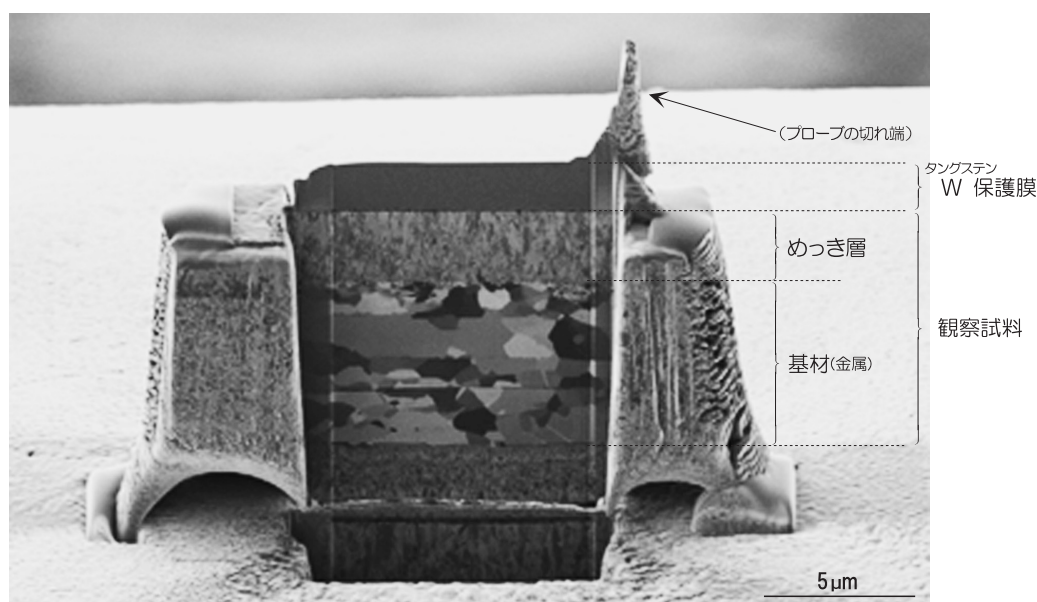
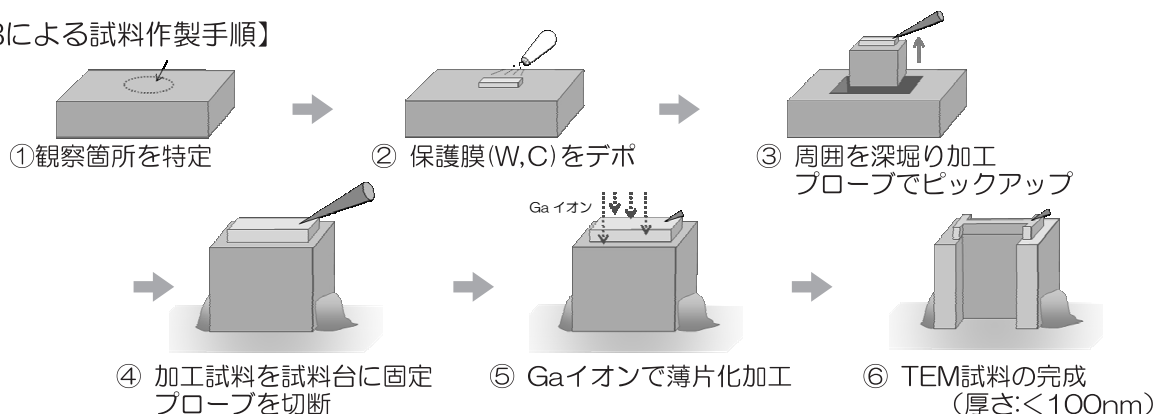


集束イオンビーム加工機(FIB)を用いた 透過型電子顕微鏡(TEM)試料の作製



写真：めっき層を成膜した金属製品のTEM観察試料（走査イオン顕微鏡像）

【FIBによる試料作製手順】



目 次

表紙

集束イオンビーム加工機を用いた透過型電子顕微鏡試料の作製 … 1

研究紹介

微小領域測温用薄膜熱電対の開発 … 2

着心地の良い中・高齢者用ファンデーションの開発 … 3

鉄道軌道安定化コンクリートブロックの開発 … 4

技術レポート

大型エックス線CTについて … 5

積層造形装置(3Dプリンター)について … 6

二次元摩擦撹拌接合装置について … 7

染色堅ろう度判定の現状と問題解決にむけて … 8

ナノインプリント技術について … 9

電気計測のつぼ … 10

知的所有権センターだより

アイデアを有効な特許権にするための勘どころ … 11

トピックス

ペルー大使ご夫妻がものづくり研究開発センターを訪問 … 12

受賞者&表彰者の紹介 … 12

全国繊維技術交流プラザ中小企業庁長官賞 … 12

中部公設試験研究機関研究者表彰 … 12

微小領域測温用薄膜熱電対の開発

中央研究所 評価技術課 主任研究員 奈須野 雅明

1. はじめに

本研究では、微小生化学デバイス等の熱式センサへの応用を目的に、比較的少ない工程で作製でき、感度の向上が期待できる薄膜熱電対の試作評価を行った。試作した薄膜熱電対の型は、最も汎用性が高いK型(クロメル、アルメル)、常温領域で精度が高いT型(銅、コンスタンタン)、比較的熱起電力の高いE型(クロメル、コンスタンタン)の3種において行い、微小薄膜熱電対を電子ビーム蒸着および半導体微細加工技術を用いて試作し、その熱起電力特性評価を行った。

2. 実験方法および結果

25mm角0.5mm厚のガラス基板を用いて、各種金属を電子ビーム蒸着により約200nm堆積し、エッチング工程が不要なリフトオフ法(図1(a))によりパターニングを行った。各種型の薄膜熱電対は、4種の測温線幅(400, 200, 100, 50 μm)にて試作を行った(図1(b), (c))。

試作した薄膜熱電対の熱起電力特性の評価には、薄膜熱電対と基準とする同型種の市販の熱電対を恒温槽内に入れ、恒温槽内の温度および熱起電力を同時に測定した。薄膜熱電対は同型種の補償導線にてデータロガーに接続した。恒温槽内は $-50^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 間を1時間毎に $+10^{\circ}\text{C}$ ステップで行い、サンプリングは恒温維持状態のときに行った。熱起電力特性の測定結果を図2に示す。

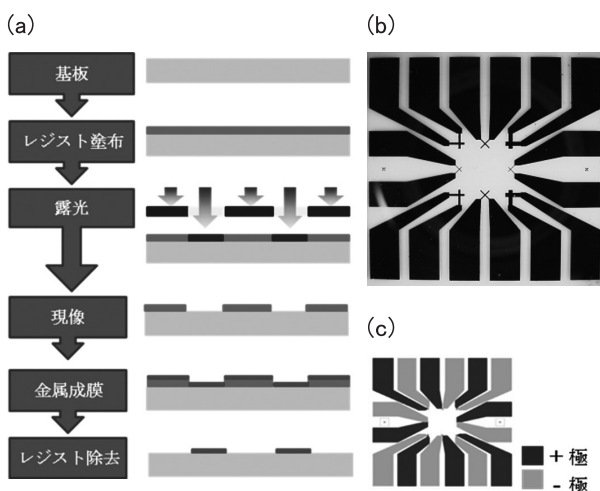


図1 リフトオフ法プロセス(a)、試作した薄膜熱電対(b)及びCAD図(c)

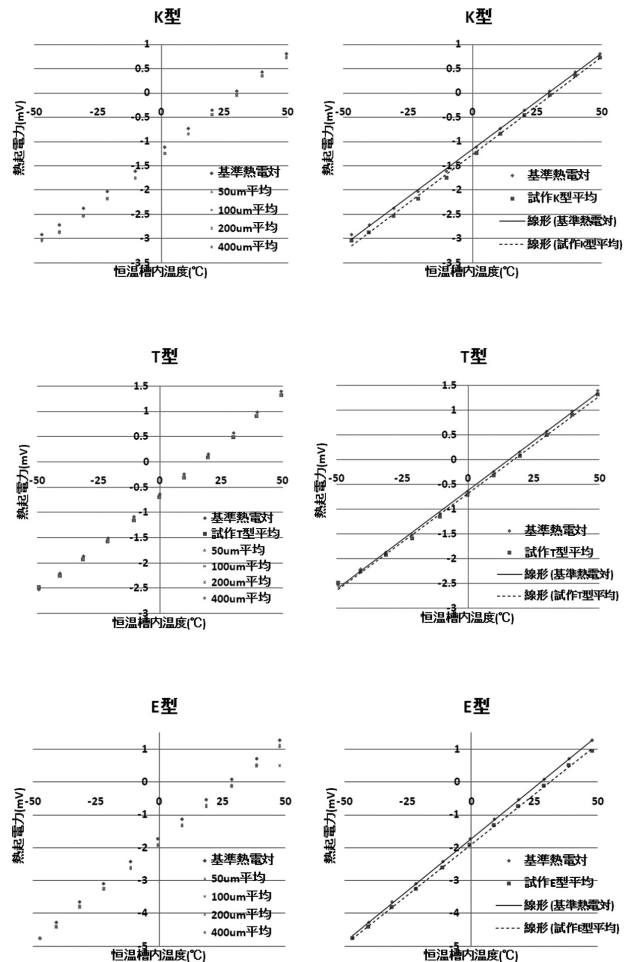


図2 薄膜熱電対の熱起電力特性

特性からは測温部の線幅(400, 200, 100, 50 μm)の減少に伴う熱起電力の違いはみられず、試作薄膜熱電対の平均値は、基準とした熱電対と比べ、K型、T型、E型に共通して、それぞれ、0.11、0.06、0.18mV程度低くなっているが、線形性はほぼ同等に保たれ、校正により市販の熱電対と同等に測温できると思われる。

3. おわりに

微小領域用途の熱式流量センサの開発を目的に、電子ビーム蒸着および半導体微細加工技術を用いて、微小薄膜熱電対の試作評価を行った。その結果、各種型において市販品と遜色ない熱起電力特性があることが確認できた。今後、高感度の熱式流量センサへの応用や微小領域における温度分布のモニタリング用途の利用を検討する。

着心地の良い中・高齢者用ファンデーションの開発

生活工学研究所 製品科学課 主任研究員 中橋美幸

1. はじめに

女性は、体型を整えること、サポートすること等を目的にファンデーションを着用している。それらは、身体を圧迫する衣服圧により目的性能を満たしている。しかしながら、高すぎる衣服圧は、女性の生理・心理に大きな影響を及ぼすことが予測される。加齢に伴う体型的変化、生理・心理的变化についても考慮しつつ、真に女性にやさしいファンデーションを設計することが必要である。

本研究では、ファンデーションの一つであるブラジャーを取り上げ、体型や感覚の変化、身体機能の低下を伴う中・高齢層の女性にとって心身ともに快適に着用できるブラジャーを開発することを目的に行った。その一部を紹介する。

2. 試作ブラジャーの特徴

全体にやわらかい伸縮性素材を用い、通常のものより被服面積を大きくしたノンワイヤータイプのブラジャーを北陸エステアル協同組合にて試作した。特に、ストラップおよびカップ台部分で通常より幅広に設計した。試作ブラジャーの衣服圧は、市販の比較的ソフトなノンワイヤーブラジャーの場合と比較すると、全体的に低いことがわかる(図1)。衣服圧が高くなりがちなストラップaや下辺テープ部分b、eでは、試作ブラジャーの場合、市販品の1/2~1/3程度とかなり低圧となるよう設計されている。

3. 実験方法および結果

3.1 試作ブラジャー着用による補整性

40歳代~70歳代の健康な女性8名を被験者とし、適合サイズのブラジャー着用時および非着用時での身体形状・寸法を3次元身体計測装置“クーゼット®”により計測した。バストの高さ・周径寸法の変化か

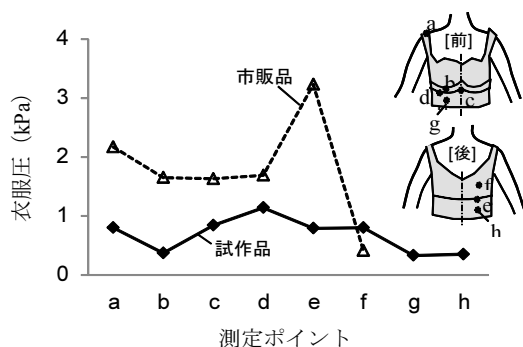


図1 ブラジャーの衣服圧分布

ら、試作ブラジャーの補整性は市販品と同等以上であることがわかった。また、ブラジャー着用時における背面のボディラインをみると(図2)、市販品では皮膚への食い込みによる段差がみられるのに対して、試作品では、段差がなくすっきりしてみえ、シルエット満足感も高く評価された。このことは、試作ブラジャーの衣服圧が全体的に低いこと、被服面積が大きいことによるものと推察された。

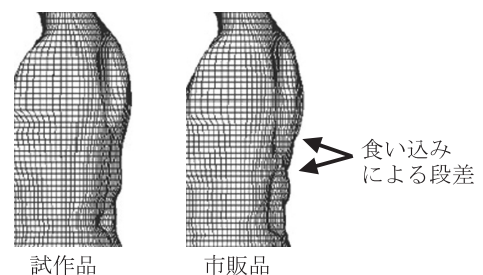


図2 ブラジャー着用時のボディライン(一例)

3.2 試作ブラジャー着用による生理量への影響

温熱的不快感を感じない中温域にコントロールした人工気象室において、ブラジャー着用による生理量への影響を検討するために、心電図および胃電図を測定した。測定データの解析結果から、試作ブラジャーは市販品に比べて衣服圧が低く、心拍間隔や胃電図等のストレス指標へのマイナス影響が小さく快適に着用できるものであることがわかった。

4. おわりに

本研究では、加齢に伴う心身の変化が大きくなる中・高齢層の女性にとって心身ともに快適に着用できるブラジャーの開発を行った。これらの成果をもとに、さらに富山県総合デザインセンターの協力を得て、シニアインナー『Benea(ベネア)』として商品化し、平成24年度富山プロダクツの認定を受けた。現在、全国展開に向けた準備を行っている。



写真 シニアインナー『Benea(ベネア)』
北陸エステアル協同組合

鉄道軌道安定化コンクリートブロックの開発

機械電子研究所 機械システム課 副主幹研究員 上 野 実

1. はじめに

鉄道の路線のうち在来線の90%は、道床バラストと呼ばれる碎石の上に、まくらぎ、レールを敷いたバラスト軌道だと言われています。この軌道は、列車荷重の繰り返しにより道床が沈降することから(図1)、定期的な補修作業が必要となっています。このため、碎石の間にアスファルトやセメント、樹脂を注入し、道床を硬化させる充填工法が試みられています。しかし、施工が大がかりとなりコストが掛かること、また一旦固めた道床は補修が困難であり、改修の際は固めた軌道を破壊しなければならないため、新たな工法の開発が望まれています。本研究では、従来工法と異なり、バラスト内に5cm角程度のコンクリートブロックを点在させるだけで、軌道を固めずして沈下を抑制し、道床の支持力を高め、保線作業の間隔を延長可能な工法を開発したので報告します。

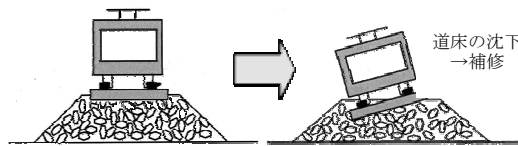


図1 バラスト軌道の沈下挙動

2. 高強度繊維補強コンクリートブロックの開発

鉄道軌道に採用されるにあたっては、投入物の破壊や破砕等による不定沈下や、有害物質の溶出など、軌道や環境に悪影響を及ぼさないことが最低限求められます。このため、高強度モルタルに複数の有機繊維を投入し、鉄道規格のバラストの圧縮強度基準80N/mm²に対し120N/mm²以上の強度を確保しながら、耐衝撃性を向上させることを目指しました。これにより想定以上の衝撃が加わり、たとえ亀裂が生

じて形状を維持可能な、強度、靱性、耐衝撃性、耐摩耗性に優れた高強度繊維補強コンクリートブロックが開発できました。また、併せて土壌汚染に対する溶出試験を行い環境基準以下であることを確認しました。

3. 実物大軌道試験による支持力の確認

開発した高強度繊維補強コンクリートブロックの実証試験のため、鉄道総合技術研究所において実物大の軌道模型を構築し、沈下抑制効果の検証を行いました。通常のパラストのみの無対策軌道と、まくらぎ1本に対し120個のブロックを、まくらぎ下部100mmの位置に投入した対策軌道を作成し比較を行いました。(図2)

それぞれの軌道に対し、旅客列車に対しはるかに過酷な条件となる、8両編成の貨物列車が120km/hで1日に50列車通過した場合、約2年半分の輸送量に相当する150万回の荷重振幅を載荷しました。この時のアクチュエータ残留変位等の変化を比較したところ、無対策軌道に対し対策軌道は沈下量が低下し、支持力が3割向上することが実証できました。(図3) また、試験後のブロックの設置状況を確認したところ、回転や移動などブロックの姿勢に大きな変化は見られず、摩耗や目立った損傷も確認できませんでした。

4. おわりに

本研究の内容は、JST「地域ニーズ即応型」による、東洋道路興業株式会社との研究の成果です。開発した高強度繊維補強コンクリートブロックはJR貨物のターミナル駅構内での試験施工をへて、『モモコキューブ(MoMoCo Cube)®』として商品化され、JR東日本の保線工事に採用されています(図4)。



図2 実物大軌道試験

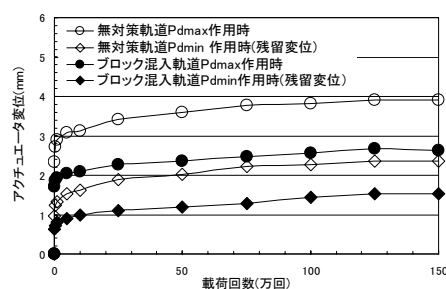


図3 沈下抑制効果



図4 実軌道での保線作業

大型エックス線CTについて

企画管理部 産学官連携推進担当 副主幹研究員 林 千 歳

1. はじめに

CT(コンピュータ断層撮影装置)とは、試料を回転させながらエックス線を照射し、エックス線源の反対側に設置した検出器によりそれぞれの方向でどの程度吸収されたかを測定し、コンピュータを用いて試料断面の画像を作成する装置です。

エックス線透過画像を再構成する技術(断面画像を作成すること)は、第2次大戦以前に開発され、今から約40年前に医療用として初めて実用化されました。以来コンピュータ技術やセンサ技術の進歩に伴い、スキャン方式も改良を重ね(現在は第5世代と呼ばれる)、被曝が少なく高解像度の画像が得られるようになり、現在では医療の基礎を支える存在にまでなりました。

産業用CTは、マイクロフォーカスのエックス線管球が開発された後に、1990年頃から国内でも利用されるようになりました。現在では、スキャン方式は第3世代が主流となり、解像度を上げたナノフォーカスのもの、高出力のエックス線管球を用いたもの、さらに加速電圧が10MeVを超える加速器(Linac)を用いた自動車1台丸ごとスキャン可能なものがあります。

2. 当センターのCTについて

当センターには、機械電子研究所に主として電子部品を対象とするマイクロフォーカスのものが整備されていましたが、ものづくり研究開発センターには、さらに小型自動車用アルミニウム合金製エンジンブロック程度まで対応できるミニフォーカスタイプ(焦点寸法が0.4mm)のCTを導入しました(図1)。管電圧が最高450keVで、3次元形状スキャナとして有利なラインセンサを利用したもので、主な仕様は次のとおりです。



図1 装置の外観

- ・メーカー：YXLON GmbH(ドイツ、エクスロン社)
- ・型式：Y.CT Compact XL-Y (Fan beam CT)
- ・スキャン範囲：最大φ600mm×高さ750mm
- ・最大試料重量：50kg
- ・エックス線管球：焦点0.4mm、700W、最大450keV
- ・センサ：254μmピッチ、16bit出力、有効長573mm
- ・最大透過能力*：65mm(鉄系)、250mm(アルミ合金)

※上記は単一材料をエックス線が透過する距離を示し、複合材料である場合や、肉厚の差が大きい形状等の場合には良好な断面画像が得られないことがあります。

3. 主な用途

鋳造品等の非破壊検査、寸法計測、STLデータの作成等に用いられます。

CT装置では、断層画像作成のみを行い、寸法計測、欠陥検査、STLデータ作成、CADデータとの比較等は、専用ソフトウェアにより行います(図2)。

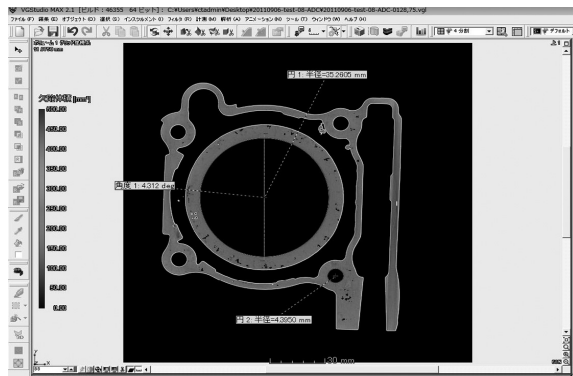


図2 寸法計測の例

4. 装置の利用について

依頼試験及び施設利用が可能です。ただし、施設利用の場合には、法令の規定により「エックス線作業主任者免許」の保有や、線量計の装着等が必要です。

この装置は、ラインセンサを用いていますので、スキャンを行う断面の数に比例して計測時間が長くなります。例えば高さ480mm程度のAl合金製シリンダヘッドでは、計測に12時間程度要し1000枚程度の断面画像を作成します。ご利用を希望される際には、詳細の説明や、測定条件の打合せが必要になりますので、来所いただきますようお願いいたします。

積層造形装置(3Dプリンター)について

中央研究所 材料技術課 主任研究員 住岡 淳 司

1. はじめに

積層造形装置(3Dプリンター)とは、材料を各層ごとに積み重ねて立体物を造形する装置です。使用する材料は金属、樹脂、石膏の他、用途や機種によって様々であり、レーザーや紫外線など材料に適した光の照射により造形加工を行います。

製造業ではすでに30年ほどの歴史があり、10年ほど前に一時期、光造形やRP(ラピッドプロトタイプング)の名称でブームを迎えましたが、長引く不況の影響で生産現場へはそれほど普及しませんでした。

しかし最近では比較的安価な装置も開発され、一般のTV番組でも取り上げられるなど、再度注目を集めています。ブームが再燃し、今後の動向によっては、一個人が「一人メーカー」となって新たなデジタル家内制手工業が誕生し、ひいては21世紀型の新産業革命が起こりうるという説もあります。

ここでは、富山県ものづくり研究開発センターに整備された積層造形装置の特徴についてご紹介します。

2. 当センターの積層造形装置の特徴

当センターの装置はハイエンドユーザー向けのものです。3D-CADで作成された3次元形状を基に、樹脂粉末に炭酸ガスレーザーを所定の断面形状になるよう照射し、熔融・凝固させ、約0.1mmの薄い層を形成し、これを積層することにより造形する装置です。(図1、図2)

造形に必要な断面の形状データは、3D-CADデータから表面形状のデータ(STL形式)を一旦作成し、設定された間隔で水平にスライスすることで作成されます。



図1 積層造形装置

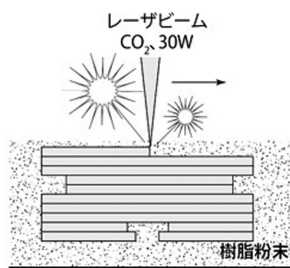


図2 造形方法

金型を製作して製造する方法に比べ、著しく短期間に樹脂模型を製作できることが大きな特徴です。

(装置の主な仕様)

- ・メーカー名：EOS GmbH (Electro Optical Systems)
- ・型式：Formiga P100
- ・造形可能寸法：200mm×250mm×330mm
- ・造形ピッチ：最小0.10mm
- ・積層速度：高さ方向で10mm/h 以上
- ・ビーム径：約0.5mm

3. 主な用途

強度の高いポリアミド(=ナイロン)を用いて、航空機部品やレース用自動車部品等の少量生産品やデザイン確認用模型(モックアップ)の製作、また注型のマスターや展示会における展示模型の作成等にも用いられています。(図3)



図3 造形物の例

4. 装置の施設利用について

装置は一般に開放しており、施設利用として使用していただくことが可能です。以下に使用上の留意点をお知らせしておきます。

造形物の高さ10mmに対し、造形に約1時間、取出しまでの冷却に約1時間の合計約2時間を要します。このほか準備と造形後の作業、清掃にそれぞれ2～4時間/2名程度がかかります。

準備としては、装置のセッティング、予熱、造形エリアへの3D-CAD(STL)データの配置と修正、さらにスライスデータ作成が主な内容です。造形後の作業としては、造形物の取出し、ショットブラストによる付着した粉末の除去、洗浄などの仕上げ作業が必要となります。その後、装置内部、周辺の清掃となります。

初めて利用される際には、打ち合わせのため事前にご来所ください。

二次元摩擦撹拌接合装置について

中央研究所 加工技術課 主任研究員 柿内茂樹

1. はじめに

摩擦撹拌接合(Friction Stir Welding)法は、1991年に英国溶接研究所(TWI)において、考案された接合方法です。本接合法の原理は、ツールと呼ばれる工具を高速で回転させながら材料に挿入し、ツールと被接合材料との摩擦熱により、接合部周囲を軟化させ、且つ撹拌する事によって接合する手法です(図1)¹⁻²⁾。FSWは従来の融接法と比較して、接合材の変形が小さい、熱影響が小さい等の特徴があるため、アルミニウム合金を中心とした軽金属材料構造体の接合方法として注目されています。平成23年度に開所した富山県ものづくり研究開発センターでは、上記の原理を適用した二次元摩擦撹拌接合装置を導入し、運用を開始しています。本稿では、二次元摩擦撹拌接合装置の特徴について紹介します。

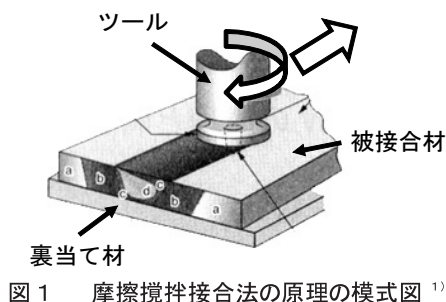


図1 摩擦撹拌接合法の原理の模式図¹⁾

2. 二次元摩擦撹拌接合装置の特徴

図2Aに二次元摩擦撹拌装置(日立設備エンジニアリング(株)製、2D-FSW型)の外観写真を示します。本装置は、X軸、Y軸、Z軸、C軸、A軸(ツールの前進角)及び主軸を有する摩擦撹拌接合装置です。なお、X軸、Y軸、Z軸、C軸の4軸はNC制御でA軸は手動です。主軸ヘッドのC軸を旋回することにより、二次元曲線の接合を行います。接合試験の実施例を図2B、Cに示します。作業手順の一例としては、被接合材を固定(図2B)、ハンドル操作により接合開始の位置を決定、NCプログラムの選定・編集、自動運転(主軸回転→ヘッド(Z軸)下降→接合(図2C)→ヘッド上昇→主軸回転停止)、ワーク取外しです。本接合装置における各軸のストロークと主軸の回転数は表1のとおりです。接合板厚の目安としては、直線接合(1D)でA6000系で0.8~10mm、曲線接合(2D)で0.8~3mmです。図3にビードオンプレートにおけるA5083の撹拌部近傍の断面マクロ組織を示します。代表的な接合

パラメータとしては、主軸の回転数、接合速度等が挙げられます。接合条件によっては、図3Bのような空洞欠陥等の接合欠陥やツールの破損の一因となるため、事前に適正接合条件範囲²⁾について検討しておくことが望ましいです。

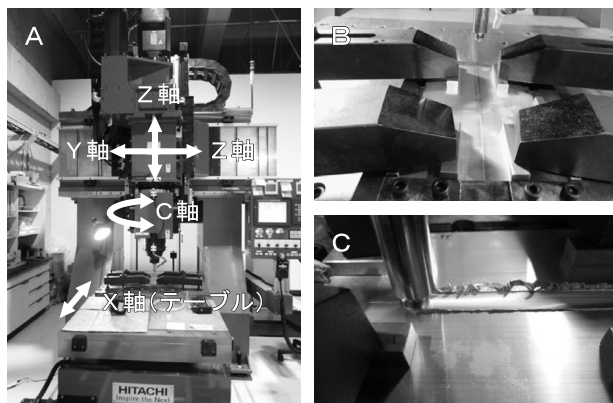


図2 二次元摩擦撹拌接合装置の外観写真と接合試験の一例(A: 装置外観、B: 被接合材のクランプ例、C: 接合中外観)

表1 二次元摩擦撹拌接合装置のストロークと主軸の回転数

X軸	ストローク	1500 (mm)
Y軸		600 (mm)
Z軸		500 (mm)
C軸		±180 (°)
A軸(手動)		±5 (°)
主軸	主軸回転数	0~3000 (rpm)

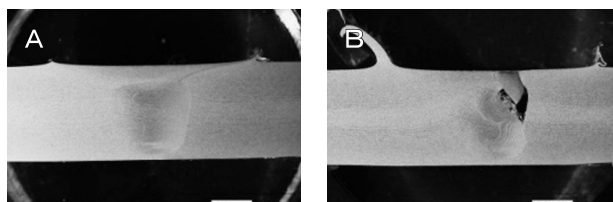


図3 A5083の撹拌部近傍の断面マクロ組織

3. おわりに

本稿で紹介しました二次元摩擦撹拌接合装置は利用していただくことが可能です。当該設備の利用される際は、事前に打ち合わせのためご来所ください。

参考文献

- 1) 時末 光: FSW(摩擦撹拌接合)の基礎と応用, 日刊工業新聞社, (2005), 7-10.
- 2) 溶接学会編: 摩擦撹拌接合, 産報出版, (2005), 12-21.

染色堅ろう度判定の現状と問題解決にむけて

生活工学研究所 生産システム課 副主幹研究員 西田 公 信

1. はじめに

全国の繊維系試験研究機関は、新興工業国の勃興やそれに合わせた生産拠点の海外移転等で国内の繊維業界規模が縮小することにより、その組織改編や名称変更等により環境が大きく変化しました。

業界内でも繊維専門技術者が減少しており、その分のサポートも増えてきていますが、試験研究機関も同様の環境におかれています。この中で減少しているとはいえ、依頼試験等についても権威を持って結果を出す必要性は変わらずあり、多くの試験研究項目の中から、今回は特に染色堅ろう度判定について考えてみました。

染色堅ろう度は、洗濯、汗、摩擦等、その数も多いのですが、染色物の試験前後の色落ち（変退色という）と同時に添付する白布への色移り（汚染という）を、全ての色調に対し、グレースケールという明度差によってその度合いを目視によって判定するものです。

この目視判定という性格上、熟練性や個人差というものが大きく関与することになります。

以前より問題となっていたところではありますが、職員の減少や専門職の不補充等により益々顕在化しているのが現状です。

そのために、産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会繊維分科会繊維試験法研究会でも、将来的な技術者不足への対応等の必要性から、継続的な議題として取り上げられるようになりました。

この中で富山県としても、バラツキの少ない判定方法として提案したところですが、それも含めて、報告します。

2. 経緯と提案

平成22年の研究会で岐阜県よりこの問題に対し取り組みの提案があり、審議の結果、各都道府県でも今後表色理論を知らないものが増え、堅ろう度判定ができなくなる可能性もあるという同じ認識の下に了承されました。

取り組む方法としてまず、同一染色布を用いた試料（イエロー系2色、ブルー系2色の4色）について、それぞれの機関で染色堅ろう度として判定し、その結果を集約しようとするものでした。

その際に、私のほうでも同様の問題提起を含む計器による客観的な堅ろう度判定方法を提言しました。

この方法は、分光光度計を用いるもので次式により汚染、変退色を計算します。

● 汚染判定関数

$$GV_o = (L_o - L_s \times H_c) \times C_o$$

● 変退色判定関数

$$GV_h = (S_s \times H_c - S_o) \times C_h$$

ここで、

L_o : 添付布明度 L_s : 試験後添付布明度

S_o : 試験前試料明度 S_s : 試験後試料明度

H_c : 色相係数 C_o, C_h : 調整係数（装置定数）

調整係数は各研究機関で異なり、当研究所の場合、 $C_o=1.13$ $C_h=41/S_o$ となります。

この計算により、次の表で等級に読み替えることができます。

表. 堅ろう度等級換算表

	GV_o, GV_h
5 級	～0.5
4－5 級	～2
4 級	～4
3－4 級	～6
3 級	～8.5
2－3 級	～12
2 級	～17.5
1－2 級	～25
1 級	～35

3. 結果及び今後について

研究会での提案及び富山県提言の結果は平成23年度及び24年度の会議において報告がなされました。

その概要は次のとおりです。

- 1) 最大頻度級に約50%、その前後半級の範囲にはほぼ全試料が分布した。
- 2) 計器法の比較において富山県提案方法が視感的に整合性が高く、バラツキの低減可能性が示唆された。

以上のことから、さらにバラツキ要因の限定を推進することとし、共通試験を継続することになりました。

ナノインプリント技術について

機械電子研究所 電子技術課 研究員 丹保浩行

1. はじめに

携帯電話・コンピュータ・医療機器を構成する半導体デバイスを小型化することにより、高速化や省電力化が実現されています。現在、フォトリソグラフィには、KrF(波長248nm)やArFエキシマレーザー(波長193nm)が光源として用いられ、ナノパターンの作製が行われています。そして、極紫外線(波長13.5nm)を用いるEUVLが次世代の微細化技術として期待されています。しかし、極紫外線露光装置は高価であるという問題があります。また、電子ビーム(EB)あるいは収束イオンビーム(FIB)を照射することで、パターン加工を行う技術もあります。これらの空間分解能は数ナノまで可能とされていますが、一筆書きで加工するため、面積の増加にともない、加工時間が長くなってしまいます。これらの技術は、モールドの作製に用いられています。

1995年に提案されたナノインプリントは、ホットエンボス技術を発展させ、解像度を高めた技術です。ナノインプリントは、モールドを材料に直接押し込み、ナノパターンの転写を行うため、装置は安価で簡便です。そして、熱ナノインプリント技術を用いることで、PMMAに10nmのパターンの転写は実現されています。近年、タブレット型端末のフロントライトにナノインプリント技術が用いられた製品の販売が開始されたことにより、量産化技術としての期待が高まってきています。

2. ナノインプリントで転写可能な材料

ナノインプリント技術は、ガラス転移温度を持つガラスや高分子などへの転写技術として発達してきました。また、SiCや Al_2O_3 などの硬い材料で作製されたモールドを高い圧力で押し付けることにより、金属などの硬い材料に対してもパターンの転写が実現されています。近年では、担体溶媒に分散されている金属ナノ粒子溶液や酸化物ナノ粒子溶液に樹脂などの柔らかいモールドを低い圧力で押し付けた後、ナノ粒子の焼成を行うことでナノパターンを有する焼成体を作製する研究も進められています。このようにして、ナノインプリントは直接モールドを押し付けるだけで、モールドに描かれたパターンを材料に転写できることを特徴としており、多層構

造あるいは三次元構造などのパターン転写も実現されています。

3. ナノインプリント工程

図1にガラス転移点をもつ樹脂への熱ナノインプリント工程を示します。まず、樹脂を基板上に塗布します。次に、ガラス転移点よりも基板温度を高くして、樹脂を軟化させます。そして、モールドを押し付けて、樹脂を変形させます。モールドに加圧された状態で、基板を冷却させることで樹脂を硬化させ、モールドに描かれたパターンを樹脂に転写します。樹脂が硬化してからモールドを離型します。

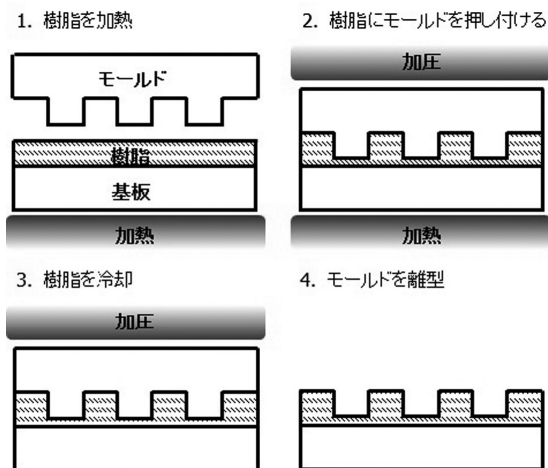


図1. 熱ナノインプリント

ここでは、熱ナノインプリントに関して簡単に説明しましたが、光硬化性樹脂を用いれば、光を照射するだけでモールドに描かれたパターンの室温転写ができます。さらに、微細加工を施したロールを用いたナノインプリントも実現されています。将来的には、この連続で材料に転写するロール技術が量産化を加速させると期待されています。このようにして、ナノインプリントは、直接モールドを材料に押し付けるため、材料の特性に応じた転写方式を選択することが重要です。

4. まとめ

リソグラフィとしては低設備コストであるナノインプリントは、量産に適した技術で、幅広い分野に応用できる可能性がありますので、ナノインプリントをしてみたい材料がありましたら、ご相談ください。

電気計測のつぼ

機械電子研究所 電子技術課 主幹研究員 浅田 峯 夫

1. はじめに

金属や有機・無機材料の基本的な電気・磁気測定に関する分かり易い手引き書が少なく、これまで、依頼試験に手探りで対応してきました。その経験から、電気関係の測定での測定値のバラツキをある程度抑えるための「つぼ」について、幾つか述べたいと思います。

2. 抵抗測定

金属などの低抵抗の測定は、直流による四端子法が基本です。数10cm以上の長さの棒状の銅合金などの抵抗率測定には、精密級ダブルブリッジ(2752、横河電機)を長年使い続けています。この時、測定電流が大きいほど測定精度は上がりますが、同時に試験体の温度上昇に注意が必要です。また、熱起電力の影響を除くため、電流を反転して平均値を出すことも必要です。また、四端子法では、試験体の両端間に均一に電流を流し、途中の電位差を測る方法で抵抗率測定が可能です。ただし、太くて短い金属棒や純銅に近い抵抗率の測定は困難です。一方、絶縁物の体積抵抗率や誘電率の測定は、原則的に、表面に主電極とガード電極、裏面には背面電極(JISC 2139など)を形成して測定します。硬質プラスチックやセラミックス基板では、金属電極を押し当てる方法は誤差が多く、導電性塗料で電極を塗布(印刷)するのが再現性も良く、お勧めです。ただし、絶縁に近い表面抵抗率は、汚れや湿度などの影響が大きく再現性が悪いので、あくまで参考値として取り扱っています。

3. 耐電圧試験

樹脂シートなどの絶縁破壊電圧の測定では、押し当てる金属電極の形状によって値が変わります。球状電極は、接触点付近で絶縁破壊するのに対し、円柱電極は接触試料面の欠陥箇所(ピンホールなど)で絶縁破壊します。したがって、一般に球状電極より円柱電極の方が絶縁破壊電圧は低くなります。また、通常は測定値のバラツキを抑えるため、場所を変えて奇数回試験し、その中央値をとっています(JISC 2110など)。

4. 磁気測定

磁性材料の磁化特性の測定には、振動試料型磁力計(VSM-5、東英工業)を使っています。交流磁化特性には、デジタル処理化されたB-Hアナライザ(SY-8258、岩通計測)を使うと便利です。磁気抵抗効果

などで使う平等磁界の発生には、ヘルムホルツコイルを使います。また、金属部材の残留磁気は、プローブ径が小さく、できれば3次元のガウスメータを用いて、位置を少しずつ変えながら測定を行う必要があります。薄膜などの磁性材料の比透磁率測定は、空芯時と挿入時のコイルのインダクタンス変化から算出できます。

5. 電力(損失)測定例

EVモータに使用される積層コアの鉄損は、正弦波励磁ではB-Hアナライザで測定が可能ですが、速度制御が容易なPWM波励磁では測定は不可能です。そこで、PWM波形発生器を試作し、コアのリング状試料の1次側コイルに流れる電流波形と、2次側コイルに誘起される電圧波形を乗算する方法(JISC 2550-1附属書A)で、まず、正弦波励磁においてデジタルオシロスコープとB-Hアナライザによる鉄損測定値の差が小さいことを確認した後、PWM波鉄損を測定しました。

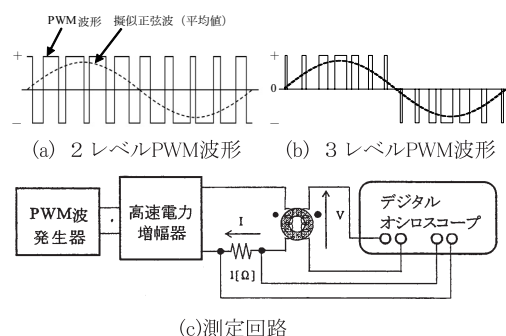


図1. コア材のPWM波励磁下の鉄損測定方法

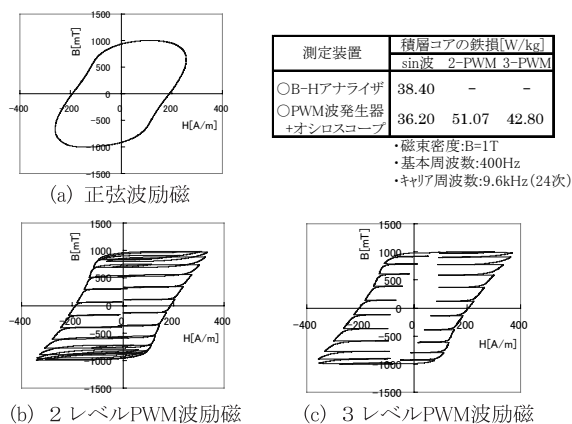


図2. 励磁方法の違いによるB-Hカーブの比較

参考文献

- 1) 藤岡、浅田ほか「積層鋼板の磁気特性に関する研究(2)」若い研究者を育てる会論文集2013

アイデアを有効な特許権にするための勘どころ

知的創造活動の成果を公開する代償として、国は創作者(出願人)に対して期限付き独占権を与えて産業を奨励しています。特許は出願から20年、実用新案権は10年、意匠権は登録から20年、商標は登録から10年間(延長可能)と規定されています。

ところで特許を取得するコツはありますかと聞かれることがあります。Yesと答えています。発明には、特別な才能(天才的ヒラメキ)が必要かといえます。発明が特許になる要件は、産業に関する技術で、「新規性」と「進歩性」があれば登録されます(特許法29条)。「新規性」とは、先に同一の技術が第三者(自己を含め)によって公開されていないことであり、「進歩性」は、先行技術から容易に考えられない程度の進歩性があることが必要であると規定しています(図1参照)。

発明を生む手法が、いろいろ紹介されています。TRIZ法、KJ法、NM法、ブレインストーミング法等々です。どれを採用するかは手法の慣れや発明のテーマによって選択すればよいと思います。その共通点として、対象技術の本質に戻り、まず何を改善したいのかを明確にして、課題となっている技術の変形、置き換え、増減、転用等をその手法にそって解決することにあります。課題を常に頭に置いて集中することで、いつかヒラメキが生じる筈です。解決策を何度も繰り返すことでヒラメキが生じます。

次に発明を特許権にすることです。出願書類は、規定通りに明細書に書いて特許庁へ提出します。しかし、出願が最終目標であるならば別にして、有効な特許権として確立させることは、上記の理由から重要なことです。一般的に、有効な特許権は全特許の数%にすぎないといわれています。主な理由は、回避が容易なスキのある内容になっているか、実施技術と異なる特許である場合が多いものです。

そこで、有効な特許権にするための目利き(コツ)が必要となります。開発戦略と出願戦略が大切です。開発と出願のベクトルを同じ方向にして進めることで、有効な特許権が得られます。

明細書には次の項目が要求されます。「背景技術」、「課題」、「解決手段」、「効果」、「特許請求の範囲」等です。「従来技術」とは先行技術の説明であり、「課題」は本発明が解決すべきテーマにあたります。例えば、同じ装置でも、特徴を捉える視点が変われば別物に見えることがあります。この「課題」を取り違えると、特許の内容が異なるものになる危険性があります。

開発初期段階から「課題」を取り違えないことが、有効な特許権を得ることにつながります。

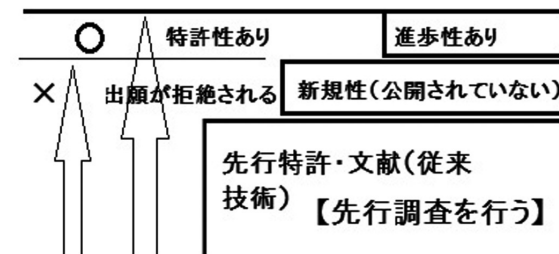


図1. 特許登録の要件

次に、この課題を解決するために用いた「解決手段」です。課題を解決するためにどのような工夫を行い、そのための手段を説明する項です。後述する「請求の範囲」と一致します。

次に、「効果」ですが、これは「課題」の裏返しに当たります。先行技術との違い(優位性)を明確にする項目ですので、特許請求の範囲が複数ある場合で、請求項によって異なる効果がある場合は、明細書のどこかに記載しておきます。しかし、書きすぎますと発明自体が限定される可能性があります。あくまで課題から外れないことが大切です。

最後に「特許請求の範囲」ですが、独占権の範囲を決める重要な項目です。当初の明細書では、より広い範囲になるように記載しますが、あまり広い範囲を書くことで先行特許の内容と重なります。後日、審査官から拒絶理由が送られてきた場合は、請求の範囲を書き直す(狭くする)ことができるように、明細書のどこかに記載しておきます。しかし、あくまでノウハウは開示しないことを念頭に置いて下さい。

以上、アイデアを発明に、次に有効な権利を取るための出願には、前提として必ず先行技術調査が欠かせません。先行調査を省略しますと、「課題」設定ミス、あるいは第三者特許との抵触、ポイントがずれた明細書の作成、後日の審査対応ができない等々、後々まで大きく影響します。少なくともインターネットのIPDL等で先行特許調査を行い、重要な特許があればその出願経過情報を見る。その経過を知ることで関連技術の課題が明らかになります。できれば特許MAPを作成することをお勧め致します。技術の流れや空きが分かります。調査手法や特許MAP等、疑問点がありましたら知的所有権センターまでご連絡下さい。

〈連絡先〉 富山県工業技術センター 知的所有権センター
特許流通コーディネーター 田畑 勲

TEL : 0766-29-1252 FAX : 0766-29-1253 E-mail : tabata@itc.pref.toyama.jp



ペルー大使ご夫妻が ものづくり研究開発センターを訪問



エラルド・エスカラ駐日ペルー大使ご夫妻と榎本所長



エレクトロスピンニング装置の説明を受けられる
ペルー大使ご夫妻

エラルド・エスカラ駐日ペルー大使ご夫妻が、2月7日(木)、ものづくり研究開発センターを訪問されました。富山県におけるものづくり研究開発の拠点としての取り組みについて説明を受けられ、電波暗室、大型X線CTやエレクトロスピンニング装置等の主要な設備を視察いただきました。

受賞者&表彰者の紹介

当センター生活工学研究所と株式会社ミヤモリ(小矢部市)が共同開発した「耐熱耐炎ウェア」が、第50回全国繊維技術交流プラザにおいて、最高賞である「中小企業庁長官賞」を受賞いたしました。

ウェア用の生地は、熱遮断性、耐炎性と同時に高い柔軟性と伸縮性を持たせたことから、着用者の作業性が大幅に向上しました。生地表面はプリントも可能でデザイン性も向上させました。現在、災害避難用途への展開も検討中です。



当センター中央研究所小幡勤副主幹研究員の研究「MEMS技術を活用した医療用バイオチップの開発」が、平成24年度中部公設試験研究機関研究者表彰において、産業技術総合研究所中部センター所長賞(研究功績者)を受賞いたしました。本研究は、MEMS技術と医工連携の中から開発されたシリコン製バイオチップ、新型ハイブリッドバイオチップと抗体探索システムに関するもので、数多くの特許出願や学術雑誌Natureへの掲載、企業への技術移転などが行われております。この成果は、抗原特異的抗体産生細胞などのスクリーニングへの応用により、抗体医薬開発や医療現場における診断に貢献するものです。

技術情報 No.113

編集発行 富山県工業技術センター企画情報課

2013年3月発行

<http://www.itc.pref.toyama.jp/>

富山県高岡市二上町150 (〒933-0981)

TEL (0766) 21-2121

FAX (0766) 21-2402

E-mail kikaku2@itc.pref.toyama.jp

印刷所 キクラ印刷株式会社