

高校生男子における詰襟学生服着用時の快適性に関する研究：サイズ 設計 素材の提案とその評価

河地, 洋子

<https://doi.org/10.15017/1398254>

出版情報：九州芸術工科大学, 2001, 博士（芸術工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

第V章

上肢運動に伴う体幹部体表面積の変化

—改良詰襟学生服の提案—

V-1 はじめに

詰襟学生服は第1章序論で述べたように、1879年学習院の男子生徒が着たのが始まりとされており、100年以上もの長い歴史の中で着用され続け、21世紀を迎える現在でも多くの学校で制服として採用されている。長い間着用され続けている歴史を見ても、学校制服としての利点があるのであろう。しかし、第II章の意識調査で述べたように、動きにくさ、窮屈感が詰襟学生服着用者に問題として強く感じられている。一日のうち約8時間前後もの長い時間、動きにくく窮屈感のある制服では、快適な学校生活を過ごせないのではないだろうか。第三章と第四章で、体型とサイズの問題点を明らかにし新サイズの提案を行った。そこで次に詰襟学生服の視覚的なデザインは残しながら、着心地の良い詰襟学生服の開発を試みようと考えた。動作に追随する衣服の設計には動作に伴う人体の変化を把握する必要がある。その基礎資料として、動作に伴う体表面積変化量を検討しようと考えた。

体表面積に関する研究には、男女の部位別に体表区分をした研究（藤本ら 1968；富田ら 1999）、男性の部位別体表区分の研究（蔵澄ら 1994）、モアレ等高線形成法による男性の人体計測研究（樋口ら 1982）がみられる。しかしこれらは、頭部、背部、胸部等の解剖学的区分での体表面積の研究で、運動機能性を追求するための詰襟学生服開発の基礎資料とはなりえない。衣服の運動機能性を追及するための体表面積の変化についての研究（田村ら 1979；中保ら 1979；岩谷と関山 1985）も見受けられるがこれらは女子についての研究である。男女の特徴的な体型差が体表面積比率にも反映しているとの報告（藤本ら 1968；富田ら 1999）もみられることから、女性の研究結果を引用することは問題があると考えた。

着心地の良い服とは、皮膚のよく伸びる位置にゆるみ加的に確保されているかどうかによると考えるが、田村ら（1979）も「被服の運動機能性は必要運動量を被服形態に適切に配分し、あるいは被服素材の伸縮性に分散、吸収させることによって得られる」と同意見を述べている。つまり人間の皮膚の伸び縮みに追随する衣服の開発は、我々の衣生活を快適なものにしてくれると確信する。詰襟学生服の運動機能性を追求するためには、人体の関節中最も運動領域が大きい肩関節の運動が胴上部体表面に及ぼす影響を検討することが必要である。胴上部体表面積変化量の検討としては、体表面積を上衣へ展開するために体幹部各部位の皮膚の伸展収縮を測定する必要がある。その為に測定方法としてはサージカルテープを使用したモデリング法によって、動作別に体表面積の変化量を検討することとした。

さらにこの体表面積変化量の結果を基礎資料とし、高校生の詰襟学生服の視覚的なデザインは残しながら、パターンの見直し及び肩周辺の仕様改良の試みへと展開した。

V-2 方法

V.2.1 被験者

被験者として20～26歳の成人男子6名を選んだ。成人男子の体格では、高校生とは人体寸法もプロポーションも異なっている。全体的な体格は異なるが、詰襟学生服の設計に必要な寸法は胸囲、胴囲、背肩幅、背丈であるため、この寸法が170Aの標準サイズに適応できるHQLデータ（人間生活工学研究センター 1997）の高校生男子の平均値に近い成人男子を選んだ。詰襟学生服設計に必要な各部位寸法は、胸囲で被験者平均85.2cm、高校生男子平均85.0cm、胴囲で被験者平均70.1cm、高校生男子平均71.2cm、背肩幅で被験者平均43.0cm、高校生平均42.7cm、背丈で被験者平均41.8cm、高校生平均42.6cmであった。被験者6名の肥満度はBroca指数の変法を用いて計算した肥満度の平均が -8.7 ± 4.95 であり正常範囲の基準であった。マルチン法による身体計測の6人の平均値は表V-1に示す通りである。

表V-1 被験者の主な身体特徴

		(n=6)		
部位		平均	最大値	最小値
身長	(cm)	172.2	175.0	170.0
体重	(kg)	59.3	66.0	54.0
胸囲	(cm)	85.2	90.3	82.8
胴囲	(cm)	70.1	73.5	65.0
腰囲	(cm)	89.5	95.0	84.6
頸付け根囲	前 (cm)	25.1	26.5	23.7
	後 (cm)	19.0	21.0	17.0
前中心丈	(cm)	37.2	39.4	34.2
後中心丈	(cm)	41.8	44.5	38.4
前肩下り	SP～腋点 (cm)	12.5	13.8	11.0
	腋窩～WL (cm)	26.0	34.0	18.5
後肩下り	SP～腋点 (cm)	15.0	16.0	13.3
	腋窩～WL (cm)	26.0	34.0	18.5
乳頭間隔	(cm)	19.8	21.0	18.5
背肩幅	(cm)	43.0	45.7	39.0
胸幅	(cm)	36.1	38.0	33.4
腕付根囲	(cm)	39.6	41.5	37.8
肥満度	(%)	-8.7	-2.2	-14.3
年齢	(歳)	22.2	27.0	20.0

注：Brocaの体重： $(身長-100) \times 0.9 = 標準体重$
 肥満度： $(实在体重-標準体重) / 標準体重 \times 100$
 SP: ショルダーポイント
 WL: ウエストライン

V.2.2 動作条件

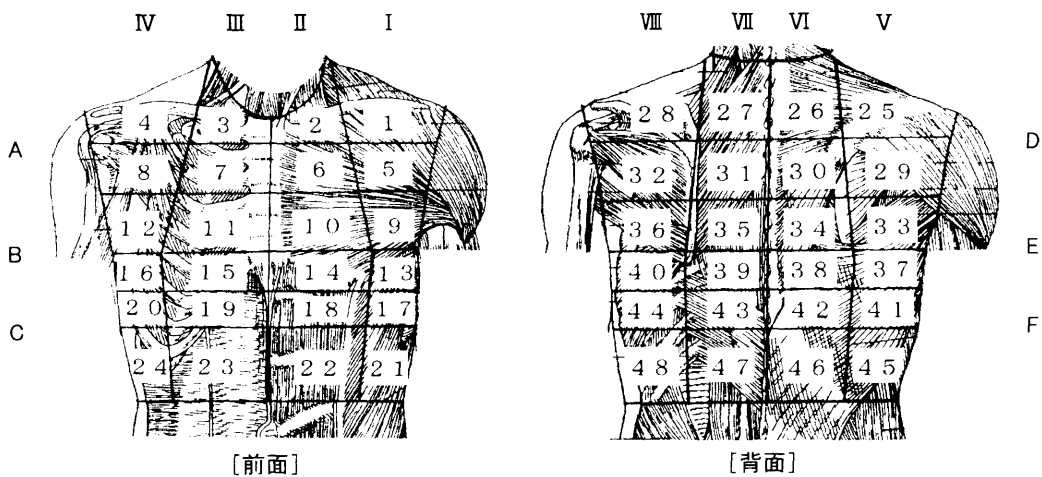
動作条件は男子学生の日常的な動作を考慮し、上肢挙上動作と体幹前屈動作から設定した。立位姿勢で両上肢自然下垂（静立）を基準とし、手掌を下にした挙手前方90度、挙手180度、挙手側方水平90度、上肢挙上を伴う体幹前屈45度の5条件とした。この5条件の動作は写真V-1に示す通りである。

V.2.3 測定部位

実測範囲は、胴囲より上部の体幹（図V-1）である。体表面の伸展収縮部位を測定する為に、以下の計測点を基準とし計測線を引いた。なお計測点と計測線の設定方法は、岩谷と関山（1985）の研究を参考に設定した。

計測点は、①フロントネックポイント、②乳頭点、③頸側点、④肩峰点、⑤前腋点、⑥腋窩点、⑦頸椎点、⑧後腋点、⑨肩甲骨点であった。

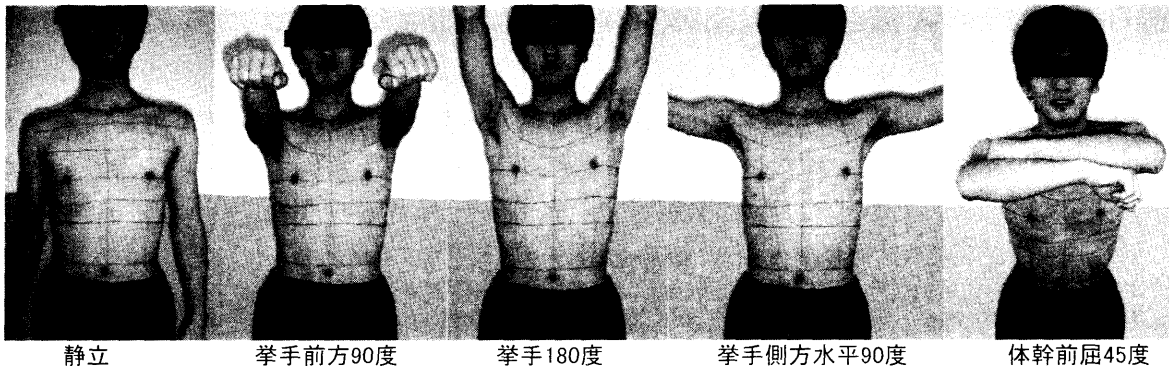
計測線は、(1) 肩線、(2) ④と⑤を二等分した点の水平線、(3) 前腋点の水平線、(4) 胸囲線、(5) 胴囲線、(6) 胸囲線と胴囲線の位置を二等分する水平線、(7) 胸囲線と(6)を二等分する水平周長、(8) 後腋点の水平線、(9) ④と⑧を二等分した点の水平線、(10) 脇線、(11) 頸側点と乳頭点を結び直下した線、(12) 頸側点と肩甲骨点を結び直下した線であった。



図V-1 体表区分

体幹部を以上の計測線で分割し、前面背面それぞれ24分割の合計48部位とした。

服との関係を調べるには小さなパーツの比較のみではなく、身体の水平部分及び垂直部分の変化を調べる必要があると考えて、計測線を基準に水平分割部分をA～Fに垂直分割部分をI～VIIIに別けた。



写真V-1 動作条件

V.2.4 分析方法

人体の曲面を模り人体の模型を作る方法として、石膏テープ、サージカルテープ、和紙、粘着テープ等を使ったモデリング法がある。本計測では、作業時間を短縮し被験者の疲労を軽減する目的で、サージカルテープを使用したモデリング法での計測とした。被験者の体表面に直接2.5cm幅の医療用サージカルテープを三層に貼付した。体表面に貼付したサージカルテープは、分割線に沿って切りはずし48部位の平面に展開した。展開したパーツを、デジタイザーにて座標入力し面積値を求めた。

データの分析は動作別に、48分割部位面積値、全体面積値、エリア別合計面積値（I II III IV V VI VII VIIIの垂直区分のエリア、ABCDEFの水平区分エリア）の比較を行なった（図V-1）。

面積値は分散分析と平均値の差の検定を行ない分析した。

V-3 結果

V.3.1 静立時部位別面積及び動作別全体面積

体幹部 48 分割部位の静立時面積実測結果は、表 V-2 に示す通りである。

変動係数は、前面では No.1、No.6、No.23 の部位背面では No.26、No.29、No.32、No.37、No.41 の部位で 10%以下で、この部位は個人差が少ない部位であることが解った。ばらつきの大きい部位は前面では No.12、No.13、No.17 の部位であり、背面では No.33、No.34、No.35、No.36 の部位であった。つまり背面では両腋点を結んだ線と胸囲線の間の部位で、前面では腋点より下の脇側（胸囲線と胴囲線の二等分の位置まで）の部位に個人差が大きいことが解った。

表 V-2 静立時の各部位平均面積、SD と変動係数

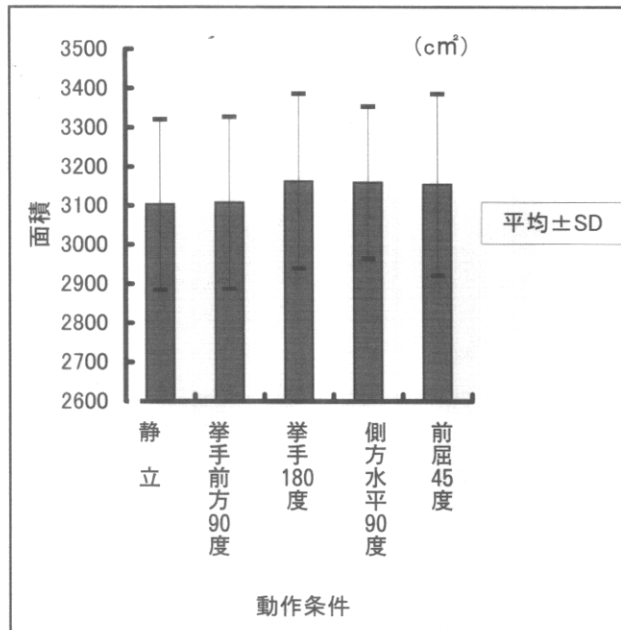
[前面]												(n=6)
												(cm ²)
部位番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均	82.5	49.9	45.6	84.5	47.4	54.9	50.9	46.5	67.2	67.5	61.6	71.0
SD	6.7	10.6	9.4	13.4	5.9	4.6	6.7	5.0	16.1	17.6	12.5	22.6
変動係数	8.1	21.2	20.6	15.9	12.4	8.4	13.2	10.8	24.0	26.1	20.3	31.8

部位番号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
平均	51.0	46.9	45.6	50.6	41.3	41.1	41.1	43.9	80.6	89.3	85.7	79.5
SD	15.9	8.5	6.0	15.0	12.4	4.3	5.3	10.5	20.3	11.6	6.2	16.2
変動係数	31.2	18.1	13.2	29.6	30.0	10.5	12.9	23.9	25.2	13.0	7.2	20.4

[背面]												(cm ²)
部位番号	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
平均	120.8	78.9	80.8	121.5	74.8	58.7	56.7	71.7	82.2	51.1	49.7	85.2
SD	20.2	7.6	8.8	14.7	6.7	7.3	9.4	6.6	33.7	17.5	18.1	32.1
変動係数	16.7	9.6	10.9	12.1	8.9	12.4	16.6	9.2	41.0	34.2	36.4	37.7

部位番号	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
平均	66.2	43.9	40.6	65.9	58.9	40.0	36.9	62.1	97.3	71.4	70.5	92.9
SD	5.5	6.4	5.5	7.3	4.6	6.7	6.6	9.4	9.8	11.2	13.1	13.8
変動係数	8.3	14.6	13.5	11.1	7.8	16.8	17.9	15.1	10.1	15.7	18.6	14.9

前面、背面を合計した動作別全体面積の比較を図 V-2 に示した。全体面積は静立で 3102.9cm² あり、静立時の全体面積と比較して各動作でやや伸展が見られ、挙手 180 度で最大 1.9% 伸展した。しかし分散分析の結果は、動作の有意な主効果は見られなかった。



図V-2 動作別前面背面合計面積

V.3.2 エリア別面積比較

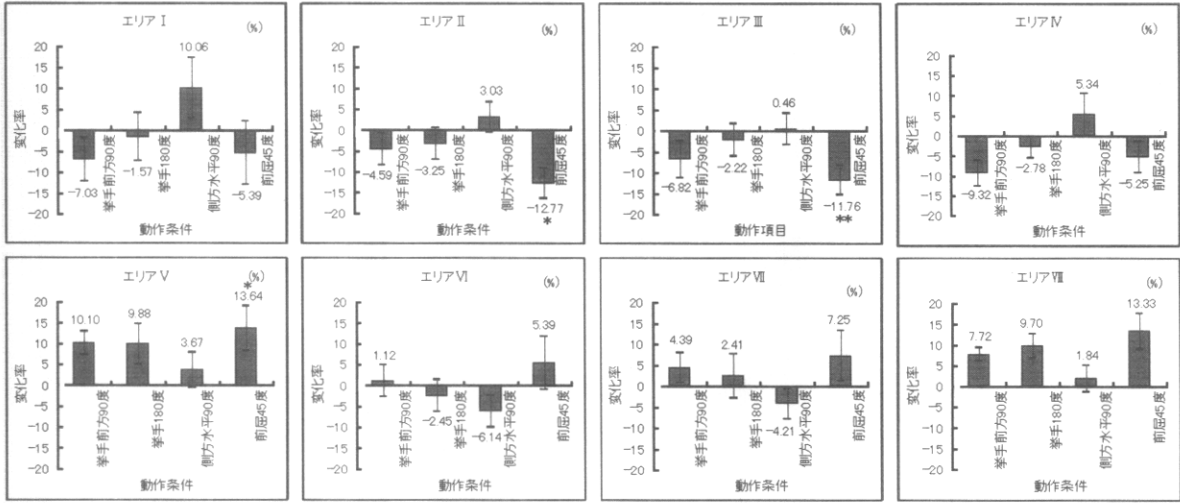
垂直区分した各エリアの静立時を基準とし、動作別面積変化率の比較を行なった (図V-3)。

前面のI II III IVのエリアでは、側方水平90度の動作で伸展傾向が、また他の動作では収縮傾向が見られた。背面では中心エリアVIで側方水平90度と挙手180度に、また中心エリアVIIの側方水平90度に収縮傾向が見られたが、その他の動作では伸展傾向が見られた。挙上方向の違いで変化を見てみると、側方水平90度は後ろ中心部VIで6.14%、VIIで4.21%の収縮傾向を示し、前面外側Iでは10.06%、IVでは5.34%の伸展傾向を示した。また挙手前方90度、挙手180度、前屈45度では前面は最大12.77%の収縮を示し、背面は最大13.64%の伸展であった。

前面の最大伸展率の傾向を見ると、側方水平90度の外側エリアIで10.06%、IVで5.34%であった。背面の最大伸展率を見ると、前屈45度の外側エリアVで13.64%、VIIIで13.33%、中心エリアVIで5.39%、VIIで7.25%であり、背面は中心部より外側でより大きい伸展がみられた。

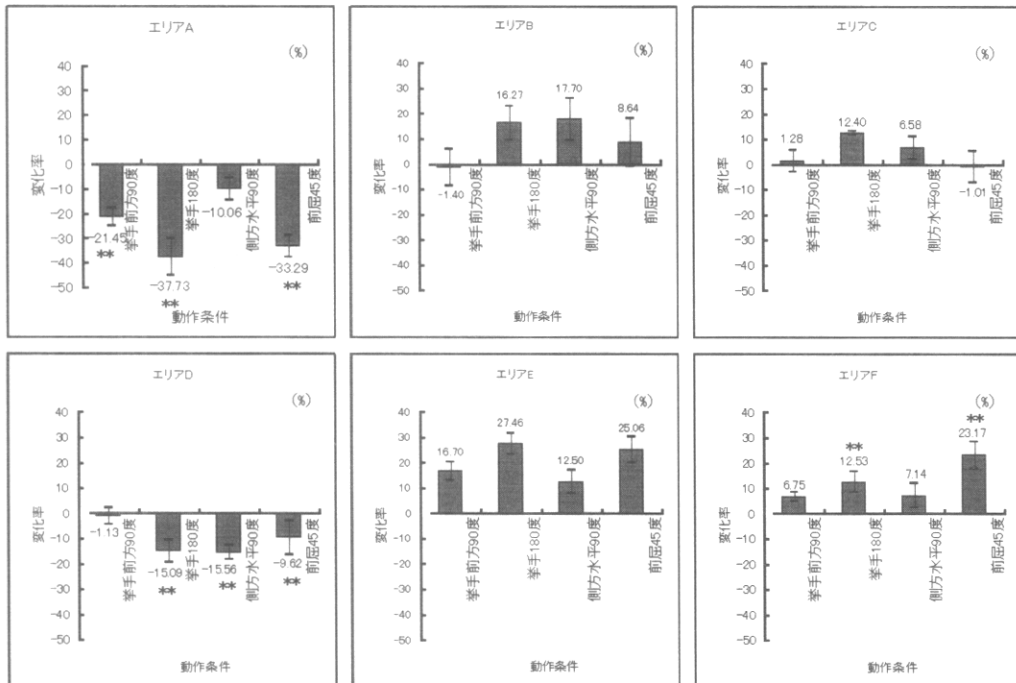
しかし静立時の面積と動作後の面積間で有意な差が見られた部位は、前屈45度の動作時の前面中心側II、IIIの部位の収縮と背面は外側Vの部位の伸展であった。

次に水平区分した各エリアの静立時を基準とし、動作別面積変化率の比較を行なった (図V-4)。各部位の伸展収縮の変化を見ると、肩部周辺エリア前面Aの側方水平90度以外と背面Dの挙手前方



図V-3 垂直区分動作別面積変化率

平均±SD
 **:p<0.01
 *:p<0.05



図V-4 水平区分動作別面積変化率

平均±SD
 **:p<0.01

90度以外はいずれの動作も有意に収縮し、胸部エリアB、Eと腹部エリアC、Fは伸展傾向を示した。またFの前屈45度と挙手180度においては有意な伸展であった。

前肩部Aの収縮率は側方水平90度で最小10.06%、挙手180度で最大37.73%の収縮であった。後ろ肩部Dは、側方水平90度で最大15.56%収縮した。肩部周辺エリアの収縮率を前後（エリアA、D）で比較して見ると、側方水平90度は後が前より収縮し、挙手前方90度、挙手180度、前屈45度では前が大きく収縮した。挙上方向による違いは見られるが、前肩部の面積は著しく収縮していた。

エリアB、Eの前後比較では、前面Bは側方水平90度で17.71%伸展、背面Eは挙手180度で最大27.46%の伸展傾向であった。前面エリアBの挙手前方90度以外の三動作では伸展傾向が見られた。背面エリアEの伸展は、挙手前方90度で16.7%、前屈45度で25.06%、挙手180度で27.46%であった。

腹部エリアC、Fの前後比較では後ろが前より伸展率は大きく、前屈45度で最大23.17%、挙手180度で12.53%の有意な伸展がみられた。

水平区分では、肩部周辺エリアは前後とも収縮しその収縮率は後ろより前が大きく、また胸部エリアB、Eと腹部エリアC、Fでは前後とも伸展しその伸展率は前より後ろが大きいことが解った。

V.3.3 48 部位別面積比較

48 分割部位の静立時面積を基準とした動作別面積比率の比較を表V-3に示した。静立と動作時の実測面積値について、平均値の差の検定を行なった結果有意差が見られた部位は、前面肩部周辺(1~8)、背面肩部周辺(25~28)、肩甲骨上面(29、32)、背面の脇側(37、40、41、45、48)、背面腹部の中心部(42、46、47)である。このことは、上肢挙上に伴う肩関節の運動と腰椎の前屈運動の影響が、これらの部位の面積変化に有意に現れたものと考ええる。

表V-3は、静立時の面積を100とした時の各部位の相対値を示した表であるが、肩部前面では右頸側点から肩峰点の間の部位4で挙手180度時に、静立を100とした時39%を示し61%の最大収縮を示した。背面では右頸側点から肩峰点の間の部位25の挙手180度で最大収縮率34%であった。水平区分で肩部の収縮を示したが、部分的に見ても肩関節の位置する肩部の面積の著しい収縮が見られた。

最大伸展は、背面の腋点水平線から胸囲線との間の右脇側の部位33で、挙手180度時の56.6%の伸展であった。つまり、後腋点より下の脇側部位は、腋窩を含む部位であり、約57%の伸展を示す部位であった。また背面腹部の四つの部位(45~48)は前屈45度で約22%~約28%の伸展を示した。

次に、48部位の変化率を5%~10%未満と10%以上に分け、各部位の変化率と動作との関係を調べた(図V-5)。

前面では、肩部周辺で10%以上の収縮が見られた部位がほとんどであるが、腋点の部位(5、8)は側方水平90度で約10%の伸展を示した。背面の肩部周辺では腋点の部位(29、32)は側方水平90度で収縮したが、他の三つの動作では伸展を示し、10%以上の伸展もあった。この背面の腋点の部位は、肩甲骨の上面にあたる部位であり、肩甲骨の動きが直接現れる為、このような挙上方向の違いによる変化がみられたと考える。

胸部の腋点より下の脇側の部位は、前(9、12)では挙手前方90度を除く三つの動作で10%以上の伸展が見られ、後ろの部位(33、37、36、40)はいずれの動作でも10%以上伸展した。前後ともに腋点より下の脇側の部位は大きく伸展していた。

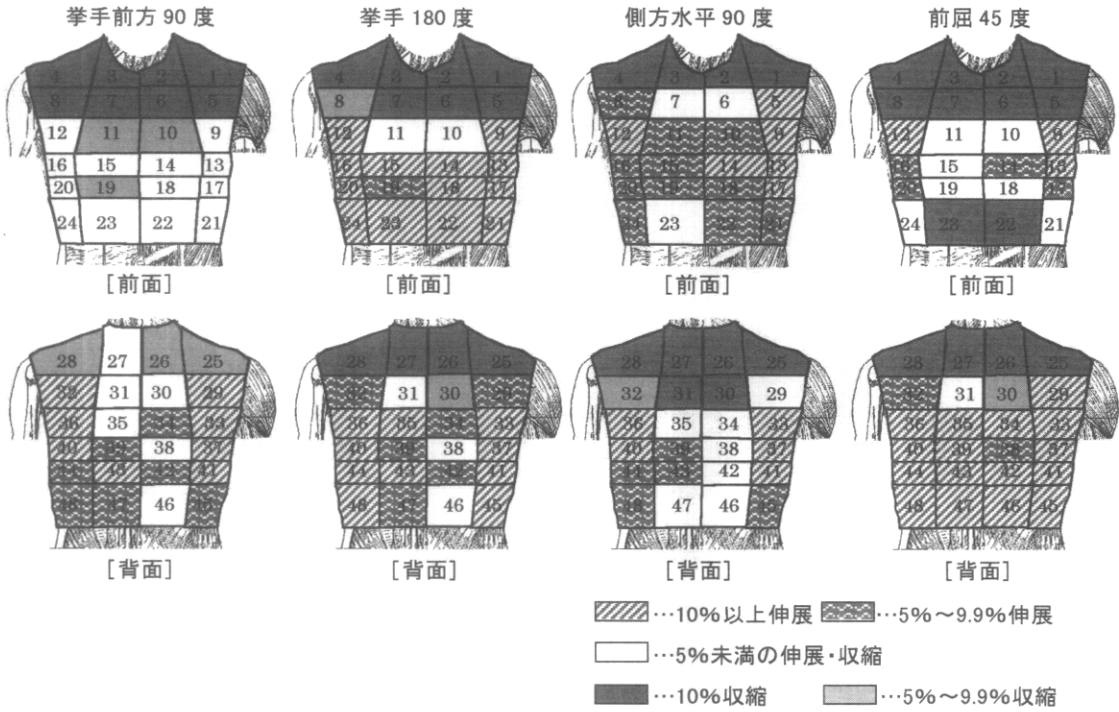
前屈45度の背面では中心部でも伸展を示し、腋点水平より下方の背面全体で10%以上の伸展を示した。

表V-3 動作に伴う体幹部体表面積の変化

		[前面]																							
		(%)																							
部位番号	動作条件	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
拳手前方90度	静立	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	拳手180度	73.6	83.1	82.1	68.5	81.5	89.0	86.1	73.2	102.8	93.2	91.9	102.5	99.5	100.9	97.1	96.8	97.0	97.5	94.3	98.4	103.3	104.0	98.8	104.4
側方水平90度	静立	42.4	52.9	53.1	39.0	87.8	80.9	84.8	91.2	129.5	100.9	104.7	129.1	118.9	115.3	111.9	115.1	113.3	112.7	109.8	115.4	113.8	111.0	110.1	112.9
	拳手180度	82.5	77.7	77.9	76.0	114.1	101.1	97.7	108.7	136.3	106.1	107.6	128.7	115.2	118.7	109.2	109.4	110.1	107.9	105.2	107.4	107.8	105.9	98.8	108.1
前屈45度	静立	53.8	55.8	56.0	53.0	88.3	77.0	80.1	85.8	118.0	95.4	97.1	121.6	112.0	105.9	103.0	106.9	106.9	100.9	100.1	109.2	101.7	88.7	89.3	102.8
	拳手180度	90.6	94.3	95.2	90.6	117.6	97.2	103.1	112.8	131.5	107.3	111.5	124.2	115.3	103.4	109.6	112.1	110.0	105.3	110.5	108.2	106.1	103.4	105.4	107.3
側方水平90度	静立	66.0	81.1	85.2	67.9	107.8	93.6	99.1	104.6	156.6	106.9	117.2	147.8	121.0	99.5	109.1	123.5	119.4	107.9	111.3	119.6	112.5	104.6	105.7	115.8
	拳手180度	78.5	78.4	80.5	78.5	97.1	87.7	89.9	93.8	124.9	98.8	100.3	119.7	114.3	100.6	105.5	113.1	112.3	103.7	107.4	109.8	107.8	102.6	102.6	109.2
前屈45度	静立	78.7	84.1	84.1	80.7	111.1	94.0	97.9	108.3	145.8	112.5	114.6	136.8	122.2	105.9	115.7	121.1	120.2	122.2	120.5	119.3	121.9	123.0	124.6	127.5
	拳手180度	90.6	94.3	95.2	90.6	117.6	97.2	103.1	112.8	131.5	107.3	111.5	124.2	115.3	103.4	109.6	112.1	110.0	105.3	110.5	108.2	106.1	103.4	105.4	107.3

(静立時の各部位の面積を100とした時の相対値)

 :p<0.01
 * :p<0.05



図V-5 部位別の面積変化量の分布

V-4 考察

被験者6人の各部位体表面積の実測結果より、ばらつきの大きい部位は前面では、No.12、No.13、No.17の部位、背面ではNo.33、No.34、No.35、No.36の部位であった。つまり背面では、両腋点を結んだ線と胸囲線の間の部位、前面では腋点より下の脇側（胸囲線と胴囲線の二等分の位置まで）に個人差が大きいことが解った。衣服のゆとり量は動作適合の為に必要であるが（猪又ら 1982；岩谷と関山 1987）、それと同時に不特定多数の人が着用する量産用衣服の設計の場合、個人差の大きい部位にはゆとり量が必要であると考えられる。今回の実測においてNo.12、No.13、No.17、No.33、No.34、No.35、No.36の部位において個人差が大きい部位である事から、この部位は量産用衣服設計時にゆとり量を考慮に入れて設計しなければならない重要な部位であることが解った。

エリア別に分析した結果、垂直区分では中心部より外側が大きく伸展することが解った。また前面は胸部よりも腹部の伸展が大きく、しかも側方に及ぶに従って増大するという藤村らの女性に関する報告（藤村と大野 1981）が見られるが、今回の男性の測定でも同じ傾向が見られた。つまり図V-3に示すように前面外側においては側方水平90度で伸展しており、背面外側においてはいずれの動作でも伸展する部位であることが解った。

一方水平区分では、腋点より上方の肩部周辺部位は背面及び前面において全般に収縮が見られ、最大約61%の面積収縮があった。伸展は全く見られなかった。この部位は、衣服では肩幅として捕らえている部位である。肩幅は上肢運動によって肩甲骨が内方に引き上げられるため、上肢を下垂した正常姿勢の時が最も広く、どのような運動によっても狭くなる特性を持った部位である。肩幅の広いデザインの服や厚い肩パッドの入った服は、人間の肩部の面積移動に追従できず、皮膚こそが衣服の理想的な姿とする視点からは快適なこととは捉えにくい。腋点より下の部位は、前面エリアBの挙手前方90度において非常にわずかな面積の収縮が見られるが、その他の動作では前面背面で伸展傾向が見られることが解った。特に後ろ腋点の下のEエリアは、挙手180度で約30%の面積伸展傾向が見られ、男性のこの部位では伸展が大きいことが解った。

エリア別体表面積変化の結果から、パターン展開へ導入した詰襟学生服の製作の条件として以下の改良点を提案する。

後ろパターンでは、後ろ腋部の位置と後ろ脇線に、後腋点より下部のエリア（図V-5）と腋点部の面積伸展（表V-3）に適合するゆとり量を後ろ腋部の位置と後ろ脇線に追加し、服の側面に厚みを持たせる。また、後ろ中心においても肩部周辺以外に面積の伸展が見られた為（図V-5）、後ろ中心線にゆとり量を追加する。前パターンでは、前面の垂直区分エリアにおいて面積の収縮方向にあり（図V-3）、水平区分エリアにおいても面積の伸展率は少ないという結果（図V-4）から、前のゆとり量は脇では追加せず逆に削り取り、胸囲寸法のゆとりの中に含ませることとする。また、前肩部の収縮という結果から、前肩線及び肩先から前腋点までをカットし、アームホールの修正を行なう。

48分割面積の比較では、肩部周辺、腋点部位、体側部に有意に収縮伸展の変化が集中していた。今回の男性面積実測では、肩部周辺の面積はどの動作においても収縮していた。特に挙手180度の前面では静立時より39.0%の面積比率となり61%の収縮、背面では66%の面積比率となり34%の収縮となった(表V-3)。腋点の部位は、挙手前方90度時に前で収縮、後ろで伸展し、側方水平90度では前が伸展、後ろは収縮を示した。つまり、腋点近くの部位は動作の違いにより、前面背面で伸縮の変化が逆転する傾向が見られた。岩谷と関山(1985)の女性の研究においても腋点周辺の変化量が大きいという報告があるが、今回の計測でも、前面ではNo.5の部位の挙手前方90度において81.5%の面積比率となり最大18.5%の収縮、No.9の部位の側方水平90度において136.3%の面積比率を示し最大36.3%の伸展であった。背面ではNo.29の部位の側方水平90度において97.1%の面積比率を示し最大2.9%の収縮、No.33の部位挙手180度の面積比率は156.6%となり最大56.6%の伸展で背面での変化量が多いことが明らかとなった。

以上の結果を基礎試料とし、次に詰襟学生服の改良を試みた。

V-5 改良詰襟学生服の提案

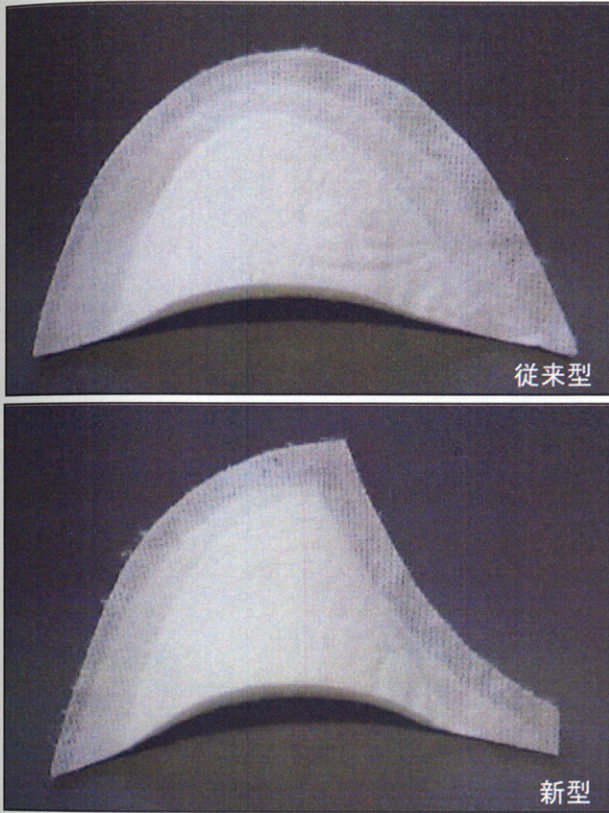
上肢運動に伴う体表面積の変化量の調査において、肩部は収縮が激しい部位であり最大約61%もの収縮が認められた。逆に伸展が認められた部位は後ろ腋点とその下の部位で最大約57%、後ろ胴の部位で最大約28%であった。

学生服のような上衣は肩で支えて着用する衣服であり、肩への負担がかかる衣服である。しかもシャープな硬いイメージを必要とされてきた学生服には、しっかりした厚いパッドでの肩部の補強は不可欠のものであった。しかしこの補強された学生服の肩部は、人体の肩部の収縮には追従せず肩部への抵抗となり、着心地の悪さへ繋がる可能性が大きい。そこで外観のシャープな硬いイメージは残しながら、肩部が動きやすくする為に学生服の肩部の改良を試みた。

肩パッドを入れない服は体の動きに追従し着心地の良さは増すが、型崩れが激しく形を保つ効果を減少させる。そこで肩パッドを薄くし、後ろの形状はそのままに、前は三角筋の形状に合わせてカットした。写真V-2に従来型肩パッドと新型肩パッドを示す。

さらにシャープな硬いイメージの形を保ち腕を自由に動きやすくする為、学生服の肩部に形状記憶合金ワイヤーを内蔵させる事を考えた。このワイヤーで形を固定し、人体の腋点部分と衣服との間の空間を作ることで、腋点部分の伸展や肩部の動きに対応できると考えた。図V-6に肩パッド及び形状記憶合金ワイヤーと肩部の関係を示した。

次に後ろ腋点及び後ろ胴部の伸展部位に注目した。ここでは、パターン修正で改良が行えるものと考えた。



写真V-2 肩パッドの形状



図V-6 肩パッドと形状記憶合金ワイヤー

従来型詰襟学生服で企業が設定している標準サイズ 170A のパターンの胸囲、胴囲、腰囲の出来あがり寸法は、胸囲 112.6cm（人体寸法胸囲の約 130%）、胴囲 102.2cm（人体寸法胴囲の約 140%）、腰囲 107.4cm（人体寸法腰囲の約 120%）である。この人体寸法と出来あがりのパターン寸法からみて、上肢運動にとって十分なゆり分量は入れられている。従ってゆり分量が問題ではなく、ゆり量の配分が悪いのではないかと考えた。そこでパターン修正は、全体の出来あがり寸法と全体のゆり量は変えず、後ろ身頃の腋点部分と胴の部分の寸法を大きくし、その分前身頃の寸法を小さくすることによって、ゆり量の配分を変えることとした。その為に後ろ中心線、袖ぐり線、前身頃脇、肩部の修正を行うこととした。図V-7に新型パターンと従来型パターンの比較図を、表V-4に寸法比較を示す。

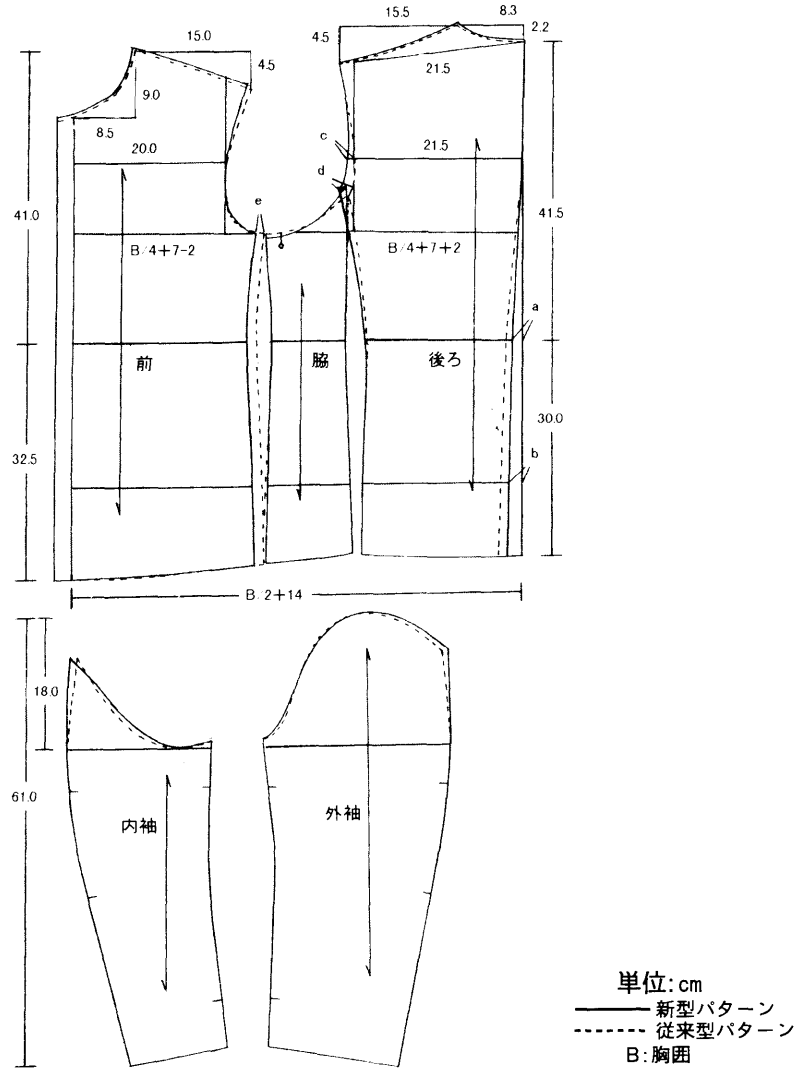
後ろ中心線の修正では、従来のパターンの後ろ中心線の削り量が大きいため、新型は後正中心線より、ウエストライン上で16mm内側に（a）、ヒップライン上で20mm内側に（b）引きなおした。その結果従来型パターンよりウエストラインで8mmの追加、ヒップラインで12mmの追加となった。

動きやすい袖作りに重要な点は、袖ぐりの形や袖つけ寸法の設定である。従来型のパターンでは、後ろ袖つけ位置が中に入りすぎて背幅が狭くなり、側面から見た袖は横に広がった袖となっていた。そこで新型パターンの袖ぐり線の修正では、後ろ袖ぐりの腋点の位置（c）で12mm、（d）で15mm追加しなだらかな袖つけ線とした。従来のパターンでは背幅の位置で袖つけ線がくれすぎており、人体の腋点とその下部分が伸びる位置であることを考えても、このラインは内側に入りすぎ、腕が動かしにくかったのではないかと考える。以上のパターン修正の結果、必然的に身頃と袖つけラインの微妙なパターン修正をおこない、又袖ぐりと袖のパターン修正の結果においても、わずかではあるが肩ラインの変更にも及ばざるを得なかった。

前身頃の修正では、後ろのバストライン上で追加となった8mmを前脇で削り取った。

以上のようにパターン修正をおこなった後、パターン上での面積比較を行うため、図V-1体表区分の水平ラインのうち上より2番目、4番目、6番目のラインと同じ位置にパターン上でも区分し、面積値を出して見た。パターン上の区分図を図V-8に面積値の比較表を表V-5に示す。上肢運動に伴う体表面積の変化を考慮してパターンの変更を行った訳であるが、面積値の比較においても後ろ身頃D、E、Fにおいて大きくなっており後ろ身頃のゆとり量が増えていることが解った。

以上のように、肩部の改良、パターン改良を行い、詰襟学生服の試作を行った。次に、試作した詰襟学生服の着用実験を行い、その効果について第VI章で検討した。

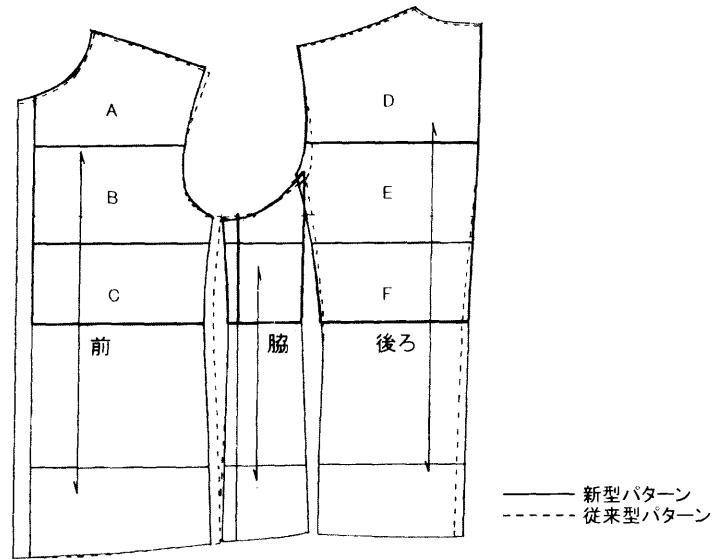


図V-7 新型パターンと従来型パターンの比較

表V-4 寸法比較

比較パターン	各部				
	a	b	c	d	e
従来型	-24	-32	0	0	0
新型	-16	-20	12	15	-8
差	8	12	12	15	8

(mm)



図V-8 パターン上の区分図

表V-5 従来型パターンと新型パターンの面積比較
(静立時体表面積を100とした場合)

		(%)					
部位	A	B	C	D	E	F	
比較パターン							
従来型	122.6	123.4	119.0	115.8	130.7	120.7	
新型	127.5	122.5	116.5	120.9	136.7	123.7	