

의복패턴상에서 직물의 각도 변화에 따른 봉합강도

이 명 희 · 최 석 철

부산대학교 의류학과

Seam-Strength as a Function of Angle of Bias on the Patterns

Myung-Hee Lee · Suk-Chul Choi

Dept. of Clothing and Textiles, Pusan National University

(1997. 2. 11 접수)

Abstract

An investigation made of fabric strength & elongation and the lock stitch seam strength & elongation by stitch density (N1.5; 26 stitches/3 cm, N2.0; 19 stitches/3 cm, N2.5; 14 stitches/3 cm) depending on methods of sample preparation (angle variations of unseamed sample and overlapping way of seamed sample). It found maximum stitch density that results of the seam strength test was highest in each angle of bias.

The results obtained were as follows:

1. As the results of fabric strength and elongation tests as a function of angle of bias, breaking strength were that warp and weft angles (0°, 90°) were much higher than bias angles (20°, 30°, 45°, 60°). And otherwise breaking elongation were that 45° angle of bias were highest and were that the warp & weft way were lower.
2. As the results of the seam strength tests by the stitch density under samples of same angles, the maximum stitch density were those; under 0°/0°, 60°/60°: F1, F2-N2.0, F3-N1.5, under 20°/20°, 30°/30°, 45°/45°: F1-N2.5, F2-N2.0, F3-N1.5, under 90°/90°: F1, F2, F3-N1.5.
3. As the results of the seam strength tests by the stitch density under samples of symmetry angles, the maximum stitch density were those; under 20°/-20°, 30°/-30°, 60°/-60°: F1, F3-N1.5, F2-N2.0, under 45°/-45°: F1, F2-N2.0, F3-N1.5.

I. 서 론

인체는 다양한 곡선과 직선으로 된 곡면을 가진 구조, 달리 말해서 각도 변화를 지닌 입체이다. 인체의 외곽라인을 직접적으로 표현하는 입체구성법에 의한 의

복의 패턴은 인체의 곡면에 맞도록 직선과 곡선으로 이루어져 있으며, 체표면의 경계와 굴곡에 따라 다른 각도를 지닌다. 동작에 의한 체표변화량이 큰 부위는 그 굴곡의 변화량을 크게 요구하는 부분으로서 의복 구성상의 패턴과 봉제에서 고려해야 할 부분이다. 이러한 패턴들은 재단시에 세로 방향을 기준으로 정렬됨에

따라 각 봉합 부위의 각도가 세로 방향에 대칭적으로 구성된다. 따라서, 각도 변화에 따른 봉합강도에 있어서 봉합시험포의 봉합선에 대한 직물의 경·위사의 율 방향도에 영향을 미치는 인자가 될 것이다.

봉합강도에 관한 선행연구들²⁻⁴⁾은 직물 경·위사의 특성과 재봉사의 특성이 봉합강도에 미치는 영향 및 봉합강도 추정식 산출에 관해 이어져 왔으나, 봉제 이전의 재단상에서 주어지는 봉합선에 부합되는 봉합 강도는 의복의 동적기능성을 고려해 볼 때 연구의 여지가 있다. 봉제에 의해 구성된 의복은 인체의 동작 변화량을 수용할 수 있는 봉합 강도가 요구되어진다. 특히 상의의 뒤진동 부위와 하의의 밀위부위는 곡률이 큰 곡선으로 구성되어 있고, 상당한 힘이 가해지므로 강도가 높은 봉제가 요구되어지는 부분이다. 곡률이 큰 곡선을 바꿔말하면 여러 각도의 선이 연결된 곡선이라 할 수 있으므로, 이러한 곡선의 봉합특성은 각도별로 분류해서 고찰할 수 있으리라 생각된다. 그리고, 각도의 단계별 변화에 따른 봉합 강도를 고찰함으로써 곡선의 각도 변화에 적합한 봉목을 구할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 의복 패턴상에서 진동과 밀위의 곡선의 기본이 되는 패턴상의 기초사선과 패턴상의 세로 중

심선방향인 경사방향이 이루는 각도를 기본으로 하여 곡선의 각도를 추출하여, 직물의 경사방향에 대한 각도 변화에 따른 봉합강도를 실험하였다. 먼저 직물의 각도 변화에 따른 인장강신도를 측정하고 각도별 봉합강도를 봉합시험포의 포갠각도와 효용땀수와의 관계로 분석함으로써, 직물의 각도 변화에 따른 봉합강도에서 곡선의 각도 변화에 적합한 봉목을 제시해 보고자 한다.

실험 및 연구방법

1. 시료 및 재봉사

본 실험에서는 직물의 경사방향에 대한 각도별 인장강신도에 따른 봉합 특성을 고찰하기 위하여 위사 밀도가 같고 경사밀도가 다른 평직물인 100% 면직물과 면·폴리에스테르 혼방직물을 선택하였으며, 시료 3종류의 물성은 Table 1과 같다. 각 시료에 대한 물성 시험은 KS 규격에 따랐다.

재봉사는 시료의 두께와 섬유조성을 고려하여 spun polyester 60's/2 봉사를 사용하였으며, 그 특성은 Table 2와 같다. 인래강도는 땀수에 따른 봉합특성을 보기위해 측정하였으며, 땀수별 인래강도는 단위길이

Table 1. Properties of Fabrics

Fabric	Properties											
	Material	Weave	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Yarn Number (NeC's)		Density		Yarn strength(g)		Yarn elongation(%)	
					wp	wf	Ends/cm	Picks/cm	wp	wf	wp	wf
F1	cotton 100%	plain	0.150	129.54	45.4	45.9	57.1	29.5	236	210	5.4	3.7
F2	cotton-polyester 35/65	plain	0.126	109.79	50.5	48.1	54.3	28.3	180	154	11.5	12.1
F3	cotton-polyester 35/65	plain	0.127	103.43	46.5	47.6	44.9	29.5	245	237	10.8	10.5

Table 2. Properties of sewing thread

Company	Material	Yarn number (Ne)	Single-thread strength (g)	Single-thread breaking elongation(%)	Loop strength (kg)	Loop strength/cm (kg)		
						N1.5	N2.0	N2.5
Maraton	Spun polyester	61's/2	721	17.2	1.4	12.1	8.8	6.5

당 땀수별 인패강도에 따른 봉합강도를 파악하기 위해서 1 cm당 땀수에 인패강도를 곱하여 산출하였다.

2. 봉제

본 실험의 봉제 조건은 Table 3과 같다.

재봉기는 공업용 본봉재봉기로서 스티치 형태는 L12 (본봉 1본침 2본사)-301이며, 시임은 1.01.01 이다.

땀수는 KS K 7801-1985 및 의류제조 제품기술 기준서에 준해서 본 실험의 시료에 적합하다고 여겨지는 땀의 크기(14 stitches/3 cm)를 땀수조절기 번호로 설정한 다음, 땀수 증가에 따른 봉합강도를 고찰하여 효용 땀수를 파악하기 위해 땀수 단계를 땀수조절기 번호에 따라 N1.5(26 stitches/3 cm), N2.0(19 stitches/3 cm), N2.5(14 stitches/3 cm)의 3단계로 하였다.

봉제는 3종류(F1, F2, F3)의 시험포에 3단계의 땀수(26 stitches/3 cm, 19 stitches/3 cm, 14 stitches/3 cm)를 직물 각도별로 조합시킨 10수준(0°/0°, 20°/20°, 20°/-20°, 30°/30°, 30°/-30°, 45°/45°, 45°/-45°, 60°/60°, 60°/-60°, 90°/90°)에서 조건별로 6회 반복하였다.

Table 3. Sewing Condition.

sewing machine; DB2-B736(brother)
speed; 3450 r.p.m.
stitch, seam; L12, 1.01.01/301
stitch density; 26 stitch/3 cm(N1.5*), 19 stitch/3 cm(N2.0*), 14 stitch/3 cm(N2.5*)
needle; DB×1 #11
thread; sp 60's/2
thread tention(bobbin/upper: g·f); 40/120

*stitch dial number of sewing machine

3. 시험포

시험포의 각도는 Fig. 1과 같은 의복 패턴상에서 진동과 밀위의 곡선에 접하는 각도를, 패턴의 곡선기초사선과 세로 수직선이 이루는 각도를 기본으로 두고 곡선의 변화 각도를 간략히 선택하였으며, 그 각도는 Fig. 2와 같이 직물의 경사방향을 축으로 해서 0°, 20°, 30°, 45°, 60°, 90°로 하였다.

각도별 시험포는 직물 경사 방향과 이루는 각도에 따

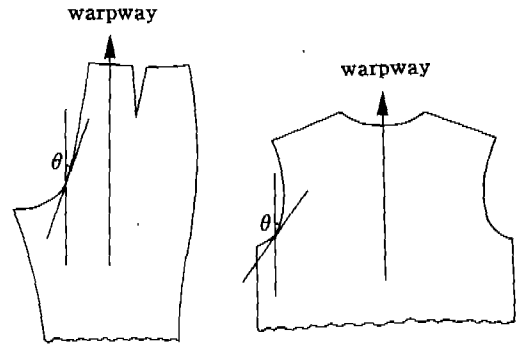


Fig. 1. Some parts of the back patterns of a pair of trousers and a shirt

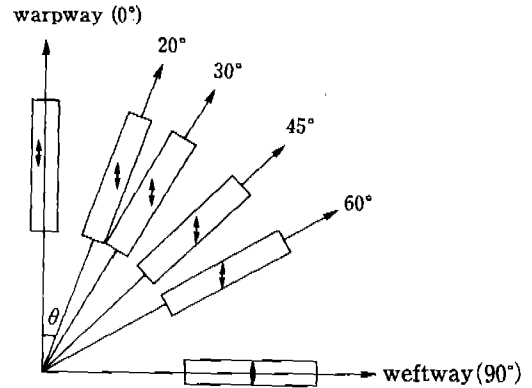


Fig. 2. Angle of a bias (Degrees)

라 재단하고, 시험포의 크기는 KS K 0520의 Grab법에 따랐다. 직물의 인장강신도 실험에서는 각도별로 가로·세로 10 cm×15 cm 크기를 시험포 단위로 하여 시료별로 5매씩 채워하였고, 봉합특성실험에서는 두장의 천을 봉합함으로써 봉합선을 중심으로 경사방향이 엇갈리는 바이어스 각도들(20°, 30°, 45°, 60°)은 경사방향을 중심으로 좌우 대칭이 되는 -20°, -30°, -45°, -60°도 포함하여 총 10수준(0°, 20°, -20°, 30°, -30°, 45°, -45°, 60°, -60°, 90°)으로 가로·세로 8.5 cm×35 cm 크기의 시험포를 재단하여, Fig. 3과 같이 시점 분량 1 cm로 두고 박음의 시작과 끝부분을 제외한 30 cm를 시험포의 유효 단위로 하였다.

봉합 시험포는 0°와 90°를 제외한 바이어스 각도들을 동일각도와 대칭각도로 조합시켜 각각 0°/0°, 20°/20°, 20°/-20°, 30°/30°, 30°/-30°, 45°/45°, 45°/-45°, 60°/60°, 60°/-60°, 90°/90°로 2장의 시험포를 겹과 겹

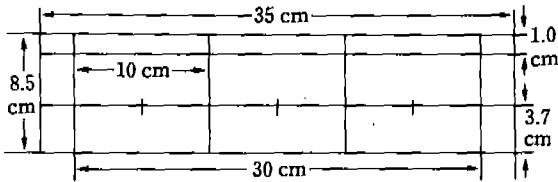


Fig. 3. Sample for the seam strength test.

을 마주대고 시료별로 봉제 조건에 따라 박아서 각 조건별로 2매씩 제작하였고, 이것을 10 cm 단위로 잘라서 각 시료의 각도 조합별로 6매씩을 채취하여 봉합 강도실험에 사용하였다.

4. 측정 및 연구 방법

4-1. 강신도 측정

강신도 측정은 Shimadzu Autographtype S-500을 사용하여, 직물은 KS K 0520의 Grab법에 준해서 Full Scale 100 kg, Cross Head Speed 200 mm/min으로 하고 시료장은 76 mm로 하여 Table 4와 같이 측정하였으며, 직물 경·위사의 인장강신도와 재봉사의 인장강신도 및 인제강도는 KS K 0409에 준하여 Full Scale 5 kg, Cross Head Speed 300 mm/min으로하고 시료장은 76 mm로 하여 측정하였다.

4-2. 봉합강신도 측정

봉합강신도는 봉합시험포를 KS K 0530에 제시된 Grab법에 준해서 Shimadzu Autograph type S-500을 사용하여, Full Scale 100 kg, Cross Head Speed 200 mm/min으로 하고 시료장은 76 mm로 하여 각 조건별 시험포에 대해 6회 측정된 결과를 산술평균값으로

산출하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 각도별 직물 인장강신도

경사방향을 기준으로 한 0°, 20°, 30°, 45°, 60°, 90°의 각도 변화에 따른 자시료의 인장강신도는 Table 4와 같다.

직물의 각도 변화에 따른 인장강신도를 비교해 보면, 인장 강도는 경·위사 방향에 비해 바이어스 각도쪽이 현저히 낮게 나타났다. F1은 0°>90°>20°>30°>45°>60°의 순이고, F2는 0°>20°>90°>30°>60°>45°의 순이며, F3은 0°>90°>20°>30°>60°>45°의 배열로서, 경사 방향과 동일한 0°가 최대 강도를 지니며, 경·위사방향에서 멀어질수록 강도는 낮게 나타난다.

인장 신도는 정바이어스인 45°가 최대 변곡점을 이루고 0°와 90°가 낮게 나타나고 있다. F1은 45°>60°>30°>20°>0°>90°의 순이고, F2는 45°>60°>30°>90°>20°>0°이며, F3은 45°>30°>60°>90°>20°>0°의 배열로서 경·위사에서 가장 먼 각도인 45°의 신도가 가장 크며, 강도와는 반대의 경향을 띠고 있다.

각도 변화에 따른 각 시료별 인장 강신도를 살펴보면, 경사 밀도가 높은 면직물(F1)의 경우는 강도가 0°에서 60°까지 하락세를 보이다가 90°에서 급상승을 보이며, 신도는 0°에서 45°까지 증가하다가 다시 하강한다. 면 혼방직물(F2, F3)의 경우는 모두 45°를 기점으로 강도는 하락하다가 상승하며, 반대로 신도는 상승하다가 하락하고 있다.

Table 4. The fabric strength & elongation as a function of angle of bias

unseamed sample		Angle of bias					
		0°	20°	30°	45°	60°	90°
BS	F1	75.4	33.7	23.1	19.2	16.1	37.3
	F2	60.7	33.5	24.1	18.9	19.3	32.9
	F3	100.4	49.2	39.4	34.7	34.8	71.9
BE	F1	33.7	37.9	48.3	67.6	48.8	27.1
	F2	34.0	36.7	48.9	66.8	50.8	37.8
	F3	46.8	49.1	66.8	75.6	61.2	50.4

BS: breaking strength(kg), BE: breaking elongation(%)

Table 5. The seam breaking & elongation depending on angle of bias & on stitch density

seamed sample			Angle of bias									
			0°/0°	20°/20°	30°/30°	45°/45°	60°/60°	90°/90°	20°/-20°	30°/-30°	45°/-45°	60°/-60°
SS	F1	N1.5	24.1 ×	19.5 ×	12.5 ×	9.4 ×	16.6 ○	44.5 ◎	30.5 ◎	20.4 ◎	14.8 ×	24.3 ◎
		N2.0	24.4 ◎	15.9 ○	13.6 ×	12.0 ○	21.3 ◎	34.2 ○	24.3 ○	15.4 ○	13.9 ◎	22.6 ○
		N2.5	19.7 ○	22.3 ◎	14.4 ◎	12.8 ◎	18.7 ○	24.6 ○	12.5 ○	11.8 ○	8.8 ○	14.7 ○
	F1	N1.5	20.1 ×	23.5 ×	18.8 ×	24.1 ×	26.0 ○	43.0 ◎	21.3 ○	20.2 ○	29.6 ◎	25.0 ○
		N2.0	21.9 ◎	30.4 ◎	26.4 ◎	28.6 ◎	26.4 ◎	38.3 ○	23.3 ◎	29.3 ◎	26.0 ○	29.9 ◎
		N2.5	12.1 ○	19.3 ○	17.6 ○	10.9 ○	15.5 ○	19.5 ○	13.2 ○	14.0 ○	9.8 ○	13.6 ○
	F3	N1.5	42.0 ◎	41.4 ◎	33.6 ◎	33.9 ◎	31.2 ◎	53.2 ◎	33.4 ◎	46.0 ◎	41.6 ◎	38.4 ◎
		N2.0	30.0 ○	26.8 ○	20.8 ○	20.6 ○	24.8 ○	28.8 ○	26.4 ○	16.8 ○	19.0 ○	22.8 ○
		N2.5	17.6 ○	17.6 ○	12.0 ○	20.4 ○	10.9 ○	21.2 ○	18.4 ○	12.8 ○	16.4 ○	14.8 ○
SE	F1	N1.5	35.7	46.1	60.9	70.1	53.9	32.8 √	50.4 √	64.9 √	78.3	61.1 √
		N2.0	33.3 √	41.7	52.8	72.4	55.4 √	31.1	46.1	63.4	82.2 √	60.2
		N2.5	34.0	43.3 √	49.7 √	56.1 √	51.1	27.6	39.0	48.0	56.0	49.2
	F2	N1.5	47.4	62.6	71.6	74.5	55.4	32.6 √	55.0	64.2	74.3 √	56.1
		N2.0	38.5 √	57.8 √	60.0 √	69.0 √	53.5 √	29.6	43.5 √	58.5 √	67.5	55.1 √
		N2.5	44.8	51.8	54.3	52.6	47.1	28.8	42.4	50.9	54.2	48.4
	F3	N1.5	37.5 √	54.0 √	71.5 √	85.5 √	59.2 √	30.9 √	44.9 √	69.2 √	84.2 √	56.5 √
		N2.0	32.1	48.4	59.0	68.3	60.0	22.6	40.8	48.8	61.1	51.3
		N2.5	27.0	46.1	53.4	71.1	42.4	22.4	39.2	46.1	68.8	46.1

SS: seam strength(kg), SE: seam elongation(%), N1.5: 26 stitches/3 cm, N2.0: 19 stitches/3 cm, N2.5: 14 stitches/3 cm, seam breaking looks: Good-○, poor-×, maximum seam strength: ◎, maximum seam elongation: √

2. 각도별 봉합 강신도

각도별 봉합 강신도는 그 측정시 봉제선에 직각으로 인장되므로, 90°/90°가 경사방향으로 인장되고, 0°/0°가 위사방향으로 인장되어 나타난 결과이며, 그 결과는 Table 5와 같다.

각도별 봉합강신도 결과에 덧붙여, 봉합시험포에 대한 봉합강도 측정시 효용땀수를 파악하기 위해서 그 파열 상태에 따라 양호와 불량률을 판정하여 그 판정 결과를 함께 제시하였으며, 여기에서 파열양호(○)는 봉목과 시험포가 동시에 절단되거나 봉목만이 파열되는 경우로 하였고, 파열 불량(×)은 봉목이 파열되기전에 천이 파열되는 경우로 하였다. 효용땀수란 봉합시험포가 땀수가 증가함에 따라 시험포가 파열되는 땀수 직전의 땀수 즉, 봉합이 양호한 땀수로서, 파열 상태가 양호한 땀수이며, 또한 이 한도 내에서의 최대치를 나타내는

최대 효용땀수는 기호 ◎로 표시하였다. 그리고 각 조건별 최대 효용땀수에서의 신도는 기호 √로 표시하였다.

1) 동일각도의 봉합강신도

동일 각도별 봉합강도 및 신도에 따른 최대 효용땀수에서의 봉합강신도를 비교해 보면, F1의 경우에 강도는 90°/90° > 0°/0° > 20°/20° > 60°/60° > 30°/30° > 45°/45° 순이고 신도는 45°/45° > 60°/60° > 30°/30° > 20°/20° > 0°/0° > 90°/90°으로 나타났으며, F2의 경우 강도는 90°/90° > 20°/20° > 45°/45° > 30°/30° > 60°/60° > 0°/0°의 순이고, 신도는 45°/45° > 30°/30° > 20°/20° > 60°/60° > 0°/0° > 90°/90°으로 나타났고, F3의 경우 강도는 90°/90° > 0°/0° > 20°/20° > 45°/45° > 30°/30° > 60°/60°의 순이고, 신도는 45°/45° > 30°/30° > 60°/60° > 20°/20° > 90°/90°의 순으로 나타났다.

각도변화에 따른 최대 효용땀수에서의 봉합 강도 및

신도 변화를 보면, Fig. 4의 봉합강도는 F1이 45°/45°를 중심으로 하강하다가 상승하며, F2, F3가 각도변화에 따라 하강-상승-하강-상승의 변화를 보이고 있으며, Fig. 5의 봉합신도는 F1, F2, F3 모두 45°/45°를 중심으로 상승하다가 하강하였다.

위의 결과는 각도별 인장강신도와는 그 인장시험 방향이 서로 역의 관계에 있으므로, 인장강신도와는 각각 0°와 90°/90°, 30°와 60°/60°, 45°와 45°/45°, 60°와 30°/30°, 90°와 0°/0°가 일치 각도이다. 각도 변화에 따른 최대 효용땀수에서의 인장강도와 봉합강도의 변화를 살펴 보면 0°(90°/90°)방향이 강도가 가장 크게 나타났다. 바이어스 각도들의 강도는 낮게 나타나다가 90°(0°/0°)에서 다시 상승하면서 인장강도와 비슷한 경향을 보이지만, 다소의 차이는 강신도 실험조건에서 각 시험포의 같은 경·위사가 물림대와 봉합선에 걸리는 차이 등에 의해 나타나는 것으로 보인다. 특히 경·위사의 굵기가 가늘고 강도가 약하고 신도가 큰 F2의 경우는 바이어스 각도에서 인장강도를 넘어서는 봉합강도가 산출되었다. 따라서 바이어스 각도에서는 인장강도에 따른 봉합

강도의 비교를 통해 봉합안정성을 검토하는 것은 다소 무리가 있을 것으로 생각된다.

2) 대칭각도의 봉합 강신도

의복의 패턴상에서 연결되는 부위는 세로 수직선에 대해 거의 대칭으로 형성되므로 그 봉합선을 기준으로 직물 경·위사의 각도는 대칭을 이루게 된다. 이러한 기준에서 실험한 대칭각도별 봉합강도 및 신도에 따른 최대 효용땀수에서의 봉합강신도를 비교해 보면, 강도는 F1- 90°/90° > 20°/-20° > 0°/0° > 60°/-60° > 30°/-30° > 45°/-45°, F2- 90°/90° > 60°/-60° > 45°/-45° > 30°/-30° > 20°/-20° > 0°/0°, F3- 90°/90° > 30°/-30° > 0°/0° > 45°/-45° > 60°/-60° > 20°/-20°의 순으로 나타났으며, 신도는 F1, F2, F3 모두 45°/-45° > 30°/-30° > 60°/-60° > 20°/-20° > 0°/0° > 90°/90°으로 나타났다.

땀수 증가에 따른 봉합강도에 있어서 직접적인 변수는 땀수 변화에 따른 1cm 단위길이당 땀수에 대한 인패강도의 변화라고 생각되는데, 땀수변화에 따른 인패강도를 단위길이당 땀수에 한 개의 인패강도 값을 곱한 땀수별 인패강도에서 땀수간의 변화율은 N2.5 → N2.0의 1단계에서 35.4%의 변화로 나타났고, N2.0 → N1.5의 2단계에서 37.5%의 증가폭을 나타냈다.

땀수 증가에 따른 각도별 봉합강도의 변화율은 Table 6과 같다.

F1의 경우, 0°/0°는 1단계에서 23.9%의 상승변화율을 나타내고 최대효용 땀수인 N2.0에서 2단계는 1.2% 하강하며, 20°/-20°는 1단계에서 94.4% 증가하고 2단계에서 다시 25.5%의 추가 증가폭을 나타내며, 30°/-30°는 1단계 23.4%에 2단계 32.5%, 90°/90°은 1단계 39.0%에 2단계 30.1%의 단계간의 증가폭이 인패강도의 증가폭과 유사하게 고른 증가를 보이며, 45°/-45°는 1단계 58.0%에 2단계 6.5%, 60°/-60°은 1단계 53.7%에 2단계 7.5%로 2단계의 변화폭이 낮게 나타났다.

F2의 경우, 0°/0°, 20°/-20°, 30°/-30°, 60°/-60°은 1단계에서 각각 81.0%, 76.5%, 109.3%, 119.9%의 증가를 보이다가 2단계에서는 감소를 나타내는데 그 변화율은 각각 8.2%, 8.6%, 31.1%, 16.4%로 나타났으며, 45°/45°, 90°/90°은 1단계에서 각각 165.3%, 96.4%의 높은 상승을 보이고 2단계에서 각각 13.8%, 12.3%의 다소 낮은 추가 상승율을 보여주고 있다.

F3의 경우, 0°/0°, 20°/-20°의 단계별 상승폭은 1단계가 높고 2단계가 다소 낮으며, 30°/-30°, 45°/-45°,

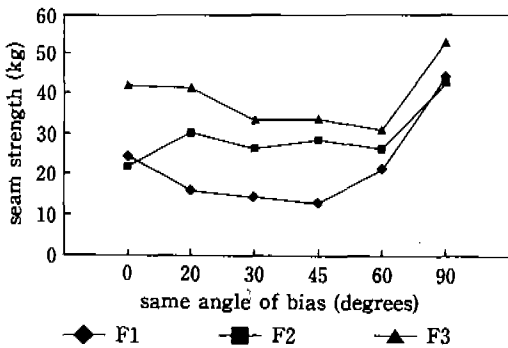


Fig. 4. The maximum seam strength by same angles.

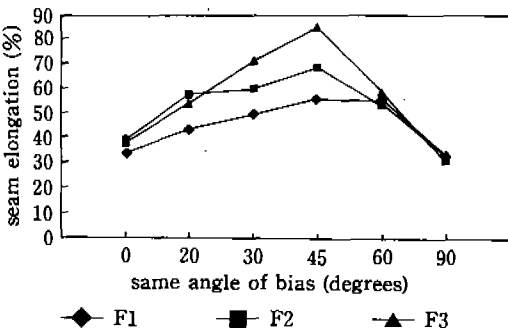


Fig. 5. The maximum seam elongation by same angles.

Table 6. The increasing ratio of seam strength & elongation by stitch density under sample of symmetry angles (unit : %)

seamed sample		Gap of stitch density by a angle of bias											
		0°/0°		20°/-20°		30°/-30°		45°/-45°		60°/-60°		90°/90°	
		N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5	N2.5 → N2.0 N2.0 N1.5
SS	F1	23.9	-1.2	94.4	25.5	23.4	32.5	58.0	6.5	53.7	7.5	39.0	30.1
	F2	81.0	-8.2	76.5	-8.6	109.3	-31.1	165.3	13.8	119.9	-16.4	96.4	12.3
	F3	70.5	40.0	43.5	26.5	31.3	173.8	15.9	118.9	54.1	68.4	35.9	84.7

SS: seam breaking strength(kg)

N1.5: 26 stitches/3 cm, N2.0: 19 stitches/3 cm, N2.5: 14 stitches/3 cm

60°/-60°, 90°/90°의 단계별 상승폭은 2단계가 보다 높게 나타났다.

3) 바이어스의 동일각도와 대칭각도간의 봉합강신도

Table 5에서 바이어스 각도의 동일각도와 대칭각도간의 땀수에 따른 봉합강신도를 비교해 보면, F1의 경우 N1.5에서 강도 및 신도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° > 60°/-60°으로서 동일각도쪽이 우세하고, N2.0과 N2.5에서는 20°/20° < 20°/-20°, 30°/30° < 30°/-30°, 45°/45° < 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°으로서 최대 효용땀수가 높은 대칭각도쪽이 강도 및 신도가 모두 크게 나타났다.

F2의 경우 N2.5의 강도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° > 60°/-60°의 동일각도쪽이 우세하고, 신도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° < 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°로 20°와 30°는 동일각도쪽이 크고, 45°와 60°는 대칭각도쪽이 우세했다. N2.0의 강도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° < 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°로 각도 변화에 따라 지그재그로 나타나고, 신도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°로 나타났다. N1.5의 강도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° < 30°/-30°, 45°/45° < 45°/-45°, 60°/60° > 60°/-60°로 나타나고 신도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°로 나타났다.

F3의 경우 N2.5의 강도는 20°/20° < 20°/-20°, 30°/30° < 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°이며, 신도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°을 나타내고, N2.0의

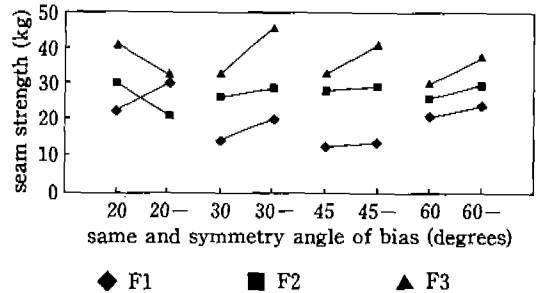


Fig. 6. The maximum seam strength under same angles & symmetry angles.

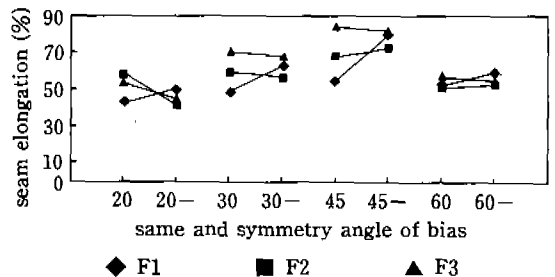


Fig. 7. The maximum seam elongation under same angles & symmetry angles.

강도 및 신도는 모두 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° > 30°/-30°, 45°/45° > 45°/-45°, 60°/60° > 60°/-60°이며, N1.5의 강도는 20°/20° > 20°/-20°, 30°/30° < 30°/-30°, 45°/45° < 45°/-45°, 60°/60° < 60°/-60°로 나타났고, 신도는 동일 각도쪽이 크게 나타났다.

바이어스각도들의 동일각도와 대칭각도간의 최대 효용땀수에서의 봉합강도 및 신도는 Fig. 6~7과 같이 강

도는 20°의 F2와 F3를 제외하고는 모두 대칭각도쪽이 크게 나타났고, 신도의 경우 최대 효용땀수가 다른 F1의 30°, 45°, 60° 및 F2의 45°와, F2의 60°는 대칭각도쪽이 신도가 크고, 그 외는 동일각도쪽이 신도는 크게 나타났다.

3. 봉합강도와 효용땀수

동일 각도와 대칭각도에서의 각도별 최대 효용땀수 및 봉합강도는 대칭각도쪽이 높게 나타났으며, 각도별 땀수 증가에 따른 봉합강신도는 최대 효용땀수에 이르기까지 땀수가 증가할수록 봉합강도 및 신도는 증가하였으나, F1과 F2의 0°/0° 조합에서는 봉합강도는 증가하나 신도는 감소했다.

각도 조합에 따른 시료별 최대 효용땀수를 보면, 동일각도의 경우 0°/0°와 60°/60°에서 F1과 F2는 N2.0이고, F3는 N1.5가 최대 효용땀수이며, 20°/20°, 30°/30°, 45°/45°에서 F1-N2.5, F2-N2.0, F3-N1.5이며, 90°/90°에서는 F1, F2, F3 모두 N1.5가 최대 효용땀수로 나타났다. 대칭각도의 경우, 20°/-20°, 30°/-30°, 60°/-60°에서는 F1, F3-N1.5, F2-N2.0로 나타났고, 45°/-45°에서는 F1, F2-N2.0, F3-N1.5가 최대 효용땀수로 나타났다.

IV. 결 론

의복은 다양한 각도로 표현되는 선에 의해 구성되어지며, 각각의 구성선은 인체의 형태 및 동작 기능성에 따른 체표구분에 의한 의복 패턴 형태에 따라 각 부위마다 다양한 각도의 봉합선으로 구성되어 각각 다른 강도가 요구된다. 본 연구에서는 이러한 각도 변화로 만들어지는 곡선 가운데 인체의 운동에 따른 체표변화에 의해 봉합구성선에 있어서 강도가 요구되어지는 상의의 뒤진동과 하의의 밀위의 각도를 패턴 제작에서의 기초선에 근거해서 각도를 추출하였으며, 이를 바탕으로 직물의 각도 변화에 따른 인장강신도 및 동일각도와 대칭각도의 봉합강신도를 고찰하였다. 실험에서 얻은 결과는 다음과 같다.

1) 각도 변화에 따른 시료별 인장강신도에서 강도는 경·위사 방향에 비해 바이어스 각도쪽이 현저히 낮게

나타나며, 이와 반대로 신도는 정바이어스인 45°가 최대 변곡점을 이루고 0°와 90°가 낮게 나타났다.

2) 각도별 땀수 증가에 따른 봉합강신도는 최대 효용땀수에 이르기까지 땀수가 증가할수록 봉합강도 및 신도는 증가하였으나, F1과 F2의 0°/0° 조합에서는 봉합강도는 증가하나 신도는 감소했다.

3) 동일각도에서의 각도별 최대 효용 땀수는 0°/0°와 60°/60°에서 F1과 F2-N2.0(19 stitches/3 cm), F3-N1.5(26 stitches/3 cm)로 나타났고, 20°/20°, 30°/30°, 45°/45°에서 F1-N2.5(14 stitches/3 cm), F2-N2.0(19 stitches/3 cm), F3-N1.5(26 stitches/3 cm)로 나타났다. 그리고 90°/90°에서는 F1, F2, F3 모두 N1.5(26 stitches/3 cm)가 최대 효용땀수로 나타났다.

4) 대칭각도의 각도별 최대 효용땀수는 20°/-20°, 30°/-30°, 60°/-60°에서 F1, F3-N1.5(26 stitches/3 cm), F2-N2.0(19 stitches/3 cm)로 나타났으며, 45°/-45°에서 F1, F2-N2.0(19 stitches/3 cm), F3-N1.5(26 stitches/3 cm)로 나타났다.

참 고 문 헌

- 1) 의류제품 제조기술 기준서(작업 표준서), 통상산업부 한국봉제과학 연구소, p. 387~425.
- 2) 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, 家政學雜誌, Vol. 26, No. 4, (1975), p. 40~44.
- 3) 松尾みどり・青木一三, 縫目強さに關する研究-曲線縫いの縫目強さの推定-, 纖維製品消費科學誌, Vol. 22, No. 5, (1981), p. 40~45.
- 4) 内山生・森善幸・山本健雄・熨斗秀夫, 織物の縫目破斷強力に關する實驗的考察, 纖維製品消費科學誌, Vol. 20, No. 4, (1979), p. 40~44.
- 5) W.C. Tsui, B. Burtonwood, M.S. Burnip, and Helen V.A. Estakhrian, 43-Aspects of Seam-strength Prediction: Part I, J. Text. Inst., 1984, No. 6, p. 432~445.
- 6) 이남희·임원자, 裁縫絲의 縫合強度에 關한 研究, 서울대학교 가정대학 논문집 제 2권, 1977. p. 81~89.
- 7) 奥山春彦・木梨サワ子, 改訂 最新被服科學シリーズ 6 被服構成學, 相川書房(東京), p. 127~.
- 8) 木岡悦子, 自立と選擇の被服構成學, ミネルブア書房;東京, 1993.