

ニューイージーケア衣服製造技術に関する研究 —水洗い可能なウール衣服開発基礎技術—

板津敏彦

要 旨

水洗い可能なウール衣服の製造技術確立を図るため、家庭洗濯可能な縫製仕様への変更、製造工程の合理化について検討した。その結果、次の成果を得た。①洗濯によるスーツの形態変化で問題となりやすい袖山変形への対応として、袖山パーツの袖ぐり端部に約3cm幅の接着芯地を使用することと、理想的な衿綿形状として袖山最上部が幅3cm以内でできるだけ広い範囲まで細く続き、かつ肩パット端部全体をカバーするものが良いことを示した。②アイロン工程で高いセット性を示すセット加工方法として、還元性セット薬剤を噴霧した布地の下に耐熱性マット（厚さ0.5mm）を敷き、上に耐熱性のたて網布を置いてサンドイッチし、アイロンスチームを上からあて、網によりスチームを拡散させ、マットによりセット薬剤とスチームの浸透を防ぐ方法を明らかにした。③プレス工程で、プレスマットの適正配置として、下ごて側から厚みがある適度な弾性体（WCが大きいもの）で押さえ、上ごて側は比較的薄くかたいマットで平面を形成させる組み合わせが形態安定に効果的であることを示した。④ミシン工程で、縫糸原糸に水溶性ビニロン糸を用いた自己伸長糸（縫製後に適当な長さだけ伸びる縫糸）を試作し、パッカリング防止に有効な結果を得た。

1. はじめに

商業用水洗クリーニング、家庭洗濯対応のウォッシュャブル製品が注目されている。特に、最近では従来困難とされてきたウールスーツ向け毛織物を防縮加工処理し、縫製方法に工夫を加えた製品が中心となっている^{1) 2) 3)}。

この背景には、地球環境への関心が世界的に高まる中で、ドライクリーニングに使用する溶剤の毒性や、環境への影響が懸念されるようになったこと、また消費者からは自宅で家庭洗濯したいとか、商業用水洗クリーニングで水溶性汚れを十分に除去したいというニーズが出てきたことなどが挙げられる^{4) 5)}。

ウールウォッシュャブルスーツの現状としては、大手アパレル企業はポリエステル混紡素材で春夏向けの商業用水洗可能な「夏涼しいスーツ」を主力に展開している。これらのアパレル企業を中心に大手合繊メーカーやクリーニング業者、機器メーカー、洗剤メーカーなどから構成された水系洗濯性能評価研究会が発足し、アパレル製品の水系洗濯性能の評価基準を定めるための研究活動が行われている^{6) 7)}。またウール100%素材については、ザ・ウールマーク・カンパニーがプロモーション活動を進める家庭洗濯可能な「イージーケア・ウールスーツ」がある⁸⁾。これは、ポ

リウレタン系樹脂等を用いたシロランソフトBAP加工による織物段階の耐洗濯性の高い防縮加工と還元性薬剤を用いたシロセット加工による縫製段階での耐久性のある折り目付け加工とを組み合わせたものである。

これらの動きは、流通関係も注目しており、ウール関係を主力にする企業はそれぞれ何らかの対応を図らねばならない。産地では、多くの企業が今後どのような対応を図るべきか決めかねている状況にあり、技術面でも多くの課題が残されている。

このような中で、本報告では水洗い可能なウール衣服の製造技術確立をめざし、その基礎条件として水洗いによる衣服の形態変化の分析、水洗い可能な縫製仕様への変更、縫製仕様変更に伴う製造工程上の対応策について検討した。

2. 試験方法

2.1 家庭洗濯に適合する縫製仕様の検討

(1) 通常のスーツ、ウールウォッシュブルスーツの洗濯試験^{9) 10)}

スーツ上衣を洗濯試験TM31法（ザ・ウールマークカンパニーの試験方法で家庭洗濯機のソフト洗濯40℃×75分（1シーズンに3回の家庭洗濯で5年間使用、1回の洗濯を5分と仮定）に相当する）し、その形態変化の特徴を調べた。

<TM31法>

使用機器：ウエスケータFOM71MP-Lab
（ISO規定の標準洗濯機）

処理方法：7Aサイクル1回、5Aサイクル3回処理を合わせた方法

ただし、7Aサイクル：1g/ℓの洗剤を添加し、40℃に加熱して、高水位（25ℓ）で洗浄。

弱洗浄⇒排水⇒弱ススギ⇒排水⇒弱ススギ⇒
3分 1分 3分 1分 3分

排水⇒脱水⇒弱ススギ⇒排水⇒脱水
1分 1分 2分 1分 6分

5Aサイクル：0.3g/ℓの洗剤を添加し、40℃に加熱しながら、低水位（20ℓ）で洗濯の後、高水位（25ℓ）まで給水し洗浄。

強洗浄（低水位）⇒強洗浄（高水位）⇒排水⇒
11分 2分 1分

強ススギ⇒排水⇒強ススギ⇒排水⇒脱水⇒
3分 1分 3分 1分 1分

強ススギ⇒排水⇒脱水⇒強ススギ⇒排水⇒脱水
2分 1分 1分 2分 1分 6分

(2) 袖山変形防止のための縫製仕様の検討

○パターン縫製による接着芯地効果の判定

袖山パーツへの接着芯地使用の効果を調べるため、パターン縫製による袖山形状の簡易縫製を行い、これを洗濯処理し、処理後の外観を判定した（図1）。袖山パーツには各種接着芯地を1～3枚接着し、どの場合が効果的かを調べた。



図1 パターン縫製による袖山への接着芯地適用の効果の判定方法

○現物のスーツ縫製による判定

現物のスーツの袖山部の縫い目をほどこき、上記結果を基に袖山パーツに一部の接着芯地を用い、また袖山外観の安定性に大きく寄与するとみられる衿綿を4種用い、スーツ袖山縫製を行った後、洗濯処理しその影響を調べた。

2. 2 プレス・セット工程、ミシン工程改善の検討

(1)アイロン工程におけるシロセット試験

試料：防縮加工平織、防縮加工2/2斜紋織、未加工平織、未加工2/2斜紋織

使用器具：温度調整機能付ヒートアイロン

薬剤：シロセット液『TYCS』10%溶液¹¹⁾

処理条件：40%o.w.f.噴霧、温度100℃～180℃、時間20秒～90秒

(2)プレス工程でのマットの適正化

試料：防縮加工平織

使用機器：KES風合計測システムの圧縮試験機（カトーテック(株)製）

腰プレス（不二化工(株)製）

処理条件：上ごて加重10N～60N、蒸気圧490

5 級



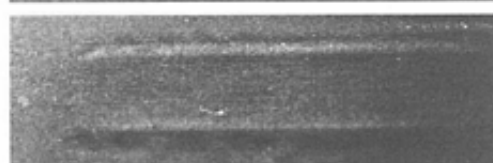
4 級



3 級



2 級



1 級

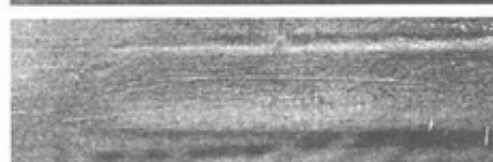


図2 「あたり」等級判定見本

kPa, 可変マット面積150cm², マット種類 上ごて6種 下ごて8種 (表1)

プレス方法は、試料（防縮加工平織）の上下に厚み1.5mmの毛織物

表1 プレスマットの圧縮特性

プレスマットNo.	WC	RC	TO mm	TM mm	TO-TM mm	備 考
1	9.36	51.4	9.25	6.38	2.87	ウレタンスポンジ厚さ1cm
2	1.50	49.9	7.61	6.57	1.04	ガラス繊維40%エステルパッド厚さ1cm
3	0.32	59.3	4.29	4.15	0.14	シリコンフォーム厚さ5mm
4	0.25	48.7	1.52	1.31	0.22	エステルニット布厚さ1cm
5	0.78	45.6	2.11	1.61	0.51	エステルパイル織物厚さ1cm
6	0.07	57.6	0.53	0.42	0.11	エステルメッシュ厚さ0.5mm
7	21.64	59.5	23.44	16.33	7.11	No.3 マットに加工A厚さ25mm
8	11.74	65.0	18.61	14.66	3.95	No.3 マットに加工A厚さ20mm
9	10.13	60.9	13.82	10.50	3.32	No.3 マットに加工A厚さ15mm
10	5.27	65.5	18.65	16.75	1.90	No.3 マット積層厚さ20mm
11	21.80	54.8	20.30	9.28	11.02	No.3 マットに加工B厚さ21mm
12	14.79	57.2	15.41	7.63	7.78	No.3 マットに加工B厚さ16mm
13	10.84	61.3	10.79	6.44	4.35	No.3 マットに加工B厚さ11mm

積層布（6枚重ね、2×8mm）を1枚ずつ重ならないように置いて、「あたり」が発生しやすいようにしてプレスし、「あたり」等級判定見本と比較した（図2）。

(3)ミシン工程における自己伸長糸開発¹²⁾

試 料：ミシン糸原糸60/1（元撚S800回/m）

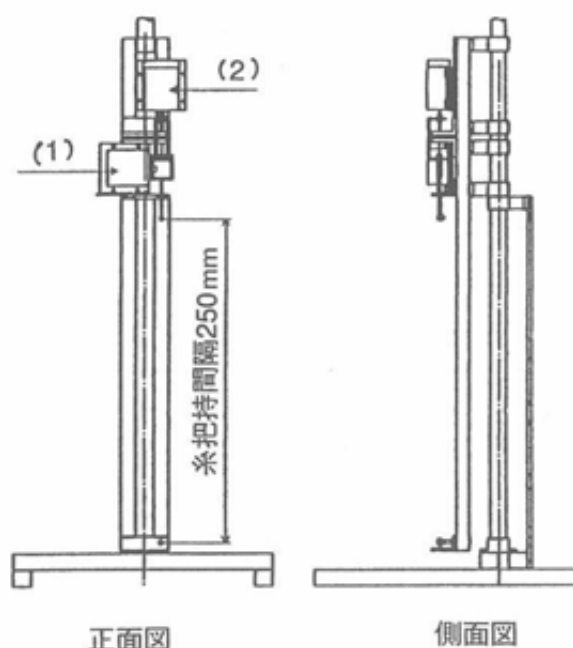
水溶性ビニロン糸56D（フィラメント糸）

使用機器：撚糸機、釜蒸機、糸トルク・収縮力測定装置

撚糸条件：ミシン糸原糸60/1と水溶性ビニロン糸56Dを合糸して、下撚S700回/mで撚糸、これを3本合糸して上撚Z600回/mで撚糸。

熱処理条件：釜蒸機を用い、温度85℃で、バキューム7分、第一スチーム5分、バキューム6分、第二スチーム15分、バキューム6分で熱処理。

糸の収縮力の測定：試作した糸（熱処理後、熱処理前）を40℃、70℃の温水に浸漬して、測定（図3）¹³⁾。



(1) トルク測定用微小荷重ロードセル
(2) 収縮力測定用微小荷重ロードセル

図3 糸のトルク、収縮力測定装置

3. 試験結果と考察

3. 1 家庭洗濯に適合する縫製仕様の検討

(1)通常のスーツ、ウールウォッシュャブルスーツの洗濯試験例

市販の通常スーツとウォッシュャブルスーツを洗濯試験して比較した結果は次のとおりであった（表2）。ウォッシュャブルスーツの収縮

表2 通常スーツとウォッシュャブルスーツの耐洗濯性試験後の収縮率比較例

測定箇所		袖丈(左) (%)	袖丈(右) (%)	背丈 (%)	丈平均 (%)	袖幅(左) (%)	袖幅(右) (%)	背幅 (%)	幅平均 (%)	丈幅総平均 (%)
ウォッシュャブルスーツ	7A1回	-0.35	-0.11	0.53	0.12	0.55	1.02	1.19	1.07	0.60
	7A1回 +5A3回	-0.12	0.00	0.53	0.22	0.00	1.02	0.86	0.77	0.50
通常のスーツ	7A1回	1.18	1.40	1.52	1.40	0.00	1.00	0.89	0.77	1.09
	7A1回 +5A3回	3.79	4.07	3.88	3.90	5.67	4.48	8.04	7.13	5.52

率は、7A1回で各部位-0.35%~1.19%で総平均0.60%、さらに5A3回行った場合で、-0.12%~1.02%で総平均0.50%と小さく、全くフェルト収縮が見られなかった。形態変化は袖山部の凹凸がやや目立つ他はほぼ問題なかった(図4)。

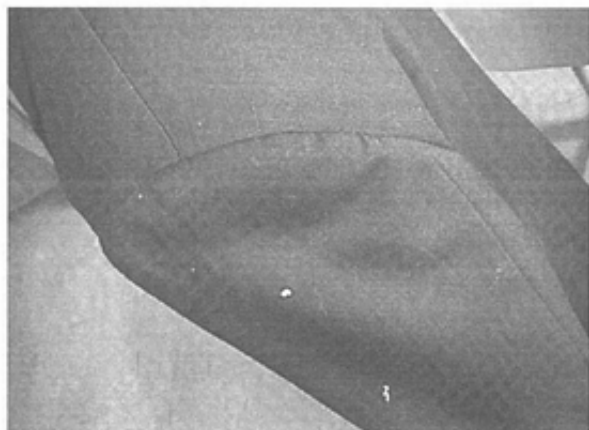


図4 ウールウォッシュブルスーツの袖山部の形態変化

通常スーツの収縮率は、7A1回で各部位0%~1.52%で総平均1.09%、さらに5A3回行った場合で、3.79%~8.04%で総平均5.52%とほとんどの箇所で大きなフェルト収縮が発生した。最も大きかったのは、背幅で他の部位の約2倍であった。形態変化については袖山、背中心、ショルダー、サイドボディ、ダーツ、上下ポケット、玉縁などでシームバックリングがあり、裾、襟、ラベルなどエッジ部分の大きな収縮変形があり、生地表面のバブリングと表面荒れが見られた(図5)。

(2)袖山変形防止のための縫製仕様の検討

通常のスーツ及びウールウォッシュブルスーツの両方で目立った袖山変形防止のためには、袖山パーツへの接着芯地使用により袖山部分にハリ・コシをもたせることが重要と考えられた。このため、まず袖山パーツへの接着芯地適用効果を調べるため、各種芯地を袖山パーツの袖ぐり端部約3cm幅で1~3枚接着

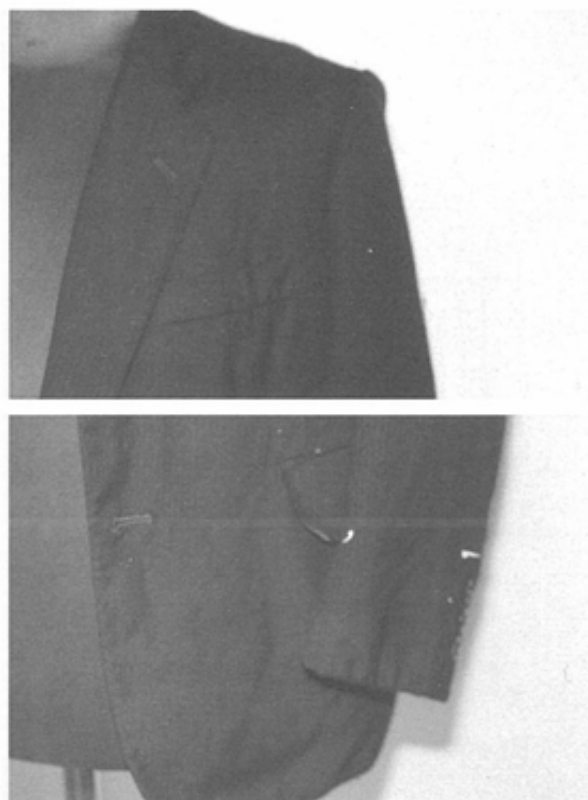


図5 通常スーツの水洗濯による変化の例

して試験試料とし、次の方法でその適性を評価した(表3)。パターン縫製により、袖山を想定した縫製試験を行い、洗濯試験し、洗濯後の形態等級(5級:優良、4級:良、3級:変形あり、2級:やや不良、1級:不良)を判定した。その結果、接着芯地種類によりかなり差があるが、総じて接着芯地を使用しない場合より形態等級は良好となった。最も良かったものはNo.4の4級、No.10(3枚重ね)の4級

表3 袖山パーツへの接着芯地適用の効果

No.	芯地種類	使用枚数	洗濯後の形態等級
1	なし	0	2
2	A社-1(不織布)	1	3
3	A社-2(ストレッチ織物)	1	3
4	A社-3(不織布)	1	4
5	B社-1(不織布)	1	3
6	B社-2(不織布)	1	3
7	A社-1(不織布)	2	2-3
8	A社-2(ストレッチ織物)	2	3
9	A社-1(不織布)	3	2
10	A社-2(ストレッチ織物)	3	4

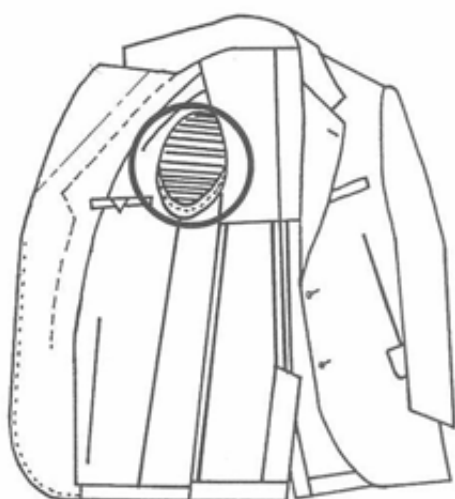


図6 拵綿のつけかえ



図7 拵綿の変形の例

であった。芯地重ね枚数を増やしても、良くなる場合とかがえって悪化する場合があり、重ね枚数を3枚に増やした場合は、いせによる歪みが大きくなるといった別の形態変化がみられた。このため、芯地1枚の使用のほうが良いと考えられた。

次に拵綿種類による外観への影響を調べるため、洗濯試験後のウォッシュアップスーツの袖部の縫い目をほどき、袖山部の襟ぐり端部に幅約3cmの2種の接着芯地を貼り、各種拵綿（A～D）につけかえ、実物への縫製試験を行った（図6）。こうして袖を付け替えたスーツを洗濯試験して外観評価した。その結果、拵綿種類による外観への影響は大きく、袖山が見苦しく変形している箇所裏側にある拵

表4 スーツへの袖付け実施後のソフト洗濯による外観変化

組み合わせ No.	接着芯地No.	拵綿No.	外観評価
1	A社-2（ストレッチ織物）	A	4
2	A社-2（ストレッチ織物）	B	3
3	A社-1（不織布）	C	3-4
4	A社-1（不織布）	D	3-4
5	なし	D	3

（拵綿の特徴）

- A：拵綿全体にわたる長い毛芯地（幅最小3cm、最大5cm、長さ36.5cm）1枚と短い毛芯地（幅3.5cm、長さ11.5cm）1枚、ポリエステルフェルトをたて編ニット地2枚でサンドイッチしたフェルト芯を積層した構造
- B：袖山最上部で2つに別れた毛芯地2枚（幅4cmで長さ21cm、幅6cmで長さ17cm）、ポリエステルフェルトをレース編地で接着したフェルト芯、胸部側に毛芯地（幅8cm、長さ22cm）を1枚積層した構造
- C：袖山最上部で2つに別れた毛芯地2枚（幅4cmで長さ20cm、幅6cmで長さ20cm）、ポリエステルフェルト芯を積層した構造
- D：拵綿全体にわたる長い毛芯地（幅3.5cm、長さ38cm）1枚と短い毛芯地2枚（幅4.5cmで長さ11cm、幅6.5cmで長さ15cm）ポリエステルフェルト芯で積層した構造

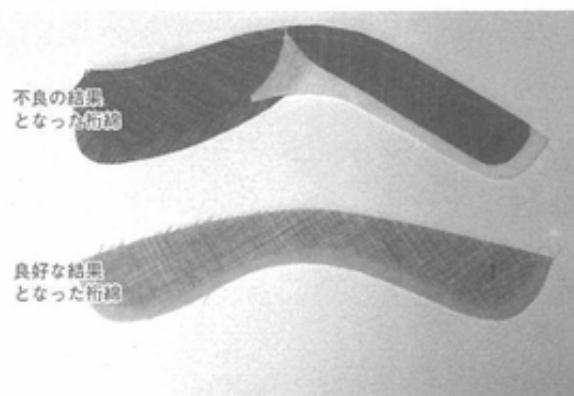


図8 拵綿の形状の例

綿の形状をみると明らかな変形がみられた（図7）。良好、不良の一例は、図のとおりで、幅の狭い（最小3cm、最大5cm）毛芯地を使用した拵綿No.Aが4級と良好であった（表4、図8）。洗濯処理後の拵綿の形状観察から、理想的には袖山最上部は幅3cm以内、できるだけ広い範囲まで細く続きかつ肩パット端部全体をカバーすることが必要とみられた。

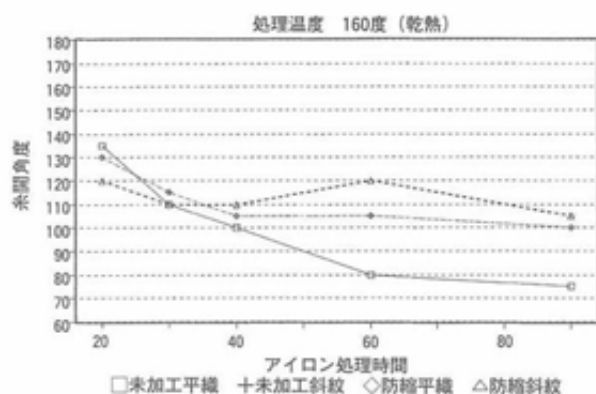


図9 アイロン処理での時間とセット性の関係

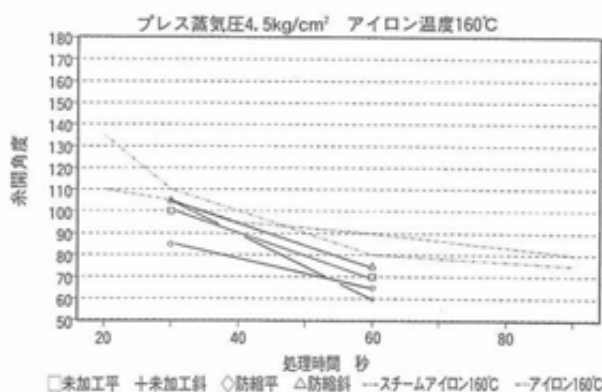


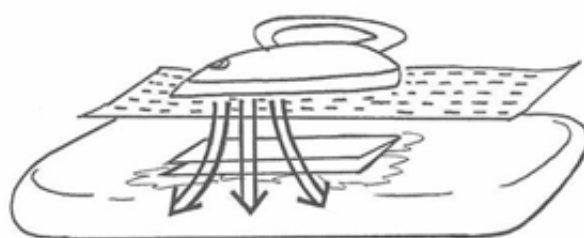
図10 プレス処理とアイロン処理での時間とセット性の関係

3. 2 プレス・セット工程、ミシン工程改善の検討

(1) アイロン工程におけるシロセット試験

ウォッシュブルスーツのような水洗い洗濯製品は、素材がウール高率混（約80%以上）の場合、例えば襟、ラベル、ダーツ、背中心、ポケット部などの縫い目に強いセットが必要で、それらのほとんどの箇所にシロセット加工を行わねばならない。現在のところ、縫製中間工程でシロセット液スプレー、プレス処理を行っているが、小回りのきくアイロン工程で細部の処理が可能となることが求められている。

このため、シロセット加工で通常困難とされるアイロン工程の応用範囲を広げるため、熱処理条件を検討した（図9）。その結果は、温度160℃でアイロン処理時間を長くした場



- アイロン台の熱容量が大きいので、十分加熱できない。
- アイロン台にセット剤が浸透してしまう。
- スチームがマットを通過して、拡散してしまう。

図11 アイロンによる熱処理が不十分となる理由

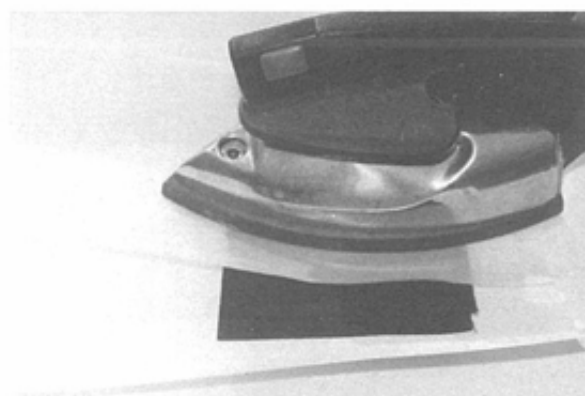


図12 アイロンによる高いセット性を得る方法

合、未加工平織が60秒で開角度約80度、90秒で開角度約75度と一定のセット性が得られたが、その他の試料では十分なセット性は得られなかった。防縮加工した織物のセット性が低いのはシロセット液が十分浸透しないためとみられる。平織と斜紋織のセット性の違いは、平織の方が布を曲げる力が糸の曲げに直接つながりやすいためとみられる。なお、毛織物の場合、ブリーツ90度以下が永久セットとされているが、水洗いスーツの場合、通常の製品洗濯試験では、90度では製品検査をクリアしないため、70～80度を自社基準にしている例がある¹⁴⁾。

次にシロセット液のスプレー条件を同じにして、標準的なプレス処理と比較した（図10）。その結果、各種織物をプレス処理した場合、60秒ではいずれも開角度60～70度と高いセッ

ト性があり、アイロン処理で最も良かったセットの開角度の範囲とスチーム、乾熱の場合を示す直線と比較すると、プレス処理の効果は非常に高かった。

アイロンによる処理効果が非常に低いのは、①アイロン台の熱容量が、アイロン本体と比べ大きい、②アイロン台にセット剤が浸透してしまう、③スチームがマットを通過して拡散してしまうといった原因が考えられた(図11)。

以上の結果を踏まえ、対象の布地試料の下にテフロンマット(厚さ0.5mm)を敷き、上に耐熱性のたて網布を置いてサンドイッチし、アイロンスチームを上からあて、網によるスチームの拡散、アイロンマットへのセット剤とスチームの浸透を防ぐこととした(以下サンドイッチ法とする)(図12)。セットがききに

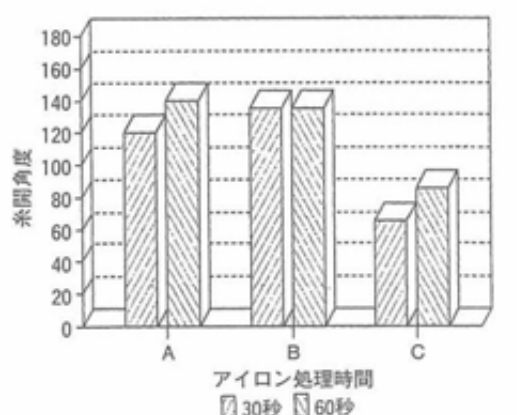


図13 アイロンセット方法別のセットの強さ

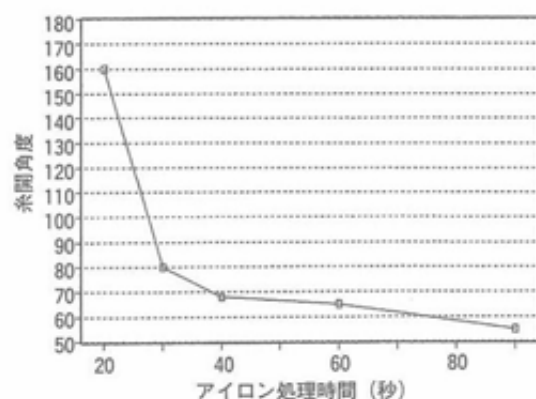


図14 サンドイッチ法での処理時間とセット性の関係(温度160℃)

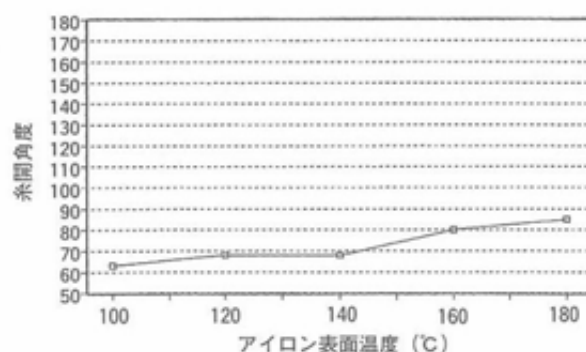


図15 サンドイッチ法での温度とセット性の関係(時間40秒)

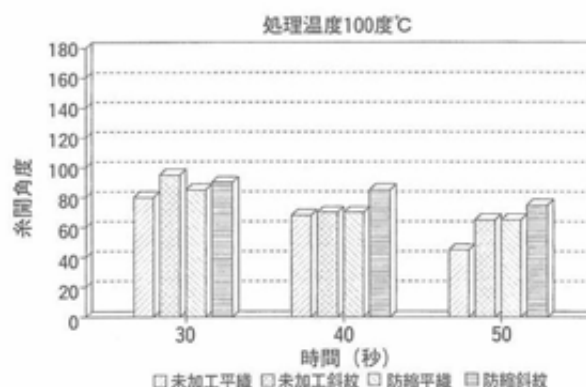


図16 サンドイッチ法での各種織物の処理時間とセット性(温度100℃)

く防縮加工した斜紋織物を対象に、温度160℃で乾熱アイロン、スチームアイロン、サンドイッチ法の3種のセット方法別の糸開角度を調べた結果、サンドイッチ法の効果が高いことが判った(図13)。この方法による処理時間と糸開角度との関係をみると、20秒～30秒で糸開角度は大きく下がり、さらに60秒では70度以下となった(図14)。処理時間と糸開角度との関係をみると、処理時間40秒と比較すると、100℃が約63度と最もセット性が高く、温度が上がるにつれて次第にセット性が低下していく傾向にあった(図15)。その理由は、織物内のセット剤の反応性がセット性を左右するため、例えば160℃ではセット剤の分解反応が急速に進むため、セットに十分な反応が行われないことが考えられた。ブリーツ箇所の脆化については、100～180℃の範囲で90秒処理して強伸度の変化をみたが、糸の強

力は2.06～2.56N、伸び27.5～41.7%の範囲内で、温度による変化はみられなかった。各種織物をサンドイッチ法で処理した結果は、セットがききにくい防縮加工斜紋織物でもプレス処理とほぼ同等の効果が得られた（図16）。

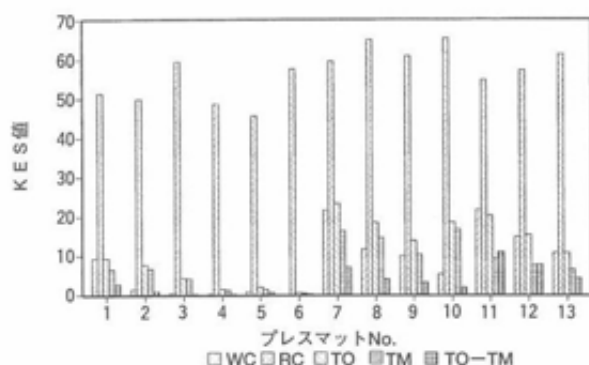


図17 各プレスマットの圧縮特性

表5 プレスマットとあたり等級の関係

下ごて マットNo.	上ごてマットNO.					
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下
No.1	4 3	3 2	4 4	3 3	5 4	4 3
No.7 未加工 20.0mm	4 3	4 3	4 3	4 3	4 4	5 4
No.8 加工A 25.0mm	5 4	5 4	5 4	4 3	5 4	5 4
No.9 加工A 20.0mm	5 3	4 3	4 3	4 3	4 4	4 3
No.10 加工A 15.0mm	5 3	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3
No.11 加工B 21.0mm	4 3	4 3	5 4	4 3	4 3	4 2
No.12 加工B 16.0mm	5 4	5 4	4 4	5 4	5 4	5 4
No.13 加工B 11.0mm	4 4	4 3	4 4	4 4	3 3	4 3

(1) (2)

加工A：経・緯2cm間隔に直径1cmの孔を開けてソフト化
加工B：経・緯1.5cm間隔に直径1cmの孔を開けてソフト化
プレスこて加重 3 kg、蒸気圧 5 kg/立方cm

水分コントロールについては、もう少し検討すべきと思われた。

(2)プレス工程でのマットの適正化

次にプレス積層方法の適正化を図るため、従来数値的に明らかにされていないプレスマット物性とあたり発生度との関係を調べた（図17、表5）。下ごて用として用いたマットNo.7～13はマットNo.3を加工し積層して作成した。この結果、等級判定が全体に優れている組み合わせとして、まず上ごてではNo.3、次いでNo.5が良く、下ごてではNo.8とNo.12が良い結果となった。標準のものは上下こてマットがNo.1だが、この例のようにかなり改善できる組み合わせがあると見られた。なお、「上」の表示は、あたりを発生させるための毛織物積層布を試料の上に置いた場合で、「下」の表示は試料の下に置いた場合である。下側から厚みがある適度な弾性体（WCが大きい）で押さえ、上側は比較的薄くかたいマットで平面を形成させる組み合わせが良いとみられた。

また、上ごてマットにNo.3、No.5、下ごてマットにNo.8とNo.12を使用して、上ごてにかかる荷重とあたり発生の関係を調べた。その結果、荷重が軽いほどあたり発生は小さくなった（表6、図18）。

(3)ミシン工程における自己伸長糸開発

ウォッシュャブル加工織物の風合いが、水洗濯によりどう変化するかをKESで測定し、丹

表6 上ごて荷重とあたり発生度の関係

荷 重		荷重10N		荷重20N		荷重30N		荷重40N		荷重60N	
上ごてマットNo.	下ごてマットNo.	No.3	No.5	No.3	No.5	No.3	No.5	No.3	No.5	No.3	No.5
		上 下	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下	上 下
No.12	加工B 16mm	4 3	5 3	5 3	4 3	4 4	5 4	2 2	3 2	2 1	2 1
No.8	加工A 25mm	5 3	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	3 2	4 2	4 3	4 4

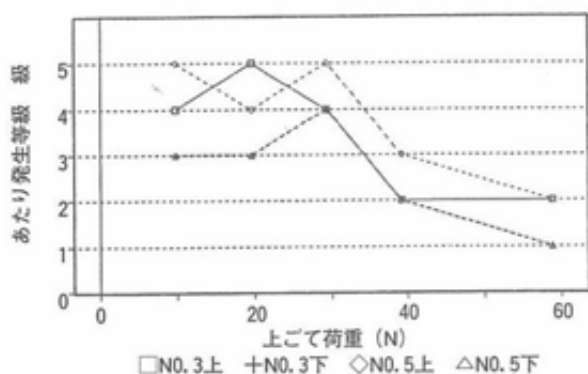
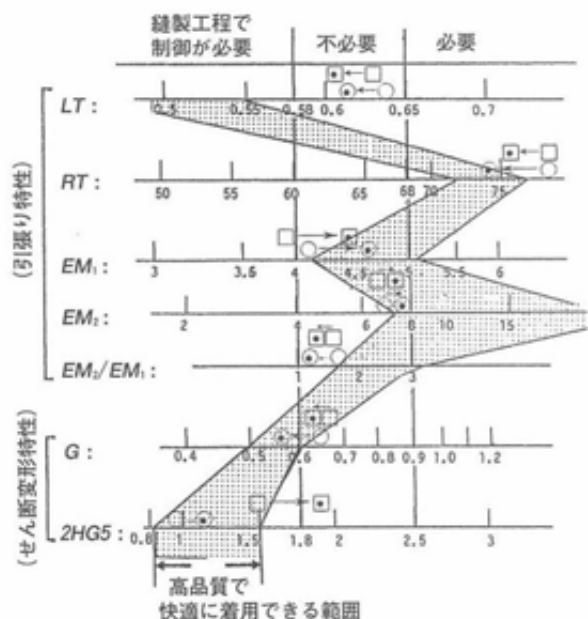


図18 上ごて荷重とあたり発生度

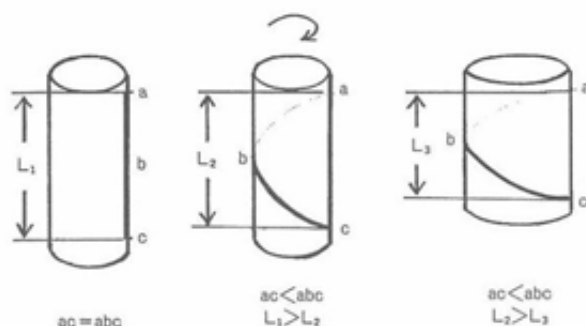


アミ点の領域は、手触りによる評価が高品位で、かつ快適に着用できるアパレル素材の性質範囲。

○斜紋織 (サキソニー) 洗濯前 ⊙同15回洗濯後
□平織 (チェック) 洗濯前 ⊠同15回洗濯後

図19 ウォッシュ加工織物の水洗い洗濯前後の物性変化

羽らの作成した図表に当てはめてみた (図19)^{14) 15)}。この結果、平織、斜紋織のいずれも、洗濯後はLT (引張り剛さ: 大きいほど剛い) は小さくなり、EM (伸び: 大きいほど伸びやすい) は大きくなり、G (せん断剛さ: 大きいほどかたい) は小さくなるなど布地はソフト化し、ハリ・コシが減少し、またRT (引張りレジリエンス: 大きいほど引張りの回復性が高い) は小さくなり、2HG5 (せん断回復角5度のヒステリシス: 大きいほどせん断回復性が低い) は大きくなるなど回復



燃かけ 糸の膨潤

図20 自己伸長の原理

表7 自己伸長糸の物性

		縫糸番手	強力(N)	伸度(%)
自己伸長糸	通常縫糸	60.00	12.74	20.43
	セット前	55.87	16.95	22.46
	セット後	52.86	16.70	31.35
	伸長後	52.65	12.58	21.86

性が低下した。このため、水洗い後にはシームパッカリングが発生しやすくなるとみられた。この結果に対応し、シームパッカリングが発生しにくい縫糸開発を検討した。この方法は、縫糸原糸に水溶性ビニロン糸 (60℃で溶解) を交捻した糸を3子に捻糸し熱セットする方法で、①水溶性ビニロンが溶けることで糸が細くなり長く伸びる (図20)、②熱セット時に水溶性ビニロンが収縮し固定化したものが、高温処理で溶けて元の長さまで伸びるという2つの効果から伸長効果が得られる。

この方法により次の条件で、下燃と上燃のトルクバランスをとって、自己伸長糸を試作した (表7)。

①縫糸原糸60/1 (元燃S800回/m)、水溶性ビニロン糸56Dを合糸して、S700回/mで捻糸。

②縫糸原糸と水溶性ビニロン糸を捻糸した糸を3本捻糸 (上燃Z600回/m)。水溶性ビニロン混紡率は38.7%。自己伸長率2.67%

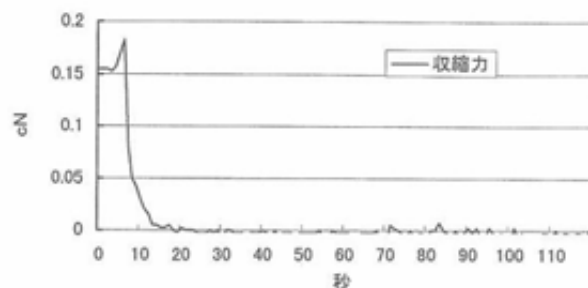
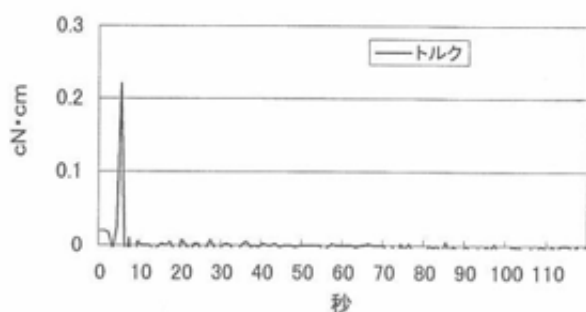


図21 セット後の自己伸長糸（伸長率7.0%）を70℃の温水に浸漬した時のトルクと収縮力の変化

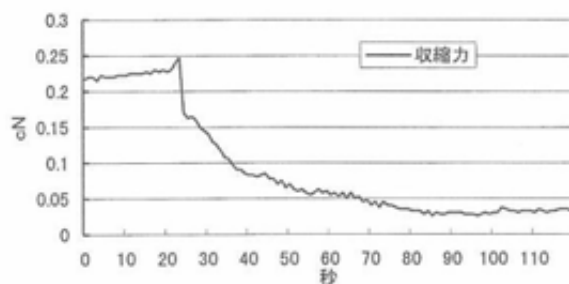
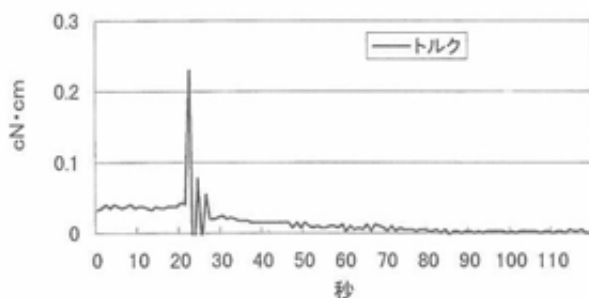


図22 未セットの自己伸長糸（伸長率2.67%）を70℃の温水に浸漬した時のトルクと収縮力の変化

③上記の糸を熱セット（釜蒸し85℃×約20分）。自己伸長率7.00%

これらの試作糸の性能を調べるため、70℃の温水に漬け、その変化を調べたところ、熱セット後の自己伸長率7%のものは、糸が急速に伸長するため、回転トルクは瞬間的に0

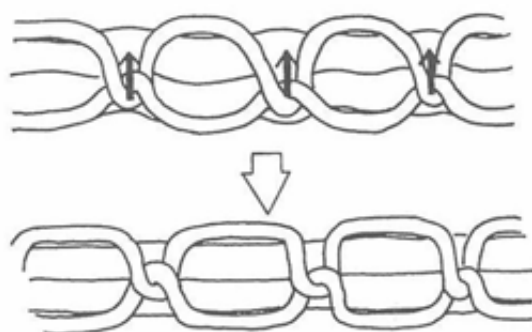
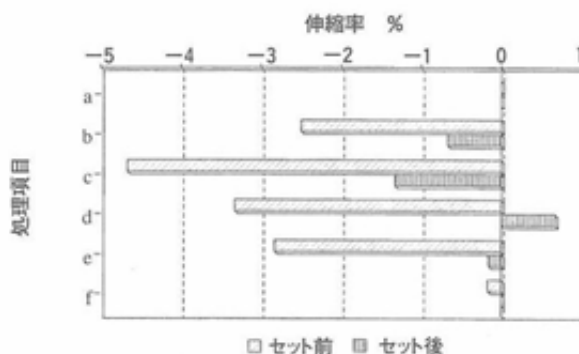


図23 下糸に自己伸長糸を用いた場合の縫い縮み抑制効果



a: 処理前
b: 縫製直後アイロン処理160℃×5秒
c: 水スプレー(約30%o.w.f.)後自然乾燥
d: 水スプレー(約30%o.w.f.)+プレス30秒+オープンバキューム
e: ソフト洗浄5分+自然乾燥
f: ソフト洗浄5分+自然乾燥+アイロン処理160℃×5秒

図24 自己伸長縫糸で縫製した布地の伸縮挙動

に、収縮力は約5秒で0となった(図21)。なお、グラフのピーク位置が温水浸漬時である。熱セット前のほぼトルクバランスのとれた状態の試作糸（自己伸長率2.67%）の場合は、回転トルクは瞬間的に0に、収縮力は浸漬直後に大きく減少し、その後約60秒は徐々に減少し、90秒経過しても完全に0にはならなかった(図22)。40℃の温水に浸漬した場合は、いずれの糸も0.05cN·cmのトルクが発生し、90秒以上経っても減少しなかった。収縮力については自己伸長率7%の試作糸は0.175cN、自己伸長率2.67%の試作糸は0.28～0.26cNの収縮力が継続した。

次に試作した自己伸長糸を下糸に用いて縫製した。その効果は下糸が伸長することで、本縫部分がその半分だけ伸長するために、布

地の歪みが修正されるものである(図23)。布地に数種類の熱処理、水処理を行った時の伸縮率の変化をみた(図24)。その結果、セット前の自己伸長糸は、5秒のアイロン処理で約2.6%収縮し、水スプレーで約4.7%収縮した。ソフト洗浄後も収縮は回復しなかったが、簡単なアイロン処理でほぼ元の長さになった。次にセット後は、アイロン処理で、約0.7%の収縮、水スプレーで約1.4%の収縮と比較的少なかった。注目されたのは、処理項目Dのシロセット加工とほぼ同様の条件、水スプレー、スチームプレス処理により0.7%の伸びを示したことで、通常の高グラルエキスパンションによるパッカリング発生も抑制できる大きさの伸びが得られることが分かった。

4. まとめ

ここで検討した結果をまとめると次のとおりである。

- (1)洗濯によるスーツの形態変化で問題となりやすい袖山変形への対応として、袖山パーツへの接着芯地使用及び衿綿の形状について効果的な例を示した。すなわち、袖山パーツの袖ぐり端部に約3cm幅の接着芯地使用し、袖ぐり部分の布地にハリ・コシをもたせる。ただし、いせを入れやすくするためには適度な柔軟性も必要で、あまり硬くなりすぎてはいけない。次に、適当な衿綿を選定することが重要で、袖山最上部は幅3cm以内、できるだけ広い範囲まで細く続き、かつ肩パット端部全体をカバーする衿綿が良い。
- (2)シロセット加工については、アイロン工程で高いセット性を得る方法を見つけた。すなわち、シロセット薬剤を噴霧した布地の下にテフロンマット(厚さ0.5mm)を敷き、

上に耐熱性のたて網布を置いてサンドイッチし、アイロンスチームを上からあて、網によるスチームの拡散、アイロンマットへのセット剤とスチームの浸透を防ぐ方法で、セットがききにくい防縮加工した斜紋織物でも、プレス処理とほぼ同等のセット性を得た。

- (3)プレスマット物性とあたり発生度との関係を調べ、下ごて側から厚みがある適度な弾性体(WCが大きい)で押さえ、上ごて側は比較的薄くかたいマットで平面を形成させる組み合わせで、比較的良好な結果が得られた。
- (4)洗濯により布地はソフト化し、パッカリングが発生しやすくなる。これに対応して伸長率7%の自己伸長縫糸を試作した。その方法は、縫糸原糸に水溶性ビニロン糸(60℃で溶解)を交捻した糸を3子に捻糸し熱セットするもので、①水溶性ビニロンが溶けることで糸が細くなり長く伸びること、②熱セット時に水溶性ビニロンが収縮し固定化したものが、高温湿熱処理で溶けて元の長さまで伸びるという2つの効果から伸長効果が得られるものである。この試作糸を下糸に用い、その効果を評価したところパッカリング防止に有効な結果を得た。

以上の結果は、試験結果から推察した内容もあり、すべてが縫製工程の現場で有効となるとはいえない。しかし、各企業におかれては、この結果を何らかの形で応用していただければ幸いである。

この件に関し、ご相談、ご意見があれば、是非ご連絡していただきたいと思います。

最後に、この研究を進めるにあたり、縫製試験でご協力をいただきました日本バイリーン株式会社 守岡様、また貴重な資料をご提

供くださいました株式会社ファシック 池田様に厚く御礼申し上げます。

(参考文献)

- 1) 川原、「ウールの洗濯性能の向上」、日本人間工学会関西支部シンポジウム「洗濯の技術と文化」テキスト
- 2) 堀、コーディネート活動支援事業発表交流会資料「ウールスーツのウエットクリーニング」
- 3) 大津、染色、Vol. 16、No. 2、p79～86、(1998)
- 4) 「平成9年度 厚生科学研究報告書ードライクリーニングからウエットクリーニングへの転換に関する研究」(1998.3)
- 5) 板津、テキスタイル&ファッション、Vol. 15、No. 3、P144～152、(1998)
- 6) 伊藤、加工技術、Vol. 34、No. 10、P615～624、(1999)
- 7) 伊藤、加工技術、Vol. 34、No. 12、P751～755、(1999)
- 8) 堀、洗濯の科学、Vol. 51、No. 2、P22～27、(1999)
- 9) IWS試験方法、No. 31、(IWS TM31) 平成9年3月1日
- 10) 水森、加工技術、Vol. 34、No. 4、p225～229、(1999)
- 11) 近土、羊毛繊維セット剤「TYCS」説明会資料、平成3年7月24日
- 12) 板津、テキスタイル&ファッション、Vol. 11、No. 5、P243～401、(1994)
- 13) 大野、テキスタイル&ファッション、Vol. 14、No. 10、P552～562、(1998)
- 14) 板津、テキスタイル&ファッション、Vol. 16、No. 7、P389～401、(1999)
- 15) 丹羽、「アバレル科学」、5月15日発行、(1997)