

技術ノート

織物の寸法変化測定法の開発

田中みどり* 番場ろく*

Development of a new method of measuring dimensional changes in woven fabrics

Midori TANAKA and Roku BANBA

1. はじめに

繊維製品は洗濯を繰り返して、長期間使用する特徴があり、洗濯による寸法変化率測定は取り扱い絵表示とも関連し、重要な品質管理の一つとなっている。寸法変化率とは繊維製品が機械的作用などを受けた後、その寸法が変化した割合を元の寸法に対する百分率で表わしたものである。繊維製品の寸法変化率を測定するためには生地、または製品に印を付け、標点間の距離を測定する(以下測長法とする)事が基本となっている。しかし、製品の寸法変化クレーム等を解決するに際して、寸法変化量の程度と生じた問題点との関係を知る方法がない。

そこで、織物密度(本/cm)の測定で寸法変化を割り出すことができれば、端切れ等から元の織物密度を知り、クレーム品の寸法変化の程度(%)を推定できると考え、織物密度を用いる方法(以下密度法とする)を検討した。

2. 実験方法

2.1 デジタルカメラによる織物密度測定方法

織物密度を測定する際には分解鏡やデンシメーターを利用したり、試験片を切り取ってそれを解して糸数を数える等、細かい手作業が要求される。そこでデジタルカメラと画像解析ソフトを利用した織物密度測定方法を検討した。

接写装置(図1)は被写体までの距離を12cmとして作成し、約6.5cm×約9.5cmの画像を取り込むこととした。一画面当たりの画素数2048×1536、データ量は1.12MBの設定で撮影した。64MBのスマートメディアで約55枚の撮影が可能であった。カメラはRICOH RDC-7を使用し、画像解析には市販ソフト「ImagePlus」を用いた。

2.2 寸法変化率の測定

2.2.1 織物生地の寸法変化率測定

素材、織度の異なる平織の織物生地13点について洗濯等の3種類の処理を行い、測長法で求めた寸法変化率と密度法で求めた寸法変化率の相関を検討した。1処理につき各試料の試験片は3枚とし、両方法とも試験片1枚

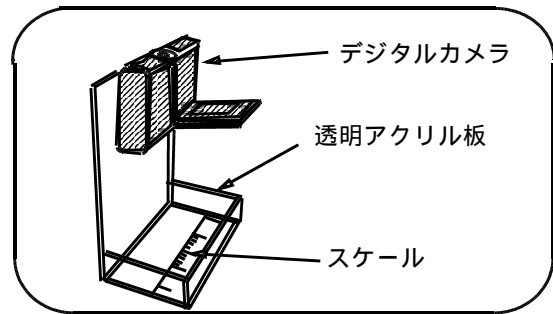


図1 接写装置

のたて方向、よこ方向の測定は3カ所とした。

2.2.2 繊維製品の寸法変化率測定

同一の毛混婦人ジャケットを3着用し、それぞれ異なった洗濯処理を行った時の寸法変化率を測長法と密度法で求めた。測定カ所は身頃部の8カ所とした。

3. 結果と考察

3.1 織物密度測定

3.1.1 画像解析

たて糸密度測定では(図2)、取り込んだ画像の中央に矩形選択領域を指定し(図3)、選択領域について射影・横方向・輝度断面図(図4)を表示させることとした。射影は一直線上の輝度ではなく、選択領域全体の各方向の輝度断面図を表示させるため、横方向に規則正しく輝

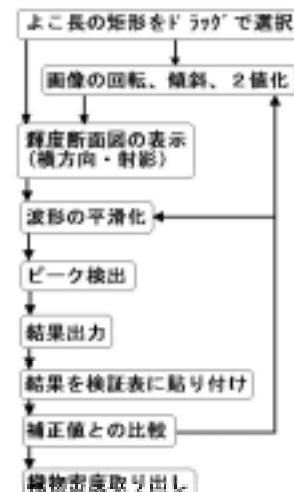


図2 たて糸密度測定の流れ

*八王子分室



図3 矩形選択した画像

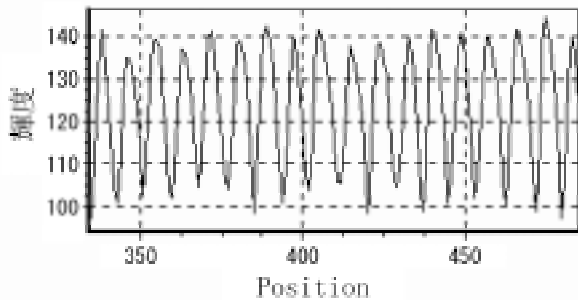


図4 輝度断面図

度が繰り返されていれば、波形は明確な一定の形を繰り返すが、織り糸に毛羽立ちや曲がりがある時には波形は小さいピークを伴いながら乱れることが分かった。また、糸の方向が矩形中に傾いている場合にも明確なピークは出ない。画像解析ソフトのツール(平滑化、回転、傾斜、2値化)を利用し、ピークが現れ、波形の繰り返しがほぼ一定間隔になるよう調整した。

ピーク検出後、結果出力表(図5)を表計算ソフト上の検証表(表1)へ貼り付け、ピークの繰り返しが一定であることの確認と織物密度の計算を行う。この検証表により各ピーク間距離(画素数)の均一性の確認をするとともに、不均一性を検出した場合にはピーク数の再計算を行い、補正值を得られるようにした。

No.	Position
1:	364
2:	374
3:	383
4:	391
5:	402
6:	411
7:	422
8:	431
9:	439
10:	448
11:	457

図5 結果出力表

結果出力表のピーク数と補正ピーク数(補正值)を比較することから差異の原因探査が可能となった。両者が一致したときの平均ピーク間画素数から、織物密度が得られた。よこ方向の密度についても同様に行うことにより得られた。

3.2 測定方法間の相関

織物生地における測長法で求めた寸法変化率(x)と密度法で求めた寸法変化率(y)の散布図(図6)から寄与率は0.93であり、高い相関が確認された。ジャケットにおける散布図(図7)からは、寄与率0.86で相関が確認された。

表1 検証表

No.	Position	差	ピーク数	ピーク数計	補正画素数	ピーク間画素数		
1	364	-9	1	1			ピーク数	70
2	373	-8	1	2	9.00	9.00	補正ピーク間画素数	8.39
3	381	-8	1	3	8.50	8.50	ピーク間画素数	8.64
4	389	-8	1	4	8.33	8.33	補正ピーク数-1	71
5	397	-9	1	5	8.25	8.25	ピーク数-1	69
6	406	-8	1	6	8.40	8.40	ピーク間のPosition	449
7	414	-9	1	7	8.33	8.33	ピークのPosition	450
8	423	-9	1	8	8.43	8.43	ピークのPosition	464
9	432	-8	1	9	8.50	8.50		
10	440	-9	1	10	8.44	8.44	Scan間の画素数	1146
11	449	-1	0	10	8.50	8.50	Scan間の糸本数	136.5
12	450	-14	2	12	8.60	7.82		
13	464	-26	3	15	8.33	8.33		
14	490	-1	0	15	8.40	9.69		

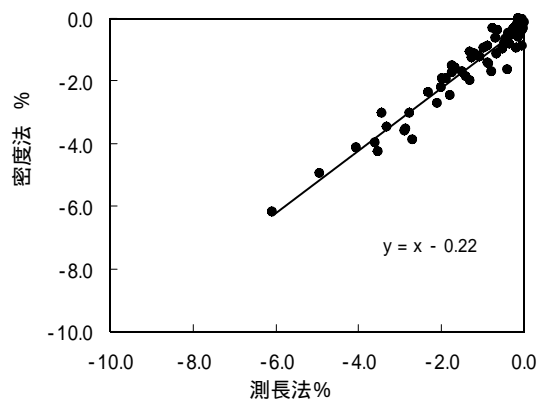


図6 織物生地での測長法と密度法の散布図

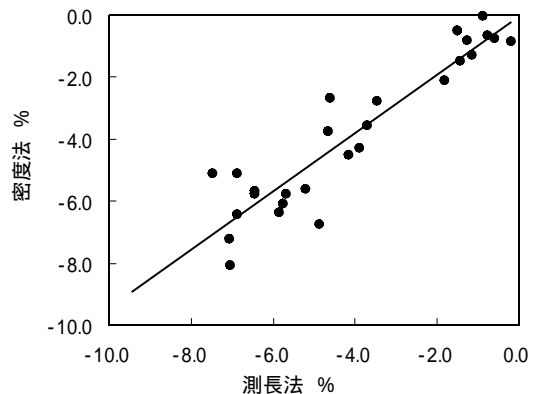


図7 ジャケットでの測長法と密度法の散布図

4. まとめ

織物生地や繊維製品において、密度法による寸法変化率測定が寸法変化関連クレームの解析に応用できることが確認された。また繊維製品製造の際の工程管理にも利用できるかと推測される。平織組織の生地を非破壊で密度測定する方法が解明できたが、今後その他の組織の生地についても検証していきたい。

(原稿受付 平成13年8月1日)