

タオル製品の脱綿評価法の検討

宮崎 克彦* 杉本 猛*
宮崎 逸代*

1. はじめに

洗濯によって起こるタオル製品の脱綿現象は、脱綿した綿くずが、他の洗濯物に付着するため、一般消費者からのクレーム問題として、ここ数年多くなってきている。しかしながら確立された脱綿評価法はなく、それゆえ脱綿の要因解析もなされていない。本報では、タオル製品の脱綿要因の解析を行っていくなかで、脱綿の量的な評価方法について行った実験について報告する。

2. 実験方法

実際の家庭における消費者レベルでの洗濯、乾燥を想定し、家庭用電気洗濯機2機種と家庭用タンブル乾燥機を用いて行った。

(1) 実験試料

以下の市販の浴用タオル7種類である。180匁(675g)、200匁(750g)、220匁(825g)、240匁(900g)、270匁(1013g)、300匁(1125g)、330匁(1238g)。ただし、カッコ内の数値は、タオル1ダース(12枚)当たりの換算値であり実際の測定値とは異なる。

(2) 洗濯試験

洗濯試験は、JIS L0217-103法(電気洗濯機)法に準じ、洗濯5分→脱水→すすぎ2分→脱水→すすぎ2分→脱水で行った。ただし、浴液量は30ℓで一定とし、試料タオルの洗濯枚数は12枚を基本とし、総質量が1kg未満の場合でも負荷布は使用しなかった。また、総質量が1kg以上になるものについては、洗濯枚数を減らし、1kg前後になるようにして行った。

使用した洗濯機は、以下の2機種である。

全自動一槽式洗濯機：東芝製 AW-65G6型

洗濯槽の大きさ 直径450mm, 深さ372mm

パルセーター (回転翼) 339mm

洗濯の方法 うず巻式

二槽式洗濯機：東芝製 VH-450M6型

洗濯槽の大きさ 幅392mm, 奥行401mm, 深さ515mm

パルセーター (回転翼) 310mm

洗濯の方法 うず巻式

(3) タンブル乾燥

洗濯後の乾燥については、家庭用のタンブル乾燥機を用いて行った。乾燥時間は、90分。乾燥温度は、60℃。

使用したタンブル乾燥機は、東芝製 ED-D45G3型である。

(4) 脱綿の回収

洗濯試験中の脱綿は、すべて排水から回収した。具体的には、洗濯機の排水ホースの排水出口に、ふるい目の開き150 μ m (JIS Z8801)のステンレス製のふるいを置き、ふるいに残存したものを脱綿とした。また、洗濯終了後、洗濯機槽や排水ホース内に脱綿が残留しないよう十分洗浄し、このときの洗浄排水からも同様に回収し、上記の脱綿に加えた。

タンブル乾燥中の脱綿は、乾燥終了後、乾燥機内のフィルターに残存したものを脱綿とした。

(5) 脱綿率の計算

脱綿率は、次式にて算出した。

$$\text{脱綿率}(\%) = \frac{\text{脱綿量}(g)}{\text{試料質量}(g)} \times 100$$

ここでの試料質量は、洗濯前のものであり、脱綿量とも、標準状態におけるものとした。

3. 結果および考察

(1) 洗濯による脱綿比較

図1に二槽式と全自動との洗濯による脱綿試験結果を示す。全自動で洗濯試験を行った方が、脱綿率がやや高い傾向になっている。この要因は、当然のことながら、洗濯機の機種の相違である。パルセーターの大きい全自動の方が、二槽式に比べて洗濯時にタオルと接触しやす

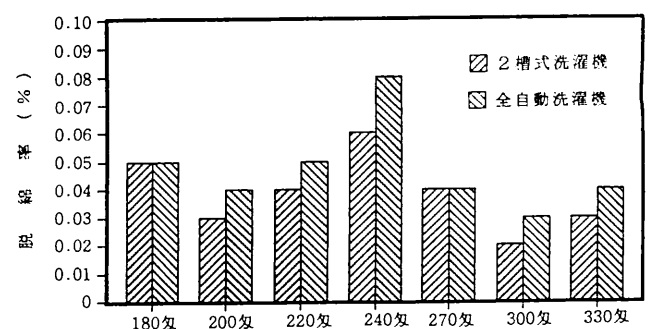


図1 洗濯による脱綿試験結果

く、また、全自動の場合、洗濯槽の外側に水槽がある2重槽のため、同じ浴液量30ℓでも実際の水位は低くなり、必然的にタオルとパルセーターの接触が多くなる。そのため全自動の方がタオルに与える摩擦エネルギーが大きくなり脱綿が多く発生したものと考えられる。

(2) 洗濯後のタンブル乾燥による脱綿比較

図2に洗濯後の試料をタンブル乾燥した時の脱綿試験結果を示す。何れの試料も全自動で洗濯を行った方が、高い脱綿率を示す。洗濯時のタオルへの摩擦エネルギーでは脱綿にまで至らなかった繊維が、タンブル乾燥時の摩擦エネルギーによって脱綿していると考えられるから、上記(1)で述べたのと同様、洗濯時にタオルに与えられるエネルギーの大きい全自動の方が多く脱綿したと推測される。

(3) 糸くず取りネットを使用した場合の脱綿

今まで述べてきた実験の洗濯においては、洗濯機付属の糸くず取りネットは使用していない。その理由としては、洗濯において発生する脱綿をすべて回収できないためである。

図3に今回の予備実験的に行った、糸くず取りネットとふるいを併用した洗濯時の脱綿回収割合を示す。実験試料は、バスタオルであり、洗濯機は、全自動一槽式を用いた。

ふるいで回収される脱綿は、排水中に存在するものであり、実用上の洗濯では問題なく、付属の糸くず取りネットで十分機能する。しかし、本実験では、全脱綿を回収するのが目的であったので、すべてふるいにより回収した。

(4) 洗濯とタンブル乾燥を合わせた脱綿比較

洗濯後のタオルには、脱綿した繊維が再付着しており、ふるいで回収された脱綿がすべてではない。実際の使用を想定した場合、例えば自然乾燥させたタオルは、使用時には、再付着繊維は脱綿として現れる。また、洗濯時の脱綿と再付着分も回収されるタンブル乾燥時の脱綿を合わせて全脱綿として、脱綿評価をする方が、近年の家庭用タンブル乾燥機の普及を考えると、より实际的である。

図4に洗濯時の脱綿量とタンブル乾燥時の脱綿量を合わせた全脱綿試験結果を示す。タオルの脱綿は、全質量に対しては微量であり、全脱綿として評価した方が、測定誤差が少なくなる。

4. おわりに

今回行った試験の結果では、全自動洗濯機を用いた方が従来の2槽式洗濯機よりも脱綿が多く発生する傾向であった。このことは、洗濯機の容量の違いによるものと

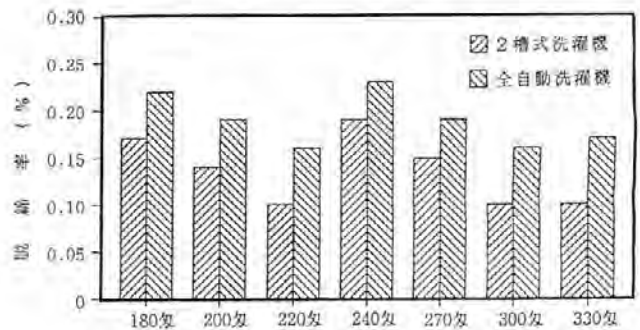
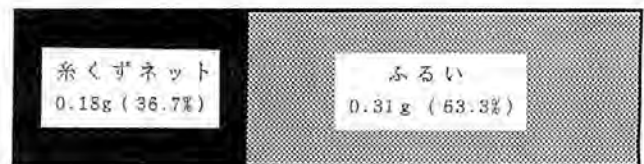


図2 洗濯後タンブル乾燥による脱綿試験結果



試料質量：954.85g 洗濯による脱綿量：0.49g

図3 糸くずネットとふるいの脱綿回収割合

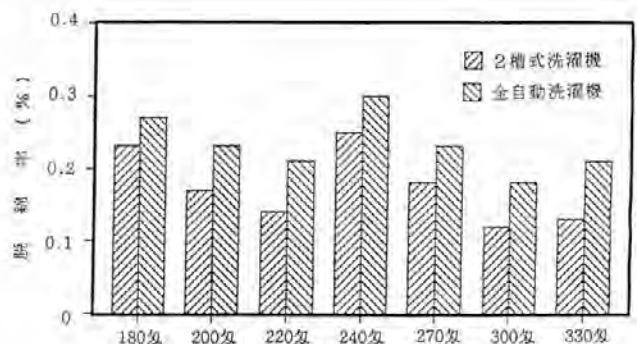


図4 全脱綿試験結果

考えられる。しかしながら、一般消費者においては、洗濯機で洗濯を行っているという事実だけであり、従来、あまり問題視されていなかった脱綿が、近年、クレーム問題として増えてきていることは、2槽式洗濯機から全自動洗濯機へ洗濯機の普及が移ってきていることにも一因があると思われる。

今後、洗濯による脱綿試験として基準化していくのであれば、厳密には、洗濯機の機種を統一するか新たに洗濯装置を規定する必要がある。しかしながら、各企業において、脱綿の品質管理を行う際の試験としては、そこまでこだわる必要はなく、むしろ試験試料より発生する脱綿は比較的には微量なので、誤差の生じないよう試験を行うことの方が重要である。

本報では、タオルの洗濯による脱綿の試験方法について述べたが、現在、脱綿の視覚的な評価方法についても検討中であり、併せて、脱綿要因の検討も行っている。これらについては、次報以降で報告する。

後晒タオルの新製品の試作

杉本 猛* 藤本ちづ子*
宮崎 逸代* 藤原 久和**

1. はじめに

最近の健康志向や、快適性を追求する動きから、タオル製品でも衛生加工処理されたものや、素材や加工方法を吟味したエコ商品などのように、様々な健康グッズ等が提案されている。浴用タオルにおいても肌へのなめらかな使用感を求められる一方、刺激感を与えるようなものも望まれており、このようなタオルは一般に「健康タオル」、「垢すりタオル」と呼ばれ、市場に出回っている状況にある。製品の多くは素材、組織構造を変えることにより機能の付与を図っている。そこで、新製品開発支援の一環として、従来のタオルの素材や織組織を変化させることにより、健康グッズである垢すり用「健康タオル」や織物表面を変えることにより「衣料用タオル」に適した変形パイル織物の試作を行った。

2. 試作品の製織条件と試作見本

2.1 健康タオルの試作

- ①パイル糸に太番手の綿糸を使用し織物組織を変化組織にすることにより、布地表面に凹凸状を作り、使用時に肌への刺激感を高めることを目的とした。
- ②よこ糸に収縮性のあるナイロン加工糸（クリンプナイロン）を使用し、仕上後のたて糸密度を密にして地組織を堅固にした。

A. 織物設計と試作条件

地たて糸 : 綿糸40 S/2 420本
 耳糸 : 綿糸40 S/2 120本
 パイル糸 : 綿糸10 S/2 120本
 よこ糸 : ナイロン加工糸 200D
 よこ糸密度 : 75本/2.54cm
 おさ密度 : 40羽/3.78cm
 おさ引込法 : /GG/GG/P/P/
 G : 地たて糸
 P : パイル糸
 組織 : 図1の通り
 おさ通幅 : 34cm

B. 織卸, 仕上幅

織卸幅 : 32.3cm
 仕上幅 : 28.0cm
 織物見本 : 図2の通り

C. 織物の物理的性質

強力 : たて; 16.0kgf, よこ; 111.5kgf
 伸度 : たて; 11.8% よこ; 39.5%
 破裂強さ : 5.7kgf/cm²
 質量 : 257g/m²
 通気性 : 53.2cc/cm²/s
 吸水性 : 514 (平面吸水指数)
 パイル倍率 : 1.97倍 (地たて糸長との比)

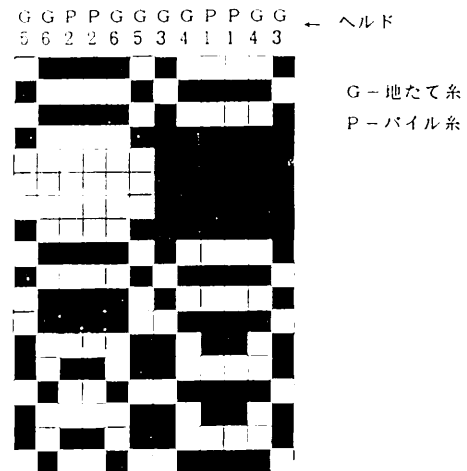


図1 組織と綜統通し図

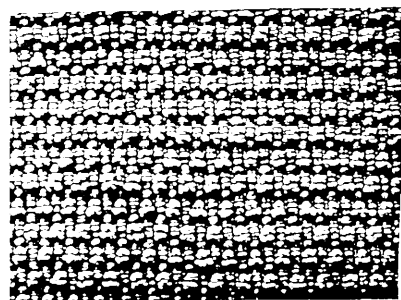


図2 織物表面

D. 結果

入浴時の肌への刺激感を高めるための組織としたため、用途としては、垢すり用の「健康タオル」に適している

* 泉佐野技術センター 製品開発研究室

** 前泉佐野技術センター

が「おしぼりタオル」、寝装品、縫製品として「ガウン」等、外衣用の展開が考えられる。

2.2 衣料用タオル地の試作

タオル織物を衣料用に用いるためには織物構造上の問題がある。その原因は地組織のたて糸、よこ糸が粗いために生地に腰がなく、また、その上、生地の表面にパイル（輪奈）が出ているため縫製時に「縫いズレ」、「縫いゆがみ」が生じる等の多くの問題点を抱えている。

今回の試作はこれ等の問題点を解消するため、タオル地組織を変化マス織組織とした。また、パイルの輪奈形成は微少パイルとし、よこ糸には大量のナイロン加工糸を使用し、図3に示すようなよこ浮きの多い組織にした。

A. 織物設計と試作条件

地たて糸 : 綿糸40S/2 820本
 耳糸 : 綿糸40S/2 120本
 パイル糸 : 綿糸10S/2 410本
 よこ糸 : ナイロン加工糸 200D
 よこ糸密度 : 75本/2.54cm
 おさ密度 : 40羽/3.78cm
 おさ引込法 : /GG/GG/P/P/

G : 地たて糸

P : パイル糸

組織 : 図3の通り

おさ通幅 : 80cm

B. 織卸, 仕上幅

織卸幅 : 76cm

仕上幅 : 70.5cm

織物見本 : 図4の通り

縫製見本 : 図5の通り

C. 織物の物理的性質

強力 : たて ; 15.5kgf, よこ ; 160kgf

伸度 : たて ; 15.0% よこ ; 40.1%

破裂強さ : 7.8kgf/cm²

質量 : 289g/m²

通気性 : 26.0cc/cm²/s

吸水性 : 316 (平面吸水指数)

パイル倍率 : 1.35倍 (地たて糸長との比)

D. 結果

太番手綿糸の微少パイルと「よこ浮き」の多い組織との組合わせて凸凹感を表現した結果、地合の堅牢な衣料に向けた生地になった。

3. 考察

試作品は、従来のテリータオルのループ形成を、地

たて糸に対するパイル倍率を2倍以下に押さえたので、パイルが微少となり、その結果、たて二重織物のような織組織となった。また、よこ糸にナイロン加工糸を使用したため、地合いが堅牢となり、図2,4に示すような従来のパイル組織にはない特徴あるパイル織物と図5のような縫製品を作ることができた。

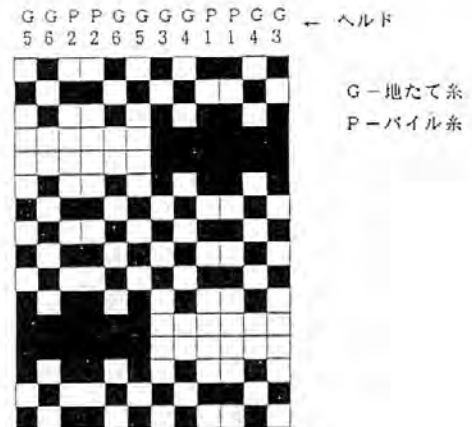


図3 組織と綜統通し図

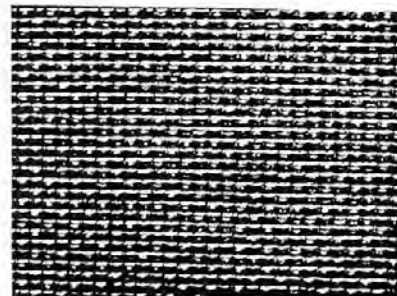


図4 織物表面



図5 縫製見本

編集委員 (50音順)

○印 委員長

○青木 啓	井本 泰造	上野谷 敏之	橘堂 忠
木村 裕和	汐崎 久芳	住好 一	袖岡 孝好
田原 充	寺嶋 久史	永田 伍雄	増井 清徳
山崎 清	宮本 敬	森 正博	

大阪府立産業技術総合研究所報告 通巻 No.9

大阪府立産業技術総合研究所報告 技術資料 通巻 No.5

平成8年1月12日印刷 平成8年1月22日発行

編集・発行 大阪府立産業技術総合研究所

〒550 大阪市西区江之子島2丁目1番53号

TEL. (06) 443-1121(代)

本誌ご入用の方は当所研究調整課宛お問い合わせ下さい

No. 9 (1996. 1)

REPORTS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

CONTENTS

Technical papers

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Adhesion Strength of Direct Copper Plating on Al Alloys from the Copper Pyrophosphate Bath | Masayuki Yokoi, Tsutomu Morikawa
Shunsaku Komoda, Kiyoshi Yamasaki
Shigenobu Shiroma, Hiroshi Kitagawa | 1 |
| 2. Isolation and Characterization of Polyvinylalcohol Degrading Bacterium | Nobuaki Fujiwara
Kazuhiko Yamamoto, Akihiko Masui
Takuo Sakai | 9 |
| 3. Transport Property of $(La_{1-x}Ca_x) MnO_3$ | Tsutomu Yotsuya | 14 |
| 4. Separation of Fullerene by Evaporation Method | Toshikazu Nosaka
Yoshiaki Sakurai, Tsutomu Yotsuya
Katsumi Nishida, Shigeo Goto | 20 |

Abstracts of reports previously issued in other magazines

No. 5 (1996. 1)

Technical notes

The logo for OITRI, consisting of the letters 'OITRI' in a bold, sans-serif font. The letter 'O' is stylized with a grid pattern inside it.

OSAKA PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

1-53, Enokojima 2-chome, Nishiku, Osaka, Japan