

# 섬유제품의 외관 평가방법의 ISO 국제 규격화 작업과정

박 창 규

건국대학교 섬유공학과

## 1. 서 언

최근 표준화와 규격화의 중요성이 대두되면서, 섬유산업분야에도 ISO 국제규격화 작업이 국내에서도 적극적으로 이루어지고 있다. 2000년 이전까지는 섬유분야에서 ISO 규격을 한국에서 제안한 적은 한건도 없으며, 실제 ISO 섬유 관련 회의에도 참가한 바 없다. 그러나 2000년 이후 정부에서 정책적으로 국제표준화의 중요성을 강조하면서, 국내 섬유산업 분야에서도 기술표준원을 중심으로 ISO 관련 회의의 참가와 2003년 ISO/TC38(textiles) 총회의 유치하는 등의 적극적인 활동과 함께 2001년 ISO/TC38에 섬유분야에서는 국내 최초로 ISO 규격이 발의되었다.

특히 산업자원부에서는 산업기반기술개발사업에 '표준화 사업'을 새로 구성하여 지원함으로써, 다수의 표준화 관련 연구결과가 ISO 규격 발의 및 제정으로 연결될 수 있는 제도적 지원 장치를 마련하였다. 이에 따라 몇 개의 섬유관련 신 규격 혹은 개정안이 한국에 의해 개발되어 발의되었으며, 일부는 심사 중에 있고 곧 ISO 규격 제정을 앞두고 있다. 본 고에서는 본 연구진이 ISO에 규격발의를 한 분야의 측정장치 및 평가방법에 대하여 그 과정과 내용을 간단하게 정리해 보고자 한다. 이는 추후 ISO 규격 발의를 계획하고 있는 다수의 연구자들에게 다소나마 도움이 되었으면 한다.

섬유제품의 외관에 대한 평가는 기술집약적인 고

부가가치 섬유산업의 품질평가 기술에서 아주 중요한 부분을 차지하고 있다. 그럼에도 불구하고, 섬유제품의 외관을 평가하는 기술은 대부분 육안에 의한 판별법이나 원시적인 장비를 사용한 정성적인 평가가 주로 이용되어 왔다. 이들 외관 특성은 위에서 언급한 구김, 심퍼커, 주름, 세탁 후 잔주름, 드레이프성, 필링 등이 그 좋은 예이다.

이러한 문제점을 극복하고자 본 연구진은 이미 섬유제품의 외관 평가 기술을 정량화하고 객관화하기 위한 측정장치 및 평가방법의 개발을 완료하였으며, 심퍼커와 드레이프 측정에 관한 새로운 방법은 이미 ISO에 새로운 규격안(NWIP; New Work Item Proposal)을 발의하기도 하였다. '3차원 섬유제품의 외관 평가를 위한 측정장치'의 경우 ISO에 제출한 NWIP는 ISO/TC(Technical Committee) 38/SC(Sub-Committee) 2에서 심의하여, 일단 WD(Working Draft)를 거쳐, ISO의 TR(Technical Report)로 채택된 바 있다. 친의 드레이프성 평가장치 및 방법의 경우, 역시 ISO/TC 38//WG(Working Group) 9에 NWIP가 채택되어 심의 중에 있다. 필링 평가장치 및 방법의 경우도 곧 ISO에 NWIP를 제출할 예정이다 있다. 이러한 섬유분야의 ISO에 NWIP의 제출은 국내 섬유분야에서는 처음 이루어진 일이다. 물론 NWIP 제출 자체가 국제 표준화의 첫 단계로서도 의미 있는 일이지만 실제 ISO의 규격으로 채택되기 위해서는 대략 NWIP 제출이후, 측정장치 및 평가방법의 신뢰성 검증, round robin test, 투표,

보완 등의 과정을 통하여 대략 3년 정도의 시간이 소요된다.

이를 감안하면, ISO에 기 제출되거나 제출 예정인 심퍼커, 드레이프성, 필링 평가에 대한 지속적인 해당 외관 특성의 측정장치 및 평가방법에 대한 신뢰성 평가와 보완작업을 성공적으로 수행하여, 실제 ISO 규격을 제정할 필요가 있다. 이러한 ISO의 규격 제정이야말로 그 동안 외국에만 의존해 왔던 섬유·의류분야의 측정 및 평가기술을 순수 국내 기술에 의해 개발하여 표준화함으로써 국산 측정 및 평가장치의 판매에 따른 경제적 효과와 더불어 섬유·의류분야에서의 기술 및 표준화 선진국으로의 도약에 촉매역할을 할 것으로 여겨진다.

또한 미국 AATCC(American Association of Textile Chemists and Colorists)의 주도로 진행되어왔던 ISO 표준 replica와의 육안 비교판정법은 이미 여러 나라에서 개정의 필요성이 논의되고 있으며, 한국과 일본의 주도로 새로운 관련 규격안이 속속 제출되고 있는 실정이다. 더욱이 심퍼커와 필링의 경우는 표준 replica가 흑백사진으로 되어있어 많은 문제점을 야기하고 있으며, 이에 따라 이미 일본의 경우 실물 심퍼커 표준 replica를 5등급별로 제작하여 JIS 규격으로 등록한 후, 이미 ISO에 NWIP를 제출하여 심의 중에 있다.

그러나 이러한 섬유제품 외관에 대한 실물 replica 역시 많은 문제점을 내포하고 있다. 대개의 경우 5등급별로 분류되어 있는 이러한 섬유제품 외관의 실물 replica는 실제 외관은 좀 차이가 나 보이지만 아무런 형상정보나 외관에 대한 정확한 통계자료를 포함하고 있지 않다. 실제 본 연구진의 조사에 의하여 실물 replica의 화상을 측정하여 분석하여 보면, 등급간 외관 표면의 높이분포의 간격이 균등하지도 않으며, 어떠한 기준으로 5등급으로 나누었는지 아무런 근거도 제시되어 있지 않다. 따라서 미국의 AATCC가 제시했던, 그리고 현재 일본이 추진하고 있는 실물 표준 replica는 형상정보와 각종 통계정보를 포함하고 있으며, 논리적으로도 등급간

간격이 동일한 replica로 대체되어야 하는 필요성이 제기되고 있다.

현재 국내의 경우 섬유제품의 외관 평가장치와 표준 replica를 전량 수입하여 사용하고 있으며, 섬유제품 외관의 측정 및 평가에 대한 국제 표준화는 국내 외관 평가에 대한 기술수준을 세계에 알릴 수 있는 계기가 될 뿐만 아니라 섬유제품의 외관평가 장비의 수출을 통해 세계시장을 선점할 수 있다. 이러한 섬유제품의 외관평가 장치는 섬유관련 생산업체에 대부분 공급할 수 있는 장비이기 때문에 시장의 규모 또한 작지 않다. 또한 광학센서를 활용한 측정기 개발 및 평가기술의 표준화 사업은 국내 IT 산업 육성과 발맞추어 섬유·의류산업에서 기술우위를 차지할 수 있는 좋은 분야중의 하나가 될 것이며, 디지털 3차원 replica 역시 국내 선진 IT 기술과의 접목으로 산업 선진화에 기여할 수 있다.

## 2. ISO 관련 규격의 개요

현재 본 연구진에 의해 진행되고 있는 ISO 규격과 관련된 주제에 관한 ISO 규격 제정 현황은 다음과 같다.

### 2.1. 기존 ISO 관련 규격 현황

#### 2.1.1. 첫 번째 그룹: Smoothness(구김, 심퍼커, 주름, 세탁 후 잔주름) 관련 분야

섬유제품의 외관 특성 중 smoothness의 평가는 섬유제품의 특성을 검토하는데 있어서 필수적이며 한국공업규격(KS), AATCC 및 ISO에서 각 경우를 구분하여 규정하고 있다(Table 1). 국내에서 사용되는 KS 규격의 평가 방법은 JIS 또는 AATCC 규격을 참조한 것으로 세탁 후 주름 시험 방법(KS K0116), 직물 및 편성물의 주름성 시험방법(KS K0556), 듀어러블 프레스성 시험방법(KS K0217)에서는 3명의 숙련된 판정자가 표준광원, 일정거리 하에서 일정기준에 의해 시험편을 표준 replica와 비교하여 그 상태가 유사한 표준 replica의 급수를 주

Table 1. International standards for fabric smoothness evaluation Method

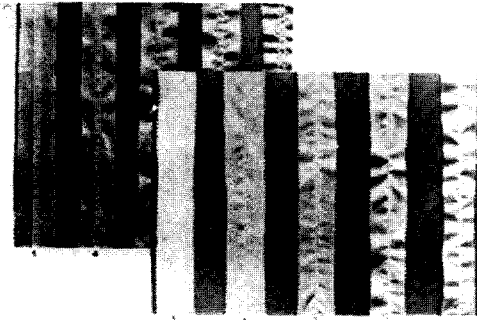
KS	AATCC	ISO
섬유제품의 심퍼커링 평가 방법 (KS K 0118)	Smoothness of Seams in Fabrics after Repeated Home Laundering (AATCC 88B)	Textiles — Method for assessing the appearance of seams after domestic washing and drying (ISO 7770)
- 세탁 후 주름 시험방법 (KS K 0116)	Retention of Creases in Fabrics after Repeated Home Laundering (AATCC 88C)	Textiles — Method for assessing the appearance of creases after domestic washing and drying (ISO 7769)
	Appearance of Fabrics after Repeated Home Laundering (AATCC 124)	Method for assessing the appearance of durable press fabrics after domestic washing and drying (ISO 7768)
- 듀어러블 프레스성 시험방법 (KS K 0217)	Appearance of Apparel and Other Textile End Products after Repeated Home Laundering (AATCC 143)	
		Method for assessing appearance of apparel and other textile end products after domestic washing and drying (ISO 15487)
- 직물 및 편성물의 주름성 시험방법 (KS K 0556)		Three-Dimensional measuring apparatus for fabric appearance (ISO TR 16323)

어 외관을 평가하고 있다. 섬유제품의 심 퍼커링 평가 방법(KS K 0118)에서는 일정한 조건에서 평가자(사람 수의 제한이 없음)가 판정용 표준 replica와 비교하여 평가하도록 규정하고 있다. 이때 사용하는 대개의 표준 replica는 흑백사진이거나 주조한 복사판이므로 그 표면이 천 표면의 모든 가능성을 표현하고 있다고 할 수 없다. 따라서 그 표준 replica는 천의 평활성이나 구김살의 유무에 대한 여러 가지 정도를 나타내는 비교 척도로 사용하므로 평활성은 시험편의 구김 정도 및 빈도를 종합하여 시험자가 주관적으로 평가하여야 하는 문제점을 갖고 있다. 최근에 본 연구진에 의해 제안된 규격안은 “Three- dimensional measuring apparatus for fabric appearance”로 ISO TR 16323으로 발행되었으나, 이는 규격을 의미하는 것은 아니다.

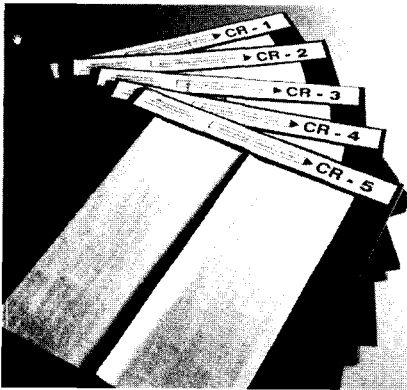
국·내외에서 행해지고 있는 ISO의 섬유제품의 외관평가 방법은 대개 AATCC 방법을 그대로 준용한 것으로, 이에 대해 살펴보면 다음과 같다. 섬유제품의 외관의 대표적인 평가항목인 구김(wrinkle)은 완제품의 동적거동 혹은 착용상태에 따라 발생하는 중요한 외관 성능의 하나이며, 특히 최근의 소

재경향이 점차 경량박지화 되어감에 따라 빈번하게 발생하는 문제임에도 불구하고, 구김의 측정 및 평가기술은 AATCC에서 규정한 육안 판별법이다. 이는 5개의 AATCC 표준등급을 갖는 합성수지로 경화시킨 표준 replica들과 임의의 시료를 표준광원, 일정거리 하에서 육안으로 비교, 판정하여 등급을 매기는 방식이다. 이들 육안 판별법은 시간과 공간에 제약을 많이 받기 때문에 같은 시료라 할지라도 때와 장소, 판별자의 상태에 따라 각기 다른 등급을 얻을 수 있는 단점이 있다. 또한 판별을 위한 전문가를 양성하기 위한 오랜 시간과 비용의 투자가 수반된다. 이러한 AATCC에서 규정한 주관적 등급 매기기 방법이 전 세계에 널리 보급되어 있다. 이러한 구김의 주관적 평가방법을 객관화하기 위한 연구가 상당수 발표되고 있으나, 대부분의 이들 방법들은 상품화에 성공하지 못하였다. 이는 이들 방법들이 주관적인 등급매기기식의 기존 기술을 단지 객관화하는 개념에서 시작하였기 때문이다.

심퍼커(seam pucker)의 경우 역시 구김과 마찬가지로 AATCC에서 규정한 육안 판별법이다. 이는 5개의 AATCC 표준등급을 갖는 흑백사진들과 임의



(a) Seam pucker



(b) Crease

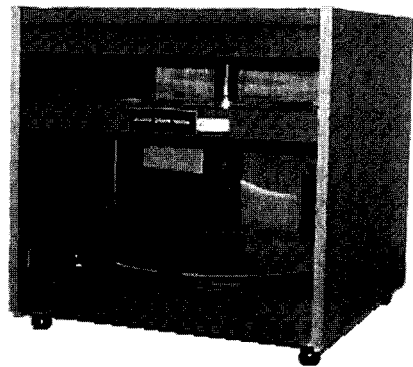
Figure 1. Replicas for current ISO method.

의 시료를 일정조건 하에서 육안으로 비교, 판정하여 등급을 매기는 방식이다(Figure 1. (a)). 이러한 주관적인 평가가 갖는 단점을 극복하기 위해 1970 년대를 기점으로 심퍼커의 측정장치 및 객관적 등급 평가방법이 많이 연구되어 왔다. 장치 면에서 보면, 기계적 변위계, 포토 센서(photo sensor), 레이저(laser), 초음파(ultrasonic), 모와레(moire) 등을 이용한 측정 기술이 개발되었고, 방법 면에서는 통계(회귀분석), 판별식, 인공지능 등을 이용한 객관적 등급산출 방법 등이 보고되었다. 그러나 구김과 마찬가지로 대부분의 이들 방법들은 상품화에 성공하지 못하였다.

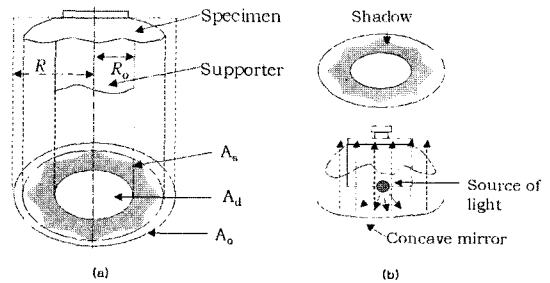
주름(crease)이나 세탁 후 잔주름의 경우도 심퍼커나 구김과 같이 AATCC에서 정한 표준을 이용하여 등급을 매기고 있다(Figure 1. (b)). 이들 표준

Table 2. Current standard for drape evaluation method

KS	ISO
편성포의 시험방법: 드레이프법 (KS K 0815)	Textile-Test methods for nonwovens- Part 9: Determination of drape coefficient (ISO 9073-9)
섬유제품의 드레이프성 시험방법 (KS K 0115)	



(a) Drape Tester



(b) Principle for drape measurement

Figure 2. Current ISO drape tester and principle.

replica들은 대개가 실물로 되어있으며, 주관적인 평가가 갖는 한계점들을 공통적으로 갖고 있다.

### 2.1.2. 두 번째 그룹: 드레이프성(fabric drapability)

드레이프성은 이상하게도 ISO내 부직포 분야의 ISO 9073-9에만 규정되어 있으며, 국내 규격의 경우 동일한 방법이긴 하나 KS K 0815의 편성포의 시험 방법에 드레이프성의 평가방법이 규정되어

있으며(Table 2), 이는 영국에서 개발하여 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 드레이프 시험기(cusick drape tester)에 대한 것이다(Figure 2 (a)). 이 기기의 사용은 비록 육안 판별법은 아니라 할지라도 매우 원시적이라 할 수 있다. 측정 및 평가방법(Figure 2 (b))을 살펴보면, 천을 지지판 위에 올려놓은 후 다시 기계적인 작동에 의해 천을 처지게 하고, 광원에 의해 종이 위에 그림자 상을 맺게 한다. 그림자 상을 따라 작업자는 펜을 이용해 외곽선을 그리고 가위로 외곽선을 따라 오려낸다. 마지막으로 오

려낸 종이를 저울에 달아 무게를 재어 자르기 전의 종이무게와 자른 종이의 무게비를 이용해 근사적으로 드레이프 율을 구하는 방식이다. 드레이프성은 섬유제품의 실루엣을 결정하는 가장 중요한 요소임에도 불구하고, 위에서 언급한 바와 같이 측정 및 평가기술은 매우 낙후되어 있다. 이러한 방법의 단점을 극복하기 위한 측정장치가 일본에서 개발되었으나, 종이의 무게를 재는 대신 면적을 직접 계산하여 정확한 드레이프 율을 계산한다는 장점 외에는 큰 차이가 없다.

**Table 3.** International standards for pill evaluation method

No.	발행단체	규격번호	규격명	발행년월
1	AFNOR	NF G 07-121	Textiles. Testing of Fabrics. Determination of Resistance to Pilling of Woven and Knitted Fabrics.	1987.12.00
2	ASTM	D3511	Standard Test Method for Pilling Resistance and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics: Brush Pilling Tester	1996.10.10
3	ASTM	D3512	Standard Test Method for Pilling Resistance and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics: Random Tumble Pilling Tester	1996.10.10
4	ASTM	D3514	Standard Test Method for Pilling Resistance and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics: Elastomeric Pad	1996.10.10
5	ASTM	D4970	Standard Test Method for Pilling Resistance and Other Related Surface Changes of Textiles Fabrics (Martindale Pressure Tester Method)	1989.00.00
6	BSI	BS 5811	1986 Determination of the Resistance to Pilling of Woven Fabrics (Pill Testing Box Method)	1986.00.00
7	DIN	DIN 53867	Testing of textile fabrics; determination of pilling with the Random-Tumble-Pilling-Tester	1990.10.00
8	DIN	DIN EN ISO 12945-1	Textiles - Determination of the resistance to pilling and change of appearance of fabrics - Part 1: Pilling box method (ISO/DIS 12945-1:1997); German version prEN ISO 12945-1:1997 1997.04.0	1997.04.00
9	DIN	DIN EN ISO 12945-2	Textiles - Determination of the resistance to pilling and change of appearance of fabrics - Part 1: Modified Martindale method (ISO/DIS 12945-2:1997); German version prEN ISO 12945-2:1997	1997.04.00
10	JIS	L 1076	Testing Methods for Pilling of Woven Fabrics and Knitted Fabrics	1992.00.00

**Table 4.** KS standards for pill evaluation method

No.	발행단체	규격번호	규격명	발행년월
1	KS	KS K 0498	섬유 제품의 필링 시험 방법: 일라스토메릭 패드법	1999.11.19
2	KS	KS K 0499	직물 및 편성물의 필링 시험 방법: 랜덤 텀블링법	1998.05.26
3	KS	KS K 0500	직물의 필링 시험 방법: 가압법	2000.12.01
4	KS	KS K 0501	직물의 필링 시험 방법: 브러시 스펀지법	1997.04.25
5	KS	KS K 0502	직물의 필링 시험 방법: 어퍼어런스 리텐션법	1997.04.25
6	KS	KS K 0503	편성물의 필링 시험 방법: ICI 박스법	1995.10.10
7	KS	KS K 0504	필링 판정 표준 사진	1997.09.02

Table 5. Various pill evaluation methods

방법	시험편의 크기	마찰 방법	판 정
A법(ICI형법)	10×12 cm	짧은 변방향으로 장력을 부여하지 않도록 소정의 특수 고무관(무게 50±2 g)에 설치한 시험편 4개를 1조로 하여 콜크를 내면에 붙인 1번이 23 cm인 정육면체 상자에 넣어 60 RPM의 속도로써 직물인 경우 10시간, 편물인 경우 5시간 운전한다.	직물:표준사진 I에 의한다. 5-1급 편물:표준사진 II에 의한다. 5-1급
B법(TO형법)	12.5×12.5 cm	시험편의 4변을 오버룩크 또는 3 mm를 초과하지 않는 폭으로써 접착제 등으로써 고정하여, 풀리지 않게 하고, 장치의 원통 내에 2매 넣어 고무밴드로써 커버한 날개의 회전속도 1,200 RPM으로 30분간 운전한다.	직물:표준사진 III에 의한다. 5-1급 편물:표준사진 II에 의한다. 5-1급
C법(어퍼어런스, 리텐선형법)	10×10 cm	약 20 cm <sup>2</sup> 의 시료홀더에 시험편을 설치하여 직경 3.8 cm의 원주 케도를 그리고 매분 85±3회로써 편심회전하는 마찰판(3K, 5T, 폴레버 등)으로써 가압 하중 약 400 g 하에서 20회 마찰한다.	직물, 편물:표준 사진 IV에 의한다. N, L, M, H급
D법(랜덤텀블형법)	10.6×10.6 cm (편물인 경우는 약 45°의 각도로써 채취한다.)	시험편의 4변에 풀리지 않도록 하고(앞사와 같이)장치의 클로로 플렌 시트를 끼워 넣은 원통 내에 시험편 3매를 넣어 날개의 회전속도 1,200 RPM으로 하고, 아래의 어떤 방법으로 1) 시험편 모두 약 5 mm의 길이의 회색으로 염색한 목면 약 25 mg을 넣는다. 2) 시험편만의 경우	직물:표준사진 III에 의한다. 5-1급 편물:표준사진 II에 의한다. 5-1급
E법(악셀레로터형법)	10×10 cm	시험편의 4변이 풀리지 않도록 하고(전술한 바와 같이) 고무막을 끼운 원통 내에 1매 넣어 날개의 회전속도 2,000 RPM으로 하여 아래시간 운전한다. 직물인 경우 20분간, 편물인 경우 10분간	상동
F법(유니버설형법)	10×10 cm	합성고무판을 깐 마찰대 위에 시험편을 설치하여 시험편을 마찰자로 하고, 가압하중 900 g, 마찰속도 매분 125±5회로 하여 아래시간 마찰한다. 직물인 경우 1,000회, 편물인 경우 500회	직물:표준사진 I에 의한다. 5-1급 편물:표준사진 II에 의한다. 5-1급
G법(유니폼형법)	직경 약 9 cm	마찰자로 시험편과 같은 것을 사용하고, 접촉면적 약 20 cm <sup>2</sup> , 누름압 453.6 g, 시료축 회전속도 65.5 RPM, 마찰자의 호전속도 59.5 RPM으로 1분간 마찰한다. 시료홀더는 아래의 무게를 사용한다. 직물인 경우 약 2,720 g, 편물인 경우 약 1,590 g	직물, 편물:표준 사진 IV에 의한다. N, L, M, H급
H법(브러시 앤 스폰지형법)	직물인 경우 25×20 cm 편물인 경우 25×20 cm	약 13 D의 길이 23.8 mm의 브러시 나일론을 식모한 브러시으로써 매분 58회의 속도 하에서 5분간 마찰한 후 셀룰로스 스폰지로써 마찬가지로 5분간 마찰한다. 마찰자는 전기의 속도로써 반경1.9 cm의 원운동을 한다.	직물:표준사진 I에 의한다. 5-1급 편물:표준사진 II에 의한다. 5-1급

최근에 본 연구진은 화상처리 장치를 이용한 드레이크성 시험 측정장치와 정량적인 평가방법을 개발하여, KS K 0815 편성포의 시험 방법을 KS K 0115(섬유제품의 드레이크성 시험방법)로 대치하였으며, 이를 ISO에 NWIP를 제안하였다.

2.1.3. 세 번째 그룹: 필링(pilling)

천의 필링성의 평가는 직물 및 편물의 사용 중 마

찰에 의한 필 생성의 난이성을 측정하는 것으로써 Table 3에 국제 규격을, Table 4에 국내 규격을 나타내었다. 대개의 경우 필링의 판정도 표준사진과 시험편을 나란히 하여 육안에 의한 주관적인 비교 판정을 행한다. 이때의 조명은 원칙적으로 복창광선 또는 이것에 상당하는 400 lux 이상의 광원을 사용하고, 광선은 약 45°의 각도로써 시험편의 표면에 닿게, 보는 방법은 시험편의 표면에 대하여 거

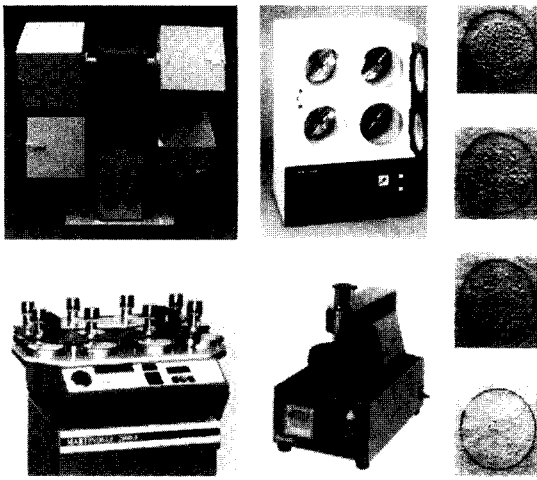


Figure 3. Pilling generators and one of pilling replicas.

의 직각이 되도록 한다. Table 5는 국내·외 규격에 근거한 각종 필의 발생법과 평가 및 시험방법을 구체적으로 나타낸 것이다.

또한 Figure 3은 필의 발생장치와 등급판정 표준 사진의 한 예를 나타낸 것이다. 이때 필링성의 표시는 시험방법의 종류, 등급(평균치로써 나타낸다), 시험조건(단, 시험방법에 정한 조건과 다른 경우만 기술한다) 등이 규정되어 있다. 각 방법은 마찰방법의 차이에 따라 시험포에 대하여 모우 발생, 얽힘, 필의 탈락 등을 일으키는 작용에 강약의 차이가 있다. 이 때문에 피복 재료의 필링 경향을 추측하기 위한 시험으로서는 천의 구조, 천의 종류, 의복 부위 등의 차이에 따라서 어떤 시험방법을 채용할 것인가를 검토할 필요가 있다.

본 연구진에 의하여 개발된 필링평가를 위한 화상처리장치와 객관적 평가방법은 현재 개발이 완료되어 시험 중에 있으며, 금년 내로 ISO에 NWIP를

제출할 예정이다.

## 2.2. ISO 관련 조직

상기 언급한 섬유제품의 외관 평가방법에 대한 해당 ISO의 조직은 Table 6에 나타내었다.

## 3. ISO 관련 규격의 진행 현황

### 3.1. 국내 보유기술

#### 3.1.1. 첫 번째 그룹: Smoothness(구김, 심퍼커, 주름, 세탁 후 잔주름) 관련 분야

측정장치: 슬릿 레이저 빔(slit laser beam)과 디지털 카메라를 이용한 화상입력장치

평가방법: 인공지능(AI; artificial intelligence)와 주파수 해석을 이용한 객관적 등급평가: 형상인자 및 높이, 주파수 분포 등의 통계량 추출: 형상인자 및 통계자료를 함유한 무한개의 기하학적 모델(geometric model)의 생성

#### 3.1.2. 두 번째 그룹: 드레이프성

측정장치: 기존 cusick type drape tester에 장착되는 새로운 부가장치 (frame+stand+digital camera)

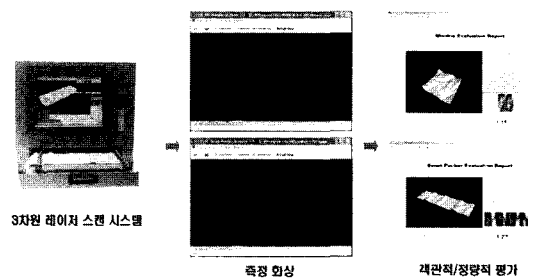


Figure 4. Measurement system and evaluation method for fabric smoothness.

Table 6. ISO organization

외 관	구 분	ISO 조직		
		TC	SC	WG
Smoothness	TC38(Textiles)	SC 2(Finishing)	WG 4(Appearance)	Convenorship ANSI(미국)
Drape	TC38(Textiles)	-	WG 9(Nonwovens)	EDANA(벨기에)
Pilling	TC38(Textiles)	SC 24 (Physical Testing)	WG 2(Pilling)	IPQ(프랑스)

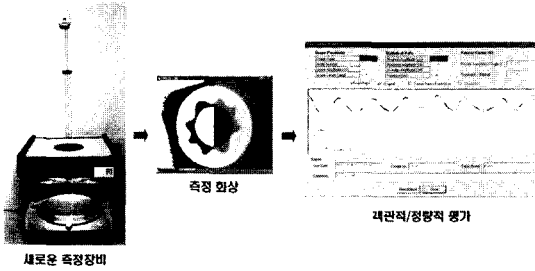


Figure 5. Measurement system and evaluation method for fabric drapability.

평가방법: 주파수 해석을 이용한 자동 드레이프율 /노드수(number of node)의 계산, 형상인자 및 높이, 주파수 분포 등의 통계적 분포 추출

### 3.1.3. 세 번째 그룹: 필링

측정장치: 슬릿 레이저 빔과 디지털 카메라를 이용한 화상입력장치

평가방법: 인공지능과 주파수 해석을 이용한 객관적 등급평가: 형상인자 및 높이, 주파수 분포, 필의 분포 등의 통계량 추출

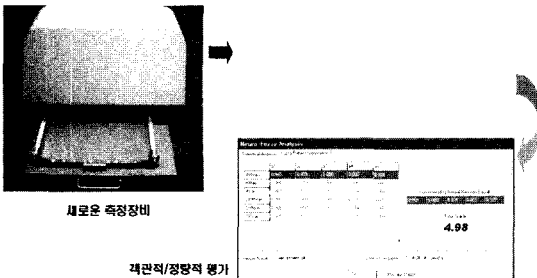


Figure 6. Measurement system and evaluation method for fabric pilling.

## 3.2. ISO 규격 진행 상황

일반적인 ISO 규격제정 절차는 다음과 같다. 이와 같은 ISO 규격제정을 위해 소요되는 시간은 default 과정(36개월), accelerate 과정(24개월), extended 과정(48개월)으로 나눌 수 있다.

- PWI(Preliminary Work Item): 예비작업초안
- NWI(New Work Item): 신규작업초안
- (NWI에 대한 보다 기초적인 검토가 필요할 때, 다시) PWI(Preliminary Work Item)
- WD(Working Draft): 작업초안
- CD(Committee Draft): 위원회안
- (표준안 내용이 새로운 시도가 도입된 경우) TR(Technical Report): 기술보고서
- DIS(Draft International Standard): 국제규격안
- FDIS(Final Draft International Standard): 최종국제규격안
- ISO Standard: ISO 국제표준
- (※어느 단계에서든 voting에 의해 cancel될 수 있음.)

Table 7. Procedure for ISO standardization of SMOOTHNESS

시간	내용
2001. 6. 28	NWIP 제출 (ISO/TC38/SC2/WG4): Title "Objective Evaluation Method of Seam Appearance from 3-D Data Measured with A 3-D Measuring Instrument"
2001. 7. 30 - 8. 3	ISO/TC38/SC2 총회 참가 (Goterborg, Sweden): ISO/TC38/SC2/WG4 회의에서 NWIP에 관한 한국 발표: TR 작성결정
2002. 1. 30	NWI 승인 (ISO/TC38/SC2/WG4)
2002. 2. 6	ISO/TC38/SC2의 Expert 승인
2003. 12. 1	TR 16323 발행 (ISO/TC38/SC2): Title "Three-dimensional measuring apparatus for fabric appearance"
2004. 7. 14-16	ISO/TC38/SC2 총회 참가 (Terrassa, Spain) : ISO/TC38/SC2 Project Team Leader 승인: Title "Digital description of the replicas(both photographic replicas and 3D replicas)"
2005.	ISO/TC38/SC2에 TR 16323에 대한 NWIP 제출 예정

현재 본 연구진에 의해 진행되고 있는 ISO 규격과 관련된 주제에 관한 ISO 규격제정을 위한 시간



**Table 8.** Procedure for ISO standardization of DRAPABILITY

시 간	내 용
2001. 10.	ISO/TC38/WG9 회의에서 ISO 9073-9 개정안 상정 및 발표/데모 (Milan, Italy): Title "Standardization of fabric drape evaluation using image processing and frequency analysis"
2001. 10. - 2002. 9.	ISO/TC38/WG9 회의의 결정에 따라 ISO 9073-9 개정안에 대하여 일본 ANNA(부직포조합)과 Round-Robin Test 수행
2002. 4.	ISO/TC38/WG9에서 주최한 INDEX Congress에서 ISO 9073-9 개정안 발표 (Geneva, Swiss)
2002. 10.	ISO/TC38/WG9 회의에서 ISO 9073-9 개정안 시험평가결과 발표 (Brussel, Belgium)
2002. 11.	ISO/TC38/WG9 Membership(Expert) 획득
2002. 12.	"KS K 0115:2002 섬유제품의 드레이프성 시험방법" 규격제안 및 제정
2004. 4.	ISO/TC38/WG9 회의에서 ISO 9073-9 NWIP 발표 (Miami, USA)
2004. 4.	ISO/TC38/WG9에서 NWIP 제출 및 채택 : Title "ISO 9073-9 Textiles - Test Method for nonwovens -Part 9: Determination of drape coefficient"
2004. 4.	ISO/TC38/WG9에서 제안된 NWIP에 대하여 미국 측에서 자국내 INDA(부직포조합)에의 규격안 발의 및 미국 ASTM 규격화 제안
2004. 7.	ISO/TC38로부터 NWIP가 회람 후 WD를 거쳐 CD로 승인
2004.-2006.	DIS, FDIS를 거쳐 ISO 규격으로 제정될 예정

대별 진행절차를 아래의 Table 7, 8, 9에 정리하였다. 대부분의 공식적인 절차는 기술표준원을 통하여 수행되었다. 향후 대부분의 ISO 규격 제안자들도 이와 유사한 절차를 밟게 될 것이므로 세심히 살펴보길 바란다.

(부록 1)에 현재 가장 ISO 규격에 가장 근접해 있는 드레이프 규격 개정안에 대한 첫 단계인 본 연구진이 제출했던 NWIP를 첨부하였다. 실제 내용은 본 연구진을 제출한 NWIP를 CD단계로 진입하기 위해 ISO/TC38 Secretariat인 영국의 BSI에서 일부 양식에 맞춰 수정한 것이다. 이는 추후 ISO 규격의

**Table 9.** Procedure for ISO standardization of PILLING

시 간	내 용
2002. 5.	ISO/TC38/SC24(pilling) 총회 및 회의에 한국 대표로 참가 (Milan, Italy): ISO/TC38/SC24/WG2 총회 및 회의에 참가 : ISO/TC38/SC24/WG4 총회 및 회의에 참가 : 필링 평가에 대한 NWIP를 다음 ISO/TC38/SC24 총회에서 발표하기로 합의
2005. 6.	ISO/TC38/SC24에 NWIP 제출예정

제·개정안을 제출하고자 하는 많은 이들에게 참고가 되었으면 한다.

#### 4. 결 언

한국이 섬유분야에서 ISO 활동을 적극적으로 시작한 것은 2001 ISO/TC38 (textile) 총회에 참여하면서부터이다. 그 후 꾸준히 기술표준원을 중심으로 ISO 활동을 지속적으로 수행하여 섬유분야에 있어서는 일본에 이어 두 번째로 그 위상이 높아졌다고 할 수 있다. 2003년 12월에는 아시아에서는 처음으로 ISO/TC38 총회를 국내에서 유치하는 등의 적극적인 ISO 활동을 수행하고 있다. 그럼에도 불구하고, 아직까지 섬유분야에서 국내에서 발의되어 ISO 규격으로 채택된 사례는 전무하다. 따라서 국내 발의에 의한 섬유분야에서의 실제 ISO 규격화는 국내 섬유 평가기술에 대한 기술수준을 세계에 알릴 수 있는 계기가 될 뿐만 아니라, 국제 규격사회에서의 한국의 위상을 크게 도약시키는 것을 의미한다고 할 수 있다. 현재 우리나라가 세계 5위의 섬유 수출국임을 감안할 때, 아직까지 국내에서 발의되어 채택된 ISO 섬유관련 규격이 전무하다는 것은 시급히 개선의 여지가 있다는 것을 의미한다. 그러나 섬유분야에서는 최초로 국내 기술에 의해 개발된 섬유제품의 외관평가 장치가 ISO에 NWIP로 제출되어, 완전한 ISO 규격은 아니지만 ISO TR로 채택된 사례와 드레이프성에 관한 평가 방법이 ISO NWIP로 제출되어 CD 단계에 진입하게 된 것은 다행이라 할 수 있다.

한 건의 ISO 규격을 제·개정하는 데는 매우 많은 노력과 시간 그리고 인내심과 열정이 필요하다. 오랜 기간에 걸린 연구개발의 결과를 ISO에 NWIP를 제출하는 것은 기술개발의 성공적 완수를 의미하지만 표준화 및 ISO 규격화 입장에서 보면 시작에 불과한 단계로 볼 수 있다. 검증을 위한 많은 round robin test를 성공적으로 통과하고, 기술적, 경제적 긍정적 효과 등에 대한 검토도 되어야 한다. 또한 다수의 회원국들의 투표를 통한 지지가 있어야만 WD, CD, DIS, FDIS 등의 단계를 거쳐 하나의 ISO 규격이 만들어 진다. 이를 위해서는 수차례의 ISO 관련 회의에 일일이 참가하여야 하며, 회원국들의 참가자들과의 국제 교류를 통해서 비공식적으로도 각국 대표단의 지지를 얻어내기도 해야 한

다. 얼핏 보면 ISO 규격제정 절차가 매우 어려운 것처럼 보이지만 이미 수많은 규격들이 이런 절차를 거쳐 만들어 졌고, 필자가 느끼기에는 연구개발 과정보다는 쉬운 과정을 거치고 있는 것 같다.

새로운 기술이 ISO 규격으로 만들어지기 위해서는 많은 행정적인 절차가 필요한 것은 사실이지만, 높은 진입장벽에 대한 두려움을 떨쳐버리고 자신감을 가지고 ISO를 접하고 꾸준히 절차를 따라가다 보면 기존의 방법보다 개선되고 더 나은 방법은 반드시 ISO 규격으로 제·개정 될 수 있다. 따라서 국내 기술의 개발결과가 ISO 국제 규격화에 대한 접근과 노력이 더해질 때, 한국은 비로소 섬유분야에서 국제 표준과 규격 분야에 있어 선진국의 대열에 합류할 수 있을 것이다.

(부록 1) 드레이프 평가방법 개정안에 대한 NWIP(사례)



NEW WORK ITEM PROPOSAL	
Date of presentation 2004-09-20	Reference number (to be given by the Secretariat)
Proposer KATS	ISO/TC 38 / SC <b>N 2039</b>
Secretariat BSI	

A proposal for a new work item within the scope of an existing committee shall be submitted to the secretariat of that committee with a copy to the Central Secretariat and, in the case of a subcommittee, a copy to the secretariat of the parent technical committee. Proposals not within the scope of an existing committee shall be submitted to the secretariat of the ISO Technical Management Board.

The proposer of a new work item may be a member body of ISO, the secretariat itself, another technical committee or subcommittee, or organization in liaison, the Technical Management Board or one of the advisory groups, or the Secretary-General.

The proposal will be circulated to the P-members of the technical committee or subcommittee for voting, and to the O-members for information.

See overleaf for guidance on when to use this form.

**IMPORTANT NOTE:** Proposals without adequate justification risk rejection or referral to originator.

Guidelines for proposing and justifying a new work item are given overleaf.

**Proposal** (to be completed by the proposer)

<b>Title of proposal</b> (in the case of an amendment, revision or a new part of an existing document, show the reference number and current title)	
English title	<b>Textiles - Test Methods for Nonwovens -Part 9: Evaluation of Drapability including Drape Coefficient</b>
French title (if available)	
<b>Scope of proposed project</b>	
<b>This part specifies a method for determining the drapability of nonwovens as well as woven fabrics and knitted fabrics. This includes both a conventional manual method using rings of paper and an automatic method using an image processing technology with a digital camera.</b>	

섬유제품의 외관 평가방법의 ISO 국제 규격화 작업과정

<b>Concerns known patented items</b> (see ISO/IEC Directives Part 1 for important guidance) <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No    If "Yes", provide full information as annex	
<b>Envisaged publication type</b> (indicate one of the following, if possible) <input checked="" type="checkbox"/> International Standard <input type="checkbox"/> Technical Specification <input type="checkbox"/> Publicly Available Specification <input type="checkbox"/> Technical Report	
<b>Purpose and justification</b> (attach a separate page as annex, if necessary) <p>This is for revision for current drape evaluation method, entitled "Textiles - Test Methods for Nonwovens -Part 9: Determination of Drape Coefficient". With a conventional method using rings of paper, some manual operations of an expert such as contour marking, mark cutting, weighting and comparing of weights are necessary. With a new proposed method using image processing technology with a digital camera, various drapability informations can be easily obtained through simple and automatic operations. For determination of drape coefficient, both the conventional method and the automatic method are available. Additionally, using the automatic method, drape shape parameters and statistical information including drape wave amplitude, frequency and number of nodes can be quantitatively obtained from a captured image. For automatic evaluation, some simple attachments into the conventional drape tester including a frame and a stand for supporting the digital camera are necessary. To propose this revised standard method, we have developed a 3-D drape testing instrument and compared the results of the conventional and new automatic methods. Currently this method were adopted as a Korean Standard (KS K 0115 : 2002) entitled "Test Method for the Drapability of Textiles"..</p> <p><b>Target date for availability</b> (date by which publication is considered to be necessary)</p>	
<b>Relevant documents to be considered</b> Korean Standard KS K 0115 : 2002	
<b>Relationship of project to activities of other international bodies</b>	

<b>Liaison organizations</b>	<b>Need for coordination with:</b> <input type="checkbox"/> IEC <input type="checkbox"/> CEN <input type="checkbox"/> Other (please specify)
<b>Preparatory work</b> (at a minimum an outline should be included with the proposal) <input checked="" type="checkbox"/> A draft is attached <input type="checkbox"/> An outline is attached. It is possible to supply a draft by The proposer or the proposer's organization is prepared to undertake the preparatory work required <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
<b>Proposed Project Leader</b> (name and address) Dr. Chang Kyu PARK Konkuk Univ. Dept. of Textile Eng., HwaYang--dong, KwangJin-gu, Seoul. 143-701 Korea	<b>Name and signature of the Proposer</b> (include contact information) Chang Kyu
<b>Comments of the TC or SC Secretariat</b> <b>Supplementary information relating to the proposal</b> <input type="checkbox"/> This proposal relates to a new ISO document; <input checked="" type="checkbox"/> This proposal relates to the amendment/revision of an existing ISO document; <input type="checkbox"/> This proposal relates to the adoption as an active project of an item currently registered as a Preliminary Work Item; <input type="checkbox"/> This proposal relates to the re-establishment of a cancelled project as an active project. Other:	
<b>Voting information</b> The ballot associated with this proposal comprises a vote on: <input type="checkbox"/> Adoption of the proposal as a new project <input checked="" type="checkbox"/> Adoption of the associated draft as a committee draft (CD) (see ISO Form 5, question 3.3.1) <input type="checkbox"/> Adoption of the associated draft for submission for the enquiry vote (DIS or equivalent) (see ISO Form 5, question 3.3.2) Other:	

Annex(es) are included with this proposal (give details)

Date of circulation	Closing date for voting	Signature of the TC or SC Secretary
2004-09-20	2004-12-20	Tim Bellamy

**Use this form to propose:**

- a) a new ISO document (including a new part to an existing document), or the amendment/revision of an existing ISO document;
  - b) the establishment as an active project of a preliminary work item, or the re-establishment of a cancelled project;
  - c) the change in the type of an existing document, e.g. conversion of a Technical Specification into an International Standard.
- This form is not intended for use to propose an action following a systematic review - use ISO Form 21 for that purpose.  
 Proposals for correction (i.e. proposals for a Technical Corrigendum) should be submitted in writing directly to the secretariat concerned.

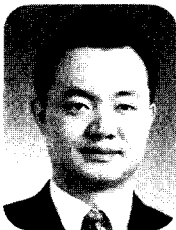
**Guidelines on the completion of a proposal for a new work item**

(see also the ISO/IEC Directives Part 1)

- a) **Title:** Indicate the subject of the proposed new work item.
- b) **Scope:** Give a clear indication of the coverage of the proposed new work item. Indicate, for example, if this is a proposal for a new document, or a proposed change (amendment/revision). It is often helpful to indicate what is not covered (exclusions).
- c) **Envisaged publication type:** Details of the types of ISO deliverable available are given in the ISO/IEC Directives, Part 1 and/or the associated ISO Supplement.
- d) **Purpose and justification:** Give details based on a critical study of the following elements wherever practicable. *Wherever possible reference should be made to information contained in the related TC Business Plan.*
  - 1) The specific aims and reason for the standardization activity, with particular emphasis on the aspects of standardization to be covered, the problems it is expected to solve or the difficulties it is intended to overcome.
  - 2) The main interests that might benefit from or be affected by the activity, such as industry, consumers, trade, governments, distributors.
  - 3) Feasibility of the activity: Are there factors that could hinder the successful establishment or general application of the standard?
  - 4) Timeliness of the standard to be produced: Is the technology reasonably stabilized? If not, how much time is likely to be available before advances in technology may render the proposed standard outdated? Is the proposed standard required as a basis for the future development of the technology in question?
  - 5) Urgency of the activity, considering the needs of other fields or organizations. Indicate target date and, when a series of standards is proposed, suggest priorities.
  - 6) The benefits to be gained by the implementation of the proposed standard; alternatively, the loss or disadvantage(s) if no standard is established within a reasonable time. Data such as product volume or value of trade should be included and quantified.
  - 4) Timeliness of the standard to be produced: Is the technology reasonably stabilized? If not, how much time is likely to be available before advances in technology may render the proposed standard outdated? Is the proposed standard required as a basis for the future development of the technology in question?
  - 5) Urgency of the activity, considering the needs of other fields or organizations. Indicate target date and, when a series of standards is proposed, suggest priorities.
  - 6) The benefits to be gained by the implementation of the proposed standard; alternatively, the loss or disadvantage(s) if no standard is established within a reasonable time. Data such as product volume or value of trade should be included and quantified.
  - 7) If the standardization activity is, or is likely to be, the subject of regulations or to require the harmonization of existing regulations, this should be indicated.

If a series of new work items is proposed having a common purpose and justification, a common proposal may be drafted including all elements to be clarified and enumerating the titles and scopes of each individual item.
- e) **Relevant documents:** List any known relevant documents (such as standards and regulations), regardless of their source. When the proposer considers that an existing well-established document may be acceptable as a standard (with or without amendment), indicate this with appropriate justification and attach a copy to the proposal.
- f) **Cooperation and liaison:** List relevant organizations or bodies with which cooperation and liaison should exist.

**저자 프로필** .....



**박 창 규**

건국대학교 섬유공학과 교수  
 서울대학교 섬유공학과 졸업  
 서울대학교 섬유공학과(석사)  
 서울대학교 섬유고분자공학과(박사)  
 2004 표준의 날 대통령 표창 수상