

면직물의 종류에 따른 접착심지의 접착강도에 관한 연구

—실의 굵기와 조직의 세탁에 따른 변화를 중심으로—

A Study on the bonding strength of the adhesive interlining according to
cotton fabrics

영남대학교 의류학과
박사과정 박채련
교수 조차

Dept. of Clothing & Textiles Yeungnam Univ.
Doctoral course : Chae Ryun Park
Prof. : Cha Cho

〈목 차〉

- | | |
|--------------|-------------|
| I. 서론 | IV. 결론 및 요약 |
| II. 실험 | 참고문헌 |
| III. 결과 및 고찰 | |

〈Abstract〉

The purpose of this paper was to identify bonding strength by weave (plain weave, twill weave, satin weave) and counts (20 s, 40 s) of the face cloth cotton 100% in the course of sewing process using by cotton fabric of adhesive interlining.

The results of the study was as follows.

1. With the increased laundry, it revealed that the bonding strength was decreased to some degree regardless of the kinds of face cloth.
2. The bonding strength of the face cloth was strongly appeared in order of plain < twill < satin.
3. The bonding strength by the counts of the face cloth appeared in order of 40 s < 20 s.
4. It was observed that there are no significant differences on the adhesive strength in the cutting directions which are an inclination warp, weft, bias in this experiment.

I. 서 론

일반적으로 접착심지라 지칭하는 의류용 심지는 지금부터 약 70년전 독일의 펠트업자가 펠트, 방모, 毛屑 등을 접착제로 붙여 값싼 펠트의 대용품으로 만든 것이 그 시작이라고 알려져 있다.

그 후 1952년 미국의 pella社가 개발한 심지용 부직포가 큰 인기를 얻고 관심의 대상이 되기 시작하였으나 촉감이 좋지않아 제한을 받았다. 그 후 이 단점을 보완하여 1957년에는 분말의 수지를 사용한 접착심지 즉 현재의 sinter type 또는 random powder type이 개발되는 등 많은 발전을 거듭하여 오늘날 그 기능은 중요한 위치를 점하고 있다.

적절하게 재단된 원단은 봉제를 통하여 입체적인 의복을 만드는데 있어서 곡면이나 외부형태를 돋보이게 하며, 의복의 특정부위에 미적인 실루엣을 부여하고, 형태변형을 방지하고자 할 때 심지의 역할은 크다하겠다. 이와같이 심지는 피복의 착용 중에 의복형태를 안정화 시키고, 외관을 유지하는 것으로서 의측에 나타나는 표포만큼 중요한 역할을 함에도 불구하고, 의측에 나타나지 않는 소재이기 때문에 간혹 소홀히 취급하거나 사용시 세심한 주의를 하지 않는 경우가 많다.

심지의 종류로는 크게 부직포 심지와 직물접착심지로 나뉘어지나, 현대에는 겹감과의 밀착도와 drape 성 및 내 세탁성이 우수한 직물접착심지가 기성복이나 신사복의 봉제시 많이 사용되고 있는 실정이다.

이와같이 직물접착심지의 사용량이 크게 증가하면서 직물접착심지가 의복의 외관을 손상하지 않는 조건을 찾아내기 위한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 이들 연구내용을 살펴보면 국외에서는, 関間正雄¹⁾ 등은 접착심지에 관한 실태조사에서 직물 및 편물접착심지를 선호하고 접착제를 Dor상으로 도포한 형태를 많이 사용한다고 보고하였고, 仲道弘²⁾ 등은 Polyamide수지에 의한 접착포는 반복세탁에 의해 수축하고, 강연도, 박리강도가 영향을 받는다고 하였으며, 失崎浄子³⁾ 는 접착 Tape 압착시 압착하는 압력과 접착력의 관계에 관해 보고하였고, 安原由紀子⁴⁻⁹⁾ 등은 심지에 관한 이용 실태조사에서 심지사

용에서 가장 문제가 되는 것은 접착력이고 접착조건과 겹감의 종류는 박리강도에 영향을 미친다고 하였고, 金山眞知子¹⁰⁾ 등은 겹감의 Polyester혼방률이 증가하면 수축률은 작아지고 부직포 접착심지에 비해 직물접착심지는 치수변화가 적다고 하였다. 또한 田村新十郎¹¹⁾ 은 Polyamide계 수지는 대부분의 섬유에 대해 우수한 접착력을 가지고 있다고 하였고, 石毛¹²⁾ 는 직물접착심지는 접착시 온도를 너무 높히는 경우 경화하는 경향이 있다고 보고하였다.

국내에서는 한순자¹³⁾ 는 심지는 계절별, 원단별, 겹감소재의 물성에 따라 심지의 사용범위가 결정되어진다고 하였고, 조경애¹⁴⁾ 는 접착심지는 세탁회수가 증가하면 Polyethylene수지량에 관계없이 박리강도는 점점 감소하였다고 하였고, 이영미¹⁵⁾ 는 접착심지를 사용한 경우 세탁시 중성세제를 사용하면 수축의 증가를 줄일 수 있고 고온수(60℃)를 사용하면 형태변화가 크다고 하였다. 또한 조차^{16,17)} 는 직물접착심지 접착시의 최적조건을 규명하고 접착심지에 영향을 미치는 Polyamide수지량에 따른 접착포의 여러가지 물성변화에 관해 보고하였다.

이와같이 섬유소재의 종류, 접착제의 종류와 양, 접착조건에 따른 심지의 여러가지 물성에 대한 많은 연구가 보고된 바 있으나, 겹감을 구성하고 있는 실의 꼬임수, 굵기, 밀도, 직물의 조직 등이 심지의 접착력에 어떻게 영향을 미치는가에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 블라우스와 자켓용으로 많이 사용되고 있는 면직물 접착심지를 사용하여 면직물로 된 겹감의 조직 및 변수별에 따른 박리강도를 실험 분석하여 접착력을 높일수 있는 방법을 모색하여 소비과학 및 구성학적 측면에 기여함을 목적으로 한다.

II. 실험

1. 시료

접착심지는 블라우스, 자켓용으로 많이 사용되고 있는 면 100%에 내세탁성이 우수하고 적용용도가 넓어 의복전반에 사용되고 있는 Polyamide계 수지^{11,16)}

가 Dot상으로 도포된 것을 사용하였고, 겉감은 면 100%를 조직 3종, 번수 2종으로 하여 6종을 구입하여 사용하였다. 겉감과 심지의 특성은 Table 1과 같다.

2. 접착포의 제작

겉감과 심지는 각 布端으로 부터 10cm 이상 떨어진 위치에서 가로 세로 각각 3cm x 15cm의 크기로 일반적으로 의복 구성시에 많이 사용되어지는 경사, 위사, 바이어스 방향으로 재단하였다.

다리미는 자동 온도조절기가 붙은 Model F.54 (General Electric co., 美)를 사용하고 다리미의 온도는 Thermocouple(Yujin:digital indicator)로 측정하였다. 다리미대는 평평하고 매끈한 76cm 높이의 재단대 위에 담요(두께 2.14mm) 두 겹, 광목(두께 0.535mm) 두 겹을 씌웠다.

접착조건은 이미 연구보고된 바¹⁾ 있는 최적조건 즉, 온도: 140℃, 시간: 15 sec, 압력: 6.2 Kg(31.4

g/cm²)으로 일정하게 하였다.

3. 세탁방법

시료인 접착포는 주로 안감으로 이용되는 Viscose rayon 주머니 속에 넣어서 중성세제를 사용하여 세탁한 후 평평한 시료대에 펴서 자연 건조시켰다. 또 반복세탁은 24시간이 경과한 후 실험하였으며, 세탁 회수는 0,1,3,6,15회의 6수준으로 하였다.

4. 접착강도 측정

KS K 0531에 의거하여 시료크기를 3cm x 15cm로 하여 제작한 접착포의 한쪽 변을 바리시킨 후, 한쪽을 고정 크랩프에 다른 한 쪽은 가동 크랩프에 물려서 Autograph I.S 500형(Shimadzu 社, 日) 시험기를 사용하여 Load cell: 5 Kg, Selector: 5, Cross head speed: 100 mm/min, Chart speed: 50 mm/min의 기계조건으로 접착된 부분이 완전히 바리될 때까지

Table 1. Characteristics of face cloth and adhesive interlining

Clause	Material	Direction	Counts (Ne)	Construction	Strength (kg)	Cover factor (Kc)	Thickness (mm)	Elongation (%)	Twist factor (Z twist)
Adhesive Interlining	Cotton 100%	Wp	30	Plain	12.7	13.0	0.38	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9
Face Cloth	Cotton 100%	Wp	20	Plain	66.3	27.5	0.35	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9
	Cotton 100%	Wp	20	Twill	57.1	27.5	0.39	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9
	Cotton 100%	Wp	20	Satin	50.1	27.8	0.43	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9
	Cotton 100%	Wp	40	Plain	37.4	24.9	0.24	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9
	Cotton 100%	Wp	40	Twill	32.8	24.6	0.28	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9
	Cotton 100%	Wp	40	Satin	28.8	24.9	0.32	4.7	21.7
		Wf						8.2	22.9

지 측정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

겉감의 변수(20 s, 40 s)와 조직(평직, 능직, 주자직), 재단방향 및 세탁회수에 따른 접착포의 박리강도를 실험하여 겉감이 접착포의 박리강도에 미치는 영향을 조사하기 위하여 4원 배치법에 의해 SAS로 분석한 결과는 Table 2와 같다.

세탁회수가 접착강도에 미치는 영향은 Table 2에서 보여지는 바와 같이 위험률 1%로 유의하였다.

분산분석에서 표준화 범위(Studentized range)를 이용하여 다중비교 하기 위해 이를 Tukey 검정한 결과는 Table 3과 같다. HSD(honestly significant difference) = 16.35로 그룹 A에는 세탁 0회 일때만 속하고, 이것은 다른 모든것과 유의차가 있다. 그룹 D에는 세탁 6회와 10회가 속하고, 그룹 E에는 세탁 10회와 세탁 15회가 속하게 되어 세탁 6회는 세탁 15회 일때와 유의차가 있으나, 세탁 10회와 세탁 15회 사이에는 유의차가 없다. 따라서 세탁회수가 증가됨에 따라서 유의차가 있으나, 10회이상 세탁시 접착력의 저하는 비슷해 짐을 알 수 있다.

Fig. 1은 반복세탁에 따른 겉감의 조직별 접착강

Table 3. Tukey test about laundry number

Tukey grouping	Mean	Laundry number
A	226.111	0
B	193.759	1
C	167.556	3
D	131.907	6
D		
E D	115.780	10
E		
E	99.852	15

도를, Fig. 2는 반복세탁에 따른 겉감의 변수별 접착강도를 나타낸 것이다. Fig. 1, Fig. 2에 나타난 것에서 알수 있듯이 시료의 조직에 관계없이 세탁회수가 반복될 수록 접착력이 감소하는데, 세탁 6회까지는 급격히 접착력이 감소하다가, 세탁 10회 이후에는 완만함을 알 수 있다. 仲道¹²⁾, 이영미¹⁵⁾, 조차¹⁶⁾ 등의 연구에서도 세탁이 접착력에 영향을 미친다고 보고하고 있다.

이와같이 세탁을 반복함에 따라 접착력이 감소하는 이유는 심지 접착시 조직 교차점간에 침투되지 못한 심지의 수지 입자가 세탁에 의한 기계적인 마찰로 인해 해리되기 때문이며, 또한 세탁회수가 증

Table 2. Analysis of Variance of the bonding strength

Factor	Sum of squares	Degree of freedom	Mean square	F-value
Launderings (A)	474261.31	5	94852.26	106.6**
Foundation weave (B)	110167.82	2	55083.91	61.9**
Counts (C)	394872.59	1	394872.59	444.0**
Contact direction(D)	4933.59	2	2466.79	2.7
A X B	17285.90	10	1728.59	1.9**
A X C	92406.49	5	18481.29	20.8**
B X C	14435.34	2	7217.67	8.1**
Error	263275.80	296	889.45	
Total	1373638.84	323		

** Significant at 1% level

* Significant at 5% level

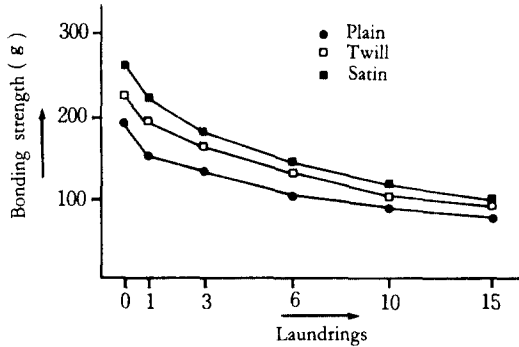


Fig. 1 The bonding strength according to the laundry numbers about foundation weaves -warp, weft, bias directions-

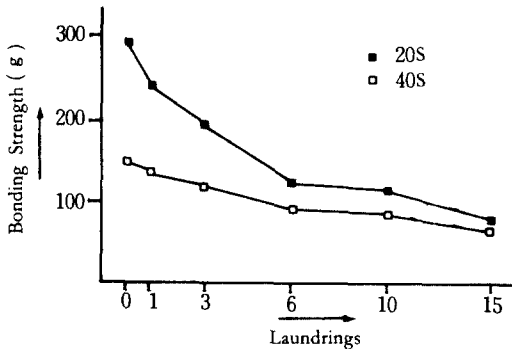


Fig. 2 The bonding strength according to the laundry numbers about counts

가할 수록 세탁에 의한 마찰 저항성이 부족하여 세탁을 반복함에 따라 접착력이 저하된 것으로 사료된다.

선행연구에서 접착시 접착강도를 높이기 위하여 접착온도를 높일 경우는 용융할 위험¹²⁾도 있으며, Polyamide수지량을 증가시켜 최적조건으로 접착시킨 접착포의 접착강도 실험연구¹⁶⁾에서 나타난 완전 접착에 가까운 우수한 결과와 시판 심지를 사용한 접착포를 비교한 결과는 수지 종류의 불량과 수지 함량 부족이 원인으로 나타났다. 현재 국내에서 시판되고 있는 심지로서는 세탁회수의 증가와 더불어 접착강도의 증가를 완전히 방지할 방법은 없을것 같다. 따라서, 완전접착이 가능한 우수한 심지의 연구

개발이 요구된다.

겉감의 조직이 접착강도에 미치는 영향은 Table 2에서 보여지는 바와 같이 위험을 1%로 유의하였다.

이를 Tukey 검정한 결과는 Table 4와 같다. HSD (honestly significant difference) = 11.23으로 그룹 A에는 주자직이, 그룹 B에는 능직이, 그룹 C에는 평직이 속하게 되어 각각의 겉감 조직들 간에는 유의한 차가 나타남을 알 수 있다.

Table 4. Tukey test about foundation weaves

Tukey grouping	Mean	Foundation weaves
A	177.463	satin
B	155.176	twill
C	132.296	plain

Fig. 3은 겉감의 조직에 따른 접착강도를 나타낸 것이다.

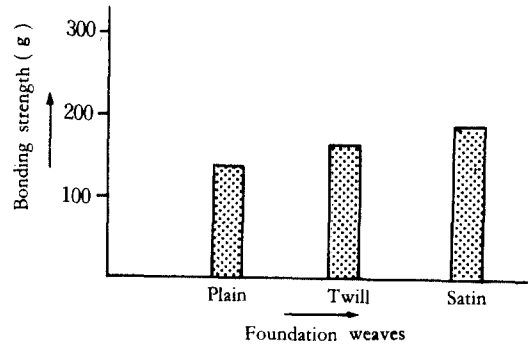


Fig. 3 The bonding strength according to the foundation weaves

Table 4와 Fig. 3에서 겉감의 조직에 따른 접착력은 주자직, 능직, 평직의 순서임을 알 수 있다. 이는 조¹⁶⁾의 직물의 조직은 접착력을 지배하는 중요한 요인이라는 보고와 일치하며, 일반적으로 접착된 직물의 두께가 두꺼우면 얇은 직물보다 접착력은 증가한다는 보고¹³⁾와도 일치하였다.

평직에 비해 능직이나 주자직은 같은 굵기의 실로 제직되었다 하더라도 조직마다 두께가 다르다.^{18,19)} 접

착포의 접착력은 요철부분에 생긴 공간에 수지가 침투하여 강도를 증가시키므로, 3종의 조직 중 가장 두꺼운 주자직이 접착력이 가장 좋은 원인이라 생각된다. 또한 직물 표면에 부출한 실이 평직보다 많기 때문에 접착력이 강해진 것으로 생각된다.

또한 경, 위사의 꼬임이 같은 방향이면 경, 위사의 표면이 서로 닿는 곳은 연사방향이 같아 밀착되며, 이와같이 밀착되는 것은 통기성과 두께가 줄어듦²⁰⁾을 의미한다. 그러므로 경, 위사의 꼬임방향을 달리 하면 경, 위사가 서로 닿는 곳은 꼬임의 방향이 엇갈려 밀착할 수 없으므로 직물이 두꺼워지게 됨으로 접착력을 증가시킬 수 있을 것이라 생각된다. 이상에서 직물의 조직, 두께, 실의 꼬임 방향은 접착력에 영향을 미치는 요인임을 알 수 있다.

일반적으로 시판 직물접착심지의 조직을 평직인 경우가 거의 대부분이나, 이상의 결과로 보아 접착력을 높이기 위해서는 꼬임방향을 달리한 경, 위사를 사용하여 제작하는 것이 바람직하다고 여겨지며, 세탁의 빈도가 많은 의복에 사용하거나 특히 형태안정을 요하는 부위 즉, Collar, Pocket, Cuffs 등 예리한 부위의 Silhouette 표현에도 유리하다고 생각된다.

또한 걸감의 변수가 박리강도에 미치는 영향은 Table 2에서 보여지는 바와 같이 위험을 1%로 유의성을 나타내고 있다.

이를 Tukey 검정한 결과는 Table 5와 같다. HSD (honestly significant difference) = 6.49로 그룹 A에는 20 S가 그룹 B에는 40 S가 속하게 되어 각각의 걸감 변수들 간에는 유의한 차가 나타남을 알 수 있

Table 5. Tukey test about counts of face cloth

Tukey grouping	Mean	Counts
A	189.889	20 S
B	120.068	40 S

다.

Fig. 4는 걸감 변수에 따른 접착강도를 나타낸 것이다.

Table 5, Fig. 4에서 걸감이 20 S의 경우가 40 S보다도 접착력이 강함을 알수있다. 이는 실의 굵기에

따라 직물의 두께는 차가 있고 일반적으로 접착될 직물의 두께가 두꺼우면 접착력은 증가하며¹⁴⁾¹⁸⁾, 굵은실로 제작되면 직물의 두께도 당연히 두꺼워져서 수지의 침투가 용이하여 강도가 증가됨으로 가는실보다 굵은실로 제작된 직물이 더 우수한 접착력을 나타낸 것으로 해석할 수 있다.

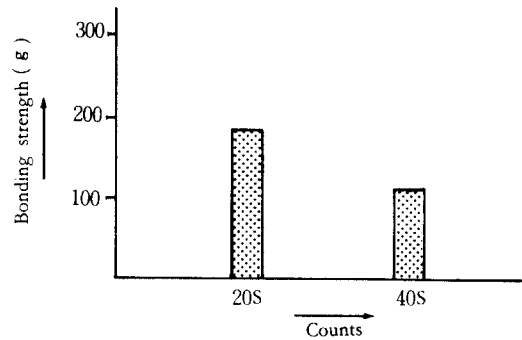


Fig. 4 The bonding strength according to the counts of face cloth

이와같이 직물의 변수는 접착력에 유의성을 나타내고 있으므로 직물의 구성요소도 접착력에 영향을 미친다고 생각된다.

피복률은 걸감의 표면을 경 위사가 실제로 접하고 있는 면적의 비율을 나타내는 것²⁰⁾으로 본 실험에서 사용한 시료는 Table 1에서와 같이 40 s에서 보다 20 s에서 피복률이 더 높음을 알수있다. 따라서 피복률이 높은 20 s가 40 s에 비해 접착력이 우수하다고 생각된다.

또한 연계수는 서로 다른 굵기의 실의 연수를 비교할 수 있는 것²⁰⁾으로 Table 1에서와 같이 20 s보다 40 s의 연계수가 높은 수치를 나타내고 있다. 따라서 연수가 적은 20 s가 접착력이 더 강함을 알 수 있다. 접착조건 즉, 시간, 온도, 압력 등을 높이는 것은 접착력은 강해지나, 용융할 위험이 많아 무리가 따르므로, 가는실로 제작할 경우는 직물의 조직을 능직이나 주자직으로 제작하여 사용하고, 직물의 밀도를 조밀하게 하며, 꼬임수는 많이 주지않는 것이 의복구성시 세탁의 빈도가 많은 얇은 의복의 형태안정

과 Silhouette표현에도 도움이 되며, 접착력을 높이는 더 효과적인 방법이라 생각된다.

이상에서 실의 굵기와 피복률, 연계수 등도 접착력에 영향을 미치는 요인임을 알 수 있다.

재단방향이 접착강도에 미치는 영향은 Table 2에서 보여지는 바와 같이 재단방향들 즉 경사, 위사, 바이어스 방향이 접착강도에 미치는 영향은 유의성이 인정되지 않았다. 이를 Tukey 검정한 결과 HSD (honestly significant difference) = 9.5로 재단방향은 모두 같은 그룹에 속하게 되어 각각의 재단방향들 간에는 유의차가 나타나지 않음을 알 수 있다. Fig. 5는 재단방향에 따른 접착강도를 나타낸 것이다. Fig. 5에서 재단방향에 따라 접착력은 큰 차가 없음을 알 수 있다.

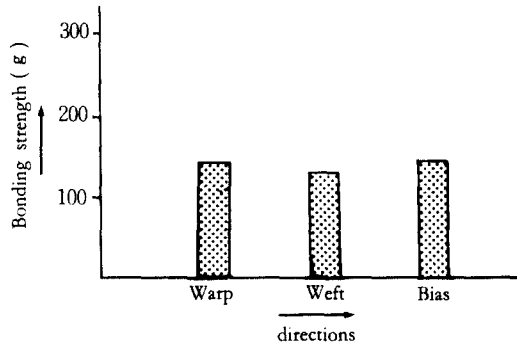


Fig. 5 The bonding strength according to the directions

이는 安原由記子⁹⁾와 조¹⁷⁾의 보고와 일치하고 있다. 의복을 구성하는 과정에서는 심지 사용시 겉감과 심지가 완전접착되는 것이 중요하므로¹²⁾, 재단방향은 접착력에 큰 영향을 미치지 않는다는 결과로 미루어 보아 사용부위가 어느 부분이든지 직물접착심지의 장점인 방향성을 이용하면 Silhouette표현을 명료하게 할 수 있다. 따라서 블라우스, 자켓에서 커프스(Cuffs), 의복앞길(Front bodice)의 안단, 포켓(Pocket), 소매부리, 칼라(Collar) 등에 심지 사용시는 겉감과 심지의 방향을 맞추어 사용하면 의도하는 Silhouette표현에 더욱 효과적일 것으로 생각된다.

IV. 결론 및 요약

직물접착심지를 사용하여 봉제하는 과정에서 겉감의 조직 및 번수별에 따른 접착강도를 알아보기 위하여 접착심지는 일반 블라우스, 자켓 용으로 많이 사용되고 있는 면직물 접착심지, 겉감은 면 100%를 조직(평직, 능직, 주자직) 및 번수별(20 s, 40 s)로 사용하여 접착강도를 실험한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 세탁회수가 증가 할수록 겉감의 종류에 관계없이 접착강도는 점점 감소되었다. 즉, 세탁초기에 접착강도는 겉감의 종류에 관계없이 크게 감소하다가 세탁 10회 이후에는 접착강도는 같은 grouping에 속하게 되었다.
2. 겉감 조직은 평직 < 능직 < 주자직의 순으로 접착력이 강하게 나타났다.
3. 겉감의 번수는 40 s < 20 s로 접착력이 강하게 나타났다.
4. 재단방향 즉, 경사, 위사, 바이어스 방향에 있어서는 접착력은 큰차가 없었다.

【참고 문헌】

- 1) 関間正雄, 富森美緒, 接着芯地に關する實態調査, 纖維製品消費科學, 20(7), 1979, p 32-36
- 2) 仲道弘, 桑原帛, 多多良尊子, 接着芯地による接着布の耐洗濯性について, 纖維製品消費科學, 20(10), 1979, p 31-35
- 3) 失崎浄子, 接着デ이프の壓力と接着力に關する研究, 日本家政學雜誌, 23(1), 1972, p 5-10
- 4) 安原由記子, 芯地に關する研究(第1報), 纖維製品消費科學誌, 18(11), 1977, p 519-525
- 5) 安原由記子, 芯地に關する研究(第2報), 纖維製品消費科學誌, 19(2), 1978, P 62-68
- 6) 安原由記子, 芯地に關する研究(第3報), 纖維製品消費科學誌, 21(12), 1980, p 524-532
- 7) 筒井由記子, 山田都一, 芯地に關する研究(第4報), 纖維製品消費科學誌, 26(12), 1985p 522-527
- 8) 筒井由記子, 山田都一, 芯地に關する研究(第5報),

- 纖維製品消費科學誌, 29(3), 1988, p 114-120
- 9) 筒井由記子, 山田都一, 芯地に關する研究(第6報), 纖維製品消費科學誌, 31(5), 1990, p 238-244
- 10) 金山眞知子, 丹羽雅子, 接着芯の接着による布の寸法變化, 纖維製品消費科學誌, 21(9), 1980, p 40-46
- 11) 田村新十郎, 接着芯地について, 纖維製品消費科學誌, 23(1), 1982, p 18-22
- 12) 石毛ブミ子, 縫製の科學 15, 衣生活, 7(9, 10), 1982, p 15-23
- 13) 한 순자, 심지에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위 논문, 1980
- 14) 조 경애, 접착심지의 수지량에 따른 물성변화에 관한 연구, 계명대학교 석사학위논문, 1982
- 15) 이 영미, 시판 직물심지의 물성에 관한 연구, 청주대학교 석사학위논문, 1988
- 16) 조 차, 직물편면 접착심지에 의한 접착포의 물성에 관한 연구, 효성여자대학교 박사학위 논문, 1992
- 17) 조 차, 직물접착심지에 관한 연구(1), 대한가정학회지, 29(2), 1991
- 18) 芝崎一郎, 接着百科 上, 高分子刊行會
- 19) 우 범식, 직물 조직학, 문운당
- 20) 한 화교, 직물구조학, 형설출판사
- 21) 김 태훈, 섬유학 실험, 형설출판사
- 22) 육 영주, 기초직물구조학, 동명사.