トリコット経編機の経糸積極的送り出しの機構について*

(昭和26年10月8日受理)

会 員 寺 崎 正 雄**

〃 前 田 松 夫

— 摘 要 —

研 究 目 的

トリコット経編機の経糸送り出しに消耗される糸の負荷を減じ、その疲労を防ぐためカムを積極的送り出しに利用してその効用を調べる。

研 究 結 果

この装置が経糸の負荷の減少に有効であることを確めた。しかし完全を期するためには、カムの詳細な形状の決定及びその他 1, 2 の問題を更に研究する余地がある。

1. 緒 言

従来トリコット経編機の送り出しは、経糸張力を利用して、消極的或いは半積極的に送り出しが行われているのであるが、これは糸に対して編地編成の際の疲労の以外に負担を掛けてることになり、これか糸切断を初め編成上各種の障害を生じる原因となるものと予想せられる。本実験はこの経糸に課せられる余分の負担を除去するため、カムを利用して積極的送り出しを行い編成運動を円滑且均整にすることを目的としたものである。

2. 送り出し装置

(山本製作所製高速度経編機使用) テンション、バー及びカムの寸法は第1図に示す、図においてBはテンション・バーCはカムで経糸張力によってBを下げ送り出

(第 1 図)

しを行わせる代りに、レバOABに取付けたレバDを、Cの凸部で下けて送り出しをなさしめる。Cの廻転は下部にあるカム軸(以下これを主カム軸と呼ぶ)から取り主カム軸と1:1の廻転をなす、Bは他のレバ及びリンク

を通して動力伝達用クラッチと噛合いホビンを廻転せしめるには下降せねはならないこれを δl とする。第2図は

(第 2 図)

カムCの形状を示す、図に示すようにカム凸部の中心角を ϕ とすれば、 ϕ と経糸長/コース $=\delta l$ 及びホビンの糸槽の径 d との間には次の関係がある。クラッチが噛合っている時使用機械においては主カム軸1回転につきホビンの回転角は 15.6° となつてゐるから $\phi = \delta l \times 360 \times 360 / \pi \times d \times 15.6 \text{ degree}$ (1) 即ち ϕ は δl 及び d の函数であるから、 δl を同一に保つて長時間連続して編成する場合は、 ϕ は当然 d の減少とともに増大せねはならない。併し長時間連続的に編成する場合でなければ、一応その時々において d は一定と見做し得る。従つて今簡単のため

* Mechanism of positive let-off motion of tricot warp loom.

** M. Terasaki, M Maeda. Member 福井大学工学部

に d を一定としてカムの形状を決定すると、糸糸の送り $\rho \text{ cm/min} = \text{const.}$ を前述の δl の代りに使用して

$$r\bar{\omega} = \rho = \text{const} \quad (2)$$

但し r : 糸層を含めたボビンの半径 cm

$\bar{\omega}$: ボビンの回転速度 rad/min

— を附したは 1 分間の平均値を示す

又 $\bar{\omega}$ は主カム軸の回転数 112 r.p.m. から前述の φ との関係は $\bar{\omega} = 0.0846\varphi$ と表される。 δl と ρ との間には $\rho = 112\delta l$ なる関係があるから、 $r, \rho = \text{const}$ としてこれ等の関係を 2 式に代入すれば φ が求められる、1 例として $\delta l = 0.32 \text{ cm/course}$ $r = 4.25 \text{ cm}$ とすると $\varphi = 93^\circ$ と得られる。実際編織中は δl の調節は φ の外に第 1 図に示したレバ $\overline{ABO}$ を回復させるはねの強さを加減することによつても出来る。試験用のカムとしては、 $\varphi = 140^\circ, 130^\circ, 100^\circ, 90^\circ$ のものを作つた。

次にボビンの糸層の変化を考へてカムの形状を決定する。これには前 (2) 式及び $\bar{\omega}$ と φ の関係から、夫々の時機における糸層の半径 r に対応する φ を持つたカムでレバ $\overline{ABO}$ を下けて送出せはよい。以上の r 及び φ は近似的に時間に対し連続的な変化をなすと見做せる。始めの糸層の半径 r_0 、終りの糸層の半径 r_e に対応する φ_0, φ_e の値を (2) より求め第 2 図 C のようなカムを作れば r_0, r_e 以外の糸層の半径に対応する φ はすべてこのカムの部分に含まれる。従つて糸層の径の変化に比例して図のカムを第 1 図のレバ D に対して右の方に動かせば完全に $\rho = \text{const}$ にすることが出来る。併し上述の方向は簡単に得られないから以下述べる近似的な方法を考へた。上述のカムの推進をボビンの軸の回転より伝達せしめれば、 r の減少は当然始動からなした回転数と函数関係にあり、ボビンの軸の回転をカムの推進運動とすることは近似的に (1) 式の関係満足させるものと予想出来る。この方法につき詳述すれば、第 3 図においてボビンの軸 B の回転運動は歯車 E G C 及びチェイン・ホイール D F を経て C に回転運動を伝え、この回転運動をカムを推進する直線運動

(第 3 図)

に変換するため歯車 C はボス H に固定され、H はカバー J の表面で回転し I において W のねじと噛合い W を矢の方に進めカム軸 S を押す。この装置において、ボビンの回転速度 $n \text{ r.p.m.}$ 、カム軸の送り x'' 、カム凸部の中心角 φ 、第 3 図における B より C までの減速率 $1/m$ との関係を求めると。

カムの凸部の中心角 φ に対応する時機の n は

$$n = n_0 \times 15.6/360 \times \varphi/360 \quad \text{r.p.m.}$$

$$n_0: \text{主カム軸の回転速度 } 112 \text{ r.p.m.}$$

n を近似的に 1 分間を単位として dN/dt とする。

カム軸の送りの速度は

$$p \frac{dn}{dt} = p n_0/m \varphi \times 15.6/360 \times 360 \text{ ''/min}$$

これを同様 dx/dt とする。

第 2 図 C に示すように φ と x とは直線関係であるから

$$\varphi = \varphi_0 + ax \quad \text{但し } a = \text{const.} \quad \text{故に}$$

$$\varphi - \varphi_0 = ax = a \int_0^x dx = a \int_0^t p \frac{n_0}{m} \varphi \frac{15.6}{360 \times 360} dt$$

$$\text{即ち } \varphi - \varphi_0 = c \int \varphi dt \quad c = ap \frac{n_0}{m} 15.6/360 \times 360$$

となりこれより $\varphi = \varphi_0 e^{ct}$

$$\therefore \varphi = \varphi_0 e^{p \frac{n_0}{m} \frac{15.6}{360 \times 360} t} \quad (3)$$

が得られる。ここに p は第 3 図において I のねじのピッチである。 m さへ決定すれば $t - \varphi$ の関係が (3) 式より得られるのであるが、この関係はレバのホールとカムとの接触が理想の場合で後述のようにテンション、バーに作用するはねを加減することにより変化する。

3. 試験結果及び考察

a. (3) 式を利用して $\varphi - t$ の関係の考察

ボビンに 120 d 人絹糸 $l = 1026 \text{ m}$ 巻いて r_0, r_e を決定すると、 $r_0 = 94 \text{ mm}$ $r_e = 42 \text{ mm}$ となる。(2) 式及び φ と $\bar{\omega}$ との関係を利用して φ_0 及び φ_e を求めれば夫々、 $45^\circ, 100^\circ$ となる。 p の値は $1/12''$ である。 a は第 2 図 C に示すように

$$a = \varphi_e - \varphi_0 / L$$

であるから、夫々の値を代入して

$$100 - 45/100 = 0.55 \text{ deg/mm} \quad \text{となる。}$$

編織中 $\rho = 3.2 \times 112 \text{ mm/min} = \text{const}$ であるとして、編成に要する全作業時間 $t = l/\rho \text{ min}$ を求め、(3) 式の t に入れ $\varphi_0, \varphi_e, p, a, n_0$ の値を代入すればこの場合の m は 27 となる。次に実際 $m = 27$ として運転した場合の φ の時間とともに変化する様子は (3) にこの

(第 4 図)

値を入れ、は

$$\phi = 45 \times e^{2.8 \times 10^{-4} t}$$

となりこれを $\phi-t$ 曲線によつて図示すれば

第4図 a のようである。

次に以上の ϕ の変化と理想的な変化との偏差を考えるため、実際 $\rho = 3.2 \times 112 \text{ mm/min} = \text{const}$ の送り出しをなさしめて糸層の変化と時間とを測定すれば第4図 b の如くなる。これより同一時間に対する r と ϕ の値から 1 コースに対する送り δl を計算すれば第1表の結果が

第 1 表

t min	$r\phi$	$\delta l/\text{mm/course}$
0	423.0	3.20
136	429.6	3.23
272	435.6	3.28
408	440.8	3.37
544	453.2	3.41
816	465.3	3.50
1088	477.2	3.59
1360	483.9	3.65
1632	487.8	3.67
1904	489.6	3.69
2176	488.5	3.68
2448	469.5	3.54
2720	450.2	3.40
2864	420.0	3.16

得られた。これにつき考察するに、 δl の値は作業中の各瞬間において $3.2 \text{ mm/course} = \text{const}$ が理想として要求されるのであるが、途中においては 0.5 mm 以下の偏差を生ずる。これよりこの機構を用いると編成作業の中途においては、ホビン糸層から直接 ϕ に変化を与える場合に比し多少の差違が生じることか分る。

b. 試験編成結果
使用糸 120d 人絹糸 200 本、組織 1 トリコット編成結果によればこの装置を送り

ものと考えられる。

第 2 表

mm/course	course/cm
6.9	10
3.7	16
3.1	23
3.2	25
2.6	39
1.9	45

通常消極的送り出しにおいては

編目密度の変化は、はねにより調節出来るが、この場合もはねを加減することにより、カムとレバのホールとの接触圧力を変化させ、理論上の送り出し時機よりもクラッチの掛かる時機を遅延せしめたり又は早めたりして、同一のカムにても密度に相当の変化を与え得る。その極端な例として、第2図 A ($\phi = 140^\circ$) のカムを使用して得た結果を第2表に示す。表中理論値 5.0 mm/course より大きい 6.9 mm/course の値は、は

第2図のカム B 使用

(第 5 図)

出しに使用すれば、ホビン 1 本分の糸数で経糸の切断を見ることなく編成出来、従つて送り出しのため糸の負担すべき歪エネルギーは、この装置により相当除去し得る

ねをテンション、バーを回復せしめ得る限界までゆるめた場合で、この時は図のC点にボールが接触する前にクッチが掛つたためである。従つてカムのCD部分の形か送り出しに関係することか分る。併し第2図に示す各種のカムについての編成結果はこれ等の形か糸の切断に及ぼす影響は顕著でない。

c. 張力の變化

この装置を用いて積極的送り出しを行つた場合と、従来の消極的送り出しを行つた場合との張力變化の状態を比較するためテンションメータをホビンの後方に置いて測定した結果を第5図に示す。横軸にはカムの回転角 θ 、縦軸には張力を取る。但し張力の最底位の所を0として變化状態を比較した。aは経糸張力による消極的送り出しの場合であり、b cはカムを利用した場合である。bにおいては針が最低位にある時、カム凸部の中心が

tension bar に取付けたレバのナールに接するようにした場合、cはカムをbの位置より 180° 進めて取付けた場合である。b及びcにおいてはaに比し殆んど張力の変化しない部分が生ずる。これはこの部分において張力が均整に保持されるものと考えられる。併しb c何れの場合が適切であるかはこの図からは決断出来難い。

4. 結 論

前章の測定結果b及びcによりトリコット編機の積極的送り出しの機構として、カムを利用したこの装置の効用が一応判明したものと思う。

併しなからこの装置を用い理想的な編地を編成するためには、1カムの形状、2送り出しの時機、3前章aに述べた糸層の径とカム凸部の中心角との関係の補正の問題を更に追究せねはならない。