

「산업통상자원부 섬유패션활성화사업」

# 천연융복합소재 친환경인증 기술정보 제공 및 컨설팅 지원

## 결과보고서



2016년 10월 21일

ECO융합섬유연구원

---

수행기관 : (재)FITI시험연구원

# 제 출 문

ECO융합섬유연구원 귀중

본 보고서를

**“2016 ECO융합섬유연구원**

**천연융복합소재 친환경인증 기술정보 제공 및 컨설팅 지원”**

최종결과 보고서로 제출합니다.

ECO융합섬유연구원

2016. 10. 21.

(재)FITI시험연구원

# 목 차

I. 친환경 ECO섬유 개요 .....	1
II. 친환경 섬유소재 및 제품 .....	3
1. 친환경 섬유소재 및 제품의 종류 .....	3
III. 친환경 Textile 염색가공 .....	15
1. 친환경 섬유가공 기술의 분류 .....	15
2. 친환경 섬유가공기술의 종류별 사례 .....	16
IV. 국내·외 친환경 인증시스템 .....	40
1. 국제 유기 섬유 기준(GOTS - Global Organic Textile Standard) ..	40
2. 글로벌 재생 기준(GRS - Global Recycle Standard) .....	47
3. 유기농 함량 인증 프로그램(OCS - Organic Contents Standard) ..	53
4. BCI(Better Cotton Initiative) .....	56
5. Blue sign .....	63
IV. 국내외 섬유제품 인체유해성 평가제도 .....	69
1. 미국 소비자제품안전개선법(CPSIA) .....	69
2. 중국 국가 섬유제품 기본안전기술규범(GB 18401) .....	72
3. 일본 유해물질을 함유하는 가정용품의 규제에 관한 법률 .....	74
4. 유럽연합 신화학물질 관리제품(REACH) .....	76
5. 우리나라의 공산품 안전관리제도(KC 공산품 안전관리제도) .....	79
6. 각국의 공산품 안전관리제도 비교 .....	82
7. 각국의 공산품 리콜제도 시스템 비교 .....	82
8. 섬유제품내 유해물질 검출 사례 .....	83
9. 섬유제품내 최신 이슈 유해물질 .....	86
10. 유해물질 대응방안 .....	89
<b>[별첨]</b>	
업체 컨설팅 보고서 4부 .....	94

## I. 친환경 ECO섬유 개요

에코섬유(Eco Textiles)는 “환경학적으로 만족스러운(Ecologically acceptable), 혹은 환경에 유해하거나 위협을 주지 않는 섬유”인 친환경(Eco-friendly)섬유와 바이오매스(biomass) 유래 섬유 등 순환형 자원으로부터 얻어지는 신소재로 된 섬유 등의 Eco/bio Technology 기반의 섬유를 의미하며 친환경 ECO섬유라고도 한다.

이러한 친환경 ECO섬유는 아래와 같은 분류로 나누어 볼 수 있으며 각 분류의 섬유에 해당되는 종류와 관련 기술은 아래 표와 같다.

분 류	관련 제품 및 기술
프리미엄 천연섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연 섬유의 고품위화를 통한 고부가가치화</li> <li>• 고기능성, 복합기능성, 고감성의 천연섬유 또는 천연/합성 복합섬유</li> <li>• 면, 울, 실크, 마, 한지 섬유 융복합 기능성 등</li> <li>• 천연복합사를 이용한 고기능/다감성 의류제품</li> <li>• 에코라벨 대응형 섬유소재</li> <li>• 고급 인테리어 섬유소재</li> <li>• 천연 복합사 제조 기술</li> <li>• 천연소재용 기능성 가공 기술</li> <li>• 천연소재의 구조 복합화 기술</li> </ul>
바이오 섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연 유래 신 합성 섬유 및 재생 섬유</li> <li>• 재생 셀룰로오스 섬유, 단백질 섬유 등</li> <li>• 비석유계 바이오 소재의 섬유화 기술</li> <li>• 바이오소재 섬유제품</li> </ul>
생분해성 섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경 친화적 생분해성 기능 합성 섬유</li> <li>• PLA, PBS, APEXA 등</li> <li>• 생분해성 소재 구조 제어 기술</li> <li>• 생분해도가 조절된 복합기능 섬유소재</li> </ul>
리사이클 섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물리/화학적 재활용 섬유</li> <li>• 폴리에스터, 나일론 리사이클 섬유</li> <li>• 폐자원 순환 섬유제품화 기술</li> <li>• 고품질 소재 리사이클 기술</li> </ul>

분 류	관련 제품 및 기술
환경산업용 섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경 정화 및 개선 기능 섬유</li> <li>• 환경용 에어/액체 필터, 마스크, 소취, 항균, 인테리어 등</li> <li>• 유해 환경 대응형 섬유소재</li> <li>• 고효율 필터용 섬유구조체 설계 기술</li> </ul>
청정섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경 및 인체에 무해한 성분으로 구성되는 섬유</li> <li>• 친환경 난연제, 무해성 가공제 함유, 무해 가공 섬유 등</li> <li>• 환경 친화형 난연 섬유소재</li> <li>• 환경 친화형 섬유가공제 제조 기술</li> </ul>
섬유그린 생산기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경 및 인체에 부하를 주지 않는 에너지 절감형 및 크린 생산기술</li> <li>• 에너지 절감, 유해물질 저감 등 친환경 공정기술</li> <li>• 소재 순환형 섬유제조 기술</li> <li>• intelligent 섬유 가공 시스템</li> <li>• 저에너지, 저공해 청정 섬유 생산 기술 등</li> </ul>

<http://www.bizhospital.co.kr/> 참조

구체적인 친환경요소로는 저탄소, 무공해, 인체친화, 자원절감/보호 등을 들 수 있으며 저탄소의 경우 생산단계에서의 저 에너지 사용, 공정단축에 의한 에너지 절감, 생산성 향상을 통한 단위 제품당 소요에너지 감소 기술 등이 있으며, 무공해의 경우 저용수/저폐수/무폐수 공정을 통한 용수절감 및 폐수감소, 2차 분해생성물의 최소화, 자연상태에서의 분해를 통한 생분해 기술 등과 인체친화적인 무독성, 무해성 섬유 및 인체를 보호하거나 자연치유 기능 등을 부여하는 기술과 자원절감/보호를 위하여 Recycle/Reuse를 통한 폐기물 자원의 재이용, 폐자재 이용 및 적은 원료를 이용한 제품생산을 통한 자원절감, 대체 신소재를 이용한 기술 등이 있다.

## II. 친환경 섬유소재 및 제품

### 1. 친환경 섬유소재 및 제품의 종류

날로 증가하는 환경규제와 환경보호에 대한 인식이 확산되면서 친환경 섬유소재 및 친환경 제품에 대한 중요성이 날로 증가하고 있다. 대표적인 친환경소재 및 제품으로는 전통적으로 사용되는 천연소재인 면, 마, 실크, 울 뿐만 아니라 자연에서 얻어진 원료를 이용한 재생섬유 및 사용 후 분해가 가능한 생분해성 합성섬유, 자원 재활용에 의하여 환경오염을 줄일 수 있는 Recycle 섬유소재 및 제품 등을 말한다.

#### □ 친환경 섬유소재의 종류

##### ○ 천연 섬유소재의 분류

석유화학제품이 아닌 자연원료를 사용하는 제품을 말하며 아래와 같이 나누어 볼 수 있다.

##### - 식물섬유 : 면, 마, 코코넛 등

- 유기농 면섬유 : 일반적으로 유기농 섬유는 3년 이상 화학물질을 전혀 사용하지 않은 건강한 토양에서 유기비료를 사용하여 재배하는 면화로 만들어진 섬유를 말하며, 재배과정에서 농약이나 살충제를 전혀 사용하지 않으며, 섬유 제조과정에서도 형광증백제, 염소표백제 등 화학약품을 전혀 쓰지 않은 것을 말한다.
- HUVIS : 코코나(Cocona) : 코코넛 껍질을 탄화시켜 원사를 만들거나 화학산재를 탄화시켜 흡한속건 기능과 항균, 소취 기능이 뛰어난 고품능성 원사를 생산 중에 있다. 휴비스 코코나 섬유는 쓰레기로 버려지는 코코넛 열매 껍질을 재활용하여 만든 섬유라는 점에서 큰 의미가 있다. 코코넛 열매는 전세계적으로 무궁무진하게 존재하는 원료로 친환경적이며, 이 원료로 만든 섬유 역시 친인체적이다. 코코나 섬유의 코코넛 원료는 미세 다공질 구조를 가지고 있어, 기존의 솜 섬유와 그 특징은 유사하나, 섬유로 만든 후에도 미세 다공질이 그대로 유지되어 항균 소취, 흡한 속건 및 자외선 차단 효과가 탁월하다.



그림 1 HUVIS 코코넛 섬유

- 코코넛 침대 매트리스 : 코코넛 껍데기에서 머리카락 같은 코이어 섬유를 추출하여 퍼머머리처럼 끈 다음 천연고무나무 유액을 뿌려 포밍하여 스펀지모양의 폼재를 제작하여 매트리스의 재료로 사용.



- 동물섬유 : 모, 실크 등
  - 재생섬유 : 레이온, 대나무섬유, 콩섬유 등
    - 대나무 섬유 : 대나무 펄프에서 추출한 셀룰로오스로 만든 섬유로 재생섬유에 해당, 자연 항균/항취성을 가지고 있으며 재배과정에서 농약이나 화학비료를 사용하지 않아 친환경 소재로 적합하다.
    - 콩(대두)섬유 : 콩을 주원료로 하고 있으며, 기름을 제거한 콩 잔여물로부터 구형 단백질을 추출, 기능성 작용제를 첨가하여 단백질의 공간구조를 변화시켜 습식방사로 만들어지는 섬유이다
  - 광물섬유 : 세라믹 섬유
- 합성섬유소재의 분류
- 생분해성 고분자 섬유  
환경 오염 없이 안전하게 폐기할 수 있는 섬유를 말하며 NATurworks LLC의 PLA가 시장을 주도하고 있음.

일반적으로 생분해성 고분자는 박테리아, 곰팡이, 녹조류 등과 같이 자연에 존재하는 미생물의 활동에 의해 분해가 가능한 고분자로 정의되며, 생분해성 고분자는 땅에 묻힌 후, 땅 속 미생물의 분해 효소에 의해 유기산으로 분해되고, 미생물의 체내에서 물과 이산화탄소, 유기물로 완전히 분해되어 자연으로 돌아가는 고분자로서 분해되기 때문에 플라스틱의 매립 혹은 소각에 따른 환경오염을 막을 수 있는 강력한 해결책으로 주목 받고 있다.

폴리에스테르계 생분해성 섬유는 “미생물이 분비하는 효소로, 분해 가능한 화학합성섬유”로서, 미생물이 분비하는 가수분해 효소에 의해 고분자 쇠가 절단, 저분자량 화합물로 변환 후 미생물 체내로 흡수되어 효소작용에 의해 이산화탄소와 물로 분해되는 섬유로 정의할 수 있다.

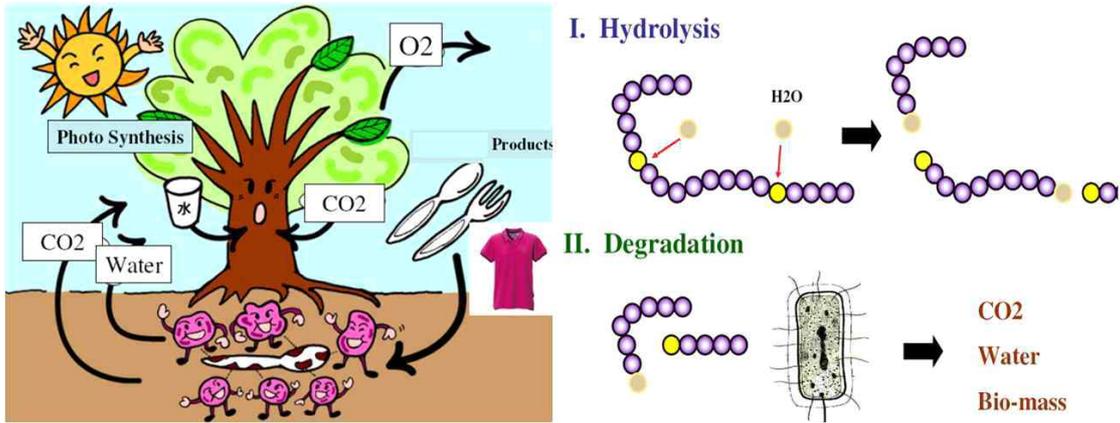


그림 3 생분해성 고분자의 생분해 메커니즘

생분해성 고분자는 기본적으로 세가지 그룹, 셀룰로오스 등으로 대표되는 천연고분자, 폴리히드록시부틸레이트(poly([R]-3-hydroxybutylate)등으로 대표되는 생합성 고분자, 폴리카프로락톤 등으로 대표되는 화학합성 고분자로 분류할 수 있다.



그림 4 일본, 미국, 유럽에서 제작한 생분해성 플라스틱의 로고

생분해성 고분자는 아래와 같이 분류가 가능하다.

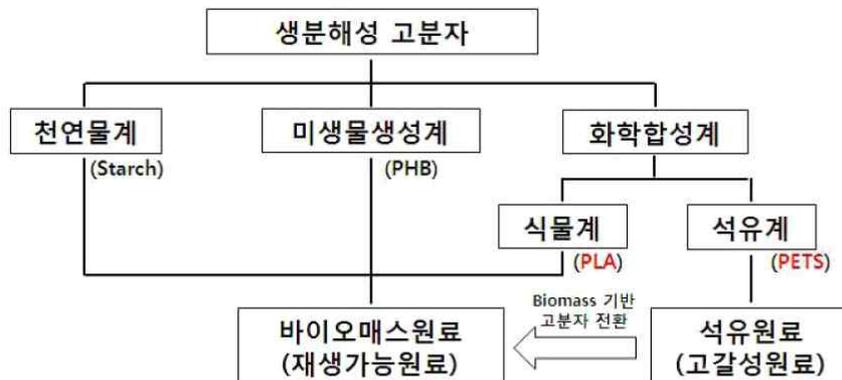


그림 5 생분해성 폴리머의 분류

생합성 고분자는 미생물의 생체 내에서의 생합성에 의해 생산되는 고분자로 화석연료를 원재료로 하지 않는다는 장점과 분자량 증가에 의한 물성 향상이 가능한 장점이 있지만 생산단가가 높아 상용화에 어려움이 있다.

화학합성 고분자는 생합성 고분자에 비해 생산단가가 낮고, 원하는 물성을 갖는 고분자를 제조하는 것이 가능하며, 분해도를 조절할 수 있는 장점이 있다.

생분해는 무정형 영역에서부터 분해가 일어나기 시작하며, 분해는 결정 영역보다 훨씬 빠른 속도로 일어난다. 이러한 생분해성 고분자의 분해 속도를 결정하는 것은 결정 영역이라고 할 수 있으며, 이러한 이유로 지방족 폴리에스테르계 고분자의 결정에 관한 연구가 많은 관심속에 끊임없이 진행되고 있다.

- 고분자의 생분해과정
  - 고분자붕괴 ⇒ 저분자화
  - : 미생물이 분비하는 효소작용
  - 미생물이 저분자를 흡수하여 대사작용을 거친 후
  - 최종적으로 이산화탄소/물 및 생체물질(Biomass) 등을 생성하는 전과정으로 구성
- 고분자의 생분해
  - 최종분해(Mineralization)까지 진행된 정도를 생분해로 인정하는 경향이 있음.

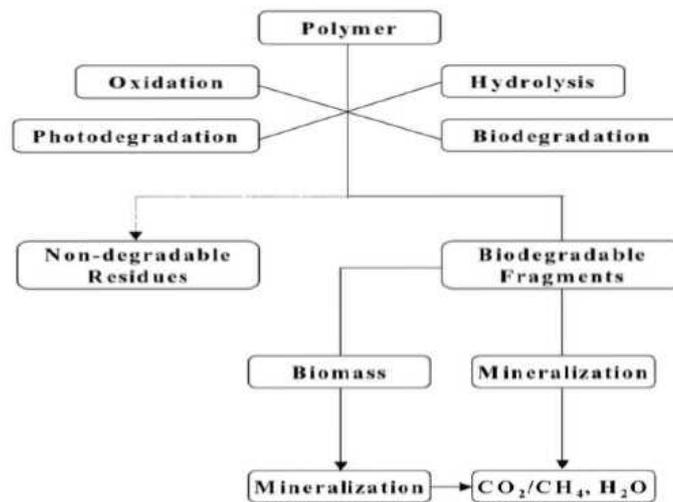


그림 6 생분해성 고분자의 분해과정

생분해성 섬유소재의 용도로는 위생, 의료용 및 산업용 부직포에서 각종 의류용 생활용 직/편물 및 파일제품에 이르기까지 다양하게 전개가 가능하다.

구 분		용 도
부직포	위생, 의료용	기저귀, 생리용품, 봉합사, 와이퍼, 기타
	자동차용	자동차 내장재, 에어필터, 천장재, 도어트림
	공업자재	포장재, 필터, 수처리용 필터 부직포
	토목, 건축	식생용 Net, 식생용 매트, 토목용 보강재
	농·수산업	보온용 부직포, 그물(어망), 낚시줄
직/편물	의류용	Inner wear, 기능성 outdoor, 기능성 유아/노인용 인체친화제품, sports wear, shirts, 벨벳
	생활용	기능성 equipment(가방, 장갑, 양말류)
	산업용	OPC cleaner, 벨벳 등

그림 7 생분해성 polyester계 고분자 제품의 용도



그림 8 생분해성 소재의 활용예

- 국내외의 대표적인 생분해성 소재 및 제품
  - HUVIS : Natureworks LLC와 협력하여 옥수수를 이용한 생분해성 제품인 ingeo를 생산하여 가정용 섬유제품, 의류용 섬유제품 및 위생용 제품 등에 적용하고 있다.

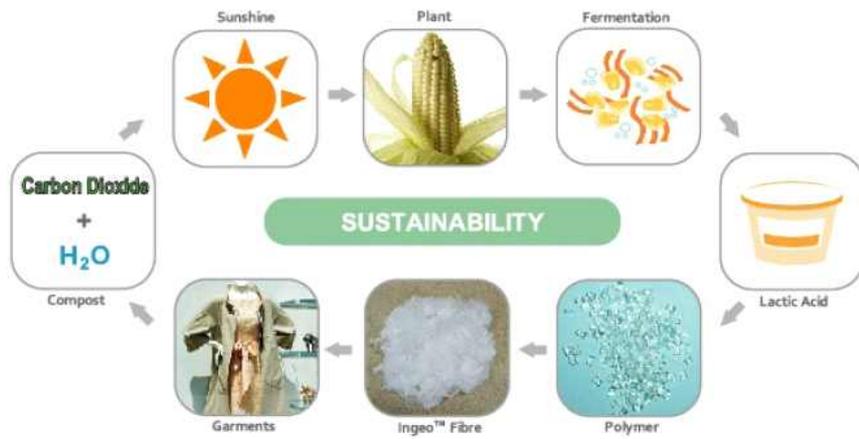


그림 9 ingeo의 생산 및 life cycle



그림 10 주요 응용제품

- SK케미칼 : 기존의 PLA 섬유의 brittleness를 개선한 유연한 PLA인 ECOPLAN 제품을 개발하여 식품포자용 필름, 신선식품용기 및 위생용품 (기저귀, 생리대, 물티슈)등의 용도에 적용하고 있다.
- 도레이새한 : NatureWorks PLA원료를 사용하여 생분해성 제품인 Ecodear를 생산하고 있으며 Film, 위생용 부직포, 의류용 부직포, 농업용 부직포, 사출제품 및 식품용기 등의 용도에 적용하고 있다

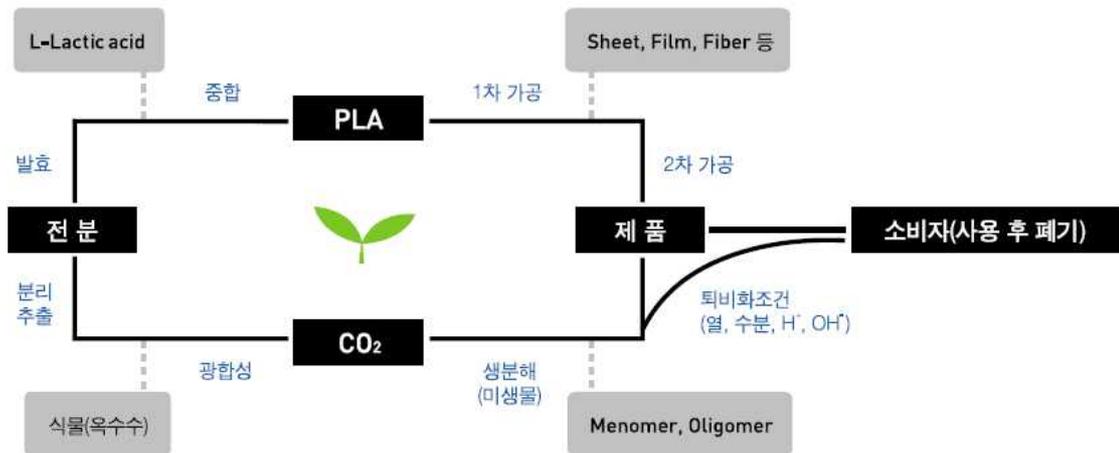


그림 11 Ecodear제품의 life cycle

- Natureworks LLC : 2007년 11월 Cargill Dow사와 Teijin의 합병으로 설립된 미국의 네이처웍스사는 옥수수 알갱이를 고분자 제조 원료로 이용하여 필름이나 포장재질의 용도로 사용하는 고분자를 만드는 기술을 개발하여 고분자 제품을 이용해 세계최초로 대량생산체제를 갖춘 시스템체제를 완성하여 생분해성 제품 및 원료를 공급하고 있다.
- 리뉴어블 섬유 : 해마다 재생산되는 자연 원료를 사용하는 섬유를 말한다. 대표적인 제품으로는 듀폰의 PTT(Poly Trimethylene Terephthalate)가 있으며 20% ~ 37%의 자연 원료를 사용하며 SORONA® 이라는 상품명으로 판매되고 있다.
- 리사이클 섬유  
리사이클 제품은 사용 완료된 제품이나, 제조공정에서 발생된 부산물을 원재료로 재이용하는 새롭게 생산된 제품을 말하며, 더 나아가 친환경 저탄소 리사이클 제품은 제품의 라이프 사이클 전체에서 에너지 절감, 저탄소, 유해물질 감소, 환경정화 및 폐기물 감소에 대한 환경부하를 저감시키는 제품을 말한다.

특히 친환경 리사이클 섬유 제품의 경우 리사이클 섬유 원료 물질(PET, Nylon 등)에서 최종 제품생산 공정에 이르는 전 공정에서 염료, 조제, 용수 등의 저감 및 재활용이 포함되며, 제품제조과정에서의 리사이클 비율 향상과 완제품 리사이클 효율을 개선함으로써 환경부하 최소화 및 자원의 효율적 재사용을 통한 완전 순환 시스템 구축을 목적으로 하고 있다.

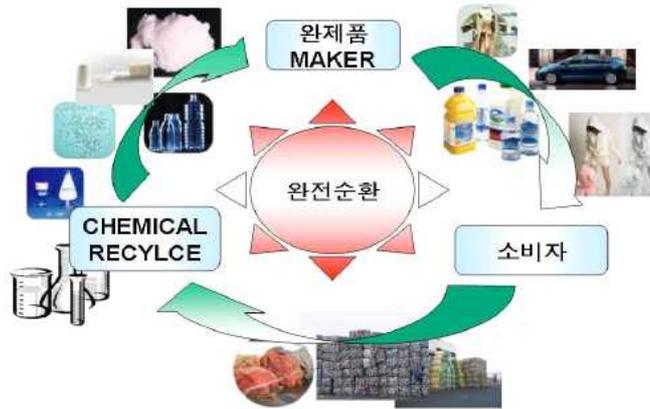


그림 12 완전순환 Recycle 개념도

전세계에서 가장 많이 사용되는 폴리에스테르 합성 섬유의 경우 제품 및 selvage의 재자원화는 물리적(수지폐기물을 회수하여 세척, 파쇄, 건조, 재용융 펠렛화하는 방법) 또는 화학적(해중합으로 모노머 및 올리고머로 회수 후 재중합하여 다시 원래의 고분자를 만드는 방법) 리사이클 방법을 통해 이루어지고 있다.



그림 13 PET의 물리적, 화학적 재활용 공정도 및 장단점 비교

리사이클 공정은 기존 원유에서 생산하는 공정보다 70~55 %의 CO<sub>2</sub> 및 75~50 %의 에너지를 저감할 수 있어 최근 대표적인 녹색공법으로 주목받고 있음.

PET의 대표적인 재 자원화 방법 중 기존 물리적 방법에 의한 리사이클법은 공정이 복잡하지 않고 제조 단가도 낮은 반면 고도의 이물제거가 곤란하여

재생품의 순도 및 품질이 떨어지는 단점이 있으나, 화학적 리사이클 공법은 원료단계까지 PET를 해중합 하기 때문에 미세 이물의 제거가 가능하여 원래 chip과 동일한 물성의 PET chip생산이 가능하다.

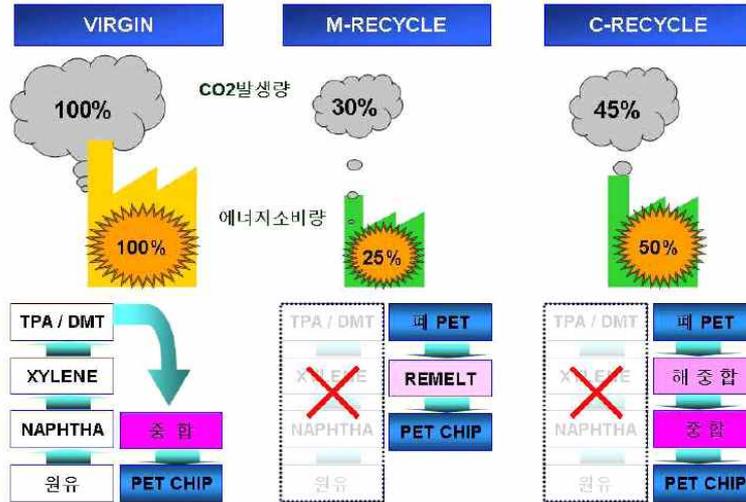


그림 14 PET Recycle 공정의 저탄소 및 에너지 절감효과 비교

고부가가치 리사이클 의류용 제품은 work-wear분야와 green outdoor분야 등 다양한 응용제품군으로 전개가 가능함.



그림 15 PET Recycle 섬유 응용 제품군

비 의류용 및 산업용도의 친환경 섬유제품으로는

- ① 자동차 내장재 : 매트, Headliner, Filter
- ② 부직포용 원사 및 건축용 재료
- ③ 포장용기 : Film, Sheet
- ④ 친환경 접착제 등의 용도로 사용된다.

- 국내외의 대표적인 리사이클 소재 및 제품
  - HUVIS : 버려진 페트병을 수거하여 리사이클 공정을 거쳐 원사로 뽑아낸 섬유를 Ecoever라는 상품명으로 판매하고 있다.



그림 16 Ecoever의 리사이클 공정

리사이클을 통해 쓰레기 매립량을 감소시키고 제조과정에서도 CO<sub>2</sub>발생량을 줄이는 친환경 섬유로서 2009년 2월 우리나라 최초로 나이키에 공급되어 2010년 남아공 월드컵에 유니폼으로 사용되었다.

- 효성 : 버려지는 PET병을 재활용 하여 만든 리사이클 원사 regen 및 사용후 폐기된 페어망을 회수 · 재생한 세계 최초의 리사이클 나일론 원사인 마이판 regen을 생산하고 있으며 마이판 regen의 경우 네덜란드 CONTROL UNION사의 GRS(Global Recycle Standard)인증을 획득하였다.



그림 17 폐 나일론 제품의 리사이클 과정



그림 18 일반 나일론과 마이판 regen의 생산과정 비교

- Teijin : 세계 최초로 순환형 PET재활용 기술을 상용화 하였으며, 재활용 시스템 ‘에코 서클’에 참여한 120여 국내외 스포츠업체와 공동으로 상품을 개발, 스키 및 수상스포츠 의류 제조업체인 시나노와 공동으로 2009년 에코백을 출시하였으며, 2010년부터 태국 방콕에서 재생 폴리에스터 섬유를 생산하고 있으며, 일본 내에서 회수된 유니폼, 셔츠 등 헌옷을 마쓰야마공장에서 PET 원료로 제조하여 태국에서 저비용으로 재활용 PET를 생산하고 있다.  
재활용 PET섬유를 유럽에 자동차 타이어용 보강재로 공급하고 있으며, 식물과 친환경소재의 차량 시트 및 천장재용 직물을 생산하고 있다.
- 크라보우 사 : 방적, 염색, 봉제 등 제조공정에서 나오는 실, 자투리 소재 등을 회수해 원면을 섞어 재가공한 원단인 ‘어스 데님(Earth Denim)’을 생산하여 소각처리했던 자투리를 재활용할 뿐만 아니라 CO<sub>2</sub> 배출량과 원면, 염료의 사용량을 절감하고 있다.
- 닷케 사 : 천연소재 양모에 재생 폴리에스터섬유, 생분해성 폴리에스터섬유를 혼합한 원단을 미국, 유럽시장에 공급하고 있음.
- 해외 주요 친환경 섬유제품 생산기업
  - LENZING AG : 재생섬유인 레이온을 생산하는 대표적인 기업으로 아래와 같은 브랜드를 가지고 있다.



- GRASIM INDUSTRIES LIMITED : 인도에 있는 Visose staple fiber 전문 생산기업으로 498,000 tpa의 생산능력을 가지고 있다.
- WELLMAN PLASTICS RECYCLING, LLC : 재생 nylon을 사용하여 각종 플라스틱 제품을 생산하여 Ecolon®이라는 상표를 사용하여 공급하고 있다.
- US FIBERS : 높은 품질의 재생 PET staple fiber를 생산하여 공급하고 있으며, 자동차, 부직포, 필터, 가구, 토목용 섬유등에 원료를 공급하고 있다.

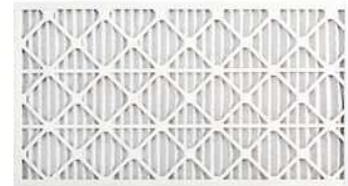
**Automotive**



**Non-woven Industry**



**Filtration**



**Furniture**



**Geotextile**



그림 20 재생 PET staple fiber의 사용 분야

- DAVID C. POOLE COMPANY, INC. : ECOSURE®라는 상품명으로 재생 PET섬유를 생산하고 있다. 고데니어의 EcoSure Wellstrand와 EcoSure fiber를 생산하고 있으며, 1.2 데니어에서 500데니어까지 생산이 가능하다.



그림 21 EcoSure 라벨

- FOSS MANUFACTURING COMPANY, LLC. : 재생 PET섬유를 이용하여 Eco-fi®라는 상품명으로 카펫, 방수복, 내장재, 자동차용품등을 만들고 있다.

해당 제품을 만들기 위하여 사용되는 PET병의 개수는 아래와 같다.

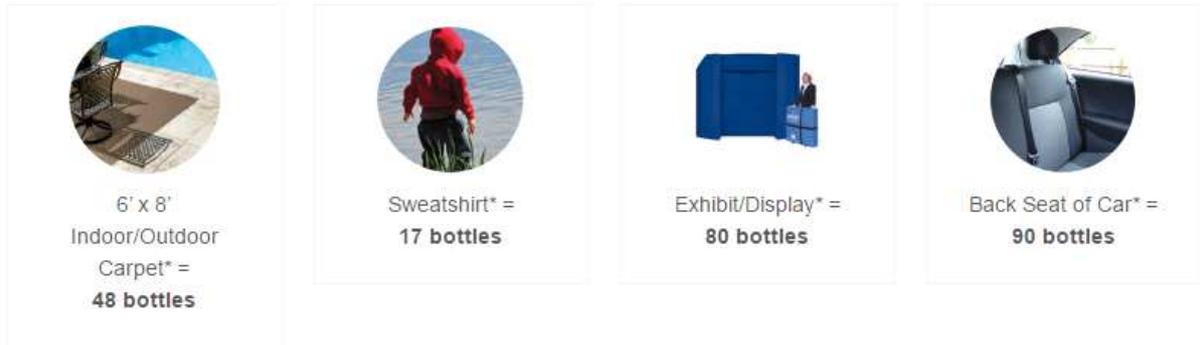


그림 22 각종 제품을 만들기 위해 들어가는 PET병의 개수

<http://www.giikorea.co.kr/> 참조

### III. 친환경 Textile 염색가공

#### 1. 친환경 섬유가공 기술의 분류

친환경 섬유가공 기술을 크게 나누어보면, 저탄소형, 무공해형, 인체친화형, 자원절감형 기술 등이 있으며, 세부적으로 보면 저탄소형 섬유가공 기술에는 저온 공정이나, 경량/박막화를 통한 저에너지 사용기술, 일욕염색 등 공정단축을 통한 에너지 절감기술과 자동화, 공정시간 단축 및 생략등을 통한 생산성향상 기술 등을 들수 있다. 무공해형 섬유가공 기술에는 저욕비, CPB등을 이용한 저용수/저폐수/무폐수 기술과 방이오, non-halogen, non-formaline등을 이용하여 분해생성물을 줄이는 기술, 천연계 계면활성제 및 섬유소재등을 사용하여 생분해성능을 높인 기술 등이 있다. 인체친화형 섬유가공기술로는 바이오, 무용제, 천연계 가공제등을 사용하여 독성이나 인체위해성을 줄이거나, 천연재료사용, 쾌적성, 위생성, 스킨케어 등의 성능을 부여하여 인체를 보호하는 기술과 원적외선, 음이온, 방향, 치유/치료 기능 등의 Healing 기능성 부여 기술 등이 있다. 자원절감형 섬유가공 기술로는 Recycle/Reuse등을 통하여 자원을 재생하는 기술과, 재료 절감 또는 신소재등을 이용하여 자원을 절감하는 기술 등이 사용되고 있다.

친환경 섬유가공 기술의 특징을 기술적 측면에서 보면 아래와 같이 기존기술의 개선 또는 신규기술의 개발 및 두 가지 이상의 기술이 복합적으로 혼합되는 용

합기술 등으로 나누어 볼 수 있다.



그림 23 친환경 섬유가공 기술의 기술적 측면분류

친환경 섬유가공기술을 기능적 측면으로 분류하면 기존 기능성의 개선/개량 및 신기능성 부여 및 기존기능성과 신기능성을 융합한 고도기능 부여 등으로 나누어 볼 수 있다.

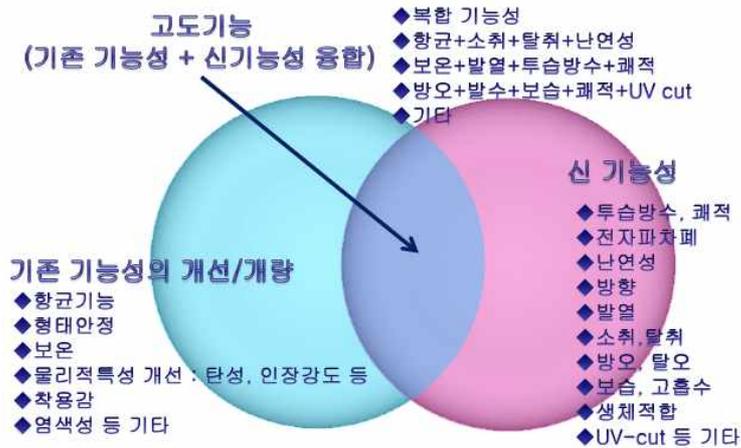


그림 24 친환경 섬유가공 기술의 기능적 측면분류

## 2. 친환경 섬유가공기술의 종류별 사례

### □ 저탄소형 섬유가공기술

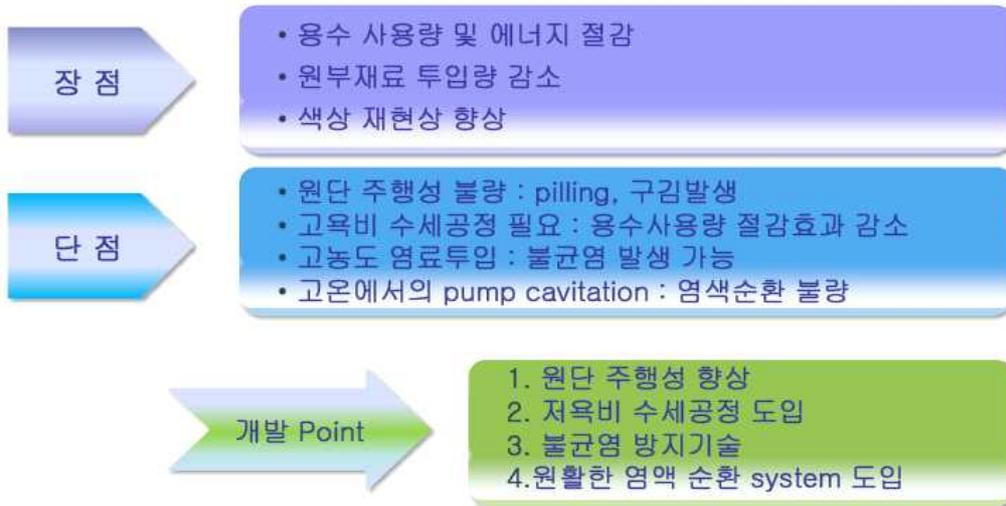
저탄소형 섬유가공의 기술적요소로는 저에너지, 공정 단축, 생산성 향상 등을 통한 탄소배출 감소를 목적으로하는 기술을 말한다.

주요 기술요소를 단계별로 보면 아래와 같다.



o 저욕비 염색

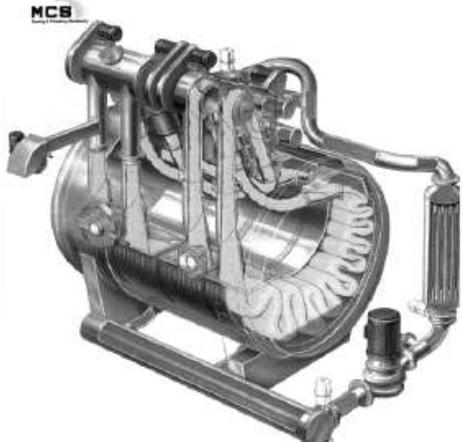
저욕비 염색이란 일반 염색보다 적은양의 염액을 사용하여 염색함으로써 용수 사용량 및 에너지를 절감하는 기술로서 원부자재의 투입량 감소와 색상 재현성 향상등의 장점이 있다. 반면 적은 염액을 사용함으로써 원단의 pilling 이나 구김 발생 고욕비의 수세공정 필요, 고농도 염료 투입으로 인한 불균염 및 고온에서의 염색순화 불량 등의 단점을 개량하기 위한 기술이 개발되고 있다.



해당 섬유가공 기술개발 사례는 아래와 같다

• Airflow(One rope) 염색기 : Softflow(MCS)

- Air 이송방식 : 저욕비(욕비 1 : 5)
- 용수 예열탱크 : 염색시간 단축
- 반응성염료 4시간 염색 완료
- 균염성 확립



• Luft Roto 염색기(Thies)

- 저욕비 실현(욕비 1 : 3)
- 드럼형상 바스켓 컨베어 : 무장력 실현
- 고성능 Blower : 포속 600m/min
- 중량급 편직물 용



□ LAIP (Italy)

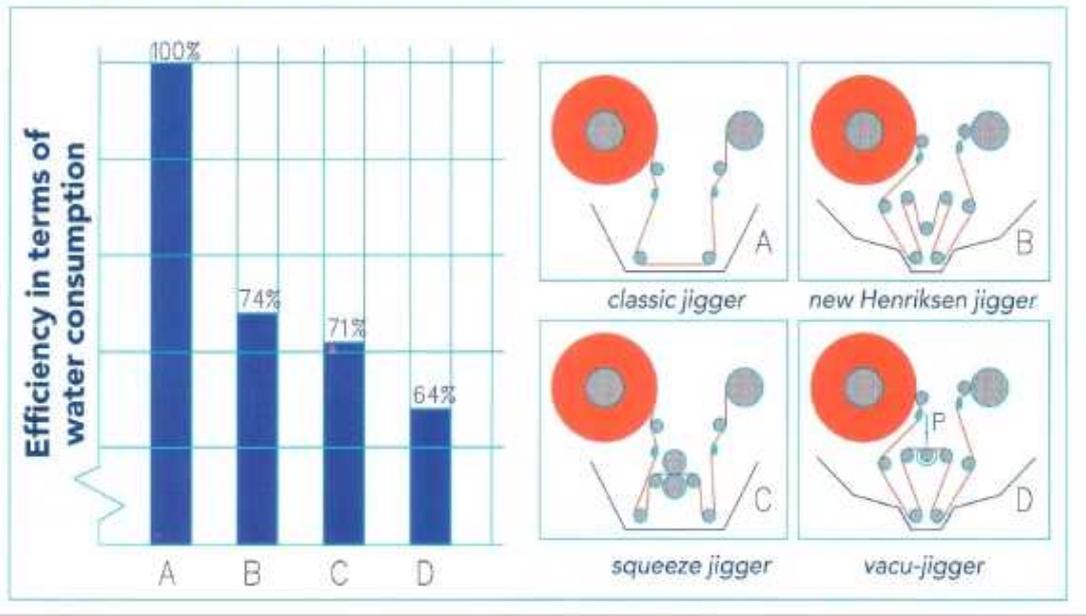
- Nautilus – Horizontal jet dyeing machine (욕비 1:4)



핵심 기술 요소	주요 성능
Elongated cylinder with conical point	- 길이 8.5m 폭 2.5m, 끝이 점점 좁아지는 taper형 실린더 - 염색기 내부 온도가 140℃, 3bar의 압력이라도 욕비는 1:4로 변화 없음
Innovative drive	- 염색기 내부에 컨베이어벨트 형식으로 원단을 이송함으로 원단에 장력이 걸리지 않고 저 욕비를 유지 가능

□ Jigger Dyeing M/C (Henriksen, Denmark) : Vacu Jigger

- 적용소재 : 면직물, 나일론, 아세테이트 직물의 상온 염색
- 보다 효율적인 수세를 위한 설비  
(면직물 300kg 반응성 염료 염색 시 본 설비 : 5.2L, 기존설비 : 16L)
- 직물 이송 시 보다 효율적인 물 제거를 위한 진공기술



o Intelligent Dyeign System을 이용한 재염율 감소

IT기술을 접목한 염색공정을 관리하는 기술로서 염색공정의 효율적 관리를 통해 재염율을 감소한 기술이다. 주요 기술로는 염색공정 최적화 시스템, 칼라 및 디자인의 온라인 관리, 염색공정 실시간 모니터링 시스템, 염색공정 자동화 기술등이 사용되고 있다.

• Flex-nip(U-Shaft padder : 큐스타)



- ◆ Bath 내 최소 염액 또는 수지액 : 12L
- ◆ 약품 손실 최소화(저폐수)
- ◆ Tailing, Ending, Listing 최소화
- ◆ CPB 염색용으로 개발
- ◆ 건조 에너지 최소화

- o CPB(Cold Pad Batch)염색가공을 이용한 CO<sub>2</sub> 배출량 감소  
CPB(Cold Pad Batch)를 사용하여 공정상의 CO<sub>2</sub> 배출량 감소를 목적으로 하는 기술로서 기존의 염색공정에 비해 아래와 같은 CO<sub>2</sub> 배출량 감소를 볼수 있다.

구분	재래식 염색(3 ton 기준)		CPB 염색(3 ton 기준)		절감율 (%)	CO <sub>2</sub> 배출량 감소(ton)
	소요량	소요비용(원)	소요량	소요비용(원)		
Water	30,000 kg	15,000	3,000 kg	1,500	90.0	
Steam	3,000 kg	114,000	-	-	100.0	- 0.569
Electric	264kWh	18,480	383.2 kWh	26,824	-45.2	+ 0.062
Total	-	147,480	-	28,324	80.8	- 0.507
총 시간	15 hrs	-	19 hrs	-		

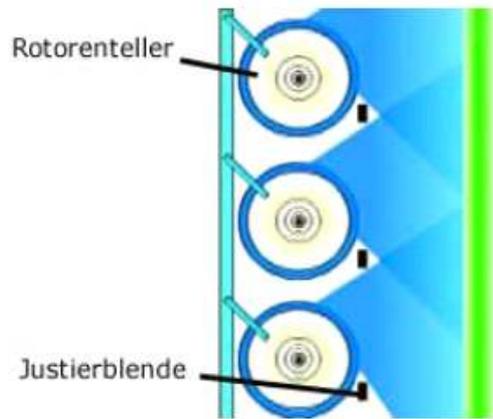
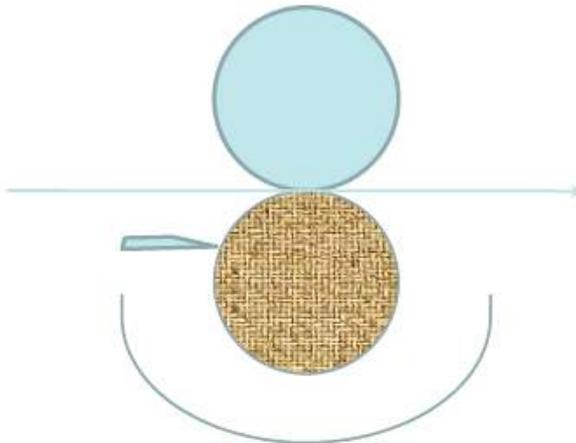
이러한 CPB기술의 주요 적용 분야는 다음과 같다.

기술분야	특이점	주요 목적	섬유소재
전처리	과수표백	표백	면직물
	효소호발제 패딩	호발	면직물
	내알칼리 경련침투제 처방	호발경련	면직물
	알칼리 CPB	경련	면직물
염색	CPB : 직물 사이에 비닐 권취	염색	면직물
	CPB	교직물염색	모달/ 면교직물
	CPB	멜랑지사	원사
	무늬 부여 CPB	다색랄라염색	직물/ 편물
	Pad batch 내 염액 농도 유지기술	색차 최소화	면직물
	황산 경화처리 후 CPB	심색성 향상	직물
	Ethylene-glycol, propylene-glycol, glycerol, sodium lacy ate, alkyl oxide 등 기타 처방 CPB	알칼리안정성향상 및 pick-up 향상에 의한 고농도,균염염색	스트레치직물
	buffering agent 처방 CPB	고농도 염료응축방지	면직물
	rubber coated roller특수장치 이용 CPB	Tubler knit dyeing	tubler knit
	특수 radical 반응성 염료 CPB	silk 염색	silk
	Sodium bicarbonate처방pH7-9 CPB	non or low-felting on wool fabrics	wool 직물

기술분야	특이점	주요목적	섬유소재
염색	ethoxylated fatty amines 등 처리 후 acid pH 1.5-4 상태 cold-dwell process	wool piece goods 고광택 염색	wool 직물
가공	고압염색 후 면 쪽 CPB	주름가공	혼합직물
	효소, 염산 침지 CPB, 치오황산나트륨, 초산 혼합수세건조	촉감개선	면직물
섬유제조	20-50% 알칼리액 CPB	셀룰로오스섬유제조	
	레이온/PET/Nylon 극세사 알칼리 CPM	R/P/N 분할 복합직물 제조	직물
	저온 CPB 감량	폴리에스터 감량	PET 직면물
	저온 알칼리 CPB 처리	PET 섬유 표면 요철가공에 의한 심색성 향상	PET 직면물
설비/장치	직물안정화장치	염색안정성 향상	직물
	chemical dosing system	Flex nip, pH value 등 control	직물
	knit CPB용 각종 장치	tubler knit pad batch	면물
염료약품	내 알칼리 기능 염료군 중심		

o 표면처리를 통한 약제 및 건조에너지 절감

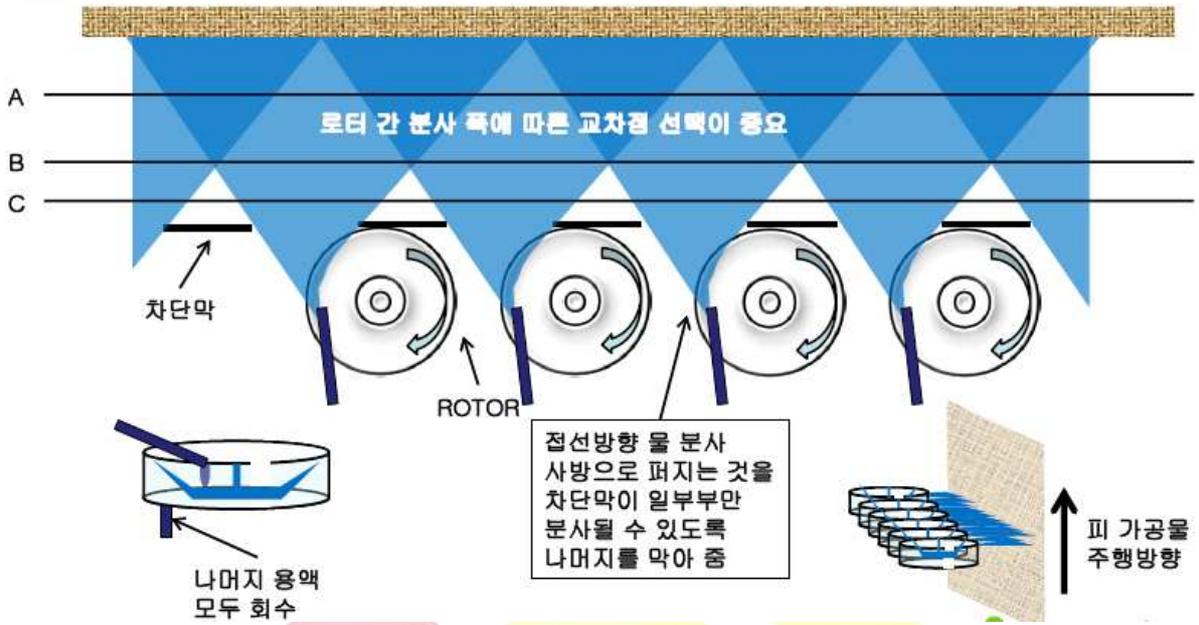
◆ Gravure(Roller) 코팅기



◆ Rotor dampening 장치 (스위스 WEKO)

필요한 부분, 즉 표면 발수/이면 흡수성 등의 가공으로 약품절감 30% 이상, 건조 에너지 30% 이상 절감효과

◆ ROTOR DAMPENING 장치 원리



- o NIR(원적외선) Heat setting을 이용한 저에너지 사용  
 NIR(원적외선) Heat setting은 원적외선(4~1000 $\mu$ m)의 파장 영역대에서 최고의 효과를 나타내고 있으며, 각종 파장대별로 효율이 달라 대상 소재나 가공조건에 따른 파장대 설정이 매우 중요하다. 처리하는 파장대의 경우 석영관으로 조절할 수 있으나 국내에서 생산이 되고 있지는 않다. 단, 유제,수지,염료등이 고열에 의해 승화되면서 석영관 표면에 달라붙어 피막을 형성하면 효율이 급격히 하락하는 단점이 있으며, 수명이 짧아져서 유지비용이 많이 들어갈수 있다.  
 기존 공정에 비해 50%이상의 에너지 비용절감 및 에너지 효율 33% 이상 증가, 30% 이상의 생산성 증대 등의 효과가 있다.

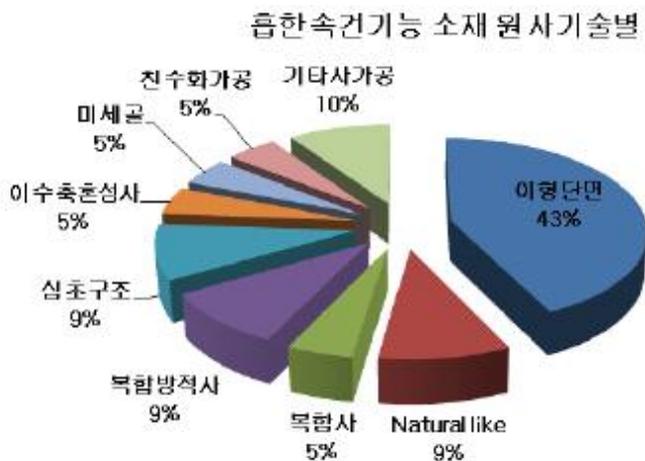


- 흡한/속건 가공을 통한 무가공, 무약품 기술  
 흡한/속건 기술이란 의복을 착용시 흐르는 땀을 다량으로 흡수하여 빠르게 건조하는 기능으로서 의복의 내부를 항상 dry한 촉감을 유지시켜주며 수분 증발시 흡열에 의해 냉감이 없는 쾌적기능을 부여하는 기술이다.  
 크게 모세관 현상을 이용하는 기술과 물질전이 현상을 이용하는 기술이 있으며, 모세관 현상을 이용하는 세부기술로는 극세사, 이수축 혼섬사, 크레이터등을 이용하고 있으며, 물질전이 현상을 이용하는 세부기술로는 복합사, 2층 구조사, 중공사, 다층 구조를 갖는 복합소재 조직, 소수/친수 표리 특성을 갖는 조직 등이 사용되고 있다.

최근의 흡한속건소재의 기술별 현황을 보면 아래와 같다.

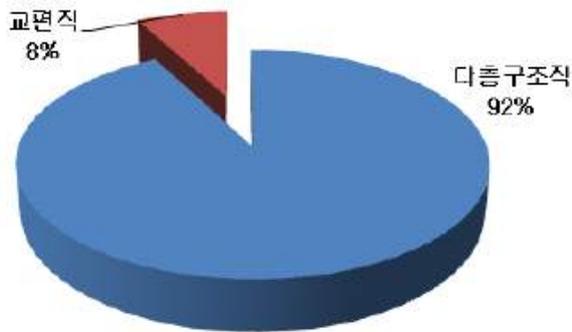


또한 소재의 원사 기술별 적용현황은 아래와 같다.



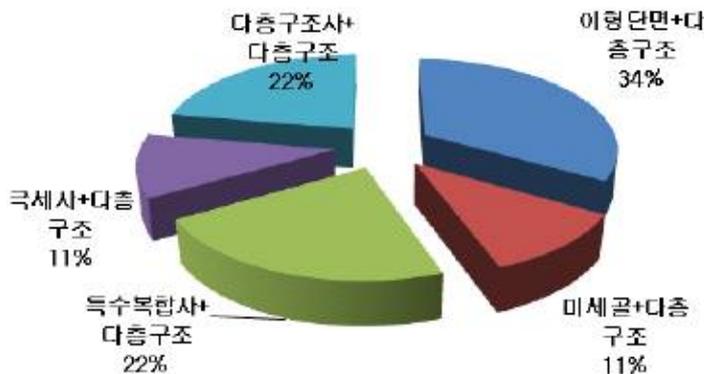
흡한속건 기능소재의 조직기술 적용현황은 아래와 같다.

### 흡한속건기능소재 조직기술 적용현황



흡한속건소재의 원사와 조직기술의 적용 현황을 종합해 보면 아래와 같다.

### 흡한속건소재 원사+조직기술 적용현황



- 경량 박막화를 통한 수송에너지 감소  
자동차와 항공기의 경량화는 주로 부품 소재의 경량화에 의한 연비향상에 그 목적이 있다. 현재 수송분야의 섬유소재 적용비율은 중량대비 약 30% 정도이며 선진국에서는 향후 50% 이상의 사용을 목표로 하고 있다. 자동차의 전체무게에서 200 kg을 경량화 시킬 경우 10만 km 주행시점에서의 CO<sub>2</sub>배출량을 약 1톤 정도 감소시킬 수 있다. 자동차 산업에서의 총 CO<sub>2</sub>배출량은 제조시 7%, 주행시 86%, 기타 7% 정도로 구성되어 있다. 따라서 자동차에 들어가는 제품, 부품소재의 경량/박막화는 에너지 감소에 필수적인 요소이다.

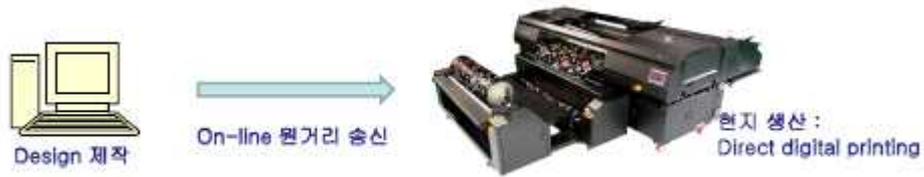
최근의 복합재료기술의 경향은 이종소재 다층혼합구조, 이종소재 복합 성형, 생분해성 천연섬유소재 적용 등이 있으며, 생분해성 천연섬유소재 적용이나,

경량화를 위한 중공구조 및 나노 fiber를 응용한 고강도 박막화 등이 시도되고 있다.

o 공정단축을 통한 에너지 감소

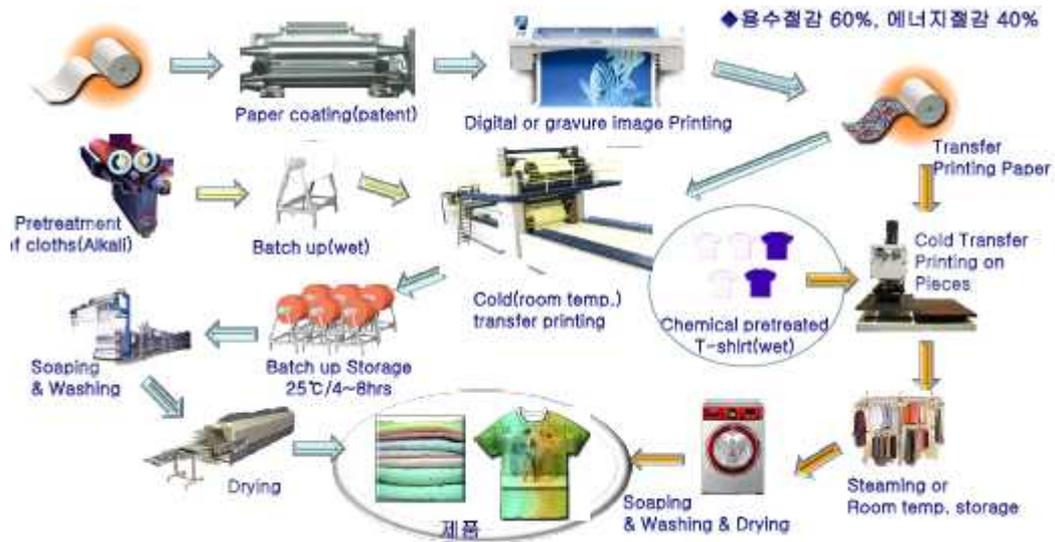
- ink-jet system

직물에 직접 잉크젯 프린터로 날염하는 새로운 시스템으로 주로 on-demand의 piezo방식이 중심적으로 사용된다. 해상도는 360~1440dpi의 고해상도 염색이 가능하다. 다만 염료 잉크가 고가이며 잉크젯 프린트 제품과 일반 스크린 날염 제품과의 색일치에 어려움이 있다. 현재 인쇄 속도의 고속화가 이루어 지고 있으며 소재에 따른 전처리와 염료선정, 소재 중량에 따른 염액 분사량 결정이 생산에 중요한 요소이다. 현재 고급품 중심의 특수분야에 적용이 확대되고 있다.



	일반Screen날염	CMYK형잉크젯날염	특색형 잉크젯날염
색표현법	사전혼색 균일날염	4원색 잉크인자 소밀집합	사전혼색 잉크인자 균일집합
사용염료 수(개)	10~15	원칙 4색	10~15
색분해법	특색분해	4원색 분해	특색분해
날염형(Screen) : 製版	필요	필요 없음(無製版)	필요 없음(無製版)
염료가격(원/kg)	30,000	100,000~300,000	30,000
염료농도(%)	6	100	40
원호가격	700	0	0
전처리제가격(원/kg)	0	400	400
날염원가(원/kg)	229 (염료180,원호40)	10,040(염료 10,000, 전처리40)	280(염료 240, 전처리40)

- 반응성염료 전사날염 + Cold Batch고착을 통한 무 호료시스템



□ 저오염(무공해)형 섬유가공기술

저오염(무공해) 섬유가공 요소기술에는 저용수, 저폐수, Zero By-Products, 생분해 기술등이 있으며 주요 기술요소를 단계별로 보면 아래와 같다.



o 천연에서 유래된 생분해성 원료/소재 이용

- 식물성 섬유 : 종자섬유(면, kapok 등), 잎맥섬유(사이잘, 마일라, 아바타 등), 인피섬유(Linen, Kenaf 등), 종이섬유, 팜섬유 등
- 동물성 섬유 : 모, 견, 거미줄섬유, 우유섬유 등
- 재성섬유 : 레이온, 대나무 섬유 등
- 광물섬유 : 세라믹 섬유

o 효소를 이용한 전/후 처리 기술

효소명	주 작용	적용공정
$\alpha$ -Amylase	전분분해, 글루코스 생성	면성유 호발
Pectinase	Pectin 및 왁스 분해	면, 마성유 정련
Cellulase	셀룰로오스 분해	면, 마성유 감량개질
Catalase	과산화수소 분해	과산화수소 분해
Lipase	지방 분해	면성유 정련, 폴리에스터 감량
Glucose Oxidase	글루코스산화, 과산화수소와 glucose Lacton 생성	면성유 표백
Peroxydase	고분자 황산화, 과산화수소분해	면성유 표백, 반응성염료 분해, 과산화수소 탈산화
Protease	Papain, Tripsin 등 단백질 분해	양모 감량, 방축, 개질가공, Silk정련

o Pectinase에 의한 면의정련

Pectinase가 면의 최외각층을 공격하여 펙틴 및 단백질을 분해, 보통 Cellulase와 Lipase를 병용하여 호제 및 유제를 제거한다. 펙틴의 제거율은 기존 가성소다법의 80~90% 수준이며 EDTA효과로 최외곽구조를 이완시켜 효과를 상승시킨다.

	Pectinase	Protopectinase
농도(ml/L)	0.3	0.5
pH	4.0	8.0
EDTA(mM)	10	1.0
활성제(%)	0.1	0.1
온도(°C)	55~65	55~65
처리시간(분)	30	30

그림 47 정련 처리조건



그림 48 정련의 효과

- ◆에너지 30%
- ◆가성소다 100%
- ◆인산염 40%
- ◆용수 22.5L/cotton 1m



그림 49 연속 정련 공정 및 절감효과

- o Pectinase에 의한 면의 호발+표백
  - 보통 Glucose oxidase에 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>의 분해효소인 Catalase가 함유되어 있어 Catalase가 함유되지 않은 Glucose oxidase의 선정이 중요하다. 에너지 및 용수를 40%정도 절감할 수 있으며 부드럽고 벌키하며 자연스러운 감촉을 지닌 가공을 할 수 있다.

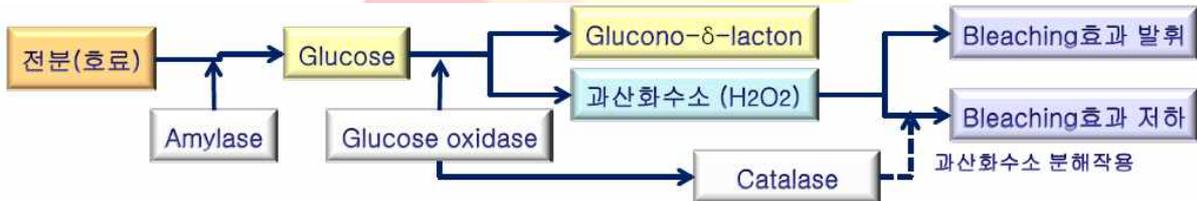


그림 50 Pectinase를 이용한 면의 호발+표백 메커니즘

- o 모 섬유외의 효소감량 가공
  - 모 섬유의 스케일에 의한 DFE(Directional Frictional Effect)를 감소시키기 위하여 Protease, Tripsin, Parain등과 토양에서 추출한 케라틴 분해효소 등을 사용하여 표면을 부드럽게 하는 가공법이다.

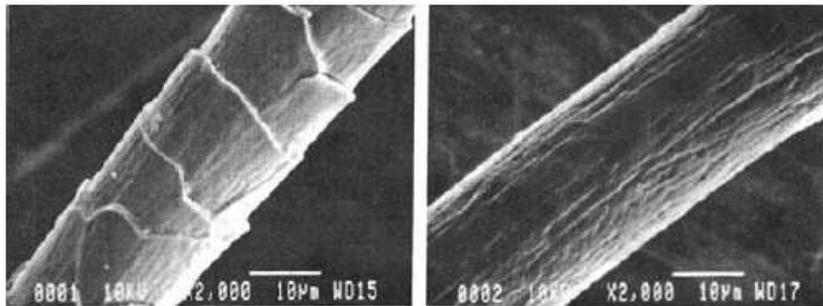
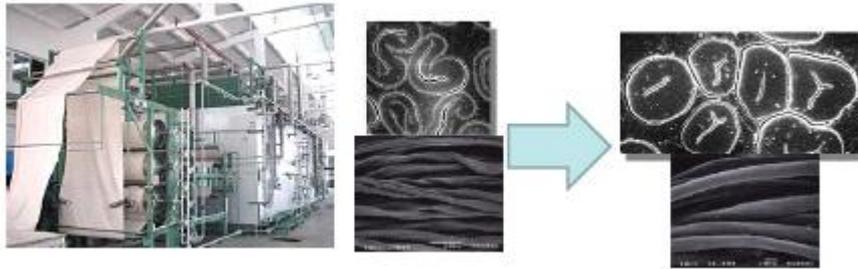


그림 51 효소감량 전, 후의 모 섬유 외관 비교

- o 액체암모니아를 이용한 Silket(Mercerization), W&W가공
  - 액체 암모니아를 통한 가공방법은 약 -38℃에서 수초간 액체 암모니아를 이용하여 처리하는 방법으로서 섬유의 경우 피브릴이 정돈되고 결정화도가 낮아지며 표면이 평활해지는 효과를 얻을 수 있다. 직물의 경우 수축과 주름

발생이 적어지고 유연성과 반발력이 증가한다. 운전속도의 변화에 따라 암모니아 침적 후 건조정도가 변하여 결정구조와 비결정구조의 변화를 가져온다. 흡습율과 인열강도는 건조과정에서 증가하는 경향을 보이나, 임계점이 넘어가면 저하되는 경향을 보인다. 기존 가공에 비하여 에너지와 용수를 20%이상 절감할 수 있다.



액체 암모니아의 기능별 처리기술은 아래 표와 같다.

추구기능	처리방법	
방추/방축가공	I-NH <sub>3</sub> 처리→온수 또는 Steaming 처리	I-NH <sub>3</sub> 처리→Acid 처리
	I-NH <sub>3</sub> 처리→Alkali 처리→고온처리	I-NH <sub>3</sub> 처리→수지처리→열수 or 열처리 or 열카렌다
형태안정가공	I-NH <sub>3</sub> 처리→긴장상태 건열처리	수증기처리→I-NH <sub>3</sub> 처리→건열처리
	I-NH <sub>3</sub> 처리→무긴장상태 건열처리	
주름/모칠가공	I-NH <sub>3</sub> 처리→열수 또는 Steaming 처리	I-NH <sub>3</sub> 처리→Alkali(가성소다) 처리→열처리
	수지처리→I-NH <sub>3</sub> 처리→열수 또는 Steaming 처리	
염색성(농염/심색) 향상	I-NH <sub>3</sub> 처리→염료+Alkali부여→고착처리	I-NH <sub>3</sub> 처리→염료부여→건열고착→Alkali처리→중열
방오성 향상	친수성 폴리올 Ester 황침→I-NH <sub>3</sub> 처리→건열처리	
광택가공	I-NH <sub>3</sub> 처리 머서화	I-NH <sub>3</sub> 처리→강연→열수 or Steaming
	강연→I-NH <sub>3</sub> 처리→열수 or Steaming	
난연가공	I-NH <sub>3</sub> 처리→난연제 부여(석유 펄룬, 약품 사용량 감소효과)	
Bulky 絲 제조	용해성絲 합연→I-NH <sub>3</sub> 처리→열수 or steaming→용해제거	
송고성 직면물 제조	강연→I-NH <sub>3</sub> 처리→온수 or 열수 or Steaming→비가연→용해성 황사 용해제거→직면	
모운성 향상 가공	I-NH <sub>3</sub> 처리(펄룬)→석유밀도 저하로 모운성 향상→100nm모운재 부여	

○ 천연염료 염색

천연염료의 종류에는 천연계 금속염(황토, 맥반석 등)을 원료로 하는 무기계와 각종 동식물의 추출물(인디고, 쪽, 정향, 녹차 등)을 원료로 하는 유기계로 나눌 수 있다.

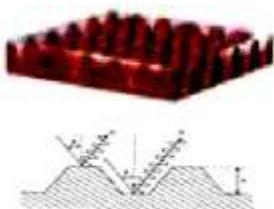
천연 염료와 합성 염료의 기능적 비교는 아래 표와 같다.

내용	천연염료	합성염료
색표현능력	선명(Yellow, Green, Violet) 불가능. 파스텔 톤 중심	전색상 무한. 선명색상.
상대적 농도	1~20(?)	166
연속염색	일부만 가능	모든 칼라 가능
염료가(염색비)	10~70(4~5)	1(1)
견뢰도	3~4급 수준(일부 3급 이하)	4급 이상
독성	무독성으로 밝혀진 염료 수 많지 않음 무기염료의 경우 Nano size효과 우려	대부분의 염료가 독성이 밝혀졌음
용수 사용량	합성염료의 5~150배	1
에너지사용량	염료와 소재에 따라 다름(면 : 3, 양모 : 2)	1
기능성	향균, 방취, 소취, 스킨케어, 건강기능성	없음

### o 농염화 기술

농염화 기술이란 최소의 염료를 사용하여 최대의 농색 및 고발색 염색을 하는 기술로서 낮은 비용과 환경친화적인 방법이다. 일반적으로 심색화와 심미감은 깊은 상관관계를 가지고 있으며 심색화를 이루기 위해서는 섬유표면의 반사광 억제, 착색 광 성분비율 증가 등의 기술이 사용된다.

농염화 기술의 주요 특징은 알칼리 감량가공과 방전처리, 에칭효과등을 통해 섬유 표면에 광과장 크기의 요철을 부여하여 광산란에 의한 난반사 효과를 기대하거나 섬유표면에 저굴절을 갖는 수지 코팅, 다중 편평구조를 갖는 섬유를 제조하기도 한다. 나비날개의 미세요철구조에 의한 심색효과를 모방하여 섬유표면에 미세 요철을 형성해 심색성이 증가된 파이버를 생산하는 방법도 사용되고 있다.



나비날개 각막의 submicron 표면구조에서 광을 간섭시켜 반사를 방지하는 원리 이용, 화이버 표면 미세요철이 반사를 억제함으로써 농색 효과가 나타난다.



### o CO<sub>2</sub>초임계 무수염색

초임계 염색기술은 1991년 독일 Scholmeyer등이 PET섬유에 처음으로 가능성을 확인 하였으며 세계 각국에서 경쟁적으로 연구개발 활동이 활발하게 전개되고 있으나, 염색성, 생산성, 에너지특성에 대한 구체적인 Data가 나와 있는 것은 없다. 초임계 염색기술의 특징은 조제가 불필요 하며, 염색 폐액이 전혀 배출되지 않고, 섬유에 염착하지 않은 염료의 경우 염색후 분말 사어로 회수할수 있으며, 염색 후 환원세정이 불필요하다. 현재는 폴리에스터

이외에도 PP, 면, 울, 실크 등의 천연 섬유에의 적용연구가 활발하게 진행되고 있으며, Fiber염색에서 직물염색으로의 전환에 연구가 집중적으로 이루어지고 있다. 현재 치즈상태의 염색은 실용화 단계에 접어든 것으로 알려지고 있다.

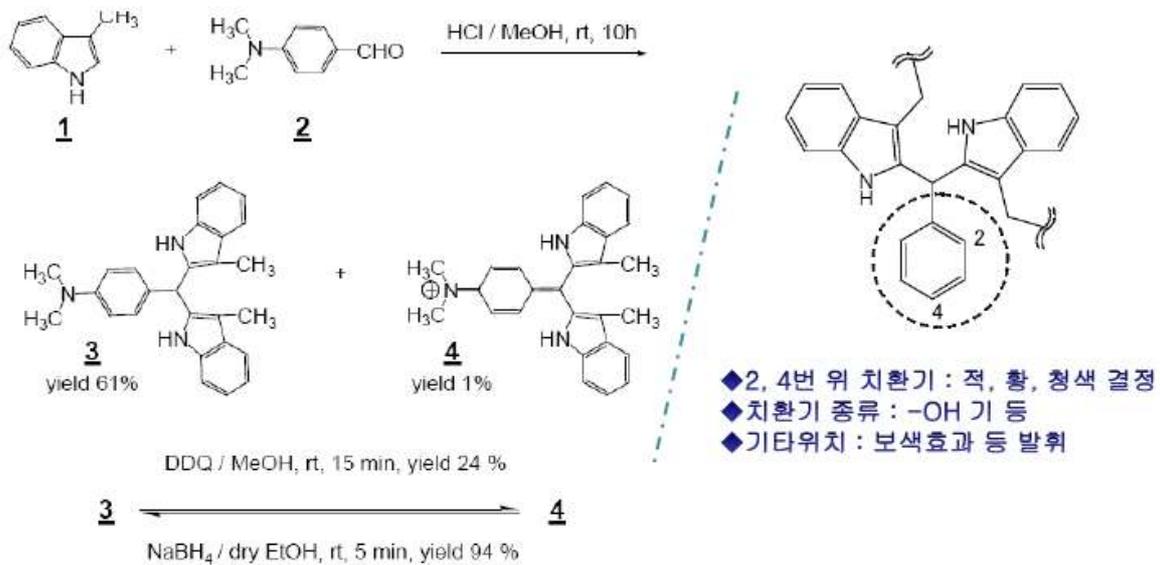
o 완전염색

완전염색이란 염료가 100% 고착이 되는 것을 말한다. 염색과 날염분야 모두 각종 조제를 사용하고 있어 완전한 무수세 기술은 사실적으로 어려움이 많이 발생한다 따라서 수세기 Washing off되는 미고착 염료량을 최소가 하도록 하는 기술이 사용되고 있으며 High build-up염료의 사용이나 최적의 염색/날염 공정이 기술적 대상이 되고 있다.

o 무염료 염색

- 모섬유의 무염료 염색

동물 섬유의 구성성분을 발색체로 이용하여 염료를 사용하지 않고 염색하는 기술로서 일본의 후쿠오카현 공업기술센터에서 3-methyl indol을 사용하여 12가지의 색상 재현에 성공한 바 있다.



- Colored cotton

유전공학적 기술을 이용한 염색기술로서 미국의 몬산토에서 개발되었으며 색소유전자를 이용하여 면화에 색소를 부여하는 기술이다. 현재는 파스텔톤 위주로 Blue, Beige, Yellow, Red 등 제한적인 색상이 가능하다.



- Colored Silk

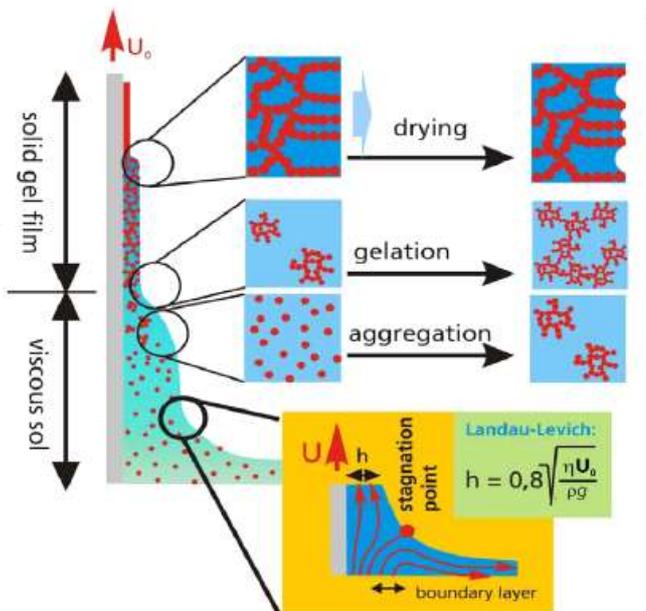
누에에게 색소를 먹여 견사를 추출하는 방법은 파스텔톤 중심의 색상이 한정되어 있으나, 유전자 변형에 의한 변종 단백질과의 하이브리드화를 통해 다양한 색상의 제품을 생산하고 있다.



- o 생체 모방기술을 이용한 무염색 Multi color 구현  
 생체 모방기술을 이용한 방법에는 Mopho 나비 날개의 구조를 모방한 무염 소 염색법과 표면 나노구조의 광 간섭을 이용한 방법, 나조 적층 구조를 이용한 방법 등이 있다.



- o Sol-Gel process  
 나노 입자 고유 특성인 Self assembling기능을 이용한 가공법으로 기능입자를 물 등의 용매에 용해한 후 Spray하고 서서히 건조시키면 점점 건조되면서 나노 입자간 거리가 가까워져서 서로 엉기게 되며 점차 기재(섬유 등) 표면에 흡착되어 나노박막을 형성하는 것을 이용하는 기술이다. 촉감의 변화가 거의 없고 고내구성의 특징을 갖는다.



o Spray & dry process

UV차단이나 항균등의 기능가공을 위하여 사용되는 기술로서 아래와 같은 방법으로 가공한다.

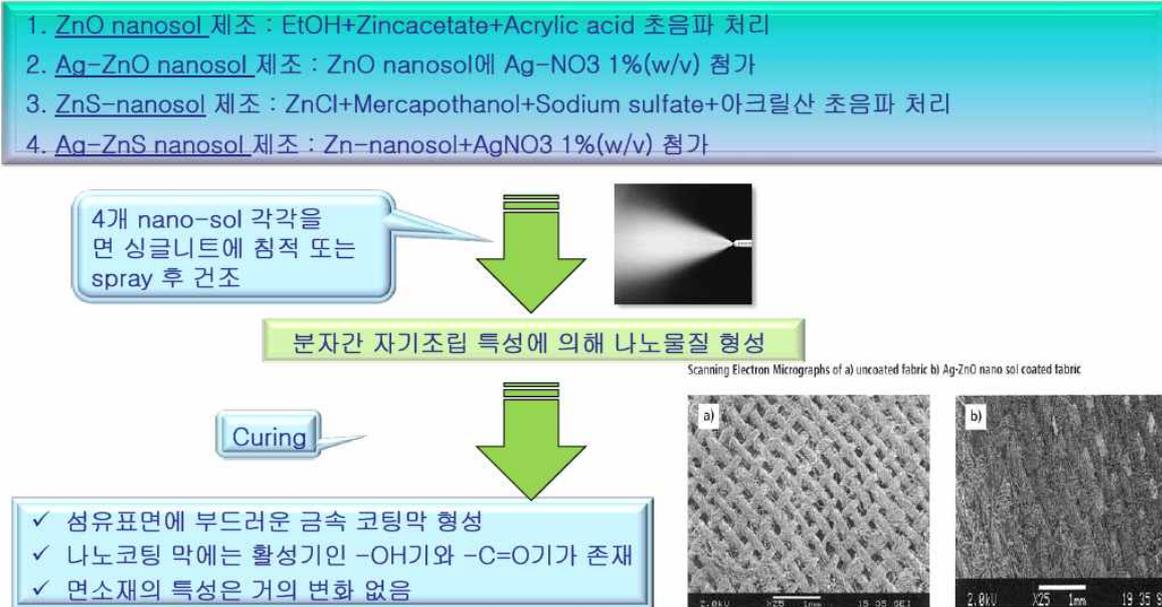


그림 63 Spray & dry 공정

o Nano-fiber growth 공정

초 발수/발유 가공에 사용되며 소금쟁이의 Plastron효과를 이용하여 발수/발유 특성을 갖게 하는 방법으로 Fluorinated siloxane 수지를 스프레이 한 후 120 °C에서 건조시켜서 Nano fiber를 형성시켜 Plastron효과를 발현시킨다.



소금쟁이의 Plastron 효과

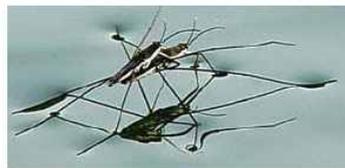


그림 64 Nano-fier에 의한 Plastron 효과

o Nano-metrics 공정

섬유 한올 한올에 자기 조직화 기법을 이용하여 기능재료를 코팅하는 방법으로 섬유폴리머와 기능재료의 상호작용을 이용하는 방법이다. 10~30 nm의 균일한 기능재료 코팅막을 형성할 수 있으며 촉감의 변화가 거의 없고 내구성이 좋은 제품을 만들 수 있다. 일본 도레이의 MUSHON은 우주선 비행사가 착용했던 우주복의 재료로 사용되었다.

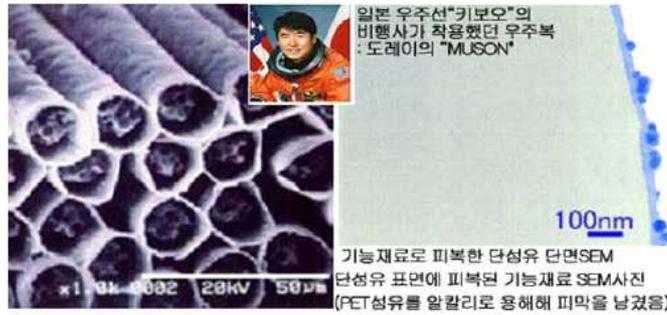


그림 65 Nano-metrics 기법을 사용한 섬유제품

o Guest-host process

연잎의 표면구조를 모방 섬유표면에 실리콘 미세요철을 형성하여 초발수.발유 특성을 갖게 하는 가공이다.

연꽃의 표면 구조      NanoSphere®의 표면 구조

공기의 접촉각  $\theta=180^\circ$

초 소수성+초방수성 원리 : 연잎 표면 나노 털의 100Hz의 미세 진동에 의해 물방울을 떨어낸다는 사실 최근에 밝혀짐

◆ 초 발수/발유 가공 : 연잎 모방(Biomimetics)

- ◆ Shoeller(스위스)
- ◆ 섬유 표면에 Silicone 미세 요철 형성
- ◆ 연잎과 유사한 초발수 기능 부여
- ◆ 분자 수용체인 Host(섬유소재)에 Guest 물질(Silicon) 결합

Host + Guest → Complex

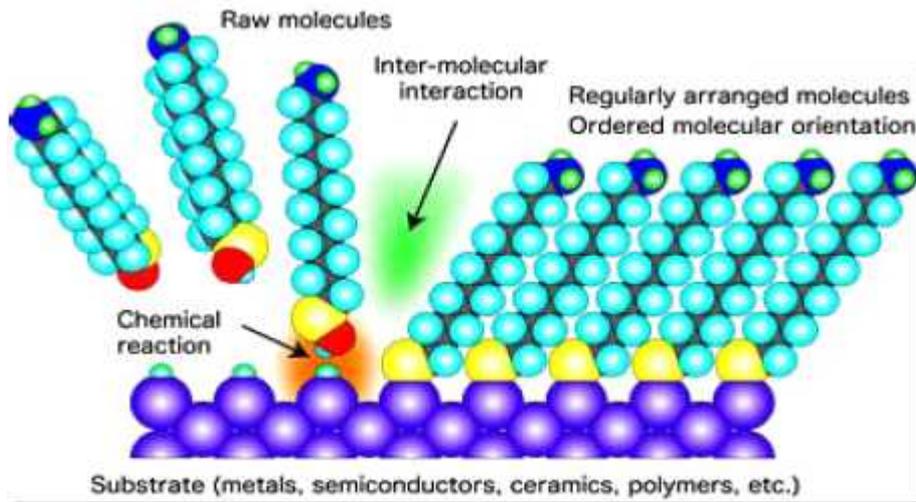
◆ Host 물질 : urea, thiourea, cyclophosphazenes, cyclodextrins, tri-o-thymotide

◆ 나그네(Guest)물질과 결합할 수 있는 편평한 구조물질

◆ Guest 물질 : cycloalkanes, linear alkanes, polymers

o LBL(Layer-by-Layer) process

플러스 전하와 마이너스 전하를 갖는 물질간 이동 정전기력에 의해 연속적으로 나노입자를 흡착시키는 코팅기술이다. 주로 섬유상에 TiO<sub>2</sub>등의 기능재료 코팅에 이용하며 2차원 층상 평면구조를 가지며, 고내구특성의 균일 나노박막을 형성하는 특징을 갖는다.



□ 인체친화형 섬유가공기술

인체 친화형 섬유가공의 기술적 요소로는 무독성, 저독성, 인체보호, Healing 성능등을 통하여 인체친화적인 제품을 만드는 기술을 말하며, 주요 기술요소를 단계별로 보면 아래와 같다.



○ 천연재료 이용

실크의 세리신 등 천연 추출물 중심의 섬유가공제를 의미하며 환경친화, 인체친화적 기능성 추구가 주요 목적이다.

단독적으로 사용되기 보다는 복합기능성을 위하여 타 약제와 혼합하여 사용되고 있으며 주요 천연계 가공제의 종류는 아래와 같다

- 리포솜(공 모양의 작은 인지질 입자)

- 지질 유사화합물
- Humectant : 천연 보습제
- 천연고분자 : 실크 피브로인, 콜라겐, 양모 케라틴, 세리신, 키틴/키토산 등
- 각종 효소, 천연염료, 각종 기능성 가공제의 다수

o 천연물 유해 기능재료 이용

천연 추출물 그대로 또는 정제, 천연재료 자체를 탄화 또는 그대로 사용하는 방법이 주로 사용되고 있으며 자연계에 존재하는 모든 식물과 광물, 특히 약용재료가 주류를 이루고 있다.

- 식물계 재료 : 쑥, 허브, 감초, 알로에, 소나무, 박하, 캄사이신, 녹차, 죽탄 등
  - 광물계 재료 : 황토, 진흙, 맥반석, 제오라이트 등
  - 동물계 재료 : 스쿠알렌, 키틴, 키토산, 오메가-3 등
- 이러한 재료의 특성을 정리해 보면 아래와 같다.

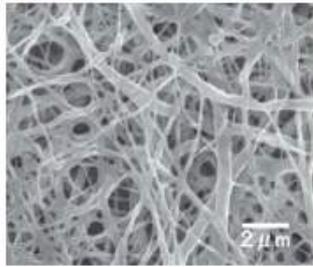
	항균	방취	소취	방충	스킨케어	불면치료	음이온	혈액순환	항알러지
쑥	●				●	●			●
스쿠알렌					●				
솔비탄	●					●			●
허브	●	●	●	●					
감초	●	●	●	●					
알로에	●	●	●	●					
삼백초	●	●	●	●					
소나무	●	●	●	●					
정향유	●	●	●	●					
박하	●			●		●			
고추오일	●			●	●			●	
녹차	●								
원추리	●								
황벽	●								
진흙(황토)	●		●		●		●		●
죽탄			●				●		
비장탄(숯)			●				●		
차조기			●		●				
키토산	●		●		●				

o Health & Skin care 기능

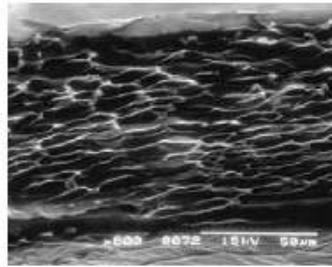
스킨케어 기능가공이란 의복을 착용 함으로서 외부 자극으로부터 피부를 보호하거나 피부질환 등의 치유효과 또는 피부 보습 등의 기능가공을 말하는 것으로 항알러지 기능, 보습력, 항균력등에 의한 직간접효과를 이용하는 가공이다.

o 치유(Healing) 기능

치유기능을 갖는 섬유제품의 종류에는 상처치료용 패치 등과 인공피부 그리고 의약전달시스템(Drug delivery system)등에 응용되고 있다. 생분해성 소재인 PLA섬유등의 의약품을 Conjugation방사하여 섬유소재가 분해해 가면서 서서히 의약품이 생체 내에서 인체조직에 공급되는 원리를 이용하고 있다.



Chitin Chitosan nano fiber



Chitin/Chitosan 인공피부



의료용 패치

□ 자원절감형 섬유가공기술

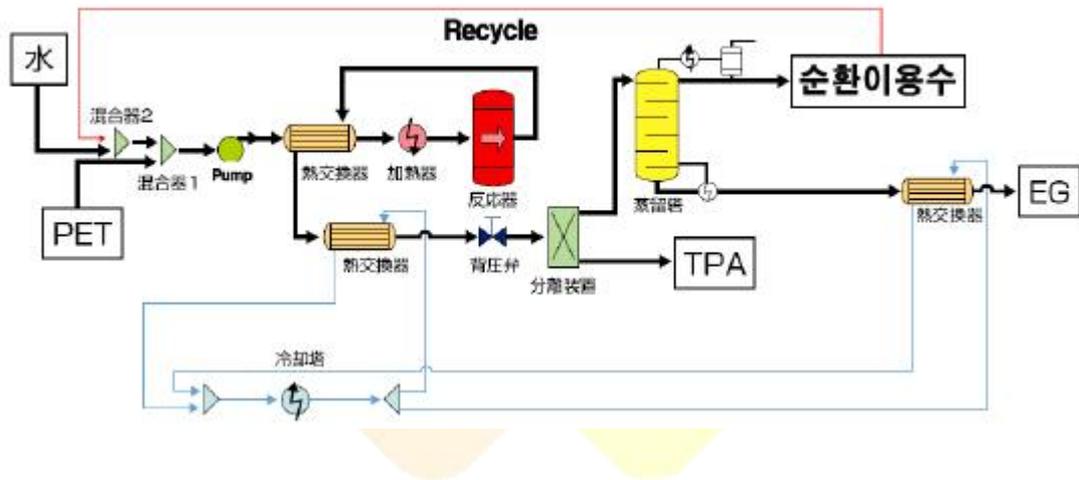
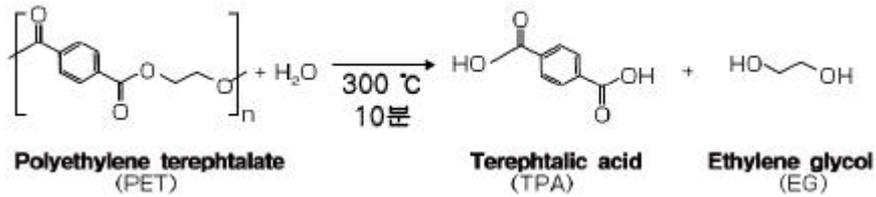
자원절감형 섬유가공의 기술적 요소로는 자원재생, Recycle, 원부재료 절감, 대체소재 사용 등을 통하여 자원절감형 제품을 만드는 기술을 말하며, 주요 기술요소를 단계별로 보면 아래와 같다.



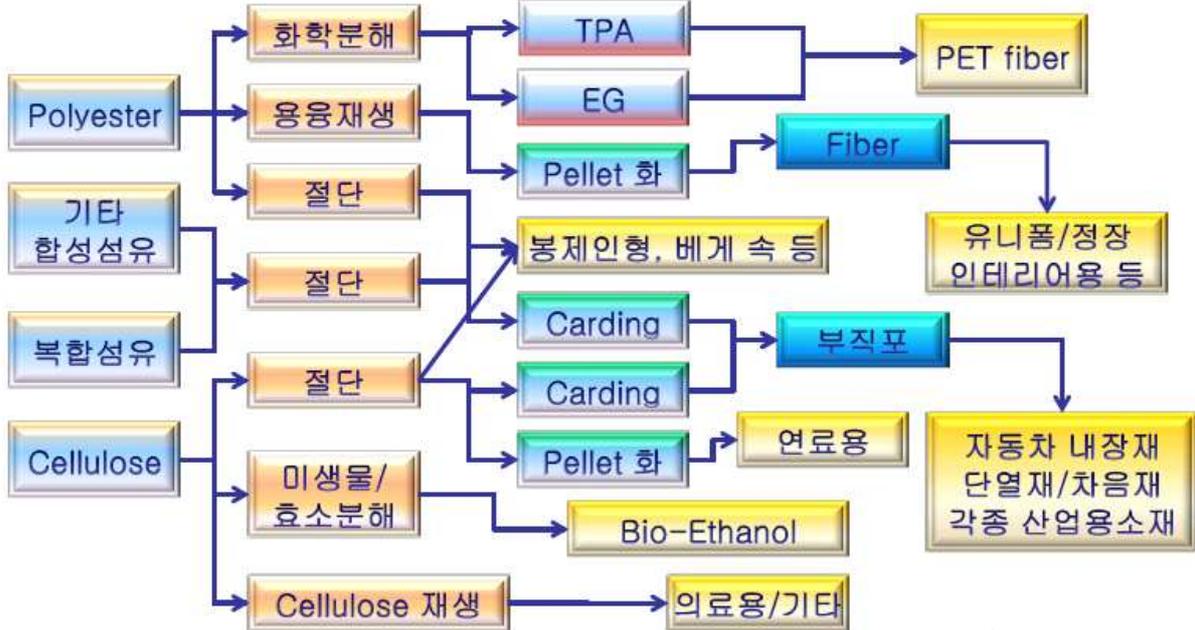
o PET의 Recycle을 통한 화학적 재활용

Polyester의 분해는 알칼리에 의한 분해, 초임계 CO<sub>2</sub>에 의한 분해 고온의 물에 의한 분해 등이 있으며 알칼리에 의한 분해의 경우 완전 분해가 어렵

고 TPA회수 및 폐액 처리 문제로 경제성이 없으며 초임계 CO<sub>2</sub>에 의한 분해의 경우 생성물 EG의 탈수축합으로 수율이 감소하여 경제성이 없다. 그러나 고온의 물을 이용한 분해의 경우 폐액의 발생이 없고 수율이 높은 것으로 알려져 있다.



o 폐기물 자원화 기술의 각 섬유소재별 Recycle경로는 아래와 같다.



#### IV. 국내 · 외 친환경 인증시스템

##### 1. 국제 유기 섬유 기준 (GOTS - Global Organic Textile Standard)

###### □ 프로그램 개요 (Program Outline)

Global Organic Textile Standard (이하 GOTS)는 유통되는 섬유 제품의 유기 인증 상태를 확인하기 위해 세계적으로 통용되는 요구사항을 만들고 정의하는 것을 목표로 섬유 유기 인증과 관련된 단체 및 이해관계자들이 모여 만든 인증 프로그램입니다.

###### ○ 프로그램 현황

- 2013년 50개 이상의 나라에서(인도, 터키, 중국 등) 3085개의 섬유 업체가 인증 되었다.
- 2008년 월마트는 첫 번째로 소비자 제품을 인증 받은 기업이 되었다.

###### ○ 중요 특징

- GOTS 인증 기준에 참여하는 업체들은 기준의 모든 원칙과 요구사항을 준수해야 한다.
- GOTS는 현장 심사와 잔류물 테스트로 이루어진 관련 기준 준수를 체크하는 이중 시스템으로 되어 있다.
- GOTS는 사용자들이 개별 변수에 따라, 공급 망, 위치, 운영 현장, 인증된 GOTS 업체를 확인 할 수 있도록 실질적인 데이터베이스를 가지고 있다.
- 기준은 두 가지 라벨 또는 등급을 제공한다.: GOTS 라벨에 ‘오가닉’을 라벨하는 제품은 최소 95%의 인증된 오가닉 섬유를 포함하고 있어야 하는 반면 제품 라벨에 ‘made with organic’ 의 제품은 최소 오가닉 섬유를 70% 이상 포함하고 있어야 한다.
- 오가닉 농장으로 전환을 지원하기 위해, 전환 기간 동안 만약 적용되는 농장 기준이 인증 허가 된다면, 섬유의 인증은 가능하다.
- 특정 제품과 특정 공정이 적용 된다.

○ 최신 기준 업데이트 : 2016년 4월 14일

###### □ 연락처 (Contacts)

주소: Augustenstrasse 84A 70178 Stuttgart Germany

E-mail: [mail@global-standard.org](mailto:mail@global-standard.org)

Website: <http://www.global-standard.org>

## □ 서비스 지역 (Service Area)

제품 및 서비스 범위: GOTS 기준은 섬유 위생 제품 뿐만 아니라 침구류, 매트리스, 홈 텍스타일, 섬유 장난감, 패션 섬유 약세처리, 봉제품, 원단, 원사, 섬유 제품에 적용된다. 원칙적으로 섬유 제품으로 고려되는 제품은 GOTS 범위에 포함된다.

가죽 제품은 포함되지 않는다.

### ○ 처음 인증을 받기 위한 공정

- 1단계: GOTS 인증을 위한 신청과 첫 심사 요청은 GOTS 승인된 인증기관에서 다루기 위함이다. 인증기관은 인증절차, 심사와 관련한 개별적 질문을 대답 할 수 있고, 고객의 위치, 사이즈, 업체 현장과 다른 관련된 요소를 근간으로 인증서에 대한 개별 비용 산정을 제공한다.
- 2단계: GOTS 인증을 신청하는 업체들은 국제 노동기구의 중요 표준의 기본이 되는 최소 사회적 기준을 준수해야 한다. 업체들은 슬러지 처리를 포함하여 폐수 처리, 물 소비, 에너지, 화학물질 사용 및 처리와 폐기물 최소화, 모니터링에 관한 절차서를 포함한 환경정책을 구비하고 있어야 한다.
- 3단계: 현장 심사는 인증 프로세스의 한 부분으로 인증기관이 수행한다. 최소한의 사회적 기준, 폐수처리 시스템의 검증, 사용된 약세처리, 모든 투입 물질의 평가, 오가닉 섬유 제품 흐름은 심사프로토콜의 중요한 요소이다.
- 4단계: GOTS 인증을 받는 업체들은 시장에 그들의 인증 상태를 자유롭게 광고 할 수 있다. 또한 인증 업체들은 GOTS 공식 데이터베이스에 등재 된다.

## □ 심사 (Audit)

### ○ 적합성 평가

- 심사 및 검증 프로세스: 봉제, 포장에서 심사되는 B2B 유통업자까지 매년 심사 된다.
- 요구된 평가 유형: 3자 심사가 요구 된다.
- 심사 빈도: 매년 심사 및 불고지 심사
- 인증서 유효기간: 1년
- 첫 인증을 받기 위한 모든 공정의 평균 기간: 3~6개월

### ○ 이행의 범위

- 요구사항: GOTS 인증기준에 참석하는 회사는 즉시 모든 기준 준수가 필요 하다. 이러한 것들은 “중요한” 요구사항으로 기준에 제시되어 있다.

○ 준수 평가

- Pass or Fail: GOTS 프로그램은 pass or fail을 따른다. 준수 평가는 GOTS 승인된 심의관에 의해 이루어진다.
- 시정조치: 만약 심의관이 부적합을 확인 하였다면, 인증이 승인되기 전에 시정조치는 제공되어야 하고 실행이 필요하다. 확인된 부적합의 종류에 따라서, 시정조치의 실행은 현장 심사 방문이나 문서 체크 조치에 의해 검증 될 수 있다.

○ 샘플링 정책

- 샘플링에 대한 문서화된 절차서나 정책의 존재
- 높은 위험도 상황에 대한 심사가 강도

□ 인증 표기 (Claims & Labelling)

○ 정책

- 인증 표기에 대한 문서화된 정책의 존재
- 인증 표기에 대한 정책의 설명: 라이선스, 표시 가이드는 상응하는 라이선스 비용을 정의하고 GOTS 프로그램에 참여하는 기업에 대한 라이선스 상태를 구체화 한다. 홍보, 카달로그나 다른 홍보 뿐만 아니라 지속적이고 정확한 적용을 위해 등록된 트레이드마크 'Global Organic Textile Standard' (GOTS로고) 의 사용에 관한 요구사항을 추가로 설정한다.

- 인증 표기 요금(만약 적용 된다면): 특정 요금은 없음. 인증 업체는 인증 시설과 매년 총액 120유로의 라이선스 비용을 지불한다.

□ 기준 (Standard)

- 문서가 다운로드 될 수 있는 URL:

<http://www.global-standard.org/the-standard/latest-version.html#sthash.QUDaHJbt.dpuf>

- 리스트: GOTS 실행 매뉴얼/ GOTS version 4.0

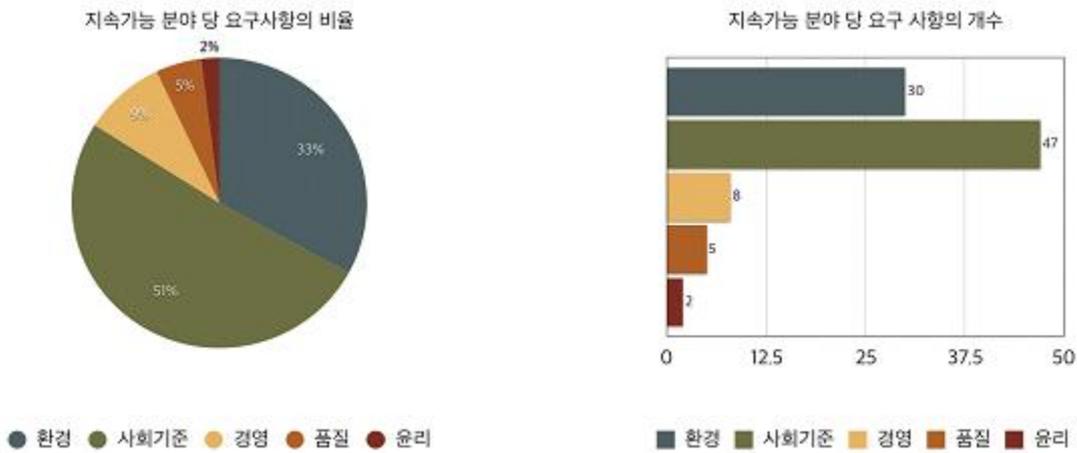
○ 기준설정 & 검토

- 기준 수정의 빈도: 매 3년 마다
- 기준 설정 및 검토 프로세스: 기준 수정은 매 3년마다 예상이 된다. GOTS 4.0에서 그리고 상응하는 매뉴얼은 14년 3월 1일에 발표 되었다. 다음 수정 프로세스는 2016년이 이루어 질 것이다.

o 위원회와 이사회

- 일반 조직: GOTS International Working Group
- 관리 이사회/위원회: GOTS International Working Group
- 기준설정/ 검토 위원회: 기술 위원회
- 분쟁 조정 위원회: 기술 위원회
- 주주 위원회: 심의관 위원회

□ 요구사항(Requirements)



ECO융합섬유연구원

o 환경

- 토양
  - 일반원칙

o 화학물질 / 자연 오가닉 투입 물질

- 일반원칙
- 화학물질과 관련한 원료나 금지된 물질
- 화학물질과 관련된 원료: 일반 원칙
- 농약 물질 저장과 라벨링
- 생산 / 공정 화학물질
- 오가닉 자연 투입물질: 일반 원칙
- 화학물질 장비: 설정되고 목표화된 적용
- 장비 및 교육
- 화학물질 취급과 노출에 관한 교육
- 화학물질 저장/ 처리/ 폐기물/ 라벨링

- 화학물질 폐기물에 대한 처리

- o 생물다양성

- 생물다양성의 일반 원칙
- 생산하고 있는 영향평가 / GMO 수확 / 각종 생산의 유전자 변형
- 동물-가축: 일반 원칙

- o 폐기물

- 폐기물 관리: 일반 원칙
- 고상 폐기물 감축/ 재사용/ 재활용
- 비 고상 폐기물
- 폐기물 포장
- 폐기물 처리(지정폐기물, 비 고상 폐기물, 고상폐기물 포함)
- 3자에 의한 폐기물 처리 / 취급에 대한 특정 요구사항

- o 물

- 물 자원 모니터링과 사용
- 폐수 관리 및 처리
- 물 상태 및 오염
- 물 처리 및 저장
- 물 사용 기록과 보관

- o 에너지

- 에너지 사용과 관리: 일반 원칙
- 에너지 자원 사용의 감축

---

- 사회적 기준

- o 인간의 권리와 지역 공동체

- 커뮤니티에 대한 불만사항 메커니즘

- o 사회적 보호와 작업 상태

- 작업과 노동 권리: 일반 원칙
- 성적 착취 및 희롱
- 작업 안전(ILO 184)
- 작업안전- 법률 준수

- 화재 예방
- 작업장 안전
- 화학물질 취급에 대한 안전 절차
- 사고 예방을 위한 절차서에서 작업자들의 교육
- 건강 작업 상태 / 건강검진
- 작업자의 안전 음용수에 접근
- 작업에서 작업자들의 위생적인 시설의 접근.
- 기숙사 & 칸틴
- 징계 방법의 기록 보관에 대한 기준

o 고용과 고용 관계

- 고용의 상태: 일반원칙
- 자발적인 고용
- 오버타임을 거절할 권리
- 노동 계약 조건
- 고용-법률 요구사항
- 임금기록
- 임금의 불법 공제
- 작업자 문서의 보유
- 서명된 양식에서 계약서 사용
- 파트타임 / 계약직원
- 재택근무자
- 작업자의 하청계약
- 7 일동안의 하루 휴식이나 추가 정책
- 공정하고 알맞은 시기의 임금 지급
- 연금과 사회적 안전 이익
- 최소한의 임금
- 생활비용
- 아동 노동과 최소 나이
- 아동 노동 법률 준수
- 아동 노동 개선 정책
- 어린 작업자 고용
- 동등한 보상
- 최대한의 작업 시간

- 인간 개발과 사회적 대화
  - 노동조합의 자유
  - 노동조합
  - 작업의 차별 금지
  - 젊은 작업자에 대한 수습 프로그램
  - 노동 협회 /노동 조합/ 위원회 참여
  - 가장 실질적이고 작업자의 절차서 인식

□ 관리

- 지속적인 관리 기준
  - 지속가능성 이슈에 대한 직원 교육
  - 환경적인 위험과 영향
  - 실적개선과 사회적/ 환경적 위험 경감
  - 사회적 환경적 관리에 대한 조직의 수용력
  - 사회적 책임 정책
  - 내부 컨트롤 시스템
- 공급망 책임
  - 사용된 원료의 기록과 투입물질의 책임에 대한 관련 기준
  - 인프라에 관련한 기준

□ 품질

- GOTS 제품/ 서비스 품질 관리
  - 제품 품질 기술 요구사항
  - 제품 안전
  - 제품 포장과 운송 정책
  - 품질 관리-문서 컨트롤 프로세스

□ 윤리

- 법률 준수
  - 환경법과 규정
  - 문화적 종교적 권리: 일반 원칙

## 2. 글로벌 재생 기준 (GRS - Global Recycle Standard)

### □ 프로그램 개요 (Program Outline)

글로벌 재생 기준 (이하 GRS)는 환경성, 사회 기준, 공급망(chain of custody) 그리고 재활용된 원료에 대한 평가 및 심사를 규정한 민간 3자 인증 프로그램입니다. GRS는 제품에 사용된 재생 원료에 대해서 검증을 원하는 업체의 요구를 만족하고, 생산 공정의 화학적, 환경적, 사회적 책임을 평가하기 위한 도구로서 많은 글로벌 의류 브랜드에서 자사의 공급망 평가를 위해서 사용 중입니다.

### □ 프로그램 현황

- 2015년 30개 이상의 나라에서(중국, 일본, 대만, 한국 등) 약 500 개의 프로젝트 단위의 섬유 업체가 인증 되었다.
- 일부 글로벌 스포츠 브랜드의 경우 화학섬유 원사 및 원단 공급 업체들이 인증을 의무적으로 획득하여 자신들이 생산하는 제품이 재생 원료를 포함하고 있음을 증명해야만 지속적인 공급 계약 체결을 약속 받고 있다.

### □ 주요 특징

- GRS의 목적은 정확한 원료 확인, 환경적, 화학적인 영향을 최소화하는 좋은 작업환경을 위한 요구사항을 정의하기 위함.
- GRS 제품을 유통하거나 제조하는 모든 회사에 적용 한다. 원사, 봉제 그리고 브랜드 까지 모든 공급 체인을 심사 및 인증
- 이 기준은 최소 20% 재활용된 원료로 만들어진 모든 제품의 유통, 표기, 포장, 제조, 공정을 포함한다.
- 원료 수집과 material concentration process는 GRS로 인증이 요구되지 않지만 필요 시 인증기관이 심사할 수 있다.

### □ 연락처 (Contacts)

- 주소: 822 Baldrige Street O'Donnell, TX 79351, USA
- Email: Membership@TextileExchange.org.
- Website: <http://textileexchange.org>

### □ 서비스 지역 (Service Area)

- 아시아 : 방글라데시, 캄보디아, 중국, 홍콩, 인도, 인도네시아, 일본, 파키스탄, 한국, 스리랑카, 태국, 터키, 베트남

- 유럽 : 독일, 이탈리아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 스페인, 영국
- 북 아메리카 : 멕시코, USA
- 남 아메리카 : 브라질

□ 제품 /서비스 범위

섬유제품에는 제한이 없이 적용 가능하다. 최소한 20% 이상 재생 원료를 사용한 제품이 인증 가능하며 생산 공정이 인증을 받아야 한다.

□ 처음 인증을 받기 위한 공정

- 1단계: 생산자나 제조업자는 는 인증 신청서를 인증기관에 접수하면서 인증을 시작한다.
- 2단계: TE에서 라이선스를 받은 인증기관은 현장 심사를 수행 할 수 있다. 현장 심사는 각 현장에서 저장 유닛과 생산 프로세스 그리고 기록에 대한 물리적인 심사를 의미한다. 하청계약자들도 또한 심사의 범위에 들어간다.
- 3단계: 인증 기관은 시정조치가 필요한 항목을 포함하여 심사 보고서를 발행합니다. 부적합은 심사 2개월 안에 수정되어야 한다. 인증 결정은 인증업체에서 부적합 수정을 완료 한 후 인증기관에서 결정합니다. . 부적합의 경우 인증 결정은 심사 2개월 안에 이루어져야 한다.
- 4단계: 부적합이 모두 수정되었을 때, 인증 업체는 인증서를 받을 수 있다. 인증 기관은 로고가 적용되는 부분까지 인증의 범위로서 관리하게 됩니다. 인증 기관은 인증 제품에 대한 GRS 로고의 적합한 사용을 확인합니다. 하지만 인증 기관이 시장에서 인증 로고의 부적합한 사용을 확인할 책임은 없습니다.

□ 심사 (Audit)

○ 적합성 평가

- 심사 및 검증 프로세스: 저장 유닛과 생산 프로세스, 기록의 물리적 심사를 진행
- GRS 제품 에 사용 되고 있는 외부 저장 시설은 심사의 대상이 된다.
- 인증기관은 불고지 심사 방문을 수행 할 권리를 갖는다
- 핵심 생산 운영은 심사/인증에서 제외 될 수 없다.
- 요구된 평가 유형: 3 자 심사가 요구 됨
- 평가나 심사의 빈도: 연간 심사
- 첫 인증을 받기 위한 모든 공정의 평균 기간: 2~4 개월

○ 이행의 범위

- 요구사항: GRS 버전 3 에서 나타난 모든 요구사항들은 “즉시 조치에 관한 요구사항” 으로 기준에 제시되어 있다.

□ 인증 표기 (Claims & Labelling)

○ 정책

- 제품 표기에 관한 문서화된 정책이 필요 함
- 제품 표기에 대한 정책 설명: 제품은 적어도 50% 재생 원료를 포함해야 한다.
- 인증된 업체들은 제품을 인증하는 인증기관으로부터 GRS 로고를 받을 수 있다.
- 인증 업체는 GRS 인증제품에만 GRS 로고를 적용 할 수 있다.
- 인증 업체로부터 GRS 인증 제품을 받는 GRS 로 인증 되지 않은 업체는 제품에 GRS 로고를 직접 적용 할 수 없다.
- 브랜드와 소매 업자들만 최종 공급망에서 인증된 제품에만 로고를 적용 할 수 있다.
- 인증 된 업체만 최종 제품에 로고를 적용 할 수 있다: 만약 브랜드나 소매업자가 GRS 로 인증 되지 않았다면, 그들은 소매업자에게 소매업자 제품에 로고를 적용해야 한다고 요청 할 수 있다.
- 만약 브랜드나, 소매업자가 제품에 재포장, 재 표기를 한다면, 그들은 인증 되어야 한다. 제품이 GRS 기준 언급으로 판매되기 위해, TC(제품 인증서)는 그 특정 제품에 대해 발행이 되어야 한다.

○ 접근성

- 멤버쉽 조건: 멤버쉽이 요구되지 않음
- 어떤 업체가 검증, 인증의 프로세스를 시작 하는가?: 프로세스를 개시하고 기준 시스템에 참가를 결정하는 생산자나 공급자.
- 누가 참여하고 기준을 이용 할 수 있는가?: 바이어나 소매업자

□ 기준 (Standard)

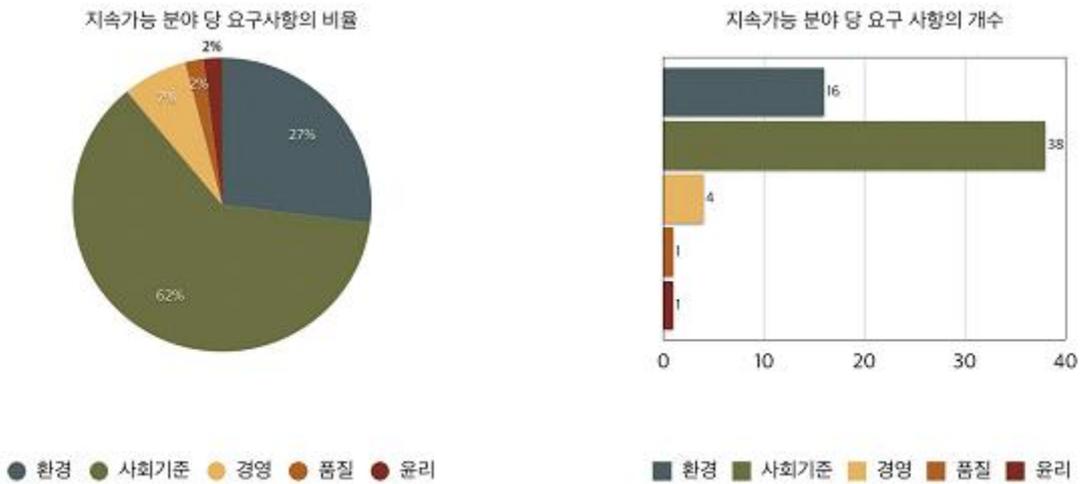
○ 기준 설정 및 검토

- 기준 수정의 빈도- 매 5년 마다.
- 기준 설정 및 검토 프로세스: TE 기준은 이사회 및 중요 회원사를 중심으로 검토되며 기준이 재 설정 됩니다.

○ 이사회와 위원회

- 총회: TE
- 관리 위원회/ 이사회: TE 수정 위원회
- 기준 설정 및 검토 위원회: International Working Group
- 고충 위원회: 기술 위원 그룹
- 주주 위원회/포럼: Stakeholder Group

□ 요구사항(requirement)



○ 환경

- 화학약품 / 자연적인 오가닉 투입물질
- 화학물질과 관련한 원료나 금지된 물질
- 금지된 화학물질의 리스트 사항
- 허가된 화학물질 리스트 사항
- 화학물질과 관련한 원료: 일반 원칙
- 농약 관리와 기록 보관
- 화학물질 취급과 노출에 관한 교육

○ 폐기물

- 폐기물 관리: 일반원칙
- 고상 폐기물 감축/ 재사용/ 재활용
- 폐기물 처리
- 제 3 자에 의해 폐기물 처리/ 취급에 관한 특정 요구사항.
- 소각을 통한 폐기물 처리

○ 물

- 물 자원 모니터링과 사용
- 폐수 관리 및 처리
- 물 사용 기록 관리

○ 에너지

- 에너지 사용 및 관리: 일반 원칙
- 에너지 자원사용의 감축

□ 사회적 기준

○ 사회적 보호와 작업 상태

- 작업상태: 일반원칙
- 성적 착취 및 희롱
- 화재 예방
- 안정 이슈에 대한 교육
- 작업 안전
- 안전 장비 및 개인 보호구
- 작업자들이 안전한 음용수로 접근 가능성
- 작업자들이 작업장에서 위생적인 시설에 접근성
- 기숙사 및 쉼터
- 작업자들의 휴식 자격
- 작업현장의 양호실
- 징계 방법의 기록보관에 관한 기준

○ 고용 및 고용 관계

- 고용 상태: 일반원칙
- 자발적인 고용: 비 강제 노동(ILO 29 &105)
- 자발적인 잔업과 적절한 보상
- 죄수 노동의 사용
- 노동 계약 조건
- 의료 보험에 접근
- 고용 관행: 법률 준수
- 작업자들의 문서 보관
- 파트타임/ 계약 직원
- 휴가일: 일반정책

- 7일 기간에서 하루 휴식이나 추가 정책
- 최소 임금
- 최저 생활비
- 아동 노동과 최소 나이
- 아동 노동 법률 준수
- 어린 작업자 고용
- 최대 작업시간
- 잔업 모니터링과 작업 시간

○ 인사개발 및 사회적 대화

- 노동조합의 자유
- 노동 조합
- 작업에서 비 차별
- 작업자가 교육프로그램에 대한 접근
- 노동조합 및 위원회 참여
- 모범경영과 절차에 대한 작업자의 인식

□ 관리

○ 지속가능 관리 기준

- 환경 및 사회적 관리 시스템: 일반 원칙
- 지속가능성의 이슈에 대한 직원 교육
- 환경적 위험과 영향
- 환경적 사회적 위험성 완화와 개선 실적

○ 품질

- 제품 안전

○ 윤리

- 환경 법과 규정

### 3. 유기농 함량 인증 프로그램 (OCS - Organic Contents Standard)

#### □ 프로그램 개요 (Program Outline)

Organic Content Standard (OCS)는 5-100% 오가닉 원료를 포함하는 섬유 제품에 적용됩니다.

3자 인증 기관이 제품을 생산하는 생산 공정을 방문하여 심사를 하며 이 심사를 통해 반제품 또는 완제품에 얼마만큼의 인증 받은 유기농 원재료를 사용했는지에 대하여 검증하게 됩니다. 검증을 통해 생산의 모든 흐름의 투명성이 확보되며, 지속적이고 넓은 범위의 독립적인 평가를 위해 기업간 거래에서 이용되고 있습니다.

#### ○ 프로그램 현황

- TE에서는 2007년에 제품에 유기농 면화 원료 사용을 검증하기 위해 OE 100, BL을 개발했다.
- 인증된 면 섬유의 사용과 취급, 구입을 문서화하고, 추적을 위한 시스템
- 더 넓은 오가닉 기준에 대한 요구가 있어 면 섬유 중심에서 다양한 섬유를 인증하는 프로그램으로 확장

#### ○ 주요 특징

- 유기농 인증 (농산물 인증)에 대한 내용은 포함되어 있지 않다.
- 법률 준수나 사회적 이슈, 공정의 환경적 측면(에너지, 물, 화학물질 사용), 다른 추가 물질 사용에 대해 다루지 않는다.
- 국가 법률이나 요구사항을 대체하기 위한 프로그램이 아닌 민간 기준입니다.

#### □ 연락처

- 주소: 822 Baldrige Street O'Donnell, TX 79351, USA
- Email: Membership@TextileExchange.org.
- Website: <http://textileexchange.org>

#### □ 서비스 지역

- 아프리카: 이집트, 에티오피아, 레소토, 마다가스카, 마우리타니아, 모로코, 남아프리카
- 아시아: 바레인, 방글라데시, 캄보디아, 중국, 홍콩, 인도, 인도네시아, 일본,

라오스, 말레이시아, 파키스탄, 한국, 스리랑카, 태국, 터키, 아랍에미레이트, 베트남

- 유럽: 호주, 벨기에, 불가리아, 덴마크, 프랑스, 독일, 그리스, 이탈리아, 라트비아, 리투아니아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국
- 중앙 아메리카: 엘살바도르
- 북아메리카: 멕시코, USA
- 남아메리카: 콜롬비아, 페루

#### □ 제품 및 서비스 범위

5~100% 유기농 원료를 포함하는 섬유 제품 (음식에는 적용 불가) 및 이를 생산하는 생산 공장에 적용 가능하다.

#### □ 처음 인증을 받기 위한 공정

- 1단계: 생산자나 제조업자는 는 인증 신청서를 인증기관에 접수하면서 인증을 시작한다.
- 2단계: TE에서 라이선스를 받은 인증기관은 현장 심사를 수행 할 수 있다. 현장 심사는 각 현장에서 저장 유닛과 생산 프로세스 그리고 기록에 대한 물리적인 심사를 의미한다. 하청계약자들도 또한 심사의 범위에 들어간다.
- 3단계: 인증 기관은 시정조치가 필요한 항목을 포함하여 심사 보고서를 발행합니다. 부적합은 심사 2개월 안에 수정되어야 한다. 인증 결정은 인증업체에서 부적합 수정을 완료 한 후 인증기관에서 결정합니다. 부적합의 경우 인증 결정은 심사 2개월 안에 이루어져야 한다.
- 4단계: 부적합이 모두 수정되었을 때, 인증 업체는 인증서를 받을 수 있다. 인증 기관은 로고가 적용되는 부분까지 인증의 범위로서 관리하게 됩니다. 인증 기관은 인증 제품에 대한 OCS 로고의 적합한 사용을 확인합니다. 하지만 인증 기관이 시장에서 인증 로고의 부적합한 사용을 확인할 책임은 없습니다.

#### □ 심사 (Audit)

- 적합성 평가
  - 심사 및 검증 프로세스: 저장 유닛과 생산 프로세스, 기록의 물리적 심사를 진행
  - GRS 제품 에 사용 되고 있는 외부 저장 시설은 심사의 대상이 된다.
  - 인증기관은 불고지 심사 방문을 수행 할 권리를 갖는다

- 핵심 생산 운영은 심사/인증에서 제외 될 수 없다.
- 요구된 평가 유형: 3자 심사가 요구 됨
- 평가나 심사의 빈도: 연간 심사
- 첫 인증을 받기 위한 모든 공정의 평균 기간: 2~4개월

□ 인증 표기 (Claims & Labelling)

○ 정책

- 제품 표기에 관한 문서화된 정책이 있어야 한다.
- OCS 기준은 5-100% 유기농 원료를 포함하는 제품에 적용 한다.
- 인증기관은 OCS 로고가 적용되는 인증된 제품에 대한 책임이 있다.
- 인증기관이 시장에서 로고를 체크할 책임은 없다.
- 브랜드나 소매업자는 최종 제품에만 로고를 적용 할 수 있다.
- 제품의 일부가 인증 받은 소재일 경우 이에 대하여 제품에 표기한 후 사용할 수 있다. (예: 신발 겔감이 100% 유기농 섬유)

□ 기준 (Standard)

○ 문서가 다운로드 되는

URL:<http://textileexchange.org/OCS#sthash.2NM2HNFY.dpuf>

○ 리스트: Organic Content Standard 2013

○ 기준 설정 및 검토

- 기준 수정의 빈도: 매 5년마다
- 기준 설정 및 검토 프로세스- TE기준은 5년이하의 간격으로 검토가 될 것이다. 다음 계획된 검토의 날짜는 고식적으로 이용 가능하다.
- 기준 개발과 검토에서 이해 당사자의 포괄성: 모든 이해 당사자

□ 이사회와 위원회

○ 총회: TE

○ 관리 위원회/ 이사회: TE 총고 위원회

○ 기준 설정/ 검토 위원회:International Working Group

○ 분쟁 조정 위원회: 기술 그룹

○ 주주 위원회/포럼: 이해 당사자 그룹

□ 요구사항 (Requirement) - 환경 및 사회 그리고 관리에 대한 요구사항 없음

#### 4. BCI (Better Cotton Initiative)

##### □ 프로그램 개요 (Program Outline)

Better Cotton Initiative (이하 BCI)는 아래의 내용들을 위한 인증 프로그램입니다.

- Better Cotton 생산 이익과 특히 농부들의 재정 수익성을 증대
- 인간 및 환경을 위해 살충제 사용 및 물 사용을 저감
- 생물다양성과 토양 건강을 개선
- 농장 작업자와 농장주 간의 커뮤니티 마련을 통한 양질의 일자리를 창출
- 지속가능한 면화 생산에 대한 국제 인식 변화
- 면화 공급망 추적성 강화를 통한 투명성 확보

##### □ 프로그램 현황

- 2011-12년에 9만명의 농부에 의해 43만 5천 헥타르에서 49만톤의 better cotton이 생산 되었다.
- BCI 멤버들은 세계 전체 면화 소비의 5% 이상을 차지 하고 있습니다.
- 주요 특징:
  - 생산자들은 Better Cotton 생산을 위한 라이선스를 받기 위해 핵심 요구사항의 최소 생산 기준을 만족해야 한다.
  - 최소한의 생산 기준(MPC)는 BCI에 의해 요구된 지속적인 개선 사이클의 시작 포인트이다. 일단 MPC가 만족된 다면, 생산자들은 진행 요구사항을 숙지하고 생산한다.
  - BCI는 지속가능한 주류 상품으로 Better Cotton을 개발했고 세계적으로 코튼 생산을 바꿔놓는 것을 목표로 한다.
  - 최종 제품에 Better cotton 라벨은 없다.
  - Better Cotton 생산 스피드를 올리는 주요 파트너는 Better Cotton Fast Track 프로그램 이다.
  - BCI 회원제는 mainstream 상품으로 Better Cotton에 대한 시장 수요를 설명하고 대중적인 지원을 만들고 공급 창출을 지원하고, 현장에서 긍정적인 변화를 할 수 있도록 맞추어졌다.
  - BCI는 프리미엄을 설정하지 않고 가격은 시장의 기능에 따라 달라진다.

□ 연락처

- 주소: Better Cotton Initiative Rue de la Combe, 4 CH -1260 Nyon
- E-mail: lise.melvin@bettercotton.org
- Website: www.bettercotton.org

□ 서비스 지역

- 아프리카: 말리, 모잠비크
- 아시아: 중국, 인도, 파키스탄, 터키
- 남아메리카: 브라질

□ 제품 및 서비스 범위

면화 재배 및 면화를 조면(Ginning) 및 포장하여 방적 공정으로 보내기 전까지의 모든 공정에 대해서 확인한다. 원사 생산 업체 및 소매업자와 브랜드는 회원 가입이 필수 이다.

□ 처음 인증을 받기 위한 공정

- 1단계: BCI는 신청서가 프로그램에 부합하는지에 대해서 확인후 이를 승인한다.
- 2단계: 만약 부족한 정보가 있다면 BCI는 신청자에게 추가 정보를 요청한다.
- 3단계: 일단 신청서가 완성되면, 멤버의 존재와 내부 컨설팅을 포함하여 BCI는 due diligence 조사를 실행한다.
- 4단계: BCI는 결과를 수집 및 분석하고 승인 추천서와 함께 BCI 관리 팀에 전달한다.
- 5단계: BCI 관리팀은 신청서를 검토하고 최종 결정을 한다.

□ 심사 (Audit)

○ 적합성 평가

- 심사, 검증 프로세스: 면화 재배, 관리, 이송, 조면 같은 면화를 다루는 공정에서 부터 원사 생산까지 심사 진행
- 심사, 평가 빈도: 매년 심사
- 인증서 유효성: 1년

○ 이행의 범위

- 요구 사항 (즉시 실행) : BCI ‘ 최소 생산 기준’ 은 농부들이 ‘Better Cotton’을 성장시키는 핵심 요구사항. 최소 생산 기준은 ‘기본 요구 사항’으로 Map database안에서 확인 가능하다.
- 요구 사항 (3년안에): 최소 생산 기준에 만족한 후 Better Cotton 농부들은 ‘진행 요구 사항’ 을 만족해야 한다. 이 진행 요구 사항은 ‘Medium Term Requirements’ 기준 Map Database안에서 확인 가능하다.

○ 준수 평가

- Pass or Fail: 생산자는 Better Cotton을 생산하기 위한 라이선스를 얻기 위해 Better cotton 최소한의 생산 기준을 따를 필요가 있다. Better Cotton 시스템은 지속적인 개선을 목표로 한다. 프로그램 진행, 데이터 관리, 능력 배양 요소를 종합적으로 요구한다.
- 시정조치: Learning Group에서 그 그룹이 Better Cotton을 생산하는 라이선스를 얻기 위해 농부들 중 적어도 80%는 관련 Better cotton 기준을 따라야 한다. 최소한의 생산 기준을 위반한 경우, 전체 생산자 그룹은 자격 박탈이 될 수 있다.

□ 인증 표기 (Claims & Labelling)

○ 정책

- 제품 표기에 대한 문서화된 정책이 있어야 함
- 제품 표기에 대한 정책 설명: 생산 제품 로고 사용은 허가되지 않는다.
- Better Cotton을 언급하는 것에 대한 가이드라인, 기준 그리고 Better Cotton의 사용에 대한 가이드라인이 존재 한다.

□ 기준 (Standard)

- 누가 기준 사용과 계획에 참가 하는가?: 멤버쉽은 모든 조직에게 열려 있다. BCI는 모든 파트너 및 멤버들과 함께 일하는 것을 목표로 한다.
- 문서를 다운로드 할 수 있는 URL:  
[http://www.bettercotton.org/index/140/better\\_cotton\\_system.html#sthash.dwgKp5Js.dpuf](http://www.bettercotton.org/index/140/better_cotton_system.html#sthash.dwgKp5Js.dpuf)
- 리스트: 생산 원칙과 기준 2.0 생산 원칙과 설명된 기준 2.0

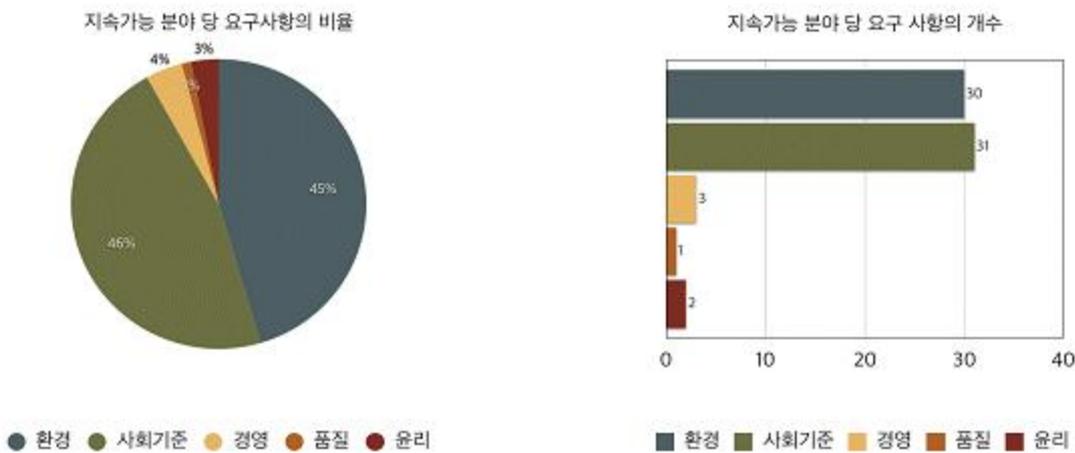
○ 이사회와 위원회

- 총회: 회원사 협회
- 관리 이사회/ 위원회: BCI 위원회
- 기준 검토 및 설정 위원회: BCI 위원회 / 공식 consultation
- 분쟁조정 위원회: BCI Grievance Management Committee

○ 모니터링과 평가

- 모니터링과 평가에 대한 분명히 작성된 절차서 구비: 이 문서는 BCI의 모니터링, 평가, 배움이 Better Cotton 시스템의 수행을 통해 가져온 변화와 진행을 측정하기 위해 체계를 어떻게 제공하는지 설명해야 한다.
- M&E 활동의 주요 목적: 내부 학습 프로세스, M&E에 대한 방식은 검토 프로세스와 기준 개발의 한 부분으로 2011년에 예상된 M&E에 대한 파트너 DRAGON-Futher 개발과 함께 수행되기 위한 활동이다.

□ 요구사항 (requirements)



○ 환경

- 토양
  - 토양: 일반원칙
  - 토양 보전/침식
  - 토질
  - 토양 건강(영양/ 비옥함/ 생산성/ 생물 다양성)
  - 토양 오염
  - 농작물의 회전에 의한 토양 유지 및 강화

- 삼림
  - 삼림: 일반 원칙
  - 생산 토지에서 삼림 보존
  
- 화학약품/ 유기 사용 물질
  - 화학물질 / 천연 유기 물질: 일반 원칙
  - 화학물질과 관련 물질이나 금지 물질
  - 금지 화학물질 리스트의 사항
  - 통합된 해충 관리의 실행
  - 통합 해충 관리 교육
  - 화학물질과 관련 원료: 일반 원칙
  - 농약 관리와 기록 보관
  - 농약 저장과 표기
  - 장비/ 교육
  - 화학물질 취급과 노출에 관한 교육
  - 화학물질 저장/ 처리/ 폐기물/ 표기
  
- 생물다양성
  - 생물다양성: 일반 원칙
  - 서식지/ 에코 시스템 복원/ 갱생
  - 생태적 지위와 통로
  - 침입종에 관한 원래 종의 보호
  - 생물 다양성에 대해서 법률적으로 보호되고 국제적으로 인정된 지역
  
- 폐기물
  - 고상 폐기물 감축 / 재사용/ 재활용
  - 폐기물 처리
  
- 물
  - 물 자원 모니터링과 사용
  - 재사용과 재활용을 포함한 물 사용
  
- 에너지
  - 에너지 사용과 관리: 일반원칙

o 사회적 기준

- 인간 권리와 지역 공동체
  - 인간 권리와 지역 공동체: 일반 원칙
  - 성별 이슈: 일반 원칙
  - 토착민의 권리
  
- 사회적 보호와 작업 상태
  - 작업과 노동 권리: 일반 원칙
  - 작업의 안전
  - 비상구 및 대피 절차
  - 안전 이슈의 교육
  - 작업장 안전
  - 화학물질 취급에 대한 안전 절차서
  - 건강 작업 상태 및 건강 검진
  - 작업자가 안전한 음용수 접근
  - 생산 현장의 양호실
  - 자발적 고용
  - 자발적이 잔업과 보상
  - 노동 계약 조건
  - 서면화된 양식의 계약서 사용.
  - 파트타임 및 계약직 직원
  - 작업자들의 하청 계약
  - 공평하고 적절하게 임금의 지불
  - 최소한의 임금
  - 아동 노동과 최소 나이
  - 어린 작업자 고용
  - 동등한 보수
  
- 인사 개발과 사회적 대화
  - 협회의 자유
  - 노동 조합
  - 작업의 비 차별
  - 작업자의 교육평가 프로그램 접근성

○ 경영

- 경제적 생존 능력
  - 장기간 지속가능성 관리 계획 / 지속적인 개선
- 지속가능성 관리 기준
  - 사회적 환경적 법률과 규정 준수
- 공급망의 책임
  - 재정 서비스의 접근(지불, 크레딧, 저축, 보조금)
- 품질
  - 제품/ 서비스 품질 관리 - 품질 정책
- 윤리 - 법률 준수
  - 표준과 협약, 국제 규정 준수.
  - 환경법과 규정



ECO융합섬유연구원

## 5. Blue sign

### □ 프로그램 개요 (Program Outline)

bluesign technologies 은 독립적인 영리기구입니다. 블루사인 시스템은 1997 년에 하나의 작은 프로젝트로 시작하여 2000 년에는 스위스에 본사를 만들게 되면서 본격화 됩니다. 블루사인은 자원, 사람 그리고 환경에 중점을 두고 있는 프로그램입니다. 화학물질 및 사용하는 원재료의 사용흐름을 운영 관리하는 것을 거시적인 관점에서 바라보면서 사용되는 물질들의 인간 및 환경 영향성을 저감하여 책임 있는 자원 이용과 높은 수준의 소비자 안전성을 확보하는 것을 그 목적으로 하는 프로그램입니다.

섬유 산업의 중요한 생산 흐름 전반에 대해서 실질적인 공장 방문 평가를 통해 지속가능성 활동을 발전시키는 것을 중요한 과제로 삼아 운영 중에 있습니다.

블루사인은 기업 간 거래 및 소비자 대상 사업을 위해 다양한 이해당사자들과 협력관계를 맺고 있습니다.

특히 최근에는 물 관리, 공기 질 관리 그리고 폐수 관리를 중요 환경 개선 목표로 삼아 이 분야에 대한 프로그램 개발 및 평가에 집중하고 있습니다.

### □ 프로그램 현황:

섬유 산업에 사용되고 있는 10,000 개가 넘는 화학제품이 98%의 비율로 사용 가능 제품으로 목록화 되어있다. 이는 500 곳이 넘는 다양한 시스템 파트너와의 협력을 통해 이루어지고 있다.

### □ 중요 특징:

물질 사용 흐름을 관리하는 화학물질관리 시스템은 제품의 샘플 검사를 대신하는 개념의 프로그램입니다. 화학물질 생산자 및 공급자로부터 직접 제품을 받아 이를 평가하여 승인의 여부를 결정합니다. 제품 정보의 과학적인 검토, 위해성 평가 그리고 환경에 문제가 없는 화학물질 구성 여부 등에 대해서 평가하며 이는 공장 방문 평가를 통해서 실질적으로 지속적인 발전 및 보완을 요구하고 있습니다. 모든 계층의 소비 제품에 대해서 평가하고 인증 여부에 대해서 표기하고 있습니다.

### □ 연락처

- o 주소: bluesign technologies ag Moevenstrasse 18 9015 St.Gallen
- o E-mail: info@bluesign.com
- o Website: www.bluesign.com

□ 서비스 지역

- The bluesign® system 은 전 세계에 서비스 제공 중입니다.

□ 제품 및 서비스 범위

- The bluesign® system 은 섬유, 가죽 그리고 악세서리 산업에 적용 가능

□ 검증 및 인증 획득 절차

- 1단계: 계약
- 2단계: 공장 방문 평가: 환경유해성관리 및 화학물질관리에 대한 검증을 위한 현장 평가
- 3단계: bluetool™에 접속: bluetool™에 접속하여 1~2일 일정의 교육 진행
- 4단계: 검증 및 인증: bluesign technologies 는 심사받은 제품의 bluesign® 기준 이행 여부를 검증하여 이를 최종 승인하고 인증서를 발행.

□ 심사 (Audit)

○ 적합성 평가 (Conformity assessment)

- 요구되는 평가 타입: 2차 인증
- 심사 주기: 제품에 변동이 있을 시 또는 생산자의 요구 시
- 인증서 유효기간: 3년
- 첫 인증을 받기위한 모든 공정의 평균 기간: 3 개월
- 심사 및 평가를 위해 소요되는 평균 기간: 2 개월

○ 이행의 범위

- 환경 및 산업 안전에 대한 모든 법적 요구사항 및 규제를 만족 시키는가
- 10 rules of the UN GLOBAL COMPACT를 이행하고 있는가
- 1년내 요구 사항 - system partner 자격에 대해서 동의하는가, 심사와 제품 선발 과정을 통과하였는가.
- 3년내 요구 사항 - 공장의 프로그램 준수 및 원료 흐름에 대해서 관리하는가.
- 추천 사항 - BAT (best available techniques)를 사용하는가, 자원 관리 및 지속적인 발전에 투자하는가.

○ 이행 평가

- 점수화(Scoring)

bluesign system 에 의해 생산 제품은 등급화 되어집니다. 3 가지 등급으로 나누어지며 이는 블루, 그레이 또는 블랙으로 명명됩니다. 블루 등급은 모든 요구사항을 만족시키는 등급이며 이는 모든 사용자가 제품을 문제 없이 사용할 수 있음을 의미합니다. 그레이 등급은 모든 요구사항을 만족시키는 제품이 아니기에 특정 상황에서만 사용가능함을 의미 합니다. 마지막으로 블랙 등급은 생산 공정에서 사용되어서는 안되는 등급의 제품을 의미합니다.

- 신호등 (Traffic Light):

bluesign technologies 은 그들의 독자적인 평가 도구로서 ‘승인-Homologation’ 이라는 시스템을 가지고 있습니다. 이 평가 도구로 평가된 제품들이 블루, 그레이 그리고 블랙으로 등급이 매겨지게 됩니다.

- 부적합 해소

피 인증자는 방문심사 후에 환경과 안전 및 보건 항목들에 대해서 인증 기준에 맞게 보완을 해야한다는 로드맵을 요청받게 됩니다.

만약 피 인증자가 bluesign technologies 에서 요구하는 사회적 기준을 만족 시키지 못하면 이를 만족시킬 수 있도록 요구하며 이를 위해 사회적 기준 인증을 요구합니다.

- 중 부적합 - 3개월 내 개선
- 경 부적합 - 차후 심사에서 개선에 대해서 재 평가

□ 기준 (Standard)

○ 접근성

- 회원 규정: 회원 가입이 요구 됨, 회원 가입을 위한 비용 요구
- 누가 인증과 검증을 위해 이 프로그램을 사용하는가? 섬유 산업에 속한 관련 제품 생산 및 브랜드

○ 기준 수립 및 재평가

- 기준 재 평가 기간: 매년 평가
- 이해관계자의 기준 개발 참여 및 평가: 회원사 만 평가에 참여

○ 위원회 및 이사회

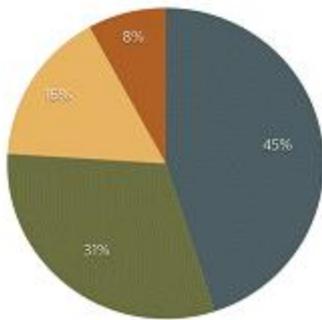
- 기존 수립 및 평가 위원회가 프로그램 전반에 대해서 평가하고 이를 프로그램 개선에 적용

○ 의견 및 평가

- 다중 이해 관계자들이 의견 제출 및 평가

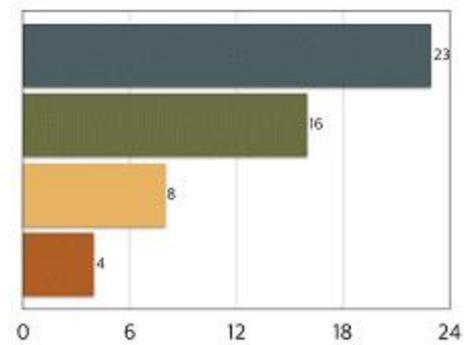
□ 요구 사항 (Requirements)

지속가능 분야 당 요구사항의 비율



● 환경 ● 사회기준 ● 경영 ● 윤리

지속가능 분야 당 요구 사항의 개수



■ 환경 ■ 사회기준 ■ 경영 ■ 윤리

○ 환경

- 화학 물질
  - 유해화학물질 관리 방법 및 내부 규약
  - 화학물질 취급 및 노출에 대한 교육
  - 화학물질 저장 / 운송 / 폐기 / 표식 관리

ECO융합섬유연구원

○ 생태계

- 생산 및 수확에 대한 영향 평가

○ 폐기물

- 폐기물 관리에 대한 기본 내부 규약
- 일반 폐기물에 대한 처리 및 사용
- 일반 폐기물의 저감 / 재사용 / 재생
- 공기질 및 오염도 관리
- 폐기물 이송을 위한 포장 관리

- 폐기물 배출 관리
- 폐기물 처리를 위한 3자 기관 관리 요구 사항
- 폐기물 소각에 대한 관리

○ 물

- 수원 관리 및 사용
- 폐수 관리 및 처리
- 물 오염 및 관리
- 수원 관리 및 관개
- 물 사용에 대한 기록 관리

○ 에너지

- 에너지 사용 및 관리에 대한 기본 내부 규약
- 에너지 사용 저감을 위한 방법

○ 기후 - 탄소 배출

- 탄소 배출 관리에 대한 기본 내부 규약

□ 사회적 기준

○ 인권 및 지역 단체

- 인권 및 지역 단체 설립에 대한 기본 내부 규약
- 원주민의 인권 보호 (ILO 169)
- 지역 활동의 보건, 안전 및 보안에 영향
- 지역 단체들과의 자유로운 정보 교류

○ 작업 및 사회 보호망을 위한 기준

- 작업장 안전 - 법적 요구 사항 준수
- 전기 장비 취급 요령
- 소방 안전 및 화재 교육 (소방교육, 소화기 사용 등)
- 작업장 안전
- 화학물질 취급 관리 교육
- 근로자를 위한 사고 방지 절차 교육
- 작업 환경 (공기질, 조도, 소음 등)

- 근로자 및 근로 관계
  - 강압적인 근로 금지 (ILO 29 & 105)
  - 아동노동 및 최저임금 준수 (ILO 138)

- 인권 개발 및 노사협력
  - 집회의 자유 (ILO 87)
  - 노사 협의 (ILO 98)
  - 직장내 차별 금지 (ILO 111)

□ 경영 (Management)

- 경영 능력
  - 장기적은 환경 관리 계획 및 이행 기록
  - 경영진의 총괄적인 사업 계획
- 지속가능성 관리 규범
  - 환경 및 사회 기준 준수 내부 규약
  - 환경 유해성 및 관리 방법
  - 환경 및 사회 기준 준수에 대한 이해관계자와의 이행 계약 여부
  - 추가 필수 인증 또는 검증 이행
  - 해당 지역의 사회, 환경적 법률 및 규제 이행 여부
  - 지역사회 이익 침해 없는 사업 이행

□ 윤리

- 부정 부패 방지
  - 일반 윤리
  - 일반 부패 방지 내부 규정

○ 법률 준수

- 국제 기준 및 규정 준수
- 환경 법 및 시행 규칙

## V. 국내외 섬유제품 인체유해성 평가제도

### 1. 미국 소비자제품안전개선법(CPSIA)

- 2008. 08. 15에 법이 발효되어 3개월 후인 2008. 11. 12에 시행됨
- 기존 자기 적합성 선언에서 강제적 사전인증제도 성격의 법임.
- H.R 4040을 제정하여 미국소비자제품안전위원회(CPSC)의 권한을 강화함.
- 어린이용 제품에 선적 전 적합성 인증성(CoC : Certificate of Conformity)가 필수적으로 구비되어야 함
- 수입제품에 대한 CPSC의 관여가 높아지게 되었으며, CPSC는 최근 미국 관세 및 국경보안청(U.S. Customs and Border Protection, CBP)과의 합의 사항을 발표함.
  - 발송물의 사전 도착 데이터를 조사가능
  - 제품 안전의 위험도 평가를 위해 사전에 발송물의 자료 검토 및 필요한 검사를 위해 감정가능
  - 각 제품에 적용되는 CPSC 기준에 미달하는 제품은 공식적으로 압류 가능
  - CPSC는 수입업자에게 상세 위반 사항 및 적용되는 규정과 함께 공식적인 압류 공지를 통보 가능하며, 이러한 경우, 수입업자는 5일 이내에 응답을 해야 하며, 30일 이내에 해당 내용을 조정하기 위한 실행안을 마련해야 함.
  - CPSC에서 압류를 해제할 때까지, 해당 발송물은 관세 및 국경보안청의 관리 하에 보관
  - 해외의 제조사, 발송업자 및 미국 내 수입업자들은 미국으로 수입되는 모든 제품이 CPSC 안전 기준에 잘 부합되는지를 검토해야 하며, 많은 제품이 CPSC 기준에 잘 부합하고 있음을 나타내는 증명서를 필요로 하며, 일부 제품은 특정 트래킹(추적) 라벨을 필요로 함.
- 어린이용 제품 관련 용어는 아래와 같음.
  - 어린이용 제품(Children's Product) : 12세 이하의 어린이용 목적으로 고안된 소비자 제품
  - 어린이용 완구(Children's Toy) : 사용상 12세 이하의 어린이용 놀이 목적으로 생산자가 고안한 소비자 제품

- 육아용품(Child Care Article) : 3세 이하의 어린이가 구강내 삽입, 침구류 및 어린이들이 빨거나 양치질 하는데 도움이 되도록 고안된 소비자 제품
  - 소비자 제품(Consumer Product) : 학교, 거주지 및 주위 그리고 그 밖의 장소에서 소비자의 개인용, 소비용 또는 놀이용으로서 판매를 목적으로 배포되거나 생산되는 물품
- o CPSC에 의해 규제되고 있는 법령에 해당되는 제품에 대해서는 인증서가 필요
- 성인용 일부 제품 및 어린이(12세 이하)가 사용하는 제품
  - 적절한 testing program에 의거 인증서 작성
  - CPSC에 따라서 제품에 적용가능한 모든 룰, 금지, 규격과 요구기준을 기재
  - 2008년 11월 12일 이후 생산되는 제품에 대해 CoC가 필요하며, CPSC에 의해 시행, 규제되며 제품 선적과 함께 제공되어야 함(전자 문서도 허용함)
  - 미국 역내의 수입자에 의해 제공되어야 하며, 시험소는 수입자를 대신해 CoC를 발급할 수 없음

ECO융합섬유연구원

o CPSIA 섬유제품 안전기준

	Act	Scope	Requirement
Lead	CPSIA Section 101	Children's products (i) Children under the age of 12, and (ii) Accessible component parts of the children's products	Total Lead Content : ≤ 100 ppm
	16 CFR 1303		Surface Coating : ≤ 90 ppm
Phthalates	CPSIA Section 108	Children's toy and under the age of 12  Child care article (i) Children under the age of 3, and (ii) A consumer product designed or intended by the manufacturer to facilitate sleep or the feeding of children or to help such children with sucking or teething.	Total 6 phthalates (DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP, DnOP) ≤ 0.1% (individually)
Small Parts	16 CFR 1501	Children's products (i) Children under the age of 3, and (ii) That are or have small parts, or that produce small parts when broken	Ban (Shall not be fitted within the cylinder that is simulating throat of child.) *Use and abuse test - §§1500.51, 1500.52, and 1500.53 (excluding the bite test-paragraph (c) of each section).
Sharp points & Sharp edges	16 CFR 1500.48 & 16 CFR 1500.49	Children's toys and other articles under the age of 8	No sharp point and sharp edge before and after use and abuse test.  *Use and abuse test - §§1500.51, 1500.52, and 1500.53 (excluding the bite test-paragraph (c) of each section).
Flammability	16 CFR 1615	Children's sleepwear sized above 9 months and up to 6X	Depends on sampling plan
	16 CFR 1616	Children's sleepwear sized 7 through 14	Do Not Apply to: (i) Size 9 months and smaller, or (ii) Tight-fitting as defined in §1615.1(o) and §1616.2(m).
	16 CFR 1610	Clothing Textiles (adult and children's wearing apparel)  Do Not Apply to: (i) children's sleepwear (16 CFR 1615/1616) (ii) hats, gloves, footwear, and fabrics used between the linings and outer fabrics of garments	Should Not be Classified as Class 3 (the most dangerously flammable fabrics)  The Designation of Class 3 : - Plain surface fabrics An average flame spread time < 3.5 seconds.  - Raised surface fabrics An average flame spread time < 4.0 seconds and ignition or fusing of the base fabric * A Class designation is made based on the flammability performance and surface characteristics of the sample.
Drawstrings	16 CFR 1120	Children's upper outerwear (i) sizes 2T to 12 with Neck or Hood Drawstrings (ii) sizes 2T to 12 with Certain Waist or Bottom Drawstrings	ASTM F 1816-97  4.1 There shall be no drawstrings in the hood and neck area of children's upper outerwear sizes 2T to 12.  4.2 Drawstrings at the waist and bottom of children's upper outerwear sizes 2T to 16 shall: 4.2.1 Not exceed 3 in(75mm) in length outside the drawstring channel when the garment is expanded to its fullest width, 4.2.2 Have to toggles, knots, or other attachments at the free ends, and 4.3.3 Be bartacked, if the drawstrings is one continuous string.

○ 미국 소비자 제품의 생산에서 판매, 문제해결까지



## 2. 중국 국가 섬유제품 기본안전기술규범(GB 18401)

○ 개념

- 섬유제품이 인체 건강에 무해한 것을 증명하기 위해 제시하는 가장 기본적인 안전 위해 성능에 대한 요구기준임.
- 기타 품질 성능에 대한 요구는 상응하는 기준에 따라 차별 적용함.

○ 적용범위

- 중국 국내에서 생산, 판매와 사용되는 의복과 일용품, 장식용 섬유, 가정용 섬유제품에 적용하며, 수출제품은 계약서상의 계약에 따라 시행

○ 제품분류

분 류	전형적인 예시
유아용섬유제품 -연령 36개월 및 이내(신장 100cm)	기저귀, 내의, 턱받이, 잠옷, 장갑, 겹옷, 모자, 침구용품
직접 접촉피부 섬유제품	내의, 셔츠, 치마, 바지, 양말, 침대보, 이불보, 수건, 수영복, 모자
비직접 접촉피부 섬유제품	겹옷, 치마, 바지, 커튼, 침대커버, 벽지

o 제품의 유형별 기준

항 목		시 험 방 법	A류	B류	C류
포름알데히드 함량(mg/kg)		GB/T2912.1	20	75	300
pH		GB/T7573	4.0~7.5	4.0~8.5	4.0~9.0
염색견뢰도(급)≥	물견뢰도(변퇴색, 오염)	GB/T5713	3-4	3	3
	산성 땀견뢰도(변퇴색, 오염)	GB/T3922	3-4	3	3
	알카리성 땀견뢰도(변퇴색, 오염)				
	마찰견뢰도	GB/T3920	4	3	3
	침견뢰도(변퇴색, 오염)	GB/T18886	4	-	-
냄새		GB/T18401 6.7	무		
아릴아민(mg/kg)		GB/T 17592 / GB/T 23344	사용 금지		

- 후가공제품에 습처리를 통한 비최종 상품은 pH수치를 4.0~10.5까지 가능  
 - 세탁퇴색 가공의 비최종제품, 본색 및 표백제품에 대해서는 요구하지 않는다.  
 - 침액견뢰도는 유아용방직제품만 시험한다.

o 중국 소비자 제품의 생산에서 판매, 문제해결까지



o 양벌 규정 및 과태료

- 중화인민공화국 표준화법 제14조 : 제품 및 제품생산, 운송 과 사용 중의 위생안전기준은 강제성기준에 속하고 강제성기준은 반드시 집행되어하며, 제품이 강제성 기준에 부적합하면 생산, 판매 및 수입을 금지시킴
- 중화인민공화국표준법 실시조례 제33조

- 생산자 : 생산중지, 제품 몰수, 감독하에 폐기처분 또는 기술처리, 벌과금 : 제품가치에 해당하는 금액의 20~50%(유관 담당자는 5000RMB 이하의 벌과금)
- 판매자 : 판매중지, 제품 회수, 감독하에 폐기처분 또는 기술처리, 벌과금 : 불법소득몰수 + 제품가치에 해당하는 금액의 20~50%(유관 담당자는 5000RMB이하의 벌과금)
- 수입자 : 제품봉쇄 및 몰수, 감독하에 폐기처분 또는 기술처리, 벌과금 : 제품가치에 해당하는 금액의 20~50%(유관 담당자는 5000RMB 이하의 벌과금)
- 실시근거법률 : 중화인민공화국 제품품질법

### 3. 일본 유해물질을 함유하는 가정용품의 규제에 관한 법률(소관부처 : 후생노동성)

#### ○ 정의

- 가정용품 : 주로 일반 소비자 생활용으로 제공되는 제품
- 유해물질 : 가정용품에 함유되는 물질 가운데 수은 화합물 그 외의 사람의 건강에 관계된 피해를 일으킬 우려가 있는 물질로서 정령으로 정하는 물질을 말함.

#### ○ 가정용품의 기준

- 후생노동 대신은 보건 위생상의 관점으로부터 후생노동성령으로 가정용품을 지정하고 그 가정용품에 대해 유해 물질의 함유량, 용출량 또는 발산량에 관하여 필요한 기준을 정할 수 있음
- 후생노동 대신은 보건 위생상의 관점으로부터 후생노동성령으로 독물 및 극물 단속법 제 2조 제 1항에 규정하는 독물 또는 동조 제2항에 규정하는 극물인 유해 물질을 함유하는 가정용품을 지정하고 그 가정용품에 대해서 그 용기 또는 포장에 관하여 필요한 기준을 정할 수 있음

#### ○ 판매등의 금지

- 기준이 정해진 가정용품의 제조, 수입 또는 판매 사업을 행하는 사람은, 그 기준에 적합하지 않은 가정용품을 판매하고, 수여하거나 또는 판매 혹은 수여의 목적으로 진열해서는 안됨.

o 유해물질 안전기준

유해물질	가정용품	기준
4,6-dichloro 7-(2,4,5-trichlorophenoxy)-2-trifluoromethyl benzimidazole Deltrin	기저귀 커버, 속옷, 잠옷, 장갑, 양말, 중의, 겹옷, 모자, 침구 및 침대커버, 가정용 털실	30 mg/kg(30ppm)이하
Tris(1-aziridinylphosphineoxide) Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate Bis(2,3-dibromopropyl) phosphate	잠옷, 침구, 커튼 및 침대커버	검출되지 않을 것
Triphenyltin compound(TPT) Tributyltin compound(TBT) 유기수은 화합물	기저귀, 기저귀 커버, 턱받이, 속옷, 위생밴드, 위생팬츠, 장갑 및 양말	검출되지 않을 것
포름알데하이드	기저귀, 기저귀 커버, 턱받이, 속옷, 잠옷, 장갑, 양말, 중의, 겹옷, 모자, 침구로서 출생 후 24개월 이내의 유아용의 것	16 mg/kg(16ppm)이하
	속옷, 잠옷, 장갑 및 양말(출생 후 24개월 이내의 유아용의 것을 제외), 일본식 버선 및 가발, 가속눈썹, 가짜 수염, 양말 띠에 사용되는 접착제	75 mg/kg(75ppm)이하
특정방향족아민	[섬유제품] 기저귀, 기저귀커버, 속옷, 잠옷, 장갑, 양말, 중의, 외의, 모자, 침구, 바닥갈래, 테이블덮개, 옷깃장식(넥타이 등), 손수건 또는 타올, 욕실용매트 및 관련제품(「타올, 욕실용매트 및 관련제품」이 하나의 규제대상 제품군 [피혁제품] 속옷, 장갑, 중의, 외의, 모자 및 바닥갈래	30µg/g(=30 mg/kg)이하

o 일본 섬유산업연맹의 섬유제품 관련 유해물질 자율기준

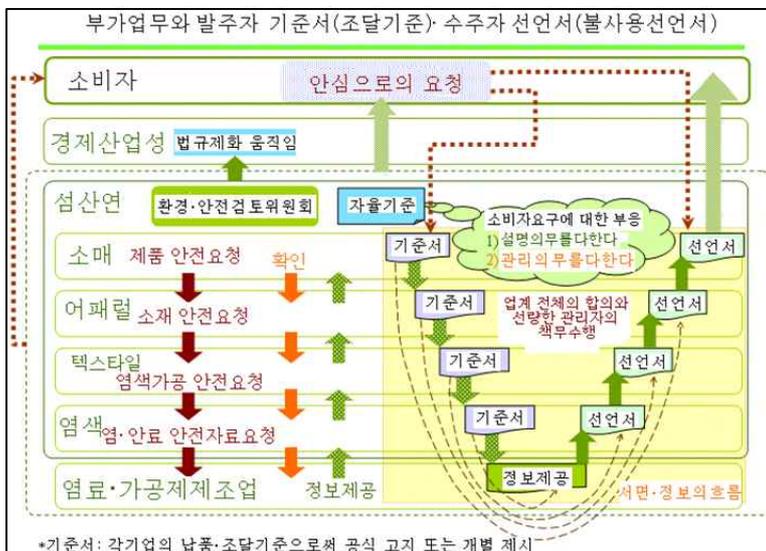
- 배경 및 목적

- 정부차원에서 특정한방향족아민에 대한 법규제 도입의 움직임이 있는 가운데, supply chain 전체로 보다 안심할 수 있고 또한 안전한 섬유제품을 제공할 목적으로 자율기준을 작성

- 자율기준 개요

- Supply chain 의 각 단계에서 대상물질을 생성할 염려가 있는 색소의 불사용선언서 등으로 기준 적합성을 확인하고, traceability 를 명확히 함으로써 보다 안전성을 높이기 위한 기반 구축에 노력

- Supply chain의 자율 기준 준수 흐름도



#### 4. 유럽연합 신화학물질 관리제품(REACH)

##### ○ 개요

- 화학물질의 양과 위해성에 따라 등록, 평가, 신고, 허가, 사용제한을 규정
- 유럽 연합내 60 개 화학물질 관리제도를 통합 및 단일화한 “新 화학물질 관리제도”

##### ○ REACH 규제내용

- 화학물질과 혼합물을 구성하는 각각의 화학물질, 완제품에서 배출되는 화학물질의 종류별로 연간 1 톤 이상이면 등록
- monomer가 2 %(중량대비)이상 포함된 polymer 연간 1 톤 이상이면 등록

##### ○ 적용대상

- 제조공정에서 사용, 배출되거나 완제품에 함유되어 있는 화학물질
  - 화학물질(예: 클로로포름), 혼합물(예: 세제)을 구성하는 각각의 화학물질, 완제품(예: 자동차, 섬유, 모니터) 에서 의도적(또한 일부 비의도적)으로 배출·활용되는 화학물질이 연간 1톤 이상이면 REACH의 등록대상임

##### ○ REACH의 적용조건과 의무사항

적용범위	적용대상	적용조건*	의무사항
화학물질	화학물질	연간1톤 이상	등록
		고위험성 물질(SVHC)	허가 또는 제한
혼합물	혼합물을 구성하고 있는 각각의 화학물질	화학 물질별 연간 1톤 이상	등록
완제품	의도적으로 배출되는 화학물질	화학 물질별 연간 1톤 이상	등록**
	비의도적으로 배출되는 화학물질	고위험성 물질(SVHC)이고 완제품 대비 0.1% 중량 이상, 연간 1톤 이상	신고**

\* 제조자 및 수입자 기준

\*\* 그 용도로 이미 등록(신고)된 물질인 경우는 제외(제7조 6항)

※ 의도적으로 배출되는 물질 : 마커, 세척용 섬유, 향기나는 지우개

※ 비의도적으로 배출되는 물질 : 의복, 타이어, 샤워커튼

##### ○ REACH의 등록 의무자

- EU 지역내 제조자와 수입자
- 지역외 기업들은 수입업자를 통하거나 EU 내 유일대리인(OR)을 선임하여 등록

\* 유일대리인(OR : Only Representative) : 수입업자를 대신하여 등록하도록 역외기업이 지정한 EU내 개인 혹은 법인

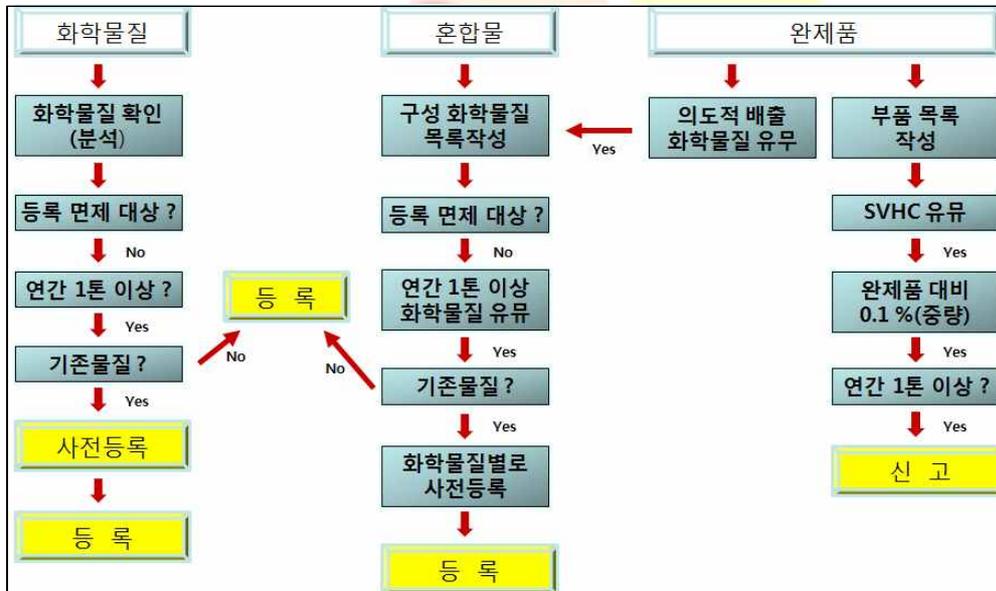
o 고위험성 물질(SVHC : Substance of Very High Concern)

- 비의도적으로 배출되는 화학물질로 완제품 대비 0.1 %(무게)이상이며, 연간 1톤 이상인 경우 EU 화학물질청(ECHA)에 신고

- 분류

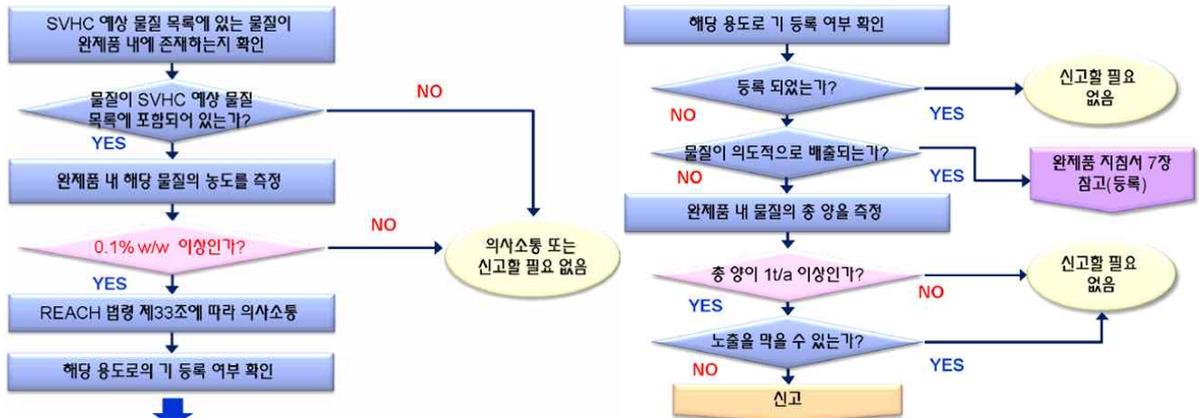
- CMR : Carcinogenic(발암성), Mutagenic(돌연변이성), Reproductive Toxicity(생식독성)
- PBT : Persistent(잔류성), Bioaccumulative(생물농축성)이 높고 독성(toxicity)도 강한 물질
- vPvB : very persistent and very bioaccumulative : 고 잔류성, 고 생물농축성

o 품목별 REACH 대응절차



○ 신고 (Notification)

Flowchart



완제품내 적용예

완제품	SVHC (%)	무게(g)/제품	수출량 (개)	신고 여부 판단
	0.04	400	10,000,000	<b>신고 불필요</b> (0.0004*400*10,000,000 = 1,600,000 g = 1.6 ton)
	0.3	250	500,000	<b>신고 불필요</b> (0.003*250*500,000 = 375,000 g = 0.37 ton)
	0.3	100	15,000,000	<b>신고 필요</b> (0.003*100*15,000,000 = 4,500,000 g = 4.5 ton)

○ 제한 (Restriction)

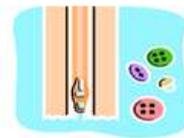
- 물질자체, 혼합물, 완제품내의 제한물질에 대한 제한사항을 지키지 않으면 그것이 포함된 물질, 혼합물, 완제품을 제조, 시장출시 또는 사용할 수 없음
- 대상 물질 : Annex XVII에 수록된 물질 및 혼합제와 완제품내의 물질 (59 여종)
- Annex XVII에 수록된 물질은 제한된 조건외의 사용금지
- 면제 조항 : 연구개발 목적의 물질, 화장품
- 제한 예시



Aromatic amines  
Limit: 30 ppm



Cadmium  
Limit: 0.01% (w/w)



Nickel release  
Limit: 0.5 µg/cm2/week

5. 우리나라의 공산품 안전관리제도(KC 공산품 안전관리제도)

o 관련 법령

- 품질경영 및 공산품안전관리법 / 시행령 / 시행규칙
- 어린이제품 안전 특별법 / 시행령 / 시행규칙
- 제품안전기본법(법률 제10028호) : 리콜 제도 운영

o KC 공산품안전관리제도 운영 법령 비교

구 분	품질경영 및 공산품 안전관리법(이하 품공법)	어린이제품 안전특별법(이하 어린이제품법)
목 적	기업·공공기관·단체 등의 품질경쟁력을 강화하고 소비자의 이익과 안전을 도모함을 목적	제품으로 인한 어린이 사고를 예방하고, 어린이 건강의 유지·증진에 기여함을 목적
사전인증	안전인증, 자율안전, 안전품질표시 등 안전기준 운영	안전인증, 안전확인, 공급자적합성 등 안전기준 운영
사후관리	『제품안전기본법』에 의한 안전성 조사 및 리콜 제도 운영	안전성 조사 등
적용연령	전 연령	만 13세 이하의 어린이
적용제품	품공법 제2조제8호 및 동법 시행규칙 제2조제1항 규정된 개별 안전기준이 있는 공산품	만 13세 이하가 사용하는 모든 어린이제품
필요 충분조건	KC마크, 개별 안전기준 만족, 품질표시사항	KC마크, 개별 안전기준 만족, 품질표시사항 ※ 신설/강화된 사항: 주의경고표시, 사용연령
공통기준	어린이용 공산품에 대한 공통적용 유해물질 안전기준 (유해물질 안전요건만 진행)	어린이제품 공통안전기준 (유해물질 안전요건 + 물리적 안전요건)
특이사항	-	개별안전기준이 없는 어린이제품에 대한 안전성 관리 공급자적합성 확인서 작성 보관(5년간)

o 목적

- 기업 공공기관 단체 등의 품질경영의 조성 지원에 관한 사항과 공산품의 안전관리에 관한 사항을 정함으로써 기업 공공기관 단체 등의 품질경쟁력을 강화하고, 소비자 이익과 안전의 도모함을 목적으로 한다.

(품질경영 및 공산품안전관리법 제1조)

- 어린이가 사용하는 제품의 안전을 확보하여 어린이에게 안전한 환경을 조성하기 위한 기본적인 사항을 규정함으로써 제품으로 인한 어린이 사고를 예방하고, 어린이 건강의 유지·증진에 기여 (어린이제품 안전 특별법 제1조)

○ 품질경영 및 공산품 안전관리법에 의한 안전관리대상 공산품 분류

안전인증	자율안전확인	안전·품질표시
 안전인증번호: <b>제품검사 + 공장심사</b> * 사고위험성이 큰 품목 * 제품검사뿐 아니라 공장심사를 통해 생산단계부터 관리	 자율안전확인신고필증번호: <b>시험, 검사 + 신고</b> * 안전사고 위험우려품목 * 제조(수입)자가 스스로 안전기준에 적합함을 확인 후 신고	 <b>위해 정보의 표시의무</b> * 사용시 주의를 기울이면 안전성 확보 가능 품목 * 안전품질표시 의무화

○ 어린이제품 안전특별법에 의한 안전관리대상 공산품 분류

	안전인증	안전확인	공급자적합성확인
<b>대상</b>	사고 발생시 위해 수준이 매우 높음	안전사고의 우려가 있어 완제품 검사 필요	위해 정보 제공, 표시만으로도 안전사고 방지 가능
<b>안전 관리</b>	<b>제품검사 + 공장검사</b> 안전인증기관	<b>제품검사</b> 지정시험 · 검사기관	<b>자체확인</b> 제3자 기관 등
<b>표시</b>	 <b>+ 주의경고 표시</b>	 <b>+ 주의경고 표시</b>	 <b>+ 주의경고 표시</b>

○ 섬유제품의 공산품 분류기준 및 제도

- 안전품질표시 제도 / 공급자적합성 확인 제도

- 제조업자 및 수입업자는 제품이 안전기준에 적합함을 스스로 확인하고 (내부시험, 공인성적서, 원자재 성적서) 해당 제품 안전, 품질 표시 후 판매)
- KC마크 표기의 의미 : 제조업체, 수입업체는 KC마크로 안전함을 선언, 소비자는 안전한 제품을 구입

• 섬유제품 복종 정의

- \* 내의류 : 지속적으로 피부에 직접 접촉하는 제품  
슈미즈, 드로어즈, 브래지어류, 팬티류, 슬립류, 거터벨트류, 코르셋류(거들), 파니에, 브리프류, 런닝류, 임부속옷류, 잠옷류, 양말류, 복대 등
- \* 중의류 : 피부에 직접 접촉하는 제품  
블라우스, 바지, 셔츠, 타올, 장갑, 가발, 수영복, 체조복, 체육복, 방한대, 수면안대, 스포츠용 보호대 등
- \* 외의류 : 피부에 간접 접촉하는 제품  
슈트, 스웨터, 재킷, 코트, 다운의류, 커버올스, 점퍼, 모자, 슬, 머플러, 베스트, 조끼, 스카프, 신발, 토시 등
- \* 침구류 : 잠을 자는데 이용하는 제품  
이불 및 요, 모포, 침낭, 커버, 시트, 카페트, 해먹 등
- \* 안전위해성 제외 대상 품목 : 기타 제품류(성인용 섬유제품 중 직접 착용하지 않는 제품)  
가방, 쿠션류, 방석류, 모기장, 덮개, 커튼, 수의 등

o 섬유제품 안전요구 사항

	공급자 적합성		안전품질표시			비고
	아동용 섬유제품	내의류	중의류	외의류 및 침구류		
폼알데하이드(mg/kg)	75 이하	75 이하	75 이하	300 이하		
유기주석화합물(mg/kg)	TBT(tributyltin) 1.0 이하		1.0 이하		코팅, 프린팅이 되어 있는 경우만 적용 ※ 염료만 사용한 나염제품의 경우는 프린팅에 해당되지 않음	
아릴아민(mg/kg)	각각 30 이하		30 이하		염색한 경우만 적용	
프탈레이트계 가소제 총 함유량(%)	0.1 이하(3종)		-		코팅제, 고무, 플라스틱 등의 소재를 사용한 경우만 적용	
방염제	사용하지 말 것		사용하지 말 것		방염가공 처리된 제품에 한하여 적용, 방염제품 표시시 국민안전처고시 방염성능의 기준에 적합	
다이메틸푸마레이트(mg/kg)	0.1 이하		0.1 이하		피혁 및 모피 중 가죽 소재가 되어 있는 부분만 적용	
납(mg/kg)	90 이하		-		코팅, 프린팅, 단추 등 부자재를 사용된 부분만 적용 ※ 단 금속류의 경우 납 기준치 300 mg/kg 이하	
알러지성 염료	사용하지 말 것	사용하지 말 것	-	-	알러지 염료로 가공 처리된 제품에 한하여 적용	
pH	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 7.5	4.0 ~ 9.0		
니켈(Ni)의 용출량 (µg/cm/week)	0.5 이하		0.5 이하			
코드 및 조임끈	적합		-		EN 14682에 적합	

## 6. 각국의 공산품 안전관리제도 비교

국가	유해물질 관리 법령		대상
	물질별	특정분야 및 품목별	
EU	REACH 규정 부속서14	-	허가대상물질
	REACH 규정 부속서17	-	특정 위험한 물질(SVHC), 혼합물 및 완제품의 제조, 시장출시 및 용도에 관한 제한
	CLP 규정 부속서6	-	특정 유해물질을 위한 조화된 분류 및 표시
	-	완구안전지침	완구
일본	-	유해물질을 함유하는 가정용품의 규제에 관한 법률	가정용품
미국	-	소비자제품안전위원회(CPSC) 관련 법령	소비자 제품(주로 12세 이하 어린이용품에 초점을 둠)
중국	-	GB 중화 인민 공화국 국가기준	공산품(품목별)
한국	-	품질경영 및 공산품 안전관리법	공산품(품목별)

## 7. 각국의 공산품 리콜제도 시스템 비교

국가	리콜 명령 주체	공산품 위해 정보 시스템	주요 내용
EU	EU 집행위원회(EC)	RAPEX (제품안전 신속정보교환시스템)	EU27개국과 EEA 회원 3개국 (아이슬란드, 리히텐슈타인, 노르웨이) 등 총 30개 나라가 참여, 회원국 정부와 제조업체, 유통업체 등은 제품의 위험성을 발견할 경우 EU집행위원회에서 운영하는 RAPEX에 의무적 통보하는 방법으로 운영
일본	일본 경제 산업성(METI) 산하 제품평가기술기반기구(NITE)	-	소비생활용 제품안전법에 의거한 리콜 제도 운영
미국	소비자제품안전위원회(CPSC)	NEISS(전미 위해 감시 시스템) <a href="http://www.recalls.gov/cpsc.html">http://www.recalls.gov/cpsc.html</a>	CPSC의 주관으로 세관에 안전관리요원 상주, 샘플검사, 시장감시, 시판품 조사를 통해 운영
중국	출입국경검험검역국(CIQ) 질량감독국(QTS)	-	중화인민공화국 제품 품질법에 의거한 시장 검사를 통해 리콜 제도 운영
한국	기술표준원(KATS)	소비자위해감시시스템(CISS)	제품안전기본법에 의거한 리콜 제도 운영

8. 섬유제품내 유해물질 검출 사례

- 국가기술표준원 정부 안전성 조사 리콜명령 제품(유아동 섬유제품)  
(2015. 4. 30 일 보도자료 참조)

경제혁신



**산업통상자원부**  
MINISTRY OF  
TRADE, INDUSTRY & ENERGY

보도자료

희망의 새시대를

http://www.motie.go.kr

**2015년 4월 30일(목) 조건부터 보도하여 주시기 바랍니다.**

문의 : 제품시장관리과 과장 전민영(043-870-5420), 신상훈사무관(5422)  
 ※ 리콜제품 전시 및 설명 : 4. 29(수) 10:30, KOTITI시험연구원(성남시 상대원동)

유아어린이 안전 위해제품 28개 리콜명령

- 유아아동복 15개, 롤러스포츠보호장구 3개, 비비탄총 1개 등 -

시료번호	제조사명 (수입자명)	제조국	인증·신고 번호	모델명	조사결과 (부적합 내용)	제품사진	조치 구분
1	(펜코무역) 02-2027-2511	중국	B044R161 4-0002	프리티점퍼	○ pH 14.67% 초과 - 안감(연노랑) 8.6 (기준 4.0-7.5)		수거· 교환
2	(S.H무역) 02-943-8554	중국	B044R200 4-1004	로건화섬JP	○ 납 5.52배 초과 - 고분자 폼판플랩 496mg/kg (기준: 90 mg/kg이하)		수거· 교환

1	(KS텍수) 031-767-1575	중국	-	CCA3J05	○ 납 137.97배 초과 - 투명라인스톤 12417 mg/kg (기준 : 90 mg/kg 이하) ○ 코드 및 조임끈 부적합 - 조임끈이 의복에 바택되어 있지 않음 (기준 : 조임끈이 의복 최소 한 곳에 고정되어 있어야 함) ○ 표시사항 미비 - 작은부품탈락 주의문구 누락		수거· 교환
---	------------------------	----	---	---------	--	---	-----------

4	THU&HU ONG (주)이랜드 리테일) 02-2012-5308	베트남	-	CIJA52G1	<ul style="list-style-type: none"> <li>프탈레이트계가소제 242.38배 초과</li> <li>은색 인조가죽 DEHP 24.238% (기준: 0.1 % 이하)</li> </ul>		수거·교환
5	보태 (주)아진) 031-938-0426	중국	-	R1511F001	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH 9.34~24% 초과</li> <li>안감 8.2, 걸감 9.3 (기준 : 4.0 ~ 7.5)</li> <li>표시사항 미비</li> <li>작은부품탈락 주의문구 누락</li> </ul>		수거·교환
6	대원에프 앤드씨(주) 02-465-1080	한국	-	AT EXTRA SLIM PT	<ul style="list-style-type: none"> <li>코드 및 조임끈 부적합</li> <li>조임끈이 의복에 바택되어 있지 않음 (기준: 조임끈이 의복 최소 한 곳에 고정되어 있어야 함)</li> </ul>		수거·교환
7	- (지에스지 엠(주)) 080-070-1212	미얀마	-	조끼탈착 화섬점퍼	<ul style="list-style-type: none"> <li>프탈레이트계가소제 25배 초과</li> <li>검정플라스틱(캡) DEHP 0.250% (기준: 0.1% 이하)</li> <li>납 1.33배 초과</li> <li>질은 은색금속 캡 398 mg/kg (기준: 300mg/kg 이하)</li> <li>표시사항 미비</li> <li>작은부품탈락 주의문구 누락</li> </ul>		수거·교환
8	- (제이원아 이앤씨) 02-2248-7798	인도네 시아	-	B151MJK0 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>코드 및 조임끈 부적합</li> <li>조임끈의 양 끝이 있음 (기준: 조임끈 양 끝이 있어서는 안됨)</li> <li>표시사항 미비</li> <li>작은부품탈락 주의문구 누락</li> </ul>		수거·교환
9	청도 신유 복장 (비제이어 패럴) 02-418-4195	중국	-	51HJP 021	<ul style="list-style-type: none"> <li>프탈레이트계가소제 6.05배 초과</li> <li>투명 플라스틱지퍼 아랫 멈춤 DEHP 0.605 % (기준: 0.1% 이하)</li> <li>니켈용출량 4.62배 초과</li> <li>은색금속 지퍼슬라이더 2.31<math>\mu</math>g/cm<sup>2</sup>/week (기준: 0.5<math>\mu</math>g/cm<sup>2</sup>/week이하)</li> <li>표시사항 미비</li> <li>작은부품탈락 주의문구 누락</li> </ul>		수거·교환

시료번호	제조사명 (수입자명)	제조국	인증·신고 번호	모델명	조사결과 (부적합 내용)	제품사진	조치 구분
10	용성 (주광미교역) 080-345- 2001	중국	-	71505-1250 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 납 2.94배 초과</li> <li>- 검정색 인조가죽(코드) 264mg/kg (기준: 90mg/kg 이하)</li> <li>○ 표시사항 미비</li> <li>- 작은부품달락 주의문구 누락</li> </ul>		수거· 교환
11	영구승구 복장 (주광미교 역) 080-345- 2001	중국	-	71509- 10914	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 납 71.65배 초과</li> <li>- 금속지퍼 아랫면층 21,494 mg/kg (기준: 300mg/kg 이하)</li> <li>○ 카드뮴 1.2배 초과</li> <li>- 금속지퍼 아랫면층 90mg/kg (기준: 75mg/kg 이하)</li> <li>○ 코드 및 조임끈 부적합</li> <li>- 조임끈이 의복에 바택되어 있지 않음 (기준: 조임끈이 의복 최소 한 곳에 고정되어 있어야 함)</li> <li>○ 표시사항 미비</li> <li>- 작은부품달락 주의문구 누락</li> </ul>		수거· 교환
12	가영복장 (주퍼스트 어패럴) 02-2049- 8888	중국	-	블루 라이너 점퍼	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 니켈용출량 5.62배 초과</li> <li>- 짙은 은색금속 아일렛 2.81µg/cm<sup>2</sup>/week (기준: 0.5µg/cm<sup>2</sup>/week이하)</li> </ul>		수거· 교환
13	- (필인터내 셔널) 02-920- 4800	중국	-	15S1201	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 납 58.06배 초과</li> <li>- 금속지퍼 아랫면층 17,418mg/kg (기준: 300mg/kg 이하)</li> <li>○ 표시사항 미비</li> <li>- 작은부품달락 주의문구 누락</li> </ul>		수거· 교환

## 9. 섬유제품내 최신 이슈 유해물질

### o 계면활성제내의 AP(알킬페놀), APEO(알킬페놀에톡시레이트)

#### - 보도자료

- 국제환경 보호단체인 그린피스는 지난달 23일(현지시간) '아베크롬비&피치', '아디다스', '유니클로' 등 14개의 해외 유명브랜드에서 환경 호르몬인 노닐페놀 에톡시레이트(NPEs : Nonylphenol ethoxylates)가 발견됐다고 밝혔다. 그린피스가 발간한 '더러운 빨래2(Dirty Laundry2)'라는 보고서에는 이들 외에 '퀵버스', 'H&M', '카파', '라코스떼', '나이키', '푸마', '랄프로렌', '캘빈클라인' 등 대부분 유명 브랜드 들이 포함됐다.

NPEs는 인체에 다량 축적될 경우 성조숙증을 유발하고 남성 호르몬 분비를 억제하는 작용을 할 수 있어 유럽에서는 사용이 금지된 원료다.

그린피스는 앞서 지난달 나온 '더러운 빨래'보고서에서 중국 최대 텍스타일 용고 그룹(Yongor Group)으로부터 수입하는 같은 회사들에 대한 혐의를 고발한 바 있다. 용고 그룹은 호르몬 분비를 억제하는 유해화학물질을 배출한 것으로 확인 됐다.(한국섬유신문 2011. 9. 1일 보도자료 참조)

- FITI시험연구원은 '지속성장형 그린섬유패션산업의 국제표준 대응체계 구축 연구과제(지식경제부 기술표준원 지원)수행을 통해 국내에 판매되고 있는 국내외 유명브랜드 제품을 조사한 결과 다수의 제품에서 노닐페놀에톡시레이트(NPEs)의 사용이 확인됐다고 발표했다.

섬유제품의 가공공종에서 계면활성제의 성분으로 사용되는 NPEs는 자연계로 방출되면 생물분해 등에 의해 노닐페놀(NP)을 형성하게 되며, 노닐페놀(NP)은 먹이사슬에 의해 전이 및 축적된다고 보고되고 있다. 또한, NPEs와 분해산물인 노닐페놀(NP)은 자체의 독성문제 뿐만 아니라 생태계를 통한 오염으로 인체에 축적돼 내분비계 장애를 초래할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이번 조사는 지난 7월과 9월에 걸쳐 내의류, 중의류, 외의류 등 국내외 유명 브랜드 36점을 구입해 분석했으며 유아용의류 3점, 아동용의류 15점, 성인용의류 18점에서 25점의 제품에서 NPEs가 검출됐다. 조사제품의 약 70%에 이르는 것으로 다수의 제품에서 NPEs가 사용되고 있음을 알 수 있다. 제조 국가별 비교에서 중국 제조 제품의 80%, 그리고 국내에서 제조된 제품의 69.2%에서 NPEs가 잔류돼 있음이 확인됐다.(후략) (패션저널 2011. 11. 18일 보도자료 참조)

#### - 국내(KC) 규제 움직임

- 유아동 섬유제품 부속서상 개정안에 추가 예정

유해물질명	허용치
노닐페놀(NP, NPEO) 총 함량(mg/kg)	100 이하

※ 섬유부분에 한하여 적용하며, 18년 1월 1일 이후 출고되거나 통관되는 제품부터 시행

- ECO-TEX STANDARD 100상의 계면활성제류 규제 기준

Product Class / Produktklasse	I Baby	II in direct contact with skin / mit Hautkontakt	III with no direct contact with skin / ohne Hautkontakt	IV Decoration material / Ausstattungsmaterialien
<b>Solvent residues / Lösemittelrückstände [w-%]<sup>19,20</sup></b>				
NMP	0.1	0.1	0.1	0.1
DMAc	0.1	0.1	0.1	0.1
DMF	0.1	0.1	0.1	0.1
Formamide	0.02	0.02	0.02	0.02
<b>Surfactant, wetting agent residues / Tensid-, Netzmittelrückstände [mg/kg]</b>				
OP, NP, Sum / Summe	10.0	10.0	10.0	10.0
OP, NP, OP(EO) <sub>1-20</sub> , NP(EO) <sub>1-20</sub> Sum / Summe	100.0	100.0	100.0	100.0

- 나이키 그룹

Restricted Substance or Group Name (CAS #):	Reason for Restriction	NIKE LIMIT: Maximum allowable concentration in component	Required Laboratory Reporting Limit Per substance conc. in product	Test Method and Comments
Alkylphenols (AP) and Alkylphenol Ethoxylates (APEO) Nonylphenols (CAS# multiple isomers) Octylphenols (CAS# multiple isomers) Nonylphenol ethoxylate (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O) <sub>n</sub> C <sub>11</sub> H <sub>25</sub> O (CAS# multiple isomers) Octylphenol ethoxylate (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O) <sub>n</sub> C <sub>14</sub> H <sub>29</sub> O (CAS# multiple isomers)	Legislated & Nike, Inc. Requirement  NOTE: Separate legislated & Nike limits designate the start of a phased approach toward removing these substances from Nike's supply chain	Sum of NP & OP: 1000 mg/kg (legislated - preparations) 100 mg/kg (Nike - product)  Sum of NPEO & OPEO: 1000 mg/kg (legislated - preparations) 100 mg/kg (Nike - product)  Implications of limits: >1000 mg/kg: DO NOT SHIP >100 mg/kg and <1000 mg/kg: Follow up required <100 mg/kg: Meets all Nike criteria	Sum of NP & OP: 10mg/kg  Sum of NPEO & OPEO: 50 mg/kg	NP/OP: Solvent extraction, GC-MS or LC-DAD-MS  NPEO/OPEO: Methanol extraction, LC-MS or LC-DAD. Calibration with isomeric mixtures and reported as sum of isomers (n=4 to n=14)

- 아디다스 그룹

Substance	Leathers		Polymers (Plastics)								Synthetics		Textiles (Fibers)					Miscellaneous																
	natural leather	PU coated leather	EVA materials	rubber materials	TPU materials	nylon / pebac materials	TPE - TPR materials	Latex	Other polymers	blown material (e.g PU foams)	composite materials	PU synthetics	rubber synthetics	polyester textiles	PA (e.g. nylon) textiles	polyacrylate textiles	natural textiles	blended textiles (e.g PE/cotton)	size labels	cotton laces	PA or PES laces	laces PES / cotton	laces nylon / cotton	fooliner EVA foam	eccoliner rubber foam	cellulose / wood (e.g. shoe insole)	paper, tissue/out cartons/bow	CC labels/hangtags	Threads	inks, prints, repair colours	all metal parts	applied surface coatings		
Key Code	100	101	200	201	202	203	204	205	206	207	208	300	301	400	401	402	403	404	405	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511			
Σ Phthalates		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											●	●							●		
Flame retardants	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Σ Short chained chloroparaffines (C10 to C13)	●	●																																
Σ Medium chained chloroparaffines (C14 to C17)	○	○																																
Σ of NP, OP, NPEO and OPEO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nonylphenol, NP, Octylphenol, OP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Substances	Required TLV
Tetrachloroethane, Trichloromethane (Chloroform), Dichloromethane, Tetrachloroethylene, Trichloroethylene, Toluene, Xylene, Methylphenol, Σ of NP, OP, NPEO, OPEO, Dimethylformamide (DMFA), Cyclohexane, THF	0.1% (1000 ppm)

- H&M

Restricted substance	Limit
<b>Alkylphenol Ethoxylates / Alkylphenols (APEO/AP)</b>	
Nonylphenol Ethoxylates (NPE)	100 ppm
Octylphenol Ethoxylates (OPE)	100 ppm
Nonylphenol (NP)	Not detected
Octylphenol (OP)	Not detected

o 발수, 방수제의 원료로 쓰이는 PFC(per- & polyfluorinated chemicals; 과불화합물)

- 보도자료

- 그린피스는 최근 아웃도어 제품을 대상으로 유해물질 PFC(per- & polyfluorinated chemicals; 과불화합물)의 검출 여부를 조사했다. 성분 분석 결과, 아웃도어 의류와 신발뿐 아니라, 배낭, 텐트, 침낭 등의 캠핑·하이킹 장비에서도 환경과 인체에 유해한 독성물질 PFC가 검출되었다. 이번 연구에서 조사 대상이 된 다양한 아웃도어 브랜드의 제품은 아웃도어 활동을 즐기는 사람들과 그린피스 후원자들의 투표로 선정되었다. 그린피스의 제품 성분 조사 연구 중 이처럼 일반 대중의 참여를 통해 조사 대상이 선정된 것은 이번이 처음이다. 조사 대상이 된 40개의 아웃도어 제품 가운데 PFC가 검출되지 않은 제품은 단 4개에 지나지 않았다. 이 40개 제품을 유형별로 살펴 보면, 재킷 11벌, 바지 8벌, 신발 7켤레, 배낭 8개, 텐트 2개, 침낭 2개, 등산용 밧줄 1개, 장갑 1켤레이며, 이 가운데 장갑을 제외한 전 제품군에서 PFC가 검출되었다. 일부 조사 제품의 경우 제품의 여러 부분을 분석했고, 조사 샘플의 이중시료(duplicates)에 대한 분석도 이루어졌다. 본 요약본(executive summary)에서는 하나의 데이터세트에서 도출된 내용과 각 조사 대상 제품에 대한 일부 주요 결과만을 다루고 있다. 연구에 대한 보다 자세한 내용은 기술보고서(Technical Report)에서 확인이 가능하다.(중략)

이번 연구 결과, 아웃도어 브랜드들이 PFC 중에서도 특히 유해한 것으로 알려진 PFOA 등 이온성 긴 사슬 PFC를 여전히 널리 사용하고 있다는 사실이 드러났다. 이와 동시에 아웃도어 업계에서 점차 긴 사슬 PFC보다는 짧은 사슬 PFC를 사용하는 쪽으로 변화가 일어나고 있다는 것 또한 드러났다. 짧은 사슬 PFC는 관련 연구가 상대적으로 적은 편이나, 긴 사슬 PFC와 마찬가지로 잔류성이 있는 물질이다. 또한 이번 연구에서 휘발성이 강한 긴 사슬 FTOH와 짧은 사슬 FTOH가 고농도로 검출되었는데, 최종제품에서까지 고농도로 검출되었다는 것은 제품의 가공, 제조 과정에서는 더 높은 농도로 사용된다는 것을 의미한다.

PFC는 다양한 산업 공정과 소비재에 사용되고 있고, 특히 아웃도어 의류산업에서는 소재의 방수(waterproof), 방오(dirt-repellent) 처리에 사용되는 것으로 알려져 있다. 이는 물과 기름에 저항성을 띠는 PFC의 성질과 화학적 안정성에 기인한다. 하지만 PFC는 환경에 유해한 물질로 대부분의 PFC계 물질이 분해가 어려워 오랜 세월 주변 환경에 잔류한다. 분해 속도가 매우 느리기 때문에 한번 배출된 PFC는 장기간 잔류하며, 배출된 지역을 벗어나 전 세계 다른 지역으로 확산되기도 한다.

(그린피스 보고서 '남겨진 흔적' 아웃도어 제품 안에 감춰진 유해물질 PFC 내용 중 발췌)

- 국내에서는 아직 강제 규제 움직임은 보이지 않고 있으나 국내외 소비자 단체 및 국제 NGO 단체의 해당 물질 이슈화로 인해 조만간 규제 가능성이 높은 것으로 파악되고 있음
- 국내 외 일부 아웃도어 브랜드들의 자체 관리 매뉴얼에 해당 물질의 품질 관리가 진행되고 있음

(cf. 블랙야크, Northface 등)

- ECO-TEX STANDARD 100상의 PFC 규제 기준

Product Class / Produktklasse	I Baby	II in direct contact with skin / mit Hautkontakt	III with no direct contact with skin / ohne Hautkontakt	IV Decoration material / Ausstattungsmaterialien
<b>Solvent residues / Lösemittelrückstände [w-%]<sup>19,20</sup></b>				
NMP	0.1	0.1	0.1	0.1
DMAc	0.1	0.1	0.1	0.1
DMF	0.1	0.1	0.1	0.1
Formamide	0.02	0.02	0.02	0.02
<b>Surfactant, wetting agent residues / Tensid-, Netzmittelrückstände [mg/kg]</b>				
OP, NP, Sum / Summe	10.0	10.0	10.0	10.0
OP, NP, OP(EO) <sub>1-20</sub> , NP(EO) <sub>1-20</sub> Sum / Summe	100.0	100.0	100.0	100.0
<b>PFC's, Perfluorinated Compounds / Perfluorierte Verbindungen<sup>12,21</sup></b>				
PFOS [µg/m <sup>2</sup> ]	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
PFOA [µg/m <sup>2</sup> ]	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
PFUdA [mg/kg]	0.05	0.1	0.1	0.5
PFDaA [mg/kg]	0.05	0.1	0.1	0.5
PFTTrDA [mg/kg]	0.05	0.1	0.1	0.5
PFTTeDA [mg/kg]	0.05	0.1	0.1	0.5

## 10. 유해물질 대응방안

### o 현행 유해물질 대응 체계

#### - 바이어

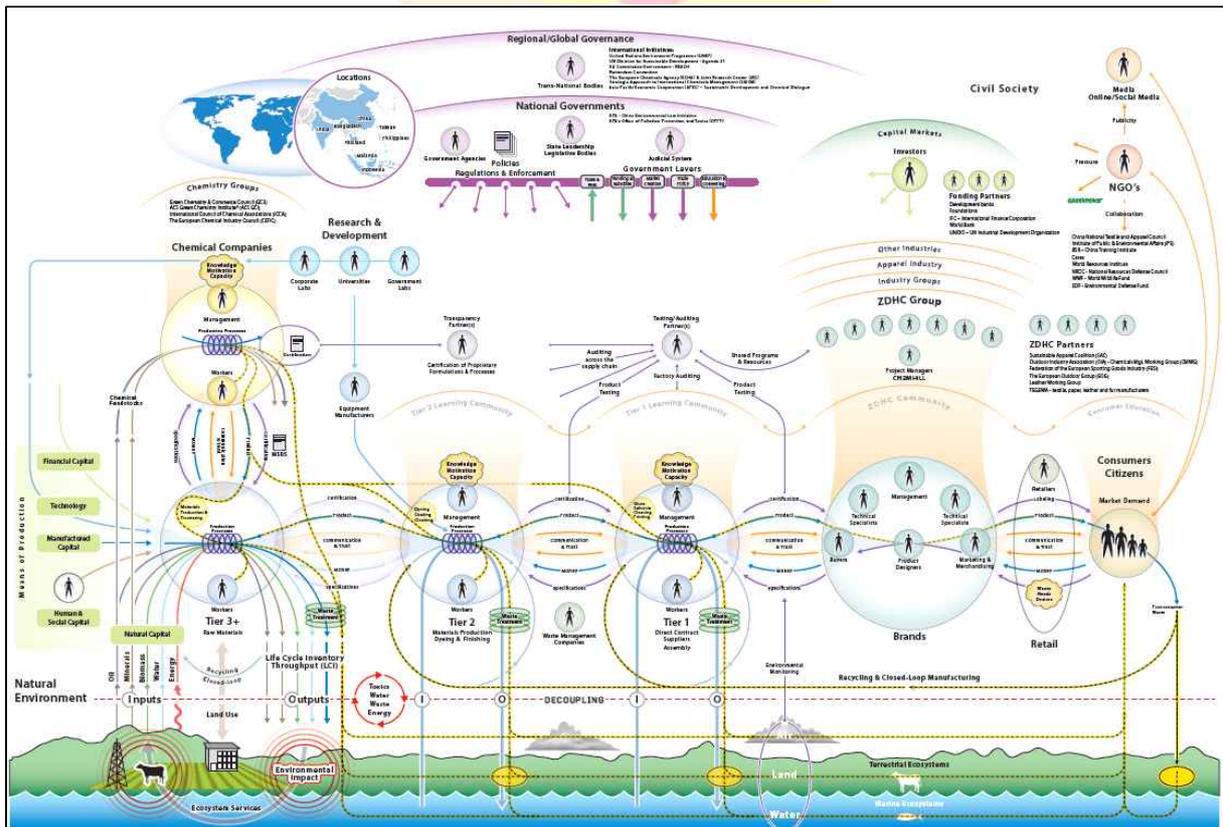
- 국가별 관련 regulation에 적합한 제품 요구
- 국가 및 대륙별 관계 regulation에 대한 트렌드를 파악하고 국제 환경규제

대응을 위한 자체 프로토콜 제정

- 자체 프로토콜에 적합한 제품 기준을 수출자에게 요구
- 완제품 수출업체
  - 바이어가 제시한 안전기준을 부자재 공급업체에 요구
  - 부자재 공급시 안전기준에 부합된 증빙자료 요청
  - 완제품 제조 후 수출시 안전기준에 대한 시험 후 기준에 부합된 증빙자료 바이어 제출
- 부자재 공급업체
  - 안전기준에 부합되는 원료공급을 위해 원료 공급업체에 증빙자료 요청
  - 생산부자재에 대한 정기적인 안전기준 시험을 통한 자료 확보

o 해외 유해물질 대응의 현주소 #1. ZDHC(Zero Discharge Hazard Chemicals)

- 의류산업을 선도하는 기업들의 경우 자체적인 Zero Discharge Program에 따라 공장에서 배출되는 Waste Water중에 NPEs 및 PFCs를 포함한 최우 선순위 화학물질을 선정하여 그 시험 결과를 매년 그린피스에 제출하여 그 린기업의 이미지를 소비자에게 부각시킴.
- ZDHC System Map

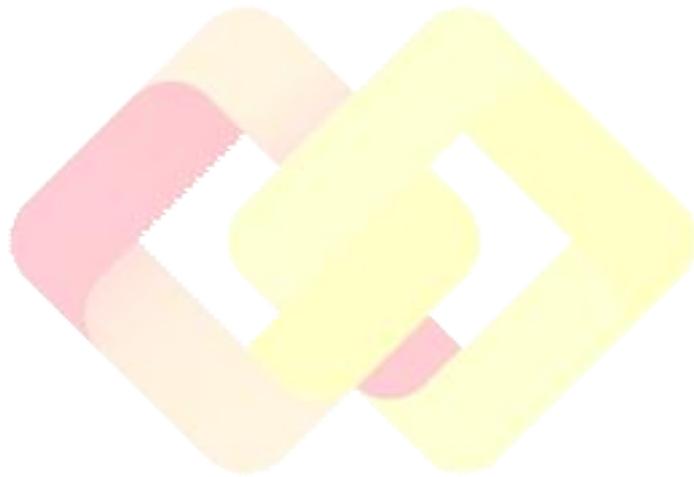


- Zero Discharge 대상 11가지 화학물질군
  - 알킬페놀류
  - 프탈레이트계 가소제
  - 브롬계 및 염소계 방염제
  - 아조 염료
  - 유기주석화합물
  - 과불소화 화합물
  - 염소화 벤젠류
  - 염소화 용제류
  - 염소화페놀류
  - SCCP(단사슬 염소화 파라핀류)
  - 중금속류(카드뮴, 납, 수은, 6가 크롬 등)
- ZDHC 2020 목표
  - 회원들의 제품과 공장에서 유해 화학물질을 배제 또는 대체한다.
  - 의류 및 신발 산업에서 유해 화학물질을 제거하고, 확인하기 위한 투명한 절차를 개발한다.
  - 모든 supply chain에게 훈련과 역량 강화 프로그램을 제공한다.
  - 산업에서 사용될 공통의 조화된 평가 도구와 모든 supply chain의 이해당사자들에게 가능한 최선의 지침에 대한 명확의 가이드라인을 개발한다.
  - 지역사회와 소비자가 화학물질의 잠재적 노출에 대한 정보에 접근할 수 있도록 supply chain과의 동반을 통한 시스템의 공개를 개발한다.
  - 공급자, 브랜드, 정부 및 NGO의 전체 시스템이 관여하며, 참여, 혁신 및 수행과 화학물질의 안전한 사용을 보장하기 위한 각각의 책임을 이행
  - 신뢰를 구축하고 모든 조직과의 강한 유대를 형성할 수 있는 지속적이고 투명한 이해당사자 참여 절차를 개발한다.
- 사실상 규제측면의 Zero Discharge
  - 섬유산업의 '민간 주도 사실상규제' 국제화 선례  
 1992년 발표, Oeko-Tex 100기준(전 세계 섬유제품 안전기준, KC 섬유제품 기준의 original source)은 유럽지역 바이어 요구에 의해 전파  
 민간 자율 기준이었으나, 전 세계 다수 국가의 섬유제품 안전기준으로 법령화

- ZDHC 회원사 매출 : 전 세계 패션매출 540조원 중 160조원



- 2011년 9개사 → 2014년 18개사 참여 확대
- 섬유산업에서의 환경, 안전문제가 제품중심 규제에서 생산 프로세스 규제로 패러다임 전환 → 화학물질 대치, 프로세스 개선, 관리 강화



ECO융합섬유연구원

## 업체방문(천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅)관련 회의록

회의일시	2016. 10. 05. (수) 15 : 00	회의장소	ECO융합섬유연구원 2층 이사장실
의 제	천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅		
참 석 자	성실 섬유 : 임규범 과장 ECO 융합섬유연구원 : 유승연 팀장, 강진균 연구원 FITI 시험연구원 : 김종범 본부장, 오준호 연구원		

### [회의안건]

- 생산 업체의 현황 파악 및 진행 가능한 친환경 인증 컨설팅

### [회의내용 결과]

#### 1. 업체 현황

##### ① 사업

- ▶ 공정 : 봉제 및 소재 시제품개발
- ▶ 고객 현황 : 국내 의류 브랜드들을 대상으로 사업, 대부분이 내수 사업.

##### ② 인증 현황

- ▶ 유기섬유 위주의 인증 프로그램을 선택하여 사업 중
- ▶ 인증 받은 프로그램 : Global Organic Textile Standard. Organic Contents Standard.

#### 2. 진행 가능한 친환경 인증 프로그램

- ▶ Better Cotton Initiative 프로그램 : 목화 인증
- ▶ 재생섬유 인증 프로그램 : Global Recycle Standard

#### 3. 컨설팅 결과

성실 섬유는 봉제 및 소재제품개발 업체로 국내 브랜드의 요구에 따라 유기섬유 인증 획득을 통한 유기섬유 의류 및 영유아 제품 생산 및 판매가 전체 사업에서 가장 중요한 부분을 차지하고 있음. 해외 사업 및 제품 다각화를 위해 새로운 친환경 인증에 대하여 관심을 가지고 있음. 봉제 업체는 새로운 친환경 인증 제품을 개발 및 생산하여, 브랜드에 제안 가능하기에 새로운 분야의 친환경 인증 프로그램에 대한 관심이 높음. BSI 프로그램을 차후 도입 가능한 프로그램으로 생각하고 있으며 이를 진행하기 위해 협력업체들과의 논의도 진행할 의사가 있음.

### [작성자 및 검토자 확인]

구 분	소 속	직 책	성 명	서 명
작성자	지속가능경영센터	주임	오 준 호	
검토자 (회의책임자)				

## 업체방문(천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅)관련 회의록

회의일시	2016. 10. 05. (수) 14 : 00	회의장소	오가닉 코리아
의 제	천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅		
참 석 자	오가닉 코리아 : 최란희 대표 ECO 융합섬유연구원 : 유승연 팀장, 강진균 연구원 FITI 시험연구원 : 김종범 본부장, 오준호 연구원		

### [회의안건]

- 생산 업체의 현황 파악 및 진행 가능한 친환경 인증 컨설팅

### [회의내용 결과]

#### 1. 업체 현황

##### ① 사업

- ▶ 공정 : 편직
- ▶ 고객 현황 : 100% 국내업체들을 대상으로 사업 진행 중

##### ② 인증 현황

- ▶ 유기섬유 위주의 인증 프로그램을 선택하여 사업 중
- ▶ 인증 받은 프로그램 : Global Organic Textile Standard. Organic Contents Standard.

#### 2. 진행 가능한 친환경 인증 프로그램

- ▶ Better Cotton Initiative 프로그램 : 목화 인증
- ▶ 재생섬유 인증 프로그램 : Global Recycle Standard
- ▶ 공장 환경 평가 프로그램 : SAC - Higg Index

#### 3. 컨설팅 결과

오가닉 코리아는 기존 유기섬유 인증 획득으로 유기섬유 원단 생산 및 판매가 전체 사업에서 가장 중요한 부분을 차지하고 있음. 하지만 2016년 현재, 유기섬유에 대한 수요가 하락하여 오가닉 코리아는 현 유기 섬유 인증 외에 추가적인 친환경 인증을 모색하는 중. 편직 생산의 특성 상 친환경 인증 받은 원재료 사용을 통한 친환경 제품 생산이 현 상황에서 가장 적합한 친환경 인증 제품 생산의 확대 방법 임. 업체는 BSI 또는 재생섬유 인증 프로그램이 자사에 적합한 프로그램으로 이해 및 선택.

### [작성자 및 검토자 확인]

구 분	소 속	직 책	성 명	서 명
작성자	지속가능경영센터	주임	오 준 호	
검토자 (회의책임자)				

## 업체방문(천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅)관련 회의록

회의일시	2016. 10. 12. (수) 11 : 00	회의장소	(주)원텍스
의 제	천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅		
참 석 자	원텍스 : 나을균 대표, 강민식 연구소장 ECO 융합섬유 연구원 : 강진균 연구원 FITI 시험연구원 : 오준호 연구원		

### [회의안건]

- 생산 업체의 현황 파악 및 진행 가능한 친환경 인증 컨설팅

### [회의내용 결과]

#### 1. 업체 현황

##### ① 사업

- ▶ 공정 : 원사 염색 및 소재개발
- ▶ 고객 현황 : 해외 바이어 대상 수출 업무가 대부분이며, 내수 사업도 시작.

##### ② 인증 현황

- ▶ 현재 공장이 받은 인증 프로그램은 없음.

#### 2. 진행 가능한 친환경 인증 프로그램

- ▶ 공장 환경 평가 프로그램 : SAC - Higg Index

#### 3. 컨설팅 결과

원텍스는 모(Wool) 소재를 주로 다루는 원사 염색 업체로, 생산하는 제품의 대부분은 수출을 위한 염색 가공을 한 염색사. 현재 특정 인증 프로그램에 대해서 바이어로부터 요구받은 것은 없으나, 장기적 관점에서 친환경 인증 획득을 통한 자사 제품 경쟁력 강화를 원함. 바이어를 통한 특정된 제품 생산에 대한 요구가 없으므로, 제품 인증 프로그램 보다는 공정 환경 관리 쪽에 관심을 가지고 있음. 공장 환경 평가 프로그램인 SAC - Higg Index이 적용 가능한 프로그램으로 보여지며, 이 프로그램을 통해 공장을 검증 및 평가하여 자사의 경쟁력 강화에 대한 의견을 가지고 있음.

### [작성자 및 검토자 확인]

구 분	소 속	직 책	성 명	서 명
작성자	지속가능경영센터	주임	오 준 호	
검토자 (회의책임자)				

## 업체방문(천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅)관련 회의록

회의일시	2016. 10. 12. (수) 15 : 00	회의장소	지비전
의 제	천연융복합소재 친환경 인증 맞춤형 컨설팅		
참 석 자	지비전 : 오석완 차장 ECO 융합섬유 연구원 : 강진균 연구원 FITI 시험연구원 : 오준호 연구원		

### [회의안건]

- 생산 업체의 현황 파악 및 진행 가능한 친환경 인증 컨설팅

### [회의내용 결과]

#### 1. 업체 현황

##### ① 사업

- ▶ 공정 : 벤더 - 원단소재개발 및 수출
- ▶ 고객 현황 : 해외 바이어(GAP, BCBG 등)대상 수출 60%, 40%는 내수 사업

##### ② 인증 현황

- ▶ 현재 공장이 받은 인증 프로그램은 없으나, 과거에 유기섬유 인증 획득을 통해 유기섬유 원단을 수출 한 이력이 있음.

#### 2. 진행 가능한 친환경 인증 프로그램

- ▶ 공장 환경 평가 프로그램 : SAC - Higg Index
- ▶ Better Cotton Initiative 프로그램 : 목화 인증

#### 3. 컨설팅 결과

지비전은 친환경 원단을 소재 개발 및 위탁 생산하여 바이어에게 납품하는 원단 수출 벤더 임. 현재 특정 인증 프로그램에 대해서 바이어로부터 요구받은 것은 없으나, 친환경 원단 개발을 통해 자사가 성장해 왔기에 새로운 친환경 인증 프로그램 적용에 대해서는 긍정적. 진행 가능한 친환경 인증 프로그램에 대해서 이미 이해하고 있으며, 당장은 아니나 차후에 컨설팅 미팅 시 언급된 프로그램에 대해서 도입 가능성을 열어두고 있음.

### [작성자 및 검토자 확인]

구 분	소 속	직 책	성 명	서 명
작성자	지속가능경영센터	주임	오 준 호	
검토자 (회의책임자)				