

## ☆今月の内容

### ●トピックス&お知らせ

- ・シンクロトロン光で「平城宮の古代いぶし瓦」と「三州地域の古色再現 いぶし瓦」を分析～成果普及講演会で詳細を発表します～
- ・「知の拠点あいち」重点研究プロジェクト成果報告会 in 名古屋大学の参加者を募集します！
- ・産業技術センターの職員が若手技術者優秀発表賞を受賞しました！
- ・平成27年度「炭素繊維応用技術研究会」(全3回)の参加者を募集します！
- ・今話題のIoT (Internet of Things) に関する「経営者のためのモノづくり力向上セミナー」を開催します！

### ●技術紹介

- ・モノフィラメント製造装置について
- ・非接触三次元デジタイザーによる形状測定と検査について
- ・樹脂の高熱伝導化について

## 《トピックス&お知らせ》

### ◆ シンクロトロン光で「平城宮の古代いぶし瓦」と「三州地域の古色再現 いぶし瓦」を分析 ～成果普及講演会で詳細を発表します～

あいち産業科学技術総合センターでは、重要文化財等の古代いぶし瓦の葺替えニーズに対応するため、三州地域の瓦メーカーと共同で、現代のいぶし瓦の製造方法を工夫して古色化する開発を進めてきました。

平成26年度に、本センターでは独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所(以下、奈文研)と連携研究を行い、奈文研から提供を受けた平城宮の古代いぶし瓦を用いて、高度計測機器やシンクロトロン光を利用した最先端の分析を行い、いぶし瓦の古色再現の参考となる知見を得ることができました。講演会では、古代いぶし瓦の調査結果から推察された古代の産業や文化について、またいぶし瓦の古色化やいぶし瓦分析の成果報告をさせていただきます。

この機会に是非、高度計測機器やシンクロトロン光の利用を検討していただければと思います。多くの皆様のご参加をお待ちしております。

#### 【プログラム】

- 報告①「飛鳥、天平の葺(いらか)」
- 報告②「熱処理による古色再現瓦の色調」
- 報告③「古色再現いぶし瓦の先端分析」
- 報告④「あいちSRの紹介」

【日時】平成27年9月2日(水) 13:30～16:15

【場所】常滑窯業技術センター 三河窯業試験場  
(碧南市六軒町2-15)

【定員】60名(先着順・無料)

【申込方法】下記URLから申込書入手し、郵送、メール又はFAXでお申込みください。

【申込期限】平成27年8月31日(月)

●申込方法等詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/0000085588.html>

●申込み・問合せ先 常滑窯業技術センター 三河窯業試験場

電話: 0566-41-0410 FAX: 0566-43-2021 E-mail: [tokoname@aichi-inst.jp](mailto:tokoname@aichi-inst.jp)

◆ 「知の拠点あいち」重点研究プロジェクト成果報告会 in名古屋大学の参加者を募集します！

県では、産学行政連携の共同研究開発プロジェクト「『知の拠点あいち』重点研究プロジェクト」を実施しています。このたび、「超早期診断技術開発プロジェクト」について、関連企業並びに県民の皆様に、研究成果を紹介する成果報告会 in 名古屋大学を開催します。ぜひご参加ください。

【プログラム】

○特別講演

「名古屋大学におけるイノベーション創出のための産学官連携の取り組み」

○報告①

「初期がん等の微小な病変を高精度に検出するベッドサイド型デバイスの開発」

○報告②

「生活習慣病等に関係する生体情報を無侵襲・低侵襲で日常的にモニタリングできるセンサーとデバイスの開発」

○報告③

「脳・心臓・血管系等に関連する生体情報を無侵襲・低侵襲で継続的に計測するための高感度な計測技術とデバイスの開発」

○報告まとめ

「超早期診断技術開発プロジェクトの成果と今後の期待」

○試作機器展示・実演、ポスター展示

【日時】平成 27 年 9 月 8 日（火）13:30～17:00

【場所】名古屋大学 東山キャンパス  
野依記念学術交流館

【定員】200 名（先着順・無料）

【申込方法】下記 URL から申込書入手し、メール又は FAX でお申込み下さい。

【申込期限】平成 27 年 8 月 31 日（月）  
（定員に達し次第締め切ります。）

●申込方法等詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/0000085016.html>

●申込み・問合せ先 （公財）科学技術交流財団 知の拠点重点研究プロジェクト統括部  
電話：0561-76-8380 FAX：0561-21-1653 E-mail：juten-p3@astf.or.jp

◆ 産業技術センターの職員が若手技術者優秀発表賞を受賞しました！

あいち産業科学技術総合センターでは、産・学・行政連携の共同研究開発から、企業の研究開発・計測分析支援、中小企業の技術的課題の解決まで、モノづくりに関する様々な業務に取り組んでいます。

日頃の研究活動が評価され、職員が表彰されましたので、表彰された研究員、及び業績をご紹介します。

今後もこの技術力を生かし、より一層、企業の皆様のお役に立てるよう努めてまいります。技術的に困りのことがありましたら、お気軽にご相談ください。

【受賞日】平成 27 年 7 月 10 日（金）

【協会名】一般社団法人日本防錆技術協会

【受賞名】第 35 回防錆腐食技術発表大会  
若手技術者優秀発表賞

【受賞者】産業技術センター 小林弘明主任

【演 題】塗装溶融亜鉛合金めっき鋼板に生じる塗膜下腐食の定量的評価に関する研究

【内 容】電気化学インピーダンス法により得られる静電容量成分に着目することにより、塗装溶融亜鉛合金めっき鋼板に生じる塗膜下腐食を定量的に評価できる可能性を示した。

●問合せ先 産業技術センター 金属材料室  
電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033

## ◆ 平成27年度「炭素繊維応用技術研究会」(全3回)の参加者を募集します！

あいち産業科学技術総合センターおよび科学技術交流財団では、次世代自動車や航空宇宙といった今後の成長が期待される新産業分野向け炭素繊維複合材料の成形・加工技術や研究開発動向に関する最新情報等を提供する研究会を3回にわたり開催します。多くの皆様のご参加をお待ちしております。

### 〈第1回開催概要〉

#### 【プログラム】

##### ○講演(1)

「CFRP製品の開発動向と応用展開」

##### ○講演(2)

「岐阜大学複合材料研究センターの目指すところーリサイクルと生産性を視野に入れた不連続繊維活用技術」

○交流会(希望者のみ)

【日時】平成27年9月11日(金) 13:30~17:00

【場所】愛知県技術開発交流センター

交流ホール(産業技術センター内)  
(刈谷市恩田町1-157-1)

【申込方法】下記URLから申込書をダウンロードし、必要事項を記入の上、FAXまたはメールにてお申込みください。

【参加費】全3回 5,000円

(研究交流クラブ会員・愛知工研協会会員の方は3,000円)

交流会では、軽飲食をご用意しております。(別途1,000円)

【申込期限】平成27年9月4日(金)

●申込方法等詳しくは <http://www.astf.or.jp/astf/hukyu/bunya/h27k102.html>

●申込み・問合せ先 公益財団法人科学技術交流財団 業務部 中小企業課

電話：0561-76-8326 FAX：0561-21-1651 E-mail：chusyo@astf.or.jp

## ◆ 今話題のIoT(Internet of Things)に関する「経営者のためのモノづくり力向上セミナー」を開催します！

あいち産業科学技術総合センターでは、米国におけるIndustrial Internetの主唱者であるGE(ゼネラル・エレクトリック)のグローバルリサーチセンター日本代表の浅倉眞司氏をお招きし、「GEのインダストリアル・インターネットの取り組み」についてご講演いただくとともに、いち早くIoTの導入を検討されている株式会社デンソーのダントツ工場推進部・テクニカルエキスパートの小島史夫氏をお招きし、「モノづくりへのIoT(Internet of Things)の取り組み」と題してご講演いただきます。

当日は、あいちシンクロトロン光センターを始め、最新の試験・評価機器などの見学会もあわせ

て開催します。当講演会が本県企業の皆様のモノづくり力向上の一助となることを期待しております。ぜひご参加ください。

【日時】平成27年9月16日(水) 13:30~17:20

【場所】あいち産業科学技術総合センター 本部  
1階 講習会室

(豊田市八草町秋合1267-1)

【定員】150名(先着順・無料)

【申込方法】下記URLから申込書を入手し、必要事項を記入の上、郵送又はFAXでお申込みください。

【申込期限】平成27年9月11日(金)

●申込方法等詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/0000085574.html>

●申込み・問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 管理部管理課

電話：0561-76-8302 FAX：0561-76-8304

## モノフィラメント製造装置について

### 1. はじめに

フィラメントとは、連続的につながった化学繊維のことです。1本のフィラメントが糸としての機能を有するものをモノフィラメントといいます。モノフィラメントはブラシやロープ・ネット、釣糸やテニスのガット等、主に産業資材やスポーツ・レジャー用品等で多く使用されています。

一方、多数の繊維を合わせて糸にしたものはマルチフィラメントと呼ばれ、衣料用品、産業資材はじめ多分野で使用されています。

本頁では、当センターで所有するモノフィラメント製造装置について紹介します。

### 2. 溶融紡糸とは

樹脂を加熱し溶融状態にして、ノズル（穴が開いたダイス）から押し出した後、冷やして固めて糸を製造する方法を溶融紡糸といいます。ポリエチレンやポリプロピレン、ナイロン、ポリエステルなどの一般的な合成繊維は本方法で製造されます。

なお、レーヨンやポリアクリロニトリルなど熱溶融しない素材は、溶媒に溶解した状態で吐出した後、溶媒を除去して繊維をつくります（乾式紡糸、湿式紡糸）。

### 3. 紡糸工程について

紡糸は一般的に次の4工程に分けられます。

- ①樹脂をノズルから押し出し
- ②押し出された樹脂の固化
- ③固化した繊維の延伸・熱処理
- ④延伸・熱処理した繊維のボビン巻取り

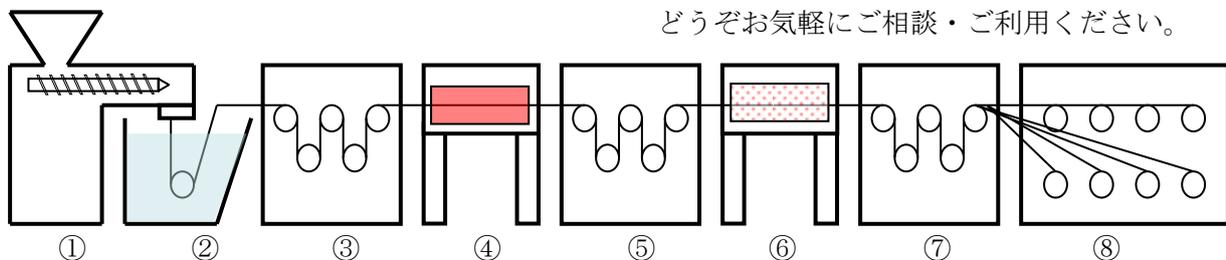


図2 モノフィラメント製造装置概略

- ① 押し出し機 ② 冷却水槽 ③, ⑤, ⑦ ローラー ④ 熱水槽 ⑥ 熱風槽 ⑧ ワインダー

### 4. モノフィラメント製造装置

装置の写真及び概略を図1、2に示します。装置は押し出し機、冷却、延伸、熱処理、巻取り部で構成されます。

最初に原料樹脂を押し出し機に投入します。樹脂は溶融しながら前方に送られ、ノズルから吐出されます。繊維状に押し出された樹脂は冷却水槽で、固化されます。この状態の繊維は分子が繊維軸方向に配向していないため、強度が低く、伸びが大きいため、実用的ではありません。そこで、延伸工程により、繊維の分子配向度を高め、強度を向上させます。具体的には熱水槽前後に設置されたローラー間の回転速度差により、繊維を延伸します。このとき、繊維内部の分子を動きやすくするために、熱水槽で繊維にエネルギーを与えます。

続いて、熱風槽前後のローラー速度を制御し、繊維を熱処理・セットします。最後にワインダーでボビンに巻取ります。



図1 モノフィラメント製造装置

### 5. おわりに

あいち産業科学技術総合センター三河繊維技術センターでは、本装置の他、マルチフィラメント製造装置による試作装置もありますので、どうぞお気軽にご相談・ご利用ください。



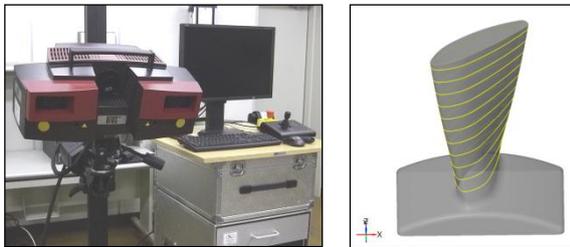
三河繊維技術センター 産業資材開発室 佐藤嘉洋 (0533-59-7146)  
 研究テーマ：耐候試験機を利用した高分子材料の耐候性評価  
 担当分野：繊維製品の成形・分析評価

# 非接触三次元デジタイザーによる形状測定と検査について

## 1. はじめに

非接触三次元デジタイザー（以下、デジタイザー）は、プロジェクタなどの投影光と CCD カメラにより三次元形状を測定する装置で、三次元スキャナーとも呼ばれます。全体形状をすばやく測定できるのが特徴で、工業製品の形状評価・検査や、リバースエンジニアリング用のデータ取得などに利用されます。

産業技術センターでは、**図1**に示すデジタイザー（GOM社 ATOS Triple Scan 16M）を昨年度に導入しました（平成26年度JKA補助事業）。以下、デジタイザーによる測定と、測定データを活用した検査について紹介します。



**図1** 導入したデジタイザーと測定データ例

## 2. デジタイザーによる測定

デジタイザーでは、CCDカメラの1画素ごとに三次元座標が計算されます。導入した測定機は1600万画素（横4896×縦3264画素）のため、一度に1600万点のデータを取得できます。

測定点間隔は**表**に示すとおりで、レンズ交換により測定範囲を選択できます。測定点間隔は、測定範囲を画素数で割るとおよそ求められ、例えば横方向535mmの測定範囲では $535/4896 = 0.11$  mm となります。測定点間隔が小さいほど点密度の細かなデータとなります。

**表** デジタイザー仕様

測定範囲	測定点間隔
170×130×100 mm	0.034 mm
320×240×220 mm	0.064 mm
535×400×320 mm	0.110 mm
810×610×500 mm	0.166 mm

測定は2台のカメラによるステレオ方式で、左カメラのある画素に映った測定対象点が、右

カメラのどの画素に対応するかプロジェクタの投影パターンを頼りに探索し、三角測量の原理により座標値を計算します。このとき対応点探索の1画素のずれは、測定点間隔程度の誤差につながると考えられ、1画素以下（サブピクセル）の精度で対応点を探索します。

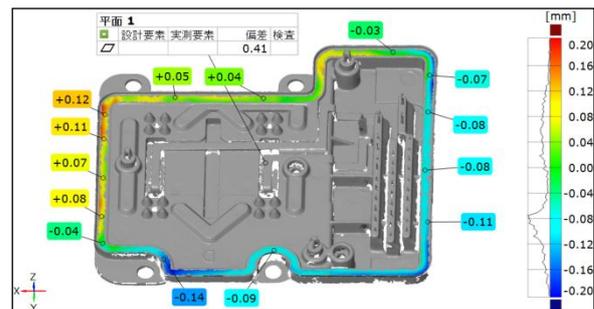
なお、ステレオ方式はカメラ2台だけでなく、カメラ1台とプロジェクタ1台の組合せでも可能で、導入機は両方式で計算します。

全体形状のデータを取得するため、測定方向を変えて多方向から測定します。測定対象や周囲に貼った参照点シールにより、各方向から測定したデータを座標変換して合成します。

## 3. 測定データを活用した検査

デジタイザーによる測定データはSTL形式で、CADデータとの差をカラーマップで三次元的に比較できます。また、寸法や幾何公差の検査は、CADデータがなくても可能です。

接着や気密性の品質を確保するためには接合面の平面度が重要です。その検査にデジタイザーを適用した例を示します（**図2**）。これらの用途では評価すべき領域が単一平面になっていることが多いので、同一平面選択機能によりCADデータなしで容易に接合面を評価できます。



**図2** 平面度の検査

## 4. おわりに

産業技術センターでは、デジタイザーを用いた形状測定の相談や依頼試験を行っています。また、依頼試験だけでなく、フリーソフトを用いて自身で検査する方法の相談などにも応じますので、お気軽にお問い合わせください。



産業技術センター 自動車・機械技術室 依田康宏（0566-24-1841）  
 研究テーマ：X線CTによる三次元測定  
 担当分野：非接触三次元測定、EMC、情報工学

## 樹脂の高熱伝導化について

### 1. はじめに

近年、電子機器などの小型化、高集積化が進んでいます。これにともない局所的に大量に発生する熱をいかに迅速に放散し、温度上昇を抑制するかという放熱対策が喫緊の課題となっています。温度上昇は機器の性能に大きく影響するからです。

### 2. 放熱材料の特徴

放熱対策の1つとして樹脂の高熱伝導化が注目されています。これまで、放熱材料には熱伝導性に優れる金属（例 アルミ： $230\text{W/m}\cdot\text{K}$ ）やセラミックス（例 窒化アルミ： $150\text{W/m}\cdot\text{K}$ ）が主に使用されてきました。しかし、表に示すように、金属やセラミックスはコストや重量の面で樹脂に劣ります。また、複雑な形状が要求される今日では加工性の面においても適した材料とは言えません。一方、樹脂は射出成形などの成形が容易で、またコストや重量の面で非常に優位性のある材料です。ところが、熱伝導率はわずか  $1\text{W/m}\cdot\text{K}$  にも達しません。そのため、樹脂の熱伝導率を上げるためには、熱伝導性の高いフィラーとの複合化が必要になります。

表 放熱部品に用いられる材料の特徴

材料	熱伝導性	コスト	重量	加工性	強度
金属	○	△	×	△	○
セラミックス	○	×	△	×	△
樹脂	×	○	○	○	○

○：良い △：あまり良くない ×：悪い

### 3. 複合化による高熱伝導化

ここでは、熱可塑性樹脂の高熱伝導化に関して、熱伝導性フィラーとの複合方法により、複合体内部に形成される熱伝導パス（熱が伝わる経路）の違いを走査型電子顕微鏡（SEM）で観察した例をご紹介します。対象樹脂としてスーパーエンブラの一種で機械物性や寸法安定性に優れるポリフェニレンサルファイド（PPS）を

用い、熱伝導性フィラーの黒鉛（ $2300\text{W/m}\cdot\text{K}$ ）を60wt%混合しました。複合化は、粉末のPPSと黒鉛を粉末状態で混合する粉体混合（①）、および2軸押出機による熔融混練（②）、の2つの方法で行い、成形は熱プレスにより行いました。得られた成形品の断面のSEM写真を図に示します。黒い部分がPPS、白い部分が黒鉛です。

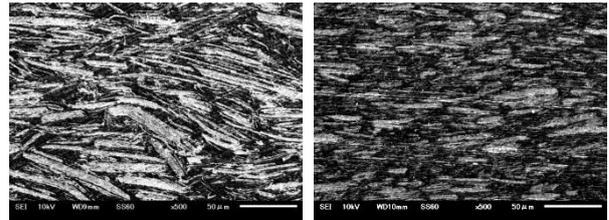


図 成形品断面のSEM写真  
(左：①、右：②)

同じ黒鉛を混合したにもかかわらず、樹脂内部での黒鉛の分散状態が大きく異なることが分かります。①では長さが約 $100\mu\text{m}$ の黒鉛が複雑に絡み合い接触している様子が観察されました。一方、②では $50\mu\text{m}$ に満たない黒鉛が樹脂中に均一に分散し海島構造になっている様子が観察されました。これらの熱伝導率をHot Disk法により測定したところ、①が $30\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以上の値を示したのに対して、②は約 $3\text{W/m}\cdot\text{K}$ でおよそ10倍の差がありました。樹脂内部では、黒鉛が熱伝導パスを形成することから、黒鉛のアスペクト比が大きく、互いに接触する割合が高い①の方が、黒鉛が樹脂に覆われている②に比べ熱伝導性が高いと考えられます。

このように、樹脂の高熱伝導化は熱伝導性フィラーをいかにして接触させ、熱伝導パスを形成させるかが重要になります。また、形成される熱伝導パスはSEM観察により視覚的に把握することができます。

### 4. おわりに

産業技術センターでは、本稿で紹介した複合化による高熱伝導化をはじめ、複合化全般に関する技術相談、依頼試験をお受けしております。どうぞお気軽にご利用ください。



産業技術センター 化学材料室 岡田光了 (0566-24-1841)  
研究テーマ：ポリグリコール酸(PGA)複合化技術に関する研究  
担当分野：高分子材料

