

機料品(通糸)の調査

吉岡和真*

紋織物の製造に不可欠な機料品である通糸の内、現在、丹後で紋ちりめんや帯等の製織用として多く使用されている通糸は、今後入手が困難になることが危惧されている。そのため、カーシート地やネクタイ地等の製織用として使用されている組紐通糸やメーカーの試作品など 9 種類の物性試験を行い比較した。その結果、組紐通糸は代替品として利用できる可能性を見出した。

1 はじめに

丹後織物産地で紋ちりめんや帯等を製織するための機拵えに用いる通糸は、業界の規模の縮小の影響を受け、メーカーが数社しか残っておらず、今後入手できなくなることが危惧されている。通糸は紋織物の製造に不可欠な機料品であり、織物の製造や品質に影響が生じることから、通糸の規格や求められる物性を調べた。

2 調査方法

2.1 試料

試料は、丹後産地の機料品店で取り扱っており入手可能な9種類の通糸とした。紋ちりめんや帯等を製織する力織機で使用実績のある通糸 4 種(試料番号 No.1 ~ 4)、メーカーの試作品 1 種(No.5)、一時期流通したものの製織不良が多発した通糸 1 種(No.6)、今後も安定した供給が見込まれ、カーシート地やネクタイ地等を製織する革新織機で使用実績のある組紐通糸 3 種(No.7 ~ 9)である。

2.2 通糸の規格

通糸の規格を把握するため、よりの構成、太さ、直径を調査した。また、通糸の表面はカメラ付き実体顕微鏡(Nikon、DIGITAL SIGHT DS-Fi1)で撮影した。

2.3 通糸の物性

通糸はジャカードのたて針と、たて糸が通っている綜紵の中間にあり、ジャカードの上下運動をたて糸に伝える紐である。ジャカードの上下動により、絶えず通糸も上下動するため、以下の性質が求められる。(1)使用中に伸びないこと。(2)目板の孔を通して常に上下動するので、その摩耗に耐えること。(3)他の通糸の上下動を妨げないように切れ端が毛羽立たないこと。

また、機拵えを製作する業者(丹後では、機拵え業や綜紵業という)に通糸に求められる性質について聞き取りを実施したところ、上記に加え、(4)棒刀が上がる際に適度にたわむことが挙げられた。これら 4 つの性質を数値化するため、摩耗試験、曲げ試験、表面試験、引張強伸度試験を以下の条件で行った。各試験は、室温 20 °C、湿度 65 %の条件下で、以下のとおり行った。

2.3.1 摩耗試験

目板の孔との摩耗に耐えることを調査するため、DI式糸摩擦抱合力試験機 DI-200((株)大栄科学精器製作所)に、目板を設置して、試料を往復させ、その後の表面の観察を行った(図 1)。試験条件は、往復ストローク 60 mm、試験時間 100 時間、往復速度 100 往復/分、張力荷重 300 g とした。

また、摩耗による伸びを調査するため、長さ 2300 mm の試料の中に 200 mm の印を 3 カ所に付け、試

* 技術支援課 主任

験前後の伸びを測定した。

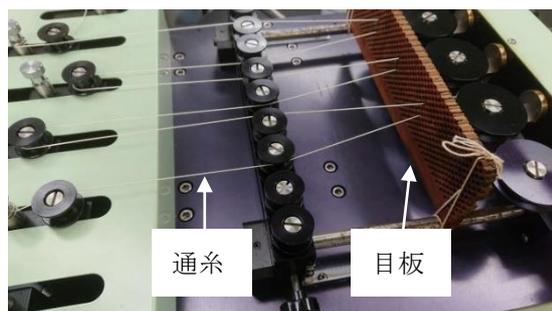


図 1 摩耗試験の様子

2.3.2 曲げ試験

風合い自動計測システムの純曲げ試験機 KES-FB2-A(カトーテック(株))を使用し、曲げ剛性と曲げヒステリシスを測定した。長さ 1 cm の試料を 1 cm 間隔に 10 本平行に並べ、曲げ特性を測定した。試験条件は、トルク感度 SENS 50、最大曲率 $\pm 2.5 \text{ cm}^{-1}$ 、スピード $0.5 \text{ cm}^{-1} / \text{sec}$ とした。

2.3.3 表面試験

風合い自動計測システムの表面試験機 KES-FB4-A(カトーテック(株))を使用し、摩擦係数、平均摩擦係数の変動、表面粗さを測定した。長さ 5 cm の試料を 8 cm 間に隙間なく平行に並べ、表面特性を測定した。試験条件は、摩擦静荷重 50 gf、粗さ静荷重 10 gf、動作速度 1 mm/sec、張力 400 g とした。

2.3.4 引張強伸度試験

精密万能試験機 AUTOGRAPH AG-500B・AG-I/R ((株)島津製作所)を用いて、繊維の伸びやすさ、伸びにくさ、硬さ、しなやかさを示す指標である、初期引張抵抗度を測定した。

試験条件は、JIS L 1013 化学繊維フィラメント糸試験方法に準じて、長さ 200 mm、引張速度 200 mm/min とした。

3 調査結果

通糸の規格(よりの構成、太さ、直径)及び物性の一覧を表 1 に示す。

3.1 通糸の規格

力織機で使用実績のある通糸 (No.1 ~ 4)、メーカーの試作品 (No.5)、一時期流通したものの製織不良が多発した通糸 (No.6) は、いずれも少ないよりであり、2500 デニール程度で構成されていた。革新織機で使用実績のある組紐通糸 (No.7) は、上記の通糸と同等の太さであることがわかった。なお、通糸はいずれも蠟引きや樹脂などの表面加工が施されており、それらも含めた太さ、直径となっている。

3.2 摩耗試験

摩耗試験後の表面を観察すると、力織機で使用実績のある通糸 4 種のうち (No.1、2) とメーカーの試作品 (No.5)、一時期流通したものの製織不良が多発した通糸 (No.6) において毛羽立ちが確認された。他の試料 (No.3、4、7、8、9) では、毛羽立ちが確認されなかった。毛羽立ちが確認された試料の状態を図 2 ~ 5 に示す。



図 2 No.1 の摩耗試験後の様子



図 3 No.2 の摩耗試験後の様子



図 4 No.5 の摩耗試験後の様子



図 5 No.6 の摩耗試験後の様子

また、上記の毛羽立ちがあった試料では、摩耗によって 0.2 % ~ 0.3 % 伸びが確認された。特に、一時期流通したものの製織不良が多発した通糸 (No.6) は 1.0 % 伸びが確認された。毛羽立ちが確認されなかった試料 (No.3、4、7、8、9) では、伸びも確認されなかった。

3.3 曲げ試験

力織機の機拵えで使用実績のある通糸 (No.1 ~ 4) は曲げ柔らかく回復性がある通糸 (No.4) とない通糸 (No.1、2、3) に分かれることがわかった。メーカーの試作品 (No.5) は他の通糸より曲げ剛くて回復性がないことがわかった。一方で、革新織機の機拵えで使用実績のある組紐通糸 (No.7) は曲げ剛性と曲げヒステリシスの値が最も小さく、柔らかく回復性が高いことがわかった。

3.4 表面試験

力織機の機拵えで使用実績のある通糸 (No.1、4) の表面粗さの値が大きく、特に表面が凸凹していることがわかった。メーカーの試作品 (No.5) の摩擦係数の値が他の試料の値よりわずかに大きく、すべりにくく感じることもわかった。一方で、革新織機で使用実績のある組紐通糸 (No.7) は、メーカーの試作品 (No.5) より、すべりやすく、凸凹していないことがわかった。

3.5 引張強伸度試験

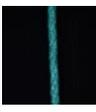
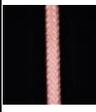
力織機の機拵えで使用実績のある通糸 (No.3) と一時期流通したものの製織不良が多発した通糸 (No.6) の初期引張抵抗度の値が小さく伸びやすいということがわかった。しかし、No.3 は摩耗試験では伸びておらず、通糸に施されている表面加工の影響が大きいと考えられる。革新織機で使用実績のある組紐通糸 (No.7) の初期引張抵抗度は、力織機で使用実績のある通糸 (No.4) と同等であり、問題なく使用できる範囲であると考えられる。

4 まとめ

調査結果から、力織機で使用実績のある通糸 (No.1 ~ 4) とメーカーの試作品 (No.5)、一時期流通したものの製織不良が多発した通糸 (No.6) は、求められる性質 4 つを全て満たしていないことがわかった。一方で、今後も安定した供給が見込まれ、革新織機で使用実績のある組紐通糸 (No.7 ~ 9) は、求められる性質 4 つを全て満たしていた。

特に No.7 は太さ、直径とも力織機で使用実績のある通糸と同等であり、代替品として利用できる可能性を見出した。しかし、実際に利用するには、ジャカードの上下動による矢金の振動の影響を受けることが考えられるため、長期的な調査が必要である。

表1 試験結果

試験番号	特徴	規格				物性				強伸度試験 初期引張抵抗度 (N/mm ²) 10-15N		
		素材	よりの構成	太さ(デニール)	直径(mm) (5カ所の平均)	摩擦試験 伸び(%) (3カ所の平均)	KES曲げ試験 曲げ剛性	曲げスプリング	摩擦係数		KES表面試験 平均摩擦係数の変動	表面粗さ
1			ポリエステル/ナイロン Z300 T/m 3本合わせ	2948	0.69	0.3	0.0227	0.0441	0.0195	0.0030	1.4136	3149
2		力織機で使 用実績のある 通糸	ポリエステル/ナイロン Z380 T/m 4本合わせ	2476	0.64	0.2	0.0193	0.0210	0.0140	0.0019	0.5688	3994
3			ポリエステル/ナイロン Z320 T/m 4本合わせ	2908	0.70	0.0	0.0228	0.0380	0.0157	0.0015	0.5947	928
4			ポリエステル/ナイロン、 カーボン	2769	0.72	0.0	0.0089	0.0157	0.0171	0.0021	1.0206	2772
5		メーカーの試 作品	ポリエステル/ナイロン Z300 T/m 3本合わせ	2778	0.67	0.2	0.0739	0.0528	0.0204	0.0017	0.5907	3133
6		一時期流通 したものの製 織不良が多 発した通糸	ポリエステル/ナイロン、 綿	2192	0.64	1.0	0.0294	0.0406	0.0151	0.0017	0.5597	754
7			ポリエステル/ナイロン 芯糸に211デニールのポ リエステル/ナイロンを使 用した紐紐	2932	0.74	0.0	0.0068	0.0073	0.0188	0.0022	0.4378	2342
8		今後も安定 供給が見込 まれ、革新機 織で使用実 績のある通 糸	ポリエステル/ナイロン 芯糸に840デニールのポ リエステル/ナイロンを使 用した紐紐	4752	0.75	0.0	0.0237	0.0282	0.0193	0.0037	0.4221	3519
9			ポリエステル/ナイロン 芯糸に1017デニールのポ リエステル/ナイロンを使 用した紐紐	4925	0.80	0.0	0.0250	0.0442	0.0195	0.0017	0.5906	3757