

# クールウェアの製品化技術

廣瀬繁樹<sup>\*1</sup>、船越吾郎<sup>\*2</sup>

## Production Techniques For "Cool-Jacket"

Shigeki HIROSE<sup>\*1</sup> and Gorou HUNAKOSHI<sup>\*2</sup>

Owari Textile Research Center, AITEC<sup>\*1\*2</sup>

涼しい衣服「クールウェア」の開発には、衣服内の換気が進みやすいように、空気の流れる空間の有無が非常に重要であり、通気性が高く、はりのある服地がクールウェアに適していると考えられる。そこで、最近尾州産地で開発された服地の中で、夏向けの服地を収集し、その中から、通気性も十分大きく、はりも十分に持ち合わせ、滑脱抵抗力も高く、比較的縫製しやすい、抄織糸/バンブーレーヨン織物をクールウェア用服地として選択した。また、PPSモノフィラメント糸を用い、風通しが良い縫製副資材（肩パットや増芯、衿綿、袋地）の開発も試みた。さらに、これらを用いた衣服の開発およびその評価を行った。その結果、産地繊維業界が得意とする夏向服地の特徴を活かした軽量で涼しい「クールウェア」を開発することができた。

### 1. はじめに

最近ではずいぶんと定着した感のある「クールビズ」であるが、これは、夏のオフィスの冷房温度を28としても、涼しく、快適に、格好良く働ける服装をさし、基本的にはネクタイなし、上着なしのスタイルを推奨している。一方、当産地はもともと高級なスーツ等の重衣料向け服地を主力としており、このような動きに対応し「上着を着用しない」のではなく、涼しさを提供できる機能的な衣服を開発することが求められている。このため、最近産地で開発された夏向けの新素材を取り上げ産地繊維業界の涼しい衣服「クールウェア」開発力の向上を図る必要がある。

そこで、平成18年度は産地で提案しているいくつかの夏向服地を用いた涼しい衣服に必要な熱特性を解析し、一般的なオフィス環境を前提とした条件下においては、通気性の高い服地を用いるだけではその効果はあまり得られず、涼しい衣服開発には、衣服内の換気が進みやすいように、空気の流れる空間の有無が非常に重要であることがわかった。例えば、通気性が高く、はりのある服地を表地として用い、身体と表地との間隔を拡げるような衣服構造とすることや風通しが良い縫製副資材の活用など、服地の特徴を活かした「クールウェア」を開発するための衣服設計提案を行った。

今年度は、最近産地で開発された服地の中から「クールウェア」に適した服地の選択、風通しが良い縫製副資材の開発および衣服へ組み込みなど、衣服内換気を促進する「クールウェア」を開発する技術について検討した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 服地の通気性の測定

JIS L 1096 6.27.1 A法により測定。

使用機器 フラジール型試験機（東洋精機製作所製）

#### 2.2 KES物性の測定

使用機器 KES-Fシステム（カトーテック（株））

測定項目 引張、曲げ、せん断、圧縮

#### 2.3 投影面積率の測定

使用機器 システム実体顕微鏡（NIKON SMZ10）

デジタルカメラ（NIKON E995）

照明 上 ハロゲンランプ

下 ハロゲンランプ

### 3. 実験結果及び考察

#### 3.1 収集服地の風合特性などの各種物性と可縫性との関係解析結果による「クールウェア」服地の選択

最近産地で開発された夏向服地を昨年度に引き続き収集し、通気量( $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$ )を測定した。その中から、通気性の高い5つの生地を「クールウェア」用服地の候補として選択した。表1は、「クールウェア」用服地の候補として選択した5つの服地とその通気量測定結果である。

また、はりのある服地がクールウェアに適していると考えられるが、薄地になると、はりは小さくなる傾向にあることから、これらの服地のはりの有無を把握する必

表1 服地の通気性

	組成	通気量 cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> ・s
1	毛/抄織系織物	146
2	抄織系/綿織物	168
3	抄織系/バンブーレーヨン織物	183
4	抄織系/綿織物2	235
5	バンブーレーヨン織物	341

要がある。さらに、今回選択した通気性の高い服地は、比較的薄地で軽量であり、密度も粗いものが多いため、縫製しやすいとされる範囲から逸脱する物性を多く持ち、縫製上問題が発生しやすいと考えられる。そこで、縫製する際に十分な対策が必要になると予想され、これら選択した服地の物性を把握するために、KES 物性（引張、曲げ、せん断）を測定した（表2）。そして、その結果

表2 服地のKES物性測定結果

			毛/抄織系織物	抄織系/綿織物	抄織系/バンブーレーヨン織物	抄織系/綿織物	バンブーレーヨン織物	適正值
			引張特性	LT	たて	0.76	0.60	
よこ	0.44	0.69			0.72	0.58	0.44	
WT	たて	4.6		9.5	8.5	1.5	10.4	6 ~ 12.25
	よこ	14.1		20.3	12.3	14.0	18.4	
RT	たて	53.4		36.1	51.8	56.3	48.8	54 ~ 76
	よこ	51.8		23.2	44.0	18.6	42.9	
EMT	たて	2.44	6.31	4.85	0.9	6.94	3.85 ~ 9.25	
	よこ	12.8	11.8	6.9	9.6	16.6		4 ~ 13
せん断特性	G	たて	0.28	0.48	0.72	0.45	0.24	0.4 ~ 0.95
		よこ	0.26	0.4	0.59	0.40	0.25	
	2HG	たて	0.13	1.1	0.91	0.56	0.21	0.65 ~ 0.875
		よこ	0.21	0.55	0.64	0.66	0.22	
	2HG5	たて	0.3	2.2	3.2	1.7	0.4	0.8 ~ 3
		よこ	0.4	1.5	2.7	1.7	0.5	
曲げ特性	B	たて	0.56	0.03	0.19	0.04	0.11	0.045 ~ 0.135
		よこ	0.03	0.11	0.15	0.03	0.08	
	2HB	たて	0.20	0.03	0.12	0.04	0.04	0.015 ~ 0.045
		よこ	0.01	0.08	0.09	0.02	0.03	

から、その服地の可縫性について検討した。また、通気性の大きな服地は、織密度の低い、目の粗い織物であることが多いが、その場合、縫い目の滑脱が発生しやすい。そこで、滑脱抵抗性を、JIS1096 B 法 縫目滑脱法により測定した（表3）。

以上の測定結果から、通気性も高く、十分な大きさのはりを持ち合わせ、縫製しやすいとされる範囲から大きく逸脱する物性が少なく、滑脱抵抗性も高い、抄織系 /

バンブーレーヨン織物をクールウェア用服地として選択した。

表3 服地の滑脱抵抗力測定結果

	組成	縫い目の滑りの大きさ(mm)	
		タテ	ヨコ
1	毛/抄織系織物	1.9	7.5
2	抄織系/綿織物	1.2	0.9
3	抄織系/バンブーレーヨン織物	0.9	0.7
4	抄織系/綿織物2	2.4	2.4
5	バンブーレーヨン織物	10.1	9.9

### 3.2 風通しが良い縫製副資材に関する技術の「クールウェア」への応用

衣服内換気を促進できるよう風通しが良い縫製副資材を開発するため、ハリ・コシが強く、しわになりにく

い性質を持つ、ポリフェニレンサルファイド（PPS）モノフィラメント系を用いた編地（以下、PPS 編地）の製造に取り組んだ。PPS モノフィラメント系には、460D の太さの糸を使用し、よこ編み機（5G）を用い、ゴム編組織で製造した。また、熱処理（190、1分）を施し、その物性など（通気性、圧縮特性）について評価した。まず、熱処理前後の圧縮特性を KES により測定した（図1）。その結果、熱処理を行うと回復性が大きく向上す

ることがわかった。

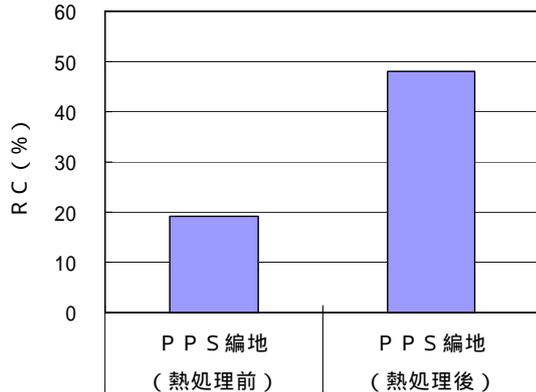
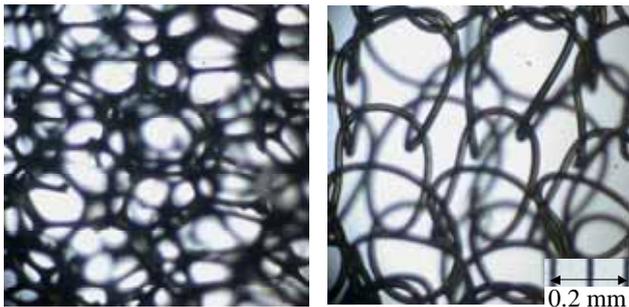


図1 圧縮特性測定結果 ( K E S )

次に、光学顕微鏡により観察を行い、さらに投影面積率を測定した(図2)。投影面積率は68%、53%であった。また、試料の上から風を送り、試料の下で通気量を測定する簡易的な方法により、通気量の測定を行った(図3)。通気量の測定結果から、市販の肩パットの中材に用いられているスポンジ(2種類)と比較して通気性が高いことがわかった。



肩パット用中材

PPS 編地

図2 PPS 編地の光学顕微鏡観察

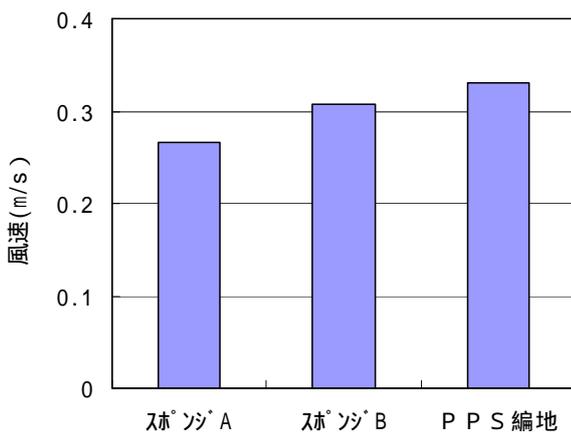


図3 PPS 編地の通気性測定結果

そこで、PPS 編地の肩パットへの応用を試みるため、PPS 編地を中材とした肩パットの試作品を作成した(図4)。中材に PPS 編地を使用し、ポリエステルオーガジーで包んでいる。また、平成 15 年度に開発した PPS モノフィラメントからみ織物(以下、PPS からみ織物)

を用いた増芯や衿綿、袋地開発も試みた(図5)。

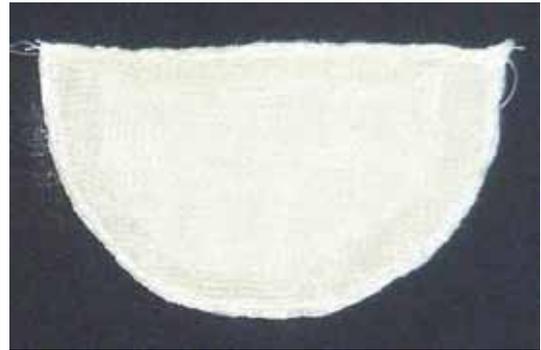


図4 開発肩パット



図5 開発衿綿(左)と開発増芯(右)

### 3.3 縫製上の技術課題への対応

PPS からみ織物の増芯や衿綿、袋地への応用を試みる上で、PPS モノフィラメント系の飛び出し防止が懸念される。そこで、PPS からみ織物の端部にパイピングを行うことによる解決を試みた。パイピングは、ほつれ止めのために布の端を別布でくるむことによって始末する方法であるが、この別布に、極細繊維を用いた高密度織物を使用した。この織物はとても緻密であるため、PPS モノフィラメント系の飛び出し防止に適していると思われる。また、この織物は布端がほつれないため、両端を折りこむ必要がなく、一重縫いで対応可能であり、特殊なアタッチメントも必要とせず縫製しやすいという利点も持つ。

また、クールウエア用服地として選択した抄織系/バンブレーヨン織物を用いて縫製品を製造した場合、KES 物性測定結果から、各種の問題が発生すると考えられる。特に、身体と表地との間隔を拡げるような衣服構造となるように、服地にはりをもたせるため、曲げ剛性

の高いものを選択したが、曲げ剛性が適正值より高いと、いせが入りにくい、パッカリングが発生しやすいなどの問題が予想される。その対策として、縫い速度を下げる、縫い糸張力を弱くする、差動送りミシンを用いるなどの検討を行うとよいと考えられる。

### 3.4 縫製品試作及び評価

上記において検討した対策方法を適切に反映させながら、抄織系/バンブーレーヨン織物を用い、縫製品(紳士服)の試作を行い、「クールウエア」を製品化する上での縫製上の技術課題について検討した。また、縫製副資材には、今回開発した風通しが良い縫製副資材を用い、衣服全体に風が入りやすく、また、織物と身体との間に間隔が開きやすいようにして、衣服内換気が促進されるようにした。実際に縫製品の試作を行ったところ、大きな課題の発生することなく、はりのある縫製品をつくることができた(図6)。今回選択した服地、縫製副資材でも、適切な処理をすれば、十分縫製可能であることがわかった。



図6 開発衣服

開発した衣服の特徴は以下のとおり。縫製仕様は、紳士ジャケット、袖裏なし、半裏仕立てであり、裏地にはポリエステルオーガージーを使用しており、重量は446gと軽量である。

試作した縫製品について、サーマルマネキン制御装置により熱損失量を測定した(図7)。測定条件は、次のとおりである。温度:28、湿度:60%RH、風速:0.5m/秒、風向き:開発衣服の右斜め後方から送風。測定部位は、胸、背、腹、腰、右上腕、右前腕である。比較した縫製品は、従来の毛/ポリエステル織物を用いた紳士服および過去に当センターで開発した、綿/抄織系織物を用いて平成18年度にサンプル縫製を行った紳士服、毛/抄織系織物にPPSからみ織物を用いた紳士服である。上記の条件においては、熱損失量は、今回開発した紳士服がすべての部位において最も大きい値を示し、涼しさ効果の高い衣服であることがわかった。

## 4. 結び

平成18年度の研究結果から、涼しい衣服開発には、衣服内の換気が進みやすいように、空気の流れる空間の有無が非常に重要であり、身体と表地との間隔を拡げるような衣服構造とするとよいと考えられた。

そこで、最近産地で開発された服地の中から、通気性も十分大きく、はりも十分に持ち合わせ、滑脱抵抗も高く、比較的縫製しやすいと考えられる、抄織系/バンブーレーヨン織物をクールウエア用服地として選択した。

さらに、PPSモノフィラメント糸を用い、風通しが良い縫製副資材(肩パットや増芯、衿綿、袋地)の開発およびこれらを用いた衣服の開発を行い、軽量で涼しいクールウエアを開発することができた。

本研究を進めるにあたり、衣服機能評価で岐阜県産業技術センター西村大志様にご協力いただきましたことを厚くお礼申し上げます。

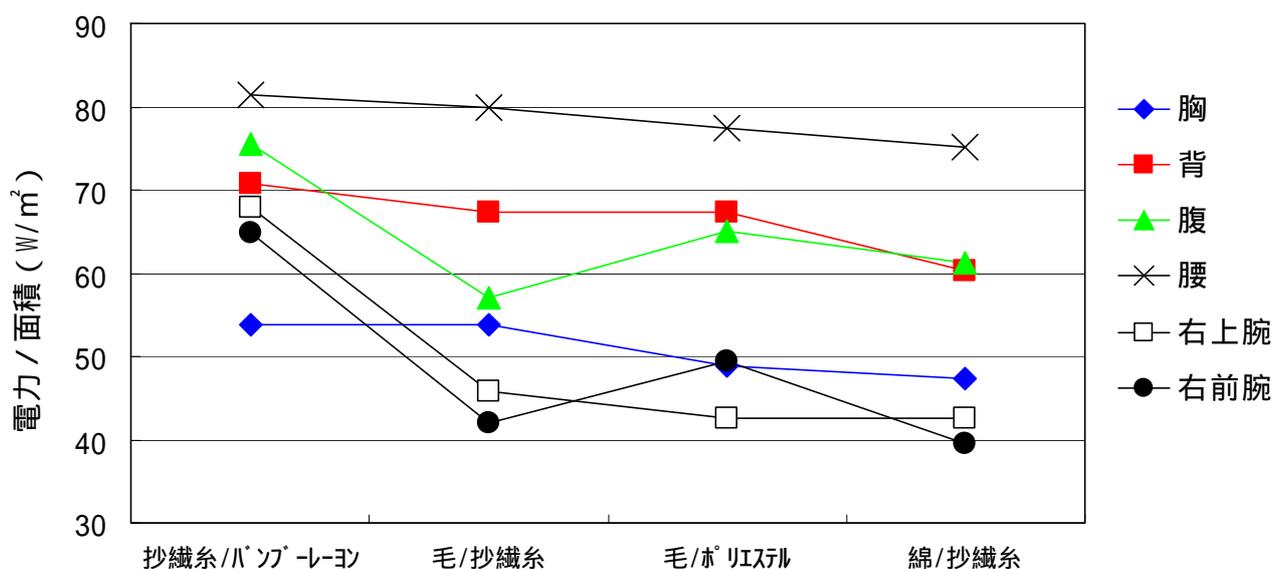


図7 開発衣服の熱損失量測定結果