

감성 의류용 PET 직물설계 DB에 관한 연구

- 日本과 국내 직물 비교 -

김승진, 강지만, 정기진, 박경순

영남대학교, 섬유패션학부

A Study on the Data Base of Fabric Design on the PET Woven Fabric for Sensitive Clothing

- Comparison between Japanese and Domestic Fabrics -

Seung-Jin Kim, Ji-Man Kang, Gee-Jin Jung and Kyung-Soon Park

School of Textiles, Yeungnam University, Kyeongsan, Korea

1. 서 론

합섬소재를 이용한 의류용 직물설계¹⁾에 있어 원료의 특성과 경·위사의 변수, 직물의 조직 및 밀도에 따른 직물설계 조건²⁾은 다양하게 변할 수 있다. 그럼에도 불구하고 현장에서 적용할 수 있는 이론적 배경과 실제 현장에서 적용할 수 있는 데이터는 미흡한 수준이다. 따라서 다품종 소량 생산 체제에 대비하는 다양한 소재의 설계에 필요한 Data Base 구축이 필요한 실정³⁾이다. 본 연구는 직물용 CAD System에서의 합섬 의류용 직물설계에 응용 가능한 DB를 구축하기 위해 국내 직물설계⁴⁾와 일본 직물설계⁵⁾를 비교하여 국내직물의 수준을 향상시킬 목적으로 실제 현장에서 사용되고 있는 각각 100여 종류의 직물설계조건들을 조사·분석하여 국내와 일본 직물설계를 비교함으로써 감성 의류용 합섬 소재 설계에 있어 체계적인 지표가 되고 보다 우수한 품질을 위한 직물설계의 기초자료를 제공함으로써 현업에 있는 업체와 기관에 도움을 주고자 한다.

2. 직물 시료

국내의 직물 시료 100여개와 일본 직물시료 140여 종류의 직물설계표에서 다음사항을 조사하였다.

- 1) 경·위사의 변수 (denier)
- 2) 경·위사 직물 밀도 (本/inch)
- 3) 직물 조직 (1완전 조직)

이들 data에서 다음의 식을 이용하여 경·위사의 직경을 구하고 1완전 조직에서 교착점수 및 조직계수를 구한 다음 직물밀도계수를 구하였다.

$$WL(\text{경사선밀도}) = \frac{\text{경사직경} + \text{위사직경}}{\text{위사간중심거리}} \dots (1)$$

$$FL(\text{위사선밀도}) = \frac{\text{경사직경} + \text{위사직경}}{\text{경사간중심거리}} \dots (2)$$

$$WF(\text{조직계수}) = \left[\frac{R(\text{1완전조직의絲수}) + C_r(\text{교착점수})}{R(\text{1완전조직의絲수}) \times 2} \right]^2 \dots (3)$$

$$WC(\text{직물밀도계수}) = WL(\text{경사선밀도}) \times FL(\text{위사선밀도}) \times WF(\text{조직계수}) \\ = \left[\frac{\text{경사직경} + \text{위사직경}}{25.4} \right]^2 \times \text{경사밀도} \times \text{위사밀도} \times WF(\text{조직계수}) \dots (4)$$

위의 식들을 이용하여 국내 직물과 일본 직물의 경·위사의 굵기와 조직에 따른 조직계수와 밀도계수를 구하여 비교하고 그 차이점을 알아봄으로서 Data Base를 구축한다.

3. 결과 및 고찰

국내와 일본 직물 소재별 경·위사 굵기와 밀도계수의 관계를 plain, satin, twill, 기타조직별로 나누어 조직별로 도시하였다.

3.1. 국내와 일본 직물소재별 경·위사 변수와 직물밀도계수와의 관계

Fig. 1과 Fig. 2는 위사가 경사보다 denier가 큰 직물들의 조직별 시료에서 경·위사 denier에 따른 직물밀도계수와의 관계를 보이는 그림이다.

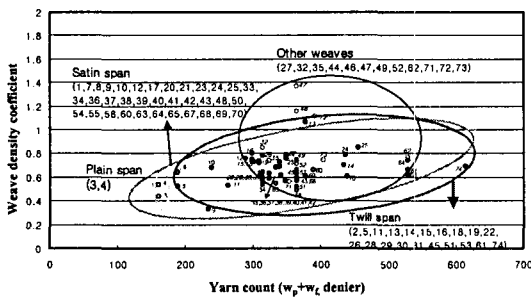


Fig. 1 국내 직물 소재별 denier에 따른 직물밀도계수

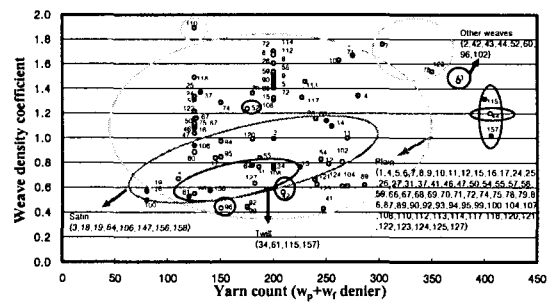


Fig. 2 일본 직물 소재별 denier에 따른 직물밀도계수

Fig. 1의 국내 직물은 200~600 denier 범위의 경·위사 밀도를 가지고 0.52~1.05의 밀도계수 값의 분포를 보이며, Fig. 2의 일본 직물은 80~400 denier의 비교적 넓은 denier 분포에서 0.43~1.89 범위의 넓은 밀도계수 값의 분포를 보이는 것을 볼 수 있다. plain 직물의 경우는 국내 plain 직물은 3번과 4번 시료 모두 160 denier를 가지면서 0.44~0.54의 밀도계수 값의 분포를 보이는 반면, 일본 plain 직물은 국내에 비해 80~350 denier의 매우 넓은 범위를 가지며 밀도계수 값 또한 0.43~1.89로 폭넓게 분포하고 있음을 알 수 있다. satin 직물의 경우 국내 직물은 160~520 denier의 경·위사의 다양한 denier를 가지면서 0.33~0.85의 밀도계수 값의 분포를 보이는 반면, 일본 직물은 국내에 비해 분포가 좁은 80~255 denier의 비교적 작은 범위 안에서 0.57~1.09 범위의 밀도계수 값을 보인다. 국내와 일본 시료 모두 180~190 denier 범위 안에서의 밀도계수 분포를 보면 국내 7, 8번 시료가 0.64, 일본 127번 시료가 0.78의 밀도계수를 가지는 것을 볼 수 있다. 이러한 같은 denier 범위에서도 국내와 일본 직물의 밀도계수가 차이나는 것은 그 소재의 용도에 따라 다른 밀도계수 값을 가지기 때문인 것으로 사료된다. twill 직물의 경우, 국내 직물은 188~613 denier를 가지면서 0.52~1.06의 밀도계수 값의 분포를 보이고 300~400 denier 범위, 0.52~0.8의 밀도계수 값에서 시료들이 많이 밀집되어 있음을 알 수 있다. 일본 twill 직물은 120~406 denier를 가지면서 0.53~1.32의 밀도계수 값의 분포를 보인다. 국내 직물과는 달리 한 부분에 밀집 분포는 보이지 않지만 115번 시료와 157번 시료는 34번 시료와 61번 시료 보다 짧은 denier 와 높은 밀도계수 값을 가지고 있다. 여기서 이들 직물은 같은 twill 조직임에도 각기 0.49~0.76의 다른 조직계수 값을 가짐으로써 용도에 따른 밀도계수 값의 차이가 나는 것을 알 수 있다.

Fig. 3과 Fig. 4는 경사가 위사보다 denier가 큰 직물들의 조직별 시료에서 경·위사 denier에 따른 직물밀도계수와의 관계를 보이는 그림이다.

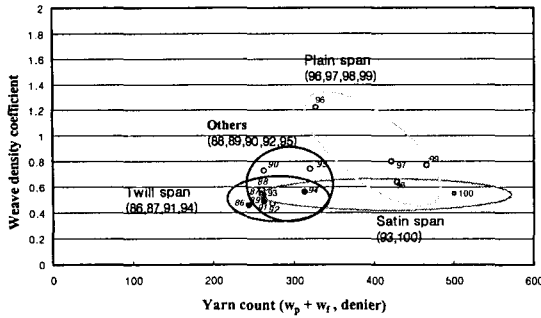


Fig. 3 국내 직물 소재별 denier에 따른 직물밀도 계수

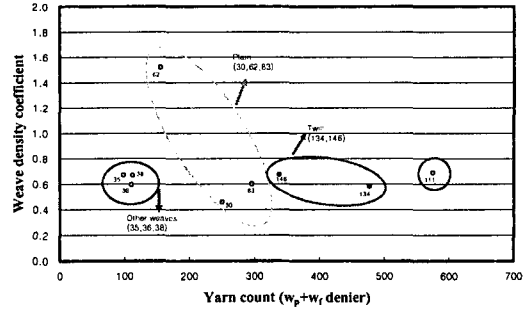


Fig. 4 일본 직물 소재별 denier에 따른 직물밀도 계수

Fig. 3의 국내 plain직물은 327~466 denier 값으로 짧은 사로 구성되어 있는 반면에 Fig. 4의 일본의 plain직물은 155~296 denier로 국내에 비해 작은 denier값을 가진다. 국내 plain직물의 밀도계수 범위는 0.64~1.22 값을 가지고 일본의 경우는 0.46~1.52의 밀도계수 값을 가진다. Plain직물의 조직계수 값은 1로서 동일하고 국내 96번 직물의 경우 타직물 대비 40本 정도의 높은 경사밀도를 가지며, 일본 62번 직물 역시 타직물에 비해 36本 정도의 높은 경사밀도를 가지는 직물로서 1.52의 높은 밀도계수 값을 가지는 것을 알 수 있다. 국내 satin직물은 263~500 denier의 변수 분포를 보여 그 denier범위가 폭넓게 분포되었지만 93번 시료와 100번 시료의 밀도계수 값은 각각 0.54와 0.55로 그 편차가 0.01로서 같은 조직계수 0.49값으로 거의 같은 밀도 계수 값을 가진다. 국내의 twill직물은 denier에 따라서 밀도계수의 범위가 0.46~0.56정도의 분포를 보이고, 일본 twill직물은 0.58~0.67정도의 분포를 보이고 있다. 같은 denier 범위에서 국내 94번 시료와 일본 146번 시료 모두 2/2 twill직물로서 0.56의 같은 조직계수 값을 가지지만 밀도계수는 각각 0.56과 0.67로서 용도에 따른 밀도계수 값의 분포가 다를 수 있다.

3.2. 직물 밀도계수와 경·위사 직물 밀도와와의 상관성

Fig. 5는 경·위사 굵기가 75d, 85d로 구성된 국내 직물이고, Fig. 6은 경·위사 굵기가 각각 75d로 구성된 일본 직물시료의 직물밀도계수에 따른 경·위사 밀도분포를 보인 그림이다.

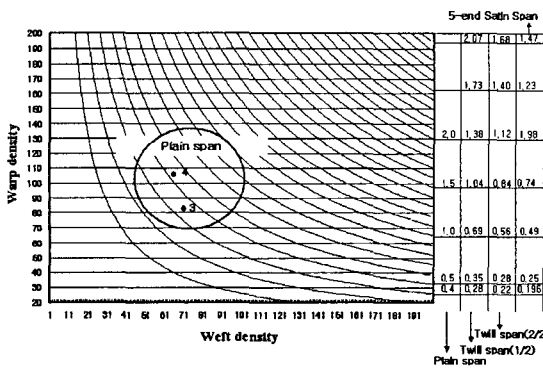


Fig. 5 조직별 밀도계수에 따른 경·위사 밀도분포
(경사변수: 75d, 위사변수: 85d, 국내직물)

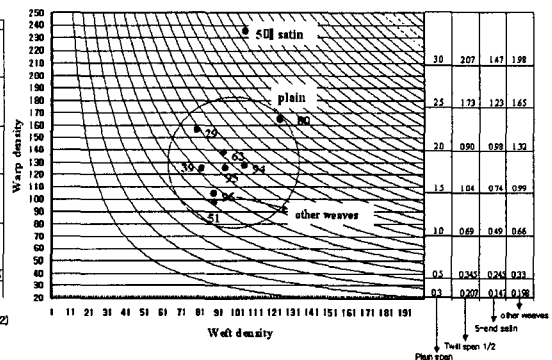


Fig. 6 조직별 밀도계수에 따른 경·위사 밀도분포
(경사변수: 75d, 위사변수: 75d, 일본직물)

Fig. 5의 국내 직물의 경우 조직계수 값이 1인 plain류 3번과 4번 직물은 각각 0.44, 0.54의 밀도계수 값을 가지지만, 일본 plain류 63번과 80번 직물은 각각 0.97, 1.50의 밀도계수값으로 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있다.

Fig. 7은 경·위사 굵기가 150d, 163d인 국내 직물이고, Fig. 8은 경·위사 굵기가 각각 150d인 일본 직물시료의 직물 조직별 밀도계수에 따른 경·위사 밀도분포를 나타낸 그림이다.

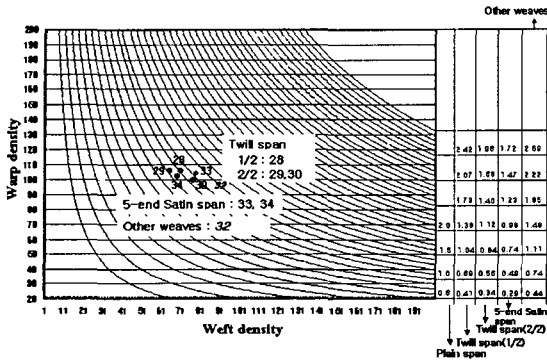


Fig. 7 조직별 밀도계수에 따른 경·위사 밀도분포
(경사변수: 150d, 위사변수: 163d)

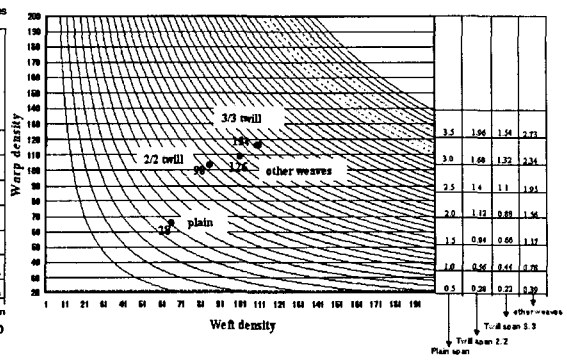


Fig. 8 조직별 밀도계수에 따른 경·위사 밀도분포
(경사변수: 150d, 위사변수: 150d)

Fig. 7의 국내 직물에서 조직계수 값이 0.56인 twill류 29번 직물과 Fig. 8의 일본 직물에서 조직계수 값이 0.56인 twill류 98번 직물은 각각 0.59, 0.70의 밀도계수 값을 가지며, 그 밀도계수에 해당되는 경·위사 밀도 분포를 보면 국내 직물은 경·위사 밀도가 107본, 66본으로 구성되어 있고, 일본 직물은 경·위사 밀도가 104본, 84본인 직물로 구성되어 있는 것을 알 수 있다.

4. 결론

현재 국내와 일본 합섬 직물공장에서 사용하는 100여 종류의 합섬직물 설계표에서 경·위사의 굵기, 밀도, 조직계수, 밀도계수를 조사, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 국내 직물시료에서 경사보다 위사 denier가 큰 직물 중 satin, twill류 직물은 200d~600d의 번수 범위에서 소재의 용도에 따라 각각 0.33~0.85, 0.52~1.05의 폭넓은 밀도계수 분포를 보였으며 일본 직물의 경우에는 satin, twill류 직물이 80d~255d의 번수 범위에서 각각 0.59~1.09, 0.53~0.78의 밀도계수 분포를 보였다. 같은 번수, 조직이라도 경·위사 밀도분포가 차이를 나타내는 것으로 볼 때 소재의 용도에 따른 경·위사 밀도가 달라짐을 알 수 있다
- 2) 국내 직물에서 위사보다 경사 denier가 큰 직물 중 twill span류 직물은 250~320 denier 범위에서 0.46~0.56의 직물밀도계수 분포를 보였고, 일본 직물의 경우에는 310~470 denier 범위에서 0.58~0.67의 직물밀도계수 분포를 보였다.
- 3) 국내와 일본 직물의 경·위사 굵기별, 직물 조직별 경·위사 밀도분포를 도시화함으로써 소재의 용도에 따라 번수와 조직별로 다양한 밀도계수 값을 보이므로 직물 용도가 크게 다른 것을 예측할 수 있고 염·가공 공정 특성의 차이가 날 수 있음을 추정할 수 있다. 향후 국내·외 직물 data를 비교·분석하여 합섬 직물의 설계에 필요한 Data Base화를 위한 많은 연구가 필요하다.

5. 참고 문헌

- (1) 김승진 외 3명, "의류용 직물설계의 이론과 응용", ic Associates Co., Ltd.(2000).
- (2) 장동호 외 5명, "직물구조학", 형설출판사(1994).
- (3) TSUDAKOMA, "합섬 직물 설계 조건"(2001).
- (4) 김승진 외 1명, "섬유공학회 춘계 학술발표회 논문집", P.227, 건국대학교, (2002).
- (5) 黒川誠一, "商品開發織物設計事例"(日本).

감사의 글 : 본 연구는 영남대학교 RRC의 지원의 의해 수행하였기에 관계기관에 감사 드린다.