

경사가호 공정조건에 따른 경사줄발생 현상 연구(I)

- 가호사의 물리적특성을 중심으로-

박명수 · 전병익* · 서장혁** · 안병훈*** · 조대현****

경일대학교 섬유패션학과, 동양대학교 패션디자인학과*,
주)경동유화**, 주)제원화섬***, 대구시청****

1. 서론

직물 결점의 원인은 원사(사제조 및 취급시 부주의 등), 준비공정, 제직시의 제 요인, 염색 가공 등 다양한 인자에 의하여 결함이 발생하여 품질을 저하시키는 원인으로 된다. 따라서 불량원인을 완전하게 규명한다는 것은 어렵고, 불량원인을 개략적으로라도 분석하기 위해서는 원사·방적의 up stream부분, 제직·염색가공의 middle stream 부분 및 어패럴관련 공정의 down stream의 상호 연대 공정을 추적·분석하는 것이 필요하다. 그러나 다종다양한 원사개발과 수많은 공정의 상이에 따른 모든 직물의 불량원인을 규명한다는 것은 불가능한 일이다. 따라서 본 연구에서는 합섬직물의 주산지인 대구·경북지역의 주종품인 폴리에스테르 직물중 최근 많이 발생하고 있는 peach skin용 사이징 직물의 경사줄 현상을 가호 공정 상에서 발생할 수 있는 불량원인을 집중 분석하여 업계에 도움을 주고자 함과 동시에 타직물 및 유사제품의 결점 방지대책에도 많은 도움을 주고자 한다.

2. 시료 및 실험조건

1. 시료

1.1 원사

원사는 아래의 조건으로 제공된 Yarn을 사용하여 사속 400m/min, 노즐 1.2φ, 공기압 1.5, 2.5, 3.5Kg/cm²의 조건으로 POY85/72 + SDY50/36→ Interlaced yarn (ITY) 135/108 을 제조하였고 제공된 원사의 Spec.과 제조된 ITY의 물성은 다음과 같다.

Table1. Specification of Raw Yarns

ITEM	POY 85D/72F	SDY 50D/36F	비고
Denier	80.79	49.00	
Elongation(%)	112.25	29.50	
Tenacity(gf/d)	3.10	4.70	
SR	-	8.60	습열수축률
U%	1.19	0.80	데니어 편차
OPU%	0.94	0.90	오일함유량

Table 2. Properties of ITY Yarns

공기압(kg/cm ²)	교락수	열응력(gf/d)	최대강력(gf)	최대신도 (%)	비수 수축률(%)
1.5	90	0.153	281.2	32.47	40.4
2.5	105	0.150	278.8	32.12	39.8
3.5	120	0.128	269.4	33.83	39.5

1.2 가호사

가호는 단사 가호기 (YAMADA YS-6)를 사용하였고 속도는 100m/min, 200m/min로 2가지 조건으로 하였고 장력은 DNT(주)에서 제공된 Digital Neotensor을 부착하여 Yarn당 각각 10g, 30g, 40g, 50g으로 4단계로 변화 하였으며 건조Chamber의 온도는 100℃, 130℃, 150℃로 각 각의 시료당 3단계로 하여 72종류의 가호사를 제조 하였다.

Table 3. Sizing Conditions and Yarn Number with Sizing Speed of 100m/min

No	Air Pressure (kg/cm ²)	Tension (g/yn)	Temp. (°C)	No	Air Pressure (kg/cm ²)	Tension (g/yn)	Temp. (°C)	No	Air Pressure (kg/cm ²)	Tension (g/yn)	Temp. (°C)
1	1.5	10	100	13	2.5	10	100	25	3.5	10	100
2			130	14			130	26			130
3			150	15			150	27			150
4		30	100	16		30	100	28		30	100
5			130	17			130	29			130
6			150	18			150	30			150
7		50	100	19		50	100	31		50	100
8			130	20			130	32			130
9			150	21			150	33			150
10		40	100	22		40	100	34		40	100
11			130	23			130	35			130
12			150	24			150	36			150

Table 4. Sizing Conditions and Yarn Number with Sizing Speed of 200m/min

No	Air Pressure (kg/cm ²)	Tension (g/yn)	Temp. (°C)	No	Air Pressure (kg/cm ²)	Tension (g/yn)	Temp. (°C)	No	Air Pressure (kg/cm ²)	Tension (g/yn)	Temp. (°C)
37	1.5	10	100	49	2.5	10	100	61	3.5	10	100
38			130	50			130	62			130
39			150	51			150	63			150
40		30	100	52		30	100	64		30	100
41			130	53			130	65			130
42			150	54			150	66			150
43		50	100	55		50	100	67		50	100
44			130	56			130	68			130
45			150	57			150	69			150
46		40	100	58		40	100	70		40	100
47			130	59			130	71			130
48			150	60			150	72			150

1.3 정경

정경은 단사정경기(SUZUKI, NAS)를 사용하여 500m/min의 속도로 정경하였다.

1.4 제직

제직은 경사는 위의 1.2항의 조건으로 제조된 호부사를 사용하였고 위사는 150d DTY로 하여 대창 레피어 직기로 총경사본수 4900본, 성통폭 50in, 위사밀도는 60본/in로 평직으로 제직 하였으며 이때의 직기의 RPM은 150으로 하였다.

2. 실험

2.1 원사(ITY) 및 가호사의 물성 조사

① 초기탄성률 및 인장·강도 실험

각각의 시료를 상온에서 24시간 이상 방치한후, Instron(미국)시험기를 이용하여 작성된 S-S Cuver에서 구하였으며 시험 조건은 다음과 같다.

시료길이 : 5cm

Sample rate : 10(pts/sec)

Cross head speed : 100mm/min

Full scale : 5kgf

② 비수 수축률(Wet shrinkage)

비수 수축률은 KSK-0215 A법에 의해 측정하였는데, 시료에 초하중을 걸고 정확히 500mm를 재어 2점을 찍고, 이것을 100°C의 열수중에 30분간 침지한후 꺼내어 가볍게 천으로 물을 제거하고, 열풍건조 후 다시 초하중을 걸어 2점간의 길이를 재어 아래식으로 수축률을 산출하였다. 또한 사용된 원사(ITY)는 후가공 공정을 고려하여 비수 수축 측정한 시료를 120°C, 180°C건열에서 위와 같은 방법으로 건열 수축률을 측정하였다.

$$\text{열수 수축률(\%)} = \frac{l-l'}{l} \times 100$$

여기에서 l : 원시료의 길이

l' : 수축후 시료길이

③ 호부착률

호부착률은 호부사를 약10g 정도로 채취하여 정련액 NP-10(0.6% 용액)과 soda ash(0.6% 용액)을 4:5의 비율로하여 95°C이상에서 1시간 탈호를 행한후 건조기(105°C)에서 3-4시간 건조한 후 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{호부착률(\%)} = \frac{w-w'}{w} \times 100 =$$

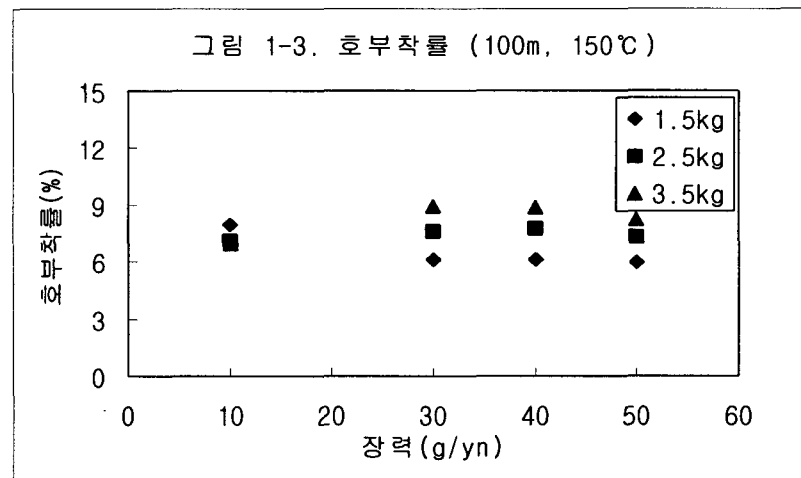
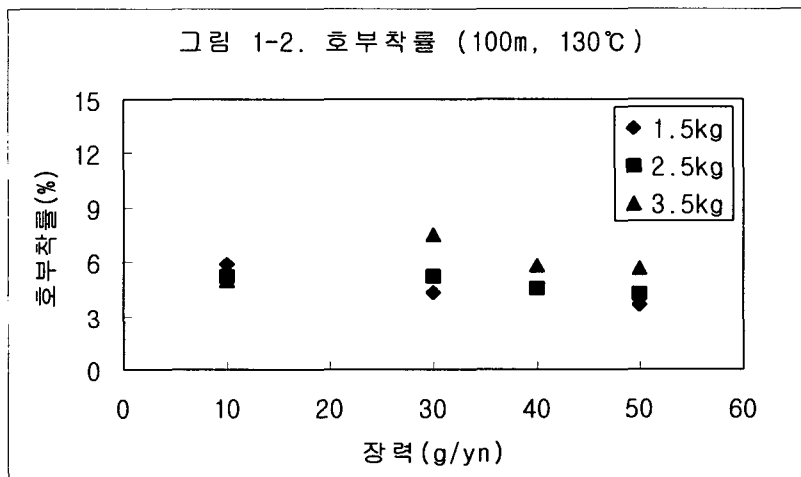
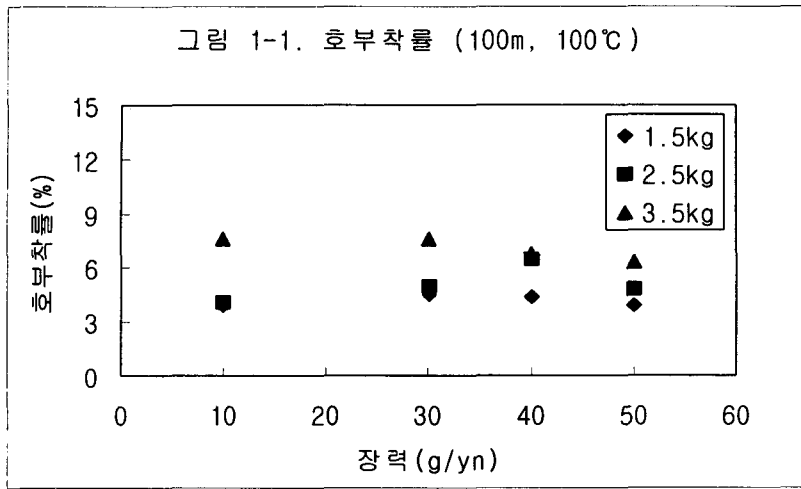
여기서 w : 호부사의 무게

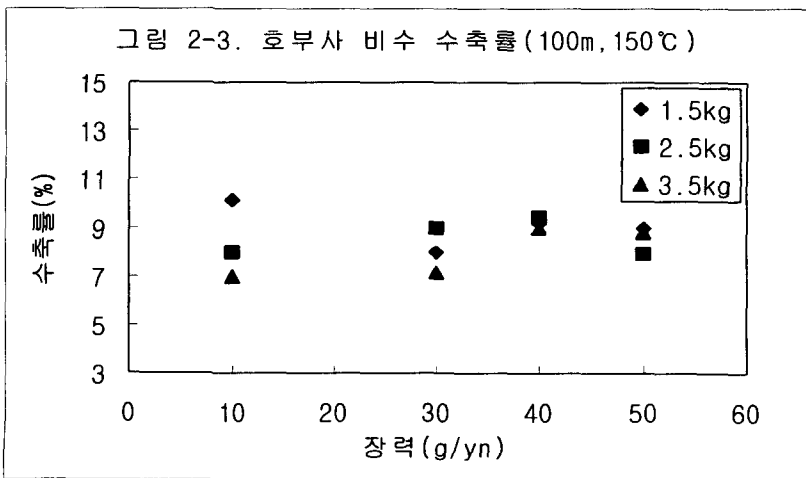
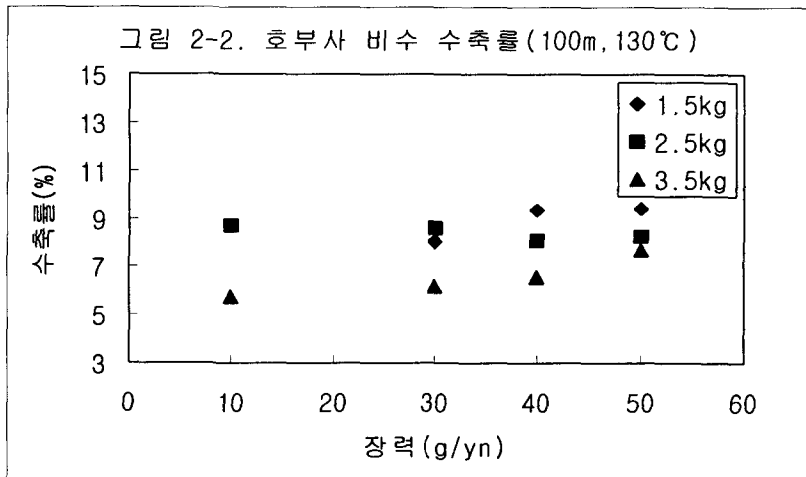
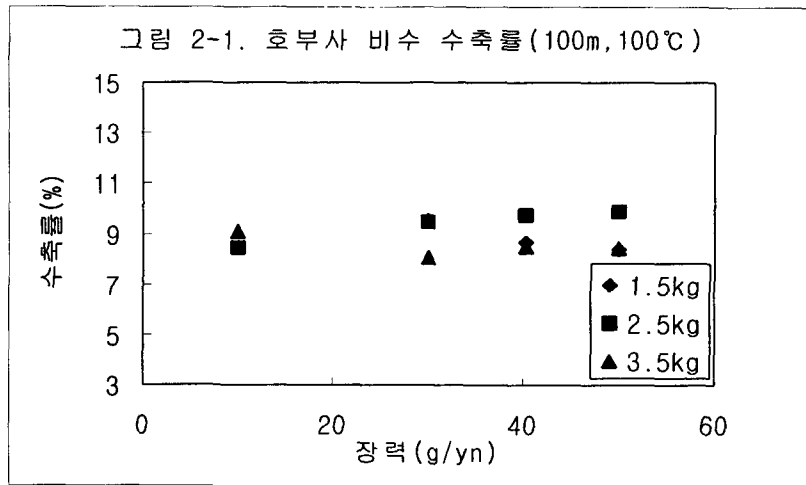
w' : 탈호한 시료의 무게

3. 결과 및 고찰

3.1 원사 호부착률 고찰

- 가호시 공급원사의 장력 변화가 증가할수록 호 부착량은 미세하나마 감소하고 있다.
- 원사 Interlacing시 공기압이 증가함에 따라 착호율은 증가하는데 이는 교락수의 증가와 Bulky성이 증가함에 따라 호의 부착이 증가에 기인한 것으로 생각된다.
- 같은 온도에서는 사속의 증가에 따라 착호량은 높게 나타나고 있다. 이는 사속의 증가에 실이 Squeezing roller를 통과하는 시간이 짧아지고, 실에 걸리는 접압력이 감소하기 때문으로 생각된다.
- 가호 온도 100°C에서는 공기압력에 따른 착호량의 편차가 크게 나타났다.





3.2 호부사 비수 수축률 고찰

- 장력변화에 따른 호부사의 비수수축률은 장력이 증가할수록 수축률은 증가하나 이 증가의 폭은 가호 속도가 고속(200m/min)일 때 크게 나타나고 있다.
- 전체적으로 볼때 원사 Interlacing시 공기압이 적을수록 비수수축률은 증가하나 가호 온도 100°C~150°C의 범위에서는 비수수축률에 큰 영향을 미치고 있지 않음을 알 수 있다.

3.3 호부사의 Initial modulus 고찰

- 장력의 변화에 따른 Initial modulus 값의 변화는 거의 나타나지 않으나 Interlacing 시 공기압력이 높을수록 Initial modulus 값이 증가함을 알 수 있다. 이는 호부착량의 증감에 따른 결과라 생각된다.
- 호부사의 Initial modulus는 정련원사에 비해 공히 4배이상의 Initial modulus 값을 나타내었다.
- 원사 Interlacing시 공기 압력에 따른 Initial modulus 값의 편차가 40, 50g의 장력에서 가장 크게 나타나 호부사의 물성이 불안정함을 보였다.

4. 결론

원사 85D/72F + SDY 50D/36F로 Interlacing시 압력을 1.5kg, 2.5kg, 3.5kg를 달리하여 제조된 3종의 135D/108F ITY를 사용하여 사이징 직물의 경사줄 현상 원인을 분석하고자 사이징 공정요소를 가호 속도 2단계(100m/min, 200m/min), 가호온도 3단계(100°C, 130°C, 150°C), 가호 장력 4단계(10g/yn, 30g/yn, 40g/yn, 50g/yn)로 각각 변화시킨 72종류의 호부사를 제조하였고 제조된 호부사를 경사로 사용하여 평직물 72종을 제직한 후 호부사 호 부착률, 수축률, 초기탄성률, 인장 강·신도 등의 물성을 측정, 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 가호시 공급원사의 장력이 증가할수록 호 부착량은 감소하고 Interlacing시 공기압력이 클수록 호 부착량은 증가하였다.
- 호부사의 비수 수축률은 가호 장력이 높을수록 가호 속도가 고속에서 크게 나타났다.
- 호부사의 초기탄성률은 Interlacing시 공기압력이 높은 Yarn일수록 증가하나 가호장력 40g, 50g에서는 편차의 범위가 크게 나타나 호부사의 물성이 불안정하게 나타났다.

참 고 문 헌

1. KS(한국공업규격), 공업진흥청, 한국, 1995.

2. JIS(Japanese Industrial Standards), *Japanese Industrial Standards Association*, Japan,1995.
3. Sato, Characteristics and potential uses of polybutyene terephthalate(PBT)fibers articles, as against those from nylon and polyethylene terephthalate (PET), *Textile Asia*(4),(1990)
4. S. Kobayashi, About new generation synthetic fibers(with new hands and new functions), (日)染色工業., 38(6),(1990)
5. Kawabata, S., Characterization method of physical property of fabrics and the measuring system for hand-feeling evaluation, *J. Text. Mach. Soc. of Jap.*, 26, 721, 1973.
6. Behre, B., Mechanical properties of textile fabrics, *Text. Res. J.*, 31 (2), 87, 1961.