

# 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.4



## 第24回 からくり改善くふう展 2019 開催レポート特集





## 生産性、安全性を向上し、働きやすい環境にも貢献。“からくり改善”の役目

トヨタ自動車のからくり改善は、創業者の豊田佐吉が母親の機織り仕事を楽にしたいことから、からくりを使い、知恵と工夫で織機の自動化を進めたところから始まります。これがジャスト・イン・タイムであると同時にムダを徹底して排除する、トヨタ生産方式の起源となりました。

からくり改善は見れば分かり、真似もできます。複雑でブラックボックス化した設備では故障してもすぐに直せませんが、からくり改善は自分たちで直せます。直せるから進化させることができるのです。楽に早く作業ができれば喜ばれる。まさにモチベーションを上げることができる人材育成です。

トヨタ自動車は2050年に工場内のCO<sub>2</sub>排出量ゼロを目指しています。トヨタ生産方式の核は、モノが売れる速さで常に形を変えながら流れていくことです。だからこそ知恵と工夫が一層必要になります。一方で女性や高齢者でも楽に安全



かわい・みつる ◆1948年生まれ。'66年、トヨタ技能者養成所を卒業し、トヨタ自動車工業株式会社に入社。本社工場製造部長、本社工場副工場長、技監を経て、2015年専務役員に就任。17年より副社長に就任し、現在は工場統括、総務・人事本部長を担当。16年6月より公益社団法人日本プラントメンテナンス協会副会長に就任。

に作業が行えるように取り組むことも大事です。ある工場では、からくりを活かし、手作業だけでエンジン組み付けを行うラインを設けています。

トヨタ自動車ではからくり研鑽会も設置しました。海外の工場でもからくり改善が進んでおり、優秀作品は全世界に広がっています。7年前からは社内のみならず、社外でも、昨年は海外・グループ会社を含め143点の改善が披露され、約8千人が参加しました。

『からくり改善くふう展』は順調に発展し、よい競争の場となっています。今後はあらゆる産業にからくり改善が普及し、知恵と工夫で生産性を高め、働きやすい環境になることを期待しています。

## 知恵と工夫が凝縮した“からくり改善”が現場力を育み、強化する

日本を取り巻く労働環境の変化は著しく、なかでも製造産業は世界を相手にした大競争時代のただなかにあります。そのなかで卓越したモノづくりを実現し、世界に発信していくために強い現場力が不可欠です。その現場力を育てるのに役立つのが、からくり改善だと考えています。

からくり改善は、現場の困りごとを、知恵を駆使して、現場でつくりあげるもので、特別な技術や素材、部品を使うことはありません。あくまでも知恵と工夫が主役。だからこそあらゆる現場で手軽に導入でき、実施できるのです。こうして広がった、からくり改善の作品を発表する場として当会が始めた『からくり改善くふう展』は2019年に24回目を迎えました。

会場に集った作品には変化と熟成がありました。それはからくりが多様化したことと表れ、いいと思います。また現実を視野に入れた“具体性”を感じる作品が



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を修了し、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。

多くありました。からくりは「進化」し、「深化」させねばなりません。それには継続が必要です。継続こそがからくり改善の「真価」といえます。現場力を育み、強化していくためにも3つの「しんか」が重要なのです。

また、今後に期待するのは「IoTからくり」です。製造現場にIoTは不可欠な存在になっていくと思いますが、からくり改善と融合することで、素晴らしい改善が誕生するものと考えています。ここに集う人々は、会社は違っても互いを高め合える仲間です。『からくり改善くふう展』が新しい気づきや刺激であり続け、日本の現場力の向上に寄与できるように願っています。

### CONTENTS

02 「あこやう」  
知恵と工夫が凝縮した“からくり改善”が現場力を育み、強化する  
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

03 「あこやう」  
生産性、安全性を向上し、働きやすい環境にも貢献。“からくり改善”の役目  
公益社団法人日本プラントメンテナンス協会 副会長 河合 満

04 第24回からくり改善くふう展2019受賞一覧

05 2019年度受賞作品1挙掲載  
最優秀からくり改善賞

06 優秀からくり改善賞

07 協会特別賞

10 努力賞

12 アイデア賞

14 ネーミング賞  
手押し台車コンテスト

15 製造現場における「見える化・IoT」改善展

つなぐ 2020年2月25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 出端敬夫 甲木 聡  
文 小泉庸子 竹石祐三  
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製・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ください。「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.



第24回「からくり改善くふう展」は、2018年の名古屋から場所を変え、「パシフィコ横浜」(横浜市)で開催された。



# 2019年度受賞作品、一挙掲載

2018年の名古屋から会場を横浜に移し、『第24回からくり改善くふう展2019』、『製造現場における「見える化・IoT」改善展2019』が開催。両展合わせて120事業所484作品が参加した。約8200人の来場者からの賛同を得て選ばれた30作品は、どれも明日の現場をより良くするアイデアに溢れている。



## 最優秀からくり改善賞

マツダ株式会社  
『おお!そこっ!搬送ないって!』

手動搬送コンベアでは、ゲートを使用した作業員の出入りや横断は頻繁。しかも横断のたびにゲートの開閉が繰り返され、指を挟むなどのケガや、ワークの落下、ゲートの締め忘れといった事故が起こる可能性も高くなってしまふ。そこで発想を転換し、ゲートは常に開放状態にしておき、ワークが通過する時のみコンベアがつながるといふ『おお!そこっ!搬送ないって!』が誕生した。約30cmのコンベア幅に収まるサイズで、確実に動作させる仕組みづくりに苦心したそうだが、「導入された現場でも高評価」と笑顔を見せるのは改善班の山本智規さん。同社は昨年の作品(『ゲージの中のゲージたち…出てこいや!』)も最優秀賞を受賞しており、改善への取り組みの熱意とレベルの高さが伺える。

写真右/「コンベアは途切れずにつながっているもの」という既存概念を覆し、常に安全に行き来できるシステムを考案。ローコンベアは左右から中央に向かって同時に伸びるのだが、この構造は滑車を介し、ワイヤーで連結させたことで可能にした。試作品でデモを繰り返すこと5か月で完成。マツダ社内大会最優秀賞受賞作品。写真左/受賞後の説明会ではシンプルながら考え抜かれた仕組みに多くの人々が感心。



## ■第24回からくり改善くふう展2019 受賞一覧

賞	会社名	作品名
最優秀からくり改善賞 優秀からくり改善賞	マツダ株式会社	おお!そこっ!搬送ないって!
	トヨタ自動車東日本株式会社 株式会社豊田自動織機	ポンプからくり自動搬入装置 Rak Tok(楽徳)
協会特別賞	アイシン・エイ・ダブリュ株式会社	You For Catcher ~あなたの心をわし掴み~
	株式会社デンソー トヨタ自動車九州株式会社 トヨタ車体株式会社	YOKOHAMA BAY ローラー 楽にナット~ キャタピーダビットソン
努力賞	日産車体マニュファクチャリング株式会社	お届け鉄球便
	コベルコ建機株式会社 株式会社ジェイテクト ジヤトコ株式会社	「かばあ」と都合のいい台車~スライドワイドローラー~ トリプルA With バランサー 引っ掛けムーブ
アイデア賞	株式会社デンソーダイシン トヨタ自動車株式会社 パナソニック株式会社	ロコモーション クリーナー からみスッキリ ~スナップリング整列装置~ フットペダウン
	アイシン精機株式会社 Toyota Kirloskar Auto Parts Private Ltd.(インド) トヨタ キルロスカ オート パーツ	安さん、楽さん、助けておやりなさい エコ からくり
ネーミング賞	豊田合成株式会社 トヨタ紡織株式会社 日産自動車株式会社 本田技研工業株式会社	Sサイズ フィーダー パットロック ハイブリット搬送車 3-2=1
	株式会社アルキャスト Siam Toyota Manufacturing Co.,Ltd(タイ) サイアム・トヨタ・マニュファクチャリング	熱湯後支援(ねっとうこうしえん) 押一す 観音
手押し台車コンテスト 金賞 手押し台車コンテスト 銀賞	マツダ株式会社	こりゃええわ~ PullPull (プルプル)でGO!!
	ダイハツ工業株式会社 株式会社豊田自動織機	台斜 我ら!「三重糸!」1つは全てのために 全ては1つのために

## ■製造現場における「見える化・IoT」改善展2019 受賞一覧

最優秀見える化・IoT改善賞	日産自動車株式会社	設備点検の効率化
優秀見える化・IoT改善賞	サントリープロダクツ株式会社	目でみてわかる管理
特別賞	宇部興産株式会社 マツダ株式会社	お手軽IoT 1万円のできる稼働データ収集 自給槽

(企業名は開催当時)

## [ 2019年は、「パシフィコ横浜」(横浜市)で開催 ]



右/「最優秀からくり改善賞」はマツダ株式会社の『おお!そこっ!搬送ないって!』が受賞した。  
左/「最優秀見える化・IoT改善賞」を受賞したのは、日産自動車株式会社の『設備点検の効率化』。

『第24回からくり改善くふう展2019』と『製造現場における「見える化・IoT」改善展2019』は、2019年10月30日、31日に開催された。前者には110事業所454作品、後者には10社30作品が出品。『最優秀からくり改善賞』はマツダ株式会社が、『最優秀見える化・IoT改善賞』は日産自動車株式会社が受賞し、ともに2年連続で受賞という快挙を果たした。2020年は場所を再び愛知県に戻して開催される。からくり改善に終わりはない。次回開催にはどんな作品が登場するか、期待は膨らむ。



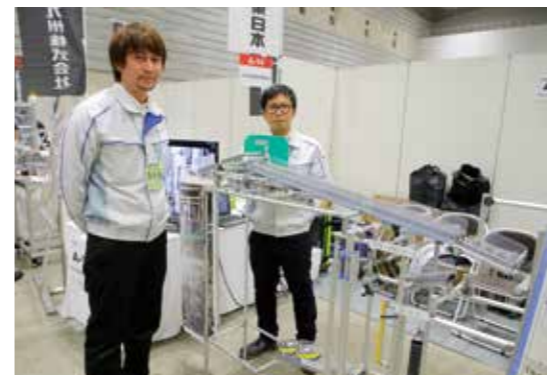


## 協会特別賞

「これからの産業に役立つかどうか」を基準に選出されるのが『協会特別賞』。選ぶのは日本プラントメンテナンス協会の技術アドバイザー。ここで紹介する5作品はどれも幅広い製造現場でのアレンジが可能な汎用性の高さが特徴だ。参考とすべき点は多い。

## 優秀からくり改善賞

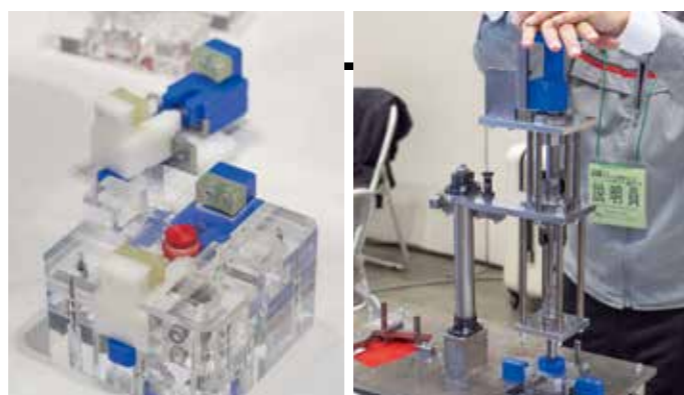
振り分け装置に取り付けられた可動式のおもりが、ワークを載せるたびに左右に移動。これにより、2台の加工機にワークが均等に振り分けられる安定した動作を実現した。さらに、この装置には下降・反転リフターを設置。ローラーを流れる過程で、ワークの自重を利用してその表裏を自動で反転させるため、加工機にはワークを正しい向きで投入することが可能になった。



トヨタ自動車東日本株式会社  
『ポンプからくり自動搬入装置』



これまで、手搬送による火傷などの危険性が問題視されていた、溶接直後のワークの振り分け作業。これを、可動式のおもりとシーソー機構の原理を利用して、2台の加工機へと自動で振り分けられるようにしたのが『ポンプからくり自動搬入装置』。高熱物搬送によって起こるケガを回避したことはもちろん、ワーク1台につき約5秒かかっていた搬送・投入という付随作業をなくすことにもつながった。



写真左がワークを掴む・外すことができる治具。中央の赤色のボタンを押すことで左右のアームがワークを掴む。掴む→研磨→外すはすべて治具を押し込む動作で実施されるが、2度研磨することを防止するため溝カムを採用。これはロック式ボールペンにも使われているもの。

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
『You For Catcher ~あなたの心をわし掴み~』

ワークのサンプルの表面を砥石に押し当て平面研磨を行う際に、回転中の砥石でのケガの危険、またサンプルが砥石に当たって飛ぶ危険があった。これを防止するために製作したのが本作品。治具のサンプルを掴む・外す仕組みは、溝カムを使った押し込み回転機構により実現した。同社は毎年、賞を獲得する実力をもつが、からくりのモットーはシンプルであること。その理由は「壊れにくいから」とのことだ。

台車の接触が起こりうる狭い通路で18kgのポリタンクを35本搬送し、不安定な姿勢で空ポリタンクと入れ替え、さらに補給タンクにポリタンクの中身を移すという毎日の作業。この作業を軽減するために考案されたのが『Rak Tok (楽徳)』だ。ポイントは動力源に“インパクト”を2台使ったこと。これにより汎用性の高い自在な設計が可能となり、また充電も週1回で済み、管理がしやすいという利点を得た。

株式会社豊田自動織機  
『Rak Tok (楽徳)』



ローラーを使った搬送路は供給レーンの切り替えを可能にしている。ポリタンクがタンクの注ぎ位置まで移動したら、ステップを踏み込む。すると自動でポリタンクが注ぎ口まで持ち上がり、液体を投入できる。これは3種類の油圧ダンパーを組み合わせで実現したもので、最初はゆっくりと、最後は勢いよく注ぎ入れられ、しかもこぼすことがない。この仕組みの動力源としてインパクト2台を使用する。





トヨタ車体株式会社  
『キャタピーダビットソン』

連結した台車の旋回には広いスペースが必要だ。旋回半径を小さくし、狭いスペースでも効率よく運搬できるよう考案されたのが『キャタピーダビットソン』だ。本来、台車の連結部分は固定されており、台車と台車の曲がり角度は約60度となる。しかしこの作品では連結部分を可動式にすることで約90度と鋭角になった。これにより旋回半径は約3mから約2mへと小さくなり、狭い通路でも取り回しやすくなった。



接続部分のパーツはバランスとVローラーを使い、安定した横移動を実現。『キャタピーダビットソン』により連結台数は最大6台から8台になり、作業効率が向上している。現在は700kgまでの運搬だが、重量化も可能。また台車のサイズも選ばないため、あらゆる現場での応用が期待できる。発想のきっかけは両開き冷蔵庫だったとのこと。



一般的なローラーは円形だが、このローラーの形状をスムーズ搬送ではD型に、振動整列搬送ではおにぎり型にすることで、自動振分けを実現した。振動を与えることでワークをきれいに並べることも可能になっている。またフローモーターの採用により、モーターひとつで横送りと縦送りができるものこの仕組みのポイントとなっている。

株式会社デンソー  
『YOKOHAMA BAY ローラー』

完成品を格納する際、作業員が製品に応じてシュートに振り分けるのが一般的だ。その自動化には高額な投資が必要となる。そこで考案されたのが『YOKOHAMA BAY ローラー』。市販の丸ローラーの形状を変えるだけという手法で、スムーズ搬送と振動整列搬送という2つの搬送方法を組み合わせた振分けを可能にした。今回この模型サイズでも200万円かかるところ、これなら30万円程度で製作できるそうだ。

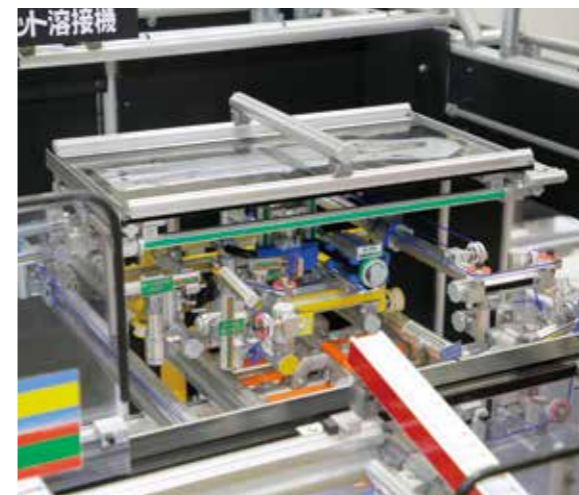


『お届け鉄球便』のポイントは足元にあるステップで、これを作業工程ごとに踏むことでストッパーが解除され、鉄球がレールを移動していく仕組み。移動した鉄球が各部品ケースに連結するエレベーターに入ると、鉄球の重みによってエレベーターが下がり、部品が作業者の取り出しやすい位置に繰り出されるようになっている。また、この装置には、ビスを2本ずつ取り出せる機構も装備。



日産車体マニュファクチャリング株式会社  
『お届け鉄球便』

滑車、ウェイト、てこ、スプリングが組み合わされた装置の中を2kgの鉄球が転がることで、大型SUVの前後バンパーを組み上げるために必要な10種類以上の部品が自動的に繰り出される『お届け鉄球便』。工程に応じて部品を探す手間が省けたことはもちろん、作業工程に則った順序で部品の入ったケースが出されるため、取り付けミスも軽減。作業者の負担を減らし、大幅な効率アップを実現した。



車両の前フェンダー内側に付くフロントサイドアウターのナット溶接は、ボディの骨格を形成するための重要な工程だが、合計2.3kgのワークとゲージを片手で保持しながら作業を行う必要があった。『楽にナット〜』は1個のシリンダーだけでワークを前後・上下・左右・回転の4アクションで動かすことに成功。ゲージのセットやワークの保持、次の打点にワークをずらすことで生じる負担を解消した。

トヨタ自動車九州株式会社  
『楽にナット〜』



本来、4つの動きを行わせるためには4個のシリンダーが必要。だが『楽にナット〜』は、前後・上下の動きを司る縦方向のガイドや、シリンダーの縦の動きを横の動きに変換する8の字形ガイド、回転テーブルという3つの機構が1シリンダーで駆動。ワークを載せて起動ボタンを押すだけでアクションが始まり、溶接完了後はワークを跳ね出し、ウェイトによってテーブルが戻る仕組みになっている。





株式会社デンソーダイシン  
『ロコモーションクリーナー』



これまで工場内の通路は、担当者が週に60分、洗淨清掃機を使用して清掃を行っていた。この時間を短縮すべく開発されたのが、構内通路を巡回走行する運搬車に装着するだけで、掃除してくれる無人清掃車『ロコモーションクリーナー』だ。装着されるモップは、回転しながら左右に動き床を洗う構造で、車輪の回転をカムやクランク機構、ラックとピニオンギアが変換することでつくりられている。また洗淨液を2秒ごとに3滴モップに垂らす仕組みも車輪を駆動源に装備された。



最後にベルト(布)で汚れを拭き取り、洗淨液を回収するが、この仕組みは愛知工業大学の学生が設計。モップに影響されないよう独立駆動とし、安定した動作が得られた。



ハンドルを手前に倒すと台車は固定され、逆に前に押し出せばテコの原理でロックが解除される。ハンドルを握ったままで一連の操作が行えるのもメリットだ。

コベルコ建機株式会社  
『「かばあ」と都合のいい台車 ~スライドワイドローリー~』



一般的な台車のウィークポイントを解消し、作業者にとってのメリットを集約。未使用時には約半分のサイズに縮められる省スペース設計になっているほか、使用中はハンドルを後方に倒すだけでロックがかかり台車の転倒を防止するなど、安全面にも配慮した。荷台にはローラーが備わっており、コンベアからスライドさせて楽に搬送物を積載できることに加え、搬送物を載せると自動的に落下防止のストッパーが持ち上がるようになっている、まさに“都合のいい”台車だ。

来場者が「努力が感じられる、今後が期待できる作品」として選ぶのが『努力賞』だ。着眼点、改善手法のユニークさ、製作過程も選考の基準となり、受賞の6作品にはどんな現場にもある「日常的な困った」を解決する汎用性が感じられる。納得の受賞作品だ。

努力賞

トヨタ自動車株式会社  
『からみスッキリ ~スナップリング整列装置~』



回転ドラムの内部には金網に加えてらせん状のガイドを設置。これにより、スナップリングを1枚ずつ排出し、マガジンにスッキリと取られるようになった。

Cの形状をした薄い金属パーツであるスナップリングは、パーツ同士が絡みやすいため、使用前には数百枚にもおよぶリングを手作業で解き、それをマガジンにセットする面倒な準備が必要だった。それを解消したのが『からみスッキリ~スナップリング整列装置~』。内部に金網を付けた回転ドラムによってスナップリングの塊をほぐすのみならず、スナップリングを1枚ずつマガジンに自動挿入。準備段階でかかっていた84時間/月もの工数を減らすことにつながった。

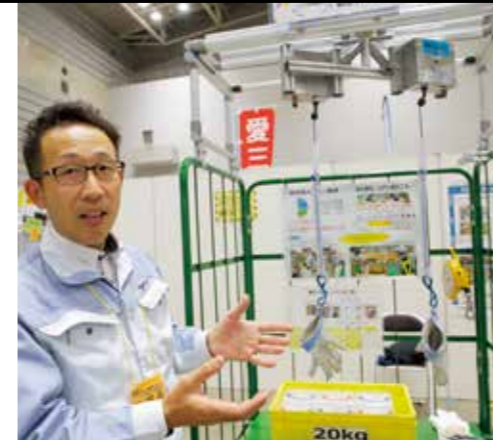


株式会社ジェイテクト  
『トリプルA With バランサー』



トリプルAとは“Arm Assist Apparatus (腕支援装置)”の意。片手5kgのバランサーが2個設置され、これによって持ち上げる際の力をアシストする仕組みだ。

これまで、20kgにもおよぶ製品の運搬作業は2名で行う必要があった。しかも、バランスを崩して製品を落としてしまった場合は作業員のケガにつながる危険性も。『トリプルA With バランサー』は、ロープを介してバランサー(ばね)を手袋につなげ、バランサーの力を利用して製品重量を半減させる装置。前後左右に自由に移動できるため、運搬のためにもうひとりの作業者を呼ぶ必要がなくなり、たとえば製品を梱包器具へ搬入する作業では、1日4時間が短縮されたという。



パナソニック株式会社  
『フットペダウン』



大型の深底箱の交換作業は男性でも身体への負担が大きく、簡便化は長年の課題。また、からくりで作ると装置が大きくなり、導入の難しさがあった。そこで考案したのが省スペース設計で、小柄な女性も扱いやすい『フットペダウン』だ。ポイントはペダルを踏むと箱が垂直に降りること。これにより箱の角度を変えるスペースを確保し、省スペース化につながった。箱の角度を斜め下向きに変えるターン機構には、関節のように動く“ひざカックン”機構を採用。荷重への対応も万全だ。



関節機構により重いワークにも対応。台はバランサーの引き上げ力で元の位置に戻る。電力を必要とせず、シンプルな機構のため、幅広い現場で対応可能だ。



ワークの前後運動は糸車による物の押し引きのからくり機構を採用。これにおもりとバランサーを組み合わせた。製作費は2.8m長で10万円ほど。長さ調整も可能だ。

ジヤトコ株式会社  
『引っ掛けムーブ』



多くのシューターは高低差の傾斜を利用してワークを移動させている。これでは投入口が高くなり危険を伴い、また取出口に到着した際のワークへの衝撃も避けられない。さらに空容器をスムーズに回収するため、1個ずつ切り出す必要もあった。これらを解決したのが『引っ掛けムーブ』である。AGVの推進力を利用し、投入口と取出口を同じ高さで設定。シューターは二層構造とし、ワークを取り出した空箱はおもりを使って上昇、上部のレールを通り所定位置に戻る仕組みとなっている。



トヨタ紡織株式会社  
『パットロック』



台車を移動する際は、手を放した際に動き出してしまふ危険を防ぐためにキャスターをロックする必要がある。しかし、そのつど腰を屈めなければならないし、うっかりロックを忘れてしまうことも。そんな悩みを解消したのが『パットロック』。持ち手のレバーを放すとロックピンがタイヤに設けられた穴に入り、自動でキャスターをロック。移動の際はレバーを握るだけでロック解除できるので、無理な姿勢を取る必要がなく、ロックの掛け忘れも防げる一石二鳥のアイデア台車だ。



ロックピンは釣り糸でレバーとつながり、軽い力でロック&解除が行える。キャスターには約3cm間隔で穴が設けられ、ロックピンが確実に入るようになっている。

アイシン精機株式会社  
『安さん、楽さん、助けておやりなさい』



ローラー回転用と型押し用のロックピンはハンドルを握ると解除される。右のレバーは型を押し出す棒と連動し動作。ハンドルにバネを装備し回転力をサポートする。

展示はミニチュアだが、本来は750kgのワークを扱うラインの改善。750kg、140度の型を、成形機に手で押し込む作業をサポートするために開発された。“重たい”“熱い”に加えて“手を挟む”恐れもある作業のため、特に女性に敬遠される現場でもあった。そこで遊び手を防止するためロックピン解除用ハンドルを装備。握らなければ動作せず、手挟みを防いでいる。右側には型を押し出すレバーを備え、さらに補助スプリング装備のハンドルにより、女性でも軽い力で成型機に移動させることが可能になった。



優れた発想に対して贈られる『アイデア賞』。来場者の投票によって決まるが、来場者の多くが製作者と同じく生産現場で働く人々。そんな彼らがピンとくるアイデアだけに、どれも独創性が感じられる。今年も海外事業所が選ばれ、実力をつけていることが見てとれた。

アイデア賞

日産自動車株式会社  
『ハイブリッド搬送車』



搬送車に積まれた部材がレールを流れると、その重みでタンクのスイッチがONに。搬出が完了するとエアーの供給を停止。自動的にぜんまい走行に切り替わる。

『ハイブリッド搬送車』はエアーモーターとぜんまいモーターを搭載し、工程間の部材を自動搬送するシステム。スイッチが入ると搭載されたタンクよりエアーが供給され、エアーモーターでシステムが前進。部材を次の工程に搬送すると自動的にクラッチが切り離され、ぜんまい走行で前工程のコンベアに戻る仕組みだ。搬送車には複数の滑車を組み合わせているため4倍のストロークを確保しており、コンベア間の距離が約6mあっても、少ない力で確実に部材を搬出できるという。



Toyota Kirloskar Auto Parts Private Ltd.(インド)  
トヨタ キルロスカー オート パーツ  
『エコ からくり』



機械やドア開閉から得られたエネルギーでもおもりを引き上げ、エネルギーがフルになるとクラッチを解除。パワーローラーはおもりが下がる力で駆動する仕組みだ。

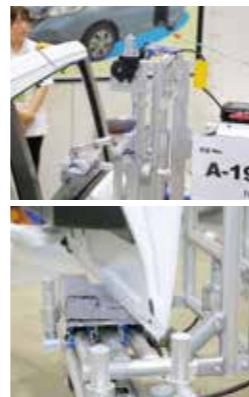
部品を搬送するためのパワーローラーは電動モーターによって駆動しているが、これを「電動モーターなしで動かせないか?」という発想から誕生したのが『エコ からくり』。動力源は、機械の動作や工場内のドアの開閉といった上下・左右・前後の動きで、これらから発生するエネルギーを蓄え、パワーローラーの駆動に利用するもの。エネルギーの蓄積&変換装置も、ロープやプーリー、錘といったシンプルな部品で構成され、低コスト&環境負荷ゼロを実現している。



本田技研工業株式会社  
『3-2=1』



乗用車のスライドドアは約45kgもあり、しかもその取り外し作業は襖の付け外しと同様にコツが要するため、どうしても3人の作業員が必要だった。これをひとりでも行えるように考案した台車が『3-2=1』。重量のあるドアをしっかりと保持するのみならず、モーターを搭載することで滑車の紐の巻き取りやジャッキを回すことが可能になり、ドアを全方向(3D)に動かせるようにした。これにより難しいスライドドアの取り外し作業が、女性ひとりでも簡単にできるようになった。



ドアを台車に固定したら、高さや角度はモーターの力で自在に調整できる。モーターや車載ジャッキなどは、使わなくなった備品のリサイクル利用だという。

豊田合成株式会社  
『Sサイズ フィーダー』



ケースの排出口でクリップが詰まらないように用いたのが2本の棒。これを入れておくだけでクリップがケース内で動、スムーズに排出できるようになった。

組み立て工程で必要になるクリップだが、それを必要数取り出せる市販のパーツフィーダーは高価でサイズも大きかった。『Sサイズ フィーダー』は身近にあるアルミフレームや板バネ、ホッパーを利用して作られたフィーダーで、市販品と比べて12分の1の省スペース設計を実現。それにより手元への設置を可能にし、さらに板バネを用いたストッパーにより、クリップを傷めず定量切り出しができるようになった。同社ではこの仕組みを応用し、クリップの多列同時供給フィーダーも開発した。





## 製造現場における 「見える化・IoT」改善展 2019受賞一覧

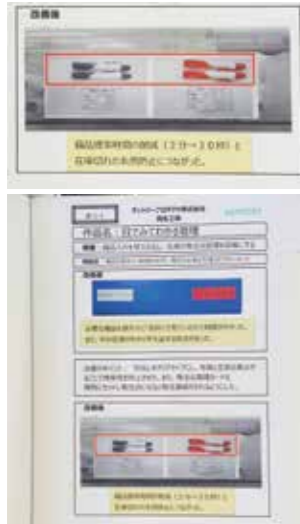
見えづらい部分の点検を容易に行うための賞『見える化改善賞』。昨今の点検作業にはIoT技術との連動が不可避となった。そこで昨年より『製造現場における「見える化・IoT」改善展』と改称されている。



### 最優秀見える化・IoT改善賞

これまでの設備点検は1セルにつき15分の時間を要していたため、設備稼働率が低下。また、機器の不具合を発見できず、品質不良を発生させてしまうこともあったという。日産自動車 横浜工場では、各種検知機器の情報をタッチパネルによる一括管理方式に変更。これによって設備の点検時間が大幅に短縮。さらには各機器の不具合を検知してアラームで報せるようにしたことで、製品精度の不良を未然に防ぐことに成功した。

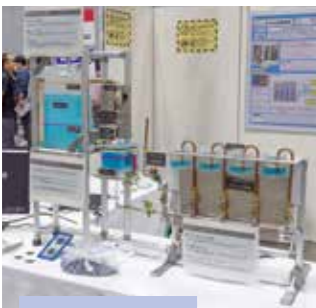
### 日産自動車株式会社 『設備点検の効率化』



### 優秀見える化・IoT改善賞

備品を探すのに時間がかかったり、在庫数がわからず発注が遅れて欠品になる。こうした管理側・使用側の煩わしさを解消したのが『目でみてわかる管理』。ポイントは引き出しをクリアタイプにし、中身がわかるようにしたこと。また入っている物の写真と定数を掲出して検索性を向上。さらに発注点(時期)管理カードを現物にセットし、発注のタイミングで確実に連絡できるようにシステム化した。シンプルながら効果は絶大とのこと。

### サントリープロダクツ株式会社 『目でみてわかる管理』



### 特別賞

### マツダ株式会社 『自給槽』

金属製容器のために水位確認が難しく、給水のタイミングを逃したり、逆に必要以上の点検を行ってきた。そこでサイフォンの原理を利用し、数か所の水位の点検を1か所で集中管理できるように。また補給タンクへの給水タイミングや、補給タンクの使用量などを目視できるようになったことから、日々の作業の軽減につながっている。

### 特別賞

### 宇部興産株式会社 『お手軽IoT 1万円できる稼働データ収集』



安価かつ工事不要で設備の稼働状況を収集できるシステム。稼働状況はバランブ光センサーで感知して把握し、データをラズパイに送信。ラズパイからクラウドへデータをアップロードすれば、稼働状況をリアルタイムでグラフ化し、エクセルに保存することもできる。ラズパイ1台につき最大16点のデータ収集が可能な点も魅力だ。

## ネーミング賞

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『ネーミング賞』。2008年にスタートした賞で、機構はもちろん、絶妙なセンスでからくりを表現した作品名にも注目。



段ボール箱の蓋を外側に折り畳んで箱に入れる。シンプルだが手間がかり、中腰姿勢が続くこの作業を一瞬でやっつけるのが『こりゃええわ〜』だ。部品の入った箱を上段に、下段に容器を置くこと一瞬で詰め替え作業が完了。容器に入れ替えるために中腰姿勢を取ること一切なくなり、入れ替え作業も1日15分以上短縮できた。

### マツダロジスティクス株式会社 『こりゃええわ〜』

### Siam Toyota Manufacturing Co.,Ltd (タイ) サイアム・トヨタ・マニュファクチャリング 『押一す 観音』



トラバサを搬送シュートに押し当てるだけで、部材の入ったパレットが簡単に移せる『押一す 観音』。シュート側に装備されたプッシャーが当たることでトラバサに付いたおもりが持ち上がり、その勢いでパレットがスライド。手をぶつける事故を減らしたうえに、1台につき5秒かかっていた工数の削減にもつながった。



1回約10kgもの調整材を溶解炉に入れる作業は、炉の近くでスコップを用いて行うため、熱風や溶湯の飛散によって火傷を負う危険があった。これを回避しようと導入したのが調整材の投入機。内部にパネを付けたことでアームを軽く操作できるなど、作業の負担も大幅に軽減。まさしく、熱湯の後方で支援してくれる頼もしい装置だ。

### 株式会社アルキャスト 『熱湯後支援(ねっとうこうしえん)』

## 手押し台車コンテスト

第20回(2015年)に特別企画として実施されて以来、毎年開催の『手押し台車コンテスト』。生産現場での作業の基本は「運搬」にある。毎年、各事業所が考え抜いた傑作が登場する。



### 銀賞

### 株式会社豊田自動織機 『我ら!「三重糸!」1つは全てのために 全ては1つのために』

この台車は車輪止のON/OFFを多用途で実行できるコンセプトで製作。手押し時には手元操作のワンタッチで実行、無人搬送車(L&Fキーカート)の自動脱着時や台車同士を連結する時には、からくり連動し、止り部をON/OFFできる。人・無人搬送車・台車連結という3つの用途に対応し、改善活動に貢献する。

### ダイハツ工業株式会社 『台斜』



### 銀賞

高所での作業では道具とはしごを別々に運ぶか、無理に台車に乗せて運搬しなければいけなかった。そんな手間をなくすために作られたのが、台車に踏み台を組み込んだ『台斜』だ。荷台を傾けるだけで台車が踏み台に早変わり。強度を十分に確保したうえに補助の柱も装備されているので、高所作業時にも高い安定性を実現している。

### 金賞



2017年完成の『両手でGO!』に毎年改善を加え、3年目の今年『Pull PullでGO!!』で金賞を受賞。本作品では昨年のブレーキ付き初動軽減台車に、新たに引く際の初動補助機構を追加した。牽引レバーを引くとリンク機構により通常浮いた状態のパッドが床面に接地。これが床を蹴り出す力となり、動き出しをアシストする。

### マツダ株式会社 『Pull Pull (プルプル)でGO!!』



## 第24回 からくり改善くふう展2019 出品企業一覧

愛三工業株式会社
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
アイシン・エイ・ダブリュ工業株式会社
アイシン機工株式会社
アイシン九州株式会社
アイシン軽金属株式会社
アイシン精機株式会社
アイシン辰栄株式会社
シロキ工業株式会社
アイシン高丘株式会社
宇部興産株式会社
オートリブ株式会社
キリンビール株式会社
鴻池運輸株式会社
小林製菓株式会社
コベルコ建機株式会社
株式会社神戸製鋼所
神鋼建機(中国)有限公司
KOBELCO CONSTRUCTION EQUIPMENT INDIA PVT. LTD.
KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY SOUTHEAST ASIA CO.,LTD.
KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY U.S.A INC.
株式会社三五
株式会社三五関東
株式会社三五北海道
株式会社三福
広州三五汽車部件有限公司
天津三五汽車部件有限公司
サントリービール株式会社
サントリープロダクツ株式会社
株式会社ジェイテクト
捷太格特轉向系統(厦門)有限公司
ジヤトコ株式会社
スズキ株式会社
大日本印刷株式会社
ダイハツ工業株式会社
テイ・エス テック株式会社
株式会社デンソー
京三電機株式会社
株式会社デンソーデザイン
デンソートリム株式会社
株式会社デンソー福島
株式会社デンソー北海道
東海興業株式会社
タカラ化成工業株式会社
豊田合成株式会社
海洋ゴム株式会社
三光化成株式会社
株式会社鈴木化学工業所
株式会社中勢ゴム
日乃出ゴム工業株式会社
天津豊田合成有限公司
豊田合成(佛山)汽車部品有限公司
豊裕股份有限公司
Toyoda Gosei (Thailand) Co., Ltd.
トヨタ自動車株式会社
Siam Toyota Manufacturing Co., Ltd.
Toyota Kirloskar Auto Parts Private Ltd.
Toyota Motor Thailand Co., Ltd.
Toyota Motor Manufacturing Canada Inc.
Toyota Motor Manufacturing, Texas, Inc.
トヨタ自動車九州株式会社
トヨタ自動車東日本株式会社

トヨタ自動車北海道株式会社
株式会社豊田自動織機
株式会社アイチコーポレーション
東久株式会社
トヨタ車体株式会社
トヨタ車体Gr会社からくり会
岐阜車体工業株式会社
株式会社東海特装車
トヨタ車体精工株式会社
春翔欣業株式会社
PT.Sugity Creatives
PT. Toyota Auto Body-Tokai Extrusion
Toyota Auto Body Malaysia Sdn.Bhd.
トヨタ紡織株式会社
トヨタ紡織九州株式会社
トヨタ紡織東北株式会社
TOYOTA BOSHOKU GATEWAY(THAILAND) Co., Ltd.
ナフテス株式会社
株式会社テイ・エス・メカテック
日産自動車株式会社
日産車体マニュファクチュアリング株式会社
パナソニック株式会社
株式会社パロマ
日立金属株式会社
株式会社アルキャスト
株式会社フジコーポレーション
藤森工業株式会社
古河電気工業株式会社
本田技研工業株式会社
マツダ株式会社
マツダロジスティクス株式会社
マツダ株式会社 MPS推進部 J-ABCからくり改善道場参画会社
NSウエスト株式会社
住野工業株式会社
南条装備工業株式会社
株式会社日本クライメイトシステムズ
株式会社ヒロテック
丸五ゴム工業株式会社
株式会社マルヤスエンジニアリング
マレリ株式会社
カルソニックカンセイ栃木株式会社
株式会社村田製作所
株式会社イワミ村田製作所
株式会社岡山村田製作所
株式会社金津村田製作所
株式会社登米村田製作所
株式会社福井村田製作所

## 製造現場における「見える化・IoT」 改善展2019 出品企業一覧

旭化成マイクロシステム株式会社
宇部興産株式会社
宇部物流サービス株式会社
キリンビール株式会社
サントリープロダクツ株式会社
日産自動車株式会社
日立金属株式会社
株式会社九州テクノメタル
マツダ株式会社
株式会社大垣村田製作所

(企業名は開催当時)