

織物の縫目滑脱に関する研究 (第3報)

松 村 富 美 子

1. 緒 言

近年縫目滑脱によるクレームがかなり発生し、その対策にせまられる状況にあるので、筆者は縫製の立場から調査研究を開発した。縫目滑脱に関する文献は非常に少なく、殆んど皆無に近いので、まず予備実験を行った。すなわち、滑脱しやすいと言われている布を含めて9種類の試料を用意し、JIS. L. 1096⁻¹⁹⁷⁹ 一般織物試験方法の滑脱抵抗力、縫目滑脱法C法に準じてインストロン引張試験機を用いて、その強伸度曲線を描くと共に、試料の破断状況を観察して5タイプに大別した(第1報)。次に、この9種類のうち、明らかに滑脱が認められる2種について精査した(第2報)。その後、クレームの対象となった新しい試料2種を入手したので、その滑脱抵抗力を測ると共に、計4種の試料について、布の滑脱しやすさをJIS. L. 1096⁻¹⁹⁷⁹ 6. 21. 2. 糸引き抜き法A法、6. 21. 3. ピン引き掛け法、と滑脱抵抗力との関係を調査したので報告する。

2. 実 験

2. 1. 新試料 実際にクレームの対象となった試料を入手したので番号 5. 6 とした。
2. 1. 1. 新試料の詳細

表1 新資料布資料

(試料布はポリエステルジョーゼットである)

No.	試料名	組織	厚さ	密度/2.54 (cm)		織糸デニール (D)		織糸強度 (g/d)		織糸強力 (g)		織糸伸度 (%)	
				タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ
3	ジョーゼット	平織	0.16	88	94	61.8	52.7	3.75	3.52	232.1	184.7	54.0	45.7
4	ジョーゼット	平織	0.13	90	96	37.2	37.6	3.62	3.22	134.7	121.0	35.5	42.9
5	ジョーゼット	平織	0.13	104	104	30.3	29.2	3.45	3.58	104.6	104.2	40.0	38.9
6	ジョーゼット	平織	0.14	94	101	36.7	37.0	3.66	3.49	134.5	129.3	44.4	38.9

測定条件:

G. L 20cm H. S 20cm/min

C. S 20cm/min L. S 500g

(恒温室にてインストロン使用)

- 2. 1. 2. 織糸のより調査。
- 2. 1. 3. 縫糸 前報に同じ。
- 2. 1. 4. 縫目の滑脱抵抗測定

方法、装置は前報と同じであるが、今回は6mm滑脱時に機械を停止した。その結果を表3に、また、縫製品と布素材との荷重伸び線図は図1にあげた。

2. 2. 糸引き抜き試験

JIS. L. 1096⁻¹⁹⁷⁹ 6. 21. 2. 糸引き抜きA法、つまり2×7cmの試験片をたて、よこ方向にそれぞれ5枚採集し、試験片

表2

試料No.	緯	経
3	S 2956T/m Z 2974T/m	S 3220T/m Z 2997T/m
4	S 3325T/m Z 3268T/m	S 3275T/m Z 3018T/m
5	S 3345T/m Z 3172T/m	S 2876T/m Z 3048T/m
6	S 3301T/m Z 3222T/m	S 3374T/m Z 3292T/m

表3 縫目の滑脱抵抗

(単位kg)

縫糸種	運針	方向 試料No.	タ				テ				ヨ				コ			
			3		4		5		6		3		4		5		6	
			3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
絹糸	10/2.54cm	No.5	8.70	1.52	2.60	1.90	9.73	2.37	1.96	2.66	9.80	1.91	2.54	2.94	9.80	1.91	2.54	2.94
	13/2.54cm		7.88	1.60	2.98	2.90	8.32	1.66	1.86	2.30	8.89	1.82	2.04	2.72	8.89	1.82	2.04	2.72
ポリエステルスパン糸	10/2.54cm	No.6	6.83	1.72	2.36	2.98	8.32	1.66	1.86	2.30	8.89	1.82	2.04	2.72	8.89	1.82	2.04	2.72
	13/2.54cm		8.75	1.36	2.40	2.38	7.57	1.72	1.66	3.20	10.61	2.04	1.88	2.50	10.61	2.04	1.88	2.50
ポリエステル filament糸	10/2.54cm	No.6	6.33	0.88	2.84	4.34	7.57	1.72	1.66	3.20	10.61	2.04	1.88	2.50	10.61	2.04	1.88	2.50
	13/2.54cm		5.96	0.93	2.82	2.30	10.61	2.04	1.88	2.50	10.61	2.04	1.88	2.50	10.61	2.04	1.88	2.50

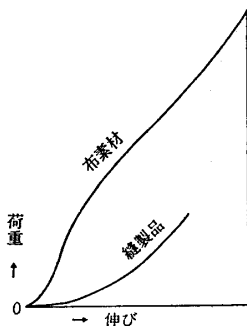
試料3, 4のデータは前報より写した。各データは試料5の平均値である。

測定条件：G. L7.6cm, H. S10cm/min, C. S100cm/min, L. S20kg

図1

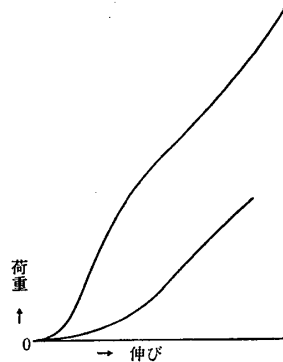
No.5

ヨコ 絹糸 10針



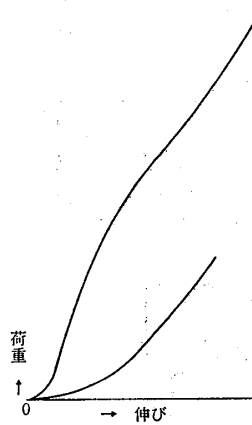
No.5

タテ ポリエステルスパン糸 10針



No.6

ヨコ ポリエステルスパン糸 13針



No.6

ヨコ ポリエステル filament糸 13針

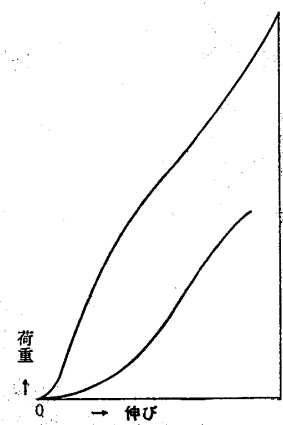


表 4 糸引き抜き試験結果 (単位 g)

試料No.	方向		測定条件
	タテ	ヨコ	
3	51.4	62.4	G. L 3cm H. S 3cm/min C. S 10cm/min L. S 500g
4	42.5	47.4	
5	42.5	26.4	
6	41.8	36.8	

各試料5回の平均値

図 2

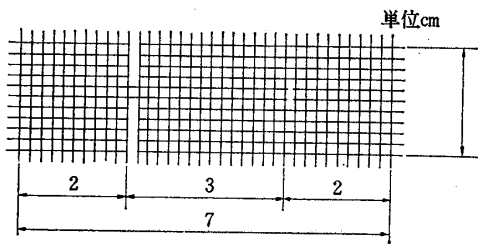


図 3

試料 4

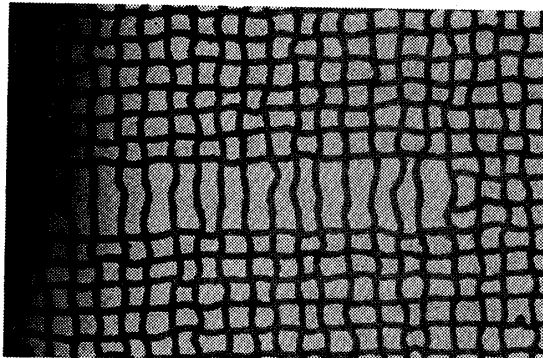
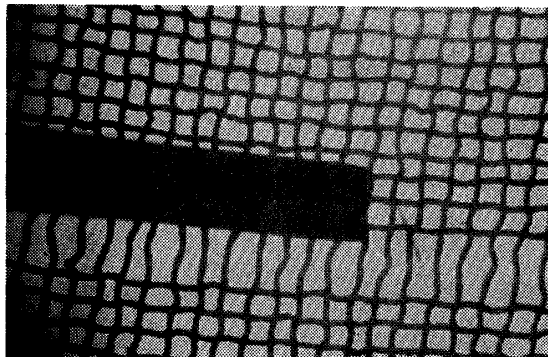


図 5

(A)



(A')

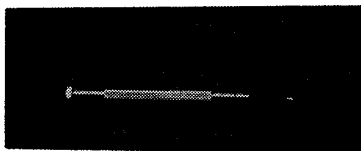


図 4

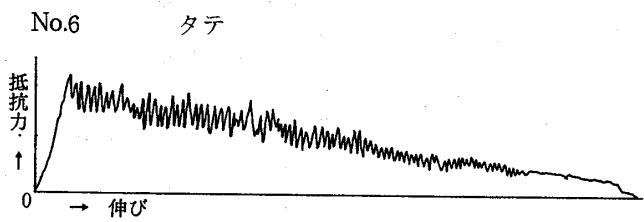
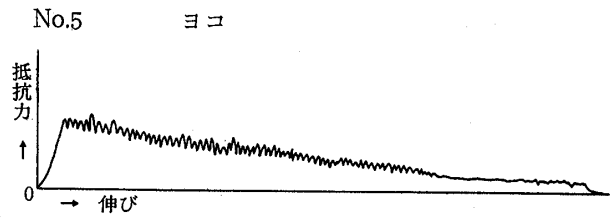
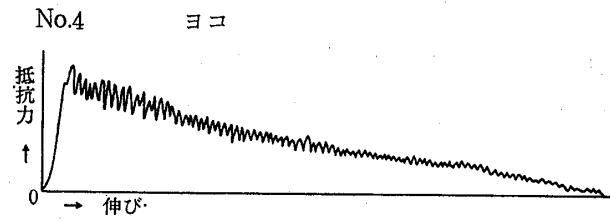
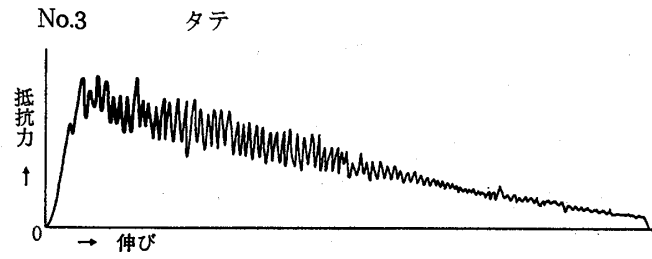
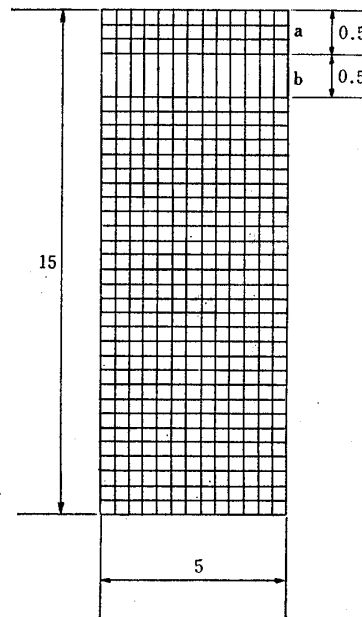


図 6

(単位 cm)



は長辺に沿って端から2cmの位置と、さらにその点から3cmの位置に、辺と直角に印を付ける。両端からこの位置まで、図2のように一方向は幅0.5cmの切込みを短辺の中央に辺と直角に入れ、他方は短辺の中央に糸2本を残して、それ以外はすべて取り除く。

このようにして、作製した試料をインストロン引張試験機で測定実施した。結果を表4に示す。

糸引き抜き試験終了後の試料を図3に、また、糸引き抜き時の抵抗力曲線を図4に例示した。

本試験の実施にあたって、布中の糸2本の切断する方法を種々試みた結果、市販の1mmドライバーを油砥石で軽く研磨して使用し好結果を得た。すなわち、図5A,A'に示したドライバー利用ナイフを20倍双眼顕微鏡の下で使用した。

2. 3. ピン引っ掛け試験

JIS. L. 1096⁻¹⁹⁷⁹ 6. 21. 3. ピン引っ掛け法により実施した。試料作製は5×15cmの試験片をたて、よこ方向にそれぞれ3枚採取し、これを図6のように長辺に沿って一方の端から0.5cmの位置から幅0.5cm間の短辺方向の糸を取り除き、この部分に図7のようなピンを差し込み引張試験機に取り付ける。

引っ掛け用具は、針の間隔は5mm、針数12本、測定結果は表5に、また、ピン引っ掛け時の抵抗力曲線を図8に例示した。

表5 ピン引掛け試験結果 (単位g)

方向 試料No.	測定条件	
	タテ (mg)	ヨコ (kg)
3	9.66	7.57
4	4.68	4.88
5	6.60	5.80
6	5.16	6.32

測定条件
G. L 10cm
H. S 10cm/min
C. S 20cm/min
L. S 20kg

図7

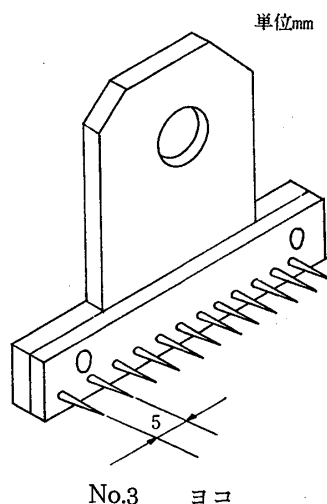
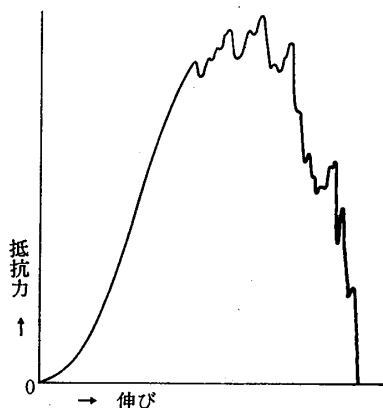
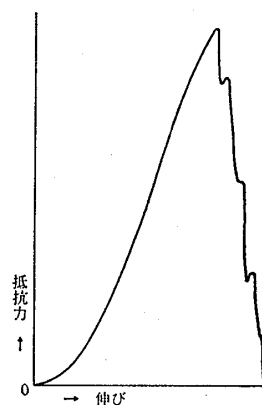


図8

No.6 タテ



No.3 ヨコ



2. 4. 糸の摩擦抵抗力

試料3の滑脱抵抗力は、試料4の約6倍にも達し、触感であきらかに区別できるほど試料3は粗いので、織糸をはずして、その摩擦抵抗力の測定を試みた。糸の外観は、図10に示す。測定はROTHLD. F. meter R-1182を使用し、恒温室(20±2°C, 65±2%RH)内で行った。糸摩擦抵抗力曲線図を図9に例示した。

また、その結果を表6に示す。

糸摩擦抵抗力測定結果は予期したほどデータの開きは得られなかった。

3. 滑脱抵抗力と糸引き抜き抵抗力及びピン引っ掛け抵抗力との関係

縫製前に布について、スリップの程度を予知できれば、いろいろな対策をたてる基礎になる。その目的で定められたJIS. L. 1096⁻¹⁹⁷⁹一般織物試験方法の6.21.2の糸引き抜き法及びピン引っ掛け試験法を実施して、滑脱抵抗力との関係を調べた。

3. 1. 絹縫糸使用 10針, 13針の場合

データを再整理(表7A, B)しグラフにした(図11 A, B)

3. 1. 1.

横軸を滑脱抵抗力, 縦軸をピン引っ掛け及び糸引き抜き抵抗力とした。前者の増大と共に後者も増大するが, その程度はピン引っ掛け抵抗力の方が大きい。

表7A 布目タテ

試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	8.70	7.88	1.53	1.60	2.60	2.98	1.90	2.98
糸引き抜き抵抗力 (g)	51.4		42.5		42.5		41.8	
ピン引っ掛け抵抗力 (kg)	9.66		4.68		6.66		5.16	

図9

No.4 タテ

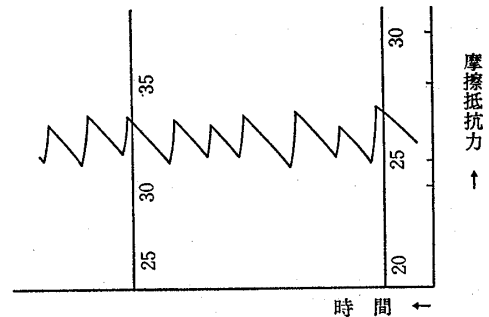
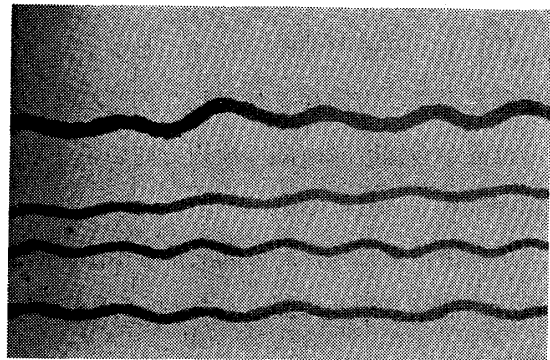


図10



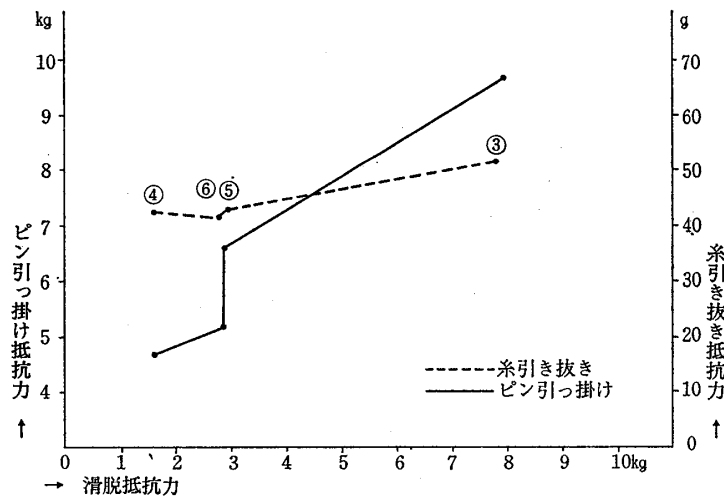
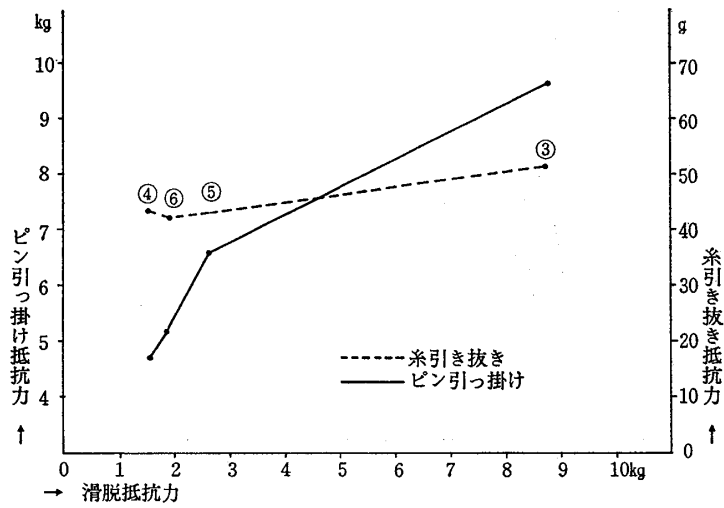
試料3
試料4
試料5
試料6

表6 糸の摩擦抵抗力 (単位g)

方 向	タ テ		ヨ コ	
試 料 No.	3	4	3	4
糸摩擦抵抗力	23.8	20.7	26.3	26.8

測定条件 T₁: 10g, T₂: L. S 50g, 糸巻き回数: 4回, 糸速度: 2 mm/min, C. S: 25mm/min

図 11



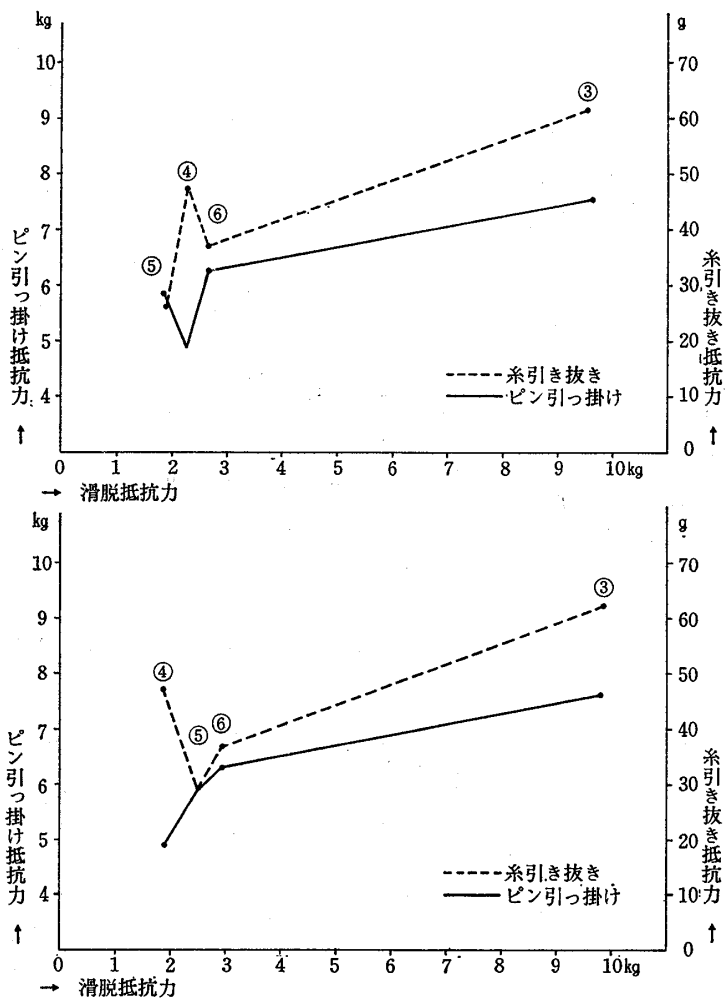
3. 1. 2. 絹糸 ヨコ

表 7 B

試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	9.73	9.80	2.37	1.91	1.96	2.54	2.66	2.94
糸引き抜き抵抗力 (g)	62.4		47.4		29.4		36.8	
ピン引っ掛け抵抗力 (kg)	7.57		4.88		5.80		6.32	

図12にグラフ化した。結果は7 Aと似ているがデータが不揃いである。

図 12



3. 2. ポリエステルスパン縫糸縦糸運針数 10針, 13針

3. 2. 1. タテ

表 8 A

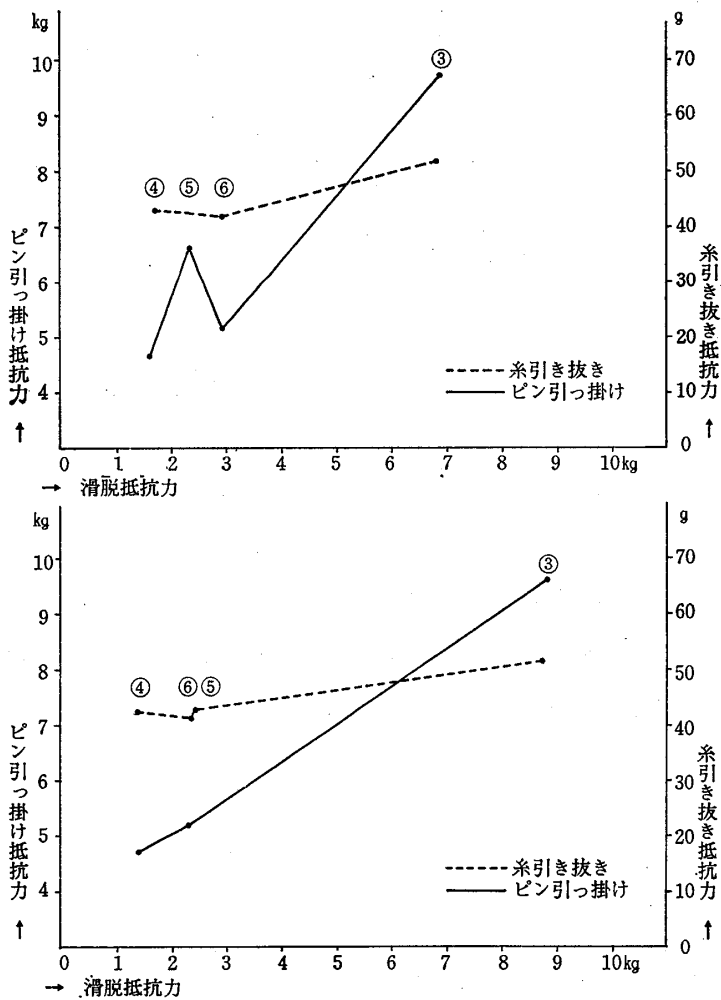
試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	6.83	8.75	1.72	1.36	2.36	2.40	2.98	2.38
糸引き抜き抵抗力 (g)	51.4		42.5		42.5		41.8	
ピン引っ掛け抵抗力 (kg)	9.66		4.68		6.60		5.16	

3. 2. 2 ヨコ

表 8 B

試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	8.32	8.89	1.66	1.82	1.86	2.04	2.30	2.72
糸引き抜き抵抗力 (g)	62.4		47.4		26.4		36.8	
ピン引っ掛け抵抗力 (kg)	7.57		4.88		5.80		6.32	

図 13



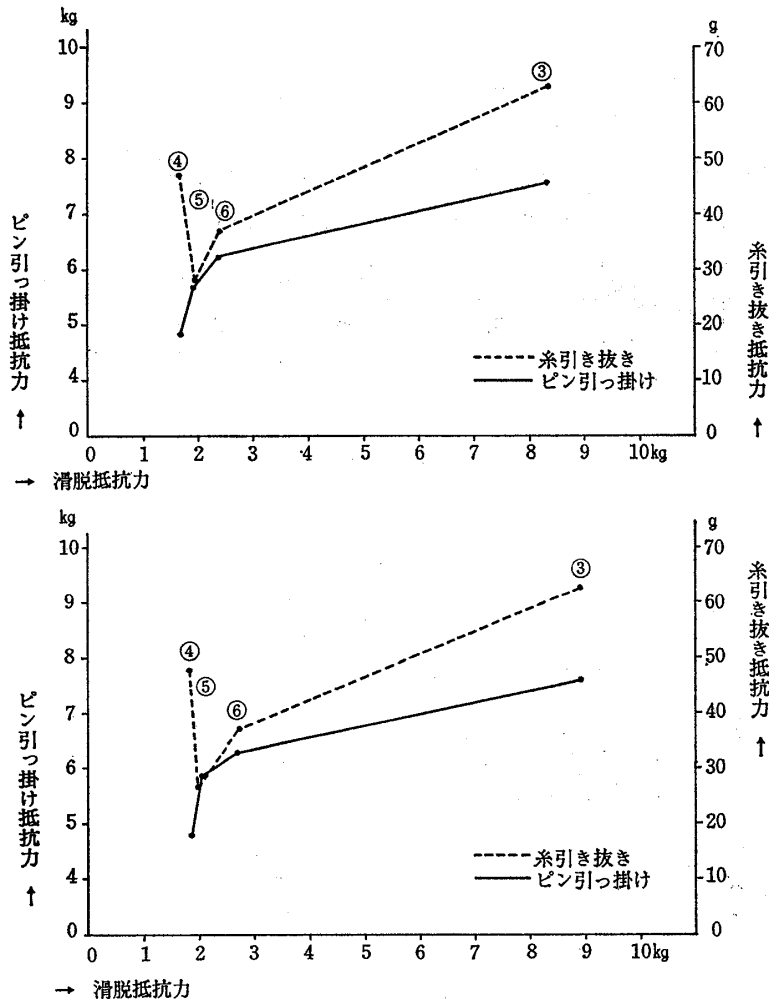


表 8 A13針のグラフは見事な相関を示しており、モデル的と言えよう。この結果から見ると、糸引き抜き抵抗力より、ピン引掛け抵抗力の方が数字の動きが大きく有望である。

3. 3. ポリエステル・フィラメント糸運針数 10針, 13針

3. 3. 1. タテ

表 9 A

試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	6.33	5.96	0.88	0.93	2.84	2.82	4.34	2.30
糸引き抜き抵抗力 (g)	51.4		42.5		42.5		41.8	
ピン引掛け抵抗力 (kg)	9.66		4.68		6.60		5.16	

3. 3. 2. ヨコ

表9 B

試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	7.57	10.61	1.72	2.04	1.66	1.88	3.20	2.50
糸引き抜き抵抗力 (g)	62.4		47.4		26.4		36.8	
ピン引っ掛け抵抗力 (kg)	7.57		4.88		5.80		6.32	

図 14

表9 A

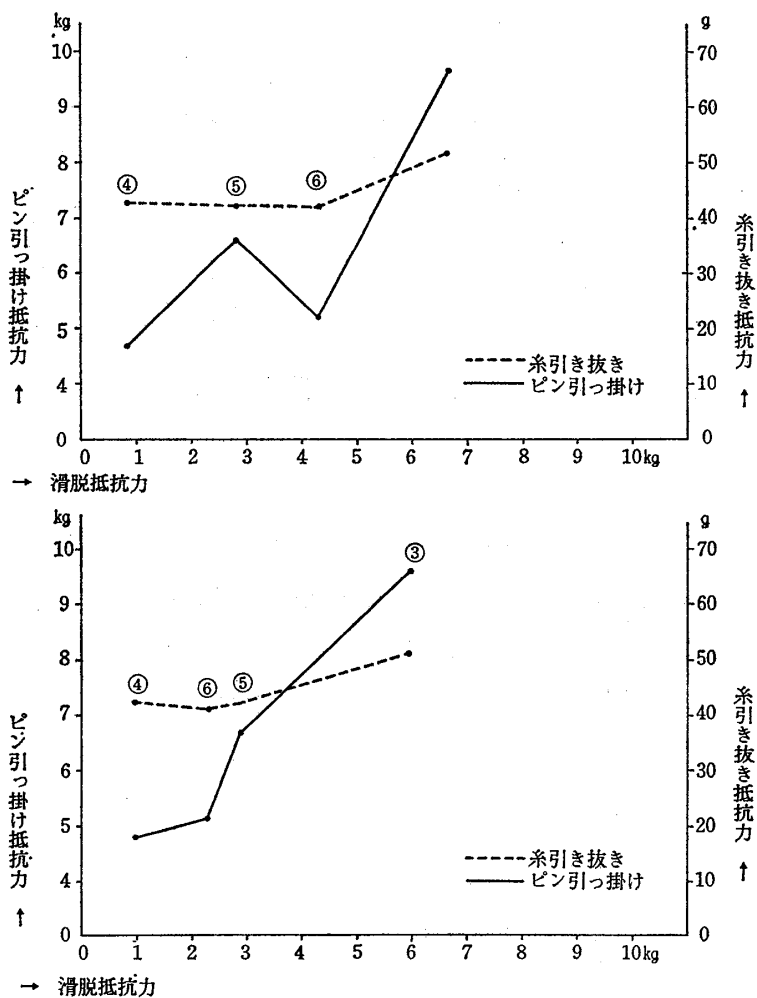
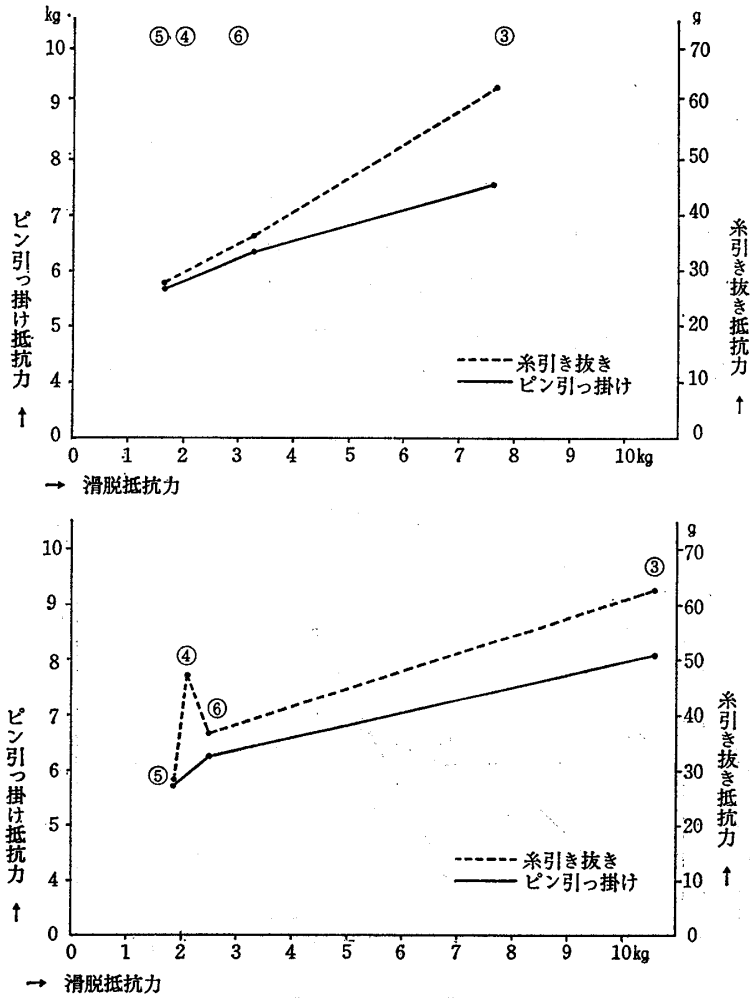


表9 B



3. 4. 結果と考察

布の滑脱し易さを測る方法として JIS. L, 1096⁻¹⁹⁷⁹ 6.21.2.糸引き抜き法A法, 6.21.3ピン引っ掛け法を実施して, 滑脱抵抗力との相関を調べた結果, 次の結論を得た。何れの方法にしても, 数字の大きい程滑脱抵抗力は大きい。即ち, 滑脱しにくさを示すと云う事が出来る。糸引き抜き法は数字の開きが小さく, 測定は精密を要する。又, 糸の切断部分の形状によって誤差を生じやすい。ピン引っ掛け法は数字の開きも大きく, 実施も容易なので, 有望な方法である。滑脱抵抗力は布自体の滑脱しやすさの他に, 縫製方法によっても大差が生じている。表2により最大, 最小値を抜くと, 表10に示す様になる。従って, 縫製方法の研究も大切である。

表10 各試料の滑脱抵抗値の最大最小

方 向	タ		テ		ヨ		コ	
試料 No.	3	4	5	6	3	4	5	6
最 大	8.75	1.72	2.98	4.34	10.61	2.37	2.54	3.20
最 小	5.96	0.88	2.36	1.90	7.57	1.66	1.66	2.30
比	1.47	1.95	1.26	2.28	1.40	1.42	1.53	1.39

4. ピン引っ掛け法（引っ掛け器具）の検討

ピン引っ掛け法は前述の様に有望なので、更に精度をあげる目的で、細かい2種の器具を用意し、JIS規格品と比較した。使用したピン引っ掛け器具は、

仮称 ピン間隔(mm) 針数(本) 全幅(cm) 針の太さ(mm)

細 1 51 5.0 0.5

中 3 18 5.0 0.5

JIS 5 12 6.0 0.8

使用した試料は本報告記載の3, 4, 5, 6, であり、測定結果を表11に示した。

以上の様に、予想通りピン間隔の細かい方が大きい数字を示している。次に、滑脱抵抗力との関係を見るために、図12～14の様なグラフを画いて見たが、予期の結果を得られなかった。次に、定性的に滑脱抵抗力の大小の順序と測定値の大小の順序を並べて見た。お互いの数字の間に量的関係がなくとも、大きいものは大きく、小さい場合は小さく示され、その順序が同一であれば役に立つ。

例として絹縫糸ヨコの場合を示す。

表11 ピン引っ掛け試験(単位kg)

試料 No.	方向	ピン引っ掛け持具		
		細	中	JIS
3	ヨコ	10.3	8.03	7.60
	タテ	10.8	9.14	9.60
4	ヨコ	7.90	5.48	4.90
	タテ	5.92	5.40	4.60
5	ヨコ	6.68	5.76	5.80
	タテ	6.83	5.05	6.60
6	ヨコ	6.90	6.33	6.30
	タテ	7.66	5.00	5.20

表12 ピン間隔相違による比較試験

試料 No.	3		4		5		6	
運針数/2.54(cm)	10	13	10	13	10	13	10	13
滑脱抵抗力 (kg)	9.73	9.80	2.37	1.91	1.96	2.54	2.66	2.94
ピン引っ掛け抵抗力 (kg/細)	10.3		7.90		6.68		6.90	
“ (中)	8.03		5.48		5.76		6.60	
“ (JIS)	7.57		4.88		5.80		6.32	

上表より

10針 滑脱抵抗力 試料 $5 < 4 < 6 < 3$

ピン引っ掛け抵抗力(細) 試料 $5 < 6 < 4 < 3$

ピン引っ掛け抵抗力(中) 試料 $4 < 5 < 6 < 3$

ピン引っ掛け抵抗力(JIS) 試料 $4 < 5 < 6 < 3$

この場合、JIS法が4と5を入れ替えると10針滑脱抵抗力に一致する。1ヶ所入替えの場合は□と記す。13針の場合の滑脱抵抗力の順序は $4 < 5 < 6 < 3$ となり、JIS法と一致する。この場合○と記す。同様の方法で全部の結果をまとめ表13に示した。

実験数12のなか、JISは○が5、□が5、中も○が5、□が5、細は○がなく□も3である。即ち、ピン引っ掛け(JIS)とピン引っ掛け(中)とは同じ傾向であった。しかし、ピン引っ掛け(細)

の場合は、ピン引っ掛け応力が大になるが、結果が悪くなる。その原因究明の一方法として布の強伸度(表14)を調べ、ピン引っ掛け(細)応力との関係を見るため、次式 $\frac{\text{布の引っ張り強力}}{\text{ピン引っ掛け強力}} = a$ を求めた。その結果を、表15に示す。

表16のピン引っ掛け抵抗力の方向は、タテ、ヨコ反対になるので、その様に示した。

4. 1. 結果と考察

ピン引っ掛け抵抗力の測定結果から、ピン間隔が細隙の場合に抵抗力が最も多い。

布引張強力/ピン引っ掛け強力 $=a$ として、 a の値を考えると、ピン間隔3mm(中)と、ピン間隔5mm(JIS)の場合は類似し定数を与えるのに対し、1mm(細)の間隔では、これらに比較して小さい値を与える。 $a=1$ のとき、ピン引っ掛け強力は引張り破断強力となるが、測定範囲引で $a=1$ は有り得ず、こ

表13 ピン引っ掛け測定結果

縫糸	方向	針数	細	中	JIS
ポリエステル スパン糸	タテ	10		○	○
		13		□	□
		10		○	○
	ヨコ	10		○	○
		13		○	○
		10		○	○
絹糸	タテ	10		□	□
		13		□	□
		10	□	□	□
	ヨコ	10	□	□	□
		13		○	○
		10		○	○
ポリエステル フィラメント糸	タテ	10		○	○
		13		□	□
		10	□		
	ヨコ	10	□		
		13	□		
		10	□		

□印：1ヶ所入替，○印：同じ順序

表14 布の強伸度 (単位kg)

試料 No.	3		4		5		6	
	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ
強力	31.9	31.0	19.9	21.1	18.5	17.1	22.7	22.0
伸度	53.8	63.6	49.5	44.2	41.5	40.6	49.8	44.5

表16 ピン引っ掛け抵抗力 (単位kg)

試料 No.	3		4		5		6	
	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ
細	10.3	10.8	7.90	5.92	6.68	6.83	6.90	7.66

15表 (単位kg)

試料 No.	3		4		5		6		
	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	
布の引っ張り強力 = a ピン引っ掛け強力	細	3.09	2.87	2.52	3.56	2.77	2.50	3.29	2.87
	中	3.97	3.39	3.63	3.90	3.21	3.39	3.59	4.40
	JIS	4.20	3.23	4.06	4.58	3.18	2.59	3.60	4.23

松村：織物の縫目滑脱に関する研究(第3報)

の値が小さい程、引っ張り強力を測定するのに近い結果を示すものと考えられる。即ち、ピン間隔はある一定以上の間隔範囲にあるとき、原理的に密度及びデニール（糸の接触交点の面積）を加味して、実際の糸の滑脱抵抗値を測定することが出来る。又、ピン引っ掛け器具の針の太さの影響は、ピン間隔の影響に比較すると僅かと考えられる。

ピン間隔 3 mm 及び 5 mm の場合得られた、ピン引っ掛け抵抗値は類似している。従ってある一定間隔範囲のピン間隔を選べば、ピン引っ掛け抵抗値を測る事が出来る。即ち、暫定的に JIS 法を持って、標準測定法と考えて良いと思われる。

5. 結 語

最近、縫製品を着用した時、その縫製箇所縫目滑脱をおこし、クレームの対象となることが多いので、この縫目滑脱現象について調査した。即ち、縫目滑脱は布自体に滑脱し易さを内蔵していると考えられるので、それを縫製前に予知する方法として、試料ポリエステル長繊維薄地織物を使用して、JIS. L, 1096⁻¹⁹⁷⁹ 6. 21. 3. ピン引っ掛け法が良いことを認めた。この方法によれば、布固有の滑脱し易さを知ることが出来る。次に、実際に各種の縫製を行って滑脱抵抗力を測定すると、同じ布でも縫製方法によって1.5～2.0倍の抵抗力を示すことが判った。この事実はその布に最も適した縫製方法を選定すべきことを示している。以上、本実験で使用した試料は僅か4種類である。従って結果に対する不安も多い。更に試料を集め確認、或は修正の実験をつける予定である。

本研究について終始ご指導を賜りました荒川洵工学博士ならびに実験上いろいろご協力、ご教示いただきました鐘紡帛商品試験センター各位に心から御礼申し上げます。

参考文献

- 1) JIS. L, 1095⁻¹⁹⁷⁹ 日本規格協会。
- 2) JIS. L, 1096⁻¹⁹⁷⁹ 日本規格協会。
- 3) 石毛フミ子；実験被服構成学，同文書院 1972.
- 4) JIS. L, 1093⁻¹⁹⁷⁸ 日本規格協会。