

직기의 특성이 PET직물의 물성에 미치는 영향(IV)

손준혁, 김승진, 진영대, 김재우

영남대학교 섬유패션학부

The Effect of Weaving Machine Characteristics on the Physical Properties of PET Fabrics(IV)

Jun Hyuk Son, Seung Jin Kim, Young Dae Jin, Jae Woo Kim

School of Textile & Fashion, Yeungnam University, Kyongsan, Korea

1. 서 론

직기(Loom)는 고속 운전하에서 고신뢰성, 복잡다양성 및 고효율화 등의 실현을 위해 지속적인 발전을 하여왔다. 이 중에서도 위사를 insert rapier와 carrier rapier로써 개구속으로 투입한 후 cloth fell까지 밀어주어 경사와 위사의 조직을 완성시키는 레피어 직기는 직기의 고속운전을 안정화하고 가동률의 향상, 용이한 조작성 및 범용성의 확대로 다품종 소량 직물의 제직에 전용화를 목표로 고속화와 자동화 측면에서 급속한 발전이 이루어지고 있고 또 계속적으로 발전이 거듭되면서 직기의 각 구성요소들의 안정성과 동작의 정확성에 대한 문제 또한 야기되었다.

경사와 위사의 종류, 경사준비, 사이징의 안정성, 사에 영향을 주는 환경, 직기의 setting 등은 제직시 유의해야 할 요인으로 이중 제직성(Weaverability)에 영향을 주는 요인 중 같은 직물을 제직하더라도 직기간의 장력차이가 직물 물성에 미치는 영향^{1)~3)}에 대해 (Ⅲ)보에서 국내직기회사 S사와 외국 이탈리아 V사에서 제작한 Rapier직기의 제직성에 대해 발표하였다. (IV)보에서는 이들 동일한 직물을 S사와 V사 직기 특성이 직물의 물성에 어떤 영향을 줄 것인가에 대한 연구를 수행하였다. 이를 위해 생지와 가공지의 역학량을 KES-FB system으로 측정하여 (Ⅲ)보와 연관하여 직물의 역학량에 영향을 주는 직기의 요인을 고찰하고자 한다.

2. 실 험

2.1 Gray, Finished fabric 시료 제조

Rapier 직기들로 제직한 직물의 경사는 Polyester 150d/48f를 사용하고 위사는 Polyester 100d/192f + 40d span covering 사를 사용하여 총경사본수 7500본으로 하여 주자직으로 제직하였다. 생지에서 최종염색가공 제품까지의 공정조건을 동일(단, 2차 측정시 염색가공공정 제외)하게 하였으며 그 공정조건을 Table 1에 보인다.

Table 1 Finishing process and conditions

Process	Scouring	Pre-setting	Dyeing	Final set
Conditions	Speed : 25 m/min 온도 : 95℃	200℃ 30min	130℃ 30min	180℃ 30min

2.2 역학량 측정

본 연구에서 제작된 직물의 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 그리고 표면 특성을 경·위사 방향으로 KES-FB system을 이용하여 시료의 변부에서 10cm 떨어진 부분과 중앙지점의 각각의 시료를 얻어 역학량 측정하였다.

3. 결과 및 토의

3.1 직물의 역학량

3.1.1 Fabric extensibility

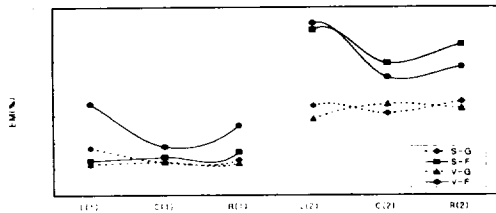


Fig.1 Fabric extensibility of the warp direction

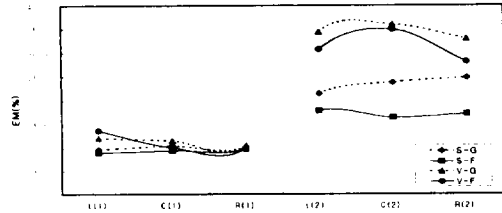


Fig.2 Fabric extensibility of the weft direction

Note : S-G: S사의 gray fabrics, S-F: S사의 finished fabrics, L, C, R: 직물의 왼편, 중앙, 오른쪽부위
V-G: V사의 gray fabrics, V-F: V사의 finished fabrics 1,2 : 1차 실험, 2차 실험

Fig 1과 2는 경,위사방향의 Extensibility를 나타낸 그림인데 S사 V사 직기 모두 1차와 2차 측정시 차이가 생지의 경우 경사는 약 0.5~1.0%, 위사는 10~15% 정도의 차이를 보이고, 또 V사 직기의 EM의 편차가 S사 보다 크게 나타나는데 이는 초기 설정장력이 V사가 커서 바디침과 개구운동에 의한 장력 변동을 많이 받은 것으로 생각된다. 위사는 multi filament와 spandex covering사를 사용하여 EM값이 크게 나타났고, 또 Fig 1에서 제작시 장력이 많이 걸린 중앙부위가 좌,우측보다 EM값이 적음을 알 수 있다.

3.1.2 Fabric bending property

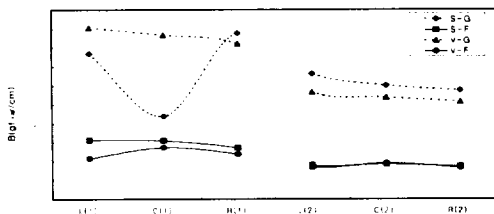


Fig.3 Bending properties of the warp direction on the fabrics

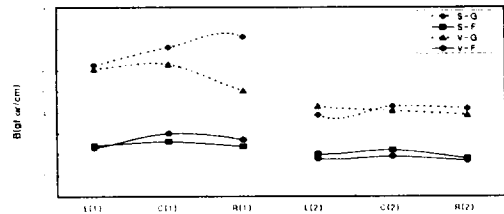


Fig.4 Bending properties of the weft direction on the fabrics

Fig. 3과 4는 생지와 가공지의 직기별 직물의 굽힘강성을 나타낸 것이다. 굽힘강성은 가공지가 생지보다 작은 값을 보이는데 이는 경,위사간의 상호 결합력이 가공과정 중에 relax되고 수축되어 사의 crimp가 증가되면서 부드러워진 것이다. 동일회사 간의

직기간에도 경사방향의 생지는 약 0.1~0.3, 가공지 0.1정도 위사는 생지 0.01~0.04, 가공지 0.005~0.01 정도의 차이를 볼 수 있다. 또 장력이 많이 걸린 중앙부위는 가공 후 더 stiff해져 굽힘강성이 더 크게 나타났다. 그리고 직물의 신축성(EM)과 비교할 때 굽힘특성은 직기간, 직물부위별, 진행 lot별로 큰 차이를 보이지 않는다. 또 제직장력이 낮은 S사 직물의 굽힘강성이 V사보다 더 stiff함을 알 수 있다.

3.1.3 Fabric shear property

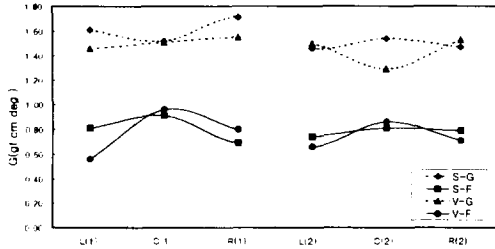


Fig.5 Shear rigidities of the warp direction on the fabrics

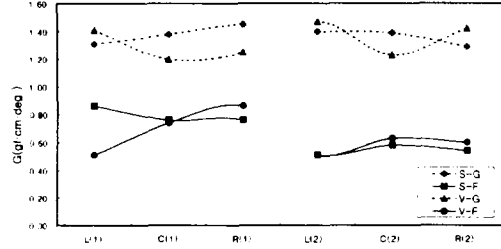


Fig.6 Shear rigidities of the weft direction on the fabrics

Fig. 5와 6은 직기별로 생지와 가공지의 전단강성을 도시한 것이다. 굽힘강성과 마찬가지로 전단강성도 생지보다 가공지 값이 작은 값을 보인다. 경사방향에서 가공지는 중앙부위에서 큰 값을 가지고 위사 방향에서 초기 설정 장력이 큰 V사의 경우 좌측이 1, 2차 측정 모두 큰값을 가지는데 이는 위사 선택장치와 두 rapier의 영향으로 응력이 가중되어 가공후 relax 되어 다른 부위 보다 작은 값을 가진것 같다. 가공지의 경우 1, 2차 측정 모두 두 회사직기의 장력이 많이 걸린 중앙부위의 전단강성 값이 비슷하게 나타났다. 또 각 회사의 직기, 1 2차 측정 모두 편차가 다소 고르게 나타나 전단강성은 직기에 따라 영향을 덜 받는 것 같다

3.1.4 Fabric surface property

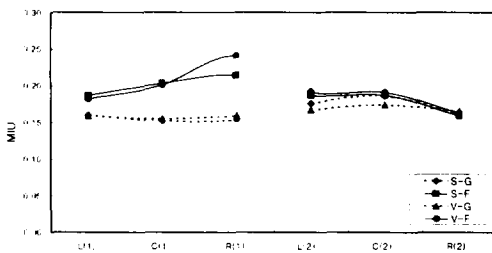


Fig.7 Coefficient of friction of the warp direction on the fabrics

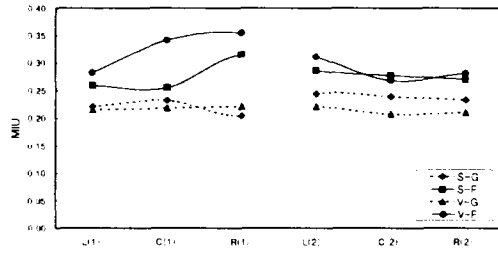


Fig.8 Coefficient of friction of the weft direction on the fabrics

Fig 7, 8에서 보듯이 직물의 굽힘과 전단 특성과 달리 마찰계수는 생지보다 가공지가 더 큰 값을 가지고 위사의 경우 multi filament 사가 covering 되어 1, 2차 측정 모두 직기간에 값의 큰 차이를 보이는데 신합섬과 spandex사의 경우 제직조건과 직기간의 차이에 더 영향을 받아 더 세심한 조건설정을 요한다.

3.1.5 Fabric thickness and weight

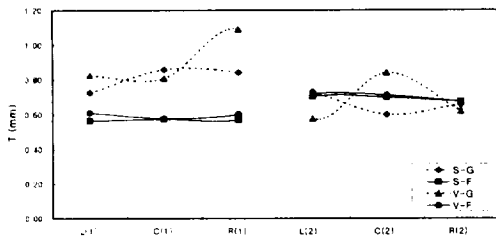


Fig.9 Fabric thickness according to the rapier looms

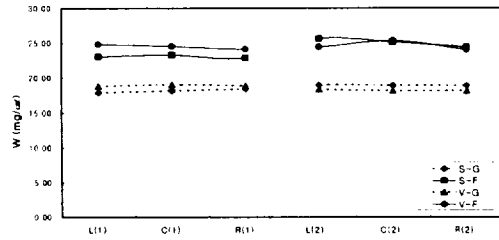


Fig.10 Fabric weight according to the rapier looms

Fig 9의 그림과 같이 두께는 생지가 가공지보다 큰 편차를 보이고 좌 우간에도 편차를 보이고 있는데 이는 제직 공정중에 받은 바디침, 송출 권취운동, 개구운동등의 요인이 직물에 영향을 미치고 있음을 나타내고 Fig. 10에서는 직물 무게의 편차는 거의 없음을 보여준다.

4. 결 론

국산직기(S사)와 외산직기(V사)로 제직한 직물의 1차 2차 역학량 측정의 결과는 다음과 같다.

초기 설정장력이 큰 V사 직기는 바디침, 개구운동과 경사 송출 및 권취장치에 의한 장력 변동을 많이 받아 extensibility의 편차가 크고 동일회사 직기 상호간에도 그 변동의 폭이 크다. 장력이 많이 걸린 중앙부위는 가공후 더 stiff해져 굽힘강성이 크게 나타났다. 전단강성도 경사방향에서 가공지는 중앙부위에서 큰 값을 가지고 위사 방향에서 초기 설정 장력이 큰 V사의 경우 좌측이 1,2차 측정 모두 큰값을 가지는데 이는 위사 선택장치와 두 rapier의 왕복으로 사에 응력이 가중되어 가공후 relax 되어 다른 부위 보다 작은 값을 가진 것 같다. 또 각 회사의 직기, 1 2차 측정 모두 편차가 다소 고르게 나타나 전단강성은 직기에 따라 영향을 덜 받는 것 같다

참고 문헌

- 1) G.D.Yeo, S.J.Kim, G.H.Jeon, Proceeding of Korean Textile Conference, 152 1999
- 2) G.D.Yeo, S.J.Kim, M.H.Park, J.G.Lee, Y.D.Jin, W.S.Han, Proceeding of Korean Textile Conference, 157 1999
- 3) S.J.Kim and G.D.Yeo, "Fabric weavability and machine efficiency in the various weaving machines such as projectile, rapiers and air-jet, CITC, Brazil, 1999

감사의 글: 본 연구는 RRC(과제명:의류용 천연/pet 복합사 및 직물개발을 위한 최적 생산조건 연구)의 연구결과의 일부로써 관계기관에 감사의 뜻을 전한다.