繊維製造へのＩＴ活用支援研究
(着尺織物ドビー機の電子化支援)

小海　茂美*　吉田　正樹*　白川　正登*　牧野　斉*　本田　崇*

A study of Textile Manufacturing Process using Information Technology
(Computerization of Dobby Weaving System)

KOKAI Shigemi*, YOSHIDA Masaki*, SHIRAKAWA Masato*,
MAKINO Hitoshi* and HONDA Takashi*

抄　録

ドビー織機の柄出しを電子的に制御する装置を開発した。紋栓データ作成ソフトで柄データを作成し、そのデータに基づき PLC でエアシリンダーを制御する。本装置を使うことで、データの作成時間を大幅に短縮することができ、管理、再利用も容易となる。また、従来の方式ではデータ読み込み部の重量制限により作成できなかった長尺の織物作成が可能となった。

1. 緒　　言

県内織物産地が低価格輸入品に対抗するためには、差別化商品の多品種生産と短納期生産の体制を確立しなければならない。そのため、IT（Information Technology）を活用した織物企画設計の迅速化や生産情報の一元管理が必要となる。

本研究では、ドビー織機で生産される織物の柄を電子的に制御する装置を開発した。経糸を開口するにはドビー機の紋栓カードによって多数のナイフをペッグで押し上げ、フックによって連結されているヘルドを、上下動させることによって紋柄を織り出している。研究ではドビー機のウッドカードとペッグ部分を、エアシリンダーによって制御する装置を開発した。紋柄データ作成ソフトは、見本織機自動制御システムの開発（2003年度実用研究）[1)]で開発したデータ作成ソフトを着尺織物用ドビー織機に対応できるように改良した。

本装置で織物製造を行うことにより、データの作成時間を大幅に短縮することができるようになっただけでなく、従来の方式ではウッドカード部の重量制限により作成できなかった長尺柄織物の作成が可能となった。

2. 装置の概要

開発した装置の構成概要を図１に示す。ナイフを制御するエアシリンダー、開始位置検出センサ、ロータリーエンコーダ、装置全体を制御する PLC（プログラマブルコントローラ）、エアシリンダーを動作させるコンプレッサー、各種動作設定を行う操作パネルからなる。

本研究で開発した装置はウッドカード式ドビー機用である。ウッドカード式ドビー機における柄の作成は、柄に対応したナイフをヘルドに連結

* 素材応用技術支援センター

したフックに引っ掛けて織物の柄を作成する。これまでウッドカード式ドビー機では、図 2 のようなペッグ（紋栓）を埋め込んだウッドカードでナイフの動作を制御していたが（図 3)、本装置では、エアシリンダー36 個で直接ナイフの動作を制御する。図 4 に改良後のナイフ制御部を示す。

エアシリンダーを動作させるタイミングはドビー機の伝動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する。（ロータリーエンコーダは 360 度を 8 分割して、それぞれの角度に対応した信号を出力する。）伝動軸は織機本体のクランク軸と同期して回転しており、伝動軸から織機本体のタイミングを検出することができる。フックはドビー機の伝動軸が 2 回転する間に奇数ナイフと偶数ナイフを 1 回ずつ交互に引っ掛けるため、運転開始時にフックの位置をセンサにより検出して奇数・偶数の整合性を確認する。運転中は次にフックにかかるナイフが奇遇どちらかを PLC のプログラムで判別し動作させるエアシリンダーを決定する。奇数行の緯糸から運転する場合の動作タイミングの例を図 5 に示す。

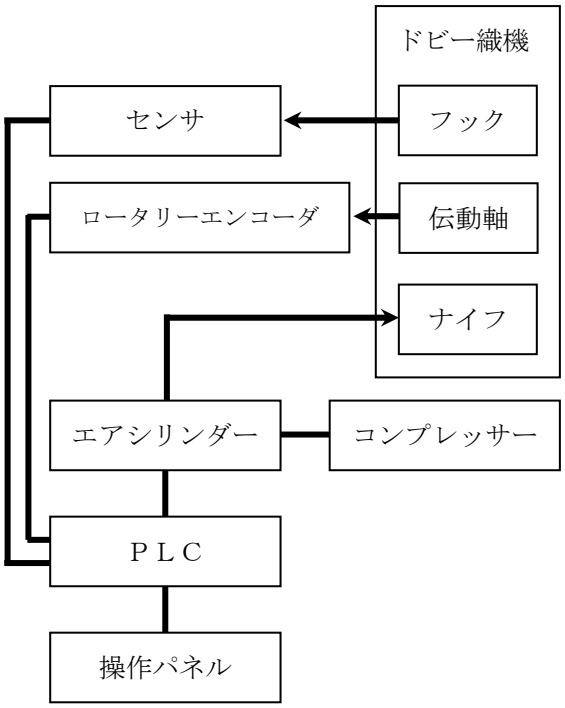

図１ 装置の構成の概要

図２ ウッドカード

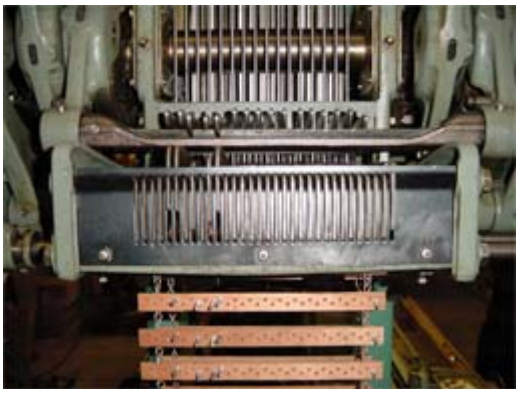

図３ ウッドカードによるナイフ制御

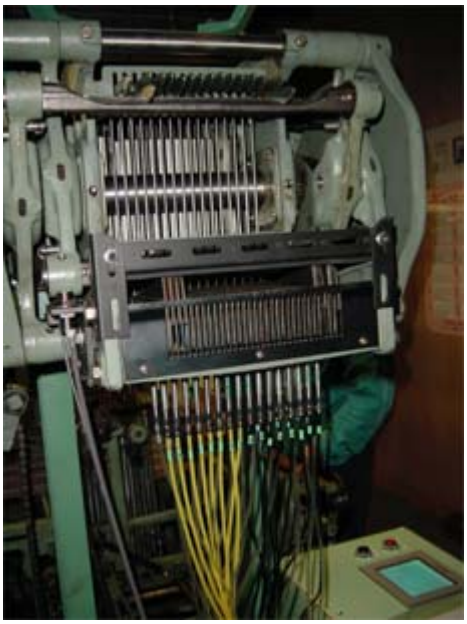

図４ エアシリンダーによるナイフ制御

3. ＰＬＣプログラム

PLC プログラムの概要を図 6 に示す。最初に PC でデータを作成し、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。次にスタート行の設定を行い、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紋柄データを読み取り、伝動軸のタイミングに合わ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、操作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。

4. データ作成プログラム

今回自動化した着尺織物用ドビー機は 2003 年度に当センターの実用研究で開発した見本織機制御システムとは、制御するエアシリンダーの本数が異なっている。また、見本織機は自動パンチングマシンと併用で使用するが、着尺織物用ドビー機は単体で使用する。この違いに対応できるよう見本織機用のデータ作成ソフトを着尺織物用ドビー機用に改良した。なお、データ作成プログラムは表計算ソフト EXCEL の VBA を使用したプログラムである。

5. 結　　言

着尺織物用ドビー機の柄出しを電子的に制御する装置を開発した。これまでのドビー機による紋柄データ作成はウッドカードとペッグで作成

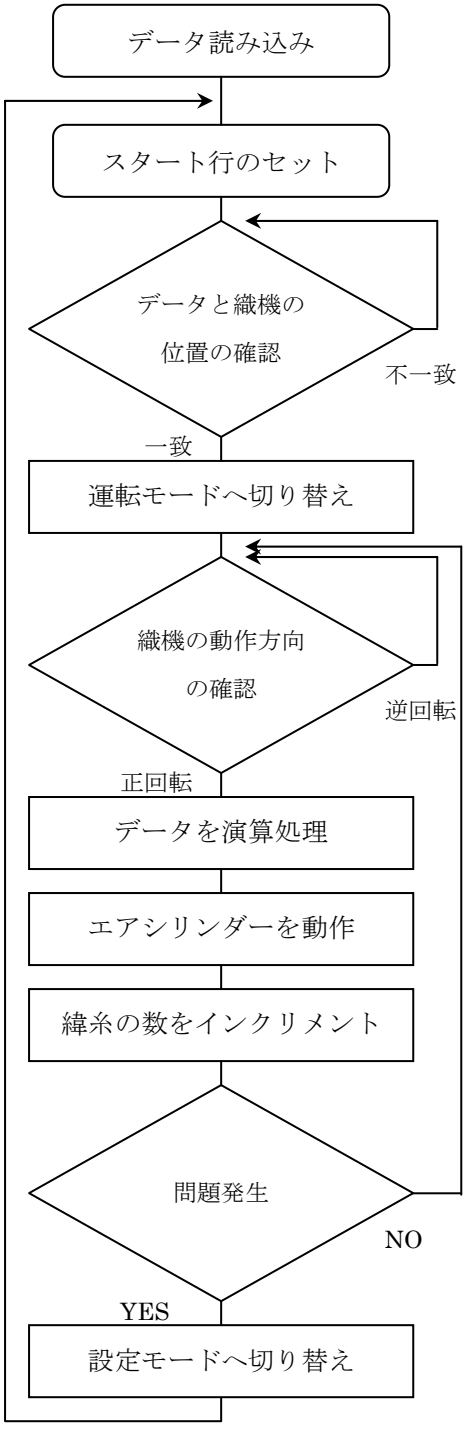

図６ PLC プログラム概要

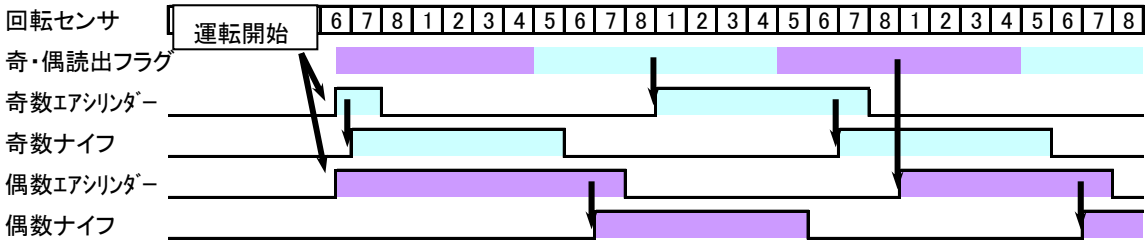

図５ 奇数行から運転する動作タイミング例

していたが、本装置を使えばパソコンで作成した電子データで直接ドビー機を動作させることができる。そのため、紋柄データの作成が容易であり、データ作成時間の短縮、ペッグの誤植防止、データの管理、データの再利用等のメリットがある。また、ドビー機にセットするウッドカードの重量による制限から、織ることができなかった長尺の織物も作成できるようになり、新しい商品開発も可能となった。

本研究の成果について下記の名称で特許出願済みである。

【発明の名称】

ドビー機

【出願番号】

特願 2005-125697

参考文献

１）大野宏，牧野斉，“ＩＴ活用織物企画設計システムの開発”，工業技術研究報告書，No.32，2003，　p97-99.