TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

TIRI NEWS 1

都産技研から未来へ、先端技術情報を発信

2017 Jan.

CONTENTS

新春　理事長対談

中小企業に大きな夢を語ってほしい P.02
－実現のためにより一層の連携支援に取り組みます－

特集
電子・機械グループ
多摩から東京を元気に！ P.04
CEマーキングにより製品開発が飛躍的に進展 P.06

知的資産経営支援
知的資産経営講座から見いだす将来の事業ストーリー P.08

●TIRI NEWS EYE
スーパーナップ法 P.10

●設備紹介
蛍光X線膜厚計 P.11

●Information P.12

地方独立行政法人
東京都立産業技術研究センター
TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

新春
理事長対談

中小企業に大きな夢を語ってほしい
―実現のためにより一層の連携支援に取り組みます―

都産技研と公益財団法人東京都中小企業振興公社（以下、公社）は、さまざまな領域において、中小企業の経営課題解決や事業成長のために連携して支援に取り組んできました。新春にあたり公社理事長をお迎えして、2020年オリンピック・パラリンピック東京大会を契機とした中小企業の発展に向けた連携と協力について、対談していただきました。

公益財団法人東京都中小企業振興公社
理事長　井澤 勇治氏

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター
理事長　奥村 次德

技術と経営は不可分な時代

奥村　都産技研は、地方独立行政法人化10周年を迎え、新たに第三期中期計画が始まるなど、平成28年度は節目の年となりました。開発型中小企業の技術支援に注力した第二期の事業成果は、東京都地方独立行政法人評価委員会から非常に高い評価を得ました。さらに、第三期では技術支援にとどまらず、“製品化・事業化に資するものづくり支援”を目指して、組織改革や支援の充実を進めているところです。

井澤　都産技研は都内中小企業に対して技術面、公社は経営面での支援を行っています。

おかげさまで公社は、昨年設立50周年を迎えました。「これからの5年は、過去50年よりも大きな変化が起きる」と指摘して大きな反響を呼んだのは、ゼネラル・モーターズのメアリー・バーラCEOですが、経営支援の現場で、その変化の大きさや展開の速さを日々痛感しているところです。

例えば、中小企業がIoTを活用して事業展開するための支援を本格化しています。まさか公社がこのような支援に携わるとは、数年前には想像もしませんでした。技術と経営が不可分になってきたことの証しといえます。

奥村　製品化・事業化においても、ユーザーの意見やマーケットの視点を技術開発の段階から反映させていくことが求められるようになりました。技術さえよければ、いいものさえつくれば売れるだろうという従来のスタンスでの成功は難しくなっています。その意味で、技術と経営が不可分になってきたというご指摘には、私も大いに共感します。

東京のブランド力を海外展開に活かす

奥村　都産技研は、中小企業の海外展開支援にも力を入れています。製品の海外輸出を支援する「広域首都圏輸出製品技術支援センター」（MTEP）を平成24年に開設しました。国際規格に対応した製品設計や認証取得などに関する相談に対応するほか、各種セミナーが好評で、認知度・評価とも着実に高まっています。新たな取り組みとして、平成27年には、公設試験研究機関では初となる海外拠点のバンコク支所を開設し、ASEAN地域に進出した日系企業を対象に、現地の生産現場における技術相談や技術支援に取り組んでいます。

井澤　昨年、公社も都産技研に続いてバンコクに拠点を設けました。海外展開支援というと、都道府県の首長がトップセールスに出かけ、展示会等でPRすることが一般的でしたが、それで成果が上がるかというと、なかなか難しい。やはり、現地のニーズやビジネスチャンスは、現地に根を張らないとわからないのです。

これまで、現地の金融機関と提携するなど、経営支援を展開しています。日系企業だけでなく、工業省をはじめとするタイ王国の政府機関からも大きな関心が寄せられています。タイ政府は、東京の中小企業のバンコク進出を期待しています。東京という都市のブランド価値は、私たちが考えている以上に大きいことを痛感しました。日本国内の販路が先細る中で、公社もタイ王国をハブとして、ASEAN地域全体に商機を探っていきたいと考えています。

奥村　都産技研と公社は、今後もセミナーの開催や情報共有などを積極的に行い、バンコクでも連携することで、中小企業の支援に取り組んでいきます。

2020年五輪ではロボットが活躍
受注拡大サイトを“レガシー”に

奥村　東京のブランド価値という話が出ましたが、それを世界に向けてアピールする絶好の機会が、3年後に迫るオリンピック・パラリンピック東京大会です。これまでのオリンピック・パラリンピックを振り返ると、スポーツの祭典であると同時に、未来を先取りした社会実験、新技術の社会実装の舞台という側面も少なくありません。

都産技研でも、東京大会を中小企業にとっての大きなビジネスチャンスと捉え、ロボット産業活性化事業を平成27年度から開始し、公募型共同研究開発などを通じてロボット技術の実用化・事業化を支援しています。会場周辺で道案内を行うロボット、安全・安心を支える点検ロボット、障害者と健常者の垣根を取り払う介護ロボットなど、実際に社会で活躍するロボットが、この公募型共同研究開発から生まれることを期待しています。

井澤　公社の大きな取り組みとしては、東京都など6団体が連携して進めている「中小企業世界発信プロジェクト2020」があります。東京大会を契機に、中長期的にさまざまなビジネスチャンスが見込まれています。そうしたチャンスを都内はもとより、全国の中小企業にまで波及させ、優れた技術や製品を国内外に発信しようというのが、このプロジェクトの狙いです。施策の中心は、官民の調達情報を一元的に集約したポータルサイト「ビジネスチャンス・ナビ2020」の構築で、その情報を広く提供し、中小企業の受注機会拡大につなげます。前々回のロンドン大会でも、同様のサイトが国主導で開設されました。そのサイトには17万件の登録があり、成立した契約は約5000件で、うち75%は中小企業が受注しました。しかも、そのサイトは、現在も継続して使われています。このプロジェクトも“レガシー”として、大会終了後も継続していきたいと考えています。大会が終わった途端に景気が落ち込むのでは、意味がありません。2020年以降を見据えた経営支援のしくみを構築すること、それが一番重要です。

中小企業にこそチャンスが巡ってくる

奥村　公社とは、これまでも多方面で連携し協力してきましたが、まだお互いの相乗効果を十分に引き出し切れていないと感じています。これまでは、1+1が2になるだけの連携でしたが、今後は1+1が3にも、4にも、それ以上にもなるような連携のあり方を模索していきたいですね。冒頭で申し上げたように、これからはユーザーを意識して、あるいは巻き込みながら、技術開発を進めていかなければなりません。より効果的なものづくり支援を実現していくために、経営支援のプロである公社との連携は、ますます重要になるでしょう。

井澤　経営環境の変化が速い分、今後は中小企業にこそチャンスが次々と巡ってくるでしょう。メリットもデメリットも含めて情報を的確に捉えれば、国内でも、海外でも、大きなビジネスに結びつくことになるでしょう。

奥村　私は、中小企業こそがイノベーションを起こすと確信しています。中小企業の経営者には、志が高く、熱く夢を語れる人が多いためです。東京大会に向けて、より一層大きな夢を語って、会社を活気づけていただきたい。こうした中小企業の夢を実現させるために、都産技研と公社がより一層連携して、支援に取り組んでいきます。

多摩から東京を元気に！
－３つの技術分野が多摩地域の主要産業を支援－

多摩地域では、電子・デバイス、情報通信機械、電気機械、輸送用機械などの「加工組立型産業」が盛んです。多摩テクノプラザの電子・機械グループでは、「多摩から東京を元気に！」を合言葉に、「EMC」、「電子回路設計」、「機械技術」の３つの技術分野で、ものづくり産業への支援を行っています。

EMC 分野では、家電製品や情報機器などの電子部品を搭載した機器の不要な電波の発生や、妨害電波による機器誤動作の検証などが可能です。10 m 法電波暗室を使用した規格適合確認試験では、国内外で通用する証明書を発行するなど、製品の品質保証、販路拡大に貢献しています。

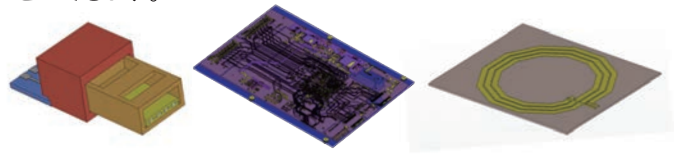
電子回路設計分野では、アナログ回路およびデジタル回路の回路設計、基板設計、故障解析などにより、中小企業の試作・開発から製品化までを支援しています。また、電気製品使用時の感電や過度の温度上昇による火災の危険性などについて確認するための電気安全試験を行っています。

機械技術分野では、三次元 CAD／CAE による機械設計、造形装置によるモデリング・試作、三次元座標測定機などの精密測定装置、材料強度試験装置、振動試験機などによる機能性評価に関する支援を行っています。例えば、筐体部品の構造解析・設計による軽量化対策、試作部品の耐荷重・耐久性評価、振動低減のための制振対策などの相談にお応えしています。機械系ものづくりの一連の工程について、サポートが可能です。

設備紹介　電磁界シミュレータ（CST MW STUDIO）

装置の特徴

本装置は、高周波三次元フルウェーブ電磁界シミュレータです。時間領域のソルバ※と周波数領域のソルバを搭載しているので、広帯域で大規模構造から狭帯域で小規模構造までの解析が可能です。CAD 上で電気的特性を検討したり、目に見えない電磁波を可視化して、その振る舞いを確認することができます。



コネクタ　　基板　　アンテナ

解析対象の一例

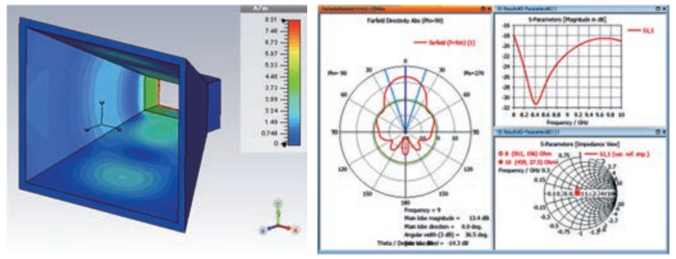
※連立方程式をたてて、この方程式を解くプログラムのこと

主な仕様

ソフト	CST MW STUDIO ／ CST DESIGN STUDIO
ソルバ	時間領域（FIT）／周波数領域（FEM）
パソコン	HP 製 Z840 Workstation
GPGPU 高速化装置	NVIDIA 製 Tesla K40
インポート可能な機械 CAD	SAT、2D DXF 等
インポート可能な基板 CAD	Allegro、CR-5000 ／ CR-8000、ODB++ 等

活用事例

高周波アンテナの設計・解析、EMC 試験を想定したイミュニティ／エミッション解析、コネクタや基板の伝送線路解析などさまざまな解析ができます。機械 CAD や基板 CAD のインポート機能があるので、お客さまが設計したデータをそのままインポートすることができます。



解析結果の例

料金表

オーダーメード開発支援での受託解析を行っています。使用経験がある場合は、機器利用でご利用いただけます。

（税込）

機器利用／電磁界シミュレータ	中小企業	一般企業
1 時間につき	1,512 円	3,034 円
利用指導　30 分につき	1,110 円	2,221 円

技術シーズ

現場環境における三次元測定機の寸法の違いを用いた温度補正の開発

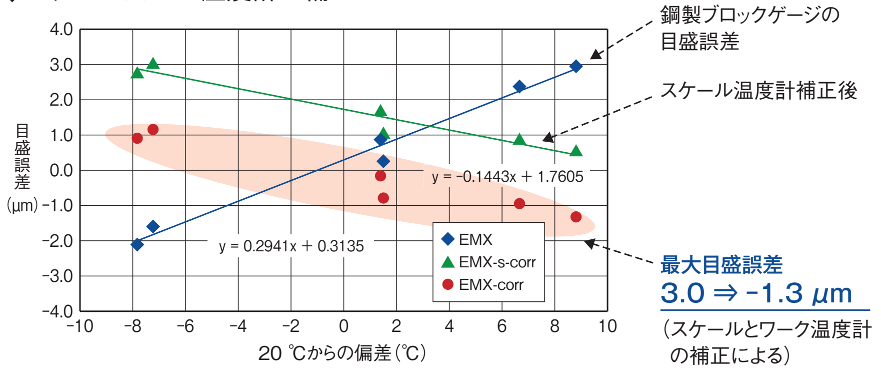
本技術の内容・特徴

低熱膨張ブロックゲージの目盛誤差からスケール温度計の誤差補正を行うことにより、目盛誤差を低減できます。

Point

①現場環境でも三次元測定機の目盛誤差を低減
②スケールとワーク温度計を評価し、補正する技術

◆スケールとワーク温度計の補正



鋼製ブロックゲージの温度補正前後の目盛誤差

従来技術に比べての優位性

①スケール側の倍率誤差・オフセット誤差とワーク側のオフセット誤差の評価法を提案
②スケールとワーク温度計の補正が可能となり、目盛誤差が低減

予想される効果・応用分野

①三次元測定機などの座標測定機の高精度化
②この補正法により、ユーザーが使用する三次元測定機の持つ精度以上の高精度化が可能

関連した知的財産

特願 2015-158143

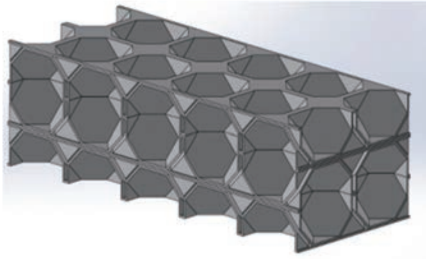
難剥離・高剛性のサンドイッチコア材

本技術の内容・特徴

ハニカムよりスキン材と剥離しにくく、曲げ剛性が高いサンドイッチコア材を開発しました。

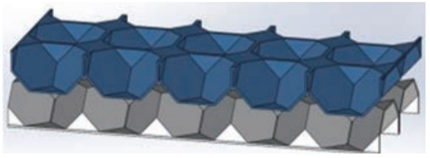
Point

①ハニカムよりも接着面積が広く、面で接着するため、剥離しにくい
②ハニカムパネルと比較して、サンドイッチコア材の曲げ剛性が高い

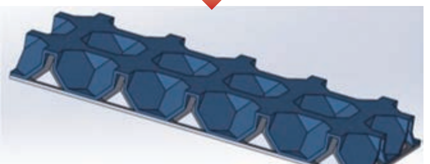


開発したサンドイッチコア材

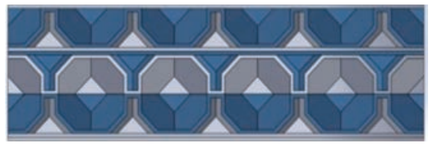
◆開発材の作製方法



①多角形の凹凸を持った板２枚を接着



②凹凸板２枚で１層を形成



③積層し、コア材を作製

従来技術に比べての優位性

①ハニカムよりも接着面積が広く、面で接着するため剥離しにくい
②ハニカムよりもサンドイッチコア材の曲げ剛性が高い

予想される効果・応用分野

・ハニカムよりもスキン材が剥離しにくいサンドイッチ構造として、工業製品（交通機械、家具など）への適用を提案

関連した知的財産

特開 2016-060171

EMCサイト活用事例

CEマーキングにより製品開発が飛躍的に進展

株式会社相馬光学

多摩テクノプラザのEMCサイトを活用した製品評価・開発について、株式会社相馬光学にお話を伺いました。

お客さまのニーズに応える製品開発

昭和51年に創業した（株）相馬光学は、分光測定技術を基盤に高速液体クロマトグラフィー（HPLC）や光エネルギー評価装置などの各種計測器を開発製造しています。創業当初は、計測器のOEM生産が中心でしたが、近年はお客さまの要望やニーズに合わせ、さまざまな機器の設計から製造までを一貫して行っています。

「当社で開発している機器は、年間100台程度の少ロットのものがほとんどで、大企業では対応が難しい一点ものの相談も少なくありません。売上の約半分は、お客さまの要望に応じて開発したカスタム製品が占めています。

核となる分光器の技術を活かし、お客さまの課題にフットワーク良く対応できることが、当社の強みです」（代表取締役社長 浦 明子氏）

CEマーキングを品質向上につなげる

「都産技研の利用は、10年ほど前からです。当時、OEM契約をしていた企業から、開発した製品にCEマークを貼付するよう指示を受けました。しかし、CEマーキングの経験がなかったため、まずは技術者の勉強にと多摩テクノプラザで開催されたセミナーを受講させました。以来、多摩テクノプラザのEMCサイトを活用して製品評価を行っています」（浦氏）

現在、（株）相馬光学では、自社ブランド製品すべてにCEマークを貼付しています。それには、製品輸出以外にも理由があります。

「それまでは、開発した製品の検証や評価を自社基準で行っていました。CEマーキングのプロセスを踏むことで、製品に対して客観的な評価を行うことができます。そのおかげで、製品評価のレベルが飛躍的に向上しただけでなく、製品の電気的な信頼性も改善することができました」（浦氏）

都産技研の親身な対応が製品開発の助けに

（株）相馬光学が多摩テクノプラザで実施してきた試験規格は、放射性妨害波が規格許容範囲であるかを測るCISPR11（EN55011）をはじめ、EN61326-1（計測、制御及び試験所用の電気機器—EMC要求—）、EN61010-1（計測、制御及び試験所使用電気機器の安全要求事項—第1部：一般要求事項）です。多摩テクノプラザで対応できる試験については、大半を依頼しています。

「都産技研を利用する以前は、費用の面からも、試験回数を抑えなければならず、ノイズ漏洩箇所や原因を発見できないこともありました。都産技研では、基板レベル、仮配線レベル、仮筐体レベルと開発段階に沿って試験を行えるため、社内のEMC対策技術が大幅に向上しました。また、EMC対策に詳しい電子・機械グループの職員が親身になってノイズ漏洩箇所などの相談に対応してくれるので、装置開発に集中でき、大いに助かっています」（技術部 技術2課 主任および品質管理部 責任者 松本氏）

拡大する事業領域に対し、一層の支援を期待

従来の製造業や研究機関向け製品以外にも、確かな技術力を信頼して、（株）相馬光学には衛生消耗品から血液、水、土壌などさまざまな測定の相談が寄せられており、事業領域は拡大しています。さらに、屋外での利用を想定した機器など、これまでになかった製品開発を求められることも少なくありません。そのため、これまで以上に幅広い規格や認証への対応が必要になってきています。

「最近開発した牛の健康状態を血液から測定する『牛血液成分測定装置』は、タブレットと無線で接続して屋外で利用するため、スプリアス※試験が求められます。さらに、この製品を牛だけでなく、人にも使える製品として展開するためには、ISO 13485の認証取得も必要となります。製品開発が多様化する中で、限られた技術者の専門知識だけではカバーしきれないのが現状です。

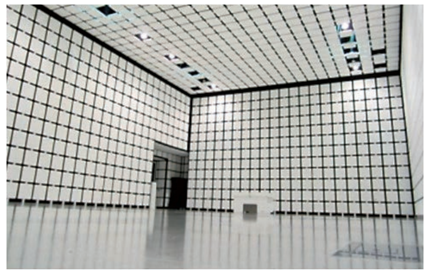
これまで以上に適切なアドバイスや情報提供を都産技研に期待しています」（浦氏）

※スプリアス：規定の帯域幅を持った目的信号成分以外の、すべての不要な輻射成分

ご利用いただいた試験

EMC試験

電子機器は、他の機器に影響を及ぼす電磁ノイズを放出しないことと、外来の電磁ノイズで製品が誤動作しないことが求められます。これらの要求がEMC（電磁両立性）です。多摩テクノプラザ EMC サイトでは、依頼試験・機器利用・規格適合試験（情報機器対象）でご利用いただけます。



10 m 法電波暗室

電波ノイズ試験室

試験項目

- 放射／伝導エミッション測定
- 放射イミュニティ試験
- 伝導イミュニティ試験
- 静電気放電イミュニティ試験
- EFT／バーストイミュニティ試験
- 雷サージイミュニティ試験
- 電源周波数磁界イミュニティ試験
- 電圧ディップ／短時間停電イミュニティ試験

電気安全試験

電子機器は、安全が要求されます。CE マーキングでは、低電圧指令に基づく電気安全試験の試験規格に適合する必要があり、特に、感電、火傷に対する保護が求められます。電子・機械グループでは、電気安全に関する依頼試験・機器利用を行っています。

耐電圧試験器

漏れ電流試験器

試験項目

- 耐電圧試験
- 漏れ電流試験
- 保護導通試験
- 温度上昇試験
- 絶縁抵抗試験
- 残留電圧試験

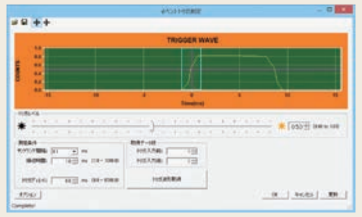
主に、IEC61010-1（計測，制御及び試験所使用電気機器の安全要求事項）、IEC 60204-1（機械類の安全性—機械の電気装置—）に関する試験が行えます。

製品紹介

太陽分光放射計 S-2440model Ⅱ　—ひだまり mini—

太陽光やソーラーシミュレーターの分光放射照度を測定。新設計の回路基盤によりノイズレベルを大幅に低減。新たに採用したパルス光測定モード（イベントトリガーモード）では、発光前後のパルス波形推移を広範囲に取得可能。

- JIS C 8912-2011／IEC 60904-9 (ED-2) -2007
- JIS C 8933-2011
- JIS C 8942-2009
- ASTM（Direct AM1.5、Global AM1.5）-2009



イベントトリガー測定時の測定条件

代表取締役会長　**浦 信夫**氏

代表取締役社長　**浦 明子**氏

会社概要

代表者／代表取締役会長　浦 信夫
　　　　代表取締役社長　浦 明子
設　立／昭和51年8月
所在地／東京都西多摩郡日の出町平井23-6
URL　http://www.somaopt.co.jp/

お問い合わせ　電子・機械グループ<多摩テクノプラザ>　TEL 042-500-1263

知的資産経営講座から見いだす将来の事業ストーリー

株式会社浜野製作所

さらなる業績拡大と社会における存在意義を明確にするために、知的資産経営講座を受講された株式会社浜野製作所に、知的資産経営報告書作成のプロセスとその効果、活用の方法についてお話を伺いました。

第三者の視点で得られる自社の原動力や強み

（株）浜野製作所は、海外製品との競争やコスト削減などの厳しい経営環境にある金属機械加工業において、順調に業績を伸ばしています。業績拡大を続ける原動力となる自社の強みを的確に把握するとともに、自社のあるべき姿を明確化することを目的に知的資産経営講座を受講し、都産技研と月１回の定期的なミーティングを重ね、知的資産経営報告書を作成しました。

まず、知的資産経営報告書の作成は、創業当時から現在までの「事業ストーリー」をたどるところから着手しました。会社を設立した先代から浜野 慶一氏への事業承継、業務拡大により変革期を迎えている現在までの会社の歩みを客観的にまとめました。会社のルーツを再確認することで、自社の立ち位置や強みとなるヒントが見えてきたのです。

「第三者から意見をいただくことで、自分たちでは気付かなかった会社の原動力となった重要な局面や、強みを発見することができました。この作業を通じて、経営理念・方針を見直すことができたと思います」（浜野氏）

次に、現在の取り組みを「現在の事業ストーリー」として簡潔にまとめ、すでに備わっている強みやノウハウを見える化しました。

（株）浜野製作所では、高い技術解決力や業務内容・活動報告を、ホームページやメールマガジンなどを通して、積極的に情報発信しています。また、企業や学生の工場見学を積極的に受け入れることで、自社の技術力を外部にアピールするとともに、新規事業の創出にも役立てています。このように、情報発信を積極的に行うことで、（株）浜野製作所ブランドの構築を図ることができています。

これらの「高い技術解決力を持った人材」や「浜野ブランド（情報発信力・案件キャッチ力）」などが強みになっていると再確認しました。

数値では現れない強み・弱みを明確化し、他社との差別化を図る

さらに、経営理念や事業ストーリーを基にSWOT分析を行い、自社の強み・弱みをわかりやすく整理しました。

「今までは、数値目標ありきの表面的な経営改善になりがちでしたが、知的資産経営報告書は、数値に現れない社員の想いや熱意を反映し、会社のバックボーンに深く切り込んで作成します。森特任技術アドバイザーのアドバイスのおかげで、自分たちが今まで気付いていなかった新たな強みを発見することができました」（浜野氏）

そして、SWOT分析から３年後の自社のあるべき姿を導き出し、他社との差別化を図るために今後必要となる事業改革をまとめました。

「当社の強みである金属機械加工技術を最大限に活かし、顧客満足度をさらに高めるための事業改革が必要です。そのためには、今までのような受託加工だけではなく、設計図作成や予算計画といった“ものづくりの上流”から提案し、他社にない付加価値の高いものづくりを行っていく必要があると考えています。

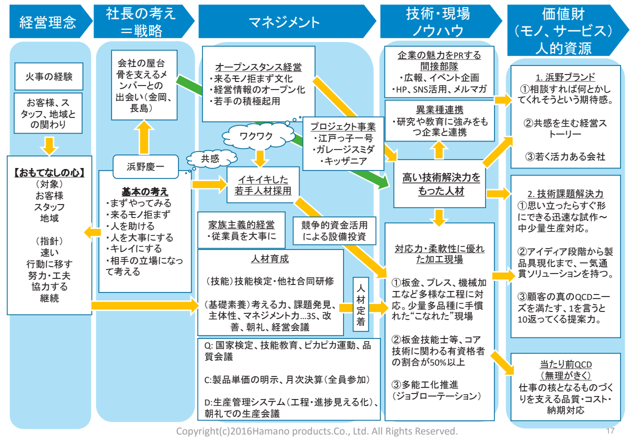
その一環として、平成26年にオープンしたものづくり総合支援施設『Garage Sumida（ガレージスミダ）』の取り組みをさらに拡大していく計画です。企業規模に関係なく、さらには海外企業も含めて、当社と同じように“ものづくりの上流”を目指す人たちのために設備やノウハウを提供し、新たな技術や製品の創出を目指しています。

当社は、単なる“金属機械加工業者”ではなく、“社会の問題解決型企業”を目指しています。顧客が抱える悩みや問題を私たちの強みで解決する、それが（株）浜野製作所の存在意義だと考えています」（浜野氏）

全社員で共有することでさらなる成長を目指す

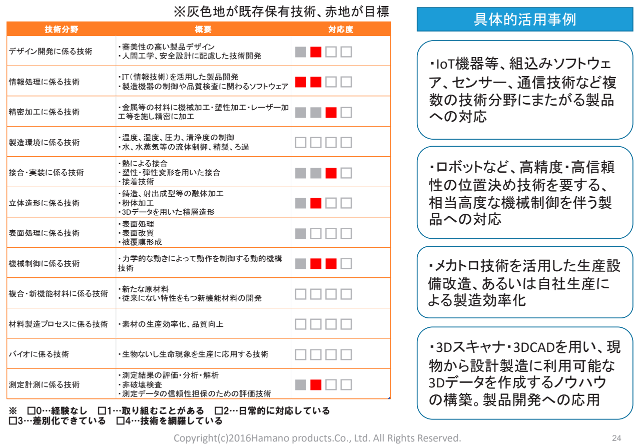
最後に、今後（株）浜野製作所が目指していく「将来の事業ストーリー」をまとめるとともに、現状と３年後の自社のあるべき姿と比較して整理しました。

「定期的に行う朝礼で、知的資産経営報告書の内容を社員に説明しています。会社の現状や将来像を全社員で共有することで、会社の風土や社員一人一人の意識が高まることを期待しています。知的生産経営報告書を数年後に見直し、業務改善や事業改革を更新して、さらなる経営拡大につなげていきたいと考えています」（浜野氏）



現在の事業ストーリー

顧客企業に届ける価値材である「ブランド力」、「技術課題解決力」、「当たり前QCD」と、それらを生み出す重要な知的資産との関係性を示しています。



将来の事業ストーリー ～中小ものづくり高度化法12分類～

「お客さまのトータル技術サポーター」を目指し、今後強化が必要な技術分野とレベルを、中小ものづくり高度化法12分類で示します。

数値化されない知的資産の見える化を行う「知的資産経営支援」

知的資産とは、企業の競争力の源泉となる人材・技術・組織・ブランドなどの数字には現れない強みのことです。その企業固有の強みを認識して、有効活用することで収益につなげる経営を「知的資産経営」とよび、都産技研ではその実現に向けた支援を行っています。

支援を希望されるお客さまには、知的資産経営講座を通じて、自社の強みを見える化するために「知的資産経営報告書」を作成していただきます。講師の森 和男特任技術アドバイザーが、現地調査からその後の定期的なヒアリング、知的資産経営報告書の作成まで、一貫してサポートしています。

講師からひとこと

全国的に知れ渡る（株）浜野製作所の強みは、この「知名度の高さ」だけではありません。顧客の真のニーズを引き出し実現する「ソリューション力」と、顧客の期待に応えるQCDを作り出す「現場力」が、見事に一体化されています。今回、同社はこうした知的資産を認識し、「お客さまのトータル技術サポーター」の地位を確立していく将来像を明確にすることができました。同社のさらなる発展に期待しています。

特任技術アドバイザー **森 和男**

代表取締役 CEO
浜野 慶一氏

会社概要

代表者／代表取締役CEO 浜野 慶一
創　業／昭和53年9月
所在地／東京都墨田区八広4-39-7
URL　http://hamano-products.co.jp/

（株）浜野製作所の知的資産経営報告書目次

1. 代表取締役からのご挨拶
2. 経営理念
3. 企業概要
4. 対応技術分野
5. 沿革
6. 創成～拡大～変革期の事業ストーリー
7. 浜野製作所の強み
8. 現在の事業ストーリー
9. SWOT分析
10. 今後の事業改革
11. 将来の事業ストーリー
12. おわりに

お問い合わせ　技術経営支援室＜本部＞　TEL 03-5530-2308

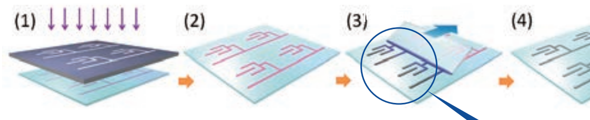
TIRI NEWS

EYE

最近注目されているトピックスを取り上げ、ご紹介します

第21回

スーパーナップ法

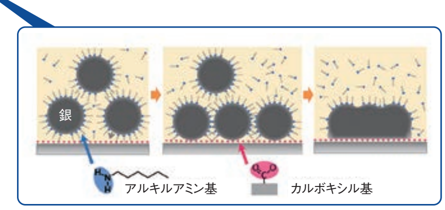


「スーパーナップ法」のしくみ

(1)〜(2) プラスチック基材上に塗布したフッ素系ポリマーに、フォトマスクを通して深紫外光を照射し、パターニング。

(3)〜(4) 銀ナノ粒子を含むインクを表面に塗布すると、保護層のアルキルアミンに代わって、より結合力の強いカルボキシル基と銀ナノ粒子が化学結合し、高品質で高精細な金属配線が得られます。

現在のところ、配線の幅は最も細いもので0.8マイクロメートル。インクの濃度を変えることで、30〜100ナノメートルの範囲で、厚みを制御することも可能です。



深紫外光の照射により、ポリマー内の化学結合が切れ、カルボキシル基が生成された基板の表面に銀ナノ粒子が吸着します。銀ナノ粒子も互いに融着し始め、発生する反応熱により、粒子同士の融着およびアルキルアミンの揮発が加速していきます。

超微細回路を簡単に大面積に印刷できる印刷技術「スーパーナップ法（表面光反応性ナノメタル印刷法）」についてお話を伺いました。

インクの塗布技術と接着力が課題のプリンテッドエレクトロニクス

折り畳んだり、丸めたりして持ち運べるフレキシブルデバイスへのニーズが高まっています。それに伴い、軽くて柔らかいプラスチック基板などに、微細な電子回路を印刷によって形成する「プリンテッドエレクトロニクス」の研究開発が進められています。この技術を確立するためには、電子回路を形成する半導体層の有機材料および金属配線を形成するインクと印刷方法の開発が不可欠です。

これまでは、主に基材となるプラスチックなどにインクを塗布し、乾燥させる方法が研究されてきました。しかし、従来の方法では、乾燥後の厚みの均一化や微細化が難しい、基材へのインクの接着力が弱いために剥離しやすいなどの課題がありました。

また、一般的に金属配線を形成するためのインクには、粒径10〜100ナノメートルの銀ナノ粒子を溶剤に溶かしたものが用いられます。この銀ナノ粒子は、そのままだとインク中で凝固してしまうため、粒子の表面に有機物による保護層を施して安定性を保ちます。しかし、導電性を得るためには、この保護層の除去が必要です。保護層を形成する保護基として主に用いられるカルボキシル基は、銀ナノ粒子との結合が強く、除去には熱を加える必要があります。そのため、基材となるプラスチック等への影響が問題視されています。

最大の特徴は化学結合

これらの課題を解決する新たなプリンテッドエレクトロニクス技術として、「スーパーナップ法」の開発が（国研）科学技術振興機構の産学共同実用化開発事業（NexTEP）の支援のもと、（国研）産業技術総合研究所を中心に進められています。

スーパーナップ法では、プラスチック基材などの表面に、まずフッ素系ポリマーの薄膜を形成し、その上に波長172ナノメートルの深紫外光を用いたパターン露光をほどこし、紫外光が当たった部分だけを活性化させます。活性化した部分に銀ナノ粒子を化学的に結合させることで、パターニング通りの金属配線を得ます。

「これまでの塗布・乾燥という印刷方法とは異なり、山形大学の栗原正人教授が開発したアルキルアミンを保護層に使った銀ナノ粒子を採用しています。この銀ナノ粒子と活性化した基材の表面が化学結合していることが、スーパーナップ法の最大の特徴です。そのため、基材との結合がとても強く、配線の太さも均一で、微細化も可能です。スーパーナップ法で形成した金属配線は、常温で高い導電性を示し、基材を何度も曲げ伸ばししても剝がれないことが確認されています。しかも、保護層のアルキルアミンは比較的結合が弱く、加熱せずに除去することができるため、基材への影響もありません。スーパーナップ法は、従来技術の課題を解決する画期的な技術です」（長谷川氏）

スーパーナップ法の実用化に向けて

「通常のタッチパネルセンサーには、ガラス基板にITO（酸化インジウムスズ）を成膜した透明電極が使われています。これは、真空中で製造する必要があり、製造工程も複雑です。一方、スーパーナップ法を使ってプラスチック基板に透明電極を形成すれば、常温・常圧下で、簡便に透明タッチパネルセンサーを製造できます」（長谷川氏）

近々、ITOに代わりスーパーナップ法を使って製造した透明電極を搭載した電子デバイスが発売される予定です。

「今後は、フレキシブルデバイスの早期実用化に向けて、半導体層を形成する有機材料とその印刷方法の確立にも尽力していきます」（長谷川氏）

■取材協力
国立研究開発法人産業技術総合研究所、
国立大学法人東京大学
長谷川 達生氏

蛍光X線膜厚計

表面・化学技術グループ

蛍光Ｘ線膜厚計は、めっきの膜厚を測定する装置です。微細な電子部品や自動車部品のめっき、半導体プロセスにおける薄膜など、各種工業製品の表面処理皮膜を非破壊かつ非接触で高精度に膜厚測定することが可能です。依頼試験および機器利用によりご利用いただき、めっきの品質管理や製品開発の支援を行っています。

装置の原理

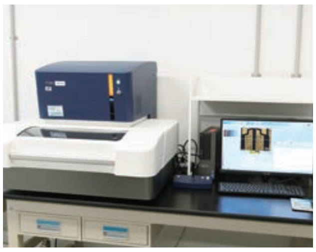
蛍光Ｘ線膜厚計は、試料にＸ線を照射することにより発生する蛍光Ｘ線のエネルギーおよび強度を計測することで、めっきの種類および膜厚を測定する装置です。膜厚測定には、膜厚既知の標準試料と素材を使用して、めっきの種類や厚さに合わせて作成した検量線を用います。多層薄膜や合金膜では、理論強度計算を利用したFP法（ファンダメンタルパラメーター法）により膜厚を算出します。蛍光Ｘ線膜厚計の検出器は、半導体検出器（高精度分析用）と比例計数管（汎用分析用）があります。

1. 半導体検出器搭載型

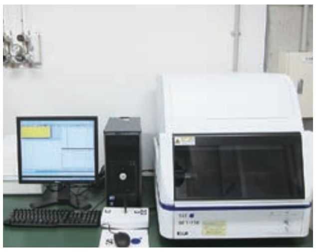
ポリキャピラリによる照射径30 μmの高輝度Ｘ線ビームにより、電子部品等に用いられる極微小領域の極薄めっき膜を高精度に測定することができます。また、SnやAgなどの高エネルギー元素の膜厚測定が可能です。本装置は、依頼試験によってご利用いただけます。

2. 比例計数管搭載型

自動位置決め機能により、試料台の上にサンプルを置くだけで、試料観察光学系の焦点を自動的に合わせることができるため、簡便かつ短時間でめっきの膜厚を測定することができます。本装置は、お客さまご自身で操作いただく機器利用を行っています。



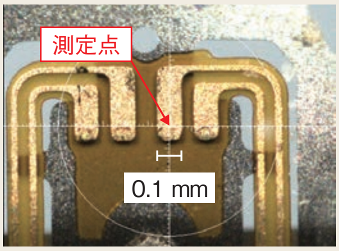
半導体検出器搭載型
（依頼試験対応）



比例計数管搭載型
（機器利用対応）

測定事例

ハードディスクの磁気ヘッドは、薄膜めっき技術による電気回路が用いられています。この回路は、右図のように幅0.1 mmという極微小な配線で、素材に銅、下地にニッケルめっき、上層に金めっきの２層めっきです。このような極微細領域のめっきでも、半導体検出器搭載型蛍光Ｘ線膜厚計を用いて膜厚を測定することができます。



磁気ヘッドの電気回路

めっき膜厚測定結果

	膜厚
金めっき	2.74 μm
ニッケルめっき	0.11 μm

主な仕様

	依頼試験	機器利用
装置	（株）日立ハイテクサイエンス製 FT150h	FT110
Ｘ線集光	ポリキャピラリ	コリメーター
Ｘ線照射径	0.03 mmφ	0.1 mmφ
検出器	半導体検出器	比例計数管
検出元素範囲	Al－U	Ti－Bi

料金表

（税込）

依頼試験／皮膜厚さ測定（蛍光エックス線式測定）	中小企業料金	一般企業料金
１層１箇所につき	1,964円	3,137円
機器利用／蛍光Ｘ線膜厚計	**中小企業料金**	**一般企業料金**
１時間につき	2,869円	5,636円
利用指導（初回のみ）30分につき	1,110円	2,221円
機器調整準備　30分につき	1,110円	2,221円

お問い合わせ　表面・化学技術グループ<本部>　TEL 03-5530-2630

Information

東京イノベーション発信交流会の開催

都産技研の事業を通じて、製品開発を行っている中小企業のさらなる事業展開や新たな企業交流を促進する場として「東京イノベーション発信交流会」を開催します。約50社の中小企業が出展し、都産技研の重点技術分野である「環境・エネルギー」、「生活技術・ヘルスケア」、「機能性材料」、「安全・安心」に関する自社製品や技術をご紹介します。

■開催概要

開催日時　平成29年2月16日(木)
　　　　　10：30～17：30
開催場所　都産技研 本部（江東区青海2-4-10）
参加方法　都産技研ホームページより事前にお申し込みください
参 加 費　無料

詳細は、都産技研ホームページをご覧ください。

お問い合わせ　交流連携室<本部>　TEL 03-5530-2134

受賞報告

"2016 International Conference on Engineering Tribology and Applied Technology" Best poster award

11月4日～6日に台湾で開催された「2016 International Conference on Engineering Tribology and Applied Technology」において、Best poster awardを受賞しました。

受賞した塩素含有DLC膜の研究については、TIRI NEWS12月号2～3ページをご覧ください。

受 賞 者　徳田 祐樹
　　　　　城東支所 副主任研究員
受 賞 日　平成28年11月5日
表　　題　Effect of Chlorine-Containing on Tribological Properties of DLC Films Deposited by PBII&D

第32回 東京都異業種交流グループ合同交流会の開催

東京都異業種交流グループ合同交流会は、年1回、すべての異業種交流グループが一堂に会し、交流・情報交換を図るイベントです。今回は、【交流から協働へ「ひと」「もの」「こと」の恢復】をテーマに、都産技研の技術交流会および(公財)東京都中小企業振興公社の異業種交流グループにも参加いただき、合同交流会を開催します。来場者とのふれあいの中で、新たなビジネスチャンスが芽生える場となるでしょう。一般の方もぜひご来場ください。

■開催概要

開催日時　平成29年2月2日(木)
　　　　　12：00～16：00
開催場所　都産技研 本部（江東区青海2-4-10）
参 加 費　無料(事前申し込み不要)

■プログラム

12:00～16:00　展示会(製品紹介等)
13:30～16:00　分科会
　◇事業継承・後継者
　◇サステナビリティ・CSR
　◇新製品・新分野開拓・ユニバーサルデザイン
　◇IoT　◇IT化

異業種交流グループ

都産技研では、さまざまな業種の企業が集まり、お互いの技術やノウハウを提供し合い、新分野進出への方向性を探る異業種交流グループの結成を支援しています。

お問い合わせ　交流連携室<本部>　TEL 03-5530-2134

TIRI NEWS 2016年12月号 掲載内容の訂正

12ページ　「タイ王国科学技術大臣が本部を視察」キャプション　(誤)タイ語　→　(正)英語
12ページ　「都産技研ホームページリニューアル」　リニューアルは12月に変更となりました

TIRI NEWS・メールニュースのご案内

TIRI NEWSの無料定期配送およびメールニュース(週1回発行)の配信をご希望の方は、お名前とご住所(TIRI NEWSの場合)、メールアドレス(メールニュースの場合)を下記までご連絡ください。
連絡先：広報室<本部>
TEL 03-5530-2521　FAX 03-5530-2536　E-mail koho@iri-tokyo.jp

編集後記

あけましておめでとうございます。新年号にあたり、都産技研の奥村理事長と(公財)東京都中小企業振興公社の井澤理事長に対談いただきました。奥村理事長の言葉にあるように都産技研は、「中小企業の夢を実現するために」技術支援に取り組みます。本年も引き続きよろしくお願いいたします。
※表紙は、奥村理事長(中央)と原田理事(右)、鈴木理事(左)

TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
TIRI NEWS
2017年1月号

発行日／平成29年1月1日(毎月1回発行)
発　行／地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター
　　　　経営企画部 広報室
　　　　〒135-0064　東京都江東区青海2-4-10
　　　　TEL 03-5530-2521
編集・印刷／株式会社オレンジ社
※転載・複製をする場合は、広報室までご連絡ください。
VEGETABLE OIL INK 石油系溶剤を含まないインキを使用しています。
R70 古紙配合率70%再生紙を使用しています