

직물 구김의 객관적인 평가를 위한 구조적 변수

김의화 · 이대훈 · 국윤환*

생산기술연구원 섬유기술개발센터, *전남대학교 섬유공학과

1. 서언

모든 의류에서는 착용시 그것이 원한것이든 원하지 않은 것이든 간에 구김현상이 나타난다. 이러한 구김은 직물의 점탄성적인 성질 때문에 일어나는 것으로 굽힘이라는 외력이 직물에 가해졌을 때 습윤이나 열에 의해 가해진 외력이 완전히 회복되지 못하고 직물에 잔류해 있는 것을 말한다. 따라서 구김을 한마디로 표현한다면 원하지 않은 잔류굽힘 변형(unwanted residual bending deformation)이라 할 수 있다. 구김에 관한 많은 연구가 이루어지면서 그 시험장치도 많은 발전을 가져왔다. 현재 많이 사용되는 구김 측정기로는 AATCC TM/128에 기초한 AATCC형 방추도 시험기와 Monsanto법으로 잘 알려진 Pleat Tester가 주로 이용되고 있다. KS에서는 이들을 각각 외관법(KS K 0552)과 개각도법(KS K 0550)이라 칭하고 있다. 그러나 이 두 시험방법은 구김의 형성과정이 달라 동일한 결과를 얻어내기가 매우 힘들며 더욱이 AATCC형 방추도 시험기는 작업자의 주관적인 판단에 따르기 때문에 더욱 시험의적인 영향을 많이 받는다고 할 수 있겠다.

따라서 본 연구에서는 직물 구김의 구조적인 변수를 정의하고 이들로부터 인공지능망을 이용하여 객관적인 구김의 평가를 하고자 한다.

2. 실험

2.1 시험장치

X-Y 플로터에 레이저 센서를 부착하여 퍼스날 컴퓨터로부터 x, y좌표를 제어하고 센싱된 직물의 높이좌표를 얻어서 3차원 직물 구김의 화상을 얻을수 있도록 제작하였다.

2.2 시료 준비

면, 양모, 폴리에스터 직물을 준비하였고, 양모직물은 흰색, 갈색, 밤색, 흑색의 칼라와 2종의 체크무늬 직물을 준비하였다.

2.3 구조적 변수의 설정

직물의 구김을 객관적으로 판단하기 위해 정의된 인자가 필요하였다. 따라서 본 연구에서는 AATCC형 방추도 시험법에 따른 시험 샘플들에 대해 다음과 같은 몇가지 구조적인 파라미터를 설정하였다.

- (1) 구김의 높이
- (2) 구김의 개수
- (3) 구김 각의 분포

2.4 객관적인 구김 평가 틀

인공 신경망의 학습규칙중 널리 알려진 일반화된 델타규칙을 사용하였다. 신경망의 목적 패턴은 AATCC의 등급 기준에 따라 5등급으로 정하였다.

다음의 그림은 레이저 센서를 사용하여 측정된 구김화상 데이터로부터 인공 신경망으로 구김을 평가하는 과정을 도식적으로 나타낸 것이다.

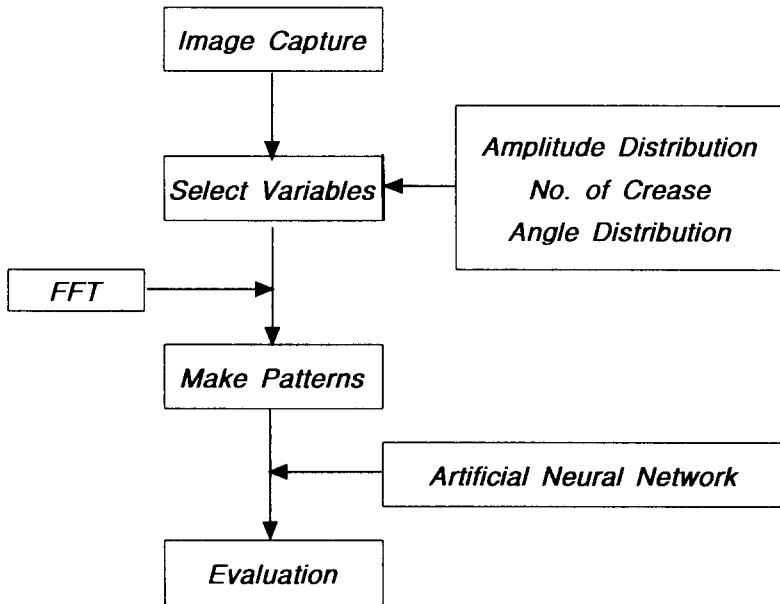


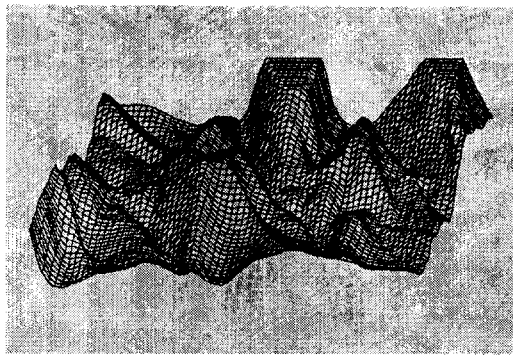
Fig. 1 Process for evaluation of fabric wrinkling using ANN

3. 결과 및 고찰

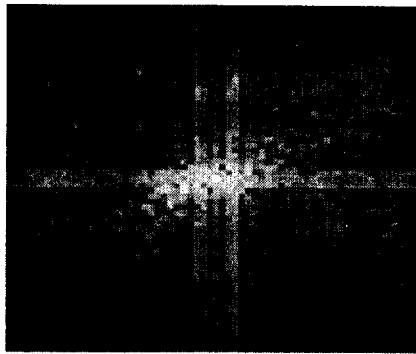
다음의 그림 2는 AATCC 구김 등급 1번 표준 샘플의 예로서 구조적 변수에 따른 결과를 얻기 위해 수행한 작업을 그림으로 나타낸 것이다. 그림에서 (a)는 표준 샘플의 3차원 스캔 영상이며 (b)는 2D-FFT에 의해 얻어진 파워 스펙트라를 보인 것이다. (c)는 직물 표면 각의 변화율을 나타낸 것이고 (d)는 (a)의 각 입력 점에서의 x, y방향에 대한 normal vector의 크기와 방향을 나타낸 것이다.

또 그림 3은 인공 신경망에 사용될 패턴을 제작하기 위한 방법중 하나의 예로서 amplitude 패턴을 제작하는 것을 나타낸 것이다. Amplitude를 9등분하고 x, y 좌표에 해당하는 주파수를 그림과 같이 8등분하여 이때 만들어진 패턴으로부터 학습된 인공 신경망에 적용하여 얻어진 결과를 그림 4에 나타내었다.

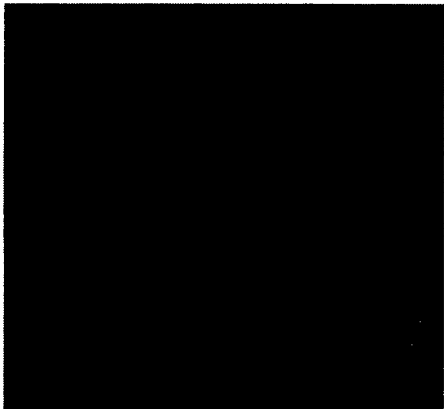
구김의 주관적인 판단결과와 인공 신경망이 추론한 객관적인 결과 사이의 상관 계수값은 0.96이었다.



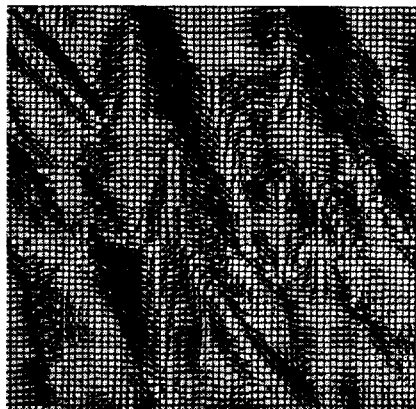
(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 2. Calculation result of structural variables

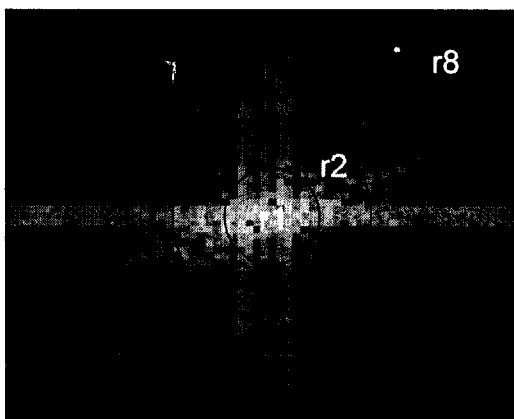


Fig. 3. An example of pattern map for ANN

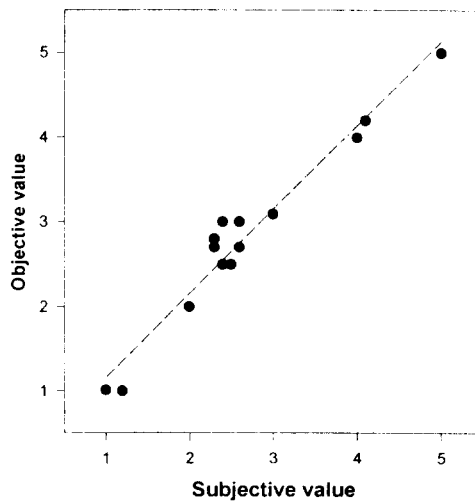


Fig. 4. Relationship between subjective and objective values in amplitude