

つなぐ..

つながる、伝える、
モノづくり応援マガジン

公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会
Japan Institute of Plant Maintenance

TSUNAGU
VOL.3



第23回からくり改善くふう展2018 開催レポート特集

巻頭インタビュー

原点に立ち戻った、
敷島製パン株式会社のTPM活動を聞く。



からくり改善®とは

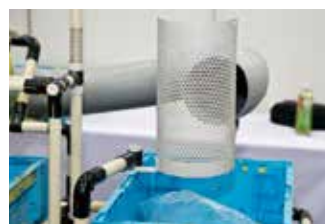
「現場のオペレーターが知恵を出し」「手づくり」で制作し、その結果は「創造性が高く」他の見本となる「楽しい改善」。下記の条件を満たした改善を『からくり改善®』という。

- 1 「メカニズムは単純シンプル」で、故障・トラブル時の対応がしやすいこと
物の重力、ゼンマイ、テコ、カム、光、糸、紐、歯車などが駆使されているもの
- 2 「お金をかけない」改善であること
小額な材料費と少ない動力でつくられているもの
- 3 現場における3M【ムリ・ムダ・ムラ】を退治した「作業改善」であること
- 4 その結果、品質向上、生産性向上、故障低減、保全性向上、点検が容易、物流効率向上、安全性向上などの大きな成果が得られた改善であること

芝浦工業大学 名誉教授 津村豊治先生による



2018年10月25～26日の2日間、「ポートメッセなごや」で開催された「からくり改善くふう展」の会場スナップ。初日の開場時間前から多くの来場者が詰めかけた。第24回「からくり改善くふう展」は、2019年10月30、31日に、横浜市の「パシフィコ横浜」で開催予定。



公益社団法人
日本プラントメンテナンス協会会長
土屋 総二郎

現場の知恵と工夫で 強い現場力を実現する “からくり改善”



つちや・そうじろう ◆ 1949年生まれ。'75年、名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了し、日本電装株式会社（現株式会社デンソー）に入社。2001年工学博士取得。2011年同社取締役副社長、2013年、顧問に就任。2002年より社団法人日本プラントメンテナンス協会（2012年に公益社団法人へ移行）理事、2016年6月より現職。

「あいらさう」

製造産業はグローバル化が一段と進み、かつてない大競争時代の中にあります。これまで日本は、製品の先進性や品質、それを支える生産技術、そして実際に生産している工場の現場力という3本柱により、世界に卓越したモノづくりを実現してきました。

3本柱の中でも、とりわけ現場力が日本の強みであり、その現場力を育てるのに大いに役立つのが「からくり改善」だと考えています。からくり改善は、現場の知恵を駆使して、現場自身で作りに上げるものです。特別な技術や素材、部品を使う必要はなく、どここの現場でも手軽に導入し、実施することができ、それがからくり改善です。「からくり改善くふう展」は2018年の

開催で23回目となりました。今回は過去最多の出品社数となりました。本当に素晴らしい作品も数多く出品いただいておりますが、出展いただいている企業は、さらなる向上を目指して武者修行のつもりで参加されていらっしゃるものと思います。会社は違えども、からくり改善を実践されている同志の集まりと感じておられるでしょう。

今回は、製造現場における「見える化・IoT」もキーワードとなりました。からくり改善で大切な心は、現場目線の人の知恵が現場を変えることです。動力を使わないシンプルでメカニズムが基本ながらも、現場の知恵から生まれた仕掛けという観点からIoTやAI、ロボットなどのテクノロジを用いた取り組みもからくり改善のさらなる発展につながると思います。新しい気付きや刺激の場となる「からくり改善くふう展」で現場力のさらなる向上を図っていただきたいと思います。

第23回「からくり改善くふう展」は、前年に引き続き、名古屋市の「ポートメッセなごや」で開催された。



CONTENTS

19	『つなぐ』編集部が選んだ、からくり改善「注目」の5選。
18	愛知県知事賞 「からくり改善技術普及部門」製造現場における「見える化・IoT」改善展2018受賞一覧
17	ネーミング賞 手押し台車コンテスト
14	アイデア賞
11	努力賞
08	協会特別賞
07	優秀からくり改善賞
06	知恵と工夫で、改善に導く、2018年受賞作品。最優秀からくり改善賞
05	からくり改善®とは
04	「ごあいさつ」 現場の知恵と工夫で強い現場力を実現する「からくり改善」 公益社団法人日本プラントメンテナンス協会会長 土屋総二郎
02	巻頭インタビュー 原点に立ち戻った、敷島製パン株式会社のTPM活動を聞く。

優秀からくり改善賞



底部にはネオジム磁石が前後2か所装着され、これが床面の鉄板に接することで進行方向を決め、また鉄板に沿って自走する。動力源は箱を積む際に巻き上げられる紐で、ほどける力を走行動力として利用。また曲線誘導の実現は多方向の動きが得られるオムニホイールの採用による。自走距離は3mで、調整も可能という。



トヨタ自動車九州株式会社
『空舟(そらぶね)Ⅲ』



作業者が台車を押して部品を供給し、空箱を回収して戻る。この作業者の歩行、箱入れ替え時間などを削減すべく発想されたのが『空舟Ⅲ』だ。特徴はマグネット誘導式を採用し、ガイド上を自走できること。また曲線などのフレキシブルな走行も可能で、搬送経路を直線に限定しない点もこのからくりの魅力となっている。簡単なAGV化により、約200万円のイニシャルコストの低減を実現している。

知恵と工夫で「改善」に導く、2018年受賞作品。

2018年10月25日～26日、ポートメッセなごやにて、『第23回からくり改善くふう展2018』『製造現場における「見える化・IoT」改善展』が開催された。両展合わせて出品された130社506作品から、来場者からの賛同を得て選ばれた各賞の作品を紹介する。明日の現場を改善するアイデアが満載だ。



最優秀からくり改善賞

マツダ株式会社

『ゲージの中のゲージたち…出てこいや!』

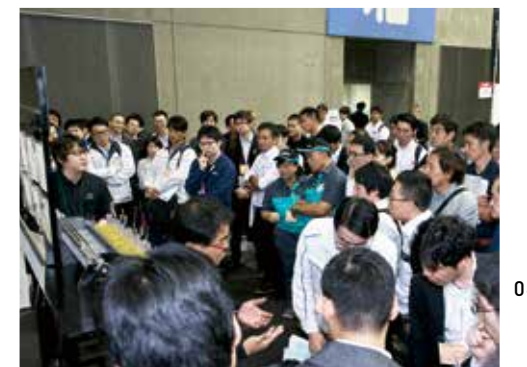


ゲージは1本ずつホルダーに収められており、ペダルを踏むと工程に応じたホルダーが前に倒れる仕組み。ペダルを踏むと任意のホルダーに引っかかっているアンチバックが外れ、ホルダーが自重で前に倒れる。ゲージを取り出すとホルダーは自重で元の位置に戻るようになっている。6種類の工程に対応している。

シリンダブロック加工ライン内で、品質チェック時に必要なゲージ類。「車種や工程によって使用するゲージが異なり、またそれらが明確になっていませんでした」と大塚祐輔さん。ゲージは41種類、測定項目に応じて平場に置かれた状態から適したゲージを選び出さねばならない。「ベテランはすぐに取り出せても、配属間もない方は時間もかかります。そこで誰でもすぐにミスなく取り出せる仕組みを考え始めました」。2018年2月から大塚さん、河井昌秀さん、山根剛志さんの3人で取り組み、約5か月を要して『ゲージの中のゲージたち…出てこいや!』は完成した。マツダ社内大会最優秀賞を受賞し、満を持しての出品から見事「最優秀からくり改善賞」の受賞となった。



右/2日間、常に多くの人の注目を集めていた『ゲージの中のゲージたち…出てこいや!』のブース。受賞が決まった後の説明にも黒山の人だかりが。左/大塚祐輔さん(中央)、河井昌秀さん(右)、山根剛志さん(左)。大塚さんは「多くの方の共感で得られた賞。これからも魅力あるからくりをつくりたい」と笑顔で話す。



順立箱の積み・バラシ作業を廃止する仕組みに挑戦したのが『からくりPAPP』。「箱はひとつ6kgもあります。その2段積みバラして、順立して再度積むのは面倒です。順立後の空箱を重ねる作業を箱に触ることなくできないか、と考えました」と担当者。もっとも苦心したのが上の段を確実に積み精度を上げること。構想2か月、試行錯誤を重ねること3か月、人が箱に触れずに段積みできる仕組みが完成した。

株式会社豊田自動織機
『からくりPAPP』



上段から単純に箱を落とすだけでは、荷崩れが生じる原因に。箱が確実に重なるよう考えついたのが、箱の落下に時差をつけること。そのため上段のスライドの羽を三角形にし、着地に時差を作り出している。この角度が決まるまでがもっとも大変だったそうだ。同社は昨年アイデア賞受賞に続き、優秀賞を獲得。





昇降用ガイドを操作すると同時に、作業台、工具の高さも動くため、最適な作業域をすぐに設定することができる。これら動作は滑車や歯車の組み合わせによる。日本人男女の平均身長差は13cmだが、アメリカ人男性とフィリピン人女性では29cmに拡大する。今後、製造ラインで課題となる身長差の解決策となりそうだ。



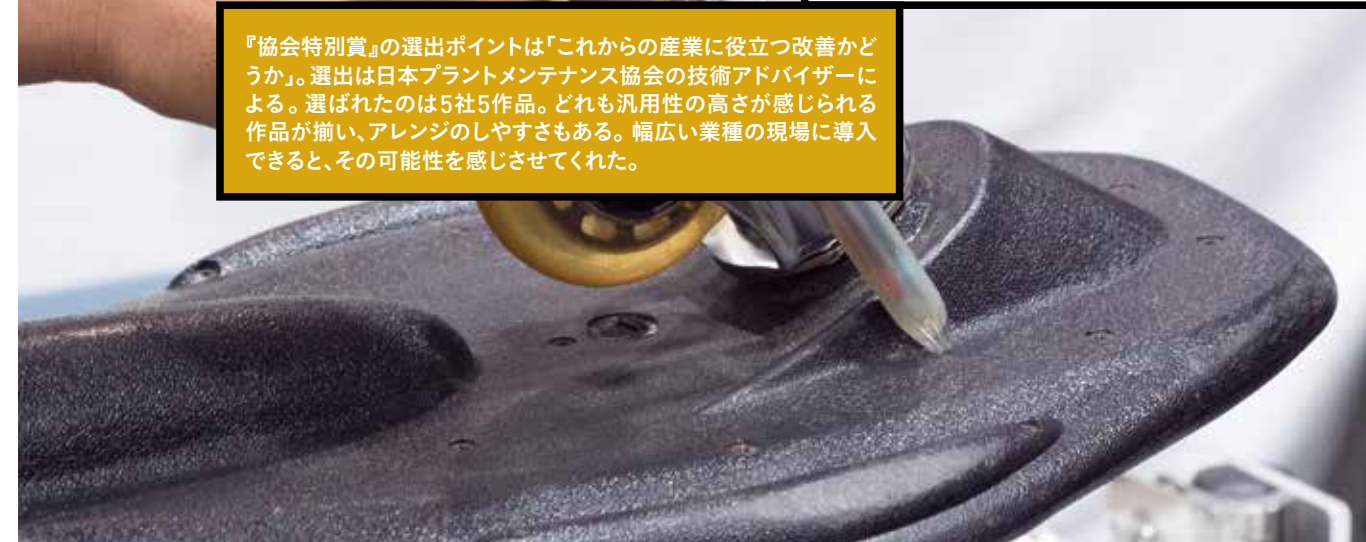
株式会社デンソー 『グローバルワークショップ』

「女性」「障がい者」のダイバーシティをキーワードに置いた、ダイバーシティ第2弾が『グローバルワークショップ』だ。今回のポイントは“身長差”である。今後、作業者の国籍が多様化すれば、体格差も大きくなる。また車椅子の方も同一ラインで作業を行うことも考慮に入れ、各人の最適な作業域に重点を置いた組付けラインを考案した。今回のモデルでは座り作業 70cm から立ち仕事 200cm に対応できる。



協会特別賞

『協会特別賞』の選出ポイントは「これからの産業に役立つ改善かどうか」。選出は日本プラントメンテナンス協会の技術アドバイザーによる。選ばれたのは5社5作品。どれも汎用性の高さが感じられる作品が揃い、アレンジのしやすさもある。幅広い業種の現場に導入できると、その可能性を感じさせてくれた。



突起は1本ずつ、ワークに合わせて長さを調整できる。汎用モーターと寸切りボルトを使うことでエアシリンダーと比較してもリーズナブルに製作できたそう。またドライバーは歯車と滑車を利用し、XYZの3軸方向に動かせる。これにより持ち替えせずに作業ができ、効率的になっている。手を離せば定位位置に戻るのも便利だ。

豊田合成株式会社 『フリームーブ&剣山』 ※剣山は特許出願中

少量多品種の組付け工程で起こる段取り替えと持ち替えのロスに着目した『フリームーブ&剣山』である。『剣山』とはワークの形状に合わせて自在な形に変化できるマルチ受け治具で、棒状の突起が何本も並んでいることからこの名前が付いた。一方、『フリームーブ』は、名前のとおりXYZ3軸方向に自在に動かせる工具のこと。これらにより段取り替えと持ち替えをなくし、効率よい作業が可能になった。



チェックバルブを取り出す→スプリングを取り出す→スプリングにグリスを塗布→組付ける。手作業だと5秒かかるこの工程を、自動化すべく考案されたのが『シャカ・シャカ・ポン』だ。ポイントはモーターが1回転する間に組付けを行えるようにしたこと。完全自動化に成功し、製作時間も1個1秒へと大幅短縮を実現した。名前は動作音と、ワークが最後「ポンッ!」と払い出されるところから付けられた。

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 『シャカ・シャカ・ポン』



モーターが1回転する間に行う工程は13。このため5本のタイミングベルトと6個のカムを組み合わせており、前面はすっきりとした表情ながら、裏面は緻密な構造になっている。カムはすべて設計図から起こしたオリジナルで、その造形に苦心した。また5本のタイミングベルトと6個のカムのタイミング調整、ターンテーブルの3段階の動作の考案にも苦労したという。

来場者がとくに「努力が感じられる、今後期待ができる作品」と思った作品が『努力賞』だ。着眼点やアプローチのユニークさ、また制作過程の努力も選考のポイントになる。今回は初めて来場者が1万人を超えたという。1万人の来場者が選んだのは、この6社6作品だ。

努力賞



成形工程で部品挿入後、実施していたのがエアブローによる異物除去。ただし、この作業は暑い時期でも標準保護具が手放せないうえ、除去した異物がどこに飛散したのかも不明だった。そんなとき目にしたのがたつ巻の映像。これならば異物も巻き上がらないのではないかと発想し、考案したのが『たつ巻君』である。ノズル角度を1本ずつ調整し、最良の“たつ巻”を完成させ、廃却金額も95%減を実現している。

アイシン精機株式会社
『たつ巻君』



エアブロー時には左のようにゴーグル、手袋、腕力バーは必須だったが、『たつ巻君』により異物除去作業は一変。職場に異物飛散がなくなったことで環境の改善が見られ、また1時間当たりの生産数も83個から90個に増加。各部署への機展開を実施中だ。ちなみに女性担当者にとっては「ゴーグル不要が一番嬉しい」とのこと。



カムシャフトが約3.5kgと軽量のため、戻りの力が不足してしまう。これを解消するため返送時のみ可変ウエイトを付加し推進力を増強している。カムシャフト移載後は同期を外し、プレートにより自動的に移載ユニットが外れる仕組み。バランスの力により、ユニット返送も自動化。

トヨタ自動車東日本株式会社
『同期で移ルんです!!』

吊具でカムシャフトを持ち上げ、コンベア上を移動するエンジンの上にカムシャフトを乗せ、吊具を外す。14秒かかるこの工程をからくりで自動化したのが『同期で移ルんです!!』だ。課題は軽量のワーク吊具の返送、そして移動しているエンジンと吊具の動きを同期させて、カムシャフトを移載することの2点。さらにこの機構では作業後に同期の解除も実施しており、作業の一層の低減化が図られている。

装置から出てきたワークの溜まりが原因で、前工程が止まることはよくある。そこで装置から出てきたワークを効率よく溜めておけるよう考案されたのが『どんだけ〜1コウ(1号)』だ。自在ローラーによりワークの蓄積方向を変え、蓄積効率の向上を図るというもの。蓄積時間が長くなったことで、作業員は他作業にも従事でき、またライン停止時間も1日33分削減できたという。列数や長さは変更可能だ。

パナソニック株式会社
『どんだけ〜1コウ(1号)』



ポイントはワークの出口に自在ローラーを置いたこと。不安定な方へ傾く機構を利用し、最初は1列目にワークを誘導。1列目がいっぱいになると、ワークが2列目に流れるように設計されている。アイデアの発端はバランスボードにつく自在ローラーだったそうだ。



従来はロケット治具を使っていた手作業で、とくに上溝の装着が難しかったとか。『W one』はワンテイクで2本のOリングの同時装着を実現。成功のポイントはOリングを拡張する4本の棒を外す際に「一気に引き抜かず、1本ずつ外した」と開発担当者。作業時間が10秒に短縮されたことは想定以上で、「嬉しい驚き」となった。

株式会社ジェイテクト
『W one』

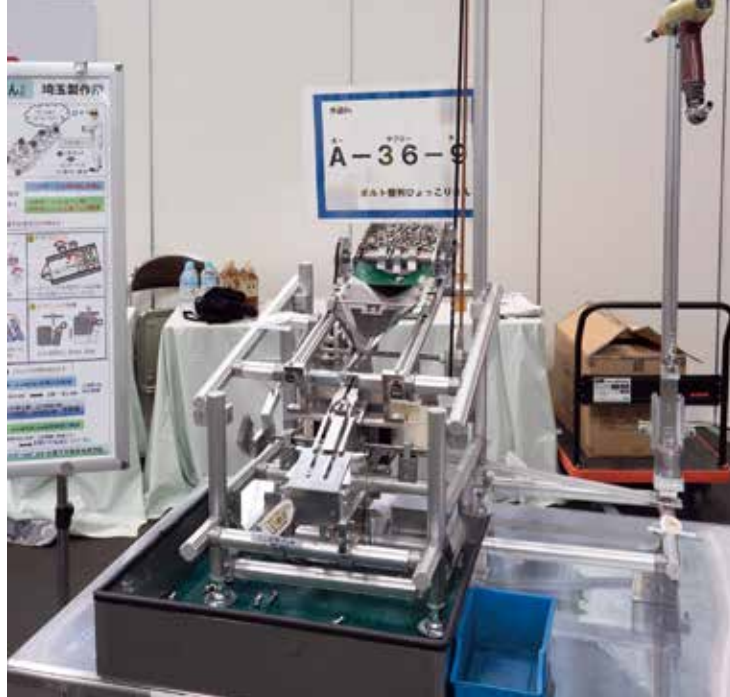
多様なパーツで使われるOリング。ステアリング内で使われるサポートヨークにもふたつのOリングが必要だ。この装着はこれまで手作業で進められ、作業が細かく、完成に20秒を要していたという。この作業の効率化を図るために作られたのが『W one』だ。作業はレバーを1度引き下げるだけで行え、作業時間は10秒に短縮。てこ、紐、滑車のみで製作しているので壊れにくく、修理しやすいのも特徴だ。

最後は押し上げ機構により、指が入る高さ分だけ6本のボルトが持ち上がる。これにより過不足なく取り出すことができる。ボルトが満タンになると重量検知部が作動。クラッチギアを外し、過補充を防止する。ボルトを確実に掴めるため、ワーク上にボルトを落下させる等の不具合も予防。



本田技研工業株式会社 『ボルト整列ひょっこりさん』

必要な本数のボルトを、向きを揃えて並べ、さらにボルトの先端を取り出しやすいよう押し出してくれる装置、それが『ボルト整列ひょっこりさん』だ。パケットのなかのボルトを少しずつボルト振り分け&整列機構に落とすために必要な動力は、インパクトの上下運動を活用している。新人作業者の場合、ボルトをピックアップし、本数を確認するまで約4.6秒かかっていた工程を、約1.8秒へと大幅に削減している。



ブレーキ時に前輪を接地させ、ぜんまいを巻き取る。巻き取る力が負荷となり止める力を強める。また初動時は後輪を接地させ、ぜんまいを開放。ブレーキ時に溜めた力を動力に回生し、前進をアシストする。操作はハンドルで行い、手前に引くと“解放”、押すと“ブレーキ”となる。



積載量 150kg 以上の台車ともなれば、初動は重くて簡単には進めず、止めたくても急には止められないもの。こうした重量物の運搬をラクにするべく開発されたのが『ぜんまい回生 KERS #95』だ。既成の台車下部に KERS を搭載することで、初動時もブレーキ時も軽い力で操作することが可能に。KERS の機構は重量に応じてサイズ変更もできる。また坂道での使用といったニーズもあり、今後、活躍の場が広がりそうだ。

トヨタ自動車株式会社 『ぜんまい回生 KERS #95』



12本のボルトを1本ずつ仮締めしていた作業を、一度に完了することはできないか。そこから発想したのが『マッハ締め付けジョーズ』である。ハンドルを回すとセンタープーリーを介してベルトが回り、そのベルトによって12個のソケットを同時に回転させるという仕組み。これにより30秒かかっていた工程を、誰が作業しても10秒以内に完了させることが可能になった。1年間使用し、故障はないという。

マツダ株式会社 『マッハ締め付けジョーズ』



規定の位置に『マッハ締め付けジョーズ』を置きハンドルを回すだけ。当初はベルトのアタリが弱い箇所のソケット軸が回らない不具合もあったが、テンションを上げる工夫を行い調整した。不良ボルトが混入すると、ハンドルが回らず、同時にガリガリという音で認知可。



トヨタ紡織株式会社 『エコ・ビューティーチェンジャー』

土足の場所から土足禁止の場所へ、境界線を越えて荷物を移動するケースは少なくない。屋外用と屋内用の台車の用意はあっても、積み替えが面倒。そうした移動のために開発されたのが『エコ・ビューティーチェンジャー』だ。台車には屋外用と屋内用の2種類のキャスターが装備され、その切り替えはラック&ピニオンを利用し、自動で行うことができる。この仕組みは、あらゆる場所で活用できそうだ。

台車の下部中央にピニオンを装備。一方、切り替えたい場所の床面にラックをセットしておく。ピニオンがラックを通過することで、回転運動が直線運動に代わり、4つのキャスターの切り替えを同時に行えるというもの。切り替えは台車を押す力だけで行うことができるので、操作も簡単だ。





エアホースを外す際に「狭くて手が入らない」「固着して外れない」ことがある。また力づくで外そうとすると、その勢いで「周辺機器が破損したり、ケガをするリスク」も生じやすかった。これら困りごとを一気に解決する工具が『らくらくハンド』だ。目を付けたのは市販のケーブルストリッパー。刃部を切削したところ、取り外しも簡単な、使いやすい工具が完成したようだ。

スズキ株式会社 『らくらくハンド』



市販のケーブルストリッパーの刃部を切削加工。直径4mm、6mm、8mmの3種類のエアホースに対応させている。狭い場所でも片手で作業ができ、メンテナンスも効率が向上。ケガや周辺機器損傷のリスクも軽減した。「本来の工具代とプラスアルファのできるので、コストも“らくらく”」と担当者。



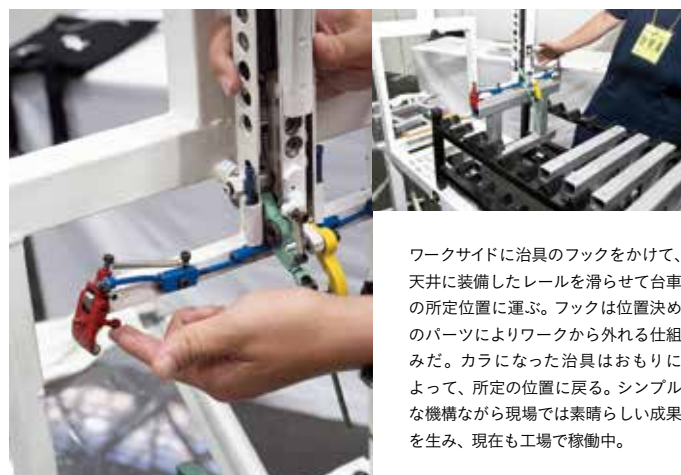
ワークをシュートにセットすると、スリッパ取り外し位置に滑っていく。把持部がワークを支えるとスリッパは自重で下がり、傾斜シュートで所定の位置に返却される。ワークはトラバーサーを移動中に自重によって90度向きを変更。ワーク切り離し後、把持部の角度はおもりで戻る。

SIAM TOYOTA MANUFACTURING CO.,LTD (THAI) 『シリンダブロック スリッパ取り外し装置』

シリンダブロック加工ラインで、ワークの向き変換、およびスリッパ取り外し・返却を手作業で行ってきた。3.5kgあるスリッパを吊り治具にセットするのも負担は大きく、ケガやスリッパ破損のリスクもある。そこで考案されたのが、ワークをセットするだけで、スリッパの取り外しと返却、ワークの向きを変換する機構だ。構想から設計、設置まで半年で完成。タイのエンジン製造における主力工場にて開発された。

アイデア賞

『アイデア賞』も来場者の投票で決まる賞のひとつ。選考基準は「優れている作品」だ。来場者の多くは、製作者と同じく製造現場で働く人々。そんな彼らが「自分の現場でも使いたい」と共感を覚えた6作品が選ばれた。今年は海外事業者の作品が2点選出されており、海外勢のレベルアップも見えてくる。



ワークサイドに治具のフックをかけて、天井に装備したレールを滑らせて台車の所定位置に運ぶ。フックは位置決めパーツによりワークから外れる仕組みだ。カラになった治具はおもりによって、所定の位置に戻る。シンプルな機構ながら現場では素晴らしい成果を生み、現在も工場稼働中。

トヨタ車体株式会社 春翔(台湾) 『運ぶ君』

12kgあるワークを手作業で台車に搭載する。重労働かつ歩行ロスが多いこの作業を、力を使わず、また歩行ロスの低減を目指して考案されたのが、『運ぶ君』だ。ポイントは位置決めパーツにより、台車の所定の位置でワークを下せること。てこの原理を使用することで、作業効率を向上させるからくりとなった。出品事業者は台湾の春翔欣業で、プレス部品や板金部品、金型などの製造を行っている。



ジャトコ株式会社 『バンド切リン』



「たわみ防止用のストッパーに最適だった」というワイヤーブラシをはじめ、現場にあるものを使って製作した。バンドは吊り輪により引き出し、その長さはストローク長×5倍となる。エアホースや配線など、ロール状で保管される資材への応用が期待できる。

ネーミング賞

『ネーミング賞』は優秀なからくりとユニークな名前を持った作品に贈られる賞として2008年よりスタート。名前から搭載されたからくりや作業内容を予想する面白さもある。



手押し台車の前進により、ワーク(18kg)が乗ったテーブル(1kg)が作業台位置まで自動的に上昇。箱を移動させて軽量になると、自重によって自動で元の位置に「勝手に帰る」機構を持つ。作業台の上昇と戻る機構には定滑車と動滑車、テグスを利用。テーブルの上昇に必要な力は19kgから4.75kgへと軽減させている。

トヨタ自動車北海道株式会社
『ムーブエレベーター“勝手にカエルくん”』

株式会社デンソー福島
『押っす!オラ「楽う」』



台車に足を入れたり、乗せたりせず、遠い場所から荷を投入したり、引き取れるようにしたからくり台車。台車には①コロコンの角度を変化させる ②ストッパーを上下させる ③コロコンの角度を固定する この3つの機構を搭載しており、これらは棚等に台車に装備されたプッシャーが押されることで動作する。



作業員が台車を牽引しスキッドの移載をしていたが、牽引車のAGV化に合わせて走行動作を利用したからくり。スキッドのシュートへの移載を行える機構を開発。ポイントはAGVが走行する際に、シュート側にあるレバーを押すこと。これによりリンク機構を活用したシュートが傾き、スキッドが自動的に＝勝手に台車に移る。

株式会社 三五
『勝手に入っちゃう』

流れてくるワークをパレット等の容器が受け取る際、定まったポイントに落下することから、手作業で慣らす必要があった。この作業の解消のために、動力を使わずに容器内にワークを均等に振り分ける装置が『振り分け君 Jr』だ。ポイントはワークの吐き出し口を上下に設け、4か所に落下させることができること。製作費は3万円、製作期間は1か月で、慣らし作業の廃止等の効果を生み出している。

日産自動車株式会社
『振り分け君 Jr』



『振り分け君 Jr』導入後はパレットの積載数が100個から120個に向上し、パレットの交換回数が減少した。また作業者の歩行数の低減など、メリットは数多い。同社が考案した振り分け機構は進化を遂げ、『振り分け君 Jr』が3代目(写真上は2代目)。他工場では同機構を応用した設備を展開中だそうだ。

手押し台車コンテスト

『手押し台車コンテスト』は第20回(2015年)に特別企画として実施された。次年度より、継続希望の声に応じて、連続開催となった。毎年、優秀な作品が登場している。

宮川化成工業株式会社
『リフ田よいしょ君』



手押し台車で25kgの材料を供給ポイントに運び、50～100cm程度持ち上げ容器に供給する。1日約15回行われていたこの重筋作業の負担軽減のため、開発されたのが『リフ田よいしょ君』だ。滑車を使ったからくりで、台車を押す際の車輪の回転を利用し、テーブルが所定の位置に上昇する仕組みを持つ。

スズキ株式会社
『カクカク君』



狭いスペースでの効率よい台車の取り回しのために考案されたのが、直進と真横の両方向に移動できる台車だ。直進用と横移動用のキャスターを取り付け、取手の上げ下げにより、進行方向を切り替えることができる。これにより旋回移動を廃止し、スペースを削減。また安全性、運搬効率が向上した。

金賞



構内の牽引台車をそのままトラックに積載し、運搬する。この実現のために開発されたのが、台車を上げ下げするたびに車輪が出入りするからくりキャスターだ。上げ下げを制御するのはキャスターに装着されたおむすび型のプレート。関連業者ともに、載せ替えの時間の大幅削減となった。特許申請中。

株式会社アイチコーポレーション
『おむすび コロコロ!』

工程間の搬送方法を見直し、最適な場所にワークが置かれるように改善したいと考案されたのが、工程と工程の間をつなぐ搬送装置『からコロ君』だ。レバーによる上下運動をギアとベルトで回転運動に変換し、この力を利用してプーリーを回転させ、ワークを水平移動させるというもの。ワンウェイラッチを使い、下降時のみプーリーが回転するため、ライン上に過剰にワークが乗らないという利点もある。

株式会社ミツバ
『からコロ君』



レバーを下したときに、回転軸とローラーにどのように動力を伝えるか、その構造づくりに苦心したという。『からコロ君』により、次工程へのセット性も向上し、作業動作ロス音低減につながった。またメンテナンスのしやすさも考慮しており、ローラーはワンタッチで着脱可能だ。



Toyota Motor Manufacturing, Alabama, Inc.
『UR ブロックリフター』



重量があり、ケガが起こりやすく、またワークの破損も発生するホイストの使用を廃止するため、開発したリフター。滑車を活用して、軽い力で、安全かつスピーディに定位置まで移動できる。現場の評価も高く、「別なラインでも展開したい」と担当者。改善にはチーム5人で当たっている。



高低差の大きいラインでも、ワークを傷つけず、ラインを止めることなく流すことができる。シュートに採用したのは伸縮性スラロームで、これにより落下衝撃をなくし、伸縮することでラインに応じた運動が可能に。衝撃によるレールの摩擦もなく、引っ掛かり不具合件数ゼロを実現。

ダイハツ工業株式会社
『ものすごく「詰」まらないシュート』



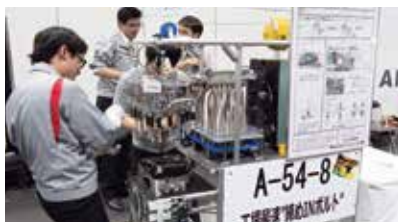
『つなぐ』編集部が選んだ、からくり改善「注目」の5選。

会場には小さな工具から大掛かりな装置まで、多種多様な作品が大結集。ここでは、受賞はかなわなかったものの、“キラリと光る何か”を感じた作品を編集部の視点でピックアップした。

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
『工場最速“締めINボルト”』



スペースが狭いところでのボルト仮締め作業の効率化を図るべく、13本のボルトを一括で仮締めできるからくりを考案。まいぎり式火起こし器の、上下に動かすと回転する機構を応用したという。これにより作業時間は20秒から5秒へと、大幅な削減を実現している。



粘着シートに不可欠な離型紙。この離型紙を自動的に剥がしてゴミ箱へ捨て、さらに次のシートをセットするところまで行うのが『捲るめく日々』だ。フットペダルを踏み込むだけで貼るだけの状態のシートが出てくるため、静電気によるひっつきもなく、皮手袋での作業もスムーズに。



パジェロ製造株式会社
『捲るめく日々』



重量物を持ち上げる際、掛けたワイヤーが外れてしまうことがある。この掛け直し作業の軽減と安全性向上のため、採用したのがビニールホースだ。掛けると同時にホースを下げれば外れもない。費用も3桁レベルで、長持ちするうえに「外れたときの“イラッ”もなくなります」とのこと。



日立金属株式会社
『簡単で安全、外れないわ(輪)』

愛知県知事賞 「からくり改善技術普及部門」

『愛知県知事賞』は2013年度に創設。愛知県は日本の工業の中心地のひとつであり、「からくり改善くふう展」が同県で開催された年に設けられ、からくり改善への取り組みを普及させるのが意義。

東久株式会社
『誰でも貼れるもん』



シューランク表示のラベル貼りは1日約2000回行いうが、人により作業時間にばらつきがあった。一方ではレバーを2000回握る労力や腰痛という問題も。そこで、からくりによる貼り付け装置を考案。ロールセットの方法、送り出しレバーの改良、複数枚排出防止ストッパーなど改良を重ね、ついに5号機で完成。作業時間は1日85分から45分へと一気に短縮。年間50万円超の効果額を達成した。



製造現場における「見える化・IoT」改善展 2018受賞一覧

最優秀見える化・IoT改善賞

日産自動車株式会社
『エルゴの護』

作業の負荷や姿勢など現場ごとのエルゴノミクス評価を、従来は聞き込み、紙ベースで管理していた。これでは時間的ロスがあり、具体的に「見える化」できていない。今回、女性視点改善グループの声も反映させ、エルゴ評価のIoT化を図り、アプリを開発。マップからエリアを選択し、プルダウン方式で入力。写真も見られるようになった。



優秀見える化・IoT改善賞

日立金属株式会社
『周辺視目視検査』

周辺視とは視野周辺部の視力。中心視に比べ、弱い光の変化に気づきやすい。これを帯状薄物金属片の目視検査に応用。検査品の縞模様を利用し、全体を周辺視で見ることによって、連続的な線の中でキズが発見しやすくなった。照明の角度と照度を変更することでさらに効果的に。目視時間は25分から5分へと短縮、ストレスも低減した。



特別賞

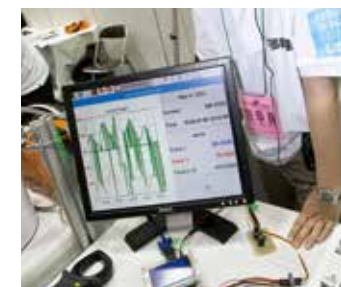
サントリープロダクツ株式会社
『トラブル発生時判断フロー』



24時間操業のプラントはトラブル対応の遅れが生産計画遅れにつながる。そこでエクセルとIoTを使いトラブルの原因調査に必要な情報を見える化し、トラブル発生時の判断フローとした。当初リスク管理の教育ツールとして開発したが、トラブル対応の迅速化と特に経験が浅い作業者の判断支援に有効なツールだ。

特別賞

宇部興産株式会社
『IoT〜どこでもラズパイ〜』



小型パソコン「ラズベリーパイ」(ラズパイ)を用い、複数個の対象物をリアルタイムで遠隔監視できるIoTシステム。今回は「設備の過電力監視のために開発されたが、名前のとおり多方面に活用でき、既存設備に後から設置できるのも利点」と開発者。またラズパイは安価なため設備投資額を抑えられることも大きな魅力となっている。

■第23回からくり改善くふう展2018 受賞一覧

賞	会社名	作品名
最優秀からくり改善賞	マツダ株式会社	ゲージの中のゲージたち…出てこいや!
優秀からくり改善賞	トヨタ自動車九州株式会社	空舟Ⅲ
	株式会社豊田自動織機	からくりPAPP
協会特別賞	アイシン・エイ・ダブリュ株式会社	シャカ・シャカ・ポン
	株式会社デンソー	グローバルワークショッパ
	豊田合成株式会社	フリームブ&剣山
	トヨタ自動車東日本株式会社	同期で移ルンです!!
	パナソニック株式会社	どんだけ～1コウ(1号)
努力賞	アイシン精機株式会社	たつ巻君
	株式会社ジェイテクト	W one
	トヨタ自動車株式会社	ぜんまい回生KERS #95
	トヨタ紡織株式会社	エコ・ビューティーチェーンジャー
	本田技研工業株式会社	ボルト整列ひょこりさん
	マツダ株式会社	マッハ締付けジョーズ
アイデア賞	SIAM TOYOTA MANUFACTURING CO., LTD (THAI)	シリンダブロック スリッパ取り外し装置
	ジャトコ株式会社	バンド切りン
	スズキ株式会社	らくらくハンド
	トヨタ車体株式会社 春翔(台湾)	運ぶ君
	日産自動車株式会社	振り分け君 Jr
	株式会社ミツバ	からコロ君
ネーミング賞	株式会社 三五	勝手に入っちゃう
	株式会社デンソー福島	押っす!オラ「楽う」
	トヨタ自動車北海道株式会社	ムーブエレベーター“勝手にカエルくん”
手押し台車コンテスト 金賞	株式会社アイチコーポレーション	おむすび コロコロ!
手押し台車コンテスト 銀賞	スズキ株式会社	カクカク君
	宮川化成工業株式会社	リフ田よいし君

■愛知県知事賞「からくり改善技術普及部門」

愛知県知事賞	東久株式会社	誰でも貼れるもん
--------	--------	----------

■製造現場における「見える化・IoT」改善展 受賞一覧

最優秀見える化・IoT改善賞	日産自動車株式会社	エルゴの護
優秀見える化・IoT改善賞	日立金属株式会社	周辺視目視検査
特別賞	宇部興産株式会社	IoT～どこでもラズパイ～
	サントリースプロダクツ株式会社	トラブル発生時判断フロー

(企業名は開催当時)



左/『最優秀からくり改善賞』はマツダ株式会社『ゲージの中のゲージたち…出てこいや!』が受賞。
右/『最優秀見える化・IoT改善賞』を獲得したのは日産自動車株式会社『エルゴの護』。

12賞31作品を表彰する式は10月26日15時から行われた。今年、出品されたのは『からくり改善くふう展2018』に123事業所480作品、『製造現場における「見える化・IoT」改善展2018』(今年より名称変更)に7事業所26作品。『最優秀からくり改善賞』を受賞したマツダ株式会社の大塚祐輔さんは「これからも魅力を感じてもらえる“からくり”をつくりたい」とコメント。もちろん、からくり改善にゴールはない。各事業所では、人々に寄り添い、仕事の質を向上させる「からくりを使った改善とくふう」がすでに始まっている。

つなぐ 2019年3月27日発行

発行・編集 公益社団法人日本プラントメンテナンス協会
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町3-3 神保町 SFⅢビル 5階 TEL. 03-6865-6081

撮影 出端敏夫 甲木 聡
デザイン 高井真由美

本書の内容の一部または全部を無断で複写・複製(コピー)することは、法律で定められた場合を除き、著作権および当会の権利の侵害となりますので、あらかじめ許諾を求めています。
「TPM」・「からくり改善」は、公益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。
KARAKURI KAIZEN is trademark or registered trademark of Japan Institute of Plant Maintenance in Japan and other countries.