

# 첨단 산업용섬유의 지속가능한 성장

- 「제품-서비스」 및 「제조-서비스」 융합사례 -

한국생산기술연구원

임 대 영 수석연구원



# 제품-서비스와 제조-서비스의 개념

## 제품-서비스

- 제품의 서비스화를 가리키는 서비타이제이션(servitization)
- 'Product-as-a-Service(PSS)'로 구독을 통해 고객에게 제공되는 구독 경제 모델

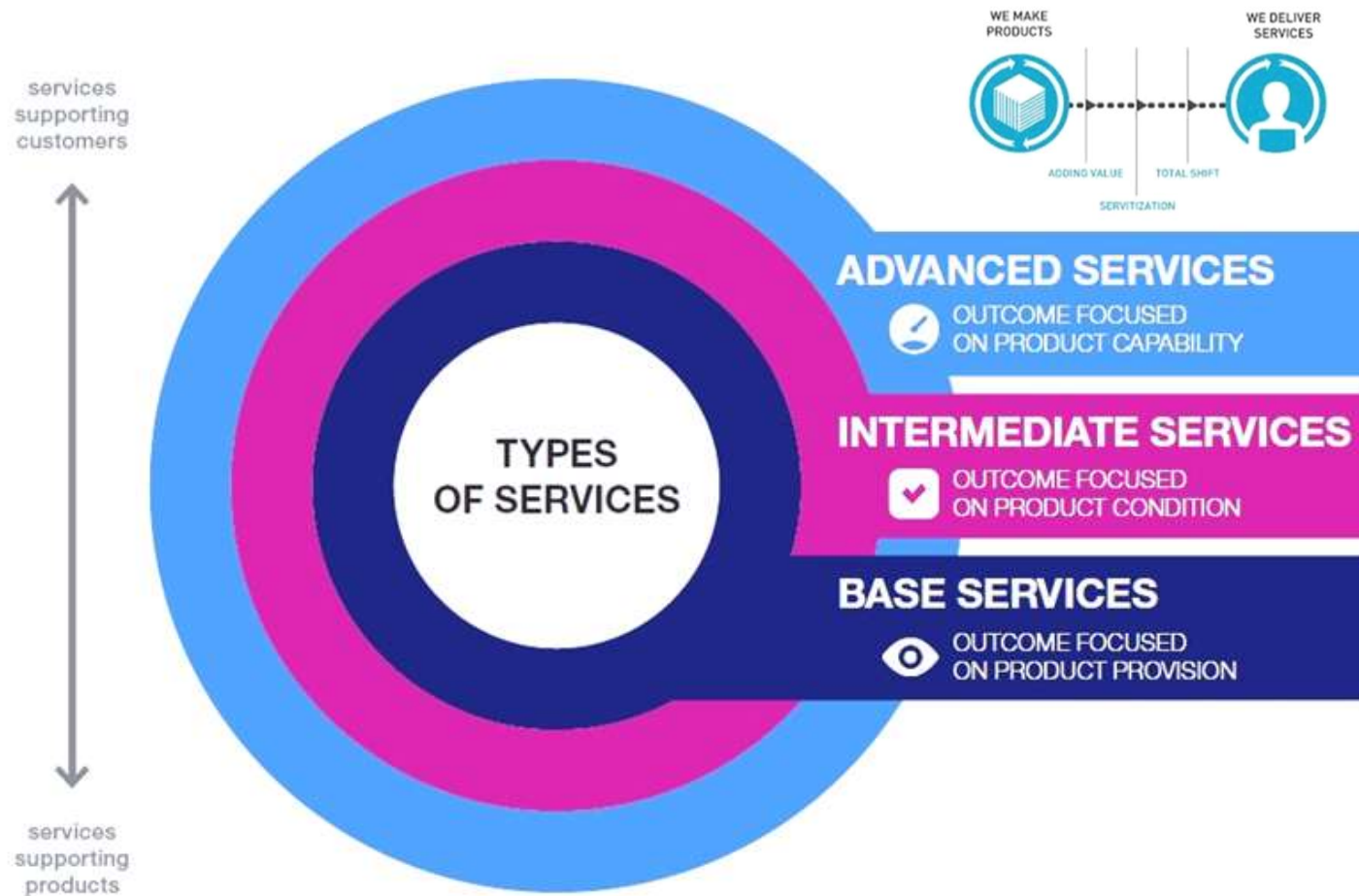
디지털 헬스케어(Digital Healthcare), 안전·보호(Safety & Protection) 등의 영역에서의 크게 성장

## 제조-서비스

- 제조업의 서비스화를 지칭하는 서비시피케이션(servicification)
- 최종제품 생산과정에 다양한 서비스가 중간재로 투입되어 생산효율 등이 극대화되고, 서비스 역할에 대응하는 일자리가 상대적으로 증가

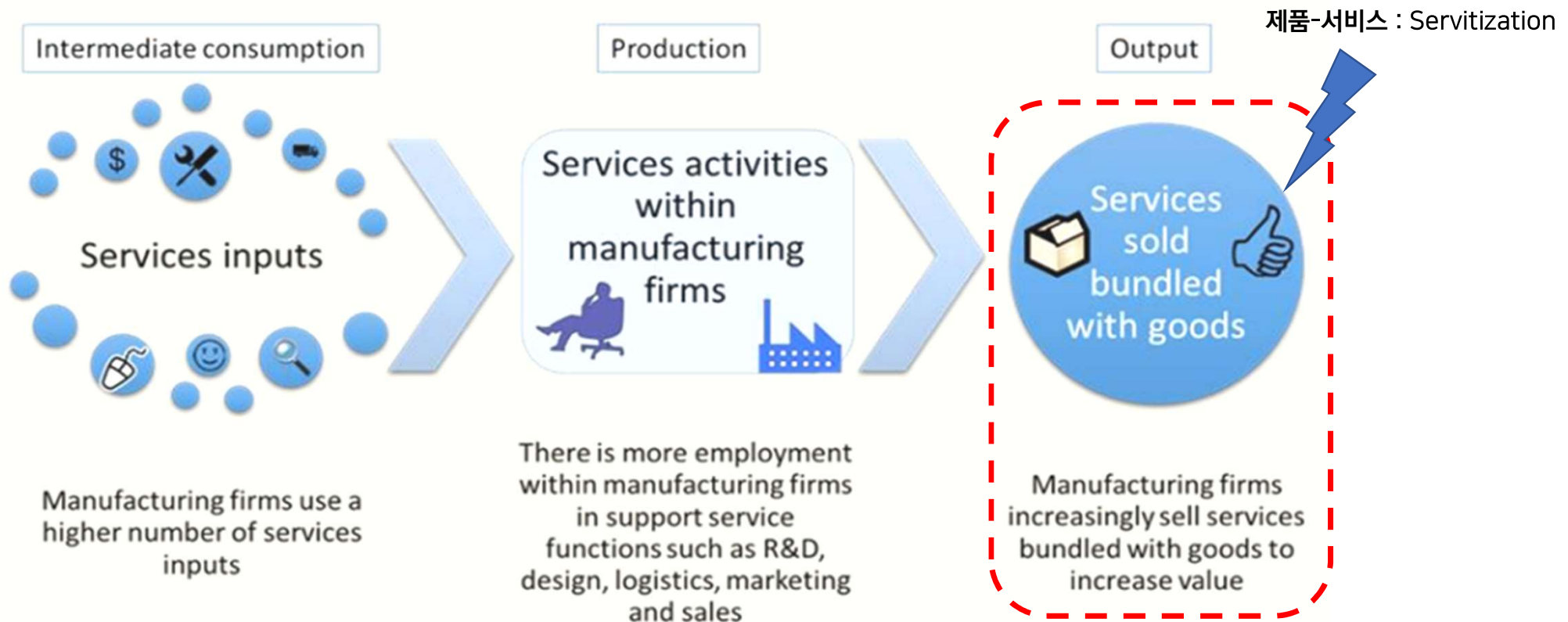
사물인터넷(IoT)이 인공지능(AI) 기술 등과 결합한 서비스를 활용하여 기존 제조공정의 생산성 개선과 고효율화에 기여

# 제품-서비스 : Servitization



(출처) Servitization – the competitive edge for manufacturing, The Future Factory

# 제조-서비스 : Servitization



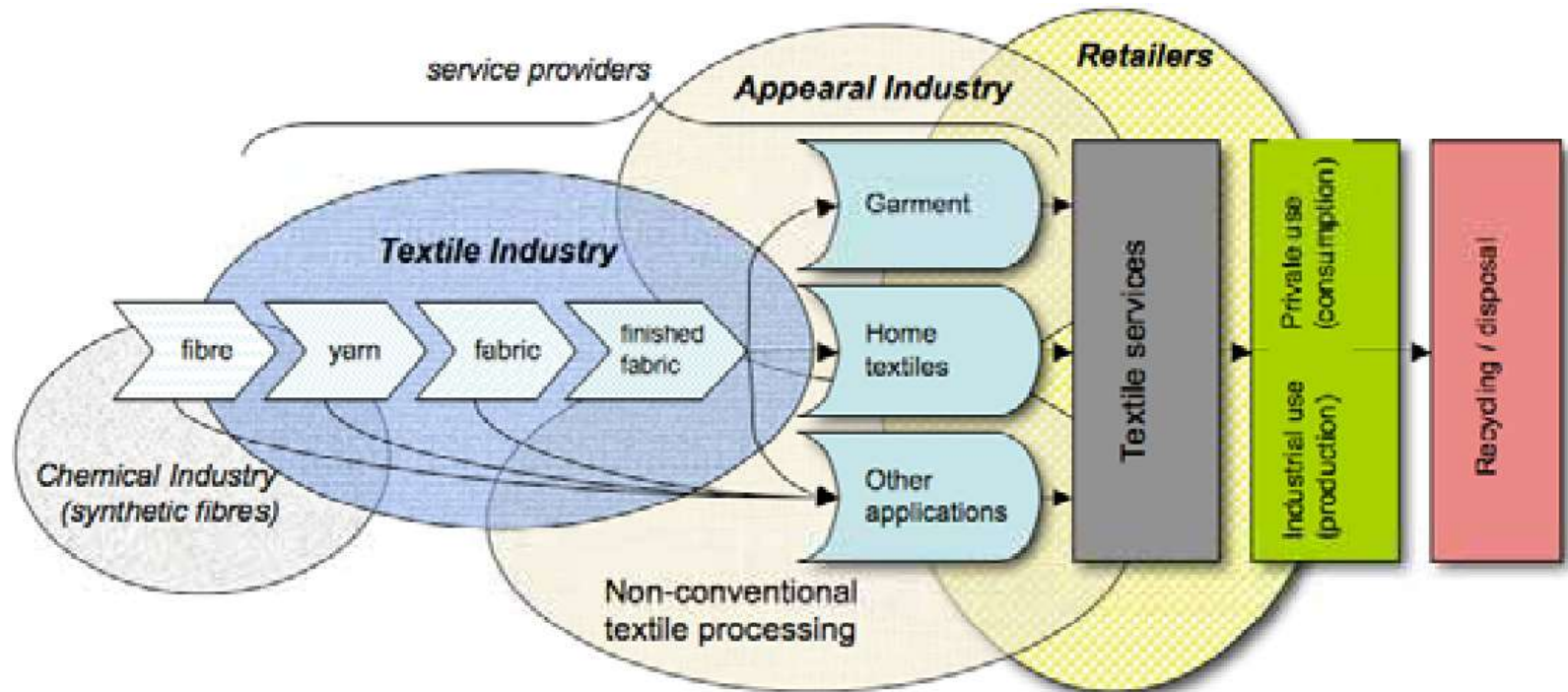
(출처) Services exported together with goods, OECD Trade Policy Papers No. 236 (2020)

# 제조업의 서비스화 가치사슬 모델



# 섬유산업의 가치사슬

서비스(Textile Services)의 경우 일반적으로 의류와 산업용섬유 완제품 공급단계(Retail 영역)에서 그 위치를 차지하고 있는 반면에 서비스 제공자(Service Provider)는 섬유산업으로부터 의류 및 산업용섬유 전체에 걸쳐 포지셔닝



(출처) Lutz Walter, EURATEEX (2003)



# 섬유패션산업 공급망과 서비스

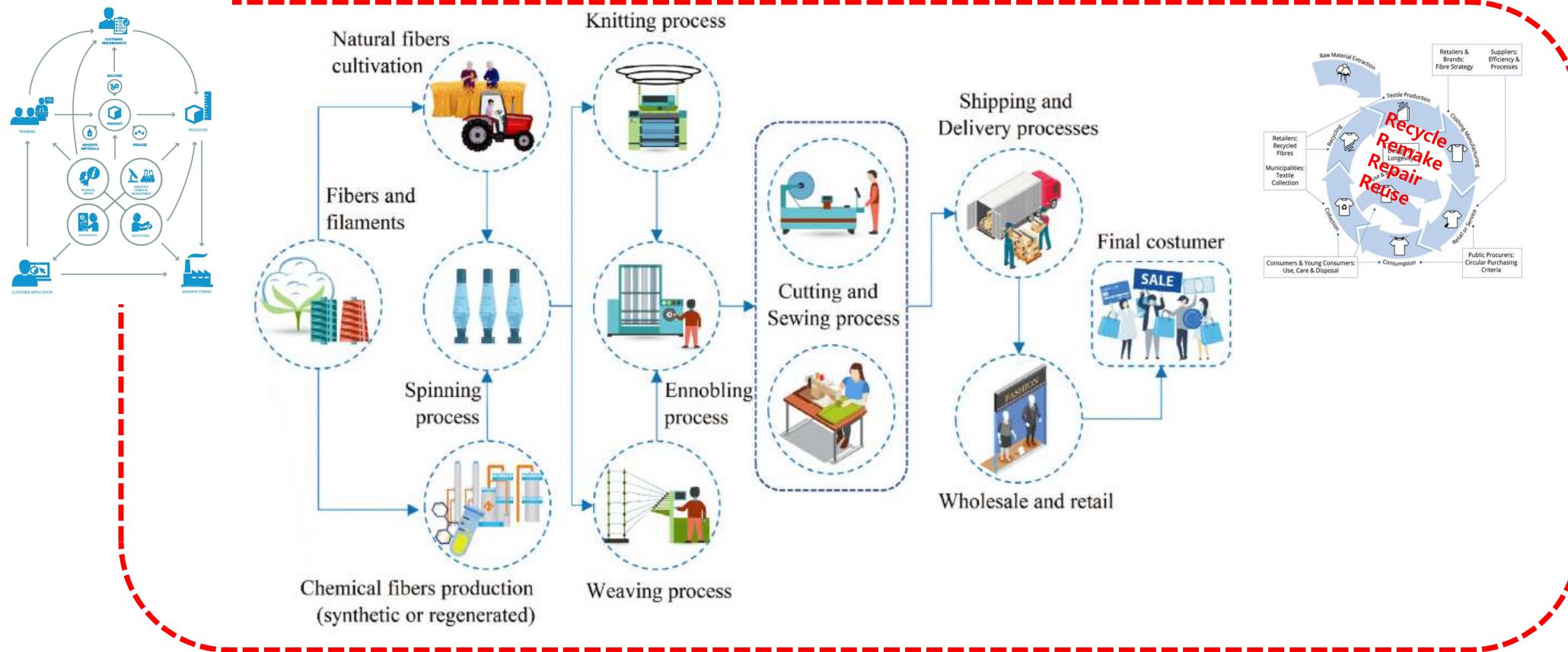
R&D/기획

생산

판매/구매

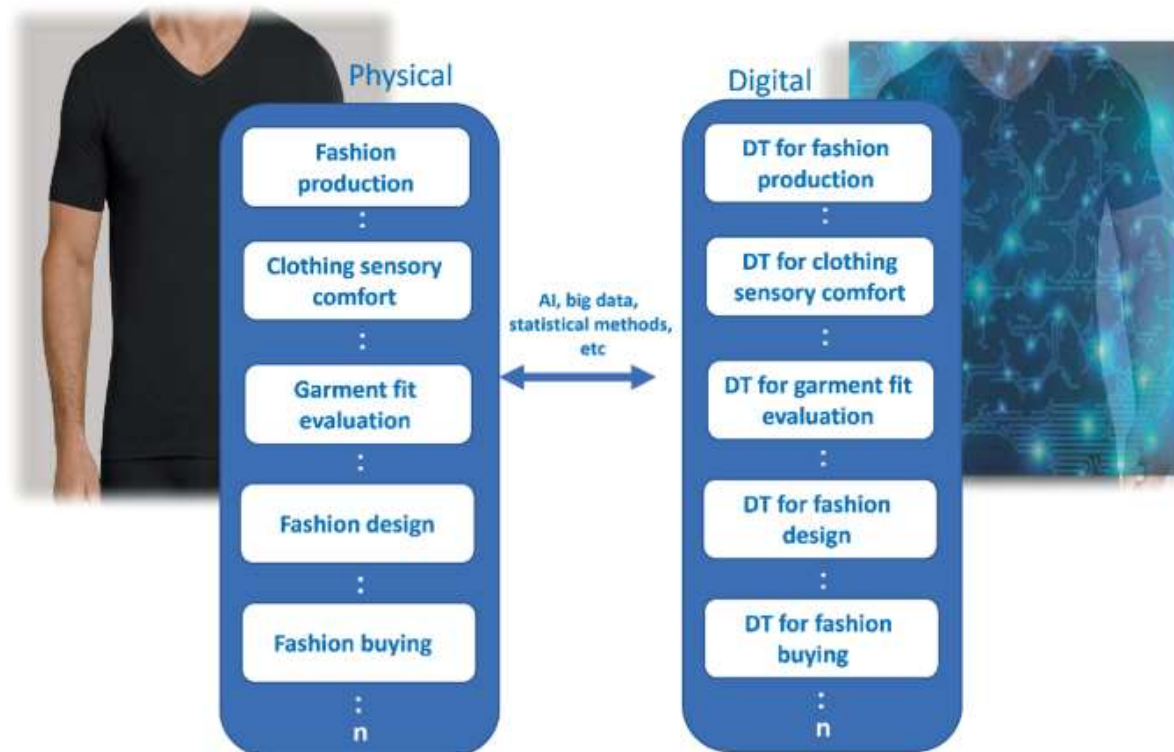
사용

폐기



# 섬유(제품) 제조공정 디지털트윈 기술

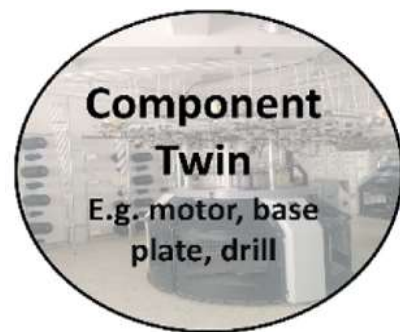
IoT, 클라우드 컴퓨팅, 3D 시뮬레이션 등 다양한 기술을 결합하여 고품질 원단의 설계, 제조와 미래 스마트의류와 같은 첨단 의류에 적용할 수 있는 유망 기술



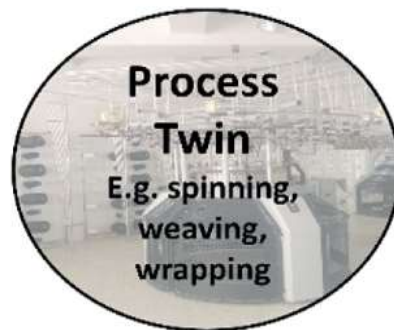
(출처) Digital Twin Solutions for Textile Industry: Architecture, Services, and Challenges (2022)



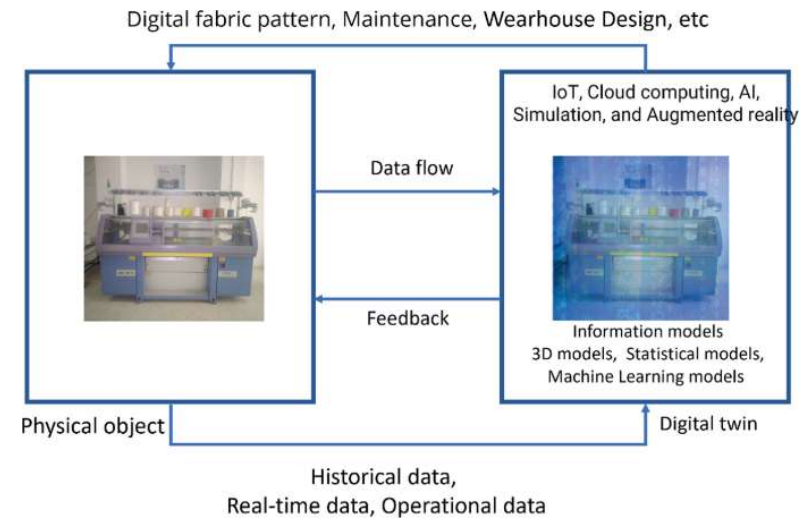
# 섬유(제품) 제조공정 디지털트윈 기술



## Digital Twins for Textile Industry



- 예측 유지관리의 향상, 에너지 소비 최적화
- 프로세스 효율성 향상, 실시간 성능 모니터링
- 데이터 기반 의사결정



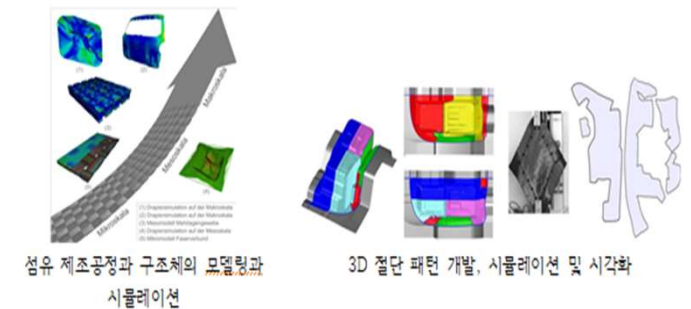
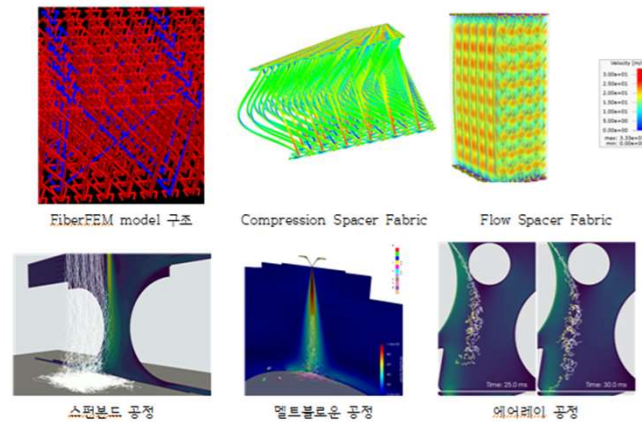
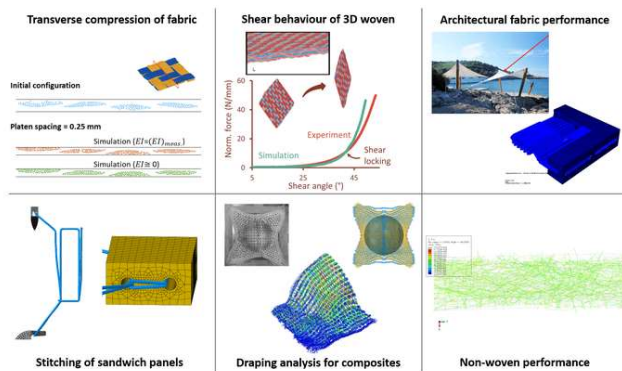
< 섬유(제품) 제조공정 디지털트윈 기술과 니트 공정 적용 사례 >

# 섬유 제조공정 시뮬레이션 기술 개발 사례

Ghent 대학

프라운호퍼 ITWM

TU Dresden ITM



# 섬유산업 제조 서비스화 사례

---

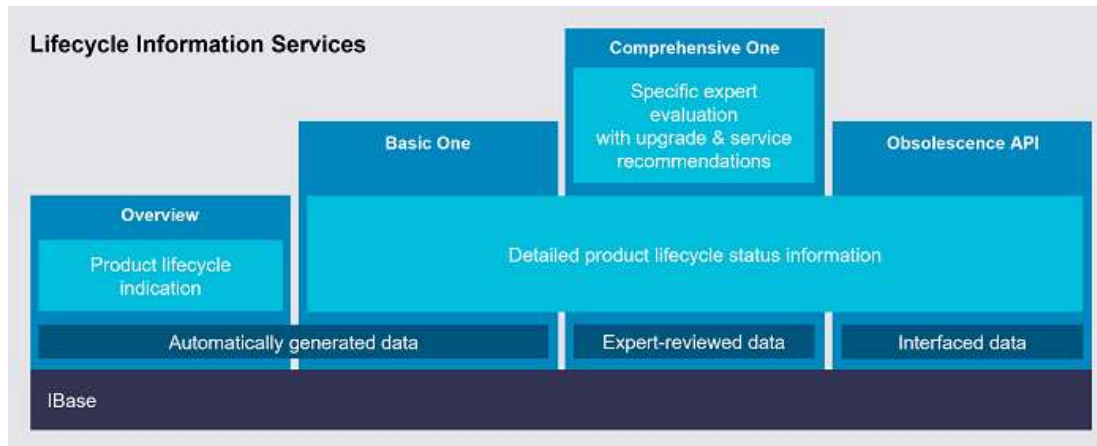
## 1. 고객 관리서비스

- Siemens의 Lifecycle Information Services – Xcelerator Marketplace
- Rockwell Automation의 LifecycleIQ Services
- AUTEFA Solution의 Lifecycle-Service

## 2. 렌탈 및 관리서비스

- Lindström 전주기 렌탈서비스
- Polytex 전주기 유니폼 관리서비스
- ZSK 렌탈 서비스

# SIEMENS



섬유기계 등 산업용 기계 제조사의 수명주기 분석 관리 서비스 제공

- IIoT 솔루션과 자산 관리 소프트웨어를 사용하여 제조비용을 절감하고 기계 생산성을 향상하여 고객 만족도 향상으로 새로운 수익원 창출
- Siemens 제품 수명주기에 대한 상세한 최신 정보의 정기 제공, 권장 조치, 시스템 별 서비스를 수행하는 Life Cycle Information Services 추진
- 플랜트별 서비스 또는 유지 관리 전략 최적화와 관련된 의사 결정 지원의 혜택 제공
- 수명주기 정보 서비스 포트폴리오의 모듈식 구조를 통해 실제로 필요한 정보에만 액세스하여 각 모듈은 플랜트별 정보를 제공
  - 정보의 범위 : 개요, 기본 모듈, 종합 모듈, 노후화 API 모듈 대상



디지털 혁신을 가속화하는 개방형 디지털 비즈니스

- 상호 운용성, 유연성, 개방성 및 서비스형으로 전환된 IoT 지원 하드웨어, 소프트웨어 및 서비스
- 섬유산업 관련 판매자와 개발자에게 디지털 서비스 (인조섬유, 천연섬유, 패브릭, 후가공)
- 산업 메타버스 및 AI 기반 디지털트윈 기반 서비스



<Lenzing 라이오셀 공장 D/T>



<Encore Tissue의 Rockwell Automation 시스템 업그레이드>

합성섬유 방사, 방적에서부터 직물 제조 및 가공을 위한 자동화 및 제어 시스템을 공급하고 있으며, 개방형 통신 네트워크를 통해 데이터를 비즈니스 시스템에 자동으로 공급하여 제품 품질을 향상하고, 장비, 전기, 공정 안전관리 시스템을 운용

- 공정과 기계 데이터로부터 정보 제공으로 생산성 향상 혁신
- 고객의 네트워크, 시스템 및 애플리케이션을 지능적으로 통합 설계
- 기술 전문성 및 확장 가능한 프로젝트 제공을 통해 운전을 개선
- 데이터, 시스템 및 프로세스를 안전하게 연결하고 유지 관리하여 발생할 사건을 예측



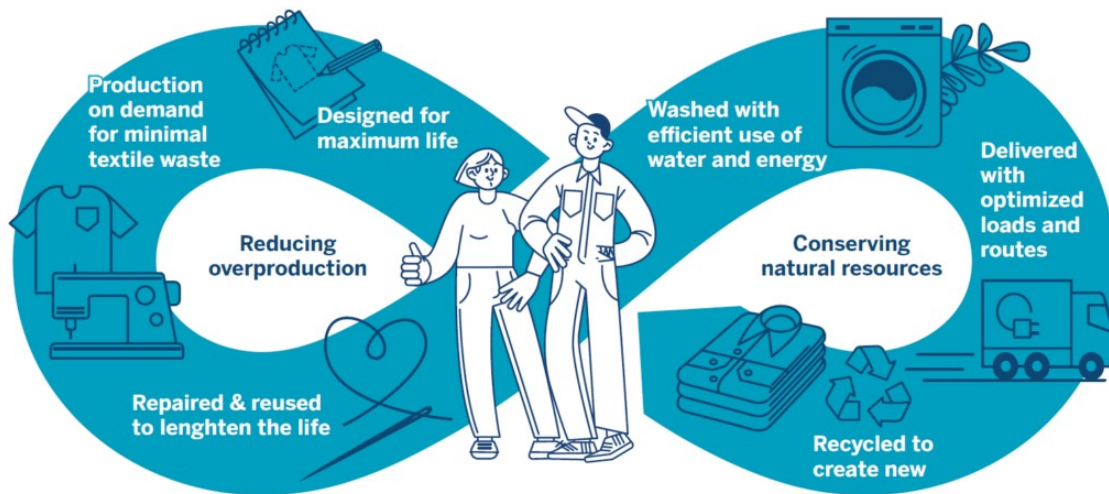


- 테크니컬 자수기, 산업용 자수기 전문기업인 ZSK에서는 보유 장비의 고장이 발생했거나 기존 고객이 갑자기 단납기 주문을 받거나 혹은 대량 주문을 빠른 시간에 소화해야 하는 상황에 닥쳤을 때 ZSK rental park을 통해 기업 지원
- ZSK rental park에는 렌탈 서비스를 위한 약 100 여대의 다양한 스펙(헤 드수, 헤드 간격, 타입 등)의 자수기가 준비되어 있으며, 고객의 요구에 의해 지원





Workwear-as-a-Service  
Textile-as-a-Service



컬렉션 디자인



피팅



수선



작업복 분류



세탁&건조



품질 관리



RFID 추적



포장



배송



보관 및 폐기

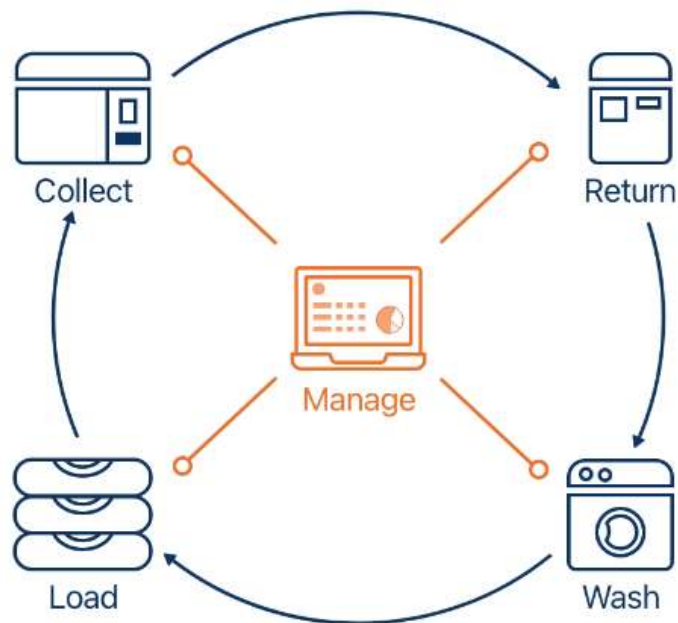


고객 서비스



e-Lindstrom

## Automated uniform management systems and solutions



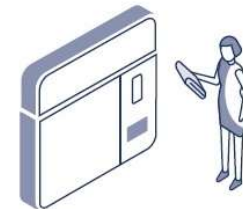
### **Total care manager**

view alerts and reports via intuitive dashboard



### **Inventory control**

control inventory and ensure sufficient daily supply



### **Usage tracking**

Monitor number of collections and returned items per person



### **Laundry management**

know how many items are sent to laundry service

# 지속가능한 섬유패션산업 비즈니스모델



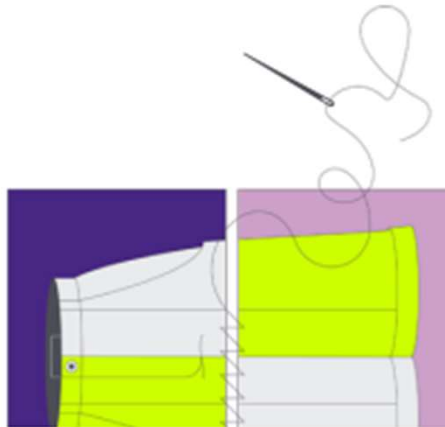
**RESALE**

- Peer-to-Peer(P2P) 판매
- 3P(개인) 판매
- 브랜드 리커머스



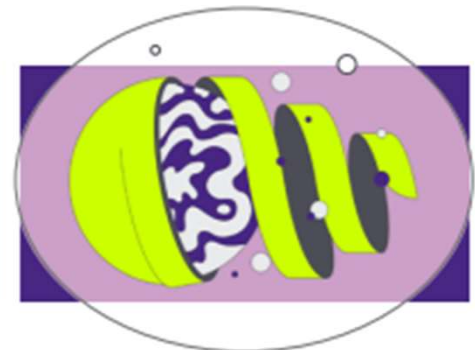
**RENTAL**

- 개인 일회성 P2P 대여
- 개별 혹은 다중 브랜드에 의한 대량 렌탈과 구독



**REPAIR**

- 수거한 손상 제품의 수리



**REMAKING**

- 사용 제품의 재제조

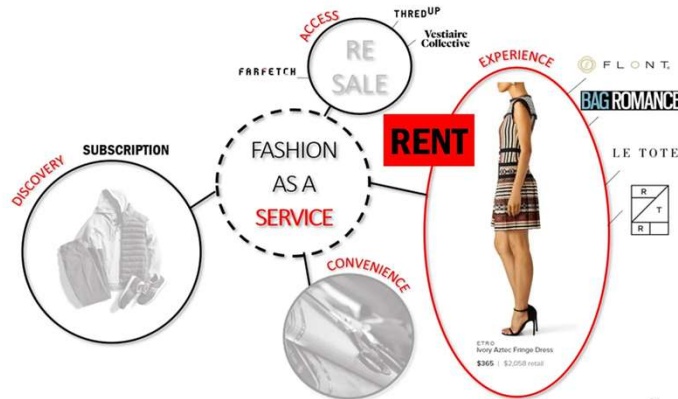
(출처) Circular Business Model, Ellen Macarthur Foundation (2003)

# FaaS(Fashion as a Service) 비즈니스모델

## Fashion Subscription Model



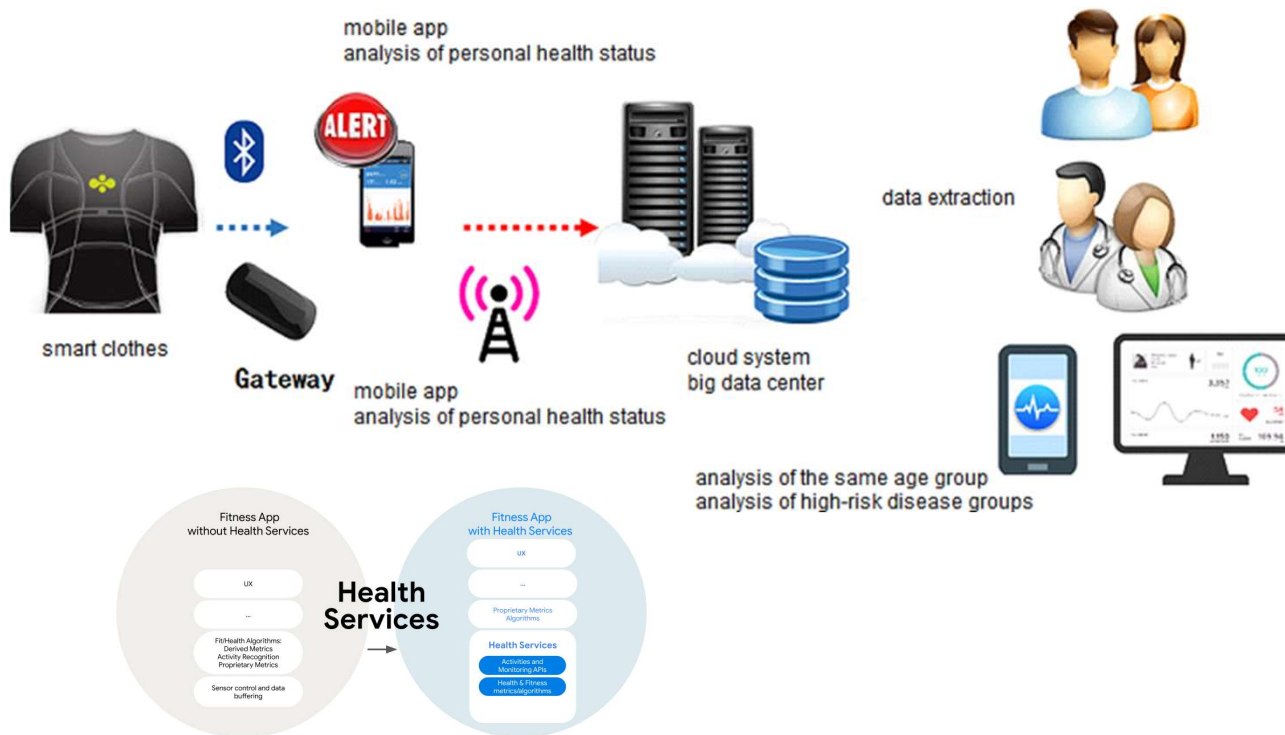
## Rental Clothing Model



## Resale Fashion Model



# 스마트웨어 - 헬스케어, 운동관리 서비스



<Hexoskin's ProShirt>



<UA's Connected sneakers>

# 향후 전망이 밝은 분야

---

## 1. 섬유(제품) 서비스 분야

- 워크웨어, 특수복, 의료복 등 전주기 렌탈서비스
- 디지털 헬스케어 기반의 스마트웨어를 활용한 헬스케어 서비스와 운동관리 서비스

## 2. 섬유 제조 서비스 분야

- 디지털 트윈 기반 공정 시뮬레이션 및 시각화 분야
- 디지털 기술 기반의 노후 장비 업그레이드, 개조 분야