



日本経済を支えるファミリー企業のDNAを守りたい

日本が長寿企業大国であるという認識は皆さんどれくらいお持ちでしょうか？創業100年以上の会社は日本に3万社以上、これは世界の4割を占めているといわれています。とびぬけた世界一です。創業200年以上になるとその割合はさらに高くなります。この長寿企業のほとんどがファミリー企業です。

私は中小企業政策の一環として政府が58年前に特別法により設立した「東京中小企業投資育成株式会社」の代表を仰せつかっていますが、累計約2500社の投資先非上場の中小企業の約7割以上がファミリー企業となっています。通常はその9割以上が黒字の優良企業で、日本経済の根幹を支える基盤となっている生産性の高い企業といえます。

日本に長寿企業が多い原因に歴史的、地理的要因など様々なことが言われておりますが、日本の伝統的「家督相続制度」にその要因があるという説があります。

確かに、私もファミリー企業の経営者と話をしても、ほとんどが「会社を永続させること」そのものを経営理念の原点においておられることに気づきました。拡大も重要ですが、それ以上にどう生き残りどう受け継いでいくかが大切なのです。

一見たいへん保守的な経営のように聞こえますが、実は違います。時代の変化の中で歴史をつないでいくためには自ら変わり続けなければならない。常に挑戦し自己改革を行わなければならない。生き残ることは実はアグレッシブでなければならないのです。

そういう意味でも「事業承継」ということは「永続」という観点でたいへん重要なイベントになります。健康長寿社会ですからファミリー企業の経営者も元気で長い期間、社長を続けられます。他方で実は企業を取り巻く環境は時代の変化のスピードも早くなりどんどん変化していきます。ファミリー企業といえども

製品や、ビジネスモデルが放っておけばどんどん陳腐化します。往々にして、社長体験の中での成功モデルが自己改革の障害になることがあります。この時のためにしっかりした後継者を育てておく必要があります。「家業のDNA」を引き継ぎ、若さとチャレンジ精神を持った後継者に改革をゆだねることが多くの老舗企業で行われています。

では「家業のDNA」とは何でしょうか。長い歴史を持ち永続してきた企業にはコアとなる本物の技術や強いビジネスがあるということにあります。さらにそのコアな部分を経営者がしっかり理解しているかどうかにあります。何がどこでどれくらい売れているかは、誰でも知っています。しかしどうしてそれが売れているかは必ずしもわかっていないことが多いのです。自社の技術や商品サービスの本質はどこにあって、社会のニーズのどこに合致しているのか。それを完璧に理解していれば、時代に合わせて自分たちの強みの生かし方を変えることができるのです。

さらに、経営者が自分自身を日々どれだけ見つけ、理解しているかも重要です。自分は何が得意で何が足りないか、であればどんな組織や人材が必要かを客観視できる力です。社会は加速度的にグローバル化、デジタル化が進み、今までの常識に縛られてはとてついでいけなくなります。経験値も大事ですが、それ以上に新しい感性を取り入れ、柔軟に会社や事業の形を変えていく力が必要です。ファミリー企業にとってもっとも困難で大切な決断は適切な時期に適切な後継者にバトンをしっかり渡すことです。

他方、もう一つの大きな課題は後継者不足にあります。長寿の老舗企業にあっても少子化社会の問題が忍び寄っています。家督相続の呪文はもう効きません。個別企業によって事情は様々ですが、娘さんが継がれるケースが出てきています。昔から婿養子をとって

東京中小企業投資育成株式会社
代表取締役社長

望月 晴文

承継するというのは成功例も多く、一つの重要な継ぎ方で今でもよく行われていますが、ダイバーシティの時代に即した承継としてお嬢様が社長、大企業の管理部門に勤めていたお婿さんが管理担当専務などというケースも出ています。また中継ぎで非同族の方がワンポイントでなるというケースも勿論あります。

どうしてもファミリーでは将来とも引き継げないケースも当然出てきます。この場合、オーナー家の所有する株式が大問題となり、企業全体を譲渡という方法が提案されます。企業価値の高いファミリー企業が後継者不在のために譲渡されるというケースでは、これまで議論してきた永続する良い企業のDNAを繋ぐことはほとんど不可能となり、現在ある技術やビジネスモデルは引き継がれるものの、多くは本来持っていた発展のDNAは相手方企業には受け継がれないことになりがちです。すなわち合併によって中小企業の生産性が向上するというのは優良中小企業には当てはまらない議論といえます。

昨今ではむしろファミリー企業内の非同族役員等による承継を役員持株会などの手法で支援することなどを私共の制度を活用しておこない、何としても優良な中小企業がその活力を失わないですむ道を模索しております。

望月 晴文 (もちづき・はるふみ)

1973年 通商産業省入省
2003年 中小企業庁 長官
2006年 資源エネルギー庁 長官
2008年 経済産業事務次官
2010年 内閣官房 参与
2012年 株式会社日立製作所 社外取締役(現任)
2013年 東京中小企業投資育成株式会社
代表取締役社長(現任)
2017年 伊藤忠商事株式会社 社外取締役(現任)
2018年 株式会社日立製作所 取締役会議長(現任)

公益財団法人りそな中小企業振興財団 理事

目 次

日本経済を支えるファミリー企業のDNAを守りたい……………	1
東京中小企業投資育成株式会社 代表取締役社長 望月 晴文氏	
第32回「中小企業優秀新技術・新製品賞」……………	3
応募作品数327件の中から選ばれた受賞作品38件を表彰	
経営講演会……………	19
「5Gが駆動するデジタル革命」	
講師 東京大学大学院工学系研究科 教授 森川 博之氏	
技術懇親会……………	21
第1回「製造業のための『売れる』デザイン」	
①「デザインとマーケティング戦略」	
②「カタチから入る発想法：1+1=1を用いて短時間で商品アイデアを可能に」	
③「企業のイメージアップとデザイン戦略」	
④「デザイナーと協業して成功した事例」	
⑤「就業者にとっての居心地の良い居場所のデザイン」	
第2回「工学が挑む安心・安全な住環境～木造住宅での様々な問題解決に向けて～」	
①「木の素材の特徴と資源循環に向けた取り組み」	
②「木造住宅の耐震改修の考え方と様々な改修方法について」	
③「木造密集市街地の防火対策技術の開発」	
第3回「次世代ものづくりソリューションPart3～先進的要素技術と研究シーズの紹介～」	
①「表面構造を制御した超硬合金上へのTi系硬質膜の低温形成」	
②「医用・環境応用にむけた新規水酸化物材料の開発～水溶液中でのナノ結晶合成とその3次元構造構築～」	
③「次世代ものづくり基盤技術のICT/IoT技術について」	
④「機械学習・理論計算・フロー化学に基づく有機半導体材料の新規開発」	
第4回「フォトニクスが拓く産業応用」	
①「プラズモニクスとメタマテリアルが拓く未来～光と熱を自在にあやつる」	
②「先端フォトニクス・バイオセンシング技術は儲かるか？～産学官連携による橋渡し研究～」	
③「紫外レーザー開発と加工の最先端」	
第5回「ロボット技術の最新活用事例」～インフラ構造物点検・リハビリ補助・遠隔システム～」	
①「少ない電力で吸着制御が可能な永電磁式吸着装置とドローンへの応用」	
②「片麻痺患者のリハビリテーションを助ける装着型アシストロボットの開発について」	
③「空間共有ロボティクス」	
第6回「防災・減災・レジリエンス—災害への対応支援と情報提供—」	
①「LPWA(省電力広域無線)を利用した新たなモニタリングシステムで水害に備える」	
②「災害時の事業継続計画(BCP)と建物の復旧性(レジリエンス)について」	
第7回「持続可能な開発目標(SDGs)に向けた廃棄物の処理とリサイクル—処理と利用の可能性—」	
①「廃プラスチックの現状と今後の展望」	
②「廃棄物処理・リサイクルのための分離技術」	
③「炭化技術を活用した混合廃棄物の有効利用」	
明日の技術……………	25
「高性能な生分解性バイオマスプラスチックの開発を目指して」	
東京大学 大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 高分子材料研究室 教授 岩田 忠久氏	
研究開発型中小企業が活用できる主な公的補助金・助成金……………	31
研究開発型中小企業が活用できる大学の技術相談・産学連携窓口……………	33
財団からのお知らせ……………	35
「新価値創造展2019」に出展	
「国際フロンティア産業メッセ2020」に出展	
2020年度実施事業等の計画	
賛助会員 一覧……………	37

中小企業優秀新技術・新製品賞

応募作品数327件の中から選ばれた受賞作品38件を表彰

当財団と日刊工業新聞社の共催で毎年実施している「中小企業優秀新技術・新製品賞」は、第32回目となりました。

今回の応募作品数は、〈一般部門〉が266件、〈ソフトウェア部門〉が61件、応募総数は327件となり、この賞に対する中小企業の皆様の関心の高さがうかがえました。

厳正な審査の結果選ばれた受賞作品は、〈一般部門〉では中小企業庁長官賞1件、優秀賞10件、優良賞10件、奨励賞10件、〈ソフトウェア部門〉では優秀賞2件、優良賞2件、奨励賞3件、合計38件でした。

併賞として、「産学官連携特別賞」は2件2名、「環境貢献特別賞」は該当がありませんでした。

尚、新型コロナウイルスの感染拡大を受け、今年度の贈賞式は開催を中止といたしました。受賞した企業には表彰状と盾を郵送いたしました。

ここに受賞作品を紹介し、受賞した企業の経営者の方々の高い志と、開発に当たった技術者の皆様の努力を称えるとともに、この受賞を機に一層の飛躍をとげられることを念願します。





審査委員長
新井 民夫
(東京大学 名誉教授)

本賞は自らが開発した技術、製品を対象に、「優秀性」「独創性」「市場性」の大きく3つの観点をもとに、さらに「中小企業らしさ」「環境に対する配慮」「社会的有用性」など社会の要請を考慮に入れて審査しています。

一般部門、ソフトウェア部門それぞれの専門審査委員会で数回に亘り議論を重ね、最終段階では、実地調査・ユーザーヒアリング等も行ないます。これらの専門審査に加えて、分野横断的な見地から審査委員会の審議を経て、38作品の入賞を決定しました。

中小企業庁長官賞に輝いたアダマンド並木精密宝石株式会社の「石英パイプ基準式内周面3D精密測定機」は円筒内周面の3D自動精密測定機です。石英パイプを内周面に挿入し、パイプ内の回転軸から近赤外光を投射し、光干渉法・コンピューター補正により、円筒内周面の高精度な3次元測定を可能としました。自社技術の極小モーターを新規分野に投入・開発した創意あふれる、長官賞にふさわしい作品だと思います。

一般部門優秀賞の「多項目検査用バイオチップ・システム」は、30分で41種のアレルギーを診断します。大規模な分析センターを必要とせず、微量の血液採取で医療現場に簡便・スピーディーな検査を提供します。革新的な技術と評価しました。

同じく、優秀賞の「表面欠陥検査ユニット『SSMM-1R』」は、独自の画像処理アルゴリズムにより、塗装面やガラス面の極微小なゴミ、工程不良から生じる欠陥を検出する装置です。大手企業に採用実績があり、多様な分野への応用が期待できることから、今後の市場拡大が見込まれます。

ソフトウェア部門優秀賞の「未来型チームコミュニケーション『Buddycom』」は、トランシーバーを代替する高機能スマホアプリです。大手企業にも採用実績があり、広く活用されることを期待します。

同じく、優秀賞の「野球向けボールトラッキングシステム『Baseboy』」は、2台のカメラ映像から、投球と打球の3次元軌道をリアルタイムに計測します。低コストで導入でき、アマチュア野球での利用や海外からの問合せもあり、市場性に期待できます。

産学官連携特別賞は、2名の方を表彰しました。

一般部門優秀賞の「銅錫合金鑄造製ポットスチル『ZEMON』」は、富山県産業技術研究開発センターとの共同研究です。寺社の梵鐘・仏具製造を専業とする株式会社老子製作所が、永年培った鑄造技術を、異業種のウイスキー蒸留器製造に生かし、低価格と長寿命を実現しました。

同じく、一般部門優良賞の松元機工株式会社「無人お茶摘みロボットの開発」は、位置センサー出力を用いてAI解析システムにより自動操舵を実現し、全自動のお茶摘みロボットを実用化しました。鹿児島県農業開発総合センターとの共同開発です。茶生産事業の課題となっている高齢化、労働力不足に対応する技術として、販路拡大が期待できます。

全体として、今回の受賞作品はレベルが高く、多様な分野から優秀な作品を選出することができたと感じています。得意分野で他社が追従できない高いレベルに到達した作品を始め、既存技術を応用して新分野にチャレンジした作品が目を引きました。これらの受賞作品は自社の将来像を見据えて、弛まぬ努力を重ねた成果と高く評価したいと思います。

受賞者は、受賞の喜びをエネルギーとして、更なる高みを目指して技術開発に取り組んでいただきたい。また、他社が受賞した新製品にも目を向けていただき、是非お知り合いの方々に紹介いただきたい。それは受賞者の義務であり、権利でもあります。

入賞作品以外にも、中小企業らしい着眼点で高い技術力を駆使した作品が多様な分野で見られ、わたしたちも審査委員の選考も困難を極めるものでした。残念ながら、僅差で選に漏れた作品もあります。更なる工夫や改善等により、次回以降の入賞につなげていただければと思います。

今後の受賞者のさらなる発展と、関係各位の変わらぬご支援をお願いして、審査講評とします。

石英パイプ基準式内周面3D精密測定機

アダマンド並木精密宝石は、自動車のエンジンボアや電子機器の精密軸受などの内周面を非接触で高速測定する「石英パイプ基準式内周面3D精密測定機」を開発した。測定機自体の振動や回転振れによる誤差をなくして、精度を他社製品の約10倍にあたる0.2マイクロ〜0.02マイクロメートル（マイクロは100万分の1）にまで高めた。

測定の基準となる石英パイプに、独自開発の直径0.9ミリメートルのモーターと、近赤外光を回転放射する0.6ミリメートルのミラー、光ファイバーを内蔵した。石英パイプをワークの内周面に挿入し、ミラーのみが回転して近赤外光でワーク内周面までの半径距離を連続で計測する。計測データを基にして、コンピューターで3D形状データを構築し、内径や真円度、キズの深さ、ポーラス面積率などの数値データを算出する。計測時間は約25秒。

内径測定機、真円度測定機など複数の測定機の機能を1台に集約することで、計測時間を短縮する。測定データは自動でパソコンに保存されるため、後から生産管理に活用することができる。

直径1ミリメートルの精密軸受から同120ミリメートルの大型自動車エンジンなど用途に応じた製品をラインアップする。

2019年に発売し、自動車やロボット、軸受メーカーなど数社に納入した。浅田隆文技術顧問は「測定機メーカーとしての知名度はまだ低い。まずは業界トップに納入実績を作り、そのグループ企業などに拡販する」と販売戦略を語った。



代表取締役社長 並木 章二氏

〒123-8511 東京都足立区新田3-8-22

TEL. 03 (3919) 0101

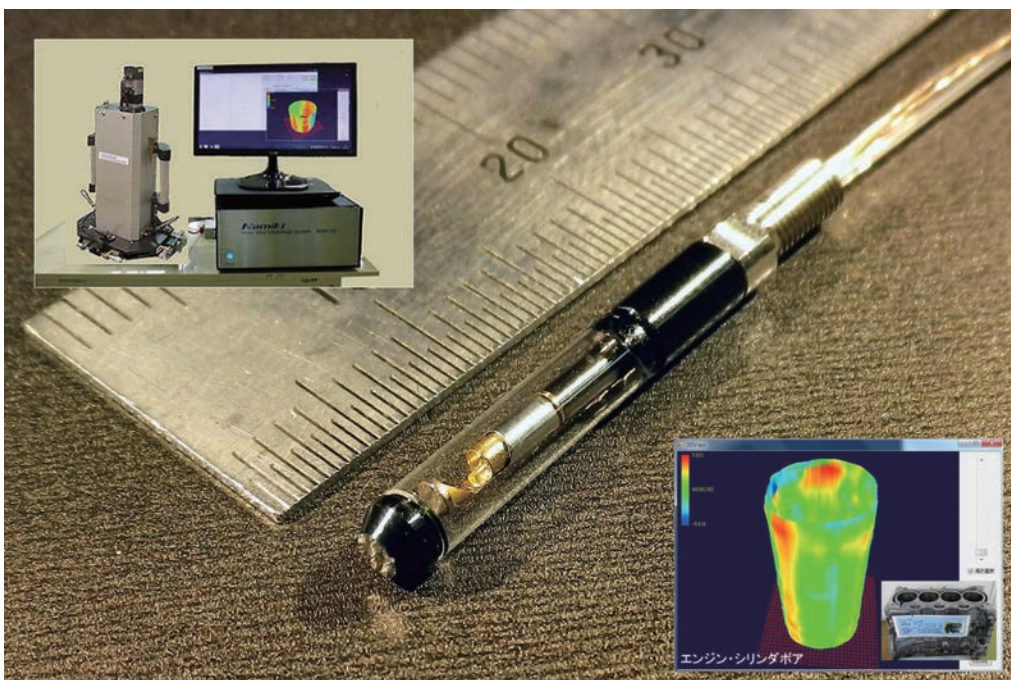
<https://www.ad-na.com/>

●会社の特色

当社は、1939年創業。工業用宝石加工を原点とする“切る・削る・磨く”の固有技術に先端技術を融合し、ダイヤモンド、サファイアなどの素材育成から加工、DCモータ、光通信部品、医療機器、精密測定機などを製造、販売しています。オンラインテクノロジーで未来を創造する“小さな巨人”です。

●受賞作品への期待

本開発製品は発売以来、当社独自の石英基準パイプを用いた測定方式の卓越した再現性と小径穴の非接触測定性能に、お客様から大変良いご評価を頂き、現在、精密軸受、自動車、航空機、ゲージ等の各業界から多くの問合せを頂いています。最近では、各種自動検査設備への搭載ニーズに対応し、内蔵する標準インターフェースの機能を強化しました。今後もお客様の広いニーズにお応えできるよう努めてまいります。



多項目検査用バイオチップ・システム



多項目検査用バイオチップ・システムは、一滴の血液からスギや卵など41種類のアレルギー項目をその場で検査できる。0.02ミリリットルの血液を患者から採取し、専用チップ上でアレルギー原因物質と反応させる。従来の検査方法では、分析センターに血液を送り検査結果が返ってくるまで約1週間かかっていた。本製品は、約30分で結果が分かる。従来法と同程度に検査精度が高く、採取する血液も微量で済み、検査装置も小型軽量のためクリニックにおける小児向けの検査などで活用を想定する。

アレルギー原因物質に含まれるたんぱく質を検査用チップに固定する技術が要点。たんぱく質は多様な官能基・構造を持ちチップに固定するのが難しかった。同社は光反応性基を高分子に導入した固定化剤でたんぱく質を共有結合し、固定化する「光固定化技術」を開発した。固定化剤をナノコートした基板上にたんぱく質をマイクロアレイし、血液中のアレルギー原因たんぱく質IgE定量が可能になった。

患者の側で検査することで安心感を与える「ポイント・オブ・ケア」という医療現場の需要を満たす。風疹などの不活化ウイルスや自己抗原などもチップ上に固定できるため、今後ウイルス性感染症や自己免疫疾患の検査にも応用可能。アレルギー検査に関する医療インフラが整っていない欧米や中国、新興国での需要も見込む。

理化学研究所発ベンチャーのアール・ナノバイオが開発し、日本ケミファがチップを含む検査キットを販売。検査装置本体は上田日本無線（長野県上田市）が製造する。



代表取締役 伊藤 嘉浩氏

〒351-0198 埼玉県和光市南2-3-13 和光理研インキュベーションプラザ
TEL. 048 (467) 5811
<http://r-nanobio.co.jp/>

●会社の特色

国立研究開発法人理化学研究所の成果を社会還元することを目的に、同所が認定する理研ベンチャーとして、2017年4月に創業しました。バイオテクノロジーやナノテクノロジーを駆使して新しい役に立つ技術、製品を開発して上市することをモットーに、いろいろな方のご協力をいただきながら活動しています。

●受賞作品への期待

本製品は、理化学研究所で開発された世界初の技術をもとに、日本ケミファ株式会社と弊社が共同開発したものです。一度に検査できる項目数の多さ、検体量の少なさ、検査時間の短さ、操作性の高さなど群をぬくもので、医療保険の適用をうけています。今後は、さらに様々な疾患の検査に用いることができるようにするとともに、海外への展開も行ってゆきたいと考えています。

交通規制が不要な空洞厚測定技術



「CMP法による空洞厚測定技術」は、交通規制不要で、道路下で発生した空洞の厚さを迅速かつ高精度に測定できる。道路陥没を未然に防ぎ、非破壊で空洞調査が可能だ。

開発には、CMP（共通反射点）重合法を活用した。一般的なレーダー計測は複数測線を

計測する。これに対し、CMP重号法は1測線に対する複数経路で計測し、経路変化を見る。複数経路の変化を解析して、空洞の厚さを推定できるのが特徴だ。

計測過程は、車両後部に装着した3Dレーダー全20チャンネルの送信波と受信波の中点を1点に集中するように設定を変更。一次調査で判明した空洞に対し、経路変更した3Dレーダー搭載車両で空洞の中心を通るように走行計測する。取得データは共通反射点を起点に、時間を合わせた記録になるように補正。補正したデータを活用し、記録断面図を作成、解析し空洞の厚さを求める。

安全かつ円滑な交通確保のため、国土交通省を中心に各市区町村や自治体は路面下空洞調査を実施している。従来の調査方法は空洞と推定される道路下に対し、空洞の有無や厚さを特定するため二次調査で破壊調査にハンマードリル削孔など行う。これは道路下の埋設管を破損するリスクが高く、交通規制による渋滞発生の原因にもなり、事故や交通トラブルの可能性が危惧される。

また、道路使用許可の申請や道路占有企業の立ち会い調整などでも手間がかかり、時間を要していた問題も同技術は解決する。最大時速60キロメートルで空洞の厚さを把握可能と、緊急性の高い空洞の報告を可能とする。



代表取締役 齋藤 豊氏

〒190-0002 東京都立川市幸町1-19-13
TEL. 042 (537) 3838
<https://walnut.co.jp/>

●会社の特色

非破壊調査のバイオニアとして、電磁波レーダを用いた調査計測をいち早く実用化。斬新な発想と創意工夫を凝らした現場での対応力を生かし、道路やトンネルなど社会インフラへの調査計測サービスを行っています。また、現地で得た情報を元に新たな機器製作や研究開発などの技術提供も行っています。

●受賞作品への期待

道路は人の交流や物流を支えるインフラの一つとして維持管理が重要となっており、当社でも主軸の調査計測分野です。今回受賞した技術は、従来と比べより安全に、円滑に、安価に提供できるようになりました。現在、取得データはIoTを介してAIが処理するネットワーク化を進めています。コロナ禍の社会状況においても持続的なサービス提供につとめ、より一層活用されることを期待しています。

無細胞タンパク質合成試薬キット



細胞・菌体を用いない、コムギ胚芽由来の、無細胞たんぱく質合成キット。従来から存在する、組み換えたんぱく質を得る工程とは異なる。これまでは細胞・菌体に、合成したいたんぱく質の設計図となる遺伝子を注入し、細胞・菌体を培養・集菌・溶菌などの工程を

経る必要があった。これでは遺伝子注入から溶菌までに10日程度要していた。本製品は、遺伝子増幅を含め1日で完了する。また新規製造方法により、たんぱく質合成を行う酵素や細胞小器官を効率よく抽出することに成功。従来は困難とされてきた、膜たんぱく質の可溶化合成も可能になった。

また、遺伝子末端に付加することで、たんぱく質収量を従来比で3倍程度向上し、合成コストを3分の1程度にできる塩基配列を見いだした。これらにより、多様なたんぱく質が、迅速かつ安価に合成可能になったため、他社競合製品に比べて、安価に提供可能である。合成されたたんぱく質は、組み換え (GMO) たんぱく質ではない。植物を原料としている合成たんぱく質である。そのため、医療・研究用に加え、食品添加用たんぱく質など幅広い用途での活用が期待できる。また、たんぱく質収量を向上させる塩基配列に関して特許1件を出願中である。

コムギ胚芽抽出液に関する競合他社による特許判定請求に対し、特許庁より同社製品は競合他社特許の技術的範囲に属しないとの判定を得たとしている。(判定2019-600025号)

迅速かつ安価に有用なたんぱく質を合成できる、無細胞たんぱく質合成キットを通し、バイオの生産性向上に寄与する。



代表取締役 南 賢尚氏

〒650-0045 兵庫県神戸市中央区港島9-1
TEL. 078 (599) 8421
<http://nuprotein.jp/>

●会社の特色

当社は、製粉所から産出されるコムギ胚芽を原料にしてタンパク質合成試薬を製造することに2009年に成功しました。国内では試薬商社のフナコシ株式会社に、海外にはOEM製品として提供しています。特に、試薬商社様の販売網を活用させて頂くことにより、研究開発型企業として事業展開をしています。

●受賞作品への期待

当社の売上としては、受賞作品の無細胞タンパク質合成試薬の販売が中心です。最近のコロナ禍の影響により、海外売上は低迷が続いている状態ですが、他社技術では難しかった機能活性のある分泌タンパク質、あるいは膜タンパク質が合成できる点などを更に訴求し、認知度を高めて製品の普及と売り上げの向上につとめていきたいと考えています。

銅錫合金鑄造製ポットスチル「ZEMON」



もっぱら純銅を板金加工して製造しているウイスキー蒸留器 (ポットスチル) について、錫を含む合金を材料に鑄造によって作ったのが「ZEMON」。富山県高岡市の伝統工芸である「高岡銅器」の生産で培った合金づくりや鑄造のノウハウを生かして、北陸で唯一のウイスキー蒸留所がある若鶴酒造(株)と共同で開発した。

板金を手作業で曲げ、溶接をする従来の蒸留器に比べ、鑄造で製作するので低価格かつ短納期で製作が可能。ほかにも、合金内の錫の成分が酒質をまろやかにしたり、鑄造の特性で長寿命や省エネルギーであったりといった優れた性能を持つ。

ウイスキーの蒸留工程は雑味となる硫黄成分を、蒸留器の銅成分と反応させて除去する。そのため、利用するにつれ、蒸留器の肉厚が減っていく。鑄造で作るZEMONは従来の板金加工の物より肉厚が2倍以上厚く、その分、長寿命になる。

また、合金に含む錫は酒質の不快感を減らす効果がある。合金成分は配合自由度が高く、成分の配合による酒質の調整もしやすい。

ウイスキーと触れる内部は表面積を増やす凹凸処理を施してあるため、平坦な板金製よりも化学反応が促進され、蒸留時の加熱量が少なくて済む。実際の利用によるガス使用量から算定し、従来の2倍ほどの熱効率があることを確認している。

老子製作所は高岡銅器による梵鐘の製造を主に手がけている。梵鐘は合金の成分や形、厚みで音が変わるため、顧客が求める音色にあわせた合金や形を作る知見を蓄えている。今回の開発ではこれを蒸留器づくりに応用した。



代表取締役社長 元井 秀治氏

〒939-1118 富山県高岡市戸出栄町 47-1
TEL. 0766 (63) 6336 <http://www.oigo.jp/>
【産学官連携特別賞】

富山県産業技術研究開発センター 副主幹研究員 水見 清和氏

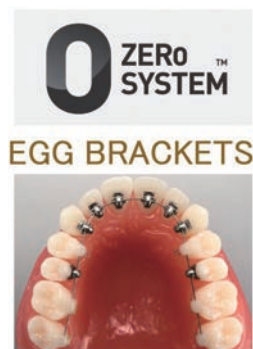
●会社の特色

当社は江戸末期創業。富山県高岡市で伝統工芸高岡銅器の代表的製品である梵鐘をはじめ仏像、寺院仏具、社寺建築金物、大型青銅鑄物製品を中心に多岐にわたる金属製品の製作販売を続けてまいりました。感謝、感動、関心をモットーに近年では新しい鑄物製品の未来に挑戦しております。

●受賞作品への期待

今回受賞した銅錫合金鑄造製ウイスキーポットスチル「ZEMON」は特許も取得でき、従来品に比べ特に耐用年数、酒質の向上と短納期、ローコスト、省エネ効果を高く評価され、昨今のウイスキーブームに合わせた蒸留所の増加増産需要に十分こたえられる製品となっております。従来当社主力製品である寺院仏具の需要は国内の少子高齢化とともに減少しつつあり、受賞作品が新しい主力製品となることを強く期待しております。

次世代歯列矯正器具「超小型ブラケット」



「超小型ブラケット」は、歯科矯正治療時に歯の裏側に取り付ける次世代型の歯列矯正器具。キリシマ精工の独自技術「カーブカット工法」という金属切削加工を用いて製造することで、従来の歯科矯正器具にない大きさや形状、性能を実現した。治療を受ける側も、歯科医師にとっても多くのメリットを享受できる。

超小型ブラケットは一つひとつの器具が小型のため、前方からほとんど見えない。矯正のためのゴムを取り付ける突起部やワイヤを通す溝はラウンド形状に加工している。器具表面は滑らかに研磨している。患者にとっては、舌が触れる際の摩擦が少なく口内炎などになりにくい。装着時の違和感や負担が軽減できて、滑舌への影響が少ない。食べ物の残りかすも少ない。一方、歯科医師にとっては、矯正のトルクがダイレクトに歯に伝わり、ブラケット自体の離脱も少ないので効率よく歯科矯正を行える。

構成するパーツは、硬化樹脂を使って直接歯に装着し矯正ワイヤを挿入する本体と患者の違和感を軽減するラウンド形状に加工したフタ、本体とフタを接合するピンとで構成されている。それぞれが微細な部品だが、カーブカット加工により無垢の素材から一体成型する。このためバリや、ずれなどを生じることなく高精度な加工を可能とした。

ブラケットは、前歯用と奥歯用の2種類。患者の歯の特徴や状態に応じた複数の形状もサポートする。



代表取締役社長 西重 保氏

〒899-4303 鹿児島県霧島市国分川原918-7
TEL. 0995 (73) 4311
<http://www.kirishima-seiko.jp/>

●会社の特色

弊社は鹿児島県で創業した精密金属切削加工メーカーです。微細加工やSUS、アルミ、銅はもちろん、コバルト、インバー、モリブデン、チタン等の難削材の加工も得意としております。また、弊社開発の『カーブカット工法』により、工程の削減・材料無駄の削減を可能とし、幅広い業種のお客様に評価を頂いております。

●受賞作品への期待

受賞作品の歯列矯正器具は、弊社の独自加工方法『カーブカット工法』を用いて製造した、弊社の医療分野参入のきっかけになった製品です。発売開始後間もないのですが、定期的にご注文を頂いております。現在普及活動も行っており売上増を図っております。知財に関しては、国内特許を取得済み。海外展開も視野に入れ、4か国へ外国出願済みです。今後この製品をきっかけに医療分野が弊社売り上げの50%を占める様取り組んで参ります。

流水殺菌用・水銀フリー小型軽量深紫外線光源モジュール



蛍光体のプラズマ発光というプラズマテレビの発光原理を応用した独自の水銀フリー深紫外線光源 (UV-LAFi) 技術を開発。同技術を用いてフレキシブルかつ円筒状に製造可能にした。流水中の細菌やウイルスに対して360度の大面积に均一照射で、これにより、現在毎分1リットルから300リットルまでの小流量から大流量の水処理に対応する。毎分2リットル、同20リットル、同100リットル用の光源モジュールも完成し、水道用などに販売されている。

比較的に強い殺菌の枯草菌に対して99.9%以上の不活化（細菌を活動できない状態にする）を実証済み。ほかにも赤痢菌やコレラ菌、大腸菌、カビ類などの不活化効果も実証している。

フレキシブル構造により、今後、採用が見込まれる各社独自の光源モジュール搭載装置への対応が容易である。上水から廃水まで幅広い水処理用途で活用が見込まれる。またすでに歯科医院でうがい用や歯科治療中に噴射使用する水の殺菌用に同製品の流水殺菌モジュールが洗浄機器に搭載され、販売が始まっている。量産実績のあるプラズマテレビの製造設備を活用し安価で安定した量産が図れる。

深紫外光は紫外線の中で200ナノ-320ナノメートルの波長域の光。真菌類などの殺菌、空気殺菌にも有効。消臭や皮膚治療など医療機器にも応用されている。同世界市場は約1000億円。環境に配慮した水銀フリー製品が推奨される中、UV-LAFiモジュールは環境に優しく、低消費電力、大面积の均一照射が容易で水銀ランプの代替品として普及が見込まれる。

深紫外光は紫外線の中で200ナノ-320ナノメートルの波長域の光。真菌類などの殺菌、空気殺菌にも有効。消臭や皮膚治療など医療機器にも応用されている。同世界市場は約1000億円。環境に配慮した水銀フリー製品が推奨される中、UV-LAFiモジュールは環境に優しく、低消費電力、大面积の均一照射が容易で水銀ランプの代替品として普及が見込まれる。



代表取締役社長 脇谷 雅行氏

〒656-2304 兵庫県淡路市浜1-27
TEL. 0799 (70) 9021
<http://shiko-tec.co.jp/>

●会社の特色

当社はTV用途のプラズマディスプレイパネル (PDP) の開発を行った技術者が集まって創業した会社であり、プラズマ放電制御技術やガラス加工技術の多くの知見を保有している。プラズマ技術への情熱を消すことなく、長年培ってきた「モノづくり」の経験が活かせるプラズマ方式紫外線光源モジュールの開発と製造・販売に注力している。

●受賞作品への期待

受賞の流水殺菌用紫外線光源は、これまで主流だった水銀ランプ光源の置き換えとして、当社独自の新しい水銀フリー紫外線光源 (UV-LAFi) を組み込んだものである。飲料水の殺菌にとどまらず、プール及び浴槽の殺菌、排水の殺菌などの用途に、小型軽量の殺菌用紫外線光源として適用を拡大する。また、国内よりも水事情が厳しい発展途上国への展開も進め、少しでも地球の安全・安心な環境作りに寄与したい。

やわらかさセンサー「SOFTGRAM」



軟らかさという感覚を数値化するための機器。音叉おんさの原理を使って人の肌や食品など表面の軟らかさを測ることができ、手のひらサイズの小型軽量で持ち運びにも便利。機器の先端部にある接触検知センサーを測りたい物の表面に軽く押し当てることで、10キロパスカルから1500キロパスカルまでの軟らかさを測ることができる。

独自技術の音叉の原理を使ったセンサーの仕組みは、音叉を2個つないだ形状の振動子に荷重を加えることで変化する周波数を検出し、数値化する。楽器のチューニングにも使う音叉の振動は正確で、構造も単純なため、温度変化や経年劣化にも強く丈夫。

人が「ソフトグラム」を手を持って対象物に押し当てて、軟らかさを測るとプラスマイナス10%程度の誤差が出る。人によっては押し当てるスピードや機器の傾きが異なるので、基準のスピードなどの範囲を超えるとエラーが出る仕組み。ただ、据え置き型の昇降機にソフトグラムを取り付けて使用すると誤差は1%まで改善される。

持ち運びに便利でプラスマイナス10%程度と誤差が少ないので、スポーツ医学研究の現場などでも使われる。競技場において運動前後の筋肉などの硬さを測るのに最適。また、医療訓練用に製作したシリコン製の心臓の模型などは客先で軟らかさを確認し、納得してもらえる。また、ハムに使うお肉の軟らかさを測るなど食品の研究開発分野のほか、お肌の柔軟性が気になる化粧品開発でも使われる。軟らかさの基準がほしい多くの研究分野で引き合いがでている。



代表取締役社長 森井 俊秀氏

〒113-0034 東京都文京区湯島3-9-11
TEL. 03 (3835) 4577
<https://www.vibra.co.jp/>

●会社の特色

1963年に創業した当社は、挑戦の気質とクリエイティブな発想で、電子個数はかりや電子天びん、物流計測機など世界初の製品を生み出し、これまでの世の中の常識を塗り替えて参りました。経営理念である三方良しをモットーにこれからも新しい価値創造に挑戦し続けていきます。

●受賞作品への期待

受賞作品のSOFTGRAMは、これまで曖昧だった「やわらかさ」という感覚を簡単に数値化できるセンサーです。肌や筋肉、食品などのやわらかさをいつでも、どこでも、誰でもかんたんに正しく数値化することを目指しました。「匠の触感」をデジタル化したSOFTGRAMは、正しい柔らかさの計測を必要とするさまざまな分野へこれまでにない新しい価値を提供して参ります。

インナースキャンデュアル RD-802



デュアルタイプ体組成計「インナースキャンデュアルRD-802」は、家庭用の健康計測機器。体脂肪率、筋肉量だけでなく、筋肉の状態を評価する「筋質」や脈拍など、タニタ既存機器の中で最多の26項目が測定できる。

同社は、筋質の測定を可能にした。筋質とは、加齢や運動習慣により変化する「筋肉の質（状態）」。「筋力」には筋肉量だけでなく筋質も関係するという。医療分野で主流となっている高周波と低周波の二つの異なる周波数（デュアル周波数）の電流による生体電気インピーダンス測定を取り入れた。それにより、からだを細胞レベルで分析し、高精度の体組成測定を可能にした。筋質は「筋質点数」として分かりやすくユーザーに点数化して表示する。また、部位別の体組成や脈拍が一度に計測できることも強み。測定には、グリップ部分の手と本体部分の足の合計8つの電極を用い、全身と左右部位別（左腕・右腕・左脚・右脚・体幹部）で測定する。

測定結果は、本体以外にもBluetooth通信でスマートフォンに転送し、対応するアプリケーション「ヘルスプラネット」で閲覧と管理ができる。ヘルスプラネットでは、部位ごとに測定した結果をチャートでも表示し、体脂肪率や筋肉量・筋質の左右バランスや上半身・下半身バランスを確認ができる。また、測定した平常時の脈拍から「運動時目標脈拍数」を自動的に算出・表示を行い、心肺能力に合わせた質の高いトレーニングの実現をサポートする。

ホームフィットネス市場やパーソナルトレーナーなどからだを鍛えている人をターゲットにしており、体調管理やからだの状態に合わせた効率的なトレーニングメニュー構築に役立てることができる。



代表取締役社長 谷田 千里氏

〒174-8630 東京都板橋区前野町1-14-2
TEL. 03 (3968) 2111
<https://www.tanita.co.jp/>

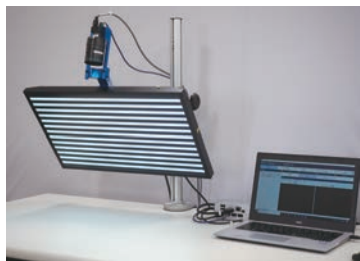
●会社の特色

「はかるを通して人々の健康に貢献する」を理念に、1992年に世界初の乗るだけではかれる体脂肪計を開発。その後も人々の健康づくりをサポートする新たな指標を開発・商品化してきました。現在は健康計測機器の製造販売に加え、食や運動に関するサービスなど、人々の健康づくりを支援する事業を総合的に展開しています。

●受賞作品への期待

RD-802は医療分野で培った技術を取り入れた家庭用体組成計の最高峰モデルです。からだを左右の部位ごとにはかり、弊社が独自に開発した筋肉の状態を表す「筋質点数」を含め26項目の計測結果を表示します。筋質点数はアスリートのからだづくりやコンディショニングに活用されていますが、高齢化の進展で社会問題とされる「フレイル」の対策にも活用が見込めるとみています。今後、本技術を活用した新たな商品を開発していきたいと考えています。

表面欠陥検査ユニット「SSMM-1R」



自動車の塗装工程や完成検査は目視による外観検査が一般的だ。検査員により精度にばらつきがあるほか、人手不足の影響もあり、自動化が喫緊の課題となっている。

バイスリープロジェクトは、塗装面やガラス面など光を反射、透過する製品の欠陥を高精度に検出する装置を開発した。液晶画面上に表示したスリット光を被検査物に一周期分移動させながら投影し、付属の高画素カメラで撮影。自社開発の画像処理アルゴリズムにより、撮影した画像上でキズや凹み、異物などの欠陥を強調して検出し、ドイツのMVTecの画像処理ツール「HALCON」で欠陥の位置や大きさなどを判別する。

検出可能サイズは直径0.1ミリメートル。塗装面の細かな凹凸のある「ゆず肌」や曲面などにも使用できる。前機種に比べ検出速度を約2倍に高め、ロボットへの搭載を可能にした。

「自動車外観検査装置の国内市場は11億円と推定され、海外も含めればさらに大きな市場を見込める」と菅野直社長は展望を語る。そのほか電子部品や光学関連などにも納入実績があり、高い精度が求められる幅広い産業分野での活用が期待される。

同製品は生産ライン上で車体を一時的に停止させ、6台のロボットで自動車のボディを検査する必要がある。さらなる効率化を目指し、東北大の指導を受けて開発する塗装外観検査用AI（人工知能）による画像処理を活用し、生産ラインを止めずに検査でき、ロボット数も半減できるシステムの開発を進めている。



代表取締役 菅野 直氏

〒984-0002 宮城県仙台市若林区卸町東2-1-23
TEL. 022 (290) 5258
<https://www.x3pro.co.jp/>

●会社の特色

1987年の創業以来、独立系SIerとして高い技術力が認められ、多くの企業に検査・試験装置を納入してきました。また、経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業の採択を受け、画像処理による外観検査装置を研究開発し、「ものづくり日本大賞」における優秀賞を受賞するなど、技術開発に特化した企業です。

●受賞作品への期待

受賞作品である外観検査ユニット「SSMM-1R」は、塗装面やガラス面など光を反射、透過する製品の欠陥を高精度に検出することが可能であり、高い精度が求められる幅広い産業分野での活用が期待されます。実績としては数件ではありますが、自動車関連メーカーにも導入され好評を得ています。世界的な製造現場における省人化の現状も踏まえて、国内のみならず海外も視野に入れた展開も考えています。

水素ポンプセルによる水素燃料ガス計測装置



矢部川電気工業は、世界でも珍しい水素燃料ガスをリアルタイムで連続計測する水素ポンプ型センサーを使用した「水素燃料ガス計測装置」を開発した。

FCV（燃料電池自動車）に供給する水素燃料ガスは、国際規格ISO-14687-2で不純物の最大量が0.2ppm以下と規定されている。規定があっても水素燃料ガスを連続で測定できる計測装置がないため、水素燃料ガスの不純物は測定できていないのが現状だ。不純物は燃料電池の性能低下や故障につながることから、水素燃料ガスの連続測定が課題となっていた。

同社の水素燃料ガス計測装置は、燃料電池セルと同様の構造・原理を持つ水素ポンプ型センサーを搭載している。これにより、水素燃料ガス内の不純物を0~0.1ppmを計測でき、濃度異常の際には警報する。1日平均3ppbの微量のCO（一酸化炭素）をリアルタイムで連続計測している。毎日午後11時に、標準ガスで自動校正しているため、専門分析員は不要である。

また、この計測器はサンプルガス流量が他社製品と比較しておよそ30分の1と少なく、水素ガス使用量が少なく済むことから、ランニングコストが低減できる。また、計測水素ガスの圧力が小さくおよそ5分の1と低いため、安全性にも優れている。

今後、世界で水素社会の到来で水素燃料ガスのニーズが高まってくると予想される中で、世界標準機器を目指す方針だ。



代表取締役会長 阪本 一平氏

〒836-0844 福岡県大牟田市浄真町11番地
TEL. 0944 (53) 7368
<http://www.yabegawa.co.jp/>

●会社の特色

当社は、「アルミ精製装置の制御装置」を製造し全世界に納入しています。年間総売上上の50%以上は、海外売上です。2003年よりバイオ分野の試薬分注装置、ポケットポンプ等製品化、2012年より水素燃料ガス分析計を開発しています。常に、新製品・新サービスの開発に励み、広く社会に貢献することを使命と考えております。

●受賞作品への期待

受賞作品は、「水素ポンプ型センサーセル」を使用して水素燃料ガスをインライン・リアルタイムで連続計測する分析装置の開発がコンセプトであります。2012年より「水素燃料ガス計測装置」を開発開始、2016年試作機を開発、2018年高感度機を製品化し、2019年標準機を製品化し販売開始しました。現在水素ガス中のH₂S分析計を開発中です。今後到来が見込まれる水素時代に貢献することを期待しています。

優良賞

有限会社 アートスクリュー

多機能緩み防止ねじ「モーションタイト ハードタイプ」

〒462-0832 愛知県名古屋市中区生駒町3-67-1
TEL. 052 (915) 3295
<http://www.artscREW.co.jp/>



多機能緩み防止ねじ「モーションタイト ハードタイプ」は、ねじ径がM2-M3程度の小径ねじに対しても、緩み防止力があるねじ。ねじ山の形状を工夫して、左右非対称にすることによって、通常のねじ

と同じように締め付けるだけで緩みを抑えることができるのが特徴だ。疲労強度は、従来のねじの約1.2倍ある。

一般的なねじの緩み止めの方法としては、ナットやボルトに最初から緩み止めの加工をしており、摩擦接触させるものや、ねじに接着剤を塗布する方法などがとられていた。「モーションタイト ハードタイプ」は、ねじ山頂部が従来のねじ山に比べて、座面側に対して一定の傾斜角度が付いており、ねじ山が左右非対称になっている。締結前は、ねじ山の山頂部からナットに接触し、締結後は、ねじ山がナットに平行に接触することによって、接触面に強い反発力が生まれて緩みを防止する構造となっている。また、ねじ山ごとにかかる荷重も、通常のねじは、最初の3山に集中している。開発したねじは、他の山にも分散して荷重がかかることから、疲労強度が高い。

ねじの転造金型を作る方法は、製造したいねじを超硬を使ってNC研削盤で形を作り出し、削り出して製造したねじ山の形状をダイスに転写することによって製造した。

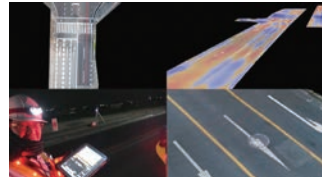
現在、「モーションタイト ハードタイプ」は、切削工具で使用されるなど、さまざまな業種に広がってきている。すでに、台湾やベトナムのねじメーカーとも製造販売契約を結んでおり、今後は、世界市場での拡販を目指す。

優良賞

株式会社 エムアールサポート

「測量美術」計測器械の高速化手法及び複数の計測方法の混合技法

〒616-8372 京都府京都市右京区嵯峨天龍寺広道町7-9
TEL. 075 (865) 0303
<http://mrsupport-inc.com/>



地上型レーザーキャナーによる三次元(3D)計測データ(点群)に、小型ドローンの写真測量で得た色彩情報を融合。道路の路面上にある1ミリメートル幅のひび割れ、わだちをはじめ、道路の詳細な様子を3Dデータ上で確認できるのが特徴だ。

同キャナーに独自開発の計測治具を取り付けて、歩道や道路脇に配置して計測する。測量作業員は従来手法のように道路上に出て調査する必要がなく、作業の安全面も向上できる。作業工程が省け、舗装修繕工事に必要な日数、人員が削減可能。人手不足が深刻化する中で常態化しているガードマン不足による工事遅延といった課題の解決につながる。

複数の3D計測方法の長所を組み合わせることで情報強化する混合技法。地上型レーザーキャナーは、複数ある点群計測の手法の中で精度が優れているものの、計測箇所をピンポイントには計測できず、取得データの計測密度にはばらつきがある。小型ドローンによる色彩補填測量は、地上型レーザーキャナーの欠点を補える。

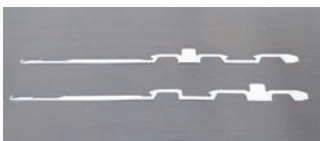
従来手法では、道路を封鎖したり、夜間、早朝などを利用して測量するケースが多かった。一方、エムアールサポートの手法の場合は、測量時に車の通行などを止めることなく行える。融合したデータから車や歩行者、看板などの不要情報のみ除去するソフトウェアは操作しやすく、障害者の雇用機会の創出につながることもできる。高度成長期以降で集中整備された道路の一斉老朽化などで、舗装修繕の需要は年々増加しており、施工効率を高める新手法は顧客から高評価を得ている。

優良賞

オルガン針 株式会社

流線形メリヤス針

〒386-1436 長野県上田市前山1番地
TEL. 0268 (38) 3111
<https://organ-needles.com/>



流線形メリヤス針は、シリンダーとの接触点に効率よく潤滑油を誘導し、摩擦を減らせる形状に工夫した。ニット生地を生産する丸編機に装着されるメリヤス針。その

形状を流体工学の観点から見直し、生み出したのが流線形だった。稼働トルクは従来比7-10%低下。省電力により環境負荷低減につながるほか、円滑な作動で品質向上にも寄与する。

丸編機に装着されるメリヤス針は、1台当たり2000-8000本。円筒形シリンダーに挿入された針は、カムの動きに沿って上下して糸を編む。針を構成するのはフックなど開閉子のある針頭部と、シリンダーに接して駆動を伝える本体部。丸編機の生産性向上に寄与するには、これまで針を軽量化するとともに、針の上下運動を利用して潤滑油を全体に行き渡らせる努力を重ねるのが一般的だった。だが、一層のトルク軽減には発想の転換が欠かせない。とはいえ、針先の形状は変えられない。そこで針本体部分の工夫に取り組んだ。

針とシリンダーの間にはわずかな隙間があり、回転しながら上下する針は若干傾くため接触するのは一部。そこで、この接触点に潤滑油を効率的に誘導し、摩擦を減らそうと考えた。着目したのは針本体にある凹凸形状。これまではここに油をためて潤滑性を保つのが一般的だった。その常識にとらわれず凹凸の一部を流線形に変更。流体シミュレーションで検証したところ、コアンダ効果で潤滑油をより多く必要とする部分に送り込めるようになった。サンプル評価を得ながら品番を増やし、需要に対応しようとしている。

優良賞

国産バネ工業 株式会社

非貫通自動化溶接による高機能部品製造

〒532-0036 大阪府大阪市淀川区三津屋中3-1-1
TEL. 06 (6309) 3551
<http://www.banec.jp/>



トランスファーケースと呼ばれる4輪駆動車用のダイカスト部品に取り付ける、プレート状の部品を精密に溶接する量産技術を開発した。

長さ10センチメートル程度の鉄の薄板部品に、羽根のような薄板部品3点を計4カ所溶接する。完成部品は同ケースに蓋のように取り付けられ、内側の羽根状部品が同ケース内の油の流れを整える。そのため、顧客メーカーからは溶接部の十分な強度と溶接痕を残さないことが求められる。

この要求を満たすため、従来用いていた抵抗溶接ではなく、ファイバーレーザー溶接を採用した。非接触で20センチメートル程離れた位置からレーザー照射できるため、抵抗溶接で使う複雑な形の電極が不要になり、品質も安定する。非接触で入熱も少ないことから溶接痕が残らず、部品の歪みも少ない。

先端にファイバーレーザー溶接トーチを設置した垂直多関節ロボットと加工対象物の自動搬入・搬出装置を組み合わせた量産ラインを、専用の恒温室内に構築した。搬入・搬出装置は加工対象物を固定する治具を回転テーブルに4台設置した独自の設計。各種センサーを使って対象物を正しく配置するとともに、レーザー出力の監視、加工後の外観画像検査などを組み合わせた。破壊検査の回数を最低限に抑えつつ、溶接品質を一定に保つ。抵抗溶接と比べて、生産コストは4分の1を実現し、接合強度も高い。

2018年から北米向け車両用部品の販売を開始。順調に生産を伸ばし、20年1月は月産2万4000台、20年内に同3万台に増える見通し。現在まで不良は発生していない。

優良賞

株式会社 サイフューズ

Bio 3D Printer S-PIKE

〒113-0033 東京都文京区本郷2-27-17
TEL. 03 (4455) 7872
<https://www.cyfusebio.com/>



「Bio 3D Printer S-PIKE (スパイク)」は、ヒトの細胞や臓器を立体的に造形する装置。ヒトの細胞だけで自由に立体的で高密度の組織や臓器を作製することはサイフューズの独自技術だ。そのため、研究用だけでなく実際に医療用として組織や臓器をヒトに移植することが可能。従来装置は、骨軟骨・血管神経の再生医療の研究開発が進んでいる。

2019年11月には「細胞製人工血管」を用いた臨床試験を始めた。スパイクの19年2月発売開始後、基盤技術の普及拡大が進むことで細胞製品開発のみならず、今後は再生・細胞医療分野における様々な研究開発及び新たなシーズの開拓が促進され、新たな医療の進歩・新製品開発に貢献することが期待される。

一般的なバイオ3Dプリンターは、細胞以外にもハイドロゲルなどの人工材料を含んでいる。それをバイオインクとして装置のノズルから吐出する方法で造形する。スパイクの造形は、細胞を培養し細胞塊にしたものを微細針で連続刺し串団子状態をつくる。それをデザインした形状となるように整列させ細胞構造体を構築するという方法。その後、スパイクで構築した細胞構造体を一定期間培養し、隣接し合う細胞塊が融合していることを確認後、除去治具を引き上げ微細針から引き抜くことで、組織や臓器の作製が完成する。

スパイクは、同社従来装置から、安全キャビネット内に収まるよう小型化。従来装置は細胞塊を針山の針に一つずつ刺す造形方法だったが、スパイクはトレー上の細胞塊を一本ずつ微細針で連続刺しし整列して造形する新技術で造形スピードを向上。独自に開発した3Dデザインソフトウェアで最小400μmまでのピッチで自由な形状のデザイン構築を可能にし、導入しやすくした。

優良賞

株式会社 サンノハシ

「1600MPa級 塑性域ボルト」の開発と量産

〒340-0834 埼玉県八潮市大曾根1218
TEL. 048 (996) 0821
<http://www.sannohashi.co.jp/>



実用化に成功した1600メガパスカル(MPa)級の塑性域ボルトは、燃費と出力を両立する可変圧縮比エンジン向けに開発した。同ボルトは1600MPa塑性域を可能としたため、締め付け軸力が約30%増加。また、ボルトの高強度化により25%軽量化した。

可変圧縮比エンジンはドイツの自動車メーカーも技術開発を進めてきたが、1600MPa塑性域のボルトを開発・製造できなかったため、実現できなかったとされる。同ボルトは日本の自動車メーカーが開発・実用化した可変圧縮比エンジンにおいて、ピストンの爆発圧縮力を支えるキーデバイスの一つとして貢献している。

同ボルトの開発・実用化では冷間鍛造と熱処理、検査の各工程に独自ノウハウを導入したのがポイント。難成形材の冷間鍛造工法を確立するため、金型の損傷を低減する最適工法を絞り込んだ。熱処理では耐疲労と耐遅れ破壊を両立できるガス雰囲気、温度管理手法について検討を重ね、製造管理工程に反映させた。また、検査では磁粉探傷による割れの品質確認を自動化装置により達成した。

通常の高強度ボルトは、遅れ破壊の懸念から最高強度1200MPaが一般的。同1400MPa、同1600MPaは、弾性締結に限って適用していた。

高強度ボルトは強度向上に伴ってもろさが増し、水素脆化による遅れ破壊性が高まるが、今回実用化した1600MPa塑性域ボルトは他社と共同開発した材料と独自の熱処理方法により、遅れ破壊を皆無にしたという。

優良賞

サラヤ 株式会社

創部バイオフィルムを簡便に検出するツール

〒546-0013 大阪府大阪市東住吉区湯里2-2-8
TEL. 06 (6706) 6116
<https://www.saraya.com/>



慢性創傷の原因となる微生物の集合体「バイオフィルム」を簡便に検出できるツールを開発した。バイオフィルムは水回りのピンク色のぬめりなどが挙げられ、創部のバイオフィルムは皮膚潰瘍の治癒が遅延する原因とされている。開発した検出ツールは約2分でバイオフィルムの有無を判断でき、創傷治癒に向けてより適切なケアを施すことが可能になる。誰でも簡便に、目に見えないバイオフィルムを可視化したことが評価され、2019年1月の発売から医療機関などに約130セットを販売した。

まず創部に対して、水で湿らせたメンブレンシートを10秒間接触させる。次に、前処理・脱色液にシートを30秒間、さらに青色染色液に30秒間浸す。再び前処理・脱色液に60秒間浸漬させて脱色する。バイオフィルム成分には染色液が結合して着色が残るため、青色の濃淡でバイオフィルムの有無を判定できる。薬液の配合成分や濃度ごとに最適な浸漬時間を検討し、最も短縮できる組み合わせを見出すことができた。また、臨床現場の見学を通じ、実際の作業スペースに合った手順を設定した。

創傷は慢性化すると下肢切断や敗血症などに進展し、死に至ることもある。従来は患部から検体を採取後、高価な実験装置を用いて観察しており、高度な医療技術が必要だった。検出までに創傷の慢性化が進むため、検出時間や費用の削減、患者の負担軽減が課題だった。バイオフィルム検出ツールは非侵襲かつ短時間で使えるほか、臭気がほとんどなく、薬液を廃棄しやすい。患者のベッドサイドでも安全性が高く、創傷ケア領域に幅広く貢献できる。

優良賞

松元機工 株式会社

【産学官連携特別賞】

無人お茶摘みロボットの開発

〒891-0702 鹿児島県南九州市頰娃町牧之内9325
TEL. 0993 (36) 1161 <http://www.matsumotokiko.co.jp/>
【産学官連携特別賞】

鹿児島県農業開発総合センター茶業部 栽培研究室 室長 深水 裕信氏



「無人お茶摘みロボット」は衛星測位システム(GNSS)を使用せずに多様なセンサーを搭載しているのが特徴。茶園の形を細かく捉えながら茶摘み作業を全自動で行う。人工知能(AI)がセンサー情報を解析し操舵(そうだ)する。茶樹は同一の規格で植栽されており、その茶樹にあわせて基本動作を設定する。細かな部分は繰り返しセンサーで補正しながら茶摘みを行う。機体の方位は地磁気センサーで認識し、茶園内の移動や旋回を行い自動走行する。

茶摘みはミリメートル単位の作業精度が求められる。GNSSなどでは、それが生じて茶畑を傷つけてしまう恐れがある。お茶は成長して樹形やうね幅、高さも変化する。こうしたことから、センサーと補正による制御が最適と判断して開発を進めた。現行モデルは24個のセンサーを搭載。茶畑の形状や芽の成長のばらつきや高さなどを0.1秒ごとに茶園の位置データを取得解析し、茶園の中央を自動操舵で維持しながら走行する。茶畑の中央位置も検知しハンドリングする。「中切り」という重労働の作業や、茶株面の病害や落ち葉等の異物除去作業まで対応出来る。横移動時の対応傾斜角度は現行で約5度。約15度対応に向けた開発を推進している。

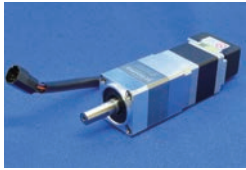
松元機工、日本計器鹿児島製作所、鹿児島県農業開発総合センターとが共同開発した。松元機工は試作や試験を行いながら実機を製造した。日本計器鹿児島製作所はセンサーなど制御技術を担当、鹿児島県農業開発総合センターは基本設計と動作開発を行った。販売納入実績は19年9月時点で、鹿児島県内茶生産業者向けに5機を販売。20年2月時点で2機を受注している。

優良賞

株式会社 ミューラボ

小型精密減速機「μ dynamics Reducer γ」

〒960-1296 福島県福島市金谷川1番地
TEL. 024 (563) 7181
<https://mu-lab.com/>



小型精密減速機「μ dynamics Reducer γ」は、福島大学が開発した技術シーズであるクラウン減速機技術を活用した製品。バックラッシュがほとんどない精密減速を実現し、伝達動力が大きく、鋼やセラミックなど様々な材料で製作できるなど、これまでの小型精密減速機にはない特徴を備える。

本製品の核となるクラウン減速機は、歯数が1枚だけ異なるローターギアとステータギアが斜めに噛み合い、ローターギアをステータギアに裏面から押しつけるプレスギアが回転することにより、歳差運動が発生。ローターギアはプレスギアが1回転するとステータギアとの歯数差分回転し、その動きはローターギアの内側に切られた歯車と同歯数のアウトプットギアから取り出される。これにより、ローターギアの歯数分の1の減速比を持つことが可能となった。

また、歯車が斜めに噛み合うことで、最も深く噛み合う点と浅く噛み合う点を結ぶ線分を中心として対称の位置にある歯が逆向きに接触。バックラッシュを極めて小さく抑える事を可能とした。例えば、本製品を搭載したロボットハンドを遠隔操作する場合、バックラッシュが極めて小さいため不感帯が発生しない。ミューラボが先行開発した三爪立体カム機構などと組み合わせれば、遠くにあるものをちょうどいい加減でつまむことができる。

減速機付きの電気モーターで様々な制御を行う多くの機械は、より精密かつ高度な制御ができるようになり、次世代ロボットや高度医療機器、航空宇宙などの分野で新たなメカトロニクスの可能性を拓く製品として期待される。

優良賞

ライズバレー 株式会社

ワイヤーメッシュ結束具「タングルロック」

〒837-0922 福岡県大牟田市大字今山4422-1
TEL. 0944 (53) 2970
<http://risevalley.jp/>



「タングルロック」は、コンクリート建築物に埋め込まれるワイヤーメッシュ（溶接金網）をつなぐ結束具。従来、熟練作業員が金網同士を針金でつないでいた作業を現場に不慣れな新人でも可能な体制を実現した。作業負担や施工時間の長期化、建設業界の

人手不足などの課題に対し、大型施設を中心に導入拡大が見込まれる。

製品はワイヤーメッシュ同士の継ぎ手部分を結束する機能とコンクリートの被りを保持する機能を持ち合わせる。鉄線材で出来ているため、針金で固定する場合と比べて安定性や耐久性が高い。さらに足で踏みつけて固定し、ワイヤーメッシュを持ち上げた取り付け作業が不要のため作業手順が簡略化される効果も生み出した。

針金で結束する従来の作業には、作業員による専門的な技術と知識、経験が必要だった。腰をかかめて取り付けのため作業効率も悪く、現場全体の施工期間にも影響を及ぼしていた。タングルロックは足で踏みつける容易さもあり、建設現場で増えている外国人労働者でも施工できる。特製の取付工具を使って簡単に着脱もできるため、固定するポイントを間違えた際もやり直せる。

コンクリート圧送車を営む米沢圧送(福岡県大牟田市)の米澤一社長が、建設業界での長年の課題に対し、約4年をかけて製品化した。展示会を通じて知り合った共立発条製作所(群馬県太田市)に委託して製造体制を確立し、鉄筋業の石澤工業(東京都江東区)とのタッグによる大手ゼネコンへのプレゼンテーションでも高評価を受けた。今後は認知度向上への動きを強め、業界慣習の改善に力を注ぐ。

奨励賞

株式会社 ANCHOR BIRDS

脱着トルク式「アンカーバード」

〒425-0015 静岡県焼津市石脇上615-1
TEL. 054 (625) 8899
<https://anchor-birds.jp/>



アンカーバードは、内部コーン打ち込み式に分類される金属系アンカー。最大の特徴は、従来アンカー施工に必要とされていた専用ポンチとハンマーを必要とせず、電動工具のドライバーのみで設置が可能なた点だ。また、ドライバーで施工するため、職人による

設置強度のばらつきである「施工むら」が少なく、「音や手応え」など感覚値で打ち付けなくても数値化された強度で埋め込みが可能となった。

強度を高める工夫の一つは、スリット部分にある。従来のアンカーの場合、強度の要となるスリット部分は4股だったが、アンカーバードの場合は6股。より力が加わる方向を分散させ、強度を高めた。設置時には、アンカー内部のコーンがドライバーの力でスリット部を拡張し、固定。壁内部から外部に設置した足場などを支える仕組みとなっている。

もう一つ、アンカーバードには撤去の容易さがある。従来のアンカーは撤去時に専用の工具が必要で、そのまま壁に埋め込むケースも多いという。しかし、壁の中に放置されたアンカーは錆による汚れやコンクリート壁のひび割れを起こす要因となっていた。一方、橋梁などは安全上の理由からアンカーを抜くことが義務づけられており、撤去の簡素化は一定程度の需要が存在していた。

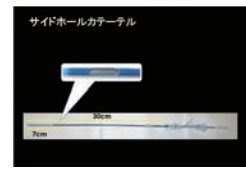
「その日のうちに設置ができ、その日のうちに回収ができる」と、利用者からの施工に関する評価は高い。また形状を崩さず撤去が可能なたため、数回程度なら再利用できる点も特徴だという。このことから従来のアンカーとはまた異なる、「別次元のアンカー」と評価する声もあった。

奨励賞

株式会社 カテラ

サイドホールカテーテル・リキシ

〒111-0032 東京都台東区浅草4-38-1
TEL. 03 (5808) 3988
<http://www.katera.org/>



サイドホールカテーテル・リキシは、下肢の閉塞性動脈硬化症の血管内手術用ガイドイングカテーテル。閉塞性動脈硬化症の多くは下肢領域に血液を供給している浅大腿動脈(SFA)が閉塞を起こす。

従来のカテーテル手術では、病変部の逆足からカテーテルを通す対側アプローチや同側アプローチがある。対側アプローチは手術の約6割を占めているものの、アプローチ距離が長く屈曲部で推進力が分散し、力が病変部に十分に伝わらないといった問題があった。同側アプローチでは、深大腿動脈(DFA)側にカテーテルが向いてしまうため、SFA側にガイドワイヤーを持ち込む事が構造的に難しいといった問題があった。強い力がガイドワイヤーに伝わらないため、手術が長時間になり放射線撮影被曝量も増え、患者への負担は非常に大きかった。

本製品は同側からのアプローチだが、カテーテルに側孔部を設けたのが特徴。治療デバイスを側孔から出すことで、SFAへ通しやすくなった。そのため、カテーテル全体が病変部に対して強い力で正確に治療デバイスを持ち込ます事が可能になる。従来のカテーテルに比べ病変部へのガイドワイヤー貫通力を2-3倍の強度で保持させる事ができ、手術時間も短縮する。治療デバイスを側孔から出しやすくするためにカテーテル内を滑り台構造にし、カテーテル後部にマーカーを付け、穴の方向を確認できるなどの工夫もした。

共同開発者である高橋保裕医師が臨床評価試験での評価などを担当。すでに薬事承認済みで特許も取得済み。すでに商社を通じて、1500本販売実績があり、約200施設に納入している。

奨励賞

株式会社 KDA

透明で強い「PPSUサニタリー管」

〒144-0055 東京都大田区仲六郷4-2-1
TEL. 03 (3733) 3851
<https://www.kda1969.com/>



透明で耐熱性が高く、薬品や衝撃にも強いスーパーエンジニアリングプラスチックであるPPSU（ポリフェニルスルホン）を原料に使用したサニタリー管。食品や医療品などを生産する工場では、異物混入などを防ぐため製造過程を可視化する必要がある、配管の一部が透明なガラス管になっているケースが多い。ガラス管の場合、衝撃で破損するとガラス片が食品などに混ざってしまう危険があるが、PPSUサニタリー管は樹脂製のため、衝撃で破損することはなく安全だ。

一般的なPPSUサニタリー管の場合、管の肉厚が薄く、「フェール部」という管両端のくびれ状の連結部を別部品で製造している場合が多い。同社はPPSUサニタリー管の独自製造技術を持ち、厚さ10ミリメートル超という一般の射出成形では難しい肉厚製品を実現した。フェール部は別部品ではなく、管の両端を旋盤加工で形成しており、強度的に優れている。

同社独自の製造技術を活用しており、肉厚だが気泡や異物の混入はなく透明度も高い。ガラス管の場合、補強構造の支柱などがあり内部を観察するための視野が限られるが、同製品は管全体が透明であり、見られる範囲が広い。

1本の長い管を長さに合わせて切断、両端加工するため、射出成形に比べ製造コストは割安だ。製造設備も自社で開発しており、量産も容易という。現在は、食品メーカーを中心に、2000本、4000万円の販売実績を持つ。テスト購入の事例も多く、販売実績はさらに伸びる見通し。化粧品や医薬品、半導体分野などにも導入を目指し展開している。

奨励賞

サーパス工業 株式会社

連成圧タイプの使い捨て圧力センサ

〒361-0037 埼玉県行田市下忍2203
TEL. 048 (554) 9760
<https://www.surpassindustry.jp/>



マイナス200mmHg（水銀柱ミリメートル）から800mmHgの連成圧測定ができる使い捨て型の圧力センサー。電子部品を有するアンプ部とダイヤフラム部を分離した構造で、ダイヤフラム部は使い捨て可能。取り付けはダイヤフラム部のナットを回すだけで容易にできる。透析業界や分析装置、対外循環回路部材向けに販売する計画。価格はアンプ部が8万円、ダイヤフラム部が注文数に応じて1個当たり1000円から3000円。

ダイヤフラム部と圧力センサーの間に取り付けられた薄いシート状の隔壁を通して、流体圧力を圧力センサーに伝える。この隔壁により、圧力センサーからダイヤフラム部を取り外すことができ、流路部を容易に交換できる。

バイオ・再生医療業界では、流路部をγ線滅菌、エチレンオキサイドガス（EOG）滅菌などで処理する必要がある。しかし、電気的な部品を内蔵するものは対応できなかったため、アンプ部とダイヤフラム部を分離構造とし課題を解決した。

連成圧測定では、アンプ部に永久磁石を設置するとともに、ダイヤフラム部に強磁性体を設けて、磁力で吸引した状態とする。正圧の場合には、流体圧力により受圧用ダイヤフラムが連結部を介して検出用ダイヤフラムに押しつけられる。これにより、流体圧力を正圧として検出できる。負圧の場合には連結部が磁力で引き寄せられ、正圧とは逆の作用が生じ、負圧として検出する。そのほか、ダイヤフラム部の流路が直線上に伸びているため、流入口から流出路まで液体が対流する空間が少なく、雑菌発生や液体凝固などの不具合が発生しにくい。

奨励賞

ジーフロイデ 株式会社

非接触レンズ中心肉厚測定機

〒173-0004 東京都板橋区板橋2-20-5 203
TEL. 03 (6905) 7575
<https://www.g-freude.co.jp/>



「非接触レンズ中心肉厚測定機 CT-Gauge」は、光学レンズの中心肉厚を非接触で測定する装置。中心肉厚の設計値からの誤差は、像がボケるとか歪むといった光学収差の増大につながる。しかし、中心肉厚は、図面には記載されているものの、その検出が難しく、測定方法が確立していない。一般的な測定方法は接触式で行われるが、レンズ表面に傷がついてしまう課題があった。本装置は1点しかないので、レンズの中心肉厚を非接触で高精度に測定することを可能にした。

ジーフロイデは、物理中心と光学中心がズレるレンズの偏心に対応した独自の測定方法を開発した。非接触式のマルチカラー同軸変位計をレンズの上下に配置。平行平面板と3Dマップを使用し、ステージ側の傾き調整機構でレンズが傾かないよう調整を行う。XYステージでレンズの中心に近い範囲を自動で高速スキャンしデータを取り込み、取得データを3Dマップ化してレンズ上下の頂点位置の高さの距離から中心肉厚を検出する。

本装置は、測定速度を大幅に高速化している。従来装置はステージピッチで1点ずつ高さ情報を取得し単体測定時間が5分だった。本装置は、まず高さ情報を全て読み取り、その後演算で指定のピッチ間隔の測定を行うラインスキャン方式で単体測定時間を20秒と高速にした。また、測定機自体を傾斜させ回転式の専用レンズホルダーを使うことで量産向けの連続測定もできる。

映像や写真画質の高精細化やレンズ間距離が接近した光学系の鏡胴構造など、正確な中心肉厚の測定が求められている。その必要性に対応していく。

奨励賞

株式会社 SHIMADA

光誘引捕虫器 luics LEDシリーズ

〒527-0157 滋賀県東近江市下中野町1050番地
TEL. 0749 (46) 1233
<https://www.probuster.jp/>



光誘引捕虫器「luics（ルイクス）LEDシリーズ」は、飛翔害虫の好む発光ダイオード（LED）ライトの波長で誘引し、粘着シートで捕獲する。店内に設置しても違和感なく溶け込むインテリアのようなデザイン、粘着シートで捕獲するため、捕獲した小バエやユスリカなど飛翔害虫は床にこぼれることなく、衛生的な環境を保つことに役立つ。

ケミカルランプを使用した従来の「luics」の新シリーズとして、環境に配慮し、専用UVLEDを採用したインテリア型LED捕虫器として開発した。生物学会などで認められている害虫の好む周波数とされる360ナノメートル前後で誘引する。LEDは波長の異なる2種を採用、方向を変えて配置したり、シートに反射させるなどの工夫で害虫の嗜好スペクトルを形成、従来と同等の捕虫効果を実現する。

現行では、壁付けタイプが主流の光誘引捕虫器市場だが、スタイリッシュなデザインでコンパクトな据え置き型にした。捕獲した害虫が見えない設計で、コンパクトタイプ、スタンドタイプ、吊り下げタイプ、すき間に入る薄型タイプなど現在7機種でシリーズ展開、厨房や工場、飲食店やホテルなどユーザーの必要な場所に設置することができる。

シートは石灰石を原料にした「LIMEX」を使用した。バルブは使われておらず、「紙」ではなく、樹脂成分が50%以下でプラスチックでもない。これらに代わる素材で環境問題解消にもつながり、国連の持続可能な開発目標（SDGs）に貢献できる。

今後も他の害虫対応やデザイン展開でさまざまな要望に応えていく考えだ。

奨励賞

超音波工業 株式会社

2周波ボンディングヘッド

〒190-8522 東京都立川市柏町1-6-1
TEL. 042 (536) 1212
<https://www.cho-onpa.co.jp/>



一つの振動子で複数の共振周波数を持つ振動子を搭載する「2周波ボンディングヘッド」を開発した。ワイヤボンディングは、半導体製品の電子デバイスと電極間などを接合する工程に使用される。超音波振動を用いてアルミニウムワイヤを振動させ接合するものの、顧客の製品形状、固有振動数との関係により、接合品質が低下する事例が発生している。

この課題を解決するために、直径100マイクロメートルから500マイクロメートルの太線用で、装置1台でメイン周波数の110キロヘルツと周波数40キロヘルツを接合点毎に切り替えることができる。ワイヤボンディング工程での超音波振動は、サブミクロンの振動であり接合する製品の接合箇所形状が狭小（1ミリメートル以下）であること・段差下部及び樹脂モールドされることから、共振などの抑制にワーク固定で改善できないだけでなく、固定自体ができないこともある。

そのため、共振などを回避するには複数の振動子を1台の装置に搭載したり、複数台の装置で使い分けをすることで課題は解決できるが、設備の構造・装置コスト、設置場所の制約により現実的ではない。そこで110キロヘルツに対する共振の影響を避け、高周波の接合品質の優位性（短時間化・高強度化）を維持するため、単一の振動子において110キロヘルツと更に低い側に一つ以上の共振周波数をもつ振動子と発振器を開発した。1台の装置で2周波数が使用できるため、装置コスト、設置場所のコスト削減も可能。省エネ化を推進するパワーエレクトロニクス製品の品質向上・市場拡大に貢献できる。

奨励賞

株式会社 ボロン研究所

静電気を完全消滅させる新分子化合物と樹脂無帯電化技術

〒116-0014 東京都荒川区東日暮里4-31-5 松崎ビル
TEL. 03 (3806) 3898
<http://www.boron-labo.co.jp/>



樹脂練り込み型帯電防止剤「ピオミセル BN-105」は、メチレン基がある樹脂に対し、1%程度の少量を添加するだけで無帯電化を実現できる。新機構のドナー・アクセプター系分子化合物型製品で、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）や、ポリエチレンテレフタレート（PET）を含め、さまざまな樹脂への対応が可能だ。

また、ポリウレタンなどの無帯電化も可能となり、従来の界面活性型や高分子型の帯電防止剤では十分に性能を発揮できなかった発泡樹脂も容易に無帯電化できる。均質分散した分子化合物が作用し、気泡の有無に関係なく、接近した帯電荷をOVまで減衰し続ける。いずれもBN-105の添加量は少量で済む。

実験では、BN-105を添加した透明なポリエチレン（PE）などの袋の中に、大量の樹脂粒が入った無添加の袋を入れて接触させると、無添加側の発生電荷を効率的に吸収した。内側の袋でも静電気が消滅するため、樹脂粒が袋の内側に付着しなくなった。

BN-105は医薬品の分包機を製造しているメーカーで採用されるなど実績が上がりつつある。この会社では、粉状の薬剤が機械に付着する課題を抱えていた。そこで部品の樹脂材料に少量のBN-105を混ぜて成型したところ、薬剤が付着しにくくなった。加工温度300度Cでも成形できるという。

また、有害元素や化学物質を一切含んでいないため、電子材料関連の使用に適している。今後は軽量化や電動化の波が押し寄せる自動車業界などに採用を提案していきたい考え。BN-105を添加した樹脂材料の販売も検討していく。

奨励賞

みなと観光バス 株式会社

移動手段のバストラックから情報媒体へ「Docorシステム」

〒658-0031 兵庫県神戸市東灘区向洋町東1-4
TEL. 078 (845) 3710
<https://www.kobe-minato.co.jp/>



デジタルタコグラフ「ドコールシステム VR-1000」は、車速などの車両情報の運行記録機能と車両ロケーション情報を0.5秒ごとにオンタイム送信

する機能の両方を備える、バス事業者や物流トラックのリアルタイム運行管理が可能なIoT（モノのインターネット）車載器。

記録する車両情報は車速、エンジン回転数や急加減速、GPS（全地球測位システム）位置情報など多岐にわたる。オプションで、乗降者数カウント/保冷車等荷台の温度・ドア開閉状態も取得できる。いずれもLTE通信でクラウドサーバーにオンタイムでデータを転送し、手元のPCの汎用ブラウザ（閲覧ソフト）で起動し、専用メモリーカードも専用ソフトのインストールも不要となっている。1DINサイズの機器本体と、GPSアンテナの車両取り付け、会社のPCのみで簡単に運用を開始できる。

バス事業のユーザーであれば、ブラウザで表示する管理画面で、バス停・時刻表・路線図ルートバス・三角運賃表の料金入力を行うことによって、公共交通データのデファクトスタンダード（事実上の標準）であるGTFSに自動的に対応できる。経路検索サービスに運行情報がリアルタイムに掲載されることにより、他社線や他の交通手段とのシームレスな乗り換え案内を実現した。多言語に対応しているため、インバウンド（外国人観光客）に経路検索で認知してもらうなど、移動手段の選択肢を増やすことに寄与する。

奨励賞

株式会社 ムラタ溶研

超簡単ビームスポット接合装置「M・W Beam」

〒532-0012 大阪府大阪市淀川区木川東4-6-11
TEL. 06 (6390) 6768
<https://www.mwl.co.jp/>



ムラタ溶研が開発した「超簡単ビームスポット接合装置」は、片手でワーク（加工対象物）にノズルを当てて、ボタンを押すだけでスポット溶接ができる。従来のスポット溶接は2本のペン型電極で挟み込む手動式などが多かった。

本製品は接合箇所にも密着させてスポット溶接するため、アークは見えずに溶接面も不要となる。独自構造により電極消耗もほとんどなく、打点数による劣化もない。

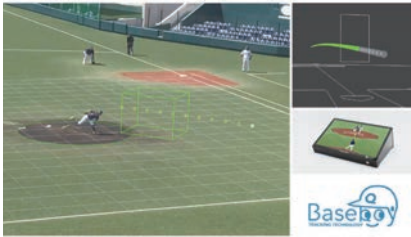
開発した装置のノズルはタングステン電極棒をマイナス電極として内包し、ノズル外郭がプラス電極の役割を果たして、先端のごく短い距離で非接触により、アークプラズマを発生させる。この時発生するアークプラズマは高エネルギー密度化を実現。小さな範囲で金属同士が深く熔融するため、歪みが少なく、深い溶け込みにより、強い接合を可能にする。

従来のスポット溶接のように加圧しながら電極を押しつけて大電流を流す必要がない。電極とノズル外郭は互いに接していないために電極の摩耗がほとんど発生しない。これによって、打点数を追うごとに電極が劣化するとともに、溶接結果を一定に保ちにくいスポット溶接の弱点を克服している。

装置は発案、開発・製造をムラタ溶研が担当し、大阪大学接合科学研究所が溶接結果、溶接状態のシミュレーションによる効果検証を担った。検証した結果、エネルギーの高密度化や熱流束の分布を解析した。装置は本溶接前の「仮付け溶接」に最適とみている。仮付け溶接は大半の溶接環境で実施されるため、ムラタ溶研は市場規模も大きいと想定。溶接効率化を実現できる点も人手不足への対応などでも効果的となる。

株式会社 Qoncept

野球向けボールトラッキングシステム「Baseboy」



野球中継や練習などに使うボールのトラッキングシステム。2台の汎用的なカメラやスマートフォンのカメラで撮影することにより、投球や打球の3次元軌道をリアルタイムで計測する。取得できるデータは、投球データについては、3次元軌道、

初速、ストライクゾーン通過点、リリースポイント、変化量など。打球データは、3次元軌道、初速、打球速度、推定飛距離を算定する。

1台でもボールの初速や速度変化が取得できる。また2台のカメラの同期は不要で、設置もしやすい。

従来、レーダー方式のトラッキングシステムが利用されているものの、導入コストが高く、球場に常設する必要があった。また、球場の立地状況などによっては誤差も出やすいなど、課題があった。カメラによる画像解析方式を使うことで、設置が容易になり、コストも従来のレーダー方式と比べて約10分の1と大幅に削減できる。

基本的には、1試合利用の使用料を課金していく。ハードウェアは無料で貸し出す。プロ野球の場合が1試合当たり8万円、テレビ中継に使う場合は1試合当たり15万円、アマチュアで使う場合は年間当たり50万円から100万円を予定している。

国内では、アマチュア・少年野球・プロ野球などのチーム向けの市場、全国の球場、放送局向けの市場の三つを対象と想定している。当面8億円の売り上げを見込んでいる。海外では、米国、メキシコ、韓国、中国、台湾など野球が盛んな地域を対象としている。特に米国はマイナーリーグや大学リーグ、地方球場など大きな市場を見込んでいる。



代表取締役社長 林 建一氏

〒102-0093 東京都千代田区平河町2-7-3 PMO平河町2F
TEL. 03 (6380) 8006
<https://qoncept.co.jp/baseboy/>

●会社の特色

株式会社Qonceptには、画像処理技術を研究段階から実用レベルに高め、実社会に浸透させることを目的として、高い専門性と技術力を持ったメンバーが集まっています。特に近年においては、スポーツ分野におけるリアルタイム処理可能な計測技術として、国際大会等の大舞台で広く活用されています。

●受賞作品への期待

「Baseboy」はこれまでの野球向けのトラッキングシステムよりもはるかに低い導入コストで利用できるため、プロ球団だけでなくアマチュア・少年・高校野球チームなど、より幅広いユーザがプロレベルの解析データを利用することができま。弊社では野球にとどまらず、本技術を応用しアマチュアスポーツ市場で解析ソフトウェアとしてのシェアを高めることで本事業を成長させていきたいと考えています。

株式会社 サイエンスアーツ

未来型チームコミュニケーション「Buddycom」



スマートフォンやタブレットにアプリケーションをインストールすることで、トランシーバーのように一斉通話ができるIP無線アプリ。

現場の状況をリアルタイムで伝えたいという企業ニーズに応えた。

本製品「Buddycom」は、スマホなどをトランシーバーとして、電話のような双方向での通

話や、複数のグループ（チャンネル）の同時受信、異なる企業間での通話に加えて、現場状況を動画配信するライブキャストも実現している。

企業による業務利用を想定して、通信の暗号化はもちろん、サーバーの多重化により利用者数・通話グループ数の拡大ならびに高信頼化に対応している。

音声通話に最適化された業界標準の音声コーデック「Opus」を採用し、クリアな通話を実現している。また、クラウドサービスを活用して、音声テキスト化、翻訳など音声通話に限らない幅広い用途で活用できる機能を提供している。

音声テキスト化、翻訳機能は、それぞれ複数のエンジンから自分に適したものを選択できる。発話者が話した内容は、リアルタイムにテキスト化され、グループ内の受信者の端末で使用している言語に一斉に翻訳した内容が配信される。

本製品は、初期費用不要で、月額600円～（オプション機能は別）で利用できる。インターネットがつながる環境であれば、世界中どこでも使用が可能だ。

すでに導入社数は200社を超えており、1社で3,000グループを稼働させている実績もある。業種を問わず、福祉・介護、物流・運輸、警備、製造など多様な現場へ導入されている。



代表取締役社長 平岡 秀一氏

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂4-1-1 オザワビル7F
TEL. 03 (5846) 9670
<https://www.buddycom.net/>

●会社の特色

サイエンスアーツは、音声・映像・AIで現場が変わる、未来型チームコミュニケーションサービス「Buddycom」を独自開発。既に鉄道、航空、流通・小売、工場、介護施設、金融機関などを始め、あらゆる現場で新しいコミュニケーションの形を提供しており、さらなる進化を進めてまいります。

●受賞作品への期待

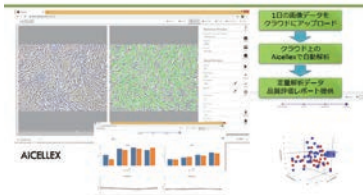
Buddycomは既に200社を超えるお客様にご利用いただき、大手企業のミッションクリティカルな現場を支える必須のインフラになっています。今後、より多くの現場にBuddycomをお届けするとともに、AIなどを活用して従来の無線ではなしえなかった機能を拡充していきます。さらに様々なエコパートナーと組み、議事録作成、異常検知、データ分析など付加価値の高いソリューションを世界中に提供してまいります。

優良賞

株式会社 イノテック

クラウド型再生医療細胞品質評価ソフト AiCELLEX

〒732-0825 広島県広島市南区金屋町2-15 KDX広島ビル2F
TEL. 082 (258) 5790
<http://www.inotech.co.jp/>



再生医療分野で、培養された治療用細胞の品質管理に挑戦しているソフトウェア製品。治療用細胞の品質は、その善し悪しが安全性の面での脅威となるため、評価を早期に行うこと、品質評価の安定化に対する

ニーズは高い。現状では、細胞の品質管理が顕微鏡観察による属人的な作業で行われており、評価の効率性・品質面の両面で課題がある。

これまでの細胞培養の生産プロセスは、1.温度、2.時間、3.抜取検査による、培養装置の設定によるプロセス工程管理が主流だったものの、製品にばらつきが生じていた。

AiCELLEX (アイセレックス) は、品質評価のプロセスに画像処理技術を導入して数値化し、細胞の品質評価を自動化した。これによって、品質評価の生産性を高めるとともに、品質を定量的に評価することを可能とした。

細胞の培養過程で、細胞の品質を画像処理によって定量的に評価する。従来の方法では、品質評価を行うまでに約6カ月必要だった。本製品を使うと、およそ90倍の速さの約2日で解析データを提供できる。これは細胞の前工程から培養・画像取得・画像解析・データ解析・評価レポート作成までの全工程を統合し支援することで実現した。

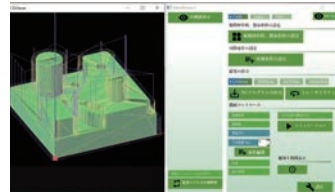
主な販売先は、大学・研究機関・企業・細胞培養加工施設などを対象としている。基本サービスは、記録サービスのみで年間600万円と、記録・比較サービスの年間1080万円が構成する。今後、世界中から送られてきた画像を画像処理フィルターで定量化することにより、微生物・がん細胞診断支援・金属組織の解析などへの応用が期待できる。

優良賞

BESTOWS 株式会社

NCプログラム自動生成を実現した 純国産CAMソフトウェア

〒652-0881 兵庫県神戸市兵庫区松原通5-1-21-1206
TEL. 090-6062-9775
<http://www.bestows.biz/>



工作機械による加工時に、必要なNCプログラムを自動で生成するソフトウェア製品。3次元CADモデルを読み込むだけで、そのモデルの幾何学的特徴や除去領域を自動で判別、抽出する。3次元CADモデルにSTL形式 (汎用的なフォーマット) のファイルをそのまま読み込むことができるため、高価な変換ソフトはいらない。

これまでのCAMは、3次元CADモデルのサーフェイスをマウスでクリックして境界条件を選んだり、加工したい領域のエッジを囲うようにマウスでクリックする必要があった。

本製品は、多数の三角メッシュで表現されたSTL形式のCADモデルをCTスキャンのように微小間隔の平面でモデルを分割して、それぞれの平面で得られる外形線を表示する。この技術により、加工対象の除去領域を自動で判別するとともに、工具と製品形状との干渉判定を解析することで、自動化を実現している。

3次元モデルに触れる必要がないため、タブレット端末でも操作ができるアプリにすることもできる。販売当初は、加工箇所が1カ所とみなせるもの (フィギュア) の加工しか対応できなかったものの、現在ではポケット加工やドリル加工、凸形状など複合的な形状でも自動でNCプログラムを生成することが可能。

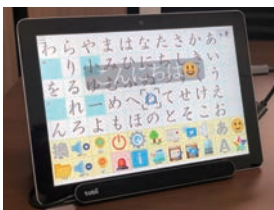
加工条件については、加工領域の幾何学的特徴 (アプローチ面の形状や大きさ、位置、体積、加工深さなど) から、使用する工具や加工条件を自動で決める。今後、ロボット分野でロボットのティーチング作業の完全自動化や、生産管理システムの高度化など、応用分野を広げていく。

奨励賞

株式会社 オレンジアーチ

「eyes」視線で会話するツール

〒120-0034 東京都足立区千住1-11-2 北千住Vビルディング7F
TEL. 03 (5284) 8687
<http://orangearch-labo.com/eyes/>



eyesは、視線のみで直感的に操れるコミュニケーションツール。ALS (筋萎縮性側索硬化症) や筋ジストロフィーなどの難病の人や、寝たきりで体が不自由になった高齢者など、口頭によるコミュニケーションが難しい人を支援するために開発した。

パソコンの画面上に50音表を表示し、それを視線で追うことで文字入力する。従来の固定式文字盤方式は画面の端が使用者から見て画面中央から遠いことで発生する誤差があった。また、人により文字の見る部位が異なり、濁点であれば通常は左上を見てしまい、周辺の文字に誤認識されやすくなるなどの課題があった。

本製品は移動式文字盤方式を採用し、視線の動きに合わせて見ている文字をソフトウェアで画面中央に移動させ、画面上の文字と入力者の距離を一定にし、画面上で発生する誤入力を無くした。これにより、固定式文字盤方式と比べて誤入力がほとんどなく、ストレスも少ない。

本製品は、タブレット型の製品をラインナップする事により、持ち運びもできる。様々なアプリケーションと連携して、テレワークのほか、照明操作など環境制御など拡張性もある。

販売は、福祉用具取扱事業者を介し間接販売していく。オレンジアーチは、開発メーカーとして、本製品の機能向上と、取扱事業者へのサポートや情報提供を通じて、販売代理店への販売支援と教育を展開していく。

本製品を組み込んだ移動式文字盤機能は日本語入力限定ではなく、英語や他言語のキーボードへの拡張もでき、今後、海外での展開も視野に入れている。

奨励賞

株式会社 ZenmuTech

ZENMU Virtual Desktop

〒104-0061 東京都中央区銀座8-17-5 アイオス銀座804
TEL. 03 (6260) 6195
<https://zenmutech.com/>



独自開発のAONT方式の秘密分散技術をパソコンのデータ保護に活用し、実用化した。ユーザーデータを分散保管することで、パソコンの紛失や盗難などによるセキュリティ事故発生を抑える。

パソコン内のユーザーデータ領域 (ドライブ) を秘密分散で無意味化して、1片 (1キロバイトのみ) を別のストレージで管理する。両方がそろわない限り、元情報には復号しない。秘密分散なら、1片が手元があれば、パソコン内には無意味なデータしか存在しない証拠となる。パソコンを起動する際は、分散片を接続するだけで、パソコンのデスクトップが起動。それ以降は、通常の操作で利用可能で、特に意識することなく、パソコンのデータを保護する。

クラウド上の分散片をスマートフォンやUSBに同期させることで、オフラインでも利用が可能。

また、パソコンの盗難や紛失時には、管理者や自身で、クラウド上の分散片へのアクセスをロックすることで、パソコンのデータ保護が可能となる。

一般的な暗号化では、暗号鍵をパスワードなどの簡単なものに変えて管理する。パスワードの使いまわしなども起こり、運用において、安全性が課題となっていた。

秘密分散方式は、データも含めて分割し、代替や使いまわしができないため、安全性を高めている。また、1片でも欠けると情報の復号ができないため、1片があっても、残りは無意味なデータである。

処理速度は、通常のパソコン操作とほとんど変わらず、分散後の総データ容量も、1ギガバイトで0.1%程度の増加なので、余分なディスク容量も必要とせず、実用的だ。

株式会社 TKアジャイル

なんでもエクセルIoT「ExceLive」

〒471-0828 愛知県豊田市前山町3-11-1 Tステージ前山ノルテ801
 TEL. 0565 (24) 6035
<https://www.tk-agile.co.jp/>



特定製品・規格にかかわらず、様々なデータが、遠隔地のExcelに入ってくる仕組みを提供する。設備の稼働状況の監視や故障の検知、不良の検出などIoT(モノのインターネット)ベースのシステムについて、安価で効果的な手段を提案する。

IoTから送信されてくるデータを単にExcelで出力表示するのではなく、現在開いているExcel上にリアルタイムでデータ更新を反映する仕組み。監視プログラム側でデータを取得するのではなく、IoT側からプッシュ送信することが特徴。これにより、即応性と通信負荷の低減を実現している。

入カソースから本製品にテキスト形式(CSV形式)でファイル保存することで、そのデータがリアルタイムでExcelに反映する。

特に中小企業の場合、Excelは使えても高度なシステム技術は難しいケースが多い。本製品を使うことにより、Excelでリアルタイムに状況の表示や分析が可能となり、また記録の蓄積も慣れた形式で自然にできる。

ユーザーが使い慣れたExcelがそのままUI画面となるため、ユーザーが自由にデザインしたり、VBA(マクロ)機能を利用して任意の処理機能を追加することも可能だ。競合製品と比べて、ユーザーが自由に拡張改善できる仕組み。

例えば、設備が増えたり、ラインのレイアウトが変更された場合でも、ユーザーが自ら容易に対応できる。

中小企業の生産設備の監視だけでなく、安価で入手しやすいUSBカメラを活用した画像処理と組合せるなど、適用範囲が広い。



中小企業優秀新技術・新製品賞のご案内

表彰

【一般部門】

- 中小企業庁長官賞 1件。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
- 優秀賞 10件程度。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
- 優良賞 10件程度。表彰状、盾、副賞 30万円を贈呈。
- 奨励賞 10件程度。表彰状、盾、副賞 10万円を贈呈。

【ソフトウェア部門】

- 中小企業基盤整備機構理事長賞 1件。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
- 優秀賞 数件程度。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
- 優良賞 数件程度。表彰状、盾、副賞 30万円を贈呈。
- 奨励賞 数件程度。表彰状、盾、副賞 10万円を贈呈。

【産学官連携特別賞】

表彰作品のなかで、公的機関が技術指導面などで貢献していた場合には、当該機関の担当者も併せて表彰します。数件程度。表彰状、盾を贈呈。

【環境貢献特別賞】

表彰作品のなかで、特に環境に貢献すると認められる作品を併せて表彰します。数件程度。表彰状を贈呈。



「5Gが駆動するデジタル革命」

講師 東京大学大学院工学系研究科 教授 森川 博之 氏



2019年10月15日(火) 大手町 LEVEL XXI (レベル21) 東京會館で開催。講演要旨は次のとおりです(文責/財団事務局)
※より詳細な講演録をご希望の方は財団事務局までご連絡願います。

1. “5G”とは

5Gでは、「人」だけでなく「モノ」までネットワーク化する

2020年から5Gサービスがスタートします。5Gとは第5世代移動通信システムのことです。4Gまでのサービスは、スマホで人がデータをやりとりするB to Cが中心でした。5Gでは「人」の他に「モノ」が繋がってくる。これが大きな違いです。機械にSIMカードが入り、直接インターネットにつながり、手軽に「モノ」との通信を前提に考えることが可能になります。

ポイントは、「高速大容量」「低遅延」「多数同時接続」

5Gのポイントは大きく3つ、「高速大容量」、「低遅延」、「多数同時接続」です。今までと違うのは2番目と3番目です。4Gは100ms以上の通信遅延が発生しますが、1msという非常に速いレスポンスが得られるようになる。温度計などのセンサーや機械とか、さまざまなものを同時に接続することができる。5Gでないといけないことは実はあまりありませんが、5Gになれば遅延が少なくなり、通信料金も下がり、今以上に使いやすくなる。それが社会を変えていく起爆剤になるのではないかと考えています。

5Gが開始されても、4Gで全国くまなくカバーして、ホットスポット的に5Gの基地局を設置していく体制が当面続きます。5年間ぐらいは4Gサービスが基本となり、5年後以降などに一斉に5Gに切り替えることになると思います。

あと1点ご案内したいのは「ローカル5G」です。これは敷地の所有者が周波数免許を取得し、限られたエリアで5Gの通信環境を構築して利用するものです。自分の敷地内であれば自由に5Gを活用できるので、さまざまな使い方を考えていただけるようにするというのが、ローカル5Gの趣旨です。

「新たなサービスへの期待」「巨大な市場」「あらゆる産業領域が対象」で注目

5Gで何ができるかまだ分からないのに、なぜこんなに盛り上がっているのかを今現在の私の印象で3点に整理してみました。

1つ目は「新たなサービスへの期待」。インターネットのように新しいインフラが出てくると、必ず新しいサービスが出てきます。今は分からないけど、5Gの場合も新しいサービスが出てく

ると期待されていることだと思います。2つ目は「市場がものすごく大きい」。世界の隅々まで普及させるには基地局、光回線、ネットワーク装置、半導体など大量に必要になります。3つ目は「人」だけではなく「モノ」もネットワーク化するため、「あらゆる産業セグメントが対象」になることです。

2. デジタル変革とは

すべてのものがデジタル化されていく「デジタル変革」、そのツールの一つが5Gなので、デジタル化のお話をします。現在アナログでやっていることをデジタル化していくのが、ファーストステップです。

デジタル化は「走りながら考える」こと、「リスクを許容する」ことが大切

スポーツ業界はピュアなアナログの世界でしたが、今は例えば選手のウェアにタグを付けるなどの方法により、位置とか運動量とかすべての動きがデジタルデータとして得られています。その結果、映像に選手の動きや軌跡をスーパーインポーズすることができる。ここが一番重要なのですが、デジタル化したことで儲かるのか。おそらく、やる前には予想できず、デジタル化しながらビジネスをいろいろ考えていったと思います。Bリーグではデジタル化により若者のファンが増え、放送権料が上がり、利益に繋がっています。デジタルというのは、走りながら考えていくことが重要だと思っています。

バルセロナのお笑い劇場では、お客様が何回笑ったかをリアルタイムで把握し、笑った回数に応じて課金するという取り組みがあります。実験フェーズではありますが、売上も顧客満足度も上がったと言われています。保守的に考えれば、笑うごとに課金されれば笑わなくなってしまうのではないかと、リスクはあるよねと言ってしまいがちですが、デジタルは保守的に考えてしまうと先に進めません。経営者の方々がリスクを許容することがデジタル化の推進には必要です。

【リアルからデータ抽出→デジタルで分析→リアルへフィードバック】のループ

リアルな世界からデータを引っ張ってきて、そのデータを分析して、それをリアルな世界にフィードバックするという「ループ」がポイントです。このループになるべく多く気づいた者

が、デジタル変革の勝ち組になっていくと思います。そのためのツールがIoT、AIあるいは5Gなのです。四国でやっている古紙回収システムはシンプルなもの、スーパーの駐車場に設置された古紙回収ボックスにセンサーとSIMカードが設置され、ボックスのたまり具合が事務所に通知されます。回収のタイミングが分かるので、毎日回収していたのが3分の1ぐらいの頻度で済むようになりました。今の仕事のプロセスの中で、デジタルが使えないかを一つひとつ検討していき、踏み出しやすいところから少しずつ始めていくことがいいと思われま

す。デジタル化の最終目的は生産性の向上です。日本は生産性の低い国と言われており、おそらくアメリカの半分ぐらい。なぜ生産性を上げる必要があるかという、人が減るからです。地方の中小企業の経営者の方々は、労働力人口の減少に強い危機感を持っています。IoT、AI、デジタルとか5Gとか、単なるツールですが生産性向上に役立てるのではないかと考えていますし、地方創生にもぜひ使っていただきたい。

3. すべてのものを再定義する

後半部分では3点お話しします。1点目は、「すべてを再定義する」ことです。これからのデジタルは、「物的資産のデジタル化」になります。リアルな世界のデジタル化が進むことになります。

シェアリングエコノミーはリアルな世界のデジタル化です。車をデジタル化したらUberで、住宅はAirbnbです。物的資産のデジタル化は、何か新しいことに気づくことができれば、すごい価値を生み出すかもしれません。

航空機に乗るときは、エアラインで選択している方が殆どだと思いますが、自動車業界は車種という下層レイヤーしかない。しかし、自動車業界も航空産業と同じようなエコシステムになるのではないかと。そうすると、車自体での差別化には、あまり意味がなくなってくる。上側のレイヤーでの競争になると、ビジネスの仕方はガラッと変わるかもしれない。それもデジタルが、後押しをしていると思っています。

洗濯機は家事労働の負担を減らす素晴らしいデバイスだったわけですが、皆がきれい好きになり、衣類の需要が一気に増えたという誰も予想しなかった社会的影響がありました。デジタル化もその先に何か、まったく新しいものが出てくる。そこに一番早く気づいた人が、新しい事業領域を確立していく。頭を柔らかくして、固定概念、既成概念を取り払うと、デジタルは、もっといろいろなところから普及し、浸透していくと思っています。

4. 強い想いで海兵隊として動く

2点目は、「強い想いで海兵隊として動く」ということで



す。ここで「海兵隊」という言葉を使っているのには、2つの意味があります。

まず、海兵隊はコンパクトで、先頭を切ってフットワーク軽く出て行く組織です。次にリスクが高い。デジタルは海兵隊だと位置付けていただきたい。絶対成功して帰ってこいと言われてたら一步を踏み出せません。そこにリスクがあるからこそ、価値があるわけです。

そういう意味で、デジタルはPDCAではなくてOODA(観察=Observe、情勢への適応=Orient、意思決定=Decide、行動=Act)で、フットワーク軽く、とにかくアジャイルに回していくということが重要だと思います。うまくいかなかったら原因をきちんと反省して、咀嚼してまた出ていくという姿勢がデジタルでは重要です。

5. 顧客価値に深入りする

3点目は、「顧客の価値に深入りする」ことです。デジタル変革はデジタルで新しく価値が生まれる隠れたニーズを探していくプロセスです。結論からいうと、マーケティングで隠れたニーズを引き出すことですが、これが難しい。ですから、多くの方々が隠れたニーズに気づくよう意識することが重要だと思います。

そうした文脈で、私が応援したいと思っているのは、「カタリスト」という「つなぐ人」です。現場に入り込んで、隠れたニーズを拾い出し、テクノロジーとの橋渡しをします。NTTドコモでは140人ぐらい女性陣がアグリーガール(農業現場のICT化を推進する女性営業)として仕事をしています。野中郁次郎先生が大絶賛されている彼女たちの強みは「共感力」と「利他」。これが、これからのイノベーションにはとても重要なことだということです。農業生産者の中に入り込んでいって共感しながら、新しい価値を提供しています。このような方を盛り上げて、デジタルを応援していただければと思います。

繰り返しますが、第一歩はアナログプロセスのデジタル化です。今年から5Gも実用化し、インフラ、ツールが整い始めてきていますので、それを使っていただければと思います。

技 術 懇 親 会

当財団では、さまざまな地域で活躍されている中小企業の経営者や技術開発担当者などの皆様を対象として技術懇親会を各地で開催し、最新の情報の入手、産学官連携および異業種交流のお手伝いをしています。
(※講師の所属・役職等は開催時のものです)

第 1 回 技術懇親会

● 開催日・会場 2019年6月21日 日本大学 理工学部 駿河台校舎

● 参加者 119名

● 講演テーマ・講師『**製造業のための『売れる』デザイン**』

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------|--------|
| ①「デザインとマーケティング戦略」 | 日本大学 商学部 商業学科 准教授 | 石田 大典氏 |
| ②「カタチから入る発想法：1+1=1を用いて短時間で商品アイデアを可能に」 | 日本大学 生産工学部 創生デザイン学科 教授 | 森宮 祐次氏 |
| ③「企業のイメージアップとデザイン戦略」 | 日本大学 芸術学部 デザイン学科 教授 | 笠井 則幸氏 |
| ④「デザイナーと協業して成功した事例」 | 日本大学 芸術学部 デザイン学科 教授 | 佐藤 徹氏 |
| ⑤「就業者にとっての居心地の良い居場所のデザイン」 | 日本大学 理工学部 土木工学科 助教 | 三友 奈々氏 |

①石田准教授には、マーケティング戦略におけるデザインの役割についてご講演頂きました。

②森宮教授には、作り手のみで完結し短時間で商品アイデアを創出可能にする「1+1=1」の発想法を解説して頂きました。

③笠井教授には、ビジュアルアイデンティティ (VI) 活用によるデザイン戦略を紹介して頂きました。

④佐藤教授には、デザイナーと協業した中小企業がどのように変化していったかを事例を通して紹介して頂きました。

⑤三友助教には、居心地の良い居場所のデザインについて、先進事例や社会実験をもとに「プレイスメイキング」の考え方をご紹介して頂きました。



第 2 回 技術懇親会

● 開催日・会場 2019年7月10日 工学院大学 新宿キャンパス

● 参加者 48名

● 講演テーマ・講師『**工学が挑む安心・安全な住環境～木造住宅での様々な問題解決に向けて～**』

- | | | |
|------------------------------|--------------------|--------|
| ①「木の素材の特徴と資源循環に向けた取り組み」 | 工学院大学 建築学部 建築学科 教授 | 田村 雅紀氏 |
| ②「木造住宅の耐震改修の考え方と様々な改修方法について」 | 工学院大学 建築学部 建築学科 教授 | 河合 直人氏 |
| ③「木造密集市街地の防火対策技術の開発」 | 工学院大学 総合研究所 教授・理事長 | 後藤 治氏 |

①田村教授には、様々な加工や接合により大型の建築にも使用されるようになった、木の素材に関する基本的な知識とともに、現代のグローバルな環境問題への対応についてご紹介して頂きました。

②古い木造住宅は大きな地震で倒壊する恐れがあります。河合教授には、改修の基本的な考え方をご説明頂いた後、今日開発されている様々な耐震改修技術についてご紹介して頂きました。

③木造密集市街地は地震時の火災の危険性があります。後藤教授・理事長には、歴史的建造物・町並の防火対策用に産学協同で開発した技術を応用することで、その課題の解決を図る取り組みについてご紹介して頂きました。



第3回 技術懇親会

● 開催日・会場 2019年9月18日 大阪府立大学 I-site なんば ● 参加者 59名

● 講演テーマ・講師 『次世代ものづくりソリューションPart3～先進的要素技術と研究シーズの紹介～』

- ①「表面構造を制御した超合金上へのTi系硬質膜の低温形成」
大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 化学工学分野 教授 齊藤 丈靖氏
- ②「医用・環境応用にむけた新規水酸化物材料の開発～水溶液中でのナノ結晶合成とその3次元構造構築～」
大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 マテリアル工学分野 准教授 徳留 靖明氏
- ③「次世代ものづくり基盤技術のICT/IoT技術について」
大阪府立大学工業高等専門学校 総合工学システム学科 メカトロニクスコース 教授 土井 智晴氏
- ④「機械学習・理論計算・フロー光化学に基づく有機半導体材料の新規開発」
大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系専攻 応用化学分野 教授 池田 浩氏

①齊藤教授には、母材となるWC-Co基板を前処理してTi系硬質膜のコーティングを低温形成する技術と、基板表面および膜物性と密着性の関係をご紹介頂きました。

②徳留准教授には、水溶液中における簡単な化学反応で合成可能な新規(水)酸化物ナノ結晶の合成手法と、それによる特異な物性発現、応用展開例をご紹介頂きました。

③土井教授には、次世代ものづくりに必須となるAI技術に備えるためのICT/IoT技術を習得できるプログラミング教材やその教材を使ったIoT計測の事例をご紹介頂きました。

④池田教授には、アモルファス固体における正孔移動度 μ の実測値を理論的に予測できる新規手法についてご紹介頂きました。



第4回 技術懇親会

● 開催日・会場 2019年10月11日 大阪大学 吹田キャンパス ● 参加者 42名

● 講演テーマ・講師 『フォトニクスが拓く産業応用』

- ①「プラズモニクスとメタマテリアルが拓く未来～光と熱を自在にあやつる」
大阪大学 大学院工学研究科 精密科学・応用物理学専攻 教授 高原 淳一氏
- ②「先端フォトニクス・バイオセンシング技術は儲かるか? ～産学官連携による橋渡し研究～」
大阪大学 工学研究科附属 フォトニクスセンター 産業技術総合研究所 先端フォトニクス・バイオセンシングOIL 副ラボ長 脇田 慎一氏
- ③「紫外レーザー開発と加工の最先端」
大阪大学 レーザー科学研究センター 教授 吉村 政志氏

①高原教授には、表面プラズモンとよばれる特殊な光を発生させるナノ構造を平面に並べて、物体の色や吸収率を自然の値から大きく変化させる応用事例をご紹介頂きました。

②脇田副ラボ長には、西日本初の産総研・阪大オープンイノベーションラボラトリー、通称OILの研究開発の成果イメージとその市場規模、最新の成果をご紹介頂きました。

③吉村教授には、波長変換結晶を使った深紫外レーザー光源の開発状況、深紫外レーザーを使ったガラス材料等の微細加工や炭素繊維強化プラスチック加工などの最先端の状況をご紹介頂きました。



第5回 技術懇親会

- 開催日・会場 2019年12月3日 京都工芸繊維大学 松ヶ崎キャンパス
- 参加者 44名
- 講演テーマ・講師『ロボット技術の最新活用事例』～インフラ構造物点検・リハビリ補助・遠隔システム～

- ①「少ない電力で吸着制御が可能な永電磁式吸着装置とドローンへの応用」
京都工芸繊維大学 機械工学系 助教 東 善之氏
- ②「片麻痺患者のリハビリテーションを助ける装着型アシストロボットの開発について」
京都工芸繊維大学 機械工学系 教授 澤田 祐一氏
- ③「空間共有ロボティクス」
京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 助教 田中 一晶氏

①東助教には、吸着・非吸着の切り替え時のみ電力を使用する小型の永電磁式吸着装置と、現在進めているインフラ構造物を点検するドローンへの応用についてご紹介頂きました。

②澤田教授には、脳卒中により歩行困難となった片麻痺患者のリハビリテーションを、ロボット技術を導入することで繰り返しかつ簡単に実施できる装着型アシスト機器とアシストの基本的な考え方をご紹介頂きました。

③田中助教には、ビデオ会議システムにテレロボティクスを応用した様々なシステムにおいて発生する、遠隔側の映像とローカル側の空間の様々な矛盾とその解決方法をご紹介頂きました。



第6回 技術懇親会

- 開催日・会場 2019年12月12日 東京電機大学 東京千住キャンパス
- 参加者 43名
- 講演テーマ・講師『防災・減災・レジリエンス—災害への対応支援と情報提供—』

- ①「LPWA(省電力広域無線)を利用した新たなモニタリングシステムで水害に備える」
東京電機大学 研究推進社会連携センター 教授 総合研究所 レジリエントスマートシティ研究所 所長 小林 亘氏
- ②「災害時の事業継続計画（BCP）と建物の復旧性（レジリエンス）について」
東京電機大学 未来科学部 建築学科 准教授 朝川 剛氏

①台風やゲリラ豪雨、高潮などにより多様な水害が発生しています。水害に備えるためには、新たなモニタリング体制の構築が必要となります。小林所長には、現在実験中の、LPWA（省電力広域無線）を用いた新たな浸水センサ開発の、これまでの取り組みと課題についてご紹介頂きました。

②大地震などの災害後に事業を継続するためには、建物の安全性を確保するだけでなく、機能維持と被害に対する早期回復が求められます。朝川准教授には、建物の地震時診断（モニタリングシステム）なども含め復旧性を高めるための対応についてご紹介頂きました。



第7回 技術懇親会

- 開催日・会場 2020年2月21日 龍谷大学 瀬田キャンパス
- 参加者 56名
- 講演テーマ・講師『**持続可能な開発目標(SDGs)に向けた廃棄物の処理とリサイクル —処理と利用の可能性—**』
 - ①「**廃プラスチックの現状と今後の展望**」 株式会社近江物産 代表取締役会長 芝原 茂樹氏
 - ②「**廃棄物処理・リサイクルのための分離技術**」 龍谷大学 理工学部 環境ソリューション工学科 准教授 奥田 哲士氏
 - ③「**炭化技術を活用した混合廃棄物の有効利用**」 龍谷大学 理工学部 環境ソリューション工学科 講師 水原 詞治氏

①中国の廃プラ輸入規制の大きな影響により、国内では廃プラスチックの処理費が高騰しています。芝原会長には、廃プラスチックマテリアルリサイクル分野の最新情報と(株)近江物産のリサイクル事業についてご紹介頂きました。

②奥田准教授には、廃棄物処理・リサイクルにおける分離技術の重要性についての解説いただくと共に、廃プラスチックを中心として、表面処理を加えた比重選別や融着と言われる、物理的な選別法についての研究成果をご紹介頂きました。

③水原講師には、廃棄物のリサイクル法の一つとして炭化技術の概要を解説頂いた後、廃プラスチック、紙類、金属類などの混合廃棄物に炭化技術を適用した研究事例・成果をご紹介頂きました。





高性能な生分解性バイオマスプラスチックの開発を目指して

東京大学 大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 高分子材料学研究室
教授 岩田 忠久

1. はじめに

プラスチックごみの焼却に伴い発生する二酸化炭素による地球温暖化、マイクロプラスチック化による海洋汚染と生態系への影響など、人類の生活を豊かにしてきたプラスチックが引き起こす世界規模の課題に対して、いかに我々が取り組むか、その対応が真剣に迫られている。我が国では、今年7月に始まったレジ袋の有料化に伴い、プラスチック使用削減に対する国民の意識が急激に高まってきている。環境中で分解しない石油合成プラスチックのレジ袋は有料化されたが、バイオマスプラスチックが25%含まれたレジ袋や100%海洋で分解する海洋生分解性プラスチックはその対象から外されている。しかし、一般消費者は、従来の「石油合成プラスチック」と今回の対象から外されている「バイオマスプラスチック」あるいは「生分解性プラスチック」をどの程度正確に理解しているであろうか。本稿では、現在研究開発が進められている環境に優しいプラスチックの現状と「生分解性プラスチック」を中心とした今後の展望について解説する。

2. 環境に優しいプラスチックを正確に理解する

環境にやさしいプラスチックの概念のもと最初に研究開発が進められたのは、土壌、河川水、海水などの環境中で分解する「生分解性プラスチック」であった[1]。理想的な生分解性プラスチックとは、「使用中は通常のプラスチックと同様に使用でき、使用後は自然界において微生物が関与して低分子化合物、最終的に水と二酸化炭素にまで完全に分解されるプラスチック」と定義されている(図1)。したがって、生分解性プラスチックは、環境保全に貢献するという観点で環境にやさしいプラスチックであり、生分解するという機能に大きな意味があることから、原料が

石油であるのか、再生産可能なバイオマスであるのかは問題ではない。

一方、「バイオマスプラスチック」とは、再生産可能資源であるバイオマスを原料として製造されるプラスチックのことである。植物バイオマスを出発原料していることから、たとえ廃棄後に焼却されても、発生した二酸化炭素は光合成によりバイオマス中に固定化され、地球上の二酸化炭素の総量を変えないというカーボンニュートラルの概念のもと、環境にやさしいプラスチックとして考えられている。したがって、バイオマスプラスチックが、生分解性を有しているか否かは問題ではない。

つまり、生分解性プラスチックとバイオマスプラスチックは、環境にやさしいプラスチックとしてひとくりにされることが多いが、決して同じではなく、生分解性という機能に着目しているか、石油からバイオマスへの原料転換に着目しているかで、本来は全く異なるコンセプトのプラスチックである。

特に注意しなければならないことは、バイオマスプラスチックは「植物からつくられたプラスチック」と宣伝されることが多いことから、全て環境中で分解されると誤解されがちである。決してそのようなことはないことを理解しておく必要がある。また、バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックを総称して、「バイオプラスチック」

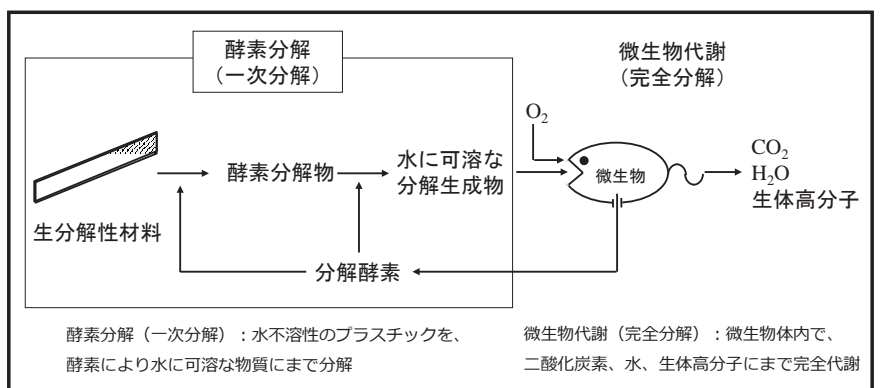


図1 生分解性プラスチックの分解機構 (酵素分解と微生物代謝)

と呼ぶが、これが誤解を生む原因でもあるので、今後はこの呼び方を検討する必要がある。

3. 現在開発されている環境にやさしいプラスチック

現在、研究開発がなされているプラスチックを、出発原料と生分解性の有無の観点で分類すると、表1に示すように4つのカテゴリーに分類される。

表1 環境にやさしいプラスチック
(バイオマスプラスチックと生分解性プラスチック)

← 原料転換 →

機能付与 ↑	生分解する生分解性プラスチック	バイオマス資源 バイオマスプラスチック ・ポリ乳酸(PLLA) ・微生物産生ポリエステル(PHA) ・ポリブチレンサクシネート/アジペート(PBS/PBSA) ・多糖エステル誘導体(DS<2.5)	化石資源 石油合成プラスチック ・ポリカプロラクトン(PCL) ・ポリブチレンアジペートテレフタレート(PBAT)
	生分解しない	・バイオポリエチレン ・バイオポリプロピレン ・バイオPET ・バイオポリアミド ・多糖エステル誘導体(DS>2.5)	・ポリエチレン(PE) ・ポリプロピレン(PP) ・ポリエチレンテレフタレート(PET) ・ポリスチレン(PS)

ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレンテレフタレート(PET)を始めとする石油合成プラスチックは、軽くて、丈夫で長持ちし、決して環境中で分解しない非生分解性石油合成プラスチックである。しかし、石油合成プラスチックの中には、環境中で分解するものも存在する。石油を原料として合成される生分解性プラスチックの代表的なものには、ポリカプロラクトン、芳香環の含まれたポリブチレンアジペートテレフタレートなどが挙げられる。これらは、PEやPPなどに匹敵する物性や熱的性質を有すると共に、環境中で分解する生分解性石油合成プラスチックである。

一方で、バイオマスプラスチックは、原料としてデンプンやセルロースなどの多糖類を用いているため、いずれも生分解すると誤解されている。古くからフィルムやたばこのフィルターなど様々な分野で利用されているセルロースのエステル誘導体は、熱可塑性を有する高置換度体(置換度=3)では決して生分解性を示さない。また、最近開発が進んでいるバイオマスから作られるエタノールを用いて生産されるバイオPEやバイオPETなどは、バイオマスから生産されるが、決して環境中で分

解しない非生分解性バイオマスプラスチックである。今回のバイオマスプラスチックを25%混ぜたレジ袋は、バイオPEなどを混ぜたものであり、地球温暖化防止対策には貢献するが、海洋汚染問題の解決には貢献しないことを理解しておくことが重要である。

現在最も研究開発が進んでいる生分解性プラスチックであるポリ乳酸は、トウモロコシやサトウキビから抽出される糖を原料として、乳酸発酵により生合成された乳酸を縮合重合により合成したバイオマスプラスチックでもある。また、糖や植物油を原料として微生物体内で生合成される微生物産生ポリエステル(PHA)も同様に、生分解性プラスチックであると共に、バイオマスプラスチックでもある。最近、ジオールとジカルボン酸の共重合体であるポリブチレンサクシネートアジペート(PBSA)なども、バイオマスから生産される技術が確立した。

このように現在のプラスチックは4つのカテゴリーに分類されるが、ポリ乳酸と微生物産生ポリエステルが両方のカテゴリーに属することから、先に述べたように、バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックは同じであると誤解されることが多く、それによる弊害も生じており、真の実用化に向けての教育・啓蒙活動が必要である。

4. 期待される用途、試験法および識別表示制度

生分解性プラスチックは「生分解」することに意義がある。生分解性プラスチックの利用用途としては、農林水産用資材、野外レジャー用品など環境中で使用され、全てを回収することが困難な自然環境中で利用される分野と、食品包装用資材や日用品・雑貨類などの分別回収は難しいが、きちんと回収してコンポスト分解させることが望ましい分野の2つが考えられる(表2)。

表2 生分解性プラスチックの期待される用途

分野	用途	
自然環境中で利用される分野	農林水産用資材	多目的フィルム、農業・肥料用の徐放性被覆材 移植用苗ポット、釣り糸、漁網、ノリ網など
	土木・建設用資材	荒地・砂漠の緑化用保水素材、工事用の保水シート、土のう袋、植生ネットなど
	野外レジャー用品 水処理用資材	ゴルフ、釣り、マリンスポーツなどの使い捨て製品 沈殿材、分散材、洗剤
有機廃棄物のコンポスト化に有用な分野	食品容器包装資材	生鮮食品用のトレー、ファーストフードの容器、弁当箱など
	衛生用品 日用品、雑貨類	紙おむつ、生理用品など ごみ袋、使い捨てのコップなど

生分解性試験には、コンポスト分解、土壌分解、水系分解などがあり、現在、国際標準化機構 (ISO) により分解環境に応じた生分解性試験法が発行されている。最初に発行されたのは1999年の日本提案による水系における好氣的分解試験法（酸素が存在する環境）であり、2004年には嫌氣的分解試験法についても発行されている。一方、海水分解や深海分解に関しては、海洋マイクロプラスチック問題が取り上げられるようになったこの数年で急速に審議されてきている。その結果、2つの海水・海底土による好氣的生分解試験法が発行され、現在さらに多くの海洋分解試験法がISOで審議されている。

フィルムや成形品になった生分解性プラスチックと非生分解性プラスチックは専門家でも見分けることはできない。従って、生分解性プラスチックを普及させるためには、生分解性プラスチックが分かる識別マークが必要である。わが国ではISOに準じた試験法で、3か月で60%以上生分解し、全量の生分解が予想される構造・組成で、種々の安全と毒性条件をクリアし、日本バイオプラスチック協会の会員あるいはマーク会員に登録することで「グリーンプラ」マークを表示することが許可されている (図2)。



図2 生分解性プラスチックの認証ロゴマーク

この識別表示制度は、ドイツ、アメリカ、スウェーデン、韓国を始め多くの国で行われている。

5. 生分解性プラスチックの開発状況

表3に、現在生産がおこなわれている生分解性プラスチックを示す。ポリ乳酸、PHA、PBSAなど、基本的にエステル結合を有する生分解性ポリエステルのみであるといっても過言ではない。

PE、PP、ポリ塩化ビニル、PS、PETの5大プラスチックは、様々な強度、熱的性質、透明性などを有し、適材適所で利用されている。しかるに、生分解性プラスチックは、ポリ乳酸 (NatureWorks、Ingeo™、約14万トン)、微生物産生ポリエステル

(カネカ、PHBH™、約5,000トン)、ポリブチレンアジペートテレフタレート (BASF、Ecoflex®、約5万トン)、ポリブチレンサクシネート/アジペート (三菱ケミカル、BioPBS™、約1万トン) など、数種がわずかに生産されているに過ぎない。生分解性ポリエステル以外では、デンプンを化学的に変性させた修飾デンプンを基本成分としたNovamont社のMater-Bi®が15万トン生産されているのみであり、様々な物性を有する多種多様な生分解性プラスチックの創製が必要である。

筆者らは、セルロース (β -1,4-グルカン) やミドリムシが合成するパラミロン (β -1,3-グルカン) など、様々な結合様式を有する高分子多糖類をエステル誘導体化することにより、これまでの石油合成プラスチックにはない、優れた熱的性質や物性を有する生分解性バイオプラスチックの開発に成功している[2]。例えば、パラミロントリアセテートは、融点=320℃、ガラス転移点=180℃と、PETよりも高い融点と優れた耐熱性を有する。また、これらの多糖類エステル誘導体は、置換度をコントロール (置換度2.1以下) することにより、生分解性を発現させることも可能である。

このように、ポリエステルのみならず、様々な構造と優れた性能を有する生分解性プラスチックを開発し、多様な使用用途に応じた要求性能を満たさなければならぬ。

6. 生分解性プラスチックの課題と今後求められること!

プラスチックは人類を豊かにしてきた20世紀の最大の産物であるといっても過言ではない。しかし、その一

表3 生分解性プラスチックの企業開発状況

ポリマー名	製造企業	商標名	製造量
ポリ乳酸	NatureWorks (米)	Ingeo™	14万t (2002年)
乳酸	Corbion N.V. (蘭)		10万t (2009年)
ポリ乳酸	Total Corbion PLA (仏+蘭)	Luminy®	7.5万t (2018年)
ポリ乳酸	浙江海正生物材料社 (中)	REVODE®	1.5万t
P(3HB)	Biomer (独)	Biomer®	
P(3HB-co-3HH)	カネカ (日)	PHBH™	5,000t (2020年)
P(3HB-co-3HA)	Danimer Scientific (米)	Nodax™	3万t (2019年)
P(3HB-co-3HV)	Bio-on (伊)	MINERV-PHAT™	1万t (2018年)
P(4HB)	Tepha (米)	TephaFLEX®又はTephaELAST®	
PBS/PBSA	PTT MCC Biochem (日+伊)	BioPBS™	2万t (2018年)
PBTA PBTA+PLA	BASF (独)	EcofleX® Ecovio®	7.4万t (2011年)
修飾デンプン+ PVA	Novamont (伊)	Mater-Bi®	15万t (2018年)

方で様々な問題も同時に生じてきたが、人類の英知によってその問題を一つ一つ解決してきた。今、我々が直面している世界的な問題も、必ずや解決できるすべが見出されると信じている。ここからは、今後生分解性プラスチックに求められる、筆者が思ういくつかの課題と求められる基礎研究を列挙したい。

① 環境分解性の正確な認識

一口に生分解性プラスチックといっても、どのような環境で分解するのかを明確にし、それを一般消費者にわかるようにしなければならない。そのためには、開発した生分解性プラスチックが実際にどの環境下(コンポスト、活性汚泥、土中、河川水・湖水・海水、深海)で分解するかを正確に把握し、それを表記する制度を確立しなければならない。

例えば、ポリ乳酸はコンポストでのみ分解し、身の回りの土や水環境では分解しない。図3は、ポリ乳酸を始

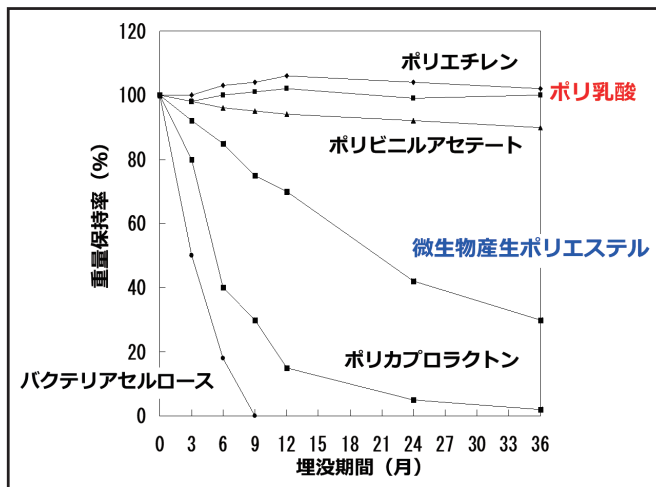


図3 様々なプラスチックの土中埋設試験

めとする生分解性プラスチックの土中埋設試験の結果である。ポリ乳酸は3年たっても全く分解しないことがわかる。一方、微生物産生ポリエステルやポリカプロラクトンなどは、セルロースと同様、土中で一定期間後に分解する。図4は、微生物産生ポリエステルの環境水を用いたBOD分解試験の結果である。全ての環境水で完全に分解されることは分かったが、興味深いことに、人間の生活の場に近い荒川河川水と山中湖水の方が、東京湾や大洗から採取した海水より2倍以上の速度で分解していることである。このように、同一サンプルでも環境により

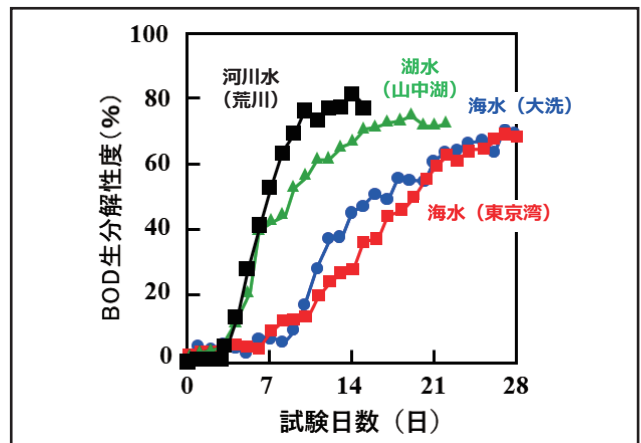


図4 微生物産生ポリエステルの環境水を用いたBOD試験

分解の速度が異り、これは存在する分解微生物の数に依存すると考えられる。

海水を用いたBOD分解試験の結果は数多く報告されているが、深海における分解実験についての報告はほとんどない。筆者らは海洋研究開発機構 (JAMSTEC) と共同で、2019年9月に生分解性ポリエステル、多糖類エステル誘導体、石油合成プラスチックなどを静岡県初の島沖の深海850mに浸漬した (図5)。



図5 NEDO先導研究プログラム (「様々な生分解性プラスチックの海洋分解性評価: 代表岩田忠久」) で、2019年9月12日に初島沖の深海850mに設置した生分解性プラスチックの写真 (共同研究先・JAMSTEC 提供)

また、2020年3月には、JAMSTECと日本バイオプラスチック協会と共同で、深海底の環境観測を行う「江戸っ子1号365型」に生分解プラスチックを搭載して、水深5,500m超の深海底における1年間の長期分解試験を世界で初めて開始した。これらの深海実験の結果を別の機会に改めて報告したいと思っている。

② 生分解性開始機能の付与と生分解性速度の制御

生分解性プラスチックの真の実用化のためには、使っているときは決して分解が起こらず、使い終わって不要となったとき、あるいは、環境中に流出した時、生分解が始まる機能を付与しなければならない(図6)。さらに、使用目的に応じて自在にその生分解速度がコントロールできることも重要である。

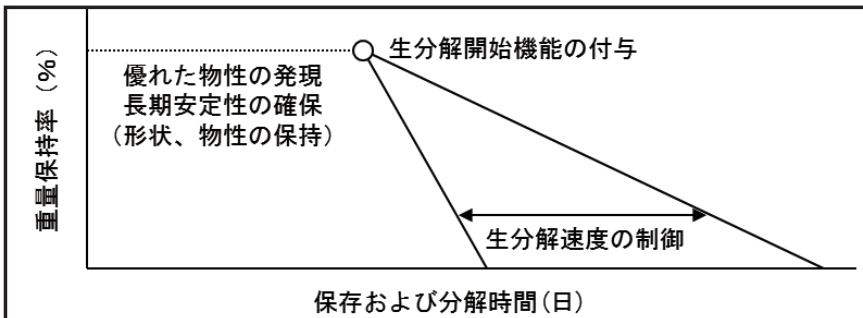


図6 生分解性プラスチックにおける分解開始スイッチ機能と分解速度制御の概念図

筆者はこれまで生分解速度をコントロールする因子の解明を行い、材料中の結晶の量や大きさ、分子鎖の構造が速度に重要な寄与を及ぼすことを解明している[3]。

さらに最近、生分解性開始機能の付与にも成功した。生分解性プラスチックは、自らを分解する能力を持った分解酵素と接触しなければ決して分解されることはない。しかし、分解酵素がどの環境にでも存在するわけではない。そこで筆者らは、目的とする生分解性プラスチックを分解する酵素を、生分解性プラスチック内に埋め込むことを着想した。その結果、使っているときは分解せず、環境中に流失し、物理的に崩壊すると、つまりはマイクロプラスチック化すると、スイッチが入ったように分解が開始する「酵素内包生分解性プラスチック」の開発に成功した(図7) [4]。

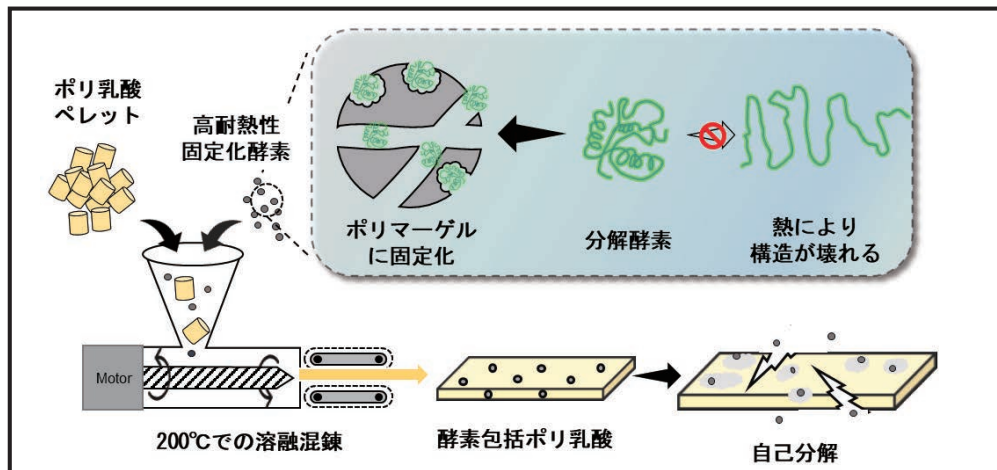


図7 酵素内包生分解性プラスチック

③ 本当の意味でのマイクロプラスチック問題の解決

現在問題となっているマイクロプラスチックは、数ミリ角のプラスチックである。今後さらに問題となるのは、衣料の洗濯により排出されるミクロンオーダーの繊維くず、化粧品や歯磨き粉などに入っているナノ粒子など、目に見えない本当の意味でのマイクロプラスチックやナノプラスチックである。

プラスチックの主な用途は、フィルム、射出成型品および繊維である。繊維は約25%を占め、衣料のみならず、様々な分野で利用されている。生分解性繊維としては、不織布、釣り糸、漁網、衣服への利用が有力である。そのためには目的に応じた強度が求められ、筆者らは微生物産生

ポリエステルから新規な溶融紡糸法(冷延伸二段階延伸法、微結晶核延伸法、中間熱処理法など)を開発することにより、世界最高強度や伸び縮みする性質を持つ生分解性繊維の作製に成功している[5]。

さらに高分子多糖類エステル誘導体からも非常に優れた性能を有する溶融紡糸繊維の作製にも成功している(図8)。今後は、洗濯などにより多くの繊維くずが環境中に流れ出ていることを鑑みると、衣料に用いられる生分解性繊維の開発が必要不可欠である。さらに最近筆者らは、微生物産生ポリエステルから微粒子の開発にも成功した[6]。開発した微粒子は分解酵素によりきれいに分解されることを確認している。

今後は、小さくて目に見えない繊維や微粒子を始め、どのようなプラスチックが、どのような形状で使われ、それらが環境中にどのように流出しているかを正確に理解する必要がある。さらに、微粒子化に伴い比表面積は劇的に増加するため、プラスチック表面へ吸着した様々な化学物質、添加剤や分解途中の中間生成物の生体への影響な

め、どのようなプラスチックが、どのような形状で使われ、それらが環境中にどのように流出しているかを正確に理解する必要がある。さらに、微粒子化に伴い比表面積は劇的に増加するため、プラスチック表面へ吸着した様々な化学物質、添加剤や分解途中の中間生成物の生体への影響な

ども含めて、そこから生じる課題を未然に予測し、対策を図ることが必要である。

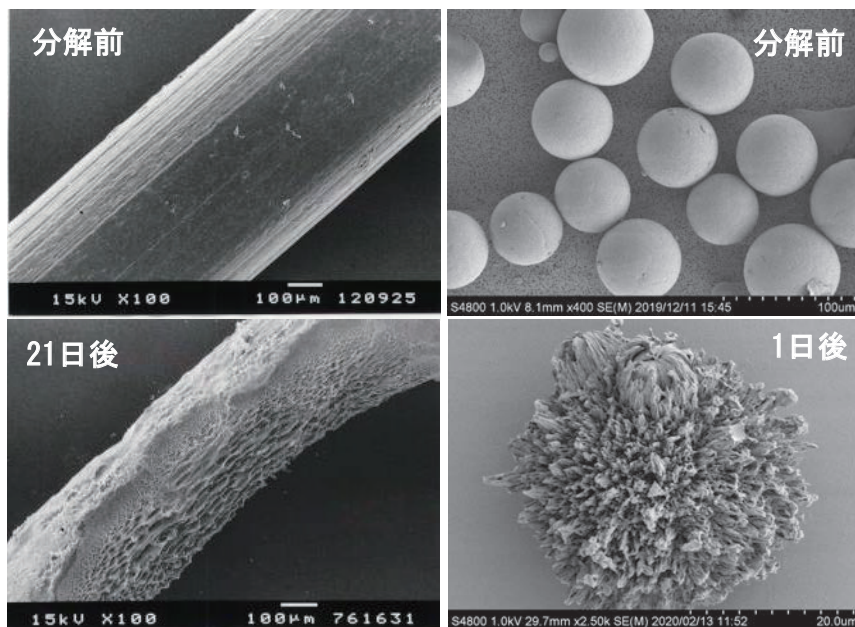


図8 微生物産生ポリエステルの東京湾の海水による分解前後の繊維(左)と分解酵素による分解前後の微粒子(右)

●参考文献

- 1) 岩田忠久, 繊維学会誌, 10, 532 (2019).
- 2) 岩田忠久, 応用糖質科学, 8, 110 (2018)
- 3) 岩田忠久, プラスチックエージ, 12, 45 (2018).
- 4) 東京大学大学院農学生命科学研究科HP, 研究成果, 2020.7.30
- 5) 岩田忠久, 日本結晶学会, 55, 188, (2013).
- 6) 岡田拓巳他, Polymer Preprints (高分子討論会要旨集), 69(2), 1X17 (2020).

●参考図書

持続可能社会をつくるバイオプラスチック、日本化学会編(岩田忠久代表編集)、化学同人、2020年5月発刊

7. おわりに

地球温暖化や海洋マイクロプラスチック問題がクローズアップされ、石油合成プラスチックがまるで悪者のように扱われ、「バイオマスプラスチック」と「生分解性プラスチック」への期待が高まっている。しかし、プラスチックは我々の生活に必要な不可欠な素材であり、今後もうまく利用していかなければならない。「困難だが、実現によって大きなインパクトをもたらされる、壮大な目標・挑戦のこと」を「ムーンショット」という。

ケネディー大統領が、「1960年代に、月面に人類を着陸させ、無事に地球に帰還させる」という目標を掲げたアポロ計画から来ている。今後は、非可食系バイオマスから生産され、使っているときは優れた機能を発現し、使用后、仮に環境中に流出した場合、速やかに分解が始まる分解開始機能を持ち、分解速度が自在にコントロールされた高性能な生分解性バイオマスプラスチックが開発されることを期待している。

■岩田 忠久 (いわた ただひさ)

- 1989年 京都大学農学部林産工学科卒業
- 1992年 フランス政府給費留学生・CNRS-CERMAV留学
- 1994年 京都大学大学院 農学研究科博士 後期課程修了、京大博士(農学)
- 1996年 理化学研究所 研究員
- 2006年 東京大学大学院 農学生命科学研究科 助教授
- 2012年 同上 教授
- 2018年 東京大学 総長補佐

<受賞>

- 2006年 繊維学会賞
- 2010年 ドイツノベーションアワード
- 2018年 高分子学会賞

<専門>

高分子材料学、環境関連高分子、高分子構造学

研究開発型中小企業が活用できる 主な公的補助金・助成金

●活用の場面

●ものづくりの技術基盤の高度化に向けた研究開発を行いたい

●試作品開発や生産プロセスの革新を支援してほしい

●組合等が抱える諸問題を解決したい

●地域資源を活用した新商品・新サービスの事業化の支援を受けたい

●伝統的工芸品産業に対する支援を受けたい

●工場・事業場における省エネルギー、省電力設備への更新等に対する支援を受けたい

●研究開発型ベンチャー企業等のための実用化開発支援を受けたい

名称	主な対象事業・テーマ
戦略的基盤技術高度化支援事業	中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律（平成18年法律第33号。「ものづくり高度化法」）第2条第2項に定める特定ものづくり基盤技術（情報処理精密加工、立体造形等の12技術分野）に関する研究開発や試作品開発等の取組を支援
ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金	中小企業・小規模事業者等が取り組む、生産性向上に資する革新的サービス開発・試作品開発・生産プロセスの改善を行うための設備投資等を支援（加点点目） ・成長性加点点：有効な期間の経営革新計画の承認を取得した（取得予定の）事業者 ・政策加点点：「小規模事業者」又は「創業・第二創業後間もない事業者（5年以内）」 ・災害等加点点：「新型コロナウイルスの影響を乗り越えるために設備投資等に取り組む事業者（特別枠の申請者）」。「令和二年五月十五日から七月三十一日までの間の豪雨による災害についての激甚災害の被災事業者、その他」 ・賃上げ加点点等：事業計画期間において、給与支給総額を年率平均2%以上増加させる等の計画を有し、従業員に表明している事業者、その他
中小企業組合等課題対応支援事業 (中小企業組合等活路開拓事業について記載)	新たな活路の開拓、単独では解決困難な諸問題、その他中小企業の発展に寄与するテーマ等について、中小企業組合、一般社団法人、共同出資組織、任意グループ等による改善の取組みを支援 ● 中小企業組合等活路開拓事業（次のA～Fの事業を2つ以上組合せて実施） A. 調査・研究事業、B. 試作・改造事業、C. 実験・実用化試験事業、D. 試供・求評事業、E. ビジョン作成事業、F. 成果普及講習会等開催事業 ※展示会等出展・開催事業（単独事業） ● 組合等情報ネットワークシステム等開発事業および連合会(全国組合)等研修事業については募集要綱をご参照願います
JAPAN ブランド育成支援等事業 (旧 国内・海外販路開拓強化支援事業費補助金（地域産業資源活用事業、農商工連携事業）)	全国展開や海外展開、インバウンド需要の獲得のために、新商品・サービス開発や販路開拓・ブランディング等の取組を中小企業者等が行う場合や、複数の中小企業者を対象とした全国展開や海外展開、インバウンド需要の獲得のための支援を、中小企業者や地域の支援機関等が行う場合に、その経費の一部を補助
伝統的工芸品産業支援補助金	下記のいずれかの計画に該当する事業 ①振興計画：後継者育成事業、技術・技法の記録収集・保存事業等 ②共同振興計画：展示会の実施、デザイナー等を活用した新商品開発等 ③活性化計画：後継者育成事業、技術・技法の改善事業、需要開拓事業（海外展開を含む）、情報発信事業等 ④連携活性化計画：他産地と連携し、伝統的工芸品産業の活性化を目的とした事業 ⑤支援計画：人材育成・交流や専門的知識等を有する者が産地全体を総合的にプロデュースする事業
省エネルギー投資促進に向けた支援補助金 【省エネ補助金】	事業者が計画したエネルギー使用合理化の取組のうち、省エネルギー性能の高い機器及び設備の導入に要する経費の一部を補助（補助対象事業） 【事業区分I. 工場・事業場単位】エネルギー管理を一体で行っている工場・事業場等において実施する以下の事業 (a) 一般事業、(b) 大規模事業、(c) 複数事業者連携省エネルギー事業、(d) エネマネ事業（詳細は公募要領をご参照願います） 【事業区分II. 設備単位】 次の要件を全て満たす事業 ①工場・事業場等において、現在使用している設備を本事業で定められたエネルギー消費効率等の基準を満たす補助対象設備に更新する事業 ②既存設備を補助対象設備へ更新して省エネルギーを図る事業
新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業（「フェーズC（実用化研究開発）」について記載）	●（フェーズC）公募する技術分野は、エネルギー基本計画、新成長戦略等に示される以下の分野 1) 太陽光発電、風力発電、水力発電、地熱発電、バイオマス利用、太陽熱利用、その他未利用エネルギー分野 2) 再生可能エネルギーの普及、エネルギー源の多様化に資する新規技術（燃料電池、蓄電池、エネルギーマネジメントシステム等） ●その他のフェーズについては公募要領をご参照願います

記載した内容は概要ですので、実際の活用に当たっては詳細内容を関係機関にお問い合わせください。
特に募集期間は年度により異なる場合がありますので、次回または次年度分については各機関に事前にご確認ください。

対象者	補助・助成要件等	補助・助成率、金額	募集時期（過去の実施例）	お問い合わせ先
<p>●「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律（ものづくり高度化法）」の認定を受けた中小企業・小規模事業者が「主たる研究等実施機関」として参画する共同体</p> <p>●研究等実施機関等と共同体を構成することが必要</p>	<p>事前に「e-Rad(府省共通研究開発管理システム)」に登録申請</p>	<p>期間2年度または3年度</p> <p>●初年度：4,500万円以内</p> <p>●2年度目：2年度の合計で7,500万円以下</p> <p>●3年度目：3年度の合計で9,750万円以下</p> <p>補助率：補助対象経費の2/3以内</p> <p>・2年度目以降の補助金額は原則として、上記上限額の範囲であって、かつ採択時に認められた各年度の金額の範囲内</p>	<p>令和2年1月31日～令和2年4月24日 17時</p> <p>(採択結果のURL)</p> <p>https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2020/200622mono.html</p>	<p>中小企業庁経営支援部技術・経営革新課</p> <p>担当者：南崎、間所、田中</p> <p>電話：03-3501-1816(直通) 及び各経済産業局等</p> <p>詳細は</p> <p>https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2020/200131mono.html</p>
<p>●日本国内に本社及び補助事業の実施場所を有し、資本金・従業員その他の一定の要件を満たす中小企業者</p> <p>●公募要領で定める一定の特定非営利活動法人</p>	<p>●GビズIDプライムアカウントの取得</p> <p>●事業実施期間中に支払い等の全ての事業手続きが完了すること</p> <p>●特別枠については、補助対象経費（事業再開枠の経費を除く）の6分の1以上が、サプライチェーンの毀損への対応その他の要件に合致すること</p> <p>・事業計画期間において次の1から3までの要件を満たす3～5年の事業計画を従業員に表明していること</p> <p>1. 給与支給総額を年率平均1.5%以上増加</p> <p>2. 事業場内で最も低い賃金を地域別最低賃金+30円以上の水準にする</p> <p>3. 事業者全体の付加価値額を年率平均3%以上増加</p>	<p>生産性向上に資する専門家の活用がある場合は、補助上限額を30万円の増額が可能</p> <p>●一般型：100万円～1,000万円（特別枠の場合に限り、事業再開枠の50万円上乗せが可能）（補助率）通常枠：中小企業者 1/2、小規模企業者・小規模事業者 2/3（特別枠）2/3、又は3/4（事業再開枠）10/10、上限50万円</p> <p>●グローバル展開型：1000万円～3000万円（補助率）通常枠：中小企業者 1/2、小規模企業者・小規模事業者 2/3</p> <p>補助事業実施期間：</p> <p>●一般型：交付決定日から10ヶ月以内（ただし、採択発表日から12ヶ月後の日まで）</p> <p>●グローバル展開型：交付決定日から12ヶ月以内（ただし、採択発表日から14ヶ月後の日まで）</p>	<p>第4次〆切</p> <p>受付開始：2020年9月1日</p> <p>締切：2020年11月26日</p> <p>(採択結果のURL)</p> <p>http://portal.monodukuri-hojo.jp/saitaku.html</p>	<p>都道府県中小企業団体中央会の各地域事務局</p> <p>詳細は、ものづくり補助事業公式ホームページ</p> <p>http://portal.monodukuri-hojo.jp/</p> <p>GビズIDのサイト</p> <p>https://gbiz-id.go.jp/top/</p>
<p>事業協同組合等の中小企業団体、一般社団法人、中小企業者が共同出資する組織、有限責任事業組合、任意グループ等</p>	<p>2020年4月1日現在、設立（結成）後、原則、1年以上経過していること（事業協同組合等の中小企業団体の例、組合等の種類により異なります）</p>	<p>(大規模・高度型) 100万円～2,000万円</p> <p>(通常型) 100万円～1,200万円</p> <p>(展示会等出展・開催事業) 上限 1,200万円（下限なし）</p> <p>上記のいずれも補助対象経費の6/10以内</p> <p>補助事業実施期間：2021年2月15日まで</p>	<p>2020年7月20日～8月31日（第3次）</p> <p>(採択結果のURL) 第2次締切分</p> <p>https://www.chuokai.or.jp/josei/kadai/entry_r2/2020_2_kadai_saitaku.html</p>	<p>全国中小企業団体中央会 振興部</p> <p>TEL.03-3523-4905</p> <p>詳細は</p> <p>https://www.chuokai.or.jp/josei/kadai/kadaitaiou-index.html</p>
<p>中小企業基本法第2条に規定する中小企業者又はその連携、商工会議所、都道府県中小企業団体中央会、企業組合、商工組合、農業協同組合、漁業協同組合、森林組合、商店街振興組合、消費生活協同組合、生活衛生同業組合、その他</p>	<p>次のいずれかの事業を行うもの</p> <p>① 全国・海外展開等事業</p> <p>中小企業者等による市場調査、専門家招聘、新商品・サービス開発及び評価、展示会出展等</p> <p>② 全国・海外展開等サポート事業</p> <p>ア. 案件化調査事業：地域中小企業の新商品・サービスの開発やその全国展開・海外展開に向けた事業の計画立案に係る調査研究事業</p> <p>イ. 販路開拓等サポート事業：複数の中小企業者を対象とした全国・海外への販路開拓に向けた新商品・サービス開発やインバウンド需要の獲得に向けた支援</p>	<p>① 全国・海外展開等事業 200万円～500万円</p> <p>② 全国・海外展開等サポート事業 200万円～2,000万円</p> <p>●補助率：①、②ともに</p> <p>1,2年目：補助対象経費の3分の2以内</p> <p>3年目：補助対象経費の2分の1以内</p> <p>●補助事業実施期間：2021年3月末日まで</p>	<p>2020年2月25日～3月25日 17時</p> <p>(採択結果のURL)</p> <p>https://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/chiiki/japan_brand/2020/200515Jbrand-koubou.html</p>	<p>中小企業庁 経営支援部 創業・新事業促進課</p> <p>TEL.03-3501-1767</p> <p>各経済産業局中小企業課等</p> <p>内閣府沖繩総合事務局</p> <p>詳細は</p> <p>https://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/chiiki/japan_brand/2020/200225Jbrand-koubou.html#yonyo</p>
<p>「伝統的工芸品産業の振興に関する法律」に基づく各種計画の認定を受けた組合、団体、事業者等（事業により異なります）</p>	<p>申請にはホームページで補助事業ポータルアカウント登録が必要</p> <p>事業区分Iには、投資回収率が5年以上の事業であること</p> <p>事業区分I、IIともに、直近の年度決算において債務超過の場合は対象外にする等の要件あり（詳細は公募要領を参照願います）。</p>	<p>補助対象経費の1/2以内～2/3以内</p> <p>原則 50万円～2,000万円</p> <p>補助事業実施期間：交付決定日から2021年3月末日まで</p>	<p>令和2年1月9日～2月14日 17時</p> <p>(採択結果のURL)</p> <p>https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/saitaku/2020/s200416001.html</p>	<p>経済産業省 製造産業局生活製品課 伝統的工芸品産業室</p> <p>TEL.03-3501-3544</p> <p>各経済産業局 産業部</p> <p>内閣府沖繩総合事務局</p> <p>詳細は</p> <p>https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/2020/k200109001.html</p>
<p>【事業区分I】国内で事業活動を営んでいる法人及び個人事業主</p> <p>【事業区分II】国内において事業活動を営んでいる中小企業者、個人事業主、中小企業団体等及び会社 法上の会社以外の従業員が300人以下の法人</p>	<p>申請にはホームページで補助事業ポータルアカウント登録が必要</p> <p>事業区分Iには、投資回収率が5年以上の事業であること</p> <p>事業区分I、IIともに、直近の年度決算において債務超過の場合は対象外にする等の要件あり（詳細は公募要領を参照願います）。</p>	<p>【事業区分I】</p> <p>補助率：設計費、設備費、工事費の1/3～1/2以内（中小企業者等）</p> <p>上限 1億円～15億円/年度</p> <p>下限 100万円/年度</p> <p>【事業区分II】</p> <p>補助率：設備費の1/3以内</p> <p>上限 3000万円</p> <p>下限 30万円</p> <p>事業期間：交付決定日から原則2021年1月29日（支払完了）まで</p>	<p>2020年5月20日～6月30日 17時</p> <p>(採択結果のURL)</p> <p>https://sii.or.jp/cutback02/decision.html</p>	<p>一般社団法人 環境共創イニシアチブ</p> <p>I. 工場・事業場単位 TEL：03-5565-4463</p> <p>II. 設備単位 TEL：0570-055-122</p> <p>詳細は</p> <p>https://sii.or.jp/cutback02/overview.html</p>
<p>日本に登録されている中小企業等（事業期間終了後3年以内で実用化が可能な具体的計画を有すること）</p>	<p>事前に「e-Rad(府省共通研究開発管理システム)」に登録申請</p>	<p>助成率：2/3以内</p> <p>助成金額：7,500万円以内</p> <p>事業実施期間：2年以内</p> <p>2022年7月末日までの予定</p>	<p>2020年3月18日～2020年5月15日</p>	<p>国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) イノベーション推進部 プラットフォームグループ</p> <p>E-MAIL: venture2020@nedo.go.jp</p> <p>https://www.nedo.go.jp/koubou/CA2_100243.html</p>

●活用の場面

●発明考案を実施・展開するための支援を受けたい

●技術的に新規性の高い研究開発のための支援を受けたい

名称	主な対象事業・テーマ
発明研究奨励金	発明考案の試験研究であって、次の事項に該当し、その発明考案の実施化もしくは展開に必要と認められるものに交付 (1)特許権として登録済みのもの (2)特許を出願し、既に公開され、かつ審査請求済みのもの。但し、係争中のものは除く (3)実用新案は、登録済みで実用新案技術評価書入手済みのもの
研究開発助成金	現在の技術から見て新規性があるもので、以下のいずれかに該当し、原則として2年以内に事業化の可能性があるもの(他の助成金制度との併願も可能)。 (1) 産業経済の健全な発展と国民生活の向上に資すると認められる新技術・新製品及び関連する設備・部品・原材料等の開発に関するもの (2) (1)に準ずるもの

研究開発型中小企業が活用できる大学の技術相談・産学連携窓口

大学名	ご相談・お問合せ先	連絡方法
大阪大学	共創機構	右欄リンクサイトにアクセスし、「お問い合わせフォーム」に入力し大学にWEB送信して下さい
大阪府立大学	研究推進本部 URA (リサーチ・アドミニストレーション) センター	右欄リンクサイトの「技術相談申込書」を大学に直接送付して下さい
京都工芸繊維大学	産学公連携推進センター 連携企画室 科学技術相談窓口	書式欄添付の「科学技術相談申込書」を大学に直接e-mail送信して下さい
近畿大学	リエゾンセンター	書式欄添付の「受付票」に記入し、大学に直接FAX・電子メール又はWEB送信して下さい
工学院大学	学長事業推進本部 研究推進課	「産学連携お問合せシート」に記入のうえ、電子メールで送信して下さい
芝浦工業大学	研究推進室	右欄リンクサイトの「お問い合わせフォーム」をWeb送信、又はFAX・e-mailでお問い合わせ下さい
東京都公立大学法人	産学公連携センター	右欄リンクサイトにアクセスし、「技術相談フォーム」に入力し大学にWEB送信、又は電話でお問い合わせ下さい
東京海洋大学	産学・地域連携推進機構 海の技術相談室	「専用相談受付票」を大学に直接FAX、郵送又は「オンライン相談受付フォーム」をWEB送信して下さい
東京電機大学	研究推進社会連携 センター (CRC)	右欄リンクサイトにアクセスし、「ご依頼フォーム(技術相談)」を大学にWEB送信、又は「技術相談申込書」を大学にFAX又はe-mail送信して下さい
日本大学	日本大学産官学連携知財センター (NUBIC)	「NUBIC技術相談申込書」に記入のうえ、電子メールで送信、又はWEB送信して下さい
龍谷大学	龍谷エクステンションセンター(REC)	右欄リンクサイトの「技術相談申込フォーム」を大学にWEB送信、又は電話・FAXでお問い合わせして下さい

研究開発型中小企業が活用できる 主な公的補助金・助成金

対象者	補助・助成要件等	補助・助成率、金額	募集時期 (過去の実施例)	お問い合わせ先
(1) 中小企業又は個人 (2) 個人の共同発明の場合は、その代表者 (3) 企業内発明の場合は、企業代表者の承認を得たもの。 但し、成年被後見人及び被保佐人を除く		1件あたり100万円以内	2020年5月1日～7月31日 (採択結果のURL) http://jsai.org/Shoureikin/kouhujisseki.html	公益財団法人日本発明振興協会 発明研究奨励金交付事業実行委員会 TEL : 03-3464-6991 http://jsai.org/Shoureikin/
原則として設立または創業後もしくは新規事業進出後5年以内の中小企業または個人事業者で、優れた新技術・新製品等を自ら開発し、事業化しようとする具体的計画を持っている者		次のいずれか少ない金額 ・1プロジェクトにつき300万円以内 ・研究開発対象費用の1/2以下	第2回: 2020年9月20日～10月20日 (採択結果のURL) http://www.mutech.or.jp/whatsnew/pdf/2020-1josei_list.pdf	公益財団法人 三菱UFJ技術育成財団 TEL : 03-5730-0338 E-MAIL : info@mutech.or.jp http://www.mutech.or.jp/subsidy/index.html

研究開発型中小企業等が活用できる、大学の技術相談・産学連携窓口を紹介します。
こちらでは、産学連携部門への問合せサイト、又は大学所定の技術相談書式をご案内しますので、貴社の技術課題解決ツールのひとつとして、ご活用下さい。

相談様式 又は問合せサイト	お問い合わせ先
大阪大学の産学連携サイト https://www.uic.osaka-u.ac.jp/target/company/	TEL 06-6879-4875 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-8 テクノアライアンス棟2階
大阪府立大学の技術相談申込書DLサイト https://www.iao.osakafu-u.ac.jp/urahp/?page_id=593	TEL 072-254-9128 FAX 072-254-7475 e-mail: URA-center@ao.osakafu-u.ac.jp 〒599-8570 大阪府堺市中区学園町1-2
京都工芸繊維大学の技術相談案内サイト https://www.kit.ac.jp/iag_index/advice/	TEL 075-724-7933 e-mail: corc@kit.ac.jp 〒606-8585 京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町1
近畿大学の相談窓口サイト https://www.kindai.ac.jp/liaison/contact/	TEL 06-4307-3099 FAX 06-6721-2356 e-mail: kic@kindai.ac.jp 〒577-8502 大阪府東大阪市小若江3-4-1
工学院大学の相談窓口サイト https://www.kogakuin.ac.jp/research/collaboration/application.html	TEL 042-628-4940 FAX 042-626-6726 E-mail: souken@sc.kogakuin.ac.jp 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1
芝浦工業大学の産学連携サイト https://www.shibaura-it.ac.jp/research/industry/collaboration/consultation.html	TEL 03-5859-7180 FAX 03-5859-7181 E-mail: sangaku@ow.shibaura-it.ac.jp 〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5 (豊洲キャンパス 研究棟3階)
東京都立大学法人産学公連携センターの技術相談サイト https://www.tokyo-sangaku.jp/center/information/	TEL 042-677-2729 〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1
東京海洋大学の相談窓口サイト https://olcr.kaiyodai.ac.jp/support/	TEL 03-5463-0859 FAX 03-5463-0894 E-mail: olcr-soudan@m.kaiyodai.ac.jp 〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 7号館2F
東京電機大学の技術相談サイト https://www.dendai.ac.jp/crc/tlo/corporation/service.html	TEL 03-5284-5225 FAX 03-5284-5242 e-mail: crc@jim.dendai.ac.jp 〒120-8551 東京都足立区千住旭町5番 東京千住キャンパス
日本大学の相談窓口サイト (NUBIC) http://www.nubic.jp/02coresearch/00faq.html	TEL 03-5275-8139 FAX 03-5275-8328 e-mail: nubic@nihon-u.ac.jp 〒102-8275 東京都千代田区九段南4-8-24 日本大学本部 研究推進部知財課
龍谷大学龍谷エクステンションセンター (REC) http://rec.seta.ryukoku.ac.jp/iag/about/consultation.html	TEL 077-543-7743 FAX 077-543-7771 〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷1-5

「新価値創造展2019」に出展

国内中小企業が参加する最大規模の展示会である「新価値創造展2019（第15回中小企業総合展 東京）」（2019年11月27日～11月29日）に出展しました。開催期間中の来場者数は延べ21,187人となりました。

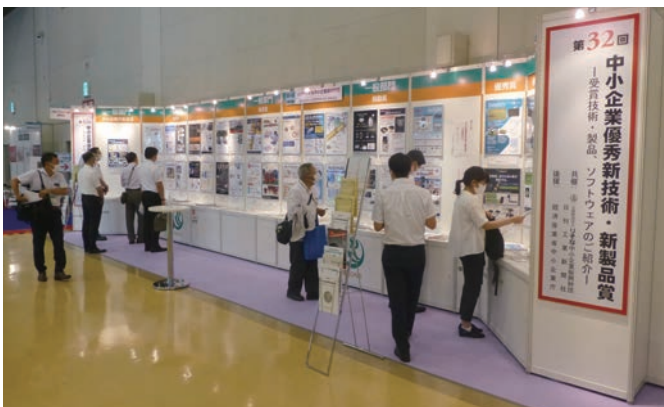
財団ブースに第31回中小企業優秀新技術・新製品賞の受賞38作品をパネル及びパンフレットにてご紹介し、宣伝を行いました。



「国際フロンティア産業メッセ2020」に出展

関西圏で有数の展示会である「国際フロンティア産業メッセ2020」（2020年9月3日～9月4日）に出展しました。開催期間中の来場者数は延べ約1万人となりました。

財団ブースに第32回中小企業優秀新技術・新製品賞の受賞38作品をパネル及びパンフレットにてご紹介し、宣伝を行いました。



2020年度実施事業等の計画

4～6月

- 通常理事会を開催（2019年度事業報告書・決算報告書の審議ほか）
- 定時評議員会を開催（2019年度事業報告書・決算報告書の承認ほか）

7～9月

- 「国際フロンティア産業メッセ2020」に出展（神戸ポートアイランド）
- 第1回技術懇親会を開催（Web開催）
- 財団Webページを全面更改
- 第33回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の募集を開始

10～12月

- 「新価値創造展2020（第16回中小企業総合展 東京）」に出展（Web開催）
- 第2回技術懇親会を開催（Web開催）
- 第3回技術懇親会を開催（Web開催）
- 第4回技術懇親会を開催（Web開催）
- 経営講演会を開催（Web開催）
- 「技術移転情報」の新規追加情報をホームページに掲載（受付毎随時掲載）
- 機関誌「かがやき」vol.32を発行

1～3月

- 第5回技術懇親会を開催（Web開催）
- 第6回技術懇親会を開催（Web開催）
- 通常理事会を開催（2021年度事業計画書・収支予算書の審議ほか）

2019年度経常収支

（単位千円）

〈収益の部〉

特定資産運用益	25,596
受取寄附金	39,000
受取会費	3,730
雑収益	0
経常収益合計	68,326

〈費用の部〉

事業費	62,040
表彰事業	41,779
人材育成事業	9,466
技術移転事業	5,238
調査研究事業	5,557
共通事業	-
管理費等	4,637
経常費用合計	66,677
経常収支	1,649

2020年度収支予算

（単位千円）

〈収益の部〉

特定資産運用益	21,103
受取寄附金	43,000
受取会費	4,000
雑収益	0
経常収益合計	68,103

〈費用の部〉

事業費	65,273
表彰事業	44,402
人材育成事業	10,197
技術移転事業	5,256
調査研究事業	5,048
共通事業	370
管理費等	4,674
経常費用合計	69,947
経常収支	-1,844

（注）金額は単位未満を四捨五入しているため、内訳の計と合計が一致しないことがあります。

【賛助会員 一覧】 (五十音順)

2020年10月末現在

会員名称	HP URL	事業内容	所在地
相田化学工業(株)	www.aida-j.jp/	製造業	東京都府中市
愛知産業(株)	www.aichi-sangyo.co.jp/	溶接主体の各種メカトロ機器等の技術商社	東京都品川区
アイデックス(株)	www.hello-idex.co.jp/	振動応用機器	東京都八王子市
(株)青木科学研究所	www.lubrolene.co.jp/	自動車用・工業用・潤滑油の生産・販売	東京都港区
アクティブ販売(株)	www.activecorp.co.jp/	米穀・食品業界の品質管理選別装置の製造販売	千葉県千葉市
アサダ(株)	www.asada.co.jp/	配管機械工具および環境機器の開発・製造	愛知県名古屋
アダマンド並木精密宝石(株)	www.ad-na.com/	工業宝石部品、モーター、精密測定機等の製造	東京都足立区
(株)アドヴァンス	03 (3471) 1878	電設資材卸・販売	東京都品川区
アルタン(株)	www.altan.co.jp/	食品・医療・バイオ関連	東京都大田区
伊東電機(株)	www.itohdenki.co.jp/	コンベヤ用モーターローラ	兵庫県加西市
イナバゴム(株)	www.inaba-rubber.co.jp/	工業用ゴム製品製造、販売	大阪府大阪市
(株)インパクト	blue-impact.site/	蓄光製品開発	大分県大分市
(株)ウエノ	www.uenokk.co.jp/	電子部品製造	山形県鶴岡市
(株)ウォールナット	walnut.co.jp/	コンクリート構造物の非破壊調査	東京都立川市
(株)エコファクトリー	www.ecofactory.jp/	放射式冷暖房装置製造販売	熊本県熊本市
(株)S A T	sunat.jp/	電子デバイス製造装置・製造販売	茨城県土浦市
(株)N T T データ	www.nttdata.com/jp/ja/	情報サービス	東京都江東区
(株)エンジニア	www.engineer.jp/	一般機械工具製造販売	大阪府大阪市
(株)尾崎製作所	www.peacockozaki.jp/	精密測定機器製造販売	東京都板橋区
小浜製綱(株)	www.obamarope.co.jp/	繊維ロープ製造	福井県小浜市
(株)オピツ製作所	www.obitsu.co.jp/	プラスチック製・玩具・雑貨・文具・製造	東京都葛飾区
オリオン機械(株)	www.orionkikai.co.jp/	産業機器、酪農機器の製造開発	長野県須坂市
春日電機(株)	www.ekasuga.co.jp/	産業用電気機器の製造販売	神奈川県川崎市
(株)ガステック	www.gastec.co.jp/	ガス検知器、検知警報器	神奈川県綾瀬市
(株)カトー	www.kato-net.co.jp/	恒温機器・環境試験機の製造販売	埼玉県富士見市
(株)環境浄化研究所	www.kjk-jp.com/	生活福祉、環境浄化材料の製造販売	群馬県高崎市
カンケンテクノ(株)	www.kanken-techno.co.jp/	産業用排ガス処理装置製造販売	京都府長岡京市
(有)K.R&D	k-rand-d.co.jp/	精密部品製造販売新製品開発	長野県塩尻市
ケージーエス(株)	www.kgs-jpn.co.jp/	電磁応用機器・盲人用点字機器の開発製造販売	埼玉県比企郡
K T X(株)	www.ktx.co.jp/	金型製造成形	愛知県江南市
(株)ケミカル山本	www.chemical-y.co.jp/	金属表面加工業	広島県広島市
興研(株)	www.koken-ltd.co.jp/	労働安全衛生保護具の製造・販売 環境改善設備の設計 施工	東京都千代田区
国産バネ工業(株)	www.banec.jp/	自動車部品等金属製品の製造販売	大阪府大阪市
ココリサーチ(株)	www.cocores.co.jp/	速度計測、周波数加速度計測、角度位置計測、回転セン サ製造販売	東京都中野区
コトブキ技研工業(株)	www.kemco.co.jp/	建設機械製造業	東京都新宿区
湖北工業(株)	www.kohokukogyo.co.jp/	製造業(電気機械)	滋賀県長浜市
コメット(株)	www.comet-net.co.jp/	業務用エレクトロニックフラッシュの製造販売	東京都板橋区
(株)サイフューズ	www.cyfusebio.com/	再生医療等製品の研究・開発・製造	東京都文京区
(株)Sakatec	norimen.info/	とび、土工、建機販売	山梨県南巨摩郡
(株)魁半導体	sakigakes.co.jp/	プラズマを用いた装置製造	京都府京都市
サラヤ(株)	www.saraya.com	洗浄剤・うがい薬等の開発・製造・販売	大阪市東住吉区
(株)山王	www.sanno.co.jp/	貴金属メッキ・プレス加工、金型設計・製作	神奈川県横浜市
(株)サンライズ・イー・イー	www.sae.co.jp/	情報通信システム及びソフトウェア設計	青森県八戸市
(株)品川工業所	www.qqqshinagawa.co.jp/	生菓食品加工用理化学用機械製造	奈良県磯城郡
(株)シモン	www.simon.co.jp/	産業用安全用品の製造・販売	東京都中央区
(株)ジャロック	www.jaroc.com/	建築・鋼構造物工事	東京都中野区
ショウワ洗浄機(株)	www.showa-jet.co.jp/	食品洗浄機製造	神奈川県横浜市

本財団の事業は、財団賛助会員の会費によってサポートをいただいております。

【賛助会員 一覧】 (五十音順)

2020年10月末現在

会員名称	HP URL	事業内容	所在地
真空企業(株)	www.eolus.jp/	環境機器の製造・販売	神奈川県横浜市
(株)西部技研	www.seibu-giken.co.jp/	環境省エネ関連機器製造・販売	福岡県古賀市
(株)ゼネテック	www.genetec.co.jp/	マイコン関連応用機器のソフトウェア開発	東京都新宿区
(株)大佐	www.web-daisa.co.jp/	建築部材機械部品等金属製品製造販売	東京都荒川区
大同化学工業(株)	www.daido-chemical.co.jp/	金属加工油剤製造販売	大阪府大阪市
大日機械工業(株)	www.dainichikikai.co.jp/	機械設計・製造・エンジニアリング	神奈川県横浜市
高桑美術印刷(株)	takakuwa.wave.jp/	印刷業	石川県金沢市
タンレイ工業(株)	www.tanray.co.jp/	金属製品製造業	新潟県新潟市
千代田工営(株)	www.chiyodakouei.com/	土木工事	埼玉県さいたま市
司ゴム電材(株)	www.tsukasa-net.co.jp/	工業用ゴム製品販売、スチールコード用ポピン製造	埼玉県蕨市
ツカサ電工(株)	www.tsukasa-d.co.jp/	小型モータ、スポーツタイマー製造	東京都中野区
(株)津田ペイブントテクニク	pavton.jp/	舗装用ブロック等の製造・工業所有権の許諾	石川県金沢市
電元社トーア(株)	www.dengenshatoa.co.jp/	スポット溶接機・溶接制御装置等 製造販売業	神奈川県川崎市
東洋計器(株)	www.toyokeiki.co.jp/	指示電気計器製造	大阪府大阪市
東和プリント工業(株)	www.twp.co.jp/	プリント基板製造	東京都八王子市
(株)富祥	www.tomishokg.co.jp/	精密板金加工業	神奈川県伊勢原市
(株)長沢製作所	www.nagasawa-mfg.co.jp/	建築金物製造販売	埼玉県比企郡
(株)中村超硬	www.nakamura-gp.co.jp/	精密部品製造	大阪府堺市
(株)ニシムラ	www.nishimura-arch.co.jp/	建築金物製造	大阪府八尾市
日学(株)	www.nichigaku.co.jp/	教具製造	東京都品川区
NISSHAエフアイエス(株)	www.fisinc.co.jp/	半導体ガスセンサ製造	大阪府大阪市
日本セレン(株)	www.seletex.biz	電子機器製造業	神奈川県川崎市
日本電波(株)	www.nippa.co.jp/	電子計測器製造	東京都大田区
日本ウォーターシステム(株)	www.j-waters.co.jp/	人工透析用水作製装置の設計・製造・販売・保守	東京都中央区
(株)ネツシン	netsushin.co.jp	温度計測器製造	埼玉県入間郡
(株)野上技研	www.nogami-gk.co.jp/	機械部品製造	東京都目黒区
侷野火止製作所	nobidome.com/	N C 金属加工	埼玉県新座市
のむら産業(株)	www.nomurasangyo.co.jp/	食品包装資材・計量包装機械の企画開発・製造・販売	東京都東久留米市
バイスリープロジェクト(株)	www.x3pro.co.jp/	情報サービス	宮城県仙台市
東尾メック(株)	www.mech.co.jp/	可鍛鋳鉄製管継手の製造・販売	大阪府河内長野市
(株)フォーラムエイト	www.forum8.co.jp/	情報通信業	東京都港区
(株)不二鉄工所	www.fujitekko.co.jp/	一般機械器具製造	大阪府交野市
フロンティア・ラボ(株)	www.frontier-lab.com/jp/	精密機器の研究開発と製造	福島県郡山市
北海バネ(株)	www.hokkai-bane.co.jp/	スプリング、スパイラル、電子部品の製造販売	北海道小樽市
ポーライト(株)	www.porite.co.jp/	粉末冶金製品製造	埼玉県さいたま市
(株)ボロン研究所	www.boron-labo.co.jp/	化学品研究開発	東京都荒川区
三鷹光器(株)	www.mitakakohki.co.jp/	光学機器製造・販売	東京都三鷹市
(株)ミヤコシ	www.miyakoshi.co.jp/	印刷機械製造	千葉県習志野市
三芳合金工業(株)	www.yamatogokin.co.jp/	特殊銅合金鋳造加工	埼玉県入間郡
(株)ムラタ溶研	www.mwl.co.jp/	溶接装置および関連機材の製造・販売	大阪府大阪市
山形開発工業(株)	ymgt.co.jp/	建設業	大阪府岸和田市
山科精器(株)	www.yasec.co.jp/	工作機械製造	滋賀県栗東市
(株)ユニソク	www.unisoku.co.jp/	走査型トンネル顕微鏡	大阪府枚方市
(株)湯山製作所	www.yuyama.co.jp/	薬の調剤機器・電子カルテルの製造	大阪府豊中市
(株)リハートテック	rehearttek.com/	医療機器製造販売	和歌山県和歌山市
(株)レオロジー機能食品研究所	reoken.com/	食物から機能性物質（生理活性物質）の抽出、機能性物質の評価	福岡県糟屋郡
(株)和工	www.wakoh.net/	ボーリング機器製造	東京都江戸川区