

縫製用 芯紡糸와 一般 紡績縫糸와의 可縫性 比較研究

金 眞 義 · 車 玉 善

漢陽大學校 家政大學 衣類學科

A Comparative Study on Sewabilities of Core-spun and the Other Spun Sewing Threads

Jin Eui Kim. Ok Seon Char

Dept. of Clothing and Textiles, College of Home Economics, Han Yang University

(1985. 3. 20 접수)

Abstract

The purpose of this study was to research the effect of sewing threads on sewability. The materials used in this study were cotton threads, p/c spun thread, polyester spun thread and core-spun thread, which were the same in count, but different in fibers.

In order to approach the purpose of this study, the change of sewability was measured according to the number of laundering. The results from this measure were as follows;

1. The order of seam strength according to the sewing threads was polyester spun threads, p/c spun thread, core-spun thread, and cotton thread in proportion to the loop strength of the sewing threads.

The preserving rate of strength after laundering was the highest in core spun thread.

2. The order of seam elongation according to the sewing threads was polyester spun thread, p/c spun thread, core-spun thread and cotton thread in proportion to the elongation of the sewing threads.

The preserving rate of elongation after laundering was the highest in core spun thread.

3. The order of seam puckering according to the sewing threads was core-spun thread, p/c spun thread, polyester spun thread and cotton thread.

The order of changing rate after laundering was the same as the former order.

4. The order of the needle temperature according to the sewing threads was polyester spun thread, core-spun thread, p/c spun thread and cotton thread.

I. 序 論

衣服은 인체활동에 따른 機能的인 면과 인체를 더욱 아름답게 보이기 위한 美的인 면을 동시에 갖추어야 하므로 이는 의복제작시 고려되어야 할 기본조건이라

하겠다. 그런데 의복은 직물이나 편성물이 봉제라는 공정을 거쳐 제품화되므로 可縫性이 그 품질평가의 한 척도가 되고 있다. 따라서 가봉성에 영향을 미치는 요인에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 그 연구 성과를 살펴보면 可縫性에 영향을 미치는 요인을 첫째, 봉제기의 기계적 요인, 둘째, 봉제시 봉제기술적요인,

세제, 직물·봉사등의 소재적요인으로 구분한 후 봉목강도, 봉목신도, 봉목수, 봉축율등의 변화를 고찰하였다¹⁾.

이중 봉사는 소재적 인자중의 하나로서 縫製의 自動화가 눈부신 발전을 거듭하면서 이에 대한 중요성이 더욱 강조되어 高品質·高性能의 汎用性 봉사에 대한 요구가 높아지고 있다.

그 한 예로서 봉사의 성능면에 있어서는 봉제소재의 다양화에 따라 이에 적합한 봉사가 요구되어져 難燃性縫糸·防菌加工縫糸·防水性縫糸등이 이미 개발되었고, 봉사의 품질면에 있어서는 기존의 filament 봉사와 spun 봉사와의 단점을 보완하여 만든 芯紡糸와 複合縫糸가 개발되어 사용되고 있다.

芯紡糸는 伸度가 큰 filament 사를 芯으로 하여 芯糸의 精紡工程중에 단섬유를 被覆시키는 것으로 강력의 대부분을 芯糸인 filament 사로 기여케 하므로서 일반 방적사보다 강도가 크고, 신도도 우수하며, 수축에 의한 봉축율이 적다. 뿐만 아니라 면섬유와 같은 단섬유를 피복시키므로 열저항성이 우수하고, 벌키성이 좋아서 봉제 후 바늘구멍을 딱 메워주며, 실이 천으로부터 미끄러지는 것을 방지하는 등의 우수한 특성을 보인다²⁾.

그러므로 본 연구에서는 봉제용 芯紡糸와 一般紡績縫糸와의 可縫性を 比較研究하여 衣類製品의 生産性 및 附加價值 向上에 도움이 될 수 있는 資料를 題示하고자 한다.

II. 實 驗

1. 試 料

1) 縫 糸

市販되는 방적봉사 중에서 변수는 같고, 재료섬유가 다른 3종류의 봉사를 택하고, 芯紡糸는 English Sew-

1) 宋 璽玉, 鄭 德姬, 縫製에 있어서 裁縫糸가 Seam puckering에 미치는 영향, 한국섬유공학회지, Vol. 9, pp.123~311, (1972).

李春桂, Leather의 可縫性研究, 大韓家政學會誌, Vol. 11, pp. 9~11, (1973).

張智惠, 特殊織物의 縫製에 관한 연구, 大韓家政學會誌, Vol. 11, pp. 24~41, (1973).

李春桂, 실의 張力이 可縫性에 미치는 영향, 한국섬유공학회지, Vol. 12, pp. 27~33, (1975).

朴正順, 薄地織物의 Seam puckering에 관한 연구, 한국의류학회지, Vol. 1, pp. 81~88, (1977).

金泰熙, 봉제시 봉축율에 영향을 미치는 요인 분석, 한국의류학회지, Vol. 2, pp. 209~215, (1978).

2) 李在坤外 3人, 코어紡績糸의 物性에 관한 研究, 한국섬유공학회지, Vol. 15, p. 91, (1978).

ing(H.K.) LTD에서 생산되는 芯紡糸(Article No. F 741 M polyfil)를 사용하였다.

봉사의 특성 실험은 K.S. K.에 준하여 실시하였으며, loop 강도 실험은 K.S. K. 0409(실의 인장강도 및 신도실험)를 기초로 하여 두줄의 실로 loop를 형성시킨 후 Instron으로 측정하였다. 그에 따른 봉사의 특성은 Table 1과 같다.

2) 布

봉합에 사용한 試料布는 100% 면포와 Polyester/Cotton 혼방포를 택하였다. 布의 特性실험은 K.S. K.에 준하여 실시하였는데, 그 特性은 Table 2와 같다.

봉사에 따른 바늘은도 측정시에는 合成纖維에 있어서 그 문제점이 크기 때문에 100% Polyester와 Nylon 布를 택하였다. 그 特性은 Table 3과 같다.

3) 洗 劑

市販되는 L.A.S.系 合成洗劑(L.製製品)를 그대로 사용하여 洗濯하였다.

2. 實驗方法

1) 縫 製

세탁시 플리는 것을 방지하기 위하여 약쪽으로 5 cm씩 여유분을 두고 Fig. 1과 같이 직선봉을 하였다. 각각의 시료포는 봉사와 세탁횟수 별로 표시하고 세탁 후에 각 실험의 규격에 맞게 잘라서 사용하였다. 봉제조건은 Table 4와 같다.

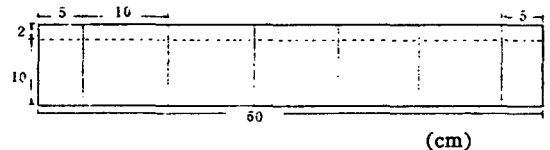


Fig. 1. Marking the sample.

2) 洗 濯

세탁은 kenmore 세탁기(Model Series 20821 Sears Roebuckand)를 이용하여 세탁온도 $40 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 액비 1:50, 세액농도 1.0%에서 세탁한 후 매회마다 탈수하고 덩블건조기에서 건조하였다. 세탁물의 중량은 1.8 kg으로 부족되는 세탁물은 같은 직물로 보충하여 항상 일정하게 하였다. 이와같은 방법으로 40회까지 세탁하였다.

3) 縫目 強·伸度

봉목의 강도와 신도는 봉합포를 항온항습실에 24시간 이상 방치한 후 K.S. K. 0520의 Grab法에 준하여 인장강도 시험기(Instron 1130)로 측정하였다. 이때

Table 1. Characteristics of threads

Thread	Properties	Count ('S)	Actual count ('S)	Twist (t.p.m)	Shrinkage (%)	Breaking		Loop strength (g)
						strength (g)	elongation (%)	
Cotton		21.4	60's/3	402.0	1.70	733.5	6.4	1258.5
Core-spun		21.3	40's/2	485.7	0.83	1042.0	21.2	1371.0
P/C		19.9	60's/3	420.0	1.00	854.3	20.0	1373.5
Polyester		20.7	60's/3	487.3	0.70	1025.5	25.1	1750.9

Table 2. Characteristics of fabrics

Fabrics		Count ('s)	Fabric count (5 cm)	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breaking		Shrinkage (%)
						Strength (kg)	Elongation (%)	
Cotton	Wp.	46.3	173.7	0.22	125.9	25.5	18.3	1.58
	Wf.	46.6	134.3			16.6	16.0	1.67
P/C	Wp.	30.9	280.2	0.22	114.8	42.7	18.6	0.75
	Wf.	30.0	139.0			18.3	22.1	0.25

Table 3. Characteristics of fabrics

Fabrics	Properties	Count(D)	Fabric count (5 cm)	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)
Polyester	Wp.	79.5	210	0.09	75.8
	Wf.	75.8	194		
Nylon	Wp.	72.6	220	0.08	61.2
	Wf.	68.5	165		

Table 4. Condition of sewing

Sewing machine	Brother electric motor sewing machine.
Needle	Organ needle #14.
Rate of sewing	1,700 r.p.m.
Thread tension	needle thread: 150 g. bobbin thread: 15 g.
Stitch	10 stitches/inch.

Load는 100 kg, Cross head speed는 20 cm/min., chart speed는 40 cm/min. 로 하였다. 봉목신도의 계산은 다음 식에 의하여 하였다.

$$\text{Seam elongation} = \frac{\text{chart 상의 신장길이}}{\text{상·하 Clamp의 거리}} \times \frac{\text{cross head speed}}{\text{chart speed}} \times 100$$

4) 縫縮率

봉축을 판정법에는 縫目外觀을 A.A.T.C.C.의 等級別 사진과 比較하여 판정하는 定性的 사진판정법과 봉제 前·後에 일정한 봉제선의 길이를 측정하여 그 比率를 계산하는 定量的 方法이 있는데, 本 실험에서는 判定者의 주관개입을 배제하기 위하여 定量的 方法을 택하였다. 즉, 시료포에 50 cm를 표시한 후에 봉제 후와 세탁 후 각각 恒온恒습실에 24시간 방치하였다가 그 길이를 측정하여 봉축을 S.P.를 다음 식과 같이 계산하였다.

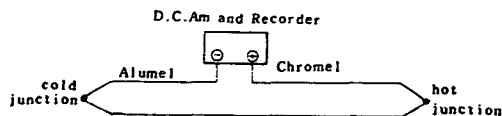


Fig. 2. Circuit diagram for temperature measurement.

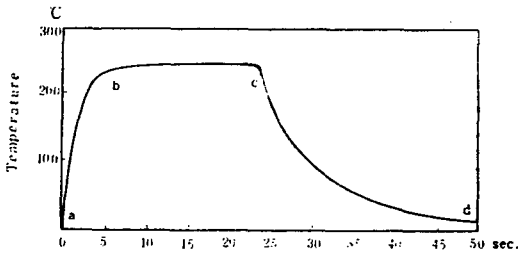


Fig. 3. A typical trace of needle temperature rise.

$$S.P.(%) = \frac{L-L'}{L} \times 100$$

L : 봉제전의 길이

L' : 봉제후와 세탁후의 길이

5) 바늘의 온도측정과 관찰

① 바늘의 온도측정

바늘끝에서 6 mm 떨어진 부분(바늘구멍 上端部)에 C.A. 熱傳帶線(Chromel-Alumel Thermol Couple 0.3 mm)을 非鐵 spot 용접으로 접합한 후에 기록장치(Yoko Gawa Electric Works Type 3086, X-Y Recorder)와 Cold Junction에 Fig. 2³⁾와 같이 연결하였다. 이때 열전대선은 진동으로 인한 절단을 방지하기 위하여 용수철로 탄 후에 Needle Bar에 고정시켰으며, Cold Junction은 얼음을 보온병에 넣어 0°C에 유지된 것을 사용하여 0°C로 Calibration시킨 후 온도를 측정하였다. 이와 같은 장치를 이용하여 봉제시 바늘의 온도 변화를 Recorder로 그리면 그의 典型的인 형태는 Fig. 3과 같다. 이 그림에서 a~b는 바늘의 온도가 점차 상승하는 구간이고, b~c는 바늘의 온도가 熱的 平衡에 도달하여 계속 같은 온도를 유지하는 구간이며, c~d는 봉제 후 바늘이 냉각되는 구간이다. 본 실험에서는 이와 같은 세 구간 중에서 b~c 사이의 최고 온도를 이용하여 평균을 산출하였다.

그런데 봉제시 바늘의 온도분포를 선행연구에서 살펴보면 Fig. 4의 Laughlin⁴⁾의 연구결과와 Dorkin과 Chamberlain⁵⁾, 그리고 Hersh와 Grady의⁶⁾ 연구결

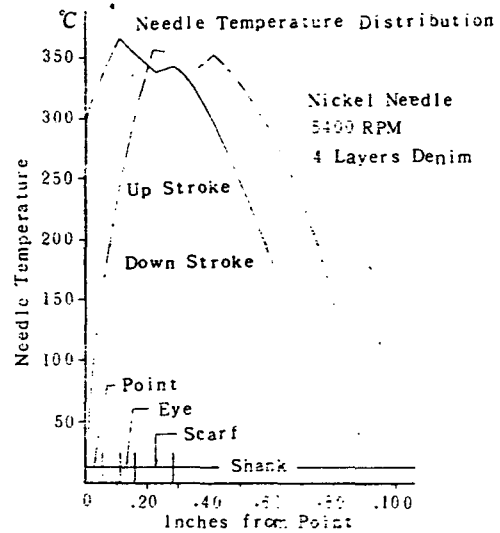


Fig. 4. Needle temperature distribution curves during up and down strokes.

과에서 나타난 바와 같이 바늘끝에서부터 가까운 위치일수록 온도가 높았다. 따라서 본 연구에서 측정된 바늘의 최고 온도는 비록 바늘끝의 온도는 아니지만, 열전대선을 이용하여 측정할 수 있는 범위내에서는 바늘 끝과 가장 가까운 부분의 온도라고 할 수 있다.

② 관찰

바늘의 온도상승에 영향을 받아 손상된 시료포를 ion-coater로 gold coating한 후 주사전자현미경(Jeol社, T-300, Scanning electron microscopy)을 이용하여 관찰하였다.

Ⅲ. 實驗結果 및 考察

1. 縫糸에 따른 縫目強度

동일한 봉제조건에서 봉제한 후 봉사에 따른 봉목강도와 세탁횟수에 따른 봉목강도의 측정결과는 Table 5와 같고, 이에 따른 그래프는 Fig. 5와 같다. 이 결과에 의하면 봉목강도는 polyester사, P/C혼합사, 苧紡糸, 綿糸의 순서로 높게 나타나 봉사의 loop강도와 비례하였으나, loop강도보다 낮은 결과를 나타내어 柏崎⁷⁾의 연구결과와 일치하였다.

세탁에 따른 각 봉사의 봉목강도의 변화를 살펴보면 대체로 세탁초기에는 봉목강도가 증가하여 10회에서

3) 金相溶, 高速縫製에 있어서 發生熱防止에 관한 研究, 織物 検査, Vol. 3, No. 1, p. 20, (1975).

4) Laughlin, R.D., Needle Temperature Measurement by Infrared Pyrometry, *Textile Research Journal*, No. 33, (1963).

5) Dorkin, C.M.C. and Chamberlain, N.H., The Facts Needle Heating, *Technological Report*, No. 13, Clothing Institute, London, (1963).

6) Hersh, S.P. and Grady, P.L., Needle Heating During Highspeed sewing, *Textile Research Journal*, No. 39, (1969).

7) 柏崎孟・鳴田初惠, 縫目強度의 計算式에 について, 織維製品 消費科學, Vol. 18, p. 220, (1977).

Table 5. Seam breaking strength of various threads (kg)

Fabrics No. of laundering Threads	Cotton fabric				P/C fabric			
	0	10	20	40	0	10	20	40
Cotton	10.19	11.28	10.50	9.85	10.30	11.09	10.14	9.64
Core-spun	11.90	13.32	13.20	13.70	11.93	13.44	13.40	13.38
P/C	12.52	13.96	13.80	13.70	13.90	14.48	14.20	14.14
Polyester	15.44	15.70	15.46	15.48	15.96	16.08	15.24	15.30

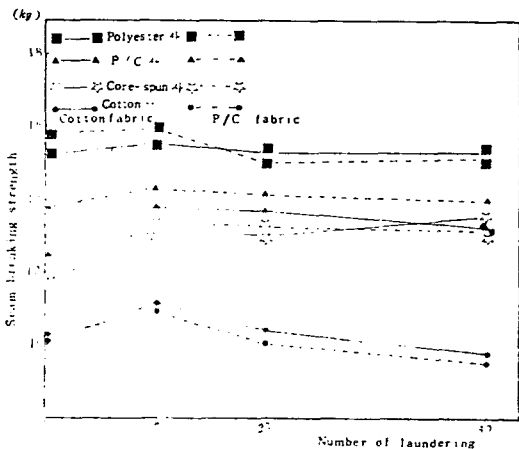


Fig. 5. Seam breaking strength of various threads.

최대강도를 나타낸 후 점진적으로 低下되는데, 면사를 제외하고는 모두 원래의 봉목강도보다 높다. 이와같이 세탁후에 봉목강도가 증가되는 것은 봉사자체의 強度增加라기보다는 세탁에 의한 縫合布의 特性變化에 기인하는 것으로 세탁 후에 布의 밀도와 두께가 증가함에 따라 봉목강도가 증대된다고 생각된다. 따라서 Fig. 5를 보면 수축율이 큰 綿布가 P/C 혼방布보다 세탁 10회 후의 봉목강도 증가율이 컸으며, 10회 이후의 감소율도 P/C 혼방布보다 綿布가 대체로 낮았다. 이를 더욱 분석하기 위하여 洗濯 前의 봉목강도를 100으로 기준하여 세탁에 의한 봉사별 봉목강도의 保存率을 백분율로 계산한 결과는 Fig. 6과 같다. 이에 따르면 세탁 10회부터 봉사의 構成形態에 따라 봉목강도가 變化하였음을 알 수 있는데, 특히 紡績縫糸의 強度低下가 컸으며 그중에서도 면사는 세탁에 의한 마모로 인하여 원래의 봉목강도보다 강도가 저하되었다. 이와 반대로 芯紡糸는 20회 이후에도 봉목의 강도보존율이 증가하는 양상을 보였는데, 이는 방적사가 filament 사보다 세탁에 의한 강도저하가 심하다는 岡田⁸⁾의 연구결과와 일치한다.

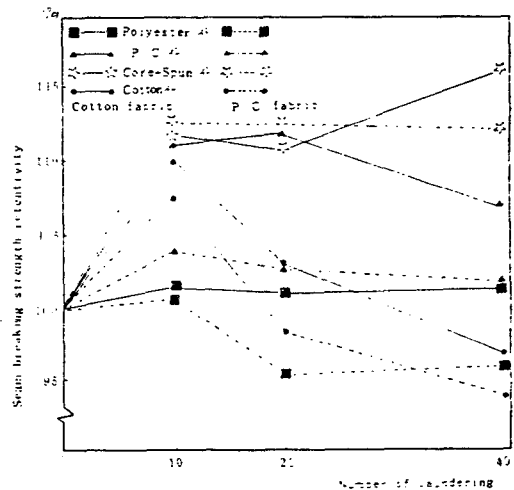


Fig. 6. Effect of laundering on seam breaking strength retentivity.

즉, 봉사에 의한 봉목강도의 變動은 構成材料보다 構成形態에 따른 影響이 커서 紡績縫糸보다 芯紡糸의 強度保存率이 높게 나타났다.

2. 縫糸에 따른 縫目伸度

縫目伸度の 실험결과는 Table 6과 Fig. 7에 표시하였다. 이의 결과를 보면 봉목의 신도는 봉사의 신도와 비례하여 polyester 사, P/C 혼방사, 芯紡糸, 綿糸의 순서로 높게 나타났다.

세탁에 의한 봉목신도의 保存率은 세탁전의 봉목신도를 100으로 기준하여 백분율로 계산하였고, 그 결과는 Fig. 8에 표시하였다. 이에 따르면 대체로 세탁초기에는 포의 수축율이 커져서 봉사의 包圍性이 증가되므로 봉목신도는 증가된다. 그러나 세탁 10회 이후의 봉목신도를 보면 綿布에서도 계속 작은 비율로 증가하

8) 岡田陽子·中井悦子·石毛フミ子, 縫い目の 疲勞について (第一報) 洗たくによる影響, 日本家政學雜誌, Vol. 23, p. 492, (1972).

Table 6. Seam elongation of various threads (%)

Threads	Fabrics		Cotton fabric				P/C fabric			
	No. of laundering		0	10	20	40	0	10	20	40
Cotton			13.11	18.95	19.06	19.92	9.44	12.05	11.36	11.30
Core-spun			13.35	19.66	19.86	22.00	11.27	13.66	13.82	14.62
P/C			14.45	19.69	20.81	22.00	12.21	13.82	14.63	14.42
Polyester			16.15	21.18	22.61	23.60	13.35	15.06	15.78	15.69

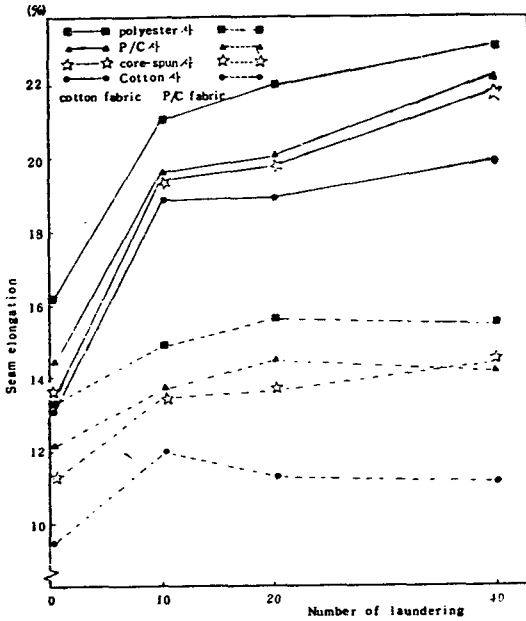


Fig. 7. Seam elongation of various threads.

지만, P/C 혼방포는 그 이상 증가하지 않고 일정한 신도를 나타내고 있다. 이는 면포의 수축율이 P/C 혼방포보다 커서 包函性도 커지므로 세탁 10회에서 신도가 급격히 증가했으며, 세탁시 수축된 綿布는 그 수축율이 계속 유지되므로 布에 대한 봉사의 包函性이 낮아지지 않아 신도가 줄지않고 적은 비율로 증가하고 있다. 이와반대로 P/C 혼방포는 세탁초기에는 수축율이 다소 높지만, 일정 세탁 후에는 더이상 수축되지 않고 오히려 布의 조직이 완성이 되어 신장되기 때문에 包函性이 낮아져 신도가 계속 증가되지 않는다고 생각한다.

봉사에 따른 봉축신도는 두 시료포에서 모두 다른 一般 紡績縫糸보다 芯紡糸의 伸度保存率이 높았다. 이는 芯紡糸의 芯糸인 polyester filament 糸가 세탁에 의한 영향을 따른 紡績糸보다 적게 받아 伸度를 유지하기 때문인 것으로 생각된다.

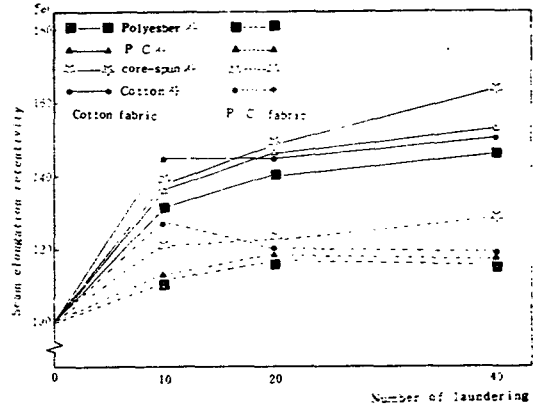


Fig. 8. Effect of laundering time on seam elongation retentivity.

3. 縫糸에 따른 縫縮率

着用과 洗濯의 반복을 필요로하는 衣服의 特性에 接近시키기 위하여 봉제 직후의 봉축율과 반복세탁에 따른 봉축율을 실험하였는데, 그 결과는 Table 7과 Fig. 9에 표시하였다. 이 결과에 의하면 모든 봉사가 세탁 1회 이후에 봉축율이 급격히 증가하였는데, 이는 세탁에 의한 加工劑의 탈락과 제조시 가해졌던 機械的 張力이 제거되면서 시료포와 봉사의 수축이 커지는 데에서 오는 것으로 생각된다. 또한 P/C 혼방포보다 면포에 있어서 봉축율의 變動이 큰 것은 시료포의 특성에 있어서 면포가 P/C 혼방포보다 수축율이 크기 때문이라고 생각된다. 이와같이 試料布에 따라 봉축율은 다르다고 할지라도 봉사에 따른 봉축율은 두 시료포에서 모두 芯紡糸, P/C 혼방사, polyester 사, 綿糸의 순서로 우수하게 나타났다. 이는 綿糸가 가장 신도가 낮고 마찰계수가 커서 봉제시 가장 많은 糸張力을 받으며, 合成纖維系에 있어서는 방적사는 신도는 크지만 신장탄성도가 작기때문에 filament 사보다 많은 糸張力을 받고, filament 사는 신도와 신장탄성도가 모두 크고 마찰계수가 적어서 적은 糸張力을 받으므로, 同一한

Table 7. Seam puckering of various threads (%)

Fabrics No. of laundering Threads	Cotton fabric					P/C fabric				
	0	1	5	10	20	0	1	5	10	20
Cotton	0.08	1.05	1.35	1.90	1.55	0.12	0.65	0.55	0.70	0.70
Core-spun	0.04	1.50	1.00	1.50	1.15	0.20	0.50	0.45	0.60	0.65
P/C	0.08	1.75	1.20	1.40	1.25	0.12	0.50	0.50	0.70	0.70
Polyester	0.04	1.05	1.20	1.70	1.35	0.08	0.75	0.50	0.70	0.70

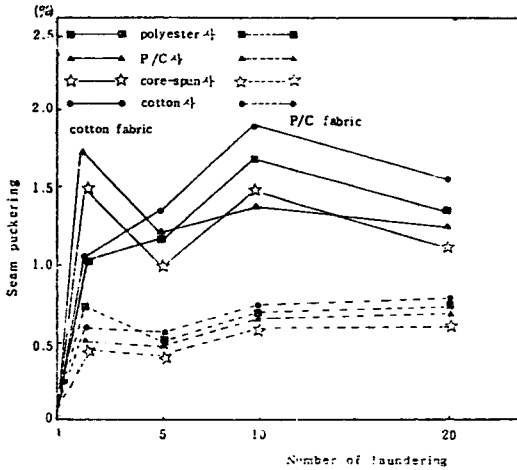


Fig. 9. Seam puckering of various threads.

봉사일 때에는 糸張力이 증가되면 봉축율도 커진다는 大池久子⁹⁾의 연구결과와 一致되는 결과라고 할 수 있다. 또한 두 시료포에서 芯紡糸의 봉축율이 가장 낮게 나타났는데, 이는 芯紡糸의 外觀이 방적사와 유사하여 마찰계수는 일반 방적사와 같다고 할지라도 신도와 신장회복율은 芯糸인 filament糸가 기여하고 있으므로 일반 방적사보다 낮은 봉축율을 나타낸 것으로 생각된다.

4. 縫糸에 따른 바늘의 混度

절전대 실을 이용하여 바늘끝에서부터 6mm 떨어진 부분(바늘구멍 上端部)의 온도를 측정된 결과 봉사에 따른 바늘의 온도별화는 Table 8과 같고, 그에 따른 그래프는 Fig. 10과 같다. 이의 결과에 의하면 시료포의 층수가 많을수록 온도가 높았으며, Nylon布보다 polyester布가 높게 나타났다. 또한 봉사에 따른 바늘의 온도를 보면, polyester布와 Nylon布 모두 봉사를 사

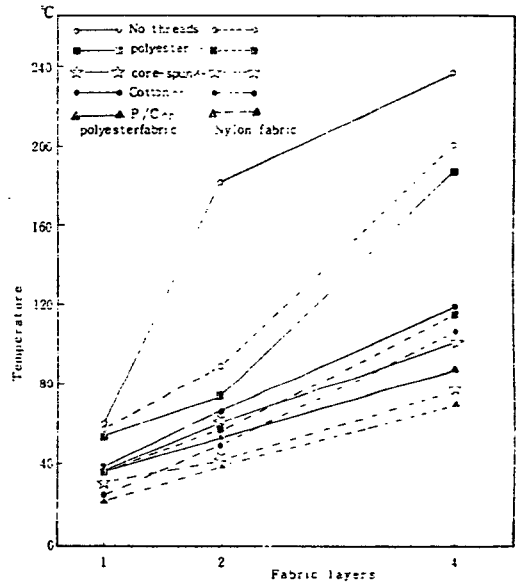


Fig. 10. The needle temperature rise as a function of sewing threads.

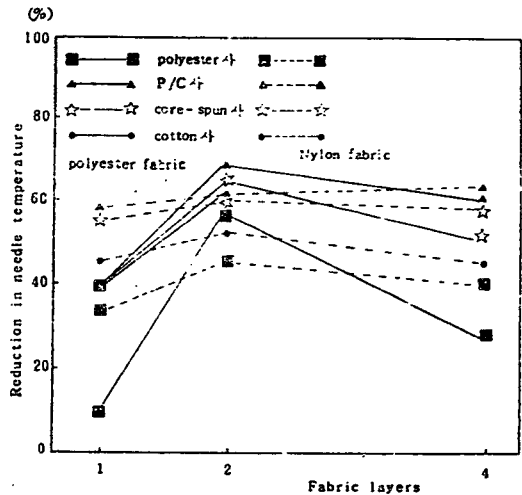


Fig. 11. Reduction in needle temperature achieved by the use of sewing threads.

9) 大池久子, 杉原黎子, 織物縫製に関する研究(第2報) 縫糸の性質とシームパツカリング, 日本家政學雜誌 Vol. 16, p. 44, (1965).

Table 8. The needle temperature rise as a function of sewing threads (°C)

Fabrics	Layers	Sewing threads				
		drysewing	cotton	core-spun	P/C	polyester
Polyester	1	60.9	37.3	37.3	37.3	55.5
	2	183.1	68.3	63.5	55.6	76.0
	4	240.1	122.0	105.2	91.4	171.2
Nylon	1	58.1	25.3	31.3	22.0	38.3
	2	91.4	51.1	42.2	42.2	59.0
	4	204.0	99.5	70.5	73.4	120.1

용하지 않은 dry-sewing 時에 가장 온도가 높게 나타났으며, 봉사에 있어서는 polyester 사, 면사, 芯紡糸, P/C 혼방사의 순서로 높은 결과를 나타냈다. 이는 Hersh와 Grady¹⁰⁾의 연구결과와 일치한다. 이와같이 시험포와 봉사에 있어서 Polyester 섬유가 높은 온도를 나타내고 있는 것은 첫째, Polyester 섬유가 Nylon 섬유보다 마찰계수(Polyester-0.58, Nylon-0.47)¹¹⁾가 크기 때문에 마찰시열이 많이 발생하며, 둘째, 섬유의 열전도율[Polyester-140, Nylon-250(mWm⁻¹K⁻¹)]¹²⁾이 Nylon 섬유보다 polyester 섬유가 낮기 때문에 바늘에 발생한 열이 外部로 방출·확산되지 못하고 内部로 축적되기 때문이다. 그러나 바늘의 온도는 봉사를 사용하므로써 dry-sewing 時보다 증가율이 감소된다. 이에 따라 dry-sewing 時의 바늘온도를 100%로 하여 봉사에 따른 바늘온도 감소율을 계산한 결과의 그래프는 Fig. 11과 같다. Hersh와 Grady¹³⁾의 연구결과에 의하면 특히 filament 사보다 방적사가 약 10% 이상 바늘의 온도상승도를 절감시키는데, 이는 방적사의 fuzziness가 봉제시 coolingvane의 역할을 하기 때문이다.

본 실험결과에서도 芯紡糸의 경우에 polyester filament를 芯糸로 했으나 면섬유의 被覆으로 인하여 表面特性이 綿糸와 유사하게 되어 바늘의 온도상승도는 polyester 방적사나 면사보다 낮게 나타났다.

봉제시 바늘온도의 상승에 영향을 미치는 요인 중 하나인 인자로 봉제속도를 들 수 있는데, Laughlin¹⁴⁾은 “봉제속도가 빠를수록 바늘의 온도상승도도 높다.”고 하였다. 그런데 본 연구에서는 봉제속도를 1700 r.p.m.

으로 고정시켜서 봉제했기 때문에 dry-sewing 을 제외하고는 모두 합성섬유의 응점보다 낮은 온도를 나타내고 있어서 봉제시 바늘의 온도상승에 따른 문제점은 발생하지 않았으나 봉제속도가 증가되면 바늘의 온도도 더욱 높게 올라갈 것이다. 따라서 본 실험에서 이용한 봉제속도에서 바늘의 열발생에 의한 試料布의 손상을 관찰한 결과는 Fig. 12, 13과 같다. 관찰에 의하면 봉제 시작 후 5초 이전까지는 시료포의 실이 바늘에 의하여 파손은 될지라도 용융되지는 않지만 5초 이후에는 바늘의 온도가 최고에 도달하여 합성섬유가 응착되었다.

IV. 結 論

同一한 縫製條件 아래에서 봉제용 芯紡糸와 일반 방적봉사와의 可縫性을 비교 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 봉사에 따른 縫目強度는 loop 강도와 비례하여 polyester 사, P/C 혼방사, 芯紡糸, 綿糸의 순서로 높게 나타났으며, 세탁에 의한 강도보존율은 봉사의 구성형태에 따른 영향이 커서 filament 사를 芯糸로 하고 있는 심방사가 다른 방적봉사보다 높은 값을 나타내었다.

2. 봉사에 따른 縫目伸度는 봉사의 신도와 비례하여 polyester 사, P/C 혼방사, 芯紡糸, 綿糸의 순서로 높게 나타났으며, 세탁에 의한 신도의 변화는 세탁횟수의 증가에 따라 심방사는 신도가 계속 증가하였고, 다른 방적봉사는 세탁 10회 이후부터 감소하여 40회까지 변화가 없었다.

3. 봉사에 따른 봉착율은 芯紡糸, P/C 혼방사, polyester 사, 綿糸의 순서로 낮게 나타났으며, 세탁에 따른 변화도 위의 순서와 같다.

4. 봉사에 따른 바늘의 온도는 P/C 혼방사, 芯紡糸,

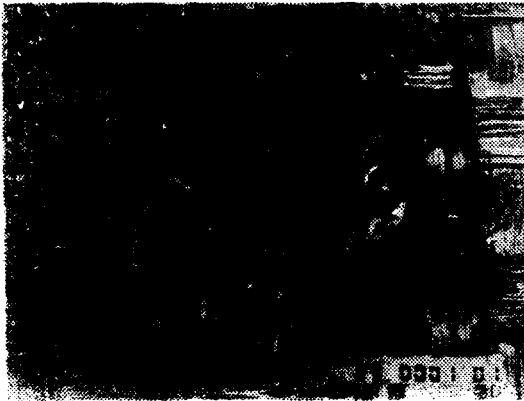
10) Hersh, S.P. and Grady, P.L., *op. cit.*, p. 113.

11) 曹逸煥, 黃義云, 共譯, 纖維便覽(原料編), 서울, 大光書林 p. 265, (1975).

12) R. Simha, R.F. Boyer, *J. Chem. Phys.*, Vol. 37, p. 1003, (1962).

13) Hersh, S.P. and Grady, P.L., *op. cit.*, p. 113.

14) Laughlin, R.D., *op. cit.*, p. 39.



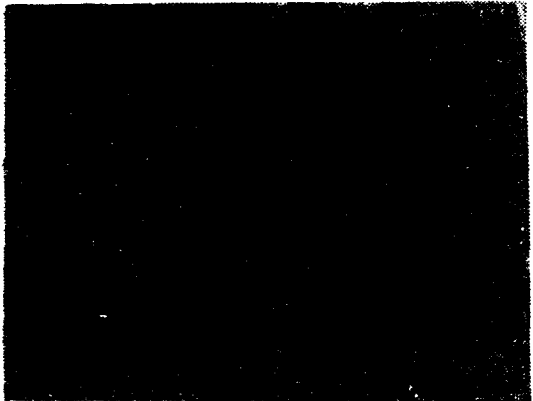
(1) 0.5 second($\times 75$)



(4) 10 second($\times 75$)



(2) 1 second($\times 75$)



(5) 30 second($\times 75$)



(3) 5 second($\times 75$)



(3)' 5 second($\times 1000$)

Fig. 12. The polyester fabric melt as a needle heating.
Sewing condition: no thread (dry sewing),
1,700 r.p.m.,
organ needle #14,
Brother electric motor sewing machine,
4 layers.



(1) 0.1 second(×75)



(2) 30 second(×75)



(2)' 30 second(×200)

Fig. 13. The nylon fabric melt as a needling heating.

Sewing condition: no thread(dry-sewing),
1,700 r.p.m.,
organ needle #14,
Brother electric motor sewing machine,
4 layers.

綿糸, polyester 사의 순서로 높게 나타났다.

위의 결과에서 알 수 있는 바와 같이 芯紡糸가 비록 봉목강도와 봉목신도면에서는 polyester 사나 P/C 혼방사보다 낮게 나타났지만, 봉목강도와 봉목신도의 耐洗濯성이 일반 방적봉사보다 우수하였다. 또한 봉축에 있어서는 봉제 후나 세탁후 모두 芯紡糸가 다른 방적봉사보다 우수하게 나타났으며, 봉제시 바늘의 온도 상승에 있어서도 芯糸인 polyester filament 糸의 상승도보다 매우 낮은 온도로서 polyester 방적사나 면사보다도 낮은 온도 분포를 나타내고 있는 것으로 보아 방적사와 filament 사의 단점을 보완한 芯紡糸는 縫製時 一般 紡績縫糸보다 우수한 可縫性을 나타낸다고 생

각된다.

參 考 文 獻

金相溶, “高速縫製에 있어서 發生熱防止에 關한 研究”, 織物檢査, 3(1), 20~28, (1975)
金泰勳, “縫製時 縫縮率에 影響을 미치는 製因 分析”, 韓國衣類學會誌, 2, 209~215, (1978)
宋泰玉·鄭德姬, “縫製에 있어 裁縫糸가 Seam Puckering에 미치는 影響”, 韓國纖維工學誌, 9, 123~131, (1972)
朴正順, “薄地織物の Seam Puckering에 關한 研究”,

- 韓國衣類學會誌, 1, 81~88, (1977)
- 李在坤, “Core-Spun 糸에 관한 研究”, 韓國纖維工學會誌, 13, 90~95, (1976)
- 李在坤, “코어紡績糸의 物性에 관한 研究”, 韓國纖維工學會誌, 15, 23~31, (1978)
- 李春桂, “실의 長力이 可縫性에 미치는 영향”, 韓國纖維工學會誌, 12, 27~33, (1975)
- 李春桂, “Leather의 可縫性 研究”, 大韓家政學會誌, 11, 9~11, (1973)
- 李順喜·咸玉相·柳德恒, “polyester裁縫糸의 熱處理가 Seam Puckering에 미치는 影響”, 韓國衣類學會誌, 3, 15~22, (1979)
- 李南姬, “裁縫糸의 縫合強度에 관한 研究”, 서울대학교 대학원 碩士學位 論文, (1977)
- 張智惠, “特殊織物의 縫製에 관한 研究”, 大韓家政學會誌, 11, 24~41, (1973)
- 曹逸煥·黃義云, 共譯, 纖維便覽(原料編), 서울, 大光書林 (1975)
- 大池久子·杉原黎子, “織物の縫製に関する研究(第2報) “縫糸の性質とシームバシカリング”, 日本家政學雜誌, 16, 44~49, (1965)
- 安田盈子·田中宏·富田明美, “ミシン縫いに關する基礎的 研究(布·糸の種類と縫糸調子が洗たく後の縫縮み率に及ぼす影響)”, 日本家政學雜誌, 22, 124~129, (1971)
- 石原ミキ, “ミシン縫い目の強さに關する研究 (第5報) (縫い目に對して直角に引張つた場合の縫い目の強さの限界と布地の特性について)”, 日本家政學雜誌, 23, 282~286, (1975)
- 岡田湯子·中井悦子·石毛ブミ子, “縫い目の疲勞について(第1報), (洗たくによる影響)”, 日本家政學雜誌, 23, 492~498, (1972)
- 柏崎孟·鴫田初惠, “縫い強度の計算式について”, 纖維製品消費科學誌, 18, (1977)
- Laughlin R.D., “Needle Temperature Measurement by Infrared Pyrometry”, *Textile Research Journal*, 33, 35~39, (1963)
- Howard G.M. and David Parsons, “Sewing Needle Temperature, Part I: Theoretical Analysis and Experimental Methods”, *Textile Research Journal*, 38, 604~614, (1968)
- Hersh S.P. and Grady P.L., “Needle Heating During High-Speed Sewing”, *Textile Research Journal*, 39, 101~120, (1969)
- Khan, R.A., Hersh S.P. and Grady P.L., “Simulation of Needle-Fabric Interactions in Sewing Operations”, *Textile Research Journal*, 40, 489~498, (1970)
- Howard G.M. 外 3人 “Sewing Needle Temperature, Part II: The Effect of Needle Characteristics”, *Textile Research Journal* 41, 231~238, (1971)
- Howard G.M. 外 2人 “Sewing Needle Temperature, Part III; The Effect of Sewing Conditions”, *Textile Research Journal*, 43, 651~656, (1973)
- R. Smha, R.F. Boyer, *J. Chem. Phys.*, 37, (1962)