コンピュータによる二重組織織物のシミュレーション

京都工芸繊維大学研究生	王	躍	存*
京都工芸繊維大学繊維学部	中	島	勝(会員)
京都工芸繊維大学繊維学部	石	倉	弘 樹(会員)
京都工芸繊維大学繊維学部	加	瀬	晋(会員)

Graphic Simulation of Double Cloth by Computer

Yuecun Wang, Masaru Nakajima, Hiroki Ishikura and Susumu Kase

Kyoto Institute of Technology, Sakyo-ku, Kyoto

1. 緒言

最終的に商品として生産される織物は、多数の試作品の中から選択される。試作品の製作期間を短縮することと、そのコストを低減するために、多くの織物用デザインシミュレーションシステムが開発され、織物の柄のシミュレーションが行われている。しかし現在のところ、その大部分は、一般的な織物組織について開発されており、二重組織に用いることのできるデザインシミュレーションシステムは見られない。また研究報告としては、A. Newton ら^{1,2)}が、最表面を覆う糸が明らかな場合について、多重織物の幾何学的な構造や色糸効果についてシミュレーションを行っているが、二重組織では最表面を覆う糸の特定が困難な場合がある。そこで本報では重ね判定数を用いた二重織物のシミュレーションシステムを開発したので、この結果を報告する。

2. 隣接する糸との重なり

一般的な組織の織物では、隣接する糸同士の重なりは起こらない。つまり図1に示すように、糸同士の重なりは各交差点でたて糸がよこ糸に対して浮くか、よこ糸がたて糸に対して浮くかの2種類の内どちらかである。

重ね組織ではたて糸かよこ糸のいずれか、または

両方を2種類以上用いるため、織物中で隣接するたて糸間あるいはよこ糸間で重なりが生じる。片二重織物（たて二重またはよこ二重）は3本の糸が重なり、 $3! = 6$ の重ね状態が生じ、二重組織（たて・よこともに二重）では4本の糸が重なり $4! = 24$ の重ね状態が生じる。図2にたて二重織の重なり状態を示す。

図1 平織組織

図2 たて二重組織

* 天津紡織工学院

図3 一般の織物の色糸効果

図4 隣接する浮き糸の長さの組み合わせ

図5 重ね組織の組織図

色糸効果は最表面を覆う糸の色によって決まるため、一般的な組織の織物では、その重なり状態では、組織図中のたて糸とよこ糸の組織点に対応する。このため図3に示すように表面糸の判定は簡単にできる。しかし重ね組織では、隣接する糸同士の重なりがあるため、最表面を覆う糸の判定は、組織点だけからでは行うことができない。例えば図2の左端に示す2種類の組織の場合、2本のたて糸はすべてよこ糸に対して浮いているが、たて糸間の上下関係は、この図からだけでは判断することができない。

3. 浮き糸の判定

織物表面の柄は、色と長さが異なるたて方向とよこ方向の浮き糸の分布によって決定される。つまり浮き糸は、柄の基本単位と考えられるが、浮き糸の分布は当然組織によって決定される。浮き糸の長さを、浮き糸が越えた直交する糸の本数で定義すると、平織りの浮き糸の長さは1になり、2/2斜紋織りの浮き糸の長さは2になる。重ね組織中の隣接する浮き糸の分布は図4のように模式図的に表せる。状態①～⑥では、隣接する浮き糸間に重なりが生じるが、①～③では左側の浮き糸が右側の浮き糸を覆い、④～⑥では右側の浮き糸が左側の浮き糸を覆う。⑦、⑧では浮き糸同士の重なりは生じず、⑨では重なりが生ずるか否かは他の条件によって決まる。例えば図5に示すように、重ね組織の組織図は複雑な場合が多く、隣接する浮き糸間の重なり状態を判定することは容易ではない。筆者らは以下の方法で、浮き糸の重なり状態を判定できると考える。

浮き糸同士が重なるか否かは、主に浮き糸の両端の状態によって決められるので、両端の状態により重ね指数を求め、この重ね指数を浮き糸が重なるか否かの判定基準に用いる。図6を例として考え、まず浮き糸ABの右端について分析する。表浮き糸ABの長さを L_0 、裏浮き糸BCの長さを L_1 とし、Bを原点とする。次に隣接する浮き糸の中で、糸の右端が原点より正の方向にありかつ最も原点に近い位置の糸の左端Dの位置をXとする。この場合重ね指数 λ_0 を

$$\lambda_0 = \begin{cases} X/L_0 & (-L_0 \leq X \leq 0) \\ X/L_1 & (0 < X \leq L_1) \end{cases} \tag{1}$$

とする。

ここでは、 $X \leq -L_0$ の場合 $X = -L_0$ として、 $X \geq L_1$ の場合 $X = L_1$ とする。つまり λ_0 は-1から1の

図8 シミュレーション例

図9 シミュレーション例

図10 シミュレーション例

の織物に対応した重ね判定数 α , β の検討が必要と考える。

5. 結 言

重ね組織の浮き糸を基本単位として、浮き糸の重ね能力を算出し、重ね判定数により、最表面を覆う浮き糸を決定する方法を検討した。この方法は、複雑な重ね組織に適応できることが分かったので、今後実験により、その実用性を確認する必要があると考える。

謝 辞

本報告の図面は本学研究生の馮丹宇君（浙江絲綢工学院）の作成によるものである。同君に謝意を表す。

参考文献

- 1) A. Newton and B. P. Sarkar ; J. Text. Inst., **70**, 427 (1979)
- 2) Gu. Ping and A. Newton ; J. Text. Inst., **78**, 54 (1987)

(Received October 30, 1992)

(Accepted for Publication February 9, 1993)

(平成4年10月30日受理)

(平成5年2月9日審査終了)