

Effect of Tension Device on Covering Process of Spandex

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Shintaku, Sukenori, Iwaki, Nobuo, Kinari, Toshiyasu メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00011695

カバード糸製造における張力装置の効果について

新宅 救徳*, 岩木 信男*, 喜成 年泰**

Effect of Tension Device on Covering Process of Spandex

Sukenori SHINTAKU, Nobuo IWAKI, and Toshiyasu KINARI

Spandex can be extended over eight times by a light load compared with a conventional yarn, and then it has the excellent properties for clothing than rubber. But we should pay particular attentions for the tension controll in weaving, knitting and winding processes, therefore spandex is often used in a covered yarn with a different kind of fiber called a covering yarn.

The tension of spandex has to be kept a constant level in the covering process. It affects the elongation of the covered yarn, therefore the tension irregularity causes the elongation irregularity of the covered yarn. In this paper, the covered yarn was produced by using the non frictional positive tension device controlled by the tension feedback. The covered yarn in this method has better points under the same condition of covering.

- (1) The pitch irregularity of the covering yarn is removed and the load-elongation curve is completed at any samples.
- (2) The deviations of the breaking elongation and strength are reduced and the breaking strength is enlarged.

1. はじめに

スパンデックスという一般名で呼ばれているポリウレタン系弾性糸は高伸び率, 低モジュラスな糸である。そのため従来の糸に比べて準備工程, 編織工程における張力管理には格段の注意を払わなければならない。すなわち, 1本1本の糸の張力コントロールを所定の水準で行う必要があり, かつ糸の張力変動は最小におさえなければならない。スパンデックスは糸のすべりが悪く, かつ低い荷重でよく伸びるため裸糸のまま製編織に用いることができず, 裸糸のまわりに他の糸を被服してカバード糸として使用するのが一般的な方法である。このカバード糸の中心になるスパンデックスを単に芯糸, そのまわりにらせん状に巻きつけられた糸をカバリング糸と呼んでいる。一般の布に対し, 幅13cm以下のテープ, リボン状の布を細幅織物といい, これに使用されるカバード糸の国内生産量の約9割が石川県内で生産されている。そしてその品質管理には

厳しい検査がなされている。カバード糸の品質むらの原因としては温湿度の環境, 単なる機械的な操作の誤りもあるが, これらは生産管理を確実に行えば避けられよう。しかし, 製造方法に起因する張力変動は工程解析の裏付けにより適切な処置を講じなければ避けることはできない。昨今はこれに類するトラブルがよく見受けられるようになった。

張力変動の問題は芯糸の張力とカバリング糸の張力の二つの問題に分けられる。芯糸は弾性糸であり, 巻糸体の形状も両端が若干大きくなっているため, 解じょ張力にむらを生じやすい。張力むらの具体的な例は, 芯糸供給時における「ひっかかり」と「もつれ」である。前者は芯糸伸長比率の増大を, 後者は減少を招き, 芯糸速度の遅速を生ぜしめ, ピッチむらの原因となる。供給時に糸供給むらがあってもカバリング糸巻付け後そのむらを検出できず, 最終工程になってはじめて明らかになる事が多い。そこで, 本研究では非

* 機械工学科

** 大学院生

摩擦積極形張力装置を試作して高伸び率低モジュラスな糸に対しての効果を検討し、また実際のカバード糸製造時に使用したときの品質に及ぼす効果についても検討した。

2. 実験装置

2.1 カバリング機械

図1にカバリング機械の構造¹⁾を示した。普通上下2段のスピンデルがあり、それぞれに被覆すべき糸を持ったポビンがついていて、スピンデルの中空部を通るスパンデックスに糸を巻きつける。スパンデックスのチーズよりの解じよむらを抑えるために、フィードローラとスターホイールによって芯糸に予備伸長、すなわちプリドラフトが与えられる。芯糸はさらにテークアップスターホイールとスターホイールの周速度差によって伸長される。このときの芯糸の原長に対する伸長比をドラフトと呼んでいる。芯糸は伸長されながら、その上にカバリング糸を巻き付けられ、テークアップスターホイールを出る。テークアップローラ又はスプールによって巻き上げられるときは、カバード糸にできる限り張力をかけないのが理想であるから、芯糸は収縮する。その収縮の割合はカバリング糸の巻き付けピッチにより異なる。従って、芯糸は解じよ、引張り(伸長)、回復の過程を経ることになり、図1(b)に示すとおり、芯糸の動きは4対のローラで束縛されていることになる。

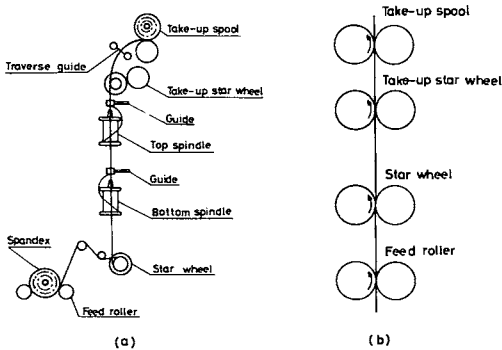


図1 カバリング機械の構造

図2のように2組のローラでその間に存在する糸を束縛し、張力を与える方法は非摩擦積極形張力装置²⁾と呼ばれ、ローラの回転数を変える方法とローラ間の距離を変える方法がある。ローラ間の距離を変え

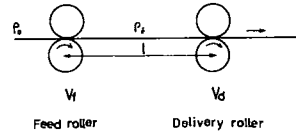


図2 非摩擦積極形張力装置

る方法は応答性は良いが2組のローラ間に入る糸量が長時間にわたって常に一定量をとるとは限らないので、ローラ回転数を変える方法と併用することが望まれる。糸を供給する側のローラをフィードローラ、送り出すためのローラをデリバリローラと呼ぶ³⁾ことにすると、図1のスターホイールは最初の区間のデリバリローラであると同時に、次の区間に対してのフィードローラとなっている。

2.2 フィードローラ回転数制御装置

入力信号の電圧に比例した回転数を得るにはいくつかの方法があるが、ローラの回転速度、トルクの面からみて本研究では、小形のステップモータを使用することにした。ステップモータは最近数多く市販されているが、本研究に用いたものは日本サーボ製 KP6M2、同モータ駆動ユニット PA204 である。製作した装置の概要を図3に示す。信号電圧の加算や反転には $\mu A741$ を使用した。この回路は V-F コンバータに必要以上の電圧が入らないように、クリッピング回路になっている。V-F コンバータにはアイコー電気製 VF530 を用いたが、この出力電圧 5V を 8V に増幅するため、Burr Brown 製 3507J を用いた。また、張力フィードバック用の動ひずみ計としてシンコー製 6003F を用いた。図4に入力電圧とステップモータの回転数の関係を示した。

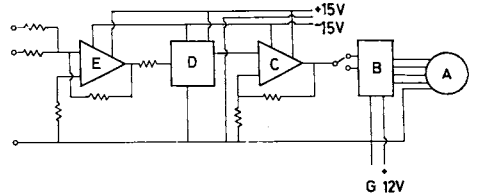


図3 ローラ回転数制御用回路図

- A : ステップモータ
- B : ステップモータ駆動ユニット
- C : 増幅用 Op アンプ
- D : V-F コンバータ
- E : 加算用 Op アンプ

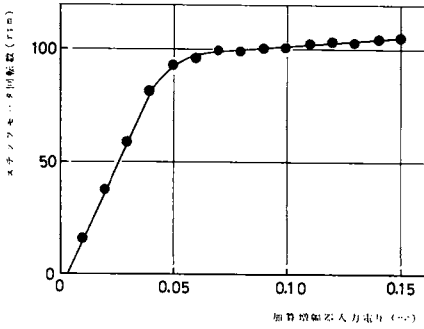


図4 入力電圧とステップモータ回転数の関係

2. 3 実験に使用した糸

スパンデックスとして東洋紡績のエスパ420den, カバリング糸としてポリエステル糸100denに、1mあたりS方向に600回の撚りをかけた糸を使用した。

3. 実験結果と考察

3. 1 非摩擦積極形張力装置の性能

図2に示す装置で糸供給側のローラ回転数を変化させて張力制御を行うとき、ローラ間の糸線密度 ρ_f は位置に関係なく一定であるとすれば、糸がローラ間に入る量と出る量の収支関係より次式が成立つ。

$$l \frac{d\rho_f}{dt} = v_f \rho_0 - v_d \rho_f \tag{1}$$

ただし、 l はローラ間の長さ、 v_f はフィードローラ周速度、 v_d はデリベリローラ周速度である。糸供給側のローラ周速度 v_f が Δv_f 変化したときの ρ_f と v_f の関係を考える。 Δv_f により $\Delta \rho_f$ だけ増加したと見え、 v_d と l と ρ_0 は一定であると考え。

$$l \frac{d(\Delta \rho_f)}{dt} = \rho_0 \Delta v_f - v_d \Delta \rho_f \tag{2}$$

実際の因果関係からみると ρ_0 が変動するため ρ_f が変動し、その結果 v_f が変化して目標張力を保つようにするのであるが、式(2)は v_f が変化すると ρ_f がいかなる変化をするかを検討する式である。

張力 T と糸の線密度の関係はフックの法則が成り立つものと仮定すると、 E を定数として

$$T = E (\rho_0 - \rho_f) / \rho_f \tag{3}$$

となる。ここで T の変化分 ΔT は小さいと考え、次式

で線形近似をする。

$$\Delta T = -A \Delta \rho_f \tag{4}$$

ただし、 $A = E \rho_0 / \rho_f^2$ 。

式(2), (3), (4)より、 ΔT と Δv_f の伝達関数は次式となる。

$$Q(\Delta T, \Delta v_f) = \frac{-AK_1}{T_1 s + 1} \tag{5}$$

ただし、 $K_1 = \rho_0 / v_d$, $T_1 = l / v_d$ である。

本装置は一次おくれ要素となっていて付号には一がつき、 v_d を制御する場合には一がつかないが、信号の反転を行えばどちらの場合も同一の装置でよい。

張力フィードバックによるフィードローラの速度を制御したときの張力変化と制御なしの場合を比べ、もっとも張力の安定したときの張力変化を図5に示した。このとき、スパンデックスのチーズは積極送り出しではなく、消極送り出しの状態に置いた。張力制御をしない時には周期の短い変動はもちろん、周期の長い変動もみられ、一時的に平均張力が変化したように見えることもある。この状態は積極送り出しでもあまり変りはない。図6は図5の張力を測定したときのチーズからの解じょ張力である。スパンデックスは少し張力がかかるとある量だけ解け、再び張力がかかるまで解じょされない状態がよく見受けられる。そこで、あらかじめスパンデックスを解じょしておき、張力がかからない状態で送り込まれるようにしておくと、原

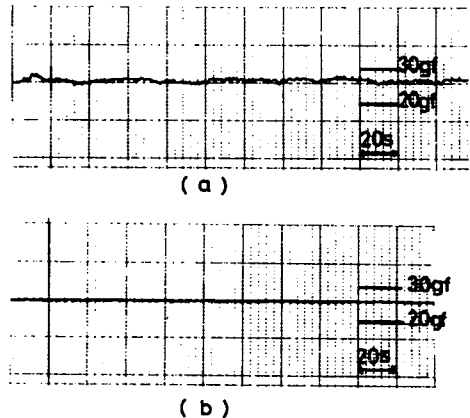


図5 フィードローラを制御したときの張力状態
(a) 張力制御なし
(b) 張力制御

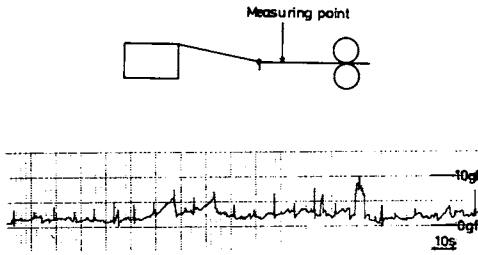
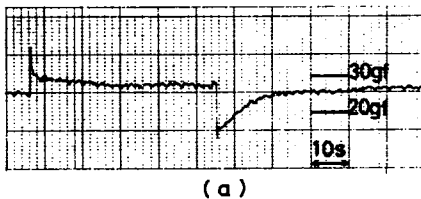


図6 チーズよりの解じょ張力
 チーズ先端よりガイドまでの距離 18 cm
 チーズ直径 8 cm

長以上の長さの糸が入り、張力変動はさらに大きくなった。

ここで、外乱に対する張力制御能力を調べる。張力装置はローラ間の張力、言い換えれば芯糸の線密度を一定にするのであるから、途中にローラを設け、このローラの位置を手で急激に移動させステップ状に近い状態の変化を与えた後、芯糸の張力が最初の状態になるまでの時間を調べた。その結果を図7に示す。テンション装置なしでは張力が復帰するまでの時間は長く、しかもどの時点で戻ったのかは明瞭でない。テンション装置を用いた場合には約4秒で最初の張力に戻っている。さらに、テンション装置を用いた場合、張力はいつでも明確に一定値であるのに対し、装置の無い場合は目標張力26 gf に対して±4 gf の変動があった。

カバリング機械の運転中に目標張力を変更するということは一般にはないが、制御系の性能を確認するた



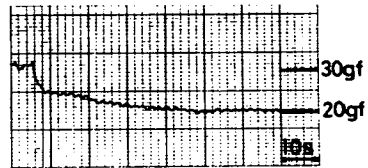
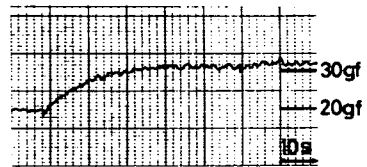
(a)



(b)

図7 張力外乱に対する応答
 (a) 張力制御なし
 (b) 張力制御あり

め、目標張力を変更したときの張力変化を調べる。張力制御装置なしの場合にフィードローラの回転数をステップ状に変化させたときの張力変化を図8に示した。本実験では $l=52$ cm, $v_d=3.67$ cm/s であるから時定数は 14.2 s となるので約 14 秒で最終値との変化分の 63% に達することになる。図8をみると張力を高くする場合には 12~15 秒くらいで 60%, 40 秒くらいで最終値となっており計算と一致している。一方、張力を低くする場合はそれよりも少し長くかかっているが、これは弾性曲線におけるヒステリシスによるものと考えられる。



(a)



(b)

図8 目標張力変更に対する応答
 (a) 張力制御なし
 (b) 張力制御

テンション装置の各要素の定数と張力変化の結果を比較する。図8の結果を得た実験時における増幅器の入力とフィードローラ速度の関係は

$$Q(\Delta v_f, \Delta \epsilon) = 0.492 \text{ (m/s} \cdot \text{V)} \quad (6)$$

であった。 $v_d=3.67 \times 10^{-2}$ m/s, スパンデックス 420 den の ρ_0 は約 5.1×10^{-5} kg/m であり、伸度 100% 付近での ΔT と $\Delta \epsilon$ の関係は

$$\Delta T = 28 \times 10^{-3} \Delta \epsilon \quad (\text{kgf}) \quad (7)$$

である。ドラフトとして2 (約 26 gf) で行った。

$$T = 28 \times 10^{-3} (\rho_0 - \rho_f) / \rho_f \quad (\text{kgf})$$

$$\Delta T = -28 \times 10^{-3} \rho_0 \Delta \rho_f / \rho_f^2 \quad (8)$$

となるから式 (5) に各数値をあてはめて

$$Q(\Delta T, \Delta v_f) = \frac{-1.95}{14.2s+1} \quad (\text{kgf} \cdot \text{s/m}) \quad (9)$$

となる。増幅器入力電圧と張力の伝達関数は、式 (6), (9) より次式となる。

$$G(s) = \frac{Q(\Delta T, \Delta v_f)}{Q(\Delta v_f, \Delta e)} = \frac{-0.96}{14.2s+1} \quad (10)$$

張力フィードバックの増幅は、 $H(s) = 20\text{V/kgf}$ と設定したので糸全体の伝達関数は電圧反転し、付号を正にすると

$$F(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)H(s)} = \frac{0.0475}{0.7s+1} \quad (11)$$

となる。本実験装置の計算による $F(s)$ と図 8 の結果を比較すると、張力が低から高に移る場合は約 2 秒で最終値に達しているので計算値と一致している。張力が高から低に移る場合には時間はそれよりも少し長くなっている。これはステップモータの回転数が図 4 に示した直線的比例部分から若干はみ出して、上限の回転数の範囲に入ったことに原因している。

3. 2 張力 0 の状態から運転を始めた場合

ここで、芯糸切れの後やカバリング糸のポビンを交換した後、カバリング機械の運転を開始して一定状態になるまでの時間および通過する糸の長さについて考察する。この場合の一般的な状態としてドラフトゾーンの張力は 0 gf の状態でセットされているとして考える。式 (1) において $t=0$ でフィードローラおよびデリベリローラがそれぞれの速度 v_f, v_d になったとして解くと

$$\rho_f = \{(1 - v_f/v_d) \cdot \exp(-v_d t/l) + v_f/v_d\} \rho_0 \quad (12)$$

となり、 v_d/v_f を D とおくと張力 T は

$$T = E \frac{\rho_0 - \rho_f}{\rho_f}$$

$$= E \cdot \frac{(D-1) \{1 - \exp(-v_d t/l)\}}{(D-1) \cdot \exp(-v_d t/l) + 1} \quad (13)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} T = E(D-1) = T_\infty \quad (14)$$

となる。 T_∞ は定常状態となったときの芯糸の張力である。

$$\frac{T}{T_\infty} = \frac{1 - \exp(-v_d t/l)}{1 + (D-1) \cdot \exp(-v_d t/l)} \quad (15)$$

となる。一方、 $T/T_\infty = 1$ となるまで $v_f = 0$ の状態にしておくとする

$$\frac{T}{T_\infty} = \frac{\exp(v_d t/l) - 1}{D - 1} \quad (16)$$

となる。図 9 に式 (15) と式 (16) の $v_d t/l$ と T/T_∞ の関係を示した。図に示していないが、実験値もほぼ同一の値となった。このことから、張力制御なしではカバリング糸の運転を始めてからドラフトゾーンの長さの 4~5 倍の長さのカバードヤーンは製品として除外しなければならないことがわかる。張力制御装置を設けた場合は約 2 倍くらいを除外すれば良い。この点を巻取りのときに十分考慮しなければならない。

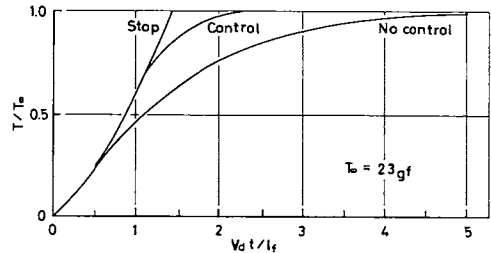


図 9 ローラ間の糸張力を 0 より運転を始めたときの張力変化

3. 3 芯糸の張力むらがカバード糸の構造、引張強度に及ぼす影響について

張力制御装置を設置して製造したカバード糸と制御なしで製造したカバード糸の構造・引張強度を比較する。どちらの場合も芯糸全ドラフトは 3 である。プリドラフトは 2 としたので制御における目標張力は 23 gf である。フィードローラを制御したときの張力は 23.2 gf から 22.8 gf まで変動した。これに対し、制御装置なしでは 26 gf から 20 gf の間で変動した。また短い周期ばかりでなく長い周期の張力変動もあり、常に

一定の設定張力に保っておくことは困難であった。ブリドラフトゾーンの張力が 20 gf のときの全ドラフト比は 2.78, 同じく 26 gf のときの全ドラフト比は 3.38 となる。芯糸のドラフトむらがあると当然巻付け点での芯糸の直径と速度が変動し、部分的なピッチむらが生ずる。その例の写真を図 10 に示した。制御なしの糸ではこのような現象がよく見られたが、張力制御を行うことによって見られなくなった。

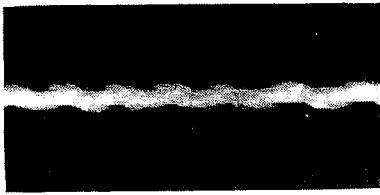


図 10 張力変動によるカバード糸のピッチむら

各々の条件で製造した糸の引張試験を行い、破壊荷重と破壊伸長比を比較した結果を表 1 に示した。一般に複合糸の破壊とは構成糸のうちいずれかが切断した場合を意味するが、本実験ではカバリング糸が切断した時点である。表 1 の実験結果をみるとカバード糸の

破壊伸長比はテイクアップスターホイール速度が等しい試料ではほぼ等しいが、その標準偏差は張力制御をした方が明らかに小さい。破壊荷重は張力制御有の方が強くなっており、巻付け方向が Z の場合の破壊荷重が非常に大きい。これは試料すべてがほとんど一樣な値を示すためである。制御なしの糸では制御有の場合の破壊荷重と等しいものもあるが、小さい値を示す試料もかなりあるため、全体としての平均強度は小さくなる。これは一般にむらのある糸は強度が低下するとされていることに一致するが、カバード糸の構造のむらと強度の関係については今後検討する必要がある。カバリング糸の巻付け方向が S の糸の破壊荷重が Z 方向のそれよりも小さくなっているのは、カバリング糸の下撚りが 600 T/m, S であるのに加えて、巻き付け時にさらに S 方向に巻かれることによってカバリング糸の強度が低下してしまうためである。カバリングピッチの小さい糸を製造する場合は特に芯糸の張力むらの影響が現われやすくなるので張力制御装置の効果大きい。

著者らは先にカバード糸のらせん角（芯糸の軸とカバリング糸の軸とのなす角）と破壊伸長比の関係について発表した。ここで張力変動の範囲においてそ

表 1 糸の張力制御をしたカバード糸と張力制御をしないカバード糸の破壊伸長比と破壊荷重

スターホイールの速度 (m/min)	制御	方向	破壊伸長比	同標準偏差	破壊荷重 (gf)	同標準偏差
3.77	有	Z	1.56	0.014	715	18
3.77	無	Z	1.67	0.078	620	74
3.77	有	S	1.69	0.034	597	5
3.77	無	S	1.65	0.044	587	33
5.65	有	Z	1.47	0.045	567	18
5.65	有	S	1.49	0.035	536	19
5.65	無	Z	1.43	0.053	542	27

カバード糸製造条件
 ステップモータアンプ 2 × 10³ rpm/V
 張力フィードバック 0.02 V/gf
 スピンドル回転数 8720 rpm
 ブリドラフトゾーンの長さ 35 cm
 ドラフトゾーンの長さ 80 cm
 目標張力 (ブリドラフト) 23 gf
 ドラフト 3.0
 芯糸 420 den
 カバリング糸 ポリエステル糸 100 den
 引張試料長 10 cm
 引張速度 10 cm/min

の最大値と最小値の糸を製造した場合のらせん角について考察する。製造時のらせん角 θ_c は次式で与えられる。

$$\theta_c = \tan^{-1} \{ \pi (d_s + d_c) n_s / v_t \} \quad (17)$$

ここで d_s , d_c は芯糸およびカバリング糸の直径, n_s はスピンドル回転数, v_t はテークアップスターホイールの速度である。芯糸の張力が変わると d_s が変わり, θ_c も変わる。スパンデックス 420 den の糸がドラフト比 3 で伸ばされた時の直径は 170μ であるのに対し, ドラフト比 2.78 では約 180μ , 同じく 3.38 では 160μ となる。直径約 70μ のカバリング糸を用いた時に, $n_s/v_t = 1.56$ (1/m) では θ_c はそれぞれ 50.3° , 48.4° , また, $n_s/v_t = 2.33$ (1/m) では 61.0° , 59.3° となり, 約 2° の差が生ずる。表 2 にブリドラフトゾーンの張力を 20 gf, 23 gf, 26 gf に設定して張力制御をしながら製造したカバード糸のらせん角を示したが, $3 \sim 5^\circ$ の差が生じている。なお, カバリング糸のポリエステル 100 den 48fil 600 T/m の直径は約 130μ であるが, カバード糸に巻付いているときの直径を測定するとおよそ 70μ となっている。製造時のカバリング糸のらせん角が 56° の糸の計算上での破壊伸長比は 2.27, 同じく 61° では 2.62 となり, 約 1.15 倍の差を生ずることになる。製造後収縮させてスナールを発生する直前の長さで製造時の長さの比は $\theta_c = 56^\circ$ では 0.65, 同じく 61° では 0.73 となる。

実験実施時にカバリング糸の解じょについてはよく注意を払って行ったのは当然であるが, 今後はカバリング糸の解じょに原因する巻きつけむらの検討も行う必要がある。

表 2 ブリドラフトゾーンの張力を設定張力より低くしたときと高くしたときのカバリング糸のらせん角

設定張力	1.56mm^{-1}		2.33mm^{-1}	
	L(cm)	θ_c	L(cm)	θ_c
20 gf	14.6	46.8	20.5	60.8
23 gf	14.3	45.6	19.7	59.5
26 gf	13.9	44.0	17.9	56.0

L: カバード糸 10 cm あたりのカバリング糸の長さ

3. 4 ローラ間隔を変化させる張力制御装置

フィードローラとデリベリローラの間にダンサローラ

ラを設け, このローラの位置を張力によって制御する方法について検討する。その概略を図 11 に示す。この装置はローラの移動距離に制限があるので, ローラ位置が上限, あるいは下限に来たとき, さらに糸の送り量をも変化させるフィードローラ制御装置と併用することが必要であろう。しかし, 本研究ではローラ的位置により張力を制御する方法の検討として, ダンサローラのみによる制御の実験を行った。

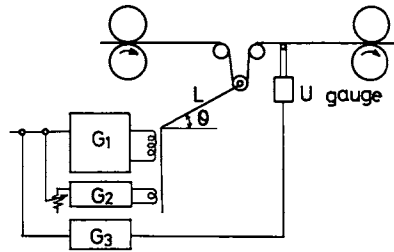


図 11 ローラ間隔を変化させる張力制御装置の概略図 G_1, G_2, G_3 はアンプ

ダンサローラ制御装置として渡辺測器製ペンガルバノメータ G-12 の復元用ばねを取り除き, ペンとローラを付け替えたものを用い⁵⁾, ペンガルバノメータ駆動電力ブースタとしてシンコー製 5702 を使用した。また, 電氣的に制動を加えるため, ペンガルバノメータの二次コイルからペンの回転速度に比例した電圧を用いた。さらにフィードバック用の動ひずみ計はシンコー製 6003 F, 加算用の回路には μA 741 を使用した。この装置の簡単な回路図を図 12 に示した。

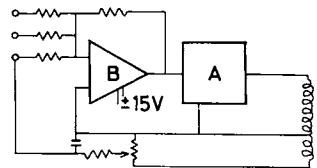


図 12 ダンサローラ駆動回路図

A: ペンガルバノメータ駆動電力ブースタ
B: 加算用 Op アンプ

図 13 に定常運転時の張力変化, 制動を適切に調節したときのステップ応答, パルス状の張力外乱に対する応答を, 図 14 に二次コイルよりの制動を強くした場合と弱くした場合のステップ応答の実験点を示した。実験条件は前述のフィードローラ制御の場合と同じである。実験結果からも明らかのように, 応答はフィード

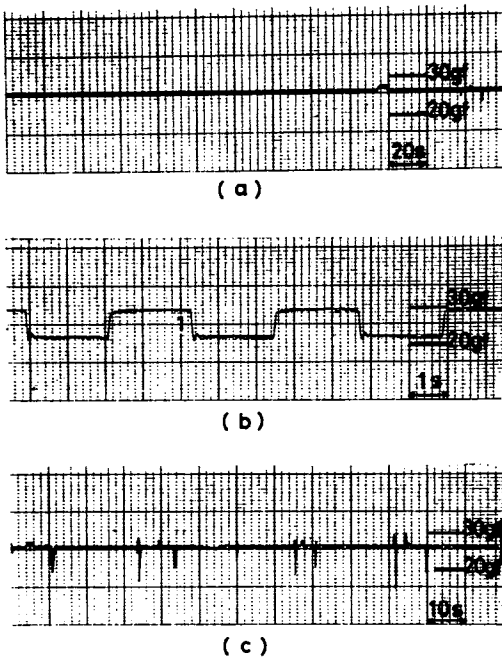


図 13 ダンサローラによる張力制御
 (a) 定常運転における張力変化
 (b) ステップ応答
 (c) パルス状の張力外乱に対する応答

ローラ制御と比べても非常に速い。外乱が異常に多く入る恐れのある場合はこの種の張力制御装置を設置す

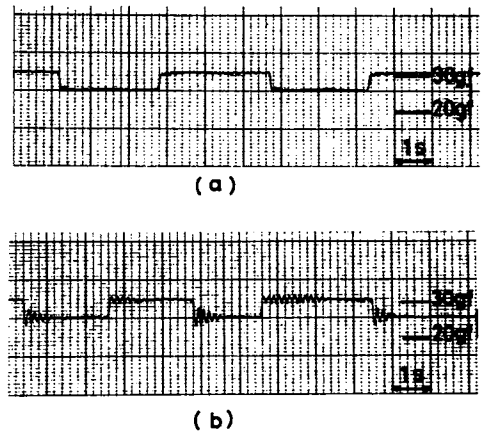


図 14 ガルバノメータの2次コイルによるダンピングを変化させたときのステップ応答
 (a) フルダンピング
 (b) ダンピングなし

ることが望まれるが、前述の結果のとおり現段階ではフィードローラ回転数制御の装置のみで十分といえる。しかし今後、種々の弾性率を持つ糸が市場に現われた場合、この種の張力装置もぜひ必要となる事が考えられる。

以上述べた2つの張力装置についてその得失を表3にまとめた。

表 3 各張力装置の特徴

	利 点	問 題 点
制 御 な し	1 種々のコッによって現用されている 2 特別な装置はなく、簡単な構造であり、安価である。	1 芯糸は、常に全張力に対して1割前後の短周期・長周期の張力変動をしている。 2 カバリングマシン運転開始(再会)後の糸は、ドラフトゾーンの4~5倍の長さの部分は製品とならない。
ロ ー ラ 回 転 数 制 御	1 適切な芯糸張力制御ができ、均一な品質の製品が製造できる。 2 運転開始後、製品とならない糸は、ドラフトゾーンの約2倍の長さである。	ステップモータはまだ安価とは言い難い。
ロ ー ラ 間 隔 制 御	局所的な微小な外乱に対しては芯糸張力の安定性及び外乱に対する速応性という面で、効果は絶大である。	1 糸の制御の総量に制限があるため、ローラ回転数制御と併用しなければ効果はあらわれない。 2 現段階において、これ程秀れた制御性能を要する高ヤング率の芯糸は使用されていない。

4. 結 論

カバード糸の製造において最も注意を払うべきことは、一つには芯糸・スパンデックスの張力を均一に保つこと。もう一つはカバリング糸の巻付き張力およびバルーンの形状である。本研究では芯糸の張力装置の効果を検討し、張力変動がカバード糸の品質に及ぼす影響について考察した結果、次のことが明らかとなった。

(1) カバード糸製造時の芯糸張力制御装置としてはフィードローラの回転数を制御する非摩擦積極形の装置が最適であり、糸の品質向上に十分なる効果を発揮する。

(2) 芯糸張力制御されて製造されたカバード糸は、ピッチむらが無くなり、破壊荷重、破壊伸長比も一定値をとる。

(3) 芯糸切れやカバリング糸の交換の後に糸をかけたおし、機械の運転を再開したときは、張力装置を用いた場合でドラフトゾーンの約2倍、張力装置なしでは同じく4～5倍の長さの糸は製品としては不適格であるから棄て去るのが良い。

今後、糸の品質基準は増々厳しくなると考えられる。これに対して巻付け時におけるカバリング糸の巻付き張力の解析を行うと共に、芯糸の制御に非摩擦積極形張力装置を用いることを考慮すれば、優れた品質のカバード糸を製造することができよう。

参 考 文 献

- 1) 小松良二；織機誌，34，P 479 (1981)
- 2) 久世栄一，酒井哲也；織機誌，17，739 (1964)
- 3) JIS L 0305 紡績機械用語
- 4) 吉村元一，他；織機誌，22，T 232 (1969)
- 5) 久世栄一，新宅敦徳；織学誌，29，T 498 (1973)