

# 摩擦感テスターによるニット地の表面状態の測定

片山 倫子, 川田 理会, 宮崎 伊津子

(平成5年9月30日受理)

## Surface Properties of Knit Fabrics Measured by Friction Tester

Michiko KATAYAMA, Rie KAWADA and Itsuko MIYAZAKI

(Received September 30, 1993)

### 1. 緒 言

肌着, パジャマ, トレーナーからセーター, 外出着にいたるまでニット地でできている衣料は多種にわたっている。これらの中で, 素材が綿100%で頻りに洗濯を繰り返すことの多い衣料についても, 洗濯時の取り扱い注意としてはタンブラー乾燥機の使用を禁止しているものが多い。しかしながら, 成長期の子供の衣料など, すぐに着られなくなるものについては, できるだけ少ない枚数を効率よく着回した方が経済的であるし, 不安定な天気が続く時期に計画的な衣類管理をしようとする時, これらの衣料を乾かすために, 乾燥機が使えるかどうかが問題になってくる。そこでニット地を電気乾燥機で乾燥すると, どのような障害が生じてくるのかを追究したところ, 天日干しに比べ収縮と表面状態の乱れが生じ易いことがわかったが, その程度は乾燥方法によって変動するようであった<sup>1)</sup>。著者らは, この点に着目し, 収縮および表面状態の乱れが最も少なく, かつ消費電力量も少ないような乾燥条件を見出すことを目的として乾燥実験を計画したが, 従来より乾燥後の表面状態の乱れは肉眼判定による方法が一般的であることから, 本実験をおこなう前に, 表面状態の乱れを定量的に数値として表す方法を検討する必要にせまられた。

そこで本報では, 試料布の摩擦係数を測定する機器としてすでに開発されている摩擦感テスターを応用し, ニット地の表面状態の乱れ具合を数値で表す方法について検討したところ, 実際の衣料を繰り返し乾燥していく間に表面状態が乱れていく様子を, 同一試料の同一個所について試験片に切断することなく数値変化として表せることがわかったので, ここに報告する。

服飾美術学科 第2被服管理研究室

### 2. 実験方法

#### 2-1. 摩擦力の測定方法

##### 2-1-1. 摩擦感テスターについて

ニット地の表面状態の測定方法としては, 布地の摩擦係数を測定するために開発されたカトーテック(株)製 KES-SE を用いた。この測定器の使用法は以下の通りである。3×26cmに切断した試料布を図1の試料台に(a)のように左側の押えと, 右側におもりをつけてたらし, 平に引張った状態に固定する。この試料布が摩擦子の下を1mm/secの速度で左から右へ30mm移動する。この間に生じた布との摩擦力を摩擦子からセンサーにより差動トランス方式のリング状力計で検出し, 記録紙上にその試料布固有のチャートとして図2に示したような図形で表示される。これと同時に, 摩擦係数( $\mu$ ) (MIU としている)と摩擦係数の標準偏差 (MMD としている)とが数値としてデジタル表示される機器である。図2では, たて方向が摩擦係数( $\mu$ ), よこ方向が摩擦子の移動時間を表している。MIU は5秒から25秒までの $\mu$ の高さの平均で, MMD は同区間の波形から算出している。摩擦子としては, 布の種類により接触面を変えるために大型(接触面3×3cm), 中型(接触面2×2cm), 小型(接触面1×1cm)の3種のサイズがあり, 測定時の荷重は25gまたは50gで行っているが, 標準仕様は摩擦子は小型を使い, 荷重は50gとする。本実験では, すべてのデータは標準仕様によって求めた。

##### 2-1-2. 大きな試料布の表面状態の測定について

実際の衣料など大きい試料について, たとえば乾燥を繰り返した場合の経時変化を追跡したい場合には, 3×26cmの試布に切断することが不可能である。そこで, 試料台に(b)法のように折りたたんだ布を, 大型のクリップ

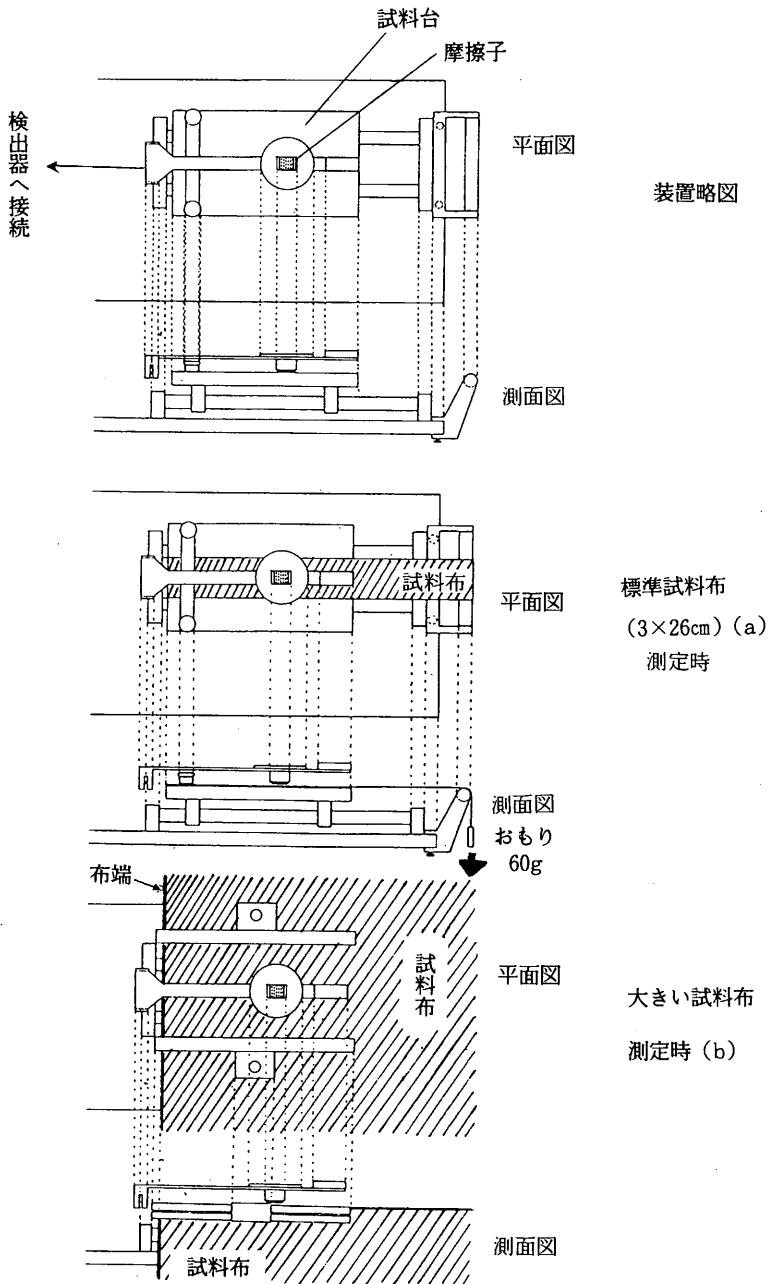


図1 摩擦感テスター (KES-SE) 概略図

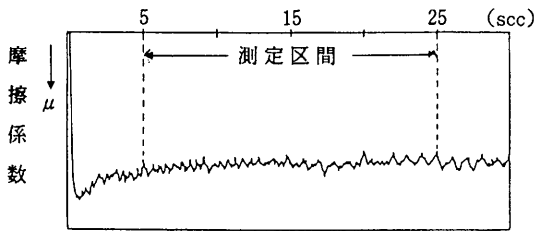


図2 KES-SE 摩擦感テスターによる  $\mu$  のチャート例

2個で試料台に固定し、平らに引張った状態にして測定した。布の重なりの影響をみるために、布だけ2重、4重に重ねて固定し、最上層の布表面の摩擦力を測る方法と、2重、4重に重ねた布地の1番上の布と2番目の布との間の折り目に、アルミ板(8×14cm)を入れてから試料台に固定し、最上層の布表面の摩擦力を測る方法について検討した。

2-2. 試料布

試料布としては、綿100%スムースの未晒で厚さ0.663mmのニット地((株)色染社製の試験用繊維として市販されている白生地:Aとする)を用いた。比較のために、表面が起毛してあり、毛羽立ち易い、綿100%で、厚さ0.371mmの片面ネル地((株)色染社製の試験用繊維として市販されている白生地:Cとする)、および綿100%で厚さ0.330mmの金巾(日本油科学協会人工汚染布用白布:Jとする)の3種を用いた。これらはすべて前処理せず、そのまま使用した。

2-3. 乾燥による表面状態の変化

電気洗濯機(日立製KW-23LX型)、および電気衣類乾燥機(サンヨー製CD-380M型、乾燥容量3.8kg)により、ニット地と補助布を含めて0.95kgの洗濯物とし、洗濯・乾燥を前報<sup>2)</sup>の方法により20回繰り返して、洗濯・乾燥を開始する前、および洗濯・乾燥後の摩擦係数( $\mu$ )を測定した。

3. 結果および考察

摩擦感テスターで定めている標準試料(3×26cm)による摩擦係数( $\mu$ )の測定値を表1に示した。これは、3種の試料布A、C、Jについて、それぞれのたて糸方向、およびよこ糸方向について測定したMIUの平均値と標準偏差( $\sigma n$ )でJ<C<Aの順で大きい値を示した。A、C、Jどの試料についても摩擦係数( $\mu$ )のバラッキは少なく再現性もよかった。

試料布を肉眼で判定したところ、一番滑らかなのはJで、次に滑らかなのは起毛してあるC、次にニット地のAであった。これらの結果から初期の目的であるニット地の表面状態の乱れ具合は、ここで使用した摩擦感テスターによる測定値 $\mu$ で表せると考えた。

次に実際の衣料のように大きな試料布について $\mu$ の変動をみるために、A、C、Jの90×90cmの布を折りたたみ前述の2-1-2の方法で $\mu$ を測定したところ、表2の結果を得た。3種の試料をまず2つ折りにして試料台に固定し、測定した場合には、たて糸方向ではAが0.211、Cが0.234、Jが0.161であった。この数値を表1の結果と比べてみると、A、Cはやや小さな値となったが、フワフワした厚みのあるCの場合には逆に数値が増加した。この現象は、標準試料の布とは布の固定方法が異なり、布をしっかりと固定したことおよび、下側の布の影響が出たために生じたものと考えられる。さらに2枚重ねて4重にして測定してみたところ、今度は、Aも0.257、Jも0.169と増加し、Cについては0.261と一段と大きな値となった。そこで厚さの影響や、下にある布の影響をできるだけ小さくするために、摩擦子で擦る布のすぐ下(2重のときは上から1層と2層の間、4重のときは1層と2層の間)にアルミ板をはさみ、摩擦係数 $\mu$ の測定を行ったところ、重ねる枚数が異なっても、Aは0.204と0.200、Cは0.191と0.195、Jは0.157と0.154となり、布の重ねの影響がほとんどみられなかった。以

表1 標準測定法による試料布(3×26cm)の摩擦係数

測定方向	試料 A		試料 C		試料 J	
	$\mu$ (平均)	$\sigma n$	$\mu$ (平均)	$\sigma n$	$\mu$ (平均)	$\sigma n$
たて糸方向	0.234	0.008	0.212	0.018	0.167	0.001
よこ糸方向	0.245	0.003	0.214	0.015	0.164	0.003

表2 大きな試料布 (90×90cm) を折り重ねて測定した摩擦係数

試料		折り重ねた試料		上の折り目にアルミ板を入れた試料	
		2枚重ね	4枚重ね	2枚重ね	4枚重ね
A	$\mu$ (平均)	0.211	0.257	0.204	0.200
	$\sigma n$	0.005	0.006	0.005	0.004
C	$\mu$ (平均)	0.234	0.261	0.191	0.195
	$\sigma n$	0.012	0.011	0.008	0.020
J	$\mu$ (平均)	0.161	0.169	0.157	0.154
	$\sigma n$	0.002	0.004	0.003	0.002

後大きな衣料については、このアルミ板を挿入する方法で $\mu$ を求めることにした。さらに、実際に洗濯・乾燥を繰り返し、2-1-2の方法で摩擦係数 $\mu$ を測定し、ニッ

ト地の表面状態がどう変わるかを調べた。

表3は20回洗濯・乾燥を繰り返した試料布について、摩擦係数の変化を調べたものである。Aの布について

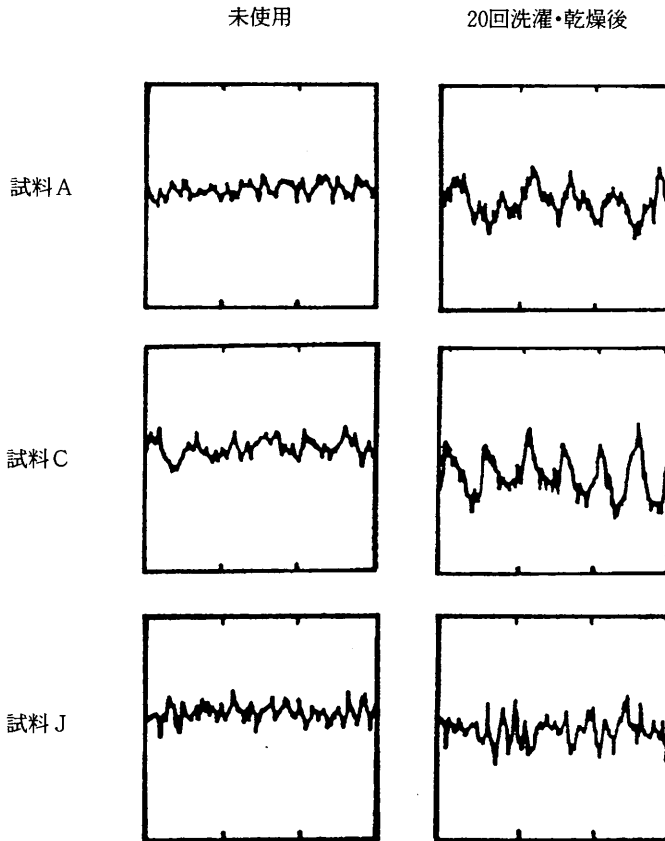


図3 試料布の洗濯・乾燥による $\mu$ の変動

(これは各チャートの一部を示した。たて軸が摩擦係 $\mu$ よこ軸が摩擦子の移動時間)

摩擦感テスターによるニット地の表面状態の測定

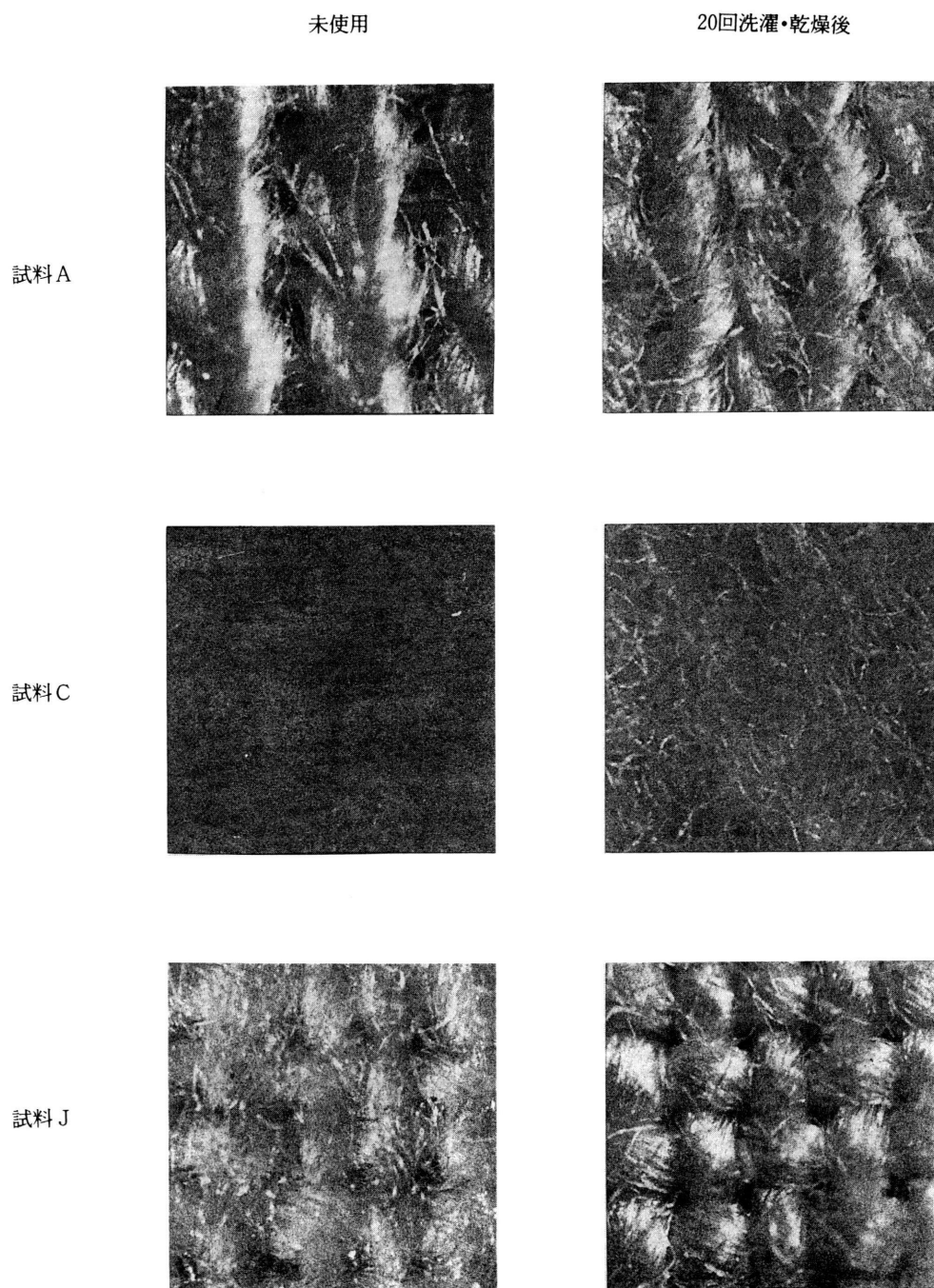


図4 試料布の洗濯・乾燥による布の表面の顕微鏡写真

表3 試料布の選択・乾燥による摩擦係数の変化

試 料	試 料 A		試 料 B		試 料 C	
	$\mu$ (平均)	$\sigma n$	$\mu$ (平均)	$\sigma n$	$\mu$ (平均)	$\sigma n$
未 使 用 試 料	0.358	0.018	0.417	0.024	0.312	0.009
20回洗濯・乾燥後の試料	0.516	0.024	0.540	0.025	0.399	0.012

みてみると、洗濯・乾燥前はたて糸方向が0.358であったものが20回洗濯・乾燥を繰り返したものは0.516、Cでは0.417が0.540、Jでは0.312が0.399とどれも摩擦係数が大きくなり、 $\mu$ の変動を示すチャートの波形（図3に各試料のチャートの1部を示した）をみても、洗濯・乾燥前は振幅が小さく、滑らかだった表面が20回洗濯・乾燥後には振幅が大きくなり、乱れた表面になってきたのがわかる。

また、各試料（図3に示したのと同じ試料）の表面の顕微鏡写真（ $\times 20$ ）を図4に示したが、Aははじめは滑らかだった表面が20回洗濯・乾燥後には詰まった感じで毛羽がたっており、Cははじめは地の折り目が見えて

滑らかだった表面が、20回洗濯・乾燥後には折り目は見えず、目が詰まり所々に塊があり、Jははじめ滑らかな平面であった表面が20回洗濯・乾燥後にはたて糸、よこ糸の浮き沈みが大きく糸間に空隙ができており、表3の $\mu$ の大小関係とよく一致していることがわかった。

#### 引用文献

- 1) 片山倫子, 井上薫, 松井正子: 東京家政大学研究紀要, 26,15 (1986)
- 2) 片山倫子, 川田理会: 第24回洗浄に関するシンポジウム要旨集 P.P.76-82 (1992)