

2025년 정책연구 리포트

WFi

WONJU
FUTURE INDUSTRY

(재)원주미래산업진흥원

원주미래산업

글로벌 제조혁신 트렌드와
원주시 제조 산업의 미래

디지털산업부
손요한

WFi (재)원주미래산업진흥원
WONJU FUTURE INDUSTRY

2025. 11.
WFI 정책연구 리포트
2025-05호

글로벌 제조혁신 트렌드와 원주시 제조 산업의 미래

디지털산업부
손요한
yhsohn@wfi.or.kr

※ WFI 정책연구 리포트의 내용은 연구진의 개인적 견해로
원주시의 정책 및 (재)원주미래산업진흥원의 입장과 다를 수 있습니다.

- 목 차 -

1. 연구 개요	1
1. 제조혁신이란	1
2. 국가 제조혁신 정책 배경	2
3. 본 보고서의 범위	2
2. 주요 제조혁신 기술	3
1. 스마트 제조	3
2. AI·데이터 기반 제조	7
3. 지속가능·친환경 제조	11
4. 첨단소재 및 공정 혁신	14
5. 공급망·산업 생태계 혁신	18
6. 인간 중심·협업형 제조	22
3. 글로벌 제조혁신 정책 및 전략	23
1. 세계 주요국의 제조혁신 정책	23
2. 한국의 제조혁신 주요 정책 및 AI 기술 수준 ..	26
4. 강원 산업의 현재	27
1. 강원 산업의 현재	27
2. 한국의 제조혁신 주요 정책 및 AI 기술 수준	

- 목 차 -

5. 정부의 정책 방향과 강원 미래 전략	31
1. 최근 디지털 정부 정책 방향	31
2. 미래 강원 개발 정책	32
6. 원주시 산업의 미래 - 시사점	36
1. 국가 제조혁신 방향과 원주시 변화	36
2. 원주시를 위한 제조혁신 기술 적용의 관점	36
3. 원주시 산업혁신 전략에 대한 종합 시사점	37
4. 종합 결론	38

그림 차례

[그림 1] 스마트공장 개념	4
[그림 2] 단계별 스마트공장 수준	5
[그림 3] 스마트팩토리의 구성	6
[그림 4] AI기반 스마트공장 구성 개념도	8
[그림 5] AI기반 제조공정 제어 최적화 플랫폼 예시	9
[그림 6] 산업별 제조분야 AI시장규모	10
[그림 7] 선형경제 vs 순환경제	12
[그림 8] 에너지 vs 제품 탄소배출 비중	13
[그림 9] 첨단 소재·부품·장비 분야 민간투자 추이	15
[그림 10] 수요기반 국가전략기술을 뒷받침하는 초격차 미래소재	15
[그림 11] 반도체 시장을 위한 글로벌 첨단소재 성장 추이	16
[그림 12] 스마트팩토리의 구성_반도체 시장 전망	17
[그림 13] 스마트팩토리의 구성_메모리반도체 시장 전망	17
[그림 14] 공급망 트렌드	21
[그림 15] 세계 주요국 대비 한국의 AI 기술 격차	26
[그림 16] 강원특별자치도 업종별 사업체 수 통계	27
[그림 17] 강원특별자치도 업종별 매출액 순위	27
[그림 18] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈	28
[그림 19] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈	28
[그림 20] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈	29
[그림 21] 주요 업종 생산성 전국 비교	30
[그림 22] AI 3대 강국 도약을 위한 대한민국 정부 추진 방향	31
[그림 23] AI 3대 강국 도약을 위한 디지털 산업 진흥 정책	31
[그림 24] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈	32
[그림 25] 강원특별자치도 목표 및 추진전략	32
[그림 26] 강원특별자치도 전략 구상도[5+1대] 첨단산업/관광벨트	33
[그림 27] 강원특별자치도 시군별 특화도시 모델	33
[그림 28] 강원지역 권역별 특화산업 고도화	34
[그림 29] 강원 GRDP 변화 전망	35

표 차례

[표 1] 스마트 제조 요약표	3
[표 2] AI·데이터 기반 제조 요약표	7
[표 3] 제조 기업 AI 솔루션 적용 사례	10
[표 4] 지속가능·친환경 제조 요약표	11
[표 5] 첨단소재 및 공정 혁신	14
[표 6] 공급망·산업 생태계 혁신	18
[표 7] 공급망 혁신의 예	21
[표 8] 인간 중심·협업형 제조	22
[표 9] 국가별 제조혁신 주요 정책 비교 (2025년 기준)	23
[표 10] 한국의 과거와 현재 제조 분야 혁신 주요 전략	26

1 연구 개요

1. 제조혁신이란?

- 기존의 제조 방식이나 생산 시스템을 새롭고 효율적인 방법으로 개선하고 혁신하여 생산성, 품질, 유연성, 경쟁력 등을 높이는 활동을 말함
- 단순히 새로운 기계를 도입하는 것이 아닌, 기술·공정·조직·인력·데이터 등 제조 전반에 걸쳐 혁신적인 변화를 일으켜 지속적인 가치 창출을 이루는 것을 의미함

○ 주요 목적

생산성 향상	낭비를 줄이고 효율을 높임
품질 개선	불량을 감소, 제품 신뢰도 향상
비용 절감	자재·에너지·인력 낭비 최소화
시장 대응력 강화	고객 요구에 신속하게 대응
지속가능성 확보	친환경 제조, 에너지 절약

2. 국가 제조혁신 정책 배경

○ 제조업 성장의 한계와 경쟁력 약화

- 1990~2000년대까지 제조업은 한국 경제 성장의 핵심이었으나, 최근에는 생산성 정체, 고비용 구조, 인력 부족 등의 문제로 경쟁력이 약화 됨
- 중국 등 신흥국의 급성장과 선진국의 기술우위 사이에서 “샌드위치 현상”에 놓이게 됨

○ 4차 산업혁명(디지털 전환)의 도래

- 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 로봇, 클라우드, 디지털트윈 등 첨단기술이 제조 현장에 빠르게 도입되며 스마트 제조가 새로운 패러다임으로 부상
- 기존의 노동집약적 생산방식에서 데이터 기반 지능형 생산 체계로 전환

○ 글로벌 공급망 재편성

- 미·중 갈등, 팬데믹 이후 공급망 불안정이 심화되면서 각국은 자국 내 제조 기반 강화(리쇼어링)와 핵심기술 자립을 추진
- 한국도 첨단 소재·부품·장비 자립화와 공급망 안정화를 위해 제조혁신 정책 강화

○ 지역 균형발전 및 중소기업 경쟁력 강화 필요

- 수도권 중심 산업 구조에서 벗어나 지역 제조 생태계 혁신 필요
- 특히 중소·중견기업이 산업 생태계의 근간이므로, 스마트공장 보급, 기술지원, 인력양성 등을 통한 기업의 역량 제고 필요

○ 친환경·지속가능 제조로의 전환

- 탄소중립, 에너지 효율화 등 글로벌 환경규제 강화에 대응하기 위해 친환경 공정 혁신과 그린 제조 기술 개발이 필수 과제로 대두

3. 본 보고서의 범위

- 본 보고서는 1단계로 제조혁신이란 무엇이고 주요 목적이 무엇인가에 대해 살펴보고, 국가 차원의 제조혁신의 배경을 알아봄
- 2단계에서는 제조혁신을 위한 주요 제조혁신 기술의 종류와 기능, 각각의 제조혁신 기술의 목표 및 기대 효과를 살펴봄
- 3단계에서는 글로벌 국가의 제조혁신 정책과 한국의 기술 수준 및 제조업 현황을 알아봄
- 4단계로 국가의 AI 정책 및 강원특별자치도와 원주시가 그리고 있는 미래 산업 전략을 알아봄
- 마지막으로 국가 제조혁신 방향에 맞춘 원주시가 나아가야 할 방향과 시사점을 도출하고자 함

2 주요 제조혁신 기술

1. 스마트 제조(Smart Manufacturing)

- 핵심 내용: CPS(cyber physical system), IIoT(산업용 사물인터넷), 자동화·로봇공정, 디지털 트윈
- 목표: 생산 효율성 향상, 품질 관리 자동화, 설비 *예지보전
- 예시 기술: 스마트 팩토리, 5G 기반 공장 네트워크, MES·SCADA 고도화

“스마트 제조(Smart Manufacturing)”는 제조혁신의 핵심 축으로, 디지털 기술과 물리적 생산 시스템을 융합하여 생산성을 극대화하고 유연한 맞춤형 생산을 실현하는 분야

○ 스마트 제조 요약표 (Smart Manufacturing)

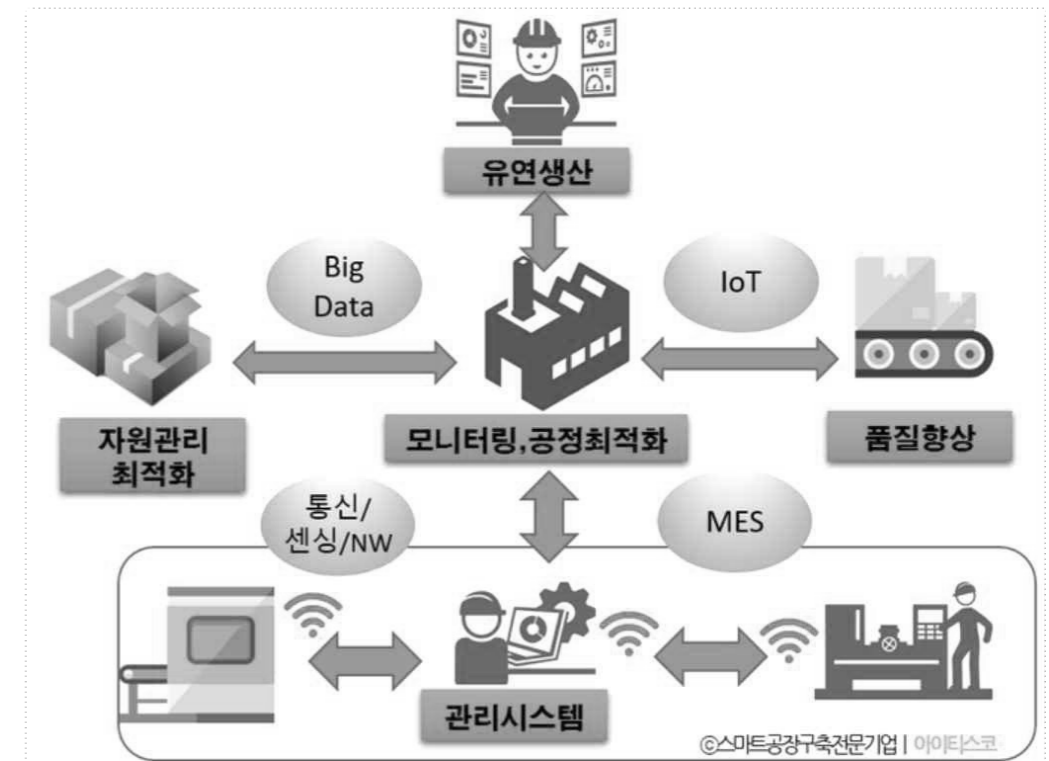
구분	주요 내용
개념	사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명 기술을 활용하여 제조 전 과정을 디지털화하고, 이를 통해 데이터 기반의 의사결정을 통해 공장의 운영 효율성과 민첩성을 극대화하는 개념
핵심 기술	- CPS (Cyber-Physical System): 물리적 설비와 디지털 제어시스템의 통합 - IIoT (산업용 사물인터넷): 설비·센서 데이터 실시간 수집 및 연결 - 디지털 트윈(Digital Twin): 생산라인의 가상 복제 및 시뮬레이션 - AI/빅데이터 분석: 공정 최적화, 불량 예측, 자동 의사결정 - 로봇·자동화 기술: 협동로봇(Co-bot), AGV/AMR 자율운반 - 엣지컴퓨팅·5G: 중앙 집중식이 아닌 데이터가 생성되는 지점 컴퓨팅 작업 수행
주요 목표	- 생산성 및 품질 향상 - 설비 고장 예지 및 유지보수 최적화 - 유연생산(대량맞춤형 생산) - 생산 리드타임 단축 및 비용 절감
기대 효과	- 불량률 감소 및 에너지 절감 - 공정 효율성 향상 (OEE 개선) - 생산 데이터 기반 신속한 의사결정 - 글로벌 공급망 대응력 강화
주요국 추진 동향	- 미국: Smart Manufacturing Leadership Coalition(SMLC) 중심으로 AI-데이터 플랫폼 구축 - 독일: Industrie 4.0으로 CPS-표준화·상호운용성 중점 - 일본: Connected Industries로 기업 간 데이터 연계 강화 - 한국: K-Smart Factory, 중소기업형 스마트공장 확산, 고도화 단계 추진
국내 추진 과제	- 중소·중견기업의 스마트화 수준 격차 해소 - 산업별 맞춤형 데이터 표준화 - AI 기반 공정 자율제어 기술 개발 - 디지털 전환 인력양성 및 보안체계 강화

[표1] 스마트 제조 요약표

*예지보전: 설비의 상태를 지속적으로 감시하고 분석하여, 고장이 발생하기 전에 필요한 유지보수 작업을 미리 수행하는 것

○ 스마트 팩토리 등장 배경

- 인구 고령화로 인해 숙련된 노동자들이 점차 줄어들게 되었고, 빠르게 변화하는 트렌드(trend)에 따라 제품의 수명주기가 급격히 줄어 유연 생산 체계 구축이 필요하게 됨
- 소비자들의 니즈(needs)가 다변화하면서 개인 맞춤형 생산이 요구되고, 경제 구조가 제조업에서 정보기술(IT)을 포함한 서비스업 중심으로 옮겨가면서 전통적인 제조업이 큰 타격을 입게 됨에 따라 ‘스마트 팩토리’가 등장하게 됨



[그림1] 스마트공장 개념 (출처: 스마트공장 구축전문기업 아이티스코)

○ 스마트 팩토리의 특징

- 지금까지의 ‘생산 자동화’ 기술은 각각의 공정별로만 자동화가 적용되어 전체 공정을 유기적으로 관리하기가 어려웠음
- 스마트팩토리(스마트공장)는 ICT 기술을 기반으로 모든 설비나 장치가 무선통신으로 연결되어 전후 공정간 데이터를 자유롭게 연계가 가능하고, 이를 통해 보다 유기적이고 통합적인 최적의 생산 환경을 구축할 수 있게 됨

○ 단계별 스마트 팩토리 수준

- 스마트 공장의 ICT 기술 활용 정도 및 역량 등에 따라 '구축시스템 스마트화 수준(기초 - 중간1 - 중간2 - 고도)을 구분하고 있음
- 기업의 종합적인 스마트 역량을 측정하여 '기업제조혁신역량 수준(Level 1~5)으로 구분하고 있음

구분	현장자동화	공장운영	기업자원관리 (ERP)	제품개발 (PLM)	공급사슬관리 (SCM)
고도화	IOT/IOS 기반의 CPS화				인터넷 공간 상 비즈니스 CPS 네트워크 협업
중간수준2	설비제어 자동화	실시간 공장제어	공장운영 통합	시뮬레이션과 일괄프로세스 자동화	다품종 개발 협업
중간수준1	설비데이터 자동집계	실시간 의사결정	기능간 통합	기술정보 생성 자동화와 협업	다품종 생산협업
기초수준	실적집계 자동화	공정물류관리 (POP)	관리기능중심 기능개발운영	서버를 통한 기술/납기관리	단일 모기업 의존
ICT미적용	수작업	수작업	수작업	수작업	전화/이메일

대한민국 중소기업의 70% 이상이 미적용 또는 기초단계
 IoT : Internet of Thing 사물인터넷 ioS : Internet of Services CPS : Cyber Physical System 사이버 물리시스템
 출처 : 민관합동스마트공장 추진단

[그림2] 단계별 스마트공장 수준 (출처: 민관합동스마트공장 추진단)

○ 스마트 팩토리의 5대 요건

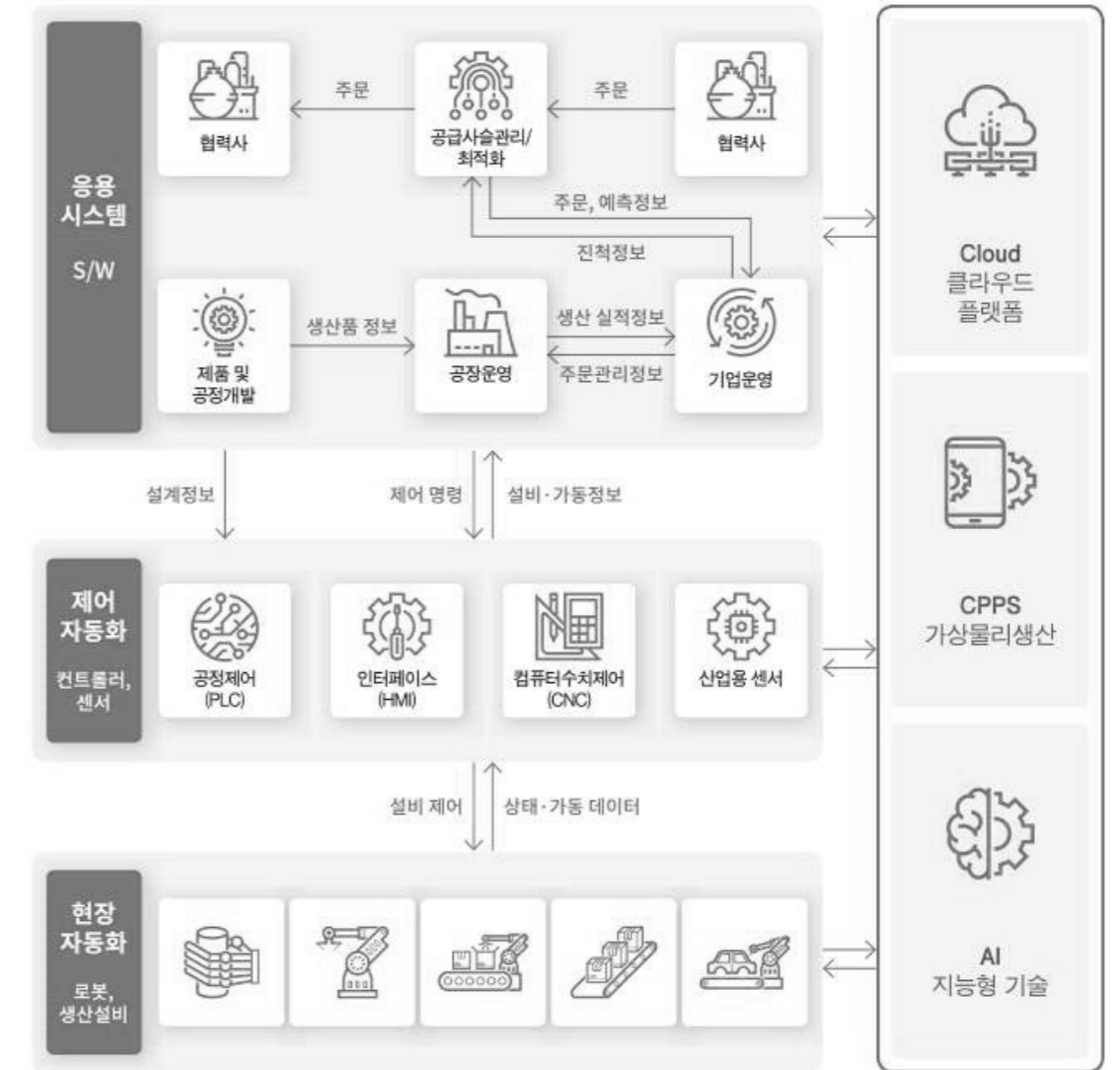
- 1) 4M+1E의 디지털화
 - 4M+1E의 각 요소(Man, Machinery, Material, Method, Environment) 들을 실시간으로 디지털 값으로 인지하고, 측정 가능한 정보를 제공해야 하며, 데이터 통신이 가능해야 함
- 2) 지능화
 - 알고리즘 또는 인공지능 등의 솔루션을 이용, 최적화 또는 예측 가능한 해를 제공해야 함
- 3) 통합
 - 사회망의 가치사슬을 통해 단대단(End-to-end)의 정보 교류가 이뤄지도록 하는 수평적 통합과 최하위 수준인 기계장치부터 기업 비즈니스 수준까지 수직적 통합을 지향해야 함

4) 엔지니어링 지식의 창출

- 지속해서 정보를 확보하고 저장한 후, 이를 바탕으로 자동화를 위한 제조 지식을 점진적으로 창출할 수 있어야 함

5) 스마트 시스템과의 연결

- 향후 발전할 스마트 제품들과의 통신 표준에 의거해 연결가능해야 함



[그림3] 스마트팩토리의 구성 (출처: 스마트제조혁신추진단)

2. AI·데이터 기반 제조 (AI-Driven & Data-centric Manufacturing)

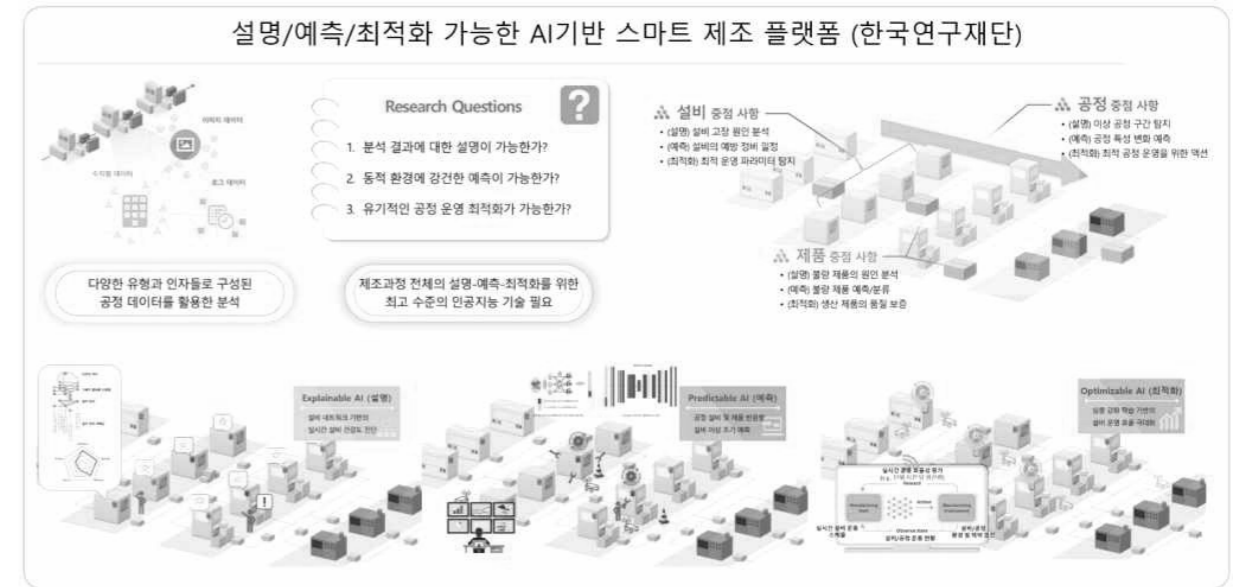
- 핵심 내용: 제조 데이터 분석, AI 기반 공정 제어, 생성형 AI 활용 설계·공정 최적화
- 목표: 의사결정 자동화, 실시간 품질 예측 및 비용 절감
- 예시 기술: AI 설계(Generative Design), Edge AI, 데이터 레이크·디지털 트윈

“AI·데이터 기반 제조 (AI & Data-Driven Manufacturing)”는 스마트 제조의 진화 단계로, 제조 전 과정에서 데이터와 인공지능을 활용해 공정을 최적화하고 의사결정을 자동화하는 핵심 분야

○ AI·데이터 기반 제조 요약표

구분	주요 내용
개념	생산설비, 공정, 품질, 물류 등 제조 전 과정에서 생성되는 데이터를 수집·분석하고 AI로 학습시켜 공정 제어, 품질 예측, 설계 자동화 등을 수행하는 제조혁신 모델
핵심 기술	<ul style="list-style-type: none"> - AI 공정 제어 (AI Process Control): 공정 조건 자동 최적화, 불량 예측 - 빅데이터 분석 플랫폼: 생산·품질 데이터 통합 분석 및 시각화 - 생성형 AI (Generative AI): 설계 자동화, 공정 시뮬레이션, 예측 모델 생성 - 디지털 트윈(Digital Twin): 실제 공정의 가상 시뮬레이션으로 문제 예측 - 엣지 AI / 클라우드 AI: 실시간 분석 및 지능형 제어 - 데이터 레이크(Data Lake): 설비·공정 데이터의 통합 저장 및 활용 인프라
주요 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 기반 의사결정 자동화 - 공정 품질 및 효율성 극대화 - 불량률 및 생산비용 최소화 - 맞춤형 생산(High-mix, Low-volume) 실현
기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> - 예측 정비(Preventive Maintenance)로 설비 가동률 향상 - 불량 원인 조기 탐지 및 품질 안정화 - 설계·공정 시간 단축, R&D 효율 향상 - 데이터 자산화를 통한 지속적 학습·혁신 가능
주요국 추진 동향	<ul style="list-style-type: none"> - 미국: NIST 주도 Smart Manufacturing Data Hub 구축, 개방형 AI 분석 플랫폼 개발 - 독일: Gaia-X, Catena-X로 산업 데이터 공유·활용 표준화 추진 - 일본: 제조데이터 연합체(Industrial Data Platform) 구축, 제조 AI 전문 인력 양성 - 한국: AI+제조혁신 전략, AI공정 고도화 시범사업, 제조 데이터 댐 구축
국내 추진 과제	<ul style="list-style-type: none"> - 제조데이터 표준화·보안체계 확립 - 중소기업의 데이터 활용 역량 강화 - AI 학습용 산업 데이터셋 구축 - AI 모델의 실시간 공정 연동 및 상용화 확대

[표2] AI·데이터 기반 제조 요약표



[그림4] AI 기반 스마트공장 구성 개념도 (출처: 서울대학교 DSBA 연구실)

[Explainable AI] 자가 진단 및 개선을 위한 지능형 제조 환경 구축

- [공정] 순차적으로 진행되는 제조공정 상황을 반영하여 불량을 유발하는 *불량현의 공정을 탐지하고 이를 시각화하여 설명 가능한 공정관리의 가이드라인 제시
- [설비] 실시간으로 수집되는 설비 파라미터의 관계를 네트워크로 표현하고, 이를 통하여 설비 건강도 진단에 핵심적인 설비 파라미터를 판별
- [제품] 제품의 불량 원인을 규명하기 위한 딥러닝 기반 *불량활성화지도를 개발하고 불량 판정텍스트를 일반화하여 현장 전문가에게 인사이트 제공

[Predictable AI] 다양한 환경에 적용 가능한 반응형 예측 시스템 구축

- [공정] 순차적으로 진행되는 제조공정의 정체 및 이상 현상을 조기에 탐지할 수 있는 공정진행 예측모델 기반의 모니터링 방법론 개발하여 공정의 수율 향상
- [설비] 공정을 수행하는 설비의 고장시점과 원인을 조기에 탐지할 수 있는 해석 가능한 딥러닝 모델을 통해 설비의 신뢰도 및 생산성 향상
- [제품] 제품의 생산과정 중에 조기에 불량을 예측하여 제조공정의 수율 향상 및 생산성 향상을 달성

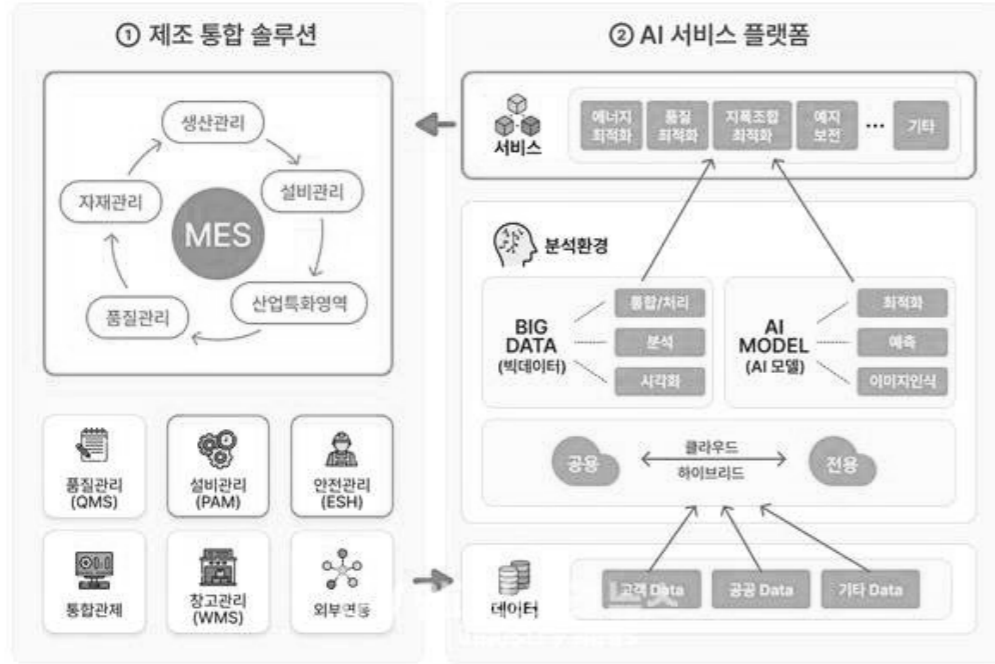
*불량현의공정: 제품의 불량 원인이 되는 특정 공정이나 설비

*불량활성화지도: 제품의 불량 원인이나 위치를 시각적으로 규명하기 위해 사용되는 AI, 딥러닝 기반 기술

*수율향상: 제조공정에서 불량률을 줄이고, 생산 효율 극대화

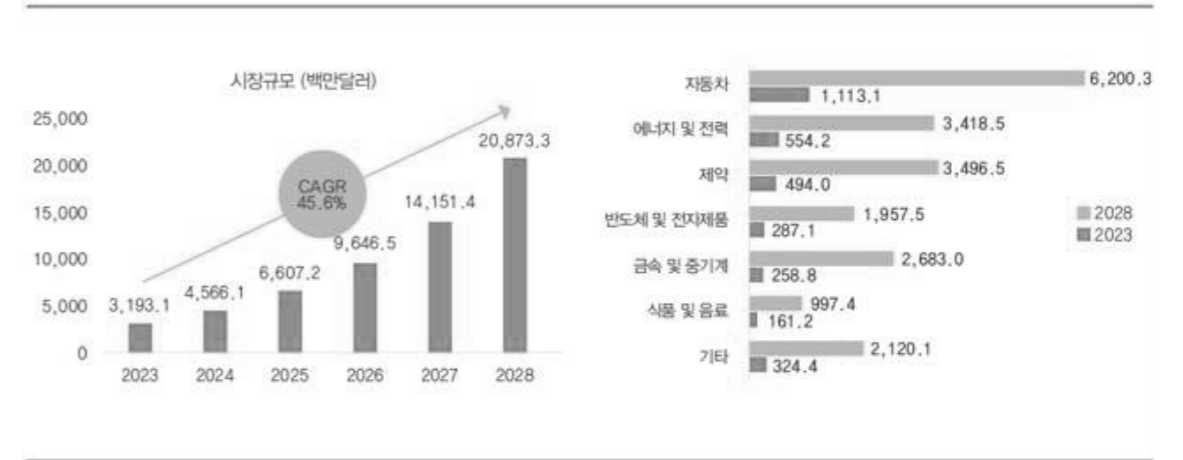
[Optimizable AI] 제조 효율성 향상을 위한 최적화 기반 제조공정 제어

- [공정] 공정 최적화를 위한 과거 데이터 기반 제어 파라미터 추론 및 검증
- [설비] 설비 운용을 효율화하기 위한 의사결정 문제를 심층 강화학습 기반으로 모델링
- [제품] 공정 환경이 변화하여도 제품의 품질을 지속적으로 보증할 수 있는 최적화



[그림5] AI기반 제조공정 제어 최적화 플랫폼 예시 (출처: AI 서비스 플랫폼 한솔PNS)

- 제조 분야에서의 AI 시장 규모는 2023년 32억 달러에서 2028년 208억 달러로 증가하는 등 연간 45.6%의 성장률을 보일 것으로 전망됨
- 주된 성장요인으로는 방대한 데이터의 효율적 처리에 대한 필요성, 관련 연산장치 발전, IoT 및 자동화 기술의 적용, 관련 기업에 대한 투자 확대이고, 구체적인 적용 분야별로는 예지보전 및 기계 검사, 사이버보안, 품질 관리, 산업용 로봇, 재고 최적화, 생산 계획, 현장 서비스 순으로 많이 활용될 것으로 보임
- 제조업 내 산업별로는 자동차, 에너지 및 전력, 제약, 반도체 및 전자제품, 금속 및 중기계, 식품 및 음료, 기타 순으로 많이 활용될 것으로 전망됨



[그림6] 산업별 제조분야 AI 시장규모(출처:마켓앤마켓 Artificial Intelligence in Manufacturing Market - Forecast to 2028)

○ 제조 기업 AI 솔루션 적용 사례

산업	기업(국가)	적용 예	활용 도구 또는 협력
자동차	벤츠 (독일)	· 지능형 차량 생산, 기술인력 지원, 실시간 의사 결정 · 차량 인포테인먼트 시스템	· 마이크로소프트 Azure
	제너럴 모터스 (미국)	· 자동차 생산 공장 내 도색 품질 관리 공정 적용 · 생성형 AI 기반 차량용 인포테인먼트 서비스	· IoT 디바이스 활용 · 마이크로소프트, 구글
	볼보 (스웨덴)	· 차량 고장, 서비스 향상을 위한 예측 분석 · 각종 문서 처리 간소화를 위한 예지 AI 서비스 기반 사용자 지정 플랫폼	· 테라데이터
	현대차 (한국)	· AI, ICT, 로봇틱스 등 첨단 기술 융합 인간 중심 제조 시스템 · 음성인식 기술 접목 소프트웨어 중심 차량(SDV) 탑재	· 보스턴 다이내믹스 · 포티투닷 ChatBaker
에너지 및 전력	지멘스 (독일)	· 기계 상태 확인 및 예지보전을 위한 불규칙성 검증 · 전력망 제어 및 모니터링을 통한 신뢰성 확보 · 프로그래밍 코드 생성 및 최적화, 오류 제거, 해석 시간 단축	· 센서와 통신 기능을 갖춘 AI 기반 스마트 박스 · 마이크로소프트 제조업용 AI 코파일럿 개발
	아스카와 전기 (일본)	· 제품 피킹, 외관 검사, 품질 예측 · 성능 향상을 위해 필요한 데이터를 AI로 생성	· 알리움
제약	암젠 (미국)	· 신약개발을 위해 분자스크리닝 및 최적화 모델을 학습하는 데 걸리는 시간 단축	· NVIDIA BioNeMo
	엔비디아 (미국)	· 노광장비 공정에서 원하는 웨이퍼 이미지 형성을 위한 마스크 패턴 예측 · 머신러닝 기반 데이터 보호, 현장 설비 운용 분석	· cuLitho 라이브러리
	인텔 (미국)	· 반도체 설계 및 생산 공정 최적화와 오류 감지	
	어플라이드 머티어리얼즈 (미국)	· 웨이퍼 검사 장비에 적용 · 데이터 형성과 분석 및 결함 실시간 분류	· AI(x) 플랫폼
금속 및 중기계	삼성전자 (한국)	· 반도체 전 과정에 AI 적용 검토 · 텍스트, 코드, 이미지 생성 기능 활용 메일 작성, 문서 요약, 번역 등 업무에 활용	· 삼성 기우스
	포스코 (한국)	· 후판 강력고정 자동화 모델 재학습 기술 · 데이터 전처리 지원, 알고리즘 제작 등 제철소 환경에 맞는 모델 개발과 유지보수 지원	· 포스코DX 및 외부전문업체 협업 · Smart 헬프 센터
식품 및 음료	SPC삼립 (한국)	· 신규 아이템 발굴, 컨셉 설정 등에 활용하여 신제품 개발 초기 단계에 소요되는 시간 단축	· 챗GPT, 스테이블디퓨전

출처: 한국산업기술진흥협회

[표3] 제조 기업 AI 솔루션 적용 사례

3. 지속가능·친환경 제조 (Sustainable Green Manufacturing)

- 핵심 내용: 탄소중립 공정, 에너지 효율 향상, 순환경제 기반 생산
- 목표: 탄소배출 감축, 자원 효율화, ESG 경영 실현
- 예시 기술: 수소 기반 생산공정, 재활용 소재, 저탄소 공정 기술

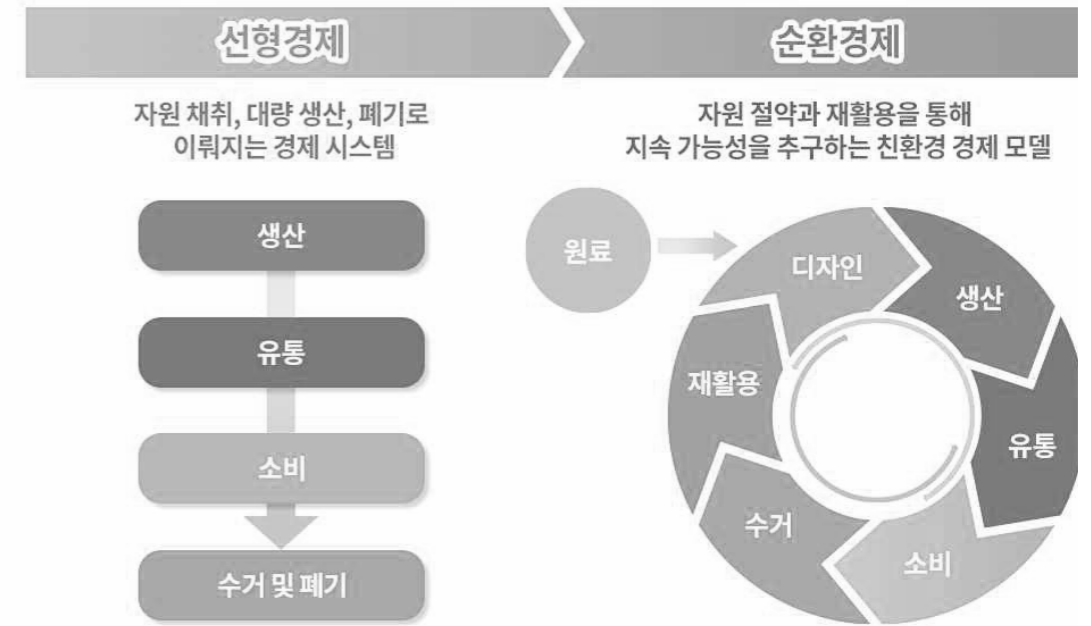
“지속가능·친환경 제조 (Sustainable & Green Manufacturing)”는 제조혁신의 핵심축 중 하나로, 탄소중립·에너지 효율·자원 순환을 중심으로 한 ESG 기반의 제조 전환 전략

구분	주요 내용
개념	제조 과정 전반에서 에너지·자원 효율을 극대화하고, 온실가스 배출을 최소화하며, 순환경제 기반으로 지속가능한 생산을 실현하는 제조 패러다임
핵심 기술	- 저탄소 공정 기술: 고효율 연소, 전기화·수소화 공정, 탄소 포집·저장(CCUS) - 재활용·순환소재 기술: 폐기물 재활용, 바이오·친환경 소재 활용 - 에너지 관리 시스템 (EMS): 스마트 에너지 모니터링, 공장 에너지 최적화 - 친환경 설계(Eco-Design): 제품 전주기(LCA) 기반 설계 최적화 - 디지털 그린 전환: 데이터 기반 탄소추적, ESG 통합 모니터링 플랫폼
주요 목표	- 제조부문 탄소중립(2050 목표) 실현 - 자원 순환을 제고 및 폐기물 최소화 - 에너지 효율 향상 및 비용 절감 - 친환경 가치사슬 구축
기대 효과	- 기업 ESG 경쟁력 강화- 에너지 비용 절감 및 생산성 향상- 글로벌 탄소규제 (예: CBAM) 대응력 강화- 친환경 제품 시장 진출 확대
주요국 추진 동향	- EU: Green Deal, CBAM, 순환경제 패키지 추진 - 미국: Clean Manufacturing Initiative, 산업 탈탄소 R&D 투자 - 독일: Klimaneutrale Industrie 2045, 에너지 집약산업 감축 로드맵 - 일본: GX(그린 트랜스포메이션) 추진, 탄소저감형 제조설비 지원 - 한국: 탄소중립 산업대전환 전략, 녹색공장 인증제, RE100 확산
국내 추진 과제	- 산업별 탄소감축 로드맵 구체화 - 중소기업 친환경 공정 전환 지원 - 재생에너지 전환 인프라 확충(RE100 대응) - 탄소·에너지 데이터 플랫폼 구축 - 녹색금융 및 인센티브 확대

[표4] 지속가능·친환경 제조 요약표

- 친환경 순환경제의 필요성
- 산업혁명 이후 글로벌 경제는 약 260년간 생산-소비-폐기의 직선적인 흐름을 가진 선형경제(Linear Economy) 시대를 보내며 자원고갈·환경오염·폐기물 발생이라는 심각한 문제를 낳았고, 이를 해결 하기 위한 방안으로 2010년 이후 ‘순환경제(Circular Economy)’라는 개념이 부상하게 됨

- 선형경제 vs 순환경제

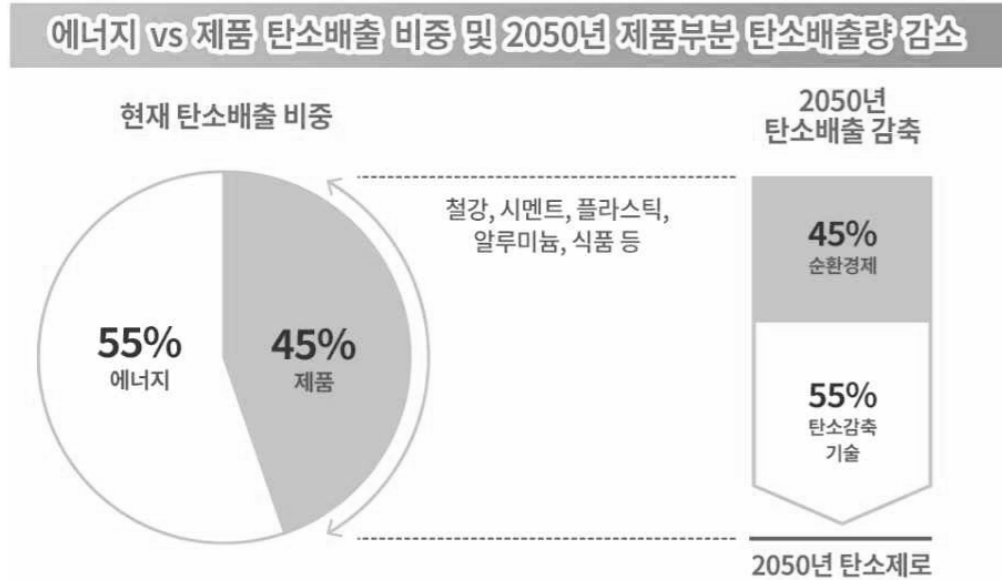


[그림7] 선형경제 vs 순환경제 (출처: 삼일회계법인(PwC))

- 순환 경제의 도입으로 큰 성과를 낼 수 있는 분야는 ‘환경’과 ‘경제’
- 환경 측면에서 순환 경제는 환경오염 감소라는 궁극적 가치 외에도, 탄소중립 달성을 위한 가성비 좋은 솔루션임
- 현재 유럽의 탄소배출권 가격이 톤당 60유로 수준인데 비해, 각 산업 분야별 순환경제 전략으로 1톤의 탄소배출을 감축하는 데 드는 비용은 50유로 이하일 것으로 예상됨(2050년 예상치 기준/2019, Material Economics)
- 즉, 순환경제 비즈니스를 통해 탄소중립을 달성하는 것이 경제적으로도 훨씬 유리한 방향이라 볼 수 있음
- 경제적 측면에서 순환경제는 기획, 생산, 활용 등 관련 사업들이 증가함에 따라 신규 이익 및 일자리 창출까지도 가능함

- 유럽환경단체(European Environmental Bureau, EEB)는 폐기물 재활용산업 활성화만으로도 '유럽에 2030년까지 87만 개의 일자리를 창출할 수 있다'고 예상하고 있으며, 컨설팅 업체인 액센추어(Accenture)와 맥킨지앤컴퍼니(McKinsey & Company)도 순환경제 구축으로 '2030년까지 4조 5000억 달러의 경제적 가치 창출이 가능하다'고 전망하고 있음

- 에너지 생산의 탄소배출과 제품 생산에서 발생하는 탄소배출 비교
- 일반적으로 탄소 배출 문제에 대해 제품에 대한 탄소배출만을 고려하는 측면이 많으나, 탄소배출 문제는 제품보다 에너지 생산에서 더 크게 발생되고 있음



[그림8] 에너지 vs 제품 탄소배출 비중 (출처: Ellen Macarthur Foundation, 메리츠증권 리서치센터)

- 에너지 생산 부문(전력·열 생산)의 탄소배출
 - 석탄·가스·석유 등을 연소해 전기와 열을 생산
 - 전력 발전소, 지역난방, 자가발전이 포함
 - 탄소배출의 *직접 배출(연소)*이 매우 큼

- 제품 생산 부문(산업·제조 공정)의 탄소배출
 - 철강, 시멘트, 석유화학, 반도체, 자동차 등 제조 과정에서 발생
 - 연료 사용뿐 아니라 공정 배출(Process CO₂) 포함
 - 에너지뿐 아니라 재료 자체의 화학 반응에서 배출 발생

4. 첨단소재 및 공정 혁신 (Advanced Materials & Process Innovation)

- 핵심 내용: 신소재 개발, 첨단 가공기술, 나노·복합소재, 반도체·배터리 제조기술
- 목표: 고부가가치 산업 전환, 핵심소재 자립화
- 예시 기술: 첨단 금속·세라믹, 3D 프린팅(적층제조), 고정밀 가공

“첨단소재 및 공정 혁신 (Advanced Materials & Process Innovation)”은 제조혁신의 기술적 기반이 되는 분야로, 신소재 개발·첨단 가공·공정 자동화를 통해 산업 경쟁력과 기술 자립도를 강화하는 전략적 영역

구분	주요 내용
개념	- 첨단소재 개발과 정밀공정 혁신을 통해 고성능·고신뢰성 제품 생산, 핵심소재 자립, 제조 효율성 및 지속가능성 제고를 동시에 달성하는 제조혁신 영역
핵심 기술	- 신소재 개발: 나노·복합소재, 경량소재, 기능성 스마트소재, 반도체·배터리 신소재 - 첨단 공정기술: 초정밀 가공, 레이저·플라즈마 공정, 양자소재 공정, 반도체 극자외선(EUV) 공정- 적층제조(3D 프린팅): 복합부품, 의료·항공·방산용 맞춤형 생산 - AI·데이터 기반 소재 개발: AI 시뮬레이션, 소재 인포매틱스, 고속 소재 탐색 - 친환경 공정기술: 저탄소·저에너지 제조, 자원순환형 생산 시스템
주요 목표	- 핵심 산업(반도체·이차전지·모빌리티·방산 등)의 소재 자립화- 초고성능·경량화 제품 개발로 산업 경쟁력 강화- 공정 효율성 및 생산성 향상- 첨단소재 기반의 신성장 산업 창출
기대 효과	- 글로벌 공급망 리스크 완화 및 기술주권 확보- 제조 원가 절감과 품질 향상- 기술 집약형 산업 구조로의 전환- 산업 간 융합 신시장 창출(에너지·의료·우주 등)
주요국 추진 동향	- 미국: 'CHIPS and Science Act' 기반 반도체·소재 R&D 집중, 첨단소재 허브 구축 - 독일: High-Tech Strategy 2030을 통해 신소재·첨단공정 통합 R&D 추진 - 일본: Material Innovation Platform (MIP) 운영, 양자·나노소재 연구 강화 - 중국: Made in China 2025 내 첨단소재 자립 가속 (반도체·배터리·희토류 중심) - 한국: 소부장 2.0 전략과 연계, 반도체·배터리·첨단소재 자립화 및 실증생태계 확대
국내 추진 과제	- 산업별 탄소감축 로드맵 구체화 - 중소기업 친환경 공정 전환 지원 - 재생에너지 전환 인프라 확충(RE100 대응) - 탄소·에너지 데이터 플랫폼 구축 - 녹색금융 및 인센티브 확대

[표5] 첨단소재 및 공정 혁신

- 첨단 소재·부품·장비(소부장) 분야의 민간투자는 매년 역대 최고치를 경신 중에 있음



[그림9] 첨단 소재·부품·장비 분야 민간투자 추이 (출처: 산업종합저널)

- 수요기반 100대 미래소재 발굴을 위한 정부차원에서의 추진 과제



[그림10] 수요기반 국가전략기술을 뒷받침하는 초격차 미래소재 (출처: 과학기술정보통신부)

- 산업통상자원부는 '2025년 소부장 투자연계형 기술개발사업'을 통해 총 8천501억 원의 민간투자를 유치했다고 밝힘. 이는 지난해보다 653억 원 늘어난 수치로, 기업당 평균 투자 금액도 46억5천만 원으로 전년 대비 10억2천만 원 증가한 수치임

- 투자 분야별로는 AI반도체가 24개 기업에서 2천602억 원을 유치해 가장 큰 비중을 차지했고, 디지털 헬스케어(13개 기업 627억 원), 로봇·자동화 기계(12개 기업 441억 원), 차세대 전지(12개 기업 433억 원) 등이 뒤를 이었다. 산업부는 정부의 첨단 소부장 산업 육성 정책이 민간투자 확대를 견인한 것으로 평가됨

- 첨단 반도체 소재는 휴대폰, 산업용 기기, 자율 주행 자동차, 의료 제품 등 다양한 전기 및 광학 기기에 활용되고 있음

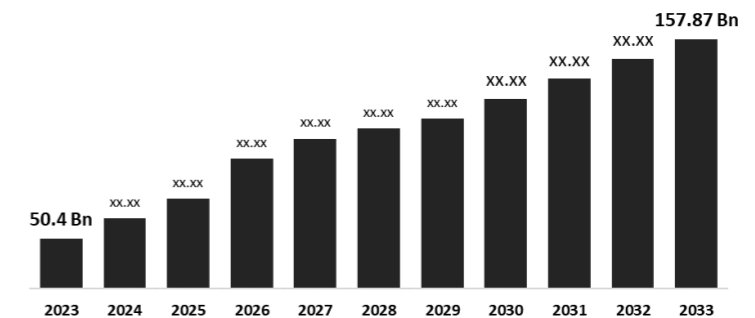
- 소비자 가전, 헬스케어, 재생 에너지 및 통신 분야의 혁신은 전도성, 광학 투명도, 열 안정성 및 기계적 강도를 개선하도록 설계된 고급 재료에 의해 가능해짐

- 반도체용 첨단소재 시장은 소재 유형에 따라 화합물 반도체, 2차원 소재, 나노 소재, 유기 반도체 등으로 분류됨. 이 중 화합물 반도체 부문은 예측 기간 동안 가장 높은 시장 점유율을 차지할 것으로 예상됨

- 글로벌 반도체용 첨단 소재 시장 규모는 2033년까지 1,578억 7,000만 달러 규모로 전망됨

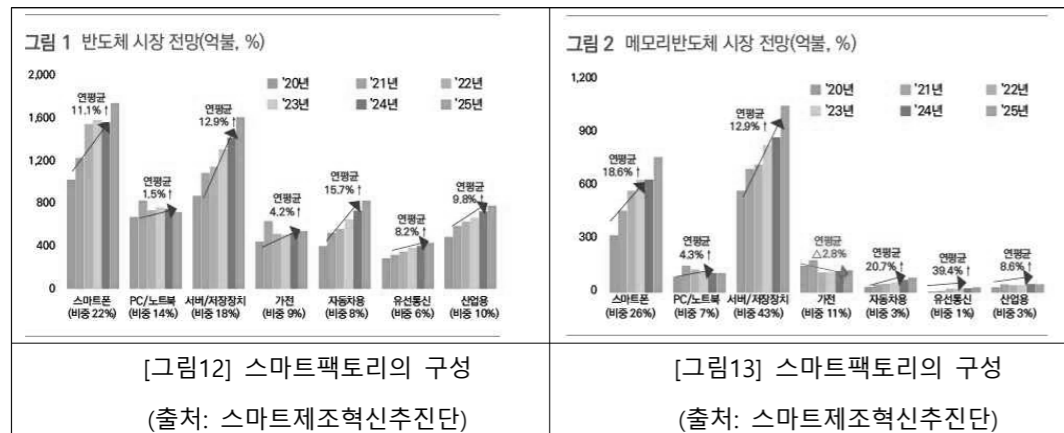
- 글로벌 반도체용 고급 재료 시장 규모는 2023년 504억 달러에서 2033년 1,578억 7,000만 달러로 성장할 것으로 예상되며, 예측 기간 2023-2033년 동안 12.10%의 CAGR로 성장할 것으로 예상됨

반도체 시장을 위한 글로벌 첨단소재



[그림11] 반도체 시장을 위한 글로벌 첨단소재 성장 추이 (출처: SPHERICAL Insights)

- 응용 프로그램에 따라 반도체 시장을 위한 첨단 재료는 전력 전자, 고주파 장치, 광전자, 메모리 및 스토리지, 광전자 공학 등으로 나뉘고, 이 중 메모리 및 스토리지 부문은 예상 기간 동안 가장 큰 시장 점유율을 차지할 것으로 예상됨
- IT 및 통신 부문은 예상 기간 동안 가장 큰 시장 점유율을 차지할 것으로 예상됨
- 반도체 시장을 위한 첨단 소재는 최종 사용자 산업을 기준으로 IT 및 통신, 소비자 가전, 항공 우주 및 방위, 의료, 산업, 건축 및 자동화로 나뉨.
- 이 중 IT 및 통신 부문은 예상 기간 동안 가장 큰 시장 점유율을 차지할 것으로 예상됨
- 반도체 재료 시장은 5G 네트워크, 데이터 센터 및 사물인터넷 애플리케이션의 강력한 수요로 인해 확장되고 있으며, 이는 혁신과 경쟁을 촉진시킴
- 반도체용 글로벌 첨단소재 시장의 규모는 매년 지속 상승하고 있음



5. 공급망·산업 생태계 혁신 (Supply Chain & Ecosystem Innovation)

- 핵심 내용: 글로벌 공급망 복원력 강화, 디지털 공급망, 지역 산업 클러스터
- 목표: 공급망 리스크 최소화, 지역산업 연계 강화
- 예시 기술: 블록체인 기반 추적, 공급망 AI 분석, 스마트 물류

“공급망·산업생태계 혁신 (Supply Chain & Industrial Ecosystem Innovation)”은 제조혁신의 전략적 기반으로, **글로벌 공급망의 복원력(resilience)**과 **산업 간 협력 네트워크 강화**를 통해 제조업 전반의 지속 가능성과 경쟁력을 높이는 분야

구분	주요 내용
개념	- 디지털 기술과 데이터 기반 협업을 통해 글로벌 공급망의 안정성·투명성·유연성을 강화하고, 산업 클러스터 및 혁신 생태계를 구축하는 제조혁신 전략
핵심 기술	- 디지털 공급망(Digital SCM): AI·IoT 기반 실시간 수요·재고·물류 관리 - 공급망 추적·투명성 기술: 블록체인, RFID, IoT 센서 기반 원산지·공정 추적 - AI 예측·시뮬레이션: 수요 예측, 리스크 분석, 대체 공급 시나리오 생성 - 스마트 물류·로보틱스: 자율운송, 창고 자동화, 물류 로봇 - 산업 데이터 플랫폼: 기업 간 데이터 공유, 디지털 클러스터 운영 - 지역 산업클러스터: 혁신기관·대학·기업 간 네트워크 기반 공동 R&D 추진
주요 목표	- 글로벌 공급망 리스크 최소화- 지역 산업자립 및 전략산업 보호- 공급망 디지털화 및 효율 극대화- 기업 간 데이터 협력 생태계 조성
기대 효과	- 위기 상황(지정학·기후·재난 등) 대응력 강화- 공급망 투명성 확보 및 ESG 가치 향상 - 물류 효율 개선 및 납기 단축- 산업 내·외부 협력 및 공동 혁신 촉진
주요국 추진 동향	- 미국: Resilient Supply Chain Initiative, 반도체·배터리 공급망 강화, 인프라법(IRA) 연계 - EU: Open Strategic Autonomy 전략, 유럽 내 생산 네트워크 재편 - 일본: Economic Security Act 기반 공급망 다변화 지원 - 중국: Dual Circulation(쌍순환) 전략으로 내수 중심 공급망 강화 - 한국: 국가첨단전략산업법 기반 반도체·배터리 공급망 보호, 디지털 공급망 플랫폼 구축
국내 추진 과제	- 핵심산업(반도체·배터리·의료기기 등) 공급망 안정망 구축 - 디지털 기반 글로벌 공급망 관리체계 고도화 - 중소기업 협력 생태계 및 지역 클러스터 강화 - 산업데이터 표준화·보안 체계 확립- 공급망 위기대응 시뮬레이션 및 예측시스템 구축

[표6] 공급망·산업 생태계 혁신

- 공급망 혁신은 효율성을 높이고 비용을 절감하며 위험을 완화하고 전반적인 성과를 개선하기 위해 공급망 내에서 새롭게 개선된 전략, 기술, 프로세스 및 관행을 구현하는 것으로 정의됨

○ 공급망 혁신의 주요 구성 요소

- **기술 통합:** 인공지능, 머신러닝, 사물 인터넷(IoT), 블록체인, 데이터 분석과 같은 첨단 기술을 도입하면 공급망 운영에 혁신을 가져올 수 있음. 이러한 기술을 통해 실시간 가시성, 예측 분석 및 자동화를 구현하여 정보에 기반한 의사 결정과 프로세스 간소화를 실현할 수 있음
- **데이터 기반 의사 결정:** 데이터 분석 및 비즈니스 인텔리전스 도구를 활용하면 조직은 공급망 전체에서 생성되는 대량의 데이터를 수집, 분석, 해석할 수 있음. 이러한 데이터 기반 접근 방식은 정보에 기반한 의사 결정, 재고 수준 최적화, 개선이 필요한 영역 파악에 도움이 됨
- **투명성과 추적성을 위한 블록체인:** 블록체인 기술은 공급망의 투명성과 추적성을 향상시킴. 거래를 기록하는 탈중앙화된 안전한 원장을 생성하여 제품의 원산지를 쉽게 추적하고, 진위 여부를 확인하고, 규정을 준수할 수 있도록 함
- **협업 플랫폼 및 네트워크:** 공급망 혁신에는 공급업체, 제조업체, 유통업체, 소매업체 등 다양한 이해관계자를 연결하는 협업 플랫폼과 네트워크의 활용이 포함됨. 이러한 플랫폼은 실시간 커뮤니케이션, 협업 및 정보 공유를 촉진하여 공급망을 더욱 민첩하고 신속하게 대응할 수 있도록 지원함
- **지속 가능한 관행:** 지속 가능하고 환경 친화적인 공급망 관행이 점점 더 중요해지고 있음. 이 분야의 혁신에는 친환경 포장재 채택, 탄소 배출을 줄이기 위한 운송 경로 최적화, 책임감 있는 자재 조달 등이 포함됨
- **로봇 공학 및 자동화:** 창고와 물류 센터에 로봇과 자동화를 통합하면 효율성과 정확성이 향상됨. 자동화된 시스템은 분류, 포장, 재고 관리와 같은 일상적인 작업을 처리할 수 있으므로 인력은 보다 복잡하고 부가가치가 높은 활동에 집중할 수 있음
- **예측 분석 및 수요 예측:** 예측 분석은 과거 데이터와 통계 알고리즘을 활용하여 미래의 수요를 정확하게 예측함. 이러한 혁신을 통해 조직은 재고 수준을 최적화하고, 품질 또는 과잉 재고를 줄이며, 전반적인 공급망 대응력을 향상시킬 수 있음

- 공급망 혁신의 예

구분	주요 내용
블록체인	- 블록체인 기술은 공급망 전반에 걸쳐 안전하고 투명하며 변경 불가능한 거래 기록을 생성하는 데 사용됨 - 제품 추적성을 보장하고 사기 위험을 줄이며 상품 이동에 대한 가시성을 높일 수 있음 ex) 월마트에서 농장에서 매장까지 식품의 원산지 및 이동 경로를 추적하기 위해 블록체인을 도입함
사물 인터넷(IoT) 센서	- IoT 센서를 배포하여 온도, 습도, 위치 등 공급망의 다양한 측면에 대한 실시간 데이터를 모니터링하고 수집하여 운송 중 제품의 품질과 무결성을 보장에 도움을 줌 ex) 통합물류회사 머스크(Maersk)는 IoT를 사용하여 운송 컨테이너의 상태와 운송 중인 상품의 상태를 추적함
수요 예측을 위한 예측 분석	- 예측 분석 도구는 과거 데이터와 알고리즘을 활용하여 보다 정확하게 수요를 예측함 - 이를 통해 기업은 재고 수준을 최적화하고 재고 부족을 줄이며 전반적인 공급망 효율성을 개선에 활용 가능함 ex) Amazon은 정교한 예측 분석을 통해 고객 수요를 예측하고 재고를 효과적으로 관리함
로봇틱 프로세스 자동화(RPA)	- 물류창고와 유통센터에서는 피킹, 포장, 분류와 같은 일상적인 작업을 자동화하기 위해 로봇공학과 자동화를 도입하고 있음 ex) 아마존은 주문 처리 센터에 로봇 시스템을 도입하여 운영 효율성을 높이고 주문 처리 시간을 단축하고 있음
3D 프린팅 (적층 제조)	- 3D 프린팅을 사용하면 특정 부품이나 제품을 주문형으로 현지화하여 생산할 수 있으므로 리드타임이 단축되고 광범위한 재고의 필요성이 최소화됨 ex) 제너럴 일렉트릭(General Electric Company)과 같은 기업은 3D 프린팅을 사용하여 복잡한 항공기 부품을 생산함으로써 공급망의 유연성과 대응력을 개선함
협업 플랫폼 및 네트워크	- 클라우드 기반 공급망 관리 시스템과 같은 협업 플랫폼은 공급망의 다양한 이해관계자 간의 실시간 커뮤니케이션과 협업을 촉진시킴 ex) IBM의 스틸링 공급망 플랫폼은 공급망 네트워크 전반에 걸쳐 end to end 가시성과 협업을 가능하게 합니다.
창고 운영을 위한 증강 현실(AR)	- AR은 창고 운영에서 주문 피킹의 정확성과 효율성을 개선하는 데 사용됨 - AR 기기를 착용한 작업자는 물품의 위치에 대한 시각적 신호와 정보를 받아 오류를 줄이고 생산성을 높일 수 있음 ex) DHL은 주문 처리 프로세스를 최적화하기 위해 물류창고에 AR 스마트 글래스를 도입함
수요 계획을 위한 인공지능(AI)	- AI 알고리즘은 대규모 데이터 세트를 분석하고 미래의 수요 패턴을 보다 정확하게 예측하는 데 사용됨 - 이를 통해 기업은 변화하는 시장 수요를 예측하여 생산 일정과 재고 수준을 조정할 수 있음 ex) 네슬레는 AI를 사용하여 수요 계획 프로세스를 최적화함
라스트 마일(Last Mile) 배송 혁신	- 기업들은 드론과 자율주행 배송 차량 등 라스트마일 배송 시 발생하는 문제를 해결하기 위한 혁신적인 솔루션을 모색하고 있음 ex) 드론 배송 서비스인 Amazon Prime Air가 물류의 효율성 향상 시킨 사례

친환경 및 지속 가능한 관행	- 공급망 혁신에는 친환경 포장, 재생 에너지원, 책임 있는 소싱과 같은 지속 가능한 관행을 채택하는 것이 포함됨 ex) 영국기업 유니레버는 지속 가능한 생활 계획을 통해 지속 가능한 원자재 조달과 공급망의 환경 영향 감소에 주력하고 있음
-----------------	--

[표7] 공급망 혁신의 예

- 이러한 사례는 공급망 혁신이 기업의 공급망 프로세스를 관리하고 최적화하는 방식을 변화시키는 다양한 방법을 보여줌
- 이러한 혁신 기술을 도입하면 조직은 경쟁력을 유지하고 비용을 절감하며 글로벌 시장의 역동적인 과제에 보다 효과적으로 대응할 수 있음

- 공급망 트렌드



[그림14] 공급망 트렌드 (출처: PwC)

- 현재 공급망은 정치, 사회, 기술 등 모든 면에서 심각한 혼란에 직면해 있음
- 지정학적 갈등과 무역분쟁이 발생하고 있으며, 환경위기에 대한 경각심이 높아져 정부와 소비자를 통해 지속 가능성 강화가 요구되고 있음

6. 인간 중심·협업형 제조 (Human-Centric & Collaborative Manufacturing)

- 핵심 내용: 협동로봇(Co-bot), 작업자 지원형 인터페이스, 안전편의 중심 스마트 워크
- 목표: 생산성과 인간 친화성의 균형
- 예시 기술: XR(확장현실) 작업 지원, 웨어러블 로봇, 인체공학 기반 설계

구분	주요 내용
개념	인공지능, 로봇, XR(확장현실) 등 기술을 활용하여 작업자와 기계가 협력하고, 작업환경·안전·역량 향상을 함께 추구하는 제조 혁신 모델
핵심 기술	- 협동로봇(Co-bot): 사람과 함께 일하는 안전한 로봇, 작업 효율 및 안전성 향상 - XR(AR/VR/MR) 기반 작업지원: 가상현실을 통한 교육·훈련 및 실시간 작업 가이드 - 웨어러블 로봇·센서: 근력 보조, 피로도 측정, 안전모니터링 - 디지털 작업자 지원 시스템: AI 기반 작업 지침, 실시간 품질 피드백 - 휴먼팩토리(Human Factory): 인간 중심 설계(UX 기반 공정), 심리적 안정·창의성 고려한 제조회장
주요 목표	- 작업자의 안전·편의성·역량 향상 - 인간-기계 협력 효율 극대화 - 제조회장의 유연성과 창의적 문제해결력 강화 - 고령화·숙련인력 부족 대응
기대 효과	- 생산성과 안정성 동시 향상 - 숙련인력 노하우의 디지털 전환 - 재작업률 감소 및 품질 향상 - 근로환경 개선으로 인력 확보 용이
주요국 추진 동향	- 독일: Industrie 5.0 개념 주도, 인간 중심 가치(안전·자율·복지) 강화 - 일본: Connected Industries에서 인간-기계 협업 중심 생산 구조 강조 - 미국: Human-in-the-loop Manufacturing R&D 강화, 인간·로봇 협업 표준 개발 - 한국: 스마트 제조 고도화 2.0 '사람 중심 스마트 팩토리' 추진, 협동로봇·XR 실증 확대
국내 추진 과제	- 협동로봇 안전표준 정립 및 산업별 적용 확대 - XR 기반 디지털 작업환경 보급 - 스마트 근로환경 및 안전보건 관리체계 강화 - 고령근로자 친환경 제조회장 설계 - 인간 중심 제조 UX·UI 기술 연구 및 실증 확대

[표8] 인간 중심·협업형 제조

3 글로벌 제조혁신 정책 및 전략

1. 세계 주요국의 제조혁신 정책

- 국가별 주요 미래 산업 추진 정책 비교

구분	리쇼어링/공급망	AI·자동화	친환경/ESG	인력양성	R&D 투자
미국	●	●	○	○	●
중국	○	●	●	○	●
독일	○	●	○	○	●
영국	○	●	●	●	●
일본	○	○	●	○	●
인도	●	○	○	●	○

(●: 강하게 추진 / ○: 병행 추진)

- 국가별 제조혁신 주요 정책 비교 (2025년 기준)

국가	주요 정책 방향	핵심 기술 및 전략
US 미국 (US)	- 리쇼어링(국내복귀) 및 공급망 복원 / 첨단 제조기반 강화	- AI·로봇 자동화, 반도체·배터리, 스마트팩토리, 품질·규제 자동화
CN 중국 (CN)	- 기술자립형 고부가가치 제조 / 내수 중심 산업생태계 강화	- 산업로봇, AI·스마트공장, 신소재, 신에너지차, 친환경 제조
DE 독일 (DE)	- R&D 중심의 스마트 제조 / 데이터 기반 제조 생태계 구축	- AI, 디지털트윈, Manufacturing-X, 양자기술, 에너지 전환
GB 영국 (GB)	- 첨단제조 + 디지털 전환 + 전문 인력 양성 / 지속가능 산업전환 추진	- AI·로봇, 클린에너지, 첨단소재, 기술인력양성, 윤리제조
JP 일본 (JP)	- 소재기술 강화 + 첨단기술 고도화 추진 / 글로벌 공급망 보안 강화	- 첨단소재, 반도체, 로봇, 센서·정밀 기계 기술, 디지털 제조
IN 인도 (IN)	- 투자·인센티브 기반 제조플랫폼 / 공급망 및 인력양성 강화	- PLI(성과연계 인센티브), 스마트센서, 자동차부품, 전자제조
KR 한국 (KR)	- AI·데이터 기반 스마트 제조 고도화 / ESG·탄소중립형 제조혁신	- 자율형 스마트공장, 산업데이터 플랫폼, AI·로봇, 그린·에너지효율 제조

[표9] 국가별 제조혁신 주요 정책 비교 (2025년 기준)

○ 미국(US)

- 국내 제조 기반 강화 및 해외 의존 축소
- 디지털·자동화 기술 도입
- 중소기업 역량 강화·새로운 공급망 형성
- 2025년 미국 제조업의 주요 방향은 *리쇼어링·공급망 복원, AI·자동화 도입 확대, 품질관리 및 규제준수 자동화 특히 글로벌 공급망 붕괴 경험 이후 공급망을 국내·지역으로 재편하고자 하는 움직임이 뚜렷함
- 중소 제조업체(SMM: small-medium manufacturers)들도 자동화, AI 도입, 로봇화 등을 통해 경쟁력 강화를 모색하고 있고, 추가로 반도체, 첨단제조 분야에 대한 연방 및 주정부 인센티브가 강화되고 있으며, 제조업 혁신이 국가안보 및 전략산업 차원에서 다뤄지고 있음

○ 중국(CN)

- 기술집약·고부가가치화
- 자국 산업생태계 강화·공급망 자립화
- 친환경·스마트 제조 전환
- 「2025년 제조업 기술혁신 체계 구축 지침」에 따르면, 중국은 핵심 산업 기술혁신 체계 및 R&D 투자 확대, 산업로봇 보급·스마트공장 고도화 추진, 첨단정보기술·로봇·신소재·신에너지차 중점 고부가 가치 친환경 제조업으로의 전환을 가속화 하고있음

○ 독일(DE)

- 미래 핵심기술(R&D) 집중 투자
- 데이터·디지털화 기반 제조 생태계 구축
- 제도·에너지 비용 구조 개선
- 독일은 인공지능(AI), 생명공학, 양자기술 등 미래기술 R&D 투자 강화 하고 있음
- 디지털화·에너지비용 절감·규제 간소화 추진을 통해 제조업의 경쟁력을 확보하고자 노력하고 있음
- 독일 정부에서는 Manufacturing-X라는 이니셔티브를 통해 기업, 정부, 학계가 협력하여 데이터 기반 제조공정과 공급망의 디지털전환 프로그램을 운영하고 있음

* 리쇼어링(Reshoring): 기업이 해외로 옮겼던 생산시설을 다시 본국으로 되돌리는 현상

○ 영국(GB)

- 첨단제조 + 디지털전환 + 전문인력 양성
- 장기 산업전략(Modern Industrial Strategy) 추진
- 영국은 첨단제조·디지털전환·전문인력 양성을 제조혁신의 3대 축으로 설정하고, 장기 산업전략인 「Modern Industrial Strategy」를 기반으로 국가 차원의 제조혁신을 추진 중에 있음
- 2030년까지 연간 R&D 투자액을 £226억(약 42조 원) 수준으로 확대할 계획이며, 주요 투자 분야로 클린에너지·첨단제조가 포함되어 있음
- 기술훈련 및 디지털 역량 개발 프로그램(£2.75억 투자)을 통해 산업 인력의 기술 전환을 적극 지원하고 있으며, 특히 AI·로봇 기술, 윤리·규제 체계, 헬스케어·생명공학 분야의 AI 응용에서 세계 선도적 위치를 유지하고 있음
- 영국은 전 세계에서 싱가포르에 이은 세계 2위를 차지할 정도로 로봇·AI 분야에서 매우 앞서 있으며, AI 윤리 및 규제에 대한 논의를 선도하고 있음
- 영국은 특히 헬스케어 및 생명공학 분야에서도 AI 기반 로봇 기술을 발전시키고 있음

○ 일본(JP)

- 소재기술 혁신 + 첨단기술 고도화 + 글로벌 협력 강화
- 공급망 중심의 제조혁신
- 일본은 제조기술 및 첨단소재 분야를 강화하고자 하는 움직임이 활발하게 이뤄지고 있음. 2025년 5월에 일본 내각관방 전략 전문위원회가 발표한 ‘소재전략’ 권고안을 통해 고성능·고부가가치 소재, 자원순환 및 그린 관련 소재, 반도체 등 혁신적 제조기술 결합을 발표함
- 일본은 기존 제조강국의 지위를 유지하고 미래 핵심기술에서도 선도하려는 전략을 가지고 있으며, 특히 ‘소재’ → ‘제조기술’ → ‘부가가치화’로 이어지는 가치사슬 구축이 강조됨
- 글로벌 공급망 변화, 디지털화·그린화 요구, 경제·안보리스크가 커지면서 정책적 우선순위가 변화하고 있는 상황

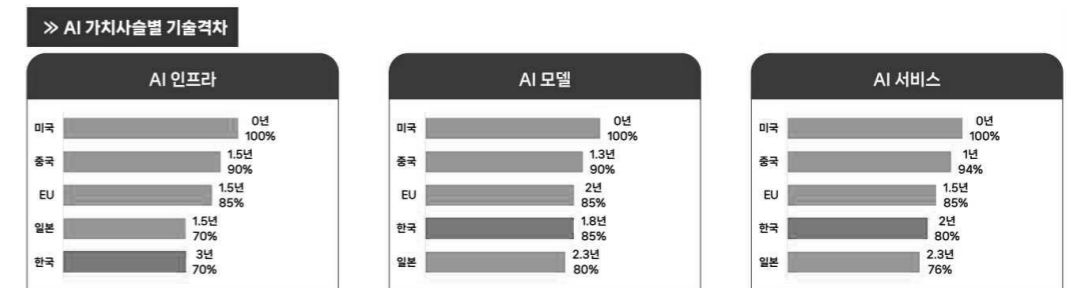
2. 한국의 제조혁신 주요 정책 및 AI 기술 수준

- 한국의 과거와 현재 제조 분야 혁신 주요 전략

연도	정책명/주요추진 전략	핵심 내용 및 특징
2014	제조업 혁신 3.0 전략	- 스마트공장 1만개 구축 목표 - ICT 기반 생산성 향상 개시
2017	스마트공장 보급·확산 사업 확대	- 중기부 신설 과 함께 지원 강화 - 중소기업 중심 개혁
2019	스마트산단(스마트 산업단지) 조성 정책	- 산업단지를 지역 제조혁신 거점으로 육성 - 산단 내 데이터·AI 기반 인프라 구축 - 산단형 혁신 생태계 조성 시작
2020	디지털 뉴딜 및 K-스마트 제조혁신 전략	- 코로나19 이후 비대면·디지털 전환 가속화 - 제조데이터센터, 클라우드 기반 생산시스템 구축 - 스마트공장 3만 개 달성 목표 제시
2021	K-스마트등대공장(국가 대표 스마트공장) 육성	- 글로벌 수준의 혁신 사례 확산을 위한 선도기업 선정 - 대기업-중소기업 간 상생협력 모델 추진
2022	디지털 전환(DX) 및 AI 스마트 제조 고도화 전략	- AI·로봇·디지털트윈 등 첨단기술 실증 확대 - 스마트제조 표준화, 보안, 인력양성 강화 - 데이터 기반 예지보전·공정최적화 기술 보급
2023	스마트 제조 고도화 2.0 / 탄소중립형 스마트공장	- ESG·탄소중립 대응형 제조혁신 확대 - 에너지 효율화 및 친환경 공정 기술 개발 지원 - 공급망 자립과 지역균형형 제조혁신 강화
2024~2025	AI 기반 자율형 스마트 공장 및 초연결 제조 생태계 구축	- 인간 개입 최소화, 자율 제어형 공장 모델 추진 - 산업 데이터 공유·활용 체계 강화 - 중소기업 DX 역량 강화와 글로벌 진출 지원

[표10] 한국의 과거와 현재 제조 분야 혁신 주요 전략

- 세계 주요국 대비 한국의 AI 기술격차



[그림15] 세계 주요국 대비 한국의 AI 기술 격차 (출처: KISTEP(2022), 기술수준평가 결과보고서)

- 초거대 AI 모델을 활용한 다양한 서비스가 상용화되고 학습과 LLM 서비스 경험이 축적되는 단계이나 AI 기반 인프라의 경쟁력은 빈약한 것으로 평가됨

4 강원 산업의 현재

1. 강원 산업의 현재

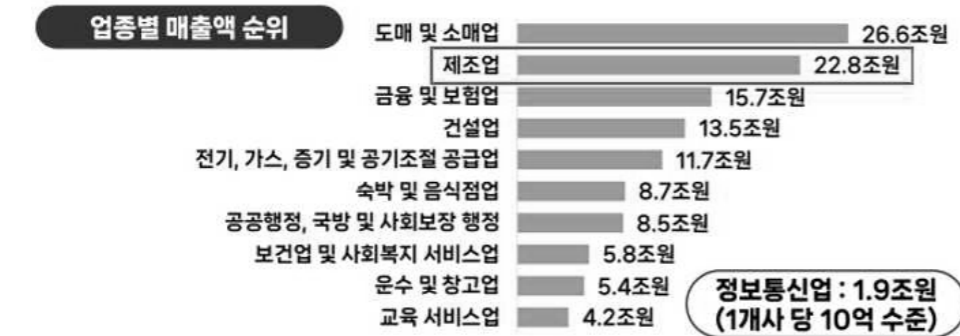
○ 강원특별자치도 산업 구조

- 업종별 사업체 수



[그림16] 강원특별자치도 업종별 사업체 수 통계

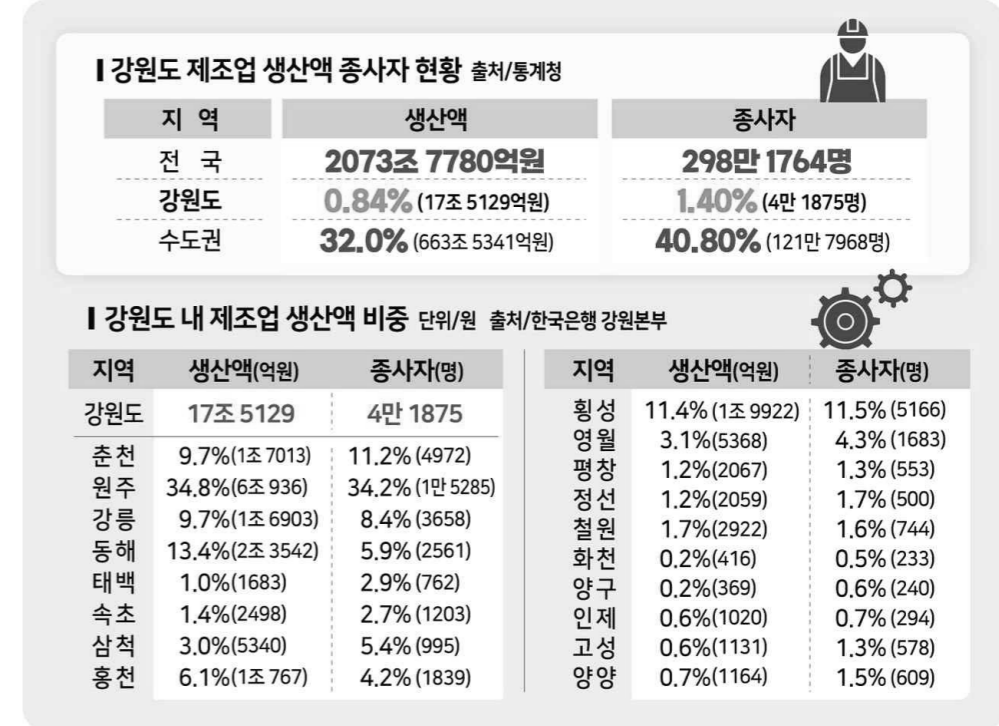
- 업종별 매출액 순위



[그림17] 강원특별자치도 업종별 매출액 순위

- 강원도의 경우 정보통신산업의 입지는 낮은 수준이지만, 디지털·AI의 물적·인적 인프라 확보 단계에 있어 체계적인 진흥전략 수립을 통한 AI대전환 가속화 필요

○ 강원지역 산업 현황 및 제조업 현황



[그림18] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈 (출처: 강원 디지털·AI산업 진흥전략 및 실행계획)

- 전국대비 강원도의 제조업 생산액 비중은 0.84%에 그치고 있음
- 종사자 수 또한 전국 대비 1.4%에 그치고 있음
- 강원지역 18개 시군 중 제조업 생산액 및 종사자 수가 원주, 동해, 횡성에 쏠림



[그림19] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈 (출처: 강원 디지털·AI산업 진흥전략 및 실행계획)

○ 강원지역 내 원주와 횡성이 제조업 분야 상승을 이끔

- GRDP(지역내총생산) 분석 결과 원주시의 경우 지난 10년간 빠르게 도시화가 진행되며 제조업을 비롯 교육서비스업, 보건·사회복지사업, 금융·보험업 등 규모가 큰 쪽으로 늘어남

강원지역 행정구역별 생산액 비중



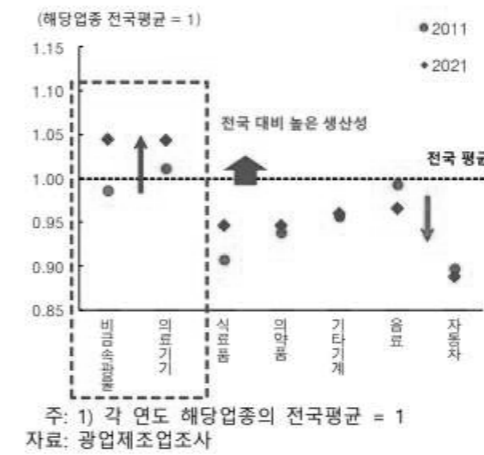
시/군	생산액 비중 ¹⁾	연평균 증가율 ²⁾
① 원주	34.8%	4.0%
② 동해	13.4%	7.5%
③ 횡성	11.4%	10.4%
④ 춘천	9.7%	7.2%
⑤ 강릉	9.7%	5.9%
⑥ 홍천	6.1%	1.8%
⑦ 영월	3.1%	2.0%
⑧ 삼척	3.0%	1.4%
⑨ 철원	1.7%	4.2%
⑩ 속초	1.4%	6.3%
⑪ 평창	1.2%	4.5%
⑫ 정선	1.2%	2.4%
⑬ 태백	1.0%	8.3%
⑭ 양양	0.7%	0.6%
⑮ 고성	0.6%	2.4%
⑯ 인제	0.6%	1.8%
⑰ 화천	0.2%	-6.9%
⑱ 양구	0.2%	3.3%

주: 1) 강원 제조업 생산액 대비(2022년 기준)
2) 2017~2022년 명목기준
자료: 통계청 광업·제조업조사

[그림20] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈 (출처: 강원 디지털·AI산업 진흥전략 및 실행계획)

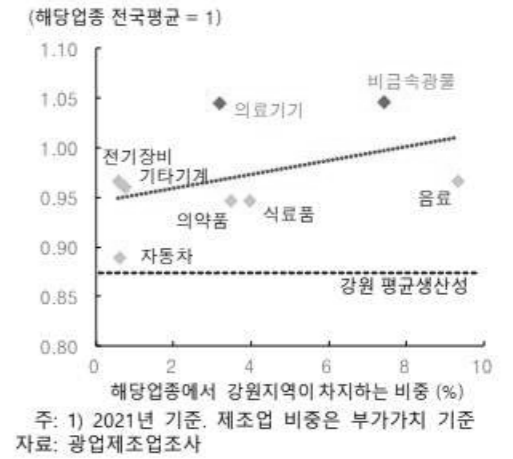
- 강원 도내 18개 시·군별 생산액 비중은 원주가 34.8%로 가장 큼
- 이어 동해(13.4%), 횡성(11.4%) 등의 순이었음
- 제조업 종사자 비중도 원주가 34.2%(1만5,467명)로 가장 많았고 횡성 11.5%(5,192명), 춘천 11.2%(5,073명) 등이 뒤를 이음

주요 업종 생산성 전국 비교¹⁾



주: 1) 각 연도 해당업종의 전국평균 = 1
자료: 광업제조업조사

전국대비 강원지역 제조업 비중과 생산성¹⁾



주: 1) 2021년 기준. 제조업 비중은 부가가치 기준
자료: 광업제조업조사

[그림21] 주요 업종 생산성 전국 비교 (출처: 이뉴스투데이(http://www.ewnews.co.kr))

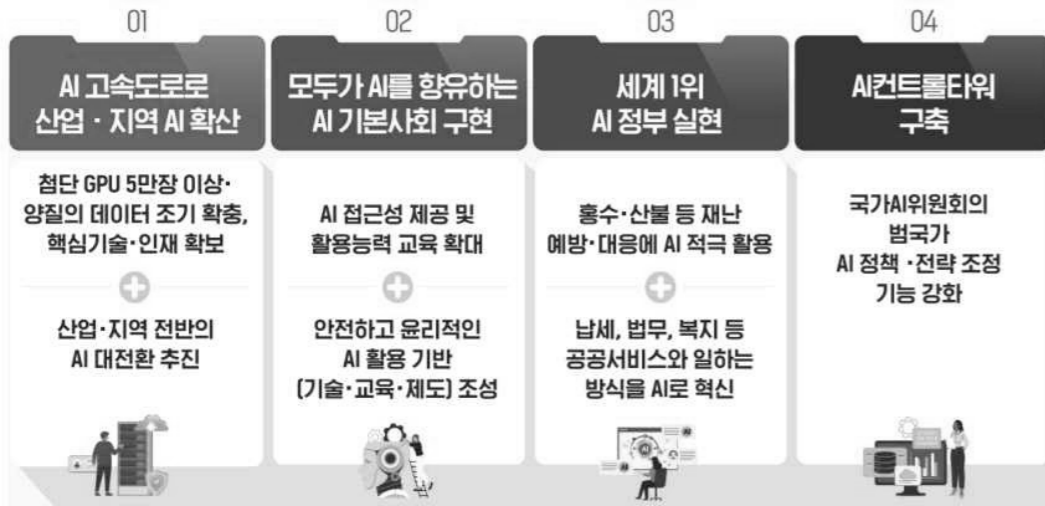
- 강원지역 제조업 생산성이 전국에 비해 낮지만 주력 업종인 의료기기, 비금속광물 등 생산성은 전국 대비 높고 식료품과 의약품도 빠르게 성장해 전국과의 격차를 좁히고 있음
- 다만 소규모 사업체와 대규모 사업체 간 생산성 차이가 확대되고 있어 단순히 창업기업 수 확대에 중점을 두기보다는 성장 가능성이 높은 신생기업을 선별, 지원이 필요함

5

정부의 정책 방향과 강원도의 미래 전략

1. 최근 디지털 정부 정책 방향

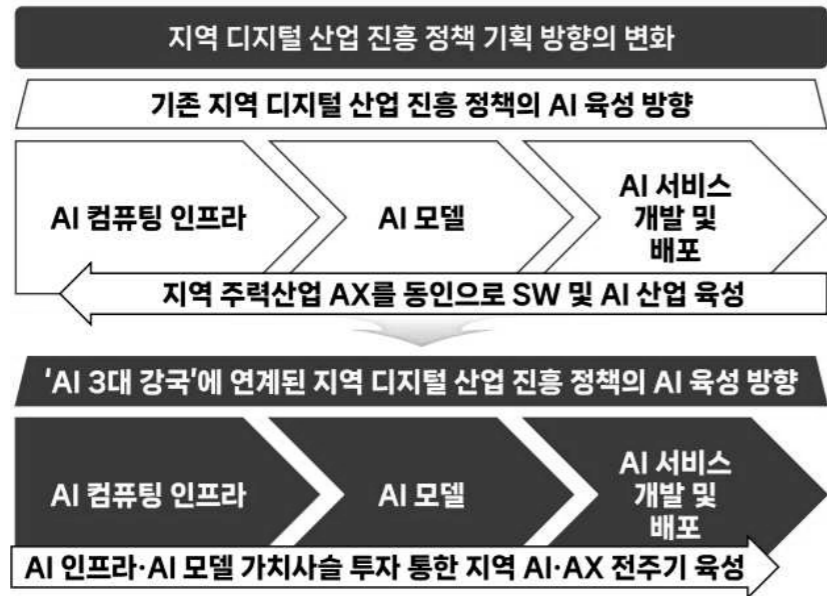
○ 이재명 정부 123대 국정과제 'AI 3대 강국 도약'



[그림22] AI 3대 강국 도약을 위한 대한민국 정부 추진 방향 (출처: 국정기획위원회(2025), 국민보고대회 발표자료)

- AI 고속도로(전국권 데이터센터 설치 및 에너지 공급 구축을 통한 국가 AI 주권(소버린AI) 확보

※ 소버린 AI: 국가가 외부 서비스에 의존하지 않고 자체 인프라, 데이터를 확보하는 AI구축 전략



[그림23] AI 3대 강국 도약을 위한 디지털 산업 진흥 정책 (출처: 국정기획위원회(2025), 국민보고대회 발표자료)

○ 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈

» 정책 동향

- 지역 AX 예타 면제('25.8)**
 - AI 인프라 기반 지역 대형 AX 사업 예타 면제
- 인공지능기본법('25.1)**
 - 대통령 소속의 국가인공지능위원회 출범('25.9)
 - 인공지능 도입·활용 지원 근거 마련 등
- 지방 디지털 경쟁력 강화 방안('23.11)**
 - 지방 디지털 산업 육성 위한 체계적 가이드라인 마련
- 지방시대 종합계획('23~'27)('23.10)**
 - 지역별 주력산업 육성 방향 제시
- 산업디지털전환법('22.1)**
 - 지능정보기술의 산업 적용 촉진
- SW 진흥법 개정('20.12)**
 - SW 융합·축진으로 목적 확대
 - 지역 디지털 산업 진흥 계획의 근거 마련

» '25 정책 이슈

이재명 정부 123대 국정과제

- (국정목표2) 세계를 이끄는 혁신 경제 (1) AI 3대 강국도약
- 엔비디아 그래픽카드 26만장 공급 계약**
 - 공공부문 5만장, SK 5만장, 삼성 5만장, 현대 5만장, 네이버클라우드 6만장

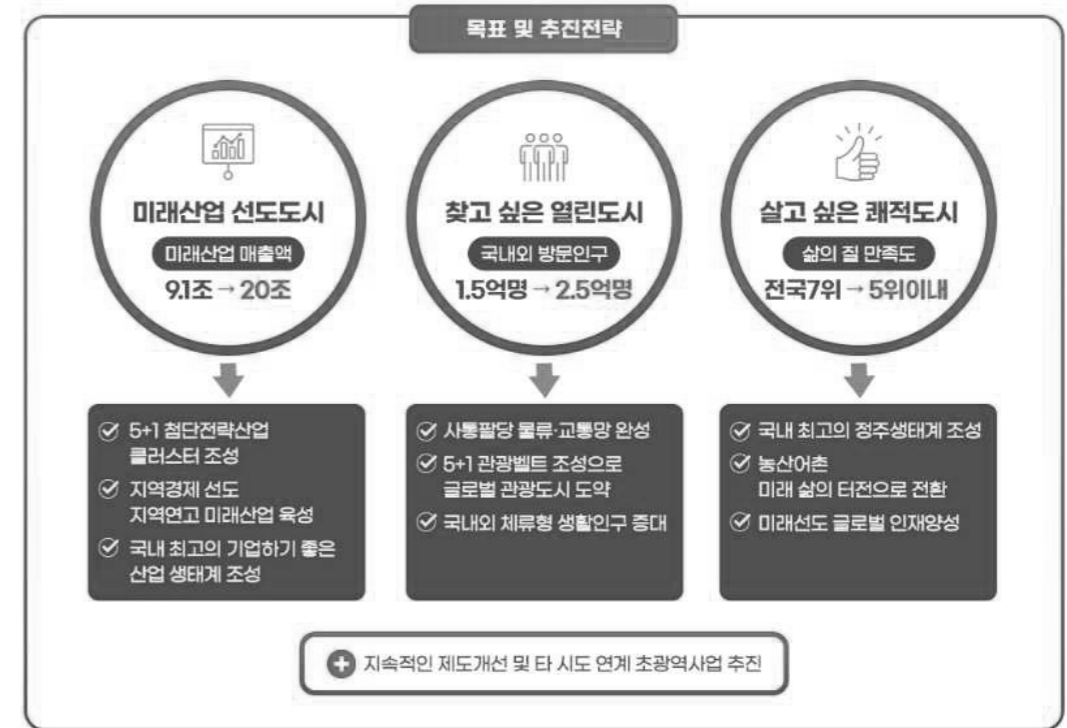
국정과제 20: AI 고속도로 구축

구분	주요내용
AI컴퓨팅 인프라 확충	• GPU 5만장 조기 확보 → 26만장 확대
초지능 네트워크 구축	• AI에 최적화된 6세대 이동통신(6G) 상용화 • 실시간·초정밀 AI 서비스를 위한 지능형 기지국 확산
데이터 구축·개발	• 공공·민간 AI 학습용 데이터 통합 플랫폼 구축 • 분야별 데이터 스페이스 구축 • AI 가독성 확보를 위한 통계 메타데이터 구축
국가AI위원회 역할 강화	• 범부처 AI전략 정책에 대한 실질적 조정

[그림24] 국내 정책 동향 및 2025년 정책 이슈 (출처: 강원 디지털·AI산업 진흥전략 및 실행계획)

2. 미래 강원 개발 정책

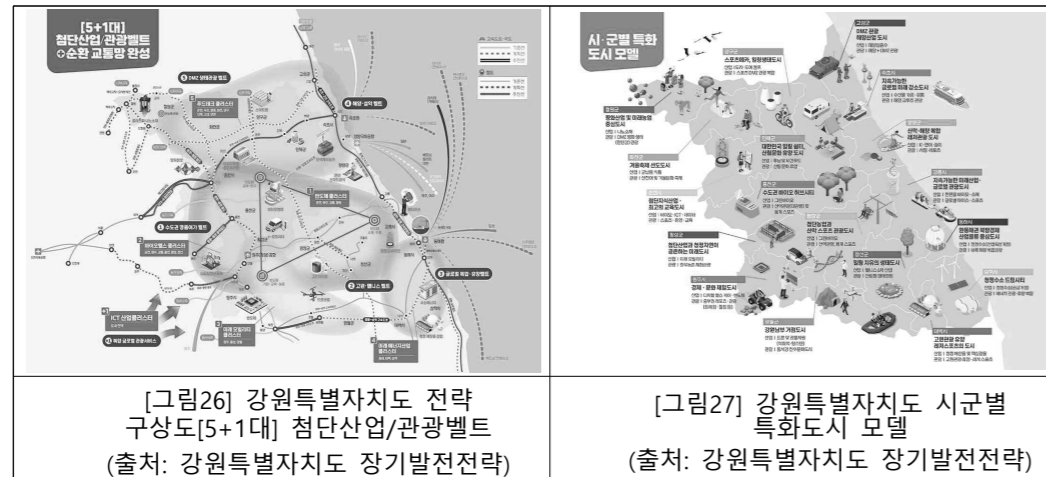
○ 미래 산업도시 + 글로벌 도시 비전 수립



[그림25] 강원특별자치도 목표 및 추진전략

○ 미래 강원 2032 발전 전략 수립

- 향후 10년 동안 미래산업 글로벌 도시로 도약하기 위한 ‘미래 강원 2032’ 발전 전략을 수립함
- ‘인구 200만명·지역내총생산(GRDP) 100조원·사통팔달 수도권 강원시대’
- [5+1대] 첨단산업/관광벨트 구성



[그림26] 강원특별자치도 전략 구상도[5+1대] 첨단산업/관광벨트 (출처: 강원특별자치도 장기발전전략)

[그림27] 강원특별자치도 시군별 특화도시 모델 (출처: 강원특별자치도 장기발전전략)

- 가. 반도체 클러스터: 춘천, 원주, 강릉, 철원
- 나. 바이오헬스 클러스터: 춘천, 원주, 강릉, 홍천, 평창, 정선
- 다. 미래 모빌리티 클러스터: 원주, 횡성, 영월
- 라. 미래 에어지산업 클러스터: 동해, 태백, 삼척
- 마. 푸드테크 클러스터: 춘천, 속초, 철원, 화천, 양구, 인제, 고성, 양양
- 바. ICT 산업 클러스터: 도내 전역

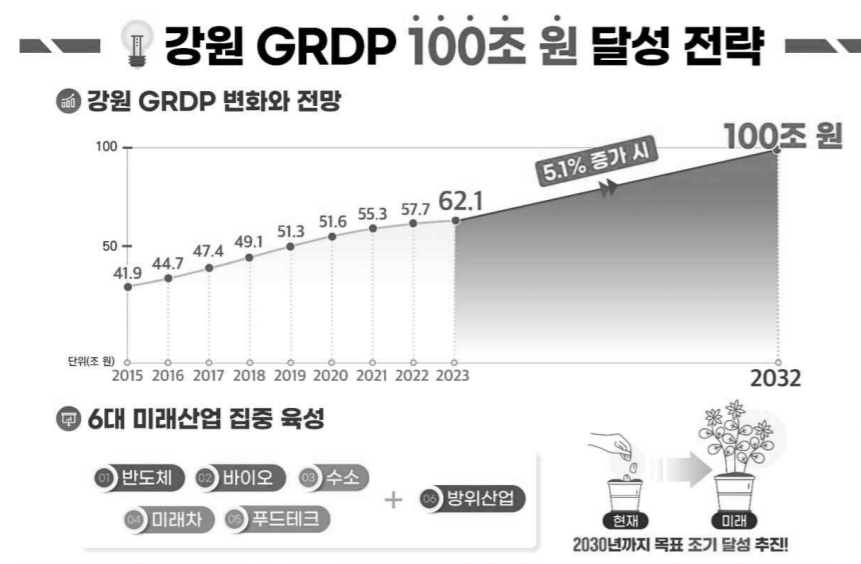
○ 권역별 특화 산업 고도화 + AI·빅데이터 적용



[그림28] 강원지역 권역별 특화산업 고도화 (출처: 강원도민일보)

- **바이오 헬스산업 고도화:** 강원지역은 제조업 비중이 낮고 서비스업 비중이 높아 규모의 영세성과 저부가가치로 지역성장에 어려움을 겪고 있음
- 강원특별자치도시대를 맞아 도는 투자효율이 높은 3대 전략산업(반도체, 바이오, 미래차)을 중점 육성, 기존 기업의 재투자와 관련 기업 유입에 총력하고 지역생산 및 소득을 향상에 주력할 계획
- **미래차 산업 생태계 구축:** 도는 미래차 실증 인프라 클러스터를 중심으로 관련 산업 육성 및 고도화를 통해 지속가능한 고부가가치 미래차 산업 생태계 조성 계획을 수립함
- 정부는 친환경차 판매 비중을 2030년까지 83% 이상 확대, 2027년까지 세계 최초 레벨 4+ 자율차 상용화 기반완성을 목표로 2030년까지 1000개의 부품기업을 미래차로 전환 지원할 계획
- 도는 이모빌리티 산업육성 기본계획, 지원조례 제정을 기반으로 연구기관 중심 인프라 구축 등 4개분야 미래차산업 생태계를 조성하고 있음
- 현재 △이모빌리티 클러스터(횡성) △핵심부품 혁신 클러스터(원주) △자율주행 실증, 상용화(강릉, 원주, 횡성) △전문인력 양성(원주, 횡성) 등에 주력 중임

○ 강원특별자치도 GRDP 100조원 달성 전략



[그림29] 강원 GRDP 변화 전망 (출처: 강원특별자치도)

- 2030년까지 지역내총생산(GRDP)을 100조원 달성목표 수립
- 이를 위해 지자체는 반도체, 바이오, 수소, 미래 차, 푸드테크, 방위산업 등 6대 미래산업을 집중적으로 육성하고 제조업 분야의 투자를 확대하기로 함
- 지난해 12월 잠정 발표한 강원도의 GRDP는 62조원을 돌파하며 역대 최고치를 기록함
- 이는 전년 대비 4조 4000억원(7.6%) 증가한 수치로, 전국 평균 증가율(3.3%)의 두 배 이상을 기록함

6 원주시 산업의 미래 - 시사점

1. 국가 제조혁신 방향과 원주시의 변화

- 국가 제조혁신 정책은 ▲스마트 제조 고도화 ▲AI·데이터 기반 제조혁신 ▲친환경·지속가능 제조 ▲첨단소재·공정혁신 ▲공급망 안정화 등 5대 축을 중심으로 전개되고 있음
- 이는 강원 지역의 노동집약적 산업에서 디지털 기반 고부가가치 제조로의 구조 전환을 의미함
- 원주시 산업 역시 의료기기 중심의 제조 기반을 보유하고 있어, 국가 정책 변화에 따른 대응 방향을 서둘러 재정비할 필요가 있음
- 특히 의료기기 산업은 정밀 가공·데이터 기반 품질관리·친환경 공정·AI 기반 생산 최적화 등이 빠르게 도입되는 분야로, AI 제조혁신 정책과 가장 높은 적합성을 가짐
- 원주가 지향하는 의료기기 중심의 산업 생태계는 국가 전략과 긴밀한 정합성을 보이며 향후 10년간 성장 잠재력이 큰 분야로 평가됨

2. 원주시를 위한 제조혁신 기술 적용의 관점

- 스마트 제조의 고도화는 필수적인 경쟁력 요건
 - 의료기기·부품 산업의 특성상 고신뢰성·고품질 생산이 필수 요소
 - 원주시 기업의 상당수가 중소기업이므로, 초기 투자부담 해소를 위한 데이터 기반 경량형 스마트팩토리 모델 도입 필요
- AI·데이터 기반 제조가 원주 산업혁신의 실질적인 돌파구
 - 국가 차원에서 추진되는 KAMP(*제조 데이터 수집 분석을 통한 제품 개발 지원하는 데이터 인프라) 및 제조AI혁신센터 등 제조AI 인프라를 확충 중이며, 원주시는 지역의 주력사업 분야와 국가 추진 AI 정책에 맞춰 국가 인프라 활용을 통한 산업 발전에 적극 활용할 수 있어야 함
 - 의료기기 제조공정은 검사 공정·정밀 공정 데이터 확보가 쉽지 않다는 특징에 따라서 AI 기반 품질 예측·설비 예지보전·생산 계획 최적화는 산업 특성과 맞물려 효과가 큼
 - 특히 디지털 트윈 기반 공정 검증은 GMP(우수제조관리기준) 인증 대응에도 효과적

- 따라서, 원주시 차원에서는 산업별 빅데이터 구축을 통한 중소기업의 AI 도입 장벽을 낮추는 전략도 하나의 방안이 될 수 있음

○ 첨단소재·공정 혁신 대비 필요성

- 의료기기용 소재는 경량·내구·생체적합 소재 등 고부가가치 소재 비중이 증가하고 있으며, 3D프린팅, 정밀가공, 표면처리 기술의 중요성이 확대되고 있음
- 따라서, 원주시 기업의 기술경쟁력을 높이기 위해서는 첨단소재 R&D 지원과 공정 실증 인프라 확보가 병행되어야 할 필요가 있음

3. 원주시 산업혁신 전략에 대한 종합 시사점

○ 시사점 1. 의료기기 중심 AI 제조혁신 모델 구축 필요

- 국가가 추진하는 제조 AI 혁신 정책을 의료기기 산업 특성에 맞춰 접목을 통해 AI 의료기기 제조 혁신 모델 지역으로 자리매김할 수 있도록 노력해 나가야 함
- 품질검사 자동화, GMP 대응 디지털 트윈, 공정-설비 통합 AI 제어 기술을 통해 원주시가 전국 선도 사례가 될 수 있는 영역을 발굴해 나가야 할 필요가 있음

○ 시사점 2. 중소기업 중심의 스마트공장 고도화 지원이 매우 중요

- 원주시 제조기업 대부분은 자동화 수준이 낮은 중소기업임
- 고도화형 스마트팩토리(고도 수준) 도입은 현실적으로 어려운 경우가 많음
- 따라서, 경량형 스마트팩토리, 모듈형 AI 솔루션, 공동 실증센터를 통한 “저비용 고효율” 모델이 필요함

○ 시사점 3. 친환경·순환경제 대응은 선택이 아닌 필수

- 의료기기 산업도 ESG·친환경 요구가 빠르게 높아지는 중이며, 원주 기업의 수출 비중을 고려하면 CBAM(탄소국경조정제도)·에너지 규제 대응이 필수임
- 공정 내 탄소데이터 자동 수집, 순환 소재 적용, 녹색공장 인증 확대가 필요.

○ 시사점 4. AI·디지털 인력 양성이 산업 성장의 핵심

- 지역 기업의 가장 큰 어려움은 “내부에 AI·데이터 인력이 없다”는 점
- 원주 지역의 AI 전문 인력 양성을 위한 nVidia 교육센터 구축 등과 같은 지역 AI 전문인력 양성이 필수적으로 필요한 시점임

○ 시사점 5. 지역 산업 클러스터 기반 확산의 중요성

- 원주시의 강점인 의료기기 산업 클러스터를 중심으로 AI 제조혁신, 스마트제조 고도화, 친환경 기술을 연계하며 “의료기기 - 디지털헬스 - 제조 AI - 친환경 공정” 구도 형성 필요

4. 종합 결론

- 국가 제조혁신 정책은 단순한 자동화 확산이 아니라 AI·데이터 기반 제조 혁신으로 산업 패러다임을 전환하는 정책임
- 원주시 제조 산업은 의료기기 중심이라는 특성을 갖고 있으며, 고품질·정밀·데이터 기반 생산 체계에 대한 수요가 매우 큼
- 따라서 원주시는 국가 정책과 산업 특성이 가장 잘 맞물리는 지역임

○ 향후 원주가 집중해야 할 핵심 방향 네 가지

- 1) 스마트 제조 고도화 - 데이터 기반 생산체계로 전환
- 2) AI·제조데이터 생태계 구축 - 산업별 데이터 표준화 및 활용 기반 마련
- 3) 친환경·지속가능 제조 - ESG·CBAM 대응력 확보
- 4) 산업 클러스터 중심의 AI·첨단소재 융합 - 지역 특화 성장 동력 확보

선택과 집중을 통해 향후 원주시가 향후 10~20년간 지속 가능한 미래 산업 도시로의 성장과 발전을 이뤄 나갈 수 있을 것

*CBAM: '탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism)' 유럽연합(EU)이 탄소 배출 규제가 덜한 국가에서 수입되는 제품에 대해 탄소세를 부과하는 제도

참 고 문 헌

OECD (2017). The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business

MarketsandMarkets. Artificial Intelligence in Manufacturing Market – Forecast to 2028

NIST (미국). Smart Manufacturing Data Hub

Material Economics (2019). Circular Economy and Carbon Abatement Costs

European Environmental Bureau (EEB). Waste Recycling and Job Creation Report

Accenture & McKinsey & Company (2019). Circular Economy Value Creation

EU. European Green Deal & CBAM 정책 문서

미국 DOE. Clean Manufacturing Initiative

Ellen MacArthur Foundation. Circular Economy Reports

U.S. Department of Commerce. National Strategy for Advanced Manufacturing (2022)

NIST. Smart Manufacturing Data Hub

일본 경제산업성. GX(그린 트랜스포메이션) 추진 전략

문승연 (2023). 한국의 제조기업 혁신전략에 대한 체계적 문헌 연구. 기술혁신연구, 학술 논문

최석봉·하귀룡 (2011). 국내 제조기업의 기술혁신 결정요인 중요도 분석. 산업경제연구, 학술논문

산업통상자원부, 스마트 제조혁신 추진 전략 (2019), 정책보고서

한국생산기술연구원, 스마트 제조혁신 기술 동향 보고서, 국내연구

조웅 (2021). 국내 스마트공장 및 제조 데이터 표준 개발 동향. 한국전자통신학회

김기범, 이정우 (2020). 스마트공장에 관한 체계적 문헌 분석: 국내 학술 경향 연구

산업통상자원부 (2019). 스마트 제조혁신 추진 전략, 정책보고서

서울대학교 DSBA 연구실. AI 기반 스마트공장 구성 개념도 연구 자료

한솔PNS. AI 서비스 플랫폼을 활용한 제조공정 제어 최적화 사례, 기업보고서

일본 경제산업성. Industrial Data Platform 구축 전략, 정책자료

한국 산업통상자원부. AI+제조혁신 전략 및 제조 데이터 댐 구축 사업, 정책자료

한국산업기술진흥협회. 제조 기업 AI 솔루션 적용 사례 보고서

삼일회계법인(PwC). Circular Economy 보고서, 회계·컨설팅 보고서

메리츠증권 리서치센터. 탄소배출 및 에너지 산업 분석 보고서

중국 국무원. 중국제조 2025 (Made in China 2025)

산업통상자원부. 제조업 혁신 3.0 전략 (2014)

중소벤처기업부. 스마트공장 보급·확산 사업 (2017)

산업통상자원부. 스마트산단 조성 정책 (2019)

과학기술정보통신부. 디지털 뉴딜 및 K-스마트 제조혁신 전략 (2020)

산업통상자원부. K-스마트등대공장 육성 정책 (2021)

산업통상자원부. AI 스마트 제조 고도화 전략 (2022)

산업통상자원부. 스마트 제조 고도화 2.0 / 탄소중립형 스마트공장 (2023)

KISTEP(한국과학기술기획평가원). 기술수준평가 결과보고서 (2022)

강원특별자치도. 디지털·AI산업 진흥전략 및 실행계획 (2024)

이뉴스투데이. 강원지역 주요 업종 생산성 전국 비교 (2025)

한국산업기술진흥원. 지역 제조업 경쟁력 분석 보고서

산업통상자원부. 지역균형형 제조혁신 전략

주 의

본 보고서는 (재)원주미래산업진흥원에서 수행한 정책연구 보고서입니다.

이 보고서의 내용을 활용할 때에는
반드시 (재)원주미래산업진흥원에서 수행한 연구 결과임을 밝혀야 합니다.



(재)원주미래산업진흥원에 의해 제작된 「2025년 정책연구리포트」는 공공저작물 자유이용허락 표시기준 제2유형(출처표시-상업적이용금지)에 따라 이용할 수 있습니다.