研究論文

透き目柄出し製織技術の開発

古畑　雅弘[*]　家坂　邦直[*]　小海　茂美[*]
三村　和弘[*]　松本　好勝[*]　橋詰　史則[*]　本田　崇[**]

Development of Weaving Technology that makes Partially Transparent Textiles

FURUHATA Masahiro[*], IESAKA Kuninao[*], KOKAI Shigemi[*]
MIMURA Kazuhiro[*], MATSUMOTO Yoshikatsu[*], HASHIZUME Fuminori[*] and HONDA Takashi[**]

抄　　録

三角形状の切り欠き凹部を持つ筬羽（おさは）15 枚程度を一群とし，それらを和装織機筬全幅にわたり配設する装置を作製した。そしてそれら筬羽群を任意に上下位置決め制御することにより，織物に部分的な密度変化を持つ柄を創出する新規製織技術を開発した。試作織機による製織試験の結果，平織組織においても立体的な凹凸感のある織物の製織が可能となり，また従来のドビー機やジャカード機を併用することにより，新感覚の高付加価値織物の製造が可能となった。

1.　緒　　言

中国や台湾などの途上国企業の台頭や人口減による国内市場の縮小などにより，県内織物産地の生産量が減少している。こうした状況の中，産地では「量から質への転換」，国際競争力を持ったオリジナリティのある高付加価値商品の開発が急務となってきている。

そこで本研究では，産地活性化に向けた新たな技術シーズの取り組みとして，透き目柄出し（密度可変織物）製織技術について研究を行った。

2.　密度可変織物

密度変化を利用した従来の方法としては，特殊なよろけ筬を上下動させる経よろけや，波状の立体的な筬を使用したり，経糸の張力変化を利用した緯よろけなどが実用化されているが[1)]，これらの多くは，パターンの周期的な変化を創り出すことはできるが，密度を任意に変化させることは不可能であった。

本研究では，従来から使用されている小幅和装織機の筬羽に切り欠き凹部を設け，織物の密度を任意に変化させて，複雑で多種多様な柄を創出可能にする方法を確立した。

3.　筬打ち機構

今回開発した緯糸の筬打ち機構を図 1 に示す。通常筬羽では，緯糸は常に平行に打ち込まれるが，切り欠き凹筬羽を使用した場合，凹部では

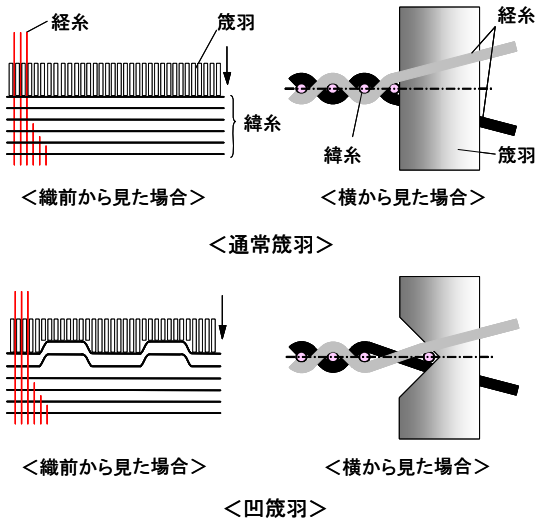


図 1　筬打ち機構

*　素材応用技術支援センター
**　研究開発センター

緯糸は切り欠き深さ分だけ通常より筬打ち量が少なく，この部分だけ緯糸が曲がり，密度が変化（隙間が発生）する機構である。

4.　製織装置の開発

4.1　装置の概要

開発した装置の構成概要を図 2 に示す。筬羽（セレクタ）を制御するエアシリンダー，ロータリーエンコーダ,装置全体を制御する PLC(プログラマブルロジックコントローラ),エアシリンダーを作動させるエアコンプレッサ，各種動作設定を行なうタッチパネルからなる。柄データは，PC で作成し，コンパクトフラッシュカードを介して，PLC のメモリに書き込む。

エアシリンダーを動作させるタイミングは，織機のクランク軸に取り付けたロータリーエンコーダからの信号で決定し，約 35°～85°で変更を行なっている。

4.1.1　筬羽の加工

筬羽は 60 羽/鯨寸を使用し,これに長さ 4mm,深さ 2mm の切り欠き加工を施した。加工部のバリによる糸の損傷が発生しないように，最後に研磨を施している。加工後の筬羽を図 3 に示す。

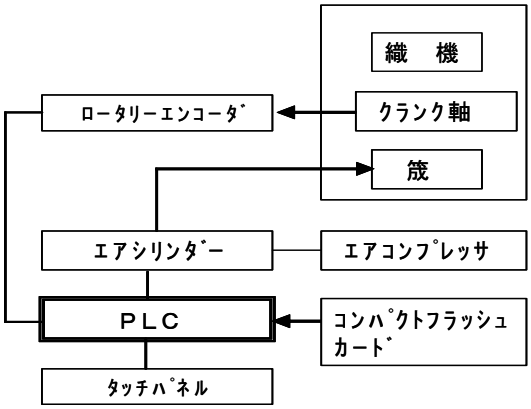


図 2　装置の概要

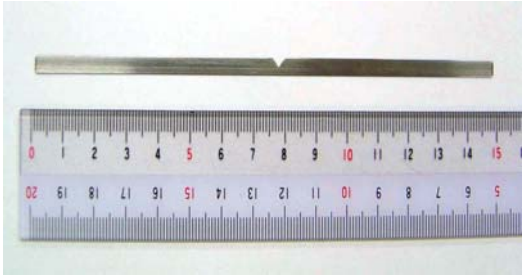


図 3　筬羽の切り欠き加工

4.1.2　筬羽のセレクタ化によるブロック化

図 4 に筬セレクタの概略を示す。織機の取付スペースを考慮し,切り欠き筬羽 15 枚を 1 組としてブロック化し，上下部セレクタで可動する筬を規定した。筬全幅で 44 セレクタ配設した。なお，1 セレクタあたりの織物幅は約 10mm となっている。

4.1.3　筬羽の位置決め制御

各セレクタごとにエアシリンダーで筬セレクタを上下 5mm 可動するように位置決め制御し，筬セレクタが上位位置に来たときに，緯糸が凹部に入るように設定した。

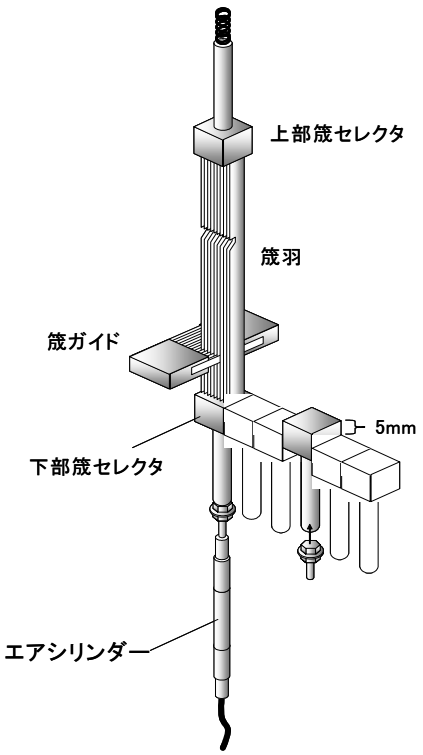


図 4　セレクタの概略

4.1.4　筬ユニットの作製

作製した筬ユニットを図 5 に示す。小幅和装織機に取り付ける場合は，従来の織機筬部と開発した筬ユニット全体を取り替える構造となっている。

4.2　PLC制御プログラム

PLC プログラムの概要を図 6 に示す。PC で作成した柄データを書き込み後，スタート行の設定を行ない，運転モードに切り替える。織機を動作させるとメモリから柄データを読み取り，クランク軸のタイミングに併せてエアシリンダーを動作させる。糸切れなどのトラブル時には，タッチパネルでデータ行を再セットすることで修正した糸の本数分のデータを戻すことができる。また作業状況はメモリに自動保存しており，任意のタイミングで作業の中断・再開が可能である。図 7 にタッチパネルの表示例を示す。メインメニュー，位置表示，データ変更などの機能ごとに画面構成されている。

4.3　柄データ作成プログラム

データ作成プログラムは，表計算ソフト EXCEL の VBA により作成しており，柄データを容易に作成することが可能となっている。図 8 に柄データの一例を示す。1 マスは 1 セレクタの動きを示しており，白マスは筬セレクタが下位位置にある状態，すなわち通常筬打ちをする位置，黒マスは筬セレクタが上位位置，すなわち凹部で筬打ちを行う位置である。実際の製織

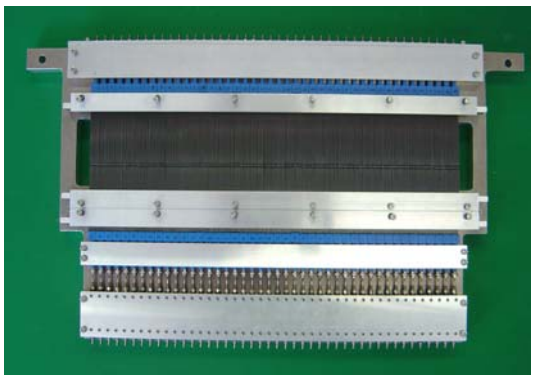


図 5　作製した筬ユニット

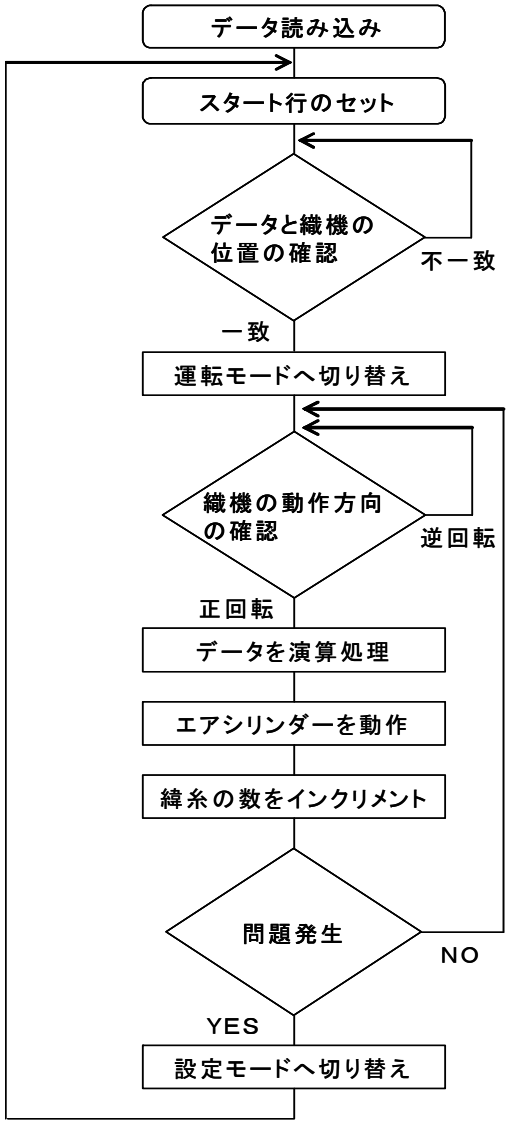
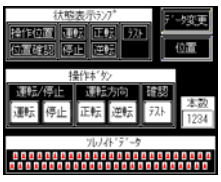
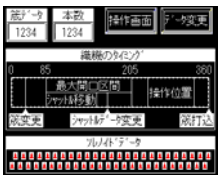


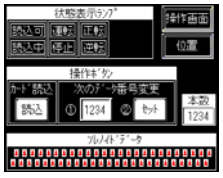
図 6　ＰＬＣプログラムの概要



(a) メインメニュー画面



(b) 位置表示画面



(c) データ変更画面

図 7　タッチパネルの表示例

では,凹部で筬打ちを数本繰り返しただけでは,次の通常筬打ちで密度変化（隙間）が消滅してしまう可能性がある。これを防止するため，柄データをコンパクトフラッシュカードに出力するときに，糸種や番手，緯糸打ち込み密度により，1マスが緯糸何本に相当するのか緯糸の繰り返し本数を設定し，実際の製織データに変換して製織している。

5. 製織試験

開発した装置を小幅和装織機に取り付け，製織試験を実施した。素材は経緯糸とも絹を使用し，織機回転数は約 150rpm で製織した。その状況を図 9，10 に示す。筬セレクタが上位位置にあるときの切り欠き凹部形状や凹部での緯糸の曲がっている様子が確認できる。実際の製織サンプルを図 11 に示す。組織は平織であるが，柄データどおりの密度変化（隙間）が創出されており,かつ立体的な凹凸感がよく現れている。また製織後に仕上げ加工を行っても，この密度変化（隙間）が消滅することなく，逆により凹凸感が際立つことが確認されている。なお，当該サンプルは,第 44 回全国繊維技術交流プラザに出展し，優秀賞を受賞し，好評を得た [2)]。

6. 結　言

小幅和装織機に，下記機能を持たせた透き目柄出し装置を開発し，その製織技術を確立した（図 12）。

(1) 筬に切り欠き凹部を設け，これを電子制御することで，緯糸に密度変化をもたせることが可能となった。従来と全く同じ作業感覚で製織が可能である。

(2) 平織等単一組織においても，立体的な凹凸感を持つ柄を表現することが可能となった。

(3) 従来のドビー機やジャカード機と併用し，より変化に富んだ付加価値の高い織物の製織が可能となった。

(4) 小幅和装織機については，すぐに実用化が可能である。

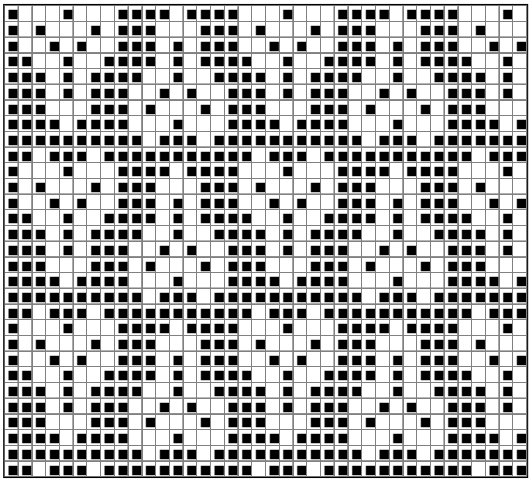


図 8　柄データの一例

図 9　製　織

図 10　製　織（拡大図）

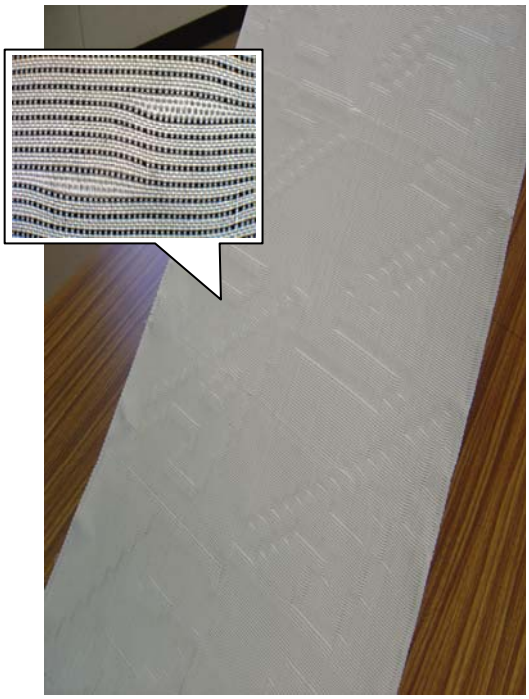


図 11　製織サンプル
（仕上げ加工済み）

(5)　本研究の成果について，特許出願済みである。

［発明の名称］

密度可変柄出し装置並びに密度可変柄出し織物の製造方法

［出願番号］

特願 2007-15510

参考文献

1)　繊維辞典刊行会，“モアールおさ”，繊維辞典，1951，p1274.

2)　全国繊維工業技術協会，“透き目地紋変わり着尺”，繊維加工技術の歩み(2006)，第32 巻，2007，p17.

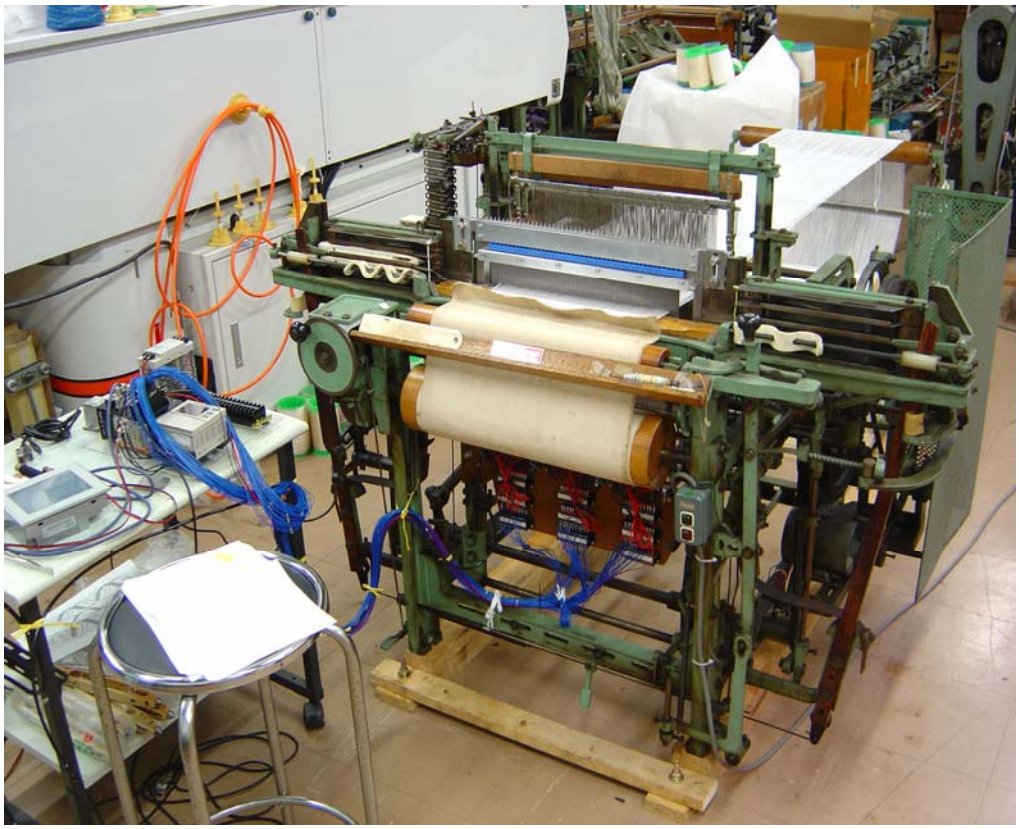


図 12　完成した透き目柄出し装置