

仕上げ加工の処理条件が編地の風合いに及ぼす影響に関する研究

金丸 勝彦

Influence of Finishing process to Handling for Knit fabric

Katuhiko KANEMARU

要 約

編地の仕上げ加工として、アニオン界面活性剤を用いた縮充加工とアミノシリコン系柔軟剤を用いた柔軟加工を行い検討した。縮充加工は、7 ゲージの平編地を用いて、温度、時間、及び薬剤濃度について検討した。柔軟加工は、12 ゲージの平編地を用いて、温度と時間は一定にして薬剤濃度について検討した。

縮充では、加工条件の影響を寸法変化率から検討し、多くの編地によい加工条件として薬剤濃度 3g/L、温度 40～50℃、時間 2.5 分を選定した。柔軟加工では、温度 45℃、時間 20 分の場合に薬剤濃度 1.5g/L を選定した。

これらの条件で縮充及び柔軟加工した編地は、ハンドリングテストから肌触りが向上していることが認められた。さらに、加工条件を変えて仕上げ加工した編地を体系的な見本帳に整理した。

1. 緒 言

これまでの研究^{1)~2)}では、7 と 12 ゲージの平編地を婦人用のセーターにする場合の適切な糸の太さと編目の大きさの関係を明らかにした。

その過程で、縮充加工すればよい風合いになると見られる編地や肌触りを良くするため編地に柔軟加工を施すことがよいと考えられる場合があることが判った。縮充加工とは³⁾、羊毛の編地を水系で攪拌し、表皮細胞をからませて風合いを良くすることである。しかしながら、攪拌しすぎるとフェルト化してしまう危険性もある。

そこで、縮充及び柔軟加工の処理条件が編地の風合いに及ぼす影響を調べ、最良の加工法を明らかにした。

これらの編地は、ハンドリングテストから縮充加工するとよい風合いになると評価されたものである。

柔軟加工の効果は滑らかさ及び柔らかさに現れるので、滑らかさが感じやすい小さい編目の編地を用い加工条件を求めることとし、表 2 に示す 12 ゲージの平編地について実験した。

表 2 柔軟加工に用いた編地

糸の太さ	編目の大きさ
667dtex (2/60×2 本)	6.75mm
833dtex (2/48×2 本)	7.00mm

2. 試験方法

2-1 試験編地

羊毛糸（織度 2/32, 2/48, 2/60 (メートル番手)) をコンピュータ横編機 (株) 島精機製作所製) で、平編地に用いた。

縮充加工は、表 1 に示す糸の太さと編目の大きさの 7 ゲージの平編地について実験した。

表 1 縮充加工に用いた編地

糸の太さ	編目の大きさ
1000dtex (2/60×3 本)	11mm
1250dtex (2/32×2 本)	11mm
1250dtex (2/32×2 本)	13mm
1875dtex (2/32×3 本)	14mm

縮充した 7 ゲージの平編地を、求めた柔軟条件で加工した編地の風合いについても検討した。

2-2 縮充加工

羊毛の編地は、アニオン性の界面活性剤に純石鹼を加えた水溶液を用いて、洗浄と同時に風合いを調整する縮充ができる。

そこで、アニオン界面活性剤として高級アルコール硫酸ナトリウム、純石鹼として脂肪酸ナトリウム (ソーダ石鹼) (共に第一工業製薬 (株) 製) を用いて、表 3 の条件で縮充し、寸法変化率から加工温度、時間、薬剤濃度及び石鹼の添加の影響について検討した。

加工機として、ドラム径 75cm のドラム式洗濯機 (株) 東京洗染機械製作所製) を用いて、低速モード

回転を使用し、11秒間に7回の右回転の後同様の左回転を繰り返して加工した。水洗は、槽の水を3回替えた後、2分間流水した。浴比は、70倍とした。

表3 縮充加工条件

	薬剤添加量 (g/L)	石鹼添加	温度 (°C)	時間 (分)	pH
①	3		40	2.5	8.11
②	5		40	2.5	8.12
③	3	あり	40	2.5	9.10
④	5	あり	40	2.5	9.30
⑤	3		50	5	8.11
⑥	3	あり	50	5	9.10
⑦	3		40	5	8.11
⑧	3		50	2.5	8.11

石鹼添加あり：薬剤添加量の20%を石鹼に変えた系

2-3 柔軟加工

羊毛の編地は、柔らかさと滑らかさを向上させるため、アミノシリコンを主成分とする柔軟剤で加工されることがある⁴⁾。この種の柔軟剤は、加工性や耐久性の改良が進められ性能が向上しているからである。

そこで、アミノシリコン系柔軟剤（第一工業製薬（株）製）の水溶液を用いて、加工温度45°Cと時間20分は一定とし、柔軟剤濃度を1.5, 3.0, 5.0 g/L（浴比50倍）に変え浸漬処理し、風合いの変化から最適な加工濃度を検討した。

2-4 風合いの検討

縮充及び柔軟加工後の編地のコシとフクラミ⁵⁾⁻⁶⁾は、既報¹⁾⁻²⁾の簡易な風合いの数値化法で計測した値から検討した。ヌメリと総合風合いについては、数値化が難しいので風合い見本帳として整理し、人の感覚で評価し加工条件を決定できるようにした。

3. 結果及び考察

3-1 縮充加工

加工条件が縮充に及ぼす影響を調べるため、寸法変化率の相関から検討した。

薬剤濃度の影響について、図1に示す。

薬剤濃度3g/Lから5g/Lに増えても寸法変化率はあまり変わらず、濃度の影響は小さいことが判った。したがって、薬剤濃度は3g/Lでよいと考えられる。

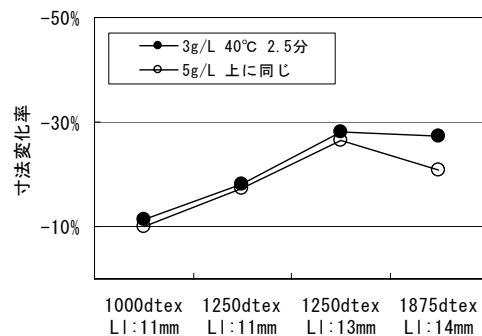


図1 寸法変化に及ぼす濃度の影響

加工温度及び時間の影響について、図2に示す。

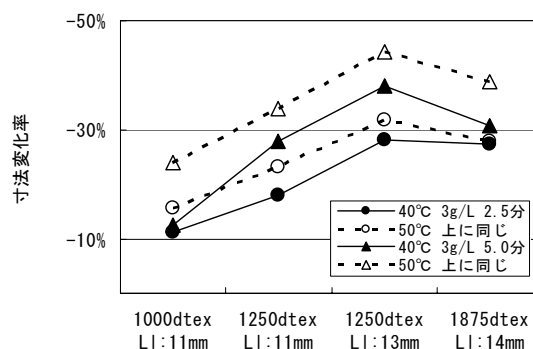


図2 編地の寸法変化に及ぼす温度及び時間の影響

温度については、加工時間2.5及び5分のいずれの場合も、50°Cの加工を示す点線の方が40°Cを示す直線より10%程収縮率は大きくなり、温度が上がると効果的に縮充が進むことが判った。

同様に時間については、加工温度40及び50°Cいずれでも、5分の加工を示す三角の方が2.5分を示す円より10%程収縮率は大きくなり、時間と共に縮充が進むことが判った。

石鹼添加の有無の影響について、図3に示す。

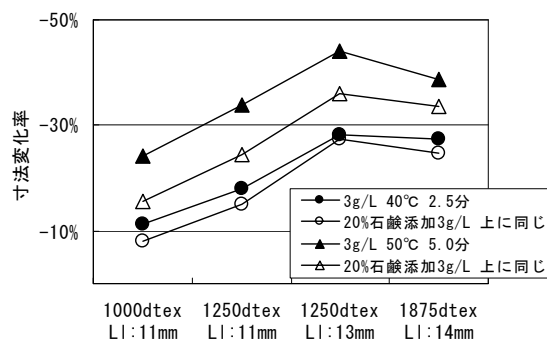


図3 寸法変化に及ぼす石鹼添加の影響

加工条件 3g/L, 40°C, 2.5 分では、寸法変化率に大差はなく、石鹼添加の影響は少なかった。

縮充が進む 3g/L, 50°C, 5 分加工条件では、石鹼を添加した方が 10%程収縮率は小さくなり、縮充が穏やかになっている。これは、石鹼添加により泡の量が増え、糸の摩擦が緩和されているためと考えている。

次に、縮充後の繊維の絡んだ様子から観察した縮充状態と収縮率を表 4 に示す。

表 4 加工条件に対する編地の縮充状態と収縮率

糸の太さ	1000	1250	1250	1875 (dtex)
編目の大きさ	11	11	13	14 (mm)
加工条件				
①	弱(11)	適(18)	強(28)	適(27)
②	弱(10)	適(17)	適(27)	適(20)
③	弱(8)	弱(15)	適(27)	適(25)
④	弱(11)	弱(15)	適(25)	弱(22)
⑤	強(24)	過(34)	過(44)	過(39)
⑥	適(15)	強(25)	過(36)	強(34)
⑦	適(12)	強(28)	過(38)	過(31)
⑧	弱(16)	適(23)	適(32)	適(28)

()内は、収縮率を示す。

弱：弱い縮充

適：適度な縮充

適：適度だが強めの縮充

強：強い縮充

過：フェルト化し、使用不可

⑤⑥⑦の 5 分の縮充加工では、糸の太さ 1250dtex、編目の大きさ 13mm の編地はフェルト化して使用できないが、2.5 分縮充した薬剤濃度 3g/L の①③⑧は、多くの編地が適当な縮充になった。従って、いずれの編地にもよい加工時間は、2.5 分と考えられる。

以上の加工条件が寸法変化および縮充状態に及ぼす影響から判断すると、いずれの編地にもよい縮充条件は次のように考える。

- 薬剤濃度 3g/L [石鹼 20%添加可能]
- 温度 40~50°C
- 時間 2.5 分
- 洗濯回転 低速 [ドラム経 75cm]

収縮率は、15~30%の範囲になる。

3-2 柔軟加工

濃度が違うアミノシリコン系柔軟剤の水溶液を用いて浸漬処理した編地を、専門パネルが風合いをハンドリングテストした結果は、表 5 の通りである。

表 5 柔軟加工した編地のハンドリングテスト

濃度(g/L)：	評価
1.5：	柔らかさと滑らかさが向上しており、羊毛繊維らしい肌触りも感じられる。
3.0：	柔らかさと滑らかさが向上しており、羊毛繊維らしい肌触りも感じられる。
5.0：	ヌメリ感が強くなり、羊毛の肌触りが少なくなっている。

以上の結果にコスト面を考慮し、加工温度 45°C、時間 20 分の場合に最適な柔軟剤濃度として 1.5g/L を選定した。

3-3 風合い評価

求めた加工条件で縮充及び柔軟加工した編地の風合いを検討するため、簡易法で数値化したコシとフクラミ値を図 4 及び 5 に示す。

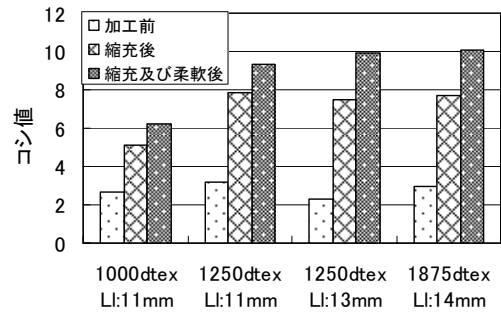


図 4 編地の加工後のコシ値 (縮充条件 3g/L 50°C 2.5 分 柔軟条件 1.5g/L 45°C 20 分)

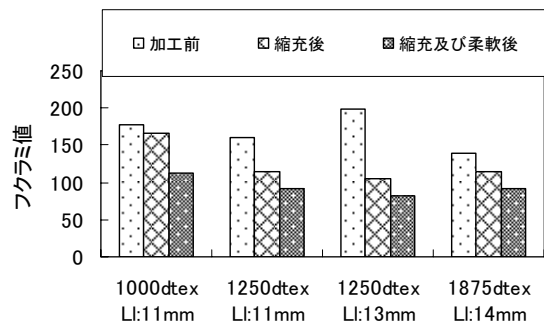


図 5 編地の加工後のフクラミ値 (縮充条件 3g/L 50°C 2.5 分 柔軟条件 1.5g/L 45°C 20 分)

図 4 より、コシ値は縮充及び柔軟加工後、2~3 から 5~8 程に増加した。

図 5 より、フクラミ値は加工後 160~200 から 80~100 程に減少し、婦人用の 7 ゲージのセーターに適した範囲 (40~51)²⁾ に近づいた。

ヌメリ及び総合風合いは、簡易な数値化法で評価するのが難しいので、下の写真に示すよう風合い見本帳として整理した。

ハンドリングテストから、縮充加工するとコシとフクラミが向上し、柔軟加工すると肌触りが良くなりヌメリが程良くなることが認められた。



写真 風合い見本帳

4. 結 言

羊毛の平編地を用いて処理条件を変え縮充加工及び柔軟加工を行い、加工後の寸法変化及び風合いについて考察したところ、次のことがわかった。

- (1) 縮充加工する処理条件は、薬剤濃度 3g/L (アニオン性界面活性剤)、加工温度 40~50℃、時間 2.5 分が適当である。
- (2) アニオン性界面活性剤を用いた縮充において、加工温度 50℃の場合、界面活性剤の 20%を純石鹼 (ソーダ石鹼) にすると泡の影響により、収縮が穏やかになる。
- (3) アミノシリコン系の薬剤を用いて柔軟加工の処理条件は、加工温度 45℃、時間 20 分の場合、風合い及びコスト面を考慮して薬剤濃度 1.5g/L が適当である。
- (4) (1) 及び (3) の条件で編地を縮充及び柔軟加工すると、ハンドリングテストから肌触りが良くなり、風合いが向上することが認められた。

以上の加工法を基本として、加工条件と風合いの関係を整理した風合い見本帳を参考にすれば、製品に合った風合いの編地を短時間に作製できる。

参考文献

- 1) 金丸勝彦：山梨県工業技術センター研究報告，No.21, p.87 (2007)
- 2) 金丸勝彦：山梨県工業技術センター研究報告，No.22 p.88 (2008)
- 3) 加藤雅樹：新訂毛織物仕上げ法，p.132 (1969)
- 4) 増田俊郎，塩沢和男：新版繊維加工技術，p.50 (1995)
- 5) 川端季雄：繊維材料京都基礎コース，第 1 回 衣服用布地の力学物性と風合い，布の基本風合いと品質，p.5 (1988)
- 6) 川端季雄：繊維材料京都基礎コース，第 1 回 衣服用布地の力学物性と風合い，KES による布力学物性の測定と風合いの客観評価法，p.9 (1988)