

織物設計支援システム開発

佐々木 陽*、茨島 明**、久慈省一郎*

パーソナルコンピューターを用いた織物組織図を設計するソフトを開発し、組織点のデータプリンターポートより出力させ、エアシリンダーの電磁弁の開閉をコントロールすることにより、ロクロ方式手織機の綜統枠を自動的に駆動させることが出来た。このシステムを用い、従来からある手織機を改良することで、パーソナルコンピューターによる織物設計と、目的の組織を織るための複雑な綜統枠の上下運動を自動化することが可能となった。

キーワード：手織機、織物設計

Personal Computer System for Hand Weaving

SASAKI Akira, BARAJIMA Akira, KUJI Shouichirou

We made a soft wear for designing for fabrics and controlling held frames of ROKURO loom with personal computer. Those frames can work fluently by air-cylinders to access some datas from printerport of peronal compyuter. It's easy for local hand weaving companies to use the system for complicated designs.

key words : hand weaving loom, desing for fabrics

1 緒 言

岩手県の地場産業であるホームспанは、明治時代に導入された英国式の、手紡ぎによる紡毛糸の製造技術と手織技術を中心に、比較的扱いの容易なロクロ方式の高織機（たかばた）を用いて作られる毛織物である。

岩手のホームспанが、本格的な産地形成と生産活動を開始したのは昭和30年頃からであるが、近年では伝統にこだわらない、特徴ある織物を作るための努力がなされている。特に婦人用スーツは、オールシーズンに対応するためにウール以外の絹や綿、麻などの素材を積極的に使い、製品も国内のみならずひろく海外のショーやブティックで展示販売されるようになった。それにとともに、素材の多様化、複雑な織り組織、高度な製織技術

が要求されている。

しかしながら織りのデザインが複雑になるにしたがい、現在使用している織り機では製織作業が難しくなること、作業者の高齢化が進み新しい技術の習得が困難であること等の問題が生じているため、現在の需要に充分対応しきれていない状況にある。このように需要の範囲が今後ますます拡大されるとすれば、織物設計の合理化とともに新しい織り機の導入も検討しなければならない。

本研究では、パーソナルコンピューターで基本組織を設計した後、ロクロ方式織り機の駆動機構を直接コントロールできるソフトの開発と織り機の改造を行い、手織技術の特長を残した、織物設計支援システムを開発したので報告する。

* 木工特産部

** 金属材料部

2 実験方法および考察

2-1 従来の織物設計方法

織物設計の基本的な作業は通常方眼紙を用い、一単位の組織を検討して、たて糸の浮き部分に印をつけ、デザインを決めるところから始める。

以下に、織物を設計するための一般的な作業の流れを示す。

1) 一単位の完全組織を作る。

オリジナルな組織を作るのは大変なので、すでに完成している織り見本を参考に、自分達の目的と能力にあった新しい組織を製作する場合が多い。

2) たて糸を通す綜統(そうこう) 枠を決める。

たて糸を綜統枠に順番に通す、順通しが一般的であるが、組織が複雑になればたて糸の扱いも複雑となる。

3) 踏み木の順番を決める。

踏み木の順番は実際に織りを担当する人のやりやすい方法で決められるため、両足を左右交互に使う方法が選択されやすい。

4) 踏み木と綜統枠の結び方を決める。

上記の作業が決定すれば、必然的に踏み木と綜統枠の結び方は決定される。ただし1本の踏み木に沢山の綜統が結び付けられないように注意しなければならない。もしもそのことが織りをする時に不便であれば、もう一度2) から検討しなおさなければならない。

複雑な織りの場合、一本の踏み木に結ばれる綜統枠が多くなるため、踏み木を踏む力は強くなければならない。また、踏み木を踏む順番も複雑になり、よこ糸の種類も増えるため、織り手はかなりの負担を強いられる。これらの問題は、綜統の動きをロクロ方式で制御する織り機を使う限り、必然的に起こりうることから、現状では織り手の製織技術に依存した織物設計をせざるをえない。

以上のように織物設計を図面上で行う場合、複雑な設計の知識に加えて、ロクロ織り機の駆動の容易さや、織り手の技術などを考慮しなければならず、設計そのものがかなりめんどうな作業となる。

2-2 織物設計ソフトのフローチャート

次に2-1で述べた設計の方法を基に、パーソナルコンピュータ上で織物設計を行えるプログラムソフトをベーシックで作成した。この織物設計用プログラムソフトのフローチャート¹⁾を図1に示し、以下に設計の手順を説明する。

まず完全組織を作るために、カーソルをたて糸の浮き部分まで移動させ、座標位置を入力する(図2)。確認のために大きな組織図を表示させ(図3) デザインを検

討した後、色相の選択と(フルカラーではなく擬似的に色の配置を検討する)、組織全体を表示し最終的な判断を行う(図3)。次にたて糸を通す綜統枠を選び(今回は4枚綜統でプログラムを組んだが、枚数は織り機の仕様で決定し、プログラム上では制限がない)、踏み木の結びを表示させる(図4)。但し、踏み木は実際使用しないため、左から順に右方向へ移動して使用するようプログラムを組んである。織物設計のための作業はここで終了するが、最後の踏み木の結び部分を(図4では白抜きの○印)座標値に変換し、そのデータを駆動ソフトへ出力する。

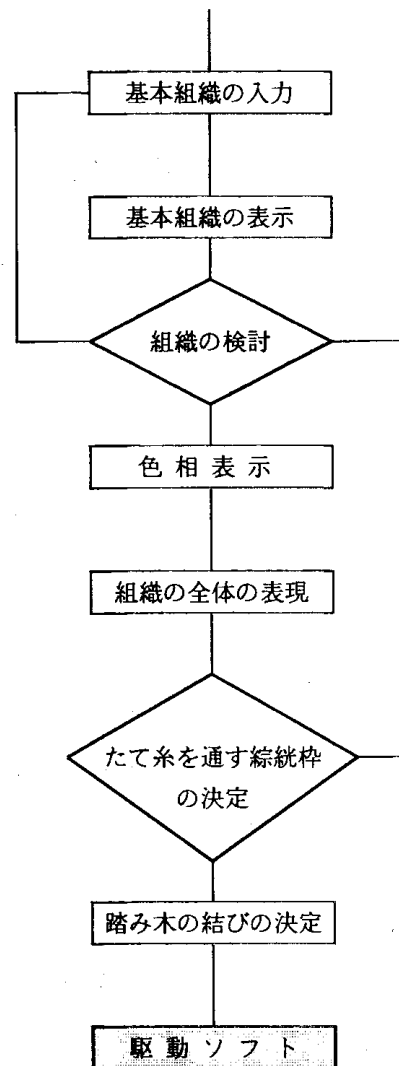


図1 織物設計ソフトのフローチャート

2-3 駆動ソフト

ロクロ織り機の綜統駆動機構は図5に示されるように、一方の綜統が下がるともう一方の綜統が上がる仕組みにあり、このロクロを2段重ねることで、4枚の綜統がそ

それぞれ独立した動きが出来るようになってきている。4枚以上の綜統を使う場合は、さらにロクロの段数を重ねなければならない。綜統枠の上下運動は、枠に結んである踏み木を足で踏むことで生じる。この綜統枠の動きを自動化する方法はいくつか考えられるが、今回は機構が簡単でかつ手織り動作に近い速度に、動きをコントロールできるエアシリンダー方式を採用した。

エアシリンダーと綜統枠はひもで結ばれ、シリンダーの動きで綜統枠が上下に移動するようにしてある。すなわち、4枚綜統の場合はシリンダーを4本織り機の上部にセットしなければならない。図5ではスプリングの力で綜統枠を元の位置に戻す機構になっているが、改良した織り機では、たて糸による回復力と綜統枠の自重だ

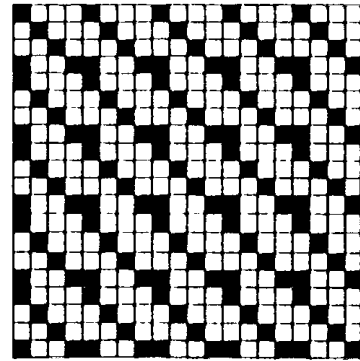


図3 組織の拡大図

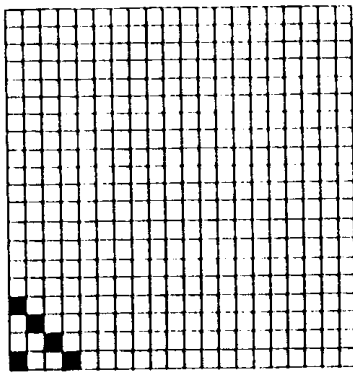


図2 完全組織の入力図

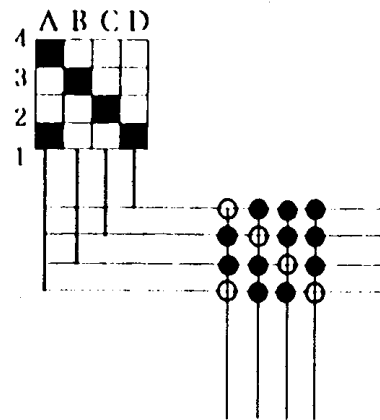


図4 組織と踏み木の関係図

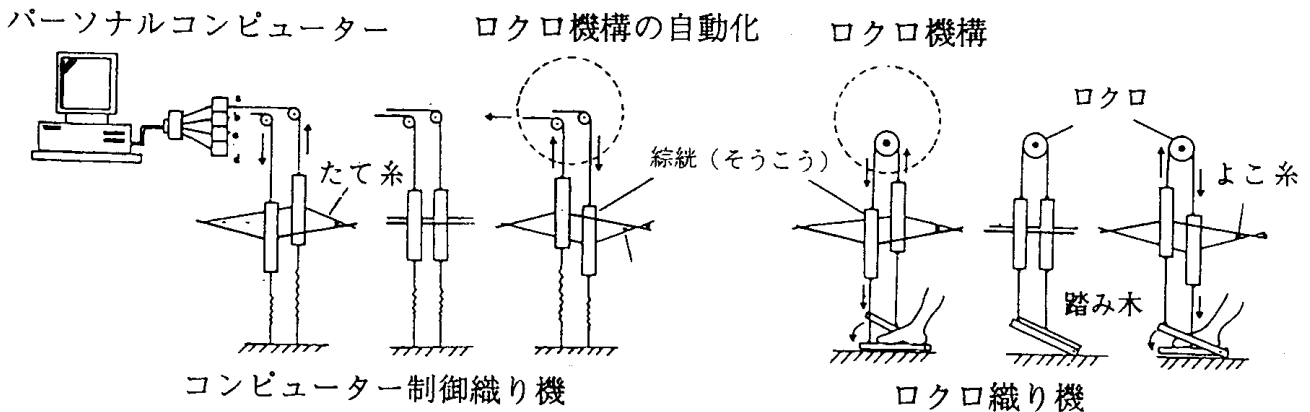
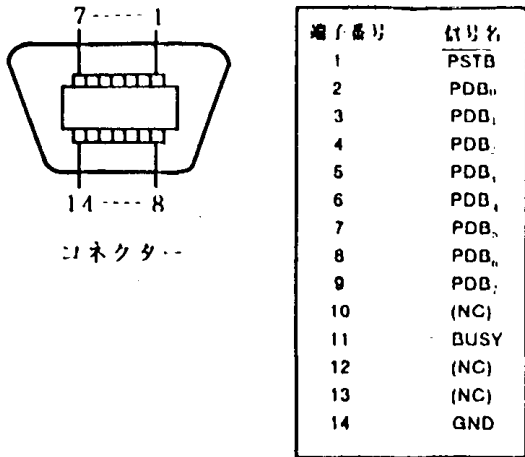


図5 駆動機構の原理



端子接続

図6 PC-9801のプリンター・インターフェイス

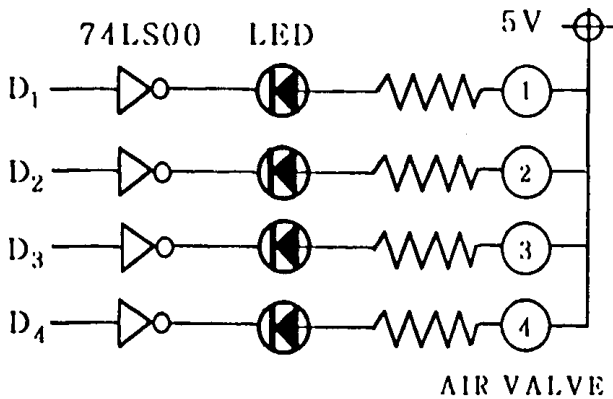


図7 小型電磁弁のコントロール回路

```

*MEIN
FOR J=1 TO 3
  II=1:X=&H0          ' INIT
  FOR I=1 TO 4
    IF P(I,J) THEN *MOTOR
    II=II+1
  NEXT I
  OUT &H40,X          ' LED
  GOTO *WAIT          ' INTERVAL
*MOTOR
ON A(II) GOTO (1),(2),(3),(4)
(1) X=X OR &H1        ' 0001
(2) X=X OR &H2        ' 0010
(3) X=X OR &H3        ' 0100
(4) X=X OR &H8        ' 1000
*WAIT
    
```

図8 データ取り込みソフト

けで、綜統枠が下がるようになっている。改良した織り機は、アッシュフォード製の卓上織り機（織り幅410mm）である。

コンピューターからの出力信号を確認するために、LEDを点滅させる回路を組んだ基盤を作成し、そのデータを小型電磁弁に送ることでエアシリンダーを動作させた。具体的な仕様を以下に示す。

2-2で用いた織物ソフトで得られたデータを、プリンターポート（図6）の2~5に出力させて²⁾（綜統枚数が増えると端子も多く使う）、各信号を図7のIC 74LS00を通す。入力データがONの時、LEDが点灯して小型電磁弁（（株）コガネイ製、040A4MJ）が開く様に回路を組み、ペンシリンダー（（株）コガネイ製、PDAS10×75、復動形）にエアが送り込まれることによって、接続されている綜統枠が上下運動をする。これが駆動部の主な機構であるが、データの取り込みソフトの概要を図8に示してある。

3 結果

従来から使用されているロクロ織り機では、複雑な組織が織りにくいこと、多くの種類のよこ糸を用いた場合、踏み木の操作が極めて煩雑になり誤動作をしやすいこと、また綜統枠に結ばれている踏み木からの糸の本数が増えるため、製織時に大きな力で枠を下ろす必要があることなど、他の織り機と比較して織物組織や製織技術に多くの制限がある。

今回開発した織物設計支援システムでは、ロクロ織り機に改良を加え、パーソナルコンピューターを用い、綜統枠の上下運動を自動化することにより上記の問題点を解決することができた。すなわち、パーソナルコンピューター上で複雑な織物組織を容易に検討できること、それらの組織を実際に織ることができるように、綜統が自動的に上下してくれるため、めんどろな踏み木の動作が必要なくなること、織り組織に関する知識がなくても自由に実際の織物を織ることができること、また作業性が良いために製作時間が短縮できることなどの結果が得られた。

文 献

- 1) 大原信代：東筑紫短期大学研究紀要，24，33（1993）
- 2) 土井滋貴：インターフェース，5，83（1994）