

紋様織物におけるコンピュータ・グラフィックス

野中 明
紫紙紋様技術研究所

紋様織物におけるコンピュータ・グラフィックス技術の実用化及び研究と成果。デザイナーのためのデザイン・データベースの構築およびCAD化への応用の研究の現状を報告する。

COMPUTER GRAPHICS IN FABRIC WEAVE

By
Mr. Akira Nonaka

Director of
Digital Information Supply Co., Ltd.
(Shiko Pattern Technical Institution Co., Ltd.)

This report is telling us the study of Computer Graphics Technique in fabric weave, and it's practice achievement. DIS is structuring a designing data basement for designer and is also studying the application for CAD.

はじめに

西陣織といわれる一反の美しい紋様織物が出来上がるまでには、機を織るという織作業だけでなく気の遠くなる様な長い工程がある。

織物は、原材料である絹糸の生産から、図案の企画・考案・制作・織りの工程を経て完成するまで、その間には何十という細分化された工程が存在する。

ここでは従来、熟練工によって手がけられた複雑な工程を、主にコンピュータグラフィック技術の導入によって、そのシステム化を図った方法とその成果を報告する。

第一章 紋様織物とは

紋様とは、織物において経緯の糸で織り出される模様をいう。日本の伝統的な紋様には、菊・桜・亀・鶴・菱・紗綾形等があり、又、家柄・格式・所属等を表わす家紋もこれに属する。

紋様織物とはこれらの形を畦・朱子・錦等の織組織を組み合わせて色糸・箔などを使用し、経糸と緯糸を交錯させて織り出した物である。

第二章 紋様工程について

紋様工程には、1. 図案 → 2. 紋図 → 3. 紋彫り → 4. 紋編み があり各々独立した家内制手工業で営まれている。

1. 図案

図案とは、織物幅の紙に描かれた色合いや、織り上がりのイメージをそのまま表現している図である。しかしこれは、紋様を構成する為の組織の組合せ方が指示されていないので、この図案をもとに紋図を作成する。

2. 紋図

織物の設計図にあたる意匠図は、図案を方眼紙に描写する事によりアナログ表現された紋様をX・Yのデジタルなマス目に置き換えるものである。

この方眼紙1マス目には経糸1本、緯糸1本が示され、塗色された色各々には紋様を構成する組織の指示がされている。紋図すなわち意匠図は、三次元構造図で描かれている。

3. 紋彫り

紋彫りとは、経糸の上げ下げを制御する情報を、穿孔紙（紋紙）に熟練工により一枚一枚手彫機で穴をあけていく工程である。

4. 紋編み

紋編みとは、彫り上がった紋紙を織組織等の指示通りに並べて、すだれ状に連結させていく工程である。

第三章 紋様工程のコンピュータ化

3-1 紋図工程を画像デジタル変換工程へ

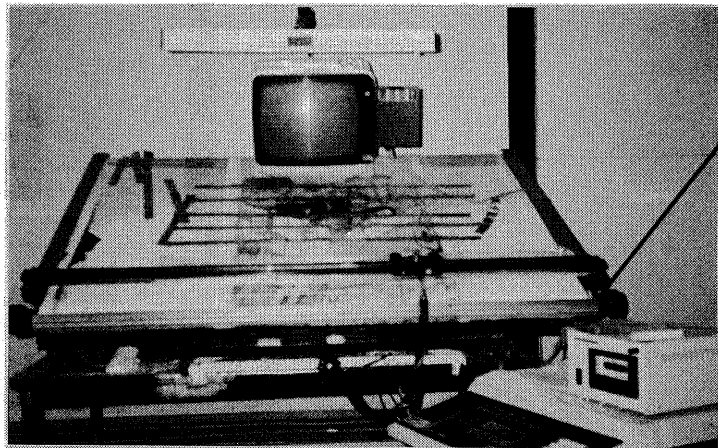
紋図の工程は、古くから方眼紙へのデジタル化がなされていたので、コンピュータ化には、特に技術的障害はなかった。その上、光電子式色分解装置等の導入でデジタル変換入力ができ、塗色の簡略化による処理時間の短縮が図ることができる。

a) 半自動色分解入力装置

X・Yデジタイザ方式により、紋図に描写されている絵柄を1色ごとにX軸方向へ手元部スイッチのON・OFF操作で次元読み取り入力を行なう。

従来の手彫機（ピアノ・マシーン）の機能は元よりY軸方向に対しての、入力データのコピー・反転等の機能もサポートしており、より簡単に素早くデジタル変換が出来る。

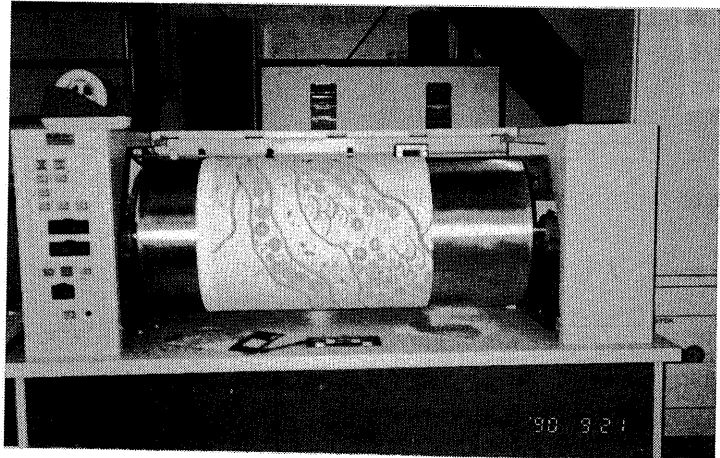
従来の手彫機操作には、何年もの修得期間を要するが、この装置は簡単な操作で、しかも数日間で修得する事が出来る。



b) 光電子式自動色分解入力装置

紋図のX軸方向に対して、一度に何色も色分解し、デジタル化することが出来る。色判別に対しては、近い明度の色が重なり合っている場合、それぞれのR・G・Bデータの統計による平均値に基づいて別色と判断し、読み取り入力を行なう。

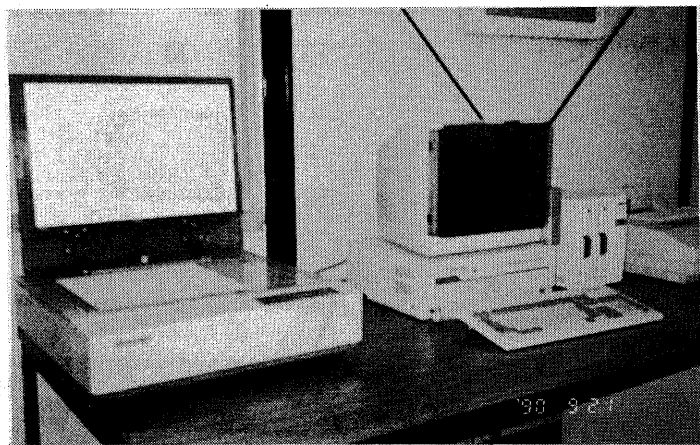
この装置の導入で、絵柄を1マス目ごとに丁寧に塗りつぶす把鉤技法から、線で描くフリーハンド塗色技法が使用可能になる。



c) デザイン・イメージ色分解入力装置

この装置は、写真・図案等の自然画像の色分解入力を行なうものである。例えば、図案その物や、図案のコピー、また用紙に鉛筆等で描かれた、輪郭線だけの絵柄としても読み取ることが可能である。

又、色判別は色分解する絵柄の複雑さによって自動的にR・G・Bデータの読み取り平均値の範囲を設定し、デジタル入力変換される。

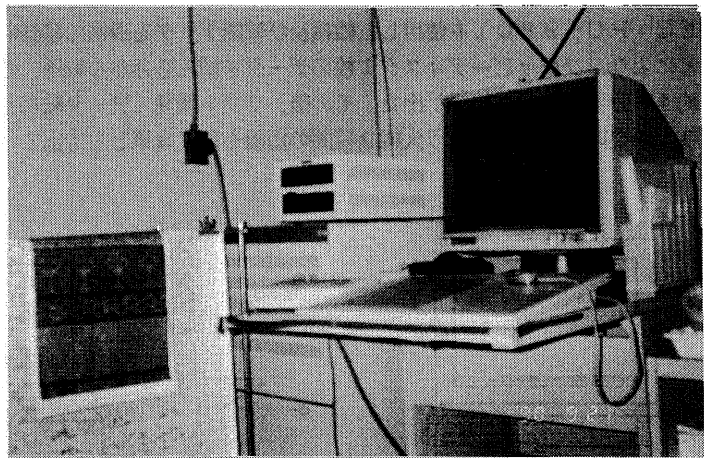
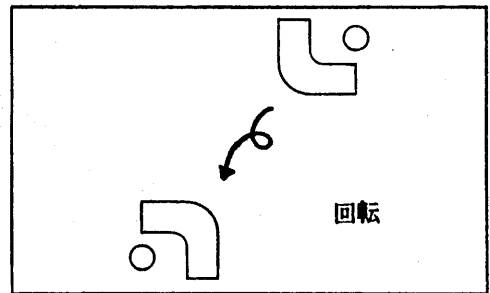
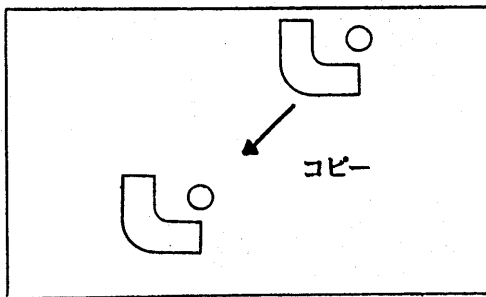


3-2 紋彫り工程を画像処理工程へ

従来の紋彫り工程で行なわれていたX軸に対する一次元入力の状態を、C・G導入によりX・Yの二次元入力の状態に置き換える。その上、色分解によりデジタル化された絵柄データの操作コマンドを駆使して補正も行なう。又、絵柄をコピー、回転などの機能で移動させたり、紋図を簡略化する事によって、図案から紋図への描写処理時間が短縮できる。これにより、長い年月を経て技術を修得することは、不用となり未経験者でもすぐに実務に入れる様になった。

又、菱・格子等の幾何学文様、鹿の子・紗綾形等の様式文様、砂子散らし等をパターン・デザイン・データ化し、更にそのデータを蓄積する事で、容易に絵柄を作成する事が出来る。

更にこのC・Gシステムは、約1600万色もの豊富な色調を備えており、従来の色系選定の為の見本帯を織る工程を繰り返す作業を画面に写し、出された絵柄の色調を変化させる事によりデザイン・イメージを容易にとらえることを可能にした。



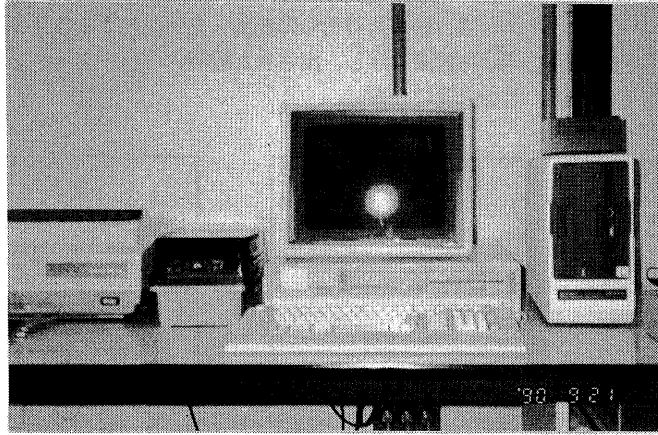
3-3 紋編み工程を設計工程へ

完成された絵柄データに織物データ（付属・編順・針位置等）を入力及び合成し、C・G・Sフォーマットに基づき、紋紙データを作成してフロッピーへ出力する。

力織機の場合、シャトルの動きをシミュレーション化し正確に運動しているかを点検し、補正する。

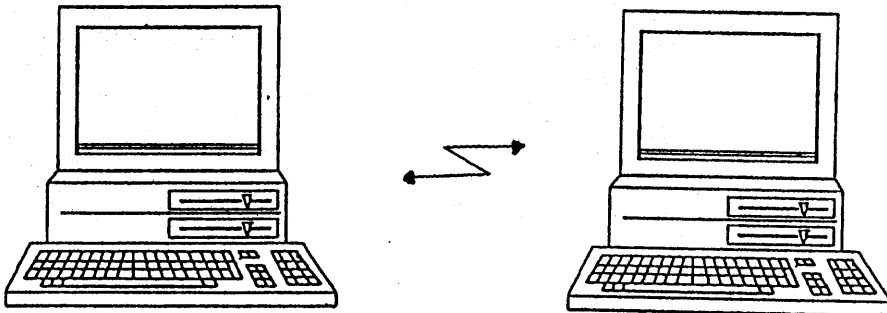
又、各織物データを個別ファイルにバックアップ処理する事により、変更箇所だけのデータを再入力変更するだけで新しい紋紙データが、容易に短時間で作成することもできる。

一枚のフロッピーディスクには、紋紙約一万枚もの情報が収納でき、今までの広い保管場所は不用となった。



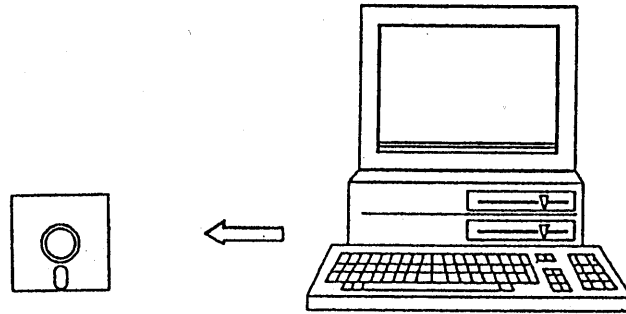
4 通信回線によるデータ転送

NEC PC-9801を使用し、絵柄及び紋紙データを通常の電話回線で、遠隔地への転送を試みることにより、フロッピーディスク1枚のデータを読み込みから転送、そして書き込みまでの所要時間が、約40分程度という結果が出た。その後、ソフト開発・データ転送方法・データ専用回線の設定等により、所要時間約5分という大幅な時間の短縮も研究成果として出ている。



5 光磁気ディスクによるデザイン・データの構築

光ディスクを導入する事により、半永久的にデータ保存が可能になる。データ入力や検索の速度も速くなり、何百枚ものフロッピーが1枚の光ディスクに収納する事が出来る。これにより、データ管理がより一層簡略化され、用途により迅速に処理する事が可能となった。



光ディスク

6 C・G・Sフォーマット（紋紙イメージ・データ・フォーマット）の設立

紋織産地においてフロッピーディスクを媒体とするダイレクト・ジャガードが普及するに当り、当初、各ジャガードのメーカーは、個別のフォーマットのみ作成したため、互換性は全く欠如していた。このことから西陣織工業組合では、このままの状態が普及が続けば、業界内部に非常に混乱を引き起こすばかりでなく、健全な業界発展をも阻害することを危惧し、関連工業組合、京都府、京都市と共に、CGS委員会を結成した。協議の結果、その根本的な解決には、どのメーカーにも偏らない全く独自のフォーマットを作成し、その普及に努める以外にはないという結論に達した。各ダイレクト・ジャガードのメーカーとも協議を重ねながら、各機種ハードウェア上の機能を阻害することなく、且つ、標準フォーマットとして十分な性能を持ち、どの機種ダイレクト・ジャガードにも適合できることを目標として、全く新たにCGSフォーマットを作成した。

特徴としては、業界の標準規格たるべく、合理的な記述方式を採用し、さらに幅広い拡張性を有する。これらの優れた特質は、既に全国的に標準フォーマットとして普及していることから見ても証明されているが、特にCGSフォーマットにおいては、通常ありがちなメーカーから一方的に供給される一般的な規格と異なり、完全にユーザーサイドから作成した規格であるということに意義があり、これを維持させて、更に発展させて行くことが業界の誇りである。

第四章 紋様織物に対するC・Gの成果

紋様の製作工程のC・G導入により伝統技術の近代化を図ることで、現在の紋様製作のブライス・リーダーとしての地位が占められ、生産コストと労力が従来の半分近くにまで下げる事が出来た。

今や、何百枚ものフロッピーが1枚の光ディスクに変化し、通信回線のネットワークの発達により遠隔地への操作が可能となりつつある。光ディスクによりデザイン・データの保管・検索・管理が迅速かつ容易に出来る事で、織物を織る以前に色合いや構成等のイメージを即座に形に描き、数々のデザイン・パターンを編み出させていくことも可能になっていく。

長い間、西陣という地域で、独立した家内制手工業で受け継がれてきた技術を、一つのコンピュータシステムに集約されることにより、世界の如何なる所にも、新しい西陣産業を作り上げる事も可能となった。