研究論文

意匠糸形状3次元画像生成システムの開発

池口達治[*1]、太田幸一[*1]

Development of 3-Dimentional Computer Graphics System for Fancy Yarn

Tatsuharu IKEGUCHI[*1] and Kouichi OHTA[*1]

Owari Textile Research Center, AITEC[*1]

ループ意匠糸の形状を予測してコンピュータの画面に表示するシステムを開発した。このシステムは、撚り数、送り比などの製造条件を入力すると、ループ部分のサイズや数などを実験データに基づいて予測し、その結果から意匠糸形状の 3D-CG（３次元コンピュータグラフィックス）画像を生成して表示するものである。このシステムを使うことにより試作をしなくても意匠糸の形状を予測でき、意匠糸の設計を効率的に行うことが可能となる。

１．はじめに

意匠撚糸は変化に富んだ外観を持つため高級婦人服やインテリアなどに使用され差別化素材として重要な位置にあり、効率的に設計できる手法が望まれている。しかし意匠糸の構造は複雑である上に、製造条件が相互に影響し出来上がり形状を予測することは困難であった。

前年度の研究成果により製造条件と意匠糸形状との関係が明らかになった。また、複雑な演算を高速に処理できるコンピュータが普及し、意匠糸形状を予測できるシステム実現の環境が整ってきた。本研究では、製造条件から意匠糸形状を予測して３次元画像を表示するシステムの開発を行った。

２．手法

2.1 ３次元画像生成手法

一般的に意匠糸は芯糸、からみ糸、押さえ糸の３本の糸で構成される。**図１**に示すように糸表面の曲面は円形の輪郭線で表現し、この輪郭線は糸の中心軸と直交する座標系を用いることとする。

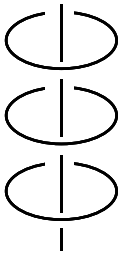

図１ 糸の３次元モデル

芯糸、押さえ糸の中心線軸は、**図２**に示すように円柱弦巻線で表現する。この曲線の方程式は円柱半径を 0 にすることにより直線を表現でき、ループ意匠糸以外の形態の糸でも対応できる。中心軸線は、(x,y,z)座標系を用いるとき次式で表される。

x = r3×cos(i3)

y = r3×sin(i3)

z = t3

ただし、t3 は任意の割合で増減することが可能な変数とする。

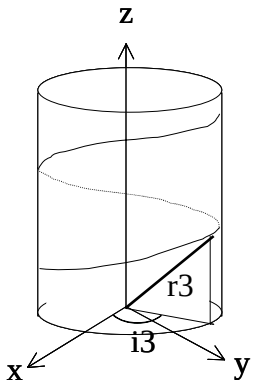

図２ 円柱弦巻線モデル

からみ糸の糸軸は、円柱弦巻線とパラメトリック曲線を組み合わせた方程式を用いる。ループ部分の糸軸については、ポテンシャルエネルギー法などのような力学的解析手法を適用することによりリアルな形状表現が可能になる。しかし、計算工程が非常に多くなり出力までの

*1 尾張繊維技術センター　開発技術室