

리오셀직물의 심지접착에 따른 외관적 성능 및 역학적 특성(II)

The Effect of Fusible Interlining on the Appearance related Properties & Mechanical Characteristics of the Lyocell Fabrics (II)

숙명여자대학교 의류학과
강사 김인영 · 오수민
교수 송화순

Sookmyung Wemens University
Lecturer : In young Kim · Soo min Oh
Professor : Wha soon Song

● 목 차 ●

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

<Abstract>

In this work, the effect of fusible interlining on the appearance related properties and mechanical characteristics of Lyocell fabric after fusing was investigated. Two different types(20's and 10's) of Lyocell face fabric with six different interlining(by thickness and structure) for each Lyocell fabric were examined. In order to establish the optimum fusing condition for the different face fabric and interlining, peel strength of each fused fabric was measured, which was dependent on the fusing temperature, pressure, and time. The characteristics related appearance and mechanical characteristics of each fused fabric were determined.

The results are as follows:

The peel strength was excellent, when the fabric was fused with the force of 3kgf/cm^2 at 120°C for 15seconds.

Flex stiffness, G, 2HG, 2HG5(shear), B, 2HB(bending) of 100% Lyocell fabric 10's were higher than those of 100% Lyocell 20's.

Flex stiffness, crease recovery, G, 2HG, B, 2HB of thicker woven interlining were higher than those of thinner woven interlining.

Crease recovery of twill interlining were higher than those of plain interlining. In case of shear and bending properties, however, plain interlining was higher than twill interlining.

Flex stiffness, crease recovery, G, 2HG, 2HG5, B, 2HB of nonwoven interlining were higher than those of woven interlining. In case of drapability, however, woven interlining was higher than nonwoven interlining.

주제어(Key Words): 리오셀(Lyocell), 접착심지(fusible interlining), 외관적 성능(appearance related property), 전단특성(shear property), 굽힘특성(bending property)

I. 서론

리오셀(Lyocell)섬유는 용제방사기술로 제조되는 100% 천연셀룰로오스 재생섬유로, 기존의 재생섬유인 비스코스레이온과는 달리 아민옥사이드(Amine oxide)계 용제를 사용하여 용제방사함으로써, 제조과정 중 인체에 유해한 물질을 배출하지 않고 사용 후 전량 회수하여 재사용할 수 있으며 폐기시에도 쉽게 부식되기 때문에 환경친화적 소재로 알려져 있다(정의상, 1996). 또한 의복소재로서의 성능도 우수하여 최근 그 수요가 증가하고 있다.

리오셀에 관한 선행연구를 살펴보면, 섬유의 구조적 특성(정의상, 1996; G. Ortlepp 등, 1997), 가공기술(K. P. Kieck 등, 1995; 佐藤 整, 1996; 土肥慎吾 등, 1994), 역학적 특성(김인영 등, 1999; 이명선 등, 1998; 손경희 등, 1998; 신지혜 등, 1999) 등에 대한 보고가 소수 있을 뿐 봉제방법, 심지선정 등에 관한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 리오셀직물의 생산 및 제품개발도 아직 초보단계에 불과하다.

이에 전보(김인영 등, 2001)에서 리오셀직물의 특성에 적합한 심지선정에 도움이 되고자 리오셀직물에 다양한 심지접착시 특성변화를 리오셀직물의 '혼용률'에 따라 살펴본 바 있다. 본 연구에서는 전보(김인영 등, 2001)에 이어서 리오셀직물에 다양한 심지접착시 특성변화를 리오셀직물의 '두께'에 따

라 살펴보고자 한다. 따라서, 걸감으로는 숙녀복 수트용으로 사용되고 있는 시판 리오셀직물 중 두께가 다른 2종류, 100% 텐셀 20수와 10수를 선정하고, 심지로써는 시판 PA계 접착심지 중 기포중량(34, 51, 63g/m²)과 기포조직(평직, 능직)을 달리한 직물심지 5종류와 부직포심지 1종류를 선정하여, 걸감과 심지에 따른 적합한 접착조건을 설정하고, 이에 따른 접착포의 외관적 성능, 역학적 특성을 측정 후, 이 결과를 비교·분석하였다.

II. 실험

1. 시료

걸감으로는 현재 시판되고 있는 리오셀직물 중 동국(주)에서 제작·바이오가공된 숙녀복 수트용 100% 텐셀직물 20수와 10수를 선택하였으며, 이들 시료의 특성은 <Table 1>과 같다.

심지는 조성섬유가 PET이고 접착제가 PA계인 접착심지 중에서 기포중량(34, 51, 63g/m²)과 기포조직(평직, 능직)이 다른 직물심지 5종류와 부직포심지 1종류를 각각 일신(주)과 제텍스(주)로부터 제공 받았으며, 이들 심지의 특성은 <Table 2>와 같다.

<Table 1>과 <Table 2>에 나타낸 걸감, 심지와 이

<Table 1> Characteristics of fabrics.

Fabric(%)	Yarn no. (Ne)	Fabric counts (ends*picks/5cm)	Weight (g/m ²)	Cover factor	Thickness (mm)	Weave
Tencel 100	20*20	110*74	222.5	41.1	0.36	Twill(3/1)
Tencel 100	10*10	74*52	298.2	39.8	0.62	Twill(3/1)

<Table 2> Characteristics of fusible interlining.

Fiber contents (%)	Adhesive	No. of adhesive dot per inch	Yarn no. (denier)	Fabric counts (ends*picks/5cm)	Cover factor	Weight(g/m ²)		Tickness (mm)	Weave
						Fabric	Adhesive		
PET (100)	PA	17	50*75	58*48	11.4	34	11	0.34	Brokentwill
PET (100)	PA	17	50*150	59*38	12.1	51	11	0.36	Brokentwill
PET (100)	PA	17	50*300	59*29	12.6	63	11	0.45	Brokentwill
PET (100)	PA	20	50*50	63*52	11.2	30	8	0.24	Brokentwill
PET (100)	PA	20	50*50	63*52	11.2	30	8	0.22	Plain
PET (100)	PA	-	-	-	-	30	8	0.22	Nonwoven

들 겉감과 심지의 조합에 의해 구성된 접착포의 표기를 보다 간단하고 알기 쉽게 하기 위하여 symbol을 설정하였으며, 이는 <Table 3>과 같다.

2. 실험방법

1) 겉감과 심지의 접착

겉감과 심지의 접착을 위해 롤러프레스기(한국화이브론, H-700D)를 사용하였으며, 겉감의 경사방향에 심지의 경사방향을 맞춰 접착하였다.

겉감의 두께 및 심지종류에 따른 적정접착조건을 설정하기 위하여 접착조건 즉, 접착온도(100, 110, 120, 130, 140, 150, 160°C), 접착압력(2, 3, 4, 5kgf/cm²), 접착시간(5, 10, 15, 20, 2, 30, 35, 40sec)을 각각 독립적으로 변화시키면서 접착시킨 후, 박리강도를 측정하였다.

2) 박리강도

박리강도는 KS K 0531에 준해서 인스트롱(Universal Testing Machine Model # 1011, 미국)을 사용하고 물립간격 3cm, 인장속도 30cm/min로 하여 경사방향에서 측정하였다.

3) 외관적 성능

의복의 외관적 성능 중 심지접착에 의해 직접적으로 영향을 받을 것으로 생각되는 강연성, 드레이프성, 구김회복성을 측정하였다.

강연성: KS K0539에 준하여 플렉스강연성을 측정하였다.

드레이프성: FRL(Fabric Research Laboratory)법에 준하여 측정하였다.

구김회복성: KS K0550에 준해 측정하였다.

<Table 3> Symbols of face fabrics, interlinings and fused fabrics.

Fabrics		Symbols
Face fabric	Tencel 100%(20's)	F1
	Tencel 100%(10's)	F2
Interling	Woven (0.34mm, 34g/m ²)	I1
	Woven (0.36mm, 51g/m ²)	I2
	Woven (0.45mm, 63g/m ²)	I3
	Woven (broken twill)	I4
	Woven (plain)	I5
	Nonwoven	I6
Fused fabric	Face fabric + Interling	F1I1, F1I2, F1I3, F1I4, F1I5, F1I6 F2I1, F2I2, F2I3, F2I4, F2I5, F2I6

4) 역학적 특성

6가지 역학적 특성 중 심지접착에 의해 변화가 클 것으로 생각되는 전단특성, 굽힘특성을 Kawabata Evaluation System for Fabrics (Kato, Tech., Co., Ltd, 이하 KES-FB)을 이용하여 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 심지접착조건이 박리강도에 미치는 영향

〈Fig. 1~6〉은 접착온도, 접착압력, 접착시간에 따른 박리강도를 측정된 결과를 나타낸 것이다.

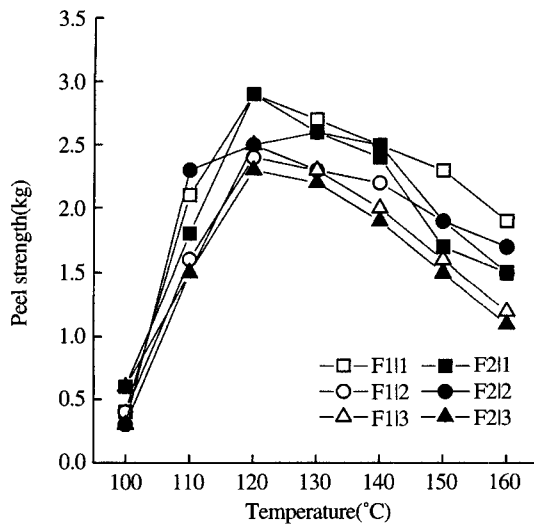
〈Fig. 1~2〉에 나타난 바와 같이 접착압력과 접착시간은 $3\text{kgf}/\text{cm}^2$, 15sec 에 고정시키고, 접착온도에 따른 박리강도를 측정된 결과, 모든 접착포의 박리강도가 120°C 까지는 접착온도가 높아짐에 따라 점차 증가하지만 120°C 가 넘어가면서 감소하는 것으로 나타났다. 이는 전보(김인영 등, 2001)에서도 언급했던 바와 같이 접착심지에 사용된 PA계 접착제

의 영향으로, PA계 접착제는 120°C 에서 완전히 녹아서 최대의 접착력을 갖는 것으로 생각된다.

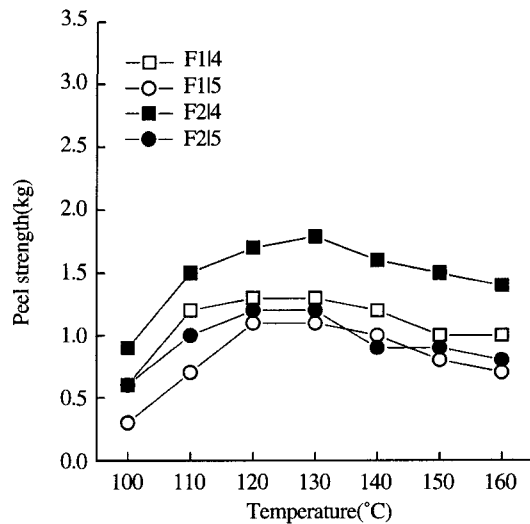
〈Fig. 3~4〉에 나타난 바와 같이 접착온도와 접착시간은 120°C , 15sec 에 고정시키고 접착압력에 따른 박리강도를 측정된 결과, $3\text{kgf}/\text{cm}^2$ 에서 최대로 나타났다.

〈Fig. 5~6〉에 나타난 바와 같이 접착온도와 접착압력은 120°C , $3\text{kgf}/\text{cm}^2$ 에 고정시키고 접착시간에 따른 박리강도를 측정된 결과, 15sec 까지는 접착시간이 길어짐에 따라 증가하지만 15sec 보다 접착시간이 길어짐에 따라 감소하는 경향을 나타내고 있다.

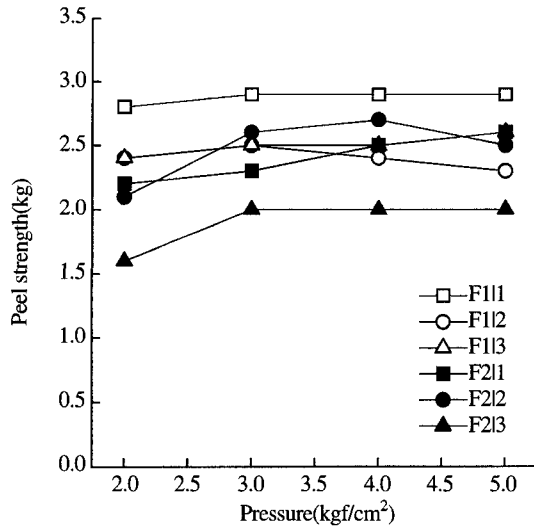
이상 모든 접착포의 박리강도는 전보(김인영 등, 2001)의 걸감 '혼용률'에 따른 심지접착조건과 마찬가지로 접착온도 120°C , 접착압력 $3\text{kgf}/\text{cm}^2$, 접착시간 15sec 에서 최대를 나타내었다. 이는 사용된 접착심지의 접착제가 PA계인 것에서 기인하는 것으로, PA계 접착심지에 의해 접착된 접착포의 박리강도는 걸감의 혼용률, 두께 그리고 심지를 구성하는 기포의 구조와 두께의 영향을 받지 않는 것으로 생각된다. 이에 본 연구에서의 모든 걸감과 심지의 접착



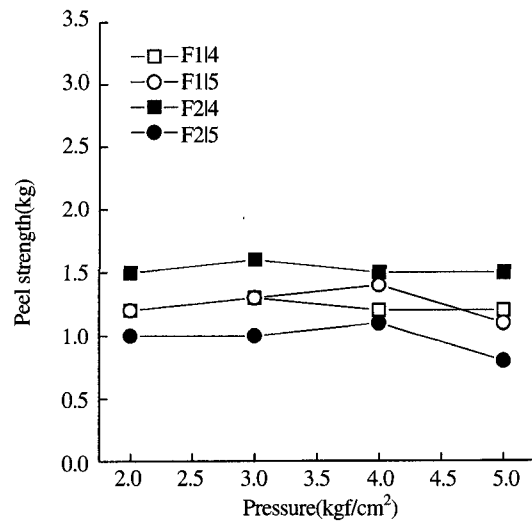
〈Fig. 1〉 The effect of fusing temperature on the peel strength of fused fabric depending on thickness of face fabric and interlining. (pressure $3\text{kgf}/\text{cm}^2$, time 15sec)



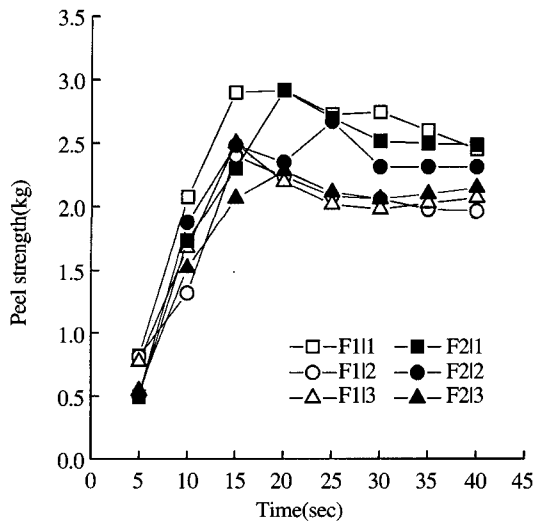
〈Fig. 2〉 The effect of fusing temperature on the peel strength of fused fabric depending on thickness of face fabric and woven structure of interlining. (pressure $3\text{kgf}/\text{cm}^2$, time 15sec)



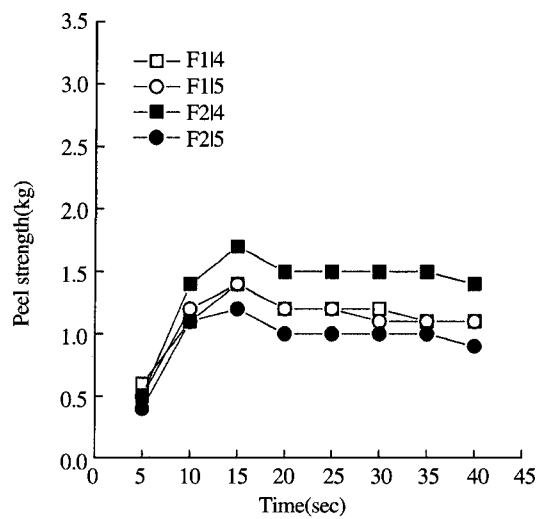
<Fig. 3> The effect of fusing pressure on the peel strength of fused fabric depending on thickness of face fabric and interlining.(temp 120°C, time 15sec)



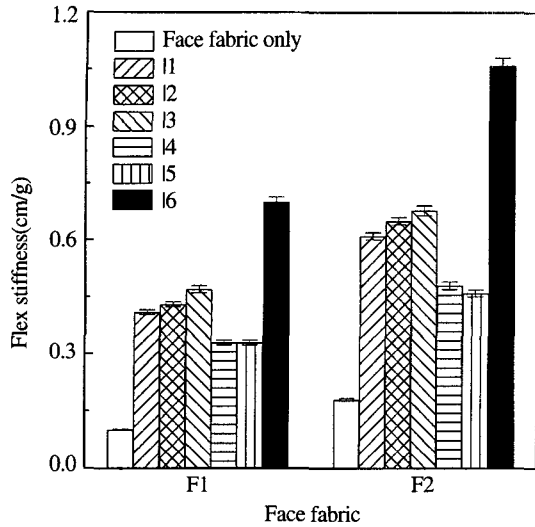
<Fig. 4> The effect of fusing pressure on the peel strength of fused fabric depending on thickness of face fabric and woven structure of interlining.(temp 120°C, time 15sec)



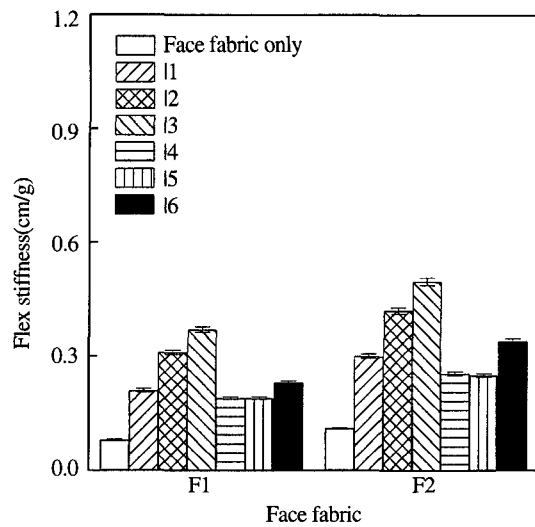
<Fig. 5> The effect of fusing time on the peel strength of fused fabric depending on thickness of face fabric and interlining.(temp 120°C, pressure 3kg/cm²)



<Fig. 6> The effect of fusing time on the peel strength of fused fabric depending on thickness of face fabric and woven structure of interlining.(temp 120°C, pressure 3kg/cm²)



<Fig. 7> The effect of different face fabrics and interlinings on flex stiffness of fused fabric.(warp, temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)



<Fig. 8> The effect of different face fabrics and interlinings on flex stiffness of fused fabric.(weft, temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)

조건을 온도 120°C, 압력 3kgf/cm², 시간 15sec로 설정하였다.

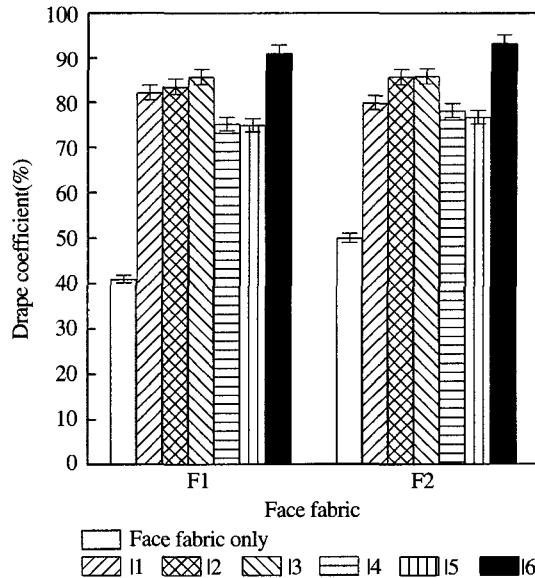
2. 외관적 성능 변화

1) 플렉스 강연성

<Fig. 7~8>은 겉감의 두께 및 다양한 심지에 따른 접착포의 플렉스강연성(이하 강연성이라 함)을 경·위사방향으로 측정된 결과로, 모든 접착포의 강연성은 겉감보다 현저히 증가하였다.

<Fig. 7~8>에서 겉감의 두께변화에 따른 접착포의 강연성을 살펴보면, 20수<10수로, 겉감이 두꺼울수록 뻣뻣한 것으로 나타났다.

직물심지의 두께변화에 따른 접착포의 강연성도 F1I1 < F1I2 < F1I3, F2I1 < F2I2 < F2I3로, 심지의 두께가 증가할수록 뻣뻣한 것으로 나타났다. 직물심지의 조직에 따른 강연성의 차이는 거의 나타나지 않았다. 직물심지와 부직포심지 접착시 강연성을 비교하면, 부직포심지 접착시 현저히 뻣뻣한 것으로 나타났다.



<Fig. 9> The effect of different face fabrics and interlinings on drape coefficient of fused fabric.(temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)

2) 드레이프성

<Fig. 9>은 걸감의 두께 및 다양한 심지에 따른 접착포의 드레이프 계수를 나타낸 것으로 모든 접착포의 드레이프계수는 걸감보다 현저히 증가하였다.

<Fig. 9>에서 걸감의 두께변화에 따른 접착포의 드레이프계수는 20수와 10수 사이에 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

직물심지에 있어서 두께변화와 조직에 따른 접착포의 드레이프계수는 거의 차이를 나타내지 않았다. 직물심지와 부직포심지 접착시 드레이프 계수를 비교하면 부직포심지 접착시 큰 값으로 나타났다.

따라서, 접착포는 직물심지의 중량이 가벼울수록, 부직포심지보다는 직물심지접착시 드레이프성이 우수한 것을 알 수 있다.

3) 구김회복성

<Fig. 10~11>은 걸감의 두께 및 다양한 심지에 따른 접착포의 구김회복성을 경·위사방향으로 측정한 결과로, 모든 접착포의 구김회복성은 걸감보다 증가하였다.

<Fig. 10~11>에서 걸감의 두께변화에 따른 접착포의 구김회복성을 살펴보면, 20수와 10수 사이에 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

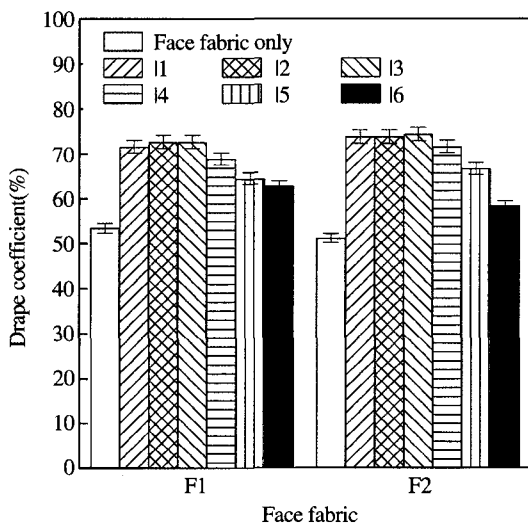
직물심지의 두께변화에 따른 접착포의 구김회복성은 큰 차이는 없었다. 직물심지의 조직에 따른 구김회복성은 평직보다는 능직의 심지접착시 우수하였다. 직물심지와 부직포심지 접착시 구김회복성을 비교하면, 직물심지 접착시 우수한 것으로 나타났다.

이상의 결과로부터 텐셀직물의 심지접착시 외관적 성능은 걸감 두께 10수, 20수의 변화보다는 심지의 특성변화에 민감하게 영향받는 것으로 생각되며, 리오셀직물에 의한 의복제작시 심지선정의 중요성을 인식할 수 있다.

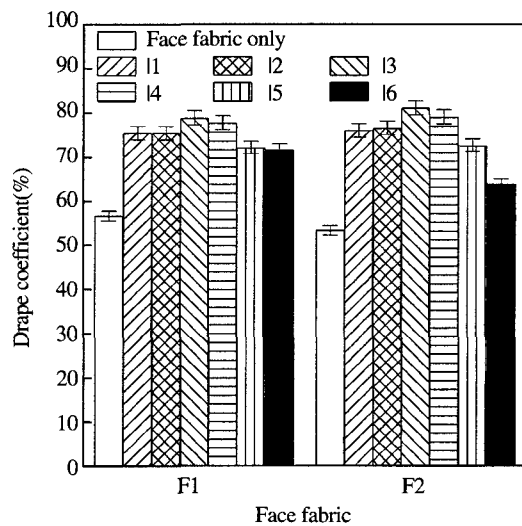
3. 역학적 특성 변화

1) 전단특성

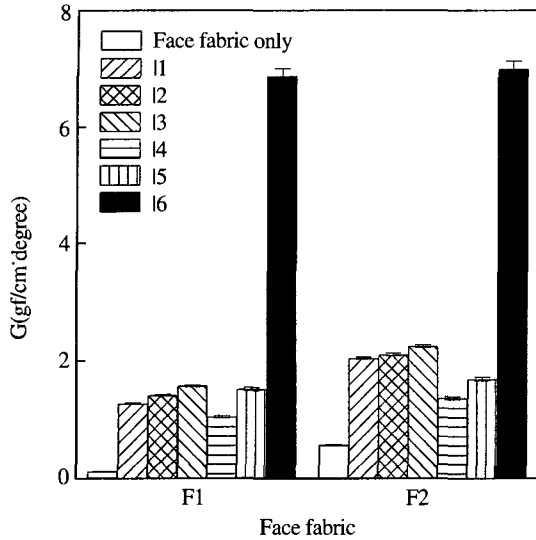
<Fig. 12~14>는 걸감의 두께 및 다양한 심지에 따른 접착포의 전단특성 즉, G(전단강성), 2HG(전단각 0.5°에서의 전단이력), 2HG5(전단각 5°에서의



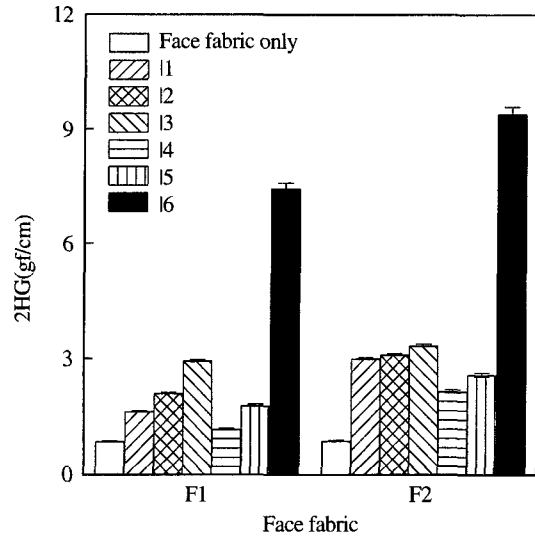
<Fig. 10> The effect of different face fabrics and interlinings on crease recovery of fused fabric.(warp. temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)



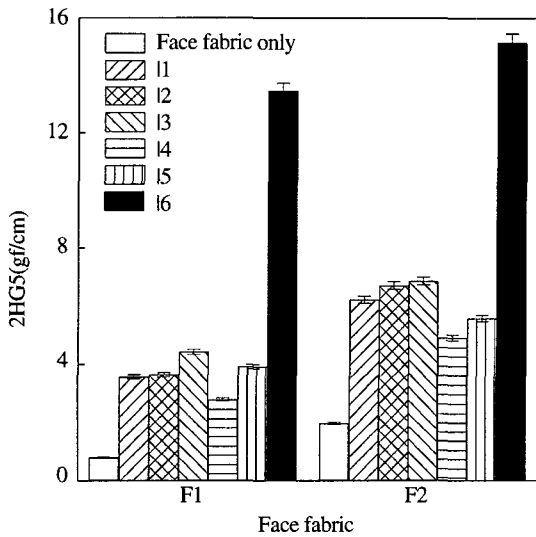
<Fig. 11> The effect of different face fabrics and interlinings on crease recovery of fused fabric.(weft. temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)



<Fig. 12> The effect of different face fabrics and interlinings on G of fused fabric.(temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)



<Fig. 13> The effect of different face fabrics and interlinings on 2HG of fused fabric.(temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)



<Fig. 14> The effect of different face fabrics and interlinings on 2HG5 of fused fabric.(temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)

전단이력)를 측정 한 결과로, 모든 접착포의 2HG, 2HG5는 겔감보다 증가하였다. 이는 심지접착에 의해 겔감의 구성사 자체는 물론 경, 위사의 조직점이

구속됨에 따른 것으로 생각된다.

(Fig. 12~14)에서 겔감의 두께변화에 따른 접착포 G, 2HG, 2HG5를 비교분석하면, 모든 전단특성이 20수<10수로, 두꺼운 겔감에서 큰 값을 나타내었다.

직물심지의 두께변화에 따른 접착포의 전단특성 중 G, 2HG는 F1I1 < F1I2 < F1I3, F2I1 < F2I2 < F2I3 로, 심지의 두께가 증가할수록(커버팩터가 증가할수록) 큰 값을 나타내었고, 2HG5는 거의 차이를 나타내지 않았다. 직물심지의 조직에 따른 전단특성은 능직보다 평직의 심지접착시 큰 것으로 나타났으며, 직물심지보다는 부직포심지접착시 전단강성이 현저히 크게 나타났다.

한편 Niwa 등(1986)은 접착포의 G를 겔감과 심지의 G의 합으로 표현하고, 접착체의 침투효과(α_G)에 대해서 설명한 바 있다.

$$G_c \alpha_G (G_f + G_i)$$

α_G : Effect of adhesive penetration on the shear stiffness

G_c, G_f, G_i : Shear rigidity of composite, face fabric & interlining

(Table 4)는 접착체의 침투효과(α_G)를 계산한 결

<Table 4> α_G Values of fused fabric according to the different face fabrics and interlinings.

	I1	I2	I3	I4	I5	I6
F1	3.919	4.098	4.645	4.270	4.347	2.566
F2	2.400	2.266	2.867	2.130	2.124	2.241

과로, 대략 커버팩터가 큰 심지일수록 접착제의 침투효과가 큰 것으로 나타났다.

이에 심지의 두께가 증가할수록 접착포의 G, 2HG, 2HG5가 큰 값을 나타내는 것은 심지의 커버팩터가 증가함에 따라 접착제의 침투효과가 커지고 이로 인해 겉감에 대한 구속의 정도가 커지기 때문인 것을 알 수 있다.

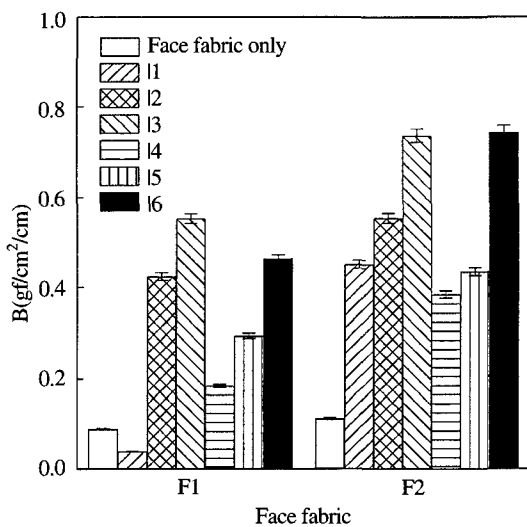
2) 굽힘특성

(Fig. 15~16)은 겉감의 두께 및 다양한 심지에

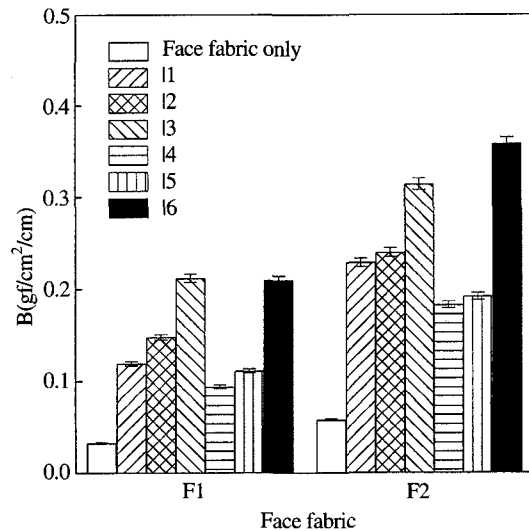
따른 접착포의 굽힘특성 즉 B(굽힘강성), 2HB(굽힘이력)를 측정된 결과로, 모든 접착포의 B, 2HB는 겉감보다 증가하였다.

(Fig. 15~16)에서 겉감의 두께변화에 따른 접착포의 B, 2HB를 비교분석하면, 모든 굽힘특성이 20수 <10수로, 두꺼운 겉감에서 큰 값을 나타내었다.

직물심지의 두께변화에 따른 접착포 B, 2HB도 F1I1 < F1I2 < F1I3, F2I1 < F2I2 < F2I3 즉, 심지의 두께가 증가할수록 큰 값을 나타내었다. 직물심지의 조직에 따른 전단특성은 능직보다 평직의 심지접착



<Fig. 15> The effect of different face fabrics and interlinings on B of fused fabric.(temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)



<Fig. 16> The effect of different face fabrics and interlinings on 2HB of fused fabric.(temp. 120°C, pressure 3kgf/cm², time 15sec)

<Table 5> 2HB/B of fused fabric according to the different face fabrics and Cinterlinings.

	No interlining	I1	I2	I3	I4	I5	I6
F1	0.370	0.351	0.349	0.383	0.369	0.376	0.360
F2	0.423	0.387	0.370	0.366	0.386	0.380	0.418

시 큰 것으로 나타났으며, 직물심지보다는 부직포심지 접착시 전단강성이 현저히 크게 나타났다.

<Table 5>는 접착포의 2HB/B를 나타낸 것으로, 일반적으로 2HB/B는 값이 작을수록 구김회복성이 향상되는 것을 의미한다. 따라서 접착포의 2HB/B는 걸감의 2HB/B보다 작은 값을 나타내므로, 심지접착에 의해 구김회복성이 증가하는 것을 알 수 있다. 이는 <Fig. 10~11>의 결과와 일치한다.

IV. 결론

본 연구에서는 리오셀직물*의복제작시 적합한 심지선택에 필요한 자료를 제시하고자 전보에 이어서 리오셀직물에 다양한 심지접착시 외관적 성능과 역학적 특성 변화를 리오셀직물의 '두께'에 따라 비교·검토한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 박리강도는 접착온도 120°C, 접착압력 3kgf/cm², 접착시간 15sec에서 가장 우수하였다.

2. 텐셀 100%직물 10수가 20수보다 여러 종류의 심지 접착시 강연성, 전단특성, 굽힘특성에서 큰 값을 나타내었고, 드레이프성, 구김회복성에서는 거의 차이를 나타내지 않았다.

3. 직물심지의 두께변화에 따라 살펴보면 강연성, 구김회복성, G, 2HG, B, 2HB는 심지가 두꺼울수록 큰 값을 나타내었고, 드레이프계수와 2HG5는 거의 차이를 나타내지 않았다.

4. 직물심지의 조직에 따라서 살펴보면 구김회복성의 경우는 평직보다 능직의 심지 접착시 큰 값을 나타내었고 전단특성, 굽힘특성의 경우 평직심지의 접착시 큰 값을 나타내었다. 강연성, 드레이프계수는 거의 차이를 나타내지 않았다.

5. 직물심지와 부직포심지접착시를 비교하면, 강연성, 드레이프계수, 구김회복성, 굽힘특성, 전단특성 모두 부직포심지접착시 큰 값을 나타내었다.

■ 참고문헌

김인영, 오수민, 송화순(1999). 텐셀직물의 바이오-유

연가공에 의한 물성변화(제1보). 한국의류학회지, 23(1), 14.

김인영, 송화순(2001). 리오셀직물의 심지접착에 따른 외관적 성능 및 역학적 특성(제1보). 한국의류학회지, 25(7), 1193.

손경희, 신윤숙(1998). 효소처리에 의한 텐셀직물의 역학적 성질 및 태의 변화. 한국의류학회지, 22(8), 1141.

신지혜, 박채련, 조차(1999). Tencel직물의 역학특성과 seam puckering에 관한 연구. 한국의류학회지, 23(1), 66.

이명선, 이문철(1998). 반응염료가 텐셀의 효소처리에 미치는 영향. '98 한국염색가공학회 춘계학술발표회 논문초록집. 111.

정성훈(1996). Roger L. Barker, 의류심지 접착포의 성능에 관한 연구(1) -접착포의 기계적 성질-. 한국섬유공학학회지, 33(1), 83.

정의상(1996). Cellulose에 의한 Tencel 직물의 표면개질가공. 한국섬유공학학회지, 33(5), 458.

지주원(1995). 유효선, 모직물의 접착심지 접착에 의한 물성변화(제1보). 한국의류학회지, 19(4), 671.

佐藤 整(1996). ニューレーヨンのバイオ加工. 加工技術, 31(5), 310.

土肥慎吾, 前島義夫, 木野浩成, 乾 拓雄(1994). 新しいセルロース繊維「テンセル」の酵素處理. 纖維加工, 46(3), 101.

G. Ortlepp, E. Beckmann, K. P. Mieck (1997). Fibrillated Lyocell Filament A Basis for New Yarn Structures. *Fiber Tables*, 47, 14.

K. P. Mieck, M. Nicolai, A. Nechwatal (1995). Contribution to the judgement of fibrillability of cellulosic fibers. *Chemical Fibers International (CFI)*, 45, 44.

K. Kanayama & M. Niwa (1986). Mechanical Behavior of the Composite Fabric Reinforced by Fusible Interlining. *Objective specification of fabric quality and mechanical properties and performance*, 347.