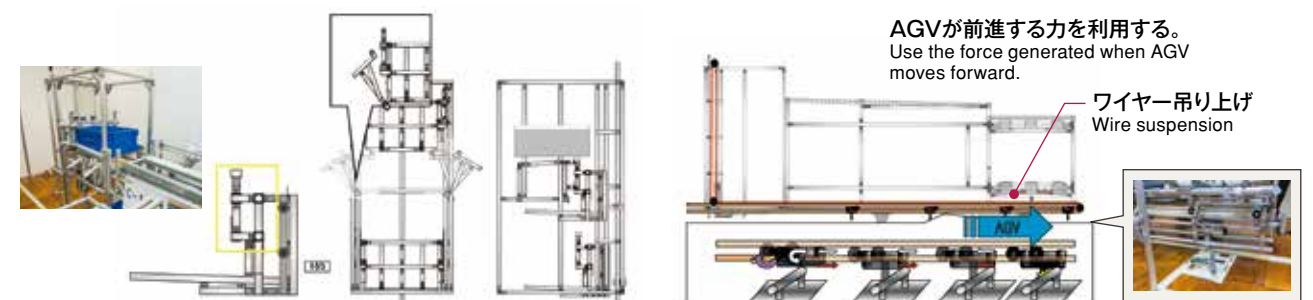


リフターは下段の箱を上段へ届け下降する。
The lifter lifts the boxes from the lower shelf to the upper shelf. Then, it moves back down.

仕組み
Mechanism



台車が部品棚の前を通過すると、からくり機構で自動的に実箱が供給され、空箱を回収する。
When the trolley passes by the rack, the filled boxes will be feeded automatically and empty boxes will be got out automatically.



リフターが上昇しながら上部の腕を跳ね上げる。
腕は跳ね上がった後元の位置に戻り、リフターが下降の際には箱が上段に乗りリフターだけが下降する。
While the lifter moves upward, it lets the upper arm jump up. After the arm jumped up, it returns to the original position. When the lifter lowers down, the box rides on the upper shelf and only the lifter moves back down.

AGV下部にある取っ手が地面に設置されたフローアックに引っかかるとレール上を走りながらワイヤーを引っ張りリフターを上昇させる。レール後部で解除されるとリフターが降下する。
When the handle located at the lower section of AGV gets caught on the jig installed on the ground, it pulls the wire as it runs on the rail to lift up the lifter. When released at the rear end of the rail, the lifter lowers down.

AGV連結台車数1台減

Reduces trolleys connected to AGV by one unit.

効果
Effects

定時供給との干渉回数70%削減 新たに5品目の自動供給を実現

Reduces number of interferences with scheduled supply by 70%. Realizes automated supply of new five items.

作業編成見直しと合わせて1名の少人が可能に

Can reduce one worker in combination with reorganization of operations.



mazda

マツダ株式会社 防府工場中関地区
Mazda Motor Corporation Hofu plant, Nakaseki area

反転じょ〜ず Hanten Jozu

特許出願中
Patent Pending



作品概要 Description of product

- ねらい** Aim 重量部品 (8kg) 組み付けの反転作業性向上
Improvement of turning over during assembling of heavy part (8kg)
- 効果** Effect 反転、組み付け時間 平均0.30分/台 → 平均0.15分/台
改善効果…23万7,600円/月
turn-over and assembling average time 0.30 min./unit → 0.15 min./unit
Improvement effect ... 237,600 yen/month

改善前 Before improvements

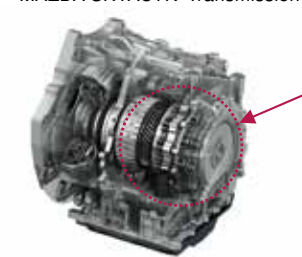
エンドカバー組み付け作業 End cover assembling

- ① シール塗布したエンドカバーを台上で反転させる。
 - ② 組み付け治具で吊り上げ、ワークに組み付ける。
- ① Turn over the end cover applied with seal agent on a stand.
② Lift it with assembling jig and install it to the work.

問題点 Problems

- ・エンドカバーをシール剤塗布部に触れないよう、手で持って反転させているが、重量が8kgあり、手首に負担がかかる。
- ・反転後インターナルギヤとピニオンギヤ、サンギヤとピニオンギヤの同時に8カ所を合わせなければならず、組みづらい。
- ・1,200台/日と生産が多いので難作業になっている
- ・While turning over the end cover by hand, the worker takes care not to touch the sealing agent applying section. This work gives burden on worker's wrist, for the cover weighs 8 kg.
- ・After turning over, assembling is not easy, because a total of eight positions must be aligned between the internal gear and pinion gear as well as between sun gear and pinion gear.
- ・This work requires a lot of efforts on workers because 1200 units are produced each day.

MAZDA SKYACTIV トランスミッション MAZDA SKYACTIV Transmission



① エンドカバーを手で反転
Turn over the end cover by hand.



② シール剤に触れないよう注意
Be careful not to touch sealing agent.



③ 治具で吊り上げ、組み付け
Lift the cover with jig and assemble it.

着眼点 Points aimed at

シール塗布機から直接吊り上げ、反転し組み付けできないか。

Is it possible to lift the end cover directly from the sealing agent applicator, turn over and assemble it?

改善後 After improvements

シール塗布したエンドカバーを、治具で吊り上げて反転させ、ワークに組み付けできる。

Can lift the end cover applied with sealing agent with the jig, turn over and assemble it onto the work.



手順① クランプ
Clamping



手順② 反転し、組み付け
Turning over and assembling



治具をスライドさせ、クランプ
Slide the jig and clamp



レバーで一発アンクランプ
Unclamping by single lever action

改善内容・ポイント Contents of Improvements / points

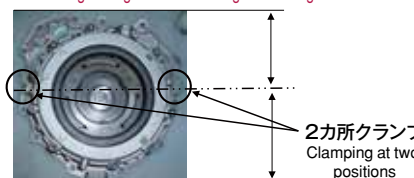
- ・クランプしたらロックが掛かり、解除レバーを操作しない限り外れない。
- ・反転はクランプする位置をずらすことにより、エンドカバー本体の重量アンバランスを利用し、自重で行う。
- ・反転しても衝撃が治具全体で吸収され、作業者の負担にならない。
- ・Locks after clamping. Never be disengaged unless release lever is operated.
- ・By setting the clamp position off-centered, thus creating unbalance of the end cover weight, let the end cover be turned over by its own weight.
- ・Impact of turning over is absorbed by the entire jig, thus giving no burden on workers.

苦勞したこと Point that required extra efforts for improvements

- ① 動力レスでの反転自動ロック機構
 - ② ロックの一発解除機構 (クランプ・アンクランプ)
- ① Turn-over automatic locking mechanism without using power.
② Unlocking mechanism by single action (Clamping, unclamping).

詳細 Details

8kgあるエンドカバーをシール部に触れないで、反転させるため掴む位置を偏芯させた。
Set the holding position off-centered to turn over the end cover which weighs 8 kg without touching the sealing section.



重心センターに対してクランプ位置を10mmオフセットさせた事によって適度なスピードで反転する。
Setting the clamping position 10 mm off-centered from the center of the gravity has made it possible to turn over the cover at an appropriate speed.

工夫したこと① Special designs

工夫したこと② Special designs

ワンウェイクラッチと軸受けの機能を持ち合わせている。逆転しない構造になっている。
Having both functions of one-way clutch and bearing. Will not make a reverse turn.



一方方向にしか回らない
Can turn only in one direction.

工夫したこと③ Special designs

「反転じょ〜ず」の吊り下げはバランサーで行い、重量バランスを取っている。安価 (1万円程度) に抑えた。
Use balancer to hang the "Hanten Jozu", to reach weight balance. Set reasonable price (about 10,000 yen)



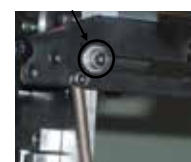
ラクラクハンドだと10万円以上
Raku Raku Hand costs more than 100,000 yen.

工夫したこと④ Special designs

メカのロック解除機構 (スプリング使用)
Mechanical unlocking mechanism (spring used)



ロックが外れるとスプリングの力で原位置に戻る
When unlocked, returns to the original position by spring force.



メカの原位置戻り機構 (ウエイトでクランパーが元に戻る)
Mechanism for returning to original position (Clamper returns to original position by its weight.)



組み付け後、ロック解除すれば、原位置に戻る。
すぐ次の作業に移ることができる
After being assembled, returns to original position when unlocked. Can quickly start the next work.

効果 Effects

反転、組み付け時間 平均0.30分/台 → 平均0.15分/台

turn-over and assembling average time 0.30 min./unit → 0.15 min./unit

改善効果…23万7,600円/月

Improvement effect ... 237,600 yen / month

ほいるしーそー君 Hoiru Seesaw Kun (Mr. Wheel Seesaw)



作品概要
Description of product

- ねらい Aim
ホイール ブロード作業における
供給ロス・手待ちロスの削減
To eliminate the loss caused by failure
in supply or waiting idly during the wheel
feeding operation
- からくり Mechanism
テンビン・テコ
Balance, lever
- 効果 Effect
作業者の歩行数削減
Walking steps of workers reduced



改善前
Before improvements

問題点 Problems

- 前工程にて、ホイールの積み込み本数、サブアッセンブリーの有無により、コンベア上でホイールの間隔にバラツキが発生。
⇒後工程で「手待ち」や「早く取ろう」として無駄な歩行が発生。
- Wheels were fed with uneven spacing on the conveyor, depending on the number of loaded wheels and the presence/absence of subassemblies at the preceding process.
⇒ Causes unnecessary walking as worker “waits idly” or “tries to pick up quickly” at the next process.



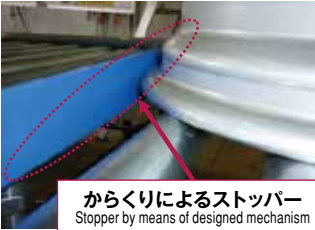
着眼点
Points aimed at

積み込み時の間隔のバラツキを、後工程では等間隔になるように吸収できないか？

Is it possible to correct the uneven spacing of the wheels created by the loading later at the subsequent process?

改善後
After improvements

- コンベアとフリーローラーを連結。
Connect the conveyor and the free roller.
- フリーローラーではストッパーによりホイールが等間隔に停止し、ホイール同士の衝突を防止する仕組みとした。
A stopper stops the wheels at the free roller with an even spacing, preventing the wheels from bumping against each other.



ポイント Points

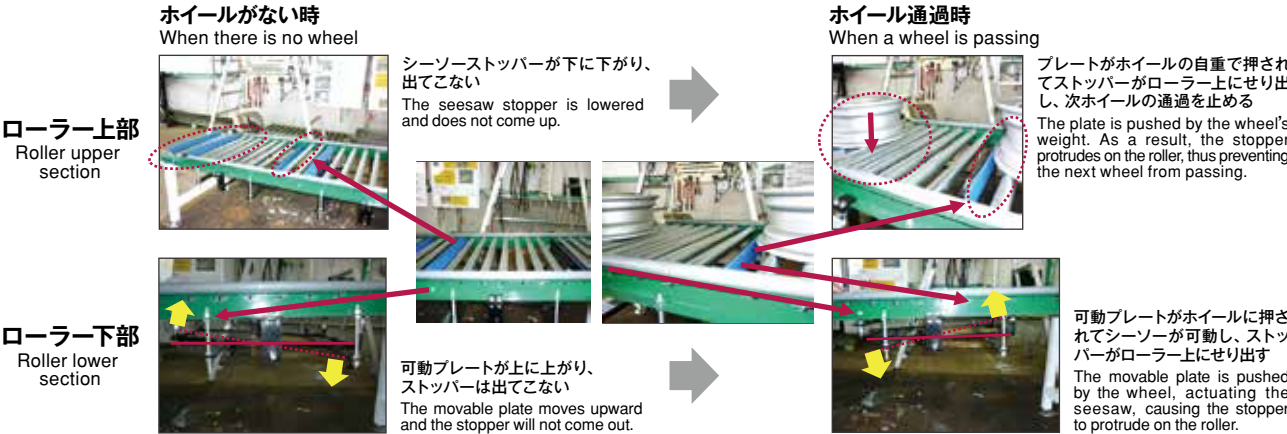
- コンベアを出るときに慣性力とホイールの自重を、シーソーの動きに置き換えてストッパーが上がりホイール同士の衝突を防止。
- 先端のホイールを1本取れば、後ろのホイールが順次移動。常に同じ位置でホイールが取れる。
- どのサイズのホイールでも、停止時の中心は常に等間隔を保てる。
- The inertia force which the wheel has as it exits the conveyor and the wheel's own weight create seesaw movement, raising the stopper to prevent the wheels from bumping against each other.
- Picking up the wheel at the front end lets the next wheel move in. This keeps the wheel at the same position for pickup.
- Regardless of the wheel size, the same spacing can be maintained between the centers of wheels, when they are stationary.

苦勞した事 Points that required extra efforts for improvements

- ホイール重量差によるシーソーの作動差の調整。
- ホイールのローラー通過時の動きの微調整。
- Adjustment of variation in seesaw operation due to varying wheel weight
- Fine adjustment of wheel movements when passing through the roller

詳細
Details

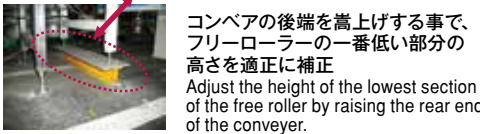
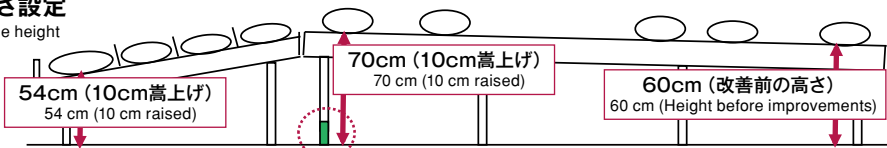
からくりの仕組み Mechanism



- からくりフリーローラー導入によるライン延長でホイール4本分のバッファを確保
- フリーローラーの導入で、後工程はパレットのすぐそばでの取り出しが可能（歩行数の削減）
- ライン延長とフリーローラー導入によりコンベアのスムーズな稼動が得られ、前工程の手待ちを削減
- Line extension by introduction of designed free roller has created buffer space for four wheels.
- The introduction of the free roller has made it possible for wheels to be picked up right beside the pallet at the next process. (Walking steps reduced.)
- The extension of the line and the introduction of the free roller have realized smooth conveyer operations, thus eliminating workers' waiting idly at the preceding process.



ライン高さ設定
Setting of line height



作業者の腰曲げ作業の負担を軽減
Reduce burdensome waist bending work.



3分以上回り続ける精巧なコマを生み出す「研究開発型町工場」の飽くなき探求

株式会社 由紀精密



今回は神奈川県茅ヶ崎市の工業団地にある精密切削加工業を営む町工場、株式会社由紀精密を訪問。優れた加工技術から生み出される製品は、人工衛星や航空機、医療機器など高い品質基準を求められる分野からも定評があります。そして知る人ぞ知る、喧嘩ゴマのトーナメント「全日本製造業コマ大戦」の初代チャンピオンとしても注目される同社の“強み”を、創業60余年の歩みとともに振り返りながらご紹介します。

高度経済成長期からバブル終焉まで 激変と混沌の時代を生き抜く

2012年2月、製造・加工のプロが自社の看板を背負い、自慢の技術で製作したコマを用いて戦う喧嘩ゴマのトーナメント「第1回全日本製造業コマ大戦」がテクニカルショウヨコハマ2012で開催されました。参加したのは21チーム。自社の製造・加工技術を駆使して

製作したコマを手に、優勝者総取りという昔ながらのルールのもと、熱戦を繰り上げました。技術者の職人魂と遊び心を刺激したこの大会は、インターネットを中心に口コミで話題を呼び、第2回コマ大戦には総勢200チームが参戦。2012年8月から12月まで、北海道を皮切りに全国7カ所で予選が行われる規模にまで拡大しました。今年2月には地方予選を勝ち抜いた強豪16チームが日本一の座をかけて決勝戦に挑みました。

このコマ大戦の初代チャンピオンであり、3分以上も回り続ける精巧なコマ「SEIMITSU COMA」を累計6000個以上も販売するなど、メディアからも注目を集めているのが株式会社由紀精密です。同社は創業60余年の歴史を持つ、精密部品の切削加工業を営む町工場。長年にわたり切削加工に特化して磨かれた技術力を武器に、近年では「研究開発型町工場」として航空宇宙産業や医療分野に用いられる精密部品の製造も手掛けています。

「由紀精密は、前社長大坪三郎が、通信機器などに用いる小さなネジを切削加工する



代表取締役社長 大坪由男氏

工場として、1950年に創業しました。当時、使用していた機械はロクロと呼ばれる横型の金属用加工機。自作した工具を使いながら、手作業とは思えないほど多様で精密な形状をつくっていました。その後、自動加工機を順次取り入れ、精密部品の切削加工一筋で操業しています」(大坪由男社長)。

他の町工場の例に漏れず、同社も戦後の工業化の時流に乗り、堅調に業績を伸ばしました。バブル崩壊以前まで、売上の約6割を占めた部品は、公衆電話用カードリーダーのシャフトです。その後はIT化の加速に伴い、携帯電話関連部品や光コネクタなどの量産品の受注が急増。従業員が十数人の工場から、月に数万部品を出荷していた時期もあったほどです。しかし、2001年のITバブル崩壊で環境は激変します。売上の約8割を占めていた主要顧客からの注文はバツッとなくなり、依存していた量産品の売上はゼロに等しい状態に陥ってしまいました。



旋盤・マシニングセンタなど、あらゆる工作機械を駆使して1個の試作から数万点の量産までも対応する由紀精密。

他社にはない“強み”をバネに 世界基準の品質に挑む

オイルショックや2度のバブル崩壊により、廃業に追い込まれた中小・零細企業は数知れません。ではなぜ同社は、倒産寸前の窮地を乗り越え、成長路線を歩むことができたのでしょうか。

「1990年代半ばまでに、すべての自動盤をNC(数値)制御に切り替えていました。製造業全般が多品種少量生産へとシフトしていく中、加工形状の自由度が高く、部品や工程が変わる際に生じる段取り作業が容易なNC自動盤が非常に有効だったのです。加えて1995年には立ち上げていた自社のWEBサイトからも、少しずつ注文が入りはじめ、少量でも付加価値の高い製品を次々と受注するようになりました」(大坪社長)。

しかし倒産という最悪の事態は免れたものの、2000年代は大手メーカーの海外生産移管が加速した時期でもあります。縮小の一途を辿る国内市場において、下請けである町工場にとっては依然として厳しい環境が続きました。そこで名乗りをあげたのが、大坪社長の息子であり現常務の正人氏です。製造系ベンチャー企業を退職し2006年に入社、経営に参画していきました。

「私がまず取り組んだのが“強み”の再認識です。並み居る部品加工メーカーの中で、由紀精密が選ばれる理由、その優位性を私たち自身が見極める必要があると考えました。そのため、品質、コスト、納期の項目を立て、さらに細分化した顧客アンケートを実施。質問項目も相対的な内容とし、回答からわ



第1回全日本製造業コマ大戦で用いたコマ。今年2月に開催された第2回大戦は初代チャンピオンとして決勝戦から出場。

が社の強み・弱みが分析できるように工夫しました」(大坪正人常務)。

アンケートの結果、明確になった強みは“信頼”と“品質”でした。「発注した製品を高い品質で納期通りに必ず納めてくれる」という顧客からの声は、60年以上にわたる歴史と実績、蓄積された技術力の証でした。

「これまで鉄やアルミ、ステンレス、ニッケル合金など実にさまざまな金属の加工を手掛けてきましたので、材料特性に応じた最良の加工方法を熟知しています。そうした技術力やノウハウが品質という付加価値として、お客さまの評価につながったのではないかと考えています」(大坪社長)。

自社の強みが明確になったことで、由紀精密は“信頼”と“品質”が特に求められる分野に照準を定め、航空宇宙業界への進出を決意します。他社ではやりたがらない、そしてできないと断られた部品に挑戦することで、同社の技術力を上げていくことも狙いでした。2010年1月には航空宇宙防衛産業における特有要求事項を追加した品質マネジメントのJIS規格「JIS Q 9100」を取得。世界基準の品質を名実ともに確立したのです。

新規分野の開拓が コマ大戦開催の引き金に

2011年6月、由紀精密は世界最大の航空ショーであるパリ国際航空ショーに出展します。その際、日本の技術力を世界へPRするため、来場者へのノベルティとしてステンレス製のコマを製作・配布しました。ブースに訪れた外国人は、美しい切削加工の仕上がりや、日本古来の民芸玩具に高い興味を示し、大好評だったとのこと。このコマが、横浜市に事務局を置く、製造業に関わる経営者が集う集団「心技隊」隊長の緑川賢司氏(株式会社ミナロ代表)の目にとまり、同事務局の呼びかけにより、第1回全日本製造業コマ大戦の開催へとつながったのです。



株式会社森精機主催のコンテストで金賞を受賞したφ12インコネル600バー材の切削加工。まず1方向から加工を行い(写真下)、90度回転させて加工(写真上)。残した肉厚はなんと0.2mm。



戦利品として手に入れた全参加チームのコマ。用いる素材や形状、加工方法は実にさまざま。ステンレスとアルミを組み合わせたものもある。

喧嘩ゴマに用いられるコマは、サイズが直径2cm以下であること以外、材質・形状・重さの制限はありません。相手のコマよりも長く回り続けるか、土俵の外に出すという形で2連勝すれば勝利となります。いたってシンプルなルールゆえに、自社の設計・製作技術の技量が問われ、またそれを最大限に注ぎ込める点が参加者の気持ちを熱くしました。

「コマの試作品は100個を超えました。まず始めは、形よりも重さを重視して素材は銅タングステンを選びました。次に真円度や力学的な観点から形状の設計・解析を行いました。実際につくって回してみると理論通りにはいきません。土俵の表面を覆う材質が影響して、摩擦抵抗が想定以上に大きくなり、重いとなかなか回らないのです」(正人常務)。

そこで同社が長年培った金属・材料の素材特性、加工性のノウハウを生かし選り出したのが、やわらかくすべりの良いテフロンです。本番4日前にして、コマの先端素材を変更し、摩擦抵抗を小さくできるテフロンを埋め込む仕様に到達しました。コマづくりの工程で一番の肝となる最終仕上げの加工は、大坪社長の腕の見せ所です。解析やプログラムを駆使した製造でも、初期設定不可能な微調整が必要となるため、実に精細な修正を同氏の眼力と経験にもとづく勘で指示を出していきました。由紀精密が大戦に挑んだコマは、軸の先端にテフロンを埋め込んだ、銅タングステン合金製。対戦相手となるコマの回転方向に合わせるため、右利き・左利きの投げ手をそろえる対策も立てました。決勝戦では4回戦までもつれ込む激闘の末、見事

優勝。初代チャンピオンに輝き、全参加チーム20個の喧嘩ゴマを手に入れたのです。

一層の選択と集中で 新しい価値の創造と開拓を狙う

2012年度、由紀精密の売上は前期比110%まで伸張。取引社数も200社を超え、「航空・宇宙・防衛」、「医療機器」、「各種研究機関」といった分野からの受注が売上の50%近くを占める勢いです。また2012年夏には、超小型衛星部品の製作に携わり、取引先にはJAXAといった大手企業が名を連ねています。フランス・パリに構えた出張所を拠点に、ヨーロッパでの販売も広げる計画です。

「今年中にフランスに子会社を設立予定です。現在でもドイツの自動車部品メーカーやイタリアから、開発部品の注文をいただいています。高い加工技術と納期厳守といった点から日本企業は欧州でも信頼があります。量産品を価格競争の中で奪い合っていくスタイルは私たちには合いません。ものづくりの原点である品質を強みに、ステンレス、難削材といわれるニッケル合金、チタン合金など、あらゆる金属の精密加工に挑み、技術力で勝負していきます」。元来、技術畑で事務仕事は得意ではないと語る大坪社長。新規分野への進出を多角的な視点から切り拓き、リーマンショックの打撃を最小限に留めることにも貢献した、常務正人氏に同社の未来を託します。

「さまざまな物の価値は、時代の流れに



すぐに使える精密切削加工 (現場の即戦力)

大坪正人常務の著書。切削工法を現場技術者向けに実践的に解説し、素材の選択や設計から、実際の加工技術の方法、加工機械の選択にいたるまで紹介されている。
(技術評論社より発売中)

よって変化しています。例えば昔、時計は時間を知るための機能に価値がおかれました。しかし現在は携帯電話があれば正確な時刻は分かる。そして時計はアクセサリー的な所有欲によって一部の市場が形成されています。こうした変化への対応は、技術力のある中小企業にとって実はチャンスではないかと考えています。私が注目している医療用ロボットは、微細加工が求められ、品質基準も非常に厳しい。まさにわが社が得意とする分野です。次の世の中で何が必要とされるのか常に模索し、唯一無二の技術力や開発力を提供して、新しい価値の創造に参画していきたいと考えています」(正人常務)。

営業部門を持たず、17名の開発・製造部隊で構成する由紀精密。最高齢の技術者でも45歳、次世代を担う若手は大手企業か



大坪正人常務。東京大学大学院を修了後、携帯電話の試作金型ベンチャー企業で技術開発に携わった経験を生かし、家業の再生・発展に力を注ぐ。

らの転職や高学歴で優秀な人材が揃っています。コマ大戦に挑む企業や技術者が、勝敗ではなく独自性を追求するように、圧倒的な技術で先進的なものづくりを推し進める同社の取り組みが、そんな若手精鋭たちの好奇心や探究心を刺激するのではないのでしょうか。

過去の実績に固執するあまり、旧態依然とした業態から抜け出せず苦しんでいるメーカーは少なくありません。自社の強みを見極め、どのような選択と集中で独自性を追い求めるのか。ここに、ものづくり大国ニッポン再生へのヒントが隠されているのかもしれない。



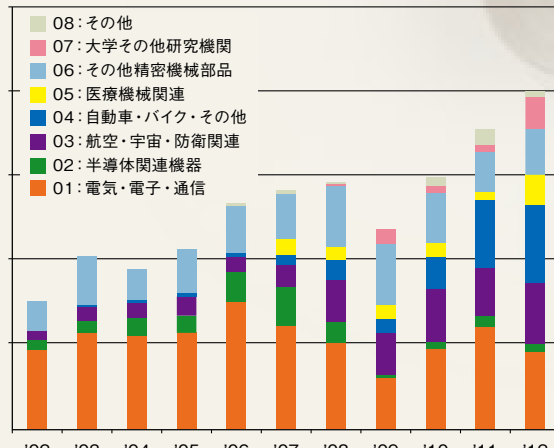
株式会社由紀精密
〒253-0084
神奈川県茅ヶ崎市円蔵370-34
TEL 0467-82-4106
<http://www.yukiseimitsu.co.jp/>



勝因は「投げ手の技量2割、コマ本来の性能6割、運2割」と語る大坪社長。先端を0.1mmの平らな形状にするとよく回ること。



マシンニングセンタで喧嘩ゴマを加工した八木さん。タングステンは重い素材の振れを抑えるために、切削抵抗を極力小さくして削っていった。



業種別の売上推移。正人常務が参画した2006年以降、航空・宇宙・防衛関連や医療器械関連の占める割合が着実に増えている。

全日本製造業コマ大戦 公式サイト
<http://www.komataisen.com/>

「SEIMITSU COMA」は
インターネットで購入できます。
販売サイトBRANCH
<http://store.branchproducts.com/>





〔作品名〕

KALUGALU “Z” コースター (カルガルゼットコースター)

最優秀賞

〔応募者名〕ダイハツ九州株式会社 製造課 技術Gr 藤原一也氏、光橋健二郎氏、松田賢一氏



省スペースとワーク数の確保を両立した 折り返し多段シューター

設計意図・背景

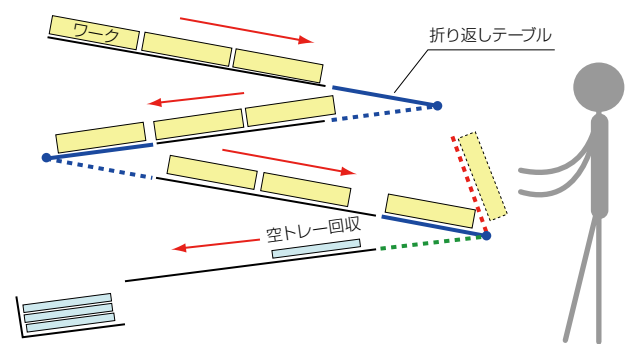
従来、使用していた部品供給シューターの問題点を解決するため、GFを用いた代替品を検討。

問題点

- ① ストック数が少なく、ワークの供給回数が多い。
(寸法に制約があるため、全長の増幅は不可)
- ② ワークの供給、チルト、空トレーの返却作業が必要だが、
操作重量が大きいため作業者への負担が大きい。
- ③ エアシリンダを用いずに、動力レスにしたい。

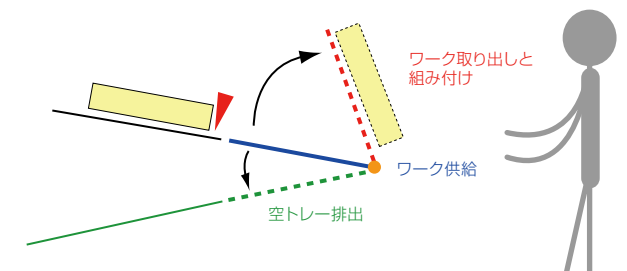
多段形式を採用してワークのストック数を拡充

シューターの幅に制約があるため、多段形式を採用してワークのストック数を4から11まで拡大し、同時に空トレーの回収数もアップした。アルミパイプ構造材GFを用いることで、フレームを多用してもシューター全体の軽量化が図れる。



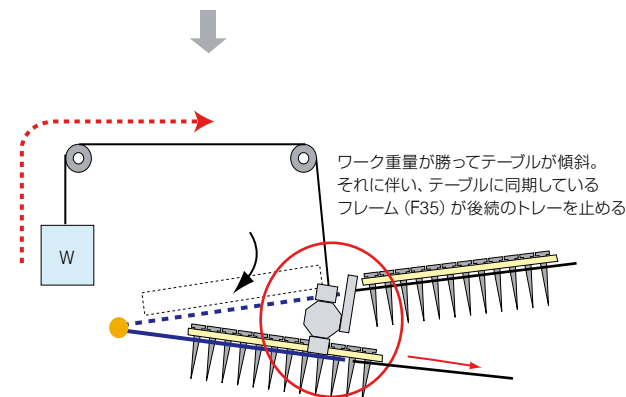
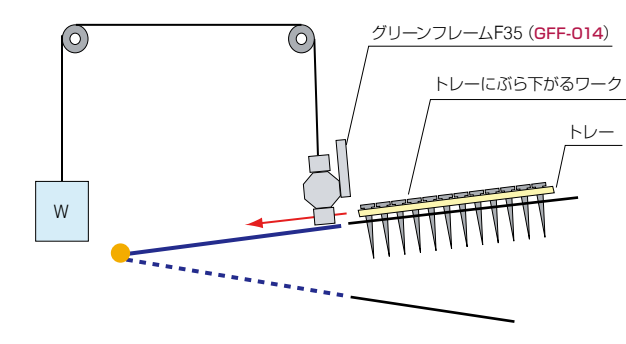
作業者の負担を軽減&動力レスを実現したチルト

チルト機構を3段階で構築し、ワークの供給と空トレーの排出をワンアクションで可能にした。加えて従来はエアシリンダを使用していたのに対し、省力化にもつながった。



ワークの形状に合わせた切り出し機構

F35フレームをクロスコネクタで取り付けた折り返しテーブルにワークが入りテーブルが傾く。この時、F35フレームのフラット面が後続トレーの脱落を防止。特殊なワーク形状のため、切り出しはパレットにぶら下がったワークとの干渉を避けるため、上面よりアクセスした。



アルミパイプ構造材GFの新たな可能性を探るべく開催した第1回アイデアコンペ。「GF自慢の活用方法」をテーマに、Sing読者ならびにWEBサイトユーザーの皆さまから、本格的なからくりやDIY作品など、優れた作品をご応募いただきました。ここでは、SUSにて厳選なる審査を行い決定した、入賞作品をご紹介します。



〔作品名〕

移動昇降リフター

優秀賞

〔応募者名〕マツダ株式会社 技術本部 車両技術部 車両先行技術グループ 岡本光司氏

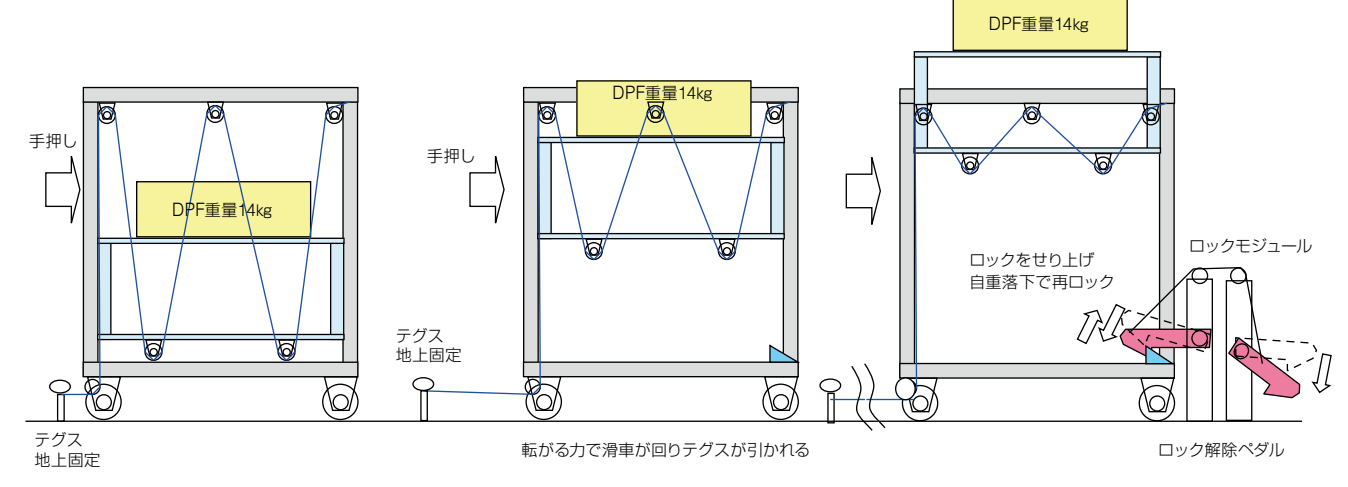


低コストで大きな改善効果を発揮した からくり台車

設計意図・背景

自動車生産ラインのシャフトキット工程にて、シューターの空箱回収と製品の供給レーンエリアを活用し、重量部品 (14kg) の移動およびリフトアップ、シュート作業の効率化を狙う。当初は遊休設備となっていた天吊アームの活用を検討したが、スペース制約やコストがネックとなり方針変更。GFを用いたからくり機構の開発へとシフトした。

水平移動しながら昇降するアイデア



ローラーを介してセットされたリフト台車上にワークを載せる。

台車を押す力によってテグスが巻き取られ、ワークは水平移動しながら投入レーンの高さまで上昇する。

台車を固定しワークを排出。ペダルを踏みロックを解除すると、リフト台車の自重落下により元へ戻る。

審査講評

最優秀賞「KALUGALU “Z” コースター」

GFの各種パーツ類を活用して、多段や折り返し、チルトといったからくりの標準機構をうまく取り入れています。さらに高さや幅の制約も克服し、コンパクトな仕上がりでワーク数の拡充も両立した、すばらしい作品だと思います。

優秀賞「移動昇降リフター」

重量物の搬送や昇降に用いる台車を、鉄から軽量のGFに置き換えたことにより作業性が向上。この軽量化が、水平移動と昇降を同期させる機構にも貢献しており、GFを用いたからくりの改善効果が表れている作品です。



〔作品名〕

シール落ちおち君 (シール落下台)

部門賞
FAからくり

〔応募者名〕福岡槌屋デカル株式会社 技術部兼品質保証部 下川信博氏



2人作業から1人作業に。省人化と作業効率の改善を同時に実行。

設計意図・背景

からくりを用いてこれまで2人で行ってきた作業を1人でできるようにしたいと考案。おもりとアルミのすべりをからくりとして利用している。フットペダルを踏むとシールを受けとった台車が傾斜する仕組み。GFのF35を使用したことで、すべり効果が高まった。すべてをGFに置き換えれば、既存で使用しているパイプ構造材との互換性を高め、見た目もさらに美しくなると思う。

アルミフレームの軽さとすべりを活用

- ① フレーム全長2800mm、F35フレームの使用ですべり向上
- ② フットペダルを踏めば斜めにシールが滑り落ちる
- ③ からくりはマグロー本釣りに使用されている“てくず”を使用
- ④ フットペダルを踏んだ状態（傾斜状態）
- ⑤ フットペダルを踏んでいない状態（床と平行）



〔作品名〕

リハビリ用「葉っぱー農園」

部門賞
FA一般

〔応募者名〕株式会社 ホト・アグリ 代表取締役社長 岩井万祐子氏



POINT

- 水槽以外はSUS製品を使用
- 照明がついているのでどこでも明るい
- 車椅子に座って作業ができる高さ
- 引き出して使える作業台
- 水回りが見えない設計
- シンプルな色合いでグリーンと調和

どんな施設にも合うデザインでハッピーを提供

設計意図・背景

高齢者・障害者施設において、リハビリ目的で植物栽培ができるように改良した水耕栽培装置。車椅子の方でも作業ができる高さ、どんな場所や施設にも合うデザインをコンセプトに考案し、仕上げた。葉っぱに触れてハッピーな時間を提供していきたい。



〔作品名〕

サイクルポート

部門賞
ホームユース

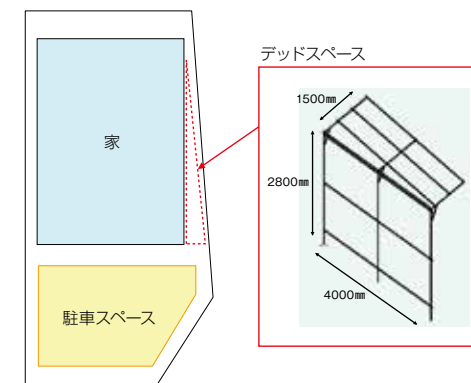
〔応募者名〕位田 務氏



アルミの特性を生かしてデッドスペースを有効活用

設計意図・背景

- ・デッドスペースを自転車置き場として有効活用
- ・変形地も角度自在のフリーコネクタでクリア
- ・軽量のアルミは1人で組立可能
- ・アルミの美しい色合いで美観アップ
- ・GFなら自分の欲しい寸法で設計・製作できる



POINT

- ユニットデザインを用いて作図
- セルフビルドでGFの使いやすさを実証
- フリーコネクタを活用して変形土地を生かしている



佳作

〔作品名〕

同期台車

〔応募者名〕

マツダ株式会社 改善班グループ
第一車両製造部 改善班 山本 弘昭氏

空中搬送シューター

トヨタ自動車九州株式会社 生産技術部
塗装組立生技室長 平田 大輔氏
グループ長 吉田 恵一氏

インパネシューター

三島光産株式会社
大型樹脂成形事業部 山本 賢吉氏

審査総評

皆さん、GFの活用方法を多岐に渡って色々と考えてくださっていたのでうれしく感じました。特にホームユース部門の受賞作品「サイクルポート」は、GFの扱いやすさがセルフビルドでよく生かされており、大変よかったと思います。工場内での使用では従来の特性に加え、清潔感や美観といった視点も取り入れられていたことも高評価でした。またアルミフレームのすべり感を活用した「シール落ちおち君」や、水耕栽培で野菜を育てる「葉っぱー農園」なども、

着眼点がユニークだと感じました。水を使用する場所では耐食性を向上させたグレー塗装のコネクタが有効ですので、ぜひ活用して欲しいと思います。それぞれの作品の着目点は興味深いものが多いと感じましたが、アイデアという視点では目を見張るような作品が見られなかったのが少々残念でした。アイテムがさらに拡充したGFを活用して、自由な発想で新しい使い方をどんどん考案していただきたいと思います。



進化したDINレールはすべてを変える。



参考価格
Sサイズ2段タイプ
2,709円～(税込み)
※写真はLサイズ5段タイプです。

SCU スケルトンラック
Standard Control Unit
穴あけ不要、ネジを締めて組み立てるだけの
手間なし制御ラック。

外箱や中板を用いる従来の制御盤の概念を打ち破り、アルミ押出材で構成するスケルトン構造の制御ラックが登場しました。独自開発のDINフレームは業界初となる両面への機器取り付けを実現。穴あけ済みの標準部材とネジで締結するだけで、素早く制御ラックを構築できます。加工の手間を省き作業工数を短縮。装置全体の小型化・軽量化に貢献するだけでなく、大幅なコストダウンも可能にしました。



機器取付け例
製品に関する詳しい情報は本誌P11をご覧ください。



新連載
生産現場イノベーション
INNOVATION

徹底した業務改善の遂行、忍び寄る高齢化社会、急速に進むグローバル化など、日本のものづくりを支える環境は大きく変貌しています。こうした変化に対応するため、常に新しい切り口を見つけ、積極的に取り組む生産現場の「今」と「これから」を取材し、SUS製品の用途事例と合わせてご紹介する新コーナーの連載がスタートしました。ご紹介した企業のアイデアや取り組みが、新たな価値の創造へとつながれば幸いです。

Photo：环 邦信（P47～P54）

「台車の押昇（おうしょう）」「ムーンワーカー」「SKY吊り」…これはすべて現場を改善するために開発された“からくり”の名称です。卓越したアイデアをカタチに変える技術力、ネーミングに見る遊び心、どれを取っても秀逸なからくり改善の雄、株式会社デンソー池田工場に潜入。問題解決へと結びつく改善提案が生まれる秘密に迫ります。



熱機器製造4部 製造技術室
TIE課長 平田 浩光 氏
※TIE (Total Industrial Engineering)

「自らつくって、自ら変える」 3年目の快挙から改善に強い 人づくりを学ぶ

3度目の出展で快挙達成の陰には、
時代の流れに対する不安感があった

2012年のからくり改善くふう展では「SKY吊り」が見事優秀からくり改善賞に選ばれましたが、今回がわずか3度目の出展と伺い、本当に驚きました。

2010年に「ネーミング賞」をいただいた「台車の押昇」(Sing18号P13～P14掲載)が私たちの初出展作品です。台車を押す力を利用して、荷台が上下し、荷物に触れることなく実箱の投入と空箱の回収を行う運搬具でした。今思えば、この1機を生み出すまでが大変でした。開発に関わったメンバーは板金を用いて生産設備をつくるプロばかりでしたから、動力を使わずに物を動かす仕組みを考えることが本当に難しいと感じました。しかし、「動力を使わないからくり改善に積極的に取り組まなければ、時代に取り残されてしまう」と感じ、一念発起。からくりの機構を自分たちで一から学び、開発に挑んだ最初の作品です。

2年目に入り、「今年は同じ流れをくんだ作品をつくろう」と考えながら工場内を視察していたところ、重たいワークを下から上へと日に何度も辛そうに運んでいる作業者の姿を目の当たりにし、高齢化社会が進んでいる現実と直面しました。新入社員で入社した頃は若いので体力もありますが、20～30年も経てば体力は低下、体重は増加…自然と自分の体を支え切れなくなっています。若い頃と同じスピードで8時間の仕事をこなせるのか…正直難しいです。ならば、



①フリーコネクタ、②ロータリーコネクタ(本誌P17掲載)、
③φ48アイドラーなどGF関連アイテムが活用されている。



狭い場所からの運び出しにも大活躍。ワークの重みに振られることなく作業ができる。



女性でも簡単にワークの持ち運びができると好評。導入により作業効率が高まった。

自分の体重をアシストできるような改善ツールを開発できないか、という考えから2011年の「ムーンワーカー」(特別奨励賞)が生まれたのです。今年の「SKY吊り」は、持ち上げるワークの重量軽減という新たな課題にチャレンジしたからくり改善ツールでした。

展示会には、さまざまな企業の工夫を凝らした作品が数多く出展されていますが、特にどんな点に主軸を置きながら改善に取り組んでいるのでしょうか。

皆さん、本当に素晴らしい作品ばかりで毎回驚かされています。特にマツダさんの作品は、「そうそう、こんなところを改善したかったんだ…」と納得させられるものばかりです。3年前にこの展示会の存在を知り、「自分たちの実力を試してみよう」といった気持ちで出展したのですが、まさに「度肝を抜かれる」という思いでした。「他社はここまで進んでいるのか」という衝撃とともに、「よし、自分たちもやってやろう!」という原動力が生まれ、からくり改善に対するモチベーションがさらに高まりました。

そんな私たちも、当初はどこから取り組んだらよいのかさえも分からず、本やネットで機構を調べたり、デンソー社内でもからくり改善が進んでいた西尾工場で学ばせてもらうなど、地道な活動を続けていきました。池田工場全体では、からくり改善に対する知識や認知度が低かったため、まずは実機をつくり、それを各部署のリーダーに見てもらいながら、挙がった意見を参考に仕上げていきました。「からくりでこんなに改善ができて便利になるのだ」ということを現場の人たちに知ってもらうために、できるだけ多くの部署の方に集まってもらい、現物を見て体感してもらう機会を設けています。

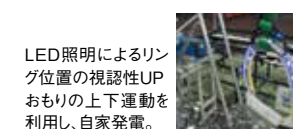
からくり改善への着眼点

- ① カン・コツ作業の設備化
- ② インターバル作業の自動化
- ③ 部分動作の自動化
- ④ 足腰負担軽減

「SKY吊り」で20kgのワークもラクラク移動



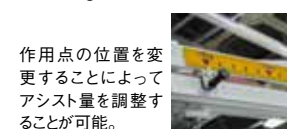
リングを親指と人差し指の間に挟むだけで取っ手をワークに簡単装着できる。



LED照明によるリング位置の視認性UP
おもりの上下運動を利用し、自家発電。



アシスト可変機能が働き、20kgのワークに対し、15kg分の重さを「SKY吊り」が負担。



作用点の位置を変更することによってアシスト量を調整することが可能。



5kgの力で持ち上げ、移動。おもりはセンター上下方式を用いているため、アーム慣性による振れを防止している。



簡単に着脱できるので、次の作業へとスムーズに取り掛かれる。

自分で「つくる」「使う」 「効果を実感」 からくりで改善活動に 強い人づくりを

現場のニーズを吸い上げ、具現化する改善活動を行っているのですが、開発へと促すテーマはありますか。

現場に足を運ぶと、「若い頃のようにはいかないな〜。重い辛いしやり難いし…」といった、生の声が聞こえてきました。それを受け、私たちは「人に優しい」をテーマに掲げ、開発や製作を行っています。製造現場に限ったことではなく、日本国内には確実に高齢化の波が押し寄せています。ですから、企業は体に負担を掛けない職場を提供していかなければならないのです。そのためにも、重量負荷を軽減するアシスト機能を持った設備の開発が求められています。

今回出展した「SKY吊り」は、まさにこのテーマを体現した作品です。展示会では20kgの米袋を用意し、これをわずか5kgの重さで運べることを皆さんに体感していただきました。実際の現場では20kgものワークを運ぶような作業はありませんが、誰もが一度は持ったことがあり、その重さをイメージできる米袋が、「SKY吊り」を使うことで「こんなに楽に運べるんだ!」と実感することで利便性をリアルに表現したいと思っていました。

ですから、実際に現場で使用されている「SKY吊り」は、もっと簡略化されています。シンプルで無動力、しかもコストパフォーマンスに優れ、安全性が高く、現場の人が自分で製作できるもの。これが、私たちの求める理想のからくり改善です。開発はTIE課が主導で行っていますが、最終的には現場で働く人たちが作業効率を高めるために自分たちでつくれるものでなければ意味がありません。ですから機構はできるだけシンプルな形状になっています。ちなみにGFで製作した「SKY吊り」の製作費（部材+組立工数）は約17万円。異業種でよく見かける重量アシストは350万円〜500万円と非常に高額なので、GFで製作できた「SKY吊り」は本当に安価で優れた道具だと思います。

からくり自体に興味や関心を持ってもらえても、自分たちでつくれるとなると、普及しづらいということはないですか。

からくりのアイデアを出すのは難しく、苦しいことも多いです。作品としての質はもちろんですが、現場の役に立ち、かつ利益に貢献す

るものでなければならぬと感じているからです。私たちの役目はからくりをつくることではなく、改善に強い人づくりを通じて生産性の向上に寄与することです。「自らつくって自ら変える」、いま行っている作業を改めて良くしたいという意識を常に持ってもらうための見本として、からくりを提案しているのです。からくり改善に関するアイデアが自然に現場から挙がってくるのが目標です。「つくる、使う、効果を実感」という流れをまずは定着させたいと考えています。

GFの存在がからくり開発に大きく貢献 今後は安全対策面への配慮を希望

からくりの製作には、GFを積極的に活用いただいていますが、使い心地はいいのでしょうか。また、ご要望もお聞かせください。

GFは、実にはからくりに適した部材ですね。からくりは図面を引いて設計を依頼するものではなく、調整を繰り返しながら手探りでつくっていくため、高価なものでは躊躇してしまい、なかなか思い切ったチャレンジができません。GFは安価でありながら創意工夫ができる部材なので、さまざまなアレンジを加えられるため、本当に重宝しています。大げさな表現ではなく、「GFがなかったら、私たちのからくりもなかったのではないかな…」と思えるほどです。

今回の新カタログでは以前から欲しいと思っていたアイテム（Wコネクタとクロスコネクタのピッチが揃ったものなど）が増えていたので、とてもよかったです。ユーザーの意見を吸い上げてきているのだと実感しました。

ただ、今後も進めていくからくり改善において、作業によっては衝撃による耐久性の心配もあります。使用頻度が高いとコネクタの劣化もあると思いますので、1〜2年レベルではなく“何年間保証”といった安全確認ができるものが欲しいですね。

2013年は、やはり「最優秀からくり改善賞」を狙っていくのでしょうか。

出展当初は「3年は出し続けよう、優秀賞を狙おう」という目標を掲げていたため、目的は果たしたことになりますが、ここまで来ると最優秀まであと1つ。正直、欲も出てきました(笑)。現時点ではまだノーアイデアなのですが、現場のニーズとそれに応えるアイデアを創出し、もちろん挑戦したいですね。全出展作品の頂点を目指し、池田工場全体で取り組んでいければと思っています。限られた現場でしか対応できないのではなく、どんなシチュエーションにも活用できる道具づくりを目指した結果が、輝かしい賞に結びつけばうれしい限りです。



おもりにはこんなイラストも。「本家」を意識して床に東京の航空写真を敷き詰められていた。



会場では女性プレゼンターが熱弁。社内でも何度も練習を重ね本番に挑んだとのこと。



かんばん方式で量管理されたGFは、からくり改善や道具に姿を変え、工場内で活躍している。

「SKY吊り」は12名で考え抜いた集大成 展示会場を沸かせた楽しい演出にも注目

構想から完成まで約1年。作業性と効率アップを目標に20〜30ものアイデアを出しあった結果、たどり着いた作品だったとのこと。「展示会の2カ月前からは週1〜2回は皆で集まり、とにかく使用者の意見をたくさん聞き取り、改善を重ねてブラッシュアップを図りました。こうした地道な努力なしで、優秀からくり改善賞は獲れないと実感しました」。



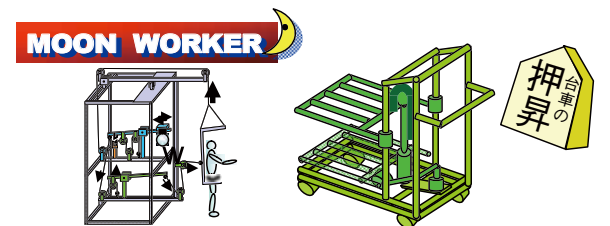
何と入場券まで発行。展示会場では順番待ちの列ができるほどの盛況ぶりが各所で話題に。



工場内にある改善工房。現場に必要な改善治具を作業者が自由に製作できる。

一度聞いたら忘れられない! あのネーミングは、室長の考案

ネーミングのセンスが光るデンソーのからくり。「実はうちの室長（熱機器製造4部 製造技術室 西原氏）が作品をイメージできる様に命名しているんですよ。たくさんの秀逸な作品が集まる中、見学後にどれだけ印象に残るか…そのインパクトも作品に含まれる。だからネーミングは非常に重要なのだ…と常に指導されています」。感性に脱帽です。



からくり開発の中心人物 中山孝司さんは、こんな人!

入社以来、板金を使った現場の改善要請に対応する業務に従事。その後はTIE改善部署にて、電気やエアなど安価な装置を用いて複数の動きを可能とする機構などを考案。3年前よりからくり改善に本格的に取り組む。「動力を使えば自分がイメージした動きを簡単に再現できますが、からくりではそれが難しいですね。誰もが簡単につくれる、作業が楽になる、みんなが喜ぶ。そんなからくりを今後も積極的につくりたいと思います」。



熱機器製造4部 製造技術室
TIE課 担当係長 中山 孝司 氏

COMPANY DATA

自動車関連・産業機器分野から、住宅設備機器や医療関連などの新規事業まで幅広い分野で活躍するデンソー。池田工場では、主にラジエータ、オイルクーラ、インタークーラの製造が行われています。

株式会社デンソー 池田工場
〒448-0044 愛知県刈谷市池田町5-1
http://www.denso.co.jp/ja/



車載機器メーカーとして世界初、日本初の製品を世に送り出しているクラリオン。移動空間における音と情報のつながりを独自の視点と先端技術で創造し続けます。今回は6カ国8生産拠点を統括するマザー工場としてさらなる成長を遂げる福島県郡山市のクラリオンマニファクチャリングアンドサービスを訪ね、「価値あるものづくり」、「強いひとづくり」についてお話を伺いました。



クラリオン株式会社
生産本部 生産技術部
部長 三本木 義勝 氏



生産本部 生産技術部
生産技術開発グループ
西 通友 氏



クラリオンマニファクチャリング
アンドサービス株式会社
生産本部 本部長
柴田 清一 氏



管理本部 本部長
清水 亮一 氏



生産本部 製造部
製造一課
主任 斉藤 勇一 氏



生産本部 製造技術部
製造技術課
古山 智章 氏



生産本部 製造部
製造三課
高野 章広 氏

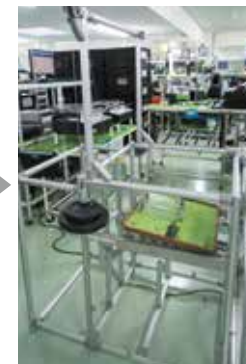


カーナビのディスプレイ部
組立工程 作業はパレット上
で行われ、搬送はコロコンを
利用。使い終わったパレットは
重力を利用して戻される。



トラバーステーブルに
乗った組立パレット

balancer
ウエイト



からくりトラバース（動力を使わないパレットリターントラバース） 組立パレットがトラバースに入ると、その重さによりテーブルが下降し、返送レール部でテーブルが傾き組立パレットが返送レール側に流れ出る。パレットが排出されると、balancerウエイト（錘）によりテーブルが元の位置に戻る。



カーナビの検査工程 製品搬送はコロコンを利用してパレットで
行われている。（パレットはモーター駆動による自動搬送）



検査はパソコンを利用して自動で行われる。



コーナー部で90度ターンし、次の検査工程へ自動搬送される。

時代を先取りした 「真の改善」を目指し マザー工場から 全世界へ情報を発信

精度と自由度が高いGFでライン構築 モジュール化の推進で工数削減に注力

アルミパイプ構造材GFは4年ほど前からご利用いただいているとのこと。導入のきっかけについて教えてください。

当社は2008年より製品をパレットに乗せて検査を行う『パレットライン』というシステムを導入し、生産効率を高めています。導入当

初は今ほど設備が整っておらず、市販のメタルラックやパイプ構造材を使用していましたが、精度が低く、組み立てにくかったため代替品を探していました。WEBでGFを見つけて使ってみたところ、ボルト1本で組み立てられ、CADで簡単に設計できるので驚きました。しかも軽量で安価、ジョイントが豊富なのでイメージを自由にカタチにできる点や精度の高さ、清潔感あふれる美しさなどが社内で評判となり、今ではあらゆる生産ラインの構築にGFを活用しています。大型設備にはアルミ構造材SFを使用していますが、ブラケットの数が多い分、作業工数が増えて価格に反映されるため、できるだけGFで対応できるように心掛けています。

御社では「モジュール化」という考えのもとで、すべての生産ラインを構築されているそうですね。

国内工場、海外工場問わず、新しい生産ラインの設置が頻繁に行われています。その都度、ラインを見直していたのでは採算が合わないため、基本ベース(1モジュール450mm)に必要なユニットを追

加しながら、ラインを構築しています。このモジュール化という考え方はラインだけでなく、生産現場におけるあらゆる視点に生かされており、1から設計するのではなく、共通する標準的な流れや構造を用いることで作業工数の軽減を目指しているものです。

とはいえ、すべてモジュール化でうまくいくわけではありません。工場内ではそれぞれの現場における調整が重要です。現場から挙がる声、例えば部品が取りづらい、空箱の回収といった後処理の効率化など、改善要請には常に耳を傾け、調整を加えていくのはもちろんですが、これらをモジュール段階から組み込んでいく事も生産性を高めるために必要なファクターであると感じています。

近年では、改善活動の1つとして「からくり」にも取り組み始めたと同っています。

スタンダードな仕様ですが、からくりを用いて空箱を自重（傾斜）で降ろし、シリンダーを使って持ち上げるという動作を組み込んでいます。大型車両の天井につける11インチのモニターは非常に

大きく、通常の生産方法では対応できないため、からくりを取り入れることで工数削減に着手しています。しかし、からくり機構をラインに取り入れるのは、時間と手間が掛かる作業です。返却と供給を自動化できるラインにからくりを取り入れたいと思うのですが、どういう動きをさせたらよいのか、そのためにはどんな機構を取り入れたらよいのかと考え始めるといういろいろな悩んでしまい、結局使わないという結果になってしまうこともありました。また、からくりとシューターを組み合わせると、思いのほか設備全体にボリュームが出てしまう点も悩みの1つです。

興味本位でからくりに取り組んだ結果、満足のいく状態ではなかった生産ラインを海外工場に納品してしまい、不具合を発生させて苦労した経験もありました。現在は何でもからくり置き換えるのではなく、エアシリンダと併用した補助的な動作にからくりを取り入れるという流れに移行しています。生産ラインは正常に稼働しなければ意味をなさないため、からくりと動力をそれぞれ使い分けた効率のよい改善活動を行っていきたいと考えています。

日本の高い製造技術を世界へ発信
逆境をバネに成長の原動力へ変換

治具などの開発もすべて自社内で行っているという点ですが、どんなメリットがありますか。

ここ(郡山)はクラリオンの全生産拠点におけるマザー工場となるため、自社の製品開発から技術ノウハウ、ものづくりに伴う基礎知識など、すべての情報を発信しています。生産ラインの設計や治具の製作をマザー工場が担当することで、不具合が発生した際にも迅速に対応ができ、そこで得られた知識や技術力も蓄積されていくため、会社としてもメリットが大きいのです。納期やリードタイムの短縮、コストメリットの管理はもちろん、技術の流出を防ぐことも重要なポイントです。海外進出が増え、技術ノウハウの流出は生産の根幹に関わる重要な問題になってくると感じています。

海外拠点を統括する日本のマザー工場が果たす役割についてお聞かせください。

現在、クラリオングループは日本、中国、タイ、マレーシア、メキシコ、ハンガリーの6カ国に8カ所の生産拠点を構え、グローバルなもののづくりを行っています。グローバル化の推進は、クラリオン製品の“地産地消”がベースとなっています。お客さまのいる場所で生産することがコストを含め最もメリットがあると考え、ニーズの高い地域に積極的に進出してきました。

日本がマザー工場であるゆえは、ワーカーがカーナビゲーション(以下、カーナビ)のユーザーであるという点です。他国のワーカーは、残念ながらユーザーではありません。カーナビのついた車を所有できる人は、この職種には就かないため、どうしてもお客さまの視点に立ったものづくりをするのは難しいのです。お客さまの要望を取り入れた高品質の製品をつくり出していかなければ、会社は成長できません。ですから、日本のマザー工場が果たす役割は大変重要なのです。

日本の製造技術、生産スキルは非常に高く、他国の追随を許さないものであると感じています。新製品や高機能製品を開発、生産するためには大きな投資が必要です。ですから日本で技術を構築し、品質が確保できたものだけを海外工場へ生産移管し、製造展開を行うようにしています。全世界でカーナビがここまで普及している国は日本だけです。スマートフォンは、急速な普及により今やカーナビ

を脅かす存在にまで成長しました。現在、カーナビはカメラを使った危険察知システムや駐車支援など、これまでにない機能を積極的に提案することで、生き残る道を模索しているのです。

日本独自の技術や提案は、グローバルな視点で考えると俗にいう“ガラパゴス化”と見なされないのでしょうか。

正直、そう感じる点もあります。確かに車が普及し始めたばかりの新興国では、カーナビよりカーラジオが求められるような地域がほとんどです。しかし、そのマーケットに日本のメーカーが参入しても価格面で太刀打ちできません。しかし、日本が開発する“ガラパゴス”的な製品は世界にとっては驚きであり、利便性の発見につながるものでもあります。日本の製造業のよいところは何と言っても高品質なもののづくりであると思います。他国は離職率も高く、品質に対する意識や概念が非常に乏しいのが実情です。日本と同じ製造ラインを構築しても、同じ品質のものづくりができません。そのために治具やボカよけなどをローカル向けに新たに用意し、日本と同等の品質を確保しなければならないのです。

主要取引先であるカーメーカーからは、シングルPPM(不良が10万台に1〜2台という割合)の納入品質を求められています。ですから、高品質を保証できる設備や施設を整え、自社の工程に対してどこまで品質保証を行えるのかチェックできる仕組みをつくっています。

グローバルな人材育成が今後のカギ
さらなる飛躍を目指し技術の追求へ

しかし、日本国内も「短納期」「ローコスト」「少量多品種生産」など、高品質を保証し、維持し続けるには厳しい環境になっているように感じます。

確かにおっしゃるとおりです。国内においても生産量が毎月一定ではなかったりしますので、省人化や減員に対応しながら同じ品質の製品を供給できるように作業者のスキルアップに力を入れています。担当する工程だけでなく、3工程先まで覚えれば品質向上につながると言われています。自分に対応した後でどういう作業があるのかを理解することで、次工程に対する配慮や改善意識が高まり、また急な欠員にもスムーズに対応できるため、仕事の効率が落ちません。

COMPANY DATA

クラリオン株式会社
〒330-0081
埼玉県さいたま市中央区新都心7-2
http://www.clarion.com

クラリオンマニュファクチャリング
アンドサービス株式会社
〒963-0725
福島県郡山市田村町金屋字下夕川原50
http://www.clarion.com/jp/ja/cpt/



同様に海外工場におけるワーカーの教育や、ローカル幹部社員の育成にはどのように取り組んでいらっしゃいますか。

生産技術、生産管理、購買など現地駐在員と日本のマザー工場とは常に連携体制を整えています。現地の国民性を理解した駐在員にマザー工場のスキルを分析させ、それを現地スタッフに伝授していく方法でコミュニケーションを図るよう努めています。日本ではできることが、海外生産拠点ではできない……という場合も多々あり、こうした場合は駐在員、ローカルマネージャー、現地有識者との連携を取りながら多角的に問題を捉え、解決へと導いていきます。

海外に生産拠点を設ける中で最も難しいと思うのが、やはりキーマンの育成です。「これは……」と思った人材は日本に派遣し、技術経験を積ませるのですが、残念ながら優秀な人ほど他社へ引き抜かれたり、経験をベースにステップアップを図ろうとより条件のよい職場へと転職してしまいます。期待して教えている分、残念でなりませんが、海外の人たちには企業に対する帰属意識や愛社精神という考え方が日本ほどないのも事実です。こうした経験を踏まえ、今後の対応策を検討しなければと実感しています。また急速にグローバル化が進んだ分、海外では賃金も高騰しており、人材確保は今後さらに深刻な問題へと発展していくのではないのでしょうか。海外進出をされている企業なら、皆さん同様の問題を抱えていらっしゃるのではないかと思います。

最後にSUS製品についてご意見、ご要望などありましたらお聞かせください。

今回の新しいカタログで、使いたいと思っていたアイテムが増えたことがとても良かったです。また、以前から気になっていた点もかなり改善されていたように感じました。現場からは最近よく利用しているグリーンフレームF35、F50(GFに板がついているもの)の端面エッジが鋭角なので、簡単に取り付けられる保護キャップがほしい



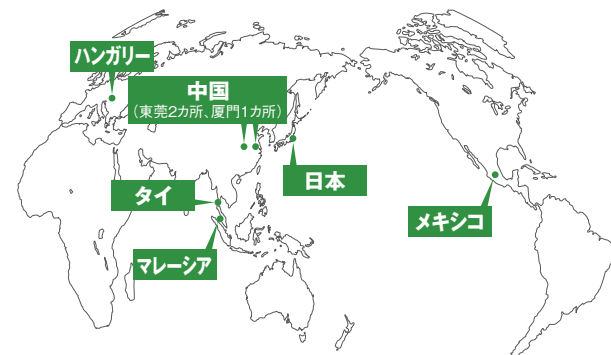
作業員が組立から検査まで一で行い、生産量変動に要員数変更でフレキシブルに対応する。



組立て治具と工程間の搬送を兼用する複合治具。



部品箱の返却はシューターを利用。



クラリオン6カ国8生産拠点
(2012年4月時点)

(新カタログでは面取り加工を追加)といった意見や、他社製品に比べるとフレームに対してキャップなどのアクセサリ類の単価が高いといった声が挙がっていました。現場からは、「からくりセミナー」に参加したいという要請も受けています(2013年1月にクラリオンマニュファクチャリングアンドサービス株式会社の皆さま16名がセミナーに参加)。からくりの基本を学ぶのはもちろんですが、アルミの素材特性を学び、より効果的な活用法を検討していきたいと話しています。

私たちの会社はオープンで、工場見学もどんどん受け入れています。「真似をされたり、技術を盗まれたりしないのですか」とよく聞かれるのですが、真似をしたいと思われるのは、私たちの技術が認められている証拠だと思っています。真似をされるより、さらに上に行く技術力の追求……それこそが「真の改善」と言えるのではないのでしょうか。

《製品紹介》
スマートフォン連携型カーナビ「NX712」

今回取材した製造ラインで生産されている2012年発売のカーナビゲーションシステム「NX712」は、スマートフォンとの連携が特長です。iPhoneとの連携でアプリをナビ画面に表示し、コントロールできる新クラウド型サービス「Smart Access」機能を搭載。地図の差分更新や、さまざまなシーンでリアルタイムな情報が取得できるなど最先端のサービスが利用できます。また、パソコンからカーナビにアプリをダウンロードする「CARDGET」では、周辺のトイレを探せる「トイレサーチ」、タクシーのメーター操作が体感できる「ドライブでタクシー」、仲間とのドライブにうれしい「ドライブでワリカン」などカーライフを楽しく快適にするエンターテインメント機能が充実しています。



弊誌では、「お客さま探訪」と題して国内の納入事例を紹介してきましたが、今回は初めての海外事例です。紹介するのは弊社のイタリア代理店である Lean Products。イタリアのエンジンメーカー・VM MOTORI S.p.A.社のリーン・ソリューション（リーン生産システム／トヨタ生産方式を元にアメリカで開発された製造工程のムダを排除し、トータルコストとタクトタイムを減らすシステム）を支えるGFの姿を紹介します。

リーン・ソリューションを支えるアルミパイプ構造材GF イタリア人をも魅了

豊富なラインアップ、からくり、リユース、リサイクル
GFのポテンシャルに商機を見る

SUSはヨーロッパでの拡販を目的に、2011年以降、フランス、イタリア、スペイン、ドイツに代理店網を広げています。このうちイタリアの代理店 Lean Products（社長：Matteo Correzzola）とは、2011年8月5日に代理店契約を結びました。同社は以前からリーン・ソリューションに用いるKANBANシステムや台車、作業台などに関わるFA製品を販売してきました。インターネットでSUSのGFと出会い、その革新性に魅了された同社は、2011年1月、SUSに対し代理店契約を打診、その後、正式な契約締結となりました。

イタリアのFA製品市場は、韓国のG.S ACE、フランスのTRILOGIQほか鉄製パイプが主流です。しかし、GFはラインアップが豊富でパーツ類が充実しており、からくりによる他社製品との差別化が期待できるのに加え、リサイクル・リユースが可能であることから、



これまで使用していた鉄製パイプはすべて廃棄され、現在はGFのみの採用となっている。

All iron pipes that had been previously used were replaced by GF, which is currently the only product used in the company.



▲エンジンの製造ライン。200mを超える長さのラインに対しても、わずか1カ月で全施工が完了。ラインの向こう側には据え置き型のピッキング棚が、ライン手前には作業に合わせて移動可能なピッキングカートが並ぶ。

Engine manufacturing line. The installation was completed only in one month for over 200m line. Fixed picking shelves are set across the line. Carts set in front of the line are picking carts movable based on the work.

◀ピッキングカートの軽量化により、作業者の負担が大幅に軽減された。また、アプリケーションが容易に変更できるため、継続的な改善が可能となった。

Thanks to the light weight of the picking carts, their workload has been reduced quite a bit. Applications can be modified easily so that continuous improvements are feasible.

▼据え置き型ピッキング棚
Fixed picking shelves.



GF製のフローラック。
インナータイプのアクセサリで省スペース化を実現。

Flow rack made of GF.
Inner type accessories allowed to reduce space.



鉄製パイプとの置き換えは十分に可能との判断に至ったということです。2011年12月の時点で、同社の顧客は約3000社。うち4割が自動車業界で、ほか家電や工業用製品のモーター、電子機器部品、サングラスメーカーまで多岐に渡っています。2012年3月に行われたイタリア自動機関連で最大の展示会Motek Italy 2012では、GFを用いた90度ターンやエレベーターなどのからくりを展示し注目を集めました。

充実のサポートと高い品質が鉄製パイプを駆逐

今回はLean Productsが納品した数多くの事例の中でも、GFの特長がよく表れているVM MOTORI S.p.A.社への事例を紹介します。VM MOTORI社は1947年に設立されたディーゼルエンジンのメーカーで、創業当初はさまざまな分野に用いられるエンジンを手掛けていました。しかし、1990年に発表した電子制御噴射システムや排気再循環装置を搭載したTurbotronicエンジンがクリーンなディーゼルエンジンとして高い評価を受けたことを契機に、自動車用が主流になっていきます。現在はクライスラー、フォード、ゼネラルモーターズ、アルファロメオといった自動車メーカーへディーゼルエンジンを供給しています。

GFは200mにもわたるディーゼルエンジンの組立ラインに用いられています。これまで使用されていた鉄製パイプはすべて廃棄され、フローラック、スーパーマーケット、サブアセンブリのためのワークステーション、CNCマシンのツールホルダー、ピッキングカートなどすべてがGF製に生まれ変わりました。Lean ProductsのMatteo Correzzola社長は、全面的な置き換えが実現した要因として4つのポイントを掲げてくれました（下図参照）。今後は、GFのメリットを生かして鉄パイプからの置き換えを積極的に進めていきたいとのことでした。

GFが採用された4つの要因

- ① 24時間から最長48時間でGFのフレームおよびパーツ、アクセサリが納品されるJIT納入体制の構築
JIT delivery of GF products
(Leanproducts stock material delivered in 24-48 hours)
- ② CAD図面やプロトタイプによるテクニカルサポート
Technical support with CAD drawings and prototypes
- ③ 高品質
Quality of products
- ④ 豊富なアクセサリのバリエーション
Large number of accessories

なお、Lean Products社のWEBサイトにはGFのイタリア語版カタログも掲載されています(<http://www.leanproducts.eu/>)。

情報誌 Sing バックナンバー

Sing No.4



現在バックナンバーはございません。

Sing No.5



現在バックナンバーはございません。

Sing No.6



現在バックナンバーはございません。

Sing No.7



現在バックナンバーはございません。

Sing No.8



現在バックナンバーはございません。

Sing No.9



現在バックナンバーはございません。

Sing No.10



現在バックナンバーはございません。

Sing No.11



現在バックナンバーはございません。

Sing No.12



現在バックナンバーはございません。

Sing No.13



現在バックナンバーはございません。

Sing No.14



現在バックナンバーはございません。

Sing No.15



現在バックナンバーはございません。

Sing No.16



現在バックナンバーはございません。

Sing No.17



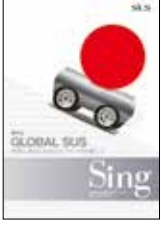
現在バックナンバーはございません。

Sing No.18



現在バックナンバーはございません。

Sing No.19



現在バックナンバーはございません。

Sing No.20



現在バックナンバーはございません。

Sing No.21



現在バックナンバーはございません。

Sing No.22



現在バックナンバーはございません。

Sing No.23



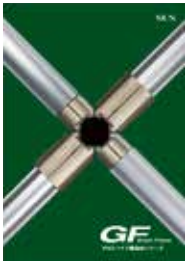
現在バックナンバーはございません。

カタログ

NEW
アルミ構造材シリーズ
No.11



NEW
アルミパイプ構造材シリーズ GF
No.5



NEW
制御システムシリーズ SCU
No.5



スケルトンラック



NEW
ケーブルホルダ・ケーブルリング



電動アクチュエータ(XA・SA)および、ネジ・パーツフィーダ(IF)については、機械ユニットカタログNo.10(‘10~’11)をご請求ください。
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FAサイト

各種情報満載でお客さまをサポートします。

掲載内容一例

- ▶ **新製品情報**
SUSの新製品情報をいち早くお届けします。
- ▶ **カタログPDF・CADデータのダウンロード**
キーワード、アイテムNo.からの検索や、シリーズによる絞り込み検索が可能です。
- ▶ **各種ソフトウェア・取扱説明書**
フレームのたわみ計算やアクチュエータのティーチングに用いる各種ソフトウェア、取扱説明書を提供しています。
- ▶ **事例紹介**
SUS製品の使用事例を紹介しています。



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

からくり動画もチェック!
特集 からくり事例に10種類の動画を掲載しています。

ネット発注システムWEBSUS



15,000点のアイテムを見積もり、発注できるネット発注システムで工数削減と納期の短縮をサポート。ネット限定キャンペーンもあります。

3D作図ソフト Unit Design



アルミ構造材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。お客さま情報の登録により無料でダウンロードいただけます。

ぜひご利用ください。

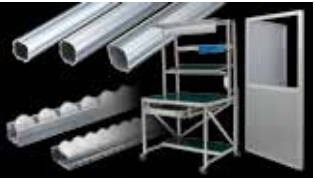
SUS 製品

アルミ構造材/汎用材 SF NEW



高い締結能力の実現と、さらなる利便性を目指し締結アイテムを拡充。構成可能なユニットのバリエーションも広がりました。

アルミパイプ構造材 GF NEW



組立簡単、からくりにも適したGFが締結アイテムを拡充しさらに便利に。パーティションのように使えるカバーフレームも新登場。

ボックスフレーム BF



4面フラットフレームにより埃がたまらずクリーン。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。

新型アルミ構造材 クリーンベースユニット XF



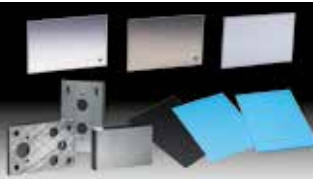
T溝を用いない新結合システムのアルミ構造材。このシステムを使ったクリーンベースユニットもラインアップ。クラス1000対応、簡単施工。

安全柵/エリアガード AZ



美観に優れたアルミ製「安全柵」に加え、簡易的にご使用いただける「エリアガード」もラインアップ。

FA用プレート BP/SP NEW



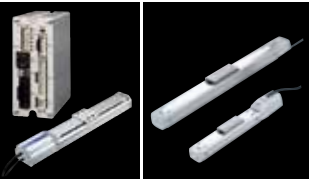
樹脂、板金、ボードに発泡シートが追加ラインアップ。プラダンも新色が増えました。加工から表面処理まで一貫製作可能なベースプレートも活用ください。

アルミ製制御BOX SC NEW



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しい構造の1500Sも加わりました。

電動アクチュエータ XA / SA



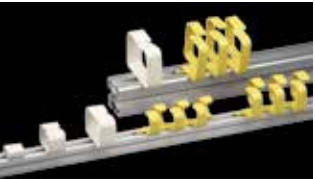
高精度位置決めアクチュエータをローコスト化し、CC-Link対応コントローラも登場したXA。SAはACサーボを用い、多点位置決め・加減速制御が可能。

スケルトンラック NEW



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。

ケーブルホルダ・リング NEW



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。

LED照明 SL NEW



省電力・長寿命で地球に優しい次世代照明。盤内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。

ネジ・パーツフィーダ IF



画期的な振動方式を採用したインテリジェントパーツフィーダ。

カタログFAX申込書

ご希望のものに ☑印を お願いします。	☐ アルミ構造材シリーズ No.11 (掲載製品 ☐ SF ☐ BF ☐ XF ☐ AZ ☐ PF ☐ SP ☐ BP) NEW			
	☐ アルミパイプ構造材シリーズ GF No.5 (掲載製品 ☐ GF ☐ SP ☐ エリアガード ☐ からくり) NEW			
☐ 制御システムシリーズ SCU No.5 (掲載製品 ☐ アルミ製制御BOX ☐ LED照明) NEW		☐ ケーブルホルダ・ケーブルリング NEW		
☐ スケルトンラック				
☐ 機械ユニットカタログ No.10(‘10~’11)		掲載製品 ☐ アルミ構造材 ☐ アルミパイプ構造材 ☐ ボックスフレーム ☐ 安全柵/エリアガード ☐ FA用プレート ☐ LED照明 ☐ 電動アクチュエータ ☐ ネジ・パーツフィーダ		
会社名	(フリガナ)		TEL.	
			FAX.	
ご住所	〒 - (フリガナ)			
お名前	(フリガナ)	所属 部署	役職	
E-mail				

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

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