

特殊織物の開発に関する研究

— 特殊カラミ装置の開発 —

柴田善孝、大野 博

要 旨

カラミ織の製織法には単式法と複式法があり、経糸2本が絡む紗織や絹織は単式法でも複式法でも製織できるが、3本以上絡むような複雑な組織は単式法でなければ製織できない。この単式法によるカラミ織にはスラックナー装置（カラミ経の弛み取り）や、地糸の開口を妨げないようにするためのガイドバーが必要である。また、スラックナー装置の変わりに普通綜統を使う方法でも製織されているが、これらの方法では1組のカラミ綜統に対して上記の装置がそれぞれ必要である。このため、単式法による複雑なカラミ織の製織には、多数のガイドバーやスラックナー装置または綜統枠が必要となる。しかし、ドビー織機では綜統枠に限度があり無制限に増やすことはできない。そこで、カラミ織に使用する綜統枠をなるべく少なくし、しかも、スラックナー装置やガイドバー等の付属装置を必要としない新規カラミ綜統を開発し、複雑なカラミ組織でも普通の織物と同じような感覚で製織できるようにした。これにより、今までにない複雑で新規な織物を開発した。

1. はじめに

カラミ織物は春夏物用衣料としての需要はかなり見込まれているが、カラミ織を製織するための装置の複雑さや、組織の難しさ、カラミ経と地経との張力差による二重ビームの使用等によって生産業者には敬遠される傾向にある。また、紗織や絹織のように複式法によって製織できる織物は、カラミ綜統以外特に付属装置は必要ないため、この地域でもかなり生産されているが、二重ビームを使用しなければならない、単式法による複雑なカラミ織物はあまり織られていない。しかし、消費者ニーズの多様化や個性化によって差別化商品が求められ、今までにない特殊な織物や個性的な柄などの織物が好まれる傾向にある。

そこで、本研究では従来から使われているカラミ綜統を改良し、単式法でしか製織できないような複雑なカラミ織物についても、普通の織物と同じ感覚で製織できるようにした。

単式法によるカラミ織は、経糸張力の差から二重ビームの使用は避けられないが、スラックナー装置やガイドバー等が不要なカラミ綜統を開発したので報告する。

2. カラミ織物とは

カラミ織物はJIS用語辞典によると、経糸を互いにもじり合わせながら、緯糸を打ち込んだ織物で別名もじり織物ともいい、基本的な組織としては紗織と絹織があり、経糸2本が絡んで組織されている。また、これらをい

ろいろ変化させて組み合わせた変化もじり組織がある。

カラミ織物の歴史は非常に古く、インカ裂の中にも見られるが、日本には平安時代に明から伝えられた。カラミ織は、布全体に小さな編目状の隙間があって通気性に富み、涼しげな外観とさわやかな肌触りがあることから、夏物用衣料として造られてきた。この、カラミ織の製織には、古くは糸綜統によって造られていたが、現在では針金綜統（ワイヤーヘルド）や、板綜統（フラットヘルド）が使用されており、主に低速の織機では針金綜統が、高速の織機では板綜統が使用されている。また、手織機等では現在でも糸綜統が一部で使用されている。いずれの方法とも、半綜統に通したカラミ経が地糸の左右に開口して振るもので、その製織方法には単式法と複式法がある。複式法はカラミ経と地経の張力バランスが均一になるので1本ビームで製織できる。このため、紗織や紹織のように経糸2本が絡むカラミ織には適している。しかし、カラミ経が数本以上にわたって振るような複雑な組織のカラミ織は単式法でなければ製織できない。

3. カラミ組織

基本的なカラミ織には紗織と紹織があり、いずれも経糸2本が交互に絡む織物である。これらの織物は単式法でも複式法でも製織できる。

3.1 紗織

紗織はカラミ組織の中で最も簡単な組織で、地経とカラミ経を1本ずつ交互に配列し、緯糸1本毎にカラミ経を地経の左右に出して振らせる組織で、全てのカラミ織の基本となっている。図1に紗織の組織を示すが、隣合う2

組のカラミ経が非対称になった組織(A)と対称になった組織(B)がある。

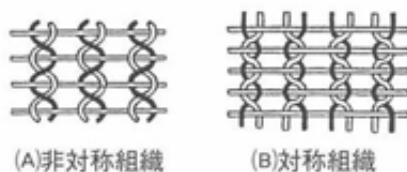


図1 紗織の模写図

3.2 紹織

紹織は紗織と同じ引き込み方法で製織でき、経糸は緯糸を奇数本（3本、5本、7本等）織込む毎に振り合わされる組織で、この間を平織または斜紋織とし、振り部分が緯糸方向に隙間となって表われる織物で、前者を平紹といい後者を綾紹という。図2に紹織の組織を示すが、(A)は平紹織（3本、5本、7本）を、(B)に綾紹を示す。これも紗織と同様に非対称組織と対称組織がある。

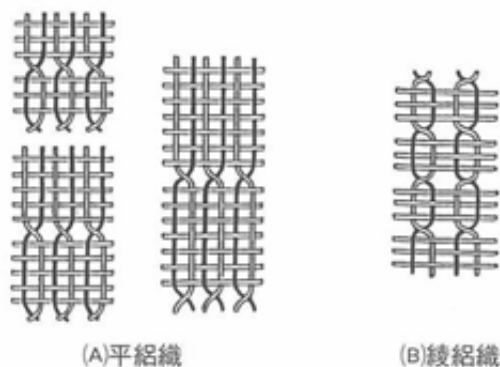


図2 紹織の模写図

3.3 変化紗織

変化紗織は、紗織に平織など他の組織を組み合わせたもので、種々の組織がある。図3に変化紗織を示す。

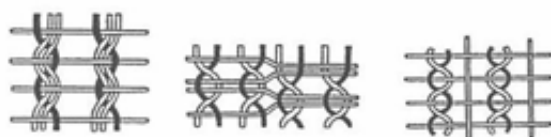


図3 変化紗織の模写図

3.4 変化紹織

変化紹織は、紗織や紹織、またはその他の

組織を組み合わせたたり、その撈方をいろいろ変えてつくった組織で、ほら組、かぶと組、うずら組、紗組、市松組など種々の組織がある。図4に変化組織を示す。

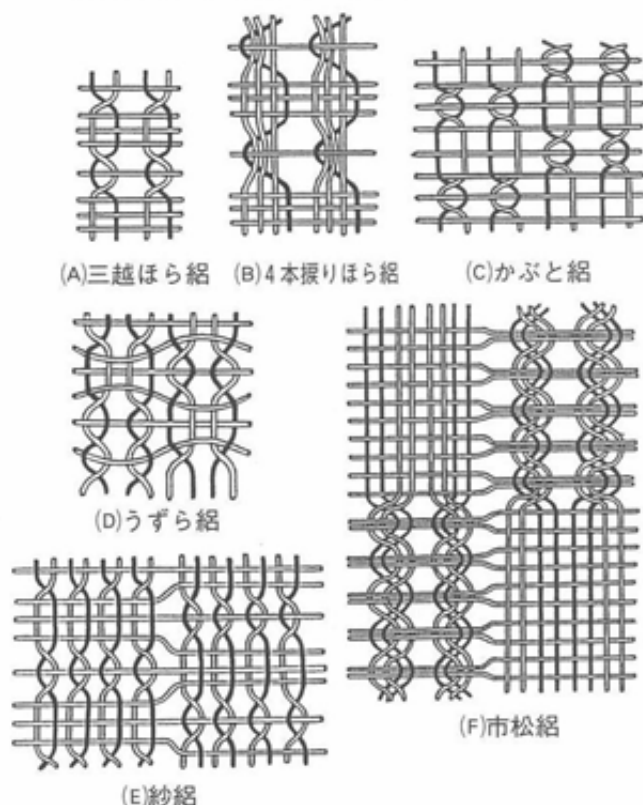


図4 変化組織の模写図

3.5 特殊カラミ組織

特殊カラミ組織は紗織や組織以外の変わった振り組織を混用したり、振り組織以外の組織を組み合わせてつくった組織。図5に示した組織は特殊カラミ組織の一種で両面紗織といい、2種のカラミ経を地糸の左右からおのおの反対側へ同時に振ったものである。

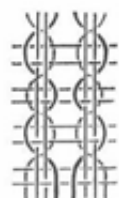


図5 両面紗織

4. カラミ織の製織方法

カラミ織の製織方法には単式法と複式法の

二つがあり、それぞれ特徴のある織物が製織できるので、カラミ組織や織物の用途によって使い分ける。

4.1 単式法による製織法

図6にワイヤーヘルドのカラミ綜統と綜統枠への仕掛方を示す。1組のカラミ綜統は2本の親綜統と、1本の半綜統(V字型綜統)とからなっており、綜統枠3枚に仕掛けて使用する。単式法による製織方法は、このカラミ綜統一組と普通綜統を使って織る方法であり、経糸が3本以上絡む組織はこの方法でないと製織できない。単式法では、カラミ経と地経の張力差ができるため、地経とカラミ経は別ビームに準備しなければならないが、地糸を数本以上またいで絡ませることができるので、カラミ織特有の複雑な組織の織物が製織できる。

この単式法によるカラミ織の製織は、従来方法ではスラックナーというカラミ経の弛みを取る装置や、交差口となった時にカラミ糸が地糸の開口を妨げないようにするためのガイドバーが必要である。これらの装置はカラミ綜統1セットに1組必要であり、カラミ綜統を2組以上使用したような複雑なカラミ組

親 綜 統
V 字 型 半 綜 統
親 綜 統

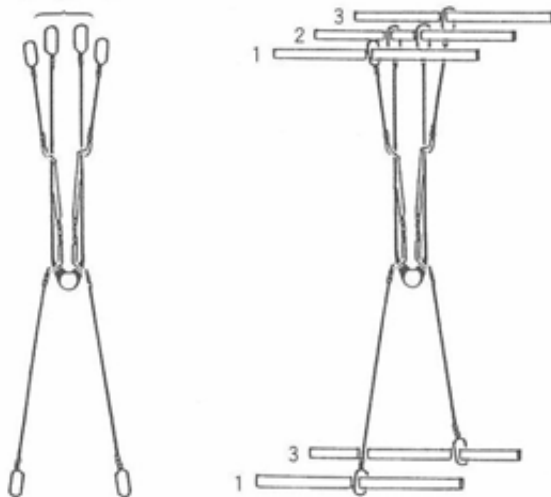


図6 ワイヤーヘルドのカラミ綜統と綜統枠への仕掛け方

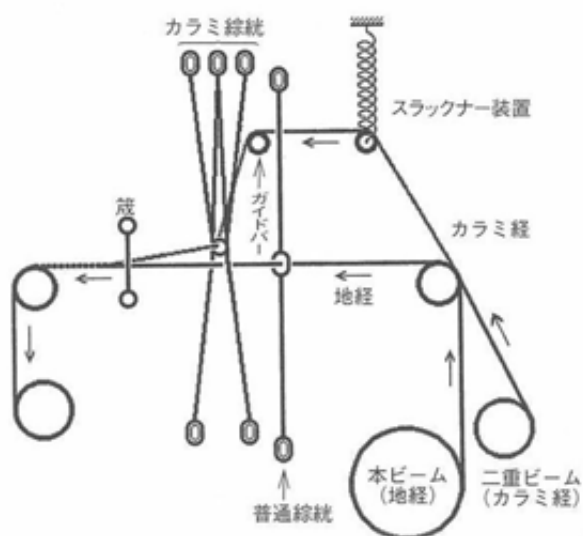


図7 スラックナー装置を使用した単式法による仕掛け方

織になると、これらの装置が複数セット必要となり、非常に複雑な織り方になってしまう。このスラックナー装置を使用した単式法によ

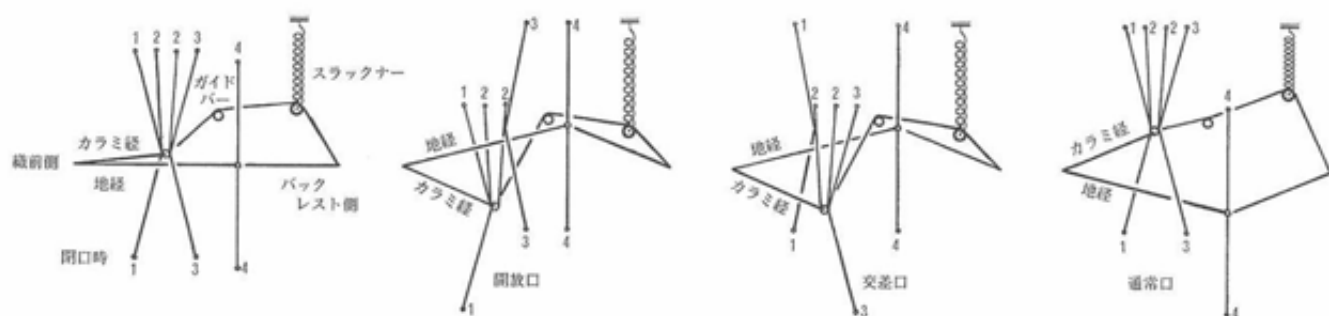


図8 単式法によるカラミ織Ⅰ（スラックナー装置使用）

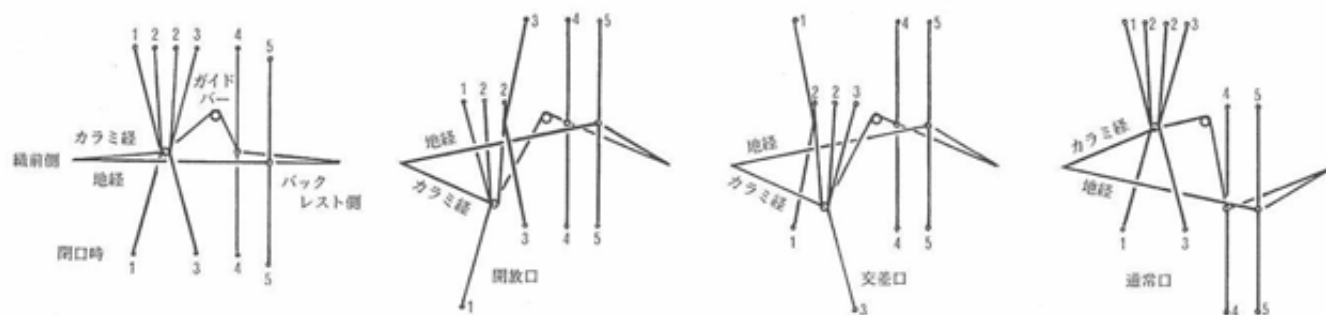


図9 単式法によるカラミ織Ⅱ（スラックナーを綜統で代用）

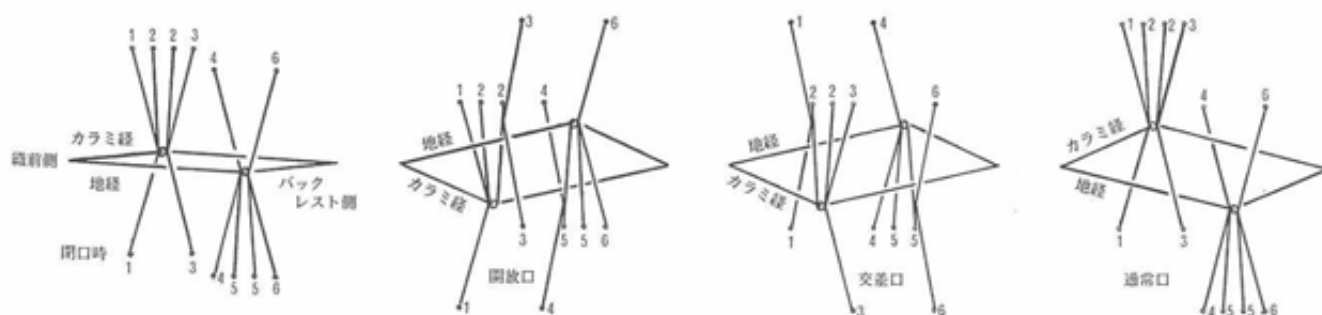


図10 複式法によるカラミ織

る仕掛け方を図7に示し、その製織法を図8に示す。また、スラックナー装置を普通綜統で代用した製織法を図9に示す。この方法では、カラミ経の弛みを取るためのスラックナー装置は不要になるが、開口の度にV字型綜統と普通綜統が逆の動きをするため、カラミ経は常にガイドバーと摩擦することになり、摩擦による毛羽立や糸切れの原因となることがある。

4.2 複式法による製織法

複式法による製織法は、図10に示すように2組のカラミ綜統を上下逆向きに使用する。それぞれ3枚の綜統枠に仕掛けるため、1セットで最低6枚の綜統枠が必要である。この複式法による製織では、カラミ経と地経の間に

張力差ができないので、1本ビームで製織できる。したがって、紗織や組織のように経糸2本だけで絡むような織物は、この複式法が適している。

5. カラミ綜統の改良

単式法によるカラミ織りは、複式法では不可能なカラミ組織でも製織することができるが、1組のカラミ組織に対し、2組以上のカラミ綜統を使用しなければならない組織では、その装置が非常に複雑となる。そこで、新しいカラミ綜統について研究し、新しいカラミ織物の製織法を開発した。

5.1 従来のカラミ綜統の改良と試作

各種片カラミ織物の試作実験を通して、一組のカラミ組織に使用する綜統枠を少なくし、且つ付属の装置を必要としない製織方法について検討した。最初に考案したカラミ綜統は、従来のV字型半綜統の中央にもう一つメールを取り付け、これによってガイドバーの役目をさせるようにしたものである。この綜統を図11に示すが、以後W字型の綜統と呼ぶことにする。カラミ経はこの綜統と普通綜統の両方に通すが、W字型綜統と普通綜統は同じ綜統枠に通して仕掛ける。このようなW字型綜統1組を手作りで試作し、織機に取り付けてカラミ経の動きをテストしてみた。その結果、従来のカラミ綜統となんら支障がないことが分かった。そこで、この綜統をまとめて試作し、テスト用の織物を試織しようとしたが、W字型の綜統は製作が非常に困難であることと、W字型とすることで親綜統が中央の綜統との間に挟まって、親綜統の動きを妨げることが判明した。このため、再検討した結果、このW字型綜統と普通綜統を使用するので、普通綜統の上部にもう一つメールを作って、



図11 考案したW字型カラミ綜統

2つ目の綜統にしても、同じ結果になることが判明した。したがって、V字型綜統は従来のままで改良は行わず、以後、この2つ目の綜統を試作して新たなカラミ織の製織方法を検討することにした。

5.2 新規カラミ綜統の試作と製織性の検討

新規カラミ綜統として2つ目綜統により、スラックナー装置やガイドバーが不要なカラミ織の製織が可能と判明したので、この2つ目綜統を試作して、カラミ織の製織性について

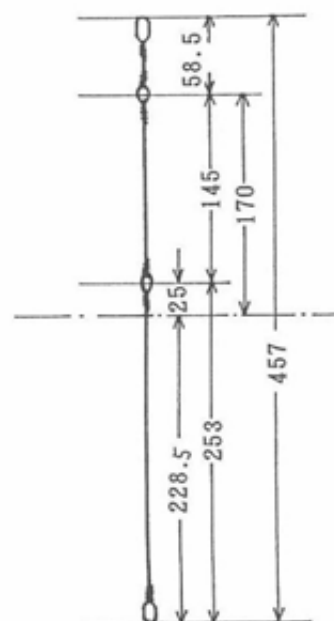


図12 2つ目綜統(45°)の設計図

て試験することにした。新規カラミ用綜統として2つ目綜統の基本設計を行い、製織性の面から綜統の形状とワイヤーの番手、メールの位置や大きさ等を検討し、最初に120本の2つ目綜統をメールの角度45度で試作した。この綜統を図12に示す。このメール角度45度は普通綜統と同じ角度である。なお、中央のメールを中心よりやや上に設定したが、これは織機上でカラミ経に張力が掛かると、2つ目綜統は後方に大きくたわむことになるので、少しでもこのたわみを小さくするためである。

この2つ目綜統を使った単式法による仕掛け方法を図13に示し、その製織方法を図14に示す。ここでは、2つ目綜統が別枠のように表示されているが、V字型綜統と同じ綜統枠に通す。

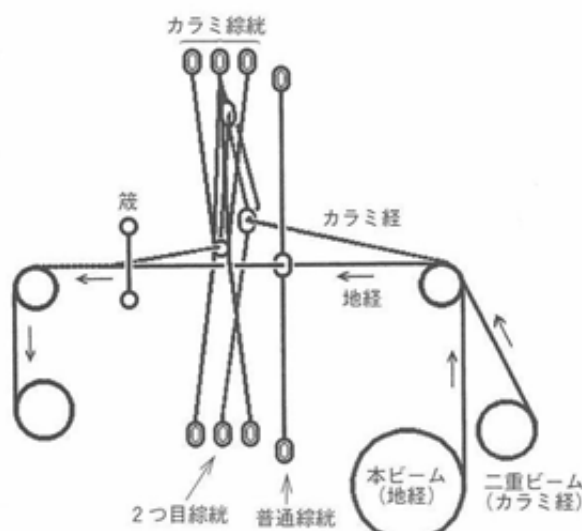


図13 2つ目綜統を使用した単式法による仕掛け方

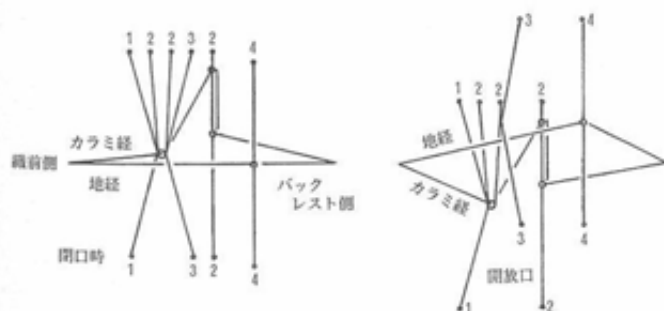


図14 新規カラミ綜統によるカラミ織 (スラックナーとガイドバーを2つ目綜統で代用)

この綜統を使って幅約10cmの織物を試作し製織性の試験を行った。その結果、カラミ綜統の動作には特に問題はなかったが、メールの角度は45度より0度の方が良いことが判明した。これは、カラミ経を2つ目綜統に通した場合、下の目から上の目に通すときにカラミ経が綜統に半周するように巻き付いて不自然になるため、角度を0度にすればこれを解消することができる。また、2つ目綜統がカラミ綜統の左右のどちら側に使用しても、カラミ経の通し方を左右逆に通すだけで綜統への巻き付きは無くなる。図15にメール角度45度と、図16に0度の場合の2つ目綜統にカラミ経を通した状態を示し、V字型綜統を2つ目綜統の、左または右に使用した場合の状態を各図の(A)および(B)に示す。



図15 メール角45度の場合のカラミ経の引き通し状態

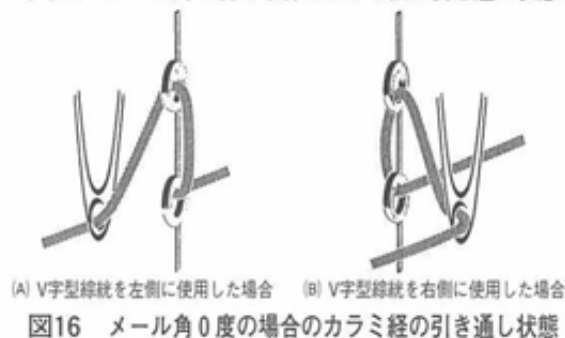


図16 メール角0度の場合のカラミ経の引き通し状態

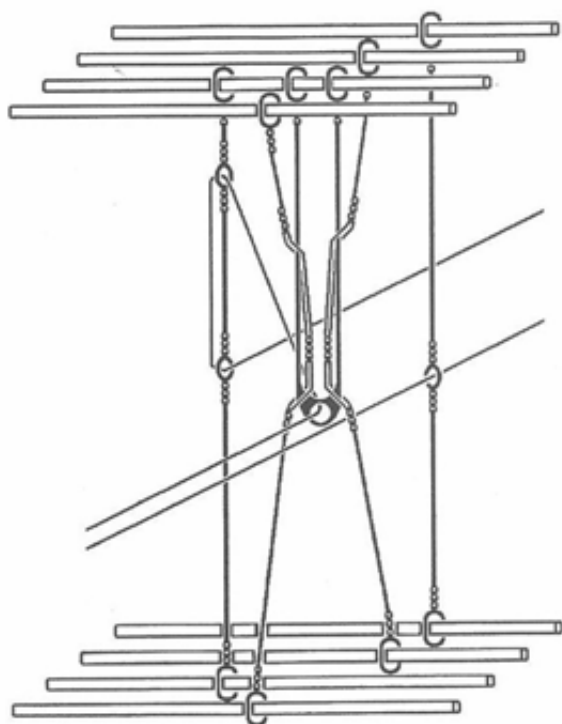


図17 順目に使用した場合の引き通し方法

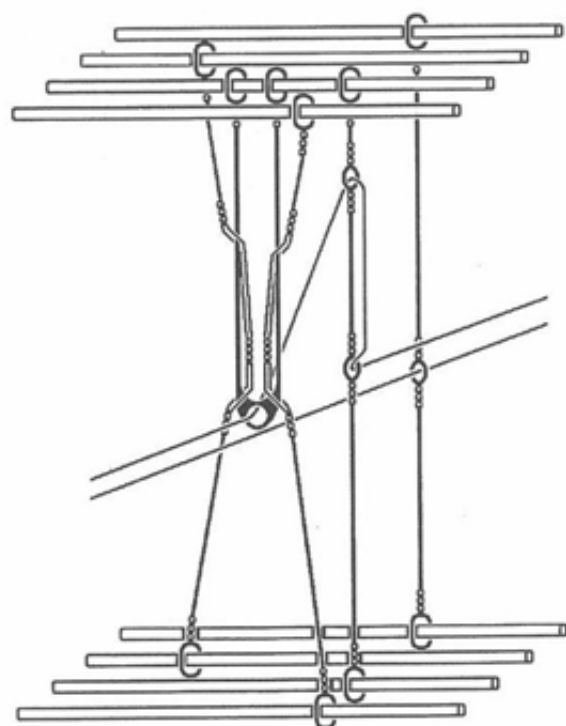


図18 逆目に使用した場合の引き通し方法

左右対称柄のカラミ織りの場合には、カラミ綜統の順目と逆目を交互に使用すると綜統枠を節約することができる。この方法では、カラミ綜統を準備する段階では多少手間が掛かるが、綜統枠が節約できる分だけ、カラミ

綜統を何セットも使用することができるので、より複雑なカラミ織りを製織することができる。

図17にカラミ綜統を順目に使用した場合と、図18に逆目に使用した場合の経糸の引き通し方法を示す。

6. 開発した新規カラミ綜統による試織と織物柄効果の検討

基本設計した2つ目の綜統による製織性と織物柄効果の確認のため、目の角度等の補正を加えた詳細設計を行い、360本の綜統を試作して幅約45cmの織物を試織した。織物規格を下記に示す。

使用原糸	ポリエステル・毛混紡糸 2/60
筈密度	39.4羽/10cm (10羽/in)
筈引込数	5本
筈通幅	45cm
総経糸数	本ビーム 528本 二重ビーム 352本
打込数	216.5本/10cm (55本/in)
組織	両面紗織の変化組織

この組織は変化からみ織の一種である、両面紗織の組織の表裏を市松型に合わせたもので、1組の振り組織の中に単式法によるカラミ綜統を2組使用している。この両面紗織の組織は、テキスタイル&ファッション誌1998、Vol. 15、No. 6の開発見本第12号と、No. 8の開発見本第15号にも使用しているが、表面(または裏面)に使用した色糸が、裏面(または表面)では殆ど隠れて、見えなくなるのが特徴である。いままで使用してきた両面紗織は、単式法によるカラミ綜統1組を使用し、経糸4本で織られているが、この方法では、いくら組織を変更しても、表裏の組織を完全

に反転させることはできなかった。そこで、もう1本カラミ経を増やすことにより、色糸の浮き方を表裏反転することが可能になった。

7. 製織性試験

上記の組織は柄を市松型にするため、カラミ綜統4組を使用しており、これを従来の方法で織ると、綜統枠の間にガイドバーが上下に2本ずつと、スラックナー装置が4組（または綜統枠が4枚）必要となり、カラミ経の経通し経路は非常に複雑になる。しかし、この新規カラミ綜統による製織方法では、これらの装置が全て不要になり、V字型綜統と同じ枠に通した2つ目綜統によって代用できる。このため、カラミ経の経路は単純になり、普通の織物と同じ感覚で製織できるようになった。また、ガイドバーが無くなったことにより、カラミ経がガイドバーと摩擦しなくなったので、毛羽立ちや糸切れが少なくなった。図19にこの組織の経通し方法を示すが、この組織は左右対称柄になっているので、これと逆向きの経通しが交互に入り、飛び番号の間には、市松柄のため、もう1組のカラミ綜統がこれと同じ経通し方法で入る。

この結果から、新規性のあるカラミ織物が製織できたので、メール角度0度の2つ目綜統を更に500本追加し、広幅の織物を製織した。

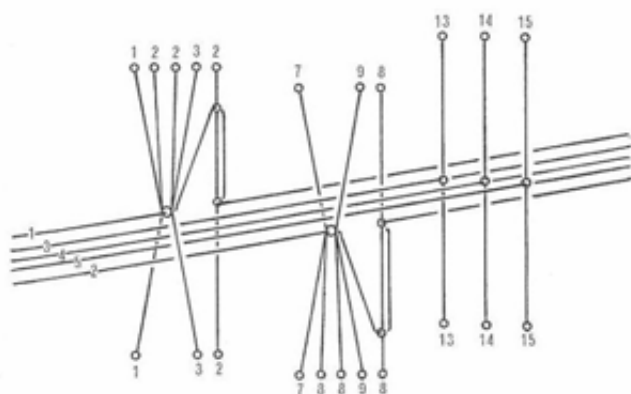


図19 試作織物の経通し方法

この織物は、前掲の試験織物と同じ規格で製織し、本誌別冊見本帳2000、Vol. 17、No. 1の開発見本第2号に掲載しているので参照されたい。

8. まとめ

以上、単式法によるカラミ織の製織方法において、従来から使われているスラックナー装置や、ガイドバー等の付属装置が省略できるカラミ綜統を開発し、新しいカラミ織の製織方法について研究してきた結果を述べた。新しいカラミ綜統を開発するために、カラミ綜統の製造メーカーである名古屋機料(株)と共同研究を進め、開発した2つ目綜統を織機に仕掛けて、製織性について評価試験を行った。この結果、単式法によるカラミ織のため、経糸の織り込み長や張力に差が生じることから、二重ビームの使用は避けられないが、わずらわしいスラックナー装置やガイドバーが不要になったので、複雑なカラミ織が簡単に製織できるようになった。

得られた成果を要約すると次の通りである。

- (1)開発した新規カラミ綜統により、従来の単式法によるカラミ織で必要であったスラックナー装置（弛み取り）やガイドバー等の付属装置が一切不要になった。
- (2)ガイドバーやスラックナー装置が不要になったため、カラミ経がガイドバー等との摩擦がなくなり、毛羽立ちや糸切れが少なくなった。
- (3)カラミ経の経路がシンプルになるので、複雑なカラミ織りでも、普通の織物と同じ感覚で製織できるようになった。
- (4)V字型の半綜統と2つ目綜統を1枚の綜統枠に通すため、従来行っていた綜統で代用する製織法に比べ、カラミ綜統1セツ

ト当たり1枚の綜統枠が節約できる。

- (5)欠点としてはV字型綜統と2つ目綜統を同じ枠に通すため、この綜統枠だけが外の枠に比べ3倍の密度になるため、密度の込んだ織物は製織できないことである。
- (6)2つ目綜統はカラミ経の張力が高くなると後方に大きくたわむため、後方の綜統と絡み合うことになるので、高密度で複数のカラミ綜統を連続して使用する場合には、カラミ綜統と地綜統の間に地経の綜統を使用するか、または2～3枚の枠を空けないと後方のカラミ綜統を傷めることがある。

9. おわりに

以上、共同研究により取り組んだ「特殊カラミ装置の開発」についての研究についてまとめたが、本研究が滞りなく進めることができたのは、カラミ綜統の開発に当たって、規格・設計を担当してきた、名古屋機料の平野昌昇氏のご尽力の賜であることをここに記してお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 実教出版：「機織2」
- 2) 日本規格協会編：JIS用語集 化学・繊維編
- 3) 服部ほか：愛織誌：Vol.2、No.7、P266 (1982-10)