

労働大臣賞（入選）

織物設計図(織方図)作成支援ツール 「匠くん」

山形県立米沢高等技術専門校 鈴木 康彦

1. はじめに

本校が所在する山形県米沢市は全国的にも有名な伝統織物「米織」の産地である。そして、本校には手織機を使用して手織の技術を習得することができる数少ない職科「繊維工学科」があり、全国から入校希望者が集まる。このようなたくいまれな職科が身近に存在したことが、この作品を製作するきっかけとなった。

2. 製作の経緯

織物を織るにはまず織物組織図を描き、次にこれを織るべき装置を定めて織り方を示す図を作成する。これを織方図という。この図の作成段階で織り方（踏木の踏み方、綜統枠そうとうくわの通し方、踏木と綜統枠の結び方）と経系たていとと緯系よこいとそれぞれに色系を入力し、布の織り上がりイメージを作成する。

織物織方図を作成するには方眼紙などの紙上で行っていたため相当量の労力と時間が必要になり、とても手間がかかる。しかし、時間をかけて作成した織方図が作成者のイメージどおりになるとは限らず、むだになってしまうこともある。また、同じ織り方でも色系の配列を変えることによって全く違う柄が浮かび上がる（これを色系効果という）。これをパソコンを使用して簡単に作成できないものかと繊維工学科の指導員から相談を受けたことが、このソフトを製作した動機である。

3. 訓練への適用

繊維工学科の訓練生が織物の自主製作をするときに、織り方や色系の配列のさまざまなパターンを入力してシミュレートし、製作する作品の織り方や柄を決定するために使用する。

訓練生はパソコンを使ったことがない中高年層の方がほとんどのため、使用するうえでの制約を少なくし、できるだけ画面を見やすく、簡単に操作できるように考慮した。

4. 手織機と織方図について

織物は経系と緯系が複雑に絡み合って組織が構成されている。数百本ある色系の並びをどうするか、経系の間をどんなパターンで緯系を通すかによって、さまざまな組織や柄ができあがる。そして、緯系を通すには、その通そうとする経系の部分を開口してやらなければならない。そのために綜統枠と踏木を使用する。

綜統枠は緯系を通すパターンの数だけ必要となり、通常は複数枚使用する。綜統枠には穴のあいた細い針金（綜統）が並んでおり、1本の経系はそのうちのどれか1枚にだけ通されている。綜統枠は1つ以上の踏木にひもで結ばれており、踏木を踏むとそれと結ばれている綜統枠が下がり、その綜統枠に通してある経系が開口することになる。その開口部に緯系を通すのである。

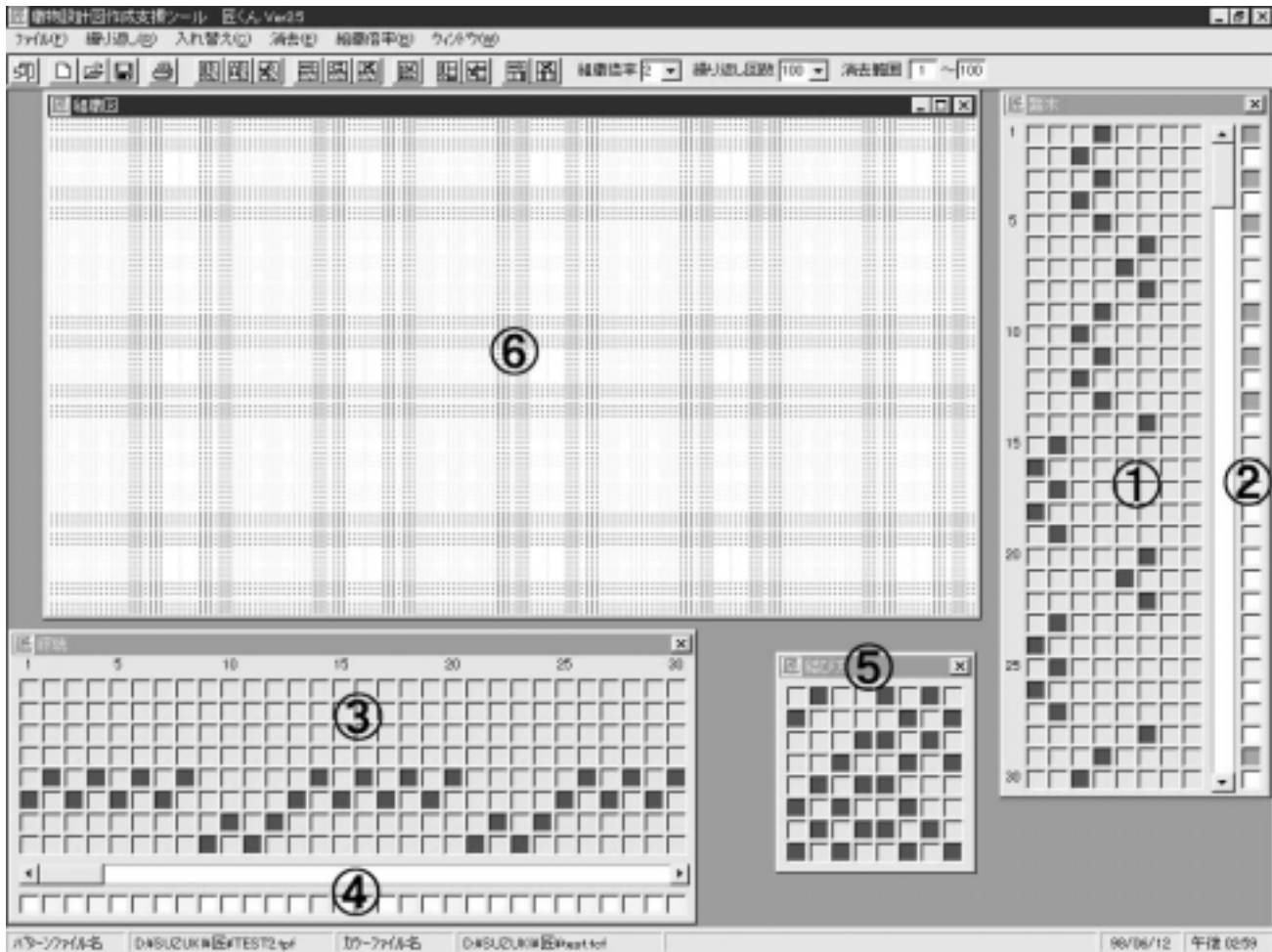


図1 画面構成

織方図は、

- ・経糸をどの綜統枠に通すか
- ・どの綜統枠とどの踏木を結ぶか
- ・踏木の踏む順番をどうするか
- ・色糸の並びはどうか

を記した設計図である。

5. 操作方法

5.1 踏木の設定

踏木の本数は8本まで（縦方向1列が1本の踏木を表す）、踏む順番は100回まで設定することができる（図1）。画面では30回分しか表示されないため、残りの部分はスクロールバーを使用して設定する。四角い枠の中をクリックすると色が青色に変わり、踏む踏木を示す。取り消す場合は、もう一度ク

リックすると元に戻る。

5.2 緯糸の設定

糸の1本1本に対して色を設定する（図1）。設定したい四角い枠の中をクリックすると色系設定ウィンドウが表示される（図2）。パレットは標準的な48色を用意しており、設定したい色を選択してから設定ボタンをクリック（または設定する色をダブルクリック）すると、色が設定され、自動的に設定対象が次の糸に移る（点滅している糸が設定対象の糸となる）。色は赤、緑、青の三原色をそれぞれ256階調に設定できるため、自分好みの色を作り出して設定することも可能になっている。

5.3 綜統の設定

綜統枠の枚数は8枚まで（横方向1列が1枚の綜

緯糸を表す), 通す経糸は100本まで設定することができる(図1)。設定方法は踏木と同様である。

5.4 経糸の設定

緯糸と同様である(図1)。

5.5 踏木と綜絢枠の結び方

縦軸が綜絢枠の枚数, 横軸が踏木の本数に対応する。踏木と結ぶ綜絢枠を設定する(図1)。設定方法は踏木・綜絢と同様である。

5.6 組織図

踏木と綜絢および結び方を設定したら, 組織図ウィンドウ内をクリックして組織図を作成し, 織り上がりのイメージを確認する(図1)。

ツールバーの組織倍率で表示倍率を1~9倍まで変えることができる。表示倍率を5倍以上にすると, 経糸と緯糸がどのように組織を構成しているかがわかるように, 立体的に表示するようになっている。

5.7 ファイル処理

ファイルは踏木・綜絢および結び方のデータと,



図2 色系設定ウィンドウ



図3 ファイル処理ウィンドウ

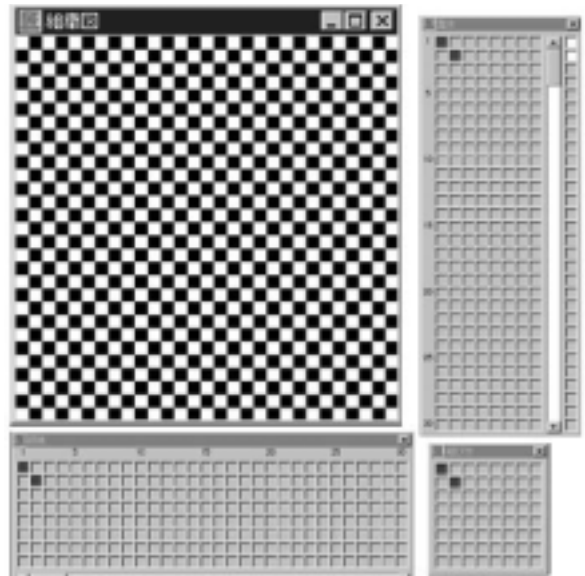


図4 設定例

色系のデータの2種類に分けて保存する(図3)。

ファイルの種類を選択して読み込み, 保存を行う。

5.8 印刷処理

織方図と組織図をカラープリントすることができる。

6. 設定例

簡単な平織りの例を設定してみると以下のようになる。

- ・使用する踏木を2本(図4踏木の左側2列)とし, 緯糸は白色を設定する。
- ・使用する綜絢枠は2枚(図4綜絢の上2段)とし, 経糸は黒色を設定する。
- ・1本目の経糸は1枚目の綜絢枠に通し, 2本目は2枚目の綜絢枠に通す。
- ・これを順次繰り返す。
- ・踏木と綜絢枠の結び方は「1本目の踏木と1枚目の綜絢を結ぶ」と, 「2本目の踏木と2枚目の綜絢枠を結ぶ」に設定する。

上記の例で手織機の動きを説明すると, 以下のような動作になる。

1本目の踏木を踏むとそれに結んである1枚目



写真1 手織機全景

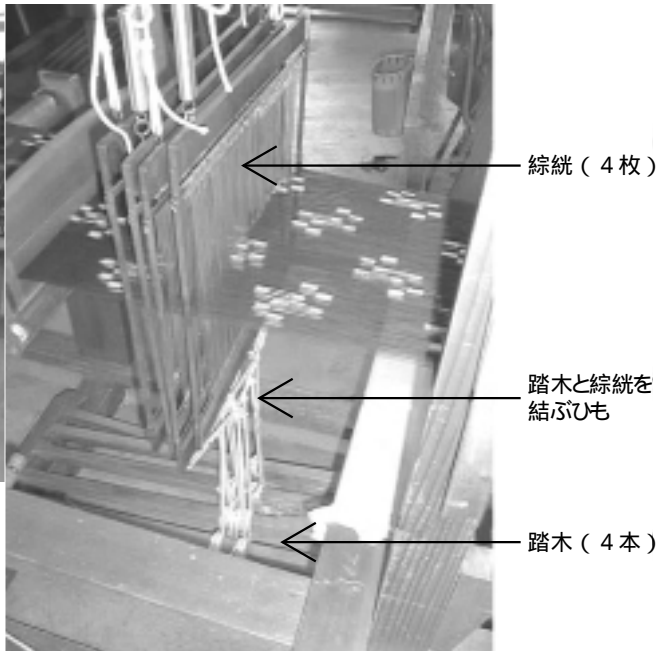


写真2 各部の様子

の綜絢枠が下がる。すると1枚目の綜絢枠に通してある1本目の経糸が下がる（経糸が上下に開口する）。

経糸の1本目と2本目の間に緯糸を通す。すると1本目の経糸の上に緯糸が乗り、2本目は経糸が上になる。そのため織物の表面に出る色系は「白」「黒」となる（図4組織図の左上1段目の2コマ）。

2本目の踏木を踏むとそれに結んである2枚目の綜絢枠が下がる。すると2枚目の綜絢枠に通してある2本目の経糸が下がる。

1本目と2本目の間に緯糸を通す。緯糸は1本目の経糸の下を通るため経糸が上になり、2本目は緯糸が上になる。そのため織物の表面に出る色系は「黒」「白」となる（図4組織図の左上2段目の2コマ）。

この左上の4コマが繰り返されて織物が織られていく。

7. おわりに

最初に繊維工学科の指導員から相談を受けてこの

ソフトを手がけてから、かれこれ5年になる。最初はMS-DOS上で動作するものをC言語で作成したが、これは色数や糸の本数が現在のものより少なく、操作も主にキーボードを使用していたため、使い勝手が良いとはいえないものであった。本校のパソコン環境がWindowsに移行すると同時に、Windows上で動作するようにリメイクし、開発言語もVisual Basicへと変更した。フルカラー対応となり、織り上がりのイメージをほぼ完全な形で表示できるようになった。しかし、織り方のパターンによっては織り目に拡張や収縮が生じ、実際の織物とシミュレートした結果では、織り柄のイメージが大きく変わってくる場合があり、今後はこの点をどう改良していくかが課題となる。併せて操作性のさらなる向上と機能の充実を目指していきたいと思う。

最後に、このソフトの作成にあたりご協力いただいた皆さまに心より感謝いたします。

織物設計図（織方図）作成支援ツール「匠くん」

使用環境：Windows95，WindowsNT4.0

SVGA 65536色以上（XGA推奨）

開発言語：Visual Basic4.0