

絹物和服手縫いの実用強度について

松 下 為 隆

On the Characteristics of Handsewn Silk Fabrics (Kimono) .

Tametaka MATSUSHITA

1. 諸 言

和服は個人の着方によってデザインされるため着方によって様々の感じを与えるものである。従って和服の縫製は直線的であり簡単である。絹物和服は現在でも手縫いによる仕立てが行われているが、その理由として

- 1 和服は1本糸の手縫いの方が、洗濯、染め替え、仕立直しに際し解き易いこと。
- 2 和服のえり等の汚れ易い部分を部分的にとり外し易いこと。
- 3 大きな柄や模様の柄合わせ、飛び模様合わせをするには手縫いの方がやりやすいこと。
- 4 手縫いの方が、和服のやわらか味が出易いこと。

等が考えられる。

薄地や厚地の和服地の手縫いは、縫い糸の太さ、強さ、伸び、針目間隔について学校、家庭、仕立屋によって相当の開きがあり、基準がなく経験的に行われている現状である。⁽¹⁾⁽³⁾

本研究では、縮緬、羽二重及び手縫い用絹糸2種を用いて、引張強度、引張伸度及び破裂強度を測定した。和服縫製は殆んどすべて経糸方向に手縫いを行うので、本研究においても経糸方向に縫った。したがって強伸度測定の荷重は緯糸にかかることになる。又実際の着用の際には、立ったり坐ったりすることによって最も大きな荷重を受けるのは尻部と腰部である。実測によると坐ることによって和服は尻廻りで4%の伸長を必要とした。部分的には15%も伸長されるが、これは、洋服と異なり、和服のゆるみ及び打ち合わせによる送りによって緩和されるため、全体としては4%の伸長ですむことになる。又好都合に絹物和服地は4%の伸長までは布地破損、可塑性変形、ほつれ目ずれを起さない。この限度内において最良の手縫い範囲を求めて知見を得たので報告する。

2. 実 験 方 法

i) 試料 第1表に試料を、第2表にその諸元を示す。

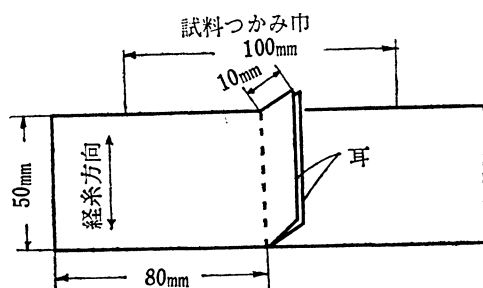
第1表 試 料

試 料	銘 柄	略 符 号
浜 縮 緋700g/反	浜 縮 緋	C ₁
羽 二 重	京 比 翼 御 下 着 地	D ₁
〃	〃	D ₂
カード巻絹手ぬい糸	S 印	S ₁
綴巻絹手ぬい糸	S 印	S ₂

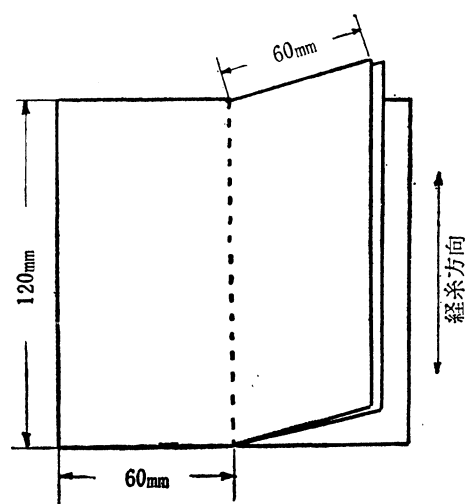
第2表 試 料 諸 元

試 料	巾 cm	経糸 緯糸 本/cm	経糸 緯糸 撚/cm	厚さ mm	重さ g/m ²	強度kg/5cm	切断伸度 %
C ₁	32.5	64 23	0 3,600	0.375	33.9	24.2	43.5
D ₁	36	62 34	0 0	0.108	47	39.1	19.0
D ₂	36	62 34	0 0	0.108	47	43.7	20.2
S ₁	—	314d		—	—	0.52	15.5
S ₂	—	—		—	—	0.77	19.4

ii) 試片 強伸度試験機はショッパー式布抗張力試験機 50—100Kgを用い、試片長10cm試片のつかみ巾5cm引張速度 15cm/mで、破裂



第1図 強伸度測定用試片



第2図 破裂強度用試片

試験機はムーレン型破裂試験機（電動式 45kg/cm^2 孔径 31.75mm ）を用いた。

強伸度測定用試片を第1図に、破裂強度測定用試片を第2図に示した。

iii 測定温湿度

温度は室温 $25\sim 30^\circ\text{C}$

湿度は $60\sim 65\%\text{R.H}$ に規制した。

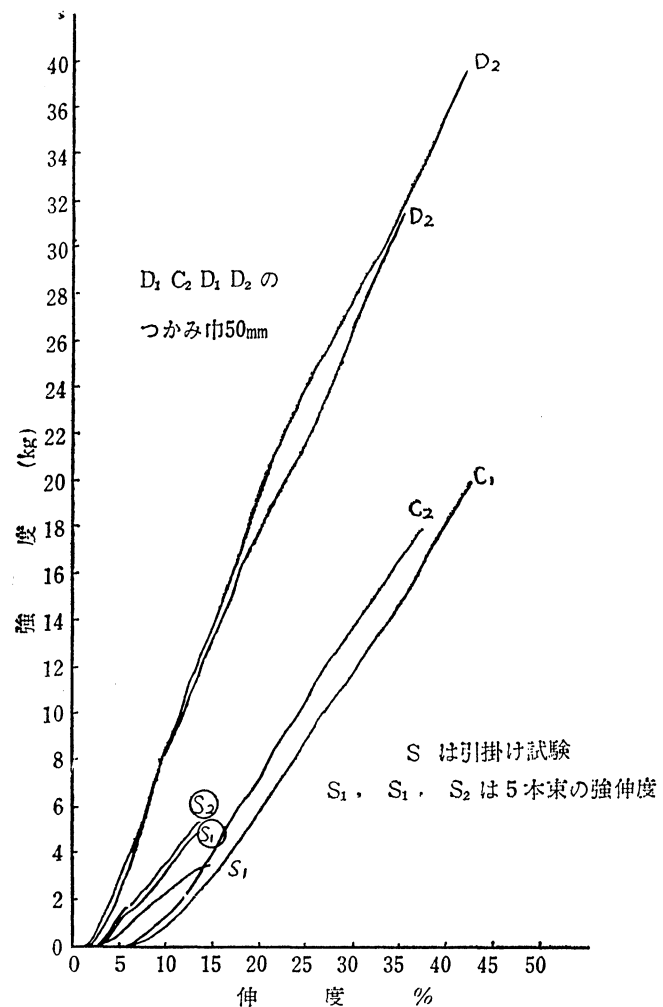
3. 実 験 結 果

i) 強伸度測定

各項目毎に10~12回の測定を行い、その平均をとったため測定回数は634回に達した。略符号として例えば C_1S_1M1 とは、生地→浜縮緬、ぬい糸→カード巻絹手ぬい糸、縫い方→ミシン縫で 1mm 間隔で縫ったことを示す。T3とは縫い方→手縫い1本糸で 3mm 間隔で縫ったことを示す。

比強度とは、試料生地1枚又は試料縫糸の1本の強度に対する試片強度の割合%である。

試料強伸度の傾向を第3図に示す縮緬の強伸度第3表に示す。



第3図 強伸度曲線

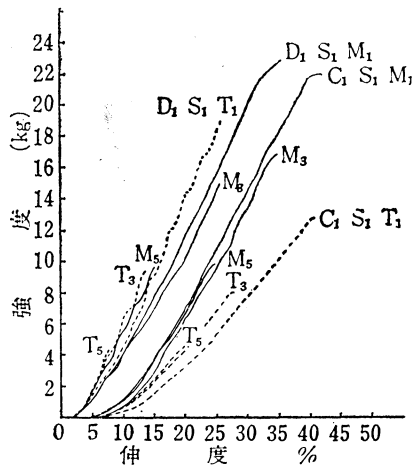
第3表 縮緬の強伸度

略符号	縫巾 mm	縫目数	平均針目 mm	荷重 kg	伸度 mm	比強度%	切断場所 %
C ₁ S ₁ M1	46	41	1.1	19.6	39.4	81	布100
T1	46	46	1.0	17.8	40.3	73	糸100
M3	44	17	2.6	16.6	31.6	69	糸100
T3	45	15	3.0	11.7	31.6	48	糸100
M5	44	11	4.0	9.8	25.2	41	糸100
T5	45	9	5.0	6.4	24.5	27	糸100
C ₁ S ₂ M1	47	48	1.0	22.8	34.0	94	糸100
T1	47	48	1.0	20.8	30.5	86	布+糸 75 糸 25
M3	46	19	2.4	22.6	33.1	93	布70 布+糸 20 糸10
T3	46	16	2.9	11.6	15.7	48	糸100
M5	46	14	3.3	17.1	23.8	71	糸100
T5	46	10	4.6	7.0	19.8	29	糸100

羽二重の耳つきの場合の強伸度を第4表に示す。

第4表 耳つき羽二重の強伸度

略符号	縫巾 mm	縫目数	平均針目 mm	荷重 kg	伸度	比強度	目ずれ mm	切断場所 %
D ₁ S ₁ M1	44	38	1.1	26.3	26.0	67	8	布67 布+糸33
T1	45	49	0.9	19.7	15.5	50	8	糸100
M3	45	16	2.8	18.6	19.3	48	8	糸100
T3	45	16	2.8	8.6	6.2	22	3	糸100
M5	44	11	4.0	11.4	9.2	3	4	糸100
T5	45	9	5.0	3.8	2.8	10	1	糸100
D ₁ S ₂ M1	46	54	0.9	27.5	20.2	70	8	布100
T1	46	46	1.0	22.3	18.0	57	8	糸100
M3	46	18	2.6	24.5	23.8	63	8	糸100
T3	46	16	2.9	12.6	15.9	32	4	糸100
M5	46	13	3.6	15.3	17.3	39	7	糸100
T5	47	10	4.7	6.5	7.3	17	1	糸100



第 4 図 強伸度曲線

第 3 表、第 4 表の代表的例を第 4 図に示す。

羽二重は縫代10mmでは、目ずれを生じて織物の耳の所迄縫糸がずれてきて耳で止まり、耳つき羽二重の強伸度を測定していることになるので、耳のない部分を縫代10mmで縫って測定を行った。その結果を第 5 表に示す。

第 5 表 耳なし羽二重の強伸度（縫代10mm）

略 符 号	縫巾mm	縫目数	平均針目mm	荷重kg	伸度mm	比強度%	目ずれmm	切断場所 %
D ₁ S ₁ M ₁	46	41	1.1	3.6	6.9	9		ぬけ100
T ₁	46	45	1.0	2.5	7.3	6		ぬけ100
M ₃	45	16	2.8	6.1	8.3	13		ぬけ100
T ₃	45	16	2.8	4.5	5.3	11	4	ぬけ25 糸75
M ₅	44	11	4.0	5.2	5.1	13		ぬけ45 糸18 糸37
T ₅	45	10	4.5	2.8	1.6	7	1	糸100
D ₁ S ₂ M ₁	47	51	0.9	4.7	10.4	12		ぬけ100
T ₁	47	47	1.0	4.7	12.4	12		ぬけ100
M ₃	46	18	2.6	2.9	5.8	7		ぬけ100
T ₃	47	16	2.9	4.3	7.3	11		ぬけ50 糸50
M ₅	45	13	3.5	5.9	7.4	15		ぬけ87 糸13
T ₅	46	10	4.6	3.1	3.6	8	2	糸100
D ₂ S ₁ M ₁	45	40	1.1	15.8	9.2	36		ぬけ73 糸ぬけ9 布18
T ₁	46	46	1.0	9.4	12.4	21		ぬけ100
M ₃	45	15	3.0	17.1	6.0	39		ぬけ+布 糸20 糸80
T ₃	46	16	2.9	10.6	2.1	24		糸100
M ₅	46	11	4.0	11.0	4.3	25		糸100
T ₅	44	9	4.9	5.5	3.0	13		糸100
D ₂ S ₂ M ₁	44	42	1.0	17.9	5.3	41		ぬけ50 布50
T ₁	46	48	1.0	14.2	6.3	32		ぬけ50糸+ぬけ 糸33 糸33 糸33
M ₃	44	15	2.9	15.8	3.5	36		ぬけ17糸+ぬけ 糸33 糸33 糸33
T ₃	46	16	2.9	10.8	0.3	25	0.5	糸100
M ₅	43	10	4.3	10.8	5.1	25	1.5	糸100
T ₅	44	9	4.9	4.4	3.2	10		糸100

上記の耳なし羽二重の試験においては、目ずれを起し縫糸も緯糸も切断しないままずれ抜けてしまい、あたかも目ずれ抵抗を測定していることになるので、縫代40mmとして耳なし羽二重で測定した。結果を第6表に示す。

第6表 耳なし羽二重の強伸度 (40mm)

略 符 号	縫巾	縫目数	平均針目mm	荷重kg	伸度mm	比強度%	目ずれmm	切断場所 %
D ₂ S ₁ M1	45	52	0.9	22.5	4.8	51		布100
T1	45	46	0.9	15.1	8.6	35	8.0	糸100
M3	46	16	2.9	18.0	13.0	41	3.5	布20 布+糸40 糸40
T3	46	16	2.9	11.5	7.2	26	1.0	糸100
M5	46	11	4.1	11.3	2.2	26	2.5	糸100
T5	45	9	5.0	4.5	1.2	10		糸100
D ₂ S ₂ M1	46	51	0.9	21.3	7.2	49		布100
T1	47	48	1.0	14.4	10.6	33	5.5	糸100
M3	45	16	2.8	17.8	12.0	41		布20 布+糸40 糸40
T3	47	16	2.9	11.7	6.2	26	1.0	糸100
M5	44	11	4.0	10.9	4.8	25	1.5	糸100
T5	44	9	4.9	4.0	1.2	9		糸100

ミシン縫いは上下2本の糸による引掛け縫いであるから手縫いと比較のため、上下2本糸による手縫いをして比較した。伸長度の測定結果を第7表に示す。

第7表 上下2本糸による手縫い強伸度

略 符 号	縫巾mm	縫目数	平均針目mm	荷重kg	伸度mm	比強度%	目ずれmm	切断場所 %
C ₁ S ₁ T3	46	16	2.9	21.4	40.6	88		糸100
C ₁ S ₂ T3	46	16	2.9	18.9	31.6	78		糸100
D ₂ S ₁ T3	46	16	2.9	17.5	11.4	40	4	糸100
D ₂ S ₂ T3	45	16	2.9	19.1	12.2	43	5	糸100

上記測定は、約50mmの巾の試片で行ったが、縫巾を変えた時強伸度が変わるかどうかと、手縫いの縫いはじめと縫い終りにつけたマッチの軸木を更に細分した軸片の影響があるかどうかをしらべるため縫巾を100mmとして測定した。この場合の縫い巾を約100mm、針目間隔は約3mmとしたが、その結果を第8表に示す。

第8表 縫い巾及び縫い端止めの影響

略 符 号	縫巾 mm	縫目数	平均針目 mm	荷重 kg	伸長 mm	比強度%	目ずれ	切断場所 %
C ₁ S ₁ M3	95	31	3.0	32.5	42.4	134		糸100
T3	96	32	3.0	20.5	29.8	84		糸100
C ₁ S ₂ M3	94	31	3.0	36.0	47.2	149		糸100
T3	96	32	2.9	18.9	26.8	78		糸100
D ₂ S ₁ M3	94	29	3.2	26.7	14.6	61	3	糸100
T3	95	32	3.0	14.5	6.2	33	2	糸100
D ₂ S ₂ M3	94	29	3.2	27.2	13.0	62		布40 糸20 糸40
T3	96	32	2.9	14.9	4.4	34	1	糸100

試料の収縮率、羽二重、縫い糸の強伸度を第9表及び第3図に示す。

第9表 試料の強伸度

略 符 号	荷 重 $kg/5cm$	伸 長 $mm/100mm$
C ₁	24.2	43.5
D ₁	39.1	19.0
D ₂	43.7	20.2
S ₁	0.52	15.5
S ₁ (引掛)	1.56	12.0
S ₂	0.77	14.4
S ₂ (引掛)	1.64	12.3

第10表 縫糸各針目における破裂強度

略 符 号	縫巾 mm	縫目数	平均針目 mm	破裂強度 kg	比強度%
C ₁ S ₁ M1	231	225	1.0	18.7	88
T1	235	249	0.9	13.0	61
M3	229	86	2.7	11.4	54
T3	235	79	3.0	9.2	44
M5	228	59	3.9	9.8	46
T5	229	46	5.0	8.6	41
M7	228	33	6.9	8.3	39
T7	232	33	7.0	7.5	35
C ₁ S ₂ M1	234	238	1.0	23.0	109
T1	236	230	1.0	11.0	52
M3	234	90	2.6	12.4	59
T3	234	78	3.0	8.1	38
M5	234	59	3.9	10.5	50
T5	236	48	4.7	7.0	33
M7	226	32	6.9	8.6	41
T7	230	33	6.9	7.0	33

ii) 破裂強度測定

各項目毎に4～5回の測定の平均をとった。

比強度とは、試料生地2枚重ねの場合の破裂強度に対する試片強度の割合%である。⁽²⁾

縮緬の各針目巾の破裂強度を第10表に示す。

羽二重の各針目巾の破裂強度を第11表に示す。

第11表 羽二重の各針目巾における破裂強度

略 符 号	縫巾mm	縫目数	平均針目mm	破裂強度kg	比強度%
D ₁ S ₁ M1	213	188	1.1	12.0	53
T1	236	238	1.0	8.0	35
M3	212	77	2.8	5.4	24
T3	227	76	3.0	5.4	24
M5	229	57	3.9	4.7	21
T5	234	46	5.0	5.2	27
M7	232	34	6.9	7.3	32
T7	234	34	6.9	6.0	27
D ₂ S ₁ M1	191	164	1.2	10.9	50
T1	192	190	1.0	8.4	38
M3	190	65	2.9	8.0	36
T3	192	64	2.9	6.6	30
M5	189	46	4.1	6.7	31
T5	193	39	5.0	6.2	28
M7	226	33	6.8	5.8	27
T7	171	25	7.0	6.4	29
D ₁ S ₂ M1	231	218	1.1	11.1	49
T1	236	238	1.0	7.4	33
M3	232	84	2.7	9.3	41
T3	236	79	2.9	7.6	34
M5	234	56	4.1	8.3	37
T5	234	47	4.9	6.7	30
M7	234	34	6.9	6.9	31
T7	236	34	6.9	6.9	31

縮緬及び羽二重 1 枚及び 2 枚重ねの破裂強度を第12表に示す。

第12表 試料の破裂強度

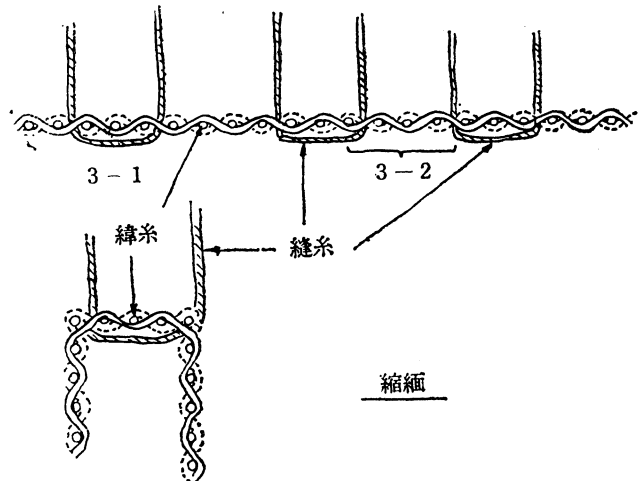
略 符 号	破裂強度kg
C ₁	11.4
C ₁ 2 枚	21.4
D ₁	12.2
D ₁ 2 枚	22.6
D ₂	12.0
D ₂ 2 枚	21.9

強伸度試験及び破裂試験は、どちらも緯糸をぬっているため、縫糸と緯糸そのものとの抗張強度を測定して第13表の結果を得た。

測定のための縫い方を第5図に示す。

第13表 縮緬の緯糸と縫糸との抗張強度

緯糸数一束数	切断強度kg	切断状態%
3 — 1	2.1	緯糸100
3 — 2	3.5	緯糸100
3 — 3	5.6	緯糸80 縫糸20
4 — 1	2.4	緯糸20 縫糸80
4 — 2	4.2	緯糸50 縫糸50
4 — 3	6.5	縫糸100
5 — 1	2.2	縫糸100
5 — 2	4.3	緯糸20 縫糸80
5 — 3	6.8	縫糸100
6 — 1	2.5	縫糸100
6 — 2	4.4	縫糸100
6 — 3	6.6	縫糸100
7 — 1	2.5	縫糸100
7 — 2	4.6	縫糸100
7 — 3	7.3	縫糸100



4-1 第5図 緯糸の試験

すなわち、縮緬においては緯糸6本以上を針目間隔として縫うと布地破損は起らないことになる。これは縫目としては2mm間隔である。緯糸そのもの1本の切断強度は245~290gで、切断伸度は32~56%である。

4. 考 察

i) 強伸度について

(1) 縮緬の縫製強伸度

縮緬においては

- (a) 織物の経糸緯糸による織物組織のゆるみ
- (b) 伸長にともなう撚り数の減少
- (c) 緯糸が極強撚糸であるため屈曲が大きく伸び易い

ため、引張強度が2Kg/5cm迄は極めて伸長され易い。すなわち Stress-Strain curve は傾斜がゆるやかで、荷重2Kgにおいて12% (C1S₁M1)から25% (C1S₁T5)の伸びを示した。この伸びには織物の最初のたるみも含まれているのであるが、たるみと伸長との境界が判然としない。

したがって縮緬縫製上は針目は5mmで十分であり、縫糸はもっと細いもので柔かく美しくぬうのが良いことになる。C1S1M1, C1S2M1, C1S2T1, C1S2M3では全部又は一部布破損が起るので針目間隔を小さくすることは縫製上さけねばならない。

第6図に示すように強度、伸長は共に縫目数の比例した値を示し、手縫いの方がミシン縫いより伸び易い。しかし切断伸度は同程度である。強度はミシン縫いの方が約50%大きい。これはミシン縫いは上下2本の糸による引掛け縫いであるためである。縮緬の場合は羽二重のように引っ張りにより目ずれを起す心配はない。

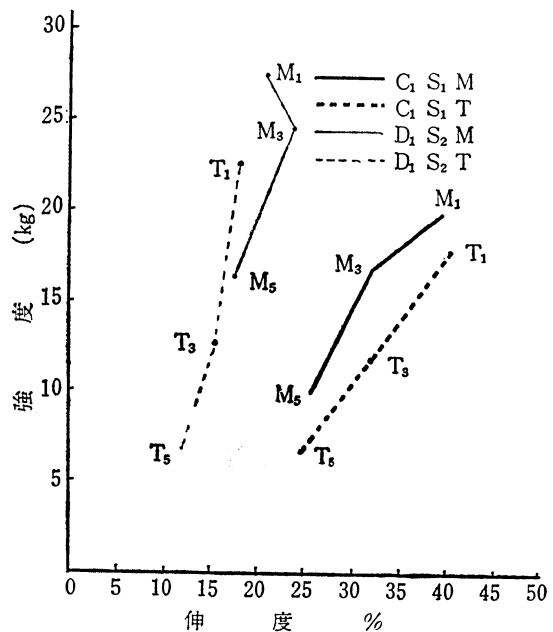
(2) 羽二重の縫製強伸度

羽二重においては

- (a) 経糸緯糸による織物のゆるみが小さく
- (b) 経糸緯糸共に引揃え糸であるため撚数が極めてわずかであり、屈曲が小である。

したがってStress-strain curveも傾斜のゆるやかな部分が少ない。布組織は平坦で光沢はよく滑りはよいが、伸びにくい織物である。引っ張り試験においても、縮緬よりはるかに早く糸そのものの伸長が起こる。布の伸長5%迄は、除重後弾性回復するが、10%になると除重後も4~5%の歪が残留し1週間後においても2~3%の熱可塑性歪が残留する。実用伸長率4%になる際3Kg/5cmの荷重を要し、縮緬の0.4Kg/5cmとは大分趣を異にしている。第6図に示されるようにC1S1M1の場合では切断までの強伸長は大きい。大部分布破損を起すので、1mm針目巾の縫製はさけねばならない。強度と伸度は略比例関係にあるが、すべての測定において目ずれを起し、耳の線で抵抗が急に大きくなる。実際上は耳つきのまま縫うのであるが、比較のため耳なしの布で緯糸方向に強伸度を測定したところが、大部分は目ずれによってずれ抜けてしまう。目ずれを起しにくい箇所があっても、その部分に全荷重が集中するので、切断強度も小さく、切断伸度も小さくなる。実用伸長率の4%は、目ずれ長を含めて目ずれ抵抗で維持出来るが、目ずれの完全回復が出来ないので実用性はない。

次に縫代を40mmとして、目ずれを起しても、ずれ抜けきれない長さにしてみた。この場合目ずれは、S1T1で8mm、S2T1で5.5mm、S1M3で3.5mm、S1T3で1.0mm、S2T3で1.0mm S2M5で



第6図 強伸度

2.5 mm、S₂M5で1.5mm起こるが、いずれの場合も縫合線はぬけきれず引張荷重 2 Kg/ 5 cm 付近からは羽二重のStress-Strain curveを示すようになる。

針目巾 1 mm、3 mmのミシン縫いの場合には巾地破損が起るので縫製上は、さけねばならない。もし大きな強度、伸度を必要とするならば、太い糸で5 mm巾の針目で縫うのがよい。

ミシン縫いと手縫いを比較すると、ミシン縫いは上下2本の糸による引掛け縫いであるため、上下2本の糸を用いて手縫いを行った。この場合1本糸による手縫いに比べ、強度、伸度共に1.3 倍の値を示し、布そのものの強伸度に近い値を与える。したがって上下2本糸による手縫いでは抗張力は大きいが布地破損を起こす怖れがある。

縫巾を 100mmとし、縫い始めと縫い終りの止め棒（マッチの軸木を細分したもの）の影響をみたところ、縫巾が2 倍となると強度、伸度共に2～1.5倍の値を示した。また縫巾が100mmとなると縫糸が布によって引張られ縫線がちぢみ、縫糸が2 枚の布を編みかがる（Cross Stetch）状態となり、切断伸度が増大したのと同じ結果を示した。

ii 破裂強度について

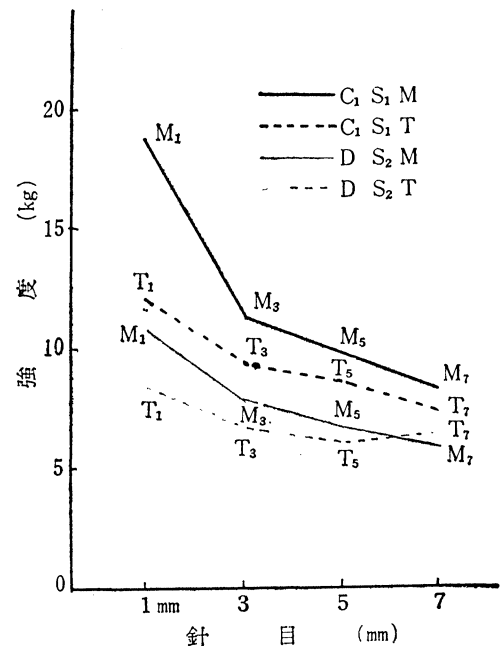
(1) 縮緬の破裂強度

縮緬の場合第7図に見られるようにM₁, M₃, M₅, M₇; T₁, T₃, T₅, T₇の順に破裂強度は低下するが、ミシン縫いの場合には、縫目数の平方根に略比例し手縫いの場合には縫目数の対数に略比例する。

ミシン縫いと手縫いとではミシン縫いの方が強度は大きい（M₁/T₁=1.4）が、縫目数が減るに従って差がなくなりM₇/T₇=1.1となる。

(2) 羽二重の破裂強伸度

縮緬と同様な傾向を与えるが、第7図に示されるように縮緬に比べると、約3分の2の強度である。抗張力は、縮緬の 1.5 倍もあるが、伸度が小さいため破裂度は反って小となる。



第7図 破裂強度

5. 結 論

浜縮緬と羽二重を試布とし、手縫い用絹糸2種を用いて強度、伸度、破裂強度を測定し布地破損を起さず、しかし最良の結果を与える範囲について研究した。(1)浜縮緬は強度から云えばミシン縫いの方が手縫いの約1.5倍の強度さを与えるが、伸度は手縫いの方が大きい。過大な荷重によっては、ミシン1mm、3mm及び手縫いの3mm針目のものは、布破損を起すので避けた方がよい。

普通の状態では、実用伸長は4%に過ぎないので、手ぬいの5mm針目で縫っても、ぬい糸が切れる心配はない。又縮緬は緯糸の燃数が極めて多くの織物自体のゆるみもあるので、15%の伸長迄は大きな針目で、細い糸で縫い、織物の持味や柔味を出す方がよい。それでも伸度が大きいため縫い強度についての心配は先ずないと云える。羽二重は滑りやすく伸びにくいし、大きな荷重で10%も伸ばすと2~3%の永久変形が残るが、伸長5%迄は数分間で原形に回復するので実用上は必配ない。しかし織糸は燃数が極めて少ないため目ずれを起しやすい。特にミシン縫いや手縫いにおいては針目が小さい時が目ずれの危険が多い。目ずれを起しても、ずれ抜けのないためには羽二重の場合織物の耳は絶対的に必要である。大きな荷重でも目ずれを起しにくく、しかも布破損を起さないような縫製が必要なら、緯糸の5倍以上の引張り強度をもつ太い強い糸で5mm針目で縫うのが最も効果的であり布強度の70%迄の縫製強度を得られる。

本研究の一部は、古川恵江嬢の卒業論文であり、昭和41年6月 日本家政学会九州支部研究発表会にて、発表した。

尚、破裂試験機の使用を許可して下さった鹿児島県工業試験場、黒川場長、石原化学部長に謝意を表するものである。

参 考 文 献

- (1) 柴田豊子；家政学雑誌7、79 (1956)
- (2) 三平和雄等；家政学雑誌13、343 (1962)
同 上 ； 同 上 14、260 (1963)
- (3) 石原ミキ；家政学雑誌 4、21 (1963)