



전략품목 현황분석

# 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템



# CONTENTS

## 전략품목

### ■ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 개요 .....         | 6  |
| 2. 동향 조사 분석 .....   | 9  |
| 3. 특허 동향 .....      | 22 |
| 4. 전략품목 기술로드맵 ..... | 32 |





# 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템

## 전략품목 정의 및 범위

- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 시뮬레이션, 3D 시각화, AI를 이용한 제조 데이터 분석, 컴퓨터 비전 및 다양한 센서 기반의 IoT기술 등을 접목하여 섬유 제조 공정의 디지털 전환을 위한 섬유 제조 시스템으로 정의함
- 섬유산업의 디지털 전환 및 클라우드 생산 플랫폼 구축을 통한 기술로 시각적 협업 설계, 확인 가능한 생산 모니터링을 통해 적기공급 및 분할납기가 가능한 제조공정/생산관리 기술개발을 연계

## 전략품목 관련 동향

### ◎ 시장전망 및 제품 동향

- **(시장전망)** '21년 1,078억 달러였던 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 세계시장 규모는 '26년 1,861억 달러로 증가할 것으로 전망됨
- **(제품동향)** 섬유 생산 품목의 실시간 검수를 통한 생산품의 공정수율을 관리할 수 있는 시스템을 구축 중이며, 불량 감소를 통한 추가생산 최소화 및 잉여생산에 의한 투입시기 지연을 방지하여 공정수율에 의한 생산성 향상 기술에 집중하고 있음

### ◎ 기술개발 및 플레이어 동향

- **(기술동향)** 저비용 센서와 비전 시스템의 개발과 저장 플랫폼의 개발을 통해서 기존의 단일 정보를 통한 관리에서 복합 정보 기반 분석 및 전략수립 기술이 개발되어 지능화된 제조 공장이 운영
- **(플레이어)** GE(미국), Microsoft(미국), Siemens AG(독일), Honeywell(미국), 삼성SDS(한국), LG CNS(한국), MDS테크(한국), 마이다스아이티(한국)
- **(중소기업)** ㈜에이시에스, 이랜서, 에임시스템, 엑셀 솔루션, 신명정보통신, 한국오픈솔루션 등

### ◎ 핵심기술

- 디지털 기반 섬유 제조 데이터 분석 기술
- 디지털 기반 섬유 제조공정/생산관리 기술
- 디지털 기반 섬유 품질 관리 기술
- 섬유 제조 공정 지능화 기술

## 중소기업 기술개발 전략

- 디지털 기반 온디맨드 경제로 전환되면서 고객의 다양한 니즈를 반영한 제품 개발 필요
- AI-제조 데이터 기반의 차별화된 디지털 매뉴팩처링 시스템 개발 전략이 필요
- 양질의 데이터 생성 및 공유를 위한 데이터 표준 및 공유 규범 등록 추진 필요
- 클라우드, 데이터센터 간의 원활한 제조데이터 공유를 위한 국제규범 프로젝트 참여 필요
- 제조 데이터 공유와 기업 간 협력 수요가 있는 중견·중소기업들이 네트워크로 연결될 수 있도록 클러스터 방식으로 디지털화 지원 필요

# 1. 개요

## 가. 정의 및 필요성

### (1) 정의

- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 시뮬레이션, 3D 시각화, AI를 이용한 제조 데이터 분석, 컴퓨터 비전 및 다양한 센서 기반의 IoT기술 등을 접목하여 섬유 제조 공정의 디지털 전환을 위한 섬유 제조 시스템으로 정의함
- ☐ 디지털 전환은 ‘디지털 인프라 혁명’이라고도 하며, 가상과 현실, 사람과 사물이 연결되는 초연결 네트워크를 통해 언제 어디서나 접속 가능한 환경을 조성하는 것을 의미함
- ☐ 섬유산업의 디지털 전환 및 클라우드 생산 플랫폼 구축을 통한 기술로 시각적 협업 설계, 확인 가능한 생산 모니터링을 통해 적기공급 및 분할납기가 가능한 제조공정/생산관리 기술개발을 연계
- ☐ 이는 디지털 도면을 통해 사물을 출력하고 맞춤형 생산이 가능한 3D 프린팅, 스마트 팩토리, AR/VR의 기반 콘텐츠(아바타 등), 클라우드 기반 정보 시스템 등을 포함하고 있음
  - 3D 프린터를 공유할 수 있는 Techshop을 구축한 포드(Ford)와 클라우드 소싱을 통해 수집된 제품 디자인을 3D 스캐너와 프린터로 제작하고 있는 GM의 로컬 모터스(Local Motors)가 디지털 매뉴팩처링 기술을 적용한 제조업의 대표적 사례에 해당
- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 섬유산업 디지털화를 위한 전략품목으로, 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 개발을 통해 섬유제조 디지털화가 가능할 것으로 전망됨

[ 섬유 품목로드맵 내 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 ]



\* 출처: 자체작성

## (2) 필요성

- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 코로나 사태 이후의 글로벌 공급망(GVC, Global Value Chain) 재편에 대응하기 위한 역내 일괄 생산이 가능한 디지털 제조 기술이 필요
  - 제조원가 중심의 현재 공급망은 향후 신속반응 생산, 디지털 생산증명 등의 기술 및 서비스 중심의 제조 공급망으로 재편 가능성이 높아짐
- ☐ 소셜 네트워크 시장의 확장에 따른 섬유 제조기업의 제조 역량 강화가 필요
  - 세계 섬유산업 소비와 유통 변화로 소비자 맞춤, 무샘플, 초납기, 글로벌 제조 유도 등 제조 시스템의 디지털 전환(DX) 기술이 매우 중요해짐
- ☐ 섬유 제품에 대한 디지털화와 및 신속 제조 기술 필요
  - 개인 디자이너 활성화로 인한 다품종 소량생산 대응 필요성과 이를 위한 원단 맞춤형 신속 제조 기술이 중요해짐
  - 제조 데이터 기반 협업 생산 기술 향상, 유휴 생산자원의 효율성을 향상시킴으로서 섬유 제조 사업의 기술 및 가격 경쟁력이 향상될 것으로 보임
  - 제조 데이터화에 기반한 협업 공유 플랫폼을 통해서 소비자가 디자인하고 생산하여 인력 노령화에 따른 기술 전수 문제를 해결
- ☐ 자동 수집된 섬유 제조 데이터를 통한 품질 및 유연한 생산능력 확보 기술이 요구되며, 스마트 제조 솔루션 전반의 영역 확대 기조에 대응이 필요
  - 저비용 고효율의 멀티 인식 기능을 활용한 신뢰성 높은 제조 데이터 수집 기술이 제조 시스템에 탑재되고 있으며, 갑작스러운 과도 수주 발생 시 납기 불량 등으로 이어질 수 있는 문제에 대응할 수 있는 협업 공유 플랫폼 기술이 매우 중요해짐
  - 아날로그식 관제 형태의 안정관리 솔루션에서 벗어나 인공지능 기술을 적용한 솔루션으로 제조공정에서의 안정성 제고
  - 제조 데이터의 실시간 분석으로 산업 현장에서 발생하는 사고 및 재해를 24시간 자동 감지하고 관제사 및 사고 발생 구역의 근로자에게 실시간 알람 제공 등 안전사고 예방 기술도 중요해짐
- ☐ 디지털 시대로의 전환과 밀집형 생산 시스템의 한계에 따라 수요기업의 요구사항도 점차 대응하기 어려운 실정임
  - 제품 디자인 보안 중요성 증대에 따른 모방 제품 방지를 위한 디지털 전환이 요구되고 있으며, 분산형 생산 시스템 수요 증대에 대응해 소형화되어 있는 국산 제조 산업의 역량을 집중시킬 각 사이트(현장)별 클러스터화 효율성 제고를 위한 플랫폼 기술이 중요해짐
- ☐ 지역 섬유 제조 산업의 활성화
  - 지역 섬유 제조 산업의 단순 지원을 통한 수익 창출이 아닌 상호 자원 교류 및 기술, 경영 인력의 노령화로 인한 대응 기술, 영업 단절을 최소화하기 위한 기술이 매우 중요해짐

## 나. 범위 및 분류

### (1) 가치사슬

- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 섬유 제조 공정의 디지털 전환을 위한 섬유 제조 시스템 기반 기술로서, 섬유 제조 데이터 분석, 제조공정/생산관리, 섬유 품질 관리 기술이 적용된 디지털화 시스템을 말함
- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템의 전방산업은 센서, 비전, 카메라, 로봇, 3D 프린터 등 디바이스(하드웨어)를 직접 설계하고 제조하는 산업과 네트워크, 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 기술을 개발하는 플랫폼 기반 산업 등을 들 수 있음
- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템의 후방산업은 의류, 가방, 신발, 가구, 인테리어 산업과 제직/편직/염색/봉제 등 섬유제조 산업 등을 들 수 있으며, 그 외 섬유제조공장, 원단 중개(컨버터) 산업, 패션 산업 등을 들 수 있음

[ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목 산업구조 ]

| 후방산업   | 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템  | 전방산업   |
|--|---|--|
| 디바이스(센서, 비전, 로봇, 3D 프린팅 등) 산업, 플랫폼 기반(네트워크, 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등) 산업 등 | 디지털 기반 섬유 제조 데이터 분석 기술, 디지털 기반 섬유 제조공정/생산관리 기술, 디지털 기반 섬유 품질 관리 기술, 섬유 제조 공정 지능화 기술 등 | 의류, 가방, 신발, 가구, 인테리어 산업, 제직/편직/염색/봉제 산업, 섬유제조공장, 원단 중개상, 패션 브랜드 산업 등 |

\* 출처: 자체작성

### (2) 용도별 분류

- ☐ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 섬유 제조 공정의 디지털 전환을 위한 다양한 기반기술의 집합으로, 전체적으로는 다음과 같이 분류할 수 있음
  - 디지털 기반 섬유 제조 데이터 분석 기술 : 발주정보(Big Data)를 이용한 섬유제품 원부자재 소요량 예측 및 분석 기술, 디지털 엔지니어링 기술에 의한 소재 분석 기술, 현장별 장비 가동 효율성 향상 기술, 섬유 제조데이터 공유 플랫폼 등
  - 디지털 기반 섬유 제조공정/생산관리 기술 : 온라인 수발주 연계 기술, 일정 관리 플랫폼, 3D 가상협업 솔루션, 발주정보 데이터베이스 관리 기술, 디지털 스캔 기반 소재 적층기술, 디지털 기술 기반 제조공정/생산관리 기술 등
  - 디지털 기반 섬유 품질 관리 기술 : 컴퓨터 비전 및 다양한 센서 기반의 IoT기술을 접목하여 제조공정 단위에서 제품의 품질을 관리하는 디지털 멀티인식 기술, 제조 작업의 효율성 향상과 인공지능을 통한 품질 검토 기술 활용의 디지털 멀티 인식 기술 등
  - 섬유 제조 공정 지능화 기술 : 다양한 섬유 제품의 생산에 따른 공정변경의 모사를 통해 실제 공정에 반영하기 위한 맞춤형 공정설계 자동화 기술 등

## 2. 동향 조사 분석

### 가. 시장 분석

#### ◎ 소재의 다양화와 복잡 형상 기능성 고부가가치 제품의 등장

- ☐ 패션, 스포츠 제품을 중심으로 재활용 소재를 사용하여 탄소중립을 이룬 섬유 제품에 대한 인센티브를 부여하고 있음. 기존의 가격과 생산성 중심의 시장 구성에서 친환경 제품에 고부가가치를 두는 등 시장이 변화하고 있음
- ☐ 빨라지는 신제품 출시주기, 짧아지는 제품 수명과 소비자의 높은 기대수준을 맞추기 위해서 개인화된 제품생산과 신제품 출시가 가능한 스마트 제조를 준비 필요
  - 미국, 독일, 일본은 글로벌 금융위기 이후 자국의 장점을 기반으로 궁극의 미래 제조업과 서비스 산업 생태계를 연계하는 제4차 산업혁명을 주도
  - 제품의 기획, 설계, 생산, 유통, 판매 등 전 과정을 IT기술로 통합, 최소비용, 시간으로 고객 맞춤형 제품 생산을 위한 자동화 및 다품종 생산이 가능한 유연 생산체계 필요

#### ◎ 섬유 산업 분야의 탄소 중립화 강조 및 신기술의 적용

- ☐ 생산과정에서의 탄소 배출 경감 제품 수요가 증가하고 있어 이를 평가하는 글로벌 브랜드의 자체 평가 시스템이 도입되고 있으며, 이에 대응하기 위해서 친환경, 디지털화 생산에 주목
- ☐ 타 산업 대비 제조 트렌드에 민감하며 신기술 도입 인증 등이 활발해 적층 제조, 인공지능, ICT 등이 빠르게 적용되고 있어 스마트 공장화 및 생산시설 활용률을 높일 수 있는 공유 플랫폼 개발이 요구되는 추세임

#### ◎ 국내 자본의 대형 섬유 제조 공장의 이원화

- ☐ 동남아 현지 생산의 가동 중단 및 물류비용 증가로 인해서 활용하지 않던 국내 생산장비를 재가동하고 고부가가치 제품을 중심으로 국내 생산 가능성 검토
- ☐ 멀티비전, 협동 로봇 등 저비용으로 반복 작업을 수행할 수 있는 자동화 장치, 디지털 장비가 개발되어 활용 가능성 검토 중

## (1) 세계시장

- '21년 1,078억 달러였던 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 세계시장 규모는 '26년 1,861억 달러로 증가할 것으로 전망됨
- 2020년부터 2026년까지의 연평균 성장률은 11.22%로 전망
- 세계 디지털 매뉴팩처링 요소 시장은 '산업용 로봇' 분야가 주류를 차지하는 가운데, 2026년까지 약 11.2%의 성장세가 이어질 전망이다

### [ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 세계 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 십억 달러, %)

| 구분   | '20   | '21    | '22    | '23    | '24    | '25    | '26    | CAGR ('20~'26) |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| 세계시장 | 96.57 | 107.84 | 119.09 | 133.96 | 148.81 | 166.96 | 186.11 | 11.22          |

\* 출처 : 스마트 팩토리 시장 및 기술개발 실태와 주요국 동향, 2021, DACO intelligence, 2021 자료를 재구성하여 추산

- 산업용 3D 프린팅 시장의 점유율은 2020년 기준 2.42%로 세계 디지털 매뉴팩처링 요소 시장 중 가장 작은 비중을 차지하는 상황이나, 2026년까지 개별 요소 중 가장 빠른 성장세를 보일 것으로 전망됨
- 산업용 3D 프린팅 시장은 25.88%의 연평균 성장률(2020~2026년)을 기록하며, 2026년에는 세계 디지털 매뉴팩처링 요소 시장의 약 5.03% 수준까지 성장할 전망

### [ 세계 디지털 매뉴팩처링 요소별 시장 동향 ]

(단위 : 십억 달러, %)

| 구분         | '20   | '22   | '24    | '26    |
|------------|-------|-------|--------|--------|
| 산업용 로봇     | 61.92 | 79.08 | 102.86 | 116.71 |
| 센서         | 21.89 | 24.22 | 26.63  | 28.06  |
| 머신 비전      | 10.42 | 12.05 | 13.53  | 14.64  |
| 산업용 3D 프린팅 | 2.34  | 3.75  | 5.8    | 7.56   |

\* 출처 : 스마트 팩토리 시장 및 기술개발 실태와 주요국 동향, 2021, DACO intelligence, 2021 자료를 재구성하여 추산

## (2) 국내시장

- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 국내 시장규모는 2021년 4조 5,329억 원에서 2026년 6조 129억 원으로 증가할 것으로 전망
  - 2022년 3만 개 보급·확산 사업에 힘입어 중소·중견기업 중심의 스마트 팩토리 구축으로 시장이 활황을 맞이하고 있으나, 아직까지는 소프트웨어(S/W) 위주의 보급이 진행 중임
  - IoT와 CPS 등 스마트 제조 기술의 고도화를 지향하는 솔루션은 대기업을 중심으로 시범 도입되는 단계에 머물러 있고, 성공 레퍼런스가 부족한 상황으로 평가

### [ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 국내 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 억 원, %)

| 구분   | '20    | '21    | '22    | '23    | '24    | '25    | '26    | CAGR<br>( '20~'26 ) |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| 국내시장 | 42,844 | 45,329 | 47,958 | 50,739 | 53,682 | 56,796 | 60,129 | 5.8                 |

\* 출처 : CIMData, Markets and Markets, Gartner, KESSIA ISSUE REPORT, 산업통상자원부, 스마트제조 R&D로드맵(2020) 재가공

## 나. 기술개발 동향 분석

### ☐ 기술경쟁력

- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 90.7%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 0.8년으로 분석
- 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 76.7%, 기술격차는 1.9년으로 평가
- EU(98.5%)>한국(90.7%)>일본(77.9%)>중국(69.4) 순으로 평가

### ☐ 기술수명주기(TCT)<sup>1)</sup>

- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 7.68의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

## (1) 기술개발 이슈

### ◎ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템

#### ☐ 적기공급을 위한 디지털 매뉴팩처링 기술개발이 확대됨

- 섬유 제조 스트림 공정 간 협업에 의한 초소량 다품종 제품의 신속 단납기 생산체제를 구축하고, 디지털 제조 데이터 중심의 신속한 공급망을 구축하고 있음
- 섬유소재, 섬유 제품의 과잉생산을 방지하여 폐기물(폐원단) 감소에 따른 탄소 배출을 절감하여 친환경적이며 지속가능한 생산환경 구축
- 전통적인 제조 엔지니어링 S/W 및 비즈니스 솔루션 공급기업들도 섬유 산업에 대한 스마트 제조 솔루션 전반으로 영역을 확대하고 있음

#### ☐ 디지털 멀티인식에 의한 섬유 공정/품질 제조혁신 기술개발이 활발

- 섬유 생산 품목의 실시간 검수를 통한 생산품의 공정수율을 관리할 수 있는 시스템을 구축 중이며, 불량 감소를 통한 추가 생산 최소화 및 잉여생산에 의한 투입시기 지연을 방지하여 공정수율에 의한 생산성 향상 기술에 집중하고 있음
- 생산관리 솔루션의 개발 방향으로서는 섬유 제조 데이터 기반의 복수의 제조 현장 간 실시간 최적화 관리, 생산효율성 극대화를 위한 공정 최적화, 솔루션 간 인터페이스 통합 등의 기술이 진행되고 있음
- 디지털 멀티인식 비전 기술은 공정/품질관리 분야뿐만 아니라, 근로자의 안전 여부 확인, 기기·설비 등에 문제가 발생했을 때 신속하게 조치하거나 예방할 수 있도록 인공지능 기술을 적용한 안전관리 솔루션으로의 개발도 추진 중임

#### ☐ 신속납기, 적기공급을 위한 제조 데이터 분석 기술이 섬유 제조에 적용되고 있음

- 자동화 로봇의 안정적 구동을 위한 방대한 제조 데이터 수집용 섬유 라인 맞춤형 멀티인식 시스템을 구축하기 위한 지원사업이 추진 중임

1) 기술수명주기(TCT, Technical Cycle Time): 특허 출원 연도와 인용한 특허들의 출원 연도 차이의 중앙값을 통해 기술 변화속도 및 기술의 경제적 수명을 예측

- 제조기반에서의 제품설계-제조공정-유지보수 등의 수평적 통합과 다양한 종류의 설비, 센서, 어플리케이션 등이 표준화된 프로토콜을 통한 수직적 통합이 필요한 실정이며, 이러한 수평적·수직적 통합을 실현시키기 위한 제조데이터 축적이 요구됨

#### ☐ 멀티 센서 기반 제조 데이터 수집 기술 및 제조 설비 클라우드 운영

- 스마트 공장 구축을 위해서 단일 센서나 비전을 활용하지 않고, 복합적인 정보를 통해서 평가하고 생산 전략 수립에 인공지능을 활용하는 방법이 개발되고, 제조 설비 클라우드를 통해 활용도 증대
- 저비용 센서와 비전 시스템의 개발과 저장 플랫폼의 개발을 통해서 기존의 단일 정보를 통한 관리에서 복합 정보 기반 분석 및 전략수립 기술이 개발되어 지능화된 제조 공장이 운영
- 미국 GE 등을 중심으로 인도 푸네 현지 공장에 설계한 제품을 기계 가공하는 등 디지털 설계 기반 원격 제작 기술이 보급

#### ☐ 형상 구현 중심의 적층제조 기술에서 산업 맞춤형 소재 개발이 완료

- 기존 3차원 형상 검토를 위한 목형 제조 단계에서 머물러 있던 3D 프린팅 기술이 산업 맞춤형 소재 기술로 확산 적용되고 있어, TPU, 고무와 같은 탄성소재 및 탄소 복합소재를 이용한 섬유 형태의 고강도 소재 출력까지 가능
- 다품종 소량 맞춤형 생산 제품을 중심으로 적층 제조 기술이 빠르게 확산되고 있으며, 개인이나 소기업이 사용할 수 있는 CAD 프로그램 도입으로 사용자 맞춤 제품이 확대되고 섬유에서도 적용 기술 개발 진행 중
- ICT와 연계된 형태로 Wearable Device를 위한 도전형 맞춤 섬유 등 다양한 제품들이 개발되었으며, 섬유 제품군을 중심으로는 옷을 직접 프린팅 할 수 있는 생산 장비가 시마세키 제작소에서 만들어지고, 유니클로 등을 통해서 판매되기 시작

#### ☐ ICT 기술과의 융합을 통해 디지털 설계 기반 제작 기술개발이 이루어지고 있으며 3D 프린팅을 도입한 글로벌 기업들이 등장

##### [ 해외 지능형 제조혁신 기술개발 기업 및 기술동향 ]

| 국가 | 기업명    | 기술동향                           |
|----|--------|--------------------------------|
| 일본 | Uniqlo | 섬유 제품군 중심 프린팅 기술 도입(시마세키 제작)   |
| 미국 | GE     | 디지털 설계 기반 원격 제작기술, 클라우드 제조 시스템 |

\* 출처 : 자체 작성

#### ☐ (스마트 섬유패션 플랫폼) 해외 스타트업을 중심으로 검색 기술력을 바탕으로 한 패션 플랫폼이 다양하게 등장

- 단순 검색기능이 아닌 시각적 검색 도구 기술, 이미지 인식 기술 등을 접목한 플랫폼 형태로 개발
- 딥러닝, 패션 추천 알고리즘 등 빅데이터 기반 기술의 응용 사례도 점차 증가

[ 해외 친환경 모빌리티 섬유 개발 기업 및 기술동향 ]

| 국가   | 기업명            | 기술동향                   |
|------|----------------|------------------------|
| 영국   | Snap Tech      | 어플리케이션을 시각적 검색 도구로 전환  |
| 영국   | Thread Genius  | 유사 이미지 검색 기술           |
| 싱가포르 | ViSenze AI     | 이미지 인식을 통한 검색 기술       |
| 이스라엘 | SYTE           | 비주얼 검색 알고리즘 기술 개발 및 공급 |
| 미국   | Tommy Hilfiger | 딥러닝 기술 활용 패션 트렌드 분석    |

\* 출처 : 자체 작성

- 제품의 품질 검사 및 공정 자동화에 대한 필요성이 증가함에 따라 비전 가이드 시스템에 대한 수요가 증가하고 있음. 여기에 맞춰 특정 용도의 머신비전 시스템을 포함한 머신비전 시장 규모가 커지고 있음
  - 머신비전은 다양한 소프트웨어 및 하드웨어의 조합으로 이뤄져, 여러 산업에서 생산되는 제품의 품질을 관리하기 위한 기술을 뜻함
  - 머신비전 기술의 발전으로 스마트 카메라, 프레임 그래버 같은 머신비전을 이루는 부품까지 시장의 범위가 확대되고 있는 추세임

## (2) 생태계 기술동향

### ◎ 해외 플레이어 동향

#### ☐ GE(미국)

- 물리적 자산, 시스템 또는 프로세스를 소프트웨어로 표현하는 디지털 트윈(Digital Twin)을 통해 GE의 디지털 트윈 소프트웨어는 항공, 오일&가스, 발전, 전력망(Grid) 및 제조 분야에서 기계학습(Machine Learning) 및 고급분석 기술을 적용하여 실시간으로 방대한 분량의 산업 데이터를 모니터링하며 HMI/SCADA 시스템, 시계열, 알람, 이벤트뿐만 아니라 날씨와 주변 온도도 모니터링함
- 세계 최초의 산업 인터넷 플랫폼 기술을 개발하고, 세계 220개사가 참여하는 산업 인터넷 컨소시엄(Industrial Internet Consortium, IIC)을 주도하는 스마트 제조 선도 주자로, 프레딕스 플랫폼, APM, 제조 기술, 사이버 보안 기술, HMI, SCADA와 같은 자동화 제품 및 솔루션을 제공
- 프레딕스(Predix)는 GE가 개발한 산업 IIoT 어플리케이션 플랫폼으로 모든 기계를 지능화하는데 필요한 소프트웨어와 관련 서비스를 통해 산업 인프라 및 운영 전반에 혁신을 실현함

#### ☐ Microsoft(미국)

- 제조업 현장에서 실제로 바로 적용할 수 있는 사물인터넷과 제조현장 시나리오에 특화된 산업용 사물인터넷 플랫폼 기반 솔루션을 발표함
- Azure IoT Hub and Device Management on Azure Stack : 실시간으로 데이터를 수집 및 운영
  - 디바이스-클라우드 원격 분석 데이터를 사용하여 디바이스 상태를 파악하고, 코드리스 기능으로 다른 Azure 서비스로의 메시지 경로를 정의하며, 클라우드-디바이스 메시지에서, 명령 및 알람을 연결된 디바이스로 확실히 보내고, 읽음 확인 기능으로 메시지 전송을 추적할 수 있음
- Azure Time Series Insights : 대규모 데이터의 저장 및 아카이빙의 비용을 줄여주는 솔루션
  - 실시간으로 IoT 데이터 시각화하는 솔루션으로 개별 데이터 스트림을 인사이트로 바꾸고 시계열(time series) 모델을 사용하여 컨텍스트를 제공함
  - IoT 데이터가 증가함에 따라 새로운 인사이트를 얻을 수 있으며, 수십만 개의 자산으로 스케일링하면서 수십억 개의 IoT 이벤트를 수집하고 저장
  - IoT 데이터가 대용량에 액세스할 수 있도록 함. 풍부한 시각화 및 터키 환경을 위한 Time Series Insights 탐색기를 사용하며, 네이티브 Power BI 커넥터를 사용하여 산업용 IoT 데이터를 다른 비즈니스 메트릭과 연결함

#### ☐ Siemens AG(독일)

- (스마트 인프라) 현실 세계와 디지털 세계를 연결하는 생태계를 형성하여 고객이 데이터 및 분석에 기반한 의사 결정을 통해 건물 및 산업 분야의 에너지 시스템과 프로세스를 보다 효율적이고 지속 가능하게 운영할 수 있도록 지원
- (Siemens Xcelerator - 디지털 전환 가속화) 효율성, 복원력, 유연성, 사용자 경험 및 지속 가능성을 향상시키는 지멘스의 개방형 디지털 비즈니스 플랫폼으로, 시장 출시 시간을 단축하고 규모에 맞게 디지털 전환을 보다 쉽게 경험할 수 있음

- 생산설비, 제어시스템 및 산업용 소프트웨어 등 대부분 산업 분야의 제조 및 공정 자동화 솔루션을 보유하고 있으며, 디지털화 영역에 핵심 역량을 집중하고 있음
- EWA(Electronics Works Amberg)를 운영하고 있으며, EWA에서는 하루 기준 5,000만 건의 제조 데이터 수집을 통해 제조 공정마다 자동으로 실시간 작업지시를 내리는 공정 최적화가 이루어짐. 이를 통해 전 제품의 99.7%를 주문 후 24시간 내 출하가 가능하며 설계 변경에도 유연하게 대처할 수 있어 제품의 불량률도 낮은 수준으로 급감했음

#### ☐ Honeywell(미국)

- 전통 자동화 장비 기업으로 데이터 처리 시스템, 산업용 어플리케이션 등 스마트 제조 솔루션으로 사업 영역을 확대하고 있음

#### [ Honeywell 스마트 제조 분야 제품군 ]

| 구분      | 주요내용  |
|---------|---|
| 산업제어    | 분산 제어 시스템, 제어 모니터링 및 안전 시스템, 산업용 무선 솔루션, SCADA, HMI, PLC, Expeion SCADA |
| 시설 및 운영 | 산업 공정 제어 시스템, 경보 관리 S/W, 운영 관리 S/W                                      |
| 조작      | MES, 센서 및 스위치   |

\* 출처 : 자체 작성

### ◎ 국내 플레이어 동향

#### ☐ 삼성SDS

- ‘인텔리전트한 전제조 현장 관리’를 모토로 ‘Samsung Nexplant’를 개발, 플랫폼 기반의 제조 지능화를 구현하고 있음. 또한 인공지능 기반 분석 플랫폼인 ‘브라이틱스(Brightics)’를 적용하여, ‘Nexplant’를 고도화하고 있음
- 시장의 급격한 변동에 대한 생산라인 운영을 탄력적으로 변경하거나 수정할 수 있도록, 공정 전체를 자동화하여 생산 자원부터 통합 관리하고 원격으로 제어
- IoT 플랫폼을 도입하여 실시간으로 정형/비정형 데이터를 수집하고 대용량 데이터를 AI 플랫폼 기반으로 분석하여 설비 사전 이상 감지를 위한 패턴과 룰을 수립
- 딥러닝 알고리즘을 도입하여 비정형적인 불량 이미지를 자동으로 판정하고 분류하여 제품 품질을 향상
- 방대한 제조 데이터를 신속하게 분석·시각화하여 솔루션을 제시하는 처방형 알고리즘의 AI 분석 플랫폼을 개발

#### ☐ LG CNS

- '21년 1조 원 규모로 추산되는 국내 물류자동화 시장에서 점유율 30%가량을 보여 1위를 차지하였고, 마켓컬리, POS말레이시아, CJ대한통운, 롯데 글로벌로지스 등 국내외 유수의 유통·물류기업과 함께 스마트 물류 분야를 선도함
- 제조 전과정에서 표준화된 개발과 운영이 가능한 스마트 팩토리 플랫폼 ‘Factova’를 2018년 4월 출시하였음

- 수작업으로 수집되어 하루 이상 소요되던 제조 공정 설비 데이터를 IoT기반으로 실시간 수집함. 기존에 사람이 수집하기 어렵던 진동 데이터뿐 아니라 창고의 온·습도나 정전기, 약취 등 다양한 종류의 데이터도 센서로 자동화된 수집·분석·대응 가능
- 자사의 소프트웨어 플랫폼 기술과 LG전자의 장비 및 공정 설계 역량, LG U+의 통신 인프라를 결합

## □ MDS테크

- '22년 MDS테크는 플레이그램에 950억에 인수되며, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 로봇 등 MDS테크 산하 신산업 계열사가 함께 인수되며 MDS테크로 전환됨
- '22년 플레이그램의 소속으로 디지털 트윈, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 5G 기반 서비스 등 자체 강점에 집중하는 성장 로드맵을 구축을 계획
- 지능형 융합 솔루션 분야 기업으로, 제조 빅데이터를 활용해 공장 내 설비의 사전 이상 진단 및 수명 예측을 통해 최적의 설비 상태를 유지토록 하는 시스템을 개발하고 있음
- 자사의 산업용 IoT 플랫폼 'ThingSPIN'과 atvise의 SCADA 솔루션, FLIR의 열적외선 카메라 비전 시스템 등 활용
- ThingSPIN은 데이터의 실시간 수집·저장·가시화를 구현하는 산업용 디지털 매뉴팩처링 플랫폼으로 국제 표준 통신 프로토콜(OPC UA) 지원, 시계열 데이터 가시화 지원, 실시간 데이터 모니터링 및 실시간 이벤트 저장, 기기를 양방향으로 원격에서 제어 가능, 다양한 데이터 출처·유형 및 DB 연동 가능, 빅데이터·머신러닝 등 다양한 플랫폼 연동 등의 기능을 지원함

## □ 마이다스아이티

- 국내 유일의 CAE·CFD 개발사이자 CAE 분야 아시아 최대 기업으로, 제품의 설계와 성능 검토·개선 관련 디지털 매뉴팩처링 솔루션을 제공하고 있음
- 설계에서 양산 시제품 제작 사이의 반복 작업(설계-시제품 제작-실험을 통한 성능 검토·개선의 반복 과정)을 획기적으로 단축하여 시간·비용 절감할 수 있는 CAE 기반 설계 솔루션을 개발함
- 마이다스아이티의 MIDAS Family Program은 모든 공학 및 산업 영역에서 구조물의 안정성과 경제성 분석을 위한 해석과 설계에 적용되고 있으며, 특히 건축, 토목, 지반 등 건설 분야 시장 점유율은 세계 1위라는 선도적인 위치

## ◎ 국내 중소·중견기업

### ☐ 에이시에스

- MES를 기반으로 제조실행 및 제조 정보 시스템 운영을 위한 기반 기술을 제공하여 섬유산업 제조업체에 적용하고 있음
- 실시간 생산정보화를 위한 컨설팅 및 시스템 통합을 제공하며 MES 등의 솔루션부터 IoT 센서 및 디바이스까지 공장 전반의 하드웨어, 미들웨어 및 IT 서비스를 제공함

### ☐ 이랜서

- RFID 기반의 IT 아웃소싱, SI 및 컨설팅 서비스를 제공하고 있으며 제조 기업을 대상으로 ICT를 적용하고 있음
- 국내 최초 프리랜서 플랫폼으로 IT 분야 국내 최대 규모인 39만 명의 프리랜서를 보유함. 현재까지 이랜서를 통해 진행한 프로젝트는 5만 2,000여 개에 달하고, 이랜서는 이들 다양한 분야에서 활용 가능한 데이터를 보유함
- 과학기술정보통신부(과기정통부)와 한국지능정보사회진흥원(NIA)이 시행하는 ‘인공지능(AI) 학습용 데이터 구축사업’ 참여기업에 선정된 이래 주관 기관으로써 인공지능 동작 인식 및 분석에서 성과를 냄

### ☐ 에임시스템

- 화학전자/재료, 반도체, 태양광, 자동차/기계 등 다양한 분야의 생산 정보시스템을 구축하였으며, 공장·장비 자동화를 위한 MES 및 제어 솔루션을 보유하고 있음
- 자동화 소프트웨어 솔루션 및 엔지니어링 서비스의 결합을 통해 반도체 / 디스플레이 공장 및 일반 제조 산업의 스마트팩토리를 구현하고 있으며, 공항 자동화 솔루션 및 Embedded Software와 관련된 토털 서비스를 제공

### ☐ 한국오픈솔루션

- 기업용 오픈소스 플랫폼 전문기업으로, 빅데이터 기반 제조 및 플랜트 운영 인텔리전스 솔루션을 보유하고 있음
- 모넛 무선센서, OPC-UA 엣지 게이트웨이, 플랜트펄스 IIOT 플랫폼, 팩토리 FX 등 비즈니스 의사결정 가속화를 위한 산업용 IoT 플랫폼을 자체 개발하여 시장에 공급함

### ☐ (주)아이씨엔아이티

- 아이씨엔아이티가 제공하는 텍스타일온은 영업·구매 비용 자료 처리 시 회계 전표로의 자동분개, 공정별 재공·완제품 재고의 자동관리, 협력사 SCM으로의 연계를 통한 구매발주, 원재료 입고 리드 타임 감소 등의 기능을 제공
- 섬유원단의 품목, 검색, 라벨 인쇄, 고객 상담과 이력관리 등의 최적화를 통해 고객사의 사업구조가 변경될 경우에도 시스템 커스터마이징과 담당자 교육 서비스를 제공함
- 섬유 제조 전 스트림 공정에 걸쳐 ERP/MES 솔루션을 제작, 보급하고 있으며, 클라우드 기반 기술, 지식플랫폼 서비스를 제공함. 전국 250여 개 기업에 보급 실적을 보유 중임

☐ (주)보강시스템

- 섬유업종 특화 MES/POP 시스템을 개발하여 보급하고 있으며, 제직준비, 제직, 염색, 후가공, 검사 공정에 대한 디지털트윈 시스템을 개발하였음. 사업영역으로는 S/W개발, N/W인프라 구축, IoT 디바이스, 미들웨어 등 다양하게 확대하고 있음

☐ (주)큐씨엔

- AI기술 기반 섬유패션분야, 금융 분야, 교육 분야 플랫폼 개발 기업으로, 머신러닝 기술이 적용된 학습모델 도출 플랫폼 서비스 제공하고 있음

☐ (주)엠엔비전

- 국내외 화학/섬유, 반도체, 배터리, 자동차 등 다양한 제조 현장의 공정 자동화 비전 시스템 솔루션을 공급하고 있음. 실시간 측정 및 검사 시스템 제작 기술을 보유 중임
- 섬유 분야에서 코오롱인더스트리, TORAY, 송월타원, SME티케이케미칼 등과 협업하고 있으며, 다양한 패턴의 딥러닝 시스템을 통한 솔루션을 제공함

☐ (주)에쎬테크놀로지

- 공정 시뮬레이션을 활용한 생산혁신 서비스를 제공하는 기업으로, 자체 개발한 디지털트윈 시스템 'S-Prodis(생산시스템 운영 시뮬레이터)'와 'S-FactView(공장 운영 디지털트윈 시스템)'를 보급 중

## 다. 국내 연구개발 기관 및 동향

### (1) 연구개발 기관

[ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 주요 연구조직 현황 ]

| 기관          | 연구 분야  |
|-------------|--|
| 한국섬유기계융합연구원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>제조 데이터 분석 기반의 섬유 가공용 코팅 시스템 개발</li> <li>디지털 기반 섬유 공정 제조 데이터 분석 기술 개발</li> <li>섬유산업 분야 제조 공정 개선 및 섬유기계 자동화 기술 개발</li> <li>AI 및 머신 비전 시스템 활용 섬유 제조 공정 개선 기술 개발</li> </ul>           |
| 다이텍연구원      | <ul style="list-style-type: none"> <li>섬유 염색, 후가공 공정 관련 디지털 섬유 제조공정/생산관리 기술 개발</li> <li>디지털 멀티인식 비전을 활용한 섬유소재 품질 관리 기술개발</li> <li>실시간 생산 최적화 운영의 염색가공 디지털 매뉴팩처링 기술 개발</li> <li>산업용 섬유용 디지털 매뉴팩처링 준비 시스템 기술 개발</li> </ul> |

### (2) 기관 기술개발 동향

#### ☐ 한국섬유기계융합연구원

- 기존 제조업의 전 공정에 대해 ICT 적용, 디지털화하여 미래 첨단 산업으로의 전환을 위한 기술 개발을 수행하고 있음
- 섬유산업을 비롯한 모든 산업의 구조를 혁신하기 위한 제반 활동으로 생산 시스템, 제품, 이와 연계된 제조회사를 포함한 연구를 수행하고, 산업 현장에 보급하고 있음
- 스마트제조 연구센터를 두어, 스마트 제조 플랫폼, AI기반 생산/품질 최적화 플랫폼, 산업 장비 및 부품의 예지보전 등 기술개발을 수행하고 있음

#### ☐ 다이텍연구원

- 섬유소재의 데이터 수집, 데이터 분석, 데이터 처리를 통한 소재산업 빅데이터 플랫폼 구축을 진행하고 있음
- 섬유 공정 중 염색가공, 후가공 공정에 특화된 디지털 매뉴팩처링 기술 적용을 확대하고 있으며, 수요기업(생산현장)의 제조 데이터 수집을 통해 생산운영 예측 및 모델링 플랫폼 개발을 추진하고 있음
- 섬유산업 제조기업의 설비 데이터 및 분석 결과 데이터 모델링, 가시화 모델 구현 등의 기술 개발을 수행하고 있음

## ◎ 국내 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 관련 선행연구 사례

### [ 국내 선행연구(정부/민간) ]

| 수행기관        | 연구명(과제명)   | 연도        | 주요내용 및 성과  |
|-------------|--|-----------|--|
| 한국전자통신연구원   | 인메모리 특화 프로세서 개발                                      | 2020~2024 | • 인메모리 프로세싱 기술을 활용한 고효율 인공지능 프로세서 반도체 개발                                     |
| 서울대학교       | 지능형 임베디드 시스템을 위한 소프트웨어 설계 및 코드 생성 기술                 | 2019~2022 | • 지능형 임베디드 시스템을 대상으로 선행 연구결과를 바탕으로 소프트웨어 개발자가 쉽게 쓸 수 있는 임베디드 소프트웨어 개발 도구를 개발 |
| (주)에이시에스    | 섬유산업 생산 혁신을 위한 실시간 생산 최적화 운영이 가능한 염색가공 지능형 공장 시스템 개발 | 2019~2021 | • 국제표준에 맞는 염색가공 공장용 IoT 기반 생산관리 시스템 개발과 실증화                                  |
| 다이텍연구원      | 소재산업 빅데이터 플랫폼 구축 및 실증                                | 2020~2023 | • 섬유소재 빅데이터 플랫폼 및 DB구축, 플랫폼 데이터 활용 서비스 및 빅데이터 분석 지원                          |
| 한국섬유기계융합연구원 | 섬유식음료바이오분야 로봇장비 디지털 매뉴팩처링 패키지 표준모델 개발                | 2022~2025 | • 섬유/식음료/바이오산업의 디지털 전환 및 공정분석을 통한 표준모델 개발                                    |
| 제라(주)       | 섬유 가공 공정 디지털 전환을 위한 가공 공정 관리 프로그램 개발                 | 2021~2022 | • 텐터 가공 공정 분석 및 제조 데이터 확보, 설비 예방보전 DB구축으로 설비 가동효율 증대 기술개발                    |
| 디월드         | 섬유산업 내 공유형 원단 결점분석 빅데이터를 활용한 딥러닝 비전검사 시스템 개발         | 2022~2025 | • 섬유원단 검사 자동화 시스템인 딥러닝 원단 비전검사 시스템 개발  |
| 나모웹비즈(주)    | 패션 소상공인을 위한 디지털 자산 기반 XR 협업 플랫폼 개발                   | 2022~2023 | • 비대면 환경에서의 패션 소상공인 경쟁력 향상을 위한 디지털 자산 기반 XR 협업 플랫폼 개발                        |

\* 출처: 자체작성

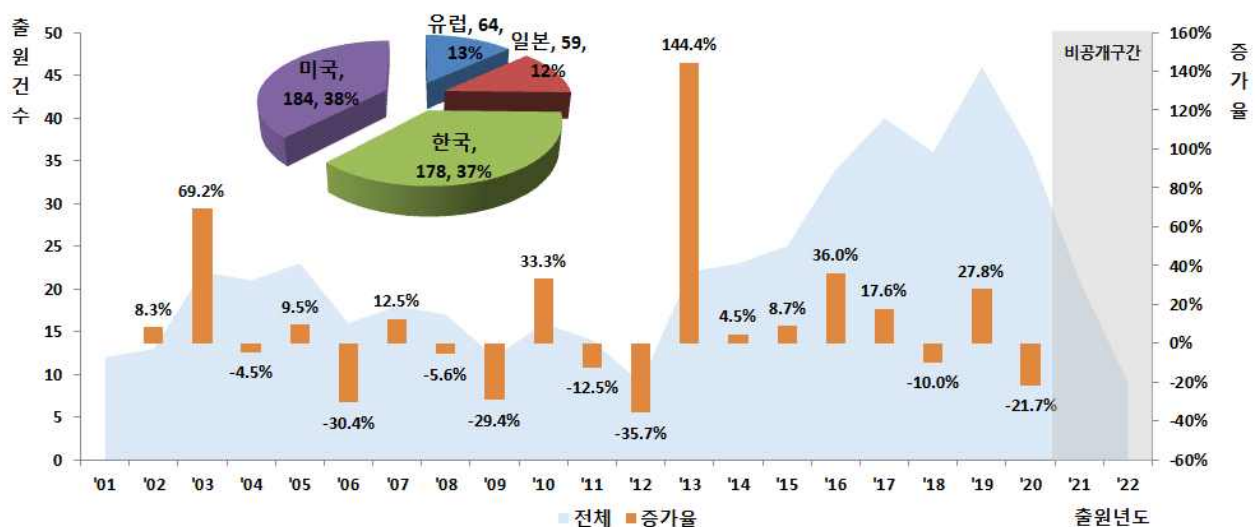
### 3. 특허 동향

#### 가. 특허동향 분석

##### (1) 특허 증가율

- ☐ 과거부터 최근까지 해당품목에 대한 특허기술 출원의 양적 트렌드 분석을 통해 해당품목의 기술개발 동향 파악<sup>2)</sup>
- ☐ 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 특허기술 출원 점유율 분석을 통해 해당품목을 선도하는 국가 파악

연도별 출원증가율

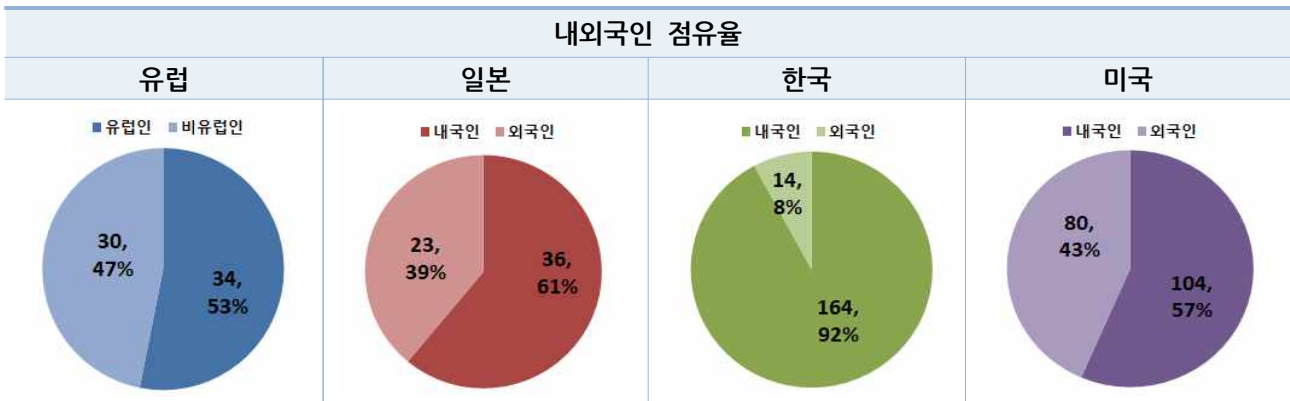


- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템은 2000년대 말까지 20건 내외의 출원이 나타나다 2010년대 초반부터 최근까지 출원이 급격히 증가하고 있어 최근 연구개발이 활발한 품목으로 분석됨
- 국가별 출원 비중을 살펴보면 미국이 전체의 38%의 출원 비중을 차지하고 있으며, 한국 37%, 유럽 13%, 일본 12% 순으로 나타나 미국의 출원 비중이 높은 것으로 나타남
- 미국과 한국 위주로 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 연구개발이 활발한 것으로 판단됨

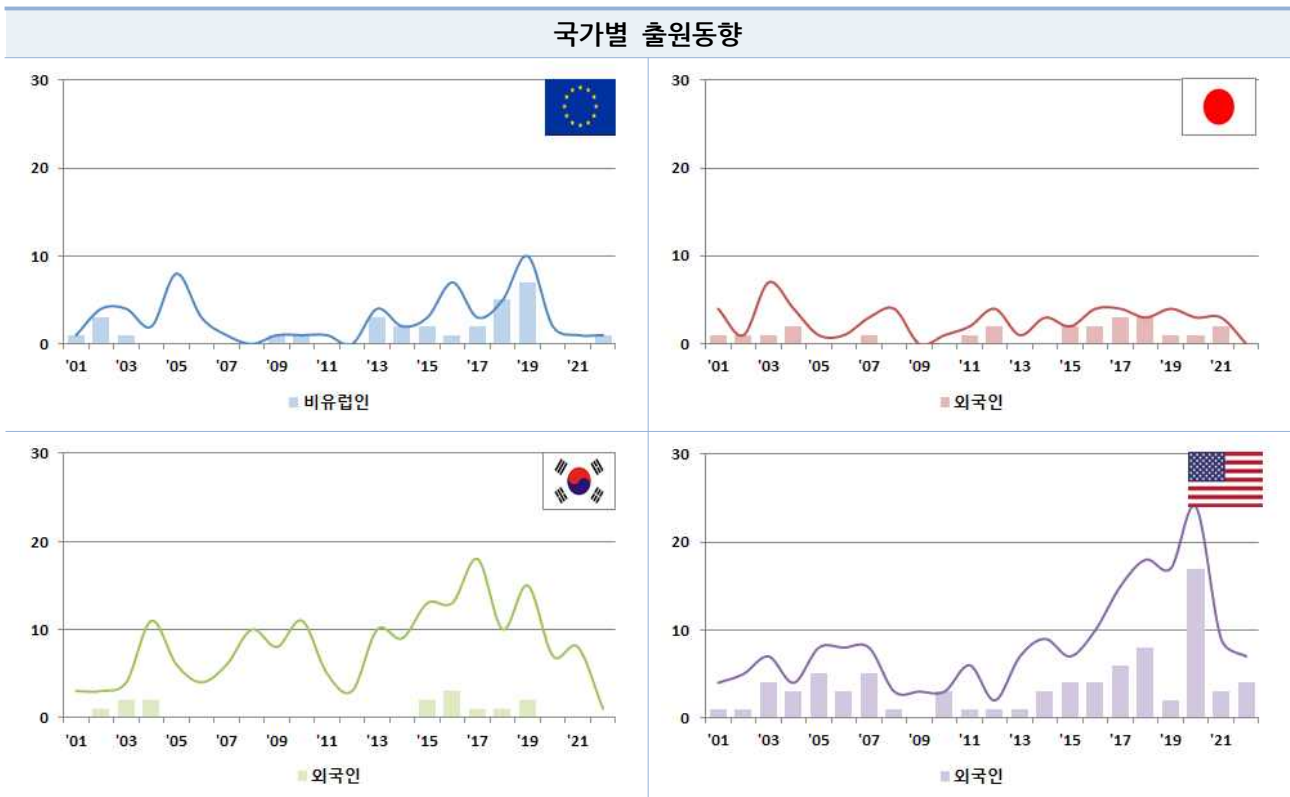
2) 특허출원 후 1년 6개월 경과 후 데이터가 공개되는 특허제도의 특성상, 2021년과 2022년에는 실제 출원이 이루어졌으나 아직 공개되지 않은 미공개데이터의 존재로 유효데이터가 적게 나타날 수 있음에 유의해야 함

## (2) 특허 점유율

- 과거부터 최근까지의 국가별 특허기술 출원의 양적 트렌드를 비교하여 타 국가 대비 국내의 기술적 위치 파악
- 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 내·외국인의 출원분포를 파악하여 해당 국가 내 국외기술의 유입상황 및 국외기술에 대한 의존도 여부, 자국 기술력 등을 유추



- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목에 있어, 한국, 일본, 미국, 유럽 순으로 내국인의 점유율이 각각 92%, 61%, 57%, 53%로 나타나 내국인에 의한 특허활동이 활발함
- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목에 있어 한국의 기술자립도가 가장 높은 것으로 평가되며, 최근 연구개발이 활발한 분야로 아직까지는 자국 위주의 출원이 진행되고 있는 것으로 판단됨



- 지난 20년간 주요국 모두 내국인에 의해 출원이 다수 진행되었으며, 특히 미국은 최근 연도로 접어들수록 내외국인의 출원이 급격히 증가함. 유럽과 일본은 전반적으로 미국과 한국 대비 출원활동이 미미함

### (3) 특허 영향력

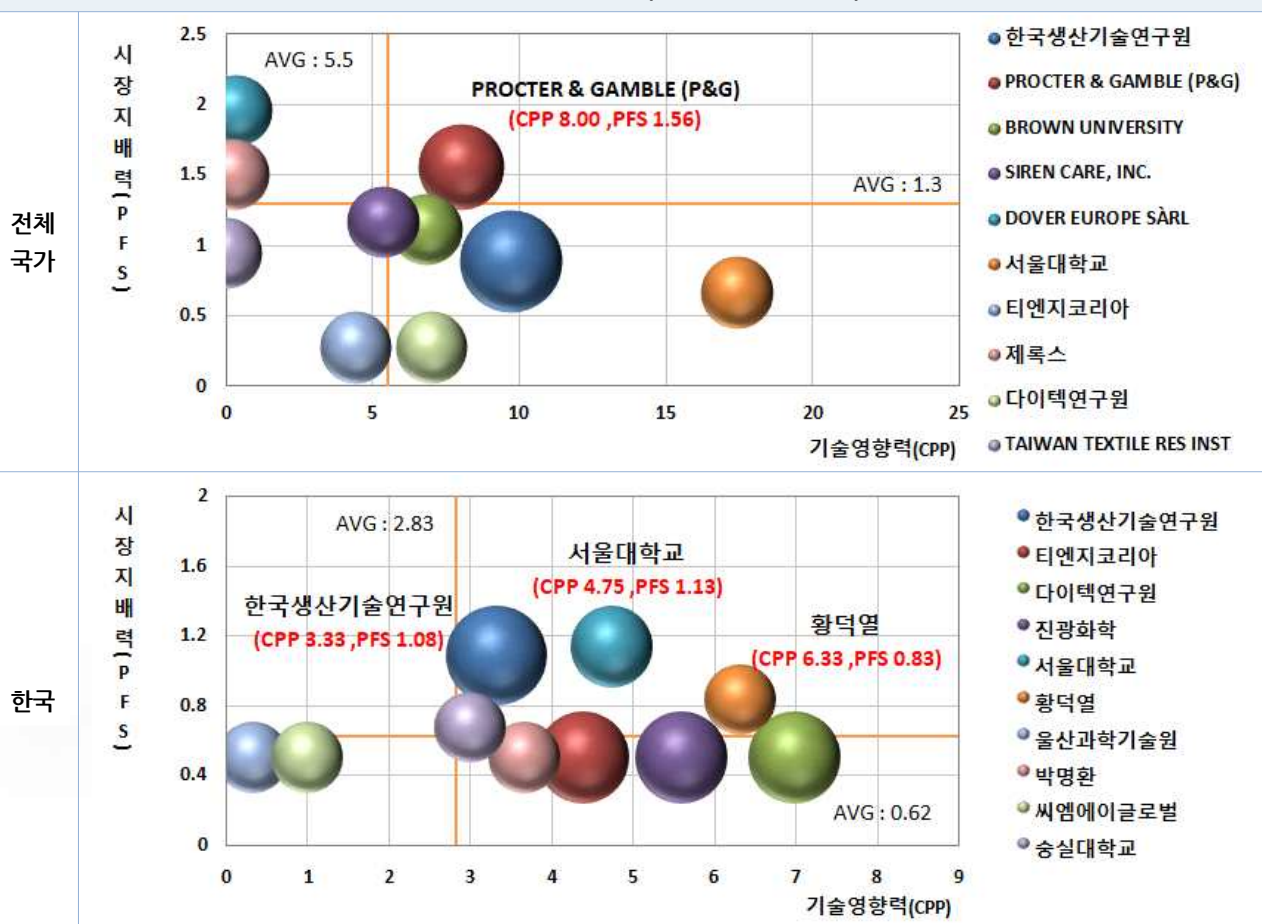
- 기술영향력(CPP) 지수는 특정 등록특허가 다른 특허들에 의해 인용된 횟수를 나타내며, 특허권자의 입장에서 이 값이 클수록 질적 수준이 높은 핵심특허 또는 원천특허를 많이 보유하고 있을 가능성이 높다고 판단

\* CPP = 특정 주체의 등록특허의 피인용 횟수 / 해당 주체의 등록특허 수

- 시장지배력(PFS) 지수는 출원인 국적별 패밀리국가수를 분석하는 것으로, 해당품목에서 글로벌 시장을 타겟팅한 출원인이 누구인지 파악 가능

\* PFS = 특정 주체의 평균 패밀리 국가수 / 전체평균 패밀리 국가수

주요출원인 IP 경쟁력(기술성 vs 시장성)



- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목에 대한 주요출원인들의 IP 경쟁력 분석결과, 전체 국가에서 기술영향력 및 시장확보력이 모두 높은 출원인은 PROCTER & GAMBLE (P&G)가 있으며, 한국에서 기술영향력 및 시장확보력이 모두 높은 출원인은 한국생산기술연구원, 서울대학교, 송실대학교, 황덕열이 나타남

(전체) PROCTER & GAMBLE (P&G) : 기술영향력(CPP) 8.00 / 시장확보력(PFS) 1.56

(한국) 서울대학교 : 기술영향력(CPP) 4.75 / 시장확보력(PFS) 1.13

한국생산기술연구원 : 기술영향력(CPP) 3.33 / 시장확보력(PFS) 1.08

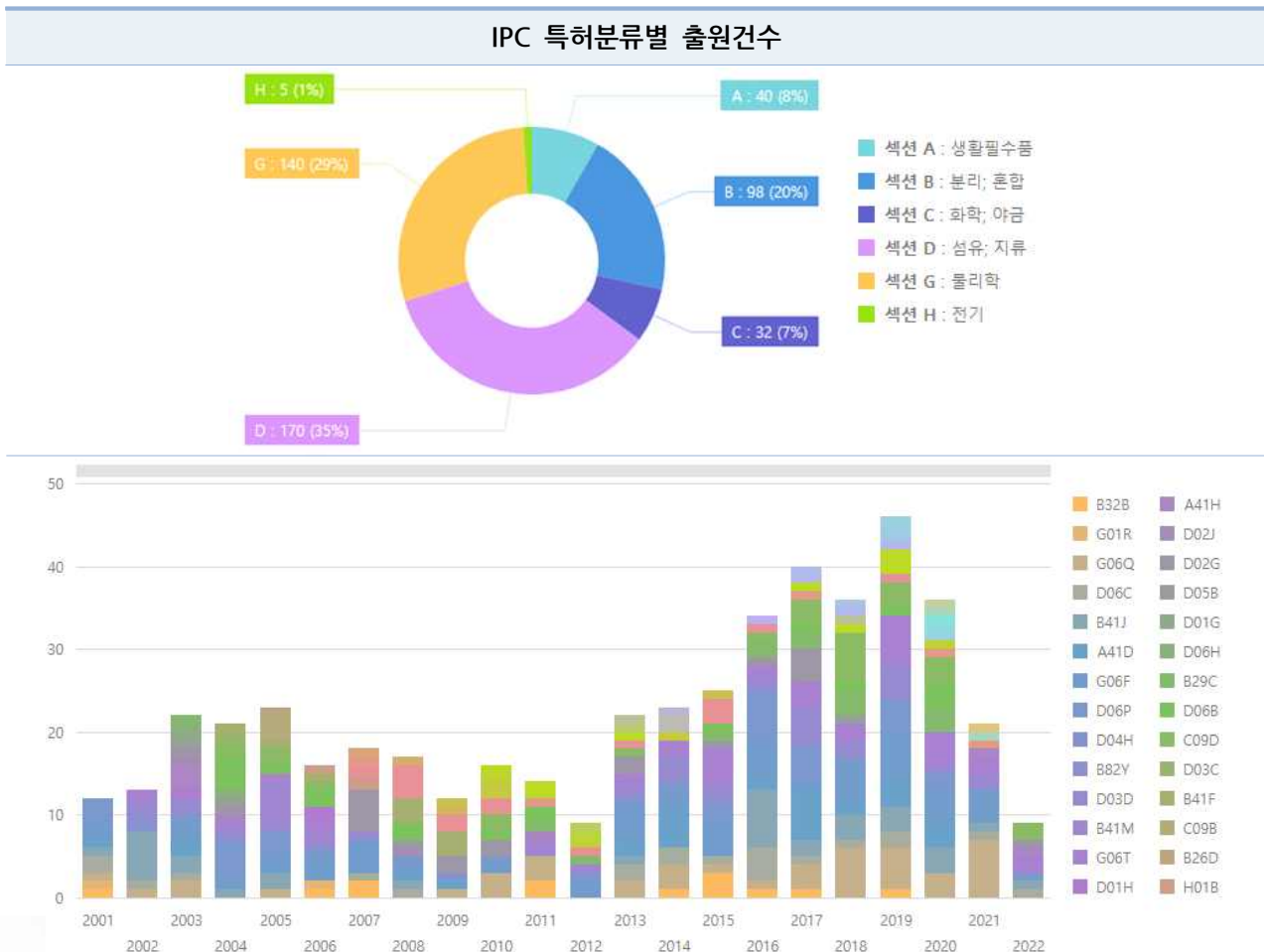
황덕열 : 기술영향력(CPP) 6.33 / 시장확보력(PFS) 0.83 등



## (2) 기술 현황 분석

- 전 세계적으로 통용되고 있는 국제특허분류를 통해 해당품목의 기술현황 및 집중기술 분야를 확인할 수 있으며, 연도별 기술현황 변화추이를 확인함으로써 해당품목에 대한 기술변화 트렌드 변화를 유추

\* IPC(International Patent Classification) : 국제특허분류



- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목은 섹션 D 섬유;지류 기술분야의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 그중에서도 섬유제품의 염색 또는 날염; 피혁, 모피 또는 여러가지 형태의 고체상 고분자 물질의 염색(D06P) 기술분야에서 집중 연구개발되고 있는 것으로 분석됨
- 연도별 기술현황 변화추이를 보았을 때, 최근에는 (G06Q) 기술분야인 ‘관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법’ 관련 분야와 (G06T) 기술분야인 ‘이미지 데이터 처리 또는 발생, 일반’ 관련 분야에서 출원이 진행된 것으로 나타남

| IPC - Sub Class   | 출원건수 |
|---|------|
| • (D06P) 섬유제품의 염색 또는 날염; 피혁, 모피 또는 여러가지 형태의 고체상 고분자 물질의 염색        | 52   |
| • (G06F) 전기에 의한 디지털 데이터처  | 50   |
| • (G06Q) 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법 | 38   |
| • (B41J) 특수문자를 위한 것   | 35   |
| • (D02G) 섬유, 필라멘트, 가연사 또는 사의 권축처리; 사 또는 가연사                       | 29   |

### (3) 기술 집중력 분석

- 주요출원인에 의한 특허점유율을 분석하여 기술집중력(시장 독과점 수준)을 판단하는 것으로, 특허동향조사에서는 통상 CR4를 사용하며, CRn값이 0에 가까울수록 시장 독과점 수준이 낮은 것을 의미하고, CR4 값이 40에서 60일 경우(CR1 지수는 50 이상일 경우, CR2 또는 CR3 지수는 75 이상일 경우) 시장의 독과점 수준이 높은 것으로 해석됨

\* CRn(집중률지수, Concentration Ratio n) = (1위 출원인의 특허점유율) + ... + (n위 출원인의 특허점유율)

| 주요출원인<br>집중력        | 주요출원인                       | 출원건수 | 특허점유율 | CRn            | n    |
|---------------------|-----------------------------|------|-------|----------------|------|
|                     | 한국생산기술연구원                   | 10   | 2.1   | 2              |      |
|                     | KORNIT DIGITAL              | 8    | 1.6   | 4              |      |
|                     | MILLIKEN                    | 7    | 1.4   | 5              |      |
|                     | PROCTER & GAMBLE (P&G)      | 7    | 1.4   | 7              | 4    |
|                     | MS PRINTING SOLUTIONS       | 7    | 1.4   | 8              |      |
|                     | 클로버추얼패션                     | 6    | 1.2   | 9              |      |
|                     | UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS | 5    | 1.0   | 10             |      |
|                     | 티엔지코리아                      | 5    | 1.0   | 11             |      |
|                     | BROWN UNIVERSITY            | 5    | 1.0   | 12             |      |
|                     | 진광화학                        | 5    | 1.0   | 13             |      |
|                     | 전체                          | 485  | 100%  | CR4 = 7        |      |
| 국내시장<br>중소기업<br>집중력 | 출원인 구분                      | 출원건수 | 특허점유율 | CRn            | n    |
|                     | 중소기업(개인)                    | 126  | 70.8  | 70.79          | 중소기업 |
|                     | 대기업                         | 4    | 2.2   |                |      |
|                     | 연구기관/대학                     | 34   | 19.1  |                |      |
|                     | 기타(외국인)                     | 14   | 7.9   |                |      |
|                     | 전체                          | 178  | 100%  | CR중소기업 = 70.79 |      |

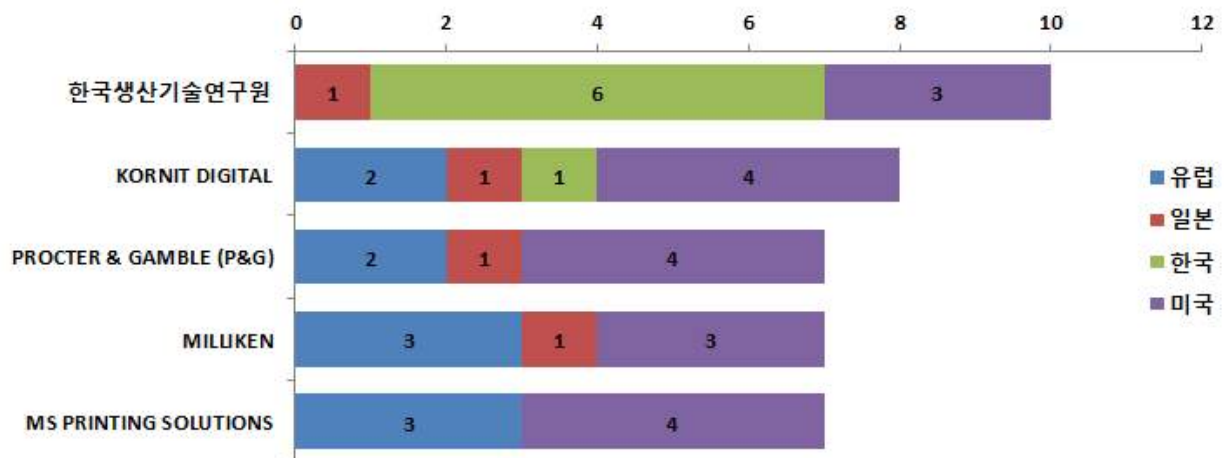
- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목에 대한 시장관점의 기술독점 집중률 지수(CRn) 분석결과, 상위 4개 기업의 시장점유율이 7로, 주요출원인에 의한 독과점 정도는 현재까지는 심하지는 않은 것으로 분석됨
- 국내시장에 있어서 중소기업의 특허점유율은 70.79로, 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목에서 중소기업의 점유율은 높은 것으로 분석되고, 외국인에 의한 출원점유율 또한 낮게 나타나고 있어 국내시장에서 중소기업의 진입장벽은 높지 않을 것으로 판단됨

## 다. 주요 출원인 분석

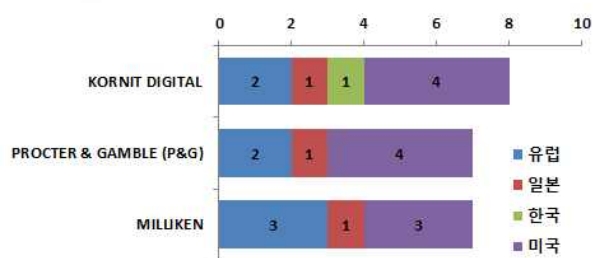
### (1) 주요 출원인 동향

- 주요출원인을 기준으로, 해당품목에 대해 기술개발을 주도하고 있는 기관 및 기업을 파악하고, 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 출원현황 분석을 통해 주요출원인들이 고려하고 있는 주요시장국이 어디인지 예측하여 거시적 관점의 향후 트렌드를 전망
- 타 국가 대비 국내 기관 및 기업의 출원 활동 현황 및 수준을 파악하여 연구개발에 있어 비중 있는 사전 파악이 필요한 기관 및 기업 제시

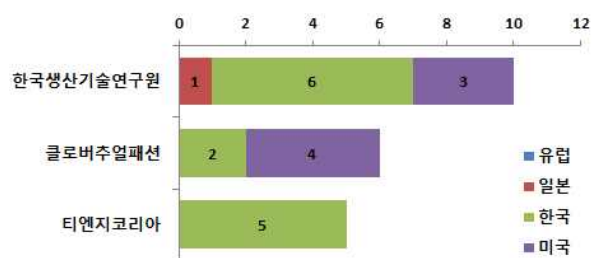
전체 주요출원인 동향



해외 주요 출원인



국내 주요 출원인



- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목의 전체 주요출원인 Top 5를 살펴보면, 한국, 미국, 아일랜드, 이탈리아 국적의 출원인이 포함되어 있는 것으로 나타남
- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목 관련 국내 주요 출원인으로 한국생산기술연구원, 클로버추얼패션, 티엔지코리아가 도출되었으며, 한국생산기술연구원은 국내뿐만 아니라 미국, 일본에도 출원을 진행한 것으로 나타남
- 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목은 전체적으로 출원건수가 낮고 상위 출원인의 독과점 형태가 나타나고 있지 않아 기술 개발을 통한 시장 진입 용이성이 높을 것으로 판단됨

## (2) 주요 출원인 기술 키워드 및 주요특허 분석

- 주요출원인이 출원한 해당품목의 특허 기술 키워드 확인을 통해 출원인별 집중연구 분야를 파악할 수 있으며, 등록특허를 기준으로 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 주요특허를 사전검토 함으로써 주요출원인의 주력기술 분야를 예측

\* 기술 키워드 분석범위 : 요약, \* 키워드 구성 : 구문, \* 키워드 출력 수 : 50개

\* 주요특허 도출 기준 : 등록특허를 기준으로 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

### ◎ 한국생산기술연구원

#### 주요 키워드 및 주요특허 분석

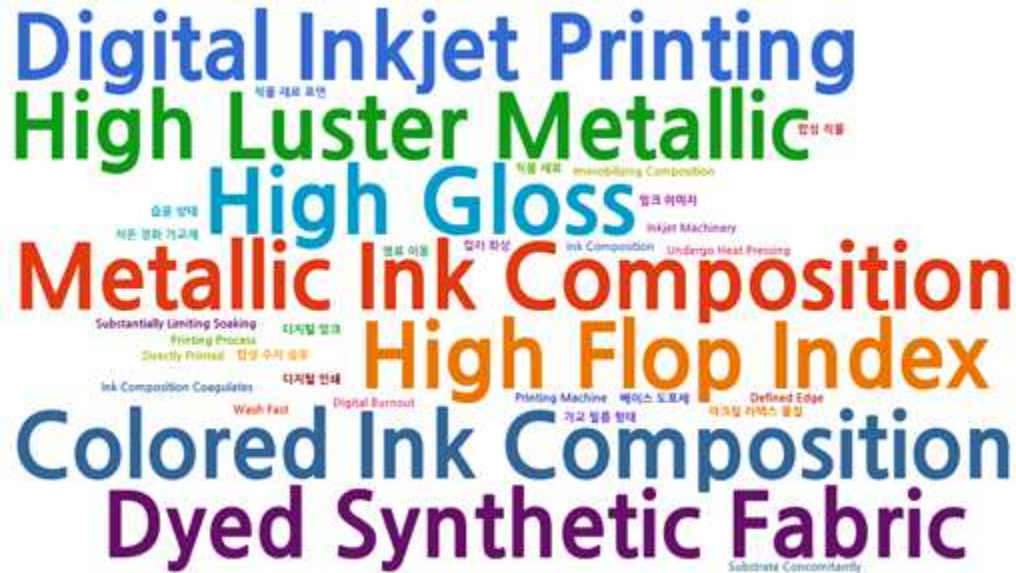


- Spun Yarn, Digital Yarn, Metal Filament, Producing Digital Yarn, Hybrid Metal, High Speed Communication, Textile Yarn, 하이브리드 금속, 곁힘 현상, Exchange Information, Real Time

| 등록번호<br>(출원일)                 | 명칭   | 기술적용분야                              | IP 경쟁력     |            |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|------------|------------|
|                               |  |                                     | 피인용<br>문헌수 | 패밀리<br>국가수 |
| US 7845153<br>(2007.01.04)    | Process and system for producing digital yarns using metal filaments for info-communications and digital yarns produced by said process  | 금속 필라멘트를 이용한 정보통신용 디지털사의 제조방법       | 60         | 4          |
| US 7775029<br>(2007.11.26)    | Manufacturing method and apparatus for producing digital yarns using hybrid metal for high speed communication and digital yarns thereof | 하이브리드 금속을 사용하여 고속통신이 가능한 디지털사의 제조방법 | 8          | 6          |
| KR 10-0840593<br>(2007.01.30) | 디지털사의 커버링 기술에 관한 제조방법 및 제조장치   | 디지털사(digital yarn)의 커버링 기술          | 7          | 1          |

- 한국생산기술연구원은 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목과 관련하여 Top 1 출원인으로, 한국뿐만 아니라 일본 및 미국에도 출원을 진행하였으며, 디지털사 제조 방법에 대한 기술력이 높은 것으로 조사됨

주요 키워드 및 주요특허 분석

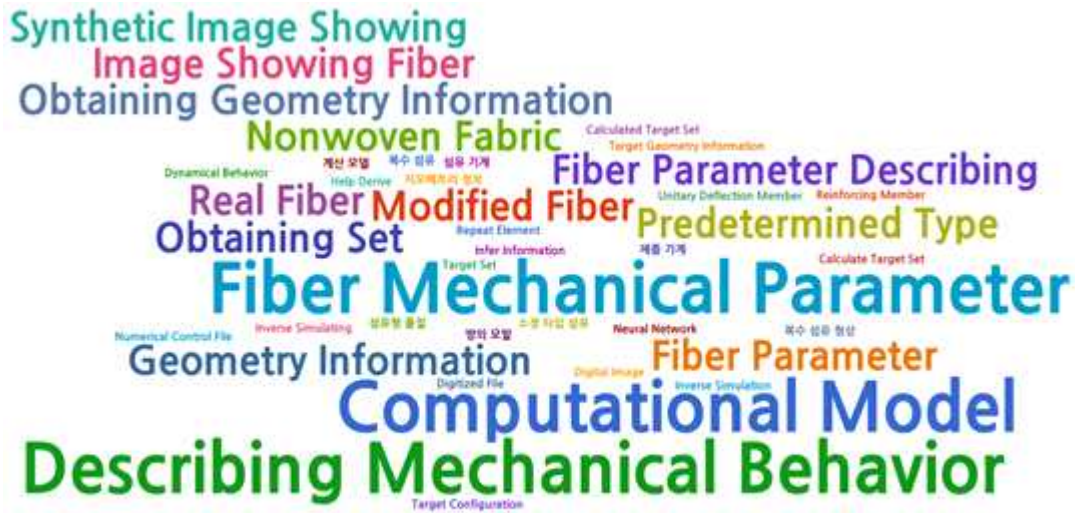


- Digital Inkjet Printing, High Gloss, High Luster Metallic, High Flop Index, Metallic Ink Composition, Colored Ink Composition, Dyed Synthetic Fabric, 직물 재료, 베이스 도포제, Immobilizing Composition

| 등록번호<br>(출원일)                 | 명칭   | 기술적용분야               | IP 경쟁력     |            |
|-------------------------------|--|----------------------|------------|------------|
|                               |  |                      | 피인용<br>문헌수 | 패밀리<br>국가수 |
| US 11098214<br>(2017.10.30.)  | Dye-sublimation inkjet<br>printing for textile | 섬유용 염료 승화 잉크젯 인쇄 시스템 | 4          | 10         |
| KR 10-2218627<br>(2015.07.23) | 직물 재료에 대한 인라인<br>디지털 인쇄 시스템                    | 섬유 디지털 인쇄 시스템        | 1          | 16         |

- KORNIT DIGITAL은 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목과 관련하여 Top 2 출원인으로, 주요 국가 특허청 모두 출원을 진행하였으며, 섬유 디지털 인쇄 시스템 관련 기술에 있어서 기술력이 높은 것으로 조사됨

주요 키워드 및 주요특허 분석



Computational Model Describing Mechanical Behavior

- Computational Model, Fiber Mechanical Parameter, Fiber Parameter, Modified Fiber, Unitary Deflection Member, Geometry Information, Describing Mechanical Behavior, 섬유 기계, 계산 모델, 지오메트리 정보

| 등록번호<br>(출원일)                | 명칭  | 기술적용분야                       | IP 경쟁력     |            |
|------------------------------|---|------------------------------|------------|------------|
|                              |   |                              | 피인용<br>문헌수 | 패밀리<br>국가수 |
| US 10933577<br>(2016.04.19.) | Unitary deflection member for making fibrous structures having increased surface area and process for making same | 섬유 구조를 제조하기 위한 공정            | 18         | 6          |
| US 11328103<br>(2019.02.28.) | Inverse simulating a plurality of fibers  | 복수의 섬유를 시뮬레이션하기 위한 컴퓨터 구현 방법 | 4          | 13         |
| US 10460054<br>(2017.09.14.) | Simulating a plurality of fibers  | 복수의 섬유를 시뮬레이션하기 위한 컴퓨터 구현 방법 | 2          | 13         |

- PROCTER & GAMBLE (P&G)는 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 품목과 관련하여 Top 3 출원인으로, 일본, 유럽에도 출원을 진행하였으며, 섬유 제조 시뮬레이션 관련 기술에 있어서 기술력이 높은 것으로 조사됨

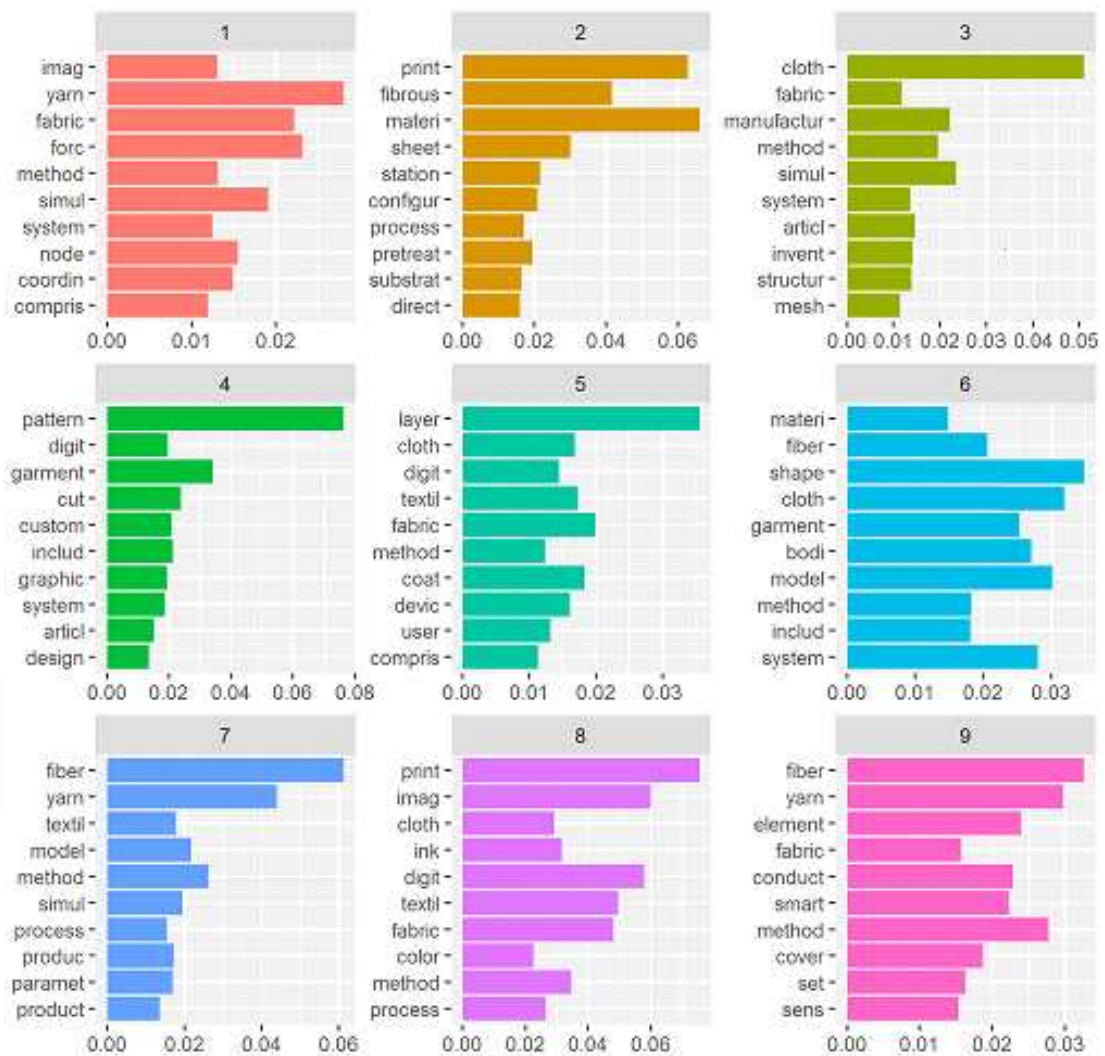
## 4. 전략품목 기술로드맵

### 가. 핵심기술

#### (1) 요소기술 도출

##### ◎ 특허 키워드 클러스터링 기반 요소기술 후보도출

[ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 토픽 클러스터링 결과 ]



\* 출처: 자체작성

[ LDA 클러스터링 기반 요소기술 후보도출 ]

| No.     | 상위 키워드   | 대표적 관련 특허   | 요소기술 후보                 |
|---------|--|---|-------------------------|
| 클러스터 01 | yarn<br>force<br>fabric<br>simul<br>node           | <ul style="list-style-type: none"> <li>COMPUTER IMPLEMENTED METHOD, SYSTEM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT FOR SIMULATING THE BEHAVIOR OF A WOVEN FABRIC AT YARN LEVEL</li> <li>COMPUTERIZED METHOD, COMPUTER PROGRAM PRODUCT AND SYSTEM FOR SIMULATING THE BEHAVIOUR OF A WOVEN TEXTILE INTERWOVEN AT THREAD LEVEL</li> </ul>           | 직물 시뮬레이션<br>구축 기술       |
| 클러스터 02 | material<br>print<br>fibrous<br>sheet<br>station   | <ul style="list-style-type: none"> <li>PLANT FOR PRINTING, PARTICULARLY FOR DIGITALLY PRINTING, A SHEET FIBROUS MATERIAL AND PROCESS OF PRINTING, PARTICULARLY OF DIGITALLY PRINTING, ON SAID SHEET FIBROUS MATERIAL</li> </ul>   | 디지털 인쇄 패턴<br>원단의 제조 기술  |
| 클러스터 03 | cloth<br>simul<br>manufacture<br>method<br>article | <ul style="list-style-type: none"> <li>SIMULATED PLANT DECORATIVE FABRIC OR WEB</li> <li>PLANT SIMULATION DECORATIVE CLOTH/MESH</li> </ul>  | 모의 직물<br>시뮬레이션 구축<br>기술 |
| 클러스터 04 | pattern<br>garment<br>includ<br>custom<br>digital  | <ul style="list-style-type: none"> <li>MANUFACTURING GARMENTS AND TEXTILES WITH PRINTED PATTERNS THEREON</li> <li>SYSTEM AND METHOD FOR CUSTOM-MADE CLOTHING</li> </ul>   | 맞춤 의류 제조<br>시스템 구축 기술   |
| 클러스터 05 | layer<br>fabric<br>coat<br>textile<br>cloth        | <ul style="list-style-type: none"> <li>METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING SENSOR SIGNALS IN TEXTILE MACHINERY</li> <li>METHOD FOR THE BIDIRECTIONAL TRANSMISSION OF DATA BETWEEN ONE OR MORE TEXTILE MACHINES</li> </ul>  | 섬유 기계 센서<br>연동 기술       |
| 클러스터 06 | shape<br>cloth<br>model<br>system<br>bodily        | <ul style="list-style-type: none"> <li>MATERIAL SHAPE SIMULATION DEVICE, MATERIAL SHAPE SIMULATION METHOD, AND THREE-DIMENSIONAL WOVEN FIBER ARTICLE MANUFACTURING METHOD</li> <li>MATERIAL SHAPE SIMULATION APPARATUS, MATERIAL SHAPE SIMULATION METHOD, AND THREE-DIMENSIONAL WOVEN FIBER COMPONENT MANUFACTURING METHOD</li> </ul> | 3차원 직조 섬유<br>제조 기술      |
| 클러스터 07 | fiber<br>yarn<br>method<br>model<br>simul          | <ul style="list-style-type: none"> <li>IMPROVEMENTS IN A COMPLETELY AUTOMATED YARN DYEING SYSTEM</li> <li>SIMULATING A PLURALITY OF FIBERS</li> </ul>   | 염색 자동화 기술               |
| 클러스터 08 | print<br>image<br>digital<br>textile<br>fabric     | <ul style="list-style-type: none"> <li>METHOD FOR INK JET PRINTING A DIGITAL IMAGE ON A TEXTILE, THE SYSTEM AND APPARATUS FOR PRACTICING THE METHOD, AND PRODUCTS PRODUCED BY THE SYSTEM AND APPARATUS USING THE METHOD</li> <li>PRINTED CLOTH</li> </ul>   | 디지털 잉크젯<br>인쇄 기술        |
| 클러스터 09 | fiber<br>yarn<br>method<br>element<br>conduct      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SMART YARN AND METHOD FOR MANUFACTURING A YARN CONTAINING AN ELECTRONIC DEVICE</li> <li>METHOD FOR FORMING INTERCONNECTIONS BETWEEN ELECTRONIC DEVICES EMBEDDED IN TEXTILE FIBERS</li> </ul>   | 스마트 원사 제조<br>기술         |

\* 출처: 자체작성

## ◎ 특허 분류체계 기반 요소기술 후보도출

### [ IPC 분류체계에 기반 요소기술 후보도출 ]

| IPC 기술트리  |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| (서브클래스) 내용  | (메인그룹) 내용   | 요소기술 후보               |
| (D02G)<br>섬유, 필라멘트, 가연사 또는 사의 권축처리; 사 또는 가연사                | (D02G-003/44)<br>사용목적에 특징이 있는 사 또는 가연사  | 스마트 직물 및 의복 디지털 제조 기술 |
| (D06B)<br>섬유 재료의 액체, 기체 또는 증기에 의한 처리                        | (D06B-011/00)<br>섬유재료의 특정부분의 처리, 예. 부분 염색                                       | 텍스타일을 디지털 코팅 기술       |
| (D06P)<br>섬유제품의 염색 또는 날염; 피혁, 모피 또는 여러가지 형태의 고체상 고분자 물질의 염색 | (D06P-005/00)<br>섬유제품의 염색 또는 날염 또는 피혁, 모피 또는 여러가지 형태의 고체상 고분자물질의 염색에 있어서의 기타 특징 | 디지털 프린팅용 실사 원단 제조 기술  |
|   | (D06P-005/30)<br>잉크젯 인쇄날염   | 디지털 인쇄를 위한 섬유 전처리 기술  |
| (G06F)<br>전기에 의한 디지털 데이터처리                                  | (G06F-017/00)<br>디지털 컴퓨팅 또는 데이터 처리 장비 또는 방법, 특정 기능을 위해 특히 적합한 것                 | 직물 모델링 기술             |

\* 출처: 자체작성

## ◎ 최종 요소기술 도출

- ☐ 기술·시장 분석, 기술수요, 기술(특허)분석, 전문가 추천을 바탕으로 요소기술 후보 도출
- ☐ 요소기술 후보를 대상으로, 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술 확정

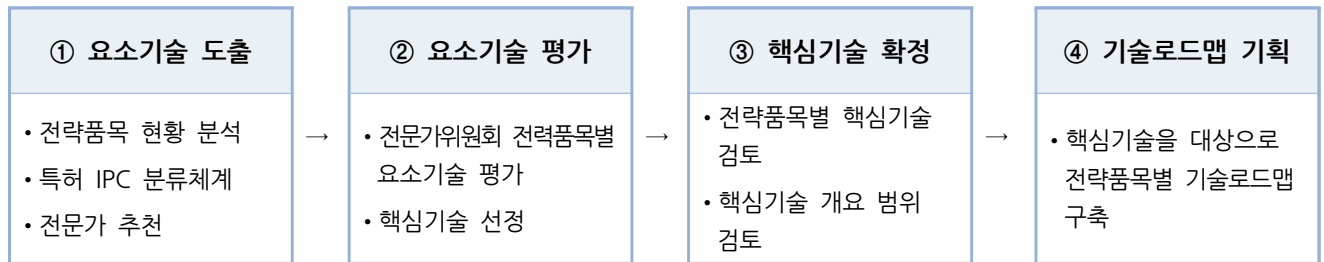
### [ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 요소기술 도출 ]

| 요소기술                   | 출처              |
|------------------------|-----------------|
| 맞춤 의류 제조 시스템 구축 기술     | 특허 클러스터링        |
| 섬유 기계 센서 연동 기술         | 특허 클러스터링        |
| 3차원 직조 섬유 제조 기술        | 특허 클러스터링        |
| 스마트 직물 및 의복 디지털 제조 기술  | IPC 분류체계        |
| 디지털 인쇄를 위한 섬유 전처리 기술   | IPC 분류체계        |
| 디지털 기반 섬유 제조 데이터 분석 기술 | 전문가추천, IPC 분류체계 |
| 디지털 기반 섬유 제조공정/생산관리 기술 | 전문가추천           |
| 디지털 기반 섬유 품질 관리 기술     | 전문가추천           |
| 섬유 제조 공정 지능화 기술        | 전문가추천, 특허 클러스터링 |

## (2) 핵심기술 선정 및 기술로드맵 기획 절차

- ☐ 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 기술시장분석을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술 등을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 전문가위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- ☐ 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성

### [ 핵심기술 선정 및 기술로드맵 기획 프로세스 ]



## (3) 핵심기술 리스트













### [ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 핵심기술 ]

| 핵심기술                   | 개요  |
|------------------------|---|
| 디지털 기반 섬유 제조 데이터 분석 기술 | <ul style="list-style-type: none"> <li>디바이스를 통해 수집된 가공되지 않은 비정형 제조 빅데이터를 가시화 및 빠른 분석을 수행하는 기술</li> <li>AI 기술을 활용하여 실시간 데이터 분석을 통한 인사이트를 도출/분석/활용하는 기술</li> <li>비정형 데이터에서 패턴 및 예측 모델 도출</li> </ul>   |
| 디지털 기반 섬유 제조공정/생산관리 기술 | <ul style="list-style-type: none"> <li>섬유 공장의 실시간 상태에 따른 최적 생산계획 도출을 지원하는 동적 생산 스케줄링 기술</li> <li>생산관리에 유연성을 더 할 수 있도록 제조 데이터와 상호작용할 수 있는 인터페이스 구현 기술</li> <li>설비, 장비 등의 성능과 제조공정 과정을 관리할 수 있는 기술</li> </ul>   |
| 디지털 기반 섬유 품질 관리 기술     | <ul style="list-style-type: none"> <li>동영상, 이미지 등의 비정형 제조 빅데이터를 비전 처리할 수 있는 기술</li> <li>육안으로 식별할 수 있는 모든 불량에 대한 진단 및 머신비전을 활용한 정확한 품질 예측 기술</li> <li>제품, 공정, 설비 시스템, 작업자의 오류를 비전 처리로 진단하고, 모니터링하여 제조된 제품의 품질을 예측할 수 있는 기술 및 제품의 불량을 예측 기술</li> </ul>                      |
| 섬유 제조 공정 지능화 기술        | <ul style="list-style-type: none"> <li>섬유 제조 공정을 모사하고 공정 모니터링이 가능한 디지털트윈 기술을 활용한 생산 공정 지능화 기술</li> <li>디지털트윈과의 상호작용을 통해 원격에 있는 IoT기반 설비의 제어 기술</li> <li>다양한 제품의 생산에 따른 공정 변경 모사를 통해 실제 공정에 반영하기 위한 맞춤형 공정설계 자동화 기술</li> <li>가상 환경에 4M 제조 자원을 디지털 자산화하여 관리하는 기술</li> </ul> |

## 나. 기술개발 로드맵

### (1) 중기 기술개발 로드맵

[ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 기술개발 로드맵 ]

| 핵심기술                         | 섬유분야 디지털화를 위한 디지털 매뉴팩처링 제조 시스템<br>기술 확보 및 기반 기술의 고도화                                |   |  |      |      |  |
|------------------------------|---|---|--|------|------|--|
|                              | '23년  | '24년  | '25년   | '26년 | '27년 | 최종 목표                                      |
| 디지털 기반 섬유<br>제조 데이터 분석<br>기술 |    |    |    |      |      | 실시간 제조 데이터<br>전처리, 분석 기술 개발                |
| 디지털 기반 섬유<br>제조공정/생산관리<br>기술 |    |    |    |      |      | 제조/공정 분야별<br>해석/설계 기술                      |
| 디지털 기반 섬유<br>품질 관리 기술        |    |    |    |      |      | 대용량 빅데이터 실시간<br>분석 및 시각화 기술<br>개발          |
| 섬유 제조 공정<br>지능화 기술           |  |  |  |      |      | 디지털트윈 시뮬레이션을<br>활용한 맞춤형 생산공정<br>모니터링 및 최적화 |

\* 출처: 자체작성

## (2) 기술개발 목표

- ☐ 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술개발 방향성을 제시

[ 디지털 매뉴팩처링 기반 섬유 제조 시스템 핵심기술 연구목표 ]

| 핵심기술                                | 기술<br>요구사항                                    | 연차별 개발목표  |  |   |   |   | 최종목표   | 연계<br>R&D<br>유형 |
|-------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|-----------------|
|                                     |   | 1년차   | 2년차                                    | 3년차   | 4년차   | 5년차   |  |                 |
| 디지털<br>기반 섬유<br>제조<br>데이터<br>분석 기술  | 제조<br>빅데이터<br>처리 및 분석<br>기술                   | 다중<br>센서<br>기반<br>실시간<br>스트림<br>데이터<br>처리<br>기술<br>개발 | 제조<br>빅데이터<br>분석<br>서버 및<br>알고리즘<br>개발 | 제조<br>빅데이터<br>분석<br>플랫폼<br>개발                           | 실운영<br>데이터<br>연계<br>공정설계<br>·생산<br>운영<br>통합<br>기술개발 | 제조<br>비정형<br>데이터<br>인식<br>플랫폼<br>개발               | 실시간 제조<br>데이터<br>전처리, 분석<br>기술 개발                      | 기술혁신            |
| 디지털<br>기반 섬유<br>제조공정/<br>생산관리<br>기술 | AI 기반 핵심<br>공정 최적화<br>기술                      | 공정<br>노하우<br>데이터베<br>이스<br>구축<br>기술                   | 제조<br>분야별<br>DB 구축                     | 공정<br>최적화<br>모델<br>설계                                   | H/W<br>구성 및<br>데이터<br>수집                            | 산업현장<br>적용 및<br>표준화                               | 제조/공정<br>분야별<br>해석/설계<br>기술                            | 상용화             |
| 디지털<br>기반 섬유<br>품질 관리<br>기술         | 카메라 센서<br>이용 정밀<br>측정 및<br>동작감지<br>융합센서<br>기술 | 마커 및<br>패턴<br>인식<br>기술<br>개발                          | 다중<br>머신비전<br>동시<br>지원<br>기술<br>개발     | 실시간<br>액티브<br>얼라이먼<br>트 기술<br>개발                        | 환경<br>변화에<br>강인한<br>기술<br>개발                        | 개발<br>기술의<br>상용화<br>준비 및<br>실증                    | 대용량<br>빅데이터<br>실시간 분석<br>및 시각화<br>기술 개발                | 기술혁신            |
| 섬유 제조<br>공정<br>지능화<br>기술            | 생산공정의<br>디지털트윈<br>시뮬레이션<br>기술                 | 디지털트<br>윈<br>시뮬레이<br>션 기술<br>개발                       | 제조<br>공정과<br>디지털트<br>윈 연계<br>기술<br>개발  | 실제<br>공정과<br>연계를<br>통해<br>공정<br>설비의<br>원격제어<br>기술<br>개발 | 제품의<br>설계<br>사양에<br>따른<br>공정설계<br>자동화<br>기술<br>개발   | 제조<br>공정<br>설계<br>자동화<br>기술 및<br>시뮬레이<br>션<br>최적화 | 디지털트윈<br>시뮬레이션을<br>활용한<br>맞춤형<br>생산공정<br>모니터링 및<br>최적화 | 기술혁신            |

## 다. 중소기업 기술개발 전략

- ☐ 디지털 기반 온디맨드 경제로 전환되면서 고객의 다양한 니즈를 반영한 제품을 빠르고 값싸게 제공하는 기술 개발을 강화
- ☐ AI·제조 데이터 기반의 차별화된 디지털 매뉴팩처링 시스템 개발 전략이 필요
- ☐ 양질의 데이터 생성 및 공유를 위한 데이터 표준 및 공유 규범 등록을 추진
- ☐ 클라우드, 데이터 센터 간의 원활한 제조 데이터 공유를 위한 국제규범 프로젝트인 가이아엑스(GAIA-X)에 적극 참여 권장
- ☐ 제조 데이터 공유와 기업 간 협력 수요가 있는 중견·중소기업들이 네트워크로 연결될 수 있도록 클러스터 방식으로 디지털화 지원