

# 布の切断穴のほつれによる洗たく時の機械力の測定方法

西出伸子・関口典子

## The Measurement of Mechanical Action of Washing by the Sum of the Loosened Threads of the Cut Holes in Test Pieces

Shinko Nishide・Noriko Sekiguchi

### I 緒言

繊維および織布の強さは、抗張力で測定するのが一般的である。この方法で測定するには恒温恒湿室と試験機が必要である。

洗たく機の機械力の布に対する影響は、布の強力減少、ほつれや縫目割れなどの形で現われる。洗たく後の布の外側のほつれた糸の本数や距離の測定による実験結果は、すでに報告されている。<sup>1)2)3)4)5)</sup> これらの方法は、糸がゆるんだり消失したりして測定結果の明確さを欠く場合もないとはいえない。

今回は、洗たく後も糸の消失がなく、容易にほつれ本数を測定できる試験布を考案し、この試験布を用いて Terg-O-Tometer と、家庭用二槽式電気洗たく機に適用した場合の機械力の影響について検討を行ったので報告する。

### II 実験方法

#### 1. 試験布

試験布は、鐘紡金巾2023の10×10cmの中心に直径3.6cmの真円をあげて用いた。試験布の形状と特性を図1、表1に示す。

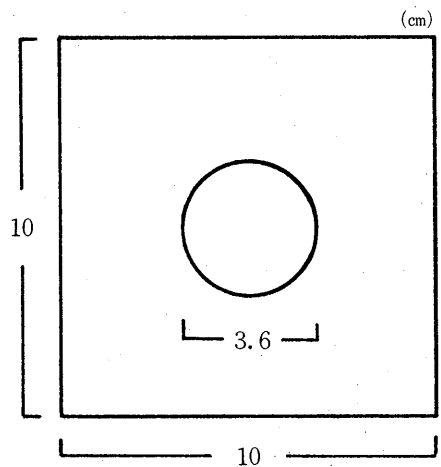


図1 試験布の形状

表1 試験布の特性

品名		鐘紡金巾 2023
密度	タテ	24.0本/cm
	ヨコ	23.0本/cm
絶乾重量		126.0 <sup>g</sup> /m <sup>2</sup>
厚さ		0.23mm

## 2. 実験条件

### 2-1 Terg-O-Tometer の場合

回転速度は、60, 80, 100, 120, 150rpm とし、それぞれの回転速度について5, 10,

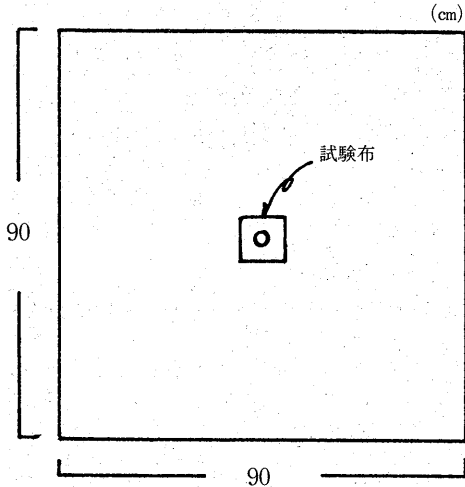


図2 洗たく物の形状

表2 洗たく物の特性

品名		綿メリヤス
密度	コース	15.0/cm
	ウェール	15.8/cm
絶乾重量		188.4g/m <sup>2</sup>
厚さ		0.60mm

15, 20, 30分の洗浄を行った。浴比はいずれも1:30とし、10×10cmの綿メリヤス布で浴比の調整を行った。洗浄液は、蒸留水と市販の合成洗剤（ニュービーズ）の表示使用濃度0.13%液を用いた。液温は30±2℃で行い、試験布は1回につき10枚使用して、くり返し2回実験を行った。洗浄後の試験布は、ピーカ内で蒸留水を用い軽くふりすすぎ、送風乾燥させ霧を吹きアイロン仕上げを行った。

### 2-2 家庭用二槽式電気洗たく機の場合

#### 1) 洗たく物

90×90cmの綿メリヤス布を洗たく物として用いた。洗たく物の中央に切り込みを入れ、試験布を縫いつけた。洗たく物の形状と特性を図2、表2に示す。

#### 2) 洗たく機

使用した洗たく機の特性を表3に示す。昭和45年から60年までに購入し、使用した6台の洗たく機で、以下購入年を洗たく機の略号として示す。

パルセータの回転時間の測定は、始動、静止とも視覚による確認で行った。

回転速度は、光電反射方式によるハンディデジタルタコメータHT-430（小野測器製作所）を用いて測定した。うず巻の場合は、始動後15秒ごとに10回、反転の場合は、各回転時間の中間時に正逆回転とも10回測定し、それぞれの平均値で示した。

表3 家庭用二槽式電気洗たく機の回転速度と回転時間

略号		S45	S46	S49	S54	S58	S60
回* 転 速 度	強反転 (rpm)	445	508	438	334	355	316
	強渦巻 (rpm)	445	508	438	334	—	—
	弱反転 (rpm)	—	333	—	—	351	313
	弱渦巻 (rpm)	—	333	—	334	—	—
回 転 時 間	強反転 (秒)	34(3)35	29(2)31	32(3)33	29(2)29	27(2)27	30(5)31
	強渦巻 (秒)	連続	連続	連続	9(3)	—	—
	弱反転 (秒)	—	28(3)30	—	—	5(5)5	6(5)6
	弱渦巻 (秒)	—	連続	—	6(6)	—	—

\* 水30l の場合の回転速度

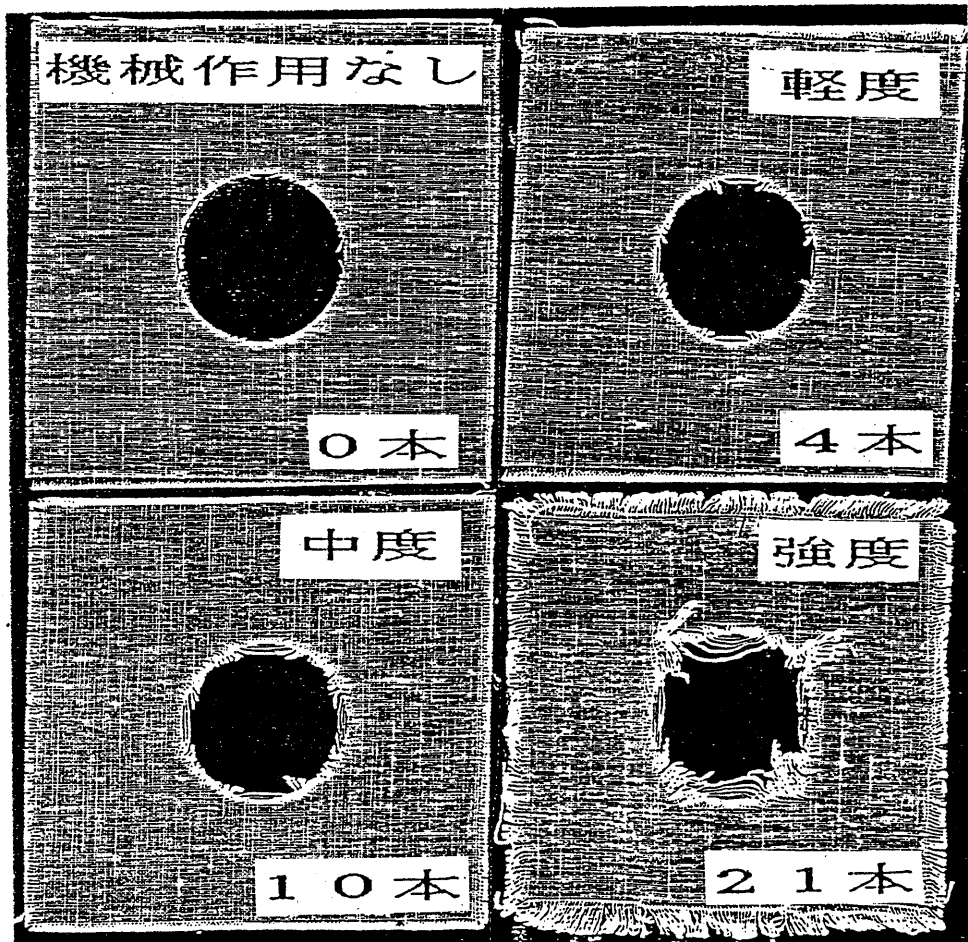


図3 機械作用によるほつれ本数

### 3) 洗浄条件

洗浄時間は、いずれの場合も10分とし、各洗たく機の洗たく方式でそれぞれ洗浄を行った。洗浄液は、水道水のみで行い、浴比は1:26とした。水温は、いずれも $30 \pm 2^\circ\text{C}$ とし、試験布は1回につき6枚用い、くり返し2回実験を行った。洗浄後の試験布の処理方法は、Terg-O-Tometerの場合と同様である。

### 3. ほつれ本数の測定方法

試験布を黒色のラシヤ紙上に置き、分解針を用い穴の端からゆるんだ糸の本数を数え、上下左右四ヶ所の合計をほつれ本数とし、試

験布枚数の平均値で示した。なお、少しでも繊維がつながっていたり、織糸からはずれている糸はすべてほつれ糸とした。図3に機械作用を受けた試験布とほつれ本数を示す。

## III 実験結果および考察

### 1. Terg-O-Tometerの場合

各回転速度による洗浄時間とほつれ本数の関係を図4に示す。蒸留水、洗剤液とも洗浄時間と回転速度の増加にともない、ほつれ本数が増える。ほつれ本数を回転速度別にみると、60, 80rpmでは蒸留水の方が洗剤液の場

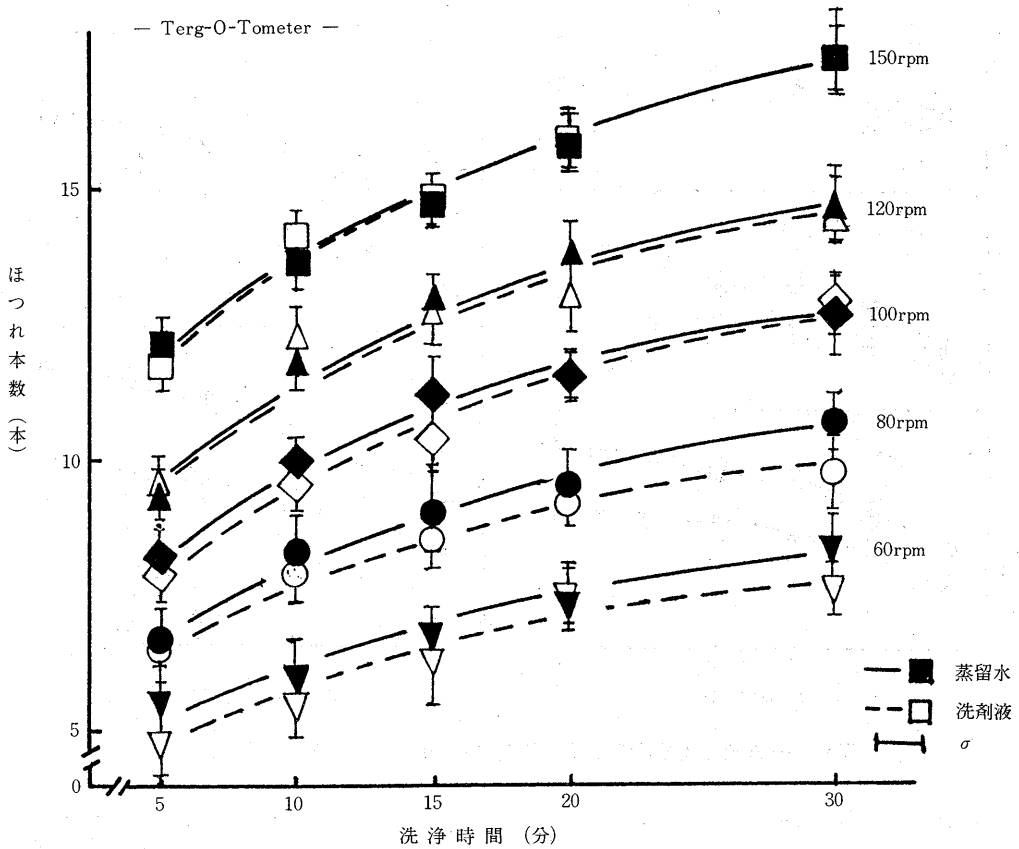


図4 回転速度による洗浄時間とほつれ本数の関係

合より多く、100rpmの30分処理で蒸留水と洗剤液のほつれ本数は接近し、120、150rpmではほとんど一致した曲線になっている。なお、Terg-O-Tometerの場合の普遍的な洗浄条件は、120rpmで10分間処理である。即ち、回転速度が遅い場合は機械作用が弱いため、布に吸着した洗剤が泡立ちなどで一種の保護作用を果たし、ほつれ防止に役立っている。回転速度が速い場合は機械作用が強いため、洗剤の吸着による保護作用を吸収して、蒸留水と洗剤液のほつれ本数に差がなくなると考えられる。

次に、糸方向の洗浄時間とほつれ本数の関係を図5に示す。いずれの回転速度においても、蒸留水、洗剤液とも、ほつれ本数はヨコ

糸の方がタテ糸より約20%多い。紡織は、タテ糸に張力をかけて行うので、洗たく後はタテ糸が緩和収縮してヨコ糸の方が多く残る結果となる。

総回転数とほつれ本数の関係を図6に示す。糸のほつれが総回転数のみに影響するならば、これらの値は一直線上に存在しなければならぬ。しかし、実測値は一定面積内に散在している。例えば、同じ総回転数ではほつれ本数を比較してみると、総回転数1500rpmは、120rpm 10分、80rpm 15分、60rpm 20分で、この場合に回転速度が速く洗浄時間が短い120rpm 10分が一番ほつれ本数が多い。即ち、一定量の機械力を与えた場合には、回転速度の速い方がほつれ本数が多くなることがわか

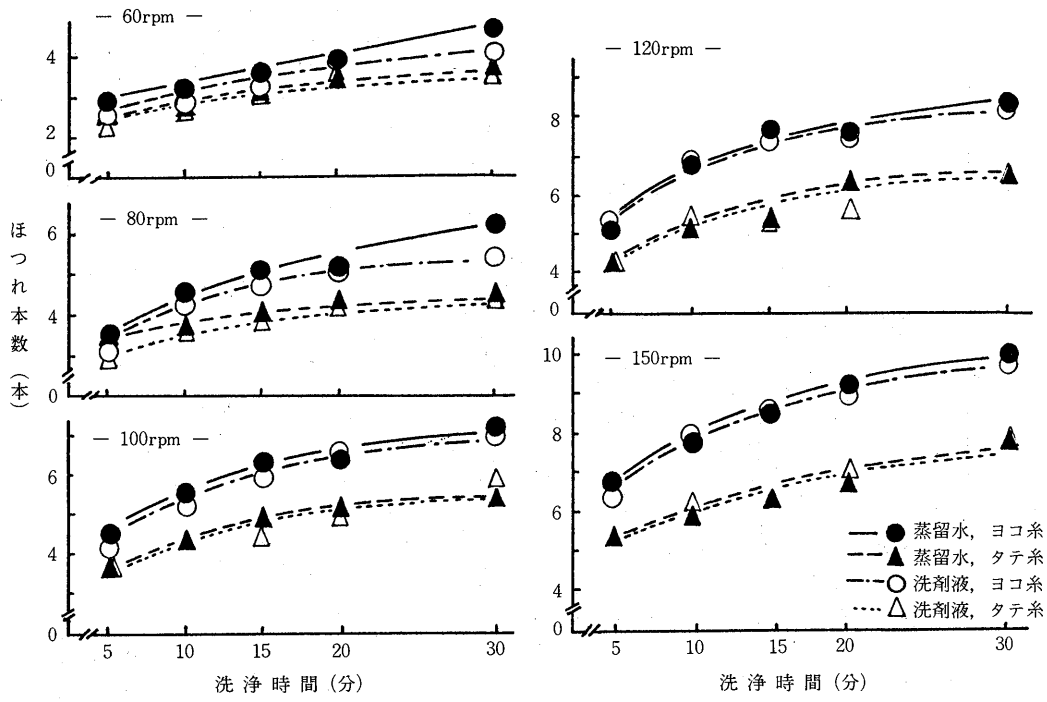


図5 糸方向の洗浄時間とほつれ本数の関係 - Terg-O-Tometer -

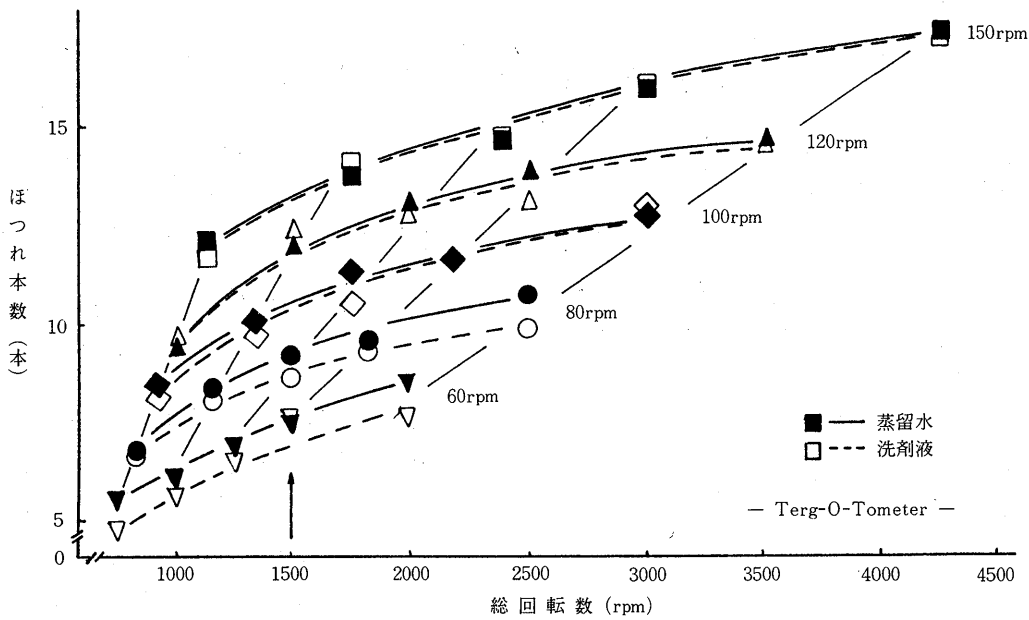


図6 総回転数とほつれ本数の関係

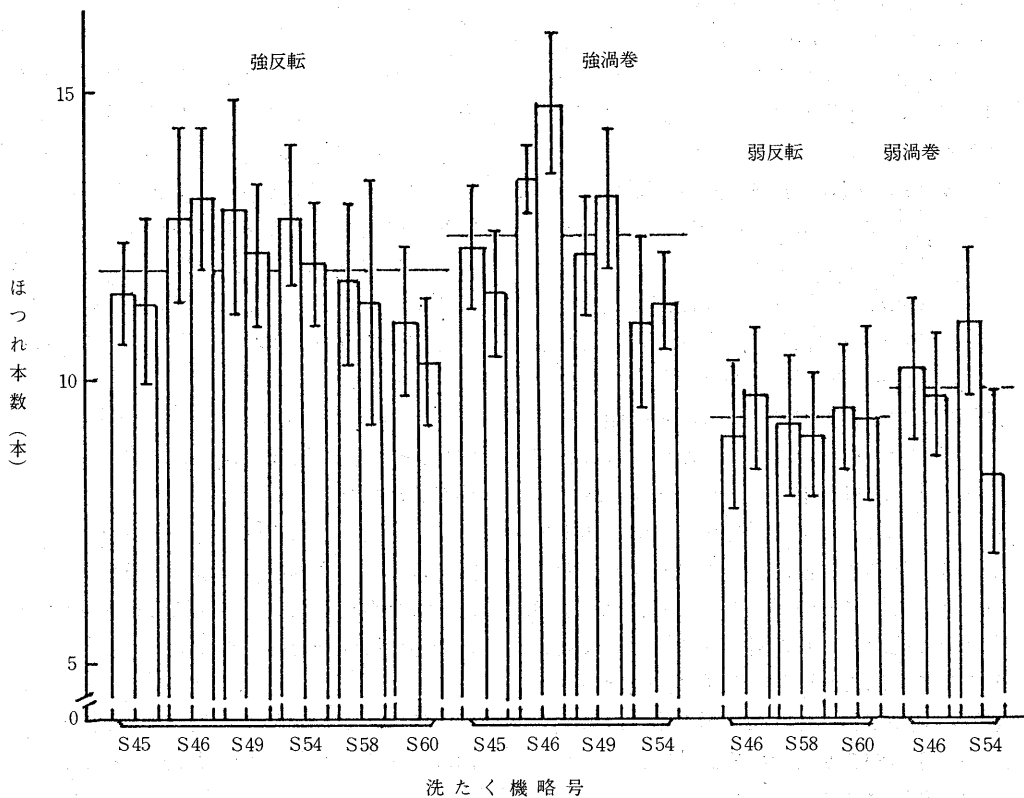


図7 各洗たく方式による洗たく機のほつれ本数 (浴比 1:26)

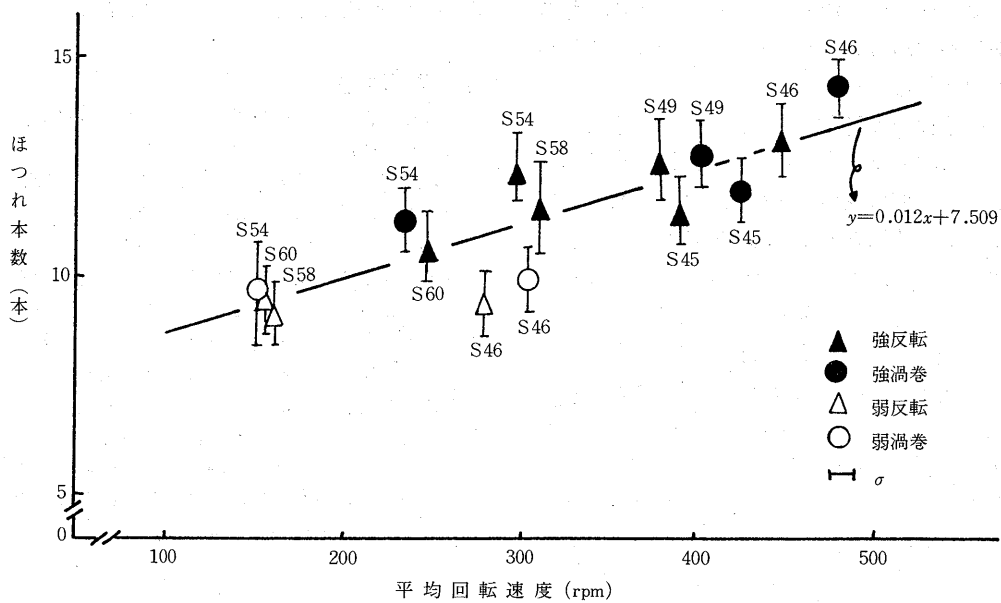


図8 家庭用二槽洗たく機の平均回転速度とほつれ本数の関係 (浴比 1:26)

った。実用的な洗たく実験の範囲以上の100rpm 30分, 120rpm 20分, 150rpm 15分以上では機械力が強すぎた結果, ほつれた糸が切れてほつれ本数がやや少なく数えられることを示している。

## 2. 家庭用二槽式電気洗たく機の場合

浴比1:26の各洗たく機のほつれ本数を洗たく方式別に図7に示す。

強, 弱水流の調節は, S46は回転速度で, S54, 58, 60は回転と休止時間の長短で行っているが, 休止時間を含む平均回転速度は, 強渦巻>強反転>弱渦巻>弱反転の順になる。全機種それぞれの水流による平均ほつれ本数は, 強反転11.9本, 強渦巻12.5本, 弱反転9.3本, 弱渦巻9.8本で平均回転速度の順である。ほつれ本数の差は, 強弱水流間の差の方が, 反転と渦巻との間の差より大きい。なお, 強水流の洗たく機間の回転速度に大きな差があるので, 洗たく機間に1%水準でほつれ本数に有意差が認められた。弱水流は回転速度に大きな差がなかったので機種間にほつれ本数の有意差は認められなかった。

平均回転速度とほつれ本数の関係を図8に示す。ほつれ本数と平均回転速度の間に相関関係が認められ,  $y = 0.012x + 7.509$ の回帰直線が得られた。

同機種間の場合, 渦巻>反転, 強水流>弱水流の順でほつれ本数が多い。図8のS54の強渦巻が他の機種と異なった傾向になっているのは, 強渦巻の場合回転時間が短く頻りに休止があり, 平均回転速度が反転より少なくなっているためである。

Terg-O-Tometer と渦巻式洗たく機では洗浄方式がやや異なるので, 実用的に適切な回転速度と処理時間は両者の間で異なるが, S46の強渦巻のほつれ本数は回帰直線の上に, 弱水流は下にはずれている。これは, 強水流と弱水流の回転速度に大きな差があり, 回転速度が速い方が多くほつれるという Terg-O-Tometer での結果に一致している。

## IV 要約

特定の平織綿布に円形の穴をあけた試験布を用い, 洗たく後の試験布の穴のほつれ本数の合計で機械力の影響を測定する方法を考案した。この試験布を用い Terg-O-Tometer と実際の家庭用二槽式電気洗たく機の洗たく後のほつれ本数を測定し, この方法が洗たく機の機械力の影響を知るための簡便な極めて良い方法であることがわかった。その理由は次の二点である。

1. Terg-O-Tometer を用い, 実用範囲の回転速度, 回転時間とほつれ本数に一定の関係が認められた。

2. 家庭用二槽式電気洗たく機の洗たく方式には, 反転と渦巻の強水流と弱水流があるが, これらを含めて回転速度とほつれ本数に一定の関係が認められた。

最後に試験布作成に御協力いただきました株式会社フジモドレスに深く感謝致します。

本研究は, 第40回日本家政学会年次大会(昭和63年5月29日)において発表した。

## V 引用文献

- 1) 斉藤道香: ほつれの研究 (第1報), 家政誌, 11: 265~271, 1960
- 2) 斉藤道香, 菅原珠子: ほつれの研究 (第2報) 縫製条件の電気洗たく機における影響, 家政誌, 12: 425~429, 1961
- 3) 津田欣子: 洗たく機のすすぎ効果に関する考察 (第2報), 家政誌, 24: 57~62, 1973
- 4) 白岩治己: 洗浄における機械作用 (第1報) 汚れの除去および布の損傷に及ぼす機械作用の影響, 金城学院大論集: 1~9, 1984
- 5) 白岩治己, 山田寿子: 洗浄における機械作用 (第2報) 熱量法により測定された機械エネルギーと汚れ除去および布のほつれとの関係: 渦巻式電気洗濯機の場合, 織消誌, 28: 85~90, 1987