

かがやき

vol.
16

 財団法人 **リそな中小企業振興財団**

The Resona Foundation
For Small And Medium Enterprise Promotion

〒141-0021
東京都品川区上大崎三丁目2番1号
TEL.03-3444-9541 FAX.03-3444-9546
URL:<http://www.resona-fdn.or.jp>
E-mail:staff@resona-fdn.or.jp



創造へのチャレンジ

—デジタル化の大きな変革をチャンスに—

TDK株式会社 代表取締役社長
澤部 肇



日本企業が長い模索の中から「知的財産重視」「国内回帰」など、ようやく新しい仕組みでものづくりを再構築し、景気の回復にも力強さが感じられるようになってきた。

この景気の牽引役の一つであるエレクトロニクスは、デジタル家電が市場として伸び始め、ブロードバンドの普及とともに、これまで概念先行だったユビキタスもその実態が見えてきた。具体的には、ディスプレイが大きくなりインターネットに対応できる携帯電話の普及や、DVDレコーダや薄型テレビの急速な普及、自動車のエレクトロニクス化の進展等である。

しかし、このエレクトロニクス産業の復活は、過去に日本経済を大きくのばした高度成長期とその産業構造を大きく変えている。すべての情報をデジタル化し、信号処理もデジタル化することにより、情報の種類を問わずに統合的に生産、流通できるようになった。また業界の垣根も取り払われた。

この流れはデジタルコンバージェンスと呼ばれている。典型的な例は、もともとデジタル情報を扱っていたパソコン業界である。パソコンを構成しているCPU、OS、ハードディスクドライブ、ディスプレイ等のコンポーネントが、それら同士をつなげるインターフェースのルールを明確にすることにより標準化が進み、コンポーネント業界それぞれの中で自由かつグローバルな競争が行われ、独立した市場を形成するに至った。その結果、これらの業界では、技術革新の過度なスピード競争や激しいコスト

競争を招いた。この競争を生き抜いた企業だけが次の時代でのプレーヤーの資格を手に入れることができる。

記録メディアの世界でも、一昔前までは、音楽はオーディオテープ、映像はビデオテープ、データはフロッピーディスク等それぞれに対応したフォーマットに沿ってそれぞれのマーケットを形成していた。音楽や映像の信号がデジタル化したために、すべての情報が光ディスクやハードディスク等に統合されて記録されるようになってきた。これはまさにデジタルコンバージェンスの「コンバージェンス」が意味する「一点に集中させる」あるいは「収斂させる」の典型的な例であろう。

デジタル化革命により、広がっていたマーケットが統合され、狭いが巨大なマーケットへと変化している。このグローバルな競争を勝ち抜くためには、集中と選択により、とことんその領域で戦い抜くか、デルのように新しい潮流の中で新しいビジネスモデルを創出するしかない。厳しい環境の中におかれると、競争を通して創造がなされ、効率が追求され、コストが削減されて結果として社会に貢献する。競争自体は重要なドライビングフォースである。

日本企業の今後のグローバル競争力の最大の源泉がイノベーションであることは論を待たない。20世紀前半に米国は創造性を磨き、現在も引き続き技術革新の牽引役になっている。日本はこれまでチームワークと努力で成長を続けてきたが、これからは短期間で創造的にならないと、後からどんどん迫ってきているアジアの国々にさえ追いつかれてしまう。

日本人の独創に対する考え方は欧米人とは大きく違うようである。概念的な創造を重視し、大きな発明に結びつくような技術革新をする欧米型に対し、日本ではより現実的で現場感覚に近い創造性の発揮が重要視される。

長い間かけてできた「蓄積」が差別化のための強力な武器になることが再認識され、中国など海外へ出ていた製造が国内回帰を始めている。材料技術や、精密加工技術などにおける多様なノウハウや蓄積をベースに、日本の特長を活かした現場感覚の創造性を足すことにより日本の製造業の復活がより強固なものになるはずである。

同時に、現代のものづくりは時間との競争である。先端分野で技術が置き換わるスピードはますます速くなっている。そのような状況の中で、日本に開発と生産の拠点を置くことは製造業にとって大きなメリットになる。

IMD（経営開発国際研究所）が毎年発表している競争力ランキングで日本は、科学技術レベルの高さや特許出願件数ではトップクラスなのに、総合的には、2004年のランキングで、12位の台湾や16位のマレーシアの後塵を拝し、なんと23位となっている。90年代の初めまで1位を続けていた頃に比べて著しく弱くなってしまっている。

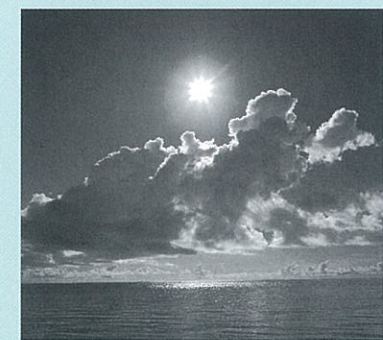
日本メーカーには「技術力を活かす力」が欠けている。差は技術力だけにあるのではなく、マーケティング、製品企画、部品調達、価格戦略等を総合的に強化する必要がある。同時に、関連する人材の育成・確保の推進が重要である。これら技術以外の要素についても、急速に変化する世の中に対応するための創造性の発揮が望まれる。

澤部 肇（さわべ・はじめ）

昭和17年生れ。昭和39年早稲田大学政治経済学部卒業、TDK株式会社入社、経営企画室副部長、磁気テープ事業部経営企画部長、記録メディア事業本部欧州事業部長、取締役記録デバイス事業本部長を経て、平成10年代表取締役社長に就任、現在に至る。
（財）りそな中小企業振興財団評議員

目次

創造へのチャレンジ	1
TDK株式会社 代表取締役社長 澤部 肇氏	
第16回「中小企業優秀新技術・新製品賞」	3
応募作品数466件の中から選ばれた受賞作品35件を表彰	
経営講演会	17
「ナノテクノロジーの最前線」	
大阪大学産業科学研究所教授 川合 知二氏	
技術懇親会	19
第1回「ナノテクノロジーと技術移転」	
第2回「技術経営時代のITガバナンス」	
第3回「バイオニクスへの挑戦」	
第4回「トランスレーショナルリサーチの実践」	
「日本発！ドラッグデリバリーシステム（DDS）によるグローバルビジネス展開」	
第5回「ブロードバンド時代の新ビジネスモデル —インターネットはプラットフォームになれるか—」	
明日の技術	22
「フィルム型カラフル太陽電池の開発」	
岐阜大学大学院工学研究科教授 箕浦 秀樹氏	
研究開発型中小企業が活用できる公的補助金・助成金	27
財団からのお知らせ	29
「中小企業ビジネスメッセ2003」に出展 ビジネスマッチングフェア「がんばりませ！おおさかメッセ2004」に出展 平成16年度実施事業等の計画	



表紙：海上の輝き（沖縄 宮古島）

第16回 中小企業優秀新技術・新製品賞

応募作品数 466 件の中から選ばれた受賞作品 35 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16回目となりました。

今回の応募作品数は、＜技術・製品部門＞が399件、＜ソフトウェア部門＞が67件、応募総数は本賞の歴史の中で最も多い466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、＜技術・製品部門＞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9件、＜ソフトウェア部門＞では優秀賞2件、優良賞1件、奨励賞2件、合計35件でした。

併賞として「産学官連携特別賞」は5件7名、今回創設した「技術経営特別賞」は5件でした。

贈賞式とレセプションを、4月9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。



▲望月中小企業庁長官から表彰状を贈られるミナミ(株)の村上社長



▲受賞者の皆様と主催関係者の記念撮影

審査経過と講評



審査委員長
吉川 弘之
(産業技術総合研究所 理事長)

受賞された企業の方々が、大変厳しい経営環境の中で研究開発の積み重ねをされ、結果として、高度かつ独創的な技術により優れた作品を生み出されたことは、大変すばらしい成果だと思います

今回の受賞作品の技術的な特徴として、技術・製品部門では、多くの分野で微細加工技術面での革新があり、さらにナノレベルを指向するテクノロジー領域でのチャレンジが見られました。ソフトウェア部門では、映像・CAD分野で、処理負荷を大幅に軽減する技術が目を見ました。

一方、最近の傾向として、産学官連携が盛んになってきていることが実感されます。他企業とのアライアンス・共同開発や、今までに蓄積された公的機関の技術・シーズを使った新しい製品もあり、多様な技術開発の方向性が見えてきました。ベーシックな機械工具、建設分野も含め、あらゆる分野で技術革新が進み始めたと感じます。

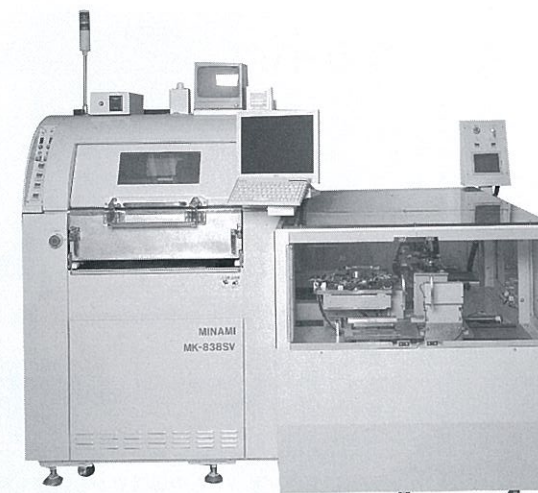
(要旨 文責/財団事務局)

〈技術・製品部門〉

● 中小企業庁長官賞

ミナミ(株)

スクリーン印刷技術による ウエハレベルCSPのパッケージング



代表取締役 村上武彦氏
〒183-0026 東京都府中市南町5-38-32
TEL.042(354)1881
<http://www.ho-minami.co.jp/>

● 会社の特色

スクリーン印刷に特化した、開発型企業です。表面実装で培った印刷技術をベースにスクリーン印刷機の販売だけでなく、ユーザーのニーズに対応した提案営業により国内、海外の電機メーカー、半導体メーカー等ワールドワイドに展開しております。最近では、半導体製造への印刷技術の応用により、新たな市場を創造しつつあります。

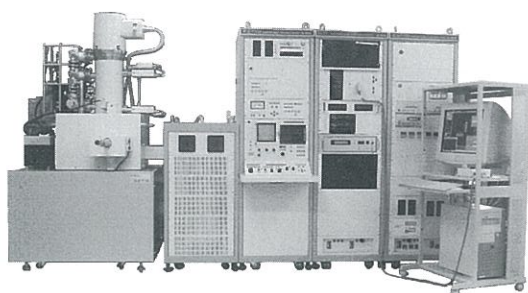
● 受賞作品への期待

受賞技術は、半導体分野における、微細化と高性能化に対応した半導体パッケージングの新プロセスであり、特に価格競争が激しいDRAMとSRAMにおけるコスト削減による採算の改善が期待できます。当社の技術を導入することにより、パッケージング工程における設備投資は従来の1/3程度で済み、工程数も大幅に削減されることから、1個あたり50円程度の採算改善が見込めます。Intel、SAMSUNG、NEC、ルネサス等大手半導体メーカーへの販売が期待できます。

スクリーン印刷機を使用し、ウエハ上の配線形成、絶縁用ポリイミド層の形成、はんだバンプによるポスト形成などのウエハレベルCSPのパッケージングを可能にした技術。

スクリーン印刷機は、独自開発の加圧版離れシステムやロータリースキーシステムを搭載。これらの機構によってはんだペーストの抜け性を向上させた。接続用端子の0.05mmという狭いピッチ間でも擦れなどの印刷不良やショートもなく、電極形成や絶縁に必要な膜厚をウエハ平面に均一に印刷できるようにした。ワイヤボンディング工程を含む5工程ほどが削減できるため生産効率は従来の2倍以上も上げられる。

超高精度電子線描画装置



加速電圧 100kV / 電子ビーム径 1.8nm の極細線ビームにより、シリコン基板上に線幅 5nm のパターンを広領域に描画できる超高精度電子線描画装置。

加速電圧 100kV およびジルコニアタンガステン熱電界放射型電子銃の採用により、最小ビーム径 1.8nm の極細線ビームを長時間安定して使用できるため、10nm オーダーの細線も従来よりも容易かつシャープに描画できる。電子線のエネルギーを対象物の任意の位置で局所化された微小領域に集中させるため微細加工分野への新たな用途が期待できる。



代表取締役社長 本目精吾氏
〒192-0063 東京都八王子市元横山町 3-7-6
TEL.0426 (26) 0611
<http://home.elionix.co.jp/>

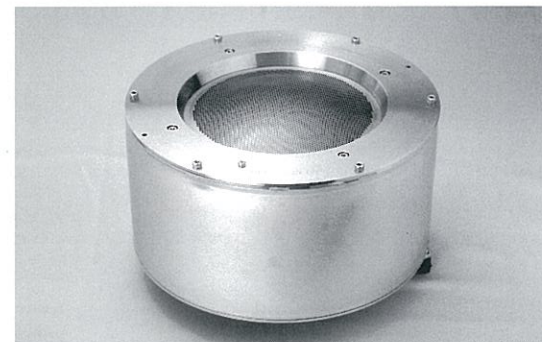
●会社の特色

当社は創業以来、単なる機器の開発製造に止まらず、システムの立案、設計、製造を含め、総合的なサービスを提供できるよう努力してまいりました。そして今、5ナノメートルという微細な任意の線を安定して描ける世界唯一の加工技術を有しております。今後も、皆様のよきパートナーとなることを目標に精進してまいります。

●受賞作品への期待

ナノテクノロジーは、単なるこれまでの小型化の延長としての微細化・高密度化というだけでなく、極微細領域の特異性を利用したまったく新しい機能のデバイスを生み出します。また、MEMSからNEMSへと、多種多様な分野への適用も研究されています。本装置は5ナノメートルの超微細構造を自在に作ることで、今後ナノテクノロジーの応用による新製品は数10兆円規模の需要につながるものと期待できます。

IAD 式光学薄膜成膜装置用 大電流 RF イオンソース



イオンアシスト蒸着法 (IAD方式) により生成される光学薄膜の結晶構造・組成などをイオン照射により制御することで、より高品質な光学薄膜の生成を可能にした大電流 RF イオンソース。

最大電流 2 アンペア、最大電流密度は 1 平方センチメートル当たり 100 マイクロアンペアと高出力を実現することで成膜レートを向上。イオンソースの射出口を最適化することで照射領域の面積化 (直径 1,600mm) と照射領域内でのイオン分布のばらつきを±数%以内に抑え、大型化により出力・照射面積などの性能アップを実現。



代表取締役 孫 大雄氏
〒350-0801 埼玉県川越市竹野 10-1
TEL.049 (239) 3381
<http://www.optoran.co.jp/>

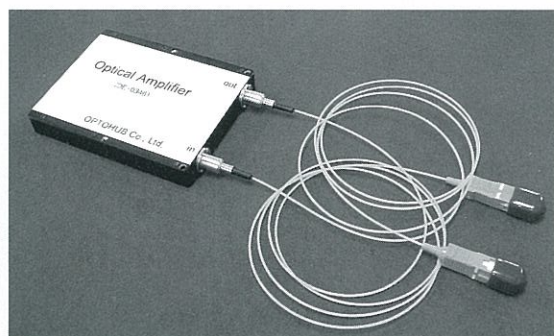
●会社の特色

DVD、デジカメ、液晶プロジェクタ等のデジタル家電製品向け光学部品加工用の真空成膜装置を製造している。研究開発を重視し、業界をリードする最先端の光学薄膜技術を応用した新製品群を市場に送り出している。創業 5 年弱の新進ベンチャーだが、工場の拡張計画・IPO 準備を進めており、日本、台湾、中国を主な活動拠点とする国際企業である。経営陣の国際性、事業展開の迅速性が強みである。

●受賞作品への期待

本体 RF イオンソースは、膜品質の向上・成膜時間短縮とともに IAD 方式では世界でも例を見ない大型装置を実現、生産能力・歩留まりを飛躍的に向上させた。今後も光学薄膜技術の限界への挑戦を続けていく。弊社のコア技術である「オプトナノテクノロジー」は、半導体・MEMS・医療・バイオなど広範な応用分野を持っており、貪欲に挑戦したい。

多機能化した非相反光回路による 小型高性能光増幅器



従来、2 個のアイソレーターと 1 個の合・分波器で構成されていた光回路部の機能を 1 個のアイソレーターに集約し、小型化と低コスト化を実現したエルビウムドープ光増幅器。

開発のポイントは信号波長、励起波長に対する透過率の確保、従来と同等のアイソレーション、精密位置合わせ実装技術など。透過率は 0.5dB 以下で光学アイソレーションも従来と同程度の良好な特性を得ている。サイズは 90×70×12mm とコンパクトで、部品原価は従来の 70%、実装スペースも従来の 50% に改善。



代表取締役 高野 紘氏
〒360-0021 埼玉県さいたま市南区別所 7-6-8
TEL.048 (844) 8899
<http://www.optohub.com/index.html>

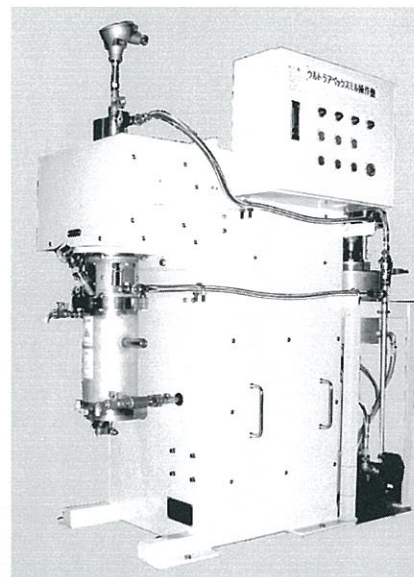
●会社の特色

当社は大手企業で半導体デバイス、通信システムの開発に携わった技術者を中心に 2002 年 2 月発足した会社です。主な製品は光ファイバ通信用光スイッチ、光増幅器、WDM カプラ、送受信モジュール等です。当社はこれ等の光コンポーネントを市場調査から開発・製造・販売まで一貫して行っている研究開発型企業です。中小企業の特徴を生かし市場ニーズを的確に捉え、他社より優れた商品をタイムリーにユーザーにお届けすることが当社のモットーです。

●受賞作品への期待

最近では国内の FTTH 加入者数も順調に伸びており、すでに光増幅器の需要も新たな動きが見えてきました。これ等の市場動向に合わせ、今回受賞の小型、高効率の光増幅器で新たな市場確保を期待しています。また本技術は偏波合成、波長合成も容易であり、この特徴を生かした高出力型光増幅器や OTDR 光源等、新たな商品展開も期待できます。

ナノ超分散機「ウルトラアペックスミル」



ビーズと製品との分離に遠心分離法を採用することで 0.05mm φ、0.03mm φ のビーズの使用を可能にし連続的にナノ粒子の製造を実現した分散機。

直径 0.03mm および 0.05mm のビーズが使用できるため粒子にかかる衝撃力が小さくなり、結晶性を損なうことなく分散が進み、ナノ粒子まで簡単に分散ができる。また、ナノ粒子までの分散速度も大幅に

上昇し、従来機の最小使用ビーズの直径 0.1mm と比較して直径 0.05mm は 3 倍程度分散速度が向上し、直径 0.03mm ではさらにアップすることができる。



代表取締役 奥原武範氏
〒737-0191 広島県呉市広白岳 1-2-2
TEL.0823 (73) 1135
<http://www.kemco.co.jp/>

〔産学官連携特別賞〕 広島大学大学院工学研究科

●会社の特色

当社は 1979 年に寿工業から自社製品部門を継承し、自社製品の製造販売を目的として設立されました。当初は海外との技術提携に依存していましたが、その技術蓄積をもとに、自社技術により社会的ニーズを先取りしたオンリーワンの製砂機、遠心分離機、本受賞の分散機等の開発に成功し、顧客より技術的に高い評価を受けています。

●受賞作品への期待

ビーズミルのナノ分散への応用範囲はますます拡大傾向にあり、特に今回の受賞技術である当社機は微小ビーズの使用が可能で、国内外の顧客から性能に対し高い評価を得ています。市場として現在のところ主に研究室レベルへの供給段階にありますが、当社ミルは研究室レベルのみでなく実機レベルへ対応しており、今後は実機への移行が始まることで大幅な販売アップが実現できると期待しています。

優秀賞

(株)ソアテック

レーザー式3次元測定機
「ソアリングアイ」



ポータブルタイプのレーザーを使用し、小物（ミリメートルオーダー）から大物（100立方メートル）までの3次元形状、3次元座標位置および速度計測が可能な測定装置。

これまでに類を見ない小型・軽量化を達成。自動探査、自動追尾およびプログラム走査機能を装備し、障害物による遮断状態から自動走査復帰ができ、インライン測定もできる。また、連続走査、ノンリフレクター測定が可能。複数装置による協調計測が可能で、裏面などを含めた3次元測定ができ、360度連続旋回が可能。CADデータとの比較検証に適している。



代表取締役社長 小田好弘氏
〒761-0101 香川県高松市春日町1709-6
TEL.087(843)3381
http://www.soatec.com/

●会社の特色

エンジニアリング事業として、最新ファクトリーオートメーションの開発・製造・ソリューションを提供し、ドキュメント事業では、大規模かつ複雑な産業装置分野を中心にドキュメントの企画から制作を一貫して提供しております。これらの事業を通じ、お客様からは、高い技術力を持つエンジニアリング集団として、長年にわたる厚い信頼と高い評価をいただいております。

●受賞作品への期待

これまで培ってきた技術を発展させながら、全くあたらしい発想のもと、独自の技術により時代を先取りしたレーザー式3次元測定機（商品名：ソアリングアイ）を開発しました。これは、従来の測定機では計測不能とされていた対象物を高精度に測定することができる上、測定時間の大幅な短縮を可能にした画期的な測定機です。商品ラインアップを充実させ幅広く測定ニーズにお応えし、産業界への寄与を通じて、当社の事業の柱に育て、この分野の頂点を目指す所存でおります。

優秀賞 [技術経営特別賞]

(株)テムテック研究所

サファイヤ真空センサー



検出素子としてサファイヤ板を使用し、形状を従来の金属ダイヤフラムと異なる短冊形とした真空度測定・制御用サファイヤ真空センサー。

エッチングにより電極を蒸着した2枚のサファイヤ板を陽極結合や超音波接合により分子間結合して相互に貼り合わせ、この2枚の電極間が圧力の歪により間隙が変化して内部の電荷容量が変化するのを検出する仕組み。高真空から大気圧以上までダイナミックかつ高精度に連続測定でき、しかも金属ダイヤフラムの熱膨張によるドリフト測定がほとんどないため、広い温度範囲で精緻な計測ができる。



代表取締役 相澤満芳氏
〒104-0052 東京都中央区月島4-6-1
PROSPER長野ビル5F TEL.03(3534)5320
http://www.tem-tech.co.jp/

●会社の特色

私たちの会社は、元来製品開発請負会社として発足しました。特に、半導体プロセス用流体圧力計測用のセンサーがヒットし今日の会社を築き上げました。半導体産業に関わらず深海から宇宙まで各種産業界で必要とされるセンサー応用や計測システムを数多く製作してきました。私たちの製品開発のモットーはお客様の立場で、そしてお客様と一緒にデザインレビューをするという確固とした設計思想にあります。この思想こそお客様が満足する製品を提供できる秘訣と信じております。

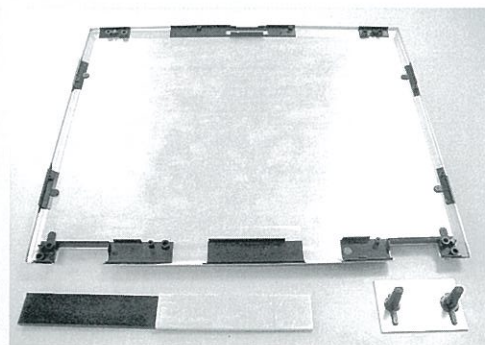
●受賞作品への期待

今回受賞したサファイヤ真空計は、圧力検出部のダイヤフラムをサファイヤ板で製作し実用化したことに意義があります。真空計は、MEMSや半導体製造に関わる製造装置に必ず必要な計測器で製造容器内の真空圧力管理が製品の性能、出来栄を左右する重要な要素でもあります。しかしながら、製造装置で現用されている真空計は、SUSダイヤフラムを用いた精度の低い真空計のみであり、しかも米国製が70%以上を占めています。各真空機器メーカーは、高価かつアフターサービスの整わない外国製を用いることに多くの不満を持ち、この真空計の開発を待ち望んでいました。一刻も早く、当社での生産工程を確立してお客様の期待に添いたい気持ちで一杯です。

優秀賞

大成プラス(株)

アルミ合金に硬質樹脂を射出接合する技術



アルミ合金をアミン系化合物の水溶液に浸漬して水洗いした後乾燥させ、これを射出成形金型にインサートするとともに、PBT（ポリブチレンテレフタレート）またはPPS（ポリフェニレンサルファイド）系の熱可塑性樹脂を射出することでアルミ合金と樹脂を一体成形する。一体成形接合体のせん断破断強度は1平方センチメートル当たり200kgレベルに達する。射出成形によるためアルミ合金板プレス品に直接リブやボスを制限なく設置でき、位置ずれもなく一挙に接合できる。



代表取締役社長 成富正徳氏
〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-10-5
日産江戸橋ビル
TEL.03(3243)1851
http://www.taiseiplas.com/

●会社の特色

当社は2色成形、インサート成形、またTPE（熱可塑性エラストマー）を使った成形を柱技術とする樹脂加工会社です。当社のモットーは客先希望に沿うべく最大限の努力をすることであり、具体的手法のうちの一つは、異材質を射出成形手段等で一体化して形状物作成後の接着や組み立て工程を省く合理化をし、電子電気業界や機械業界に資することです。

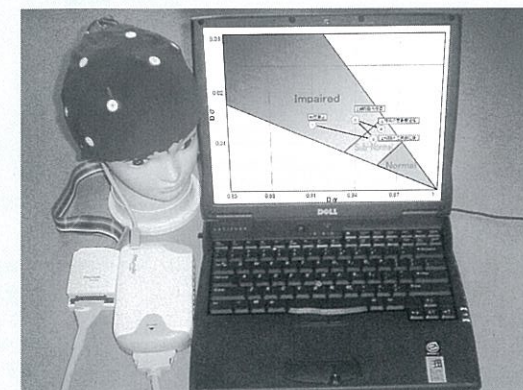
●受賞作品への期待

インサート成形で金属と硬質樹脂の一体化を探索し、数年前に本受賞に繋がる発見をしました。アルミ合金に単液処理をした後でインサート型に挿入したPBTやPPS系樹脂を射出すると強く両者が接合するので。開発を進め、本年、電子機器ケースの量産を始めました。本技術による接合は高温、温度衝撃、振動に対して強く、軽量ですから数年後には電子電気機器に加え自動車等での採用を期待しており、順次製品数を増やしていく考えです。

優秀賞

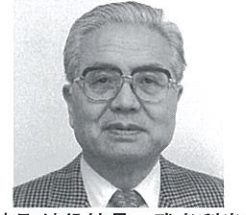
(株)脳機能研究所

脳波解析による痴呆症早期診断法



5分間の頭皮上電位分布の時間・空間的な統計解析によるアルツハイマー型痴呆症の早期診断法。

頭皮上の21点で5分間の自発脳波を記録し、その滑らかさの劣化度を定量化することにより脳内シナプス・ニューロン機能の劣化を診断。従来の脳画像および問診法による診断と異なり、痴呆症の予防診断法に要求される装置が安価で放射線被曝がなく、しかも高感度・高信頼度・操作が簡単などの条件を満たしている。ヘルメット型電極システムの開発により脳波計測が格段に容易になる見通しを得ている。



代表取締役社長 武者利光氏
〒213-0012 川崎市高津区長坂戸3-2-1
TEL.044(819)2454
http://www.bfi.co.jp/
〔産学官連携特別賞〕筑波大学臨床精神医学

●会社の特色

脳機能研究所は、東京工業大学名誉教授である武者利光氏が退職後、今までの研究成果を基に1992年に設立した研究開発型のベンチャー企業である。弊社の主要な技術は、ストレス、喜び、悲しみ、リラックス、集中度といった人の感性を脳波から秒単位で計測・解析するユニークな感性スペクトル解析システムと、アルツハイマー型痴呆症の早期発見が可能な、今回の受賞作品でもあるDIMENSIONという脳機能劣化度診断システムの2つである。

●受賞作品への期待

DIMENSIONは、現在国内3カ所の病院で、痴呆症治療のモニタリングシステムとして活用されており、医療分野を中心に事業展開を考えていますが、老人保健医療費や介護保険費用等に掛かる自治体の財政等も大きな社会問題となってきた昨今、今後それらも視野に入れた事業展開を積極的に行い、本製品が痴呆症予防のデファクトスタンダードになるよう育てていきたい。

優秀賞

浜松メトリックス(株)

高速光ディスク検査装置「ディスクプロ」



光ディスクの機械・光学特性および外観などの複合検査のためのオプティカルセンサーを搭載した高速光ディスク検査装置。

従来のようなCCDカメラ、レーザー変位計などを一切使用せず、半導体レーザー光とロレンツ力振動による半導体共振ミラーを組み合わせる光ピックアップの光学的変位・物理量を直接測定することで、外観・機械特性・光学特性・再生特性など複数の検査項目を測定できる。外観検査を含めて光ディスク全面の検査がインライン生産工程でも1.5秒の制限時間内に実施できる。



代表取締役 一藤 克己氏
〒431-2103 静岡県浜松市新都田1-4-10-10
TEL.053(428)8400
http://www.metrix.co.jp/

●会社の特色

『奇想天外な想像力発揮』の開発精神を基に、他に類を見ない、真似をしない新発想の製品を、経験・技術力の豊富なエンジニアによって供給しています。その成果は、多体計算加速装置「Grape-6」(第14回技術・製品部門の優秀賞)や、今回受賞の高速光ディスク検査装置などに結実し、ユニークな製品として、着実に経営に寄与してきました。

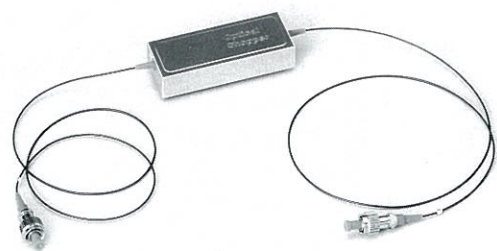
●受賞作品への期待

第16回技術製品部門で表彰頂きました高速ディスク検査装置「Discpro」は、ユニークな方式を採用したことにより、光ディスクの機械特性、光学特性、再生特性の各検査を同時に処理でき、その検査時間は1.5秒以内という驚異的な性能となりました。このような高速処理ができる装置は他になく、ユーザーが期待するインラインでの全製品の検査が可能となりますので、今後新たな商品として大きな需要が期待でき、当社の基幹事業として育てていく予定です。

優秀賞

(有)ヤマキ

超小型光チョッパモジュール



断続光を得るのに従来時計に用いられている信頼性の高い音叉型水晶振動子を採用した超小型光チョッパモジュール。

従来品は遮光円盤をモーターで回転させることで光のオン・オフを実現している。このため変調周波数は5kHz程度と低く、チョッパおよびドライバーなどの構成上からも大型で、しかも回転と同期信号は別であることからモーターや遮光円盤に同期信号用の仕掛けが必要であった。これに対し、音叉型水晶振動子を採用することで、他に類のない小型化・軽量化・高速化・省エネ化・低コスト化を実現。



代表取締役 山崎 努氏
〒194-0002 東京都町田市南つくし野2-31-18
TEL.042(799)6643
http://www.iris.or.jp/~yamaki/

●会社の特色

半導体レーザー(LD)を用いた応用製品の研究開発を目的とし設立。「日本発世界初」を目標に、商品の研究開発を行っています。我々は光の性質を知ること、光を自由自在に制御する独創性に富んだ光と電気の融合技術を基に商品化し、LDドライバー、温度コントローラー、LD安定化光源、平行光測定器、光変位計等を世に提供することで、社会貢献しています。

●受賞作品への期待

本製品は、音叉型水晶振動子を用いることで、従来の光チョッパを画期的に小型、省電力、高速、高精度化した超小型光チョッパモジュールです。このため、分光分析、物理化学計測、光通信等、各分野での光センサーとして微弱光計測分析機器内への組み込み実装に広く利用されることを期待しています。また、今後は本製品技術をベースに、PD及びロックインアンプを一体化実装した付加価値の高い商品化、及びMEMS技術を導入し更なる小型IC化を目指していきます。

優良賞

アンデス電気(株)

角柱状光触媒を搭載した空気浄化機「青い森の風」

〒039-2292 青森県八戸市大字市川町字長七谷地2-672
TEL.0178(20)2811 http://www.andes.co.jp/



固定化光触媒の角柱状酸化チタン触媒を搭載した空気浄化機。実用化に当たった課題である粉末状光触媒材料の基材への固定化については、角柱状の酸化チタン結晶をバインダーなしで基材に固定化させた角柱状酸化チタン光触媒の開発によりクリア。

空気浄化機は、この固定化光触媒と光触媒を動かせる光源、室内空気を循環させるファンのみで構成され、室内中の有害有機化合物を無害物質である二酸化炭素と水まで酸化分解できる。

空気浄化機は、この固定化光触媒と光触媒を動かせる光源、室内空気を循環させるファンのみで構成され、室内中の有害有機化合物を無害物質である二酸化炭素と水まで酸化分解できる。

優良賞

(技術経営特別賞) (株)ケミカル山本

不動態化を増強したステンレス用中性電解焼け取り法

〒731-5121 広島県広島市佐伯区五日市町美鈴園17-5
TEL.082(923)6584 http://www.chemical-y.co.jp/



中性塩の溶液を用いてステンレス鋼の溶接焼けを除去する中性塩直流電解式焼け取り法の欠点を解消した不動態増強型中性塩交流電解焼け取り法。

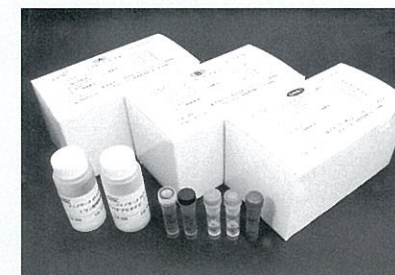
中性塩直流電解式は、直流電源を用いる陽極反応に基づくためステンレスの表面に酸素系の不動態化被膜が効果的に生成する反面、陽極酸化反応による白い酸化膜が生じ、仕上がり面で見劣りしていた。中性塩に適量のフッ化ソーダを配合し交流電解処理することでこの欠点を解消。

優良賞

(株)ゲノムサイエンス研究所

ヒト白血球抗原遺伝子型判定キット「ジェノサーチHLAシリーズ」

〒960-1242 福島県福島市松川町美郷4-1-1
TEL.024(537)2350 http://www.gsl.co.jp/



蛍光ビーズを用いたタンパク質の検出方法を遺伝子検査に応用したHLA遺伝子型判定方法。

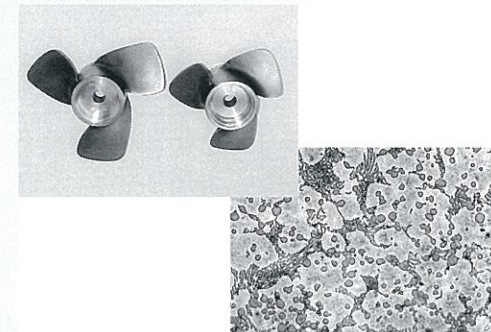
血液などの検体からゲノム遺伝子を抽出し、遺伝子増幅させた後、最大100種類の蛍光ビーズに固相した検出用合成オリゴDNAプローブとハイブリダイゼーションさせ、遺伝子増幅産物に標識した蛍光物質フィコエリスリンをLuminex法により検出。この検出データを基に判定ソフトウェアを用いてHLA遺伝子型を判定する仕組み。

優良賞

(株)三共合金鑄造所

バナジウム球状炭化物材料

〒555-0001 大阪府大阪市西淀川区佃5-10-7
TEL.06(6472)3571 http://www1.biz.biglobe.ne.jp/~sankyo-m/
〔産学官連携特別賞〕
京都大学大学院工学研究科、京都市産業技術研究所、大阪府立産業技術総合研究所



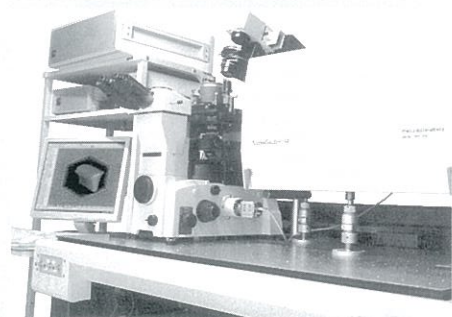
ステンレス鋼、ハイマンガン鋼に球形状のバナジウムカーバイドを微細に均一分散し含有させることによって耐摩耗性の確保を実現した鑄造材料。

炭化物の形状を球状として析出させ、ステンレス鋼やハイマンガン鋼の基地組織の連続性を確保しているため優れた弾性/靱性をもつ。炭化物を球状化することにより、その表面積を最小にするため腐食進行の要素を抑え込み耐食性も確保。

優良賞 (株)東京インストルメンツ

顕微ラマン分光装置
「ナノファイナダー 30」

〒134-0088 東京都江戸川区西葛西 6-18-14
TEL.03(3686)4711 http://www.tokyoinst.co.jp/

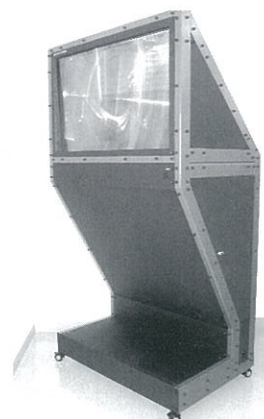


3次元形状だけでなく、分光による物性・化学状態を同時に計測できる顕微鏡および顕微分光システム。
共焦点レーザー顕微鏡と分光システムから構成され、共焦点光学顕微鏡モードでは光学的解析限界に近い200nm(平面方向)、500nm(深さ方向)の空間分解能で各物質ごとの3次元スペクトルイメージングができる。AFMヘッドの追加により80nm以下の分解能で2次元スペクトルイメージングもできる。

優良賞 東京システム開発(株)

裸眼にて複数同時観察が可能な
立体画像ディスプレイ

〒183-0004 東京都府中市紅葉丘 3-32-21
TEL.042(798)4601 http://www.tskgrp.co.jp/



特殊なメガネをかけずに自然な立体映像を観察でき、しかもヘッドトラッキング機能付きのため複数でも同時観察が可能な立体画像ディスプレイ。

観察者は観察位置を固定されることがなく、頭を前後左右に動かしても自然な立体視はくずれない。また、2次元・3次元映像コンバーターのクロストークキャンセラー機能を使用することにより左右映像のクロストークを補正し、かつレンズ利用の場合も収差補正ができ、他の立体画像に比べて視力疲労度が少ない。

優良賞 マイウッド・ツー(株)

スギ圧密化無垢フローリング
「つよスギ」

〒482-0032 愛知県岩倉市井上町種畑 20
TEL.0587(38)6500 http://www.mywood2.co.jp/

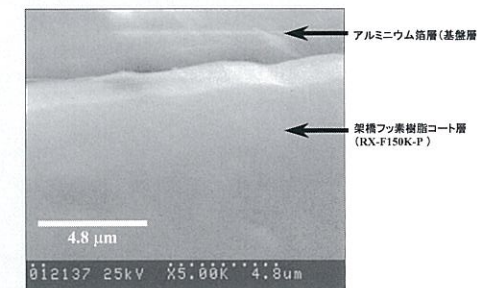


軟質材のスギを熱と圧力による表層圧密化技術で硬化し土足で歩行してもキズのつかないフローリング材。これまで柔らかく、弱いために使いみちの少なかったスギを高機能材料とし、新しい建築材料としての価値を付加した。圧密化技術はスギ材を熱盤プレスで圧縮し強度性能を大幅に向上させ、水蒸気と熱処理により吸水しても元に戻らないようにした技術。圧縮率を変えることにより材質向上の程度をコントロールすることで多様な用途展開が容易にできる。

優良賞 (株)レイテック

架橋フッ素樹脂コーティング技術

〒169-0075 東京都新宿区高田馬場 4-40-13 双秀ビル 402
TEL.03(3360)0109
〔産学官連携特別賞〕
早稲田大学理工学総合研究センター

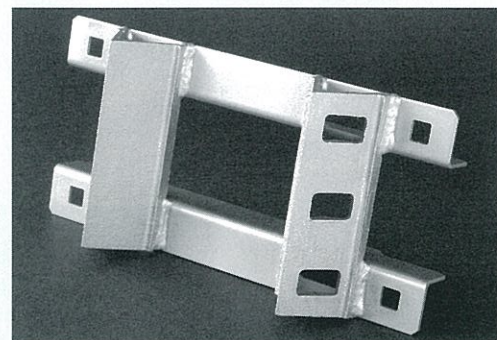


熔融状態のフッ素樹脂に放射線を照射することで従来不可能と思われていたフッ素樹脂の3次元的加工を実現し、耐摩耗性・耐クリープ性・バックアップ金属間との密着性を向上させた技術。
化学的架橋技術よりも純度が高く、特に耐摩耗性が著しく改良され、基材との密着度もよくなり、耐久性が格段に向上する。コーティング部分の摩耗や剥離による部品交換を余儀なくされていた用途での普及が見込まれる。

優良賞 中井工業(株)

高張力白心可鍛鉄鑄物(HTMW)

〒675-2105 兵庫県加西市下宮木町 751
TEL.0790(49)0353 http://homepage3.nifty.com/hakushin/

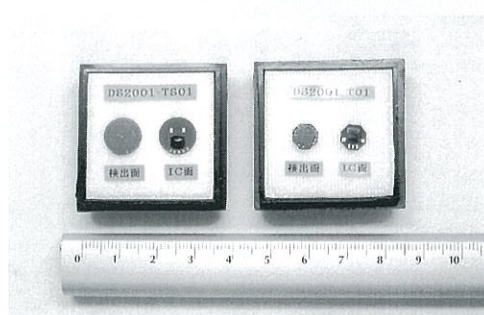


鑄造後の素材鑄物を脱炭焼鈍することで優れた溶接性とめっき性をもたせた白心可鍛鉄鑄物に、さらに靱性を付与した高張力白心可鍛鉄鑄物。
鑄造時に白心可鍛鉄よりもシリコン成分を下げ、マンガン成分を上げるにより、表層は可塑性の高いフェライト組織に、内部は緻密なフェライトとパーライトの靱性の高い2層混合組織を達成。これにより、普通鋼材と同等か、それ以上の優れた機械的性質をもち、薄肉・厚肉の複雑形状鑄物も製造できる。

優良賞 日本システム開発(株)

超精密変位計測デジタルセンサー

〒770-0044 徳島県徳島市庄町 5-81-80
TEL.088(632)6171 http://www.jsdnet.co.jp/

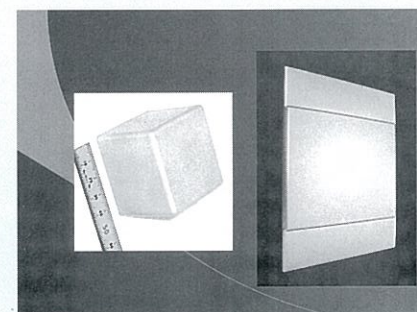


静電結合した平面インダクタンスとデジタル処理用高集積のワンチップICにより構成された1円玉大の小型・薄型の変位センサー。
磁性の有無に関係なく導電性物質に対して反応し、200～300メガヘルツと発振周波数が高いため対向する導電体の厚みには影響されず、センサーヘッドと導電体との空間距離変位を5nm以上の高分解能で検出できる。センサーからの出力がデジタルであるためコンピューターに直接入力ができる。

奨励賞 (株)エー・ジェー・シー

マグネシウム合金板材の
高速超塑性深絞り成形加工技術

〒510-0804 三重県四日市市万古町 2-20
TEL.0593(33)2561 http://www.ajc.co.jp/



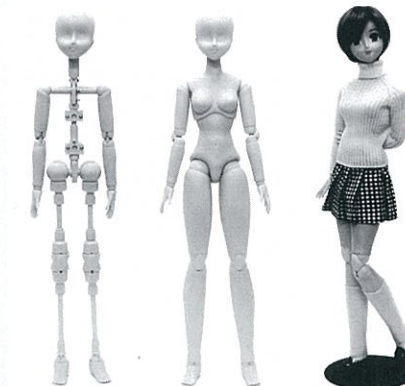
高速粒界拡散移動現象による超塑性変形を利用し、マグネシウム合金の圧延板材から筐体などの複雑な形状のプレス成形品を安定して成形する深絞り加工技術。
鑄造品ではないため、バリ取り・パテ仕上げなどの2次加工処理が不要で、危険な微粉末を出さなくて済み、また溶解工程がないことからエネルギーコストも圧倒的に低い。プレスは200～300℃の温間で行われるが、加熱するのは薄い板材のため省エネルギー効果大きい。

奨励賞〔技術経営特別賞〕(株)オビツ製作所

関節が自由にポーズをとれる人形
「オビツボディ」

〒125-0042 東京都葛飾区金町 4-14-8
TEL.03(3600)2561 http://www.obitsu.co.jp/

射出成形による硬質樹脂製の骨格とスラッシュ成形による軟質樹脂製の表皮をジョイントし、補助スタンドなしで各関節がスムーズに可動し自由にポーズがとれる人形。



足裏のマグネットで自立でき、しかも様々なポーズがとれる。眼球は軟質素材ヘッドのため指で簡単に取り付けられるため人形の命ともいえる瞳による表情変化も自由に行える。軟質のため破損がなく、肌色は原料成形のため汚れは簡単に拭きとれる。

● 奨励賞 (有)オメガテクノモデリング

カメラ付き携帯電話使用監視機器
「シ La セール」

〒 229-1116 神奈川県相模原市清新 8-11-1
TEL.042 (750) 1255



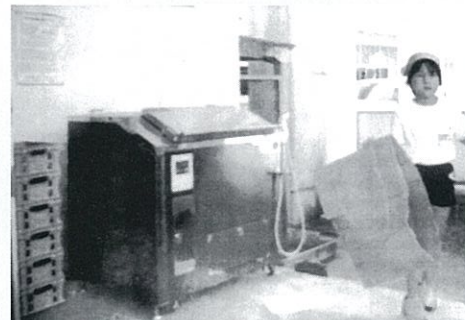
日常生活で最も普及しているカメラ付き携帯電話2台を使用し、留守宅の監視や被介護者の動静を監視する機器。

監視や確認したい対象の見える位置に携帯端末を設置し、センサーの作動または外部スイッチの操作により移動携帯端末に通報し映像の様子を確認できる。また、逆に移動携帯端末から任意に携帯端末を起動し監視や確認を行い、相互に会話交信も可能。必要に応じて移動端末で映像を録画もできる。

● 奨励賞 特定非営利活動法人環境生物工学研究所

全自動生ゴミ消化機

〒 359-1145 埼玉県所沢市山口 2840-3
TEL.042 (922) 6860



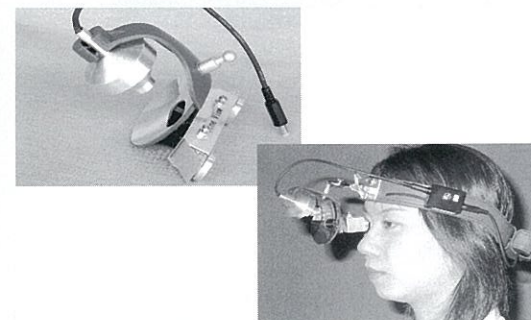
人間の「体のしくみ」を応用した装置で、人間の小腸における絨毛の代わりに菌株を吸着したセラミックボールを使用、生ゴミを投入するだけで分解消化する全自動生ゴミ消化機。

安全性が確認された微生物を使用し、人体や環境への安全性を確保するとともに、従来の木屑やおが屑の代わりに菌床としてセラミックボールを利用することで菌の継ぎ足しを不要にした。分解消費された灰分・鉄・リンなど無機質は調整層で処理。

● 奨励賞 高村経営技術相談所

双眼立体視額帯鏡

〒 921-8836 石川県石川郡野々市町末松 1-68
TEL.076 (248) 1807



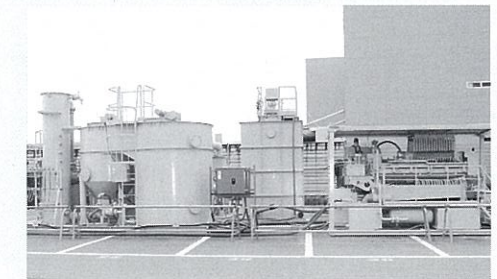
口腔内などの奥深い部位を観察する光源内蔵型の額帯鏡。

楕円鏡の採用により視軸と光軸が一致し、ズレから生じる影がないため口腔内などが非常に見やすい。また、LEDの採用により明るさや光源にムラがなく対象がはっきりと写り、観測しやすい。不必要な部分を落とし200g程度と軽量化を実現し、一部の改良によりCCDカメラを搭載し撮影も可能にした。鼻や喉のみならず見えにくい窪みにも適用できる。

● 奨励賞 田中環境開発(株)

ウォータージェットを利用した
超高压水による地層洗浄工法

〒 170-0005 東京都豊島区南大塚 2-42-3-1105
TEL.03 (3945) 8871 <http://www.tanaka-kankyo.co.jp/>



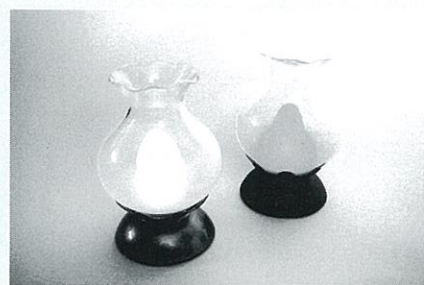
土壌内の揮発性有機化合物(VOC)や重金属を洗浄するウォータージェットの超高压水による地層汚染曝気(ばっき)洗浄工法。

従来工法に比べ低コストで広い範囲を一度に洗浄可能で、化学物質などを使わず環境に負荷がかからない。ウォータージェットを汚染土壌層にセットし、水を噴出して土を丸洗する。周囲に掘った井戸で揚水し、汲み出した水はプラント処理で曝気する。粒径、れき、植物根茎などのどんな土壌条件下でも適用できる。

● 奨励賞 サンエレクトロニクス(株)

高機能型電子キャンドル
「e-Candle ゆらぎ」

〒 799-0405 愛媛県四国中央市三島中央 2-11-31
TEL.0896 (28) 1271 <http://www1.ocn.ne.jp/~sunelc/>

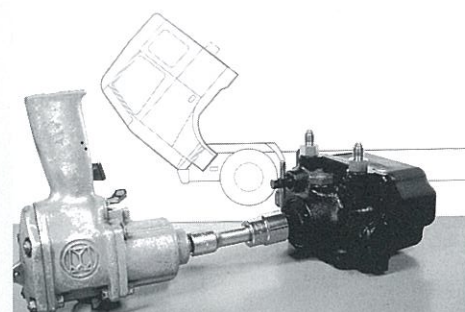


赤・青・緑の3原色の発光ダイオードと液晶の組み合わせにより、実物のろうソクの炎のような揺らぎを忠実に表現した装飾用の電子キャンドル。従来の電球を光源にした電子キャンドルに比べ、3原色の発光ダイオードを使用していることから省電力・長寿命で、パルス制御方式と液晶を透過させる光量制御により複数の色表現とろうソクの炎の揺らぎを実現。リラクゼーション機器として癒し効果も期待できる。

● 奨励賞 三輪精機(株)

インパクトレンチ駆動による
キャプティルトポンプ

〒 338-0011 埼玉県さいたま市中央区新中里 3-20-30
TEL.048 (831) 6191 <http://www.sanwaseiki.co.jp/>



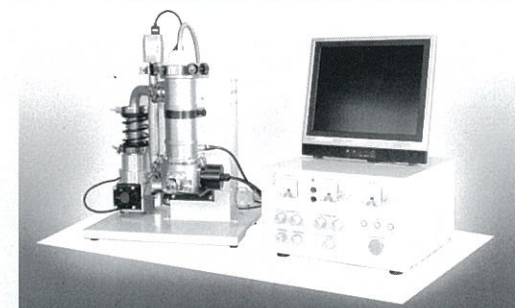
大型車両のキャブを跳ね上げる際には油圧シリンダーに高圧油を送り込む。この時使用されるのが油圧ポンプで通常電動駆動される。このティルトポンプをほとんどの整備工場に所有しているエアで駆動できるようにしたインパクトレンチ駆動のキャプティルトポンプ。

高価なDCモーターを不要とし、整備工場に常備している空気工具で駆動できるようにしたため、キャブオーバー車の整備工場などでの採用が見込まれる。

● 奨励賞 (株)テクネックス工房

超小型走査電子顕微鏡「Tiny-SEM」

〒 194-0044 東京都町田市成瀬 2305-1 ロフティー町田
TEL.042 (710) 4551 <http://www.technex.co.jp/>



電子顕微鏡の性能を決定する電子レンズを全て永久磁石で構成し、小型/軽量化を実現した卓上型の走査電子顕微鏡。

従来の走査電子顕微鏡が分析ルーム設置型なのに対して実験室の片隅に置いて使用ができる。永久磁石型の電子レンズを使用することで小型ながら分解能の高い像が得られる。また、永久磁石を用いた電子光学系では、従来フィラメント交換時に不可欠だった軸合わせを不用にし、フィラメントもねじ止めで交換ができる。

財団ホームページのご案内

財団ホームページでは、受賞作品のご紹介と併せて、受賞企業HPもリンクでご案内しています。また、経営懇親会、講演会の開催情報や技術移転ニーズ情報など、新着情報も随時掲示しておりますので、ご活用下さい。

● 財団ホームページ

URL:<http://www.resona-fdn.or.jp/>

● お問い合わせ・ご意見

E-mail:staff@resona-fdn.or.jp

●優秀賞

(株)エル・エー・ビー

動作解析・アニメーション統合ソフトウェア
「PV-STUDIO」



従来、ゲームや映画などでよく利用されているモーションキャプチャーは専用のスタジオが必要で、専用のマシンやスーツにより人の動きを捕らえることを目的に開発されていた。

「PV-STUDIO」は専用という概念を破り、水中でも利用可能で、場所を選ばない・対象物を選ばない(人以外の動物や昆虫など)・専用のスーツを装着しないというコンセプトで開発に取り組んだ。

3年間の研究開発を経て、昨年より発売となったモーションキャプチャー「PV-STUDIO」は、ソフトウェアでありながらオペレーターにも優しく、3次元という概念を意識せずに、容易に3Dモーションピクチャーの世界に入ることができる。



代表取締役 黒木章吉氏
〒880-0024 宮崎県宮崎市祇園 2-95
TEL.0985(23)0844
http://www.livecity.co.jp/

【産学官連携特別賞】
福井大学工学部情報・メディア工学科

●会社の特色

「できる製品」は、世の中に沢山ありますが、決して「使える製品」とはいえません。入力から解析、そして最終出力である成果までの時間・操作性などバランスがとれて初めて「できます」から「使えます」と変わります。L.A.Bでは、独自のカラーにて様々な問題を解決し、常に「使える製品」づくりを目指しております。

●受賞作品への期待

動画分析システムである「PV-STUDIO」は、様々な制作会社、大学、研究機関などに導入され、販売から半年で既に100ライセンスの出荷を超えました。現在は国外の問い合わせも多く、海外市場向けに「英語版」「中国語版」「韓国語版」と体制を整えております。応用開発では現在歯科向け顔運動解析システムの開発を進めており、専門でありながら「簡単に使える分析システム」を実現しております。

●優良賞

(株)ティーファイブ

手書きCADソフトウェア
「キャドプラスイーゼーデザイン」

〒136-0071 東京都江東区亀戸 8-23-2 やまとビル
TEL.03(5626)0731 http://www.tfive.co.jp/



CADPlus EZ Designは、鉛筆の操作性で図画し、消しゴムの操作性で編集できる手書きCADである。特徴は、手書きの操作性で、だれにでも簡単に習得、かつ作図時間の短縮が可能であること。

わずか2つのコマンド操作を覚えるだけで作図編集が始められるので、従来のCADのように導入時から多量の操作やコマンドを覚える必要はない。

操作コマンド数が極端に少ないので、作図時の編集時間が極端に少なくなった。

本格的機能も実装されているので、CADの入門者からプロまで利用が可能である。

●奨励賞

(株)カイ

医学教育用ソフトウェア
「カイ 3D人体アトラス」

〒185-0013 東京都国分寺市西恋ヶ窪 2-2-1
ビーンズアネックス西国分寺 2F
TEL.042(320)7171 http://www.chi.co.jp/



本製品は3DCGとアニメーションを駆使した動く人体図鑑である。人体のマクロ構造から細胞の超微細構造まで、複雑な人体の仕組みを簡単な操作で観察できる。また、人体の機能を正確に再現したアニメーションは、高度な人体生理のプロセスを視覚的に把握できる。

医学教育の教材・参考書、インフォームドコンセントのための説明資料、プレゼンテーション用の素材などとして、その用途は多彩である。プログラムの記述言語はHTMLを採用。異機種が混在するネットワーク環境にもスムーズに対応できる。全12巻(別巻1)の構成で、続刊する。

●優秀賞

(株)ナブラ

写真を使った立体表示ソフトウェア
「フォトポッパー」



市販のデジタルカメラで任意に撮影した最低8枚の写真画像を基に、2次元画像処理技術を使って3次元立体表示ができる新しいソフトウェアである。特徴は、写真画像の中間の画像を生成することで、スムーズな連続した画像をリアルタイムに作り出す新しい方法にある。さらにガラス、毛、衣類、動物、人物など従来の技術では困難なあらゆる対象物から、質感や風合いを損なうことなくコンテンツを作ることができる。本商品は約300キロバイトと一定の低通信量であるため、携帯電話での利用も期待される。また、JAVAアプリケーションとして動作するので、専用ソフトウェアのインストールも必要とせず、コンピューターの知識が少ない一般ユーザーに負担をかけることがないのも大きな特徴である。



代表取締役 小高金次氏
〒153-0042 東京都目黒区青葉台 1-16-11
TEL.03(3780)3975
http://www.nabla.co.jp/

●会社の特色

コンピュータグラフィックスによる映像制作を行って16年目になります。主にテレビコマーシャルの制作が中心ですが、なかでも今まで自社で開発したソフトを利用した水の表現や実写や人物との合成を得意とし、リアリティのあるコンピュータ映像制作には自信があります。また大型展示映像や3D技術を取り入れたWeb制作も行っています。

●受賞作品への期待

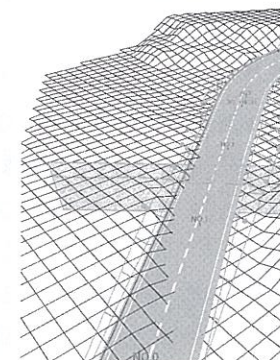
受賞した本ソフトウェアは、写真の持つリアルな質感を要求されるメディアを中心に本ソフトウェアの良さを紹介していきたいと考えております。静止画とは違い、スムーズな操作感覚がその商品や質感をより忠実に伝えることが出来るという特徴を踏まえ、本製品を購入されたユーザーが自分で満足いくコンテンツを制作するサポートを行い、多くの方が簡単に360度立体視の出来るコンテンツを制作できる市場を作っていきたいと思っています。

●奨励賞

(株)コイシ

土木工事測量施工支援システム
「KOISHI-3D」

〒870-0151 大分県大分市東明野 1805-1
TEL.097(556)0400 http://www.koishi.co.jp/



現場を左右する丁張り掛けに必要な道路線形計算書・基準高計画表(路肩表)を用いて3次元表示する。今まで丁張りの確認は計算上の確認および人間の目に頼るしかなかった。その上、曲線・クロソイドカーブ・パーチ(縦断曲線)の確認には難しいものがあつた。これをなくすため、「KOISHI-3D」は施工管理面で現場

施工者が得るGPSデータを入力することにより、設計値と実測値(丁張り)のズレを視差や数値で表現した。

活用できる部分として、a.プレゼン、b.工程管理、c.CAD的使用の座標値、d.道路設計用、e.横断設計用、f.横断・断面表示、g.弦長管理、h.ヘロン、i.丁張りのゼロ表示、など。

第17回
中小企業優秀新技術・新製品賞のご案内

【表彰・製品部門】

- 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。

【技術経営特別賞】

表彰作品を開発した企業等のなかで、財務・経営面でも良好な業績を維持し中小企業等の模範となる先を表彰します。数件程度。表彰状を贈呈。

応募受付

平成16年10月上旬から12月中旬まで。(予定)

「ナノテクノロジーの最前線」

——産業への応用と未来図——

大阪大学産業科学研究所 教授 川合知二氏



平成 15 年 10 月 15 日、りそな銀行東京本部講堂で開催。
講演要旨は次のとおりです。(文責 財団事務局)

■ナノテクノロジーとは

総合科学技術会議の試算では、ナノテクノロジーを応用した新しい製品は、今後 10～15 年間で、材料関係が 40 兆円、エレクトロニクスは 36 兆円、持続性維持関連（環境など）が 17 兆円というように、非常に大きな市場が開ける予想となっています。

大事な点は、額が大きいということだけではなく、材料、デバイス、エレクトロニクス、医薬品、化学、宇宙、医療、環境など非常に広い範囲に大きなインパクトを与える技術であるという点です。つまり、ナノテクノロジーというのは、情報や医療などから離れて存在するのではなく、多くの分野で今後の推進を支える基幹技術であるということです。

そして、中小企業にとっても、今後生き残っていくためには、知的な作業や知恵を出していく必要がありますが、その際の、例えば材料やデバイスを高度化していく場合の、一番強力な武器がナノテクなのです。

ナノというのは何かと申しますと、それはマイクロやミリやメートルをつくる一番の元の大きさです。ナノメートルの大きさの一例として DNA の幅を見てみます。DNA の幅は 2 ナノメートルですから、すごく細いわけですが、中に塩基が配列していて、その情報で、その上のマイクロやミリやメートルのものがどんどんでき上がっており、この一番の元が入っている大事なところなのです。

電子材料であれば原子や分子が数十とか数百集まったぐらいのもので、クラスターと呼ばれるものがありますが、一番初めに物ができていく元をつくる大きさはナノメートルです。このナノメートルのところに、カーボンナノチューブのように引っ張っても切れないし、曲げても折れない、また、ちょっと電圧をかけるとものすごい

勢いで電子が出るといった夢のような材料がゴロゴロしているのが最近わかってきたわけです。こうしたことから、ナノのテクノロジーは非常に根本的に重要であるし、ここには宝の山があるということで、このナノテクノロジーが進んできたわけです。

■日本の経済を支えているナノテクノロジー

ナノテクは未来技術かという、決してそうではありません。いま既に我々の生活に入ってきていますし、さらに、私たち日本の経済を支えているのがナノテクノロジーであるということも言えると思います。これから、日本が技術競争力を国際的に持つことに対しての背景を少し考えてみたいと思います。

国内総生産（GDP）の推移を見ますと、1960 年代から右肩上がりの成長を遂げ、1990 年代に至って約 500 兆円というところで止まってしまいました。日本は競争力がなくなったと見られていますが、他にできない高い技術を維持し、本当に必要なものを作るといふことを行いながら、500 兆円で高止まりしているというようにも考えられます。

しかも、50 兆円の輸出もしておりますが、その中身は、輸送機器、電機機器・電子部品、一般機械などです。そして大事な点は、その中身が次々と変わってきていることです。

例えば、卓上計算機、アルミ地金、一般のセラミックスなどは衰退し、代わりにファインセラミックス、携帯電話、液晶パネルといったものが増加しています。これを見ると、ある技術が日本から他の国に行き、その国でできるようになると日本では衰えていくのです。しかし、必ず我々はさらに高品質で細かく、しかもきちんとした製品を作って売って、それで右肩あがりにひたすら

伸びているのです。実は、そこに一番大きく寄与しているのが中小企業です。最後は大企業でまとめるにしても、その元になっているいろいろな部品や材料は、非常に優れた中小企業がそれに関与しています。

■ヒューマン・インターフェース産業をナノテクで推進

ナノテクは未来技術ではなく、既に産業化されているものがたくさんあります。私はこれを「第 1 世代のナノテク」と呼んでいます。第 2 世代のナノテクは、今後 2～3 年から 5～6 年で実用化されるようなナノテクノロジーです。それは、どんな分野で、どんな方面でナノテクが応用されていくかということ、ヒューマンインターフェース産業に使われていくと思っています。要するに、人にやさしいデバイスやシステムです。

この中で、人間の体の部品を作るというのが大事な方向です。高齢になるとどうしても身体に不具合が出てきますが、今まではそれを補うために、ローテクでいろいろなものを作ってきました。しかし、こここのところずいぶん変わりつつあります。例えば、人工骨は、生体適合ナノ粒子というハイドロオキシアパタイトで作ります。これは、2～3 か月で本当の骨と入れ替わってしまいます。また、人工臓器や、人工感覚への応用の研究も進んでいます。

また、何かデバイスを作る材料が必要になると、ナノテクが必要になります。それは、いろいろな組織が身体に馴染みがないといけないため、より小さくなければいけないし、より高機能が必要とされます。それがバイオチップの出現によって、今後随分変わるのではないかと思います。バイオチップには、DNA チップとかプロテインチップというのがあります。DNA チップというのは、ナノテクを使って非常に微細な加工をします。



そこに DNA を生やし、標準の DNA や長い DNA を適当に切って、そこへ順番につけていきます。そうすれば人間のいろいろな遺伝的な部分が順々に並んでいるチップができるわけです。こういうものができるいろいろな使いかたができ、新しいビジネスモデルが出てきます。

■プローブ顕微鏡技術

中小企業の方から「ナノテクをやりたいが、測定器を持っていない」という話をよく聞きます。ナノメートルのものを見る技術として「プローブ顕微鏡」があります。例えば DNA にプローブ顕微鏡の針を近づけます。針を近づけていきますと、ぶつかる寸前にトンネル電流と言う電流が流れます。それを検知しながらたどっていくと、二重らせんとか、それぞれの塩基、DNA の ATGC などが見えてきます。このようにナノメートルのものを直接見ることができるので、自分たちが微粒子を作ったかどうか、自分たちが加工したものがナノメートルかどうか、バイオについてもきちんと制御できているかどうか、ということが分かるわけです。「プローブ顕微鏡」は文部科学省でプロセスファウンドリーというシステムをつくりましたから、日本のいろいろな大学にあります。そして、それらの施設を利用して、プローブ顕微鏡で測定をしたり、膜をつくったり、いろいろな加工をすることができます。

今後、中小企業といえども、これからの技術革新に遅れないで生き残るためには、ナノテクノロジーを有効に利用して、それを知的所有権などできちんと保護して、自分たちのブランド力を上げていくことが重要ではないかと思えます。

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、産官学連携および異業種交流のお手伝いをしています。

第1回

講演会
見学会
交流会

- 講演テーマ 「ナノテクノロジーと技術移転」
- 講師 丸山瑛一氏 理化学研究所フロンティア研究システム システム長
- 開催日・会場 平成15年5月13日 理化学研究所（和光市）
- 見学施設 ナノサイエンス実験棟、他
- 参加者 45名

理化学研究所では平成15年春、新しくナノサイエンス実験棟が完成し、ナノテク産業の技術とノウハウの蓄積、技術移転システムの新しい体制がスタートしました。

今回は、日立製作所で30年以上にわたり技術・研究開発に携わってこられた、同研究所フロンティアシステム・システム長の丸山瑛一氏に、「ナノテクノロジーと技術移転」についての講演をしていただきました。

参加者も多く講演の質疑の時間や施設見学でも熱心な質問が多くあり、有意義な会となりました



ナノテクノロジーと技術移転（講演要旨）

日本の技術移転はかつて、研究者自らが自社の工場で技術指導を行い、製品化に携わるやり方が採られてうまく行われてきました。一方欧米では、研究者が経営者となる、すなわちベンチャーによって技術移転が行われてきました。日本でもベンチャー制度は採用されてきましたが、（特に大学）研究者と経営者の社会的地位が欧米とは異なり、欧米の仕組みをそのまま採り入れても、技術移転はなかなかうまくいきません。

日本のベンチャーが軌道に乗らない背景に、景気の長期低迷から需要の見通しが不透明であること、今のベンチャー企業は短期的、隙間産業的性格が多く、長期戦略的な取組に欠けていることが挙げられます。長引く不況から、大企業でも基礎研究を大学や公的機関等の外部に求めるようになりましたが、本来的に企業は産業に役立つための研究を求めているのに対し、自己の研究の成果を実用化したい大学の研究とでは現実的に大きなギャップがあります。企業のニーズと大学のシーズがマッチした時に産学連携が始まりますが、日本型産学連携にはこのギャップを解決できるシステムを構築することが必要です。

米国商務省の「死の谷克服プロジェクト」に見られるように、日本においても、企業側がプロジェクトリーダー

一となって大学や国研が参加する仕組みにすること、大学側の研究者にも経営責任を迫らせること、資金調達ルートはVC以外にも国の資金など幅広く活用すること、などを提言します。また、国家の産業競争力強化のためには、根幹となる基礎研究は産官学の共同プロジェクトで中長期的に行うこと、開発された新技術を引継ぐ民間企業の受け皿を確保する上で産業界から人材参加することが重要です。

そこで、ナノテクノロジーですが、用途として、エレクトロニクスデバイス、医療・食料、材料革新、高度情報通信、バイオ、環境・エネルギー等々、あらゆるところに利用できる技術です。こうした、ナノテクノロジーへの対応として、理化学研究所では、中央研究所（ボトムアップ型基礎研究）とフロンティア研究システム（トップダウン型基礎研究）が、それぞれの利点を生かすための協力体制として理研ナノサイエンスプログラムを昨年12月に発足させました。この基礎研究の成果を基に理研サイエスタウンを中心として産官学の融合実用化プロジェクトを中長期でやっていきたいと考えています。

※講演の全内容を、当財団のホームページ (<http://www.resona-fdn.or.jp/>) に講演録(PDFファイル)として掲載しています。

第2回

講演会
交流会

- 講演テーマ 「技術経営時代のITガバナンス」
- 講師 岩村 充氏 早稲田大学経営大学院教授
- 開催日・会場 平成15年6月6日 大手町野村ビル 17階会議室
- 参加者 37名

情報技術（IT）が企業経営に定着するなか、それを有効に管理して情報戦略を進める経営統治、いわゆる「ITガバナンス」がますます重要性を増しています。情報化の進展で高度化するリスクをいかにコントロールし、経営統治をいかに考えるか、といった内容をもとに、今回は早稲田大学大学院 アジア太平洋研究学部の岩村教授により「技術経営時代のITガバナンス」と題する講演をしていただきました。

また、中小企業経営においても、大学やTLOなどと連携し、製品開発するにあたっての留意点など、貴重なお話を盛り込んでいただきました。



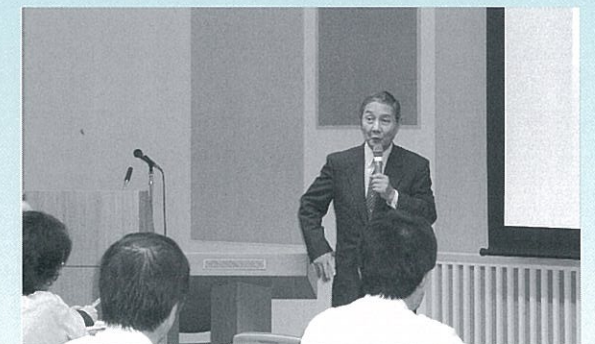
第3回

講演会
見学会
交流会

- 講演テーマ 「バイオニクスへの挑戦」
- 講師 軽部 征夫氏 東京工科大学バイオニクス学部学部長 東京大学名誉教授
- 開催日・会場 平成15年7月11日 東京工科大学（八王子市）
- 参加者 37名

バイオニクス研究の第一人者である、東京工科大学バイオニクス学部学部長の軽部征夫教授にご講演頂きました。軽部教授は、バイオエレクトロニクスの専門家・バイオセンサーの世界的権威で、欧米のバイオビジネス事情にも精通され、学界に留まらず広く産学共同研究を視野に入れて活躍されています。

講演後には、同学内の研究施設を見学し、交流会では講師、研究者を囲み、熱心な質疑が交わされました。



第4回

講演会
見学会
交流会

● 講演テーマ・講師

- 1 「トランスレーショナルリサーチの実践」 金田安史氏 大阪大学大学院医学系研究科遺伝子治療学教授
- 2 「日本発！ドラッグデリバリーシステム (DDS) によるグローバルビジネス展開」
小谷 均氏 ジェノメディア(株)代表取締役社長・アンジェスエムジー(株)取締役副社長

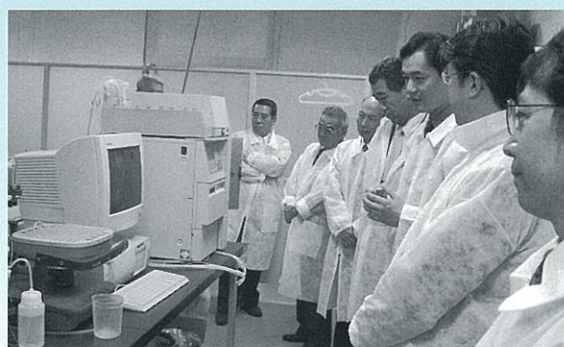
● 開催日・会場 平成15年11月20日 ジェノメディア(株)池田ラボラトリー (大阪府池田市)

● 参加者 9名

大阪大学大学院医学系研究科の金田安史教授とジェノメディア(株)代表取締役社長・アンジェスエムジー(株)取締役副社長の小谷均氏にご講演頂きました。金田教授は、遺伝子機能解析に必須のベクター製造技術を開発され、アンジェスエムジー社およびジェノメディア社と共に、高速遺伝子機能解析技術の新材料や機器の開発に従事、遺伝子治療の臨床応用や産業化を図るため活躍されています。

小谷社長は先端的バイオベンチャーとして、遺伝子治療の産業化に関わっていらっしゃいます。

講演後には、ジェノメディア社内施設を見学しました。参加者からは講師等研究者に対し熱心な質問が多数ありました。



第5回

講演会
見学会
交流会

● 講演テーマ・講師

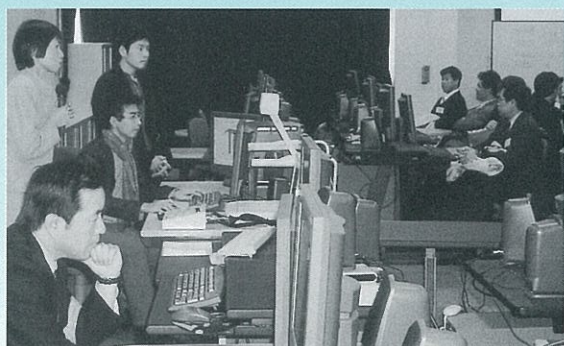
- 「ブロードバンド時代の新ビジネスモデル
—インターネットはプラットフォームになれるか—」
松原 充久氏 (株)ディーテレビ 代表取締役社長

● 開催日・会場 平成15年12月16日 名古屋市立大学 芸術工学部

● 大学施設見学 名古屋市立大学 芸術工学部 視聴覚研究室 ワークション他

● 参加者 32名

(株)ディーテレビは、事業としてブロードバンド・ネットワークを利用したデジタルコンテンツの製作・配信、インターネット・ナビゲーションサービス等を展開しており、時流のビジネスとして名古屋で注目されている企業のひとつです。今回は名古屋市立大学のパソコンルーム(1人1台使用可能)をお借りして、同社松原社長により、実際にインターネットに接続したPC画像を見ながら講演をしていただきました。



明日の
技術

フィルム型 カラフル太陽電池の開発



箕浦 秀樹

岐阜大学大学院工学研究科教授

はじめに

色素増感太陽電池が次世代型の太陽電池と言われ、熱い期待を集めるようになってきた。色素増感(分光増感)現象自身は、写真における可視光応答化技術としてその研究の歴史は古いが、光エネルギー変換技術として注目を集めるようになったのは、1991年のローザンヌ工科大学(スイス)のグレッツェル教授らによる報告である。彼らはいきなり7%を越すエネルギー変換効率、さらに2年後には10%に達するという発表を行なったのである。これが世界の研究者を大いに刺激し、以後、グレッツェルセルと通称されるようになった。これ以後、いわゆる光電気化学に関連する分野の国際会議等では、この太陽電池が光触媒と並んでもっとも活発なセッションとなっている。また、わが国でも大学以外に200社に上る企業が研究を進めていると言われるが、筆者の印象によれば、関心を寄せる企業関係者はそれよりかなり多い。ここでは、色素増感太陽電池についてその原理から、研究開発の現状、我々の取り組み、実用化への問題点等を、限られたスペースではあるが、概観してみたい。

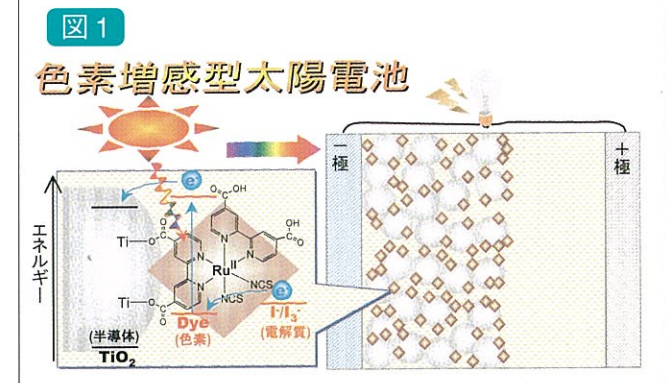
色素増感太陽電池とは?

グレッツェルらが提案した色素増感太陽電池は<図1>に示す構造を有する。透明導電性ガラス上に多孔性酸化チタン層を形成させ、その表面上にN3と通称されるルテニウム金属錯体色素、Ru(dcbpy)₂(NCS)₂(dcbpy=2,2'-bipyridine-4,4'-dicarboxylic acid)(<図1>中の構造式)を化学吸着させたものを負極、白金をスパッタした透明導電性ガラスを正極として、その間に酸化還元対(I⁻/I₃⁻)を含む電解液を挟む構造である。多孔性酸化

チタン層は、酸化チタン微粒子と有機系分散剤の混合ペーストを導電性基板に塗布し、約450℃で焼成することによって作製される。

作動原理の概略は次の様である。まず、吸着色素が光を吸収して励起状態になり、電子が酸化チタンの伝導帯にすばやく注入されて基板の透明導電性ガラス上に集電され、電子を失った色素は電解液中の還元剤I⁻から電子を受け取って元に戻る。集電された電子は負荷を通過して正極に達し、そこでI₃⁻に還元する。こうして放電時における電解液組成の変化はないことになる。

酸化チタン微粒子を単に積層しただけの膜で、このように電子の流れを作り出し、しかもそれが高効率であり得ることは、普通の半導体物理を学んだ者にとってはまことに不思議に思われる。これは上記した電子の移動過程がそれらの逆の過程よりも圧倒的に速く進行することにより、結果として一方向への電子の流れを生ずることによるものとされている。このあたりは確かに通常の半導体物理とは異なる点であり、今でもこの電子移動過程についての議論が続けられている。なお、多孔性の層は酸化チタンである必然性があるわけではなく、実際に他の金属酸化物を用いる例もある。



10%に達する高い太陽光エネルギー変換効率をもたらした主なものは、ラフネス因子が1,000にも及ぶ高

い比表面積の多孔性（メソポーラス）酸化チタン層の形成と高効率な増感色素の開発である。その一方、グレッツェルらによる発表があって10余年を経過したが、変換効率のめざましい向上は見られず、ようやく今年になって11%に達したとの報告がなされたのも現状である。

色素増感太陽電池の特徴と問題点 —最近の開発動向と併せて

前節で述べたように、色素担持金属酸化物（負極）、透明導電性ガラス（正極）、電解液から成り、しかも電子移動には電気化学反応を伴うため、検討対象は多方面にわたっている。

本電池の特徴の第一は、作製法が比較的簡便であることである。すなわち高温や真空といった環境を必要とせず、基本的に低環境負荷型プロセッシングにより作製され得る。このことは、環境の世紀とも呼ばれる21世紀には重要な特徴になろう。簡便な装置で作製できれば、製造コストの低減化に結びつく。なお、いくつかの試算によれば、製造コストに占める透明導電性ガラスの割合が圧倒的に大きいとされており、この低コスト化が一つの鍵である。

特徴の第二にあげられるのは潜在的な高エネルギー変換効率である。理論的な変換効率は33%との見積もりもあるが、それはともかくとして、高性能のルテニウム錯体色素を用いて最適化されれば10数%は期待できるとされている。ただし、いまの段階では、そのセルサイズは一般には0.2cm²程度の小さなものであり、そのまま実用サイズにした場合には、せいぜい7~8%程度と考えられ、結晶性シリコン太陽電池はおろかアモルファスシリコン太陽電池の変換効率を凌ぐのも必ずしも容易ではないというのもまた現状である。

21世紀のものづくりを考えた場合、原材料の資源的視点、リサイクル性なども重要となろう。酸化チタンなど金属酸化物は資源的には特に問題はなく、その点ではシリコンに比して優れている。増感色素も有機色素を用いることができれば問題はないし、電解液もそうであろう。色素は化学的に脱着することもでき、有機電解液と併せて容易に燃焼させることも可能で、酸化チタンなど金属酸化物も無害である上、再利用、

廃棄も可能である。したがって、資源的制約は小さく、リサイクル性も優れていると言えよう。

この電池の持つ特長を生かし、問題点を解決するための検討が極めて活発に進められ、特にここ数年の間いくつかの提案がなされている。

まず酸化チタンをはじめとする多孔性金属酸化物層の改善である。この膜は、色素を吸着させることと注入された電子の輸送媒体の役割を果たし、色素増感太陽電池の構成部分としては最も重要なものであることは言うまでもない。一般的には、数~数十nmの酸化チタン微粒子を分散剤と混練して調製されたペーストを透明導電性ガラス上に塗布する方法が用いられるが、比表面積を大きくして色素吸着量を増やすためには、できるだけ小さい酸化チタン粒子で凝集を防ぎ分散性を高めたペーストを用いるのがよい。ただし、粒子が余りにも小さくなりすぎると、光の透過性が大きくなること、ポアサイズが小さくなりすぎるとヨウ素系電解質の拡散が律速となる問題が指摘されている。前者については、200~300nm程度の大きさ目の光散乱用粒子を混ぜる提案がなされている。酸化チタン微粒子に代えて、酸化チタンナノチューブやナノワイヤーを用いると、容易に9%を越す高い変換効率を得られるという報告も最近の話題の一つである。

酸化チタン以外の金属酸化物としては、我々は酸化亜鉛について、ナノメートルオーダーの多孔性（ナノポーラス）の膜を作製することに成功し、酸化亜鉛の有望性を確認した。これについては後で触れよう。

約0.2μmの粒子径をもった酸化亜鉛と15nm程度の超微粒子酸化スズを混合させることにより、酸化チタンに匹敵する出力が観測されているように、複数の金属酸化物を複合化させた系を用いることにより、それぞれ単独の酸化物層の場合に比して高効率化されるという報告もある。材料のバリエーションが広がり、いっそうの発展へと結びつくかも知れない。

最近の研究成果の中で最も注目されたのが新規の増感色素であろう。N3色素は800nm付近の長波長光まで吸収できるため太陽光をかなり有効に利用できることが最大の特徴である。これをさらに改善して、近赤外領域の900nmあたりまで利用できるブラックダイと呼ばれるものも開発されているが、これらルテニウム錯体色素は1グラム当たり10万円前後あるいはそれ以

上と高価であること、ルテニウム資源に限りがあることの問題点が指摘されている。これを解決するために、それらに代わる有機色素の開発が最近盛んである。その結果、いくつかの高効率有機色素が開発されてきた。クマリン系色素で、クマリン骨格からチオフェン環を含む共役二重結合系の拡張及び電子吸引基の導入により、吸収波長域の長波長化を実現して7.7%と最高の変換効率を示した報告、6.8%を達成したポリエン系色素、メロシアニン系色素を改良して6.1%の変換効率を達成した報告などがその顕著な例である。これら有機色素は大量生産の可能性を秘めており、太陽電池の低コスト化につながることを期待できる。ただし、ルテニウム錯体色素を用いると、光励起された色素から酸化チタンへの電子注入効率がよく、逆電子移動は極めて起こりにくいために、開路電圧が大きくなる特徴があるが、有機色素ではそれが比較的低いこともあって、変換効率に関する限り、ルテニウム錯体色素を凌ぐものは今のところ見当たらないのも現状である。

色素増感太陽電池はシリコン太陽電池と異なり、鉛蓄電池のような電池と同様、電解液を用いる湿式系である。電気化学反応のためにはもっぱらヨウ素系I⁻/I₃⁻レドックス系が必要となるが、これを溶解させる溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネートといったカーボネート系、アセトニトリル、プロピオニトリルといったニトリル系がもっぱら用いられている。これらの有機溶媒の沸点は低いため、電池が太陽光照射により高温になって気化し、生ずる内圧により封止の破壊に至ることが懸念される。それを防ぐために不揮発性溶媒であるイオン性液体（常温溶融塩）に置き換える試み、電解液をゲル化する試み、電解液をp型半導体で置き換えたオールソリッドステートの試みなどが報告されているが、いずれも安定性、効率の点でもまだ完全な解決に至っていない。

なお、電解液の問題に関しては、完全なソリッドステートデバイスを除いてやはり封止技術の確立が実用化のための一つのポイントである。

色素増感太陽電池を生かす道

前述したように、色素増感太陽電池は特徴と共にいくつかの解決すべき問題点を有する。性能として高効

率化のみを追求すると、よほどの低コスト化が図られない限り、シリコン太陽電池との競争に勝つことはできないであろう。

我々はこの研究を開始した当初より、シリコン太陽電池との差別化が実用化の鍵であると考え、いち早くプラスチックフィルム化とカラフル化という開発の目標を明確にした。比較的低温プロセスで作製可能であることと色素を用いるということに基づくものである。その後、このコンセプトが次第にメジャーとなり、いまはプラスチック化とカラフル化はすっかり現在のトレンドとなってしまっている。

前述したように、微粒子から成る多孔性酸化物層における電気的接合を確保するための約450℃での焼成は不可欠とされてきた。したがってPET（ポリエチレンテレフタレート）などの上に製膜する場合には、その耐熱温度以下での製膜技術を開発しなければならない。ここ数年、これらに関する研究が盛んに行われるようになり、いくつかの方法が提案されている。

一つの方法は、酸化チタンナノ粒子を1,000kg/cm²程度の圧力で加圧することにより、粒子間の電気的接合を形成するものである。これにより太陽の光強度1/10（10mW/cm²）ではエネルギー変換効率4.9%が得られたとの報告がある。太陽光を照射しても、光電流は比例して大きくならないなどの問題点はあるものの、手法は非常に簡便であり、プラスチックフィルム基板上へのRoll to roll方式での製造を可能にし得る技術として注目されよう。

プラスチックフィルムにダメージを与えずに、酸化チタン粒子層のみを局所加熱する方法としては、マイクロ波加熱や電子線加熱もある。

加熱方式に代わって、コートした膜にチタンの塩で処理して低温での加水分解により酸化チタンを形成させ、それによって微粒子層を“糊付け”する方法も提案され、実際に3%を越すプラスチックセルが報告されている。

最近ではさらに進んで、酸化チタンペーストの組成を工夫することにより、プラスチックフィルムの耐熱温度以下の低温処理で、あるいは熱処理なしで事実上の粒子間のネッキングを可能にする手法も提案されてきている。

我々も、酸化チタンとチタンの塩から成るペースト

を塗布後、水熱処理を施すことによって膜を形成させ、3.3%の変換効率のプラスチックセルを作製した。最近更に進んで数分間の風乾で酸化チタン厚膜の形成を可能にする方法の開発にも成功した。

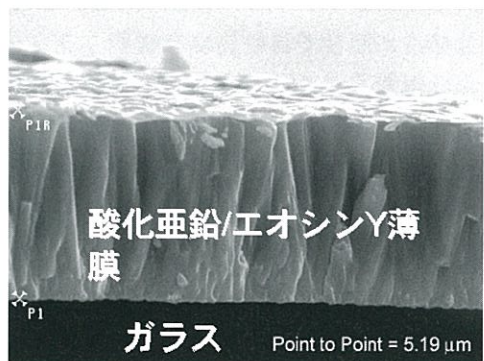
これらの方法により、プラスチック化が実現できれば、軽くて、割れない、曲げられ得る太陽電池として、どこでもいつでも情報をやりとりできるユビキタス時代にふさわしい製品に取り付け可能となろう。

フィルム型カラフル太陽電池 “レインボーセル”

我々は従来法とは根本的に異なって、水溶液中からの電解析出反応により、透明導電性ガラス基板上に、色素分子を担持しながらメソポーラス酸化チタン薄膜を成長させる手法を開発した。なお、酸化物としては酸化亜鉛を用いた。

作製法は、水溶性色素を添加した塩化亜鉛水溶液中で酸素ガスをバブリングさせながら、透明導電性ガラス基板をカソード分極するという極めて簡便なものである。浴温は70℃、電解時間は20～30分程度で十分であり、しかも熱処理は不要であるため、投入エネルギーは極めて少なくすむメリットもある。

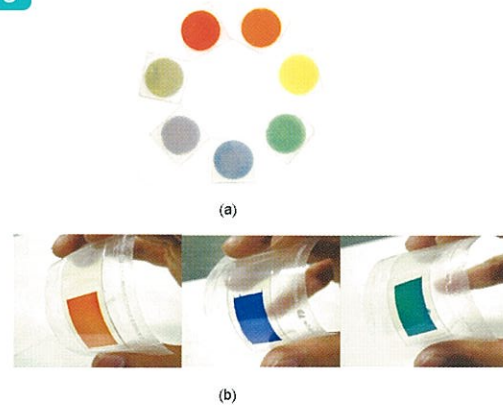
図2



得られる膜は色素の種類と電解条件に依存するが、色素の色を呈し、独特の微細構造を有する。いままでに調べた膜の中で、エオシンY添加浴から得られる膜にその大きな特徴を見ることができ。膜の断面写真を見ると、〈図2〉に示す様に柱状の結晶の成長が確認され、表面は比較的平滑である。特徴的なのは、透明導電性ガラス基板上への析出であっても、c面配向の高結晶性でしかもナノメートルオーダーの細孔を有し、スポンジ状単結晶

ともいうべき形態を有することである。これを反映して、エオシンYによる吸収域以外の波長光での透過率は80%を越し、他の方法により得られる膜に比して透明性は高い。しかもエオシンYは酸化亜鉛結晶表面上のみに吸着されており、希アルカリ水溶液中への浸漬により、色素のみを除去することが可能である。

図3

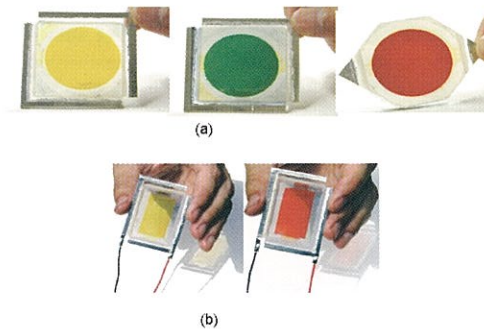


吸着エオシンY分子を除去した後のメソポーラス酸化亜鉛薄膜に他の色素を含む溶液中に浸漬させることにより、その色素が吸着されてその色を呈する酸化亜鉛薄膜となる。こうして得られた酸化亜鉛薄膜の写真を〈図3(a)〉に示す。フルカラー化を実現するためには、マゼンタ(赤)、イエロー(黄)、シアン(青)の色の三原色の色素を選び、それらを適当な割合でブレンドしたりすればよい。単に着色させるだけでなく、得られた膜が高い変換効率を有するように、色素の選択が重要であることは言うまでもない。我々はマゼンタ用としてエオシンY、イエロー用としてクマリン343、シアン用としてテトラブロモフェノールブルー、テトラスルホン酸フタロシアニンSi錯体、スクアリリウムなどを用いた。これらの膜の照射光子に対する光電流量子効率は、エオシンY(赤色)、クマリン343(黄色)やスチリル(赤紫色)担持膜で80%を越し、理想的な微細構造を裏付けている。

本法は使用する温度が高々70℃であるため、PET(ポリエチレンテレフタレート)のような耐熱温度の低いプラスチックフィルム上にも容易に形成させることができる。〈図3(b)〉にはそれらの例を示す。

鮮やかな色を呈するという事は、特定の波長域のみを吸収すること、すなわち太陽光のスペクトルの一

図4



部しか利用しないことを意味するため、太陽光に対する変換効率は必然的に低くなる。ちなみに現段階ではそれは2～3%程度である。三原色を混合して黒くすれば太陽光スペクトルへのマッチングが改善されてそれに伴って変換効率の向上もはかれ得るが、それは我々のコンセプトではない。カラフルさを特徴とする差別化された太陽電池では、たとえ変換効率が低くても、前記のプラスチック化のメリットと併せて、デザイン性を付与された美しく見栄えのいい太陽電池として、シリコン太陽電池とのすみ分けが可能であると考えている。

我々はこれらを用いて作製したカラフル太陽電池を虹になぞらえて“レインボーセル”と名づけた。〈図4〉は試作した“レインボーセル”の例であり、いずれも太陽光照射下で容易に省電力型モーターを動かすことができる。これらは透過率が非常に高いため、シーソー型太陽電池となり、外の景色が見える発電可能な窓ガラスなどへの応用など、夢が広がる。我々の描く“レインボーセル”の世界の一部は〈図5〉の様である。言うまでもなくまだ夢でしかないが、色の部分がすべて“レインボーセル”で構成されるようになれば、その市場は計り知れないと勝手に夢想している。

おわりに

いま話題に事欠かない酸化チタン光触媒ももともと大学のシーズ。環境光触媒として、時代のニーズに合致して極めて多くの企業が参入し、着実に一兆円市場に近づこうとしていると聞く。同じ酸化チタンなどを用いる色素増感太陽電池も、時代の要請にこたえるべく登場した。従来の太陽電池やその他の半導体産業についての経験、蓄積がなくても、新たに研究に着手できることもあって、様々な企業の参入が見られる。シンポジウムなどにおいても、いまや大学人よりも企業関係者の参加の方が明らかに目だっている。実用化に近いことを予感させる。

図5



本稿では限られたスペースのため、内容を十分網羅したとは到底言えず、また独断も多いことを恐れている。できれば他の成書等で補われたい。

なお、“レインボーセル”の研究は筆者の共同研究者である吉田司博士の努力に負うところが多い。ついでに〈図5〉も彼のオリジナル絵である。謝意を表したい。

■箕浦 秀樹 岐阜大学大学院工学研究科教授

昭和42年3月 名古屋大学工学部金属学科卒業
 昭和44年3月 名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了
 昭和44年4月 岐阜大学工学部 助手
 昭和59年1月 岐阜大学工学部 助教授
 平成5年9月 岐阜大学工学部 教授
 平成11年4月～ 岐阜大学大学院工学研究科 教授
 平成16年4月～ 同副学部長

現在の主な研究：フィルム型色素増感太陽電池の開発、ソフト溶液プロセスを利用した機能性薄膜の作製法、光電気化学エッチングを利用した半導体表面の微細加工
 専門：光電気化学

研究開発型中小企業が活用できる公的補助金・助成金

●こんなケースに

技術シーズ、ビジネスアイデアの事業化を行いたい
(創業・ベンチャー向け)

技術シーズ、ビジネスアイデアの事業化を行いたい
(創業・ベンチャー向け)

経営革新のための新たな取り組みとして市場を調査し
新商品・新技術を開発したい

組合やグループで
新たな事業に取り組みたい

地域の大学、公設試と組んで
新しい産業や事業を生み出す
ための研究開発をしたい

ITを活用して
経営革新を行いたい

新製品・新技術を開発したい

地域に経済的波及効果を
及ぼすような技術を開発し
事業化したい

新たな市場や雇用の
創出に役立つ新技術の
実用化に取り組みたい

福祉用具の実用化の
ための研究開発をしたい

医療機器や高齢者を
支援する機器等の
実用化に取り組みたい

名称	対象事業・テーマ
実用化研究開発事業 (スタートアップ支援事業)	中小企業が自ら行う新製品、新技術に関する研究開発
事業化支援事業 (スタートアップ支援事業)	次の事業で助成期間終了後2年以内の事業化を目指すもの①従来にない新商品・新技術の開発成果を事業化する事業 ②革新的な方法で商品やサービスを提供する事業
中小企業経営革新支援事業費補助金	中小企業経営革新支援法に基づき都道府県に申請し承認された経営革新計画に従って行われる ①新事業動向等調査事業 ②新商品または新技術・新役務の開発事業 ③販路開拓事業 ④人材養成事業など
中小企業活路開拓調査・実現化事業	単独では解決できない事業転換、新分野進出、新技術・新製品の開発、市場開拓等の問題に連携して取り組むあらゆる事業。例：①組合を核とした情報ネットワークを構築して大手ストアとの差別化を図り構成員の売上を増強 ②共同店舗組合が施設の老朽化、駐車場不足、顧客ニーズの変化等を調査・研究など
地域新生コンソーシアム研究開発事業	各地方経済産業局が事業主体となり、新産業・新事業の創出に資する実用化に向けた高度な研究開発テーマを公募し、採択されたテーマが委託されます。例：バイオマスからのポリL、D-乳酸原料の省エネ型製造技術の開発など
IT活用型経営革新モデル事業	事前調査研究事業：経営革新に有効なビジネスモデル構築のための事前調査研究事業 例：ビジネスプロセス分析を基に、ビジネスプロトコルの標準化、有効なアプリケーションシステムの要件抽出など。経営革新支援事業：地域でビジネスモデルとなるシステムの開発・導入を行う事業 例：協同在庫情報管理、受発注システムによる生産性の向上など
創造技術研究開発事業	中小企業の製品の付加価値化、新分野進出の円滑化、基盤技術の高度化等のための新製品開発・新技術開発など。例：真空ダイカストの研究など
地域新規産業創造技術開発費補助金	地域経済を活性化するような新産業・新事業を創出するための実用化技術の開発。例：シリコンウエハーのレーザーとウォータージェットの複合切断装置開発など
産業技術実用化開発補助事業	科学技術基本計画における重点分野（産業技術開発、省エネルギー開発、石油代替エネルギー開発）等の戦略的技術領域・課題に係わる技術の実用化開発事業。採択テーマの選定では、スピンオフ企業、大学等発ベンチャー企業、大学発の技術を導入して行う実用化開発等へ重点的に投資される。例：タイルカーペット廃材の再資源化の実用化技術開発など
福祉用具実用化開発推進事業	高齢者、心身障害者および介護者の生活の質の向上に役立つ優れた技術や創意工夫のある福祉用具の実用化開発事業。例：冬季凍結路面でも歩ける電子制御義足の開発など
産業技術実用化開発費助成金 (国民の健康寿命延伸に資する医療機器・生活支援機器等の実用化開発)	癌、心疾患、脳卒中、骨折、痴呆、糖尿病の疾患予防や早期診断・治療を可能とする医療機器、および高齢者の社会参加を支援する機器の実用化開発のうち臨床面と密接に連携した実用化開発を実施するもの。例：磁気応用診断・治療支援装置の開発研究など

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事前にご確認ください。

対象者	補助・助成要件	補助・助成率 金額	募集期間	問い合わせ先
①1ヶ月以内に創業予定の個人 ②2ヶ月以内に中小企業会社を設立予定の個人 ③個人事業者、中小企業者、企業組合、協業組合	大企業から出資または役員の出入を行っていないこと	①補助対象経費の3分の2以内 ②100万円～1,500万円	平成16年度分は平成16年4月7日～5月6日	各経済産業局産業技術課等 沖縄総合事務局は経済産業部産業課 詳細は http://www.chusho.meti.go.jp/gijut
①1ヶ月以内に創業予定の個人 ②2ヶ月以内に中小企業会社を設立予定の個人 ③個人事業者、中小企業者、企業組合、協業組合	①日本国内に本社、国内での事業 ②中小企業者以外の者から出資または役員の出入を行っていないこと	①助成対象経費の2分の1以内 ②100万円～500万円	第1回 平成16年5月14日～6月14日 第2回 平成16年11月頃予定	中小企業基盤整備機構 新事業支援部新事業支援課 ☎03-3433-8811 (代表) 詳細は http://www.jasmech.go.jp/venture
都道府県から経営革新計画の承認を受けた中小企業者等。	①都道府県による経営革新計画の承認 ②他の中小企業の模範となるような事業	①都道府県により異なるが補助対象経費の3分の2が一般的 ②100万円～2000万円程度	都道府県により異なるが補助金申請は毎年1～3月が一般的(経営革新計画申請は9～10月までに)	各都道府県の商工部局 例：東京都の場合 産業労働局商工部経営革新課 ☎03-5320-4781 詳細は http://www.sangyoro.metro.tokyo.jp/loan/shien/9shien_1a.html
中小企業組合 任意グループ 公益法人 共同出資会社など連携して事業を行う者		都道府県中央会:補助対象経費の3分の2 全国中央会:10分の6	都道府県中央会:都道府県により異なるが毎年6月～12月頃 全国中央会:2月～3月	各都道府県中小企業団体中央会 全国中小企業団体中央会 ☎03-3523-4905 詳細は http://www.chuokai.or.jp/support/sup_fur.html
地域の企業、大学、公設試験研究機関等からなる共同研究体	研究開発期間：2年以内	初年度目3000万円以内、2年度目2000万円以内	平成16年度分は平成16年4月1日～4月22日	各経済産業局産業技術課または技術企画課 ※沖縄総合事務局は経済産業部産業課 詳細は http://www.meti.go.jp/network/data/b100001j.html から各地の経済産業局のホームページで
中小企業者または中小企業者が主に連携して設立する共同研究体		①補助対象経費の2分の1以内 ②事前調査研究事業：100万円～500万円 経営革新支援事業：300万円～3000万円	平成16年度分は平成16年3月23日～4月23日	各経済産業局情報政策課 ※四国経済産業局は情報政策室 沖縄総合事務局は経済産業部産業課 詳細は http://www.meti.go.jp/network/data/b100001j.html から各地の経済産業局のホームページで
中小企業者 組合等		補助対象経費の2分の1以内 100万円～4500万円	平成16年度分は平成16年4月1日～4月27日	各経済産業局産業技術課 ※関東、近畿、九州経済産業局は技術振興課 沖縄総合事務局は経済産業部産業課 詳細は http://www.meti.go.jp/network/data/b100001j.html から各地の経済産業局のホームページで
地域の既存企業 ベンチャー企業	①開発終了後直ちに事業化すること。 ②開発期間：2年以内	①補助対象経費の2分の1以内(大学等から技術支援を受けて実施する場合は3分の2以内) ②3000万円～1億円程度/年	平成16年度分は平成16年4月1日～4月26日	各経済産業局産業技術課または技術企画課 ※沖縄総合事務局は経済産業部産業課 詳細は http://www.meti.go.jp/network/data/b100001j.html から各地の経済産業局のホームページで
民間企業等	①補助期間終了後3年以内で企業化できる研究開発テーマであること。 ②補助期間：原則2年	①補助対象経費の3分の2または2分の1 ②1件当たり1億円/年以下	平成16年度分は第1回目平成16年2月5日～4月9日 第2回目は時期未定	新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO) 研究開発推進部実用化助成グループ ☎044-520-5173 詳細は http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/
民間企業等	研究開発期間：3年以内	①補助対象経費の3分の2以内 ②1件当たり全期間で3000万円以内	平成16年度分は平成16年1月19日～2月3日 追加 8月26日～9月9日	新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO) 機械システム技術開発部 ☎044-520-5240 詳細は http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/
民間企業等	①補助期間終了後3年程度で治験実施または薬事法申請を行える技術開発事業 ②補助期間：3年以内	①補助対象経費の3分の2 ②1件当たり数千万円以内/年	平成16年度分は平成16年3月29日～5月7日	新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO) バイオテクノロジー・医療技術開発部 ☎044-520-5230 詳細は http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/

『中小企業ビジネスメッセ 2003』に出展

中小企業が出展する展示会としては国内最大級である中小企業総合展のひとつ「中小企業ビジネスメッセ 2003」（平成 15 年 10 月 29 日～10 月 31 日、東京ビッグサイト）に出展しました。開催期間中は3日間とも天候に恵まれたこともあり、総来場者数は延べ 90,667 人と昨年（84,342 人）を大きく上回りました。

財団ブースの展示内容としては、第 15 回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の受賞 35 作品のパネルを展示のうえパンフレットを準備して来場者にご紹介し、宣伝を行いました。



※中小企業総合展は「中小企業ビジネスフェア」「中小企業テクノフェア」「中小企業ビジネスメッセ」「中小企業IT投資促進フェア」の4見本市の総称です。2004年度は中小企業庁主催で「中小企業総合展 2004」として1本化されます。

ビジネスマッチングフェア 『がんばりませ! おおさかメッセ 2004』に出展

平成 16 年度前半は、7 月 1 日～2 日の 2 日間に大阪市中央区のマイドームおおさかで開催された「がんばりませ! おおさかメッセ 2004」（近畿大阪銀行主催）へ出展し、第 16 回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の入賞 35 作品をパネル及びパンフレットによってご紹介しました。当財団として大阪での出展は初めてで、出展社数も約 60 社と小規模な展示会でしたが、2 日間の総来場者数は 4,674 人と大変盛況でした。

また、7 月 1 日には同会場 8 階のセミナールームで技術セミナーを同時開催しました。内容は、大阪大学産業科学研究所の川合知二教授により「中小企業とナノテクビジネス」と題する講演をして頂いた後、「大阪大学における産学官連携と知的財産の現状」について同大学先端科学イノベーションセンターの正城先生にご説明をして頂きました。



技術セミナー風景

平成 16 年度実施事業等の計画

4～6月

第 16 回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の贈賞式開催
理事会を開催（平成 15 年度事業報告書・決算報告書の審議ほか）
評議員会を開催（平成 15 年度事業報告書・決算報告書の報告ほか）

7～9月

「がんばりませ! おおさかメッセ 2004」に出展
第 1 回技術懇親会を開催
機関誌「かがやき」vol.16 を発行
第 2 回技術懇親会を開催
「技術移転情報誌」No.22 の内容をホームページに掲載
第 3 回技術懇親会を開催
「中小企業総合展 2004」（東京会場）に出展

10～12月

「技術移転情報」No.22 を発行
経営講演会を開催
第 4 回技術懇親会を開催
第 17 回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の募集を開始
第 5 回技術懇親会を開催
第 17 回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の募集を締め切り審査を開始

1～3月

第 17 回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の審査を行い入賞作品を決定
評議員会を開催（平成 17 年度事業計画書・収支予算書の審議ほか）
理事会を開催（平成 17 年度事業計画書・収支予算書の審議ほか）

平成 15 年度収支決算（単位千円）

〈収入の部〉	
基本財産収入	47,864
負担金収入	0
寄付金収入	18,000
会費収入	3,600
その他収入	2
前期繰越収支差額	7,917
収入合計	77,383

〈支出の部〉	
事業費	47,393
技術評価事業	515
技術移転事業	4,313
表彰事業	35,514
人材育成事業	3,229
調査研究事業	3,822
管理費	14,328
予備費	2,000
支出合計	61,721
収支差額	15,662

平成 16 年度収支予算（単位千円）

〈収入の部〉	
基本財産収入	37,700
負担金収入	420
寄付金収入	18,000
会費収入	3,690
その他収入	0
前期繰越収支差額	12,400
収入合計	72,210

〈支出の部〉	
事業費	48,550
技術評価事業	1,250
技術移転事業	4,600
表彰事業	35,600
人材育成事業	3,300
調査研究事業	3,800
管理費	19,500
予備費	2,000
支出合計	70,050
収支差額	2,160