

TIRI NEWS 2

都産技研から未来へ、先端技術情報を発信

2017 Feb.



CONTENTS

特集

3Dものづくりセクター

世界に広がる一体成型ファン P.02

「AM(3Dプリンター)ラボ」を核に
試作から寸法評価まで幅広くサポート P.04

実証試験セクター

製品開発のパートナーとして中小企業のものづくりを支援 P.06

これまでできなかった温度計測が可能に P.07

先端材料開発セクター

微小部の断面観察 P.08

●TIRI NEWS EYE
付加価値を生み出す
AM技術 P.10

●設備紹介
減圧恒温槽 P.11

●Information P.12

AM (3Dプリンター) 活用事例

世界に広がる一体成型ファン —高精度の試作を3Dものづくりセクターが支援—

松田金型工業株式会社

昭和10年に創業した松田金型工業株式会社では、これまでさまざまな金型の設計と製造を行ってきました。そして今、力を入れているのが一体成型のターボファンです。その開発において、AM(3Dプリンター)を利用して試作を行うなど、「3Dものづくりセクター」の支援をご活用いただいています。

実現困難な ファンの一体成型に挑戦

松田金型工業(株)は、創業当時、電球のソケットや真空管のベースなどの金型を製造していました。現在は、自動車のエンブレムや工業部品の金型製造を主軸に、ターボファンの一体成型金型にも力を入れています。

「バブル崩壊後の苦しい時期に、自動車、家電、おもちゃ、雑貨など、業界や製品にこだわらず、何でも受注しました。幅広く金型を製造してきた経験が、今の事業に役立っています」(松田氏)

当初、ターボファンの一体成型の実現は困難だと思ったと松田氏はいいます。「従来のターボファンは、羽根やその他の部品を別々に成型して、接着します。そのため、高速回転を続けると、接着部分から剥離して分解してしまうリスクがあり、一体成型へのニーズは以前からありましたが、実現には至っていませんでした。

ある企業から一体成型を相談されたことをきっかけに、開発をスタートしましたが、ターボファンの形状は複雑なため、金型から成型品を抜くことが非常に難しく、なかなか打開策が見いだせませんでした。金型を放射状に

スライドさせることを思いついたことで、油圧シリンダーを導入して、ファンの羽根の間に二重や三重の駒を放射線の上にスライド駆動させる新たな技術を確認することができました」(松田氏)

この画期的なスライド構造の金型技術は、平成21年に第25回素形材産業技術賞 経済産業省製造産業局長賞を受賞するなど、高く評価されたことで一躍有名になりました。空気を循環させるために欠かせないターボファンは、エアコンをはじめ、自動車、パソコンなどさまざまな製品に組み込まれており、この金型を使った一体成型ターボファンは、これまでに30万個以上出荷され、世界中のさまざまな製品で利用されています。

AMを活用した金型設計

製品の形状が複雑化する中で、CAD図面だけでは確認や検証が困難な場合もあります。そこで、松田金型工業(株)では、都産技研のナイロン粉末AMで試作品を作製して、製品の確認や金型設計の検証を行っています。

「10年ほど前から当社は、AMでの試作を中心に都産技研を利用して、ターボファンは、羽根の形状や枚数、角度などによって性能が大

きく変わるため、金型設計は重要です。AMで試作するまでは、図面などを見ながらお客さまと打ち合わせを行っていました。三次元CAD図面から、実際の製品をイメージできるお客さまもいらっしゃいますが、誰もができるわけではありません。都産技研のAMを利用することで、試作品を手に取りながら、形状の確認ができるようになり、お客さまとの意思疎通がよりスムーズになったと感じています。また、ターボファンの形状を目で見て確認することで、金型設計の検証も容易になりました。AMを活用することで、効率的に、短時間で開発を進めることができます」(松田氏)

3Dものづくりセクターでは、お客さまが持ち込んだデータを基に、ナイロン粉末造形装置や金属粉末造形装置で試作品などを製作しています。肉厚が薄すぎる場合など、AMでは試作できない形状があるため、お客さまが持ち込まれた三次元データを確認させていただき、データ修正のアドバイスをしています。また、三次元データの作成に不安があるお客さまに対して、三次元CADの講習会なども開催し、試作設計からAMによる造形、品質評価まで、3Dものづくりを一貫して支援しています。

金型技術を強みに、さらなる飛躍を

松田金型工業(株)は、このスライド構造の金型技術を強みに、さらなる飛躍を目指しています。

「金型は、今や四次元の世界と言われるほど、複雑な形状にも対応しています。現在当社は、一体成型の金型でリードしています。今後も研究開発に取り組み、お客さまのニーズを

現していくことで、事業拡大を図っていきたく考えています。そのために、都産技研の支援拡充を期待しています。現在、ターボファンの性能評価試験は、納品先の企業が行っています。当社が提案するファンの性能を数値化して、わかりやすくお客さまに提示していくために、同様の試験が都産技研でも可能になることを期待しています」(松田氏)

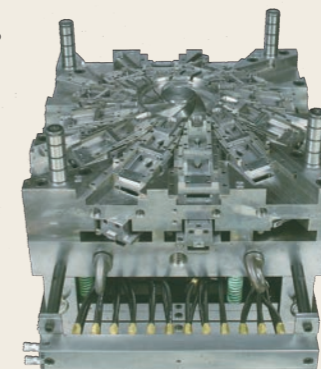
製品紹介

ターボファンの一体成型金型

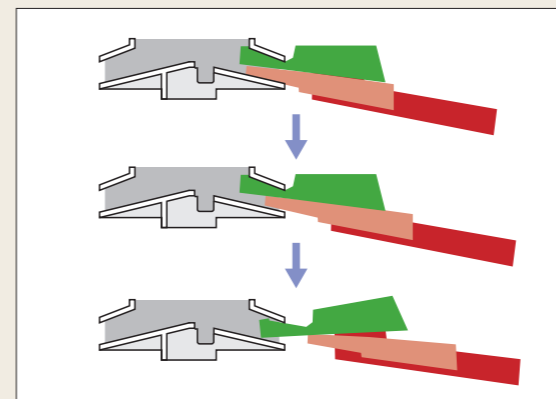
一般的な金型ではターボファンの一体成型は困難ですが、羽根の空間部分に二重または三重のスライド駒を用いることで、一体成型を可能にしています。駆動に用いるシリンダーを金型下部に納めることで、スライド時の金型の拡大面積が最小限度に抑えられていることも特徴です。



一体成型金型で製作したターボファン



ターボファンの一体成型金型



入り口が狭く、奥が広い複雑な形状も、多段式の駒がスライドすることで、一体成型可能に。



松田金型工業株式会社 代表取締役会長
松田 正雄 氏
AMを活用する以前は、プラスチックの塊を削って、ファンの形状を試作していた。

会社概要

代表者 / 代表取締役社長 松田 雄一
創 業 / 昭和10年5月
所在地 / 東京都荒川区西尾久5-19-1
URL / <http://www.matsuda-kanagata.co.jp/>
主な事業 / ファン、ペローズほか、多業種の製品の金型設計・製作を行う。なかでも自動車のエンブレムでは大手企業の製品を手がける。



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

「AM (3Dプリンター) ラボ」を核に 試作から寸法評価まで幅広くサポート

平成28年4月に設立した「3Dものづくりセクター」は、3Dプリンターの名前で知られるAM※を設置した「AMラボ1」（金属粉末による積層造形関連）と「AMラボ2」（樹脂粉末による積層造形関連）を核とした3Dものづくりの総合的支援組織です。

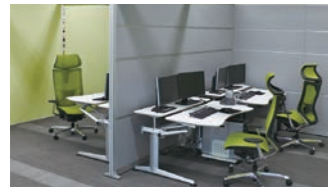
三次元CADデータ等を活用したデジタルエンジニアリングの実践による試作・開発支援から、製品の寸法や形状等の高精度な幾何計測・評価までの製品開発プロセスを総合的に支援しています。

※Additive Manufacturingの略。付加製造、積層造形等とよばれています。

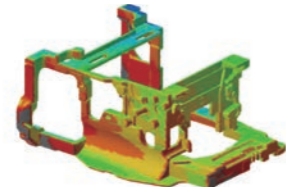
設計検証（試作設計）分野

三次元CAD設計とCAE、CAT等を活用した総合的なデジタルものづくりによる技術開発および事業化に関わる支援を行います。設備機器は、機器利用でご利用いただけます。また、三次元CADの初心者の方を対象に、定期的に講習会も行っています。

デザイン支援室



三次元CAD/CAEシステム



形状検査 (CAT) ソフトの使用例

試作支援室



パターン投影式三次元デジタイザ
カメラ解像度：11 M Pixel
測定点間ピッチ：18 ~ 225 μm
※測定物の大きさにより異なります

金属粉末の積層造形分野

ステンレス鋼を材料とする金属粉末AM（金属粉末造形装置）を設置した「AMラボ1」の運営により、技術開発および事業化に関わる支援を行います。機械部品、治具、医療用器具、電子機器部品などの金属製品の試作にご活用ください。

金属粉末造形装置
最大造形：W250×D250×H300 mm
造形品材料：ステンレス鋼 17-4PH
レーザー種類：ファイバーレーザー



積層造形プロセス

綿密なお打ち合わせの上、お客さまが持参されたSTLデータから、機器利用および依頼試験により試作品等を作製します。

- 1 造形データ打ち合わせ**
造形には、サポートの付与が必要です。最後は、層状のデータにします。
- 2 積層造形**
平らに粉を敷いた作業面に、レーザーの描画で溶融。この繰り返しで積層造形の原理です。
- 3 ブレイクアウト作業**
造形品は、堆積した粉の塊の中です。塊を崩すと、造形品が現れます。
- 4 取り出し**
装置の外に出します。この際、造形品はプレートに固着したままです。
- 5 プレート固着の造形品**
完成には、プレートからの切り離しとサポートの取り外しが必要です。
- 6 プレートの切断**
プレートから切り離すためには、ワイヤー放電加工機を用います。
- 7 ブラスト (クリーニング)**
サポートは主に手作業で取り外します。表面仕上げをブラスト処理で行います。
- 8 完成**
熱処理を施す必要がある場合は、打ち合わせの段階でご相談ください。

ナイロン粉末の積層造形分野

樹脂粉末（ナイロン11、12系）によるAMを設置した「AMラボ2」の運営により、技術開発および事業化に関わる支援を行います。ナイロン粉末造形装置には大型機と精細機があり、比較的強度のある材料で自由度の高い形状の造形が行えます。

これまでに、機構・機能確認のための部品、電子機器・電気製品の筐体や構成部品、医療器具や関連機器筐体、玩具見本や治具などの多くの製品開発の現場でご活用いただいています。

ナイロン粉末造形装置（精細機）による試作例

材料にナイロン11を使用し、ファイバーレーザーによって焼結します。精細なモデル（最小肉厚0.3 mm）を作成できます。



材料(黒)：ナイロン11、比較的軟質
最大造形：W270×D270×H350 mm
レーザー種類：ファイバーレーザー

ナイロン粉末造形装置（大型機）による試作例

材料にナイロン12を使用し、CO₂レーザーによって焼結します。大型で、比較的表面が滑らかなモデルを作成できます。



材料(白)：ナイロン12、比較的硬質
最大造形：W460×D460×H460 mm
レーザー種類：CO₂レーザー

品質評価（長さ、幾何公差、表面性状）分野

高精度な寸法、幾何公差、表面性状等の測定に関して、さまざまな機器を駆使することにより、精度に関わる品質評価をサポートします。

幾何形状測定室

高精度な座標測定機、画像測定機、表面粗さ測定機、真円度測定機等を設置しています。

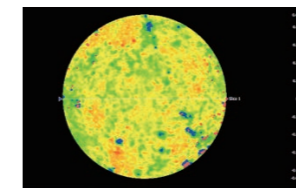


座標測定機 (左右)

幾何形状第2測定室

①走査型白色干渉測定機

光の干渉を応用することで、非接触による高精度な表面性状等の測定が可能です。また、3Dのカラーグラフィックスにより、直感的に形状が把握できます。



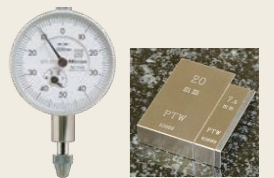
ISO 25178 準拠の表面粗さ測定

②レーザー干渉計

高精度に加工された平面原器および球面原器を参照面として、平面・球面・非球面形状の測定が可能な装置です。

JCSS (長さ区分) による校正

国際MRA対応のJCSS計量法校正事業者登録制度登録認定を長さ区分で受けています。下表の測定器の校正では、ILAC MRA付きJCSS認定シンボル入りの校正証明書を発行することができます。



校正可能な測定器	校正証明書の発行
ノギス	600 mm 以下
マイクロメータ	100 mm 以下
ダイヤルゲージ (指針式/デジタル式)	100 mm 以下
てこ式ダイヤルゲージ	1.6 mm 以下
シリンダゲージ	400 mm 以下
デプスゲージ	300 mm 以下
ハイトゲージ	1000 mm 以下
ダイヤルゲージ校正器	25 mm 以下
伸び計校正器	100 mm 以下
ブロックゲージ	250 mm 以下
リングゲージ	10 mm 以上 200 mm 以下
プラグゲージ	1 mm 以上 200 mm 以下
座標測定機用ゲージ	1010 mm 以下

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

製品開発のパートナーとして 中小企業のものづくりを支援

安全で信頼性の高い製品開発を支援する「実証試験セクター」。今回は、お客さまのニーズにお応えするための取り組みをご紹介します。

セクターの強みを活かし、支援体制を強化

実証試験セクターでは、中小企業の皆さまが、安全で信頼性の高い製品開発を行うために、技術相談、依頼試験、機器利用により支援を行っています。

当セクターには、環境試験関連の技術相談から機器利用まで対応する「環境試験」、製品や材料の強さや硬さを試験する「製品・材料強度」、電気・温度計測器の校正試験や熱拡散率測定に機器利用をサポートする「電気・温度試験」の3つの技術分野があります。それぞれが高い専門性を持ち、サービスを提供しています。

実証試験セクター長 木下 稔夫

今後も、お客さまのニーズや新規格に対応し、より一層のサービス向上を図っていきます。



より良いサービス提供のために

これまで、実証試験セクターでは、より多くの企業の皆さまにご活用いただけるよう、新規格・試験に対応した設備の導入をはじめ、JCSSやJNLAの認定登録による信頼性向上、ホームページ上から機器が予約できるオンライン予約システムの導入など、さまざまな取り組みを行ってきました。

技術相談は、製品の故障解析や性能評価など多岐にわたるため、単に試験や評価を行うだけでなく、日頃からお客さまと

のコミュニケーションを大切に、ニーズを的確に把握し、課題解決に向けた対応策を提案するなど、より踏み込んだ支援ができるよう努めています。

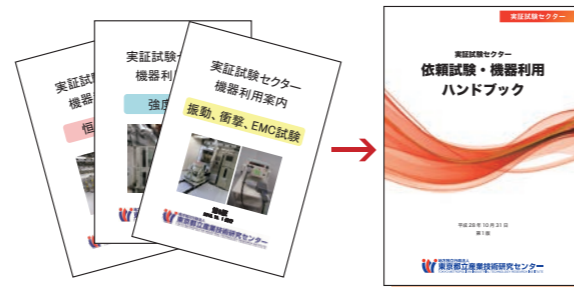
産業界の動向に応じて求められる技術や試験も大きく変化しています。新しい技術や試験にも対応できるよう、研究開発等を通じた研究員の技術力向上を図り、お客さまのニーズに対応したより質の高いサービスの提供を行っています。

ハンドブックをリニューアル

これまで実証試験セクターは、環境試験、電気温度試験、製品材料強度試験の分野ごとに試験・評価機器の概要をまとめたハンドブックを発行していました。お客さまにとってより使用しやすいものにするために、それらを一冊にまとめました(平成28年10月末発行)。

表紙や中身のデザインを一新し、これまで掲載していなかった依頼試験についても記載しました。また、試験を行う上で必要な試験機の詳細情報や試験料金も記載し、実証試験セクターが行う技術支援を網羅した冊子となっています。

窓口等で配布していますので、お気軽にお問い合わせください。



旧ハンドブック (3種)

新ハンドブック

研究紹介

これまでできなかった温度計測が可能に — 極細の温度センサーの開発 —

電気炉内の温度管理や自動車エンジンの燃焼試験において、温度を計測するために用いられているのが熱電対とよばれる温度センサーです。近年、より狭い場所に入り込んだ内部の温度を計測したいといったニーズが高まる中、都産技研と株式会社日本熱電機製作所は、外径0.1 mmの極細のシース熱電対の共同研究を行いました。

極細のシース熱電対に特化

熱電対とは、種類の異なる2本の金属を接合して回路にしたものです。接合点と他端の2カ所に温度差を与えると、回路中に電圧 (EMF) が生じます。この現象を利用して、電圧から間接的に温度を割り出しています。使う金属の種類を変えることで、-200℃から2000℃超まで幅広い範囲の温度を計測できます。この熱電対の金属線の周囲を絶縁物で取り囲み、最外層を金属パイプで覆ったものを「シース熱電対」とよんでいます。

このシース熱電対は、外径0.5～8.0 mm程度まで幅広く製品化されています。(株)日本熱電機製作所では、他社との差別化を図るため、極細の

シース熱電対に特化して製品開発を進め、約10年前に外径0.15 mmのシース熱電対を製品化しました。さらに、都産技研との共同研究により、平成28年6月には、外径0.1 mmのシース熱電対の製品化に成功しました。外径が0.15 mmから0.1 mmになったことで、断面積は半分以下になりました。

医療分野などへの応用に期待

シース熱電対をさらに極細化したことで、より狭い隙間に入り込むことができるようになっただけでなく、温度変化が速くなり、より瞬時に温度を計測できるようになりました。(株)日本熱電機製作所では、1本のセンサーで複数点の温度を同時に計測できる多点式センサーの開発も進めています。より極細

化したことで、1本のセンサー内に装備できる熱電対の数を増やすことが可能になりました。これにより、1本のセンサーで、電気炉内の温度を7、8カ所同時に測定することもできるようになりました。

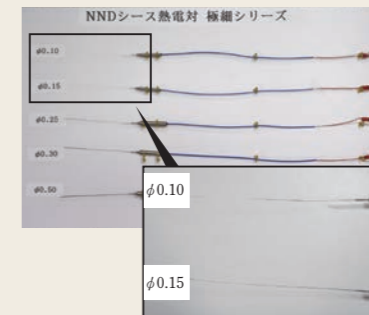
「今後、このシース熱電対を製造現場だけでなく、医療分野などにも広がっていく予定です。例えば、心臓の不整脈の治療には、先端にヒーターを装備したカテーテルが用いられています。血管を通してカテーテルを送り込み、ヒーターを使って不整脈の原因箇所を熱で治療します。その際のヒーターの温度管理に、応答速度に優れた外径0.1 mmのシース熱電対が極めて有用だと考えています」(童子氏)

KEY POINT

都産技研による性能評価が製品化を後押し

現在、シース熱電対のJIS規格は、外径0.5 mmまでしかありません。今回開発した熱電対は、外径0.1 mmという細さのため、従来の評価方法では対応できず、独自の評価用治具や手法を開発して暴露試験や応答性試験を都産技研で行いました。

暴露試験では、500℃での連続3000時間の暴露でも、JIS規格のクラス2の性能を維持(新品ではクラス1)し、応答性試験では、JISで最も細い外径0.5 mmと比較して、45%短縮されていることが確認できました。



上/ (株)日本熱電機製作所の極細のシース熱電対
下/ 外径0.1 mmと0.15 mmの比較

開発メンバー



株式会社日本熱電機製作所 代表取締役 童子 俊一氏
実証試験セクター 主任研究員 沼尻 治彦

(株)日本熱電機製作所は、さらなる極細化に取り組むと同時に、絶対零度近くから超高温まで正確に計測できるシース熱電対の開発に挑戦している企業です。

お問い合わせ 実証試験セクター<本部> TEL 03-5530-2193

技術紹介

微小部の断面観察

金属材料をはじめとする各種材料やコーティング膜の評価、さまざまな材料開発、トラブル要因調査などにおいて、微小部分の詳細な観察が要求されます。まずは表面的な観察を行い、さらに表面では判断できない要因を探るために、その内部の状態を観察することが必要となる場合が多くあります。ここでは、集束イオンビーム (FIB) 加工によって、断面を露出して直接それを観察する手法をご紹介します。

集束イオンビーム (FIB) 加工装置による断面加工

断面を観察したい部分が非常に小さい場合 (数 μm ~ 数十 μm)、切断機による断面の作製は、非常に困難です。そこで、よりミクロな部分の断面観察をする方法として、集束イオンビーム (FIB) を用いた加工装置が利用されています。

FIB 加工装置は、イオンビームを表面に照射することにより、表面を削り取って加工を行います。また、イオンビームを走査しながら照射することで、画像を得ることができます。この画像を基に指定した位置にイオンビームを照射して、特定の部分の加工を行うことで、必要な断面を露出することができます。

観察内容に合わせて必要な加工をFIB加工装置を用いて施し、観察します。加工後の観察は、SEM (走査電子顕微鏡) やSIM (走査イオン顕微鏡)、TEM (透過電子顕微鏡) などを用いて行うのが一般的です。

FIB加工装置は、めっき膜やドライコーティング膜の組織や微細な欠陥の観察、あるいはさまざまな微細構造の観察のための試料作製に欠かせないツールとなっています。



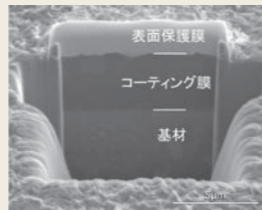
集束イオンビーム加工装置

仕様

装置名 X Vision 200TB
 エスアイアイ・ナノテクノロジー (株) 製
 構成 Gaイオン銃、Arイオン銃、ショットキー電界放出電子銃、EDX
 ※この装置は、オーダーメイド開発支援により加工や観察を行います。

FIB加工装置による断面加工例

ドライコーティング膜の断面観察には、FIB加工装置により通常表面を保護するために保護膜を形成し、表面近傍のダレを防止して加工を行います。この保護膜の形成によって最表面から平坦な面を作製することができ、最表面の形状もはっきり確認できます。



ドライコーティング膜の断面画像

微小部の断面観察に用いる装置

走査電子顕微鏡 (SEM)

装置 Quanta200 3D FEG (FEI)
 加速電圧 ~30 kV
 観察 高真空
 低真空
 超低真空 (ESEM)
 構成 ショットキー電界放出電子銃、アウトレンズ試料室、Gaイオン銃、EDX、WDX (波長分散型 X線分光器)



透過電子顕微鏡 (TEM)

装置 Titan Cubed G2 60-300 (FEI)
 加速電圧 60~300 kV (設定電圧: 60, 200, 300 kV)
 分解能 200 pm (TEM, 格子像), 80 pm (STEM)
 観察 通常透過電子顕微鏡法 (CTEM)
 高分解能電子顕微鏡法 (HRTEM)
 走査透過電子顕微鏡法 (STEM)
 構成 ショットキー電界放出電子銃、Csコレクター EDX、エネルギーフィルター



※詳細な打ち合わせの上で、依頼試験、オーダーメイド開発支援等により研究員が観察します。

ドライコーティング膜の凹凸部の断面観察

イオンプレーティング膜 [SEM 観察]

イオンプレーティング膜の表面を観察すると、表面に凹凸が確認できます (図1)。その中央凸部の断面をSEM観察すると、成膜途中に熔融した膜原料である金属が表面に付着し (ドロップレット)、その後さらにその上に膜が生成されることで、このような凸部が形成されていることがわかります (図2)。

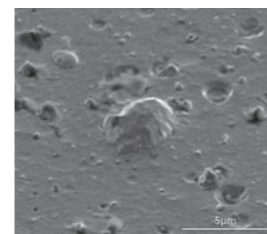


図1 イオンプレーティング膜の表面画像

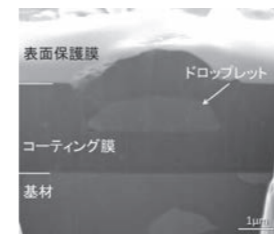


図2 中央凸部の断面画像

イオンプレーティング膜 [TEM 観察]

アークイオンプレーティング膜の表面凸部の断面をTEM観察すると、ドロップレットに膜原料素材の組織が残存しており、原料素材由来だと推察できます。

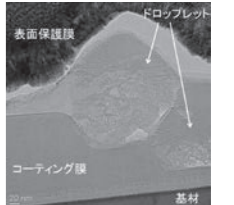


図3 アークイオンプレーティング膜の表面凸部の断面

スパッタリング膜 [TEM 観察]

スパッタリング膜の表面凹凸部の断面を観察すると、基材上に異物が付着し、それを核として周囲とは異なる膜成長をしたため、表面の凸部が形成されていることがわかります。

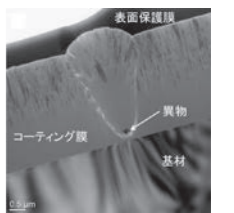


図4 スパッタリング膜の表示面凸部の断面

微細構造の観察

LED素子の断面構造観察 [STEM (走査透過電子顕微鏡) 観察]

LED素子の一部の断面をSTEM観察すると、非常に薄い膜が規則正しく積層されている様子が観察でき、原子層レベルでの積層構造を持つことがわかります (図5)。

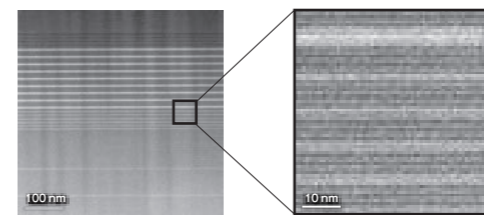


図5 LED素子の一部の断面観察像

ケイ素単結晶の構造観察 [STEM 観察]

ケイ素 (Si) の単結晶を原子レベルで観察した像です。振動の影響による像のゆがみが入っていますが、Si (110) のダンベル像 (間隔 136 pm) が得られています (図6)。

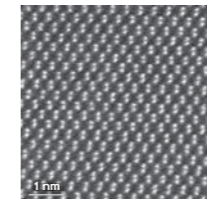


図6 Siの単結晶の原子レベルでの観察像

異種金属接合界面の観察 [STEM-EDX (エネルギー分散型 X線分光器) 観察]

異種金属の接合界面では、接合時に付与されるエネルギーにより、反応相が形成されます。図7は、この反応相をSTEM観察した画像です。さらに、EDXにより反応相に含まれる6元素の分布を可視化し、確認することができます (図8)。

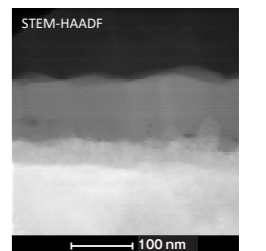


図7 異種金属の接合界面の反応層 (HAADF: 広角度散乱環状暗視野)

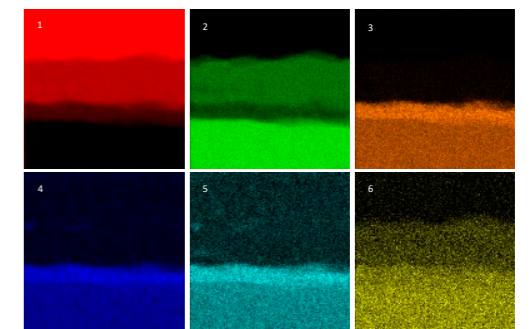


図8 反応相に含まれる6元素の分布

※上記事例は、全てFIB加工装置により断面加工を施して観察しています。

お問い合わせ 先端材料開発セクター<本部> TEL 03-5530-2646

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22回

付加価値を 生み出す AM技術

日本では、試作中心に利用されている「Additive Manufacturing (AM)」（3Dプリンティング）。最終製品の製造に活用することを目指したスポーツ義足の研究開発についてお話を伺いました。

新たなものづくりの創出

近年、幅広い産業分野でAM技術を活用したものづくりが行われています。AMとは、三次元CADデータを基に、樹脂などの材料を付着して立体構造物をつくる技術で、光造形法やレーザー焼結法など数種類あります。

光造形法は、光硬化性樹脂の表面に紫外線レーザーをあてて固体化する方法です。1980年代後半から、自動車や航空・宇宙分野で試作品に多用されてきました。

レーザー焼結法は、ナイロンやポリプロピレンなどの熱可塑性樹脂の粉末に、炭酸ガスレーザーなどを照射して溶融・固化する方法です。光造形法に比べて強度やじん性、耐熱性が高いのが特徴です。この方法も最終製品の製造への応用はまだ限定的です。

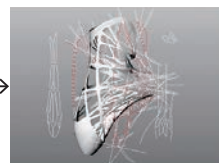
このレーザー焼結法を活用し、日本における新たなものづくりの創出を目指しているのが、東京大学生産技術研究所



▲MIAMIプロジェクトで開発した陸上競技用AM義足「Rami」。軽量性と十分な強度を実現。



三次元スキャナーによる人体形状測定



人体形状のモデル化



CADデータに作成・統合



AMで出力

教授 新野俊樹氏をリーダーとする「MIAMI(マイアミ)プロジェクト」です。同プロジェクトは、2014年度に開始された内閣府主導の「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」の一つに選ばれており、都産技研も参画しています。

AMに付加価値を生み出す スポーツ義足の研究開発

「MIAMIプロジェクトでは、AM技術により、圧倒的な付加価値を生み出す製品の製造を目指し、材料にスーパーエンジニアリングプラスチックを用いたスポーツ用義足の研究開発を山中俊治教授らとともに進めています」(新野氏)

通常、義肢装具士が足の切断部分の石膏型を基に義足を製作しますが、その際、痛みを感じないように調整を行います。技師装具士の経験によって大きく差が出るとともに、作業時間も課題となっています。

これに対して、MIAMIプロジェクトでは、三次元スキャナーで足の形状を計測し、調整した三次元CADデータを基に、AM技術で義足の脚に装着するソケット部分を製作することを目指しています。

同プロジェクトでは、三次元CADデータを簡単に調整するための「義足設計支援ソフト」を開発し、技師装具士の作業時間を約3分の1に短縮できました。現在は、義肢装具士の指示に基づき、オペレーターが作業をしています。今後は、義肢装具士が直接、このソフト

ウェアを扱えるように改良し、ベテラン義肢装具士の技術やノウハウを学ぶためのツールとして活用することも検討しています。

さらに、製造面においては、ナイロンなどよりも強度や耐熱性が高いものの、加工が非常に難しいスーパーエンジニアリングプラスチックを使ったAM技術の確立を目指しています。現在、都産技研と試作品の強度などを評価している段階です。

AM技術の意識改革へ

AM技術は、欧米などですでに補聴器や飛行機の部品など少量多品種で単価が高い製品の製造に活用されています。さらに、スーパーエンジニアリングプラスチックが使えるようになれば、AM技術の応用範囲が大幅に広がり、ものづくりにイノベーションを起こすことができると新野氏は期待しています。

「現在開発中のスポーツ用義足は、そのためのマイルストーンです。まずは2020年開催のパラリンピック東京大会で、私たちが開発した義足を装着した選手が活躍する姿を見ていただくことで、日本におけるAM技術に対する意識改革を起こし、新たなものづくりの創出につなげたいと思っています」(新野氏)

取材協力

東京大学生産技術研究所
機械・生体系部門 教授

新野 俊樹氏

減圧恒温槽

実証試験セクター

本装置は、減圧環境（低圧環境）を再現できる恒温槽です。航空機部品や高地で使用する電子機器は、本装置を用いてあらかじめ低気圧下で動作確認を行うことで、製品の信頼性・安全性を高めることができます。

高度と気圧の関係

下表のように、航空機内や高地にある都市で使用が見込まれる電子機器は、気圧の低い環境にさらされることとなります。

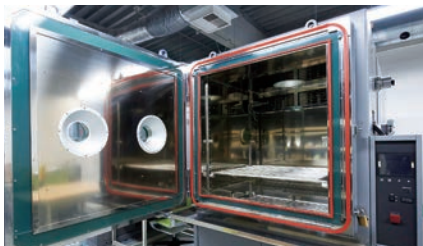
おおよその高度と気圧の関係

高度 [m]	気圧 [kPa]	参考例
15,000	12.0	航空機
3,776	64.9	富士山
2,000	79.5	旅客機客室内 メキシコシティ
0	101	標準気圧

同型の装置を2台設置
装置後部には減圧する
ため大型真空ポンプが
あり、通常の恒温槽に
比べ大型です



扉を開けた様子▶



減圧下で起こりうる不具合

常圧使用や保管を想定した製品を減圧下で利用した場合、次のような影響が懸念されます。製品が正常動作せず、故障して大きな事故につながる恐れがあります。

- (1) 常圧で密封した部品からのガス・液漏れ
- (2) 高圧電圧回路の機能低下・絶縁不良
- (3) 空気が薄いため、放熱効率・冷却効果の低下による局所的な発熱
- (4) 気化・蒸発による可塑剤・潤滑剤の劣化

製品開発時には、これらの影響を考慮した設計を行うとともに、減圧恒温槽を使った低気圧下での動作試験が必要です。

医療機器の試験事例

一部の医療機器は、高地の都市や、高山で遭難した人の救援活動にも利用されます。医療機器は高い信頼性が求められるため、減圧試験が有効です。



主な仕様

装置	MZT-1H-H [エスペック(株)製]
圧力設定範囲	1.1 ~ 90 kPa
温度設定範囲	-70 ~ +140 °C
槽内寸法	W1,000 × H1,000 × D1,000 mm
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ・電源端子 4P 2個 ・信号端子 同軸N型 3個 ・通線孔 (シーリング処理が必要)

依頼試験料金表

(税込)

	中小企業	一般企業
減圧試験 1 試験条件2時間につき	8,124円	14,059円
同一試験で 2時間を超える部分 2時間までごとに	4,344円	6,498円

※本装置は、平成25年度経済産業省補正予算事業「地域オープンイノベーション促進事業」により整備したものです。

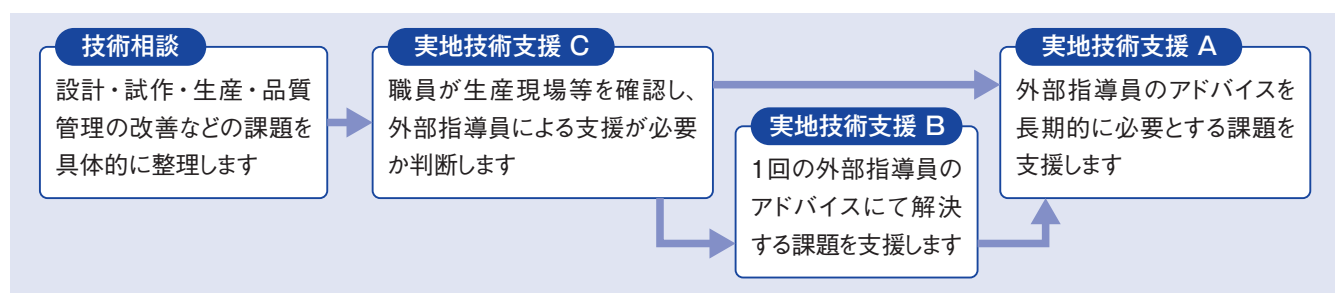
お問い合わせ 実証試験セクター 環境試験室<本部> TEL 03-5530-2190

実地技術支援のご案内

実地技術支援は、工場や事務所へ職員やエンジニアリングアドバイザーがお伺いし、現場が抱える技術課題やご相談にお応えします。課題をお伺いした上で、下記のA～Cのいずれかの適切なメニューで対応いたします。実地技術支援は、都内に事業所がある中小企業を対象としています。

支援分野	電気／機械／金属／科学／放射線／生産管理／ロボット／ISO／ファッション／デザイン／騒音振動／燃料電池／環境／商品評価／特許／プラント設計 など
実地技術支援A (11,500円／日)	高度な専門知識・経験を有するエンジニアリングアドバイザーを派遣します。 <ul style="list-style-type: none"> 1 課題につき20日まで／年 都外で東京駅より50 kmを超える場合、交通費を負担していただきます。
実地技術支援B (無料)	都産技研の職員と都産技研登録の技術指導員が生産現場に伺い、技術的支援を行います。 <ul style="list-style-type: none"> 1 課題につき1日のみ 都外で東京駅より50 kmを超える場合、交通費を負担していただきます。
実地技術支援C (無料)	都産技研の職員が生産現場に伺い、技術的支援を行います。

■ 実地技術支援の流れ



お問い合わせ 技術経営支援室 総合支援窓口<本部> TEL 03-5530-2140

3D Printing 2017・SURTECH 2017 出展

東京ビッグサイトで同日に開催される「3D Printing 2017」と「SURTECH 2017」に出展します。

■ 開催概要

日 時	平成29年2月15日(水)～17日(金) 10～17時	小間番号	3D Printing 東6ホール 6B-19 SURTECH 東4ホール 4Y-12
場 所	東京ビッグサイト(江東区有明3-11-1)	入 場 料	3,000円(事前登録無料)

お問い合わせ 広報室<本部> TEL 03-5530-2521

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

2月号で特集した「3Dものづくりセクター」と「先端材料開発セクター」は、新製品開発などに取り組む中小企業に対する支援を強化するために、平成28年度に新設したセクターです。環境試験や強度試験、信頼性評価等を行う「実証試験セクター」を加え、本部では3つのセクターが中心となり、中小企業の製品・技術開発を支援しています。

TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

TIRI NEWS

2017年2月号

発行日/平成29年2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。



石油系溶剤を含まないインキを使用しています。 古紙配合率70%再生紙を使用しています

