



# 生物多様性の主流化に向けて

大阪府立大学理事・副学長

石井 実

1992年の地球サミットで「生物多様性条約」が採択されてから、はや四半世紀が経過した。この間2010年にはこの条約の締約国会議COP10が名古屋市で開催され、「愛知目標」「名古屋議定書」が合意・採択された。しかし、「生物多様性Biodiversity」の言葉やその意味はなかなか社会には浸透せず、COP10直後でも国民の5割以上が「この言葉を聞いたことがない」と回答し（2012年内閣府調査）、私の住む大阪府の最近の調査でも「内容まで知っている」と答えた府民は2割以下にとどまり、「聞いたことがある」と回答した者を含めても3割程度であった（2017年の大阪のみどり・新環境総合計画に関するアンケート結果）。

一方、企業関係者については、日本経済団体連合会などによる2016年の調査では「言葉の意味を知っている」と答えた経営者は9割を超え、「聞いたことがない」と回答したのはわずか1%にすぎなかった（2017年の報告書より）。これはCOP10の際に事業者・NPOなど民間部門により発足した「生物多様性民間参画パートナーシップJBBP」の活動の成果ではないかと思う。ただ、従業員については、「聞いたことがない」と回答したのは3%と少なかったものの、「言葉の意味を知っている」のは約半数（52%）にとどまった。

確かに、生物多様性の概念はわかりにくく、1992年の地球サミットで同時に採択された「気候変動枠組条約」が対象とする地球温暖化と比べて、社会での問題意識が低いのは否めない。生物多様性は、地球上の生物に見られるバラエ

ティの豊かさを表す言葉である。生物多様性条約の第2条に定義されているように、生物多様性は「種内の多様性（＝遺伝的な多様性）」、「種間の多様性（＝種の多様性）」、「生態系の多様性」の3つのレベルからなる。すなわち、地球上には森や湖や草原など多様な生態系があり、その各々に多様な生物種が生息・生育し、各々の種は多様な個体から構成されているということである。

生物多様性をもたらす恵みは、4つの「生態系サービス」という観点で評価される。緑色植物による酸素の放出と二酸化炭素の吸収など、すべての生命の存立基盤を整える「基盤サービス」。食物や燃料、医薬品など私たちにさまざまな生物資源を供給する「供給サービス」。文学、芸術、教育、研究などの素材となり、豊かな文化の根源となるなど精神的・文化的恩恵をもたらしてくれる「文化的サービス」。土砂流出・崩壊の防止、飲み水の確保など生態系を健全に保ち、将来にわたる暮らしの安全性を保障する「調整サービス」。地球の生物である私たち人間は、生物多様性の恵みなくして生存することはできない。

しかし、ますます拡大する私たち人間の活動により、生息地の破壊・分断化、乱獲、外来生物の持ち込みなどですでに絶滅したり、絶滅の淵に追いやられたりしている野生生物は少なくない。国際自然保護連合IUCNの2017年版のレッドリストによると、世界中ですでに844種の生物が絶滅し、68種が野生において絶滅、23,708種に絶滅の危機がせまっているとき

れる。日本でも、2017年度に環境省がレッドリストを公表し、すでに108種の生物が絶滅し、16種が野生では絶滅、3,634種が絶滅危惧種とされ、準絶滅危惧種などを含む掲載種全体では5,674種にのぼることを明らかにした。

COP10で採択された愛知目標には、生物多様性が評価され、保全・回復され、そして賢明に利用され、それによって生態系サービスが保持され、健全な地球が維持され、すべての人々に不可欠な恩恵が与えられる世界を構築することを長期目標として20の戦略目標が設定された。この目標は、政府と社会において生物多様性を主流化し、条約の目的の実現を目指すものである。上記の経団連などの調査では、7割以上の企業経営者がこの目標を理解し、さまざまな取り組みをしているとされ、心強い。

しかし、愛知目標の最終年である2020年まであと3年。絶滅種・絶滅危惧種の増加はとどまるところを知らず、生物多様性の主流化、生物多様性の保全と持続可能な利用に向かう道りは今なお険しい。

石井 実 (いしい・みのる)  
1983年 京都大学大学院理学研究科博士課程修了(理学博士)  
1985年 大阪府立大学農学部助手。同講師、助教授、教授等を経て、2005年大阪府立大学大学院生命環境科学研究科教授。2003年より副学長を兼任。  
2015年より 大阪府立大学理事・副学長。  
専門は動物生態学、昆虫学、保全生態学。現在、中央環境審議会委員、大阪府環境審議会会長、大阪みどりのトラスト協会会長、WWFジャパン自然保護委員。

## 目次

生物多様性の主流化に向けて……………	1
大阪府立大学理事・副学長 石井 実氏	
第29回「中小企業優秀新技術・新製品賞」……………	3
応募作品数318件の中から選ばれた受賞作品37件を表彰	
経営講演会……………	19
「加速する人工知能の進化と産業・社会への影響」	
講師 東京大学大学院 工学系研究科 特任准教授 松尾 豊氏	
技術懇親会……………	21
第1回『“ものづくり”と表面処理技術』	
①「表面処理・薄膜作成技術の基礎と共同開発事例」	
②「革新的「炭素めっき技術」～開発の現状と事業化への展開～」	
③「浸炭、浸窒による拡散表面改質技術と実用化事例」	
第2回『機能性材料の開発と高効率リサイクル技術』	
①「高分子系複合材料を用いたしゅう動部材の開発」	
②「汚れ付着防止を目指した固体表面の濡れ性の研究」	
③「製造プロセスに鈍感な新元素構成アモルファス酸化物薄膜トランジスタ」	
④「電磁波を利用した選択的加熱技術によるリサイクルの高効率化」	
第3回『次世代ものづくりソリューション～先進的要素技術と研究シーズの紹介～』	
①「高温での強度・硬さ特性に優れたニッケル基金属間化合物合金」	
②「バラツキを考慮する最適設計法の工学設計問題への応用」	
③「複数波長の光を用いたポリマーネットワークの制御とその機能性材料への応用」	
④「大規模溶接解析法「理想化陽解法FEM」の産業展開」	
⑤「人と協調する機械の創出～パーソナルモビリティ・ビークルから福祉機器まで～」	
第4回『情報セキュリティの基礎と最近のサイバー攻撃』	
第一部 情報セキュリティの基礎	
第二部 サイバー攻撃の現状と対策	
第三部 CySec(東京電機大学 国際化サイバーセキュリティ学特別コース)の紹介	
第5回『最先端レーザー光源による産業革新』	
①「IoT時代のモノづくりを支えるレーザー技術」	
②「ファイバレーザーが切り開く産業革新とその未来予想図」	
③「レーザーでコンクリート診断!レーザー超音波とその産業応用」	
第6回『これからの医工連携を目指して』	
①「ナノ工学・メカノバイオロジー融合医工連携研究センター」	
②「医療機器開発に向けた臓器工学からのアプローチ」	
③「身体運動の生体力学評価技術に基づく健康福祉用具の開発」	
④「バイオ医療用マイクロデバイス創成」	
第7回『AIブームを支える機械学習技術～基本技術から産業応用まで～』	
(総論)『機械学習の基本技術』	
(各論)『機械学習の応用』	
①「音声対話への対応」	
②「AIと人のインタラクションへの応用」	
③「アンサンブル学習法を用いた表情認識」	
④「半教師付き学習を用いた画像処理」	
⑤「強化学習によるロボットシステムの制御」	
第8回『建築物の保存・保全と安全性確保への取り組み』	
①「軍艦島の建築物の現状と保存・保全のための取り組み」	
②「地震に負けない建築物を目指して-耐震・制震・免震の現状」	
明日の技術……………	25
「曲がるアバタイトシート 一歯科治療用シートから再生医療まで」	
近畿大学 大学院 生物理工学研究科 教授 本津 茂樹氏	
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……………	29
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……………	31
財団からのお知らせ……………	33
国際フロンティア産業メッセに出展	
新価値創造展に出展	
平成29年度実施事業等の計画	

表紙の写真：春の吉野山(奈良県) 素材提供：shiii / PIXTA  
国内現役最古のローブウェイとして一般社団法人日本機械学会による機械遺産に認定

# 中小企業優秀新技術・新製品賞

応募作品数318件の中から選ばれた受賞作品37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29回目となりました。

今回の応募作品数は、〈一般部門〉が263件、〈ソフトウェア部門〉が55件、応募総数は318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。



▲中小企業庁長官賞の授与風景  
中小企業庁長官 宮本 聡 氏 (右)  
株式会社ナガセインテグレックス 代表取締役社長 長瀬 幸泰 氏 (左)

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2件合計37件でした。

併賞として、「産学官連携特別賞」は7件7名、「環境貢献特別賞」は1件でした。

贈賞式とレセプションを、4月18日、東京飯田橋のホテルグランドパレスで行い、受賞企業および共同開発に貢献した公共機関の担当者を併せて表彰しました。

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らるとともに、この受賞を機に一層の飛躍をとげられることを願います。



▲受賞者の皆様と主催関係者の記念撮影

## 審査講評



審査委員長  
新井 民夫  
(東京大学 名誉教授)

受賞者の皆様、誠におめでとうございます。心よりお祝いを申し上げます。

第29回「中小企業優秀新技術・新製品賞」には、一般部門263作品、ソフトウェア部門55作品の合計318作品のご応募をいただきました。応募作品はそれぞれの分野でレベルが高い技術・製品で、かつ中小企業らしい工夫が凝らされていました。応募件数が前回よりも2割程度増えたこともあり、入賞は難しく、審査委員の選考も困難を極めました。今回、残念ながら選に漏れた作品の中にも、さらなる工夫・改善を重ねて次回以降の入賞に結び付く作品もあろうかと思えます。

本賞は「優秀性」「独創性」「市場性」の大きく3つの観点をもとに、「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、ソフトウェア部門の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なども行ないます。専門審査に加えて、部門横断的な見地から審査委員会の審議を経て、37作品の入賞を決定しました。

中小企業庁長官賞は「超精密成形平面研削盤SGC-630PREMIUM」が受賞しました。真直度精度を10倍、剛性を25%向上し、世界最高精度を実現したものであり、長官賞にふさわしい作品です。優秀賞は10作品を表彰しました。例えば「散薬調剤ロボット『DimeRo (ディメロ)』」は、調剤を全自動化した完成度の高いシステムで、すでに200台以上の販売実績があります。入賞作品の総評を一言で申し上げるのは難しいですが、一般部門では長年培ってきた技術を突き詰め、工夫を加えて、高いレベルに仕上げた製品が目につきました。優秀な新技術・新製品は一朝一夕に生み出されるものではなく、弛まぬ努力と研鑽が結実するものだと改めて感じている次第です。分野は医療・福祉関連の製品が目立ちました。昨今の社会ニーズを反映したものと言えましょう。

ソフトウェア部門には、幅広い分野で興味深い作品が多く集まり、ユーザーへの訴求力や将来性において優れた作品が入賞しました。優秀賞の「Smart360」は、360度/パノラマ動画・写真に音声・動画などの情報をユーザー自ら簡単に付加できます。インターネットを通じた情報発信のレベルアップに役立つと信じています。

産学官連携特別賞は7名を表彰しました。例えば一般部門優秀賞の「小型高性能の旋回流式気液分離器」は、東京大学との連携成果です。また同じく一般部門優秀賞の「認知症を早期発見する『MCIスクリーニング検査』」は、筑波大学との連携成果です。環境貢献特別賞は1作品を表彰しました。一般部門優秀賞の「ヒートポンプ排熱利用省エネ型低露点除湿機」は、エネルギー効率とCO<sub>2</sub>を40%削減し、ユーザーから高い評価が寄せられています。

私はロボット、自動組み立て、生産システムの研究者でしたが、製造業が提供する価値を最大化するにはサービスのことを学ばなければいけないと、サービス工学を提唱しました。2012年にサービス学会を設立し、初代会長を務めました。今やモノとコトとが分離されずに、同様に扱われる時代になりました。モノもコトもユーザーが使うことによって価値を生み出しています。その意味で、ユーザーを意識した開発を進めていただきたいと思います。

受賞者の皆様は、新技術・新製品が高く評価されたこととお喜びのことと存じます。その喜びをエネルギーとして、自社のみならず、他社の技術・製品にも目を向けて、お知り合いの方々に紹介していただきたい。それは受賞者の義務であり、権利でもあります。

受賞作品は経営者のもとより、社員の皆様の技術開発に懸ける情熱と精進の賜物であり、あらためて敬意を表するとともに、これからも新しい技術・製品を創り続け、わが国産業界をリードしていただくことを切に期待するものです。最後になりましたが、受賞者の皆様のさらなるご発展と、主催・関係各位の変わらぬご努力をお願いいたしまして、簡単ではございますが、審査講評とさせていただきます。

## 超精密成形平面研削盤 SGC-630PREMIUM

ナガセインテグレックスは超精密研削盤の主要メーカー。その同社がフラッグシップ（旗艦）モデルとして開発したのが「SGC-630PREMIUM」だ。技術レベルがもう一段高まるであろう10年後の日本のモノづくりを見据え、すべての要素の性能を極限まで追求した。テーブル運動の真直度は左右600mm、前後300mmとともに0.2マイクロメートル（マイクロは100万分の1）。すべての直線軸で最小分解能は10ナノメートル（ナノは10億分の1）。その分解能に対応できる指令値追従性と、繰り返し位置決め再現性を実現している。

一般的な研削盤では、同機のチャック寸法である600mm×300mm程度の大きさのワークを平面度1マイクロメートルに仕上げることさえ非常に難しい。こうした限界を打ち破ったのが今回の装置だ。例えば、合金工具鋼「SKD11」でサブミクロン（100ナノメートル台）の平面度を安定的に満たす。まずは順送り金型の加工などでの利用を見込む。

独自開発ソフト「スマートアングルアップ」との併用で高精度な直角面を自動研削することもできる。構造的には案内面が非接触状態を維持する油静圧案内を全軸に採用。さらに前後、左右軸に独自の冷却断熱構造を組み込んだ超精密リアモーターを搭載し、滑らかな送りを実現した。これらの優れた基本構造により、高い運動特性を確保している。

今回、製造工程も見直し、重要部品の案内面の仕上げ精度を上げた。さらにベース機に比べ、本体構造や軸受の高剛性化も図った。1台で粗加工から超仕上げ加工までカバーできる。顧客は高精度製品をより短納期で求めるようになっていく。超精密研削が高効率で行え、導入企業の競争力向上に貢献することが期待される。



代表取締役社長 長瀬 幸泰氏

〒501-2697 岐阜県関市武芸川町跡部1333-1  
TEL. 0575 (46) 2323  
<http://www.nagase-i.jp/>

### ●会社の特徴

ナガセインテグレックスは、「お客様の感動こそが私たちの進むべき唯一の道」、「お客様にとって有益な価値の創造者たれ」をモットーに、世界的に見ても比類なき超精密加工機の開発、製造を通じて社会に貢献することを心掛けております。原理・原則・基本に忠実な思考、仕事を旨とし、トランスコンセプト（卓越した研究者によって実証、確立された技術を実業の世界に通用する製品への転換をしていく）に基づく合理的な仕事の特徴です。

### ●受賞作品への期待

独自開発された多面拘束油静圧技術、高精度温度制御技術、振動制御技術等によって構成されたマシンは、高い繰り返し再現性とS/N比により従来にはない、高生産性、超精密加工を達成します。今回受賞させて頂いたマシンは、これらの技術を最大限に盛り込み、更に洗練させることにより、加工機でありながら測定器としても世界最高クラスの機上計測を可能としました。受賞製品は、今後世界的なイノベーションによって展開される様々なインダストリー（電気・電子・航空・宇宙・自動車・医療）の新製品の開発、生産に寄与する加工機であると考えます。これらの技術は、弊社製品の全てに様々な形態で内装されております。



## 森林3次元計測システム「OWL」



森林3次元計測システム「OWL（アウル）」は“ふくろうの目の如く、林内を鋭くスキャン”するシステムだ。赤外線レーザーキャナーで樹木の本数や位置、胸高直径、材積（木材の体積）などを計測し、その場で3次元立木マップを確認できる。総重量3.7kgと軽量で、独自の一脚式により傾斜面でも片手で支えられる。レーザーには計測者の目に当たっても安全なクラス1を採用した。価格は423万円（税別）に抑えた。

通常、森林調査は巻尺などの簡易器具を使って、手作業で計測している。このため400平方mの範囲の場合、2人で45分間ほどかかっていた。計測者の技量によって測定精度にバラつきがあることも課題だった。アウルは基準マーカ不要で、任意の地点を決めて約10mごとに測定する。1地点のスキャン時間は45秒間で、操作はボタンを押すのみ。400平方mであれば9地点で、移動を含めて約15分間で測定できる。精度は手計測に比べて胸高直径で誤差2cm以内、平均樹高は誤差1m程度を実現した。

レーザーの点群データを結合、解析し、樹木の位置や形状、下層植生、地表の情報を抽出して数値データ化。測定後、数分間で3次元化する。複数地点で収集したデータのマッチング手法（特許取得済み）は筑波大学知能ロボット研究室の坪内孝司教授と連携し、移動ロボット向けに開発された自己位置とマップの同時作成技術「SLAM」を応用した。森林総合研究所、森林再生システムなどと実証を重ねて2015年12月に発売し、17年3月末までに、林野庁森林管理局、国立研究開発機関などに累計14台納品した。



代表取締役社長 佐々木 浩二氏

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6  
TEL. 03 (3288) 7311 <http://www.adin.co.jp/>  
【産学官連携特別賞】  
筑波大学 システム情報系 教授 坪内 孝司氏

### ●会社の特徴

当社は、ロボット・IoT・AIを基盤とした技術を基本とするシステム開発会社です。大手産業用ロボットの子会社を始め大学や研究機関との連携しながら先進的な技術開発を行っています。製造業のみならず農林・土木・建設・医療等の分野にも顧客の幅を広げ、持続可能な開発を目指しています。

### ●受賞作品への期待

受賞作品の「森林3次元計測システムOWL」は、レーザーによる森林の見える化を実現し、森林管理方法を大きく変革させる、従来にない計測システムです。既に林野庁森林管理局や森林組合等に導入され着実に成果を出しており、樹木管理を行う他業種からの引合いも増えております。今後は、自社AI技術の活用と世界と組んでのオープンイノベーションを図り、更なる社会貢献を目指します。

## ワークホルダシステム スマートグリッパ



「スマートグリッパ」は、5軸マシニングセンターの加工性能を存分に引き出せるよう機能性を追求したワーク保持具。工作機械テーブル上に据えて台座とするヘッド、そのヘッドに装着するワークホルダで構成する。細い円筒状のスマートグリッパの先端で小さく強力にワークをつかみ、さまざまな方向から加工工具をあてやすい。複雑形状の加工の効率化と自動化に寄与する。

MSTコーポレーションの主力製品は工作機械の加工工具用ホルダ。5軸加工の製品開発に取り組む中で、ワークホルダの既存商品は形状がかさばって使いづらいと判断した。

スマートグリッパは、ワークの1面をダブテール（アリ溝）加工して、その小さな加工部分をワークホルダがつかむ。そして工作機械テーブル上に据えた台座ヘッド部が、ワークホルダを油圧で強力に固定する。その固定方式はマシニングセンターの主軸と工具ホルダの接続部に使われる国際標準規格「HSK」を適用。これによりワークをつかんだままのワークホルダごと、ロボットでスムーズに自動交換でき、量産ワーク、多品種少量ワークのいずれでも無人加工に寄与する。

小さなつかみ部分で強く把持する仕様最適化が開発のポイント。ヘッドとワークホルダの固定が十分かどうかは、着座検出機能で確認できる。加工が終了すると、油圧により力を解放し、ワークホルダをロボットが搬送する。

工具ホルダで培った設備資産・技術の知見を生かし、ユーザーの利便性に沿う視点で開発に取り組んだ。工作機械メーカーなどと連携し、標準規格を用い、比較的安価な製品にした。



代表取締役社長 溝口 春機氏

〒630-0142 奈良県生駒市北田原町1738  
TEL. 0743 (78) 1184  
<http://www.mst-corp.co.jp/>

### ●会社の特徴

当社は日本で初めて工作機械用ツーリングを商品化（開発・製造・販売）し、今年で創業80年を迎えるツーリングの専門メーカーです。切削加工技術の進歩とともに、最新の機械と工具を最大限活用できるオリジナリティ溢れるオンリーワン商品とサービスを業界No.1の品質で提供し続けております。

### ●受賞作品への期待

「ワークホルダシステム スマートグリッパ」は発表より約1年が経過しました。工場自動化の要求が高まる中、5軸マシニングセンターにおける自動化治具システムとして急速に認知されつつあります。今後はさらに多くのお客様にお使いいただくために、サービス面の充実とシリーズの追加を図るとともに、当社の強みであるツーリング製品と治具の両面からソリューションを提供してまいります。

株式会社 MCBI

【産学官連携特別賞】

認知症を早期発見する「MCIスクリーニング検査」



「MCIスクリーニング検査」は、血液検査によって認知症の前段階である軽度認知障害（MCI）の兆候を早期に発見するサービス。血液中のアポリポタンパク質（ApoA1）、トランスサイレチン（TTR）、補体第3成分（C3）という3種類のタンパク質の量を測定し、MCIのリスクを判定する。最近もの忘れが激しい、性格が変化したなどMCIの疑いがある場合に、早期に有効な治療を開始することにより、認知症の発症予防につながる。

MCBIは筑波大学発バイオベンチャー。測定対象である三つのタンパク質は本来、アルツハイマー型認知症の原因とされるアミロイドβペプチドの蓄積を弱める働きをする。同社は筑波大など3カ所での観察研究（コホート研究）を通じて、血液中のこれらのタンパク質の量が認知機能の低下に伴って減少することを明らかにした。この成果をもとに、2015年4月に事業化したのが「MCIスクリーニング検査」だ。

統計解析により独自作成した判別式にタンパク質の測定値を代入することで、MCIなのかどうかやその程度をA～Dの4段階で判定する。受診者は採血（7ml）を受けるだけで、約2週間で結果が分かる。医師は検査結果に応じて予防指導を行う。健常高齢者とMCIの判別精度は約80%。契約医療機関は1500件を超え、これまで約9200人の検査実績がある。

同社によると、血液検査によってMCIのリスクを把握する手法を確立したのは世界的にも例がないという。日本、欧米、アジア主要国で特許出願中。今後、認知症予防、生活習慣病改善に関するプログラムの提供を予定している。



代表取締役社長 内田 和彦氏  
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1  
筑波大学産学リエゾン共同研究センター  
TEL. 029 (855) 5071 <http://mcbi.jp/>  
【産学官連携特別賞】  
筑波大学 名誉教授 朝田 隆氏

●会社の特色

従来にない画期的な血液検査により、病気の進行に関わる体の中の分子（バイオマーカー）の変化をとらえて、認知症や肝炎をはじめとした病気を症状が出る前に見つけ、病気を予防することを目指しています。100歳時代を迎える超高齢化社会において健康で幸せな生活を送るためのお手伝いをさせていただくことで社会に貢献します。

●受賞作品への期待

軽度認知障害の早期発見により重症化を防ぐこと、独立した日常生活により介護を必要としないことが、元気な社会の源です。「MCIスクリーニング検査」は中年以降の認知症のリスクを調べ、日常生活の改善によりリスクを下げ、将来の不安をなくすものです。ご本人ならびに大切なご家族、医療費削減に取り組む自治体、少子高齢化社会対策に取り組む企業・団体に付加価値の高いサービスとして広めていきたいと考えています。

株式会社 西部技研

【環境貢献特別賞】

ヒートポンプ(HP)排熱利用省エネ型低露点除湿機



「ヒートポンプ（HP）排熱利用省エネ型低露点除湿機」は、現行製品に比べて40%以上高い省エネ性を実現した。特許技術の2段階除湿フローを採用し、65度C前後の低温再生でもマイナス60度CDP（DPIは露点温度）以下の低露点除湿環境をつくれる。従来は145度C以上の再生温度を必要として、エネルギー消費がかさんでいた。低温再生が可能になったことで電気ヒーターなどによる火災の危険性も少ない。

リチウムイオン電池や有機エレクトロ・ルミネッセンス（EL）の製造工程では、マイナス40度CDP以下の特殊な環境が必要で、その環境維持は製造コストにかかわる大きな負担となっていた。本製品は除湿フローを工夫し、除湿機のインタークーラー排熱を除湿ローターの再生空気の熱源として利用可能にするなどした。HP排熱を利用するための冷凍機の冷媒回路や制御技術の確立にも挑戦した。

高い省エネ性を持つ本製品を採用した場合、リチウム電池製造コストを約8%抑えらると試算している。電池メーカーにとっては運転コストを下げ、競争力向上が期待できる。

2人用の小型機から数十人単位の大規模な生産ラインの規模を問わずに構築できるシステム。タイマー機能を持ち、出社と同時に作業に移れる。24時間稼働でも故障やトラブルを起こさず、施工時間も競合他社製品に比べて短い点などが顧客から評価を得ている。

中国では国策として電気自動車の普及が進み、2020年には16年と比べエコカー台数が5～10倍になるとの予測がある。環境規制の高まりを追い風に国内外で販売攻勢をかける。



代表取締役社長 隈 扶三郎氏  
〒811-3134 福岡県古賀市青柳3108-3  
TEL. 092 (942) 3511  
<http://seibu-giken.com/>

●会社の特色

当社は、環境保全・省エネルギー・先端テクノロジーを事業ドメインに、主に産業用特殊空調機器の開発から製造販売、施工までを一貫して行っております。コア技術であるハニカム加工技術を強みとした独自の製品は、日本はもとより世界各地で採用いただいています。お客様の問題解決を第一に考え、これからも新たな製品を開発していきます。

●受賞作品への期待

受賞作品は、デシカント除湿機の専業メーカーとして当社が長年培ってきたノウハウを結集して開発した製品です。お客様が必要とされる性能（空気条件）を満たすことはもちろん、付加価値として、ヒートポンプ排熱利用で当社従来品比約4割もの省エネ性を実現。お客様の製品製造コストの削減に貢献しました。今後は、リチウムイオン電池や有機ELなど先端材料を扱う分野への提案を進めると共に、さらなる高機能化・高付加価値化を目指していきたいと考えております。

帝国インキ製造 株式会社

高精彩スクリーンインキ



スクリーンインキでは従来不可能とされてきた「微小面積印刷」と「広域面積印刷」を同時に実現した。インキの流動性を抑え、にじみを出さずパターン通りに印刷する。これまでのスクリーンインキで達成困難とされてきた高精彩なスクリーン印刷物を安定して量産できる。印刷品質はインクジェットやオフセットに匹敵するとしており、デザイン画像を忠実に再現する。車のスピードメーターやスマホの画面縁などに向く。

従来品のスクリーンインキで100マイクロメートル程度（マイクロは100万分の1）の細線パターンを印刷した場合、にじみが発生し、150マイクロメートル程度までダレが広がっていた。これに対し、今回開発したインキを使えば、100～116マイクロメートルの精度で印刷できる。インキの流動性を高粘弾性・高チキソの設計にしたことで、にじみの発生を抑えることに成功。これまで数Pa・s（パスカル秒）だった粘度を100Pa・s程度に高めたほか、溶剤による希釈も不要とした。

ISO9001、ISO14001認証取得済みの山梨工場で製造。材料採択時、RoHS（有害物質使用制限）指令などの70項目の環境負荷物質については不使用を証明するため、第三者機関による分析を実施している。

1kg単位での販売を基本とし、定価は従来製品と同等。2016年7月から4シリーズ45色の販売を開始し、スクリーン印刷関連会社12社で採用が決定したという。市場別では自動車、タッチパネル、家電を主力分野と位置付けている。現在、基本技術・高速印刷用・ガラス印刷用・成形用の四つで特許出願中。



代表取締役社長 澤登 信成氏  
〒116-0011 東京都荒川区西尾久8-43-2  
TEL. 03 (3800) 9911  
<http://www.teikokuink.com/>

●会社の特色

当社は色彩・画像形成に関わる問題解決、価値、便益の提供を行う会社であり、その手段としてインキ製造と販売を行っております。主に自動車、タッチパネル、家電製品などの工業部品に使用され、製品に彩(いろどり)を添え、お求めの理想を実現する機能性を付与する事で付加価値を更に高める事をご支援致します。

●受賞作品への期待

受賞作品「高精彩スクリーンインキ」は、スクリーン印刷の高精度化を目的に作り上げた新しいインキです。従来では困難であった面と微細パターンの同時印刷やより精緻な画像形成が可能となっており、スクリーン印刷の更なる発展への寄与を目指しております。販売開始から数十件のご採用を頂いており、今後は国内だけでなく、海外へ向けて展開し、世界のお客様の問題解決に貢献します。

日冷工業 株式会社

【産学官連携特別賞】

小型高性能の旋回流式気液分離器



エアコンや冷凍・冷蔵車用などに使われる気液分離器。中でも旋回流式の気液分離器はすでに限界まで小径化されてきたという。さらなるコンパクト化には気液分離性能の維持や、冷凍サイクル性能低下をもたらす圧力損失の軽減などが不可欠だった。

日冷工業はその小型化に際して、二相流入口管の端面形状を片側だけつづすとともに、端部外側をテーパ加工で容器内壁に近接・接触させるレイアウトとした。これにより圧力損失を抑制し、流量にふさわしい流路断面積（空間）の確保に成功した。構成部品がシンプルなため価格を抑えることにもつながった。

課題の解決には、東京大学生産技術研究所の鹿園直毅教授と連携はもちろん、同社が得意とするパイプなどの高精度成形技術が生きた。鹿園教授とは月1回会議を開き、商用化に向けた旋回する流体の挙動、特性などについて評価・助言を受けた。本プロジェクトに先立ち、東大とは「表面張力応用マイクロ蛇腹溝気液分離器」を研究開発しており、一連の地道な産学連携の成果といえる。

気液分離器は通常中身が見えないし、開発段階でのシミュレーション、ソフトウェア解析も容易でない。試験評価にあたっては、透明な石英ガラスを用いて、温度や厚みなどの安全面に配慮しながら「可視化」したことが大きな援軍となったという。

今回の開発品は、オイルセパレーターのようなガス中の液滴を除去する気液分離器としての需要が高まっている。顧客は「油の分離効率が高まり、圧縮機の焼き付きといった問題が減少・改善され、信頼性向上につながっている」と評価している。



代表取締役社長 上杉 昌弘氏  
〒329-4415 栃木県栃木市大平町真弓1570  
TEL. 0282 (43) 3311 <http://www.nichirei.net/>  
【産学官連携特別賞】  
東京大学生産技術研究所 教授 鹿園 直毅氏

●会社の特色

当社では、QCD（品質、価格、納期）に独自技術力のDと新製品開発力のDを加えて「QCD+DD」という標語を掲げています。独自性を追求し、既存事業と融合しながら新しい製品の開発を推進しております。今後も将来への企業安定性を追求し「すぐやる情熱、必ずやる熱意、出来るまでやる執念」をモットーに社会に貢献できる企業を目指しております。

●受賞作品への期待

気体と液体が共存する場面は必ずあり、そこに気液分離が必要な用途がございます。例えば、燃料電池では触媒反応時における水と気体の分離、水の電気分解では水素や酸素を抽出するための分離、また冷凍サイクルでは、今後更なる省エネ化推進に向けたルームエアコンやカーエアコンサイクルなど、幅広い用途に適した気液分離の製品化を行っております。他ニーズにも応えることが可能な製品の開発に取り組んで参ります。

## 株式会社 フェニックスソリューション

## 金属の裏側でも読取り可能なRFID



フェニックスソリューションの特殊金属タグは、金属の裏側に設置した場合や大量の金属を積層した場合でも通信可能で、読み取り装置を使ってタグのデータを入力できる。金属表面に電波を誘導するアンテナの素材や形状で改良を重ね、読み取り可能にした。タグを取り

付けた金属資材やレンタル用品の入出荷管理作業、工場設備の資産管理作業などを効率化できる。

従来の金属タグは金属裏面に取り付けると金属の反射波の影響など電波干渉で読み取れない。開発したタグは取り付けられた製品の金属部分をアンテナのグランド(接地)として作用させて効率よく電波を放射する構造で、通信を可能にした。金属タグはすべてエレメントと金属部分が直接接続ではなく容量結合で接続されている。このため製品の金属部分が受けた電波は金属タグのアンテナに導かれ、電力となってタグ内部のICチップが起動する。ICチップは読み取り装置から送られたコマンドを解釈し、自身の識別情報を返す。

通信可能距離は最大10mで、水深3cm程度なら水中のタグの読み取りも可能。台車に乗った200脚の折り畳みいすを数秒で一括読み取りでき、作業を大幅に効率化できる。

リース会社の折り畳みいすの管理用としてすでに60万個受注したほか、建設用足場材や物流用リターンブル容器などで引き合いがある。他社の金属タグよりも高性能、低価格なのが売り物で、早期の普及を期待している。経済産業省が主幹するIoT推進ラボ、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の支援とともに、首相官邸の本邦技術の対外国紹介動画でも取り上げられるなど、革新技術として注目を浴びる。



代表取締役社長 金岡 久夫氏

〒920-0377 石川県金沢市打木町東1414  
TEL. 076 (256) 2811  
<http://www.phoenix-sol.co.jp/>

## ●会社の特色

当社は、先進的なRFIDタグの開発・製造・販売を行っています。従来のRFIDでは難しかった金属資材の背面からでも、金属が積層された状態でも読み取り可能なタグを開発、2016年から販売を開始し、高い評価を得ています。金属資材・製品のIoTを実現し、入出荷や棚卸しの業務効率改善に貢献して参ります。

## ●受賞作品への期待

IoTに注目と期待が集まる一方で、製造業全般、建設資材、リース、物流、インフラなど幅広い産業界において、金属資材の数量管理は指差し確認による非効率なやり方を依然として変革できていないのが現状です。この巨大な市場ニーズに対し、当社タグ活用による個体管理、業務効率改善、生産性向上、コスト削減等、IoT導入による効果は大きく、国内外で一気に普及が進むことを期待しています。

## 株式会社 ユニソク

## 低温分光ナノ構造顕微鏡



原子や分子一つひとつの形状を見分けることができる走査型プローブ顕微鏡(SPM)と、分子内や結晶の元素結合を同定するラマン分光法を組み合わせ、ナノスケールで分子や結晶の結合状態を観察する顕微鏡。

SPMの探針に光をあて、探針の直下で増強されるラマン散乱光を検出するもので、これに用いるのが探針増強ラマン散乱(TERS)装置。これまで大気中の環境で測定するTERS装置はあったが、真空

極低温での測定に特化した独自の光学システムを備えるTERS装置を開発した。観察対象や大気中の水分などによるゆらぎの影響がなく、高い再現性と空間分解能でラマン分光を行うことができる。現状では単分子レベルの空間分解能を達成している。

ユニソクは純銀製の探針を自社で加工し、独自のノウハウで高精度に仕上げている。また、液体窒素を装置下部に配置して全体がコンパクトになるような設計で、光源を内部レンズに垂直に中心部に通るように調整する光学調整架台を開発するなど、操作性も高めた。

価格は既存のSPMにオプションとしてTERS装置を装着する場合、約2000万円。SPMと合わせた全体価格は8000万円程度から。

分子合成による創薬開発、グラフェンなどの二次元電子デバイスの材料開発など、さまざまな用途への利用が期待される。中国や米国などの研究機関に納入し、そこでその研究が科学誌「ネイチャー」に掲載されるなど、さまざまな成果を生んでいる。



代表取締役社長 故 駿河 正次氏(受賞当時)

〒573-0131 大阪府枚方市春日野2-4-3  
TEL. 072 (858) 6456  
<http://www.unisoku.co.jp/>

## ●会社の特色

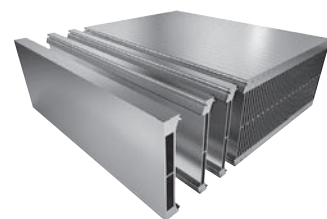
当社は「ユニークな測定器の提供」を目指し、分光計測装置や、走査プローブ顕微鏡装置を開発・製造してきました。低温・超高真空・強磁場の極限環境下で動作する当社のプローブ顕微鏡は、世界的にも高いシェアを有しており、当社製品を使った最先端の科学研究成果は、著名科学誌に度々掲載されています。当社は、お客様の探求心に応える計測装置を提供し、お客様の研究成果を通して科学技術の発展に貢献することを目指しています。

## ●受賞作品への期待

受賞製品は、分光測定と低温・超高真空SPM測定を組み合わせ、光では見えない微小物質から、光でしか知ることができない情報を観察する、究極の顕微鏡です。次世代の電子輸送材料として期待されるグラフェンフィルムの測定や、分子結合の解析等の基礎科学分野で、関連機器を含め、2018年までに10台以上の売上が見込まれます。今後は、計測の安定性と自動化に取り組み、創薬、新材料、デバイス製造プロセスなどの開発・測定ツールとして発展させたいと考えています。

## 株式会社 丸三電機

## 幅広カシメ式ヒートシンク



ヒートシンクとはアルミなどの高い熱伝導性を持つ金属を加工して製造される放熱・排熱部品の総称。丸三電機が開発した「幅広カシメ式ヒートシンク」は、押出成形した幅9mmのブロック状ヒートシンクを何層にも積層して圧力

をかけ、解放した瞬間に部材の弾性により元に戻ろうと反発するスプリングバックを応用したカシメ方法で、幅約795mmまでの製造が可能だ。

また、放熱面を内側にすることにより、上下両面に熱源(半導体素子)を設置できるようになったため、電子機器のコンパクト化が可能になった。強制空冷のファンの数を少なくすることができ、コスト削減になる。

幅広サイズを実現したことにより、無停電電源装置や電気自動車に用いるIGBT(絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)やIPM(インテリジェントパワーモジュール)といったパワーデバイスへの利用が広がると期待している。両面加熱の利点を備えることから、既存製品の省スペース・低コスト化の用途にも最適としている。

従来、ヒートシンク製造はアルミ材の押出により一体成形するのが一般的で、幅400mmを超えるものは難しかったという。

今回の大型品製造にあたり、苦心したのはスプリングバックによってカシメ部分に隙間が生じ、ヒートシンクの幅方向に熱が伝わりにくいという問題。カシメ部分を斜めにして接合力を高めるとともに、新たにローレット(小さな凹凸)部を設けることでカシメ部分の隙間をなくし、密着性を保持できるようにした。これにより、幅方向への熱の伝わり方は同社比約1.5倍に改善できたとしている。



代表取締役社長 竹村 元秀氏

〒101-0021 東京都千代田区外神田3-9-2  
TEL. 03 (3253) 0411  
<http://www.lex.co.jp/>

## ●会社の特色

弊社は産業機器用ヒートシンクを製造するメーカーです。電子部品商社から出発しましたが、品質至上主義を掲げメーカーに転向しました。現在は技術開発型企業を目指して知的財産権の取得や新製品開発に力を入れています。お客様・仕入先・社員、皆が明るく健康で元気になる“常在元気企業”がモットーです。

## ●受賞作品への期待

受賞作品は強制空冷用として高性能なヒートシンクであり、更に両面熱源取り付けを実現したことで電子機器の革新的コンパクト化が実現できます。「熱を制する者は電子機器業界を制する」と言っても過言ではありません。装置設計における工夫が不可欠ですが、当受賞作品による熱対策をすることで、日本の電子機器・電子装置業界活性化の起爆剤になるものと思っています。

## 株式会社 湯山製作所

## 散薬調剤ロボット「DimeRo (ディメロ)」



調剤薬局や院内調剤室において薬剤師が行う粉薬(散薬)の調剤を全自動で行うロボットを業界に先駆けて開発した。散薬が入った筒状容器を装置内に最大30本収納し、各散薬容器から払い出す。ロボットアームを搭載し、散薬容器の各部への搬送および清掃を行う。散薬容器から払い出された複数種類の散薬を患者の1回服用量毎に均等に分割して包装する分包作業を自動で行える。

散薬容器にはRFID(無線識別)タグを貼付しており、装置内の位置情報や薬品残量、特性などを把握できる。天秤を接合した振動機構に電磁石で散薬容器を設置、天秤と振動体が一体となっており、散薬容器と天秤も合わせたフィーダー機構全体を振動させる。天秤秤量値と振動制御により、散薬容器から回転するドーナツ状の円盤にこぼれ落ちる量(流量)を制御し、分割機構へ均等に配分する。

従来の分包装置は、調合した散薬を分割し包装する部分のみを自動化。薬剤師は手作業で散薬を取り出し、秤量、調合し、分包機で分割、一包化を行っていた。完全自動化により、薬剤の取り違え防止、調合精度の向上、作業時間の短縮などの効果がある。煩雑な業務に追われる薬剤師の負担を大幅に減らすことができ、最近特に求められる服薬指導や在宅医療などの患者と向き合う業務に充てる時間を取りやすくなる。

発売以来、全国の調剤薬局、病院に210台以上を納入、高い評価を得ている。さらに普及を進めるため、省スペースタイプも投入した。



代表取締役 湯山 裕之氏

〒561-0841 大阪府豊中市名神口3-3-1  
TEL. 06 (6332) 2556  
<http://www.yuyama.co.jp/>

## ●会社の特色

当社は病院・調剤薬局などで使用する調剤機器・システムや、診療所向け電子カルテ等を開発から製造・販売まで行う、医療を軸としたメーカーです。超少子高齢化の進展に伴いますますます増大が予想される医療従事者の負担を軽減すると同時に、薬物療法における様々な精度を高めるハード・ソフトを通じて貢献します。

## ●受賞作品への期待

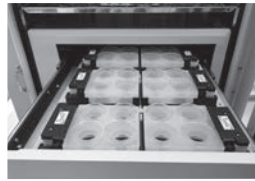
DimeRoは散薬を一回飲む量ごとに分包する業界初の調剤ロボット。2042年まで継続的に増えていくことが確実視されている高齢者人口に対して、医療費抑制の観点からは逆に病院のベッド数を漸減させることが国の基本方針です。今後在宅医療に対する薬剤師業務の時間配分増を実現していく事が急務です。高まる自動化への期待・要望に対して調剤業務のロボット化を通じて国内外に貢献して参ります。

優良賞

株式会社 アイカムス・ラボ 【産学官連携特別賞】

培養液自動交換システム「CytoAuto」

〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡1-8-25  
TEL. 019 (601) 8228 https://www.icomes.co.jp/  
【産学官連携特別賞】  
京都大学 大学院工学研究科 教授 小寺 秀俊氏



アイカムス・ラボは簡単・安全に扱えるラボスケールの培養液自動交換システム「CytoAuto」を開発した。国際標準ANSI/SBS規格に準拠。既存のインキュベーターに設置し、顕微鏡やライブイメージング装置で細胞を観察しながら培養できる。多くの人手を要する細胞培養を自動化し、

研究者の負担を軽減する。

駆動装置に2枚の培養皿、新しい培養液を培養皿に供給するリザーバ、古くなった培養液を排出する廃液溜を配置。その上に電子線滅菌された樹脂製の流路プレートとチューブポンプをセットする。ポンプ機構で生じた周辺気圧との差圧を利用して流路プレートを通じて培養液を排出、リザーバから新しい培養液を送る仕組み。培養皿は市販のものを使用する。

流路プレートとチューブポンプは使い捨てで、実験後は駆動装置から外して焼却処分できる。流路プレートがチューブの役割を担うため、チューブとポンプをつなげる作業やチューブ抜けによって生じやすいバイオペットの危険性を抑えられる。コントローラー1台で6台の装置を使用でき、一度に複数の細胞を維持できる。

駆動装置には同社の独自技術である超小型樹脂製歯車減速機を組み込んだ直径8mmのアクチュエータを使用。流路プレートには、いおう化学研究所(盛岡市)が分子接合により作製したシリコーンゴム成形物を用いた。樹脂製の小型歯車樹脂製チューブポンプを開発で京都大学大学院工学研究科と、装置の培養評価などで産学官連携総合研究所創薬プロファイリングセンターの夏目徹研究センター長、足達俊吾研究員らと連携した。

本体価格は50万円、消耗品は5500円。大学、研究所、企業に代理店を通じて販売し、2020年度に消耗品、装置合わせて2億円の売り上げを見込む。

優良賞

アルファ工業 株式会社

コンクリートのひび割れ注入補修工法

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1-1-51  
TEL. 045 (500) 0500  
http://www.alpha-kogyo.co.jp/



アルファ工業が開発した鉄道トンネルのコンクリートひび割れ補修工法は、限られた作業時間内に補修用のエポキシ樹脂注入材を安全かつ確実に注入できる。東海道新幹線の開業以来、初めてとなる大規模改修を2013年4月から実施しているJR東海の依頼を受けて実用化した。

トンネルのひび割れ補修工法は低圧と高圧の2種類の補修材注入工法がある。低圧注入工法は注入器を使い、ひび割れ面から補修材を注入する。確実に補修材を注入できるが、注入時間がかかることなどが欠点だった。

高圧注入工法はひび割れ部の斜めから穴を開け、金属製プラグを埋め込んで補修材を注入する。ただ、ひび割れ部にプラグが到達する確率は2分の1程度で補修材注入後のプラグ撤去が困難なほか、将来的に落下する可能性が残る。

新工法は工事時間が深夜3時間半程度しか確保できない新幹線の運行状況に合わせて開発した。水中で硬化接着し、硬化後も優れた弾性を発揮する補修材を3MPa(メガパスカル)の高圧で注入する。注入プラグは撤去可能。プラグ設置用の穴は専用ドリルと治具を用いて垂直に開けるが、ドリルの下穴が斜めになっても補修材を確実にシールできる。

コンクリートのひび割れ幅は場所によって異なり0.2mm~2mm程度にもなる。新工法による注入試験ではコア抜きしたコンクリートに補修材が100%充填されていることが確認できた。覆工厚300mm未満のトンネルでも施工できるため、新幹線以外の鉄道トンネルや道路トンネルへの採用を見込んでいる。

優良賞

ココリサーチ 株式会社

方向判別磁気式ギア速度センサ

〒164-0012 東京都中野区中央3-40-4  
TEL. 03 (3382) 1021  
http://www.cocores.co.jp/



ココリサーチは、ギア歯車のピッチを示すモジュール1.0、1.5、2.0のいずれに対しても1本で正逆方向の速度を検出できる「方向判別磁気式ギア速度センサ」を開発した。自動車や船舶などの製造現場のほか自動化が進む工場などで役立てられる。ベルトコンベヤーの

ギアなど回転する駆動部分の調整で複数のモジュールが混在する現場でも1本で効率よく速度を検出できるようになる。

センサーの先端に磁界を検出する二つのホール素子が歯車の凹凸の変化を検出し、速度計測にパルス信号を伝える。これまで可逆計測が可能な歯車速度センサーでは、歯車のピッチが固定されており、1本でモジュール1.0、1.5、2.0のすべてに対応する国内外の製品はなかった。可逆計測する場合はロータリーエンコーダー、または、速度センサーが2本必要で管理コストが余分にかかっていた。使う側を意識したユーザービリティの向上にも努める。モジュールによって目盛りを変更する必要があり、セッティングカードを見ながら、どの数値に合わせるが分かりやすく設定できるように配慮した。センサー本体を完全密閉型の金属ケースで構成することで、防水と防塵を示す国際規格「IP67」を満たし、水や油が付着する現場でも使える。また特殊な内部構造により高い耐振動性を実現した。

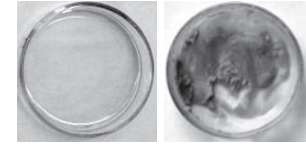
センサーの両側面に動作確認用の発光ダイオード(LED)を備え、オシロスコープなどを使わずに信号出力の確認が可能だ。周波数は0ヘルツ(Hz)からの検出ができるため、低速の場合でも高精度に計測できる。

優良賞

大同化学工業 株式会社

耐ビルドアップ性に優れた調質圧延液

〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田1-2-2-1400  
TEL. 06 (6346) 5111  
http://www.daido-chemical.co.jp/



耐ビルドアップ性が優れる調質圧延液(左)と劣る場合

大同化学工業は、鉄鋼メーカー向けに耐ビルドアップ性に優れた水溶性の調質圧延液を開発した。調質圧延は鉄鋼メーカーで製造される各種冷間圧延鋼板の焼鈍後の降伏点伸びの消去、表面粗度の調整、形状の修正、板厚や表面硬度の調整などを目的に行われる。本製品は調質圧延の際に使用され、国内の主要製鉄所の9割以上で使われている。

ビルドアップとは、調質圧延後のプライドルロール、デフレクターロール、レベラーロールなどの各種ロールに調質圧延液成分が焼鈍残渣や摩耗鉄粉を吸着包含して凝集固着する現象。調質圧延後のビルドアップをどう防ぐかは鉄鋼メーカーにとって生産性を向上させるために重要な問題。ビルドアップを抑制することで鋼板表面の押しキズや擦りキズなどの様々なキズやロールマーク、鋼板汚れなどの欠陥を回避できる。後工程の脱脂工程やメッキ工程などでの不良トラブルの誘発も避けられることから、鉄鋼メーカーは各工程で歩留まりを改善し、生産性を向上させることができる。

ビルドアップを抑制するためには一律に調質圧延液を製造するのではなく、各製鉄所の設備に合う調質圧延液を製造する必要がある。例えば、設備によって潤滑性が異なるなど、調質圧延液の組成を変える必要がある。耐ビルドアップ性の評価方法を実操業ラインとの相関性を探ることで確立し、調質圧延液を製造する際の成分組成決定のために重要な指針を見いだした。

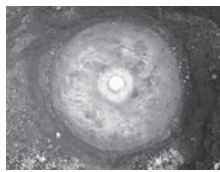
今後の方向性について、「性質を落とさずに原料コストを下げた収益力を上げたい」としている。

優良賞

efコラム工法協会

efコラム工法

〒103-0027 東京都中央区日本橋3-3-12  
TEL. 03 (3273) 9876



efコラム工法は地盤の支持力を高める独自の地盤補強工法で、報国エンジニアリング(大阪府豊中市)、設計室ソイル(東京都中央区)、樋口技工(東京都江戸川区)の3社が共同開発した。従来工法は、建物の重みで沈み込まないよう改良体と呼ばれる構造物を地中に埋設し、建物基礎と地盤の間を支えている。支持力を高めるには改良体の大型化が必要だが、材料使用量が増えてコスト増につながっていた。

今回開発した工法は、改良体の構造を中心部から芯材鋼管、セメントミルク(セメントと水で構成)、ソイルセメント(セメントと水、現地の土で構成)の3層とし、それぞれの層の境界で摩擦抵抗が生じるため、従来工法に比べ高い支持力が得ることができる。芯材鋼管には単管パイプや編状鋼管、梨地鋼管を用いる。改良体のコラム径は600mmが一般的だが、efコラム工法では300mmもしくは400mmに小さくできる。300mmのコラム径を採用した場合、セメント系固化材は約4分の1、セメントミルク作製に用いる水も4分の1にそれぞれ大幅に減らせる。

建物解体に伴う改良体の撤去時は、芯材鋼管が掘削刃を入れる目印となるため、従来工法よりも改良体の撤去が容易で、地中への取り残しもなくせる。環境基準を満たせば、切削後の改良体を粉砕して地中に埋め戻すこともできる。

2016年には小規模住宅や店舗の地盤補強を中心に全国100カ所以上の施工実績があった。簡便に撤去可能な点が評価され、住宅展示場、コンビニ店舗など土地の返却を考えなければならない場所での施工ニーズも増えている。

優良賞

株式会社 片木アルミニウム製作所 【産学官連携特別賞】

アルミコイル製品端面自動補正装置

〒590-0504 大阪府泉南市信達市場2045  
TEL. 072 (483) 5555

【産学官連携特別賞】

地方独立行政法人鳥取県産業技術センター 機械素材研究所 研究員 新見 浩司氏



産業機械や一般消費財などの部材となるアルミ材は、圧延した地金からアルミコイルとして巻き取られ、部材メーカーに出荷される。しかし、巻き取り装置の工程では、コイル表面の張力のバラつきなどから、横幅方向にずれ、端面が反り返るため、修正する必要がある。

アルミコイル製品端面自動補正装置は、このズレを自動に修正し、端面をきれいに整え、コイルを巻き取ることができる。同装置はレーザーセンサーにより、巻き取るアルミコイル端面の横幅方向のズレを読み取り、そのデータをコンピューターに送り、どの程度でコイルを上から押せばズレを修正できるか計算し、コイルを上から押す駆動機器に指令し、押しつけて修正する。鳥取県産業技術センターの協力を得て、開発した。

従来は熟練作業者が2人で左右からコイルを上から押し、感覚でズレを修正していたが、熟練技能が不要になり、省人化できる。本装置がコイルを上から押すと、その力によるズレも生じるが、それを補正するプログラムも働いている。高額の投資をして、自動補正装置を備えた巻き取り機や、巻き取り機を含むスリットライン設備を導入する必要がなく、わずかな改良で自動修正できる技術を確立した点で大きな意義がある。高効率・高品質に加工できるので、多品種少量のアルミコイルを短納期で出荷できるようになる。

アルミコイルの購入先からも、端面のズレが要求通り数mm以下と高品質で、従来よりも改善したと評価されている。ズレがゼロに近いほどアルミコイルの精度は高まり、購入先での引き延ばしや巻き直しなどでのズレの修正作業も低減する。

優良賞

タイムマシーン 株式会社

ACALA MESH/ACALA MOBILE

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町1-5-5  
TEL. 03 (6264) 8603  
https://tmcn.jp/



タイムマシンは、無線センサーとインターネット通信を組み合わせたクラウド型環境監視ソリューション「ACALA(アカラ)」を開発した。人手やデータを仲介するパソコンなどの機器を必要としない。無線機能を実装するセンサーノードからモニター監視するクラウドアプリまですべてを自社開発する。

ACALA MESHは、信頼性の高い無線メッシュネットワークを使用した監視システム。温度や湿度、傾斜度などをリアルタイムでデータを取得し、食品工場や物流関連、調理場など用途は幅広い。センサーノードは防水設計で食品衛生法に則した素材をケースに使用し、外部マイコンなどを使わず省電力設計を実現した。毎分ごとに測定データの送信を続けながら電池は交換なしで5年は使える。ACALA MOBILEは車載用で、GNSS(全球測位衛星システム)と自立航法を組み合わせ、冷蔵庫や冷凍荷室を伴う車両の位置や移動履歴も監視できる。

いずれも月額定額料金のサービスとしたため、高額な初期費用は不要でセンサーの取り付けも容易。保守や校正交換は代替品を先に送る先出しセンドバック方式で、顧客はデータの取得を止めることなく稼働を続けることができる。

監視するモニター画面もアナログメーターやデジタル表示、折れ線グラフなど管理者が視覚的に状況を把握できるインターフェースを搭載。インターネットにつながったパソコンやスマートフォンがあれば特別なソフトをインストールせずに使える。

優良賞

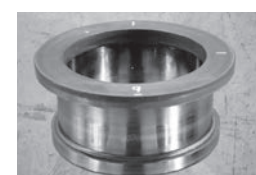
タンレイ工業 株式会社 【産学官連携特別賞】

多様な素材・形状の大型容器を実現する熱間複合精密加工技術

〒957-0082 新潟県新潟市佐々木2928-1  
TEL. 0254 (27) 4707 http://www.tanray.co.jp/

【産学官連携特別賞】

新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター 主任研究員 本田 崇氏



金属加工では近年、多品種小ロット化に伴って、板厚(肉厚)の差が大きい複雑な断面形状の製品や難加工材に対するニーズが増加している。環境面への配慮として材料ロスの低減も求められるが、従来の型鍛造では対応できなかった。

タンレイ工業が開発したのは、複雑な形状の製品を柔軟に加工できる熱間複合精密加工技術だ。回転する主軸などによる圧延で径を拡張するリングローリングと、素材を回転させながら一對のローラーを押しつけて軸方向に変形させるフローフォーミングを組み合わせた。

ステンレス鋼「SUS304」のように耐熱性が高い難加工材に対するニーズが拡大していることにも対応。熱間加工によって加工荷重を低減しつつ、成形中の熱変形を考慮することにより、仕上げ作業をほとんど必要としないニアネットシェイプ(完成品形状に近い成形)化を難加工材で実現した。

熱間型打ち鍛造では、製品ごとの金型が必要となるため、多品種小ロットへの要求に対応できない。仕上げの旋削加工にも多くの時間を要するため短納期化が難しかった。

これに対し、新開発の技術では汎用工具を使って多品種小ロットの要望に対応する。またニアネットシェイプ化によって材料ロスが少なくなるほか、作業時間の短縮や短納期化につながる。

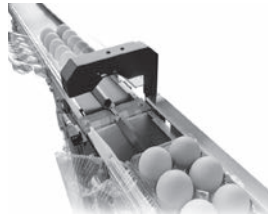
真空装置用ケーシングや産業機械用部品、ロボットなど幅広い用途に利用でき、汎用性に優れる。同社は今回の技術を活用し、需要拡大が見込まれる電気自動車用モーター部品への展開を進めており、主力事業へと育成していく方針だ。

優良賞

株式会社 ナベル

パック卵検査装置

〒601-8444 京都府京都市南区西九条森本町86
TEL. 075 (693) 5301
https://www.nabel.co.jp/



ナベルが開発した「パック卵検査装置」は、透明パック容器に詰められた卵に赤外線照射し、画像解析によって卵の割れや中身抜けを検出する。

コンベヤー上方からLEDで照射し、ハイスピードモノクロカメラで下方から撮影する。卵に割れなどがあると、赤外線透過画像に白く光った部分が表れ、その面積などを解析して不良を検出する。

LEDを真上からではなく、斜め上からの角度で照射することで、パックに同封する紙ラベルの影の発生を抑える。ただ、パックのへりに赤外線が当たると、光が反射して誤検出が発生するおそれがある。

また、LEDとカメラを設置した検査ユニットと、表示モニターなどの制御盤を分離した構成にして、省スペース化と低コスト化を実現。これにより、コンベヤー間の30mm程度の隙間に設置できる。

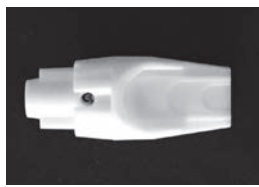
顧客の要望に応じて、コンベヤー上部へのカメラ設置による卵上部の割れ検出や、不良検出時のライン切り替え制御などにも柔軟に対応している。

優良賞

株式会社 ライトニックス

植物由来の樹脂製経皮投与用ワクチン針

〒662-0812 兵庫県西宮市甲東園2-2-6
TEL. 0798 (52) 3594
http://www.lightrnix.jp/



ライトニックスは植物由来の樹脂製（100%ポリ乳酸）からなる「完全単回使用の経皮用ワクチン接種針」を開発した。

添布のワクチン投与は既存品のランセットと同じで簡単に安全に行える。使用後は自動的に針がケースに格納されるため針刺し事故が起きない。

用途はBCGやインフルエンザワクチンなど。今後は世界保健機関(WHO)が重要視するジカ熱やデング熱などの接種用にも活用が期待されている。

奨励賞

株式会社 アイオイ・システム

プロジェクションピッキングシステム

〒143-0016 東京都大田区大森北1-6-8
TEL. 03 (3764) 0228
https://www.hello-aioi.com/



アイオイ・システムが開発した物流支援システム「プロジェクションピッキングシステム」は、プロジェクターからの映像投影をピッキングに利用した。

同システムは制御パソコンやコントローラーのほか、高解像度カメラとプロジェクターで構成する。解像度の高いカメラを通じて、作業者がピッキングする小物棚を常時監視。

また、作業指示にも映像を利用。小物棚前面の空きスペースに光や文字、画像などを投影して、ピッキングする小物の数量などを指示できる。

小物のピッキングなどに多く用いられているデジタル表示器を利用したシステムは、表示器の大きさや幅により設置できる棚に制約がある。これに対し、プロジェクションピッキングシステムは、大きさによる制約がなくなるほか、棚の配置変更や移動が頻繁に生じる現場でも簡単に対応できる。

奨励賞

アイスマップ 有限会社

触感時計「タック・タッチ」

〒289-1115 千葉県八街市八街ほ252-3-105
TEL. 043 (312) 1352
http://www.ismap.co.jp/



視覚障害者向け触感時計「タック・タッチ」は、腕に伝わる振動の回数や長さによって時刻を確認する。

本体側面に1時間単位、10分単位、1分単位の3種類のボタンがある。0.1秒の短い振動が「1」、0.3秒の長い振動が「5」を表しており、例えば8分の場合は短く三回、長く一回、振動する。

振動を確実に伝えるには、弱すぎず強すぎずであることも重要。この決め手になるのがモーターだった。振動に強弱をつけられるパワーはもとより、小型軽量、省電力であることも求められる。

本体はシリコンゴム製。ベルトをフックで装着できるように磁石式にした。電池はコンビニエンスストアなどで手軽に購入できるリチウムイオン電池「CR-2032」を採用した。

奨励賞

株式会社 アレルギーヘルスケア

卵・乳を使わないオムライス

〒633-0053 奈良県桜井市谷63-1
TEL. 0744 (44) 5558
http://www.mogumogu.jp/



「卵・乳を使わないオムライス」は、食物アレルギーを持つ子ども向けに開発した製品。

アレルギーを持つ幼児や児童は、発症を抑えるため他の子どもに比べて口にすることができる食材に限られている。

アレルギーヘルスケアは岡田由佳社長が自身の子どものために、アレルギー対応食を求めたところから会社の歴史をスタート。

国産米粉やココナッツミルクを用い、色・テクスチャーを通常の生地に近いように洗濯した作業服を外で干さないなどの取り組みを進めている。

アレルギー対応食の菓子類は多いが、オムライスのような冷凍米飯類はまだ少ないのが現状。「卵・乳を使わないオムライス」は内容量が85g。価格は480円（本体価格）で、ネット販売を中心としている。

奨励賞

岡安ゴム 株式会社

洗濯いらずのキッチンマット「ふく楽マット」

〒525-0042 滋賀県草津市山寺町271-1
TEL. 077 (562) 7271
http://www.okayasu-rubber.co.jp/



岡安ゴムは工業用ゴム部品メーカーで、家電や自動車、住宅、建築業界を中心に各種製品を受注生産する。

また、表面に約2mm、裏面に約0.5mmの溝加工が施されており、この溝ピッチと深さを変えることで、製品を軽量化しながら底付き感のない高いクッション性を持たせた。

こうした、機能性の高さから、キッチンにとどまらず洗面・脱衣所やトイレ、ペットマットなどで利用が進んでいる。

今後は業務用での市場開拓も積極化する方針で、店舗のみならず工場、作業場などでの活用を視野に入れている。

奨励賞

伊吹漁業協同組合 【産学官連携特別賞】

オリーブイリコ

〒768-0071 香川県観音寺市伊吹町3-1
TEL. 0875 (29) 2011

【産学官連携特別賞】
香川県産業技術センター 発酵食品研究所 主席研究員 松原 保仁氏



地域資源の煮干（イリコ）とオリーブがコラボして誕生したのが「オリーブイリコ」。

通常のイリコは保存すると、頭と内臓部分の脂質が酸化して臭気や苦みが増すため、良質のだしをとる場合は頭と内臓を取り除く必要がある。

これに対し、「オリーブイリコ」は一般のイリコに比べてトリメチルアミン、ヘキサナール、酢酸、ブタン酸、ヘキサ酸などの魚臭成分の濃度を抑えることに成功。

販売開始は2016年9月。一般向けに200g入り/700円で売り出した。業務用では香川県漁業協同組合のほか、魚加工品、うどんつゆ、醤油などの地元企業に納入が次第に広がっている。

奨励賞

株式会社 田野井製作所

スカットドリル

〒349-0226 埼玉県岡上郡岡泉953
TEL. 048 (092) 7011
http://www.tanoi-mfg.co.jp/



炭素繊維強化プラスチック（CFRP）は、軽量で高強度という利点から、航空機産業を筆頭に活用が進んでいる。

「スカットドリル」は、先端刃で穴を切り開き、複数の円周刃で徐々に穴を広げて加工する構造。

「スカットドリル」は、先端刃のみで切削する通常のツイストドリルに比べて刃物にかかる負荷が分散され、工具の長寿命化と、バリ発生低減につながる。

ナットなどの雌ねじの穴の内側にねじを刻む工具であるタップを製造する同社。当初は航空機向けCFRP用タップを開発したが、航空分野ではCFRP材に雌ねじを直接空けることはない。

重工業メーカーの航空機生産ラインにサンプル品を納入して評価テストを実施している。航空機用工具として、3年後に5000万円の売り上げを見込む。

参考価格は8万5000円。他社製品よりも高価だが、耐久性に優れている。量産に当たっては外注に出している一部工程の内製化も検討しており、さらなる低価格化に挑む。

奨励賞

株式会社 プロスパイン

次世代型ギアレス圧力計用の内機

〒987-1305 宮城県大崎市松山次橋字新千刈田117  
TEL. 0229 (55) 3375  
http://www.prospine.jp/



圧力計の内機に用いる歯車機構を従来の機械式から磁気式に置き換えた。磁気歯車は非接触のため、摩耗がなく注油の必要がない。しかもコンプレッサーなどで生じる細かい振動は磁石間で吸収され指示針に伝わらないことから、長寿命で安定した表示を実現できる。

圧力計は内部の圧力が上がるにつれてブルドン管が伸び、その動きがセクタ軸に伝わる。セクタ軸とピニオン軸の歯車がかみ合って回転することにより、指示針が圧力を表示する。

本製品はピニオン・セクタの対応部にN極とS極を交互に着磁した永久磁石を配置し、磁石の吸引力と反発力によって、非接触で動力を伝達する仕組み。スムーズに動力を伝達するためピニオンを挟んでセクタと反対側に磁性ブロックを設けたほか、極間のピッチは等間隔かつ均一でなければ動作にムラが出ることから独自の磁場解析で最適な形状を見いだした。

機械式歯車と比べて寿命は4倍以上向上した。メンテナンス上の利点も数多い。通常、内機交換は油抜きすることが多いが、本製品はそもそも注油の必要がない。振動で摩耗する歯車はないので、定期的な内機を交換する手間も省けた。保守・交換頻度が下がるため、廃棄部品も減らせる。磁石式だと、指示針がぶれず目盛りを正確に読み取れる。

セクタ・ピニオンには脱調防止用のギアも取り付け、一定の圧力を超えるとストッパーとして動く。海沿いの製油所、電力プラントなどで使われることが多いが、錆び対策として磁石に特殊コーティングしている。ピニオン、セクタの軸受についても協力企業で特殊コーティングを施すなど耐久性に万全を期している。

奨励賞

株式会社 プロトワーク

詰め替え容器「エコポン」

〒570-0044 大阪府守口市南寺方南通1-5-26  
TEL. 06 (6993) 6361  
http://eco-katapon.jp/



「エコポン」はボトルの上部プレート台を片手で押すことで、内容液を上へ吐出させる構造の詰め替え容器。ポンプのノズルを外しオリジナルプレート台を付けることで液体が上へ吐出し、通常は両手で行う動作も片手で行える。例えば、スポンジを持って食器洗い洗剤をつぎ足したり、除菌水を入れてティッシュを持った手で上から押し下るなどの用途がある。誰でも簡単に使え、わずかな力で使用できるユニバーサルデザインを実現した。税込み価格は1296円。プレートは花型で、ブルー、グリーン、ピンクの3色を用意した。

第1号として製作した詰め替え容器「かたポン」をエコな仕様へ改良。吐出量を従来の3mlから1mlに少なくするとともに、内容量も400mlから300mlに変えた。スポンジをプレートの上に置き、片手で上からワンプッシュで液体1mlを吐出させ、洗剤の付け足しの際の容量を少なくして出し過ぎる無駄を省いた。

自社が主催するビジネスコンテストで、「かたポン」の改良製品アイデアを募り、最優秀チームの考案した製品コンセプトを採用したのがきっかけとなった。約半年かけて開発を完了し、「エコポン」と名付けて販売を始めた。

製品の組み立て工程では、障がい者支援として、職業訓練校などから派遣された知的障がい者、発達障がい者が約10人ずつ働いている。

東急ハンズやロフト、福祉用品店などの店頭販売と、ベルメゾン、アマゾン、セシールといった通信販売で累計約5万個販売した。そのうち約1万5000個はディズニーやベルメゾンのOEM（相手先ブランド）として製造販売する。

奨励賞

株式会社 フロンティア

電動式点字打刻機

〒931-8431 富山県富山市針原中町1026  
TEL. 076 (451) 3717  
http://www.toyama-frontier.com/



フロンティアは、封筒やはがきの郵便物や名刺、紙製包装容器など紙製品向けに、業界でも珍しい電動式の点字打刻機「FTE-10型」を開発した。レバーを上下する従来の手動式に比べ簡単なスイッチ操作だけで、指先で識別しやすい正確な凸部が成形できる。価格は60万円

(消費税抜き)。

FTE-10型は金型も、凸型が厚さ0.3mm、凹型が同0.2mmの薄薄タイプを使用できるように設計した。高さ0.3mmと一定の点字をきれいに打刻できる。金型を薄くすることで材料費が安くすみ加工時間も早い。金型を固定する治具との間に特殊なゴムを入れることでクッション性を持たせ、紙が破れることもなく、厚さに関係なく点字の高さを一定にできる。富山県視覚障害者福祉センターから点字の形状や高さについて品質の推薦を受けている。

障害者福祉施設での使用を前提にしているため、金型が上下する部分はカバーで覆い安全性を確保した。操作はスイッチを押した時だけ上下に稼働する。ワンストロークすると電源が切れる二度打ち防止機構を採用し、操作性や静音性にも配慮した。ホームページを開発した。「点字打刻機」と入力し、フロンティアのトップページにアクセスすれば打刻作業が動画で閲覧できる。

福祉施設向けの生産機のため、導入することで仕事量の増加、工賃アップが期待できる。「社会福祉助成金」に採択されると最大100%近く助成された実績もあり、施設での購入が容易になった。点字打刻機採用先は富山県庁、富山市役所、高岡市役所、富山第一銀行などがある。

奨励賞

山本光学 株式会社

呼吸するスノーゴーグル「ROVO-MIT」

〒577-0056 大阪府東大阪市長堂3-25-8  
TEL. 06 (6783) 0232  
http://www.yamamoto-kogaku.co.jp/



スキーやスノーボードで、ゴーグルに求められる最も重要な役割はクリアな視界の確保だ。「ROVO-MIT」は、独自開発したレンズのリフトアップ機構を搭載し、ワンタッチでゴーグル内の換気ができる。

さらに、内レンズに従来の2倍の防曇性能を持つプレミアムアンチフォグ（PAF）加工を施しており、曇りを徹底的に排除する。

ゲレンデで長時間滑走していると、ゴーグル内部に曇りの原因となる温かく湿った空気がたまっていく。今回の新機構は、ゴーグルの両サイドのレバーを回転させるとレンズが前方に持ち上がり、フレームとの間に隙間ができ、ゴーグル内の湿気と外気を入れ替える仕組み。滑り終えて、リフトに乗車した際など、汗がどっと吹き出す時、ワンタッチで換気し、曇りを防げる。これまでのように、視界が悪くなるたびにゴーグルをいちいち外す必要がなくなる。

内レンズ表面にはスポンジのような吸水性を持たせるPAF加工を施した。従来品に比べ、吸水量が2倍のコーティング液と加工法を開発した。外レンズには3層構造のフラットシートを射出成形して製作したミラーインサートテクノロジーレンズ（MIT）を採用。紫外線など有害光をカットするとともに、レンズの傷つきを防止、安全な視界を保てる。

「ROVO-MIT」は2016年7月に販売を開始。価格は2万円台のハイエンド品だが、同年のスキーシーズンに約6000個を売り上げた。山本光学はスポーツ用サングラス、ゴーグルの有力メーカー。「SWANS（スワンス）」ブランドで知られ、プロ・アマを問わず幅広い人気を持つ。

優秀賞

〈ソフトウェア部門〉

エヴィクサー 株式会社

音響通信「Another Track」



「Another Track」は音響通信を利用して舞台のセリフを、客席手元のスマートフォンやメガネ型のウェアラブル端末に字幕を表示する独自ソリューション。人の耳に聴こえない暗号化した信号を組み込んだ特殊な音（透かし音）を流し、スマホなどのマイクが音を拾うと、専用アプリが起動して即座に音を文字化する。観劇中、日本語の分からない外国人に母国語で翻訳字幕を提供したり、耳にハンディがある人に文字で情報を知らせる。

舞台上の演者が台本のセリフを発声すると、これに対応した透かし音が順番に送り出される。このデータが埋め込まれた特殊な音は、0.1秒以内にスマホなどの各種デバイスで認識されるため、舞台やライブ会場などでリアルタイムに配信できる。

専用の音響設備は不要で、既存の設備をそのまま利用できる。Wi-Fiや電波など他の通信技術は一度に多数のユーザーが集まるスタジアムや劇場、映画館などで通信の混雑、利用可能端末数の制限が生じるが、音響通信技術の場合、スピーカーからの音が届く範囲であれば利用可能な端末数の制限はなく、一斉同報が可能だ。

「Another Track(R)」は2016年4月に販売を始めた。同年9月には明治座（東京都中央区）のミュージカル公演に導入。訪日外国人向けに、日本文化を自国の言葉で解説するとともに、劇の進行に合わせた字幕やAR（拡張現実）など効果的な演出をスマホで体験してもらい、好評価を得た。映画館では聴覚障がい者向けにメガネ型ウェアラブル端末を使い、字幕を表示するバリアフリー化対応も手がけた。価格はオープンプライス。

エンターテインメント分野のほか、動作指示情報を埋め込んだ音をロボット端末に認識させ、ロボットの動きを制御する用途も出ている。



代表取締役社長 瀧川 淳氏

〒104-0033 東京都中央区新川1-17-22  
TEL. 03 (5542) 5855  
https://www.evixar.com/

●会社の特徴

エヴィクサーは、音の信号処理に基づくソフトウェア（ACR技術、音響通信、音センシング）と、ネットワーク関連技術の研究開発に取り組む技術者集団です。便利かつ使いやすい機能を追求することで、それまで限られた人にしか享受されずにいた技術を、一般ユーザーの方々にも広くご利用いただけることを目標としております。

●受賞作品への期待

「Another Track (R)」は特殊な音を使ってスマホやロボットに指示を出すソリューションです。技術汎用性が高く、既に映画館のバリアフリー字幕、能や歌舞伎など伝統芸能舞台、インバウンド向け多言語解説サービス、大型ビジョンから流れる音楽との同期再生、コミュニケーションロボット制御など幅広い実績があり、今後は2020年東京オリンピック・パラリンピックに向け、スタジアムでのスポーツ観戦等の大規模な通信手段として貢献していきたいと考えています。

優秀賞

株式会社 エージェントテック

Smart360



「Smart360」は、360°パノラマ動画・写真を単に視聴するだけでなく、その空間上に文字、写真、音声、動画、音楽などさまざまな情報を埋め込んだリッチコンテンツを簡単に製作・編集・公開できるクラウドサービス。パソコンで一般的な文書を作成するのと同じような感覚で操作できるため、コンテンツの更新もタイムリーに行える。ユーザーの閲覧時間やクリック箇所・回数などのログを収集、分析する機能を備え、営業やマーケティングにも役立つ。

臨場感のある360°パノラマ上に各種コンテンツを手軽に付加できるのが最大の特徴。動画5点をアップする場合、通常1時間30分程度かかるが、「Smart360」を使えば、約3分で済むという。また、作成した360°パノラマコンテンツは、ウェブサイトやSNS（フェイスブック、ツイッターなど）に容易に埋め込むことができるため、コンテンツの公開・拡散も素早く行える。

2016年4月に発売し、価格は月額3万円から。大手小売店、レストラン、ホテル、不動産会社、貸事務所のほか、HPへのイベント公開、求人ページなどで導入が広がっている。「HPの滞在時間が長くなり、顧客の嗜好も分かり、マーケティングに活用できた」、「社内での雰囲気を変えられるリクルートサイトになった」など高い評価を得ている。

VR（仮想現実）体験できるコンテンツとして360°パノラマへの注目が高まる一方、広告情報媒体としてのビジネス活用では製作の難易度、運用コストなどで課題があるのが現状。簡単かつ低価格なマーケティングツールとしての利点を生かし、市場開拓を進める。



代表取締役社長 金 淳氏

〒102-0074 東京都千代田区九段南3-2-7  
TEL. 03 (3239) 3681  
http://www.agentec.jp/

●会社の特徴

わが社は創業以来、「今必要とされるものをつくるのではなく、常に未来を切り開けるプロダクトやサービスを企画・開発する」ことを企業理念とし、新しいIT価値の提供に努めてきました。特に音声、動画、パノラマ等の情報を組み合わせたリッチコンテンツを活用することで新たな市場を創造して参ります。

●受賞作品への期待

昨年4月にリリースした「Smart360」は当社の提唱する「VR2.0」の概念を組み込み、360度パノラマの空間上に、文字、写真、音声、動画などの情報を埋め込んだコンテンツを制作でき、そのコンテンツを不特定のお客様に対しWEBやSNSなどで公開し、効果測定ができるクラウドサービスです。既に不動産、ホテル、観光地・施設、飲食店、学校などに導入を頂き、海外でも韓国、タイでの導入を始め更なる拡大が期待されています。



株式会社 日本マイクロシステム

DIY・日曜大工のデザイン設計ソフト「caDIY3D+」

〒689-3536 鳥取県米子市高島28-1  
TEL. 0859 (27) 1887  
http://www.jpms.co.jp/



「caDIY3D+ (キャディースリーディープラス)」はDIY・日曜大工のデザインに役立つWindows/パソコン専用の3D (3次元) CADソフトウェア。一般的なCADソフトのように線や面で図面を作成せず、最初から立体の形状を移動、回転、サイズ変更しながら、積み木やブロックを組み上げていくイメージで設計を進められる。ホームセンターなどで入手可能な市販の木材、部材などDIY資材はあらかじめ登録されており、すぐに使用できる。

高度な処理を実装しながら、ユーザーインターフェースを簡便にし、分かりやすく、直感的に操作できるのが特徴。3Dの設計モデルを作るだけでなく、木材から材料を切り出す際の「木取り図」を自動作成し、材料費一覧の作成、見積りの自動計算を可能としている。部材の合成で「ほぞ組み」などの3D形状も簡単に作成できる。また、ビスのレイアウト、簡易たわみ計算といったDIYに特化した様々な機能を備える。ほとんどの操作はマウスのクリック、ドラッグだけで済む。

「caDIY3D+」は2016年8月に発売した。公式サイトからダウンロードし、1カ月間、全機能が無料で試用できる。継続利用するためのライセンスキーは公式サイトのほか、Amazon、Vector (ソフト流通サイト) を通じて8000円 (税別) で販売。公式サイトではユーザーが投稿したモデルデータも利用できる。3Dプリンターで利用できるファイル形式 (.stl) や画像ファイル形式でも出力可能となっている。

日本マイクロシステムは元々、製造業向けに工場の省力化ソフト開発を主力とする。新規分野に参入の第一弾がDIY分野。「業界標準ソフト」を目指し、一般家庭と並行してデザイン事務所、工務店など業務用での市場開拓に力を注ぐ。

ニューロネット 株式会社

対面Web応接「Moshi Moshi Interactive」

〒194-0045 東京都町田市南成瀬5-1-6  
TEL. 042 (785) 4737  
http://moshimoshiinteractive.com/jp/



「Moshi Moshi Interactive」は、フェイスツーフェイスによる対面型のコールセンターを実現するクラウドサービス。これまで音声だけだったコールセンター機能に、映像音声会話、テキストチャット、資料共有、画面共有などの視覚的コミュニケーション機能を付加できる。店頭応対や対面営業でしか行えなかった資料を必要とするような複雑でデリケートな接客をWeb上で実現し、契約までの一連の手続きを双方向で完結できる。

HPを見ている不特定多数の同時クリックに対し、顧客対応するオペレーターのスキルやビジョン/待ち時間などを考慮してWeb上で最適接続する「ACD (着信呼自動分配)」機能を独自開発した (国際特許出願中)。ワンクリック・ワンタッチで最適なオペレーターに接続され、顧客を待たせない。映像を介して直接会話し、商品説明も資料を使い効果的に行える。申し込みや登録時、オペレーターが顧客に代わって代理入力できる「フォーム共有」機能も備える。

サービスは①HPを通じたEC (電子商取引) 用②銀行や携帯ショップなどの店頭用 (タブレット使用) ③スマートフォン対応用—の3コースを用意。例えば、店頭用では混雑時、店のスタッフに代わり、タブレットを介して待たせずに接客する用途を想定している。導入時、初期費用は30万円から、月額料金は3万6000円から。

利用環境はパソコン、タブレット、スマホであれば機種、OSを問わず、またネットにつながっていれば顧客/オペレーター双方とも場所を選ばないため、コールセンター業務のテレワーク (在宅勤務) 化にも一役買いそう。

株式会社 コードタクト

ブラウザで簡単アクティブ・ラーニング「schoolTakt」

〒151-0053 東京都渋谷区代々木2-20-19  
TEL. 03 (4571) 0056  
http://codetakt.com/



「schoolTakt」は、タブレット、ノートPCなど機種を問わず利用できる授業支援システム。教師はあらかじめ登録された3000以上の課題テンプレートを用いて多様な教材を作成できるほか、手持ちのPDFの教材・写真をアップロードするだけで簡単に授業準備が可能となる。ICT教育・タブレット授業をスムーズに導入するのに役立つ。生徒の学習状況をリアルタイムに把握したり、生徒同士の解答を共有し、「みんなで学び合う」学習環境を容易に構築できる。ブラウザさえあれば利用できるため、インストールの手間がなく、生徒全員が同じ機種をそろえる必要もない。

授業中、生徒が先生に「わかった/わからない」を伝える「クリッカー機能」、生徒同士のやりとりを可視化する「発言マップ機能」、生徒同士で評価し合える「いいね機能」など、教育の現場で役立つ機能を備えている。生徒の理解度など学習状況を容易に知ることができるので、授業や教材の改善に役立てられる。最大6拠点を結んで遠隔授業が行える「動画チャット機能」もある。

「schoolTakt」の開発は後藤正樹社長が予備校と高校で講師を経験した際、これまでの一斉授業に限界を感じ、ICTを活用して「教師が教えやすく、学生が楽しく学べる」新しいツールをつくりたいと考えたのがきっかけ。授業の準備に追われる教師、授業に対して受動的になりがちな生徒など現在の教育現場が抱える問題点の解決を目指した。

利用料はユーザー数による。すでに300校に導入実績がある。文部科学省は2020年までにすべての学校で1人1台のタブレット端末を導入したICT授業を実現するとしており、普及促進が期待できそう。

Eugrid 株式会社

TrueOffice

〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-15-1-1918  
TEL. 03 (6869) 2534  
http://www.eugrid.co.jp/



「TrueOffice」は企業や官公庁、自治体、教育機関などを対象に開発した次世代のPC (パソコン) 運用管理プラットフォーム。ユーザーのデータを端末に残さず、自動的にサーバーに保存するため、PCの盗難、紛失などがあっても情報の漏洩・消失を防止できる。管理者の元でデータを一元管理するので、情報の分散も防げる。

独自開発した「ハイブリッドアーキテクチャー」を採用。ユーザーのデータだけをサーバーに保存するのがポイントで、ハードウェア、アプリケーション、OS (基本ソフト) はすべて端末側を活用する。従来のように端末が持つ機能をすべてサーバーに集約するやり方だと、業務内容によって生産性が低下したり、安定したネットワーク環境が必要なため外出時のモバイル利用が制限されるなどのネックがあった。オフラインでも利用可能なモードを併せ持ち、ネットワーク環境が保証されない場面で威力を発揮する。

主な販売ターゲットは個人情報や製品情報を多数扱う会社や団体。具体的には、「営業マンによる社外でのPC利用を推奨し生産性を高めたい」、「社内用PCと持ち出し用PCを1台にしたい」、「複数拠点に分散したデータを1カ所に集約したい」といった課題の解決に役立つとして、ソリューションの提案に力を入れている。

「TrueOffice」は2015年3月に発売。すでに飼料メーカーや市役所など20カ所以上で導入され、ユーザー数は3000を超える。価格は1ユーザーあたり年間1万6800円。今後順次行われる機能拡張について、ユーザーは原則として追加費用なしでそのメリットを受けられる。



第30回  
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】

- 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。

応募受付

平成29年9月4日から12月8日まで。

## 「加速する人工知能の進化と産業・社会への影響」

## —ディープラーニングが切り開く新時代—

講師 東京大学大学院 工学系研究科 特任准教授 松尾 豊氏

平成28年11月7日、KKRホテル東京で開催。講演要旨は次の通りです（文責/財団事務局）



今年の3月に、ディープマインド社という人工知能の会社がつくったアルファ碁がトッププロに圧勝しました。最大の勝因は、ディープラーニングという技術を使ったことです。このディープラーニングについて、お話をしていきたいと思います。

## 1. ディープラーニングでできること

ディープラーニングで一体何ができるか。まず画像認識ができるようになる。次に、運動の習熟ができるようになる。そして、言語の意味理解ができるようになる。この3点です。

人がネコ、イヌ、オオカミを見ると一目でわかりますが、これがコンピュータにはすごく難しい。なぜかという、例えば、目が丸ければネコと判断しよう。目が細長い場合に、耳が垂れているとイヌで、耳が尖っているとオオカミと判断しよう。このようなルールを作っても、例外が必ず発生します。オオカミっぽさを定義することはすごく難しい。

目が丸いとか、オオカミっぽいというものを特徴量と言い、特徴量を人間が定義している間は画像認識の精度は一向に上がりませんでした。人間のような知能がなかなか実現しない根本的な問題は、従来の人工知能は人間がモデルを立てており、その行為自体は自動化されなかったことです。

これを解決しつつあるのがディープラーニングで、これはモデル化を一部自動化しているの、これまでとは次元が違うわけです。

次に起こっている変化が、運動の習熟です。人間は、例えばゴルフボールを打っているとだんだん上手くなってきます。なぜかという、上手に打てたらそのやり方を繰り返すわけです。これは、強化学習と言われます。

いままでの人工知能のやり方では、人間が定義した特徴量を使っていました。しかし、ディープラーニングと組み合わせる方法では、ディープラーニングで出てきた特徴量を使って状況を定義します。

これは、ディープマインド社が2013年ぐらいに研究していた、ブロック崩しを学習する人工知能の動画です。強化学習なので、最初は下手な状態でだんだん上達してきます。スコアを報酬にしてあるので、スコアが上がるとその前にやった行動を強化して上達します。このぐらいはいままでのAIでもできました。

これがすごいのは、いままでの人工知能と違い、ボールだとか、自分の動かすバーという定義を一切せずに画像を入れているだけだということです。そうすると、「丸っこいもの」とか「バーっぽいもの」とか、「その位置関係がこうであるときに点が入りやすい」というのを学んでいき、そのうちに端に通路をつくって点を稼ぎ始めます。これは画像から特徴量を出して、端に通路ができた状態がいい状態だということに気づいているわけです。これは、いままでの人工知能のやり方ではできなかったことです。

ディープラーニングでは、認識、運動、言語が順番にできるようになります。これは赤ちゃんの発達過程と似ています。いまやコンピュータの認識は、静止画に関しては人間の精度を超えるところまで来ています。運動も非常に簡単な動作であれば上手にできるようになってきています。言語とは言葉の意味を理解するということで、いまは自然言語処理によって言葉を扱うことができますが、意味は理解していません。

文の意味がわかるということは、単純化して言うと文から画像や映像を生成することで、つまり、思い浮かべることです。逆に、画像や映像から文を生成すること、つまり、考えたこと、思い浮かべたことを言葉にする。こういう文と画像・映像の相互変換ができることが、言葉の意味がわかるということだろうと考えますが、それが技術的に可能になると思います。

## 2. 「大人の人工知能」「子供の人工知能」

いま、「人工知能」というキーワードが氾濫しているの、僕は「大人の人工知能」と「子供の人工知能」と、2つに分けています。子供の人工知能というのは、子供でもできるような認識、運動の習熟、言語の意味理解ができるようになってきた一連の技術を指します。

一方で、IoTとかビッグデータ全般で、データが取りにくかった領域でデータが取れるようになってきました。この領域に対して昔からある人工知能の技術を上手に使うのが大人の人工知能です。裏で人間がモデル化しているのですが、今後は医療、金融、教育などの分野では、大人の人工知能がどんどん発展すると思います。

他方で、子供の人工知能が発展していく分野は、現場、実世界に近いところ。具体的には、農業、建設、食品加工です。例えば、トマトは未だに収穫ロボットがありません。理

由は単純で、いままではトマトが見えなかったし、上手にもぎ取ることができなかったのです。ところが、子供の人工知能によって上手に認識できて、運動の習熟ができると技術的にはトマト収穫ロボットができるはずなんです。

間引きや、花とか実を落とす摘果・摘蕾も同様です。そう考えると、ほとんど人手でやっている今の状態から、ほぼ全自動になる状態までの変化は非常に大きいと思います。建設も同じで、機械が認識できるようになると、建設現場も将来的にはほぼ全自動化できるはずなんです。

それから食品加工、調理です。調理というのは、典型的に認識や運動の習熟を必要とする仕事なのですが、ディープラーニングによっていずれはほぼすべての飲食店の裏側は機械化するわけです。

変化の本質は非常に単純で、画像認識ができないから人間がやっているたくさんの仕事が自動化されるということです。コストは1/100ぐらいになります。

## 3. 日本における将来性

日常生活や生産の中で人工知能、ロボットがどんどん使われる時代が早晩来るとしており、僕は、これを「決勝リーグ」と言っています。そこに至るまでに予選リーグA、Bがある。予選リーグAは情報路線で、人を助けてくれる人工知能で、例えば、メール管理やスケジュール管理をしてくれる秘書のような役割。この路線はグーグル、フェイスブック、マイクロソフト、アップル、アマゾンが強く、日本企業が割り込む隙がない。

予選リーグBは運動路線で、物を動かしたり、加工したり、操作したり、調理したり、掃除をしたりする。この路線で有力なのは自動車メーカー、産業用ロボット、建設用機械、農業用機械、家電メーカー、医療機器等だと思います。グローバルなシェアを持っている大きな日本企業がこういう認識や運動の習熟という技術を使って勝ち上がることは不可能ではない。そのうえで、決勝リーグでグーグルなどと戦う方が、よっぽど勝つ可能性があると思っています。

眼を持った機械ができることは、たくさんあります。例えば、警備、防犯での顔認証。あるいは、防災で河川・火山をずっと見張る。医療画像のX線、心電図などを見る。こういうことが、全部認識だけでできるようになるはずなんです。

更に、運動系の機械、ロボットと組み合わせると建設現場での重機、掘削や揚重を上手にやる。セメント固め、溶接、運搬、取付け等を自動でやる。あるいは、農業では収穫、選果、防除、摘花・摘果。あるいは、自動操縦、自動運転。産業用ロボット、特に組立加工。調理。ペットロボット。医療、介護、バイオ。廃炉。この辺もどんどん自動化できるはずで、どの1つを取っても相当市場規模が大きいと思います。

ただ、海外企業は非常に動きがいいです。日本も急がないといけない。



## 4. 「学習工場」

僕は1つのアイデアとして、頭脳の部分の最終製品、つまり「学習済みのモデル」をつくる学習工場をつくれればいいと思っています。頭脳の部分をつくって、それを最終製品にコピーして売る。その頭脳の部分をつくるには何が必要かという、人とデータと計算機の3つです。

学習用のデータを作るにはどうしたらいいか。例えば、トマト収穫ロボットをつくるためには、採っていいトマト、よくないトマトというのをたくさんアノテーション、タグづけをしないといけない。

次の計算機の部分はエヌビディア社が強いので、これは買えばいい。海外の研究機関も非常に強いので、これは地道に真似をすればいい。

人については高度なスキルを持った人材が圧倒的に足りないですが、社内でも育成したほうがいいと思うし、大学でも育成していくということだと思います。

「眼のある機械」が1ついいのは、必ずデータが自社のサーバを通る形になります。例えば、トマト収穫ロボットが認識した画像は必ず自社のサーバに上がり、トマトを認識する技術はどんどん上がっていくわけです。トマトの収穫の他に、病気のトマトを発見できるという付加価値がつくと、それに対してチャージできるわけです。ですから、サービスに対してチャージをするということが自然にできるようになります。

## 5. 最後に

眼を持った機械は日本にとって大きなチャンスです。日本は物づくりが非常に強いし、それを支える文化的な背景や、いろいろな産業の広がりもあって、これは大きな強みです。ディープラーニング技術は物づくりと非常に相性が良く、眼と機械・ロボットの部分を掛け合わせることで相当いろいろなことができるわけです。

イノベーションの速度では日本は遅いので、何とか動いてほしいです。1つには人材育成していく。それから、事業や産業がどう変わるのかを見抜いていくということ。社会全体では、新しい未来像を描いていくことが重要だと思っています。

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 平成28年6月20日(月) 龍谷大学 瀬田キャンパス ●参加者 63名

●講演テーマ・講師 『“ものづくり”と表面処理技術』

- ①「表面処理・薄膜作成技術の基礎と共同開発事例」 龍谷大学 理工学部 物質化学科 教授 青井 芳史氏
- ②「革新的「炭素めっき技術」～開発の現状と事業化への展開～」 アイ' エムセップ株式会社 代表取締役社長 伊藤 靖彦氏
- ③「浸炭、浸窒による拡散表面改質技術と実用化事例」 國友熱工株式会社 代表取締役社長 坪田 輝一氏

①青井教授には、各種表面処理、薄膜作成技術についての概説と、具体的な表面処理技術や薄膜作成技術について解説して頂くとともに、民間企業との共同開発事例の一部についてご紹介頂きました。

②アイ' エムセップ(株)の伊藤社長には、溶融塩の機能を活用した電気化学プロセスによる炭素めっき技術を例にあげ、その誕生の背景と特性、応用の可能性について、また開発の現状と工業化・市場開拓への展望について解説して頂きました。

③國友熱工(株)の坪田社長からは、浸炭や窒化は機械部品の表面硬化法として広く活用され、鋼材表面における炭素や窒素の分布状態を適切に制御することにより、優れた機械的性質を付与することが可能になるとの説明がありました。



## 第2回 技術懇親会

●開催日・会場 平成28年7月12日(火) 工学院大学 八王子キャンパス ●参加者 26名

●講演テーマ・講師 『機能性材料の開発と高効率リサイクル技術』

- ①「高分子系複合材料を用いたしゅう動部材の開発」 工学院大学 工学部機械工学科 准教授 西谷 要介氏
- ②「汚れ付着防止を目指した固体表面の濡れ性の研究」 工学院大学 先進工学部応用化学科 准教授 吉田 直哉氏
- ③「製造プロセスに鈍感な新元素構成アモルファス酸化物薄膜トランジスタ」 工学院大学 総合研究所 准教授 相川 慎也氏
- ④「電磁波を利用した選択的加熱技術によるリサイクルの高効率化」 工学院大学 工学部機械工学科 准教授 小林 潤氏

①西谷准教授には、プラスチック系高分子複合材料を用いた様々な歯車・軸受・シールなどのしゅう動部品向けに適したしゅう動部材の開発について紹介して頂きました。

②吉田准教授には、汚れ付着防止を目指した固体表面の濡れ性の制御について解説していただきました。

③相川准教授には、現行のアモルファス酸化物半導体が抱える問題点を挙げ、その解決策として近年開発された新元素構成のアモルファス酸化物半導体を紹介して頂きました。

④小林准教授には、電磁波を利用した選択的加熱技術をリサイクル分野にも応用し、より高効率な資源分離回収プロセスを確立するための様々な基礎研究の一部を紹介していただきました。



## 第3回 技術懇親会

●開催日・会場 平成28年7月19日(火) 大阪府立大学 I-site なんば ●参加者 42名

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

- ①「高温での強度・硬さ特性に優れたニッケル基金属間化合物合金」 大阪府立大学 大学院工学研究科 教授・ものづくりイノベーション研究所 副所長 金野 泰幸氏
- ②「バラツキを考慮する最適設計法の工学設計問題への応用」 大阪府立大学 大学院工学研究科 航空宇宙海洋系 准教授 小木曾 望氏
- ③「複数波長の光を用いたポリマネットワークの制御とその機能性材料への応用」 大阪府立大学 大学院工学研究科 物質・化学系 准教授 岡村 晴之氏
- ④「大規模溶接解析法「理想化陽解法FEM」の産業展開」 大阪府立大学 大学院工学研究科 航空宇宙海洋系 准教授 柴原 正和氏
- ⑤「人と協調する機械の創出 ～パーソナルモビリティ・ビークルから福祉機器まで～」 大阪府立大学 大学院工学研究科 機械系 助教 中川 智皓氏

①金野教授には、Ni基超々合金とNST合金の優れた強度特性や耐食性、ならびに多様な特性をもつNi基金属間化合物合金について解説して頂きました。

②小木曾准教授には、荷重条件や材料特性などの変動による性能変化を最小化するために多目的最適設計法とロバスト設計を組み合わせた設計支援法を挙げ、宇宙構造システムへの適用例をご紹介して頂きました。

③岡村准教授には、複数波長の光を使用した、光重合、光架橋、および光分解反応による高機能性材料の開発について解説して頂きました。

④柴原准教授には、大規模溶接変形・応力解析手法である「理想化陽解法FEM」と、薄板溶接組立問題、スポット溶接問題等への適用例をご紹介頂きました。

⑤中川助教には、力学的・心理的に人間に優しい動きの機械の研究ならびに、個人向けパーソナルモビリティ・ビークルや福祉機器についてご発表頂きました。



## 第4回 技術懇親会

●開催日・会場 平成28年10月5日(水) 東京電機大学 東京千住キャンパス ●参加者 85名

●講演テーマ・講師 『情報セキュリティの基礎と最近のサイバー攻撃』

- 第一部 情報セキュリティの基礎
- 第二部 サイバー攻撃の現状と対策
- 第三部 CySec (東京電機大学 国際化サイバーセキュリティ学特別コース) の紹介 東京電機大学 未来科学部情報メディア学科 教授 佐々木 良一氏

①日立製作所で30年間、高信頼化技術やネットワーク管理、セキュリティ等の研究開発に従事された佐々木教授に、情報セキュリティの基礎と最近のサイバー攻撃と題して講演を頂きました。セキュリティの基礎、サイバー攻撃の動向、主要な対応策、最後に東京電機大学におけるセキュリティ人材の育成についてお話を頂きました。タイムリーなテーマのため多くの方が参加されました。



## 第5回 技術懇親会

● 開催日・会場 平成28年10月21日(金) 大阪大学 吹田キャンパス レーザーエネルギー学研究センター ● 参加者 58名

● 講演テーマ・講師 『最先端レーザー光源による産業革新』

- ①「IoT時代のモノづくりを支えるレーザー技術」 大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 教授 吉村 政志氏
- ②「ファイバレーザーが切り開く産業革新とその未来予想図」  
大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 客員准教授 藤本 靖氏
- ③「レーザーでコンクリート診断！ レーザー超音波とその産業応用」  
公益財団法人 レーザー技術総合研究所 主任研究員 島田 義則氏

- ①吉村教授には、各種IoT向けデバイス製造やスマートファクトリーに貢献するレーザーの話題について、深紫外レーザーの事例を中心に紹介して頂きました。
- ②藤本客員准教授には、高速・大容量の情報通信を可能にした光ファイバが先進の加工技術を支えるファイバレーザーへと進化する現状と、特殊光ファイバ開発がもたらす未来について解説して頂きました。
- ③レーザー技術総合研究所の島田主任研究員からは、レーザーを用いたコンクリート欠陥検出技術やその他レーザー超音波技術について紹介して頂きました。



## 第6回 技術懇親会

● 開催日・会場 平成28年11月11日(金) 首都大学東京 南大沢キャンパス 国際交流会館

● 講演テーマ・講師 『これからの医工連携を目指して』

● 参加者 34名

- ①「ナノ工学・メカノバイオロジー融合医工連携研究センター」  
首都大学東京 システムデザイン学部 知能機械システムコース 教授 藤江 裕道氏
- ②「医療機器開発に向けた臓器工学からのアプローチ」  
首都大学東京 都市教養学部 理工学系機械工学コース 准教授 小原 弘道氏
- ③「身体運動の生体力学評価技術に基づく健康福祉用具の開発」  
首都大学東京 都市教養学部 理工学系機械工学コース 教授 長谷 和徳氏
- ④「バイオ医療用マイクロデバイス創成」  
首都大学東京 システムデザイン学部 知能機械システムコース 教授 楊 明氏

- ①藤江教授には、平成28年に設立したナノ工学・メカノバイオロジー融合医工連携研究センターの概説と、ロボット工学を応用した関節バイオメカニクスや、幹細胞利用の組織再生工学に関する最新の研究成果をご紹介頂きました。
- ②小原准教授からは、生体・血流と調和して機能する臓器に関して、工学的な視点を基に、医療機器の開発事例および臓器工学について解説して頂きました。
- ③長谷教授からは筋骨格モデルを用いた身体運動の生体力学評価技術、それを用いた歩行支援用具などの開発研究について紹介して頂きました。
- ④カーボン材料や金属材料を用いた成形技術や自己組織化技術を融合したマイクロデバイス創成技術について、楊教授より解説して頂きました。



## 第7回 技術懇親会

● 開催日・会場 平成28年12月12日(月) 京都工芸繊維大学 松ヶ崎キャンパス

● 参加者 73名

● 講演テーマ・講師 『AIブームを支える機械学習技術 ～基本技術から産業応用まで～』

- (総論)『機械学習の基本技術』 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 准教授 荒木 雅弘氏
- (各論)『機械学習の応用』
- ①「音声対話への対応」 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 准教授 荒木 雅弘氏
- ②「AIと人のインタラクションへの応用」 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 教授 岡 夏樹氏
- ③「アンサンブル学習法を用いた表情認識」 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 助教 野宮 浩揮氏
- ④「半教師付き学習を用いた画像処理」 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 助教 杜 偉薇氏
- ⑤「強化学習によるロボットシステムの制御」 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 准教授 飯間 等氏

- ①荒木准教授には、総論では機械学習の基本について解説して頂き、各論ではスマートフォンなどに搭載されている対話技術に使用されている機械学習法について説明して頂きました。
- ②岡教授には、人との日常的なやりとりを通して、AIが相手の意図を推定し、環境や周囲の人に適応する方法をご紹介頂きました。
- ③野宮助教には、複数の認識モデルを組み合わせて認識精度の向上を図るアンサンブル学習法を用いた、表情のリアルタイム識別手法について解説して頂きました。
- ④杜助教には、半教師付き学習法の応用として、画像から対象物を切り出す技術を紹介して頂きました。
- ⑤飯間准教授には、強化学習を用いたロボットシステム制御方法と、強化学習を深層学習と組み合わせた応用例について解説して頂きました。



## 第8回 技術懇親会

● 開催日・会場 平成29年2月23日(木) 芝浦工業大学 豊洲キャンパス

● 参加者 30名

● 講演テーマ・講師 『建築物の保存・保全と安全性確保への取り組み』

- ①「軍艦島の建築物の現況と保存・保全のための取り組み」 芝浦工業大学 工学部建築学科 准教授 濱崎 仁氏
- ②「地震に負けない建築物を目指して- 耐震・制震・免震の現状」 芝浦工業大学 工学部建築工学科 教授 花山 健二氏

- ①軍艦島に存在する建築物は、経年とその過酷な環境により相当に劣化が進行しており、その姿は歴史的遺産であると同時に貴重な研究資産です。濱崎准教授には、軍艦島の建築物の現況と保全のための取組み、および今後の歴史的建造物の保存に向けた課題等について紹介して頂きました。
- ②花山教授には、東日本大震災や熊本地震により被った多数の住宅やビルの倒壊などの被害の原因を解説して頂くとともに、今日の主要な地震対策である耐震・制震・免震に関する技術の現状と今後の課題について解説して頂きました。





## 曲がるアパタイトシート —歯科治療用シートから再生医療まで

近畿大学 大学院 生物理工学研究科  
教授 本津 茂樹

ハイドロキシアパタイトは、リン酸カルシウム的一种で人間を含め脊椎動物の硬組織である骨や歯の主成分の無機化合物であり、優れた生体親和性を示すことから医療・歯科材料として広く使用されている。我々はこの素材を薄膜作製技術と薄膜単離技術を用いて厚さ1~10 $\mu$ mの柔軟性を持つシートにすることに成功した。ここでは、この曲がるハイドロキシアパタイトシートの歯科応用とその魅力について紹介する。

### 1. ハイドロキシアパタイトとは

ハイドロキシアパタイト( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ; HApと記す)は、リン酸カルシウム的一种で人間を含め脊椎動物の硬組織である骨や歯の主成分の無機化合物であり、骨の約65%、歯のエナメル質の97%、象牙質の70%を占めており、優れた生体親和性を示すことから医療器具や歯科材料(例えば人工骨や人工歯根上へのコーティングなど)として広く使用されている。また、表面に電荷を有する無機・有機の生体関連物質を吸着する性質を有しており、特にタンパク質を吸着する性質は古くからクロマトグラフィ用のカラム(充填剤をつめた筒状容器)として利用されている。さらに、HApのCaサイト(結晶における原子の占めるべき位置)や $\text{PO}_4$ サイト、OHサイトには種々の元素やイオンが置換するという高いイオン交換能があり、例えば歯科領域におけるフッ素による虫歯予防はその応用例であり、歯にフッ素イオンを含む薬剤を塗布することにより、水酸基とフッ素イオンとがイオン交換し、歯面に耐酸性を付与することができる。また、この性質は有害重金属(Cd、As、Pb等)の処理剤として環境保全分野へ応用されている。さらに、CaサイトのLi、Na、K等の置換は電気的特性の変化をもたらす、これらの元素のドーピングにより絶縁体から導電体へと変化する。このとき微量の元素を付加されたドーピングHApの電気伝導度やイ

ンピーダンスが吸着イオンやガスにより変化する性質を利用した湿度センサやガスセンサがすでに報告されている[1][2]。

### 2. HApシート

HApはセラミックスであることから、セラミックス特有の硬くて脆いという性質があり、この性質がHApの応用の壁となっていた。HApに柔軟性を付与するために薄く削っていく方法(大きな結晶を削るなどの加工をして薄くしていく方法)では柔軟性を持つシートを作製するのは非常に困難であった。我々のグループは電子材料、特に高温超伝導材料の薄膜化の研究を長く行ってきたグループで、この材料の薄膜化に図1に示すパルスレーザーデポジション(Pulsed Laser Deposition; PLDと記す)法を用いていた。PLD法は薄膜を作製するPVD法(物理気相蒸着法)の一種である。チャンバーと呼ばれる真空容器の中に、薄膜の元になる材料で構成されたターゲットを置き、このターゲットの上にエネルギーの強い紫外線(ArFやKrFエキシマ)パルスレーザーを照射すると、アブレーションと呼ばれる瞬間的な分解・剥離反応が生じ、ターゲット表面から飛び出した飛散粒子(分子、原子、イオン、クラスター、電子、光子等)はプルームと呼ばれるプラズマ状態でチャンバー内に導入された反応ガスと衝突しながらターゲットと対抗した位置におかれた基板へ向かう。基板まで到達した飛散粒子は基板上に堆積して薄膜となる。この成膜法は、ターゲット組成と薄膜組成とのずれが少なく、また複数のターゲットの取り付けが簡単で多層膜の作製に適しているなどの特徴を持っている。このPLD法により、チタン上にHAp薄膜を被覆して生体親和性に優れたインプラントの開発を進める中で、チタン上に作製したHAp薄膜が厚い酸化チタン被膜がある場合に基板から剥離したことから、**薄膜を基板から単離すればボトムアップ**

(原子などを堆積することでシートを作る)の手法で、柔軟性を持つHApシートが作製できると考えた。

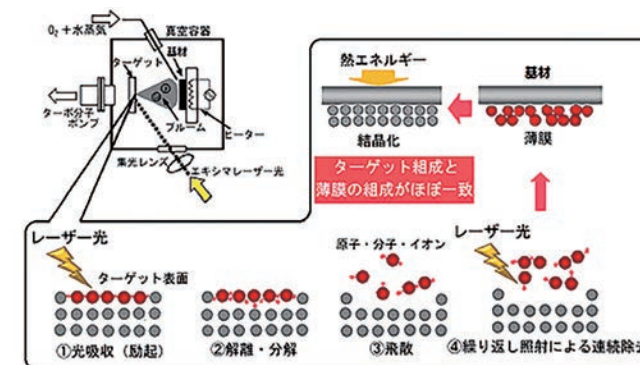


図1 PLD法による薄膜形成の概念図

薄膜単離用の基板として多くの水溶性の基板材料を検討したが、ほとんどの基板は溶解時に収縮や膨張を生じ、薄膜をシートとして回収することができなかったが、図2に示すNaCl基板と高分子レジスト基板において、HAp薄膜を基板から単離することに成功し、HApシートとして回収することができた。HApシートは図3に示すように綿棒で押してやると、ある程度まで割れずに撓ませることができる。

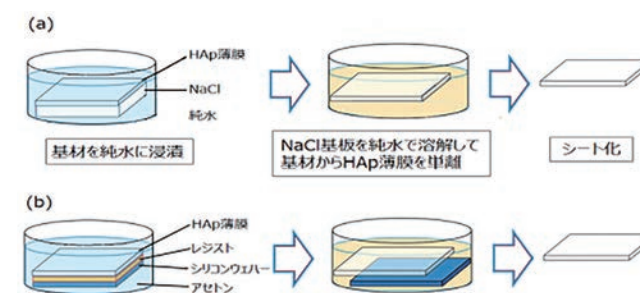


図2 薄膜単離法によるシートの回収

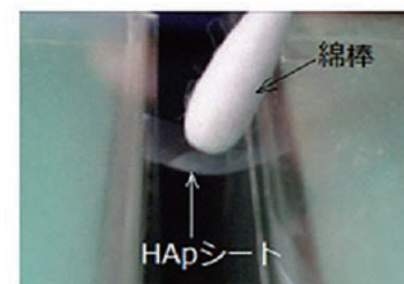


図3 撓むHApシート

### 3. HApシートの歯科治療応用

前述したようにエナメル質の主素材はHApであり、エナメル芽細胞が作り出したものである。このエナメル芽細胞は歯の萌出時にはすでに消滅しており、**う蝕や酸蝕(多**

くの飲食物は酸性のものが多く、飲食物で歯が溶かされること)、咬耗や摩耗で欠損したエナメル質は二度と再生されることはない。現在、欠損部の修復にはコンポジットレジンが主に使用されている。しかしレジンには含有する高分子化合物などによるアレルギー反応の問題や、レジンの収縮により歯質との間に起こる亀裂や剥離の問題がある。本来、エナメル質の修復は同素材のHApを用いて行うことが理想であるが、セラミックス同士の固着は粗面度の相違により非常に困難であるため、HApを用いた修復は実現されていない。**開発したHApシートはエナメル質と同素材であり、柔軟に曲がり歯の表面に沿って固着するので、人工エナメル質として歯の治療に使用することができる。**

HApシートの歯質への貼付は口腔内で生じるエナメル質の脱灰・再石灰化現象(ステファンカーブ[3])を利用している。食事時にプラーク中に存在する細菌が糖を分解して作る酸や飲食物そのものの酸により口腔内のpHは急激に低下する。エナメル質はpH 5.5以下で、象牙質はpH 6.0~6.2で溶解する。このときのpHを臨界pHという。臨界pHに達すると、歯質の主成分であるHApはカルシウムイオン( $\text{Ca}^{2+}$ )とリン酸イオン( $\text{PO}_4^{3-}$ )に分解される(脱灰という)。その後、30~40分間で唾液の緩衝作用によりpHが上昇し、唾液中の過飽和になったカルシウムイオン( $\text{Ca}^{2+}$ )やリン酸イオン( $\text{PO}_4^{3-}$ )が脱灰された部分に再び取り込まれ、HApを析出する(再石灰化という)。よって、歯質へのHApシートの貼付は、シートをpH 5.5以下のリン酸カルシウム水溶液を用いて歯質に貼付し、シートとエナメル質の表面を一度脱灰させる。その後、再石灰化液として水や弱アルカリ溶液、人工唾液等を塗布して、シートとエナメル質の界面を再石灰化させることで、シートとエナメル質を一体化させる。

現在、HApシートには貼付時の界面の気泡や液抜きと再石灰化を早める目的で小孔が設けられており、約1時



図4 エナメル質上に貼付されたHApシート

間で歯質に固着する。図4にエナメル質上に貼付したシートの様子を示す。食事やブラッシングでは剥離することなく固着している。

次に、HApシートの象牙質知覚過敏治療材としての応用について説明する。**象牙質知覚過敏症**は、本来エナメル質やセメント質、歯肉で覆われている象牙質が外部に露出することで生じる一過性の疼痛である。現在、象牙質知覚過敏症のメカニズムとして最も有力な学説は、象牙細管内液の移動に注目した『**動水力学説**』[4]で、象牙質には象牙芽細胞に栄養を送り込む象牙細管（歯髄の神経に向かって通っている直径0.8~2.2 $\mu\text{m}$ の孔で2~4万本/ $\text{mm}^2$ 存在）があり、象牙質が露出することで本来は閉口している象牙細管が開口し、そこに熱、圧力、pHの変化など物理的的刺激や化学的刺激が加わることで象牙細管内液が変動して、歯髄側の象牙境界付近に分布する神経を刺激して痛みを感じさせるという説である。

この治療法として現在は主にコンポジットレジン象牙質上に塗布し、象牙細管自体を塞いでしまう**レジン塗布法**が用いられている。この方法もレジンを使用するので前述のアレルギー反応の問題と、材質の相違による亀裂や剥離の問題があることから一過性の治療で半永久的な治療ではない。これに対し、HApシートを用いる方法は図5 (a)に示すように、露出した象牙質上にHApシートを貼付することで、これを人工エナメル質として象牙細管を封鎖する方法である。図5 (b)はHApの前駆体である非晶質のリン酸カルシウム(ACP)シートを象牙質表面に貼付した後、断面を電子顕微鏡で撮影したものであり、シートが人工エナメル質として象牙細管を封鎖していることが分かる。象牙細管の封鎖率は象牙質透過抑制率で評価され、シートの貼付の場合、透過抑制率の平均ならびに標準偏差は $76.92 \pm 4.77\%$  ( $n=3$ )であり、同様の実験方法でレジン系知覚過敏抑制材による象牙質透過抑制率については70~80%であり、この結果は市販の象牙質知覚過敏

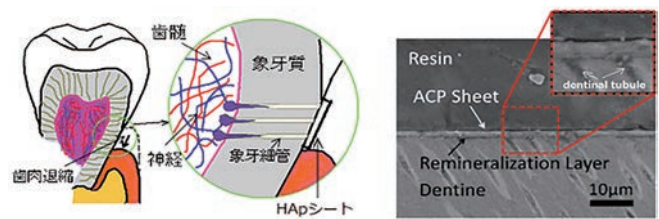


図5 HApシートによる象牙細管の封鎖

抑制材のそれと比較して同等の大きさといえる。

最後に審美歯科応用について述べる。**審美歯科**は口腔内治療を目的とせず、歯の美的な側面と機能的な側面に焦点を当てることにより、人々のQOL向上を目的とする総合的な歯科医療であり、歯を白くしたいという要望もその一つである。歯を白くする審美法として、**ホワイトニング法**や**ラミネートベニア法**が一般に用いられているが、前者は薬剤によってエナメル質表面を脱灰し、後者はエナメル質を0.5~0.7mm切削する必要があるため、共に二度と再生することのないエナメル質に損傷を与えているという問題がある。これに対し、白色HApシートがあればエナメル質修復と審美を同時に行える新たな審美シートを提供できる。HApシートの表面の凹凸(ラフネス)を大きくし、シート表面での光の乱反射を増加させる方法と、シート内部に結晶粒界(グレインバウンダリー)を生成させシート内部での光の乱反射を増加させる方法で白色シートを作製した。

図6に作製した白色シートと、このシートの変色モデルをヒト抜去歯に貼付する前後の写真を示す。分光測色計を用いて、シート貼付前と1~3枚貼付後の分光反射率係数を20回測定し、その平均値から審美効果を測色学的見地から評価するために**CIE白色度( $W_{\text{CIE}}$ )** [5]を算出した。白色シートを1~3枚貼付したときの $W_{\text{CIE}}$ 変化を図7に示す。図より白色HApシートの重ね張りによって白色度 $W_{\text{CIE}}$ が上昇していることがわかり、白色HApシートの審美効果が確認できる。

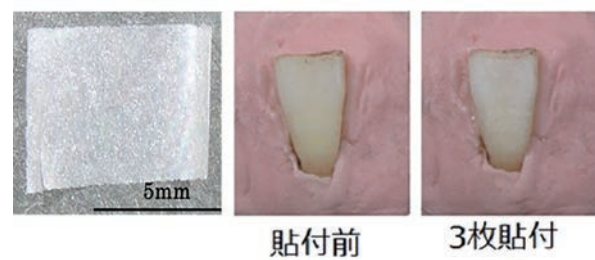


図6 白色HApシートとエナメル質への貼付

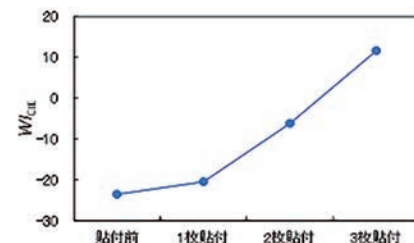


図7 白色HApシートの重ね貼りによるCIE白色度の変化

#### 4. 将来展望

HApシートの生体内溶解性はシートの結晶性、ドーピングする元素の種類や量、シートの厚さにより制御することができる。この制御可能な溶解性と優れた生体親和性および生体関連分子の吸着性を組み合わせれば、HApシートを再生医療用の細胞足場やドラッグデリバリーシステム(DDS)の担体として用いることができる。前者はシート上で細胞がコンフルエント(密集状態)になったときにシートを溶解消滅させることで細胞シートの作製が可能となり、後者ではシートと薬剤を積層構造にすることにより必要な時に必要な薬剤を徐放するプログラム徐放が可能となる。

図8にHApシートを細胞足場として作製した骨芽細胞シートを示す。また、図9にQCMセンサを用いて測定したHAp薄膜をDDSの保持担体とした場合の薬剤徐放特性を示す。QCMのAu電極上にHAp層を形成し、次に担持する薬剤としてdsRNA(二重鎖リボ核酸)を担持した。さらにその上部に、二層目のHAp層を形成し、さらに担持薬剤第2層を形成した。この積層構造のQCMセンサヘッドを10mmolトリス溶液8mLの溶液中に浸漬し、その徐放特性を測定した。図より、最表面に形成されたdsRNA層が35時間かけて徐放し、次にHAp層が205時間かけて溶出し、その後dsRNAが36時間かけて徐放されていることがわかる。この結果は、HAp層にHApシートを用いれば担持した薬剤を必要な時に時間差を持たせて徐放するプログラム徐放が可能であることを示している。以上、述べたようにHApシートは歯科・医科分野で魅力的な材料であり、特に歯の治療で悩んでおられる国内外の多くの方々からシートの実用化に向けての期待の声を頂いている。この声に答えるべく、これまで企業の支援も受けながら実用化を目指してきたが、現在シートの量産化と低コスト化という2つの課題を抱えており、これらの課題に共に挑戦してくれるパートナーの出現を強く望んでいる。

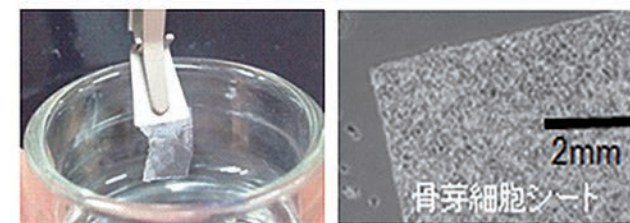


図8 HApシートを足場として作製した骨芽細胞シート

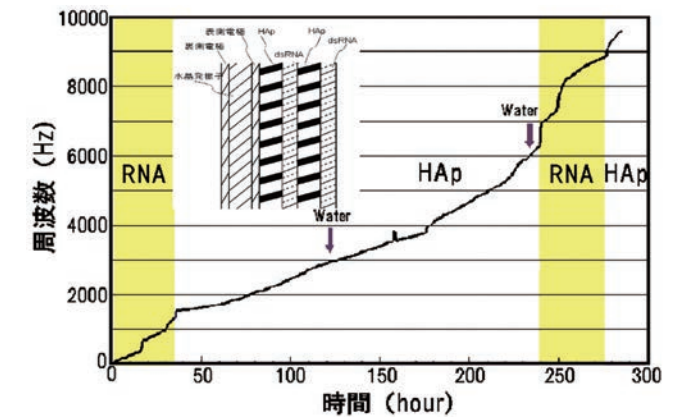


図9 HAp層とdsRNA薬剤層の積層構造の徐放特性

#### ●参考文献

- [1] M. Nagai, T. Nishino and T. Saeki, A new type of CO<sub>2</sub> gas sensor comprising porous hydroxyapatite ceramics: Sensors and Actuators. 15, pp.145-151, 1988.
- [2] アパタイト系湿度センサ, 小峰義治, センサ技術, 6号, 12, pp.69-72, 1986
- [3] Stephan RM, Miller BF., A quantitative method for evaluating physical and chemical agents which modify production of acids in bacterial plaques on human teeth, Journal of Dental Research(J Dent Res), Vol. 22, pp.45-53, 1943.
- [4] Martin Brännström, A hydrodynamic mechanism in the transmission of painproduced stimuli through the dentine, Sensory Mechanisms in Dentine, pp.73-79, 1963.
- [5] JIS Z 8715: 色の表示方法-白色度, 1999.

#### ■本津 茂樹 (ほんつ しげき)

近畿大学大学院 生物理工学研究科 教授

1981年 近畿大学大学院 工学研究科博士後期課程 修了(工学博士)

1999年 近畿大学大学院 生物理工学研究科 電子システム情報工学専攻 教授

2014年 同研究科生体システム工学専攻 教授  
<受賞>

日本口腔インプラント学会学術大会 優秀研究発表賞 (2007)

日本歯科理工学会学術講演会 発表優秀賞 (2012)

日本歯科保存学会学術大会 優秀ポスター賞 (2014)

日本レーザー歯学会学術大会 カポデンタル優秀発表賞 (2014)

日本歯科医学会第33回「歯科医学を中心とした総合的な研究を推進する集い」 優秀発表賞 (2017)

<専門>

機能材料工学

# 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

研究開発型中小企業向けの主な公的補助金・助成金を紹介します。記載した内容は概要ですので、実際の活用にあ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。

●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

●中小企業者と農林漁業者が連携した新事業の支援を受けたい

●伝統的工芸品産業に対する支援を受けたい

●工場・事業場における高効率設備への入替や製造プロセスの改善等の既存設備の省エネ改修により省エネ化を行いたい

●再生可能エネルギー発電設備等を導入するための支援を受けたい

●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	対象者	補助・助成要件	補助・助成率、金額	募集時期（過去の実施例）	お問い合わせ先
戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）	中小企業者の特定ものづくり基盤技術（精密加工、立体造形、情報処理等12技術分野）の高度化に資する研究開発等及び販路開拓への取組を支援	「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律（中小ものづくり高度化法）」に基づく認定を受けた中小企業を含む共同体	事前に「e-Rad(府省共通研究開発管理システム)」に登録申請	4,500万円以内、期間2～3年、補助対象経費の2/3以内 ・2年度目：初年度の補助金交付決定額の2/3以内（1,000万円以内） ・3年度目：初年度の補助金交付決定額の半額以内（750万円以内）	平成29年4月14日～6月8日 (採択結果のURL) <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2016/160728SenryakuKoubo.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2016/160728SenryakuKoubo.htm</a>	中小企業庁 経営支援部 技術・経営革新課 TEL 03-3501-1816 各経済産業局 詳細は <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2017/170414mono.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2017/170414mono.htm</a>
革新的ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金	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中小企業・小規模事業者の設備投資等を支援 (1)「中小サービス事業者の生産性向上のためのガイドライン」で示された方法で行う革新的なサービスの創出・サービス提供プロセスの改善であり、3～5年で「付加価値額」年率1%の向上を達成できる計画であること (2)または、「中小ものづくり高度化法」に基づく特定ものづくり基盤技術を活用した革新的な試作品開発・生産プロセスの改善を行い、生産性を向上させる計画であること (加算項目) 第四次産業革命型・一般型に応募する中小企業等経営強化法による「経営力向上計画」の認定事業者及び「経営革新計画」の承認申請事業者、総資金の買上げ等に取り組む企業、本事業によりTTP加盟国等への海外展開により海外市場の新たな獲得を目指す企業、小規模型に応募する小規模企業者、IT化に取り組む企業等に加算あり	認定支援機関と連携している中小企業・小規模事業者	・「認定支援機関」による、事業計画の実効性等の確認 ・第四次産業革命型においては、「IoT・AI・ロボットを用いた設備投資」を行うこと ・「中小ものづくり高度化法」の技術の活用	第四次産業革命型：補助対象経費の2/3以内（設備投資が必要） 一般型補助対象経費の2/3以内（設備投資が必要） 1,000万円以内 小規模型：補助対象経費の2/3以内、500万円以内 事業実施期間：平成28年12月31日	平成28年11月14日～平成29年1月17日 (平成28年度補正予算) (採択結果のURL) <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2017/170317kakushimono.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2017/170317kakushimono.htm</a>	都道府県中小企業団体中央会の各地域事務局 (都道府県中央会の問合せ先) <a href="http://www.chuokai.or.jp/link/link-01.htm">http://www.chuokai.or.jp/link/link-01.htm</a>
中小企業活路開拓調査・実現化事業 【中小企業組合等活路開拓調査・実現化事業】	新たな活路の開拓、単独では解決困難な諸問題等のテーマ等について、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を支援  ① 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  ② 展示会等出展・開催事業（単独事業）	中小企業組合、一般社団法人、中小企業者が共同出資する組織、任意グループ		(A型) 上限 20,000千円（下限 1,000千円） (B型) 上限 11,588千円（下限 1,000千円） (展示会等出展・開催事業) 上限 5,000千円 上記のいずれも補助対象経費の6/10以内	平成29年6月23日～7月24日 (2次公募)  (採択結果のURL) 1次公募 <a href="http://www.chuokai.or.jp/hotinfo/2017-1_katsuro-saitaku.html">http://www.chuokai.or.jp/hotinfo/2017-1_katsuro-saitaku.html</a>	全国中小企業団体中央会 振興部 TEL.03-3523-4905 詳細は <a href="http://www.chuokai.or.jp/hotinfo/29-2katsuro-youkou.pdf">http://www.chuokai.or.jp/hotinfo/29-2katsuro-youkou.pdf</a>
ふるさと名物応援事業補助金 【地域産業資源活用事業】	地域の優れた資源（農林水産品、鉱工業品、鉱工業品の生産に係る技術又は観光資源等）を活用した商品・役務の開発や販路開拓等に要する経費の一部を補助	中小企業地域資源活用促進法に基づく地域産業資源活用事業計画（開発・生産型）の認定を受けた中小企業者		補助対象経費の2/3以内（1、2回目）、1/2以内（3～5回目） 上限 500万円（ただし4者以上の共同申請案件の場合、認定事業計画1件あたり2,000万円） 下限 50万円 補助事業期間：平成30年3月末日まで	29年2月7日～3月10日  (採択結果のURL) <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/chiki/2017/170412ChiikiShigenKoubo29.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/chiki/2017/170412ChiikiShigenKoubo29.htm</a>	中小企業庁 経営支援部 創業・新事業促進課 TEL 03-3501-1767 各経済産業局中小企業課等 内閣府沖縄総合事務局 詳細は <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/chiki/2017/170207ChiikiShigenKoubo29.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/chiki/2017/170207ChiikiShigenKoubo29.htm</a>
ふるさと名物応援事業補助金 【低未利用資源活用等農工商等連携対策支援事業（事業化・市場化支援事業、機械化・IT化事業）】	中小企業者・小規模事業者と農林漁業者が有機的に連携し、それぞれの経営資源を有効に活用して行う事業に要する経費の一部を補助	「農工商等連携促進法」に基づく「農工商等連携事業計画」の認定を受けた代表者のうち、中小企業者		補助対象経費の2/3以内 上限 500万円(認定事業計画1件あたり)、ただし機械化・IT化事業については1回に限り1,000万円) 下限 50万円 補助事業期間：平成30年3月末日まで	29年2月7日～3月10日  (採択結果のURL) <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/noushoko/2017/170412NoushokuKoubo29.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/noushoko/2017/170412NoushokuKoubo29.htm</a>	中小企業庁 経営支援部 創業・新事業促進課 TEL 03-3501-1767 各経済産業局中小企業課等 内閣府沖縄総合事務局 詳細は <a href="http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/noushoko/2017/170412NoushokuKoubo29.htm">http://www.chusho.meti.go.jp/shogyo/noushoko/2017/170412NoushokuKoubo29.htm</a>
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：展示会や製作体験等の実施、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）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等	「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		補助対象経費の1/2以内～2/3以内 上限原則 2,000万円 下限原則 50万円 交付決定日から当該年度末まで実施	平成29年1月10日～2月17日 (採択結果のURL) <a href="http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/saitaku/s170417001.html">http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/saitaku/s170417001.html</a>	経済産業省 製造産業局 生活製品課 伝統的工芸品産業室 TEL 03-3501-3544 各経済産業局 産業部 内閣府沖縄総合事務局 詳細は <a href="http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/k170110001.html">http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/k170110001.html</a>
エネルギー使用合理化事業者等支援補助金	民間事業者等による省エネルギー設備・技術等を導入する事業に対して支援（事業区分） 事業区分1. 工場・事業場単位での省エネルギー設備導入事業 事業区分2. 設備単位での省エネルギー設備導入事業	事業活動を営んでいる法人及び個人事業主	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	(事業区分1) 補助率：設計費、設備費、工事費の1/3～1/2以内 ①上限 15億円/年度、②下限 100万円/年度 (事業区分2) 補助率：設備費の1/3 ①上限 3,000千円、②下限 50万円 交付決定日から平成30年1月末までに支払完了が必要	平成29年5月25日～6月26日 (採択結果のURL) <a href="https://sii.or.jp/cutback29/decision.html">https://sii.or.jp/cutback29/decision.html</a>	一般社団法人 環境共創イニシアチブ 審査第一グループ TEL：0570-055-122 詳細は <a href="https://sii.or.jp/cutback29/overview.html">https://sii.or.jp/cutback29/overview.html</a>
再生可能エネルギー熱事業者支援事業費補助金	再生可能エネルギー熱事業者支援事業（民間事業者等が行う再生可能エネルギー熱利用設備等の導入事業をいう）に要する経費の一部を補助	再生可能エネルギー熱利用設備を導入する民間企業、及び青色申告を行っている個人事業主	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	補助対象経費の1/3以内（一定の場合には2/3以内） 助成金額：1億円/年度（一定の場合には3億円/年度）	平成29年9月12日～10月6日 (4次公募) (採択結果のURL) <a href="http://sii.or.jp/re_energy29/decision.html">http://sii.or.jp/re_energy29/decision.html</a>	一般社団法人 環境共創イニシアチブ 審査第三グループ 再生可能エネルギー熱事業者支援事業費補助金 担当 TEL：03-5565-3850 詳細は <a href="http://sii.or.jp/re_energy29/shinsei/note_fourth.html">http://sii.or.jp/re_energy29/shinsei/note_fourth.html</a>
ベンチャー企業等による新エネルギー技術革新支援事業（旧：新エネルギーベンチャー技術革新事業） （「フェーズC（実用化研究開発）」について記載しています）	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）	中小企業等（ベンチャーを含む） （事業期間(平成30年5月末の予定)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）	「e-Rad（府省共通研究開発管理システム）」に事前登録するとともに、応募情報の申請及び応募内容提案書の提出が必要	助成率： 2/3以内 助成金額：5,000万円以内 事業期間：平成30年1月末日まで	平成29年10月6日～11月6日 (第2回公募) (採択結果のURL) <a href="http://www.nedo.go.jp/koubo/CA3_100139.html">http://www.nedo.go.jp/koubo/CA3_100139.html</a>	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 TEL 044-520-5171 E-MAIL: venture29@nedo.go.jp <a href="http://www.nedo.go.jp/koubo/CA2_100160.html">http://www.nedo.go.jp/koubo/CA2_100160.html</a>

## ●活用の場面

●研究機関から技術シーズの移転を受けたり、自らが保有する技術を研究機関の能力を活用して実用化した

●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	対象者	補助・助成要件	補助・助成率、金額	募集時期（過去の実施例）	お問い合わせ先
中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業（助成事業）	中堅・中小・ベンチャー企業及び組合等が橋渡し研究機関から技術シーズの移転を受けてビジネスにつなげることや、中小企業等及び組合等が保有する技術を橋渡し研究機関の能力を活用して迅速かつ着実に実用化することを通じて、自社の技術力向上や生産方法等の革新等を実現することを促進	中小企業等及び組合等（「橋渡し研究機関」との共同研究等が必要） （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）	事前に「e-Rad(府省共通研究開発管理システム)」に登録申請	助成率： 2/3以内 助成金額： 上限1億円 下限1,500万円 事業期間は平成30年2月28日まで	平成28年10月3日～12月1日 （平成28年度第2次補正予算） （採択結果のURL） <a href="http://www.nedo.go.jp/koubo/CA3_100127.html">http://www.nedo.go.jp/koubo/CA3_100127.html</a>	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) インノベーション推進部 プラットフォームグループ 橋渡し研究開発促進事業 担当 TEL: 044-520-5175 E-MAIL: hashiwatashi28@nedo.go.jp <a href="http://www.nedo.go.jp/koubo/CA2_100127.html">http://www.nedo.go.jp/koubo/CA2_100127.html</a>
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)特許権又は実用新案権として登録済みのもの (2)特許又は実用新案を出願し、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)平成6年1月1日以降出願の実用新案は、実用新案技術評価書入手済みのもの	(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	平成29年5月1日～7月31日 （採択結果のURL） <a href="http://www.jsai.org/hatsumeita.html">http://www.jsai.org/hatsumeita.html</a>	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 <a href="http://www.jsai.org/shoureikin29.html">http://www.jsai.org/shoureikin29.html</a>
研究開発助成金	技術水準からみて、新規性のある機械、システム、製品等の開発で、事業化可能性の高いプロジェクトに助成金を交付	設立または創業後もしくは新規事業開始後5年以内の中小企業、または個人事業者	原則、2年以内に事業化が可能なもの	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1回：平成29年4月1日～5月31日 第2回：平成29年9月1日～10月31日 （採択結果のURL） <a href="http://www.mutech.or.jp/whatsnew/pdf/h29josei_list.pdf">http://www.mutech.or.jp/whatsnew/pdf/h29josei_list.pdf</a>	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 <a href="http://www.mutech.or.jp/subsidy/index.html">http://www.mutech.or.jp/subsidy/index.html</a>

## 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

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。

大学名	ご相談・お問合せ先	連絡方法	相談様式 又は 問合せサイト	お問い合わせ先
大阪大学	産学共創本部	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	大阪大学の産学連携サイト <a href="http://www.uic.osaka-u.ac.jp/target/company/">http://www.uic.osaka-u.ac.jp/target/company/</a>	TEL 06-6879-4206 〒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	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	大阪府立大学の技術相談申込書DLサイト <a href="http://www.osakafu-u.ac.jp/contribution/research/system/system-consultation/">http://www.osakafu-u.ac.jp/contribution/research/system/system-consultation/</a>	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	研究戦略推進本部 科学技術相談室	書式欄添付の「科学技術相談申込書」を大学に直接FAX、郵送又はe-mail送信して下さい	京都工芸繊維大学の技術相談案内サイト <a href="https://www.kit.ac.jp/iag_index/advice/">https://www.kit.ac.jp/iag_index/advice/</a>	TEL 075-724-7933 FAX 075-724-7930 e-mail: corc@kit.ac.jp 〒606-8585 京都府京都市左京区松ヶ崎御所海道町
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	近畿大学の相談窓口サイト <a href="http://www.kindai.ac.jp/liaison/contact.html">http://www.kindai.ac.jp/liaison/contact.html</a>	TEL 06-4307-3099 FAX 06-6721-2356 e-mail: klc@kindai.ac.jp 〒577-8502 大阪府東大阪市小若江3-4-1
工学院大学	研究戦略部研究推進課	「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	工学院大学の相談窓口サイト <a href="http://www.kogakuin.ac.jp/research/industry_university/consultation/index.html">http://www.kogakuin.ac.jp/research/industry_university/consultation/index.html</a>	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	複合領域産学官民連携推進本部	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	芝浦工業大学の産学連携サイト <a href="http://www.shibaura-it.ac.jp/research/academic_industrial_collaboration/inquiry.html">http://www.shibaura-it.ac.jp/research/academic_industrial_collaboration/inquiry.html</a>	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 研究棟3階
首都大学東京	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・FAXでお問い合わせ下さい	首都大学東京産学公連携センターの技術相談サイト <a href="http://www.tokyo-sangaku.jp/center/information/">http://www.tokyo-sangaku.jp/center/information/</a>	TEL 042-677-2729 FAX 042-677-5640 〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1 プロジェクト研究棟1F・2F
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	東京海洋大学の相談窓口サイト <a href="http://olcr.kaiyodai.ac.jp/support/">http://olcr.kaiyodai.ac.jp/support/</a>	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	産官学交流センター	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	東京電機大学の技術相談サイト <a href="https://www.dendai.ac.jp/crc/tlo/corporation/service.html">https://www.dendai.ac.jp/crc/tlo/corporation/service.html</a>	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	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	日本大学の相談窓口サイト (NUBIC) <a href="http://www.nubic.jp/02coresearch/00faq.html">http://www.nubic.jp/02coresearch/00faq.html</a>	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)	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でお問い合わせ下さい	龍谷大学龍谷エクステンションセンター (REC) <a href="http://rec.seta.ryukoku.ac.jp/iag/about/index.html">http://rec.seta.ryukoku.ac.jp/iag/about/index.html</a>	TEL 077-543-7743 FAX 077-543-7771 e-mail: rec@ad.ryukoku.ac.jp 〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷1-5



## 「国際フロンティア産業メッセ2016」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2016」（平成28年9月8日～9月9日）に出展しました。開催期間中の来場者数は延べ29,875人となりました。

財団ブースに第28回中小企業優秀新技術・新製品賞の受賞37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。



## 「新価値創造展2016」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2016（第12回中小企業総合展 東京）」（平成28年10月31日～11月2日）に出展しました。開催期間中の来場者数は延べ30,042人となりました。

財団ブースに第28回中小企業優秀新技術・新製品賞の受賞37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。



## 平成29年度実施事業等の計画

### 4～6月

- 第29回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の贈賞式（4月18日）
- 通常理事会を開催（平成28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（平成28年度事業報告書・決算報告書の承認ほか）
- 第1回技術懇親会を開催
- 第2回技術懇親会を開催

### 7～9月

- 「国際フロンティア産業メッセ2017」に出展（神戸ポートアイランド）
- 第3回技術懇親会を開催
- 第4回技術懇親会を開催
- 第30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2017（第13回中小企業総合展 東京）」に出展（東京ビッグサイト）

- 第5回技術懇親会を開催
- 第6回技術懇親会を開催
- 第7回技術懇親会を開催
- 第8回技術懇親会を開催
- 経営講演会を開催
- 「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.29を発行

### 1～3月

- 通常理事会を開催（平成30年度事業計画書・収支予算書の審議ほか）
- 第30回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の入賞作品を発表

### 平成28年度経常収支

(単位千円)

〈収益の部〉	
特定資産運用益	29,039
受取寄附金	33,000
受取会費	3,910
雑収益	0
経常収益合計	65,950

### 〈費用の部〉

事業費	61,674
表彰事業	43,196
人材育成事業	8,656
技術移転事業	4,850
調査研究事業	4,972
管理費等	5,598
経常費用合計	67,272
経常収支	- 1,322

### 平成29年度収支予算

(単位千円)

〈収益の部〉	
特定資産運用益	27,879
受取寄附金	38,000
受取会費	3,880
雑収益	7
経常収益合計	69,766

### 〈費用の部〉

事業費	63,738
表彰事業	44,360
人材育成事業	9,107
技術移転事業	5,206
調査研究事業	5,065
管理費等	5,350
経常費用合計	69,088
経常収支	678