

石澤広明

目的別テーマ：高品位生産システムの確立

16年度研究テーマ

15-6-13 : 繊維材料および織物組織別の水分吸収・発散性評価への近赤外・赤外分光画像計測法の適用

ABSTRACT

This study describes the near-infrared spectral image measurement system for water transferences of woven fabrics. The system consists of a pair of near-infrared light source, a series of optical apparatus, a near infrared camera, and an image processor. This study also describes that the developed measuring system is adequate for testing the time-dependent water transferences of the materials by using the model samples and several standard white woven fabrics. It could be expected that the sensed information obtained by the spectral image could control the quality of the water transferences more precisely and effectively than the conventional test methods.

研究目的

分光画像測定法を開発し、繊維製品の水分および熱移動特性評価への適用を検証する。このことにより、高品位な繊維製品生産システム構築に資することを目的とする。

添付白布（綿、レーヨン、ポリエステル、ナイロン、絹、トリアセート）を用い計測システムの妥当性および汎用性を検討した。また、従来の JIS 法との対応関係を考察する。赤外画像計測システムを構築するとともに、熱移動特性の基礎的検討を進める。

一年間の研究内容と成果

- (1) 近赤外計測システムによる水分観測に最適な狭バンドパスフィルタは、中心波長 1450nm のものであった。
- (2) 近赤外計測システムの垂直法では、従来のバイレック法と比較して迅速かつ簡便に良好な再現性で試料の吸水性を評価可能である。
- (3) 本研究で用いた試料は、水分吸収に関して一次遅れ系の応答を示した。これらの織物試料では、バイレック法による値は、本計測システムの垂直法（図1）を用いた場合、測定開始5秒後の吸水高さを求めることにより、推定可能である。（図3）
- (4) 近赤外計測システムの水平法（図2）によって、水分滴下後の試料中の水分浸透および乾燥が観察でき、試料の水分移動に関する性能評価が可能である。
- (5) 一般的に被服が使用される温度帯において、赤外画像の輝度と被服表面温度との間に直線的比例関係を確認し、熱移動特性が既知のメッシュを用いて熱移動の画像計測をおこなった。

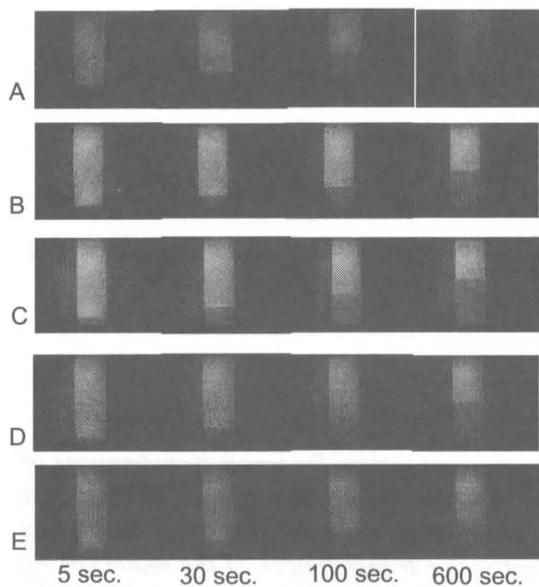


図1 垂直法の画像例.

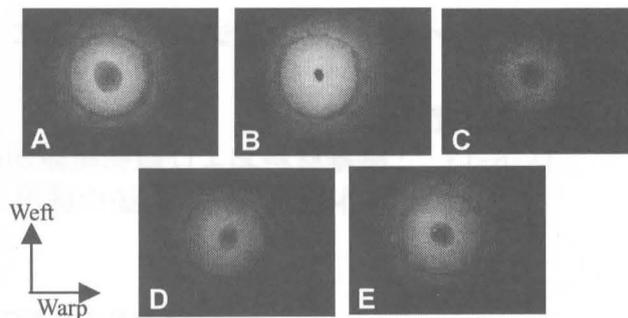


図2 水平法の画像例.

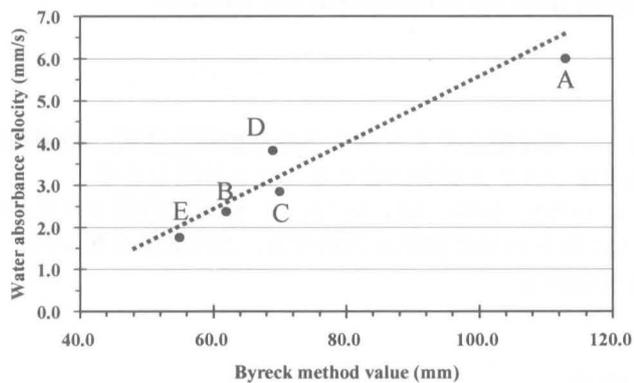


図3 バイレック法値と垂直法値との対応.

展望

吸水特性および熱移動特性が品質を左右するタオルや肌着などの高品位化のため、本研究成果をもとに計測の安定性や簡易化を図り、現場利用のためのセンシングシステムに発展させる。さらに、繊維製品の水分・熱移動応答を詳細に検討し、状態空間法などシステム制御の手法を導入することによって、繊維製品の高度な品質制御を試みる。

これらのことが、高品位繊維製品生産システムの実現に寄与する。