

솔기유형에 따른 손바느질과 재봉질의 봉합강도

김정진 · 장정대

부산대학교 의류학과

Seam Strength of Hand Sewing and Machine Sewing according to The Seam Type in Korea Costumes

Jeong-Jin Kim and Jeong-Dae Jang

Dept. of Clothing and Textiles, Pusan National University, Pusan, Korea

Abstract : This study has been investigated the comparison of the seam strength of hand sewing with machine sewing using two kinds of sewing thread. On machine sewing, thread is used for sale, on hand sewing, thread is used for every fabric weft yarn. Breaking strength, efficiency and breaking mode of seams were examined under various sewing conditions using three kinds of fabric and three kinds of stitch type. The results obtained are as follows: The seam strength is not affected by sewing mechanism, but affected by a breaking mode : The type of slipped mode has a higher seam strength of hand sewing than that of machine sewing. When fabrics and threads were broken by a higher seam strength of machine sewing than that of hand sewing. Fabrics having low density using plain seam slipped more easily, so seam strength was greatly lesser. Fabrics having higher density had higher to seam strength. We should choose appropriate seams based on production, economy and aesthetics.

Key words : seam strength, seam type, hand sewing, machine sewing.

1. 서 론

산업의 고속화와 더불어 봉제에서도 재봉기에 의존하여 생산성 향상을 도모한지는 이미 오래 전 일이다. 재봉기의 장점인 신속성과 봉제후의 내구성이 부각되면서 여러 기능을 가진 다양한 재봉기가 고안되었고 현재 다각도로 이용되고 있다. 그러나 예로부터 우리나라 고유 의복인 한복의 경우 손바느질을 애용하여 왔고, 손바느질 특유의 멋을 간직하고 있다. 일반적으로 손바느질에 의한 봉제는 재봉기에 의한 봉제보다 봉합강도가 약할 것으로 예상하고 또, 矢崎 등(1963)의 연구에서도 이런 실험 결과들이 나와 있다.

그러나, 재봉기로 봉제할 때의 재봉사는 기존 판매되고 있는 재봉사를 사용하는데 비해 한복에 사용하는 재봉사는 그 한복지의 위사를 한 올 뽑아서 손으로 약간의 꼬임을 주어 강도를 부여한 뒤에 사용한다. 따라서, 직물과 같은 구성사를 이용하게 되므로 시입퍼커링을 줄이고 직물과의 이질성도 없어서 외관상으로 미적인 향상효과를 보이고 있다. 그러므로, 손바느질과 재봉기에 의한 봉제의 봉합강도 비교는 같은 재봉사를 사용하는 것이 아닌, 실제 이용하고 있는 방법으로 검토하는 것이 적합하고, 내구성 향상을 도모하는데 있어서도 도움이 될 것으로 생각한다.

일반적으로 봉합강도는 직물과 재봉사의 물성, 작업자의 봉제기술, 재봉기의 기계적 작용 등에 의해 좌우되고, 보다 구체적으로는 직물의 종류, 재봉사 강도, 스티치 밀도, 솔기 형태, 봉합 형식, 바늘 굵기, 재봉기 회전속도, 재봉사장력 등이 봉합강도에 영향을 주는 인자들(纖維製品消費科學ハンドブック, 1988)이고, 이런 인자들과 봉합강도에 관한 연구들은 여러 방면에서 진행되고 있다(芽野, 1961; 島倉, 1982; 福澤, 1986; 石原, 1975; 김정진과 장정대, 1999). 또한, 솔기 방향에 대해 수직으로 인장한 경우의 봉합강도(石原, 1966, 1975; 島崎, 1979), 바이어스 각도의 봉합강도(石原, 1966, 1975; 이명희와 최석철, 1997), 수봉의 봉합강도(内山 등, 1979; 高木 등, 1973), 재봉기와 수봉의 봉합강도 비교(矢崎 등, 1963; 高木 등, 1973)에 관한 연구가 있으나 이들은 모두 동일 재봉사를 사용했을 때의 비교연구이다.

따라서, 현재 한복을 제작할 때 사용하는 직물을 중심으로 하여, 재봉기에 의한 봉제는 기존에 많이 이용하는 시판 재봉사를 사용하고, 손바느질에 의한 봉제는 각 직물에서의 위사를 한 올 뽑아서 사용하였을 때, 두 직물의 봉합강도 차이를 정량적으로 검토하여 보고, 각 직물마다 한복에서 가장 많이 사용되는 솔기인 홑솔, 쌍솔, 통솔을 중심으로 이들 솔기간의 봉합강도 차이는 어떠한 영향을 나타내는지 검토하여 우리나라 고유의 멋을 살릴 수 있는 한복 제작에 도움이 되는 기초연구를 하고자 하였다.

Table 1. Characteristics of fabrics

Sample	Weave construction	Yarn counts		Density (per inch)		Weight (g/m ²)	Thickness (mm)	Strength (kgf)	Elongation (%)
		ends	picks	ends	picks				
Gap-sa	Leno weave	41.4D	67.5D	106	79	39	0.137	16.54	8.54
Silk i	Plain	46.8D	57.6D	189	107	47	0.130	17.80	13.29
Silk ii	Plain	126.0D	178.2D	93	46	84	0.297	26.44	11.50

Silk i: machine made, Silk ii: hand made

2. 실험

2.1. 직물

실험에 사용한 시료는 일반적으로 한복에서 많이 이용하는 갑사, 기계명주, 손명주로서 염색되지 않은 백포를 사용하였다. 시료의 물성은 Table 1과 같다.

2.2. 재봉사

재봉기에 사용한 재봉사는 실제 한복을 제작할 때 많이 이용하는 판매용 재봉사이고, 손바느질에 사용한 재봉사는 각 직물의 위사를 한 올 뽑아 한쪽을 고정시키고 60 cm당 10번 정도 오른쪽으로 꼬아서 강도를 부여한 후에 바느질하였다.

재봉질에 이용한 재봉사의 물성은 Table 2와 같다.

2.3. 봉제

손바느질 봉합강도 실험에 사용한 시료는 매 땀 수마다 균 일성을 고려하여야만 하고, 재봉질에 의한 시료도 작업자에 의한 오차를 줄이기 위해 모두 현재 대한민국 한복 명장에게 의뢰 제작하였다. 60 cm폭 직물의 가운데를 자르고 자른 두 부분을 다시 봉합하는 방식으로 길게 제작하였다.

봉제조건은 다음과 같다.

노루발압력과 재봉사장력은 Push Pull Tester MP-3(Attonic, マルシヨウ製作所, JAPAN)로 측정하였으며, 회전수(속도)는

Table 2. Characteristics of sewing threads

Material	Thread count	Single-thread strength(kgf)	Single-thread elongation(%)
silk 100% (machine sewing)	209D/3	0.21	14.8

Table 3. Condition of sewing

	Hand sewing	Machine sewing
Machine	-	Juki DDL-557
Needle	thin No.6(JIS S3008)	DB×1 #9 (Organ)
Stitch type	209	L12-301
Seam type	plain seam, flat felled seam, french seam	plain seam, flat felled seam, french seam
Stitch density(stitch/inch)	11	11
Thread tension(bobbin/upper)	-	20/130
Sewing speed(r.p.m.)	-	1500~1800
Press foot type	-	General press foot

Digital Hand Tachometer DT 5350(ISI TESTON Co. Ltd., JAPAN)으로 비접촉식 측정을 하였다.

2.4. 재단

2.3의 시료를 KS K 0530 봉합강도 실험 규정에 준하여 재단하였다. 손바느질 제작시료는 매듭이 있는 곳은 제외시키고 봉합강도 시험을 하였다.

2.5. 직물의 인장강도 및 신도

직물의 인장강도와 봉합강도의 봉합효율을 보기 위해, 봉합강도 시험과 같은 시료 크기로 재단하였다.

인장강도 시험 조건은 다음과 같다.

- 1) 인장강도 시험기 : Versa Test(Mecmesin Co., Ltd., ENGLAND)
- 2) 인장 속도 : 300 mm/min
- 3) 파지 거리 : 12 cm

직물의 인장강도 시험 결과는 Table 1에 나타났다.

2.6. 재봉사의 인장강도 및 신도

재봉질에 사용한 실의 인장강도 시험 조건은 다음과 같다.

- 1) 인장강도 시험기 : Versa Test(Mecmesin Co., Ltd., ENGLAND)
- 2) 인장 속도 : 200 mm/min
- 3) 파지 거리 : 5 cm

재봉사의 인장강도 시험 결과는 Table 2에 나타났다.

2.7. 봉합강도

KS K 0530 직물의 봉합강도 시험방법에 준하여 실험하였다. 봉합강도를 5회 측정 산술 평균하였고, 클램프부근에서 절단

Table 4. The results of seam strength test

Sample		Gap-sa			Silk i			Silk ii		
		plain seam	flat felled seam	french seam	plain seam	flat felled seam	french seam	plain seam	flat felled seam	french seam
Hand sewing	Seam strength(kgf)	3.55	9.34	9.57	13.76	25.00	11.53	2.67	29.39	7.28
	Breaking mode	○	○	○	×	◎,○	◎,○	○	◎,○	○
	Seam efficiency(%)	21.47	56.47	57.86	77.3	140.45	64.78	10.09	111.16	27.53
Machine sewing	Seam strength(kgf)	1.60	6.90	6.87	18.70	19.23	19.21	1.72	37.17	18.90
	Breaking mode	○	○	○	×	◎	×	○	◎,○	◎,○
	Seam efficiency(%)	9.67	41.72	41.54	105.06	108.03	107.92	6.51	140.59	71.48

○; fabric slipping, ◎; fabric breaking, ×; thread breaking

된 것은 측정값에서 제외하였다.
 시험 조건은 2.5와 같다.

2.8. 봉합효율

봉합효율은 FS의 Seam Efficiency Method에 제시된 다음 식으로 봉합효율을 산출하였다.

$$SE(\%) = \frac{\text{Clothing strength at stitching}}{\text{Original cloth strength}} \times 100$$

SE; Seam Efficiency

3. 결과 및 고찰

봉합강도 실험결과는 Table 4와 같다.

Fig. 1~3은 각 직물에 따른 봉합강도를 솔기군으로 나누어 나타냈다.

3.1. 봉합강도 비교

감사의 경우 세 솔기 모두 직물의 인장강도보다 봉합강도가 낮았고, 재봉질에 의한 봉제가 손바느질 보다 강할 것이라는 일반적인 예상과는 달리, 손바느질의 봉합강도가 재봉기에 의한 봉제 봉합강도가 높았다. 봉합강도 실험에서 파괴양식을

보면 감사의 세 솔기 모두 활탈현상이 일어나면서 파괴되었는데, 이는 재봉질 과정에서 윗실과 아랫실이 교차하는 교락점이 손바느질 보다 직물을 빨리 활탈시키는 역할을 하기 때문이고, 또 봉제시에 직물과 재봉사는 손바느질보다 재봉질이 피로를 높게 받으므로 감사의 재봉질이 손바느질 보다 빨리 활탈된 것으로 추정된다. 솔기별로 비교하면 씹솔이나 통솔은 비슷한 값을 가지며, 이들은 홑솔보다는 봉합강도가 컸다. 이는 씹솔이나 통솔은 두 줄로 봉제가 되어 활탈 현상을 완화

Fig. 2. Strength in flat felled seam type.

Fig. 1. Strength in plain seam type.

Fig. 3. Strength in french seam type.

시켜주며, 봉합부분에 받는 힘의 양이 싹솔과 통솔의 경우에는 봉합부분에 수직과 수평으로 흠솔보다는 많이 분산되었기 때문이라 생각된다.

기계명주는 밀도가 높아서 흠솔 같은 경우 다른 직물처럼 쉽게 활탈되는 현상이 일어나지 않고 재봉사가 절단되었다. 통솔도 역시 재봉사가 절단되는 현상이 나타났는데 재봉사 절단이 일어나는 경우는 직물의 인장강도에 비해 재봉사의 강도가 약할 경우이다(岩岐 등, 1988). 이는 손바느질의 재봉사가 직물의 위사를 꼬아서 사용하였기 때문에 시중에 판매하는 재봉실보다 강도가 약하므로 손바느질이 재봉실보다 빨리 파괴가 된 것으로 생각한다. 솔기별로 보면 기계명주의 경우 싹솔이 재봉실보다 손바느질의 봉합강도가 컸고 흠솔과 통솔은 재봉질의 봉합강도가 봉제하지 않은 기계명주의 인장강도보다 약간 크게 나타났다. 기계명주는 밀도가 높기 때문에 흠솔의 봉합강도가 감사와 손명주에 비해 높게 나타났다. 싹솔은 손바느질에서는 활탈, 재봉질에서는 지사절단 현상으로 파괴되었는데, 지사절단은 재봉사가 직물의 강도에 비해 강한 경우이므로(岩岐 등, 1988) 강도가 큰 재봉사를 사용한 재봉질쪽이 손바느질보다 봉합강도가 강하였다.

손명주의 경우는 흠솔에서 직물의 인장강도보다 봉합강도가 현저하게 약해졌는데 이는 손명주의 밀도가 낮아서 쉽게 활탈이 일어났고 또 활탈현상으로 파괴되었으므로 재봉질에 비해 손바느질의 봉합강도가 다소 크게 나타났다. 싹솔, 통솔의 경우 재봉질의 봉합강도에서 재봉사절단현상이 보였다. 손명주는 손바느질과 재봉질 모두 싹솔>통솔>흠솔의 순으로 솔기의 종류마다 봉합강도가 현저한 차이를 나타냈는데 이는 손명주에 있어서 싹솔은 솔기선이 두 줄이 가깝게 연이어 있기 때문에 활탈이 방지되면서 직물의 인장강도가 반영된 현상으로 보여진다.

이상의 결과를 소비적인 측면과 결부시켜 보면, 감사의 경우, 재봉질에서 통솔과 싹솔의 봉합강도가 손바느질의 봉합강도보다 컸고, 손바느질에서는 흠솔의 봉합강도가 재봉질의 봉합강도보다 컸으므로, 감사로 한복을 지을 때 흠솔을 사용하는 경우는 손바느질을 하고 재봉질을 하는 경우는 싹솔이나 통솔을 적용하는 것이 내구성이 뛰어난 것으로 예상된다.

기계명주의 경우 재봉질에서 흠솔, 싹솔, 통솔의 봉합강도는 큰 차이를 보이지 않지만, 싹솔은 활탈로 지사가 절단되어 그 봉제선에서는 보수가 불가능하고, 흠솔과 통솔은 재봉사가 절단되므로 보수를 할 수 있기 때문에 흠솔과 통솔이 소비과학적인 측면에서 좋다고 할 수 있다. 한편, 싹솔과 통솔은 제작 과정에서 재봉사와 시간이 2배 이상으로 소모되기 때문에 생산성 면에서는 낮으나 깨끗한 시접처리를 원할 경우에는 통솔과 싹솔을 사용하는 것이 좋다고 생각한다.

손명주의 경우 손바느질과 재봉질 모두 흠솔이나 통솔에서 활탈현상 때문에 봉합강도가 약한 반면, 싹솔에서 봉합강도가 강하므로 싹솔의 내구성이 좋다고 할 수 있다.

4. 결 론

이 연구는 손바느질과 재봉질의 봉합강도를 재봉사를 달리 하여 비교하였다. 시료는 한복지인 감사, 기계명주, 손명주를 사용하였고, 한복제작에 가장 많이 이용되는 솔기인 흠솔, 싹솔, 통솔을 제작하였다. 손바느질 할 때는, 재봉사를 각 직물의 바탕에서 위사를 한 올 뽑아서 약간의 꼬임을 주어 사용하였고, 재봉질에는 기존의 시판용 재봉사를 사용하였다.

이 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 손바느질과 재봉질에 따른 봉합강도 차이는 각 직물과 솔기의 특성에 따라 좌우되었고 그에 따른 파괴양식도 다르게 나타났다.
2. 봉합부분이 활탈로 파괴되는 양식의 경우는 손바느질이 재봉실보다 봉합강도가 높았다.
3. 파괴양식에서 직물의 구성사 절단과 재봉사 절단이 일어나는 양식의 경우는 재봉질이 손바느질보다 봉합강도가 높았다.
4. 밀도가 낮은 직물은 흠솔의 경우 활탈현상이 쉽게 일어나므로 봉합강도가 아주 낮았다.
5. 밀도가 높은 직물은 솔기 유형에 따른 봉합강도 차이가 크지 않으므로 생산성, 경제성, 미적인 면을 고려하여 적절한 솔기를 선택할 필요가 있다고 생각한다.

참고문헌

- 김정진·장정대 (1999) 봉제속도에 따른 봉합강도에 관한 연구, *한국의류학회지*, 23(7), 998-1006.
- 이명희·최석철 (1997) 의복패턴상에서 직물의 각도 변화에 따른 봉합강도, *한국의류학회지*, 21(4), 710-717.
- 矢崎浄子, 玉置光 (1963) 接ぎ方の種類とその適性の研究, *日本家政學雜誌*, 14(2), 89-92.
- 纖維製品消費科學ハンドブック (1988), 光生館, pp310-315.
- 芽野艶子 (1961) ミシン縫いによる布地, 針, 縫糸の關係(第2報), *日本家政學雜誌*, 12(3), 238-241.
- 島倉護 (1982) 縫糸の種類と用法, *日本纖維製品消費科學會誌*, 23(11).
- 福澤素子 (1986) 本縫いミシン縫製で形成される縫い目の構造, *日本家政學雜誌*, 37(7), 555-562.
- 石原ミキ (1975) ミシン縫い目の強さに關する研究(第5報), *日本家政學會誌*, 26(4), 282-286.
- 島崎恒藏 (1979) 縫目の強さに關する研究, *日本纖維製品消費科學會誌*, 20(8), 317-320.
- 石原ミキ (1966) ミシン縫い目の強さに關する研究(第2報), *日本家政學雜誌*, 17(4), 227-230.
- 石原ミキ (1975) ミシン縫い目の強さに關する研究(第4報), *日本家政學雜誌*, 26(3), 206-211.
- 内山生, 森善幸, 山本健雄, 熨斗秀夫 (1979) 織物の縫目破断強力に關する實驗的考察, *日本纖維製品消費科學會誌*, 20(4), 153-157.
- 高木貴美子, 石毛フミ子 (1973) ゆかた地における縫い目の強さと收縮, *日本家政學雜誌*, 24(6), 485-491.
- 岩岐芳枝, 中橋美智子, 鳴海多恵子, 生野晴美 (1988), “消費者のための被服材料”. 實教出版, pp26-28.

(2000년 3월 5일 접수)