합섬 직물설계조건과 소재별 DATA BASE 화 (I)

홍성대, 김승진
영남대학교 섬유패션학부

A Study on DATA BASE according to Designing Condition of Synthetic Woven Fabrics

Sung Dae Hong, Seung Jin Kim
School of Textiles and Fashion, Yeungnam University, Kyungsan, Korea

1. 서 론

모직물은 소모사의 구조(번수, 연수), 원료의 특성과 직물소재용도에 따른 직물설계 조건이 다양하게 변화 할 수 있기 때문에 이론적으로 실제현장에서의 의류용도에 따라서 적용할 수 있는 배경[1]이 확립되어 있다.

그러나 합섬직물의 경우 모직물에 비해 직물설계가 단순한 면이 있음에도 불구하고 합섬직물 종류와 의류의 용도에 따른 현업에 적용 가능한 직물설계조건의 이론적 배경 확립이 미흡한 수준이다. 따라서 본 연구에서는 합섬직물의 소재별 직물설계조건의 Data Base를 목적으로 국내 현업에서 적용되고 있는 100여 종류의 합섬직물의 설계 조건을 Data Base 化하여 경사, 위사의 굵기와 밀도계수 그리고 조직에 따른 이들 직물의 설계조건을 현장에서 쉽게 사용 가능케 하는 DB System을 구축하는 기초 연구를 수행하고자 한다.

2. 직물 시료

현장 직물공장에서 사용하고 있는 96 종류의 합섬 직물의 설계표에서 다음사항을 조사 하였다.

1) 경사, 위사의 굵기 (denier)
2) 경사, 위사의 직물 밀도 (本/inch)
3) 직물 조직 (1완전 조직)[3),4)]

이들 data에서 경사, 위사의 직경, 1완전 조직에서 교착점수 및 조직계수를 구한다음 밀도계수를 아래의 식[2)]을 이용하여 계산하였다.

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

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

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

$$WC(\text{직물밀도계수}) = WL(\text{경사선밀도}) \times FL(\text{위사선밀도}) \times WF(\text{조직계수})$$

$$= \left[\frac{\text{경사직경} + \text{위사직경}}{25.4}\right]^2 \times \text{경사밀도} \times \text{위사밀도} \times WF(\text{조직계수}) \quad \cdots (4)$$

위의 식들은 현재 이태리 모직물 업계에서 사용하고 있는 직물설계식 (5)식[1)]과 비

교하면 아래와 같다.

$$D(\text{직물밀도}) = K(\text{밀도계수}) \times \sqrt{Nm}(\text{실의 번수}) \times C(\text{조직계수}) \quad \cdots\cdots (5)$$

$$\text{단, } C(\text{조직계수}) = \frac{R(1\text{완전조직의絲수})}{R(1\text{완전조직의絲수}) + C_r(\text{교착점수})} \times f_c \times f_f \times f_j$$

(f_c : *cover factor*, f_f : *floating factor*, f_j : *jumping factor*)

3. 결과 및 고찰

3.1 직물 소재별 밀도계수와 경·위사 굵기의 상관성

96가지의 직물소재들의 경·위사 굵기와 밀도계수의 관계를 아래 3가지로 분류하여 도시하였다.

3.1.1 평직과 satin 조직의 직물 소재

경사와 위사의 denier번수가 동일한 평직과 satin 직물조직의 시료에서 계산한 밀도계수와 경·위사 denier번수를 도시한 것이 Fig. 1이다.

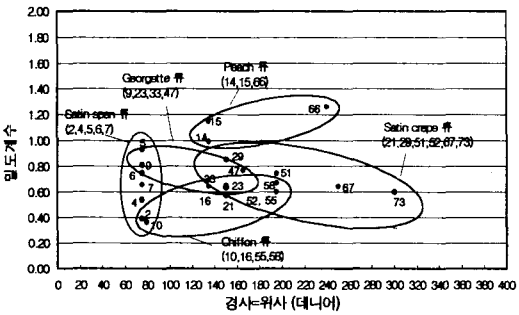

Fig. 1. Denier에 따른 평직과 satin 직물의 직물밀도계수

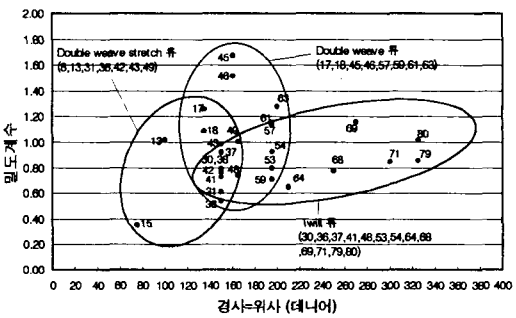

Fig. 2. Denier에 따른 이중직과 twill 직물의 직물밀도계수

Fig.1에서 satin span류의 직물은 경·위사 모두 75denier의 직물로서 밀도계수 범위가 0.39에서 0.93까지 다양하게 분포함을 볼 수 있다. 이는 경사의 밀도가 inch당 117本에서 215本으로 약 100本, 위사의 밀도가 70本에서 100本 정도로 30本의 분포를 보임으로서 같은 조직의 직물일지라도 그 용도에 따라 다양한 밀도계수값을 가진다. 그리고 satin crepe류의 직물은 경·위사의 굵기에 관계없이 밀도계수값이 0.57에서 0.85 사이의 비교적 작은 범위에서의 밀도계수값을 보이고 있다. 평직인 경우에는 chiffon류의 직물 보다 peach류 직물의 밀도계수값이 높은 분포를 하고 있다. 이는 chiffon류의 직물보다 peach류의 직물이 위사밀도는 비슷하지만 약 40本에서 70本 정도 보다 많은 경사밀도로 인하여 밀도계수값이 높게 분포하는 것으로 사료된다.

3.1.2 이중직과 twill 조직의 직물 소재

Fig. 2는 경사와 위사의 denier번수가 동일한 이중직과 twill 직물조직의 시료에서 계산한 밀도계수값을 도시한 것이다. 먼저 이중직에서는 stretch류의 이중직이 보다 낮은 밀도계수값의 분포를 보이고 있고 경·위사 denier가 75denier인 8번 직물과 경·위사 denier가 100denier인 13번 직물은 같은 조직의 직물이지만 경사의 밀도가 51本, 위사의 밀도가 37本의 차이로서 밀도계수값이 0.67의 큰 편차를 보이고 있다. twill류 역시

denier에 따라서 0.54에서 1.16의 다양한 밀도계수값의 분포를 보이고 있다. 이는 twill 류 직물에서는 조직계수값이 0.49에서 0.81로 다양한 twill 조직을 가짐으로서 밀도계수값이 폭넓게 분포하는 것으로 사료된다. 특히, 69번 직물은 경·위사가 270denier의 직물로서 경·위사의 밀도는 다른 직물보다 높지 않으나 조직계수값이 0.81로 다른 직물보다 높게 나타남으로서 밀도계수값 역시 다른 직물보다 높은값을 보이고 있다.

3.1.3 기타 직물 소재

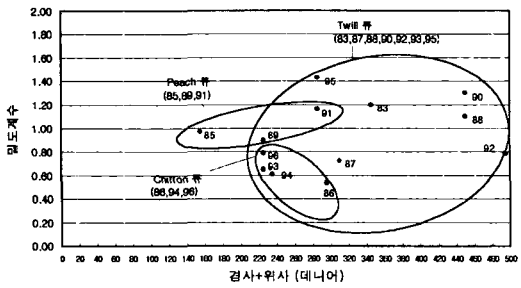

Fig. 3. 경·위사의 Denier가 다른 직물의 직물밀도계수

Fig. 3은 경·위사의 denier가 다른 직물들의 직물밀도계수값을 도시한 그림이다. 경·위사의 굵기가 다른경우의 평직직물은 역시 경사의 밀도가 높은 peach류의 직물이 경사의 밀도가 낮은 chiffon류의 직물보다 높은 밀도계수값의 분포를 보이고 있고 twill류의 직물은 0.53, 0.56, 0.64, 0.69, 0.85의 다양한 twill 조직의 조직계수값과 경·위사의 밀도차이로 인해 밀도계수값의 분포가 아주 크게 나타나고 있다.

4. 밀도계수와 경·위사 직물 밀도의 상관성

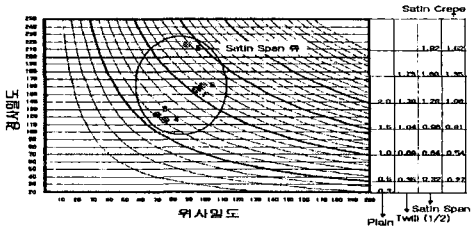

Fig. 4. 경사(75d)X위사(75d)의 조직별 밀도계수에 따른 경·위사의 밀도분포

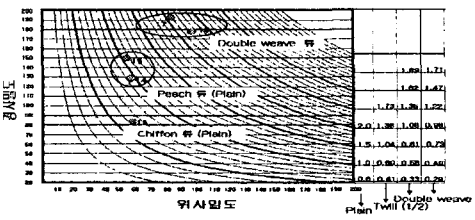

Fig. 5. 경사(135d)X위사(135d)의 조직별 밀도계수에 따른 경·위사의 밀도분포

경사, 위사의 번수별로 직물 조직별 밀도계수에 따른 직물의 경사와 위사의 밀도를 eq.(4)식을 이용하여 도시한 그림이 Fig. 4에서 Fig. 7까지이다. Fig. 4는 경·위사 굵기가 75denier의 satin span 직물의 밀도계수에 따른 경·위사 밀도 분포를 나타낸 그림이다. 그림에서 조직계수가 0.64인 satin span 직물은 소재의 용도에 따른 다양한 밀도계수값에서 경사나 위사의 밀도가 다양하게 바뀜을 알 수 있다. Fig. 5에서는 경·위사의 굵기가 135denier인 직물들의 조직별 밀도계수에 따른 직물의 경, 위사의 밀도를 보이고 있다. 평직인 peach류의 14, 15번 직물인 경우 밀도계수값이 약 1.0 부근에서 위사밀도는 거의 비슷하나 경사밀도가 약 20本정도 차이가 남을 볼 수 있다. 같은 평직인 peach류와 chiffon류의 경우 밀도계수값이 약 0.4정도 차이가 나면서 경사의 밀도 역시 약 40本에서 50本정도 차이가 남을 알 수 있다. 이중직은 밀도계수값이 평직인 peach류와 비슷하지만 조직계수값이 0.56, 0.49로 평직보다 많이 낮아 경·위사의 밀도가 많이 높음을 확인할 수 있다. Fig. 6은 경·위사의 굵기가195denier인 직물들의 조직별 밀도계수에 따른 경·위사의 밀도 분포를 나타내고 있다. 밀도계수

값이 0.6, 0.7로서 비슷한 값을 보이고 있는 평직인 chiffon류 직물과 satin crepe류 직물에서 조직계수값이 0.53으로 낮은 satin crepe류의 직물들이 chiffon류 보다 아주

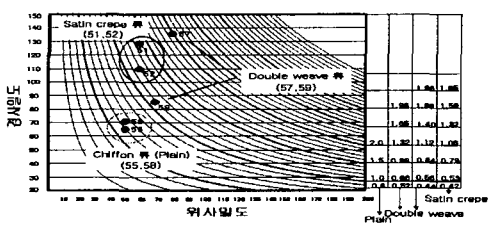

Fig. 6. 경사(195d)X위사(195d)의 조직별 밀도계수에 따른 경 · 위사의 밀도분포

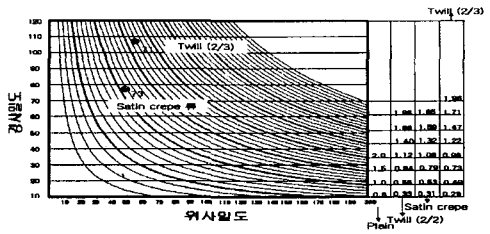

Fig. 7. 경사(300d)X위사(300d)의 조직별 밀도계수에 따른 경 · 위사의 밀도분포

높은 경 · 위사 밀도분포를 나타내고 있다. Fig. 7에서는 경 · 위사의 굵기가 300denier인 직물들의 조직별 밀도계수에 따른 경 · 위사의 밀도 분포를 나타내고 있다. 71번의 twill류 직물의 조직계수값은 0.49이고 73번의 satin crepe류 직물의 조직계수값은 0.53으로 서로 비슷한 값을 가지나 밀도계수값이 각각 0.85와 0.6으로 0.25의 차이를 보임으로서 경사밀도는 약 30本, 위사밀도는 5本의 차이를 보인다.

5. 결 론

현재 직물제직공장의 현장에서 사용하고 있는 96종류의 합섬 직물의 설계표에서 경 · 위사의 굵기, 밀도, 직물 조직을 통한 조직계수, 밀도계수를 조사, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 경 · 위사의 굵기가 같고 조직이 평직인 직물에서는 경사 밀도가 높은 peach 류의 직물이 경사 밀도가 낮은 chiffon 류의 직물보다 밀도계수값이 약 0.6 정도 높은 값을 보이고 satin span류의 직물 역시 경 · 위사의 밀도가 달라짐으로서 밀도계수값이 약 0.6 정도의 차이를 보임으로서 같은 조직에서도 소재의 용도에 따라 경 · 위사의 밀도가 달라지고 그에 따라 밀도계수가 다양하게 분포하고 있음을 확인하였다.
2) 경 · 위사의 굵기가 같고 조직이 이중직인 직물인 경우에도 경 · 위사의 밀도차에 의해 밀도계수값이 폭넓게 분포하고 있으며 twill류의 경우에는 다양한 twill 조직계수값의 분포에 따라서 밀도계수값이 약 0.6 정도의 편차로서 폭넓게 분포하고 있다.
3) 경 · 위사의 굵기별로 다양한 조직에 따른 밀도계수의 값으로 경 · 위사의 밀도 분포를 도시화 함으로서 합섬 직물설계시 보다 용이한 기초 연구를 수행하였고 향후 많은 기초자료를 수집하여 다양한 소재별 합섬 직물의 설계에 필요한 Data Base 化를 위한 보다 많은 연구가 필요하다.

6. 참고 문헌

1) 김승진外 3명, "의류용 직물설계의 이론과 응용" , ic Associates Co., Ltd.(2000).
2) TSUDAKOMA, "합섬 직물 설계 조건", (2001).
3) 장동호外 5명, "직물구조학", 형설출판사(1994).
4) J. Read, "Elementary Textile Design and Fabric Structure", TI (1951).

감사의 글 : 본 연구 결과는 영남대학교 RRC와 영남대학교 연구조교 지원사업의 연구과제 결과의 일부로서 관계기관에 감사드립니다.