

つなぐ

つながる、伝える、
モノづくり応援マガジン

TSUNAGU

VOL.6

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



第26回 からくり改善くふう展 2021 開催レポート特集



現場最前線の困りごとの解決はもとより 脱炭素やダイバーシティ推進にも からくり改善が役立ちます。

2021年、日本プラントメンテナンス協会は社団法人設立40周年、TPM 提唱 50 周年の節目を迎えることができました。これも産業界をはじめとする皆様のご支援の賜物とここに深く感謝申し上げます。

TPM (Total Productive Maintenance 一全員参加の(または総合的)生産保全)は、人材育成や生産性向上の有効な考え方・手段として産業界に受け入れられ、貢献してきたものと自負しておりますが、その成果のひとつが『からくり改善』です。

1994年に第1回を開催した『からくり改善くふう展』も、多くのご支援をいただきながら2021年に26回目を迎えることができました。新型コロナウイルス感染防止の観点から、前回に続いてのオンデマンド開催となりましたが、83社 270 事例が集う、とても充実したものとなりました。大

変な状況下にあっても、現場の困りごとをからくりで改善していこうとする、多くの方々の熱意を感じることができました。

昨今の製造業を取り巻く環境の変化は著しく、そのなかで卓越したモノづくりを実現するためには強い現場力が不可欠です。現場最前線の困りごとの解決はもとより、脱炭素、カーボンニュートラル、また製造現場のダイバーシティ化対応など、製造業の諸課題に対しても、からくり改善は解決の大きな光になるものです。この機会に現場の困りごとの解決、また人材育成の現場全体のレベルアップなど、今後一層、研鑽されることを期待しております。

TPM にゴールがないように、からくり改善も進化と深化を続けていきます。今後は皆様の知恵と工夫が現場を超えて、社会の困りごとにも解決するものと考えています。

出展「第26回からくり改善くふう展 2021 会長挨拶」



かきみ よしひこ ◆1952年生まれ。1975年広島大学工学部醸酵工学科修了。同年サントリー株式会社入社。1998年同社桂ビール工場工場長、2003年取締役生産副本部長、2007年常務取締役食品生産開発本部長を歴任し、2009年から2017年までサントリープロダクツ株式会社代表取締役社長。2013年にサントリー食品インターナショナル株式会社取締役副社長、2018年にはサントリー生命科学財団理事長をつとめた。現在は、サントリープロダクツ株式会社顧問。公益社団法人日本プラントメンテナンス協会理事に2016年から2018年まで就任したのち、2020年6月会長就任。

『からくり改善®くふう展』のあゆみ

製造現場において、日々作業員を悩ませるさまざまな不具合。こうした不具合を「からくり」によって改善に導いた事例を紹介する場として誕生したのが、公益社団法人日本プラントメンテナンス協会による『からくり改善くふう展』だ。初回は1994年3月、愛知県名古屋市で開催され、53社 474 事例が参加。約 3500 人が来場し、改善への高い興味がわかる結果となった。

第3回までの隔年開催を経て、1999年からは毎年開催となり、事例も多様化するようになると、2011年(第16回)から、点検の容易化を図る事例を集めた『製造現場における「見える化」改善展』(2018年か

ら「見える化・IoT」に名称変更)が分けられ、『からくり改善くふう展』と同時開催となった。そしてコロナ禍となった第25回、第26回はオンライン開催を実施。両年合わせて137社 439 事例(「見える化・IoT」を含む)が参加し、困難な状況下だからこそ、現場を改善していこうという気概が感じられる内容となった。

これまで1300社・6700点を超える事例を紹介し、「学びの場」として広く認知されている本展だが、第27回は3年ぶりにリアル開催を予定(2022年11月10～11日、「ポートメッセなごや」)。どんな事例が集まるのか、いまから期待は高まる。

からくり改善®とは

製造現場における困りごとを、
自分たちのアイデアで解決する改善活動のこと。

からくり改善の4つの特徴

- 1 現場の困りごとを解決**
実際の課題を自分たちのアイデアから、手作りで解決します ⇒ 作業性、安全性等の向上。人材育成
- 2 自然エネルギーや他動力(あるいは人力)を利用**
重力、人力あるいは他で使用している動力を利用します ⇒ 脱炭素、省エネ
- 3 機構・構造は単純、シンプル**
テコ、滑車など、シンプルな機構を利用しています ⇒ 故障が少なく、自分たちで直しやすい
- 4 お金をかけない**
高額な設備導入ではなく、知恵とくふうで解決します ⇒ ローコスト

Q1

具体的には どんな改善?

機構と動力の組み合わせで、困りごとを解決します。業種や作業環境によって、多彩な改善が生み出されています。

Q2

からくり改善は、 どこから生まれる?

たとえば、重い物を持ち上げる作業を軽減したい。危険な作業をなくしたいなど、自分たちの作業を安全・軽減したいという思いから生まれます。

Q3

どんなことが 解決できる?

仕事のムリ・ムダ・ムラ。日常の当たり前の中にも、見方を変えれば改善できることは多くあります。

Q4

からくり改善の メリットは?

現場の困りごとの解決や人材育成をはじめ、生産コスト削減や脱炭素、省エネに効果が期待できます。

CONTENTS

02	ごあいさつ 公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会 会長 垣見 吉彦
03	からくり改善®とは
04	第26回からくり改善くふう展2021 最優秀からくり改善賞

06	優秀からくり改善賞
08	協会特別賞
09	アイデア賞
10	努力賞

11	ネーミング賞 定数・定量取出しコンテスト
12	第26回からくり改善くふう展2021 特別企画
13	第26回からくり改善くふう展2021 受賞一覧
14	第25回からくり改善くふう展2020 開催レポート



「最優秀からくり改善賞」「優秀からくり改善賞」以外にも、技術アドバイザー選出による「協会特別賞」、また来場者の投票で選出される「アイデア賞」「努力賞」「ネーミング賞」などがある。写真は、2021年度の「協会特別賞」の2事例。上はマツダ株式会社。下は株式会社アイシンの事例。(事例はP.8で紹介)



第26回からくり改善くふう展 2021

2回目のオンライン開催となった『第26回からくり改善くふう展 2021』。
今年度は「からくり改善事例」に83社270事例、「見える化・IoT事例」に2社5事例が
エントリーした。各現場での“困りごと”に真摯に向き合った良作から、各賞受賞の30事例を紹介する。



各現場の知恵と工夫により“強い現場力”を実現する「からくり改善」。2021年度参加 270 事例のなかから最優秀賞に、厚みの違う素材に瞬時に対応できるからくり『K-ロック』を創出したトヨタ自動車株式会社が選出された。

最優秀からくり改善賞

トヨタ自動車株式会社 『K-ロック』

最優秀賞の賞状は日本プラントメンテナンス協会河合満副会長(前列左)、専務理事鈴置智(前列右)により授与された。前列中央は『K-ロック』の考案者である愛知県豊田市にあるトヨタ自動車株式会社モノづくりエンジニアリング部の黒岩宏之さん、後列は岡田和洋次長(左)と河野哲工長(右)。賞状授与の様子やからくり改善受賞事例などをトヨタ自動車社内内の Web にて「からくり改善特集」として配信。反響が多く盛り上がったようだ。



ボルトを緩め高さの調整が必要

改善前

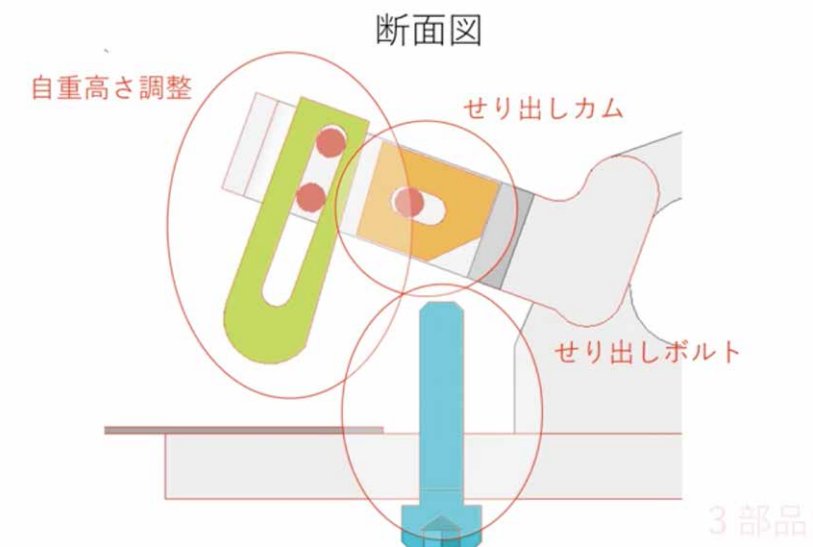
レーザー加工機で扱う素材用鉄板は厚さ1mmから19mmと多様なうえ、板厚変更のたびにクランプのボルトによる高さ調整が必要。1か所につき調整の所要時間は3分で、固定箇所は2か所あり、板厚変更は1日10回以上だった。



板厚が変わってもワンタッチで固定出来る

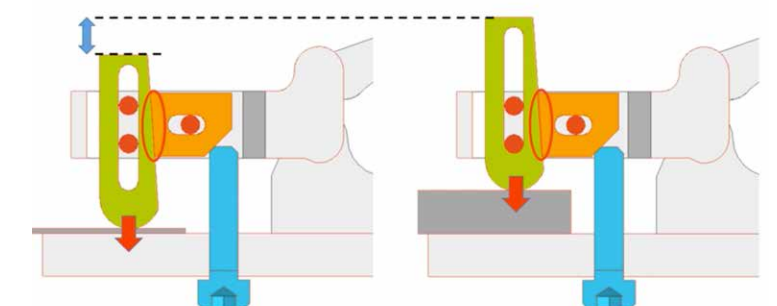
改善後

素材の板を入れてハンドルを戻せば、一定量(50ニュートン)で固定することができる。簡単な構造のため故障もなく、アレンジもしやすい。今後は懐を深くする、押さえる場所を変えるといった別工程用に、また工場以外での展開も考えている。作業者からは「ラクになった」「削減時間をほかの作業に充てられる」など好評だ。



トルグクランプの動作に合わせて、板を抑える“自重高さ調整”(緑色)パーツが自身の重さで素材の高さに倣う。ハンドルを下げる際に、“せり出し用ボルト”(青色)に“せり出しカム”(オレンジ色)が当たり、トルグクランプがロックしたのと同時に、“せり出しカム”が“自重高さ調整”を固定し、素材を50ニュートンの力で押さえつける。

緑が自重で板に倣うことで調整レスを実現



優秀からくり改善賞

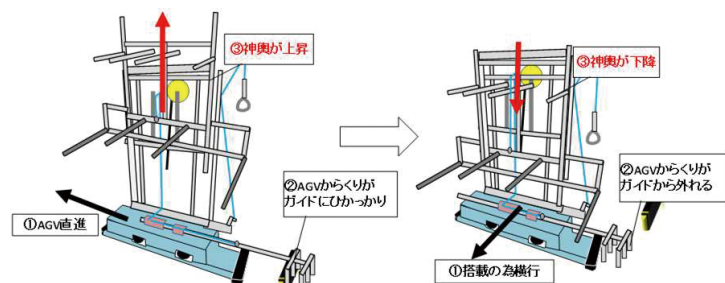


AGVに搭載されたからくりが床面に設置されたガイドに引っ掛かることで、AGVの直進分だけキッカケバーが伸びる。これによりヒモが引っ張られて、バンパーが載った神輿が上昇。次いでAGVは運搬台車に向かい横行に転じるのだが、この際からくりがガイドから外れて、今度は自重により神輿が下降。運搬台車にあるフックにバンパーが載せられる。キッカケバーの伸びにより昇降の高さを変更することができる。

株式会社豊田自動織機 『セットでどうぞ』



『セットでどうぞ』を考案したメンバー。左から篠原組長、熊坂組長、松本工長、木下班長、白木班長、渡辺副課長、川上工長。「からくり」の知識がない中、スタッフの協力のもとで形にできたことは有意義だった。また優秀賞をいただけて嬉しい。これからは改善に意欲的に取り組んでいきたい」と篠原組長。



ワークの載せ替え作業はモノづくりの現場では欠かせない工程だが、長草工場（愛知県大府市）の場合も、バンパーの成形工程から加工工程への載せ替えを作業者が実施。1台分（フロント1本、リア2本）に、12.5秒を要していたようだ。

人力に頼っていたこの作業を自動化するために着目したのが、載せ替えエリアまでの搬送に使用しているAGVだ。この推力をカムと滑車、ヒモを使って水平運動を垂直運動に変換し、自動で運搬台車に載せ替えできる『セットでどうぞ』を考案。1か月で85時間の時短を実現した。

大変だったのは機構を考案した後だったという。AGV+ 神輿7台と運搬台車6台はそれぞれ“クセ”が違い、載せ替え場所も4か所あったことから、組み合わせは168通り。すべてでスムーズに動作するよう、ひとつずつ微調整を行った。

この微調整を可能にしたのは「からくりはできるだけシンプルに」というアドバイスを守ったことも大きいだろう。またシンプルゆえに堅牢で、導入されて1年あまりが経過するが、大きな不具合も起こっていないという。

三菱自動車工業株式会社 『らくらくポイ太郎』

台車は深さ約80cm。廃ケーブルは手作業で何度もコンテナに移し替える必要があった。リフターが上昇すると落下防止金具により固定される仕組みを備える。作業者が傾けるとワンタッチで傾斜を維持し、廃ケーブルの取り出しも簡単だ。

①充填して



②上昇して



③傾けて



④捨てる



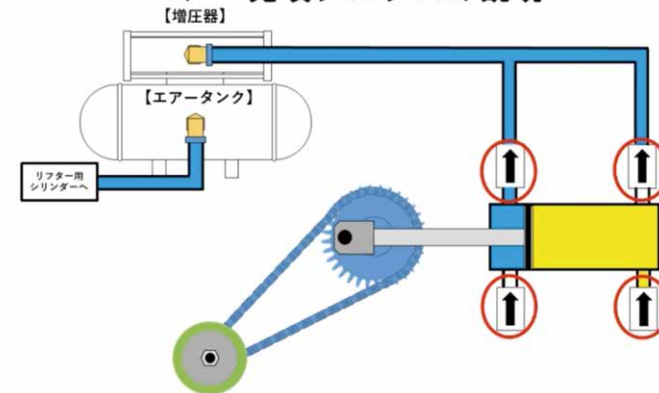
50～60kgの廃ケーブルを250m離れたゴミ捨て場まで台車で運搬し、手作業でコンテナに移し替える。水島製作所（岡山県倉敷市）ではこの作業を月1～2回、2人体制で行っていた。腰痛やケガの原因にもなり、ケガ防止と作業負荷軽減のために考案されたのが『らくらくポイ太郎』だ。

これまで重い物を簡単に持ち上げる“からくり”は、滑車やロープを使ったものが多かったが、“エアーの活用”という新しい視点を取り入れたところがこの事例のポイントだ。これまでも『からくり改善くふう展』に参加してきた同社にとっても、エアーを使用したからくりは初めてのこと。それでもできるだけ安価に仕上げるため、部材は工場内の廃材等を積極的に使用して仕上げている。

仕組みは走行時のタイヤの回転を利用し、連結したシリンダーを動作させ、タンクにエアーを充填する。シリンダーは左右計2基を搭載。250mの移動により約0.35Mpaの圧力を得られ、100kgあまりのゴミ箱を持ち上げることができる。

台車が動けば無限にエネルギーを確保できるため、今後の汎用性の高さも魅力だ。

～エアー充填システムの説明～



上・左／チェーンやスプロケット、回転盤により、走行車輪の回転と連動して動くシリンダーを左右に備える。シリンダーには一方方向にのみ気流や気体を通すチェック弁を採用し、効率よくエアーを充填できるようにした。増圧器を備えたエアータンクは、操作ボタンの下に配置。250mの移動で約100kgを持ち上げられる約0.35Mpaの圧力が得られる。下／考案者の佐々木涼さん(左)と鎌田夏輝さん(右)。

協会特別賞

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り選出。選ばれる基準は「これからの産業に役立つかどうか」だ。

モーターの32か所の孔に磁石を2本ずつ手作業で挿入する工程のC/Tを短縮するために考案されたのが、シャッター式リング一括挿入治具『NICOIRED064』と、それに磁石を装填する磁石セット器械『大回転！スライドブラザーズ』。挿入治具は32か所64個をい機でモーターに一括挿入することで、工程を大幅に短縮。セット器械はカム・リンク機構を介し、1動力4動作の実現に成功。これにより作業工数は、改善前の135秒から45秒になり、さらにはからくりを用いることで設備費、CO²排出量ともに大幅削減を実現している。



株式会社アイシン
『NICOIRED064~大回転！スライドブラザーズ』

株式会社デンソー岩手
『誰にでもやさしいLIFO式洗浄機「雷風凰」』

5パーツで構成される製品空箱は、使用後、手作業により洗浄されている。作業の80%が快適作業領域外で行われ、また目を酷使するため、身体に負担がかかっていたことを受けて、からくりを使った洗浄システム『雷風凰』を考案。快適作業領域内でエアブローが搭載されたレーンにパーツを流し、箱に戻すという簡単な仕組みでLIFO方式*を実現。シンプルながら、品質を担保しつつ作業時間を47.6秒から16.9秒という大幅な時短で工数を削減した。

※ LIFO: ラストイン・ファーストアウト

日産車体マニュファクチャリング株式会社
『決まった！製品宙返り半回転ひねり』

1500mm超の大型パネルの、回転と反転を同時に行えるのが『決まった！製品宙返り半回転ひねり』。金型とコンベアの高低差から生まれる位置エネルギーとベルトコンベアの動力を有効活用し、からくりと組み合わせ大きな効果を得た。金型出口にはこの原理でワークを反転するスライダーを装備。羽根はコンベアの動力を利用し、載せたワークを回転させている。完成するまで3度の機構変更、最適な羽根の角度を導き出すまでに8回の調整が行われた力作だ。



トヨタ紡織九州株式会社
『キャッチ&リリース』

ワークの一時置きや一時置きしたワークの載せ替えといったムダを防ぐため作られたのが搬送台車“キャッチ”と一時置きの“リリース”で構成される『キャッチ&リリース』だ。送る側をA、受け側をBとする。Aに戻った空のキャッチはワークを載せたリリースと合体してBへ向かう。搬送中にワークがキャッチに移動すると、リリースが分離し、おもりでAに戻る。キャッチとリリースの走行レーンを分け、傾斜角に差をつけることで、この動作が実現した。

ワークに衝撃を与えずに搬送することは、キズや異物混入、コンタミ発生を防ぐために大切だが、これをクリアすべく誕生したのが、スムーズな発進と緩やかな停止を実現した『マルチスピード搬送シュート』だ。直列多重振り子の原理を利用し、ウエイトを分割して連結。少しずつ持ち上げることで徐々に加速、徐々に減速することができる。汎用性も高く、ウエイトの調整で最適な搬送スピードが設定でき、狭い場所でも対応可能だ。



マツダ株式会社
『マルチスピード搬送シュート』



愛知機械工業株式会社
『テープ貼りは、まかせてチョウダイ！Part2』



線路誘導式AGVに欠かせない磁気テープ貼りは、しゃがみ姿勢が続く辛い作業だ。これを立ち姿勢で、一人でできるようにした昨年発表の「テープ貼りはまかせてチョウダイ！Part1」から、難しい曲線にも対応した改良版が本作。前輪は固定機構も装備した自在キャスターへと変更。またガイドを兼ねる押さえローラーは磁気テープのねじれを吸収。さらにしっかりと貼れるよう、ローラー幅は100mmから240mmに、重さは5kgから8.5kgへと大型化させている。



パレットに積まれた製品箱のひも縛り作業とハンドリフトによる運搬作業から、カンコン作業、重筋作業、低効率作業をなくしたのが『押す！縛楽う〜』。からくり機構には伸びるアームが備えられ、先端にPPひもを掛けてパレットを通すだけで逆側にひもを渡すことができる。ひも縛り完了後はそのまま運搬が可能だ。からくり機構はワンタッチで装備でき、市販のリフト



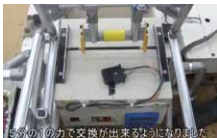
にも対応する。これにより作業時間が25%削減できた。

株式会社デンソー
『押す！縛楽う〜』



日産自動車株式会社
『ラクラク載せ替えかんた郎』

重量19kgのAGVバッテリー交換時の安全性の確保と作業負担低減を目指して考案された機能性台車。進行方向はフットペダルにより前後、左右へと切り替えができ、これにより最適な位置に停車できる。また移載はバッテリー上にアームを倒して引き上げるだけ。アームに付属しているフックが自然にバッテリーにかかるので特別な操作も不要だ。また持ち上げる力も5分の1まで低減させ、誰でも作業できる。水平展開の要望も多く、他の重量物移載への転用も期待されている。



アイデア賞

からくり改善実現の根幹となるのは“優れた発想”や“ユニークなアプローチ”。キラリと光る“何か”を持った6事例を紹介。

株式会社村田製作所
『テクダンディズム』



台車を押すだけで上昇する仕様になっています

手で持ち上げていた約18kgの一斗缶の積み降ろしと投入作業。積載から投入までの重筋作業を廃止すべく製作したのが一斗缶運搬台車と投入機『テクダンディズム』だ。一斗缶はスライドさせて運搬車へ移載。移動中の車輪の回転により、一斗缶を載せたテーブルが投入機高まで自動で上昇する仕組みをもつ。投入機への載せ替えもスライドするだけで、投入に要する力も約9kgから約0.6kgへと大幅削減を実現。台車は14mの移動で70cm上昇するが、調整も可能だ。



ヤマハ発動機株式会社
『からくり一斗缶運搬台車』

一斗缶を運搬する際、一般的な台車では転倒や落下のリスクがあり、また載せ降ろしの際の重筋作業も排除したい。それを叶えたのが一斗缶に触れずに載せ降ろしができる『からくり一斗缶運搬台車』だ。台車はふたつのフレームを装備し、上部は“ロ”の字、下部は“コ”の字の形状に。搭載は簡単で、上からフレームを一斗缶に通し、奥へ傾けるだけ。重力の移動により“コ”の上に一斗缶が載り、“ロ”がホルダーの役割を果たす。



日産自動車九州株式会社
『からくり台車 てこるん』



努力賞

270事例のなかで、とくに「努力が感じられる」「今後に期待したい」と多くの人々から支持を集めた7事例がこちら。

愛知製鋼株式会社 『ベアリング増星』

高度なカンコツを要するゴムハンマーで4つのベアリングを叩き込む作業からムダ・ムラ・ムリをなくした『ベアリング増星』。ベアリングを同時に、水平に押し込むためのからくり治工具だ。ボルトのねじピッチの利用と遊星歯車機構を組み合わせた構造で、操作は電動インパクトのスイッチを押すだけ。ベテラン10分、若手25分を要していた作業はともに5分という時短を実現している。ベアリングへの衝撃もなく、整備品質も向上した。



株式会社ジェイテクト 『CVJスナッピング供給装置』

CVJ（等速ジョイント）生産ライン自動化のため、開発されたのが『CVJスナッピング供給装置』だ。絡まったC字形のスナッピングをほぐし、位相を整え、設備に供給できる役割を果たす。リングをほぐすのはテーパ形状の回転するボックスで、1個ずつ払い出しができるよう断続回転するゼネパを採用した。払い出されたリングは形状と自重を活用、向きを揃えた。2023年6月の導入を目指し、更なる改善を重ねている。

株式会社東海理化 『2箱積みシューター』



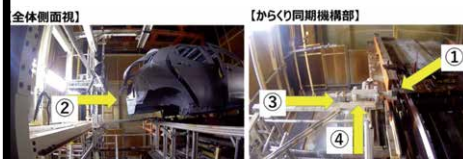
肩ほどの高さにある2段重ねの製品箱。ひとつずつ両手で下ろして完成品を納め、重くなった箱を奥に押し流す。女性にとって身体の負担が大きかった一連の作業を解決したのが『2箱積みシューター』だ。レバーを押すとシューターが傾き、箱を奥に流すと同時に2箱積みの製品箱が滑り降りてくる。レバーが所定位置に戻ると、2箱のうちのひとつが作業台にピタリと届く。作業は快適作業領域に収まり、ストレスも軽減した。



豊田合成株式会社 『水平はマスト!』

フォークリフトの運転席から降りることなく、フォーク（爪）の角度を判断できるやじろべえ型水準器が『水平はマスト』。マストの角度が運転席にしながらわかるので、いちいち降りて確認する必要がない。磁石でマストに貼り付けることが可能で、どんなリフトにも対応する。材料費は約3000円と安価ながら効果は大きく、積み降ろし時間は1回76秒から64秒へと短縮され、作業のばらつきや気遣い作業の削減となった。

トヨタ自動車東日本株式会社 『バックトゥ・ザヒーター』



- ① 台車に同期バーが掛かり同期が開始される
- ② ヒータースイッチON（ヒーターは車種形状に合わせて前後方向に動く）
- ③ 同期終了位置到着⇒同期バーが外れガイドをならう事で外れる
- ④ ウェイトで座位置に戻る

バックドアの塗装品質向上のために行う加温を、確実にするための装置が車両台車とヒーターと同期させる『バックトゥ・ザヒーター』だ。ポイントは車両台車から同期バーを外すタイミングの精度を高めるため、専用の“ならいガイド”を装備したこと。また滑車、ひも、ウェイトを用いたからくりにより、装置が外れてすぐに所定位置に戻り、さらに帰着時の衝撃は、ブレーキ付きピニオンを採用することで軽減されている。



トヨタ車体株式会社 『Frバンパーくるりんぱ』

2人体制で行っていたフロントバンパー作業は、約20kgのバンパーを手作業で反転させる際の重筋作業に加え、手持ちのムダや気遣い作業が発生し、2人で行うメリットがなかった。そこで1人で作業ができるよう『Frバンパーくるりんぱ』を考案。特徴は単にバンパーを裏返すのではなく、抵抗調整機とおもりによりバランスを取りながら反転させている点だ。これにより回転の反動を抑止し、ワークへのダメージをなくしている。

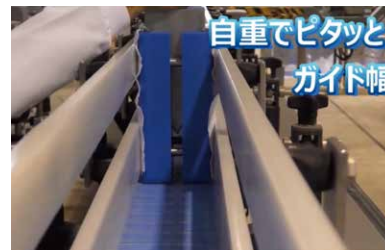
パナソニック株式会社 『安全第一！とりでら君（取出楽君）』



荷崩れしやすい目線の高さからの空箱の回収を、安全かつ楽に行うために製作されたからくり台車『安全第一！とりでら君』。レバーを押し下げることで天板が上昇、レバーを引き上げると天板が下降する仕組みを持つ。動滑車と定滑車により上下運動のストロークを半減させ、少ない動作で大きな昇降幅をフォロー。またバランサーの設置により軽い力で操作を実現した。アンチバック、リンク機構等で安全性も確保する。

ネーミング賞

ユニークな名前が多いからくり改善事例のなかでも、特に独創性と優秀なからくりの両面を備えた事例に贈られる賞。



サントリープロダクツ株式会社 『拭くは内』

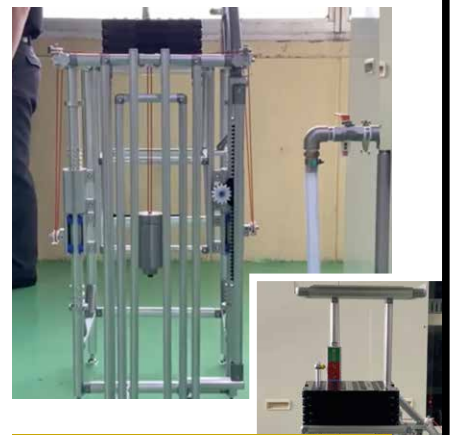


コンベアガイド長は約75mと長く、高い所にあるガイド内側下部の清掃はきつい体勢で行わねばならなかった。そこで開発されたのが、ガイド内側を効率よく清掃できる『拭くは内』だ。治具は3つのパーツから構成され、中央パーツの自重により左右に広がる構造を持つ。これによりウェスがガイドの内側にピタッと収まり、ガイド幅の変化に追従し左右を同時に拭き上げる。ウェスも磁石止めにより簡単に交換可能。

スズキ株式会社 『やっとこ挟ん太郎』



配管作業の規定範囲内へのホースクリップ送りは、作業者の“カンコツ”頼り作業のひとつ。そこで『やっとこ挟ん太郎』の出番である。これはワークに治具をセットすれば、誰でも正確に規定範囲内にクリップを移動できるというもの。ポイントは規定値内5mm位置にクリップストッパーを装備したこと。これにより“カンコツ作業”の低減を叶えている。スプリングによりワークサイズに合わせてホース長の変更も可能だ。

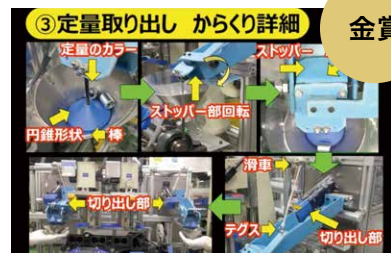


光精工株式会社 『ポカ娘〜タリナイダーメー〜』

製品入リトレを5枚1組で出荷する際、懸念されるのが空トレの混入だ。そこでからくりを使いOKとNGを見える化したのが『ポカ娘〜タリナイダーメー〜』である。その基準となったのが重量で、二段階のおもりを使用し、入れ過ぎと不足の両者に対応している。開発では正常時と空トレ混入時の差が300gと少なく、重量バランスをとるのに苦心したという。制動装置を用いて天板上昇時の反動も軽減。安全面も万全だ。

定数・定量取出しコンテスト

オンライン開催にあたり、新たに登場したコンテスト。現場でよく見られる定数・定量を取り出す作業にフォーカスした。



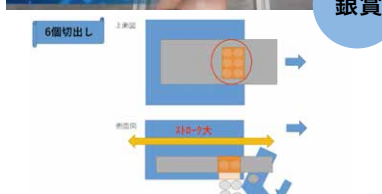
トヨタ紡織滋賀株式会社 『定量…出てこいや!! 2021』



幅14mm、高さ15mmの円柱形状の“カラー”をワンブッシュで定量数を供給する『定量…出てこいや!! 2021』。テグス、滑車、トグル機構、そしてカラーの自重や形状を利用することで課題をクリアし、カラーの供給、整列、取り出しを同時に行う機能を備えた。カラーをスムーズに動かし、確実に定量が切り出されるよう、各パーツの形状にも工夫を凝らし、精度はさらに向上。作業時間は4.8秒から2.1秒へ、大幅短縮になった。



株式会社アイシン 『ジャスティン★カッター』



『ジャスティン★カッター』はレバーを“押す”と6個のボール（イラスト）を、“上げる”と3個のボールを切り出せる仕組みを備え、機種によるパーツ数変更にも対応する仕組みをもつ。また連続使用時のボール詰まりを解消するため、供給ボックスの底部に勾配を設けた。またボールを所定位置に誘導する“位置決めストッパー”、高い位置でボールをかき混ぜる“かき混ぜブロック”を装備し、立体的な攪拌を実現している。



マツダ株式会社 『ナットスライダー』



重力と磁力を活用し、ナット5個を定量取り出せるからくりが『ナットスライダー』だ。磁石についたナットはマグネット板が下降する際、ストッパー（赤色）で剥ぎ取り、傾斜に沿って整列。さらに板が下降するとストッパーが右にスライドし、6個目以上のナットを容器に戻す。下降が完了するとナットを止めていたストッパーが外れ、ナットは取り出し口に運ばれる。この間わずかに1秒あまり。その時短効果は絶大だ。

第26回からくり改善くふう展 2021 特別企画

2年連続のオンライン開催となったこともあり、今回はオンラインの特性を活かしたさまざまな「特別企画」が実施され、全国の視聴者に公開された。話題を集めたいくつかのコンテンツをご紹介します。

からくり改善道場 バーチャル見学会

からくり改善にこれから取り組む企業、育成プログラムを検討している企業などを対象に、からくり改善教育の仕組みや現場を紹介。担当者とライブで質疑応答も行われた。



パナソニック株式会社

からくり分科会は2013年にAP社で発足。活動の場であり社内外への認知の場として群馬工場（写真／遠矢さん）、新潟工場、滋賀工場に「からくり道場」を置く。とくに新潟工場では49㎡の加工エリアを併設する「からくりルーム」を備え、工場の困りごとにも対応。また分科会では毎年「からくり改善コアメンバー」を認定し、裾野を広げるための人材育成に注力している。遠矢さんほか、徳吉さん、江川さん、藤本さんが参加。



古河電気工業株式会社

2013年から本格的にからくり改善に取り組む。2014年には改善事例を展示した体験型「わくわくルーム」（写真／坂さん）を開設し、社外、社員家族、近隣の学校など広く門戸を開いている。道場を立ち上げるためのノウハウを説明するなかで、具体例も多数紹介。改善に関わる人が同じ資格（保全技能士など）を持っていることで、同じレベルで話ができることの利点を説く。現在、製作したからくりは累計80か所に導入されている。



豊田合成株式会社

豊田合成では「からくり道場」を2013年に開設。主要45事例を展示し来場者の理解を深める一方、事例を携えて遠隔地へも赴き、その普及にも努めてきた。「どんな現場でも管理しやすいよう、仕組みはシンプルがモットー」と福岡さんが話す同社のからくり改善は、国内外で203事例7835件が水平展開されているという。視聴者から「小さな改善を繰り返す姿勢、またそれを理解する社風に感銘を受けた」と発言があった。

女性の活躍（ダイバーシティ） × からくり改善講演会

女性の活躍（ダイバーシティ）に焦点をあて、先進的企業のからくり改善思想＋女性が取り組んだからくり改善を、女性製作者たちが解説。

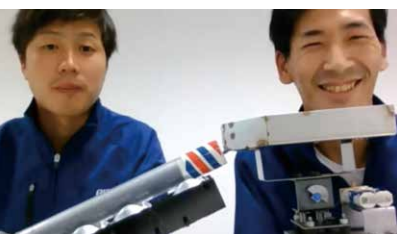


株式会社アイシン

生産技術本部設備工機部の橋本邦之さんが登壇。アイシンの器械づくりの根底にある「無動力・ナガラ」思想を解説し、女性の技能活躍の場を増やしたと説明する。同部22名中5名が女性で、2015年、2021年の『からくり改善くふう展』において、協会特別賞を受賞した精鋭揃い。講演会では自身の事例を説明した。今後は彼女たちとともに超 eco 設備開発・標準化に向けた取り組みを促進していく予定だという。

2020年受賞事例製作者との オンライン交流会

2020年の優秀事例を製作者からライブで直接、解説いただき、オンラインで質疑応答できる交流会が催された。



2020年最優秀からくり改善賞

株式会社アイシン（旧アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）
「全集中！ワッシャー 整列の呼吸」

からくり改善を専門とする部署の鈴村さん、井上さんが参加。今回の事例は部内の5人で取り組んだ。事例では「振動」の活用を先に決め、そこから「ガリガリとんぼ」の原理にたどり着いたと話す。今後の改良点として振動の剛性を挙げ、「環境の変化が回転数に影響するため、安定した回転確保が課題」と鈴村さん。視聴者から切り欠きパーツや径の異なるワッシャーへも対応する次回作への期待もあった。（事例はP.14で紹介）

佐藤さん、三沢さん、織田さん、野口さんが参加。着想のポイントは物を取り上げる際の“向きの変更”を作業ロスと考えたこと。そこから今回の工程の改良を進めた。ドラム内から方向を変えずにレールに移すところをもっとも苦心した点として挙げ、レールの角度は幾度となく調整を重ねたそう。現在、ドラムの回転にモーターを使用しているが、いずれはからくりを使って、動力源を無電力化したいと考えている。（事例はP.15で紹介）



2020年優秀からくり改善賞

マツダ株式会社
「PON!!とタピオカ プラグ ティー」

■第26回からくり改善くふう展 2021 受賞一覧

賞	会社名	事例名
最優秀からくり改善賞	トヨタ自動車株式会社	K-ロック
優秀からくり改善賞	株式会社豊田自動織機	セツでどうぞ
	三菱自動車工業株式会社	らくらくポイ太郎
協会特別賞	株式会社アイシン	NICOIRED064~大回転！スライドブラザーズ
	株式会社デンソー岩手	誰にでもやさしいLIFO式洗浄機『雷風』
	トヨタ紡織九州株式会社	キャッチ&リリース
	日産車体マニファクチャリング株式会社	決まった！製品宙返り半回転ひねり
	マツダ株式会社	マルチスピード搬送シュート
アイデア賞	愛知機械工業株式会社	テープ貼りは、まかせてチョウダイ！Part2
	株式会社デンソー	押っす！縛楽う〜
	日産自動車株式会社	ラクラク載せ替えかんた郎
	日産自動車九州株式会社	からくり台車 てこるん
	株式会社村田製作所	テクダンディズム
	ヤマハ発動機株式会社	からくりー斗缶運搬台車
努力賞	愛知製鋼株式会社	ベアリング増星
	株式会社ジェイテクト	CVJ スナップリング供給装置
	株式会社東海理化	2箱積みシューター
	豊田合成株式会社	水平はマスト！
	トヨタ自動車東日本株式会社	バック トゥ・ザ ヒーター
	トヨタ車体株式会社	Frバンパーくるりんぱ
	パナソニック株式会社	安全第一！ とりでら君（取出楽君）
ネーミング賞	サントリープロダクツ株式会社	拭くは内
	スズキ株式会社	やっとこ挟ん太郎
	光精工株式会社	ポカ娘〜タリナイダーメー〜
定数・定量取出しコンテスト 金賞	トヨタ紡織滋賀株式会社	定量…出てこいや！！2021
定数・定量取出しコンテスト 銀賞	株式会社アイシン	ジャスティン★カッター
	マツダ株式会社	ナットスライダー

■製造現場における「見える化・IoT」改善展 2021 受賞一覧

賞	会社名	事業場名
協会特別賞	宇部興産株式会社 日産自動車株式会社	宇部ケミカル工場 追浜工場 横浜工場



製造現場における「見える化・IoT」改善展 2021 出品事例の一例。左／宇部興産株式会社『コロナ対策！喫煙室入退記録』。中／日産自動車株式会社 横浜工場『デジタル化でラクラク安全・設備管理』。右／日産自動車株式会社 追浜工場『実用使える！工具ばかよけアラート』。

からくり改善相談室

からくり改善にこれから取り組む、またはすでに取り組んでいる企業に向けての「なんでも相談室」を実施。オンラインを活用し、日本プラントメンテナンス協会のからくり改善アドバイザーと申込み企業担当者間で、ライブで相談会が開かれた。

第25回からくり改善くふう展2020 開催レポート

優秀からくり改善賞

2020年10月29～30日に「ポートメッセなごや」で開催予定だった『第25回からくり改善くふう展2020』だが、新型コロナウイルス感染拡大により翌年3月10～11日へ延期に。その後も収束の見込みが立たないことから、オンラインでの開催（3月23～26日）となった。そのため事業者映像での出品を依頼。約1か月の間に事例

紹介動画をご用意いただいた。出品数は50社162事例。秀作が揃い、からくり改善への熱意が見て取れた。ともあれ実際の会場で行われる参加者同士のやり取りは、からくり改善への情熱を共有する大切な時間でもある。また一堂に会する環境は、学びの場としても得難い。次のリアル開催に期待を。

最優秀からくり改善賞

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社(現:株式会社アイシン)
『全集中!ワッシャー整列の呼吸』

【自作】割り箸で作った『ガリガリとんぼ』



上/『ガリガリとんぼ』の羽根が回る原理を応用。これは棒状のものに斜め方向の振動が伝わると、位相の違う上下左右の振動が交わり楕円の動きが発生。これが回転運動になるというもの。左/バラバラな姿勢でパイプ内に入っていくワッシャー。この後、回転運動によりわずか数秒で整列する。

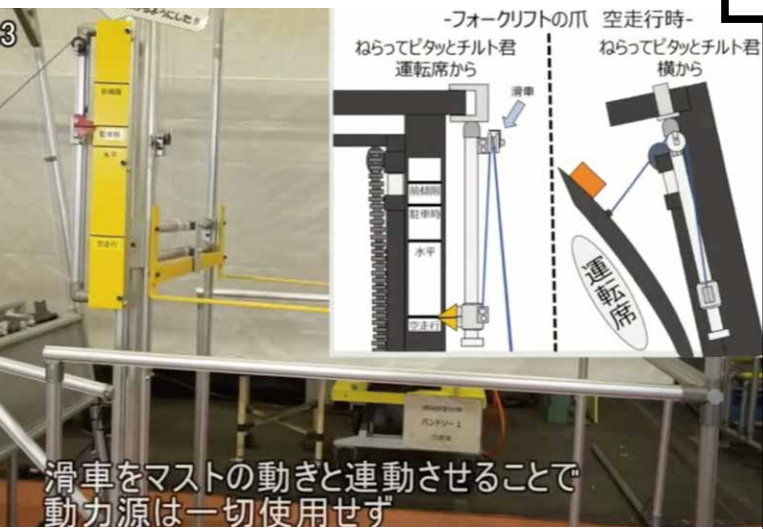


ワッシャーを数枚ずつ手に取り、揃えてから専用供給棒に通す作業。ワッシャーを手から落としそうになるだけでなく、数枚ずつしかできないため、作業時間がかかることも問題だった。そこでワッシャー供給工程を自動化したのが『全集中!ワッシャー整列の呼吸』である。

ポイントは“振動”の活用だ。一つ目が偏心ウエイトとモーターを組み合わせることでワッシャーのいったボックスを振動させ、これによりパーツフィーダーのようにパイプ内にワッシャーを供給できるようにしたこと。二つ目がその振動を活用してパイプを回転させ、内部での姿勢差による詰まりをなくしたことだ。パイプ自体はフリーローラーに載っているだけだが、日本の伝統玩具『ガリガリとんぼ』の原理を応用し、振動を回転運動

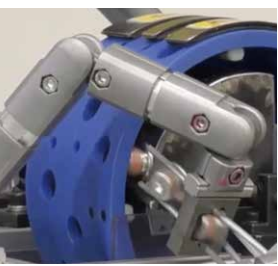
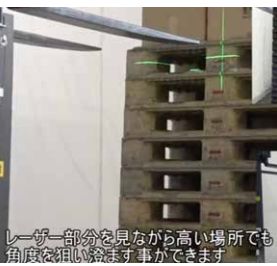
に変換させた。原理はシンプルだが、整列を促す最適な振動位置を見出すのに苦労したという。

この完成で1本250枚の補給に298秒、1日60分が充てられていた作業を全廃。また動力に乾電池を使用しているため、電源を問わず、どこでも設置できるという利点がある。



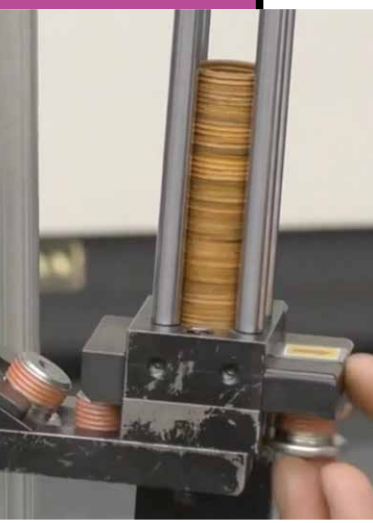
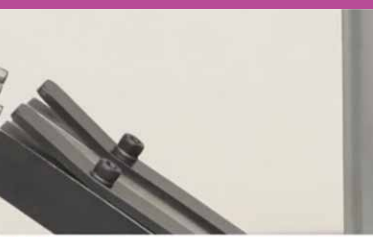
日産自動車株式会社
『ねらってピタッとチルト君』

フォークリフトの爪の水平位置が瞬時にわかり、簡単かつ安全な操作を可能にした事例。運転席から見えるゲージを、マストと連動した矢印が移動し、最適位置がすぐわかる仕組みを持つ。爪の高さがわかるレーザーポインターも搭載(右)し、あらゆる高さで、適正な爪角度にできるようになった。取付も簡単で、製作時間も1時間余り。費用も3000円程度と安価だ。水平展開も進み、現在3拠点25台に導入されている。



昨年製作のワッシャーとねじプラグをワンタッチで組み上げる作品をブラッシュアップ。ねじプラグを①同一方向で②容器からピックアップするという①②の工程を自動化。片手でねじプラグと供給化を実現すべく、ドラムの回転とマグネットを使ったからくりにより、一定の向きにねじプラグを整列レールに送り出せるようになった。シンプルな構造のため応用しやすく、他のパーツや他部署での水平展開が進んでいる。

マツダ株式会社
『PON!!とタピオカ プラグ ティー』



第25回 からくり改善くふう展2020 受賞一覧

賞	会社名	事例名
最優秀からくり改善賞	アイシン・エイ・ダブリュ株式会社(現:株式会社アイシン)	全集中!ワッシャー 整列の呼吸
優秀からくり改善賞	日産自動車株式会社	ねらってピタッとチルト君
	マツダ株式会社	PON!!とタピオカ プラグ ティー
協会特別賞	アイシン精機株式会社(現:株式会社アイシン)	知恵の和
	シスメックス国際試薬株式会社	お助けペダル
	株式会社デンソー	女性にもやさしい運搬台車「定点取りトリトン」
	トヨタ車体株式会社	回転式渦輪パルス空調機「くる輪ぱ!!」
	日産車体マニファクチャリング株式会社	検出するぞ! しまうまくん
アイデア賞	愛知機械工業株式会社	テープ貼り機、まかせてチョウダイ!
	光洋機械工業株式会社	カメラ検査だよ! 全員整列!!
	豊田合成株式会社	指差し呼称ホルダーSD
	トヨタ自動車株式会社	プラネタリ組付け治具
	株式会社豊田自動織機	ジャスト イン オイル
	パナソニック株式会社	からくりインバータ
	株式会社フジコーポレーション	密です!! Eリングディスタンス
努力賞	宇部興産株式会社	コロナ対策! ～スマート体温測定器～
	株式会社ジェイテクト	部品供給装置の標準自動化
	日本精工株式会社	からくり台車初号機「リフト&シューター」
ネーミング賞	サントリープロダクツ株式会社	お金ないもん
	大日本印刷株式会社	菌滅の呼吸
手押し台車コンテスト 金賞	スズキ株式会社	たまには横に動きたい
手押し台車コンテスト 銀賞	トヨタ車体株式会社	ワンタッチマジックホイール
	トヨタ紡織株式会社	空上げクン

※2021年3月26日時点での社名を記載しています

実物を見て「からくり改善」が学べる
3年ぶりのリアル開催！

第27回 からくり改善[®] くふう展2022

製造現場における「見える化・IOT」改善展2022

日程：2022年11月10日(木)11日(金)

会場：ポートメッセなごや第3展示館

出品およびイベント参加のお問い合わせは以下URLまで
<https://jipm-event.com/karakuri/exh>

オンデマンドセミナー新規開講

からくり改善[®] 入門講座

初めて
学ぶ方
必見！

JIPM 公式のオンデマンド学習システムです。
オンデマンド型なので、時間や場所の制限はありません。
「からくり改善」を初めて学ぶ人向けの構成となっており、
実際のからくり改善事例を豊富に交えて説明します。
からくり改善に欠かせない基本知識を幅広く学ぶことができ、
同時に発想力や思考力を養うことができます。
実績・経験豊富な協会アドバイザーによる監修により、現
場に即したプログラム内容で、理解が深まります。

受講方法：PC/スマホ・タブレットで受講

オンデマンドセミナー新規開講

カーボンニュートラル、
SDGsにも貢献

からくり改善[®] ×脱炭素 講座

JIPM 公式のオンデマンド学習システムです。
オンデマンド型なので、時間や場所の制限はありません。
現在、産業界全体では、脱炭素社会に向けて、再生可能エ
ネルギー活用に向けた取り組みや対策が求められています。
そのような中、脱炭素や省エネに有効な“からくり改善”が
これまで以上に注目され、導入する企業が増加しています。
本講座では、昨今注目されている「脱炭素」「カーボンニュ
ートラル」というテーマをもとに、なぜ今、からくり改善が注
目されているか、なぜからくり改善が「脱炭素」「省エネ」に
有効なのかについて、先進的企業の事例を交えて紹介します。

受講方法：PC/スマホ・タブレットで受講

つなぐ 2022年3月31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
普及推進部 TEL.03-6865-6081 E-Mail: jigyos@jipm.or.jp
中部事務所 TEL.052-561-5634 <https://www.jipm.or.jp/>

編集協力 株式会社オフィスインターフェイス
取材・執筆 小泉庸子
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.