

소재분야 장비산업 디지털 혁신을 위한 DNA 융합형 연구인력 양성

2024. 06.

I. 사업개요

1 추진배경

소재 분야 장비산업의 글로벌 앵커 중견기업 육성을 위한 지-산-학-연 혁신 얼라이언스 구축 및 지속적 신성장동력 확보를 위한 DNA(Data-Network-AI) 융합기술 R&D 연구인력 양성

□ 구미지역 산업구조 분석 및 중견기업 중심의 지역 혁신 필요성

- 2000년대 중반부터 구미지역 경제의 성장 및 발전을 견인해 오던 대기업들이 고급인력 확보, 낮은 생산단가 등을 이유로 점차 수도권과 해외로 이전하기 시작
- 대기업에 크게 의존하여 혁신역량 및 자생력이 취약한 중소기업 뿐만 아니라 지역산업 전반의 경쟁력이 악화됨에 따라 구미지역 대부분의 생산관련 지수가 감소 추세에 있는 실정

□ 4차산업혁명에 따른 신산업 중심의 국가산업단지 체질 개선 필요

- 구미지역 가동업체의 59.6%가 LG·삼성의 협력업체로 휴대폰, 전자부품, 디스플레이, 컴퓨터, 영상, 음향, 통신장비산업이 전체 품목의 70.0%를 차지
- 하지만, 산업단지 노후화와 대기업 이탈, 중소기업 자생력 미비, 시장포화로 전기전자 중심의 주력산업의 경쟁력이 갈수록 약화되고 있음
- 따라서, 기존 전자산업 중심에서 지능정보기술기반 미래 융합 산업으로의 구조 고도화와 업종 다각화 추진이 필요하고 미래 구미 산단 구조상 중견기업의 중추 역할이 중요하다고 전문가들은 분석하고 있음

2 필요성

□ '경북 수출 1위' 구미 지역, 탄탄한 허리 역할 중견기업 부족

- 구미는 경북도 내 수출의 67%로 1위 지역이며 글로벌기업의 생산거점이지만 산업의 허리가 되는 중견기업은 도내 3위에 그치는 실정 (경북일보, 2022년 5월 23일)
 - 구미상공회의소의 '2020년 결산, 구미 소재 중견기업 현황'에 따르면 구미 소재 중견기업은 31곳으로 포항(41곳), 경주(37곳)에 이어 경북도 내 3위를 차지하는 것으로 나타남
 - 구미 중견기업 31개사 중 9개사는 매출액이 일정금액 이상인 업체이고, 나머지 22개사는 독립성 기준으로 자산총액 5천억원 이상 법인이 30%이상의 주식 등을 직간접적으로 소유하면서 해당기업의 최대출자자(최대주주)인 경우에 해당하는 것으로 분석됨(매출액 기준은 3년 평균 1,500억 / 1,000억 / 800억원 이상으로 업종마다 금액이 상이함)
- 반도체, 방산, 2차전지, 메타버스, 로봇을 포함하는 5대 구미시 신산업 분야 중심의 중견기업 육성 시급함
 - 구미시는 최근 대형 국책 사업 수주를 기반으로 반도체, 방산, 2차전지, 메타버스, 로봇을 포함하는 5대 신산업 분야에 대한 성장 기반 인프라를 강화하고 있음

보도자료 캡처 1	보도자료 캡처 2
<p>구미시, 5대 미래 신산업 육성에 박차</p> <p>2024년 1월 09일</p> <p>구미시, 로봇·인공지능(AI) 밸류체인 조성</p> <p>▲ 김창호 구미시장</p>	<p>5대 미래 전략 산업과 투자 유치로 날개단 구미시...신(新) 경제지도</p> <p>2023년 12월 27일</p> <p>정체된 국가산단에서 '신산업 분야 대형 국책사업 최적지'로 발돋움 인선 8기 출범 이후 320개 사 4조3천275억원의 투자 유치 성과 비수도권 불리할 극복하고 경쟁력 스스로 입증하며 신성장 산업 유치에 주력</p>

2 국내외 환경분석

- Market Reports World의 분석에 따르면 전 세계 롤투롤 기술 시장 규모는 2022년에 6억 5,750만 달러로 평가되었으며 CAGR이 5.0%로 2029년까지 재조정된 규모가 8,510.2백만 달러로 예측됨
 - 국내 기업인 피엔티(PNT)는 2009년 일본 기업들이 장악한 롤투롤 장비를 국산화하여 성공한 기업 중 하나임. 현재 피엔티는 '대한민국 2차전지 장비 시장 점유율 1위'로 자리매김하고 있으며, 삼성SDI, LG화학, SK이노베이션 등에 장비를 공급하고 있음. 또한 피엔티는 코팅, 롤프레싱, 슬리팅, 노칭기, 코파파일 등 전 과정의 생산설비를 수주 제작하며 국내 기술력으로 시장을 넓혀가고 있음
 - 구미를 포함한 경북 지역에서도 하이테크 롤 부문에 주목하고 있으며, 하이테크 롤은 제품 제조를 위한 롤투롤 핵심부품으로, 초정밀 가공과 스마트화, 경량화 등 기술이 집목된 부품임. 이 부문은 세계시장에서 성장세를 보이고 있으며, 국내 기업들도 활발히 연구와 개발을 진행하고 있음

이차전지 분야	차세대 디스플레이 분야	섬유/인쇄/제지분야
<ul style="list-style-type: none"> • 고속생산 - 전극제 코팅 롤 - 전극제 프레스 롤 • 대면적화 - 분리막 제조 캐스팅롤 • 박막화 - 동박 제조 티타늄롤 - 전극제 프레스 롤 	<ul style="list-style-type: none"> • 대면적화 - 필름 냉각용 롤 - 핫 엠보싱 롤 • 고품질화 - 주름 제거용 확포 롤 • 대상체의 미세화 - 미세패턴 금형 롤 - 마이크로 LED 전사롤 	<ul style="list-style-type: none"> • 경량화 - 초장축 CFRP롤 • 고품질화 - 유연 패더롤 - 유도 가열롤 - 불소 코팅 롤 • 대폭화에 따른 편차 감소 - 제지 공정 불량컷 롤 

□ 새정부 「중견기업 성장촉진 전략」 발표 (2023년 1월)

- “성장지향형 산업전략 추진(국정과제 17)” 이행의 일환으로, 우리 산업의 허리인 중견기업이 실물경제 위기 극복과 튼튼한 산업생태계 구축의 주역으로 성장할 수 있도록 2030년까지 기업 수 1만개, 수출 2,000억불 달성을 목표로 하는 새정부 중견기업 중장기 육성 비전을 제시

- 「15대 핵심산업」을 중심으로 ①글로벌 진출, ②공급망 안정, ③디지털전환에 향후 10년간 R&D 약 1.5조원(총사업비 기준)을 투입하고, 2027년까지 1조원 규모의 「중견기업 도약 지원 펀드」를 조성해 중견기업이 신사업·신기술을 확보하는데 필요한 투자자금을 지원할 계획
- 15대 핵심산업 중 소재 제조 장비가 포함된 첨단 제조 영역이 포함되어 있음

□ 산업통상자원부 산업혁신기반구축 로드맵과의 정합성

- 산업통상자원부는 기술패권 경쟁, 공급망 재편 등의 글로벌 산업 환경 변화에 선제적 대응하기 위해 17개 산업분야 기반 구축 로드맵을 발표(2022년 4월)
- 첨단장비 분야의 세부기술로 롤투롤 장비 관련 기술이 편입

□ '24년 기계로봇장비분야 산업기술개발사업의 추진 방향과의 정합성

- 첨단장비 분야 롤투롤 장비 기반 건식 전극 제조 장비 기술개발이 편입됨(순번3, 4, 5)

분야	순번	연구개발과제명	주관연구개발기관	지원규모(백만원)	수행기간(개월)	과제 유형			과제 특징
						가	나	다	
첨단 장비	1	에너지 소비 저감 기술이 적용된 친환경 지능형 공작기계 개발	제한없음	1,200	45	일반	혁신 제품	품목 지정	국제 공동, 표준연계
	2	반도체 공정용 저에너지 공기/물 오염원 통합 후처리 장비 개발	중소 중견	900	33	일반	혁신 제품	품목 지정	국제공동, 융합R&D, 수요기업 참여필수
	3	(총괄) 이차전지 건식 전극용 연속식 대면적 제조 장비 개발	제한없음	100	45	통합	혁신 제품	품목 지정	융합R&D
	4	(1세부) 연속식 이차전지 건식 전극 컴파운드 믹싱 공정 및 제조장비 개발	중소 중견	900	45	통합	혁신 제품	품목 지정	국제 공동, 융합R&D
	5	(2세부) 대면적 고생산성 건식전극 다단 압연공정 및 장비 개발	중소 중견	900	45	통합	혁신 제품	품목 지정	국제 공동, 융합R&D
	6	자유형상 이차전지 제조용 3D 프린팅 장비 개발	중소 중견	900	45	일반	혁신 제품	품목 지정	국제 공동, 융합R&D
	7	미세먼지 저감 브레이크 디스크용 레이저 클래딩 장비 개발	중소 중견	900	33	일반	혁신 제품	품목 지정	융합R&D
	8	재활용 종이 복합소재 사출 성형 공정 및 장비 개발	중소 중견	900	33	일반	혁신 제품	품목 지정	국제 공동, 융합R&D

II. 사업추진계획

1 목표 및 추진방향

비전

반도체·이차전지 산업 소재 제조 장비분야 구미지역기반 글로벌 기술혁신 역량 확립

사업목표

소재 제조 장비의 정밀 제어 체계 고도화를 위한
다중 센서 융합, 머신러닝 기반 유공압 제어 및 디지털트윈 기반 시뮬레이션 기술사업화

네트워킹

- 가치창출형 얼라이언스 모델 운영
- 얼라이언스 특화 프로그램
(2회&40명 ↑/년)

공동 연구개발

- R&D고용창출(15명 ↑/년)
- R&D매출기여액(20억 ↑/년)
- 지식재산권(논문,특허)(5건 ↑/년)

전문 인력양성

- 석박사 인력배출(7명/년)
- 재직자 R&D인력양성(10명/년)
- 교육과정개발/개선(총 3건)

추진 방향

- 성장촉진형 반도체·이차전지 분야 소재 제조 장비 산업 생태계 조성
- 지역 소부장 산업 DX 활성화를 위한 맞춤형 산학 연구 추진
- 지속적 신성장동력 확보를 위한 DNA 중심의 연구인력 양성 체계 구축
- 글로벌 진출 확대를 위한 수출형 중견기업 전주기 지원 체계 구축

추진 전략

① 중견기업-지역 혁신 얼라이언스 구축

- 산업통상자원부 중견기업 육성정책에 부합하는 얼라이언스 운영 방향 설정
- 중견기업 육성 분야 별 앵커그룹 중심의 협의체 구성
- 얼라이언스 이해관계자간 쌍방향 니즈 충족 기반 가치창출 선순환 모델 운영

② 중견기업혁신연구실 구축·운영

- 출연연 연계를 통한 산-학-연 공동 연구 체계 구축
 - (주)피엔타: 지능형 기반 건식 전극 장비 개발 고도화 연구
 - (주)아주스탈: 롤투롤 공정 기반 지능형 디자인 강판 생산 기술 연구
- 디지털전환 가속화를 위한 지능정보기술 융합 연구 추진

③ 중견기업 수요 맞춤형 R&D 기반 인력양성

- 중견기업의 신성장 동력 확보 지원을 위한 DNA (Data-Network-AI) 중심의 반도체·이차전지 산업 소재 제조 장비 분야 융합인재 양성
- Learning by Doing | Learning by Using | Learning by Interacting 교육 모델 적용

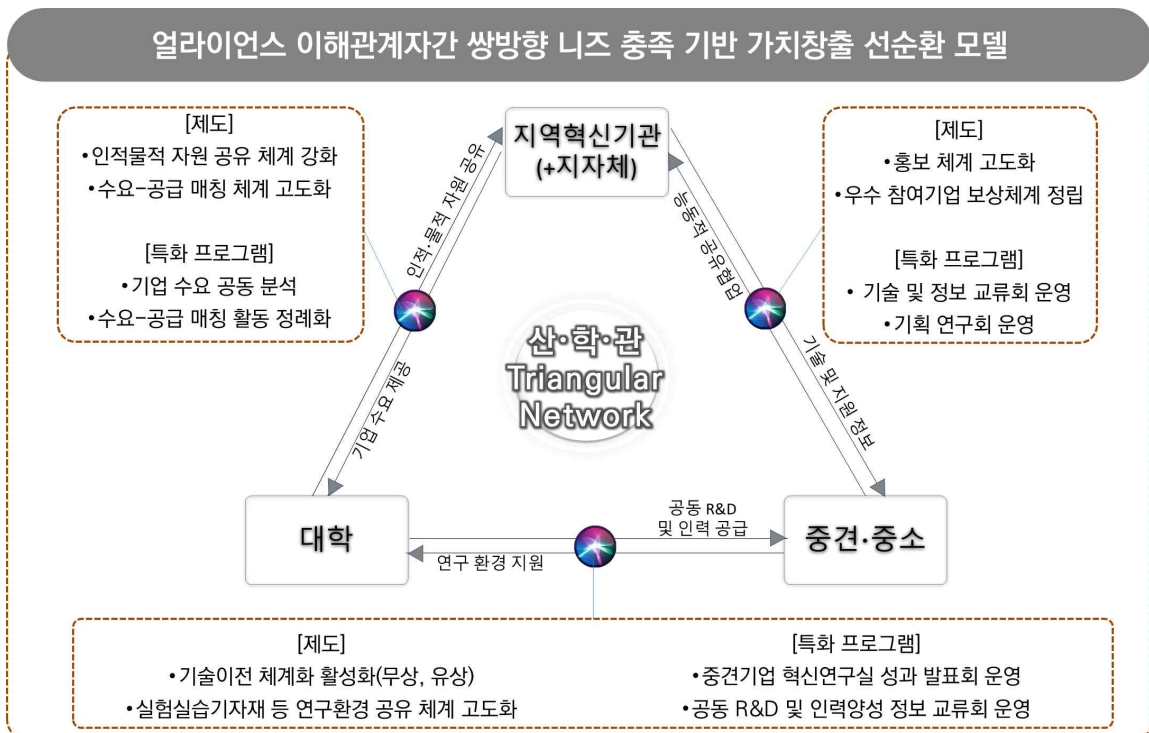
④ 지자체 추진사업 연계

- 중견기업 수출 경쟁력 가속화를 위한 수출 전주기 지원 프로그램 운영
- 소재 제조 장비 분야 중견기업 수출 경쟁력 강화 센터 구축 및 운영

2 세부 사업내용

□ 중견기업-지역 혁신 얼라이언스 구축

- 산업통상자원부 중견기업 육성정책에 부합하는 얼라이언스 운영 방향 설정
 - 4대 중견기업 육성 분야: 글로벌 진출, 공급망 안정, 디지털 전환, 중견-중소 상생
- 중견기업 육성 분야별 앵커그룹 중심의 분과 협의체 운영
 - 앵커그룹은 각 육성 분야에서 우수한 성과를 내고있는 지역 내·외 기관들의 집합
- 얼라이언스 이해관계자간 쌍방향 니즈가 충족될 수 있는 협력 모델 적용을 통해 얼라이언스 참여 활성화 및 성과 창출 견인
 - 이해관계자 주체 간 win-win 할 수 있는 역할 정의를 통한 적극적 참여 분위기 조성
 - 각 참여 주체의 역할이 실제적으로 발현될 수 있는 제도 구축 및 특화프로그램 운영

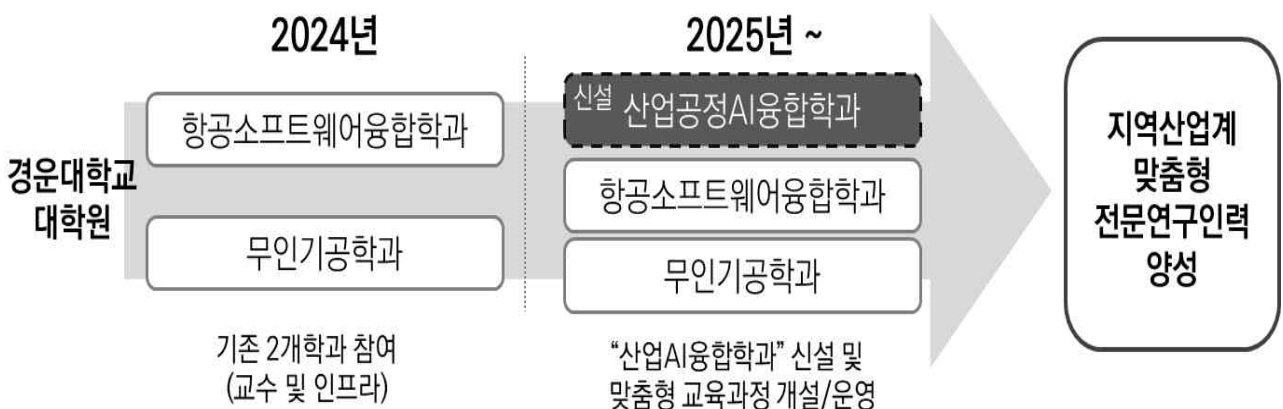


□ 중견기업혁신연구실 구축·운영

- DNA기반 최적화 공정기술 연구실(DO-Lab.) 구축
 - 지역 내 전문연구인력 양성 및 선순환, 중견기업 기술혁신 역량 강화 목표
- 중견기업 수요 맞춤형 공동 R&D 수행
 - 공동 R&D 과제와 연계된 PBL(Project Based Learning) 방식 운영
- 지역 내 대학, 중견기업, 출연연구소를 연계한 중견기업혁신연구실 운영
 - 경운대학교 외 중견기업 2곳(아주스틸, 피엔티), 출연연 1곳(구미 전자정보기술원)

□ 중견기업 수요 맞춤형 R&D 기반 인력양성

- 전문성과 숙련도를 갖춘 실무형 DNA(Data-Network-AI) 중심의 부품·장비 분야 융합 엔지니어를 안정적으로 양성하기 위한 대학원 과정 개설 및 운영
 - “산업AI융합학과”신설
- DNA 핵심선도 및 소재분야 부품·장비 전문 개발 인력 양성을 위한 Learning by Doing | Learning by Using | Learning by Interacting 교육 모델 적용
- 현장중심 교육을 위한 쌍방향 산학교육협력 체계 구축 및 운영



□ 지자체 추진사업 연계

- 구미시 기업지원 5대 영역과 동기화된 지자체 연계 전략 추진
 - 구미시 기업지원 5대 영역: 수출판로, 기술개발, 디지털전환, 일자리, 자금
 - 수출 경쟁력 강화를 중점 추진 분야로 선정
- 구미시 3대 신산업 분야 특화단지 연계 인력양성 프로그램 운영
 - 구미시 이차전지 기업경쟁력 강화 지원사업(산업부 주관) 연계 생산 및 전문 연구 인력 양성 추진
 - 반도체 특화단지 전문 인력 양성 협약
 - 글로벌 메타버스 혁신 특구 조성 추진을 위한 디지털 트윈 인력 양성 사업 연계

3 추진전략

□ 과제목표 및 추진전략

- 소재 분야 장비의 정밀제어 체계 고도화를 위한 다중 센서 융합, 머신러닝 기반 유공압 제어 및 디지털트윈 기반 시뮬레이션 기술 개발과 산업체 수요 맞춤형 융합형 연구인력 양성
- **(중견기업-지역 혁신 얼라이언스 구축)** 지역의 소재 분야 장비산업의 디지털 전환을 위해 앵커기업 중심의 중견-중소기업 Value-Chain 구축을 위한 지-산-학-연 커뮤니티 구축 및 활성화
- **(중견기업 맞춤형 혁신 연구실 구축·운영)** 지역 장비산업 지원 출연연과 연계된 산-학-연 공 연구 체계 구축으로 소재 분야 장비 제조 기업의 디지털전환 가속화를 위한 지능정보기술 융합 산학 공동 R&D 추진
- **(중견기업 수요 맞춤형 R&D 기반 인력양성)** 지역의 소재 분야 장비산업 중견기업에서 요구하는 인력의 질적 불일치 문제 해소와 기업의 신성장 동력 확보를 지원하기 위한 DNA(Data-Network-AI) 중심의 융합형 연구인력 양성

□ 주관연구개발기관(경운대학교) 역할 및 목표

- **(과제총괄 운영)** 과제를 총괄 운영하며 과제의 성공적 수행을 위해 참여기관 간 연계/협력 강화 도모 및 지역 산업계를 위한 혁신 얼라이언스 구축/운영, 공동 R&D 수행, 산업계 맞춤형 인력양성
- **(혁신 얼라이언스)** 지역의 소재 분야 장비산업 중견기업을 중심으로 지-산-학-연이 참여하는 혁신 얼라이언스 구축과 활성화 방안 기획 및 운영
- **(혁신 연구실)** 과제 참여 중견기업 수요 맞춤형 R&D를 전담하기 위한 DNA기반 최적화 공정 기술 연구실(DO-Lab)을 대학 내 구축 및 기업과의 공동 R&D 수행

- (R&D 인력양성) 공동 R&D 및 산학협력을 통해 소재분야 장비 산업의 혁신과 디지털 전환에 필요한 DNA 중심의 융합형 연구인력 양성 맞춤형 교육과정 운영과 연구 역량 강화를 위한 교육 운영

□ 공동연구개발기관1(중견기업: 아주스틸㈜) 역할 및 목표

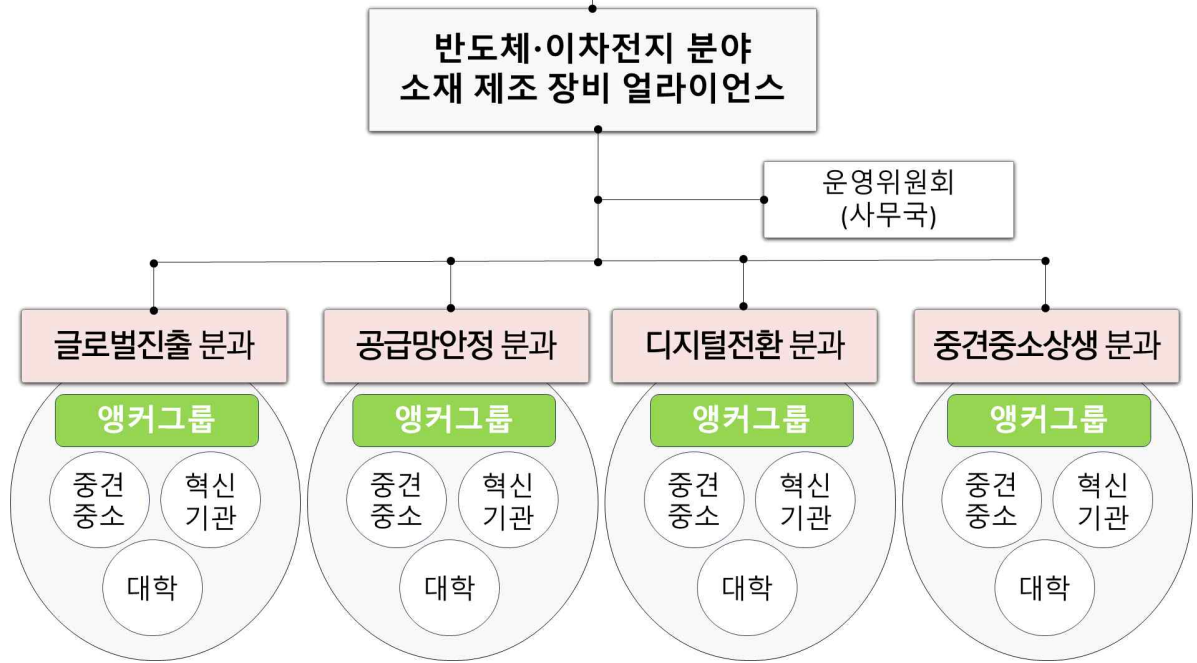
- (혁신 기술 R&D) Roll-to-Roll 공정 기반 지능형 디자인 강판 생산을 위한 요소기술 개발
 - 소재·부품 제조 분야의 디지털 전환을 위해 AI 기반의 제조 공정 및 품질 개선 고도화에 필요한 ①AI 비전 센서 기반 소재분야 제조 장비 모니터링 학습 모델 개발, ②AI 기반 소재분야 제조 장비 모니터링 플랫폼 구현 등 소재분야 제조 장비와 DNA 중심의 신기술 융합 연구 수행

□ 공동연구개발기관2(중견기업: ㈜피엔티) 역할 및 목표

- (혁신 기술 R&D) AI 기반 건식 전극 제조 장비 개발을 위한 요소 기술 개발
 - 소재/장비 제조 분야의 디지털 전환을 위해 AI 기반의 제조 공정 및 건식 전극 제조 장비의 고도화에 필요한 ①AI 기반 정밀/균일 제어를 위한 On-Machine 정밀 계측 기술개발, ②디지털 트윈 기반 건식 프레스 유압 변위 제어 기술 개발 등 소재/장비 제조 분야 정밀 계측 기술과 DNA 중심의 신기술 융합 연구 수행

□ 공동연구개발기관3(출연연구소: 구미전자정보기술원) 역할 및 목표

- (혁신 기술 R&D) AI 기반 영상분석 제품 검사 및 디지털트윈 기반 스마트 제조 공정 어시스트 서비스 구현을 위한 요소기술 개발
 - 소재·부품 제조 분야의 디지털 전환을 위해 AI 기반의 제조 공정 및 품질 개선 고도화에 필요한 ①AI 기반 영상인식 부품/장비 검사 시스템 기술 연구, ②디지털 트윈 기반 공정 스마트 자동화 관리 서비스 및 테스트 가상화 구축 연구 등 DNA 기반의 부품/장비 생산 품질 향상 및 디지털 트윈 기반 테스트 가상화 기술 연구 수행



주관연구개발기관명	참여연구자	담당내용
경운대학교	연구책임자(하옥균) 외 18명	<ul style="list-style-type: none"> · 과제 총괄 운영 및 참여기관 관리 · 지역 혁신 얼라이언스 기획/운영 · 중견기업-대학 혁신 연구실 구축/운영 · DNA 기반 제조 장비 융합을 위한 핵심 요소기술 연구 · DNA 중심 산업시용합학과 신설/운영 · 지역 제조 장비 맞춤형 연구인력 양성
아주스틸(주) (연구개발기간) 2024.04.01~2028.12.31	(주)피엔티 (연구개발기간) 2024.04.01~2028.12.31	구미전자정보기술원(GERI) (연구개발기간) 2024.04.01~2028.12.31
롤투롤 공정 기반 지능형 디자인 강판 생산 기술 확보	AI 기반 건식 전극 제조 장비 개발	AI 기반 영상분석 제품 검사 및 디지털트윈 플랫폼 구축
참 여 연 구 원 책임자(이영세) 외 9명	참 여 연 구 원 책임자(김동관) 외 9명	참 여 연 구 원 책임자(고완진) 외 2명
담당 과제내용 <ul style="list-style-type: none"> · AI 비전 기반 결함 판별기술 · AI 기반 핵심 파라미터 식별 기술 · AI 기반 공정 모니터링 시스템 기술 · AI 기반 제조공정 품질관리 기술 · IoT 기반 제조현장 네트워크 기술 	담당 과제내용 <ul style="list-style-type: none"> · 정밀/균일 제어 코팅 공정 기술 · On-Machine 정밀측측 기술 · 건식 프레스 유압 범위 제어 기술 · 건식 프레스 디지털 트윈 연동 기술 · 디지털 트윈 기반 생산 품질향상 	담당 과제내용 <ul style="list-style-type: none"> · AI 기반 영상인식 검사 시스템 기술 · AI 기반 스마트 제조 공정 어시스트 서비스 기술 · 디지털 트윈 기반 공정 스마트 자동화 및 가상화 테스트 기술