

縫製品の品質向上に関する研究

素材特性に対応した縫製技術

板津敏彦、藤田和孝

1. はじめに

最近の衣料消費の素材面における顕著な傾向は、素材の軽量化、ソフト化、高密度化などである。すなわち、従来より軽く、薄く、ソフトな布地を用いた衣料が製造されるようになった。しかし、これらの素材は外観不良の問題が発生しやすくなっている。

それは、繊維・布構造上の特徴が原因である。従来の合繊は一本の繊維太さが1.5～6デニール（直径12～25ミクロン）であるのに対し、「新合繊」は絹、カシミアなど天然繊維のうち最も細いものと同等またはやや細い0.5～1デニール（直径7～10ミクロン）の極細繊維を用いてソフト感を表現したり¹⁾、熱収縮率が異なる繊維をませ、後の染色仕上工程で熱をかけてふくらみを発生させたり、また繊維断面の異形化等によりマイルドで深みのある光沢を発現したものである。したがって縫製上は、極細繊維・熱収縮繊維使用であるため、熱に敏感で熱処理工程で問題が発生しやすい。また、細番手糸使いの薄地高密度織物であるために、ハリ・コシが少なく縫糸、芯地などの影響を受け、パッカリング（布地表面の凹凸）が発生しやすい。いせも入りにくく、曲面部ではいせ量を適切に設定しないとピリ（細かいシボ状のパッカリング）が発生しやすい²⁾。また、軽量、ソフト化をねらったモール糸使いの織物は、毛羽により布地

表面が滑りやすいため縫いずれが発生しやすい。

さらに、最近の薄地毛織物は、以上述べた点のうち細番手、薄地高密度であることに加え、吸湿による布地の伸びが大きいことによりパッカリングが発生しやすいという問題が加わる。縫製され、スチームプレスによってきれいに仕上げられても、店頭または着用時に部分的に波立ったり、湾曲したりして外観が損なわれることが多い³⁾。

こうした縫製難度の高い布地への対応策を見いだすことは、製品の多様化・高級化、従来素材製品のより一層の高品質化が実現できる。このような観点から、ここでは縫製難度の高い布地を収集・分類し、それぞれの問題点を明かにして、できるだけ多種類の布地に対応できる合理的な縫製方法を見いだすことを検討した。

2. 試験条件

(1) 試料

NO.1～NO.3 「新世代ウール」織物	3点
NO.4 ポリエステル裏地	1点
NO.5 「新合繊」織物	1点
NO.6 高密度綿織物（ブロード）	1点
NO.7 レーヨンベルベット編物	1点

規格：（表1）

表1 布地試料の規格

NO.	種類	組織	目付け (g/m ²)	密度 (本/cm)	HE (%)	RS (%)	充実度 (%)	
1	毛織物 (サイロフィル)	変化斜紋織	210.0	経緯	40	1.7	1.1	113.5
				緯	32	1.7	0.8	88.8
2	毛織物 (サイロフィル)	平織	150.0	経緯	28	1.5	0.7	101.6
				緯	23	2.7	0.6	86.1
3	毛織物 (サイロフィル)	変化斜紋織	181.4	経緯	40	3.1	1.4	111.3
				緯	30	2.8	1.4	84.9
4	合繊織物 (裏地)	平織	48.5	経緯	43	—	—	76.5
				緯	32	—	—	65.9
5	合繊織物 (新合繊)	平織	120.1	経緯	42	—	—	129.4
				緯	29	—	—	88.5
6	綿織物 (高密度)	平織	113.1	経緯	54	—	—	151.2
				緯	29	—	—	80.6
7	経編物 (パイル)	経編	244.5	—	—	—	—	

(2) 試料の物性測定

曲げ特性、せん断特性、引張り特性
：KES Fシステム標準測定

- ・縫いずれ率変化：0%，1.0%，2.0%
- ・伸ばし率変化：0%，0.5%，1.0%，2.0%，3.0%，4.0%

(3) 縫製試験条件

ア ミシン条件 (標準)：試料ガイド使用

- 回転数 3500 R P M
- 縫糸 60/3
- 針 11号
- 下糸張力 15 g
- 上糸張力 75 g ~ 100 g
- 送り歯高さ 0.8 mm
- 押え金圧力 3 kg
- 試料サイズ 長さ 30 cm × 幅 5 cm
- 試料両端の荷重 20 g

イ パターン縫製による縫製試験方法

アクリル製パターン板に、両面接着テープで試料を一定の縫いずれ率、伸ばし率にしてセットし、パターン縫製により低速回転(158 rpm)で縫製 (図1)。

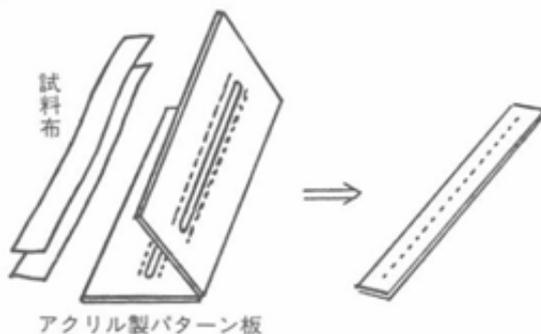


図1 パターン縫製による縫製試験方法

ウ 縫製改善方法の検討

- ① 試料両端に荷重 (前 500 g, 後 650 g)、(前 1000 g, 後 1200 g) をかけて2段階の伸ばし縫いで、荷重をかける幅を変えて縫製試験後、シームパッカリング等級を目視判定した。
- ② 締結張力最大時に、針板部の締結張力抑制ストッパーが上昇するアタッチメントを作成して検討 (図2)。

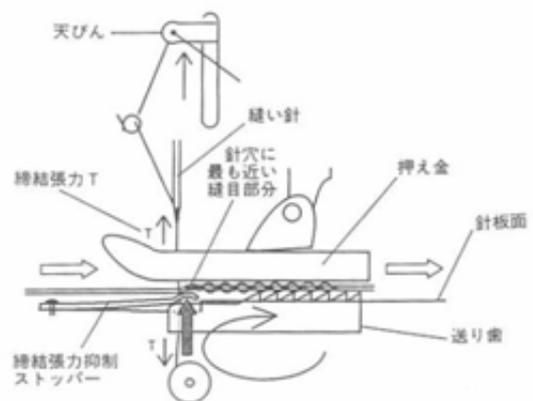


図2 縫製難素材対応アタッチメントの概略図

- ③ 上記ストッパーの締結張力抑制力の測定は、2枚の布地に縫糸で2mmの縫目ループ1目を作り、ミシン静止状態でその部分をストッパーと押え金の間にはさみ、

ストッパーを最も高い位置にして押え金底面を押し上げ、縫糸の他端をテンションメータで引っ張って測定した。

(4) 縫製評価方法

ア 縫い縮み率

以下のとおり算出した。

$$\text{縫い縮み率(\%)} = ((L - L1) / L \times 100) + ((L - L2) / L \times 100) / 2$$

L:縫製前の縫目線の長さ, L1:上布の縫製後の縫目線の長さ

L2:下布の縫製後の縫目線の長さ

イ 暗部面積比率

一定の照明条件（試料面を45°の角度から、白熱灯250W×2灯で間接照明）で、試料を照明し、画像処理システム（TOSPIX-II、東芝製）により、同位置に置いた未縫製の布地を基準にシェーディング補正し、影の部分の面積（暗部面積）をしきい値230で2値化して抽出し、以下のとおり全体の面積に対する比率を算出した。なお、上記の照明条件は標準のシームパッカリング等級試料（試料NO.2, NO.6）を作成して、等級と暗部面積比との関係がほぼ直線関係になる照明条件とした（図3）。

$$\text{暗部面積比率(\%)} = S_1 / S \times 100$$

S₁:影の部分の面積, S:全体の面積

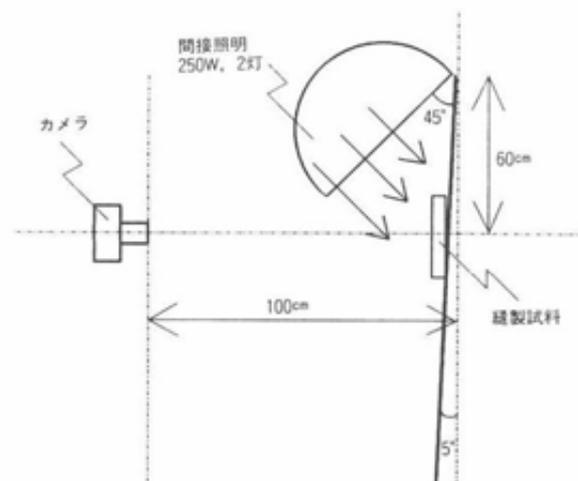


図3 パッカリング評価のための照明条件

3. 試験結果と考察

(1) 縫製難素材の分類と問題点の分析

最近の縫製難素材を収集し、その物性と縫製上の問題点との関係を調べた。主な特徴はNO.1～6の薄地織物はシームパッカリングが発生しやすいこと、NO.7の厚地のベルベット編物は縫いずれしやすいこと及び送りが不十分となり縫目ピッチが増加すること等である（表2）。シームパッカリングが発生しやすい素材に共通した力学的特性は、①伸びが小さい、②曲げ剛性（曲げ弾性）が小さい、③せん断剛性が小さいものが多い等である（図4～6）。選定したサンプルは適正とされるゾーン（経⓪、緯⓫）からいずれかの項目で大きくはずれていることが分かった。

シームパッカリング発生要因は、縫い糸、

表2 最近の縫製難素材の特徴（サンプルNo.1～7：試験試料）

最近の縫製難素材	特徴
薄地毛織物 （サイロフィルトロピカルなど） サンプルNo①、②、③	従来より薄地化、高密度化したため、パッカリングが発生しやすい。また、HEによる布地の伸びで、縫い縮みと同様の状態となりパッカリングが発生することが多い。
細番手高密度織物 （合繊、綿など） サンプルNo④、⑤、⑥	極細繊維・細番手糸使いの高密度織物のため、パッカリング、キズなどが発生しやすい。また、表面が滑りやすく縫いずれしやすいものもある。
レーヨンベルベット編織物 サンプルNo⑦	軽く、比較的厚地で縫い伸びしやすい。表面の毛羽により、一方方向にずれるため、縫いずれしやすい。

布地の特性、縫製パターンやミシン条件にある。主な点を説明すると、つぎのとおりである²⁾⁹⁾(図7)。

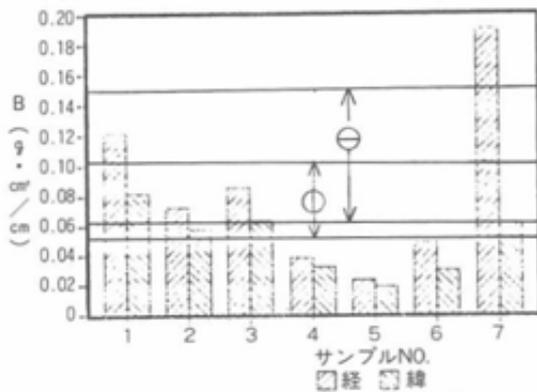


図4 各試料の物性(曲げ)

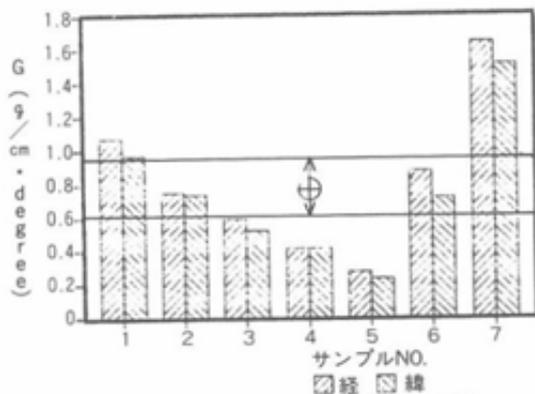


図5 各試料の物性(せん断)

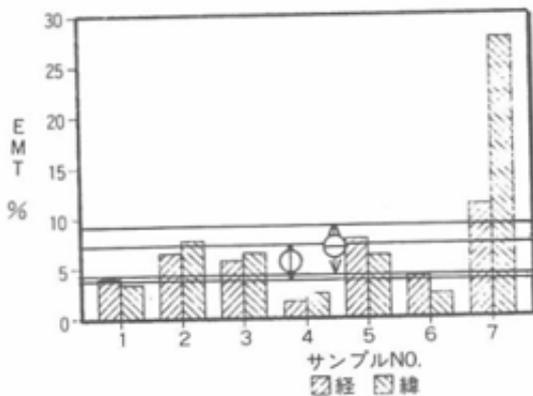


図6 各試料の物性(伸び)

縫糸が太すぎると、織密度の高い布地に多数の縫糸が挿入された時などで経・緯糸が押しつけられて布地が歪む。縫糸が伸びやすいと、縫製中に張力がかかって伸び、縫製後に原寸にもどった縫い糸が布地を座屈させる。縫糸が収縮する場合も同様に縫製後に布地を座屈させる。

布地の物性については、薄地、高密度、伸びが小さいなどが布地の座屈しやすさにつな

がっている。表面が滑りやすいことは上下布地のズレを発生させる。また、緩和収縮がマイナス(安定寸法が現状より伸びた状態であること、すなわち一定期間着用すると布地が伸びる可能性が高いもの)の場合、布地が縫目より伸びてたるみ、相対的に縫い縮みと同様の状態となる。ハイグラルエキスパンション(以下HE)が大きいと、縫製品が高湿状態に置かれた時布地が伸びて縫い縮みと同様の状態になる。

ミシン条件については、糸張力が大きければ布地を座屈させる。ミシンの縫い速度を上げた場合は、安定した縫目形成のため糸張力を増加しなければならないのが普通で、このためシームバックリングが増加する。ミシン針が太すぎると針が布地を貫通する時布地を変形させる。送り歯が高すぎると針板面と押え金間の間隔が広がるため上下縫糸の締結張力の影響を受けて縫い縮みやすくなる。歯ピッチ大では布地送り時に布地が変型しやすい。押え圧力が小さいと押え金が送り歯のためはね上がり、締結張力の影響を受けて縫い縮みやすくなる。押え圧が大きすぎると、布地が損傷しやすく、また場合によっては縫いずれが発生しやすくなる。

以上より、シームバックリング発生の主なケースは、①縫い縮み：縫い糸の締結張力による布地の挫屈、縫製後の布地の伸び、②縫いずれ：上下布地の滑り等によるずれを原因とする布地間の縫合長さの違い、③貫通歪：縫針の貫通に伴う布地の変形、④布地曲面形成限界：布地の物性(曲げ、せん断、伸び特性、セット性等)による曲面のくずれ、⑤構造的押し込み歪：密度が限界に達した布地に縫糸が挿入されて起こる歪である。①②③のケースは、布地と縫い糸の特性、ミシン設定条件に関係し、④のケースはそれに縫製パタ



図7 本縫いミシンにおけるパッカリング発生要因分析

の要因が加わる。⑤の原因はほとんど布地の性質によるもので特殊なケースである反面、現実には高密度織物では、多少なりともこの要素が含まれてくる。

(2) 縫製難度の評価方法

パッカリング等級判定は、画像処理による方法で可能なことが分かった。ここでは、AATCC標準判定写真¹⁰⁾をもとに標準等級試料を作成し(図8, 9)、照明方法を変えて検討した結果、無地の白の布地(NO.6)及びグレーの布地(NO.2)では等級(5級が最良、1級が最も不良)と試料の凹凸によってできる影の部分の面積比とはほぼ直線的な関係になった(図10)。このため、視覚的な判定は画像処理による方法に置き換えることができることが分かった。つぎに、縫製試験方法については、パターン板に布地をセットして縫いずれ率、伸ばし率をあらかじめ設定して、低速回転(158rpm)で縫製する方法で行った¹¹⁾。その結果は次のとおりである。試料全体の傾向としては、縫いずれを増すにつれ、縫い縮み率は増加した(図11)。NO.7は縫いず

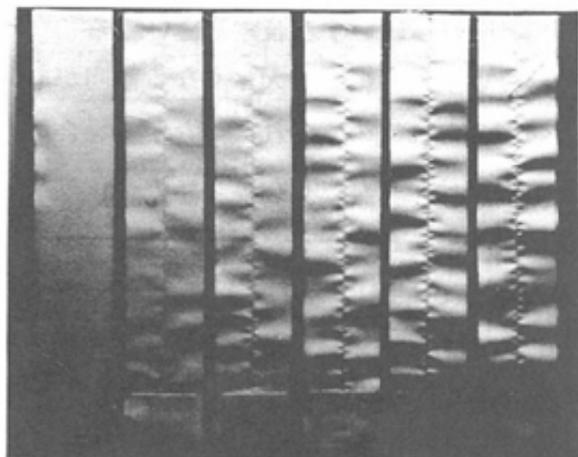


図8 パッカリング等級判定標準写真(サンプルNo.6 白)

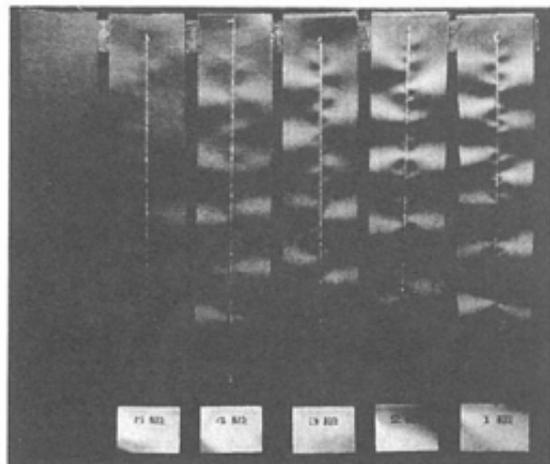


図9 パッカリング等級判定標準写真(サンプルNo.2 グレー)

れ率2.0%で大きく縫い縮んだ。一定の縫いずれになると、他試料より厚みのあるNO.7

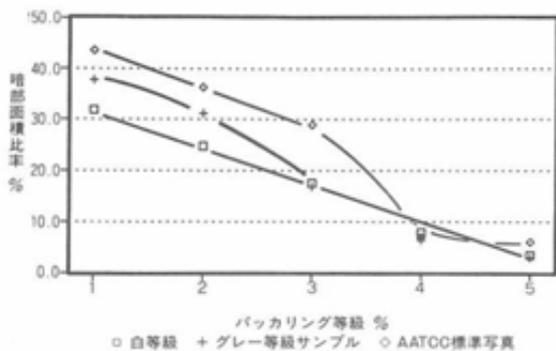


図10 バックカリング等級と画像処理による暗部面積比率との関係

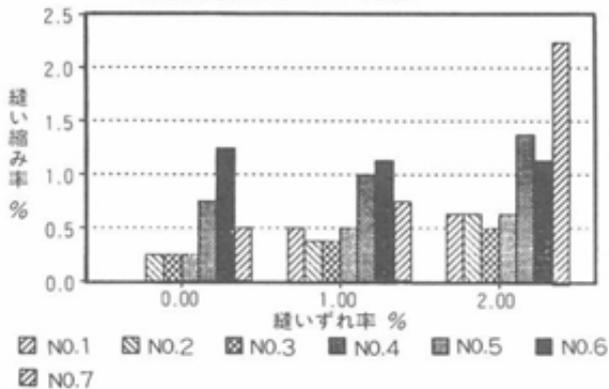


図11 縫いずれ設定と縫い縮み

では縫いずれの影響が大きくなる傾向があり、衣服製品の外観のくずれにつながる場合があることが分かった。しかしシームバックカリングは全く見られなかった。NO.6は、縫いずれ率が0%でも縫い縮み率1.25%と大きな縫い縮みがあった。縫い縮み率は上下布地の平均値をとったため、縫いずれ率を増加してもほとんど変化しなかったが、シームバックカリング等級は大きく悪化した。したがって、NO.6が最もシームバックカリングが発生しやすい試料であることが分かった。次いでNO.5が縫い縮みが大きく、縫いずれ率が2.0%になるとNO.6より縫い縮みは大きくなり、シームバックカリング等級は大幅に悪化した。

NO.6の布地を地の目に対し角度を変えて縫製してみると、密度が高く、伸びが小さい経方向でシームバックカリングが発生している。バイアス方向では、伸びがあり、単位長さ当りの密度が低いため、同一の縫製条件でも、全く発生しなくなる(図12)。

つぎに、伸びし率と縫い縮み率との関係を見た(図13)。対象試料は、毛織物3点の中で湿度が高くなるとバックカリングが最も発生しやすいNO.2、及び先の縫いずれ率の試験結果からみてシームバックカリングが発生しやすいNO.5、NO.6を対象にした。その結果は、いずれの試料も伸びし率を増加すると縫い縮み率が減少し、シームバックカリング等級は大幅に向上した。いずれの試料も、伸びし率1.0%で、伸びし率0%の場合のほぼ半分の縫い縮みとなった。NO.2、NO.5は伸びし率2%で、縫い縮み率0.5%以下とほぼ完全にシームバックカリングがおさまった。しかし、NO.6は伸びし率1.0%~2.5%では縫い縮み率0.8%でほとんど変わらず、この布地の伸びしの限界である3.5%でやっと縫い縮み率

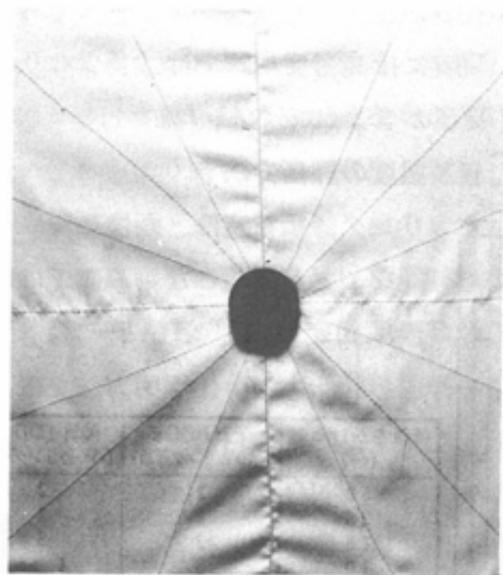


図12 伸びがなく、密度が限界に達した布地(サンプルNo.6)の縫い角度の違いとバックカリング発生

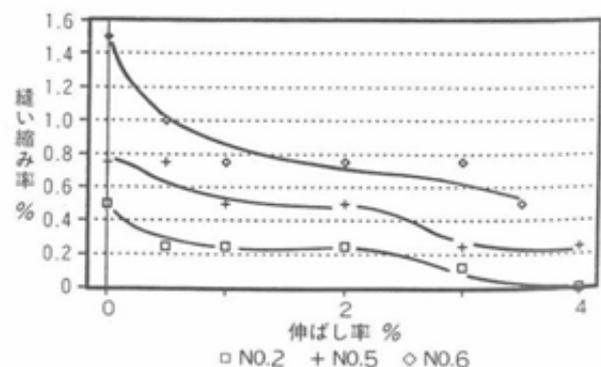


図13 伸びし率の変化と縫い縮み

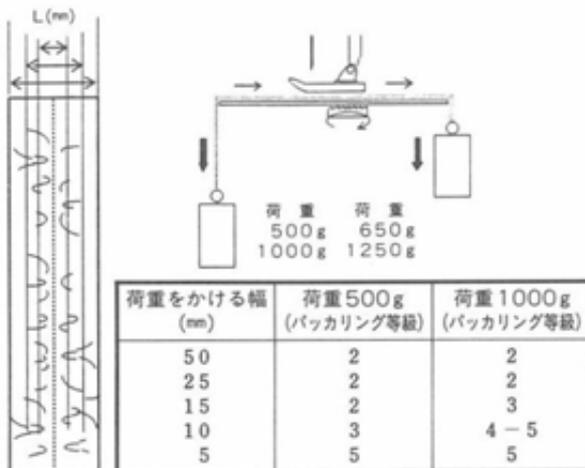
0.5%となり、ほぼバックリングがおさまった。

(3) 縫製難素材に対応した縫製技術の開発

最もシームバックリングが発生しやすい試料 NO.6 を用いて、実際の縫製作業に近い引張り荷重をかけて伸ばし縫いした場合の効果調べた(図14)。その結果は、荷重 500 g では荷重をかける幅 L が 5 mm でシームバックリング等級は 5 級となり、荷重 1000 g では L が 10 mm で 4 - 5 級となった。下糸張力 15 g、上糸張力 100 g、回転数 1000~3500 rpm で締結張力 T (上下縫糸の交差点を上下布地の中心にさせるための上糸張力のこと(図15)、上糸のピーク値にあたる)は、210 g~250 g かかる(図16)。この張力 T に対応できる伸ばし力 F は伸ばしのかかる布地幅 L との関係からみて、

$$F(g) > T(g) \times (L(mm) / 2.5(mm))$$

が必要となることが分かった。



適正な伸ばしに必要な力 $F(g) > T(g) \times (L(mm) / 2.5(mm))$
 T: 締結張力 L: 荷重をかける幅

図14 伸ばし縫いによる効果

糸締りのための締結張力 T の影響を軽減し合格ラインである 4 級以上を確保するためには、人の手が布地を持って引っ張る幅が 1 cm 前後であることから約 1000 g の伸ばし力が必要となることが分かった。このことは、曲線部分の縫製の場合、地の目方向では非常に強く伸ばし、バイアス方向では弱めにするな

どのテクニックが必要となり、熟練者でも困難な作業となる。

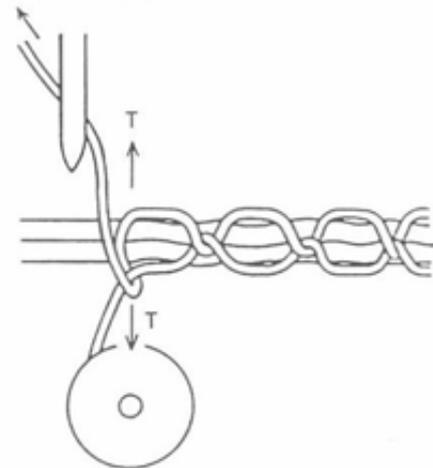


図15 締結張力 T による布地の座屈

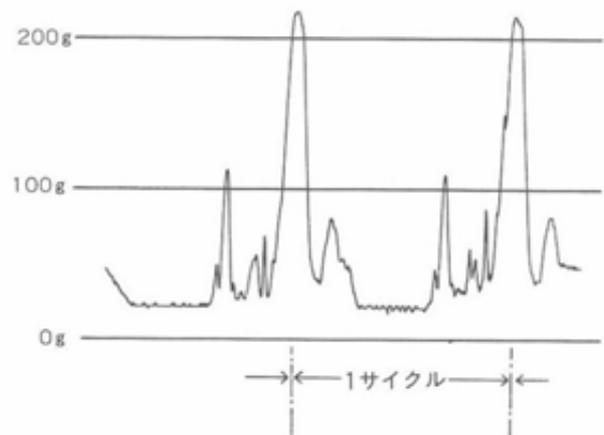


図16 上糸張力の変化と締結張力の大きさ

そこで、本縫いミシンを対象として、布地送り方式(押え金、針板、送り歯)を改良してシームバックリング発生を防止する方法を検討した。まず、市販のアクセサリーを収集し、比較検討した。その概略は、伸ばし縫い、縫いずれ防止、縫糸の締結張力低減化が主な対策法である。ミシン設定条件を、回転数 3500 RPM、上糸張力 100 g、下糸張力 15 g、送り歯高さ 0.8 mm、押え圧 4 kg で縫製試験した結果、いずれも 1 級~2 - 3 級で良好な方法はみられなかった。

シームバックリング発生の主な原因は、締結張力 T がすでに形成された縫目にも影響し布地を座屈させるためである。特に締結張力 T が最も大きい時、送り歯が最も高い位置に

あり、押え金を押し上げる。このため、針板面と押え金底面との間隔は布地の厚みよりかなり大きくなり、布地が座屈しやすくなるわけである (図17)⁷⁾⁸⁾¹²⁾。

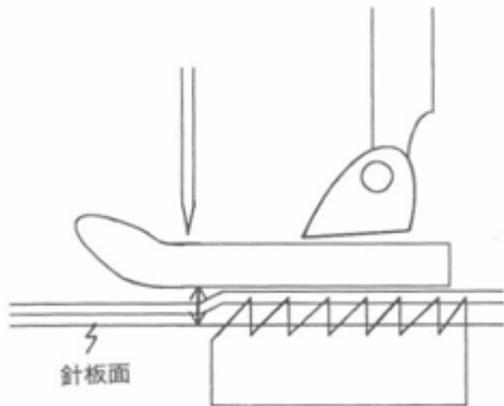


図17 押さえ金と針板面との間隔

まず、布地の厚さと (押え金-針板面) の間隔との関係を調べた (図18)。送り歯は、高さ 0.8 mm で、種類は普通の粗さの 3 枚歯を使用した。その結果、最も薄地の NO.4 の場合では (押え金-針板面) の間隔は布地の厚さ 0.13 mm に対し約 7 倍、最も厚地の NO.7 の場合で約 1.6 倍であった。その間隔は無視できないため、形成された縫目のうち最も針穴に近い部分のみ針板面からストッパーが上がり縫目を押さえるアタッチメントを考案した (図19, 20)。このストッパーが締結張力 T を抑制する力を測定した結果、NO.1~NO.6 までの薄地においては約 75 g 以上あり、このうち NO.3~NO.6 では 100 g 以上と通常のミシン条件での上糸張力を上回ることが分かった (図21)。

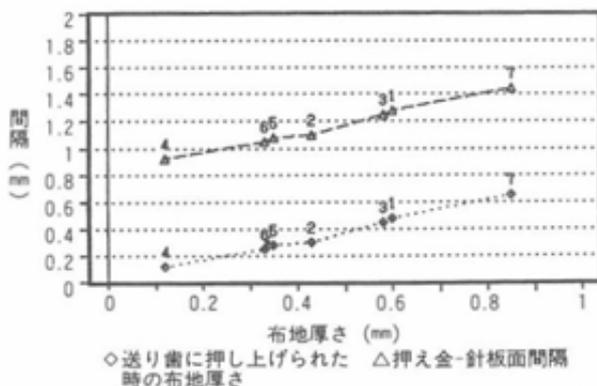


図18 布地厚さと (押え金-針板面) 間隔

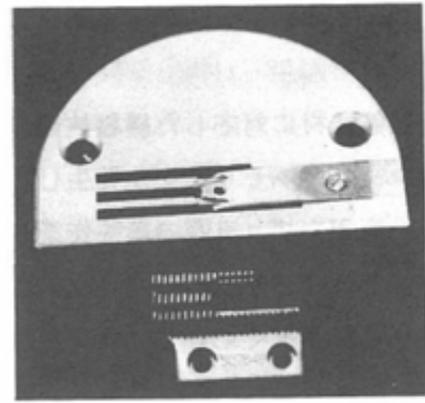


図19 シームパッカリング防止針板と送り歯 (写真)

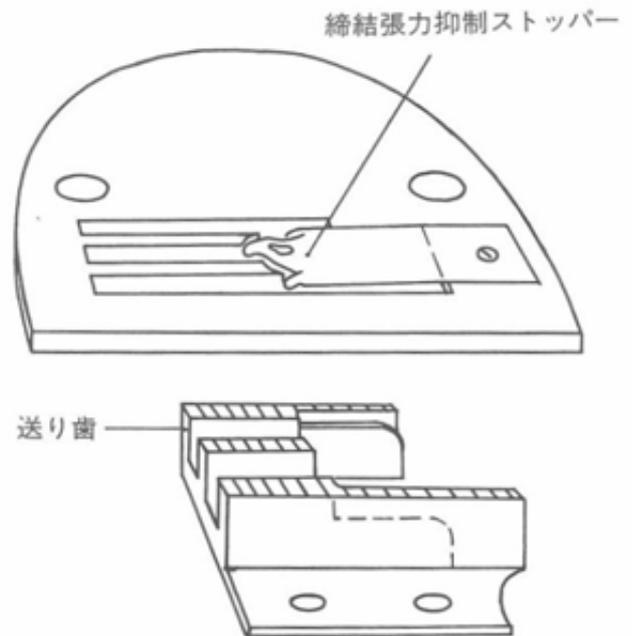


図20 シームパッカリング防止針板の斜視図

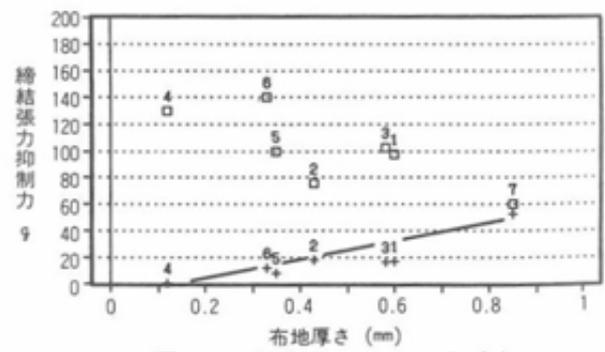


図21 布地厚さとストッパーの締結張力抑制力

一般に、下糸張力と糸締り率を変えずに上糸張力を下げパッカリングを減少させる方法として、送り歯のタイミングを遅らせて、送りによる糸締りを行う方法がある⁸⁾。タイミングを遅らせることによって、糸締りが良く

なるので、上糸張力を下げることが出来るわけである。このため、開発アタッチメント適用のタイミングは送り歯の運動のみ 25° 遅らせた(図22)。糸絡り率120%とするのに必要な上糸張力は、通常100gのところを75gまで減少した。ストッパーの締結張力抑制力は薄地の試料すべてで75g以上であるため、静的にはバランスのとれた設定ができた。

なお、針板面側からストッパーが上がるようにした理由は、通常、押え金の影響で上布が下布より遅れ気味になり縫いずれが発生する¹³⁾ことに対応したものである(図23)。

その動きはつぎのとおりである。①天びんが上昇し締結張力Tが強くなる時ストッパ

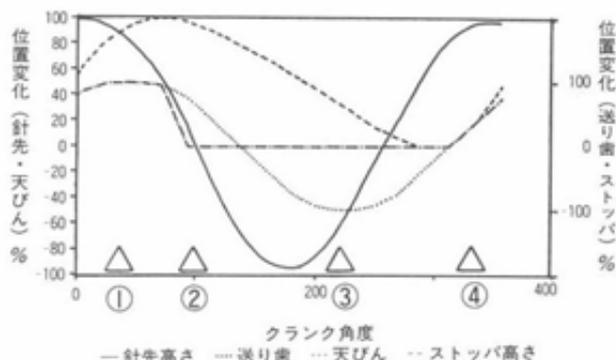


図22 開発アタッチメントの適用タイミング

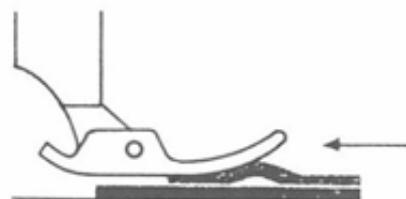


図23 押さえ金による縫いずれ

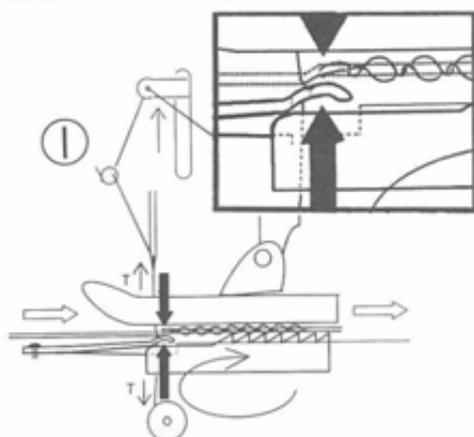


図24 シームバックリング防止針板の動作図(①の時点)

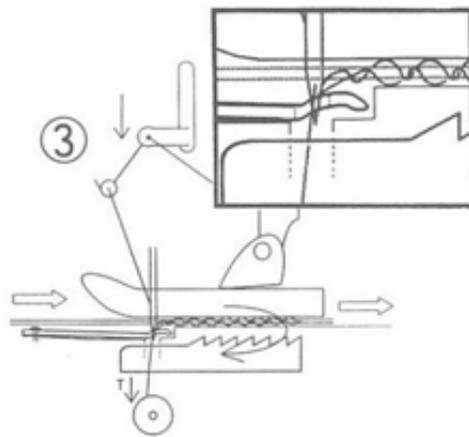


図26 シームバックリング防止針板の動作図(③の時点)

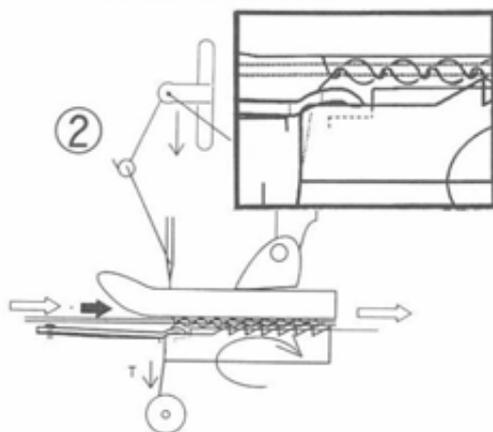


図25 シームバックリング防止針板の動作図(②の時点)

が上がり、すでに形成された縫目への影響を減少させる(図24)。②天びんが下降しはじめ締結張力Tがかからなくなった時、送り歯はまだ針板面より上にあり、一方ストッパー

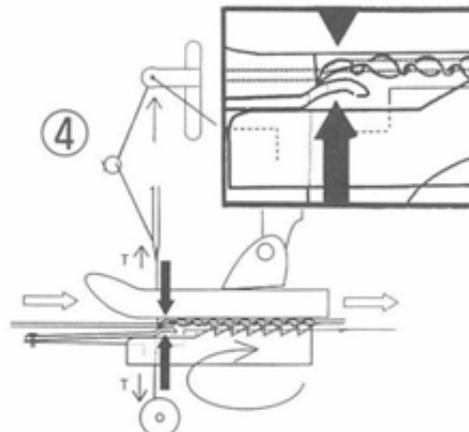


図27 シームバックリング防止針板の動作図(④の時点)

は下がっており、最も高い部分が針板面と同じ高さでその他の部分のうち最も低い部分は針板面より約0.5mm低い位置にあるため、布地の進行を促進させる。(図25)。③天びんは

下降中で送り歯も針板面より下がっており、縫針が布地を貫通する(図26)。④天びんが上昇しはじめ、同時に送り歯とストッパーが上がりはじめる(図27)。

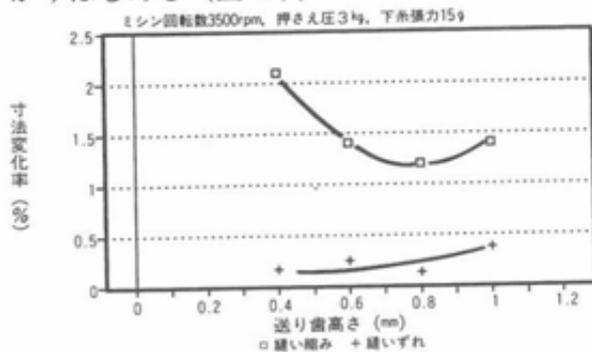


図28 開発アタッチメントの適正条件 (送り歯高さ)

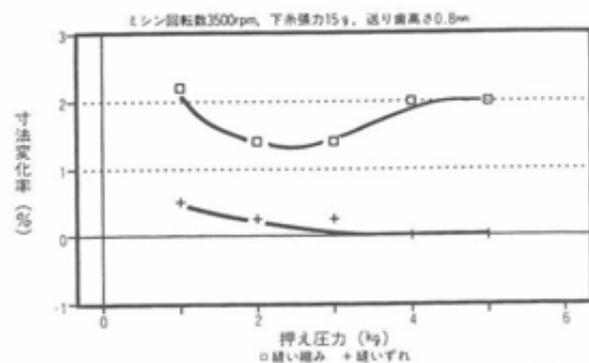


図29 開発アタッチメントの適正条件 (押え圧)

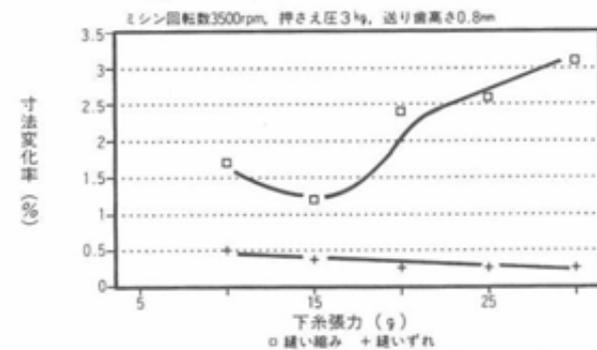


図30 開発アタッチメントの適正条件 (下糸張力)

つぎに開発アタッチメントの最適条件を見いだすため、送り歯高さ、押え圧、縫糸張力を変えて、縫い縮み率、縫いずれ率との関係を見た。まず、送り歯高さについては、0.8mmで縫い縮み率は最も小さくなり、送り歯が高くなるにつれて縫いずれ率は大きくなる傾向があった(図28)。押え圧については、2.0~3.0kgで縫い縮み率は最も小さくなり、押え圧が小さくなるにつれて縫いずれ率が

大きくなる傾向があった(図29)。縫糸張力については、下糸張力15gで縫い縮みは最も小さくなり、縫いずれ率はほとんど変わらない結果となった(図30)。上糸張力は糸締り率約120%にするためには75gが適当であった。以上から、ミシン回転数3500RPMでは、送り歯高さ0.8mm、押え圧3kg、下糸張力15g、上糸張力75gが適当であることが分かった。

送り歯のタイミングの遅れについては、縫針が布地を貫通した直後にはまだ送り歯が針板上部にあるため、布地の損傷が懸念される。このため、送り歯のタイミングの遅れを変化させて、縫糸を通さない縫い針のみで、紙を用いて縫製試験した結果、開発した方法では布地送りの乱れはみられなかった(図31)。な

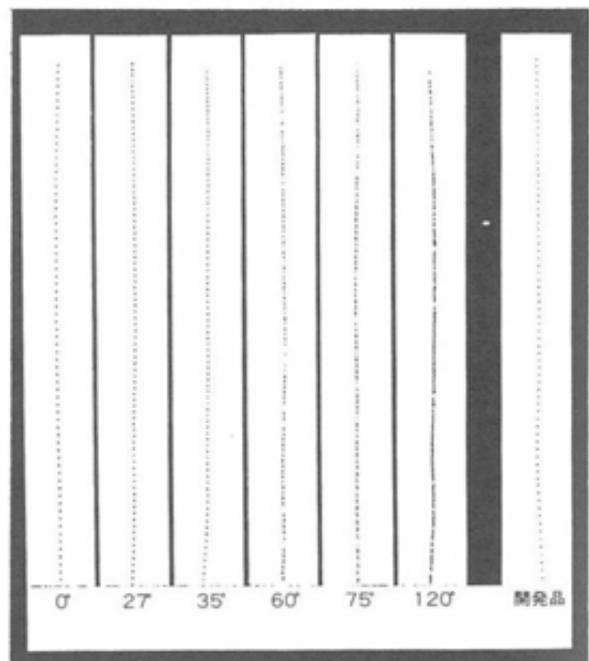


図31 タイミング変更と布地送りの乱れ

お、25°、35°の遅れでは、紙の損傷はみられないが、縫目ピッチが20%~30%小さくなっていく。さらに、60°~120°の遅れでは、紙の損傷は次第に大きくなっていくことが分かった。

各種シームパッカリング防止法(図32)について、ミシン設定条件を同一にして縫い縮み率で比較した結果、2種のスライドリング

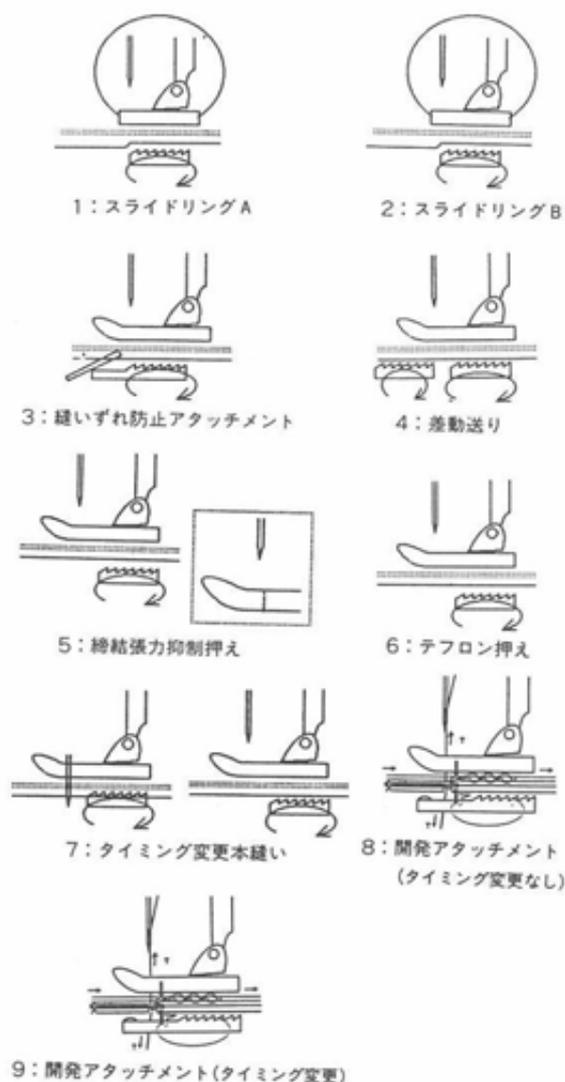


図32 各種バックリング防止方法

法は非常に大きい縫い縮みとなった(図33)。このミシン設定条件では通常の方法より悪い結果となった。これらのアタッチメントは、低速回転で、ベルベットのよう毛羽が多くその影響で縫いずれる布地に対応して用いる場合に効果的であると思われる。縫いずれ防止アタッチメントによる方法NO.3、締結張力抑制押え(押えの股の部分にえぐりのない薄地用の押え)による方法NO.5、テフロン押えによる方法NO.6は縫い縮み率約2.5%で、バックリング発生は大きかった。差動送り(差動比1:1.5)による方法NO.4は効果は認められるものの2.3%と大差なかった。タイミング変更(送りのタイミングのみをクランク角で25°遅らせたもの)による方法

NO.7は、2%となり、効果が認められた。開発アタッチメント使用(タイミング変更なし)による方法NO.8は、1.7%とかなり効果があり、開発アタッチメント使用でタイミング変更による方法NO.9では、1.5%と最も良好な結果となった。

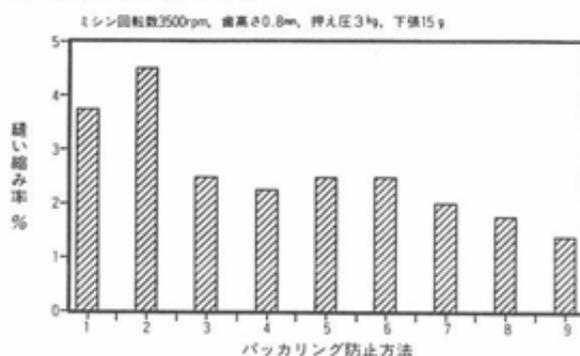


図33 各種バックリング防止方法と縫い縮み率

視感判定に近似した、シームバックリングを画像処理で評価する方法でも、ほぼ同様の結果となった(図34)。暗部面積比率は、開発アタッチメント使用でタイミング変更による方法NO.9では約7%と、他の方法に比べ大幅に向上した。タイミング変更本縫いによる方法NO.7及び開発アタッチメント使用による方法NO.8は、縫い縮み率の結果と一致してかなり効果が認められた。

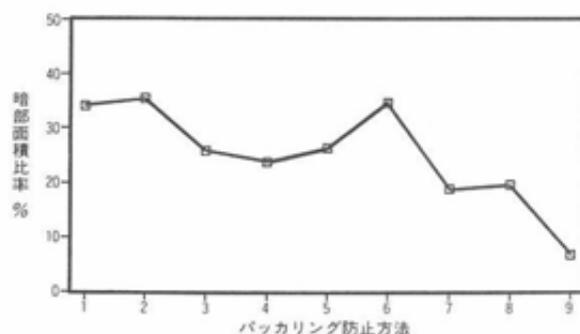


図34 各種バックリング防止方法と暗部面積比率

縫い縮み率と暗部面積比率との関係は、つぎのとおりである(図35)。全体の傾向としては、縫い縮み率が大きくなるにつれて暗部面積比率も大きくなっている。しかし、バックリング防止法NO.1、NO.2、NO.6では暗部面積比率はほとんど変わらなかった。縫い縮

み率が2.5%を越えると、外観上は大差なく、画像処理による方法でも差はみられない結果となった。一方、縫い縮み率が2.5%以下では、相関係数 $R = 0.90$ ではほぼ直線関係にあることが分かった。

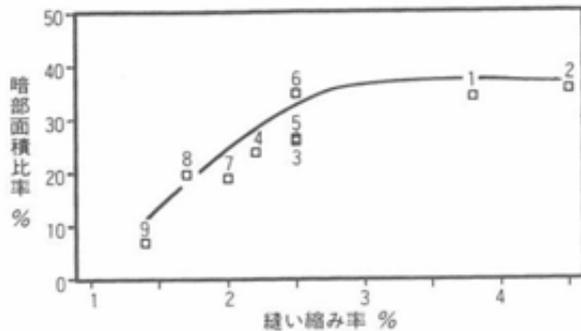


図35 縫い縮み率と暗部面積比率

つぎに、試験試料 NO.1~NO.7 に対して、開発アタッチメント使用の NO.9 の方法と通常の本縫いとを比較するため、ミシン設定条件として、回転数 3500 RPM、送り歯高さ 0.8 mm、押え圧 3 kg、下糸張力 15 g、糸締り率 120% (上糸張力 75~100 g) で縫製試験し、それぞれの縫い縮み率を測定した結果、開発アタッチメント使用の NO.9 の方法では試料 NO.6 が 1.5% である他は、すべて 0.5% 以下と良好な結果となった(図 36)。シームバックリング等級は目視判定でも 1~3 級向上できることが分かった(図 37)。

次に、高湿時に HE の伸びによるシームバックリング発生が問題になっている毛素材 NO.2 の縫製品の型くずれ試験を行った結果を示す。評価は 3 級で、いたるところにシームバックリングが発生し、フロントのフラギング、製品全体の型くずれ等が顕著である(図 38)。この製品の製造工程では、前報の型くずれ防止の研究結果¹¹⁾を踏まえ、プレス方法、布地調湿を十分行って製造している。例えば、布地の伸縮を意識して、中間プレスを使用せずに縫製した。しかし、ミシン設定条件が良好でなかったと考えられる。NO.2 を対象にして、縫製時の調湿の有無及び開発品使用の

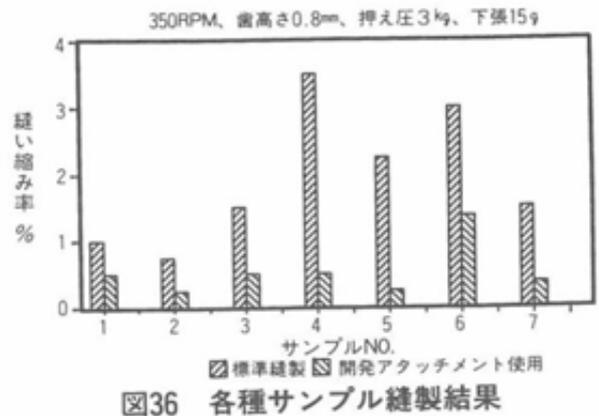


図36 各種サンプル縫製結果

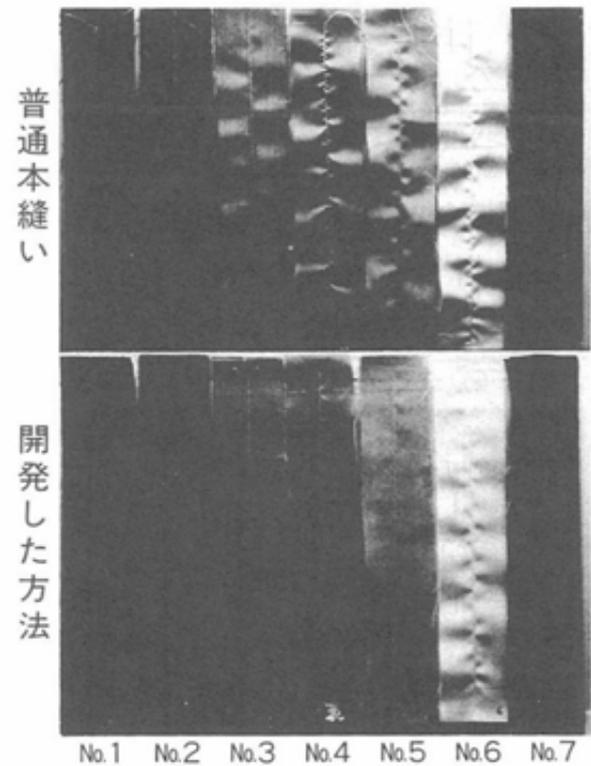


図37 各種サンプル縫製結果
(普通本縫いとの比較写真)

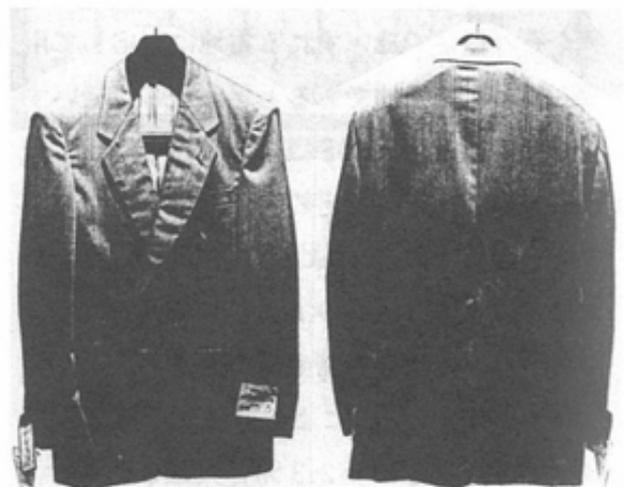


図38 型くずれ試験後の外観
(最終環境30°C×90%RH)

有無による効果を調べた(図39)。その結果、調湿なしで縫製した場合は、縫製後加湿した時、普通本縫い、開発品使用のいずれでもシームパッカリングが発生した。一方、調湿ありで縫製した場合は、縫製後加湿した時、普通本縫いでは3-4級でやや不十分、開発品では4-5級となった。調湿及び開発品の効果が明かとなるとともに、高速で普通本縫いを行った場合は、調湿しても問題が発生する場合があることが分かった。

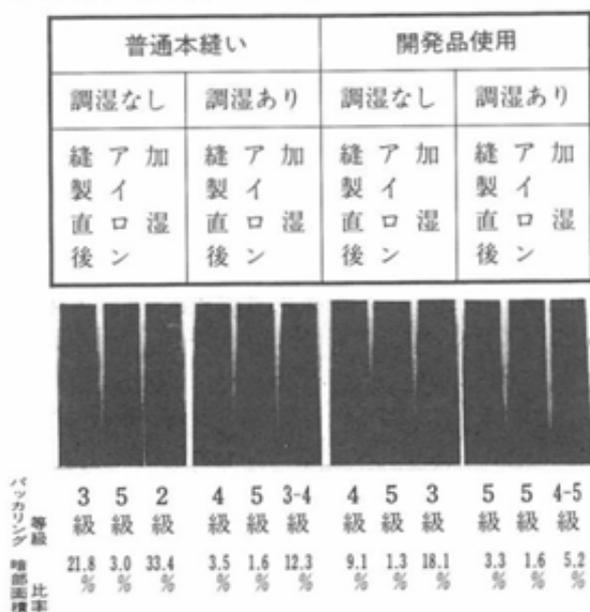


図39 開発品使用によるパッカリング防止効果と縫製中の調湿の有無

4. まとめ

以上の結果をまとめると次のとおりである。

- (1) 最近の縫製難素材を対象に、布地物性と可縫性との関係を調べた結果、難素材に共通した規格、物性を明かにするとともに、シームパッカリング発生のメカニズムを解析した。
- (2) 縫製難度の評価方法として、パターン板に布地を一定条件でセットして低速回転で縫製試験する方法及び明暗面積比を画像処理により計測してパッカリング等級判定する方法を考案した。
- (3) 縫製難素材の共通の問題であるシームパッカリング防止のため、締結張力Tがすで

に形成された縫目には影響しないようストッパーが働くミシンアタッチメントを開発した。この方法によれば、通常の本縫いに比べすべての試験試料のシームパッカリング発生度が大幅に改善することが分かった。最後に、ミシンアタッチメントの開発に多大なご協力をいただきましたブラザー工業株式会社アパレル機器事業部開発部基礎研究グループ 課長宮越正雄様、貴重な試料提供をいただきましたジャスト株式会社、敷島紡績株式会社に深く感謝します。

- (1)松井：加工技術, Vol.25, No.4, P 33, (1990)
- (2)伊藤：ジューキマガジン, 180号, P 46 (1991.2月)
- (3)IWS ライトウェイト純毛スーツ縫製マニュアル(1972.9)
- (4)村松：織学誌, Vol.48, No.6, P 373, (1992)
- (5)眞田他：石川県工業試験場報告, No.30, P 21, (1981)
- (6)松原：繊維学会シンポジウム予稿集, P 36, (1989)
- (7)アパレル工学事典(1987), P 400
- (8)最新縫製科学：(1969.6月)
- (9)宮越：加工技術, Vol.28, No.6, P 61, (1993)
- (10)AATCC Technical Manual, (Test Method 124-1969)
- (11)板津：テキスタイル & ファッション, Vol.9, No.5, P 203, (1992)
- (12)上野他：織機誌, Vol.41, No.11, P 576, (1988)
- (13)河内：ジューキマガジン, 129号, P 52, (1982.1月)
- (14)中野他：織消誌, Vol.25, No.3, P 118, (1984)