

溶着・接着技法による衣服製作の可能性

The Possibility of Making Clothes by Using Welding and Adhesion Techniques

Bunka Fashion Graduate University

Toshiko Kato

文化ファッション大学院大学

准教授 加藤 登志子

要旨：現在、市場において溶着・接着技法を用いた衣服はゴアテックス（Goa-Tex®）などの機能素材を使用したメンズウェアが主流であり、レディースウェア独自の提案はあまり見られない。本研究では従来、溶着・接着技法で取り扱うことのなかった布帛の薄地素材でレディースウェア、チュニックの制作を行い、素材と副資材の関係、ミシン縫製との仕様の比較、パターンメイキングと加工方法の関係について検討した。制作を通して、溶着・接着技法のメリット、デメリットが明確となり素材と副資材の関係性に着目し、素材加工、素材開発または副資材の開発により今後、差別化ができるアパレル製品の制作が可能ではないかという考えに至った。また、今までとは全く異なる発想と技法に基づく衣服制作を通してアパレル製品に対する新しい付加価値を創造するため、クリエイティブなデザインや素材、革新的な技法との整合性の研究など服づくりの可能性を広げるための人材教育も重要であると感じる。今後、本研究の成果、問題点を踏まえ、素材の加工、開発も視野に入れた上で薄物素材の選択肢とアイテムを増やし検討を続けていきたいと考える。

1. 緒言

溶着・接着という技術は手帳カバー、傘、マスクなどの生活用品から農業用ハウスフィルム、テントシート、風管などの工業資材まで私たちの生活の中に多く使われている。この技法を用いた衣服製作は、アウトドアウェア、競技用スポーツウェア、アンダーウェアなどには優れた製品が多いが、アパレルメーカーでの取り扱いが少ないのが現状である。溶着・接着技法による衣服製作は、従来のミシン縫製で発生しやすいパッカリング、縫いぢみ、糸切れ、折れ針、縫い代のアタリが解消され、縫い代のないフラットな外観と、シームテープ^{注1}による防水性などの機能を持ちあわ

せており、今後のアパレル製品の品質と機能性向上に期待が持てる分野であると考えられるが、この技法を用いたレディースウェアに関する研究はなされていない。

今までとは全く異なる衣服制作を通して今後のアパレル製品に対する新しい付加価値を考え、デザインや縫製仕様の可能性を広げることは、次世代の新しい服作りをする人材教育の軸となることから本研究の必要性を感じている。現在までの制作を通してゴアテックスなど以外にも熱可塑性のある合成繊維は多くあり、一般アパレルでも多く使用されるフェイクレザー、フェイクファーなど縫製上難素材とされる素材による、この技法による制作品はパッカリングが起きず、縫い代も無いため薄く仕上がり、溶着・接着技法の縫製上

提出年月日：2015年2月2日

受理年月日：2015年2月26日

の有用性が認められた。そして従来の常識的な素材以外にも選択肢があるということがわかった。本研究では従来の溶着・接着技法を使用した製品、いわゆるアウトドアウェア、スポーツウェアとは異なる素材でレディスウェアの制作を行い、素材と副資材・パターンメイキング・仕様・加工方法の関係を探る。

1-1. 溶着・接着技法に関するアンケート調査

溶着・接着技法に対するアンケート調査を2014年4月19日(土)、日本モデリスト協会主催のセミナー会場内で行った。日本モデリスト協会とはパターンメーカーや縫製技術者など、アパレルの生産・技術部門に従事する技術者がモノ作りの大切さを訴え、同時に、全国的な規模で研鑽し合い、技術の幅を広げつつ、自らの地位向上を図ることを目的としたモデリストの全国的な団体として、2001年2月14日に設立された。

セミナーのテーマは「溶着技法で広がる服づくりの可能性」である。アンケート対象者の性別、年代別人数の比較を図1に表す。参加人数は69名、そのうち男性28名、女性41名であった。男性は、40～60歳代の参加がもっと多く、女性は20～50歳代まで万遍無く参加している。対象者の職業は大手・中堅アパレルメーカーの生産、技術、パターンメーカー、縫製工場の縫製技術者、副資材メーカー、服飾関係専門学校または大学の教員であり衣服製作に関する知識、経験を持ちあわせたメンバーである。「溶着技法を知っていたか」という質問に対して「はい」85%、「いいえ」15%という結果であった(図2)。「はい」に関しては男女が大きく偏ることなく知っているということであった。次に「溶着技法の製品を持っているか」という質問に対しては「はい」23%「いいえ」77%という結果であった(図3)。「はい」に関しては男性が62%女性38%という結果になった。「はい

と答えた方、それはどんな製品ですか」という質問に対しては男女ともにレインウェア、マウンテンパーカー、コートが最も多く、次いでスキー、スノーボードウェアであった。女性のなかには下着(ショーツ)という回答もあった。以上の内容から今回のアンケート対象者においては85%が溶着技法について認識があり、77%がその製品を持っていないことがわかった。製品を持っている23%もその62%が男性である。持っているアイテムの内容からみても溶着技法を用いた衣服はどちらかというとメンズアイテムであるということが推察される。

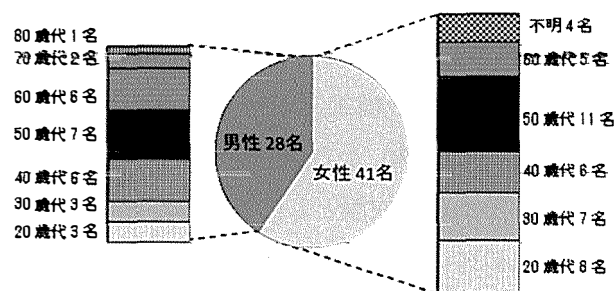


図1. アンケート対象者の性別、年代別人数の比較

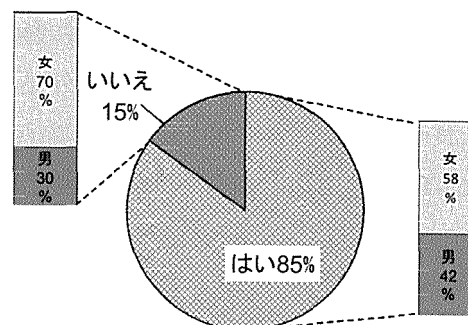


図2. 溶着技法を知っていたか

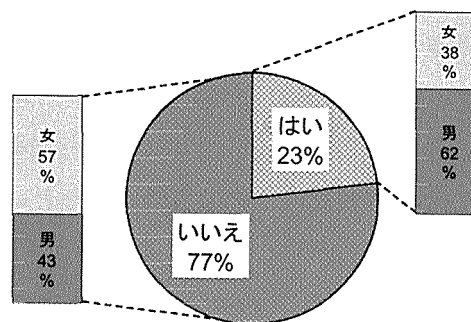


図3. 溶着技法の製品を持っているか

1-2. 溶着・接着技法のはじまり

溶着・接着技法による衣服製作の原点は、テントやレインウェアなど登山用品における透湿防水性の必要性である。1973年6月14日にW.L.Gore社によってGore-Tex-Fabrics®が米国特許に出願され¹、1976年にはアーリー・ウィンタース社(Early Winters社)のテントに採用されている。しかし当時は透湿防水性の素材を使用しているにもかかわらずその縫合部分はミシン縫製を行っていたためミシンの針穴からの透水が問題視されていた。その対策として縫い目に粘着テープ、または熱融着テープを貼ったが効果は殆んど認められなかった。

当時最も効果的だったのが合成樹脂の糊状液を縫い目の表側より丁寧に塗りつけることで、チューブ入りの糊剤「シームスタッフ」がJapan Goa-Tex®(株)から発売されていた。しかし効果はあるものの衣服としての外見が極めて悪かった。それ以外の方法としてはナイロンなど熱可塑性合成繊維を高周波ウエルダーにより溶着するという縫製加工を行っていた。この加工法は設備と技術の熟練が必要とされ、縫い目強度に影響を及ぼす難しい加工法であるが防水効果、外見ともに大変に良い方法とされていた。当時西ドイツでGoa-Tex®を用いて製作されたレインパーカーに見られ、とても希少な商品であった。同時に超音波や熱風を利用した溶着も検討中であった²。

1980年代になると、合成ゴムの塗布は有機溶剤による環境衛生上の問題、高周波ウエルダーによる溶着の縫製加工も強度などの問題に直面して、熱風を用い特殊なテープを接着するミシンをドイツのミシンメーカーが開発をした³。現在の溶着または縫製した縫い目にシームテープを接着するという防水処理はこの頃着手されたということが伺える。

1-3. 日本のファッションシーンにおける溶着・接着技法

日本国内の登山用品の需要は1980年代に入ると急増した。当時Gore-Tex-Fabric®は入手困難であったため日本の業者がアメリカで買い付け、アメリカで縫製加工、日本で販売していた³。現在では国内外問わず多くのアウトドアブランド、アパレルブランドから溶着・接着技法を用いた商品が発売されている。とりわけスポーツメーカーはスキー、スノーボードなどの競技スポーツや、登山などいずれも競技パフォーマンスや生命に関わるため技術的な開発とともに目ざましい発展を遂げてきた。日本のデザイナーやアパレルメーカーではこの技術をどのように扱ってきたのか、過去の資料より読み解くことにする。

1-3-1. パリコレクションによる日本人デザイナーの作品

確認されるパリコレクション、東京コレクションから溶着・接着技法によるコレクションと当時の背景の一部を抜粋する。2000年SS JUNYA WATANABEのコレクション(図4)は、レインウェアをテーマにした。ランウェイに雨を降らせた演出のなか撥水加工された素材とミシン縫製とシーリングテープ^{注2}の接着で防水機能を持たせた作品を発表した。

2005年SS JUNYA WATANABE MANのコレクション(図5)はTHE NORTH FACE(ゴールドウイン株式会社^{注3})とのコラボレーションを行い溶着・接着技法を用いたアウター、ボトムスを発表した。雑誌POPEYE 2005年4月号⁴では、「COMME des GARCONS JUNYA WATANABE MAN (2005SS)×日本ゴアテックス×ゴールドウイン ついに実現したスペシャルコラボの色鮮やかな世界」の特集が組まれており、そのコラボレーションに対して「無比の美しい発色を実現した三社による画期的試みに最敬礼!」と、スタイリスト北原哲夫氏がコメントを寄せている。さらに「アウトドアにおいてもおしゃれなウェアを欲しいがなか

なか良いウェアに出会えない。機能性を備えたカッコイイアイテムとの出会いは困難を極める」とコメント。3社による共同開発により、それまでになかったカラーリングとチェックなどの柄物の登場についても紹介している。誌面からファッション性を重んじたゴアテックスの登場は画期的であったことが伺える。続いて2005年AW JUNYA WATANABE MANのコレクション(図6)では、一般的なゴアテックスの表地に用いられることの多いナイロンタフタをさらに発展させ、ざっくりとしたサージ風のウール、デニム、ツイードを表地に採用、アイテムもベーシックなジャケットや、ピンストライプのコートなどビジネスシーンでも活躍しそうなアイテムを中心に機能素材を扱うというコンセプトでデザインの幅を広げた。2005年AW JUNYA WATANABE レディースのコレクション(図7)においても溶着・接着技法による作品を発表している。

雑誌EYE SCREAM 2009年9月号⁵「ハイテクファッション - 東京ファッションの新ルール」(図8)ではハイテクファッションをテーマとした2009年SS UNDER COVERのコレクションとデザイナー高橋 盾のロングインタビュー、当時「裏原宿系」と呼ばれていたブランドのコレクション、ナイキやアディダスのアパレルラインの素材開発、技術の解説など53ページに及ぶ特集が組まれていた。「機能ファッション」を東京の新ルールに設定し、何気なく着ていた服に隠されていたさまざまな機能素材やディテールについて提案した。

2000年代東京のファッションシーンにおいて機能性素材を使用した溶着・接着技法によるコレクションは新しい価値観を持ったひとつのカテゴリとして確立されたということがわかった。レディースにおいてもアウトドアウェアとは異なる素材、アイテムでデザイン性の高いワンピース、ブラウスなど発表しており、アウトドア・スポーツ

ウェアに生かされていたテクニックをデザインポイントへと落とし込んでいる。現在、メンズウェアでは引き続きこの流れを汲んだコレクションを発表しているブランドはあるが、レディースについては一部の高価格帯のラグジュアリーブランド以外で展開されることはほとんどないのが現状である。



図 4. JUNYA WATANABE 2000 SS



図 5. JUNYA WATANABE MAN 2005 SS



図 6. JUNYA WATANABE MAN 2005 AW



図 7. JUNYA WATANABE 2005AW



図 8. EYE SCREAM 2009/9

2. 研究方法

2-1. 溶着・接着の設備、副資材について

超音波マシン(クインライト電子精工株式会社製)を図9に示す。超音波溶着により生地端同士をつなぎ合わせる。周波数20kHz以上の超音波エネルギーをホーン(図10)と呼ばれる共鳴体から超音波振動を加熱物に伝え強力な摩擦熱を発生させ下側で回転しているアンビル(図10)との接触面で溶着する。現在所有するアンビルはNo.1,2,4,6の4種類、素材の厚みによりアンビルの接触面の幅を変える。マシン針穴が開かないため、防水を目的とした場合有効である。接着面を図11に示す。また、熱で溶かし切るため断面がほつれないという特性を生かし、アンダーウェアの衿ぐり、袖ぐりなど

の断ち切り部分の始末としても使用されている。



図 9. アーム可変型
超音波マシン

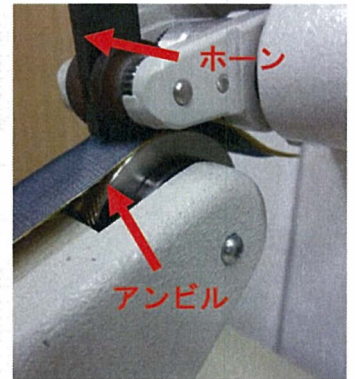


図 10. アンビルと
ホーン

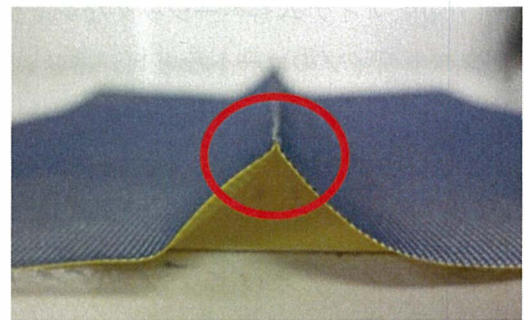


図 11. 超音波マシンの接着面

シームテープを図12に示す。防水機能を有する製品の縫製部に接着することにより縫製品全体を防水構造にするテープである。加工方法についてはマシン縫製、超音波マシンともに存在する。加工は連続送り式小型熱版装置(クインライト電子精工株式会社製)(図13)で接着する。

超音波溶着にテープを接着したものを図14に示す。登山、スキー・スノーボードウェアや、縫い代の摩擦の軽減が必要なランニングウェア、シームで強力に締め付けて、水中での抵抗の軽減、フィット性を必要とする競技用スイムウェア、などが製作されている。

マシン縫製にテープを接着したものを図15に示す。テープ幅に収まる縫い代でマシン縫製、片倒しステッチ後テープを接着してマシン針穴を

カバーし、防水性をもたせる方法である。強度を必要とするレインウェア、ユニフォームなどに用いられる。



図 12. シーリングテープ



図 13. 連続送り式小型熱板装置

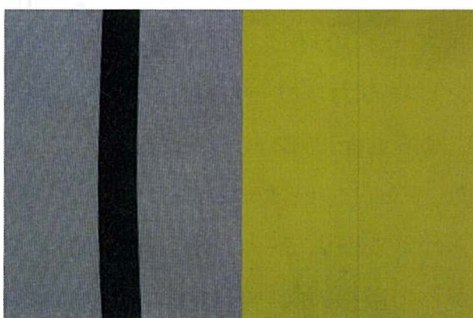


図 14. 超音波溶着+シームテープの表裏

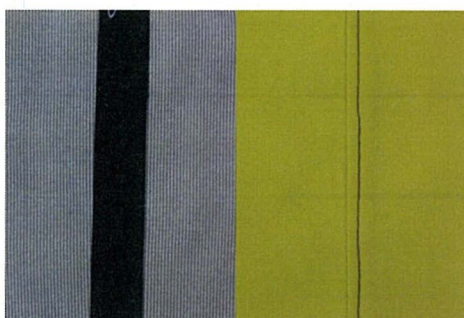


図 15. ミシン縫製+シームテープの表裏

ホットメルトを図 16 に示す。ホットメルトはポ

リウレタン製のフィルム状両面接着材で、防水衣料の裾始末、ファスナー付け、インナーウェアのジョイント部分に使用している。加工はアイロンで片面接着してからヒーター&冷却プレス機(クインライト電子精工株式会社製) (図 17) で完全に接着させる。



図 16. ホットメルト

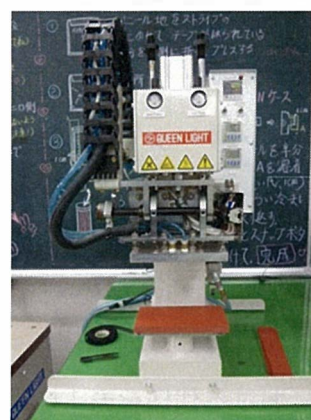


図 17. ヒーター&冷却プレス機

2-2. チュニックの制作

2-2-1. デザイン

制作するチュニックの製品図を図 18 に示す。ゆったりとした直線裁ちのデザインである。

2-2-2. 使用素材

使用素材はポリエステル100%の平織りを使用。途中からリブになっており、ポリエステル90%ポリウレタン10%である。平織り部分の目付け65g/m²、厚さ0.22mm、マイクروسコープ150倍を図19に示す。

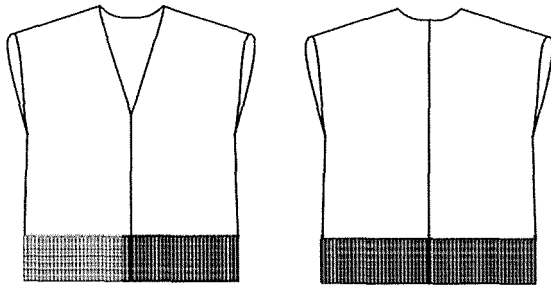


図 18. チュニック製品図

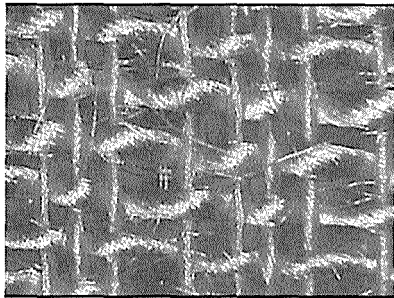


図 19. 表地 マイクロスコープ 150 倍

2-2-3. パターンメイキング

直線で構成された右左 2 枚のパターンで構成する(図 20)、超音波ミシンで加工することを考慮してできるだけ単純なパターンで制作をする。

2-2-4. 仕様

加工における仕様を表 1 に示す。ミシン縫製の縫製仕様と比較する。各縫い目は縫い割りに対して超音波ミシンとシーリングテープを使用した。前衿ぐりと袖ぐりは直線であるためミシンであれば 3 つ折りステッチであるが 2 つ折りホットメル

トで接着した。後衿ぐりは曲線のためいずれも見返し始末であるが通常はステッチ押えであるがホットメルトで接着した。裾はリブになっており伸縮性があるためミシン縫製であればカットソーの製作に使用する 2 本針扁平ミシンを使用するが、超音波ミシンでカットした。また、縫い代端や見返し端は通常ロック始末であるが超音波ミシンでカットして生地端のほつれを防止した。

表 1. 溶着・接着加工とミシン縫製の比較

	溶着・接着加工	ミシン縫製
前・後中心	割り	超音波ミシン+テープ
前衿ぐり・袖ぐり	2つ折りホットメルトで接着	3つ折り1cm幅ステッチ
後衿ぐり	見返し始末ホットメルトで接着	見返し始末+1cm幅ステッチ
裾(リブ)	超音波でカット	2本針扁平ミシン
縫い代端始末	超音波でカット	端ロック始末

2-2-5. 加工条件

副資材を表 2 に示す。設備を表 3 に示す。アンビル No.1,2,4,6 の 4 種類で溶着した溶着面 (マイクロスコープ 100 倍) を図 21 に示す。溶着面の幅とアンビルのナンバー数は比例する、No.1,2 (図 21-1) は溶着面は細いがテープを接着する前に破損した、それに対して No.4,6 (図 21-2) は破損することなくシームテープを接着することが出来た、したがって破損のない No.4,6 のうち溶着面の細い No.4 を条件に設定した。

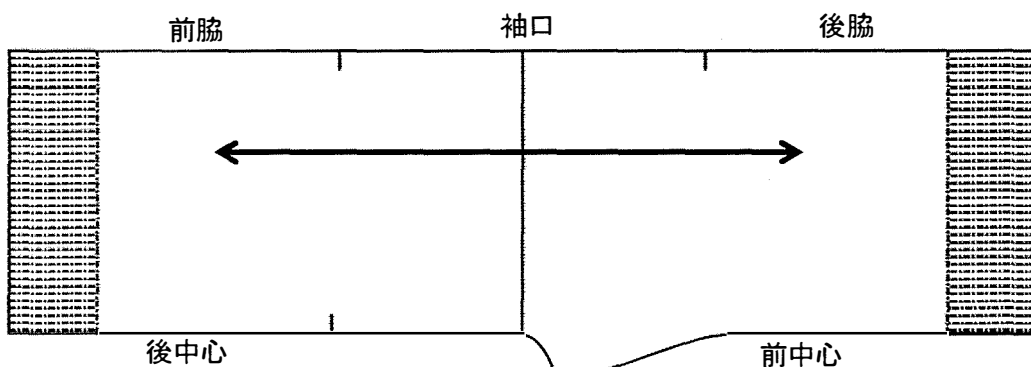


図 20. 右身頃パターン

表 2. 加工副資材

副資材	品番
テープ	MF-10F3 20mm幅(日清紡)
ホットメルト	MF-50T-AH 8mm幅(日清紡)

表 3. 加工設備

設備	条件	
超音波マシン	アンビル 圧力	No.4 9.4kg
連続送り式小型熱版装置	温度(上・下)	150℃
ヒーター&冷却プレス	温度 ホット時間 クール時間 圧力	150℃ 10秒 15秒 45kg

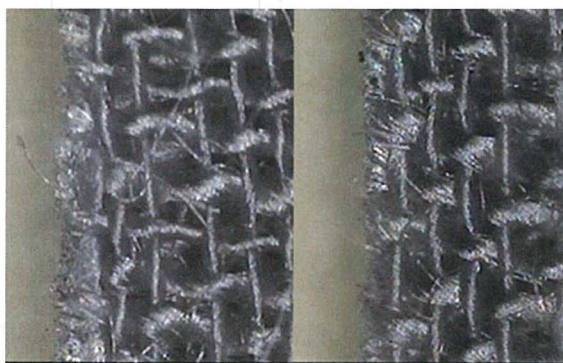


図 21-1. アンビル NO.1 NO.2



図 21-1. アンビル NO.4 NO.6

3. 結果及び考察

3-1. 溶着・接着技法によるチュニック製作の 成果

ポリエステル 100%、平織の素材を用いてチュ

ニックを制作した。製作品を図 22 に示す。素材は目付 65g/m²と軽く若干の透け感もあり本研究の「通常溶着加工では使用しない素材でレディースウェアを制作する。」という目的に適うものである。各縫い目は超音波マシンで溶着後、無色透明のシームテープで加工面を接着補強した。袖ぐり、前衿ぐりは直線のため縫い代に、後ろ衿ぐりは曲線のため見返しはホットメルトで接着した。仕様については溶着・接着技法を考慮してできるだけ単純に加工できるよう、直線的なパターンのため工程上大変スムーズに加工することが出来た。裾のリブは超音波マシンでカットした。リブはポリエステル 90%に対してポリウレタンが 10%入っているため伸縮性があるがそれを保持したままカットすることができた。制作結果の第一印象は、「とても軽く仕上がった」ということである。パッカリングの起こりやすい難素材でも縫製をしないためピリつきなど起こらずに仕上がった。各接ぎ目には縫い代がなく、2 つ折り部分の縫い代は接着されて裾も超音波でカットされているため大変軽く仕上げることができた。また、現在国内外の合繊メーカーによる素材開発は軽量化が進んでおり、今後のレディースウェアを考えるうえでこのような技法を用いて製品としての付加価値をつけるということは有効であると考えられる。



図 22. 製作品

3-2. 溶着・接着技法による今後の課題

3-2-1. チュニック製作における素材・副資材・パターンメイキングについて

使用素材であるポリエステル平織は目付も軽く、厚みも薄いがそのため超音波溶着後のテープの接着剤が組織の間から表にしみ出すという結果になった。(図 23)また、縫い代始末に用いたホットメルトの接着後の硬さが衿ぐり、袖ぐりという場所から肌へのストレスとなる可能性が示唆された。また、縫い代がないため軽い仕上がりという印象はあるが実際、無くなった縫い代とシームテープやホットメルトの重量の違いも計測し、検証する必要がある。制作したチュニックは布帛のため身幅 120cm とゆったりとしている。そもそも体から離れているのであれば縫い代はもとより気にならない可能性が高い。そうであればもっと体に密着したパターンで制作した方が縫い代の有り無しについて考察する意味がある。しかし溶着後、シームテープ接着で補強という技法で発生する可能性の高い、接ぎ目の破損という問題を考えると単純に身幅を小さくすることは難しく、ストレッチなどの伸縮素材という選択肢も生まれる。素材と副資材、素材とパターンメイキングの関係を検討する必要がある。



図 23. シームテープの浸み出し

3-2-2. 溶着・接着技法とファッションクリエイション教育

文化ファッション大学院大学は学術研究者の育成が目的ではなく、高度で専門的な職業能力を持った実務家を育成する機関である。⁶そのため、アパレル産業のものづくりの現場で行われている技術については学生のうちに体験する必要があると考えている。本研究の目的には今後のアパレル製品に対する新しい付加価値を考えるという課題もあり、そのためには一つの制作物に対して素材から始まりそれにまつわるデザイン、パターンメイキング、仕様、加工条件、副資材などそれぞれを検討するという多角的なものの見方が必要とされる。さまざまな制約のなかでデザインや縫製仕様の可能性を広げるということを、どのような方法で取り組むのかは、次世代の新しい服作りをする人材教育の重要な課題である。

4. 結言

本研究は、アウトドアウェア、競技用スポーツウェア、アンダーウェアなどで多用されている溶着・接着技法が、特にレディスウェアでの取り扱いが少ないという背景の中で、従来取り扱うことのなかった布帛の薄地素材によりレディスウェア、チュニックの制作を行ったものである。制作を通して、溶着・接着技法のメリット、デメリットが明確となり素材と副資材の関係性に着目し、素材加工、素材開発または副資材の開発により今後、差別化ができるアパレル製品の制作が可能ではないかという考えに至った。

日本のファッション業界はこれまで、概ね色柄・デザインに重きを置くことが多かったが、これからはそれにプラスして、ものづくりの技術により差別化された商品を生み出すことが必要になっている。すなわち、今までとは全く異なる発想と技法に基づく衣服制作を通してアパレル製品に

対する新しい付加価値を創造することである。そのためにもクリエイティブなデザインや素材、革新的な技法との整合性を研究するなど、服づくりの可能性を広げるための人材教育も重要な課題である。

今後、本研究の成果、問題点を踏まえ、素材の加工、開発も視野に入れた上で薄物素材の選択肢とアイテムを増やし検討を続けることによって、日本のファッション・アパレル産業の発展に些かなりとも貢献出来ることを願っている。

謝辞

本研究を進めるにあたり、超音波ミシンなど設備の設定についてご助言いただきましたクインライト電子精工株式会社的那須様、川島様、副資材の接着条件などのご助言いただきました株式会社エフアイコーポレーションの福田様に感謝申し上げます。

参考文献

- 1 安田 武 「通気性防水布とゴア・テックス・ファブリックについて」
日本繊維製品消費
学会誌, 1978年, Vol.19 ,No.12,P441-447
- 2 細川 孝
「通気性防水シート“Gore-Tex-laminate”について」
繊維学会誌, 1979年, Vol.35 ,No.3,P69-73
- 3 安田 武 「通気性防水布ゴアテックス-その後」
日本繊維製品消費科学会誌,
1981年, Vol.22 ,No.9,P375-379
- 4 「COMME des GARCONS JUNYA WATANABE
MAN (2005SS)×日本ゴアテックス×ゴールドウイ
ン ついに実現したスペシャルコラボの色鮮やかな世界」 POPEYE,マガジンハウス,2005年,4月号,
P149-153
- 5 「ハイテクファッション - 東京ファッションの新

ルール」

EYE SCREAM,株式会社 USEN,2009年,9月号,P16-69

⁶ 大沼 淳. 大学院大学 実像を探る 6. 日経産業新聞. 2013-07-08, P9

図版出展

style.com <http://www.style.com/>

図 4,<http://www.style.com/fashionshows/review/S2000RTW-JNWATANBE/>

図 5,<http://www.style.com/fashionshows/review/S2005MEN-JNWATANBE/>

図 6,<http://www.style.com/fashionshows/Review/F2005WEN-JNWATANBE/>

図 7, <http://www.style.com/fashionshows/Review/F2005RTW-JNWATANBE/>

注釈

注¹ ミシン穴からの透水を防ぐため、超音波溶着の補強に接着されるテープ。

注² アメリカのアウトドアブランド、ザ・ノース・フェイスの日本における輸入販売を1978年からゴールドウイン株式会社が行う。