

特殊織物の開発に関する研究

—新規ヘアピン織物の開発—

柴田善孝、池口達治

要 旨

製織中にヘアピン位置を変化させることができるヘアピン装置を開発した。この装置は通常のシャトル織機に取り付けて使用する。この装置を使って、経方向のジグザグ模様や波模様などがある織物を試作した。

1. はじめに

ヘアピン織物は、シャトル織機の特徴を活用し特殊な製織技術を使うことにより、緯糸で1本の経糸を引っかけてU字状に折り返し、ヘアピン柄を形成した織物である。緯糸がヘアピンの形状に織り込まれるのでこの名が付いた。通常の製織方法では表現できない柄が得られるが、単に従来の織機を活用するだけでは柄変化に乏しく商品展開に限界がある。そこで専用のハードウェアを工夫することで、今までにない新規のヘアピン織物を開発し、従来の織物との差別化を図った。

2. 装置の仕組み

2.1 ヘアピン織物の概要

(1)従来のヘアピン織物

緯糸を織り幅の一部に挿入した織物は従来から考案されており、大きく分けて2種類の方法がある¹⁾。

その一つは組織のみを変化させて柄糸を挿入する方法である²⁾。まず柄糸を一越挿入し、続いて2越目は折り返し点までは前回と同じ開口とし、折り返し点以降は別の開口となる

ようにして、同じ柄糸を挿入する。途中で折り返すことによって密度差が生じるため使用頻度かなり制限される。

二つめは図1に示すように緯糸に別糸（ヘアピン糸）を引っかけて挿入する方法である³⁾。ヘアピン糸はビームに巻かずコーンから直接供給し、経糸とは異なる綜統枠に通す。緯糸がヘアピン糸を引っかけてUターンするような組織にするため、斜子や経畝など緯糸2本を同じ開口に打ち込む組織に限られる。前者の欠点であった密度は、全幅同じとなり解消される。しかし折り返し点が経糸と緯糸の張力バランスに依存するため、柄の長さがランダムになる。

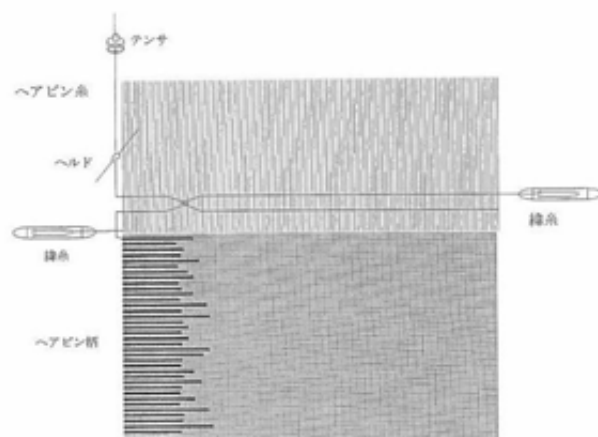


図1 従来のヘアピン織物の概要

(2)新規ヘアピン織物

図2に本研究で開発したヘアピン織物の概要を示す。

従来のヘアピン織物の欠点を補うためヘアピン位置固定針を織機上に取り付けた。経のヘアピン糸の解除張力を弱く、緯糸の解除張力を強くしておけば、緯糸の折り返し点は針の位置にくるのでヘアピン位置は正確に固定できる。

また、針を製織中に左右に移動させることによりヘアピン模様に変化を持たせることが可能となる。

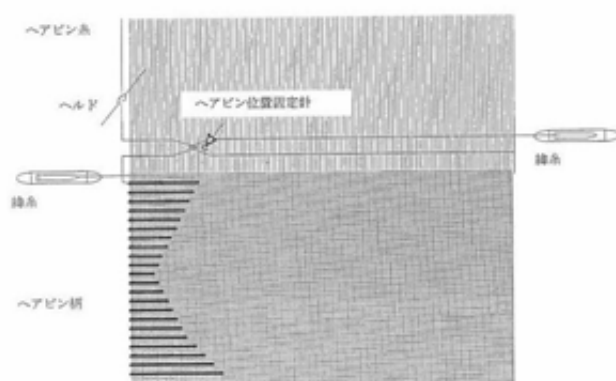


図2 新規ヘアピン織物の概要

2. 2 装置の構成

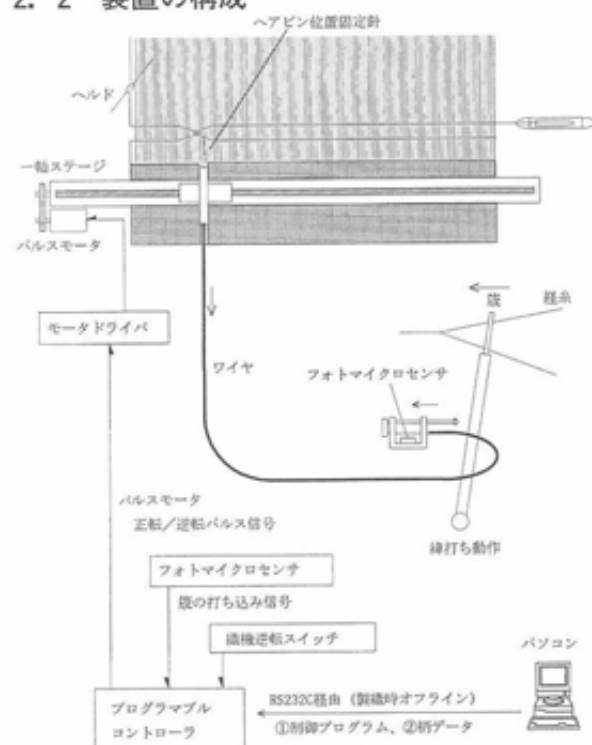


図3 ヘアピン装置の概要

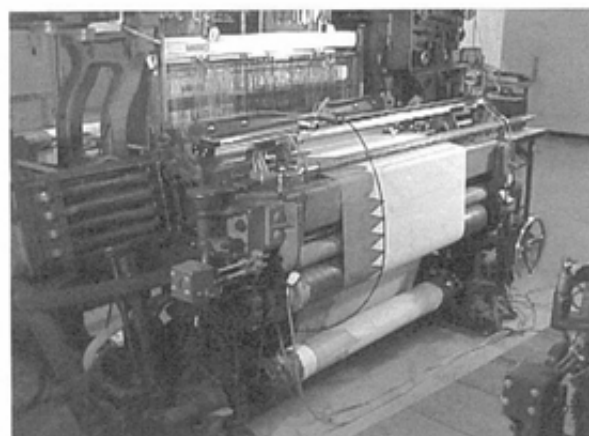


写真1 ヘアピン装置を設置した織機

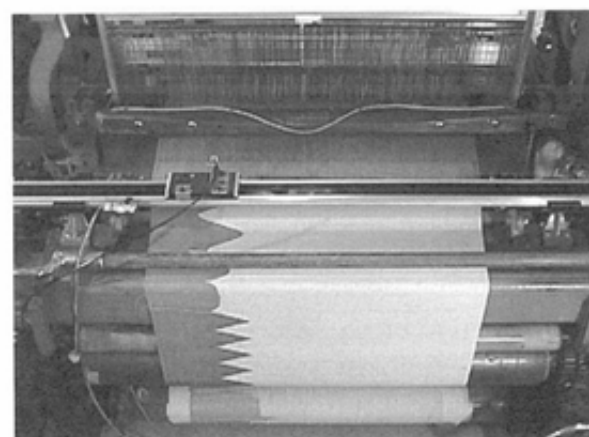


写真2 一軸ステージの設置状態

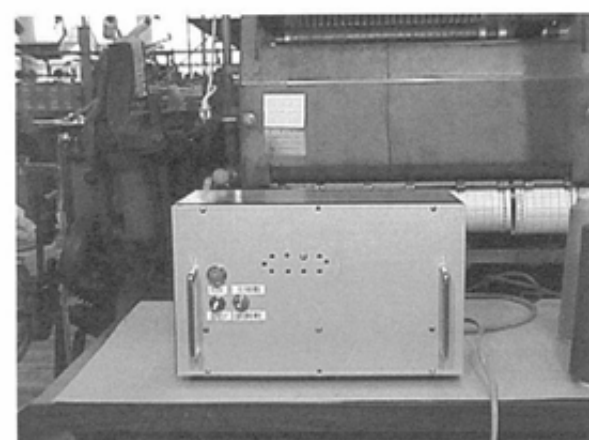


写真3 制御装置部



写真4 パルスモータ及び一軸ステージ駆動部

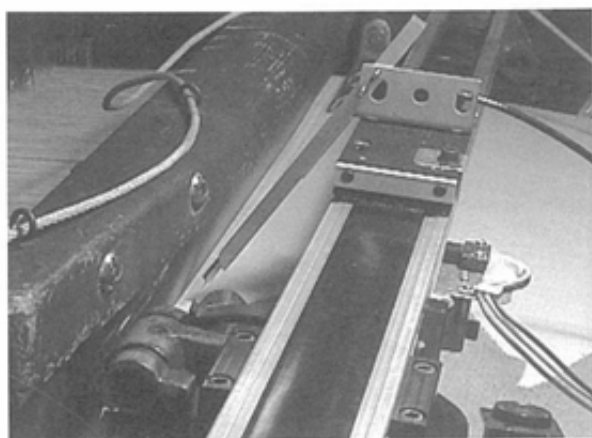


写真5 ステージとヘアピン位置固定針

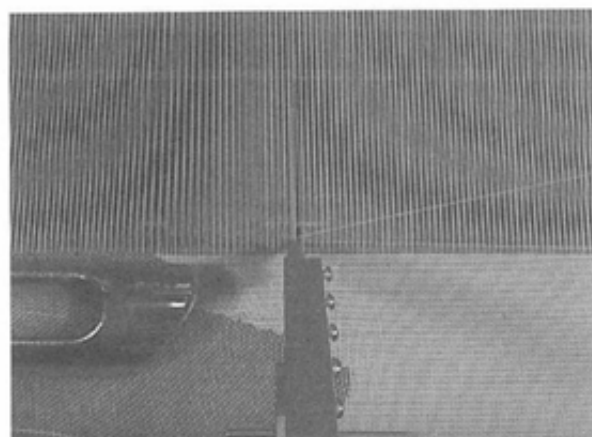


写真6 ヘアピン位置固定針(真上から見たところ)

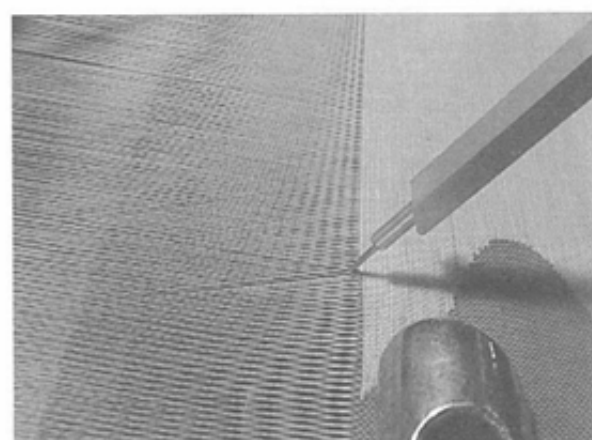


写真7 ヘアピン位置固定針

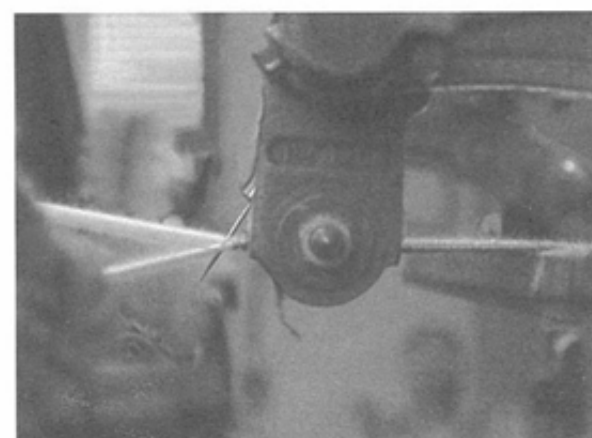


写真8 ヘアピン位置固定針(真横から見たところ)

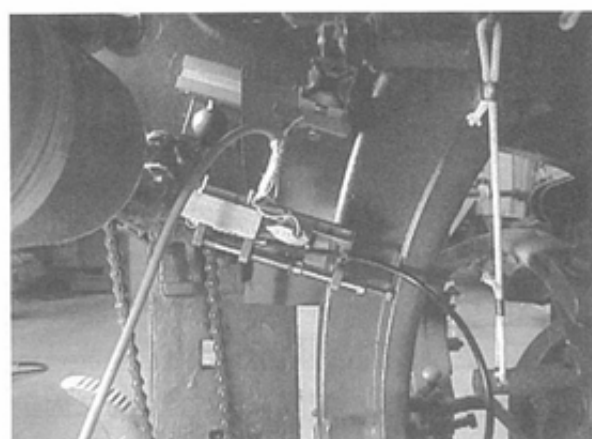


写真9 スライドバー

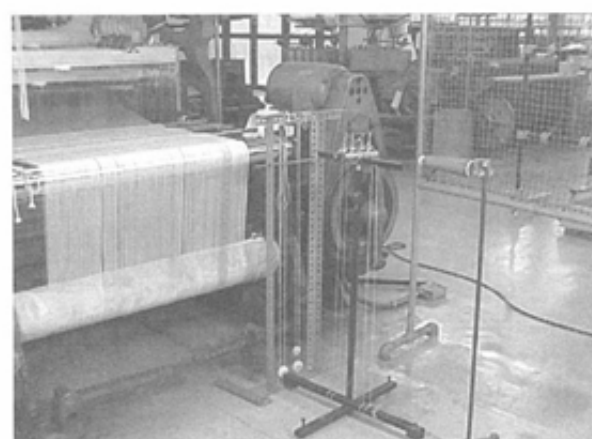


写真10 ヘアピン糸の供給部

(1)ハードウェア

開発した装置の概要を図3及び写真1～10に示す。

織機の織前側に織物をまたぐような形で一軸ステージを設置した(写真1、2)。一軸ステージの制御にはプログラマブルコントローラ(以下プロコン)を使用した。電源は直流24Vを使用し、制御装置に関連した電装部品類はパネルボックスに収納した(写真3)。

一軸ステージにはパルスモータが組み込んであり、ボールネジの回転によりステージが左右に移動する(写真4)。ステージにはヘアピン位置固定針が取り付けられてあり(写真5～8)、織機下部のスレイ付近に取り付けたスライドバー(写真9)とワイヤでつながっている。この器具により、針は箴の打ち込み運動と連動して引っ込み、針と箴が接触することはない。

針が出ているときにステージ移動を行うと経糸に損傷を与えるため、スライドバーに取り付けたフォトマイクロセンサにより、箆打ち動作中か開口動作中かを検出し、ステージの移動許可タイミングをとる。

ヘアピン糸はコーンから供給し、テンサーを通す（写真10）。

開発に使用した主な部品を表1に示す。

表1 主な構成部品

一軸ステージ	NEFF-WIESEL製 LKT15-AL-S-05-1200-1480-2ED-0
モーター	オリエンタルモーター(株)製 ステッピングモーター PK564-NA (ドライバは付属品を使用)
制御装置	(株)キーエンス製 プログラマブルコントローラ KZ-10T
電源装置	オムロン(株)製 S82J-5024 (OUT DC24V 4.5A)

(2)ソフトウェア

一軸ステージ制御プログラムの開発環境を表2に示す。3種類のプログラムを開発した。

表2 プログラム開発環境

柄データ転送プログラム	日本電気(株)製	PC-9801BX2 (制御装置とはRS232Cで接続)
	日本電気(株)製	N ₈₀ -日本語BASIC
一軸ステージ制御プログラム	日本電気(株)製	PC-9801BX2 (制御装置とはRS232Cで接続)
	日本電気(株)製	MS-DOS Ver.5.0
	株キーエンス製	KZ-LADDER Ver.2
	日本電気(株)製	PC-9821V13
ヘアピン柄開発プログラム	マイクロソフト(株)製	Windows95
	マイクロソフト(株)製	VisualBasic Ver.3

1) 柄データ転送プログラム

このプログラムはエディタで作成した柄データを、RS232C経由でパソコンからプロコンに転送するためのものである。柄データは、柄の大きさとステージの移動量から構成される。

柄の大きさは1完全柄の緯糸本数で表す。

ステージの移動量は箆打ち動作1回に対して次の数値の1つで表す。なお、1ステップは織物上で約1mmに相当する。

0: 停止

1: 右へ1ステップ移動

2: 右へ2ステップ移動

3: 右へ3ステップ移動

4: 右へ4ステップ移動

5: 左へ1ステップ移動

6: 左へ2ステップ移動

7: 左へ3ステップ移動

8: 左へ4ステップ移動

柄データの書式は、1行目に柄の大きさ、2行目以降に上記9種類の数値を使用した移動量をコンマ又は改行で区切って記入する。

こうして作成した柄データのファイルは、一旦テキスト形式で保存し、柄データ転送プログラムを使用してプロコンに転送する。柄の大きさ (n) はプロコンのダイレクトメモリの999番地に、ステージの移動データは0～n-1番地に書き込まれる。

2) 一軸ステージ制御プログラム

一軸ステージ制御プログラムはパソコン上でラダー図を基に作成し、RS232C経由でプロコンに転送した。

一軸ステージ制御プログラムのフローチャートを図4に示す。織機の箆打ち動作をフォトマイクロセンサが検出するとプロコンの内部カウンタを加算する。カウンタ値に等しいダイレクトメモリ番地を検索し、メモリに書かれた移動量を読み取り、それに応じて右移動パルス又は左移動パルスを発生する。なお、移動量はパルスの個数で決まり、パルスの個数はステージ移動量データに応じて内部タイマで制御する。フォトマイクロセンサから箆

打ち動作中の信号が検出されないときは、移動パルスは発生しない。

カウンタ値がダイレクトメモリの999番地に書いてある柄の大きさと等しくなったときにカウンタをリセットする。

プロコンにはこのほか、一軸ステージの左右に設けたりミットスイッチ、織機の逆転時にカウンタ値を減算するスナップスイッチが入力端子に接続してあり、これらの信号処理にもこのプログラムで対応している。

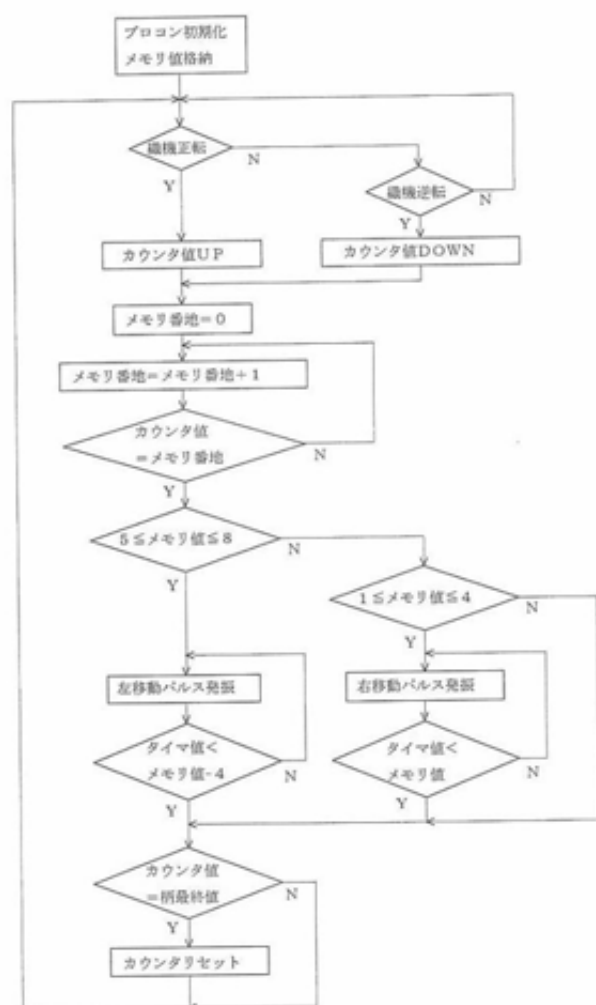


図4 一軸ステージ制御プログラムのフローチャート

3) ヘアピン柄開発プログラム

柄データは上記のように0～8の数値で表現するが、任意の柄イメージから数値への変換は困難である。そこでパソコンの画面上に描いた柄を柄データファイルに変換し保存するプログラムを開発した。

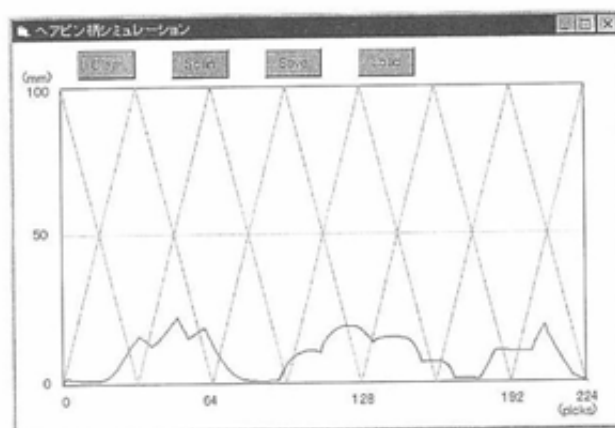


図5 ヘアピン柄開発プログラムの描画時画面

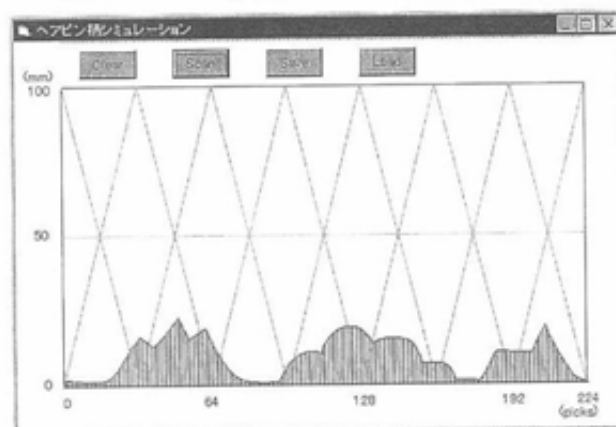


図6 ヘアピン柄開発プログラムのスキャン後画面

図5～6にこのプログラムの実行時の画面を示す。図5はマウスを使って手書きで柄を描いたところである。図6は画面上の描画線をスキャンして座標を読みとるところである。これを基にステージの移動量を計算し、柄データに変換した後、テキストファイルとして保存する。

3. 試織結果

開発したヘアピン装置を使ってヘアピン織物を試作した。製織条件は次のとおりである。

使用織機 : 岩正式シャトル織機

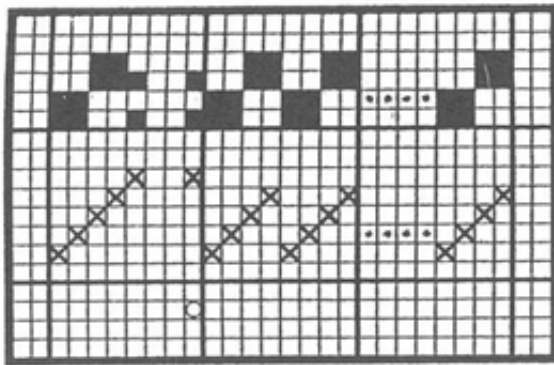
地糸(経緯) : 梳毛糸2/60

ヘアピン糸 : 梳毛糸2/60

組織 : 端のヘアピン糸以外の地糸組織は斜子(図7)

経糸密度 : 64本/in

(32羽/in×2本引込み)



□ ヘアピン糸

図7 組織図

打込み本数：50.8本/in

通し幅：65.7cm

解除張力：緯糸 5~9gf

ヘアピン糸 27~30gf

柄の種類：織物A（ジグザグ柄）

織物B（サインカーブ柄）

織物C（フリーハンド曲線柄）

製織に当たり、織機側の調整については通常の毛織物の製織時と同様で、製織性は良好であった。緯糸の解除張力が弱いと、ヘアピン糸を固定針の位置まで引っかけてこないの、シャトルの解除張力は通常よりも強くした。これに伴いヘアピン柄に関係しない側の耳は緯糸張力による引き込みが大きいので耳調整装置を使用した。ヘアピン糸の解除張力はテンサーのバネ圧で調整した。

試織した織物の柄を写真11~13に、柄データの一例として織物Aのものを図8に示す。

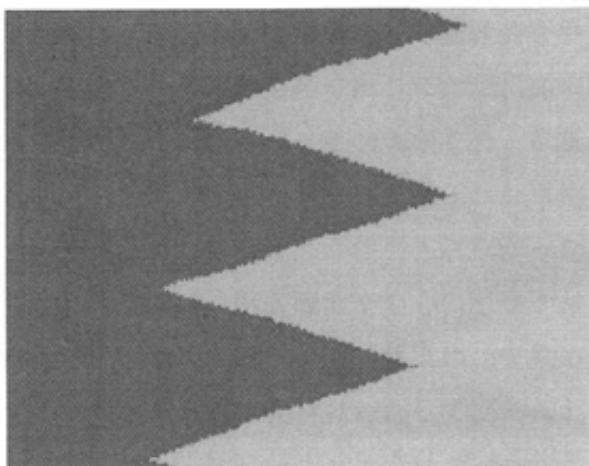


写真11 試作品（織物A）

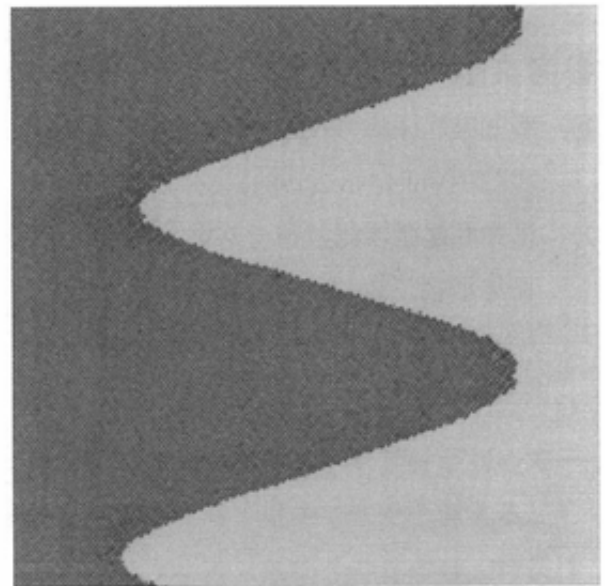


写真12 試作品（織物B）

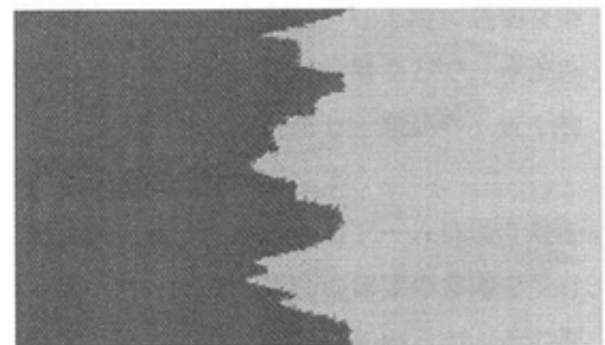


写真13 試作品（織物C）

120

4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0
4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0
4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0, 4, 0
8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0
8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0
8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0, 8, 0

図8 柄データの例

4. おわりに

普通のシャトル織機に取り付け使用することが出来るヘアピン装置を開発し、これを用いて従来にないヘアピン織物が製織可能なことを確認した。この装置は、左右で異なる素材構成を持つ織物が製造可能であり、衣料用途だけでなく、室内装飾、産業資材などへの応用も期待できる。

参考文献

- 1) 愛知県尾張繊維技術センター紡織課；愛
織誌，Vol.1,No.2(1981)
- 2) 愛知県尾張繊維技術センター；愛織誌別
冊見本帳，Vol.1,No.10,第31号(1982)
- 3) 愛知県尾張繊維技術センター；愛織誌別
冊見本帳，Vol.1,No.10,第30号(1982)