

TIRI NEWS 4

中小企業の大きな夢を実現するために

2017 Apr.



CONTENTS

理事長メッセージ

平成29年度のスタートにあたって
中小企業の大きな夢を実現するために P.02

特集 都産技研活用事例

光コネクター断線検出器の製品化
—EMC対策を考慮したプロダクトデザイン支援— P.04

幅広い事業メニューで中小企業の製品開発を支援 P.06

亜鉛排水処理対策の取り組み

亜鉛の排水規制強化に伴うめっき業への排水処理対策支援 P.08

■ TIRI NEWS EYE

ミニチュア・
ボールベアリング P.10

■ 設備紹介

エックス線応力測定装置
..... P.11

■ Information P.12

理事長メッセージ

平成29年度のスタートにあたって 中小企業の大きな夢を実現するために



理事長 奥村 次徳

平素より、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センターをご利用、ご支援いただきありがとうございます。

平成 28 年度は、ロボット産業活性化事業（平成 27 年度開始）において、「東京ロボット産業支援プラザ」を全面オープン（4 月）し、公募型共同研究開発 12 テーマを採択しました。また、製品開発型中小企業の支援を強化するため多摩テクノプラザに「複合素材開発サイト」を開設（7 月）しました。バンコク支所では、日系企業へのセミナーや在タイ試験所ツアーに加え、連携機関のご協力もいただき、「ものづくり企業交流会」を開催し、現地日系企業のビジネス交流を促進するなど、技術支援を充実してきました。

これまで、都産技研の技術シーズや研究成果を発表してきた「研究成果発表会」を「TIRI クロスミーティング」に名称を変更し、活発な議論を通して中小企業と技術の出会いの場として活用いただく会へと発展させて開催（6 月）しました。さらに 2 月には、都産技研初のビジネスマッチング交流会となる「東京イノベーション発信交流会」を開催し、約 70 社の出展、約 300 名のご来場をいただき、商談を促進することができました。

平成 28 年度から始まった第 3 期中期計画では、製品化・事業化に資するものづくり支援を目指して、事業のさらなる充実に取り組んでいます。「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」を重点研究分野とした東京の成長産業支援、「3D ものづくりセクター」、「先端材料開発セクター」、「実証試験セクター」、「複合素材開発セクター」を中心とした開発型中小企業の支援充実、中小企業の海外展開支援、ロボット産業の事業化支援等を推進し、中期目標の達成に向け取り組みを推進しています。

さらに、平成 29 年度は、中小企業の IoT 化支援事業、航空機産業への参入支援、障害者スポーツ研究開発促進事業、医療機器産業への参入支援など新たな取り組みを開始します。

我が国経済は、経営環境の改善傾向にある一方、海外情勢の不透明感が増すなど、中小企業にとっては厳しい状況が続いておりますがこんな時代だからこそ、「中小企業こそがイノベーションを起こす」と確信し、都産技研はその大きな夢を実現するために、より一層支援を強化してまいります。

平成29年度の主な取り組み

●ロボット産業活性化事業

技術開発にとどまらず、サービス分野ロボットを創り（実用化）、新しいサービスの提供（事業化）を目指す中小企業を支援します。東京ロボット産業支援プラザの設備導入を平成 28 年度末に完了し、試作・評価、安全認証技術支援、人材教育をさらに充実させて取り組みます。また、「ロボット実用化プロモーション（地方創生加速化交付金事業）」により得られたサービス産業などのロボットユーザーニーズや、全国のロボット事業化促進のための東京と地方の協力体制なども活用し、成果展開・市場投入を進めていきます。



都産技研が開発を進める
先導型案内ロボット「LIBRA（リブラ）」

●中小企業の海外展開支援

国際規格対応試験を強化するとともに、広域首都圏輸出製品技術支援センター（MTEP）における専門相談員による相談、セミナー開催等の支援内容を充実させ、利用を拡大していきます。また、バンコク支所では、関係機関との連携を推進し、現地技術支援事業を拡大していきます。さらに、医療関連機器等の展示会に出展する中小企業への技術成果の見える化をサポートし、海外展開を支援します。



ものづくり企業交流会 2017 in バンコク（3月2日開催）

●中小企業の IoT 化支援事業

IoT などを活用した工場の生産性向上や新製品の開発による新事業参入を（公財）東京都中小企業振興公社等と連携して支援します。

都産技研では、IoT に関する技術相談対応や中小企業と大学、大手企業等とのネットワークづくりを行い、IoT 化を推進します。また、具体的な IoT 機器等の開発支援や中小工場などの IoT 化推進のためのシステム開発を支援します。

●航空機産業への参入支援

高い技術的波及効果が期待される航空機関連産業への都内中小企業の参入に向け、航空機関連の品質規格に対応した評価試験を視野に入れた機器を整備するなど、試作・実証支援、人材育成等に取り組めます。

●障害者スポーツ研究開発促進事業

2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けて、障害者スポーツの振興、競技力の向上や普及促進を目的に、中小企業等と共同で障害者スポーツ用具等の開発に取り組めます。



標準化されていない義足の評価法を提案

●医療機器産業への参入支援

持続的な成長が見込まれる医療機器産業への都内中小企業の参入を図るため、コーディネータの配置等による医産学連携の取り組みを行います。

光コネクタ―断線検出器の製品化 ―EMC対策を考慮したプロダクトデザイン支援―

株式会社オプトゲート

株式会社オプトゲートが平成 28 年 8 月に発売した光コネクタ―断線検出器「OCCR※」は、光コネクタ―内の断線を瞬時に検査することができます。この独創性に富んだ技術に対し、大手通信企業からの受注が相次いでいます。本装置の製品化に際して、都産技研では EMC 対策を考慮したプロダクトデザインの提案などの支援を行いました。

※ OCCR：Optical Component Coherence Reflectometer

光コネクタ―内の断線を検査する 新たな装置の共同研究

都産技研の技術支援や製品開発支援を活用し、中小企業の独自の技術やアイデアから、さまざまな製品が生み出されています。光ファイバーや通信用光コネクタ―などの関連製品を設計・製造する（株）オプトゲートが製品化した光コネクタ―断線検出器「OCCR」もその一つです。

光コネクタ―製品は、発生直後の断線の発見が難しく、発見できたとしても、修理のために取り出すことは困難です。断線を放置したまま出荷されれば、数年後に重大なシステム障害に発展しかねません。そのため、製品を販売する前に、内部断線を確認することが重要です。

「国内先行企業が製造を中止したこともあり、当社はより高精度に断線を検査できる機器の開発をスタートしました。都産技研への相談を通じてプロダクトデザインの必要性を感じ、共同研究へ発展させました」（田中氏）

国内販売で高評価を得た OCCR

共同研究では、EMC 対策を考慮したプロダクトデザインや AM※¹（3D プリンター）による試作、製品化の際の組み立て工程などを都産技研が担当しました。

電気・電子機器は、電磁ノイズが原因で誤動作や故障が起きる可能性があります。EMC 対策が必要不可欠です。プロダクトデザインを行うにあたり、城東支所のデザイン担当（当時）と電子・機械グループが連携して実施しました。

「当初、『持ち運びできるタテ型のコンパクトなデザイン』を希望されていましたので、AM で試作品をつくり、EMC 試験を実施しました。試験の結果、タテ型にすると、電磁ノイズの発生が認められたため、発生の少ない横に広げたデザインにするよう提案し、最終的に幅 19 インチのラック※²に収まる横型にしました」（酒井）

さらに、電磁ノイズが漏れないよ

う躯体内部を二重にしたり、ねじ位置を工夫するなど、随所に EMC 対策を施したデザインにしました。

「一般的にコストや製造工程の効率化を考え、ねじは極力減らすように製品設計を行います。しかし、EMC 対策のために、ねじを減らしていません。また、基板も 3 枚から 1 枚に変更するなどの設計変更を提案しました」（高橋）

共同研究は平成 28 年 3 月に終了し、8 月に光コネクタ―断線検出器「OCCR」として、日本国内で販売を開始しました。従来品では難しかった発生直後の微小な断線も発見でき、価格も 1/3 程度に抑えた OCCR は、大手通信企業などからの受注が相次ぎ、同社の主力製品となっています。

さらなる EMC 対策で世界を目指す

EMC 対策を取り入れてプロダクトデザインを行いました。海外規格に対応させるには、さらに改良が必要です。

「多摩テクノプラザの EMC サイトで試験を行い、製品の改良を続けています。思わぬところから電磁ノイズが発生したりして、EMC 対策は難航しています。しかし、光コネクタ―内の断線を検出する類似の製品は、世界中でもほとんどないため、海外からの問い合わせも多く寄せられており、ニーズの高さを感じています。一日でも早く、海外販売を開始させたいです」（田中氏）

OCCR が世界中で利用される日もそう遠くないかもしれません。都産技研は今後も支援を継続していきます。



株式会社オプトゲート
代表取締役

田中 雅之氏

デザイン技術グループ
副主任研究員

酒井 日出子

電子・機械グループ
副主任研究員

高橋 文緒

会社概要

代表者：代表取締役 田中 雅之
設 立：平成 17 年 8 月
所在地：東京都葛飾区高砂 8-27-20
主な事業：光製品全般の製造および設計

活用した事業メニュー

①プロダクトデザイン

デザイン技術グループでは、企業の技術シーズを分析し、コンセプト立案から製品化までのデザイン（プロダクト・グラフィック・パッケージ）や試作、設計方法などの各種相談、技術支援、オーダーメイド開発支援によるデザイン開発などに対応しています。

また、レーザー加工機や切削モデリングマシン、3D ものづくりセクターや各支所の AM（3D プリンター）などを活用し、お客さまの試作品製作、大型プリンターによる展示会のポスター、横断幕の製作など、さまざまな支援を行っています。

② EMC 試験

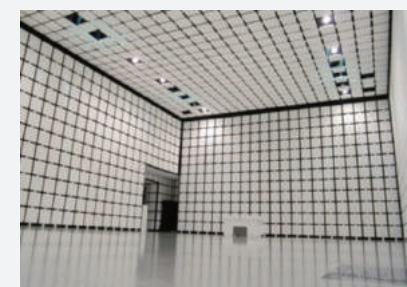
電気・電子機器は、他の機器に影響を及ぼす電磁ノイズを放出しないこと、外來の電磁ノイズで製品が誤作動しないことが求められます。EMC 試験では、電気・電子機器からの不要な電波発生の測定や、妨害電波による誤動作についての検証などを行います。

EMC 試験を実施できる電波暗室は、本部と多摩テクノプラザにあり、特に多摩テクノプラザの 10m 法電波暗室は、ISO/IEC17025 の要求を満たすサイトとして、VLAC※登録されています。

※株式会社電磁環境試験所認定センター

EMC 指令に基づいた試験が可能

欧州で製品を流通させるためには、CE マークの貼付が義務付けられています。都産技研では、その際に必要となる EMC 指令に基づいた試験が可能です。



多摩テクノプラザ 10m 法電波暗室



電波ノイズ試験室

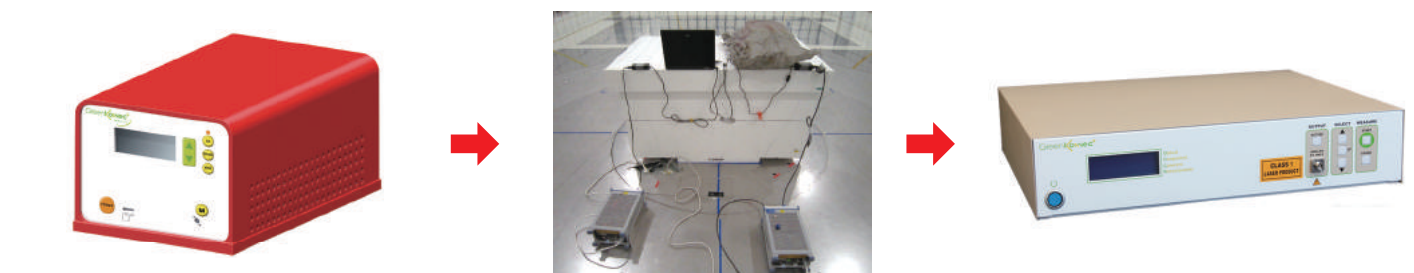
③共同研究

都産技研では、都内中小企業、業界団体、大学等から共同研究のテーマを募集しています。相互に経費と課題を分担して新製品や新技術の開発を目的に研究を実施します。事前に、都産技研の技術相談や依頼試験等をご利用いただき、相互に実施体制が整ったテーマが対象です。採択テーマは、書類・面接審査により決定します。共同研究からは今回ご紹介したような製品化や特許などの成果が生まれています。

共同研究は、4 月と 9 月の年 2 回募集しています。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 デザイン技術グループ〈本部〉 TEL 03-5530-2180

プロダクトデザインの変遷



当初のデザインは、持ち運びが可能なタテ型

EMC 対策のために、横型にプロダクトデザインを変更して、試験を実施

最終的に 19 インチのラックに収まるデザインで製品化

※ 1 Additive Manufacturing ※ 2 電子機器を効率よく複数収容できるように規格化されたラック

幅広い事業メニューで中小企業の製品開発を支援

製品開発や技術課題解決のために、技術相談、依頼試験、機器利用、共同研究などの都産技研の事業メニューを多くの中小企業の方々にご利用いただいています。これまでの活用成果をまとめた「都産技研活用事例集」の中から、4企業の事例をご紹介します。

活用した事業メニュー

技機依

製品開発



ノズルパーツを金属 AM で試作

【課題】

製品性能の要であるノズルパーツの開発において、実際に熱を加え、空気の流れや温度上昇を正確に把握するために、金属製のノズルパーツの試作が必要でしたが、形状から切削ではつくることができませんでした。

【支援内容】

金属 AM（3D プリンター）でノズルパーツの試作品を作製しました。

【活用の成果】

実際の製品と同形状、同材質のノズルパーツを試作し検証できたことで、性能を向上させ、開発時間とコストを削減できました。さらに、メタルインジェクション法（MIM）の金型作製もスムーズに進めることができました。

●製品概要

従来の電気式熱風溶接機の熱源をガスと触媒反応に変更。電池とモーターにより送風するコードレス溶接機

板橋匠屋本舗

事業内容：工具製作
所 在 地：東京都板橋区

活用した事業メニュー

技依

性能評価



竹チップボードの消臭性能試験を実施

【課題】

岐阜県美濃加茂市、加茂森林組合と共同で、地元の森林整備で排出される未利用の竹をボードとして製品化するにあたり、客観的な消臭性能評価が必要でした。

【支援内容】

アンモニア、酢酸、イソ吉草酸を混合した模擬汗臭に対して、消臭性能試験を実施しました。

【活用の成果】

竹チップボードの特性を把握し、用途の展開を検討する上で重要なデータを得ることができました。今後、普及への取り組みの中で、製品の PR ポイントの一つとして活用します。

●製品概要

未利用材の竹を適切に加工し、竹が本来持つ特性を活かした素材感のある内装および化粧材

株式会社エスウッド

事業内容：岐阜県産間伐材など地域材を活用したストランドボードの研究開発、製造、販売。低利用植物資源のボード化による新素材開発
所 在 地：岐阜県各務原市

活用した事業メニュー の見方

技

… 技術相談: 技術的な相談を無料でお受けします

機

… 機器利用: お客さまご自身でさまざまな試験機器をご利用いただけます

依

… 依頼試験: 製品や試験品をお預かりして、試験・測定・分析を行います

共

… 共同研究: それぞれのノウハウを融合し、技術開発・製品化に向けた研究を共同で実施します

活用した事業メニュー

技機

品質証明



視覚障害者用点字鋇の強度試験を実施

【課題】

視覚障害者用点字鋇の新製品開発にあたり、商品および工法の特許取得のために、接着強度等を確認する必要があり、適切な試験方法を模索していました。

【支援内容】

万能試験機による引張試験や圧縮せん断試験を行い、引っ張ったり上や横から押した際に剥離しないか強度を測定しました。また試験結果に対し、接着面積など改善のためのアドバイスを行いました。

【活用の成果】

取り付け後の状態で点字鋇の接着力等の強度を評価することができ、製品を改良することができました。

●製品概要

施設の内外に敷設され、視覚障害者の方々を出入口から点字案内板などまで、歩行者をサポートする点字鋇

株式会社エム・アンド・エフ

事業内容：視覚障害者用点字鋇、蓄光シートの企画、設計、製造、販売、特許製品の開発および研究事業
所 在 地：東京都大田区

活用した事業メニュー

技依共

品質証明



船内居住区域内で使用する扉の遮音性能を評価

【課題】

SOLAS 条約*で船内騒音規制コードが強制施行されたため、船内に設置する遮音扉に対して、ISO10140 による遮音性能（音響透過損失）の測定および評価が必要となりました。

【支援内容】

上記の性能を測定する国土交通省に認められた試験場として、遮音性能の測定・評価を行いました。また、扉の材料の仕様やルーバーの設置位置などについて、遮音性能を向上させるためのアドバイスをしました。

【活用の成果】

当該コードに対して、国内初の型式認証を取得することができました。 * SOLAS 条約＝海上における人命の安全のための国際条約

●製品概要

船内居住区域内で使用する扉。船内騒音規制コード（重み付き音響透過損失 $R_w = 30 \text{ dB}$ 以上）を満たした製品

シンコウ株式会社

事業内容：船舶用のアルミ製・鋼製家具および各種機装品を中心に高品質の製品とサービスを提供
所 在 地：東京都品川区

亜鉛の排水規制強化に伴うめっき業への排水処理対策支援

環境技術グループ

めっき業に対する亜鉛の排水規制強化の流れを受け、環境技術グループでは東京都鍍金工業組合に協力して、巡回指導に加え、実地技術支援を行ってきました。さらに、巡回指導で確認された排水処理の課題に基盤研究として取り組み、総合的な亜鉛めっき排水処理支援を進めています。

東京都鍍金工業組合の巡回指導で排水処理対策をアドバイス

平成 18 年 11 月に、水生生物保護を目的とした水質汚濁防止法・下水道法が改正され、亜鉛含有量の排水基準が 5 mg/L から 2 mg/L に引き上げられました。めっき業に対しては 5 mg/L の暫定基準が設けられましたが、平成 28 年 12 月に暫定基準が終了*します。そのため、都産技研は東京都鍍金工業組合（以下、鍍金組合）から事業所を訪問して排水処理のアドバイスを行う“巡回指導”を含めた協力依頼を受けました。「めっき業は、亜鉛以外にもさまざまな薬剤を使うため、排水処理が難しい業種です。処理不良の原因はさまざまで、敷地上の制約など管理面での課題もあるため、各企業に適した亜鉛排水処理対策が必要です。そのため、鍍金組合に協力して事業所への巡回指導を行いました」（小坂）

巡回指導では、鍍金組合の担当者と都産技研の研究員が事業所を訪問し、生産工程や排水処理施設の調査、ヒアリングを行うことで、亜鉛処理不良の課題を明らかにし、その対策を検討しました。

「2 年間で 30 社への巡回指導を行いました。巡回指導の結果は、報告書にまとめ、各事業所にフィードバックし、改善に役立てていただいています」（小坂）

※平成 33 年 12 月まで延長

亜鉛めっき排水処理の技術上の課題

巡回指導の結果、以下の 4 点が亜鉛めっき排水処理不良の主な原因となっていることが推定されました。

①アンモニアによる亜鉛水酸化物の凝集不良

亜鉛めっき排水中にアンモニアが共存した場合、「亜鉛アンミン錯体」が形成されます。これにより、ろ過や沈殿で亜鉛が固液分離されずに排出されてしまいます。

②沈殿物の細粒化

通常、水酸化ナトリウムなどの薬剤を用いて排水の pH を調整することで、水酸化亜鉛を生成させ、固液分離により亜鉛を除去します。この際、水酸化亜鉛の一部が酸化亜鉛に変化することなどにより、粒子（フロック）が細粒化して固液分離が困難になります。

③ pH 調整不良

亜鉛が水酸化物として沈殿するためには、pH9.5 ～ 10.5 に調整する必要があります。しかし、実際には、排水処理設備の不全や管理不良により、pH 調整が不適切になることで、亜鉛の処理性能が悪くなる場合があります。

④脱脂浴や化成処理浴中の薬剤が影響

亜鉛とめっき用薬剤が反応して錯体となった場合は、亜鉛が沈殿生成せずに、溶解したまま排出されます。

「実際の事業所では、①から④の要因が組み合わされて排水処理不良

が起きています。この中で、①アンモニアによる亜鉛水酸化物の凝集不良と②沈殿物の細粒化が技術上の主な課題であると想定されます。亜鉛の排水基準値を遵守するためには、管理上の対策とともに、これらの技術課題を解決する必要があります」（森久保）

排水処理の技術確立を目指す都産技研の取り組み

「都産技研は、必要に応じて“実地技術支援（都産技研事業）”で事業所を訪問し、改善策をアドバイスしました。その結果、訪問した多く



の事業所で亜鉛の排水処理が改善しています。

さらに、平成 28 年 4 月からは基盤研究を実施し、想定した主な技術課題の原因解決に取り組んでいます」（小坂）

基盤研究では、①アンモニアによる亜鉛水酸化物の凝集不良対策として、排水中のアンモニア成分を除去するために、空気でばっ気してアンモニアを除去する方法と、酸化剤（次亜塩素酸ナトリウム）を添加してア

ンモニアを窒素ガスにして除去する方法の 2 つを組み合わせた処理効果を検討しました。その結果、模擬排水や実際の工場排水で、良好な結果が得られています。

また、②沈殿物の細粒化対策では、酸化亜鉛生成の解析と抑制法を検討しています。

「実験室レベルで確立したアンモニア除去方法を、今後は実際の生産現場で応用するために、企業と共同研究を行い、実際の生産現場で活用

できる排水処理技術の確立を目指しています。また、排水処理管理方法の改善指導も継続して実施し、総合的にめっき業の亜鉛排水処理対策を支援していきたいと考えています」（森久保）

今後、水生生物保護のために排水基準が強化され、亜鉛以外にも拡大すると予想されます。この取り組みで得たノウハウを活かして、中小企業の排水処理対策支援に取り組んでいきます。

Key Point

めっき排水中の亜鉛の処理工程では、まず排水を中和槽で pH9.5 ～ 10.5 に調整しています。これにより、溶解している亜鉛イオンを水酸化亜鉛の粒子（フロック）にして析出させます。さらに凝集槽で凝集剤を加えてフロックを増大させ、沈殿槽やろ過装置で分離し、分離後の浄化した排水を放流します（図 1）。

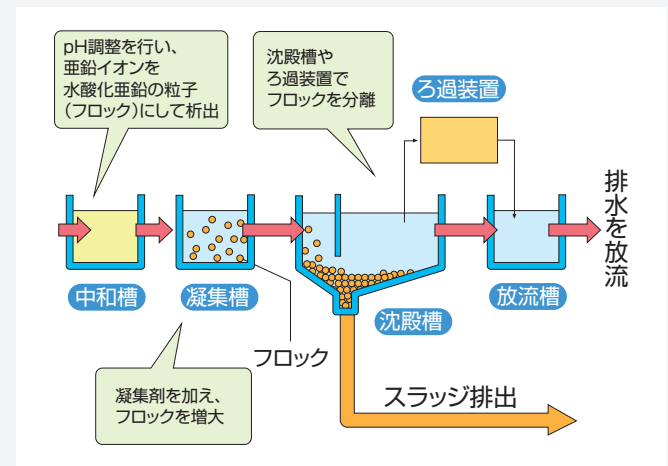


図 1 亜鉛めっき排水処理のフロー

しかし、排水中にアンモニア（NH₃）が共存すると、亜鉛イオンとアンモニアが結合して、亜鉛アンミン錯体を生成するため、亜鉛の分離が困難になります（図 2）。そのため、アンモニアが含まれる塩化亜鉛アンモン浴めっきでは、亜鉛の排水処理不良が発生すると考えられます。

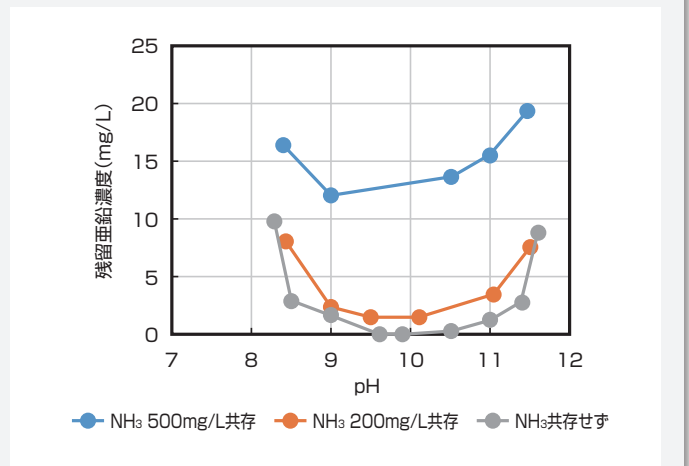


図 2 アンモニアが亜鉛の処理に与える影響

東京都鍍金工業組合

設立年月日：昭和 42 年 2 月 22 日

所在地：東京都文京区

組合員数：337 事業所（平成 28 年 3 月 31 日現在）

主要実施事業：

- ・研究保全への取り組み（環境科学研究所の運営、環境管理強化月間の設定と事業の実施、無事故・無違反事業所の表彰）

- ・情報の収集・提供（「組合広報」の発行、他団体との情報交換会の開催）
- ・技能者の育成（電気めっき技能検定実技試験の実施、認定職業訓練校の運営、各種講習会の開催）

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 24 回

ミニチュア・ ボールベアリング

さまざまな機器の回転部に欠かせない「ミニチュア・ボールベアリング」。中でも、世界最小クラスの製品をつくり出す技術についてお話を伺いました。

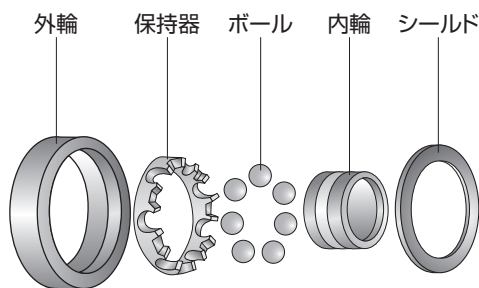
医療機器や IT 機器の極小化を支える

パソコンのファンモーター、ハードディスクドライブ、歯科用ハンドピースなど、精密機器の回転部には、外径 20mm 以下のミニチュア・ボールベアリングが組み込まれています。

IT 機器をはじめとする幅広い機器のダウンサイジングが進む中で、ミニチュア・ボールベアリングは、活躍の場をさらに広げています。中でも、体内で治療に用いる医療機器などは、患者の負担を少しでも低減させるために、小型化のニーズが年々高まっています。こうしたニーズを受け、ものづくりを支える要素技術として、サイズはより小さく、性能はより良いボールベアリングが求められています。

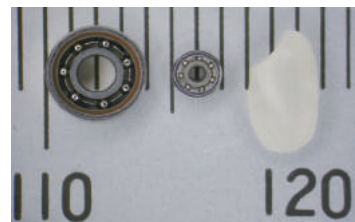
超精密加工技術から生まれる ミニチュア・ボールベアリング

ミニチュア・ボールベアリングの製造では、サブミクロン単位の加工精度が要求されます。写真は、NSK マイクロプレシジョン（株）が製造・販売する世界最小クラス（内径



ミニチュア・ボールベアリングの構造
「外輪」と「内輪」の間の「保持器」により、「ボール」が接触しないように配置され、滑らかに回転する

外径 2.0mm のミニチュア・ボールベアリング
(写真中央)



0.6mm、外径 2.0mm）のミニチュア・ボールベアリングです。基本構造は、一般のベアリングと同じで、「内輪」と「外輪」、内外輪の間に配列する直径 0.3mm の「ボール」、ボールを等間隔に保持する「保持器」、グリース流出と異物混入を防ぐ「シールド」の 5 部品で構成されています。

「極小サイズであっても従来品と同等の性能を保持する必要があります。本製品は、国際規格 AFBMA ABEC-5（JIS P5）級をクリアしています」（石井氏）

ミニチュア・ボールベアリングを製造する際に、最も高度な技術が必要とされるのが、高精度で研削加工を行う工程です。従来外径 3mm 程度だったミニチュア・ボールベアリングを一気に 2mm まで小さくするために課題となったのが、内径 0.6mm の内輪をいかに正確かつ滑らかに研削するかです。

「研削する際に、振動の影響を受けると、真円でなく楕円になってしまうため、この微細な振動を感じ取る熟練技術者の感覚が重要になります。さらに、0.3mm のボールが引っかかりなくスムーズに転がるように、内輪の溝を粗さ 0.025μRa 以下に加工する必要があります。

シンプルな構造だからこそ、高精

度の技術がないと世界最小クラスの製品を実現することは不可能なのです」（石井氏）

熟練の職人技が可能にする サブミクロンの精度

「研削は、特注の小さな砥石を装着した装置で行いますが、正しく加工できているかをチェックするのは、我々技術者です。触れた際の手や指の感覚でズレや振動を感じ取ります。正しい位置に内輪をセットしないと、砥石が折れたり、表面が粗くなってしまう」（川名氏）

研削・仕上げを担当している川名氏は、この技術で厚生労働省による「卓越した技能者（現代の名工）」の大臣表彰に加え、「黄綬褒章」も受章しています。

サブミクロンの世界は職人技に支えられています。世界最小クラスのミニチュア・ボールベアリングを生み出した高い技術を標準化し、若い世代の育成に NSK マイクロプレシジョン（株）は力を入れています。

取材協力

NSK マイクロプレシジョン（株）
代表取締役 社長
石井 俊和氏
生産本部 課長
川名 伸二氏

エックス線応力測定装置

3Dものづくりセクター

「可搬型エックス線応力測定装置」は、測定対象に照射したエックス線の回折現象を二次元検出器で計測し、非破壊で測定対象の残留応力を測定します。鉄、アルミニウム等の金属材料を対象に、熱処理、塑性加工、溶接、積層造形などで生じる残留応力を測定することができます。残留応力測定に特化しているため、従来のエックス線回折装置（XRD）と比較し、操作が容易で短時間で測定が可能です。可搬型であるため、測定物のサイズ自由度も高い装置です。

■ 測定原理 ■

金属等の結晶構造を持つ物質にエックス線を照射すると、エックス線は結晶格子面にぶつかり、散乱します。その際に、結晶内で回折現象を起こしたエックス線を検出することができます。物質に応力が残留していると、応力の影響で結晶格子に歪みが生じます。これを応力がない状態と比較すると、回折現象で観測されるエックス線に違いが生じます。このエックス線の違いから応力値を算出するのが本装置です（図1）。

本装置は、従来のエックス線回折装置と異なり、単一入射のエックス線から散乱した回折環（図2）を二次元検出器で取得することで、短時間で残留応力を測定することが可能です。

■ 装置の特徴 ■

① 短時間測定が可能

短時間で測定が可能です。鉄（フェライト系）では1点約60秒で測定できます。

② 測定物のサイズ自由度が高い

可搬型のため、センサーヘッドの設置自由度が高く、さまざまなサイズのものが測定できます。

③ 残留オーステナイト量の測定が可能

鉄系材料の熱処理等によって生じた残留オーステナイト量が簡便に測定できます。



図1 装置外観

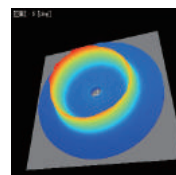


図2 取得した回折環

【金属 AM※における残留応力測定】

金属積層造形で製作した多くの造形品には、残留応力が発生します。図3の造形品上面の残留応力を測定すると、赤枠で囲んだ部分の引張応力が高くなっていることがわかりました（図4）。実際にサポートを除去すると、図4で応力が高かった部分から上面板が反り上がっていることが確認できました（図5）。これにより、残留応力測定結果と実際の造形品の変形が一致することが示されました。※ AM：Additive Manufacturing

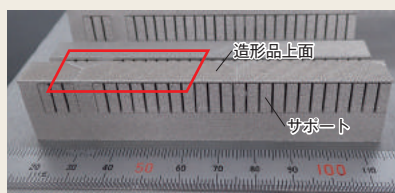


図3 レーザー積層造形で製作した造形品

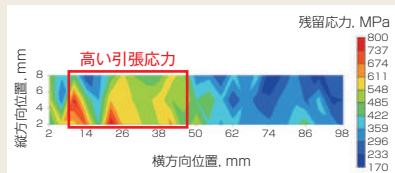


図4 造形品上面の残留応力分布

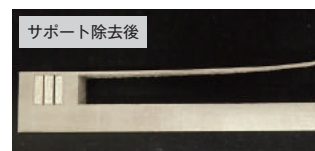
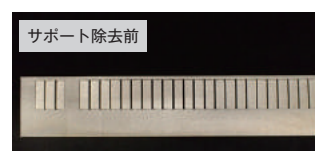


図5 造形品のサポート除去後の変形

主 な 仕 様

装置	バルステック工業(株)製 μ -X360n
コリメータ径	ϕ 1 mm (照射面約 ϕ 2 mm)
X線管球ターゲット	Cr (クロム)
計測方法	単一入射法
測定項目	残留応力、半価幅、残留オーステナイト
測定対象物	鉄、アルミニウム、銅等
測定時間	約 90 秒以内（1測定）※材質により異なる

料 金 表

オーダーメイド開発支援での利用が可能です。
利用をご検討の際は、お問い合わせください。

●お問い合わせ 3Dものづくりセクター〈本部〉 TEL 03-5530-2150

新理事就任のお知らせ

都産技研 理事 原田 晃の任期満了に伴い、平成 29 年 4 月 1 日付で、長谷川 裕夫が新理事に就任いたしました。

●役員体制(平成 29 年 4 月 1 日付)

理事長 奥村 次徳
理 事 鈴木 雅洋
理 事 長谷川 裕夫 (新任)
監 事 宮内 忍 (非常勤)



【長谷川 裕夫 (はせがわ やすお) 略歴】

工学博士
昭和 30 年 9 月 13 日生

●学 歴

昭和 53 年 3 月 東京大学 理学部物理学科 卒業
昭和 55 年 3 月 同大学大学院
理学系研究科物理学専門課程修士課程 修了

●職 歴

昭和 55 年 4 月 工業技術院 機械技術研究所 基礎部 エネルギー課
昭和 62 年 10 月 同 エネルギー機械部 エネルギー変換課 主任研究官
平成 13 年 4 月 産業技術総合研究所
エネルギー利用研究部門 副研究部門長
平成 15 年 3 月 同 企画本部 総括企画主幹
平成 18 年 4 月 同 エネルギー技術研究部門 副研究部門長
平成 20 年 4 月 同 エネルギー技術研究部門 研究部門長
平成 24 年 4 月 同 つくばセンター 次長
平成 26 年 4 月 同 関西センター 所長

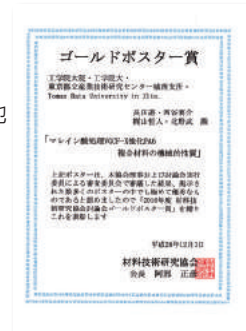
都産技研本部 無料送迎バス運行時刻変更

東京テレポート駅と都産技研本部間で運行している無料送迎バスの運行時刻が、変更になりました。詳細は、都産技研ホームページをご覧ください。

受賞報告 材料技術研究協会検討会 ゴールドポスター受賞

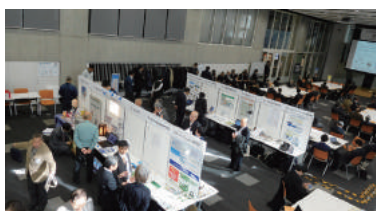
平成 28 年 12 月 2・3 日に開催された材料技術研究協会検討会において、ゴールドポスター賞を受賞しました。

受賞者／梶山 哲人
(城南支所 主任研究員) 他
受賞日／平成 28 年 12 月 3 日
表 題／マレイン酸処理 VGCF-X
強化 PA6 複合材料の機械
的性質



東京都異業種交流グループ会員募集

平成 29 年度東京都異業種交流グループ会員を募集します。現在、東京都異業種交流グループは、27 グループ、約 400 企業が活動しています。初年度は都産技研が事務局となり、定例会 (月 1 回) での交流や施設見学会等を行い、次年度以降は自主運営していただきます。



平成 28 年度異業種交流グループ合同交流会

●お問い合わせ

交流連携室〈本部〉
TEL 03-5530-2134

- 参 加 要 件**
- ・原則として中小企業者で、都内に主たる事業所があること
 - ・技術・経営に責任を有する方 (原則として経営者) で、技術開発、技術改善および経営改善等に意欲をお持ちの方
 - ・毎月行われる定例会に参加できること
- 定例会** (月 1 回、平日午後) において、参加者による自社紹介、情報交換、施設見学、他の異業種グループとの交流を行います
- 主 な 活 動**
- 参 加 期 間** 平成 29 年 7 月から平成 30 年 3 月まで
- 参 加 費 用** 無料
- 申し込み方法** 都産技研ホームページに掲載している「参加申込書」に所定事項をご記入の上、メール (sangakuko@iri-tokyo.jp)、FAX (03-5530-2318) または郵送でお申し込みください
- 申し込み受付** 平成 29 年 4 月 7 日 (金) ~ 6 月 12 日 (月)
- 参 加 可 否** 参加申込者の中から、業種構成等を考慮の上、申込者あてに 6 月下旬に通知します (募集人数: 約 30 名)

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

平成 29 年度のスタートに合わせて、「TIRI NEWS」はデザインを刷新し、気持ちも新たに皆さまのお役にたてるような技術情報誌として内容の充実に努めていきます。今年度も、「中小企業の大きな夢を実現するために」最新技術や都産技研の研究成果を発信していきます。ぜひ、ご意見・ご感想をお聞かせください。