

# TECHNICAL BULLETIN



COTTON INCORPORATED

---

6399 WESTON PARKWAY, CARY, NORTH CAROLINA 27513 • Telephone 919-678-2220

**TRI 3011**

## **WET PROCESSING OF 100% COTTON KNITTED FABRICS**

綿 100%ニット生地の  
ウエットプロセス

## 始めに

ニット生地は、それがどのような編組織と混率であろうと、本質的に織物と比べれば遥かに縮みやすい性質を持っていることは、一般的によく知られたことである。縮みのないニット生地を編めるニッターは存在せず、従って、ニット染色加工業者にとっては、その加工工程の中で可能な限りその残留収縮を取り除くように努力することが重要になる。しかしながら、綿ニット生地はその加工工程において容易に歪んでしまい、このことが縮みのないニット生地の出荷をことさらに難しくしている。この技術冊子では、ニット生地の編組織とウエットプロセスおよびそれらと収縮の関連性がどうか、といった観点からいくつか詳細な考察を試みた。

寸法安定性に影響を及ぼす要因について、次にまとめてみた。

- 製編パラメーター
- 製編後の工程におけるテンション
- 整理加工におけるリラックス処理技術
- 機械的および化学的処理

次に、これらの要因毎に基本的な観点からの考察を試みた。

## 製編

いくつかの文献の中で発表されているように、既存のどのようなニット生地についても、それがどれだけ収縮するかは、製品の仕様とその仕様に対応した製編パラメーターによって、本質的に決まってしまう。ニット生地の収縮を決める主な生地仕様は、裁断・縫製業者に渡された時点での生地の目付け、度目および幅の3つである。ニッターもこれらの仕様を用いるが、それはニット用別に別途設定し直された仕様である。これらの仕様を実現できるかどうかは、ニッターが利用できる編機によって決まってしまう。

編機のゲージ（編機シリンダー外周1インチ当りの編針の数）によって、使用可能な糸の番手範囲が決まってしまう。すなわち、既存の編機の場合はそのゲージによって、限られた番手範囲の糸しか編むことができない。細番手糸は太番手糸と比較してより高価である。細番手糸を使って目的の目付けを維持するには、編目長を変更しなければならない。編目長は繰返しパターン1目の中に含まれる糸長である。細番手糸と同じ編目で太番手糸を編むと、結果として目付けの重い生地となる。本質的には、既存のどのような糸番手の糸を使った場合も、ループを小さく編むほど、より重くしかも安定な生地を得ることができる。小さなループで編むと、長さ方向の収縮は小さくなるが、一方でいかに所定の仕上幅に上げてても、幅方向の収縮は大きくなる。

生地の幅はシリンダーの編針本数と編目長とに関連する。編針1本が1ウエールに相当する。各ウエールの編目が長いか緩いほど、生地幅は広くなり、目付けも軽くなる。これは大切なことで、生地幅を広く編むには、編目長を長くする必要があるということである。しかも、これは目付けと収縮にも影響する。

つまり、糸番手・編機ゲージ・シリンダーの編針本数と編目長の選択は、ニット生地の収縮性能において非常に重要な影響力を持つ。

## 製編後の工程におけるテンション

製編条件の中で考慮すべき唯一最も重要な点は収縮である。それでも、ウエットプロセスやアパレル製造工程中に加えられる様々なテンションによって、目付けや幅そして収縮率といった点でそのニット生地が不合格になることもあり得る。

理屈から言えば、各工程において、長さ方向に直線的に掛かるテンションは、生地を伸ばさせ（伸ばし）、幅を減少させる。では、工程中のどこでテンションが発生するのか？ 現実には生地はロールの上を通過して、工程のある場所から次の場所へと移動させられるため、ほぼどの工程においても起こり得る。

### A. 検査

検査工程では、ロール類は自由に回転して、余分なテンションが掛かるのを防がなければならない。また、検査台の急始動・急停止を行なわないような配慮も必要となる。生地を適切に巻き取ったり、巻き戻したりすることにも注意を払う必要がある。生地の再巻き取りを行う場合には、過剰なテンションにより幅の蹴込み、もしくは減少といったことが起こらないように注意しなければならない。潰れたニットチューブはシワを防ぐために膨らませ、生地に恒久的なシワが残らないように畳んでおくこと。

### B. ロット分け（バッチング）

ここも生地が長さ方向に引っ張られるドライ工程の一つである。ゆっくり始動し、徐々にスピードを上げることが重要である。生地を生地箱や台車に積み込んでおく場合には、ロープ状の生地をきつく結わえてはいけない。生地を積み込む際にも、積み山が崩れたり、乱れたりしないように気を付けなければならない。こうすることで、次工程で生地を再度移し替える際にも、真っ直ぐにテンションが加わることになる。生地をウエットスクレーに溜めこむ際には、これらの事項にはもう少し注意を払う必要がある。

### C. ジェット染色

ジェット染色機の中には、生地をウォータージェットのみで送り込むものもあれば、駆動リールを補助的に使用するものもある。より少ないテンションで生地を送り込めることから、駆動リールの付いた機械が望ましい。ただし、リールによって生地表面が擦れたり、毛羽立ったりしないよう注意する必要がある。生地がリール上でスリップしないように、リールの回転速度をコントロールすること。

この染色機の中にはジェットノズルの後、生地の滞留槽もしくは滞留容器に入る前にプレーターを取り付けたタイプのものもある。生地の表面速度とプレーターの速度比は重要である。プレーターの振れ速度が早過ぎると、ロープ状になった丸編ニットは伸ばされ、必要以上に強く締まってしまう。このことで生地が不必要に伸ばされ、生地にロープシワが残ることもあり得る。

染色機に生地を積み込む際には、染色時の速度より回転を落として、生地が十分に湿潤し、しかも滞留槽に生地が収まるようにしてやること。この目的は生地を幅方向にリラックスさせ、余計なシワ、畳み跡、また、いわゆるカラスの足跡やロープシワ跡などが残らないよう、編み目のループを再配列

してやることにある。染色機に生地を積み込む前に、界面活性剤や浴中柔軟剤を添加することを推奨する。生地を完全に積み込んだ後には、染色工程で均染効果が得られるよう生地の回転速度を調整してやる。

染色工程中に生地が詰め込まれる滞留槽もしくは滞留容器は、十分な容積を確保しておかなければならない。丸編ニットの生地幅が非常に広い場合には、プレーターを調整して左右にきちんと生地が収まるようにしてやること。こうすることでスペースを有効に使って、絡みの原因となる生地の倒れ込みを防ぐことができる。先にも記述したように、濡れた生地は乾いたものより、ずっと歪みやすい。

滞留容器の深さもまた重要である。なぜなら、深過ぎると生地が前後に倒れ込みやすく、これが生地の絡みを増やし、生地の長さ方向に強い直線的なテンションを加えることになる。

染色後に生地を引き出す際には、次の脱水工程や開反工程（必要とされるなら）において、生地がさらに伸ばされないような配慮しておくことは重要である。ジェット染色の際に、生地が絡んだり、詰まったりしないように行なったことと同様の配慮が求められる。生地が絡んで詰まった場合には、生地山の下から生地を引っ張り出すことになり、生地の長さ方向に直線的なテンションが増え、生地がさらに伸ばされることになる。水分を多く含んだ生地は重くはなるが、ジェット染色機からの生地の引き出しは容易である。

これとは別に、台車サイズが適切でなかったり、もしくは引き出しが早すぎたりすると、ニットチューブに不必要な捻れが溜まるといった問題点が起こる。こうなると、生地が次の開撚工程を高速で通る時に、結果として強く捻られることになる。このことで、生地はさらに伸ばされ、生産性が低下し、しかも次の拡布処理で生地に穴を明けかねない。こうなると、穴明きを補修するか、それとも穴の部分をカットすることになり、その部分を縫い直したりもしなければならず、余計な時間が掛かることになる。

望ましくは、機械と連動して低テンションで確実に生地を引き出せるような専用の引き出し装置を、個々の染色機台に備えることである。

生地を振り落とす台車は、染色機から取り出すロープ生地 1 本を入れるのにちょうど良い大きさのものか、もしくは各ロープを別々に振り落とせるよう仕切りを設けたものとすべきである。台車の全側面および底にも排水用の穴を穿ておくこと。使用する台車については、次の開撚工程で容易に取り回しができるよう、重量配分が均等になるように作っておくことを推奨する。この意味で、1 ロープ専用の積み込み台車を使用することが望ましく、大抵の場合、これでも最大 450 ポンド (200kg) 程度の重量に過ぎない。

#### D. 開撚

ニット生地をジェット染色機から引き出して、台車に積み込む際に、生地がさらに捻れる可能性がある。台車に積み込まれた生地の山が崩れることで、こうしたことは普通に起こり得る。ほとんどの場合、単糸使いのシングルジャージニットはウエットプロセス中にトルクが掛かり、捻れを強めることになる。生地を脱水する前には、その捻れを取っておかなければならない。通常、開撚は脱水機もしくは脱水処理の直前で行なわれるが、強いテンションが掛かるのは避けられない。

通常、チューブユニットの拡布処理は開捻後に行なわれる。ほとんどの場合、これにはリング拡布装置が用いられる。拡布を行なう前に捻れを取っておかないと、余分なテンションが掛かることになる。また、極端な場合には、穴明きが生じかねない。実際、生地のエッジを破って拡布リングが飛び出すと、そこが穴明きとなる。拡布装置での生地のスレやアタリにも注意が必要である。

バルーンタイプの拡布装置を用いる場合、捻れを十分に取っておかないと、バルーンがきちんと膨らまないことになる。こうなると、生地はロープ状のままマンダリンで絞られることになり、長さ方向に直線的ではっきりした折れ跡やシワ跡が付いてしまう。多くの場合、これらの跡はその後そのまま残ってしまう。

開捻工程では生地長さ方向に沿って、直線的に過度なテンションを与えることになる。運転者にとって、また開捻装置、これは手動もしくは自動で操作するに関わらず、にとっても、生地の一時的な振れを感知して、その捻れを戻すにはある程度の時間が必要である。すなわち、拡布装置もしくはマンダリンと生地の積み込まれた台車間には（長さ方向に）ある程度の距離が必要である。速い速度で運転するほど、より長い距離が必要となり、延いてはテンションもより強くなる。

開捻機の中には、床の設置面積を少なくするために、垂直方向に開捻を行なうものもある。こうした装置では、生地は15～20フィート（4.5～6.0m）持ち上げられることになる。例えば生地の脱水が前もってなされず、水分の排出時間を十分に取れなかった生地が台車に積まれているような場合には、これを引き上げる際に、濡れて重くなった生地自身が重力で引っ張られ、垂直方向に伸ばされることになる。すなわち、生地に長さ方向の伸びが加えられることになる。

ある種の脱水装置や開反機では、ロープ状になった生地をソフトロールで絞ることがある。その後チューブラー工程で拡布されるか、もしくは生地の開反がなされる。

いずれの装置においても、ターンテーブルが取り付けられており、一旦生地の捻れの状態とその方向を見定めた上で、その捻れを解くことになる。この場合、台車をターンテーブルに乗せ、必要に応じて時計回りもしくは反時計回りに台車を回転してやる。大きな台車で、しかも振り落し装置できちんと生地が積み上げられていないような場合ほど、また装置を速く運転するほど、生地は台車から早く引き出されることになり、引き伸ばされる可能性が大きくなる。これも長さ方向に掛かるテンションの原因となる。

この開捻作業では、望ましくは運転速度を下げ、生地が拡布装置やマンダリンに達するまでに、その捻れを完全に取り除くようにするとよい。最も理想的な開捻工程は、脱水や開反とは別工程とすることである。

ターンテーブルと拡布装置の距離は、できるだけ短くしておくこと。そして既に述べたように、距離が短い場合ほど運転速度は下げるべきである。

生地はできるだけ水平に通してやる方が、長さ方向の緊張を緩和する点で望ましい。これによって検知して正しい応答が得られるまでに必要なロープ生地の長さも確実に減らせる。

生地の台車はその安定性の点で低いのが望ましい、また同時に台車に生地を均一に積み込むための振落し装置の高さも低くすべきである。後で生地の捻れを取り除くより、捻れを防ぐためにその都度必要な処置を行なうほうが遥かに効果的である。

リング拡布装置の使用に際しては、装置の拡布幅を生地幅に注意して合わせ、セット幅を広げ過ぎないこと。広げ過ぎは生地を歪ませるか、または穴明きの原因となるし、さらには生地を破りかねない。セット幅が狭すぎるとタルミや巻き込みの原因となり、これも生地を歪ませるかスレ・アタリの原因となる。

#### E. 脱水

マングルを使っての脱水が最も一般的である。チューブニットの場合には、時にはくっきりしたエッジマークが残りやすい。このエッジマークを防止するには、ロールの硬度もしくはデュロメータを厳密に管理してやること。脱水率はできるだけ高い方が望ましいものの、飽くまでエッジマークやスレ・アタリが付かない範囲とする。生地幅の広げ過ぎ、特に仕上幅以上に生地を広げると、幅修正のための再加工を余儀なくされるし、長さ方向のテンションの結果、インチ当りのコース数が増加する。幅出しの適正量は生地のタイプや長さ方向のテンション履歴にもよるが、通常は10～20%増が適当である。

脱水ロールの中には特殊な多孔質タイプのものもあり、余分な水分を除去するために真空装置を使えるものもある。こうしたタイプのロールは、生地の脱水状態が不均一にならないよう、表面をきれいに保ち、汚れを取り除いておくこと。

全幅に渡って均一な絞りであることを確認するために、ニップの押え幅は定期的にチェックし、記録しておくこと。次工程がヒートセット、もしくは樹脂や薬剤を化学反応させるためのキュアリング工程である場合には、特に重要となる。

#### F. 開反

オープンニットにとって、開反機は長さ方向のテンションと歪を与える大きな要因となり得る。通常この工程には、開捻、脱水、スリッピング、開きと振落しが含まれる。開捻と脱水の後、生地はロータリーブレードを使って切られ、開かれる。スリットライン（針を抜くか特別の耳組織として編み込むことで、ウエール方向に意図的に入れられた隙間）は目視もしくは検知装置で検出する。この前にきちんと開捻を行っておくことで、真っ直ぐに切り、しかも停台の頻発も防ぐことができる。

生地を開くためには、リング拡布装置、バー拡布装置もしくは通称「鳥かご」と呼ばれる装置が使われる。濡れた生地がこれらの装置を通る場合にはいつでも、長さ方向のテンションが掛かってしまう。生地が濡れているほど、テンションは強くなる。また、拡布装置を通る時間が長いほど、テンションは強くなる。

駆動式バー拡布装置もしくはロール付き「鳥かご」などは、生地へのテンションを減らすために使用される。生地との接触面には表面摩擦抵抗が小さい物質、例えばテフロン®のコーティングなどが施されている。

通常スリッピングの後には生地を直ちに開き、台車にきちんと積み込む。生地を開くために、螺旋構造のスクロールロールが一般的に使用される。生地を通す際には、必ず駆動ロールを使って送り込んでやり、そしてこれらの駆動ロールには、生地のスリップを防止するためのラバーや布を巻き付けたものを使用すること。時には生地の移動を助けてやるのに、軽い押え圧のマングルを使用することもある。

## G. 薬液パッダー

一般的に、どのようなパディング装置、すなわちウエットーオンーウエットもしくはウエットーオンードライいずれの方式の装置を採用しようとも、仕上加工担当の技術者にはこうした装置が抱える普遍的な問題点に対しての十分な配慮が求められる。第一に配慮することは、ガイドロールもしくは方向変換用のロールは極力最小限に留めることである。そしてこれらのロールは、脱水装置のロールでも述べたように、生地と同じ速度で駆動してやること。スクロールロールは幅を伸ばさずに若干広げる程度の強さで当ててやること。チューブニット生地のバルーニングに際して、生地を膨らませる度合は長さを伸ばさないか、もしくはステッチを変形させない程度とすること。

生地を仕上用薬液に漬け込むための浸漬ロールは、可能であるならば駆動させること、しかし最悪でも自由に回転するように工夫しておくことが望ましい。生地が通過することでロールが回転する際に十分なグリップ力が働くためには、生地とロールの接触角度は90°以上になるようにすること。

## H. 拡布用テンター装置

一旦生地がロールのニップから離れた後は、その送り速度はテンターフレームに備えられたオーバーフィードロールの速度に同調しておかなければならない。これには通常スラックループコンペンセーターが用いられ、機械的もしくは自動的に調整される。

機械的な方法はロールを使うもので、パッダーがテンターより速い場合には、生地の弛みを取る仕組みになっている。弛みを取るためにロールが下がると、パッダーの速度が下がる。パッダーの速度がテンターフレームより遅いと、ロールは引っ張り上げられ、パッダーの速度を上げる。コンペンセーターのロールは生地と一しょに回転するが、生地を伸ばさないよう、その進みに対して、あっても僅か、もしくはほとんど抵抗が掛からないようにすること。

音波もしくは光学センサーを使って、生地ループの上限と下限を設定し、その間でループ量を制御する。これにより、ループの長さが短くなり過ぎるとパッダーの速度が上がり、長くなり過ぎると速度が下げられる。

テンターフレームに入る前に、生地はそれぞれ異なる役割を持ったいくつかの特殊ロールを通過する。スクロールは生地を拡布するのに使われる。また、バイアスとスキューの修正用ロールにも通される。通常、少なくとも1本のオーバーフィード用ロールも備えられている。他には単に生地の進行方向を変えるロールもある。これらは可能であるなら、生地を伸ばさないよう駆動装置付きのものが望ましい。通常スクロールは、生地の進行方向とは逆に回転しており、ロールとの接触角は必要最小限に留めること。一般的にロールの数が多いほど、生地に掛かるテンションは多くなる。

生地が最後のオーバーフィードロールから出て来ると、耳部検知装置が生地の耳位置を検知し、生地はピンニングホイールによってピンに刺し込まれる。耳巻き防止装置も使用される。テンターで収縮率を減らすためのキーポイントは、生地がピンに刺し込まれるまでに、それを伸ばさないことにある。オーバーフィード装置はピンに余剰の生地を供給するが、ピンニングホイールは実際には生地をピンに刺し込むだけである。より良い装置ではピンニングベルトを用いる。このベルトは連続駆動方式で、生地は僅かに引っ張られるか、それともほとんど引っ張られることはない。この2本のベルト

の間に生地が挟まれ、その後に取り付けられたピンニングホイールへと生地が送られる。これにより生地がピンに刺し込まれるまで、生地の耳がきちんと保持され、一定量のオーバーフィードが掛かるようになる。

テンターフレームの入り口部分では、テンターレールの中間に取り付けられたセンターコードで生地を保持してやること。このコードはオーバーフィードロールと加熱室までの間を循環して回っており、テンターレールのスピードと同調して回してやること。

こうして生地は所定の幅に広げられ、乾燥もしくは乾燥と熱処理のためにテンターを通ることになる。オーバーフィードを最大限に掛けたとして、これにより生地が多少波打っていても、これはテンター出口でほとんど消えてしまい、幅方向に若干弛みが残る程度となる。こうした状態がオーバーフィード量と生地の仕上幅が適正な関係にあることを示している。

勿論、適正なオーバーフィード量は生地が持つ様々な因子、例えば、所定の生地目付け（平方ヤード当りのオンス目付け、ヤード当りのオンス目付けなど）や縮率規格、によって左右される。しかしながら、一般的にオーバーフィードの掛け過ぎは、生地のボーイングや生地の幅方向に不要な押し込み跡を残す原因になる。また時には、加工中に生地がピンから外れてしまうこともある。所定の仕上幅規格により幅出し量も決められるが、幅出し量が少なすぎると、中進みや中遅れもしくはS字のボーイングが生じる。これが多過ぎると幅方向の収縮率が大きくなり、場合によっては生地のピン外れが起こりうる。

テンターフレーム内の噴出しエアーの風量も重要である。乾燥速度や収縮率の度合いは風量に密接に関連する。オーバーフィードと、生地を振るわずもしくは波打たずといったエアーによる機械的な作用が相まって収縮が起こる。生地の含水率が特定の水分以下になる間に、生地収縮の大部分が起こってしまう。綿の場合は、これが25~30%の水分率となる。水分の蒸発に伴って、繊維、糸ひいては生地が縮むことになり、これが大きな収縮を引き起こすことになる。

最後に、テンターでの生地の取出し装置によっては、これが生地を伸ばす要因になる。脱ピンニングホイールを使って生地をピンから外した後、それぞれの機台に適した方法、例えばロールによる巻取り、「A」もしくは「T」字型生地台またはワゴンへの積込みなど、を使って生地を取出すこと。この際、生地と接触するそれぞれのロールは、できるだけ実際の生地速度に近い速度で駆動すること。

## リラックス乾燥機

恐らく収縮を減らす目的で最も有効な、特に仕上加工業界にとっての、技術的進歩のひとつとして、リラックスもしくはベルト式乾燥機が上げられる。この手の機械はテンションレスでありながら、物理的な作用を生地に与えることで、オープンニットおよびチューブラーニットの生地の乾燥も速やかに行なえる。原理として、まず濡れた生地はリラックスした状態でメッシュベルトの上に置かれ、その後熱風によって強制的に乾燥される仕組みとなっている。そのためには生地の縮み代を考慮しながら、乾燥効率が最適になるようエアー風量を調整してやる。この機械には幅をコントロールする装置が何もないため、通常まず最初に収縮するのは幅方向である。このために、リラックス乾燥の後には、幅の調整が必要になることもあり得る。

リラックス乾燥でのオーバーフィードは、テンター乾燥におけるそれとまったく同様に大切な要素である。従って、テンションレスでの生地の投入とオーバーフィードのコントロールは、安定した品質を得るために



重要となる。生地はロールもしくは生地台車（台車に積込まれるのが一般的）から乾燥機に投入される。オーバーフィードは送出しロールとベルトの速度差によって与えられることになる。

オーバーフィードを調整することで、乾燥上りの生地をシワのないスムーズな状態に保てる。オーバーフィードを掛け過ぎると、生地が畳み込まれ、重なったその部分が完全に乾燥されないし、一方で、オーバーフィードが十分でないと、長さ方向の収縮がより大きくなってしまう。

中にはベルトを機械的に振動させる機構を持つものもあり、生地により多くの物理的な作用を加えることができる。これは以前にも述べた生地に掛かったストレスの緩和に役立つであろうが、チューブもしくはベルトの制御は困難になるかもしれない。ベルトは熱風が通るように隙間のある構造（メッシュ構造）となっている。乾燥機のデザインにもよるが、熱風は生地の片側もしくは両側から吹き付けられる。機械によっては、2本のベルトに挟まれた狭い空間に生地を通すものもあり、乾燥機内での左右や前後への生地の折れや畳みを抑えることで、風圧による生地の伸びを防止する。生地の通し方をアレンジできるように設計されている乾燥機もあり、生地の入口と出口を別々にも、同じ方向にも配置できる。

生地の入口と出口のいずれの部分も、元々テンションの掛かる場所である。生地は台車もしくはロールからテンションレスで引き出すこと、そしてローラー間の速度差で伸びが生じないようにしておくこと。生地の出口部においては、振落ち装置で生地がベルトから引き離されるようではいけない。

## **樹脂加工仕上**

綿の樹脂もしくは架橋結合加工は、綿のファブリックに施される最も一般的な化学的処理の一つである。架橋結合は、隣り合ったセルロース分子鎖の水酸基と多官能型薬剤との間で生じるもので、この反応によって次のような利点を与えられる。

1. シワ回復性
2. 洗濯後のシワ防止性
3. 寸法安定性
4. ある種の染料での洗濯堅牢度向上
5. ピリング防止性
6. イージーアイロン性
7. 柔軟剤、撥水剤、エンボスなどの加工効果の耐久性向上

一方で、欠点もいくつかあり、全体のパフォーマンスを維持するためにはこうした利点とのバランスが必要である。樹脂を付与した際の欠点のいくつかを次に上げる。

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| 1. 強力低下（ニットでは破裂強力）  | 4. 吸湿性の低下 |
| 2. 耐摩耗性の低下          | 5. 潜在的な臭気 |
| 3. ある種の染料での変色もしくは退色 | 6. 縫製での問題 |

現在最も一般的に使われている樹脂としては、反応性化合物もしくは尿素またはグリオキザールとホルマリンとの化合物およびそれらの誘導体が上げられる。仕上のケミカル浴に添加されるその他の助剤としては、湿潤剤、触媒や柔軟剤などがある。湿潤剤は仕上薬液の生地への浸透を助け、触媒は架橋結合を促進する。

風合や柔軟性を向上する目的で、各種の柔軟剤を併用することことも可能である。使用される薬剤としては下表のものが上げられる。

薬剤	化合物タイプ
樹脂	ジメチロールジヒドロキシエチレン尿素
触媒	塩化マグネシウム・6水塩
湿潤剤	ノニオンもしくはアニオン
柔軟剤	ポリエチレン、カチオンまたはシリコン系、およびそれらの配合

最も一般的な付与方法は浸漬またはパッド法で、これにより仕上薬液を生地の幅方向に渡って均一に付与できる。また、この方法はオープンもしくはチューブいずれの状態の生地にも適用できる。パディング後に生地に残った薬液量のことをウエットピックアップと表現するが、ニットの場合は一般的に80%程度である。これにより生地に付与される樹脂や柔軟剤の量が決められる。

中でも特に重要な点は、樹脂量の選択で、これにより風合の平滑性、色保持性、繰返し洗濯後の表面状態の改善さらには収縮率などの生地特性が決ってしまう。ただし、求められる品質基準値以下に（破裂）強力を低下させないようにしなければならない。バランスの取れた性能を得るためには、事前の予備試験を実施して必要な樹脂量を決めてやること。実用面では、求められる破裂強力を確保する上で、キュア処理の時間と温度をコントロールすることもなされている。

### コンパクト（圧縮収縮）仕上

多くの染工場において、収縮率のコントロールをコンパクト仕上に頼っており、今でも実際に行われている。コンパクト仕上は編み組織上のコースループを圧縮する方法で、この目的を達成するために、機械毎に様々な機構を組み込んでいる。コンパクト仕上は基本的に2つのタイプ加熱ロールやシュー装置もしくはベルト防縮装置一に分類される。いずれの装置も速度差と各社独自の圧縮収縮作用が働くコンパクトゾーンが鍵になる。チューブとオープン形状いずれのニットにも有効である。まず、生地は水分を含ませるためにスチーミングされ、次にコンパクトゾーンに入る。熱と水分のある状態でコンパクト作用が働くことで、長さ方向のステッチ（コース）が押し縮められる。

通常は織物用に使われるが、ニットのコンパクトターとしてもサンフォライズ™装置を使うことは可能である。この機械にはエンドレスのゴムベルトが使われ、ベルトはロールを通過して伸ばされる。ベルトが伸びているこの段階で、ベルトとドラムシリンダーの間に生地がフィードされる。その後ベルトは縮んで、ドラムの助けを借りながら、生地を押し縮める。ドラムシリンダーは通常蒸気で加熱されている。また、生地は圧縮収縮を受ける前に湿気を含ませるための蒸発ユニットを通過する。

チューブニットの場合には、仕上幅より1~2インチ（2.5~5.0cm）狭い状態でコンパクトターを通過する。生地の幅は拡布バーとオーバーフィードロールで調整し、安定化させる。幅を調整する装置がないために、オープンニットでは幅が狭まる。そのため、この場合には最終仕上幅より1~2インチ（2.5~5.0cm）幅を広げた後に機械を通過する。

柔軟剤の量と種類は、生地の押し込み量と加工後の寸法安定性に影響する。若干の問題点はあるものの、通常はカチオン系もしくはポリエチレン系の柔軟剤が用いられる。シリコン系の柔軟剤を使い過ぎると、

十分に押し込めないこと、またはその後の裁断・縫製段階で押し込みが元に戻ってしまうことなども起こり得る。長さ方向の初期の収縮率を改善するために、樹脂加工後にコンパクト加工をすることも可能である。コンパクトで熱が加えられることで、さらにいくらかカーリングが起こったり、破裂強度が低下したりする可能性もある。

ここに記載された見解や推奨事項および提案事項は、試験およびその時点で関係のあった製品もしくは製造プロセスに関する事項に限定した上で、これらから得られた信頼できる情報をベースとしたものである。個々のケースでの厳密さについては保証の限りではない。また、この精度もしくは再現性についての保証はできないものの、直接的もしくは間接的にこの情報を活用することは自由である。ただし、広告や製品の保証もしくは証明を目的にこの情報を使うことは認められない。さらに、この情報、製品やプロセスを使用することで、既存の特許に抵触する恐れのある場合には、これを承認または推奨するものではない。ここに記載された商品名の使用は、いかなる製品の保証宣伝においても認められない。さらに、コットン インコーポレイテッド (Cotton Incorporated) の名前や記載された製品に関連するトレードマークの使用も認めるものではない。

## 研究調査と技術サービスについて

コットン インコーポレイテッドは、米国綿花生産者のために研究調査とマーケティングを行う会社である。研究調査と技術サービスを通じて、コットンの利用価値を高める最新の技術開発・評価を進めている。

- 農事研究調査においては、栽培技術や害虫駆除そして最新のテキスタイル製造や消費者嗜好において求められる特性を持った繊維品種の改良に指導的役割を果たしている。ジンニング技術開発では、繊維特性を損なわない効率的かつ効果的な機械を提案してきた。綿実バイオテクノロジーの研究によって、その栄養素的品質が向上することで価値を高め、広く動物飼料市場に浸透してきた。
- 繊維特性の調査研究においては、綿花生産者とその顧客である紡績工場の両者にとって、より価値をもたらすような繊維特性測定法の改善や定期的な繊維特性の分析に指導的役割を果たしている。
- 綿密なファイバープロセッシング（紡績技術）の調査研究の成果として、コンピュータを使つての繊維特性管理技術が実現化された。
- テキスタイル調査研究においては、新しい仕上加工技術や省エネ・節水型染色および仕上加工技術の実用化に指導的な役割を果たすなど、各種のプログラムを進めている。時流に添った品質と品位を備えた新しいコットンファブリック - 織物、緯編ニット、経編ニットや不織布 - の設計・開発を進めている。
- 技術サービスにおいては、コットンに携わる企業やその顧客（テキスタイル企業や製品製造企業など）を対象に広範囲でしかもそれぞれのニーズに沿った業種別の技術的支援がなされている。
- 試験紡績センターにおいては、さまざまな製品に適應するために、特定の綿花が持つ特性に対応する新たな紡績技術の探求が総合的になされている。
- 弊社は自前の染色加工と試験ラボの研究センターを有しており、試験ラボにはマイクロネア、繊維長、繊維強度、均織度、色度と夾雑物量の綿花特性を測定するための High Volume Instrument (HVI) 測定装置を備えている。

さらに詳しい情報が必要な方は以下に連絡を：

COTTON INCORPORATED  
RESEARCH CENTER  
6399 WESTON PARKWAY  
CARY, NORTH CAROLINA 27513  
PHONE: 919-782-6330  
FAX: 919-881-9874

COTTON INCORPORATED  
U. S. MARKETING HEADQUARTERS  
488 MADISON AVENUE  
NEW YORK, NY 10022-5702  
PHONE: 212-586-1070  
FAX: 212-265-5386

または次の最寄の事務所まで

・ Atlanta ・ Basel ・ Dallas ・ Los Angeles ・ Mexico City ・ Osaka ・ Shanghai ・ Singapore

弊社のホームページ (<http://www.cottoninc.com>) にもお立ち寄り下さい。



THE FABRIC OF OUR LIVES®