

44 播州固有の変織技法による世界初の無縫製織物ドレスの研究開発

古谷 稔，藤田浩行，東山幸央，中野恵之，瀬川芳孝，有年雅敏
(片山象三¹⁾、小紫和彦¹⁾、大江周平²⁾、谷田忠司³⁾、山口寿一⁴⁾)

1 目的

播州織固有の技法の一つに“スワイベル織”がある。この技法は、織りながら刺繍模様の柄を織っていく伝統的な変織技術であるが、現在では正常に稼働する織機や関連技術があまり残されていない。スワイベル織の特徴である二重織の技法を応用して、新規の無縫製ドレスや高付加価値織物の開発が期待できるため、業界からスワイベル織を復活してほしいという要望が大きい。

本事業では、スワイベル織を再現するための製造技術を開発するため、自動化技術並びにソフトウェアを開発し、ジャガード織機と複合化することによって高機能なスワイベル織用織機並びに新規織物の開発を行った。

2 スワイベル織用織機の開発手順

本事業では、従来のスワイベル織よりも高効率で高付加価値の織物を制作するため、以下の手順で行った。従来のスワイベル織における機械制御からサーボ制御に切り替えて新しいスワイベル装置を開発する。開発した新規スワイベル装置と、ジャガード織機を連結して二重織ができる織機を開発する。開発した織機で制作した織物のドレス・デザインの端面に沿って移動し、織組織で縫合する技術を開発し、無縫製ドレスを製造する技術を開発する。播州織独自技術（クラッシュ加工やアレンジワインダー技術）を併用したスワイベル織複合織物を開発する。

3 装置開発

3.1 スワイベル織機構に関する技術調査

現存する技術資料などを調査した結果、廃棄処分されたスワイベル織機やリボン織機などから、スワイベル織を復活させる上で、有益な機構や関連技術を見いだすことができた。

3.2 エアージェット織機との連動技術の開発

従来のスワイベル織は、低速のシャトル織機(毎分 50 回転)で織られていた。これは、スワイベル織別途横系挿入装置が作動する時に、織機のシャトルを停止さ

させる必要があったためである。

本研究開発では、エアージェット織機を用いて、毎分 300 回転と別途横系挿入装置稼働時毎分 50 回転とが交互に稼働できる織機の開発と製織条件を見出し、スワイベル織の生産性を向上させることを目標とした。

このため、当初の目標(生産性が従来の 6 倍)とする製織条件の設定は、「通常 300 回転(毎分)×5 回+空打ち 1 回+スワイベル 50 回転×1 回+空打ち 1 回」となり、後述するスワイベル別途横系挿入装置の第一次試作では上記条件で行った。第二次試作は「通常織 370 回転×5 回+空打ち 2 回+スワイベル 90 回転×1 回+空打ち 2 回」に相当するため、これを数値目標にしてエアージェット織機とジャガード装置とを連動させた。

具体的には、通常のエアージェット織機(図 1)の低速運転に対応した改造を行い、改造した織機にジャガード装置(図 2)を連結して評価を行い、設計および条件設定の適性について検討した。また、評価した装置の試運転を行い、装置間連動の性能評価を行った。



図 1 改造したエアージェット織機 図 2 改造したジャガード装置

3.3 スワイベル織別途横系挿入装置の開発

従来の別途横系挿入装置は、カムとチェーンによる機械制御で駆動されるため、重量が 50kg とかなり重い。平成 20 年度に第一次試作の装置開発(図 3)を行い、6 倍の速度で縫製する機能を持たせるため、別途横系挿入装置の軽量化と左右の移動制御の分解能(1 mm 以下)の開発を目標とした。その結果、軽量化(1 kg)と移動制御の分解能を 0.68mm にまで高精度化することができた。



図 3 第一次試作装置



図 4 第二次試作装置

- (1 株式会社片山商店)
- (2 桑村繊維株式会社)
- (3 播州織工業協同組合)
- (4 新産業創造研究機構)

平成 21 年度の第二次試作(図 4)では、開発した織機の回転数が 90 回転であるため、別途横糸挿入装置の回転数(50 回転)に対応させながらスワイベル織を実現するため、別途横糸挿入装置を改造するとともに、スワイベルヘッドを 2 個から 4 個に増やすための改良を行った。

また、装置開発の前段階において、織物を手作業で試作した(図 5)結果、別の経糸送出し装置に装着する糸の張力を安定させる必要があること判明し、機能を追加設計した。

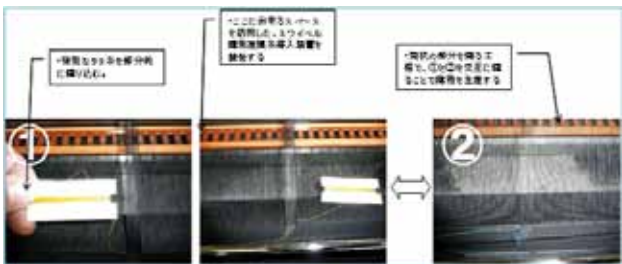


図 5 装置開発の前段階で行った開発実験

スワイベル装置の移動範囲(織物の幅)を拡大するためジャカードの開口量を大きくした。その結果、製織中に顎打ち(織物が裂ける現象：図 6)が発生した。そこで、パーテンブル用ガイドバーの追加及びテンブルを上置き型に改造し、顎打ち現象を防止する改善を図った。



図 6 顎打ち現象の事例



図 7 箴との衝突事故例

一方、スワイベル装置と織機の箴が衝突する現象(図 7)が発生したため、高速ビデオカメラによる発生原因の究明(図 8)と、ソフトウェアによる作動タイミングの調整(図 9)に取り組み、解決策を考案した。



図 8 ビデオカメラによる原因究明実験

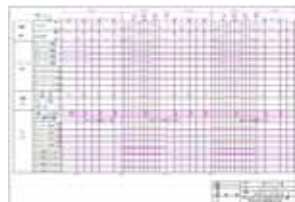


図 9 事故発生時の作動タイミング例

次に、スワイベル装置を運転するためのデータ作成と織機、ジャカード装置及びスワイベル装置の運転と連動を適正に制御するためのデータを作成するソフトウェアを開発(図 10)した。開発したソフトウェアを用いて作

動実験とその改良を逐次行いながら、実用に耐え得るソフトウェア開発に取り組んだ。

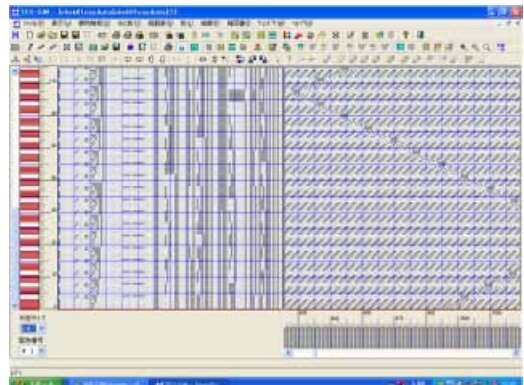


図 10 開発した装置の運動を制御するソフトウェア

4 無縫製ドレスおよび複合織物の開発

4.1 スワイベル織による無縫製織物ドレスの開発

3.2 および 3.3 で開発した織機の運動技術と別途横糸挿入機構を用いて無縫製織物ドレスの製造技術を開発した。本装置を用いて無縫製織物ドレスの作成を行うソフトウェア(図 11)を開発した。本ソフトウェアを用い、無縫製織物ドレスの設計と試作用のデータ作成(図 12)した上で、織物の試作実験(織物仕上げ加工を含む)を行った。作成した試作品(図 13)を展示会に出品し、展示会での反響を基にして、さらに高品質の無縫製織物ドレスの開発を目指して、第二次試作、第三次試作を繰り返しながら、完成度を高める試作を繰り返し行った。

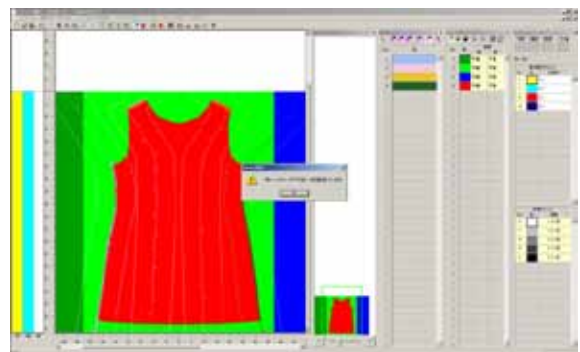


図 11 ドレス製図用ソフトウェア



図 12 ドレス制作実験例



図 13 無縫製ドレス

