

## DTP(Digital Textile Printing)용 후처리 및 연속공정 시스템에 관한 연구

박순영 · 전동원\* · 박윤철\*\* · 이범수\*\*\* · 조항성\*\*\*\*

이화여자대학교 의류직물학과 박사과정·이화여자대학교 의류직물학과 교수\*  
한국생산기술연구원 바이오토타일융합연구그룹 수석연구원\*\*  
한국생산기술연구원 염색가공기술센터 수석연구원\*\*\*· 한국생산기술연구원 염색가공기술센터 연구원\*\*\*\*

## Research on Continuous After-Treatment Process and System forDTP(Digital Textile Printing)

Park Soonyoung · Jeon Dongwon\* · Park Yooncheol\*\*

Lee Beomsoo\*\*\* · Cho Hangsung\*\*\*\*

Ph.D Candidate, Dept. of Clothing and Textile, Ewha Womans University  
Professor, Dept. of Clothing and Textile, Ewha Womans University\*  
Senior researcher, Convergent Textile Technology Group, KITECH\*\*  
Senior researcher, Dyeing & Finishing Technology Center, KITECH\*\*\*  
Researcher, Dyeing & Finishing Technology Center, KITECH\*\*\*\*

### Abstract

Digital Textile Printing(DTP) is appropriate for quick response system(QRS) and is closely connected with high value added fashion industry. Fashion products of high price are mainly silk and cotton.

For high quality DTP products, it is important to optimize the parameters of media, pre and after-treatment, ink, printer, etc. DTP for these two fiber materials is also accompanied certainly with steaming as after-treatment process for coloration. Role of steam is like water in exhaustion dyeing. Steam can diffuse dye or ink in printing paste to fiber. Quality of DTP products depend on after-treatment processes such as steaming,

---

+ 본 연구는 지식경제부에서 시행한 기술혁신사업 산업(융합)원천기술개발사업의 지원을 받아 수행한 연구이며 이에 감사드립니다.

Corresponding Author: Park Soonyoung, Tel.+82-31-8040-6142; Fax.+82-31-8040-6140  
E-mail: ghpark41@kitech.re.kr

washing, drying. Current production amount of DTP is smaller than one of conventional textile printing. However conventional after-treatment system has been using so far. This is mismatched with DTP in terms of process efficiency, spot work of small lot, quality control. In this study, continuous after-treatment system has been suitably designed for DTP that washing and drying are available after steaming. So, It is possible to improve efficiency of DTP process. Especially, the effects of after-treatment process, such as temperature of heat drum, steaming time on printability, color difference, color fastness were examined. Two types of samples(cotton knit and silk fabrics) were used. The results were obtained as follows : First, there is no a wide difference between the K/S values of cotton and silk treated with continuous after-treatment system and those of sample treated with conventional printing after-treatment method. So it is more effective to use the continuous after-treatment system than conventional printing after-treatment system in case of the daily throughput of 1,000 yards below. Second, after continuous after-treatment for DTP, K/S values were increased and lightness(  $L^*$  ) values were decreased.  $\Delta E$  values were below 2.3. Third, DTP samples treated with continuous after-treatment system were tested for fastness(washing, light, rubbing). Grades of fastness(washing, light, rubbing) were above 3 grade.

**Key Words** : Digital Textile Printing(디지털 날염), Continuous After-Treatment Process & System (후처리 연속공정 및 시스템), K/S value(염착력), Color Difference (색차), Fastness(견뢰도)

## 1. 서론

Digital Textile Printing(이하 DTP)의 상용화를 위해서는 디자인 제작, 원단(media) 전처리, 프린팅, 후처리(후가공)으로 이어지는 공정외에도 프린터 헤드개발을 포함하는 H/W 개발, 프린터 rip 프로그램, ICC 프로파일 생성 프로그램과 같은 S/W의 개발, 잉크 등 많은 요소기술들의 유기적인 융복합화가 이루어져야 고부가가치 제품 생산이 가능하다<sup>1)</sup>. DTP 개발초기 단계에서는 프린팅 속도가 느리고, 생산비용이 높아 주로 소규모의 특정용도(패션쇼, 전시용, 팬시제품 등)로만 사용되었으나, 최근 관련 기술의 발달과 차별화, 고급화제품에 대한 관심이 증가함에 따라 디지털 패션 날염물의 수요가 급격하게 증가하고 있다. 향후 섬유 패션제품 뿐만 아니라, 실내외 인테리어, 기타 소품용도 등 다양한 형태의 디자인 산업 제품으로 수요의 확대가 기대되고 있으며, 현재 날염 시장의 15%~20% 이상을 대체할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

DTP 후처리 공정은 전통적인 일반 날염의 후처리

공정과 동일하지만 인날특성이 다르므로 기존 날염 공정에서 사용되는 염료 및 조제의 특성에 맞춰진 대량 설비 및 공정기술을 그대로 적용할 경우, 원단 손상 및 견뢰도 저하와 같은 문제점들이 발생할 수 있다. 또한, 대부분의 날염 생산업체들이 전문성을 가진 아이템만을 생산하기 때문에 다품종, 소Lot 특성을 갖는 DTP 시스템과 생산 라인을 혼용해서 사용하기에는 소요 시간, 인력, 에너지 소모 등의 경제성 측면에서 효율성이 저하될 것으로 판단된다.

증열, 수세, 건조공정으로 이루어지는 날염 후처리 공정은 견뢰도의 증진, 선명한 색상의 발현 등에 영향을 미치며 특히, 증열 공정은 인날호의 호층에 염료 및 약제를 재용해하여 화학반응을 촉진시키고, 염료가 색 호층에서 섬유층 내부로 확산되어 섬유와 염료가 고착, 결합되는 공정으로<sup>2)3)</sup>, 원하는 품질과 색상을 발현하기 위해 공정 최적화가 필요하다.

최근 개발되어 상용화되고 있는 DTP 시스템의 생산속도가  $30\sim 60\text{m}^2/\text{hr}$ <sup>4)</sup> 정도이고,  $60\sim 100\text{m}^2/\text{hr}$ <sup>5)6)</sup> 이상인 DTP 도 출시되고 있으므로, 제품생산 완료 시점까지 소요시간을 대폭 줄이고 품질 향상이 가능

한 DTP 전용 후처리 연속공정 및 시스템에 대한 관심이 높아짐에 따라 이에 대한 연구가 신속히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

따라서, 본 연구에서는 DTP 전용 증열기, 수세기, 건조기를 포함하는 단위 공정 시스템을 연속적으로 개발, 제작하여 후처리를 한 후, 후처리 공정 조건 변화에 따른 염색성, 색상변화, 견뢰도 평가와 기존 날염 후처리 공정과의 비교분석으로 프린트 quality<sup>7)8)</sup> 대해 고찰하였다.

## II. 실험

### 1. 시료 및 염료(잉크)

사용된 시료는 면 코마사 30수((주)경방)로 편직된 싱글니트와 실크이며, 사용된 염료(잉크)는 Konica Minolta IJ Technologies Inc(Japan)에서 제조된 반응성 염료(잉크) 8종과 Mimaki Engineering Co.,

Ltd(Japan)에서 제조된 산성 염료(잉크) 8종으로 본 연구에 사용된 시료 및 염료(잉크) 특성을 Table 1에 나타내었다. 면시료의 경우, 니트조직을 사용하였는데 이는 니트가 직물보다 가공시 장력이 많이 걸려 처리조건이 까다롭고 개발된 후처리 시스템 적용시 문제점이 없는지 확인하기 위해서이다. 실크시료는 대부분 직물로 소비되고 있으며 실크니트는 주로 기타 소재와의 혼방으로 사용되기 때문에 실크자체의 후처리 특성을 파악하기 위해 100% 실크직물을 사용하였다.

시료는 정련, 표백 공정을 거쳐 DTP용 전처리제(RSC-R, kiken Co., Ltd, Japan)를 pick-up을 60%, 건조온도 60℃로 하여 전처리 공정(Onomori)을 거친 후 프린팅하였다.

### 2. 사용된 프린터

DTP용 전처리 공정이 완료된 면시료는 반응성 프린터(Nassenger, KS-1600 II, Konica Minolta IJ

<Table 1 > Characteristics of fabrics, dyes(inks) and printers

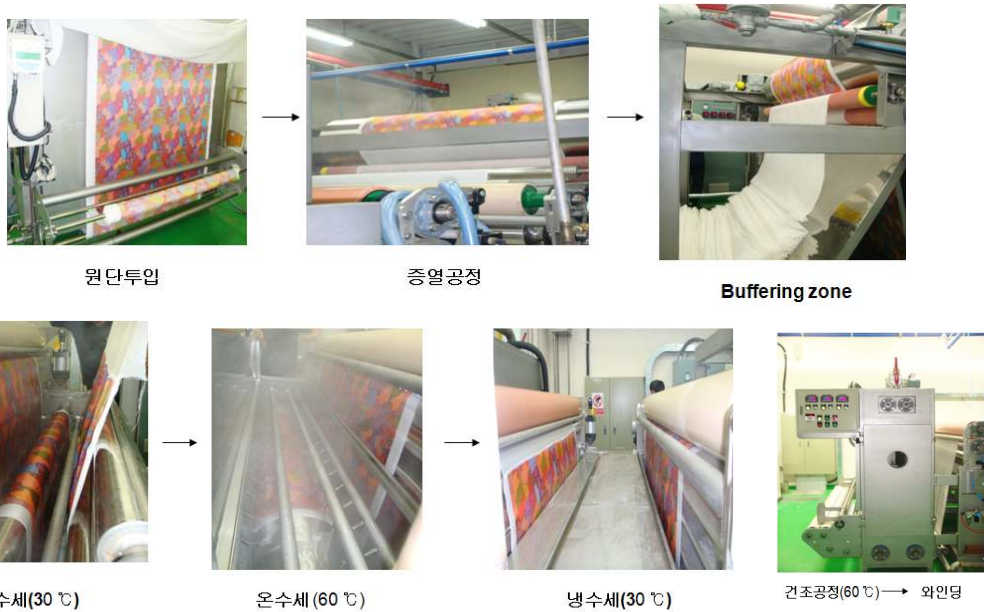
Sample	Printer characteristics	Dye classification	Brand name (color type)
<Cotton> - Yarn thickness : Coma 30' - Knitting structure : single plain, Z twist, 830t.p.m, - Weight : 200g/m <sup>2</sup> , - Fabric count((wale/course) : 41.0 × 46.0	·8 heads ·60 nozzles/head ·speed : 4~5m <sup>2</sup> /hour ·resolution(dpi): 300×300, Bi-direction ·average ink required: 15cc/m <sup>2</sup> ·Maker Konica Minolta IJ Tech., INC(Japan)	Reactive dyes(inks)	Black1(black)
			Black2(light black)
			Yellow1(yellow)
			Yellow2(light yellow)
			Magenta1(magenta)
			Magenta2(light magenta)
			Cyan1(cyan)
			Cyan2(light cyan)
<Silk> - 100%, Satin fabric - Weight : 85g/m <sup>2</sup> , - Fabric count(warp/weft) : 129×49	·8 heads ·speed : 4~5m <sup>2</sup> /hour ·resolution(dpi): 720×720, Bi-direction ·Maker Mimaki Engineering Co., Ltd(Japan)	Acid dyes(inks)	SPC-0355BL(blue)
			SPC-0355LC(light cyan)
			SPC-0355C(cyan)
			SPC-0355LM(light magenta)
			SC-M(magenta)
			SPC-0355Y(yellow)
			SC-0355K(black)
			SC-0355GR(gray)

<Table 2> Characteristics of continuous after-treatment system for DTP

Composion	Specification
Mashine composion	Steamer+Buffering zone+Washer+dryer+Winder
Mashine size	5m*6m*2.4m
Max. fabric width	1,830mm(72inch)
Roller width	2,000mm
Max. Machine speed	0.5 - 2.0m/min
Max. temp.	160℃
Heating source	electric+steam
Heating speed	160℃/20min(steamer) 85℃/30min(washer)
Power supply	24kw



<Fig. 1> Continuous after-treatment system for DTP used in this study.



<Fig. 2> Continuous after-treatment processes for DTP used in this study.

Technologies Inc., Japan)에 실크시료는 산성용 프린터(Tx2-1600, Mimaki Engineering Co., Ltd, Japan)에 장착하여<sup>9)</sup> 프린팅하였으며, 프린터 특성을 Table 1에 나타내었다.

프린팅이 완료된 시료는 후처리 연속공정 시스템을 사용하여 증열, 수세, 건조공정을 거친 후 분석하였다.

### 3. 사용된 후처리 연속공정 시스템

본 연구에서는 DTP 전용 후처리 연속공정 시스템을 제작하여(KITECH, Korea, Fig. 1참조) 증열, 수세, 건조 공정을 포함하는 후처리 공정을 일괄적으로 처리하였으며, 시스템 사양은 Table 2에 나타내었다. 증열기는 warming up 후 30분 간격으로 8시간 동안 온습도를 측정하였으며 측정결과, 온습도 편차는 ±3% 이내였다.

Fig. 2는 본 연구에서 실시한 DTP 전용 후처리 연속공정을 나타낸 것이다.

면, 실크 각각의 증열시간은 포화상태에서 20분, 45분으로 하였으며, 증열온도는 면, 실크 모두 102℃에서 처리하였다. 수세공정은 냉수세(30℃), 온수세(60℃), 냉수세(30℃)의 순으로 3회에 걸쳐 실시하였으며 수세공정이 완료된 면, 실크시료는 60℃에서 건조한 후 분석하였다.

### 4. 실험방법

#### 1) 염색성(K/S) 측정

DTP 전용 후처리 연속공정 시스템을 거친 시료의 염색성을 확인하기 위하여 시료에 color patch를 프린팅 후, 분광광도계(Visible spectrophotometer, GretagMacbeth, USA)를 이용하여 직물의 표면반사율을 측정하였다.

프린팅된 cyan, magenta, yellow 및 black color patch는 0~100까지의 level input 값으로 해상도 106 dpi의 이미지이며, CMYK 값으로 표시된다. Adobe photoshop ver 7.0로 제작하였으며, 프린팅

공정후, 후처리 연속공정 시스템을 이용하여 증열, 수세, 건조 공정을 완료한 시료를 사용하였다.

시료별 겉보기 농도는 시료 전체 표면을 대상으로 3회 측정하여 최대 흡수파장에서의 반사율로 아래의 Kubelka-Munk 식에 의해 K/S 값을 구하였다.

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

where,  $K$  : absorption coefficient

$S$  : scattering coefficient

$R$  : reflectance(%)

#### 2) 색차(ΔE) 측정

분광광도계를 사용하여 D65 광원, 10° 관찰자 시야에서 시료를 측정하여  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값을 구하였으며 3회 측정하여 평균값을 사용하였다. 기준색과 비교색 간의 색차인 ΔE 값은 CIE- $L^*a^*b^*$  formula에 의해 아래의 식으로 구하였다.

$$\Delta E = \quad (2)$$

#### 3) 수축률 측정

KS K 0815에 근거하여 후처리 공정을 마친 시료를 30cm×30cm로 준비한 후, 40℃로 맞춰진 온수속에 시험편을 넣고 30분간 침지한다. 침지 후 탈수하여 60℃ 이하에서 건조한 후, 자로 침지 전, 후의 치수 변화를 측정하여 아래의 식에 의하여 수축률을 구하였다.

$$\text{수축률(\%)} = \frac{\text{침지 후 시료의 길이} - \text{침지 전 시료의 길이}}{\text{침지 전 시료의 길이}} \times 100 \quad (3)$$

4) 견뢰도 평가

DTP 전용 후처리 연속공정 시스템을 거친 시료의 세탁견뢰도(KSK ISO 105-C06(A1S):2007), 마찰견뢰도(KSK 0650:2006), 일광견뢰도(KSK ISO 105-B02:2005)를 평가하여 품질분석을 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. DTP용 후처리 연속공정 시스템을 이용한 시료의 염색성 평가

DTP 제품은 프린팅 후에도 디자인한 원본의 색상이 그대로 유지되면서 우수한 견뢰도 확보도 이루어져야하기 때문에 날염용 후처리 공정이 반드시 필요하다.

본 연구에서는 세부 요소기술(전처리, H/W, S/W, 프린팅)과 상호 연계하여 발색성, 색상변화, 견뢰도 특성 등이 우수하게 발현될 수 있는 DTP용 후처리 연속공정을 적용해보고자 하였다.

DTP 출력물의 품질을 좌우하는 요소는 잉크가 원단에 번지지 않고 선명한 무늬와 색상이 발현되도록 하는 전처리 공정, 해상도, 모니터, 프린터 캘리브레이션 등의 CMS 적용을 포함하는 프린팅 공정, 염료와 미디어와의 고착이 이루어지는 후처리 공정 등으로 크게 나누어지며 이외에도 상당히 많은 요소별 공정을 거쳐 완제품이 만들어지게 된다.

DTP용 후처리 공정은 섬유의 종류와 사용하는 잉크에 따라 달라지며 동일한 소재라 할지라도 미디어의 밀도 및 조직에 따라 처리방법이 달라질 수 있다<sup>10)</sup>.

본 연구에서는 DTP용 후처리 연속공정 시스템을 적용하여 증열, 수세, 건조 공정을 연속적으로 일괄 처리한 시료와 기존 전통적인 방법의 후처리 공정<sup>11)</sup>을 거친 시료의 염착력을 비교 평가하였다.

프린터의 해상도는 면시료는 300×300 dpi, 실크시료는 720×720 dpi로 하였으며, K/S 값을 측정하기 위해 사용된 cyan, magenta, yellow 및 black

color patch는 0~100까지의 level input 값을 갖는 해상도 106 dpi의 이미지로, X축에 나타내었으며 시료의 K/S 값을 측정하여 Y축에 나타내었다.

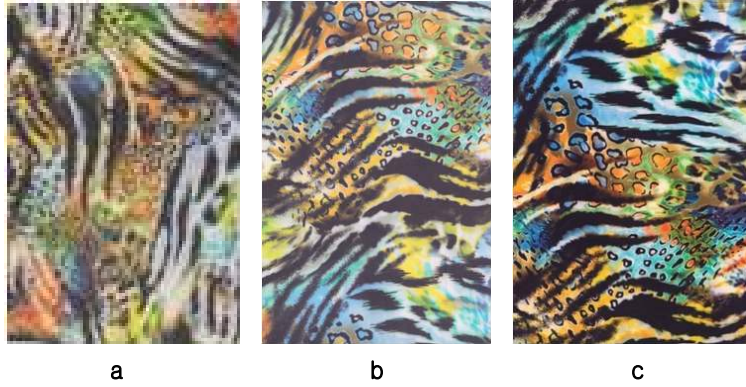
Fig. 2는 본 연구에서 실시한 증열, 수세, 건조 공정을 연속적으로 일괄처리 할 수 있는 시스템을 나타낸 것으로, 면시료의 경우, 102℃, 포화수증기 상태에서 20분간, 실크시료는 같은 조건에서 45분간 증열처리 하였다. 수세 공정은 3회에 걸쳐 이루어졌으며 각각의 수세온도는 30℃, 60℃, 30℃이다. 수세공정을 마친 시료는 60℃에서 건조공정을 거친 후 완료된다. 증열기는 warming up 후 30분 간격으로 8시간 동안 온습도를 측정하였으며 측정결과, 온습도 편차는 ±3% 이내였다.

Fig. 3은 증열시간에 따른 실크 시료의 색상변화를 나타낸 것으로, 증열시간이 증가함에 따라 색상이 진해져서 증열시간이 45분일때 가장 진한 색의 발현을 확인할 수 있었다.

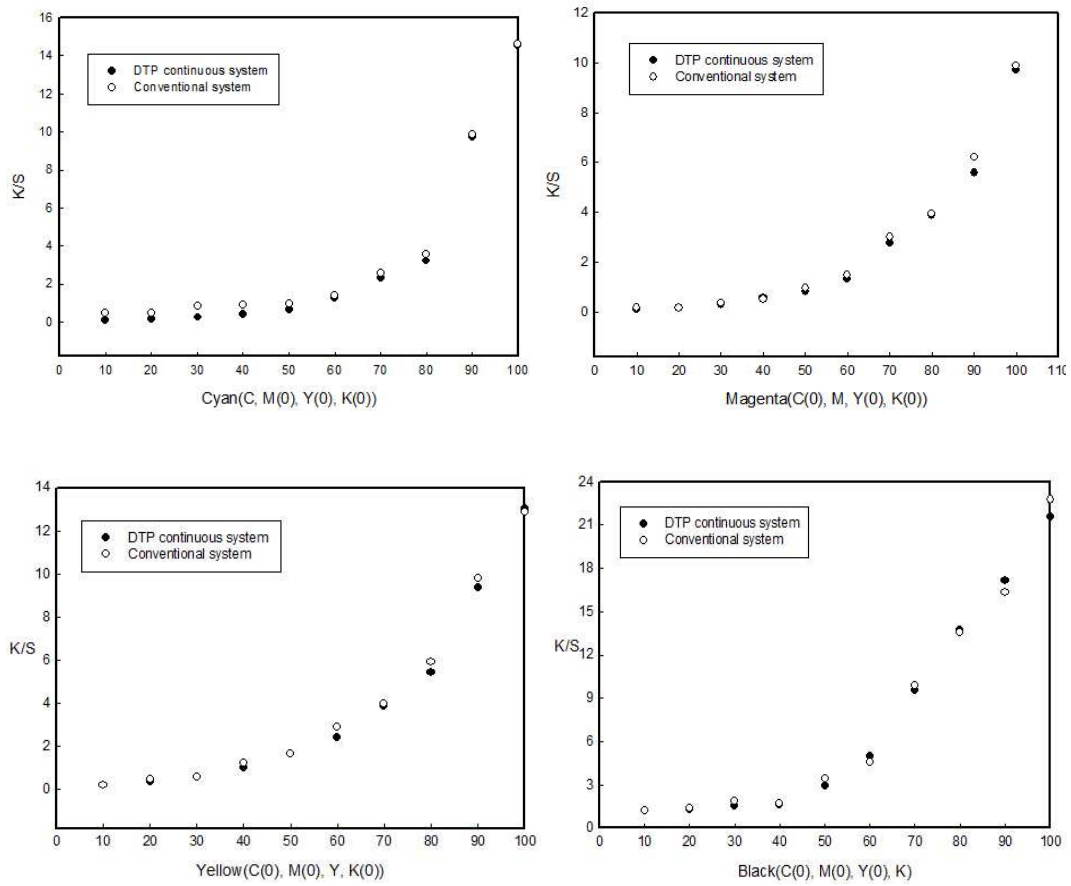
Fig. 4는 DTP용 후처리 연속공정 시스템을 거친 면시료와 전통적인 날염 후처리를 거친 면시료의 색상별 염착력을 나타낸 것으로, 후자가 전자보다 약간 높은 K/S 값을 나타냈으나 그 차이는 크지 않았으며 두 시료 모두 유사한 염착곡선을 나타내어 기존 날염대비 ±10%이내 발색도를 달성한 것으로 판단되며, 본 연구에서 사용된 DTP용 후처리 연속공정 시스템은 일일 생산량 1,000yds 이하의 경우에 적합한 시스템으로 준생산 규모의 DTP용 후처리 가공에 적합한 것으로 사료된다.

Fig. 5는 증열공정 전에 Buffering 존의 스팀드럼을 통과시켜 예비건조 공정을 거친 실크시료의 K/S 값을 측정한 것으로, 스팀드럼의 건조온도를 50℃, 70℃에서 각각 건조한 후 증열, 수세, 건조공정을 실시하였다. 증열, 수세, 건조공정 조건은 앞에서 기술한 조건과 동일하다.

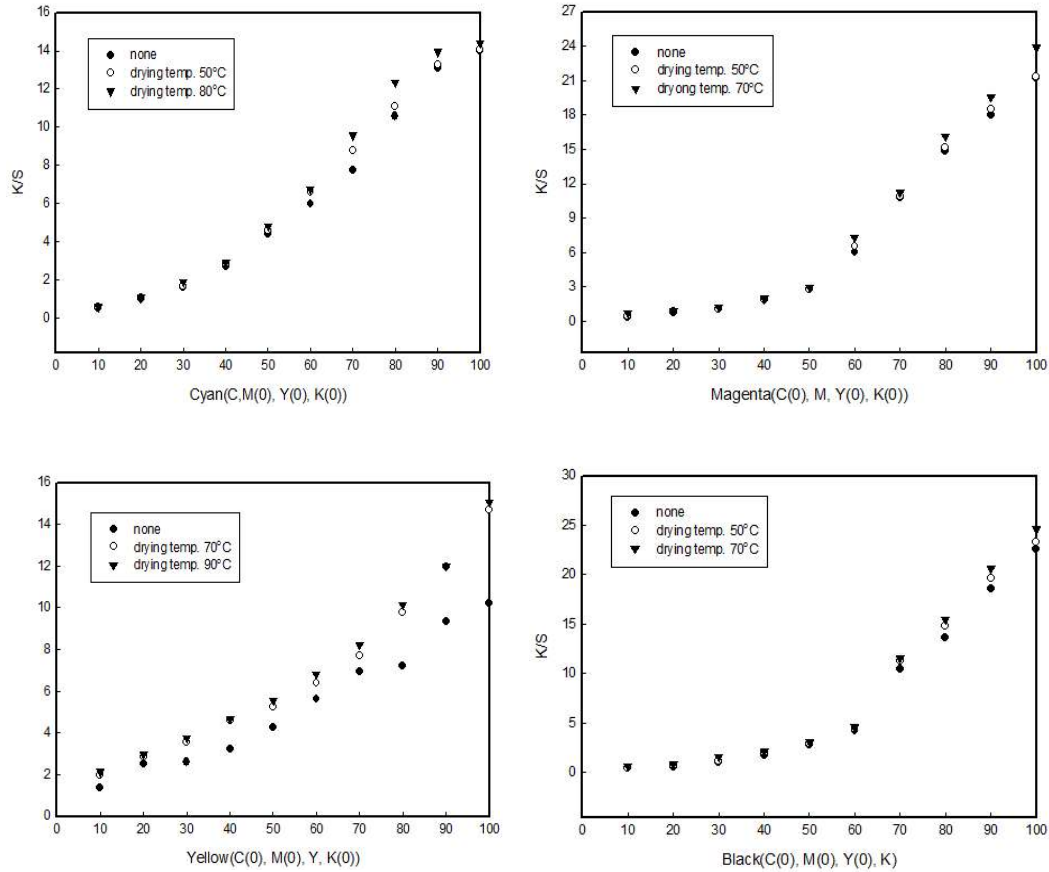
실험결과, Buffering 존의 스팀드럼을 통과하여 예비건조를 실시한 시료의 K/S 값이 프링팅 직후 건조공정 없이 후처리 공정을 실시한 시료의 K/S 값보다 높았으며 스팀드럼 온도가 70℃ 일때, 가장 높은 K/S 값을 나타내었다.



<Fig. 3> K/S values of silk fabrics according to steaming time  
(a : 20min b : 30min c : 45min)



<Fig. 4> K/S values of plain knitted fabrics  
(Various levels of color patches were made by Adobe Photoshop).



<Fig. 5> K/S values of silk fabrics  
(Various levels of color patches were made by Adobe Photoshop).

따라서 중농색의 디자인을 프린팅한 경우에는 증열과정 중 번짐불량이 발생할 수 있으므로, 프린팅 직후 예비건조 공정을 거치는 것이 번짐방지 및 염착력 향상에 효과가 있을 것으로 판단된다.

## 2. DTP용 후처리 연속공정 시스템을 이용한 시료의 색상변화 평가

Table 3은 분광광도계(Visible spectrophotometer, GretagMacbeth, USA)를 사용하여 DTP로 프린팅한 실크 시료의 L\*, a\*, b\*, K/S, ΔE 값을 구한 것으

로 orange, green, purple, blue 4가지 색상을 측정하였으며 후처리 공정은 전술한 실험방법과 동일하게 처리하였다.

후처리 공정이 완료된 된 시료의 색상 재현성을 확인하기 위하여 1m 지점에서의 색상을 standard로 하여 5m, 10m 지점에서의 L\*, a\*, b\* 값을 측정하여 ΔE 값을 구하였다.

Fig. 6은 후처리 연속공정 전후의 색상변화를 측정한 값으로, 4가지 색상 모두 후처리 연속공정 완료 후, L\* 값은 감소하고 K/S 값은 상승하여 색상이 진해짐을 알 수 있었다. 시료 1m 지점의 색상을 기



준으로 5m, 10m 지점의 색상과의  $\Delta E$  값은 모두 2.3 이내로 나타났다.

### 3. DTP용 후처리 연속공정 시스템을 이용한 시료의 품질 평가

#### 1) 시료의 수축률 평가

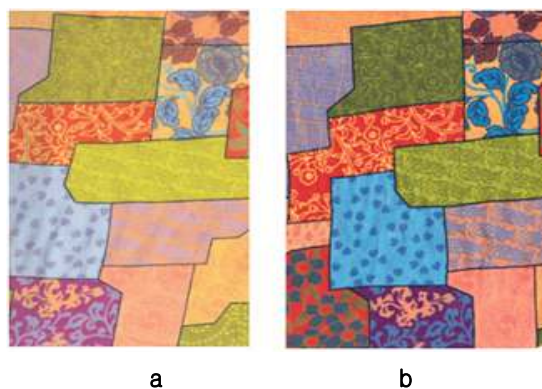
실험방법 KS K 0815을 기준으로 DTP용 후처리 연속공정 시스템을 거친 30cm×30cm 규격의 시험편을 준비한 후, 40℃로 맞춰진 온수속에 시험편을 넣고 30분간 침지한다.

시간이 지나면 탈수하여 60℃ 이하에서 건조하여 자로 전, 후의 치수 변화를 측정하여 수축률을 Table 4에 나타내었다. 실크는 고가이기 때문에 후처리 가공후 수축이나 색상변화가 발생하면 불량발생의 원인이 되므로 수축률의 평가는 중요한 항목이다.

실험결과, 후처리 연속공정 완료 후의 시료의 수축률은 경, 위사 모두  $\pm 3\%$ 이내로 공정이 일정하게 처리되었음을 알 수 있었다.

<Table 3>  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , K/S and  $\Delta E$  values of silk fabric with continuous after-treatment process for DTP

after-treatment silk sample	Before				After			
	orange	green	purple	blue	orange	green	purple	blue
$L^*$	56.47	60.81	65.56	69.85	46.16	43.64	52.03	57.87
$a^*$	38.39	-2.25	17.49	-0.90	41.92	-6.03	6.66	-5.38
$b^*$	40.91	43.28	-11.01	-14.12	35.53	26.78	-17.99	-18.96
K/S	10.13	9.80	2.12	2.79	14.73	13.8	4.98	6.37
$\Delta E(1m \text{ 지점})$					standard	standard	standard	standard
$\Delta E(5m \text{ 지점})$	-	-	-	-	2.1	2.3	2.2	2.3
$\Delta E(10m \text{ 지점})$					2.3	2.3	2.3	2.3



<Fig. 6> Comparisons of Images before & after treatment process  
(a : before treatment process, b : after treatment process)

<Table 4> Shrinkage values of silk fabric

sample	warp direction	weft direction
silk fabric	1.6%	1.5%

2) 시료의 견뢰도 평가

DTP 전용 후처리 연속공정 시스템을 거친 면 및 실크 시료의 세탁견뢰도, 마찰견뢰도, 일광견뢰도를 평가하여 품질분석을 평가한 결과, Table 5와 Table 6에서와 같이 orange, green, purple, blue 색상 모두 3등급 이상으로 나타났다.

<Table 5> Color fastness of cotton sample

	Cyan	Magenta	Yellow	Black
<b>Washing fastness</b>				
Color change	4-5	4-5	4-5	4-5
Staining - Acetate	4-5	4	4-5	4
- Cotton	4-5	4-5	4-5	4
- Nylon	4-5	4	4-5	4
- Polyester	4-5	4-5	4-5	4-5
- Acrylic	4-5	4-5	4-5	4-5
- Wool	4-5	4-5	4-5	4-5
<b>Rubbing fastness</b>				
- Dry	4	4-5	4-5	4-5
- Wet	4	4-5	4-5	4-5
<b>Light fastness</b>				
	3-4	3-4	4	4

<Table 6> Color fastness of silk sample

	Cyan	Magenta	Yellow	Black
<b>Washing fastness</b>				
Color change	3-4	4-5	4-5	4-5
Staining - Acetate	4-5	4	4-5	4
- Cotton	4-5	4-5	4-5	4
- Nylon	4-5	4	4-5	4
- Polyester	4-5	4-5	4-5	4-5
- Acrylic	4-5	4-5	4-5	4-5
- Wool	4-5	4-5	4-5	4-5
<b>Rubbing fastness</b>				
- Dry	4	4-5	4-5	4-5
- Wet	4	4-5	4-5	4-5
<b>Light fastness</b>				
	3	3-4	4	4

#### IV. 결론

본 연구에서는 DTP용 후처리 공정의 효율성을 향상시키기 위해 증열, 수세, 건조 공정을 연속적으로 처리할 수 있는 시스템을 제작하여 후처리 연속공정을 완료한 시료의 특성이 DTP 프린팅 품질에 미치는 영향을 비교 분석하였다. 이를 위해 스팀드럼의 최적 건조온도를 선정하고, 기존의 전통적인 날염 후처리를 거친 시료와 DTP용 후처리 연속공정 시스템을 거친 시료의 염색성을 비교평가 하였으며 시료의 색상변화 및 견뢰도 평가를 통해 다음과 같은 결론들을 얻을 수 있었다.

1. DTP용 후처리 연속공정 시스템을 적용하여 증열, 수세, 건조 공정을 연속적으로 일괄처리한 시료와 기존 전통적인 방법의 후처리 공정을 거친 시료의 염착력을 비교한 결과, 면, 실크시료 모두 후처리가 전자보다 약간 높은 K/S 값을 나타냈으나 그 차이는 크지 않았으며 기존 날염대비 ±10% 이내의 발색도를 달성하였다.

2. 중농색의 디자인을 DTP로 프린팅 할 경우, 증열공정 중 번짐불량이 발생할 수 있으므로, 염착력 향상 및 번짐방지를 위해 Buffering 존에 스팀드럼을 설치하였으며, 이를 이용하여 예비건조 공정을 거친 실크시료의 K/S 값을 측정하고, 예비건조를 실시한 시료의 K/S 값이 프린팅 직후 건조공정 없이 후처리 공정을 실시한 시료의 K/S 값보다 높았으며 스팀드럼 온도가 70℃일때, 가장 높은 K/S 값을 나타내었다.

3. 후처리 연속공정이 완료된 된 시료의 L\* 값은 감소하고 K/S 값은 상승하여 발색이 원활하게 진행되어 색상이 진해짐을 알 수 있었으며, 색상 재현성을 확인하기 위하여 1m 지점에서의 색상을 standard로 하여 5m, 10m 지점에서의 L\*, a\*, b\* 값을 측정하여 ΔE 값을 구한 결과 모두 2.3 이내였다.

4. DTP용 후처리 연속공정 시스템을 사용한 시료의 품질을 평가한 결과, 실크시료의 수축률은 처리 전 시료대비 ±3% 이내였으며, 면, 실크시료의 세탁

견뢰도, 마찰견뢰도, 일광견뢰도는 orange, green, purple, blue 색상 모두 3등급 이상으로 나타났다.

상기의 결과를 토대로, 본 연구에서 사용된 DTP용 후처리 연속공정 시스템은 일일 생산량 1,000yds 이하의 경우에 적합한 시스템으로, 준생산 규모의 DTP용 후처리 가공에 적합할 것으로 판단된다.

#### 참고문헌

- 1) Park, S. Y. et al.(2009), "Effects of Color Management System on the Color Reproduction between Monitor and Printer in Digital Textile Printing", *Textile Science and Engineering(J. Korean Fiber Soc.)*, 46(2), pp.113-122.
- 2) 신종규(1997), *날염기술*, 형설출판사, p.223.
- 3) C. W. M. Yuen et al.(2004), "Study of The Factors Colour Yield of an Ink Jet Printed Cotton Fabric", *The society of Dyers Colourists*, 120, pp.324-325.
- 4) 자료검색일 2011. 05. 02, 자료출처 [http://www.keundo.com/sub-2/sub\\_1\\_1.html](http://www.keundo.com/sub-2/sub_1_1.html)
- 5) 자료검색일 2011. 05. 02, 자료출처 <http://eng.taeil.com/products>
- 6) 자료검색일 2011. 05. 29, 자료출처 [http://www.konicaminolta.com/inkjethead/products/textile\\_printer/nassenger\\_vij](http://www.konicaminolta.com/inkjethead/products/textile_printer/nassenger_vij)
- 7) D. J. Forrest, et al.(1998), "Print Quality Analysis as QC Tool for Manufacturing Inkjet Print Heads", *Inter. Digital Printing Technologies Conf., Toronto. IS&T's NIP14*
- 8) W. W. Carr, H. Park, J. F. Morris(2004), "Textile Ink Jet : Drop Formation and Surface Interaction", *The National Textile Center Annual Report, November*, p.9
- 9) TL Dawson, B Glover(2004), "Ink-Textile

Interaction in Ink Jet Printing – the role of pretreatments”, *The society of Dyers Colourists Technical Monograph*, U. Hees, M. Freche, J. Provost, M. Kluge, J. Weiser, Textile Ink Jet Printing, p.49.

- 10) 지식경제부(2008), *DTP용 Media Solution 및 공정기술개발*, pp.8-9.
- 11) 산업자원부(2000), *날염공정에서의 요소절감 기술개발*, pp.141-146.

---

접수일(2011년 7 월 6일),

수정일(1차 : 2011년 9월 26일, 2차 : 11월 22일),

게재확정일(2011년 11월 28일)