織機のアクセサリーの製作と製織上の問題点*

会 員 乾

昇**

この記事は昭和44年8月28日、大阪科学技術センターにて開催した「織機のアクセサリーの製作と製織上の問題点に関するシンポジウム」の下記講演の内容を遠州製作 乾 昇氏にとりまとめていただいたものである。

(1) ドロッパーの最近の傾向と形状および重量について	吉 中 興 業 柴 吉 一
(2) ワイヤー ヘルドのメールおよびその他について	日 産 鋼 業 青 木 利 憲
(3) リードと製織上の問題点	帝 国 金 箴 和 田 広 二
(4) ヘルド フレームの材料の特質と各種織物と織機の高速度の関係	ミ ッ ク 工 業 久 井 実
(5) 織機の たて糸切断について	遠 州 製 作 乾 昇

(繊維工学編集委員会)

1. ま え が き

本シンポジウムは織機のアクセサリーに関するシンポジウム第1回よこ糸関係(シャトル、木管)に引き続いて たて糸関係ということで、計画されたものである。とくに今回は、これらのアクセサリーがどのようにして製作されるかをユーザーに知っていただくとともに、現在、製織のプロセスにそれらがどのように影響しているかという問題点とつき合わせて考えることによって、もっとも有効な選択や使用法を見出し、さらにできればメーカーにフィードバックしてアクセサリーの製造方法の改良にまで及ぶことができれば一層効果があるとのねらいを持って行なわれたものである。

各講師はそれぞれの立場から一般的な製造方法または限られた問題についてその知見を披瀝(ひれき)されたが、必ずしも前述の趣旨に沿い得たといいたい点もあるように思う。

当日の講演を中心として一応主題に沿うようまとめようと思うが、筆者の不明から不満足な点はお許し願いたい。

2. たて糸の疲労とアクセサリーとの関係

たて糸に直接接触するアクセサリーが糸の強度を低下させることは当然である。アクセサリーを論ずる前にアクセサリーが糸の強度を低下させることは当然である。アクセサリーが糸に及ぼす影響を知ることは、少なくともアクセサリーに対する要求の限度を考える参考となる。

たて糸の疲労とアクセサリーとの関係について筆者の¹⁾実験ではつぎのような結果が得られている。

2.1 モデルによる疲労試験

たて糸に織機と同じような運動を与える実験装置を作り、一定張力下で原糸に繰り返し応力を発生させて、ドロッパー、ヘルド、リードの各位置でどの程度糸の強度が低下するかを調べたのが第1図である。

実²⁾条件は下記のとおりである。

たて糸：ポリエステル、綿混紡糸 40s

本数：200

密度：80 ends/in

おき通し：4本/羽

* Loom Accessories Manufacturing and its Problems on Weaving.

** N. Inui, Member. 遠州製作 阪本繊維機械研究所 所長代理

回転数：250 rpm

静張力：30 g/end

回転時間：6 min (リード ストローク 部のみ 1.9 min)

実験は各位置に対して5回ずつ行ない、計1000本について、ショッパー引張試験機を用いて破断強力を測定した。

第1図は原糸を実験装置にかけて直接その部分における応力や摩擦力を与えた結果なのでビーム側から布側へくるに従って強力が低下することではなく、その部分での単純な強力低下を示すものである。

(第1図) 試験機における平均破断強度の範囲

なお、各試料の破断強度の度数分布は正規分布となった。

本実験では巻き取りを行っていないのでリード ストローク 部では6 min の継続運転によって糸切れが発生したため、1.9 min とした。

2.2 織機上での疲労

モデル実験では原糸からの直接の強力低下がわかったが、織機上では、織前へ近づくほど繰り返す応力の種類や履歴が多くなり、当然強力は徐々に低下する。

これを定量的に把握するため織機上で実際に製織中のたて糸から各部に対する試料を採取し、破断強力を測定した。

測定条件は下記に示すとおりである。

織機：阪本式 SO-C 型 44 番

回転数：168 rpm

たて糸：40 s 綿糸

たて糸密度：68 ends/in

よこ糸：40 s 綿糸

よこ糸密度：70 picks/in

測定試料数は各部1000本で、測定結果は第2図に示すとおりである。

(第2図) 織機上での平均破断強度の範囲

第2図に示されるように たて糸の強力は各摩擦部を通るごとに低下するが、その度合はあまり大きいものではなく、これが直接たて糸切断につながるほどではない。しかし、各部を通ることによって毛羽立ちを起こし、これがもつれを起こすと異常張力が発生して、たて糸切断を誘発する。

したがって たて糸に直接接触するアクセサリーはその接触部分の滑らかさが要求され、一方糸の摩擦によって摩耗しないような耐摩耗性が要求される。

このような観点から糸に接触するアクセサリーにどのような考慮が払われているかを眺めて見よう。

3. ドロッパー各論

3.1 ドロッパー

(a) 表面あらさ

ドロッパーは糸の通る穴はもちろん、外周や平面部も糸と接している。

従来はガラ研磨を行っていたため平面の平滑度は得られたが、かんじんの糸の通る穴の内面研磨がうまくいかなかった。そこで業界では数年にわたって研磨工程に全力を傾け、現状ではドロッパー専用の研磨機(吉中興業ではバレル振動研磨機)を採用して糸の接触部の平滑性に万全を期している。

また研磨後の表面メッキ処理については、従来は粒子の粗い亜鉛メッキが普通であったが、すべりも悪く防錆の点でも不十分なので、現在ではユニクロームメッキ(防錆能力)、銅メッキ(はがれにくい)さらには銅メッキ下地に鏡面ニッケルメッキ(表面硬度大)などが用いられ、その数量も生産量の大半を占めるに至った。余談ではあるがアメリカではドロッパーのメッキだけを専門にやっている業界や、ドロッパーのクリーニング屋があり、2~3年ごとにクリーニングしてくれるので、常に新品に近い状態で使用しているというところもある。

しかし、最近では人件費の高騰により加工コストが上

がり、メッキ代も高くなってきたので、近い将来に高品質のステンレス スチールを素材としてメッキ工程を省略するようになることは必至であろう。そしてこれに対しての必要な研磨方法もすでに開発されている。

(b) 形状、寸法および重量

形状、寸法および重量は対象となる糸、ストップ モーションの種類およびドロッシング マシン使用の有無によって多くの種類がある。

形状に関する糸による分類の一例は第3～5図のとおり、その寸法および重量は第1～3表のとおりである。

(第3図) フィラメント用ドロッパー

(第4図) 綿用ドロッパー

(第5図) 毛用ドロッパー

(第1表) フィラメント用ドロッパーの寸法および重量

記 号	長さ×幅 (mm)	厚 さ (mm)	重 量 (g)
F 1	80 × 7	0.15	0.4
		0.2	0.52
F 2	78 × 9	0.15	0.56
		0.2	0.7
F 3	80 × 9	0.15	0.57
		0.2	0.75
		0.3	1.12
F 4	97 × 8	0.15	0.64
		0.2	0.85
F 5	120 × 7	0.15	0.7
		0.2	0.9
		0.4	1.79
F 6	125 × 8	0.15	0.89
		0.25	1.48
F 7	132 × 9	0.15	0.8
		0.2	1.06
F 8	140 × 7	0.15	0.59
		0.2	0.8
		0.3	1.17
		0.4	1.56
F 9	140 × 7	0.15	0.58
		0.2	0.75
		0.3	1.17
		0.4	1.56
F 10	140 × 7	0.15	0.59
		0.2	0.8
		0.3	1.19
		0.4	1.59

(第2表) 綿用ドロップパーの寸法および重量

記号	長さ×幅 (mm)	厚さ (mm)	重量 (g)
C 1	80×11	0.2	0.9
		0.3	1.4
		0.4	1.9
C 2	120×11	0.2	1.6
		0.3	2.2
		0.4	3.3
		0.6	5.0
C 3	120×9	0.2	1.2
		0.3	1.8
		0.4	2.35
C 4	120×9	0.2	1.28
		0.3	1.9
C 5	146×11	0.2	1.98
		0.4	3.9
		0.6	5.7
		0.8	7.86
		1.0	9.8

(第3表) 毛用ドロップパーの寸法および重量

記号	長さ×幅 (mm)	厚さ (mm)	重量 (g)
W 1	80×11	0.4	1.9
		0.5	2.3
		0.6	2.7
W 2	80×11	0.4	1.97
		0.5	2.46
		0.6	2.95
W 3	120×11	0.3	2.2
		0.4	2.9
		0.6	5.0
W 4	146×11	0.3	2.87
		0.4	3.8
		0.6	5.7
W 5	145×15	0.2	2.0
		0.3	3.1
		0.4	4.15

3.2 ワイヤー ヘルド

(a) メッキ

ワイヤー ヘルドは開口を行なうためメーラ部は糸の屈曲点として大きな荷重を受けながら摩擦され、その他の部分も相隣る糸をほぼ直角方向にこする運動をする。したがってこれらの部分の滑らかさは直接糸切れに影響する。

ヘルドを作る場合鋼線2本をすず付けする工程では、鋼線を水平に2本並べてしごきながら行なうため、上下両面は積極的にしごかれ割合に滑らかになるが、両側面は軽くこすられる程度のため肌が粗くなる。

従来はこれに直接すずのどぶ付けメッキを施したので側面は粗さがそのまま残り、これがたて糸切れ、毛羽立ち、すりきずなどを起こして織布品質や効率を低下させた。

10数年前、電気メッキによる被膜法が行なわれるようになり、現在では全生産量の25%がこの方法によっている。この方法は上述の方法ですず付けされた2本の鋼線に電気銅の下地メッキをほどこし、粗さをある程度カバーした上へさらに約5μのニッケルメッキをほどこすので非常に滑らかな表面が得られる。

また防錆効果も従来のものよりすぐれており、表面硬度も高く糸汚れの防止にも効果がある。

なお、数年前よりクロームメッキの研究が行なわれているが、加工工程がまだ十分安定していないため製品のばらつきが多く今後研究の余地を残している。

(b) たて巻と平巻

糸との摩擦を減少させるため“たて巻ヘルド”と称するものがある。

ヘルドを織機に装備された状態で正面から眺めたときすず付けされた2本の鋼線が横に並んで見えるものを“平巻”と称し、たてに並んだものを“たて巻”と称する。

“平巻”に比べると“たて巻”の方が鋼線1本分だけたて糸の通る空間が広くとれるわけで、簡単に通し幅を W 、1枚のヘルド枠に対するたて糸本数を N 、鋼線の線径を d とし相隣るヘルド間隔を、“たて巻”を S_t 、“平巻”を S_h とすると

$$S_t = (W - dN) / N$$

$$S_h = (W - 2dN) / N$$

となる。

平織の場合、この空間に他の綜純（そうこう）枚数だけの糸数を通ることになる。

また、“たて巻”の場合糸と接触する側が前節で述べたように滑らかな面に仕上がるので、この利点も見逃がせない。

ただし、経通しの際左右にたわみやすいので能率が悪いことが欠点である。とにかく、このように“たて巻”は使用面からの多くの利点を有しているにもかかわらず、製造技術の面で難点があり、メーカーが積極的に製

造しなかったこともあって、あまり普及しなかった。しかしここ数年は需要も伸び、製造技術も改良されつつある。

(c) メール

メールには たて糸が通り、開口運動によって上下に必ず接し、しかもその接点が たて糸の屈折点になるので糸切れにもっとも大きな影響がある。

この点の摩擦を小さくする最良のものはリング入りであるが、メール部が大きくなり たて密度の大きい場合は相隣る糸に対する接触が問題になる。またリング落ちなどの使用上の耐久性の問題もあるが、スイスのプレッカー社から輸入（年間1億個）しているリングは鳩目式になっていてこの心配がない。

リング入りでないものはメール部の頂角をなるべく鈍角にして、開口時糸が頂角に喰い込むことを防ぐのが良く、この角度は一般には 40° であるが、 75° まで広げることが可能である。

3.3 リード

リードは よこ入れのため後退し おさ打ちのため前進するので、たて関係のアクセサリの中で たて糸との相対速度が最も大きくそれだけ糸切れに対する影響も大きい。したがっていろいろな考慮がはらわれている。

(a) リード ワイヤの断面形状

第6図はリード ワイヤの断面を示す。(イ)は一般に用いられるフラット形と称せられるものであるが面取り、矯正研磨を十分行なう必要があるのは当然である。

(第6図) リード ワイヤの断面形状

(ロ)はオーバル形と呼ばれ、たて糸の通りを良くする目的であり、(ハ)は(ロ)と同目的であるが針金巻の場合や、ワイヤー幅の広いものに使用され、ウェーブ形と呼ばれている。

(ニ)は ひさご形と呼ばれ、摩擦を少なくし、糸切れを減少させる目的で作られたもので、おさ羽の強力が保たれるので厚物製織にも適している。

(ホ)は特殊なものでガラス繊維の製織などに用いられることもある。

(ヘ)はフラットな面がクロス フェルに当たるように用いられ、汙過用金鋼などのようによこ糸を一直線に打

ち込む目的で作られたものである。

(b) 特殊リード

リード1羽へのおさ通し本数が増すと、糸と糸とのもつれが問題になる。そこで密度の大きいリードを使用したて糸を分離することが考えられるが、この場合は おさ羽の占める空間が大きくなり糸の通る空隙が減少するので、おさ羽と糸との摩擦が大きくなり、糸切れを助長することがある。

そこで第7図に示されるような装置やリードが考案され、かなりの効果を上げている。

(第7図) 特殊 リード

第7図(a)は糸切れのしやすい耳付近のリードのうしろ側へセパレーターとして入れ、同一おさ羽に引通された糸を分離する。また第7図(b)は2枚のおさを左右方向に半ピッチずらして前後に並べたように構成したいわゆるダブル リードである。作用効果は(a)のものと同じである。リード ワイヤの厚さの厚いものを使用でき、リードの強度は増すが、経通し作業のむずかしさがやや問題にされている。

第8図は同じダブル リードであるが、下端を一致させることで経通しを容易にし、上述の欠点を補ったものである。

(第8図) V型二重おさ

(c) リードの製造方法

(a)で述べた種々の断面の線材を並べてリードを形成するのであるが、その製造方法は第9図に示すようにリードワイヤーを心金ではさみ、必要なピッチを保ちながら針金や糸で締めつける。

(第9図) リードの製造方法説明図

以下簡単にその製造方法と特長を述べる。
第9図の(イ)は針金編リードの構成方法で、リードワイヤーをその間隙に等しい太さの針金でもって巻編み編成にして組立てられたものである。

このように組み立てられたリブをハンダでもっておさ羽の間隙を充填し、接着するのが普通であるが、とくに厚織用や高速運転用としてリブエンドに鉄片を充填してハンダ付けすることもある。

このような方法で作られたものを一般にオールメタルリードという。

このリードはリード全体にメッキを施すことが可能である。また針金巻きであってもハンダの代わりに合成樹脂の接着剤を用いるものも開発されているが、まだ一般には普及していない。

第9図(ロ)は糸編みリードの構成を示す。
この方法は(イ)で述べた針金の代わりに綿糸を用いて編む方法であって、糸自身のもつ柔軟性を利用しておさの密度の安定を得ることを特長としている。すなわちリードワイヤーの間隙よりかなり太い糸を用いておさ羽のピッチを強制的に一定に保つことによっておさ羽の精度のばらつきを吸収するわけである。

主として使用糸は綿糸であるが、そのまま用いる場合と、熱可塑性の樹脂剤を浸透させて用いる場合がある。

その後の加工条件が同一であれば後者の方が耐久性が優れている。

このようにして編まれたリードのリブ部に充填し成形する樹脂剤は各種のものが使われているが最近では接着性を重視して使われるようになってきている。

その他にリブエンドに種々の加工を施す方法がある。たとえば、おさ羽の緩衝性を得るために合成ゴムを、また弾性を強くするためにハンダ付けや、エポキシ樹脂系

接着剤などを用いることがある。
これらの応用や技術の開発によって、糸編みリードであっても広い範囲の目的に応ずることができるようになってきた。

なお糸編みでアスファルトピッチを用いたリードは最近の織物の高級化によってピッチ汚れが問題とされ、その使用は非常に少なくなってきた。

このようにして編まれたリードはその平面度が問題にされる。リード面のおうとつはシャトルの摩耗を早めるだけでなくおさ羽自体が曲がってたて切れやたてすじ発生の原因となり、おさ自身の耐久性をも損なう。
JIS規格では長手方向100mmに対しおうとつ0.2mmと定められているが一流メーカーでは200mmに対し0.1mmぐらいの社内規格を採用しているようである。

3.4 ヘルドフレーム

ヘルドフレームは木製から軽金属製へと移行しつつあり、織機の高速化に伴ってその傾向はさらに助長されると思われる。そこで軽合金製枠について検討した結果を述べる。

(a) 軽合金枠材の材質とたわみ

枠材そのものを単純梁としてたわみ試験を行なった。試験に用いた枠材の種類および寸法は第4表に示すと

(第4表) 試験に用いた枠材の種類および寸法

断面形状	記号 寸法	A	B	C	D
	a_{mm}	55 _{mm}	63 _{mm}	63 _{mm} (巾横あり)	75 _{mm}
	ϕ	8	8	8	8
	C	12	12	12	12
	d	31	42	42	51
	e	12	9	9	12
	L	1400	1400	1400	1400

(第5表) 試験に用いた枠材の材質、成分および機械的性質

材質記号		A2S5-T6							
成分	項目	Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Al
	規格値	0.10	0.43 0.6	0.35 以下	0.10 以下	0.45 0.9	0.10 以下	0.10 以下	残部
	試験値	0.01	0.43	0.21	0.01	0.57	0.01	0.01	R
機械的性質 (引張試験)	項目	耐 力 (kg/mm ²)		引張強度 (kg/mm ²)		伸 び (%)			
	規格値	≥17		≥21		≥ 8			
	試験値	21.4		24.8		10			

おりであり、その材質、成分および機械的性質は第5表に示すとおりである。

第4表の試験材についてスパン 1 000 mm の両端自由支持、中央集中荷重の場合の たわみ量をアムスラー引張試験機を用いてダイヤル ゲージにより測定した。

測定結果は第10図に示す。当然のことながら断面2次モーメントの大きい方が たわみは少なく、また図に示されるように B 材に補強をした C 材の補強効果はあまり大きくない。

(第10図) 単純支持梁としての枠材の荷重—たわみ曲線

縦続枠は軽量で強固なものが良いので断面2次モーメントを大きくし、しかも軽量になるような断面形状を選ぶべきであるが、実際使用面からは組立てられた枠の強度が問題になるので組立枠としてのたわみを測定して見た。

(b) 組立枠としての たわみ

梁材は第4表の B 材を用い、S45C製のサイド スターを1型、2型の2種類にして第11図のようにダイヤルゲージをセットし中央のチャック部を引っ張ってそのたわみ量を測定し、第12図に示す結果を得た。

(第11図) 組立枠としての強度試験方法

(第12図) 組立枠としての荷重—たわみ曲線

この場合は両端固定の中央集中荷重になるが、スターの引張強度の大きい1型スターの方が同一荷重に対するたわみ量が少ない。これはスターの伸びも考えられるが、スターと上下枠材との組み合わせ部の強力之差とスターそのものの中央への たわみ量が影響しているものと思う。したがって強度の高いスターを用い組み付けを強固にすることが望ましい。

(c) 組立枠の吊位置と たわみとの関係

前項では中央集中荷重の場合について述べたが一般に縦続枠は中央対称に2個所で吊って使用される。そこでその吊位置を変更して たわみがどのように変わるか測定して見た。

試験枠の寸法および吊位置は第13図に示すとおりで、梁材は第4表の B 材と D 材を用い、スターは前項の1型を用いた。

(第13図) 試験枠の寸法および吊位置

測定結果は B 材および D 材についてそれぞれ第14図および第15図に示した。

また B 材の吊位置(4)と D 材の吊位置(1)とを比較のため第16図に示した。

第14図および第15図に示すように素材の たわみの多い B 材による組立枠はやはり丈夫な D 材の組立枠より、同じ吊位置に対しては たわみ量が多いが、第16

(第14図) 組立枠としての吊位置別
荷重—たわみ曲線

(第15図) 組立枠としての吊位置別
荷重—たわみ曲線

(第16図) 枠材BとDとの組立枠としての
荷重—たわみ曲線

図に示されるように吊位置の選定によって素材の弾面係数が小さくても組立枠としてのたわみを小さくすることが可能である。

(d) ヘルド フレームの分類

ヘルド フレームの種類は非常に多いが下記のように大別され、その組み合わせで仕様が決まる。

(i) 織機による分類

綜統枠は織機型式により吊下式綜統枠と、押上式綜統

枠に分類され、さらに装置によりダブル タベット用、シングル タベット用、朱子用、綾用、ピッケ用、ドビー用と分類される。

しかしジェット ルーム用、レピア ルーム用などの革新織機用綜統枠は、ほとんどが型式の決まった特殊専用綜統枠である。

(ii) 織物による分類

織物の素材により綿・合織用、絹・人絹用、毛織用に分類され、特殊型式の綜統枠としては、帆布用、テープ用、ジュート用、タイヤ コード用などがある。

(iii) ヘルドの種類による分類

使用するヘルドの種類に対し、ワイヤー ヘルド用、フラット ヘルド用、ドローイング用がある。

(iv) 綜統枠型式による分類

主として織物の たて密度により選択され、シングル綜統枠、ダブル並列綜統枠、ダブル段違い綜統枠およびトリプル段違い綜統枠がある。

(v) 材料による分類

枠の材料により軽合金製綜統枠、木製綜統枠および鋼管製綜統枠に分類される。

(e) 製織上の問題

(i) ヘルドの余裕

ヘルドはヘルド フレームの上下によってキャリア ロッドを介して たて糸を開口させる。このときキャリア ロッドとヘルドと下開口糸との関係は第17図のようになる。

(第17図) キャリア ロッドとヘルドと
下開口糸との関係

図中 x の寸法が問題であって、ヘルド フレームの製作はこれが 3 mm になるように製作するのが普通である。

この余裕はヘルド フレームの たわみが生じて上下のキャリア ロッドとヘルドが張ってしまっても動けなくならないために必要なもので、これが小さくなると、た

て糸が たて方向に屈曲しても戻らなくなり、布面に たてすじを生ずることとなる。またあまり余裕が大きすぎるとヘルド フレームの上下動で衝撃を与え、ヘルドやキャリア ロッドの損傷をきたす。

したがってこの寸法は布の品質や、部品の耐久性を左右する重要なものである。

(ii) 高速化

織機の高速化に対しては、ヘルドはもちろんヘルド フレームにもより大きな荷重が発生する。そこでヘルドは耐久性の面から一般にフラット ヘルドが用いられる。

フラット ヘルドはワイヤー ヘルドの約2倍の重量があるため、これがヘルド フレームの負荷としてプラスされ、より強固なフレームが要求されることとなる。

詳細な寸法は各織機メーカーで異なるが一般に金属枠

を用い、その たわみに対しても前述の実験で得たような問題を考慮に入れて設計されているようである。

4. お わ り に

アクセサリーというものは織機に附属するもので、織機メーカーの仕様に応じ、一方織布業者の要求に応じてのみ作られるように思っていたが、このシンポジウムによって、アクセサリー メーカー 側のやるべき問題がたくさんあることを認識した。今後はさらに三者が協力して、より良いアクセサリーの開発や改良を行ない、急速な技術革新に対処していくことが必要であろう。

文 献

- 1) 乾, 倉田, 稲川; 本誌, 22, P560 (1969)

(研究資料 No. 40)

海外におけるカーペットの染色加工

定価 400 円 (〒45円)

A 5 判 72 ページ

近年、話題になっているカーペットの染色加工の問題に関し、本会、海外繊維技術文献集編集委員会では、これをいち早く取り上げ、海外において紹介されたこの種の文献のうちから重要と思われる10件を選び出し、訳出してここに紹介する。(これは“海外繊維技術文献集2月号”に特集として掲載されたものであるが、好評のため一般頒布することになった)

〔内 容 目 次〕

全 般 総 括

カーペット業界における最近の染色技術

カーペットの連続仕上げ加工工程

基 礎 染 色

異染性ポリアミドのタフテッド カーペットに関する染色の問題点

バッチ式染色

タフテッド カーペットの大型ウインスによる染色の機械技術的経験

連 続 染 色

カーペットの連続ピース染色とその機械装置計画の示唆

パッド スチーム法によるアクリル繊維のカーペットの連続染色

タフテッド カーペットの連続染色法

擦 染

ヨーロッパにおけるカーペットのプリント

仕上げコーティング

カーペットのバック コーティング

ストック オイロマティック敷物加工装置