

# 兵織技ニュース

## 炭素繊維一方向材料用織物の開発と実用化に向けた取組

兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センターでは、播州織の多用途および産業資材への展開を目的に、15～16年前から播州織の織布企業と共同で炭素繊維を活用した織物開発に取り組んできました。炭素繊維にナイロン繊維等の糸をミシンで巻縫いすることで（図1）、従来専用織機が必要な炭素繊維の製織を産地内の汎用織機で製織を可能とする技術を開発しました。また、その織物から様々な成形品の開発についても取り組みました。なお、関連技術については7件の特許を取得しています。

一方、炭素繊維は単独で使用するのではなく、樹脂と複合化して用います。樹脂はエポキシ樹脂のような熱硬化性樹脂もしくはナイロンなどの熱可塑性樹脂を使用します。いずれも成形加工時、直径7 $\mu$ mの細い炭素繊維の隙間に樹脂を含浸させる工程が必要です。近年、生産性やリサイクル性等の観点から熱可塑性樹脂と炭素繊維を組み合わせた材料のニーズと製品開発が活発ですが、熱可塑性樹脂の場合、熔融粘度が高いため含浸性に劣ります。含浸が悪いと炭素繊維の優れた機械的特性を活かした材料

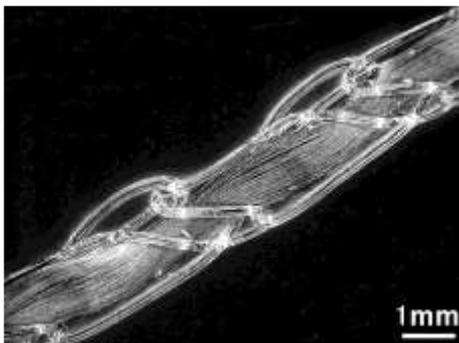


図1 炭素繊維へナイロン繊維を巻縫いした糸



図2 炭素繊維一方向材料用織物

および製品を得ることはできません。炭素繊維に巻縫いするナイロン繊維は成形時、溶融させますが、炭素繊維の周囲にあるため含浸性を高め、高い強度と弾性率の材料が作製できます。

この度、たて糸に炭素繊維とナイロン66繊維からなる糸（複合糸）を、よこ糸にナイロン66繊維からなる織物を開発しました。この織物を積層し、加熱加圧するとナイロン66繊維が溶融含浸し、炭素繊維一方向材料が得られます。図2に播州織産地内のレピア織機で織った織物の外観を示します。現在、この織物および複合糸の商品化に向けた準備を進めています。

## 令和5年度 事業計画

播州織や靴下の地場産業や県内繊維関連の中小企業の活性化並びに振興のため、様々な事業に取り組みます。研究事業をはじめ、製造現場でのトラブル解決等のための技術相談・依頼試験・機器利用などの支援事業、企業・大学等との共同研究およびテクノトライアル事業、さらには人材育成のための研修事業も行います。また、播州織の用途拡大やPRのため、各種展示会や学会活動等への出展を通じた情報発信も積極的に実施します。

### 研究事業

#### 1. 技術改善研究

##### SDGs素材を用いた播州織生地を試織に関する研究

担当者：上席研究員 東山 幸央

近年のSDGsへの注目から、色々なSDGs繊維素材が開発されつつあります。

繊維工業技術支援センターでは、株式会社フードリボン（中縄県）との共同研究および令和3年度重点領域研究にて、廃棄されるパイナップル葉から取り出した繊維の可紡性を向上させて紡績糸とし、織物や編物として製品化を目指しています。

また、株式会社カラーープ（京都市）と協同で令和4年度の重点領域研究「アップサイクル糸を用いた最終製品の試作」を実施中です。このアップサイクル糸は、繊維材料は複合化が進み、素材別リサイクルが困難であることから色で分別しており、環境負荷の大きい染色工程が不要であ

ることからSDGs素材として注目を集めています。

上記のSDGs繊維素材は未だ試作段階です。本テーマではその強伸度試験や糸むら試験などの糸の特性、また、織物を試織することでその製織性や風合いなどを明らかにします。

#### 2. 経常研究

##### パイナップル葉繊維の高混紡織物の試作研究

担当者：所長 藤田 浩行

播州織産地における新素材を活用した織物開発およびSDGsに関する取り組みは産地の活性化において重要です。ほとんど流通していないパイナップル葉から取り出した繊維からなる紡績糸を活用し、織物試作を実施します。

これまでの研究で、分繊化したパイナップル葉繊維と綿繊維からなる試作紡績糸をよこ糸

とした織物を作製することはできました。しかし、硬いパイナップル葉繊維の特性から、たて糸切れの頻発や非常に多い毛羽により、たて糸として使用することは実用上不可能でした。そのため、硬いパイナップル葉繊維の活用拡大や織物の差別化において、たて糸へ活用できることは非常に重要です。

今年度は、上記糸をたて糸への適用できるような加工技術の開発を目指します。当所のシーズ技術である、炭素繊維複合糸の製造技術を上記糸へ加工することで、実用上、たて糸への利用を実現させ、パイナップル葉繊維の高混紡化織物の開発を実施します。その他、水溶性PVA繊維とパイナップル葉繊維から紡績糸試作についても検討することで、さらなる高混紡率化を目指します。

## 生地の花粉対策加工評価法

担当者：技術課長 中野 恵之

コロナウイルス感染における飛沫や、花粉・ハウスダスト等によるアレルギーなど、空気中における微細物質が様々な問題を起こしています。令和3年度に共同研究にて生地の微粒子補足評価システム開発を実施しました。このシステムは微粒子計測器にて各条件の空気中の微粒子を測定するもので、これまでに綿生地の飛沫に対する捕捉性評価を報告しています。

一般的に花粉については生地からの脱落性について疑似花粉（石松子）を用いて目視による色変化や一定範囲の疑似花粉個数をカウントすることで評価しています。播州織物についても花粉対策加工は行われますが、加工効果の評価は外注しており簡易な評価法が開発が望まれています。そこで、令和4年度から、このシステムを活用した花粉対策加工評価法開発に取り組んでいます。本年度の目標として、生地の疑似花粉脱落状態が加工等によって大きく差がある場合でも比較評価を可能とします。将来的に、花粉対策加工における品質管理や織物製品開発への提案に役立て

ることを目的とします。

## 廃棄綿糸由来ナノセルロース作製の効率化に関する研究

担当者：主任研究員 新田 恭平

材料物性の向上や環境低負荷を目指して、植物由来のセルロースナノファイバー(CNF)の活用が世界的に期待されています。しかし、その構造体故の取り扱いの難しさや製造コストの観点から、CNF活用の優位性を引き出せておらず、各業界において産業振興の障壁となっています。

令和4年度の研究活動では、廃棄綿糸由来のCNFの作製に取り組みました。パルプ由来のCNF等と比較すると回収率は低いながらも酵素処理と機械解繊処理を複合化させることでナノ繊維の作製を達成できました。今年度の本研究では、各処理工程に着目し改良することでナノセルロース作製における効率化を目指します。

## セルロース系・ポリエステル混紡糸の非溶解試験による混用率の検討

担当者：研究員 佐伯 靖

播州織物においては綿・ポリエステルあるいは再生セルロース・ポリエステル等の混紡糸が多く利用されています。これら混紡糸の組成比はJIS規格における混用率であらわされ、1成分を溶解して残差量を測定する溶解試験が一般的です。溶解試験の場合は劇薬の使用や時間がかかるため、簡便な方法として、非溶解試験による混用率の測定を検討します。非溶解試験として①フーリエ変換赤外分光分析(FT-IR)による全反射測定法(ATR)から得られるスペクトル比、②混紡糸の強伸度測定における弾性率を測定し、これらの値と溶解試験における値との相関性を検討し、検量線の作成を行います。

# 技術支援事業

## 1. 共同研究・テクノトライアル事業

中小企業が個別の技術課題について当支援センターと共同して研究開発を進め、その問題解決に当たります。昨年度は6企業、5大学、1学校法人、1研究開発法人との共同研究を実施し、受託研究は2件実施しました。またテクノトライアル事業は149件実施し、工程・品質管理から新商品開発まで大きな成果を得ました。

## 2. ものづくり基盤技術入門研修

中小企業の人材養成をサポートするため、各分野の基礎的技術を習得することを目的に「ものづくり基盤技術入門研修」を実施しています。

昨年はオンライン形式で「繊維生地に付着した汚れの分析」の内容で実施しました。今年度につきましては、詳細が決まり次第ホームページでお知らせします。

## 3. 兵織技ニュースの発行

研究速報や技術情報等を掲載し、年2回（5月、1月）発行を予定しています。

## 4. 講習生研修事業

中小企業の技術者を養成するため、随時講習生を受け入れています。この研修事業は、1ヶ月を単位で当支援センター職員が講義、研修します。

## 5. 研究成果の普及啓蒙

- ①年報・研究報告書の発行（6月・11月）
- ②所内研究発表会の開催（11月）
- ③ホームページの充実

## 6. 企業訪問の推進

企業を訪問させていただき、企業ニーズの把握と集約を行い、研究等に繋げます。

## 7. 依頼試験・依頼加工の実施

依頼試験は、織物及び繊維材料分野で21項目を実施しています。なお、試験機器や分析機器の利用は、機器利用研修を受けていただきご利用いただけます。詳細は当支援センターへお問い合わせ下さい。

機器利用研修会を実施する開放試験分析機器及び受講料等（令和5年度）

開放試験分析機器	受講料 (円)	使用料/h (円)
繊維用走査型電子顕微鏡	5,000	1,600
分析機附走査型電子顕微鏡		2,300
フーリエ変換赤外分光光度計	4,000	1,700
風合い計測システム		1,500
熱重量測定示差熱分析装置 (TG-DTA)		1,200
示差走査熱量測定装置 (DSC)		1,200
熱盤式真空油圧プレス機		3,400
熱機械分析・応力歪測定装置 (TMA)		3,200
赤外顕微鏡付フーリエ変換 赤外分光光度計		1,200
光散乱粒度測定装置	3,000	950
繊維用万能材料試験機		1,600
帯電性試験機	2,000	550
画像分光色彩計		1,600

## <トピックス>

### 「神戸ファッション専門学校」との共同研究の成果を発表

令和5年1月28日(土)、ハーバーランドの松方ホールにて、神戸ファッション専門学校主催の「2023年ファッションフェア」が開催されました。

ファッションフェアは、専門学校最大のイベントです。

今年度も、当所との共同研究「オリジナルデザイン織物とファッションデザイン創作研究」にて生地提供を行いました。今回のコンセプトのテーマは「派裂」。テキスタイルのデザインをコンペ形式で決定し、図1の意匠になりました。今年度は、ピンク/パープルと黒/ベージュの2系統と、ピンクラメを用いた3配色展開となりました。試織した生地から学生が衣装を創作し、ファッションショーにて披露されました。

テーマ「派裂」ですが、

現在世界ではそれぞれの人が好きなおファッションを表現し、それが他者にとって強いインパクトを与え、その姿をファッションスタイルと呼び認められています。

そこで思いついたテーマが「派裂」です。一般的に破裂とは、内にこもっていた気持ちや表面化してなかった物が外に現れることや、強い衝撃が当たることにより爆発したり割れたりすることを指します。

私たちはファッションが与える強いインパクトは、物が破裂する感覚に近いと考えました。

そこから破裂の「破」の文字を「派」に変え、ファッションには色々な系統、派があることを表現しテーマとしました。「破裂＝割れる」というイメージから風船やシャボン玉のモチーフの他に、破裂音のスペクトラムを並べ、テキスタイルのデザインを作りました。(ステージ展示ボードより抜粋)学生の皆さんがこのような想いのもとデザインし、図2の衣装を製作されました。



図1 デザインした意匠



図2 製作された衣装

## <お知らせ>

### 「播州織コレクション2023」 & 「播州織産地PR動画」 配信開始のお知らせ

令和5年2月27日よりYou Tubeにて配信されています。

「播州織コレクション2023」

播州織×SuperNova. (スパーノヴァ)

播州織産地の10事業者より生地提供を受け、魅力的な作品が完成しました。播州織の多彩な色や柄が際立つ作品となっています。オンデマンド配信で開催する播州織コレクションを、ぜひ、ご覧ください。

〈生地提供社〉

植山織物株式会社、株式会社カゲヤマ、桑村繊維株式会社、株式会社斎藤商店、島田製織株式会社、株式会社泰久商店、大化産業株式会社、内外織物株式会社、株式会社丸萬、播州織工業協同組合

## 学会発表のお知らせ 日本繊維機械学会 第76回年次大会

主催：一般社団法人 日本繊維機械学会

会期：2023年6月1日（木）、2日（金）

会場：大阪科学技術センター（大阪市西区靱本町 1-8-4），オンラインツール：Microsoft Teams

参加費：会員8,000円（税別）、非会員13,000円（税別） ※事前申し込みの場合（5月22日まで）

詳細は学会WEBサイト参照（<https://tmsj.or.jp/studygroup/>）

下記日程で、弊所職員が研究発表を行います。

6月1日（木）

○ A1-08、P2-03

「炭素繊維とナイロン 66 繊維で構成された複合糸から成形した一方向繊維強化複合材料」

藤田 浩行

○ A1-04、P2-09

「先染織物の特性を活かした生地から製品までの一貫デザイン検討と作品制作」

○ B1-03、P2-10

「廃棄衣料由来の再生糸の開発と普及 Part 3：再生糸の織物への適用」 ほか7件

東山 幸央

○ P1-18

「セルロースナノファイバーの利用が顔料染色に及ぼす影響」

新田 恭平

〈人事異動〉

【転入】

吉田 和利 上席研究員（転入）

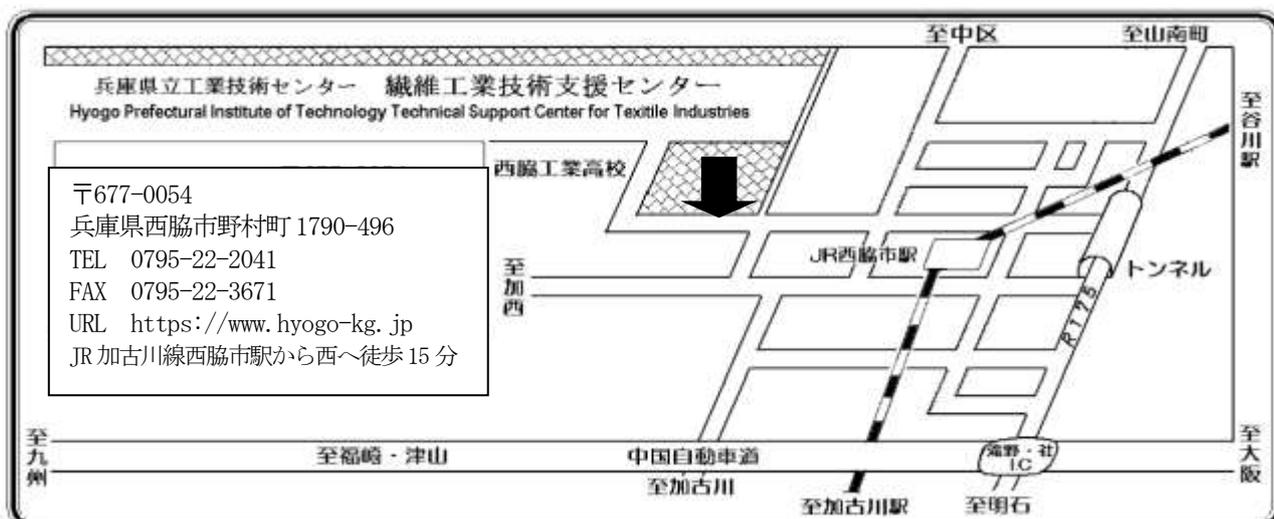
福戸 由香里 課長補佐（転入）

高瀬 啓子 県政推進事務員（転入）

【退職・転出】

東 正一 課長補佐（定年退職）

小寺 智子 県政推進事務員（転出）



05産②-010A4