

인조 스웨이드의 handle 및 질감에 관한 연구

신 경 인 · 김 종 준

이화여자대학교 가정과학대학 의류직물학과

A Study on the Handle and Texture of Artificial Suede

Kyung In Shin · Jong Jun Kim

Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University

(1999. 9. 14 접수)

Abstract

A range of suede-like samples were collected including woven fabric type, nonwoven fabric type, and natural suede(sheep). The surface textures of these suede-like fabrics are rather diverse and different from the plain filament type fabrics since there are a lot of fine surface free fiber ends. Physical and mechanical measurements were carried using the KES equipments. Based on the Kawabata-Niwa translational equation, primary hand values and THV were calculated. Uniaxial tensile tests were performed. Using glossmeter, the reflectance pattern was analyzed at different incidence and receiving angles. In order to capture the surface images of the specimens, a CCD camera and frame grabber connected to a PC were employed. The reflectance uniformity of the images was measured with line-profile analysis and standard deviation values of the profile of the images were calculated. After the multiscale wavelet transformation, correlation among the transformed images was analyzed at each scale. The reflectance uniformity of the natural suede was better than that of nonwoven type suede, while that of woven type suede was the last among the selected three samples(natural suede, nonwoven type, woven type). The correlation analysis among images has shown the possibility of using the wavelet transformation of the images as one of the measures to detect similarities among the textured specimens.

Key words: handle, texture, suede, image analysis, uniaxial deformation;

태, 질감, 스웨이드, 화상분석, 일축변형

I. 서 론

폴리에스테르 섬유는 그 자체가 가지고 있는 우수한 특성과 함께 고분자 개질과 제반 공정의 요소 기술을 집대성함으로써 신합섬이라는 고감성을 추구하는 고부가가치 제품으로 다양하게 개발되어 왔다. 신합섬은 다양한 감성을 추구하는 소재이며 각

사의 신합섬 직물들은 각기 다른 목표와 감성을 추구하여 왔다. 이러한 폴리에스테르 직물의 부가가치를 높이는 데 있어서 촉감은 매우 중요한 요소이다. 직물의 태에 대한 평가¹⁾는 역학적 특성, 표면특성뿐만 아니라 촉감, 시감 등 여러 감각을 통하여 품질이나 선호도 등 보다 종합적인 감각적 성능이 포함되어 있어야 한다. 직물의 촉감은 소재의 물리적/기계적인 특성과 관련성이 높으며 따라서 이의 측정

및 평가를 위한 시스템이 정립되어 있다고 할 수 있으나 시각적인 분야는 다루어야 하는 정보의 다양성 등으로 인하여 향후 계속적인 연구가 필요한 분야라고 하겠다.

의류소재에 있어서 표면의 변화³⁾는 중요한 차별화 요소라고 할 수 있다. 예를 들어, 표면을 사포(sand paper)로 마모시킨 샌딩(sanding) 가공 직물은 표면에 절단된 섬유 선단이 다량 존재하게 되며 광택의 감소 및 질감의 변화가 현저하게 된다. 한편 인조 스웨이드는 천연스웨이드와 유사한 표면을 부여하기 위하여 다양한 공정을 거치게 된다. 최근 인조 스웨이드의 상품화가 증대하고 있는데 특히 극세사 제조기술과 폴리우레탄 관련기술이 향상되어 천연스웨이드에 가까운 인조스웨이드의 제조가 가능하게 되었다. 일반적인 인조 스웨이드의 제조 공정³⁾에서는 직물이나 부직포를 이완, 건조하여 여러 가공단계를 거쳐 열처리를 한 후에 버핑(Buffering)과 브러싱(Brushing)을 행하는 순서로 이루어지고 있다. 합섬필라멘트로 구성된 직물에 비하여 방적사로 구성된 직물은 표면의 질감이 다양하며, 더 나아가 파일직물이나 기모된 직물은 보다 다양하고 변화된 표면 질감을 나타낸다. 즉 이러한 소재가 착용자의 피부에 접촉하는 경우 부드러움, 따뜻함, 부피감 등이 비교적 높아지며, 또한 시각적으로도 보다 다양한 표면을 나타내게 된다. 이와 같이 다양한 표면을 지닌 소재에 대하여 표면의 거칠기나 마찰 특성을 분석하는 경우는 비교적 평면적인 소재를 분석할 경우에 비하여 차이가 있게 되는데, 예를 들면, 마찰을 측정하게 될 때 사용하는 표준적인 마찰자는 측정시의 하중에 의하여 부드러운 시료의 표면에 어느 정도 변형을 주어 합몰된 상태에서 측정이 되므로, 일반적인 직물의 경우와는 다른 마찰거동을 나타낼 수 있다.

직물 표면의 질감(texture)에 관한 연구의 하나로서 최근 Bueno 등^{4,5)}은 소재의 쾌적성, 특히 촉감에 영향을 미치는 가공조건과 직물특성에 관하여 보고하였다. 이들은 샌딩(sanding)과 기모조건을 변화시켜 KES에 의하여 마찰특성을 분석하고, 또한 laser를 광원으로 사용한 비접촉식 방법을 사용하여 표면섬유를 분석하였으며 'hair quantity' 등을 가공조

건에 따라 분석하였다. 이 때 신호의 주파수에 따른 FFT(fast Fourier transform)의 power spectrum을 해석하였다. 이러한 비접촉식 방법은 섬세한 표면의 섬유를 변형시키지 않고 측정할 수 있는 장점이 있다. 또한 직물의 표면질감을 분석하기 위하여 화상을 분석하는 경우 이러한 질감은 관찰한 해상도에 의존하기 때문에, 이를 평가하기 위하여 최근 신호 해석 혹은 신호압축의 효율을 향상시키거나, 그의 객체검출, 데이터 필터링(filtering) 등에 다양하게 사용되고 있는 웨이블릿 기법을 사용하는 연구⁶⁾가 발표되고 있다.

따라서 본 연구에서는 최근 극세사를 사용하여 제조한 인조 스웨이드를 KES-FB에 의한 역학적 특성과 기본적 태값 및 Total Hand Value, 인장 방향별 신장거동뿐만 아니라, 표면의 질감을 표현하는 한 방법으로 Glossmeter에 의한 광택도를 측정하며, 또한 미소표면에 대한 반사특성을 측정하고, 웨이블릿(wavelet) 변환 등을 포함한 화상분석 기법을 적용하여 평가함으로써 복합사 제조기술을 사용한 극세섬유를 바탕으로 한 인조 스웨이드가 천연 스웨이드와 유사하거나 개선된 성질, 혹은 차별화 된 성질을 갖기 위하여 필요한 기본적인 특성과 요인에 대하여 고찰하고자 한다.

II. 실험

1. 시료

시료는 국내 합섬회사에서 생산되고 있는 폴리에스테르 극세사를 사용한 인조 스웨이드 18종, 일본 제품 2종, 천연 스웨이드 1종 등 총 21종을 수집하였으며 이 중 직물타입이 18종, 부직포가 2종이다. 그 특성은 Table 1과 같다.

2. 실험방법

2-1. 역학적 특성의 측정: 시료의 역학적 특성은 KES-FB System (Kato Tech Co., LTD) 을 사용하여 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 중량의 특성 16항목 특성치를 표준 계측 조건하에서 경, 위사 방향별로 측정하였다.

primary hand value 및 total hand value의 계산:

Table 1. Characteristics of samples used for the experiments

Fabric No.	Fiber contents	Fabric count (threads/in ²)	Weight(mg/cm ²)	Thickness(mm)	Air permeability (cm ³ /min/cm ²)	Remark
1	100% P	214×87	20.09	0.4	20.7	
2	100% P	213×87	20.59	0.365	6.91	
3	100% P	254×132	17.72	0.365	9.04	
4	100% P	260×109	19.28	0.355	4.28	
5	100% P	86×86	10.84	0.19	3.04	
6	100% P	200×110	13.05	0.245	2.06	
7	100% P	234×127	22.19	0.35	8.08	
8	100% P	97×236	12.92	0.205	8.01	
9	100% P	142×94	17.11	0.45	4.75	
10	100% P	234×203	17.05	0.335	6.24	
11	100% P	75×170	13.18	0.28	7.89	
12	100% P	75×340	20.09	0.38	7.55	
13	100% P	140×150	20.46	0.415	10.6	
14	100% P	170×150	22.94	0.39	4.56	
15	100% P	75×150	11.08	0.19	2.00	
16	60:40 P/N	75×120	14.82	0.27	5.55	twill
17	40:60 P/N	75×120	27.09	0.575	4.78	satin
18	100% P	150×230	14.47	0.245	1.53	oxford
19	70:30 N/PU		16.74	0.52	6.20	nonwoven
20	70:30 N/PU		18.27	0.565	6.21	nonwoven
21	천연양가죽		36.12	0.37	0.36	

* P; polyester, N; nylon, PU; polyurethane

시료의 hand value는 측정된 16종의 역학량을 이용하여 Kawabata-Niwa에 의하여 개발된 변환식에서 인조 스웨이드에 적합해 보이는 KN-101-Winter(신사용 동복지)와 KN-201-MDY(숙녀용 중후지)로 계산하였다.

2-2. 일축인장시험: 시료를 경사방향, 혹은 부직포의 경우 MD(Machine Direction)을 기준으로 하여 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90도 방향으로 시험편을 채취하여 Testometric 인장시험기로 인장속도 5mm/min, Gauge Length 50mm, 시료폭 50mm, 최대하중 2.5kg으로 하였다. 시료를 신장하여 최대하중에 도달할 때의 변형(신장률)을 측정하고 이를 strain peak(%)로 표시하였다.

2-3. Glossmeter에 의한 Reflectance 측정: 시료의 측정 전에 Glossmeter를 입사각과 수광각에 따라 표준 반사판을 사용하여 반사광량을 교정하였다. Fig 1. 에서 보는 바와 같이 시료를 브러쉬를 사용하여 표면의 기모를 일정방향으로 정렬시킨 후에 시료

를 Glossmeter의 시료거치대 위에 놓았다. 입사각과 수광각이 이루는 평면을 기준으로 경사(혹은 부직포의 경우 MD)의 축이 이 평면에 대하여 직각으로 위치하도록 하였다. 입사각을 20°, 45°, 60°, 75°, 85°로 변화시킬 때 각각의 입사각도에 대해 수광각을 5단위로 0°에서 85°까지 측정하였다. 이때 입사광과 기모 방향이 (a-2)와 같은 경우 정방향(normal)이라 하였고, 입사광과 기모 방향이 (a-1)와 같은 경우 역방향(reverse)이라 명명하였다. 특히 입사각(a) 45° 및 60°에서의 정방향과 역방향의 반사광량 차이를 정방향 반사광량에 대한 비율(K_a , Reflectance ratio)로 다음 식과 같이 계산하였다.

$$K_a = \frac{| \text{Refl. normal} - \text{Refl. reverse} |}{\text{Refl. normal}}$$

2-4. 화상획득 및 분석: 본 연구에서 사용된 시스템의 구성은 3 color CCD(charge coupled device)카메라, 펜티엄급 퍼스널 컴퓨터, 조명장치, 마크로 줌

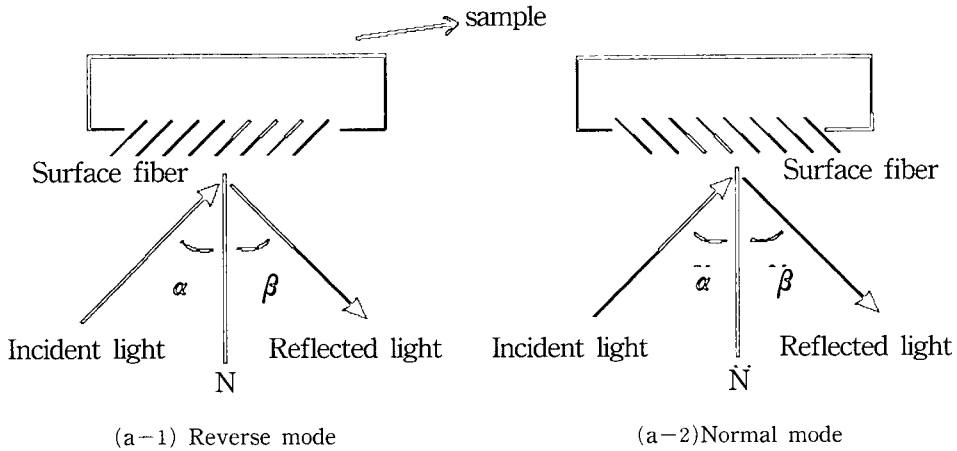


Fig. 1. Normal and reverse mode of gloss measurement of suede samples.

렌즈로 이루어져 있다. 3 color CCD카메라에서 획득한 화상의 크기는 640×480 pixel이고 frame grabber를 통하여 computer로 전달, 저장된다. 촬영된 아날로그 직물화상은 frame grabber회로 중의 A/D(analog to digital) converter에서 디지털화되어 컴퓨터 메모리에 저장된다. 이때 저장형식은 TIFF (tagged image file format)을 사용하였다. 화상분석은 원화상을 그레이스케일화상으로 변환하고 line-profile을 작성하였으며, 여기서 표준편차를 계산하였다. 이때 화상분석에 사용한 프로그램은 Image Pro(Media Cybernetics, USA)와 Scion Image(Scion Corp., USA) 등이었다.

여기서 얻어진 화상은 웨이블릿 변환 전에 FITS (Flexible Image Transport System)형식으로 변환하였다. 이 때 화상변환 및 분석을 위한 웨이블릿 프로그램으로는 다중해상도 분석과 다중스케일 분석을 지원하는 MR/1을 사용하였다. 이때 다음과 같이 웨이블릿(wavelet) 변환을 à trous 알고리즘에 의해 p개의 스케일로 된 화상 $I(x, y)$ 에 대하여 시행하였다.

$$I(x,y) = c_p(x,y) + \sum_{j=1}^p w_j(x,y)$$

여기서 w_j 는 웨이블릿 스케일이고 c_p 는 화상 $I(x,y)$ 의 저주파영역이다.

각 스케일 j에서 웨이블릿 면을 구하게 되는데 이는 화상과 같은 수의 화소를 가지게 된다. 그리고 웨이블릿 변환의 경우 다중스케일(Multiscale) 방법을 사용하였다. 뚜렷한 특성을 지닌 스웨이드류 직물 중 천연스웨이드, 부직포스웨이드, 직물스웨이드 등 선정된 3종시료의 영상에 대하여 7 단계의 스케일을 사용하여 변환하였고, 이들 단계별로 변환된 화상에 대하여 각기 화상간의 상관성을 분석하였다. 상관계수는 다음 식에 의거하여 분석하였다. 상관성을 계산하고자 하는 기준이 되는 화상을 $I(i,j)$ 로, 비교화상을 $I^*(i,j)$ 로 표시하였다. 여기서 상관계수는 ρ 로 표시하였다.

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N I(i,j) I^*(i,j)}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N I^2(i,j) \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N I^{*2}(i,j)}}$$

여기서 화상간의 상관성이 높은 경우 상관계수는 1에 가깝게 되고, 상관성이 낮은 경우 0에 가까운 값이 된다.

III. 결과 및 고찰

1. 역학량 및 역학적 특성치 간의 상관

시료의 역학적 특성치 그리고 hand value간의 상관관계를 알아보기 위해 그 상관계수를 제시하였다 (Table 2, 3).

KN-101-winter를 사용하여 계산하였을 때 hand value와 상관이 높은 성질을 살펴보면 koshi (stiffness)와 상관이 높은 역학적 특성치는 B와 2HB로 나타나 koshi(stiffness)와는 굽힘성질과 상관이 높게 나타났으며, numeri(smoothness)는 MMD와 높은 부적상관이 있다. fukurami(fullness softness)는 WC와 비교적 높은 정상관을 나타내었다.

KN-201-MDY식을 사용하였을 때에도 위와 유사한 경향이나 sofutosa와 부적상관이 있는 역학적 특성치로 전단특성 중의 2HG5를 들 수 있다.

T.H.V.의 상관관계에서는 WC, W, T의 순으로 상관관계가 있으나 그다지 높은 상관관계는 아니며

Table 2. Correlation coefficients of hand values and KES parameters (by KN-101-winter equation)

Hand values	KES parameter	Correlation coefficient
Koshi	B	0.83
	2HB	0.72
Numeri	MMD	-0.78
Fukurami	WC	0.72
THV	LT	-0.69
	MMD	-0.7
	WC	0.58
	RT	0.58
	T	0.5

Table 3. Correlation coefficients of hand values and KES parameters (by KN-201-MDY equation)

Hand values	KES parameter	Correlation coefficient
Koshi	B	0.83
	2HB	0.76
Numeri	MMD	-0.77
Fukurami	WC	0.67
Sofutosa	2HG5	-0.62

LT와 MMD는 부적상관이 나타났다.

2. 인조 스웨이드와 천연 스웨이드의 비교

인조 스웨이드와 천연 스웨이드간의 태와 관련된 특성을 비교하기 위해 그 결과를 Fig. 2. a-d에 제시하였다. 시료 1은 numeri와 fukurami가 가장 양호한 편이며, 시료 21(천연 스웨이드)은 numeri에서는 중간이하, fukurami는 중간수준이고, koshi에서는 상위 group에 속하고 있다. 시료 18은 numeri 및 fukurami에서 가장 불리한 편인데 이는 시료에 부가된 코팅의 영향이 큰 것으로 생각된다. Fig. 2. d는 21종의 스웨이드의 T.H.V. 및 순위를 바 그래프로 나타내었다. T.H.V.의 값에서는 천연 스웨이드 시료 21은 2.71로서 상위 그룹에 속하고 있으며, 시료 12와 1이 각각 3.41, 3.31로서 상대적으로 양호한 편으로 나타났다. 이로 보아 향후 스웨이드용의 태 값을 계산하기 위해서는 신사용 동복지(KN-101-winter)식이 아닌 스웨이드용의 식을 정립하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

또한 hand value의 값에서 numeri(smoothness)의 값은 전체 21종의 스웨이드의 값에서 큰 차이가 없게 나타나 일반적으로 스웨이드는 numeri값이 큰 것으로 보여졌다.

3. 인장 방향별 일축 신장 거동

인조 스웨이드와 천연 스웨이드의 인장 방향별 일축신장의 거동성을 비교하기 위해 본 실험에 사용된 시료 중 인조 스웨이드에서 직물 타입이 3종, 부직포 타입이 2종, 천연 스웨이드 1종을 선정하여 실험한 결과를 Table 4에 제시하였고 Fig. 3. a-e는 그 표를 그래프로 나타내었다. 천연 스웨이드는 콜라겐 섬유 배치가 부위별로 차이를 보이고 있다. 경사 방향을 기준으로 하여 방향별로 인장변형을 시킬 때, 직물의 경우에는 경, 위사의 방향으로 변형이 어렵게 되고, 바이어스 방향으로 쉽게 변형되었다. 천연 스웨이드는 방향에 따른 특별한 방향성을 보기는 어렵지만 대략 75°에서 쉽게 변형되었다. 부직포를 기포로 한 인조 스웨이드에서는 사용한 web중의 섬유들의 배향이 각기 다르기 때문에 시료간의 차이가 있으나 직물과는 다르게 15°나

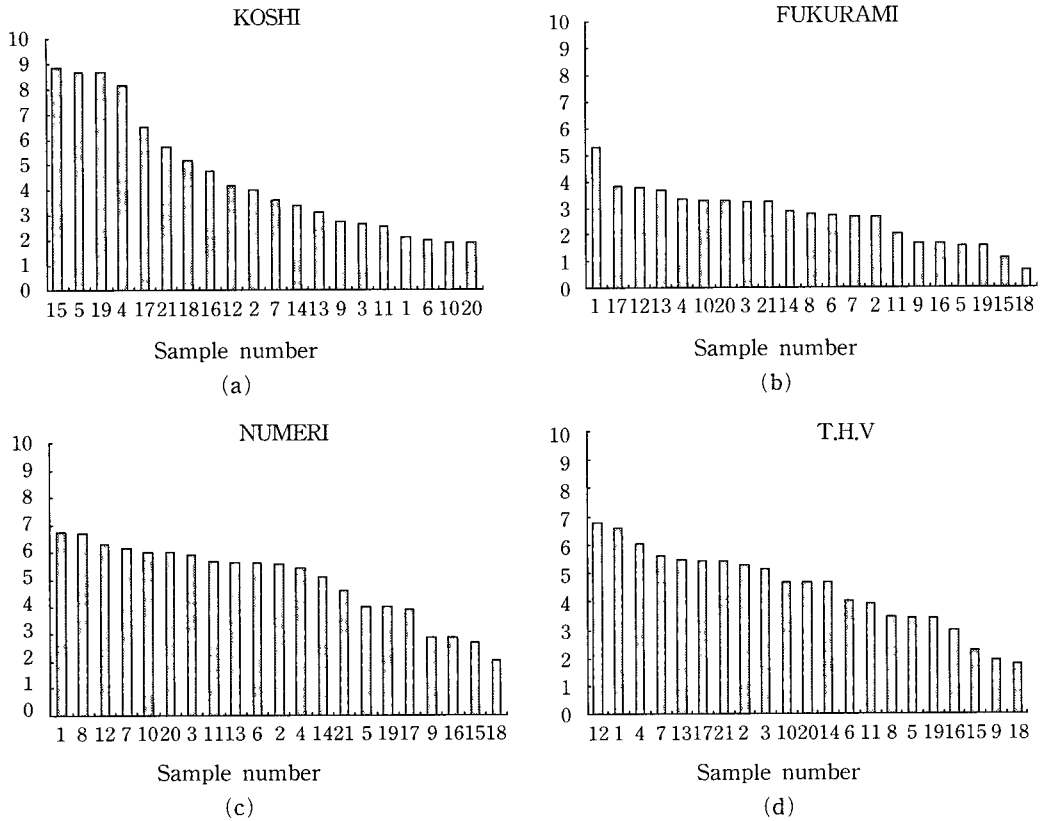


Fig. 2 a-d. Primary hand values and total hand values of fabric samples.

90°의 방향에서 쉽게 변형되고 있음을 알 수 있다. 이로써 부직포로 된 스웨이드 중의 구성 섬유들의 주된 배향을 추정할 수 있다. 즉 외력에 대해 쉽게 변형되는 방향을 기준으로 할 때 이 방향에 직각 방향으로 대부분의 단섬유의 축이 정렬되어 있다는 것을 알 수 있게 된다. 직물 타입의 스웨이드에서는 대체로 바이어스 방향 즉 45°에서 쉽게 변형됨을 알 수 있다. 이러한 방향별 변형 용이성의 차이는 소재의 착용감과도 관련성이 클 것으로 추정되며, 방향에 따른 변형성을 고려하여 인조 스웨이드, 천연 스웨이드, 부직포 타입 등 각각의 특성을 고려한 스웨이드류 소재에 따라 다른 제작 방법을 선정하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

Table 4에 나타난 바와 같이, 방향별 변형률의 CV%에서는 천연 스웨이드는 22.7%, 부직포는 36.4~47.3%, 직물 타입의 스웨이드는 54.4~75.8%로,

Table 4. Average, standard deviation, and CV(%) values of strain peak(%) readings of selected samples

Sample No	Average	Std.dev.	CV(%)
1	6.37	3.46	54.40
4	5.53	4.12	75.79
19	6.66	3.15	47.27
20	8.42	3.07	36.40
21	11.46	2.60	22.70

직물 타입의 스웨이드가 방향에 따른 신장 변동이 비교적 큰 편이다.

4. 표면의 광택과 질감

4-1. Glossmeter에 의한 Reflectance

천연 스웨이드의 경우 표면에 떠올라 있는 콜라겐섬유의 갈라진 선단부위는 상당히 섬세한 느낌을 주게 되는데, 이 섬유들은 스웨이드 표면에 외력을

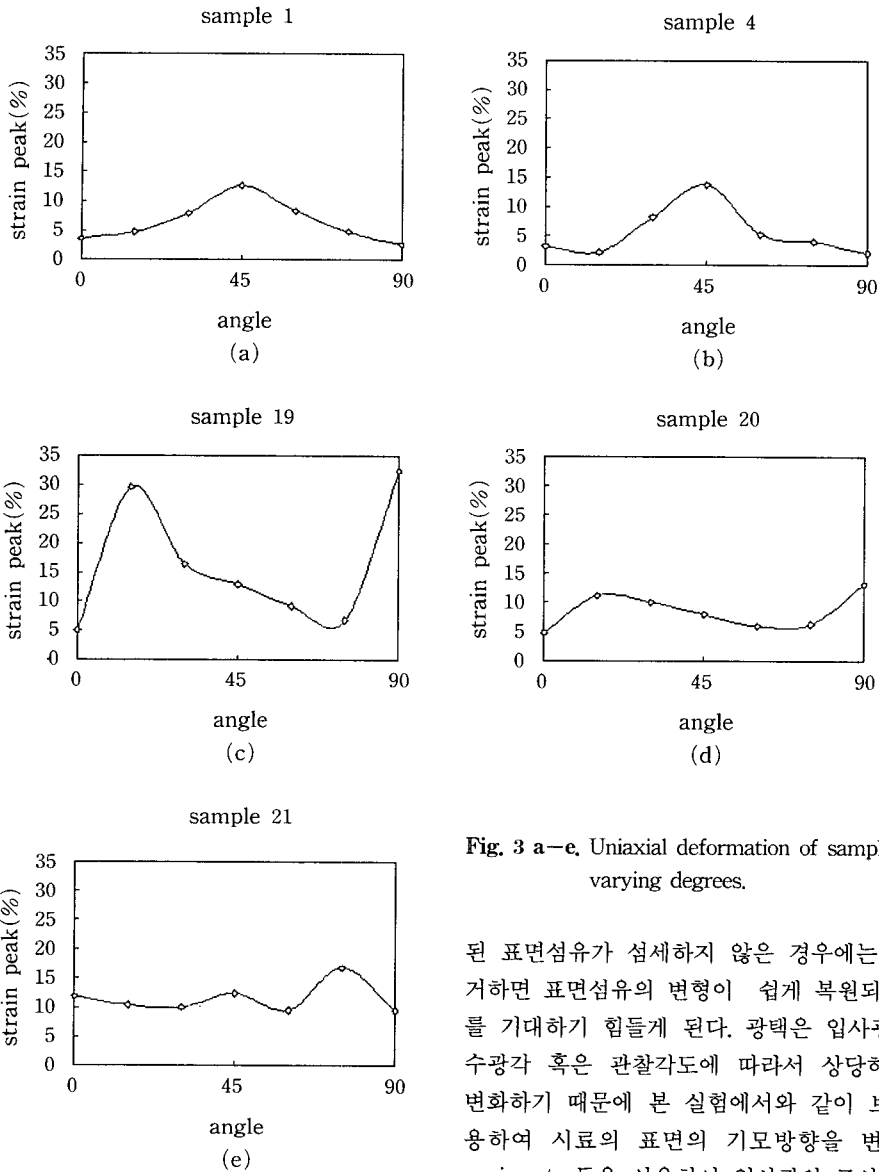


Fig. 3 a-e. Uniaxial deformation of samples with varying degrees.

된 표면섬유가 섬세하지 않은 경우에는 외력을 제거하면 표면섬유의 변형이 쉽게 복원되어 그 효과를 기대하기 힘들게 된다. 광택은 입사광의 각도와 수광각 혹은 관찰각도에 따라서 상당히 민감하게 변화하기 때문에 본 실험에서와 같이 브러쉬를 사용하여 시료의 표면의 기모방향을 변화시킨 후 goniometer등을 사용하여 입사광의 조사 각도와 수광각의 각도를 변화시켜 관찰하게 되면 각도의 변화에 기인한 수광량의 차이를 확인할 수 있다.

Fig. 4는 입사광이 45도일 때 직물스웨이드(시료 3), 부직포 스웨이드(시료20), 천연스웨이드(시료21)에 대해 수광각을 변화시킬 때의 반사광량 변화를 보여주고 있다. 시료에 따라 정반사모드(normal mode)와 역반사모드(reverse mode)에서의 거동이 서로 달라짐을 알 수 있다. 전술한 바와 같이 정방

가할 때 즉 손이나 손가락으로 누르거나 움직여 나갈 때 쉽게 변형되고 원상으로 회복되지 않아 특정한 방향에서 조명을 비추거나 관찰하게 되면 마치 글씨를 쓴 것과 같은 효과를 얻게 된다. 한편 극세사를 사용하여 제조한 스웨이드류의 제품도 기모된 표면섬유의 섬세함과 부드러움으로 인하여 이와 같은 소위 'writing effect'를 볼 수 있는데, 만일 기모

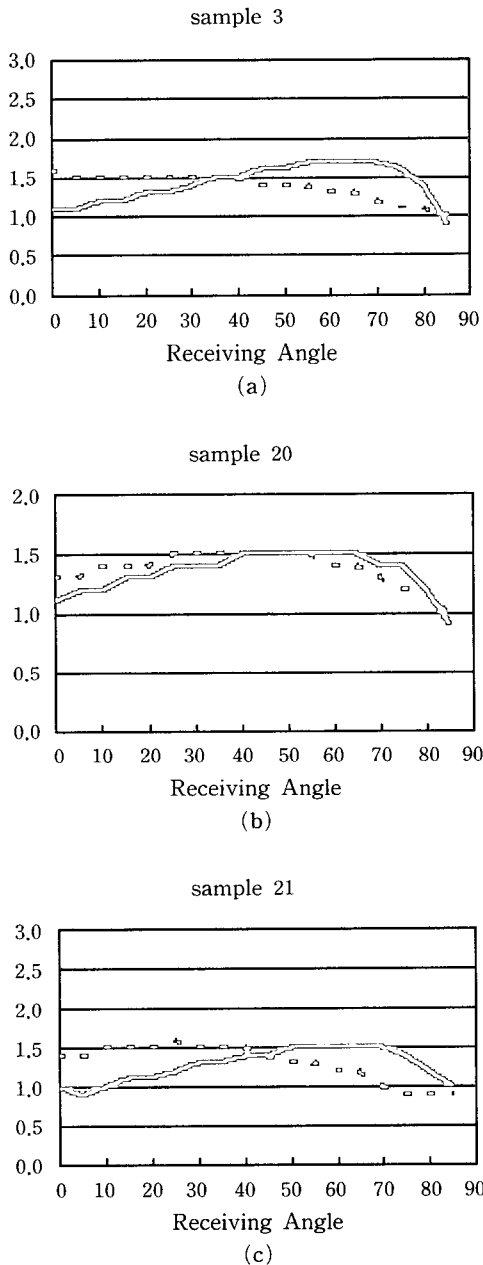


Table 5. Reflectance ratio, K_a , of fabric samples measured using glossmeter

Sample number	Reflectance ratio	
	at incid. angle 45	at incid. angle 60
1	20.8	23.1
2	21.4	18.8
3	45.5	66.7
4	37.5	0.0
5	10.2	6.4
6	2.3	4.0
7	40.9	30.8
8	2.2	3.9
9	5.1	0.0
10	18.2	14.3
11	25.0	33.3
12	6.7	11.1
13	10.7	5.6
14	85.0	4.6
15	0.0	0.0
16	0.0	50.0
17	0.0	0.0
18	0.0	20.0
19	9.4	11.1
20	17.0	19.2
21	28.6	50.0

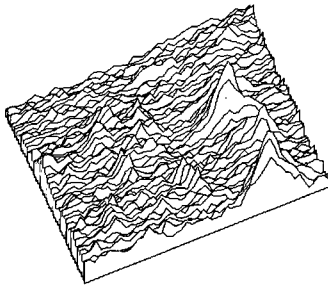
향과 역방향의 반사광량 차이를 정방향 반사광량에 대한 비율(K_a , Reflectance ratio)로 계산할 때 시료3의 K_a 값이 가장 크고, 천연스웨이드의 K_a 값이 그 다음이 된다(Table 5). 여기서 천연스웨이드는 표면에 존재하는 섬세하게 분할된 콜라겐섬유가 쉽게 변형되기 때문인 것으로 추정된다.

4-2. CCD camera에 의해 획득한 화상의 분석

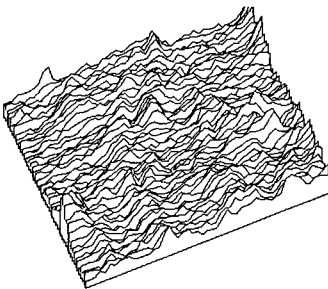
일반적인 Glossmeter로 반사광을 분석하는 경우, 그 반사광은 일정 면적의 시료에 조사된 광량이 반사된 것을 수광센서 1개가 받는 결과이므로 직물표면의 미묘한 광택의 차이나 미세한 반사광변동을 측정하기 어렵다. 따라서 직물표면의 화상을 3-color CCD로 촬영, 저장하여 미소부위에 대하여 반사광량을 입체적으로 작성하고 또한 정량적 표현을 위하여 이 중 일정한 영역을 취하여 line profile과 이에 대한 표준편차를 계산하였다.

반사광량을 높이에 해당되는 값으로 하여 3차원적으로 표현한 Fig. 5에서 천연스웨이드는 가장 균

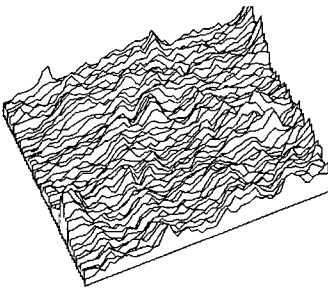
Fig. 4. Goniometric measurement of reflectivity from sample surface with receiving angles (solid : normal mode, broken: reverse mode) - incident angle 45 deg.



(a) woven(sample 3)



(b) nonwoven(sample 20)



(c) natural suede(sample 21)

Fig. 5. 3-dimensional presentation of reflectance intensity profile of selected samples.

일한 반사광량의 분포를 보이고, 부직포스웨이드는 약간 불균일한 분포를, 그리고 직물스웨이드는 가장 불균일한 분포를 보이고 있다.

한편 이를 정량화하기 위해 line profile과 표준편차를 계산할 때 천연스웨이드는 광량의 표준편차값

이 4.68, 부직포스웨이드는 8.39, 직물스웨이드(시료 3)는 12.74로서 앞의 3차원적인 표현에서와 동일한 경향을 보여 주는 것을 알 수 있다. 이 직물스웨이드는 직물의 바탕조적이 인지되고 있으며 이로 인하여 불균일한 반사광의 분포를 이루고 있다. 이와 같이 Glossmeter에 의한 일반적인 측정에서는 파악하기 어려운 미소표면에 대한 부분적인 반사광량의 균일성의 평가는 미소표면에 대한 확대화상의 분석에 의해 가능하다는 것을 알 수 있고 표면의 효과를 다양하게 변화시킨 직물에 대하여 적용이 가능하다.

스웨이드류 시료와 같은 경우, 표면에 존재하는 기모된 섬세한 섬유 상태 즉 섬유의 길이, 방향, 군집, 균일성 등에 의해 관찰자가 느끼는 시각적 질감이 변화하게 되므로, 획득된 화상을 여러 단계의

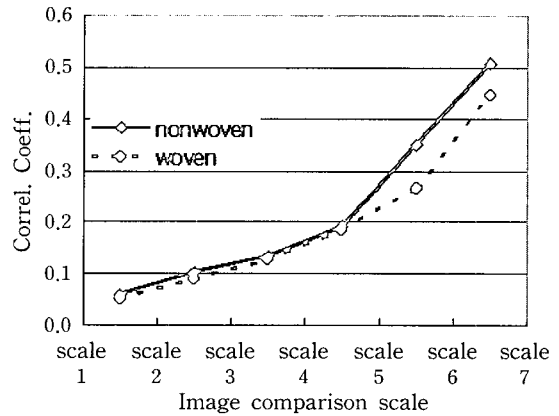


Fig. 6. Correlation between fabric images at different scales after the wavelet transformation.

웨이블릿 변환을 행하고, 이를 단계별로 시료간의 비교를 행하였다. 이 때 상관계수를 분석함으로써 시료의 화상간의 유사성을 판단하고자 하였다. 그 결과를 Fig. 6에 나타내었다.

천연스웨이드를 기준으로 하여 부직포스웨이드와 직물스웨이드를 비교할 때, 전반적으로 부직포스웨이드가 직물스웨이드에 비하여 천연스웨이드의 화상과 상관계수가 높은 것을 알 수 있다. 그러나 비교적 고주파성분이 많은 영역(scale 1—scale 4)에서는 그 상관성의 차이가 감소하게 된다. 즉 화상정

보의 경우 질감(texture)은 해상도(resolution)의 단계에 의존하고, 따라서 화상의 해상도를 변화시켜 분석할 때 그 화상의 단계에 따라 상관성이 달라진다는 것을 알 수 있다.

IV. 결 론

일반적인 직물소재에 비하여 스웨이드류의 소재는 표면의 변화가 다양하고 가공방법에 따라서 소재의 태의 변화 범위가 크다고 할 수 있다. 본 연구에서는 KES에 의한 물리적, 기계적 특성의 측정 및 기본태값, T.H.V.의 계산과 함께 표면의 특성을 보다 다양하게 평가하기 위한 방법을 적용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 객관적인 특성측정 즉 KES-FB계에 의한 역학적 특성과 Total Hand Value 값에 의한 상관성 분석 결과 압축에너지(WC), 두께(T), 중량(W)이 어느 정도 높은 정상관으로 Total Hand Value에 영향을 주는 역학적 특성으로 나타났다. 인장 선형도(LT), 마찰계수의 평균편차(MMD)는 역상관을 나타내었다.

2. 인장시험에서는 직물type의 경우 45도에서 strain peak가 가장 크게 나타나 방향에 따라 인장 특성의 차이가 뚜렷한 것을 확인할 수 있었다. 부직포의 경우는 제조시의 MD(Machine Direction)에 대한 구성 단섬유의 배향도 분포에 따라 차이가 날 수 있으나 15도에서 가장 큰 strain peak를 보이고 있다. 천연 스웨이드는 동물에서의 채취 부위나 혹은 시료의 채취 방향에 따라 달라질 수 있으나 직물이나 부직포와는 달리 측정된 방향에 따른 strain peak의 차이는 크지 않은 독특한 형태를 보이고 있다.

3. 표면광택도에서는 기모된 섬유에 대해 입사광과 반사광의 입사각도나 수광각도를 변화시켰을 때 천연스웨이드의 반사특성과 인조스웨이드의 반사특성을 정량적으로 파악할 수 있었다. 스웨이드류에서

특징적으로 파악되는 섬세한 표면기모섬유로 인한 광학적 효과 중 하나인 입사광과 섬유의 방향에 따른 반사광의 차이를 goniometer에 의한 광택도를 측정함으로써 평가할 수 있었다.

4. 표면의 질감을 파악하기 위하여 CCD카메라를 사용하여 미소 표면에 대하여 분석하였고 이 때 표면의 섬유의 분포 혹은 균일성 등을 평가할 수 있었다.

표면질감의 유사성을 평가하기 위하여 웨이블릿을 사용한 다단계 해상도 혹은 다단계 스케일법을 적용하여 시료표면영상에 대해 분석한 결과 천연스웨이드와 부직포스웨이드 간에는 보다 높은 상관성이 보이고 천연스웨이드와 선정된 직물스웨이드 간에는 비교적 낮은 상관성이 보이는 것을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 홍지명·유효선, 한산모시의 역학적 특성 및 태에 관한 연구, 한국의류학회지, 22, 862(1998).
2. H. N. Yoon, L. C. Sawyer, and A. Buckley, Improved Comfort Polyester, *Textile Research Journal*, 54, 357(1984).
3. K. Hayashi et al., Suede-like Raised Woven Fabric and Process for the Preparation thereof, U. S. Pat. 4,109,038.
4. M. A. Bueno, P. Viallier, B. Durand, and M. Renner, Instrumental Measurement and Macroscopical Study of Sanding and Raising, *Textile Research Journal*, 67, 779(1997).
5. M. A. Bueno, B. Durand, and M. Renner, Noncontact Measurement of Sanding and Raising Effects, *Textile Research Journal*, 69, 570(1999).
6. W. J. Jasper and H. Potlapalli, *Textile Research Journal*, 65, 683(1995).