

座位姿勢に適合した胴部原型の設計 —立位姿勢と座位姿勢の体表面展開図の比較—

渡邊 敬子・平井 晶子*

Basic bodice pattern design for sitting position

Keiko Watanabe and Akiko Hirai

There is a need for a pattern of clothing that fits the body of people in a sitting position like a wheelchair user or the elderly. In this study, the difference between the body surface development of the standing position and the sitting position was clarified for providing the basis of garment design. Twenty-nine young women were measured under the following three conditions: standing normal position, natural sitting position, sitting position with rounded back. The 3D data was converted to a virtual body, and the body surface development of the trunk was obtained by a software called LookStailorX. The shape of the developments was quantitatively expressed by the coordinate values of the apex, length and angle. As the result, significant differences were seen between sitting position with rounded back and standing position. Furthermore, the average shape of the torso surface development was significantly different, so it is difficult to adjust the basic pattern to the torso in the round sitting position. For example, the back width, the length from the cervical point to bust line level were longer than that in standing position, and the chest width and front length were shorter. For sitting position with rounded back, the waist darts of the back body are 3.2° more, the front-shoulder slope is 6.4° more and the back-shoulder slope is 7.5° less than that for the standing position. Therefore, it is necessary to design a pattern taking into consideration the differences as described above.

1. 緒 言

衣服が身体に合うことは着心地とともに美的な面からも重視される。障害者の就労が推し進められる中、就職活動や仕事で着用するスーツなどの適合性を要する衣服の需要は増すと考えられる。車いす利用者に着目すると、既製服を着用することで、衿元が開く、上衣の丈が上がり背中が見える、肩が窮屈であるなどの不適合が生じる。このような不都合は、既製服が立位姿勢の形状に合わせて設計されているためであると指摘されている¹⁾。また、スーツを所有していない人の約40%

が、欲しいけれど体に合うものがない、既製服の修正の仕方がわからないと回答している²⁾。一方で、厚生労働省の調査³⁾によって高齢者も座位姿勢を多くとっていることが報告されており、座位姿勢を中心に生活する人に適合した衣服の設計が望まれる。座位姿勢に対応する衣服設計については、渡辺らが下半身の寸法変化について⁴⁾、全らが高齢女性の体幹形状について⁵⁾報告している。しかし、いずれも身体の寸法の変化のみで体表の形状の変化については明らかになっていない。そこで、本研究では座位姿勢の人々の体つきに合

* 生活造形学科・卒業生

上衣の型紙を設計するために、その基礎となる座位姿勢での胴体表面の形状を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

被験者は19歳から22歳の本学の女子大生29名である。身長と体重を全国資料と比較したところ有意な差は見られなかった。被験者は身体を締め付けないスポーツブラジャー、キャミソールとスパッツを着用した。頸椎点、頸窩点、肩先点など計17点にランドマークシールを貼った。さらに、

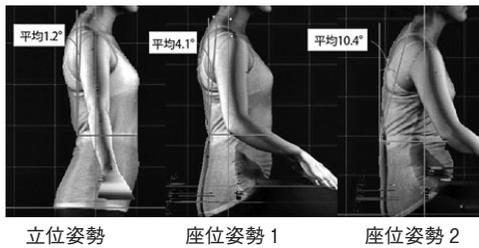


図1 計測姿勢と頸椎点と後ウエストを結ぶ直線の角度

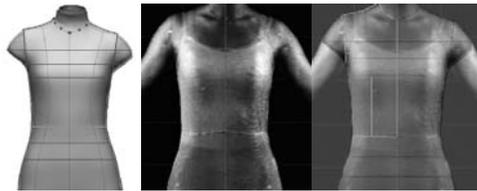
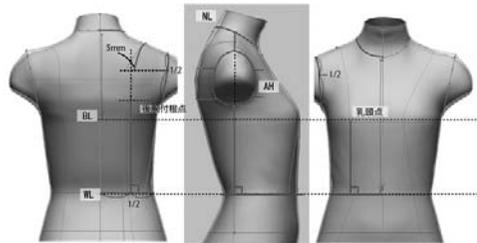


図2 体表面展開の基準線の設定方法



脇線：肩先点から垂直に下ろした線
 バストダーツ：乳頭点からウエストラインへ垂線
 後ウエストダーツ：後ウエストラインの2分の1から腕付根点の高さまで垂線
 肩ダーツ：肩線の1/2位置から背幅の基準点の高さで後ウエストダーツより5mm脇側の位置への直線

図3 ボディと展開図作成のための展開線の定義

頸付根線、腕付根線、肩縫い目線などの基準線をアイライナーで体表に描いた。

計測には浜松ホトニクス社のBody Line Scannerを用いた。座位姿勢の計測には、座面の高さが調節でき、肘掛けのついた椅子を使用した。なお、椅子の背もたれはデータの欠損が生じないようにクッションや生地を外してフレームのみを残した。

計測姿勢は、図1に示すような3つの姿勢とした。立位姿勢とは、耳眼水平の自然な立位姿勢で、多くの人体計測はこの姿勢で行われている。座位姿勢1は、車いすに座ることを想定して、前腕を肘掛けに乗せた椅子正常姿勢とした。一方、車いす利用者を観察すると、比較的筋力があり座位姿勢を維持できる人も一方、筋力の低下などによって、前傾姿勢で背中が丸い人も多く見られる。この程度には個人差が見られるが、今回は被験者が自然に力を抜いて座ることで生じた前傾姿勢を採用し、座位姿勢2とした。頸椎点とウエストを結ぶ直線の傾斜角度を求めると、座位姿勢から順に平均1.2°(標準偏差3.2°)、4.1°(3.4°)、10.4°(5.2°)で、姿勢間で有意な差が認められたため、今回はこの条件で比較することにした。

以上のようにして得られた3次元計測データをLookStailorXに取り込み、鎖骨や胸の谷間のくぼみが無くなる程度のゆとりを加えて着せ付けを行った。3次元計測の正面・後面・左右側面の4方向からの画像を、ソフトの背景に読みこんで体表に印した基準線を写し取った(図2)。そして、図3のように新文化式原型に近い形で展開できるようにダーツなどの展開線を入れた。こうして得られた展開図の形状を定量的に表現するため、展開図データをアパレルCADに取り込み、頂点の座標値を求めた。これに基づいて、図4に示すような距離、角度など計90項目を算出した。

さらに、それぞれの体表面展開図について、前身頃は前正中線とバストラインの交点、後身頃は後正中線とバストラインの交点を原点とする座標系に統一し、各頂点のX-Y座標値を算出した。それぞれのX値、Y値の平均値を算出し、それらをアパレルCAD上にプロットし、各点を繋いで近似の体表面展開図の平均形状を描いた。

3. 結果及び考察

姿勢による体表面の変化を捉えるため、各姿勢の計測項目の基本統計量を求め、それぞれ対応のある検定を行った。座位姿勢1と立位姿勢で、有意確率0.1%未満の項目は、L21、L23、L24などのウエストの長さやX14、L26などの背中幅にかかわる項目であった。しかし、図5に示す通り、バストやウエスト部分の前後のバランスに差が見られた。肩先点から垂直に下した線を脇線とする定義したため、姿勢がやや前傾になったの

に伴い肩先点が前方に移動した結果、脇線も前方へ移動したと考えられる。その他の部位では平均形状に大きな差は見られなかった。座位姿勢を中心に生活する人の中でも、筋力があり背筋を伸ばした状態を維持できる人では、型紙の大幅な補正を必要としないのではないかと考えられた。

一方で、座位姿勢2と立位姿勢の間では体表面展開図の丈、幅、角度など形状に差が見られた。姿勢間で対応のある検定を行った結果(表1)、バストラインより上の幅を表すX3からX5までとX10からX17までの項目で、0.1%未満の水準で有意差が認められた。まず、前の身幅に相当するX5は立位と比べ半身で30.0mm下回り、後ろの身幅に相当するX15は半身で37.1mm上回った。姿勢の変化によって、肩先点の位置が相対的に前方に移動したため、肩先点によって定義された脇線も前方に移動したと考えられる。一方で、胸幅に相当するX3は半身で6.9mm下回り、背幅に相当

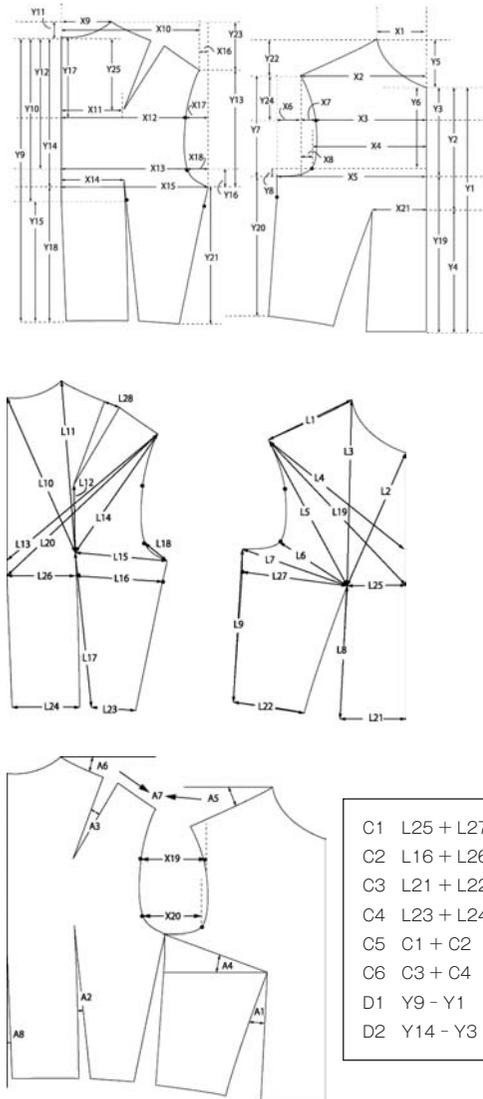


図4 展開図上の距離・角度の計測項目

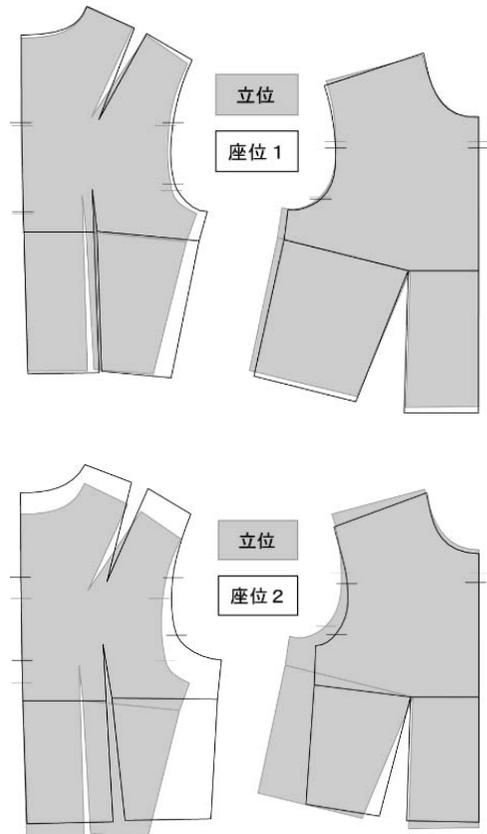


図5 体表面展開図の平均形状の姿勢による違い

する X12は11.7mm 上回った。屈身になることで身幅のバランスが変化したといえる。背幅と胸幅は衣服の原型や型紙を設計する際、幅を決定する重要な項目である。背を丸めた座位姿勢を取ることによって、背面の窮屈さやつれじわ、胸元の開きが生じていると考えられる。また、肩の幅に相当する X10も半身で1.1cm 上回っ

た。これは肩ダーツに相当する A3が大きいことが関連していると考えられる。

さらに、前アームホールのくりにかかかわる項目についてみると X6（アームホールの底と肩先点の幅の差）は小さい。これは X2（肩先点から前正中線までの幅）に有意な差が見られないのに対して、前述のように X5（前の身幅）が下

表1 立位姿勢と座位姿勢2の体表面展開図上の幅・高さ・長さとの比較

項目	立位姿勢		差	t 検定	座位姿勢2		項目	立位姿勢		差	t 検定	座位姿勢2	
	平均値	標準偏差			平均値	標準偏差		平均値	標準偏差			平均値	標準偏差
	mm	mm			mm	mm		mm	mm			mm	mm
X1	62.1	6.4	-2.7	*	59.5	6.1	L1	110.3	8.7	2.4		112.7	10.6
X2	167.8	9.5	-2.6		165.2	9.4	L2	184.0	11.1	-3.5		180.5	11.2
X3	157.0	7.7	-6.9	***	150.2	8.4	L3	238.1	14.0	-5.3	**	232.8	14.1
X4	174.6	10.7	-11.0	***	163.5	14.8	L4	218.7	12.9	-4.7	*	214.0	13.7
X5	216.3	15.9	-30.0	***	186.3	17.5	L5	229.7	11.9	-17.4	***	212.3	15.0
X6	48.5	11.6	-27.4	***	21.1	13.3	L6	129.7	9.5	-17.9	***	111.9	12.0
X7	10.8	4.9	4.3	**	15.1	5.5	L7	160.3	13.0	-36.4	***	123.8	16.7
X8	6.8	10.5	-8.5	**	-1.7	11.2	L8	151.9	14.0	-10.6	***	141.3	16.3
X9	72.6	7.3	0.9		73.4	8.4	L9	183.9	18.2	-2.0		181.8	14.3
X10	182.5	11.6	11.9	***	194.4	12.8	L10	185.3	17.6	12.2	***	197.5	17.3
X11	76.5	11.6	21.9	***	98.4	13.4	L11	208.4	15.1	-0.7		207.7	15.2
X12	161.8	10.5	11.7	***	173.5	13.4	L12	86.0	17.9	-14.4	***	71.6	14.5
X13	163.4	13.4	13.2	***	176.6	15.7	L13	243.4	18.6	13.4	***	256.8	13.4
X14	64.6	14.0	27.9	***	92.6	15.6	L14	186.0	11.5	-3.8		182.2	12.6
X15	190.6	18.9	37.1	***	227.7	22.1	L15	100.1	9.0	-13.2	***	86.9	14.8
X16	10.0	13.0	24.9	***	34.9	14.0	L16	111.1	9.5	11.3	***	122.4	10.7
X17	30.5	12.9	25.0	***	55.4	13.0	L17	192.2	17.5	7.4	*	199.6	18.9
X18	17.3	8.9	-1.1		16.2	8.8	L18	37.3	12.8	22.1	***	59.4	13.1
X19	90.8	15.2	0.7		91.5	17.4	L19	268.8	12.9	-14.8	***	254	15.0
X20	70.1	13.7	5.8		76.0	9.0	L20	243.4	18.6	13.4	***	256.8	13.4
X21	75.3	7.0	2.6		77.9	7.4	L21	79.7	8.4	1.9		81.7	9.0
Y1	317.6	17.3	-10.9	**	306.6	17.8	L22	126.9	16.3	-40.1	***	86.8	32.5
Y2	168.2	10.9	-4.9	*	163.3	11.0	L23	63.8	13.0	34.6	***	98.4	16.9
Y3	99.0	12.8	5.8	*	104.8	9.6	L24	64.3	13.1	34.2	***	98.4	16.5
Y4	149.3	15.8	-6.0		143.3	18.0	L25	74.8	7.0	2.0		76.8	8.2
Y5	69.1	8.3	0.5		69.6	9.6	L26	66.6	14.7	36.4	***	103.1	19.3
Y6	87.1	12.0	5.0		92.2	8.3	L27	153.3	13.9	-44.8	***	108.5	17.9
Y7	127.9	11.4	-5.1		122.8	12.7	L28	17.6	7.1	3.7		21.3	8.5
Y8	11.9	7.7	0.8		12.7	8.0	C1	228.1	16.3	-42.8	***	185.3	21.3
Y9	366.7	16.2	11.5	***	378.2	17.1	C2	177.7	20.7	47.8	***	225.5	25.0
Y10	213.4	16.4	24.3	***	237.7	16.5	C3	206.6	16.8	-38.2	***	168.4	34.0
Y11	35.0	8.4	-3.1		31.9	6.9	C4	128.1	26.1	68.7	***	196.9	33.1
Y12	168.0	17.8	-5.3		162.7	15.1	C5	405.8	27.5	5.0	**	410.8	31.4
Y13	139.7	14.3	-1.4		138.4	11.0	C6	334.7	24.7	30.6	***	365.3	31.1
Y14	193.2	18.8	-1.4		191.8	14.4							
Y15	153.3	16.2	-12.8	***	140.4	16.9	A1	21.3	5.6	-9.2	***	12.2	8.1
Y16	25.2	9.4	3.2		28.4	7.2	A2	2.0	3.0	3.2	***	5.2	4.7
Y17	96.7	12.3	-0.2		96.4	11.8	A3	8.9	3.0	1.2		10.1	3.7
Y18	173.6	18.1	12.9	**	186.4	19.6	A4	14.1	4.5	-7.5	***	6.5	4.9
Y19	218.6	20.3	-16.8	**	201.8	19.1	A5	14.5	5.2	6.4	***	20.9	5.0
Y20	179.1	16.9	2.3		181.4	13.9	A6	26.1	5.9	-7.5	***	18.7	7.0
Y21	176.7	16.4	4.8		181.5	14.6	A7	40.6	5.0	-1.1		39.6	7.1
Y22	28.3	10.9	10.6	***	38.9	9.8	A8	1.5	1.0	0.0		1.5	1.3
Y23	63.3	13.4	-8.1	*	55.2	11.0							
Y24	67.2	10.9	-2.6	***	64.5	10.7							
Y25	86.9	20.3	14.7	***	101.6	15.3							
D1	49.1	15.1	22.4	*	71.5	15.7							
D2	94.2	15.8	-7.2		86.9	14.7							

(* : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001)

(* : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001)

回るためである。しかし、X7（肩先点と胸幅点の水平距離）は4.3mm上回った。このことから肩部では前のアームホールのくりが大きく、曲率の高いカーブになるといえる。後アームホールについては、X16（アームホールの底と肩先点の幅の差）が立位姿勢より24.9mm上回る。これはX10（肩先点から前正中線までの幅）の差に比べて、X15（後ろの身幅）での差が大きく上回るためである。同様の理由で、X17（身幅と背幅点の差）、X18（身幅と腕付根点の差）は、それぞれ24.9mm、25.5mm大きく、後腕付根の部位でのアームホールのくりが大きく、曲率の高いカーブになるといえる。しかし、肩先と背幅点の幅の差は、いずれの姿勢でも約2.1mmで、カーブ形状に差は見られなかった。このことは図3からも観察することができる。

丈の項目では、座位姿勢2のY1（前中心丈）が10.9mm下回り、Y9（背丈）が11.5mm上回った。特に、Y10（後身頃の頸椎点からバストラインまでの高さ）では24.3mm上回った。一方、Y15（バストラインから後ウエストラインまでの高さ）は12.8mm下回った。つまり、前傾によって相対的にバストラインの位置が低くなったことを差し引いても、背面上部が丸くなりその部位の丈が長くなったと考えることができる。

さらに、角度項目について比較してみると、座位姿勢2では立位姿勢と比べ、後身頃のウエストダーツに相当するA2が4.2°、肩ダーツに相当するA3が2.6°大きい。これらのことは背面の丸みを表していると言え、背面でダーツ分量を増やすことの必要性を示している。逆に、前のウエストダーツに相当するA1は8.2°小さかった。

前の肩傾斜角度に相当するA5は、座位姿勢2が6.5°大きく、逆に後ろの肩傾斜角度に相当するA6は5.8°小さい。前傾姿勢となり背中が丸まることで自然に肩先の位置が頸側点に対して前方に移動し、前肩になったことで差が生じたと考えられた。一方、A7（前後の肩傾斜の和）には有意な差は見られなかった。したがって、肩の傾斜そのものには差がなく、前傾姿勢になることでサイドネックポイントと肩先点を結ぶ直線の位置が変わり、展開図上の傾斜に差が生じたといえる。衣服

の肩線を一般的にみられるような頸側点から僧帽筋前縁に沿い肩先点に至るような肩縫い目線に設定したい場合は、パターン上の肩傾斜の配分を変える必要がある。

4. 結 言

座位姿勢に適合する衣服設計のための基礎的な資料を得るために、座位での体幹部の体表面と立位時の体幹部の体表面の形状を比較した。その結果、自然な座位では体表面形状に大きな差は生じず、一般の原型を補正することで体に合った衣服の設計が可能と考えられた。しかし、前傾の姿勢になると、身頃の幅と丈、脇線の位置だけでなく、ダーツの向きや角度、肩傾斜にも明確に違いが見られた。このように寸法だけでなく形状に差が生じるため、立位姿勢を前提に設計された原型を座位姿勢に合わせて補正することは難しいと推察できた。座位姿勢によって生じる衣服の不適合を解消するには、原型の形状から見直し、座位姿勢を前提にした衣服を設計することが必要であると考えられた。今後は、今回の結果に基づいて原型作図法を提案したい。

引用文献

- 1) 雙田珠己 鳴海多恵子：運動機能に障害がある人が着脱時に感じる衣服の問題点と既製服の修正に対する意識，家政誌，55（12）967-974（2004）
- 2) 文室友利 森下あおい：座位姿勢のためのレディス・スーツのデザインに関する研究—車いす利用者の着用実態について—，日本繊維製品消費科学会年次大会・研究発表要旨，2010，105（2010）
- 3) 厚生労働省 平成23年度社会生活基本調査 <http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/index.htm>
- 4) 渡辺聰子 大野淑子 松梨久仁子 島崎恒蔵：立位と座位姿勢間の若年女子の下半身寸法変化，消費科学誌，49（9）621-631（2008）
- 5) 全昭ガン 大塚美智子 武本歩未：高齢女性の座位姿勢の体幹形状の分析，家政学誌，64（10）655-661（2013）