

ドビー織物のシミュレーションとCGS作成

開発技術部：森実恵利・金山賢治*・小林弘明

1. はじめに

ドビー織物を織るにはタテ糸の整経後、経通し、オサ通し、紋栓図のパンチングなどの工程があるが、この中で特に経通しは数千本の糸をヘルドに1本1本通す非常に熟練と労力を要する作業である。そこでこうした作業を要しなくてもドビー織物がジャカード機を使って試織できるようソフト開発を行った。すなわちパソコンを使って経通し図と紋栓図をキー入力することによってドビー織物をダイレクトジャカード付き織機で製織できるようにしたものである。

先ず入力した経通し図と紋栓図からCRT画面上に組織図を展開し、タテ・ヨコ糸の色配列と組織の組合せから柄のシミュレーションを行う。次に展開した組織をCGS(紋紙情報)フォーマットでフロッピーディスク(以下FD)に出力しダイレクトジャカード機で製織できるようにした。なおこのプログラムは尾張繊維技術センターで開発した織物柄のシミュレーションプログラムを一部改造し、オプション用サブルーチンでCGS作成のプログラムを追加したものである。

2. 使用機器

・パソコン

NEC製9801シリーズ本体

ディスプレイ、マウス、プリンタ

・ジャカード機

1344口 ダイレクトジャカード

900口 " "

600口 " "

3. 操作手順

このソフトはMS-DOS上で起動させるがフロ

ッピーディスクドライブを2ドライブ使用し、ドライブ1は起動用ソフト、ドライブ2は組織、タテ・ヨコ色配列の保存データ用とCGS(紋紙情報)のデータ用に使用する。

CGS作成の場合はあらかじめ初期セットされたジャカード駆動用のFDをドライブ2にセットする。

本プログラムを実行させると図1の画面が表示されるので作業によってファンクションキーF1～F10を押して実行する。ここで、経通しと紋栓図を入力する前に組織図の展開(F6)、配列のシミュレーション(F7)、CGSの作成(F8)を実行すると“先にF1又はF2～F4を実行して下さい”と表示されるので、経通し、紋栓図の入力を実行してからF6～F8の作業に入る。綜統枚数は24枚まで使用可能であるがCRTの画面の関係から経通しの1循環は(212—綜統枚数)本、紋栓図の1循環は(127—綜統枚数)本である。

保存してある組織からCGSを作成する場合はF1を実行しデータFDをドライブ2にセットしファイルネームを呼び出す。

新規に組織を作成する場合はタテ、ヨコの1循環の本数をキーインし次にF3(経通しデータの入力)およびF4(紋栓データの入力)を実行する。

ファンクションキーの機能

F1= 組織や配色データの保存と呼び出し
F2= 組織のサイズ(綜統枚数、経通し数、紋栓数)の入力
F3= 経通しデータの入力
F4= 紋栓データの入力
F5= 経通しと紋栓をもとに組織の展開図を表示する
F6= 組織図をプリントする
F7= 組織と色糸の柄効果を見る
F8= ジャカード用CGSの作成(追加機能)
F9= プログラムを終了する
F10= ファンクションキーの機能を表示

<CR>キーを押してください。プログラムがスタートします。?

図1 プログラム起動画面

*現 西三河消費生活センター

経通しデータの入力には経通しのナンバーをテンキーで左から順次入力するが、1循環の本数分だけ入力すると、“経通しはこれでいいですか。Y/N”と表示されるので確認後YかNをキーインしリターンキーを押す。Nの場合は訂正する位置まで→←キーでカーソルを移動し修正する経通しナンバーを入力する。終了するときはBSキーを押す。

紋枠図の入力は下方から1ピック分のデータを入力するがヨコ浮きを1、タテ浮きを2とキーインする。1ピック分入力しOKのときはCRキーを、間違えたときは1ピック分入力後CRキー以外のキーを押して再度入力する。CRキーを押すと次は“何ピック目です”と表示されるので順次入力する。ヨコ1循環の本数分を入力すると“紋枠はこれでいいですか。Y/N”と表示されるのでNを入力するときは、訂正する位置までカーソルを移動し1または2を入力する。修正が終ればBSキーを押すと初期画面が表示されるので次の作業に入る。

ジャカード用CGSの作成の場合はF8キーを押すとCRT画面が図2のように表示され、現在処理しているドビー組織のタテ、ヨコ1循環の本数と綜統使用枚数が表示される。

最初にジャカード機で使用する耳組織、および杼替情報を入力する。杼替えについては①杼替なし、②ヨコ糸配列表から、③マウス入力の3通りが可能であり、①の場合は常に1丁杼が選択される。②を入力すると織柄シミュレーションで入力したヨコ糸の色配列に従ってレピアのヨコ糸が選択される。(ヨコ糸6色まで可能で7色以上は6丁杼が選択される) ③の場合はマウスで杼替えを入力するが、“ヨコ糸1循環の本数は”と表示されるので、テンキーで入力するとヨコ1循環の本数分の罫線が引かれるのでマウスの左ボタンでクリックする。クリックするとオンのところはオフに、オフのところはオンに反転する。終了のときは右ボタンを押す。次に“紋紙枚数は何枚ですか”と表示されるのでテンキーで入力する。次に“ドラ

イブNo.は”と表示されるので2~4を入力する。(4ドライブまで可能)

“フロッピーをセットして下さい。”と表示されるので、あらかじめジャカードの柄出しシステムで初期セットされたFDを入れCRキーを押す。ジャカードの口数が合っていないときはエラーメッセージ“初期化して下さい。”と表示される。ここで再確認のため“OKですか”と聞いてくるのでもう一度CRキーを押すと組織展開とCGS作成、FDへの書き込みが開始され処理中は“紋紙枚数何枚目”と表示される。

```

.....
:      エンドレスジャカード      :
: CGSの作成      1344口用      :
:      .....      :
.....

使用中のデータは  タテは 144本  ヨコは 60本
                  枠は 12枚です。

耳は 平組織(1) OR ななこ耳(2) = 2

ひ替え入力は (1)ひ替えなし(1丁ひ)
              (2)ヨコ糸配列表から
              (3)マウス入力から
番号で答えて下さい。? 3
              ひ替え入力 (マウスより) -----
              よこ1循環は何本ですか? 16
              ... 左ボタンを押して杼替組織を入力して下さい。
              ... 右ボタンで終了します。
紋紙枚数は何枚にしますか? 132

CGSのドラッグNO.(2 OR 4)を入力して下さい。? 2
ドライブ 2 に CGS ファイルをロードして下さい。Y/N? Y
これでいいですか。Y/N?

```



図2 ジャカード用CGS作成画面

4. プログラムについて

プログラムの流れ図を図3に示す。プログラム言語はBASICが主体であるが、経通しと紋枠図からの組織展開、ジャカードの紋紙への展開、FDへの入出力ソフトは処理速度を速くするためアセンブラ言語を用いた。

BASICだけの場合は1344口のジャカードで紋紙1枚分の処理が約6秒であったが、アセンブラ言語の併用で1秒弱で処理が可能となった。

BASICとアセンブラのリンク方法、データの受渡し方法はいろいろあるが、ここではアセンブラをコンパイルDATA文を用いてPEEK、POKEを命令で処理した。

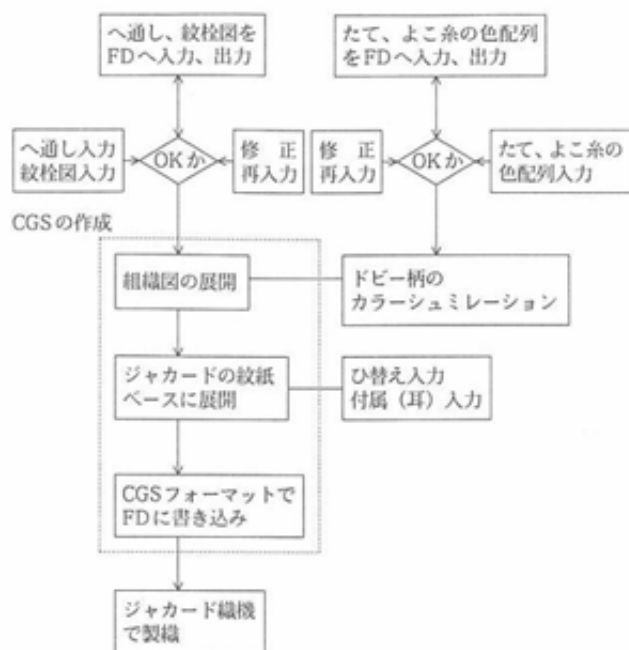


図3 プログラムの流れ図

4.1 ジャカードCGSの作成プログラム

1ピック目の紋枠データをADR番地から、経過しデータをXXX番地から格納しておく。次に経過し1番目の組織を判定してタテ浮きのときは1、ヨコ浮きのときは0とし順次これを繰返し、経過し1レポート分を処理しMMM番地から格納する。

次にジャカードの型式に合せ紋様の1番目からビット単位でシフトしながら8ビット分ずつジャカードの紋様の口数になるまで繰返し処理する。

4.2 FDへの入出力プログラム

MS-DOSで標準入出力デバイスに対する基本的なシステム(BIOS)が用意されているのでアセンブラを用いてフロッピーへの書き込み、読み出しする場合、所定のレジスタに必要なデータをセットして内部割込み(1BH)でBIOSを呼び出せばよい。

AH: BIOSのコマンド・コード

AL: ディスクドライブのユニット番号

2HDタイプのドライブは90H~93H

BX: 連続してREADまたはWRITEするデータの長さ

CL: トラック番号(0~76)

CH: 読み書きするセクター数(0~3)

DH: サーフェス番号(0か1)

DL: セクター番号(1~26)

それぞれのレジスタに該当する値をセットして割込み処理を行う。

5. CGSフォーマットについて

このCGS作成ソフトは西陣式600口、900口のカットペーパー方式と1344口のエンドレスペーパー方式のジャカード3機種に対応できるものとした。

CGSフォーマットはダイレクトジャカード及び電子ジャカード駆動用の紋紙データの統一フォーマットであり各社とも共通のものとなっている。

FDのファイル構造は0~76の77トラック、1トラックは0、1の2サイド(サーフェス)、1サイドは26セクター、1セクターは256バイトからなっている。

CGSのファイル構成はタイトルブロック、インデックスブロック、データブロックよりなっている。

5.1 タイトルブロック

タイトルはサイド0、トラック1、セクタ1に書き込まれておりファイルネームに0~31バイトまで使用し、ジャカードの種別(西陣式=0、桐生式=1、パンサンジ=2、エンドレス=3)とジャカードの口数のほか、FDに書き込まれた最終トラックとサイド、セクターなどのデータが入っている。

5.2 インデックスブロック

インデックスはサイド0、トラック1、セクター2~4まで使用し、各トラックに記載されている最初の越番、連番、杼番などが書き込まれておりジャカード駆動部でこのデータを参照して紋紙の読み込みを制御している。

5.3 データブロック

紋紙のデータはトラック2~73まで、データレコードはサイド0、トラック2、セクタ1より始まる。

る。レコードはジャカードの型式、口数により定まる固定長のレコードでトラック2からシーケンシャルに書き込む。

また、レコードはセクターにまたがって、さらに同一のトラックではサイド0、1にまたがって連続して書かれるがトラックが変わるときには次のトラックの先頭から書き込まれる。

データ構造を図4に示すが先頭から11バイトまでがコントロールバイトで越番、杼番、杼箱データ等が入っており12バイト目から紋データを書き込む。

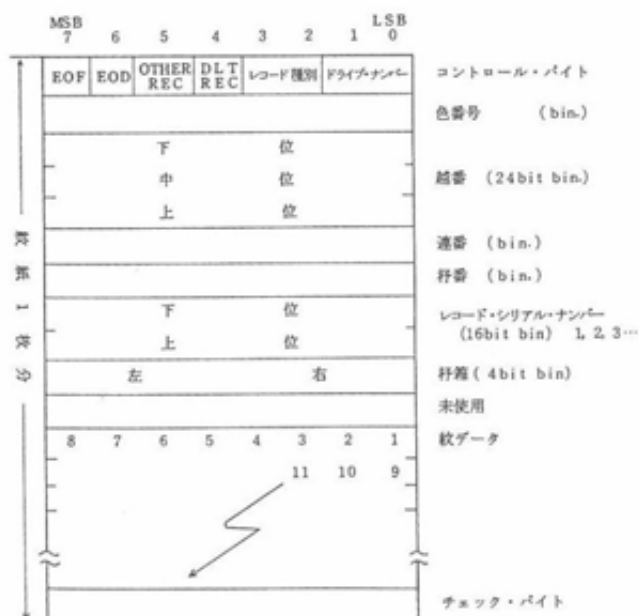


図4 データ構造

紋データと紋紙の針穴番号とが対応しており西陣式600口の場合は、紋データに87バイト（696口÷8ビット）、コントロール用など付加データ12バイトの計99バイト使用している（図5）。

エンドレス・ペーパー用に対しては、たとえば、1344口では紋データに168バイト、付加データに12バイトでレコード長は180バイトとなる。エンドレスジャカードの紋紙は16段となっており1段2バイトで対応している。エンドレス1344口の場合のデータ書き込み状態を図6に示すが1トラックには $256 \times 26 \times 2 / 180 = 73$ 枚、FD1枚では

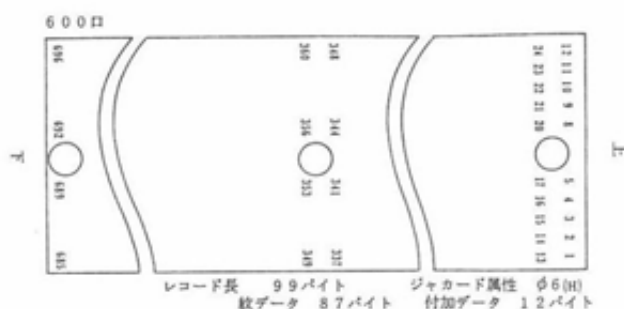


図5 西陣式600口の場合のデータ構造

最大5,256枚分の紋紙データを書き込むことができる。

西陣式600口の場合は紋紙1枚に99バイト使用しているので1トラックには紋紙139枚分FD1枚では72トラック×139＝10,008枚分のデータを書き込むことができる。

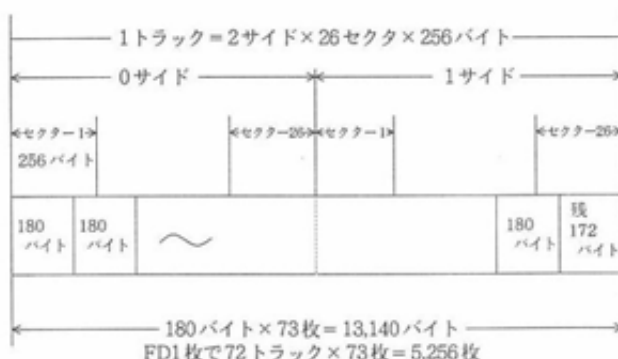


図6 エンドレス1344口の場合のデータ書き込み状態

6. まとめ

このソフトを使用することによってドビー柄をジャカード織機上でシミュレーションすることができナイヤガラ、アムンゼンなどの紋ぐせ、組織くずれの検討が簡単に行えるようになった。また織物のタテ糸密度、番手に制限を受けるがドビー織物の試織が可能となった。

経通し図の入力、紋栓図の入力方法はテンキー入力であるが、拡大、スクロール機能をもたせ、マウス入力など、より作業性の良いソフトに改良

することが今後の課題である。

文 献

テキスタイル&ファッション、Vol.4、No.11 (尾張織

維技術センター)「パソコンを利用した織物柄の
シミュレーションプログラム」

〈アセンブラ言語によるプログラム例〉

The Microsoft MACRO Assembler , Version 1.27

Page 1-1
12-24-93

```

; THIS PROGRAM IS FOR JACQARD SYSTEM
; 5/11/26 600 KUTI
; NAME =JA600.ASM
; ADR=紋せん XXX=経通し
; MMM=1循環の組織
; MONG=紋紙1枚分
; ***** NHED & ADR に前もって書き込むこと *****
0000 MAIN SEGMENT
0000 1E ASSUME CS:MAIN,DS:MAIN
0001 06 PUSH DS
0002 50 PUSH ES
0003 53 PUSH AX
0004 51 PUSH BX
0005 52 PUSH CX
0006 8C C8 PUSH DX
0008 8F D8 MOV AX,CS
; 1 本分の組織展開
SOSKTEN: MOV BX,OFFSET XXX
MOV BP,OFFSET MMM
MOV SI,NHED
LOOP: MOV AX,0
MOV AL,DS:[BX+SI-1]
MOV DI,OFFSET ADR
ADD DI,AX
MOV AL,[DI-1]
MOV DS:[BP+SI-1],AL
DEC SI
001F 8A 45 FF CMP SI,0
0022 3E: 88 42 FF JNE LOOP
0026 4E
0027 83 FE 00
002A 75 E8
; *****
; -----600 KUTI-----
002C DB 0357 R MONSAK: MOV BX,OFFSET MMM
002F BD 0457 R MOV BP,OFFSET MONG
0032 B2 00 MOV DI,0
0034 88 16 023E R MOV ACUNT,DL

```

0038	DE 0000		MOV SI,0
003B	BF 0000		MOV DI,0
		:	最初の 4 ビットの処理
003E	B9 0004	AA1:	MOV CX,4
0041	B0 00		MOV AL,0
0043	46	TT:	INC SI
0044	D0 E8		SHR AL,1
0046	8A 50 FF		MOV DL,DS:[BX+SI-1]
0049	80 FA 02		CMP DL,2
004C	75 02		JNE MX
004E	04 80		ADD AL,80H
0050	3B 36 023B R	MX:	CMP SI,NHED
0054	74 0F		JE PQ
0056	49	MY:	DEC CX
0057	83 F9 00		CMP CX,0
005A	75 E7		JNE TT
005C	3E: 88 43 0F		MOV DS:[BP+DI+15],AL
0060	B2 00		MOV DL,0
0062	EB 06 90		JMP KK1
0065	DE 0000	PQ:	MOV SI,0
0068	EB EC		JMP MY
006A	88 16 023D R	KK1:	MOV CUNT,DL
		:	2 8 0 口分処理
006E	B8 0000	KK2:	MOV AX,0
0071	B9 0008		MOV CX,8
0074	47		INC DI
0075	46	TT2:	INC SI
0076	D0 E8		SHR AL,1
0078	8A 50 FF		MOV DL,DS:[BX+SI-1]
007B	80 FA 02		CMP DL,2
007E	75 02		JNE MX2
0080	04 80		ADD AL,80H
0082	3B 36 023B R	MX2:	CMP SI,NHED
0086	74 72		JE PQ2
0088	49	MY2:	DEC CX
0089	83 F9 00		CMP CX,0
008C	75 E7		JNE TT2
008E	3E: 88 43 0F		MOV DS:[BP+DI+15],AL
0092	8A 16 023D R		MOV DL,CUNT
0096	80 C2 01		ADD DL,1
0099	88 16 023D R		MOV CUNT,DL
009D	80 FA 23		CMP DL,35
00A0	75 CC		JNE KK2
00A2	EB 03 90		JMP PQ1
00A5	EB 97	AA2:	JMP AA1
		:	残りの 4 ビットの処理
00A7	B8 0000	PQ1:	MOV AX,0
00AA	B9 0004		MOV CX,4
00AD	47		INC DI
00AE	46	TT3:	INC SI
00AF	D0 E8		SHR AL,1
00B1	8A 50 FF		MOV DL,DS:[BX+SI-1]
00B4	80 FA 02		CMP DL,2
00B7	75 02		JNE MX3
00B9	04 80		ADD AL,80H
00BB	3B 36 023B R	MX3:	CMP SI,NHED
00BF	74 3E		JE PQ3
00C1	49	MY3:	DEC CX
00C2	83 F9 00		CMP CX,0
00C5	75 E7		JNE TT3
00C7	B1 04		MOV CL,4
00C9	D2 E8		SHR AL,CL
00CB	3E: 88 43 0F		MOV DS:[BP+DI+15],AL
00CF	47		INC DI
00D0	8A 16 023E R		MOV DL,ACUNT
00D4	80 C2 01		ADD DL,1
00D7	88 16 023E R		MOV ACUNT,DL
00DB	80 FA 02		CMP DL,2
00DE	75 07		JNE CC1

```

00E0 5A          POP DX
00E1 59          POP CX
00E2 5B          POP BX
00E3 58          POP AX
00E4 07          POP ES
00E5 1F          POP DS
00E6 CF          IRET
;              5 列に 0 を書く
CC1:            MOV AX,0
               MOV CX,5
CC2:            MOV DS:[BP+DI+15],AL
               INC DI
               DEC CX
               CMP CX,0
               JNE CC2
               JMP AA2
PQ2:            MOV SI,0
               JMP MY2
PQ3:            MOV SI,0
               JMP MY3
; -- FD DIRECT READ & WRITE ---
;              IF READ -->SET SELECT=56H
;              IF WRITE-->SET SELECT=55H
DSK:            PUSH DS
               PUSH ES
               PUSH AX
               PUSH BX
               PUSH CX
               PUSH DX
               MOV AX,CS
               MOV DS,AX
               MOV AH,SELECT ;READ OR WRITE
               MOV AL,DR      ;IF NO.1->8H90
               MOV BX,100H
               MOV CL,TRACK
               MOV DH,SURFACE
               MOV DL,SECTER
               MOV CH,1       ; LENGTH OF SECTER
               MOV BP,DS
               MOV ES,BP
               MOV BP,OFFSET BUFFER
               INT 1BH
               POP DX
               POP CX
               POP BX
               POP AX
               POP ES
               POP DS
               IRET
SELECT DB      56H
TRACK  DB      1
SURFACE DB     1
SECTER DB      1
00E7 B8 0000
00EA B9 0005
00ED 3E: 88 43 0F
00F1 47
00F2 49
00F3 83 F9 00
00F6 75 F5
00F8 EB AB
00FA BE 0000
00FD EB 89
00FF BE 0000
0102 EB BD

0104 1E
0105 06
0106 50
0107 53
0108 51
0109 52
010A 8C C8
010C 8E D8
010E 8A 26 0136 R
0112 A0 013A R
0115 BB 0100
0118 8A 0E 0137 R
011C 8A 36 0138 R
0120 8A 16 0139 R
0124 B5 01
0126 8C DD
0128 8E C5
012A BD 013B R
012D CD 1B
012F 5A
0130 59
0131 5B
0132 58
0133 07
0134 1F
0135 CF
0136 56
0137 01
0138 01
0139 01

```