

섬유 및 패션 산업의 친환경 공정 및 제품 관리를 위한 글로벌 인증 산업 동향



장재범

- 2016. 경북대학교 섬유시스템공학 학사
- 2023-현재. 서강대학교 화공생명공학과 석박통합과정
- 2016-2021. KOTIT시험연구원 주임연구원
- 2021-현재. 한국건설생활환경시험연구원 선임연구원



송석호

- 2003. 경북대학교 농화학과 석사
- 2002-2004. 랩프런티어 연구원
- 2004-현재. 한국건설생활환경시험연구원 센터장

1. 서 론

기후 위기에 대한 국제적인 관심이 높아지고 이에 대응하기 위한 각국의 지속적인 노력이 이어지는 가운데, 섬유-패션 산업 역시 환경 오염의 책임에서 자유롭지 못하며 이를 극복하기 위한 과제에 직면해있다. 국제연합(UN)은 패션 산업이 생산·유통·폐기에 이르는 전 과정에서 전 세계 탄소 배출량의 약 10%를 차지한다고 밝혔다. 이는 식품 산업과 건설업에 이어 세 번째로 많은 비중이며, 특히 섬유 원료의 생산 과정에서 가장 많은 탄소가 배출되고 있다[1]. 이러한 현실 속에서 섬유 산업계는 친환경 공정의 도입과 재활용 소재 사용 확대 등 지속 가능한 패션 산업을 구축하기 위한 다양한 움직임을 활발히 전개하고 있다.

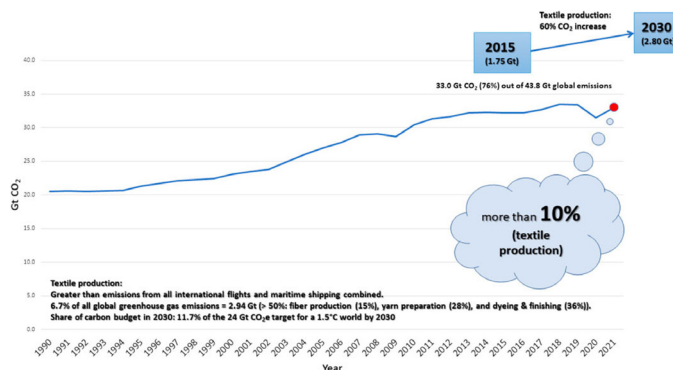


Figure 1. 1990년부터 2021년까지 섬유 산업의 이산화탄소 배출량 기여도[2].

2011년 국제환경단체 그린피스에서는 더러운 세탁물(dirty laundry) 보고서를 통해 중국 섬유 공장에서 유해 화학물질이 배출되고 있는 것은 나이키, 아디다스 등 거대 의류 기업 사이와 밀접한 관련이 있음을 드러내며 사회에 큰 파장을 불러일으켰다[3,4]. 두 차례의 보고서를 통해 중국의 섬유 생산 시설에서 다양한 유해 화학물질이 진

주강으로 배출되고, 여러 글로벌 브랜드의 제품에서도 독성 물질 잔류물이 발견되었다. 이러한 사실은 패션·섬유 산업이 환경에 미치는 영향의 심각성을 부각시키고, 이에 대응하기 위한 전방위적인 친환경 관리의 필요성을 제고하는 전환점이 되었다.

이후 섬유 산업 전반에서는 환경 유해물질의 사용 및 배출을 근본적으로 줄이기 위한 글로벌 움직임이 본격화 되었으며, OEKO-TEX®, Higg Index, GRS(Global Recycled Standard), Bluesign® 등 기존 친환경 인증과 더불어 ZDHC(Zero Discharge of Hazardous Chemicals) 프로그램 도입 등 다양한 국제 이니셔티브와 인증 제도가 융화되면서, 섬유 제품의 생산 단계부터 유통, 소비, 폐기까지 지속가능성을 확보하려는 노력이 전 세계적으로 확산되고 있다[5-9]. 본 고에서는 섬유·패션 산업에서 공정 및 제품의 친환경적 관리를 위한 대표적인 글로벌 인증 프로그램과 이들의 산업 발전을 위한 동향에 대해서 소개하고자 한다.



Figure 2. 친환경 글로벌 인증(왼쪽 위부터 ZDHC, OEKO-TEX®, GRS, Higg Index, bluesign®).

2. 친환경 공정 및 제품 관리를 위한 글로벌 인증제도

2.1. ZDHC - 섬유 제조 공정의 유해물질 배출 관리

2011년 글로벌 섬유기업들은 화학물질 관리를 개선하여, 소비자, 근로자 및 환경을 보호하고자 ZDHC이라는 단체를 구성했다. 이 비영리기관은 섬유 및 신발 산업에서 발생하는 유해물질 배출을 제로화하자는 목표를 갖고 제조 공정 중 각 분야별로 발생하는 유해화학물질 MRSL(Manufacturing Restricted Substances List) 기준을 세우고, 이 제한 물질 기준을 이행하기 위해 노력해 오고 있다.

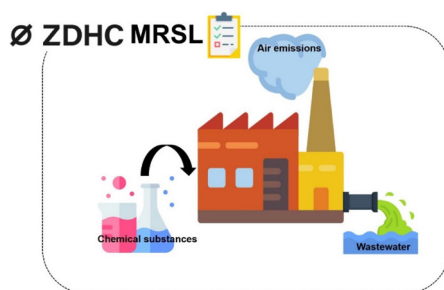


Figure 3. ZDHC 관리 체계의 분류(폐수, 화학물질 및 대기 배출).

Table 1. ZDHC규제 유해화학물질 리스트

유해화학물질	사용 용도
Alkylphenol (AP) and alkylphenol ethoxylates (APEOs)	계면활성제, 세정제, 염색·가공 시 습윤제 및 분산
Chlorobenzenes, Chlorotoluenes	폴리에스터 염색용 캐리어, 용제
Chlorophenols	가죽·원피 방부제, 곰팡이 방지제
Dyes azo (forming restricted amines), carcinogenic or equivalent concern, disperse (sensitizing)	염색 및 프린팅용 염료
Flame retardants	발염·방염 마감제, 코팅제
Glycols	용제, 세정제, 접착제 및 잉크 성분
Halogenated solvents	탈지, 세정, 접착 및 코팅용 용제
Organotin compounds	PVC·PU 촉매, 열안정제, 가소제
Perfluorinated and polyfluorinated chemicals (PFCs)	발수·발유·오염방지 마감 처리제
Ortho-phthalates	플라스틱 가소제, 접착제·코팅제 첨가물
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	카본블랙, 염료·수지·코팅 불순물
Volatile organic compounds (VOCs)	접착제, 코팅제, 인쇄잉크, 세정제 용제

ZDHC는 유럽의 REACH(Registration, Evaluation, Authorisation, and Restriction of Chemicals) regulation과 스웨덴의 ChemSec에서 발표한 SIN(Substitute It Now) 등 국제적인 유해물질 규제 지침을 참고하여 MRSL를 제정하고, 환경 문제로 대두되는 물질에 대한 규제를 추가하는 등 유해물질 규제에 대한 활동을 적극적으로 수행하고 있다. 이에 따라 현재 시점에서 국내 뿐만 아니라 국제적으로 가장 큰 영향력을 갖는 섬유 유해물질 규제로 급부상하고 있다[10]. ZDHC는 유해물질 관리를 제조업체와 화학공급업체가 함께 이행하도록 독려하며, 폐수, 화학제품, 대기 배출의 세 분야로 구분해 각각에 대한 관리 기준을 제시함으로써 산업 전반의 유해물질 관리 체계를 구축해가고 있다. 특히, 제조 공정 중 사용되는 화학제품의 관리수준을 평가하는 ZDHC MRSL Conformance에서는 공급업체가 MRSL를 준수하는 수준을 1~3 Level까지 총 단계별로 평가하며, level 3 관리는 제3자 인증, 현장 공장 심사 및 화학물질 유해성 평가 능력에 대한 현장 심사를 모두 충족해야 인증을 받을 수 있으며 유해물질 관리에 대한 매우 높은 신뢰성을 제공하고 있다.

Table 2. ZDHC MRSL Conformance Level

Level	인증 근거	의미
Level 1	제3자 인증기관(예. OEKO-TEX® ECO PASSPORT 등)이 MRSL v3.1 준수 확인	기본 준수
Level 2	Level 1 + ZDHC Gateway 등록 및 추가 데이터 검증	강화된 검증
Level 3	Level 2 + 현장 점검 및 지속 개선 이력 반영	최고 수준의 관리

2.2. OEKO-TEX® - 섬유 및 가죽제품의 화학적 안전성 확보와 소비자 건강보호

OEKO-TEX®는 섬유·가죽 산업의 유해물질 안전과 지속가능한 생산을 위해 표준과 라벨을 제공하는 국제 협회로서 1992년 스위스 취리히에서 처음 출범한 이후 섬유를 포함하여 가

죽, 화학제품, 제조시설 등에 대한 인증을 포함한 포괄적인 지속 가능성 평가 시스템을 운영하고 있다[5,11]. OEKO-TEX® International Association은 유럽과 일본의 독립 시험·연구소 네트워크로 운영되며, 사무국은 스위스 취리히 소재 OEKO-TEX® Service GmbH가 담당하고 있다. OEKO-TEX는 산업 분야 및 소비자 및 기업의 수요에 따라 다양한 인증 체계를 다각화하여 관리하고 있으며 대표적인 인증으로는 OEKO-TEX® STANDARD 100, OEKO-TEX® ECO PASSPORT, OEKO-TEX® STeP 등이 있다[11-16].

OEKO-TEX®는 제품의 화학적 안전성과 소비자 건강 보호에 초점을 맞추고 있다. 즉, 제품의 최종 상태에서의 유해물질이 기준치 이하로 잘 관리되어 있는지를 검사하고 인증을 부여함으로써, 최종 사용자에게 안전성을 보장하고 있다. 또한, OEKO-TEX는 매년 시험 기준과 한계치를 개정하고 유해물질

Table 3. OEKO-TEX® 인증의 종류

인증명	인증 개요	특징	장점
STANDARD 100	유해물질에 대한 철저한 테스트를 거쳐, 안전한 섬유 제품을 제공하며, 글로벌 시장에서의 신뢰와 경쟁력을 제공	<ul style="list-style-type: none"> 모든 실과 단추 등 부자재의 유해물질 시험을 통한 인체 무해성 인증 피부 접촉이 많은 제품에 한해 엄격한 인체 생태학적 요구 사항 충족 국제 규정 및 요구사항 준수 유해물질 기준 매년 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 35,000개 이상의 인증 기업 네트워크를 통해 화학물질, 자재, 비즈니스 파트너를 쉽게 찾을 수 있도록 제공
LEATHER STANDARD	신발, 옷, 액세서리, 소파 등 가죽 제품에 대한 유해물질 안전과 소비자 보호를 보장하는 인증 체계	<ul style="list-style-type: none"> 가죽, 실 버튼 등 유해물질 시험을 통한 인체 무해성 인증 피부 접촉이 많은 제품에 한해 엄격한 인체 생태학적 요구 사항 충족 국제 규정 및 요구사항 준수 유해물질 기준 매년 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 1,000개 이상의 유해 화학물질 테스트를 거쳐 안전성 보장 유해물질 한계치를 매년 업데이트하여 지속적으로 검토
ORGANIC COTTON	유기농 면 원료의 진위성과 화학적 안전성을 보장하는 인증으로 유기농 방식으로 생산된 면이 유전자 변형 생물(Genetically Modified Organism, GMO) 없이 자란 원료만을 사용하고, 화학물질의 안전성도 검증받은 제품에 부여	<ul style="list-style-type: none"> 유기농 면 원료의 지속 가능성 토양 건강, 재생 농업 및 생물 다양성을 입증 GMO를 통해 유전자 변형이 없는 면임을 보장 피부 접촉이 많은 제품에 한해 엄격한 인체 생태학적 요구 사항 충족 국제 규정 및 요구사항 준수 유해물질 기준 매년 검토 	<ul style="list-style-type: none"> IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) 기준을 준수하는 유기농 면 재배를 입증하며 유기농 재배의 진위성을 농장 수준에서부터 보장
ECO PASSPORT	섬유, 가죽, 신발 산업에서 사용되는 화학물질, 염료, 및 보조제의 환경적 안전성과 저자극성을 보장하는 인증 체계	<ul style="list-style-type: none"> 섬유·가죽용 화학제품의 안전성 평가 지속 가능한 화학제품 사용 촉진 및 화학물질, 염료 및 보조제에 대한 인증 적용 가능 국제 규정 및 요구사항 준수 유해물질 기준 매년 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 규제 준수 ZDHC 인증 수준 인정 OEKO-TEX® 다른 인증의 사전 인증으로 인정
STeP	섬유와 가죽 생산뿐만 아니라 산업 세탁소까지 사회적, 환경적 측면에서 최고 기준으로 설정된 인증으로써, 근로자와 환경의 책임 및 지속가능한 생산을 위한 기업의 가치를 지원	<ul style="list-style-type: none"> 환경, 화학적 관리 사회적 책임 및 공정한 근로 조건 부여 근로자 안전 및 보호 생산 과정의 지속적인 개선 및 자원 효율성 추구 	<ul style="list-style-type: none"> 전체 생산 시설에 대한 인증 ZDHC 등 산업 파트너와 협력 이 인증 과정에 포함 Impact calculator를 통해 탄소 발자국, 물 사용량 등에 대한 정보 제공
MADE IN GREEN	사회적으로 책임있는 작업 환경에서 지속 가능한 생산이 가능한 제품임을 인증, 고객은 추적 가능한 라벨을 통해 제품에 대한 유해 물질 안전성에 대한 확신을 얻을 수 있음	<ul style="list-style-type: none"> 제품 안전 보장 환경적 책임 보장 근로자 보호 공급망 추적 가능성 및 투명성 제공 	<ul style="list-style-type: none"> QR/라벨코드로 추적성 제공 ESG 경영 전략을 보완해주는 역할 제공

관리에 대한 지속적인 검토를 하고 있으며, 2025년에는 PFAS 일부 물질 기준치 개정, 실록산류 신규물질을 SVHC에 추가하는 등 국제적인 유해물질 규제 동향을 적극적으로 반영하고 있다[17].

2.3. GRS - 자원 순환을 위한 재활용 원료 사용 지원

GRS는 리사이클링과 지속 가능성을 촉진하기 위해 개발된 국제 인증 기준으로, 재활용 원료를 사용한 제품에 대한 인증에 초점을 맞추고 있다[18]. GRS는 2008년 Control Union Certification에서 처음 개발되어, 2011년 Textile Exchange가 소유권 및 관리 주체를 인수하였다. GRS 인증은 재활용 원료의 사용을 촉진하고, 지속 가능한 생산을 지원하며, 환경과 사회적 영향을 최소화하는 것을 목적으로 하고 있으며, 재활용 소재의 정의와 기준을 일관되게 적용하고, 원료의 추적 가능성을 보장하여 공급망의 투명성을 제공하고 있다. 또한, 브랜드와 소비자에게 정보를 제공하여 지속 가능한 소비를 촉진하고, 생산 과정에서의 환경적 영향을 줄이며, 최종 제품의 재활용 여부와 지속 가능성을 보장하고 있다.

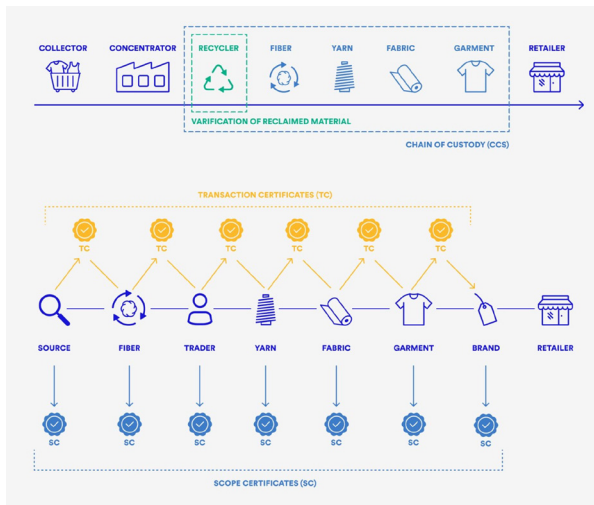


Figure 4. GRS 인증을 위한 제품 공급망의 적용 범위(위)와 각 단계에서 요구되는 인증 절차(아래)를 나타내는 모식도[19].

GRS는 재활용 단계부터 시작해 최종 제품까지 전체 공급망을 인증 대상으로 하며, 이 중 어느 단계라도 빠져있으면 최종 제품에서 GRS 인증이 승인되지 않는다[19]. GRS 인증은 생산에 참여하는 공급망 일부에서 한 기업에서 다른 기업으로 이동할 때 제품이 GRS 기준에 부합함을 검증하는 Transaction certificates(TCs)와 해당 기업이 전체적인 운영 및 공정 기준에 부합하여 GRS 인증을 받았음을 보여주는 Scope Certificates(SCs)로

구분된다. 제품에 대한 인증을 받기 위해서는 생산 공정에 참여하는 모든 공급망에서 각 기업은 SCs 인증을 보유하여야 하며, 원자재나 제품을 다음 단계의 기업에 보낼 때마다 TCs를 반드시 발행하여야 한다.

GRS 인증에서 가장 중요한 요소는 재활용 원료 비율로 최소 20% 이상의 재활용 원료가 포함되어야 GRS 인증을 받을 수 있으며, 50% 이상의 재활용 원료를 사용할 경우는 consumer-facing labelling 부착을 통해 소비자에게 환경 친화적 제품임을 강조할 수 있다. 또한 GRS 인증은 재활용 원료에 대한 조건 외에도 공급망에 대한 요구사항 및 기업의 환경적·사회적·화학적 요구사항까지 만족해야 한다. 이와 같이 GRS는 재활용 소재의 품질 문제 해결을 위한 혁신을 촉진하며, 지속 가능한 소비와 생산을 지원하는 현시점에서 섬유 산업의 환경적·사회적 책임을 다하는 중요한 인증 체계로서의 역할을 하고 있다.

3. 글로벌 친환경 인증을 위한 파트너십 및 상호 관계

친환경 인증을 위한 다양한 인증 협회 및 프로그램은 각각 다른 초점과 체계를 갖추고 있지만, 산업의 지속 가능성과 환경적 사회적 책임의 강화라는 목표를 공통적으로 지향하고 있으며, 이들은 서로간의 상호 보완적인 관계를 유지하고 서로 협력하며 친환경 섬유 산업으로 발전을 지원하고 있다.

ZDHC는 섬유 및 의류 산업의 화학물질 배출을 제로화하는 데 목표를 두고 있어, 화학물질 관리와 제조 과정에서의 환경적 영향을 최소화하는 데 중점을 두고 있다. 특히, ZDHC MRSL을 통해 제조 시 사용되는 위험한 화학물질의 목록을 규정하고 이를 제재하기 위한 엄격한 기준을 설정하고 관리하고 있다. 이러한 엄격하고 체계적인 기준은 현재 국제적인 화학물질 관리 기준으로써의 역할을 하고 있다. GRS 인증에서는 재활용 원료 사용 외 요구사항 중 제조 과정에서의 유해물질의 사용을 규제하고 있으며, 이때 REACH 규정을 준수함과 더불어 ZDHC MRSL의 화학물질의 사용을 제한하도록 하고 있다.

또한, 2023년에는 ZDHC와 OEKO-TEX®가 환경 성과 향상을 목적으로 전략적 파트너십을 맺어 산업계에 주목을 받기도 했다[20]. 이 협력을 위한 프레임 워크에서는 OEKO-TEX® ECO PASSPORT를 ZDHC V3.1에 대한 적합성을 인증하기 위한 승인된 인증으로 승인했으며, 두 조직의 기술 그룹 간 기술 이전을 심화하고 서로간의 제품 및 플랫폼 홍보, 데이터 공유 절차 수립을 통해 당사간의 협력을 강화하기 위한 방법을 제시하였다. 이처럼 각 시스템의 핵심 원칙과 인증 기준이 상호 보완적으로 작용함으로써, 지속 가능한 섬유 산업의 구현에 중요한 기반을 제공하고 있다.

4. 결 론

본 고에서는 친환경적이고 지속 가능한 섬유 산업을 위한 글로벌 인증 프로그램에 대해 소개하였다. 세계적인 기후 위기 속에서 섬유·패션 산업의 친환경적 전환은 더 이상 선택이 아닌 필수 과제이다. 특히 업스트림에서 다운스트림까지 다양한 밸류 체인이 얹혀 있는 섬유·패션 산업에서 이를 극복하기 위한 연구와 개발은 매우 도전적이며, 이러한 목표 달성을 위해서는 산업 전반의 적극적인 참여와 협력이 필요하다.

이러한 사회적 요구와 산업 환경 속에서 국제적 인증 제도는 산업계에서 지속 가능한 소재와 탄소 저감 공정의 개발 및 도입을 촉진 시키며, 사회가 요구하는 방향으로 나아갈 수 있도록 지원하는 역할을 한다. 전 세계적으로 탄소 중립을 목표로 하는 다양한 인증 협회와 프로그램들의 지속적인 노력을 통해, 환경 파괴의 주범이 아닌 친환경적이고 사회적 가치를 실현하는 섬유·패션 산업으로의 전환이 이루어지기를 기대한다.

참고문헌

1. United Nations Climate Change, UN Helps Fashion Industry Shift to Low Carbon, <https://unfccc.int/news/un-helps-fashion-industry-shift-to-low-carbon>, 2018.
2. Filho WL, Perry P, Heim H, Dinis MAP, Moda H, Ebbuoma E, and Paço A, “An overview of the contribution of the textiles sector to climate change”, *Frontiers in Environmental Science*, 2022, 10.
3. Greenpeace. Dirty Laundry: Unravelling the corporate connections to toxic water pollution in China. Greenpeace International, 2011.
4. Greenpeace. Dirty Laundry 2: Hung Out to Dry — Unravelling the toxic trail from pipes to products. Greenpeace International, 2011.
5. OEKO-TEX®, <https://www.oeko-tex.com/en/about-us/>, (accessed on 2025.11.06).
6. Cascale, Higg Index, <https://cascale.org/tools-programs/higg-index-tools/>, (accessed on 2025.11.06).
7. Textile Exchange, Global Recycled Standard(GRS), <https://textileexchange.org/recycled-claim-global-recycled-standard/>, (accessed on 2025.11.06).
8. Bluesign, bluesign | Sustainable Solutions for the Textile Industry, (accessed on 2025.11.06).
9. ZDHC, <https://www.roadmaptozero.com>, (accessed on 2025.11.06).
10. 서창욱, 유해물질 제로 배출규제(ZDHC) 대응 친환경 섬유공정 제품 개발, 영진화학공업(주), 2017.
11. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® STANDARD 100 Edition 04.2025.
12. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® LEATHER STANDARD Edition 02.2025.
13. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® ORGANIC COTTON Edition 02.2025.
14. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® ECO PASSPORT Edition 02.2025.
15. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® STeP Edition 02.2025.
16. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® MADE IN GREEN Edition 02.2025.
17. OEKO-TEX®, OEKO-TEX® New regulations 2024 press release, <https://www.oeko-tex.com/en/news/press-releases/oeko-tex-new-regulations-2024-press-release/>, (accessed on 2025.11.06)
18. Textile Exchange, Global Recycled Standard Implementation Manual 4.2, 2017
19. Recover, GRS Certified: What It Means and Why It Matters, <https://recoverfiber.com/newsroom/what-is-grs>, (accessed on 2025.11.06).
20. OEKO-TEX®, ZDHC and OEKO-TEX® strengthen collaboration to enhance the industry’s environmental performance, <https://www.oeko-tex.com/en/news/infocenter/zdhc-and-oeko-tex-strengthen-collaboration/> (accessed on 2025.11.06).