ミラニーズ編地における編目列の傾斜について* (第3報) 円筒座標による編目列の螺旋の式

(昭和27年6月6日受理)

会 員 中 原 虎 男**

〃 〃 岡 本 恒 彦***

→ 摘 要 ←

研 究 目 的

2 衝程のN型環状ミラニーズ編機で編まれる編目列の傾斜を第2報と方法を変え、円筒座標を用いて考察した。

研 究 結 果

- (1) 正行糸編目列の螺旋は(4)式で、また逆行糸編目列の螺旋は(5)式で与えられる。
- (2) 2 衝程の場合の編成角 β は 1 衝程の編成角 α (第2報) と相違するが、正行糸と逆行糸との交叉点のずれる位置及び両糸の消費長の比は 1 衝程の場合と同じ関係が成立する。
- (3) 編糸長は導糸環の回転角を知れば(14)(15)式から求められる。

1. 緒 言

第2報では1衝程のN型環状ミラニーズ編機による編目列傾斜を直交座標により平面的に表わしたが、本報では方法を変え、円筒座標を用いて編目列の傾斜式を与えた。こゝでは2衝程編機を研究の対照とした。

2. 正行糸の編目列の傾斜

周知の如く、2 衝程の場合の正行糸道数を g とすれば

$$g/c = n/2c + c/2c$$

いま g_0 をカム間における正行糸道数、 n_0 をカム間の針数とおくと上式は

$$g_0 = n_0/2 + 1/2$$

従つてカム間隔の2倍を以てレピートを構成する1編成単位においては正行糸道数は針数の1/2より1だけ多い。かゝる条件の下で如何に編まれるかを第1図の略図

に示した。 $c_1, c_2, c_3, \dots$ はカムの種類で、ループの数字は作用を受けるこれらのカムの番号を表わす。同一番号のループを辿ると、コースがカム間隔毎に編目高の1/2だけねじれ、編成角を生じることが見られる。

今 β = 編成角

h = 編目の高さ

c = カムの総数

s = 針筒周長

とすれば

$$\beta = \tan^{-1} hc/2s \dots \dots \dots (1)$$

第1図から任意の1本の正行糸の編目列の方向を求めると、第2図の太線の如くカム間隔毎に編目高の1/2だ

第1図 2 衝程編地における正行糸の給糸図

第2図 2 衝程編地における正行糸編目列の方向

* On the Inclination of Loop Series in Millanese Knit Fabrics. (3)

** T. Nakahara, Member 京都工芸繊維大学

*** T. Okamoto, 〃 〃

け上昇する階段曲線となり、全体としての傾斜は細線の方
方向をとる。

μ = 正行糸の編目列の傾斜直線の勾配

ψ = 正行糸の編目列の傾斜角

とすれば

$$\mu = \tan \psi = \frac{\frac{n}{c} \cdot \frac{h}{2} + \frac{h}{2}}{\frac{s}{c}} = \frac{ch}{2s} \cdot \frac{n+c}{c}$$

(1) 式を入れると

$$\mu = \tan \beta = \frac{n+c}{c} \dots\dots\dots (2)$$

3. 逆行糸の編目列の傾斜

2 衝程の場合の逆行糸の糸道数 g' は

$$g' = (n-c)/2$$

従つてカム間の逆行糸道数を g'_0 とおくと

$$g'_0 = n_0/2 - 1/2$$

従つてカム間隔の 2 倍を以て構成する 1 編成単位におい
ては逆行糸道数は針数の 1/2 より 1 だけ少ない。かゝる条
件の下で如何にして編まれるかを第 3 図に示す。この場

$\frac{n}{c} = 5$ の場合、

第 3 図 2 衝程編地における逆行糸の給糸図

合にもコースのねじれが生じ、その編成角は上記 β と一
致するのを見る。

第 3 図における任意の 1 本の逆行糸の編目列の方向は
第 4 図の太線の如く、カム間隔毎に編目高の 1/2 だけ下

第 4 図 2 衝程編地における逆行糸編目列の方向

降即ち左にずれる階段曲線となり、全体としての傾斜は
細線の方をとり次式にて与えられる。

$$\mu' = -\tan \psi' = -\tan \beta \frac{n-c}{c} \dots\dots\dots (3)$$

但し μ' = 逆行糸の編目列の傾斜の勾配

ψ' = 逆行糸の編目列の傾斜角

4. 筒状編地における編目列の螺旋

編機上で実際に編成される場合には、正行糸及び逆行
糸は夫々 μ 及び μ' なる勾配を以つて円筒に巻付く螺旋
と見做される。今筒状編地の中心を z 軸にとり、第 5 図

第 5 図 筒状編地にお
ける編目列の傾斜

の如く座標を設け (oz 軸
と ox 軸は互に直角である)
符号を次の如く定める。

r = 針筒の半径

ϕ = 正行導糸環の x 軸
からの回転角 (反
時計方向)

ϕ' = 逆行導糸環の x 軸
からの回転角 (時
計方向)

しかるときは、正行糸の空
間曲線は

$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos \phi \\ y &= r \sin \phi \\ z &= \tan \psi r \phi \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

逆行糸の空間曲線は

$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos (-\phi') \\ y &= r \sin (-\phi') \\ z &= \tan \psi' r (-\phi') \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

にて与えられる。

正行糸と逆行糸との交点の位置は (4) 式と (5) 式
とを連立させて解けば求まる、即ち

$$\cos \phi = \cos \phi' \dots\dots\dots (6)$$

$$\sin \phi = -\sin \phi' \dots\dots\dots (7)$$

$$\frac{\phi}{\phi'} = \frac{-\tan \psi'}{\tan \psi} = \frac{n-c}{n+c} \dots\dots\dots (8)$$

(7) より

$$2 \sin \frac{1}{2} (\phi + \phi') \cos (\phi - \phi') = 0$$

こゝに $\phi = \phi'$ であるから、両糸の交叉回数を M (但し M
は任意の整数) とすると上式より

$$\phi + \phi' = 2M\pi$$

を得る。これと (8) 式とから

$$\phi = M \left(\pi - \frac{c}{2} \frac{2\pi}{n} \right) \dots\dots\dots (10)$$

及び

$$\phi' = M \left(\pi + \frac{c}{2} \frac{2\pi}{n} \right) \dots\dots\dots (11)$$

(10) 式、(11) 式における $2\pi/n$ は 1 針間に対する角で、編機によつて定まる常数である。従つて両糸の交点は交叉の都度最初の交点からカム数の $1/2$ の針数だけ逆行寄りにずれることが判る。

5. 編糸の長さ

(4) 式より

$$dx = -r \sin \phi \, d\phi$$

$$dy = r \cos \phi \, d\phi$$

$$z = \tan \psi \, r \, d\phi$$

よつて線素の式は

$$ds = \sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2} = r \, d\phi / \cos \psi$$

$$\therefore s = \frac{r}{\cos \psi} \phi + c \quad \dots\dots\dots (12)$$

(12) 式は正行螺旋の長さ s を与える式である。

同様に (5) 式から逆行螺旋の長さ s' が求まる。

$$ds' = \frac{r \, d\phi'}{\cos \psi'}$$

$$\therefore s' = \frac{r}{\cos \psi'} \phi' + c' \quad \dots\dots\dots (13)$$

(13) 式は逆行螺旋の長さ s' を与える式である。こゝに両糸の出発点を ox 軸にとれば積分常数 c, c' は共に零である。

さきに螺旋角を与うべき方向を定める手段として、階段曲線を傾斜直線に代えたが、このため (12) 式及び (13) 式の螺旋の長さを以つて編糸長と見做すことは出来ない。編糸長は編糸の作られる編目数に比例し、編目数は編糸と針とが会合する回数である。この回数の求め方は種々あるが⁽²⁾、次に螺旋曲線が針と会合する回数から編糸の長さを求めてみると

今 L = 正行糸の長さ

L' = 逆行糸の長さ

f = 正行糸螺旋が針と出会う回数

f' = 逆行糸螺旋が針と出会う回数

l_0 = 1 編目の長さ

n = 針の総数

とすれば

$$L = l_0 f = \frac{l_0 s \cos \psi}{2\pi r} = n l_0 \frac{\phi}{2\pi} \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$L' = l_0 f' = \frac{l_0 s' \cos \psi'}{2\pi r} = n l_0 \frac{\phi'}{2\pi} \quad \dots\dots\dots (15)$$

となつて明かに導糸環が回転する際夫々の糸が針と会合する回数に比例することが判る。

同一時間に回転する正行及び逆行の導糸環の回転角の比は (8) 式であるから、(15) に代入して

$$L/L' = (n-c)/(n+c) \quad \dots\dots\dots (16)$$

(16) 式は同一時間における正行糸の消費長と逆行糸の消費長を比較する式である。この結果は第 2 報と一致

する。従つて上式は両糸の整経長を決める場合一つの目安になるものである。

6. 実例の調査

正行糸と逆行糸との会合点の位置を与える (10) (11) 式において $M = 2$ とおけば

$$\phi = -c \frac{2\pi}{n}; \quad \phi' = +c \frac{2\pi}{n}$$

こゝに $\frac{2\pi}{n}$ は針間隔に対する角を表わすから、 $\frac{2\pi}{n} = 1$ とおくと、両糸の針筒一周後の会合点の位置はカム数、従つて両糸数の差だけの針を左に偏寄した位置に来ることになる。これをゲージ別の編機について測定し、実測値と計算値とを比較すると第 1 表の如くなる。この表より明かな如く実測値は計算値に一致することがわかる。

第 1 表

ゲージ	n	c	g	g'	両糸の会合点 位置の偏奇数	
					計算値	実測値
9G	850	50	450	400	50	50
12G	1050	50	550	500	50	50
21G	1980	60	1020	960	60	60
26G	2460	60	1260	1200	60	60

7. む す び

2 衝程の N 式環状ミラニーズ編機によつて作られる編目列の螺旋に関する式によつて、次の事項が説明出来た。

(1) 正行糸と逆行糸との会合点は両糸の交叉の都度初の交点からカム数の $1/2$ の針数だけ逆行寄りにずれる。これは 1 衝程の場合と同じ結果になる。

(2) 同一時間における正行糸と逆行糸の消費長の比は 1 衝程の場合と同様に $(n-c)/(n+c)$ である。しかし実際編成に際しては送出テンション如何で糸の消費長が大きく影響を及ぼすため、現用機では厳密な実測値をとり得なかつたが、この比の値は一応整経長を決める場合の目安になると思う。

(1) 及び (2) の事項が 1 衝程の場合と同じ結果になる理由は導糸環の速度に関しては 1 衝程であると 2 衝程であるとを問わず、同一関係式が成立するためである。

(3) 2 衝程の場合の編成角は β であつて、これは 1 衝程の編成角 α と区別されねばならない。

(4) 導糸環の回転角を知れば (14) 式及び (15) 式から編糸長が求められる。

螺旋の長さを与える式 (12) 式及び (13) 式がそのまゝ編糸長を代表しないのはコースのねじれに伴つてウェールのねじれが生じるからで、この事柄については次報で報告することゝしたい。

註 (1) 繊維機械学会誌、3 巻 8 号、岡本報