

スライドニードル型コンピュータ横編機による試作開発

—適切な縮絨加工条件の確立—

金丸 勝彦・河野 正紀・近藤 憲二*

Trial manufacture of new Garments using a Slide Needle of Computer Knitting Machine

—The establishment of the appropriate milling method.—

Katuhiko KANEMARU, Masaki KOUNO and Kenji KONDOU*

要 約

風合いのよい無縫製ニット製造のため、針1本おきに糸をかける針抜き編成で、羊毛の糸素材2/15, 2/14, 2/12, 2/24の2本合わせ(毛番手)を使いループ長を変えて編んだ試験編地について、種々の条件で縮絨仕上げを施した。

その結果、以下のことが判った。

① 適正ループ長 2/15: 11.0mm, 2/14: 11.5mm, 2/12: 12.0mm, 2/24の2本: 13.0mm

② 適正な縮絨条件 2/15, 2/14, 2/12の糸では40℃10分, 2/24の2本の糸では40℃20分

また、データに大きなばらつきがみられたアンゴラ・モヘア・カシミア等の獣毛混の素材については、別に縮絨見本として整理した。

1. 緒 言

無縫製ニットの編成技術が確立し、商品が市場に少しずつ出回り始めている。県内のニット企業の中にも無縫製ニットを主力製品に位置づけているところが数社でできた。

しかし、購買力の低下と比較的品質がよい安価な輸入ニット商品の氾濫によって、無縫製ニット商品は高級品としての認知が進んでいない。従って、多額の設備投資と高度な柄組技術の開発費がペイできないのが現状である。

また、無縫製ニット製品の編成では、目移しが頻発するので大きめのループ長で編成しなければならない。こうしてできた製品は、編地が薄く風合いに関して多少問題がある。

それで、優れた風合いの高額なニット商品にするため、種々の獣毛の適切なループ長とその縮絨条件について調べた。

2. 試験方法

柄組システム((株)島精機製作所製 ATD-KN)を用い自動制御プログラムを作成し、使用素材(2-1)を編成ループ長(2-2)で無縫製ニット横編機((株)島精機製作所製 swg F I R S T 184 L)を使い、針

1本おきに糸をかける針抜きにより、平編みとリブ編みの試験編地を編成した。

2-1 使用素材

◎羊毛 100%

2/15 1本

2/14 1本

2/12 1本

2/24 2本合わせ

◎アンゴラ 100%

2/26 2本合わせ

◎アンゴラ 20% 羊毛 60% ナイロン 20%

2/24 2本合わせ

◎アンゴラ 20% ポリノジック 40%

ナイロン 40%

2/24 2本合わせ

◎モヘア 68% ナイロン 32%

1/9 1本

◎カシミア 25% シルク 25% 羊毛 50%

2/24 2本合わせ

2-2 編成ループ長

平編みの場合、9.5, 10.0, 11.0, 12.0, 14.0 (mm) の5種類で、リブ編み場合、10.5, 11.5, 13.5 (mm) の3種類である。

* (株)近藤ニット

2-3 縮絨装置並びに試験条件

試験編地を縮絨洗濯機（(株)東京洗染機械製作所製 MOX-15C）を使い、次の条件で縮絨加工した²⁾。

縮絨助剤 モノゲン 1g/L

(第一工業製薬(株)製

高級アルコール硫酸エステルナトリウム)

試験液pH 7.8

浴比 45~90倍

温度 40℃, 55℃

時間 4分, 10分, 20分

回転 5秒で右2回転, 5秒停止後, 5秒で左2回転の繰り返し(ドラム径 75cm)

水洗 槽の水を3回替えた後, 流水で2分

3. 結果及び考察

3-1 寸法変化率

縮絨前の編地のウェール方向の長さに対する、加工後の長さの変化率を求めた³⁾。

3-1-1 羊毛 2/15 1本

種々の縮絨条件における平編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表1-1と1-2に示した。

表1-1 ウェール方向

ウェール	40℃			55℃		
時間	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	-1.2	-2.9	-2.9	0.0	-5.2	-4.7
10	3.1	-3.1	-5.1	-2.6	-5.1	-6.6
11	1.4	-2.7	-9.5	-1.8	-4.5	-10.4
12	-6.4	-12.0	-17.1	-0.8	-10.0	-20.3
14	-18.4	-20.1	-34.0	-9.2	-25.2	-36.7

表1-2 厚さ

ウェール	40℃			55℃		
時間	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	20.5	27.6	43.1	31.9	36.3	46.5
10	34.8	33.5	50.7	36.2	44.2	58.9
11	39.1	42.4	56.4	35.4	42.4	66.9
12	44.8	50.8	65.2	42.5	47.1	63.9
14	48.7	71.9	88.2	39.9	69.5	99.8

リブ編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表1-3と1-4に示した。

表1-3 ウェール方向

ウェール	40℃			55℃		
時間	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.5	-9.4	-9.9	-13.9	-11.4	-11.9	-16.8
11.5	-12.9	-16.3	-23.6	-8.6	-18.0	-24.5
13.5	-25.1	-30.0	-38.0	-23.7	-30.7	-39.0

表1-4 厚さ

ウェール	40℃			55℃		
時間	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.5	13.1	23.1	22.0	16.8	19.8	38.2
11.5	16.2	26.1	39.9	20.9	29.5	50.5
13.5	31.3	37.1	43.3	24.6	34.8	40.7

3-1-2 羊毛 2/14 1本

種々の縮絨条件における平編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表2-1と2-2に示した。

表2-1 ウェール方向

ウェール	40℃			55℃		
時間	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	-2.3	-2.9	-2.3	2.3	-3.5	-4.7
10	2.6	-0.5	-1.0	4.7	-1.0	-4.7
11	3.2	-4.1	-5.0	0.5	-3.2	-8.7
12	-2.4	-8.4	-11.6	-3.6	-7.6	-11.2
14	-10.9	-21.2	-27.0	-10.2	-20.5	-28.0

表2-2 厚さ

ウェール	40℃			55℃		
時間	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	21.2	25.0	35.2	21.8	28.8	41.1
10	31.6	29.5	48.8	29.3	37.5	41.4
11	30.0	31.5	54.2	28.8	45.9	50.6
12	36.5	32.5	37.7	36.1	39.6	55.8
14	40.6	42.8	55.5	44.8	65.7	87.6

リブ編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表2-3と2-4に示した。

表2-3 ウェール方向

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.5	-6.5	-5.5	-12.0	-5.0	-10.0	-16.0
11.5	-12.3	-11.1	-21.3	-9.8	-14.9	-21.3
13.5	-19.1	-20.6	-31.6	-19.1	-25.4	-32.4
温度	40℃			55℃		

表2-4 厚さ

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.5	9.6	13.0	20.6	12.6	17.2	28.7
11.5	12.7	14.7	27.4	22.8	22.6	23.7
13.5	36.3	33.5	50.7	40.6	47.1	52.3
温度	40℃			55℃		

3-1-3 羊毛 2/12 1本

種々の縮絨条件における平編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表3-1と3-2に示した。

表3-1 ウェール方向

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	-0.6	-2.3	-5.2	1.2	-2.9	-5.8
10	0.0	-1.0	4.7	0.5	-2.6	-6.7
11	-0.9	-3.2	-5.5	-0.9	-3.2	-7.8
12	-4.1	-9.0	-12.7	-5.3	-8.2	-14.7
14	-13.0	-19.9	-23.3	-14.0	-19.5	-29.8
温度	40℃			55℃		

表3-2 厚さ

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	10.5	13.2	13.7	17.3	20.5	22.8
10	17.2	24.4	44.3	30.4	27.4	47.3
11	15.5	29.0	30.1	31.8	32.1	42.9
12	28.2	3.97	4.92	46.7	51.8	63.8
14	31.0	59.9	70.4	45.4	67.5	88.7
温度	40℃			55℃		

リブ編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表3-3と3-4に示した。

表3-3 ウェール方向

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.0	-2.0	-6.1	-6.1	-5.6	-7.1	-8.6
12.0	-8.1	-13.6	-14.9	-8.5	-12.3	-18.3
14.0	-17.3	-24.3	-24.3	-16.9	-21.1	-30.3
温度	40℃			55℃		

表3-4 厚さ

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.0	7.7	14.8	21.0	16.1	19.4	22.1
12.0	10.6	24.0	21.7	21.9	22.3	31.6
14.0	18.4	14.9	33.8	27.5	28.7	33.9
温度	40℃			55℃		

3-1-4 羊毛 2/24 2本合わせ

種々の縮絨条件における平編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表4-1と4-2に示した。

表4-1 ウェール方向

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	-0.6	-1.2	-0.6	0.6	-2.5	4.3
10	-1.7	-0.6	0.6	0.6	-0.6	0.0
11	-2.4	2.4	-1.4	1.4	-3.9	5.3
12	-5.9	-7.9	-10.5	-5.4	-4.2	11.3
13	-11.7	-14.1	-17.6	-15.6	-13.7	19.5
温度	40℃			55℃		

表4-2 厚さ

ウェール	4分	10分	20分	4分	10分	20分
9.5	7.7	21.8	18.1	15.3	19.4	26.7
10	12.5	23.6	24.8	16.0	21.4	31.4
11	19.8	28.6	27.6	22.0	24.6	39.3
12	18.5	27.3	38.3	19.6	27.5	47.1
13	34.2	34.5	57.1	32.5	31.5	55.8
温度	40℃			55℃		

リブ編みのウェール方向の長さの変化率と厚さの変化率を表4-3と4-4に示した。

表4-3 ウェール方向

ループ長	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.5	-3.2	-7.0	-6.5	-2.2	-3.8	-7.0
11.5	-6.0	-9.6	-8.7	-5.0	-8.3	-10.6
13.5	-15.0	-19.1	-24.3	-14.6	-15.7	-22.8
温度	40℃			55℃		

表4-4 厚さ

ループ長	4分	10分	20分	4分	10分	20分
10.5	-0.2	3.1	6.6	7.0	11.0	15.0
11.5	8.0	10.6	18.4	12.1	13.7	20.6
13.5	13.5	13.6	14.6	12.1	17.8	11.3
温度	40℃			55℃		

3-1の結果から、次のようなことがわかった。

- (1) 各種の試験条件における、ループ長に対しウェール方向の寸法変化率をプロットした図1-1と厚さの変化率をプロットした図1-2から、ループ長が大きい編地ほど、ウェール方向の収縮と厚さの増加の割合が大きくなる。

加工時間に伴い縮絨は進むが、温度の違いによる縮絨の違いは短時間ではウェール方向の収縮には大差はないが、厚さの変化率は、縮絨温度が高いほうが大きくなる。

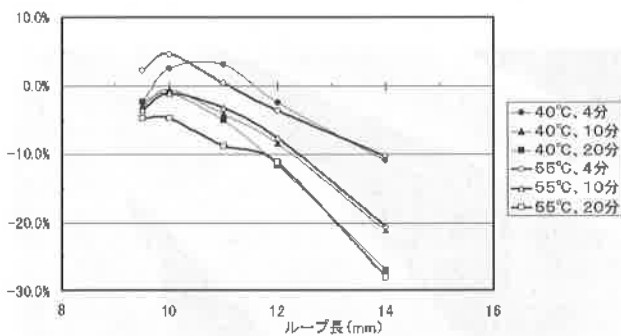


図1-1 ループ長に対するウェール方向の寸法変化率 (羊毛 2/14・平編み)

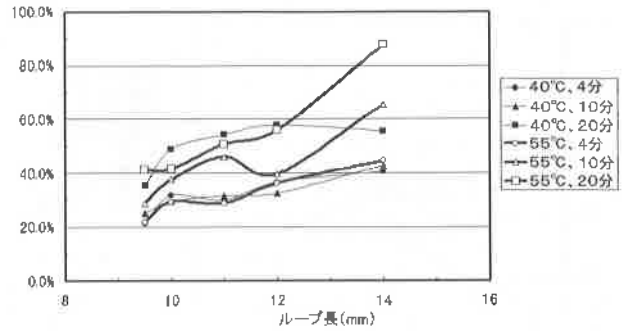


図1-2 ループ長に対する厚さの変化率 (羊毛 2/14・平編み)

- (2) 各種の試験条件における、糸の太さに対しウェール方向の寸法変化率をプロットした図2-1と厚さの変化率をプロットした図2-2から、糸の太さによる縮絨の違いでは、ループ長が同じなので、太い場合は編地は厚くなるので厚さ方向の増加が進み、細い場合は反対に編地は薄くなるのでウェール方向の収縮が進むものと推察したが、そのような傾向は見られない。

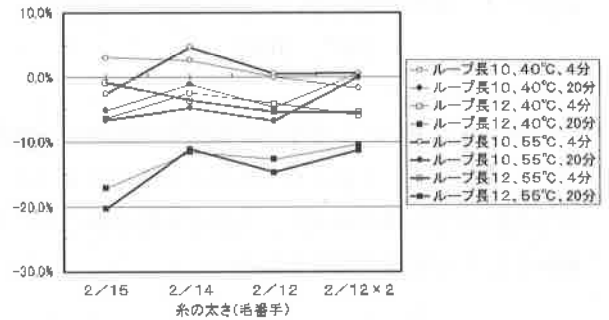


図2-1 糸の太さに対するウェール方向の寸法変化率 (平編み)

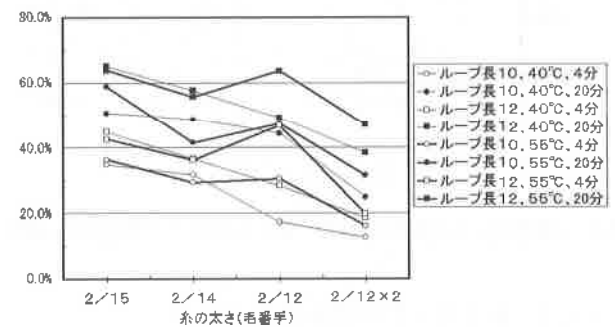


図2-2 糸の太さに対する厚さの変化率 (平編み)

- (3) 編み組織の違いによる厚さの変化率の傾向を反応温度別にループ長に対してプロットした図3-1と3-2からみると、平編みとリブ編みの縮絨の進行の違いは、厚さの方向の増加は平編みの方が進むことがわかった。

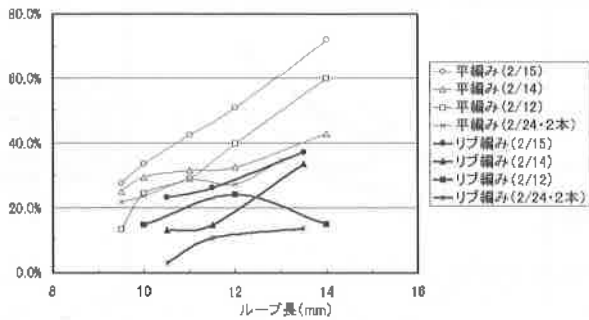


図3-1 編み組織の違いに対する厚さの変化率 (40℃, 10分)

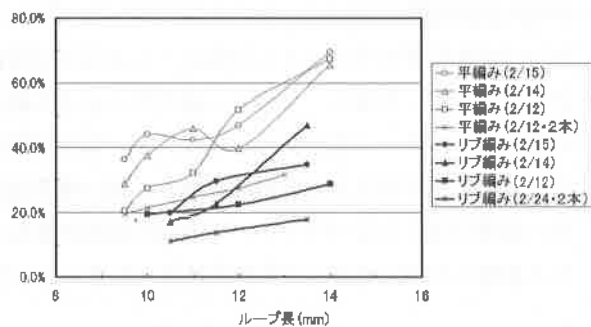


図3-2 編み組織の違いに対する厚さの変化率 (55℃, 10分)

(4) 合わせ本数の違いによる厚さの変化率の傾向を、各種条件におけるループ長に対する厚さの変化率をプロットした図4からみると、合わせ本数が多くなると縮絨しにくい傾向が観察された。

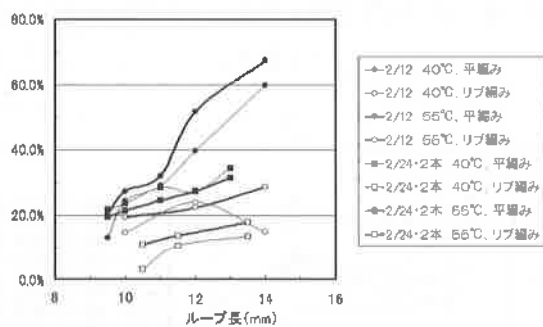


図4 糸の合わせ本数の違いに対する厚さの変化率 (10分)

3-2 獣毛及びその混紡素材

獣毛及びその混紡素材の寸法変化率は、値のばらつきが大きく、縮絨条件との相関性は観察されなかった。

写真1の羊毛および写真2~4の獣毛と写真5の絹の写真を比べて判るように、獣毛並びに羊毛には絹や合成織にないキューティクルが見える。

したがって、羊毛や獣毛の割合が増えると、水浴中でキューティクルが開き⁴⁾、からみ合い、縮絨が進むことが確

かめられた。

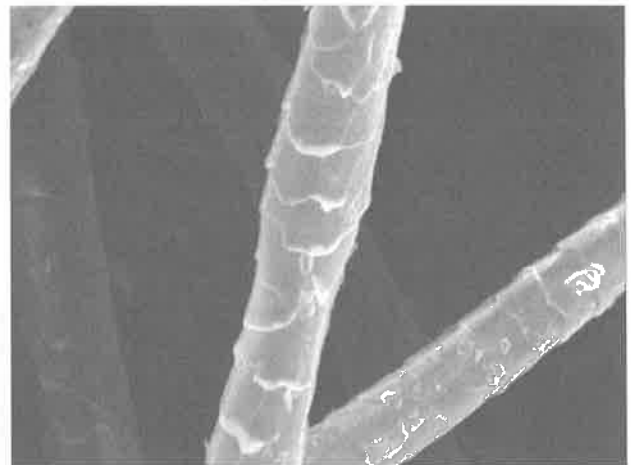


写真1 羊毛

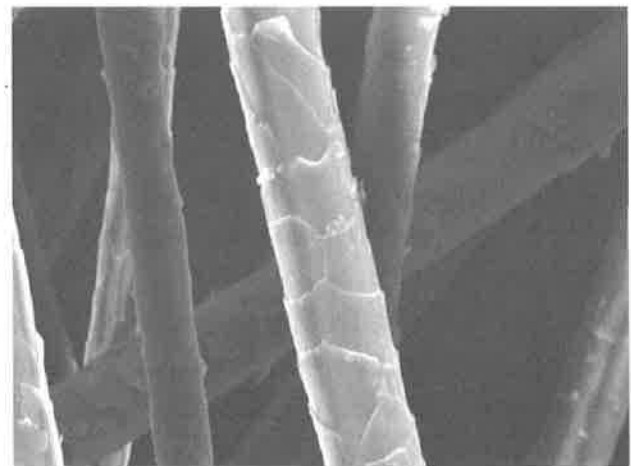


写真2 カシミア

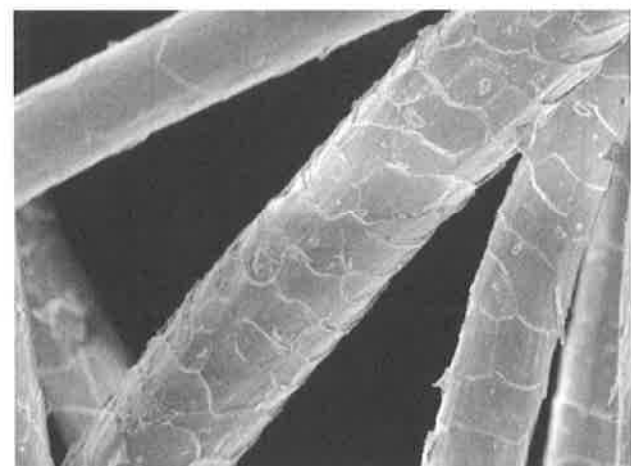


写真3 モヘア

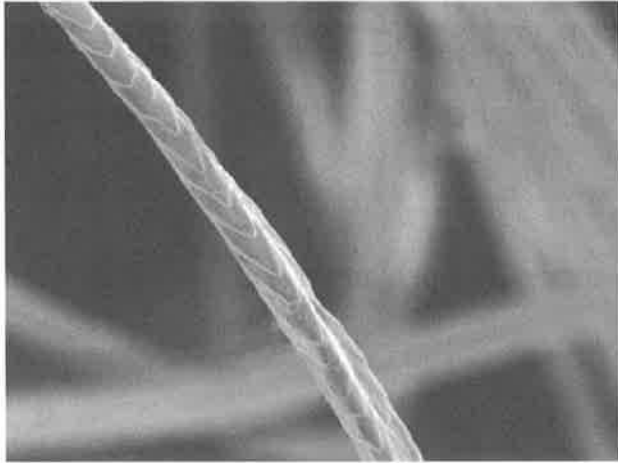


写真4 アンゴラ

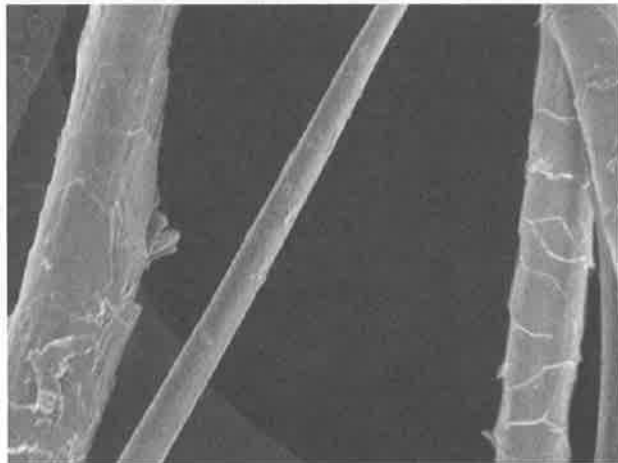


写真5 絹

そこで、獣毛の混紡糸については、加工条件ごとに縮絨編地を整理し見本帳を作成した。

4. 結 言

種々の条件で羊毛と獣毛の試験編地を縮絨し、編地の風合いについて検討した結果、次のことがわかった。

- (1) 2/15の糸で平編みの場合、適正なループ長は11.0mmで縮絨条件は40℃10分が適していた。
ウェール方向の長さの変化率は-5%程度、厚さの変化率は35~40%程がよい。
- (2) 2/14で平編みの場合、ループ長11.5mmで40℃10分の縮絨が適していた。
ウェール方向の長さの変化率は-6%程度、厚さの変化率は35~40%程がよい。
- (3) 2/12で平編みの場合、ループ長12.0mmで40℃10分の縮絨が適していた。
ウェール方向の長さの変化率は-9%程度、厚さの変化率は35~40%程がよい。
- (4) 2/24の糸2本合わせで平編みの場合、適正ループ長

は13.0mmで、縮絨条件は40℃20分が適していた。

ウェール方向の長さの変化率は-10%程度、厚さの変化率は35~40%程がよい。

- (5) モヘア・アンゴラ・カシミア等の獣毛編地を縮絨試験した結果、データのばらつきが大きく見本別に資料として整理した。無縫製ニットのように最終製品になっている編地に均一な縮絨を施すには、縮絨装置と素材ごとの経験則の蓄積が必要と思われた。

参考文献

- 1) ㈱鳥精機製作所：セーター柄作成参考資料（針抜き）。第7版（2000.9）
- 2) コロナ社：新訂毛織物仕上法。6版（新訂版）（1969.10）
- 3) JIS L1909 繊維製品の寸法変化測定法
- 4) 繊維社：加工技術。羊毛，その魅力と科学8（2002.2）