

DTP(Digital Textile Printing)에서 미디어의 원사꼬임 및 편성구조가 프린팅 Quality에 미치는 영향(I)

박순영[†] · 전동원 · 박윤철¹ · 이범수²

이화여자대학교 의류직물학과, ¹한국생산기술연구원 용복합기술연구본부, ²한국생산기술연구원 경기기술지원본부

Effects on Printing Quality according to Yarn Twist and Knitting Structure of Media in Digital Textile Printing(I)

Soon Young Park[†], Dong Won Jeon, Yoon Cheol Park¹ and Beom Soo Lee²

Dept. of Clothing and Textile, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

¹Textile Fusion Technology R&D Dept., Institute of Industrial Technology(KITECH), Ansan 426-171, Korea

²e-Color Technology Service Center Dept., Institute of Industrial Technology(KITECH), Ansan 426-171, Korea

(Received: March 28, 2010/Revised: July 16, 2010/Accepted: July 29, 2010)

Abstract— Digital textile printing(DTP) is becoming more important because the production trend of textile printing goods is adapting to small-lot multiple items. Recently enhanced use of DTP is closely connected with production of high value-added products in fashion industry, which is also appropriate for quick response system(QRS). Quality of DTP depends on pre-treatment, after-treatment, ink, media, printer, etc. One of these parameters, Selection of good media is very important to obtain high quality of DTP products. Especially, the effects of media on printing quality of DTP according to yarn twist and structure of knitting fabric were examined in this study.

Two types of yarn twist of 830 t.p.m and 1630 t.p.m for cotton knit were used and five types of media structures were knitted with single circular knitting machine. First, MIU, MMD, SMD's values are closely related with surface roughness of sample as well as printing quality. The hard twist samples were higher values than normal twist samples in the same media structure. In case of SMD, the values increased from plain to corduroy types. Second, aspect of line sharpness, line area, and line width values of hard twist samples decreased from plain to corduroy than those of normal twist samples. Third, line deviation values of hard twist samples, blurriness of line, also decreased than those of normal twist samples.

Keywords: DTP, media, yarn twist, knitting structure, printing quality, dyeability

1. 서 론

현재 섬유 패션산업은 과거의 노동 집약적인 산업에서 탈피하여 감성공학, IT를 접목한 스마트화, 융복합화를 지향하는 기술 집약적 산업으로 발전하고 있다. 또한 섬유 산업은 원사 생산, 제직, 염색가공, 디자인, 봉제 등 완제품으로 이어지므로 스트림간의 커뮤니케이션이 매우 중요하다. DTP 기술도 이와 마찬가지로 스트림간의 요소기술의 연계가 원활해야 고부가가치 제품이 생산될 수 있는 특성을 갖고 있다.

DTP 날염시스템은 디자인 제작, 전처리 공정,

프린팅 공정, 후처리 공정으로 크게 나뉘어진 다. DTP 시스템에 적합한 디자인 제작은 컴퓨터로 작업한 이미지 처리를 통해 제작되며, 잉크의 번짐 방지와 발색성을 높이기 위한 전·후 처리 공정을 통해서 이미지의 침예성 및 quality가 조절된다. 모니터에 표현되는 color와 실제 프린팅되는 color가 원단, 염료(잉크)의 종류 및 양에 따른 변수로 인해 다르게 표현되므로 색차를 줄이는 효율적인 프린팅 공정에 대한 연구방안들이 진행되고 있다¹⁾. 이외에도 DTP 공정은 프린터 헤드개발을 포함하는 H/W 개발, 프린터 rip 프로그램, ICC 프로파일 생성 프로

[†]Corresponding author. Tel.: +82-31-8040-6103; Fax.: +82-31-8040-6140; e-mail: ghpark41@kitech.re.kr

그림과 같은 S/W의 개발, 잉크 등 많은 요소기술들의 융복합공정을 포함하고 있다.

본 연구에서는 이러한 요소기술들의 성능이 최적으로 발휘되기 위해 가장 기본이 되는 DTP용 미디어에 대해 연구 고찰하고자 하였다.

박의 연구에 따르면 직물의 조직, filament yarn과 spun yarn에 따라 프린트 quality가 달라진다고 연구 보고하였다^{2,3)}. 또한, 일부 원단생산업체에서 프린팅 품질을 향상시키기 위한 미디어 개발에 대한 연구가 진행된 바 있다⁴⁾.

프린트 quality의 평가항목에 대한 연구는 상당부분 진행되어 본 연구에서는 ISO/IEC 13660를 토대로 프린트 quality를 평가하고자 하였다⁵⁾.

John C. Briggs와 David J. Forrest 등은 프린트 quality를 평가하기 위한 항목으로 dot gain, line width, solid area의 optical density, CIELab color 등을 제안하였다^{6,7)}.

본 연구에서는 DTP의 일반적인 공정 이외에 미디어의 특성이 프린팅 품질에 미치는 영향을 알아보기 위해 원사 꼬임수, 편성조직을 달리 하여 10종의 면니트를 편직하였으며, 원사 꼬임수 증가 및 조직종류에 따른 미디어의 표면 특성 변화와 이에 따른 프린팅 image의 quality 평가에 대해 고찰하였다.

2. 실험

2.1 편성용 원사 및 편성조건

면 원사는 (주)경방에서 공급된 것으로, coma사 30수이다. 꼬임수가 다른 2종의 원사를 사용하였으며, 각각의 꼬임수는 830t.p.m, 1630t.p.m이다. 원사 2종의 꼬임방향은 Z방향이다. 원사별로 plain, lacoste, pique, dot, corduroy의 5가지 조직으로 편직하였으며, 총 10종의 시료 모두 28게이지, 20rpm/min의 속도로 편직하였다.

Table 1은 상기 사양으로 편직된 시료들의 조직을 시뮬레이션 한 것으로 조직의 표면특성을 예측할 수 있다. 5가지 조직으로 편직된 시료는 정련, 표백 공정을 거쳐 DTP용 전처리제(RSC-R, kiken Co., Ltd, Japan)를 pick-up을 60%, 건조온도 60°C로 하여 전처리 공정(Onomori)을 거친 후 프린팅하였다.

2.2 사용된 염료(잉크) 및 프린터

사용된 염료(잉크)는 Konica Minolta Engineering

Co., Ltd(Japan)에서 제조된 반응성 잉크 8종으로, 본 연구에 사용된 프린터 및 염료(잉크) 특성을 Table 2에 나타내었다.

DTP용 전처리 공정이 완료된 시료를 프린터(Nassenger, KS-1600II, Konica Minolta Co., Ltd, Japan)에 장착하여 프린팅하였으며, 프린팅이 완료된 시료는 증열온도 102°C, 포화수증기 상태에서 10분간 증열하여 수세, 건조 후 분석하였다.

Table 1. Characteristics of knitting fabric

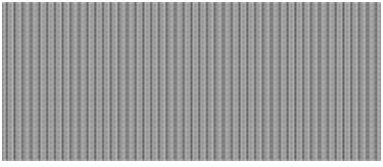
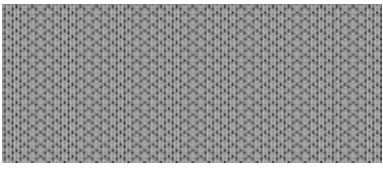
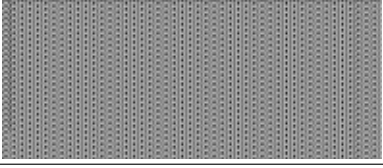
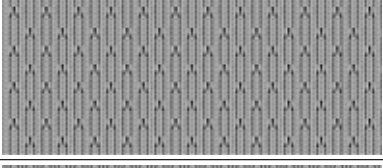
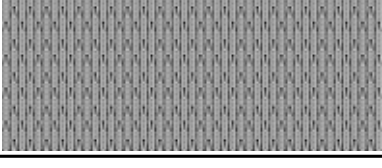
Types of knitting fabrics	Structure simulation of knitting fabric
1. Plain	
2. Lacoste	
3. Pique	
4. Dot	
5. Corduroy	

Table 2. Characteristics of dyes(inks)

Dye classification	Brand name	Printer resolution(dpi)
Reactive dyes	Black1	300×300
	Black2	
	Yellow1	
	Yellow2	
	Magenta1	
	Magenta2	
	Cyan1	
	Cyan2	

2.3 실험방법

2.3.1 편성물의 측정

원사 꼬임수 및 편성조직에 따른 시료의 무게 및 밀도를 KS K 0512-2007 규격으로 측정하여 프린팅 quality에 미치는 영향을 분석하였다.

2.3.2 시료의 역학적 특성 측정

20cm×20cm의 크기로 시료를 준비하고, 20°C, RH 65% 표준상태에서 24시간 이상 컨디셔닝한 후 KES - FB 시스템을 사용하여 표면특성 및 압축특성을 측정하였다⁸⁾.

표면특성치로 MIU(마찰계수의 평균치, 단위 없음), MMD(마찰계수의 평균편차, 단위 없음), SMD(표면 거칠기의 평균편차, 단위 마이크로)를 측정하였으며, 압축특성치에서 T_0 (시료의 두께)값을 측정하여 시료의 두께를 비교하였다.

2.3.3 이미지 화상분석

원사 꼬임수와 조직에 따른 시료의 line image quality 평가를 위해 ISO/IEC 13660 규격⁴⁾을 토대로 line width, line area, blurriness 항목을 평가기준 정하였다.

이미지 화상분석용 영상현미경을 사용하여 ×2.6의 배율로 line 이미지를 촬영한 후, Twain Capture System(ProgRes. Capture Pro 2.6)을 이용하여 확대이미지를 capture하고 이미지 파일로 저장하였다. Image J s/w(National Institute of Health, USA)를 이용하여 저장된 프린팅 이미지 파일을 히스토그램 이미지로 변경한 후, threshold를 설정하여 선택한 부위의 width, area를 측정하고 blurriness 비교를 위해 표준편차를 산출하여 각 시료를 비교분석하였다.

2.3.4 필링테스트

원사 꼬임수 증가가 시료의 표면 마찰력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 KS K ISO 12945-1:2009 규격으로 필링테스트를 실시하여 시료표면을 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 원사꼬임 및 편성구조가 DTP용 미디어의 표면특성에 미치는 영향

편성물의 특성은 섬유 종류, 원사, 편성밀도, 편성구조에 따라 달라지는 역학치의 변화에 영향을 받으므로^{9,10)} 본 연구에서는 원사 꼬임수

와 편성구조에 따른 미디어의 특성이 프린팅 품질에 미치는 영향에 대해 고찰하였다.

30수 면원사를 사용하여 꼬임수를 각각 830 t.p.m, 1630 t.p.m으로 달리하여 환편조직으로 미디어를 편직하였으며, 조직의 종류는 꼬임수 별로 plain, dot, pique, lacoste, corduroy 조직이며 총 10종이다. 꼬임수가 830 t.p.m인 원사를 normal twist yarn, 꼬임수가 1630 t.p.m인 원사를 hard twist yarn으로 칭한다.

Table 3은 원사 꼬임수 증가에 따른 조직별 미디어의 무게와 밀도를 측정한 것으로 plain, dot, pique, lacoste, corduroy 조직순으로 무게 및 밀도가 증가하였다.

Normal twist yarn으로 편성한 시료보다 hard twist yarn으로 편성한 plain 조직의 무게 증가율은 25%로 시료중 가장 높은 무게 증가를 나타냈다. Plain 조직은 다른 조직에 비해 패턴 및 실사이의 공간이 거의 일정하기 때문에 원사 종류에 따른 시료 무게 증가가 편성시에 그대로 반영된 것으로 판단된다.

시료의 조직이 같을 경우, normal twist yarn으로 편성한 시료보다 hard twist yarn으로 편성한 시료의 무게가 더 무거웠으며 밀도의 경우도 hard twist yarn으로 편성한 시료가 normal twist yarn으로 편성한 시료의 밀도보다 높은 것으로 나타났다.

Table 4에 KES-FB 시스템을 사용하여 시료의 compression property를 측정하여 얻어진 T_0 값으로 나타내었으며, T_0 값은 시료의 두께를 나타낸다. Normal twist yarn으로 편성한 시료보다 hard twist yarn으로 편성한 시료의 두께가 더 두꺼워지는 것을 알 수 있었다.

Table 5는 원사의 꼬임수 증가가 시료의 표면 거칠기에 미치는 영향을 알아보기 위해 KES-FB 시스템을 사용하여 측정한 MIU(마찰계수의 평균치), MMD(마찰계수의 평균편차), SMD(표면 거칠기의 평균편차)값들을 나타낸 것이다.

MIU, MMD, SMD 값은 조직이 같을 경우, normal twist yarn으로 편성한 시료보다 hard twist yarn으로 편성한 시료의 값이 더 높았으며 시료의 무게와 밀도가 커질수록 MIU, MMD, SMD 값도 증가하는 것으로 나타났다.

Normal twist yarn을 사용한 시료와 hard twist yarn을 사용한 시료 모두 plain, dot, pique, lacoste, corduroy 순으로 SMD 값이 증가하였다.

Table 3. Characteristics of knitting fabric according to yarn twisting

Yarn Thickness	Yarn twisting(t.p.m)	Knitting structure	Weight (g/m ²)	Fabric count (Wale/Course)	
			KS K 0514	KS K 0511	
Coma 30'	Normal twisted yarn (Z twist, 830)	Single	Plain	200	41.0 × 46.0
			Dot	240	39.0 × 48.0
			Pique	270	36.4 × 57.0
			Lacoste	270	35.6 × 57.6
			Corduroy	280	39.6 × 58.0
	Hard twisted yarn (Z twist, 1630)	Single	Plain	250	41.0 × 50.0
			Dot	270	39.0 × 53.6
			Pique	280	36.6 × 62.6
			Lacoste	290	37.0 × 63.6
			Corduroy	300	41.0 × 60.0

Table 4. Thickness of sample according to compression property

Thickness(mm)	Sample	Plain	Dot	Pique	Lacoste	Corduroy
	T ₀ (Thickness of sample at max. input 0.5gf/cm ²)	Normal twist	0.808	0.830	0.833	0.913
	Hard twist	0.825	0.874	0.886	0.955	0.989

Table 5. Surface properties of sample by KES-FB system

Sample	Yarn twist	Normal twist yarn					Hard twist yarn				
		Plain	Dot	Pique	Lacoste	Corduroy	Plain	Dot	Pique	Lacoste	Corduroy
MIU	Warp	0.178	0.199	0.205	0.199	0.221	0.175	0.210	0.198	0.210	0.231
	Weft	0.193	0.195	0.196	0.238	0.239	0.198	0.202	0.224	0.245	0.250
	Mean	0.186	0.197	0.201	0.219	0.230	0.187	0.206	0.211	0.227	0.241
MMD	Warp	0.0119	0.0258	0.0248	0.0215	0.0358	0.0110	0.0127	0.0101	0.0338	0.0436
	Weft	0.0153	0.0171	0.0192	0.0236	0.0117	0.0201	0.0211	0.0236	0.0232	0.0125
	Mean	0.0136	0.0215	0.0220	0.0226	0.0238	0.0155	0.0159	0.0169	0.0285	0.0281
SMD (micron)	Warp	3.675	6.055	5.105	5.90	11.860	2.105	6.040	3.950	6.885	15.395
	Weft	3.745	3.800	6.501	7.020	3.440	7.580	6.370	9.890	8.755	2.510
	Mean	3.710	4.928	5.803	6.460	7.650	4.8413	6.205	6.920	7.820	8.95

Plain 조직의 경우, hard twist yarn으로 편성한 시료의 SMD 값이 normal twist yarn으로 편성한 시료의 SMD 값보다 30%이상 증가하여, 조직중에서 가장 높은 증가율을 나타내어 표면 거칠기가 크게 상승하였으며, corduroy 조직은 SMD 값이 hard twist yarn으로 편성시 17% 증가하여 조직중 가장 낮은 증가율을 나타내므로 표면 거칠기가 크게 상승하지 않는 것으로 나타났다.

Corduroy 조직과 같이 원래 SMD 값이 다른 조직보다 높은 시료는 원사 꼬임수가 증가하여

도 SMD 값이 크게 증가하지는 않는 것으로 나타났다. 따라서 SMD 값이 낮은 시료가 SMD 값이 높은 시료보다 원사 꼬임수에 대한 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다.

원사 꼬임수 증가가 시료의 표면 마찰력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 필링 테스트(KS K ISO 12945-1)를 하여 표면을 관찰하였다.

면직물의 경우, 실에 꼬임을 증가시키면 섬유 간 마찰력이 증가하고 섬유들이 실 밖으로 나오는 경향이 줄어든다³⁾. 따라서 실에 모우가 적을수록 필(pill)이 형성될 기회가 적어지므로

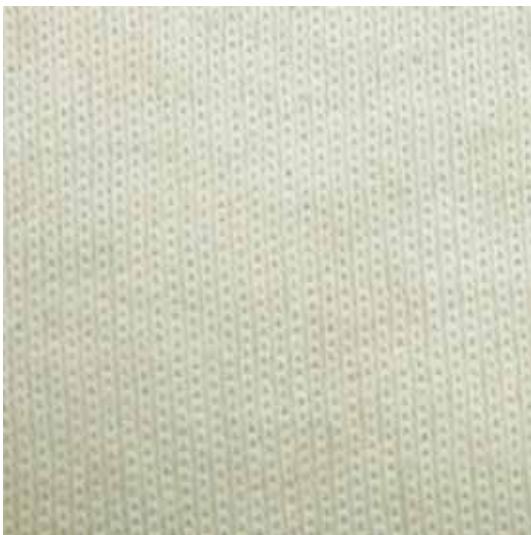
필 현상이 줄어들 것으로 판단된다.

Fig. 1은 normal twist yarn으로 편성한 plain knit 시료와 hard twist yarn으로 편성한 plain knit 시료의 필링 테스트 결과로써 normal twist yarn으로 편성한 시료가 hard twist yarn으로 편성한 시료보다 섬유 표면에 더 많은 보푸라기와 필이 나타남을 알 수 있었다. 이러한 현상은 DTP 프린팅시 염착력 및 헤드관리 측면에도 영향을 미칠 것으로 판단된다.

따라서 원사의 꼬임을 증가시키고 원단 밀도를 적정하게 높여주는 방안은 DTP용 원단 제작시 모우를 최소화하는 원단 설계 방법으로 활용될 수 있을 것이다.



(a) plain knit by normal twist yarn



(b) plain knit by hard twist yarn

Fig. 1. Surface images of normal twist yarn knit and hard twist yarn knit after pilling test(plain weave type).

3.2 DTP 프린팅시 원사꼬임 및 편성구조가 line quality에 미치는 영향

DTP로 프린팅된 line image의 quality를 평가하기 위해 평가항목으로 line의 세선도와 blurriness를 선정하였으며, line width와 line area를 세선도 평가에 blurriness 평가에 표준편차를 이용하여 비교하였다.

180pixel을 1mm로 환산하여 line의 width를 산출하였다. line 이미지 해상도는 106 dpi이며 Adobe Photoshop s/w으로 제작하였다. line의 width는 thick line의 경우, 20pixel(5mm), middle line의 경우, 12pixel(3mm), thin line의 경우는 3pixel(0.75mm)로 3종류이며, DTP로 프린팅한 후 증열, 수세, 건조등의 후처리 공정을 거친 시료를 사용하여 측정하였다.

3.2.1 세선도 평가

Table 6은 실제 프린팅된 line area를 측정된 결과로써, 3종류의 line image 모두 hard twist yarn으로 편직한 시료의 line area가 normal twist yarn으로 편직한 시료보다 면적이 줄어든 것으로 나타났으며, 원사의 꼬임수에 관계없이 plain, dot, pique, lacoste, corduroy 순으로 line area가 감소하였다. 특히 lacoste 조직과 corduroy 조직은 나머지 조직에 비해 시료의 무게, 밀도 및 두께가 비교적 큰 시료로써, thick line의 경우, 각각 14.22%, 12.98% 감소하여 다른 조직에 비해 area 감소폭이 큰 것으로 나타났다.

Table 6. Measured line area of sample

Sample No.	Types of weave	Line area(mm ²)		
		Thick	Middle	Thin
Normal twist	Plain	38.394	22.012	9.159
	Dot	36.205	19.043	8.563
	Pique	35.324	19.014	7.774
	Lacoste	34.457	18.574	7.641
	Corduroy	31.501	16.682	6.612
Hard twist	Plain	37.675	19.384	8.818
	Dot	34.457	18.789	7.818
	Pique	34.24	17.688	7.657
	Lacoste	30.166	17.449	6.959
	Corduroy	27.882	16.07	4.506

Fig. 2 ~ Fig. 6은 normal twist yarn을 사용한 시료와 hard twist yarn을 사용한 시료의 DTP로 출력된 line width를 조직별로 비교한 것으로 같은 조직일 경우, normal twist yarn을 사용한 시료보다 hard twist yarn을 사용한 시료의 line width가 감소하였다. 특히, Fig. 5는 lacoste 조직, Fig. 6은 corduroy 조직의 line width를 비교한 것으로, 20 pixel의 굵은 line을 프린팅할 경우, 시료의 밀도 및 두께가 두꺼운 미디어가 모니터상의 line width 보다 실제로 프린팅했을 때 훨씬 좁게 프린팅되어 width 감소폭이 큼을 알 수 있다.

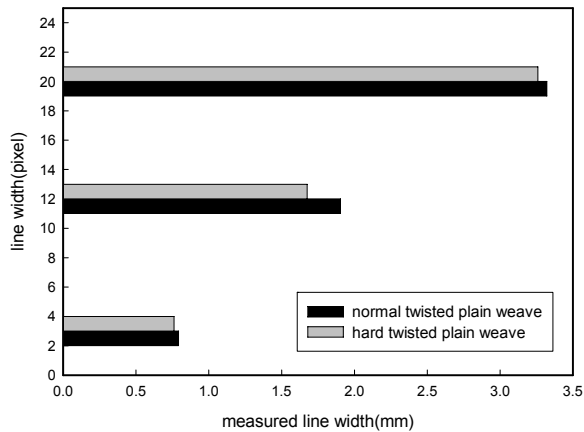


Fig. 2. Line width of normal and hard twisted plain knit.

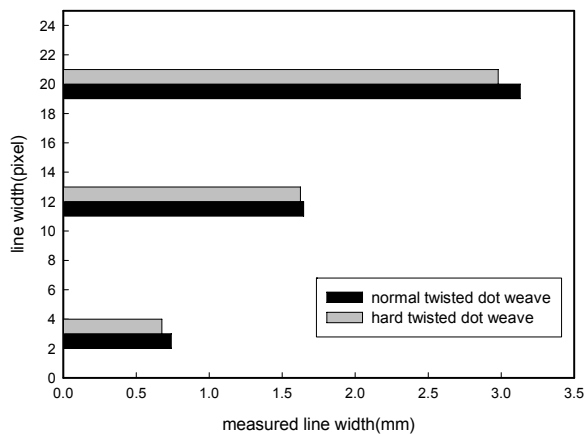


Fig. 3. Line width of normal and hard twisted dot knit.

Fig. 7과 Fig. 8은 SMD 값에 따른 normal twist yarn과 hard twist yarn을 이용한 시료의 line width를 나타낸 것으로 두 종류의 시료 모두 SMD 값이 커질수록 line width가 감소하는 경향이 나타났다. 특히 밀도 및 SMD가 다른 시료에 비해 높은 시료인 lacoste 및 corduroy

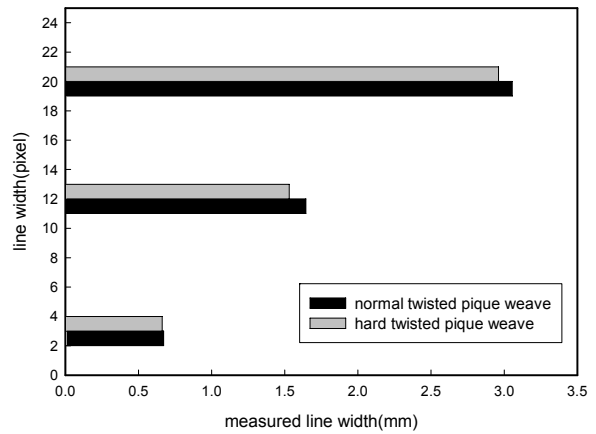


Fig. 4. Line width of normal and hard twisted pique knit.

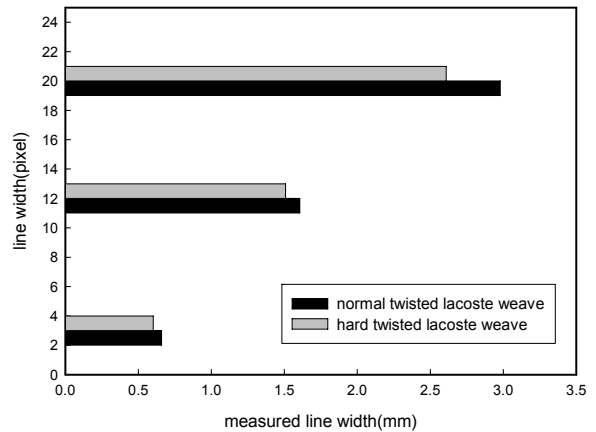


Fig. 5. Line width of normal and hard twisted lacoste knit.

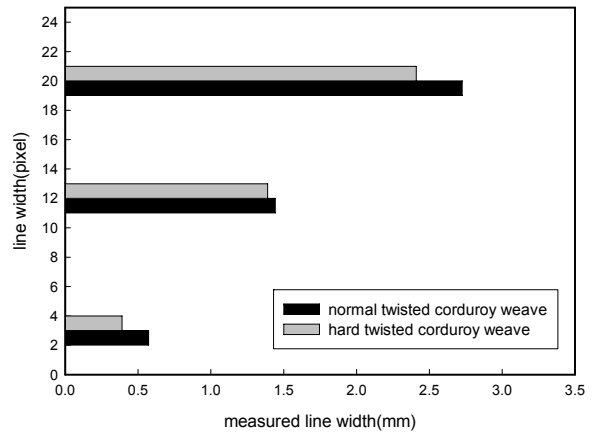


Fig. 6. Line width of normal and hard twisted corduroy knit.

조직의 경우, hard twist yarn을 사용한 시료의 thick line의 width 감소폭이 큰 것으로 나타났다. 이런 결과를 토대로 꼬임수가 높고 밀도가 다소 높은 DTP용 미디어는 선이 굵거나 size가 큰 이미지를 프린팅할 때, 세션도에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

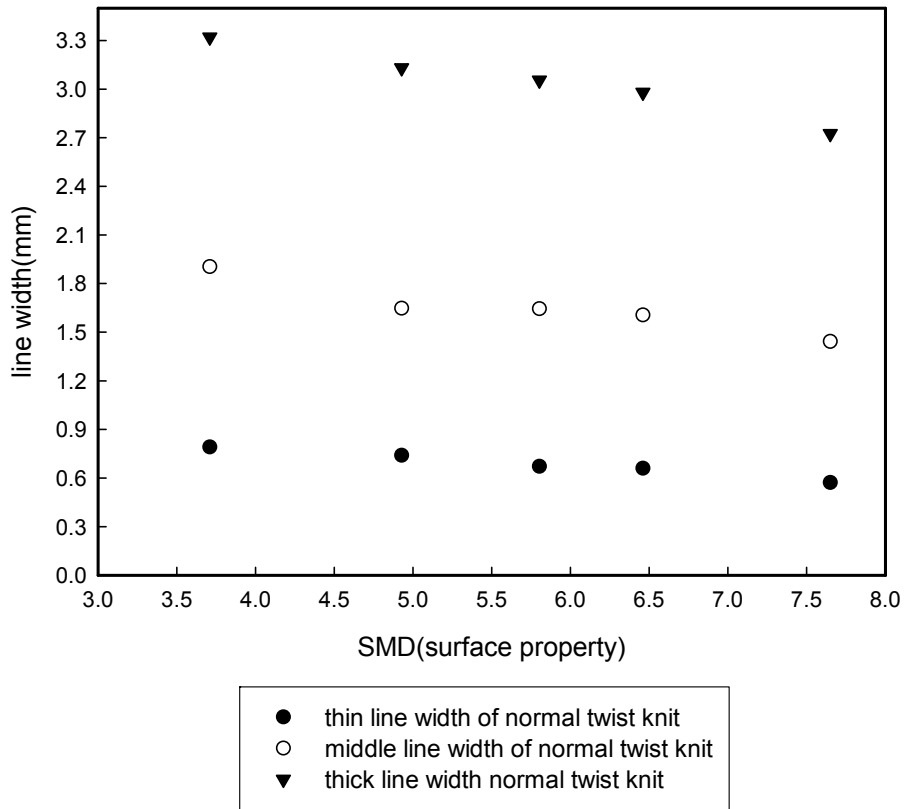


Fig. 7. Line width according to SMD values(using normal twist yarn).

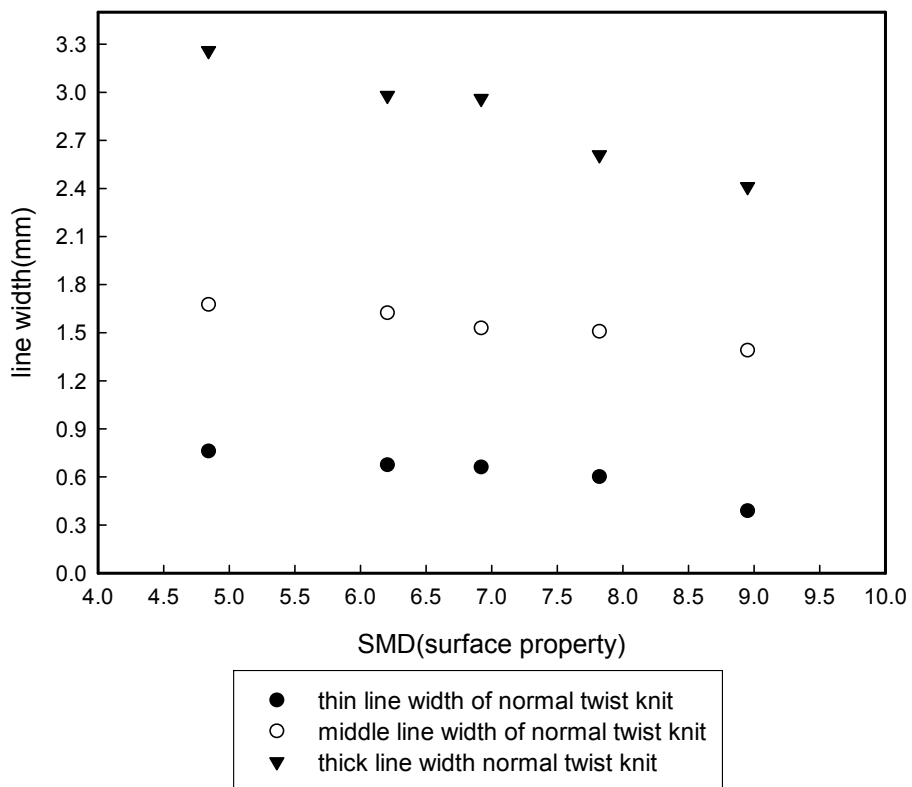


Fig. 8. Line width according to SMD values(using hard twist yarn).

3.2.2 Blurriness 평가

Line의 blurriness 평가를 위해 standard deviation 값을 구하였으며 Table 7에 나타내었다. Line의 drawing 이미지를 이용하여 기준선에서 벗어난 정도를 standard deviation 값으로 평가하는 방법으로 상하 line의 평균값을 사용하였다. 조직이 같을 경우, normal twist yarn을 사용할 때보다 hard twist yarn을 사용할 때가 line의 standard deviation 값이 줄어들었고, 프린팅한 line의 굵기가 가늘어질수록, 시료의 무게, 밀도, 두께가 두꺼울수록 line의 standard deviation 값이 상승하였다.

Fig. 9는 normal twist yarn을 사용한 시료의 SMD 값에 따른 line의 standard deviation 값을 나타낸 것으로, SMD 값이 커질수록 즉 표면이 거칠수록 standard deviation 값도 상승하였다. 따라서 Plain 조직의 standard deviation 값이 가장 낮아 blurriness가 다른 조직에 비해 양호함을 알 수 있었다.

Fig. 10은 hard twist yarn을 사용한 시료의 SMD 값에 따른 line의 standard deviation 값을 나타낸 것으로, normal twist yarn을 사용한 시료와 비슷한 경향을 나타내었다. 하지만 SMD 값이 5이상인 경우, normal twist yarn을 사용한 시료와 달리 standard deviation 값의 상승폭이 크지 않은 것으로 나타났다. 따라서 hard twist yarn을 사용한 시료는 normal twist yarn에 비해 표면이 거칠어도 line이 비교적 균일하게 프린팅될 수 있을 것으로 판단된다.

Fig. 11은 조직이 plain인 경우로 normal twist yarn과 hard twist yarn을 사용한 니트 시료의 line 굵기에 따른 standard deviation을 측정하는 것

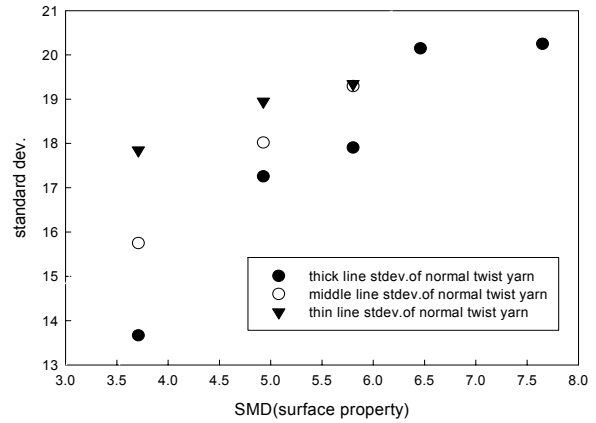


Fig. 9. Standard deviation values of printed line according to SMD values(using normal twist yarn).

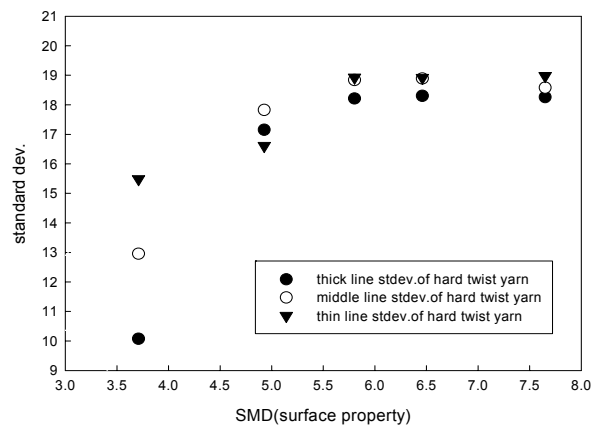


Fig. 10. Standard deviation values of printed line according to SMD values(using hard twist yarn).

Table 7. Standard deviation values of printed line

Sample No.	Types of weave	Standard deviation		
		Thick line	Middle line	Thin line
Normal twist	Plain	13.6682	15.7507	17.845
	Dot	17.2541	18.0214	18.9461
	Pique	17.9048	19.2932	19.3428
	Lacoste	20.1481	21.9207	21.9176
	Corduroy	20.2481	21.8207	21.9247
Hard twist	Plain	10.0728	12.9534	15.4847
	Dot	17.1521	17.82539	16.6097
	Pique	18.2109	18.8366	18.9218
	Lacoste	18.3019	18.8879	18.916
	Corduroy	18.2583	18.5758	18.9753

으로, 프린팅된 line의 굵기가 굵은 경우, hard twist yarn을 사용한 시료의 standard deviation값이 크게 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 plain 조직의 면직물을 DTP로 굵은 선을 프린팅할 때, 실의 꼬임이 다소 많은 미디어를 선택하여 프린팅하면 line의 blurriness 향상에 도움이 될 것으로 판단된다.

Fig. 12와 Fig. 13은 조직이 dot와 pique인 경우를 비교한 것으로, 다른 조직에 비해 line 굵기에 따른 standard deviation 값의 차이가 크지 않은 것으로 나타났다. Dot와 pique 조직은 본 연구에 사용된 다른 시료에 비해 표면에 공간이 비교적 많아 실의 꼬임에 따른 Standard deviation 값에는 영향을 덜 미치는 것으로 판단된다.

Fig. 14와 Fig. 15는 조직이 lacoste와 corduroy인 경우를 비교한 것으로, line의 굵기와 상관없이 hard twist yarn을 사용한 시료의 standard deviation 값이 normal twist yarn을 사용한 시료보다 낮게 나타났다.

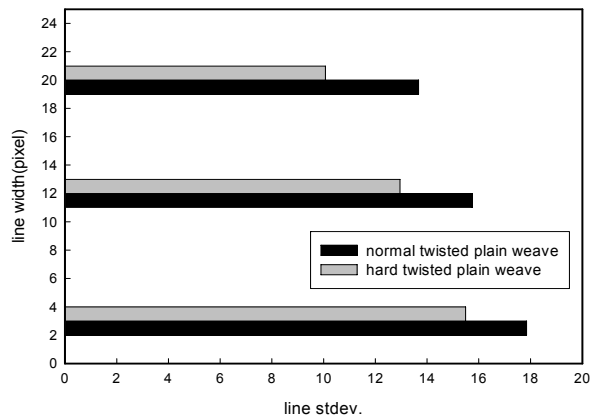


Fig. 11. Standard deviation of normal and hard twisted plain knit according to line width.

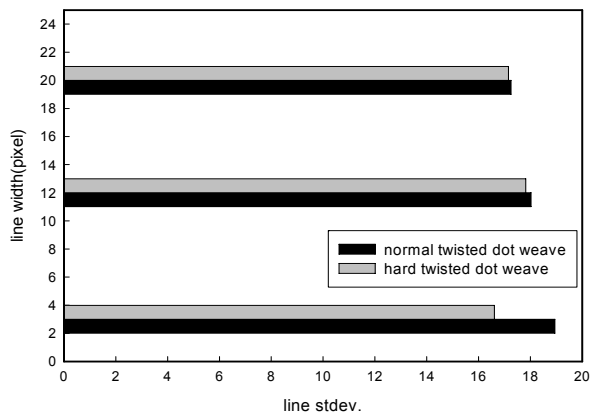


Fig. 12. Standard deviation values of normal and hard twisted dot knit according to line width.

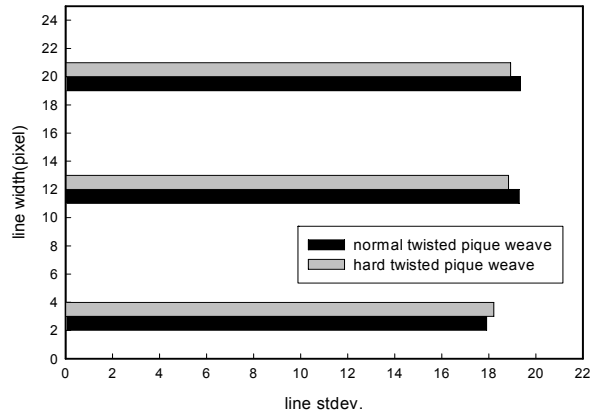


Fig. 13. Standard deviation values of normal and hard twisted pique knit according to line width.

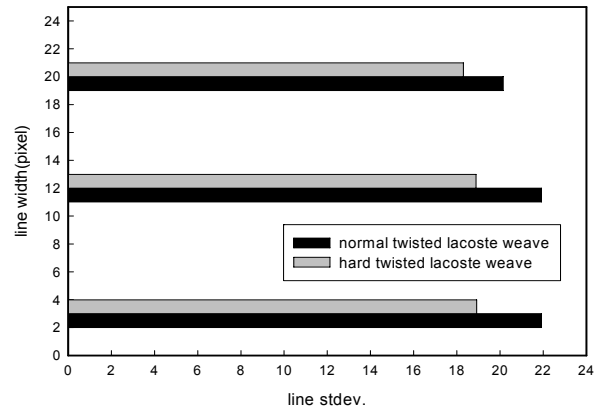


Fig. 14. Standard deviation values of normal and hard twisted lacoste knit according to line width.

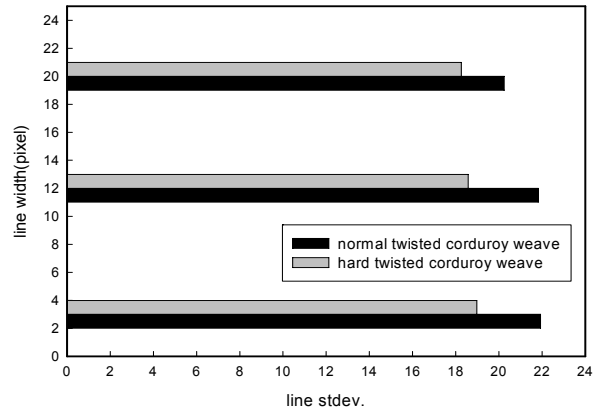


Fig. 15. Standard deviation values of normal and hard twisted corduroy knit according to line width.

4. 결 론

본 연구에서는 미디어의 특성이 DTP 프린팅 quality에 미치는 영향을 알아보기 위해 원사 꼬임수 및 조직을 달리하여 시료를 편직한 후, DTP용 미디어가 어떤 특성을 갖게 되는지, 이러한 특성은 프린팅된 image의 세션도 및 blurriness

에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 조사하여 다음과 같은 결론들을 얻었다.

1. 프린팅 quality에 영향을 미치는 미디어의 표면 거칠기는 MIU(마찰계수의 평균치), MMD(마찰계수의 평균편차), SMD(표면 거칠기의 평균편차)값으로 비교하였으며, MIU, MMD, SMD 값이 normal twist yarn으로 편성한 시료보다 hard twist yarn으로 편성한 시료의 값이 더 컸으며, 시료의 무게와 밀도가 커질수록 MIU, MMD, SMD 값도 증가하는 것으로 나타났다.
2. DTP로 프린팅된 line area 및 width는 hard twist yarn으로 사용한 시료가 normal twist yarn을 사용한 시료보다 줄어들었으며 plain, dot, pique, lacoste, corduroy 순으로 즉 SMD 값이 클수록 프린팅된 line의 area 및 width는 더 줄어들었다. 특히 밀도 및 SMD가 다른 시료에 비해 높은 시료인 lacoste 및 corduroy 조직의 경우, hard twist yarn을 사용한 시료의 thick line의 너비 감소폭이 다소 큰 것으로 나타났다. 따라서 선이 굵거나 size가 큰 이미지를 원사 꼬임이 많고 밀도가 높은 미디어에 프린팅하는 경우 모니터상의 원본 image 값보다 스케일업된 image로 프린팅해야 원본 size에 가깝게 된다.
3. DTP로 프린팅된 line 이미지의 standard deviation 값은 hard twist yarn을 사용한 시료가 normal twist yarn을 사용한 시료보다 줄어들어 균일하게 프린팅되는 것을 알 수 있었으며, SMD 값이 커질수록 standard deviation 값도 상승하였다. Plain 조직의 경우, 굵은 선을 프린팅 할 때, hard twist yarn을 사용한 시료의 standard deviation 값이 다른 시료에 비해 낮으므로, 실의 꼬임이 다소 많은 미디어를 사용하여 프린팅하면 굵은 line의 blurriness 향상에 도움이 될 것으로 판단된다.

참고문헌

1. S. Y. Park, D. W. Jeon, Y. C. Park, B. S. Lee, and Y. H. Park, Effects of Color Management System on the Color Reproduction between Monitor and Printer in Digital Textile Printing, *Textile Science and Engineering*, **46**(2), 113-122 (2009).
2. H. S. Park, Evaluation of image Quality of InkJet Printing on the Spun Polyester Fabrics, *Textile Coloration and Finishing(J. Korean Soc. Dyers & Finishers)*, **18**(5), 61-71(2006).
3. K. S. Park, "Developing Environment - Friendly Textile Products Using Chitosan as a Natural Finishing Agent", Department of Clothing and Textiles, Ewha Womans University, p.109, 2009.
4. Y. Kimberly, "Digital Color Communication Solution Development for Textile Value Chain Improvement", Ministry of Knowledge Economy, pp. 67-69, 2009.
5. International Standard, "Information Technology -Office Equipment-Measurement of Image Quality Attributes for Hardcopy Output - Binary Monochrome Text and Graphic Images", ISO/IEC 13660:2001(E), 2001.
6. D. J. Forrest, J. C. Briggs, Y. Kim, and Ming-Kai Tse QEA, Inc., "Print Quality Analysis as QC Tool for Manufacturing Inkjet Print Heads", IS&T's NIP14, Inter. Digital Printing Technologies Conf., Toronto, 1998.
7. W. W. Carr, H. Park, and J. F. Morris, "Textile Ink Jet : Drop formation and Surface Interaction", The National Textile Center Annual Report, November, p.9, 2004.
8. S. Kawabata, "The Standardization and Analysis of Hand Evaluation", The Hand Evaluation and Standardization Committee, pp.34-35, 1980.
9. B. C. Kang, S. W. Park, H. J. Lee, C. W. Joo, and S. K. Lee, The Effect of Yarn Count and Twist on the Dimensional Stability of Weft Knit Fabrics, *Textile Science and Engineering (J. Korean Fiber Soc.)*, **35**(12), 755(1998).
10. H. J. Koo, Objective Hand Evaluation of Interior Fabrics Used for Seat Cover, *Textile Science and Engineering(J. Korean Fiber Soc.)*, **44**(3), 159(2007).

1. S. Y. Park, D. W. Jeon, Y. C. Park, B. S. Lee, and Y. H. Park, Effects of Color Management System on the Color Reproduction between