

부리산업 제조공정혁신 지원을 위한 DX 기반구축

2025. 12.

I. 사업개요

1 산업(기술)정의

- (뿌리산업 정의) 나무의 뿌리처럼 겉으로 드러나지 않으나 최종제품에 내재되어 제조업 경쟁력의 근간을 형성한다는 의미에서 “뿌리”산업으로 명명하였고 제조업 전반에 걸쳐 활용되는 기반 공정기술과 사출·프레스, 정밀가공 로봇, 센서 등 제조업의 미래 성장 발전에 핵심적인 차세대 공정기술로서 금형, 용접, 표면처리, 소성가공, 열처리, 주조 등의 기술분야와 연관된 산업을 일컫음
- (뿌리기술의 범위) 소재 다원화 및 뿌리 공정기술 확장
 - 최근 소재 다원화와 뿌리 공정기술 확장으로 기존 주조, 금형 등 금속 소재 관련 6개 ‘기반공정기술’에 소재다원화와 지능화를 위한 사출 프레스, 정밀가공, 로봇, 센서 등 ‘차세대 공정기술’을 추가함

<뿌리기술의 범위 확장>

구분	기존	추가
소재 다원화	금속(1개)	세라믹, 플라스틱, 탄성소재, 탄소, 펄프(5개)
공정기술 확장	주조, 금형, 소성가공, 용접, 표면처리, 열처리(6개)	사출·프레스, 정밀가공, 적층제조, 산업용 필름·지류 (4개)
		로봇, 센서, 산업지능형 SW, 엔지니어링 설계(4개)

소재 다원화 (총 6개 소재)



공정 기술 확장 (총 14개 기술)

• 소재 다원화 기반 뿌리기술 확장 (기존 6개 + 추가 4개 = 총 10개)

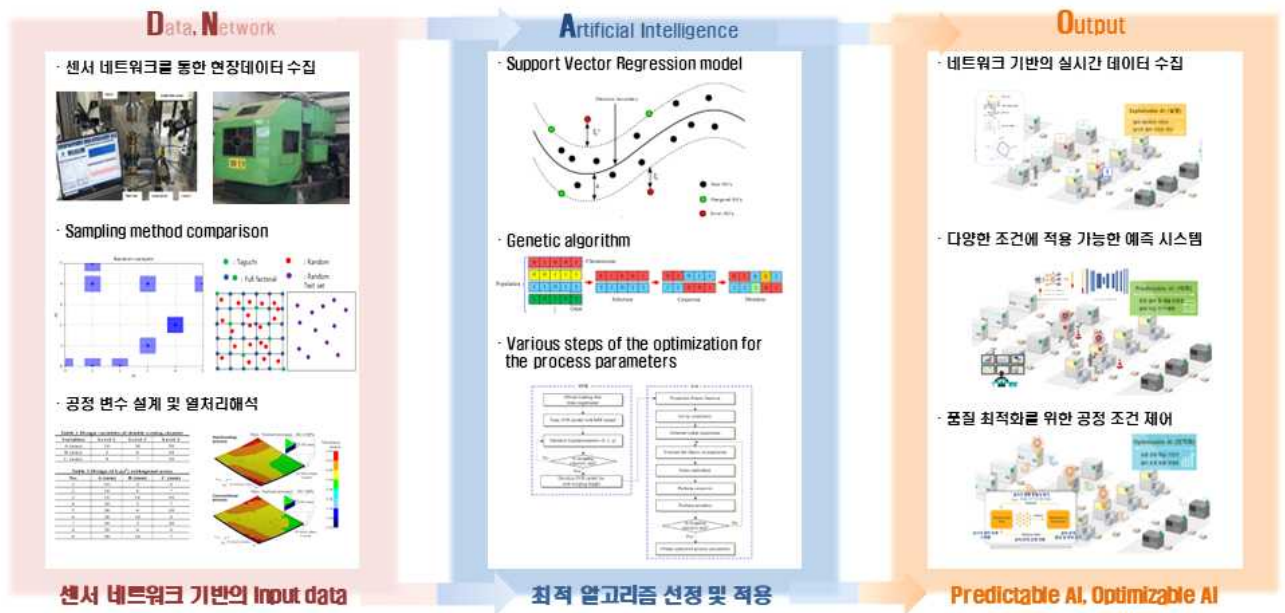


• 지능화 공정기술 (기존 0개 → 4개)



<뿌리기술의 확장>

- (DX(디지털전환) 정의) 인간사회의 모든 측면에서 디지털 기술의 적용과 관련된 변화를 의미하며 단편적인 ICT기술을 이용한 일부 환경변화보다는 플랫폼 변화를 의미
- (중소 제조기업의 DX) 기 도입된 다양한 장비(스펙 상이), 성능이 열악한 노후 장비와 산발적인 부분 자동화로 인해 제조데이터의 통일성 저하 및 활용 부족
 - 중소기업의 디지털 전환을 위해 DNA(Data, Network, AI) 플랫폼 구축과 이를 활용한 자율 제조기술 실현을 위한 지원 절실



<D.N.A 기반의 지능형 제조 기술 개발 지원>

- (금형 기술 정의) 금속 재료로 된 틀을 사용해 동일 형태 및 크기의 제품을 대량으로 생산하는 기술을 말하며 크게 사출·프레스 공정 산업에 활용되는 고분자 성형용 금형과 소성가공 공정 산업에 활용되는 금속 성형용 금형으로 구분되고 아래와 같이 대-중-소의 기술 분류체계로 정의

<금형 기술 분류>

고분자 성형(사출·프레스) 금형		금속성형(소성가공) 금형		기타 금형	
주입성형 금형	사출금형 이송금형	판재성형 금형	박판성형 금형 굽힘 금형 전단 금형	주조 금형	중력주조 금형 저압주조 금형 가압주조 금형 다이캐스팅 금형 특수주조 금형
연신성형 금형	블루우 금형 압출 금형 열성형 금형	체적성형 금형	단조 금형 금속 압출 금형 금속 인발 금형 압연 금형		유리 압출성형 금형 유리 블로우 성형 금형 세라믹 분말성형 금형 세라믹 특수 금형
압축성형 금형	압축 금형	금속 특수성형 금형	압력매체 성형 금형 금속분말 성형 금형 롤 금형 금속 융복합 공정 금형	세라믹 금형	
고분자 특수성형 금형	회전성형 금형 고분자 융복합 공정 금형				

2 추진배경 및 필요성

□ (R&D측면) 소극적 R&D 투자

- 21년기준, 뿌리산업 기업 매출액 대비 1.2%, 중소기업 제조업 평균 1.6%, 전문서비스업 평균 1.1% 의 R&D 투자로 소극적이며 기술개발 전담부서 확대 미진하고 기술개발 전담부서 보유율이 '20년 7%에서 '21년 9%로 크게 변동 없음
- 또한, 각 기업마다 뿌리전문 인력부족이 심화되어 인력양성의 중요성 인식개선도 필요한 상황으로 기업 자체적으로 해결하기 어려움
- 1년간 재직자 교육을 전혀 실시하지 않은 국내 뿌리기업은 '20년 41% -> '21년 37%로 다수를 차지

□ 근로환경과 사회인식

- 뿌리기업은 높은 이직률(8.1%)과 고령화로 인하여 인력유입에 어려움을 겪고 있으며 3D산업(Dirty·Dangerous·Difficult) 이미지로 인해 사회적 인식저하와 정책 지원이 필요한 상황
- 50대 이상 재직자 '20년 29% → '21년 32%
- 제조업 전체 사망재해 중 기계/금속/비금속제조업 54%('20년)

□ 변화와 혁신에 대한 강력한 의지 미약

- 스마트팩토리 전환 의지가 부족하여 도입 및 확산이 필요하다고 생각하는 업체는 11%에 불과하고 전혀 필요없다고 응답한 기업도 '20년 52%→'21년 39%로 인식개선은 되거 있으나 의지 부족한 상황
- 스마트팩토리 도입에 따른 즉각적인 효과에 대한 과도한 기대와 구축자금 및 전문성이 부족
- 스마트팩토리 추진 목적은 생산성 향상 74%, 품질개선 68%(복수응답)
- 스마트팩토리 구축시 애로사항에서 투자자금부담 82%, 전문인력 확보 25%(복수응답)

□ 디지털 전환 모델공장 미약

- 도입하고자 희망하는 기업은 다수 있지만 구체적으로 어떤 부분을 디지털 전환할 수 있는지 파악하기 어려움
- 전문가의 컨설팅 지원을 통해 공정 요소 중 어떤 요소를 디지털 전환할 수 있는지 분석, 평가 필요
- 또한, 기업이 참조할 수 있는 모델공장을 여러 곳 구축하여 디지털 전환 가속화 필요

- (금형산업의 수요/공급체계) 수요기업 내 금형부서 혹은 자회사를 기반으로 수요금형을 직접 제작·조달하거나 수요기업의 협력체계(1~3차)를 통해 금형을 외주 조달하는 구조로 되어있음
- (기술개발 방향성-사출금형의 경우) 센서, S/W, H/W 관점의 방향성 필요
 - 센서 : 사출 과정을 실시간 모니터링 할 수 있으며 내구성과 설치에 용이할 것
 - S/W : 사용자가 쉽게 이용할 수 있으며, 향후 기능 확장이 가능할 것
 - H/W : 열악한 환경에서도 안정적으로 운영되며 설치 오류가 최소화 될 수 있도록 할 것
- (국내 기술수준) 자율모바일로봇은 과급효과가 높고 필요성이 긴급하나, 선진국과의 기술격차가 높음
 - 자율모바일로봇(자율작업로봇)은 과기부에서 선정한 15개 미래혁신기술 중 하나로, 과학기술적·경제산업적 중요도가 높은 기술임
 - 선진국(미국)과의 기술격차는 최대 5년으로 미래기술의 실현을 위한 개발시급성 높음
- 최근 열처리 관련 기술은 극소, 극한, 초경량, 고기능, 고성능 구현을 위한 기술 개발을 위해 연구가 경쟁적으로 진행중이며, 미래지향적인 차원에서 단순히 재료 특성의 향상 차원이 아니라 자원절약, 에너지절약, 환경문제와 함께 다뤄지고 있음
- (스마트 장비) 센서융합 가공 및 성형장비, digital twin 기반 시뮬레이션, 품질 및 오차 예측 등의 연구가 진행
 - 프레스의 다양한 모션 구현과 함께, 위치 및 하중, 온도 등을 모니터링 하고 시각화 할 수 있는 센서들을 장착하여 제어 가능하도록 구성
 - 다양한 소재의 성형과정 중 데이터를 축적하고 분석하여 이를 장비 DB에 활용함으로써 지능화된 장비 구현 추진

II. 사업추진계획

1 목표 및 추진방향

지능형 뿌리산업 제조공정혁신기술 플랫폼 구축을 통한 뿌리산업 혁신기반구축			
목표	인프라 구축 공간확보(1,060m ²) 및 환경구축 장비구축 25종	기업기술지원 기업기술지원 663건	협업네트워크 구축 협업네트워크 구축 및 운영 47건
추진전략	<ol style="list-style-type: none"> 1 기구축 인프라와 플랫폼 연계 통합지원 기반구축 2 협업네트워크 운영을 통한 BM창출 및 생태계 활성화로 지속가능한 산업성장체계 구축 3 디지털전환 컨설팅-현장데이터분석-제공정지원-평가지원의 제조공정 쏠주기 디지털전환체계 마련 		
구분	세부추진내용		
1 인프라 구축	<ol style="list-style-type: none"> 1 "뿌리산업 디지털 전환제조 공정혁신 DX센터" 공간 확보 및 환경구축 2 뿌리공정 데이터 수집분석 플랫폼 및 분석·실험·평가 장비 구축 		
2 기업기술지원	<ol style="list-style-type: none"> 1 디지털전환 컨설팅 및 뿌리공정/평가, DX요소기술(D.N.A.) 지원 2 디지털전환 플랫폼 활용 지원 3 시제품제작 및 지식재산권 출원 지원 		
3 협업네트워크 구축	<ol style="list-style-type: none"> 1 뿌리산업 산학연 상생네트워크 구축 및 운영 2 수요기반 BM 발굴 소그룹 운영 		

□ 연차별 목표 및 추진내용



2 세부 사업내용

□ 주관연구기관(구미전자정보기술원) 사업내용

구 분		역 할
사업총괄		<ul style="list-style-type: none"> · 사업총괄 관리 및 운영 · 사업진도 파악 및 사업비 운용 총괄 · 세부사업간 조율 및 사업성과/목표관리
세부 사업	인프라구축	<ul style="list-style-type: none"> · 센터공간확보 및 환경구축(금형거점) · 장비구축 <ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 구축장비 3종 - 정밀금형가공장비 및 평가분석장비 10종
	기업기술지원	<ul style="list-style-type: none"> · 디지털전환 컨설팅 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 디지털전환 전문가 매칭, 컨설팅 지원 · 공정 및 평가, DX요소 기술지원 <ul style="list-style-type: none"> - 금형(사출, 가공) 공정지원 - 신뢰성평가 및 분석지원 · 플랫폼 활용지원 <ul style="list-style-type: none"> - Edge AI 분석, CAE 해석, 가상서버 지원 · 시제품 제작지원 <ul style="list-style-type: none"> - 금형 시제품 제작지원 · 지식재산권 출원지원 <ul style="list-style-type: none"> - 뿌리산업(금형, 열처리분야) 디지털전환 연계 지식재산권 출원지원
	협업네트워크 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 산학연 상생네트워크 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 기업네트워크, 전문가네트워크 구축 - 뿌리기술(금형) 네트워크 구축 - 총괄회의 및 소그룹회의

□ 공동연구개발기관(경북하이브리드부품연구원) 역할 및 목표

구 분		역 할
세부 사업	인프라구축	<ul style="list-style-type: none"> · 센터공간확보 및 환경구축(열처리거점) · 장비구축 <ul style="list-style-type: none"> - 합금설계 시스템 - 공정장비 및 후처리 시스템 - 화학성분 분석 시스템 - 결함분석 시스템 · 소프트웨어구축 <ul style="list-style-type: none"> - 부품/공정모사 시스템
	기업기술지원	<ul style="list-style-type: none"> · 공정최적화 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 열처리 공정/부품 최적화지원 · 신뢰성평가 및 분석지원 · 시제품 제작지원 <ul style="list-style-type: none"> - 단위공정 DX변환 시제품 제작지원 · 지식재산권 출원지원 <ul style="list-style-type: none"> - 뿌리산업(금형, 열처리분야) 디지털전환 연계 지식재산권 출원지원
	협업네트워크 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 산학연 상생네트워크 구축 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 기업네트워크, 전문가네트워크 구축 - 뿌리기술(열처리) 네트워크 구축 - 소그룹회의

3 추진전략

- 공간구축 추진전략 : 1차년도에 기구축 유휴공간을 활용하여 장비구축 공간을 확보하고 장비구축 가능하도록 환경구축 추진
- 장비구축 추진전략 : 장비구축 로드맵에 따라 금형 정밀가공 장비, 열처리 S/W 및 소재분석장비, 텔레메트리 장비 등 플랫폼 및 서버, 대형 정밀가공 장비 등을 연차별로 추진
- 기반구축 로드맵



4 기대효과

□ 예상성과

- 디지털 전환지원을 통한 지역 뿌리산업 스타기업 육성에 기여
 - 성장유망기업을 발굴하여 지역 뿌리산업 스타기업으로 선정하고 종합진단을 통한 성장로드맵을 수립하여 중장기적 기술지원 및 성장코칭을 제공함으로써 지역 뿌리산업 경쟁력 강화에 기여
 - 또한, 종합진단(6개분야), 비전과 성장전략 수립, 정책사업 연계, 역량강화 프로그램 도입 등을 통해 체계적인 뿌리기업 지원체계 완비
- D.N.A관련 뿌리기업 현장밀착형 기술개발 지원을 통한 기업의 4차산업혁명 기술 경쟁력 확보 지원 및 모델공장 구축을 통한 디지털전환 우수사례 발굴
 - 현장 공정라인 진단 및 공정해석을 위한 D/B구축
 - IoT기반 센서류 및 카메라 기술 조사 및 개발
 - 공정 중 발생하는 무수한 현장 데이터 중 중요 데이터 분류 및 필터링을 통한 수집 대상 데이터 선정(온도, 하중, 습도 등)
 - DAQ 기반의 통합 관리를 위한 데이터 센싱, 계측, IoT 기술을 통한 공정데이터 수집
 - 디지털 협업설계를 통한 뿌리산업 공정해석 및 공정개선 등의 밀착 기술지원
- 뿌리기업 개발/기존 제품 평가 및 공정 개선/개발을 위한 현장 테스트 지원
 - 제품 및 공정 개선 및 개발을 위한 현장데이터 기반의 공정조건 설정 지원
 - 테스트 및 양산을 위한 tool 및 소재 지원
 - 제품/금형 치수정도 및 기계적 물성치 평가(인장피로시험기, 경도시험기 등)
 - 제품 성분 분석 및 미세조직 분석지원(광학현미경, SEM, 스파크에미션분광분석 등)
- 산·학·연 상생 협업네트워크 지원을 통한 기업간 밸류체인 형성에 기여
 - 기업간 수요발굴을 통한 비즈니스 모델(BM) 창출로 지역경제 및 산업발전효과, 전후방 산업 파급효과를 통한 지역사회 공헌