

ブラウス袖つけの縫代と縫目強 さに関する研究 (第2報)

The Study of the Relation between the Length of the
Seam Allowance and the Strength of the Seam around
the Armhole (Part 2)

辻 啓 子 西 條 セ ツ
西 村 正 代 伊 藤 きよ子

緒 言

上肢運動の影響を受ける袖つけの縫目強さには、素材の性能、縫糸の性能、縫製時の条件例えば針目数、糸張力、縫目形式、縫代分量（以下縫代長とする）とそのしまつの方法等さまざまな要因が関与する。さらに、実際に着用した場合には、生活活動に必要な身体各部位のゆとり量も、重要な要因の一つになると考えられる。シャツやブラウスの素材は豊富になってきているが、縫目スリップや織糸の滑脱によるほころびはよく体験するところである。

縫目の耐久性に関する研究資料は数多く報告されているが、縫代と縫目強さに関する研究は、酒井等の報告がみられるだけで少なく、また JIS L 4114 (ブラウス) でも縫代長は定められていない。そこで被服構成の立場から、縫代長と縫目強さの関係を検討し、縫製条件設定の一助にしたいと考えた。

前報では、素材と縫目方向から、縫代長と縫目の破断強度の関係を検討し、織物の組織、性質と深い関係のあることを明らかにすることができた。そこで本報では、前報で織糸の滑脱を生じ、縫代長が小さいと縫目の破断強度が低下する現象のみられたポリエステルフィラメント織物を対象に、袖つけ縫目について引張試験を行い、検討を重ねたので報告する。

実 験 方 法

1. 試 料

一般にブラウス地として用いられているポリエステルフィラメント織物の中から、3組織を選んだ。試料諸元は表1に示した。

表1 試料諸元

項目 試料 (ポリエステル100%)	密度 (本/2.54cm)		織糸の太さ (D)		cover factor		引張強度 (kg)		伸度 (%)		厚さ (mm)
	↓	↔	↓	↔	↓	↔	↓	↔	↓	↔	
平織	173	82	42.2	120.6	442.4	354.6	27.5	15.4	46.2	16.6	0.175
斜文織 (2/2)	168	106	53.5	54.0	483.6	306.7	39.1	24.0	31.7	44.6	0.161
朱子織(2とび5枚朱子)	196	112	54.4	83.9	568.9	403.8	54.7	36.1	49.6	31.3	0.220

2. 試験の作製方法

成人女子1名を被検者に選び、マルチン氏人体計測法による身体計測を行い、表2に示す条

表2 ブラウスのパターン作製の条件 (単位 cm)

被検者の身体計測寸法	パターン作製の条件	備考
乳頭囲胸囲 88	乳頭囲胸囲のゆとり 10	
背丈 40	着丈 60	
背肩幅 39	背肩幅 計測値	肩ダーツ量 1.5, いせこみ 0.5
背幅 37	背幅のゆとり 1.2 ⁵⁾	
胸幅 35	胸幅 計測値	
腰囲 100	腰囲のゆとり 4	
右上腕最大囲 32	袖幅 $\frac{\text{右上腕最大囲} + 2}{2}$	
右腕付根囲 42	身頃のアームホール 右腕付根囲 + 4 ⁵⁾	
右袖丈 52	カフス幅 2	袖丈は下垂した状態における肩先点から、手首点までの長さとした。
右手首囲 17	カフス丈 右手首囲 + 2	

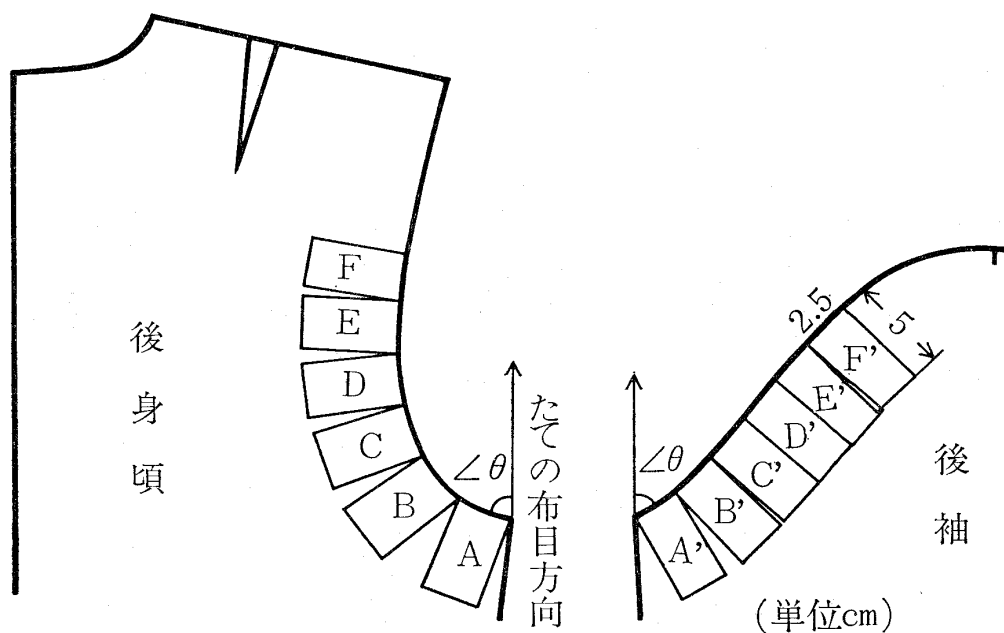


図1 試験片の作製方法

件により作製したブラウスを着用させ、次の3種の上肢運動を試みた。

- (1) 両上肢前拳から直上上挙
- (2) 両上肢外拳から直上上挙
- (3) 両上肢左右へ最大交錯（下垂および90度上挙した場合）

運動別に後袖つけ部位の布のひずみを、高速度カメラならびにアサヒペンタックスを用いて写真撮影を行なった。その結果、運動の状態によってひずみのかかる部位、方向は異なるが、特に脇縫目から背幅間にかけて、最も外力がかかることを確認することができた。

表3 各部位のたての布目方向に
対する縫目のなす角度

(単位 度)

後 身 頃		袖	
部位	たて方向と縫目のなす角度	部位	たて方向と縫目のなす角度
A	80.0	A'	52.5
B	54.0	B'	45.5
C	23.0	C'	41.5
D	6.5	D'	41.5
E	2.5	E'	41.5
F	- 6.0	F'	43.0

そこで図1に示すように、パターンを展開し、身頃は脇縫目から、袖は外袖の袖下から2.5 cm 間隔に6部位をとり、たての布目方向に対する縫目のなす角度を測定し、それにもとずいて試料を採取した。各部位のたての布目方向に対する縫目のなす角度は表3に示した。次に各部位ごとに身頃と袖を組合せ表4に示す条件で縫合し、カット法にもとずいて試験片を作製した。試幅は2.5 cm、試長は縫目を中心に10 cm である。実際の袖つ

表4 縫製条件

項 目	縫 製 条 件		
家庭用ミシン B社 702型 (電 動)	回 転 数	800 ± 10 rpm	
	糸 張 力 (静止時)	上 糸	75 g
		下 糸	80 g
	送り歯の高さ	0.8 mm	
押 え 圧	1,000 g		
縫 糸 ポリエステル糸 60番	引 張 強 度	651.0 g	
	伸 度	26.0 %	
	引 掛 強 度	1214.5 g	
	撚 り 数 (2.54 cm)	17.2	
縫 針	O 印 HA×1 No.9		
針 目 数	15 針 / 3 cm , 18 針 / 3 cm		

け線は曲線であること、部位によっては袖側のいせこみを考慮しなければならないが、本実験ではそれらを除いて行なった。

3. 実験要因と方法

(1) 針目数

JIS L 4114³⁾ では13針/3cm 以上と規定されているが、本実験では15針/3 cm, 18針/3 cm

の2種を用いた。

(2) 縫代長

JISにより縫代長の決められている服種もあるが、JIS L 4114³⁾では規定されていない。JIS L 4112⁷⁾ および前報⁴⁾の斜めの縫目方向の破断強度は、縫代長の大小に影響されないという結果をもとに、今回は0.6 cm 1種とした。

(3) 引張試験

引張試験機は島津式オートグラフ S100 を用い、縫目破断までの引張抵抗線を記録し、縫目の破断状態を観察した。引張速度は 100mm/min, 500mm/min の2種について行なった。また同一試験機を用い、50回、100回の引張くり返し試験を行ない、その後の破断強伸度を記録した。くり返し試験の伸長率は、上肢運動別着用実験を試み、縫目を中心とした10cm間について、縫目に直角にひずみの起きる場合の伸長率を求めた。その結果、A—A', E—E', F—F' の部位は10%, B—B', C—C', D—D' の3部位は20%と設定した。なおくり返し試験の引張速度は、2種の引張速度すなわち 100mm/min と 500mm/min の縫目破断強度の間に、3試料とも有意差は認められなかったため、500mm/min の1種について検討した。

実 験 結 果

1. 縫目の破断強度

表5は試料別に部位6水準、針目数2水準、くり返し回数3水準の3要因について、3元配置の分散分析を行なった結果である。部位、針目数については3試料ともに危険率1%で有意差を認めることができた。

表5 分散分析結果

要 因	試 料	自由度	分 散 比		
			平 織	斜 文 織	朱 子 織
部 位		5	88.44**	21.21**	104.31**
針 目 数		1	149.82**	18.00**	94.00**
く り 返 し 回 数		2	0.40	0.10	0.27
部 位 × 針 目 数		5	4.79*	0.35	5.93**
部 位 × くり返し回数		10	3.32*	0.45	1.15
針目数 × くり返し回数		2	0.21	1.01	0.52

(1) 試料と部位

表6は引張速度 100mm/min, 針目数 18針/3 cm の場合の各部位の原布破断強伸度と、それらを縫合した試験片の縫目破断強伸度を示したものである。これら試料、部位の2元配置による分散分析を試みた結果、2要因ともに危険率1%で有意差を認めることができた。

表6 各部位の原布および縫合布の破断強伸度

項目 試料	身 頃 (原布)			袖 (原 布)			縫 合 布		
	部 位	破断強度 (kg)	破断伸度 (%)	部 位	破断強度 (kg)	破断伸度 (%)	部 位	破断強度 (kg)	破断伸度 (%)
平 織	A	14.2	35.3	A'	23.2	70.3	A-A'	10.9	46.5
	B	21.0	67.2	B'	19.6	76.1	B-B'	12.1	59.5
	C	15.9	34.0	C'	22.3	80.0	C-C'	8.4	43.0
	D	8.7	15.0	D'	22.3	80.0	D-D'	10.6	41.4
	E	11.2	16.3	E'	22.3	80.0	E-E'	10.6	41.6
	F	10.3	15.5	F'	23.1	73.4	F-F'	12.8	46.2
斜 文 織	A	14.3	20.1	A'	20.9	61.7	A-A'	10.1	39.7
	B	19.9	66.1	B'	20.6	65.6	B-B'	9.4	57.6
	C	11.6	51.8	C'	20.9	68.5	C-C'	12.8	73.9
	D	11.3	40.7	D'	20.9	68.5	D-D'	11.3	57.0
	E	19.2	42.4	E'	20.9	68.5	E-E'	12.7	63.0
	F	12.4	39.1	F'	19.5	62.6	F-F'	8.9	53.0
朱 子 織	A	30.4	41.5	A'	36.7	84.4	A-A'	11.5	37.5
	B	36.2	77.9	B'	34.3	81.0	B-B'	12.0	53.7
	C	18.2	46.6	C'	27.1	70.8	C-C'	11.1	50.1
	D	18.9	31.1	D'	27.1	70.8	D-D'	11.6	43.9
	E	34.2	39.1	E'	27.1	70.8	E-E'	16.3	45.3
	F	18.0	30.3	F'	33.8	81.2	F-F'	12.8	44.0

注) 引張速度 100mm/min の場合を示した。

試料別にみると、原布破断強度の大きい朱子織は、他の2試料に比し縫目の破断強度も大きい。部位では、布目方向の組合せが部位によって異なるために、さまざまな要因が関与し、原布の破断強度が大であれば縫目の破断強度も大であるという結果にはならなかった。しかし伸度については、原布の伸度の大きい部位 B-B' では、縫目の破断伸度も大きい結果となった。

図2は B-B', C-C', D-D' の試験片を20%伸長した場合の荷重曲線とヒステリシスを示したものである。試料別にみると、原布のよこ方向の伸びの大きい斜文織は、他の2試料に比して20%伸長するのに必要な荷重は小さい。部位別では、身頃、袖ともに縫目方向が45度に近い部位 B-B' の荷重は小さく、D-D' のように身頃側が0度に近い縫目方向では、原布のよこ方向の伸びの小さい平織、朱子織の荷重は大きい。

(2) 針目数

図3は試料別に針目数と縫目の破断強度の関係を示したものである。針目数が多いと破断強度は大きい、試料によって差のあることが認められる。すなわち、平織、朱子織では針目間の差は大きい、よこ方向の伸びが大で、カバーファクターの小さい斜文織ではその差は小さい。

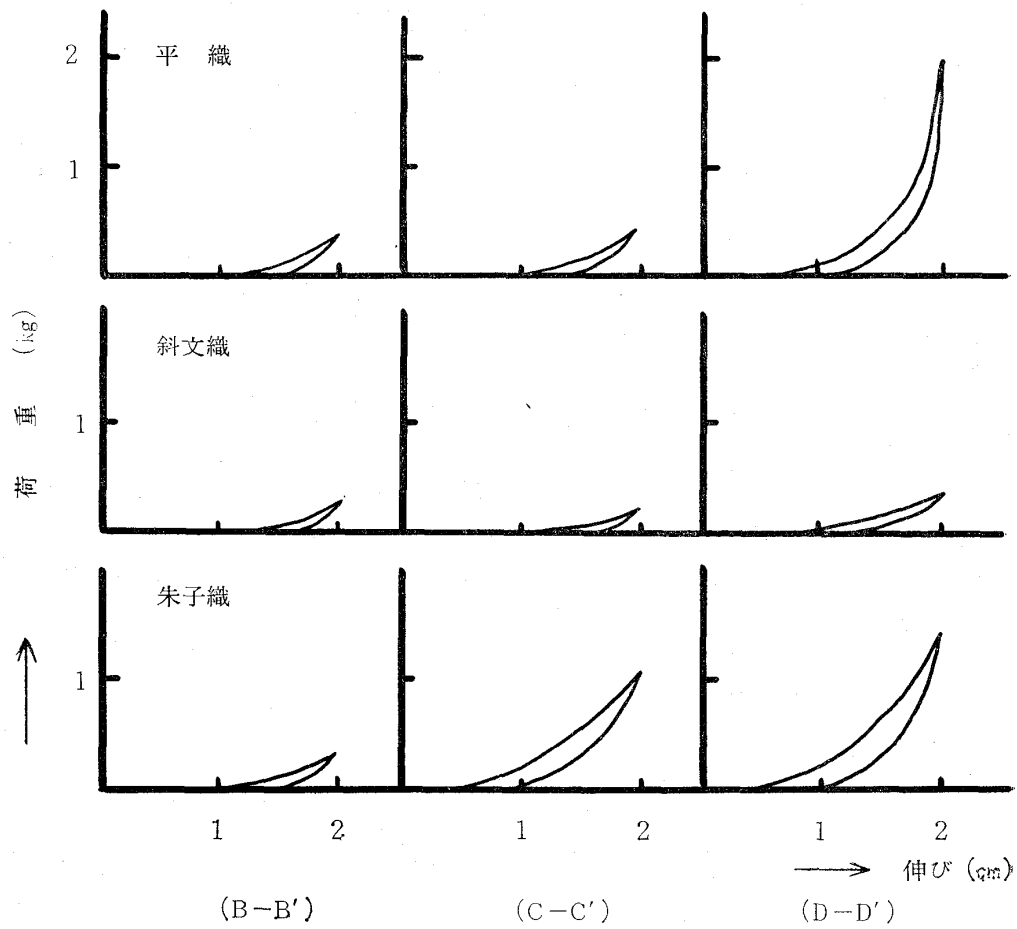


図2 20%伸長した場合の荷重伸長曲線

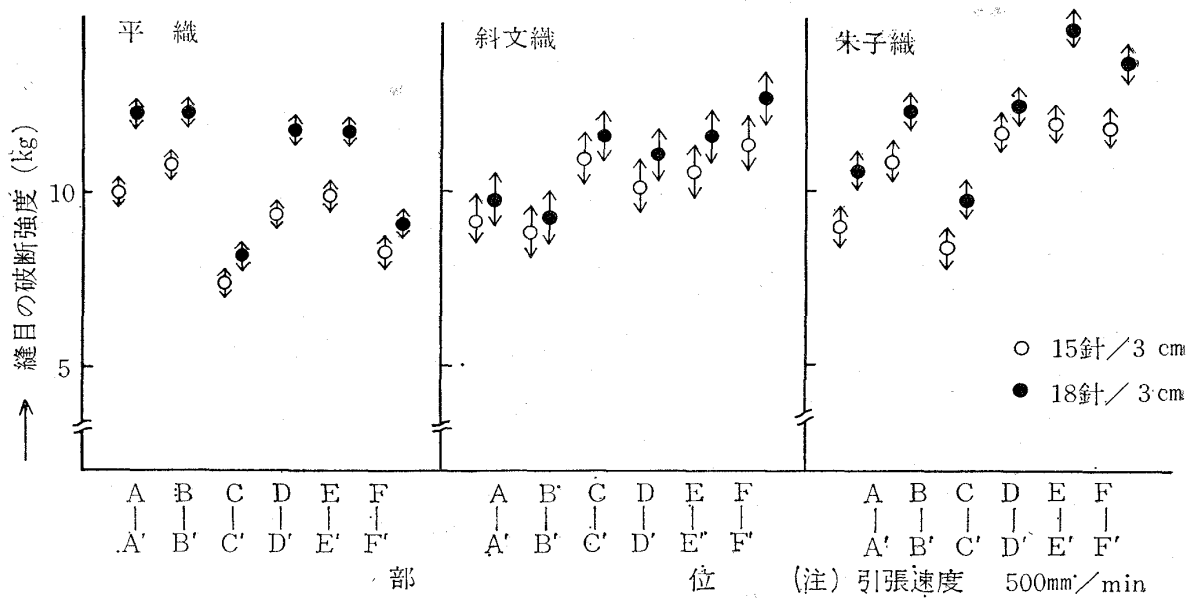


図3 試料別にみた斜目数と縫目の破断強度の関係

(3) くり返し回数

くり返し回数 0 回, 50 回, 100 回後の縫目の破断強度は, 表 5 の分散分析結果の示すように, 3 試料ともに有意差を認めることはできなかつた。すなわち, 10~20% の伸長率による 100 回程度のくり返し数では, 縫目の破断強度に差は認められないことがわかつた。

2. 縫目の破断状態

表 7 縫目の破断状態

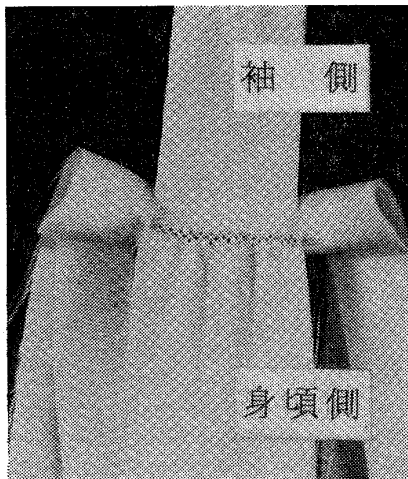
(%)

くり返し回数 部位	試料	平 織		斜 文 織		朱 子 織			
		縫糸切断	織糸切断	縫糸切断	織糸切断	目引き	縫糸切断	織糸切断	目引き
A	0	100	40	100	20		100		100
	50	100	100	100		80	100		80
A'	100	100	100	100		100	100		60
B	0	80	100	60	20		100		60
	50	60	100	80	40		100		20
B'	100	80	100	80	20		100		80
C	0	100	80	100	20	80	100		
	50	80	100	100	40	40	100		20
C'	100	100	80	100	20	20	100		
D	0	100	100	100	60	80	100	20	100
	50	100	80	80	20	80	100		100
D'	100	100	100	100	80	20	100		100
E	0	60	100	80	100	80	100		
	50	80	100	100	80	100	100		
E'	100	80	100	100	80	60	100		
F	0	100	60	100		100	100		40
	50	100	40	100	60	80	100		40
F'	100	100	100	60	100		100		80

注) 引張速度 500mm/min, 針目数 18針/3cm の場合を示した。

表 7 は引張速度 500mm/min, 針目数 18針/3cm の場合の縫目の破断状態を示したものである。破断の状態は縫糸切断, 織糸切断, 目引き, 織糸の滑脱の 4 種に分類し検討した。表からも明らかなように, 試料によりその状態は異なるが, 織糸の滑脱はいずれの試料, 部位にもみられなかつた。

まず試料別にみると, 原布の引張強度, カバーファクターの大きい朱子織は, D—D' の部位に織糸切断が 20% みられただけで, 他は縫糸切断である。斜文織では A—A', B—B' に 20~40%, D—D', E—E', F—F' の部位に 60~100% の織糸切断がみられ, 平織では全部位に 100% に近い織糸切断がみられる。平織, 斜文織の状態を分析すると, B—B', C—C' のように身頃, 袖ともに縫目方向が 45 度に近い部位では, 織糸切断のみみられる試験片は一定していないが, D—D', E—E', F—F' のように身頃側が 0 度に近い縫目方向をもつ部位では,



斜文織 (D-D')
写真1 身頃側の織糸のつれた状態 (20%伸長)

袖側に織糸切断がみられた。

目引きの現象は組織点の粗である斜文織、朱子織に多くみられ、いずれの場合も袖側に顕著であった。

くり返し回数と縫目の破断状態には、特に著しい差異は認められなかった。しかし、くり返し数が多いほど写真1に示すように、組織点が粗で、織糸ずれを生じやすい斜文織、朱子織のD-D', E-E', F-F'の部位では、縫糸が織糸に貫通し、織糸の動きが押えられるためか、身頃側のよこ糸に、つれの現象が認められた。

考 察

縫目の破損には、多田¹⁾が述べているように次の3つの場合が考えられる。(1)は、縫製工程中に布を構成する織糸が切断し、縫目効率が低下する場合、(2)は、着用中に外力がかかり、縫目の縫糸や織糸を切断する場合、(3)は、外力により織糸が滑脱を生じ、縫目ずれを起こしてほつれる場合である。上肢運動の影響を受ける袖つけ縫目は、この3つの場合が起こりうることは事実である。今回は美しく、耐久度の大きい縫目を構成するために、縫製要因の一つである縫代長と縫目強さの関係について検討したが、それは素材の性質によるところが大きいことを確認することができた。

ブラウス地として一般に用いられているポリエステルフィラメント織物を、同一の縫製条件で縫合しても、組織、密度、その他の物性が異なると、縫目の破断強度や、破断の状態は異なる。朱子織のように組織の交錯度は40%であっても、カバーファクターがたて568.9、よこ403.8(普通フィラメント織物では300~700くらいが多い⁸⁾)と大で、原布の引張強度も大きいと、縫目の破断強度も大きい。縫目の破断強度は、縫糸と布が同時に切断する場合に最大値を示すが、補修には縫糸切断が望まれるので、北田⁹⁾が報告しているように、縫合効率が80%前後で織糸切断の生じない縫製要因を、素材に合わせて設定する必要がある。

縫目強さは織物が同一の場合には、縫糸および針目数に依存し、針目数が多いほど縫目強さは大きいとされている。JIS L 4114では13針/3cm以上と規定されているだけでその範囲は広く、既製服を購入すると粗い針目の製品に接することがある。柏崎等¹⁰⁾の報告によれば、既製服のシャツドレス(ポリエステル65%、綿35%の製品)の縫製に用いられている袖つけの針目数は、13.3針/3cmから18針/3cmの範囲にあり、平均15.1針/3cmであると報告され

ている。本実験では 15針/3cm, 18針/3cm の2種について検討したが、後者のほうが破断強度は大きく、平織、朱子織では、針目間の差は大きかった。織物によっては針目数が多くなると、縫糸強度が大になるために織糸切断を生じ、縫目の破断強度が低下する場合もある。従って針目数も素材、縫糸の性能を考慮したうえで、縫合効率の高い、針目数を設定する必要がある。

縫代と縫目の破断強度の関係については、縫代部分の織糸の滑脱による縫目強さの低下はみられなかった。それは袖つけ縫目がたての布目方向に対して0度あるいは90度ではなく、斜めの縫目方向であるために、前報同様⁴⁾縫糸による織糸ずれが生じにくかったためと考えられる。またくり返し外力をかけることにより、目引きあるいは織糸の滑脱も促進するのではないかと考えたが、著しい現象はみられなかった。これらを考えあわせると、実際のシャツやブラウスの織糸の滑脱による縫目のほつれは、衝撃的な外力が加わって縫糸ずれを生じ織糸の滑脱をうながす場合、また動作による適合性を要求される部位すなわち背幅、胸回り、袖幅、袖丈、袖山の高さ等のゆとりが適切さを欠き、そのために縫目に外力がかかり、ほつれを生ずる場合に発生すると考えられる。

目引きの現象は組織の交錯度の小さい斜文織、朱子織では避けられず、特に縫目方向が0度に近い試験片と45度に近い試験片を組合わせた場合にみられ、45度に近い試験片にその現象は顕著であった。目引きの現象は織物本来の性質、すなわち原糸の素材、密度、組織、仕上げ加工等による要因が大きく、縫製によって補強することは困難であり、種々の防止策が研究されているが実用化には移されていない。被服構成の立場から考えると、目引きを起こしやすい素材の場合には、縫目の外観をそこなわず、目引きによる縫目強さの低下を少なくするための配慮を、パターン設計の段階でする必要がある、袖側にこの現象がみられることも合わせて考える必要があろう。

要 約

ポリエステルフィラメント織物を対象に、ブラウスの後袖つけ部位を展開し、脇縫目から背幅の15cm間を6部位に分割し、縫代長と縫目の破断強度の関係を検討した結果、次のように要約することができた。

1. 縫目の破断強度は素材の性質によるところが大きく、密度、カバーファクター、引張強度の大きい素材は、縫目の破断強度も大きく、織糸切断はみられない。
2. 針目数は15針/3cmより18針/3cmのほうが縫目の破断強度は大きい。
3. 縫代長0.6cmの縫合布に、10~20%の伸長率によるくり返し引張試験を試みたが、織糸の滑脱による縫目強さの低下はみられなかった。しかし目引きの現象は組織の交錯度の割合の小さい斜文織、朱子織の45度に近い縫目方向をもつ試験片に顕著にみられた。

なお本文の要旨は等28回家政学会総会で発表した。

文 献

- 1) 日本繊維製品消費科学会編：最新縫製科学，p 169～198，日本繊維製品消費科学会発行（1969）
- 2) 酒井豊子，加藤輝子，下村弘子：家政誌，19，193（1968）
- 3) 日本規格協会：JIS L 4114（1972）
- 4) 西條セツ，辻 啓子，西村正代：家政誌，27，279（1976）
- 5) 石毛フミ子：被服の立体構成 理論編，p 229，同文書院（1975）
- 6) 北田総雄，南日朋子，奥出博子：織消科誌，4，285（1963）
- 7) 日本規格協会：JIS L 4112（1972）
- 8) 北田総雄：被服材料学要論，p 171，コロナ社（1975）
- 9) 北田総雄：織消科誌，12，391（1971）
- 10) 柏崎 孟，嶋田初恵：織消科誌，18，25（1977）