ISSN 1342-7709

研　究　報　告

第　35 号
平成15年度

Reports of Technical Support Center for Textiles Industries

No.35
2003

兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センター
〒677-0054　兵庫県西脇市野村町上ノ段1790-496
TEL(0795)22-2041　FAX(0795)22-3671

Hyogo Prefectural Institute of Technology,
Technical Support Center for Textiles Industries
1790-496,Uenodan,Nomura,Nishiwaki,Hyogo,Japan　〒677-0054

はじめに

昨年から今年にかけて、イラク戦争後の復興支援にまだまだテロなどの危険性のある地域への自衛隊の派遣、アフガニスタン問題以降アメリカ敵視のテロ組織の活発化、無差別化が進行したり、イスラエルにおける民族、国家間の無制限な戦いが続いたり、北朝鮮の核兵器開発のための核燃料の再処理問題など国際的かつ地球規模での緊張の高まり、国家間の利害問題などが依然として続いています。このような世界的な規模での争乱が人々へ不安感を与え、経済にも暗い影を落としています。

国内の繊維産業は、東南アジア特に中国などの驚異的な経済発展により、世界の工場化がますます進行し、そこからの輸入に押され、慢性的な不況の真ん中にいます。播州織産地も例外ではなく、年々生産数量が前年比数%ずつ減少していますが、金額的には数量の減少ほど落ち込んではいないのは救いであります。その要因としては、小ロット・短納期対応および提案型生産システムへの意識改革であると言われています。今後の播州織産地の発展には、これらの項目を着実に実行することが不可欠であるのは言うまでもなく、さらに中国などの追随を許さない革新技術による新製品・新商品織物の開発を行うことであり、その支援が当センターに求められています。

繊維工業技術支援センターは、これら繊維産地の要望に的確かつ迅速に応えるために、試験・研究・支援業務の効率化を図るとともに、企業との共同研究や企業の補助金申請などの相談にも積極的に支援しております。さらに、業界および企業のニーズに基づいた課題・問題を取り上げた研究も行っております。

昨年には、「播州織技術研究会」を発足させ、京都工芸繊維大学にも参加していただき、産学官の連携による共同研究、技術支援や企業間交流を推進していくところであり、今後の展開が期待されます。

このような状況の中、当センターの研究支援や独自の研究業務の成果については、「兵繊技ニュース」、「繊維工業技術支援センター研究報告」の刊行物、インターネットによるホームページ、研究成果発表会、技術講演会、技術相談・支援などを通じて紹介・普及に努めております。　このたび、平成１４年度に実施しました研究の成果、発表された報告などをまとめましたので、ご高覧いただきますようお願いいたしますとともに、ご関心の高いあるいは興味のある研究成果につきましては、その詳細を説明、支援をさせていただきますので、気軽にお問い合わせくだされば幸いです。

平成１６年３月

兵庫県立工業技術センター
繊維工業技術支援センター
所　長　　山口　幸一

目　次

1. 複合素材織物の加工技術に関する研究
……瀬川芳孝, 礒野禎三, 古谷　稔, 中野恵之, 小紫和彦, 仙崎俊明, 山口幸一…… 1

2. 斜め織り織物の作製と応用に関する調査研究
……小紫和彦, 竹内茂樹, 佐伯光哉, 山口幸一…… 4

3. 染色糸の風合い評価技術の開発
……礒野禎三, 佐伯光哉, 小紫和彦…… 7

4. 先染織物の小ロット化に対応した合理化技術に関する研究
……古谷　稔, 藤田浩行, 小紫和彦……10

5. 織物のID付与技術に関する研究
……佐伯光哉, 金谷典武, 瀬川芳孝, 竹内茂樹……15

6. ポリ乳酸繊維を用いた先染商品開発に関する研究
……中野恵之, 小紫和彦……18

6. 画像処理を利用した織物の欠点抽出技術に関する研究
……金谷典武, 佐伯光哉, 小紫和彦……21

地域中小企業集積創造的発展支援事業

複合素材織物の加工技術に関する研究

瀬川芳孝[1)]，礒野禎三[2)]，古谷　稔，中野恵之[3)]，小紫和彦，仙崎俊明，山口幸一

1)：技術支援部　2)：皮革工業技術支援ｾﾝﾀｰ　3)：ものづくり開発部

要旨　従来からあまり行われていなかった次のような機能性を付与する加工を行った。①羊毛織物をアルカリで加工し、新規な風合いの織物を検討した。②先染織物にマイナスイオン加工を施し、商品化を検討した。③先染織物にマイクロカプセル化した芳香剤で加工し、性能と耐洗濯性を検討した。④ナイロン織物の風合い改良加工を検討した。

1　目　的

播州織物は、糸を染めてから織る先染織物であり、ストライプ柄やチェック柄、シャンブレーなど、色柄豊富に生産されている。これら画一的な織物は、中国を始め東南アジア諸国で安価で生産されるようになった。

そこで、発展途上国に負けないためにも新しい技術開発が望まれる。今までにない新たな織物開発を考える時、その要素として素材並びにその複合技術、また組織等を含めた製織技術あるいは染色技術や仕上加工技術などが挙げられる。今年４年目となる本事業は、この内の仕上加工技術について検討した。

仕上加工とは、先染織物が織られた最後に行う工程で、織るために付けられている糊を落としたり、洗濯しても縮まなくする、光沢を出す、風合いを良くする、水をはじく等の機能を付与することを目的としており、本年度は、従来からあまり行われていなかった加工による新しい機能性織物の開発を試みたので報告する。

2　機能性織物の開発

2．1　羊毛織物のアルカリ加工

羊毛は、アルカリ剤に弱く高濃度になると溶解する性質があり、通常羊毛織物にはシルケット加工の様なアルカリ加工をしないのが通常である。しかし、溶解する濃度以下のアルカリ剤で処理すると風合いが変化し、シャリ感が現れることが分かったので、アルカリ剤に強い綿との交織による綿/羊毛交織織物を試織し、アルカリ加工により従来にない新しい風合い織物を検討した。試織織物の規格とアルカリ加工条件は、次のとおりである。

試織織物の規格

たて糸；綿40番手単糸、50番手単糸

よこ糸；羊毛30番手単糸、綿40番手単糸

織物密度：たて122本/ｲﾝﾁ、よこ48本/ｲﾝﾁ

組　　織：５枚朱子

織　　機：1344口電子ジャカード織機

目　　付（織物の重さ）：130g/㎡

加工条件

水酸化ナトリウム：10, 11, 12, 13, 15, 20wt%

時　間　：　0.5、１、２分

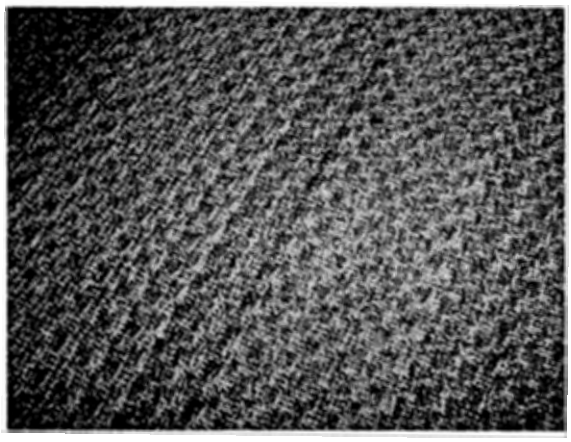


図１　アルカリ加工を施した羊毛織物

この結果、濃度が10wt%で１～２分の処理が色相変化もなく風合い改良され最も良好であった。この処理でよこ方向の収縮が約20%あり、これが風合い改良に起因しているものと思われる。また、この他５種類の羊毛織物も検討した結果、羊毛の種類によってアルカリ濃度と溶解挙動が異なったため、各々の織物によって前試験が必要であることがわかった。図１は、2003年３月播州織総合素材展(東京)に出展して大いに注目された、アルカリ加工の羊毛織物である。

２．２　先染織物のマイナスイオン加工

近年、電化製品や衣料においてマイナスイオンが話題になっている。マイナスイオンの発生は、(1)霧吹きや滝のように微細な水滴が生じたとき、(2)コロナ放電やプラズマなど、(3)放射性物質によるもの、等である。この内、織物にマイナスイオン加工するには、マイナスイオン放射物質やトルマリン鉱石などが含まれている鉱物を織物に付着するか、繊維に練り込むこととなる。

今回は、加工剤にセラパール（洛東化成㈱）を用いて、次の条件で綿織物に付着させた。

加工条件

セラパール　：　10vol%

バインダー(アクリル系)　：　２vol%

２dips、２nips処理後、100℃×３分乾燥

熱処理　：　130℃×３分

次に、加工布と20回洗濯後のマイナスイオン数を空気イオンカウンター inti製 ITC-201A で測定した。

測定雰囲気	加工布	20回洗濯布
410 個/cc	950 個/cc	620 個/cc

マイナスイオン測定器は、価格が数万円から数百万円といろいろ市販されており、測定基準も未だ決められていないため相対比較になる。測定の結果、加工布や20回洗濯布からも高い数値を示し、耐洗濯性も十分であった。

図２は、マイナスイオン加工織物であり、加工剤が固着されていることが分かる。この加工織物は、一時的に生産があった。

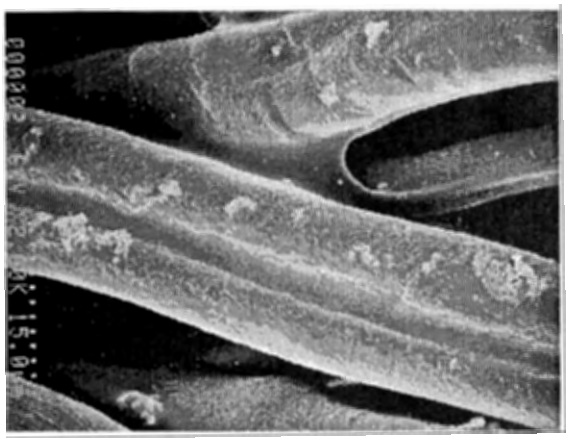


図２　マイナスイオン加工剤の固着状態

２．３　先染織物の芳香加工

人にやすらぎを与える匂いを付ける芳香加工は、匂いの元を織物に付けたり、繊維の中に練り込んだりすることが考えられる。しかし、付与方法によってはその効力が弱かったり、効果が長続きしなかったりするため、今回は、匂いをマイクロカプセル化した加工剤を樹脂で織物に付着させ、熱セットを行うことにより洗濯しても十分耐えられる加工を施した。加工条件を次に示す。

織　　物：ゆがみ綿織物

加工条件

芳香剤カプセル　：　0.5、１vol%

バインダー(アクリル系)　：１、２vol%

２dips、２nips処理後、100℃×３分乾燥

熱処理　：　130℃×３分

このマイクロカプセルの大きさは、約0.5～５μmでラベンダーやローズ、ジャスミン、ラズベリーなどがマイクロカプセル化されている。加工布が手や他の物体に触れることでカプセルが破れて匂いが出てくるものである。

この結果、芳香剤カプセル0.5vol%、バインダー２vol%で強固に固着され十分な効果が長期間持続し、また20回の洗濯にも効力が残っていることがわかった。

図３は、ラベンダーの芳香加工であり、綿にマイクロカプセルが樹脂で強固に固着されてい

ることが分かる。

この芳香加工織物は、播州織物の遊び感覚的な差別化商品として、少量ではあるが逐次生産されている。

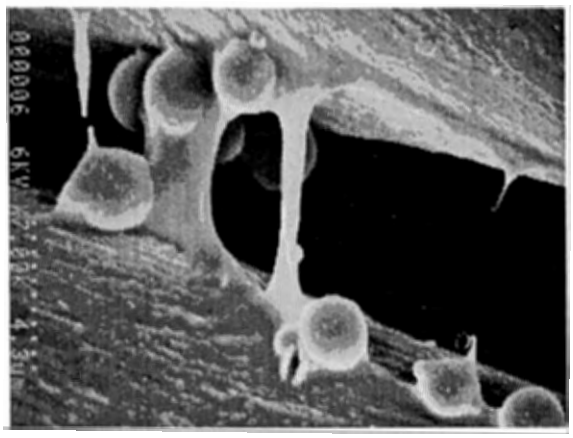


図３ マイクロカプセル芳香剤の固着状態

２．４　ナイロン織物の風合い改良加工

先染織物にナイロン素材を用いる企業ニーズが出てきた。このナイロンは、断面が円形で周りがナイロン、芯がポリエステルの新素材である。ナイロンは強度は強いがピリング（毛玉）が出来やすい欠点がある。そこで、ナイロン毛羽の脆化と柔軟性を付与する風合い改良加工を検討するため、水酸化ナトリウムで芯のポリエステルを溶解する試験を行った。加工条件を次に示す。

加工条件

水酸化ナトリウム：30, 50, 100, 150, 170%owf

アルカリ促進剤（マーセリン）：３ ml/l

浴　　比　：　１：40

温度×時間　：　130℃×１、２、３ 時間

この結果、水酸化ナトリウム150%owf、130℃×２時間の条件でポリエステルの減量率が約43%の一定値を示した。図４に示すように柔軟性のある中空ナイロン素材となった。

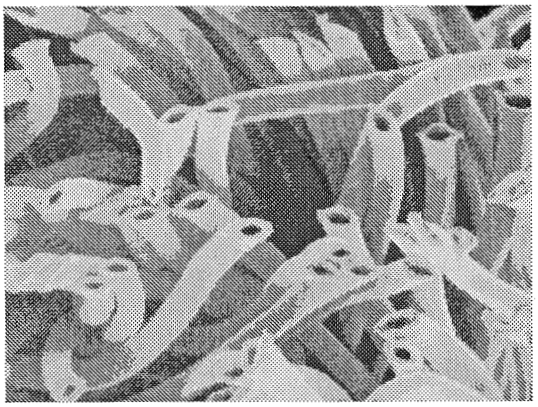


図４ アルカリ加工による中空ナイロン素材

兵庫県イノベーションセンター・インキュベート事業

斜め織り織物の作製と応用に関する調査研究

小紫和彦、竹内茂樹、佐伯光哉、山口幸一

要旨　兵庫県下の地場産業であるゴム製品製造業のニーズと播州織のシーズをコーディネートすることにより、世界的にも実用化されていない斜め織織物の実用化を目指して調査研究を実施した。なお、従来織物はたて糸とよこ糸が直角に交差しているが、斜め織り織物はたて糸とよこ糸が斜めに交差した織物であり、どちらも２軸の織物である。

1　はじめに

兵庫県下には、多くの地場産業が存在している。しかし、多くの地場産業は、時代の流れへの対応が遅れるとともに中国、東南アジア等の工業化による輸入攻勢で厳しい状況に置かれている。地場産業がこのような状況を打開するには、各地場産業が時代に即応した変革を行うのも必要であるが、地場産業間の交流等からなる異業種交流により新たな商品開発を推進することも地場産業活性化の一つの手段である。

神戸市を中心に明石市、加古川市、高砂市に集積するゴム製品製造業は、我が国におけるゴム工業の発祥地として100年以上の歴史を有する地場産業であり、タイヤ、ベルト、ホース等を生産している。また、西脇市を中心に北播磨地域の２市７町に集積する播州織は、200年からの歴史を有し世界有数な先染織物産地である。

繊維とゴムの複合体で製造する伝動ベルトについて、現在のキーワードである環境・エネルギーに関連した省エネルギーベルトを作成するために斜め織り織物を必要とするニーズがあるが、現在、斜め織り織物は生産されていない。一方、播州織産地においては、古くから斜め織りへの関心はあり、十数年前にも斜め織り織機の研究開発を試みて斜め織り織物の生産可能域までには達した[1)]が、後述する技術的課題があったことと、産地の活況時期とあい重なり研究開発が中断している技術シーズがある。

そこで、この確固たるニーズをベースに、斜め織り織物の技術シーズをコーディネートすることで、斜め織り織物の作製とその応用を実現化に向けて調査研究を実施した。

2　目　　的

播州織産地の斜め織り織機は、十数年前の研究開発状態で長年稼働していないことを考え、下記ステップで調査研究した。

1)　現有斜め織り織機を整備し、斜め織り織物を試織することにより、現段階での斜め織り織物の作製に関する技術的課題を明確にする。

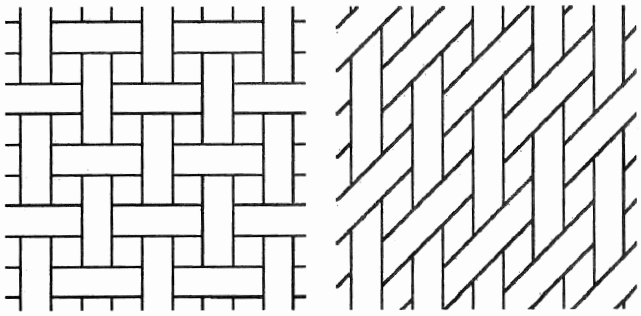
2)　試織した斜め織り織物を用いてニーズの基幹であるベルトを作成し、ベルトへの使用面から技術課題を明確にする。

また、斜め織り織物の実現化についても検討するとともに、斜め織り織物のベルト以外の用途について調査する。

3　内　　容

3．1　斜め織り織物の作製

斜め織り織物の作製に関する技術的課題を明確にするためには、たて糸とよこ糸が直角交差する従来織物とたて糸とよこ糸が広角交差する斜め織り織物の相違点を明確にしておく必要があるため、織物の概念図を図１に示す。



従来織物　　斜め織り織物

図１　織物の概念図

図１に示す通り、従来織物、斜め織り織物とも平面２軸の織物であり、たて糸とよこ糸が各一種類で構成されているが、たて糸とよこ糸の交差角が異なるだけである。しかし、織物作製上はこの相違点の技術的解決が困難なことが斜め織り織物が実用化に至らなかった原因と考える。そこで、織機の整備、

試織を通して検討したことを織機の基本運動に基づいて記す。なお、図２に斜め織り織機の概略図を示し、図３に斜め織り織物の拡大写真を示す。

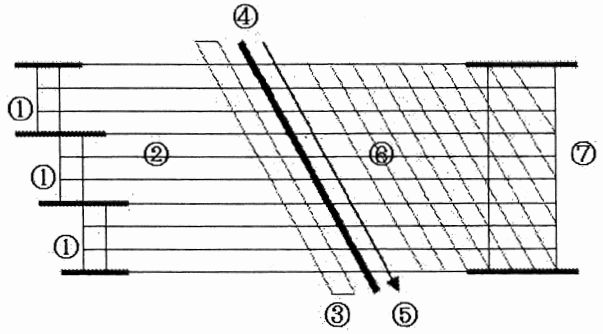


図２　斜め織り織機の概略図

①：たて糸ビーム　　②：たて糸
③：開口装置　　④：おさ
⑤：よこ糸　　⑥：斜め織り織物
⑦：クロスビーム

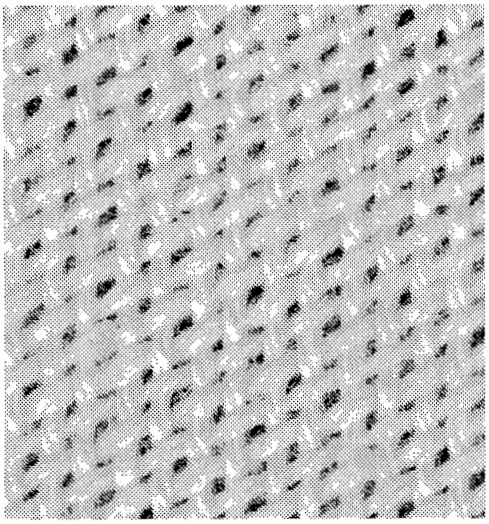


図３　斜め織り織物拡大写真

３．１．１　開口運動

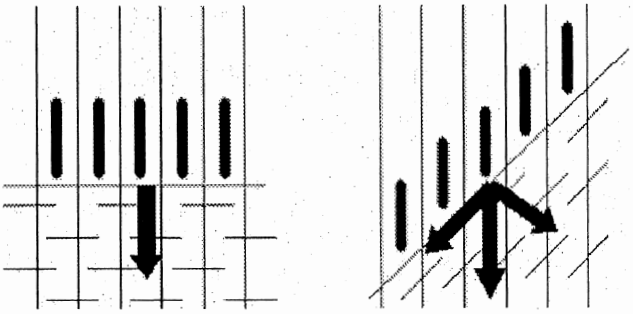
よこ糸を挿入するため、たて糸に空間を作る運動であり、たて糸１本１本制御するジャカード方式と、たて糸を数グループで制御する枠方式がある。織物の規格変更等を考えるならば枠方式が良いのであるが、枠がたて糸に対して傾斜するため、余分な力が働く等開口がスムースに行えないためジャカード方式とした。今後は、たて糸に作用する綜絖のメール角度等を検討して枠方式に変更する必要がある。

３．１．２　よこ入れ運動

開口されたたて糸の間によこ糸を入れる運動がよこ入れ運動である。よこ入れ方法としては、主なものとしてシャットル、レピア、ジェットの３種類があり、たて糸の開口量はこの順で小さくてすむ。しかし、よこ糸は織物幅に対して1.4倍の運動量が必要となる。現在は、レピアで行っているが織物組織崩れであるスクイ欠点が見られるためジェット化を検討する必要がある。

３．１．３　おさ打ち運動

おさ打ちは、櫛状のものでよこ入れしたよこ糸を織物方向に打ち込むとともに、たて糸の間隔を決定する重要な運動である。おさ打ち力は図４に示すような相違があり、斜め織りの場合は分力が悪影響を与えることが考えられ、機構的には非常に困難であるが織前を把持する装置（バーテンプル）の考案が必要と考える。



従来織物　　斜め織り織物

図４　おさ打ち力の説明図

３．１．４　巻き取り運動

巻き取り運動は、織られた織物を巻き取る運動であり、基本的にはよこ糸の密度を決定するものである。従来織物では問題ないが、斜め織り織物ではおさと巻き取り装置が平行でないため斜め織り織物の特徴である織物の力学的異方性が関係し、クロスローラとクロスビーム間において斜め織り織物に波うち状態が発生する。解決方法としては、斜め織り織物の織物幅を強制する装置を考える必要がある。

３．１．５　送り出し運動

送り出し運動は、織られたたて糸分を送り出す装置であり、織物の品質を左右するたて糸張力に影響するため、たて糸がたて糸ビームから送り出されるポイントから開口装置までの距離を可能な限り一定にすることが最低限必要と考える。従来織物は１本ビームであるが、既に３本ビームの電動式積極的送り出し装置を採用しているのでそれほど問題はない。

3．2　ベルトへの応用

斜め織り織物のニーズの基となった伝動ベルトへの応用を検討するため、試織した斜め織り織物を用いて伝動ベルトを作製し伝動ベルトへの応用を検討した。

伝動ベルトは繊維とゴムの複合体で作られており、ゴムは圧力を受けると膨らむ傾向があるため、繊維はその膨らみを押さえる目的で使用されている。繊維としては、従来からは厚い綿織物（帆布）が使用されているが、斜め織り織物を使用することによって伝動エネルギーの省エネルギー効果があることがわかっており、試織した斜め織り織物を使用して伝動ベルトを作製したところ、伝動ベルトの作製は問題なく行なわれ、伝動エネルギーの省エネルギー効果も確認できた。

4　まとめ

異業種交流により斜め織り織物の研究を開始したが、将来的には実用化することを確信するにいたった。

斜め織りの特徴を記す。

① たて糸とよこ糸が広角交差しているため、従来織物以上に力学的異方性がある。

② たて糸とよこ糸が広角交差しているため、織物に柔軟性がありフィット性が良い。

③ たて糸がたて方向に通っているから、長さ方向に引っ張ることができ、加工工程で扱いが容易である。

④ 斜め織り織物の表と裏の関係で重ね合わせて使用を考えると、さらなる使用方法が考えられる。

なお、本調査研究をベースとして、平成15年度地域新生コンソーシアム研究事業に申請したところ、採択されたことを付記しておく。

最後に、本研究を共同で推進して頂いたバンドー化学(株)（神戸市）、桑村繊維(株)（兵庫県多可郡）、(株)片山商店（西脇市）に感謝いたします。

参 考 文 献

1)「産業資材用特殊織物の開発に関する研究」，平成元年度加速的技術開発支援事業成果報告書 西脇地区，p. 1(1990)，兵庫県中小企業振興公社

染色糸の風合い評価技術の開発

礒野禎三*,佐伯光哉,小紫和彦

*皮革工業技術支援センター

要旨　繊維製品の「風合い」の客観評価技術は、織物状態ではKES法が開発され、この方法による評価が大手企業で普及している。しかし、兵庫県下の繊維染色業は糸の染色が主流であり，この方法を適用することができない。そこで、糸の引張りによる変形を基に、染色糸の客観評価技術の開発を行ってきた結果、オイリングを行った綿糸については、見掛微分弾性率－ひずみ曲線の高伸長時(2%以上)の近似直線を用いれば、処理剤の種類と濃度の影響について数値化の可能性があるとの結果が得られている。しかしながら、2%以上の伸張は手触りによる変形と大きく異なっているため、より手触り評価に近い小荷重時の見掛直径の変化を基に客観評価の可能性を検討した。

1．　はじめに

繊維製品の「風合い」の評価は、新製品開発や品質向上のために欠くことのできない技術であるが、長らく熟練技術者による手触り評価で行われており客観評価技術の開発が望まれている。織物状態でのこの評価技術の開発は，日本繊維機械学会を中心としてKES法が開発され、KES法による評価が大手企業で普及している[1)]。

しかしながら、兵庫県下の繊維染色業は糸の染色が主流であり，この方法を適用することができない。そこで、糸の引張りによる変形を基に、染色糸の客観評価技術の開発を行ってきた。その結果、オイリングを行った綿糸について、手触りによる風合い評価と引張試験結果から、見掛微分弾性率－ひずみ曲線の高伸長時(2%以上)の近似直線を用いれば、処理剤の種類と濃度の影響について数値化の可能性があるとの結果が得られている[2)]。

しかしながら、2%以上の伸張は手触りによる変形と大きく異なっているため、本研究では、より手触り評価に近い小荷重時の見掛直径の変化を基に客観評価の可能性を検討した。

Table 1 糸のオイリング処理条件

試料	処理	オイリング処理	
		柔軟剤 (g/L)	平滑剤 (g/L)
A	未処理(なま糸)	－	－
B	精錬漂白	－	－
C	精錬漂白… オイリング処理	1	－
D	精錬漂白… オイリング処理	3	－
E	精錬漂白… オイリング処理	5	－
F	精錬漂白… オイリング処理	7	－
G	精錬漂白… オイリング処理	－	1
H	精錬漂白… オイリング処理	－	3
I	精錬漂白… オイリング処理	－	5

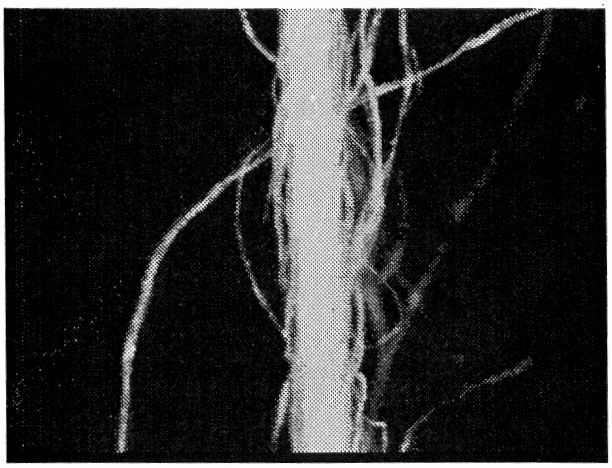


Fig. 1　綿糸の CCD カメラ画像

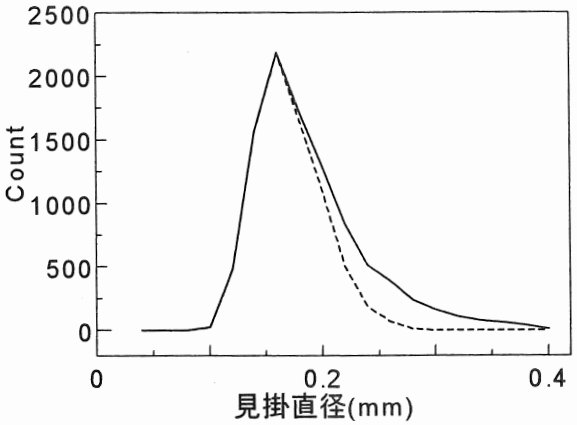


Fig.2 見掛直径の分布
毛羽処理無し: ——
毛羽処理有り: -------

2．　実験方法

2．1　試料および平滑剤・柔軟剤処理

綿糸としては、東洋紡績(株)製エジプトコーマ 80 番手双糸(7.4tex×2)紫鷹を用い、(株)神津製作所製 SSP 型ソフトワインダーを使用してチーズ状にソフト巻(約 1kg)を行い以下の実験に供した。

柔軟剤としては、日華化学(株)製のポリアミド系カチオン活性剤を主成分とするエミーナ NF-300 を、平滑剤としては、同じく日華化学(株)製の高融点ワックスエマルションであるリポオイル NT-12 を使用した。

加工機として、(株)ニッセン製 1LUP-FE 型チーズ染色試験機を使用し、常法による過酸化水素を用いた精練漂白を行った後、Table 1 に示す濃度で 50℃×20min 処理を行った。その後、(株)ニッセン製 4LDP-R 型高圧チーズ乾燥機を用いて 90℃で 1hr 乾燥した。

2．2　見掛直径の測定

見掛直径の測定には、計測部に（株）キーエンス製の LS-3100 型レーザ寸法測定器を用いた糸斑測定装置を使用した。測定は、所定の張力下で糸を 5m/min の速度で走行させ 1m 当たり約 200 ヶ所の頻度で約 50m（10,000 ヵ所）を測定した。

3．　結果及び考察

紡績糸は引張により次のような挙動をする。紡績糸の中で 1 本の繊維はらせんを描いており、引張られると、糸中の繊維に生じる法線力が増大し、繊維相互間の摩擦力を増大させる。これによって繊維の滑落は阻止される。このため、低荷重時には、糸軸方向より糸の見掛直径の変化が期待できる。

見掛直径の測定方法として、CCD カメラを用いる方法とレーザスキャン式の寸法測定器を用いる方法について検討を行った。綿糸は、Fig. 1 に示すように毛羽が糸の周りを取り巻いている。この毛羽の影響を除去して見掛直径を測定する必要があるが、CCD カメラを用いる方法では、この処理が困難であった。そこで、レーザスキャン式の寸法測定器を用いて、測定を行った。毛羽の影響の除去は、今回用いたレーザスキャン式の寸法測定器は 400Hz の測定

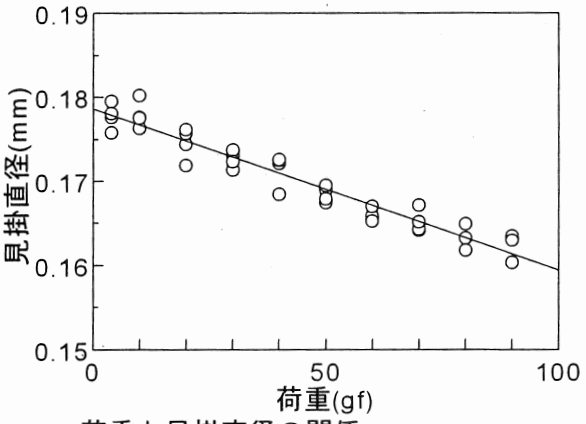


Fig.3 荷重と見掛直径の関係

が可能であるがパソコンへの出力が約 16Hz しかできないため、変化率による処理ができなかった。このため、前測定値との差が標準偏差以上の測定値を除去したところ、Fig.2 に示すように測定値の分布が平均値を中心とした対称型の分布が得られた。そこで、この方法により毛羽の影響の除去を行った。

なま糸、精錬漂白糸、平滑剤処理糸および柔軟剤処理糸について、荷重下での見掛直径を測定した結果の 1 例を Fig.3 に示すが、実験を行ったすべての糸で、荷重の増加により見掛直径が小さくなり、その傾きは処理および濃度の影響を受けた。

4. 結　論

染色糸での風合い評価には、低荷重時の毛羽を無視した糸の見掛直径の変形状態が関与していることが分かった。今後は、官能評価との相関性の検討が必要である。

参 考 文 献

1)川端季雄,「風合い評価の標準化と解析　第 2 版」,日本繊維機械学会(1980).
2)礒野禎三, 杉本太, 小紫和彦, 山本統平, 繊維学会誌, 56, 410(2000).

先染織物の小ロット化に対応した合理化技術に関する研究

古谷　稔、藤田浩行、小紫和彦

要　旨　産地の緊急課題である、小ロットに対応した製織準備工程の合理化について、共同研究で開発中の糸繋ぎ装置(アレンジワインダー)を使った合理化技術について検討を行い、実用化に向けた研究成果が得られた。

１　目　　的

産地の生産ロットが小口化する中で、小ロットに対応した製織準備工程の合理化が緊急課題である。そこで、現在、共同研究で開発中の糸繋ぎ装置（アレンジ・ワインダー(図１)）の、糸の長さの測定精度が高い利点を活かした、製織準備工程の合理化技術について研究を行った。

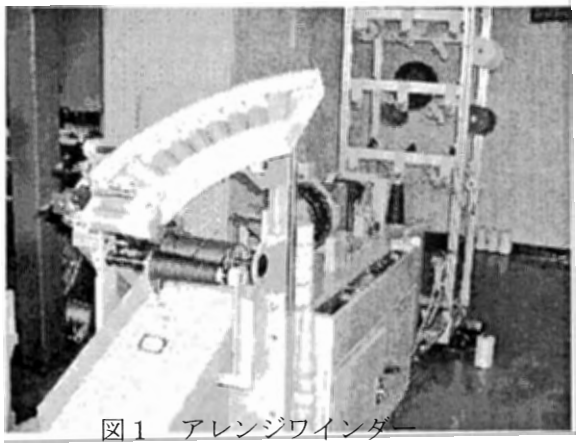


図１　アレンジワインダー

２　小ロット化に対応した合理化技術の検討

生産ロットが、多品種小ロット化する中で、複数の異なる柄（例えば、赤・青・黄の３配色(図２)）を１本のビームを順番に糸繋ぎして巻いて製織することで、準備工程の合理化を図ることを検討した。

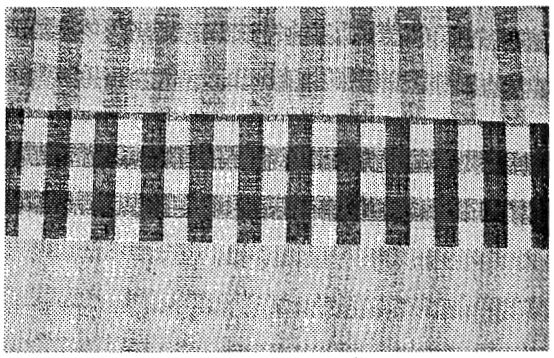


図２　３配色の織物

従来技術では、３配色の織物を作るには、異なる３本のビームを作成し、赤⇒青⇒黄の順に、織機に掛け替える必要がある。この工程を１工程で行う合理化技術である。

２．１　準備工程のシステム化検討と実験

先染織物の準備工程には、次の２つの方法があり、部分整経は小ロットや複雑な柄に適し、一斉サイジングは、比較的大きな数量で単純な柄に適している。部分整経と一斉サイジングでは、工程の手順が異なる。

したがって、どちらの工程を採用するかによって、糸を作成する方法が異なり、他の条件を付加して糸の作製仕様を決定し、アレンジワインダーでこのシステムに適合した糸を作成する。ここでは、部分整経と一斉サイジングの二つの方法に分けて検討した。

２．２　アレンジワインダーについて

この技術の中核となる装置が、アレンジ・ワインダー(図１)である。この装置は、糸の長さを任意に測定し、別の糸と繋ぎ合せる装置で、糸の長さを正確に測定する機能を持っている。この機能を活かして小ロットに対応した準備工程用の糸を作成し、この糸を用いて、順次工程の作業を進める。

２．３　部分整経工程のシステム化

部分整経工程で複数の柄を１本のビームに巻き取るシステムについて検討した。

部分整経は、全体の巾(糸の本数）を分割して、それを順番に巻いていく作業で、すなわち、連続している糸を、平行に並べ替えていく作業である。

このシステムを図式化すると、図３ようになる。

したがって、部分整形用の糸をアレンジワインダー作成するには、分割数（バンド数）の糸を繰り返し巻くデータが必要である。

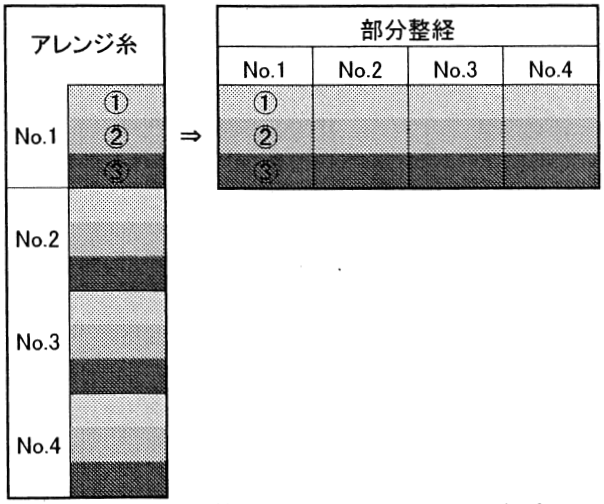


図３　部分整経におけるシステムの概念

２．３．１　糸の作成について

次に、アレンジ・ワインダーによって糸の作成する方法について検討した。

製織する綜割表に基づいて、糸の作成仕様を決定する。

部分整経におけるアレンジ・ワインダーによって、糸を①⇒②⇒③⇒①⇒②⇒③⇒・・・・・の順に必要なバンド回数分を巻くことが基本となる。

この他に、製織する順番、工程上の糸のロスの設定、機械装置の制約などが、糸の作成仕様に必要な主な内容である。出来上がった糸の模式図が図４である。

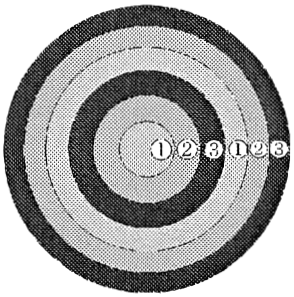


図４　部分整形用のアレンジ糸の概念

この糸の作成仕様に基づいて、アレンジワインダー用のデータを作成し、アレンジワインダーを使って糸を作成する。

２．３．２　部分整経の実験

検討した内容に沿って、データの作成から、製織用のビームの作成までの一連の部分整経工程の小ロットに対応した合理化システムについて、実証実験を行った。

小ロットに対応した部分整経の手順を示す。なお、作業工程での糸の状態（順番)を併記する。

① 綜割表からアレンジワインダー用のデータを作成する。

② アレンジワインダーによる糸の作成
糸①（最内)→糸②→糸③(最外)

③クリールに装填する（綜割表に従う）

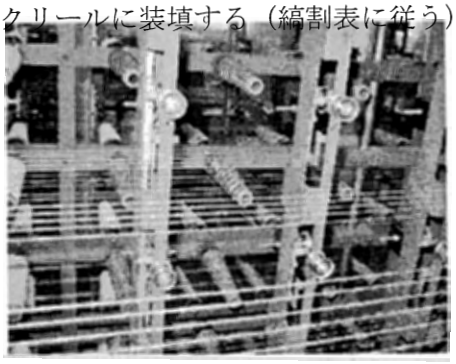


図５　クリールに装填

④部分整経機の太鼓に糸を揃えて巻き取る
糸③(最内)→糸②→糸①最外)

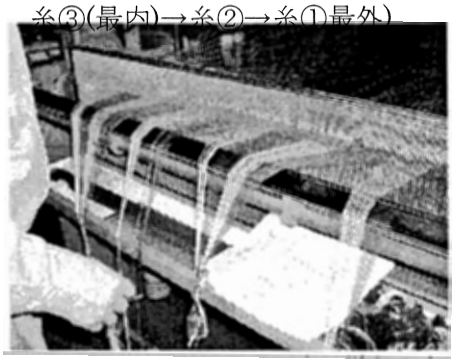


図６　部分整経１（先頭の糸を揃える。）

⑤ビーム染色用ビームに巻き取る
糸①（最内)→糸②→糸③(最外)



図７　部分整経２（太鼓に巻いた状態）



図８　部分整経３（仮ビームへの巻取り）

⑤サイジング工程

糸③(最内)→糸②→糸①最外)

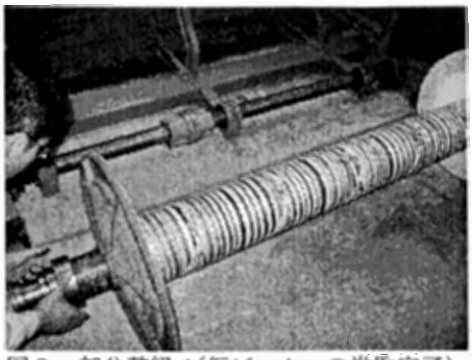


図9　部分整経4(仮ビームへの巻取完了)

⑥製織用のビームが完成

最外層にくる糸①から順次製織を行う

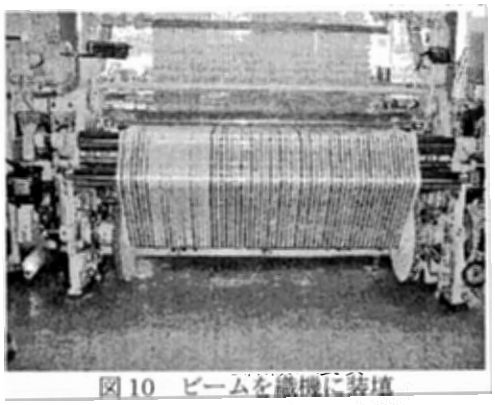


図10　ビームを織機に装填

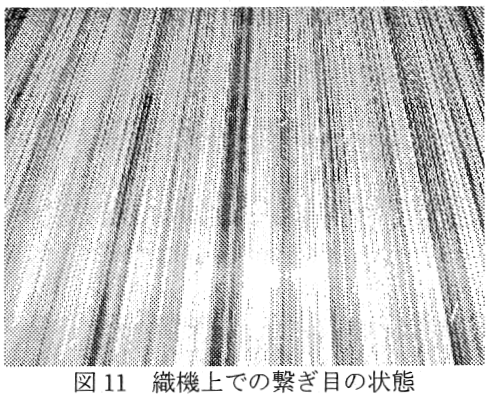


図11　織機上での繋ぎ目の状態

2．4　一斉サイジング工程のシステム化

一斉サイジング工程を使って、複数の柄を1本のビームに巻き取るシステムについて検討した。概念は、図12ようになる。

一斉サイジングでは、柄に応じた染色ビームを必要本数に応じて用意し、一斉に、サイジング工程を通り、製織用ビームに巻き取る。

このシステムを図式化すると、図12ようになる。したがって、配色数に応じた染色糸をアレンジワインダーで1回分だけ巻くことになる。

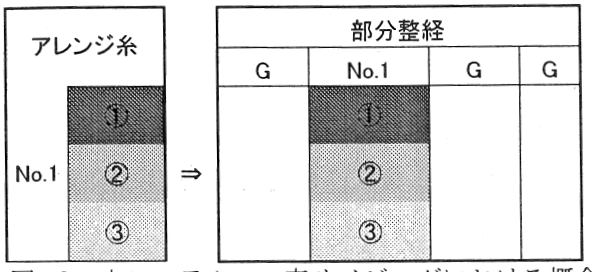


図12　本システムの一斉サイジングにおける概念

2．4．1　糸の作成について

製織する縞割表に基づいて、糸の作成仕様を決定する必要がある。

一斉サイジングでは、一回分（①⇒②⇒③）巻くことが基本となる。部分整経と同様に、製織する順番、工程上の糸のロスの設定、機械装置の制約などを付与し、糸の作成の仕様を決定する。出来上がった糸の模式図が図13である。

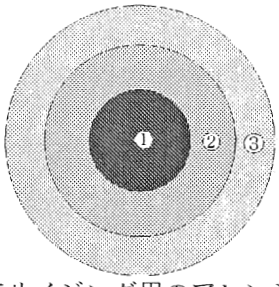


図13　一斉サイジング用のアレンジ糸の概念

この糸の作成仕様を基づいて、アレンジワンダーのデータを作成し、アレンジワインダーを使って糸を作成する。

2．4．2　一斉サイジング

検討した内容に沿って、データの作成から、製織用のビームの作成までの一連の一斉サイジング工程の小ロットに対応した合理化システムについて、実証実験を行った。

小ロットの対応した一斉サイジングの作業手順を示す。なお、作業工程での糸の状態（順番）を併記する。

①縞割表からアレンジワインダー用のデータを作成する。

②アレンジワインダーによる糸の作成

糸①（最内)→糸②→糸③(最外)

③クリールに装填する（縞割表から必要な部分を抜粋)



図 14　クリールに装填

④ビーム染色用荒巻ビームに巻き取る
糸③(最内)→糸②→糸①(最外)

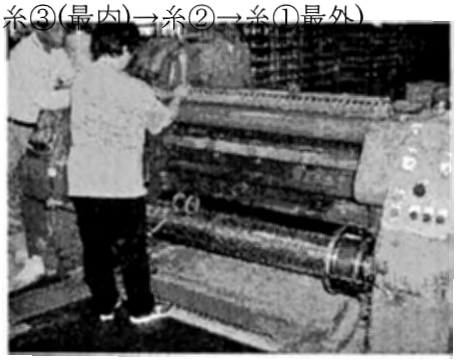


図 15　糸を揃える荒巻

⑤他の糸とともに、サイジング工程
糸①(最内)→糸②→糸③(最外)

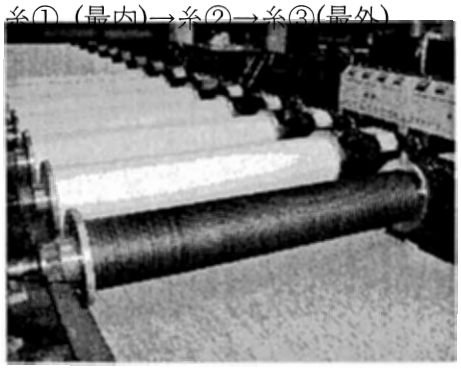


図 16　手前のビームを④の工程で作成

⑥製織用のビームが完成
最外層にくる糸④から順次製織を行う

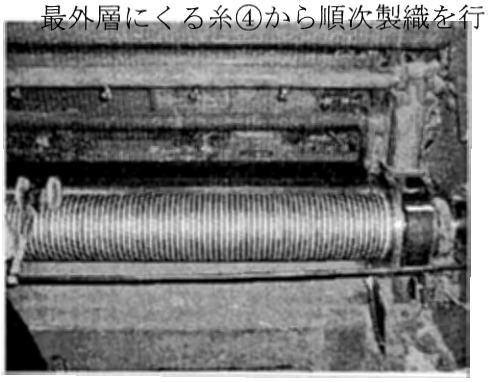


図 17　荒巻ビーム（染色ビーム）の完成

4　結果と考察

実験の結果、次のような事が分かった。

4．1　部分整経のデータの作成

部分整経工程の手順から、糸①から順に製織するビームが出来るため、製織を予定している順番に糸を繋いで巻き取っていくデータを作成する。但し、糊付が不要な場合は、製織を予定している順番に糸を繋いで巻き取っていくデータを作成する。

作業工程の要件から、一番最初に巻く糸が紙管から完全に無くなってしまわないように、必要に応じて、20m程度以上の捨てる糸をデータに足す必要がある。これには、別糸を繋ぐ方法と、最初の糸長を増やす方法とがある。※1

糊付の時のロス分を最初に製織糸と最後に製織する糸に加える。※2

部分整経は、たて糸を綞割表に従って並べていく作業工程で、通常、全体を8から14程度に分割して行う。したがって、データもこの分割回数（バンド数）に対応した回数を1個の紙管に繋いで巻き取る。この時バンドの先頭を揃える必要があり、糸を揃えるための捨て糸を付与する。※3

通常の織縮みに加えて、つなぎ目のロス分を各糸に加える。

データの例を次に示す。製織する長さは、糸①が90m、糸②が90m、糸③が90mとする。

```
00          ←  機械番号
60          ←  作成個数
1           ←  1回の糸選択数
1 155       ←  糸①(捨て糸を含む※1)
2 115       ←  糸②
3 135       ←  糸③(糊付ロスを含む※2)
1 135       ←  糸①(糊付ロスを含む※2)
2 115
3 135
～
～
1 135
2 115
3 135
4 10        ←  糸揃え用の糸※3
5 0         ←  AD用データ
```

※なお、データの細部については装置の改良に伴い変更の可能性がある。

4．2　一斉サイジング用のデータの作成

一斉サイジングの工程の手順から、糸③から順に製織するビームが出来るため、製織を予定している逆の順番に糸を繋いで巻き取るデータを作成する。

部分整経と同様に、紙管から糸が完全に無くならないように、必要に応じて、20m程度以上の捨て糸を足す。

最終のデータ(例：糸③）と異なる糸を用いることで、最終のつなぎ目が、整経の完了位置を示し、整経長のスタート位置が特定でき、次のサイジング工程で用意するその他の糸との長さをそろえることが容易となる。

アレンジワインダーの機能であるオート・ドッファー(ＡＤ：自動玉上げ機能)を有効に使うため、データの一番最後に調整用の糸とＡＤ用の糸のデータを付与する必要がある。また、ＡＤ用の糸には、調製用の糸及び先頭糸と異なる糸を使用する。これは、ＡＤを行うのに必要であり、また、最初に出てくる繋ぎ目が、作成するビームの先頭の目印となる。

データの例を次に示す。製織する長さは、糸①が900m、糸②が900m、糸③が900mとする。

00	←	機械番号
60	←	作成個数
1	←	1回の糸選択数
1 1120	←	糸①(捨て糸を含む)
2 1100	←	糸②
3 1140	←	糸③
4 10	←	調整用の糸ＡＤ用データ
5 0	←	ＡＤ用データ

※なお、データの細部については装置の改良に伴い変更の可能性がある。

４．３　その他に分かったこと

織物としては不要な部分となるつなぎ目部分を減少さすこと、すなわち、最初に出てくる繋ぎ目から最後に出てくる繋ぎ目までを少なくすることが必要と考えられる。

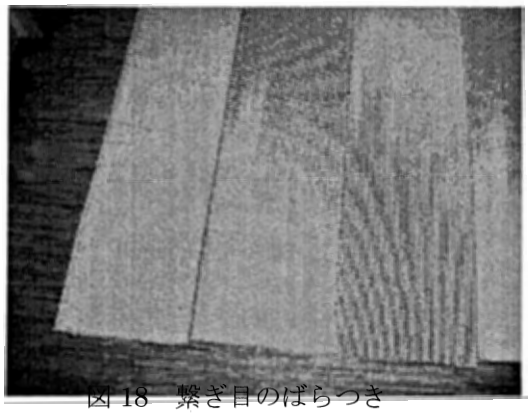


図18　繋ぎ目のばらつき

実験を繰り返した。この結果、当初の実験では、整経のスタート時や、バンド間の調整時に、手間取っていたが、糸を揃える装置を開発、導入した結果、整経時の作業時間の短縮、糸の先頭を揃える精度が飛躍的に向上した。

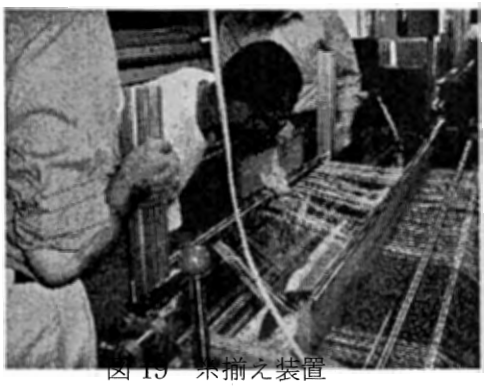


図15　糸揃え装置

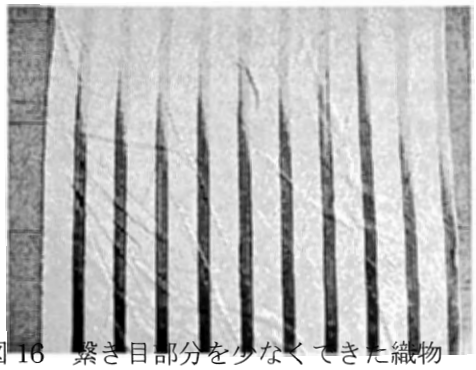


図16　繋ぎ目部分を少なくできた織物

現状では、細かな問題点はあるが、概ね実用に耐える領域にまで精度を向上させる事が可能となった。

５　結　　論

この結果、産地の大きな課題である小ロットに対応した準備工程の合理化が図れる。例えば、小ロットでの先発見本（本出荷前にサンプルを出荷する）に１ビームで対応できる。それにより、織機におけるたて糸の掛けかえが不要となり、小口受注への対応が期待できる。例えば、１柄50m～1,000mで数配色の受注の短納期化が可能である。

今後、実験を行い、更なる精度の向上を目指すとともに、実用化に向けた研究を継続していく予定である。

なお、本研究の実験に際し、機械の開発にご協力をいただいた㈱片山商店、村田機械㈱、実験にご協力をいただいた、㈱日建千歳、㈱仁王門に感謝します。

参 考 文 献

1)Arrange Winder Type-Ⅱ操作説明書,村田機械㈱新分野グループ(2003)

織物のＩＤ付与技術に関する研究

佐伯光哉，金谷典武，瀬川芳孝，竹内茂樹

要　旨：先染織物業界向けの生産工程管理システムにおいて製造指図書の代替を目的としたID付与の手法について検討した．その結果，蛍光染色糸(蛍光染料による染色糸)を用いた例について検討した結果，ブラックライトなどの特殊照明下で，汎用デジタルカメラなどの入力装置で得られる画像から，一般の晒し糸との判別が可能な濃度であった．この蛍光染色糸を識別糸として，固有の縞割を設定すれば，意匠のへの影響を少なくして織物内部に半恒久的なID付与を行うことが可能である．

1　はじめに

織物生産現場では，商品の多様化，クレームの削減，繊維のリサイクル，従業員の高齢化など多くの問題を抱えている．これらの問題に共通する課題として生産管理の簡易化が望まれる．そのための生産中の織物を間違わないように識別する方法が必要である．従来からある作業伝票などに，バーコードなどによりＩＤを付与した方法では，実際の製品と，ＩＤを記した伝票が切り離される為，作業途中で間違われたり，脱落により実際の織物とＩＤの対応が取れなくなる危険性がある．

それに対応するひとつの手段として，織物にＩＤを直接付与する方法があげられる．ＩＤの付与方法として，ＩＤ情報を記したタグなどを貼り付ける方法，織物中にＩＤを埋め込む方法が考えられる．前者のIDを直接付与する方法では，恒久にＩＤを残すことが織物の意匠性，タグの耐久性から困難であると考えられる．また，同じような手段として，ICチップによる方法もあるが，製造中の生地から，チップの脱落，転移などの心配が考えられる．後者の織物中にＩＤを埋め込む方法では，織物構造中に埋め込むため，脱落することはないほか，製品後も半恒久的に残存させることができる．その一例として，目的は多少異なるが，偽造品防止のために，織物耳部に色の異なる識別糸を織り込んだり，メーカー名を織り込んだりする例がこれまでにあった．これは，あくまでも製造後にメーカー名を保障するためのアイデアとして使用された．

ここで提案する方法は，先染織物工程の特徴をいかして，染色した色糸を織機上で柄組することを利用して識別情報として付与するものである．今回の方法では，ＩＤを付与する場所，方法により，生産過程，生産後も残存できるものを付与することが可能であり，消費者に渡った後もＩＤ情報から生産情報を利用できるため，クレーム処理，繊維をリサイクルするための素材判別を支援することで社会的要求を満たす可能性も考えれる．

ＩＤ付与方法による短所，長所を図１に示す．

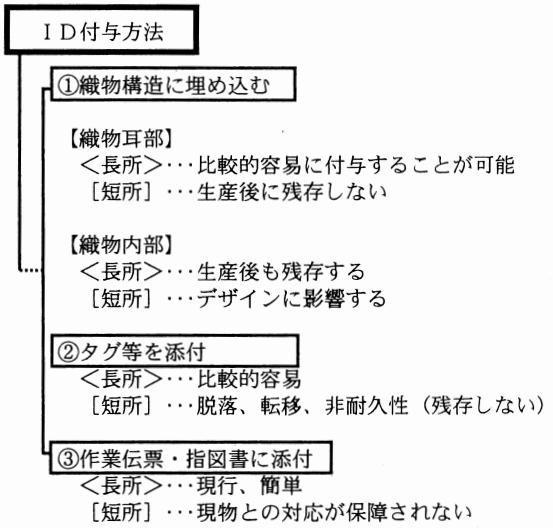


図１　ＩＤ付与部位による特徴

織物生産後もＩＤを残存させるための付与場所として，織物内部に付与することを想定した付与方法の検討を行った．そのためのＩＤ付与の一手法として特殊光により発色する糸を識別糸として用いる方法について実験し，織物中に織り込まれた識別糸を識別することの可能性を中心に検討を行った．

2　実験方法

2．1　試　料

識別糸として用いた色糸は，蛍光染料により染色した綿４０番手糸である．識別糸と生地糸（綿４０番手）を混合して巻いて配置したものを試料として用い

た.

２．２　読み取り方法

読み取りは，汎用のデジタルカメラを使用してマクロモード(近接撮影)で画像入力した画像を用いて行った．このときの実解像度は最大で約 0.02(mm/dot)であり，画像の縦・横に，識別糸のたて方向を合わせて撮像した．照明には，一般照明として昼光色の蛍光灯(155(lx))照明下と，ブラックライト(紫外線蛍光灯)照明下の２種類の異なる照明を用いた．

２．３　識別方法

画像からの識別糸の検出方法は，画像から画像の縦方向に移動平均処理して得られる画像から，スプライン曲線を使用して識別糸断面方向の濃度断面曲線を作成することにより行った．

糸表面は毛羽，糸の太さムラにより凸凹のむらがあるため，見かけ上の糸の太さむらによる影響を小さくするため，糸の長さ方向に移動平均を実施することにより糸の見かけ太さを平均化した．また，汎用の２００万画素程度のデジタルカメラを用いているため，マクロ撮影しても糸１本の太さ分で十分な解像度が得られないため，読み取り精度を向上させる目的で，スプラインにより糸の幅方向の濃度変化を復元することを目的としてアンチエリアス（輪郭の凸凹の平滑化）を実施した．この結果，糸の幅方向の濃度変化情報から微分演算したデータを用いることにより，糸の中心位置と，糸と糸の谷の位置精度を向上させた．

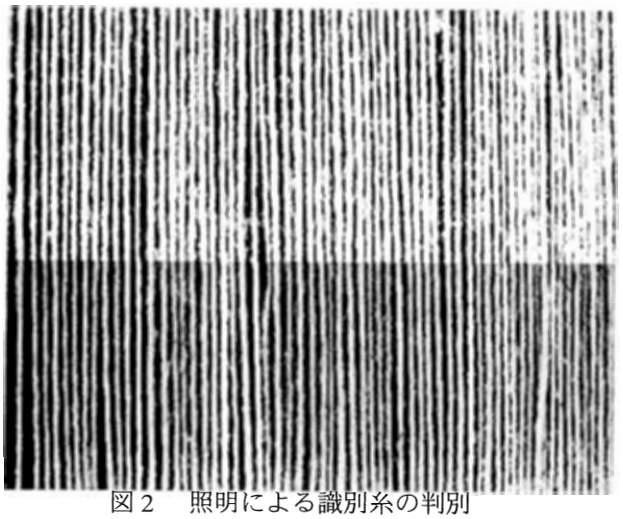


図２　照明による識別糸の判別

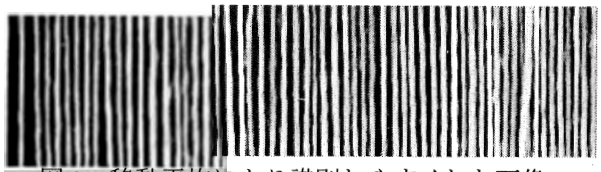


図３　移動平均により識別しやすくした画像

３　結果と考察

図２に，２種類の照明下におかれたＩＤ付与サンプルの表面画像を示す．上は，蛍光灯下，下は，蛍光灯とブラックライト併用による照明下での画像を示している．蛍光灯のみの照明下では，識別糸の判断はつきにくいが，ブラックライトとの併用照明下では，識別糸の存在が明確になっている．ただし，いずれの画像も毛羽および太さムラが認められ，糸と糸の境界および中心位置は明確ではないことが認められるため，識別糸の位置を特定するうえで，精度の面において問題となると予想される．

図３は，図２のブラックライト併用の画像を糸の長さ方向(画像縦方向)に移動平均した画像を示しており，その結果毛羽，太さムラの影響を小さくしたものである．毛羽，太さムラが少なくなり糸の輪郭が明確になっている．

図４は，識別糸を配置した領域の画像濃度値の変化を示した．このグラフは，糸の断面方向の濃度変化をしめしたもので，波形状は照明による糸毎の陰影特性が現れていることから，識別糸１本を判別することは可能である．蛍光灯下では，識別糸と生地糸の明度差はほとんどないが，紫外線蛍光灯を併用した場合は，識別糸の濃度変化は，生地糸の明度変化に比べて大きく，識別糸として使用することが可能であることがわかる．また，一般照明下ではデザ

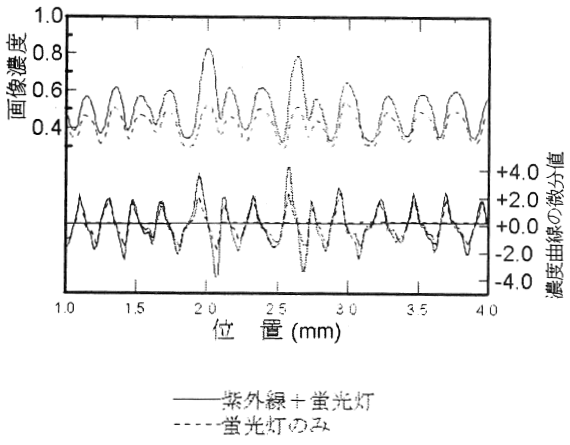


図４　識別糸を画像入力した画像の濃度変化

インへの影響は少ないことも確認できる．織物の平組織に織り込んだ例を図５に示した。平組織であるため、よこ糸により破線状に見え隠れしているが、画像縦方向の移動平均による前処理により連続した線状となっており、識別糸として判別できる。

また，紫外線で発色する糸を用いた場合は，２種類の照明下で撮像した画像情報からの色度差$\triangle L^*a^*b^*$=21.3 あったので，色彩による識別も可能と考えるが明度の場合と違って，入力装置にる差が大きいため判別が困難であると考えられる．

４　結　　論

織物のＩＤ付与方法について，蛍光染色糸による識別糸を用いる方法について識別性を確認した結果，識別糸として利用可能であることがわかった．ただし，糸による識別情報の付与については，情報の付与形態（本数による識別，帯状での長さ比による識別が考えられる），耐久性などのの面からも有効性について今後の課題としたい．

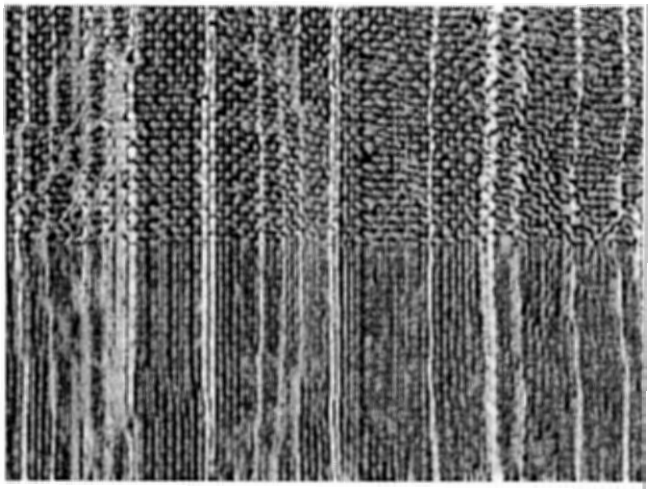


図５　識別糸を織織り込んだ例
（下は、抽出処理したもの）

ポリ乳酸繊維を用いた先染商品開発に関する研究

中野恵之*、小紫和彦

＊：ものづくり開発部

要旨　播州織を中心とした県内の繊維産業は、輸出製品の減少及び輸入製品の増加により低迷しつつあり、新たな差別化製品の開発が望まれている。ポリ乳酸繊維は非石油系の自然環境・非公害型のエコロジー繊維として注目されており、また、人間の体内にも存在する乳酸を原料としているため、丸編布による皮膚刺激性試験や着用テストにおいても安全性が確認されている生分解性繊維である。これまでの研究で綿紡績糸または綿/ポリエステル混紡糸を中心に生産されている播州織にポリ乳酸繊維（ラクトロン）を導入し、循環社会適応型先染織物の開発を目的に商品試作を行った。本研究では　天然素材のキトサンの持つ抗菌効果と繊維表面への固着特性に着目し、バインダー等を用いずポリ乳酸繊維表面に付与することから抗菌性商品への検討を行った。

1　目　的

ポリ乳酸系繊維は、使用期間中に優れた性能を発揮した後、廃棄後は自然界の微生物によって分解され、さらに、トウモロコシや芋類などに含まれる澱粉から作られる非石油系の環境に優しい循環社会適応型材料である。

また、キチンはカニやエビの甲殻や昆虫の外皮、イカ・貝などの軟体動物の器官、キノコなどの菌類の細胞壁など、地球上に1千億トン存在すると推定されている。現在、一般的に利用されているキチン質は、カニ殻から炭酸カルシウム、タンパク質、色素等を除いて精製したものである。さらにキチンからアセチル基を外して、抽出精製したものがキトサンである。キトサンは生物により生産されるため資源枯渇の心配が少なく、生物により分解されるため汚染源とならない。また、生物に対して無害であり安全性も高いと考えられている。

平成13年度に、熱収縮性や熱分解性の問題を糸染条件や織物製造工程の最適化研究から解決し、ポリ乳酸系繊維に対応可能な生産技術構築を検討した。本年度は引き続き、新しい感性と環境配慮を組み合わせた商品開発を実施するために、ポリ乳酸繊維に対して天然の抗菌剤であるキトサン加工に関する検討を行い差別化商品開発を試みた。ポリ乳酸繊維とキトサンの組み合わせではバインダー等の高分子を使用せずに抗菌加工が行える利点がある。

2　実験方法

2.1　試料

ポリ乳酸繊維はカネボウ合繊㈱のラクトロンマルチフィラメント（150 d/48 本）を用いて行った。キトサン加工はエス・イーケミカル㈱から提供を受けた酢酸溶解キトサン溶液および乳酸溶解（キトサン濃度５％）のものを用いて行った。

2.2　キトサン加工方法

各キトサン溶液を被加工糸の重量に対する濃度、0.125%o.w.f 5、0.25%o.w.f、1.25%o.w.f.、5.0%o.w.f.、20%o.w.f.　で調整し 10 分間浸漬した。その後１時間風乾してから 140℃で 10 分間熱処理を行った。

2.3　重量測定

試験糸の重量測定は 105℃での絶乾重量をザルトリス製 MA30 型天秤で測定した。（加工濃度 1.25% o.w.f.以上のサンプル）

2.4　赤外分光分析

赤外分光分析は Spectrum One（パーキンエルマー製）の装置を用い、ATR 法で測定した。（加工濃度 1.25%o.w.f.以上のサンプル）

2.5　電子顕微鏡観察

加工糸の表面を日立製作所㈱製の電子顕微鏡（S-800 型）で観察した。

2.6　抗菌試験

2.6.1　倍地の作製

精製水 1000ml に対して肉エキス 5.0ｇ、ペプトン 10.0g、塩化ナトリウム 5.0ｇ、寒天粉末 15.0ｇを採りフラスコに入れて混合し沸騰する水浴中で過熱して内容物を十分に溶解した後に、pH7.5 になるように0.1mol/l 水酸化ナトリウム溶液で調整しシリコン栓をして高温滅菌処理したものを用いた。

2.6.2　細菌の種類

試験に供した細菌は、JIS L1902-2002 に規定されている黄色ブドウ球菌 (Staphylococcus aureus) と　大腸菌（Escherichia coli）を用いて行った。

2.6.3　細菌の調整

黄色ぶどう球菌および大腸菌は液体倍地にて 24 時間 37℃にて培養したものをシャーレの固体培地上で希釈塗付して単独コローニーを得た。その単独コロニーの菌を再び培養して試験菌とした。

2.6.4　抗菌試験方法

マイクロプレートを用意し１サンプルごとにキトサン加工を施したポリ乳酸繊維 10 本×1cm をセットした。それに菌を含む培養液を 200μl ずつ投入した。なおポリ乳酸繊維および培溶液ともにブランクを用意し、１サンプル当り３個ずつ試験した。培養液の希釈濃度は、1000 倍、10000 倍、100000 倍　で行った。各試験体をセットしたマイクロプレートを 37℃の培養基に 48 時間入れ、評価はプレート試料の濁度を目視にて判断した。

3　結果と考察

3.1　キトサン加工糸の表面状態

各キトサン溶液を加えずに処理したブランクと比べて処理試料はやや光沢を失ったが、絶乾重量を測定しても加工前と加工後で重量の変化は認められなかった。このことからキトサンがポリ乳酸繊維表面に僅かに加工されたものと推測し赤外分光分析を行った。図１にブランクと各濃度での赤外分光分析結果を示す。ブランクと比べて 1040 と 1210cm-1 付近のピークが加工液濃度と共に大きくなっていることがわかる。ただし、5.0%o.w.f.と 20%o.w.f.では大きな違いは無かった。これらのピークはC－OやC—Hの割合が大きくなったことを示している。この結果から、5.0%o.w.f.程度のサキシニールキトサン

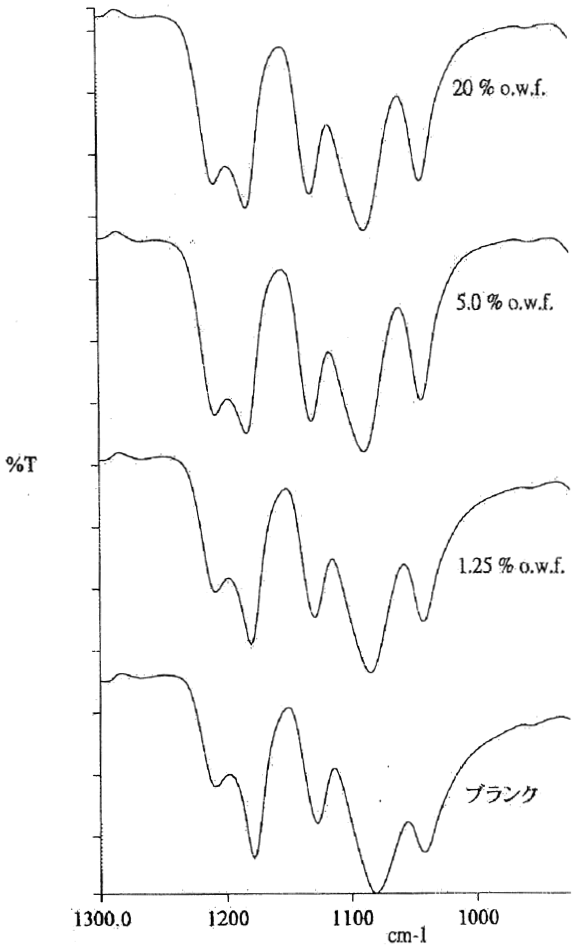


図１　ブランクと各濃度での赤外分光分析結果

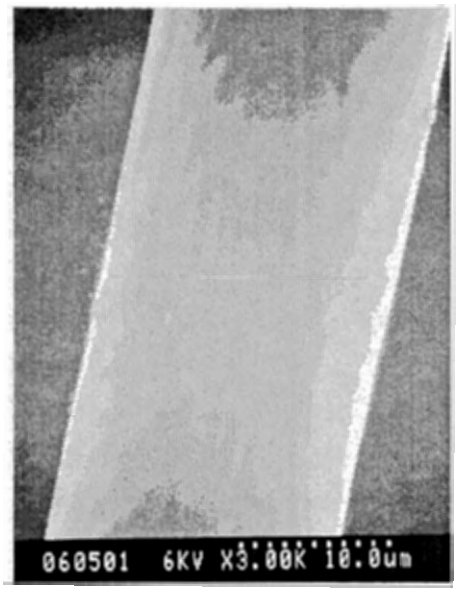


図２　キトサン加工糸の電子顕微鏡写真

溶液（酢酸溶解キトサン）による加工で、繊維表面の官能基に影響を与える加工が可能であることがわかった。しかし、それ以上に加工溶液濃度を上げても効果は上がらないことがわかった。図２に加工濃度 5.0%o.w.f.での電子顕微鏡による表面写真を示す。この結果からキトサンは粒形の付着を示さず、なめらかな表面状態を保っていることがわかる。

３.２　キトサン加工糸の抗菌試験結果

キトサン加工糸の抗菌試験においては、酢酸にて溶解された水溶液の 0.25%o.w.f.で菌の低濃度において若干の抗菌効果が認められた。これ以上のキトサン付与は着色や風合い硬化の心配もあるが、より大きな抗菌効果を得るためには高濃度のキトサン加工も必要と思われた。

４　結　　論

今回、各キトサン溶液で表面加工を検討して官能基を付与できることを見出した。また、この加工においてキトサンの持つ抗菌性がわずかだが発揮される事が確認できた。環境低負荷のポリ乳酸に天然の抗菌機能を有するキトサンを付与することから、ポリ乳酸繊維の表面つや消し効果や官能基付加は、繊維商品の展開に新たな可能性を与えると思われる。

画像処理を利用した織物の欠点抽出技術に関する研究

金谷典武，佐伯光哉，小紫和彦

要旨　播州織の産地では、織物の品質を保証するための検査が必要とされている。品質保証の強化を図りたいという要望から、織物の欠点検査を自動で行いたいという要求がある。本研究では、画像処理を利用して織物の欠点検査を行う技術について検討を行った。画像処理を利用して欠点抽出の実験を行うために、必要となる装置を構成するとともに、パソコン上で画像処理を行うソフトウエアの開発を行った。この装置を利用して実験を行い、今回の実験方法の問題点を確認した。さらに、欠点サンプルの画像データの収集を行い、その画像データを整理した。

1　はじめに

播州織の産地では、産地の競争力の強化が重要視されており、織物の品質を保証するための検査が必要とされている。現在、この検査は目視により行われているが、人間による目視検査と同時に装置による自動検査を行うことによって品質保証の強化を図りたいという要望がある。そのため、織物の欠点検査を自動で行いたいという要求がある。

本研究では、織物の欠点検査を自動で行う技術を開発することを目標とし、画像処理を利用して織物の欠点検査を行う技術について検討を行った。本報告では、実験に利用した装置の概要と実験結果について記述するとともに、織物の欠点サンプルを収集した結果について報告する。

2　研究の経過と実験装置

本研究を進めるにあたり、播州織の検査工程について調査するとともに、織物の欠点を判定する検査基準について調査した。

安価なシステムで実験を進めるため、実験装置にはパソコンとＰＣＩバスで接続するビデオキャプチャーボードを利用した。利用したパソコンの仕様は表１のとおりであり、ビデオキャプチャーボードにはI･O DATA社のGV-VCP2M/PCIを利用した。パソコンのオペレーティングシステムには、通常、Windowsが利用される場合が多いが、今回はパソコン上で動作するUNIXであるLinux（Vine Linux 2.1）を利用し、ソフトウエア（画像処理プログラム）の開発にはＣ言語を利用することにした。

表１　パソコンの仕様

Ｃ　Ｐ　Ｕ	Athlon 850MHz
メ　モ　リ	128Mbyte
ハードディスク	20Gbyte

実験に利用した装置を図１に示す。図１の左側がパソコンで、右側の黒い物体が画像データを取り込むためのＴＶカメラとそれを支えるカメラスタンドである。ビデオキャプチャーボードはパソコン本体に内蔵されており、ＴＶカメラからのビデオ信号を画像データとして取り込むことができる。取り込んだ画像データはソフトウエアで利用することができ、画像処理プログラムを作成することにより実験に利用することができる。この装置を利用して、ソフトウエアの開発を行い、画像データの取り込みや画像データの表示、及び、基本的な画像処理を実行することができる画像処理プログラムの開発を行った。

3　実験結果

図１の実験装置を利用して織物のサンプルを画像データとして取り込んだ例を図２に示す。この画像のサイズは640×480画素であり、各画素はＲＧＢそれぞれ8bit、合計24bitのフルカラーの画像データを利用することができる。図２の画像

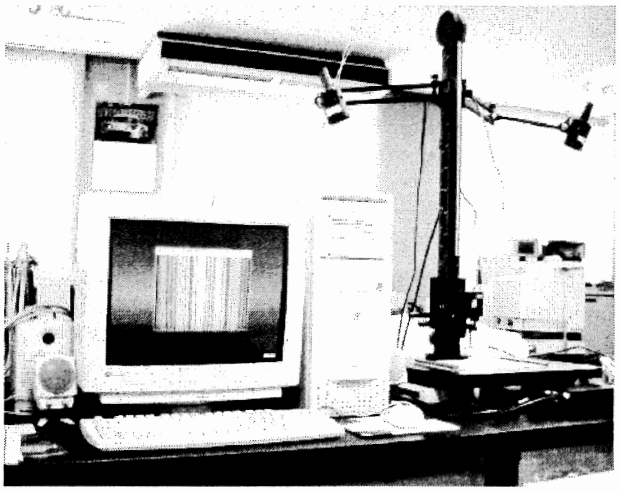


図１　実験装置の概要

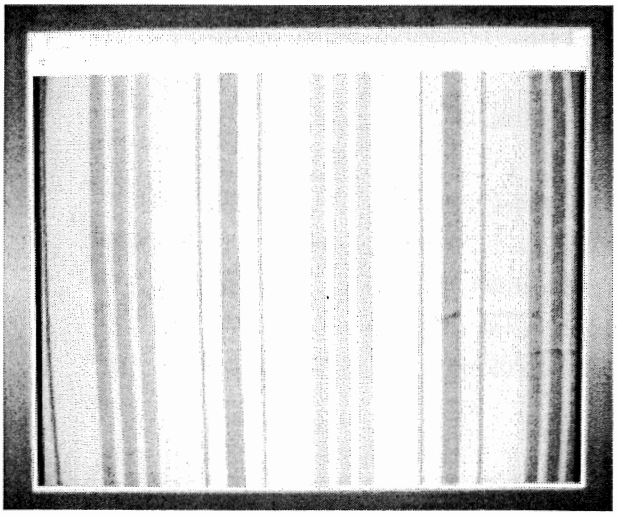


図２　織物のサンプル

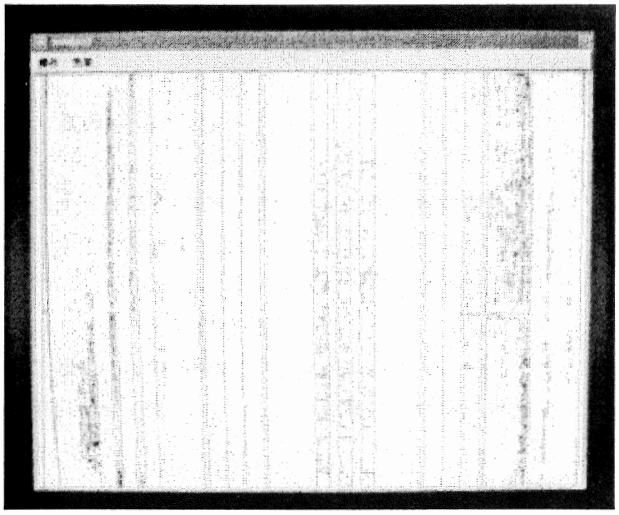


図３　画像処理の適用例

は、利用しているＴＶカメラを織物のサンプルにできるだけ近づけ、拡大した映像を画像データとして取り込んだものである。

この画像データに対して、カラー画像から白黒の濃淡画像に変換した後、輪郭線を強調する画像処理を適用した例を図３に示す。ここで、輪郭線の強調処理には４近傍ラプラシアンと呼ばれる画像処理手法を利用している。原画像がたて縞の織物であるため、処理結果もたて線が出力されている。また、原画像のノイズや織物のしわの一部が出力結果に表示されていることがわかる。

種々の織物に対して実験を試みた結果、もう少し拡大された画像データに対して画像処理を試みる必要があることがわかった。

本年度作成した画像処理プログラムには、ＴＶカメラの前に出された検査対象物を、そのまま画像データとしてパソコンに取り込み、画像処理を行った後、その結果をパソコン画面上に直接表示できるという利点がある。しかし、今回の実験装置では、必要となる大きさの画像データを得ることができないという問題があることがわかった。利用しているＴＶカメラがこれ以上拡大した映像を取り込むことが困難であり、他のＴＶカメラを利用することも困難な状況であるため、今後の実験には別の手段を考えることにした。

４　画像データの収集と整理

本研究は平成15年度も継続して実験を行う計画であり、今回の結果をもとに実験方法の変更を行う予定である。本年度の研究において、ＴＶカメラ入力による実験が困難であったので、次年度はスキャナー入力により取り込まれた画像データを利用して実験を行うことにした。スキャナー入力を利用すれば、現在利用している画像データよりも拡大した画像をデータとして利用することができる。また、画像データを画像ファイルとしてパソコン内部に保存すれば、画像データを何度でも利用することが可能になる。実験にはフルカラーの画像データを利用するため、データの保存には24bitのビットマップファイルを利用することにした。また、画像のサイズは800×600画素に統一した。実験に適した解像度が現在のところ不明であるので、スキャナーの出力解像度を200dpi、400dpi、600dpi、1200dpiに設定し、同一サンプルから４種類の画像データを集め、画像ファイルとして保存した。

平成14年度の最終的な結果として、60サンプルの欠点サンプルを集めることができ、240枚の画像ファイルを収集することができた。収集した画像ファイルの枚数が多くなったので、ＨＴＭＬ（Hyper Text Markup Language）を利用してファイルの整理を行った。

収集した画像ファイルの一覧を図４に示す。各行が同一のサンプルから得た画像データになっており、出力解像度は、左から順に200dpi、400dpi、600dpi、1200dpiになっている。図４に表示されている画像データは、120×90画素に縮小された画像であり、ファイル名またはその画像をクリックすることにより、本来の大きさの欠点サンプルが画面上に表示される。欠点サンプルの表示例を図５、図６に示す。ＨＴＭＬを利用して画像データを整理することにより、欠点サンプルの選択や

表示を簡単に実行することができる。

5　まとめ

画像処理を利用して欠点抽出の実験を行うために、必要となる装置を構成するとともに、パソコン上で画像処理を行うソフトウエアの開発を行った。この装置を利用して実験を行い、今回の実験方法の問題点を確認した。平成15年度の研究に向けて、欠点サンプルの画像データの収集を行い、ＨＴＭＬを利用して、その画像データを整理した。

謝　辞

織物の欠点サンプルを収集するにあたり、ご協力をいただきました(財)綿スフ織物検査協会兵庫検査所の桐山節夫氏、木村哲也氏に感謝します。

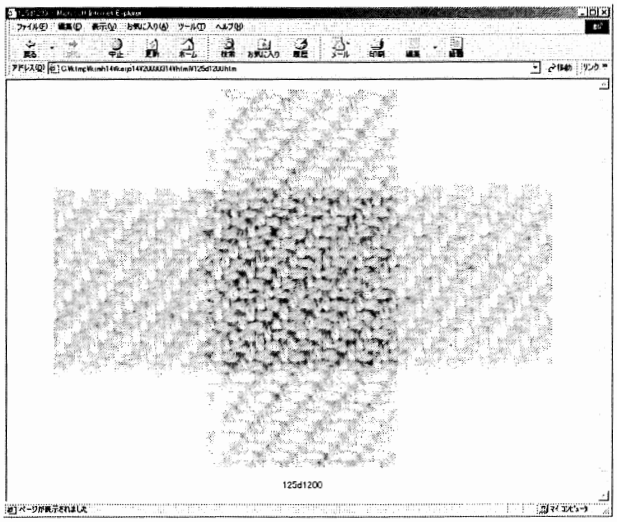


図５　欠点サンプルの表示例１

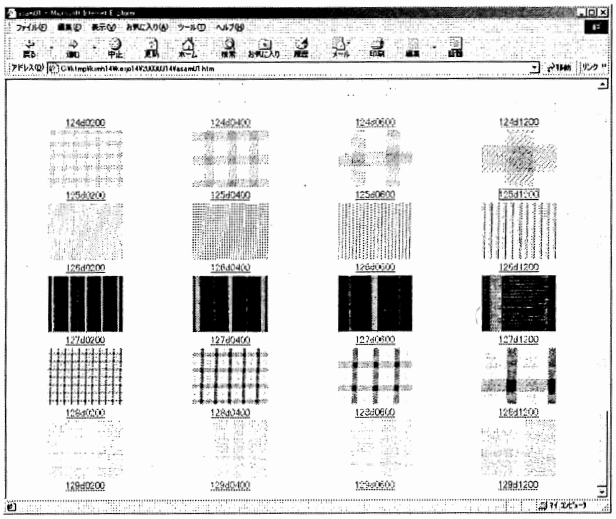


図４　収集した画像ファイルの一覧

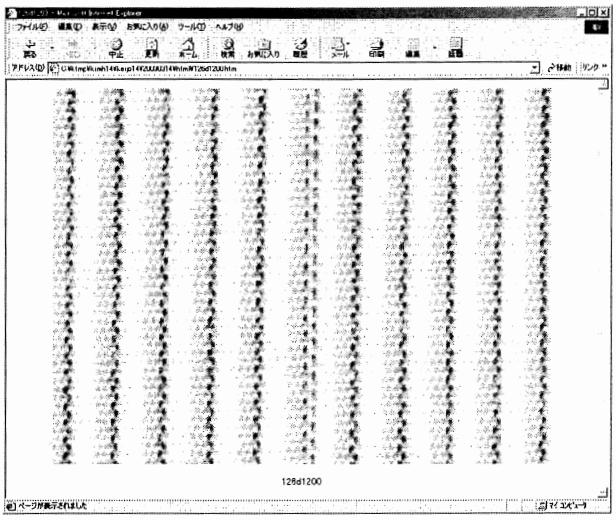


図６　欠点サンプルの表示例２

研究報告既刊一覧

No. 1	(1965 年　8 月)	No.18	(1982 年 10 月)
No. 2	(1966 年　5 月)	No.19	(1983 年 10 月)
No. 3	(1967 年　6 月)	No.20	(1984 年 10 月)
No. 4	(1968 年　8 月)	No.21	(1985 年 10 月)
No. 5	(1969 年　8 月)	No.22	(1986 年 10 月)
No. 6	(1970 年　8 月)	No.23	(1987 年 10 月)
No. 7	(1971 年　6 月)	No.24	(1988 年 10 月)
No. 8	(1972 年　　)	No.25	(1989 年 10 月)
No. 9	(1973 年　　)	No.26	(1990 年 10 月)
No.10	(1974 年　　)	No.27	(1995 年 10 月)
No.11	(1975 年　　)	No.28	(1996 年 10 月)
No.12	(1976 年　　)	No.29	(1997 年 10 月)
No.13	(1977 年　　)	No.30	(1998 年 11 月)
No.14	(1978 年 10 月)	No.31	(2000 年　1 月)
No.15	(1979 年 10 月)	No.32	(2001 年　1 月)
No.16	(1980 年 10 月)	No.33	(2002 年　2 月)
No.17	(1981 年 10 月)	No.34	(2003 年　3 月)

研究報告(第 35 号)

平成 16 年 3 月 10 日発行

編集

兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センター

発行

〒 677-0054　兵庫県西脇市野村町上ノ段 1790-496

TEL(0795)22-2041　FAX(0795)22-3671