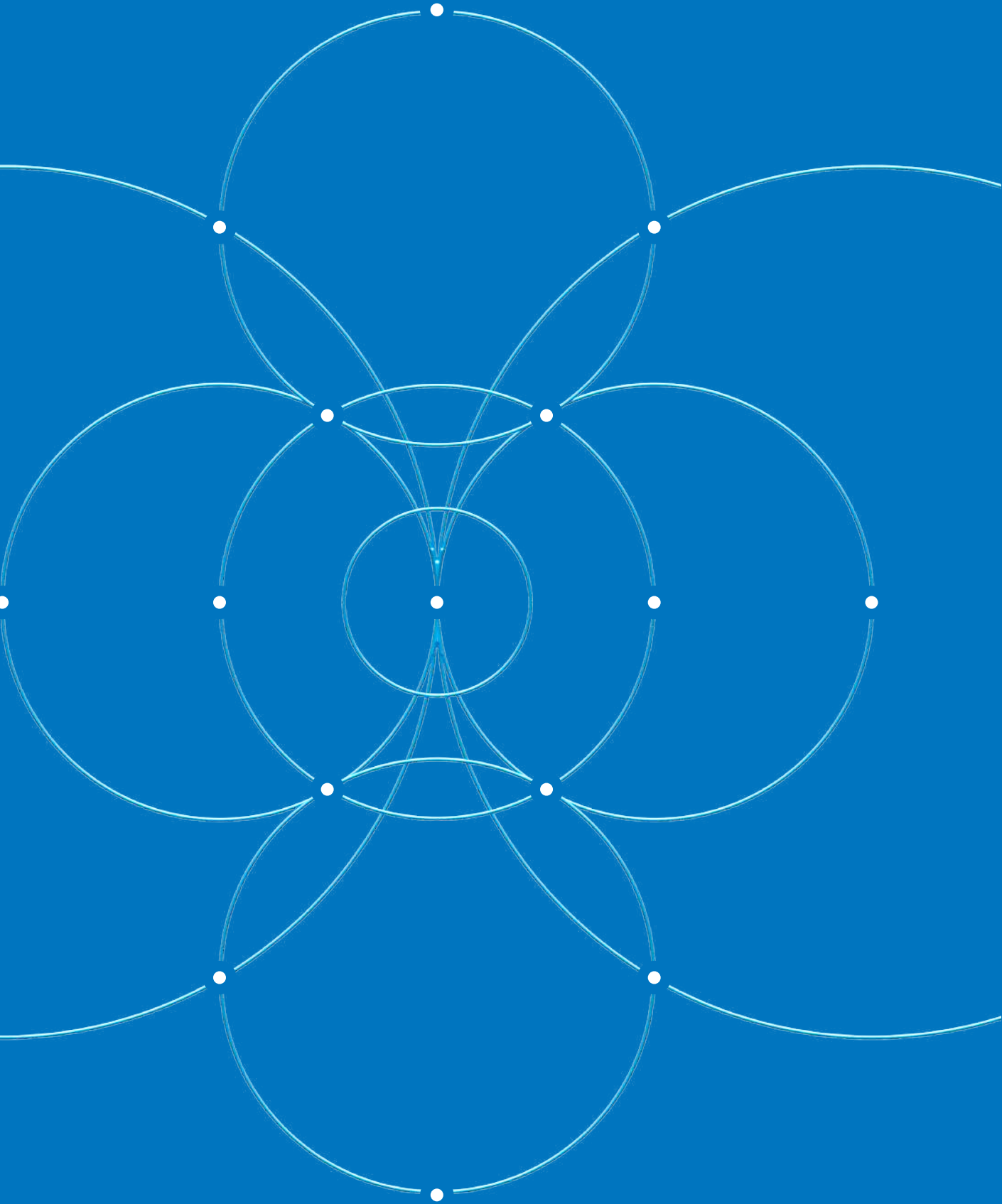


WHITE PAPER KOREA'S FASHION DIGITAL PRODUCT PASSPORT
BUILDING SOUTH KOREA'S INFRASTRUCTURE FOR CIRCULAR FASHION AND DATA SOVEREIGNTY

백서 한국 패션 디지털 제품 여권
순환 패션과 데이터 주권을 위한 대한민국의 디지털 인프라 구축



KOREA'S DIGITAL PRODUCT PASSPORT
FOR CIRCULAR FASHION & LIFESTYLE

CARE ID@2026Yune Inc. All rights reserved.
Tel. +82 70 7782 7601 | Email hello@careid.center
Website www.careid.center | DPP Platform www.careid.xyz



면책 조항 본 백서에 포함된 모든 분석, 해석 및 권고 사항은 CARE ID© / 윤회(주)의 견해에 한하며, 본문에 언급된 어떠한 개인, 기관 또는 조직의 공식 입장을 대변하거나 이를 반영하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

Disclaimer All analyses, interpretations, and recommendations presented in this white paper reflect the views of CARE ID© / Yune Inc. only and should not be construed as representing the official positions of any individuals, institutions, or organisations referenced herein.

ACKNOWLEDGEMENTS

연구·집필 및 주요 기여자

본 백서는 CARE ID© 순환경제 연구소의 지속가능성총괄책임자(CSO) 다정의 총괄 하에, 한국 섬유·패션 산업을 대상으로 수행한 디지털 제품 여권(Digital Product Passport, DPP) 관련 연구와 구현 경험, 그리고 파일럿 프로젝트를 통해 축적된 실증적 인사이트를 담고 있다.

Chapter 4 (한국 산업 및 정책 구조)

한국 섬유·패션 생태계 분석의 기초가 된 산업 측면의 관점은 한국패션협회(KFA) 박영수 상무 및 한국섬유산업연합회(KOFOTI) 기획조정실과의 교류를 통해 도출된 현장 목소리를 반영하며 보완되었다. 또한 기후에너지환경부(MCEE)와의 자문 과정에서 논의된 정책 방향, 특히 현재 수립중인 한국형 K-ESPR 체계와 관련된 사항은 관련 맥락에서 주요하게 참고되었다.

Chapter 5 (표준, 식별체계 및 상호운용성)

글로벌 표준화에 대한 관점은 Kezzler의 전략기획 책임자 한스 페테르 뢰버트(Hans Petter Hübert)와의 논의를 통해 더욱 정교화되었다. CIRPASS-2 및 EU 차원의 디지털 제품 여권(Digital Product Passport, DPP) 이니셔티브에 직접 참여하고 있는 그의 전문성은, 본 장에서 제시하는 구현 경로와 표준 정합성 논의를 구체화하는 데 의미 있는 기여를 하였다. 또한 GS1 Korea(대한상공회의소)와의 논의를 통해, 제품 식별 체계, 상호운용성, 그리고 글로벌 식별 표준과의 정합성에 관한 추가적인 시사점 역시 보다 분명하게 도출되었다.

Chapter 8.3 (파일럿 3 — DPP 아키텍처 기반 LCA 준비도)

파일럿 3에 대한 실증적 시사점은 CARE ID©의 구현 과정에서 진행된 전문가 인터뷰와 기술 협의를 기반으로 한다. FITI 시험연구원 고훈균 박사는 LCA 방법론, 검증 타당성, 그리고 디지털 제품 여권(Digital Product Passport, DPP) 아키텍처 내 환경 평가 통합을 위한 제도적·기술적 요건에 대해 전문적인 가이드를 제공하였다. 또한 블랙야크의 정희욱 지속가능성매니저는 책임경제운영자(Responsible Economic Operator, REO)의 관점에서, 데이터 공개 범위, 운영 효율성, 그리고 실제 DPP 도입 환경에서의 의사결정 등 브랜드 차원의 실무적 고려 사항을 공유하였다.

CARE ID©는 본 논문의 발간에 앞서, 관련 섹션에 대해 기술적 검토와 통찰을 제공해 준 CIRPASS-2 컨소시엄에도 감사의 뜻을 표한다.

This white paper was developed by the CARE ID© Circular Systems Lab under the leadership of Dajeong, Chief Sustainability Officer (CSO). It synthesises empirically grounded insights derived from the organisation’s accumulated research, implementation experience, and pilot projects related to Digital Product Passports (DPPs) in the Korean textile and fashion sector.

Chapter 4 (Korean Industry and Policy Structure)

Industry-level perspectives informing the analysis of Korea’s textile and fashion ecosystem were supported through exchanges with Ms. Park Young-su (Director, Korea Fashion Association, KFA) and the Strategic Planning Office of the Korea Federation of Textile Industries (KOFOTI). Policy directions discussed during consultations with the Ministry of Climate, Energy, and Environment (MCEE)—particularly in relation to Korea’s emerging K-ESPR framework—were referenced where relevant.

Chapter 5 (Standards, Identification, and Interoperability)

Global standardisation perspectives were informed through international dialogue with Hans Petter Hübert (Director, Strategic Initiatives, Kezzler), whose involvement in CIRPASS-2 and EU-level Digital Product Passport initiatives contributed to discussions on implementation pathways and standard alignment. Additional insights regarding product identification systems, interoperability, and alignment with global identification standards were informed through discussions with GS1 Korea (the Korea Chamber of Commerce and Industry, KCCI).

Chapter 8.3 (Pilot 3 — LCA Readiness through DPP Architecture)

Empirical insights for Pilot 3 were supported by expert interviews and technical discussions conducted as part of CARE ID’s implementation work. Dr. Bongkyun Ko (Director at the FITI Testing & Research Institute) provided guidance on LCA methodology, verification feasibility, and institutional conditions for integrating environmental assessment within DPP architectures. Mr. Hoe Wook Jung (Sustainability Manager at BLACK YAK) contributed brand-level perspectives as the Responsible Economic Operator (REO), reflecting practical considerations around data disclosure, operational feasibility, and decision-making in real-world DPP implementation contexts.

CARE ID© also acknowledges the CIRPASS-2 consortium for its technical review and insights on relevant sections of this paper prior to publication.

EXECUTIVE SUMMARY — PURPOSE · PROBLEM · OPPORTUNITY · SOLUTION

핵심 요약 — 목적·문제 인식·기회·해결 방안

목적

본 백서는 DPP가 한국 섬유·패션 산업에서 어떻게 실무적으로 구현될 수 있는지를 다룬다. 추상적인 규제 해설이나 개념적 논의를 넘어, 산업 현장에 곧바로 적용 가능한 실행 중심의 모델을 제시하는 데 목적이 있다. 이를 위해 실제 파일럿 프로젝트와 정책 참여 경험을 토대로, DPP를 순환 패션과 데이터 주권을 뒷받침하고 장기적인 산업 경쟁력을 강화하는 핵심 디지털 인프라로 재정의한다.

문제점

EU의 지속가능 제품을 위한 에코디자인 규정(ESPR)을 중심으로 한 글로벌 규제 논의는 빠르게 구체화되고 있으며, 섬유 산업은 2027년부터 규제 도입이 예정되어 있어 이후 순차적으로 의무화가 적용될 전망이다. 반면, 한국 패션 산업의 현실을 살펴보면, 여전히 구조적인 한계가 뚜렷하다. 공급망 단계별 데이터는 단절되어 있고, 제품 단위의 추적성은 매우 제한적인 수준에 머물러 있다. 또한 중소기업들을 중심으로 한 준비 수준도 전반적으로 낮으며, 순환경제 정책이 지향하는 목표와 현장에서 실제로 수집·관리되는 데이터 사이에는 상당한 괴리가 존재한다. 이러한 상황에서 일관되고 국내 거버넌스에 기반한 DPP 프레임워크가 마련되지 않는다면, 한국의 브랜드와 제조사는 규제 대응 비용 증가와 해외 플랫폼 의존 심화라는 이중의 부담에 직면할 수밖에 없다. 더 나아가, 수선·재판매·재활용에 대한 검증을 하나의 통합된 순환 시스템으로 연결할 전략적 기회를 상실할 위험 또한 크다.

기회

DPP는 단순한 규제 대응 수단에 그치지 않는다. 적절히 설계될 경우, DPP는 고객이 접하는 제품 정보와 생산, 관리, 수선, 재판매, 재활용 과정을 이력 기반 생애주기 데이터로 연결하는 공통 데이터 레이어로 기능할 수 있다. 이를 통해 투명성과 추적성을 확보하는 것은 물론, 순환 운영의 실효성을 높이고 소비자 신뢰를 구축하며, 제품 생애주기 전반에 걸친 차별화된 가치 창출이 가능해진다.

특히 한국의 경우, 순환경제 및 자원 효율화 정책은 국가 차원에서 일정 수준 마련되어 있으나, 섬유·패션 산업을 대상으로 한 구체적인 순환 규제는 아직 정책 논의 단계에 머물러 있다. 이러한 제도적 환경 속에서 DPP는 정책의 방향성과 공공·민간 R&D 투자를 실제 산업 운영 시스템으로 전환하는 연결 장치로 작동할 수 있다. 더 나아가, 분류·선별 효율 개선과 재생유화(F2F) 재활용과 같은 다운스트림 단계의 실질적 성과를 지원하고, 국가 또는 산업 단위의 데이터 스페이스 구축을 통해 데이터 주권을 강화하는 기반이 될 수 있다. 또한 제도화 이전에 DPP를 선제적으로 도입한 기업과 산업은, 이러한 제도적 공백을 전략적 기회로 전환해 규제 시행 이전부터 브랜드 신뢰, 공급망 회복력, 그리고 새로운 순환 비즈니스 모델을 구축할 수 있다.

Purpose

This white paper examines how DPPs can be practically implemented in Korea’s textile and fashion industry, moving beyond abstract regulatory discussion toward an industry-ready, execution-oriented model. Grounded in real pilots and policy engagement, it aims to position DPPs as foundational digital infrastructure for circular fashion, data sovereignty, and long-term industrial competitiveness.

Problem

Global momentum around the EU’s Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) is accelerating, with the textile sector scheduled to come under regulation starting in 2027, followed by phased mandatory enforcement. However, Korea’s fashion ecosystem faces persistent structural gaps, including fragmented data across supply-chain tiers, limited product traceability, low operational readiness among MSMEs, and a disconnect between circular-economy policy objectives and on-the-ground data capture practices. Without a coherent, locally governed DPP framework, Korean brands and manufacturers risk higher compliance costs, dependency on foreign platforms, and missed opportunities to link repair service, resale, and recycling verification into a functional circular system.

Opportunity

DPPs present more than a compliance obligation. Properly designed, they can function as a shared data layer that connects customer-facing product information with production, care, repair, resale, and recycling through event-based lifecycle reporting—supporting transparency, traceability, circular operations, trust-building, and differentiated product value across the product lifecycle.

For Korea—where circular-economy frameworks and resource-efficiency policies exist at a horizontal level, but sector-specific circular regulation for textiles and fashion remains under development through active policy discussions—DPP offers a mechanism to bridge this gap. They can translate policy intent and public–private R&D investment into operational systems, improve downstream efficiency (including sorting and recycling), and support data sovereignty through a national or sectoral data space. Early movers can convert this institutional gap into a strategic advantage, building brand trust, supply-chain resilience, and new circular business models ahead of formal regulation.

해결

본 백서는 DPP를 단순한 규제 대응 도구가 아닌, 순환 패션을 실질적으로 구현하기 위한 실행 인프라로 재정의할 것을 제안한다. 이를 위해 CARE ID®의 유연한 아키텍처를 중심으로, 아이템 단위, 모델 단위, 배치 단위 구현을 모두 포괄하는 단계적 DPP 접근 방식을 제시한다. 이러한 각 구현 수준은 향후 섬유 분야에 대한 위임법이 확정되기 전까지, ESPR 부속서에 명시된 수평적 정보 요건과 거버넌스 원칙을 충족할 수 있도록 설계되었다. 이는 아직 섬유·패션 분야에 대한 DPP 표준이 최종 확정되지 않은 현실을 반영하는 동시에, 고객과 브랜드 간의 상호작용과 인터페이스 수준에서의 활용성을 우선적으로 고려한 접근이다.

본 백서에서 제안하는 모델은 초기 단계에서는 최소한의 필수 정보 공개를 중심으로 운영되며, 이후 관리, 수선, 재판매, 재활용과 같은 검증된 생애주기 이력을 통해 점진적으로 데이터 범위를 확장하도록 설계되었다. 또한 글로벌 상호운용성 프레임워크와의 적합성을 유지하되, 중소기업에 과도한 기술적·운영적 부담을 요구하지 않도록 선택적 적용을 전제로 한다.

무엇보다, 단계적 정보 공개, 이력 기반 데이터 생성, 공유 인프라를 중심으로 DPP를 설계·구현하는 전략은 제품 데이터에 대한 신중하고 체계적인 거버넌스를 중장기적으로 정립할 수 있는 견고한 토대를 마련한다. 이러한 구조는 EU ESPR 원칙과의 적합성을 확보하는 동시에, 가치사슬 전반의 데이터 생성·접근·활용 메커니즘을 국내 여건에 맞춰 점진적으로 최적화할 수 있는 유연성을 제공한다. 아울러 데이터 소유권의 조기 중앙집중을 지양함으로써, 이 모델은 산업 특성에 부합하는 조율된 데이터 거버넌스로의 전환을 지원하며, 규제 대응과 비즈니스 혁신이 장기적인 데이터 주권 목표와 병행하여 발전할 수 있도록 한다.

Solution

This paper proposes positioning DPP not merely as a compliance tool, but as a practical enabler of circular fashion. It presents a phased, industry-aligned DPP approach centred on CARE ID®’s flexible architecture, capable of supporting item-, model-, and batch-level implementations—each of which can comply with the ESPR Annex’s horizontal information and governance requirements, pending future textile-specific delegated acts. This design reflects the current absence of finalised textile-specific DPP standardisation, while prioritising downstream usability through customer–brand interaction and interface-level design.

The proposed model prioritises minimal viable disclosure in its initial phase, before expanding in scope through verified lifecycle events such as care, repair, resale, and recycling. It is designed to scale while remaining compatible with global interoperability frameworks, without imposing disproportionate technical or operational burdens on MSMEs.

Crucially, structuring DPP implementation around phased disclosure, event-based data generation, and shared infrastructure creates the conditions for more deliberate governance of product data over time. This approach allows Korea to align with EU ESPR principles while progressively shaping domestic control over how DPP data is generated, accessed, and reused across the value chain. By avoiding premature centralisation of data ownership, the model supports a transition toward coordinated, sector-appropriate data governance—enabling regulatory readiness and business innovation to advance alongside longer-term data sovereignty objectives.

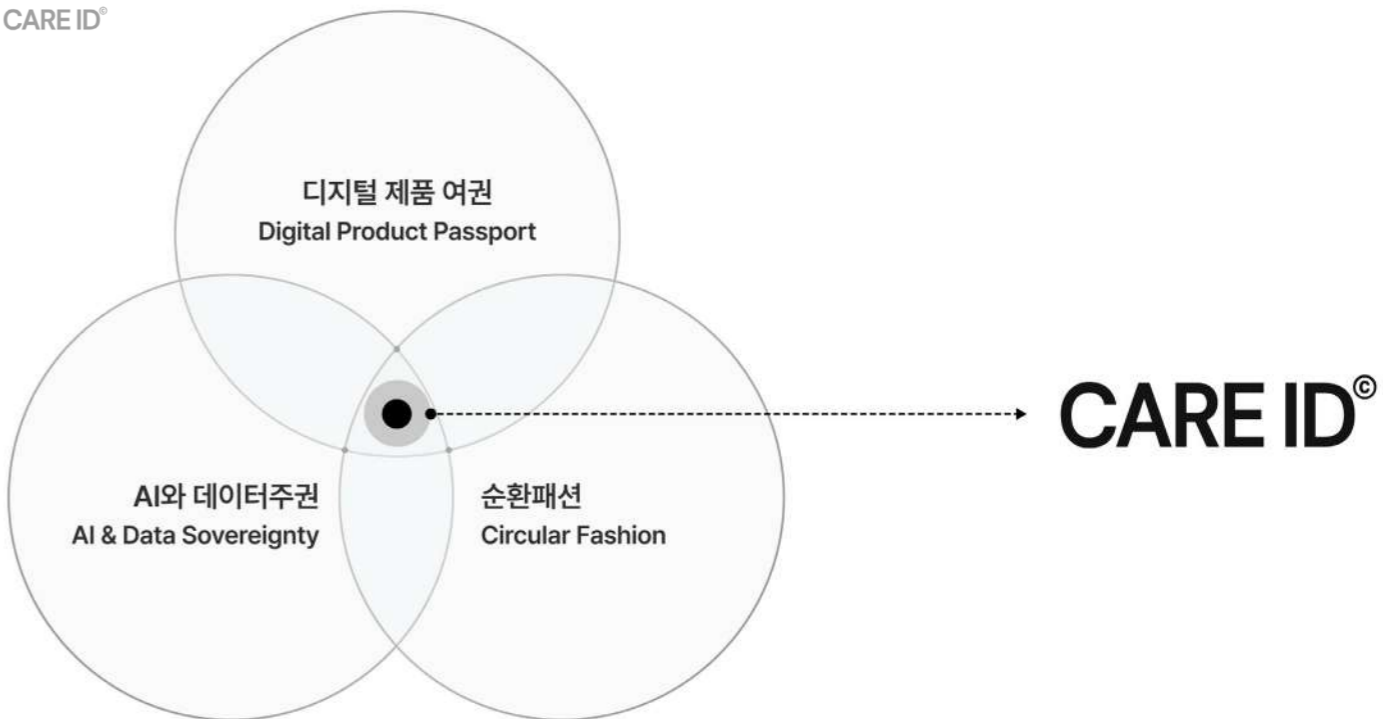


TABLE OF CONTENTS

Abbreviations and Glossary	010
----------------------------	-----

01 Foreword and Preface

1.1	Foreword – Preparing Korean Fashion for the Digital Product Passport Transition	017
1.2	CARE ID© in CIRPASS-2 — Contributing to EWG-1 and the Community of Practice	019

02 Global Landscape — From Circular Economy to Digital Product Passports

2.1	Global Policy Environment – Why DPP Now?	025
2.1 — 1	Why Textiles and Apparel Are Prioritised Under ESPR	028
2.1 — 2	Global Pressure for Verifiable Sustainability Claims	030
2.1 — 3	Rising Expectations from Brands, Retailers and Customers	031
2.2	Technical Standardisation Landscape	033
2.3	International Developments (EU · France · China · Japan · Taiwan · Vietnam · US)	034
2.3 — 1	European Union — The Global Reference Point for DPP Convergence	034
2.3 — 2	China — Nationally Coordinated GS1-Based Textile DPP Infrastructure	036
2.3 — 3	Japan — Digital Traceability Without a Formal DPP Scheme	038
2.3 — 4	Taiwan — Pre-Regulatory Engagement in EU DPP Standardisation (2024)	039
2.3 — 5	Vietnam — Circularity and Traceability Roadmaps Aligned with Global Standards	040
2.3 — 6	United States — Verification Pressure Driving DPP-Equivalent Demands	041

03 Korea’s Readiness and Industry Context

3.1	Policy Readiness — The Rise of K-ESPR by the Ministry of Climate, Energy, and Environment (MCEE)	044
3.1 — 1	K-ESPR’s Emerging Direction	044
3.2	Characteristics of the Korean Textile-Fashion Sector	047
3.2 — 1	Industrial Structure and Scale	048
3.2 — 2	Supply-Chain Configuration and Emerging Pressures	049
3.3	MSME-Centric Challenges in Korea’s Textile and Fashion Sector	051
3.3 — 1	Workforce and Operational Capacity	052
3.3 — 2	Uneven Digital and Certification Adoption	052
3.3 — 3	Practical Barriers Identified by KFA	053
3.4	Readiness Gap Analysis	054
3.4 — 1	Current Industry Readiness for ESPR/DPP	054
3.4 — 2	Expected Impacts and Opportunities of DPP	055
3.4 — 3	Interpretation of Readiness Findings	056

04 DPP Granularity and Standards Alignment

4.1	Model-Level, Batch-Level, and Item-Level Granularity	060
4.2	CIRPASS-2 Granularity Guidance and Implications	061
4.3	Expert Insight: Dialogue with Hans Petter Hübert (Director, Strategic Initiatives, Kezler AS)	062
4.3 — 1	Discussion with GS1 Korea (KCCI)	064
4.4	Strategic Synthesis	066

05 The CARE ID© Framework

5.1	The Five-Level Circular Fashion DPP Adoption Model	069
5.2	Data and Identifier Architecture	071
5.2 — 1	Data Layers	071
5.2 — 2	Identifier System Design	071
5.3	Regulatory and Compliance Interoperability	072
5.3 — 1	EU Regulatory Alignment	072
5.3 — 2	International and Korean Standards	073
5.4	MSME Enablement and Accessibility	073
5.4 — 1	Template-based Data Collection Architecture	074
5.4 — 2	SaaS Admin Tools and Automated Mapping	075
5.4 — 3	Progressive Adoption Pathways	076

06 CIRCLE Open Source API

6.1	Purpose	080
6.2	Strengths	080
6.3	Limitations	082
6.4	Future Development and Collaboration	083

07 Case Studies and Early Implementation

7.1	Pilot 1 — MSME Adoption: DPP-Native Microbrand and Korean Collaborations	085
7.1 — 1	Lost Town Supply: Creating a DPP-Native Microbrand	086
7.1 — 2	MSME K-Fashion Brands Collaborations in Practice : Value Creation Before Regulation	090
7.1 — 3	Summary of Pilot 1	093
7.2	Pilot 2 — Field Demonstration at Preview in Seoul 2025: First Application of Digital Product Passports to “Made-in-Korea” Products and On-Site Visitor Study	094
7.2 — 1	Extension to PIS: Korea’s First “Made in Korea” DPP Garment	096
7.2 — 2	Insights from the PIS 2025 On-Site Survey (n = 152)	103
7.3	Pilot 3 — Building LCA Readiness through DPP Architecture	105
7.3 — 1	Project Governance	106
7.3 — 2	Purpose and Scope of the Pilot	106
7.3 — 3	CARE ID©’s Role: Technical Enabler of a Data-Space-Oriented DPP	107
7.3 — 4	Industry Feedback from BLACKYAK	108
7.3 — 5	Expert Insight by Dr. Bongkyun Ko, FITI : From LCA Calculation to LCA Readiness — Implications for DPP Design and Future Policy	111
7.4	Pilot 4 — DDP Fashion-Tech Exhibition as a Living Testbed for DPP V5	114
7.4 — 1	Purpose of Pilot 4: Public Perception of CARE ID© V5	116
7.4 — 2	PoC Product Set: How Each Brand Adopted DPP V5	118
7.4 — 3	Status of Evaluation: Results Pending	127
7.5	Cross-Pilot Insights and Structural Conditions for Scalability	128

08 From Pilot Evidence to National Strategy: DPP Adoption Pathways for Circular Fashion in Korea

8.1	Strategic Premises	130
8.2	Barriers and Enablers Identified Through Pilot Implementation	131
8.2 — 1	Barriers to Adoption Observed in Practice	131
8.2 — 2	Enablers Supporting Practical Participation	133
8.3	A Phased National Adoption Pathway	135
8.4	Governance, Data, Credibility, and Trust	136

09 Future Directions of CARE ID©’s Work

9.1	MOTIR Fibre-to-Fibre (F2F) Circular Textile Framework (2025–2029)	138
9.2	KOICA DPP-Lite Project (Laos, 2026-2027)	140
9.3	A Roadmap for Building an Interoperable Asia–EU DPP Ecosystem through Collaboration	141
9.4	CARE ID©’s Long-Term Mission	143

References	146
------------	-----

ABBREVIATIONS AND GLOSSARY

약어 및 용어 정의

A	AAFA	The American Apparel & Footwear Association	미국의류신발협회
	AGEC	Loi anti-gaspillage pour une économie circulaire / Anti-Waste Law for a Circular Economy / A French law adopted in 2020 to reduce waste, promote reuse and recycling, and accelerate the transition to a circular economy.	순환경제를 위한 낭비 방지법 / 2020년 프랑스에서 제정된 법으로, 폐기물 감축, 재사용-재활용 촉진 및 순환경제로의 전환 가속화를 목적으로 함.
	ANSI	The American National Standards Institute	미국국립표준협회
	API	Application Programming Interface / An interface that enables communication between computers or software applications.	응용 프로그램 프로그래밍 인터페이스 / 컴퓨터나 소프트웨어 프로그램 간의 연결 및 데이터 교환을 가능하게 하는 매개체.
	ASEAN	The Association of Southeast Asian Nations	동남아시아 국가 연합.
B	B2B	Business to Business / Commercial transactions and collaborations conducted between businesses.	기업 간 거래 / 기업과 기업 사이에서 이루어지는 상거래 및 협업 구조.
C	CEN-CENELEC:	<i>(Comité Européen de Normalisation (CEN) - Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC)</i> European Committee for Standardisation and European Committee for Electrotechnical Standardisation / European standardisation bodies responsible for developing harmonised European standards across industrial and electrotechnical sectors.	유럽표준화위원회 / 유럽전기기술표준화위원회 / 산업 및 전기-전자 분야 전반의 유럽 표준(EN) 개발을 담당하는 유럽 표준화 기구.
	CESEEM	Circular Economy by Sustainable Environmental Evaluation Model / A MOTIR-funded industrial research project led by FITI Testing & Research Institute. It aims to build a DPP data space and verify item-level LCA feasibility within the Korean fashion and textile sector. Within this framework, CARE ID served as the technical enabler, implementing the data space-oriented DPP architecture and proof of concept.	세심 (지속가능한 환경 평가 모델을 통한 순환경제) / 산업통상부 지원 하에 FITI 시험연구원이 주관하는 산업 연구 과제. 한국 섬유-패션 부문을 위한 DPP 데이터 스페이스 구축 및 아이템 단위 LCA 실증을 목표로 함. 본 과제에서 CARE ID는 기술적 구현 주체로서, 데이터 스페이스 지향형 DPP 아키텍처를 설계하고 실증(PoC)을 수행함.
	CFP	Carbon Footprint of a Product / Greenhouse gas emissions associated with a product, expressed as CO ₂ e.	제품 탄소발자국 / 제품과 관련된 온실가스 배출량을 CO ₂ e(이산화탄소환산량) 로 나타낸 지표.
	CIRCLE	Carbon Impact Reduction Calculator for Lifestyle and Environment / CARE ID’s ISO 14067–aligned Carbon Footprint Calculator, developed with the Carbon Neutrality Research Institute.	탄소중립연구원과 공동 개발한 CARE ID®의 ISO 14067 정합 탄소발자국 산정 도구.
	CIRPASS-2	Circularity Digital Product Passport System (Phase 2) / An EU-led initiative developing and testing Digital Product Passport frameworks and interoperability.	디지털 제품 여권(DPP) 프레임워크 및 상호운용성을 개발-검증하는 EU 주도 2단계 시범 이니셔티브.
	Circular Economy	A model that keeps materials and products in use as long as possible through sharing, reuse, repair, refurbishment, and recycling.	공유, 재사용, 수리, 재상품화, 재활용을 통해 자원과 제품의 가치를 오랫동안 유지하는 생산-소비 모델.
	Circular Fashion	A fashion system designed to keep products and materials in use through reuse, repair, and recycling.	순환 패션 / 재사용, 수리, 재활용을 통해 의류와 소재의 지속적인 순환을 추구하는 패션 산업 모델.
	Cradle-to-Gate	An LCA boundary covering a product’s lifecycle from raw material extraction to the factory gate	원료 채취 단계에서 제조 공정 완료 시점까지를 포함하는 전 과정평가(LCA) 범위.
	CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive / An EU directive requiring companies to disclose standardized sustainability information.	EU 내 기업들에게 표준화된 지속가능성 정보 공개를 의무화하는 지침.
	CTS	Creative Technology Solution / A KOICA program solving development challenges via innovative technology. CARE ID, selected for the 2025 Seed-Level, is preparing to pilot a DPP-Lite model for the Laos garment industry.	혁신적 기술 프로그램 / 혁신 기술로 개발협력국의 난제를 해결하는 KOICA 지원 프로그램. CARE ID는 2025년 시드 단계에 선정되어, 라오스 의류 산업을 위한 DPP-Lite 모델 실증을 준비 중임.
D	Data Granularity	The level of detail or precision at which data is collected, stored, or shared.	데이터 세분화 / 데이터가 수집, 저장, 공유되는 상세함의 수준이나 정밀도.
	Data Sovereignty	The principle that data is subject to the laws and governance of entity where it is generated.	데이터 주권 / 데이터가 생성-저장되는 국가나 주체의 법과 거버넌스에 따라 통제되어야 한다는 원칙.
	DB	Database / An organised collection of data stored and managed electronically.	데이터베이스 / 전자적으로 저장-관리되는 구조화된 데이터 집합.
	DDP	Dongdaemun Design Plaza / A major design, exhibition, and cultural complex in Seoul.	동대문 디자인 플라자 / 서울 동대문 디자인-전시 복합 공간

	Delegated Act	A legally binding act adopted by the European Commission to supplement or amend non-essential elements of legislation.	위임법령 / EU 집행위원회가 기본 입법의 비본질적 요소를 보완하거나 개정하기 위해 채택하는 법적 효력을 가진 하위 법령.
	Downstream (Apparel)	The customer-facing phase covering branding and retail, active use and post-use services such as repair, resale, and take-back.	의류 스트림의 다운스트림 / 브랜딩과 리테일을 포함해 소비자의 실제 사용 단계, 그리고 수선-리세일-회수 등 사용 이후 서비스까지 포괄하는 단계.
	Downstream (Textile)	The transition point where finished textiles connect to the garment industry, rather than the consumer market. In ESPR/DPP contexts, this stream primarily encompasses material and fabric-level data.	원단 스트림의 다운스트림 / 완성된 원단이 최종 소비 시장이 아닌 다음 산업(의류 제조)으로 전달되는 연결 지점. ESPR-DPP 관점에서 재료-원단 레벨 데이터가 주로 이 스트림에 해당.
	Dual-band Carriers	Data carriers that support two different communication methods (e.g. QR + NFC) on a single carrier.	듀얼 밴드 캐리어 / 하나의 매체에 두 가지 통신 방식 (예: QR + NFC)을 동시에 탑재한 데이터 캐리어.
	DYETEC	Korea Dyeing and Finishing Technology Institute / A Korean research institute specialising in dyeing, finishing, and textile processing technologies.	다이텍연구원 / 염색-가공 및 섬유 소재 기술을 연구하는 국내 전문 연구기관.
E	End-to-End	The entire process or lifecycle, from the initial stage to the final outcome.	전 과정(엔드-투-엔드) / 기획부터 최종 결과 또는 폐기까지 전 과정을 포괄하는 범위.
	End-of-Life	The stage at which a product reaches the end of its usable life and enters disposal, recycling, or recovery processes.	제품의 사용 종료 시점 이후(폐기 단계) / 제품의 사용이 끝나고 회수, 재활용 또는 폐기 되는 마지막 단계.
	EPCIS	Electronic Product Code Information Services / A GS1 standard for capturing and sharing event-based data about the movement and status of products and logistics units across the supply chain.	공급망 전반에서 제품 및 물류 단위의 이동과 상태 변화를 이력 단위로 기록-공유하기 위한 GS1 표준.
	EPD	Environmental Product Declaration / A standardised, third-party verified declaration provides quantified environmental impact information of a product based on Life Cycle Assessment (LCA).	환경성적표지(환경제품선언) / 전 과정 평가(LCA)를 기반으로 제품의 환경 영향 정보를 정량적으로 산정-공개하는 제 3자 검증 기반의 표준화된 환경 정보 선언.
	EPR	Extended Producer Responsibility / A policy approach that assigns producers financial and/or physical responsibility for the management of post-customer products, including collection, treatment, and recycling, in order to incentivise environmentally responsible product design.	생산자책임재활용제도 / 제품의 사용 이후 단계(폐기, 회수, 재활용)에 대해 생산자에게 재정적-물리적 책임을 부과함으로써, 제품 설계 단계부터 환경 영향을 고려하도록 유도하는 정책 제도.
	ESPR	Ecodesign for Sustainable Products Regulation / An EU regulation setting sustainability and information requirements for products.	지속가능한 제품을 위한 에코디자인 규정(유럽연합) / 제품의 지속가능성 및 정보 공개 요건을 규정하는 EU의 핵심 법안.
	EU	European Union / A political and economic union composed of European member states.	유럽연합 / 유럽 회원국으로 구성된 정치, 경제적 연합.
	EUDR	EU Deforestation Regulation / An EU regulation requiring companies to ensure that certain products placed on or exported from the EU market are deforestation-free and legally produced, and supported by due diligence and traceability information.	EU 산림파괴 방지 규정 / EU 시장에 출시되거나 수출되는 특정 제품에 대해, 해당 제품이 산림 파괴와 무관하며 합법적으로 생산되었음을 입증하도록 요구하는 규정으로 실사와 추적성 정보 제출을 의무화한다.
	European Commission	The executive body of the European Union, responsible for proposing EU legislation, implementing decisions, upholding EU treaties, and managing the day-to-day business of the EU.	유럽연합 집행위원회 / 유럽연합의 행정부 역할을 수행하는 핵심 기관으로, EU법령의 입안 제안, 집행, 조약 준수 감독, 그리고 EU 정책과 행정의 일상 운영을 담당한다.
	EWG 1–8	Expert Working Groups 1–8 / Thematic expert working groups within CIRPASS-2 responsible for developing, testing, and refining specific aspects of Digital Product Passport (DPP) frameworks.	전문가 워킹그룹(EWG 1-8) / CIRPASS-2 내에서 디지털 제품 여권(DPP)의 관련 세부 주제를 담당하는 1~8번으로 구성된 주제별 전문가 작업그룹.
	EPRS	European Parliamentary Research Service / The research and analysis service of the European Parliament, providing independent and objective research, briefings, and impact assessments to support parliamentary and legislative decision-making.	유럽의회조사처 / 유럽의회에 소속된 연구-분석 지원 조직으로, 의회 활동과 입법 의사결정을 위해 독립적이고 객관적인 조사-브리핑-영향평가 자료를 제공한다.
	e-나라지표	e-National Indicator (Korea’s National Statistical Indicator System) / A web-based national statistics system that provides Korea’s key official statistics in the form of core indicators across major policy and thematic areas.	대한민국의 주요 국가 통계를 분야별 핵심 지표 형태로 제공하는 웹 기반 통계 정보 시스템.
F	F2F	Fibre-to-Fibre / A recycling approach that converts used textiles back into textile fibres.	재섬유화 / 폐섬유를 다시 섬유 원료로 전환하여 재활용하는 방식
	FITI	FITI Testing & Research Institute / Korea’s leading textile testing and certification research institute, providing testing, certification, and R&D services for textiles, apparel, and related materials.	FITI 시험연구원 / 한국의 대표적인 섬유 시험-인증 연구기관으로, 섬유-의류 및 관련 소재에 대한 시험, 인증 및 연구개발 서비스를 제공하는 전문 시험기관.
	FMCG	Fast-Moving Consumer Goods / Consumer products that are sold quickly with high turnover, typically purchased frequently at relatively low cost.	일용소비재 / 비교적 저가로 구매-소비 주기가 짧고 회전율이 높은 소비재.
	FTC	Federal Trade Commission / An independent U.S. government agency responsible for enforcing consumer protection and competition (antitrust) laws.	미국연방거래위원회 / 소비자 보호와 공정 경쟁(반독점) 법 집행을 담당하는 미국의 독립 행정기관.

G	Gate-to-Gate	An LCA system boundary covering only a specific stage of the production process, from the entry gate to the exit gate within the supply chain.	공급망 내 특정 공정 구간의 투입부터 산출까지를 범위로 하는 전과정평가(LCA) 경제.
	GHG	Greenhouse Gas / Gases that trap heat in the atmosphere and contribute to climate change.	온실가스 / 대기 중 열을 가두어 지구 온난화와 기후변화에 영향을 미치는 가스.
	GLN	Global Location Number / A GS1 identifier used to uniquely identify physical locations, legal entities, or functional units within a supply chain.	글로벌 위치 식별 번호 / 공급망 내 물리적 장소, 법인 또는 기능 단위를 고유하게 식별하는 GS1 표준 식별자.
	GTS	Global Textile Scheme GmbH / An industry-led initiative developing an international standard for structured product data exchange across the textile and fashion value chain.	글로벌 텍스타일 스킴 유한회사 / 섬유-패션 가치사슬 전반의 구조화된 제품 데이터 교환을 위한 국제 표준을 개발하는 산업 주도 이니셔티브.
	GOTS	Global Organic Textiles Standard / An international standard for organic textiles.	글로벌 유기농 섬유 인증 표준 / 유기농 섬유에 대한 국제 표준.
	GRS	Global Recycled Standard / An international certification standard that verifies recycled content and chain of custody, along with social, environmental, and chemical compliance requirements.	글로벌 재생 표준 / 재활용 원료 함량과 공급망 추적을 검증하고, 환경·사회·화학 관리 기준 준수를 요구하는 국제 인증 표준.
	GS1	A global, non-profit organisation that develops and maintains international standards for identification, data capture, and data sharing across supply chains.	글로벌 식별-데이터 표준 기구 / 공급망 전반에서 제품·장소·물류를 식별하고 데이터를 교환하기 위한 국제 표준을 개발·운영하는 비영리 국제기구.
	GS1 Digital Link	A GS1 standard that links GS1 identifiers (e.g., GTIN, GLN, SSCC) to online product information via URL/URI.	GS1 디지털 링크 / GS1 식별자(GTIN, GLN, SSCC 등)를 URL/URI를 통해 온라인 제품 정보와 연결하는 GS1 표준.
	GTIN	Global Trade Item Number / A GS1 identifier used to uniquely identify trade items globally.	글로벌 상품 식별 번호 / 전 세계 유통 상품을 고유하게 식별하는 GS1 표준 식별자.
	GX	Green Transformation / A policy and industrial transition aimed at achieving carbon neutrality and sustainable growth through decarbonisation and green technologies.	녹색 전환 / 탈탄소화와 녹색 기술을 통해 탄소중립과 지속가능한 성장을 추진하는 정책·산업 전환.
I	IP	Intellectual Property / Legal rights that protects creations of the mind, including inventions, designs, and trademarks.	지식재산권 / 발명, 디자인, 상표 등 지적 창작물에 대해 법적으로 부여되는 보호 권리.
	ISO	International Organisation for Standardization / An independent, non-governmental international organisation that develops and publishes international standards.	국제표준화기구 / 각국 표준 제정 기관이 참여하는 독립적 비정부 국제기구로, 국제표준을 개발·발행.
K	K-ESPR	Korean ESPR (proposed) / A proposed Korean policy framework aligned with the EU ESPR regulation.	EU ESPR에 정합된 한국형 ESPR 제도 도입 논의(안).
	KC	Korea Certification / Korea's unified national certification mark indicating compliance with Korean safety, quality, and regulatory requirements.	국가통합인증마크(KC 인증) / 국내 안전·품질·법정 기준을 충족했음을 표시하는 대한민국 통합 인증 마크.
	KCCI	Korea Chamber of Commerce and Industry / A nationwide business organisation representing Korean companies and supporting economic and industrial development.	대한상공회의소 / 국내 기업을 대표하며 경제·산업 발전을 지원하는 전국 단위 경제단체.
	KFA	Korea Fashion Association / A Korean industry association representing the fashion sector.	한국패션협회 / 국내 패션 산업을 대표하는 산업 협회
	KITECH	Korea Institute of Industrial Technology / A government-funded research institute focused on industrial and manufacturing technology R&D in Korea.	한국생산기술연구원 / 국내 산업·제조기술 연구개발을 수행하는 정부출연연구기관.
	KOFOTI	Korea Federation of Textile Industries / An umbrella organisation representing Korea's textile industry.	한국섬유산업연합회 / 국내 섬유 산업을 대표하는 연합 단체
	KOICA	Korea International Cooperation Agency / The government agency responsible for implementing grant aid programs under South Korea's Official Development Assistance (ODA). It supports sustainable socio-economic growth and poverty reduction in partner countries.	한국국제협력단 / 대한민국 정부의 공적개발원조(ODA) 중 무상협력 사업을 전담하는 기관. 협력국의 지속가능한 경제·사회 발전과 빈곤 감소를 지원하기 위한 개발 협력 프로젝트를 수행함.
	K-EPR	Korea Extended Producer Responsibility / Korea's EPR scheme that requires producers to take responsibility for collection and recycling of products after use.	한국형 생산자책임재활용제도 / 제품 사용 이후의 회수·재활용에 대한 책임을 생산자에게 부과하는 제도.
	KHOA	Korea Hydrographic and Oceanographic Agency / A Korean / A Korean government agency responsible for hydrographic surveys, oceanographic research, and the provision of maritime information.	한국해양조사원 / 수로 조사, 해양 관측·연구, 해양·항행 정보 제공을 담당하는 정부 기관.
L	LCA	Life Cycle Assessment / A methodology for assessing environmental impacts across defined stages of a product's life cycle.	제품의 생산, 사용, 폐기 등 생애주기 단계 중 설정된 범위를 대상으로 환경영향을 분석하는 평가 방법.

	Lost Town Supply	An independent microbrand established under Yune Inc. serving as a "DPP-native" pilot partner. It functions as a living lab to validate end-to-end DPP integration—from design to consumer interaction—under the realistic operational constraints of a Korean fashion MSME.	로스트 타운 서플라이 (LTS) / 윤희(주) 산하의 독립 마이크로 브랜드이자 'DPP 네이티브' 실증 파트너. 디자인 단계부터 소비자 접점까지의 DPP 통합 과정을 실제 한국 중소·영세 패션기업의 운영 환경과 동일한 조건에서 검증하는 역할을 수행함.
	Lot	A group of products tracked as a single unit.	로트 / 하나의 단위로 관리·추적되는 제품 묶음.
M	MCEE	Ministry of Climate, Energy and Environment / A Korea's central government ministry responsible for climate, energy, and environmental policy.	기후에너지환경부 / 기후, 에너지, 환경 정책을 총괄하는 한국의 중앙 행정부처
	METI	Ministry of Economy, Trade, and Industry / The Japanese ministry governing economic, industrial, and trade policy.	일본 경제산업성 / 일본의 경제·산업 무역 정책을 관장하는 부처. 한국의 산업통상부(MOTIR)에 상응하며, 산업 표준 및 에너지 안보를 총괄함.
	Mid-stream (Apparel)	The core manufacturing phase in which pre-defined product designs are executed through cutting, sewing, assembly, and quality control under CMT, OEM, or ODM production models.	의류 스트림의 미드스트림: 재단, 봉제, 조립, 품질 관리가 수행되는 제조 단계로, 사전에 기획된 설계가 CMT·OEM·ODM 방식에 따라 실제로 구현되는 핵심 생산 구간.
	Mid-stream (Textile)	The fabric processing phase involving weaving/knitting, dyeing, and finishing. This stage determines the material's final properties and functional characteristics.	섬유 스트림의 미드스트림: 제직·편직을 통한 원단 형성부터 염색, 가공이 이루어지는 단계. 소재의 최종 물성과 기능적 특성이 결정되는 공정 구간.
	MoU	Memorandum of Understanding	업무협약
	MOTIR	Ministry of Trade, Industry and Resources / Korea's central government ministry responsible for industrial, trade, and energy policy.	산업통상부
	MSMEs	Micro, Small and Medium-sized Enterprises	중소·영세기업
N	NDACHain	Vietnam's national blockchain platform for trusted data exchange.	신뢰 기반 데이터 교환을 위한 베트남 국가 블록체인 플랫폼.
	NDATrace	Vietnam's National Platform for Product Identification, Verification, and Traceability	제품의 식별, 진위 확인(검증), 이력·추적을 위한 베트남 국가 플랫폼.
	NARS	National Assembly Research Service / An independent research body of the National Assembly of Korea providing policy analysis and legislative support.	국회입법조사처 / 국회의 입법·정책 결정을 지원하기 위해 조사·분석 자료를 제공하는 국회 소속 연구기관.
	NFC	Near Field Communication / A short-range wireless communication technology for data exchange.	근거리 무선 통신 기술 / 기기 간 매우 가까운 거리에서 무선으로 데이터를 주고받는 통신 기술.
O	OEM	Original Equipment Manufacturer / A manufacturing model where products are made by a manufacturer and sold under another brand's name.	주문자 상표 부착 생산 방식 / 제조사가 제품을 생산하고, 주문한 브랜드의 상표로 유통·판매되는 제조 방식.
	OEKO-TEX®	An international certification system that tests and certifies textile products for harmful substances.	오코텍스 / 섬유 및 섬유 제품에 포함된 유해물질 안전성을 시험·인증하는 국제 섬유 인증 제도.
	OPEX	Operating Expenditure / A cost model where software adoption is treated as a recurring service fee (SaaS) rather than capital-intensive IT system construction. This approach lowers entry barriers and allows for flexible, pay-as-you-go financial management.	운영 비용 / 자본 집약적인 IT 시스템 구축 방식 대신, SaaS 구독료와 같이 지속적인 서비스 이용료로 처리하는 비용 모델. 초기 투자 부담을 줄이고 유연한 예산 운용이 가능함.
S	Stream-to-Stream	A decentralised linkage model where lifecycle data streams interoperate directly across systems and actors.	생애주기 데이터 스트림이 단일 저장소로 중앙화되지 않고, 시스템·주체 간 직접 연계·교환되는 분산 연동 구조.
P	PCDS	Product Circularity Data Sheet / A structured data sheet that provides circularity information in accordance with ISO 59040.	제품 순환성 정보표 / ISO 59040 표준에 따라 제품의 순환성 정보를 구조화해 제공하는 정보표.
	PET	Privacy Enhancing Technologies	프라이버시 강화 기술
	PIS	Preview in Seoul / A leading Korean textile and fashion trade exhibition.	프리뷰 인 서울 / 국내 대표 섬유·패션 전시회.
	PoC	Proof of Concept / A demonstration to verify the technical feasibility and practical viability of a concept or technology.	개념 검증 / 기술·서비스의 개념이 기술적으로 구현 가능하고 실질적으로 작동하는지를 확인하는 검증 단계.
Q	QR	Quick Response Code / A two-dimensional barcode designed for fast scanning and information access.	QR 코드 / 빠른 스캔과 정보 접근을 위한 2차원 바코드.
R	R&D	Research and Development	연구개발
	REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals / An EU regulation governing the registration, evaluation, authorisation, and restriction of chemical substances placed on the EU market.	REACH 규정 / EU 시장에 유통되는 화학물질의 등록, 평가, 허가 및 제한을 규정하는 EU 규정.

REOs	Responsible Economic Operators / Economic operators responsible for complying with regulatory requirements and fulfilling due diligence obligations across the product lifecycle (e.g. manufacturers, importers, distributors).	책임경제운영자 / 제품의 규제 준수·실사 의무를 이행할 책임을 지는 사업자(제조·수입·유통 등).
RFID	Radio Frequency Identification / A technology that uses radio waves to automatically identify and track objects via tags and readers.	무선 주파수 인식 기술 / 전파(무선 주파수)를 이용해 태그와 리더기를 통해 사물의 정보를 비접촉 방식으로 자동 식별·추적하는 기술.
rPET	recycled Polyethylene Terephthalate / Polyester material made from recycled PET plastic.	재활용 PET 기반 폴리에스터 소재 / 폐 PET 플라스틱을 재활용해 만든 폴리에스터 섬유.
S SaaS	Software as a Service / A cloud-based software delivery model accessed via the internet.	인터넷을 통해 접근·이용되는 클라우드 기반 소프트웨어 제공 모델.
SBA	Seoul Business Agency / A public agency supporting business growth and innovation in Seoul.	서울경제진흥원 / 서울 지역의 기업 성장과 혁신을 지원하는 공공기관.
Serialisation	The process of assigning a unique identifier to each individual product unit.	시리얼라이제이션 / 개별 제품마다 고유 식별자를 부여하는 방식
SGTIN	Serialised Global Trade Item Number / A GS1 identifier that combines a GTIN with a unique serial number to identify individual product units.	일련번호가 부여된 글로벌 상품 식별 번호 / GTIN에 개별 일련번호(serial)를 결합해 개별 제품 단위를 식별하는 GS1 식별자.
SKU	Stock Keeping Unit / A unique alphanumeric code used to identify and track distinct product items for inventory management.	재고 관리 코드 / 재고 관리를 위해 개별 상품에 부여하는 고유 식별 코드.
SSCC	Serial Shipping Container Code / A GS1 identifier for uniquely identifying logistics units in the supply chain	물류 단위 식별 코드 / 공급망에서 물류 단위를 고유하게 식별·추적하는 GS1 식별자.
Substance of Concern	Chemical substances in products or materials that are regulated or controlled due to potential human health or environmental impacts.	우려 물질(유해 우려 물질) / 제품 또는 소재에 포함되어 인체·환경 영향으로 인해 규제 또는 관리 대상이 되는 화학물질
Supply Chain	The sequence of activities through which a product moves from raw material sourcing and production to distribution, use, and end-of-life.	공급망 / 원료 조달부터 생산·유통·사용·회수·폐기까지 제품이 이동하는 전 과정의 단계적 구조.
T TCVN	Tieu Chuan Viet Nam / Vietnam National Standards	베트남 국가표준 체계
Tier	A level used to classify stages within a supply chain or system, as defined in international frameworks and standards.	티어 / 국제 프레임워크와 표준에서 정의하는, 공급망 또는 시스템의 단계를 구분하는 기준 단위.
TTC	U.S.–EU Trade and Technology Council / A joint council operated by the United States and the European Union to coordinate trade, technology, supply chain, and digital policies.	미-EU 무역기술위원회 / 미국과 유럽연합이 무역·기술·공급망 및 디지털 정책을 조율하기 위해 운영하는 공동 협의체.
TTRI	Taiwan Textile Research Institute	대만 섬유산업종합연구소
U UID	Unique Identifier / A unique code used to identify a single entity within a system.	고유 식별자 / 시스템 내에서 특정 대상을 유일하게 식별하기 위한 고유 코드.
UI/UX	User Interface / User Experience / Design processes focused on optimizing the interaction and overall experience between users and digital products.	사용자 인터페이스 및 사용자 경험 / 사용자와 디지털 제품 간의 상호작용과 전반적인 경험을 최적화하는 디자인 설계.
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization / An UN specialised agency that promotes inclusive and sustainable industrial development	유엔산업개발기구 / 포용적이고 지속가능한 산업 개발을 촉진하는 유엔 산하 전문 기구.
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe / A UN regional commission that promotes economic cooperation and develops international standards related to trade, transport, environment, and sustainability.	유엔 유럽경제위원회 / 무역·운송·환경·지속가능성 분야의 국제 규범과 표준을 개발하며 경제 협력을 촉진하는 유엔 산하 지역위원회.
Upstream (Apparel)	The product definition stage encompassing design, material selection, and prototyping. It determines the product's identity and circular potential, distinct from raw material production.	의류 스트림의 업스트림: 소재 생산이 아닌 '제품 정의'에서 시작되는 단계. 기획, 소재 선정, 샘플 제작을 포함하며 제품의 정체성과 순환 잠재력이 결정되는 구간.
Upstream (Textile)	The initial material transformation phase covering raw material extraction, fibre manufacturing, and spinning. It establishes the physical and chemical baseline for fabric production.	섬유 스트림의 업스트림: 원자재 추출, 섬유 제조, 방적 등 소재의 물리·화학적 기초가 형성되는 초기 생산 단계.
V Value Chain	The full range of activities that add value to a product from conception to end use.	가치사슬 / 제품의 기획부터 최종 사용에 이르기까지 가치를 창출하는 전 과정의 활동.
W WEF	World Economic Forum / An international organisation for public-private cooperation engages leaders to shape global, regional, and industry agendas.	세계경제포럼 / 민간 협력을 통해 글로벌, 지역 및 산업 아젠다 형성을 촉진하는 국제기구.



*This image documents Project 555 (2023), one of the formative projects in the evolution of CARE ID (Yune Inc.). As part of a broader body of work, second-hand circulation, archival resale, and trade-in models were explored in real market contexts. Insights from these experiments informed the development of the Digital Product Passport (DPP), shaping it as an evolving system grounded in circular fashion practices.

*본 이미지는 CARE ID(Yune Inc.)의 발전 과정에서 수행된 주요 프로젝트 중 하나인 Project 555(2023)의 기록이다. 해당 프로젝트를 포함한 일련의 실증 작업을 통해, 실제 시장 환경에서 중고 유통, 아카이브형 거래, 보상판매 모델이 탐색되었다. 이 과정에서 축적된 인사이트는 디지털 제품 여권(DPP)이 순환 패션 실천을 기반으로 진화하는 시스템으로 형성되는 데 기여했다.

• FOREWORD AND PREFACE

• 서문과 발문

1

1.1 FOREWORD – PREPARING KOREAN FASHION FOR THE DIGITAL PRODUCT PASSPORT TRANSITION

서문 — 한국 패션 산업의 디지털 제품 여권(DPP) 전환과 대응

한국 패션 산업은 현재 디지털 전환의 중대한 단계에 진입하고 있다. 내수시장의 약화와 글로벌·울트라 패스트패션 기업의 경쟁 심화는 한국 패션 브랜드로 하여금 국제 경쟁력을 본격적으로 강화할 것을 요구하고 있다. 동시에 지속가능한 제품을 위한 에코디자인 규정(ESPR), 생산자책임재활용제도(EPR)의 확대, 기업 지속가능성 보고 지침(CSRD), 그리고 데이터 주권에 대한 관심 증대 등 글로벌 규제 환경은 공급망 전반에서 제품 정보가 어떠한 방식으로 문서화되고 검증·공유되어야 하는지에 대한 기준을 근본적으로 재편하고 있다.

이러한 변화하는 규제 환경 속에서 디지털 제품 여권(Digital Product Passport, DPP)은 ESPR 하에 요구되는 규제 요건을 제품 가치사슬 전반의 운영 데이터 체계로 전환하는 핵심적인 구현 수단으로 부상하고 있다.

한국의 패션 시장은 그동안 내수 중심으로 형성되어 왔으나, 국제 표준은 이제 한국 브랜드의 미래 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 작용하고 있다. 특히 해외 협업, 국경 간 유통 채널 확대, 글로벌 소비자 신뢰 확보가 브랜드 성장의 중요한 축으로 부상함에 따라, 규제 정합성과 데이터 투명성은 더 이상 선택 사항이 아닌 전략적 필수 요소로 자리 잡고 있다.

이와 동시에 한국은 K-ESPR이라는 새로운 정책 흐름을 통해 순환성과 제품 정보 공개에 대한 자체적인 방향성을 모색하고 있다. 그동안 한국 패션 산업은 제품 단위의 환경 정보 공개나 생애주기 관리에 대한 규제적 요구가 사실상 부재한 환경에서 운영되어 왔으며, 이로 인해 체계적인 데이터 수집, 수명주기 정보 공개, 추적성 확보 등 순환경제 전환에 필수적인 기반을 충분히 구축하지 못한 채 머물러 있었다. 이러한 제도적 공백은 글로벌 시장이 빠르게 순환경제 중심으로 이동하는 가운데 한국의 전환을 지연시키는 요인으로 작용해왔다. 그러나 ESPR의 도입과 함께 섬유·패션 산업을 대상으로 한 디지털 제품 여권(DPP)의 의무화가 예고되면서, 한국 패션 산업은 디지털 기반 순환 전환의 분기점에 도달하고 있다. 이제 패션 기업들은 가치사슬 전반에서 소재, 공정, 환경 영향을 추적·관리할 수 있는 디지털 운영 체계를 구축해야 할 시점에 놓여 있다.

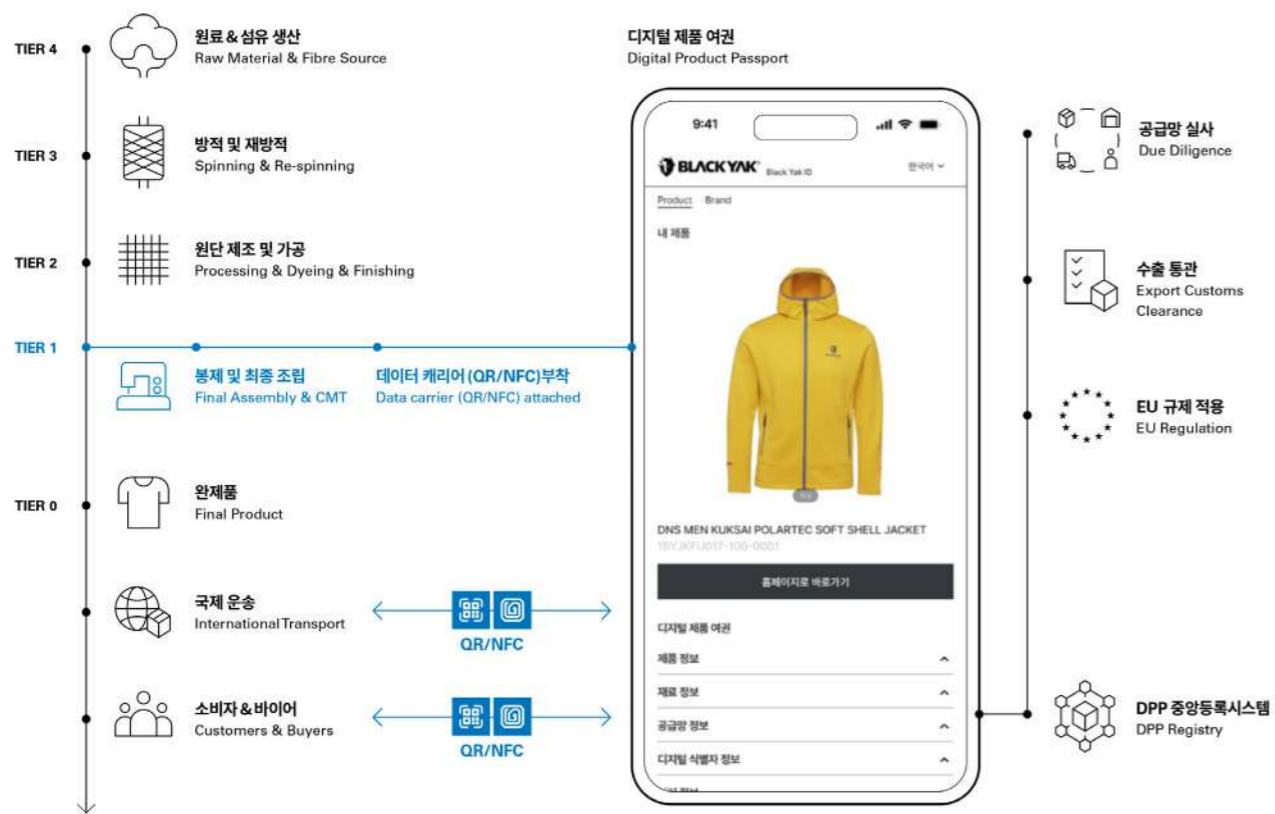
Korea's fashion industry is entering a critical stage in its digital transition. A weakening domestic market, combined with intensifying competition from global and ultra-fast fashion players, is placing growing pressure on Korean brands to strengthen their international competitiveness. At the same time, global regulatory developments—most notably the Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR), the expansion of Extended Producer Responsibility (EPR), the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), and increasing attention to data sovereignty—are fundamentally reshaping expectations around how product information is documented, verified, and shared across supply chains.

Within this evolving regulatory landscape, the Digital Product Passport (DPP) is emerging as a key implementation mechanism under the ESPR, translating regulatory requirements into operational data systems across product value chains.

Although Korea's fashion market has historically focused on domestic demand, international standards are increasingly shaping the future readiness of Korean brands. As overseas collaborations, cross-border retail, and global customer trust become central to brand growth, regulatory alignment and data transparency are emerging not as optional requirements, but as strategic imperatives.

At the same time, Korea is beginning to articulate its own direction for circularity and product information disclosure through the emerging K-ESPR framework. For decades, the absence of product-level environmental regulation meant that the fashion industry had limited incentives to establish systems for structured data collection, lifecycle disclosure, and traceability. This regulatory gap slowed Korea's transition toward circularity, even as global markets advanced rapidly. The introduction of ESPR—and the forthcoming mandatory Digital Product Passport (DPP) for textiles and fashion—marks a decisive turning point. Fashion companies now face both the necessity and the opportunity to build digital workflows capable of tracking materials, production processes, and environmental impacts across the value chain.

그림 1.1. 지속가능한 패션 생태계: DPP를 통한 투명성 확보와 자원 순환
Figure 1.1. Sustainable fashion ecosystem: transparency and circularity enabled by DPP



무엇보다 디지털 제품 여권(DPP)의 도입은 단순한 규제 대응 차원으로 이해되어서는 안 된다. 패션 브랜드의 의사결정은 창의성, 심미성, 고객 경험, 브랜드 스토리라는 고유한 가치 체계를 기반으로 이루어진다. 디지털 시스템은 이러한 특성과 충돌하기보다 이를 뒷받침하는 방향으로 설계되어야 하며, 규제 준수 역시 브랜드의 개성을 약화시키는 요소가 아니라 투명성과 신뢰를 통해 브랜드 가치를 강화하는 수단이 되어야 한다.

CARE ID는 지난 2년간 중견·대형 브랜드부터 소·영세기업에 이르기까지 다양한 규모의 한국 패션 기업과 협력하며, 산업 현실에 적합한 DPP 솔루션을 설계·구현해 왔다. 다양한 PoC, 산업 간 인터뷰, 현장 기반 협업을 통해 CARE ID는 DPP가 단순한 규제 대응 도구를 넘어 전략적 자산으로 발전할 수 있음을 확인했다. 체계적으로 설계된 디지털 제품 여권은 투명성을 강화하고, 순환 비즈니스 모델을 가능하게 하며, 브랜드 신뢰도를 제고하는 동시에 소비자가 이해하고 신뢰할 수 있는 방식으로 지속가능성 데이터를 가치로 전환한다.

이러한 배경 속에서, 본 백서는 한국 섬유·패션 산업이 DPP를 어떻게 도입하고 적용해 나갈 수 있을지에 대해 실무적이고 산업 현실에 기반한 관점을 제시한다. 본 백서는 DPP가 브랜드의 창의성을 존중하면서도 중소·영세기업에게 실행 가능하고, 국제적으로 진화하고 있는 표준과의 정합성을 확보하며, 장기적인 순환성 전환을 지원할 수 있는 방식으로 구현될 수 있는 경로를 검토한다. CARE ID가 국내 패션 브랜드, 연구기관, 공급망 파트너와 함께 수행해 온 파일럿, 리빙랩 실험, 현장 실증 경험을 바탕으로, 본 백서는 한국 패션 산업이 국제 경쟁력을 갖춘 미래지향적 순환 패션 생태계로 전환하는 데 기여하고자 한다.

Importantly, the adoption of Digital Product Passports (DPPs) in fashion should not be understood as a purely regulatory exercise. Fashion brands operate at the intersection of creativity, aesthetics, customer experience, and storytelling. Any digital system introduced into this context must work with these realities, ensuring that compliance does not dilute brand identity, but instead enhances transparency, credibility, and value communication.

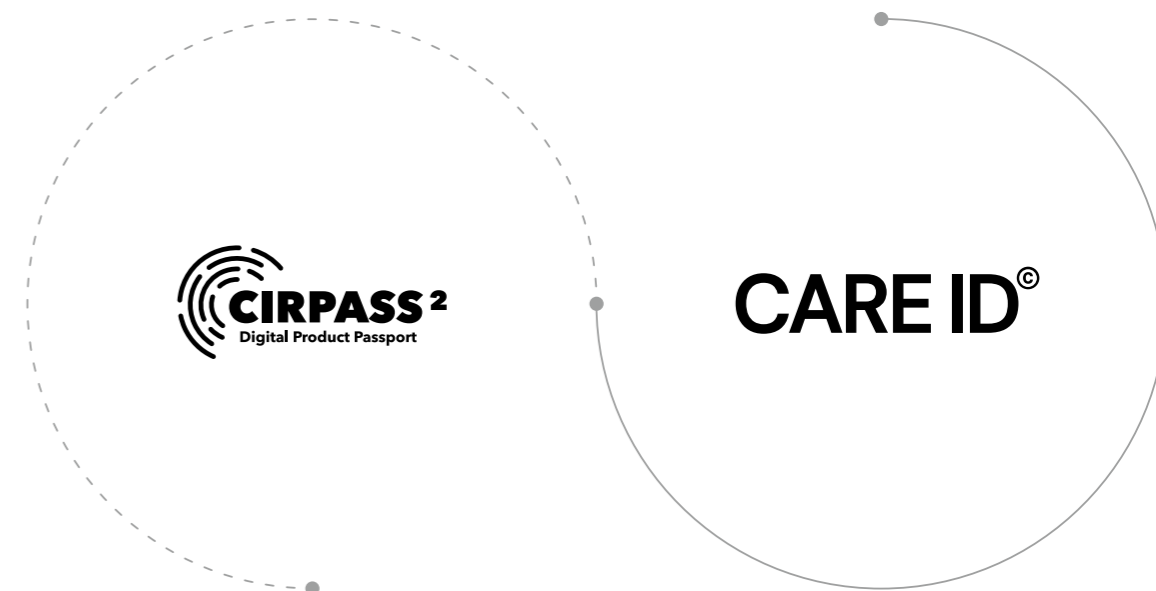
Over the past two years, CARE ID has worked closely with Korean fashion companies across a wide range of operational scales, from large and mid-sized brands to small and micro enterprises, to design and implement Digital Product Passports (DPPs) solutions suited to real industry conditions. Through diverse proof-of-concept projects, cross-industry interviews, and field-level collaborations, we have observed that Digital Product Passports (DPPs) can evolve beyond compliance tools into strategic assets. Well-designed Digital Product Passports (DPPs) strengthen transparency, enable circular business models, enhance brand credibility, and translate complex sustainability data into value that customers can understand and trust.

Against this backdrop, this white paper presents a practical, industry-grounded perspective on how the Korean textile and fashion industry can approach the adoption of Digital Product Passports (DPPs). It examines how Digital Product Passports (DPPs) can be implemented in ways that respect brand creativity, remain feasible for MSMEs, align with internationally evolving standards, and support long-term circularity. Drawing on CARE ID's pilots, living-lab experiments, and implementation experience with Korean brands, research institutes, and supply-chain partners, the paper aims to support Korea's transition toward a globally competitive, interoperable, and future-oriented circular fashion ecosystem.

1.2

CARE ID® IN CIRPASS-2 — CONTRIBUTING TO EWG-1 AND THE COMMUNITY OF PRACTICE

CIRPASS-2 내 CARE ID®의 역할 — EWG-1 및 Community of Practice 참여



유럽연합이 ESPR 체계 하에서 DPP 제도를 본격적으로 추진함에 따라, CIRPASS-2 컨소시엄은 DPP의 운영·규제·기술적 기반을 설계하는 핵심 플랫폼으로 기능하고 있다. CIRPASS-2는 EWG1부터 EWG8까지 총 여덟 개의 전문가 워킹그룹을 통해 정책 목표를 실제 적용 가능한 데이터 구조, 거버넌스 규칙, 산업별 기준으로 전환하고 있으며, 이 결과물들은 향후 EU 전역의 DPP 도입을 위한 실질적 기준으로 작동하게 될 예정이다.

As the European Union advances the implementation of DPPs under the ESPR, the CIRPASS-2 consortium has emerged as the principal forum shaping the operational, regulatory, and technical foundations of DPPs at the European level. CIRPASS-2 translates policy objectives into deployable standards through eight Expert Working Groups (EWG1–EWG8), covering regulatory interpretation, technical architecture, sectoral requirements, data verification, user experience, circularity, and real-world testing. The outputs of these groups are expected to form the basis for EU-wide DPP implementation across sectors.

그림 1.2. 전문가 워킹그룹(EWG1~EWG8)의 핵심 역할 / Figure 1.2. Key roles of expert working groups (EWG 1-8)

Working Group 워킹그룹	Focus 핵심 역할	Description 설명
EWG1	Regulatory Framework & Governance 규제 프레임워크 및 거버넌스	Analyses the ESRP regulatory framework and contributes to the development of governance models for DPPs, including roles of economic operators, data ownership, and access rights. 유럽연합 ESRP 규제 체계를 분석하고, DPP 거버넌스 구조(경제주체의 역할, 데이터 소유권 및 접근 권한)에 대한 모델과 권고안을 도출함.
EWG2	Technical Architecture & Interoperability 기술 아키텍처 및 상호운용성	Develops reference approaches for DPP technical architecture and interoperability, including APIs, data models, GS1 Digital Link, and EPCIS 2.0. API, 데이터 모델, GS1 Digital Link, EPCIS 2.0 등을 포함한 DPP 기술 아키텍처 및 상호운용성 참조 구조를 정리함.
EWG3	Sector Requirements 산업별 요구사항	Identifies and structures sector-specific DPP requirements, including textiles and apparel. 섬유·패션 산업을 포함한 산업별 DPP 요구사항을 정의하고 구조화함.
EWG4	Data Verification & Compliance 데이터 검증 및 준수	Explores approaches for data verification and compliance, including carbon, water, and recyclability-related metrics within DPP frameworks. DPP 내에서 탄소, 물 사용량, 재활용성 지표 등의 데이터 검증 및 준수 방식에 대한 접근 방법을 논의함.
EWG5	Infrastructure & Security 인프라 및 보안	Examines infrastructure and security considerations for DPPs, including permission layers, cryptographic standards, and key management approaches. 접근 권한 레이어, 암호화 표준, 키 관리 방식을 포함한 DPP 인프라 및 보안 구조를 검토함.
EWG6	User Experience & Accessibility 사용자 경험 및 접근성	Addresses user experience and accessibility aspects of DPPs, including QR/NFC usage, consumer interfaces, and layered information design. QR/NFC 활용, 소비자 인터페이스, 계층형 정보 구조 등 DPP의 사용자 경험과 접근성 요소를 다룸.
EWG7	Circularity & End-of-Life 순환성 및 제품 수명 종료 모델	Explores how DPPs can support circularity pathways, including reuse, repair, resale, and fibre-to-fibre recycling at end-of-life stages. 재사용, 수선, 리셀, 재생유화(F2F) 등 제품 수명 종료 단계의 순환 경로를 DPP와 연계하는 방안을 탐색함.
EWG8	Testing & Validation 테스트 및 검증	Supports real-world testing and validation of DPP concepts through pilot implementations across EU value chains. EU 공급망 전반에서 수행되는 실증 기반 DPP 파일럿을 통해 개념 검증과 운영 테스트를 지원함.

CARE ID는 CIRPASS-2 내 EWG1(규제 프레임워크 및 수평적 요구사항)에 참여하고 있으며, 해당 워킹그룹은 ESRP 제7조부터 제12조 및 부속서 III-IV를 중심으로 규제 체계를 분석하고 이를 DPP 전반에 적용 가능한 수평적 원칙과 권고안으로 정리하는 역할을 수행한다.

EWG1은 산업별로 분산된 요구사항을 EU 차원의 일관된 규제 논리로 정합화하여 이후 기술적·산업별 DPP 설계의 기준을 형성하며, CARE ID는 이러한 논의에 적극적으로 참여하고 그 결과를 자사의 DPP 데이터 모델, 식별자 전략, 단계별 구현 로드맵에 지속적으로 반영하고 있다.

Within this structure, CARE ID participates in EWG1 (Regulatory Framework and Horizontal Requirements), the working group responsible for analysing the ESRP framework—particularly Articles 7–12 and Annexes III–IV—and translating these provisions into horizontal principles and recommendations applicable across DPP implementations.

EWG1 plays a central role in consolidating sector-specific requirements into a coherent EU-level regulatory logic that informs subsequent technical and sectoral DPP developments. CARE ID actively contributes to these discussions and continuously reflects the resulting regulatory insights in its own DPP data models, identifier strategies, and phased implementation roadmaps.

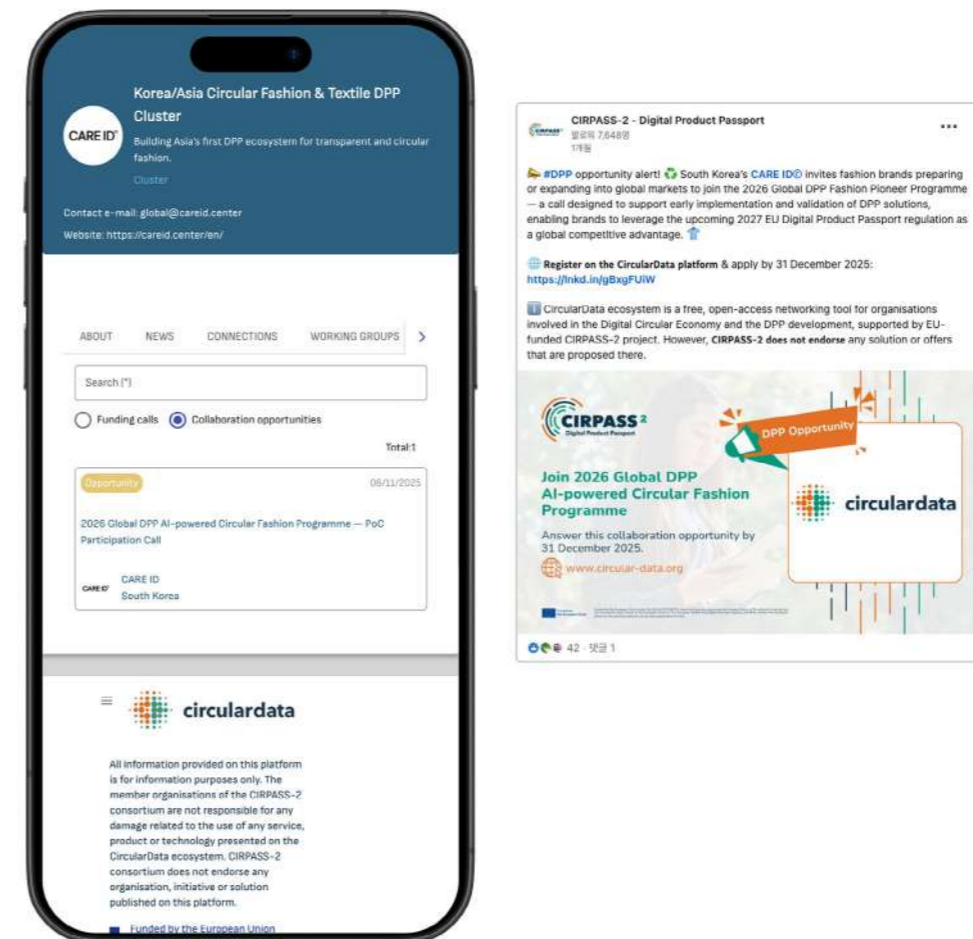
CARE ID는 CIRPASS-2 Community of Practice(CoP)에도 참여하고 있으며, CoP는 규제 논의를 실제 구현 단계로 연결하는 구현 레이어로 기능한다. CoP는 다양한 지역과 산업에서 DPP를 파일럿·운영하는 주체들이 참여하는 협업 공간으로, CARE ID는 이 과정에서 비EU 제조 환경, 수출 중심 공급망, 중소기업(MSME) 현실에서 발생하는 구현상의 쟁점과 경험을 공유함으로써 정책 설계와 현장 적용 간의 간극을 연결하는 역할을 수행하고 있다.

더 나아가 CARE ID는 지역 차원의 실행과 확산을 위해 Circular Data Hub 내에 [Korea/Asia Circular Fashion & Textile DPP Cluster](#)를 구축하였다. 본 클러스터는 아시아 지역의 실무자, 연구자, 산업 이해관계자가 함께 참여하여 DPP 구현 모델을 공동으로 탐색·시험하며, CIRPASS-2의 기술·정책적 진전을 공유하며, 지역 맥락에 적합한 모범 사례를 축적하는 개방형 협업 플랫폼으로 운영된다.

Building on this regulatory engagement, CARE ID is also in the CIRPASS-2 Community of Practice (CoP), which represents the implementation layer of the initiative. The CoP brings together organisations involved in piloting, deploying, and operating DPP systems across different regions and sectors, providing a space where regulatory concepts are tested, adapted, and translated into operational models. Through its CoP participation, CARE ID contributes implementation-level insights from non-EU manufacturing, export-oriented supply chains, and MSME contexts, supporting mutual learning between policy formulation and on-the-ground deployment.

To extend this implementation focus regionally, CARE ID has established the [Korea/Asia Circular Fashion & Textile DPP Cluster](#) within the Circular Data Hub. The cluster functions as an open collaboration platform where practitioners, researchers, and industry stakeholders across Asia can jointly explore DPP implementation pathways, engage with evolving CIRPASS-2 outputs, and co-develop context-sensitive best practices grounded in regional manufacturing and policy environments.

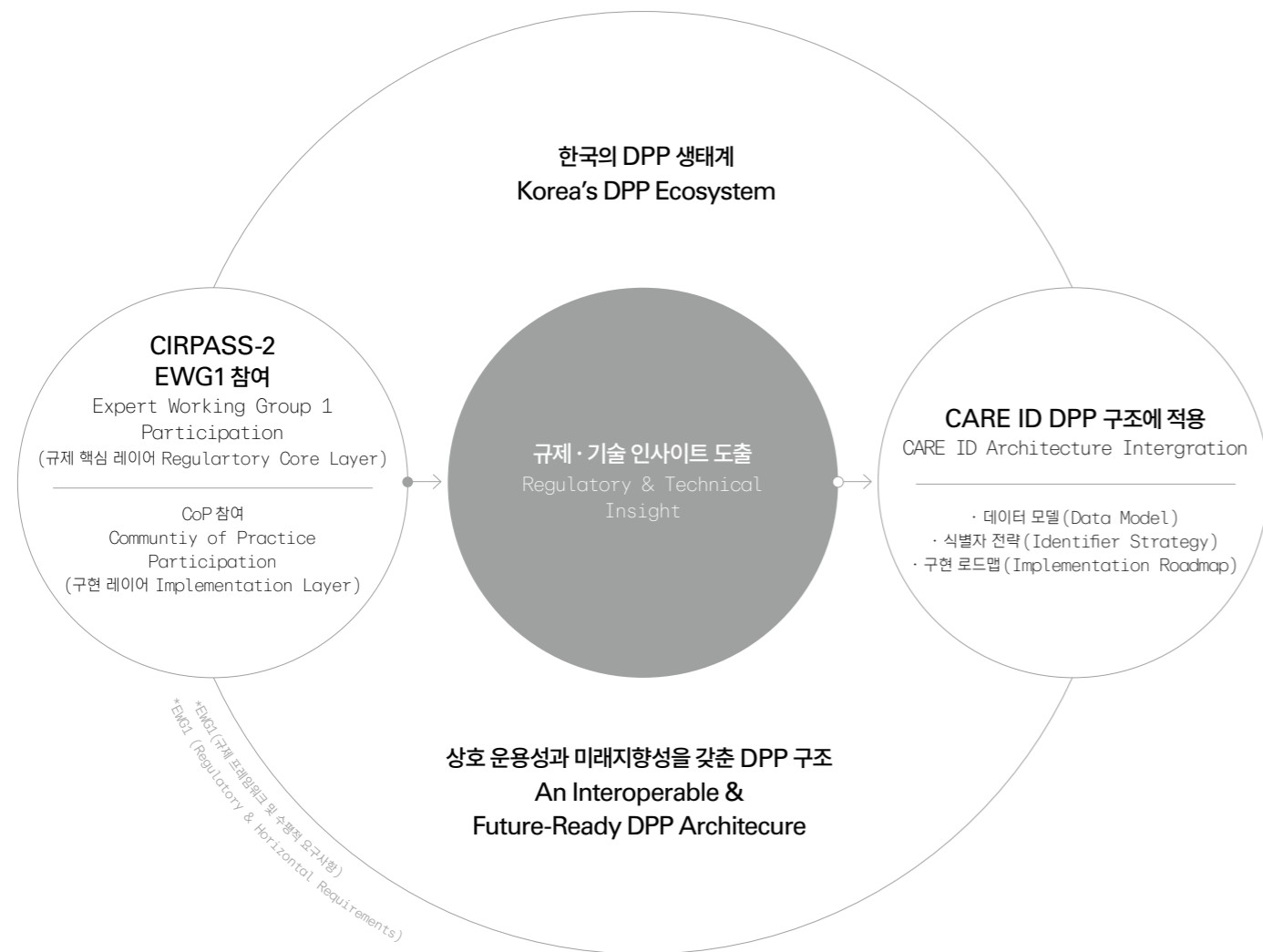
그림 1.3. Circular Data 플랫폼 내 CARE ID의 Korea/Asia Circular Fashion & Textile DPP 클러스터
Figure 1.3. CARE ID's Korea/Asia Circular Fashion & Textile DPP Cluster within the Circular Data platform



이와 같이 CARE ID는 EWG1과 CoP 파트너 참여, 그리고 지역 클러스터 리더십을 결합한 통합적 참여 구조를 통해 EU DPP 표준을 정확하게 해석하고, 이를 한국의 제조 환경과 중소기업의 역량에 부합하는 실행 가능한 모델로 전환하고 있다. 그 결과, CARE ID는 국제적으로 상호운용 가능하면서도 국내 산업 현실에 적용 가능한, 미래지향적인 한국형 DPP 생태계 구축을 위한 전략적·기술적 토대를 제공한다.

Through this integrated engagement—combining EWG1 and CoP partner participation with regional cluster leadership—CARE ID is able to accurately interpret EU DPP standards and translate them into implementable models aligned with Korea’s manufacturing environment and MSME capabilities. As a result, CARE ID provides a strategic and technical foundation for a Korean DPP ecosystem that is internationally interoperable while remaining locally applicable and future-oriented.

그림 1.4. CARE ID의 DPP 아키텍처 구축 과정
Figure 1.4. CARE ID’s DPP architecture development



GLOBAL LANDSCAPE

글로벌 환경

2

2.0 GLOBAL LANDSCAPE — FROM CIRCULAR ECONOMY TO DIGITAL PRODUCT PASSPORTS

글로벌 환경 — 순환경제에서 디지털 제품 여권(DPP)으로

순환경제의 개념적 기반은 생산과 소비에서의 선형적 ‘채취-생산-폐기(take-make-dispose)’ 모델을 비판하는 다양한 지적 전통에 뿌리를 두고 있다. 초기 환경경제학 연구는 생태적 한계 내에서 경제 시스템을 운영하고 폐쇄형 순환 구조를 통해 물질 가치를 보존해야 할 필요성을 강조했다(Pearce and Turner, 1990), 디자인 중심 접근법은 재생 가능한 제품 설계와 지속적인 물질 순환을 위한 원칙을 제시하였다(McDonough and Braungart, 2002). 2010년대 중반 이후 이러한 논의는 엘런 맥아더 재단과 세계경제포럼과 같은 조직을 통해 국제적으로 확산되었으며, 이후 유럽연합이 디지털 제품 여권(DPP)과 같은 규제적 수단을 발전시키는 데 있어 보다 넓은 정책적·개념적 맥락을 형성하게 되었다.

The conceptual foundations of the circular economy draw on multiple intellectual traditions that challenge linear “take-make-dispose” models of production and consumption. Early environmental economics highlighted the need to operate within ecological limits and retain material value through closed-loop systems (Pearce and Turner, 1990), while design-led approaches articulated principles for regenerative product design and continuous material cycles (McDonough and Braungart, 2002). Since the mid-2010s, these ideas have gained broader global visibility through organisations such as the Ellen MacArthur Foundation and the World Economic Forum, forming part of the wider policy and conceptual context within which the European Union later developed regulatory instruments such as the Digital Product Passport (DPP)

그림 2.1. 섬유·패션 산업: 선형 경제와 순환 경제
Figure 2.1. Textile and fashion industry: Linear economy and circular economy



이러한 흐름을 바탕으로 DPP는 유럽의 규제 수단을 넘어, 제품이 설계-검증-거래되는 방식 전반을 재편하는 글로벌 전환으로 빠르게 확장되고 있다. 본 장에서는 DPP가 왜 지금 부상하는지, 주요 시장이 어떻게 대응하고 있는지, 그리고 향후 상호운용성을 좌우할 핵심 기술 표준이 무엇인지 살펴본다.

Building on this trajectory, DPPs are accelerating from a European regulatory instrument into a global shift in how products are designed, verified and traded. This chapter outlines why DPPs are emerging now, how major markets are responding, and which technical standards will define future interoperability.

2.1 GLOBAL POLICY ENVIRONMENT — WHY DPP NOW?

글로벌 정책 환경 — 왜 지금 DPP인가?



그림 2.2. 유럽연합(EU) 국기 (Marco, 2022)
Figure 2.2. Flag of the European Union (Marco, 2022)

글로벌 지속가능성 규제는 기업 단위 보고에서 제품 단위 책임으로 구조적으로 전환되고 있다. 각국 정부는 브랜드에 대해 기업 차원의 배출량 공개를 넘어, 개별 제품의 속성·소재·전 생애주기 영향까지 함께 공개하도록 요구하는 추세다.

유럽 그린딜은 2050년 기후중립 달성을 목표로 하며, 2030년까지 온실가스(GHG) 배출을 최소 55% 감축한다는 중간 목표를 제시하고 있다(유럽연합 집행위원회, 2019). 이러한 전환을 실현하기 위해 EU는 선언적·포괄적 환경 주장에 의존하던 기존 방식에서 벗어나, 규제 집행과 시장 감시를 뒷받침하는 검증 가능한 제품 단위 데이터를 중심으로 한 정책 체계로 이동하고 있다.

Global sustainability regulation is undergoing a structural shift from company-level reporting toward product-level accountability. Governments increasingly require brands to disclose not only corporate emissions but also the attributes, materials and lifecycle impacts of individual products.

The European Green Deal sets a pathway toward climate neutrality by 2050, with an intermediate target of reducing greenhouse gas (GHG) emissions by at least 55% by 2030 (European Commission, 2019). Achieving this transition requires a structural shift away from broad, declarative environmental claims toward verifiable, product-level data that can support regulatory enforcement and market surveillance.

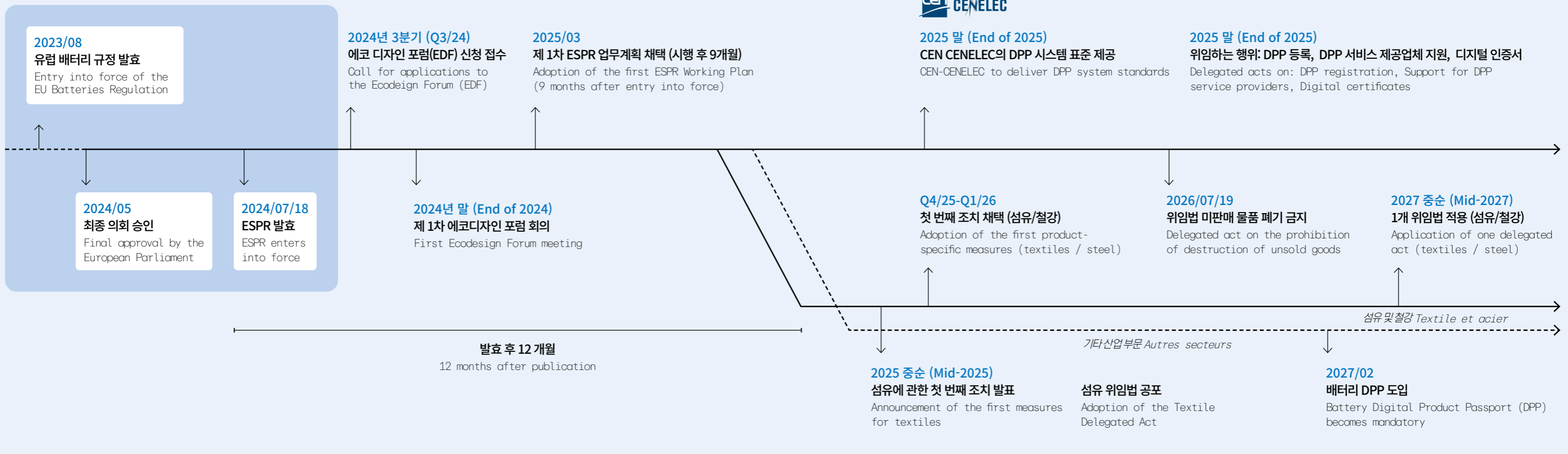


그림 2.3. ESPR 일정 및 잠정적 이정표 (GS1 France, 2023)
Figure 2.3. ESPR timeline and indicative milestones (GS1 France, 2023)

2024년 7월 18일 발효된 ESPR은 EU 시장 접근 권한을 입증 가능한 지속가능성 및 순환성 성과와 연계함으로써, 산업 전반의 제도적 전환을 구체화하였다(European Union, 2024). 이 체계의 핵심 요소인 DPP는 향후 위임법을 통해 지정될 제품군에 의무적으로 적용되는 제품 단위의 구조화된 데이터셋이다. DPP는 소재 구성, 내구성, 수리 가능성, 재활용 원료 함량, 환경 성과 등의 정보를 체계적으로 담도록 설계되었다.

The ESPR entered into force on 18 July 2024 and operationalises this shift by establishing a cross-sector regulatory framework that links access to the EU market to demonstrable sustainability and circularity performance (European Union, 2024). Central to this framework is DPP, a structured product-level dataset that will become a mandatory compliance requirement for designated product groups through subsequent delegated acts, capturing material composition, durability, reparability, recycled content, and environmental performance.



그림 2.4. 에코디자인 요구사항
Figure 2.4. Ecodesign requirements

2.1 1 WHY TEXTILES AND APPAREL ARE PRIORITISED UNDER ESPR

ESPR에서 섬유·의류가 우선 대상이 된 이유

그림 2.5. 섬유 폐기물 (Wolf vs Goat, 2022)

Figure 2.5. Textile waste (Wolf vs Goat, 2022)



섬유·의류 산업은 높은 환경 부담, 복잡하고 글로벌화된 공급망 구조, 낮은 제품 활용률, 그리고 제품 단위 데이터 투명성의 구조적 한계를 동시에 내포하고 있기 때문에 ESPR 하에서 우선 규제 대상 산업으로 지정되었다. 특히 이 산업은 중소기업의 비중이 매우 높아, 규제 대응 부담이 상대적으로 크게 작용하는 동시에, 표준화된 DPP 기반의 제품 단위 데이터 인프라가 갖는 시스템적 가치 또한 크게 나타나는 분야이다. 정책적 관점에서 이러한 특성들은 섬유·의류를 고위험 제품군으로 위치시키는 동시에, 제품 단위 데이터 개선을 통해 순환경제 전환 효과를 가장 크게 실현할 수 있는 산업으로 평가된다(유럽연합 집행위원회, 2022; 유럽연합 집행위원회, 2024; 유럽의회조사처, 2024; 유엔산업개발기구, 2025).

Textiles and apparel have been prioritised under the ESPR because they combine high environmental impact, complex and globalised supply chains, low product utilisation rates, and long-standing limitations in product-level data transparency. The sector is also characterised by a high concentration of MSMEs, amplifying both compliance risks and the systemic value of standardised, product-level DPP data infrastructures. From a policy perspective, these characteristics position textiles as a high-risk product group—and simultaneously as a sector where improved product-level data can unlock significant circular-economy gains (European Commission, 2022; European Commission, 2024; EPRS, 2024; UNIDO, 2025).

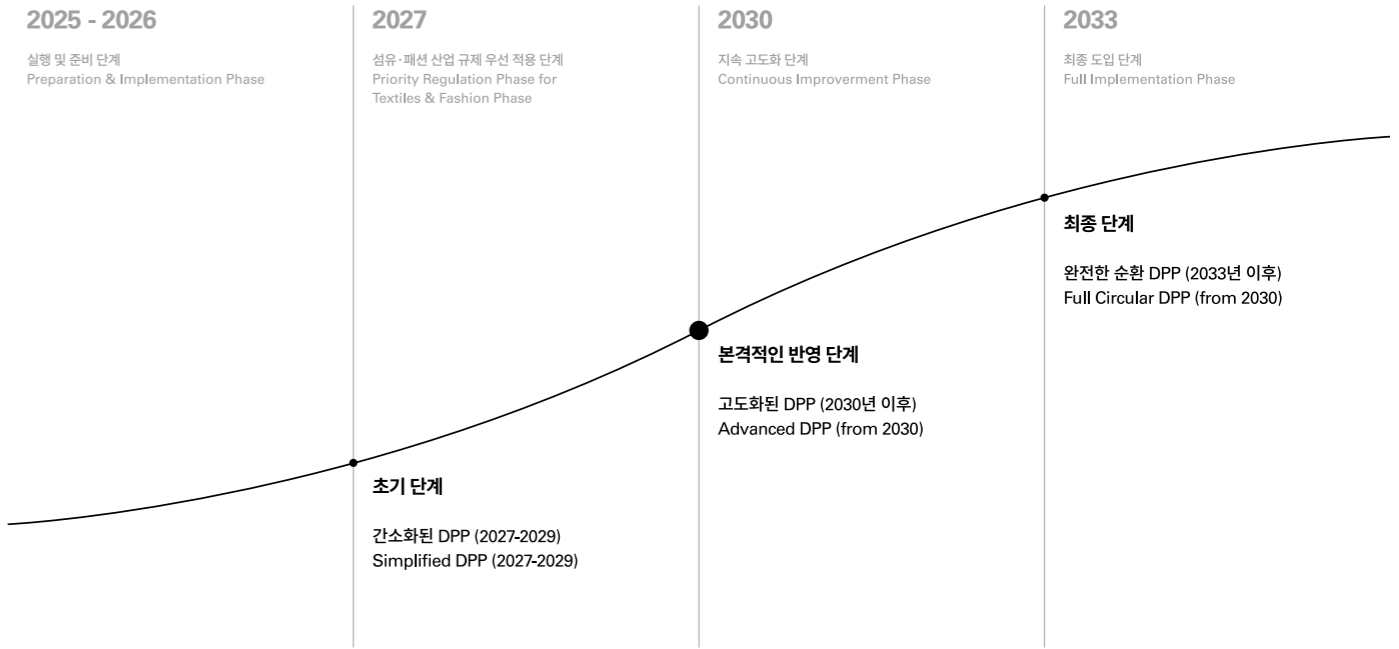


그림 2.6. 유럽의회 조사서비스 정책 분석을 기반으로 한 섬유·패션 산업의 DPP 도입 타임라인 (ESPR, 2024)

Figure 2.6. DPP adoption timeline for the textile and fashion sector based on a policy analysis by the European Parliamentary Research Service (EPRS, 2024)

이러한 맥락에서, 그림 2.6에 제시된 바와 같이 섬유·패션 산업은 2027년부터 ESPR 하에서 가장 먼저 규제 적용이 예상되는 제품군 중 하나로 전망되고 있다. 이에 따라 2025–2026년은 한국 패션 생태계가 개념적 논의 단계를 넘어, DPP의 실제 도입과 운영을 위한 실질적 준비 단계로 전환해야 하는 핵심적 인과도기로 위치한다.

ESPR 체계에서 DPP 의무는 기업 규모가 아니라 제품 기준으로 적용된다. 특정 제품군이 위임법령을 통해 규제 범위에 포함되는 경우, EU 시장에 완제품 의류를 출시하는 브랜드는 규모와 무관하게 규제 대상이 된다. 이에 따라 규제 준수는 기업의 역량이 아니라 제품 단위 DPP와 그에 수반되는 데이터 요건을 중심으로 구조화된다.

As illustrated in Figure 2.6, textiles and fashion are widely expected to become one of the first regulated product groups under the ESPR from 2027. In this context, the period of 2025–2026 represents a critical transition window in which Korea's fashion ecosystem must move beyond conceptual discussion toward practical readiness for DPP implementation.

Under the ESPR framework, DPP obligations are product-driven rather than company-driven. Once a product group is brought into scope through a delegated act, brands placing finished apparel products on the EU market fall within the regulatory scope, regardless of scale. Compliance is therefore structured around product-level DPPs and their associated data, rather than corporate capacity.



그림 2.7. ESPR 핵심 요구사항과 디지털 제품 여권(DPP)
Figure 2.7. Core ESPR requirements and the digital product passport (DPP)

비록 유럽연합 집행위원회가 아직 섬유 분야의 세부 DPP 데이터 항목을 확정하는 위임법령을 발표하지는 않았지만, 규제 방향성은 이미 분명하다. **제품 단위 정보 제공은 향후 EU 시장 접근을 위한 전제 조건이 될 것이며, 이는 EU 기업에 납품하는 한국 브랜드와 벤더에게도 동일하게 적용된다.**

Although the European Commission has not yet published the delegated act finalising textile-specific DPP data-field requirements, the regulatory direction is clear. **Product-level information will become a prerequisite for EU market access**, including for non-EU brands and suppliers—such as Korean brands and vendors—serving EU-facing value chains.

2.1 ————— 2 GLOBAL PRESSURE FOR VERIFIABLE SUSTAINABILITY CLAIMS

검증 가능한 지속가능성 주장을 위한 글로벌 압력

유럽 이외의 지역에서도 규제 당국은 환경 마케팅에 대한 감시를 강화하고 있으며, 특히 지속가능성 주장에 대한 실증 요건을 엄격히 적용하는 추세다. 미국의 경우 연방거래위원회의 「그린 가이드(Green Guides)」와 캘리포니아 주 「제343호」 과 같은 주(州) 단위의 법안이 맞물려, 기업이 “재활용 가능”, “생분해성”, “지속가능”과 같은 통상적인 용어를 사용할 때 반드시 신뢰할 수 있고 검증 가능한 증거를 제시하도록 의무화하고 있다(미국연방거래위원회, 2012; Packaging Dive, 2025). 이러한 조치는 기업의 자의적인 자체 선언 관행에서 벗어나, 근거 기반의 정보 공개라는 새로운 규제 패러다임으로의 전환을 의미한다.

Outside Europe, regulators are increasingly tightening oversight of environmental marketing and the substantiation of sustainability claims. In the United States, the Federal Trade Commission’s *Green Guides*, together with state-level legislation such as California *SB 343*, require companies to provide credible and verifiable evidence when using commonly deployed terms such as “recyclable,” “biodegradable,” or “sustainable” (Federal Trade Commission, 2012; Packaging Dive, 2025). These measures reflect a broader shift away from self-declared environmental claims toward evidence-based disclosure.

2.1 ————— 3 RISING EXPECTATIONS FROM BRANDS, RETAILERS AND CUSTOMERS

브랜드, 리테일러, 고객의 기대 수준 증가

산업 전반에서 비즈니스 모델은 점차 다음과 같은 요구를 강화하고 있다.

Across the industry, business models increasingly require:

- 소비자의 검증 강화와 규제 환경의 고도화에 따라, **브랜드-리테일러-소비자 전반에서 근거 기반의 지속가능성 주장에 대한 높은 기대 수준** (The ORDRE Group, 2024; 유엔산업개발기구, 2025)

- **Rising expectations from brands, retailers, and customers for evidence-based sustainability claims**, driven by customer scrutiny and regulatory tightening (The ORDRE Group, 2024; United Nations Industrial Development Organization, 2025)

동시에 산업계와 표준화 기구 진영에서도 제품 단위 정보 투명성을 제도적으로 뒷받침할 구조적 개선을 요구하는 목소리가 높아지고 있다. **미국의류 신발협회는 디지털 라벨링 허용을 위한 연방 규정의 현대화를 의회에 촉구하며, 이것이 글로벌 확산 추세인 DPP 프레임워크와의 국제적 정합성을 확보하는 필수 경로를 강조했다(미국의류신발협회, 2023)**. 또한 미국국가표준협회는 미-EU 무역 기술위원회를 통해 유럽연합과 협력하며, 향후 제품 단위 정보 공개 체계에 적용 가능한 데이터 표준과 적합성 평가 방식의 공통 기반을 모색하고 있다(미-EU 무역기술위원회, 2023).

아시아 전역에서도 유사한 압력이 나타나고 있다. 주요 제조국들은 검증 가능한 지속가능성 및 순환성 주장에 대한 요구가 높아지면서, 디지털 추적성 시스템, 생애주기 데이터 보고-관리 체계, 국가 차원의 제품 식별 인프라를 강화하고 있으며, 이러한 흐름은 전반적으로 수렴적인 방향으로 전개되고 있다(UNIDO, 2025).

결과적으로 지역을 불문하고 브랜드는 지속가능성과 순환성 주장을 단순한 선언이 아니라, **감사가 가능하고 제품 단위로 검증 가능한 데이터로 입증**해야 하는 환경에 놓이고 있다. 이에 따라 디지털 추적성 프레임워크와 DPP 유사 시스템은 단순한 규제 준수 수단을 넘어, **시장 신뢰와 공급망 투명성, 나아가 기업의 장기적 경쟁력을 뒷받침하는 핵심 인프라**로 부상하고 있다.

At the same time, industry and standards bodies are calling for structural updates that enable more robust product-level transparency. **The American Apparel & Footwear Association (AAFA) has urged Congress to modernise federal labelling rules to allow digital labelling, explicitly framing this transition as a pathway toward international alignment with emerging DPP-type frameworks (American Apparel and Footwear Association, 2023)**. In parallel, the American National Standards Institute (ANSI) has engaged with the European Union through the U.S.–EU Trade and Technology Council (TTC) to explore shared approaches to data standards and conformity assessment relevant to future product-level disclosure systems (U.S.–EU Trade and Technology Council, 2023).

Similar pressures are visible across Asia. Major manufacturing economies are strengthening digital traceability systems, lifecycle data reporting practices, and national product-identification infrastructures in response to rising expectations around verifiable sustainability and circularity claims (UNIDO, 2025), moving in a convergent direction.

Across regions, brands are increasingly expected to substantiate sustainability and circularity claims with **auditable, product-specific data**. As a result, digital traceability frameworks and DPP-like systems are emerging globally not merely as compliance mechanisms, but as **foundational infrastructure for market credibility, supply-chain trust, and long-term competitiveness**.

- 원산지, 공급망 단계별 정보, 인증 근거 등을 포함한 **투명한 공급망 데이터** (유럽의회조사서, 2024).
- 수선·재판매·회수 체계 등 **순환성을 가능하게 하는 인프라** 구축 (엘렌 맥아더 재단, 2021)
- 글로벌 공급망 전반에서 발생할 수 있는 평판 및 규제 리스크 관리를 위한 **디지털 기반의 추적 가능성**(Kezzler, 2024).

미국, 유럽, 아시아의 주요 의류 기업들은 공급업체에 제품 단위로 정리된 데이터 제공을 요구하는 흐름이 뚜렷해지고 있다. 그 결과 **한국 제조업체 역시 미국이나 비(非)EU 시장을 대상으로 생산하는 경우에도, 원산지, 소재 구성, 인증 근거, 내구성, 폐기·재활용 옵션 등과 관련해 한층 높아진 정보 요구에 대응해야 한다**(한국섬유산업연합회, 2024).

패션 산업에 대한 시사점

DPP는 단순한 EU 규제 수단이 아닌 **상호운용 가능한 제품 식별 체계, 표준화된 지속가능성 데이터, 검증 가능한 순환성 정보, 그리고 추적 가능한 공급망 구조로 향하는 보다 광범위한 글로벌 전환을 반영한다**. 이러한 흐름은 개별 규제 대응을 넘어, 패션 산업 전반에서 제품 정보가 생성·관리·공유되는 방식 자체가 근본적으로 변화하고 있음을 보여준다.

따라서 한국 패션 기업에게 있어 제품 단위 데이터를 체계적으로 수집·관리·제공할 수 있는 역량은 더 이상 선택사항이 아닌, 경쟁 확보를 위한 필수 전제 조건으로 전환되고 있다. **주요 판매 시장이 유럽, 미국, 아시아 중 어느 지역이든 관계없이, 이러한 데이터 역량은 향후 시장 진입과 거래의 신뢰도, 나아가 기업의 장기적 생존 가능성을 결정짓는 핵심 척도로 작용할 것이다**.

- **transparent supply-chain data**, including origin, tier disclosure and certification evidence (European Parliamentary Research Service, 2024)
- **circularity-enabling infrastructure** such as repair, resale and take-back systems (Ellen MacArthur Foundation, 2021)
- **digital traceability** to manage reputational and compliance risks across global supply networks (Kezzler, 2024).

Large apparel companies—American, European, and Asian—now require structured, product-specific information from their suppliers. In response to these requirements, **Korean manufacturers, including those producing for US or non-EU markets, are encountering new expectations related to provenance, material composition, certifications, durability, and end-of-life options** (The Korea Federation of Textile Industries, 2024).

Implications for the fashion sector

DPPs are not merely an EU regulatory instrument. **They reflect a broader global transition toward interoperable product identifiers, standardised sustainability datasets, verifiable circularity information, and traceable supply-chain architectures**. This shift signals a fundamental change in how product information is created, managed, and exchanged across the fashion industry, extending well beyond compliance with any single regulatory framework.

For Korean fashion companies, product-level data capability is therefore becoming a prerequisite for competitiveness rather than an optional enhancement. **Regardless of whether the primary sales destination is Europe, the United States, or Asia, the ability to systematically collect, manage, and communicate reliable product data increasingly determines market access, transactional trust, and long-term business viability**.

2.2

TECHNICAL STANDARDISATION LANDSCAPE

기술 표준화 동향 및 지형도

제품 단위의 디지털 식별자가 DPP 구현을 위한 핵심 전제 조건으로 자리 잡아가면서, 다음으로 중요한 과제는 서로 다른 시스템들이 해당 식별 정보를 어떻게 인식하고 상호 교환할 수 있는가이다. 바로 이 지점에서 기술 표준화가 핵심적인 역할을 한다.

EU의 재정 지원을 받는 **CIRPASS** 및 **CIRPASS-2** 프로젝트는 DPP 상호운용성을 위한 기본 기술 구조를 제시하고 있다. 이들은 공통 데이터 모델을 설정하고, 제품 관련 정보가 공급망 참여자 간에 어떻게 구조화되고 교환되어야 하는지에 대한 원칙을 정의한다(CIRPASS, 2024). 이를 토대로 유럽 표준화 기구인 **CEN-CENELEC**는 해당 참조 모델을 유럽 조화표준으로 구체화하는 작업을 진행 중이며, 데이터 캐리어(예: QR 코드, RFID, NFC)와 함께 접근 방식 및 시스템 아키텍처에 대한 지침도 포함하고 있다(CEN-CENELEC, 2024).

글로벌 차원에서는 **ISO 59040**(제품 순환성 정보표, PCDS)과 **ISO 59014**(재생 원료 추적성)가 순환성 및 재활용 함량 데이터를 일관되고 상호운용 가능한 형식으로 기록·공유하기 위한 참조 구조를 제시한다(국제표준화기구, 2024; 2025).

이러한 표준화 노력은 DPP 시스템이 국경을 넘어 공급망의 다양한 단계 전반에서 원활하게 상호운용될 수 있도록 하는 공통의 기술적 기반을 마련한다. **이에 따라 향후 한국형 DPP 프레임워크 역시 CIRPASS, ISO 등 글로벌 표준을 참조하되, 중소·영세기업의 수용성과 다양한 제조 현장의 맥락을 반영할 수 있는 유연성을 함께 확보할 필요가 있다**.

As product-level digital identifiers are increasingly becoming a prerequisite for DPP implementation, the next critical question concerns how different systems recognise and exchange that identity. This challenge lies at the core of technical standardisation.

The EU-funded **CIRPASS** and **CIRPASS-2** projects provide the foundational architecture for DPP interoperability. They specify a common data model and define principles for how product-related information should be structured and exchanged among supply-chain actors (CIRPASS, 2024). Building on this work, European standards bodies **CEN-CENELEC** are translating these reference models into harmonised European standards, including guidance on data carriers (e.g. QR codes, RFID, NFC) and related access and system architecture considerations (CEN-CENELEC, 2024).

At the global level, **ISO 59040** (Product Circularity Data Sheet, PCDS) and **ISO 59014** (Traceability of Recovered Materials) establish reference structures for recording and sharing circularity-related and recycled-content data in a consistent and interoperable format (International Organization for Standardization, 2024; 2025).

These standardisation efforts collectively ensure that DPP systems can interoperate across borders and supply-chain tiers. **A future Korean DPP framework will need to reference CIRPASS, ISO and related global standards while maintaining flexibility for MSMEs and diverse manufacturing contexts**.

2.3 INTERNATIONAL DEVELOPMENTS (EU · FRANCE · CHINA · JAPAN · TAIWAN · VIETNAM · US)

주요 국가 및 지역별 동향
(유럽 연합 · 프랑스 · 중국 · 일본 · 베트남 · 대만 · 미국)

DPP를 둘러싼 글로벌 차원의 모멘텀은 유럽의 규제 압력, 아시아의 기술 표준화 추진, 미국의 데이터 검증 요구가 맞물리며 전례없이 가속화되고 있다. 특히 섬유 산업은 높은 환경 부하와 복잡하고 분절된 공급망 구조로 인해, 대부분의 지역에서 '최우선 적용 분야'로 다뤄지고 있다(유럽연합 집행위원회, 2024).

Global momentum around DPPs is accelerating, driven by regulatory pressure in Europe, technical standardisation work in Asia, and claim-verification demands in the United States. In nearly all regions, textiles are treated as an early-priority sector due to their high environmental impact and fragmented multi-tier supply chains (European Commission, 2024).

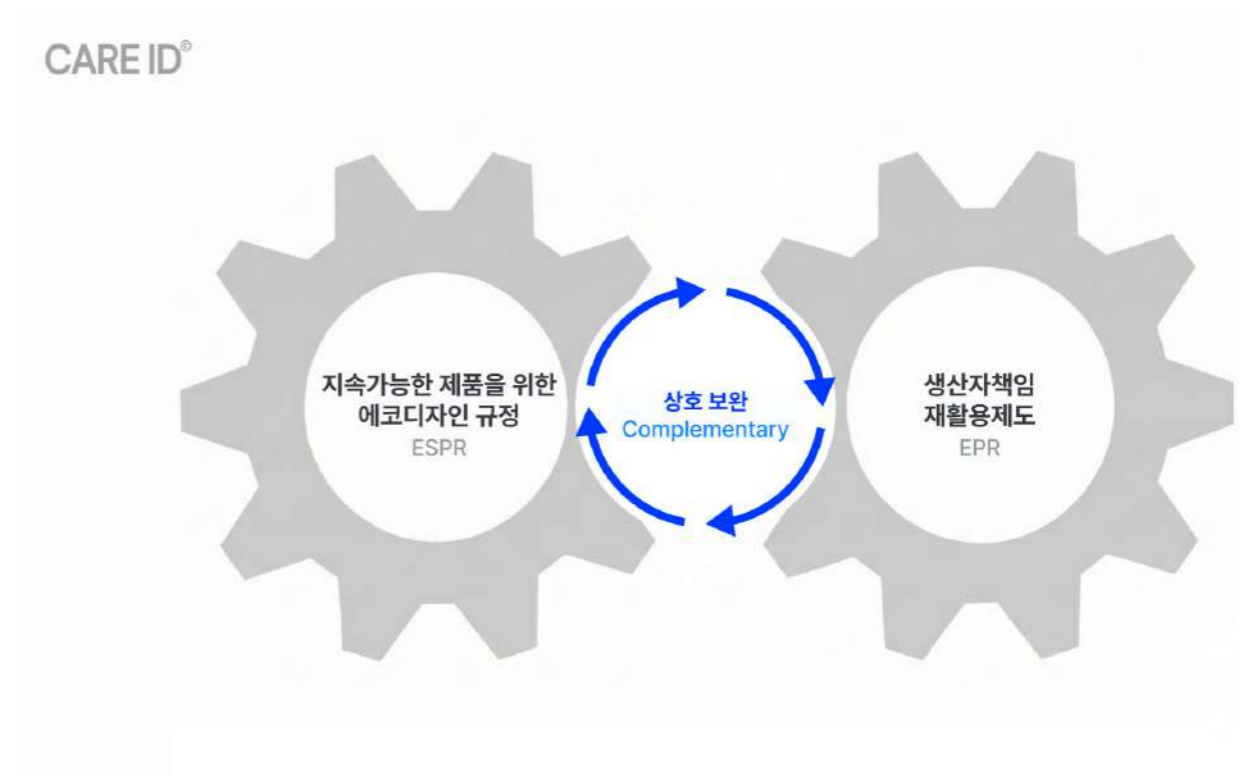


그림 2.8. ESPR과 EPR의 상호보완 관계
Figure 2.8. ESPR-EPR complementarity

글로벌 차원에서 중요한 것은 EU가 갖는 규제적 파급력이다. EU를 중심으로 형성되는 새로운 규제 및 기술 요구사항에 대응해, 다른 지역들 역시 정책 방향, 시장 접근 요건, 기술 시스템을 점차 정렬해 나가고 있다. 이러한 흐름 속에서 DPP 시스템을 위한 참조 아키텍처와 상호운용성 원칙을 개발하는 EU 재정 지원 프로젝트인 CIRPASS 및 CIRPASS-2는, 향후 유럽 시장과의 호환성을 확보하려는 다양한 행위자들에게 참조 모델로 활용되고 있다(CIRPASS, 2024). 데이터 명세가 고도화될수록, 글로벌 규제 논의는 EU의 결정을 국내 정책 설계의 기준점으로 삼는 경향을 강화하고 있다(CIRPASS, 2024; GS1 Korea, 2024; 유엔산업개발기구, 2025).

What matters for the global landscape is the EU's influence: other regions now align their policies, market-access expectations and technical systems with emerging European requirements. CIRPASS and CIRPASS-2, as EU-funded initiatives developing reference architecture and interoperability principles for DPP systems, are increasingly used as reference models by actors seeking compatibility with future European market conditions (CIRPASS, 2024). As these specifications evolve, global regulatory discussions increasingly treat EU decisions as anchor points for domestic policy design (CIRPASS, 2024; GS1 Korea, 2024; UNIDO, 2025).

다만, 유럽연합 집행위원회가 채택 예정인 섬유-패션 제품군 대상 위임법령과 최종 DPP 데이터 필드 요구사항을 규정하는 위임법령을 아직 채택하지 않았다. 이로 인해 DPP 도입을 준비 중인 브랜드, 제조사, 솔루션 제공자들은 전략 수립 과정에서 지속적인 불확실성에 직면해 있다.

However, the European Commission has not yet adopted the delegated act that will define final textile- and fashion-specific DPP data-field requirements. This delay continues to complicate implementation planning for brands, manufacturers, and DPP solution providers.

그럼에도 ESPR, 개정된 섬유 EPR 체계, CSRD, EUDR을 포함한 EU 차원의 주요 이니셔티브들은, 공급망 전반에 걸쳐 검증 가능한 지속가능성 데이터에 대한 요구를 확대하고 있으며, 정책 정렬과 기술 표준화 측면에서 EU를 사실상의 글로벌 기준점으로 강화하고 있다.

Collectively, ESPR, the revised textiles EPR framework, CSRD, EUDR, and related EU initiatives are increasing the demand for verifiable sustainability data across value chains, reinforcing the EU's role as a global anchor for policy alignment and technical standardisation.

2.3 1 EUROPEAN UNION — THE GLOBAL REFERENCE POINT FOR DPP CONVERGENCE

유럽연합 — 글로벌 DPP 체계의 기준점이 되는 참조 모델

유럽연합은 글로벌 DPP 개발 논의에서 핵심적인 기준점으로 기능하고 있다. ESPR은 제품 단위 지속가능성 요구사항에 대한 구속력 있는 프레임워크를 구축하고, 위임법령을 통해 DPP 의무를 발효할 수 있도록 한다. 이와 병행하여, 개정된 EU 폐기물기본지침은 섬유 EPR에 대한 공통 규칙을 도입함으로써, 폐기물 예방과 생산자 책임 이행에 대한 요구를 보다 명확히 설정한다. 이러한 제도들은 종합적으로 작동하여, 점점 더 상호연결되는 규제 환경 속에서 DPP를 제품 단위 정보 구조화와 규제 준수 입증을 위한 실질적 메커니즘으로 자리매김하게 한다.

The European Union remains a primary reference point for global DPP development. The ESPR establishes a legally binding framework for product-level sustainability requirements and enables DPP obligations to be made mandatory through delegated acts. In parallel, the EU's revised Waste Framework Directive introduces common rules for textiles EPR, setting clearer obligations around waste prevention and producer responsibility. Collectively, these instruments position the DPP as a practical mechanism for organising product-level information and demonstrating compliance across an increasingly interconnected policy landscape.

2.3 2 CHINA — NATIONALLY COORDINATED GS1-BASED TEXTILE DPP INFRASTRUCTURE

중국 — 국가 주도형 GS1 기반 섬유 DPP 인프라 구축

EU 규제 동향이 형성한 글로벌 맥락 속에서, 중국은 국가 주도의 인프라 중심 방식으로 DPP 유사 시스템이 전개되는 사례를 보여준다.

Within the global context shaped by EU regulatory developments, China illustrates how DPP-like systems are being developed through nationally coordinated, infrastructure-led approaches.



중국은 섬유 산업을 대상으로 한 국가 주도의 DPP 추진 체계를 공식화했다. 중국방직공업연합회(CNTAC) 산하 중국방직정보센터(CTIC)와 중국물품코드센터(ANCC / GS1 China)가 공동 발간한 「2025 중국 섬유산업 제품 디지털 제품 여권(DPP) 백서(2025 中国纺织行业产品数字护照(DPP)白皮书)」는, GS1 표준을 기반으로 산업 전반에 적용 가능한 인프라 프레임워크를 제시한다.

이 프레임워크의 핵심은 GTIN, GLN, SSCC 등 GS1 식별자를 활용해 제품·기업·시설을 연결하는 국가 통합 식별 계층에 있다. 해당 식별 체계는 6개의 국가 노드를 기반으로 수십만 개 기업이 참여하고 있는 중국 산업인터넷 인프라와의 상호운용을 전제로 설계되었다. 아울러 일반 원칙, 용어 정의, 라벨링 기술 규격으로 구성된 3대 국가 DPP 표준

China has formalised a nationally coordinated approach to DPPs for the textile sector. The *2025 White Paper on Digital Product Passports for China's Textile Industry (2025 中国纺织行业产品数字护照(DPP)白皮书)*, jointly released by the China Textile Information Center (CTIC) under the China National Textile and Apparel Council (CNTAC) and the Article Numbering Centre of China (ANCC / GS1 China), outlines a GS1-based infrastructure framework intended for industry-wide adoption.

The framework centres on a unified national identification layer linking products, enterprises, and facilities through GS1 identifiers such as GTIN, GLN, and SSCC. This identifier layer is designed to interoperate with China's Industrial Internet infrastructure, which operates through six

체계를 제시함으로써, 섬유 산업 전반에 걸친 일관된 이행을 위한 제도적 기반을 마련하고 있다.

기술적 관점에서 이 프레임워크는 GS1 Digital Link, EPCIS, RFID/NFC, 블록체인, 그리고 프라이버시 강화 기술(PET)의 통합적 활용을 국가 DPP 아키텍처의 핵심 요소로 제안한다. 특히 주목할 점은 백서가 EU의 ESPR, 프랑스의 AGEC 법, CIRPASS 상호운용성 규격과의 호환 전략을 구체적으로 제시함으로써, 규제 및 기술적 수렴을 향한 대외 지향적 접근을 분명히 드러내고 있다(중국방직공업연합회 & 중국물품코드센터, 2025; China Daily Global, 2025).

물론 환경 당국과의 연계나 소비자 접점 인터페이스의 성숙도 측면에서 한계는 분명 존재한다. 그러나 중국의 접근 방식은 DPP를 단순한 규제 준수 수단으로 국한하지 않는다. 오히려 제품 단위의 디지털 추적성을 국가 디지털화 전략에 편입시켜, 산업 및 수출 경쟁력을 강화하기 위한 광범위한 인프라로 확고히 정립하고 있다.

national nodes and connects several hundred thousand enterprises nationwide. In parallel, the white paper outlines a three-part national DPP standards series—covering general principles, terminology, and labelling technical specifications—providing a formal foundation for consistent implementation across the textile sector.

From a technical standpoint, the framework promotes the coordinated use of GS1 Digital Link, EPCIS, RFID/NFC, blockchain, and privacy-enhancing technologies (PET) as core components of the national DPP architecture. Notably, the white paper explicitly addresses international alignment, outlining compatibility strategies with the EU's ESPR framework, France's AGEC Law, and the CIRPASS interoperability specifications, reflecting an outward-facing approach to regulatory and technical convergence (CNTAC & ANCC, 2025; China Daily Global, 2025).

While limitations remain—particularly in terms of integration with environmental authorities and the maturity of customer-facing DPP interfaces—the Chinese approach frames DPP not solely as a compliance mechanism. Instead, it positions product-level digital traceability as part of a broader industrial and export competitiveness infrastructure embedded within national digitalisation strategies.



그림 2.10. 중화인민공화국 국기 (Wang, 2022)
Figure 2.10. Flag of the People's Republic of China (Wang, 2022)

2.3 — 3 JAPAN — DIGITAL TRACEABILITY WITHOUT A FORMAL DPP SCHEME

일본 — 공식 DPP 제의 외의 디지털 추적성 구축 현황

일본은 현재 EU 모델과 견줄 만한 규제 기반 또는 시장 전반 차원의 DPP 체계를 운영하고 있지 않다. 대신 보다 넓은 그린 전환(Green Transformation, GX) 아젠다 아래에서, **탄소화를 위한 디지털 추적성, 생애주기 데이터, 그리고 공급망 투명성 관련 기술에 정책적 초점을 두고 있다** (일본 경제산업성, 2024).

우라노스 에코시스템과 같은 산업 주도형 플랫폼은 분산형 데이터 공유에 대한 활발한 실험을 보여주고 있으나, **법적으로 의무화된 DPP 프레임워크나 제품군별 세부 규칙, 국가 단위 확산 계획은 아직 발표되지 않았다**. 따라서 일본의 접근방식은 규제 집행이라기보다는, **기술적 탐색과 제도적 기반을 마련해 가는 단계로 이해하는 것이 타당하다**.

Japan does not currently operate a regulatory or market-wide DPP system comparable to the EU model. Instead, under its broader Green Transformation (GX) agenda, Japan focuses on **digital traceability, lifecycle data for decarbonisation, and supply-chain transparency technologies** (Ministry of Economy, Trade, and Industry, 2024).

Industry-led platforms such as the **Uranos ecosystem** demonstrate active experimentation with decentralised data-sharing, yet **no legally mandated DPP framework, product-group rules, or national rollout plan has been announced**. Japan's direction is therefore best understood as **technical exploration rather than regulatory implementation**.

그림 2.11. 일본 국기 (Nakamura, 2024)
Figure 2.11. Flag of Japan (Nakamura, 2024)



2.3 — 4 TAIWAN — PRE-REGULATORY ENGAGEMENT IN EU DPP STANDARDISATION (2024)

EU DPP 표준화에 대한 사전 규제 단계의 참여 (2024)

그림 2.12. 타이완 국기 (leannk, 2019)
Figure 2.12. Flag of Taiwan (leannk, 2019)



대만의 EU DPP 표준화 논의 참여는 현재까지 **CIRPASS-2**를 매개로 한 기관 간 대화를 중심으로 전개되어 왔다. 2024년 **CIRPASS-2**는 대만의 주요 이해관계자들을 대상으로 DPP 프레임워크와 관련 기술 작업을 소개했으며, 이 과정에서 **대만 섬유산업종합연구소(TTRI)**가 현지의 핵심 대응 기관으로 참여했다(CIRPASS-2, 2024).

이러한 교류의 연장선에서 섬유산업종합연구소는 **Global Textile Scheme GmbH(GTS)**와 업무협약(MoU)을 체결하고, EU 정렬형 DPP 프레임워크, 데이터 상호운용성, 향후 파일럿 구현 가능성을 공동으로 검토하기로 했다.

현 시점에서 대만은 국내 차원의 DPP 규제 도입 단계라기보다는, CIRPASS-2와 연계된 국제 파일럿 및 기관 단위 협력을 통해 EU 주도 DPP 표준화 논의에 초기적으로 참여하고 있는 단계로 이해하는 것이 타당하다.

Taiwan's engagement with EU DPP standardisation has taken place primarily through institutional dialogue facilitated by **CIRPASS-2**. In 2024, **CIRPASS-2** presented its DPP framework and technical work to Taiwanese stakeholders, with the **Taiwan Textile Research Institute (TTRI)** serving as the principal domestic counterpart in these exchanges (CIRPASS-2, 2024).

In the context of this engagement, TTRI entered into a Memorandum of Understanding (MoU) with **Global Textile Scheme GmbH (GTS)**, aimed at jointly exploring EU-aligned DPP frameworks, data interoperability, and the feasibility of future pilot implementations.

Taiwan's current positioning is therefore best understood not as domestic regulatory adoption, but as early-stage engagement through international pilot initiatives and institution-level collaboration linked to CIRPASS-2.

2.3 — 5 VIETNAM — CIRCULARITY AND TRACEABILITY ROADMAPS ALIGNED WITH GLOBAL STANDARDS

베트남 — 글로벌 표준에 정합된 순환성·추적성 로드맵

베트남은 동남아시아 국가 연합(ASEAN) 내 DPP 관련 입법을 추진하는 초기 국가 중 하나로 부상하고 있다. 2025년 제품 품질법 개정안(Luật sửa đổi)은 DPP 도입을 위한 법적 기반을 마련했으며, 2026년부터 식품·음료·화장품 등 고위험 제품군을 대상으로 의무 적용을 시행하도록 규정하고 있다.

베트남의 국가 디지털 추적인증 인프라는 NDATrace와 NDACHain을 중심으로 구축되어 있으며, 정부 주도의 제품 인증, 위·변조 방지, 엔드투엔드(end-to-end) 추적 기능을 제공한다. 해당 시스템은 32개 국가 추적 표준(TCVN)과 연계되어 있고, 제약 및 FMCG 분야에서 이미 활용 중인 사례를 포함해, **향후 전 산업 차원의 DPP 확산을 지원하도록 설계되어 있다**(NDATrace, 2024; CIRPASS-2, 2025).

Vietnam is becoming one of the first ASEAN countries to legislate for DPPs. The 2025 amendment to the Product Quality Law (Luật sửa đổi) introduces a legal foundation for DPPs, with mandatory implementation for high-risk product groups such as food, beverages and cosmetics from 2026.

Vietnam's national digital-traceability infrastructure is built around NDATrace and NDACHain, which provide government-run product authentication, anti-counterfeiting and end-to-end tracking. These systems integrate with 32 national traceability standards (TCVN) and are **intended to support future cross-sector DPP deployment**, including examples already used in pharmaceuticals and FMCG (NDATrace, 2024; CIRPASS-2, 2025).



그림 2.13. 베트남 국기 (Do, 2024)
Figure 2.13. Flag of the Socialist Republic of Vietnam (Do, 2024)

2.3 — 6 UNITED STATES — VERIFICATION PRESSURE DRIVING DPP-EQUIVALENT DEMANDS

미국 — DPP와 유사한 요구를 가진 검증 체계의 확대

미국은 연방 차원의 직접적인 DPP 의무화 제도는 부재하지만, 미국 연방거래위원회(FTC)의 「그린 가이드(Green Guides)」와 캘리포니아 상원 법안 「제343호」 등을 통해 환경성 및 재활용성 주장에 대해 엄격한 증빙 요건을 부과하고 있다 (미국연방거래위원회, 2012; Rosengren, 2025).

글로벌 차원에서의 함의

각국의 제품 단위 지속가능성 거버넌스에 대한 접근 방식은 제도적 형태에서는 상이하지만, 그 근저의 **정책적 방향성에서는 점차 정렬되는 양상을 보이고 있다**. EU는 ESPR에 기반한 법적 구속력을 갖는 제품 여권 구조를 발전시키고 있는 반면, 다른 지역들은 국가 주도의 추적 인프라, 산업별 파일럿 이니셔티브, 또는 환경 주장에 대한 증빙 중심 규제 체계를 통해 대응하고 있다. 이러한 차이에도 불구하고, **제품 단위 지속가능성 데이터는 규제 감독, 법적 준수, 그리고 시장 신뢰를 가능하게 할 수 있도록 검증 가능하고, 상호운용 가능하며, 충분히 구조화된 형태로 관리되어야 한다는 규제적 기대가 점차 확대되고 있다**. 이러한 보다 넓은 맥락 속에서 DPP는 단일한 유럽 규제 수단을 넘어, 새롭게 형성되고 있는 글로벌 제품 거버넌스 개편 흐름 속의 참조 모델로 진화하고 있다.

Although the US lacks a federal DPP requirement, policies such as the *FTC Green Guides* and *California SB 343* impose strict substantiation rules for environmental and recyclability claims (Federal Trade Commission, 2012; Rosengren, 2025).

What This Means Globally

Across jurisdictions, **approaches to product-level sustainability governance diverge in institutional form yet increasingly align in their underlying trajectory**. While the EU advances a legally binding product passport architecture under the ESPR, other regions pursue nationally coordinated traceability infrastructures, sectoral pilot initiatives, or claim-based substantiation regimes. Despite these differences, **the cumulative effect is a growing regulatory expectation that product-level sustainability data must be verifiable, interoperable, and sufficiently structured to enable oversight, compliance, and market credibility**. In this broader context, the DPP is evolving from a singular European regulatory instrument into a reference model within an emerging global landscape of product governance reform.



그림 2.14. 미국 연방의회 의사당 (Felicciotti, 2021)
Figure 2.14. United States Capitol (Felicciotti, 2021)

KOREA'S READINESS AND INDUSTRY CONTEXT

한국의 준비도 및 산업적 맥락

3

3.0 KOREA'S READINESS AND INDUSTRY CONTEXT

한국의 준비도 및 산업적 맥락

*본 장의 3.2-3.4 절은 KOFOTI와 KFA가 제공한 산업 데이터 및 현장 인사 이트를 기반으로 하며, 최종적인 분석과 구성은 저자가 정리하였다.

한국은 탄탄한 제조 기반을 갖춘 국가로서 디지털 제품 여권(DPP) 시대를 맞이하고 있으나, 유럽연합의 ESPR에 상응하는 포괄적 규제 프레임워크는 아직 부재한 실정이다. 그간 한국의 환경 정책은 폐기물 처리, 재활용 시스템, 화학 물질 안전 등 주로 다운스트림 환경 관리에 집중해 왔으며, 이에 비해 제품 설계 단계의 환경 기준, 제품 단위 정보 공개, 가치사슬 전반의 추적성 확보와 같은 업스트림 영역에 대한 제도적 중요성은 상대적으로 낮게 다루어져 왔다(국회입법조사처, 2025).

이러한 정책 기조로 인해 한국의 데이터 인프라는 제품의 전 생애주기 정보보다는, 총량 중심의 폐기물 통계나 규제 이행 여부를 확인하는 수준에서 형성되어 왔다. 그 결과 제품 단위의 추적성, 업스트림 설계 거버넌스, 그리고 데이터 기반의 생애주기 관리 역량에는 구조적인 공백이 존재하며, 이는 섬유·패션과 같은 제조 집약적 산업에서 더욱 뚜렷한 한계로 작용하고 있다(국회입법조사처, 2025).

글로벌 시장의 규제와 기대치가 검증 가능한 제품 단위 투명성으로 이동함에 따라, 이러한 기존의 특성은 명확한 리스크 요인으로 부상하고 있다. 현행 K-EPR 체계에서 섬유·패션 제품은 아직 공식적인 생산자책임 의무 대상이 아니지만, 최근 기후에너지환경부를 주축으로 K-ESPR 도입이 논의가 본격화되면서 제품 정보, 에코디자인 원칙, 생애주기 데이터 등 업스트림 단계의 규제 전환이 예고되고 있다.

이러한 배경 하에, 3.2절부터 3.4절에서는 한국 섬유·패션 산업의 구조적 특성, 중소·영세기업 중심의 운영 환경이 형성하는 데이터 도입 제약, 그리고 ESPR 및 DPP 요구사항과의 준비도 격차를 분석한다. 이를 토대로 한국 산업의 현재 위치를 파악하고, 제품 단위 정보 체계 및 디지털 생애주기 거버넌스로의 전환 경로를 도출한다.

*KOFOTI and KFA as contributing authors to Chapters 3.2-3.4(data and sector insights). Final analysis and structure by the authors.

Korea enters the Digital Product Passport (DPP) era with a strong domestic manufacturing base, yet without a regulatory framework equivalent to the European Union's ESPR. Historically, Korea's environmental policy has prioritised downstream environmental management, including waste treatment, recycling systems, and chemical safety, while placing comparatively limited emphasis on upstream product design requirements, product-level information disclosure, or end-to-end traceability across value chains (National Assembly Research Service, 2025).

As a result, Korea's policy and data infrastructure has been shaped around aggregated waste and compliance reporting, rather than lifecycle-based product information. Structural limitations therefore persist in product-level traceability, upstream design governance, and data-driven lifecycle management, particularly in manufacturing-intensive sectors such as textiles and apparel (NARS, 2025).

These characteristics are becoming increasingly salient as global regulatory and market expectations shift toward verifiable product-level transparency. While fashion and textile products are not yet subject to formal producer-responsibility obligations under the current K-EPR framework, Korea has initiated the development of K-ESPR, led by the MCEE, signalling a gradual move toward upstream product-information and eco-design requirements.

Against this backdrop, Sections 3.2 to 3.4 analyse the structural characteristics of Korea's textile and fashion industry, the MSME-driven constraints shaping data adoption, and the resulting readiness gaps in relation to ESPR- and DPP-aligned requirements. This analysis establishes the basis for assessing Korea's current position and identifying potential pathways toward product-level transparency and digital lifecycle governance.

3.1 POLICY READINESS — THE RISE OF K-ESPR BY THE MINISTRY OF CLIMATE, ENERGY AND ENVIRONMENT (MCEE)

정책 준비도 — 기후에너지환경부의 K-ESPR 추진

기후에너지환경부는 한국의 현행 환경 및 제품 거버넌스 체계에서 확인된 구조적 공백을 해소하고자, **한국형 에코디자인 규제 및 지속가능제품 규제인 K-ESPR의 개발**을 추진하고 있다.

본 백서와의 사전 협의 과정에서 기후에너지환경부는 현재 논의 중인 거시적 정책 방향성 내에서 K-ESPR을 다루는 것은 유효함을 확인해 주었다. 다만, 섬유-패션을 포함한 특정 품목별 세부 규제 요건은 아직 최종 확정되지 않았다는 점을 분명히 했다.

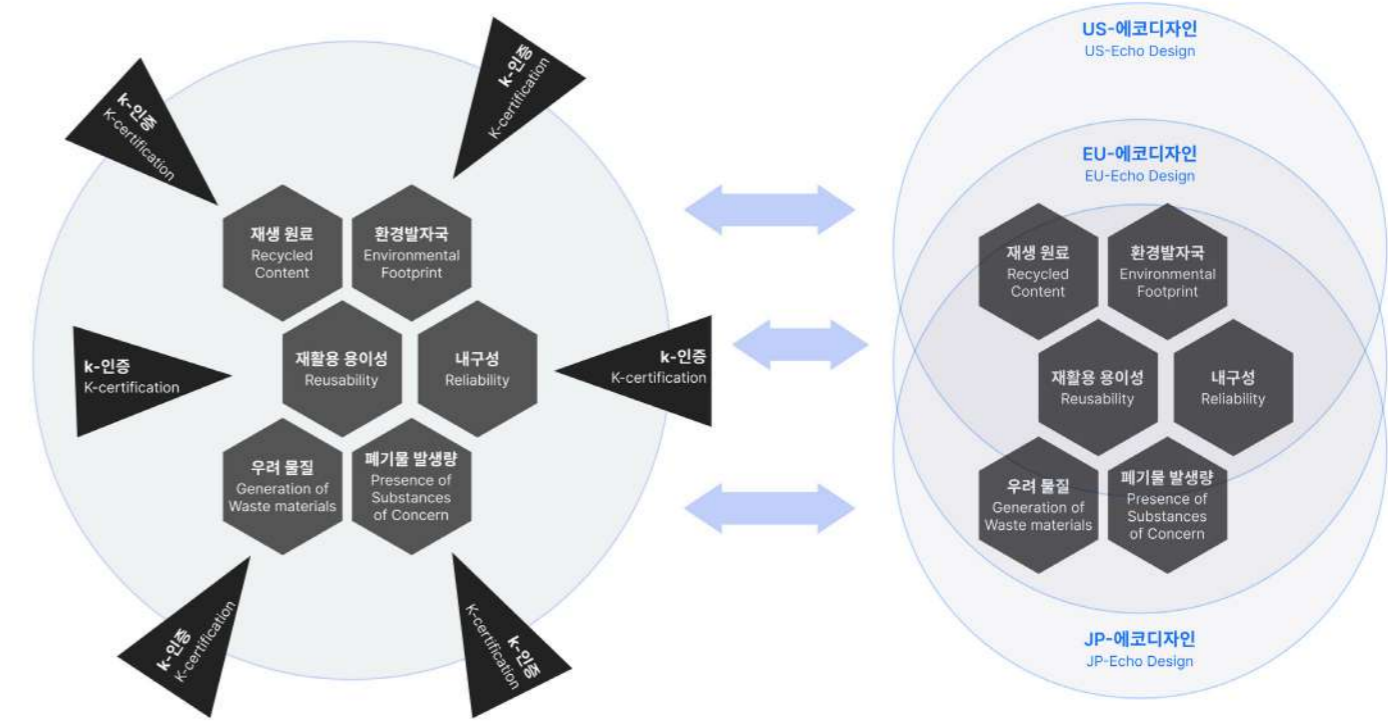
이러한 논의의 연장선상에서 부처가 공유한 한국형 에코디자인 프레임워크 구축 로드맵(2025.09.25)은 선정된 우선순위 품목에 대해 에코디자인 요건을 단계적으로 도입하는 방안을 구체적으로 제시하고 있다. 따라서 현 단계의 K-ESPR은 완전히 정의된 규제 수단이라기보다, 업스트림 제품 거버넌스와 생애주기 지향적 규제로의 점진적인 전환을 예고하는 **새로운 정책 프레임**으로 이해할 수 있다.

To address the structural gaps identified in Korea’s current environmental and product-governance framework, the MCEE has initiated the **development of K-ESPR, Korea’s forthcoming ecodesign and product-sustainability regulation.**

During consultations, MCEE confirmed that this white paper may reference the **general policy direction currently under discussion**, while clarifying that **sector-specific requirements—including those for textiles and apparel—have not yet been finalised.**

Following these discussions, MCEE shared the Roadmap for Building a Korean Ecodesign Framework (25 September 2025), which outlines a **phased approach to introducing ecodesign requirements across selected priority product categories.** At this stage, K-ESPR should therefore be understood not as a fully defined regulatory instrument, but as an **emerging policy framework** that signals a gradual shift toward upstream product governance and lifecycle-oriented regulation.

그림 3.1. K-ESPR 5단계 다이어그램: 글로벌 상호인정 확보 노력, 에코디자인 포럼 발표 (기후에너지환경부, 2025).
Figure 3.1. Diagram of stage 5 of K-ESPR: Efforts to secure global mutual recognition, presented at the Ecodesign Forum (MCEE, 2025)



3.1 — 1 K-ESPR'S EMERGING DIRECTION

K-ESPR의 방향성 정립

해당 문서는 다음과 같은 단계적 규제 로드맵을 제시하고 있다.

- 1단계: 우선순위 제품군 지정 ('25.下)
- 2단계: 품목별 포럼 운영을 통한 에코디자인 설계 및 정보 공개 기준 마련 ('26~) & 품목별 에코디자인 설계 및 정보제공 기준 마련 ('26~)
- 3단계: 순환이용성평가 제도를 활용한 적용 ('27~)
- 4단계: 입법 제도화 ('27~)
- 5단계: 글로벌 상호운용성 확보 노력 ('27~)

The document presents a phased regulatory roadmap:

- Stage 1: Designation of Priority Product Groups (H2 2025)
- Stage 2: Establishment of Design and Information-Disclosure Criteria through Product-Specific Forums (from 2026)
- Stage 3: Application through the Circularity Assessment Scheme (from 2027)
- Stage 4: Legislative Institutionalisation (from 2027)
- Stage 5: Efforts to Secure Global Interoperability (from 2027)

이러한 단계적 구조는 K-ESPR이 단발적인 규제 조치가 아니라, 기존 국내 제도와의 연속성을 유지하면서 업스트림 단계의 제품 거버넌스 범위를 점진적으로 확장해 나가는 **진화형 정책 프레임워크**로 개발되고 있음을 시사한다.

K-ESPR은 모든 제품 범주에 **공통적으로 적용되는 핵심 에코디자인 기준**을 근간으로 구조화되었으며, 여기에는 내구성, 재활용 용이성, 재생원료 사용률, 환경발자국, 소재 회수 가능성, 그리고 유해물질 함유 여부 등이 포함된다. 이는 주요 국제 에코디자인 및 제품 지속가능성 프레임워크가 지향하는 방향성과 전반적으로 정합성을 가진다.

This phased structure indicates that K-ESPR is being developed not as a single regulatory intervention, but as a **progressive policy framework** that incrementally expands upstream product governance while maintaining continuity with existing domestic systems.

Across all product categories, K-ESPR is structured around **shared ecodesign criteria**, including durability, recyclability, recycled-content use, environmental footprint, material-recovery potential, and the presence of substances of concern. These criteria broadly align with those emerging across major international ecodesign and product-sustainability frameworks.

그림 3.1은 K-ESPR의 5단계 목표인 글로벌 상호 운용성 확보를 보여주기 위해, EU의 ESPR, 미국의 에코디자인 접근, 일본의 관련 제도와 나란히 비교하는 구도를 제시한다(기후에너지환경부, 2025; MCEE, 2025). 각 제도는 적용 범위와 법적 구조의 차이는 존재하지만, 비교를 통해 내구성, 재활용성, 유해물질 관리, 재활용 소재 활용, 폐기물 최소화 같은 핵심 에코디자인 원칙을 중심으로 제도적 방향이 점차 일치해가는 흐름을 확인할 수 있다.

기후에너지환경부는 2025년부터 의류 환경협의체를 운영하며, 산업 이해관계자들과의 구조화된 논의 채널을 통해 지속적인 의견 수렴과 논의를 이어가고 있다. 이러한 맥락에서 섬유·의류 부문을 ESPR 및 EPR 관련 정책 수단의 잠재적 확대 적용 범위에 포함하는 방안 또한 정책 검토 의제로 다루어지고 있다. 관련 논의는 2025년 9월 25일 개최된 기후에너지환경부 「에코디자인 포럼」, 그리고 2026년 1월 서울특별시의회 기획경제위원회 부위원장과 다시입다연구소가 공동으로 주관한 「서울시 의류·섬유 순환정책 포럼」 등 다양한 플랫폼을 통해 이어져 왔다. CARE ID는 의류 환경협의체 내 DPP 분과에 참여하고 있으며, 「서울시 의류·섬유 순환정책 포럼」에서는 패널로 참여해 순환형 의류·섬유 시스템을 실행 단계로 전환하는 과정에서의 과제와 현장 적용에 대한 산업적 관점을 공유했다.

현재의 정책 논의 흐름은 K-ESPR을 중심으로 업스트림 제품 거버넌스 체계로의 점진적 제도 전환을 보여준다. 국제적으로 공유되고 있는 에코디자인 기준을 제도 설계에 반영함으로써, 한국은 DPP와 정합 가능한 전과정 데이터 체계 구축을 위한 구조적·정책적 기반을 마련해 가고 있다. 다만, 구체적인 디지털 데이터 아키텍처, 보고 표준 및 체계, 그리고 섬유·의류 부문에 적용될 세부 의무 사항은 아직 설계·정비 단계에 있으며, 제도적 구체화가 진행 중인 상황이다.

Figure 3.1 illustrates the Stage 5 objective of global interoperability, positioning K-ESPR alongside the EU ESPR, U.S. ecodesign approaches, and Japanese frameworks (MCEE, 2025). While differences in scope and legal structure remain, the comparison highlights convergence around core ecodesign pillars such as durability, recyclability, harmful-substance management, recycled materials, and waste minimisation.

Since 2025, the MCEE has convened an Apparel Environmental Consultative Body to facilitate structured engagement with industry stakeholders. Within this context, the potential expansion of ESPR- and EPR-related policy instruments to include the textile and apparel sector has entered the scope of policy review. Institutional discussions have continued through platforms such as the MCEE Ecodesign Forum held on 25 September 2025 and the Seoul Apparel and Textile Circularity Policy Forum convened in January 2026 by the Vice Chair of the Planning and Economy Committee of the Seoul Metropolitan Council in collaboration with WearAgain Lab. CARE ID participates in the DPP and surplus-inventory sub-groups of the consultative body and contributed to the latter forum as a panel participant, sharing an industry perspective on implementation-level challenges in circular apparel and textile systems.

The trajectory of current policy discussions reflects a gradual institutional shift toward upstream product governance under K-ESPR. By embedding internationally shared ecodesign criteria into its framework, Korea is creating the structural preconditions for DPP-aligned lifecycle data systems. At present, however, the specific digital data architecture, reporting standards, and textile-sector obligations remain under formulation.

3.2 CHARACTERISTICS OF THE KOREAN TEXTILE-FASHION SECTOR

한국 섬유·패션산업의 구조적 특징

기여 기관: KOFOTI (데이터 및 산업 인사이트 제공); 해석 및 분석: CARE ID®

Contributing author: KOFOTI (data and sector insights); analysis by CARE ID®.

많은 선진국에서 국내 제조 기반이 급격히 축소된 것과 달리, 한국은 섬유에서 의류까지 이어지는 제조 가치사슬을 비교적 온전히 유지하고 있는 국가이다. 섬유·방직·직물·염색·가공·봉제·유통에 이르는 전 과정이 국내에 존재하기 때문에, 한국은 빠른 프로토타이핑, 짧은 리드타임, 소량 생산 대응력을 갖춘 수직적 연결 구조를 보유하고 있다. 이러한 통합형 제조 생태계, 특히 동대문 패션 클러스터를 중심으로 구축된 구조는 기획부터 생산, 리테일까지 전 단계에서 민첩한 대응을 가능하게 하며, 오랫동안 한국 패션 산업의 핵심 경쟁력으로 기능해 왔다(한국섬유산업연합회, 2024).

그러나 지난 10여 년에 걸쳐 국내 섬유·패션 산업은 중대한 구조적 전환을 겪어왔다. 원사·섬유·패션을 아우르는 대형 기업들이 생산 역량의 상당 부분을 점진적으로 해외로 이전함에 따라, 과거 대기업이 주도하던 견고한 내수 가치사슬은 약화되었다. 그 결과, 국내 섬유 제조사와 패션 브랜드 간에 존재했던 안정적이고 체계적인 공급 연계는 더이상 과거와 같은 결속력을 유지하지 못하고 있다. 고품질의 국산 섬유가 주로 수출 시장이나 특수 B2B 영역으로 판로가 집중되는 반면, 정작 국내 패션 생태계 내부에서의 활용도는 저조한 불균형이 고착되고 있는 것이다. 이러한 맥락에서 소재, 제조, 브랜드, 그리고 다운스트림 시장을 유기적으로 다시 연결하는 스트림간 협력 구조의 복원은, 향후 산업의 경쟁력 확보를 위한 최우선 과제로 대두되고 있다.

Korea retains a uniquely integrated textile and apparel manufacturing base compared with many advanced economies where domestic production has declined. Across fibres, yarns, fabrics, dyeing/finishing, garment manufacturing and distribution, Korea maintains a vertically connected ecosystem that enables rapid prototyping, short lead times and small-batch production. This integrated structure—centred around the Dongdaemun fashion cluster—has historically been a core competitive asset, supporting end-to-end responsiveness across planning, production and retail (KOFOTI, 2024).

However, the sector has undergone significant structural shifts over the past decade. Large yarn, fibre, and fashion groups have progressively relocated substantial production capacity overseas, weakening the former large-firm-led domestic value chain. As a result, domestic textile producers and Korean fashion brands are no longer tightly coupled through stable, systemic supply relationships. High-quality Korean textiles increasingly serve export-oriented or specialised B2B markets, while remaining underutilised within the domestic fashion ecosystem. In this context, rebuilding stream-to-stream collaboration—reconnecting materials, manufacturing, brands, and downstream markets—has emerged as a central priority for the industry's next phase of competitiveness.

그림 3.2. 한국의 탄탄한 국내 제조 기반
Figure 3.2. Korea's strong domestic manufacturing base



3.2 1 INDUSTRIAL STRUCTURE AND SCALE

산업 구조와 규모



그림 3.3. 한국 섬유·패션 시장의 주요 특징

Figure 3.3. Key characteristics of Korea's textile and fashion market

KOFOTI의 2024 백서에 따르면, 한국 섬유·패션 산업은 국내 최대 규모의 소비재 산업군 중 하나로, 다음과 같은 특징을 가진다.

- 시장 규모 82.2조 원
- 38,000개 이상의 기업, 149,000명의 종사자
- 패션 리테일 국내 전체 소비의 13%를 차지
- 의류 제조업체의 93.7%가 10인 미만 사업장
- 중소·영세기업의 77%가 수도권에 집중
- 기업의 99.7%가 연 매출 300억 원 미만

이러한 지표들은 국내 섬유·패션 산업이 **중소·영세 기업 중심의 구조**를 가지고 있음을 보여주며, 디지털 전환, 규제 대응 준비도, 추적 시스템 도입 역량 전반에 구조적으로 중요한 영향을 미친다.

According to KOFOTI's 2024 white paper, Korea's fashion and textile sector represents one of the nation's largest consumer-industry domains, with:

- KRW 82.2 trillion in market size
- 38,000+ enterprises and 149,000 workers
- Fashion retail accounting for 13% of total domestic consumption
- 93.7% of apparel manufacturing establishments employing fewer than 10 workers
- 77% of MSMEs concentrated in the capital region
- 99.7% of companies generating less than KRW 30 billion in annual revenue

These indicators confirm that the sector is **predominantly MSME-driven**, with significant structural implications for digital transformation, compliance readiness, and traceability adoption.

3.2 2 SUPPLY-CHAIN CONFIGURATION AND EMERGING PRESSURES

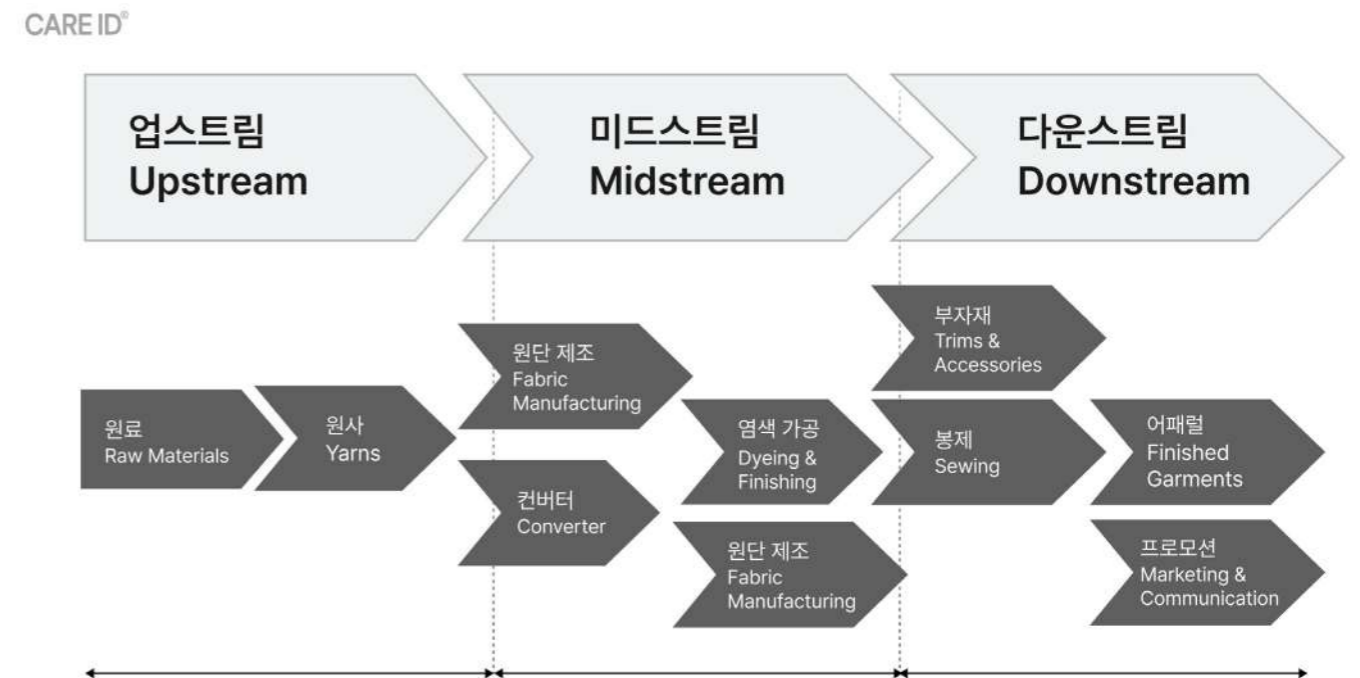
공급망 구성 현황과 새롭게 대두되는 산업적 압박

한국의 섬유·패션 공급망은 원료 및 방적(업스트림), 원단 개발 및 가공(미드스트림), 봉제 및 유통(다운스트림)으로 이어지는 다층 구조를 갖고 있다. 이러한 전 단계가 국내에서 수행될 수 있다는 점은 **납기 대응 속도, 생산 유연성, 비용 효율성** 측면에서 뚜렷한 경쟁우위로 이어진다(한국섬유산업연합회, 2024).

Korea's textile-apparel supply chain follows a multi-tier configuration—raw material and yarn production (upstream), fabric development and processing (midstream), and garment manufacturing and distribution (downstream). The ability to complete these stages domestically provides distinctive advantages in **speed, flexibility and cost efficiency** (KOFOTI, 2024).

그림 3.4. 한국의 섬유·패션 공급망 생태계

Figure 3.4. Korea's Textile & Fashion supply chain ecosystem



그러나 최근 여러 압력이 이 구조에 영향을 미치고 있다:

- 업스트림 생산기지의 해외 이전으로 인해 국내 스트림 간 연계가 약화되고 있으며,
- 중소·영세기업은 국내 제조 집적도의 이점을 충분히 활용할 수 있는 조정·협력 메커니즘이 미흡하다.
- 고부가가치 또는 기능성 소재 개발은 단일 기업이 감당할 수 없는 수준의 공동 역량과 인프라를 요구한다.
- 또한 순환성과 추적가능성에 대한 국내외 요구가 높아지면서, 이를 뒷받침할 공유 데이터 기반이 현재로서는 충분히 마련되어 있지 않다.

특히 순환경제로의 전환은 개별 기업 단위에서 수행가능한 과제가 아니다. 의류 공급망은 원료에서 완제품까지 여러 계층을 거치므로, **순환성·추적성·자원 효율성 강화를 위해서는 스트림 간 협업과 시스템 수준의 인프라가 필수적**이다(한국섬유산업연합회, 2024).

이러한 구조적 특성은 한국 섬유·패션 산업이 K-ESPR 및 향후 DPP 요구사항이 가져올 운영적 변화를 가장 먼저 체감하게 될 산업 중 하나임을 시사한다.

Yet several pressures challenge this model:

- The relocation of upstream production capacity abroad has weakened domestic inter-tier linkages.
- MSMEs lack sufficient coordination mechanisms to leverage Korea's manufacturing density.
- High-value and technical-textile development requires capabilities that cannot be built by individual firms alone.
- Circularity and traceability expectations—both domestic and international—require shared data foundations that do not currently exist.

Circular-economy transitions, in particular, cannot be executed at the level of individual firms. Because apparel supply chains extend across multiple tiers (from fibre to finished garment), **circularity, traceability and resource-efficiency measures require cross-tier cooperation and system-level infrastructure** (KOFOTI, 2024).

These structural characteristics underline why Korea's textile and fashion sector is expected to be one of the first to experience the operational implications of K-ESPR and future DPP requirements.

3.3

MSME-CENTRIC CHALLENGES IN KOREA'S TEXTILE AND FASHION SECTOR

한국 섬유·패션 산업의 중소·영세기업 중심 구조와 주요 제약 요인

집필 기여: KOFOTI 및 KFA (산업 인사이트 제공); 분석: CARE ID©

한국의 섬유·패션 가치사슬은 중소·영세기업이 절대 다수를 이루고 있다. 이러한 구조는 민첩성, 짧은 리드타임, 빠른 프로토타이핑을 가능하게 하는 장점이 있지만, 동시에 K-ESPR 및 향후 도입될 DPP 요건에 대응하는 데 있어 구조적 제약을 야기한다.

KOFOTI와 KFA는 이 산업이 지속적으로 직면해 온 핵심 어려움이 크게 세 가지 영역에 집중된다고 지적하며, 이는 **인력 부족, 디지털 전환의 지연, 지속가능성·인증·전과정 데이터 요구사항에 대한 대비 부족**을 뜻한다.

Contributing authors: KOFOTI and KFA (sector insights); analysis by CARE ID©.

Korea's textile and fashion value chain is dominated by MSMEs. While this structure enables agility, short lead times and rapid prototyping, it also introduces systemic constraints that directly shape the sector's capacity to respond to K-ESPR and forthcoming DPP requirements.

KOFOTI and KFA highlight that the sector's most persistent challenges fall into three areas: **workforce limitations, slow digital transformation, and insufficient readiness for sustainability, certification and lifecycle-data obligations.**



인력부족
Workforce Limitations



디지털 전환의 지연
Slow Digital Transformation



지속가능성·인증·전과정 데이터 요구사항에 대한 대비
Insufficient Readiness for Sustainability, Certification and Lifecycle-Data Obligations.

그림 3.5. 한국 섬유·패션 산업이 직면해 온 핵심 과제
Figure 3.5. Key challenges facing Korea's textile and fashion industry

3.3 ————— 1 WORKFORCE AND OPERATIONAL CAPACITY

인력 구조 및 운영 역량

특히 봉제, 패턴 제작, 공정 처리 등 제조 직군은 만성적인 인력 부족과 고령화 문제를 지속적으로 겪고 있다. 많은 중소·영세기업은 최소 인력으로 운영되고 있어, 문서화, 데이터 수집, 환경 보고, 디지털 추적성 확보와 같은 업무에 추가 인력을 배정하기 어렵다(한국섬유산업연합회, 2024). 이러한 인력·운영 역량의 제약은 K-ESPR 또는 DPP 도입 시 요구되는 새로운 정보 요건을 충족하는 데 있어 산업 전반의 대응력을 크게 제한하는 요인으로 작용한다.

Manufacturing roles—particularly sewing, pattern-making and processing—continue to face chronic labour shortages and an ageing workforce. Many MSMEs operate with minimal staffing, making it difficult to allocate additional labour toward documentation, data collection, environmental reporting or digital traceability (KOFOTI, 2024). These capacity limitations significantly constrain the sector's ability to adopt new information requirements under K-ESPR or DPP.

3.3 ————— 2 UNEVEN DIGITAL AND CERTIFICATION ADOPTION

디지털화 및 인증 도입의 불균형

KOFOTI의 데이터에 따르면, 섬유·원사 등 업스트림 대형 기업과 다운스트림 중소·영세기업 간의 디지털 전환 및 인증 역량 격차는 지속적으로 확대되고 있다. 효성티앤씨, 코오롱과 같은 대기업 그룹은 재활용 원사 개발, 글로벌 재생 표준(GRS)와 환경 성적표지(환경제품선언, EPD) 등 주요 인증 확보를 통해 지속가능성과 추적성 측면에서 높은 준비도를 갖추고 있다.

KOFOTI's data shows a widening divide between large upstream fibre and textile companies and downstream MSMEs. Large groups such as HyosungTNC and Kolon have strengthened their sustainability and traceability readiness by developing recycled yarns and securing certifications such as GRS (Global Recycled Standard) and EPD (Environmental Product Declaration).

반면, 소규모 의류 제조사와 봉제 공장은 기술적 제약, 인력 부족, 비용 부담 등으로 인해 디지털 시스템 도입과 인증 취득 속도가 상대적으로 더딘 상황이다(한국섬유산업연합회, 2024). FITI 시험연구원, KOTITI 시험연구원, DYETEC(다이텍 연구원), KITECH(한국생산기술연구원) 등이 주도하는 정부지원 파일럿 사업 역시 초기 단계에 머물러 있어, 산업 전반의 역량 강화로 확산되기에는 아직 충분하지 않은 상태이다.

In contrast, many small and mid-sized garment manufacturers and sewing factories have been slower to adopt digital systems and obtain certifications due to technical limitations, staffing constraints, and cost burdens (KOFOTI, 2024). Government-supported pilot projects led by FITI Testing and Research Institute, KOTITI Testing and Research Institute, DYETEC Korea Dyeing & Finishing Technology Institute—Korea's national testing and certification bodies—and KITECH (Korea Institute of Industrial Technology) are still in early stages, and have not yet translated into sector-wide capability or readiness.

3.3 ————— 3 PRACTICAL BARRIERS IDENTIFIED BY KFA

한국패션협회가 확인한 실무적 장애요인

본 백서를 위해 KFA가 제공한 자료에 따르면, 한국 기업 특히 중소·영세 제조기업이 직면한 주요 운영상 장애요인은 다음과 같다.

In written material provided for this white paper, KFA identifies several operational barriers that Korean firms—especially MSMEs—face:

- 제품 단위 정보 통합을 저해하는 파편화되고 일관성이 부족한 데이터
- DPP 데이터베이스, QR/RFID/NFC 시스템, 검증체계 구축에 필요한 높은 IT 인프라 비용
- 원사·섬유·화학 공정 등 1차 협력업체 (Tier 1) 이후 단계에 대한 낮은 추적 가능성
- 수출 시장을 포함한 다양한 규격 간의 표준·상호운용성에 대한 불확실성
- LCA, EPD, 환경 데이터 관리 등 전문 인력 부족
- 규제 준수 비용이 공급망에 전가될 경우 가격 경쟁력 저하 위험
- EU 시장 접근에 있어 DPP가 새로운 진입 장벽이 될 수 있다는 규제 비준수 리스크
- Fragmented and inconsistent data, making product-level information integration difficult
- High cost of IT infrastructure required for DPP databases, QR/RFID/NFC systems and verification
- Limited traceability beyond Tier 1, particularly for yarn, fibre and chemical processes
- Concerns over standards and interoperability, especially in export markets
- Shortage of specialised personnel (e.g., LCA, EPD, environmental-data management)
- Risk of reduced competitiveness if compliance costs are passed downstream
- Regulatory non-compliance risk, as DPP may become a barrier to EU market access

종합해 볼 때, 이러한 분석 결과는 K-ESPR이나 DPP 이행이 단순히 개별 기업 차원의 규제 준수 방식으로만 추진될 경우, 중소·영세기업들이 이를 감당하기에 구조적 역량이 부족함을 시사한다. 따라서 규제 준수 의무가 도리어 산업적 배제의 원인이 되지 않도록, 공공 디지털 인프라, 비용 절감형 이행 경로, 명확한 표준화 가이드라인을 포함한 국가 가이드라인을 포함한 국가 차원의 조정된 지원 메커니즘이 필수적으로 마련되어야 함을 강조한다.

Together, these insights indicate that MSMEs are structurally under-equipped to comply with K-ESPR or DPP requirements if implementation is pursued through firm-level, compliance-driven approaches alone. This underscores the need for coordinated national support mechanisms, including shared digital infrastructure, cost-reducing implementation pathways, and clear, standardised guidance to ensure that regulatory compliance does not become a source of industrial exclusion.

3.4 DPP READINESS GAP ANALYSIS

DPP 준비도 격차 분석

참고자료: 한국섬유산업연합회(KOFOTI); 집필 기여: 한국패션협회(KFA) 박영수 상무

KOFOTI의 산업 데이터와 한국패션협회 박영수 상무의 서면 자료를 종합하면, 소재를 생산하는 업스트림과 중소·영세 제조기업이 주축인 다운스트림 제조 단계 사이의 구조적인 DPP 준비도 격차가 존재하며, 이는 점차 확대되고 있음이 확인된다. 업스트림 기업들은 국제적 기대치에 부합하는 인증, 디지털 시스템, 환경 문서를 점진적으로 구축해 온 반면, 다운스트림 중소·영세기업들은 자원, 조직 역량, 그리고 실무 정보 접근성에 대한 지속적인 제약으로 인해 여전히 준비가 현저히 미흡한 상태에 머물러 있다.

Source: KOFOTI; Contributing author: Ms. Youngsoo Park, Executive Manager at KFA

KOFOTI's industry data, together with written contributions from Ms. Youngsoo Park, KFA, identifies a structural and widening readiness gap between upstream material producers and downstream, MSME-led manufacturing tiers. While upstream firms have progressively developed certifications, digital systems, and environmental documentation aligned with international expectations, downstream MSMEs remain significantly less prepared due to persistent constraints in resources, organisational capacity, and access to actionable information.

3.4 1 CURRENT INDUSTRY READINESS FOR ESPR/DPP

ESPR/DPP에 대한 현재 산업 준비도

KOFOTI는 2027년 본격화될 DPP 도입에 대비하여, 한국 섬유 수출기업들이 소재 및 공정 단계의 데이터 수집을 한층 고도화해야 한다고 지적한다(한국섬유산업연합회, 2024, p.475). 나아가 KFA는 DPP를 단순한 규제 준수 차원을 넘어, 지식재산권 보호를 강화할 전략적 도구로 주목한다. 한국 패션 IP 수출액이 2017년 2,470만 달러에서 2022년 1억 1,970만 달러로 급성장한 만큼(한국섬유산업연합회, 2024), 제품에 부여된 검증된 디지털 신원은 글로벌 시장에서 브랜드 신뢰도를 강화하고 창작 및 기술 자산을 보호하는 데 크게 기여할 수 있다.

그러나 KFA는 중소·영세기업들이 데이터 파편화, 막대한 시스템 구축 비용, Tier 1 단계를 넘어선 추적성 공백, 전문 인력 부족 등 실질적인 난관에 봉착해 있음을 경고한다. 아울러 규제 준수 비용이 급감으로 전가될 경우 발생할 가격 잠식 위험 또한 주요한 우려 사항이다. 이 모든 요인들은 종합적으로 볼 때, 한국 다운스트림 제조 단계의 DPP 준비 상황을 규정짓는 핵심적인 구조적 장벽으로 작용하고 있다.

KOFOTI notes that Korean textile exporters must prepare for deeper material-level and process-level data collection in anticipation of DPP rollout beginning in 2027 (KOFOTI, 2024, p.475). KFA further emphasises that DPP is not only a compliance mechanism but also a potential tool for strengthening intellectual property (IP) protection. With Korean fashion IP exports growing rapidly—from USD 24.7 million in 2017 to USD 119.7 million in 2022 (KOFOTI 2024)—the provision of a verified digital identity for products could reinforce brand trust and safeguard creative and technical assets in global markets.

However, KFA cautions that MSMEs face substantial obstacles, including data fragmentation, high system implementation costs, traceability gaps beyond Tier 1, shortages of specialised personnel, and the risk of price erosion if compliance costs are passed through the supply chain. Collectively, these factors constitute the core structural barriers shaping DPP readiness among Korea's downstream manufacturing tiers.

3.4 2 EXPECTED IMPACTS AND OPPORTUNITIES OF DPP

DPP 도입이 가져올 영향과 기회

KOFOTI와 KFA는, DPP 준비도 격차가 해소될 경우 산업 전반에 전략적 이점을 제공할 것이라는 유사한 견해를 제시한다.

정품성 강화 및 위조·복제 방지

한국 패션 브랜드의 글로벌 진출 확대와 함께 위조·복제 상품의 유통 역시 지속적으로 증가하고 있으며, 아카데미드라비(ADLV) 및 F&F 계열 브랜드는 대표적인 피해 사례로 지적되고 있다(한국섬유산업연합회, 2024). 이는 사전 예방, 위조상품 식별·인증, 분쟁 대응을 포괄하는 통합적 지식재산권 보호 체계의 필요성을 분명히 보여준다. 이러한 맥락에서 DPP는 제품 아이템 단위 식별과 전 생애주기 추적성을 기반으로 정품성 검증을 제도적으로 뒷받침하는 핵심 수단으로 작동할 수 있다. 이는 소비자 신뢰를 강화하는 동시에 브랜드의 장기적 경쟁력 확보에 기여한다.

순환 패션 시스템 지원

DPP는 설계-생산-사용-폐기 전 단계에 걸친 제품 정보를 구조화함으로써, 수리·재사용·재판매·재활용을 하나의 전주기 순환 활동으로 연결한다. 이를 통해 브랜드는 실질적인 순환성을 구현할 수 있으며, 환경 성능 개선과 소비자 신뢰 제고를 동시에 달성할 수 있다.

신규 산업 생태계 형성

순환성·추적성이 점차 의무화됨에 따라, DPP 도입은 지속가능 소재, 디지털 검증, 시험·인증 서비스, 환경 데이터 관리 등 새로운 시장을 촉진할 잠재력이 있다. 이는 스트림 간 협업을 강화하고 국내 제조 기반 생태계를 더욱 견고하게 만드는 데 기여할 수 있다.

국가적 데이터 인프라 기반 마련

DPP는 소재 및 공급망 데이터를 디지털화함으로써 기업·공정·스트림 간 존재하는 정보 비대칭을 해소할 수 있다. 장기적으로는 산업 전반의 정보 허브로 기능하며, 정책 수립, 브랜드 경쟁력 제고, 지속가능 제조 기반 강화에 중요한 토대를 제공할 수 있다.

Both KOFOTI and KFA note that, if readiness gaps are addressed through coordinated support mechanisms, DPP adoption could deliver several strategic benefits across the industry.

Enhanced Authenticity And Anti-counterfeiting

As the global presence of Korean fashion brands expands, the circulation of counterfeit and imitation products has increased accordingly. Representative cases, including Acme de la Vie (ADLV) and F&F-affiliated brands, highlight the growing need for integrated intellectual IP protection and dispute-response frameworks encompassing prevention, verification, and enforcement (KOFOTI, 2024). In this context, DPP can serve as an institutional enabler of product authenticity verification. By supporting item-level identification and end-to-end lifecycle traceability, DPP reinforces customer trust while strengthening long-term brand competitiveness.

Enabling Circular Fashion Systems

By structuring product information across the stages of design, production, use, and end-of-life, DPPs enable repair, reuse, resale, and recycling as integrated lifecycle activities. This allows brands to move toward genuine circularity, while improving environmental performance and strengthening customer confidence.

Formation of A New Industrial Ecosystem

As circularity and traceability become mandatory, DPP adoption could stimulate new markets in sustainable materials, digital verification, testing services and environmental data management—enhancing collaboration across streams and strengthening domestic manufacturing ecosystems.

Foundation for National Data Infrastructure

DPP can reduce information asymmetries across firms and tiers by digitising material and supply-chain data. Over time, this could serve as a sector-wide information hub that supports better industrial policy, brand competitiveness and sustainable manufacturing.

그림 3.6. DPP 도입을 통해 창출되는 새로운 기회
Figure 3.6. New opportunities enabled by DPP adoption



3.4 ————— 3 INTERPRETATION OF READINESS FINDINGS

준비도 분석 결과에 대한 해석

KOFOTI와 KFA의 분석 결과는 한국 섬유·의류 가치사슬 전반에 걸쳐 나타나는 몇 가지 일관된 패턴이 존재함을 시사한다.

국내 대기업 및 기업집단은 확립된 인증 체계, 재활용 소재 개발 역량, 그리고 성숙한 환경 문서화 관행에 힘입어 비교적 **견고한 준비도**를 보이고 있다.

반면, 다운스트림의 중소·영세기업들은 인력 가용성, 디지털 역량, 데이터 거버넌스, 그리고 규제 대응 능력의 만성적인 한계로 인해 구조적인 제약을 받고 있다.

이러한 준비도의 비대칭성은 새로운 규제 프레임워크의 등장으로 인해 더욱 심화될 가능성이 높다. K-ESPR은 대기업이 수용하기 유리한 설계 및 전과정 데이터 관련 의무를 강화하는 반면, 진행 중인 K-EPR 확장 논의는 다운스트림 기업들에게 재활용 및 생산자 보고 책임을 가중시키는 방향으로 전개되고 있기 때문이다.

Insights drawn from KOFOTI and KFA point to several consistent patterns across Korea's textile and apparel value chain:

Korea's large corporate groups demonstrate comparatively strong readiness, supported by established certification systems, recycled-material development capabilities, and more mature environmental documentation practices.

By contrast, downstream MSMEs remain structurally constrained by persistent limitations in labour availability, digital capacity, data governance, and regulatory compliance capability.

These asymmetries are likely to be amplified by emerging regulatory frameworks. K-ESPR strengthens obligations related to design and lifecycle data—requirements that large firms are better positioned to absorb—while ongoing discussions around K-EPR expansion suggest increasing downstream responsibilities for recycling and producer reporting.

이러한 맥락에서 DPP는 운영 및 규제 준수 부담 증가라는 위험 요인과, 정품 인증, 순환 비즈니스 모델, 데이터 기반 서비스 시장이라는 새로운 가능성을 동시에 제시한다.

이러한 역학 관계에 대응하기 위해서는 국가적 차원의 조정된 지원, 공유 디지털 인프라, 그리고 표준화된 이행 지침이 필수적이며, 특히 한국 제조 생태계의 근간을 이루는 중소·영세기업에 대한 지원이 무엇보다 중요하다.

본 절의 해석은 한국 내 DPP 준비도 격차의 본질을 명확히 규명하며, 이어지는 장에서 논의의 초점을 산업적 차원의 준비성에서 DPP 데이터 세분화 및 표준 정합성이라는 기술적 과제로 전환하기 위한 분석적 토대를 마련한다.

Within this context, DPP presents both risks and opportunities—ranging from increased operational and compliance burdens to new possibilities in authenticity verification, circular business models, and data-driven service markets.

Addressing these dynamics will require **coordinated national support, shared digital infrastructure, and standardised implementation guidance**, particularly for MSMEs that form the backbone of Korea's manufacturing ecosystem.

These interpretations clarify the nature of Korea's DPP readiness gap and establish the analytical basis for the following chapter, which shifts the discussion from sector-level preparedness to the technical questions of DPP data granularity and standards alignment.

DPP GRANULARITY AND STANDARDS ALIGNMENT

DPP 세분화 구조와 표준 정합성

4

4.0 DPP GRANULARITY AND STANDARDS ALIGNMENT

DPP 세분화 구조와 표준 정합성

제3장에서 확인한 바와 같이, 한국의 디지털 제품 여권(DPP) 도입 준비도는 단순한 규제 정합성 여부를 넘어, 특히 중소기업을 포함한 산업 주체들이 기술적으로 실현 가능하고 상호운용 가능한 데이터 구조 안에서 이를 운영할 수 있는지에 의해 좌우된다. 이러한 맥락에서 데이터 세분화는 제품 정보의 구조화 방식, 공급망 전반에서의 식별자 작동 방식, 그리고 수선·재판매·재활용과 같은 순환경제 서비스의 단계적 구현 가능성을 결정하는 핵심 설계 원칙으로 기능한다.

본 장의 분석은 EU 차원에서 섬유·의류 분야 DPP 데이터 구조화 방식에 대해 현재 기술적 가이드를 제공하는「CIRPASS-2: 섬유·의류 분야 디지털 제품 여권 세분화 옵션 (2025)」을 기반으로 한다. CIRPASS-2는 제품 관련 정보가 모델·배치·아이템 등 다양한 세분화 수준에서 구성될 수 있음을 전제로 하되, 생애주기 추적성, 진품 인증, 선택적 리콜, 수선·재판매·재활용 등 다운스트림 순환 서비스가 성숙할수록 아이템 단위 식별 체계의 중요성이 구조적으로 커진다는 점을 강조한다.

As established in Chapter 3, Korea's readiness for Digital Product Passports (DPPs) depends not only on regulatory alignment, but on whether industry actors—particularly MSMEs—can operate within a data architecture that is technically feasible, interoperable, and scalable. Within this context, data granularity functions as a foundational design principle: it shapes how product information is structured, how identifiers operate across supply chains, and how circular-economy services such as repair, resale, and recycling can be enabled over time.

The analytical basis of this chapter draws on *CIRPASS-2 Digital Product Passport Granularity Options for Textiles and Apparel (2025)*, which currently represents the EU-level technical guidance on how DPP data may be structured in textiles and apparel. CIRPASS-2 clarifies that product-related information may be organised at different levels of granularity—model, batch, or item—but that long-term operability increasingly depends on the availability of item-level identification, particularly as lifecycle traceability, product authentication, targeted recalls, and downstream circular services mature.

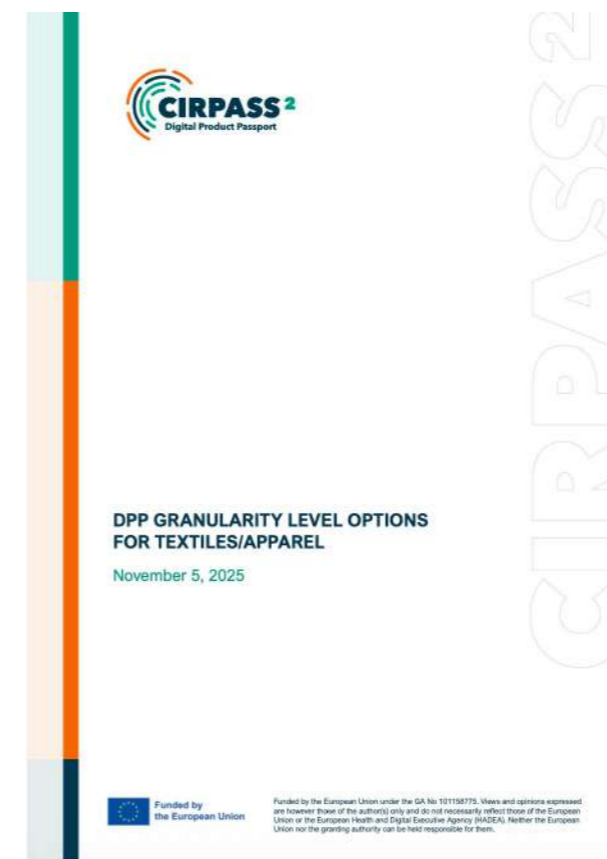


그림 4.1. 섬유·의류 분야 DPP 세분화 옵션 (CIRPASS-2, 2025)
Figure 4.1. DPP Granularity Options for Textiles and Apparel (CIRPASS-2, 2025)

4.1 MODEL-LEVEL, BATCH-LEVEL AND ITEM-LEVEL GRANULARITY

제품 모델·배치·개별 아이템 단위의 데이터 세분성

CIRPASS-2는 DPP 구현과 관련하여 세 가지로 세분화된 계층 구조를 구분하고 있다.

CIRPASS-2 recognises three distinct layers of granularity relevant to DPP implementation:

그림 4.2. CIRPASS-2의 DPP 구현을 위한 세분화된 3계층 구조
Figure 4.2. Granular three-layer architecture for CIRPASS-2 DPP implementation

Level of Granularity 레벨 세분화	Purpose 목적	Strengths 강점	Limitations 한계
Model-Level 모델 레벨	Minimum compliance baseline; suitable for environmental averages (e.g., PEF), materials, core information 최소 수준의 규제 준수 요건을 충족하는 기준으로, 환경 평균값 (예: PEF), 소재 정보, 케어 정보 제공에 적합하다.	Low implementation burden; aligned with existing GTIN and e-commerce structures 구현 부담이 낮으며, 기존 GTIN 및 이커머스 구조와 정합된다.	Cannot support repair, resale, lifetime tracking, warranty validation or circularity mechanisms 수선, 재판매, 사용 수명 추적, 보증 검증, 순환성 메커니즘을 지원할 수 없다.
Batch-Level 배치 레벨	Adds precision where production inputs or conditions vary (e.g., dye lots, seasonal sourcing) 생산에 투입되는 요소나 생산 공정 조건의 변동이 있는 경우 (예: 염색 로트, 시즌별 소싱), 정보의 정밀도를 높여준다.	Enables more accurate provenance and quality targeting 원산지 추적과 품질 관리의 정확도를 한층 높여준다.	Lack of unified definition (production, ESPR, shipping batch) creates operational inconsistency 생산·ESPR 기준·출하 배치에 대한 통합된 정의가 부재하여 운영 과정에서 혼선과 일관성 저하가 발생한다.
Item-Level 아이템 레벨	Enables full lifecycle traceability and serialised identity 전 생애주기 추적성과 개체 고유 식별을 가능하게 한다.	Required for ownership transfer, repairs, EPR, anti-counterfeit, secondary market authentication and event-based tracking 소유권 이전부터 수선 이력 관리, EPR 이행, 위·변조 방지, 세컨더리 마켓 인증, 이력 기반 추적까지, 전반적인 순환 관리 체계를 구현하는 데 필수적이다.	Higher operational complexity for supply chains lacking interoperable IT systems 상호운용 가능한 IT 시스템이 갖춰지지 않은 공급망에서는 운영 복잡도가 더 높아진다.

CIRPASS-2는 모델 단위 및 배치 단위의 DPP 구조가 기술적·운영적 실현 가능성과 단계적(비례적) 이행을 지원하는 반면, 제품 단위 식별자는 책임성 확보와 수리·재사용·재판매 등 순환 생애주기 서비스 제공을 가능하게 하는 기능적 기반을 형성한다고 설명한다.

CIRPASS-2 indicates that while model- and batch-level DPP structures support feasibility and proportional implementation, item-level identifiers form the functional basis for accountability and the delivery of circular lifecycle services.

4.2 CIRPASS-2 GRANULARITY GUIDANCE AND IMPLICATIONS

CIRPASS-2의 세분화 가이드라인과 시사점

CIRPASS-2는 DPP 아키텍처 설계의 핵심 원칙으로 다음을 명확히 제시한다.

정보의 세분화 수준 ≠ 식별의 세분화 수준

정보는 모델 또는 배치 단위로 집계된 형태로 유지될 수 있으나, 생애주기 서비스 및 판매 이후 이력들을 위해서는 식별(UID)은 개별 아이템 단위로 시리얼화될 필요가 있다.

이러한 구분은 섬유 산업에서 현실적인 도입 경로를 가능하게 한다.

- 중소·영세기업은 공급망을 처음부터 전면 재구축하지 않더라도 단계적으로 도입할 수 있다.
- 위임법령이 향후 모델 → 배치 → 아이템 방향으로 확장될 경우, 식별 체계를 시리얼 확장 가능하게 설계하면 연속성을 유지할 수 있다.

CIRPASS-2 articulates a core design distinction underpinning emerging DPP architectures:

Information granularity ≠ identification granularity.

Information may remain aggregated; *identity must be serialised to the individual item* to support lifecycle services and post-sale event capture.

This distinction supports a realistic adoption pathway for textiles:

- MSMEs can adopt progressively without restructuring entire supply chains from the outset.
- Delegated acts may evolve from model - to batch - and item - level requirements over time; designing identifiers with future serialisation in mind helps preserve data continuity across such transitions.

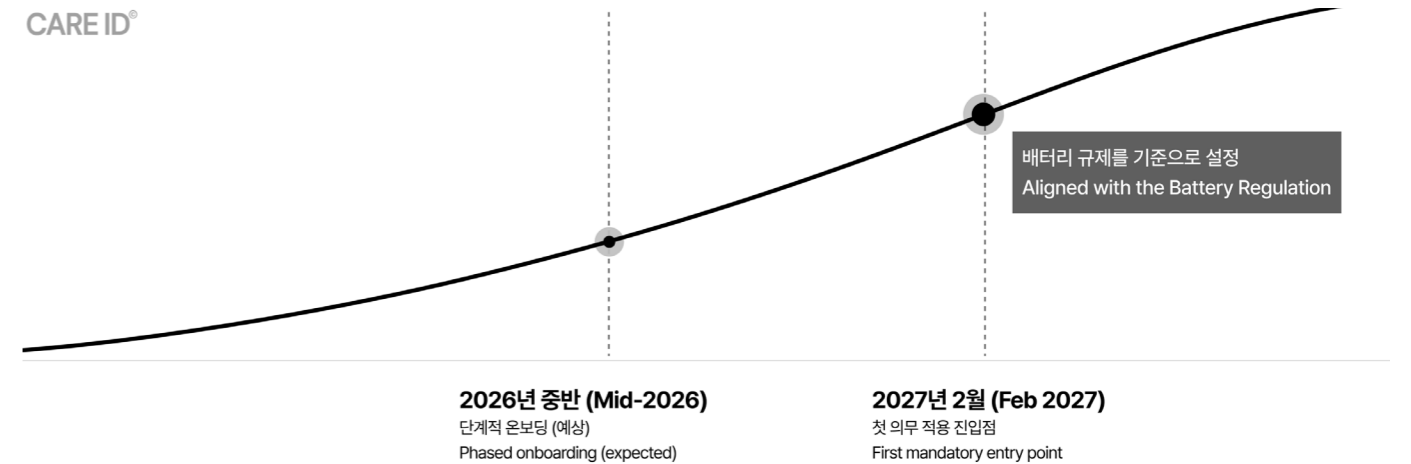


그림 4.3. EU DPP 중앙등록시스템 연계 타임라인 / Figure 4.3. Timeline for integration with the EU DPP registry

향후 CIRPASS-2는 2030년 이후의 고도화된 DPP 구현이 아이템 단위의 전 생애주기 추적성, 티어 별 공급망 데이터 교환, 그리고 EPCIS 및 GS1 프레임워크와 정합성을 갖춘 이력 단위의 상호운용성에 더욱 의존하게 될 것으로 전망한다. 이는 기존의 정적인 문서 기반 정보 공개 방식에서 벗어나, 복잡한 가치사슬 전반에서 걸쳐 순환 생애주기 서비스를 지원할 수 있는 동적인 이력 기반 데이터 아키텍처로의 전환을 시사한다.

이와 병행하여, EU DPP 레지스트리와의 연동은 2020년대 중반부터 단계적으로 진행될 예정이며, 2027년부터 시행되는 배터리 규제가 초기 의무 도입을 주도할 것으로 보인다. 비록 섬유 분야의 구체적인 의무 요건은 아직 개발 단계에 있지만, 이러한 도입 순서는 상호운용성 인프라가 이미 구축되고 있음을 보여준다. 이는 초기 설계 단계부터 미래 호환성을 고려한 식별자 및 데이터 구조를 선택하는 것이 중요함을 다시금 강조한다.

Looking ahead, CIRPASS-2 anticipates that more advanced DPP implementations beyond 2030 will increasingly rely on item-level lifecycle traceability, tier-specific supply-chain data exchange, and event-level interoperability aligned with EPCIS- and GS1-style frameworks. Collectively, these developments point to a shift away from static, document-based disclosure toward dynamic, event-driven data architectures capable of supporting circular lifecycle services across complex value chains.

In parallel, integration with the EU DPP Registry is expected to proceed through phased onboarding beginning in the mid-2020s, with early mandatory use cases driven by battery-related regulations from 2027 onward. While textile-specific obligations remain under development, this sequencing indicates that the foundational interoperability infrastructure is already being established, reinforcing the importance of forward-compatible identifier and data design choices from the outset.

4.3 EXPERT INSIGHT: DIALOGUE WITH HANS PETTER HÜBERT (DIRECTOR, STRATEGIC INITIATIVES, KEZZLER AS)

전문가 인사이트: 한스 페테르 뢰버트 (Kezzler AS, 전략 이니셔티브 총괄)와의 대담



Referenced discussion: 25 November 2025
참조: 2025년 11월 25일자 논의

Kezzler의 전략 이니셔티브 디렉터인 **한스 페테르 뢰버트**는 의약품, 식음료, 글로벌 소비재 등 다양한 산업 분야에서 20년 이상 축적해 온 제품 개체 고유 식별화 및 디지털 추적성 구축 경험을 바탕으로 인사이트를 공유했다. Kezzler는 국제적으로 GS1과 긴밀히 협력하고 있으며, 디지털 아이덴티티, 개체 고유 식별화, 상호운용성을 주제로 한 EU 차원의 논의에도 적극적으로 참여하고 있다. 이러한 배경에서 그의 인사이트는 섬유 산업에서 DPP가 향후 어떤 방식으로 구현될 가능성이 높은지를 가늠할 수 있는 실질적인 사전 전망을 제공한다.

그가 강조한 핵심 변화는 문서 중심의 규제 준수 방식과 파편화된 비구조·비표준 데이터 교환에서 벗어나, **구조화되고 표준화된 기계 판독형 데이터 체계로의 전환**이다. 이러한 전환은 책임경제운영자인 브랜드들이 섬유 분야 위임법령이 구체화된 이후에 대응하는 방식이 아니라, **그 이전 단계부터 상호운용 가능한 데이터 시스템을 선제적으로 구축할 것**을 요구한다.

추적성 범위와 현실적 과제

섬유 공급망에서 요구되는 추적성의 적정 범위와 깊이는 여전히 논의 중이며, 특히 다층적이고 분절된 구조가 주요한 제약 요인으로 작용하고 있다. Tier 3~4 수준에서의 가시성 한계는 가격 정보나 독점적 소싱 구조와 같은 상업적 기밀성에만 기인하는 것이 아니라, 복잡한 다단계 생산 구조, 비공식적 하청 관행, 데이터 표준의 불일치, 디지털 인프라의 부족, 그리고 원가 중심의 업스트림 생산 환경 등 구조적 운영상의 요인이 복합적으로 작용한 결과이다. 이러한 요인들은 단기간 내 공급망 전반의 완전한 투명성을 확보하는 데 현실적인 제약으로 작용한다.

뢰버트는 규제 산업에서의 추적성은 단기간에 완성되는 것이 아니라, 단계적인 역량 구축을 통해 점진적으로 성숙해 간다고 강조했다. 이는 즉각적인 전 구간 투명성보다는, **모델·배치·아이템 단위 등 복수의 세분화 계층을 갖춘 구조가 실현 가능성과 확장성을 확보하는 데 중요하다**는 점을 시사한다.

Hans Petter Hübert, Director, Strategic Initiatives at Kezzler, shared perspectives grounded in more than 20 years of product serialisation and digital-traceability deployments across pharmaceuticals, food & bev, global customer goods and other industries. Kezzler collaborates closely with GS1 internationally and participates in EU-level dialogues on digital identity, serialisation and interoperability. His insights provide a practical preview of how DPP implementation is likely to unfold in the textile sector.

A key shift he emphasised is the move away from document-based compliance and fragmented, non-structured data exchanges toward **structured, standardised, and machine-readable data frameworks**. This transition requires Responsible Economic Operators (REOs), particularly brands, to proactively develop interoperable data systems **in advance of textile-specific delegated acts**, rather than responding reactively once regulatory requirements are finalised.

Traceability Scope & Practical Challenges

The appropriate depth of traceability in textile supply chains remains under active discussion, particularly given their highly fragmented and multi-tiered structure. **Limited visibility at Tier 3–4 levels is not attributable solely to commercial confidentiality concerns** (e.g., pricing structures or proprietary sourcing arrangements), but also reflects **structural complexity, informal subcontracting practices, inconsistent data standards, limited digital infrastructure, and the cost-sensitive nature of upstream production**. These factors collectively constrain the feasibility of achieving full end-to-end transparency in the short term.

Hübert emphasised that traceability in regulated sectors matures gradually, through phased capability building rather than immediate end-to-end transparency. This reinforces **the importance of having multiple granularity layers (model, batch, item) to ensure feasibility and scalability**.

GS1 표준: 상호운용성 인프라

Kezzler의 GS1 협업 경험을 바탕으로, 뢰버트는 GTIN, GLN, EPCIS, 그리고 개별 제품 단위에 고유 식별자가 부여된 Digital Link와 같은 GS1 표준이 순환형 가치사슬 환경에서 점차 중요한 역할을 하고 있다고 설명했다. 이러한 환경에서는 제품 식별과 데이터 공유가 글로벌 상호운용성과 이력 기반 구조를 통해 실질적인 효율성을 확보할 수 있다.

다만 그는 **GS1 식별자가 글로벌 리테일 및 물류 환경에서 분명한 이점을 제공하더라도, EU ESPR이나 CIRPASS-2 체계에서 그 사용이 의무화되어 있지는 않다**는 점을 분명히 했다. 현행 EU 규제는 특정 표준의 채택을 요구하지 않으며, EU DPP 중앙등록시스템을 통해 해석 가능한 전 세계적으로 고유하고 기계 판독 가능한 식별자만을 요구한다. 이러한 맥락에서 GS1은 규제 요건이 아니라, 상호운용성을 강화하는 하나의 유효한 선택지로 위치한다.

EPCIS: 기반 프레임워크와 구조적 한계

뢰버트는 EPCIS가 이력 기반 물류 추적을 위한 성숙하고 검증된 프레임워크로서, 특히 공급망 중심의 활용 사례에서 초기 DPP 구현의 기반으로 활용될 가능성이 높다고 평가했다.

그러나 EPCIS는 본질적으로 선형 공급망을 전제로 설계되었기 때문에, 우선, 재판매, 재상품화, 반납 루프, 섬유 회수·전환과 같은 순환 생애주기 이력을 충분히 포괄하지 못한다는 구조적 한계도 함께 지적했다.

이에 따라 CIRPASS-2 워킹그룹에서는 기존 물류 중심의 이력 모델을 넘어, 섬유 순환 생애주기를 지원할 수 있는 확장 구조 또는 보완적 프레임워크에 대한 논의가 진행 중이다.

‘DPP-as-a-Service’ 아키텍처로의 산업 전환

뢰버트는 글로벌 공급망에서 다층 데이터를 수집하는 데 따르는 어려움으로 인해, 전문 사업자가 이력 수집과 데이터 피드를 운영하는 **‘DPP-as-a-Service’** 모델이 부상하고 있다고 언급했다.

이는 제조사의 부담을 완화하는 동시에, 모듈형·상호운용형 구조가 향후 DPP 생태계에서 핵심적인 역할을 하게 될 것임을 시사한다. 또한 뢰버트는 제조사가 구조화된 규제 준수 데이터를 서비스 형태로 고객에게 제공하는 흐름이 점차 확대되고 있다고 덧붙였다.

아이템 단위의 DPP 접근 방식과의 정합성

해당 논의에서 한스 페테르 뢰버트는 **향후 순환성과 정품 인증 서비스를 실질적으로 구현하기 위해서는 개별 제품 단위에 고유 식별자를 부여하는 아이템 단위 식별이 점차 핵심 요건으로 인식**되고 있다고 언급했다. 또한 그는 규제 준수를 넘어 소비자 접점에서의 활용 가치를 함께 구축하며 아이템 단위의 DPP 구조를 설계해 나가는 **CARE ID의 방향성이, 개별 제품 식별자와 전 생애주기 기록을 중심으로 전환 중인 다른 규제 산업 분야의 흐름과도 정합성을 갖는다**고 언급했다.

GS1 Standards as Interoperability Infrastructure

Drawing on Kezzler’s collaboration with GS1, Hübert observed that GS1 standards—such as GTIN, GLN, EPCIS, and serialised Digital Link—are gaining relevance in increasingly circular value chains. In such contexts, product identification and data exchange benefit from globally interoperable, event-based standards that can operate across multiple actors and systems.

However, he explicitly clarified that while **GS1 identifiers offer clear advantages in globally standardised retail and logistics environments, their use is not mandated under either ESPR or CIRPASS-2**. Current EU requirements specify only that products must carry a globally unique, machine-readable identifier resolvable through the EU DPP Registry, without prescribing any specific identification standard. GS1 therefore represents a powerful interoperability option rather than a regulatory obligation.

EPCIS as a Foundation — and Its Structural Limits

Hübert further noted that EPCIS constitutes a mature and widely deployed framework for event-based logistics tracking, and is therefore likely to underpin many early DPP implementations, particularly in supply-chain-oriented use cases.

At the same time, he acknowledged that EPCIS was originally designed around linear supply-chain assumptions and does not yet fully accommodate circular lifecycle events, such as repair, resale, refurbishment, return loops, or fibre-to-fibre transformation processes.

As a result, ongoing CIRPASS-2 working groups are exploring potential extensions or complementary frameworks capable of supporting circular lifecycles beyond traditional logistics-oriented event models.

Industry Shift Toward “DPP-as-a-Service” Architectures

Due to the difficulty of collecting multi-tier data in fragmented global supply chains, Hübert noted the emerging trend of **DPP-as-a-service models**—event-capture and data-feed infrastructures managed by specialised providers.

This reduces the burden on manufacturers and indicates that modular, interoperable architectures will play a central role in future DPP ecosystems. On the other hand, Hübert also mentioned the growing trend of manufacturers offering structured compliance data as a service to their customers.

Alignment with Item-Level DPP Approaches

During the discussion, Hübert noted that **item-level identification—through the assignment of unique identifiers to individual products—is increasingly recognised as a core requirement for the practical delivery of future circularity and product authentication services**. He further observed that **CARE ID’s direction—designing item-level DPP structures while building customer-facing value beyond regulatory compliance—is well aligned with the broader trajectory seen in other regulated sectors that are transitioning toward individual product identification and full lifecycle records**.

4.3 1 DISCUSSION WITH GS1 KOREA (KCCI)

GS1 Korea (대한상공회의소)와의 논의



한스 페테르 뢰버트와의 논의 이후, CARE ID는 GS1 Korea와 함께 파트너십 가능성과 CARE ID의 DPP 프레임워크를 GS1 글로벌 식별 표준과 연계하는 방안을 검토하는 전략적 논의를 진행했다. GS1 Korea는 이에 대해 긍정적인 입장을 공유하며, 향후 협력 가능성에 대해 추가 논의를 이어갈 의사를 밝혔다. 또한 「GS1 국제표준 대응 가이드라인」(GS1 Korea, 2024)을 바탕으로, GS1 표준이 EU에서 도입이 진행 중인 DPP 체계와 어떻게 연결될 수 있는지에 대한 제도적 시사점을 함께 검토했다.

GS1: 글로벌 식별 프레임워크로서의 역할

GS1 Korea는 GTIN, GLN, SGTIN, EPCIS가 전 세계적으로 널리 활용되는 제품 및 공급망 식별 추적을 위한 글로벌 프레임워크를 구성한다고 설명했다. GS1 표준은 이미 국제 유통·물류 시스템 전반에 내재화되어 있어, 해외 시장을 염두에 둔 브랜드의 DPP 도입에 있어 안정적이고 상호운용 가능한 기반을 제공한다.

GS1 Digital Link와 2D 코드의 확장 가능성

GS1 Korea는 GS1 Digital Link를 ISO/IEC 18975와 정합된 차세대 2D 코드 기술로 설명했다. Digital Link는 하나의 제품 고유 식별자를 중심으로 DPP 정보, 케어 지침, 서비스 워크플로우 등 다양한 디지털 콘텐츠를 유연하게 연결할 수 있으며, 리테일 운영과 순환 서비스, 소비자 경험을 통합하려는 브랜드에게 유효한 선택지로 제시되었다.

DPP와 관련된 주요 GS1 표준은 다음과 같다.

- **제품 식별:** GTIN(글로벌 상품 식별 번호), ISO/IEC 15459
- **경제 주체 및 시설 식별:** GLN(글로벌 위치 식별번호), ISO/IEC 15459
- **(2D 바코드용) DPP 페이지 연결:** GS1 Digital Link, ISO/IEC 18975

Following the dialogue with Hans Petter Hübert, CARE ID held a strategic discussion with GS1 Korea to explore potential collaboration opportunities and to examine how CARE ID's DPP framework could align with GS1's global identification standards. GS1 Korea responded positively and expressed openness to further discussions regarding possible cooperation. The exchange also drew on insights from *Guidelines for Responding to GS1 International Standards* (GS1 Korea, 2024), which outlines how GS1 standards may interface with emerging EU DPP frameworks.

GS1 as a Global Identification Framework

GS1 Korea emphasised that standards such as GTIN, GLN, SGTIN, and EPCIS together constitute one of the most widely adopted global frameworks for product identification and supply-chain traceability. Because these standards are already embedded across international retail and logistics systems, they provide a stable and interoperable foundation for brands preparing for cross-border DPP adoption.

GS1 Digital Link and Emerging 2D Code Adoption

GS1 Korea highlighted GS1 Digital Link as a next-generation 2D code technology aligned with ISO/IEC 18975. Digital Link enables a single product identifier to resolve dynamically to multiple digital endpoints, including DPP access, care instructions, and service workflows. From GS1 Korea's perspective, this capability positions Digital Link as a future-oriented option for brands seeking to integrate retail operations, circular services, and customer-facing digital experiences.

Key GS1 standards relevant to the DPP include:

- **Product identification:** GTIN (Global Trade Item Number), ISO/IEC 15459
- **Economic operator & facility identification:** GLN (Global Location Number), ISO/IEC 15459
- **(For 2D barcodes) DPP page linking:** GS1 Digital Link, ISO/IEC 18975

그림 4.4. DPP와 관련된 주요 GS1 표준

Figure 4.4. Key GS1 standards relevant to the DPP



한국 산업 구조를 고려한 유연성의 필요성

GS1 Korea는 한국 섬유·패션 산업이 GS1을 이미 도입한 수출기업과, GTIN·GLN 인프라를 갖추지 못한 다수의 중소·영세기업이 공존하는 구조임을 지적했다. 이러한 현실을 고려할 때, GS1 식별자가 효과적인 경우 이를 지원하되, 비GS1 기업도 무리 없이 DPP를 도입하고 단계적으로 역량을 확장할 수 있는 유연한 국가 DPP 아키텍처가 필요하다는 점이 강조되었다.

CARE ID의 상호운용성 중심 접근

CARE ID는 이러한 이원적 환경을 전제로 설계되었다. GS1을 사용하는 브랜드는 GTIN과 Digital Link를 CARE ID DPP에 직접 적용할 수 있으며, GS1 인프라가 없는 기업은 CARE ID의 자체 식별자를 기반으로 시작한 뒤 필요 시 GTIN 연계를 추가할 수 있다. 이력 데이터는 EPCIS 호환 형식으로 제공되지만, 초기 온보딩 단계에서 EPCIS 채택은 필수가 아니다.

이러한 접근은 중소·영세기업의 접근성과 수출지향 기업의 장기적 상호운용성을 동시에 충족하는 한편, 향후 EU DPP 규제 세부 요건의 변화에도 유연하게 대응할 수 있도록 한다.

공유된 방향성

GS1 Korea와의 논의는 지속가능한 한국형 DPP 생태계를 구축하기 위해 다양한 식별 경로를 수용하는 동시에 글로벌 상호운용성을 확보해야 한다는 공감대를 확인하는 계기가 되었다. GS1은 글로벌 공급망에 적합한 표준 기반을 제공하고, CARE ID는 한국 산업 환경에 맞춘 실무 중심의 구현 프레임워크를 제공한다. 양 기관은 이러한 상호보완적 강점을 연계하기 위한 협력 가능성에 대해 논의를 이어나가고 있다.

Supporting Korea's Diverse Industry Landscape

GS1 Korea noted that Korea's textile and apparel sector encompasses both export-oriented firms that have already adopted GS1 systems and a large number of MSMEs that lack GTIN or GLN infrastructure. This uneven adoption highlights the importance of a flexible national DPP architecture—one that supports GS1 identifiers where they add value, while enabling non-GS1 companies to adopt DPPs smoothly and scale their capabilities over time.

CARE ID's Interoperability Approach

CARE ID's architecture reflects this dual-path logic. Brands already operating GS1 systems may embed GTIN and Digital Link directly within CARE ID DPPs, while brands without GS1 infrastructure can use CARE ID's own unique identifiers as a starting point, with the option to map to GTINs at a later stage if required. Event data can be exported in EPCIS-aligned formats, while EPCIS adoption remains optional during onboarding.

This approach balances MSME accessibility with long-term interoperability, while preserving flexibility under evolving EU DPP requirements.

Shared Direction

The discussion with GS1 Korea confirmed a shared understanding that a resilient Korean DPP ecosystem must support multiple identification pathways while maintaining global interoperability. Within this context, GS1 provides an internationally validated standards foundation for globally integrated supply chains, while CARE ID offers an adaptable, implementation-ready framework suited to Korea's industrial landscape. Both organisations are continuing discussions to explore how these complementary strengths may be aligned.

4.4 STRATEGIC SYNTHESIS

전략적 시사점 및 종합

본 장에서의 분석은 규제 체계의 구체화와 산업 역량의 성숙이 진행됨에 따라, 섬유 산업에서 DPP이 어떠한 방식으로 구현될 가능성이 높은지를 명확히 보여준다. CIRPASS-2의 기술 프레임워크, Kezzler와의 전문가 논의, 그리고 GS1 Korea와의 제도적 해석을 종합적으로 검토한 결과, 향후 DPP 도입을 규정하게 될 세 가지 전략적 방향이 도출된다.

1. 아이템 단위 식별은 순환성 관련 서비스의 기능적 기준선으로 자리 잡고 있다.
2. 향후 시장 접근성을 좌우하는 핵심 요소는 단일 식별 표준의 채택 여부가 아니라 상호운용성이다.
3. 규제 준수 방식은 문서 중심의 정보 제출에서 이력 기반 라이프사이클 리포팅으로 점진적으로 전환될 것으로 예상된다.

EU DPP 중앙등록시스템은 단계적 활성화를 향해 나아가고 있으나, 2026년 초 공개가 예상되는 섬유 부문 위임법령은 아직 확정되지 않았으며, 구체적인 구현 요건 역시 정립 과정에 있다. 이러한 상황에서 유연한 식별자 전략과 확장 가능한 데이터 세분화 모델을 선제적으로 준비한 브랜드일수록, 향후 규제가 확정될 때 구조적 재설계나 대응 지연 없이 보다 효과적으로 적용할 수 있을 것이다.

이러한 전략적 시사점들은 제6장에서 전개될 논의를 위한 개념적·실무적 맥락을 형성한다. 다음 장에서는 이러한 원칙을 한국 섬유·패션 산업 생태계 안에서 실제로 구현하기 위해 설계된, 실무 중심적이면서도 국제 표준에 정합된 CARE ID 아키텍처를 소개한다.

The analysis presented in this chapter clarifies how DPPs are likely to be implemented in the textile sector as regulatory frameworks mature and industry capabilities evolve. Insights drawn from CIRPASS-2, expert dialogue with Kezzler, and institutional discussion with GS1 Korea point toward three strategic directions that will shape practical DPP adoption in the coming decade.

1. item-level identity is emerging as the functional baseline for circularity-related services.
2. future market access will be shaped more decisively by interoperability than by adherence to any single identification standard.
3. compliance practices are expected to shift away from document-based disclosure toward event-based lifecycle reporting.

Although the EU DPP Registry is progressing toward phased activation, the textile-specific delegated act—expected in early 2026—has not yet been finalised, and detailed implementation requirements continue to evolve. In this context, brands that adopt flexible identifier strategies and scalable granularity models in advance will be better positioned to adapt once final rules are issued, avoiding costly restructuring or delayed compliance.

These strategic signals establish the conceptual and operational context for Chapter 6. The following chapter introduces the CARE ID architecture as a practical, standards-aligned framework designed to translate these principles into implementation-ready structures within Korea's textile and apparel ecosystem.

• THE CARE ID[®] FRAMEWORK

• CARE ID[®] 프레임워크

5

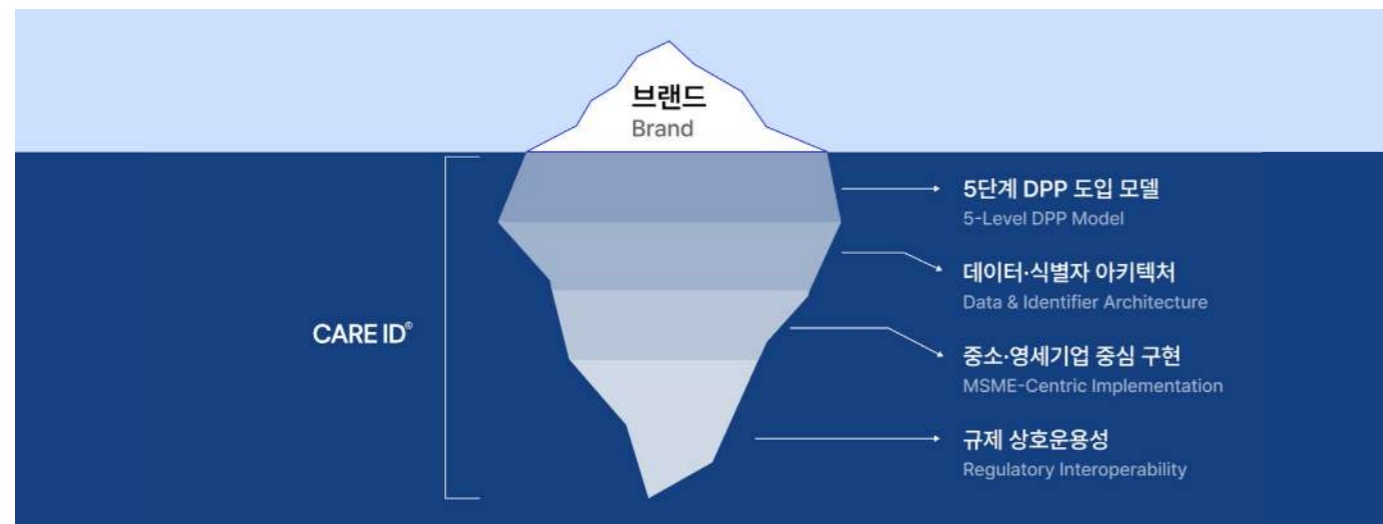
5.0 THE CARE ID© FRAMEWORK

CARE ID© 프레임워크

앞선 장에서는 디지털 제품 여권(DPP)가 ESPR 체계 하에서 섬유-패션 산업의 구조적 요구사항으로 자리 잡게 된 배경과 국제 표준이 실제 구현 방식에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보았다. 또한 순환성을 실질적으로 구현하기 위해 데이터의 세분화와 개체 고유 식별이 왜 핵심적인 요소로 작용하는지도 검토했다. 이러한 논의를 바탕으로, 본 장에서는 CARE ID가 한국 섬유-패션 산업의 다양한 이해관계자들이 현장에서 적용할 수 있으면서도 장기적으로 확장 가능한 프레임워크를 어떤 방식으로 구축하고 운영하는지 설명한다.

The previous chapters outlined why Digital Product Passports (DPPs) are becoming a structural requirement for textiles and fashion under ESPR, how global standards are shaping implementation, and why granularity and serialisation matter for circularity. This chapter explains how CARE ID translates those principles into a practical, scalable framework for fashion and textile stakeholders in Korea.

그림 5.1. CARE ID©의 프레임워크의 핵심 구성 요소
Figure 5.1. CARE ID©'s framework core components



CARE ID 프레임워크는 다음의 네 가지 핵심 구성 요소로 이루어져 있다.

- 기업의 데이터 준비 성숙도에 따라 ESPR의 단계적 도입 일정에 대응할 수 있도록 설계된 **5단계 순환 패션 DPP 도입 모델**
- CIRPASS-2 및 GS1 원칙과의 호환성을 유지하되, 식별자와 정보를 분리해 설계한 **데이터-식별자 아키텍처** (※ GS1 식별자 사용을 희망하는 브랜드는 GS1에 직접 등록해야 함)
- 섬유 분야에 대한 ESPR 위임법령이 아직 공개되지 않았다는 전제를 반영하여, EU 및 국제 기준은 물론 향후 국내 규제 요구사항과의 정합성을 고려해 설계된 **규제 상호운용성 레이어**
- 한국 패션 산업의 중소-영세 제조기업이 처한 실제 운영 여건을 반영해 단계적 도입이 가능하도록 설계한 **중소-영세기업 중심의 단계적 구현 방식**

이 네가지 요소는 상호 유기적으로 연계되어, 브랜드가 모든 레이어를 한 번에 도입하지 않더라도 기초적인 제품 식별 단계에서 출발해, 궁극적으로 완전한 순환성 구현까지 단계적으로 확장해 나갈 수 있는 실질적인 경로를 제공한다.

The CARE ID Framework consists of four core components:

- **A Five-Level Circular Fashion DPP Adoption Model** that links data maturity to the phased ESPR rollout.
- **A data and identifier architecture** that separates information from identity while remaining compatible with CIRPASS-2 and GS1 principles (Brands intending to adopt GS1 identifiers are required to register directly with GS1).
- **A regulatory interoperability layer** that aligns with EU, international and emerging Korean requirements, acknowledging that ESPR delegated acts for textiles have not yet been published.
- **An MSME-oriented implementation approach**, designed for the operational realities of Korean fashion SMEs and micro-enterprises.

These elements provide a progressive pathway from basic product identification to full circularity—without requiring brands to adopt all layers at once.

5.1 THE FIVE-LEVEL CIRCULAR FASHION DPP ADOPTION MODEL

순환 패션 DPP 도입 5단계 모델

현실적으로 대부분의 기업은 'DPP 미도입' 상태에서 곧바로 '완전한 순환 추적' 단계로 이행하기보다는, 데이터 준비 수준과 운영 역량의 성숙도에 맞춰 단계적으로 전환해 나가는 경우가 일반적이다. CARE ID의 5단계 모델은 이러한 이행 과정을 체계적으로 구조화하고, ESPR의 DPP 요구사항이 단계적으로 도입되는 일정과 정합되도록 설계되었다.

Most companies will not move directly from "no DPP" to "full circular traceability." Instead, they progress through stages of data readiness and operational capability. CARE ID's Five-Level Model clarifies this progression and aligns it with the phased introduction of ESPR's DPP requirements.

아래에 제시된 각 단계는 유럽의회조사서비스 (유럽의회조사처, 2024)가 제시한 3단계 DPP 도입 체계와도 연계된다. 해당 체계는 2027-2029년의 간소화된 DPP(초기 단계), 2030년 이후의 고도화된 DPP, 그리고 2033년 이후의 완전한 순환 DPP(최종 단계)로의 단계적 전환을 전제로 한다.

The following levels are aligned with a policy analysis by the European Parliamentary Research Service (EPRS, 2024), which interprets the ESPR framework as evolving from a simplified DPP (2027-2029), to a more advanced DPP from 2030, and towards a fully circular DPP by around 2033.

규제 정합성 (Regulatory Alignment)	레벨 (Level)	CARE ID©
ESPR Phase 1 간소화된 DPP (2027-2029) Simplified DPP (2027-2029)	Level 1 식별 Identification	
	Level 2 속성 Attributes	
ESPR Phase 2 고도화된 DPP (2030년 이후) Advanced DPP (from 2030)	Level 3 소재 및 성능 Materials & Performance	
	Level 4 규제 준수 및 안전 Compliance & Safety	
ESPR Phase 3 완전한 순환 DPP (2033년 이후) Full Circular DPP (from 2033 onward)	Level 5 순환성 및 투명성 Circularity & Transparency	

그림 5.2. ESPR 요구사항의 점진적 발전 방향에 대응하도록 설계된 CARE ID©의 5단계 프레임워크
Figure 5.2. CARE ID©'s five-level framework aligned with the anticipated evolution of ESPR requirements

ESPR 1단계 — 간소화된 DPP (2027–2029)

이 단계의 핵심 규제 목표는 모델 단위의 디지털 제품 식별 체계를 구축하여, 제품이 다양한 시스템에서 일관되게 조회·스캔·인식될 수 있도록 하는 데 있다. 이 시점의 DPP는 성능·지속가능성·규제 증빙을 본격적으로 요구하기보다는, 기본적인 식별 및 참조 기능을 충족하는 기초 인프라로 작동한다. 이 중 레벨 2는 모델 단위 정보 체계를 안정화하는 단계로, 유통·운영 환경 전반에서 제품 정보의 일관성을 높이고 이후 단계 확장을 위한 기반을 마련한다.

ESPR 2단계 — 고도화된 DPP (2030년 이후)

레벨 3–4는 ESPR의 고도화 단계에 해당하며, 규제 요구가 단순 식별을 넘어 제품 특성에 대한 검증 가능성 및 규제 준수 입증으로 확장된다. 이 단계에서 DPP는 규제 평가, 시장 감시, 책임 있는 정보 제공을 지원하는 검증 중심의 규제 대응 레이어로 기능하게 된다. DPP는 단순한 정보 저장 수단을 넘어, 규제 문서와 적합성 절차를 체계적으로 연결하는 참조 인프라로 진화한다.

ESPR 3단계 — 완전한 순환 DPP (2033년 이후)

레벨 5는 ESPR의 장기적 방향을 반영하는 단계로, DPP가 규제 대응 수단을 넘어 제품 생애주기 전반을 포괄하는 순환 관리 인프라로 확장되는 시점을 의미한다. 이 단계에서 DPP는 사용·재사용·회수·수명 종료 단계 전반에 걸친 투명성을 지원하며, 향후 EPR 및 순환경제 정책과의 연계를 전제로 작동한다. DPP는 정적인 기록을 넘어, 순환 비즈니스 모델과 수명 종료 검증을 지원하는 동적 생애주기 로그로 기능하게 된다.

**각 단계는 이전 단계와의 연속성을 유지한 채 규제 범위와 기능적 성숙도를 점진적으로 확장한다. 본 모델은 특정 데이터 구조나 도입 일정을 규정하지 않으며, ESPR 및 순환경제 정책의 진화에 따라 DPP가 어떻게 단계적으로 확장될 수 있는지를 설명하는 규제 적합성 프레임워크로 이해되어야 한다.*

ESPR Phase 1 — Simplified DPP (2027–2029)

At this stage, the primary regulatory objective is to establish a digital product identity at the model level, ensuring that products can be indexed, scanned, and consistently referenced across systems. The DPP functions as a foundational identification and reference layer, fulfilling basic ESPR requirements without yet extending into performance, sustainability, or compliance substantiation. Within this phase, Level 2 represents a further consolidation of product information at the model level, supporting clearer communication across retail and operational contexts and preparing the foundation for later regulatory expansion.

ESPR Phase 2 — Advanced DPP (from 2030)

Levels 3–4 correspond to the advanced phase of ESPR, where regulatory expectations extend beyond identification toward substantiation, verification, and compliance support. At this stage, the DPP increasingly operates as a compliance-supporting layer, linking product identity with validated information required for regulatory assessment, market surveillance, and responsible market claims. Rather than serving as a static data record, the DPP begins to act as a structured reference point for regulatory documentation and conformity processes.

ESPR Phase 3 — Full Circular DPP (from 2033 onward)

Level 5 reflects the long-term direction of ESPR and broader European circular economy policy, where the DPP evolves from a regulatory instrument into a dynamic lifecycle framework. At this level, the DPP supports circularity-oriented governance by enabling transparency across use, reuse, recovery, and end-of-life stages, in alignment with future EPR and circular economy mechanisms. The DPP transitions from a static reference into an evolving lifecycle log, capable of supporting circular business models and validated end-of-life pathways.

**Each level builds upon the previous stage while expanding regulatory scope and functional maturity. The model does not prescribe specific data schemas or implementation timelines; instead, it illustrates how DPP capabilities can scale progressively in response to evolving ESPR requirements and circular economy policies.*

5.2 DATA AND IDENTIFIER ARCHITECTURE

데이터와 식별자 아키텍처

CIRPASS-2는 정보의 세분화와 식별의 세분화가 반드시 상호 분리되어야 함을 강조한다. CARE ID의 아키텍처는 이러한 원칙을 충실히 반영하여, 모델 수준의 데이터는 안정적으로 유지되도록 하는 반면, 아이템 고유 식별 정보와 순환 이력은 점진적으로 확장될 수 있도록 한다.

CIRPASS-2 emphasises that information granularity must be decoupled from identification granularity. CARE ID’s architecture reflects this principle by allowing model-level data to remain stable while item-level identity and circular events expand progressively.

5.2 — 1 DATA LAYERS

데이터 레이어

모델 / 배치 레이어

여러 제품이 공통으로 공유하는 비교적 변동이 적은 데이터로, 소재 정보, 인증 현황, 세탁 및 관리 지침, 내구성, 환경 지표 등이 이에 해당한다. 이러한 정보는 초기 ESPR 단계나 간소화된 DPP에서 가장 비중 있게 다루지는 영역이다.

Model / Batch Layer

Relatively stable data shared across many units: composition, certifications, care instructions, durability, environmental indicators. This is the dominant layer for simplified DPPs and early ESPR phases.

아이템 레이어

개별 제품 또는 소규모 배치 단위에 부여되는 일련 번호 기반의 개체 고유 식별자(QR, NFC, RFID 또는 그 외의 보편적으로 사용되는 식별자)로, 보증 검증, 위변조 방지(정품 인증), 소유권 이전, 중고 리세일 인증, 수리 이력 확인 등 순환 서비스 구현에 필요한 기능을 기술적으로 지원한다.

Item Layer

Serialised identifiers (QR, NFC, RFID or other widely adopted identifiers) applied to individual units or micro-batches. Supports warranty validation, anti-counterfeit features, ownership transfer, second-hand resale authentication and repair validation.

5.2 — 2 IDENTIFIER SYSTEM DESIGN

제품 식별자 체계 설계

CARE ID는 브랜드를 단일 식별자 시스템에 종속시키지 않으며, 다양한 비즈니스 환경 전반에서 상호운용성과 운영 유연성을 보장하기 위해 복수의 식별자 유형을 지원한다. 이에 따라 브랜드는 자사의 운영 환경 및 시장 요구사항에 가장 적합한 옵션을 선택할 수 있다.

CARE ID does not lock brands into a single identifier system. Instead, it supports multiple identifier types to ensure interoperability and operational flexibility across different business contexts. Brands can select the most appropriate option based on their operational and market requirements.

• GS1 식별자(GTIN, Digital Link, EPCIS):

글로벌 상호운용성 확보를 위한 표준 식별자 (** GTIN·GLN은 브랜드가 GS1에서 직접 발급받아야 한다.*)

• [GS1 identifiers \(GTIN, Digital Link, EPCIS\)](#) for global interoperability (*brands must obtain GTIN and GLN directly from GS1*)

• CARE ID 고유 시리얼(UID):

내부 시리얼 관리가 필요한 경우, 아이템 단위 추적을 위한 식별자

• [CARE ID Serialised IDs \(UID\)](#) for item-level tracking when internal serialisation is needed

• QR·NFC·RFID·듀얼 밴드 캐리어:

브랜드 요구에 따라 개별 또는 조합 사용이 가능하며, 시각적 스캔 기반의 높은 대중 접근성과 근접 기반의 보안 인증을 동시에 지원

• [QR, NFC, RFID and dual-band carriers can be used individually or in combination according to brand requirements](#), providing simultaneous support for visual scanning (broad public accessibility) and proximity-based secure authentication.

5.3 REGULATORY AND COMPLIANCE INTEROPERABILITY

규제 및 규정 준수 상호운용성

DPP는 EU 법제, 국제 표준, 그리고 국가별로 형성 중인 규제 체계가 교차하는 지점에서 작동한다. 이때 핵심 과제는 특정 규제를 단일하게 충족하는 것이 아니라, 서로 다른 규제 환경이 변화·확장되는 과정 속에서도 지속적으로 상호운용성을 유지할 수 있는 구조를 확보하는 데 있다.

이에 따라 CARE ID는 개별 규제 요건을 규제의 방향성, 기술 표준, 그리고 한국 섬유·패션 산업의 실제 운영 환경을 연결하는 브릿지 레이어로 설계되었다.

DPPs operate at the intersection of EU legislation, international standards, and emerging national regulatory frameworks. In this context, the primary implementation challenge is not compliance with a single rule set, but the ability to remain interoperable as regulatory requirements evolve across jurisdictions.

CARE ID is therefore designed as a bridge layer that connects regulatory intent, technical standards, and on-the-ground operational realities within the Korean textile and fashion industry.

5.3 ————— 1 EU REGULATORY ALIGNMENT

EU 규제 정합성

CARE ID의 규제 아키텍처는 EU DPP 이행의 현재 추진 방향과 정합성을 유지하되, ESPR 하위의 섬유 분야 위임법령이 아직 확정되지 않았음을 명확히 인지하고 있다. 따라서 본 프레임워크는 규제 정 가정을 고정적으로 설계하기 보다는, 향후 등장할 세부 요건들을 유연하게 통합할 수 있도록 설계되었다.

실무적인 측면에서, CARE ID는 CIRPASS-2를 통해 구체화된 데이터 구조, 식별자, 접근 제어 및 시스템 아키텍처 관련 현행 EU 지침을 충실히 반영한다. 이와 함께 2026년 이후 단계적으로 활성화될 EU DPP 중앙등록시스템과의 호환성도 확보하고 있다. 이러한 접근은 브랜드가 규제에 맞춰 점진적으로 대비할 수 있도록 지원하며, 향후 최종 요건 도입 시 발생할 수 있는 전면적인 시스템 재구축 위험을 효과적으로 경감시킨다.

CARE ID's regulatory architecture is aligned with the current trajectory of EU DPP implementation, while explicitly recognising that textile-specific delegated acts under ESPR have not yet been finalised. Rather than hard-coding regulatory assumptions, the framework is designed to incorporate detailed requirements as they emerge.

In practical terms, CARE ID reflects current EU guidance on data structures, identifiers, access control, and system architecture—most notably those developed through CIRPASS-2—while remaining compatible with the phased activation of the EU DPP Registry from 2026 onward. This approach enables brands to prepare incrementally and reduces the risk of disruptive system reconfiguration once final regulatory requirements are introduced.



5.3 ————— 2 INTERNATIONAL AND KOREAN STANDARDS

국제 및 한국 표준

CARE ID는 국제 표준과 국가 규제가 병존하는 다층적 환경을 전제로 설계되었으며, 복수의 규제 체계 간 상호운용성을 최우선 설계 원칙으로 삼는다.

국내적으로 CARE ID는 K-ESPR 및 K-EPR과의 정합성을 고려하고 있으며, 해당 제도들은 EU 규제와의 높은 일관성을 유지하는 동시에 한국의 행정 및 검증 체계를 반영할 것으로 전망된다.

CARE ID는 폐쇄적인 생태계를 조성하는 것이 아닌, 국제 및 국내 표준을 한국 중소기업들이 실제로 운영 가능한 프로세스로 구체화하는데 중점을 둔다.

CARE ID is designed to operate within a layered standards environment where international frameworks and national regulatory systems coexist, prioritising interoperability across multiple regimes.

At the national level, CARE ID anticipates alignment with emerging Korean frameworks such as K-ESPR and K-EPR, which are expected to maintain close consistency with EU requirements while incorporating domestic governance and verification mechanisms.

Rather than forming a closed ecosystem, CARE ID translates international and national standards into operationally feasible processes for Korean MSMEs.



5.4 MSME ENABLEMENT AND ACCESSIBILITY

중소·영세기업 활성화 & 접근성

한국의 패션 중소기업들은 파편화된 공급망과 제한된 디지털 자원이라는 환경적 제약 속에서 운영되고 있다. 이러한 상황에서 면밀한 시스템 설계가 수반되지 않는다면, DPP는 경쟁 우위의 원천이 되기보다는 단순한 규제 준수의 부담으로 전락할 위험이 크다. 따라서 CARE ID는 기존 운영 워크플로우에 미치는 혼란을 최소화하는 한편, 규제 대응, 브랜드 커뮤니케이션, 그리고 고객 참여를 효과적으로 지원하는 실용적인 디지털 기반으로 DPP를 정립한다.

Korean fashion MSMEs operate under fragmented supply chains and limited digital resources. Without careful system design, DPP risks becoming a compliance burden rather than a source of competitive advantage. CARE ID therefore positions the DPP as a practical digital foundation that supports regulatory compliance, brand communication, and customer engagement, while minimising disruption to existing operational workflows.



5.4 1 TEMPLATE-BASED DATA COLLECTION ARCHITECTURE

템플릿 기반 데이터 수집 구조

CARE ID는 템플릿 기반 데이터 수집 구조를 채택하고 있으며, 여기서 ‘템플릿’이란 ESPR 및 CIRPASS-2의 현행 요구사항과 가이드를 반영하여 구성된, 가변형 데이터 입력 필드와 구조를 의미한다. 이는 향후 제정될 위임법령과 글로벌 표준화 결과에 따라, 구조를 유연하게 최적화할 수 있도록 설계되었다.

이 템플릿은:

- **ESPR 및 CIRPASS-2 요구사항을 어드민 환경 내 구체적인 데이터 필드로 구현하여, 규제 모호성을 제거하고, 실무자가 ‘어떤 정보를 입력해야 하는지’를 명확히 제시한다.**
- **티어 0-2(브랜드 → 봉제 → 주요 원단 공급)를 아우르는 단계적 온보딩 프로세스를 지원해, 각 공급망 참여자의 디지털 성숙도에 맞춘 데이터 입력이 가능하도록 설계되었다.**
- **작업지시서, QC 리포트, 인보이스 등 기존 실무 문서를 어드민 필드에 매핑하는 방식을 채택하여, 사용자의 추가적인 문서 작성 부담을 원천적으로 제거했다.**

이를 통해 CARE ID는 중소·영세기업이 별도의 추가 시스템 도입 없이도, **어드민 환경 내에서** 규제 대응과 실무에 최적화된 데이터셋을 직접 구축할 수 있도록 지원한다.

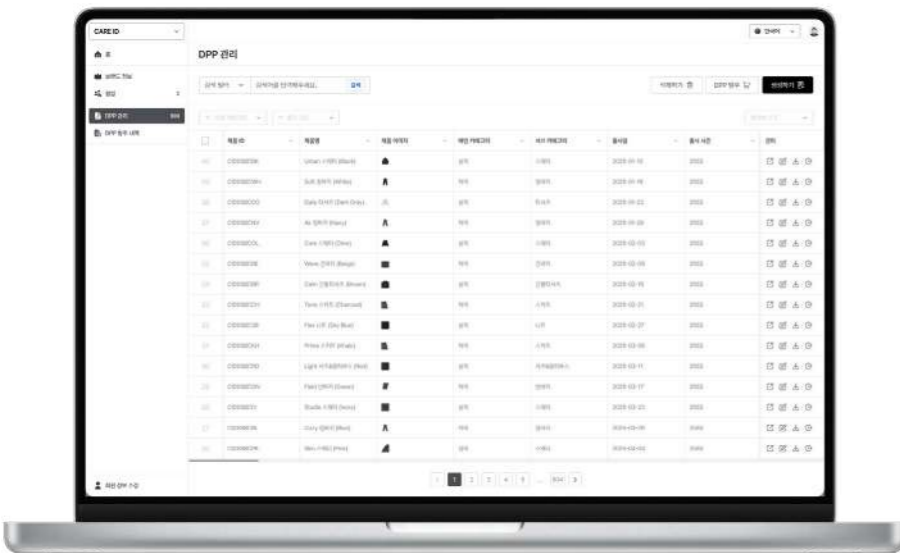
CARE ID adopts a template-based data collection architecture, where “templates” refer to configurable data fields and structured input models developed in reference to current ESPR requirements and CIRPASS-2 guidance. The architecture is designed to remain flexible and adaptable as delegated acts and standardisation outcomes evolve.

These templates:

- **Operationalise ESPR and CIRPASS-2 requirements into concrete admin-level data fields**, specifying exactly what information needs to be entered rather than abstract data categories.
- **Support Tier 0-2 onboarding** (brand → garment manufacturer → primary fabric suppliers), enabling phased data entry aligned with realistic supply-chain readiness.
- **Overlay existing operational documents**—such as production sheets, QC records, and invoices—by mapping their contents to corresponding admin fields, rather than requiring new documentation formats.

Through this structure, MSMEs can build regulation-aligned, reusable datasets **within the CARE ID admin environment**, without deploying additional enterprise software.

그림 5.3. CARE ID® 관리 어드민
Figure 5.3. CARE ID® DPP management admin



5.4 2 SAAS ADMIN TOOLS AND AUTOMATED MAPPING

SaaS 기반 어드민과 자동 매핑

CARE ID는 DPP 운영을 일원화하고 수작업 부담을 최소화하도록 설계된 **SaaS 기반 어드민 환경**을 제공한다. 본 시스템은 규제 준수와 대외 커뮤니케이션을 별개의 프로세스로 구분하는 대신, 식별자 관리부터 데이터 구조화, 그리고 소비자 정보 공개까지의 전 과정을 단일 워크플로우로 통합했다.

주요 기능은 다음과 같다.

- **브랜드 어드민 패널:** 제품 식별자 발급·관리, 제품 레코드 운영, DPP 페이지 게시, 데이터 보호 제어 기능을 통합적으로 지원한다.
- **자동 매핑:** 내부 제품 데이터를 별도의 수작업 재구성 없이도 ESPR 기준에 부합하는 DPP 데이터 구조로 자동 변환한다.
- **소비자용 DPP 페이지:** 규제 정보를 체계적이고 알기 쉽게 전달하는 동시에, 브랜드 고유의 정체성을 반영할 수 있도록 설계되었다.

이러한 CARE ID의 어드민은 반복적인 데이터 입력과 운영 과정의 마찰을 줄여준다. 이를 통해 중소·영세기업은 규제 요건을 충족하는 것은 물론, DPP를 **브랜드 스토리텔링과 고객 참여를 이끄는 핵심 채널**로 활용할 수 있다.

CARE ID provides a **SaaS-based admin environment** designed to centralise DPP operations while minimising manual workload. Rather than treating compliance and communication as separate processes, the admin system integrates identifier management, data structuring, and consumer-facing disclosure within a single workflow.

Key functions include:

- A **brand admin panel** enabling the issuance and management of product identifiers, product records, DPP page publication, and data protection controls
- **Automated mapping** that translates internal product fields into ESPR-aligned DPP data structures without requiring manual reformatting
- **Customer-facing DPP pages** designed to reflect brand identity while presenting regulatory information in a structured and accessible format

The CARE ID Admin reduces repetitive data entry and operational friction, enabling MSMEs to meet regulatory requirements while using the DPP as a channel for brand storytelling and customer engagement.

5.4 ————— 3 PROGRESSIVE ADOPTION PATHWAYS

단계적 도입 방안

한국의 중소·영세 패션 기업들이 직면한 DPP 도입의 가장 큰 장벽은 규제의 복잡성 그 자체가 아니라, 시스템 구축에 수반되는 재무적 부담이다. 업계의 비용 분석에 따르면, 자체적인 DPP 인프라를 구축하거나 커스터마이징하는 방식은 막대한 초기 투자 비용과 긴 도입 기간을 초래한다. 이는 다수의 소규모 패션 기업들에게 있어 단순한 규제 대응을 위해 감당하기에는 지나치게 과도한 수준으로 인식된다(한국섬유산업연합회, 2025).

이러한 제약을 해소하기 위해, CARE ID는 자본 집약적인 IT 시스템 구축 대신 SaaS 기반 운영비(OPEX) 모델을 통해 접근한다. 브랜드는 사전 구성된 클라우드 인프라와 표준화된 워크플로우를 활용함으로써, 수개월 내에 ESPR 기준에 정합하는 식별 및 추적성 체계를 갖출 수 있다. 이때 비용은 기존 CRM이나 ERP 서비스와 유사한 수준으로 유지된다. 이러한 구조는 초기 재무 리스크를 낮추는 동시에, 검증·수선·리세일·재활용과 같은 고도화된 기능들을 사업 여건이 성숙됨에 따라 단계적으로 도입 및 확장할 수 있게 한다.

이러한 관점에서 5단계 모델은 단순한 단계 구분이 아니라, 기업이 현실적으로 적용해 나갈 수 있는 도입 경로로 설계되었다. 중소·영세기업의 DPP 성숙도 향상 과정은 고정된 규제 일정에 맞춰 일괄적으로 진행되기보다는, 각 기업의 운영 준비도와 공급망 역량에 따라 점진적이고, 비동기적으로 전개될 것으로 예상된다. 이와 같은 접근은 기업이 소재 정보 공개, 규제 준수 문서화, 순환 서비스 연계로 확장하기에 앞서, 초기 단계의 식별 체계와 핵심 속성 데이터를 먼저 안정화할 수 있도록 한다. 동시에 이러한 단계적 확장은 ESPR, CIRPASS-2, 그리고 향후 구체화될 K-ESPR 정책 방향과 지속적인 정합성을 유지하는 범위 내에서 이루어지도록 설계되었다.

For Korean MSMEs, the primary barrier to DPP adoption is not regulatory complexity itself, but the financial burden associated with system implementation. Industry cost analyses indicate that building or customising proprietary DPP infrastructures leads to sharply rising upfront investment and extended deployment timelines, which many small and micro-sized fashion firms perceive as disproportionate to compliance needs alone (KOFOTI, 2025).

To address this constraint, CARE ID approaches DPP adoption through a SaaS-based operating expenditure (OPEX) model rather than capital-intensive IT system construction. By leveraging pre-configured cloud infrastructure and standardised DPP workflows, brands are able to establish baseline ESPR-aligned identification and traceability within months, while maintaining costs at levels comparable to existing CRM or ERP services. This structure lowers initial financial risk and allows advanced functions—such as verification, repair, resale, and recycling—to be introduced progressively as business conditions mature.

From this perspective, the Five-Level Model is designed to function as an adoption pathway. MSME progression through DPP maturity is expected to remain incremental and asynchronous, shaped by operational readiness and supply-chain capacity rather than fixed regulatory milestones. This enables companies to stabilise early-stage identification and attribute data before extending into material disclosure, compliance documentation, and circular service integration, while remaining aligned with ESPR, CIRPASS-2, and emerging K-ESPR trajectories.

• CIRCLE OPEN SOURCE API

• CIRCLE 오픈소스 API

6

6.0 CIRCLE OPEN SOURCE API

CIRCLE 오픈소스 API

CIRCLE(Carbon Impact Reduction Calculator for Lifestyle and Environment)은 제품 단위 탄소발자국(CFP)을 투명하고 표준화된 방식으로 산정하기 위해, CARE ID와 탄소중립연구원이 공동 개발한 오픈소스 환경영향 산정 API(소프트웨어 간 상호 소통을 가능하게 하는 인터페이스)이다. 이 API는 ISO 14067에 부합하는 부분-CFP(partial CFP) 방법론을 실제 운영 가능한 형태로 구현하며, 분석 범위를 Cradle-to-Gate 단계로 엄격히 제한한다.

*CFP는 제품 탄소발자국(Carbon Footprint of a Product)을 의미하며, 온실가스 배출량을 이산화탄소 환산치(CO₂e)로 나타낸 지표이다.

CIRCLE (Carbon Impact Reduction Calculator for Lifestyle and Environment) is an open-source environmental estimation API co-developed by CARE ID and the Carbon Neutrality Research Institute to provide a transparent, standardised, and accessible approach to product-level carbon footprint estimation. The API operationalises a partial *CFP methodology aligned with ISO 14067, limited to Cradle-to-Gate lifecycle stages.

*CFP refers to the Carbon Footprint of a Product, expressed as CO₂-equivalent greenhouse gas emissions.

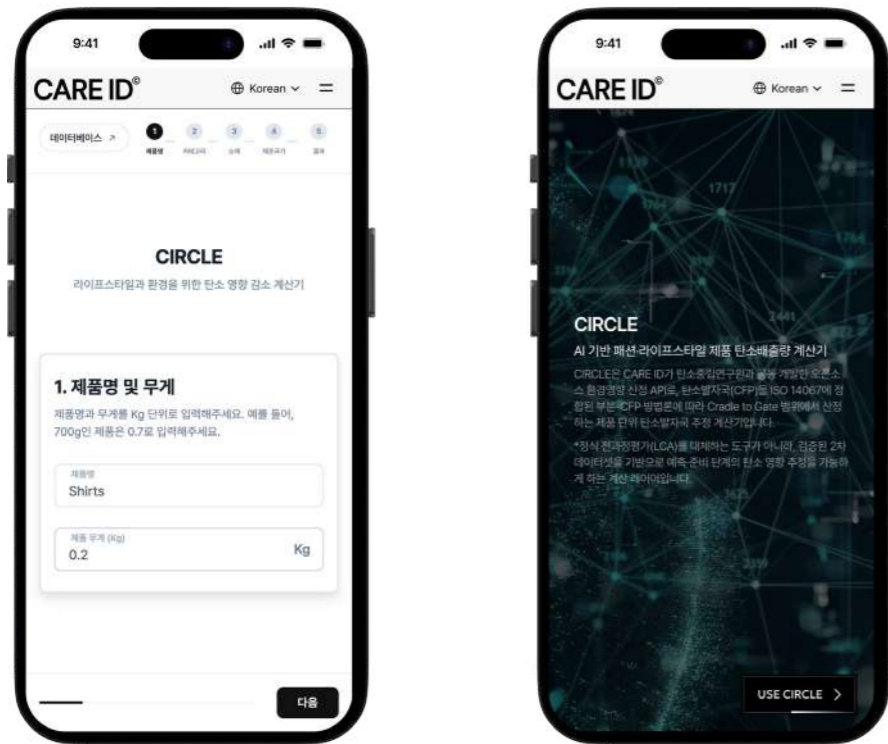


그림 6.1. CARE ID® CIRCLE 사용자 인터페이스(UI)
Figure 6.1. CARE ID® CIRCLE Interface (UI)

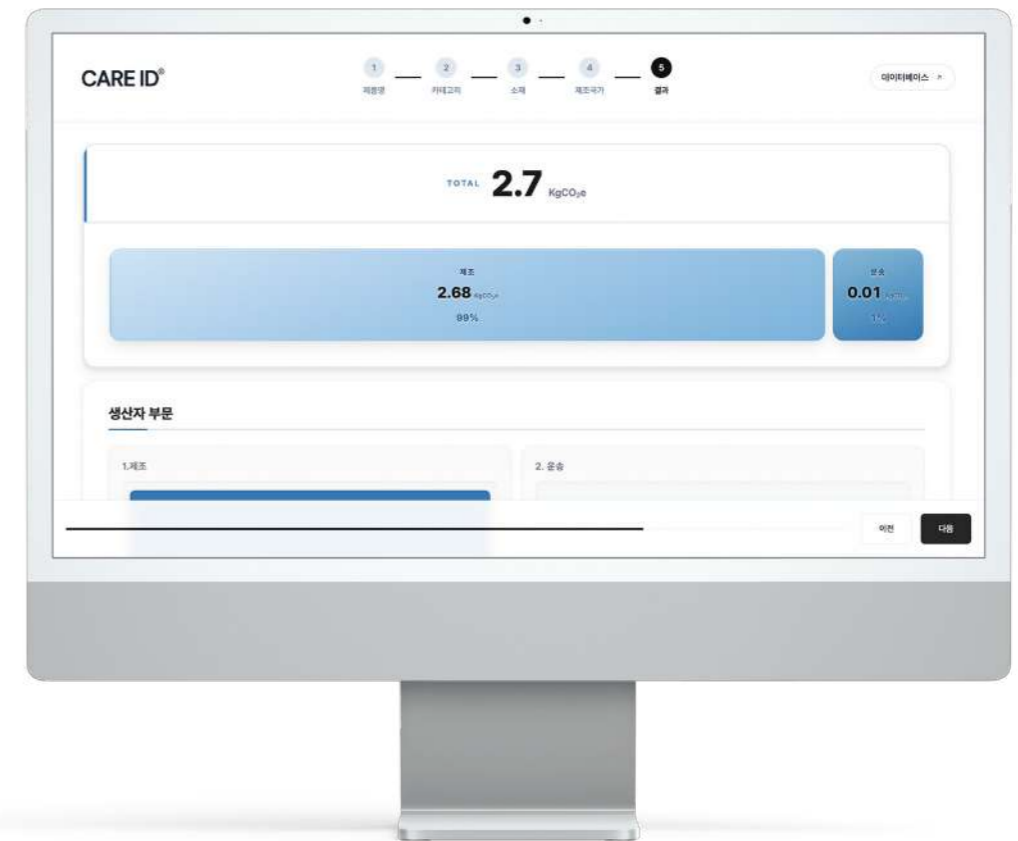
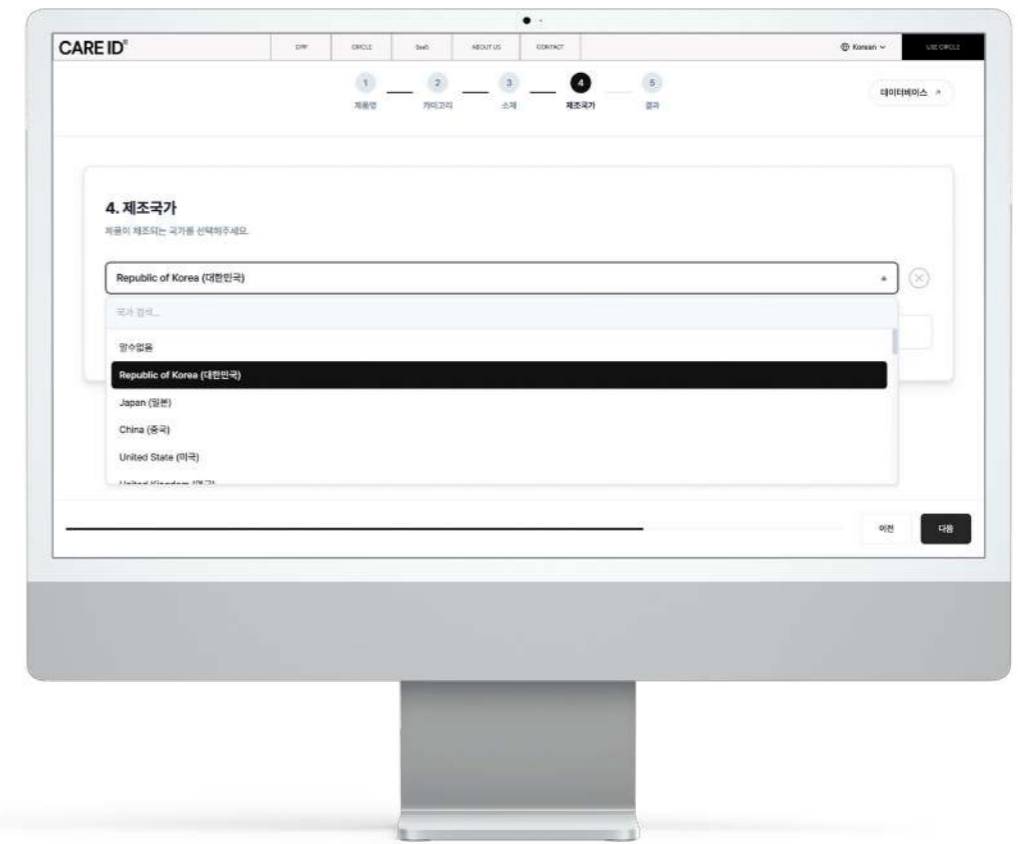
공동 개발된 방법론에 따라, 현 버전의 CIRCLE은 소비자 사용 단계와 폐기 단계를 의도적으로 산정 범위에서 제외한다.

또한 초기 연구 문서에서 정의된 모든 구조적 가정(공정 분류 체계, e-나라지표 기반 데이터셋, 해외사 수입 가정, PET/스판덱스 배출계수 배분 방식, 한국해양조사원 및 기후에너지환경부 전과정목록(LCI) 데이터베이스를 기반으로 한 운송 시나리오)은 변경 없이 그대로 유지된다.

Consistent with the jointly developed methodology, wearer's usage and Disposal stages are intentionally excluded from the current version of CIRCLE.

All structural assumptions from the original research document—such as defined process categories, e-나라지표 (Korea's national statistical indicator system) datasets, overseas yarn-import assumptions, PET/spandex emission-factor allocations, and transport scenarios based on the Korea Hydrographic and Oceanographic Agency and the Ministry of Climate, Energy, Environment LCI DB—are retained in full.

그림 6.2. CIRCLE 산정 범위 설정 과정 및 결과 UI
Figure 6.2. CIRCLE Calculation Scope and Results UI



6.1 PURPOSE

목적

- 탄소중립연구원의 공개 가능한 배출계수 데이터베이스를 기반으로, 검증된 2차 데이터셋을 활용하여 **Cradle-to-Gate 범위의 탄소 및 자원 사용량**을 산정할 수 있도록 한다.
- 브랜드가 정식 전과정 평가(LCA)에 투자하기 전에, 소재 및 공정 단계에서 환경적 부담을 사전에 파악할 수 있도록 지원한다.
- CARE ID의 **DPP** 발급 과정에서 환경 지표를 자동으로 연동함으로써, 제품 단위의 정보 공개 수준을 강화한다.
- 공급망 전반에서 환경 데이터를 단순화되고 비교 가능한 형식으로 제시함으로써, 환경에 대한 이해 수준을 높인다.

CIRCLE은 인증된 정식 전과정 평가(LCA)를 대체하는 도구가 아니라, 기업이 구조화된 환경 데이터를 이해하고 향후 규제 대응을 준비할 수 있도록 지원하는 예측 수준의 탄소량 계산 도구이다.

- Provide **Cradle-to-Gate carbon and resource-use estimates** using verified secondary datasets from the Carbon Neutrality Research Institute's publicly shareable emission-factor DB.
- Support brands in understanding material and process hotspots prior to investing in formal LCAs.
- Automatically integrate environmental indicators into CARE ID's **DPP** when a product passport is generated.
- Enhance environmental literacy across supply chains by presenting data in simplified, comparable formats.

CIRCLE does not replace certified Life Cycle Assessments (LCAs); rather, it serves as a carbon estimation tool operating at a predictive and preparatory level, enabling enterprises to engage with structured environmental data and build readiness for future regulatory compliance.

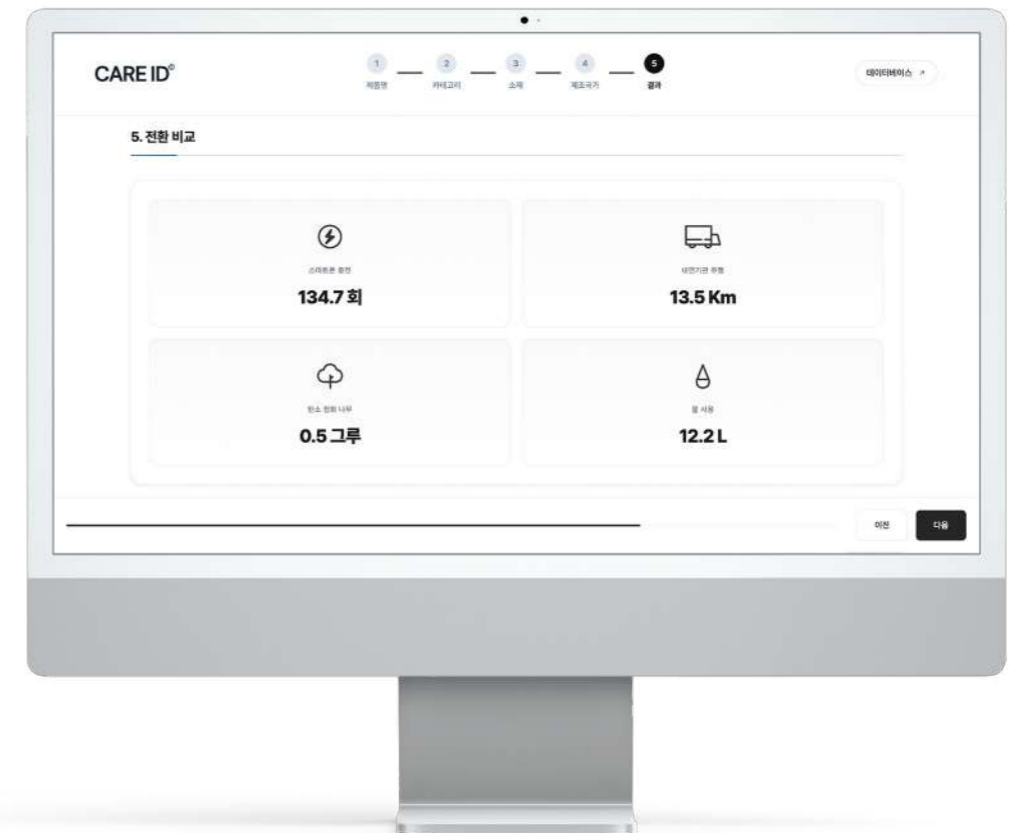
6.2 STRENGTHS

강점

- 오픈소스 기반 접근성**은 브랜드, 공급업체, 학계, 개발자가 별도의 라이선스 제약 없이 API를 사용할 수 있도록 한다.
- 방법론적 일관성**은 공동 연구 문서를 통해 검증된 구조화된 2차 데이터셋과 표준화된 공정 카테고리 사용함으로써, 환경 영향 평가의 일관성과 재현성을 확보한다.
- ISO 14067 적합성을 갖춘 부분-CFP 경계**(Cradle-to-Gate 한정)는 불필요한 방법론적 확장을 방지하고, 제품 간 비교 가능성을 높이는 역할을 한다.
- API 중심 아키텍처**는 계산 수행의 자동화를 가능하게 하며, CARE ID의 DPP 워크플로우와의 원활한 통합을 지원한다.
- 소비자 대상 번역 레이어**는 기저 계산 방식은 유지한 채, 복잡한 환경지표를 직관적으로 이해할 수 있는 형식으로 변환하여 제공한다.
- 중소·영세 제조기업 친화적 구조**는 검증된 과학적 기반을 유지하면서도, 현장 적용이 용이한 방식으로 환경 데이터를 도입할 수 있는 경로를 제공함으로써 활용성을 높인다.

- Open-source accessibility** allows brands, suppliers, academics, and developers to use the API without licensing constraints.
- Methodological consistency** is ensured by using structured secondary datasets and fixed process categories already validated through the joint research document.
- ISO 14067-aligned partial CFP boundary** (Cradle-to-Gate only) prevents methodological inflation and improves comparability across products.
- API-first architecture** enables automated calculations and frictionless integration with CARE ID's DPP workflows.
- Customer-facing translation layer** converts complex environmental metrics into intuitive formats without altering underlying calculations.
- Support for MSMEs**, offering a scientifically grounded but operationally simple pathway for environmental data adoption.

그림 6.3. CIRCLE 내 소비자 대상 직관형 인터페이스
Figure 6.3. CIRCLE's customer-friendly interface for intuitive use



6.3 LIMITATIONS

한계

CIRCLE은 부정확한 해석, 과도한 규제 적용, 또는 비의도적 그린워싱을 방지하기 위해 분석 범위를 명확히 한정한다.

- CIRCLE은 전과정평가(LCA)의 전체 범위를 다루지 않으며, 공동 개발된 방법론에서 승인된 Cradle-to-Gate 경계에 따라 소비자 사용 단계와 폐기 단계는 분석 대상에서 제외한다.
- 본 시스템은 탄소중립연구원이 제공하는 2차 데이터셋을 기반으로 작동한다. 산정 결과의 정확도는 브랜드 또는 공급업체가 제출한 업스트림 데이터의 품질·완전성·대표성에 따라 달라질 수 있다.
- CIRCLE은 공급업체가 제시하는 주장에 대한 사실 검증 기능을 제공하지 않는다. 계산 수행을 목적으로 하며, 제3자 선언, 소재 정보, 공정 성능 주장 등의 진위 여부를 자체적으로 확인하지는 않는다.
- 운송 모델링은 계층적 방식으로 수행된다. 첫째, 출발 및 입항 항만 정보가 한국해양조사원(KHOA)의 데이터베이스에 존재할 경우, 항만 간 거리를 기준으로 계산한다.

둘째, 해당 항만 정보가 존재하지 않거나 불완전한 경우에 한해, 연구 초기 문서에서 정의된 중국 → 한국 해상 운송 경로 상수(고정 기준값)를 대체 기본값(디폴트)으로 적용한다. 향후 버전에서는 보다 세분화되거나 자동화된 항로 구분이 도입될 수 있다.
- 본 모델은 환경 인증을 위한 주장, 감사가 가능한 수준의 1차 원천 데이터 제출이 요구되는 규제 보고, 또는 고정밀 환경 모델링을 전제로 한 마케팅 커뮤니케이션에 사용하기에 적합하지 않다.

이러한 제약 사항은 DPP 생태계 내에서의 책임 있는 해석과 적절한 활용을 지원하기 위해, API 문서에 투명하게 명시되어 있다.

To avoid misinterpretation, regulatory overreach, or inadvertent greenwashing, CIRCLE intentionally limits its analytical scope:

- **Not a full LCA** — the model excludes Use-cycle and Disposal stages in accordance with the approved Cradle-to-Gate boundary defined in the jointly developed methodology.
- **Relies on secondary datasets** provided by the Carbon Neutrality Research Institute; accuracy is contingent on the quality, completeness, and representativeness of upstream data supplied by brands or suppliers.
- **Does not validate supplier claims** — CIRCLE performs calculations but does not authenticate third-party declarations, material disclosures, or process-level performance claims.
- **Transport modelling follows a hierarchical method:**
(1) When origin and destination ports exist in the Korea Hydrographic and Oceanographic Agency database, CIRCLE calculates distances using this port-to-port dataset;

(2) Only when such port information is missing or incomplete does the system apply a fallback default using the China → Korea maritime route constant defined in the original research document. Future versions may incorporate more granular or automated route differentiation.
- **Not suitable for certified environmental claims,** regulatory submissions requiring primary, audit-grade data, or marketing communications that assume high-precision environmental modelling.

These constraints are disclosed transparently in the API documentation to support responsible interpretation and appropriate use within the DPP ecosystem.

6.4 FUTURE DEVELOPMENT AND COLLABORATION

미래 개발 방향 및 협력 과제

CARE ID는 CIRCLE의 과학적 기반을 고도화하기 위해 기술적·제도적 협력을 적극적으로 추진하고 있으며, 그 주요 방향은 다음과 같다.

- 공인 LCA 데이터베이스 및 지속가능성 데이터 제공기관과의 연계
- 국가·지역·공정 특성을 반영한 정교한 데이터 구조 구축을 위한, 지역별·공정별 세분화 배출계수 및 프로세스 데이터 확장
- 지역별로 더욱 세분화된 배출계수와 공정 데이터셋의 확보
- 도입이 진행중인 DPP 표준, 온톨로지, 글로벌 데이터 공간과의 정합성 확보를 위한 연결형 데이터 호환성 강화
- 중소·영세기업을 위한 방법론 검증과 공동 지식 축적을 목적으로 한 학술기관과의 협력

CARE ID의 장기적 비전은 CIRCLE이 전 세계 섬유·패션 공급망 전반에서 누구나 접근할 수 있는, 공정한 DPP 도입을 뒷받침하는 공공적 환경 영향 산정 기반으로 자리 잡는 것이다.

CARE ID is actively exploring technical and institutional collaborations to strengthen the scientific basis of CIRCLE, including:

- Integration with accredited LCA databases and sustainability data providers.
- More granular, region-specific emission factors and process datasets.
- Optional advanced modules for brands that want higher-resolution impact modelling.
- Linked-data compatibility to align with emerging DPP standards, ontologies, and global data spaces.
- Partnerships with academic institutions to validate methodology and build shared knowledge for MSMEs.

The long-term vision is for CIRCLE to become a public environmental calculation layer that supports more inclusive and equitable DPP adoption across the global textile and fashion supply chain.

• CASE STUDIES AND EARLY IMPLEMENTATION

• 사례 연구 및 초기 구현

7

○ 7.0 CASE STUDIES AND EARLY IMPLEMENTATION 사례 연구 및 초기 구현

본 장은 CARE ID가 국내 브랜드 및 기관과의 초기 파일럿 협력을 통해, 한국 내 디지털 제품 여권(DPP) 도입 가능성을 검증해 온 과정을 상세히 기술한다. 논의는 통제된 환경에서의 마이크로브랜드 실험에서 출발하여, 현장 실증 및 산업 수준의 파일럿으로 그 범위를 확장한다. 이를 통해 실제 운영 환경의 제약 속에서 도입 타당성, 사용자 인식, 그리고 데이터 준비도에 관한 실무적 시사점을 도출한다.

This chapter documents how CARE ID tested Digital Product Passport (DPP) implementation in Korea through early pilots with domestic brands and institutions. It moves from controlled microbrand experimentation to field demonstrations and industry-grade pilots, distilling practical lessons on adoption feasibility, user perception, and data readiness under real operating constraints.

○ 7.1 PILOT 1 — MSME ADOPTION: DPP-NATIVE MICROBRAND AND KOREAN COLLABORATIONS

파일럿 1 — 중소·영세기업 실증: DPP 네이티브 브랜드 및 국내 협력사와의 협업

○ 기존의 초기 DPP 실증 연구는 추적 시스템과 디지털 서비스에 투자할 여력이 있는 럭셔리 및 프리미엄 브랜드를 중심으로 수행되어 왔다(Deloitte, 2024). 그러나 한국 패션 생태계의 근간은 중소·영세기업인 만큼, 이들이 실제로 수용 가능한 도입 경로를 모색하는 것이 필수적이다(KOFOTI, 2024). 이에 따라 파일럿 1은 다음의 핵심 질문을 검증하는 데 주력했다.

Early DPP experimentation has largely centred on luxury and premium brands with the resources to invest in traceability and digital services (Deloitte, 2024). In Korea, however, the adoption pathway must work for MSMEs that form the backbone of the fashion ecosystem (KOFOTI, 2024).

Pilot 1 tests a single core question:

DPP가 단순한 규제 준수 의무가 아닌, 비즈니스 가치를 창출하는 운영 도구로서 기존 업무 프로세스에 통합될 때, 한국의 중소·영세기업은 어떠한 반응과 수용 양상을 보이는가?

How do Korean MSMEs respond to DPP when it is introduced into ongoing business operations as a value-adding tool, rather than as a regulatory obligation?

CARE ID는 이 질문에 답하기 위해 상호 보완적인 두 가지 경로로 접근했다.

CARE ID examined this through two complementary routes:

- DPP 네이티브 마이크로 브랜드(로스타운 서플라이, LTS) 운영: 소규모 팀 내부에서 발생하는 제약 사항을 직접 경험하며, 현실적으로 수집 및 유지 관리가 가능한 데이터의 범위를 검증했다.
- 기존 국내 중소·영세 브랜드와의 협업: 실제 비즈니스 운영 환경, 특히 정품 인증, 소유권 등록, 브랜드 스토리텔링 과정에서 DPP가 어떻게 도입되고 활용되는지를 면밀히 관찰했다.

- A DPP-native microbrand (Lost Town Supply, LTS) to experience constraints from inside a small team and validate what is realistically collectable and maintainable.
- Collaborations with existing Korean MSME brands to observe DPP adoption in live operations—especially for authentication, ownership registration, and storytelling.

7.1 1 LOST TOWN SUPPLY: CREATING A DPP-NATIVE MICROBRAND

로스트 타운 서플라이: DPP 네이티브 소규모 브랜드 구축

그림 7.1. 로스트 타운 서플라이
Figure 7.1. Lost Town Supply

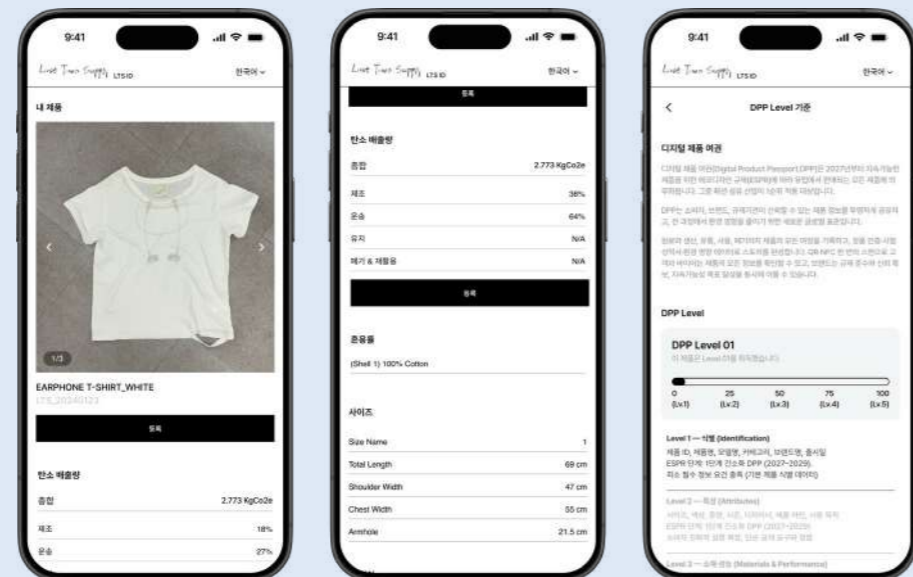


로스트 타운 서플라이(LTS)는 CARE ID의 모회사인 **윤회(주)** 산하에서 2024년 10월 설립된 독립 소규모 브랜드이다. 파일럿 1의 목적에 따라, LTS는 초기 단계부터 DPP가 내재화된 ‘DPP 네이티브’ 실험 파트너로 기능했으며, 이를 통해 CARE ID는 제품 개발 전 과정에 DPP를 적용한 전체 라이프사이클을 실제 환경에서 검증할 수 있었다.

Lost Town Supply (LTS) is an independent microbrand founded in October 2024 under **Yune Inc., the parent company of CARE ID**. For the purposes of Pilot 1, LTS functioned as a **DPP-native lab partner**, enabling CARE ID to work through the full lifecycle of product development with DPP embedded from the outset.

그림 7.2. 로스트 타운 서플라이
DPP 인터페이스

Figure 7.2. Lost Town Supply
DPP Interface



CARE ID는 단순히 기술 제공자의 입장에서 DPP를 관찰하는 데 그치지 않고, LTS와 협력하여 한국의 소규모 패션 브랜드가 직면한 것과 동일한 운영 제약 속에서 DPP 도입 과정을 직접 경험했다.

LTS의 목적
LTS는 다음과 같은 목적을 바탕으로 기획되었다.

1. 한국 패션 중소·영세기업의 현실적 제약과 우선 순위 재현
제한된 인력, 촉박한 일정, 그리고 실질적인 예산 압박 속에서 운영되는 LTS는 추상적인 프레임워크나 보고서의 완성도보다 판매율, 생산 일정, 현금 흐름을 최우선으로 고려해야 하는 마이크로 패션 브랜드의 대리자 역할을 수행했다.

2. 상업적 디자인 의사결정을 저해하지 않으면서, 추적성 및 정보 공개 요소를 브랜드 기획 단계에 통합한다.

LTS는 상업적 디자인의 우선순위를 저해하지 않으면서, DPP 요건을 브랜드 기획 및 커뮤니케이션 전략에 통합하는 방안을 모색했다. 이에 따라 원단, 마감, 부자재, 그리고 심미적 요소에 관한 핵심 결정은 철저히 시장 포지셔닝과 브랜드 정체성에 기반을 두었다. 반면, 추적성과 정보 공개는 공급업체 선정, 케어 라벨 구성, 내러티브 콘텐츠 등 실현 가능한 영역에 실용적인 방식으로 반영되었다. 즉, 추적성은 일정, 비용, 브랜드 생존이라는 현실적 제약과 공존해야 하는 하나의 구조적 층위로 다루어졌다.

3. 중소·영세기업의 운영상 제약과 DPP의 실질적 효용 지점 도출

추가되는 모든 데이터 필드, 정보 요청, 그리고 라벨링 선택은 소규모 팀의 실질적인 업무 부하와 그로 인해 브랜드가 얻게 될 체감 효용을 기준으로 면밀히 평가되었다. 이를 통해 단순히 ‘있으면 좋은 정보’와, 제품의 정체성, 신뢰도, 그리고 커뮤니케이션 가치를 유의미하게 지지해 줄 수 있는 데이터를 명확히 구분할 수 있었다.

결과적으로 CARE ID는 이러한 설정을 바탕으로 실제 중소·영세기업의 운영 환경과 유사한 조건에서 툴, 워크플로우, 그리고 설계 가설을 검증했다. 이 과정에서 LTS는 생산 납품과 DPP 실험 사이에서 균형을 맞춰야 하는 한국 마이크로 브랜드의 실증 모델로서 기능했다.

Rather than observing DPP solely as a technology provider, CARE ID worked alongside LTS to experience DPP implementation under the same operational constraints faced by a small Korean fashion brand.

Objectives of LTS
LTS was designed to:

1. Simulate the real constraints and priorities of a Korean fashion MSME

Operating with limited staff, constrained timelines, and real budget pressure, LTS functioned as a proxy for a micro fashion brand that must prioritise sell-through, production schedules, and cash flow over abstract frameworks or reporting completeness.

2. Integrate traceability and disclosure into brand planning without distorting commercial design decisions

LTS examined how DPP requirements could be integrated into brand planning and communication without compromising commercial design priorities. Core decisions on fabrics, finishes, trims, and aesthetics remained driven by market positioning and brand identity, while traceability and disclosure were incorporated pragmatically into feasible areas such as supplier selection, care-label configuration, and narrative content. Traceability was treated as a structural layer that must coexist with real-world constraints on timelines, costs, and brand survival.

3. Identify operational constraints and areas of tangible DPP value for MSMEs

Each additional data field, information request, or labelling choice was evaluated against the actual workload of a small team and its perceived benefit to the brand. This made it possible to distinguish between “nice-to-have” information and data that meaningfully supports product identity, trust, and communication value.

Through this setup, CARE ID tested its tools, workflows, and assumptions under realistic MSME operating conditions, with LTS serving as a stand-in for a Korean microbrand balancing production delivery and DPP experimentation.

그림 7.3. 로스트 타운 서플라이 DPP 인터페이스

Figure 7.3. Lost Town Supply DPP Interface

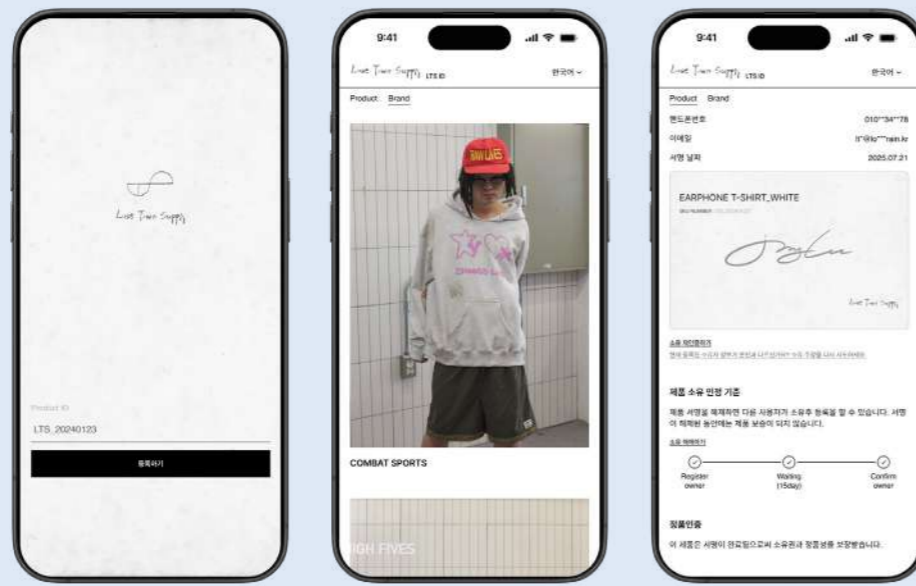


그림 7.4. 스프레드시트 vs. CARE ID 관리자 폼

Figure 7.4. Spreadsheet vs. CARE ID Admin Form

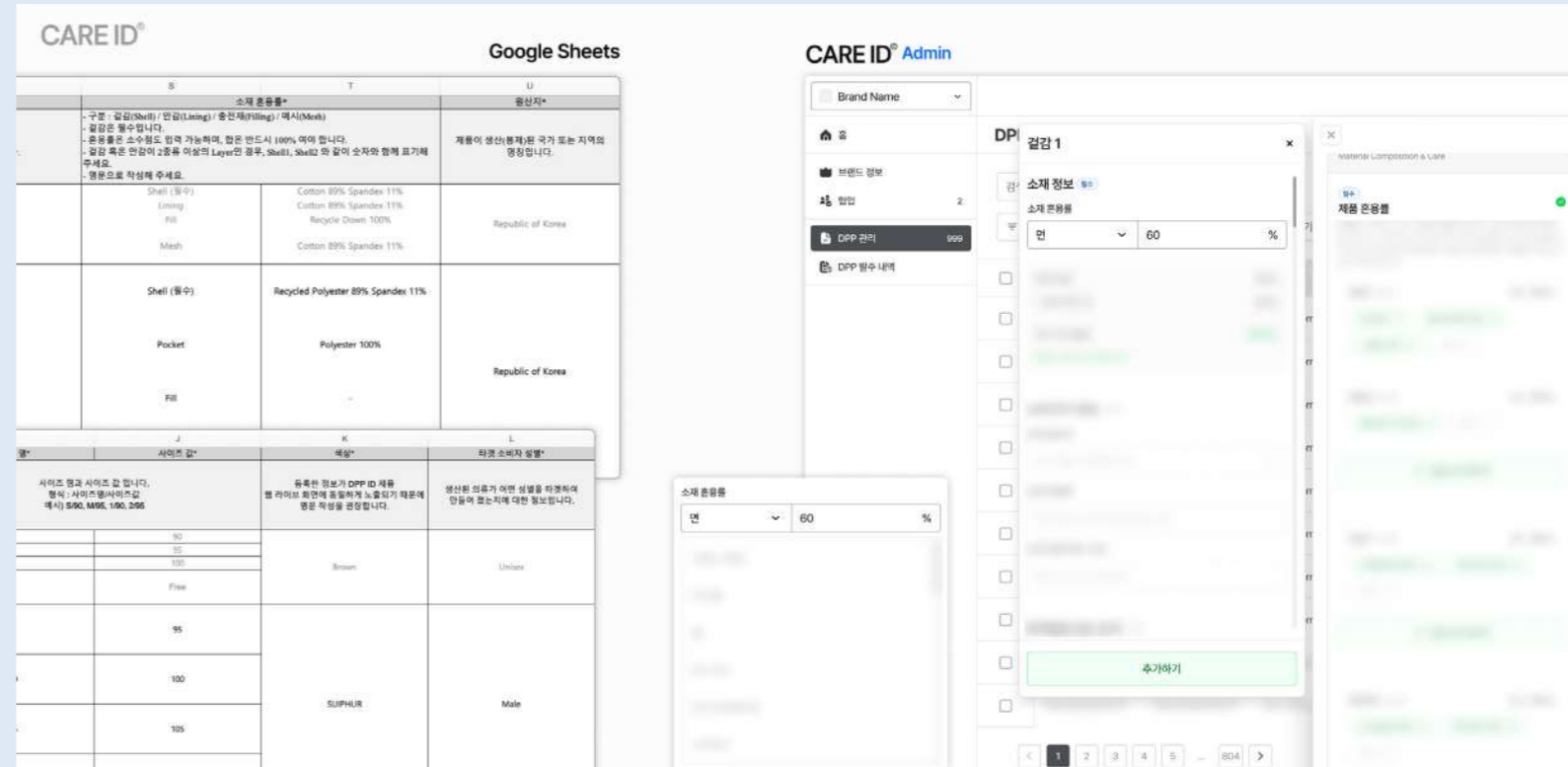
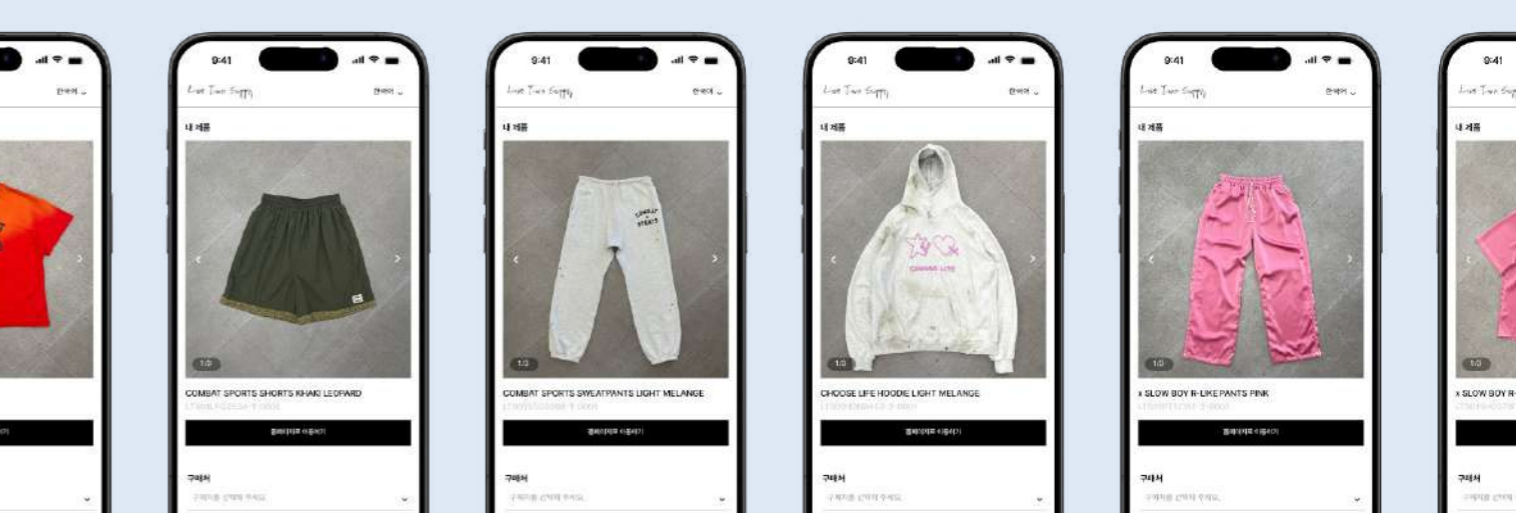


그림 7.5. 로스트 타운 서플라이 제품 DPPs



LTS를 통해 도출된 운영 인사이트

LTS 실증 사례는 CARE ID의 중소·영세기업 중심 접근 방식을 설계하는 과정에서, 실질적인 운영 인사이트를 축적하는 기반이 되었다.

가치사슬의 단계별로 데이터 접근성과 확보 수준 가용성에 편차가 존재한다.

원단 사양, 1차 공급처 명칭, 리테일 정보와 같은 기본적인 정보는 소규모 조직에서도 비교적 쉽게 확보할 수 있다. 그러나 소재가 실제로 어떤 과정을 거쳤는지에 대한 정보(예를 들어 구체적인 가공 및 염색 공정, 티어 2-4 공급업체에 대한 세부 내역, 하청 단계와 생산 경로)는 확보 난이도가 크게 높아진다. 소규모 패션 브랜드는 이러한 수준의 세부 정보를 요청하거나 체계적으로 저장·관리하는 데 익숙하지 않은 경우가 많으며, 업스트림 공급망 파트너 역시 해당 정보를 정기적·표준화된 방식으로 공개하지 않는 경우가 일반적이다.

스프레드시트 중심 입력에서 구조화된 워크플로우로

LTS 사례는 중소·영세기업이 정적인 엑셀 템플릿만으로는 복잡한 DPP 입력을 지속적으로 관리하기에 현실적인 한계가 있음을 보여주었다. 반면, 명확한 구조의 입력 템플릿과 패션 생산팀의 업무 흐름을 반영한 UI/UX 친화적 SaaS 관리자 폼으로 제공될 경우, 데이터 입력의 실현 가능성과 지속성은 크게 개선되었다. 또한 구조화된 템플릿은 자유 입력형 테이블에 비해 입력 부담을 낮추고, 전문 기술 지식에 대한 의존도를 유의미하게 완화하는 효과를 보였다.

Operational learnings from LTS

The LTS experiment produced several operational insights that directly shaped CARE ID's MSME-oriented approach.

Data availability is uneven along the value chain.

Basic information such as fabric specifications, primary supplier names, and retailer information is usually available, even within small teams. However, understanding what a material has actually gone through—such as specific finishing and dyeing processes, Tier 2-4 supplier details, and subcontracted stages or process routes—is far more challenging. Brands are often not accustomed to requesting or storing this level of detail, and many upstream partners do not systematically disclose it.

From Spreadsheets to Structured Workflows

The LTS case demonstrated that MSMEs rarely have the capacity to manage complex DPP inputs through static Excel templates. Data entry became significantly more feasible and sustainable when DPP structures were delivered through clear, guided templates and embedded within a UI/UX-friendly SaaS admin interface tailored to fashion production teams. Compared to free-form tables, structured prompts reduced input friction and lowered reliance on specialist technical expertise.

7.1 2 MSME K-FASHION BRANDS COLLABORATIONS IN PRACTICE : VALUE CREATION BEFORE REGULATION

중소·영세 K-패션 브랜드 협업 사례: 규제 도입 이전의 가치 창출



그림 7.6. 띠그 클럽 룩북
Figure 7.6. Thug Club lookbook

CARE ID는 DPP 준비도 수준이 상이한 30개 이상의 한국 패션 브랜드와 협업을 진행하였다. 이 가운데 여러 브랜드가 CARE ID DPP를 실제 양산 공정에 적용했으며, 그 대표 사례로 띠그 클럽(33,028건)은 2025년 말 기준 의류에 DPP를 적용·발행한 것으로 확인된다.

CARE ID engaged with over 30 Korean fashion brands at varying levels of DPP readiness. Several brands have since embedded CARE ID DPPs into live production, including Thug Club (33,028 DPPs) issued and applied to garments by the end of 2025.

해당 협업은 연구개발 지원을 기반으로 한 파일럿 구조 안에서 진행되었으며, 참여 브랜드들은 CARE ID의 서비스형 소프트웨어인 SaaS 플랫폼을 초기 라이선스 비용 없이 이용할 수 있었다. CARE ID는 규제 중심의 메시지를 전면에 내세우기보다, 브랜드가 즉시 체감할 수 있는 네 가지 핵심 가치를 중심으로 DPP를 제안했다.

인증 및 위조 방지

중고 및 리세일 플랫폼에서 인지도가 높은 브랜드들은 DPP를 주로 개별 제품에 검증 가능한 신원을 부여하는 메커니즘으로 인식했다. 이들은 일련번호가 부여된 아이템 단위 QR 코드를 케어라벨이나 행택 스티커로 적용하여, 정품과 위조품을 명확히 구분하는데 활용했다. 이러한 맥락에서 DPP는 기존의 생산 및 라벨링 워크플로우에 대한 간섭을 최소화하면서도, 기존 라벨과 행택에 유연하게 통합 가능한 아이템 단위 정품 인증 인프라로 기능했다.

These collaborations were conducted under an R&D-funded pilot framework, enabling brands to engage with CARE ID's SaaS platform without upfront licence costs. Rather than leading with compliance language, CARE ID framed DPP around four tangible value propositions.

Authentication and anti-counterfeit assurance

Brands with strong visibility in secondary and resale channels tended to view DPP primarily as a mechanism for attaching a verifiable identity to each individual item. By deploying serialised, item-level QR codes through care labels or QR stickers on hang tags, these brands used DPP to clearly distinguish authentic products from unauthorised copies. In this context, DPP functioned as an item-level authentication infrastructure that could be integrated into existing labels and swing tags with minimal disruption to established production and labelling workflows.

CARE ID®

e.g.) www.brandname-id.com

QR, NFC, 듀얼밴드(NFC+RFID)과 도메인(URL) 1:1 매칭
1:1 connection between product ID (QR / NFC / dual-band) and unique domain (URL)



CARE ID 케어라벨
CARE ID label

개별 고유 도메인 (URL) 생성
Unique Domain (URL) Creation

그림 7.7. CARE ID® 아이템 단위 케어 라벨
Figure 7.7. CARE ID®'s item-level care labels

소유권 등록 및 라이프사이클 식별 체계

CARE ID의 DPP 인터페이스는 구매 시점은 물론 이후에도 사용자가 빠르고 안전하게 아이템 소유권을 등록할 수 있도록 설계되었다. 이를 통해 교환·이동 전 과정에서 추적 가능한 소유 이력이 유지되며, 리세일·증여·양도 시점에서의 책임성과 투명성이 확보된다. 또한 수선, 재상품화, 반품·회수, 멤버십 등 향후 서비스 기반 브랜드 인터랙션의 토대를 마련한다.

패션 브랜드 입장에서는 별도의 아이덴티티 관리 인프라를 자체 구축하지 않고도, DPP 인터페이스를 공유된 외부 인프라로 활용할 수 있다는 점에서 실질적인 이점이 크다.

브랜드 미학 및 디지털 스토리텔링

CARE ID는 각 브랜드의 비주얼 아이덴티티에 부합하는 맞춤형 DPP 디자인 템플릿을 제작했다. 이를 통해 브랜드는 고유한 디자인 철학을 디지털 환경으로 자연스럽게 확장할 수 있었으며, DPP는 단순한 데이터 인터페이스를 넘어 브랜드 메시지를 전달하는 커뮤니케이션 채널이자, 소재·제작 과정·가치관을 서사적으로 연결하는 매개체로 기능했다. 나아가 DPP는 브랜드 고유의 시각적 정체성과 일관된 디지털 접점으로 작동했다.

Ownership registration and lifecycle identity

CARE ID's DPP interface enables buyers or wearers to register item ownership quickly and securely, either at the point of purchase or at a later stage. This supports a traceable ownership history across exchanges, accountability when items are resold, gifted, or transferred, and provides a foundation for future service-based brand interactions, including repair, refurbishment, recall, and loyalty programmes.

For fashion brands, this eliminates the need to build proprietary identity-management infrastructure, as the DPP interface functions as a shared, externalised infrastructure.

Brand aesthetics and digital storytelling

CARE ID created custom DPP design templates aligned with each brand's visual identity. This allowed brands to extend their design philosophy seamlessly into the digital realm, with the DPP operating not only as a data interface, but also as a communication channel, a narrative layer on materials, making, and values, and a branded digital touchpoint consistent with the brand's existing look and feel.

신뢰 형성 및 시장 차별화

중소·영세기업의 DPP 도입은 예상되는 규제 압력에 대한 대응이라기보다는, **브랜드 정체성 강화, 신뢰 확보, 커뮤니케이션 가치 창출**이라는 실질적 요구에서 비롯되었다. DPP는 단순한 '지속가능성 배지'가 아니라, 제조 위치부터 관리·리세일·유지 방식에 이르기까지 제품 관련 정보를 포괄적으로 전달하는 **마케팅 및 신뢰 인프라**로 인식되었다.

또한 해외 시장 진출을 목표로 하는 브랜드들에게 DPP는, 공급망 실사와 추적성, 아이템 단위 정보 공개가 기본 요건이 될 가능성이 높은 글로벌 환경에 대비하기 위한 초기 단계의 준비 수단으로 받아들여졌다.

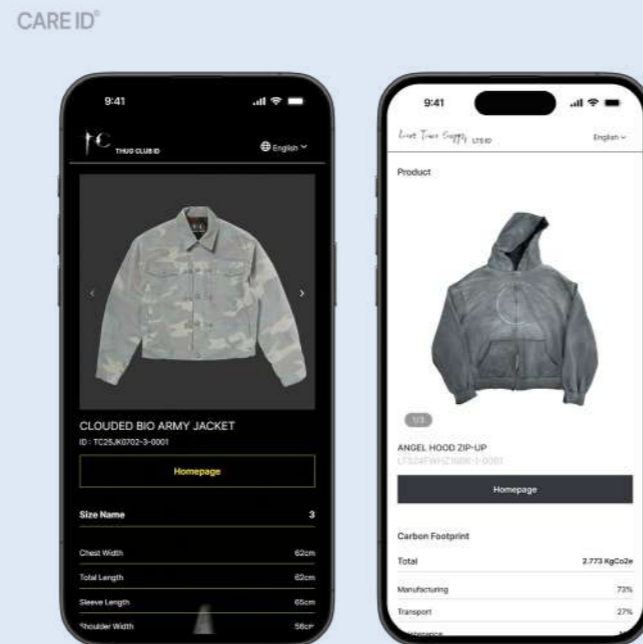
Trust building and market differentiation

For these MSMEs, DPP adoption was motivated less by anticipated regulatory pressure and more by **identity, assurance and communication value**. It was perceived not as a narrow "sustainability badge," but as a **marketing and trust infrastructure** underpinning all product-related information – from where a piece was made to how it might be cared for, resold or maintained over time.

For fashion brands with ambitions beyond the domestic market, DPP also represented early preparation for environments where due diligence, traceability and item-level disclosure are likely to become baseline expectations.

그림 7.8. 브랜드의 스토리텔링에 맞춰 설계된 DPP 인터페이스

Figure 7.8. DPP interfaces designed to reflect brand storytelling



7.1 ————— 3 SUMMARY OF PILOT 1 파일럿 1 요약

파일럿 1은 DPP가 LTS와 같은 DPP 네이티브 소규모 브랜드 사례에서처럼 디자인 단계부터 브랜드 프로세스에 통합되고, 단순한 규제 대응 수단이 아닌 **정품 인증, 소유권 등록, 스토리텔링을 지원하는 도구로 기존 제품 라벨을 통해 제공될 경우, 중소·영세기업에서도 충분히 도입 가능하며 전략적으로도 의미가 있음**을 보여준다.

이러한 결과는 CARE ID가 중소·영세기업 맞춤형 온보딩 프로그램과 도구를 설계하는 데 기반이 되었으며, 동시에 산업 전반이 참여하는 공개 환경에서 검증된 파일럿 2로 이어지는 개념적·실무적 연결점을 제공한다.

Pilot 1 demonstrates that **MSME adoption of DPP is both feasible and strategically meaningful when DPP is embedded into brand processes from the design stage**—as demonstrated by LTS, a DPP-native microbrand—and when it is positioned as a **tool for authentication, ownership registration, and storytelling through existing product labels**, rather than as a purely regulatory requirement.

These findings form the foundation for designing MSME-focused onboarding programmes, data structures, and tooling within CARE ID, and provide both a conceptual and practical bridge to Pilot 2, where these approaches are tested in a public, industry-wide setting.

7.2 PILOT 2 — FIELD DEMONSTRATION AT PREVIEW IN SEOUL (PIS) 2025: FIRST APPLICATION OF DIGITAL PRODUCT PASSPORTS TO “MADE-IN-KOREA” PRODUCTS AND ON-SITE VISITOR STUDY

파일럿 2 — 프리뷰 인 서울 2025 현장 실증: 국내 최초 DPP 적용 “Made in Korea” 제품과 관람객 조사

본 파일럿은 한국섬유산업연합회(KOFOTI)의 지원 아래, 국내 대표 섬유-패션 소재 및 소싱 전시회인 프리뷰 인 서울(PIS) 2025에서 공개되었다. 본 실증은 2027년 EU DPP 의무화에 대비한 국내 섬유-패션 산업의 국가 단위 대응 모델을 제시하는 동시에, 산업 전반의 경쟁력 강화를 목표로 추진되었다.

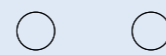
파일럿 2는 개별 브랜드 중심의 PoC 단계를 넘어, 산업 전시 환경에서 DPP가 어떻게 전달되고, 이해되며, 경험되는지를 검증하는 데 초점을 맞추었다.

Supported by KOFOTI, the pilot was presented at Preview in Seoul (PIS) 2025, Korea’s leading textile and fashion sourcing exhibition that brings together manufacturers, brands, and global buyers. The pilot served as the country’s first national-level model for preparing the Korean textile and fashion industry for the EU’s 2027 DPP requirements, while simultaneously strengthening domestic industrial competitiveness.

Pilot 2 moved beyond brand-level pilots and used an industry exhibition to test how DPP can be communicated, understood and experienced in a public setting.



그림 7.9. PIS 2025에서 전시된 첫 데이터 검증 기반 ‘Made in Korea’ 대형 티셔츠
Figure 7.9. The First Data-verified “Made in Korea” Giant T-shirt Displayed at PIS 2025



전시 구성 요소는 다음과 같다:

- 실제 제품의 3배 크기로 제작된 아이템 단위 DPP 적용 대형 티셔츠
- 각 제조 단계를 시각화한, 공급망 정보 시각화를 위한 설치물
- 사용자 인지도, 인지 가치 및 선호 접점 방식 분석을 위한 현장 설문조사와 실시간 대시보드 운영

본 파일럿은 두 가지 목적을 중심으로 설계되었다.

1. 국내 기반 공급망 중심의 패션 협업이 추적성 확보에 유리하며, DPP 기준에 부합하는 의류 제품의 상당 부분이 한국 내 공급망만으로도 생산 가능함을 실증하는 것
2. 산업 관계자 및 관람객이 실물 기반-현장형 형식으로 제공되는 DPP를 어떻게 해석하고 반응하는지 파악하는 것

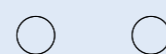
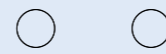
The stand combined:

- a three-times-scale garment with full item-level DPP,
- a visualised supply-chain wall showing each manufacturing stage, and
- a structured on-site survey with a live dashboard to assess awareness, perceived value and preferred interaction modes.

The aim was twofold:

1. to demonstrate that a predominantly Korean supply chain can support DPP-aligned traceability more effectively, and
2. to understand how industry visitors and practitioners interpret and respond to DPP when they encounter it in a concrete, tactile format.

그림 7.10. PIS 2025 전시 오브젝트로 구현된 대형 티셔츠의 제작 과정: 원료 단계부터 디지털 제품 여권(DPP) 발급까지
Figure 7.10. Production process of the oversized T-shirt exhibited at PIS 2025: from raw material stage to the Digital Product Passport (DPP).



7.2 1 EXTENSION TO PIS: KOREA'S FIRST "MADE IN KOREA" DPP GARMENT

PIS로의 확장: 한국 최초의 "메이드 인 코리아" DPP 의류

완결형 추적 체계를 갖춘 국내 기반 가치사슬이 실제로 어떻게 구현될 수 있는지를 실증하기 위해, CARE ID는 로스트 타운 서플라이(LTS) 및 다수의 국내 파트너와 협력하여 한국에서 전 공정을 수행한 DPP 적용 의류를 개발했다. 해당 프로젝트는 지속가능한 소재, 전통 공예, 디지털 투명성을 통합한 오버사이즈 티셔츠로, 한국 최초의 로컬 기반 DPP 적용 의류 사례로 제시되었다.

이 의류는 다음 요소들을 하나로 통합하는 물리적 PoC 역할을 했다.

- 인증된 유기농 원료 그리고 원사
- 한국 내 제조 및 염색 공정
- NFC/QR 기반 아이템 단위 DPP 접근

주요 협업 파트너

- **디자인 및 스토리 기획 — 로스트 타운 서플라이(LTS)**
LTS는 CARE ID의 모회사인 윤회(주) 산하의 독립 소규모 브랜드로, 제품 컨셉과 실루엣을 기획하고 물리적 디자인과 디지털 정체성을 연결하는 스토리 구조를 총괄했다.
- **유기농 원단(GOTS 인증) — 케이준 컴퍼니**
국내 유기농 면 전문 기업으로, 인증된 유기농 원단을 공급했으며, 검증된 소재 정보가 DPP 데이터셋에 어떻게 통합될 수 있는지를 실증했다.
- **국내 봉제 — 두리팩토리(DOORI FACTORY)**
서울 소재 봉제 공장으로서, 재단 및 봉제 공정을 담당하며 국내에서 수행된 의류 생산의 추적 가능성을 확보했다.

To demonstrate what a fully traceable, domestically anchored ecosystem could look like in practice, CARE ID collaborated with Lost Town Supply (LTS) and a group of Korean partners to develop what was positioned as *Korea's first locally executed DPP-enabled garment*: an oversized t-shirt integrating sustainable materials, traditional craft and digital transparency.

The garment served as a physical proof-of-concept linking:

- certified organic fibre and yarns,
- Korean manufacturing and dyeing, and
- item-level DPP access via NFC/QR.

Key collaboration partners

- **Design & narrative direction — Lost Town Supply (LTS)**
An independent microbrand under Yune Inc., responsible for concept, silhouette and the narrative bridge between physical design and digital identity.
- **Organic fabric (GOTS-certified) — KAYJUNE COMPANY**
Korea's pioneering organic cotton specialist, supplying certified organic fabric and demonstrating how verified materials can be embedded into DPP datasets.
- **Domestic manufacturing — DOORI FACTORY**
A Seoul-based garment factory responsible for cutting and sewing, enabling traceable, locally executed garment production.

그림 7.11. DPP 화면에 구현된 케이준컴퍼니의 GOTS 인증 유기농 면 원단 정보(원료-원사-원단 단계) 및 GOTS 시험인증서 연계 화면

Figure 7.11. DPP interface displaying GOTS-certified organic cotton fabric information from KayJune Company (row material-yarn-fabric stages) and the linked GOTS certification document.

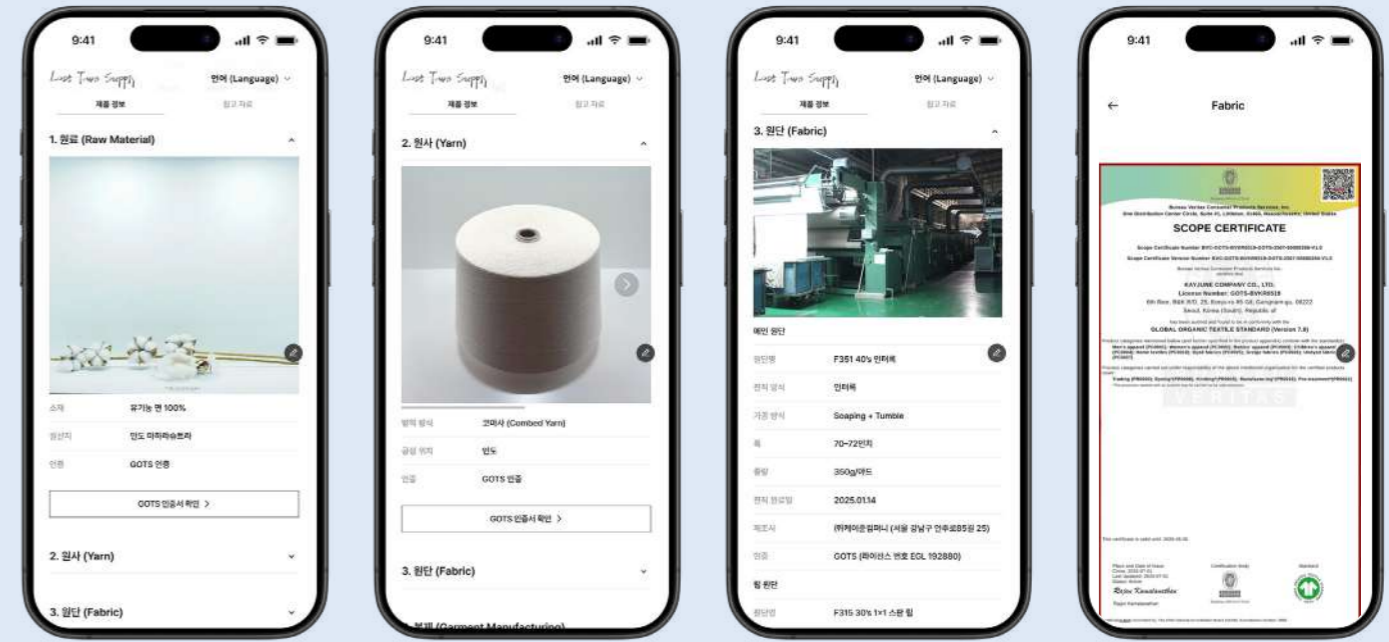


그림 7.12. DPP 화면에 구현된 두리공장의 대형 티셔츠 제작 공정 영상 캡처 화면

Figure 7.12. DPP interface displaying a video capture of the oversized T-shirt manufacturing process at Doori Factory.

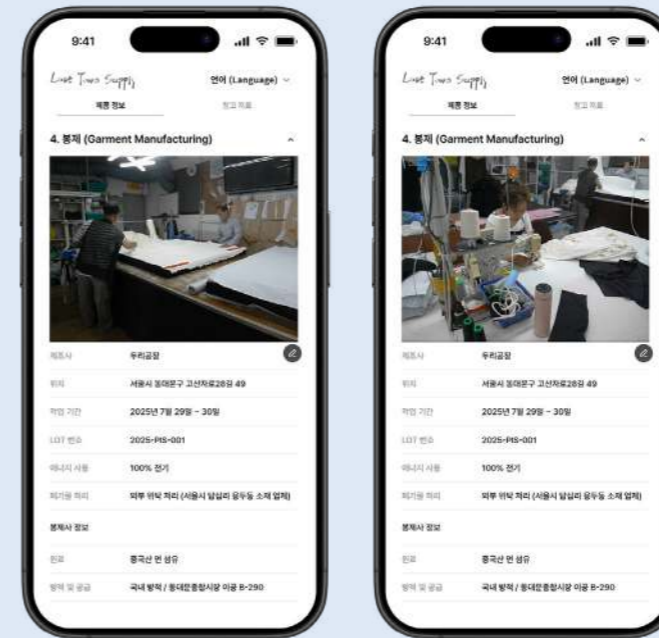


그림 7.13. DPP 화면에 구현된 명인 정재만의 제주 화산송이를 활용한 천연 수제 염색 공정

Figure 7.13. DPP interface displaying the natural handcrafted dyeing process by Master Artisan Joeman Jeong using Jeju volcanic scoria.



• 천연 염색(제주 화산송이) — 정재만 명인

제주 화산송이를 활용한 전통 수작업 염색 공정을 통해, 공정 설명, 시술자, 위치, 시험 결과 등 한국 전통 공예 요소가 DPP 구조 내에 기록될 수 있는 구체적 사례를 제공했다.

• Natural dyeing (Jeju volcanic scoria) — Master Jaeman Jung

Traditional hand-dyeing using Jeju volcanic scoria, providing a concrete example of Korean craft heritage recorded within DPP structures (process description, practitioner, location, testing outcomes).

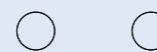
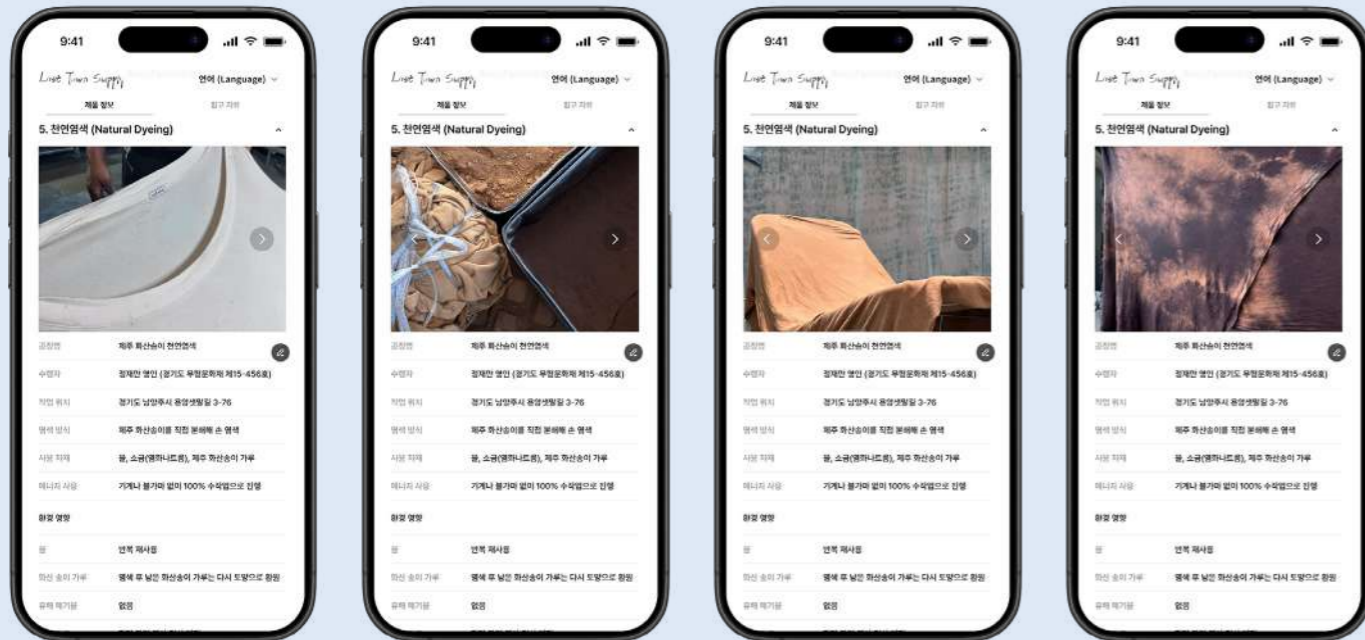


그림 7.14. PIS 2025 전시에서 디지털 제품 여권의 데이터 캐리어로 활용된 3A Logics사의 듀얼 라벨 (NFC+RFID)

Figure 7.14. Dual label (NFC+RFID) by 3A Logics used as the data carrier for the Digital Product Passport at the PIS 2025 exhibition.

• NFC 및 듀얼밴드 태그 제공 — 3A Logics

아이템 단위 DPP 접근을 위한 물리적 데이터 캐리어로서 NFC 및 듀얼밴드 RFID 태그를 공급했다.

• NFC and dual-band tag provision — 3A Logics

Supply of NFC and dual-band RFID tags acting as physical data carriers for item-level DPP access.

• 생분해 라벨 소재 — Project 1907

케어라벨에 적용되는 식물 기반 바이오 라벨을 개발함으로써, 라벨 소재까지 포함한 지속가능성 범위 확장을 시도했다.

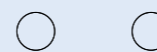
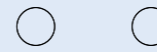
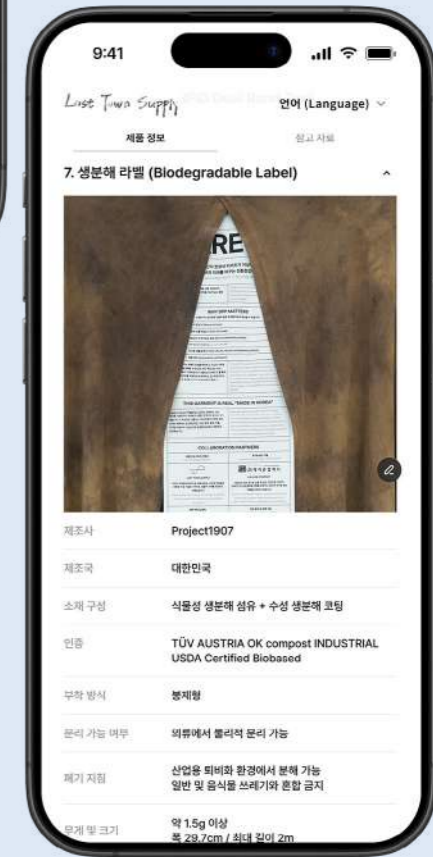
• Biodegradable label material — Project 1907

Development of a plant-based bio-label for the care label, extending sustainability considerations to labelling materials.



그림 7.15. 대형 티셔츠의 케어라벨로 사용된 Project 1907의 생분해성 원단

Figure 7.15. Biodegradable fabric developed by Project 1907, used as the care label for the oversized T-shirt exhibited.



협업의 목적
본 협업은 단일 의류 제품 안에서 국내 가치사슬 주체들이 검증 가능한 국내 생산, 지속가능 소재 적용, 그리고 공정 데이터·시험성적서·인증 정보를 통합한 전 과정 디지털 추적성을 DPP 모델로 구현할 수 있는지를 검증하기 위해 설계되었다.

실행 가능한 범위 내의 원단 가공, 염색, 봉제, 라벨링, 디지털 통합 공정은 모두 국내에서 수행되었으며, 이를 통해 프리뷰 인 서울 2025에서 산업계와 정책 관계자에게 제시할 수 있는 신뢰도 높은 ‘Made in Korea’ DPP 의류 프로토타입이 완성되었다.

추적성 한계 및 기술적 고려사항
본 프로젝트는 부속서 3 유형의 DPP 구현과 한국 산업 맥락에서 특히 중요한 한계와 경계 사례를 함께 드러냈다.

원료 및 원사 기원
케이준 컴퍼니와 같이 장기간 신뢰 관계를 유지해 온 유기농 전문 기업과 협력했음에도 불구하고, 농장 단위까지 이어지는 완전한 가시성 확보에는 구조적 한계가 존재했다.

사용된 면화는 GOTS 또는 OCS 인증을 받은 유기농 소재였으며, 원단 제조는 한국에서 이루어졌고 면화의 원산지는 송장 문서와 인증 체계를 통해 국가와 지역 단위(예: 인도) 까지는 추적이 가능했다.

그러나 **정확한 농장 또는 필지 위치**와 같은 농장 단위 데이터는 영업기밀 보호 및 상업적 민감성으로 인해 제공되지 않았다.

현행 ESPR 프레임워크와 섬유 분야 DPP에 대한 논의에서 정보 공개의 초점은 **소재 유형, 인증 상태, 원산지 국가 또는 지역, 사업자 정보**에 맞춰져 있으며, 농장 단위의 정밀한 지리 정보까지는 요구하지 않는다. 이러한 맥락에서 본 파일럿은 현 규제 **기대치에 부합하는 수준**의 데이터를 확보하는 한편, Tier 4 데이터 확보가 실무적으로 구조적 난점을 수반한다는 점을 명확히 보여준다.

봉제사 및 부자재
국내 제조 과정에서 **봉제사 및 일부 부자재** 역시 유사한 제약이 확인되었다.

Purpose of The Collaboration
The collaboration was designed to test whether Korean value-chain actors could collectively realise, within a single garment, a DPP-aligned model that integrates verified local production, sustainable material use, and end-to-end digital traceability—linking process data, test reports, and certifications within a unified DPP interface.

All feasible processes—including fabric processing, dyeing, sewing, labelling, and digital integration—were executed in Korea, resulting in a credible “Made in Korea” DPP garment prototype presented to industry and policymakers at Preview in Seoul 2025.

Traceability Limitations and Technical Considerations
The project also surfaced important limitations and edge cases that are highly relevant for Annex III-type DPP implementations and for the Korean context.

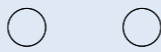
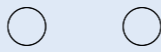
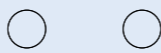
Raw material and yarn origin
Even when working with a long-established, trusted organic specialist such as KAYJUNE COMPANY, full farm-level visibility remained out of reach:

The cotton used was certified organic under either GOTS or OCS. Fabric production took place in Korea, and the origin of the cotton could be traced to the country and regional level (e.g., India) through invoice documentation and certification systems.

However, **exact farm or field location** and farm-level data were not disclosed by upstream suppliers, primarily due to commercial confidentiality and competitive considerations.

Under the current ESPR framework and ongoing discussions on DPP for textiles, disclosure is generally understood to focus on **material type, certification status, country/region of origin and economic operators**, rather than precise farm geolocation. In that sense, the level of detail achieved in this pilot is **aligned with current expectations**, while highlighting the structural difficulty of achieving farm-level data in practice.

Sewing thread and trims
For local manufacturing, the project confronted similar limitations with **sewing thread and certain trims**:



• 봉제사는 **동대문 도매·소매 유통 경로**를 통해 구매되었으며, 해당 구조에서는 원산지 정보가 하위 브랜드에 **제공되지 않는 것**이 일반적이다.

• 현행 ESPR/DPP 논의에서도 봉제사는 별도의 필수 공개 항목으로 명시되기 보다는 전체 소재 구성 및 부품 보고 범주 안에서 함께 다뤄지고 있다.

이 사례는 **상대적으로 사소해 보이는 구성 요소**가 추적성의 사각지대로 작용할 수 있음을 보여주며, 향후 DPP 구현을 위한 부자재 처리 가이드라인의 필요성을 시사한다.

천연 염색 및 공정 지표
천연 염색은 정재만 명인의 작업장에서 **제주 화산 송이**, 소금, 물을 활용해 진행되었으며, 물은 여러 차례의 염색 공정에 재사용되었다.

DPP 관점에서 볼 때,

• 물 재사용 구조와 소규모·지역 기반 공정의 특성으로 인해, **물 사용량이나 폐수 배출량**에 대한 완전한 정량 데이터는 확보되지 않았다.

• 대신 사용된 재료, 공정 방식, 시술자, 위치 등 공정 정보를 **명확히 문서화**하고, 염색 소재에 대한 시험성적서를 통해 제품 안전성을 검증한 뒤 이를 DPP 화면에 연계하는 데 중점을 두었다.

이는 소량 생산·공예 기반 공정의 경우, 단기적으로는 정밀 환경 수치보다 **공정 기록의 명확성과 안전성 검증**을 우선하고, 이후 환경 지표 수집 역량을 단계적으로 구축하는 접근이 현실적일 수 있음을 보여준다.

실무 적용에서 드러난 티어 모델의 모호성
본 프로젝트는 **티어 매핑과 관련된 실무적 과제**도 함께 드러냈다.

• CARE ID는 글로벌 섬유 산업의 일반적 관행에 기반한 티어 모델을 적용한다 (예: Tier 0 – 브랜드/완제품, Tier 1 – 봉제 공장, Tier 2 – 원단 공장, Tier 3 – 방적, Tier 4 – 원료/섬유).

• Threads were purchased via **Dongdaemun wholesale/retail channels**, where origin information is typically **not disclosed** to downstream brands.

• In current ESPR/DPP discussions, thread origin is not singled out as a separate mandatory disclosure category; rather, it is implicitly included within overall material composition and component reporting.

This case therefore illustrates how **seemingly minor components** can become blind spots in traceability and why practical guidance on the treatment of trims will be necessary for DPP implementation.

Natural dyeing and process metrics
Natural dyeing was carried out in Master Jung’s workshop using **Jeju volcanic scoria**, salt and water, with water reused across multiple dye baths.

From a DPP perspective:

• The project did **not** generate a full quantitative dataset on **water use or effluent** volumes, partly because water was reused and discharge was small-scale and local.

• Instead, the focus was on **documenting the process qualitatively** (materials used, method, practitioner, location) and on ensuring **product safety** through a test report for the dyed material, which was then linked to the DPP display.

This highlights a broader methodological question: for small-batch, craft-based processes, it may be more realistic in the short term to prioritise **clear process documentation and safety testing**, while gradually building the capacity to capture more granular environmental metrics.

Tier model ambiguity in practice
The project also **revealed tier-mapping challenges**:

• CARE ID uses a tier model based broadly on global textile practice (e.g. Tier 0 – final product/brand, Tier 1 – garment factory, Tier 2 – fabric mill, Tier 3 – spinner, Tier 4 – raw material/fibre source).

그림 7.16. 티어별 이해관계자와 주요 책임
Figure 7.16. Stakeholders by tier and their key responsibilities

Tier	이해관계자 Stakeholder	주요 책임 Key Responsibilities
Tier 0	브랜드 Brand	최종 제품을 시장에 출시하는 주체로, 제품 기획·디자인·브랜딩 및 소비자 접점 역할을 담당함 The entity placing the final product on the market; responsible for product planning, design, branding, and acting as the customer touchpoint.
Tier 1	봉제 공장 Garment Factory	원단과 부자재를 활용해 실제 의류를 생산·봉제하는 단계로, 완제품 제조가 이루어짐 The stage of producing and sewing garments using fabrics and trims, where finished product manufacturing takes place.
Tier 2	원단 공장 Fabric Mill	방직된 원사를 직조·편직하여 원단을 생산 하고, 염색·가공 공정이 포함될 수 있음 The stage of producing fabric by weaving or knitting spun yarn; may include dyeing and processing.
Tier 3	방직 Spinner	섬유 원료를 실로 가공하는 단계로, 이후 원단 생산의 기초가 되는 공정 The stage of processing raw fibers into yarn, serving as the foundation for fabric production.
Tier 4	원료 / 섬유 공급처 Raw Material / Fibre Source	면·양모·합성섬유 등 원재료를 생산·채취하는 단계로, 가치사슬의 출발점에 해당함 The stage of producing or extracting raw materials such as cotton, wool, and synthetic fibers; marks the starting point of the value chain.

• 그러나 실제 패션 생산에서는 **봉제 이후 의류 단위 염색이나 후가공**이 이루어지는 경우가 많아, 이러한 공정이 선형적인 ‘업스트림 중심’ 티어 구조에 정확히 부합하지 않는 사례가 빈번하게 발생한다. LTS 티셔츠의 경우, 봉제 이후 진행된 **의류 단위 천연 염색 공정** 특성을 고려한 보다 세밀하고 유연한 티어 해석이 요구되었다.

이는 의류 단위 가공, 업사이클링, 수선, 재염색과 같은 활용 사례를 포함하는 DPP 시스템에서는 고정된 티어 구조가 아닌 **유연한 티어 설계**가 필수적임을 보여준다. 종합적으로, 본 ‘Made in Korea’ DPP 의류는 두 가지 역할을 동시에 수행했다.

하나는 국내 기반 가치사슬과 ESPR 인식을 반영한 **구현 가능성을 보여준 프로토타입**이었으며, 다른 하나는 한국 패션 산업에서 DPP를 **실질적으로 구현을 위해 해결해야 할 추적성 공백과 모델링 과제**를 드러낸 실증사례였다.

• In practice, fashion production often involves **post-garment dyeing or finishing** at the whole-garment stage, which does not fit neatly into a linear “upstream-only” tier sequence. For instance, the LTS t-shirt required a nuanced tier interpretation for **garment-level natural dyeing** conducted after sewing that sit between conventional tier definitions.

This underlines the need for **flexible tier modelling** within DPP systems, especially for use cases that include garment-level finishing, upcycling, repair or re-dyeing. Overall, the “Made in Korea” DPP garment served a dual purpose:

it acted as a **positive prototype** of what a locally anchored, ESPR-aware product can look like, and it exposed **practical traceability gaps and modelling questions** that must be addressed if DPP for Korean fashion is to be both ambitious and operationally realistic.

7.2 INSIGHTS FROM THE PIS 2025 ON-SITE SURVEY (N = 152)

PIS 2025 현장 설문조사 인사이트 (n = 152)

산업의 준비 수준과 더불어 시장 및 사용자 관점에서의 인식과 활용 가능성을 평가하기 위해, CARE ID 는 PIS 2025 기간 동안 총 152명을 대상으로 실시간 대시보드 기반의 구조화된 설문조사를 실시했다.

To assess sector readiness alongside user-facing perception and adoption potential, CARE ID conducted a structured survey supported by a live dashboard with 152 respondents during PIS 2025.

인지도 및 초기 인식

- **응답자의 37.5%(57명)**는 DPP라는 용어를 이번 설문을 통해 처음 접했다고 답했다. 이는 현재 인지도 아직 낮은 수준이지만, 교육을 통해 확산될 잠재력이 크다는 점을 시사한다.
- **응답자의 80.9%(123명)**가 DPP에 대해 긍정적인 첫인상을 보였으며, 이를 통해 시각적 명확성과 실용성이 전반적으로 높게 평가되었음을 확인할 수 있다.

Awareness & Initial Perception

- **37.5% (57 respondents)** had never encountered the term DPP before → baseline awareness remains low but teachable.
- **80.9% (123 respondents)** reported a positive first impression → visual clarity and practicality were highly effective.

실용성 인식

- **응답자의 86.2%(131명)**는 DPP 시스템이 유용하다고 응답했으며, 주요 이유로는 다음과 같은 요소들이 제시되었다.
 - 소재 및 원산지 정보 제공
 - 제품 검증 기능
 - 생산 과정에 대한 투명한 정보 공개

Perceived Practical Value

- **86.2% (131 respondents)** found the system useful, citing:
 - material and origin information,
 - verification information,
 - transparent production details.

그림 7.17. PIS 2025 설문조사 결과

Figure 7.17. PIS 2025 Survey result



사용 의향

- 응답자의 86.2%(131명)는 DPP가 적용된 제품을 향후 사용할 의향이 있다고 답했다.

선호 접근 방식

- 응답자의 32.9%(50명)가 QR·NFC 기반의 물리적 라벨 접근 방식을 가장 선호한다고 응답했다. 이는 제품에 직접 부착된, 검증 가능한 인터페이스에 대한 신뢰가 높다는 점을 시사한다.

가장 중요하게 여기는 정보

- 응답자의 69.1%(105명)는 소재 구성 및 생산지 정보를 가장 중요한 정보로 꼽았으며, 이를 통해 명확한 원산지 표기가 DPP 내에서 핵심적인 정보 범주임을 확인할 수 있다.

의사결정에 미치는 영향

- 응답자의 87.5%(133명)가 정품 인증 기능이 구매 결정에 긍정적 영향을 미친다고 응답했다. 이는 투명한 정보 제공이 브랜드 신뢰도를 강화하는데 중요한 요소임을 보여준다.

정성적 피드백 (자유서술 80건)

자유서술 응답에서 반복적으로 제시된 의견은 다음과 같다.

- **정확성:** 명확한 섬유 구성 정보, 정확한 원산지 표기, 인증된 공장 정보
- **지속가능성:** 구체적으로 명시된 환경 데이터(탄소 배출, 책임 있는 가공, 작업환경)
- **접근성:** 제품 정보로 바로 연결되는 링크, 단순화된 인터페이스, 영수증 형태의 구조적 정보 제공

주요 시사점

본 파일럿을 통해 DPP는 단순한 지속가능성 도구를 넘어, 신뢰를 기반으로 한 정보 프레임워크로 인식되고 있음을 확인할 수 있었다. 특히 QR/NFC 라벨에 대한 높은 선호도는, 한국형 DPP 생태계에서 제품과 직접 연결되는 물리적 접근 지점의 중요성을 명확히 시사한다.

Willingness to Use

- 86.2% (131 respondents) indicated that they would be willing to use products with a DPP in the future.

Preferred Point of Access

- 32.9% (50 respondents) preferred physical label access via QR/NFC, indicating trust in embedded, verifiable product-linked interfaces.

Most Prioritised Information

- 69.1% (105 respondents) prioritised material composition and place-of-production data, highlighting that clarity of origin is the most valued information category.

Impact on Decision-Making

- 87.5% (133 respondents) said that authentication features positively influence purchase decisions and confirmed that transparent information increases trust toward the brand.

Qualitative Feedback (80 open responses)

Frequent recommendations included:

- **Accuracy:** clear fibre composition, precise origin details, certified factory information
- **Sustainability:** explicit environmental data (emissions, responsible processing, working conditions)
- **Accessibility:** direct links, simplified interfaces, and structured receipt-like formats

Synthesis

The pilot confirmed that DPP is understood as a trust-based information framework, not merely a sustainability tool. The strong preference for QR/NFC labels indicates the need for direct, physical, product-linked access points within Korea's DPP ecosystem.

7.3 PILOT 3 — BUILDING LCA READINESS THROUGH DPP ARCHITECTURE

파일럿 3 — DPP 아키텍처 기반의 LCA 대응 체계 구축

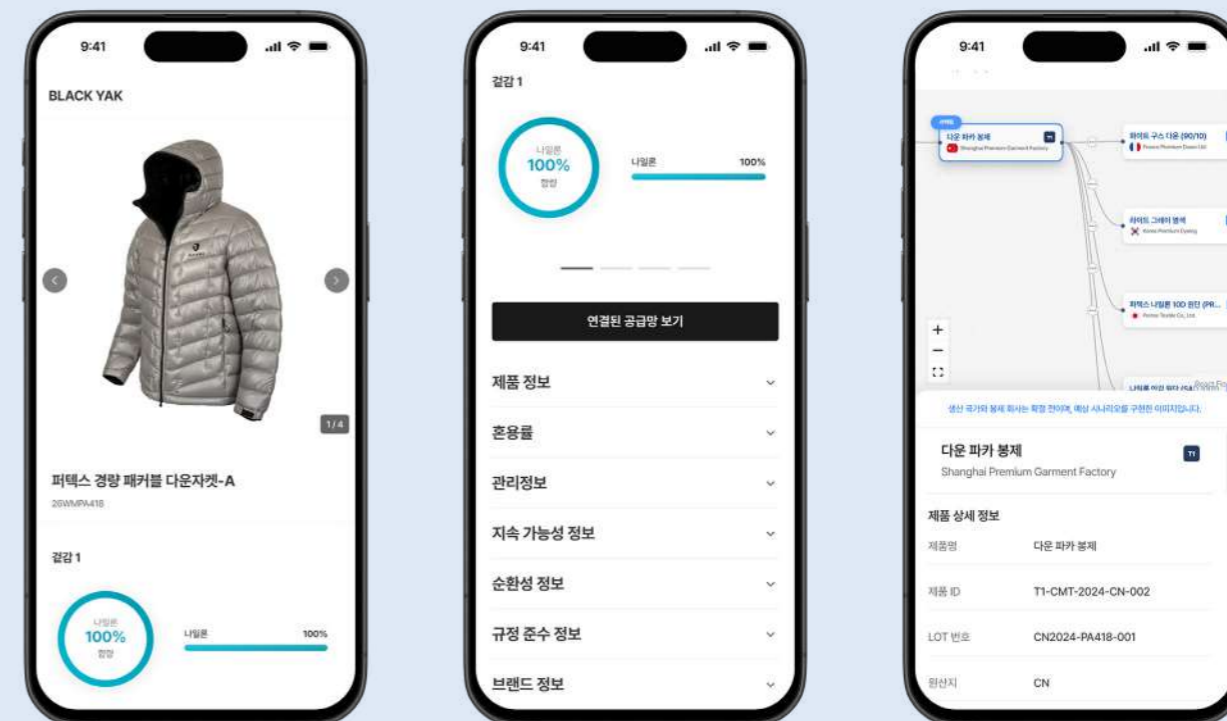


그림 7.18. FITI (CESEEM) × 블랙야크 × CARE ID® DPP
Figure 7.18. FITI (CESEEM) × BLACKYAK × CARE ID® DPP

집필 기여: FITI 시험연구원 고봉균 센터장, 블랙야크 정회욱 지속가능성매니저; 분석: CARE ID®

본 파일럿은 산업통상부(MOTIR)가 지원하는 산업 연구 과제로, FITI 시험연구원이 총괄 수행기관으로 참여하여 진행되었다. 본 과제는 한국 섬유·패션 산업의 실제 산업 환경을 대상으로, DPP에 통합된 아이템 단위 전과정평가를 구현하는 데 필요한 기술적 실현 가능성, 한계, 그리고 구조적 조건을 검토하는 것을 목표로 하였다.

본 프로젝트는 양산 이전 단계의 샘플 제품을 대상으로 실제 생산 및 공급망 환경에서 수행되었다. 이 과정에서 데이터 소유의 분절성, 디지털 성숙도의 불균형, 업스트림 1차 데이터의 제한적 가용성과 같은 현실적 제약을 명시적으로 반영하였다. EU DPP 관련 논의 동향을 고려하되, 본 파일럿은 대한민국 국내 산업의 현재 여건에서 적용 가능한 현실적 실행 가능성을 우선적으로 검토하는 데 중점을 두었다.

Contributing authors: Bongkyun Ko, Director at FITI Testing & Research Institute and Jung Hoe Wook, Sustainability Manager at BLACKYAK; analysis by CARE ID®

This DPP pilot was conducted as part of an industrial research project funded by the MOTIR and led by the FITI Testing & Research Institute. The project examined the feasibility, limitations, and structural conditions for implementing item-level LCA integrated into DPPs within real industrial environments across the Korean fashion and textile sector.

The project was implemented using pre-mass-production sample products within real production and supply-chain environments. It explicitly accounted for practical constraints such as fragmented data ownership, uneven digital maturity, and limited availability of primary upstream data. While EU DPP developments were considered, the pilot prioritised realistic applicability within current domestic industrial conditions in Korea.

7.3 PROJECT GOVERNANCE

시범사업 거버넌스

정부 지원 사업 체계 내에서 각 참여 주체의 역할은 다음과 같이 명확히 구분되었다.

- **FITI**는 DPP 데이터 스페이스인 ‘CESEEM’ 사업의 주관 기관이자 과학적 공신력을 갖춘 전문 기관으로서, LCA 방법론 설계와 산정 로직 수립, 데이터 해석 및 전문 검증을 전담하였다.
- **블랙야크**는 파일럿 참여 브랜드이자 책임 경제운영자로서, 실제 기업 운영 및 정보 공개 범위 내에서 제품 공정 수준의 데이터를 제공하였다.
- **CARE ID**는 FITI의 기술 서비스 제공자로 선정되어, CESEEM 프로젝트의 핵심 요소인 데이터 스페이스형 DPP 개념 PoC 구현을 주도했다.

이와 같은 거버넌스 구조는 과학적 권위와 기술 구현의 역할을 명확히 분리함으로써, 방법론적 신뢰성을 확보하는 동시에 시스템 차원의 실증이 가능하도록 하였다.

Within this government-funded framework, roles and responsibilities were clearly defined:

- **FITI** served as the project lead and scientific authority for CESEEM (the DPP data space), responsible for LCA methodology design, calculation logic, interpretation and expert validation.
- **BLACKYAK** participated as the pilot brand and REO, providing product- and process-level data within realistic operational, commercial and disclosure boundaries.
- **CARE ID** was selected by FITI as the technical service provider and led the implementation of the data space-oriented DPP proof of concept, a core component of the CESEEM project.

This governance structure explicitly distinguishes scientific authority from technical implementation, ensuring methodological integrity while enabling system-level experimentation.

7.3 PURPOSE AND SCOPE OF THE PILOT

파일럿의 목적 및 범위

본 파일럿은 최소 구현 수준의 DPP 구축을 목표로 설계되었으며, 이는 현재 브랜드가 현실적으로 확보 가능한 데이터 수준에 맞추어 설정된 범위이다. 따라서 본 사업의 목적은 완전하거나 독립 검증이 가능한 아이템 단위 LCA 결과를 산출하는데 데 있지 않았다.

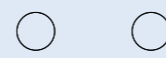
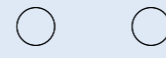
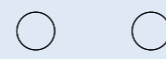
대신, 본 파일럿은 시험·인증·공급망 관리 과정에서 이미 기업이 보유하고 있는 데이터, 전문가에 의해 산출된 LCA 분석 결과 요소들이 DPP 구조 안에서 어떻게 구조적으로 연결되고, 맥락화되며, 투명하게 표현될 수 있는지를 실증하는 데 초점을 두었다.

현 시점의 데이터 제약을 고려하여, 본 평가는 Gate-to-Gate 및 시나리오 기반 범위로 운영되었다. 이에 따라 사용 단계, 유지·보수, 폐기 및 재활용 단계는 명시적으로 범위 외로 설정되었으며, 이는 데이터 연속성, 추적성, 독립적 검증 측면에서 현재 존재하는 한계를 투명하게 반영한 것이다.

The pilot was intentionally designed as a minimum-viable DPP implementation, aligned with the actual data availability currently faced by the brand under existing industrial conditions. Its objective was not to produce complete or fully verifiable item-level LCA results.

Instead, the pilot sought to demonstrate how: existing enterprise data already collected through testing, certification and supply-chain documentation, expert-produced LCA assessments, and clearly defined system boundaries can be structurally connected, contextualised and transparently represented through a DPP architecture.

Given current data constraints, the assessment operated within a gate-to-gate and scenario-based scope. Use-phase, maintenance and end-of-life stages were explicitly excluded and documented as out-of-scope, acknowledging present limitations in data continuity, traceability and independent verification.



7.3 CARE ID'S ROLE: TECHNICAL ENABLER OF A DATA-SPACE-ORIENTED DPP

CARE ID의 역할: 데이터 스페이스 기반 DPP의 기술적 구현 주체

본 파일럿에서 CARE ID는 기술적 실현 주체로서, FITI(CESEEM)의 연구 목표를 제품 단위의 디지털 아키텍처로 구체화하는 역할을 수행했다. 이를 위해 실제 산업 현장에서 데이터 스페이스 모델을 가동하는 데 필수적인 시스템 아키텍처, 데이터 모델링 로직, 그리고 플랫폼 역량을 제공했다.

이러한 역할을 바탕으로 CARE ID는 섬유·패션 생산 전반에 걸친 구조화된 데이터 교환과 상호운용성 검증을 실현했으며, 해당 산업의 운영적 특성에 최적화된 폴스택 DPP 솔루션을 구현했다.

CARE ID의 기존 DPP 플랫폼은 구체적으로 다음과 같은 기능을 수행하는 데 활용되었다.

- 아이템 단위 제품 및 공정 데이터 필드 구조화
- 생산 단계별 기업 보유 데이터 소스 매핑
- 전문가가 산출한 LCA 결과를 별도의 재해석이나 수정 없이 그대로 참조
- 명확히 정의된 PoC 범위 내에서, 데이터 스페이스 개념과 정합성을 갖춘 상호운용성 검증 수행

단, CARE ID는 LCA 결과를 직접 생성하거나 수정, 검증하지 않았으며, 모든 과학적 해석에 대한 권한은 전적으로 FITI에 있음을 명확히 한다. 이러한 협업 구조는 CARE ID를 방법론적 주체가 아니라, 데이터 스페이스 준비도를 갖춘 DPP 인프라 제공자임을 분명히 보여준다.

In this pilot, CARE ID functioned as the technical enabler, translating FITI (CESEEM)'s research objectives into a product-level digital architecture by providing the system architecture, data-modelling logic, and platform capabilities required to operationalise the data-space model within real industrial environments.

Through this role, CARE ID enabled structured data exchange and interoperability testing across textile and fashion production contexts, delivering a full-stack DPP solution tailored to the operational characteristics of the sector.

CARE ID's existing DPP platform was leveraged to:

- structure item-level product and process data fields,
- map enterprise-available data sources across production stages,
- reference expert-produced LCA outputs without reinterpretation or modification, and
- test interoperability concepts consistent with data-space thinking, within a clearly defined PoC scope.

CARE ID did not generate, adjust, or validate LCA results. All scientific interpretation remained under the authority of FITI. This collaboration therefore positions CARE ID as a DPP infrastructure provider with data-space readiness, rather than a methodological authority.

7.3 4 INDUSTRY FEEDBACK FROM BLACK YAK

참여 브랜드(블랙야크)의 산업 현장 피드백



그림 7.19. 블랙야크의 DPP 시범 적용 구현 체계에 대한 발표

Figure 7.19. Presentation on BLACK YAK's DPP pilot implementation framework

책임 있는 경제 주체의 운영 관점

본 파일럿에서는 참여 브랜드 BLACK YAK의 **정회욱 지속가능성매니저**로부터, 실제 운영 관점에 기반한 산업 현장 피드백을 수렴하였다. 아래 내용은 실제 산업 환경에서 DPP, LCA, EPR을 적용하는 과정에서 나타나는 **실효성, 업무 부담, 그리고 현실적인 도입 순서**에 대한 **현실적 고려사항**을 반영한다.

법적 규제 의무 이전 단계에서 브랜드가 DPP를 도입하는 실제 동기

블랙야크는 DPP 도입의 직접적인 동기가 법적 의무 충족보다는, 유통 채널과 거래 구조의 변화에 선제적으로 대응하기 위함이라고 강조하였다. 현재 EU 수출 비중이 크지 않음에도 불구하고, 최근 일부 유럽 시장에서는 브랜드의 DPP 준비 수준을 사전에 확인하려는 움직임이 점진적으로 나타나고 있으며, 이러한 변화가 향후 거래 환경에 영향을 미칠 수 있다고 인식하고 있다.

상호운용성은 '기술 옵션'이 아닌 신뢰의 문제

블랙야크가 DPP 파트너를 선정에 있어 가장 결정적인 요인은 **상호운용성에 대한 신뢰**였다. 브랜드가 진화하는 EU의 기술 요건을 자체 역량만으로 충족하기란 현실적으로 불가능하기 때문이다. 이에 따라 DPP 공급사는 단순한 솔루션 판매자가 아니라, 유럽의 규제 프레임워크와 브랜드의 실무 운영을 매끄럽게 연결하는 신뢰할 수 있는 번역 레이어로 인식되었다.

Operational Perspective of the Responsible Economic Operator

In this pilot, operational feedback was collected from **Jung Hoe Wook, Sustainability Manager at BLACK YAK**, representing the participating brand's perspective. The observations below reflect **practical considerations related to effectiveness, operational workload, and implementation sequencing** when applying DPP, LCA, and EPR requirements under real industrial conditions.

Why Brands Engage in DPP Before Legal Obligation

BLACK YAK emphasised that the primary motivation for adopting DPP lies not in fulfilling immediate legal obligations, but in proactively responding to changes in distribution channels and trading structures. A gradual tendency has been observed in certain European markets to assess brands' levels of DPP preparedness, and the brand considers that such shifts may influence future trading conditions.

Interoperability as a Trust-Based Requirement, Not a Technical Option

A decisive factor in BLACK YAK's selection of a DPP partner was **trust in interoperability**. As brands cannot realistically track evolving EU technical requirements internally, DPP providers were perceived not merely as solution vendors, but as a trusted translation layer connecting European regulatory frameworks with brand-level operations.

레벨 구조가 만드는 현실적이고 확장 가능한

도입 경로

블랙야크는 CARE ID의 DPP 5단계 레벨 구조가 실제 운영 준비도에 부합하는 자연스럽고 현실적인 도입 곡선을 제시한다고 평가하였다. Level 1-3 데이터는 기존 제품 사양, ERP, A/S 정보와 상당 부분 중첩되어 초기 단계에서의 부담을 최소화하는 반면, Level 4-5 데이터(수리·재활용·폐기 안내)는 단기간 내 실질적으로 구현하기 어려운 중장기적 준비 영역에 해당한다.

형식적인 최소 입력만으로 레벨을 상향하는 것은 기술적으로 가능할 수 있으나, 이는 DPP의 목적과 신뢰성을 훼손할 위험이 있다는 점이 지적되었다. 본 파일럿은 DPP 성숙도가 실제 운영 역량과 함께 발전해야 하며, 확장성의 핵심은 **데이터의 양이 아니라 제품 기획 및 ERP 워크플로우에 대한 구조적 내재화에 있음**을 명확히 보여준다.

중량 기반 보고 요구와 현실적 대응 방안

중량 기반 보고는 제품 중량을 상시 관리하지 않는 브랜드 운영 특성상 초기에는 추가 부담으로 인식되었다. 그러나 파일럿 결과, 기존 품질 관리용 완제품 테스트 프로세스에 '제품 중량'을 테스트 항목으로 포함하는 방식이 현실적인 대안으로 도출되었다. 특히 대형 브랜드의 경우, 신규 계측 절차를 도입하지 않고도 투입 자재량을 무게 기준으로 보다 효율적이고 정확하게 파악할 수 있다.

이러한 방식은 추가적인 업무 부담이나 민감 정보 노출 없이도, 규제 대응 관점에서 폐기물량을 명확하고 검증 가능하게 관리할 수 있는 실효적 대안으로 평가되었다.

탄소-LCA 데이터 수집 부족의 원인 재정의

블랙야크는 LCA 데이터 수집의 어려움이 **구조적 제약에서 기인함을 명확히 지적**했다. 공급망 전반에서 관련 데이터 요청 경험이 축적되지 않은 경우가 많고, 데이터 요청 주체와 실제 보유 주체 간의 불일치로 인해 혼선과 정보 공백이 발생한다. 또한 공장 운영의 일상적 우선순위 속에서 관련 데이터 제공은 지속적으로 후순위로 밀리는 구조가 확인되었다.

How the Level Structure Enables Scalable and Realistic Adoption

BLACK YAK assessed that CARE ID's five-level DPP structure reflects a natural and realistic adoption curve aligned with actual operational readiness. Data required at Levels 1-3 largely overlaps with existing product specifications, ERP records, and after-sales information, allowing early-stage adoption with minimal disruption. By contrast, Levels 4-5—covering repair guidance, recycling pathways, and end-of-life instructions—represent a future-readiness layer that is difficult to implement meaningfully in the short term.

While it may be technically possible to increase a DPP level through superficial or minimal entries, such practices were noted to risk undermining the purpose and credibility of DPP. The pilot instead reinforced that DPP maturity must evolve in parallel with actual operational capability, and that **scalability depends primarily on structural integration within product planning and ERP workflows rather than on the volume of data disclosed**.

Weight-Based Reporting: Practical Adaptation Strategies

Weight-based reporting was initially perceived as burdensome, as product weight is not typically captured in routine brand operations. However, the pilot identified a practical adaptation pathway by leveraging existing quality-control processes. For large brands that already conduct finished-product testing, incorporating "product weight" as an additional test parameter enables material inputs to be assessed more efficiently and accurately on a weight basis, without introducing new measurement workflows.

This approach was evaluated as a viable compliance strategy, enabling clear and verifiable waste-volume management while avoiding additional operational burden or exposure of sensitive information.

Reframing the Causes of Carbon and LCA Data Gaps

BLACK YAK clearly stated that difficulties in collecting LCA data arise from structural constraints. Suppliers often encounter such requests for the first time, and misalignment between the entity receiving the data request and the entity that actually holds the data results in confusion and information gaps. In routine factory operations, the provision of such information is repeatedly deprioritised.

OEM 중심 공급망에서의 브랜드 통제 한계

파일럿 결과, OEM-벤더 중심 구조에서는 공장에서 발생하는 자투리 원단 및 잔재물에 대해 브랜드가 직접 통제할 수 있는 범위가 제한적임이 재확인되었다. 물량 확보의 어려움, 품질 편차, 보관 및 물류 비용 등은 재활용 및 섬유 회수 시도의 확장성을 제약하는 요인으로 작용한다.

이러한 제약은 순환성 목표 자체를 부정하는 것이 아니라, **현행 산업 환경에서 브랜드가 검증 가능한 방식으로 책임질 수 있는 범위를 명확히 드러내는 결과로 해석된다.** 이에 따라 2차 데이터베이스(특정 공정에 대한 직접 측정 데이터 부재시 활용 가능한 대표성 있는 산업 데이터)와 표준화된 참조 데이터는 선택이 아닌 필수 인프라라는 결론에 도달했으며, LCA 준비도는 개별 브랜드의 이행 문제라기보다 **산업 차원의 데이터 기반 문제**로 재정의되었다.

소비자-바이어-점주 관점에서 재발견된 DPP의 가치

파일럿 과정에서 가장 예상 밖의 발견은, **지속가능성 메시지 자체보다 고객 경험 측면의 가치가 더 크게 인식되었다는 점이다.** 소비자들은 추상적인 환경 지표보다, **기능 설명, 브랜드 스토리, 제품 간 비교, 반복 문의를 줄여주는 정보와 같은 실질적 콘텐츠에 더 높은 가치를 부여했다.** 이 과정에서 DPP는 환경 정보 전달 수단을 넘어, **매장 내 셀프 정보 키오스크**이자 피크타임 인력 의존도를 완화하는 운영 도구로 재해석되었다.

규제 대응 도구에서 비즈니스 인프라로

블랙야크는 DPP가 조직 내에서는 규제 대응의 맥락으로 유입되지만, 장기적으로는 **운영 효율 향상, 업무 부담 감소, 바이어와의 커뮤니케이션 개선, 시장 접근성 확보**라는 비즈니스 가치가 핵심이라고 평가했다. 이는 DPP를 단순한 규제 대응 수단이 아니라, **디지털 기반의 제품 정보 인프라**로 인식해야 함을 시사한다.

Limits of Brand Control in OEM-Centric Supply Chains

The pilot reaffirmed that in **OEM- and vendor-centric supply chains**, brands have limited direct control over fabric scraps and residual waste generated at factory level. Challenges related to volume aggregation, quality variability, and storage and logistics costs significantly constrain the scalability of recycling and fibre-recovery initiatives.

These constraints do not negate circularity objectives; rather, they clarify the **verifiable boundaries of brand responsibility under current industrial conditions.** As a result, **secondary databases and standardised reference data** were identified as essential infrastructure, not optional tools. LCA readiness was thus reframed as an **industry-level data infrastructure challenge**, rather than a brand-level compliance failure.

Re-discovered Value of DPP from Customer, Buyer, and Store Perspectives

One of the most unexpected findings of the pilot was that **customer-experience value outweighed sustainability messaging.** Customer placed greater value on practical information—such as functional explanations, brand storytelling, product comparison, and reduction of repetitive inquiries—than on abstract environmental indicators. In this context, DPP was reinterpreted as an **in-store self-service information kiosk** and a tool that reduces reliance on sales staff during peak periods.

From Compliance Tool to Business Infrastructure

BLACK YAK concluded that while DPP typically enters organisations through a compliance narrative, its long-term value lies in **operational efficiency, workload reduction, improved buyer communication, and secured market access.** This perspective suggests that DPP should be understood not merely as a compliance mechanism, but as **digital product-information infrastructure** that incidentally enables regulatory compliance.

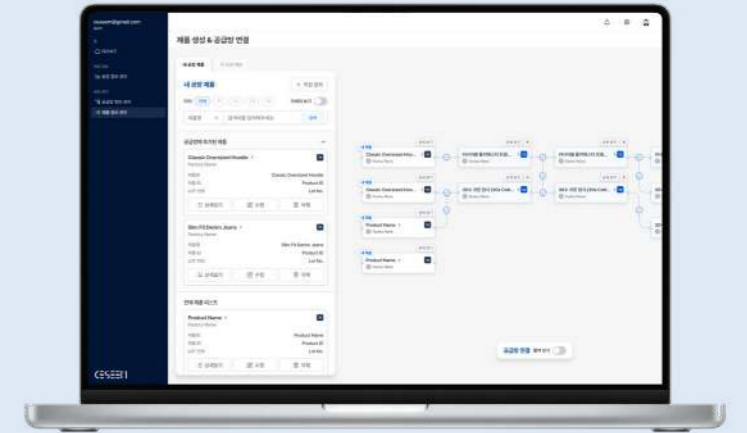
7.3

5

EXPERT INSIGHT BY DR. BONGKYUN KO, FITI: FROM LCA CALCULATION TO LCA READINESS — IMPLICATIONS FOR DPP DESIGN AND FUTURE POLICY

전문가 인사이트: 고봉균 박사(FITI) — ‘LCA 산출’에서 ‘LCA 대응’으로: DPP 설계 및 미래 정책 제언

그림 7.20. CESEEM 어드민 페이지
Figure 7.20. CESEEM admin page



FITI(CESEEM) 고봉균 박사는 전문가 분석을 통해, 현장 기반 1차 데이터가 충분히 확보되지 않은 상태에서는 제품 또는 아이템 단위의 LCA 수행에 구조적 한계가 존재한다는 점을 핵심 인사이트로 제시했다. 실제 산업 환경에서 LCA는 주로 생산 단계, 특히 Tier 1 수준의 제한된 데이터에 의존해 수행되고 있으며, 업스트림 단계의 신뢰할 수 있는 현장 데이터 확보는 여전히 어려운 과제로 남아 있다.

특히 Tier 2부터 Tier 4에 이르는 공급망 상위 단계에서는 구조적·기술적·조직적 제약으로 인해 공정 및 사업장 단위의 현장 데이터 접근이 제한적이다. 이로 인해 해당 구간에서는 불가피하게 2차 데이터에 의존하게 되며, 이 경우 최신성과 산업 적합성을 갖춘 LCI의 확보가 전제되지 않으면 데이터 대체 과정에서 불확실성과 일관성 저하의 위험이 발생한다.

A key insight articulated by Dr. Bongkyun Ko (FITI CESEEM) is that conducting Life Cycle Assessment (LCA) at the product or item level faces fundamental limitations when primary, site-specific data are not sufficiently available. In practice, current LCA exercises often rely on limited production-stage data—typically concentrated at Tier 1—while reliable on-site data from upstream stages remain difficult to obtain.

In particular, data collection challenges persist across Tier 2 to Tier 4 of the supply chain, where access to operational, facility-level information is constrained by structural, technical, and organisational barriers. As a result, secondary data must often be applied,

이와 같은 공급망 전반의 현장 데이터 확보 문제는 단기간에 해결될 수 있는 사안이 아니라, 오랜 기간 지속되어 온 구조적 과제로서 장기적인 관심과 점진적 개선이 요구되는 영역이다. DPP 설계 관점에서 이는 1차 데이터와 2차 데이터 간의 경계를 명확히 설정하고, 데이터 대체에 따른 신뢰성 관리 기준을 투명하게 정의할 필요성을 시사한다.

아울러, 본 논의는 주로 생산 단계에 해당하는 정적 데이터를 중심으로 도출된 관찰 결과이다. 향후에는 사용, 수리, 재사용, 폐기 등 판매 이후 단계에서 발생하는 동적 데이터를 반영하기 위한 시나리오 기반 접근에 대해서도 지속적인 연구가 병행될 필요가 있다.

확인된 구조적 제약 요인

산업통상부 지원 하에 수행된 CESEEM 프로젝트의 실증 과정에서는, 실제 산업 환경에서 아이템 단위 LCA 구현을 제한하는 다음과 같은 구조적 제약 요인이 확인되었다.

- 아이템 단위의 1차 데이터 확보가 제한적이며, 특히 원료 단계 및 공장 간 공정 구간에서 그 한계가 두드러짐
- 실제 생산 환경에서는 시스템 경계, 공정 연결 구조, 기능 단위의 일관된 정의를 유지하기 어려움
- 이로 인해 모델링·평균값·대체 데이터에 기반한 LCA 수치는 독립적 검증이 어려움

이러한 제약은 단순한 실행상의 한계가 아니라, CESEEM 프로젝트가 도출한 핵심 연구 성과로 해석된다. 이는 신뢰 가능한 아이템 단위 LCA를 구현하기 위해 선행되어야 할 구조적 전제 조건이 무엇인지를 명확히 보여준다.

especially for upstream processes, which in turn requires access to up-to-date and sector-relevant life cycle inventory (LCI) databases. Without such databases, the substitution of primary data with secondary sources risks introducing significant uncertainty and inconsistency.

These challenges in securing supply-chain-level primary data are not new; they represent a long-standing structural issue that requires sustained attention and continuous improvement rather than one-off technical solutions. From a DPP design perspective, this underscores the need to clearly define boundaries between verified primary data and substituted secondary data, and to establish transparent criteria for managing the reliability and credibility of such substitutions.

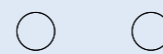
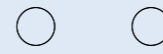
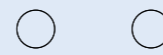
Furthermore, the observations above are primarily grounded in the production-phase perspective, where data are relatively static. Looking ahead, additional and continuous research is required to develop robust scenario-based approaches for post-sale and end-of-life stages, where data become dynamic and evolve over time through use, repair, reuse, and disposal.

Structural Constraints Identified

Through empirical implementation under the MOTIR-funded CESEEM project, several structural constraints were identified that currently limit the feasibility of item-level LCA in live industrial environments:

- Primary data acquisition at the item level remains constrained, particularly across upstream suppliers and inter-factory production processes.
- Consistent definition of system boundaries, process linkages, and functional units is difficult to maintain under real-world production conditions.
- As a result, numerical LCA outputs are challenging to independently verify, especially when they rely on modelled, averaged, or proxy-based inputs.

These limitations are not treated as implementation shortcomings, but rather as core research findings of the CESEEM project. They highlight the structural prerequisites that must be addressed before robust and credible item-level LCA can be realised.



산출 이전에 요구되는 준비도

이에 따라 고 박사의 분석은, LCA 산출 이전에 LCA 준비도가 선행되어야 함을 강조한다. LCA 준비도는 다음과 같은 과정을 통해 단계적으로 구축된다.

- 활용 가능한 데이터 소스에 대한 체계적 매핑
- 누락되었거나 신뢰도가 낮은 데이터| 지점에 대한 명시적 식별
- 시간의 흐름에 따른 데이터 성숙도의 단계적 고도화

이러한 관점에서 DPP는 계산 도구가 아닌, 구조적 준비 레이어로 기능한다. 구체적으로 DPP는 다음과 같은 역할을 수행한다.

- 현재 확보된 데이터와 결손 데이터의 투명한 구조화
- 생산 단계 전반에 걸친 구조적 데이터 격차를 가시화하는 메커니즘
- 향후 LCA 구현 가능성을 향한 중장기적 로드맵

종합하면, 전문가 분석과 브랜드 현장 피드백은 공통된 결론에 도달한다. DPP는 완결된 검증 수단이 아니라, 전환과 준비를 위한 메커니즘으로 자리매김되어야 한다는 점이다. 이는 과학적 권위, 기술 인프라, 산업적 책임의 역할을 혼동하지 않으면서도, ESPR 정합성을 향한 단계적이고 신뢰 가능한 제품 투명성 확보를 가능하게 하는 도구로서 DPP가 기능해야 함을 시사한다.

From Calculation to Readiness

Accordingly, Dr. Ko's analysis emphasises that LCA readiness must precede LCA calculation. Readiness is established through:

- systematic mapping of available data sources,
- explicit identification of missing or weak data points, and
- staged progression of data maturity over time.

Within this framework, the DPP functions not as a calculation engine, but as a structural readiness layer. Specifically, the DPP serves as:

- a transparent map of existing and missing data sources,
- a mechanism to surface structural data gaps across production stages, and
- a forward-looking roadmap toward future LCA feasibility.

Taken together, expert analysis and brand-level operational feedback converge on a shared conclusion: DPP should be positioned as a transition and readiness mechanism, enabling credible and stepwise progress toward ESPR-aligned product transparency, without conflating scientific authority, technical infrastructure, or industrial responsibility.

7.4 PILOT 4 — DDP FASHION-TECH EXHIBITION AS A LIVING TESTBED FOR DPP V5

파일럿 4 — DDP 패션테크 전시를 통한 DPP V5 실증

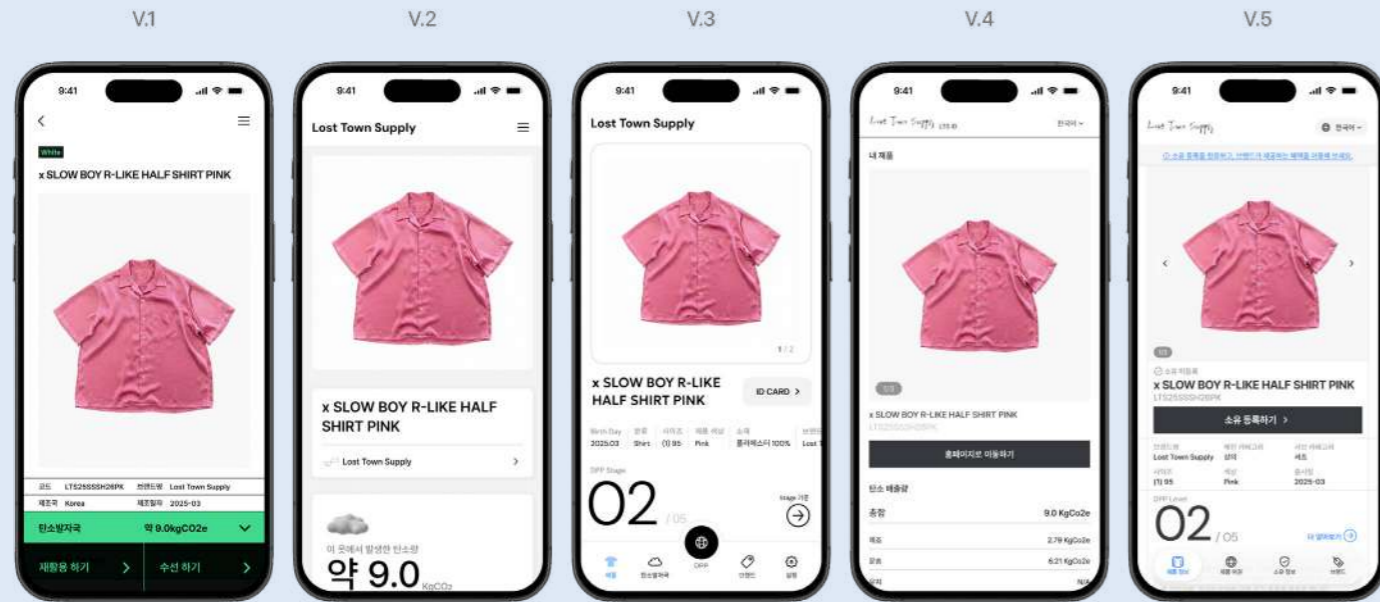


그림 7.21. V1부터 V5까지의 CARE ID DPP 인터페이스 고도화 과정
Figure 7.21. CARE ID's DPP interface evolution from V1 to V5

(전시 기간: 2025년 12월 16일 - 2026년 5월 12일)

CARE ID Version 5(V5)는 데이터 중심의 제품 여권에서 벗어나, 고객 경험을 중심에 둔 UI/UX 프레임워크로의 전환을 의미한다. V5는 데이터 구조 자체를 변경하지 않으면서, 한국어·영어·일본어·중국어를 지원하는 다국어 전달과 함께 구조화된 스토리텔링, 간소화된 스캔 흐름, 직관적인 아이콘 체계, 브랜드 맞춤형 프레젠테이션 템플릿 등 상호작용 설계를 강화함으로써, DPP 정보를 단순한 데이터 표시가 아닌 실질적인 고객 접점 인터페이스로 기능하도록 설계되었다.

파일럿 4는 서울 동대문디자인플라자(DDP)에서 개최되는 DDP 패션테크 전시를 실증 환경으로 활용한다. 본 파일럿은 기존의 폐쇄적이거나 제한된 PoC와 달리, DPP가 실제 제품에 부착된 상태로 일반 관람객에게 공개되는 장기 전시 환경에서 운영된다는 점에서 차별성을 갖는다.

(Exhibition period: 16 December 2025 – 12 May 2026)

CARE ID Version 5 (V5) represents a shift from data-oriented product passports toward a customer-centered UI/UX framework. Without altering the underlying data schema, V5 prioritises multilingual delivery (KR/EN/JP/CN) and interaction design—such as structured storytelling, simplified scanning flows, intuitive iconography, and brand-specific presentation templates—allowing DPP information to function as a practical, customer-facing interface rather than a static data display.

Pilot 4 is conducted within the DDP Fashion-Tech Exhibition held at Dongdaemun Design Plaza (DDP), Seoul's flagship public venue for fashion, design, and technology. Unlike closed or invitation-only pilots, this exhibition provides a publicly accessible, long-duration environment in which DPPs are attached to physical products and encountered directly by general visitors over an extended period.

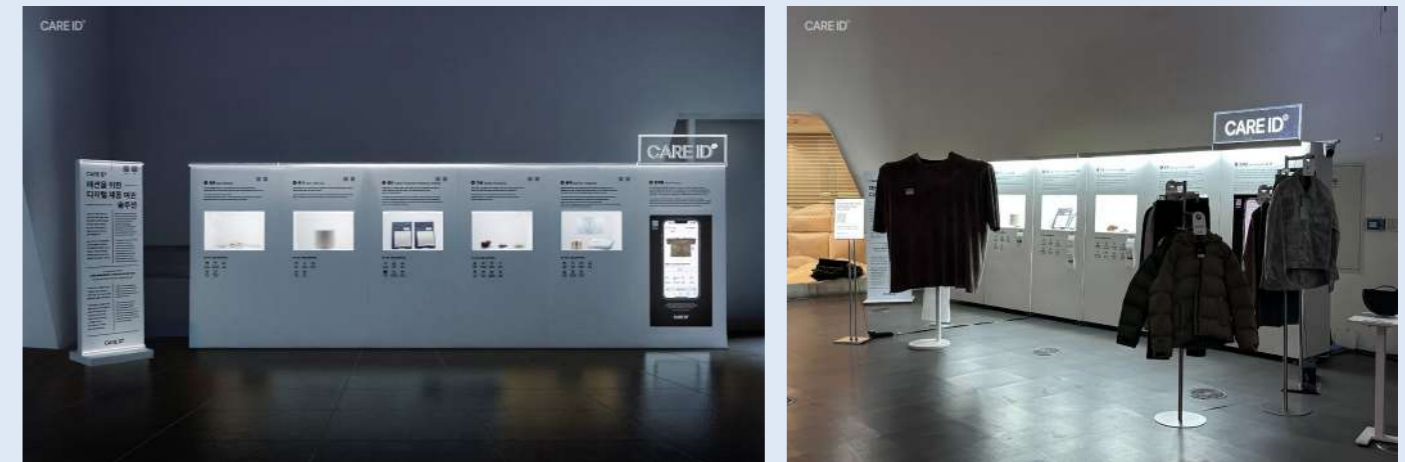
본 전시는 서울경제진흥원(SBA)의 프로그램을 통해 운영되며, CARE ID는 경쟁 기반 선정 절차를 거쳐 전용 전시 공간을 확보하였다. 이는 본 프로젝트가 공공 전시 환경에서 DPP 기술을 실증하기에 적합한 사례로 평가되었음을 의미한다.

이와 같은 환경에서 선정된 의류 및 가방에는 QR 코드 또는 NFC 태그 기반의 아이템 단위 DPP가 적용된다. 파일럿 4는 이를 통해 DPP V5 인터페이스가 실제 제품과 결합된 상태에서 어떻게 작동하는지를 실환경에서 검증하는 역할을 수행한다.

The exhibition is operated under a programme by the Seoul Business Agency (SBA). CARE ID was selected through a competitive process and granted dedicated exhibition space, indicating that the project was assessed as suitable for public-facing deployment of DPP technology.

Within this setting, selected garments and bags are equipped with item-level DPP access via QR codes or NFC tags. Pilot 4 therefore functions as a real-world deployment environment for testing DPP V5 interfaces in direct association with physical products.

그림 7.22. 2026 동대문 디자인 플라자(DDP)에서의 CARE ID 전시
Figure 7.22. CARE ID Exhibition at Dongdaemun Design Plaza (DDP), 2026



7.4 1 PURPOSE OF PILOT 4: PUBLIC PERCEPTION OF CARE ID© V5

파일럿 4의 목적: CARE ID© V5에 대한 방문객 인식 평가

앞서 제시한 V5 프레임워크를 바탕으로, 파일럿 4는 전시 환경에서 DPP가 적용된 실제 패션 제품의 상호작용을 통해, 인터페이스 수준의 설계 요소가 관람객에게 어떻게 인식되고 해석되는지를 평가하는 데 목적을 둔다.

Building on the V5 framework outlined above, Pilot 4 focuses on evaluating how interface-level design choices are perceived, understood, and valued by the public when DPPs are encountered through physical fashion products in an exhibition setting.

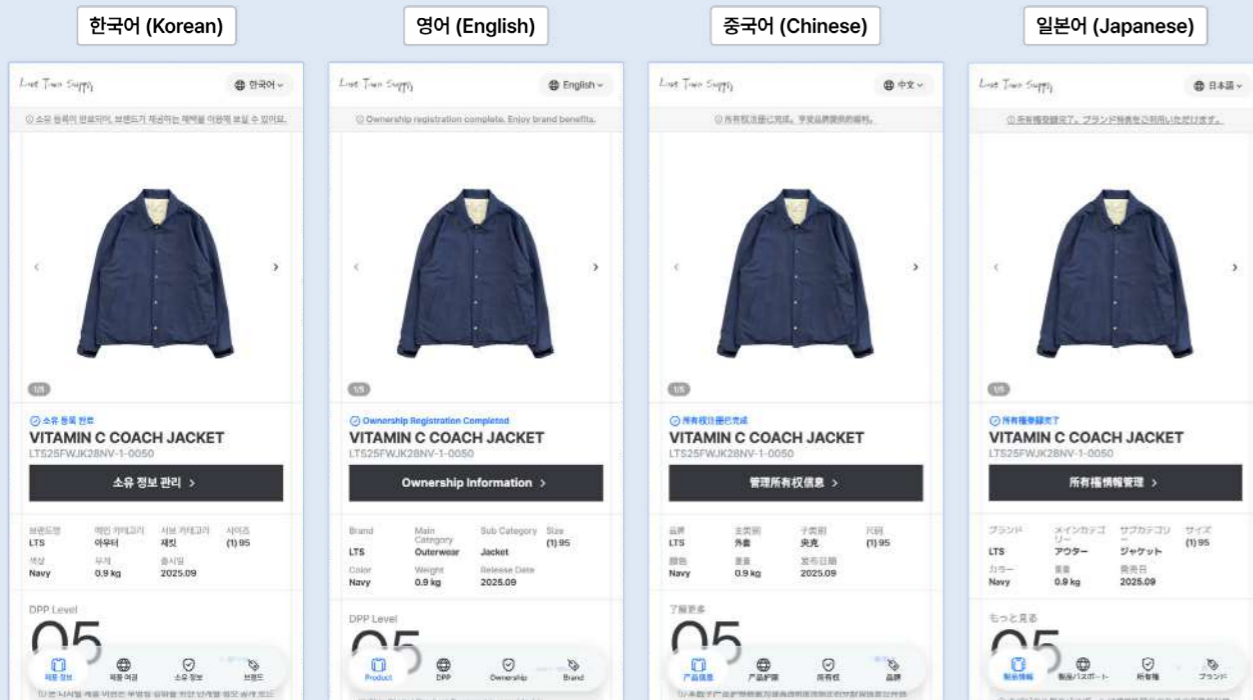


그림 7.23. DPP V5 다국어 지원 인터페이스

Figure 7.23. Multilingual interface of DPP V5

본 파일럿은 관람객이 DPP를 스캔하는지 여부에 그치지 않고, 스캔을 유발하는 요인, 우선적으로 탐색되는 정보 유형, 그리고 디지털 인터페이스를 통해 전달되는 순환성 및 라이프사이클 서비스 개념이 어떻게 인지·이해되는지를 함께 분석한다.

이를 위해 CARE ID는 전시 기간 동안 현장 방문객 인식 설문조사를 실시했으며, 이를 통해 정보 이해도, 인지된 관련성, 참여 양상, 그리고 특정 UI/UX 설계 요소가 신뢰 형성과 가치 인식에 미치는 영향을 체계적으로 평가하였다.

이러한 분석 프레임워크를 바탕으로, 파일럿 4에서는 다음과 같은 V5 디자인 요소를 주요 평가 대상으로 삼았다.

The pilot examines not only whether visitors scan DPPs, but also the underlying drivers of engagement, the types of information most frequently prioritised, and how concepts such as circularity and lifecycle services are cognitively understood when mediated through a digital interface.

To support this analysis, CARE ID conducted on-site visitor perception surveys throughout the exhibition period. These surveys enable systematic evaluation of comprehension, perceived relevance, engagement patterns, and the influence of specific UI/UX design elements on trust and perceived value.

Based on this framework, the following V5 design elements were examined as part of Pilot 4.

고객 중심 스토리텔링

V5는 원료 출처, 가공 과정, 순환 단계를 간결한 스토리 구조와 시각적 타임라인, 그리고 직관적인 아이콘으로 제시한다. 이러한 구성은 방문객이 별도의 안내 없이도 제품의 복잡한 이력을 스스로 탐색할 수 있도록 설계되었다.

완제품 이후 단계(다운스트림)의 순환성 내비게이션

인터페이스는 수선 경로(예: 플리츠마마의 평생 수선 서비스), 재판매·재사용 가능성, 회수 준비 여부, 그리고 제품 수명 연장을 위한 케어 가이드를 중심으로, 완제품 이후 단계(다운스트림)의 라이프사이클 선택지를 체계적으로 탐색할 수 있도록 설계되었다. 본 평가는 이러한 순환 서비스 정보가 방문자에게 얼마나 명확하게 인식되고, 이해되며, 실질적인 가치로 받아들여지는지를 검토한다.

브랜드 맞춤형 DPP 디자인

각 DPP는 브랜드의 시각적 정체성을 반영해 설계되며, 제품의 실물과 디지털 여권 간의 디자인 일관성이 유지되는 브랜드 경험을 제공한다. 본 파일럿은 브랜드 맞춤형 DPP 디자인이 정보의 이해 용이성·미적 일관성·사용자 신뢰에 어떤 영향을 미치는지 분석한다.

소재·공정·순환성 정보에 대한 명확한 시각화

V5는 UI/UX 중심의 개편을 핵심으로 하되, 소재·공정·순환성 레이어에 걸친 정보를 보다 명확하게 전달하기 위한 구조적 시각화 개선을 함께 포함한다. 구체적으로는 바이오 기반 및 재활용 소재 정보, R&D 또는 실험적 소재(예: Harlie.K의 텍스타일 스와치), 지역 기반 제조 공정에 대한 단서, 인증 배지, 그리고 케어 아이콘 등이 보다 체계적으로 제시된다. 이러한 요소들은 전시 환경에서 방문객이 제품의 지속가능성 속성과 라이프사이클 서비스를 보다 명확하고 신뢰감 있게 이해하도록 지원한다.

Customer-First Storytelling

V5 introduces simplified origin narratives, visual timelines and intuitive icons for materials, processes and circularity stages. These elements aim to make complex product histories legible to visitors without staff explanation, enabling independent exploration of sustainability information.

Downstream Circularity Navigation

The interface is designed to guide users through downstream lifecycle options, including repair pathways (e.g. PLEATSMAMA's lifetime repair service), resale or reuse potential, take-back readiness, and care guidance aimed at extending product lifespan. The pilot evaluates whether visitors can clearly recognise, understand, and assign value to these downstream circular options.

Brand-Specific DPP designs

Each DPP is styled to reflect the brand's visual identity, ensuring alignment between the product, its physical presentation and the digital passport. The pilot assesses how brand-aligned DPP designs affect clarity, aesthetic coherence and user trust.

Enhanced Presentation of Material, Process and Circularity Layers

Although V5 is primarily a UI/UX-focused redesign, it also introduces enhanced structural frameworks for presenting circularity-related information across material, process, and lifecycle layers. These include clearer visualisation of bio-based and recycled content, R&D or experimental materials (e.g. textile swatches developed by Harlie.K), local manufacturing cues, certification badges, and care icons. Together, these elements support more legible and credible communication of sustainability attributes and lifecycle services to exhibition visitors.

7.4 2 POC PRODUCT SET: HOW EACH BRAND ADOPTED DPP V5

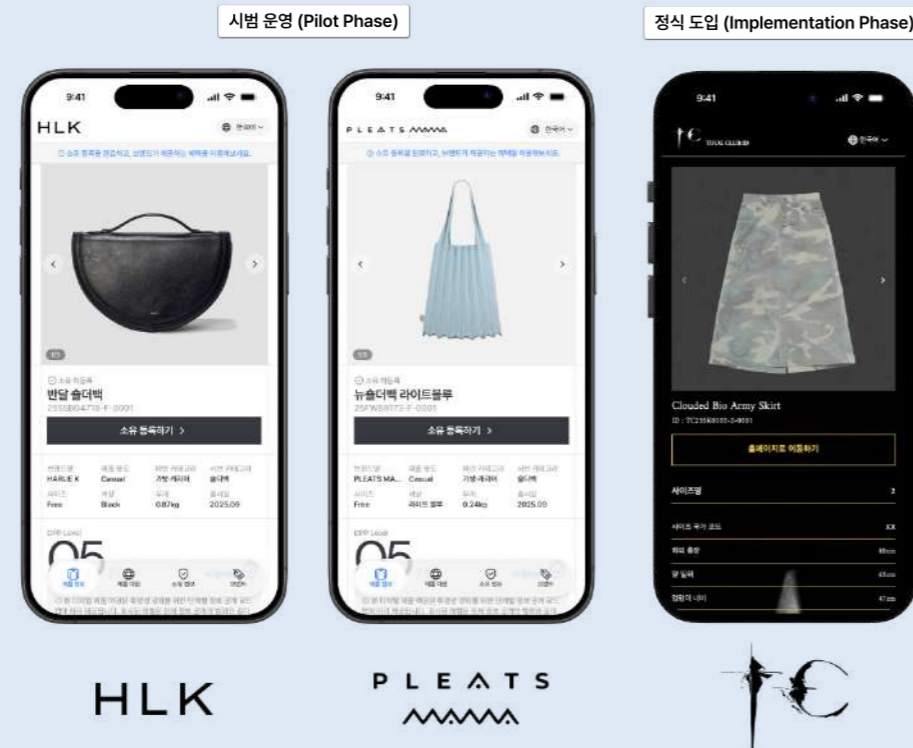
PoC 제품 구성: 브랜드별 DPP V5 적용 방식

파일럿 4는 CARE ID 버전 5(V5)가 서로 다른 브랜드 맥락에서 어떻게 작동하는지 검토하기 위해, 실제 기능이 활성화된 DPP 적용 사례와 아직 생산 시스템과는 연동되지 않았으나 콘텐츠가 완성된 DPP 시연 사례를 구분하여 분석하였다. 이러한 구분을 통해 실시간·아이템 단위 활성화 수준과 인터페이스 기반 커뮤니케이션 성숙도를 비교·검토할 수 있도록 했다.

Pilot 4 examined how CARE ID V5 operates across different brand contexts by distinguishing between functionally activated DPP deployments and content-complete DPP demonstrations not yet connected to production systems. This structure allows comparison between real-time, item-level activation and interface-level communication maturity.

그림 7.24. 시범 운영 단계 브랜드와 정식 도입 단계 브랜드의 인터페이스

Figure 7.24. Brand interfaces for pilot and full implementation stages



기능적으로 활성화된 PoC 사례

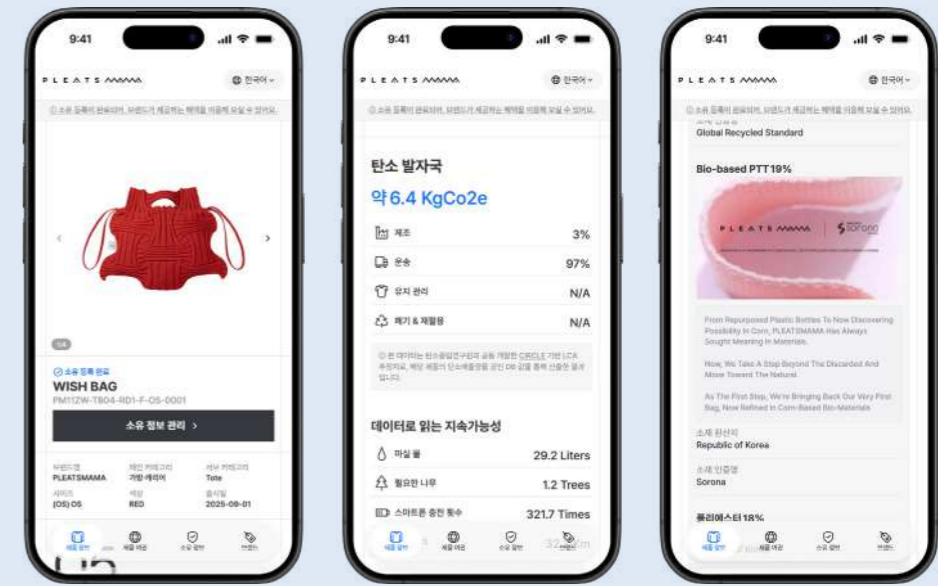
아래 브랜드들은 전시 기간 동안 아이템 단위 QR 또는 NFC 접근을 통해 DPP V5를 실제로 활성화·운영하였으며, 이를 통해 활성화된 DPP에 대한 실제 사용자 상호작용을 관찰할 수 있었다.

Functionally Activated PoC Implementations

The following brands deployed DPP V5 through live item-level QR or NFC access during the exhibition, enabling observation of real user interaction with activated DPPs.

그림 7.25. DPP에 전시된 플리츠마마 제품의 DPP 인터페이스

Figure 7.25. PLEATSMAMA product DPP interface displayed at DPP



플리츠마마 – 리사이클드 루프 백 (뉴숄더백 & 위시백)

- **활성화 방식:** 케어라벨 및 행택 스티커에 삽입된 QR 코드
- **도입 취지:** 다운스트림 순환성 커뮤니케이션

PLEATSMAMA – Recycled-Loop Bags (New Shoulder Bag & Wish Bag)

- **Activation mode:** QR codes embedded in care labels and hangtag stickers
- **Adoption logic:** Downstream circularity communication

플리츠마마의 참여는 DPP가 커뮤니케이션 인터페이스이자 서비스 접점으로 기능하는 성숙한 순환성 활용 사례를 보여준다. V5는 리테일 환경에서의 스캔을 통해 rPET 소재의 여정, 로컬 생산 스토리, 평생 수선 서비스 정보를 전달하는 데 활용되었다.

PLEATSMAMA's participation represents a mature circularity use case in which DPP functions as both a communication interface and a service touchpoint. V5 was used to convey rPET material journeys, local production narratives, and lifetime repair services through retail-relevant scanning points.

그림 7.26. DPP에 전시된 플리츠마마 제품

Figure 7.26. PLEATSMAMA product displayed at DPP

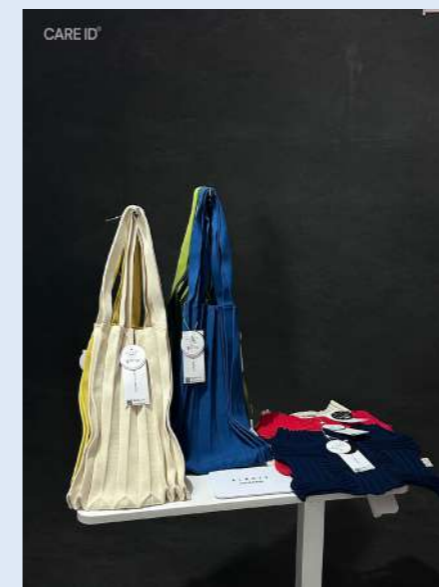
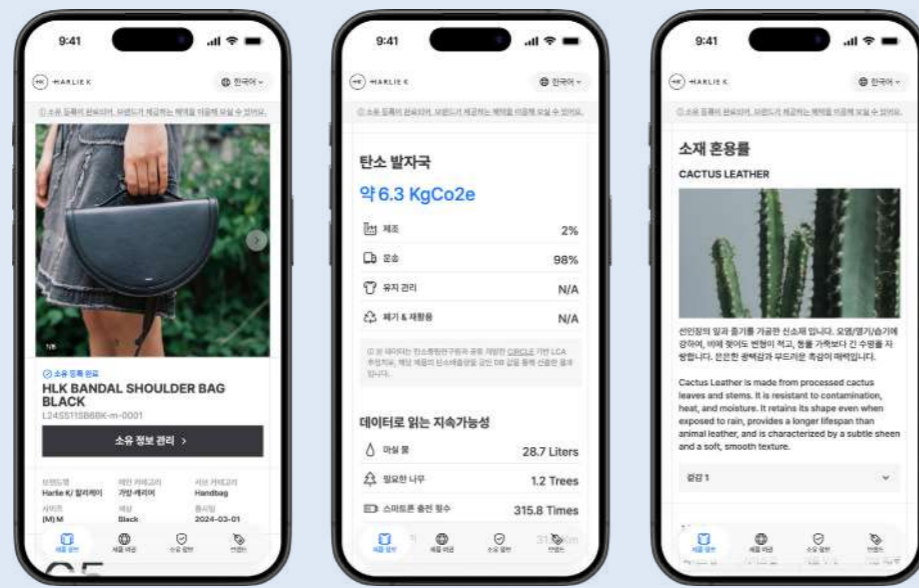


그림 7.27. DDP에 전시된 할리케이 제품의 DPP 인터페이스

Figure 7.27. Harlie K product DPP interface displayed at DDP



할리케이 – 비건 가죽 가방

- **활성화 방식:** 가방 참 장식에 내장된 NFC 태그
- **도입 취지:** 소재 혁신 및 상호작용 방식 테스트

본 PoC는 바이오 기반 소재 공개, 수선 친화적 구조, 국내 생산 정보가 NFC 트리거 방식의 DPP 접근을 통해 어떻게 전달되는지를 검토하였다. 이를 통해 NFC와 QR 기반 접근 방식 간의 상호작용 차이를 비교·분석할 수 있었다.

Harlie.K – Vegan Leather Bag

- **Activation mode:** NFC tag embedded in bag charm
- **Adoption logic:** Material innovation and interaction-mode testing

This PoC examined how bio-based material disclosure, repair-friendly construction, and local manufacturing information are communicated via NFC-triggered DPP access, enabling comparison between NFC and QR interaction modes.

그림 7.29. DDP에 전시된 락스 타운 서플라이 락스 클럽 제품

Figure 7.29. Thug Club product displayed at DDP



로스트 타운 서플라이 & 락스 클럽 – 섬유 의류 제품

- **활성화 방식:** 케어라벨에 삽입된 아이템 단위 QR 코드
- **도입 취지:** DPP V5 전 과정 검증

로스트 타운 서플라이(LTS)는 내부 실증 사례로 활용되며, 실제 운영을 전제로 한 생산 조건 하에서 DPP V5의 활성화 워크플로우, 인터페이스 일관성, 운영 준비도를 검증하는 역할을 수행하였다.

Lost Town Supply and Thug Club – Textile Apparel Items

- **Activation mode:** Item-level QR codes embedded in care labels
- **Adoption logic:** End-to-end DPP V5 validation

Lost Town Supply served as an internal testbed to validate DPP V5 activation workflows, interface consistency, and operational readiness under controlled production conditions.

그림 7.28. DDP에 전시된 할리케이 제품

Figure 7.28. Harlie K product displayed at DDP



그림 7.30. DDP에 전시된 로스트 타운 서플라이 제품의 DPP 인터페이스

Figure 7.30. Lost Town Supply product DPP interface displayed at DDP

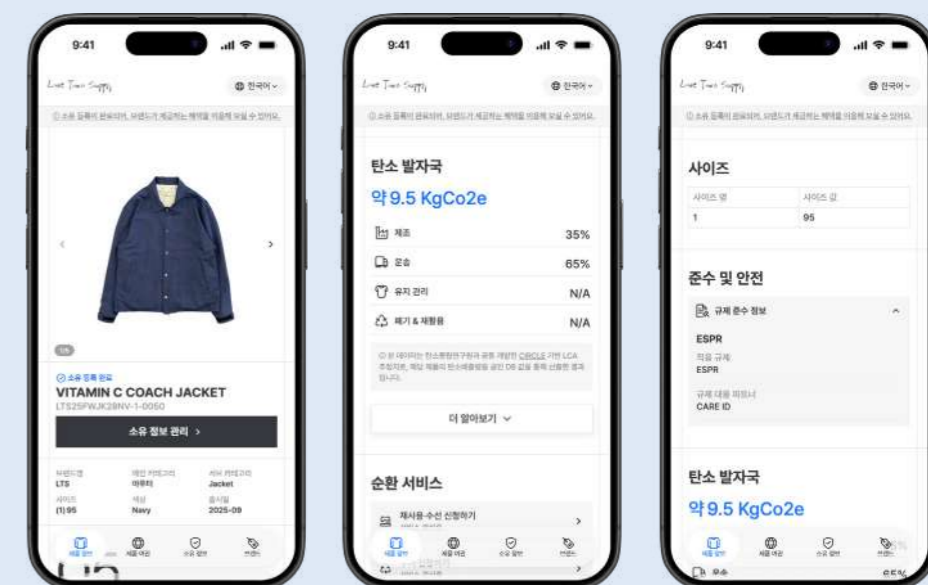
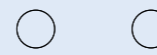


그림 7.31. DDP에 전시된 로스트 타운 셔플라이 제품
Figure 7.31. Lost Town Supply product displayed at DDP



콘텐츠 완성형 DPP 시연 사례(비생산 단계 적용)
아래 사례들은 실제 검증된 제품 정보를 기반으로 DPP V5 콘텐츠를 완성하여 전시에서 공개하였으나, 파일럿 기간 동안 아이템 단위 캐리어(QR/NFC)를 통한 실시간 활성화나 생산 시스템 연동은 이루어지지 않았다.

일라일 x 더 울마크* 컴퍼니
— 프리미엄 울 니트웨어

*울마크는 울에 대한 세계적인 권위를 가지고 있다. 울마크 로고는 전 세계에서 가장 널리 알려지고 존중받는 브랜드 중 하나로, 목장에서 완제품에 이르기까지 제품의 품질과 우수성을 상징한다.

- 적용 상태: 콘텐츠 완성형 DPP (QR 연동)
- 도입 취지: DPP V5 전 과정 검증

본 PoC는 울마크 인증 섬유 데이터, 호주산 울 원산지, 국내 제조 정보를 하나의 소비자 대상 DPP로 통합함으로써, 기존에 B2B 영역에 한정되었던 인증 데이터를 소비자 접근형 인터페이스로 전환할 수 있는 가능성을 보여주었다.

Content-Complete DPP Demonstration Cases (Non-Production Deployment)

The following cases presented fully developed DPP V5 content at the exhibition, using real and verified product information, but were not deployed through live item-level carriers or connected to production systems during the pilot period.

ILAIL x The Woolmark* Company
— Premium Wool Knitwear

*Woolmark stands as the global authority on wool. The Woolmark logo is one of the most recognised and respected brands, representing quality and pioneering excellence from farm to finished product.

- Deployment status: Content Complete DPP (QR-linked)
- Adoption logic: Certified material provenance

This PoC demonstrated how DPP V5 can consolidate Woolmark-certified fibre data, Australian wool origin, and Korea-based manufacturing information into a customer-facing digital passport, translating traditionally B2B certification data into an accessible interface.

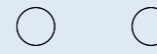


그림 7.32. DDP에 전시된 일라일 제품의 DPP 인터페이스

Figure 7.32. ILAIL DPP interface displayed at DDP

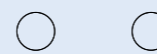
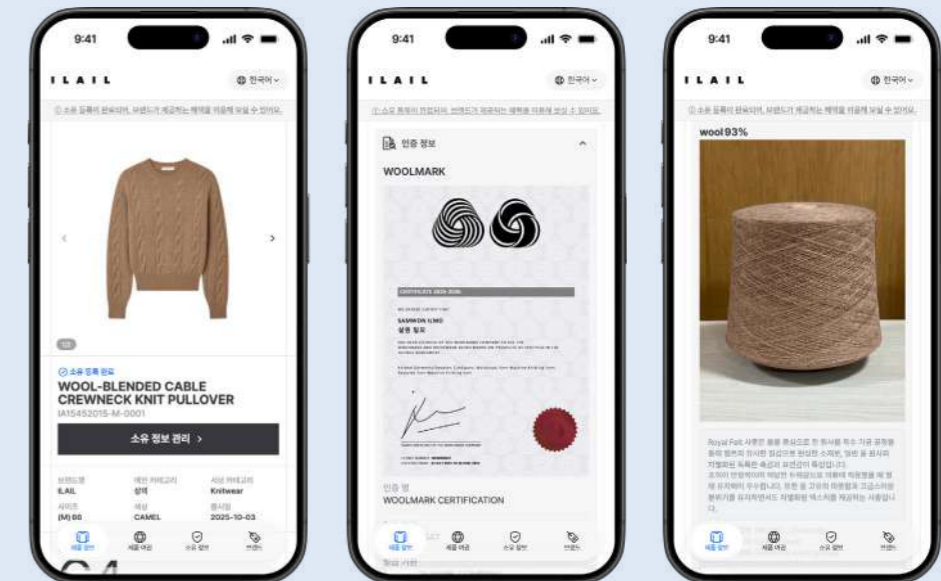


그림 7.33. DDP에 전시된 일라이 제품
Figure 7.33. ILAIL product displayed at DDP

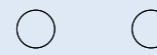
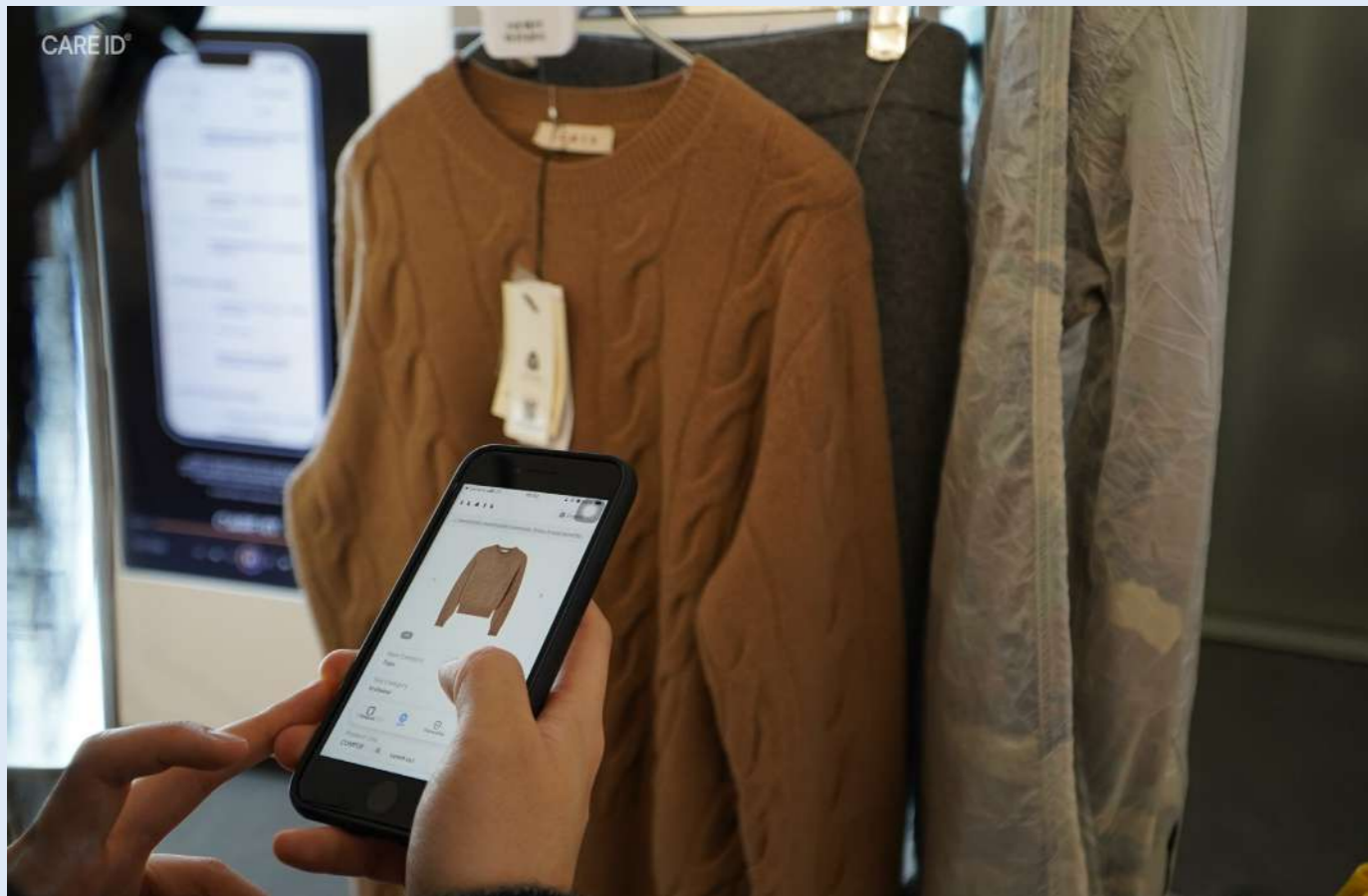


그림 7.34. DDP에 전시된 블랙야크 제품의 DPP 인터페이스

Figure 7.34. BLACK YAK DPP interface displayed at DDP

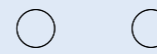
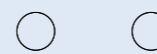


그림 7.35. DDP에 전시된 블랙야크 제품

Figure 7.35. BLACK YAK product displayed at DDP



블랙야크 — 의류 제품

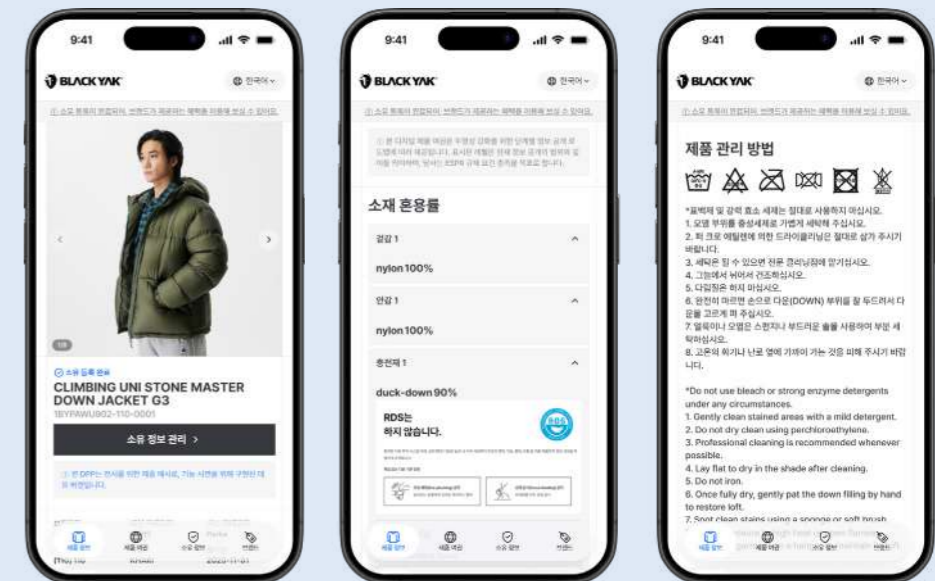
- 적용 상태: 콘텐츠 완성형 DPP
- 도입 취지: 아웃도어 기능성 제품을 위한 인터페이스 평가

블랙야크는 기술적으로 복잡한 의류를 대상으로, 정보의 위계 설정, 서사 구조의 명확성, 시각적 표현 방식을 평가하기 위한 DPP 콘텐츠를 구성하여 참여하였다.

BLACKYAK — Apparel Items

- Deployment status: Content-complete DPP
- Adoption logic: Interface evaluation for outdoor performance products

BLACKYAK participated with DPP content designed to assess information hierarchy, narrative clarity, and visual presentation for technically complex apparel.



할리케이 — 섬유 R&D 스와치(재생 면 혼방)

- **적용 상태:** 콘텐츠 완성형 DPP
- **도입 취지:** 초기 단계 소재 투명성 검증

해당 스와치는 제품 확정 이전 단계에서 실험적 소재, 재활용 함량 공개, 배치 단위 원산지 정보를 DPP V5가 어떻게 표현할 수 있는지를 검증하는데 활용되었다.

Harlie.K — Textile R&D Swatches (Recycled Cotton Blend)

- **Deployment status:** Content-complete DPP
- **Adoption logic:** Early-stage material transparency

These swatches tested DPP V5's ability to present experimental materials, recycled-content disclosure, and batch-level origin information prior to product finalisation.

그림 7.36. DDP에 전시된 할리케이의 텍스타일 DPP 인터페이스

Figure 7.36. Harlie K Textile DPP interface displayed at DDP

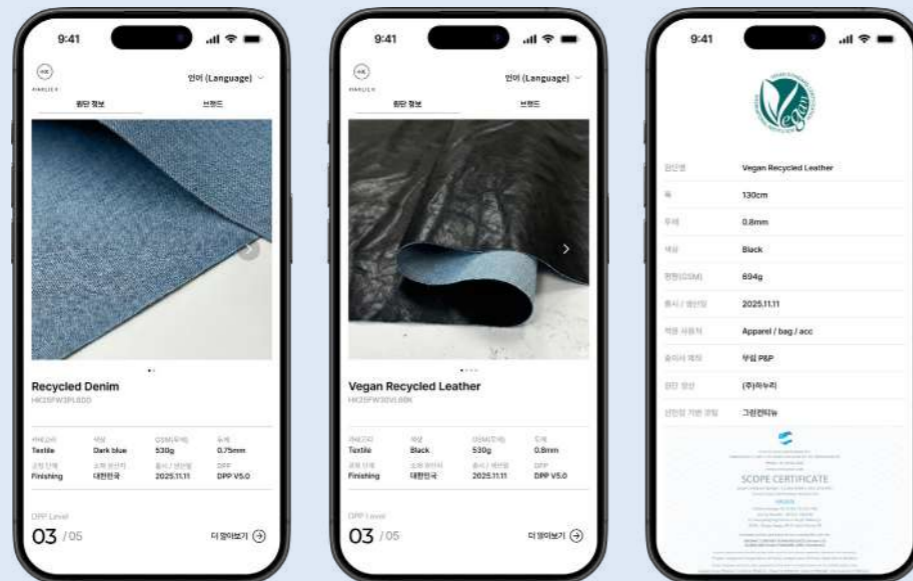


그림 7.37. DDP에 전시된 할리케이 스와치

Figure 7.37. Harlie K Swatch displayed at DDP



전략적 포지셔닝 분석

이러한 PoC 사례들은 DPP V5가 운영 단계의 순환성 실현, 인증 기반 소재 신뢰 구축, 혁신 단계의 소재 커뮤니케이션에 이르기까지, 다양한 브랜드 전략을 폭넓게 지원할 수 있음을 보여준다. 더 나아가 도입 성숙도 수준이 서로 다른 환경에서도 일관된 인터페이스 프레임워크를 유지하면서 유연하게 적용될 수 있는 확장성과 적응성을 확인할 수 있었다.

특히 블랙야크, 할리케이, 플리츠마마, 일라일과 같은 지속가능성 중심 브랜드들은 차별화를 위해 가장 중요하게 인식한 요소는 원산지, 소재, 공정에 대한 투명성이었다. 이러한 요구를 반영하여, CARE ID DPP는 **제품에 대한 신뢰를 구조적으로 형성하는 장치, 제품 정보를 명확하고 일관되게 전달하는 정보 구조화 수단, 그리고 향후 해외 시장 확장을 대비한 전략적 기반** 같은 기능적 역할을 수행했다.

Strategic Positioning Analysis

These PoCs illustrate how DPP V5 can support diverse brand strategies—ranging from operational circularity and certified material trust to innovation-stage material communication—while maintaining a consistent interface framework adaptable to different levels of deployment maturity.

For sustainability-oriented brands such as BLACK YAK, Harlie K, PLEATSMAMA, and ILAIL, transparency around origin, materials, and production processes emerged as a key point of differentiation within the Korean market. In response to these priorities, **CARE ID DPP functioned** not merely as a disclosure interface, but **as a trust-building mechanism, a structured tool for clarifying product information, and a strategic foundation supporting future international expansion.**

7.4 ————— 3 STATUS OF EVALUATION: RESULTS PENDING

평가 현황: 결과 분석 예정

파일럿 4의 평가는 현재 집계가 진행 중이다. **DDP 패션테크 전시는 2026년 5월 20일까지 운영되며, 전시 기간 동안 관람객의 상호작용 데이터가 지속적으로 수집되고 있다.**

수집된 데이터를 바탕으로 평가는 DPP V5의 실제 사용 양상을 중심으로 진행된다. 구체적으로는 스캔 방식(QR/NFC), 인터페이스 내 탐색 경로, 지속가능성과 순환성에 대한 이해 수준, 그리고 명확성·신뢰성·인지된 가치에 대한 질적 인식을 종합적으로 분석한다.

이와 관련한 방법론, 평가 체계, 실증 결과를 포함한 **종합 분석은 전시 종료 이후, DPP V5 적용 사례를 다른 별도 보고서 형태로 발간될 예정이다.**

Evaluation results for Pilot 4 are currently being compiled. **The DDP Fashion-Tech Exhibition will run until 20 May 2026**, during which visitor interaction data continues to be collected.

The assessment examines public engagement with DPP V5, including scan behaviour (QR versus NFC), navigation patterns within the interface, comprehension of sustainability and circularity concepts, and qualitative perceptions related to clarity, trust, and perceived value.

A comprehensive analysis — covering methodological design, evaluation criteria, and empirical findings — **will be released after the exhibition as a standalone case study on DPP V5 deployment.**

7.5 CROSS-PILOT INSIGHTS AND STRUCTURAL CONDITIONS FOR SCALABILITY

파일럿 간 통합 인사이트와 확장 조건

파일럿 1-4의 초기 구현 결과는 한국에서의 DPP 도입이 개념적 인지도보다 운영 가능성에 의해 결정된다는 점을 보여준다. 핵심은 중소·영세기업의 역량, 분절된 소싱 구조, 그리고 불균등한 데이터 성숙도 등 현실적인 산업 제약 속에서 제품 단위 정보 공개가 실제로 작동할 수 있는지 여부에 있다.

첫째, 도입은 규제에 대한 선제적 대응이 아니라 즉각적인 기능적 가치에 기반한다. 중소·영세기업은 DPP가 미래의 규제 수단이 아니라 정품 인증, 소유권 등록, 브랜드 커뮤니케이션을 지원하는 실질적 인프라로 작동할 때 참여한다. 대중 대상 실증 역시 이를 뒷받침한다. 사용자들은 DPP를 우선적으로 신뢰를 형성하는 정보 도구로 인식하며, 특히 소재 구성과 생산지처럼 불확실성을 해소하는 정보에 높은 중요도를 부여했다.

둘째, 데이터 가용성은 공급망 티어에 따라 크게 달라지며, 구조적으로 불균등하다. Tier 1 수준의 기본 제품 정보는 비교적 확보가 가능하지만, Tier 2-4 공정 정보는 하도급 구조의 복잡성, 분절된 문서 관리 관행, 그리고 원가 중심의 업스트림 운영 환경으로 인해 가시성이 제한된다. 또한, 도매 유통 경로를 통해 조달되는 부자재와 액세서리는 출처 추적에 지속적인 제약을 가진 영역으로 나타났다. 이러한 현실은 확장 가능성이 검증 가능한 정보 공개를 기반으로 단계적으로 이루어져야 하며, 업스트림 투명성은 제도적·디지털 역량이 성숙함에 따라 점진적으로 강화되어야 함을 시사한다.

셋째, 인터페이스 설계는 단순한 시각적 요소가 아니라 도입을 가능하게 하는 실행 인프라로 기능한다. 구조화된 템플릿, 가이드형 워크플로우, 명확한 정보 아키텍처는 공개된 데이터가 산업 관계자와 대중 모두에게 이해 가능하고 신뢰할 수 있는 정보로 인식되는지를 결정한다. 특히 중소·영세기업 환경에서는 체계적인 행정 구조가 임의적 보고 방식을 대체함으로써, 정보 공개를 수동적 데이터 제시에서 실제로 작동하는 운영 체계로 전환시킨다.

이러한 결과는 DPP가 파일럿 실험 단계를 넘어 산업 차원의 확장으로 전환되기 위해 요구되는 구조적 조건을 제시한다. 다음 장에서는 이를 토대로 국내 섬유·패션 생태계 내에서 거버넌스 정합성을 유지하는 단계적 DPP 확산 경로를 제안한다.

Across Pilots 1-4, early implementation demonstrates that DPP adoption in Korea is shaped less by conceptual awareness than by operational viability. The decisive factor is whether product-level disclosure can function under real industry constraints — including MSME capacity, fragmented sourcing structures, and uneven data maturity.

First, adoption is anchored in immediate functional value rather than regulatory anticipation. MSMEs engage when DPP operates as practical infrastructure — supporting authentication, ownership registration, and brand communication — rather than as a future compliance mechanism. Public-facing testing further confirms that users interpret DPP primarily as a credibility layer, prioritising information that reduces ambiguity, particularly material composition and production location.

Second, data availability is tier-sensitive and structurally uneven. While Tier 1 specifications are generally accessible, Tier 2-4 process visibility remains constrained by subcontracting complexity, fragmented documentation practices, and cost-sensitive upstream operations. Certain components, such as trims and accessories sourced through wholesale channels, present persistent provenance limitations. These conditions indicate that scalability depends on phased expansion grounded in verifiable disclosure, with upstream transparency strengthened progressively as institutional and digital capacity matures.

Third, interface design functions as enabling infrastructure rather than presentation. Structured templates, guided workflows, and clear information architecture determine whether disclosed data becomes intelligible and trustworthy for both industry actors and the public. In MSME environments especially, administrative structure substitutes for ad hoc reporting and transforms disclosure from passive data display into an operational system.

These findings define the structural threshold under which DPP can transition from pilot experimentation to scalable industry deployment in Korea. The following chapter builds on this foundation to outline a governance-aligned pathway for phased DPP expansion within the domestic textile and fashion ecosystem.

FROM PILOT EVIDENCE TO NATIONAL STRATEGY: DPP ADOPTION PATHWAYS FOR CIRCULAR FASHION IN KOREA

실증 데이터 기반의 국가 전략 수립: 한국형 순환 패션 DPP 도입 로드맵



8.0 FROM PILOT EVIDENCE TO NATIONAL STRATEGY: DPP ADOPTION PATHWAYS FOR CIRCULAR FASHION IN KOREA

실증 데이터 기반의 국가 전략 수립: 한국형 순환 패션 DPP 도입 로드맵

본 장은 파일럿 실증 결과를 바탕으로, 한국 섬유·패션 산업에서 디지털 제품 여권(DPP)을 국가 차원으로 확장하기 위한 구조적 도입 경로를 제시한다. 규제 의무를 반복하는 대신, 식별자 구조, 데이터 경계 설정, 워크플로우 실행 가능성, 거버넌스 설계를 실제 산업 역량과 정합시키는 방식으로 확장 전략을 구체화한다.

This chapter translates pilot implementation evidence into a structured national adoption pathway for Digital Product Passports (DPPs) in Korea's textile and fashion sector. Rather than reiterating regulatory obligations, it articulates how identity architecture, data boundaries, workflow feasibility, and governance design can be aligned with real industrial capacity to enable scalable deployment.

8.1 STRATEGIC PREMISES 전략적 전제

글로벌 표준화 지표

CIRPASS-2를 포함한 국제 표준화 논의는 DPP를 단순한 규제 요건이 아닌, 제품 생애주기 전반의 순환 활동을 지원하는 식별·데이터 프레임워크로 정의한다. 최근 기술적 접근은 계층화된 아키텍처를 강조하며, 초기 단계에서 모델 또는 배치 단위 데이터만 확보되더라도 아이템 단위 식별을 통해 정품 인증, 수선, 재사용, 리세일, 재활용 기능을 단계적으로 구현할 수 있음을 전제로 한다. 이는 전면적 생애주기 데이터 확보를 선결 조건으로 요구하지 않는 점진적 구현 논리를 제공한다.

한국의 대응 역량 제한 요소

한국 섬유·패션 산업은 제조 역량과 수출 경쟁력, 기본적인 디지털 인프라를 갖추고 있는 반면, 분절된 문서 관리 관행과 중소기업 간 디지털 성숙도 격차, 기존 시스템 간 제한적인 상호운용성이라는 구조적 제약도 동시에 존재한다. 이러한 조건은 DPP 도입 자체를 불가능하게 만들지는 않지만, 도입 속도와 단계 설정을 현실적으로 규정한다.

실증 운영 결과의 시사점

파일럿 1-4의 실증 결과는 규제 정합성만으로는 도입이 보장되지 않음을 보여준다. 실제 산업 워크플로우 안에서 식별자 구조, 최소 데이터 범위, 인터페이스 설계가 과도한 부담 없이 통합될 수 있는지가 핵심 조건으로 작용했다. 도입의 성패는 이론적 적합성이 아니라, 현실적 실행 가능성에 의해 좌우되었다.

Global Standardisation Signals

International standardisation initiatives, including CIRPASS-2 and related EU-level technical discussions, position the DPP as an operational identity-and-data framework supporting circular activities across the product lifecycle. Current technical approaches emphasise layered architectures in which item-level identification can enable authentication, repair, reuse, resale, and recycling functions even when initial disclosure remains limited to model- or batch-level datasets. This layered framing enables progressive implementation without presupposing comprehensive lifecycle datasets from the outset.

Korea's Readiness Constraints

Korea's textile and fashion ecosystem presents both structural strengths and operational constraints. Strong manufacturing capability, export orientation, and baseline digital infrastructure coexist with fragmented documentation practices, uneven digital maturity among MSMEs, and limited interoperability across legacy systems. These factors do not prevent DPP adoption, but they shape its feasible pace and sequencing.

What Pilot Evidence Demonstrates

Evidence from Pilots 1-4 confirms that regulatory alignment alone does not secure adoption. Operability depends on whether identity structures, minimum data scope, and interface architecture can be integrated into existing industrial workflows without disproportionate operational burden. The decisive variable is implementation feasibility under real constraints.



8.2 BARRIERS AND ENABLERS IDENTIFIED THROUGH PILOT IMPLEMENTATION

파일럿 구현을 통해 도출된 도입 장벽 및 촉진 요인

파일럿 구현 과정에서는 DPP 도입을 저해하는 구조적 요인과, 현실적인 운영 조건에서도 참여를 가능하게 만든 실무적 설계 선택이 뚜렷하게 대비되어 나타났다. 이러한 결과는 추상적·이론적 논의가 아니라, 브랜드·공급업체·기관이 기존 산업 워크플로우 안에서 DPP를 직접 구현·운영하는 과정에서 도출된 실행 기반의 관찰과 분석에 근거한다.

Pilot implementation revealed a clear contrast between structural factors that hinder DPP adoption and practical design choices that enabled participation under real operational conditions. These findings are grounded in direct implementation attempts within existing industrial workflows across brands, suppliers, and institutions, rather than abstract or theoretical analysis.

8.2 BARRIERS TO ADOPTION OBSERVED IN PRACTICE

도입 과정에서 확인된 주요 장벽

파일럿 구현 결과, DPP 도입은 규제 취지 자체보다 기존 산업 워크플로우에 내재된 구조적·조직적 조건에 의해 더 크게 제약되는 것으로 나타났다. 가치 사슬 전반에서는 종이 문서, 스프레드시트, 비연계 내부 시스템이 혼재된 분절된 문서 관리 관행이 지속되고 있었으며, 이는 제품 데이터를 통합·표준화하는 데 상당한 추가 노력을 요구했다. 디지털 자원이 제한적인 중소기업의 경우, 이러한 분절성은 곧바로 운영 부담 증가로 이어졌다.

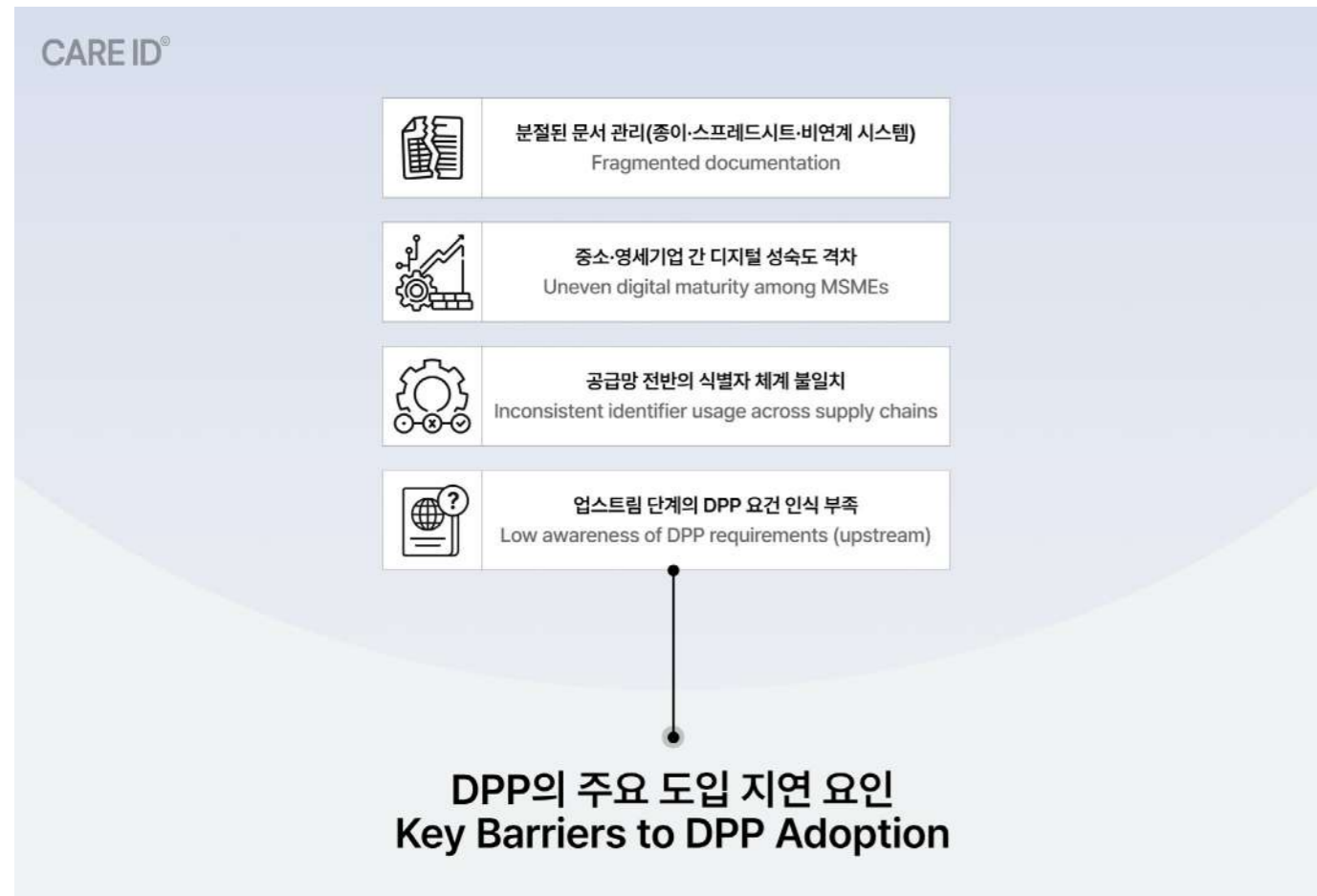
동시에 중소기업 간 디지털 성숙도 격차는 DPP 데이터 요구사항에 대응할 수 있는 역량의 편차를 크게 만들었다. 이러한 격차는 브랜드·공장·물류 주체 간 식별자 체계의 불일치로 인해 더욱 심화되었으며, 이는 데이터 연속성을 저해하고 제품 생애주기 전반의 추적 가능성에 대한 신뢰를 약화시키는 요인으로 작용했다.

Pilot implementation revealed that DPP adoption was constrained less by regulatory intent than by structural and organisational conditions embedded in existing industrial workflows. Across the value chain, fragmented documentation practices—spanning paper records, spreadsheets, and non-integrated internal systems—significantly increased the effort required to consolidate and standardise product data. For micro, small, and medium-sized enterprises (MSMEs) with limited digital resources, this fragmentation translated directly into heightened operational burden.

At the same time, uneven digital maturity among MSMEs led to wide variation in their capacity to respond to DPP-related data requirements. These disparities were further amplified by inconsistent identifier usage across supply chains, where misaligned practices among brands, factories, and logistics actors disrupted data continuity and weakened confidence in traceability across the product lifecycle.



그림 8.1. DPP의 주요 도입 지연 요인
Figure 8.1. Key barriers to DPP adoption



이러한 기술적 제약은 업스트림 기획·생산 단계에서의 **DPP 요건 인식 부족**으로 인해 더욱 강화되었다. 어떤 데이터가 요구되는지, 해당 정보가 어떻게 검증되며, 최종적으로 어떻게 활용되는지에 대한 불확실성은 초기 참여를 저해하고 데이터 완결성과 신뢰성에 대한 우려를 증폭시켰다.

These technical constraints were further reinforced by **low upstream awareness** of DPP requirements at planning and production stages. Uncertainty around which data needed to be collected, how it would be verified, and how it would ultimately be used reduced early engagement and heightened concerns regarding data completeness and reliability, increasing the perceived complexity and cost of participation.

8.2 ENABLERS SUPPORTING PRACTICAL PARTICIPATION

실질적 참여를 가능하게 한 촉진 요인

반대로, 파일럿 실증 결과는 DPP 구현이 의도적인 설계 선택과 워크플로우에 정합된 시스템 구조로 뒷받침될 경우, 앞서 확인된 장벽들이 실질적으로 완화될 수 있음을 보여주었다. CIRPASS-2 파일럿을 통해 검증된 초기 단계 최소 데이터 범위에 기반한 **템플릿 우선 표준 입력 구조**는 분절된 문서 관행을 구조화된 데이터 입력으로 전환하며, 통합 부담을 크게 줄였다.

입력값을 명확히 정의된 필드로 제한함으로써 인지적 부담과 기술 의존도가 낮아졌으며, 동시에 **가이드형 어드민 환경**은 기업 간 디지털 역량 차이를 보완하여 중소·영세기업도 공통된 운영 프레임 안에서 참여할 수 있도록 했다.

특히 **상호운용 가능한 식별자 체계 및 API 연동 구조**는 기존 ERP·PLM 시스템을 전면 교체하지 않고도 브랜드·공장·물류 간 데이터 연속성을 확보할 수 있게 했으며, 추적 가능성에 대한 신뢰를 회복하는 데 기여했다.

마지막으로 DPP 데이터의 **목적과 검증 경로가 명확히 정리**되자, 업스트림 단계의 참여도가 실질적으로 개선되었고 데이터 신뢰성에 대한 우려 역시 완화되었다.

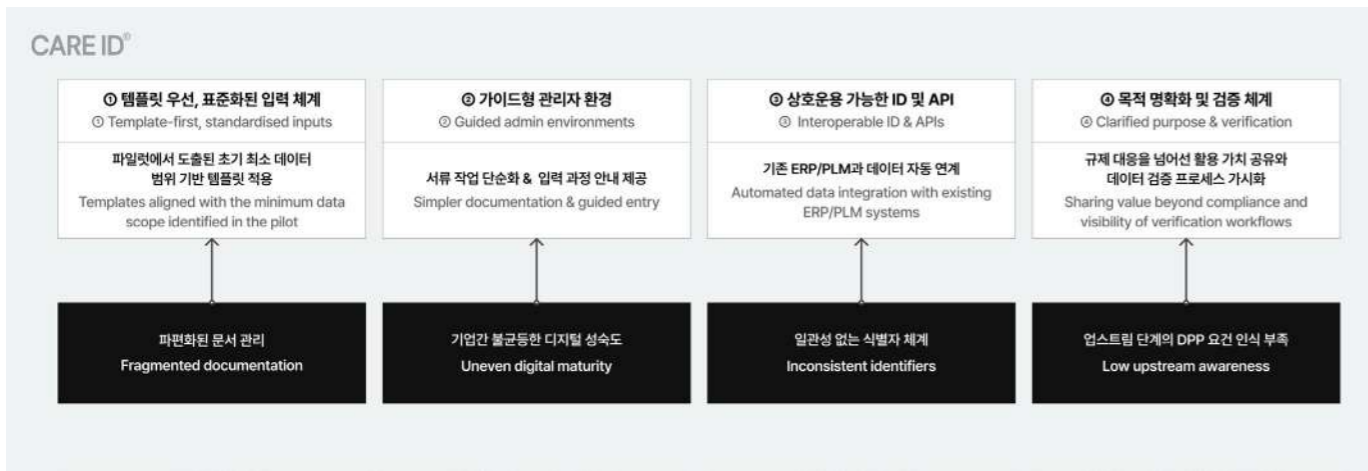
In contrast, pilot evidence demonstrated that these barriers could be effectively mitigated when DPP implementation was supported by deliberate design choices and workflow-aligned system architecture. **Template-first, standardised inputs**, aligned with the minimum data scope validated through CIRPASS-2 pilot activities, replaced fragmented documentation practices and significantly reduced the effort required for data consolidation.

By constraining inputs to clearly defined fields, these templates lowered cognitive load and reduced reliance on specialised technical knowledge. In parallel, **guided admin environments** compensated for differences in internal digital capacity, enabling MSMEs with varying levels of digital maturity to participate within a shared operational framework.

Crucially, **interoperable ID & APIs** enabled continuity across brands, factories, and logistics actors without requiring full replacement of existing ERP or PLM systems. This restored confidence in traceability while minimising manual input errors and retraining costs.

Finally, **clarified purpose & verification pathways** improved engagement at upstream stages. When planning and production teams understood how their data would be validated and used beyond compliance, participation increased and concerns regarding data reliability diminished.

그림 8.2. DPP 도입의 핵심 기반 요소
Figure 8.2. Key enablers for DPP adoption



이러한 장벽과 촉진 조건은 국가 차원의 DPP 확산이 획일적인 의무 규정만으로는 충분히 진전되기 어렵다는 점을 시사한다. 파일럿 단계에서 확인된 실행 가능성을 산업 전반의 체계적 도입으로 전환하기 위해서는, 단계적으로 추진하되 참여 주체의 역량과 수용 여건을 고려한 전략이 필요하다.

These barriers and enabling conditions indicate that national DPP expansion cannot proceed through uniform mandates alone. A phased, capacity-sensitive strategy is required to convert pilot feasibility into systemic adoption.

8.3 A PHASED NATIONAL ADOPTION PATHWAY

단계적 국가 도입 경로

현재 한국 섬유·패션 산업은 DPP 관련 규제가 가장 빠르게 전개되고 있는 EU 시장을 기준으로 설계된 산업 구조를 갖추고 있다고 보기는 어렵다. 이에 따라 제품 단위 생애주기 정보 공개에 대한 인식과 운영 준비도는 특히 중소·영세기업을 중심으로 균등하게 형성되어 있지 않다. 디지털 추적성과 관련한 국내 정책 논의와 일부 R&D 사업은 점진적으로 추진되고 있으나, 산업 전반의 전환을 체계적으로 뒷받침할 통합적 실행 프레임워크는 여전히 형성 단계에 있다.

이러한 환경에서 초기 DPP 구현은 명확한 규제 의무나 시장 유인이 충분히 마련되기 이전부터, 자발적 산업 주체들을 중심으로 추진되어 왔다. 이 과정에서 전환에 대한 기대 수준과 초기 도입 기업이 실제로 활용할 수 있는 제도적 지원 규모 사이에 일정한 간극이 생길 수 있으며, 단기적으로는 도입을 정당화할 산업적 동기가 형성에도 제약으로 작용할 수 있다.

따라서 지속 가능한 국가 차원의 전환은 단순한 기술적 실현 가능성에만 의존할 수 없다. 규제 방향성, 수출 전략, 산업 지원 체계가 서로 정합적으로 조율되어야 하며, 이를 통해 이행 비용과 장기적 편익이 생태계 전반에 보다 균형 있게 분배될 수 있어야 한다.

이러한 구조적 조건을 바탕으로, 아래의 단계적 경로는 현실성과 확장 가능성을 동시에 확보하기 위한 국가 차원의 실행 프레임워크를 제시한다.

1단계: 식별 기반 구축과 최소 검증 데이터 확보

1단계는 아이템 또는 배치 단위의 상호운용 가능한 식별 체계를 구축하고, 명확하게 정의된 최소 제품 단위 데이터셋을 설정하는 데 중점을 둔다. 기존의 시험·인증 데이터를 가능한 범위 내에서 재활용함으로써, 중복 검증 부담을 최소화해야 한다. 또한 중소·영세기업의 역량을 고려한 구조화된 템플릿 기반 디지털 워크플로우를 통해 진입 장벽을 낮추는 것이 핵심이다.

2단계: 티어 확장과 워크플로우 상호운용성 강화

2단계에서는 공급망 상위 티어로 데이터 공개 범위를 점진적으로 확대하고, 가치사슬 전반에서 식별자 체계를 정합시킨다. 수선·리세일·재활용과 연계된 이벤트 기반 데이터 구조를 강화하며, 어드민 대시보드와 공급망 조율 도구를 통해 데이터 연속성을 확보한다. 이 과정에서 기존 ERP나 내부 시스템의 전면 교체를 요구하지 않는 점진적 연계 방식이 중요하다. 이 단계의 핵심은 과도한 부담 없이 상호운용성과 데이터 흐름의 구조적 안정성을 공고히 하는 데 있다.

3단계: 국경 간 인정 체계 구축과 순환 운영 확장

3단계에서는 국내 조정을 넘어, ESPR 위임법령 및 향후 K-ESPR 전개 방향과의 정합성을 확보하고 국제 상호운용성 체계와의 연계를 강화하는 단계다. 정부 간(G2G) 및 정부-기업(G2B) 협력을 포함한 국경 간 상호 인정 메커니즘을 통해 집행 책임을 명확히 하고 규제 중복 부담을 완화한다. 이 단계에서 DPP는 재활용 인프라, 2차 시장, 국제 유통 환경과 연결되는 대규모 순환 운영을 가능하게 하는 기반 인프라로 기능하게 된다.

Korea's textile and fashion industry is not yet structurally oriented toward EU-facing markets, where DPP-related regulatory requirements are advancing most rapidly. Consequently, awareness and operational readiness for product-level lifecycle disclosure remain uneven, particularly among MSMEs. While domestic policy discussions and selected R&D initiatives related to digital traceability are progressing, coordinated implementation frameworks for industry-wide transition are still in formation.

In this context, early DPP implementation has been driven by voluntary industry initiatives, with infrastructure development often preceding clear regulatory mandates or market-based incentives. This creates a structural gap between transition expectations and the scale of institutional support available to early adopters, limiting immediate commercial motivation.

A sustainable national transition therefore depends not only on technical feasibility, but on continued coordination between regulatory direction, export strategy, and structured industry support frameworks, ensuring that implementation costs and long-term benefits are proportionately distributed across the ecosystem.

The phased pathway outlined below translates these structural conditions into an actionable national framework

Phase 1: Identity Foundation and Minimum Verifiable Data

The first phase focuses on establishing an interoperable identity architecture at item or batch level, alongside a clearly defined minimum product-level dataset. Existing verified testing and certification data should be reused wherever possible, avoiding duplication of verification burdens. Entry into the system is facilitated through structured, template-based digital workflows designed to accommodate MSME capacity constraints.

Phase 2: Tier Expansion and Workflow Interoperability

The second phase progressively expands disclosure upstream, harmonising identifier systems across supply-chain tiers and strengthening event-based data capture relevant to repair, resale, and recycling activities. Administrative dashboards and supplier coordination tools support structured data continuity without requiring systemic replacement of existing enterprise systems. The objective is to consolidate interoperability and data flow integrity while maintaining proportional implementation burdens.

Phase 3: Cross-Border Recognition and Circular Operations Scaling

The third phase extends beyond domestic coordination, aligning DPP implementation with evolving ESPR delegated acts, prospective K-ESPR development, and international interoperability frameworks. Structured cross-border recognition mechanisms — including government-to-government (G2G) and government-to-business (G2B) coordination — enhance enforcement clarity and reduce compliance duplication in international value chains. At this stage, DPP functions as enabling infrastructure for circular operations at scale, supporting integration with recycling systems, secondary markets, and international trade environments.

8.4 GOVERNANCE, DATA CREDIBILITY, AND TRUST

거버넌스, 데이터 정합성, 그리고 신뢰 구조

국가 단위 DPP 확산은 거버넌스의 명확성과 제도적 신뢰에 달려 있다. 기술 인 프라만으로는 충분하지 않으며, 특히 중소·영세기업의 경우 데이터 책임, 접근 권한, 검증 경로, 리스크 배분 구조가 명확히 정의되고 현장에서 운영 가능한 수준으로 설계되어 있는지가 도입의 핵심 조건으로 작용한다.

효과적인 거버넌스는 다음과 같은 구조적 조건을 필요로 한다.

- 데이터 소유권과 공개 책임의 명확한 구분
- 접근 권한과 검증 메커니즘의 구체적 정의
- SaaS 기반 참여 모델을 포함한, 재무적으로 감당 가능한 진입 구조
- 중소·영세기업에 과도한 부담이 집중되지 않도록 하는 리스크 완화 체계

파일럿 실증은, 특히 상업적으로 민감한 업스트림 데이터와 관련된 불명확성이 참여를 위축시키고, 제도가 안정화되기 전에 신뢰를 약화시킬 수 있음을 보여준다. 따라서 거버넌스의 명확성은 단순한 운영 원칙을 넘어, DPP 확산을 가능하게 하는 핵심 인프라로 기능한다.

EU 차원의 규제 조정과 병행하여, 현재 활발히 개발 중인 UN 투명성 프로토콜(UNTP)은 프로토콜 기반 거버넌스 아키텍처로의 전환 흐름을 보여준다. UNTP는 기존 ERP 시스템, 인증 데이터베이스, 추적성 플랫폼이 상호운용 가능한 식별자와 구조화된 탐색 메커니즘을 통해 검증 가능한 데이터를 교환할 수 있도록 하는 프로토콜 계층을 정의한다. 나아가 UNTP가 제3자 검증 가능한 클레임, 권한 기반 접근, 중복 보고 최소화를 강조한다는 점은, 확장 가능한 DPP 도입을 위해 역할과 규모에 맞게 부담을 나누고, 여러 시스템이 연동되는 거버넌스 모델과 부합된다.

국경 간 가치사슬에서는 거버넌스의 복잡성이 한층 더 커진다. 상호 인정 체계를 확보하고 집행 책임을 명확히 하며, 규제 준수 과정에서의 중복을 줄이기 위해서는 정부 간(G2G) 및 정부-기업 간(G2B) 협력 체계가 필요하다. 따라서 DPP 거버넌스는 국가 내부 조정 과제를 넘어, 신뢰 가능한 데이터 교환을 지원 하는 초국가적 제도 프레임워크의 일부로 이해되어야 한다.

효과적인 거버넌스는 명확히 정의된 목적과 접근 규칙에 따라 검증된 데이터 셋을 선택적으로 연계하는 구조에 기반한다. 신뢰는 데이터를 한곳에 집중하는 데서 비롯되는 것이 아니라, 각 주체의 역할을 분명히 하고, 책임과 부담을 합리적으로 배분하며, 체계적으로 조율된 감독 구조를 마련하는 과정에서 형성된다.

이러한 조건이 충족될 경우, DPP는 규제 정합성 확보, 국경 간 상호운용성 증진, 순환 참여 확대, 그리고 장기적 산업 경쟁력 강화를 동시에 지원하는 공동 디지털 인프라로 기능할 수 있다. 이 과정에서 중소·영세기업에 과도한 구조적 부담을 지우지 않는다는 점이 전제된다.

National-scale DPP adoption depends on governance clarity and institutional trust. Technical infrastructure alone is insufficient; particularly among MSMEs, adoption hinges on whether data responsibilities, access rights, verification pathways, and risk allocation are clearly defined and operationally manageable.

Effective governance requires:

- Clear allocation of data ownership and disclosure responsibilities
- Defined access rights and verification mechanisms
- Financially manageable entry models, including SaaS-based participation
- Risk-mitigation structures that avoid disproportionate burdens on MSMEs

Pilot experience shows that ambiguity—particularly around commercially sensitive upstream data—reduces participation and weakens trust before implementation stabilises. Governance clarity therefore functions as adoption infrastructure.

In parallel with EU-level regulatory coordination, the United Nations Transparency Protocol (UNTP), currently under active development, illustrates a broader shift toward protocol-based governance architectures. UNTP defines a protocol layer intended to enable existing ERP systems, certification databases, and traceability platforms to exchange verifiable data through interoperable identifiers and structured discovery mechanisms. Its emphasis on third-party-verifiable claims, permissioned access, and minimised duplicative reporting aligns with proportional, federated governance models suited to scalable DPP deployment.

In cross-border value chains, governance complexity increases further. Structured government-to-government (G2G) and government-to-business (G2B) coordination becomes necessary to secure mutual recognition, clarify enforcement responsibilities, and reduce compliance duplication. DPP governance should therefore be understood not only as a national coordination issue, but as part of a transnational institutional framework supporting trusted data exchange.

Effective governance depends on selectively linking verified datasets under clearly defined purposes and access rules. Trust emerges from proportionality, role clarity, and coordinated oversight — not from data concentration.

Under these conditions, DPP can operate as shared digital infrastructure — supporting regulatory alignment, cross-border interoperability, circular participation, and long-term industrial competitiveness without imposing disproportionate structural burdens on MSMEs.

FUTURE DIRECTIONS OF CARE ID©'S WORK

CARE ID©의 향후 추진 방향



9.0 FUTURE DIRECTIONS OF CARE ID'S WORK

CARE ID의 향후 추진 방향

CARE ID의 향후 활동은 2024-2025년 파일럿 주기를 통해 축적된 학습 성과와 기술 인프라, 그리고 산업-기관 전반의 협력 관계를 기반으로 전개된다. 글로벌 규제 프레임워크가 성숙 단계에 접어들고, 아시아 주요 제조 지역이 ESPR, 디지털 제품 여권(DPP) 및 지역 순환경제 정책 도입을 준비함에 따라, CARE ID는 단순한 기술 구현 주체를 넘어 **순환 패션을 지원하는 솔루션 및 인프라 제공자**로서의 역할을 확장하고 있다.

CARE ID는 제도를 상위에서 설계하는 주체라기보다는, 제품 식별, 라이프사이클 데이터, 순환 활동 이력들을 실질적으로 연결하는 **현장 실행 중심의 DPP 기반 순환 솔루션**을 제공함으로써, 한국 및 아시아 지역의 순환 패션 전환을 뒷받침하고자 한다. 본 장에서는 국가 연구개발, 국제 협력, 지역 간 정합성 확보, 글로벌 상호운용성을 중심으로 CARE ID가 향후 추진할 전략적 방향을 제시한다.

CARE ID's future work builds on the learnings, infrastructures, and ecosystem relationships developed through the 2024-2025 pilot cycle. As global regulatory frameworks mature and Asian manufacturing regions prepare for the implementation of ESPR, Digital Product Passport (DPP), and regional circular-economy policies, CARE ID is expanding its role from a technical enabler toward a **circular fashion solution and infrastructure provider**, supporting the practical implementation of DPP-enabled circular systems.

Rather than positioning itself as a top-down system designer, CARE ID focuses on delivering **operationally viable solutions** that connect product identification, lifecycle data, and circulation events across brands, suppliers, and institutions. This chapter outlines the strategic directions guiding CARE ID's upcoming work across national R&D, international cooperation, regional harmonisation, and global interoperability.

9.1 MOTIR FIBRE-TO-FIBRE (F2F) CIRCULAR TEXTILE FRAMEWORK (2025-2029)

산업통상부(MOTIR) 재섬유화(F2F) 순환 섬유 프레임워크 (2025-2029)

CARE ID는 2025년부터 2029년까지, 효성티앤씨(Hyosung TNC)가 주관하는 산업통상부 국가 연구개발 프로그램 「폴리에스터 복합섬유의 F2F(Fiber to Fiber) 리사이클 핵심기술」 개발에 디지털 인프라 파트너로 참여한다. 본 컨소시엄에서 CARE ID의 주요 역할은 F2F 재활용 공정을 통해 개발되는 섬유 및 섬유 제품을 대상으로 DPP를 구축하는 것으로, 재생 섬유와 이를 활용한 최종 의류가 향후 ESPR 및 DPP 요구사항에 부합하도록 체계적으로 기록-관리될 수 있도록 지원하는 데 있다.

CARE ID는 **F2F 프로젝트를 위해** 완제품부터 원료-가공-재활용 단계까지의 전 과정 데이터를 구조화하는 **Tier 0-7 디지털 프레임워크**를 개발하고 있으며, 연구기관-방적사-제조사-브랜드 등 참여 주체가 제공하는 정보를 통합하여 하나의 DPP 구조로 정렬하고 있다. 여기에는 제품 단위 식별자 정의, 파트너 제공 공정-소재 데이터 체계화, 그리고 순환성 정보 공개-재활용 함량 검증-투명성에 대한 국제 기준 충족이 포함된다.

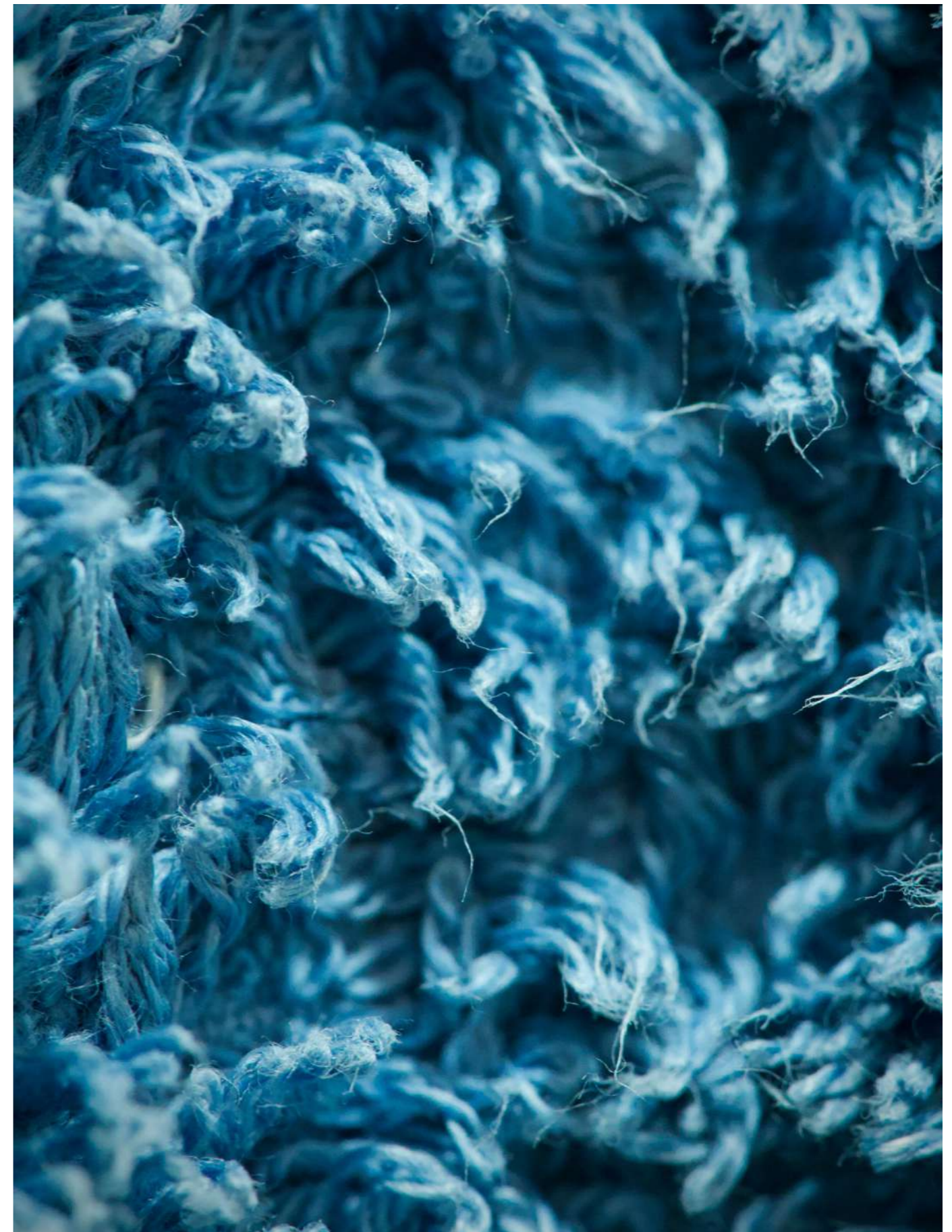
5년에 걸친 본 프로그램을 통해 CARE ID는 (1) F2F 전용 DPP에 필요한 정보 구조를 확립하고, (2) 컨소시엄 생성 데이터를 일관된 DPP 프레임워크로 통합하며, (3) 최종 산출물을 향후 K-ESPR 및 EU DPP 규정과 정합되도록 정렬할 예정이다. **2029년까지 본 프로젝트는 재섬유화(F2F) 재활용에 특화된 한국 최초의 DPP 모델을 제시하여, 재생 경로를 명확히 전달하고 향후 상용화를 위한 신뢰도 높은 순환성 근거를 마련하게 된다.**

From 2025 to 2029, CARE ID participates as the digital-infrastructure partner in MOTIR's national R&D programme Development of F2F(Fiber to Fiber) Recycled Technology for Polyester Composite Fiber, led by Hyosung TNC. CARE ID's primary role within the consortium is to create the DPP for the textile products developed through the F2F recycling process, ensuring that regenerated fibres and resulting garments can be documented in line with emerging ESPR/DPP requirements.

CARE ID is developing a **Tier 0-7 digital framework for the F2F project to structure lifecycle data**—from final product back to materials, processing, and recycling—and to harmonise inputs from research institutes, spinners, manufacturers, and brands into a unified DPP architecture. This includes defining product-level identifiers, organising partner-provided process and material data, and ensuring outputs meet international expectations for circularity disclosure, recycled-content verification, and transparency.

Over the five-year programme, CARE ID will (1) establish the information structure required for an F2F-specific DPP, (2) integrate consortium-generated data into a coherent DPP framework, and (3) align the final outputs with upcoming K-ESPR and EU DPP rules. **By 2029, the project will deliver Korea's first DPP model dedicated to fibre-to-fibre recycling (F2F)**, enabling clear communication of regeneration pathways and supporting high-integrity circularity claims for future commercialisation.

그림 9.1. 원단 재활용 과정 (Somebody Else, 2024)
Figure 9.1. Process of textile recycling (Somebody Else, 2024)



9.2 KOICA DPP-LITE PROJECT (LAOS, 2026-2027)

KOICA DPP-Lite 프로젝트 (라오스, 2026-2027)



CARE ID는 2025년 KOICA Creative Technology Solutions (CTS) 시드 단계 프로그램에 선정되어, 라오스 의류 산업을 대상으로 한 DPP-Lite 모델 파일럿을 위한 공식 지원을 확보했다. 이를 통해 본 사업은 **글로벌 사우스 제조 생태계에서 실행 가능한 DPP 준비도 인프라 구축하는 것을 목표로 하는 정부 지원 프로젝트로 자리매김한다.**

본 프로젝트는 2026년부터 DPP-Lite(Tier-1 데이터 수집·검증·전달 시스템)를 도입한다. 이는 SaaS 및 애플리케이션 기반 구조로 공장 운영 프로세스에 직접 통합되어, 티어-1 제조사가 별도 데이터를 별도 절차 부담을 최소화한 상태에서 추적성 수준의 데이터를 생산 흐름 내에서 수집·검증·전달할 수 있도록 하는 실행형 프레임워크이다. 또한 향후 ESPR 및 DPP 요구사항의 전개에 대응할 수 있도록, 필요한 생산 데이터를 국제 DPP 정보 프레임워크와 호환 가능한 형식으로 구조화하도록 설계된다.

또한 다국어 플레이북 기반 교육 프로그램을 통해 공장 운영자와 관리자가 추적성 운영, 데이터 일관성 유지, 기본 데이터 거버넌스를 독립적으로 수행할 수 있도록 지원함으로써 현지 디지털 역량을 강화한다. 본 사업은 개별 공장을 넘어 주변 공급망으로 표준 데이터 운영 방식을 확산시키며, 인프라가 제한된 생산 환경에서도 적용 가능한 상호운용 기반을 구축한다.

동남아시아에서 KOICA가 추진하는 최초의 DPP 특화 파일럿으로서, 본 이니셔티브는 **개발도상국에도 확산 가능한 실행 모델을 제시하는 동시에, 아시아 제조 생태계와 점진적으로 형성되고 있는 글로벌 DPP 인프라를 연결하는 간 초기 브리지 역할을 수행한다.**

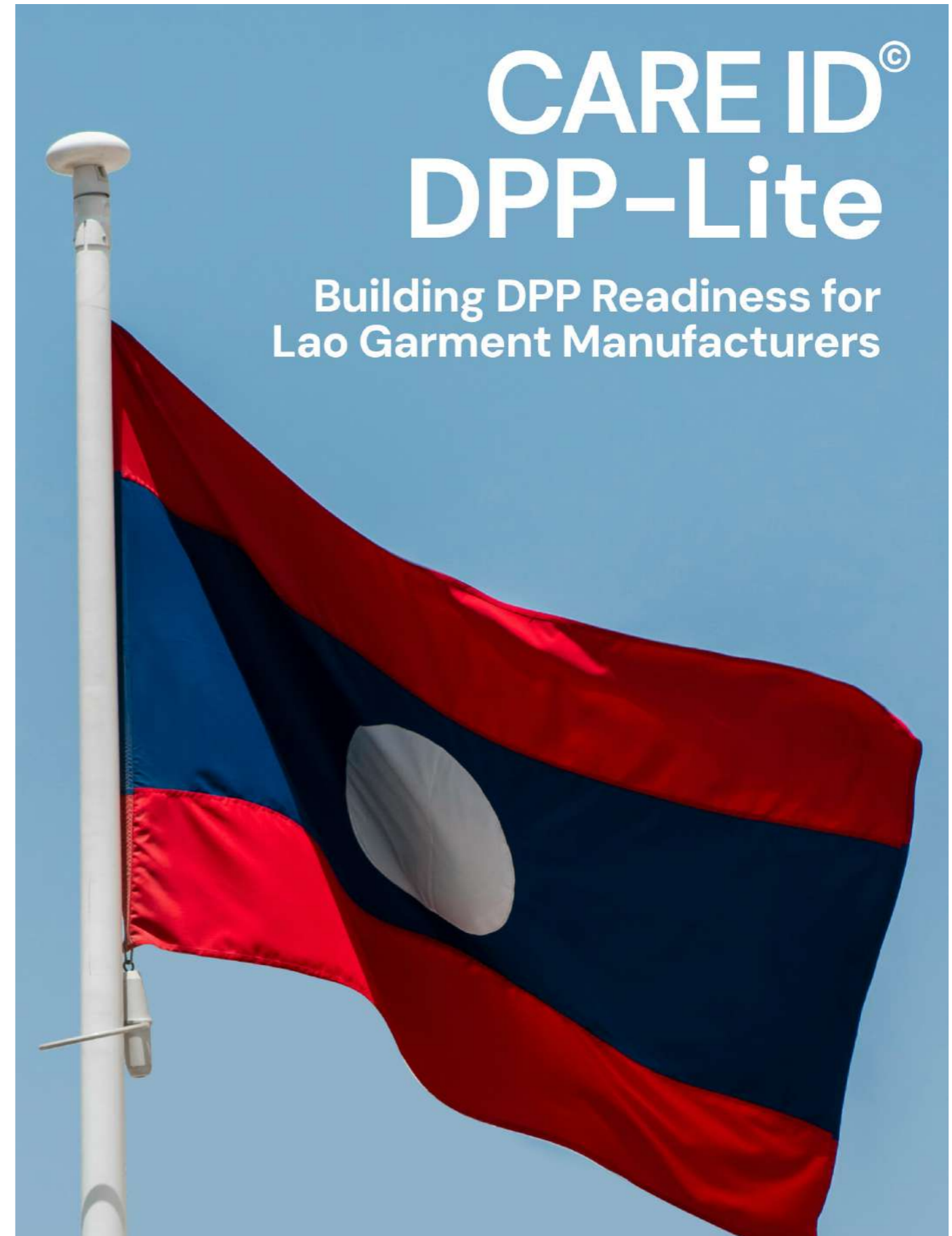
In 2025, CARE ID was selected for the **KOICA Creative Technology Solutions (CTS) Seed-Level Programme**, securing official funding to pilot a DPP-Lite model for the Laos garment industry. This positions the project as a government-supported initiative aimed at establishing **practical DPP readiness infrastructure within Global South manufacturing ecosystems.**

Beginning in 2026, the project deploys **DPP-Lite (Tier-1 Data Capture, Validation, and Transmission System)**—a low-barrier SaaS- and application-based framework that integrates directly into factory workflows, enabling Tier-1 manufacturers to seamlessly collect, verify, and transmit traceability-grade data aligned with emerging ESPR and DPP requirements. The system ensures that required production data can be captured and structured in formats compatible with evolving international DPP information frameworks.

A multilingual playbook-based training programme further strengthens local digital capacity by enabling factory operators and managers to independently manage traceability processes, maintain data consistency, and perform baseline governance functions. Beyond individual facilities, the project extends standardised data practices across surrounding supplier networks, establishing interoperable foundations suited to low-infrastructure production environments.

As KOICA's first DPP-focused pilot in Southeast Asia, the initiative provides a scalable implementation model for developing economies while **forming an early bridge between Asian manufacturing ecosystems and emerging global DPP infrastructures.**

그림 9.2. 라오스 인민민주공화국 국기 (Vesakaran, 2022)
Figure 9.2. Flag of the Lao People's Democratic Republic (Vesakaran, 2022)



9.3 A ROADMAP FOR BUILDING AN INTEROPERABLE ASIA-EU DPP ECOSYSTEM THROUGH COLLABORATION

글로벌 협력을 통한 아시아-EU DPP 상호운용 생태계 구축 로드맵

글로벌 DPP 프레임워크가 점차 구체화될 것으로 예상하는 가운데, CARE ID는 **아시아 생산 생태계와 EU 규제 인프라 간의 실질적인 상호운용성**을 확보를 목표로 협업 모델을 지속적으로 확장해 나갈 예정이다. 이는 제조 네트워크의 밀집도와 중소·영세기업의 참여 비중이 높은 아시아 섬유·의류 공급망이, 지역적 여건에 부합하면서도 ESPR 및 DPP 요구사항과의 정합성을 유지할 수 있는 현실적인 데이터 구조를 필요로 한다는 인식에 기반한다.

이와 관련한 핵심 이니셔티브 중 하나는 **DPP 백서 (Phase 2)**가 추진될 예정이며, 한국, 일본, 대만, 베트남 및 일부 ASEAN 국가의 이해관계자들이 참여해 DPP 운영 방식의 **지역 간 정합 가능성**을 공동으로 검토할 계획이다. 본 이니셔티브는 새로운 표준을 추가로 제정하기보다는, 제조 중심 공급망에 적합한 공유 정보 모델, 정렬된 데이터 필드, 상호운용 가능한 식별자 체계 등 실질적인 기술적 조율 방안을 모색하는 데 초점을 둔다.

이와 동시에 **CARE ID는 CIRPASS-2, UNECE 추적성 워킹그룹**, 관련 지속가능성 네트워크 (Kezzler 와 Global Fashion Agenda) 등 유럽의 주요 이니셔티브와의 구조적인 협업을 지속할 예정이다. 이러한 협업은 EU 규제 요구사항을 아시아 제조 환경에서도 현실적으로 적용 가능한 형식으로 전환하기 위한 **참조 아키텍처와 데이터 교환 방식**의 정립을 지원하게 될 것이다.

이 과정에서 CARE ID의 역할은, 아시아 생산자 특히 중소·영세기업이 과도한 규제 부담 없이도 기계 판독 가능하고 검증 가능한 제품 정보를 제공할 수 있도록, **호환 가능한 정보 공개 형식과 데이터 교환 모델**을 설계·지원해 나가는 데 있다. 또한 **데이터 주권 원칙**을 기반으로, 생산자가 자신의 운영 데이터를 통제할 권한을 유지하면서도 글로벌 DPP 인프라 내에서 안전하고 선택적인 데이터 공유가 이루어질 수 있도록 이를 지속적으로 뒷받침할 예정이다.

이와 같은 협업 중심 접근을 통해 CARE ID는 지역 가치사슬을 강화하고 규제 대응 준비도를 확대하는 한편, 수출 중심 경제권 전반에서 DPP의 점진적이고 확장 가능한 도입을 지원하는 **아시아-EU 간 실질적인 상호운용 경로**를 단계적으로 구축할 계획이다.

As the global DPP framework continues to take shape, CARE ID will expand its collaboration model to support **practical interoperability between Asian production ecosystems and EU regulatory infrastructures**. This approach will be guided by the recognition that Asia's textile and apparel supply chains—characterised by dense manufacturing networks and MSME participation—will require regionally appropriate data structures that remain compatible with emerging ESPR and DPP requirements.

A key initiative will be the **DPP White Paper (Phase 2)**, which will bring together stakeholders from Korea, Japan, Taiwan, Vietnam, and selected ASEAN economies to explore **regional alignment of DPP practices**. The initiative will focus on achievable technical coordination—including shared information models, aligned data fields, and interoperable identifier approaches suited to manufacturing-led supply chains—rather than the creation of new standards.

In parallel, CARE ID will maintain structured engagement with European initiatives such as **CIRPASS-2, UNECE traceability workstreams**, and related sustainability networks (e.g., Kezzler and Global Fashion Agenda). These collaborations will support the development of **reference architectures and data-exchange approaches** that translate EU regulatory requirements into formats that can be realistically adopted by Asian manufacturers.

CARE ID's role across these activities will be to facilitate **compatible disclosure formats and data-exchange models** that enable Asian producers—particularly MSMEs—to provide machine-readable, verifiable product information without excessive compliance burden. At the same time, CARE ID will support **data sovereignty principles**, ensuring that producers will retain control over their operational data while enabling secure and selective data sharing within global DPP infrastructures.

Through this collaboration-led approach, CARE ID will contribute to a **workable Asia-EU interoperability pathway** that strengthen regional value chains, improve regulatory readiness, and support gradual, scalable adoption of DPP across exporting economies.

그림 9.3. FaW TOKYO 내 CARE ID® 페이지
Figure 9.3. CARE ID® page at FaW TOKYO

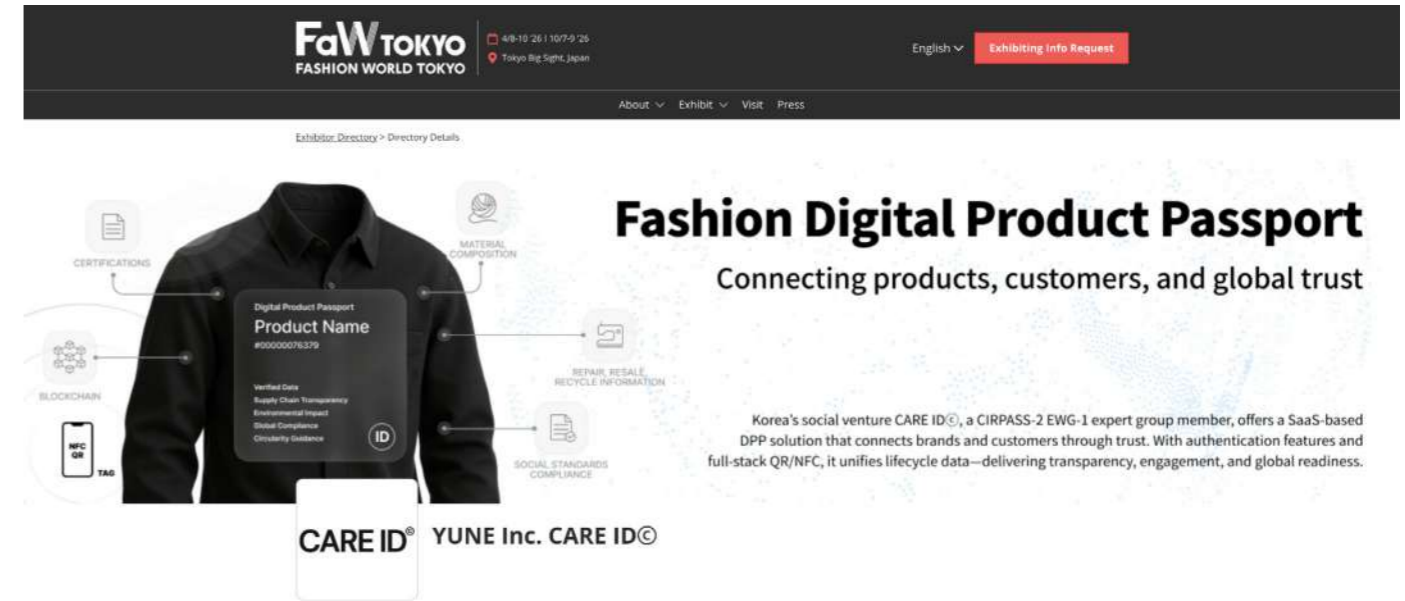


그림 9.4. FaW TOKYO 2025 CARE ID® 전시 부스 및 발표 현장
Figure 9.4. CARE ID® exhibition booth and presentation at FaW TOKYO 2025



그림 9.5. CARE ID®의 Circular Taiwan Network 방문
Figure 9.5. CARE ID® Visit to the Circular Taiwan Network



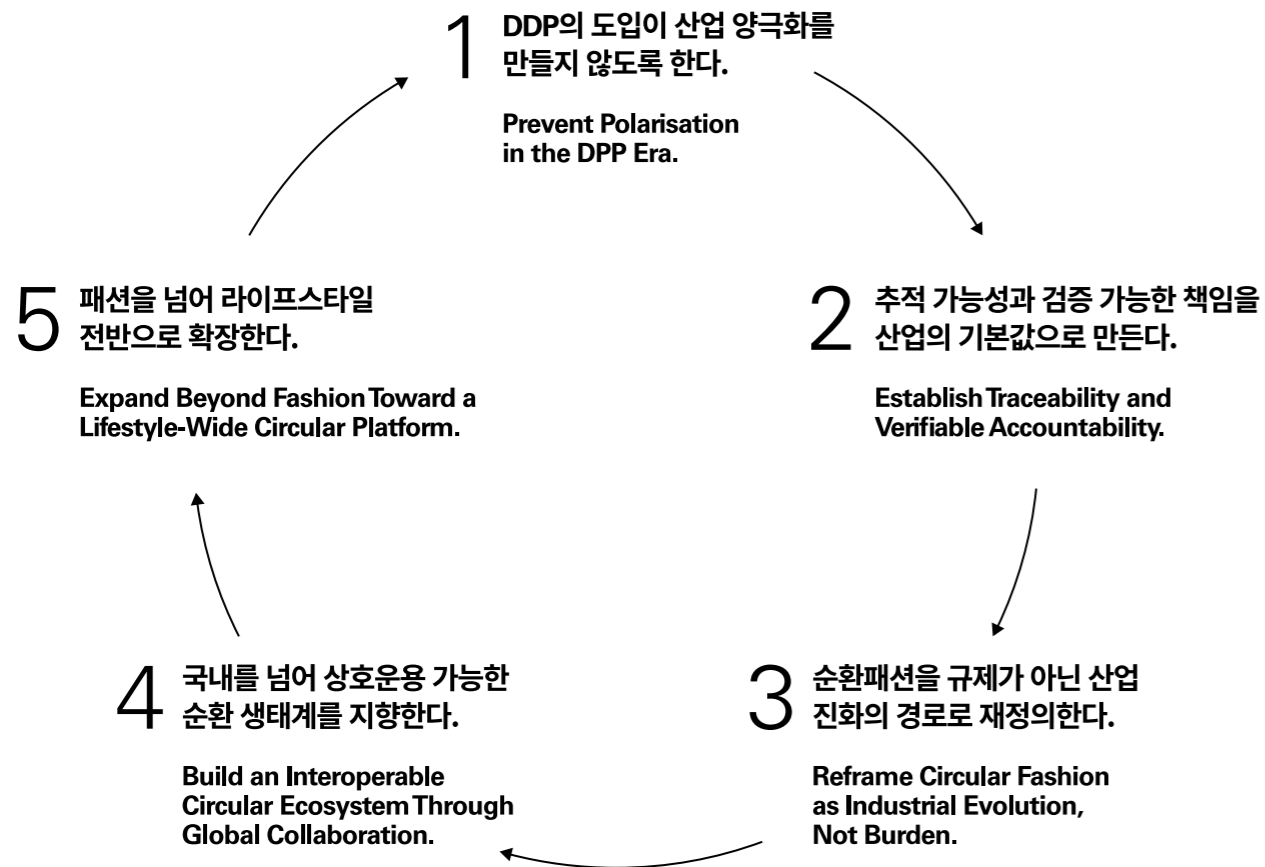
9.4 CARE ID® 'S LONG-TERM MISSION

CARE ID®의 장기적 사명 및 비전

본 장은 CARE ID의 의사결정과 시스템 설계를 이끄는 장기적 원칙을 제시한다.

This section articulates the long-term principles that guide CARE ID's decisions and system design.

그림 9.6. 상호운용 가능한 순환 미래를 위한 다섯 가지 원칙
Figure 9.6. Five principles for an interoperable circular future



상호운용 가능한 순환 미래를 위한 다섯 가지 원칙

- 1. DPP의 도입이 산업 양극화를 만들지 않도록 한다.**
CARE ID는 DPP 도입이 섬유-패션 산업 내 기업 규모 간 격차를 확대하지 않도록 하는 것을 핵심 사명으로 삼는다. DPP는 일부 선도 기업만을 위한 도구가 아니라, 다양한 준비도와 역량을 가진 기업이 단계적으로 참여할 수 있는 포용적 인프라로 설계되어야 한다.
- 2. 추적 가능성과 검증 가능한 책임을 산업의 기본값으로 만든다.**
CARE ID는 섬유-패션 산업 전반에서 추적 가능성과 검증 가능한 책임성을 선택적 요소가 아닌, 산업 전반의 기본 전제로 정착시키는 것을 지향한다. 이는 선언이나 마케팅 중심의 정보 공개가 아니라, 데이터에 기반한 신뢰가 산업 전반에 축적되는 구조를 의미한다.
- 3. 순환패션을 규제가 아닌 산업 진화의 경로로 재정의한다.**
CARE ID는 순환경제를 단순한 외부 규제 대응이나 비용 부담의 문제로 보지 않는다. 순환성은 산업의 지속 가능성과 경쟁력을 강화하는 진화의 방향이며, DPP는 이러한 전환을 가능하게 하는 산업 인프라로 기능해야 한다는 관점을 유지한다.
- 4. 국내를 넘어 상호운용 가능한 순환 생태계를 지향한다.**
CARE ID는 순환경제가 단일 국가, 단일 제도, 또는 단일 플랫폼 안에서 완결될 수 없다고 본다. 이에 CARE ID의 장기적 지향점은 특정 시장이나 규제에 종속되지 않고, 서로 다른 공급망과 제도 환경 속에서도 연결 가능하고 해석 가능한 구조를 전제로 하는 순환 생태계에 있다.
- 5. 패션을 넘어 라이프스타일 전반으로 확장한다.**
CARE ID는 섬유-패션 산업에서 축적된 경험과 구조를 바탕으로, 장기적으로는 라이프스타일 전반을 포괄하는 순환 플랫폼으로의 확장을 지향한다. 이는 제품, 브랜드, 소비자의 관계가 일회적 소비를 넘어 지속적으로 연결되는 순환적 가치 구조를 전제로 한다.

Five Principles for an Interoperable Circular Future

- 1. Prevent Polarisation in the DPP Era**
CARE ID is committed to ensuring that the adoption of DPPs does not widen the gap between companies of different sizes within the textile and fashion industry. DPP should not function as a tool reserved for a small number of leading firms, but as an inclusive infrastructure designed to allow companies with varying levels of readiness and capability to participate progressively.
- 2. Establish Traceability and Verifiable Accountability**
CARE ID seeks to establish traceability and verifiable accountability as baseline expectations across the textile and fashion industry, rather than optional or supplementary features. This represents a shift away from declarative or marketing-led disclosure toward a data-based trust structure that accumulates credibility at an industry-wide level.
- 3. Reframe Circular Fashion as Industrial Evolution, Not Burden**
CARE ID does not view circularity as a compliance burden or an external regulatory obligation. Instead, circular fashion represents a pathway for long-term industrial evolution—one that strengthens sustainability and competitiveness—while DPP functions as the enabling infrastructure for that transition.
- 4. Build an Interoperable Circular Ecosystem Through Global Collaboration**
CARE ID recognises that a meaningful circular economy cannot be completed within a single country, regulatory regime, or platform. Its long-term orientation is therefore toward circular ecosystems designed to remain interoperable and interpretable across different supply chains and institutional contexts, without dependence on any single market or rule set.
- 5. Expand Beyond Fashion — Toward a Lifestyle-Wide Circular Platform**
Building on its experience and structures developed within the textile and fashion sector, CARE ID aims in the long term to expand toward a circular platform encompassing broader lifestyle domains. This vision assumes a circular value structure in which products, brands, and customers remain continuously connected beyond one-time consumption.

REFERENCES

American Apparel & Footwear Association (AAFA) (2023) *AAFA Urges Congress to Allow Digital Labeling for Clothes*. Washington: AAFA [Online] Available at: [AAFA Urges Congress to Allow Digital Labeling for Clothes](#) (Accessed: 15 December 2025).

China Textile Information Center (CNTAC) and Article Numbering Centre of China (ANCC) (2025) *2025中国纺织行业产品数字护照(DPP)白皮书* [2025 China Textile Industry Digital Product Passport (DPP) White Paper. Beijing: CNTAC and ANCC. [Online] Available at: https://www.cntac.org.cn/zixun/hangye/202506/t20250627_4386061.html (Accessed: 15 December 2025).

CIRPASS (2024) *CIRPASS & CIRPASS-2: EU Digital Product Passport Architecture and Pilot Programme Documentation*. Brussels: European Commission.

CIRPASS-2 (2024) *CIRPASS-2 Makes Its Presence In Taiwan, Asia!*. [Online] Cirpass2.eu. Available at: [CIRPASS-2 makes its presence in Taiwan, Asia!](#) (Accessed: 15 December 2025).

CIRPASS-2 (2025) *DPP Granularity Level Options for Textiles/Apparel 1.1*. CIRPASS-2 Consortium. Available at: <https://zenodo.org/records/17582219> (Accessed: 15 December 2025).

Comité Européen de Normalisation (CEN) and Comité Européen de Normalisation Électrotechnique (CENELEC) (CEN-CENELEC) (2024) *CEN Workshop Guidelines to create a Digital Product Passport -the EU project CircThread experience*. [Online] Available at: <https://www.cenelec.eu/news-events/news/2024/workshop/2024-06-24-circthread/> (Accessed: 15 December 2025).

Ellen MacArthur Foundation (2021) *Circular Business Models: Redefining Growth for a Thriving Fashion Industry*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation. [Online] Available at: [Circular business models in the fashion industry - new study identifies USD 700 billion opportunity | Ellen MacArthur Foundation](#) (Accessed: 14 December 2025).

European Commission (2022) *Proposal for a Regulation Establishing a Framework for Setting Ecodesign Requirements for Sustainable Products*, COM (2022) 142 final. Brussels: European Commission. [Online] Available at: [52022PC0142 - EN - EUR-Lex](#) (Accessed: 14 December 2025).

European Commission (2024) *Joint Action Plan for a Circular Economy in Textiles*. Brussels: European Commission. Brussels: European Commission. [Online] Available at: [Joint Action Plan for Circular Economy in Textiles](#) (Accessed: 14 December 2025).

European Parliament and Council (2024) *Regulation - EU - 2024/1781 - EN - EUR-Lex*. [Online] EUR-Lex. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj> (Accessed: 14 December 2025).

European Commission (2024) *Ecodesign for Sustainable Products Regulation - Priority Products and Digital Product Passport*. Brussels: European Commission.

European Union (2024) *Regulation (EU) 2024/1781 Establishing a Framework for Ecodesign Requirements for Sustainable Products*. Official Journal of the European Union.

European Parliamentary Research Service (2024) *Digital Product Passport for the Textile Sector*. Brussels: European Parliament. [Online] Available at: [Digital product passport for the textile sector](#) (Accessed: 14 December 2025).

Federal Trade Commission (FTC) (2012) *Part 260- Guides For The Use of Environmental Marketing Claims*. Washington, DC: Federal Trade Commission. [Online] Available at: <https://www.ftc.gov/sites/default/files/attachments/press-releases/ftc-issues-revised-green-guides/greenguides.pdf> (Accessed: 14 December 2025).

Gouvernement de France (2020) *Loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire (AGEC)*. Paris: Ministère de la Transition Écologique.

GS1 Korea (2024) *EU 디지털제품여권 동향 및 GS1 국제표준 기반 대응 가이드라인*. [EU Digital Product Passport Trends and Response Guidelines based on GS1 International Standards]. [Online] Seoul: GS1 Korea. Available at: <https://www.gs1kr.org/front/data/appl/PublishDataDetail.asp?nKey=5240> (Accessed 15 Jan. 2026).

International Organization for Standardization (ISO) (2025) *ISO 59014:2025 - Circular economy - Sustainability and traceability of secondary materials*. Geneva: ISO. [Online] Available at: [Country Codes Collection](#) (Accessed: 14 December 2025).

International Organization for Standardization (ISO) (2025) *ISO 59040:2025 - Circular economy - Product circularity data and indicators*. Geneva: ISO. [Online] Available at: [Country Codes Collection](#) (Accessed: 14 December 2025).

Korean Federation of Textile Industries (KOFOTI) (2024). *섬유 패션 산업의 새로운 도전* [New Challenges in the Textile and Fashion Industry]. Seoul: 한국섬유산업연합회

Korea Federation of Textile Industries (KOFOTI) (2025) *섬유패션 디지털 제품 여권(DPP) 동향 보고서* [Trend Report on Digital Product Passport (DPP) in the Textile and Fashion Industry]. Seoul: KOFOTI.

McDonough, W. and Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking The Way We Make Things*. North Point Press.

Ministry of Climate, Environment and Energy (MCEE) (2025) *한국형 에코디자인 제도화 방향: 탄소중립·자원순환형 경제로의 전환을 위하여* [Direction for Institutionalizing Korean Ecodesign: For the Transition to a Carbon-Neutral and Circular Economy]. Seoul: 기후에너지환경부.

Ministry of Economy, Trade, and Industry (METI) (2023) *Japan's Initiatives for Interoperable Data Infrastructures Officially Named "Ouranos Ecosystem"*. [Online] Meti.go.jp. Available at: [Japan's Initiatives for Interoperable Data Infrastructures Officially Named "Ouranos Ecosystem"](#) (Accessed: 14 December 2025).

National Assembly Research Service (NARS) (2025) *패스트패션의 그림자: 섬유산업 그린전환 전략과 개선방안*. [The Shadows of Fast Fashion: Green Transition Strategies and Improvement Plans for the Textile Industry]. Seoul: NARS. [Online] Available at: <https://www.nars.go.kr/report/view.do?cmsCode=CM0155&brdSeq=48283> (Accessed: 14 December 2025).

National Digital Authentication & Traceability Platform (NDATrace) (2024) *National Digital Authentication and Traceability Platform*. [Online] Available at: <https://staging.ndatrace.vn/01/99857238009999/21/gv0v11> (Accessed: 14 December 2025).

Pearce, D.W. and Turner, R.K. (1988) *Economics of natural resources and the environment*. London: Harvester Wheatsheaf.

Rosengren, C. (2025) *California's labeling law resets the market for recyclability claims*. *Packaging Dive*. [Online] Available at: <https://www.packagingdive.com/news/how2recycle-recyclability-label-sb343-mrf-acceptance/803752/> (Accessed: 14 December 2025).

Kezzler. (2024) *Digital Product Passport: From Concept to Compliance*. Kezzler. [Online] Available at: <https://kezzler.com/white-paper/digital-product-passport-from-concept-to-compliance/> (Accessed: 14 December 2025).

The ORDRE GROUP (2024) *Consumers Are Ready to Adopt Digital Product Passports. Are You?*. [Online] Available at: [Consumers are ready to adopt Digital Product Passports. Are you?](#) (Accessed: 14 December 2025).

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (2024) *Sustainable and Circular Textiles Traceability Pilot: Findings and Monitoring Report*. Geneva: United Nations. [Online] Available at: [Enhancing traceability and transparency of sustainable value chains in the garment and footwear industry The Sustainability Pledge 3-years monitoring report](#) (Accessed: 14 December 2025).

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (2025) *DPP Readiness Study for the Textile Industry in the Global South*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. [Online] Available at: [DPP Readiness Study for the Textile Industry in the Global South](#) (Accessed: 14 December 2025).

U.S.-EU Trade and Technology Council (2023) *U.S.-EU Joint Statement of the Trade and Technology Council*. [Online] USTR. Available at: [U.S.-EU Joint Statement of the Trade and Technology Council](#) (Accessed: 14 December 2025).

Won, Y., Jang, S., Kim, H. and Lee, Y. (2025). 'Digital Product Passports (DPP) in the Textiles, Apparel, and Fashion Industry: Lessons and Recommendations to Realize a Circular Economy' [섬유·패션산업의 디지털 제품 여권(DPP) 도입 전략 분석 -순환경제 실현을 위한 시사점과 국내 이해관계자를 위한 제언], *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 49(3), pp.534-550. doi:<https://doi.org/10.5850/jksct.2025.493.534>.

World Economic Forum (WEF) (2014) *Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains*. [Online] World Economic Forum. Available at: [Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains | World Economic Forum](#) (Accessed: 14 December 2025).

CARE ID White Paper (Issue 01)

발행일 2026년 3월 18일
저자 다정 (CARE ID)
디자인 STUDIO JHO (아트디렉션: 신재호 / 디자인: 신세임)
출판 윤희(주)
발행처 윤희(주)

Publication Date 18 March 2026
Author Dajeong (CARE ID)
Design STUDIO JHO (Art direction: Jaeho Shin / Design: Same Scene)
Publication Yune Inc.
Publisher Yune Inc.

ISBN 979-11-998250-0-0



본 문서는 Digital Product Passport(DPP) 및 순환 패션 시스템에 대한 연구 및 산업 적용 사례를 기반으로 작성되었습니다.

This document is based on research and industry applications related to Digital Product Passports (DPP) and circular fashion systems.

© 2026 Yune Inc. All rights reserved.