

기저귀용 부직포의 표면특성과 태에 관한 연구

오경화 · 권영하* · 홍경화** · 강태진**

중앙대학교 가정교육학과, *경희대학교 테크노공학대학, **서울대학교 재료공학부

A Study of Surface Properties and Handle of Nonwovens for disposable diaper

Kyung Wha Oh · Young Ha Kwon* · Kyung Hwa Hong** · Tae Jin Kang**

Department of Home Economics Education, Chung-Ang University

*College of Advanced Technology, Kyung Hee University

**School of Materials Science & Engineering, Seoul National University

(2003. 10. 13. 접수)

Abstract

Among the components of disposable diaper, the top sheet contacting with baby skin directly is usually made of nonwoven fabrics. Therefore, the tactile properties of the nonwoven fabrics are important for the skin health of infants. In this study, we have explored the surface properties of hygiene nonwoven fabrics (100% cotton spunlace, 100% tencel spunlace, 100% polypropylene (PP) thermalbonding and 100% PP Thru-air bonded carded web (TABCW)), such as friction coefficient and geometrical roughness, used by KES-F system and a laser displacement sensor. Also, we evaluated the subjective responses about the hygiene nonwoven fabrics used by a questionnaire and compared with the objective values, measured by KES-F system and a laser displacement sensor respectively. From the result, we have found that surface sensation (such as soft, smooth, and rough) and bulkiness sensation (such as spongy and fluffy) of nonwovens were represented excellently by L-SMD values which are measured by a laser displacement sensor.

Key words: Nonwoven, KES-F, Laser displacement sensor; 표면측정, 태, 위생용 부직포

I. 서 론

부직포(nonwoven)는 방직이나 제직에 의하지 않고 섬유집합체 또는 필름을 물리적, 화학적 수단에 의하거나 적당한 수분이나 열로써 섬유 상호간을 결합시킨 것을 말하며, 직물에 비해 생산성이 우수하고 외관이나 두께 등의 다양한 변화가 가능하여 오늘날 우리 산업과 생활주변에서 광범위하게 소비되고 있다. 특히 위생용 부직포는 최근 편리함과 위생성을 동시에 추구하는 현대인들의 기호에 부응하여 일회용 기저귀나 생리대, 세정용 티슈 등에 널리 사용되고 있으며 그 사용영역도 점차 확대되고 있다. 이러한 위생용 부직포는 대부분 피부의 민감한 부분과 직접 접

촉하거나 세정하는 역할을 하게 되므로 기본적인 물성뿐만 아니라 촉감도 매우 중요하다 하겠다. 따라서 위생용 부직포의 촉감을 평가하는 것은 매우 의미있는 과제로서 궁극적으로 소비자들에게 품질을 평가하게 하는 기초로 작용하게 되며, 위생용 부직포의 가치를 결정하는 중요한 요소가 될 것이다.

기존에 직물의 촉감은 태와 더불어 다양하게 연구되어져 왔는데, 태란 접촉하는 감각에 의해 얻어지는 직물의 주관적인 평가로 정신적인 현상을 민감하게 구별, 평가할 수 있는 손가락의 감각능력을 의미한다(Ellis et al., 1980). 실제로 소비자의 입장에서 일상생활 중에 그들이 직접 경험하게 되는 주관적인 경험이 품질의 평가에 있어서 중요한 역할을 하고 있으므로, 관능평가를 통한 직물의 태에 대한 평가는 매우 중요하다 하겠다(Kim and Lee, 1997). 일반적으로 촉감

본 연구는 과학재단연구(No. R01-2000-000397)의 지원으로 수행되었으며 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

은 이러한 태를 평가하는 항목들 중에서 특히 표면 특성을 나타내는 표면 요철(surface contour)이나 마찰 거동(surface frictional behavior)으로 대변되는데 그것들을 정량화 하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 1970년대 이후, 직물연구자들은 이러한 특성들을 객관화 하기 위한 노력으로 Kawabata Evaluation System (KES)과 Fabric Assurance by Simple Testing (FAST) 등을 고안하였는데, 이러한 방법들은 직물의 역학적 측정치를 통해 감각적 촉감을 대변할 수 있도록 상관성을 부여한 것들이다. 또한 촉감이란 직물과 피부가 접촉했을 때 그 사이에서 발생하는 다양한 물리적 상호관계(physical and mechanical interaction)가 인간의 감각에 영향을 미치는 현상으로 볼 수 있으므로 이러한 물리적 성질과 촉감간의 상관관계에 관한 연구도 오랫동안 계속되어져 왔다. Yoon et al.(1997)은 마찰 특성(friction properties)과 표면 섬유 수(surface fiber counters)를 측정함으로써 직물의 표면 특성(surface characteristics)을 나타내고자 하였으며, Roder(1953)는 정적 마찰(static frictional force)과 동적 마찰(kinetic frictional force)사이의 상관계수가 태와 관련이 있음을 나타내었다. Ajayi(1997)는 압축(compression)과 마찰력과 의 관계를 통해 압축 특성을 촉감인지에 영향을 주는 인자로 보았으며, 또한 실의 형태(yarn geometry)가 직물표면의 모양(surface topography)과 마찰(friction) 그리고 부드러움(softness)에 영향을 미친다고 하였다.

이렇게 복잡하고 다양한 변수의 영향을 받는 직물의 태를 객관적인 측정에 의해 감각적으로 대변할 수 있다면 섬유나 직물을 개발하는 개발자나 의류 생산자 및 소비자 등 많은 분야에 도움이 될 것이다. 하지만 직물의 표면을 객관적으로 측정하는 방법에 대해서는 아직까지도 논란이 계속되고 있으며, 현재까지 가장 보편적으로 사용되고 있는 KES 방식도 피아노선에 의한 직물의 표면 측정으로 마이크로미터 단위 이상만을 감지 할 수 있어 표면 섬유와 같은 미세한 표면 효과는 측정할 수 없다는 문제점이 있다(Kim

and Slaten, 1999).

따라서 본 연구는 아직까지 연구가 미비한 위생용 부직포의 감각적 평가를 다양한 방법으로 시도함으로써 향후 시장의 성장이 크게 기대되는 위생용 부직포의 생산과 소비에 도움을 주고자 하며, 더 나아가 직물의 주관적인 촉감을 보다 정확히 대변 할 수 있는 객관적인 측정 방법에 대해 모색하고자 하였다. 이를 위하여 소재와 제조 방법이 다양한 네 종류의 위생용 부직포를 샘플로 선택하여 이들의 표면 특성을 KES-F를 이용한 접촉 방식과 레이저 센서를 이용한 비접촉 방식으로 각각 기계적인 측정을 실시하고, 또한 이들 위생용 부직포들에 대해 설문지를 통한 피험자들의 주관적인 관능평가를 실시함으로써 직물의 주관적인 표면 특성과 선호도를 객관적인 측정치와 비교 및 분석하고자 하였다.

II. 실험방법

1. 재료

본 실험에서 사용한 위생용 부직포는 최근 일회용 기저귀 및 생리대의 탑시트로 사용되고 있는 부직포를 시장 조사하여 가장 보편적인 면-스펀레이스, 텐셀-스펀레이스, 폴리프로필렌-서멀본딩, 폴리프로필렌-에어스루(TABCW) 네 가지 종류를 Table 1과 같이 선정한 후 이들을 각각 객관적인 표면 특성을 측정하고 주관적인 관능평가를 실시하였다. 면-스펀레이스와 텐셀-스펀레이스는 (주)백산 LINTEX에서, PP-서멀본딩과 PP-에어스루는 (주)한국 바이린에서 제공받아 사용하였다.

2. 주관적인 태 평가

2003년 6월 25일~2003년 7월 20일 사이에 의류학을 전공하는 대학원생을 중심으로 한 전문가 집단 30명과 비전문가 집단 40명을 대상으로 위생용 부직포 네 종류

Table 1. Characteristics of the hygiene nonwoven fabrics

sample No.	preparation method	composition	density	thickness
1	spunlace; plain type	cotton 100%	29g/m ²	0.275mm
2	spunlace; aperture type	tencel 100%	33g/m ²	0.260mm
3	thermalbonding; hot carender	polypropylene 100%	22g/m ²	0.205mm
4	thru-air bonded carded web (TABCW)	polypropylene 100%	24g/m ²	0.310mm

를 자유롭게 만져보면서 위생용 부직포의 촉감에 관한 설문지를 작성하도록 하였다. 조사 대상자들은 제시된 감각 형용사에 대한 인지 능력과 위생용 부직포의 주소비 집단의 성별, 그리고 촉감을 민감하게 감지하는 연령(Kim and Lee, 1997) 등을 고려해 대학 재학 이상의 학력을 가진 20~30대 여성으로 제한하였다. 설문지는 유효선 외(2003)가 개발한 ‘의류소재의 주관적인 감각 평가자료’를 바탕으로 대표형용사로 추출된 감각형용사 20개 중 표면특성에 해당하는 감각요인(sensibility)인 요철감(surface)과 부피감(bulkiness)에 해당하는 5개의 형용사를 9점의 단축척도로 구성하여 부직포의 촉감에 대한 조사를 실시하였다.

3. 객관적인 표면 특성 측정

1) 접촉식 방법

접촉에 의한 부직포 표면의 역학적 특성은 KES-F (Kawabata's Evaluation System for Fabrics, Kato Tech Co., LTD)를 사용하여 표면 특성을 표준계측 조건(25°C, 65±5% R.H.)하에서 측정하였다. 이 방법에 의한 표면 측정은 피아노선을 이용하여 표면을 일정한 압력으로 누른 상태에서 직물을 이동시켜 표면 거칠기를 측정하는 것으로, 이렇게 측정된 표면 특성은 마찰계수(Coefficient of Friction, MIU)와 마찰계수의 평균편차값(Mean deviation of MIU, MMD) 그리고 기하학적 거칠기(Geometrical Roughness, SMD)로

나타내어 진다.

2) 비접촉식 방법

비접촉에 의한 부직포 표면의 역학적 특성은 레이저 길이측정센서를 사용하여 측정하였다. 본 실험을 위해 고안된 레이저 길이측정센서의 원리는 Fig. 2에서와 같이 1mW의 레이저 다이오드에서 675nm의 파장을 갖는 붉은색 광선이 0.3mm의 지름으로 측정표

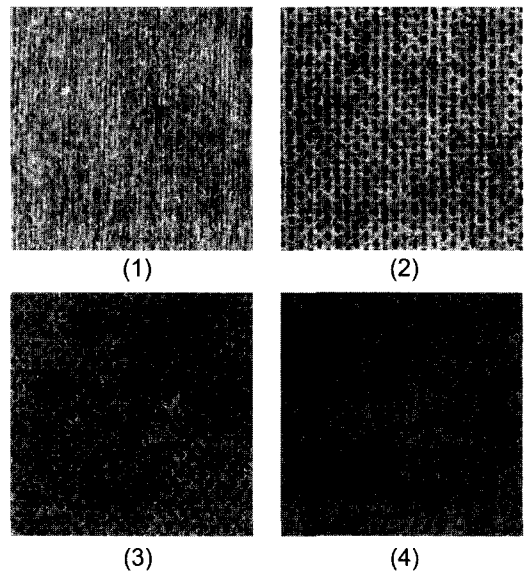


Fig. 1. Surface image of the hygiene nonwoven fabrics scanned by HP ScanJet 5370C (actual size).

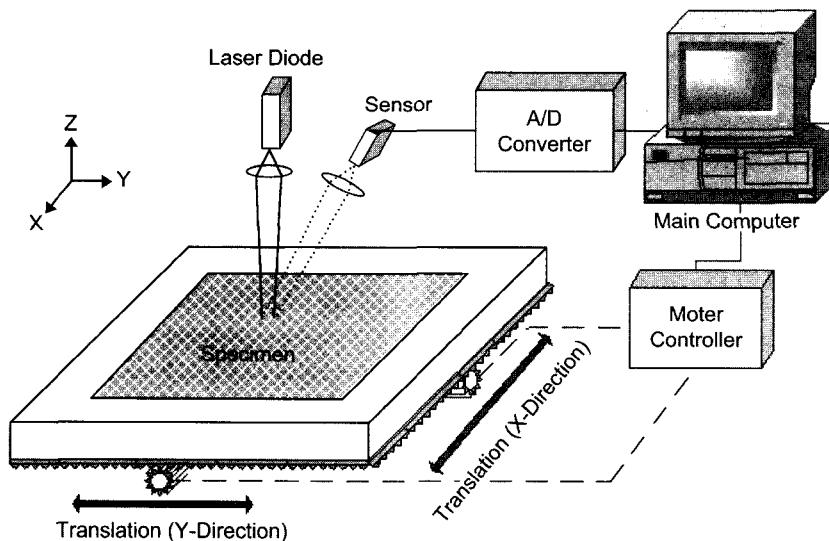


Fig. 2. Schematic diagram of a non-contact roughness measuring system used in this study.

면에 주사되어 반사되는 각도를 PSD(photo sensitive detector)에서 측정하여 거리로 환산하는 방법을 사용한다. 연구에서 사용된 레이저 길이측정센서는 독일의 MEL사에서 제작된 M5L/4 모델로서 24VDC의 전원이 공급될 때 측정범위는 $\pm 2\text{mm}$ 이고 출력은 $\pm 10\text{VDC}$ 이다. 이 센서의 해상도는 $1\ \mu\text{m}$ 이며 직물의 표면 잔털이나 실의 굴곡 등의 표면 상태와 거칠기를 비접촉으로 측정하는데 충분한 정밀도를 유지하고 있지만 Fig. 2과 같이 센서에 연결되어 통합된 레이저 길이측정시스템과 함께 교정(calibration)을 실시하여 정확도를 분석하는 것은 실제 측정의 오차 해석에 반드시 필요하다. 레이저 길이측정시스템에 관한 보다 자세한 교정 내용은 권영하 외(2003)의 실험내용과 동일하다.

III. 결과 및 고찰

1. KES-F 시스템을 통한 접촉식 표면 측정

부직포의 기계적 성질은 조직구조의 다양성으로 인해 그 차이가 직물이나 니트에 비해 매우 다양한 편이다. 특히 부직포는 다음과 같은 세 가지 변인에 의해 기계적인 성질들이 달라지게 되는데 첫째, 웹을 구성하는 섬유 자체의 고유한 특성과 둘째, 섬유들을 배열하는 방식 그리고 셋째, 그것들을 결합시키는 방법이다(Erel and Warner, 2001). 최근 우리 나라에서 일회용 기저귀, 생리대, 세정용 티슈 등 위생용으로 널리 사용되고 있는 부직포의 종류는 크게 면-스펀레이스(cotton spunlace), 텐셀-스펀레이스(tencel spunlace), 폴리프로필렌(PP)-서멀본딩(polypropylene thermalbonding; hot

cylinder), 그리고 폴리프로필렌(PP)-에어스루(polypropylene thru-air bonded carded web(TABCW))가 있다. 따라서 본 실험에서는 이들의 표면 특성을 객관적으로 측정하기 위해 KES-F를 이용하여 표준계측 조건하에서 마찰 거동과 표면 윤곽을 살펴보았다.

Fig. 3에서 보듯이 부직포의 KES-MIU(Coefficient of Friction)는 PP-서멀본딩; 0.166, 면-스펀레이스; 0.150, PP-에어스루; 0.140, 텐셀-스펀레이스; 0.134 순으로 크게 나타났다. 이는 PP-서멀본딩의 경우 열가소성 섬유인 PP를 핫 실린더(hot cylinder)에 의해 열융착 시킴으로써 그 표면이 다른 부직포들에 비해 매끄럽고 표면에 잔털이 존재하지 않으므로 마찰 계수 측정시 측정기와 닿는 면(area)이 커짐에 따라 마찰 계수값이 커지는 것으로 생각된다. 또한 면-스펀레이스 부직포의 경우에는 단섬유로 제조되어 있어 표면에 잔털이 존재하므로 다소 마찰력이 줄어드는 현상이 나타났으며, PP-에어스루의 경우에는 PP 장섬유를 열풍에 의해 융착시킨 것으로써 육안으로 볼 때에도 표면에 엉성한 잔섬유들이 복잡하게 얽혀 존재하는 형태이므로 비교적 낮은 마찰계수값을 보이게 된다. 특히 아파츄어 형태(aperture type)의 텐셀-스펀레이스의 경우에는 단섬유인 텐셀 섬유를 수류에 의해 결합시킬 때 부직포 표면에 인위적으로 구멍들을 형성시켜 주므로 비교적 거시적인 표면 굴곡이 가장 뚜렷하게 존재하게 되고 따라서 마찰기와 닿는 면적이 크게 작아져 가장 낮은 마찰 계수값을 보이는 것으로 추정된다.

한편 Fig. 4에서 나타낸 위생용 부직포들의 KES-SMD(Geometrical Roughness)는 아파츄어 형태의 텐셀-스펀레이스가 8.10으로 가장 크게 나타났고, 그

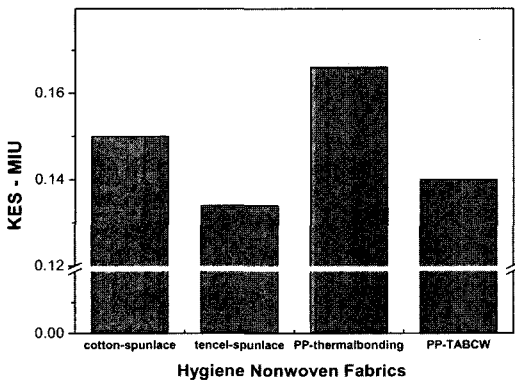


Fig. 3. KES-MIU of hygiene nonwoven fabrics measured by KES-F system.

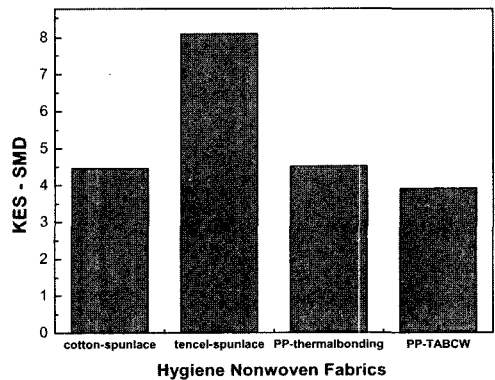


Fig. 4. KES-SMD of hygiene nonwoven fabrics measured by KES-F system.

다음으로 PP-서멀본딩과 플레인 형태의 면-스펀레이스가 각각 4.52와 4.47로 비슷한 수준인 것으로 나타났으며, 마지막으로 PP-에어스루가 3.92로 가장 낮은 표면 요철값을 갖는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 PP-에어스루의 경우에 육안으로 확인 되는 표면 잔털이 매우 많아서 표면 요철값이 클것으로 예측되었음에도 불구하고 피아노선으로 눌러서 측정하는 KES-F 측정방식의 경우에는 감지의 정밀도가 표면 잔털까지 정확히 반영하기에는 불충분 하기 때문에 가장 낮은 표면 요철값을 나타내는 것으로 보여진다.

2. 레이저센서를 통한 비접촉식 표면 측정

위생용 부직포의 비접촉식 표면 거칠기는 Fig. 2와 같이 부직포를 평평하게 고정시킨 후 리니어 모터를 이용해 1mm/sec의 속도로 움직이는 동안 레이저 길이 측정시스템으로 표면의 프로파일을 측정하는 방법으로 실시하였다. 이렇게 측정된 데이터는 200Hz의 속도로 수집하여 저장되므로 1/200mm의 간격으로 직물의 표면 거칠기를 표현하게 되며 신호여과기를 거치면서

잡음(noise)이 제거된 후 컴퓨터에 의해 자동으로 처리되었다. 이렇게 수집된 데이터를 그래프화 하면 Fig. 5와 같이 부직포 표면의 2차원적인 스펙트럼으로 도식화 할 수 있다. 한편 스펙트럼을 해석하여 표면 거칠기를 객관적이며 정량적으로 표현하기 위해 L-SMD (mean deviation of surface roughness)를 다음과 같이 정의하였는데, 이는 표면 거칠기의 변화를 평균높이(Hm)로 부터의 차이로 나타낸 것이며 다음과 같은 식으로 계산된다.

$$L-SMD = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n |Hi - Hm|$$

이와 같은 비접촉식 측정방법은 직물 표면이 눌리거나 미끄러지는 변화가 없으므로 잔털이 변형되지 않은 상태를 정보화 할 수 있다. 권영하 외(2003)의 연구에 따르면 잔털의 양이 증가하면 L-SMD값이 증가하는 경향을 보인다고 하였는데, Fig. 6에서 보이는 바와 같이 본 실험의 결과에서도 육안으로 확인되는 잔털의 양이 가장 많은 PP-에어스루의 L-SMD값이 0.00145로 가장 크고, 열가소성 섬유를 카렌더로 융착

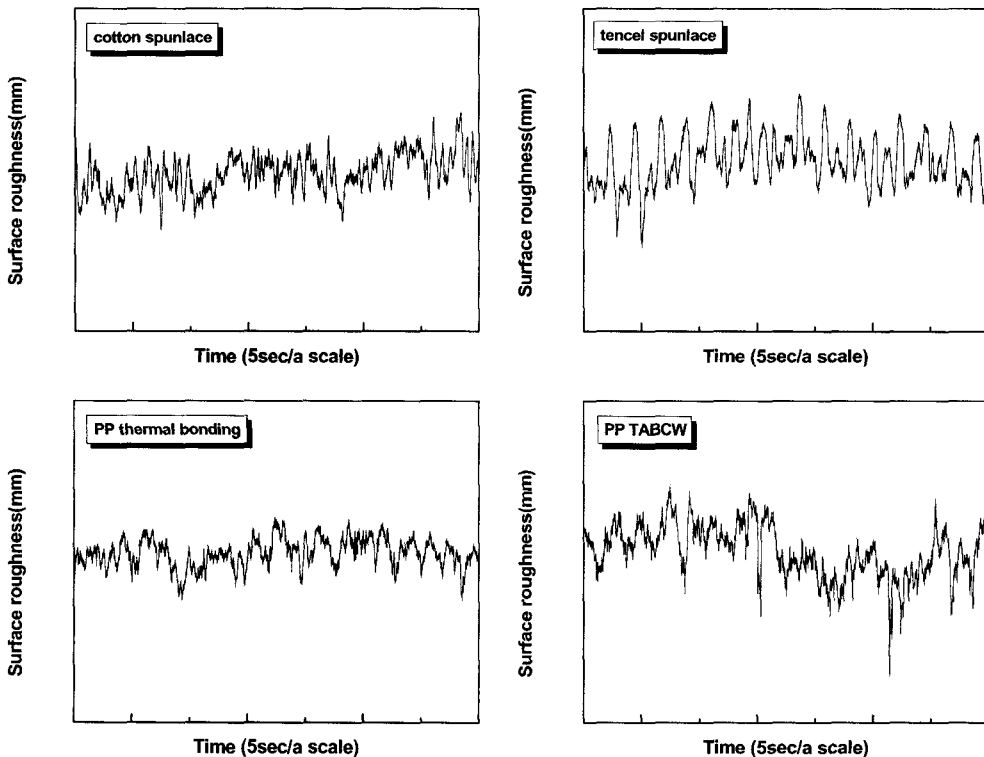


Fig. 5. Surface roughness spectrums of the hygiene nonwoven fabrics.

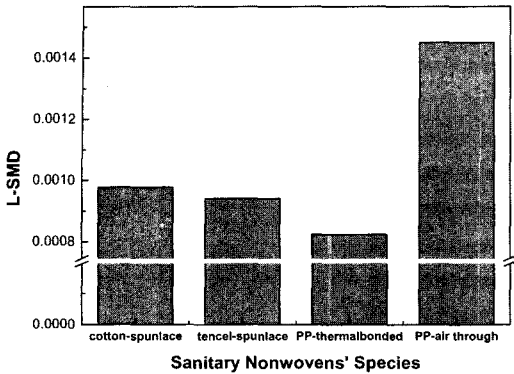


Fig. 6. L-SMD of the hygiene nonwoven fabrics measured by a laser displacement sensor.

시킨 PP-서멀본딩의 L-SMD값은 0.23×10^{-4} 로 가장 낮은 것으로 나타나 비접촉식 측정방법이 표면 잔털의 존재를 잘 표현하고 있음을 확인할 수 있었다.

3. 설문율 통한 주관적인 태 평가의 결과와 기계적 측정값의 비교

본 연구에서는 의류학을 전공하는 대학원생 이상의 전문가 집단과 일반 소비자로 볼 수 있는 20~30대 성인 여성을 대상으로 위생용 부직포의 태 특성을 조사하였다. 실험에 사용된 위생용 부직포의 촉감에 관한 특성을 알아보기 위해 감각 형용사 별 점수의 평균값(Mean)과 의미분별을 위한 표준편차(Standard deviation, S.D.)를 Table 2에 나타내었다. 본 연구에서는 9점 척도를 사용하여 왼쪽의 단어에 가까우면 9점에, 오른쪽의 단어에 가까우면 1에 가깝게 응답하도록 하였다. 그러므로 평균이 5보다 큰 수이면 전체적으로 왼쪽의 형용사에 가까운 태의 특성을 나타내는 것이며, 5보다 작은 수이면 전체적으로 오른쪽의 형용사에 가까운 태 특성을 나타내는 것이다. 이 설

문지의 신뢰도(reliability; cronbach)는 $\alpha = .87$ 로 유의하게 나타났다.

전문가와 비전문가의 태 평가차원은 부분적으로 다소 차이가 있다(김경애, 이미식, 1997)고는 하였으나 본 연구에서는 비전문가 집단의 자질을 충분히 제어하였으므로 집단적인 차이는 고려하지 않았다.

이들 감각 형용사들 중 기계적인 측정방법과 유사한 방식의 손가락 접촉만으로 느낄 수 있는 부직포의 표면 특성은 크게 요철감에 해당하는 '부드럽다/부드럽지 않다', '거칠다/거칠지 않다', '매끄럽다/매끄럽지 않다'와 부피감에 해당하는 '폭신하다/폭신하지 않다'와 '기모가 느껴진다/기모가 느껴지지 않는다'로 가정하였다. 위생용 부직포의 종류별로 이들 감각 형용사들의 순위를 살펴보면, '부드럽다'와 '매끄럽다'의 경우 면-스펀레이스>PP-에어스루>텐셀-스펀레이스>PP-서멀본딩 순으로 나타났고, '거칠다'의 경우에는 텐셀-스펀레이스>PP-서멀본딩>PP-에어스루>면-스펀레이스의 순으로 나타났다. 또한 부피감에 해당하는 '기모가 느껴진다'의 경우에는 PP-에어스루>면-스펀레이스>PP-서멀본딩>텐셀-스펀레이스 순으로 나타났고, '폭신하다'의 경우에는 PP-에어스루>면-스펀레이스>텐셀-스펀레이스>PP-서멀본딩의 순으로 나타났다. 따라서 Fig. 7에서 볼 수 있듯이 요철감에 해당하는 표면특성이 비교적 부드럽고 거칠지 않으며 매끄러운 경향을 보이는 면-스펀레이스와 PP-에어스루는 부피감에 해당하는 표면특성에 있어서도 폭신하고 기모가 느껴지는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 이와 같은 주관적인 경향들을 KES-F와 레이저 센서로 측정된 객관적인 값들과 비교 해 보면 주관적인 감각치들과 L-SMD값들이 다소 상관성을 보임을 확인할 수 있었는데, 요철감이 부드럽고 거칠지 않으며 매끄러운 경향을 보이고 부피감이 폭신하고 기모가 느껴지는 경향을 보이는 면-스

Table 2. Mean and standard deviation(S.D.) of the questionnaire for subjective hand values

감각 요인	감각 형용사	1		2		3		4	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
요철감 (surface)	부드럽다/부드럽지 않다	7.00	1.456	5.34	1.776	4.85	1.949	6.72	1.761
	거칠다/거칠지 않다	2.97	1.900	4.71	1.837	4.54	1.912	4.03	2.073
	매끄럽다/매끄럽지 않다	5.15	1.798	4.96	1.840	4.81	2.082	5.12	2.372
부피감 (bulkiness)	폭신하다/폭신하지 않다	5.99	1.808	4.76	1.711	4.24	1.658	6.51	1.679
	기모가 느껴진다/ 기모가 느껴지지 않는다	5.85	1.789	4.63	1.876	5.18	1.820	6.57	1.919

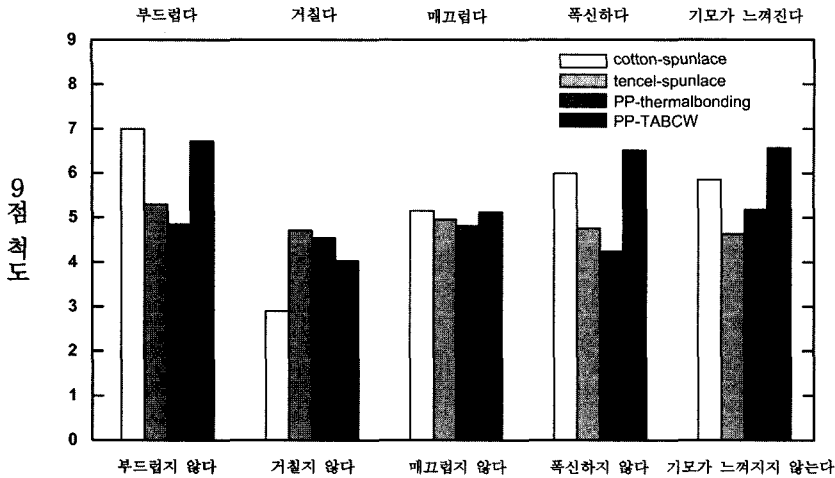


Fig. 7. Subjective hand value tendencies of the hygiene nonwoven fabrics.

편레이스와 PP-에어스루는 L-SMD값들이 크게 나타났고, 한편 L-SMD값이 가장 작은 PP-서멀본딩은 요철감에 해당하는 주관적인 감각치들이 부드럽지 않고, 거칠며, 매끄럽지 않은 경향을 보이며, 부피감에 있어서도 푹신하지 않고 기모가 느껴지지 않는 경향을 보이는 것을 알 수 있었다.

따라서 레이저 센서에 의한 비접촉식 측정방법은 직물이나 편물, 부직포 등의 표면잔털을 비롯한 표면의 다양한 스펙트럼을 직접적으로 잘 표현할 수 있고 간단한 스캔방식으로 인해 빠른 측정이 가능함으로써 산업현장이나 직물 개발자들에게 생산한 직물의 촉감을 미리 예측해 보기 위한 실용적인 방법으로 이용될 수 있을 것으로 기대된다. 특히 표면 프로파일로 얻어지는 표면섬유의 고유 강성에 해당하는 데이터를 보완하여 해석한다면 보다 정확하고 다양한 촉감에 대한 정보를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 본 실험에서는 위생용 부직포로 시료의 종류를 한정하였고, 그 수도 많지 않아 모든 직물과 편물, 그리고 부직포 재료들로 그 결과를 일반화 하기에는 무리가 있을 수 있으므로 이 후 보다 정확한 상관성을 가려내기 위한 폭넓은 연구 작업이 시행되어야 할 것으로 보여진다.

IV. 결 론

최근 유아용 기저귀, 여성용 생리대, 세정용 티슈 등에 널리 사용되고 있는 위생용 부직포의 촉감에 대하여 KES-F 방식을 이용한 접촉식 측정방법과 레이

저 센서를 이용한 비접촉식 측정방법을 통해 객관적인 표면 특성을 분석하고, 이들을 설문을 통해 평가된 주관적인 감각과 비교·분석해 보았다.

1. KES-F 측정방식에 의한 위생용 부직포의 표면 특성은 마찰계수(KES-MIU)의 경우 열가소성 섬유인 폴리프로필렌(PP)을 핫 실린더(hot cylinder)로 눌러서 만든 PP-서멀본딩이 가장 큰 값을 보였으며, 아파츄어 형태(aperture type)로 제작된 텐셀-스펀레이스가 가장 작은 값을 나타내었다. 이는 측정기와의 접촉면적이 커질수록 마찰계수값이 증가한다는 마찰력에 관한 이론을 잘 반영하는 결과라 하겠다. 한편 표면 요철(KES-SMD)의 경우에는 아파츄어에 의한 표면 굴곡으로 텐셀-스펀레이스가 가장 크게 나타났고, PP-에어스루가 가장 작게 나타났다.

2. 레이저 센서에 의한 위생용 부직포의 표면 요철값(L-SMD)은 KES-F 측정에 의한 표면요철값(KES-SMD)과 매우 다른 경향을 보였는데, 특히 PP-에어스루의 경우에는 KES-SMD에서는 가장 작은값으로 나타났으나, L-SMD에서는 가장 크게 나타났다. 이는 1 μ m 수준까지의 해상도를 지닌 레이저 센서가 PP-에어스루의 표면에 존재하는 잔털들을 잘 표현했기 때문이다.

3. 설문에 의해 평가된 위생용 부직포의 촉감을 KES-F와 레이저 센서로 측정된 기계적인 측정치와 비교 해 본 결과, 요철감과 부피감에 해당하는 위생용 부직포의 주관적인 감각은 레이저 센서에 의한 측정값(L-SMD)들이 잘 대변하는 것으로 나타났다. 특

히 레이저 측정에 의한 비접촉식 측정 방법에 의한 직물표면의 주관적인 촉감평가는 직물표면의 직접적인 프로파일을 제공할 수 있고 측정시간이 빠르다는 장점으로 직물의 개발이나 산업현장에서 유용하게 사용될 수 있을 방법으로 기대된다.

참고문헌

- 이미식, 김은애, 김종준, 오경화, 유효선, 유신정. (2003). 남녀 수트직물의 선호도와 드레이프성과의 관계. 2003년도 한국이류학회 추계학술대회 논문집. p. 46.
- Ajayi, J. O., & Elder, H. M. (1997). Effects of Surface Geometry on Fabric Friction. *Journal of Testing and Evaluation*. 25(2), 182-188.
- Ajayi, J. O., & Elder, H. M. (1997). Fabric Friction, Handle, and Compression. *J. Text. Inst.* 88 part, 1(3), 232-241.
- Ellis, B. C., & Garnsworthy, R. K. (1980). A Review of techniques for the assessment of hand. *Textile Res. J.* 50(4), 231-238.
- Erel, S., & Warner, S. B. (2001). The strength of thermally point-bonded nonwoven fabric. *Textile Res. J.* 71(1), 22-30.
- Kim, J. O., & Slaten, B. L. (1999). Objective evaluation of fabric hand. *Textile Res. J.* 69(1), 59-67.
- Kim, K. A., & Lee, M. S. (1997). The assessment of hand for alkaline hydrolyzed polyester fabrics (I) -Development for the subjective hand evaluation scale-. *Journal of the Korean Fiber Society*, 34(4), 232-239.
- Kim, K. A., & Lee, M. S. (1997). The assessment of hand for alkaline hydrolyzed polyester fabrics (II) -subjective evaluation of fabric hand-. *Journal of the Korean Fiber Society*, 34(12), 830-839.
- Kwon, Y. H., Park, K. H., Oh, K. W., & Kim, E. A. (2003). The surface roughness measurement for fabrics by a non-contact method applied laser displacement sensor. *Journal of the Korean Fiber Society*, 40(3), 287-295
- Roder, H. L. (1953). 16-Measurements of the influence of finishing agents on the friction of fibers. *J. Text. Inst.* 44(6), T247-T265.
- Yoon, H. N., Sawyer, L. C., & Buckley, A. (1984). Improved comfort polyester -part II: Mechanical and surface properties-. *Textile Res. J.* June 357-365.