

あいち産業科学 技術総合センター ニュース

No. 225 (2020年12月21日発行)

(編集・発行)
あいち産業科学技術総合センター
〒470-0356
豊田市八草町秋合 1267-1
電話: 0561-76-8301 FAX: 0561-76-8304
URL: <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp



☆今月の内容	<p>●トピックス&お知らせ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産業技術センター職員が日本木材学会中部支部地域功労賞を受賞しました ・あいち産業科学技術総合センターが冊子「明日を拓く技術開発」を発行しました ～最新の研究成果・技術支援事例を紹介～ <p>●技術紹介</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上絵イッチン凸(でこ)盛り技法の解明と応用 ・多給糸方式のフィラメントワインダーについて ・GFRP再生材による工業用ブラシの開発
--------	--

《トピックス&お知らせ》

◆ 産業技術センター職員が日本木材学会中部支部地域功労賞を受賞しました

一般財団法人日本木材学会中部支部より、産業技術センターの福田聡史 主任研究員が「木材の高度加工技術の開発に関する研究および中部地域の木材産業への普及活動」の業績で日本木材学会中部支部地域功労賞を受賞しました。これは、レーザーマイクロインサイジングをはじめとする木材の高度加工技術の開発に関する研究成果と木材の難燃処理、耐火木材の開発における中部地域の木材産業への支援、普及活動への長年の貢献が認められたものです。



伊藤経済産業局長(左)と福田主任研究員(右)

◆ あいち産業科学技術総合センターが冊子「明日を拓く技術開発」を発行しました ～最新の研究成果・技術支援事例を紹介～

県では、県内企業が抱える技術課題を解決するため、あいち産業科学技術総合センター(以下、「当センター」)において、技術開発や技術支援を行っています。この中で得られた最新の研究成果と技術支援事例を広く皆様に知っていただき、課題解決等に御活用いただくため、冊子「明日を拓く技術開発」を作成しました。この冊子では、企業間向け製品開発、計測・分析技術、生活関連向け製品開発の3分野において、当センターの研究成果や企業の皆様が抱える技術課題の解決につながった60件の技術支援事例を写真入りで具体的に紹介しています。

冊子は、当センター(本部、各技術センター・試験場)で配布するとともに、当センターWebページ(<http://www.aichi-inst.jp/research/case/>)で公開しています。企業の皆様の製品・技術開発に、本冊子及び当センターを是非、御活用ください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/r021119-seikajirei.html>
- 問合せ先 産業技術センター 総合技術支援・人材育成室
電話: 0566-24-1841 FAX: 0566-22-8033

上絵イッチン凸（でこ）盛り技法の解明と応用

1. はじめに

明治から昭和にかけての名古屋の輸出磁器製品に施された上絵技法凸盛りは、絵具を立体的に盛り上げた独特な加飾表現が特徴ですが、技法がオープンにされなかったことから、詳細な記録や技術資料等が無いことに加え、技術者の高齢化等により、技法の伝承や活用が困難となっています。

このため、凸盛りの技術を保有する数少ない陶磁器上絵付技術者である杉山ひとみ氏の協力を得て加飾原料の調整方法・技法を解明するとともに、市場のニーズに合致させるため、原料の無鉛化、伝統的釉薬との融合、蓄光顔料を用いた新規な凸盛りの開発を行いました。

2. テストピース

素地は、輸出磁器製品に用いられた白磁土、伝統的釉薬を用いた食器類に使用される瀬戸本業土、貫入土を選択し、40mm角に成形後透明釉を施釉し、本焼成したものをテストピースとしました。これに凸盛りを施して各種試験を行いました（図1）。

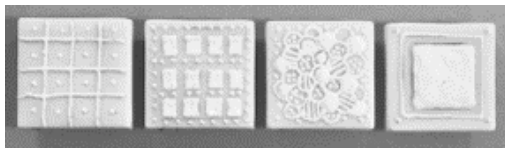


図1 凸盛りを施したテストピース

3. 実験と結果

3-1. 媒材と絵具の調整

凸盛り技法では天然糊料「ふのり」を使用します。ふのりには、板ふのりと工業用粉末ふのりがあります。絵具の調製については顔料とふのりの混合比を、容量比で25:10（重量比で4:1）とし、混練後、水で絵具の固さを調整しました。平滑な加飾面を得るには軟らかめ、点・線では固めにして高く盛れるよう調製します。固くしすぎると絵具と釉との接触面積が小さくなり、焼成後に剥離しやすくなります。

3-2. 加飾試験

調製した絵具を用い、灰釉上に図1のパターンで加飾し、絵具の性状、盛り上げ状況、使い

やすさ等を観察しました。

その結果、板ふのりで調製した絵具は盛りが良好、加飾表面は平滑、線は途切れず、絵具の切れが良く微細な描画が可能でした。一方、粉末ふのりを用いた絵具はもたつきがあり、盛りは良好ですが、線・面に微細な凸凹が多数生じ、点や線の境界が膨らみがちとなりました。粉末ふのりは媒材として十分使用可能ですが、板ふのりの方が優れていることがわかりました。

3-3. 伝統的釉薬との適合試験

瀬戸産地で使用される主要な釉薬の釉面に凸盛りを施し、650℃から850℃まで段階的に温度を変えて焼成し、絵具の剥離の有無や定着状況を観察しました。その結果、焼成温度700～720℃で良好な結果が得られました（図2）。



図2 伝統釉への加飾例
(左:織部釉、右:黄瀬戸釉)

3-4. 蓄光顔料を用いた凸盛りの開発

凸盛り絵具の配合をベースに、アルミナ、無鉛フリット、蓄光剤を添加し、蓄光凸盛り顔料を試作しました。これを用いて灰釉上に加飾を施し、760℃、780℃、800℃で焼成した結果、800℃4時間焼成で灰釉上に定着し、現行の凸盛り同等のマットな質感で十分に盛り上がった性状であり、さらに蓄光性能を有し、暗所で発光する蓄光凸盛り加飾が得られました。

4. 研究成果

- (1) 凸盛り加飾の資材調製法、加飾実技を明確化しました。
- (2) 産地で使用されている釉薬との適合を試験し、各釉への定着温度を把握しました。
- (3) アルミナと無鉛フリットの混合により無鉛化を達成するとともに、800℃焼成の蓄光凸盛り加飾を得ました。

5. おわりに

当試験場ではデザインの依頼調整の他に様々な依頼試験、機器の貸し付けを行っています。お気軽にご相談ください。



産業技術センター瀬戸窯業試験場 製品開発室 長谷川恵子 (0561-21-2116)
研究テーマ：陶磁器デザイン、絵付け
担当分野：デザイン

多給糸方式のフィラメントワインダーについて

1. はじめに

フィラメントワインダー (FW) は、樹脂を含浸させた炭素繊維やガラス繊維をライナーやマンドレルと呼ばれる芯材に巻き付け、FRP (Fiber Reinforced Plastics) を成形する装置です。燃料電池自動車の水素タンクをはじめとする高压容器やスポーツ用品など、軽量かつ高強度が求められる成形体の製造装置として需要が拡大し、生産性向上への要求が高まっています。

三河繊維技術センターは、知の拠点あいち重点研究プロジェクト (Ⅱ期) の「自動車軽量化のための熱可塑性炭素繊維強化樹脂の加工技術開発 (平成 28~30 年度)」のテーマに参加し、パイプの成形技術に取り組んできました。

ここでは、生産性及び力学的向上を目的として、ノンクリンプ状態に配向させた数十本の繊維束を一斉に巻き付けることができる多給糸方式のフィラメントワインダー (多給糸 FW) ¹⁾ について紹介します。

2. 多給糸 FW について

図 1 に多給糸方式のフィラメントワインダーの外観を示します。



図 1 多給糸 FW (村田機械(株)製)

この装置の特長は、複数本の繊維束を一斉に巻き付けることです。マンドレルが回転しながら軸方向に往復移動することで、マンドレル全体を正の角度で繊維配向された層の上に、負の角度の繊維配向の層が形成できます。さらに、この装置では、最大 48 本の繊維束を一斉に巻き付けることができます。そのため、従来の FW に比べ生産性が向上しています。

また、ノンクリンプ状態で繊維を配置できるため、繊維の特性を最大限に引き出すことができ、優れた力学的特性が期待されます。

3. CFRTP パイプ成形

現在、生産性向上やリサイクル性付与やコスト低減などで注目されている熱可塑性樹脂を使用した CFRTP (Carbon Fiber Reinforced Thermo-Plastics) パイプの多給糸 FW による成形技術の確立に取り組んでいます。

図 2 に CFRTP パイプ成形の様子を示します。樹脂を含浸させた炭素繊維束をヒーターで加熱しながら一斉に多本数を同じ配向角度で巻き付けています。そのため、1 層の中では炭素繊維は全て同じ配向角度になっています。層を重ねるごとに配向角度を変えることにより、強度や破壊形態などを制御できることが期待されます。

今後、最適な繊維の配向角度や層の構成、加熱条件などの検討を行い、構造部材として実用化できるように努めていく予定です。



図 2 CFRTP パイプ成形の様子

4. おわりに

繊維強化複合材料に関して、技術相談、依頼試験を行っていますので、お気軽にお問合せ下さい。

参考文献

- 1) Tadashi Uozumi, Akio Ohtani, Asami Nakai, Motohiro Tanigawa, Tatsuhiko Nishida and Takahiro Miura: *Journal of Mechanics Engineering and Automation* 5,4 35-439(2015)



三河繊維技術センター 産業資材開発室 深谷憲男 (0533-59-7146)

研究テーマ : 多給糸 FW を活用した CFRTP パイプ成形技術の開発

担当分野 : 繊維強化複合材料に関する研究、評価

GFRP 再生材による工業用ブラシの開発

1. はじめに

現在、ガラス繊維強化プラスチック（GFRP）はその90%以上が埋立て処理で廃棄されており、再利用方法が模索されている段階にあります。インテークマニホールドなどの自動車材料として使用される6ナイロンのGFRPも、成形不良や端材などとして非常に多く廃棄され、用途開発が急務となっています。

しかし、GFRPは再生過程での熟履歴による劣化や再加工工程ではガラス繊維が機械の接触部位（押出機のスクリーなど）を摩耗し、プロセス保守上問題があるとして、マテリアルリサイクルによる再利用が敬遠されてきました。今回、この分野に敢えて挑戦し、ガラス繊維の硬さを有効利用した工業用ブラシを株式会社イハラ合成との共同研究により開発した内容を紹介いたします。

2. 工業用ブラシについて

工業用ブラシとは、工業用部材（ワーク）凸凹面の作業くず・埃のかき出しや、部材の空洞部・切り込みのバリ取り、部材表面のサビ取りを行う道具です。現在、主流で使用されている工業用ブラシは、ダイヤモンド、SiC、アルミナなどの砥粒を練りこんだプラスチック線材からなるモノフィラメントを毛材として植毛したロールブラシ、カップブラシ、筒状ブラシなどです。

3. 工業用ブラシとしての機能性評価

線材が硬いと、筒形ブラシを試作する際に折れたり、ねじり加工ができないことがあります。本GFRP再生材はいずれの問題もないことを確認しました。

鉄製の板をワークとして、筒形ブラシを回転



図1 筒形ブラシ摩耗試験

させ摩耗試験を行い（図1）、ブラシの摩耗量を測定しました。試験条件は、表1のとおりです。

表1 摩耗試験条件

ブラシの回転数	1000rpm
ブラシ直径	12mm
ブラシ毛丈	10mm
ブラシ切り込み	1mm
処理時間	5min x3セット

汎用的に使用されているSiC砥粒入りナイロン製ブラシと比較して、GFRP再生材ブラシ摩耗量を評価した結果を表2に示します。GFRP再生材の方が摩耗量が特に初期に大きいですが、全体での摩耗量に著しい差はありませんでした。またGFRP再生材ブラシにおいて毛材折損は認められませんでした。

試験後、SiC砥粒入りナイロンとは違い、毛先が若干開き、回転方向にクセがついてしまうので、初期の摩耗量の削減とともに、対策を検討し、改良を進めています。

表2 摩耗量測定結果

処理時間	GFRP再生材 (mg)	砥粒入りナイロン (mg)
0~5min	9.2	5.1
5~10min	2.4	2.9
10~15min	1.7	2.2
15min 合計	13.3	10.2

今回開発した工業用ブラシ用線材は、①廃材の再生であること、②ダイヤモンド等の砥粒と比較しガラス繊維は元々低コストであることから、コスト的に従来のブラシに比べて、有利であると考えられます。また線材中にガラス短繊維が連続して均一に存在するため、砥粒のような脱落がなく均一に安定して効力を発揮することが期待できます。

4. おわりに

FRPの再生利用に関する技術、評価方法に関して、ご相談に応じています。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 福田徳生 (0566-24-1841)
 研究テーマ：FRP 関連の研究
 担当分野：高分子材料