ビジネスモデル展開へ

第27回中小企業優秀新技術・新製品賞

受賞5社トップ座談会

りそな中小企業振興財団と日刊工業新聞社共催の「第27回中小企業優秀新技術・新製品賞」授賞式が4月9日、東京・飯田橋のホテル・グランドパレスで行われた。同賞は中小企業の技術振興を図り、日本の産業発展に寄与することを目的に1988年に創設された。今回は一般部門、ソフトウエア部門合わせて331件の応募があり、厳正な審査の結果、37件が入賞した。受賞企業5社のトップに今回受賞した技術、製品の特徴、今後の事業展開、経営理念について語ってもらった。

産学連携で材料解析　山内氏
航空機検査を容易に　小倉氏
超音波使いバリ取り　柴野氏

井水　皆さまこのたびは受賞おめでとうございます。最初に受賞製品・技術の概要と開発のポイント、苦労された点などを話していただきます。最初に中小企業庁長官賞を受賞された山内さんからお願いいたします。

山内　当社は1955年に創業し、メカニカルシールや軸受などのカーボン製品を主に製造販売しています。10年前に多孔質カーボンを開発し、シリコンウエハーの精密吸着、エアベアリング、ガラス基板の浮上搬送など新規事業を展開してきました。

今回、中小企業庁長官賞をいただいた「ノンコンタクトチャッキング」は、多孔質カーボンにエアを供給して安定浮上させつつ、微小孔から真空ポンプで吸引することによって、極薄のガラス基板やシリコンウエハーを浮かせた状態で精密な平面に矯正する非接触の吸着盤です。液晶基板の露光装置や検査装置にノンコンタクトチャッキングを搭載することによって、浮上精度は5マイクロメートル以下まで向上します。

開発に当たって最も難しかったのは、浮上させる力と吸着する力が釣り合った状態を、全面かつ均一に作り出すノウハウです。圧力分布解析と材料の変形解析が必要になりましたが、同志社大学理工学部の平山朋子教授にご指導いただき、浮上隙間で何が起きているのかを解明し理論立てていただきました。産学連携がビジネスとして成功したポイントです。

井水　難しい技術に挑戦され素晴らしい製品ができたわけですね。次に小倉さん、お願いいたします。

小倉　当社は超音波検査用プローブの専門メーカーとして1979年に創業しました。

今回優秀賞をいただいた航空機検査用超音波プローブ「曲探」は自由自在に曲げられ、湾曲した部分でも簡単に高解像で検査できるセンサーです。超音波センサーは、基本はセラミックスで作ってあるので、硬くて曲がらないので曲線部分に対応するのが難しい。そのため、セラミックスの表面に何本も溝を掘って樹脂を埋め込むことによって変形を可能にしました。

小倉　幸夫氏

次の課題は吸音材料が超音波の振動を吸収して感度が落ちるという問題です。このため感度を上げる吸音材料を開発しました。原料の組み合わせや配合を変えて何種類も試作を重ね、満足できるものができるまで約半年かかりました。こうして完成した感度を上げる材料と、振動子、吸音材料の3層構造にして自由自在に曲げられる超音波センサーを完成しました。

今まで検査が難しかった曲面を持った航空機の胴体とか主翼、自動車などの検査が容易にできます。しかも波形が短いので、表面上の1ミリメートル程度の傷も見つかります。

井水　素材から研究されたのですね。次に柴野さん、お願いいたします。

柴野　当社は液体の中で超音波を照射したときに発生するキャビティー（真空核群）の衝撃波が強力な破壊力を持つことに着目して、キャビティーの発生や密度などをコントロールする技術とその応用を研究開発しています。

超音波洗浄は古くから利用されていますが、液体の中がどうなっているのかという研究が進んでいませんでした。私がそのテーマを追いかけ、22―23年前に、液体の種類、温度によって発生するキャビティーが刻々と変化していく現象を発見しました。例えば、水の中から溶解している空気を取り除いていくと、あるところで球状のキャビティーができます。キャビティーの形状をもっと多くして、その破壊力を利用したのが超音波バリ取り技術です。

液体の中に超音波を照射して高速カメラで撮影して見ると、直径が6ミリメートル位のキャビティーが無数に発生しています。その時、1秒間に5万回生成・消滅する力を利用してバリを取ります。仕上げのバリ取りは依然手作業に頼っているのが現状ですが、この技術を使えば自動化をできます。

井水　ぜひ期待したいと思います。続きまして物部さん、お願いいたします。

バネ式の濾過材開発　物部氏
説明書ツールで起業　鈴木氏

山内　祐二氏

物部　20年ほど前、金型工場を見学した時に、使用済みの濾過フィルターが山積みになっていて、廃棄物として処理されるという話を聞きました。それがきっかけとなって濾過フィルターの開発に取り組み出したのです。

今回受賞した大型バネ式フィルターは、巻きバネの線間に作った隙間を利用して濾過するフィルターで、顕著な洗浄再生能力を有し半永久的に使えるという大きな特徴を持っています。バネの隙間と表面に珪藻土などの濾過助剤を効率よく密着させて濾過膜を作り、この膜を介して濾過する仕組みです。水や油、薬液やガス類、高温、高圧、高濃度などあらゆる種類の濾過と、過酷な使用条件にも適します。

開発に当たって大きな難題が三つありました。一つは巻きバネにする太くて硬い素線を薄い楕円形に成形して、その片側に高さ数十マイクロメートルの微細な突起を等間隔に作り出す技術。二つ目は加工時のねじれや変形の残る異形のバネ線材を補正し、整形しながら微細な突起を傷つけずにバネに巻き取る技術。三つ目は「洗浄機能と無限の再生能力」を従来技術よりさらにレベルアップして実用化することです。

井水　いろいろな技術が盛り込まれているのですね。次に鈴木さん、お願いいたします。

鈴木　起業前には業務改善のコンサルタントをしていました。システムを納品する時に顧客から必ず要求されたのが、システムの操作マニュアルと運用・保守マニュアルですが、使いやすいマニュアルを作れるかどうかは、能力によってバラつきが大きい。紙ベースのマニュアルを納品しても、読まれない、保管に場所をとるといった問題もありました。こうした経験から、マニュアルをもっと価値あるものにしたいという強い思いがあり、2010年に独立しました。

今回受賞した「Teachme Biz」は、マニュアルや取扱説明書が誰でも簡単に作成し共有できるツールです。作成時間を従来の5分の1程度に短縮できます。13年9月にリリースしました。

マーケットとしては製造業の中小企業を念頭に置いていたのですが、実際にはカメラ量販店や損害保険会社など大手企業に評価されました。いまはさまざまな業務に広がってきて、ようやくビジネスになってきたと感じているところです。

井水　次に今回、受賞した製品・技術をどのように事業展開されるのかをおうかがいします。

物部　長順氏

山内　既に一部で実用化されていますが、まずは液晶ディスプレーの業界のニーズに応えていきます。ガラス基板の厚さは0・7ミリメートルから0・3ミリメートルを経て今は0・1ミリメートルまで薄くなり、今後さらに薄くなっていきます。材質も変化しつつあり、ガラスから樹脂フィルムへの移行も進みます。しかし材質が変わっても露光装置の要求精度は変わらないでしょう。それゆえ、非接触で高精度に浮上搬送するノンコンタクトチャッキングのニーズがますます高まるだろうし市場も変化していきます。この変化に合わせてノンコンタクトチャッキングを進化させていくことが大切だと考えています。

同時に用途開発に取り組み、非接触吸着状態で加工するためのチャッキングテーブルの開発を進めます。主に半導体業界がターゲットで、付加価値の高いウエハーにノンコンタクトチャッキングの活躍の場を広げていこうと考えています。そのほか、板状の部材を非接触で搬送したいとか精密平面に矯正したいという用途には必ずお役に立てると考えています。

井水　用途はますます広がりそうですね。続いて小倉さん、お願いいたします。

出席者

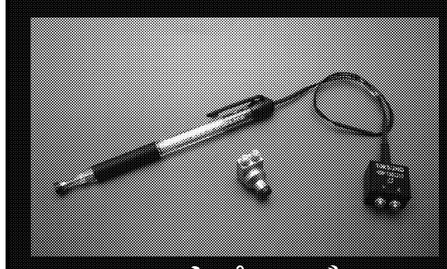
タンケンシールセーコウ社長　山内　祐二氏
ジャパンプローブ社長　小倉　幸夫氏
ブルー・スターR&D会長　柴野　佳英氏
モノベエンジニアリング社長　物部（もののべ）　長順（さきより）氏
スタディスト社長　鈴木　悟史氏
〈司会〉日刊工業新聞社社長　井水　治博

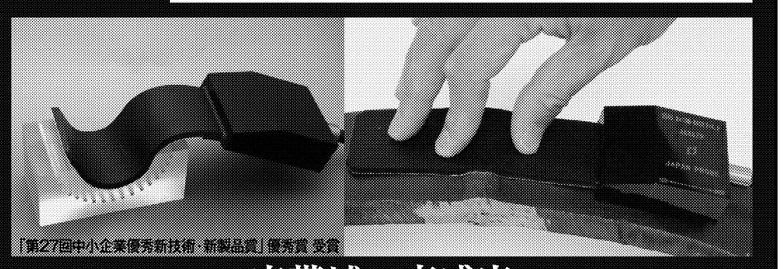
自在にフィットする！当てるだけ！

曲げたり、たわみを持たすことができるので、様々な形状の被検体に対応可能。独自構造のプローブが広帯域・高感度化を実現。表面直下の欠陥検査や減衰の大きい複合材料、アルミダイキャスト、溶接部などの検査が可能。航空宇宙、自動車、家電、プラント、道路・橋梁、医療など多種多様な方面での活用が期待されています。

「曲探」

登録実用新案第3191253号



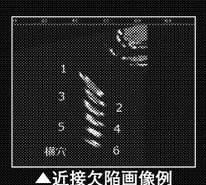


「第27回中小企業優秀新技術・新製品賞」優秀賞 受賞

ソフトプローブ
ペンシルタイプ / 垂直型

広帯域・高感度
超音波フレキシブルアレイプローブ

▲「曲探」波形



▲近接欠陥画像例
（横穴Φ1mm　間隔0.1mm）

▲鋼表面下1.5mm φ1mm
欠陥検出例

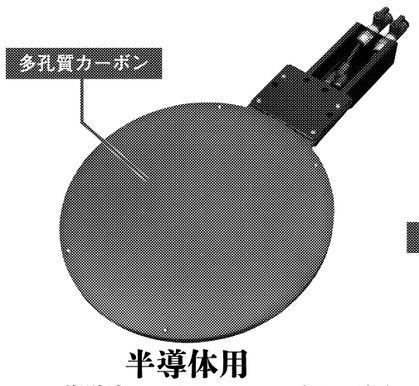
▲CFRP表面下2mm
剥離検出例

先進技術で未来を見つめる
ジャパンプローブ株式会社
〒232-0033 神奈川県横浜市南区中村町1-1-14 JPビル
TEL. 045-242-0531（代表）　FAX. 045-242-0541
URL　http://www.jp-probe.com　E-mail:info@jp-probe.com

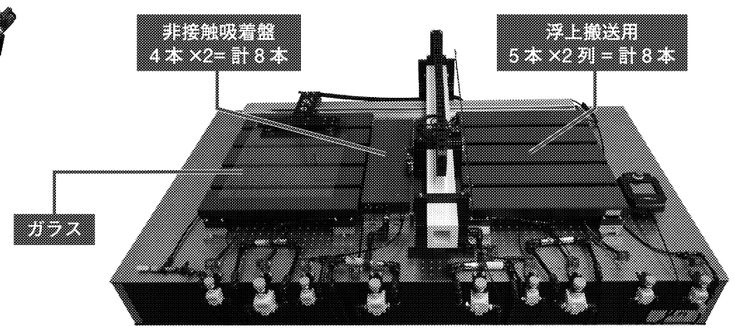
ソリューション動画配信中！
「無料サンプルテスト」
受付中！

非接触吸着盤
ノンコンタクトチャッキング
ふわっと、ピタっと。

極薄ウェーハや極薄ガラスのための
新しいチャッキング方法、新しい精密浮上技術です。
非接触で精密に把持して、たわみを矯正します。



半導体用
ウェーハ搬送時のマテリアルハンドリング用
（φ200mm 用）



液晶ディスプレイ用
ガラスの精密浮上と浮上搬送
（500mm×400mm 用）

株式会社タンケンシールセーコウ
〒146-0093 東京都大田区矢口 3-14-15
TEL：03-3750-2152　FAX：03-3750-5171
E-mail：eigyoka@tankenseal.co.jp

「ポーラスカーボンパッド®」は、多孔質カーボンを使った当社製品の登録商標です

動画・技術資料はこちらから！
http://tankenseal-pcp.com/pcp1/