

# 모직물 설계조건과 가공공정 DATA BASE System

홍상기, 김승진

영남대학교 섬유패션학부

## 1. 서론

오늘날의 직물들은 전형적인 사, 조직으로 가공방법을 거쳐서 만들어지는 전형적인 직물에서부터 다양한 소재들을 이용하여 원료의 구성이나 조직의 특성들도 보다 다양화된 직물소재가 제조되고 있다. 다양하게 적용되는 직물설계서의 직물구조인자는 최종 직물의 물리적 성질에도 변화를 줄 뿐만 아니라 염·가공공정에서의 공정조건 변화에 따른 직물설계기술도 필요하며 직물제조 이후의 직물물성은 봉제공정까지 영향을 미친다.<sup>1-2)</sup> 본 연구에서는 국내모직물 업계현장에서 사용되는 원료의 특성과 경·위사의 변수, 직물의 조직 및 밀도의 변화에 따른 직물설계 조건을<sup>3-6)</sup> Data Base化하여, 경·위사의 변수, 밀도, 밀도계수를 조직에 따른 가공공정조건을 비교, 분석하여 모직물 가공공정조건 설정에 도움이 되는 Data Base System을 업계에 제공하고자 한다.

## 2. 실험

### 2.1 시료

국내 모직물 업체에서 Sulzer 직기로 제작된 93개의 의류용 모직물 설계data를 직물 조직에 따라 Table 1에서와 같이 분류를 하였다.

Table .Specimens

Looms	Domestic worsted fabrics			
Sulzer	Plain	Twill	Others	Total
Total	31	32	30	93

### 2.2 분석

경사와 위사를 구성하는 양모섬유의 Micron값에서 경사와 위사의 絲밀도계수를 구하였고 양모이외의 섬유에 대해서는 경험에 의한 섬유별 기준 섬도를 적용하여 絲밀도계수를 구하였다.

또한 조직계수는 1완전조직의 絲수와 교착점수, 그리고 Cover factor( $f_c$ ), Floating factor( $f_f$ ), Jumping factor( $f_j$ )를 이용하여 구하였다. Basilio bona의 식을 기초로 하여 경사와 위사의 밀

도를 구할 때 가공공정을 거치는 동안 직물수축을 고려하기 위해서 표준성폭과 실제성폭의 비를 추가로 적용하였다. 또한 비정방형조직의 경우 Basilio bona식이 적합하지 않기 때문에 보정된 식을 적용하였다. 사용되어진 식들은 다음과 같다.

$$K(\text{밀도계수}) = \begin{cases} [425 - 10(\mu - 18)] & (\text{신상정장용}) \\ [410 - 10(\mu - 18)] & (\text{신사캐주얼}) \\ [395 - 10(\mu - 18)] & (\text{여성핏캐주얼}) \end{cases} \dots (1)$$

$$C(\text{조직계수}) = \left[ \frac{R(\text{1완전조직의絲수})}{R(\text{1완전조직의絲수}) + C_r(\text{교착점수})} \right] \times f_c(\text{Cover factor}) \times f_f(\text{Floating factor}) \times f_j(\text{Jumping factor}) \dots (2)$$

$$D(\text{직물밀도}) = K(\text{밀도계수}) \times \sqrt{Nm}(\text{변수}) \times C(\text{조직계수}) \times \frac{\text{표준성폭}}{\text{실제성폭}} \dots (3)$$

$$\text{표준성폭} = \begin{cases} = 1 & < C(\text{조직계수}) < 1.09 : 66.5 \text{ inch} \\ 1.1 & 1.1 \leq C(\text{조직계수}) \leq 1.19 : 67 \text{ inch} \\ 1.1 & 1.1 \leq C(\text{조직계수}) \leq 1.19 : 67.5 \text{ inch} \end{cases} \dots (4)$$

$$\text{보정식} \dots (5)$$

$$D(\text{직물밀도}) = \sqrt[3]{D_{wp}(\text{경사직물밀도}) \times D_{wf}^2(\text{위사직물밀도})}$$

$$D_{wp}(\text{경사직물밀도}) = \alpha(\text{경사직물밀도에 대한 직물밀도의 배수}) \times D(\text{직물밀도})$$

$$D_{wf}(\text{위사직물밀도}) = \frac{D(\text{직물밀도})}{\sqrt{\alpha(\text{경사직물밀도에 대한 직물밀도의 배수})}}$$

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 조직 종류에 따른 경·위사 밀도의 분포

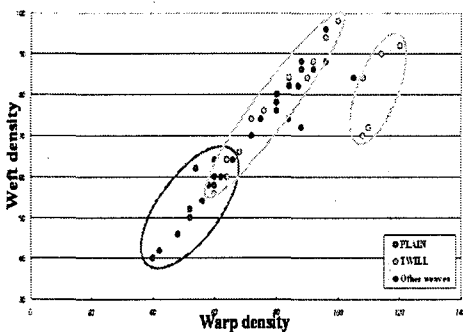


Fig. 1. 조직별 종류에 따른 경·위사밀도 분포.

Fig. 1은 조직별 종류에 따른 경·위사 밀도의 분포를 나타낸 그래프이다. 전체적으로 사용되는 경·위사의 밀도가 선형적으로 분포를 하고 있는 것을 볼 수 있고 Plain조직은 경사밀도 40~66, 위사밀도 40~64의 분포를 보이며, Twill의 경우 경사밀도 60~120, 위사밀도 56~98의 분포를 보이고 있다. Plain의 경우 다른 조직들에 비해 비교적 낮은 경·위사밀도 분포를 하며, Twill의 경우 위사밀도 70~92에서 경사밀도 108~120의 높은 경사밀도영역에 Data가 모여있음을 볼 수 있다.

#### 3.2 조직별 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값의 관계

Fig. 2~6은 조직 종류에 따른 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값을 비교한 것이다. 모든 그래프에서 남성용과 여성용의 이론적 밀도값을 보면 남성용 밀도값이 6~7 높은 값을

보이고 있는데 그 이유는 직물의 특성상 남성용 밀도계수 값이 여성용 밀도계수 값보다 30 높게 적용되기 때문이다. Fig. 2는 Plain 직물의 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값을 비교한 그래프이다. 경험적 밀도값과 이론적 밀도값의 차이가 신사용 이론적 밀도값 기준으로  $\pm 5$  이하의 작은 값의 차이를 보이고 있다.

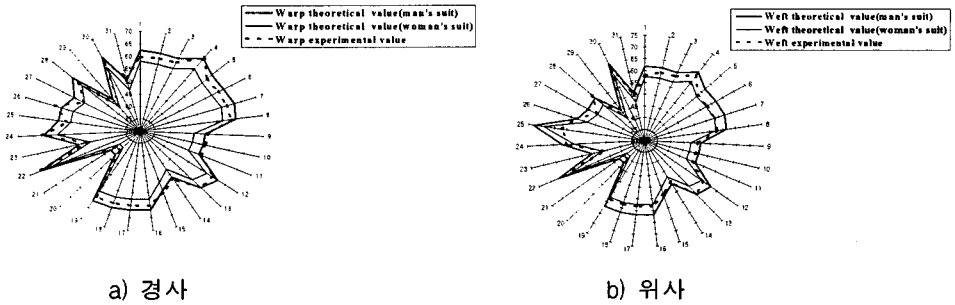


Fig. 2. Plain 직물의 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값.

Fig. 3은 Twill 직물의 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값을 비교한 그래프이다. 대체로 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값이 비슷한 값을 가지지만, 경사의 경우 5, 18, 19, 22, 26번 Data는 신사용 이론적 밀도값 기준으로  $+20 \sim +28$ 의 밀도값 차이를 보이고 있다. 이 값들을 보정식으로 보정을 한 그래프가 Fig. 4인데 밀도값의 차이가 거의 없어진 것을 볼 수 있다. 위사의 경우에는 보정되기 전후의 밀도값 변화가 거의 없는 것을 볼 수 있다.

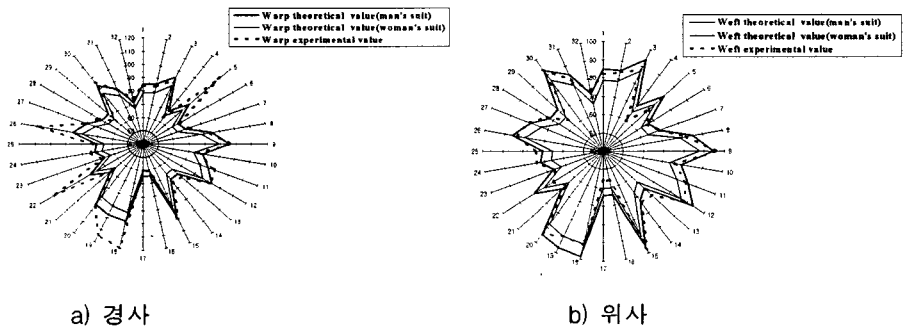


Fig. 3. Twill 직물의 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값

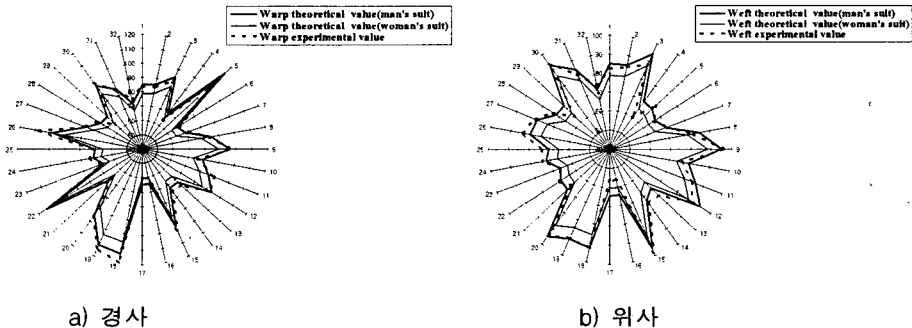


Fig. 4. Twill 직물의 경·위사의 경험적 밀도값과 이론적 밀도값 - 보정

### 3.3 조직별 직축 및 가공축에 대한 변수값의 분포(Nm(변수):Wp(경사변수)+Wf(위사변수))

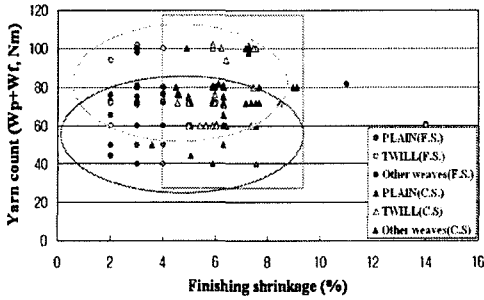


Fig. 5. 조직별 직축 및 가공축에 대한 변수값의 분포.

Fig. 5는 조직별 직축 및 가공축에 대한 변수값의 분포를 나타낸 그래프이다. 직축은 변수 60~100Nm에서 수축률 4.5~7.5%에 대부분 분포하고, 가공축은 변수 40~100Nm에서 수축률 2, 3, 4%에 대부분 분포되어 있는데 전반적으로 가공축이 직축보다 높게 적용되고 있는 것을 볼 수 있다. 특히 가공축 14%, 변수 60Nm의 Twill의 경우는 Saxony 직물로서 이후의 felting가공을 감안한 높은 가공축 설정이라 할 수 있겠다.

### 4. 결론

Sulzer 직기로 제작된 93개의 모직물 설계data의 경·위사의 변수, 밀도계수, 밀도를 이용하여 조직별로 비교, 분석해 보았다. Plain의 경우 다른 조직과 비교해서 경사밀도 20~54, 위사 밀도 16~34의 낮은 값을 보였고, 경험적 밀도값과 이론적 밀도값의 차이는 신사용 이론값 기준으로 5이하로 작은 값의 차이로 나타났다. 가장 넓은 밀도분포를 보인 Twill의 경우 다양한 직물의 특징 때문에 일부 Data의 이론적 밀도값을 보정식으로 수정해야 했다. 가공축과 변수와의 그래프에서 2, 3, 4%의 가공축이 주로 사용되는 것을 볼 수 있었고 일부 Twill의 Data가 가공방법 때문에 14%의 높은 가공축이 적용되는 것을 볼 수 있었다.

앞으로 더 많은 모직물 설계Data를 분석하고 Data base system化 하여 현장에 다시 적용하여 모직물 설계시 보다 정확한 공정조건 설정에 도움이 될 수 있을거라고 생각된다.

### 참고문헌

1. Seung-Jin Kim, et al Theory and Application of Woven Fabric Design for Garment, ic. Associates Co. Ltd., (2000).
2. 장동호 외 5명, “직물구조학”, 형설출판사, (1994).
3. Seung-Jin Kim 日本 PET 직물설계조건과 염색·가공 기술, J. Korean Soc. Dyers & Finishers, Vol.15 No.1, p 177~182
4. Seung-Jin Kim, A Study on DATA BASE according to Designing Condition and Material of Synthetic Woven Fabrics(1), J. Korean fiber soc., 35(1), 227-230(2002).
5. Seung-Jin Kim A Study on DATA BASE according to Designing Condition and Material of Synthetic Woven Fabrics(2). Visions of the textile and fashion industry 2002, 437-438(2002).
6. Seung-Jin Kim Nylon과 PET 직물의 설계특성 비교, J. Korean Soc. Dyers & Finishers, Vol.16 No.2, p 132~137