

三浦幹彦・森川英明

目的別テーマ：新規繊維製品の生産

17 年度研究テーマ

15-6-5：3D ビジョンを利用した繊維生産技術に関する研究

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze worker's operation of the spinning and weaving process of "Yuki-tsumugi", and to extract the point of technique of this traditional handicrafts. The movement's characteristics of each part of the worker's hands and body were measured and analyzed by 3D motion Capturing system. Moreover the operations of skilled person's and beginners were compared. As a result, the skilled person used the body efficiently motion in the process.

研究目的

日本の伝統的繊維製造過程は解体が進んでおり、特に蚕糸技術に関しては技術者の高齢化と後継者不足が深刻である。しかし伝統技術の中には新しい製造技術を生み出す要素が多く含まれており、これらの技術情報を保存して行くことが必要とされている。本研究では、繊維製造工程における人間と器械の動作および繊維製品の形成過程を、デジタル技術・計測技術を用いてデータ採取し解析することにより、技術の特性を明らかにすると共に後継者等が技術を学習する際に役立てられるシステムを構築することを目標としている。

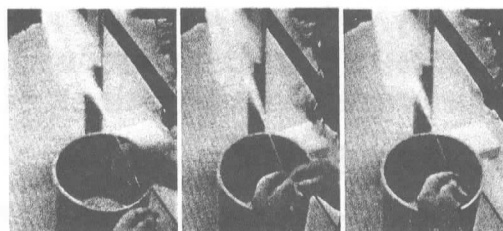


Fig.1 結城紬における糸つむぎ過程（撚りおろし）

一年間の研究内容と成果

重要無形文化財「結城紬」の機織り過程、および糸つむぎの過程を対象にデータ採取および解析を行った。糸つむぎ工程は、真綿から糸となる最初の部分を親指と人差し指で押さえて手前に引き出す「糸引き」と、引き出した真綿に唾液をつけて人差し指と親指で数回よじる「撚りおろし」の動作 (Fig. 1) から構成される。熟練者と初心者の動作特性の差異を明らかにするため、モーションキャプチャシステムとサイバークラブを用いて身体各部の位置情報を経時的に取得し解析を行った。糸つむぎに直接的に関係する人差し指第一関節の曲げ量の解析から Fig. 2 のコレログラムを得た。この結果から、熟練者は約 0.8sec の周期で高速にかつリズムカルに連続動作を行っているのに対して、初心者はランダムな傾向（特徴がない緩慢な動き）になっていることがわかった。また親指と人差し指の距離の変化から、動作時の効率的な指の動かし方についても差異が確認できた。

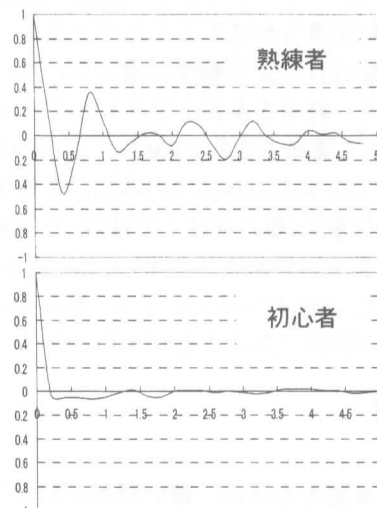


Fig.2 人差し指曲げ量のコレログラム

製織過程については、モーションキャプチャシステムと皮膚表面双極誘導法による筋電位計測から、熟練者と初心者の差異を検討した。筋電位積分値の統計値と 50%MVC 出現率の比較結果から、熟練者は打ち込む力に強弱をつけているのに対して、初心者は打ち込む力の強弱はないが製織動作時に常に力みがちになる傾向が確認できた。さらに製織された紬織物の地合を画像解析により比較した結果、熟練者の織物は糸密度が高く、地合のムラが少ないのに対して、初心者のものは糸密度が相対的に低く、打ち込み間隔のムラも大きいことがわかった。このことから、熟練者は強く安定した配分で緯糸を打ち込んでいるのに対して、初心者は緯糸の打ち込む力が相対的に弱く不安定であるという動作データとの関連が確認できた。

展望

今後も解析を継続し、得られた技術のポイントから生産効率、製品品質の 2 面から最適な動作プロセスを 3DCG により提示できるシステムを構築する。