



## - Contents -

### トピックス

福井ものづくりキャンパス内に  
「デザインセンターふくい」がオープン！ ..... 2

### 研究紹介

3Dプリンタ・レーザ技術を活用した木工品の共同試作開発 ..... 4

漆器で用いられる顔料とその分散性について ..... 6

### 設備紹介

精密3Dプリンタの紹介 ..... 8

福井県工業技術センター

## 福井ものづくりキャンパス内に「デザインセンターふくい」がオープン！

11月25日、サンドーム福井の管理会議棟が「福井ものづくりキャンパス」としてリニューアルし、その中にもものづくり産業の振興や人材育成の拠点となる「デザインセンターふくい」がオープンしました。ここでは、デザイン支援機能とラボ機能を一体化することで、県内企業やデザイナーのプラットフォームとして地場産業の活性化を目指していきます。

工業技術センター製品化デザイン支援グループと、(公財)ふくい産業支援センターデザイン振興部が連携し、3Dプリンタ等を備えたラボ機能とデザイン支援機能を一体化することで、伝統工芸産業をはじめとする福井のものづくりをサポートします。

### 【福井ものづくりキャンパスとは】

サンドーム福井の開館20年を契機に、管理会議棟を「福井ものづくりキャンパス」として整備しました。伝統工芸産業をはじめ、地元企業の製品設計・試作開発、商品開発・販売強化のため、公益財団法人ふくい産業支援センターデザイン振興部と当センターの製品化デザイン支援グループが移転し、ものづくり企業や県内デザイナー等のレベルアップを図ります。県産品展示やものづくり等に利用できるエリアを充実し、デザインのスキルや新しい気づきを得られる講座も開催、県内企業やデザイナーのプラットフォームとして地場産業の活性化を目指します。

施設内には、多目的ホールやギャラリー、ものづくりワークショップができるワークルーム・屋外テラス、焼きたてのパンを販売するカフェも併設されます。

ものづくりとクリエイティブがゆるやかに重なり合い、誰もがものづくりを体得できる開かれた学びの場。それが「福井ものづくりキャンパス」です。



### 【デザインラボについて】

3Dプリンタやレーザー加工機などの工作機械を備え、どなたでも気軽にものづくりを体験できる施設「デザインラボ」を開設しました。ものづくり企業の試作開発、技術研究、製品化支援を行います。



3Dプリンタは、目的に合わせて光造形機と石膏造形機の2機種が使用できます。また、パッケージデザインの試作や、ノベルティグッズの試作には、レーザー加工機やUVプリンタが使用できます。その他、各電動工具も取り揃えています。工業技術センター（福井市川合鷲塚町）の3D試作センターとも連携して皆様の製品開発をバックアップします。

#### ＜利用方法について＞

申込方法や利用方法を指導する「初回講習会」を随時実施しています。まずは、お気軽にお電話下さい。  
 福井ものづくりキャンパス内・デザインセンター電話番号：0778-21-3154  
 （デザインラボスタッフをお呼び下さい。）



## 【機器の紹介】

「デザインラボ」に整備した各種機器を紹介します。

機器の名称／メーカー名	内容
<p>・光造形装置： ATOMm-4000／CMET</p> 	<p>紫外線硬化性のエポキシ系液体樹脂にレーザーを当てて光硬化させて積層するタイプの3Dプリンタです。</p> <p>&lt;仕様&gt;            造形材料：紫外線硬化性のエポキシ系液体樹脂            最大造形サイズ：X 400mm×Y400mm×Z300mm            積層ピッチ：0.1mm            硬化径：0.1mm～0.6mm</p>
<p>・石膏積層造形装置： Projet 360T／3D Systems</p> 	<p>石膏パウダーに接着剤をインクジェット方式で吹き付けて積層するタイプの3Dプリンタです。</p> <p>&lt;仕様&gt;            造形材料：VisiJet® PXL™（石膏パウダー）            最大造形サイズ：X203mm×Y254mm×Z203mm            積層ピッチ：0.1mm            解像度：300×450dpi</p>
<p>・レーザー加工機： Speedy100 flexx／trotec</p> 	<p>CO<sub>2</sub>レーザー(40W)とFiberレーザー(20W)の波長が違う2つのレーザー光で様々な素材をカット、彫刻、マーキングする工作機械です。</p> <p>&lt;仕様&gt;            加工材料：木材、金属、プラスチック、布地、ガラス、紙、皮革、ゴム            最大加工サイズ：X601mm×Y305mm            使用ソフト：イラストレーター</p>
<p>・UVプリンター： LEF-12／Roland DG</p> 	<p>UV硬化インクを採用、様々な素材に直接印刷できるプリンタ。クリアインク使用することにより光沢印刷、立体印刷など独特の質感を表現できます。</p> <p>&lt;仕様&gt;            印刷材料：紙、フィルム、プラスチック、木、皮革            最大印刷サイズ：X305mm×Y280mm            解像度：1440dpi            使用ソフト：イラストレーター</p>
<p>・デスクトップ型切削加工機： MDX-500／Roland DG</p> 	<p>コンピューター制御でフライス加工を行う装置。材料を削り出して立体モデルを製作できます。</p> <p>&lt;仕様&gt;            加工材料：ABS、ケミカルウッド、アルミ、真鍮、木材等            最大加工サイズ：X500mm×Y330mm×Z105mm            位置決め精度：±0.1mm/300mm            繰り返し精度：±0.05mm</p>

## 3Dプリンタ・レーザ技術を活用した木工品の共同試作開発

## 1. はじめに

平成25年経済産業省より伝統的工芸品指定を受けた「越前筆筥」製造・販売を担うファニチャーホリック（越前市）と福井県工業技術センターは、現代の生活にマッチした新しい木工品開発を目的に、3Dプリンタやレーザといった最新技術を活用して共同試作しました。この試作品は、「越前筆筥」の特徴の1つである打刃物の鍛造技法による鉄製金具を、今まで産地では使われていなかった福井県工業技術センターの最新加工技術を活用し、デザイン・設計されています。

## 2. 筆筥型キャリーバックについて

ファニチャーホリックでは、着物等の和装時に持ち運ぶファッション性の高い「越前筆筥」をモチーフにした「筆筥型キャリーバック」の開発に数年前から取り組んでいました。しかし、飛行機や列車等での使用時には強化プラスチック製の市販品に比べ重いため、荷台への持ち上げが困難であり軽量化に取り組む課題がありました。木製部材については軽い桐材を使用することで解決しましたが、金具については職人減少により必要な大きさやデザインの金具入手が困難でした。そこで、古い引手金具をスキャニングして3Dデータ化することで、樋目等のデザインはそのまま必要な大きさに変換し、3Dプリンタによるアクリル樹脂で出力した金具を使用することで前試作品よりも総重量で2/5の軽量化に成功しました。

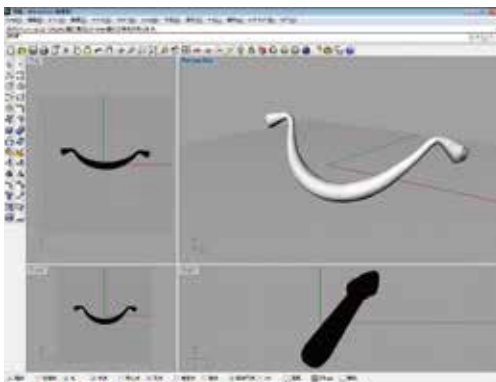


図1 スキャニングによる3Dデータ化

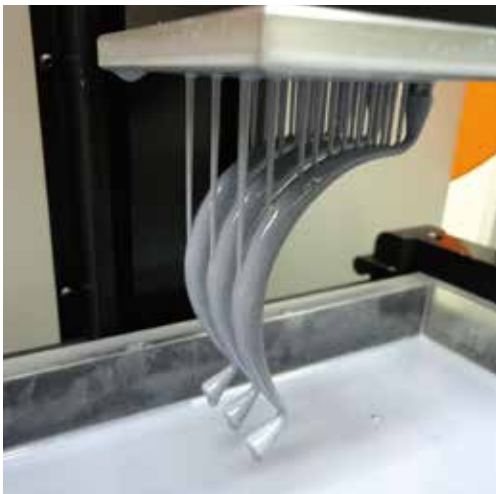


図2 3Dプリンタ出力によるアクリル樹脂製引手



図3 軽量化を図った「筆筥型キャリーバック」

### 3. 手元筆筒について

花嫁道具の主流であった大型桐筆筒の需要減少、ウォークインクローゼット等が主流の新築家屋といった生活様式の変化に対応する試作品で、和・洋室どちらにもマッチする新しい現代和風デザインです。この試作品には、工業技術センターが従来のレーザ照射による金属へ模様等を凹彫刻するマッピング技術を改良し、照射部を隆起させる凸彫刻技術による今までになかったテクスチャの隅金具等が使用されています。



図4 凸彫刻レーザ技術を活用した隅金具等



図6 和・洋室どちらにもマッチした現代和風デザインの「手元筆筒」

### 5. まとめ

「筆筒型キャリーバック」の引手に関しては、強度等に課題があり、3Dモデルをマスターにした鋳造によるアルミニウム等軽金属へ変換を検討しています。「手元筆筒」の金具に関しても特殊加工のため加工面積やコスト面での課題も多くありますが、現在ファニチャーホリックでは製品化に向けて取り組んでおり、今後自社HPや県内外の展示会で広くアピールしていきます。

担当者 企画支援室 製品化デザイン支援グループ  
主任研究員 清水 竜朗 専門分野／工芸デザイン  
新産業創出研究部 レーザ・電子線研究グループ  
研究員 芦原 将彰 専門分野／レーザ加工

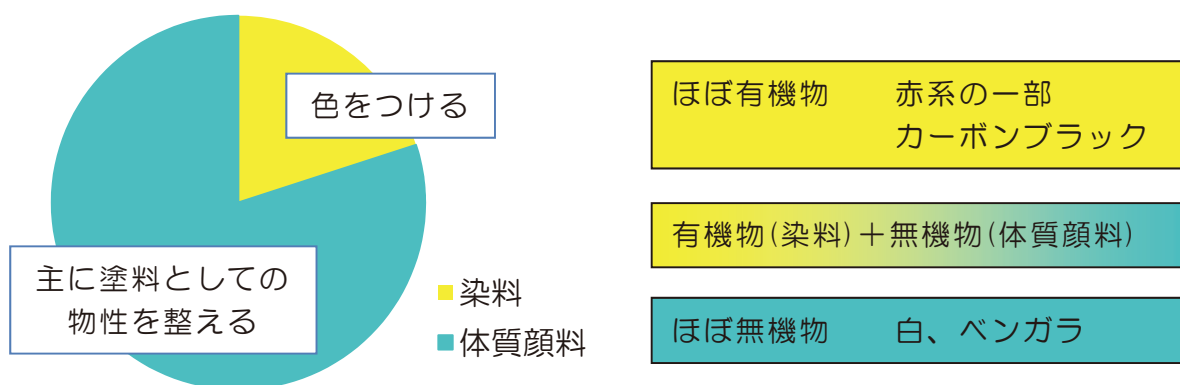
## 漆器で用いられる顔料とその分散性について

## 1. はじめに

漆器に色むらなどの欠点があっても、漆が天然物かつ混合物であることや、お椀などの製品の形状ままでは分析評価できる項目が制限されることから、その原因を追求することは困難でした。そこで漆器で一般的に使用される顔料の材料や物性を把握し、漆塗膜中の顔料の分散性について評価を行い、欠点解析の一助を目指しました。

## 2. 顔料のデータベース化

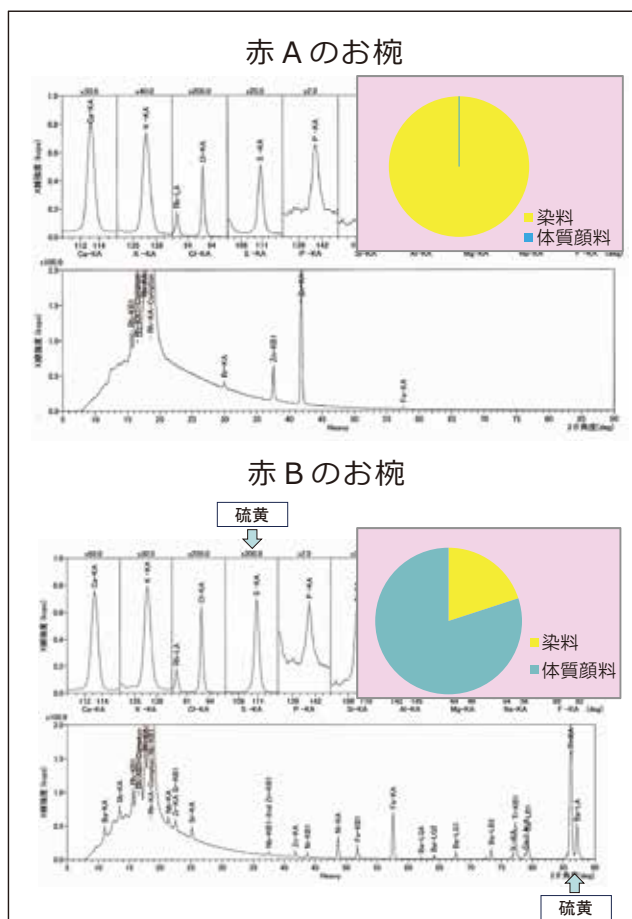
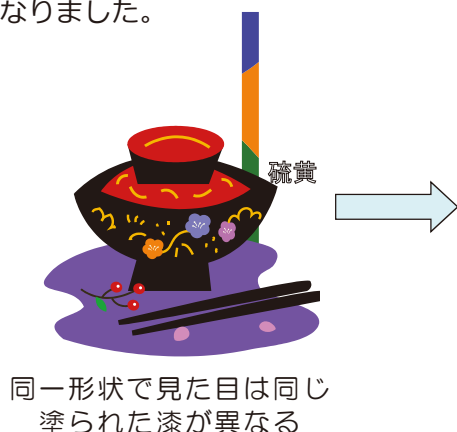
漆で用いられる市販の顔料を約100検体入手し、蛍光X線測定、赤外吸収スペクトル測定、粒度分布測定、粉末X線回折測定、みかけ比重測定、灼熱減量測定を行い、顔料のデータベース化を行いました。その結果、漆に用いられる顔料は大きく3つのグループに分類することがわかりました。



## 3. 実際のお椀の分析

同一形状で色の見た目は同じですが、塗られた漆が異なるとされる実際のお椀で分析を行いました。

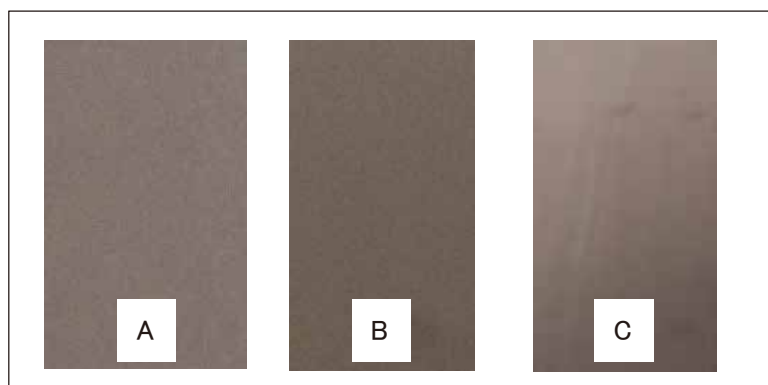
赤Aのお椀と比較して、赤Bのお椀ではチタンやバリウム、硫黄が多く検出されました。赤Bのお椀では、体質顔料として酸化チタン、硫酸バリウムなどの無機物と色をつける目的で有機物が混合された顔料を用いていることがわかりました。以前使用していた顔料と同一かどうかの確認が可能になりました。





#### 4. 漆中での顔料の分散状態

漆中の顔料の分散状態を、粒ゲージ法で評価を行いました。混合方法条件のみ（用いる漆、顔料、割合、硬化条件は同一）を変化させただけでも得られる塗膜の色が変わること、初期の分散がよいものは、漆液の状態でも保管して顔料が沈殿した状態でも再分散しやすいことがわかりました。



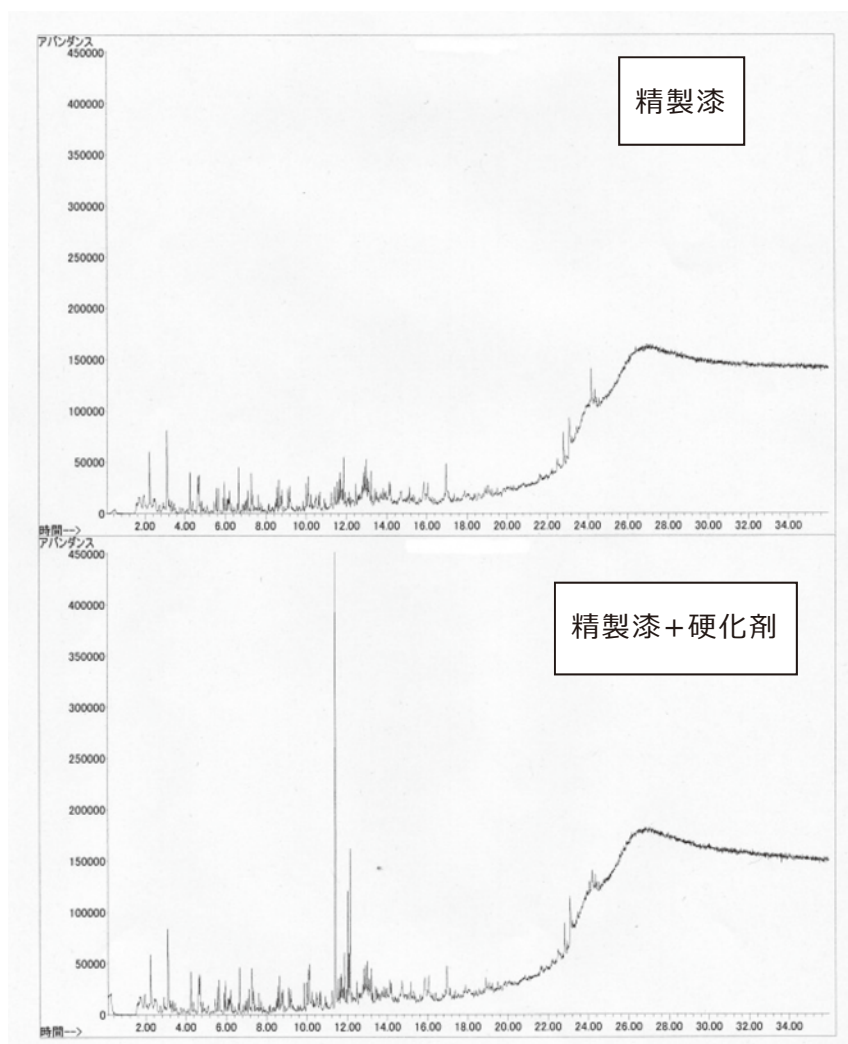
分散性の違いによる漆塗膜の色差（一例）

#### 5. まとめ

漆は天然物かつ混合物であることから、実際の商品の欠点解析は困難な場合が多くなります。それは混合方法以外の条件を統一して作成した漆塗膜の色が異なって見えることから明らかです。

欠点解析は困難ですが、目的を限定すると可能な場合があります。例えば硬化剤を用いた漆と用いていない漆の判別は熱分解GC-MSを用いると判別が可能な場合があります。

お気軽にお声かけください。



熱分解 GC-MS を用いた漆の測定結果

担当者 化学・繊維部 化学高分子研究グループ

主任研究員 渡邊 暢子

専門分野／漆、高分子材料（分析）

## 精密3Dプリンタの紹介

本装置は、光造形方式によりXY面を高精度・迅速に、極小のZ軸積層ピッチにより3次元CADデータをより忠実に造形します。

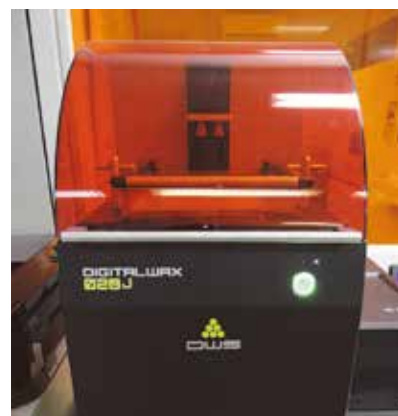
通常の3Dプリンタの造形ピッチが0.1mm程度であるのに対し、最小0.01mmピッチで高精度な造形が可能です。また、アクリル樹脂などのほか、直接ロストワックス精密铸造用の原型として用いることができる樹脂も使用可能であるため、眼鏡部品や宝飾品などの精密な金属小型部品の試作を迅速に行うことができます。

## ＜メーカー・型式＞

DWS社製(伊) 028J

## ＜仕様＞

造形材料 : 紫外線硬化樹脂  
(アクリル樹脂およびダイレクト铸造用樹脂)  
造形方式 : ガルバノスキャンによる吊上げ光造形方式  
造形サイズ : X65×Y65×Z90mm  
積層ピッチ : 0.01～0.10mm  
レーザ : ブルエッジレーザヘッド径0.20mm  
レーザスキャン速度 : X,Y 0～2200mm/s



## ＜主な使用例＞

極小のZ軸積層ピッチにより積層段差が極めて少なくなり、造形モデルへの切削加工等後処理がほぼ unnecessary になりました。既存の3Dプリンタでは、造形精度が不十分であった眼鏡枠部品の蝶番やネジといった精密機械部品の3次元出力に対応できます。

造形材料をロストワックス精密铸造ダイレクトモデル用樹脂にも簡単に換えることができ、マスターモデル製作に使用できます。

## ＜造形例＞



データ提供：アイキャスト



データ提供：(株)オナガメガネ



データ提供：(株)シーフォース

## ＜機器使用料＞ 1,060円／1時間

【問い合わせ先】企画支援室 製品化デザイン支援G 清水 竜朗

福井県工業技術センターニュース No.127 平成28年12月発行

編集・発行 福井県工業技術センター 企画支援室  
〒910-0102 福井県福井市川合鷺塚町61字北稲田10  
Tel: 0776-55-0664 Fax: 0776-55-0665  
E-Mail: kougi@fklab.fukui.fukui.jp URL: <http://www.fklab.fukui.fukui.jp/kougi/>  
(本誌掲載の写真・記事の無断転用を禁じます。)



表紙写真:「デザインセンターふくい」オープン

☆環境への配慮から、ご来場につきましては、できる限り公共交通機関を利用してください。  
また、止むを得ず自動車でご来場の場合は、アイドリングストップにご協力ください。

16.12.18570