Check for updates
Journal of the Korean Society of Costume
Vol. 76, No. 5 (October 2026) pp. 171-190
Print ISSN 1229-6880
Online ISSN 2287-7827
https://doi.org/10.7233/jksc.2026.76.5.171

지속가능한 패션디자인을 위한 ESPR 기반 소재 정보의 분류 및 구조화

방세희 · 이윤재 · 김지현 · 양은경+
연세대학교 통합디자인학과, 인간생애와 혁신적디자인 박사과정 ·
연세대학교 통합디자인학과, 인간생애와 혁신적디자인 석사과정 ·
연세대학교 통합디자인학과 석사과정 · 연세대학교 통합디자인학과, 인간생애와 혁신적디자인 부교수+

Classification and Structuring of ESPR-Based Material Information for Sustainable Fashion Design

Se Hee Bang · Yunjae Lee · Jihyeon Kim · Eun Kyoung Yang+
Doctoral Course, Dept. of Integrated Design, Human Life & Innovation Design, Yonsei University ·
Master Course, Dept. of Integrated Design, Human Life & Innovation Design, Yonsei University ·
Master Course, Dept. of Integrated Design, Yonsei University ·
Associate Professor, Dept. of Integrated Design, Human Life & Innovation Design, Yonsei University+
(received date: 2026. 9. 14, revised date: 2026. 10. 7, accepted date: 2026. 10. 19)

ABSTRACT

As sustainability governance in the fashion industry shifts its focus from individual production processes to the entire product life cycle, fashion companies are increasingly required to demonstrate sustainability through verifiable product-level information. Under the Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR), textiles have been identified as a priority product group, requiring sustainability requirements to be incorporated into the fashion design process. However, while existing studies and policy documents primarily explain regulatory requirements and information management systems, limited attention has been given to systematically organizing these requirements into material information applicable to fashion design. This study therefore aimed to identify material-related information items based on ESPR sustainability requirements and systematically structure them into a material information framework applicable to fashion design. In the initial stages, an exploratory literature review was conducted using ESPR legislation, European Commission policy documents, policy research reports, and relevant academic literature. A deductive qualitative content analysis was then applied using the three priority ESPR horizontal requirements as the analytical framework to examine relationships among sustainability requirements, potential regulatory provisions, apparel-specific requirements, and material information. The analysis identified material information corresponding to the three priority ESPR horizontal requirements: post-consumer recycled content, durability, and recyclability. Relationships between sustainability requirements and material information were then systematically analyzed, while product scope and environmental impact information were classified as supplementary sustainability information. The identified information was subsequently organized into three primary management levels—material, product, and process/system—according to their primary management level, resulting in a structured material information

Corresponding author: Eun Kyoung Yang, e-mail:eunkyoung.y@yonsei.ac.kr

framework for fashion design. The proposed framework provides a systematic basis for organizing material information in fashion design, offers a conceptual basis for linking **ESPR** sustainability requirements with design decision-making, and offers foundational knowledge for supporting designers' material-related decision-making under the **ESPR** framework.

Key words: **ESPR**(에코디자인 규정), material information framework(소재 정보체계), product life cycle(제품 생애주기), sustainable fashion design(지속가능 패션디자인), sustainability requirements(지속가능성 요구)

I. 서론

패션 산업의 지속가능성 논의는 친환경 소재 사용이나 개별 공정 개선을 넘어, 제품 생애주기 전반의 환경영향과 순환성을 관리하는 방향으로 확장되고 있다(Abdelmeguid et al., 2024; Niinimäki et al., 2020). 빠른 생산과 소비, 짧은 사용 주기, 대량 폐기로 인한 환경 부담이 누적되면서, 패션 제품은 기획과 생산 단계의 개선만으로 평가되기보다 원료 조달, 소재 생산, 제조, 사용, 수선, 회수 및 재활용에 이르는 전 과정에서 지속가능성을 입증해야 하는 대상으로 변화하고 있다(Moazzem et al., 2022). 이러한 변화는 유럽 그린딜(European Green Deal)의 순환경제 전환 목표와 유엔(United Nations, UN) 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 중 책임 있는 생산과 소비(Responsible consumption and production) 목표를 배경으로 강화되고 있다. 특히 유럽 그린딜은 자원 사용과 경제성장을 분리하고 제품의 순환성을 높이는 정책 방향을 제시하였으며, SDGs는 생산과 소비 과정에서 자원 효율성과 폐기물 저감을 강조한다(United Nations Department of Economic and Social Affairs, n.d.). 이러한 정책적 흐름 속에서 제품의 환경적 성과와 순환성을 제도적으로 관리·검증하기 위한 실행 수단으로 에코디자인 규정(Ecodesign for Sustainable Products Regulation, ESPR)이 도입되었다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024; Stadler et al., 2026).

ESPR은 내구성, 수리 가능성, 재활용 가능성, 재생원료 사용, 제한 물질 관리 등 제품 수준의 지속가능성 요구사항을 제시하고, 이를 충족하는 제품의 설계와 개발을 요구한다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024). 특히 2025–2030 ESPR 작업 계획에서 섬유 산업이 우선 제품군으로 포함되면서(European Commission, 2025), 패션 제품 역시 제도적 지속가능성 요구 기준을 충족해야 하는 주요 대상이 되었다. 패션 제품은 다양한 섬유, 원단, 부자재, 가공 방식이 결합된 복합 제품으로, 소재의 종류와 구성 방식에 따라 제품의 기능, 품질, 내구성, 환경영향 및 순환 가능성이 달라지는 특성을 가진다(Luo et al., 2021; Mazzitelli et al., 2024). 이에 따라 ESPR 대응 환경에서 패션디자인은 조형적 완성도와 기능적 요구를 결정하는 동시에, 소재를 통해 제품 개발 전반에서 요구되는 지속가능성 조건을 함께 고려해야 하는 영역으로 확대되고 있다.

기존 패션디자인에서 소재 선정은 공급업체가 제공하는 기본 사양을 바탕으로 심미성, 기능성, 생산성 및 원가 등을 종합적으로 고려하여 적합한 소재를 선택하는 의사결정 과정으로 이루어져 왔다(Fung et al., 2021; Jang & Ha, 2023). 그러나 ESPR 대응 환경에서는 소재가 제품 수준의 지속가능성 요구를 충족하는지를 함께 검토해야 하므로, 소재를 이해하고 평가하기 위한 정보의 범위 역시 넓어지고 있다. 즉, 소재 정보는 기존의 혼용률이나 물성 중심의 사양 정보에서 나아가 재생원료 사용, 내구성, 재활용 가능성, 제한물질 관리,

인증 및 환경 관련 정보 등 제품의 지속가능성을 설명하는 정보까지 포함하게 된다. 이는 패션디자인에서의 소재 선정이 제품의 심미성과 기능뿐 아니라 지속가능성 요구까지 함께 고려하는 의사결정 과정으로 변화하고 있음을 의미한다.

지속가능 패션 분야에서는 환경영향 평가, 친환경 소재, 순환경제, 공급망 투명성 등 다양한 관점의 연구가 축적되어 왔다(Abdelmeguid et al., 2024; Saha et al., 2024). 최근에는 ESPR과 디지털 제품 여권(Digital Product Passport, DPP)을 중심으로 제품 수준의 지속가능성 요구사항과 정보 관리에 관한 연구도 활발히 이루어지고 있다(Domskiene & Gaidule, 2024; Jensen et al., 2023; Zhang & Seuring, 2024). 이들 연구는 ESPR 이행 및 DPP 구현을 위한 기술적 과제, 제품 생애주기에서 요구되는 데이터, 디지털 정보 관리, 공급망 기반 정보 활용 방안 등을 중심으로 논의하였다. 또한 ESPR 관련 제도 문서와 섬유·의류 제품군에 관한 분석 자료에서는 지속가능한 제품 개발을 위해 고려해야 할 요구사항과 정보 항목이 제시되고 있다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024; Faraca et al., 2024). 이들 선행연구와 제도 문서는 패션 산업의 지속가능성 대응 방향을 이해하는 데 중요한 근거를 제공하지만, 대부분 제품 생애주기와 공급망에서의 정보 관리 체계에 초점을 두고 있어, 이를 패션디자인 과정에서 활용 가능한 소재 정보체계의 범위와 관계로 연결하여 분류 및 구조화한 연구는 충분히 이루어지지 않았다. 따라서 ESPR의 제품 수준 요구사항을 패션디자인 과정에서 활용 가능한 소재 정보체계로 구조화하는 접근이 필요하다.

이에 본 연구는 ESPR 기반 지속가능성 요구사항을 분석하여 패션디자인에서 활용 가능한 소재 정보 항목을 도출하고, 이를 체계적인 정보체계로 구조화하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 ESPR 제도 문서와 정책 연구 자료를 중심으로 관련 학술문헌을 비교·검토하는 문헌 기반 탐색적 연구를 수행하였으며, 연역적 질적 내용분석을 적용하여 ESPR의 지속가능성 요구사항을 패션디자인의 소재 정보 관점에서 분석하고 구조화하였다. 또한 본 연구는 ESPR 기반 지속가능성 요구사항을 패션디자인의 소재 정보 관점에서 해석하고 구조화하는 탐색적 연구로서, 제도 문서와 관련 선행연구에 분산된 지속가능성 요구사항을 패션디자인에서 활용 가능한 소재 정보의 범위와 관계로 정리하는 데 초점을 두었다. 이를 통해 지속가능한 제품을 설계·개발할 때 필요한 소재 정보의 범위와 특성을 명확히 제시하고, 패션 교육 및 기업의 지속가능성 대응을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. ESPR 기반 지속가능 패션 제품의 규제 요구사항

ESPR은 유럽 그린딜과 순환경제 실행계획을 배경으로, 기존 에코디자인 규정의 적용 범위를 에너지 관련 제품 중심에서 보다 넓은 물리적 제품군으로 확장한 제도적 틀이다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024; Faraca et al., 2024). 기존 에코디자인 지침이 제품 사용 단계의 에너지 효율과 성능 개선에 상대적으로 집중했다면, ESPR은 제품의 전 수명주기에 걸쳐 지속가능성과 순환성을 관리하기 위한 기준을 제시한다(Faraca et al., 2024). 특히 ESPR은 제품 설계와 개발 단계에서 재료 효율성에 관한 표준의 중요성을 확대하며, 이는 제품을 단일 성능 기준으로 평가하는 방식에서 벗어나 사용 연장, 자원 효율, 폐기물 저감, 회수 및 재활용 가능성을 포괄하는 표준 기반의 제품 관리 체계로 전환되고 있음을 의미한다(Faraca et al., 2024; Polverini, 2021).

ESPR은 Regulation(EU) 2024/1781에 근거한 법적 규정으로, 적용 범위와 에코디자인 요구사항의 설정 체계, 제품의 지속가능성과 관련된 측면,

정보 제공 및 DPP의 기본 요건 등을 규정한다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024). 다만 개별 제품군에 적용되는 구체적인 성능 및 정보 요구사항은 후속 위임법령을 통해 마련되므로, 현재 ESPR 본 규정은 제품군별 세부 기준보다 지속가능 제품에 공통적으로 적용되는 법적 요구 체계와 기본 원칙을 규정한다.

이러한 제도적 틀을 구체화하기 위해 European Commission 산하 Joint Research Centre(JRC)는 정책 연구보고서 『Ecodesign for Sustainable Products Regulation: Study on New Product Priorities』를 발간하였다(Faraca et al., 2024). 이하 본 연구에서는 이를 'JRC 보고서'로 칭한다. JRC 보고서는 ESPR의 우선 적용 대상 제품군과 수평적 요구사항(horizontal requirements)을 검토하고, 섬유 제품군과 관련하여 내구성, 재활용 가능성, 소비 후 재생원료 함량 등을 주요 요구 영역으로 제시하며 이에 대응하는 잠재적 규제 조항(potential provisions)을 함께 제안한다. 수평적 요구사항은 특정 제품군에 한정되지 않고 여러 제품군에 공통적으로 적용되는 요구사항으로, 제품군별 특성을 반영한 세부 요구사항(product-specific requirements)과 구분된다. 따라서 JRC 보고서의 내용은 ESPR 본 규정에서 확정된 법적 요구사항보다는, 향후 제품군별 규제 마련을 지원하기 위한 정책적·기술적 제안에 해당한다.

섬유 제품군은 높은 환경 부하와 자원 소비, 폐기물 발생, 미세플라스틱 배출, 정보 투명성 부족 등의 문제로 인해 ESPR 맥락에서 우선적으로 논의되는 제품군이다(Faraca et al., 2024). EU의 순환 섬유 전략 역시 패스트패션(fast fashion)에 기반한 짧은 사용 주기와 대량 폐기 문제를 완화하고, 더 오래 사용 가능한 고품질의 지속가능한 섬유 제품으로 시장 전환을 유도하는 방향을 제시한다(European Commission, 2022). 패션 제품은 섬유 제품군의 주요 적용 대상으로 ESPR 기반 지속가능성 요구사항과 직접적으로 연계되며, 해당 요구사항은 주로 완성된 제품 수준에서 제시된다. 패션디자인에서는 초기 단계의 소재 선정과 조합이 제품의 기능과 심미성뿐만 아니라 내구성 및 순환성에 영향을 미치는 주요 설계 의사결정으로 작용한다. 다만 제품의 지속가능성, 특히 재활용 가능성은 소재의 종류와 조성만으로 설명되기 어려우며, 소재 간 결합 방식, 부자재 구성, 분리·분해 가능성 및 재활용 과정에서 요구되는 정보 등 제품 구현 조건과 함께 고려될 필요가 있다(Faraca et al., 2024). 따라서 ESPR의 제품 수준 지속가능성 요구를 패션디자인 과정에서 활용하기 위해서는 소재 선정과 관련된 정보가 제품의 설계, 사용 및 수명종료 조건과 어떠한 관계를 형성하는지 함께 검토할 필요가 있다.

ESPR 기반 제품 요구사항은 지속가능성을 선언적 가치로 제시하는 데 그치지 않고, 해당 요건의 충족 여부를 검증하는 정보의 확보와 제공을 전제로 한다. 제품의 지속가능성은 제품 특성, 사용 조건, 환경영향, 인증 및 증빙자료 등 관련 정보와 함께 설명되어야 하며, 이러한 정보는 규제 대응과 제품의 신뢰성 확보를 위한 핵심 요소로 기능한다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024). 이러한 점에서 ESPR은 기존 패션디자인에서 적용되어 온 소재 정보를 환경영향, 순환성, 추적가능성 등 지속가능성 관련 정보까지 확장하여 관리할 필요성을 제시한다.

2. 패션디자인에서의 소재 정보와 활용 특성

패션디자인에서 소재 선정은 제품의 형태와 심미성뿐 아니라 기능, 착용 경험, 생산 가능성 및 후속 개발 방향을 함께 결정하는 핵심 의사결정으로 이해된다(Dan & Østergaard, 2021; Mazzitelli et al., 2024). 소재는 완제품을 구성하는 물리적 요소인 동시에 디자인 의도와 제품 구현을 연결하는 매개체로 기능하며, 제품의 구조, 표면 특성, 착용감, 관리 특성에 직접적인 영향을 미친다(Choy et al., 2009; Mazzitelli et al., 2024). 따라서 소재 정

보는 패션디자인에서 조형적 방향을 구체화하고, 제품 구현 가능성과 소비자의 사용 경험을 예측하기 위한 핵심 설계 정보로 활용된다.

본 연구에서 소재 정보(material information)는 패션디자인의 소재 선정과 적용 판단에 활용되는 소재 관련 정보를 의미한다. 여기에는 소재의 물리적·심미적 특성, 원료 출처, 제조·공급 조건, 사용·관리 특성 및 지속가능성 관련 정보가 포함된다. 소재의 색상, 질감, 촉감, 구조적 특성은 제품의 조형성과 감성적 이미지를 형성하며(Jang & Ha, 2023), 내구성, 관리 용이성, 착용감의 정보는 제품의 품질과 사용 경험을 예측하는 기준이 된다(Mazzitelli et al., 2024). 또한 소재의 소싱 가능성, 제품 제조 적합성, 비용, 납기 및 공급 안정성은 디자인 결과의 상품 구현 가능성을 판단하는 중요한 근거가 된다(Choy et al., 2009). 즉, 소재 정보는 패션디자인의 미적·감각적 판단과 기술적·생산적 판단을 통합하는 의사결정 기반으로 작용한다.

그러나 기존 패션디자인에서의 소재 정보 활용은 주로 제품 구현과 상품화를 위한 사양 정보에 초점을 두고 이루어져 왔다(Fung et al., 2021; Jang & Ha, 2023). 이러한 정보는 패션 제품의 상품화를 위한 가치 판단에는 유용하지만, 제품의 순환성을 설명하거나 제도적 요구에 대응하기 위한 정보를 체계적으로 다루기에는 한계를 가진다(Abreu et al., 2025; Domskiene & Gaidule, 2024). 특히 순환 디자인(circular design) 관점에서는 소재의 선택이 제품의 사용, 수선, 분리, 회수 및 재활용 가능성과 직접 연결되므로, 소재 정보가 제품 전 생애주기에서의 순환성 판단을 지원할 수 있도록 구조화될 필요가 있다. 따라서 지속가능성 규제 환경에서는 소재 정보가 제품 생애주기의 지속가능성 요구와 어떠한 관계를 형성하는지 함께 검토할 필요가 있다.

3. ESPR 대응을 위한 패션 소재 정보의 확장

ESPR 대응을 위한 지속가능한 패션에서 소재는 제품의 환경적 성과, 내구성, 순환성 및 안전성에 영향을 미치는 주요 설계 요소로 인식된다. 이는 제품의 지속가능성이 물리적 특성뿐 아니라 원료 조달, 제조, 사용, 유지관리, 수명종료에 이르는 전 생애주기의 환경적·사회적 영향을 종합적으로 고려하는 개념으로 확장되었기 때문이다. 이러한 관점에서 섬유 원료의 종류, 혼용률, 염색 및 가공 방식, 부자재와의 결합 방식은 제품의 사용 성능과 생산 과정의 환경영향은 물론 수명종료 이후의 분리·회수·재활용 가능성에도 영향을 미치는 주요 요인으로 이해된다(Luo et al., 2021; Mazzitelli et al., 2024). 이에 따라 소재는 제품의 심미적·기능적 특성을 결정하는 것을 넘어 지속가능성을 좌우하는 핵심 설계 변수로 역할이 확대되고 있다.

이와 함께 소재 정보의 역할 역시 변화하고 있다. 기존 소재 정보가 물성이나 외관을 설명하는 데 중점을 두었다면, 지속가능한 패션에서는 환경영향, 재생원료 사용, 유해물질 관리, 수명 연장, 재활용 가능성 등을 설명하는 정보까지 포함하도록 범위가 확장되고 있다(Abdelmeguid et al., 2024; Klemm & Kaufman, 2024). 또한 인증, 시험 결과, 원료 출처와 같은 정보가 제품의 지속가능성 주장을 뒷받침하는 객관적 근거로 활용되면서(Abreu et al., 2025), 소재 정보는 단순한 기술 정보에서 나아가 외부 기준에 따라 검증 가능한 증빙 정보의 성격까지 함께 갖게 되었다(Domskiene & Gaidule, 2024).

이러한 정보 확장은 ESPR과 DPP의 도입을 통해 제도적으로 더욱 구체화되고 있다. ESPR은 제품의 지속가능성 정보를 디지털 형태로 관리·공유하도록 요구하며, 이를 통해 정보의 추적 가능성(traceability), 투명성(transparency), 검증 가능성(verifiability)을 핵심 원칙으로 제시한다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024). 따라서 소재 정보는 더 이상 설계 과정에서 참고하는 기술적 정보에 그치지 않고, 제품의 지속가능성을 설명하고 규제 적합성을 입증

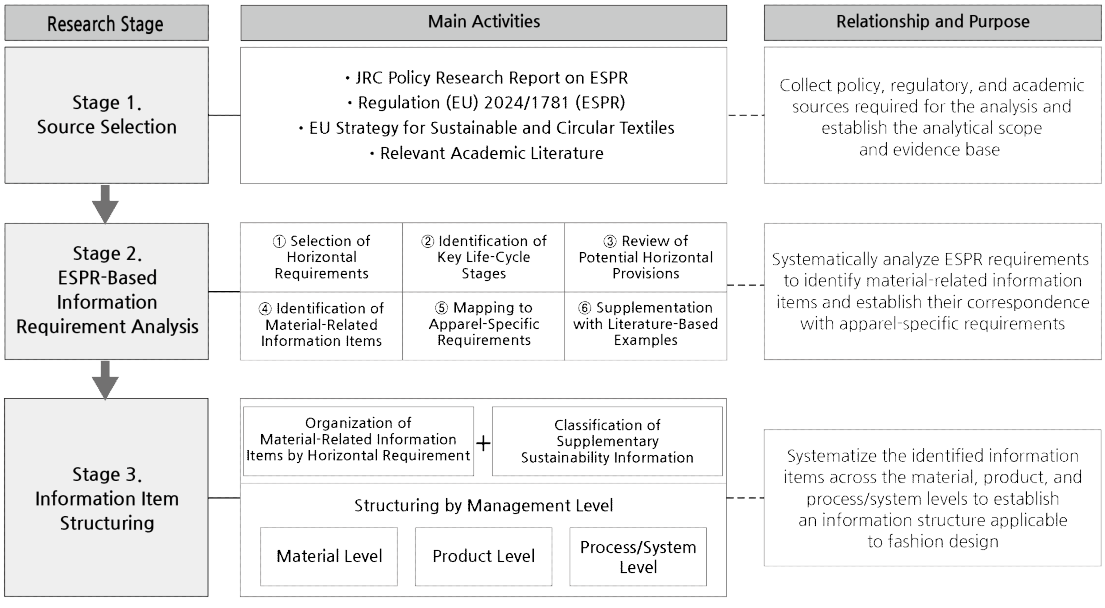
하는 핵심 정보로 기능하게 된다. 그러나 ESPR의 지속가능성 요구사항은 주로 제품 수준에서 제시되기 때문에 이를 패션디자인의 소재 선정 과정에서 직접 활용하기 위해서는 추가적인 해석이 요구된다. 특히 재활용 가능성과 같은 요구는 소재의 종류와 조성뿐만 아니라 소재의 조합, 제품 구조, 분리 가능성 및 관련 정보의 제공 조건과 연결되므로(Faraca et al., 2024), 기존 소재 사양 정보의 범위만으로 충분히 설명하기 어렵다. 따라서 ESPR 대응을 위한 패션 소재 정보체계는 소재 자체의 정보, 제품에서의 구현 조건, 생애주기 전반의 검증·관리 조건을 구분하고, 이들 간의 연계 관계를 함께 설명할 수 있도록 구성될 필요가 있다.

III. 연구방법

1. 연구 설계 및 분석 절차

본 연구는 ESPR의 지속가능성 요구사항을 분석하여 패션디자인의 소재 선정 및 적용 과정에서 활용되는 관련 정보를 도출하고 이를 체계적으로 구조화하기 위한 문헌 기반 탐색적 연구(literature-based exploratory study)로 수행되었다. 연구 방법으로는 질적 내용 분석(qualitative content analysis)을 적용하였으며(Hsieh & Shannon, 2005), ESPR 제도·정책 자료와 관련 학술문헌에서 제시되는 지속가능성 요구 및 정보를 패션디자인의 소재 정보 관점에서 해석하고 체계화하였다. 분석 단위는 ESPR 관련 문서에서 제시하는 지속가능성 요구사항(requirements), 설명 문장(description), 정보 항목(information items)으로 설정하였다. 분석은 ESPR의 수평적 요구사항(horizontal requirements)을 초기 분석 틀(initial analytical framework)로 설정한 연역적 내용 분석(deductive content analysis)을 기반으로 수행하였다.

〈Fig. 1〉은 분석 자료의 구성, 요구사항 분석, 정보 항목 도출 및 구조화로 이어지는 전체 연구 흐름과 단계 간 관계를 나타낸다. 먼저, 요구사항 분석 단계에서는 JRC 보고서에서 섬유 제품군의 우선 수평적 요구사항으로 제시한 소비 후 재생원



〈Fig. 1〉 Research Procedure

료 함량, 내구성 및 재활용 가능성을 상위 분석 기준으로 설정하고, 각 요구사항의 목적, 적용 대상 및 제품 생애주기 단계를 분석하였다. 이어 수평적 요구사항에 대응하는 잠재적 규제 조항과 관련 정보 요구사항을 검토하여 각 요구사항과 관련되는 정보의 범위와 기능을 파악하였다. 또한 Regulation (EU) 2024/1781과 EU Strategy에서 제시하는 지속가능성 관련 제품 측면 및 정보 요구를 함께 검토하였다. 특정 수평적 요구사항 및 잠재적 규제 조항과 직접적인 대응 관계가 확인되지 않는 제품·환경 관련 정보도 별도로 식별하여, 정보체계의 적용 범위를 보완하기 위한 분석 대상으로 검토하였다.

다음으로, 정보 항목 도출 단계에서는 앞서 확인된 정보와 의류제품에 적용되는 요구사항을 대응시켜 패션디자인의 소재 선정 및 적용과 관련되는 정보 항목으로 재정리하였다. 이 과정에서는 수평적 요구사항, 잠재적 규제 조항, 의류 요구사항의 목적, 적용 대상, 제품 생애주기 단계, 요구 기능을 비교 기준으로 활용하여 개념적 대응 관계를 검토하였다. 직접적인 일대일 대응이 제시되지 않은 경우에는 요구사항의 기능적 유사성과 적용 맥락을 기준으로 대표 요구 영역에 대응시켰으며, 해당 요구사항의 충족 여부를 확인·검증하거나 관련 정보의 관리·전달을 지원하는 항목도 기능적 연계성을 기준으로 포함하였다. 또한 하나의 정보 항목이 복수의 요구사항과 관련되는 경우에는 각 요구사항과의 기능적 연계성을 검토하여 중복 대응을 허용하였다.

마지막으로, 정보 구조화 단계에서는 도출된 정보 항목을 의미적 유사성, 기능적 역할, 활용 목적을 기준으로 반복적으로 비교·통합하여 상위 정보 범주와 하위 정보 항목으로 체계화하였다. 또한 각 정보 항목의 적용 수준과 관리 범위를 명확히 하기 위해 소재, 제품, 공정·시스템의 세 수준으로 추가 코딩을 수행하였다. 이를 통해 정보 항목이 주로 적용 및 관리되는 범위와 상호 관계를 구조화하였다. 이후 관련 학술문헌을 비교·검토하여 각 정보 항목의 세부 내용과 적용 사례를 보완하였다.

분석의 신뢰성을 확보하기 위해 각 정보 항목의 도출 및 범주화 과정에서 분석 메모(analytical memos)를 작성하여 해석 근거를 지속적으로 기록하였다(Bingham, 2023). 또한 정책 문서와 학술문헌 간의 반복적 비교·검토를 통해 분석 결과의 일관성과 해석의 적절성을 확인하였다. 3인의 연구자는 도출된 정보 항목과 수평적 요구사항 간의 대응 관계 및 정보 항목의 범주화 결과를 독립적으로 검토하였으며, 앞서 제시한 요구 목적, 적용 대상, 제품 생애주기 단계, 요구 기능 및 적용 맥락을 기준으로 연구자 간 판단 결과를 항목별로 비교하였다. 판단이 일치하지 않은 항목은 해당 항목의 근거가 된 제도 문서와 학술문헌을 재검토하고 연구자 간 논의를 거쳐 수정·보완하였으며, 최종 합의에 이른 결과를 분석에 반영하였다. 분석에는 지속가능 패션디자인을 전공하는 박사과정 연구자 1인과 디지털 패션디자인 전공이면서 패션디자인 실무 3년 이상의 석사과정 연구자 2인이 참여하였으며, 세 연구자 모두 지속가능성 규제 및 DPP 관련 연구 경험을 바탕으로 검토를 수행하였다. 연구자 3인의 1차 분석 이후 디지털 패션디자인 분야의 교수 1인과 지속가능성 전공 박사과정 연구자 1인이 정보 항목과 근거 문서 간의 대응 관계, 범주화의 적절성 및 해석의 일관성을 추가로 검토하였으며, 검토 의견을 반영하여 관련 항목과 해석을 수정·보완하였다. 분석 과정과 주요 의사결정 근거는 문서화하여 분석의 추적 가능성을 확보하였다(Elo & Kyngäs, 2008).

2. 분석 자료 선정 및 구성

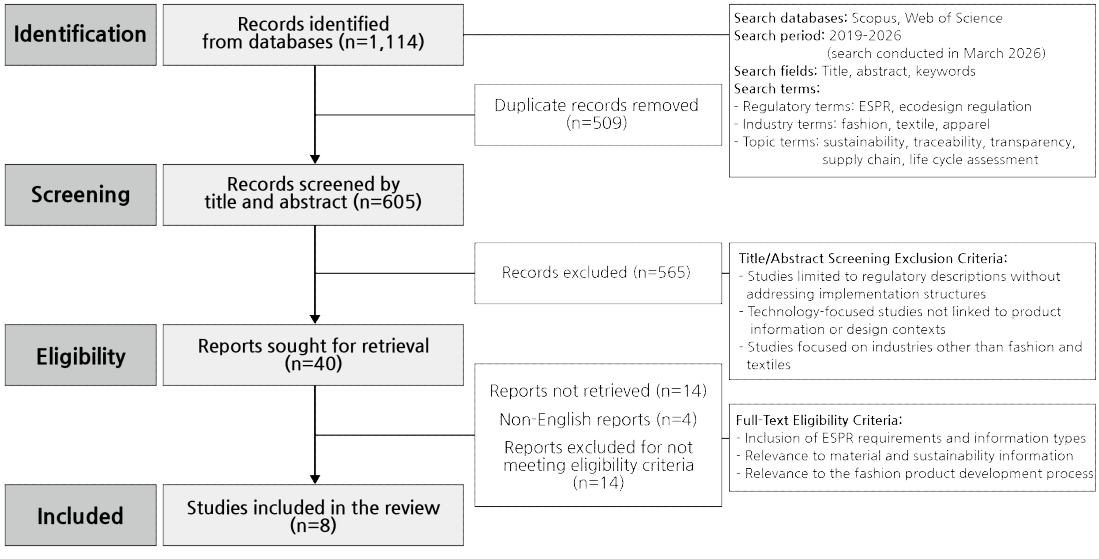
분석 자료는 핵심 정책 연구자료와 제도·정책 문서를 검토한 후, 관련 학술문헌을 검색·선별하는 순서로 구성하였다. 핵심 분석 자료는 『Ecodesign for Sustainable Products Regulation: Study on New Product Priorities』(Faraca et al., 2024)로, 본 보고서는 섬유 제품군에 적용되는 ESPR 수평

적 요구사항(horizontal requirements), 우선 적용 대상, 잠재적 규제 조항 및 제품군별 적용 방향을 가장 구체적으로 제시하고 있어 본 연구의 핵심 분석 자료로 선정하였다. 이와 함께 Regulation (EU) 2024/1781(European Parliament and the Council of the European Union, 2024)과 『EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles』(European Commission, 2022)를 검토하여 ESPR의 법적 적용 범위와 섬유·의류 제품군의 지속가능성 요구 및 정책 방향을 보완하였다.

학술문헌 선정은 〈Fig. 2〉와 같이 PRISMA 절차(Page et al., 2021)에 따라 수행하였다. 학술문헌 검색은 Scopus와 Web of Science를 대상으로 2026년 3월 한 달간 수행하였으며, 검색 기간은 EU Green Deal 이후 지속가능 제품 정책 논의가 본격화된 2019년(Ozcelik et al., 2025)부터 2026년까지로 설정하였다. 검색어는 연구의 핵심 제도 맥락을 반영하여 ESPR과 ecodesign regulation을 사용하였고, 산업군 맥락을 고려하여 fashion, textile, apparel을 조합하였다. 또한 지속가능성 정보의 특성을 포괄하기 위해 sustainability, traceability, transparency, supply chain, lifecycle assessment를 함께 검색어에 포함하였다.

초기 검색에서 총 1,114건을 식별하였고, 중복 제거 후 605건을 제목·초록 검토 대상으로 선정하여, 연구 목적과 관련성이 낮은 565건을 제외하였다. 제외 기준은 규제 설명에 머물러 실제 적용 구조를 다루지 않은 문헌, 제품 정보나 디자인 맥락과 연결되지 않은 기술 중심 문헌, 패션·섬유 외 산업을 대상으로 한 문헌으로 설정하였다. 이후 40건의 전문 확보를 시도하였으며, 전문 접근이 어려운 문헌 14건과 비영문 문헌 4건을 제외하였다. 확보된 22건은 전문 검토를 통해 ESPR 요구 조건과 정보 유형, 소재 및 지속가능성 정보, 패션 제품 개발 과정 간의 연관성을 기준으로 적격성을 판단하여 기준을 충족하지 않은 14건을 제외하고, 최종적으로 본 연구의 분석 범위에 부합하는 학술문헌 8건을 포함하였다.

최종 분석 자료는 핵심 정책 연구보고서 1건, 제도·정책 문서 2건, PRISMA 절차를 통해 선정한 관련 학술문헌 8편의 총 11건으로 구성하였다. 정책 연구보고서와 제도·정책 문서는 ESPR 요구사



〈Fig. 2〉 PRISMA-Based Literature Selection Process and Eligibility Criteria

항과 적용 범위를 분석하기 위한 주요 자료로 활용하였으며, 관련 학술문헌은 요구사항의 해석과 패션·섬유 분야의 구체적인 정보 활용 및 적용 사례를 보완하는 자료로 활용하였다. 전체 분석 자료

〈Table 1〉 Data Sources and Scope of Use for ESPR-Based Material Information Analysis

Data Category	Title	Author(s)	Scope of Use in This Study
Core Analysis Source (1 Policy Research Report)	Ecodesign for Sustainable Products Regulation: Study on New Product Priorities	Faraca et al. (2024)	Primary analytical basis for identifying ESPR horizontal requirements, potential regulatory provisions, apparel requirements, and material-related information items
Supplementary Institutional and Policy Sources (2 Policy Documents)	Regulation (EU) 2024/1781 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products	European Parliament and the Council of the European Union (2024)	Legal scope of the ESPR and product-level sustainability requirements
	EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles	European Commission (2022)	Policy directions and priority actions for the textile and apparel product group
Supplementary Sources (8 Academic Studies)	Blockchain-based digital product passport: Design principles and demonstration	Abreu et al. (2025)	Examples of digital labels, product IDs, and information linkages for reuse and recycling
	Using machine learning for data quality assessment for the textile and clothing digital product passport	Cruz et al. (2025)	Examples of material identification, data quality verification, and classification and coding systems for recycling
	Supply chain traceability and transparency: How do fashion companies perform and evaluate?	Bari et al. (2025)	Examples of recycled content, raw material origin, certification and evidence, and supply chain traceability
	An overview of technological challenges in implementing the digital product passport in the textile and clothing industry	Domskiene & Gaidule (2024)	Examples of QR-based information provision, product information items, and end-of-life treatment information
	Applying integrated blockchain and big data technologies to improve supply chain traceability and information sharing in the textile sector	Hader et al. (2022)	Examples of product identifiers, data integration, information sharing, and recycled material verification
	Environmental impact of apparel supply chain and textile products	Moazzem et al. (2022)	Examples of accessory sourcing, ease of disassembly, and production process information
	Making transparency transparent: A systematic literature review to define and frame supply chain transparency in the context of sustainability	Schäfer (2023)	Concepts of supply chain transparency, scope of information disclosure, and traceability
	A comprehensive review of circular economy research in the textile and clothing industry	Saha et al. (2024)	Examples of durability, recyclability, accessory separation, and life-cycle information

〈Table 2〉 Analysis Components, Sources, and Coding Criteria

Analytical Component	Source and Analytical Basis	Coding/Analytical Use
Horizontal Requirements	Faraca et al. (2024), Sec. 2.3.2, Table 3; Sec. 2.3.2.2.1 – 2.3.2.2.4	Durability, recyclability, post-consumer recycled content established as the three overarching analytical categories
Life-Cycle Focus Stages	Faraca et al. (2024), Sec. 2.3.2.2.1 – 2.3.2.2.4 and Annex 5 (Textiles and Footwear); Regulation (EU) 2024/1781, Article 7(2)(b)(ii) – (iii)	Post-consumer recycled content, durability, recyclability linked to the raw material/ product development, use/maintenance, and end-of-life stages, respectively, and organized as life-cycle focus stages
Potential Regulatory Provisions and Subcategories	Faraca et al. (2024), Sec. 2.3.2.1; Sec. 2.3.2.2.1 – 2.3.2.2.4; Figure VI	Repair and maintenance information, spare parts, ease of disassembly, material/ component coding, material separation, recycling information, and minimum recycled content organized as potential regulatory provisions and subcategories
Apparel Requirements	Faraca et al. (2024), Annex 5 (Textiles and Footwear); European Commission (2022), Sec. 2.1, 2.4	Durability, reusability and repairability, fibre-to-fibre recyclability, recycled fibre content, fibre composition, substances of concern, repair, and information provision linked to apparel requirements
Supplementary Sustainability Information Areas	Regulation (EU) 2024/1781, Article 5(1)(g) – (p), Article 7(2), Annex I(a) – (f); European Commission (2022), Sec. 2.1, 2.4	Items related to product scope/specifications, environmental and circularity information, and information provision/management organized as supplementary sustainability information areas
Fashion Material-Related Information Items and Application Examples	Faraca et al. (2024), Sec. 2.3.2.2.1 – 2.3.2.2.4 and Figure VI; Regulation (EU) 2024/1781, Annex I(a) – (f); eight related academic studies	Derived information specified as detailed material information items, with application examples from related academic studies incorporated to establish the detailed composition of fashion material information
Information-Level Structuring	Results of iterative comparison, integration, and additional coding in this study; Regulation (EU) 2024/ 1781, Article 7(2), Annex I; European Commission (2022), Sec. 2.4; comparative review of related academic studies	Derived information reorganized into three levels—Material, Product, and Process/System—according to the level of application and scope of management

Note(s): The stepwise structuring process of the analysis results is presented in 〈Fig. 3〉, the detailed composition of fashion material information in 〈Fig. 4〉, and the information framework by management level in 〈Fig. 5〉.

의 구성과 활용 범위는 〈Table 1〉에 제시하였다. 또한 각 분석 단계에서 활용한 제도·정책 문서 및 학술문헌의 세부 근거와 이에 따른 분석 결과의 반영 내용은 〈Table 2〉에 제시하였다.

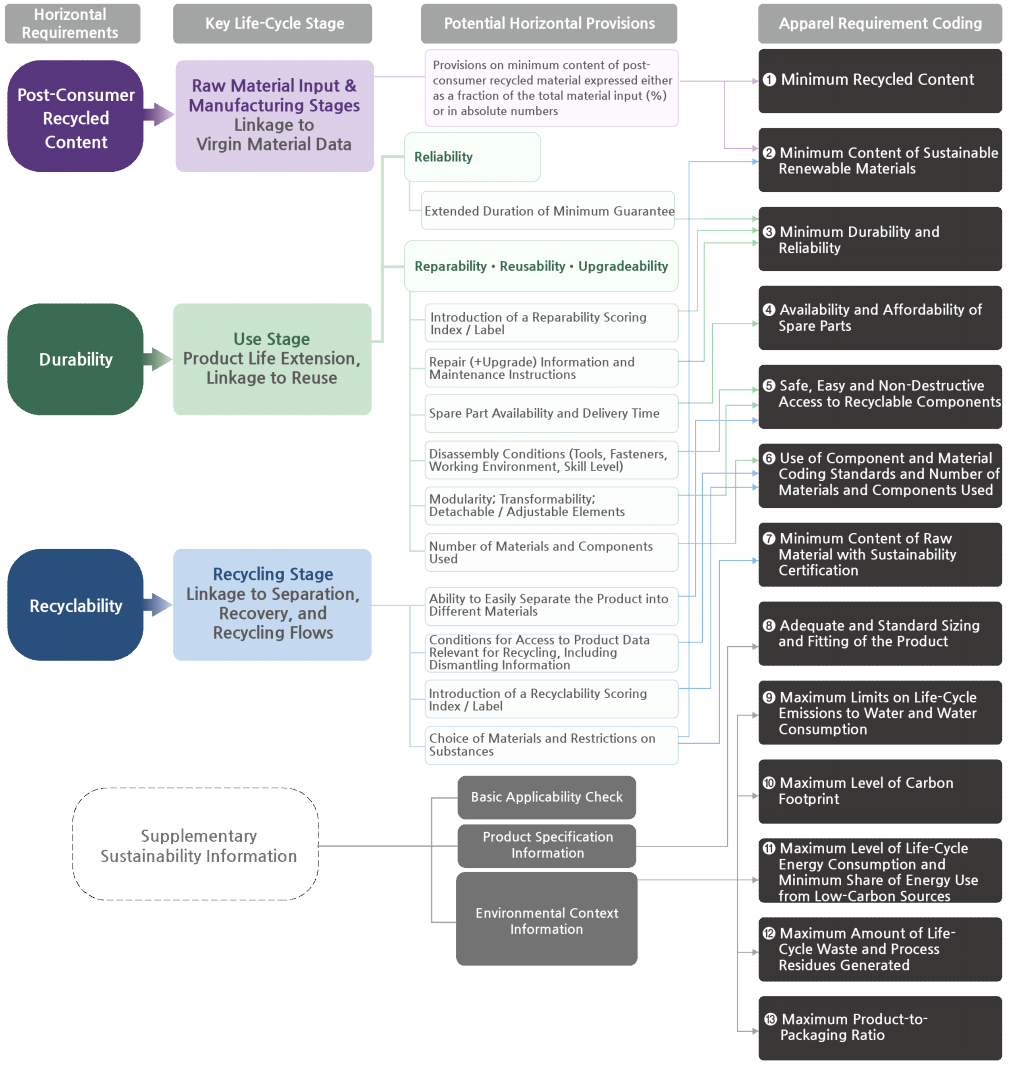
IV. 연구결과

1. ESPR 수평적 요구사항 기반 패션 소재 정보 범위 도출

ESPR 기반 지속가능성 정보 요구 분석 결과,

패션 소재 정보는 소비 후 재생원료 함량(Post-consumer recycled content), 내구성(Durability), 재활용 가능성(Recyclability)의 세 가지 수평적 요구사항을 중심으로 구조화되었다. 각 요구사항은 제품 생애주기의 서로 다른 단계와 대응되었으며, 소비 후 재생원료 함량은 원료 투입 및 제조 단계에서의 재생 소재 활용, 내구성은 사용 단계에서의 제품 수명 연장 및 재사용 가능성, 재활용 가능성은 수명종료 이후의 분리·회수·재활용 단계와 연결되는 것으로 나타났다(Faraca et al., 2024). 이에 본 연구에서는 세 수평적 요구사항을 패션 소재 정보 구조화를 위한 상위 분석 범주로 설정하였다. 〈Fig. 3〉은 수평적 요구사항을 제품 생애주기 중점 단계, 잠재적 규제 조항 및 의류 제품 요구사항과 단계적으로 대응시켜 패션 소재 정보의 범위를 도출한 과정을 보여준다.

다음으로 각 수평적 요구사항과 잠재적 규제 조항을 의류 제품 요구사항에 대응시킨 결과, 총 13



〈Fig. 3〉 Modeling Process of ESPR Horizontal Requirements and Fashion Material Information

개 의류 요구사항이 세 수평적 요구사항과 개념적으로 연결될 수 있는 것으로 나타났으며, 이를 바탕으로 본 연구에서는 패션 제품에 적용 가능한 소재 관련 정보 항목을 도출하였다. 개별 의류 요구사항은 JRC 보고서에서 잠재적 규제 조항과 직접적으로 연결되어 있지 않았기 때문에, 본 연구에서는 요구 목적, 기능적 역할, 적용 대상 및 제품 생애주기 단계의 유사성을 기준으로 대응 관계를 설정하였다. 또한 관련 학술문헌에서 제시된 사례를 함께 검토하여 각 정보 항목의 실제 패션·섬유 제품 정보 관리에서의 활용 가능성을 보완하였다.

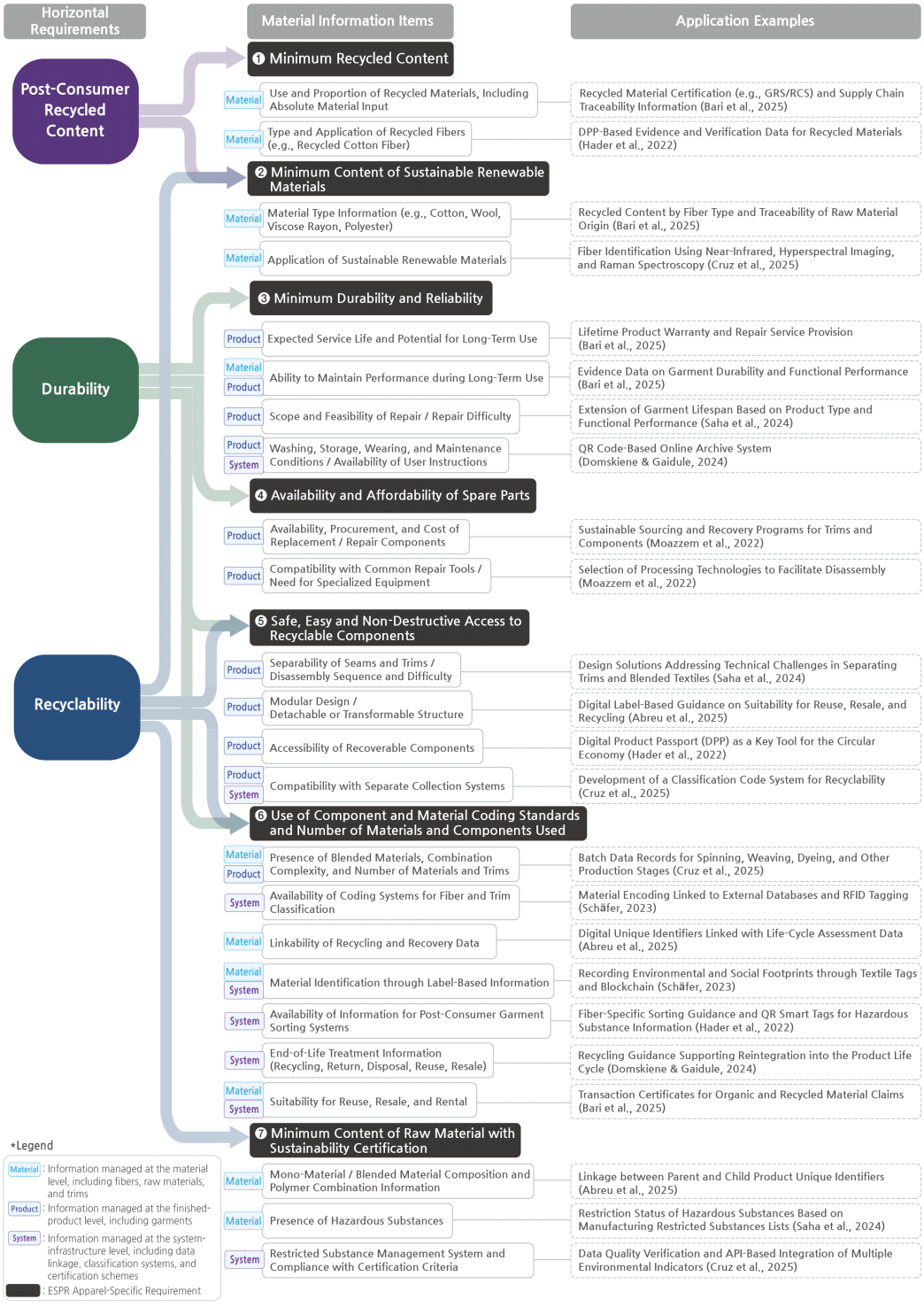
한편 분석 결과, 일부 의류 요구사항과 환경 관련 정보는 특정 수평적 요구사항 및 잠재적 규제 조항과 직접 대응되지 않는 것으로 나타났다. 특히 JRC 보고서는 ESPR 우선순위 평가 과정에서 시장 관련성, 환경영향, 정책 적용 범위 등을 함께 주요 검토 기준으로 고려하며, 물 사용, 탄소배출, 에너지, 폐기물 등은 제품군의 환경적 중요성을 평가하기 위한 보완적 평가 요소로 활용하고 있다(Faraca et al., 2024). 이에 본 연구에서는 이러한 정보를 보조 지속가능성 정보로 정의하고, 기본 적용 범위 확인, 제품 사양 정보, 환경 맥락 정보의 세 영역으로 구분하였다. 기본 적용 범위 확인에는 제품 유형, ESPR 적용 제외 여부 및 EU 시장 판매 여부를 포함하였으며, 제품 사양 정보에는 수평적 요구사항과 직접 대응되지 않은 의류 요구사항인 표준 사이징 및 피팅을 배치하였다. 환경 맥락 정보에는 생애주기 물 배출 및 소비, 탄소발자국, 생애주기 에너지 소비, 폐기물 및 공정 잔재물, 제품 대비 포장재 비율에 관한 요구사항을 포함하였다. 이러한 정보는 특정 소재 관련 정보 항목으로 직접 연결되기보다 제품 수준의 지속가능성 요구를 해석하고 소재 정보의 적용 범위를 보완하는 정보 영역으로 정리하였다.

2. 수평적 요구사항별 패션 소재 정보의 세부 구성

앞서 도출된 세 수평적 요구사항을 기준으로, 각 요구 영역에서 요구되는 패션 소재 정보의 세부 구성을 분석하였다. 〈Fig. 4〉는 세 수평적 요구사항을 중심으로 도출된 소재 정보 항목과 각 요구사항의 충족과 관련하여 정보 항목이 수행하는 기능적 역할을 중심으로 그 대응 관계를 제시한다. 이 과정에서 소재 자체의 특성뿐 아니라 해당 요구사항의 충족 여부를 확인·검증하거나 관련 정보의 관리·전달을 지원하는 항목을 함께 포함하였다. 또한, 〈Fig. 4〉에서 제시한 소재, 제품, 공정·시스템 수준의 구분은 각 정보 항목이 패션디자인 과정에서 주로 생성·관리·활용되는 대표 수준을 기준으로 태깅하였다. 일부 정보는 둘 이상의 수준과 관련될 수 있으나, 분석의 일관성을 위해 대표적인 활용 수준으로 배치하였다.

1) 소비 후 재생원료 함량

소비 후 재생원료 함량 영역에서는 재생원료의 사용 여부와 함량뿐 아니라 원료 조달 및 제조 단계에서 재생원료의 사용 수준을 확인하고 이를 객관적으로 입증하기 위한 정보가 중심적으로 요구되는 것으로 나타났다. 이 영역에서의 소재 정보는 재생원료의 사용 여부, 제품 내 재생원료 함량 및 원료 종류를 중심으로 구성되었다. 세부적으로는 재활용 소재 사용 여부 및 비율, 절대 투입량, 재생 면섬유 등 재생섬유의 종류 및 적용 여부, 소재 종류, 지속가능한 재생 가능 소재의 최소 함량이 주요 소재 정보 항목으로 도출되었다. 이들 정보는 단순히 재생 소재의 사용 여부를 나타내는 수준을 넘어, 재생원료의 실제 적용 수준과 공급망에서의 추적 및 검증 가능성을 함께 설명하기 위한 정보로 기능하였다. 특히 '지속가능한 재생 가능 소재의 최소 함량'은 소비 후 재생원료 함량과 재활용 가능성의 두 수평적 요구사항에 기능적으로 연계되는 정보 항목으로 확인되었다. 관련 학술문헌에



〈Fig. 4〉 Fashion Material Information Structure and Application Examples Based on ESPR Horizontal Requirements

서도 재생원료 관련 정보는 원료 조달 단계에 국한되지 않고 공급망에서의 추적 가능성과 정보의 신뢰성을 확보하기 위한 핵심 요소로 제시되고 있어(Bari et al., 2025; Hader et al., 2022), 본 연구에서는 이를 패션 제품의 원료 투입 및 제조 단계에서 재생 소재의 사용과 함량을 확인하기 위해 요구되는 패션 소재 정보로 분류하였다.

2) 내구성

내구성 영역은 제품 사용 단계에서 제품의 성능 유지와 수명 연장을 지원하는 정보체계로 구성되었다. 내구성 관련 정보는 소재 자체의 물성, 제품 구조, 사용 및 유지관리 조건의 세 범주로 구분되며, 이들 정보가 상호 연계되어 제품의 장기 사용 가능성을 설명하는 구조를 보였다. ESPR은 제품의 예상 사용수명, 성능 유지, 신뢰성, 수리 가능성, 재사용 가능성, 업그레이드 가능성, 예비 부품 제공 여부 및 제공 소요 시간, 예비 부품의 가격 적정성, 일반 공구를 이용한 수리 가능성, 분해 가능 구조, 소재·부품 수 및 코딩 표준 등 제품의 장기 사용을 지원하는 핵심 정보를 제시하므로, 이를 패션 제품 수준 맥락에 적용한 결과, 물리적 성능, 봉제 및 부자재 구조, 세탁·보관·착용 조건, 사용자 제공 지침, 유지관리 조건, 품질 인증 기록, 유지관리 이력, 수선 서비스 정보 등이 주요 항목으로 도출되었다. 이러한 결과는 패션 제품의 내구성이 소재 자체의 물성만으로 결정되는 것이 아니라, 제품 설계, 사용 방식 및 유지관리 체계가 함께 고려되는 통합적 정보 구조임을 보여준다. 또한 재활용 가능한 구성요소에 대한 안전한 비파괴 접근과 소재·구성요소의 코딩 표준은 제품의 장기 사용과 수명종료 이후 처리를 함께 지원하므로 내구성과 재활용 가능성에 동시에 연결되는 공통 정보 항목으로 나타났다.

3) 재활용 가능성

재활용 가능성 영역에서는 제품 수명종료 이후 단계의 분리·선별·회수 및 재활용을 지원하는 정보가 중심적으로 요구되는 것으로 나타났다. 분석 결과, 주요 정보 항목으로는 혼합소재 여부, 소재 식별 정보, 소재 및 부자재 수, 소재·부품 식별을 위한 데이터 코딩 표준, 재활용 가능한 구성요소, 분해 가능 구조와 같은 소재 및 제품 수준의 정보와 함께 제품의 회수 및 재활용 과정에서 활용되는 정보 제공 조건이 도출되었다. 특히 구성요소의 분리 가능 여부, 재활용 공정에서 필요한 식별 정보, 디지털 라벨 및 제품 ID 기반 정보 관리는 수명종료 이후 소재의 선별과 회수 경로를 지원하는 핵심 정보로 확인되었다. 또한 '지속가능한 재생 가능 소재의 최소 함량', '재활용 가능한 구성요소에 대한 안전하고 용이한 비파괴 접근', '코딩 표준의 사용 및 소재·구성요소 수'는 각각 재활용 가능성과 함께 소비 후 재생원료 함량 또는 내구성에도 기능적으로 연계되는 정보 항목으로 나타났다. 반면 '지속가능성 인증 원재료 함량'은 재질 구성과 제한물질 관리 및 인증 기준 충족 여부를 통해 재활용 가능성을 판단하기 위한 검증 정보의 성격을 갖는 것으로 나타났다. 관련 연구에서도 재활용 가능성은 소재 자체의 특성뿐 아니라 제품 구조, 구성요소의 식별 체계, 디지털 정보 관리 및 회수 체계를 포함하는 정보 구조로 제시되고 있어(Domskiene & Gaidule, 2024; Saha et al., 2024), 본 연구에서는 이를 수명종료 단계의 분리·회수·재활용을 지원하기 위해 요구되는 패션 소재 정보로 정리하였다.

3. 패션 소재 정보의 관리 수준별 구조화

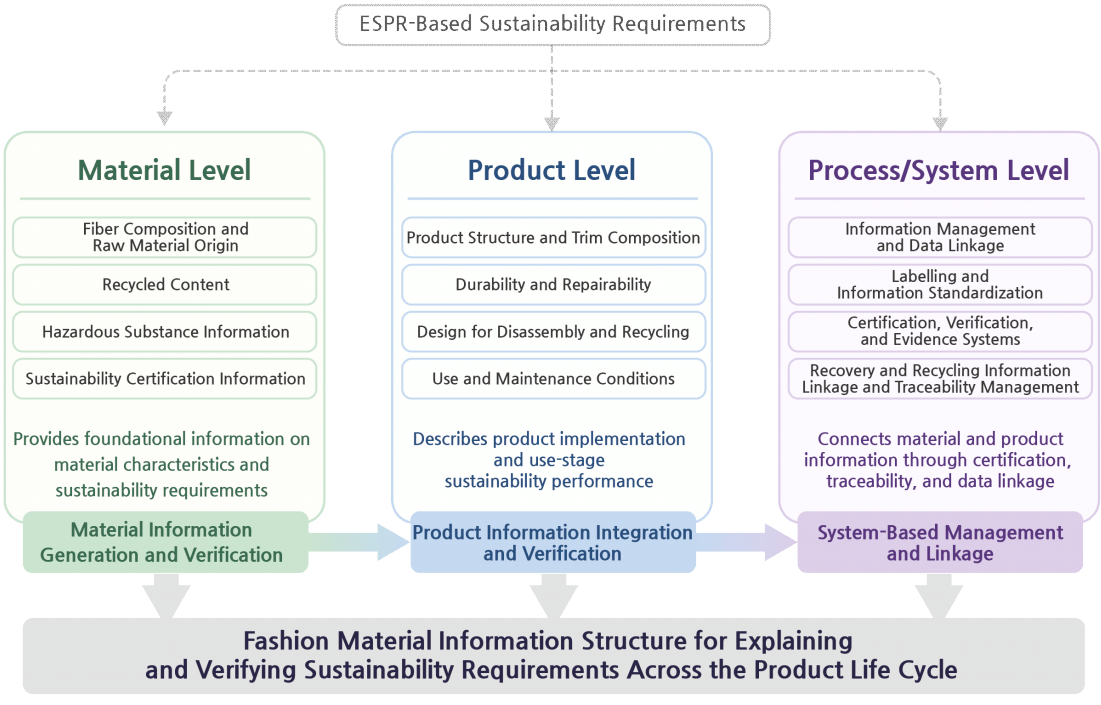
앞선 분석에서 도출된 소재 정보 항목을 종합한 결과, ESPR 기반 패션 소재 정보는 단순한 소재 개별 정보 항목의 집합이 아닌, 소재(Material), 제품(Product), 공정·시스템(Process/System)의 세 가지 관리 수준에서 상호 연계되는 구조를 갖는 것으로 나타났다. 앞선 분석이 수평적 요구사항과 세부 정보 항목 간의 기능적 대응 관계를 중심으로 구성되었다면, 여기에서는 도출된 정보 항목의

적용 수준과 관리 범위를 기준으로 이를 재구조화하여 패션디자인에서 활용 가능한 소재 정보체계를 제안하였다. 〈Fig. 5〉는 각 정보 항목이 관리되는 수준과 수준 간 연계 관계를 나타낸다. 분석 결과, 소재 수준은 제품 수준의 기초 정보를 제공하고, 제품 수준은 소재 정보를 실제 제품 설계 및 사용 단계의 지속가능성 요구와 연결하며, 공정·시스템 수준은 소재 및 제품 정보를 제품 생애주기 전반에서 관리·검증하는 것으로 분석되었다. 즉, 세 수준은 독립적 존재를 넘어서, 상호 의존적인 정보 구조를 형성하였다.

소재 수준(Material level)은 상위 개념인 패션 소재 정보 전체를 의미하는 표현과 구분하여, 소재 자체의 속성과 원료 관련 정보가 주로 적용·관리되는 분석 수준을 의미한다. 주요 정보 항목으로는 섬유 조성, 원료 출처, 재생원료 함량, 유해물질 포함 여부 및 지속가능성 인증 정보 등이 포함되었다. 이들 정보는 소재의 물리적·화학적 특성과 환경적 속성을 설명하며, 이후 제품 수준 및 공정·시스템 관리에서 활용되는 기본 데이터로 기능한다.

제품 수준(Product level)은 소재 정보가 실제 패션 제품의 구조와 사용 경험으로 구현되는 정보층으로 나타났다. 이 수준에는 제품 구조 및 부자재 구성, 내구성, 수선 가능성, 분해 가능성, 사용 및 유지관리 조건, 재사용 및 재활용을 고려한 제품 설계 정보가 포함되었다. 분석 결과, 제품 수준은 소재 수준에서 제공되는 정보를 기반으로 제품의 기능, 사용성, 유지관리, 순환성을 결정하는 핵심 연결 단계로 확인되었다. 동일한 소재라도 제품의 구조와 설계 방식에 따라 내구성이나 재활용 가능성이 달라질 수 있으므로, 제품 수준은 소재 정보를 지속가능한 제품 성능으로 전환하는 매개 수준으로 기능한다.

공정·시스템 수준(Process/System level)은 소재



〈Fig. 5〉 ESPR-Based Fashion Material Information Framework by Management Level

및 제품 정보를 제품 생애주기 전반에서 관리·검증·연계하기 위한 운영 정보로 구성되었다. 주요 정보 항목으로는 정보 관리와 데이터 연계, 디지털 라벨링, 정보 표준화, 인증·검증 체계, 회수·재활용 정보 관리 및 공급망 추적 관리 정보가 포함되었다. 이 수준은 소재 및 제품 수준에서 생성된 정보를 연결하고 검증하는 역할을 수행하며, 제품 생애주기 전반에서 정보의 신뢰성, 추적 가능성 및 활용 가능성을 확보하는 정보 관리 체계로 나타났다.

종합적으로, 본 연구에서 도출한 ESPR 기반 패션 소재 정보체계는 소재, 제품, 공정·시스템의 세 관리 수준이 상호 연계되는 통합적 구조로 나타났다. 소재 수준은 제품 설계의 기초 정보를 제공하고, 제품 수준은 이를 지속가능한 제품 성능과 사용자 경험으로 구현하며, 공정·시스템 수준은 전 생애주기에 걸친 정보 관리와 검증을 지원하였다. 이러한 결과는 ESPR의 제품 수준 요구사항이 단일 소재 특성만으로 설명되는 것이 아니라, 세 관리 수준의 정보가 유기적으로 연결될 때 충족될 수 있음을 설명한다. 따라서 본 연구에서 제안한 관리 수준별 정보 구조는 ESPR 제품 수준 요구사항을 패션디자인 관점에서 연결하여 이해하기 위한 구조적 프레임워크로 활용될 수 있다.

V. 논의

1. ESPR 환경에서 패션 소재 정보 개념의 재정의

본 연구는 ESPR의 수평적 요구사항을 패션디자인 관점에서 해석하고, 도출된 패션 소재 정보를 정보의 주된 적용 및 관리 범위에 따라 소재(Material), 제품(Product), 공정·시스템(Process/System) 수준으로 구조화하였다. 이러한 결과는 패션 소재 정보가 기존의 소재 사양을 설명하는 자료에서 제품 생애주기의 지속가능성 요구를 설명하고 검증하는 정보로 확장되고 있음을 보여준다. 이는 순환 디자인에서 소재를 제품의 사용, 유지관리, 수선 및 재활용 과정과 연결되는 전략적 자원으로 이해하는 관점과도 맥락을 같이한다(Abagnato et al., 2024; Dan & Østergaard, 2021).

본 연구에서 제안한 관리 수준별 구조화는 제품 수준의 지속가능성 요구가 어떠한 정보의 조합을 통해 충족되는지를 설명하기 위한 분석 틀로 이해할 수 있다. ESPR의 지속가능성 요구는 단일 정보 항목만으로 판단되기보다 서로 다른 관리 수준의 정보가 상호 연계될 때 구체적으로 설명될 수 있다. 예를 들어 내구성이나 재활용 가능성은 소재 자체의 특성뿐 아니라 제품 구조, 사용 및 유지관리 조건, 인증과 추적 정보가 함께 고려되어야 한다. 따라서 소재, 제품, 공정·시스템 수준의 구분은 동일한 지속가능성 요구를 구성하는 정보의 기능과 역할을 연결하고, 이를 패션디자인 과정에서 활용 가능한 정보 구조로 해석하는 데 의미가 있다.

ESPR 및 지속가능한 제품 정보에 관한 기존 연구는 지속가능한 소재 특성(Mazzitelli et al., 2024), 공급망 추적성과 정보 투명성(Bari et al., 2025), 제품 수준의 지속가능성 정보 관리(Abreu et al., 2025; Domskiene & Gaidule, 2024)를 중심으로 논의를 발전시켜 왔다. 그러나 제품 수준의 규제 요구를 패션디자인 단계에서 활용 가능한 소재 정보 구조로 연결한 연구는 제한적이었다. 본 연구는 ESPR의 수평적 요구사항을 중심으로 이러한 정보를 하나의 관리 구조로 재구성함으로써, 패션 소재 정보를 제품 생애주기의 지속가능성 요구와 정보의 적용·검증 관계를 함께 설명하는 정보체계로 확장하였다는 점에서 학술적 의의를 갖는다.

2. 지속가능성 검증 정보로서의 패션 소재 정보

본 연구의 결과는 ESPR 환경에서 지속가능성 정보의 핵심이 관련 항목을 보유하는 것만으로는 충분하지 않으며, 각 정보가 제품의 지속가능성 주장과 어떠한 근거 관계를 형성하는지가 중요함을 보여준다. 재생원료 사용, 내구성 및 재활용 가능성과 같은 특성은 기업이 선언하는 가치로만 인정

되기 어렵고, 그 내용을 확인할 수 있는 출처, 시험 결과, 인증 및 이력 정보가 함께 제시될 때 신뢰성을 확보할 수 있다. 이는 ESPR이 제품의 지속가능성 특성을 객관적으로 확인할 수 있는 정보의 제공과 검증 가능성을 전제로 한다는 점과도 연결된다(European Parliament and the Council of the European Union, 2024; Faraca et al., 2024).

이러한 관점에서 패션 소재 정보는 제품의 지속가능성 여부를 직접 판정하는 단일 지표라기보다, 관련 주장과 증빙자료를 연결하는 검증 매개로 이해할 수 있다. 동일한 재생원료 함량 정보라도 원료 출처와 인증 이력이 확인되지 않으면 신뢰성을 확보하기 어렵고, 내구성 역시 성능 수치와 함께 시험 조건 및 사용·관리 기준이 제시될 때 해석 가능성이 높아진다. 따라서 정보의 검증력은 개별 항목의 존재보다 정보 간 대응 관계와 출처의 추적 가능성에 의해 형성된다. 이는 공급망 투명성과 추적성 연구에서 정보 공개의 양보다 정보의 신뢰성, 일관성 및 검증 가능성이 중요하다고 제시한 논의와도 맥락을 같이한다(Bari et al., 2025; Garcia-Torres et al., 2019; Schäfer, 2023).

본 연구는 이러한 검증 관계를 패션 소재 정보의 범위 안에서 구체화하였다는 점에서 기존 논의와 구별된다. 기존 연구가 공급망 전반의 추적성과 투명성, 데이터 공유 조건을 중심으로 지속가능성 정보의 신뢰 문제를 다루어 왔다면, 본 연구는 제품 수준의 ESPR 요구를 뒷받침하기 위해 어떤 소재 관련 정보와 증빙이 연결되어야 하는지를 제시하였다. 이는 패션 소재 정보를 지속가능성을 홍보하기 위한 설명 자료보다, 제품의 관련 성과를 확인하고 비교할 수 있도록 하는 근거 정보로 해석할 필요가 있음을 시사한다.

3. 패션 기업의 소재 정보 관리에 대한 시사점

이러한 결과는 패션 기업의 ESPR 대응이 새로운 정보 항목의 확보와 함께, 제품 개발 과정에서 소재 정보를 관리하는 방식의 변화와도 연결됨을 시사한다. 재생원료 함량, 내구성, 재활용 가능성은 각각 별도의 요구사항으로 제시되지만, 실제 제품 개발에서는 소재 구성, 제품 구조, 인증, 라벨링, 회수 및 재활용 정보와 상호 연계된다. 이는 제품 수준의 지속가능성 요구를 공급망 정보와 연계하여 관리하고, 향후 디지털 제품 정보의 기록 체계로 확장할 필요성을 제시한 기존 연구와도 맥락을 같이한다(Abreu et al., 2025; Domskiene & Gaidule, 2024). 따라서 기업은 소재 정보를 공급업체 제공 자료나 사양표 수준에서 관리하는 방식에서 나아가, 제품의 지속가능성 요구와 연결되는 정보체계로 정리할 필요가 있다.

또한 지속가능한 패션디자인에서는 소재 선택이 제품의 조형성과 기능성뿐 아니라 환경적 성과와 순환성에도 영향을 미치는 핵심 설계 의사결정으로 보고되고 있다(Mazzitelli et al., 2024). 본 연구에서 제시한 소재, 제품, 공정·시스템 수준의 구분은 디자이너와 제품 개발 실무자가 소재 관련 정보를 어떤 수준에서 확인하고 관리해야 하는지를 파악하기 위한 기초적인 구조를 제공한다. 특히 제품 수준은 소재 자체의 특성이 완성제품의 구조, 부자재 구성, 수선·분해 가능성 및 사용·유지관리 조건과 결합하여 제품의 지속가능성 성능으로 구현되는 과정을 검토하는 데 활용될 수 있다. 공정·시스템 수준은 소재 및 제품 수준에서 생성된 정보를 인증·검증, 라벨링, 데이터 연계 및 공급망 추적과 연결하여 제품 생애주기 전반에서 관리하는 역할을 한다. 기존 연구가 DPP 구현을 위한 공급망 추적성과 디지털 정보 관리 구조를 중심으로 논의해 왔다면(Abreu et al., 2025; Domskiene & Gaidule, 2024), 본 연구는 이러한 정보를 패션디자인의 소재 선정 및 제품 구현 과정에서 요구되는 정보의 적용·관리 수준과 연결하여 구조화하였다는 점에서 차별성을 갖는다. 이를 통해 패션 기업의 지속가능한 제품 개발 과정에서 요구되는 소재 정보의 범위와 관리 수준을 체계적으로 검토하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

4. 연구의 한계와 향후 연구

본 연구는 문헌 기반 탐색적 연구로 수행되었다는 점에서 몇 가지 한계를 갖는다. 첫째, 분석 자료가 ESPR 제도 문서와 정책 연구 보고서 및 관련 학술문헌을 중심으로 구성되어 있으므로, 도출된 정보 항목과 구조는 해당 자료의 범위와 연구자의 해석에 영향을 받을 수 있다. 둘째, ESPR은 후속 위임법령과 제품군별 세부 요구사항을 통해 지속적으로 구체화되는 제도이므로, 향후 섬유·의류 제품군의 구체적인 요구사항이 확정될 경우 본 연구에서 제시한 정보 항목의 범위와 우선순위를 재검토할 필요가 있다. 셋째, 본 연구는 유럽의 ESPR과 섬유·의류 제품군을 중심으로 분석하였으므로 다른 지역의 규제 환경이나 다른 패션 제품군에 적용할 경우 제도적·산업적 특성을 고려한 추가 검토가 요구된다. 마지막으로 본 연구에서 제안한 정보체계가 실제 패션 기업의 제품 개발 과정에서 어떠한 방식으로 생성·활용·검증되는지에 대해서는 실증적으로 확인하지 못하였다.

향후 연구에서는 실제 패션 제품 개발 환경에서 본 정보체계의 적용 가능성을 검토하고, 다양한 이해관계자가 소재 관련 정보를 생성·확인·검증하는 과정에 대한 실증자료를 축적할 필요가 있다. 또한 섬유·의류 제품군의 ESPR 세부 기준이 구체화되는 과정에 따라 정보 항목과 관리 범위를 지속적으로 검토함으로써 제안한 정보체계의 적용 타당성과 실무 활용 가능성을 정교화할 필요가 있다.

VI. 결론

본 연구는 ESPR에서 제시하는 지속가능성 요구사항을 분석하여 패션디자인에서 활용 가능한 소재 관련 정보 항목을 도출하고, 이를 체계적으로 구조화하는 것을 목적으로 수행되었다. 이를 위해 ESPR 제도 문서와 정책 자료 및 학술문헌을 분석하여 패션 제품에서 요구되는 소재 관련 정보를 도출하였으며, 소비 후 재생원료 함량, 내구성, 재활용 가능성의 세 가지 수평적 요구사항을 중심으로 정보 항목을 정리하였다. 또한 도출된 정보를 소재, 제품, 공정·시스템 수준으로 구조화함으로써 ESPR 기반 패션 소재 정보의 구성 체계를 제안하였다.

본 연구의 가장 중요한 학술적 기여는 ESPR의 제품 수준 지속가능성 요구사항을 패션디자인의 소재 정보 관점에서 해석하고, 이를 디자인 의사결정에 활용하기 위한 기초 정보체계로 구조화하였다는 점에 있다. 기존 연구들이 지속가능한 소재의 특성, 환경영향, 공급망 투명성 등을 개별적으로 논의해 왔다면, 본 연구는 ESPR의 수평적 요구사항과 연계하여 패션디자인 제품 개발 과정에서 활용 가능한 소재 정보의 범주와 구조를 통합적으로 제시하였다. 특히 소재 정보를 소재 자체의 속성, 완제품에서의 구현 방식, 생애주기 전반의 검증·관리 조건으로 구조화함으로써, 규제 요구와 디자인 의사결정 사이의 정보 관계를 구조적으로 설명하는 이론적 틀을 제안하였다.

실무적으로는 ESPR 대응 과정에서 검토·관리해야 할 패션 소재 정보의 범위와 관리 수준을 체계적으로 제시하였다는 점에서 의의를 갖는다. 또한 본 연구에서 제안한 정보 구조는 소재 선정과 제품 개발 과정에서 요구되는 지속가능성 정보를 관리하기 위한 기준이자, 기업이 ESPR 대응을 위한 소재 정보 관리 체계를 구축하는 과정에서 활용 가능한 기초 정보모델로 활용될 수 있다.

향후 연구에서는 실제 패션 기업 사례와 전문가 검토를 통해 본 연구에서 제안한 정보 구조의 적용 가능성을 검증하고, 제품 개발 과정에서의 정보 생성·관리·공유 체계로 구체화할 필요가 있다. 이를 통해 패션디자인 실무에서 활용 가능한 디자이너 지원 도구로 발전시키고, 산업 현장에서의 활용 가능성을 검증하는 연구가 이루어질 필요가 있다.

References

Abagnato, S., Rigamonti, L., & Grosso, M. (2024). Life cycle assessment applications to reuse, recycling and circular practices for textiles: A review. *Waste Management, 182,* 74 - 90. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.04.016

Abdelmeguid, A., Afy-Shararah, M., & Salonitis, K. (2024). Towards circular fashion: Management strategies promoting circular behaviour along the value chain. *Sustainable Production and Consumption, 48,* 143 - 156. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.05.010

Abreu, H., Pereira, V., & Barata, J. (2025). Blockchain-based digital product passport: Design principles and demonstration. *International Journal of Production Research, 63*(16), 5863 - 5882. https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2464161

Bari, M. S., Jin, B. E., & Min, Y.-W. (2025). Supply chain traceability and transparency: How do fashion companies perform and evaluate? *Family and Consumer Sciences Research Journal, 54*(1), Article e70024. https://doi.org/10.1002/fcsr.70024

Bingham, A. J. (2023). From data management to actionable findings: A five-phase process of qualitative data analysis. *International Journal of Qualitative Methods, 22,* Article 16094069231183620. https://doi.org/10.1177/16094069231183620

Choy, K. L., Chow, K. H., Moon, K. L., Zeng, X., Lau, H. C. W., Chan, F. T. S., & Ho, G. T. S. (2009). A RFID-case-based sample management system for fashion product development. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 22*(6), 882 - 896. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2008.10.011

Cruz, E. F., Rodrigues, R., Serra, S., Silva, P., & Rosado da Cruz, A. M. (2025). Using machine learning for data quality assessment for the textile and clothing digital product passport. *IFAC-PapersOnLine, 59*(10), 963 - 968. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.09.163

Dan, M. C., & Østergaard, T. (2021). Circular fashion: The new roles of designers in organizations transitioning to a circular economy. *The Design Journal, 24*(6), 1001 - 1021. https://doi.org/10.1080/14606925.2021.1936748

Domskiene, J., & Gaidule, E. (2024). An overview of technological challenges in implementing the digital product passport in the textile and clothing industry. *Autex Research Journal, 24*(1), Article 20240002. https://doi.org/10.1515/aut-2024-0002

Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing, 62*(1), 107 - 115. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x

European Commission. (2022). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: EU strategy for sustainable and circular textiles* (COM(2022) 141 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:141:FIN

European Commission. (2025). *Ecodesign for sustainable products and energy labelling working plan 2025 - 2030* (COM(2025) 187 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0187

European Parliament and the Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products, amending Directive (EU) 2020/1828 and Regulation (EU) 2023/1542 and repealing Directive 2009/125/EC. *Official Journal of the European Union, L 2024/1781.* http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj

Faraca, G., Ranea Palma, A., Spiliotopoulos, C., Rodríguez-Manotas, J., Sanye Mengual, E., Amadei, A. M., ... Wolf, O. (2024). *Ecodesign for sustainable products regulation: Study on new product priorities* (JRC138903). Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2760/7400680

Fung, Y. N., Chan, H. L., Choi, T. M., & Liu, R. (2021). Sustainable product development processes in fashion: Supply chains structures and classifications. *International Journal of Production Economics, 231,* Article 107911. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107911

Garcia-Torres, S., Albareda, L., Rey-Garcia, M., & Seuring, S. (2019). Traceability for sustainability: Literature review and conceptual framework. *Supply Chain Management: An International Journal, 24*(1), 85 - 106. https://doi.org/10.1108/SCM-04-2018-0152

Hader, M., Tchoffa, D., El Mhamedi, A., Ghodous, P., Dolgui, A., & Abouabdellah, A. (2022). Applying integrated blockchain and big data technologies to improve supply chain traceability and information sharing in the textile sector. *Journal of Industrial Information Integration, 28,* Article 100345. https://doi.org/10.1016/j.jii.2022.100345

Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research, 15*(9), 1277 - 1288. https://doi.org/10.1177/1049732305276687

Jang, S. Y., & Ha, J. (2023). Presenting fabrics in digital environment: Fashion designers' perspectives on communicating tactile qualities of the fabrics. *Fashion and Textiles, 10,* Article 6. https://doi.org/10.1186/s40691-022-00328-2

Jensen, S. F., Kristensen, J. H., Adamsen, S., Christensen, A., & Waehrens, B. V. (2023). Digital product passports for a circular economy: Data needs for product life cycle decision-making. *Sustainable Production and Consumption, 37,* 242 - 255. https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.02.021

Klemm, C., & Kaufman, S. (2024). The importance of circular attributes for consumer choice of fashion and textile products in Australia. *Sustainable Production and Consumption, 45,* 538 - 550. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.01.021

Luo, Y., Song, K., Ding, X., & Wu, X. (2021). Environmental sustainability of textiles and apparel: A review of evaluation methods. *Environmental Impact Assessment Review, 86,* Article 106497. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106497

Mazzitelli, M., Papile, F., & Del Curto, B. (2024). Materials selection and fashion design: Strengthening reflections on fibre's nature in fibres and textiles selection. *Discover Sustainability, 5,* Article 180. https://doi.org/10.1007/s43621-024-00294-3

Moazzem, S., Crossin, E., Daver, F., & Wang, L. (2022). Environmental impact of apparel supply chain and textile products. *Environment, Development and Sustainability, 24*(8), 9757 - 9775. https://doi.org/10.1007/s10668-021-01873-4

Niinimäki, K., Peters, G., Dahlbo, H., Perry, P., Rissanen, T., & Gwilt, A. (2020). The environmental price of fast fashion. *Nature Reviews Earth & Environment, 1*(4), 189 - 200. https://doi.org/10.1038/s43017-020-0039-9

Ozcelik, N., Rey-García, M., & Mato-Santiso, V. (2025). Enablers and barriers to European Green Deal implementation: A systematic review and framework proposal. *Sustainable Production and Consumption, 61,* 164 - 180. https://doi.org/10.1016/j.spc.2025.10.018

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372,* Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Polverini, D. (2021). Regulating the circular economy within the ecodesign directive: Progress so far, methodological challenges and outlook. *Sustainable Production and Consumption, 27,* 1113 - 1123. https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.02.023

Saha, K., Dey, P. K., & Kumar, V. (2024). A comprehensive review of circular economy research in the textile and clothing industry. *Journal of Cleaner Production, 444,* Article 141252. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141252

Schäfer, N. (2023). Making transparency transparent: A systematic literature review to define and frame supply chain transparency in the context of sustainability. *Management Review Quarterly, 73*(2), 579 - 604. https://doi.org/10.1007/s11301-021-00252-7

Stadler, E., Bonatti, M., & Mithöfer, D. (2026). Unraveling complex impacts pathways of the Ecodesign for Sustainable Products Regulation and Corporate Sustainability Due Diligence Directive in global textile value chains: A European perspective. *Regulation & Governance, 20*(4), 1640 - 1659. https://doi.org/10.1111/rego.70064

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (n.d.). *The 17 goals.* https://sdgs.un.org/goals

Zhang, A., & Seuring, S. (2024). Digital product passport for sustainable and circular supply chain management: A structured review of use cases. *International Journal of Logistics Research and Applications, 27*(12), 2513 - 2540. https://doi.org/10.1080/13675567.2024.2374256