

<研究論文(學術)>

## 수용성 폴리우레탄 수지 처리된 면 및 폴리에스테르/면 혼방직물의 전사날염에 관한 연구

황종호 · 전병익\*

계명문화대학 섬유디자인과

\*동양대학교 패션디자인과

(1999년 7월 30일 접수)

## Studies on Transfer Printing of Cotton and Polyester/Cotton Blended Fabrics Treated with Water Soluble Polyurethane Resin

Jong Ho Hwang and Byung Ik Jun\*

*Dept. of Textile Design, Keimyung College*

*\*Dept. of Textile Design, Dongyang University*

(Received July 30, 1999)

**Abstract**—In this study, selected cotton fabrics and polyester/cotton(P/C) blended fabrics are treated with a soluble polyurethane(SPU) and then, printed by heat transfer to determine the effect of SPU treatment on dye uptake of the samples.

The results obtained are as follows:

- 1) In heat transfer, dye-uptake gets higher in proportion to temperature and time. The optimum printing temperature and printing time of C.I. Disperse Orange 3 and C.I. Disperse Violet 1 are 200°C and 50sec.
- 2) Dye-uptake gets higher according to SPU concentration ; both cotton and P/C fabrics show the highest at 100g/ℓ.
- 3) In color, as temperature, time and SPU concentration increases, P/C fabrics show more yellowish orange color than cotton fabrics in case of C.I. Disperse Orange 3 and P/C fabrics show more reddish violet color than cotton fabrics in case of C.I. Disperse Violet 1.
- 4) All fastness of cotton and P/C fabrics treated with SPU are good, but color fastness to washing and water of cotton fabrics treated with SPU are not good.

### 1. 서 론

전사날염은 인쇄기술을 섬유에 접목시킨 날염

법으로 대단히 정교한 디자인의 표현이 가능하고, 다양한 색상과 사진과 같은 효과를 낼 수 있으며, 신축성이 있는 편성물에도 날염이 가능하기 때문

에 다양화, 개성화되는 소비패턴에 적용이 가능하고, 섬유에 날염 후 수세, 건조 등의 후처리 공정이 생략되기 때문에 점차 환경규제가 높아지는 환경에서 그 관심이 점차 높아지고 있다<sup>1)</sup>.

전사날염 방법으로는 습식법과 건식법이 있으며, 습식법은 이탈리아의 스타사에서 공업적으로 성공시킨 방법으로 인쇄면에 용제를 도포하여 잉크층을 연화시키는 동시에 강한 열압(120~150°C, 150kg/cm<sup>2</sup>)의 조건하에서 카렌더 전사기를 통과시켜 피날염포에 염료층을 전사시킨 다음 스티밍, 소우평 및 건조공정을 거쳐 전사날염물을 얻게되는 방법으로 염료를 고착 후 수세, 소우평하기 때문에 공정이 길게되고 폐수의 문제도 약간 발생되는 등의 문제가 있다<sup>2)</sup>.

건식법은 분산염료로 전사지에 인쇄 후 염료의 자기승화성, 열이행성을 이용하여 가열, 가압으로 전사용지 위에 염료만을 증기화시켜 피전사체인 피날염포에 염착시키는 방법으로 1959년 프랑스 Filatures Provost Masurel사의 기술개발부 연구원인 Du Plasse가 특허를 출원하였고, 1966년 Ciba-Geigy사와 공동으로 Sublistatic SA사를 창설하여 poly(ethylene terephthalate)(이하 PET로 약함) 직물에 실용화 시켰다<sup>3)</sup>. 이 기술은 아크릴 섬유 등 glass전이점이 분명한 합성섬유에 대하여만 적용된다는 문제가 있었으나 최근 면, 견, 양모 등의 천연섬유 및 PET 섬유와의 혼방품에 대한 실용화 연구가 활발히 진행되고 있다.

면 및 PET/면 혼방품에 대한 전사날염의 경우, PET 섬유는 180~200°C의 온도에서 용융, 기화한 분산염료가 피날염포의 표면에 흡착된 후 섬유의 내부에 확산하므로 염착이 가능하지만<sup>4)</sup>, 면섬유의 경우는 분산염료가 소수성이므로 친수성인 면섬유에 대하여 친화성이 낮아 염착이 곤란하다<sup>5)</sup>. 이에 대한 개선방법으로 불소화 sulfonyl기를 함유한 반응성분산염료와 같은 새로운 염료 개발에 의해 면과 PET 섬유를 동시에 염착시키는 방법<sup>6)</sup>, N-methylol melamin계 수지와 MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O와 같은 반응촉매의 처리액으로 처리하여 열전사시 염료의 확산과 동시에 수지를 완전 축합시키는 방법<sup>7)</sup>, 고비점 팽윤제인 polyalkylene glycol 유도체 수용액으로 면섬유를 처리하여 열전사시 면섬유를 팽윤시키는 작용을 이용하여 전사시키는 방법<sup>8)</sup>, N-methylol melamine계

수지와 polyalkylene glycol 유도체로 만든 혼합액으로 처리한 후 전사시키는 방법<sup>8~12)</sup>과 같은 면섬유의 화학적 처리하는 방법과 면섬유를 아세틸화, 아실화시키거나 면섬유에 electron beam을 照射하여 styrene을 graft 공중합시키는 방법<sup>12)</sup>, acrylic acid로 공중합시키는 방법<sup>13)</sup>, vinyl monomer의 공중합에 의한 방법<sup>14)</sup> 등의 면섬유 화학개질법 등이 연구, 개발된 바 있으나 화학적 개질방법들은 제품의 불균일성 및 경제성 등에 문제점이 있어 곤란하다<sup>15)</sup>고 알려져 있다.

본 연구에서는 분산염료 가염형 수지이며, 각종 직물의 후처리에 사용되고 있는 수용성폴리우레탄 수지를 면직물과 PET/면 혼방직물에 처리하고, 전사성이 양호한 분자량 230~340의 분산염료들<sup>16)</sup>중 azo계인 C.I. Disperse Orange 3와 anthraquinone계인 C.I. Disperse Violet 1 염료를 선정하여, 열전사시 면직물과 PET/면 혼방직물에서의 표면염착농도 및 표면색 변화와 각종 염색건뢰도 영향에 대하여 연구, 검토하였다.

## 2. 실험

### 2.1 시료 및 실험재료

#### 2.1.1 직 물

직물은 KS K 0900에 규정된 시험용 첨부백포로 사용되고 있는 경사 30's, 위사 36's, 絲密度는 경사 141 올/5cm, 위사 135 올/5cm인 면직물과 모소, 호발, 정련, 표백한 경사 45's, 위사 45's, 絲密度는 경사 220 올/5cm, 위사 152 올/5cm인 polyester 65%, cotton 35%로 혼방된 직물(이하 P/C로 약함)을 사용하였다.

#### 2.1.2 염 료

Table 1에 나타난 시판염료를 정제하지 않고, 그대로 사용하였다.

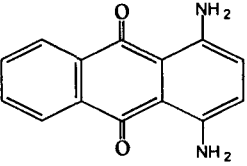
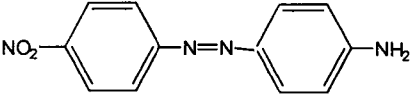
#### 2.1.3 수용성폴리우레탄수지

수용성폴리우레탄수지(이하 Sol. P.U.라 약함)는 보광화학(주)에서 시판하는 제품을 사용하였다.

#### 2.1.4 Methanol

Methanol은 1급 시약(덕산화학 Co.)을 사용하였다.

Table 1. Structural formula and properties of dyestuffs

C.I. No. & Name	Manufacture	Structural Fomula	M.W.	mp
61100 C.I. Disperse Violet 1	Cibacet Violet R (Ciba Geigy)		238	205~ 208°C
11005 C.I. Disperse Orange 3	Celliton Orange GR (BASF)		242	210~ 212°C

### 2.1.5 Polyvinyl alcohol

Polyvinyl alcohol은 일본 Kuraray Co.(日)제 공업용을 사용하였다.

### 2.1.6 전사용지

전사지는 중량 35g/m<sup>2</sup> 인 전사인쇄용 종이(무림 제지 Co.)를 사용하였다.

## 2.2 실험방법

### 2.2.1 직물의 수용성폴리우레탄 수지 처리

직물의 Sol. P.U.의 처리는 pad mangle(Tsujii dyeing M/C, Model VPM-1)에서 pick up을 80%로 pad한 후 dry oven(Yasuda Seiki Co., Model Dk-1M)에서 120°C±2°C로 2분간 건조하여 시험용 포지로 사용하였다.

### 2.2.2 전사잉크의 제조

전사잉크는 Methanol 70%, P.V.A.(35%) 15%, 물 15%의 비율로 원호를 만든 후, 원호 99%, 분산염료 1% o.w.p의 비율로 전사잉크를 제조하였다.

### 2.2.3 전사지의 제조

전사지는 전사용지에 그라비아인쇄기((주)대원 기계)로서, 150mesh로 조각된 그라비아롤러를 사용하여 70m/min의 속도로 인쇄하여 전사지를 제조하였다.

### 2.2.4 열전사

전사지와 시험용 포지를 시험용 전사열프레스기

로 압력을 150g/cm<sup>2</sup> 하고, 온도를 160°C에서 210°C까지 10°C씩 승온시켜 최적전사온도를 찾고, 시간을 10에서 60sec.까지 10sec. 변화시켜 최적전사시간을 찾아 그 조건에서 전사날염하고, 이것을 전사날염시료로 하였다.

### 2.2.5 측색

적분구가 달린 분광광도계 spectrophotometer (spectrer flash 500, U.S.A)를 사용하여 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식으로부터 표면염착농도 (K/S)값을 산출하였다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

단, R : 날염포로부터의 최대흡수파장에서의 반사율

K : 날염포의 흡광계수

S : 날염포의 산란계수

또한 전사조건에 따른 표면색은 Hunter색차식을 이용하여 Lab값을 측정하였다.

### 2.2.6 염색견뢰도 측정

세탁견뢰도와 드라이클리닝견뢰도는 ATLAS사 제 launder-O-meter를 사용하여 각각 KS K 0430, KS K 0644에 준하여 측정하였다.

땀견뢰도는 Perspiration Tester(AATCC Atlas Electric Device)를 사용하여 KS K 0715에 준하여 측정하였다.

일광견뢰도는 ATLAS사제 fade-O-meter를 사용하여 KS K 0700에 준하여 측정하였다.

마찰견뢰도는 James & Whell사제 crock meter를 사용하여 KS K 0650에 준하여 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 전사온도에 대한 표면염착농도 및 표면색

전사온도에 대한 전사물의 표면염착농도 및 표면색 변화를 알아보기 위하여 Sol. P.U.을 100g/l의 농도로 처리한 면직물 및 P/C직물에 전사시간을 50sec.로 일정하게 하고, 전사온도를 160℃에서 210℃까지 10℃씩 승온시켜 가며 전사시켜 표면염착농도 및 표면색의 상관관계를 Fig. 1과 Table 2, 3에 나타내었다.

Fig. 1에서 보면 C.I. Disperse Orange 3와 C.I. Disperse Violet 1 두 염료 모두 같은 경향으로서, 200℃까지는 전사온도가 상승함에 따라 K/S값이 증가하나, 200℃이상의 고온이 되면 각 염료 모두 전사온도가 상승할수록 면직물 및 P/C직물에서 모두 표면염착농도가 오히려 약간 감소하는 경향을 나타내고 있다.

이는 200℃까지는 전사지로부터 승화된 분산염료가 면섬유 내부에 침투되어 가교된 Sol. P.U.와 PET섬유에 확산되어 온도가 상승함에 따라 K/S값이 높아지는 반면, 200℃ 이상의 경우 Sol. P.U.와 PET섬유에 확산되어 고착된 분산염료가 염료의 용점 이상일 경우 섬유 표면에 있는 염료증기 계면층의 농도변화에 의해 역확산<sup>17)</sup> 되어 K/S값이 저하한 것으로 추측된다. 이와 같은 결과는 본 연구에서 사용한 염료가 Table 1과 같은 용점을 나타내기 때문일 것이다.

또한 각 직물별, 각 염료에 대한 표면색 변화를 보면 Table 2와 같이 C.I. Disperse Orange 3에서 a\*값은 면직물 및 P/C직물 모두 온도가 상승할수록 red방향으로 색상이 변하고 있으며, 200℃ 이상에서는 두 직물의 a\*값의 차이는 적다. b\*값은 두 직물 모두 온도의 상승에 따라 yellow방향으로 색상이 변하며 면직물에 비하여 P/C직물에서 yellow방향으로 색상이 나타남을 알 수 있다. C.I. Disperse Violet 1의 경우도 Table 3에서 보는 바와 같이 a\*값은 두 직물 모두 온도가 상승할수

록 red방향으로 색상이 변하고 있으며, b\*값은 두 직물 모두 온도의 상승에 따라 blue방향으로 색상이 변하며 두 직물에서 b\*값의 차이는 적다. 이는 분산염료 중에는 반응형수지와 화학반응을 일으켜 변색할 수 있다<sup>18)</sup>는 것처럼 본 연구에 사용된 염료와 면섬유에 처리된 Sol. P.U.의 영향에 의한 것으로 생각된다.

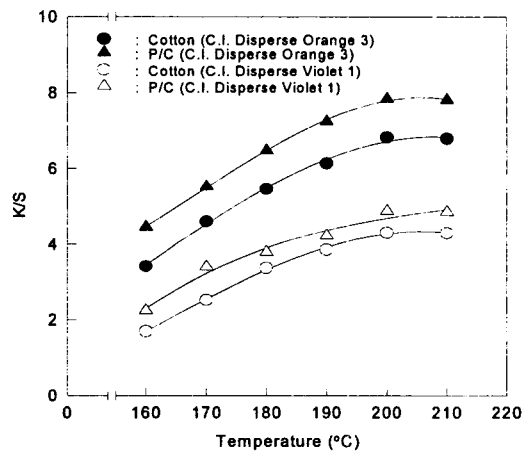


Fig. 1 Effects of temperature on K/S value of cotton and polyester/cotton fabrics treated with Sol. P.U 100g/l for 50sec.

#### 3.2 전사시간에 대한 표면염착농도 및 표면색

전사시간에 대한 전사물의 표면염착농도 및 표면색 변화를 알아보기 위하여 Sol. P.U.을 100g/l의 농도로 처리한 면직물 및 P/C혼방 직물에 전사온도를 200℃로 일정하게 하고, 전사시간을 10sec.에서 70sec.까지 10sec.씩 변화시켜 가며 전사시켜 표면염착농도 및 표면색의 상관관계를 Fig. 2와 Table 4, 5에 나타내었다.

Fig. 2에서 보면 면직물 및 P/C직물에서 C.I. Disperse Orange 3, C.I. Disperse Violet 1 두 염료가 같은 경향으로서, 전사시간이 길어질수록 K/S값이 증가하다가 50sec. 이상에서는 K/S값이 약간 감소하는 경향을 보이고 있다. 이는 Sol. P.U.이 시간이 길어질수록 가교가 진행되어 염료와의 고착이 진행되어 표면염착농도가 증가하고 있으나, 염료의 용점에 가까운 온도에서도 시간이

**Table 2. Effects of temperature on cotton and P/C fabric L\*, a\*, b\* value of C.I. Disperse Orange 3**

Temp.	Value	L*		a*		b*	
		Cotton	P/C	Cotton	P/C	Cotton	P/C
160°C × 50sec.		71.38	70.74	+24.59	+34.79	+33.16	+50.12
170°C × 50sec.		70.82	69.63	+25.63	+35.62	+34.43	+51.83
180°C × 50sec.		66.93	67.21	+32.91	+37.44	+43.34	+55.59
190°C × 50sec.		63.94	64.87	+38.51	+39.20	+50.19	+59.22
200°C × 50sec.		62.32	63.50	+40.76	+40.24	+52.94	+61.38
210°C × 50sec.		62.74	63.77	+40.04	+40.03	+52.06	+60.95

**Table 3. Effects of temperature on cotton and P/C fabric L\*, a\*, b\* value of C.I. Disperse Violet 1**

Temp.	Value	L*		a*		b*	
		Cotton	P/C	Cotton	P/C	Cotton	P/C
160°C × 50sec.		73.74	73.46	+17.46	+18.45	-13.42	-14.19
170°C × 50sec.		73.02	72.45	+18.01	+19.32	-13.92	-14.85
180°C × 50sec.		70.15	69.06	+20.22	+22.21	-15.91	-17.05
190°C × 50sec.		67.18	65.63	+22.52	+24.58	-17.96	-18.86
200°C × 50sec.		65.66	64.28	+23.69	+26.28	-19.01	-20.15
210°C × 50sec.		68.71	64.56	+23.64	+26.04	-18.97	-19.97

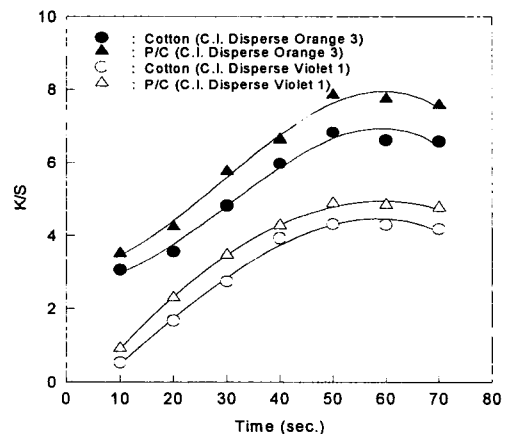
길어지면, 전사온도와 표면염착농도와와의 관계에서와 같이, 열에 의해 승화되어 일단 고착된 염료가 염료증기 계면층의 농도 변화에 의해 섬유 표면으로 역확산되어 표면염착농도 K/S값이 저하하는 것으로 추측된다.

또한 각 직물별, 각 염료에 대한 표면색 변화를 보면 C.I. Disperse Orange 3 경우 Table 4와 같이 a\* 값은 두 직물 모두 시간이 경과할수록 red 방향으로 색상이 변하고 있으며, b\* 값은 두 직물 모두 시간이 경과함에 따라 yellow 방향으로 색상이 변하며 P/C 직물이 면직물보다 yellow 방향의 색상을 나타내고 있다. C.I. Disperse Violet 1의 경우도 Table 5에서 보는 바와 같이 a\* 값은 두 직물 모두 시간이 경과할수록 red 방향으로 색상을 나타내고 있고, b\* 값은 두 직물 모두 시간이 경과함에 따라 blue 방향으로 색상을 나타내고 있으며, 온도가 증가할수록 면직물에 비해 P/C 직물에서 red 및 blue 방향으로 나타나 전체적으로 reddish한 violet 색상을 나타내고 있다. 이는 분산염료 중에는 반응형수지와 화학반응을 일으켜 변색할 수 있다<sup>18)</sup>는 것처럼 본 연구에 사용된 염료와 면

섬유에 처리된 Sol. P.U.의 영향에 의한 것으로 생각된다.

### 3.3 수용성폴리우레탄수지 처리농도에 대한 표면염착농도 및 표면색

Sol. P.U.의 처리농도에 대한 전사물의 표면염착



**Fig. 2 Effects of time on K/S value of cotton and polyester/cotton fabrics treated with Sol. P.U 100g/l at 200°C.**

**Table 4. Effects of time on cotton and P/C fabric L\*, a\*, b\* value of C.I. Disperse Orange 3**

Time	L*		a*		b*	
	Cotton	P/C	Cotton	P/C	Cotton	P/C
10 sec.	69.93	69.39	+27.31	+35.80	+36.49	+52.21
20 sec.	67.04	67.21	+32.87	+37.43	+43.25	+55.59
30 sec.	64.22	64.69	+37.94	+39.42	+49.56	+59.50
40 sec.	63.21	64.11	+39.88	+39.86	+51.86	+60.21
50 sec.	62.36	63.50	+40.76	+40.24	+52.94	+61.38
60 sec.	62.47	63.68	+40.52	+40.11	+52.73	+61.10
70 sec.	62.43	63.45	+40.63	+40.28	+52.81	+61.45

**Table 5. Effects of time on cotton and P/C fabric L\*, a\*, b\* value of C.I. Disperse Violet 1**

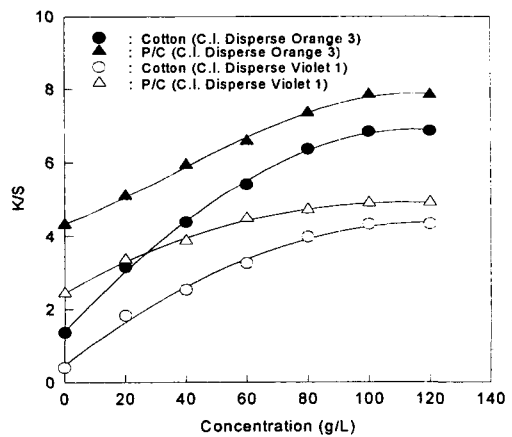
Time	L*		a*		b*	
	Cotton	P/C	Cotton	P/C	Cotton	P/C
10 sec.	71.46	70.56	+19.20	+20.92	-14.98	-16.07
20 sec.	68.91	67.69	+21.16	+23.37	-16.74	-17.94
30 sec.	67.48	68.86	+22.57	+25.41	-17.56	-19.29
40 sec.	66.38	64.83	+23.13	+26.86	-18.41	-19.76
50 sec.	65.66	64.28	+23.69	+26.28	-19.01	-20.15
60 sec.	65.76	64.13	+23.31	+26.40	-18.93	-20.24
70 sec.	68.69	64.39	+23.62	+26.19	-18.98	-20.08

농도 및 표면색 변화를 알아보기 위해 전사온도, 시간을 일정하게 하고 두 직물에 농도를 20g/l에서 120g/l까지 10g/l씩 증가시켜 전사물의 표면염착농도와 표면색 변화의 상관관계 Fig. 3과 Table 6, 7에 각각 나타내었다.

Fig. 3을 보면 두 염료 모두 면직물 및 P/C직물에서 Sol. P.U. 처리농도가 증가할수록 K/S값도 증가하는 것으로 나타나고 있으나 100g/l 이상의 농도에서는 K/S값이 변화가 적은 것으로 나타나고 있다.

이는 Table 8에서 보는 바와 같이 Sol. P.U. 처리농도가 증가함에 따라 면섬유 내부에 침투, 가교하여 가교된 양이 증가함과 같이 면직물에서는 면섬유에 가교된 Sol. P.U.에 분산염료가 고착되어 K/S값이 높아지고 면섬유에의 흡수가 최대로 되는 농도 이상에서는 K/S값의 변화가 거의 없는 것으로 생각되며, P/C직물의 경우 분산염료가 PET섬유와 면섬유에 가교된 Sol. P.U.에 분산염료가 고착되어 K/S값이 높아지며, P/C직물이 면

직물보다 K/S값이 높은 것은 분산염료가 Sol. P.U.에의 고착보다 PET 섬유에 고착이 많은 것으로 생각된다.



**Fig. 3 Effects of concentration Sol. P.U. on K/S value of cotton and polyester/cotton fabrics.**

Table 6. Effects of concentration on cotton and P/C fabric  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  value of C.I. Disperse Orange 3

Conc. \ Value	$L^*$		$a^*$		$b^*$	
	Cotton	P/C	Cotton	P/C	Cotton	P/C
Untreated	74.19	67.44	+19.31	+37.27	+26.64	+55.24
20 g/l	69.86	65.83	+27.43	+38.48	+36.64	+57.74
40 g/l	66.25	64.56	+34.16	+39.43	+44.91	+59.71
60 g/l	63.59	63.17	+38.96	+39.71	+51.03	+60.31
80 g/l	62.64	61.59	+40.12	+40.15	+52.30	+61.22
100 g/l	62.36	61.50	+40.76	+42.24	+52.94	+61.38
120 g/l	62.47	61.69	+40.52	+40.09	+52.81	+61.08

Table 7. Effects of concentration on cotton and P/C fabric  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  value of C.I. Disperse Violet 1

Conc. \ Value	$L^*$		$a^*$		$b^*$	
	Cotton	P/C	Cotton	P/C	Cotton	P/C
Untreated	73.37	68.71	+16.20	+22.50	-12.29	-17.27
20 g/l	71.95	67.31	+18.83	+23.69	-14.65	-18.18
40 g/l	68.93	66.06	+21.16	+24.82	-16.74	-19.01
60 g/l	67.57	64.51	+22.24	+25.83	-17.71	-19.78
80 g/l	66.19	64.38	+23.28	+26.15	-18.67	-20.02
100 g/l	65.66	64.28	+23.69	+26.28	-19.01	-20.15
120 g/l	65.78	64.26	+23.51	+26.31	-18.89	-20.17

Table 8. Add-on value on Sol. P.U. concentration

(Unit : g/m<sup>2</sup>)

Fabric \ Conc.	20g/l	40g/l	60g/l	80g/l	100g/l	120g/l
Cotton	3.19	6.28	9.32	12.39	15.47	16.58
P/C	1.49	2.67	4.18	4.86	5.13	5.54

Sol. P.U. 처리농도에 대한 표면색의 변화를 살펴보면 C.I. Disperse Orange 3의 경우 Table 6과 같이 Sol. P.U. 처리농도가 증가할수록 면직물, P/C직물 모두  $a^*$ 값은 두 직물 모두 시간이 경과할수록 red방향으로 색상이 변하고 있으며,  $b^*$ 값은 두 직물 모두 시간이 경과함에 따라 yellow방향으로 색상이 변하며 P/C직물이 면직물보다 yellow 방향의 색상을 나타내고 있다. C.I. Disperse Violet 1의 경우도 Table 7에서 보는 바와 같이  $a^*$ 값은 두 직물 모두 시간이 경과할수록 red방향으로 색상을 나타내고 있고,  $b^*$ 값은 두 직물 모두 시간이 경과함에 따라 blue방향으로 색상을 나타내고 있으며, 온도가 증가할수록 면직물에 비해 P/C

직물에서 red 및 blue방향으로 나타나 전체적으로 reddish한 violet 색상을 나타내고 있다. 또한 P/C 직물의 경우 처리농도에 증가에 따른 표면색의 변화가 크게 나타나지 않고 있다. 이는 Table 8과 같이 면직물이 P/C직물보다 Sol. P.U.의 섬유에의 가교량이 많은 것으로 나타나고 있으며, 면직물에서는 면섬유에 가교된 Sol. P.U.에 고착되는 분산 염료에 의해 면섬유에서는 표면색이 영향을 크게 받으나 P/C직물에서는 Sol. P.U. 가교량이 적기 때문에 Sol. P.U.보다 PET섬유쪽에 고착된 분산 염료가 많아 Sol. P.U. 처리농도에 따른 표면색의 변화가 적은 것이라 생각된다.

Table 9. Color fastness of dyestuffs

(Unit : Grade)

Fastness		Dyestuff	C.I. Disperse Orange 3		C.I. Disperse Violet 1	
			Cotton	P/C	Cotton	P/C
Fastness to washing	Color change		2-3	3-4	2-3	3-4
	Staining	Cotton	4-5	4-5	4-5	4-5
		Polyester	4	4	4	4
Fastness to light			2-3	2-3	3	3
Fastness to rubbing	Dry		4	4	4	4
	Wet		3	3	3	3
Fastness to drycleaning	Color change		3-4	3-4	3-4	3-4
	Staining	Cotton	4-5	4-5	4-5	4-5
		Polyester	4	4	4-5	4-5
Fastness to Water	Color change		3	4	3-4	4
	Staining	Cotton	4-5	4-5	4-5	4-5
		Polyester	4-5	4-5	4-5	4-5

3.4 각종 염색견뢰도

Table 9는 Sol. P.U를 100g/l 농도로 처리한 면직물과 P/C직물에 대한 C.I. Disperse Orange 3, C.I. Disperse Violet 1의 세탁, 일광, 마찰, 드라이클리닝, 물견뢰도를 측정된 결과이다.

Table 9에서 보는 바와 같이 일광견뢰도는 C.I. Disperse Orange 2-3급, C.I. Disperse Violet 1에서 3급, 마찰견뢰도는 건조시험 4급, 습윤시험 3급, 드라이클리닝견뢰도는 변퇴색에서 3-4급으로 면직물과 P/C직물에 대하여 거의 유사한 결과를 나타내고 있으나 세탁견뢰도는 두 염료 모두 변퇴색이 면직물에서 2-3급, P/C직물에서 3-4급, 물견뢰도는 면직물에서 C.I. Disperse Orange 3는 3급, C.I. Disperse Violet 1는 3-4급이나 P/C직물에서는 4급으로 면직물보다 양호한 결과를 나타내고 있다.

특히 세탁 및 물견뢰도에서 두 직물에서 결과가 다르게 나타나고 있는데 이는 Table 10에 나타난 바와 같이 두 직물 모두 면섬유에 가교된 Sol. P.U가 수세후 섬유로부터 일부 탈락되는 것으로 나타나고 있으며 P/C직물의 경우 면섬유에 가교된 Sol. P.U의 양이 면직물보다 적어 Sol. P.U의 영향을 적게 받으며 PET섬유에 고착된 분산염료는 PET섬유가 소수성이므로 물에 팽윤되기 어렵고 분산염료가 소수성이므로 염료가 용출되기

어려워 세탁견뢰도 및 물견뢰도에서 면직물보다 양호하나, 면직물의 경우는 면섬유에 가교된 Sol. P.U내에 고착된 분산염료가 수세에 의해 일부가 탈락되기 때문에 면섬유는 세탁 및 물견뢰도가 만족하지 못한 것이라 생각된다.

Table 10. Effect of add-on value on washing

(Unit : g/m<sup>2</sup>)

condition	Fabric	Cotton	P/C
	Before washing		15.47
After washing		11.26	3.71

※ Washing : KS K 0430 A-2 method

4. 결 론

면직물 및 폴리에스테르/면 혼방직물에 수용성폴리우레탄 수지를 처리하여 전사시킨 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 열전사시 표면염착농도는 전사온도와 시간에 비례하여 높아지나 C.I. Disperse Orange 3, C.I. Disperse Violet 1 모두 200℃, 50sec에서 최고의 값을 나타낸다.
- 2) 수용성폴리우레탄 처리 농도에 따라 표면염착농도가 높아지며 면직물 및 폴리에스테르/



면 혼방직물 모두 100g/l 에서 최고치를 나타낸다.

- 3) 표면색은 전사온도, 시간, 수용성폴리우레탄 처리 농도가 증가함에 따라 C.I. Disperse Orange 3의 경우 폴리에스테르/면 혼방직물이 면직물에 비하여 yellowish한 orange 색상을 나타내고 있으며, C.I. Disperse Violet 1의 경우 폴리에스테르/면 혼방직물이 면직물에 비하여 reddish한 violet 색상을 나타낸다.
- 4) 수용성폴리우레탄 수지 처리된 폴리에스테르/면 혼방직물은 모든 견뢰도에서 만족스럽지 못하다.

### 참고문헌

1. Fenard Schapp, *Textile Res. J.* **47**, 203(1977).
2. 水野省吾, *纖維工業(日)*, **30**(11) 486(1977).
3. Sumio ishii, *染色工業(日)*, **38**(11), 543(1990).
4. Francis Jones, *J.S.D.C.* **96**(8), 286(1980).
5. E.J. Blanchard, *Amer. Dye. Rep.*, **65**(7), 26 (1976).
6. Nishda, Okano., *J.S.D.C.* **90**(6), 324(1974).
7. Ciba-Geigy, *特開 昭 50-12389*(1975).
8. British Industrial Plastic, *British Pat-1445201*(1976).
9. 東洋紡績, *特開 昭 50-29552*(1975).
10. 東洋紡績, *特開 昭 50-12386*(1975).
11. R.B. Chavan & M.H. Langer, *Tex. Res. J.*, **58**(1), 51(1988).
12. W. Tsuji & Akita, *Sen-i Gakkaishi(日本)*, **35**, 492(1979).
13. 西田 & 杉浦, *染色と加工*, **20**(1), 11(1977).
14. 久保田 靜男 & 大萩成男, *纖維學會誌(日)*, **39**, 421(1977).
15. C.E. Vellins, *Amer. Dye. Rep.*, **68**(2), 38 (1979).
16. K. Consterdine, "Heat transfer printing", 18, Shireprint Co., (1974).
17. 的場由穂, "染色ノウハウの理論化", (株)染織經濟新聞社, p. 464(1986).
18. 益田 恭, *加工技術*, **23**(12), 49(1988).