

繊維集合体の総合評価システム

鳥海浩一郎・松本陽一・西松豊典・坂口明男
信州大学 繊維学部 繊維システム工学科

清水義雄・高寺政行
信州大学 繊維学部 感性工学科

鮑力民
信州大学 繊維学部 機能機械学科

1. 緒言

二次元的繊維集合体である織物の品質に関わる重要な要件の一つに地合がある。地合とは織り上げた段階で主に視覚によって評価される織物の外観の善し悪しの事である。現在地合評価は十分に訓練された技能者が目視によって行っているが、本研究ではこれに画像処理を導入する方法について検討を進めている。

今回は製織条件が織物表面画像にどのような影響を及ぼすかを調査し、これによる地合評価について検討した。また、製織中に地合を監視する「検反のリアルタイム化」へのアプローチとして織機上での織物表面画像の取り込み方法についても開発に取り組んでいる。

2. 実験方法

2.1 原料

製織に用いた原料は経糸が綿/ポリエステル(50/50)混紡糸 45(Ne)、緯糸が綿コマ糸 20(Ne)である。

2.2 製織条件

製織にはエアジェットルーム (Toyoda JA (エアガイド式)) を使用した。緯糸密度、バックビーム高さ、経糸張力を変えて製織を行った。

このうち緯糸密度は織物の仕様によって決定する物であるが、経糸張力とバックビーム高さは地合の改善を試みる際に検討される代表的な要素である。

緯糸密度は 49,56,63,70 (threads/inch) の 4 段階とした。今回使用した緯糸に対して緯糸密度 70(threads/inch) はかなり密度が高く打ち込みの限界に近い。

経糸張力は経糸 8000 本あたりの総張力で 120, 160, 200 (kgf) の 3 段階に設定を変化させた。このうち 160 (kgf) が標準的な張力である。

バックビーム高さは -3, 1, 5 (cm) の 3 段階としている。これも 1 (cm) が通常の設定であり、-3 (cm) はそれよりも低く、5 (cm) は高い。一般にはバックビーム高さを高くすると地合が良くなる事が知られており、これによる織物表面の画像の変化を系統的に把握する事も本研究の目的の一つである。

2.3 織物表面画像の取り込み

今回は製織中に地合を監視する方法について検討するために、織物表面画像の撮影を織機上で行った。製織条件を設定した後、状態が十分に安定するまで織機を運転した。その後、織機を停止させ、撮影を行った。撮影にはデジタルカメラ(Olympus C-1400L)を使用した。織機の織り前部からプレストビーム側に 45 mm の点が中

心になるようにして 27×27 mm の範囲を撮影した。デジタルカメラはこの範囲を 512×512 画素に分解してデジタル画像として取り込んだ。これは 485 DPI の解像度に相当する。上記の撮影を同一条件で織物上の場所を変えて 4 回行った。

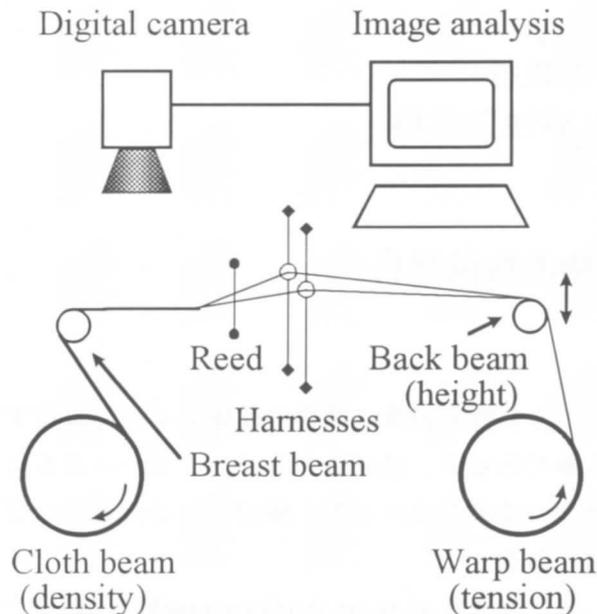


Figure 1. Image capturing on weaving machine.

2.4 スペクトルピーク幅

織物表面画像を分析して地合の判定に有効な情報を得るための方法の一つとしてスペクトルピーク幅による方法を紹介する。

織物表面画像のパワースペクトル中には糸間隔の周期に対応した波数のところにピークが現れる。このピークの形状には糸の配列状態とともに経緯の糸が交差している組織点の形状の不規則性の情報も含まれている。このピークの幅が広ければ上記の不規則性があり、これが地合を悪くする要因と考えられる。

実際の評価にはこのピークにローレンツ曲線を当てはめてその半値幅を使用した。

3. 結果と考察

Figure 2 にバックビーム高さと織密度による半値幅の変化を示す。織密度を高くすると半値幅は広がった。これは織密度が高いほどピーク

(Y)の波数が多くなるので半値幅が同一形状のピークでも大きく表示されるのが一因である。バックビームの高さと半値幅の関係を見るとバックビームを標準的な位置(back beam height (BBH): 1 cm)よりも低くした場合 (BBH: -3 cm) は半値幅が広がった。この結果はバックビームを低くすると地合が悪化する事が知られておりそれが半値幅として検出できた事を示している。一方バックビームを標準よりも高く置いた場合 (BBH: 5 cm)は織密度により半値幅の変化の仕方が異なっていた。その理由はバックビームを高くすればするほど際限なく地合を改善する事は不可能であり、織密度など他の製織条件を考慮した最適なバックビーム高さがあるためと考えられる。

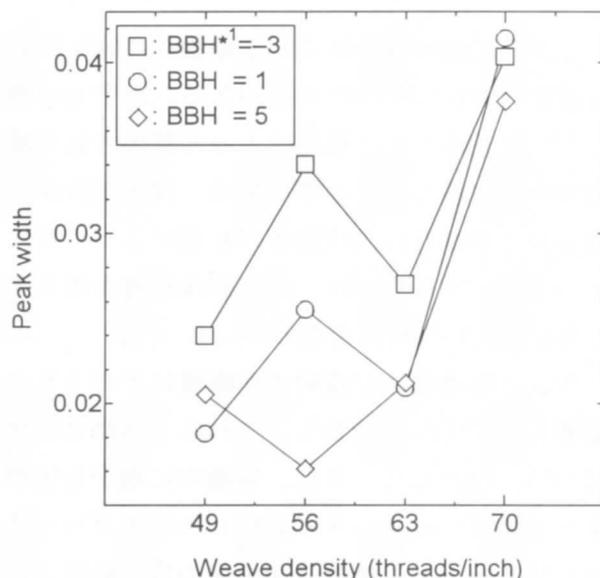


Figure 2. Peak width vs. weave density.

Warp tension: 160 kgf

*1) BBH: back beam height (cm)

4. 結論

通常の見視検査は織り上げた後に機台から織布をはずして行われている。この場合と機台上の場合の重要な違いは織布に張力が加わっている事である。今回の研究によってこのような条件の下でも半値幅を指標として地合の比較が可能である事が示された。