

目的別テーマ：新規繊維製品の生産

16年度研究テーマ

15-6-4：イメージセンサによる製織挙動の解析と地合評価システムの開発

ABSTRACT

Reed mark of woven fabric was studied using image analysis and Fourier transform. In the Fourier power spectrum, the half width of the peak and the area of peak were proposed as evaluation parameters for quantifying reed mark behavior. The effects of weaving parameters on the reed mark behavior were discussed in terms of cloth structure formation process. To support theoretical interpretation, the effect of weaving parameters on the cloth fell fluctuation and on the mean velocity of fabric at beating was also investigated.

研究目的

これまでの研究から、視覚的な織物品質に大きな影響を与える地合はリードマーク（箄目）の出現が大きな影響を与えることが明らかとなった。また、昨年までに研究より、製織過程では製織直後の織物の最前部（織前）が変動し、これが織物のたて糸とよこ糸のクリンプ形成に影響を与えることが明らかとなった。

織前変動は、製織の基本運動、すなわち箄打ち運動と綜統の上下運動（開口・閉口）によりその大きさが変わる。また、静定な製織では織前変動の大きさは一定で、各製織サイクルでは同一の変動をするはずであるが実際には、織前変動は静定とはならずサイクルごとに大きさが変動する。このため、クリンプ形成もサイクルごと、たて糸ごとに異なると予想されこれがリードマークの出現に重要な影響を与えると予想される。

本年度の研究では、製織過程をコントロールするいくつかのパラメータが織物の地合に与える効果を、織り前変動の大きさと関連させて考察することを目的とした。

一年間の研究内容と成果

これまでの研究と同様に、地合の評価およびリードマークの量的評価は、製織後の織物を織機から取り出し、その表面状態をイメージキャナーによりデジタル画像として抽出した。この画像について、よこ糸方向の1次元データをFFTによりフーリエ変換し、パワースペクトルを求めた。これをたて糸方向のすべての画素列についておこない、得られたパワースペクトル列を平均し、1個のパワースペクトル曲線を得、たて糸配列のパワースペクトルとする（図1右）。

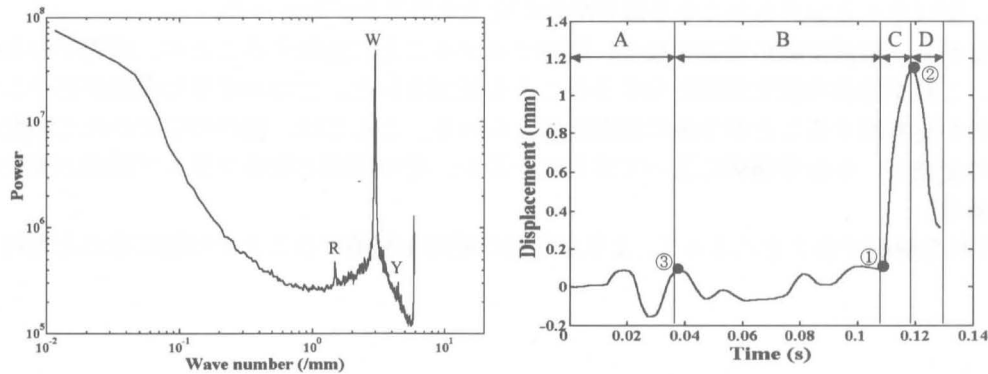


図1. たて糸配列のパワースペクトル（右）と織前変動曲線（左）

このスペクトルは低波数から順に箄幅に対応するピークと、糸間隔に対応するピークがある。この

ピークの半値幅と相対的ピーク面積を求め、これを地合評価およびリードマーク発現の表価値とした。

製織1サイクル間の織前変動は、図1(左)に示すような曲線として測定される。

織前変動の形状は織機の3つの主運動と密接に関係することがわかる。この形状を書く主運動によって分離し、変動の大きさを主運動ごとに定量化した。この値と先ほど求めた、地合およびリードマークの表価値とを種々の製織条件に対して比較検討した。

結果の1例を図3に示す。すなわち、バックビームの高さを高くすると、織前変動は減少し、また箆打ちによる織り前変動の速度が小さくなる。これがたて糸よこ糸のクリンプ形成に余裕を与え、たて糸の均一配列を向上させ、地合の向上やリードマークの現象に寄与することが明らかとなった。

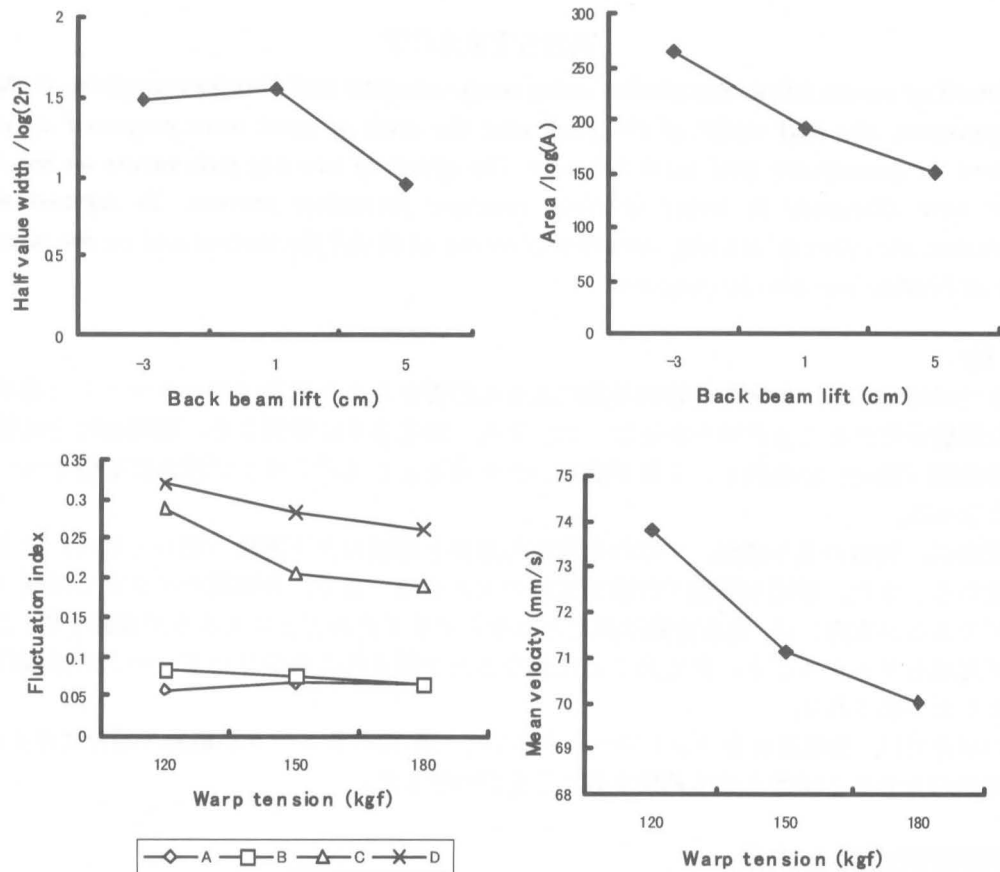


図2. スペクトル表価値と織前変動

展望

これまでの研究結果から、リードマークの発現を抑え、地合を向上させる製織条件と、製織過程での糸の運動(織前変動)との関係が明らかとなった。すなわち、バックビームを高くし、たて糸の張力を増し、開口タイミングを早くするほど地合が向上することがわかった。

しかしながら、織前変動が静定でなく、製織サイクルごとに変動することが、織物中の糸配列にむらを生じ、これが地合の悪化要因となりうることも見出された。この非定常な変動がどのような原因で起きるのかを解明することが今後の課題と考えられる。こんごは、折の中でのたて糸配列のたて糸方向への変動がいかなる機構によって生じているか、その原因となるクリンプ形成の変動を解析する必要がある。

また、これを解明することによって、より高品位の織物を製織することが可能になると期待される。