
소재·부품·장비 로드맵 전략품목 정의서

2026. 03. 06.

목차

1. 기계금속	01
2. 미래소재	23
3. 디스플레이	40
4. 반도체	57
5. 자동차	74
6. 전기·전자	107
7. 바이오	125
8. 그린에너지	142
9. 통신·네트워크	158

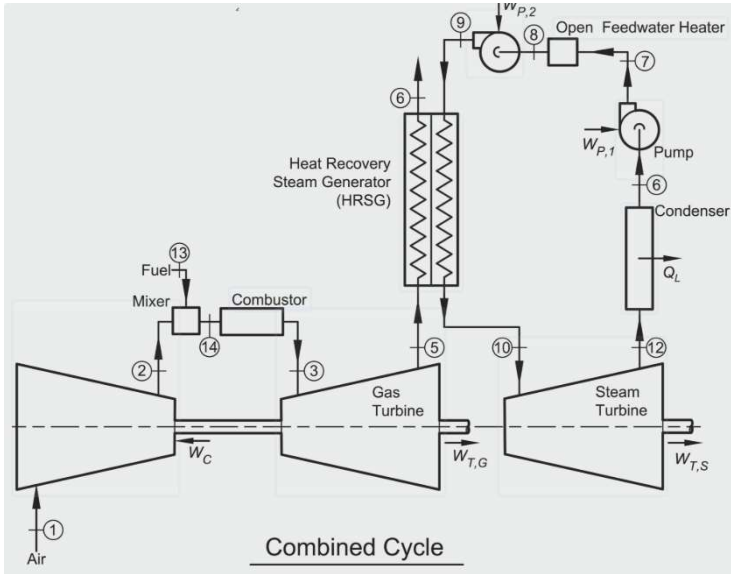
■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	발전용 핵심 장치	대기 중의 공기를 압축하여 연료와 함께 연소시키고, 이때 발생하는 팽창 가스의 에너지로 터빈을 회전시켜 발전기를 구동하는 회전형 열기관
02	감속기	고속으로 회전하는 서보 모터의 회전 속도(RPM)를 기어비를 통해 낮추고, 그 비율만큼 회전력(토크)을 증폭시키는 동력 전달 장치
03	정밀생산기계부품	금속, 플라스틱 등의 소재를 깎거나 가공하여 원하는 형상으로 만드는 제조 장비(CNC 선반, 머시닝센터 등)에 탑재되어, 기계의 움직임과 정밀도를 직접적으로 통제하는 부품
04	로봇용 서보모터	로봇의 관절, 팔, 다리 같은 다축 제어에 특화된 모터로써 내구성, 응답성, 정지 토크 유지 능력이 강화된 부품
05	고성능 압연부품	금속 압연 공정에서 고하중·고온 환경에서도 안정적인 형상과 표면 품질을 유지하도록 내마모·내열·내피로 특성이 강화된 핵심 기능성 부품
06	금속 기반 이종접합·복합 소재	서로 다른 금속 또는 금속과 비금속 소재를 접합·적층하여 단일 소재로는 구현하기 어려운 강도, 경량화, 기능성을 동시에 확보한 다기능 구조 소재
07	AI 기반 사출 성형기	고분자 수지가 녹아 금형에 채워지고 냉각되는 전 과정의 데이터(온도, 압력, 시간, 위치 등)를 초정밀 센서로 실시간 수집하고, AI가 이를 분석하여 스스로 불량률 예측하고 최적의 사출 조건을 찾아내어 기계를 자동 제어하는 설비
08	3D 프린팅 금속분말	적층제조 공정에서 층별 용융·응고를 통해 금속 부품을 형성하기 위해 사용되는 구형 고순도 금속 분말 소재로, 입도 분포와 유동성, 공정 적합성이 제품 품질을 결정하는 핵심 원료
09	고효율 전자성 소재	외부 자기장에 빠르게 자화·탈자되며 낮은 손실과 높은 투자율을 통해 전력 변환 및 전자기기 효율을 향상시키는 기능성 자성 소재
10	협동 로봇용 액추에이터	인간과 같은 공간에서 작업을 수행하기 위하여 충돌 방지, 힘 제어, 실시간 센서 피드백 기능 등을 가진 스마트 액추에이터

순번	명칭	정의
11	항공우주용 내열 합금	니켈(Ni), 코발트(Co), 철(Fe)을 주성분으로 하여, 600℃에서 1,500℃ 이상의 극한 고온 환경에서도 기계적 강도를 유지하고 열팽창 및 크리프(Creep, 고온에서 지속적인 하중에 의해 형태가 변하는 현상) 변형을 견디는 고강도 금속 소재
12	자율주행 AMR 구동부	물류 자동화를 목적으로 레일이나 마커 없이 좁은 공간이나 복잡한 환경에서 자유로운 주행이 가능한 AMR(Autonomous Mobile Robot)의 구동부로 물류 적재 기능을 제외한 환경인식기술 및 자율 주행 기술을 포함한 구동부
13	굴삭기용 고기능 작업 어태치먼트	굴삭기에 장착되어 굴착·파쇄·집게·정밀 작업 등 작업 기능을 확장하거나 정밀도를 향상시키는 구조형 장비
14	특수목적차량용 에너지회수장치	굴삭기나 트랙터, 사다리 차량, 트레인과 같이 유압으로 동작하는 시스템에서 버려지는 위치에너지를 회생하여 차량의 효율을 향상시키는 부가 가능한 모듈형 부품
15	표면처리용 핵심 소재 및 장비	표면처리용 핵심소재 및 장비는 금속·비금속 부품 표면의 내마모성, 내식성, 기능성을 향상시키기 위해 사용되는 코팅·처리 소재와 이를 구현하는 공정 장비를 포함한 핵심 제조 기술

전략품목별 정의서

품목명		01. 발전용 핵심 장치				
품목 개요	정의	- 대기 중의 공기를 압축하여 연료와 함께 연소시키고, 이때 발생하는 팽창 가스의 에너지로 터빈을 회전시켜 발전기를 구동하는 회전형 열기관 - 압축기(Compressor), 연소기(Combustor), 터빈(Turbine)의 3대 핵심 부품으로 구성되며, 복합화력발전소와 열병합발전소의 심장 역할을 하는 고부가가치 기계 장치				
	적용 범위 및 주요 기능	(적용 범위) LNG 복합화력발전소(가스터빈 발전 후 배기가스 열을 이용해 스팀터빈을 2차로 돌리는 방식), 산업용 열병합발전소, 마이크로 가스터빈을 활용한 분산형 전원 - 주요 기능 (기저 및 첨두부하 담당) 전력 수요에 따라 기저부하(Base Load)를 담당하거나, 수요 급증 시 즉각적으로 전력을 공급하는 첨두부하(Peak Load) 역할 수행 (전력망 안정화) 태양광, 풍력 등 재생에너지의 간헐성(발전량 변동)을 보완하기 위해 빠른 기동력과 출력 조절 능력 제공				
	개발 필요성	(에너지 안보 및 기술 자립) 발전용 대형 가스터빈은 항공기 제트엔진 기술을 기반으로 하여 진입장벽이 매우 높은 분야 - 과거 전량 해외(GE, 지멘스, 미쓰비시 등) 수입에 의존했으나, 국가 에너지 안보와 막대한 유지보수(O&M) 비용 유출을 막기 위해 국산화가 필수 (탄소중립 브릿지 및 최종 기술) 석탄발전을 대체하는 LNG 발전의 핵심 수단이며, 향후 수소 혼소 및 전소(100%) 발전으로 전환하기 위한 필수 기반 기술 (전후방 산업 파급력) 초고온 내열 합금, 정밀 주조, 공기역학 설계 등 첨단 기계·소재 산업의 생태계를 견인할 것으로 예상				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공기 압축	고효율 대용량 축류 압축기 설계 기술	다단 압축 과정에서 공력 손실을 최소화하고 서지(Surge)를 방지하는 공기역학적 블레이드 설계 기술	7-8	3-5년
		연료 연소	저공해/수소 혼소·전소 연소기 기술	질소산화물(NOx) 배출을 억제하는 DLN(Dry Low NOx) 연소 및 수소 화염 역화 방지 기술	5-7	5-7년
		에너지 변환	초내열 합금 소재 및 냉각·코팅 기술	1,500℃ 이상의 고온 배기가스를 견디기 위한 초정밀 주조 블레이드, 열차폐 코팅(TBC) 및 내부 냉각 기술	6-8	5-9년
		시스템 제어	시스템 통합 제어 및 상태 감시(O&M)	설비의 진동, 온도 등을 실시간 모니터링하고 최적의 연소 상태를 유지하며 수명을 예측하는 디지털 트윈 제어 기술	7-9	3-5년

품목명		01. 발전용 핵심 장치
		 〈대규모 전력과 열(스팀)이 동시에 필요한 국가 산업단지 및 신도시 열병합발전 도면 예시〉
	개발 목표 및 기대성과	• (개발 목표) 복합 발전효율 65% 이상의 초고효율 H급/J급 가스터빈 독자 모델 개발 - 2030년까지 수소 혼소율 50% 달성, 2050년까지 수소 전소(100%) 무탄소 가스터빈 기술 확보 • (기대 성과) 기존 석탄 발전 대비 온실가스 대폭 감축 및 미세먼지 저감 (수소 전소 시 탄소 배출 제로) - (경제적) 수소 원대 수입 대체 효과 및 글로벌 가스터빈/수소터빈 시장으로의 수출 산업화
산업·시장성	정책	• 청정수소발전의무화제도(CHPS) 도입에 따른 인센티브 산정 및 무탄소 전원(CFE) 인정 기준 등 제도적 뒷받침 필요
	산업	• 국내 실증(Track Record) 확보가 가장 큰 난관임. 개발된 국산 가스터빈을 실제 발전소에 도입하여 성능을 검증하고, 중소/중견 부품 협력사의 공급망(Supply Chain)을 유지·육성하는 생태계 조성이 시급
	시장	• 글로벌 메이저 3사(GE, 지멘스, 미쓰비시)가 전 세계 시장을 과점하고 있으며, 이들 역시 수소터빈 개발에 천문학적 자본을 투자하며 선점 경쟁 심화
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)	• 한국전력 산하 발전 5사 (남동, 중부, 서부, 남부, 동서발전) 및 민간 발전사업자(IPP)s • (활용처) 노후 화력발전소 대체, 수명이 다한 석탄화력발전소를 LNG 복합화력 또는 수소 혼소 발전소로 리파워링(Repowering)하는 현장
	연계 정책	• (제10차/11차 전력수급기본계획) 석탄발전의 LNG 전환 및 수소/암모니아 혼소 발전 도입 목표치 설정 • (수소경제 이행 기본계획) 청정수소 생산-유통-활용 전 주기에 걸친 생태계 구축 (발전 부문 수소 활용 로드맵 포함) • (국가 탄소중립 녹색성장 기본계획) 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위한 전환(발전) 부문 감축 세부 이행 방안
	정책 플랫폼	• (한국에너지기술평가원 (KETEP)) 에너지 R&D 기획 및 평가, 국책 가스터빈/수소터빈 연구개발 자금 지원 플랫폼 • (수소융합얼라이언스 (H2KOREA)) 민간 합동 수소경제 정책 발굴 및 수소 발전 산업 생태계 지원 네트워크 • (전력거래소 (KPX)) 전력 시장 운영 및 청정수소발전시장(CHPS) 입찰 시장 운영 플랫폼

품목명		02. 감속기				
품목 개요	정의	- 고속으로 회전하는 서보 모터의 회전 속도(RPM)를 기어비를 통해 낮추고, 그 비율만큼 회전력(토크)을 증폭시키는 동력 전달 장치 - 로봇용 감속기는 요구되는 정밀도와 부하 용량에 따라 크게 두 가지로 분류 (하모닉 감속기 (파동기어)) 얇은 금속의 탄성 변형을 이용한 장치로, 백래시가 거의 없는 초정밀 제어와 경량·소형화가 특징이며 협동로봇 및 소형 로봇에 주로 활용 (RV 감속기 (사이클로이드 기어)) 핀과 기어의 맞물림 구조를 통한 고강성과 우수한 내구성이 특징이며 대형 산업용 로봇 및 공작기계에 주로 사용				
	적용 범위 및 주요 기능	(적용 범위) 산업용 다관절 로봇(용접, 도장 등), 협동로봇(Cobot), 자율주행 물류로봇(AMR) 및 무인운반차(AGV)의 구동 모듈, 우주항공/방산용 액추에이터, 정밀 공작기계 등 (주요 기능) 토크 증폭과 초정밀 위치 제어를 주요 기능으로 보유 (토크 증폭) 모터의 고속 회전을 큰 토크로 변환하여 중량물 거동 및 이동 지원 (초정밀 위치 제어) 기어 간 유격 최소화를 통한 로봇 팔 및 구동륜의 목표 위치 정밀 도달 (하중지지) 로봇 관절에 가해지는 외부 충격과 수직/수평 하중의 견고한 지탱				
	개발 필요성	(부품 국산화 및 공급망 안정화) 로봇 원가의 약 30~40%를 차지하는 핵심 부품이나, 역사적으로 일본 기업(하모닉드라이브시스템즈, 나브테스코 등)이 글로벌 시장 과점 중으로 로봇 산업 주도권 확보를 위해 국산화가 필수 (신성장 동력 대응) 협동로봇 및 AMR 시장 성장에 따른 모터·제어기 일체형 초소형/고출력 구동 모듈 수요 폭증 (높은 기술 진입장벽 극복) 초정밀 가공 및 특수 열처리 등 소부장 전반의 기초 체력이 요구되는 분야로 성공 시 타 정밀 기계 산업 파급력 극대화				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		동력 전달 (설계)	최적 치형 설계 기술	• 마찰·마모 최소화 및 제로 백래시 구현을 위한 파동/사이클로이드 기어 형상 설계	7-9	3-5년
		내구성 확보 (소재)	특수 합금 소재 및 열처리 기술	• 고빈도 탄성 변형을 견디는 피로강도 확보 및 표면 경화 열처리 기술	6-8	5-7년
		정밀 제조 (가공)	마이크로미터급 정밀 가공 및 조립	• 오차 없는 기어 가공을 위한 초정밀 절삭 기술과 숙련된 조립 공정 기술	7-9	7-9년
		품질 검증 (평가)	성능 평가 및 수명 예측(신뢰성) 기술	• 가혹 조건 내 토크 전달 효율, 소음, 진동 및 장기 내구 실증 기술	7-9	7-9년
개발 목표 및 기대성과		(개발 목표) 선진국 제품 대비 동등 이상의 효율과 수명(MTBF 10,000시간 이상)을 갖춘 독자 설계 모델 확보 - 모터, 인버터(제어기), 감속기를 하나로 합친 AMR 및 다관절 로봇용 '일체형 스마트 액추에이터' 개발 (기대 성과) 국내 로봇 제조사의 원가 경쟁력 확보, 소부장 기술 자립, 급성장하는 중국 및 글로벌 로봇 부품 시장으로의 역수출				

품목명			02. 감속기
산업·시장성	핵심 이슈	정책	국산 부품의 '트랙 레코드(실증 이력)' 부족이 가장 큰 장애물이기 때문에 국산 감속기를 채택한 로봇 제조사에 대한 보조금 지원 및 공공기관 우선 구매 등 수요 연계형 정책이 필요할 것으로 예상
		산업	시제품 단계에서는 우수한 성능을 내더라도, 양산 단계에서 균일한 수율을 확보하는 것이 매우 어렵기 때문에 정밀 가공을 위한 고가의 해외 장비 투자 부담도 클 것으로 예상
		시장	하모닉/RV 감속기의 전통적 강자인 일본과, 막대한 자본력으로 저가 공세를 펴는 중국(Leaderdrive 등) 사이에서 '가격 대비 압도적 성능'을 증명해야 하는 상황
	타겟시장 (활용처)		- 산업용 다관절 로봇 및 협동로봇 제조사, 물류/서비스 로봇(AMR) 개발사 - 활용처 (AMR 구동륜) 제한된 새시 공간 안에 장착되어 무거운 화물을 싣고도 정밀한 조향과 주행을 가능하게 하는 휠 내장형 감속기 (다관절 로봇 팔) 페이로드(가반하중)에 따라 어깨/팔꿈치 관절에는 RV 감속기, 손목 관절에는 하모닉 감속기 적용
정책 연계·활용성	연계 정책		(지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법) 로봇 산업 전반의 기술 개발 및 상용화 촉진 (소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법 (소부장 특별법)) 로봇 감속기를 핵심 전략 기술로 지정하여 R&D 자금 지원 및 세제 혜택 부여 (첨단로봇 산업 비전과 전략) 2030년까지 로봇 핵심 부품 국산화율을 80%로 끌어올리겠다는 정부의 중장기 로봇 생태계 구축 방안
	정책 플랫폼		(한국산업기술기획평가원 (KEIT)) 로봇 부품 국산화를 위한 국책 R&D 과제 기획 및 예산 지원 플랫폼 (한국생산기술연구원 (KITECH)) 로봇 핵심 부품의 설계, 공정 기술 지원 및 기업 상용화 기술 고도화를 돕는 실무적 연구 거점 (한국로봇산업진흥원 (KIRIA)) 국산 감속기의 성능 평가, 표준화, KCs(안전) 인증 및 시장 보급을 지원하는 플랫폼

품목명		03. 정밀생산기계부품				
품목 개요	정의	- 금속, 플라스틱 등의 소재를 깎거나 가공하여 원하는 형상으로 만드는 제조 장비(CNC 선반, 머시닝센터 등)에 탑재되어, 기계의 움직임과 정밀도를 직접적으로 통제하는 부품 (볼스크류) 서보 모터의 회전 운동을 나사축과 너트 사이에 볼(Ball)을 넣어 고효율의 직선 운동으로 변환하는 동력 전달 장치 (LM가이드) 기계의 이동체(테이블 등)가 정해진 궤도를 따라 부드럽고 정밀하게 직선으로 움직일 수 있도록 안내하고, 무거운 하중을 지지하는 장치				
	적용 범위 및 주요 기능	(적용 범위) 범용/초정밀 공작기계(CNC 선반, 머시닝센터), 반도체 및 초정밀 디스플레이 제조/검사 장비, 2차전지 제조 라인, 3D 프린터, 산업용 로봇의 이송 축 및 각종 공장 자동화(FA) 설비 (주요 기능) 마찰 저항 최소화와 고정밀 위치 제어, 고하중지지를 주요 기능으로 보유 (마찰 저항 최소화) 볼이나 롤러의 구름 운동(Rolling)을 이용한 미끄럼 마찰 저감으로 고속 이송 및 매끄러운 제어 구현 (고정밀 위치 제어) 백래시(Backlash) 최소화를 통한 나노미터(nm) 및 마이크로미터(μm) 단위의 정밀 위치 결정과 반복 정밀도 보장 (고하중 지지) 가공 시 발생하는 강력한 진동과 다방향 절삭 하중의 견고한 수용 및 지탱				
	개발 필요성	(제조업 경쟁력의 근간) 이송 정밀도와 직결되는 최종 생산품(자동차 엔진, 항공 우주 부품, 반도체 칩 등)의 품질 및 수율 확보 (하이엔드 부품의 높은 해외 의존도) 초고정밀/고강성 하이엔드 시장 내 일본(THK, NSK 등) 및 독일 기업에 대한 높은 수입 의존도 탈피와 공급망 안정화 시급 (첨단 제조 환경 대응) 반도체 미세화 요구에 따른 저발열·저소음 및 극한 환경(초고속, 고진공, 클린룸) 작동형 차세대 부품 개발 필수성 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		동력 변환 (볼스크류)	고정밀 볼스크류 궤도 가공 및 예압 설계 기술	• 볼의 구름 운동을 최적화하고 백래시를 '0'으로 만드는 예압(Preload) 부여 및 정밀 연삭 기술	7-9	3-5년
		직선 안내 (LM 가이드)	초정밀 궤도면 가공 및 무한 순환 구조 설계	• 고하중을 견디는 블록 내부의 형상 설계 및 볼/롤러가 끊김 없이 순환하도록 하는 소음/진동 저감 기술	7-9	3-5년
		내구성 확보 (공통)	고탄소 베어링강 특수 열처리 및 표면 처리 기술	• 부품 표면의 경도는 높여 내마모성을 극대화하고, 내부는 충격을 흡수하도록 인성을 부여하는 침탄/고주파 열처리	6-8	5-7년
		신뢰성 검증 (공통)	동정격 하중 및 가혹 환경 수명 평가 기술	• 실제 장비 장착 조건(고속, 진동, 윤활 부족 등)에서의 마모도 측정 및 장기 신뢰성(MTBF) 정량 평가 기술	7-9	2-4년

품목명		03. 정밀생산기계부품	
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과		• (개발 목표) 초고속(100m/min 이상 이송), 초정밀(Sub-micron 급 오차), 고강성을 만족하는 세계 최고 수준의 구동 부품 개발 - 스마트 팩토리를 위해 진동·온도 센서가 내장되어 자가 진단 및 예지 보전이 가능한 지능형(Smart) LM가이드 및 볼스크류 상용화 • (기대 성과) 공작기계/반도체 장비 분야 대일 무역 적자 해소, 국내 장비 제조사 원가 경쟁력 강화 및 소부장 기술 자립화
	핵심 이슈	정책	• 수요 기업의 국산 신제품 기피 현상 해소를 위한 정부 주도 '수요-공급 기업 연계 실증랩' 및 보증 지원 제도 강화 필요
		산업	• 초정밀 연삭기 등 고가 해외 설비 투자 부담 완화 및 양산 수율 안정화 과제 상존
		시장	• 기술적 진입장벽의 일본/독일과 가격 공세의 대만/중국 사이에서의 '기술-가격 샌드위치' 구조 돌파 시급
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		• 주요 고객사: 국내외 공작기계 제조사(DN솔루션즈, 화천기계, 현대위아 등), 반도체/디스플레이 장비 제조사(세메스, 원익IPS 등), 자동화 설비 SI 업체 • 활용처: 스마트폰 렌즈나 임플란트 등을 깎는 초정밀 마이크로 가공기 - 반도체 웨이퍼를 나노미터 단위로 이송하는 정밀 스테이지 - 전기차(EV)용 2차전지 조립 라인의 거대한 다축 갠트리(Gantry) 로봇 시스템
	연계 정책		• (소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획) 일본 수출규제 이후 지속 추진 중인 핵심 전략기술 자립화 및 공급망 안정화 정책 • (기계산업 경쟁력 강화 방안) 제조 장비의 지능화 및 핵심 부품 고도화를 통한 수출 산업화 지원 • (스마트제조혁신(스마트공장) 보급·고도화 사업) 제조 현장의 자동화 및 데이터 기반 예지 보전을 위한 지능형 기계 요소 부품 도입 지원
	정책 플랫폼		• (한국산업기술기획평가원 (KEIT)) 소부장 핵심전략기술 분야의 국책 R&D 자금 지원 및 로드맵 기획 플랫폼 • (한국기계연구원 (KIMM)) 국내 최상위 기계 기술 연구 기관으로, 초정밀 기계 부품의 설계/해석, 성능 평가, 신뢰성 검증 및 장비 탑재 실증을 지원 • (한국공작기계산업협회 (KOMMA)) 공작기계 및 관련 부품 산업의 동향 파악, 표준화, 및 SIMTOS(서울국제공작기계전) 등을 통한 수요-공급 기업 간 네트워크 구축 플랫폼

품목명		04. 로봇용 서보모터					
품목 개요	정의	• 로봇의 관절, 팔, 다리 같은 다축 제어에 특화된 모터로써 내구성, 응답성, 정지 토크 유지 능력이 강화된 부품 - 엔코더와 인버터를 포함한 서보모터 시스템					
	적용 범위 및 주요 기능	• 공장자동화 로봇이나 협동 로봇과 같은 제조 로봇이나 의료, 국방, 가사, 건설 등 다양한 목적에서 활용되는 서비스 로봇 등 로봇 동작을 위한 모든 분야에 적용 가능					
	개발 필요성	• 감속기나 실린더와의 결합을 통해 로봇 관절의 구동이나 이동을 직접적으로 제어 • 기술 융합을 통한 로봇 산업의 핵심 동력으로 발돋움 및 인구 구조 변화(고령화, 숙련공 감소)에 따른 생산성 향상 주도 • 로봇을 실질적으로 구동하는 주요 요소의 한가지로, 로봇의 AI 체화 성능 실현을 위한 실제 움직임을 구현하는 장치					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		고정자	코깅토크 저감 기술	• 무여자 시 모터 축 회전 시 발생하는 토크 변동을 억제하여 토크 리플 성능 개선	3-4	2년	
		회전자	자기저항 변화 최소화	• 고정자-회전자 간 공극의 자기저항 변화로 인한 토크 리플 및 진동 저감 기술	3-4	2년	
		인버터	고속 FET 제작 및 응용	• 저항 및 스위칭 특성이 우수한 소자 개발을 통한 고속 응답 및 효율 극대화 기술	3-4	2년	
개발 목표 및 기대성과		• 미국이나 일본, 중국의 경쟁 기업 대비 높은 가성비 및 품질, 빠른 커스터마이징 대응력 및 AS, 짧은 제품 라이프사이클을 구현 가능한 제품 생산 체계 구축 • 로봇 분야 외 공장 자동화, 모빌리티 등 다양한 정밀 제어 산업으로의 응용 범위 확대					
산업·시장성	정책	핵심 이슈	산업	• (미국) AI 기술 및 대대적인 투자를 위해 민간 합작 투자 프로젝트인 스타게이트프로젝트를 발표 • (중국) 15차 5개년 로봇산업발전규획(2026~2030)을 발표하며 로봇산업 육성과 시장확대를 위한 정책 발의 • (EU) Horizon Europe은 유럽의 기술혁신을 위한 중장기 연구 프로젝트로 2021년부터 2027년까지 로봇 핵심 과제에 투자하기 위한 다자간 대규모 펀드를 형성하여 연구 수행 중 • (일본) 6대 국가전략기술 중 한 분야로 AI 첨단로봇 분야를 지정하여 연구개발부터 상업화까지 일관된 지원체계 구축			
				시장	• (미국) 컴퓨팅 커뮤니티 컨소시엄을 중심으로 4년마다 「National Robotics Roadmap」을 발간 중이며 로봇산업에 영향을 미칠 메가트렌드를 제시하며 국가 우선순위에 로봇산업이 포함되어야 함을 주장 • (중국) 로봇+ 응용행동 실시방안 수립을 통해 제조업, 에너지, 물류, 의료 및 양로 서비스 등 다양한 분야에서의 활용을 유도 중 • (EU) 미국과 중국의 로봇과 AI에 대한 대대적인 투자에 대응하여 민간 투자 촉진을 위한 통합 로봇 전략 발표 • (일본) 경제산업성 중심으로 AI 로봇 전략을 수립 중이며, AI 로보틱스의 4대 전략 방향 제시 • 2022년 약 13.4억 달러 규모에서 2032년 40.0억 달러이상으로 급성장할 전망이다(CAGR 10%) • 로봇용 액추에이터는 로봇의 관절 역할을 수행하며, 로봇 원가의 40~60%를 차지하며, 로봇용 서보모터가 필수적으로 포함		
					타겟시장 (활용처)	• (제조업) 자동화, 정밀생산, 공정 최적화의 구현을 위해 사용되는 제조용 협동 로봇 분야 • (서비스업) 물류, 의료, 건설, 에너지등 고위험 고정밀 작업이 수행되는 서비스 로봇 분야 • (이송 물류) 물류 이송이나 자율 이동 로봇 분야	
	정책 연계·활용성	연계 정책		• 제4차 지능형로봇 기본계획 발표를 통해 첨단로봇 산업 비전과 전략에 언급된 전략수행을 위한 구체적인 정책과제 선별 및 적용. 2030년까지 주요 10대분야에 지능형 로봇 100만대 보급 실행계획 추진			
		정책 플랫폼		• 지능형로봇 기본계획, 지능형로봇 백만대 보급 실행계획			

품목명		05. 고성능 압연부품					
품목 개요	정의		• 금속 압연 공정에서 고하중·고온 환경에서도 안정적인 형상과 표면 품질을 유지하도록 내마모·내열·내피로 특성이 강화된 핵심 기능성 부품				
	적용 범위 및 주요 기능		• 철강 및 비철 금속의 열간·냉간 압연 공정 중 롤(Roll), 가이드 등 고하중 접촉이 발생하는 핵심 부품에 적용 • 고기능 소재 생산 확대에 따른 적용 분야의 지속적인 확장 추세 • 내마모·내열·내피로 특성 향상을 통해 부품 수명과 공정 안정성을 높이고, 형상 정밀도 및 표면 품질 개선과 유지보수 비용 절감에 기여				
	개발 필요성		• 초고장력 및 고기능 소재 확대에 따른 압연부품 성능 요구 증가 • 기존 부품의 마모 및 피로 파손 문제로 인한 수명 한계 및 품질 저하 방지 필요 • 공정 안정화 및 유지비 절감을 통한 제조 원가 경쟁력 확보 및 국산화 필수성 증대				
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			표면 처리	고내마모 표면 강화 기술	• 텅·클래딩 등 표면개질을 통해 마모 저항을 향상시켜 부품 수명 연장 기술	6-7	2년
			합금 설계	내열·내피로 소재 합금설계 기술	• 고온 및 반복 하중 환경에서도 물성 저하를 최소화하는 합금설계 및 미세조직 제어 기술	4-6	2년
			제어 및 가공	고정밀 형상 제어 및 가공 기술	• 압연 공정 정밀도를 확보하기 위한 고정밀 가공 및 형상 안정화 기술	7-8	1-2년
	개발 목표 및 기대성과		• 고하중·고온 환경 대응 고성능 압연부품 기술 확보로 공정 안정성과 제품 품질 향상 • 부품 수명 연장, 유지비 절감 및 핵심 부품 국산화를 통한 산업 경쟁력 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 공급망 안정 및 핵심 제조부품 국산화를 위한 전략품목 육성 확대				
		산업	• 전기차용 고기능 소재 확대에 따른 압연부품의 고성능·장수명화 요구 급증				
		시장	• 철강 및 비철 고부가 소재 생산 증가로 고성능 압연부품 수요 지속 성장 추세				
		타겟시장 (활용처)	• 철강(열간·냉간 압연) 산업을 중심으로 전기강판, 초고장력강판 등 고기능 소재 생산 공정이 주요 타겟시장 • 알루미늄 및 비철 압연, 배터리 소재 등 고정밀·고내구 부품 수요가 높은 공정으로 시장적용 확대 가능				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 제조업 디지털 전환(DX)·스마트제조 혁신 정책 • 제조 AX(제조 AI 전환) 및 지역 제조혁신 정책 • 첨단장비·소재 국산화 및 공급망 강화 정책				
	정책 플랫폼		• 스마트제조·디지털 제조혁신 플랫폼, 국가 실증·테스트베드 플랫폼, 산학연 협력형 제조혁신 거버넌스 플랫폼				

품목명		06. 금속 기반 이종접합·복합 소재				
품목 개요	정의	• 서로 다른 금속 또는 금속과 비금속 소재를 접합·적층하여 단일 소재로는 구현하기 어려운 강도, 경량화, 기능성을 동시에 확보한 다기능 구조 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 금속기반 이종접합 복합소재는 금속-금속, 금속-비금속을 접합한 구조로 자동차, 항공, 전자 등 경량·고기능 부품에 적용 • 경량화, 고강도 확보, 열·전기 특성 및 내구성 통합을 통해 부품 성능 향상과 설계 자유도 확대 기능 수행				
	개발 필요성	• 경량화와 고강도를 동시에 요구하는 산업 수요 증가 • 단일 소재 한계를 극복하기 위한 이종소재 통합 기술 필요 • 에너지 효율 향상 및 고기능 부품 구현을 위한 핵심 소재 개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공정	이종소재 접합 공정 기술	• 금속-금속 및 금속-비금속을 결합 없이 접합하는 공정 기술	4-6	2년
		공정	계면 제어 및 접합 신뢰성 기술	• 계면 반응·잔류응력 제어로 접합 강도와 내구성을 확보하는 기술	3-5	2년
	설계	복합 구조 설계 기술	• 요구 성능에 맞게 소재 조합과 적층 구조를 최적화하는 설계 기술	5-7	2년	
	개발 목표 및 기대성과	• 이종소재 접합 기반 금속 복합소재 기술 확보를 통해 경량·고강도 구조 구현과 부품 성능 향상 목표 • 접합 신뢰성 확보와 부품 통합 설계를 통해 생산 효율을 높이고 고부가가치 소재 산업 경쟁력 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립·녹색제조 정책 확대에 따라 고성능 금속·복합소재 및 이종접합 핵심기술에 대한 정부 지원이 강화되는 추세			
		산업	• 자동차·항공·에너지 분야에서 경량화와 구조 통합 요구가 증가하며 금속기반 이종접합 복합소재 수요가 빠르게 확대			
		시장	• 전기차·배터리·친환경 구조부품 시장 성장에 따라 복합소재 적용 영역이 확대되며 중장기 고성장 시장으로 전망			
	타겟시장 (활용처)	• 자동차 및 전기차 차체·배터리 구조부품, 항공·우주 경량 구조부품이 주요 타겟시장 • 방열부품, 전자패키징, 에너지 설비 등 열·기계 복합 성능이 요구되는 산업으로 확대적용 예상				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 산업통상자원부 소재·부품·장비(소부장) 정책 • 국가전략기술 육성 정책 • 친환경·경량화 제조 정책 (탄소중립·그린제조)				
	정책 플랫폼	• 소재부품장비 기술개발사업, 국가과학기술지식정보서비스(NTIS), K-소부장 산업 생태계 플랫폼				

품목명		07. AI 기반 사출 성형기				
품목 개요	정의	- 고분자 수지가 녹아 금형에 채워지고 냉각되는 전 과정의 데이터(온도, 압력, 시간, 위치 등)를 초정밀 센서로 실시간 수집하고, AI가 이를 분석하여 스스로 불량률 예측하고 최적의 사출 조건을 찾아내어 기계를 자동 제어하는 설비 - 기존의 플라스틱 사출 장비에 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 에지 컴퓨팅 기술을 융합한 지능형 제조 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	(적용 범위) 스마트폰 카메라 렌즈 등 초정밀 광학 부품, 자동차 내외장재(범퍼, 램프 등), 경량화 엔지니어링 플라스틱 부품, 투명하고 위생적인 의료용 기기 및 바이오 소모품, 가전제품 외관 사출 등 (주요 기능) 지능형 공정제어, 가상 계측 및 품질 예측, 예지 보전을 주요 기능으로 보유 (지능형 공정 제어 (스마트 셋업)) 수지의 로트(Lot)별 물성 편차나 공장 내 온습도 변화를 AI가 감지하여 사출 속도, 보압, 계량 위치 등을 실시간으로 보정 (가상 계측 및 품질 예측) 완성된 제품을 검사하기 전에, 성형 공정 중의 센서 데이터만으로 미성형, 휨, 수축 등의 불량 여부를 99% 이상의 정확도로 사전 판별 (예지 보전) 스크류 마모도, 히터 밴드 수명, 유압 밸브의 상태를 모니터링하여 고장 발생 전 적기에 교체 시기를 안내				
	개발 필요성	(숙련공 의존도 탈피) 작업자의 경험에 의존하던 기존 조건 설정(Set-up) 방식 탈피 및 인력 부족과 품질 편차 문제 해결 (불량률 제로화 및 원가 절감) AI를 통한 불량 원천 차단으로 원자재 낭비 방지, 폐기물 처리 비용 감소 및 탄소 배출량 감축 (유연 생산 체계 구축) 다품종 소량 생산 및 재생 플라스틱(PCR) 소재의 불규칙한 물성 변화에 대한 자율적 대응 필수성 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		데이터 수집	고정밀 금형 내압/온도 센싱 및 엷지 수집 기술	가혹한 고온/고압의 금형 내부 상태를 직접 측정하고 노이즈 없이 데이터를 초고속으로 수집하는 기술	7-8	2-3년
		품질/ 공정 분석	머신러닝 기반 사출 공정 데이터 분석 알고리즘	수집된 시계열 데이터를 학습하여 공정 변수와 최종 제품 품질(중량, 치수 등) 간의 상관관계를 도출하는 AI 모델	6-8	3-5년
		자율 제어	AI 모델 기반 실시간 피드백 제어 기술	엷지 컴퓨터에서 연산된 AI의 보정값을 사출기 컨트롤러(PLC 등)에 실시간으로 전달하여 기계적 동작을 즉각 수정하는 기술	6-7	3-5년
		시스템 통합	디지털 트윈 기반 사출 공정 모니터링 플랫폼	가상 공간에 사출 공정을 구현하여 시뮬레이션하고, 공장 내 다수의 사출기를 통합 관제하는 시스템	6-8	3-4년
	개발 목표 및 기대성과	(개발 목표) 신제품 조건 설정 시간 50% 이상 단축 및 실시간 자율 보정 기반의 무인화 공정 구현 (기대 성과) 국내 중소 뿌리기업(플라스틱 성형)의 디지털 전환(DX) 가속화 및 생산성 극대화 및 유럽/일본이 주도하는 하이엔드 사출기 시장에서 국산 장비의 기술 경쟁력 점유율 확대				

품목명		07. AI 기반 사출 성형기	
산업·시장성	핵심 이슈	정책	중소 사출 업체는 기존 노후 장비에 고가의 센서와 AI 솔루션을 도입할 투자 여력이 부족하기 때문에 스마트공장 구축 지원 사업과 연계한 초기 도입 비용 지원 및 데이터 표준화 지침 보급이 시급
		산업	AI 학습을 위해서는 '양질의 데이터(특히 다양한 불량 데이터)'가 필수적이거나 현장에서 이를 체계적으로 축적하고 라벨링하는 인프라가 매우 부족하기 때문에 기계 제조사, 센서 기업, AI SW 기업 간의 긴밀한 협력 생태계 구축이 최우선 과제
		시장	엔겔(오스트리아), 크라우스마파이(독일), 화낙(일본) 등 선진국 메이저 제조사들은 이미 자체 AI 솔루션을 장비에 탑재해 패키지로 판매하며 시장을 선점하고 있어, 후발 주자인 국내 기업의 차별화된 전략이 필요
	타겟시장 (활용처)		(주요 고객사) 자동차 내외장재 1, 2차 협력사, 스마트폰 등 IT 기기 케이스 및 부품 제조사, 의료용 주사기 및 진단 키트 제조사, 화장품 용기 생산 업체 (활용처) 정밀 기어 부품 또는 친환경 패키징 생산 라인에서 주로 활용 - 두께가 극도로 얇아 성형이 까다로운 도광판이나 정밀 기어 부품 생산 라인 - 재생 원료를 섞어 사용하여 매 샷(Shot)마다 점도 변화가 심한 친환경 패키징 생산 라인
정책 연계·활용성	연계 정책		(스마트제조혁신 지원사업 (스마트공장 보급/고도화)) 제조 현장의 데이터 수집 인프라 구축 및 지능형 솔루션(AI, 디지털 트윈) 도입을 지원하는 중소벤처기업부 핵심 정책 (소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획) 지능형 제조 장비 및 핵심 부품(정밀 센서, 컨트롤러)의 국산화 R&D 집중 지원 (부리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률) 플라스틱 사출 등 전통 뿌리산업의 공정 지능화 및 첨단 뿌리기술 지정 지원
	정책 플랫폼		(스마트제조혁신추진단 (KOSMO)) KAMP(인공지능 제조플랫폼)를 통해 제조 데이터 표준화 및 클라우드 기반 AI 분석 모델 실증을 지원 (한국생산기술연구원 (KITECH)) 뿌리산업의 공정 원리를 바탕으로 사출 데이터 분석 기술, 정밀 금형 기술 지원 및 중소기업 기술 이전의 핵심 거점 역할을 수행 (한국산업단지공단 (KICOX)) 스마트그린산단 조성 사업을 통해 산단 내 입주 기업들의 노후 제조 장비 스마트화 및 AI 솔루션 도입 촉진

품목명		08. 3D 프린팅 금속분말				
품목 개요	정의	적층제조 공정에서 층별 용융·응고를 통해 금속 부품을 형성하기 위해 사용되는 구형 고순도 금속 분말 소재로, 입도 분포와 유동성, 공정 적합성이 제품 품질을 결정하는 핵심 원료				
	적용 범위 및 주요 기능	- 항공·우주, 자동차, 의료, 에너지 등 정밀 금속부품 제조를 위한 적층제조 공정 전반에 적용 - 복잡 형상 부품, 경량 구조 구현 및 맞춤형 생산이 필요한 분야 활용 범위 확대 - 안정적인 적층 품질 확보를 위한 유동성·충진성 제공과 균일한 용융·응고 특성을 통해 기계적 성능과 표면 품질을 확보				
	개발 필요성	- 고정밀 적층제조 수요 증가에 따른 공정 안정성 및 품질 좌우 고품질 금속분말 확보 필수 - 높은 수입 의존도의 핵심 분말 국산화 및 분말 특성 제어 기술 확보 - 고기능 소재 대응 및 산업 확장을 위한 맞춤형 분말 개발 필요성 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		제조	구형화 분말 제조 기술	플라즈마·가스분무, 수분사 등을 통해 유동성과 적층성이 우수한 구형 금속분말을 제조하는 기술	7-8	2년
		공정	입도 분포 및 분말 특성 제어 기술	입도, 유동성, 산소함량 등을 제어해 적층 품질과 공정 안정성 확보 기술	5-7	2년
산업· 시장성	핵심 이슈	합금 설계	적층공정 맞춤형 합금 분말 설계 기술	적층제조 공정 특성에 맞는 합금 조성과 미세조직을 설계하는 기술	3-5	2-3년
		개발 목표 및 기대성과	- 적층제조 공정 최적화 고품질 금속분말 제조 기술 확보 및 핵심 분말 국산화 달성 - 적층부품 품질 향상, 공정 안정성 확보, 수입 대체 및 소재 산업 경쟁력 강화			
		정책	첨단제조 및 소재부품장비 자립 정책에 따라 적층제조 소재 개발 지원 확대			
정책 연계· 활용성	연계 정책	산업	항공·우주, 방산, 의료 중심으로 금속 적층제조 적용 산업 빠르게 성장			
		시장	맞춤형 생산과 경량 구조 수요 증가로 3D 프린팅 금속분말 시장 지속 확대			
		타겟시장 (활용처)	- 항공·우주 및 방산 분야의 경량 고성능 구조부품과 자동차 고부가 부품이 주요 타겟시장 - 의료용 임플란트, 에너지 설비, 산업용 맞춤 부품 등 정밀·소량 생산이 필요한 분야 확대 적용 추세			
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	연계 정책	- 첨단제조 혁신, 소재·부품·장비 자립, 적층제조 산업 육성 정책과 연계되어 금속분말 국산화 및 공정 핵심소재 개발 지원 추진 - 항공·방산·의료 등 전략산업 공급망 강화를 위한 핵심 소재 기술개발 정책과 연계			
		정책 플랫폼	적층제조 소재 기술개발사업, 소재부품장비 R&D 사업, 국가 연구개발 통합관리 플랫폼(NTIS), 제조혁신 인프라 및 실증 테스트베드 플랫폼			

품목명		09. 고효율 연자성 소재				
품목 개요	정의	- 외부 자기장에 빠르게 자화·탈자되며 낮은 손실과 높은 투자율을 통해 전력 변환 및 전자기기 효율을 향상시키는 기능성 자성 소재 - 모터, 변압기, 전력전자 등 에너지 효율이 중요한 시스템의 핵심 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- 모터, 변압기, 인덕터 등 전력 변환 및 전자기 시스템 전반에 적용되며 전기차, 재생에너지, 산업용 설비에서 활용이 확대 - 주요 기능은 낮은 철손과 높은 투자율을 통해 에너지 손실을 줄이고 시스템 효율과 출력 밀도 향상 - 안정적인 자성 특성을 제공을 통해 소형화 및 고효율 설계 가능				
	개발 필요성	- 전기차 및 재생에너지 확대에 고효율 전력변환 소재에 대한 수요가 증가 - 기존 연자성 소재의 철손 및 고주파 특성 한계를 개선하기 위한 신소재 제조기술 개발 필요 - 에너지 효율 향상과 시스템 소형화를 위한 차세대 연자성 소재 확보 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		합금 설계	저손실 연자성 합금 설계 기술	철손을 최소화하고 높은 투자율을 확보하는 합금 조성 및 미세조직 설계 기술	3-5	2년
		제조	분말 기반 연자성 코어 제조 기술	분말 절연 코팅 및 성형 공정을 통해 고주파 특성이 우수한 코어를 제조하는 기술	5-7	3년
산업·시장성	핵심 이슈	제어	고주파 특성 및 계면 제어 기술	입자 절연, 결정립 제어 등을 통해 고주파 손실과 자성 특성을 최적화하는 기술	4-6	2년
		개발 목표 및 기대성과	- 저손실·고투자율 특성을 갖는 고효율 연자성 소재 기술 확보로 전력변환 시스템 효율 향상 구현 - 에너지 손실 저감, 시스템 소형·고출력화 실현 및 전기차·전력전자 핵심 소재 경쟁력 강화			
		정책	탄소중립 및 에너지 효율 향상 정책에 따라 고효율 전력변환 소재 개발 지원 확대			
정책 연계·활용성	연계 정책	산업	전기차, 재생에너지, 전력전자 산업 성장으로 고성능 연자성 소재 수요 증가			
		시장	고효율 모터·전력변환 장치 확대에 따라 연자성 소재 시장 지속 성장 및 고부가화 진행			
		타겟시장 (활용처)	- 전기차 구동모터, 산업용 모터 및 변압기 등 전력변환 핵심 부품 시장이 주요 타겟 - 신재생에너지 설비, 전력전자 모듈, 데이터센터 전원장치 등 고효율 전력 시스템 분야로 확대 적용 추세			
정책 연계·활용성	정책 플랫폼	연계 정책	- 소재·부품·장비(소부장) 경쟁력 강화 정책 - 탄소중립·에너지효율 혁신 정책 - 미래차·전력전자 산업 육성 정책			
		정책 플랫폼	소재부품장비 기술개발사업, 국가과학기술지식정보서비스(NTIS), 스마트제조·제조혁신 인프라 플랫폼			

품목명		10. 협동 로봇용 액추에이터				
품목 개요	정의	인간과 같은 공간에서 작업을 수행하기 위하여 충돌 방지, 힘 제어, 실시간 센서 피드백 기능 등을 가진 스마트 액추에이터				
	적용 범위 및 주요 기능	- 자동차 산업이나 전자 산업과 같은 제조업 기반 산업의 용접, 도장, 핸들링과 같은 반복작업이나, 반도체 공정 등 특수 제조업에 적용된 작업, 의료 산업에 적용되는 수술 작업 보조와 같은 특정 영역에서 활용 가능 - 작업 영역에서 작업자와의 충돌을 감지하거나 작업자의 가이드에 따라 이동하는 기능, 설계 또는 제어에 의한 로봇의 동작 힘 제한 등의 기능을 수행하기 위한 힘/속도 제어 기능				
	개발 필요성	- 초고령화 및 4차 산업혁명과 같은 사회적 트렌드 변화에 따라 인간과의 협업이 가능한 로봇에 대한 수요가 증가 → 안전 팬스의 설치가 필요 없기 때문에 사람이 작업하는 곳 어디에서든 설치가 가능하며, 자동화가 힘든 작업에서의 생산성 향상에 적합한 기술 - 상위제어기에서 전달되는 제어 신호에 빠르게 응답하면서도, 협동 로봇이 필요한 속도, 힘을 제한하기 위한 별도의 기능이 포함된 액추에이터에 대한 수요 또한 증가 예상				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인버터	속도/토크 제어시스템	로봇용 서보모터와 인버터, 인코더 신호를 활용한 피드백 제이시스템으로 협업을 위한 설정된 힘이나 속도에 맞게 액추에이터를 구동하기 위해 필요한 기능	4-5	1.5년
			고속 FET를 활용한 속응성	상위제어기에서 전달되는 제어 신호에 대한 빠른 대응 능력	3-4	2년
개발 목표 및 기대성과		- 협동로봇 생산에 적합한 액추에이터 공급. 생산 체계 구축 - 기존의 복잡하고 다양한 산업 분야의 생산성 향상을 위한 확장성 및 수입 대체 효과를 얻을 것으로 판단				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	(미국) 유럽과 마찬가지로 노동법과 기계류를 분리하여 다루고 있음. 사업주가 협동로봇을 사용할 경우 Occupational Safety and Health Act of 1970 SEC. 5 Duties에 명시 (EU) 유럽의 경우 로봇 제품 규제는 기계류로 분류되어 Machinery Directive 2006/42/EC를 따르며, 노동법과 별개로 기계류의 안전에 대한 지침 제시 (일본) 노동안전위생기준에 관한 규칙을 통해 협동로봇의 사용을 규제하고 있으나, 사업주가 자율적으로 안전성을 확보하고 협동로봇을 사용할 수 있도록 하는 환경을 보장			
		산업	- 글로벌 협동 로봇 시장은 40% 이상을 Universal Robots(덴마크)에서 점유 - 국내의 경우 핵심부품 조달 부분에서 경쟁력이 취약 - 최근 클라우드 로보틱스 기술을 기반으로 필요한 기능만 사용하고, 사용한 만큼의 비용을 지불하는 구동형 협동 로봇 서비스(RaaS) 시장이 확대			
		시장	전체 로봇 시장 내에서 점유율을 높이며 지속적인 성장 중(2022년 기준 전세계 5만 5,000대가 신규 도입되었으며, 전체 로봇시장의 10%를 점유하였고 2023년 10억 규모이며, 2028년까지 매년 20%의 성장세를 유지할 것으로 예측)			
	타겟시장 (활용처)		- 현재의 기술수준으로 협동로봇이 수행할 수 있는 업무는 파지, 이송, 적재 등의 간단한 작업부터 조립, 연마, 디스펜싱 등 비교적 까다로운 공정에 활용 가능 (제조업) 자동차나 가전 산업과 같은 일반적인 제조 산업이나 반도체 공정과 같은 특수 제조 산업 (의료) 수술 보조와 같은 의료 산업 등에서 활용 가능			
정책 연계·활용성	연계 정책		산업안전보건법이 적용되며, 산업용 로봇과는 별개로 ISO 10218-1, ISO 10218-2의 인증이 필요			
	정책 플랫폼		한국로봇산업진흥원, 유해위험 기계기구 종합정보시스템, 협동로봇 얼라이언스			

품목명		11. 항공우주용 내열 합금				
품목 개요	정의	니켈(Ni), 코발트(Co), 철(Fe)을 주성분으로 하여, 600℃에서 1,500℃ 이상의 극한 고온 환경에서도 기계적 강도를 유지하고 열팽창 및 크리프(Creep, 고온에서 지속적인 하중에 의해 형태가 변하는 현상) 변형을 견디는 고강도 금속 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	(적용 범위) 항공기 가스터빈(제트 엔진)의 연소기, 터빈 블레이드(동익) 및 베인(정익), 우주 발사체(로켓) 엔진의 연소기 및 터보펌프, 고성능 발전용 가스터빈 (주요 기능) (극한 열응력 견딤) 연소실에서 뿜어져 나오는 초고온 가스의 열충격을 견디며 구조적 안정성을 유지 (고온 부식 및 산화 방지) 고온 환경에서 연소 가스와 반응하여 금속 표면이 깎여나가는 고온 부식 및 산화를 억제 (고속 회전 하중지지) 분당 수만 번 회전하는 터빈 블레이드에 가해지는 엄청난 원심력을 견뎌내어 파괴 방지				
	개발 필요성	(엔진 효율 및 추력 극대화) 터빈 입구 온도(TIT)를 높일수록 엔진의 추력과 열효율이 기하급수적으로 상승하므로, 더 높은 온도를 견디는 소재 개발이 엔진 성능의 핵심 (전략물자 기술 주권 확보) 우주항공 및 국방용 내열 합금은 극소수의 선진국(미국, 영국, 프랑스, 일본)이 독점하고 있으며, 수출통제체제(MTCR, ITAR 등)에 의해 기술 이전과 수입이 엄격히 제한되는 전략 물자 (차세대 연소 환경 대응) 항공우주 분야뿐만 아니라 암모니아, 수소 등을 활용하는 무탄소 발전용 터빈에서도 기존 화석연료와는 전혀 다른 양상의 고온 부식 및 취성 문제가 발생하므로, 이를 극복할 신합금 및 코팅 기술이 필수				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 설계	초내열합금 성분 설계 기술	니켈 기지에 알루미늄, 티타늄, 레늄 등을 첨가하여 고온 강도와 내부식성을 최적화하는 전산재료과학 기반 합금 설계	4-6	3-5년
		형상 제조	일방향 응고 및 단결정 주조 기술	결정립계를 없애 고온에서의 크리프 변형을 원천 차단하는 단결정(Single Crystal) 정밀 주조 기술	6-8	5-7년
		표면 보호	열차폐 코팅(TBC) 및 내환경 코팅 기술	부품 표면에 세라믹 코팅층을 형성하여 금속의 실제 온도를 낮추고, 극심한 고온 부식(Oxidation/Hot corrosion)으로부터 모재를 보호하는 기술	6-8	3-5년
		부품 가공	적층제조(3D 프린팅) 및 등온 단조 기술	복잡한 내부 냉각 유로를 갖는 부품을 3D 프린터로 성형하거나, 금형과 소재를 동일한 고온으로 가열하여 형상을 만드는 기술	5-7	4-6년
	개발 목표 및 기대성과	(개발 목표) 1,500℃ 이상의 터빈 입구 온도를 견디는 6세대급 단결정 초내열합금 독자 소재 확보 - 고온 부식 메커니즘 분석을 통한 극한 환경 맞춤형 열차폐 코팅 소재 및 공정 개발 (기대 성과) 차세대 한국형 전투기(KF-21) 및 국산 로켓 엔진의 완전한 독자 개발 달성 및 발전용 가스터빈 생태계와의 기술 융합을 통한 막대한 수입 대체 및 에너지/국방 안보 강화				

품목명			11. 항공우주용 내열 합금
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• 민군 겸용 기술(Dual-use Tech)의 성격이 강하므로, 국방 R&D와 민간 에너지/기계 R&D의 경계를 허무는 범부처 차원의 통합적 소재 개발 프로젝트 지원이 필요
		산업	• 진공유도용해(VIM) 등 초기 특수 설비 투자 비용이 천문학적이며, 주조 후 발생하는 미세한 결함을 제어하는 수율 확보가 관건
		시장	• Precision Castparts Corp(PCC), Howmet Aerospace 등 소수의 글로벌 기업이 부품 공급망을 장악하고 있으며, 최근에는 금속 분말을 활용한 3D 프린팅(AM) 시장으로 패러다임이 전환되며 새로운 경쟁 구도가 형성 중
	타겟시장 (활용처)		• (주요 고객사) 한화에어로스페이스(우주/항공 엔진), KAI(항공기 제조), 두산에너지빌리티(발전용 가스터빈), 국방과학연구소(ADD) • (활용처) - 차세대 터보팬 제트 엔진의 핵심 고온 부품 - 한국형 우주 발사체(누리호 등)의 액체로켓 엔진 연소기 및 터보펌프 - 암모니아/수소 혼소 및 전소 발전용 대형 가스터빈 블레이드
정책 연계·활용성	연계 정책		• (우주항공청(KASA) 개청 및 우주항공 발전 기본계획): 우주 발사체 및 항공 엔진 독자 개발을 위한 5대 핵심 기술 확보 전략 • (첨단무기체계 소재부품 국산화 사업) 해외 의존도가 높은 국방 핵심 소재(초내열합금 포함)의 자립화 촉진 • (소재·부품·장비(소부장) 핵심전략기술) 우주항공 및 가스터빈 분야의 고강도/내열 금속 소재를 국가 핵심전략기술로 지정하여 집중 육성
	정책 플랫폼		• (한국생산기술연구원 (KITECH)) 초내열합금의 정밀 주조 공정, 표면 코팅 기술, 그리고 고온 부식 방지 메커니즘 등 부품 상용화를 위한 핵심 제조 공정 및 실증 연구 플랫폼 • (한국재료연구원 (KIMS)) 항공우주용 신합금 성분 설계 및 기초 물성 평가, 적층제조용 금속 분말 연구 플랫폼 • (한국항공우주연구원(KARI) & 국방과학연구소(ADD)) 개발된 소재 및 부품을 실제 로켓 엔진과 제트 엔진에 체계 적용하고 성능을 시험 평가하는 최종 수요 플랫폼

품목명		12. 자율주행 AMR 구동부				
품목 개요	정의	• 물류 자동화를 목적으로 레일이나 마커 없이 좁은 공간이나 복잡한 환경에서 자유로운 주행이 가능한 AMR(Autonomous Mobile Robot)의 구동부로 물류 적재 기능을 제외한 환경인식기술 및 자율 주행 기술을 포함한 구동부				
	적용 범위 및 주요 기능	• 자동차나 백색가전, 반도체, 택배와 같은 비정형성이 낮은 제조, 물류 현장이외에도 건설현장이나 조선소, 공항과 같은 비정형성이 높은 현장에서도 사용 가능 • AGV가 가지고 있는 가이드 추종 기능 및 기본적인 물류 적재 기능 이외에도 센서 기반 환경 인식 기능 및 장애물 회피 기능, 자율주행 기능이 필수				
	개발 필요성	• 급격한 제조환경 및 신산업 패러다임의 변화에 따라 제조 경쟁력 확보와 제조산업 스마트화를 위해 첨단로봇을 활용한 제조 자동화에 대한 요구가 급격히 증가하는 추세 • 비전형 제조 공간 내에서 제조현장을 자동화하기 위해서는 다양한 제조 환경에서 자율적으로 이동하고 작업을 수행할 수 있도록 하는 기술이 필요 • 기존의 AGV(Automated Guided Vehicle)에 환경인식 센서와 SLAM기술을 접목하여 구현				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		환경 인식	센서기반 환경인식 기능	• LiDAR, 스테리오 카메라와 같은 비전 센서를 기반으로 환경인식하고, 장애물을 회피하거나 대응하는 기능	4-5	2년
		자율 주행	SLAM기반 자율 주행 기능	• 변동하는 환경을 중첩하여 기억하고, 경로를 생성하는 기능	4-5	2년
개발 목표 및 기대성과		• 기존의 AGV에 환경인식 센서와 SLAM기술을 접목하여 모듈화하고, 이를 판매, 유지보수, 관리, 운영하기 위한 인프라 구성 • 스마트 공장 확장 및 비전형 산업의 자동화를 위한 요소 기술 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• (미국) 제조 혁신 프로그램을 통한 물류로봇 기술 개발을 위한 지원 • (중국) 스마트 물류 로봇 산업 육성 전략을 발표하였으며, 국가적 투자를 강화 • (일본) 로봇산업 발전 기본법 및 문샷 R&D 프로그램 등을 적극 추진 • (유럽) 물류 혁신 기술 연구 및 중소기업 대상 보조금 지원을 확대			
		산업	• 기존 AGV(Automated Guided Vehicle)에 AI기술과 환경인식 기술, 경로 생성 기술을 융합하여 AMR를 개발하는 방향으로 연구가 진행 • 아마존 로보틱스의 KIVA시스템(물품이 들어있는 선반을 목적지까지 자율이동)이외에도 인비아 로보틱스, MiR, 오므론, 로커스 로보틱스를 비롯한 유진로봇, 로보티즈 등에서 자율이동 로봇에 대한 상용화 연구를 수행			
		시장	• 전세계 지능형 물류 배송 로봇 시장의 규모는 2023년 기준 약 83억 달러 규모이며, 연평균 16.7% 성장을 전망하고 있음. 국내 지능형 물류 배송 로봇 시장의 규모는 2023년 기준 2.5억 달러 규모이며, 연평균 21.0% 성장을 전망			
	타겟시장 (활용처)		• (물류배송) 아마존, 택배, 항만이나 공항, 터미널과 같은 물류 배송 시장 • (제조업) 건설현장이나 조선소와 같은 비정형성이 높은 현장에서의 물류 이송 공정 자동화			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 정부 차원의 스마트 물류 로봇 보급 촉진 계획을 발표하였으며, 로봇 산업 육성 기본계획 내 물류 로봇 부분 특화 지원			
	정책 플랫폼		• 한국로봇산업진흥원, 유해위험 기계기구 종합정보시스템 • 스마트 물류 인프라 구축방안			

품목명		13. 굴삭기용 고기능 작업 어태치먼트				
품목 개요	정의	• 굴삭기에 장착되어 굴착·파쇄·집게·정밀 작업 등 작업 기능을 확장하거나 정밀도를 향상시키는 구조형 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	• 건설 현장이나 광산에서 사용되는 중장비에서 활용				
	개발 필요성	• 굴삭용 버킷, 암석이나 구조물 파괴를 위한 크러셔, 브레이커, 천공을 위한 드릴, 자재 운반을 위한 그래퍼, 어태치먼트의 탈착을 쉽게 하기 위한 어댑터나, 부착된 어태치먼트의 위치를 조절할 수 있는 틸트 로테이터 등 굴삭기 붐이나 암에 부착되어 특정 기능을 수행하는 장비				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		구동	비례 제어 밸브 기술	• 어태치먼트의 동작을 제어하기 위한 유압 밸브	6-7	1.5년
			윤활 기술	• 어태치먼트의 원활한 구동을 목적으로 그리스를 공급하기 위한 장치	6-7	1년
		유지 보수	이상진단기술	• 장비 구동 시 발생하는 진동이나 압력과 같은 정상 상태 정보로부터 어태치먼트의 이상 동작을 예측하고, 유지 보수를 위한 경고 및 스케줄링을 제공하는 기술	3-4	1년
	개발 목표 및 기대성과		• 회전 링크와 유압 장치의 통합을 기반으로 작업 효율을 극대화할 수 있는 다기능 굴삭기 어태치먼트 개발			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 스마트 건설 및 피지컬 AI 기술 접목을 위한 기초 기술 확보			
		산업	• 무역장벽 심화와 정책 불확실성에 의해 건설경기의 하락을 주도하고 있으나, AI 및 기술 투자 확대(반도체 제조 시설 투자·제약·하이테크·제조업 시설 확충·정부 주도 공공 인프라 확대 및 에너지, 파이프라인 건설)로 기인한 세계 경제 성장에 의해 건설 시장의 지속적인 성장 전망			
		시장	• 건설 분야의 로봇틱스 기술은 중장비 자율제어를 중심으로 가시적인 성과를 내고 있으나, 피지컬 AI 관점에서는 아직 초기적인 개발 공정의 자동화 단계			
	타겟시장 (활용처)		• 어태치먼트 기술의 경우 다기능화와 스마트건설 기술 접목을 목표로 작업효율을 극대화하는 방향으로 연구를 수행			
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 세계 건설기계 시장은 2026년 1,832억 달러로 전망하였으며, 연평균 6.8%의 성장을 전망 - 북미와 인도의 인프라 투자 및 중국의 회복세가 긍정적인 영향				
		• 세계 건설기계 어태치먼트 시장은 2025년 기준 7.26억 달러 수준이며, 연평균 4.57%의 성장 전망				
	정책 플랫폼	• 건설 및 재개발 현장, 인프라 구축 시장 등에서 활용 가능				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 국토부에서는 스마트 건설 활성화 방안을 통해 스마트 건설산업 육성을 지원				
		• 건설공사비 안정화 방안, 건설산업 활력제고 방안, 공공투자 확대(9건), 민간부문 투자 확대(22건), 공사비 안정화 지원(66건)을 기반으로 건설투자 감소로 인한 경영 악화나 일자리 급감에 대한 대응을 수행				
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	• 스마트건설사업단, 한국건설기계산업협회				
		• 스마트 건설 활성화방안 S-Construction 2030, BIM 의무화, 서울특별시 스마트 건설 정책				

품목명		14. 특수목적차량용 에너지회수장치				
품목 개요	정의	• 굴삭기나 트랙터, 사다리 차량, 트레인과 같이 유압으로 동작하는 시스템에서 버려지는 위치에너지를 회생하여 차량의 효율을 향상시키는 부가 가능한 모듈형 부품				
	적용 범위 및 주요 기능	• 건설 현장이나 공항, 항구, 터미널 등 화물이나 작업물을 반복적으로 배송, 이송하는 작업(크레인, 굴삭기, 지게차, 사다리차 등)에서 활용 가능 • 굴삭기나 트랙터, 크레인과 같이 화물이나 부하를 이송할 때 버려지는 위치에너지 또는 운동에너지를 유압에너지 형태의 축압기에 저장하고, 유압으로 구동되는 시스템에 보조형태로 활용 가능				
	개발 필요성	• 차량에서 발생하는 온실가스의 대부분은 중장비나 선박의 대형 디젤엔진에서 발생하며, 건설장비의 효율을 향상시키는 시스템은 온실가스 배출에 간접적으로 영향 • 기존 배기가스 저감 기술은 선택적 촉매 환원, 연료 개질 장치, 디젤 미립자 필터 등 장비 설계단계에서 장비 특성에 맞춰 적용되어야 하기 때문에 기존 생산된 장비의 경우 적용이 어렵지만 축압기를 활용한 에너지 회수 장비는 기존 유압회로에 비교적 단순한 구조로 설치 가능하여 효율적				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		유지 보수	축압기 상태진단	• 축압기의 압력과 온도 측정을 통해 현재 상태와 잔여 수명 예측	3-4	2년
			이상진단	• 정상상태 때의 축압기 동작 상태를 학습하여 이상 동작을 구분하여 예지정비를 위한 판단을 수행하는 기능	3-4	1년
	에너지 회생	유압에너지 회생	• 장비의 동작 특성과 위치에너지 변화에 따른 유압에너지를 축압기에 축적하기 위해 유압 제어 밸브를 구동하고, 유압라인을 조절하는 기능	6-7	1년	
개발 목표 및 기대성과		• 지속적인 장비 운영과 위치 에너지 회생을 통한 장비 연료효율 향상 기능, 장비 유지 보수를 위한 서비스 제공 기술 및 인프라 구축 • 위치 에너지 회생을 통한 온실가스 배출량 감소, 장비 운용 비용 감소, 중고 건설기계 시장에서의 기술적 우위 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• (미국) 미국의 경우 파리 기후변화 협정을 2020년 11월에 탈퇴하였으나 미국 기후통맹을 출범하여 온실가스를 2030년까지 2005년의 50%로 감축하고, 2050년까지 순 배출 제로를 달성을 목표 • (EU) 2019년 EU-Green Deal을 발표한 이후 EU Climate Law를 통해 법적 구속력을 구축하였으며, Fit for 55를 통해 1990년대 온실가스 대비 55% 감소를 2030년까지 달성을 목표 • (중국) 2030 탄소정점, 2060 탄소중립을 목표로 탄소배출 이중관리(총량+집약도)를 수행 중			
		산업	• 작업자 편의성 관점에서의 건설 작업 디지털화, 건설기계 관점에서의 자율, 반자율화, 건설기계의 전동화, 하이브리드화, 수소 연료전지 등을 활용한 탈탄소 동력화, 현장 전체의 작업 과정 및 문제해결을 실시간으로 관리하는 통합 솔루션이 최근 트렌드			
		시장	• 글로벌 유압식 축압기 시장은 2023년에 약 16억 9천만 달러로 평가되고 2032년까지 약 27억 1천만 달러에 도달할 것으로 예상			
	타겟시장 (활용처)		• (건설업) 굴삭기를 비롯한 중장비의 붐/스윙 에너지 회생 • (제조업) 지게차 및 트랙터의 붐 에너지 회생 • (물류 서비스업) 공항, 항구, 공사 현장에서 크레인, 사다리차의 윈치 유압 에너지 회생			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 2035년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 53%~61% 감축하는 것을 목표로 정책을 추진 중 • 에너지 전환 가속화, 에너지 고속도로 구축, 햇빛 바람 연금 확대 및 RE100 산단 조성 등을 기반으로 재생에너지 활용 확대를 위한 정책 제시			
	정책 플랫폼		• 한국환경공단, 한국기후변화연구원 • 제4기 배출권 할당계획(2026~2030) 녹색산업 육성 정의로운 전환			

품목명		15. 표면처리용 핵심 소재 및 장비				
품목 개요	정의	• 표면처리용 핵심소재 및 장비는 금속·비금속 부품 표면의 내마모성, 내식성, 기능성을 향상시키기 위해 사용되는 코팅·처리 소재와 이를 구현하는 공정 장비를 포함한 핵심 제조 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• 표면처리용 핵심소재 및 장비는 자동차, 반도체, 전자, 항공, 에너지 등 다양한 산업의 금속·비금속 부품 표면 공정에 적용 • 내식·내마모, 방열, 전기적 기능 등이 요구되는 핵심 부품 전반에 활용 • 주요 기능은 표면 보호 및 수명 향상, 마찰·마모 저감, 전기·열 특성 부여 등 기능적 특성을 부여하여 공정 정밀도와 생산성 향상				
	개발 필요성	• 고기능·고내구 부품 수요 증가로 표면 성능을 좌우하는 핵심소재 및 장비 기술 확보 시급 • 기존 공정의 환경 규제 대응과 품질 한계 개선을 위한 친환경·고정밀 표면처리 기술 개발 필요 • 핵심 장비와 소재의 국산화를 통한 공급망 안정 필요성 확대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재	고기능 표면코팅 소재 제조기술	• 내마모·내식·기능성 향상을 위한 코팅 소재 설계 및 제조 기술	4-6	2년
		공정	정밀 표면처리 공정 기술	• PVD, CVD, 레이저, 용사코팅 등 고정밀 공정을 통해 균일한 표면 특성을 구현하는 기술	6-8	2년
	공정	친환경 표면처리 장비 기술	• 유해물질 저감과 공정 효율 향상을 위한 차세대 표면처리 장비 개발 기술	5-7	2-3년	
산업· 시장성	개발 목표 및 기대성과		• 고기능·친환경 표면처리 핵심소재 및 장비 기술 확보로 부품 성능과 공정 경쟁력 향상 • 제품 수명 및 품질 향상, 환경 규제 대응, 핵심 소재·장비 국산화를 통한 산업 경쟁력 강화			
	핵심 이슈	정책	• 환경규제 대응 및 소재·부품·장비 자립 정책에 따라 친환경 표면처리 기술 지원 확대			
		산업	• 자동차, 반도체, 항공 등 고내구·고기능 부품 확대에 따라 표면처리 기술 중요성 증가			
		시장	• 고부가 제조 확산과 함께 기능성 코팅 및 표면처리 장비 시장 지속 성장			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• 자동차·기계 부품의 내마모·내식 표면처리 시장과 반도체·전자 부품의 기능성 코팅 분야가 주요 타겟시장 • 항공·에너지 설비, 금형 및 산업장비 등 고내구성 표면 성능이 요구되는 분야로 확대 적용 예상			
	연계 정책		• 정부는 소재·부품·장비(소부장) 경쟁력 강화 정책을 통해 핵심 표면처리 소재 및 장비 기술의 국산화 지원, R&D 투자, 공급망 안정화를 적극 추진 • 수입 의존도가 높은 소재·장비 품목에 대해 연구개발·실증·사업화까지 패키지형 지원을 확대하여 산업 자립도를 높이려는 정책적 방향 강화			
		정책 플랫폼		• 국가과학기술지식정보서비스(NTIS), 소재부품장비 기술개발사업 플랫폼, 산학연 협력 및 제조혁신 플랫폼		

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	극한성능 유·무기섬유	고온, 고강도, 고내화학 등 극한 환경에서도 구조적·기능적 성능을 유지하도록 설계된 유·무기 복합 섬유 소재
02	미래모빌리티용 초경량 초강도 탄소소재	전기차, 수소차, 우주항공 등 미래 모빌리티의 경량화·고안전성 요구에 대응하는 초경량·초강도 탄소 기반 구조 소재
03	우주항공 및 방산용 초내열 코팅 소재	우주항공 및 방산용 초내열 코팅 소재는 고온, 산화, 염분, 열충격, 마모 등 가혹한 환경에서 항공기, 발사체, 함정, 유도무기 등의 구조체를 보호하기 위해 적용되는 초고온 내열/내산화/내식/내마모 기능을 갖는 특수 코팅 소재
04	고전압 배터리용 난연 분리막 소재	고전압 리튬이온 배터리 및 대형 ESS 환경에서 요구되는 고안전성 확보를 위해, 난연성·내열성·이온전도 특성 등을 동시에 강화한 복합구조형 분리막 소재
05	EMI 차폐·방열 겸용 탄소나노 복합 시트 소재	고주파 전자기기에서 차폐와 열관리를 동시에 수행하는 CNT·그래핀 기반 복합 시트 소재
06	고기능성 점접착제	압력 인가만으로 접착·고정이 가능한 감압성 점접착제로, UV 경화형 수지와 이종소재 접합 기술을 포괄하는 고기능성(전도성, 방열, 절연 등) 접착 소재
07	코팅용 에폭시 수지	우수한 접착력과 내열성을 가진 에폭시 수지에 플루오린(Fluorine)기를 도입하여 저유전율, 저마찰, 고내화학성을 동시에 구현한 고기능성 코팅 소재
08	친환경 분해성 소재	재생 가능한 바이오매스(식물성 유지, 전분, 미생물 추출 폴리에스테르 등)를 원료로 하거나 석유계 원료를 기반으로 하되, 사용 후 미생물 등에 의해 물과 이산화탄소로 완전히 분해되는 고기능성 고분자 소재
09	휴머노이드 로봇용 고기능성 소재	휴머노이드 로봇의 에너지 효율 향상 및 인간 수준의 유연한 동작을 구현하기 위해 적용되는 경량·고강성 구조재와 충격 감쇠 및 신축 특성을 가진 기능성 복합 소재
10	폐자원 기반 고순도 희토류 회수용 전구체 소재	폐자석(NdFeB 등), 폐촉매, 폐전자제품 등으로부터 네오디뮴(Nd), 디스프로슘(Dy) 등 핵심 희토류를 선택적으로 추출·분리하고, 이를 반도체·로봇·전기차용 자석 등으로 재제품화하기 위해 필수적인 고순도 금속화 전 단계의 전구체(화합물) 소재

순번	명칭	정의
11	정밀광학기기 및 극한환경용 렌즈	• 정밀 광학 측정 분석 장비 및 고온·고압·고방사선 등 극한 환경에서도 안정적인 광학 성능을 유지하는 고신뢰성 렌즈 소재
12	AI·전력반도체용 세라믹 패키지 소재	• AI 및 전력반도체의 고집적·고신뢰 패키징에 대응하는 세라믹 기반 패키지 소재
13	우주항공 및 방산용 초내열 세라믹 소재	• 우주항공·방산 분야의 극한 고온 환경에서 기계적 안정성과 내구성을 유지하는 초내열 세라믹 소재
14	저희토류·무희토류 고성능 자석 소재	• 희토류 공급망 리스크를 완화하기 위한 조성 저감·대체형 차세대 자석 소재
15	전고체전지용 고체전해질 소재	• 차세대 전고체전지(ASSB)의 안전성 및 에너지 밀도 향상을 위한 내산화성 및 고이온전도도 보유 황화물·산화물계 고체전해질 소재

전략품목별 정의서

품목명		01. 극한성능 유·무기섬유					
품목 개요	정의	• 고온, 고강도, 고내화학 등 극한 환경에서도 구조적·기능적 성능을 유지하도록 설계된 유·무기 복합 섬유 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 모빌리티, 우주항공, 조선, 국방, 안전, 에너지, 플랜트, 반도체, 디스플레이 등 산업 전반에서 고온부, 고고도 등의 극한 환경 대응을 위한 섬유기반의 고기능성 소재, 부품 및 제품에 활용 • 고온(내열/내산화/내화염), 고강도/내크리프, 고내화학(산/알칼리/용제), 저연/난연, 치수안정, 내마모/내피로, 고온 여과/분리, 복합재 보강 기능 등					
	개발 필요성	• 고성능 섬유의 해외 선도기업 수입 의존/공급망 리스크 심화 • 고온, 부식, 고하중 등 극한 환경용 소재 수요가 구조적으로 증가 • 소재설계와 양산공정 및 신뢰성 평가간의 통합 최적화 체계 부족					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		구조 유지	유·무기 섬유 구조/조성 설계	• 유·무기간 다상, 다층, 코어셸, 복합단면 설계로 강도/크리프/치수안정 동시 달성	3-4	2년	
		내환경성	개질/가공 기반 내산화·내화학 기술	• 유·무기 섬유의 개질 및 코팅 등의 가공기술을 통한 소재 적용성 확보	3-5	2년	
	공정 구현	방사, 패브리케이션 및 복합화 기술	• 방사, 직편물, 3D 패브릭 등 형상구현 및 복합화, 연속생산 기술 개발	4-5	2-3년		
개발 목표 및 기대성과		• 극한 조건에서 성능을 유지하는 유·무기 섬유소재 및 제품(원사, 직물, 부직포 등) 경쟁력 확보 • 수요산업별 용도 맞춤형 개발을 통한 빠른 사업화 및 중소기업 적용 확산					
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립·에너지 전환, 첨단산업(반도체, 우주항공 등)육성, 공급망 안정(소부장)등과 여계되어 핵심 소재의 국산화·고도화 요구가 지속 강화				
		산업	• 산업의 고도화로 공정조건이 가혹해지며, 기존 고분자 단일 소재로의 한계를 극복할 수 있는 유무기 섬유소재의 수요 증가				
	시장		• 시장의 니즈에 부합하며 장기 납품/리텐션이 강한 시장으로 꾸준한 성장 견인 예정				
타겟시장 (활용처)		• (수소·에너지·플랜트) 단열·보강, 씰/패킹 보강섬유, 고온 집진·여과 • (반도체/정밀화학) 고내화학/고온 공정용 필터/부품 대응 섬유소재 • (모빌리티/항공우주/우주)보강재, 내열 복합재 보강섬유/프리폼 • (방산·안전) 난연/내열 보호복, 화염·열차단 라이너/패드, 파편방호 보강					
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가 전략기술/첨단소재 및 소재·부품·장비(소부장) 자립화, 공급망 안정, 수입대체, 핵심소재 내재화, 테스트 베드 연계형 R&D와 정합				
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비 R&D, 실증플랫폼, 스마트제조·공정혁신 연계 플랫폼 등				

품목명		02. 미래모빌리티용 초경량 초강도 탄소소재				
품목 개요	정의	• 전기차, 수소차, 우주항공 등 미래 모빌리티의 경량화·고안전성 요구에 대응하는 초경량·초강도 탄소 기반 구조 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차, 수소차, UAM, 우주항공 등 미래 모빌리티의 차체/압력용기/배터리팩 구조부에 적용되는 초경량 고강성 탄소 기반 구조 소재 • 금속 대비 대폭 경량화와 고강도/내충격/내피로 성능을 동시에 구현하여 주행거리 향상과 구조 안전성 강화를 실현하는 핵심 소재				
	개발 필요성	• 미래모빌리티의 주행거리 경쟁 심화 및 구조물, 저장용기 등의 안전기준 강화로 초경량, 초고강도 탄소소재 복합재 적용이 필수적으로 대두 • 글로벌 탄소섬유 시장은 일본, 미국, 유럽 중심의 과점 구조로 공급망 안정화 및 고성능 등급 국산화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		초경량 초강도 구현	고강도, 고탄성 탄소섬유 소재 적층기술	• 다축, 적층, UD, 3D 프리폼 적용을 통한 충돌, 피로 내구성 향상 구조 설계 및 제조 기술 • 수소저장 용기용 고강도 탄소섬유 와인딩 및 수지 인터페이스 제어	4-6	2-3년
		열안전 대응	배터리 열폭주 대응구조 복합화 기술	• 배터리팩 보호용 난연, 단열 복합탄소구조 구현 기술	3-5	2년
	양산 원가 절감	고속성형 공정 기술	• 대량 생산 대응 저비용, 고생산성 복합재 성형기술(RTM/SMC 등)	5-7	2-3년	
개발 목표 및 기대성과		• 자동차·항공 등급의 고강도 탄소섬유 및 복합재 국산 고급화와 경량화 20% 이상 구현 및 제품의 국제기준 충족 • 수입의존 고성능 탄소소재의 국산 대체와 미래모빌리티 구조소재 및 제품의 글로벌 경쟁력 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립/친환경 모빌리티 확대 정책, 첨단 모빌리티(UAM, 우주항공 등) 육성 전략 • 소부장 공급망 자립화 정책			
		산업	• 글로벌 완성차 OEM의 CFRP 적용 확대 및 수소 저장 용기 시장의 급성장 • 항공, UAM 구조재 경량화 경쟁			
		시장	• 글로벌 탄소섬유 시장 지속성장(연평균 10%이상)과 전기차 경량 구조소재 시장의 급팽창 • 고성능 등급의 탄소섬유는 진입장벽이 높고 수익성이 높은 시장			
타겟시장 (활용처)		• (전기차) 배터리팩 구조부, 수소차 압력용기 • (우주항공) UAM 기체 구조체, 항공기 동체 및 날개 구조, 우주발사체·위성 구조부 • (철도·조선) 고소철·경량 선박 구조체 등				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가 첨단전략산업(미래차, 우주항공), 수소경제로드맵, 탄소중립 산업전환 정책, 소재·부품·장비 자립화 전략, K-배터리 산업전략과 연계 가능			
	정책 플랫폼		• 미래차 전주기 지원 플랫폼, 수소모빌리티 실증단지, 항공우주 부품 인증·시험 인프라, 스마트 제조·공정혁신 플랫폼 등			

품목명		03. 우주항공 및 방산용 초내열 코팅 소재				
품목 개요	정의	• 우주항공 및 방산용 초내열 코팅 소재는 고온, 산화, 염분, 열충격, 마모 등 가혹한 환경에서 항공기, 발사체, 함정, 유도무기 등의 구조체를 보호하기 위해 적용되는 초고온 내열/내산화/내식/내마모 기능을 갖는 특수 코팅 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 항공기 엔진, 우주발사체, 재진입체, 미사일, 함정 등 고온/산화/염분 환경에 노출되는 구조체 전반에 적용되어 열차단, 내산화내식 보호, 내마모 성능 확보 및 구조 수명 연장에 활용 • 극초음속 비행체, 고출력 추진기관, 해양 방산 장비 등 가혹 환경 조건에서 열충격 완화, 균열 억제, 표면 침식 방지 및 장기 신뢰성 확보를 통해 안전성과 작전 지속성을 강화하는 데 기여				
	개발 필요성	• 고온 환경에서 금속·복합재는 산화/열화가 빠르게 진행되므로 초내열 보호 코팅이 필수 • 글로벌 초내열 표면처리 기술장벽이 높고 일부국가에 집중되어 국산화 및 전략자산화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		고온 차단	초고온 세라믹 기반 열차단 코팅기술	• 차세대 세라믹 복합소재 기반의 열차단 코팅설계 및 고내열 구조 구현	4-6	2-3년
		산화 부식 방지	고내산화 내식 방호 코팅 기술	• 고온 산화 및 염분 환경 차단용 내식 내산화 보호층 설계 기술	3-5	2년
		내마모 침식 대응	고경도 세라믹 복합코팅 기술	• 고속 입자 및 가스 유동 환경에서의 마모/침식 저항성 향상 기술	4-6	2년
	개발 목표 및 기대성과		• 항공·방산 인증 기준 대응 구조보호 가능한 초내열 코팅 소재 및 다층구조 기반 열충격 저항성 향상으로 수입의존 고온 코팅 기술의 국산화 • 우주발사체, 엔진, 미사일 핵심부품 개발 및 방산체계 고온 신뢰성 향상			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 국가우주개발진흥정책, K-방산 수출확대 전략, 첨단전략산업 및 방산 자립화 정책, 국방 소재·부품 자립화 로드맵 정책			
		산업	• 우주 발사체 개발 증가, 극초음속 무기체계 개발 가속 • 항공기 엔진 고효율화 및 이에 따른 고온 환경 심화 • 해양 방산 체계의 내식성 강화 요구 증가			
		시장	• 글로벌 TBC(Thermal Barrier Coating)시장 지속성장 • 군수·항공 분야는 중장기 납품구조로 안정적 수익확보 가능			
	타겟시장 (활용처)		• (우주항공) 항공기 터빈 및 엔진 부품, 우주발사체 외피 및 재진입체 • (방산해양) 미사일 추진기관, 함정 및 해양 방산 체계			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가 우주항공 산업 육성 전략, 방산 소재·부품 자립화 정책, 첨단전략산업 육성 정책, 국방 기술혁신 정책			
	정책 플랫폼		• 우주항공 시험·인증 인프라, 방산 실증·평가 플랫폼, 국방 MRO기술 플랫폼 등			

품목명		04. 고전압 배터리용 난연 분리막 소재					
품목 개요	정의	• 고전압 리튬이온 배터리 및 대형 ESS 환경에서 요구되는 고안전성 확보를 위해, 난연성·내열성·이온전도 특성 등을 동시에 강화한 복합구조형 분리막 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차(EV) 구동 배터리, ESS 대용량 저장장치, 고출력 산업용 배터리 등 고전압, 고에너지 밀도 시스템에 적용되어 내부 단락 방지 및 열폭주 확산 억제 기능 수행 • 과충전, 고온, 외부 충격 등 비정상 조건에서 열수축 최소화, 난연성능 확보, 이온전도 안정성 유지로 배터리 화재 위험을 저감하고 장기 신뢰성 향상에 기여					
	개발 필요성	• 전기차 플랫폼의 800V 이상 고전압화 및 에너지밀도 증가에 따라 분리막 안전성 기준 강화와 ESS 화재 사고 증가로 난연·열안정 분리막 수요 급증 • 고기능 세라믹 코팅 분리막의 해외 기업 중심 시장구조로 전략적 국산화 필요					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		난연성·열안정성	난연 복합분리막 조성 및 세라믹 코팅 다층 설계 기술	• 난연 첨가제 및 세라믹 충전제 적용으로 자소성 (Self-extinguishing) 구현 및 화염 확산 억제 • 열수축 억제 및 구조 안전성 확보	4-6	2년	
		전기 화학 성능	고이온전도 다공구조 제어 기술	• 기공도·기공 분포 최적화를 통한 낮은 내부저항 및 고율특성 확보	4-6	2년	
		고전압 대응	고전압 전해액 안정 계면 설계 기술	• 산화 분해 억제 및 계면 저항 최소화를 위한 표면개질 기술	3-5	2-3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 고전압 배터리 적용 가능 난연 분리막 확보 및 고율 충방전 조건에서 내부저항 유지, 글로벌 안전 인증 기준 충족 • 전기차 및 ESS화제 리스크 저감 및 고에너지 밀도 배터리 상용화 촉진				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• K-배터리 산업 경쟁력 강화 전략, ESS 안전규제 강화 정책, 탄소중립 모빌리티 확대 정책				
		산업	• 고전압 EV플랫폼 확대, 고니켈·실리콘계 고에너지 배터리 확산 • 글로벌 분리막 고기능화 경쟁 심화				
		시장	• 글로벌 리튬이온 배터리 분리막 시장 지속 성장 및 세라믹 코팅, 난연 분리막 프리미엄 시장 확대 • 안전성 강화 제품의 수요증가 및 가격 프리미엄 형성				
타겟시장 (활용처)		• 전기차 구동 배터리, ESS 대형 저장 시스템, 고출력 산업용 배터리, 차세대 고전압 리튬이온 배터리 시스템					
정책 연계·활용성	연계 정책		• K-배터리 전략, 탄소중립 모빌리티 정책, ESS 안전강화 정책, 소재·부품·장비 자립화 전략				
	정책 플랫폼		• 배터리 안전성 시험·인증 인프라, 소부장 R&D실증 플랫폼, 전기차·ESS 실증단지 연계 플랫폼, 스마트 제조 공정 혁신 플랫폼 등				

품목명		05. EMI 차폐·방열 겸용 탄소나노 복합 시트 소재					
품목 개요	정의		• 고주파 전자기기에서 차폐와 열관리를 동시에 수행하는 CNT·그래핀 기반 복합 시트 소재				
	적용 범위 및 주요 기능		• 스마트폰, AI서버, 전장 전자시스템, 5G/6G 통신장비 등 고주파 전자기기에서 발생하는 전자기 간섭을 차폐하고 발열을 동시에 제어하기 위한 경량 고성능 기능성 시트 소재로 활용 • 고집적 반도체, 전력반도체 모듈, 전기차 전장 시스템 등에서 전자파 차폐와 열확산을 동시에 수행하여 전자장치의 안정성 확보와 성능 저하 방지에 기여				
	개발 필요성		• 통신, AI서버, 전기차 전장 시스템 확대에 따라 전자파 간섭 문제와 발열관리 이슈 동시 증가 • 기존 금속차폐소재의 중량 증가 및 열관리 한계 존재로 경량 고열전도 탄소기반 소재 필요				
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			EMI차폐 성능	CNT, 그래핀 기반 전도 네트워크 형성 기술	• 나노 탄소 소재의 균일 분산 및 전도 경로 형성을 통한 고차폐 성능 구현	4-5	2년
			방열 성능	고열전도 탄소나노 복합 시트 설계	• 그리핀, CNT 복합화를 통한 고열전도 경로 형서 및 열확산 성능	4-6	2년
			구조 안정성	고유연, 경량 복합시트 구조 설계	• 폴리머 매트릭스와 나노탄소 복합화를 통한 유연성 및 기계적 안정성 확보	3-6	2년
개발 목표 및 기대성과		• 고성능 EMI 차폐 효율 및 고열전도, 경량 유연 구조 고성능 복합 시트 개발 • 차세대 전자기기 EMI 문제, 발열관리 성능 향상을 통한 나노탄소기반 소재 국산화 및 산업 생태계 확장					
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 반도체 및 첨단전자 산업 육성 정책, 미래 모빌리티 전장화 대응 정책, 소부장 핵심소재 자립화 전략				
		산업	• 전자기기 고집적화 및 고출력화, 전기차 전장 시스템 확대, 데이터센터 및 AI 서버 발열관리 요구 증가				
		시장	• 글로벌 EMI차폐 소재 시장 지속 성장, 고성능 방열 소재 시장 확대, 탄소나노 기반 복합소재 수요 증가				
	타겟시장 (활용처)		• 전기차 전장 전자 시스템, AI서버 및 데이터센터 장비, 고집적 반도체 및 전력반도체 모듈, 5G/6G 통신 장비 등				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 반도체·전자 산업 경쟁력 강화 정책, 미래모빌리티 산업 육성 전략, 소부장 핵심소재 자립화 정책, 첨단소재 산업 육성 전략				
	정책 플랫폼		• 반도체 소재·부품 시험평가 인프라, 전자소재 실증 및 평가 플랫폼, 소부장 R&D 기술 개발 사업, 스마트 제조공정 혁신 플랫폼 등				

품목명		06. 고기능성 점접착제					
품목 개요	정의	• 압력 인가만으로 접착·고정이 가능한 감압성 점접착제로, UV 경화형 수지와 이종소재 접합 기술을 포괄하는 고기능성(전도성, 방열, 절연 등) 접착 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 차세대 디스플레이(OLED, 폴더블), 반도체 패키징, 전기차 배터리 매니지먼트 시스템(BMS), 모바일 기기 및 웨어러블 소자 등 고정밀·고신뢰성이 요구되는 첨단산업 전반에 활용 • 다른 물성을 가진 이종 소재 간의 강한 결합력 및 전기 전도성을 제공하며, 소자 구동 시 발생하는 열에너지를 효과적으로 방산하고 미세 회로 간 단락 방지에 기여					
	개발 필요성	• 미래 소자의 고집적화 및 초박막화에 따른 기술적 한계 극복 필요 • 글로벌 공급망 재편에 따른 전략 자산화 및 핵심 기술 국산화 시급 • 차세대 유연/신축성 전자기기의 구현을 위한 기계적 신뢰성 확보					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		전달· 접착	나노 필러 분산형 전도성 수지 설계 기술	• 금속 나노 입자/탄소계 필러수지 내에 균일하게 분산시켜, 낮은 저항과 높은 열전도도를 동시에 확보하는 고분자 수지 배합 및 설계 기술	4-5	3년	
		고신뢰성	이종소재 접합 계면 제어 및 고신뢰성 기술	• 서로 다른 열팽창 계수(CTE)를 가진 소재 간의 접합력 극대화 및 전기전도성 유지를 위한 계면 제어 기술	3-4	2년	
		회로 연결	초미세 피치 대응 전도 제어 및 경화 기술	• 초미세 회로 간 단락 없이 수직 전도 유도 및 UV/저온 경화를 통해 소자의 열 손상을 최소화하는 정밀 공정 소재 기술	3-4	2-3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 미래 소자 패키징용 초미세 피치 대응 고신뢰성 전도성 점접착 소재 플랫폼 구현 • 핵심 원천 기술 확보를 통한 소재 국산화 및 중소기업 주도의 첨단 기능성 화학 소재 생태계 구축 지원				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 반도체·디스플레이 초격차 전략에 따른 핵심 소재 국산화 추진				
		산업	• AI 반도체 및 차세대 디스플레이의 등장으로 고전도성·고방열 특성을 갖춘 신규 소재 요구가 급증하며 경쟁 우위 확보를 위한 기술 전환기에 진입				
		시장	• 글로벌 고기능성 점착제 시장은 연평균 안정적인 성장세를 보이며, 그중 전기차 전장 부품 및 AI 서버용 전도성 소재 분야는 차세대 핵심 성장축으로 부상				
	타겟시장 (활용처)		• (반도체·디스플레이) AI 가속기 패키징, OLED 구동 칩(DDI) 본딩, 폴더블·롤러블 디스플레이 소자 간 전기적 연결 및 고정 • (웨어러블·헬스케어) 신축성 회로 기판용 전도성 접합, 생체신호 전달용 점접착 패치				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 국가 전략기술 및 첨단전략산업(반도체·디스플레이) 육성 정책과 직접적 연계 가능 • 소재·부품·장비(소부장) 경쟁력 강화 대책 및 기술 자립화 로드맵과 연계 가능					
	정책 플랫폼	• 나노융합기술원(NNFC), 반도체 첨단전략산업 특화단지, 인공지능 제조 플랫폼(KAMP) 등					

품목명		07. 코팅용 에폭시 수지				
품목 개요	정의	우수한 접착력과 내열성을 가진 에폭시 수지에 플루오린(Fluorine)기를 도입하여 저유전율, 저마찰, 고내화화성을 동시에 구현한 고기능성 코팅 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- 차세대 반도체 패키징 솔더레지스트(SR), 6G 고주파 통신 기판용 절연 코팅, 폴더블 디스플레이 하드코팅 소재, 우주·항공용 극한환경 보호 코팅 등에 활용 - 외부 수분 및 오염원으로부터 소자를 보호하는 방습·방오 기능, 고주파 영역에서의 낮은 유전상수 및 유전손실 제공을 통한 신호 지연을 최소화하며, 극심한 온도 변화 조건에서도 박리되지 않는 고신뢰성 접착력 제공에 기여				
	개발 필요성	- 차세대 통신 및 고성능 연산 기기의 신호 손실 억제 필수 - 극한 환경에서의 소자 신뢰성 확보 및 수명 연장 필요 - 글로벌 환경 규제 및 특정 국가 의존도 탈피				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 설계	불소기 함유 고내열 에폭시 합성 기술	에폭시 분자 구조 내에 불소 원자를 정밀하게 도입하여 저유전율 특성과 고내열성을 동시에 발현하는 수지 중합 기술	3-5	3년
		기능성 극대화	고순도 정제 및 금속 이온 제어	반도체·전자소자용 코팅을 위해 미세 불순물 및 금속 이온의 초고순도 정제 기술	4-5	2년
산업· 시장성	핵심 이슈	공정 최적화	저온 경화형 하이브리드 코팅 배합 기술	열에 민감한 기판의 변형을 막기 위해 저온 경화 및 강한 접착력을 유지하는 촉매 및 배합 기술	4-5	2년
		개발 목표 및 기대성과	6G 통신 대응이 가능한 저유전(Dk < 2.5) 및 고접착력을 동시에 만족하는 불소 변성 에폭시 코팅 소재 상용화 - 첨단 반도체/통신용 핵심 코팅 소재의 국산화율 제고 및 글로벌 소부장 시장 내 중소기업 수출 경쟁력 강화			
		정책	국가전략기술(반도체, 차세대 통신) 육성 정책 및 소부장 경쟁력 강화 정책과 연계하여 연구개발 지원 가능			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)	산업	AI 서버 및 전기차 전장화 확대에 고기능 코팅 소재 수요 폭증			
		시장	과불화화합물(PFAS) 대응형 신소재 시장 급성장			
		연계 정책	일본(다이킨 등) 의존도가 높은 고기능성 불소 변성 에폭시의 국산화 지원을 위해 소재·부품·장비(소부장) 3.0 및 공급망 내재화 전략과 직접 연계 가능			
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	정책 플랫폼	한국화학연구원(KRICT)의 소재 데이터베이스, 나노종합기술원의 분석 인프라 등			

품목명		08. 친환경 분해성 소재				
품목 개요	정의	재생 가능한 바이오매스(식물성 유지, 전분, 미생물 추출 폴리에스테르 등)를 원료로 하거나 석유계 원료를 기반으로 하되, 사용 후 미생물 등에 의해 물과 이산화탄소로 완전히 분해되는 고기능성 고분자 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- 반도체 공정용 친환경 웨이퍼 보호막, 바이오 헬스케어용 생체 흡수성 전자소자, 친환경 디스플레이 패키징 및 전자제품 외장재, 일회용 소부장 소모품 등에 적용 - 기존 석유계 플라스틱과 유사한 물리적 성질(인장강도, 투명도)을 유지하면서 전자소자 적용 시 인체 무해성 및 생체 적합성을 제공하며, 특정 조건에서 완전 분해되는 기능 제공				
	개발 필요성	- 글로벌 환경 규제 강화 및 탄소중립 실현 가능 - 차세대 전자소자(Green Electronics)의 시장 확대 - 공급망 지속가능성 및 화석연료 의존도 완화				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		원료 고도화	고내열/고차단성 바이오매스 수지 합성 기술	옥수수(PLA), 미생물(PHA) 추출 원료를 개질하여 기존 생분해 소재의 약점인 내열성과 수분 차단성을 보완하는 합성 기술	3-4	3년
		복합화·배합	생분해 속도 제어 및 기능성 복합화	용도에 따라 분해 기간을 정밀하게 조절(수개월~수년)하고, 전도성이나 난연성을 부여하는 기능성 입자 배합 기술	4-5	2-3년
산업·시장성	핵심 이슈	가공·성형	친환경 박막 코팅 및 정밀 성형 공정 기술	전자소자 기판이나 반도체 보호막 적용을 위해 소재를 초박막으로 균일하게 도포·성형하는 정밀 가공 기술	4-5	2년
		개발 목표 및 기대성과	- 기존 범용 플라스틱(PP, PET) 수준의 물성을 가진 산업용 생분해 소재 상용화 및 생분해율 90% 이상(표준 조건) 달성 - 전자산업 내 폐기물 발생량 30% 저감 기여 및 친환경 소재 시장 선점을 통한 중소기업의 글로벌 수출 경쟁력 강화			
		정책	K-순환경제 이행 계획' 및 '바이오 경제 2.0 추진 전략'과 연계하여 생분해성 플라스틱 산업 육성			
산업·시장성	핵심 이슈	산업	글로벌 공급망 내 ESG 규제 강화에 따른 지속가능한 소재 도입이 기업의 필수 생존 전략으로 부상			
		시장	글로벌 빅테크(Apple, Samsung 등)의 친환경 소재 채택 비중 급증			
		타겟시장 (활용처)	(차세대 전자제품 패키징 및 하우징) 스마트폰, 태블릿 등 모바일 기기의 내부 지지 구조물 및 친환경 완충 패키징 (반도체/디스플레이) 공정용 웨이퍼 보호 필름, 세정용 희생막, 일회용 지그류 (웨어러블-바이오) 생체 삽입형 센서 기판, 약물 전달 시스템(DDS)용 캡슐, 패치형 진단 기기			
정책 연계·활용성	연계 정책		바이오 경제 2.0 추진 전략 (산업통상부), K-순환경제 이행계획 (환경부), 및 탄소중립 기술혁신 추진전략과 직접 연계 가능			
	정책 플랫폼		한국바이오플라스틱협회, 한국화학연구원(KRICT) 바이오화학연구센터 등			

품목명		09. 휴머노이드 로봇용 고기능성 소재				
품목 개요	정의	휴머노이드 로봇의 에너지 효율 향상 및 인간 수준의 유연한 동작을 구현하기 위해 적용되는 경량·고강성 구조재와 충격 감쇠 및 신축 특성을 가진 기능성 복합 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- 로봇의 주 골격(프레임), 관절 구동부 부품, 외부 충격 보호용 외장 스킨, 센서 보호 레이어, 인간-로봇 협업(HRC)용 완충 접촉부 등에 적용 - 기체 중량 감소를 통한 배터리 효율 극대화, 구동 시 발생하는 진동 및 소음 억제, 외부 충격으로부터 정밀 제어기 보호, 인간 피부와 유사한 질감 및 신축성을 통한 안전한 상호작용 기능 수행				
	개발 필요성	- 휴머노이드 로봇이 독립적인 전력으로 장시간 활동하기 위해 에너지 밀도 한계 극복을 위한 초경량화 필요 - 인간-로봇 공존을 위한 '소프트 로보틱스' 기술 요구 증가 - 로봇 폼팩터(Form Factor) 다양화에 대응하기 위한 기능성 소재 선점 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		구조 경량화	탄소복합재 기반 고강성 골격 설계 기술	로봇의 하중을 지지하면서도 무게를 최소화하기 위해 탄소섬유와 고성능 수지를 결합한 경량 프레임 제조 기술	4-5	3년
		감응·보호	촉각 감지형 유연 고무(Soft Skin) 소재 기술	유연성과 복원력이 뛰어나며, 표면에 압력 및 온도 센서 기능을 통합할 수 있는 로봇 외장용 탄성체 소재	3-4	2-3년
	개발 목표 및 기대성과	구동 최적화	고감쇠·내마모성 관절구동부 부품 소재	고속 가감속 동작 시 발생하는 진동을 흡수하고 마찰 저항을 최소화하여 구동계의 정밀도와 수명을 높이는 특수 소재	4-5	2년
		- 기존 알루미늄 합금 대비 30% 이상 경량화 및 신축율 100% 이상 고감쇠 유연 외장 소재 상용화 - 휴머노이드 로봇의 대중화 기반 마련 및 로봇용 핵심 소부장 기술 자립화를 통한 글로벌 로봇 시장 경쟁력 강화				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	정부는 '첨단로봇 산업 비전과 전략'을 통해 2030년까지 민관 합동 3조 원 이상을 투자할 계획이며 로봇 8대 핵심 부품/소재의 국산화율 80% 목표			
		산업	하드웨어 경쟁력이 로봇 산업의 핵심 차별화 요소로 부각			
		시장	글로벌 휴머노이드 시장은 2030년까지 수십 조 원 규모로 성장할 것으로 전망			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		(서비스·의료)서비스형 휴머노이드, 산업용 협동 로봇, 의료/간병용 로봇, 극한환경 탐사 로봇 시장			
	연계 정책		'첨단로봇 산업 비전과 전략(산업부)' 및 '12대 국가전략기술(첨단로봇)' 육성 정책과 연계 가능			
	정책 플랫폼		한국로봇산업진흥원(KIRIA) 및 한국기계연구원(KIMM)의 신뢰성 평가 플랫폼			

품목명		10. 폐자원 기반 고순도 희토류 회수용 전구체 소재					
품목 개요	정의		• 폐자석(NdFeB 등), 폐촉매, 폐전자제품 등으로부터 네오디뮴(Nd), 디스프로슘(Dy) 등 핵심 희토류를 선택적으로 추출·분리하고, 이를 반도체·로봇·전기차용 자석 등으로 재제품화하기 위해 필수적인 고순도 금속화 전 단계의 전구체(화합물) 소재				
	적용 범위 및 주요 기능		• 전기차 구동 모터용 영구자석 재활용, 반도체 연마제(세리아 슬러리) 폐액 회수, 도시광산 산업의 희토류 정제 공정 등에 적용 • 혼합물 상태의 폐기물에서 특정 희토류 원소만을 선택적으로 결합·침전시키는 추출 기능을 수행하며, 불순물 함량을 ppm 단위 이하로 제어하여 순도 99.9% 이상의 고순도 희토류 산화물 또는 염화물(전구체) 상태로 회수하는 기능 제공				
	개발 필요성		• 글로벌 자원 무기화 및 공급망 위기 대응 필요 • 미래 산업(전기차, 로봇)의 수요 급증에 따른 자립화 필수 • 친환경 저탄소 제조 공정(순환경제)으로의 전환 촉진				
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			선택적 추출	희토류 원소 선택적 용매 추출 전구체 설계 기술	• 폐액 속에서 특정 희토류(Nd, Pr 등)만을 선택적으로 포집하여 결합하는 유기 추출제 및 화학적 전구체 합성 기술	3-4	3년
			고순도 정제	다단계 불순물 제거 및 초고순도 정제 기술	• 회수된 희토류 화합물 내 미세 불순물(철, 알루미늄 등)을 ppm 수준으로 제어하여 순도 99.9% 이상의 소재를 확보하는 정밀 공정	4-5	2-3년
	재자원화 응용	회수 희토류 기반 고성능 산화물/염화물 제조 기술	• 회수된 소재를 영구자석이나 반도체 연마제 제조 공정에 즉시 투입 가능한 형태(전구체)로 표준화하는 기술	4-5	2년		
	개발 목표 및 기대성과		• 폐자석 기반 희토류 회수율 90% 이상 달성 및 순도 4N(99.99%)급 고순도 전구체 소재 상용화 • 핵심 희토류 수입 대체 효과 및 도시광산 산업 활성화를 통한 중소기업 중심의 자원 순환 생태계 구축				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 정부는 반도체, 이차전지 등 첨단 산업에 필수적인 핵심광물 33종을 선정하고, 이 중 희토류를 포함한 10대 전략 핵심광물의 재자원화 비중을 현재 2% 수준에서 2030년 20% 수준까지 확대하는 정책을 추진 중				
		산업	• '재활용 희토류' 사용 비율 의무화 등 글로벌 환경 규제(EU CRMA 등) 강화 추세				
		시장	• 전기차 및 로봇 산업의 팽창으로 인한 희토류 영구자석 공급 부족 심화 예상				
타겟시장 (활용처)		• (로봇·전기차) 전기차 모터 제조사, 로봇 관절 모터 생산 기업, 반도체 연마제 제조사, 폐배터리 및 폐가전 재활용 기업 등					
정책 연계· 활용성	연계 정책		• '핵심광물 확보 전략' 및 '순환경제 활성화 방안(핵심광물 재자원화)'과 직접적 연계 가능				
	정책 플랫폼		• 한국지질자원연구원(KIGAM) 및 한국생산기술연구원(KITECH) 자원순환기술센터 인프라 활용				

품목명		11. 정밀광학기기 및 극한환경용 렌즈				
품목 개요	정의	정밀 광학 측정 분석 장비 및 고온·고압·고방사선 등 극한 환경에서도 안정적인 광학 성능을 유지하는 고신뢰성 렌즈 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- 특수 광학 소재와 정밀 코팅 기술을 적용하여 연구장비, 반도체·디스플레이 검사 장비, 우주·국방, 산업용 계측 시스템, 자율주행차 및 로봇용 광학기기 전반에 활용 - 극한 환경에서도 굴절률·투과율·형상 안정성을 유지하며, 열변형 및 방사선 열화 없이 정밀 광학 성능을 지속적으로 제공				
	개발 필요성	- 고온·고압·방사선 등 특수 환경용 광학 렌즈의 국산화 및 기술 자립 - 우주, 국방, 원전, 수소 산업용 광학 기기의 극한 환경 신뢰성 확보 - 해외 수입 의존도가 높은 핵심 광학 소재의 공급망 리스크 대응				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		내열·내방사선	초저열팽창 및 내방사선·내플라즈마 렌즈	- CTE $\leq 1\text{ppm/K}$ 수준 소재 설계 및 제조 공정 제어 - 불순물 (ppm이하) 제어 및 방사선 조사후 투과율 저하 5% 이하 억제	3-5	3년
		적외선 투과	가시광·근적외선·중적외선 렌즈	적외선 대역별 투과도 80% 이상의 고성능 광학 특성 확보	3-5	3년
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과	표면조도·고내구성	고정밀 비구면 가공 및 코팅	Ra$\leq 0.5\text{nm}$ 초정밀 연마 및 고온 안정 AR(반사방지)·내플라즈마 코팅	4-6	2년
		- 극한환경용 저CTE 고내열 및 내방사선 광학 소재 확보 - 차세대 자동차·로봇 및 우주·원전 환경용 고신뢰 광학 소재 국산화				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	전략기술 자립 및 핵심소재 국산화 정책 강화와 우주·국방·원전용 광학소재 연구개발 확대			
		산업	반도체·디스플레이 검사 장비, 자율주행 및 피지컬 AI용 정밀 광학기기, 우주·항공·국방·원전 산업에서의 고신뢰성 광학 소재 요구			
		시장	초정밀·고내구 광학 소재 시장의 가파른 성장세 및 주요 소재의 높은 해외 의존도 탈피 필요			
정책 연계· 활용성	연계 정책	타겟시장 (활용처)	(반도체·디스플레이) 초정밀 검사 및 노광 공정용 광학 장비 (우주·항공·국방) 위성용 카메라, 고신뢰성·고정밀 탐지 광학 기기 (자율주행·로봇) 전천후 비전 확보 및 적외선 탐지를 위한 고정밀 광학 시스템			
		연계 정책	- 국가전략기술내 반도체, 디스플레이, 차세대 원자력, 첨단모빌리티, 수소, 우주·항공, 첨단로봇 등과 직접적 연계 가능 - AI 반도체, 차세대 디스플레이, 스마트제조혁신 등 국가 R&D 과제와 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능			
		정책 플랫폼	100대 첨단소재 및 미래소재 발전전략, 세라믹소재 데이터 플랫폼 등			

품목명		12. AI·전력반도체용 세라믹 패키지 소재				
품목 개요	정의	• AI 및 전력반도체의 고집적·고신뢰 패키징에 대응하는 세라믹 기반 패키지 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 고방열·저유전·고절연 특성을 기반으로 시스템 발열 제어, 신호 무결성(Signal Integrity) 확보, 고전압 절연 안정성 및 장기 신뢰성 구현 • AlN(질화알루미늄)·BN(질화붕소) 등 세라믹 계열 소재를 활용하여 패키지 신뢰성 향상과 차세대 반도체 시스템 적용 지원 • AI 가속기·HPC·데이터센터용 반도체 및 SiC·GaN 기반 전력반도체 모듈의 고집적 패키징용 세라믹 기판, 인터포저, 히트스프레더 등				
	개발 필요성	• AI 칩 성능 향상에 따른 발열 급증 및 열관리 솔루션 확보 필수 • SiC·GaN 전력반도체의 고전압·고내열 요구 조건 대응 • 고부가가치 패키지 소재의 높은 해외 의존도 탈피 및 국산화				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		저유전	고평탄·저유전 유리 기판 소재	• 실리콘 칩과의 열팽창계수(CTE) 정합 및 저유전 유리기판 설계·제조 기술	2-5	3년
		고방열	고열전도·저유전 세라믹 기판 소재	• AlN, Si ₃ N ₄ 등 열전도도 향상 및 저유전 특성 동시 확보 기술	3-5	3년
	전극 형성	고신뢰성 hole 가공 및 metalization기술	• 고종횡비(Aspect Ratio) TGV 가공 및 구리(Cu) 접합 신뢰성 확보 기술	4-6	2년	
개발 목표 및 기대성과		• 고신뢰성 인터포저 및 패키징 코어 확보, 열전도도 170 W/m·K 급 및 고전압 절연 신뢰성 확보 • 기존 유기물 기판(PCB)의 한계를 극복하고 차세대 AI·전력반도체 패키징 시장 선점				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 반도체 소부장 자립화 및 AI·전력용 첨단 패키징 기술 주권 확보 정책 강화			
		산업	• 기존 유기 기판의 열적·기계적 한계로 인한 세라믹/유리 소재 대체 이슈 부각 및 AI 서버 전력밀도 급증			
		시장	• AI 서버용 GPU/NPU 및 차세대 전력반도체 시장의 폭발적 성장세 지속			
타겟시장 (활용처)		• (반도체) AI 가속기 및 HPC(고성능 컴퓨팅)용 반도체 패키지 시장 • (전력반도체) SiC MOSFET·GaN HEMT 모듈용 고방열 절연기판 등 • (전장 및 산업용) 전기차(EV), 에너지저장시스템(ESS), 재생에너지 인버터 등				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 국가전략기술내 반도체, 디스플레이, 차세대 원자력, 인공지능 정책과 직접적 연계 • AI 반도체, 차세대 디스플레이, 스마트제조혁신 등 국가 R&D 과제와 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능				
	정책 플랫폼	• 100대 첨단소재 및 미래소재 발전전략, 국가소재연구단 인프라 활용				

품목명		13. 우주항공 및 방산용 초내열 세라믹 소재				
품목 개요	정의	우주항공·방산 분야의 극한 고온 환경에서 기계적 안정성과 내구성을 유지하는 초내열 세라믹 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- SiC·Si₃N₄ 등 구조 세라믹 및 CMC 기반으로 엔진, 로켓 노즐, 가스터빈 부품 등 핵심 부위에 적용 가능 2,000℃ 이상 초고온 환경에서의 비강도 유지, 우수한 내산화성 및 내열충격성, 장시간 구조 안정성 확보 - 극초음속 비행체의 선단부(Leading Edge) 및 재진입체의 열차폐 시스템(TPS) 핵심 소재로 활용				
	개발 필요성	- 우주항공 및 방산 분야 극초음속 체계 대응을 위한 고신뢰성 소재 수요 급증 - 핵심 고온 구조재의 대외 기술 이전 제한 및 해외 의존 심화에 따른 자립화 필수 - 차세대 가스터빈 및 재사용 발사체용 장수명 열차폐 기술의 독자적 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		구조 안정성 확보	초고온 세라믹 조성 설계 기술	SiC, Si ₃ N ₄ , ZrB ₂ 등 고용점 소재 설계 및 내산화성 향상을 위한 미세구조 제어 기술	2-5	3년
		산화 억제	내산화·내열충격 코팅 및 복합재 기술	환경차단코팅(EBC) 설계, 다층 구조화, 세라믹 복합재(CMC) 기반 내구성 확보 기술	2-5	3년
기술적 특성	핵심 기술	부품 제조	대형·복잡 형상 세라믹 부품 제조기술	저결함 소결, 반응소결, 적층제조 기반 복합 형상 구현 및 잔류응력 제어 기술	3-6	2년
	개발 목표 및 기대성과		2,000℃ 이상 초고온 환경 내 강도 유지 및 산화 수명 기준 대비 2배 이상 향상 - 우주 및 극초음속 환경용 초고내열 핵심 소재 및 부품 제조 기술 자립화 달성			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	우주·방산 핵심 소재의 기술 이전 제한(ITAR 등)에 따른 국가 차원의 기술 자립화 정책 강화			
		산업	뉴스페이스 시대의 재사용 발사체 및 극초음속 미사일, 고성능 항공 엔진 산업 급성장			
		시장	민간 우주 산업(SpaceX 등) 확대에 따른 고기능성 세라믹 부품 시장의 지속적 성장			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		(우주항공) 로켓노즐, 연소기 라이너, 재진입 비행체 열차폐제, 재사용 발사체 고온 구조재 등 (방위산업) 고속 비행체 방열 구조부, 고온 방호·내열 부품, 극초음속 미사일 선단부 등			
	연계 정책		- 국가전략기술내 우주·항공과 직접적 연계 - 고성능, 극한우주환경 및 공정혁신 목표 11대 소재 개발 정책과 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능			
	정책 플랫폼		100대 첨단소재 및 미래소재 발전전략, 국가소재연구단, 세라믹소재 데이터 플랫폼 등			

품목명		14. 저희토류·무희토류 고성능 자석 소재					
품목 개요	정의	• 희토류 공급망 리스크를 완화하기 위한 조성 저감·대체형 차세대 자석 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차 구동 모터, 풍력 발전기, 산업용 고효율 모터, 드론·항공 구동계 및 국방 무기 체계용 영구자석 • 희토류 사용량을 최소화하면서도 고보자력, 고잔류자속 및 고온 안정성을 확보하여 전기모터의 고출력·소형화 구현					
	개발 필요성	• 특정국 의존도가 높은 핵심 희토류 공급망 불안 지속에 따른 자원 안보 강화 • 글로벌 전동화(Electrification) 가속화로 전기차, 로봇, 모빌리티용 자석 수요 급증 • 중희토류(Dy, Tb) 배제 기술 확보를 통한 제조 원가 경쟁력 및 ESG 경영 대응					
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			희토류 저감	저희토류 고보자력 미세조직 제어 기술	• 중희토류(Dy, Tb) 저감 및 고보자력 유지를 위한 결정립 미세화 및 입계 확산(GBD) 기술	2-5	3년
			희토류 대체	무희토류 자석 신조성 설계 기술	• Fe-N, Mn-Al-C, Fe-Co계 등 비희토류 기반 합금 설계 및 상안정화·자화 특성 향상 기술	2-5	3년
			신뢰성 확보	고온 안정성 및 내식성 향상 기술	• 합금 조성 최적화, 표면 코팅 및 산화 억제를 통해 150~200 ℃ 고온 환경 내 감자 특성 방어 기술	2-5	3년
	개발 목표 및 기대성과		• 중희토류 사용량 50% 이상 저감 또는 희토류 프리(Rare Earth-Free) 자석 소재 개발 • 핵심광물 공급망 리스크 완화 및 고성능 자석 소재 전문 기업 육성을 통한 기술 자립화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 국가 전략 소재 및 핵심광물 공급망 안정화 로드맵에 따른 정책적 지원 및 R&D 투자 확대				
		산업	• 자동차, 로봇, 가전 등 전 산업 분야의 전동화 전환 및 탄소중립 대응 고효율 모터 채택 증가				
		시장	• 전기차(EV), 해상 풍력, 휴머노이드 로봇 등 신산업 성장에 따른 영구자석 시장의 폭발적 성장				
타겟시장 (활용처)		• (전기차) 구동모터 및 동력계용 고성능 영구자석 • (신재생에너지) 대형 풍력 발전기용 발전기 소재 및 관련 시스템 • (로봇·항공) 로봇 관절용 서보 모터, 드론 및 AAM(첨단 항공 모빌리티) 구동 시스템					
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가전략기술내 첨단모빌리티, 첨단 로봇, 우주·항공과 직접적 연계 • 전기차, 드론 및 전동 구동계 항공기 등 차세대 모빌리티와 휴머노이드 로봇, 스마트제조혁신 등 국가 R&D 과제와 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능				
	정책 플랫폼		• 100대 첨단소재 및 미래소재 발전전략, 국가소재연구단, 세라믹소재 데이터 플랫폼 등				

품목명		15. 전고체전지용 고체전해질 소재					
품목 개요	정의	• 차세대 전고체전지(ASSB)의 안전성 및 에너지 밀도 향상을 위한 내산화성 및 고이온전도도 보유 황화물·산화물계 고체전해질 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차(EV), ESS, 항공 모빌리티용 전고체전지의 핵심 전해질 및 전극-전해질 계면 제어 소재 • 상온 고이온전도도 확보, 공기 및 수분 안정성 향상, 전극 계면 저항 최소화 및 장수명(Cycle Life) 구현					
	개발 필요성	• 기존 액체 전해질의 폭발 및 발화 위험성을 근본적으로 해결하기 위한 전고체전지 상용화 경쟁 심화황화물계 소재의 수분 민감성(H ₂ S 가스 발생) 해결 및 고에너지 밀도 하에서의 안전성 확보 필수					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		상온 고전도도	고이온전도 황화물계 조성 설계 기술	• 황화물계 조성 최적화 및 도핑 설계를 통한 리튬 이온 이동도 향상 기술	2-5	3년	
		안정성 확보	산화물계 고전도 전해질 기술	• 산화물계 소재 구조 안정화, 결정립계 저항 저감을 통한 고이온전도 조성 설계 기술	2-5	3년	
		수명 향상	전극-전해질 계면 저항 제어 기술	• 코팅·버퍼층 형성, 복합전극 설계, 저온 치밀화 공정을 통한 계면 저항 최소화 기술	2-5	3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 상온 5×10 ⁻³ S/cm 이상 달성 및 500회 이상 충방전 수명 확보 • 전고체전지 핵심 소재 국산화 및 차세대 이차전지 시장 주도권 선점				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 이차전지 초격차 전략에 따른 전고체전지 R&D 집중 지원 및 국가 전략기술 지정				
		산업	• 글로벌 완성차(OEM) 및 배터리 셀 제조사의 전고체전지 Pilot 라인 투자 확대				
		시장	• 리튬이온전지(LIB)의 한계를 극복하기 위한 EV용 프리미엄 배터리 시장의 급성장				
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• (자동차·로봇) 전기차 및 로봇용 고에너지밀도 EV 배터리 팩 등 • (에너지저장장치) 장수명·고안정성 산업용 ESS • (항공·모빌리티) UAM·eVTOL 등 전원 시스템 및 고안전 경량 배터리 모듈				
	연계 정책		• 국가전략기술내 이차전지, 첨단모빌리티, 첨단 로봇, 우주·항공과 직접적 연계 • 친환경·리튬대체 및 고신뢰성 이차전지 개발 목표와 더불어 첨단 모빌리티와 휴머노이드 로봇, 스마트제조혁신 등 국가 R&D 과제와 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능				
	정책 플랫폼		• 100대 첨단소재 및 미래소재 발전전략, 국가소재연구단, 세라믹소재 데이터 플랫폼 등				

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	고이동도 광·전자기 세라믹 소재	• Oxide TFT의 전자 이동도를 $50 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상으로 상향 평준화하기 위한 고순도 금속 산화물 및 타겟 소재
02	고연신 코팅 및 기판 소재	• 극한의 폼팩터 변형 환경에서도 광학적 등방성과 소자 신뢰성을 유지하는 300% 연신율과 99% 회복력을 가지는 탄성체 기반의 차세대 코팅/기판 소재
03	고성능 광학제어 소재	• 광추출 효율을 높이고 외광 반사를 효과적으로 차단하기 위해 굴절률, 광학특성, 공정특성들을 정밀 제어한 다기능성 박막 코팅 소재
04	초고차단 박막봉지 소재	• 유기발광체의 수분/산소 열화를 방지하기 위하여 초고차단 특성의 코팅막 소재 및 무기막 증착기술 등을 적용한 하이브리드 공정 솔루션
05	그린 리사이클 공정 소재 및 장비	• 공정 부산물에서 고순도 유/무기 자원을 추출하여 재사용하는 친환경 자원순환 공정 및 페디스플레이에서 유기 발광체를 리사이클할 수 있는 공정 기술
06	친환경 ESG 소재	• 과불소화물을 포함하지 않는 친환경 소재 및 에너지 저감을 위한 100C 이하의 저온공정이 가능한 유기 소재
07	고유연 탄성 배선 부품	• 스트레처블 및 폴더블 환경에서 반복적인 변형에도 물리적·전기적 특성을 유지하는 고신축 회로 접속 및 배선용 핵심 부품
08	공정 장비용 핵심 부품	• 진공도, 플라스마 상태 등 장비 내부 환경을 실시간 모니터링하여 공정 안정성을 확보하고 고장을 예보하는 지능형 센서 모듈
09	마이크로LED 고속 전사·접합 소재 및 장비	• 마이크로LED 디스플레이를 제작하기 위한 소재·부품·장비를 포함하는 기술 분야
10	디스플레이 공정 자동화 장비	• Si가 공정 데이터를 실시간 분석하여 증착·식각 파라미터를 자율 보정하고, 수율을 극대화하는 지능형 소프트웨어 융합 제조 장비

순번	명칭	정의
11	나노 임프린트 리소그래피용 소재 및 장비	20nm 이하 미세 패턴 구현을 위한 대면적 스탬프 정렬 정밀도($\leq 5\text{nm}$) 및 고속 복제 시스템
12	프리폼 디스플레이용 검사 장비	프리폼(Free-form) 디스플레이는 착용형 또는 곡면·접힘·신축이 가능한 비평면 디스플레이를 의미
13	비파괴 3차원 검사 장비	시료의 파손 없이 디스플레이 소자의 치수와 내부 구조형상화를 포함하는 상태와 품질을 평가하는 장비
14	마이크로LED 광학·전기 검사 장비	마이크로LED 광학·전기 검사 장비는 개별 칩 및 어레이에 대해 IV 특성, 파장·휘도·색도, 응답속도, 결함 유무 등 광·전기 특성을 빠르게 측정하고, 불량 픽셀·균일도·매칭 상태를 평가하는 장비
15	대면적 글라스 기판 TGV 형성 및 검사 장비	대면적 글라스 기판 TGV 형성 및 검사 장비는 반도체·디스플레이용 대면적 유리 기판에 Through Glass Via(TGV)를 고정밀로 가공하고, TGV의 형상·내부 결함·충전 상태를 전수 검사하는 공정 장비 및 검사 장비

전략품목별 정의서

품목명		01. 고이동도 광·전자기 세라믹 소재					
품목 개요	정의	• Oxide TFT의 전자 이동도를 50 cm ² /Vs 이상으로 상향 평준화하기 위한 고순도 금속 산화물 및 타겟 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 유리 및 유연기판 상에 제조되는 OLED 및 고성능 LCD 패널 제조를 위한 백플레인 제작을 위한 스퍼터 공정에 활용 • 여러 층을 쌓아 집적도를 비약적으로 높이고 신뢰성을 확보하기 위해서는 신호의 전달을 능동적으로 제어할 수 있는 고이동도 소자가 필수적으로 요구됨. 이러한 공정에 TFT를 제조하기 위한 소재로 활용 가능					
	개발 필요성	• IT 및 모바일 분야에서 기존에 폭넓게 활용하던 LTPO를 대체하여 보다 값이 싸고, 공정시간이 짧은 only Oxide TFT 공정 적용 방안 검토 • 이를 위해 기존과 동일 또는 우수한 성능을 갖는 고이동도 광·전자기 세라믹 소재 기술 개발이 요구					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		조성 개발	고순도 나노 분말 합성 및 조성 설계 기술	• 세라믹의 전자 이동도 향상을 위한 입자의 크기 및 순도 향상을 위한 미세 구조 제어 및 조성 개발	6-7	4년	
		타겟 제조	고밀도 세라믹 타겟 제조 및 소결 기술	• 스퍼터링을 통해 제조되는 박막의 균일성 확보를 위한 타겟 제조	6-7	2년	
		박막 증착	고정밀 박막 증착 및 계면 제어 기술	• 개발된 타겟이 기판상에 균일한 조성비로 쌓이게 하는 증착 및 계면 제어 기술	6-7	3년	
	개발 목표 및 기대성과	• Oxide TFT의 이동도 50 cm ² /Vs 이상 확보를 통해, 차세대 고성능/다기능 디스플레이 패널 제조에 활용 • 실리콘 기판에 제조되는 초고해상도 마이크로 디스플레이를 유리 및 유연 기판상에 제조하여 관련 제품 시장의 주도권 확보					
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 국가첨단전략산업 분야의 소부장 기업에 대한 투자 확대 및 AI를 활용한 신규 소재 개발 지원의 확대 기대				
		산업	• 차량용 디스플레이의 진화에 따라 개발된 기술의 본격적인 활용이 가능하고, AI 반도체 및 인프라 확대 추세에 따른 인프라 구축				
		시장	• 디스플레이의 대형화·투명화에 필수적으로 요구되는 고이동도 백플레인 기술 선점 및 초격차 기술 확보				
	타겟시장 (활용처)	• 대형화 및 투명화가 필수적으로 요구되는 차량용 디스플레이 시장 • AI 관련 고집적 메모리 디바이스 시장					
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 소부장 특화단지 종합계획(2026 ~ 2030)에 연계 가능 • 국가첨단전략산업 분야에 대한 중소기업 투자 보조금 신설 제도와 연계 가능					
	정책 플랫폼	• 중소기업 기술 로드맵, 융합혁신지원단 (실증 및 성능 검증, SOS1379), 소재정보은행 (소재 정보 및 AI 개발 지원, K-MDB)					

품목명		02. 고연신 코팅 및 기판 소재					
품목 개요	정의	• 극한의 폼팩터 변형 환경에서도 광학적 등방성과 소자 신뢰성을 유지하는 300% 연신율과 99% 회복력을 가지는 탄성체 기반의 차세대 코팅/기판 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 스마트워치, 헬스케어 센서, 전자 피부 등 인체 곡면에 밀착되는 기기와 같은 웨어러블 디바이스, 곡면 대시보드, HUD 등에 적용되는 오토항 디스플레이 • 고연신 소재 기반 유연패널은 차세대 전자기기의 핵심 인프라로, ‘구부러지고 늘어나도 성능을 유지하는 고성능 기판’ 특성이 요구되는 모든 장치					
	개발 필요성	• 기존 유리 기판은 깨지기 쉽고 무겁기 때문에, 가볍고 잘 휘어지는 고연신 소재가 필수 • 인체 곡면에 밀착되는 센서/디스플레이는 높은 신율과 내구성을 가진 소재 없이는 상용화가 불가함					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		신규구조 디자인	신규 탄성체 폴리머 중합기술	• 고연신, 고탄성 특성을 가지는 신규 바인더 중합 기술 개발	6-7	4년	
		공정기술	고연신 재료들의 박막화 코팅 공정기술	• 스크린프린터, 잉크젯, 슬릿코팅 등 고연신 재료의 균질한 후막화 기술	6-7	4년	
		탄성체 분석법	고연신 기판의 특성 측정기술	• 기판 상태에서의 탄성률, 연신률, 신뢰성 분석법 및 분석기술	6-7	3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 300% 연신률 및 99% 탄성회복력 달성을 통한 차세대 고연신 기판소재 개발 • 빠른 성장속도가 기대되는 차세대 디스플레이 분야의 핵심 원천 기술개발을 통한 시장 주도권 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 차세대 기술에 대한 글로벌 초격차 기술력 확보를 위한 지원 강화 추세				
		산업	• 현 대한민국이 선도하고 있는 OLED 산업의 선두 지속성 및 기술 리더십 확보				
		시장	• 차세대 디스플레이에서부터 재생에너지분야, 자동차/항공/의료 분야까지 요구되고 있어 고성장이 유망				
	타겟시장 (활용처)		• 고화질 경량화가 필요한 유연 폼팩터 디스플레이 분야 • 경량, 곡면설치가 필요한 재생에너지, 자동차 항공분야 • 인체 밀착성 및 헬스케어/바이오 융합분야				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 산업통상자원부의 소부장 핵심전략기술 150대 확대하여 중점지원 • 2026년부터 시행되는 「소재·부품·장비산업법」은 산업기술 역량 축적, 공급망 안정화, 생태계 구축을 목표				
	정책 플랫폼		• 중소기업 기술 로드맵, 융합혁신지원단, 소재정보은행				

품목명		03. 고성능 광학제어 소재				
품목 개요	정의	• 광추출 효율을 높이고 외광 반사를 효과적으로 차단하기 위해 굴절률, 광학특성, 공정 특성들을 정밀 제어한 다기능성 박막 코팅 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 빛의 투과,반사,굴절, 흡수 등을 정밀하게 제어할 수 있는 소재로서 레이저 시스템, 분광학 장비 같은 정밀 광학기기 및 반사방지, 투명기판등에 적용가능한 디스플레이에 적용 • 파장필터 등과 같은 파장제어, 굴절률제어, 위상진폭을 제어하는 비선형광학특성, 고내열/내화학성의 특성을 보이는 광학 코팅 재료				
	개발 필요성	• 디스플레이 산업전반에서 광을 정밀하게 다루어야 하는 요구가 급격히 증가 • 차세대 통신인 포토닉스기반의 데이터 전송 등 정보처리 미래기술대응 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		굴절률 제어	굴절률 조절이 가능한 신소재 합성기술	• 메타물질 등 인공적으로 설계된 굴절률, 투과 특성을 가진 소재	3-5	2년
		파장선택/제어	파장범위를 제한할 수 있는 광대역 제어소재	• 특정 파장대만 투과/반사하는 필터 기술	6-7	3년
	비선형 광학소재	주파수변환, 레이저제어기술	• 레이저 시스템, 양자통신에 사용되는 위상,진폭제어 기술	3-5	3년	
	개발 목표 및 기대성과	• 다양한 광학제어 기술을 통한 차세대 디스플레이 패널에서의 공정경쟁력 강화 • 메타물질, 비선형광학소재등의 첨단 신소재 분야 경쟁력 강화 및 글로벌 시장 선도				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• EU, 일본, 미국 등 이미 고성능 광학소재를 전략적으로 육성 중			
		산업	• 디스플레이 산업의 강국인 한국은 원천소재 확보 없이는 장기 경쟁력 약화 위험			
		시장	• 차세대 디스플레이 시장에서 원가 경쟁력 및 초격차 기술 확보를 위해서는 신규 광학재료의 개발 및 도입이 필수			
타겟시장 (활용처)		• 초미세패턴 구현, uLED 등 차세대 전자기기의 공정경쟁력 강화 • 메타렌즈물질, 비선형 광학소재 등 미래 핵심 기술군의 상용화 가능				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 소부장 특화단지 종합계획(2026 ~ 2030)에 연계 가능 • 국가첨단전략산업 분야에 대한 중소기업 투자 보조금 신설 제도와 연계 가능				
	정책 플랫폼	• 융합혁신지원단(SOS1379), i-Tube(산업기술공유허브) 등				

품목명		04. 초고차단 박막봉지 소재				
품목 개요	정의	유기발광체의 수분/산소 열화를 방지하기 위하여 초고차단 특성의 코팅막 소재 및 무기막 증착기술 등을 적용한 하이브리드 공정 솔루션				
	적용 범위 및 주요 기능	- 수분/산소 차단을 통한 초고수명 달성, 각종 유연전자회로 및 센서의 내구성 강화 및 장기 안정성 확보 - 수분/산소 투과율을 극도로 낮춰 전자소자들의 열화를 방지하고 초박막화를 달성하여 차세대 디스플레이에서 요구되는 유연성과 투명성 유지				
	개발 필요성	기존 유리 봉지 및 무기/유기/무기 적층방식들은 두껍고 무겁고 유연성이 부족하여 유연 디스플레이에서 요구되는 내구성과 차단성능의 균형을 맞추기 어려운 점 존재				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		차단소재 개발	신규고차단 소재개발	단일막에서 수분/산소/수소 투과도가 10^{-1} level 수준인 신소재개발	4-5	3년
		성막 공정기술	고차단 소개 성막기술	ink-jet, spray coating 등 고차단성을 유지할 수 있는 공정기술 개발	4-5	3년
기술적 특성	핵심 기술	차단특성 분석기술	수분/산소/수소 투과도분석	수분/산소/수소 투과도를 빠르고 정확하게 분석할 수 있는 분석법 및 분석 기술 개발	3-4	3년
	개발 목표 및 기대성과		- 단일막에서 수분/산소/수소 투과도가 10^{-1} level 수준의 재료 및 공정기술, 투과도 분석법 개발을 통해 차세대 디스플레이의 안정성 확보 가능 및 환경 안정성 부족으로 상용화에 어려움이 있는 태양전지 분야 등에 바로 적용 가능 - 국내 산업이 원천 소재를 확보하지 못하면 수입 의존도 증가, 기술 경쟁력 약화로 이어질 수 있고, 국산화 개발을 통해 소부장 산업 경쟁력 강화 및 공급망 안정화 가능			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	중소기업 기술로드맵에 연계되어 대기업/중소기업 협력 생태계 구축			
		산업	삼성, LG 등 국내 기업과 BOE, Tianma 등 중국 기업이 경쟁 중이며, 소재·장비 국산화 여부가 산업 경쟁력에 직결			
		시장	핵심 소재 수입 의존도를 줄이고 국산화로 안정적 공급망 구축 필요			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		- 차세대 디스플레이를 넘어서 장기 안정성과 인체 안전성 확보가 필요한 웨어러블 및 의료기기 분야 적용 가능 - 미래 수소차 시장 도래 시 수소탱크에 수소차단막으로 적용 가능			
	연계 정책		정부는 OLED, 마이크로LED, 퀀텀닷 등 차세대 디스플레이를 국가 전략산업으로 지정 → 봉지 소재는 필수 기반 기술로 지원 확대			
	정책 플랫폼		중소기업 기술 로드맵, 융합혁신지원단, 소재정보은행			

품목명		05. 그린 리사이클 공정 소재 및 장비				
품목 개요	정의	• 공정 부산물에서 고순도 유/무기 자원을 추출하여 재사용하는 친환경 자원순환 공정 및 페디스플레이에서 유기 발광체를 리사이클할 수 있는 공정 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• 유기화합물 기반 발광체의 재활용을 통한 탄소 배출 저감 및 자원 순환 체계 구축 • 자원 회수 및 재활용, 원가 절감, 환경보호, 소재 안정성 확보 및 산업 경쟁력 강화				
	개발 필요성	• 제조 비용이 높은 유기발광체들을 재활용 기술을 통해 원재료 비용 절감과 패널 단가 인하를 통해 산업 경쟁력 확보에 기여 가능 • 해외 의존도가 높은 희귀금속들의 자원회수율을 높여 글로벌 공급망 리스크에 대응 가능				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		추출	친환경 용매 추출법 개발	• 후처리 과정에서 환경적 부담이 최소화되는 용매 및 공법 기술	3-5	4년
		정제	이온성 액체기반 hybrid 정제기술	• 발광체 승화 기체를 이온성 액체(ILs)에 용해 → 과포화 → 재결정화 과정을 거쳐 고순도 정제 공법 기술 개발	3-5	5년
		자동화 시스템	인력의존도를 낮춘 자동화공정	• 소재 투입 → 정제 → 수거 → 세정 → 건조까지 전공정 자동화	3-5	5년
	개발 목표 및 기대성과	• OLED 패널 제조 공정에서 사용된 재료와 폐 OLED 패널의 리사이클링을 통한 유기 발광제 회수 기술 확보는 폐기물 감소, 탄소 배출 저감, 친환경 제조 공정 확립에 필수적				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 정부의 소재·부품·장비(소부장) 전략과 탄소중립 정책은 자원 재활용을 핵심 과제			
		산업	• 발광체 리사이클링은 탄소중립 및 순환경제와 직결			
		시장	• 중저가 스마트폰의 OLED 적용 확대 및 대형 OLED 패널 생산증가 등 패널 제조업체의 비용절감 및 생산효율의 중요성 증대			
	타겟시장 (활용처)		• OLED 발광체 리사이클 산업은 디스플레이·조명·에너지 분야에서 적용되며, 원가 절감·환경 보호·산업 경쟁력 강화라는 세 가지 효과를 동시에 달성 가능			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 소부장 전략협력 기술개발사업을 통한 디스플레이 핵심 부품·장비 자립화 또는 충남에 구축된 디스플레이 혁신공정 플랫폼 구축사업과 연계 가능			
	정책 플랫폼		• 중소기업 기술 로드맵, 융합혁신지원단, 소재정보은행			

품목명		06. 친환경 ESG 소재				
품목 개요	정의	• 과불소화물을 포함하지 않는 친환경 소재 및 에너지 저감을 위한 100C 이하의 저온공정이 가능한 유기 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 내열성·내화학성·발수성 등 뛰어난 특성 덕분에 디스플레이 제조 공정에서 광범위하게 사용 • 100C 이하의 저온공정은 OLED 유기발광체와 함께 사용되는 제조 공정에 적용				
	개발 필요성	• 다가오는 글로벌 규제에 선대응하기 위한 PFAS free 재료의 개발 시급 • 친환경 공정 및 ESG factory 달성 등을 위한 공정 에너지 저감책 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		합성 기술	PFAS free 신규 구조 design/중합	• 고발수, 고내열 특성을 유지하는 신규 PFAS free 구조 합성기술	4-5	3년
		박막성막 기술	정밀 공정기술 확보	• 고온공정대비 박막내 결함 가능성 높아 수소화석출제어, 패세베이션 등 정밀공정기술 필요	4-5	3년
		저온공정	신규경화공정기술	• 저온공정 후 결함최소화를 위한 신규 저온 가교 경화포인트 도입	3-4	3년
	개발 목표 및 기대성과	• 현재 일본에서 100% 수입중인 PFAS type PSPI 대체를 목표로 국산화 성공 시 국내 소재 자력 공급망 확보 가능 • 저온공정 유기소재 적용 시 RE100등 탄소 저감 및 에너지 효율 최적화를 통한 친환경 공장에 대응 가능				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• EU REACH 규제에 따라 PFAS 사용 제한(단일 PFAS 25ppb, 그룹 합계 250ppb 등 기준) 충족의 요구사항			
		산업	• 광범위하게 사용되는 PFAS 재료 및 저온 공정재료 대부분이 수입산으로 공급망 종속 위험에 대한 대비책 필요			
		시장	• PFAS free, 저온 공정 재료의 개발이 정책 적합성, 공정단수화 비용절감효과 입증으로 연결 시 차세대 전자소재 시장 확산 및 선점 가능			
	타겟시장 (활용처)	• 저온 동시 소결(U-LTCC) 기술은 디스플레이, 패키징·고주파 부품용 기판 시장에서 새로운 블루오션 창출 가능 • 신규 PASF free 재료의 개발은 기존 PFAS는 방수·발수·내열·내오염 특성 때문에 광범위하게 사용되고 있는 시장을 급속도로 대체할 수 있음				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 국가전략기술 및 소부장 2.0, 소부장 으뜸기업 및 스타트업 100 등				
	정책 플랫폼	• 융합혁신지원단(SOS1379), i-Tube(산업기술공유허브) 등				

품목명		07. 고유연 탄성 배선 부품				
품목 개요	정의	• 스트레처블 및 폴더블 환경에서 반복적인 변형에도 물리적·전기적 특성을 유지하는 고신축 회로 접속 및 배선용 핵심 부품				
	적용 범위 및 주요 기능	• 디스플레이의 응용 범위 확대를 위해 다양한 기업에서 경쟁적으로 활용하고 있는 프리폼 디바이스용 배선 기술에 적용 • 다양한 디자인의 전자 부품 또는 로봇의 안정적인 동작을 위해 플렉서블 기판에 집적되는 다양한 부품의 안정적인 전기적 연결에 활용				
	개발 필요성	• 디스플레이 및 전자부품은 로봇 기술의 고도화와 함께 유연을 넘어 신축성의 특성이 요구되고 있어, 고유연 탄성 배선 부품은 필수적으로 기술 개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 합성	전도성 복합소재 합성 기술	• 전도성 필러 분산을 통해 신축 시 전기적 배선이 끊기지 않는 소재 합성	3-5	2년
		구조 설계	기하학적 구조 설계 기술	• 소재의 신축성과 함께 구조를 통해 배선의 신뢰성을 확보하는 기술	6-7	3년
		계면 / 패키징	고신뢰성 계면 및 패키징 기술	• 이종 소재 간의 접합력을 유지하고 외부 환경으로부터 보호하는 기술	3-5	3년
	개발 목표 및 기대성과	• 고유연 탄성 배선 부품의 개발을 통해 프리폼 디스플레이 구현이 가능해질 수 있고, 나아가 다양한 디자인의 전자부품(ex. 웨어러블 헬스케어 기기) 구현에 활용 가능				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 기술 개발의 결과를 넘어서 실제 제품에 적용할 수 있는 검증 체계 마련 필요			
		산업	• 소재가 개발된 이후, 성질이 다른 소재를 하나로 부품에 집적하는 인터페이스 공정 및 장비의 개발이 추가로 요구 가능			
		시장	• 새로운 폼팩터 구현이 가능해짐에 따라 기존에 적용하기 어려웠던 새로운 디스플레이 응용분야 발굴 및 활성화에 기여 가능			
	타겟시장 (활용처)		• 로봇, 자동차, 웨어러블 헬스케어 디바이스 등 새로운 폼팩터가 필요한 디스플레이 응용 분야			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가전략기술 및 소부장 2.0, 소부장 으뜸기업 및 스타트업 100 등			
	정책 플랫폼		• 융합혁신지원단(SOS1379), i-Tube(산업기술공유허브) 등			

품목명		08. 공정 장비용 핵심 부품					
품목 개요	정의	• 진공도, 플라즈마 상태 등 장비 내부 환경을 실시간 모니터링하여 공정 안정성을 확보하고 고장을 예보하는 지능형 센서 모듈					
	적용 범위 및 주요 기능	• 대부분의 디스플레이 제조 장비는 고진공 및 플라즈마 등을 활용하는 경우가 많기 때문에 신규 개발 및 기존 장비에 지능형 센서 모듈 가능 • 특히 내부 환경에 대한 모니터링이 가능한 경우 공정 최적화, 불량 분석, AI를 활용한 공정 자동화의 백데이터 등으로 활용이 가능					
	개발 필요성	• 개발하고자 하는 지능형 센서 모듈은 디스플레이 분야 뿐만 아니라, 반도체, 태양광, 코팅 및 정밀 표면 처리 장비에도 활용이 가능하여 개발 기업의 다양한 수익 창출에 기여가 가능					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		센싱	고정밀 복합 감지 기술	• 장비 내부의 극한 환경(고온, 고압 등)에서도 정확한 값을 읽어낼 수 있는 센서 기술	6-7	3년	
		데이터 처리	데이터 처리 및 경량화 기술	• 실시간으로 다양한 값들이 추출되는 경우 이를 엣지 단에서 처리하여 DB화 할 수 있는 기술	6-7	2년	
		인터 페이스	산업용 통신 및 통합 인터페이스	• 개발된 모듈이 기존 장비 또는 스마트 팩토리 구축에 활용이 가능하도록 하는 통신 및 인터페이스 기술	6-7	3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 개발된 센서를 활용하여 24시간 가동장비의 상태 모니터링이 가능하고, 사전 점검 및 공정 최적화 등 까지 가능한 수준으로 기술개발이 요구 • 고온, 고압 등 극한 환경에서 활용할 수 있는 지능형 센서 모듈은 수율 향상 및 장비 관리의 편의성 등을 제공할 수 있으며, 숙련공에 의지하지 않는 기술개발 환경 구축에 기여 가능				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 중소기업의 기술 자립과 글로벌 경쟁력 확보를 위한 스마트 제조 혁신과 이러한 기술 개발을 위한 정책적인 R&D 지원 강화				
		산업	• 디스플레이와 반도체 산업이 회복기에 접어들고, AI의 일상적 활용이 진행됨에 따른 지능형 장비 생태계의 재편				
		시장	• 다양한 기능이 내장된 만큼 기존 센서와 동등 수준 이상의 신뢰성 확보와 네트워크를 통해 정보처리에 따른 보안 이슈 해결이 요구				
	타겟시장 (활용처)		• 단기적으로는 기본의 센서와 연계하여 기존 아날로그 데이터의 디지털화 및 AI 분석 기능 수행이 가능하고, 장기적으로는 디스플레이, 반도체, 태양전지 등 다양한 산업분야의 스마트 팩토리 구축에 활용 가능				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가전략분야의 중소기업 R&D를 지원하는 중소기업 기술혁신개발사업 및 딥테크 분야 스타트업을 지원하는 초격차 스타트업 1000+ 프로젝트				
	정책 플랫폼		• 스마트제조혁신추진단(KOSMO)를 통해 지능형 센서 적용 또는 스마트 공장 구축 사업 참여 가능				

품목명		09. 마이크로LED 고속 전사·접합 소재 및 장비				
품목 개요	정의	• 마이크로LED 디스플레이를 제작하기 위한 소재·부품·장비를 포함하는 기술 분야				
	적용 범위 및 주요 기능	• 마이크로LED를 적용한 TV·VR·AR 등 디스플레이 디바이스 제작을 위한 전사·접합 공정을 위한 소재·부품·장비 기술 개발 • 인터포저 제작을 위한 PDMS 소재/ 마이크로LED와 기판 제작의 부품 / 전사·접합을 위한 전사·접합·리페어·검사로 구성되는 다양한 장비군으로 마이크로 LED 디스플레이를 제조하는 핵심 공정 구성품				
	개발 필요성	• 마이크로LED 디스플레이 공정의 핵심 공정인 전사·접합 수율 향상이 필요하며, 이를 위해서는 전사를 위한 인터포저 제작을 위한 소재와 전사 접합 공정 장비 확보가 요구 • 여러 단계의 공정을 거치는 특성상 각 공정 단계마다 불량 소자를 선별하고 양품화하는 리페어 기술이 핵심				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재	전사용 인터미디에트 및 접합 소재	• 열·압력·광 반응형 접착층, 솔더 범프, 포토커패시티브 접합층 등 전사용 인터 페이스 및 동시 접합 소재 설계·합성· 신뢰성 평가 기술	4~6	3년
		장비	전사·접합 장비	• 마이크로LED 1um 위치 정밀도를 갖춘 정밀 전사 & 접합 장비	4~6	3년
	장비/ 공정	검사/리페어 기술	• 전사 직후 광학·전기 검사로 전사·접합 불량을 검출하고, 선택 전사·레이저 디반딩 등을 통해 불량 픽셀을 리워크	4~6	4년	
	개발 목표 및 기대성과		• Post OLED로 주목받고 있는 마이크로LED 디스플레이 분야에서의 중소기업 적합 기술 도출을 통한 마이크로LED 디스플레이 핵심 소재 및 공정 장비 기술 확보로 산업 발전과 전문 중소기업 양성 • 국산 전사·접합 공정의 소재 및 핵심 공정장비 경쟁력 확보로 마이크로LED 산업 경쟁력 확보와 국내 GVC 구축			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 마이크로LED를 포함한 차세대 디스플레이 분야는 핵심 전략 기술로 지정되어 국내 산업 경쟁력 확보 정책			
		산업	• 글로벌 디스플레이 및 장비 기업들의 마이크로LED 디스플레이에 대한 투자와 기술 개발 확대중으로 전사·접합·리페어 기술에 대한 특허를 집중 확보			
		시장	• 마이크로LED를 적용한 TV와 시계 제품을 비롯해서 제품 출시 증가 추세이며, 특히 XR 디바이스용 안경의 경우 마이크로LED 적용이 꼭 필요한 분야로 적용 사례가 지속 증가			
타겟시장 (활용처)		• 마이크로LED 디스플레이 제조사(TV/Watch 제조사) • 고글과 안경형 고해상도 마이크로LED 디스플레이 제조 업체(XR 디바이스) • 반도체·OSAT·패키징 업체(마이크로LED 기반 CPO(광패키지) 및 광통신 모듈).				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 국가전략기술 (반도체·디스플레이), 첨단 패키징 산업과 연계 • 인공지능 보급과 AI 적용 디바이스 증가에 따른 초고속·저전력 컴퓨팅 기능이 적용된 초고화질 XR 디스플레이 시장 확대				
	정책 플랫폼	• 국가 나노·반도체 인프라(공정 테스트베드), 디스플레이 오픈이노베이션 센터, 공정·장비 실증 인프라 등에서 공정 검증 및 중소기업 기술 실증 지원				

품목명		10. 디스플레이 공정 자동화 장비				
품목 개요	정의	• AI가 공정 데이터를 실시간 분석하여 증착·식각 파라미터를 자율 보정하고, 수율을 극대화하는 지능형 소프트웨어 융합 제조 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	• 다양한 제품을 동시에 제조하기 위한 프론트플레인 및 백플레인 공정의 공정 최적화에 활용 가능 • 최근 다양한 폼팩터 구현이 화두로 떠오름에 따라, 요구 사양에 따른 정밀한 공정 파라미터 최적화 및 지능형 소프트웨어 고도화를 위한 빅데이터로 활용				
	개발 필요성	• 디스플레이 시장은 지속적으로 성장하고 있지만 새로운 응용분야 창출을 위해 기존의 소품종 대량 생산 체제에서 다품종 소량 생산 체제로의 변화 중 • 이러한 시대적 흐름에 대응하기 위해서는 기존의 공정 데이터를 활용하여 새로운 구조를 구현하는 공정을 최적화하거나, 하나의 대형 기판에서 여러 종의 소형 디스플레이를 제조하는 공정 자동화 장비 개발이 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		검사	지능형 비전 및 가변형 검사 알고리즘	• 다양한 해상도와 크기, 종류가 다른 디스플레이 검사를 위한 장비 및 알고리즘 기술	3-5	5년
		반송	범용성 핸들링 기술	• 기판의 종류 및 크기에 무관하게 기판을 반송할 수 있는 로봇 및 제어	3-5	5년
	공정 설계	모듈형 공정 아키텍처	• 인간 중심의 공정에서 장비 및 SW 중심의 공정 최적화를 위한 공정 최적화 설계	3-5	3년	
	개발 목표 및 기대성과	• 기존 공정 환경에 검사 또는 반송 장비를 적용하여 인력 및 시간 등의 단축효과 및 공장 운영의 효율화를 기대할 수 있고 장기적으로는 공정 자동화 장비를 활용하여 제조의 유연성 및 운영의 지능화 기대				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 경쟁국의 추격을 따돌릴 수 있는 국가 전략 기술 자립화에 스마트 제조 2.0 구현에 기여 가능			
		산업	• 산업 현장에서 요구되고 있는 ‘맞춤형 생산’ 체제의 효과적인 대응과 인건비 비중 절감을 통한 가격 경쟁력 확보			
		시장	• 경쟁국 대비 기술 우위에 있는 다기능 OLED 디스플레이 시장의 기술 경쟁력 유지 및 초격차 확대			
	타겟시장 (활용처)	• 디스플레이 산업에서 가장 많은 이익을 창출하고 있는 IT용 OLED 제품 제조 및 새롭게 부상하고 있는 XR 기기용 디스플레이 개발 및 양산				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 소부장 전략협력 기술개발사업을 통한 디스플레이 핵심 부품·장비 자립화 또는 충남에 구축된 디스플레이 혁신공정 플랫폼 구축사업과 연계 가능				
	정책 플랫폼	• 공정 자동화 장비를 실제 현장에 적용하거나 스마트 공장 공급기업 등록에 활용할 수 있는 KOSMO(스마트제조혁신추진단)				

품목명		11. 나노 임프린트 리소그래피용 소재 및 장비				
품목 개요	정의	20nm 이하 미세 패턴 구현을 위한 대면적 스텝프 정렬 정밀도($\leq 5\text{nm}$) 및 고속 복제 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	- 나노 임프린트 기술은 기존의 광학계의 부피와 무게의 한계를 뛰어 넘을 수 있는 차세대 광학 기술인 메타 표면 제작 기술에 활용 - 메타 표면은 디스플레이에 집적하여 광효율 향상 또는 입체영상 구현에 활용될 수 있으며, 소형의 카메라 렌즈에도 적용, 부피를 크게 줄이는 기술 구현에도 활용				
	개발 필요성	- 디스플레이 시장에서 소형 및 중소형에서 입체영상을 표현하는 기능이 새로운 화두로 떠오르고 있으며, 다양한 폼팩터를 갖는 프리폼 디바이스의 화질의 외곡 보상의 이슈 해결 필요 - 초고해상도 나노 임프린트 기술으로 적용하여 이러한 문제 해결이 가능한 광학계 구현이 가능하여 미래 시장 경쟁력 확보를 위해 선행적인 기술개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재	고굴절율 임프린트 레진 소재	메타 표면의 성능은 구조체와 매질 간의 굴절률 차이에 따라 발생하므로 고굴절율 임프린트 레진 개발 필요	4-5	3년
		부품	고종횡비 나노 스텝프 제작 및 이탈 기술	메타표면을 통해 효율적으로 빛을 제어하기 위한 고종횡비 나노 기둥 구조 제조를 위한 부품 기술	4-5	3년
산업·시장성	핵심 이슈	정책	국가전략기술인 반도체와 디스플레이의 초미세 공정 국산화와 기술 자립을 위한 핵심 중점 기술이 될 수 있고, 기존 공정 방법에 비해 환경 영향을 최소화할 수 있으므로 ESG 및 지속 가능한 제조 정책에도 기여 가능			
		산업	메타렌즈의 양산 기술 확보를 통해 디스플레이 및 반도체, 광학 부품 시장의 세계적인 시장의 주도권을 확보할 수 있는 경쟁력 향상 기대			
		시장	초소형 광학계는 XR, 스마트폰 카메라, 자율주행용 LiDAR 등에서 수요가 폭발적으로 증가하고 있어, 이러한 시장의 주도권 확보가 가능			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		입체영상 표현을 위한 디스플레이 및 프리폼 디스플레이의 화질 보상, XR 디바이스 디스플레이 및 광학계, 다양한 전자 부품은 광학 렌즈 시장			
	연계 정책		- 나노·소재 기술개발사업과 연계하여, 고굴절율 레진 소재 및 스텝프용 소재 개발 가능 - 소재부품기술개발사업과 연계하여 나노 임프린트 장비의 국산화 및 대면적 양산 공정 기술 개발 가능			
	정책 플랫폼		나노종합기술원(NNFC) 및 한국나노기술원(KANC)와 연계하여 프로토타입 제작이 가능하고, 반도체·디스플레이 성능평가 지원사업을 통해 수요자와 연계한 성능 평가 지원 확보 가능			

품목명		12. 프리폼 디스플레이용 검사 장비				
품목 개요	정의	• 프리폼(Free-form) 디스플레이는 착용형 또는 곡면·접합·신축이 가능한 비평면 디스플레이를 의미				
	적용 범위 및 주요 기능	• 프리폼 디스플레이용 검사 장비는 곡면, 비구면, 폴더블·롤러블, 홀·펀치 등 자유형상 (Free-form)을 갖는 디스플레이 및 광학 부품의 형상·표면·광학 특성·전기 특성을 고정밀로 측정·평가하는 검사 장비를 의미 • 스트레처블·트위스터블 디스플레이(신축·비틀림 화면) 및 커브드/폴더블 디스플레이 공정에서 불량화소, 구조적 결함을 검출하는 장비. 표면 왜곡, 유기발광체 손상, 연신 시 기구적 손상 등을 기계/광학/전기적인 검사				
	개발 필요성	• 자동차·모빌리티·웨어러블 시장 확대에 따라 곡면·프리폼 디스플레이 채택이 증가하고 있으나, 기존 평판 패널 검사 장비로는 복잡한 형상·시야각 특성 평가에 한계				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		보정	프리폼 3D 형상 측정·보정 기술	• 자유곡면 디스플레이·광학 부품의 3D 형상을 고속·고정밀로 측정하고, 설계 CAD 데이터와 비교하여 변형·조립 오차 정량화	4~5	3년
		검사	곡면·비구면 표면 결함·광학 특성 검사 기술	• 다양한 조명·관측각도 조건에서 프리폼 표면의 미세 결함, 휘도·색도, 글레어·헤이즈 등 광학 특성을 측정·평가하는 기술	4~5	3년
	신뢰성	환경 조건 신뢰성 검사	• 반복적인 외부 스트레스 & 변형에 대한 형상·품질 유지 검사	4~7	3년	
	개발 목표 및 기대성과	• 자동차·웨어러블·AR/VR용 프리폼 디스플레이에 대해 검사를 위한 3D·광학·전기 특성 검사 기술개발 및 장비개발 • 제품 형상·광학 품질 데이터의 디지털화를 통해 설계·공정 최적화 및 제품 신뢰성 확보 기술 확보를 통한 차세대 디스플레이 시장의 경쟁력 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 미래차, XR·메타버스, 스마트기기 관련 국가전략산업 육성과 함께 곡면·프리폼 디스플레이 채택 확대를 지원하는 검사·계측 인프라 수요 증가			
		산업	• 자동차·가전·모바일 업체의 프리폼 디스플레이 적용이 확산되면서, 이를 검증할 수 있는 새로운 표준 정립과 기술 분야 시장이 형성			
		시장	• 자유형상 표면 검사 시스템 시장은 연평균 10% 이상 성장이 예상되며, 자동차·소비자 가전·반도체가 주요 수요처로 부상			
	타겟시장 (활용처)	• (모빌리티) 자동차용 계기판·센터 디스플레이·HUD 제조사 • 폴더블·웨어러블·프리폼 모바일 디스플레이 모듈·부품 업체 • (XR 디바이스) AR/VR HMD·광학 모듈, 커버 글라스·렌즈·하우징 제조사				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 미래차·자율주행, XR·메타버스, 스마트제조혁신, 첨단소재·부품·장비 육성 정책과 연계 • 디지털 트윈, 스마트팩토리 기반 제조혁신 과제와 연계해 프리폼 품질 데이터 표준화 추진				
	정책 플랫폼	• 자동차 전자·디스플레이 테스트베드, XR 디바이스 실증센터, 제조 AI·데이터 플랫폼 등에 연계하여 프리폼 디스플레이 검사 정책 구축				

품목명		13. 비파괴 3차원 검사 장비					
품목 개요	정의	• 시료의 파손 없이 디스플레이 소자의 치수와 내부 구조형상화를 포함하는 상태와 품질을 평가하는 장비					
	적용 범위 및 주요 기능	• 디스플레이 화소 형성을 위한 패널·모듈·패키지 내부의 구조물과, 크랙, 델라미네이션, 전극·배선 정렬, TGV 가공 및 메탈 충전 상태를 3D로 측정 • 중소·중견기업이 도입 가능한 비용·성능 수준의 국산 3D 비파괴 검사 솔루션을 통해 장비 도입 장벽을 완화 • X-ray CT, 3D 라인 스캐너, 간섭계 등과 자동 결함 인식 SW를 통합하여 3차원 형상 복원, 박막 두께 검사, 내층의 박리, 크랙 고속·고정밀 3D 데이터 취득 및 분석					
	개발 필요성	• 고해상도 디스플레이는 내부 결함(Delamination, Void, Bubble) 검사와 내부 형상의 3차원 형상 검사 기술 필요 • 중소·중견기업이 도입 가능한 비용·성능 수준의 국산 3D 비파괴 검사 솔루션을 통해 장비 도입 장벽을 완화와 제조 공정 수율 향상 필요					
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			계측	멀티 박막 두께 검사	• 발광을 위한 유기막 다층 박막의 다층 두께 검사 기술	4~6	3년
			요소 기술	고속 X-ray/ 광학 복합 3D 영상화 기술	• X-ray CT, 광학 3D 스캔, 간섭계 등을 결합해 고밀도 구조의 3차원 형상 정보를 비파괴 영상화	3~5	4년
			장비	양산장비 Insuit 3차원 검사 장비	• 양산 장비에 적용 가능한 대면적 고속 3차원 형상 검사 장비	3~4	5년
	개발 목표 및 기대성과		• 디스플레이·TGV 기판용 비파괴 3D 형상 검사 장비 및 형상복원 알고리즘 개발하여, 핵심 공정·부품에 대한 고정밀 비파괴 3차원 측정 기술 개발 • 3D 검사 데이터를 기반으로 한 공정 중 불량 조기 선별 및 공정 최적화·신뢰성 예측 체계를 구축하여, 제품 개발 리드타임 단축과 수율 개선				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 고집적·고해상도 디스플레이 소자 비파괴 검사 기술은 반도체 패키지·광반도체 분야의 비파괴 검사·계측 인프라 구축과 연계된 MI 분야 발전 촉진				
		산업	• 비파괴 3D 검사 솔루션을 보유한 해외 장비사의 기술·시장 선점을 견제하고, 국내 소재·부품·장비 기업의 설계·공정 최적화 협력 수요 촉진				
		시장	• 반도체·패키지·기판·디스플레이 비파괴 검사 시장은 구조 복잡도 증가에 따라 지속 성장하며, 특히 TGV 글라스 기판·마이크로LED 패키지 분야와 연계 확장				
	타겟시장 (활용처)		• 마이크로LED·OLED 디스플레이 용 패널사의 기판 형상 검사 • 반도체 패키지·기판(TGV/TSV), 고밀도 인터포저 제조사				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가전략기술(첨단 패키징, 반도체·디스플레이) 분야의 설계/공정 기술 고도화에 따른 검사 기술 중요도 증가 • 소부장고도화,신뢰성·안전성 평가 인프라 확대 정책과 연계				
	정책 플랫폼		• 국가 반도체·기판 테스트베드, 신뢰성 평가 센터, 디스플레이 시험·평가 인프라에서 비파괴 3D 검사 레퍼런스 구축 및 중소기업 기술 지원에 활용				

품목명		14. 마이크로LED 광학·전기 검사 장비				
품목 개요	정의	• 마이크로LED 광학·전기 검사 장비는 개별 칩 및 어레이에 대해 IV 특성, 파장·휘도·색도, 응답속도, 결함 유무 등 광·전기 특성을 빠르게 측정하고, 불량 픽셀·균일도·매칭 상태를 평가하는 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	• LED 칩 레벨(COW/Interposer)에서의 PL/EL 검사, 전기 구동 특성 측정, 픽셀 매칭, Binning 및 Sorting • 모듈·패널 단계에서 휘도·색도 균일성, 이미지 결함, 구동 안정성, 번인 특성 등 평가 • 검사 결과와 전사·접합 공정을 연계해 불량 픽셀 리페어, 공정 조건 최적화				
	개발 필요성	• 칩·패널 전 공정 단계에서의 다단계 인라인 검사·피드백 체계 부재로, 양산 수율 확보 및 장기 신뢰성 확보 문제 발생 • 마이크로LED는 개별 칩 특성 편차가 커, 대면적 디스플레이 구현을 위해서는 칩 레벨 광·전기 특성에 기반한 정밀 Binning 매칭이 필수				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요기 간
		검사	고해상도 PL/EL 기반 칩·패널 검사 기술	• 마이크로LED 웨이퍼·패널에 PL 조사와 EL 검사 연계를 통한 대면적 고속 검사 기술 도출	4~6	3년
		미래 기술	비접촉 EL 검사 기술	• 개별 또는 어레이 단위로 비접촉(최소 스트레스) 방식으로 전류를 인가해 EL 구동과 소자의 정밀 평가 기술	2~4	4년
	응용 기술	AI 기반 Binning·매칭· 불량 패턴 분석 SW	• 광·전기 특성 데이터를 이용해 칩·픽셀 등급 분류, 색·휘도 매칭, 공정별 Defect Signature 분석을 수행하는 AI 분석 알고리즘	4~5	3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 칩·패널 수준에서 마이크로LED 광학·전기 특성 전수검사가 가능한 국산 검사 장비를 개발하여, 수율 향상 및 고품질 디스플레이 구현을 지원 • 인라인 연계형 검사·분석 체계를 구축해 공정 조건 최적화, 리워크·리페어 효율성 향상, 제품 개발 리드타임 단축과 사업화 단축			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 차세대 디스플레이·마이크로LED를 국가 전략산업으로 육성하는 정책 속에서, 고신뢰성 품질 검사·평가 인프라 구축이 강조			
		산업	• 글로벌 선도 기업이 마이크로LED 검사·계측 기술을 자체 개발·내재화하는 추세로, 국내 장비업체의 협력·공급 기회와 동시에 기술 장벽이 존재			
		시장	• 마이크로LED 디스플레이 시장 확대에 따라 칩·모듈·패널 검사 장비 수요가 동반 성장하며, 특히 IT·자동차·XR용 고부가 제품에서 검사 장비 비중이 확대			
타겟시장 (활용처)		• 마이크로LED 칩·웨이퍼,모듈·패널 제조사, 패키징·후공정 업체 • 마이크로LED 기반 모빌리티·XR 디바이스 제조사				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 차세대 디스플레이, 마이크로LED, 소부장 경쟁력 강화, 스마트제조 혁신, AI 기반 제조 데이터 활용 정책과 연계 • 국가기술표준원의 첨단산업 국가 표준화 전략 일환으로 비접촉 검사장비 기술 표준 개발				
	정책 플랫폼	• 디스플레이 시험·평가 센터, 반도체·디스플레이 공정 테스트베드				

품목명		15. 대면적 글라스 기판 TGV 형성 및 검사 장비				
품목 개요	정의	대면적 글라스 기판 TGV 형성 및 검사 장비는 반도체·디스플레이용 대면적 유리 기판에 Through Glass Via(TGV)를 고정밀로 가공하고, TGV의 형상·내부 결함·충전 상태를 전수 검사하는 공정 장비 및 검사 장비를 의미				
	적용 범위 및 주요 기능	- 대면적 그랄스에 레이저가공·에칭·메탈충진·CMP 등 TGV 가공 기술을 이용해 수십 μm 직경, 고종횡비 비아를 형성하는 공정기술 개발과 이를 검사하는 대면적 비아 비파괴 검사 기술 개발 - 디스플레이 산업에 적용되는 대면적 글라스에 비아홀의 위치/홀 균일성/Cu plating / void 여부 검사/ 비아홀 내부 크랙 / glass crack 검사				
	개발 필요성	- TGV 형상·위치·충전 품질은 전기적·기계적 신뢰성과 직결되므로, 대면적 기판에 대한 고속 전수 검사 솔루션이 필수 - 대형 패널 전체 비아홀 품질 검사(AOI, X-ray등) 기술 도출로 넓은 면적의 미세 비아홀 검사 기술 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공정	대면적 글라스 TGV 레이저 가공/에칭 기술	대면적 유리 기판에 고종횡비 TGV를 고속 형성하는 레이저 패턴닝과 에칭 기술	5~7	3
		검사	TGV 전수 2D/3D 광학 검사 기술	3D 라인 스캐너·AOI·초고속 비전 시스템을 이용 TGV 직경·테이퍼·원형도·위치정밀도·크랙·치핑 등을 전수 검사	4~6	4
	개발 목표 및 기대성과	요소 기술	TGV 내벽 품질·Cu 충전 공정 최적화 기술	TGV 내벽 거칠기·클리닝, Cu 도금·충전, CMP 공정을 최적화해 전기적·기계적 신뢰성이 높은 TGV 구조를 구현	3~5	4
		4G 이상 대면적 글라스 기판에 대한 TGV 형성·검사 통합 공정 솔루션을 국산화하여, 국내·해외 반도체 글라스 기판 시장 진출 기반 확보 - 전수 검사 기반의 공정 제어로 TGV 불량률 감소, 기판 수율 향상, 장비·공정 경쟁력 확보를 통해 중소·중견 장비·부품사 수출 확대에 기여				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	확장형 마이크로LED 기판·첨단 패키징·글라스 코어 기판·광반도체 패키징 기술을 국가전략기술로 육성, 관련 공정·장비·검사 인프라 구축을 지원			
		산업	국내외 장비·광학·기판 기업이 TGV 드릴·검사 솔루션을 연계한 턴키 공급을 추진하고 있으며, 조기 상용 장비 확보 기업이 시장 선점 중			
		시장	TGV 글라스 기판 AOI·3D 검사 장비는 디스플레이 산업 라인과 노하우 접목 가능한 확장형 산업으로, 전수 검사가 요구되는 신규 시장으로 성장			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		- 마이크로 LED 디스플레이 타일링 기판의 Glass via hole 형성(상하 전극 형성 분야) - 반도체 분야 glass TGV / Core 기판 제조 분야			
	연계 정책		- 소부장 육성 정책과 국가 전략분야의 중소기업을 지원하는 기술혁신 개발사업 - 반도체 첨단기술 분야 연계			
	정책 플랫폼		첨단 반도체 패키징 육성 정책 연계			

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	차세대 고정밀 노광장비용 핵심부품	차세대 반도체 초미세 회로 구현을 위한 노광 공정 핵심부품으로, 리클·레티클 보호 기술, 초정밀 스테이지 제어, 스피너 기반 공정 모듈, 통합 공정 플랫폼 등 노광 장비의 정밀도·수율·생산성을 좌우하는 핵심 구성요소
02	반도체 생산용 첨단 가스소재	반도체 공정에서 적용되는 기능성 공정가스 중 초고순도(9N급 수준), 극저불순물(ppb~ppt 수준)의 조건을 만족하면서 미세화 공정에서 성능 한계를 좌우하는 가스/전구체를 통칭
03	반도체 첨단 패키징용 측정·분석·검사 장비	2.5D/3D, 칩렛, HBM 적층, 하이브리드 본딩, Fan-Out, RDL, TGV/TSV, 마이크로 범프 등 패키징 공정에서 형성되는 구조/재료/접합 품질을 정량적으로 확인해 공정 제어와 수율·신뢰성 보증을 수행하는 장비군
04	반도체용 차세대 진공 증착 장비·부품	원자층 증착(ALD), CVD, PVD 등 차세대 박막 공정 대응을 위한 고성능 진공 챔버, 정밀 가스 제어 모듈, 프리클린 모듈, RF 전원 및 플라스마 제어 부품 등 박막 품질과 생산성을 결정짓는 핵심 장비 및 부품군
05	반도체용 차세대 습식 증착 장비·부품	수용액 내 전기/화학적 반응(전기도금, 무전해도금 등)을 통해 반도체 제조 및 첨단 패키징에서 필요한 금속·절연·기능성 박막을 고균일·저결함·고종횡비 구조에 적합하게 형성하도록 설계된 공정 장비 및 핵심 부품
06	초정밀 가공용 CMP 부품·소재	반도체 공정에서, 웨이퍼 위에 형성된 절연막이나 금속막의 굴곡을 나노미터(nm) 단위로 미세하게 연마하여, 완벽하게 평탄화하는 공정에 사용되는 핵심 소모품 및 소재
07	반도체 세정 장비·부품	반도체 제조 공정 중 웨이퍼 표면의 각종 불순물을 제거하여 반도체의 수율과 품질을 극대화하는 데 적용되는 핵심 설비 및 그 구성 요소
08	지능형 반도체용 기능성 소재	지능형 반도체의 발열 문제, 전자파 간섭 문제, 칩 크랙·휨 등 기계적 신뢰성 문제 등을 해결·개선하는 페이스트, 잉크, 필름 등의 소재
09	반도체용 차세대 식각 부품·소재	고선택비 식각 가스 및 내플라스마성 쿼츠·포커스 링 등 초미세·고종횡비 회로 형성을 위한 공정 정밀도와 장비 가동률을 결정짓는 핵심 부품 및 소재
10	차세대 이송장비	초미세 공정 대응을 위해 웨이퍼·패널·다이를 오염 및 손상 없이 이송하는 나노급 청정 환경 제어 기반의 밀폐형 자동 반송 시스템 및 핵심 부품 기술

순번	명칭	정의
11	첨단 패키징용 본딩 장비·부품	• 다이 간 수직 적층과 이중 집적을 수행하는 열압착 및 하이브리드 본딩 기반의 초정밀 정렬·접합용 장비 및 부품
12	박형 웨이퍼·다이 핸들링 장비·부품	• 박형 웨이퍼와 다이의 힘·파손을 방지하는 정밀 픽업 기술 및 진공 척 기반의 초저응력 이송 제어를 위한 장비 및 부품
13	전력반도체용 핵심 소재	• 고전압·고온 환경의 전력 변환 효율 극대화를 위한 고품질 에피택셜 성장 소재와 고내열·고방열 특성을 갖춘 필수 패키지 모듈 소재
14	지능형 반도체용 기판 장비·소재	• 칩렛(Chiplet) 기반 이중 집적 및 고대역폭 AI 반도체 구현을 위해 초미세 TGV(Through Glass Via) 가공 장비, 고정밀 배선 형성 장비, 저유전·저열팽창 특성의 고기능성 기판 소재를 포함하는 차세대 반도체용 글라스·유기·세라믹 기판 통합 장비·소재 기술
15	차세대 테스트 장비·부품	• 초미세·고집적 반도체의 전기적·열적·신뢰성 특성을 정밀 평가하기 위한 고정밀 프로브 카드, 인터페이스 보드, 고속 신호 계측 모듈, AI 기반 분석 시스템 등 차세대 반도체 수율 확보를 위한 핵심 테스트 장비 및 부품 기술

전략품목별 정의서

품목명		01. 차세대 고정밀 노광장비용 핵심부품					
품목 개요	정의	• 차세대 반도체 초미세 회로 구현을 위한 노광 공정 핵심부품으로, 리클·레티클 보호 기술, 초정밀 스테이지 제어, 스피너 기반 공정 모듈, 통합 공정 플랫폼 등 노광 장비의 정밀도·수율·생산성을 좌우하는 핵심 구성요소					
	적용 범위 및 주요 기능	• EUV/DUV 노광장비용 초저결함 팰리클 및 레티클 보호 솔루션 • 나노급 위치 정밀도를 구현하는 스테이지 제어 및 진동 저감 부품 • 레지스트 코팅·현상 공정을 위한 고정밀 스피너 및 균일도 제어 모듈 • 온도·오염·정렬 오차를 최소화하는 통합 공정 제어 플랫폼 • 첨단 로직 및 메모리 공정(3nm 이하)용 초정밀 노광 공정 핵심부품					
	개발 필요성	• 글로벌 노광장비 시장은 ASML 등 해외 기업 중심으로 핵심부품 의존도가 높아 공급망 리스크 존재 • EUV 공정 확산에 따른 초고정밀 소재·부품 국산화 필요성 증가 • 미세선풍 감소에 따른 진동, 열변형, 오염 제어 기술 확보 필수 • AI 반도체 및 첨단 패키징 공정 확대에 따른 고정밀 노광 기술 수요 급증					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		광학 보호	초저결함 팰리클 소재 및 프레임	• EUV 투과율과 내열성을 동시에 확보한 초박막 보호 구조	4~5	3년	
		정밀 제어	나노급 스테이지 및 진동 저감 모듈	• 열변형 및 미세 진동을 억제하는 초정밀 구동 기술	3~4	4년	
		공정 균일화	고정밀 스피너 및 코팅 제어 기술	• 레지스트 두께 균일도 및 결함률 최소화	5~6	3년	
	개발 목표 및 기대성과		• EUV/차세대 노광장비용 핵심부품 국산화 및 공급망 안정성 확보 • 나노급 위치 제어 및 초저오염 공정 기술 확보를 통한 공정 수율 향상 • 국내 소재·부품·장비 기업 간 연계 생태계 구축 • 차세대 로직 및 AI 반도체 제조 경쟁력 강화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 반도체 초격차 전략 및 소부장 자립화 정책과 직접 연계 • 첨단 반도체 제조장비 핵심부품 국산화 정책 확대				
		산업	• 글로벌 노광장비 핵심부품은 소수 해외 기업이 독점 • 국내는 일부 정밀부품 기술 보유하나 통합 플랫폼 기술은 부족				
		시장	• EUV 및 High-NA 노광 확대에 따라 초정밀 부품 시장 지속 성장 • 첨단 로직 및 HBM·AI 반도체 투자 증가로 수요 확대 예상				
타겟시장 (활용처)		• EUV/DUV 노광장비 제조사 및 모듈 공급기업의 기술 자립화 • 첨단 로직 및 메모리 반도체 제조라인 및 차세대 패키징 및 미세 패터닝 공정					
정책 연계· 활용성	연계 정책		• K-반도체 전략 • 소부장 핵심전략기술 자립화 정책 • AI 반도체 공급망 강화 사업				
	정책 플랫폼		• 반도체 소부장 테스트베드 및 실증 인프라, 국가 반도체 연구개발 플랫폼, 첨단 장비 실증·평가 센터				

품목명		02. 반도체 생산용 첨단 가스소재				
품목 개요	정의	반도체 공정에서 적용되는 기능성 공정가스 중 초고순도(9N급 수준), 극저불순물(ppb~ppt 수준) 조건을 만족하면서 미세화 공정에서 성능 한계를 좌우하는 가스/전구체를 통칭				
	적용 범위 및 주요 기능	증착용 CVD/ALD 전구체 식각 및 profile 제어 가스 도핑(이온주입/확산/에피 도핑) 관련 가스 챔버 세정(Clean) / 부산물 제거 가스 리소그래피(EUV 포함) 보조 가스 / 오염 제어 가스				
	개발 필요성	증착용 가스의 경우, ALD/ALE 비중이 커지며 전구체의 흡착·반응·퍼지 특성이 중요해짐 다음 노드에서 요구되는 선택적 증착/고선택, 식각/저손상 공정을 구현하려면 신규 가스·전구체가 필수 고순도화, 초미량 분석, 오염원 통합 설계 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		오염 제어	초고순도 정제/초미량 통합 플랫폼	순수 gettering/흡착/저온 트랩/촉매 기반 복합 정제 레시피 개발 ppb~ppt 수준의 H ₂ O, O ₂ , CO, CO ₂ , THC 및 금속 불순물(ppt, ng/L급) 정밀 분석 기술 CoA 표준 항목 및 샘플링·운송 중 오염관리	5-7	3년
	정밀 식각	고종횡비 구조용 식각/패시베이션 가스 조성 설계 기술	선택비/이방성 동시 달성하는 혼합가스·첨가제 라이브러리 플라즈마 라디칼/이온 플럭스에 대한 반응 네트워크 모델 저손상(charge/UV)·저wheh 공정 가스 설계	5-7	3년	
개발 목표 및 기대성과		불순물 기인 결함 저감되어 수율 개선 개발된 신규 소재의 팹 진입 장벽을 낮추는 핵심 기반 인프라 확보 공급망 관점에서 품질 인증 강화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	EU/미국 중심의 환경 규제 강화에 따른 Low GWP(지구온난화지수) 대체 가스 개발 가시화 반도체 제조사의 Net Zero 달성을 위한 온실가스 저감형 소재 채택 의무화			
		산업	적층 구조 심화에 따른 고선택비 식각 가스 및 고침투성 ALD 전구체 수요 급증 핵심 전구체 및 특수가스의 특정국(중국 등) 의존도 탈피를 위한 국산화 가속			
		시장	2023년 대비 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 8.5% 전망 (AI 서버향 수요 폭증) 7N급 이상 초고순도 소재의 ASP(평균판매단가) 상승 추세 지속			
타겟시장 (활용처)		(차세대 파운드리) 2nm 이하 초미세 공정을 영위하는 글로벌 파운드리 업체 (첨단 패키징) TSV 공정 등 첨단 패키징 시장의 세정 및 식각 가스 수요처				
정책 연계· 활용성	연계 정책	반도체 초강대국 달성 전략, 제4차 소부장 산업 경쟁력 강화 기본계획(2026~2030), 제4차 과학기술기본계획				
	정책 플랫폼	반도체 특화단지 협력 플랫폼, 소재 연구 데이터 플랫폼				

품목명		03. 반도체 첨단 패키징용 측정·분석·검사 장비				
품목 개요	정의	• 2.5D/3D, 칩렛, HBM 적층, 하이브리드 본딩, Fan-Out, RDL, TGV/TSV, 마이크로 범프 등 패키징 공정에서 형성되는 구조/재료/접합 품질을 정량적으로 확인해 공정 제어와 수율·신뢰성 보증을 수행하는 장비군				
	적용 범위 및 주요 기능	• 미세 형상/치수(CD) 및 표면 품질 관리 • 정렬(Overlay/Placement)·결합 정확도 관리 • 내부 결함 비파괴 검출 • warpage(휨), 평탄도, 응력 관리				
	개발 필요성	• 첨단 패키징의 미세화·적층화로 결함이 내부·계면으로 이동하고 웨퍼이자·정렬 민감도가 급증함에 따라, 수율·신뢰성·원가를 좌우하는 인라인 계측/비파괴 검사/계면 분석 장비의 확보는 공정 성립과 공급망 안정성 측면에서 필수적 장비로 대두				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		고속 전수 검사	패키징 전용 대면적/초미세 동시 대응 검사 장비 개발	• 대형 기판 상의 고속 스캔, 초미세 라인/스페이스, 비아, 패드의 CD를 안정적으로 측정·검사	5-7	3년
	내부 결함 정량화	TGV내 Cu 충전률 비파괴 정량화 검사 장비	• 적층 후 계면 박리, void, 크랙을 비파괴로 검출하고, 부피,면적, 위치를 정량화하기 위한 장비 개발	5-7	3년	
개발 목표 및 기대성과		• 하이브리드 본딩/HBM 적층의 핵심 병목인 정렬·평탄·계면 결함을 계측으로 통제 • 내부 결함을 비파괴로 정량화하여 조립 후 숨은 불량 조기 선별 가능 • 검사 데이터와 APC 연동으로 변동성 감소 및 공정 안정화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 첨단 패키징 핵심 기술의 국가전략기술 지정에 따른 세제 혜택 및 R&D 보조금 지원 강화 • 공급망 내재화(LCN, Local Content Network)를 통한 장비 자급률 30% 이상 달성 목표 설정			
		산업	• Beyond Moore 시대의 도래로 후공정의 전공정화(Front-end like Back-end) 가속화 • 하이브리드 본딩 도입에 따른 Sub-100nm급 미세 결함 검사 수요 폭증 및 높은 진입장벽 형성			
		시장	• 글로벌 첨단 패키징 시장 규모는 2028년까지 약 786억 달러의 성장이 전망되며, 검사 장비 비중은 전체의 15% 상회 기대 • HBM 적층 단수가 12단에서 16단으로 증가하여 검사 포인트(Inspection Point)의 기하급수적 증가			
타겟시장 (활용처)		• 글로벌 OSAT(Amkor, ASE 등) 및 종합 반도체 기업(IDM)의 첨단 패키징 라인 • AI 가속기 및 고성능 컴퓨팅(HPC)용 파운드리 생태계 내 팹리스 기업				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 산업부 주도 “반도체 첨단패키징 선도기술 개발” 사업 • 반도체산업 경쟁력 강화 및 지원에 관한 특별법 (2024~)				
	정책 플랫폼	• 반도체 특화단지, 시스템반도체 설계지원센터				

품목명		04. 반도체용 차세대 진공 증착 장비·부품				
품목 개요	정의	원자층 증착(ALD), CVD, PVD 등 차세대 박막 공정 대응을 위한 고성능 진공 챔버, 정밀 가스 제어 모듈, 프리클린 모듈, RF 전원 및 플라즈마 제어 부품 등 박막 품질과 생산성을 결정짓는 핵심 장비 및 부품군				
	적용 범위 및 주요 기능	3nm 이하 초미세 로직, 3D NAND, DRAM, 차세대 패키징 공정용 박막 형성 - 고종횡비(High Aspect Ratio) 구조 대응 균일 증착 - 초저결함·초고균일 박막 형성 - 고속 공정 전환(High Throughput) 및 장비 가동률 향상 - 진공 안정성 확보 및 오염 최소화				
	개발 필요성	- 초미세화로 인해 박막 균일도 ≤ 3% 이하 요구 - 글로벌 장비 기업(AMAT, Lam 등) 의존도 심화 - 고종횡비 구조 대응을 위한 고진공·고플라즈마 제어 기술 격차 존재 - 반도체 공급망 안정화를 위한 국산 핵심 부품 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		정밀 제어	고응답 질량유량 제어 모듈	• 초미세 증착 두께 제어용 정밀 가스 공급	5~6	3년
		플라즈마 안정화	고주파 RF 전원·매칭 네트워크	• 균일 플라즈마 형성 및 손상 최소화	5~6	3년
	개발 목표 및 기대성과	생산성 향상	플라즈마 전처리 기술 및 모듈	• 공정 균일도 향상을 위한 플라즈마 전처리	5~6	3년
		3% 이하 박막 균일도 확보 - 고종횡비 10:1 이상 구조 대응 증착 기술 확보 - 국산 핵심 부품 적용률 70% 이상 확보 - 반도체 증착 장비 국산화 기반 마련 및 로직·메모리 공정 대응 플랫폼 확보				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	- 국가 전략기술(반도체) 자립화 정책과 직접 연계 - 첨단 반도체 공급망 안정화 정책 부합			
		산업	- 글로벌 증착 장비 시장은 미국·일본 중심 과점 구조 - 국내 기업은 부품·모듈 분야 경쟁력 확대 필요			
		시장	- 글로벌 반도체 장비 시장 연평균 7~9% 성장 - 첨단 패키징 및 3D 구조 확대에 증착 수요 급증			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		- 파운드리 (3nm 이하 공정), 3D NAND 및 DRAM 분야의 기술 국산화 - 첨단 패키징 (Fan-out, HBM) 및 전력반도체 분야 기술 선점			
	연계 정책		- K-반도체 전략 및 국가 첨단전략기술 육성 정책과 연계 - 소재·부품·장비 자립화 정책 분야와 AI 반도체 및 전력반도체 R&D 과제 연계 가능			
	정책 플랫폼		반도체 소부장 테스트베드 및 실증 인프라, 국가 반도체 연구개발 플랫폼, 첨단 장비 실증·평가 센터			

품목명		05. 반도체용 차세대 습식 증착 장비·부품				
품목 개요	정의	수용액 내 전기/화학적 반응(전기도금, 무전해도금 등)을 통해 반도체 제조 및 첨단 패키징에서 필요한 금속·절연·기능성 박막을 고균일·저결함·고종횡비 구조에 적합하게 형성하도록 설계된 공정 장비 및 핵심 부품				
	적용 범위 및 주요 기능	- 금속 배선용 웨이퍼 기반 구리 도금 장비 - RDL용 대면적 구리도금 장비 - Seed Layer용 무전해 도금 장비 - TSV/TGV 용 무결점 도금 장비 - 도금액 열화 분석 장비				
	개발 필요성	- RDL, UBM, 범프/마이크로범프, 인터포저 등은 습식 공정 비중이 높아지고 있음 - 패키징 공정의 경우, 웨이퍼본 아니라 대면적/패널화, 다양한 재료 조합이 늘어 균일도·결함·부식·재료 호환성 요구 조건이 높아지는 추세 - 범용 습식 장비가 아니라 패키징용 차세대 습식 증착 플랫폼 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		응력 제어	초고종횡비 TGV용 양면 구리도금 장비 개발	생산성을 극대화하고 기판의 양면에 회로를 동시에 형성하며, 도금 시 발생하는 응력의 균형을 맞춰 기판이 기판 휨(Warping) 현상을 억제하고 양면 동시 구리도금 장비가 필수적	5-7	3년
		정밀 증착	미세 피치 및 고종횡비용 무전해 시드층 도금 장비 개발	고종횡비가 극단적으로 커짐에 따라 기존의 스퍼터링 방식의 시드층 구현이 난이해짐. 이에따라 무전해 도금에 의한 시드층 증착 요구가 계속 증대	5-7	3년
개발 목표 및 기대성과		- 차세대 습식 증착 장비 및 부품 개발은 초미세화, 대면적화, 친환경 스마트화라는 세 가지 축을 중심으로 개발 - HBM과 같은 3D 적층 메모리나 이종 집적칩의 수율과 성능을 획기적으로 높여, 발열과 신호 지연을 최소화한 초고성능 AI 반도체 생산 확대에 기여				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	- 정부는 유리기판과 차세대 습식 증착 장비와 같은 첨단 패키징 소부장 기술을 단순한 후공정이 아닌 국가 핵심 전략 기술로 인식하고, 전폭적인 지원 정책을 전개 '반도체 초강대국 달성 전략'에 따른 첨단 패키징(Advanced Packaging) 분야 국가전략기술 지정 및 시설 투자 세액 공제(최대 25%) 혜택 확대			
		산업	- Intel, Samsung, SKC(Absolics) 등 글로벌 리더들의 유리 기판(Glass Substrate) 채택 가속화에 따른 신규 공정 생태계 조성 - 도금 산업의 고부가가치화가 진행 중이며, 이는 국내 기업들에게 새로운 기회 창출			
		시장	기존의 PCB중심의 기판 산업을 넘어서는 고부가가치 시장으로서 첨단 기판에 대응하는 도금 장비 시장이 급격히 확대			
	타겟시장 (활용처)		- HBM(고대역폭 메모리) 제조사(SK하이닉스, 삼성전자, 마이크론) - 글로벌 Top-tier OSAT 기업(Amkor, ASE, JCET) 및 고성능 기판 제조사(삼성전기, LG이노텍, Ibiden 등)			
정책 연계·활용성	연계 정책		소부장 미래혁신기반 구축 및 소재부품기술개발 등의 기반구축 사업을 비롯한 각종 지원 사업이 진행			
	정책 플랫폼		첨단패키징 기술센터(K-APT), 국가연구시설(N-Facility)			

품목명		06. 초정밀 가공용 CMP 부품·소재				
품목 개요	정의	반도체 공정에서, 웨이퍼 위에 형성된 절연막이나 금속막의 굴곡을 나노미터(nm) 단위로 미세하게 연마하여, 완벽하게 평탄화하는 공정에 사용되는 핵심 소모품 및 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	- 웨이퍼 전체 면적에 걸쳐 고도 차이가 없는 완벽한 평탄도를 구현하여, 노광 공정에서 초점 문제 해결 - 선택비를 통한 연마제어 기술로서 특수하게 배합된 화학 슬러리가 이 역할을 주도 - 패드 표면의 scratch나 Particle 제어를 통해 불량 최소화 - 연마 과다로 인한 Dishing 및 Erosion 현상 억제				
	개발 필요성	초정밀 CMP 부품·소재 개발은 반도체의 성능 및 집적도를 높이기 위한 물리적 한계의 돌파구이자, 글로벌 소부장 패권 경쟁에서 살아남기 위한 경제 안보의 중요한 소부장 축				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공정 균일화	루테늄 및 몰리브덴 전용 슬러리 개발	- 회로 선폭이 2나노 이하인 경우, 기존 구리 배선의 저항은 급격히 증가하여, 이를 대체할 차세대 금속으로 루테늄과 몰리브덴이 개발 중 - 기존 슬러리로 가공이 불가능해서 부식이나 독성 가스 발생을 막는 특수 슬러리 개발이 필수적	4-6	4년
		압력 제어	하이브리드 본딩용 초평탄화 패드 및 제어 장비	연마 패드의 가공 크기를 나노 단위로 제어하여 압력을 완벽하게 분산시키고, 유체 흐름을 제어하는 부품 설계 기술이 신속히 확보	5-7	3년
개발 목표 및 기대성과		3D 패키징 및 초미세 선폭 공정에 필수적인 1나노미터 수준의 극단적인 표면 평탄화 기술 확보 - 차세대 금속 배선제(루테늄, 몰리브덴) 및 고경도 화합물 반도체(SiC, GaN) 전용 고효율 슬러리·패드 배합 - 마이크로 스크래치, 디싱 등 물리적·화학적 불량을 원천 차단하는 고선택비 연마 소재 개발				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	- 친환경 관련 정책이 강화되는 추세이며, 이에 따른 슬러리의 개발 방향에 대한 면밀한 검토 필요 'K-칩스법(조세특례제한법)' 기반 반도체 선단 공정용 소재·부품 투자 세액 공제율 확대 및 국가전략기술 지정 가속화			
		산업	- 슬러리, 패드 등의 국산화가 진행 중이며 향후 첨단 기술 대응 소재부품의 개발이 적극적으로 요구 - GAA(Gate-All-Around) 구조 및 하이브리드 본딩 도입에 따라 고선택비(High Selectivity) 및 초저스크래치 연마 기술이 공정 수율의 결정적 요소로 부상			
		시장	전공정 뿐만 아니라 패키징 공정에서의 CMP기술 적용이 확대 중이며 시장의 급속한 확대			
	타겟시장 (활용처)		파운드리 선단 공정(2nm/3nm) 라인, HBM3E/4 고집적 메모리 생산 라인, 차세대 전력 반도체(SiC, GaN) 웨이퍼 가공 업체			
정책 연계·활용성	연계 정책		소부장 핵심전략기술 기술지원 기반구축 사업, 소부장 으뜸기업 육성 계획, 반도체 초강대국 달성 전략, K-칩스법, 국가첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별법			
	정책 플랫폼		첨단패키징 기술센터(K-APT), 국가반도체종합연구소(GSRC), 반도체 성능평가 지원 플랫폼(K-TEST)			

품목명		07. 반도체 세정 장비·부품				
품목 개요	정의	반도체 제조 공정 중 웨이퍼 표면의 각종 불순물을 제거하여 반도체의 수율과 품질을 극대화하는 데 적용되는 핵심 설비 및 그 구성 요소				
	적용 범위 및 주요 기능	- 반도체 공정 전반의 필수 단계로 반도체 8대 주요 공정 전후에 필수적으로 반복 적용 (전체 반도체 공정의 30% 이상 차지) - 파티클 제거: 진동이나 브러시의 물리적 마찰을 이용해 파티클 제거 - 금속 불순물 제거: 강산성 화학 용액을 적용하여 금속 이온을 산화·용해시킴으로써 제거 - 유기물 분해 및 제거 - 자연 산화막 식각				
	개발 필요성	- 초미세 공정(3nm이하 선단 공정) 전환에 따른 미세 결함 방지 3D 입체 구조 도입으로 인한 세정 난이도 급증 - 미세 패턴 쓰러짐 현상 해결 - 수율(Yield) 극대화를 통한 기업 경쟁력 확보				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		미세 패턴 보호	물리적 손상 최소화 세정 기술	극저온 에어로졸 분사를 통해 미세 회로 패턴을 무너뜨리지 않으면서 표면에 붙은 나노 단위의 극미세 입자만 물리적 충돌로 떼어내는 기술 개발	4-7	4년
		오염물 정밀 제거	3D 입체 구조 대응 건식 세정	3D 낸드플래시나 GAA트랜지스터 등 고종횡비 구조 세정을 위한 기술 - 반응성 가스나 플라즈마를 침투시켜 오염물과 화학적으로 반응하게 한 뒤 기화시켜 배출하는 Waterless 세정 시스템	3-7	5년
개발 목표 및 기대성과		- 초미세 패턴 붕괴 완벽 방지 - 물리적 세정 에너지 정밀 제어 3D 입체 구조 내부 세정력 강화 - 전공정뿐만 아니라, 미세한 범프나 Copper Pillar이 형성된 첨단 패키징 단계의 무손상 오염 제어에도 핵심적으로 기여				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	- 세정기술의 경우, 환경 정책과 민감한 연관성을 가지고 있어서 환경 정책에 대한 유연한 대응이 필요 - 글로벌 환경 규제(PFAS 사용 제한 등) 대응을 위한 친환경 세정액 개발 및 수자원 절감형 무수 세정(Dry Cleaning) 기술에 대한 R&D 인센티브 확대			
		산업	- 반도체 공정 중 국산화율이 가장 높은 공정으로서 지속적인 점유율 확대를 위해 기술 장벽 구축 및 내재화 - 초미세 선폭(2nm/3nm) 공정에서 웨이퍼 표면 장력에 의한 패턴 붕괴(Pattern Collapse) 방지가 수율 확보의 최대 난제로 부상			
		시장	- 반도체 수율과 직결되는 중요 공정으로서 향후 부가가치의 증가가 계속 될 것으로 판단 - 글로벌 세정 장비 시장은 일본(TEL, SCREEN) 및 미국(LAM) 기업이 독점 중이나, 국내 OSAT 및 IDM 기업의 공정 국산화 요구로 인해 연평균 약 8.5% 이상의 성장세 지속			
	타겟시장 (활용처)		반도체 전공정을 비롯한 첨단패키징을 아우르는 반도체 전반에 적용되는 기술로서 IDM기업 뿐만 아니라, OSAT, 기판 제조기업 등도 타겟시장			
정책 연계· 활용성	연계 정책		소부장 미래혁신기반 구축 사업, 소재부품기술개발사업, 첨단 패키징 기술 개발 사업, K-칩스법(조세특례제한법), 국가첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별법			
	정책 플랫폼		첨단패키징 기술센터(K-APT), 국가연구시설(N-Facility), 반도체 공정 부품 성능평가 지원 플랫폼			

품목명		08. 지능형 반도체용 기능성 소재				
품목 개요	정의	지능형 반도체의 발열 문제, 전자파 간섭 문제, 칩 크랙·휨 등 기계적 신뢰성 문제 등을 해결·개선하는 페이스트, 잉크, 필름 등의 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	(방열 소재) 반도체 칩에서 발생하는 열을 효과적으로 방출하는 열 저항이 최소화된 고열전도성 페이스트·패드·필름 소재 (전자파 차폐 소재) 반도체 패키지 내부 및 외부의 전자파 간섭을 억제하는 도전성 페이스트·차폐 필름·코팅 소재로, 고주파 및 저주파 발생 환경에서의 신호 무결성 보장 (기계적 강도 보강 소재) 칩 크랙·휨 등 기계적 파손을 방지하는 언더필, 몰딩 컴파운드, 보강 필름 등으로 패키지 신뢰성 장기 유지				
	개발 필요성	- AI·HPC 반도체의 전력 밀도 급증으로 칩 단위 발열량이 한계 수준에 도달, 고성능 TIM 소재 없이는 시스템 신뢰성 확보 불가 - 초연결, 자율주행 등 5G·6G 환경의 신호 처리 수요 증가로 패키지 수준의 EMI 차폐 소재 고도화 필요성 증대 - 국내 기능성 소재 핵심 원천 기술은 해외 의존도가 높아 소재 공급망 취약성 존재 3D 패키징 구조 도입으로 소재의 전기·열·기계적 복합 기능 요구 수준이 급격히 상승				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		열관리	고열전도성 TIM 소재 기술	은, 구리 소결 페이스트, 금속 TIM, 고방열 복합 필러 분산 기술 기반으로 반도체 발열량 별 맞춤형 소재 구현	4-6	4년
		전자파 차폐	광대역 EMI 차폐 소재 기술	도전성 입자 및 자성/금속 복합소재를 활용한 주차수 맞춤형 차폐필름·페이스트 개발	4-6	3년
기술적 특성	핵심 기술	기계적 신뢰성	저CTE충진재, 보강필름 기술	열팽창계수 정합 설계를 통해 기판과 칩간 응력을 최소화하고 크랙·휨을 방지하는 충진재 및 보강 필름	4-6	3년
	개발 목표 및 기대성과		- 열전도 100W/mK 이상, EMI 차폐 효율 60dB 이상의 복합 기능성 소재 국내 독자 개발 및 양산 적용 검증 - AI 반도체·HBM·첨단 패키지 공정 대상 국산 기능성 소재 채택률 확대를 대일·대미 수입 의존 구조 개선			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	AI 반도체 핵심 소재를 국가 전략기술 분야로 지정하고, 방열·차폐 소재 국산화 R&D 투자 및 실증 지원이 강화되는 추세			
		산업	일본 스미토모, 미국 Dow·Parker 등이 TIM 및 EMI 차폐 소재 시장을 선도. 국내 기업은 고부가 기능성 소재 분야의 독자 경쟁력이 아직 미흡			
		시장	- 반도체용 기능성 소재 시장은 AI 반도체·전장용 반도체 수요 확대에 따라 2030년까지 연평균 10% 이상 성장 전망 - TIM 시장은 데이터센터 고밀도 서버 수요와 맞물려 빠르게 확대 중			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		(AI·HPC 반도체) 삼성전자·SK하이닉스 HBM 및 차세대 메모리, NVIDIA·AMD 등의 GPU 패키지의 고방열 소재 적용 (전장 및 5G, 6G 반도체) 초연결성 시대, 전기차·자율주행 환경에서의 반도체 단위 전자파 차폐 소재 적용			
	연계 정책		- 소부장 공급망 안정화 R&D 사업 (반도체 기능성 소재 핵심 품목 지정 연계) - AI 반도체 육성 전략 및 국가 전략기술 육성 특별법 연계 - 반도체 특화단지 소재 클러스터 입주 및 실증 지원			
	정책 플랫폼		소부장 공급망 강화 협의체, 한국반도체산업협회(KSIA) 소재분과, 한국전자기술연구원 소재·부품 개발 플랫폼			

품목명		09. 반도체용 차세대 식각 부품·소재				
품목 개요	정의	• 고선택비 식각 가스 및 내플라즈마성 쿼츠·포커스 링 등 초미세·고종횡비 회로 형성을 위한 공정 정밀도와 장비 가동률을 결정짓는 핵심 부품 및 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• (식각 가스 소재) SF ₆ , Cl ₂ , HBr 등 고선택비 특수 가스를 통해 실리콘 대비 산화막·질화막의 정밀 선택 식각 구현 • (저 GWP 차세대 식각 가스) 기존 고 GWP 불소계 가스(SF ₆ , C ₄ F ₈ 등)를 대체하는 환경 친화형 식각 가스(C ₆ F ₈ , FSi 계열 등)로 공정 성능을 유지하면서 온실가스 배출을 획기적으로 저감 • (내플라즈마성 소모 부품) 쿼츠 윈도우, 포커스 링, 엣지 링 등 고밀도 플라즈마 환경에서 장비 내벽 보호 및 가동률 유지 • (HAR(고종횡비) 식각 부품) 10nm 이하 초미세 트렌치·홀 형성 공정에서 이온 방향성 제어 및 패턴 붕괴 방지				
	개발 필요성	• 2nm 이하 선단 공정 전환에 따라 종횡비 50:1 이상의 초고정밀 식각 제어 기술 요구 급증 • EU PFAS 규제·탄소중립 정책 강화로 GWP 24,000 이상의 SF ₆ 등 기존 불소계 식각 가스 사용 규제가 본격화되어 저 GWP 대체 가스 개발이 시급한 과제로 부상 • 내플라즈마성 소모 부품의 대일본 수입 의존도 85% 이상으로 공급망 취약성 상존 • 식각 가스 핵심 품목의 국내 생산기반 부재로 수출 규제 등 지정학적 리스크 노출				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공정 정밀도 확보	고선택비 식각 가스 합성·정제 기술	• 실리콘 대비 선택비 100:1 이상을 구현하는 초고순도 특수 식각 가스(SF ₆ , Cl ₂ 계) 합성 및 불순물 정제 공정	4-5	3년
		환경 규제 대응	저 GWP 차세대 식각 가스 개발 기술	• SF ₆ ·C ₄ F ₈ 등 고 GWP 가스를 대체하는 C ₆ F ₈ ·FSi 계열 저 GWP 가스의 합성, 정제 및 기존 식각 공정 동등 성능 검증 기술	3-4	3-4년
		HAR 식각 제어	고종횡비 이온 에너지 제어 모듈	• 종횡비 50:1 이상 트렌치·홀 식각을 위한 플라즈마 파라미터 최적화 및 이온 각도 분포 정밀 제어 기술	3-4	3년
	개발 목표 및 기대성과		• 저 GWP 차세대 식각 가스 국내 독자 개발 및 선단 공정 적용 검증을 통해 글로벌 환경 규제 선제 대응 • 내플라즈마성 소모 부품 국산화율 50% 이상 달성, 대일 수입 의존도 개선 • 고선택비 식각 가스 핵심 품목 국내 공급망 구축으로 소재 안보 강화			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 반도체 공급망 안정화를 위한 소부장 2.0 정책 추진 및 핵심 소모 부품 국산화 R&D 지원 강화 추세 • EU PFAS 규제 및 탄소중립 목표에 따라 반도체 제조 공정 내 고 GWP 가스가 국제 환경 규제 이슈로 부상. 저 GWP 대체 가스 개발이 정책 과제로 본격 대두			
		산업	• 일본 신에쓰, 미국 Lam Research·Applied Materials 등이 시장 선도 • 저 GWP 식각 가스 분야는 Air Liquide·Solvay 등 글로벌 화학 기업이 선점 경쟁 중이며, 국내 기업은 소모성 부품 조달의 대부분을 수입에 의존하며 독자 기술 개발 역량이 미흡한 상황			
		시장	• 시장: 글로벌 식각 장비·소재 시장은 연평균 8% 이상 성장 전망 • 환경 규제 강화에 따른 저 GWP 식각 가스 시장이 신규 성장 세그먼트로 빠르게 부상 • 식각용 소모성 부품 시장은 2030년 50억 달러 이상 규모로 확대 예상			
	타겟시장 (활용처)		• (반도체 제조) 삼성전자·하이닉스 선단 공정 팹의 건식·습식 식각 공정 전 영역에 적용 • (친환경 공정 전환) EU·미국 환경 규제 대응이 필요한 글로벌 파운드리 및 IDM 대상 저 GWP 가스 공급			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 소부장 공급망 안정화 R&D 사업 (식각 소재·부품 핵심 품목 지정 연계) • 탄소중립 산업 전환 지원 정책, 반도체 공정 온실가스 저감 기술 개발 사업 연계			
	정책 플랫폼		• 소부장 공급망 강화 협의체, 한국반도체산업협회(KSIA) 소재분과, 온실가스종합정보센터(GIR) 반도체 업종 협의체			

품목명		10. 차세대 이송장비				
품목 개요	정의	- 초미세 공정 대응을 위해 웨이퍼·패널·다이를 오염 및 손상 없이 이송하는 나노급 청정 환경 제어 기반의 밀폐형 자동 반송 시스템 및 핵심 부품 기술 - 진공·저습·저파티클 환경을 유지하면서 반도체 제조 장비와 유기적으로 연동되는 스마트 자동화 이송 플랫폼				
	적용 범위 및 주요 기능	- 웨이퍼 및 패널 레벨 패키징(PLP)용 대면적 기판 이송 - 박형 웨이퍼($\leq 50 \mu\text{m}$) 및 다이 핸들링 - 진공/질소 퍼지 환경 유지 이송 - FOUP·SMIF·글라스 캐리어 등 차세대 용기 대응 - 장비 간 자동 인터페이스 및 실시간 상태 모니터링				
	개발 필요성	3nm 이하 공정에서 파티클 1개가 수율에 직접 영향 - 초박형 웨이퍼 및 글라스 기판 사용 증가하여 파손 위험 증대 - 글로벌 이송장비 시장은 일본·미국 중심 기술 독점 - 스마트 팜 구축을 위한 AI 기반 이송 제어 필요 - 국내 장비·패키징 산업과 연계한 공급망 자립화 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		청정 유지	나노급 밀폐 이송 모듈 및 부품	• Class 1 이하 파티클 환경 유지 기술	4~5	3년
		손상 방지	초저응력 진공 척 제어	• 박형 웨이퍼 및 대형 기판 변형 최소화	4~5	2년
	개발 목표 및 기대성과	환경 제어	저습·질소 퍼지 시스템	• 산화·수분 흡착 방지	4~5	2년
		- 파티클 발생률 기존 대비 50% 이상 저감 - 박형 웨이퍼 및 대형 기판 파손율 0.01% 이하 - 국내 장비 적용률 70% 이상 확보 및 반도체 수율 2~3% 개선 효과				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	- K-반도체 전략과 직접 연계 - 첨단전략산업 보호 및 공급망 자립 정책 부합			
		산업	- 글로벌 이송장비 시장은 Daifuku 등 일본 기업 주도 - 패널 레벨 패키징 확대로 신규 수요 증가			
		시장	- 글로벌 반도체 자동화 장비 시장 지속 성장 - 스마트 팜 전환 가속화에 따른 자동화 수요 확대			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		- 파운드리 (3nm 이하 공정), 3D NAND 및 DRAM 분야의 기술 국산화 - 첨단 패키징 (Fan-out, HBM) 및 전력반도체 분야 기술 선점			
	연계 정책		- K-반도체 전략 및 국가 첨단전략기술 육성 정책과 연계 - 소재·부품·장비 자립화 정책 분야와 AI 반도체 및 전력반도체 R&D 과제 연계 가능			
	정책 플랫폼		반도체 소부장 테스트베드 및 실증 인프라, 국가 반도체 연구개발 플랫폼, 첨단 장비 실증·평가 센터			

품목명		11. 첨단 패키징용 본더 장비·부품																							
품목 개요	정의	• 다이 간 수직 적층과 이중 집적을 수행하는 열압착 및 하이브리드 본딩 기반의 초정밀 정렬·접합용 장비 및 부품																							
	적용 범위 및 주요 기능	• (열압착 본딩) 고온·고압 조건에서 금속 마이크로 범프를 통해 다이 간 전기적 접합을 구현하는 장비·헤드 모듈 • (하이브리드 본딩) Cu-Cu 직접 접합 방식으로 범프 없이 초미세 피치(≤10μm) 연결을 가능하게 하는 장비 및 표면 활성화 부품 • (다이-투-웨이퍼(D2W) / 웨이퍼-투-웨이퍼(W2W) 적층 접합) HBM·3D IC 등 고집적 패키지 구현을 위한 정밀 정렬·가압 시스템																							
	개발 필요성	• AI 반도체 수요 급증에 따라 HBM, CoWoS, SolC 등 첨단 패키징 공정의 고정밀 본딩 장비 수요 급팽창 • 국내 본더 장비 원천 기술 취약으로 BESI·ASM Pacific 등 해외 장비 의존도 90% 이상 • 하이브리드 본딩 등 차세대 접합 기술은 국내 독자 개발 없이 글로벌 공급망 진입 불가																							
기술적 특성	핵심 기술	<table><tr><th>기능적 역할</th><th>핵심 기술명</th><th>개요</th><th>TRL</th><th>소요 기간</th></tr><tr><td>초정밀 정렬</td><td>AI 기반 비전 정렬 시스템</td><td>• 서브마이크론급 본딩 정밀도 확보를 위한 AI 기반 실시간 정렬 오차 보정 및 다이 위치 인식 시스템</td><td>4-5</td><td>3년</td></tr><tr><td>열압착 접합</td><td>열압착 공정 통합 제어 모듈</td><td>• 금속 범프의 접합 품질을 결정하는 온도·압력·시간 파라미터의 실시간 통합 제어 알고리즘 및 하드웨어 모듈</td><td>4-5</td><td>3년</td></tr><tr><td>하이브리드 본딩</td><td>Cu-Cu 직접 접합 공정 기술</td><td>• 표면 활성화 처리(플라즈마·CMP 기반) 및 저온 어닐링을 통한 10μm 피치 이하 Cu-Cu 직접 접합 구현</td><td>3-4</td><td>3-4년</td></tr></table>	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	초정밀 정렬	AI 기반 비전 정렬 시스템	• 서브마이크론급 본딩 정밀도 확보를 위한 AI 기반 실시간 정렬 오차 보정 및 다이 위치 인식 시스템	4-5	3년	열압착 접합	열압착 공정 통합 제어 모듈	• 금속 범프의 접합 품질을 결정하는 온도·압력·시간 파라미터의 실시간 통합 제어 알고리즘 및 하드웨어 모듈	4-5	3년	하이브리드 본딩	Cu-Cu 직접 접합 공정 기술	• 표면 활성화 처리(플라즈마·CMP 기반) 및 저온 어닐링을 통한 10μm 피치 이하 Cu-Cu 직접 접합 구현	3-4	3-4년			
		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간																			
		초정밀 정렬	AI 기반 비전 정렬 시스템	• 서브마이크론급 본딩 정밀도 확보를 위한 AI 기반 실시간 정렬 오차 보정 및 다이 위치 인식 시스템	4-5	3년																			
	열압착 접합	열압착 공정 통합 제어 모듈	• 금속 범프의 접합 품질을 결정하는 온도·압력·시간 파라미터의 실시간 통합 제어 알고리즘 및 하드웨어 모듈	4-5	3년																				
하이브리드 본딩	Cu-Cu 직접 접합 공정 기술	• 표면 활성화 처리(플라즈마·CMP 기반) 및 저온 어닐링을 통한 10μm 피치 이하 Cu-Cu 직접 접합 구현	3-4	3-4년																					
개발 목표 및 기대성과	• 서브마이크론급 정렬 정밀도를 갖춘 국산 TCB·하이브리드 본더 장비 개발 및 양산 적용 검증 • 첨단 패키징용 본더 장비 국산화율 30% 이상 달성, 해외 의존 구조 탈피																								
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 첨단 패키징을 차세대 반도체 핵심 후공정으로 지정하고, 국내 후공정 장비 자립화를 위한 R&D 투자 및 실증 지원 정책이 강화되는 추세																						
		산업	• BESI(네덜란드), ASM Pacific(홍콩), Toray(일본), Kulicke & Soffa(미국) 등이 고급 본더 장비 시장 선도. 국내 기업의 TCB·하이브리드 본딩 분야 독자 기술 보유 미흡																						
		시장	• 첨단 패키징 장비 시장은 2030년 800억 달러 이상 규모 전망. HBM 4세대 이후 하이브리드 본딩 장비 수요가 핵심 성장 동력으로 부상																						
	타겟시장 (활용처)	• (메모리) HBM(고대역폭 메모리) 3D 적층 공정의 핵심 접합 공정에 적용 • (첨단 패키징) CoWoS, SolC, 3D IC 등 이중 칩렛 집적 패키지 공정에 적용																							
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 반도체 초강대국 실현 전략의 후공정 장비 국산화 세부 과제 연계 • K-반도체 벨트 전략 내 첨단 패키징 클러스터 구축 사업 연계																							
	정책 플랫폼	• 반도체 후공정(OSAT) 클러스터, 첨단 패키징 기술 개발 플랫폼(ETRI·KETI 협력망)																							

품목명		12. 박형 웨이퍼·다이 핸들링 장비·부품				
품목 개요	정의	• 박형 웨이퍼와 다이의 흠·파손을 방지하는 정밀 픽업 기술 및 진공 척 기반의 초저응력 이송 제어를 위한 장비 및 부품				
	적용 범위 및 주요 기능	• (박형 웨이퍼 핸들링) 100μm 이하 극박 웨이퍼의 진공 척 흡착 및 정밀 이송 시스템으로 흠·파손 방지 • (웨이퍼 다이싱) 레이저 다이싱, 플라즈마 다이싱, 블레이드 다이싱 장비 및 극박 웨이퍼 전용 소모성 블레이드 • (다이 픽업·전사) 정밀 픽업 콜릿 및 익스팬더 링 기반 다이 분리·이송 시스템				
	개발 필요성	• 3D 적층 패키징 확산에 따라 50μm 이하 극박 웨이퍼 핸들링 수요 급증 • 국내 고정밀 박형 핸들링 장비 기술력 미흡으로 DISCO·Accretech 등 일본 장비 의존 지속 • 수율 극대화를 위한 레이저·플라즈마 다이싱 복합 기술의 국내 독자 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		초저응력 이송	진공 척 기반 박형 웨이퍼 이송 제어 기술	• 50 μ m 이하 극박 웨이퍼의 흠·파손을 방지하는 균일 압력 분포 진공 흡착 및 동적 이송 응력 최소화 기술	4-5	3년
		다이싱수율 극대화	하이브리드 다이싱 모듈	• 스텔스 레이저 다이싱과 플라즈마 식각을 복합 적용하여 극박 웨이퍼 다이싱 수율을 극대화하는 통합 모듈	4-5	3년
산업· 시장성	핵심 이슈	정밀 다이 핸들링	AI 기반 정밀 픽업 콜릿·이젝터 시스템	• AI 비전 인식 기반으로 개별 다이의 정밀 픽업 위치를 판단하고 초저응력 전사를 지원하는 콜릿·이젝터 모듈	3-4	2-3년
		개발 목표 및 기대성과	• 50μm 이하 박형 웨이퍼 핸들링 파손율 0.1% 이하 달성 • 국산 레이저·하이브리드 다이싱 장비의 첨단 패키징 공정 양산 적용 확대			
		정책	• 3D IC 및 첨단 패키징 기술을 국가 전략기술로 지정하고, 관련 후공정 장비의 국산화 R&D 지원 정책 강화. 극박 웨이퍼 처리 장비는 소부장 핵심 품목으로 별도 육성 방향 논의 진행			
정책 연계· 활용성	연계 정책	산업	• DISCO·Accretech(일본), Kulicke & Soffa(미국) 등이 글로벌 다이싱·핸들링 장비 시장 선도 • 국내 기업은 범용 블레이드 다이싱 장비에 편중되어 있으며 레이저·플라즈마 다이싱 분야 경쟁력 미흡			
		시장	• 박형 웨이퍼 처리 장비 시장은 HBM·3D NAND·3D IC 수요 확대에 따라 2030년까지 연평균 12% 이상 성장 전망			
		타겟시장 (활용처)	• (메모리) HBM 3D 적층, 3D NAND 극박 웨이퍼 가공 공정에 직접 적용 • (첨단 패키징) Fan-Out WLP, CoWoS, SoIC 공정 내 다이 핸들링·다이싱 공정에 적용			
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	연계 정책	• K-반도체 벨트 전략 및 반도체 후공정 장비 국산화 R&D 사업 직접 연계 • 소부장 핵심 품목 육성 지원 사업(후공정 장비 분야) 연계			
		정책 플랫폼	• 반도체 첨단 패키징 클러스터(이천·천안), 반도체 장비 국산화 협의체			

품목명		13. 전력반도체용 핵심 소재				
품목 개요	정의	• 고전압·고온 환경의 전력 변환 효율 극대화를 위한 고품질 에피택셜 성장 소재와 고내열·고방열 특성을 갖춘 필수 패키지 모듈 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• (에피택셜 성장 소재) SiC·GaN 기반 전력반도체 소자 구현을 위한 고품질 에피택셜 박막 성장 소재로, 결함 밀도 저감 및 캐리어 이동도 향상 필수 • (고내열 패키지 모듈 소재) 200°C 이상 고온 동작 환경에서 절연·접합 신뢰성을 유지하는 DBC(Direct Bonded Copper) 기판, 고내열 솔더 소재 및 세라믹 절연 소재 • (고방열 패키지 소재) 전력 변환 손실로 발생하는 열을 효과적으로 방출하는 고열전도성 방열 기판 및 TIM 소재로, 모듈 전체의 열 저항 최소화				
	개발 필요성	• 전기차·태양광·풍력 등 전력 변환 시스템의 고효율화 수요 급증에 따라 SiC·GaN 전력반도체용 고품질 에피택셜 소재 수요 급팽창 • SiC 에피 웨이퍼의 핵심 공급망이 Wolfspeed(미국)·II-VI(미국)·로움(일본) 등 해외에 집중되어 있어 국내 조달 취약성 심각 • 전기차 파워트레인의 고출력·고온 동작 요구로 기존 Si 기반 패키지 소재 한계를 극복하는 차세대 고내열 소재 기술 확보 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		에피 소재 품질 확보	SiC·GaN 고품질 에피택셜 성장 기술	• 결함 밀도(Threading Dislocation Density) 104/cm ² 이하 수준의 SiC·GaN 에피 박막 성장 공정 및 품질 제어 기술	4-5	3-4년
		고온동작 신뢰성	고내열 DBC 기판 및 접합 소재 기술	• 200°C 이상 동작 환경에서 열 사이클 내구성을 확보하는 고내열 DBC 기판, 소결 접합 소재(Ag 소결 페이스트) 및 세라믹 절연 기판	4-5	3년
	열방출 최적화	고방열 모듈 패키지 소재 설계 기술	• 전력 모듈의 정선-케이스 열저항을 최소화하는 다층 방열 구조 설계 및 고열전도성 복합 소재(SiC·AlN 복합체) 적용 기술	3-4	3년	
개발 목표 및 기대성과		• SiC 에피 웨이퍼 국내 독자 생산 기반 구축으로 해외 공급망 의존 탈피 및 전력반도체 소재 자립화 실현 • 고내열·고방열 패키지 소재 국산화를 통해 전기차·재생에너지 전력 변환 시스템 국산 모듈의 신뢰성 국제 수준 달성				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 전력반도체를 국가 전략기술로 지정하고 SiC·GaN 소재·소자·모듈의 수직계열화 R&D 투자 확대 추진 중이며, 전기차 전환 가속화 및 재생에너지 확대 정책과 연계하여 전력반도체 국산화가 핵심 정책 과제로 부상			
		산업	• SiC 에피 소재는 Wolfspeed·II-VI(미국), 로움·미쓰비시(일본) 등이 시장 선도. GaN 에피 분야는 Infineon·ST마이크로일렉트로닉스(유럽)가 주도하며, 국내 기업의 에피 소재 독자 기술 기반이 매우 취약한 상황			
		시장	• 글로벌 SiC·GaN 전력반도체 시장은 전기차·재생에너지 수요를 바탕으로 2030년까지 연평균 25% 이상 고성장 전망이며, 에피 웨이퍼 소재 시장도 동반 고성장하며 전체 밸류체인에서 소재 중요성 부각			
타겟시장 (활용처)		• 온보드 충전기(OBC), 인버터, DC-DC 컨버터 등 파워트레인 핵심 전력 변환 모듈에 적용 • 태양광 인버터, 풍력 발전 컨버터 등 대용량 전력 변환 시스템에 적용 • 고압 직류 송전(HVDC), 산업용 모터 드라이브 등 고전압·고전력 응용 분야에 적용				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가 전략기술 육성 특별법(전력반도체 분야) 및 소부장 공급망 안정화 R&D 사업 연계 • 전기차 확대 및 2050 탄소중립 로드맵 내 재생에너지 전력 변환 효율화 목표와 연계 • K-반도체 벨트 전략 내 전력반도체 특화 소재 클러스터 구축 지원			
	정책 플랫폼		• 전력반도체 산업 육성 협의체(산업부), 한국전력반도체연구센터(KPEC), 한국반도체산업협회 전력반도체분과			

품목명		14. 지능형 반도체용 기판 장비·소재					
품목 개요	정의	• 칩렛(Chiplet) 기반 이종 집적 및 고대역폭 AI 반도체 구현을 위해 초미세 TGV(Through Glass Via) 가공 장비, 고정밀 배선 형성 장비, 저유전·저열팽창 특성의 고기능성 기판 소재를 포함하는 차세대 반도체용 글라스·유기·세라믹 기판 통합 장비·소재 기술					
	적용 범위 및 주요 기능	• AI/HPC용 대면적 글라스 기판의 초미세 TGV ($\leq 10\ \mu\text{m}$ 급) 가공 및 금속화 • 저열팽창(CTE 매칭) 기판 구조 설계 및 대면적 패널 공정 대응 • 저유전($\epsilon_r \leq 3.5$) 배선 소재 및 고밀도 RDL($\leq 2\ \mu\text{m L/S}$) 형성 • 열 방출 최적화 및 전기적 신호 무결성 확보					
	개발 필요성	• AI 반도체의 I/O 증가 → 고밀도 인터커넥트 요구 급증 • HBM, Chiplet 구조 확산에 따른 인터포저 기술 고도화 필요 • 글라스 기판은 저유전·고평탄도 장점 보유 → 차세대 플랫폼 부상 • TGV 가공·금속화·균일도 확보 기술의 해외 의존도 존재 • 국가 첨단전략기술 자립화를 위한 핵심 기반 확보 필요					
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			가공 안정성	글래스세라믹 소재 기술	• Crack-less 글래스 세라믹 소재	5~6	3년
			미세 가공	초정밀 TGV 레이저 가공 기술	• $30\ \mu\text{m}$ 이하 고종횡비 via 형성	5~6	3년
			고집적화	초미세 RDL 공정 기술	• $2\ \mu\text{m}$ 이하 L/S 구현	5~6	3년
개발 목표 및 기대성과		• TGV 직경 $\leq 30\ \mu\text{m}$, 종횡비 $\geq 10:1$ 확보 및 배선 L/S $\leq 2\ \mu\text{m}$ 구현 • AI/HPC용 고대역폭 기판 플랫폼 확보 및 차세대 글라스 기판 상용화 기반 구축					
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 국가 첨단전략기술(반도체) 육성 정책과 직접 연계 • K-반도체 전략 및 소부장 자립화 정책 부합				
		산업	• AI 반도체 및 HBM 수요 급증 • 글로벌 기업(Intel, TSMC 등) 글라스 기판 개발 가속화 • 국내는 일부 공정 기술 보유, 통합 플랫폼은 미흡				
		시장	• 첨단 패키징 시장 연평균 8~10% 성장 • 글라스 기판 시장 2030년 이후 본격 확대 전망 • AI·HPC용 인터포저 수요 지속 증가				
	타겟시장 (활용처)		• 파운드리 (3nm 이하 공정), 3D NAND 및 DRAM 분야의 기술 국산화 • 첨단 패키징 (Fan-out, HBM) 및 전력반도체 분야 기술 선점				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• K-반도체 전략 및 국가 첨단전략기술 육성 정책과 연계 • 소재·부품·장비 자립화 정책 분야와 AI 반도체 및 전력반도체 R&D 과제 연계 가능				
	정책 플랫폼		• 반도체 소부장 테스트베드 및 실증 인프라, 국가 반도체 연구개발 플랫폼, 첨단 장비 실증·평가 센터				

품목명		15. 차세대 테스트 장비·부품				
품목 개요	정의	초미세·고집적 반도체의 전기적·열적·신뢰성 특성을 정밀 평가하기 위한 고정밀 프로브 카드, 인터페이스 보드, 고속 신호 계측 모듈, AI 기반 분석 시스템 등 차세대 반도체 수율 확보를 위한 핵심 테스트 장비 및 부품 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	3nm 이하 초미세 로직 및 AI 반도체 테스트 - HBM 및 3D 적층 메모리 검사 - 고속·고주파(RF/mmWave) 특성 평가 - 전력반도체(SiC/GaN) 고전압·고온 신뢰성 시험 - Burn-in 및 환경 스트레스 테스트 - 실시간 불량 분석 및 AI 기반 데이터 예측				
	개발 필요성	- 초미세 공정 전환에 따른 결함 민감도 증가 - I/O 수 증가 및 고속 신호 테스트 난이도 상승 - HBM 및 3D 패키징 구조 → 기존 프로브 카드 한계 - 전력반도체 고전압 테스트 장비 해외 의존도 존재 - 수율 개선을 위한 AI 기반 분석 기술 요구 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		고정밀 접촉	초미세 피치 프로브 카드	40 μm 이하 고밀도 I/O 대응	5~6	3년
		고전압 평가	전력반도체 스트레스 테스트 시스템	1kV 이상 신뢰성 시험	5~6	3년
산업·시장성	핵심 이슈	데이터 분석	AI 기반 수율 예측 알고리즘	불량 패턴 자동 분류	5~6	3년
		개발 목표 및 기대성과	40 μm 이하 피치 대응 프로브 카드 개발 및 1kV 이상 전력반도체 평가 플랫폼 확보 - AI 기반 불량 검출 정확도 95% 이상 확보를 통한 반도체 수율 2~5% 향상 - AI 반도체 및 전력반도체 대응 플랫폼 확보 및 테스트 장비 국산화율 확대			
		정책	- 국가 첨단전략기술(반도체) 수율 경쟁력 강화 정책 연계 - AI 반도체 및 전력반도체 육성 정책 부합			
정책 연계·활용성	산업·시장성	산업	- 글로벌 테스트 장비 시장은 Advantest, Teradyne 등 과점 - AI·HBM·전력반도체 확대로 신규 테스트 기술 수요 급증			
		시장	- 글로벌 반도체 테스트 장비 시장 연평균 6~8% 성장 - 첨단 패키징 및 Chiplet 테스트 시장 급성장 - 전력반도체 테스트 장비 시장 확대 전망			
		타겟시장 (활용처)	- 파운드리 (3nm 이하 공정), 3D NAND 및 DRAM 분야의 기술 국산화 - 첨단 패키징 (Fan-out, HBM) 및 전력반도체 분야 기술 선점			
정책 연계·활용성	연계 정책	연계 정책	- K-반도체 전략 및 국가 첨단전략기술 육성 정책과 연계 - 소재·부품·장비 자립화 정책 분야와 AI 반도체 및 전력반도체 R&D 과제 연계 가능			
		정책 플랫폼	반도체 소부장 테스트베드 및 실증 인프라, 국가 반도체 연구개발 플랫폼, 첨단 장비 실증·평가 센터			

전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	차세대 전장 및 제어 시스템	차량 내 고속 데이터 통신과 지능형 전력 제어를 수행하는 통합 전자 제어 장치로서 전기수소차의 구동과 운전에 필요한 전원형태로 전기에너지를 효율적으로 제어 및 변환하는 시스템
02	차세대 새시 부품	전동화 및 자율주행에 최적화된 동력전달장치, 고정밀 조향·제동·현가 장치에 대한 차세대 새시 부품
03	친환경 파워트레인 모듈	친환경자동차(HEV, PHEV, EREV)의 효율 구동을 위한 전기 구동 유닛(모터·발전기) 핵심 모듈로 연료전지 스택과 운전장치에 대한 고내구·고효율·저가화를 위한 연료전지 시스템 및 핵심부품
04	자동차용 초경량 복합소재	탄소섬유·유리섬유·아라미드 섬유·바이오 기반 소재 등 기존 금속 대비 중량은 획기적으로 저감하면서도 구조적 강도, 내구성, 충돌 안정성을 동시에 확보한 복합 재료 및 제품
05	차량용 지능형 반도체	자율주행 및 SDV 환경에서 요구되는 대규모 센서·차량 데이터를 실시간 처리하기 위한 차량용 고성능 연산·제어용 시스템반도체 및 핵심 부품
06	차량용 배터리 시스템	친환경자동차에서 전기에너지를 화학에너지의 형태로 변환하여 저장 후 필요할 때 이를 다시 전기에너지의 형태로 바꾸어 사용가능한 배터리 팩과 이를 효율적으로 사용, 관리하기 위한 관리시스템
07	자율주행용 인지 모듈	카메라·레이더·라이다·초음파 등 이중 센서와 광학·RF 부품, 하우징, 신호처리 하드웨어 및 인지 전처리 알고리즘이 통합되어 차량 주변 환경 정보를 실시간으로 감지·수집·전처리하는 자율주행 및 SDV 환경 대응형 고신뢰 차량용 인지 부품 모듈 기술
08	SDV용 통합 제어 시스템	차량 기능을 소프트웨어로 정의하고 유연 제어를 위해, 구동·전력·열관리 등 핵심 기능을 통합 운영하는 고성능 중앙집중형 차량 제어 플랫폼
09	차량용 수소 공급 시스템 핵심 소재 및 부품	700bar 이상 고압 수소를 안전하게 저장·이송·제어하여 연료전지 스택에 안정적으로 공급하기 위해 사용되는 저장용기, 밸브·레귤레이터, 배관, 충전 인터페이스 등으로 구성된 수소차용 고신뢰 수소 저장·공급 핵심 소재 및 부품군
10	차세대 인포테인먼트 시스템	차량 내 디스플레이, AR-HUD, 음성·시선·제스처·생체신호 기반 입력 인터페이스를 활용하여 운전자 및 탑승자에게 정보 제공, 콘텐츠 서비스, 차내 편의기능 제어, 개인화된 사용자 경험을 제공하는 통합 HMI(Human-Machine Interface) 시스템

순번	명칭	정의
11	협력주행용 핵심 부품	다중 차량과 도로 인프라가 V2X 통신을 통해 정보를 실시간 공유하고, 복합 교통 상황에서 협력 제어를 수행할 수 있도록 지원하는 통신·보안·제어 부품 기술
12	차량용 금속 가공 공정 장비	자동차 핵심 부품을 고정밀·고능률로 생산하기 위한 스마트 금속 절삭 및 성형 자동화 설비
13	자율주행 SW검증 플랫폼	가상환경(SIL, Software-in-the-Loop), HIL(Hardware-in-the-Loop), VIL(Vehicle-in-the-Loop) 및 실차 시험과 연계하여 자율주행 기능의 안전성·성능·규제 적합성을 대규모 시나리오 기반으로 검증하는 통합 시험·검증 플랫폼
14	친환경 고급형 내장 소재	페플라스틱, 바이오 폴리머, 천연섬유, 저탄소 합성수지 등 친환경 원료를 기반으로 하여, 자동차 실내 부품에 요구되는 고급 질감·디자인·내구성·안전성을 동시에 만족시키는 차세대 차량용 내장 소재
15	차세대 정밀 공정용 로봇	차세대 정밀 공정용 로봇은 자동차 제조 공정에서 요구되는 고정밀·고속·고신뢰 작업을 수행하기 위해, 고정밀 구동계, 지능형 제어, 센서 융합 기술을 적용한 산업용 로봇으로서, 조립·가공·검사·이송 등 핵심 공정의 자동화 및 고도화를 지원하는 장비
16	인간-로봇 협업형 휴머노이드	사람과 유사한 신체 구조와 동작 능력을 기반으로, 자동차 제조 현장에서 작업자와 동일 공간에서 안전하게 협업하며 복잡하고 유연한 작업을 수행할 수 있는 지능형 로봇 시스템
17	친환경 자동차 통합 열관리 시스템	전기차·수소차 등 친환경 차량에서 발생하는 열원을 통합적으로 제어·활용하여, 배터리·모터·전력전자·연료전지·실내 공조의 열을 효율적으로 관리함으로써 주행거리 향상, 에너지 효율 극대화, 안전성 확보를 실현하는 차량용 핵심 시스템

전략품목별 정의서

품목명		01. 차세대 전장 및 제어 시스템				
품목 개요	정의	차량 내 고속 데이터 통신과 지능형 전력 제어를 수행하는 통합 전자 제어 장치로써 전기수소차의 구동과 운전에 필요한 전원형태로 전기에너지를 효율적으로 제어 및 변환하는 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	- 친환경자동차 고전압 환경(1000V이상) 대응을 위한 고효율 전력변환 시스템 및 고집적 모듈화 기술개발 - 주행거리 향상을 위한 고전압 운전환경에 대한 전력반도체 및 모듈화 기술 - 전기에너지 활용 극대화를 위한 양방향 OBC(On Board Charger) 기술 - 모터 용량 증가 대응을 위한 고출력 인버터 기술 - 고용량 전기모터 공용화를 위한 수소연료전지 자동차용 고효율 HDC 기술 - 친환경 자동차(xEV) 공용 활용 고효율 LDC 기술				
	개발 필요성	- 전기차의 필수 부품으로 관련 부품산업은 전기차 시장과 함께 성장 중이며 기후변화 대응 인식 강화, 보조금 지급 및 충전 인프라 확대 등으로 소비자 수요가 증가하는 추세 - 친환경자동차에 적용되는 전력부품용 동력성능 및 효율을 동시에 충족시킬 수 있는 핵심 구동 부품 및 시스템 기술 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		전력 변환/반도체	전력반도체 모듈 기술	- 전력을 변환, 처리, 제어하는 반도체로 MOSFET, IGBT, SiC, GaN 등을 포함 - 발열특성 개선 및 소형화를 위한 WBG (화합물반도체·SiC나 GaN·인공다이오드) 전력반도체 소자 활용 기술 등	4	4년
		전력 변환/충전	양방향 OBC 기술	외부 전원으로 고전압 배터리를 충전 및 방전 가능한 탑재형 충전기(On-Board Charger)이며 전력변환 용량이 크므로 고효율 성능이 요구됨	4	3년
		전력 변환/제어	고출력 인버터 기술	전기구동시스템 내 전력변환(DC-AC 변환) 및 모터의 구동을 제어하는 역할을 하고 차량의 주행거리 향상과 차체 무게 감소를 위해 고밀도화, 고효율화 및 고출력 기술이 요구	4	4년
		전력 변환	고효율 HDC 기술	수소전기차에서 연료전지 전압을 고전압 배터리 또는 인버터가 요구하는 높은 전압으로 승압(High Voltage DC-DC Converter; HDC)하는 역할을 하며, 전력변환 용량이 크고 고효율 성능이 요구	3	4년
		전력 변환	고효율 LDC 기술	고전압(배터리 고전압) 전력을 저전압 (12V·24V·48V) 전력으로 변환하는 직류 변환 컨버터를 Low Voltage DC-DC Converter(LDC)	4	3년

품목명		01. 차세대 전장 및 제어 시스템	
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과		- 고전압화에 대응하기 위한 열특성 향상, 속도강화, 고전압/대전류, 스위칭 주파수 향상 및 손실 최소화 등이 가능한 전력반도체 기술 - 전기구동자동차용 인버터의 경우, 고효율, 고전력밀도 전력변환 토폴로지 기술 적용 - 고용량, 고효율 및 부피저감을 위해 비절연형 컨버터를 주로 사용하는 HDC 기술 - 고효율 및 고전력밀도 LDC 기술 요구하며 전기적 안전 및 높은 강압비가 필요하여 절연형 컨버터 사용 - 고전압화와 고속충전 시스템에 적용하여, 급속충전 성능 향상 및 고속운전으로 전기구동 자동차의 성능 향상 가능
	핵심 이슈	정책	- 전기차 배터리 증가에 따른 차량 내부 전력변환장치의 전력사양이 높아지면서 고전력밀도·고효율에 대한 선도적 기술 확보 필요 * 전기차 내부 및 외부 충전기 등의 전력변환장치 선도형 기술 확보를 위해 고효율·고전력밀도가 가능한 차세대 요소기술 확보가 필요
		산업	- 현대모비스는 2020년 8월, 전기자동차의 주요 부품(모터, 인버터, 감속기 등)을 통합한 PE모듈의 생산과 공급을 위해 355억원 수준의 비용을 투자하였으며, 현 연 15만대 수준의 생산 능력을 확보한 상태로 향후 2025년까지 연 30만대 생산 능력으로 확장 계획 * (PE모듈) 기존 내연기관의 엔진역할을 하는 부품으로 모터, 인버터, 감속기가 통합된 e-파워트레인의 부품 명칭 - 저전압 직류변환장치는 전장부품들의 출력 증가와 주요 부품들의 리던던시를 위해서 병렬 확장구조로 개발 중 * 전력밀도와 효율향상을 위해 전력반도체, 구동회로, 센서 등을 통합하는 전력모듈을 개발해 적용을 검토중 * 스위치, 변압기, 인덕터 등 발열소자의 냉각을 극대화 하여 전력밀도 상승을 위해 다면(多面) 냉각, 히트파이프 적용 등을 검토 중
		시장	- 최근 수년간 연평균 30% 가량 높은 시장성장률을 보이고 있으며, 글로벌 자동차 관련 업계는 미래 핵심기술로 구동모터 및 전력변환 기술의 확보에 많은 노력을 기울이고 있음 - 전력변환 시스템은 xEV의 핵심이 되는 공용부품으로 활용되기 때문에 증가하는 전기수소차 시장에 맞추어 동일하게 성장할 것으로 전망 * '23년, MRFR(Market Research Future) 연구 보고서에 따르면 글로벌 수소차 시장규모는 '22년 12억 달러(약 1조 5,390억 원)에서 '30년 468억 달러(약 59조 9,890억 원)까지 성장할 전망(CAGR 68.52%) * '22년, SNE Reserch에 따르면 전체 완성차 대비 전기차의 비중은 꾸준히 증가하여 '19년 2.6%에서 '30년에는 50.4%의 비중을 차지할 것으로 전망
	타겟시장 (활용처)		(자동차산업) 유럽 규제 대응 및 공급망 대응이 가능한 친환경 소재를 적용한 친환경 자동차를 포함한 모빌리티 시장 (친환경 자동차 제조, 친환경 선박, 전동화된 자동차)
정책 연계·활용성	연계 정책		- 자동차산업 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9) - 산업대전환 초격차 프로젝트(산업부, '23.6) - 전기차 주행거리 향상, 급속충전 대응 가능 기술 - 미래자동차부품산업법(산업부, '24.7)
	정책 플랫폼		- K-배터리 밸류체인 전략 및 전기·수소 상용차 보급 정책 - 국가 표준 공용 EV 플랫폼(E-GMP/SKELETON 등과의 연계 가능)

품목명		02. 차세대 새시 부품				
품목 개요	정의	전동화 및 자율주행에 최적화된 동력전달장치, 고정밀 조향·제동·현가 장치에 대한 차세대 새시 부품				
	적용 범위 및 주요 기능	- 엔진의 동력(출력) 및 모터를 구동 바퀴까지 전달하는 동력전달장치이며 클러치, 변속기, 드라이브라인, 종감속기어, 차종기어장치, 구동차축 및 구동바퀴 등으로 구성되어 있으며, 핵심 부품으로 SBW 액츄에이터, 롤러 베어링, 차량용 기어박스를 포함 - 자동차의 주행방향을 바꾸기 위한 조향 장치이며 조향 휠, 조향기어상자, 피트먼 암, 드래그링크, 타이로드, 조향 너클 등으로 구성되어 있으며, 랙 & 피니언형 조향기어, 하우징 부품, 유압 샤프트, 유량제어밸브(FCV) 등 - 동력전달장치, 조향/현가(서스펜션), 그리고, 제동 장치 부품을 구성하고 있는 소재, 부품과 제조를 위한 장비를 포함				
	개발 필요성	- 전기차 주행거리 향상을 위한 경량화 기술 개발 필요 - 자율주행 차량에 적용시 충돌 안전성에 대한 기술 개발 필요 - 주행 안정성 확보를 위한 새시 부품 기술 개발 필요 - 친환경 소재를 적용한 기술 개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		동력전달 및 차량발전 시스템	고기능 동력전달 시스템 기술	- 시스템 통합화를 통한 주행안정성 확보 기술 - 엔진 차량에서, 전동화 차량 발전시스템에까지 적용될 수 있는 동력전달 시스템 기술	4	4년
		제동	친환경 자동차의 주행환경을 고려한 고효율 저마모 타이어 개발	타이어 회전저항(RRc) 상승을 통한 주행가능 거리 향상과 마모 성능개선을 통해 마일리지가 우수한 전기자동차용 고효율·저마모 타이어 개발	4	4년
		현가	전기구동자동차 플랫폼용 경량 고인성 복합소재 적용 조향 및 서스펜션 부품 개발	- 복합소재 적용 핵심부품 개발 시 전기차 경량화가 가능할 수 있는 조향 및 서스펜션 소재 및 부품 개발 - 전기차 플랫폼용 복합소재 적용 핵심부품 설계 및 평가 기술 개발 - 복합소재용 유리섬유 직물, 수지 기술	4	4년
		새시 부품	저탄소 친환경 소재 및 주조성형 공정을 통한 새시 부품기술 개발	- 유럽 환경규제 대응을 위한 저탄소 친환경 소재 기술 개발 - 공급망 개선을 위한 친환경 소재를 활용한 제조공정기술 개발 - NVH 특성 및 생산성 향상을 위한 차체 플랫폼 정밀 패킹 기술 개발 - 폐차 재활용을 위한 부품 순환 설계 및 폐순환 재활용 소재 적용 기술	4	4년

품목명		02. 차세대 새시 부품	
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과		• 친환경 자동차의 주행환경을 고려한 고효율 저마모 타이어 개발(마모량 90g/1000km수준) • 전기동력자동차 차세대 새시부품용 경량 고인성 복합소재 적용 기술개발 • xEV 전동화 부품의 타 산업분야 전환 활용을 위한 재사용 기술개발 • 저탄소 친환경 소재 및 주조성형 공정 기술 개발(비열처리 소재강도 >200MPa) • 유럽발 환경규제 대응이 가능한 소재 개발을 통한 시장 경쟁력 확보 가능 • 자원 무기화에 대한 대응으로 공급망 리스크를 차단할 수 있을 것으로 기대 • 중국 시장경쟁력 확대에 따른 국내 제품 경쟁력 확보가 가능할 것으로 기대
	핵심 이슈	정책	• 유럽발 환경규제(CBAM, ELV, 배터리여권, PFAS 등) 대응을 위한 자동차 소재 및 부품 단위의 기술개발 필요성 부각 • 대외 경쟁환경 변화(미국 관세정책 및 중국 시장경쟁력)에 따른 차량 제조원가 절감 기술의 전략적 지원 필요 • 희토류, 와이어링 하네스 등 공급망 리스크 심화에 대응하고 안정적 수급과 제조경쟁력 확보를 위한 대응 기술 개발 지원 필요 • 전기차의 일충전 주행거리 향상 및 가격 경쟁력 확보를 위해 부품소재의 경량화 기술과 자원 재순환 및 효율적인 산업 전반 지원, 전주기적 탄소 저감/중립을 위한 xEV 전동화 핵심부품의 재사용 기술 확보 필요 - 내연기관 수준의 전기차의 주행거리 향상을 위해서는 부품 경량화 기술개발이 요구 - '25년을 기점으로 친환경자동차의 노후 처리 및 폐차 처리 물량이 급등할 것으로 예상되어 자원 재순환 및 핵심 요소부품의 타 용도 및 타 산업분야 전환 재사용에 관한 연구개발 지원이 필요
		산업	• 차세대 새시 부품 산업의 경우, 경량화, 모듈화, 전자기기 통합 등 심화되는 기술경쟁에 대응할 수 있는 연구개발이 진행 중 • 현대모비스社は 2020년 8월, 전기자동차의 주요 부품(모터, 인버터, 감속기 등)을 통합한 PE모듈과 새시모듈(전/후륜 하체부품)의 생산과 공급을 위해 355억원 수준의 비용을 투자하였으며, 현 연 15만대 수준의 생산 능력을 확보한 상태로 향후 2025년까지 연 30만대 수준의 생산 능력으로 확장할 계획 * (PE모듈) 기존 내연기관의 엔진역할을 하는 부품으로 모터, 인버터, 감속기가 통합된 e-파워트레인의 부품 명칭 • 만도의 경우, 전기차용 새시 시스템 및 부품 개발에 집중하고 있으며, 경량화된 부품 및 전자제어 기술에 투자 중
		시장	• (글로벌 시장) 2025년까지 전 세계 차세대 새시 부품 시장 규모는 약 400억 달러 이상에 이를 것으로 예상 • (국내 시장) 한국의 차세대 새시 부품 시장도 성장 중이며, 2023년 시장 규모는 약 5조 원 이상으로 추정 • 전기차 및 자율주행차의 수요증가에 따라, 연평균 성장률의 경우, 5~7%로 예상
	타겟시장 (활용처)		• (자동차산업) 유럽 규제 대응 및 공급망 대응이 가능한 친환경 소재를 적용한 친환경 자동차를 포함한 모빌리티 시장 (친환경 자동차 제조, 친환경 선박, 전동화된 자동차)
정책 연계·활용성	연계 정책		• '20년 12월, 정부의 "탄소중립선언"에 따른 산업부 '탄소중립'정책의 '그린뉴딜·탄소중립 핵심기술'에 해당 • 산업기술혁신촉진법 제11조에 따라 산업분야 미래유망 기술, 부품·소재 기술에 해당하는 기술개발사업 추진
	정책 플랫폼		• 국가 표준 공용 EV 플랫폼(E-GMP/SKELETON 등과의 연계 가능)

품목명		03. 친환경 파워트레인 모듈				
품목 개요	정의	친환경자동차(HEV, PHEV, EREV)의 효율 구동을 위한 전기 구동 유닛(모터·발전기) 핵심 모듈로 연료전지 스택과 운전장치에 대한 고내구·고효율·저가화를 위한 연료전지 시스템 및 핵심부품				
	적용 범위 및 주요 기능	- 비출력 향상을 위한 xEV용 다중 축방향 플렉스형 고성능 전기구동시스템 개발 - xEV용 다극 고비출력 전기구동시스템 및 고안전/고정밀 위치센서 개발 - 소재/설계 최적화 기반 고효율 전기구동시스템 가격저감 기술 개발 - 고전압(800~1000V급 이상) 기반 구동모터 시스템 - 연료전지 스택에 대한 고내구 향상 기술 및 저가화 기술 - 연료전지 시스템 운전장치(공기공급시스템, 열관리시스템, 수소공급시스템)에 대한 고효율, 저가화 기술 - HEV(Hybrid Electric Vehicle), PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle) 및 EREV(Extended Range Electric Vehicle)에 적용되는 고효율 엔진 모듈 기술 - 차세대 연료를 사용하는 수소엔진 등을 고려하는 기술				
	개발 필요성	- 수소연료전지 시스템을 적용한 자동차의 경우, 고부하를 요구하는 상용차까지 적용이 가능하기 때문에, 연료전지 스택 및 운전장치에 대한 내구성 향상이 요구 - 수소연료전지 자동차의 핵심인 연료전지 시스템의 경우, 가격 경쟁력의 핵심 부품으로 저가화를 통한 상품 경쟁력 확보가 시장 확대에 중요한 요소 - '30년 자동차 산업 글로벌 3대 강국 도약을 위한 전동화 탑티어 실현을 위한 고성능 전기구동시스템에 대한 선도적 역량확보 필요 * 해외 전기구동시스템 선도기업과의 초격차를 실현하고, 새로운 시장을 창출하기 위한 선제적인 기술 분야에 대규모 정부 R&D 지원 필요 - 전기동력자동차용 모터는 고효율/고속 대응 안전성 확보 기술, 신구조 기반 비출력 향상 기술, 고안전/고정밀 위치센서 고도화 기술, 소재/설계 기반 시스템 최적화 기술 등 요구 - 친환경차량 주행거리 증대를 위해 GenSet(엔진+발전기)의 효율 향상 기술개발이 요구 - 화석연료 고갈에 대응하기 위한 차세대 연료적용 엔진시스템(ex. 수소엔진) 기술개발 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		전기 구동	고출력·고속 전동화 파워트레인 구동제어 안전성 향상 기술	- 고속 회전계 고강성 확보를 위한 플라스틱계 소재 적용 구동모터 설계 기술 - 플라스틱계 소재 기반 유효기구부 및 패키징 설계 고도화 기술	4	4년
		전기 구동	비출력 향상 위한 xEV용 다중 축방향 플렉스형 고성능 전기구동시스템	- 고비출력 다중 축방향 플렉스형 구동모터 기술 - 다중 축방향 플렉스형 전동기 구동용 인버터 - 고성능 전기구동시스템 냉각효율 향상 기술	4	4년
		전기 구동	xEV용 다극 고비출력 전기구동시스템 및 고안전/고정밀 위치센서 개발	- 다극 고비출력 전기구동 모터 및 인버터 기술 개발 - 모터 극수 맞춤 대응 고안전/고정밀 위치센서 기술 개발	4	3년
		전기 구동	소재/설계 최적화 기반 고효율 전기구동시스템 가격저감 기술	알루미늄 소재 권선을 적용한 가격저감형 전기구동모터 기술 개발	4	4년

품목명		03. 친환경 파워트레인 모듈				
		연료 전지 시스템	연료전지 시스템 고내구 및 저가화 기술	- 연료전지 시스템 내구성 향상 기술 기반 상용차 수준까지 대응이 가능한 기술개발 - 연료전지 시스템 저가화를 통한 가격경쟁력 확보 기술개발	4	3년
		연료 전지 시스템	연료전지 시스템 M-BOP 기술	- 연료전지 시스템 운전을 위한 운전장치(공기·수소공급시스템)에 대한 고효율 기술 - 연료전지 자동차 가격경쟁력 확보를 위한 저가형 부품 기술 개발	4	3년
		차세대 엔진	xEV용 고효율화/경량화 엔진 기술	주행거리 향상을 위한 xEV용 고효율화·경량화 엔진 기술	3	4년
		차세대 엔진	수소엔진 기술	수소사회에서 활용될 수 있는 수소엔진 기술 개발	3	4년
	개발 목표 및 기대성과	‘30년 고출력밀도(8kW/kg) 달성을 위한 고성능 전기구동 기술 - 중대형 상용전기차 구동 350kW급 고출력 SynRM타입 전기구동 모터 기술 - 연료전지 스택에 대한 고내구(승용 30만 km, 상용 50만 km) 향상 기술 및 저가화(백금사용량 저감) 기술 - 연료전지 시스템 운전장치(공기공급시스템(고회전/저소음), 열관리시스템(200kW급 이상), 수소공급시스템)에 대한 고효율, 저가화 기술 800V급 이상 고전압 환경의 고효율 · 고전력밀도 전기구동 파워트레인 시스템 확보 45%이상 효율을 갖는 고효율 xEV용 엔진 기술 확보 - 수소연료를 사용하는 수소엔진 기술 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	「자동차 산업 글로벌 3강 전략(‘22.9, 산업부)」 및 「제4차 친환경자동차 기본계획(‘21.2)」 등을 통하여, 글로벌 진출, 미래차 전환 및 생태계 변화 대비를 위한 전략을 제시 - 제4차 친환경자동차 기본계획(‘21.2) - 친환경자동차 개발, 보급 중장기(‘21-’25) 기본계획에서 경쟁력 있는 전기차 성능 향상 핵심부품 기술 개발을 목표로 제시			
		산업	- 파괴적인 변화를 요구하는 자동차 산업 대전환 시대에 대비와 함께 전동화 탭티어 달성을 위해서는 부품업체 역량 강화 시급 - 글로벌 전기차 확산에 따른 전력변환·모터 구동 기술의 급속한 성장 - 고전압 플랫폼(800V·1000V) 대중화 - 대형 상용 전기·수소차 확대에 따른 파워트레인 고출력화 - PE(Power Electronics) 기술이 xEV 경쟁력의 핵심 요소로 부상			
		시장	- 세계 친환경차용 전동기 시장은 ‘22년 121.6억 달러에서 ’25년 215.6억 달러의 규모로 확대 전망(연평균 25.7% 성장) - 연료전지 시스템의 경우, 글로벌 시장은 약 200억 달러로 자동차 뿐만아니라, 발전시스템에까지 확대될 수 있어서, 2030년에는 약 500억 달러로 확대될 것으로 예측 - 차세대 엔진 시장의 경우, 수소엔진을 포함한다면, 글로벌 시장은 약 300억 달러 정도이고, 국내의 경우, 약 10조원 규모로 예측			

품목명		03. 친환경 파워트레인 모듈
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)	• 내연기관 상용차(고부하·장거리 운전)에 대응할 수 있는 연료전지 시스템 적용 • 승용의 경우, 캠핑카 시장의 확대 및 북미 요구 부하 대응을 위한 고용량 연료전지 시스템을 저가화시켜, 중대형 승용 시장을 타겟 • 발전용 연료전지 시장 및 건설기계에 적용할 수 있는 연료전지 시스템 및 운전장치 개발 • 주행거리 향상을 위한 차세대 엔진을 사용하는 xEV 시장
	연계 정책	• 자동차산업 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9) • 산업대전환 초격차 프로젝트(산업부, '23.6) - 효율 및 내구성 향상 수소연료전지시스템 • 미래자동차부품산업법(산업부, '24.7) • 수소경제 이행 기본계획 → 수소 모빌리티 핵심부품 국산화 • 국가전략기술(미래차) → 전기·수소차 전력변환 및 PE 고도화 • 미래자동차 및 첨단산업 R&D(산업부·과기정통부) • 탄소중립·친환경 모빌리티 산업육성 정책
	정책 플랫폼	• K-배터리 밸류체인 전략 및 전기·수소 상용차 보급 정책 • 국가 표준 공용 EV 플랫폼(E-GMP/SKELETON 등과의 연계 가능)

품목명		04. 자동차용 초경량 복합소재					
품목 개요	정의	• 탄소섬유·유리섬유·아라미드 섬유·바이오 기반 소재 등 기존 금속 대비 중량은 획기적으로 저감하면서도 구조적 강도, 내구성, 충돌 안정성을 동시에 확보한 복합 재료 및 제품					
	적용 범위 및 주요 기능	• 차체 구조부(차체 패널, 프레임), 새시 부품, 배터리 케이스, 전기차 경량 구조물 등에 경량, 고강도, 고내열 복합 구조 소재로 적용 • 차량 경량화를 통한 연비 향상 및 전비 개선, 주행거리 증대 • 충돌 시 에너지 흡수 성능 향상 및 차량 안전성 강화 • 전동화·자율주행 차량에 요구되는 구조 최적화 및 모듈화 설계 지원					
	개발 필요성	• 전기차, 수소차 확산에 따른 배터리 및 전력부품 중량 증가로 차체 경량화 기술 필수화 • 글로벌 OEM 중심으로 초경량 복합소재 적용 확대 중이나 국내 중소기업의 소재·공정 기술 경쟁력은 제한적 • 탄소중립, 연비규제, 전비 기준 강화에 대응하기 위한 핵심 전략 소재로 육성 필요					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		소재 설계	고강도고탄성 섬유 강화 복합소재 설계 기술	• 탄소섬유·유리섬유·바이오섬유 등을 최적 조합하여 강도·경량 특성을 극대화하는 소재 설계 기술	3~4	3년	
		구조 최적화	복합소재 구조 해석 및 경량화 설계 기술	• 충돌·피로·진동 특성을 고려한 CAE 기반 구조 최적화 기술	3~4	2년	
		신뢰성 확보	내구·충돌 안전성 평가 기술	• 자동차 적용을 위한 장기 내구성, 충돌 안전성, 환경 시뮬레이션 검증 기술	4	2년	
	개발 목표 및 기대성과		• 중견·중소기업이 참여 가능한 자동차용 초경량 복합소재 설계·제조·검증 통합 기술 확보 • 금속 대비 30~50% 이상 경량화 가능한 구조용 복합소재 부품 개발 • 소재·부품·공정·장비 연계형 기술 확보를 통한 중소기업 중심 공급망 강화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립, 연비·전비 규제 강화, 친환경차 보급 확대 • 미래차, 소재·부품·장비 자립화, 국가 전략기술 육성				
		산업	• 글로벌 OEM 중심으로 CFRP 및 복합소재 적용이 급속히 확대 중 • 국내는 대기업 중심 일부 적용 단계로, 중소기업 참여 가능한 기술·공정 영역 확대 필요				
		시장	• 글로벌 자동차 경량화 소재 시장은 전기차 확산과 함께 지속 성장 전망 • 고성능·저비용 복합소재 수요 증가로 중소기업 기술 진입 기회 확대				
	타겟시장 (활용처)		• 자동차 구조부품 전문 중소·중견기업 • 전기차·수소차 차체 및 배터리 시스템 제조 기업				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 탄소중립 산업전환 정책(산업대전환 초격차 프로젝트(산업부, '23.6)) • 친환경차·미래차 산업 육성 전략(자동차 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9)) • 소재·부품·장비 경쟁력 강화 정책(미래자동차부품산업법(산업부, '24.7)) • ESG 기반 산업 혁신 및 자원순환 정책				
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비 기술개발 사업 • 미래차·전기차·수소차 국가 R&D 프로그램				

품목명		05. 차량용 지능형 반도체				
품목 개요	정의	- 자율주행 및 SDV 환경에서 요구되는 대규모 센서·차량 데이터를 실시간 처리하기 위한 차량용 고성능 연산·제어용 시스템반도체 및 핵심 부품 - 인지·판단·제어 연산을 수행하는 AI SoC, NPU, 고신뢰성 MCU와 이를 실장·구동하는 고신뢰 패키지, 차량용 메모리, PMIC 등 전력·인터페이스 부품을 포괄				
	적용 범위 및 주요 기능	(고속 연산) 센서 데이터의 저지연 처리를 위한 온디바이스 AI 가속 및 추론 연산 (실시간 제어) 주행 안전과 기능안전 대응을 위한 고신뢰성 차량 제어 및 통신 처리 (핵심 부품) 자율주행 NPU, 도메인/존 제어기용 프로세서, 차량용 메모리, PMIC, 고방열 패키지·기판 등 차량용 반도체 핵심 부품 기술				
	개발 필요성	- 자율주행/SDV 확산으로 차량 내 연산량이 급증함에 따라, 전력 효율과 연산 성능이 최적화된 차량 전용 반도체 확보 필수 - AI 기반 차량용 반도체 개발을 통한 연산 능력 확보와 자율주행 SW 보안 취약점 대응이 시급하며, 미래차 핵심 부품 및 통합 플랫폼의 국산화를 제고 중요 - 해외 의존도가 높은 고성능 칩 구조를 탈피하고, 칩 설계부터 패키징·검증 장비에 이르는 소부장 공급망 국산화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인지·판단 연산	차량용 AI SoC·NPU 설계 기술	자율주행 및 SDV 환경에서 센서·차량 데이터를 실시간 처리하기 위한 차량용 AI 연산 반도체 설계 기술	4~5	4년
		차량 실시간 제어·센서 신호처리	차량용 MCU·특화 AI 가속기·센서 인터페이스 반도체 기술	제어 신호 처리, 센서 전처리, 추론 가속, 차량 내 저지연 데이터 처리를 위한 제어·인터페이스 반도체 기술	4~5	3년
		차량 전원 안정화·기능안전·보안	차량용 전력관리 반도체·기능안전 지원 반도체·차량 보안 반도체 기술	차량 내 전원 분배 및 저전력 구동, 전압·전류 안정화, 기능안전 진단, 보안부팅, 차량 내 통신 데이터 보호를 지원하는 차량용 특화 반도체 기술	4~5	3년
		차량용 패키징·내환경 대응	차량용 고신뢰 패키지·기판·방열·전원/신호 연결부품 기술	고온·진동·장수명 차량 환경에 대응하기 위한 반도체 패키징, 기판, 방열 구조, 전원·신호 연결부품 기술	3~4	4년
		차량용 품질·양산 검증	차량용 반도체 신뢰성·열설계·기능안전 평가검증 장비 기술	차량용 규격 대응, 신뢰성 평가, 열 특성 분석, 초기 불량 검출 및 양산 검증을 위한 차량용 시험·평가 장비 기술	4~5	3년
	개발 목표 및 기대성과	- 중소기업 활용 가능한 차량용 반도체 참조 플랫폼 확보 - 차량용 칩-패키지-검사 일체형 공급망 구축 - 핵심반도체의 대외 의존도 완화 및 SDV 핵심부품 독립성 확보				

품목명		05. 차량용 지능형 반도체	
산업·시장성	핵심 이슈	정책	「미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법」 시행에 따라, 미래차 핵심부품의 전환 촉진과 국내 공급망 안정화가 정책적으로 중요 - 자율주행·미래차 전환 정책 기조 아래, 차량용 반도체는 미래차 핵심부품의 국산화·고도화 대상 품목으로 지속적 추진 상황
		산업	- 자율주행 고도화에 따라 차량 내에서 인지·판단·제어를 실시간 처리할 수 있는 차량용 SoC/NPU 기반 연산 성능 확보가 핵심 이슈로 부상 - 칩 단품뿐 아니라 차량용 메모리, PMIC, 패키지, 기판, 검증 장비까지 포함한 소부장 공급망 경쟁력 중요
		시장	- 자율주행차·SDV 확산에 직접 연동되는 기반 부품 시장으로, 차량용 연산칩·메모리·전력반도체·패키지 수요가 함께 확대 - 완성차 전장 고도화가 진행될수록 차량용 반도체의 부가가치와 중요도는 지속 증가
	타겟시장 (활용처)		완성차 OEM 및 Tier-1 전장 업체의 자율주행 제어기, ADAS 모듈, 스마트 콕핏 프로세서
정책 연계·활용성	연계 정책		- 자동차 산업 글로벌 3강전략(산업통상부) - K-반도체 전략(산업통상부) - 산업대전환 초격차 프로젝트(산업통상부) - 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법 - 국가 첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법(반도체 포함)
	정책 플랫폼		- 국가첨단전략산업 특화단지(반도체 특화단지) - 커넥티드카 얼라이언스(산업통상부) - 자율주행기술개발혁신사업(범부처, 적용·실증 연계)

품목명		06. 차량용 배터리 시스템				
품목 개요	정의	- 친환경자동차에서 전기에너지를 화학에너지의 형태로 변환하여 저장 후 필요할 때 이를 다시 전기에너지의 형태로 바꾸어 사용가능한 배터리 팩과 이를 효율적으로 사용, 관리하기 위한 관리시스템 - 고밀도 에너지 저장과 실시간 안전 관리를 위한 배터리 팩, 모듈 및 지능형 관리 시스템으로 구성				
	적용 범위 및 주요 기능	- 배터리 화재 안전성 확보 및 배터리 효율화 운전을 위한 최적 온도범위 유지를 위한 배터리 열관리 시스템 기술 - 다양한 배터리 시스템에 활용될 수 있는 공용 BMS 플랫폼 기술 - 배터리 화재 대응 및 폐배터리 분류를 위한 배터리 상태 실시간 관리 및 추정 정확도를 위한 BMS 고도화 기술 - 배터리 화재 안전성, 내구 신뢰성 그리고 에너지 밀도 향상을 위한 배터리 패키징 기술 - 배터리 화재 안전성 확보 및 배터리 효율화 운전을 위한 최적 온도범위 유지를 위한 배터리 열관리 시스템 기술				
	개발 필요성	- 배터리 수명관리·성능관리·안전성 관리의 측면에서 이를 관리하는 시스템이 정교하게 발전 중 - 글로벌 경쟁력을 확보하고 있는 배터리산업의 지속가능한 성장을 위해서는 ‘위험한 전기차’라는 인식을 불식하는 기술개발 필요 - 전기차 시장 확대를 위해, 주행거리 연장·충전시간 단축·저가화 등의 소비자 요구를 만족시키기 위해 집중됐던 기술개발 패러다임 변화 필요 - 전기차 충전 소요시간 단축 및 사용자 충전 편의성 향상과 전기차/사용자/계통의 안전성 확보가 가능한 충전기술 필요 - 전기차 사용자의 충전 편의성 향상을 위해서는 기존 내연기관차 유사 수준의 충전속도 향상이 필수적(충전시간을 5분 이내로 단축) * 현 국내 전기차의 최고 충전속도는 10분 충전 시 약 190km 주행 가능한 수준 - 전기차 충전 시간 단축을 위한 급속충전시의 적절한 열관리로 화재발생을 억제하고, 열폭주 지연 시간을 확보하여, 전기차 캐즘에 대한 대응 기술이 필요 - 고용량 배터리 팩 제어를 위한 BMS에 대한 설계 및 제어로직 관련 기술에 대한 개발로 급속충전 및 고율 운전 대응이 가능				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		배터리 화재 안정성 및 내구 향상	배터리 열관리 기술	- 혹서가·혹한기 조건에서도 배터리 고효율 확보를 위해 일정 온도 구간에서 운전할 수 있는 열관리 시스템 기술 - 배터리 화재 안전성을 확보할 수 있는 고성능 냉각시스템 기술	4	4년
		BMS 기술	공용 BMS 플랫폼 기술	BMS H/W와 독립적으로 S/W를 개발할 수 있는 플랫폼 활용 기술	3	4년
		환경 친화적 배터리	폐배터리 분류장치 및 공정기술	배터리 셀·모듈·팩 단위 상태 추정기술과 이를 바탕으로 하는 배터리의 해체·선별에 대한 친환경적인 공정기술	3	4년
		BMS 기술	BMS 고도화 기술	배터리시스템 안전성 확보 및 상태추정 정확도 향상을 위한 BMS 고도화 기술	4	4년
		배터리 고효율화 기술	배터리 패키징 요소기술	CMP·CTP 등 높은 에너지 밀도와 화재 안정성을 지닌 배터리팩의 패키징 요소기술	4	4년

품목명		06. 차량용 배터리 시스템	
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과	배터리 팩 200Wh/kg이상 수준 에너지밀도 및 화재확산 지연시간 10분 이상 확보를 위한 고밀도 고안전 배터리 시스템 기술 개발	
	정책	- 전기차 대량보급 대응을 위해서는 에너지밀도 향상, 수명 연장, 충전시간 단축, 가격경쟁력 제고 등과 더불어 안전성 확보가 중요 - 정부 지원으로 전기차 소비자 수용성 향상을 위한 기술개발을 진행 중이며, 전기차 보급 확대와 더불어 배터리시스템의 안전성 강화에 대한 요구가 더욱 증대 - 전기차 대중화를 위한 성능이 만족할 수준에 이르고 있지만, 빈번한 화재사고 발생으로 안전성 향상 및 확보에 대한 요구 증대 - 전기차의 경우, 내연기관차의 화재 비율에 비해 낮은 사고율을 보이지만, 화재 건수에 비해 중대한 피해 수준으로 인해 소비자 불안감 심각	
	핵심 이슈	'32년 배터리 시스템 용량 78~100kWh, 배터리 팩 에너지밀도 240W/kg, 전압체계 1,000V 수준 - 전기차 충전시간 단축을 위한 다양한 충전 패턴을 도출하여, 도출된 충전패턴이 배터리 열화에 미치는 영향 분석하고 최적화된 배터리시스템 충전 및 관리 전략을 구현하는 제어기술 개발도 병행 중 - 배터리시스템의 유지, 보수에 대한 시간과 비용 절감을 통한 전기차 가격경쟁력을 제고하는 기술과 더불어 배터리의 안전성 확보를 위한 열폭주 방지, 확산방지 및 열에너지관리 기술 개발을 추진 중 - 배터리셀의 에너지밀도 향상과 더불어 고안전 배터리시스템 구현을 위한 소형화, 경량화, 모듈화 등 소재와 설계 측면에서 패키징 최적화 기술 개발이 다양하게 진행 중	
	산업		
	시장	배터리 관리 시스템은 폭발적으로 성장하는 전기수소차 시장에 맞추어 '22년 36억 달러에서 '25년 76억 달러 규모로 성장이 예상되며, '30년에는 190억 달러에 달할 전망	
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)	(배터리 시스템) 셀 제조, 모듈 및 팩 제조, 성능평가 장비, 제조 자동화, 전압/전류/온도 계측기술, 배터리 상태 추정 기술, 배터리 관리 기술 - 친환경자동차 제조산업을 포함하여 구현된 배터리 시스템으로 소비자에게 직접적인 가치를 제공하는 에너지 관련 산업 등 - 친환경 자동차 제조, ESS(에너지 저장시스템), 친환경 선박 - 배터리 시스템의 성능과 안정성을 결정하는 데 직간접적인 영향이 있는 고품질의 원료와 기술을 제공하기 위한 산업들로 구성 - 이차전지 산업, 기초화학 소재 산업, 반도체 제조산업, 시스템 관련 소프트웨어 산업	
	연계 정책	- 자동차산업 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9) - 산업대전환 초격차 프로젝트(산업부, '23.6) - 전기차 주행거리 향상, 급속충전 대응 가능 기술 - 미래자동차부품산업법(산업부, '24.7)	
	정책 플랫폼	- 국가 미래차 R&D, 배터리 안전 플랫폼 - K-배터리 밸류체인 전략 및 전기·수소 상용차 보급 정책 - 국가 표준 공용 EV 플랫폼(E-GMP/SKELETON 등과의 연계 가능)	

품목명		07. 자율주행용 인지 모듈				
품목 개요	정의	카메라·레이더·라이다·초음파 등 이종 센서와 광학·RF 부품, 하우징, 신호처리 하드웨어 및 인지 전처리 알고리즘이 통합되어 차량 주변 환경 정보를 실시간으로 감지·수집·전처리하는 자율주행 및 SDV 환경 대응형 고신뢰 차량용 인지 부품 모듈 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	(통합 모듈) 이종 센서를 단일 하우징에 통합하고 발열·전자파 차폐·광학 설계를 최적화한 일체형 하드웨어 (스마트 센싱) 모듈 내장형 연산부를 통해 객체 후보 인식, 데이터 1차 가공, 노이즈 제거 등 센서 레벨의 엣지 인지 기능 수행 (지능형 관리) 오염 감지, 자동 세정, 자가 진단 기능이 포함된 고신뢰성 센서 시스템 (경량화·소형화) 배선, 중량, 소비전력을 줄이기 위한 소형·경량 패키징 및 통합 인터페이스 구조 - 차량 내 고속 통신 및 표준 인터페이스를 통해 도메인/존 제어기, 중앙제어기와 연계되는 SDV 대응형 모듈 구조로 확장 가능 - 극한환경(악천후, 야간, 저조도 환경 등) 대응을 위한 광학·기구·열·방수·방진·EMI 설계와 센서 동기화, 좌표 정합, 캘리브레이션 기능 등을 포함하는 모듈				
	개발 필요성	- 자율주행 안전성 확보를 위해 극한 환경에서도 오작동을 최소화하는 강인한 인지성능 필수 - 국내는 완성차 중심 구조로 인해 특정 ODD(Operational Design Domain, 운행설계영역) 및 특수 목적 환경에 특화된 경량 인지 모듈의 공급 기반이 부족 - 멀티센서 일체형 모듈은 배선·조립 공수, 중량, 전력 소모를 동시에 줄일 수 있어 중소기업의 모듈형 차별화 영역으로 유효 - 저비용·고정밀 센서 핵심부품, 통합 패키징, 차량용 신뢰성 확보 기술을 함께 육성 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		환경 정보 감지	차량용 센서 소자·광학·RF 핵심부품 기술	카메라·라이다·레이더 기반의 주행 환경 및 객체 정보를 안정적으로 획득하기 위한 센서 소자·렌즈·필터·송수신부 등 핵심부품 기술	4	4년
		통합 모듈화	이종 센서 일체형 통합 하우징 패키징 기술	이종 센서를 단일 하우징에 집적하고 발열, 전자파, 광학 간섭을 최소화하는 통합 모듈 기술	3~4	4년
		스마트 센싱	MCU·NPU 내장형 스마트 센서 모듈 기술	단일 센서 모듈 내부에 연산부를 내장하여 1차 데이터 가공, 노이즈 제거, 특징 추출, 객체 후보 인식 등 초기 인지 처리를 수행하는 기술	4~5	3년
		유지 관리·신뢰성	오염 감지·자동 세정·상태진단 하우징 기술	오염, 결로, 정렬 이상, 성능 저하를 감지하고 자동 세정 또는 상태 알림 기능을 제공하는 지능형 센서 하우징 기술	3~4	3년
		SDV 연계	표준 인터페이스· 자가진단·업데이트 연계형 인지 모듈 기술	도메인/존 제어기, 중앙제어기와 연계될 수 있도록 센서 상태 데이터, 자가진단, 소프트웨어 업데이트 및 표준 통신을 지원하는 SDV 대응형 모듈 기술	4~5	3년
		생산·교정	캘리브레이션·광축 정렬·성능 검사 장비 기술	양산 공정에서 센서 정렬, 초기 교정, 성능 편차 보정, 출하 검사를 자동화하기 위한 제조·검사 장비 기술	4~5	3년

품목명		07. 자율주행용 인지 모듈
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과	- 국산 센서부품 기반의 저비용·고정밀 인지모듈 확보 - 센서모듈 제조 효율화 및 원가 절감 - 다양한 차종/ODD에 적용 가능한 모듈형 인지부품 생태계 조성
	핵심 이슈	정책 - 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률과「제1차 자율주행 교통물류 기본계획」에 따라 자율주행 상용화·실증 기반이 확대되면서, 차량용 센서·인지 모듈의 신뢰성 확보 요구 확대 - 정부의 미래차 부품 육성 및 차량용 기술개발 정책과 연계해, 자율주행 센서 플랫폼의 국산화와 실증이 중요 과제로 부상
		산업 - 산업 경쟁의 중심이 단일 센서에서 벗어나, 이종 센서 통합·온보드 처리·공용 플랫폼화가 가능한 고정밀 센서 플랫폼으로 이동 - 저비용 양산화, 차량용 등급 확보, 센서 인터페이스 및 데이터 포맷의 표준 호환성 확보가 핵심 산업 이슈
		시장 - 완성차 OEM의 자율주행 승용·상용차뿐 아니라, 자율주행 로봇·방산·농업·건설 등 특수목적 이동체까지 적용 범위가 확대 - 센서 모듈, 핵심 부품, 온보드 처리, 검증 장비 등 세부 영역에서 중소기업 중심의 전문 공급망 형성 가능
	타겟시장 (활용처)	자율주행 승용차·상용차, 셔틀, 물류차, 특수목적 차량, 애프터마켓 자율주행 키트
정책 연계·활용성	연계 정책	- 자동차 산업 글로벌 3강 전략 (산업통상부) - 자동차 부품기업 미래차 전환 지원전략 (산업통상부) - 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법 - 모빌리티 혁신 로드맵(국토부) - 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률 - 제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021~2025)
	정책 플랫폼	- 자율주행기술개발혁신사업(2021~2027) - K-City(자율주행 실험도시) - 자율주행차 시범운행지구

품목명		08. SDV용 통합 제어 시스템				
품목 개요	정의	- 차량 기능을 소프트웨어로 정의하고 유연 제어를 위해, 구동·전력·열관리 등 핵심 기능을 통합 운영하는 고성능 중앙집중형 차량 제어 플랫폼 - HPC 제어기, Zonal 제어기와 이를 구동하는 미들웨어, OTA, 보안·진단 기능이 결합된 SDV용 통합 제어 부품군으로 구성				
	적용 범위 및 주요 기능	(HPC 제어기) 자율주행, 인포테인먼트 등 고사양 SW와 대용량 데이터를 처리하는 서버급 성능의 차량 중앙 제어기 (Zonal 제어기) 구역(Zone)별 전원 분배, 센서/액추에이터 입출력을 통합 관리하고 중앙 컴퓨터와 연결하는 게이트웨이 겸용 제어기 (통합 제어) 구동·제동·조향 및 열관리 등 기존에 분산된 도메인 기능을 하나의 고성능 제어기에서 통합 연산 및 최적화하는 제어 구조 지원 (시스템 지원) AUTOSAR Adaptive, ROS2 등 개방형 표준 기반 미들웨어와 차량-클라우드 연동 구조를 지원하는 임베디드 시스템 소프트웨어				
	개발 필요성	- 자동차의 부가가치가 하드웨어 중심에서 소프트웨어 중심(SDV)으로 이동함에 따라, 이를 구현할 고성능 통합 제어 플랫폼 확보가 완성차 경쟁력의 핵심으로 부상 - 전장 부품 증가에 따른 배선 복잡도를 줄이고, 소프트웨어 기반의 지속적인 기능 업데이트를 구현하기 위해 E/E 아키텍처의 분산형 구조를 존/중앙집중형 구조로 전환 필요 - 특정 완성차에 종속되지 않는 개방형 표준 기반의 제어기 및 미들웨어 기술을 국산화하여, 국내 중소기업이 진입 가능한 SDV 전장 부품 생태계 조성 필요 - 기존 단순 전장 제어기(01번 품목)와 구별되는, 차량 기능의 통합 연산·제어를 담당하는 SDV 핵심 제어 부품의 확보가 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		차량 중앙 통합 연산 제어	차량용 HPC 통합 제어기 하드웨어 기술	자율주행, 인포테인먼트, 차량 데이터 처리 등 고사양 소프트웨어를 중앙에서 통합 연산·제어하기 위한 서버급 성능의 차량용 중앙 제어기 기술	4~5	4년
		차량 구역 단위 분산 제어 연계	차량용 Zonal 제어기·전원/입출력 통합 게이트웨이 기술	구역별 전원 분배, 센서·액추에이터 입출력, 로컬 게이트웨이 기능을 통합 관리하고 중앙 제어기와 연계하는 차량용 존 제어기 기술	4~5	3년
		차량 기능 통합 운영	차량용 통합 제어 소프트웨어·도메인 기능 통합 연산 기술	구동·제동·조향·열관리 등 기존 분산 도메인 기능을 하나의 고성능 제어 플랫폼에서 통합 연산·최적화하는 차량용 제어 소프트웨어 기술	4~5	3년
		개방형 표준 기반 시스템 지원	AUTOSAR Adaptive·ROS2 연계형 차량용 미들웨어·런타임 플랫폼 기술	개방형 표준 기반으로 차량 기능 소프트웨어를 구동하고, 애플리케이션 간 연동·자원관리·서비스 실행을 지원하는 차량용 미들웨어 및 런타임 기술	4~5	3년
		지속 업데이트 운영 안정성	차량용 OTA 업데이트·사이버 보안·진단·로깅 기술	차량-클라우드-엣지 연동 환경에서 기능 업데이트, 보안 대응, 이상 진단, 로그 수집 및 운영 상태 모니터링을 수행하는 차량용 운영 지원 기술	4~5	3년

품목명		08. SDV용 통합 제어 시스템				
		개발·검증 기반	차량용 통합 제어기 연동 시험·검증 장비 기술	중양/HPC 제어기와 Zonal 제어기 간 통신, 기능 충돌, 업데이트 안정성, 보안 및 진단 연동성을 검증하기 위한 차량용 시험·개발 장비 기술	4~5	3년
	개발 목표 및 기대성과	- 중소기업이 활용 가능한 SDV 통합제어 참조 아키텍처 확보 - 배선/ECU 수 감소, 기능 업데이트 효율 향상, 유지보수 비용 절감 - 차량 운영 플랫폼 국산화 및 서비스 확장성 강화				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법에 따라 미래차 전환을 위한 핵심 제어 플랫폼과 부품 생태계 전환의 중요성 증대			
		산업	- 분산형 ECU 중심 구조에서 도메인/존 기반의 중앙집중형 제어 아키텍처로 전환이 진행되면서, 고성능 제어기와 통합 미들웨어의 중요성 확대 - AUTOSAR Adaptive, POSIX OS, ROS2 기반 차량용 플랫폼, OTA, 보안·로깅·모니터링 등 개방형 SW 모듈 공급이 핵심 경쟁 포인트로 부상			
		시장	- 제어기 단품 판매보다, HPC·Zonal 제어기와 OTA·보안·운영 소프트웨어가 결합된 플랫폼형 시장으로 재편 - 완성차 중심의 폐쇄형 생태계에 대응해, 개방형 인터페이스와 레퍼런스 플랫폼을 제공할 수 있는 중소기업 진입 여지 존재			
	타겟시장 (활용처)		승용차·전기차 등 차량플랫폼의 도메인 통합제어기, 차세대 SDV플랫폼			
정책 연계·활용성	연계 정책		- 자동차 산업 글로벌 3강 전략 (산업통상부) - 자동차 부품기업 미래차 전환 지원전략 (산업통상부) - 산업대전환 초격차 프로젝트 (산업통상부, 미래모빌리티 포함) - 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법			
	정책 플랫폼		- 커넥티드카 얼라이언스(산업통상부) - 지역별 미래차 전환 지원 플랫폼(산업통상부) - 자동차 사이버보안센터(보안 검증 기반) - 미래차 디지털 융합 산업 실증 플랫폼			

품목명		09. 차량용 수소 공급 시스템 핵심 소재 및 부품				
품목 개요	정의	700bar 이상 고압 수소를 안전하게 저장·이송·제어하여 연료전지 스택에 안정적으로 공급하기 위해 사용되는 저장용기, 밸브·레귤레이터, 배관, 충전 인터페이스 등으로 구성된 수소차용 고신뢰 수소 저장·공급 핵심 소재 및 부품군				
	적용 범위 및 주요 기능	- 수소자동차의 수소충전소는 수소차의 연료인 수소를 충전하는 장치로 수소공급 방식에 따라 파이프라인, 튜브트레이일러 등 외부에서 공급받는 저장식과 천연가스 추출, 수전해 등 자체 생산하는 제조식으로 분류 가능 - 수소 충전소는 압축기, 저장용기, 냉동기/ 칠러, 충전기로 구성되어 있으며 충전 과정에서 발생하는 수소의 온도 상승을 방지하기 위해 냉각설비가 반드시 필요 - 수소충전소에 적용되는 주요 설비의 부품은 국내·외 인증 제품을 사용하며, 각 국가별 설치 기준에 따라 수소가스 검지, 불꽃(화염)검지기, 온도/압력센서 및 인터록(Interlock) 안전장치를 충전소에 적용하여, 수소충전소의 안전을 확보 중 - 고용량의 수소충전이 가능한 수소저장 및 공급 시스템 기술				
	개발 필요성	- 수소 충전소의 주요 핵심부품은 압축장치, 저장장치, 충전장치, 제어장치로 구성되어, 압축기 등 국내외 제품을 혼용 중이나 대부분 고압부품은 해외 부품에 의존하므로 핵심 부품 국산화가 필요 - 육상, 해상, 항공 모빌리티 확대에 대비하여 효율적인 수소충전소 인프라 기술 개발 선제적으로 확보필요, 수소전기차 충전대기 시간을 획기적으로 단축하기 위한 압력강화방지 신규 기술 개발 필요 - 대용량차량에 수소고속 충전을 위한 액화탱크·액화펌프·고압 기화기 등 핵심 기자재 개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		수소 충전	수소 충전시스템 압축 기술	저압 기체 수소를 고압 기체 형태로 저장하기 위해 고압으로 압축하는 기술로 주로 피스톤 방식, 다이어프램 방식, 아이오닉 방식이 있으며, 고순도를 유지하며 압축효율과 내구성이 높은 제품 국산화 기술 필요	3	4년
		수소 충전	액화수소 충전 기술	- 수소충전량 증대를 위하여, 수소를 액체상태로 저장하고, 이를 차량에 충전하기 위한 기술 - 액화수소 생산·충전 시스템·안전성 기술 등	4	4년
		수소 충전	수소 충전용 냉각 기술	수소차 수소저장탱크에 수소를 낮은 압력에서 700bar까지 빠른 시간(3min) 내 충전할 때 수소차 수소저장탱크 내부 온도가 상승하는데, 탱크 재질의 기계적 성질에 영향을 주지 않기 위해 수소를 -30℃~-40℃로 냉각 기술	3	4년
		수소 충전	수소 충전 제어 기술	충전소 내 압축 장치에도 고압/중압 압축장치, 저장설비에도 고압/중압 저장 용기 등 다양한 설비를 충전 차량의 수소 잔압을 고려한 최적의 충전시스템을 구축하기 위해 우선순위 제어 기술	4	4년
		수소 저장	수소 저장 기술	- 저장 용기 구조에 따라 Type1~4 형태로 구분되며, 기체 수소를 수소압축기 기술을 통해 고압, 중압, 저압 형태의 수소를 저장하기 위한 기술 - 액화수소 저장이 가능한 기술	3	5년
	개발 목표 및 기대성과	고용량의 수소충전이 가능한 수소저장(700bar, 액화수소 저장 기술) 및 공급 시스템 기술				

품목명		09. 차량용 수소 공급 시스템 핵심 소재 및 부품
산업·시장성	정책	연료전지 시스템 가격의 고가로 인한 연료전지 자동차의 가격경쟁력이 미흡한 상황에서 저가형 연료전지 시스템 및 운전장치 기술로 상품경쟁력을 확보할 필요가 요구(현재 가격의 1/2 수준으로 낮춰야 내연기관 자동차 대체가 가능할 것으로 판단됨)
	핵심 이슈	- 충전소 내 다양한 모빌리티 충전을 위한 충전 가능한 모빌리티 종류 확대와 실내수소충전(수소지게차, 물류운반차량 등) 허용 관련 규제개선이 필요 - 수소자동차 충전시스템은 1대 차량을 충전하는 시간은 길지 않지만, 충전 시 노즐부위가 초저온으로 감소하여 노즐부위가 쉽게 동결되는 현상이 발생 - 이 때문에 차량 충전 이후 다음차량 충전 시까지 많은 시간이 필요하며, 고장이 쉽게 나는 문제점이 있음 이를 극복할 수 있는 수소충전시스템 충전 전용 소재 및 부품기술 개발 필요 - 고부하 / 장거리를 요구하는 상용차에서의 연료전지 자동차의 요구가 높아지고 있는 상황에서 고내구 연료전지 스택과 고용량 수소저장 장치에 대한 수요 증가 - 수소충전소를 구성하는 핵심모듈과 배관/ 밸브 등에 대하여 국산화 개발이 진행되고 있으나, 내구성 및 신뢰성 측면의 기술적 열세를 극복하기 위한 다양한 실증과 기술 개선 필요 - 국내 수소충전소 관련 장비·부품은 대부분 중소기업에서 개발을 담당하고 있으며, 개발단계와 양산단계에서 장비 및 부품의 성능, 내구성, 신뢰성 등에 대한 기술체계 및 시험인프라가 절대적으로 미흡 - 특히 실제 수소가스를 이용하여 H70-T40(700bar@-40℃)조건에서 성능시험 및 내구시험은 불가능 - 액화수소 충전을 위한 액화수소 생산, 저장, 충전 시스템에 대한 산업이 현재 진행중임
	시장	- 국내 시장 규모는 7년간 연평균 성장률 26.8%로 증가하며, 충전 설치 대수는 '23년 321기에서 글로벌 시장성장률과 함께 '28년 약 830기까지 성장할 것으로 전망 - 액화 수소 충전시스템의 경우, 글로벌 시장은 아직 크게 형성되어 있지 않지만, 2030년에는 약 100억 달러 수준으로 예상
	타겟시장 (활용처)	- 내연기관 상용차(고부하 / 장거리 운전)를 대응할 수 있는 연료전지 시스템 적용 상용차 시장의 경우, 수소충전량이 크기 때문에, 액화수소 등을 고려 - 승용의 경우, 캠핑카 시장의 확대 및 북미 요구 부하 대응을 위한 고용량 연료전지 시스템을 저가화 시켜, 중대형 승용 시장을 타겟 - 한국가스공사, SK에너지 등 에너지 기업과 자동차 제조사(현대자동차)의 협력을 통한 충전 인프라 공동 구축이 지속되고 중소기업 및 기술 스타트업의 수소충전기 제조 및 운영 참여가 확대되어 수소자동차 충전시스템 시장이 활성화될 것으로 기대
정책 연계·활용성	연계 정책	- 자동차산업 글로벌 3강 전략(산업통상부, '22.9) - 산업대전환 초격차 프로젝트(산업통상부, '23.6) - 효율 및 내구성 향상 수소연료전지시스템 - 미래자동차부품산업법(산업통상부, '24.7) - 수소경제 이행 기본계획 → 수소 모빌리티 핵심부품 국산화
	정책 플랫폼	- K-배터리 밸류체인 전략 및 전기·수소 상용차 보급 정책 - 국가 표준 공용 EV 플랫폼(E-GMP/SKELETON 등과의 연계 가능)

품목명		10. 차세대 인포테인먼트 시스템				
품목 개요	정의	- 차량 내 디스플레이, AR-HUD, 음성·시선·제스처·생체신호 기반 입력 인터페이스를 활용하여 운전자 및 탑승자에게 정보 제공, 콘텐츠 서비스, 차내 편의기능 제어, 개인화된 사용자 경험을 제공하는 통합 HMI(Human-Machine Interface) 시스템 - 디스플레이 모듈, AR-HUD 광학 모듈, HMI 센서, 제어 모듈 및 인터페이스 소프트웨어로 구성되는 사용자 경험 중심의 차량용 전장 부품군				
	적용 범위 및 주요 기능	- 초대형/분산형 디스플레이, AR 기반 주행 정보 표시, 음성·터치·시선·생체신호를 활용한 멀티모달 인터페이스, 운전자/탑승자 상태 기반 개인화 UI, 모바일-차량 연동, 콘텐츠 및 앱 서비스 제공, 공조·시트·조명 등 차내 편의 기능 연동 제어 (디스플레이) 필러 투 필러(Pillar-to-Pillar), 곡면, 투명 등 대면적 차량용 디스플레이 모듈 (AR-HUD) 주행 정보를 실제 도로 위에 입체적으로 투영하는 증강현실 헤드업 디스플레이 광학 모듈 (HMI) 운전자 시선, 제스처, 생체신호 등을 감지하는 인캐빈 센서 및 인터페이스 부품 (사용자 경험) 개인화 UI, 콘텐츠 연동, 차내 편의 기능 제어와 연계되는 사용자 접점 부품				
	개발 필요성	- SDV 확산으로 차량 기능의 지속적 업데이트와 개인화 서비스 제공이 중요해지면서, 인포테인먼트는 단순 AVN(Audio, Video, Navigation) 장치를 넘어 차량 내 핵심 서비스 및 사용자 경험 접점으로 전환 - 운전자·탑승자 상태와 연계된 HMI는 안전성과 편의성을 동시에 높이는 방향으로 진화하고 있어, 국내 중소기업도 디스플레이 모듈, AR 광학 부품, HMI 센서, 개인화 인터페이스 소프트웨어 등에서 차별화 가능영역 확대 - 국내 보유한 디스플레이 제조기반을 바탕으로, 차량용 특화 부품(곡면, 투명, 내구성) 시장 선점 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		차량 정보 표시	차량용 초대형·분산형 디스플레이 모듈 기술	필러 투 필러(Pillar-to-Pillar) 디스플레이, 곡면·투명 디스플레이 등 차량 내 정보 제공 및 콘텐츠 표시를 위한 차량용 디스플레이 모듈 기술	4~5	4년
		증강 현실 시각화	차량용 AR-HUD 광학 모듈 기술	주행 정보, 경고 정보, 길안내 등을 실제 도로 시야와 정합하여 투영하는 증강현실 헤드업 디스플레이용 광학·투영 모듈 기술	3~4	4년
		사용자 입력 인터페이스	차량용 멀티모달 HMI 센서·입력부 기술	음성, 터치, 시선, 제스처, 생체신호 기반으로 운전자 및 탑승자의 입력을 인식하는 인캐빈 센서 및 인터페이스 부품 기술	3~4	3년
		개인화 사용자 경험	차량용 개인화 UI/UX·상태 연계 인터페이스 소프트웨어 기술	운전자·탑승자 상태, 선호도, 사용 이력에 따라 화면 구성, 정보 제공, 기능 접근 방식을 개인화하는 사용자 경험 소프트웨어 기술	4~5	3년
		차량-모바일·콘텐츠 연계	차량용 앱 서비스 연동·콘텐츠 인터페이스 기술	모바일 기기와 차량을 연동하고, 콘텐츠·앱 서비스·차내 편의 기능을 통합 제공하는 사용자 서비스 인터페이스 기술	4~5	3년

품목명		10. 차세대 인포테인먼트 시스템				
		품질·신뢰성 검증	차량용 디스플레이·광학·사용성 평가 장비 기술	시인성, 반응속도, 내구성, 광학 정렬, 사용자 입력 정확도 등 인포테인먼트 부품의 품질과 사용성을 검증하는 시험·평가 장비 기술	4~5	3년
	개발 목표 및 기대성과	- 국산형 디지털 콕핏/인포테인먼트 레퍼런스 플랫폼 확보 - 고부가가치 차량 실내 서비스 생태계 조성 - 사용자 체감가치가 큰 반복형 서비스 수익모델 창출				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	미래차 전환 정책 기조와 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법에 따라, 차량 내 사용자 경험을 좌우하는 전장 부품의 중요성 증대			
		산업	- 산업 구조가 디스플레이·광학·인캐빈 센서를 분리 공급하는 방식에서, 사용자 경험 중심의 통합 HMI 부품군으로 재편 - 운전자 및 탑승자 상태를 통합 인지하고, 공조·시트·조명 등 차내 기능과 연계 제어하는 형태의 사용자 접점 기술이 중요			
		시장	- 시장은 AVN 중심에서 벗어나, 대면적 디스플레이·AR-HUD·인캐빈 센서·개인화 인터페이스가 결합된 고부가가치 HMI 시장으로 이동 - 차량 내 체류 경험과 개인화 서비스 수요 확대에 따라, 하드웨어와 서비스가 결합된 통합 콕핏형 시장이 확대			
	타겟시장 (활용처)		승용차 디지털 콕핏, PBV, 자율셔틀, 로봇택시, 상용차 운전자 인터페이스			
정책 연계·활용성	연계 정책		- 자동차 산업 글로벌 3강 전략 (산업통상부) - 자동차 부품기업 미래차 전환 지원전략 (산업통상부) - 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법 - 가상증강현실(VR/AR)분야 선제적 규제혁신 로드맵 (과기정통부)			
	정책 플랫폼		- 커넥티드카 얼라이언스(산업통상부) - 지역별 미래차 전환 지원 플랫폼(산업통상부) - 자동차 사이버보안센터(커넥티드 서비스·SW 업데이트 보안 검증 연계)			

품목명		11. 협력주행용 핵심 부품				
품목 개요	정의	- 다중 차량과 도로 인프라가 V2X 통신을 통해 정보를 실시간 공유하고, 복합 교통 상황에서 협력 제어를 수행할 수 있도록 지원하는 통신·보안·제어 부품 기술 - 차량 탑재 OBU, 안테나/RF 프론트엔드, 보안 모듈, 정밀 위치 보정 모듈, 협력주행 제어 모듈, 차량-인프라 연동 인터페이스를 포함				
	적용 범위 및 주요 기능	- V2V, V2I, V2X 기반 교통신호 연동, 교차로 협력 통과, 플래투닝(군집주행), 합류·분기·차선변경 협력 제어, 초저지연 통신, 패킷 손실 저감, 스마트 교차로/관제센터 연동, 이기종 통신(WAVE/C-V2X) 상호운용, 통신 보안 및 신뢰성 확보에 적용 - 통신 모듈, 안테나, 보안칩, 통신 스택, OBU/RSU 장비, 차량-인프라 연동 인터페이스 포함 (통신 모듈) WAVE 및 C-V2X(LTE/5G) 방식을 모두 지원하는 하이브리드 통신 단말기(OBU) 및 노변 기지국(RSU) (정밀 측위) RTK-GNSS 보정을 통해 차선 단위(오차 <50cm) 위치를 인식하는 측위 모듈 (보안) V2X 메시지 위변조 방지를 위한 하드웨어 기반 보안 칩(HSM) 및 가속기				
	개발 필요성	- 자율주행 센서의 사각지대 한계를 극복하고 C-ITS 인프라와 연동하기 위해 고신뢰성 통신 부품 필수 5G-V2X 등 통신 표준 진화에 유연하게 대응하고, 통신 지연을 최소화하는 국산 통신 칩셋 및 모듈 기술 확보 필요 - 국내 중소기업이 이기종 상호운용, 통신 품질 보증, 협력주행 전용 알고리즘, 통신 보안 부품 분야에서 조기 표준화와 실증 레퍼런스 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		이기종 통신·보안 통합	이기종 V2X 통신 프로토콜 통합 및 보안 모듈 기술	WAVE·C-V2X 등 이기종 통신 방식을 단일 모듈에서 지원하고, PKI 기반 인증·암호화·위변조 방지를 포함한 통합 통신 보안 모듈을 구현하는 기술	5	3년
		차량-인프라 협력 판단	차량-인프라 데이터 기반 협력주행 의사결정 기술	RSU·교통센터가 제공하는 실시간 교통신호·위험 정보를 차량 센서 데이터와 융합하여 속도 프로파일, 차선 변경, 교차로 통과 전략을 최적화하는 협력주행 의사결정 기술	4	3년
		초저지연 안전 정보 수신·활용	초저지연 기반 V2X 안전교통 정보 수신·활용 기술	사고·급정지·악천후 등 긴급 상황 정보를 ms급 지연으로 차량에 전달하고, 이를 차량 제어에 즉시 반영할 수 있도록 통신 지연·패킷 손실을 최소화하는 기술	5	3년
		협력 제어·플래투닝	차량 군집주행 및 합류·분기 협력 제어 기술	다수 차량이 일정 간격·속도를 유지하며 군집주행을 수행하고, 고속도로 합류·분기·차선 변경 시 V2X 정보를 활용해 안전하게 대열을 형성·해체하는 협력 제어 기술	5	4년
		정밀 위치 인식	차량용 고정밀 측위 모듈 및 위치 보정기술	RTK-GNSS, 차량 센서 융합, 보정 정보 연계를 통해 차선 단위 수준의 위치 정확도를 확보하고, 협력주행 시 차량-차량·차량-인프라 간 상대 위치 정확성을 높이는 차량용 정밀 측위 기술	4~5	3년

품목명		11. 협력주행용 핵심 부품	
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과		• 국내형 협력주행 핵심부품 세트 확보 • 교통흐름 개선, 사고위험 저감, 물류 효율 향상 실증 기반 마련 • 스마트도로·스마트시티 연계 부품시장 창출
	핵심 이슈	정책	• 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률, 제1차 자율주행 교통물류 기본계획, 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030에 따라, 차량-차량(V2V)·차량-인프라(V2I) 연계 기반의 협력주행 인프라 확충이 추진
		산업	• 단독 자율주행의 인지 한계를 보완하기 위해, V2X 기반 협력기술 고도화와 통신 기반 협력 제어의 중요성 증대 • WAVE·C-V2X 이기종 통신의 상호운용성, OBU/RSU·보안 모듈·통신 품질 관리가 핵심 산업 이슈
		시장	• 스마트시티 ITS·C-ITS 인프라 구축 사업, 상용차 플래투닝, 대중교통 자율셔틀, OBU/RSU 통신장비 및 협력주행 관제 시스템 시장으로 확대 • 차량용 통신 부품 시장과 인프라 연동 시장이 동시에 형성되는 이중 구조의 시장 특성
	타겟시장 (활용처)		• C-ITS, 스마트 교차로, 군집주행 상용차, 자율셔틀, 물류 플래투닝, 도로 인프라 사업
정책 연계·활용성	연계 정책		• 자동차 산업 글로벌 3강 전략 (산업통상부) • 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법 • 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률 • 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030 • 제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021~2025) • 5G+ 전략 (과기정통부)
	정책 플랫폼		• 커넥티드카 얼라이언스(산업통상부) • C-ITS 기반 ITS 구축 체계(「지능형교통체계 기본계획 2030」 연계) • 자율주행차 시범운행지구 • K-City(자율주행 실험도시)

품목명		12. 차량용 금속 가공 공정 장비				
품목 개요	정의	- 자동차 핵심 부품을 고정밀·고능률로 생산하기 위한 스마트 금속 절삭 및 성형 자동화 설비 - 수백 개의 차체 부품을 일체화하여 생산 공정을 단순화하는 기가 캐스팅용 초대형 주조기, 특수 금형 및 고진공 제어 주변 설비 등을 포함				
	적용 범위 및 주요 기능	- 대형 알루미늄 주조 부품을 단일 주형으로 생산이 가능한 자동차 부품으로 차체부품, 세스펜션 부품, 배터리 하우징, 모터 하우징등이 적용 가능 - 고강도 알루미늄, 복합소재를 적용해 차량 경량화와 에너지 효율을 개선하는 소재, 부품 단위의 기술개발 - DLC 코팅막은 고경도, 내마모 및 저마찰 특성이 우수하여, 자동차 부품 관련 내구성, 연비 및 소음 감소 등 부품 고급화에 활용되는 것으로, 이를 위한 코팅 공정 및 요소 품목에 따른 특성화된 코팅 장비의 구성·제조 기술을 포함 - 스퍼터링은 높은 에너지를 가지는 이온 입자가 고체 표면에 충돌할 때, 고체 표면의 입자가 입사 이온의 운동량 전달에 따라 에너지를 얻어 물질 밖으로 튀어나오는 것을 효율적으로 제어하는 방법 - PVD 기반의 스퍼터링 기술은 자동차용 기계부품, 금형, 및 절삭공구류에 이르기까지 대단히 넓은 응용범위 내에서 내구성과 윤활성, 기타 기능성 부여가 가능하고, 에너지 절감 위한 공정을 개선				
	개발 필요성	- 최고 수준의 전기차 성능 구현을 위해서는 소재-부품-장비에 이르는 산업 공급망 강화와 사용 후 부품의 타분야 전환 활용 기반 재사용 생태계 구축을 위해 정부차원의 전주기적 R&D 지원 필요 - 핵심부품의 최고 성능 구현과 같이 높은 기술 수준이 요구되는 장기간, 고비용의 투자 사업에 민간이 주도하기에는 한계 존재 - 차량 경량화, 생산 효율성, 비용 절감, 품질 개선이 이루어질 수 있는 기술개발 - DLC 코팅 및 공정장비 기술은 자동차 산업을 중심으로 전후방 연관효과가 큰 산업으로서 시장 선도를 위해 가격 및 기술경쟁력이 중요한 산업 - 전후방 연관산업으로 진공/플라스마 코팅 공정 장비 중 플라스마 소스 기술은 자동차 중대형 부품의 DLC 코팅 기술 향상에 중요한 영향을 미치며, DLC 코팅막의 고성능화를 위해서는 코팅 장비와 코팅 공정 기술이 중요 - 자동차 중대형 부품의 가격경쟁력은 결국 코팅 장비의 대형화와 공정시간이 결정하기 때문에, 대형 생산설비와 이를 활용할 수 있는 공정 기술의 개발이 필요 - 주기성이 매우 빠른 산업 분야임에도 불구하고, 소재의 특성 및 응용 분야에 따라 처리 기술이 차이가 나기 때문에, 기초 및 원천기술이 없는 경쟁력 확보가 어려운 산업 분야로 관련 기술 확보가 시급한 분야				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		알루미늄 주조 공정	기가캐스팅 주조 공정 장비	- 생산효율성을 높이고 품질을 유지하기 위한 주조 공정 최적화 기술 - 경량화와 강도를 동시에 개선할 수 있는 새로운 알루미늄 합금 기술 - 생산속도 향상을 위한 품질 개선 기술	3	4년
		금형 및 후처리 공정	원가 절감형 금형 및 후처리 공정	- 금형을 모듈화하여, 다양한 제품을 쉽게 적용할 수 있는 기술 3D 프린팅 금형 기술을 통한 다품종 소량 제품에 대한 대응 기술 - 고속 정밀 가공을 위한 금형 기술 - 재사용 가능한 금형 기술 - 친환경 정밀 가공 기술	4	4년

품목명		12. 차량용 금속 가공 공정 장비				
		코팅 공정	자동차 중대형 부품용 DLC 코팅 공정 및 장비	40 GPa급 고경도 대면적화를 위한 양산형 아크법 DLC 코팅 공정 기술 3차년도 대면적 저마찰 코팅용 이온빔 활용 기술 - 저마찰 대면적 PECVD 코팅 장치 및 공정 기술 - 대면적 균일화 코팅을 위한 플라즈마 소스 및 지그 설계, 제조 및 적용 기술 - 자동차 부품용 고성능 코팅 공정 및 장비 제조 기술	3	4년
		스퍼터링 공정	대형 자동차용 스퍼터링 및 아크 하이브리드 장치 및 전원 장치	- 밀착력 향상용 산화물 이온빔 기반 전처리 공정 기술 - 내부응력 완화 및 기능성 부여용 스퍼터링 공정 기술 - 아크 코팅 장비의 장시간 구동 안정성 확보 기술 - 양산화성 확보를 위한 대면적화 공정 기술 - 무연할 구동 부품의 마찰 및 신뢰성 확보 기술	4	4년
	개발 목표 및 기대성과		- 전기차 플랫폼용 경량 고인성 복합소재 적용 기술 개발 - 저탄소 친환경 소재 및 주조성형 공정 기술 개발(비열처리 소재강도 >200MPa) - 소재 표면 세정용 플라즈마/이온원 공정 기술의 확보 및 DLC 코팅 가능한 PECVD, Ion Beam PVD 및 Sputter 증착, Arc 증착 등 플라즈마 소스 결합하는 Hybrid Coating 공법 및 Cost down 가능한 대형 장비 개발 - 중대형 소재 부품상 기능별 DLC 코팅(경도 기준 분포 12-20GPa, 15-25GPa, 30GPa 이상) 막의 경도별, 밀착별 및 대면적화 공정 기술 개발 - 고경도 및 저마찰 코팅 막을 위한 스퍼터링 및 하이브리드 아크 코팅 시스템 제작 기술 개발 - 자동차용 대형부품 맞춤형 용도별 고성능 마이크로/나노 단일 막 또는 이중 복합 기본 코팅 막 대면적 공정기술 개발 - 플라즈마 효율 향상용 전원장치 및 기판 바이어스 전압 장치 등의 장치 핵심요소 기술 개발 - 중국 시장경쟁력 확대에 따른 국내 제품 경쟁력 확보가 가능할 것으로 기대됨			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	- 대외 경쟁환경 변화(미국 관세정책 및 중국 시장경쟁력)에 따른 차량 제조원가 절감 기술의 전략적 지원 필요 - 자동차용 중대형 부품상 DLC 코팅 공정 및 장치 기술은 학연 기반의 R&D에서 산업으로 이동하기 위해서는 Scale up 및 신뢰성 확보가 필수적으로 최근 TRL 6단계 이상의 연구개발 정책이 활발히 추진 - 정부의 “제조업혁신전략” 추진, 4개 분야(자동차, 조선, 디스플레이, 석유화학) 우선 지원 및 스마트 공장 산단 집중지원 계획에 따라 스퍼터링 기반 아크 하이브리드 코팅 장비, 공정기술 및 이를 위한 핵심부품 모듈 개발기술은 핵심 뿌리기술로의 발전이 필요 - 전기차의 일충전 주행거리 향상 및 가격 경쟁력 확보를 위해 부품소재의 경량화 기술과 자원 재순환 및 효율적인 산업 전반 지원, 전주기적 탄소 저감/중립을 위한 xEV 전동화 핵심부품의 재사용 기술 확보 필요 - 내연기관 수준의 전기차의 주행거리 향상을 위해서는 부품 경량화 기술개발이 요구			
		산업	- 사용 부품 제조와 관련된 금형, 공구 등의 내구 특성 및 사용 수명향상에 대한 표면처리 기술에 대해 공급기업으로부터 요구 - 선진국의 경우, DLC 코팅 공정을 활용한 시장의 니즈에 대응하여 채택 중으로, 특히 이를 위한 양산 장비 설계 및 구축으로부터 부품 고급화 및 원가 절감 등 기술 및 가격경쟁력 제고 - 스퍼터링 공정은 음극 타겟이라고도 하는 기판에 유전체 및 금속 박막을 증착하는 데 사용되며, 이 공정은 박막 증착, 에칭 및 분석 기술과 같은 다양한 산업 응용 분야에서 사용 - 스마트 팩토리 소재, 설비 및 부품의 고품질화를 통한 보수비 절감, 고장 손실 감소, 설비비 감소 및 공정 무인화 실현에 핵심 역할 담당			

품목명		12. 차량용 금속 가공 공정 장비
정책 연계· 활용성	시장	• 기가캐스팅 주조 장비 시장의 가파른 성장세 및 시장 규모 확대 - (세계 시장) 2025년 약 30억달러 수준이고, 연평균 성장률은 15~20%로 예상 - (국내 시장) 2025년에는 1100억~2100억 수준이고, 연평균 성장률은 10~15% 수준 • 자동차 에너지 효율 향상 및 고급화 목적, 사용 부품의 경량화, 고정도화 요구 - (세계 DLC 코팅 시장규모) 2025년에 20억달러로 연평균 4.8% 성장이 예상 - (국내 DLC 코팅 시장규모) 2025년에 약 50억원 정도이고, 연평균 4.17%성장이 예상 • 스퍼터링 공정 기술의 경우, 새로운 제품의 등장으로 신개념의 수요시장 창출이 가능하며, 기존의 제품개발 및 시장이 새로운 개념의 상품 등장으로 인해 수요층의 다양화로 시장 성장 가능성이 증대 - (세계 스퍼터링 공정 기술 부문의 광학 코팅 시장규모) 2025년도에 약 12~15억 달러수준이고, 연평균 성장률은 약 5~7%정도로 예상 - (국내 스퍼터링 공정 기술 부문의 광학 코팅 시장규모) 1400억~2800억 수준으로 예상되고, 연평균 성장률은 세계와 동일
	타겟시장 (활용처)	• 다품종 소량 고부가가치 산업이고, 기술 및 자본 집약적인 산업이며 특히 원재료의 합성, 배합기술과 기능성 및 적용 등이 중소기업 주도의 산업 특성으로 존재 • 스퍼터링 및 하이브리드 아크 코팅 장비 및 공정기술은 조선/자동차, 철도, 항공/우주, 생산, 기계, 화학 및 4차 산업 전반의 핵심 요소 부품에 대한 신뢰성, 및 기능성 증대를 위한 핵심기술로 적용 - (자동차산업) 유럽 규제 대응 및 공급망 대응이 가능한 친환경 소재를 적용한 친환경 자동차를 포함한 모빌리티 시장
	연계 정책	• '20년 12월, 정부의 "탄소중립선언"에 따른 산업부 '탄소중립'정책의 '그린뉴딜·탄소중립 핵심기술'에 해당 • 산업기술혁신촉진법 제11조에 따라 산업분야 미래유망 기술, 부품·소재 기술에 해당하는 기술개발사업 추진 • 미래자동차부품산업법(산업부, '24.7)
	정책 플랫폼	• K-배터리 밸류체인 전략 및 전기·수소 상용차 보급 정책 • 국가 표준 공용 EV 플랫폼(E-GMP/SKELETON 등과의 연계 가능)

품목명		13. 자율주행 SW검증 플랫폼				
품목 개요	정의	- 가상환경(SIL, Software-in-the-Loop), HIL(Hardware-in-the-Loop), VIL(Vehicle-in-the-Loop) 및 실차 시험과 연계하여 자율주행 기능의 안전성·성능·규제 적합성을 대규모 시나리오 기반으로 검증하는 통합 시험·검증 플랫폼 - 시뮬레이터, 디지털트윈 맵, 시나리오 라이브러리, HIL 인터페이스 장비, 데이터 수집·분석 장비, 자동 리포트 도구를 포함				
	적용 범위 및 주요 기능	- 도로·도시 디지털트윈, 차량 동역학, 센서·교통환경 모델 기반의 SIL/HIL/VIL 검증, 시나리오 생성·관리·자동 실행, 충돌·근접·법규 위반·승차감 등 KPI 산출, 기능안전 및 SOTIF(Safety Of The Intended Functionality) 시험 지원, 가상-실세계 연동 검증, 시험장·실도로 데이터 기반 재현 검증에 적용 - HIL 인터페이스 장치, 시험 장비, 센서 에뮬레이터, 데이터 로거, 맵 생성 장비·소프트웨어가 포함 (HIL 장비) 실제 ECU를 연동하고, 센서 및 차량 거동 신호를 전기적으로 모사하여 주입하는 하드웨어 연동 시뮬레이터 (VIL 장비) 실제 차량을 새시 다이내모미터 상에서 구동하며 가상 환경과 연동하는 실차 기반 검증 시스템 (센서 모사) 카메라·라이다 등 센서 신호를 물리적/전기적으로 정밀 모사 주입하는 테스트 장비				
	개발 필요성	- 실도로 주행만으로는 검증 불가능한 위험/돌발 시나리오를 반복 테스트하기 위해 정밀한 모사 장비 구축 필수 - dSPACE 등 고가의 외산 검증 장비 의존도를 낮추고, 한국형 도로·교통 특성을 반영한 국내 중소기업이 활용 가능한 한국형 검증 장비 및 솔루션 국산화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		가상 검증 환경 구축	고정밀 3D 디지털트윈 맵 구축 및 연동 기술	실제 도로망, 시험장, 교통신호, 지형·시설물을 센티미터급 정밀도로 모델링하고, 시뮬레이터·실차와 연동하여 현실과 동일한 검증 환경을 제공하는 기술	5	3년
		시나리오 기반 검증 자동화	시나리오 생성·관리·자동 실행 및 KPI 기반 평가 기술	위험·돌발 시나리오를 체계적으로 생성·관리·자동 실행하고, 충돌·근접·법규 위반·승차감 등 KPI를 정량 평가하는 검증 오케스트레이션 기술	4-5	3년
		안전·규제 적합성 검증	기능안전(ISO 26262)·SOTIF 검증 자동화 기술	기능안전 및 SOTIF 요구사항을 반영해 테스트 케이스를 자동 도출·실행하고, 위험도 평가·결함 추적·보고서 생성을 지원하는 자율주행 전용 검증 자동화 도구 기술	4	3년
		실물 연동 검증	HW/SW SIL/HIL 통합 연동을 위한 시스템 통합 기술	개발 중인 자율주행 알고리즘과 제어기를 SIL 환경에서 검증하고, 이를 실제 센서·액추에이터·ECU와 연동하는 HIL 장비와 통합하여 가상-실물 혼합 환경에서 반복 자동 시험을 수행하는 기술	6	3년
		실차 센서 모사 검증	VIL 연동 및 센서 신호 정밀 모사 인터페이스 기술	실제 차량을 새시 다이내모미터 상에서 구동하며 가상 환경과 연동하고, 카메라·라이다 등 센서 신호를 물리적·전기적으로 정밀 모사 주입하는 검증 인터페이스 기술	4-5	3년

품목명		13. 자율주행 SW검증 플랫폼	
산업·시장성	개발 목표 및 기대성과		- 한국형 자율주행 SW 검증 표준 플랫폼 확보 - 실차 시험 비용·기간 단축 및 개발 생산성 향상 - 중소기업이 공용으로 활용 가능한 검증 인프라 마련
	핵심 이슈	정책	- 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률과 제1차 자율주행 교통물류 기본계획에 따라 자율주행 실증·검증 체계의 중요성 증대 - 국토교통부는 자율주행기술개발혁신사업을 추진 중이며, K-City는 국가 대표 자율주행 실험도시로 운영·고도화 중
		산업	- 실도로 시험만으로는 모든 위험·복합 상황을 검증하기 어려워, SIL/HIL/VIL·디지털트윈·시나리오 자동 실행 기반의 Simulation-First 검증 체계가 핵심 산업 이슈로 부상 - 기능안전, SOTIF, 규제 시험 지원, 가상-실세계 연동 검증을 통합할 수 있는 검증 플랫폼의 중요성 증가
		시장	- HIL/VIL 장비, 센서 에뮬레이터, 디지털트윈 맵, 시나리오 라이브러리, 자동 리포트 도구가 결합된 통합 검증 플랫폼 수요가 확대 - 외산 플랫폼 중심 시장 구조 속에서, 국내 규제·도로·서비스 환경에 특화된 검증 도구와 장비는 중소기업이 진입 가능한 시장 영역
	타겟시장 (활용처)		완성차 제조사(OEM), 1차 부품사(Tier 1), 자율주행 스타트업, 시험인증기관, 공공 테스트베드
정책 연계·활용성	연계 정책		- 자동차 산업 글로벌 3강 전략 (산업통상부) - 미래자동차 부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법 - 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률 - 제1차 자율주행 교통물류 기본계획(2021~2025) - 데이터 산업 활성화 전략(과기정통부)
	정책 플랫폼		- 자율주행기술개발혁신사업(범부처) - K-City(자율주행 실험도시) - 자율주행차 시범운행지구 - 자동차 사이버보안센터(보안 검증 항목 연계)

품목명		14. 친환경 고급형 내장 소재					
품목 개요	정의	• 페플라스틱, 바이오 폴리머, 천연섬유, 저탄소 합성수지 등 친환경 원료를 기반으로 하여, 자동차 실내 부품에 요구되는 고급 질감·디자인·내구성·안전성을 동시에 만족시키는 차세대 차량용 내장 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• 시트 표피, 도어 트림, 대시보드, 헤드라이너, 콘솔, 인테리어 패널 등 차량 실내 전반에 적용 • 친환경 소재 적용을 통한 탄소배출 저감 및 지속가능성 확보 • 고급 촉감, 색감, 디자인 구현을 통한 차량 실내 품질 및 브랜드 가치 향상 • 저VOC·저취·항균·내열·내마모 특성을 통해 쾌적하고 안전한 실내 환경 제공					
	개발 필요성	• 탄소중립 및 ESG 경영 확산에 따라 자동차 내장재의 친환경 전환이 필수 요소로 부상 • 글로벌 완성차 업체를 중심으로 친환경·비건(Vegan) 내장 소재 채택이 확대되는 추세 • 국내 중소기업의 친환경 내장소재 기술 경쟁력 확보를 통한 수입 대체 및 글로벌 공급망 진입 필요					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		소재 개발	바이오·재활용 기반 고급 내장소재 조성 기술	• 바이오 폴리머, 재활용 플라스틱, 천연섬유를 활용한 고급 내장용 소재 배합 및 물성 설계 기술	3~4	2년	
		표면 구현	고급 질감·디자인 표면 가공 기술	• 엠보싱, 코팅, 필름 적층 등을 통해 가죽·우드 등 고급 질감 구현 기술	4~5	2년	
		친환경성 확보	저VOC·저취·유해 물질 저감 기술	• 실내 공기질 개선을 위한 휘발성 유기화합물 및 유해물질 저감 기술	4	2년	
	개발 목표 및 기대성과		• 중소기업이 주도 가능한 친환경 고급형 내장소재 원천·응용 기술 확보 • 기존 석유계 소재 대비 탄소배출 저감 및 친환경 인증 획득 가능한 소재 개발 • 고급 내장재 국산화를 통한 완성차 및 부품사의 원가 절감과 공급 안정성 확보 • 전기차·프리미엄 차량 중심의 고부가가치 내장소재 시장 진입 기반 마련				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립, 친환경차 보급 확대, 자원순환 정책과 직접적 연계 • 친환경 소재·부품 기술 자립화 및 ESG 대응 정책과 부합				
		산업	• 글로벌 완성차 OEM은 친환경·비건 내장소재 적용을 경쟁 요소로 활용 중 • 내장재 분야는 중소기업 참여 비중이 높아 기술 확보 시 빠른 사업화 가능				
		시장	• 글로벌 자동차 친환경 내장소재 시장은 프리미엄·전기차 확대와 함께 지속 성장 전망 • 친환경성과 고급감을 동시에 만족하는 소재에 대한 수요 급증				
	타겟시장 (활용처)		• 전기차·프리미엄 차량 내장 시스템 공급 기업 • 자동차 내장재 전문 중소·중견기업				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 탄소중립 산업전환 정책(산업대전환 초격차 프로젝트(산업부, '23.6)) • 친환경차·미래차 산업 육성 전략(자동차 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9)) • 소재·부품·장비 경쟁력 강화 정책(미래자동차부품산업법(산업부, '24.7)) • ESG 기반 산업 혁신 및 자원순환 정책				
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비 기술개발 사업 • 친환경차 및 미래차 R&D 지원사업 • 탄소중립·자원순환 관련 국가 연구개발 프로그램				

품목명		15. 차세대 정밀 공정용 로봇					
품목 개요	정의	차세대 정밀 공정용 로봇은 자동차 제조 공정에서 요구되는 고정밀·고속·고신뢰 작업을 수행하기 위해, 고정밀 구동계, 지능형 제어, 센서 융합 기술을 적용한 산업용 로봇으로서, 조립·가공·검사·이송 등 핵심 공정의 자동화 및 고도화를 지원하는 장비					
	적용 범위 및 주요 기능	차체 및 파워트레인 부품 조립, 배터리 모듈·팩 제조, 전장부품 조립 및 정밀 가공 공정 반복 정밀 작업에서의 위치·자세 제어 오차 최소화 공정 유연성 확보를 통한 다품종 소량 생산 대응 센서 기반 실시간 공정 모니터링 및 품질 안정화					
	개발 필요성	전기차·자율주행차 확산에 따라 배터리, 전장, 정밀 부품 중심의 고정밀 공정 수요 급증 기존 범용 산업용 로봇은 정밀도·유연성 측면에서 한계 존재 글로벌 로봇 메이커 중심의 시장 구조로 국내 중소기업의 장비 자립도 취약 스마트제조, 무인화 공정 확대에 대응하기 위한 국산 정밀 로봇 기술 확보 필요					
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			제어 기술	고속·고정밀 로봇 제어 알고리즘	실시간 궤적 제어, 진동 억제, 오차 보정을 통한 정밀 제어 기술	4~5	3년
			지능화	센서 융합 기반 공정 인식 기술	비전·힘·토크 센서 융합을 통한 공정 인식 및 적응 제어 기술	3~4	3년
			신뢰성	공정용 로봇 신뢰성·안전 기술	장시간 연속 운전, 고온·분진 환경 대응 및 안전 제어 기술	4~5	3년
	개발 목표 및 기대성과		자동차 정밀 공정에 특화된 차세대 산업용 로봇 핵심 기술 확보 반복정밀도 및 공정 안정성이 향상된 국산 정밀 로봇 플랫폼 개발 중소 제조기업의 자동화·스마트공장 도입 비용 절감 및 생산성 향상 수입 의존도가 높은 정밀 공정용 로봇 및 핵심 부품의 국산화 실현				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	스마트제조혁신, 제조업 디지털 전환, 자동화 확산 정책과 직접 연계 소재·부품·장비 및 로봇 산업 경쟁력 강화 정책과 부합				
		산업	자동차 산업은 배터리·전장 중심으로 고정밀 자동화 공정 수요 지속 확대 중소·중견 부품사의 자동화 수요 증가로 정밀 공정용 로봇 시장 확대				
		시장	글로벌 산업용 로봇 시장은 연평균 성장세를 유지하며, 정밀·지능형 로봇이 핵심 성장 분야로 부상 공정 특화형 로봇에 대한 수요 증가로 중소기업 기술 진입 기회 확대				
	타겟시장 (활용처)		배터리, 전장, 정밀 가공 공정 보유 자동차 부품 제조기업 스마트공장 및 자동화 솔루션 공급 기업				
정책 연계· 활용성	연계 정책		스마트제조혁신 및 자율제조 정책 친환경차·미래차 산업 육성 전략(자동차 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9)) 소재·부품·장비 경쟁력 강화 정책(미래자동차부품산업법(산업부, '24.7))				
	정책 플랫폼		스마트공장 보급·확산 사업 산업용 로봇 및 자동화 R&D 지원사업 제조 AI·지능형 로봇 관련 국가 연구개발 프로그램				

품목명		16. 인간-로봇 협업형 휴머노이드				
품목 개요	정의	사람과 유사한 신체 구조와 동작 능력을 기반으로, 자동차 제조 현장에서 작업자와 동일 공간에서 안전하게 협업하며 복잡하고 유연한 작업을 수행할 수 있는 지능형 로봇 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	- 자동차 조립·검사·물류·설비 보조 등 기존 자동화가 어려웠던 비정형 공정 - 작업자와의 물리적·인지적 협업을 통한 공정 유연성 및 생산성 향상 - 반복적·위험 작업의 대체를 통한 산업재해 예방 - 작업 환경 변화에 대한 자율 인지·판단·행동 수행				
	개발 필요성	- 자동차 제조 공정의 다품종·소량 생산 확대 및 공정 복잡도 증가 - 숙련 인력 부족, 고령화에 따른 현장 인력 의존도 문제 심화 - 기존 산업용 로봇은 안전 규제로 인해 인간과 동일 공간 협업에 한계 - 글로벌 선도 기업 중심으로 휴머노이드 기술 경쟁이 본격화됨에 따라, 국내 중소기업 중심의 부품·모듈·시스템 기술 선점 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		기구·구동	인간 유사 관절·구동 메커니즘	다자유도 관절 구조 및 토크 제어 기반 인간 유사 동작 구현 기술	2~3	3년
		인자·판단	환경 인식 및 작업 이해 기술	비전·LiDAR·힘 센서 기반 환경 인식 및 작업 맥락 이해 기술	3~4	3년
	개발 목표 및 기대성과	협업 제어	안전 협업 제어 알고리즘	충돌 회피, 힘 제어, 작업자 의도 추정 기반 협업 제어 기술	3~4	3년
		- 자동차 제조 현장 적용이 가능한 협업형 휴머노이드 핵심 기술 확보 - 작업자와 동일 공간에서 안전하게 협업 가능한 로봇 플랫폼 구현 - 중소 제조기업의 자동화 사각지대 공정 대응 역량 강화 - 휴머노이드 핵심 부품·모듈 국산화를 통한 신시장 창출 및 기술 자립				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	- 지능형 로봇, 스마트제조, 산업안전 강화 정책과 직접적 연계 - 미래차·로봇 융합 산업 육성 및 소부장 기술 자립화 정책과 부합			
		산업	- 자동차 제조업은 유연 생산체제로 전환 중이며, 인간 협업형 로봇 수요 확대 - 휴머노이드는 장비·부품·SW 전반에 걸친 고부가가치 산업 창출 가능			
		시장	- 글로벌 휴머노이드 로봇 시장은 초기 단계이나 중장기 고성장 시장으로 전망 - 제조 현장 중심의 실증·확산을 통해 조기 시장 선점 가능			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		- 스마트공장 및 유연 생산 공정 보유 중소·중견기업 - 자동차 제조 현장 물류·조립·검사 보조 분야 - 산업용 협업 로봇 및 지능형 로봇 솔루션 시장			
	연계 정책		- 지능형 로봇 산업 육성 전략 - 스마트제조혁신 및 자율제조 정책 - 미래차·첨단 모빌리티 산업 정책 - 산업안전 및 작업환경 개선 정책			
	정책 플랫폼		- 지능형 로봇 R&D 및 실증 지원사업 - 스마트공장·자율제조 국가 연구개발 프로그램 - 로봇-제조 융합 기술개발 사업			

품목명		17. 친환경 자동차 통합 열관리 시스템				
품목 개요	정의	• 전기차·수소차 등 친환경 차량에서 발생하는 열원을 통합적으로 제어·활용하여, 배터리·모터·전력전자·연료전지·실내 공조의 열을 효율적으로 관리함으로써 주행거리 향상, 에너지 효율 극대화, 안전성 확보를 실현하는 차량용 핵심 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차 및 수소차의 배터리 팩, 모터, 인버터, 전력전자 부품 냉각 및 가열 • 연료전지 스택 및 보조시스템의 열관리 • 차량 실내 냉난방(공조)과 구동계 열관리의 통합 제어 • 폐열 회수 및 재활용을 통한 에너지 효율 향상 • 극한 온도 조건에서의 성능 유지 및 화재·열폭주 대응 안전성 확보				
	개발 필요성	• 전동화 차량 확산에 따라 배터리·전력전자 중심의 열관리 중요성 급증 • 개별 열관리 방식은 시스템 효율 저하 및 에너지 손실 문제 발생 • 주행거리, 충전 시간, 안전성 등 핵심 성능이 열관리 기술에 의해 좌우 • 글로벌 완성차 중심의 통합 열관리 기술 선점 경쟁 심화 속에서, 국내 중소기업의 부품·모듈·제어 기술 자립 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		시스템 설계	차량 통합 열관리 시스템 아키텍처 설계	• 배터리·구동계·공조를 통합한 열 흐름 최적 설계 기술	3~4	3년
		안전성	전력부품·배터리 열관리 기술	• 고전압(800~1000V) 기반 구동 시스템의 열부하 증가에 대응하기 위해 배터리·PE의 고효율 냉각·가열·직접냉각 등의 기술확보가 필수	4~5	3년
	제어 기술	통합 열관리 제어 알고리즘	• 혹한기 난방성능 확보 및 에너지소모 저감과 PFAS 환경규제 대응을 위한 고효율 히트펌프 기술 개발	4~5	3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 친환경 자동차에 적용 가능한 통합 열관리 시스템 핵심 기술 확보 • 주행거리 향상 및 에너지 소비 저감을 통한 차량 성능 경쟁력 강화 • 배터리 수명 연장 및 열 안전성 향상으로 차량 신뢰성 확보 • 중소기업 중심의 열관리 부품·모듈 국산화 및 수입 대체 효과 창출			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립, 친환경차 보급 확대, 에너지 효율 향상 정책과 직접적 연계 • 미래차·전동화 핵심 기술 육성 및 소부장 경쟁력 강화 정책과 부합			
		산업	• 전기차·수소차 시장 확대에 따라 통합 열관리 시스템은 필수 기술로 자리매김 • 기존 내연기관 중심 열관리 기술에서 전동화 특화 기술로의 전환 가속			
시장		• 글로벌 전기차 열관리 시장은 고성장 단계에 진입 • 통합형·지능형 열관리 시스템 수요 증가로 중소기업 기술 진입 기회 확대				
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• 배터리 시스템 및 전력전자 부품 제조기업 • 차량용 열관리 부품·모듈 전문 중소·중견기업 • 친환경차 열관리 시스템 개발 및 실증 분야			
	연계 정책		• 탄소중립 산업전환 정책(산업대전환 초격차 프로젝트(산업부, '23.6)) • 친환경차·미래차 산업 육성 전략(자동차 글로벌 3강 전략(산업부, '22.9)) • 소재·부품·장비 경쟁력 강화 정책(미래자동차부품산업법(산업부, '24.7)) • 123대 국정과제 [국정30] 주력산업 혁신으로 4대 제조강국 실현			
	정책 플랫폼		• 미래차·전동화 R&D 국가 연구개발 사업 • 친환경차 핵심부품 기술개발 사업 • 탄소중립 및 에너지 전환 관련 R&D 프로그램			

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
1	MLCC 및 MLCC용 핵심소재	MLCC는 회로에서 전원 라인의 노이즈 및 전압 안정화와 신호 라인의 필터링 및 AC 커플링을 수행하는 핵심 수동 전자부품으로서, 세라믹 유전체와 금속 전극의 다층 적층 소결 제조를 위한 핵심 기술
2	이차전지용 외장재	이차전지 내부 구성품(전해액, 전극 등)을 포장하여 외부 충격 및 수분으로부터 보호하고 기밀성을 유지하는 핵심 포장재
3	이차전지 전극/전해액 첨가 소재	전극 활물질의 물리적 결합을 돕는 바인더와 전해액 내에 소량 첨가되어 계면 안정성, 이온 전도도, 난연성 등을 개선하는 고기능성 화학 물질
4	이차전지 분리막	양극과 음극 사이의 전기적 단락을 방지하면서 미세기공을 통해 리튬 이온의 이동을 보장하는 다공성 절연 박막
5	광학부품 및 기기	빛에 의해서 발생하는 신호를 통해 영상, 통신, 자율주행 자동차 거리 인지 등에 활용되는 핵심 장비 및 부품
6	황화리튬 소재	차세대 전고체 전지의 핵심 구성 요소인 황화물계 고체전해질을 합성하기 위한 핵심 원료 소재
7	차세대 전동모듈	전기차 및 로봇 등 전동화 기계의 구동계에서 전력을 기계적 동력으로 변환하고, 제어까지 포함해 구동 성능과 효율을 좌우하는 핵심 구동 모듈
8	극한환경용 센서	항공기, 원자력, 우주·정찰 시스템 등과 같이 일반 산업용 센서의 동작 한계를 초과하는 극한 물리·화학적 스트레스 조건에서도 성능 저하 없이 안정적으로 동작하도록 설계된 센서
9	저유전·저손실 고주파 기판용 복합 소재	고주파 통신에서 전송손실을 줄이기 위해 저유전율·저손실 특성을 구현한 수지-필러-보강재 기반의 복합 소재로, 차세대 통신용 기판 성능을 좌우하는 핵심 소재
10	AI·통신용 초고다층 신호·전원 통합 PCB	AI 서버 및 통신 장비의 고속 신호 층과 전원 층을 통합 설계하는 초고다층 기판으로, 고분자, 유리, 세라믹 기반의 차세대 다층 패키지 기판 플랫폼을 포괄

순번	명칭	정의
11	전장 및 데이터 센터용 고신뢰 전력변환 통합 모듈	전력 제어용 인버터/컨버터 기능을 집적한 통합 모듈로, 전장 및 데이터 센터 전력기기에서 고효율 변환과 고신뢰 연속 운전을 동시에 요구하는 핵심 모듈
12	고주파 대응 유연 PCB 기반 인터커넥트	자동차 전장 및 가전제품에서 사용되는 고주파 신호를 손실 없이 안정적으로 전달하면서도, 굽힘·진동 등 기계적 변형에 유연하게 대응할 수 있도록 설계된 고성능 연성인쇄회로기판(FPCB) 기반의 차세대 인터커넥트(연결 부품)
13	초미세 비아 대응 고정밀 레이저 가공 장비	패키지 기판 및 HDI(High Density Interconnect) 기판에 형성되는 초미세 비아를 고정밀·고품질로 가공하기 위해, 미세 레이저 빔을 이용해 절연층을 선택적으로 제거하는 고정밀 레이저 가공 장비
14	AI 기반 전자조립 품질 자동분류 검사 장비	SMT(Surface Mount Technology) 조립 공정에서 발생하는 납땜 불량, 부품 오삽입, 미삽입, 브리지, 크랙 등 다양한 결함을 비전 센서 및 공정 데이터로 수집하고, 이를 AI로 분석하여 불량을 자동으로 분류하고 발생 가능성을 예측하는 지능형 검사 시스템
15	전력기기 고전압·열복합 신뢰성 시험 장비	전력기기가 실제 운전 환경에서 동시에 노출되는 고전압 전기적 스트레스와 고온 열적 스트레스 조건을 복합적으로 재현하여, 절연 성능 저하, 열화 메커니즘, 수명 특성 및 고장 모드를 종합적으로 평가하는 통합 신뢰성 검증 시스템
16	극한환경용 드론	환경 적응형 구조 설계, 강화된 전력·통신 시스템, 자율비행 및 임무 인식 알고리즘을 기반으로 재난 대응, 산업 인프라 점검은 물론, 국방 분야에서는 화생방(CBRN) 정찰, 접경·분쟁지역 감시, 고위험 지역 정보·감시·정찰(ISR) 임무 등 인명 위험을 최소화해야 하는 작전에 활용되는 특수목적용 드론

전략품목별 정의서

품목명		01. MLCC 및 MLCC용 핵심소재				
품목 개요	정의	• MLCC는 회로에서 전원 라인의 노이즈 및 전압 안정화와 신호 라인의 필터링 및 AC 커플링을 수행하는 핵심 수동 전자부품으로서, 세라믹 유전체와 금속 전극의 다층 적층 소결 제조를 위한 핵심 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• (모바일 및 통신 기기 활용) 초소형 고용량 전력 변환과 고주파 노이즈 제거가 가능하며, 초소형 전자부품의 핵심 수동 소자로 활용 가능 • (전장 분야 활용) 고신뢰성 (고온, 고전압) 캐패시터 구현이 가능하며, 자율주행 및 대전력 변환 (전기차 충전) 분야에 적용 가능 • (AI 데이터 센터 분야 활용) 고 용량밀도, 고신뢰성 및 고주파 안정성이 동시 구현 가능하며, 데이터 센터 전력 변환에 핵심 부품으로 사용 가능				
	개발 필요성	• 반도체, 자동차, AI, 모바일 등 다양한 국가 핵심 전략산업에 사용되는 전자산업의 필수 소자로서, 국가 핵심 공급망에서 주요 위치 • 국가 수출 비중이 높은 필수 소재 및 소자이나, 핵심 소재 및 설비의 대외 의존도가 높고, 후발주자의 추격 속도가 빨라, 국가 핵심 산업 보호를 위한 선도 기술개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		용량 구현	고유전율 세라믹 소재 합성 기술	• 세라믹 분극을 통한 MLCC 용량 구현의 핵심 소재	3-4	3년
		신호 전달	미립 금속 분말 제조 기술	• 내부 전극 금속 분말로써, MLCC의 ESR 및 ESL을 결정	3-4	3년
	핵심 공정	무결함 적층 동시 소결 공정 기술	• 금속과 세라믹 무결함 동시 소결을 통한 MLCC 구현의 핵심 기술	5-6	3년	
개발 목표 및 기대성과		• 반도체, AI, 모바일, 자동차 등 국가 핵심 전략산업 공급망 안정화 기여 • AI 데이터 센터 적용을 통해, 전 세계 AI 공급망에서 주요 위치 선점				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 2025년 MLCC 제조 관련 기술이 산업통상부 주관 국가 핵심 기술에 지정되어, 기술 보호 조치 시행 중. (21uF/mm ³ 이상 초고용량밀도 MLCC 설계, 공정 및 제조 기술)			
		산업	• 일본이 소재, 공정 및 장비 선도 기술을 주도하고 있으며, 한국은 AI 데이터센터 등의 신산업 선진입으로 시장 경쟁 중 • 후발주자인 중국의 국내 내수 시장을 바탕으로 한 기술력 축적으로, 산업 경쟁 심화 예상			
		시장	• 전 세계 MLCC 시장은 25년 15억 달러에서 7.9%의 고성장으로 34년 30억 달러의 거대시장이 예상되며, AI 서버 및 전장이 신규 시장을 견인			
타겟시장 (활용처)		• (모바일 및 통신) 스마트폰 및 차세대 고주파 통신(5G&6G)의 회로 적용 • (전장) 차세대 자율주행 및 대 전력 변환 모듈 (OBC 등)에 적용 • (AI 데이터 센터) AI 데이터 센터 전력 변환 모듈에 적용				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 12대 국가전략기술산업(반도체, 첨단 모빌리티, 차세대 통신, 인공지능), 소부장 경쟁력 강화 대책 등과 직접적 연계 가능			
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼			

품목명		02. 이차전지용 외장재				
품목 개요	정의	• 이차전지 내부 구성품(전해액, 전극 등)을 포장하여 외부 충격 및 수분으로부터 보호하고 기밀성을 유지하는 핵심 포장재 - 특히, 국방 분야에서는 극한의 온도 변화, 고충격 및 진동 환경에서도 배터리의 무결성을 유지하며, 전자전 상황을 대비한 전자기파 차폐 기능 필요				
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차용 파우치 및 캔, 에너지저장장치(ESS)용 외장재, 군용 개인 휴대 전원, 드론 및 무인 로봇용 고안전성 패키징 등에 활용 가능				
	개발 필요성	• 전기차 및 ESS 시장 확대에 따른 고강도·경량화 외장재 수요 급증. 현재 알루미늄 라미네이트 필름 등 핵심 소재의 높은 해외 의존도를 해소하고, 국산 무기체계의 에너지 신뢰성 확보를 위한 국방 맞춤형 외장 기술 국산화 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		기밀 유지	고내식성 라미네이팅	• 전해액에 의한 부식을 방지하고 다층 박막을 견고하게 접착하는 기술	4-7	3년
		환경 적응	국방용 고강도 외장 설계	• 극저온/고온 및 고충격 환경에서 파손을 방지하는 구조 설계 기술	3-7	3년
산업· 시장성	개발 목표 및 기대성과		• 국방 및 산업용 고신뢰성 파우치/캔 국산화 및 핵심 소재 자립도 80% 달성 • 배터리 안전성 강화 및 극한 환경에서의 운용 신뢰성 확보, 수입 대체 효과 창출			
	핵심 이슈	정책	• 탄소중립 및 에너지 안보 강화를 위한 배터리 산업 육성 정책 확대 • 미국 인플레이션감축법(IRA)과 유럽 핵심원자재법(CRMA) 발효로 역내 생산 및 탈중국 기조가 강화됨에 따라, 외장재 원소재 조달처 다변화 및 현지 생산 거점 구축이 필수적			
		산업	• 글로벌 파우치형 배터리 채택 비중 증가 및 고에너지 밀도화에 따른 외장재 경량화 요구 • 전고체 배터리 상용화와 같은 차세대 기술 전환에 맞춰, 높은 압력을 견디거나 새로운 구조에 최적화된 맞춤형 외장재 설계 및 공정 혁신 필요			
시장		• 전기차 및 ESS 시장의 폭발적 성장과 함께 고기능성 외장재에 대한 수요가 연평균 20% 이상 증가 • 글로벌 지정학적 갈등 및 수급 불균형으로 인해 외장재의 주원료인 알루미늄, 철강, 구리 등의 가격 변동성이 확대되고 있어, 원가 관리 및 수익성 방어가 핵심 과제				
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• (전기차 배터리) 주행거리 향상과 차량 경량화, 그리고 고도의 충돌 안전성이 엄격하게 요구되는 파우치 및 캔 외장재 • (에너지저장장치(ESS)) 극한 환경에서의 뛰어난 내구성과 열 방출(방열) 성능을 갖춘 대형 폼팩터 외장재 • (모바일·IT 및 웨어러블 기기) 스마트폰, 무선 이어폰, 스마트워치 등 제한된 공간에 탑재하기 위한 초소형, 초박형 및 고유연성을 갖춘 파우치 필름			
	연계 정책		• 국가전략기술(이차전지), 소부장 경쟁력 강화 대책			
	정책 플랫폼		• 중소기업 기술로드맵, 방위산업기술 지원 플랫폼			

품목명		03. 이차전지 전극/전해액 첨가 소재				
품목 개요	정의	• 전극 활물질의 물리적 결합을 돕는 바인더와 전해액 내에 소량 첨가되어 계면 안정성, 이온 전도도, 난연성 등을 개선하는 고기능성 화학 물질				
	적용 범위 및 주요 기능	• 고용량 실리콘(Si) 음극용 바인더, 고전압 양극용 전해액 첨가제, 저온 특성 개선 및 화재 억제용 난연 첨가제				
	개발 필요성	• 하이니켈 양극재 및 실리콘 음극재 채택 시 발생하는 수명 저하와 스웰링(부풀음) 문제를 해결하기 위한 계면 제어 기술이 필수적임. 중소기업 중심의 기능성 첨가제 국산화를 통해 글로벌 소재 경쟁력 강화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		구조 안정화	실리콘 음극용 고탄성 바인더	• 충·방전 시 음극의 부피 팽창을 억제하고 도전로를 유지하는 기술	4-8	2년
		계면 보호	고전압용 SEI 형성 첨가제	• 전극 표면에 안정적인 보호막을 형성하여 전해액 분해를 억제하는 기술	5-8	2년
개발 목표 및 기대성과		• 기존 대비 배터리 수명 20% 향상 및 고온 안정성이 우수한 핵심 첨가제 상용화 • 고부가가치 정밀 화학 소재 산업 육성 및 이차전지 성능 한계 돌파에 기여 가능				
산업· 시장성	정책	핵심 이슈	정책	• 유럽과 미국의 과불화화합물 등 유해 화학물질 사용 규제가 강화됨에 따라, 기존 불소계 바인더를 대체할 친환경 첨가 소재 발굴이 시급 • 미국 IRA 및 유럽 CRMA 발효로 인해 중국산 정밀화학 원료 의존도를 낮추고, 핵심 첨가제의 현지 생산 거점 확보 및 조달처 다변화가 필수적		
			산업	• 하이니켈/실리콘 음극 등 차세대 전극 채택 가속화에 따른 맞춤형 소재 경쟁 심화 • 전해액 첨가제와 바인더는 소량으로 배터리 성능을 좌우하는 고부가가치 정밀화학 분야로, 선도 기업들의 촘촘한 특허망을 우회하는 독자 기술 개발이 주요 과제		
			시장	• 고기능성 첨가제 시장은 배터리 시장 성장률을 상회하는 연평균 25% 성장 전망 • 연이은 전기차 화재 이슈로 열폭주를 지연시키거나 원천 차단할 수 있는 고내열 바인더 및 난연성 전해액 첨가제에 대한 시장 수요가 폭발적으로 증가 • 완성차 및 셀 제조사의 강력한 단가 인하 요구 속에서, 프리미엄 고기능성 첨가제 시장과 범용 저가 바인더 시장 간의 가격 양극화 및 점유율 경쟁이 치열		
	타겟시장 (활용처)		• (프리미엄 전기차 배터리) 주행거리 극대화와 초급속 충전이 필수적인 하이엔드 전기차 시장으로, 실리콘 음극재용 특수 바인더 및 고전압용 첨가제의 최대 수요처 • (에너지저장장치(ESS)) 화재 안전성과 장기 수명이 최우선시되는 대용량 전력망 시장으로, 열폭주 억제용 난연 첨가제와 장기 내구성을 보장하는 고안정성 바인더 수요가 지속적으로 존재 • (차세대 전고체 배터리 시장) 액체 전해액을 대체하는 고체 전해질 및 새로운 계면 저항 감소 기술이 요구되며, 기존 바인더를 대체할 신규 첨가 소재 연구가 집중되는 미래 혁신 시장			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 이차전지 초격차 전략 • 배터리 삼각벨트 및 국가첨단전략산업 특화 단지 지정·육성			
	정책 플랫폼		• 범부처 이차전지 R&D 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵			

품목명		04. 이차전지 분리막				
품목 개요	정의	양극과 음극 사이의 전기적 단락을 방지하면서 미세기공을 통해 리튬 이온의 이동을 보장하는 다공성 절연 박막				
	적용 범위 및 주요 기능	전기차(EV) 및 ESS용 대면적 분리막, IT 기기용 초박막 분리막, 내열성이 강화된 세라믹 코팅 분리막(CCS)				
	개발 필요성	배터리 고에너지 밀도화에 따른 열폭주 위험 증가로 150°C 이상의 고온에서도 형태를 유지하는 고내열 분리막 수요 증가 중, 박막화를 통한 에너지 밀도 향상과 동시에 파열 강도를 확보하는 고난도 제조 기술 확보가 관건				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		안전성 향상	고내열성 세라믹 코팅	베이스 필름 표면에 나노 세라믹 입자를 코팅하여 열수축을 방지하는 기술	5-8	2년
		성능 최적화	균일 기공 제어 연신	기공 크기와 분포를 정밀 제어하여 저항을 낮추고 출력을 높이는 기술	4-7	3년
	개발 목표 및 기대성과		- 세계 최고 수준의 내열성(열수축률 5% 이하)과 기계적 강도를 갖춘 분리막 상용화 - 배터리 화재 사고 예방을 통한 소비자 신뢰 확보 및 글로벌 분리막 시장 점유율 확대			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	- 글로벌 안전 규제 강화에 따른 고내열 분리막 의무화 추세 반영 - 분리막은 배터리 핵심 부품으로 지정되어, 중국산 소재 배제 및 북미 등 역내 현지 생산 거점 구축이 필수적인 정책적 과제로 대두 - 전기차 화재 안전성 기준이 글로벌 최고 수준으로 강화됨에 따라, 열수축을 방지하는 고내열 분리막 코팅 기술의 안전 인증 확보가 중요			
		산업	- 건식/습식 공정 고도화 및 세라믹/폴리머 복합 코팅 기술 중심으로 산업 재편 - 액체 전해액 기반의 분리막은 향후 전고체 배터리 상용화 시 수요 감소 리스크가 있어, 고체 전해질 지지체 등 신사업으로의 선제적 기술 전환 필요 - 에너지 밀도 향상과 화재 예방을 동시에 충족하기 위해, 매우 얇으면서도 강도가 높은 세라믹 코팅 분리막(CCS)의 양산 수율 확보가 핵심 경쟁력으로 작용 예정			
	타겟시장 (활용처)	시장	- 전기차용 대면적 분리막 수요 중심으로 시장 규모 지속 확대 중 - 중국 분리막 업체의 공격적인 대규모 증설로 글로벌 공급 과잉이 발생하며, 치열한 단가 인하 경쟁 속에서 수익성 방어가 시장의 주요 화두 - 글로벌 전기차 시장의 일시적 수요 둔화로 인해 셀 메이커들의 재고 조정이 발생하며, 분리막 출하량 감소 및 공장 가동률 하락 리스크가 존재			
			(고성능 전기차 구동용 배터리) 주행거리 연장 및 열폭주 방지가 최우선으로 요구되는 하이엔드 전기차 시장으로, 고내열성 습식 코팅 분리막의 최대 프리미엄 수요처 (에너지저장장치(ESS)) 장기간의 내구성과 대형 화재 예방이 필수적인 전력망 및 상업용 ESS 시장으로, 원가 경쟁력이 높고 두꺼운 건식 또는 특수 코팅 분리막이 주로 사용 (초소형 모바일 및 웨어러블 IT 기기) 스마트폰, 무선 이어폰 등은 제한된 공간에 고용량 에너지 구현해야 하므로, 극한의 초박막 기술이 적용된 정밀 분리막의 고부가가치 수요처			
정책 연계·활용성	연계 정책		친환경 자동차 보급 확대 전략, K-배터리 발전 전략			
	정책 플랫폼		국가전략기술 로드맵, 소부장 으뜸기업 지원 사업			

품목명		05. 광학부품 및 기기				
품목 개요	정의	빛에 의해서 발생하는 신호를 통해 영상, 통신, 자율주행 자동차 거리 인지 등에 활용되는 핵심 장비 및 부품				
	적용 범위 및 주요 기능	(휴머노이드 로봇, AR/VR 통신분야 활용) 빛을 이용함으로써 전파통신 대비 방대한 양의 데이터를 실시간 전송하는 AR/VR 통신, 휴머노이드 로봇용 센서로 활용 가능 (군사 보안용 통신분야 활용) 빛은 벽을 투과하지 않기 때문에 보안이 요구되는 군사시설 적용 가능 (자율주행 라이다 센서 활용) 빛을 이용해 운전자 및 자동차 인식이 가능하여 자율주행 자동차용 라이다 센서 적용 가능				
	개발 필요성	- 휴머노이드 로봇의 시각 인지의 핵심적인 부품으로 소재-모듈 소주기 개발 필요 - AR/VR 통신, 군사보안용 통신 등 방대한 양을 빠른 속도로 통신하기 위한 핵심 부품으로 기술 개발 요구 - 라이다 센서 거리 인지 성능의 핵심적 부품으로 기술 개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		광신호 발생	세라믹 광흡수 소재	빛을 흡수할 수 있는 세라믹 광흡수 소재	2-3	2년
		신호 개선	선택적 파장 흡수 디바이스 기술	가시광선/적외선 등 파장별 선택적 흡수 가능한 디바이스 설계	3-4	2년
산업·시장성	핵심 이슈	응용	고신뢰성 패키징 모듈	신뢰성 확보를 위한 패키징 모듈	4-5	1~2년
		개발 목표 및 기대성과	- 휴머노이드 로봇 비전 센서용 광학 부품(센서 등) 구현을 통한 피지컬 AI 기술 고도화 - AR/VR 통신용 광학부품(센서 등)을 통해 차세대 광통신 인프라 구현			
		정책	휴머노이드 로봇, AR/VR 통신 기술 장려에 따라 광학 부품 응용 산업이 국가핵심 전략산업으로 선정되어 이에 대한 지원을 강화하는 추세			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)	산업	미국, 유럽, 일본 중심으로 기술 상용화가 진행되고 있으며, 최근 휴머노이드 로봇용 광학 부품 시장이 확대됨에 따라 기존 선진국 시장 대다수 확보			
		시장	글로벌 광학부품(카메라, 라이다 등) 시장은 연평균 15% 이상 성장세를 보이고 있으며, 그중 휴머노이드용 비전 광학부품, 광통신 부품이 차세대 성장축으로 부각			
		연계 정책	(휴머노이드 로봇) 휴머노이드 로봇용 이벤트 비전 센서에 적용 가능 (AR/VR 통신) 방대한 데이터 수신을 위한 통신용 부품 적용 가능 (자율주행 라이다 센서) 거리인지, 사물인지를 위한 라이다 센서 적용			
정책 연계·활용성	정책 플랫폼	연계 정책	12대 국가전략기술산업(첨단 모빌리티, 첨단로봇 등)과 직접적 연계 가능 - 휴머노이드 로봇, 증강현실 등 차세대 전략산업 국가 R&D 과제와 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능			
		정책 플랫폼	소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼			

품목명		06. 황화리튬 소재				
품목 개요	정의	• 차세대 전고체 전지의 핵심 구성 요소인 황화물계 고체전해질을 합성하기 위한 핵심 원료 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 황화물계(Argyrodite 등) 고체전해질 제조, 고안전성 전고체 배터리 셀 생산				
	개발 필요성	• 전고체 전지는 화재 위험이 없는 매우 우수한 배터리로 주목받고 있으나, 주원료인 Li ₂ S의 높은 제조 원가가 상용화의 걸림돌로 작용하는 상황 • 저가형 합성 공정 개발 및 대기 안정성(황화수소 발생 억제) 확보를 통해 차세대 전지 시장의 주도권 선점이 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		비용 절감	저가형 고순도 Li ₂ S 합성	• 저렴한 원료를 활용하여 불순물을 최소화하고 경제성 있는 공정을 활용한 황화리튬 양산 기술	3-6	3년
		공정 개선	대기 안정성 표면 개질	• 수분과의 반응을 억제하여 유해가스 발생을 줄이고 취급을 용이하게 하며 경제성을 확보하는 기술	3-6	3년
산업· 시장성	개발 목표 및 기대성과		• 현재 대비 50% 이상 원가 절감된 고순도 황화리튬 양산 공정 구축 • 전고체 전지 조기 상용화 기반 마련 및 차세대 배터리 핵심 원료 주도권 확보			
	핵심 이슈	정책	• 차세대 전지 기술 개발을 위한 국가 R&D 투자 및 클러스터 조성 본격화 • 전고체 배터리 주도권 선점을 위해 정부 차원의 R&D 세액공제 및 대규모 연구개발 자금 지원이 이 소재의 국산화에 집중			
		산업	• 글로벌 완성차 및 배터리 기업들의 전고체 전지 프로토타입 공개 및 양산 경쟁 가속화 • 기존 액체 전해질 대비 극히 높은 제조 원가를 낮추기 위해, 저가형 원료(황화수소 등)를 활용한 합성 공정 및 대량 양산 기술 확보가 시급 • 황화리튬은 수분 반응성이 매우 높아, 제조부터 전지 조립까지 극도로 건조한 드라이룸 등 고비용의 특수 공정 제어 기술과 인프라가 요구			
		시장	• 2030년 이후 전고체 전지 시장 본격 개화에 따른 황화리튬 수요 폭증 예상 • 기술적 난제 극복 및 완성차 업체의 실제 차량 탑재 일정에 따라, 소재 시장의 본격적인 개화 시점이 늦춰질 수 있는 불확실성이 존재 • 관련 원천 기술을 보유한 해외 선도 기업들과의 특허 확보 및 글로벌 공급망 조기 선점 경쟁이 매우 치열			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• (프리미엄 전기차용 전고체 배터리) 화재 및 폭발 위험이 없고 주행거리를 획기적으로 늘릴 수 있는 차세대 하이엔드 전기차 배터리 • (도심항공교통(UAM) 및 미래 항공 모빌리티) 비행을 위해 가벼우면서도 폭발 위험이 전혀 없는 최고 수준의 고에너지 밀도와 안전성이 필수적인 모빌리티용 배터리 • (극한 환경용 특수 목적 배터리) 우주, 심해, 방산 기기 등 온도 변화가 극심하고 물리적 충격 속에서도 절대적인 안전성과 성능이 보장되어야 하는 특수 전지			
	연계 정책		• (차세대 배터리 파크 등 인프라 구축 지원) 전고체 배터리 전주기 성능 평가 및 실증을 위한 국가 인프라 구축과 황화리튬 등 핵심 소재 국산화 R&D에 대규모 국비를 지원 • (국가첨단전략산업 소부장 특화단지 조성) 주요 이차전지 거점에 특화단지를 지정하여, 전고체 관련 셀 제조 앵커 기업과 소재 기업 간의 밸류체인 연계 및 세제 혜택을 집중 지원 중			
	정책 플랫폼		• 국가전략기술 로드맵, 소부장 으뜸기업 지원 사업			

품목명		07. 차세대 전동모듈					
품목 개요	정의	• 전기차 및 로봇 등 전동화 기계의 구동계에서 전력을 기계적 동력으로 변환하고, 제어까지 포함해 구동 성능과 효율을 좌우하는 핵심 구동 모듈					
	적용 범위 및 주요 기능	• (전기차 구동계 활용) 구동 인버터-모터-감속계를 통합하거나 기능적으로 결합하여 주행 성능, 회생제동, 고효율 운전 구현 • (Physical AI 및 로봇) 관절 구동 액추에이터에 적용되어 고응답·저진동 구동을 구현하며, EMI 억제와 장시간 반복 구동 내구 요구					
	개발 필요성	• 전동화 확산으로 구동계가 시스템 원가와 성능을 결정하는 중심으로 이동하면서, 단품 경쟁을 넘어 모듈 단위의 고출력밀도, 고효율 및 고신뢰 경쟁 심화 • 고출력밀도화에 따른 절연 열화, 접합부 피로, 냉각 한계 극복을 위한 전력 변환-모터-패키징 통합 모듈 개발 필요 • 구동 모듈의 국산화/내재화를 통한 전략산업 경쟁력 및 공급망 안정화 필요.					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		전력 변환	SiC/GaN 구동 인버터 및 보호 제어	• 고주파 스위칭 손실 및 EMI를 억제하면서 과전류 및 과전압 보호를 포함한 구동 안정성을 확보하는 인버터 설계 및 제어 기술	4-5	2년	
		구동 모터	고출력밀도 모터 설계 및 손실 저감	• 자성 손실 및 권선 발열을 줄이고 고속 회전 안정성을 확보하는 모터 전자기/열/구조 통합 설계 기술	3-4	2년	
		패키징	절연/열 통합 패키징 및 냉각 구조	• 부분방전 억제와 열저항 저감을 동시에 만족시키는 절연재-접합재-냉각 구조의 모듈 통합 패키징 기술	3-4	2년	
	개발 목표 및 기대성과		• 전동 모듈의 고효율 및 고출력밀도화를 통해 전기차 주행거리/로봇 동작 시간을 개선하고, 시스템 냉각 부담과 에너지 손실을 실질적으로 절감하는 모듈 레퍼런스 확보 • 설계-공정-신뢰성 데이터를 패키지로 확보하여 양산 전환 리스크를 낮추고, 전동화 핵심 공급망에서 국내 기술 자립 달성과 경쟁력 강화				
산업· 시장성	정책	• 첨단 모빌리티/첨단 로봇 확산 정책과 연계되어 고효율 구동계 및 핵심 부품 내재화 요구가 강화되는 추세이며, 신뢰성 기반의 실증 및 인증 체계 확보 필요					
	핵심 이슈	산업	• OEM 요구 사양에 최종 사양을 결정짓는 요소로써, 제조 산업내 성능 수치뿐 아니라 인증/수명 데이터/장기 공급 능력을 포함한 대응 역량이 중요				
	시장	• 전 세계 전력전자 시장은 2024년 283억 달러에서 2031년 663억 달러(CAGR 12%)로 확대 전망이며, 전장 및 AI 데이터 센터용 전력 변환 모듈수요 증가					
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• (전기차) e-axle, 구동 인버터/모터 통합 모듈, 고전력 회생제동 구동계 적용 • (로봇/자동화) 휴머노이드/산업로봇 관절 구동 액추에이터, 고정밀 서보 구동 모듈 적용 • (기타) 고효율 전동화가 필요한 특수 모빌리티 및 고신뢰 구동 시스템 분야 적용				
	연계 정책		• 12대 국가전략기술(첨단 모빌리티, 첨단 로봇 등)과 직접 연계 가능하며, 전동화 핵심 부품 국산화 및 공급망 안정화 과제와 연동 가능 • 고신뢰 전동 모듈의 실증 및 평가 기반 구축 과제와 연계해 신뢰성 데이터 축적과 양산 전환 가속				
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼				

품목명		08. 극한환경용 센서				
품목 개요	정의	항공기, 원자력, 우주·정찰 시스템 등과 같이 일반 산업용 센서의 동작 한계를 초과하는 극한 물리·화학적 스트레스 조건에서도 성능 저하 없이 안정적으로 동작하도록 설계된 센서				
	적용 범위 및 주요 기능	- 원자력, 심해 플랜트 등 고압·부식성 환경에서 설비 안전 모니터링에 활용 - 미사일, 전투기 등에서 발생하는 고온·충격·전자기 간섭 조건에서 상태 감시 및 제어 - 고온·고압·진동 등 환경 스트레스 하에서도 온도, 압력, 변형 등을 안정적으로 측정 및 실시간 상태 감시를 통해 고장 예측 및 임무 수행 안정성을 지원				
	개발 필요성	- 원자력, 심해 플랜트, 석유·가스 시추 등 극한 환경에서 실시간 상태 감시를 통해 고장 예측 및 안전 운용 가능 - 미사일, 항공기, 함정 등은 고온·충격·전자기 간섭 환경에서 운용되므로, 극한 조건에서도 안정적으로 동작하는 센서가 필수 - 극한환경 센서는 전략적 핵심 부품으로 해외 의존도가 높아, 국산 기술 확보를 통한 공급망 안정성이 요구되는 상황				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 및 설계	내열·내방사선 소재 및 설계기술	SiC, GaN, 세라믹 등 고온·방사선 환경에서도 성능을 유지할 수 있는 센서 재료 및 소자 설계 기술	2-3	2년
		고신뢰 패키징	고신뢰성 패키징 및 보호 기술	고압, 부식, 진동 조건에서도 센서가 손상되지 않도록 하는 기밀 밀봉, 내구성 패키징 기술	4-5	1-2년
산업· 시장성	핵심 이슈	상태 모니터링	신호 안정화 및 실시간 상태 모니터링 기술	드리프트와 노이즈 보정 및 플랜트 운용을 위한 실시간 계측 및 진단 기술	4-5	1-2년
		개발 목표 및 기대성과	- 극한환경에서도 안정적으로 동작하는 고신뢰성 센서 구현 및 국방 및 산업 현장 적용 가능한 센서 시스템 국산화 - 해외 의존도가 높은 극한환경 센서의 국산화를 바탕으로 전략 기술 확보, 공급망 안정성 및 관련 산업 경쟁력 강화			
		정책	전략 기술로 분류되는 극한환경 센서의 해외 의존도를 줄이고, 국산화 및 기술 주권 확보가 정책적으로 요구되는 상황			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)	산업	원전, 심해 플랜트, 항공·방산 등에서 요구되는 내열·내압·내방사선 센서의 상용화 기술 확보가 산업 경쟁력의 핵심			
		시장	방산·첨단 플랜트 중심으로 고부가가치 센서 수요 증가 및 극한환경 인프라 확대에 의해 고성능 센서 시장이 지속적으로 성장			
		연계 정책	- 미사일 추진기관, 항공기 엔진, 함정·잠수함, 우주·정찰 위성 등에서 고온·충격·방사선 환경 하의 상태 감시 및 제어용 센서 - 원자력 발전소, 심해 플랜트, 석유·가스 시추, 고온 산업공정(제철·반도체) 등에서 고압·부식·고온 환경 모니터링			
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	연계 정책	(방위산업 기술자립 및 부품국산화 정책) 무기체계 성능개량 및 첨단화와 연계한 센서 기술 고도화 (에너지·원전 안전 강화 정책) 원전 및 고위험 플랜트의 안전성 고도화 (소부장 경쟁력 강화 정책) 전략 핵심 소재·부품의 공급망 안정성 확보			
		정책 플랫폼	범부처 방산·소부장 연계 R&D 플랫폼, 국방 실증·시험평가(Test & Evaluation) 플랫폼, 에너지·플랜트 안전 실증 플랫폼 등			

품목명		09. 저유전·저손실 고주파 기판용 복합 소재					
품목 개요	정의	• 고주파 통신에서 전송손실을 줄이기 위해 저유전율·저손실 특성을 구현한 수지-필러-보강재 기반의 복합 소재로, 차세대 통신용 기판 성능을 좌우하는 핵심 소재					
	적용 범위 및 주요 기능	• (6G/고주파 통신장비) mmWave 이상 대역에서 유전손실을 낮춰 전송손실과 발열을 줄이고, 임피던스 변동을 억제해 통신 성능을 안정화하는 기판 소재로 적용 • (위성/레이더) 온·습도 변화에 따른 유전율 및 손실 변화 최소화로 장기 안정성을 확보하고, 고주파 신호 품질 저하를 최소화 • (모바일 RF 모듈) 미세 배선/저조도 동박의 도체 손실 증가를 억제하고, 적층/가공 공정 호환성을 확보					
	개발 필요성	• 통신 주파수의 지속적인 증가로, 소재의 유전손실, 표면 조도 및 내습 신뢰성이 전체 시스템의 병목요인으로 작용하고 있어, 이를 해소하기 위한 신규 소재 개발 요구 증대 • 통신용 핵심 소재의 해외 의존으로 국내 산업 공급망 위기로 이어지기 쉬워, 소재-공정-신뢰성을 포함한 국내 소재 플랫폼 확보가 필요					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		손실 저감	저손실 수지 소재 설계 및 합성 기술	• 분극 손실이 낮은 고분자 수지의 가교 구조 제어 및 적층 공정 호환성을 동시에 확보하는 조성 설계 기술	3-4	2년	
		유전율 제어	저유전 필러 복합화 및 분산 제어 기술	• 필러 형상, 함량 및 분산을 최적화하고 계면 손실을 억제해 유전율과 손실을 동시에 안정화하는 복합화 기술	3-4	2년	
		신뢰성	계면 접착 및 공정 제어 기술	• 흡습 경로를 줄이고 동박 접착, 가공성 및 열충격 내구를 확보해 통신 기판 양산 신뢰성을 확보하는 계면 공정 기술	4-5	2년	
	개발 목표 및 기대성과		• 차세대 통신용 기판에서 요구되는 저손실과 환경 안정성을 동시에 만족하는 소재 확보로, 고주파 통신 성능과 장비 전력 효율 개선 • 소재-동박-적층-가공을 포함한 전주기 핵심 기술 확보로, 제조 수율 및 단가를 안정화하고, 국가 통신 인프라 확장 관련 공급망 경쟁력 강화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 차세대 통신 인프라 고도화와 함께 고주파 소재의 자립화 요구로, 성능 검증과 실증을 위한 테스트 베드 연계 필요				
		산업	• 소재 단독 개발 외에 동박-적층-가공 공정과의 동시 최적화가 필수이며, 기판 제조사와의 공동 검증 체계가 산업 경쟁력 좌우				
		시장	• 글로벌 RF 프런트엔드 모듈 시장은 2023년 233억 달러 에서, 2032년까지 연평균 11.7% 성장이 예상되어, 고주파 저손실 기판 수요가 동반 확대될 예정				
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• (차세대 통신) 6G 기지국/전송장비, 고주파 라우터 및 스위치용 기판 적용 • (위성·국방) 위성통신 단말/탑재체, 레이더/전자전 장비용 고주파 기판 적용 • (모바일/모듈) RF 프런트엔드 및 안테나 모듈용 고주파 라미네이트 적용				
	연계 정책		• 12대 국가전략기술 (차세대 통신 등)과 직접 연계 가능하며, 디지털 인프라 고도화 및 통신 부품·소재 자립화 과제와 연동 가능 • 6G 실증 및 위성통신 실증 사업과 연계해 소재 성능 검증, 신뢰성 데이터 확보, 조기 양산 적용을 촉진				
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼				

품목명		10. AI·통신용 초고다층 신호·전원 통합 PCB				
품목 개요	정의	AI 서버 및 통신 장비의 고속 신호 층과 전원 층을 통합 설계하는 초고다층 기판으로, 고분자, 유리, 세라믹 기반의 차세대 다층 패키지 기판 플랫폼을 포괄				
	적용 범위 및 주요 기능	(AI 가속기 패키지) GPU/가속기 패키지 기판으로 적용되어, 초고속 신호 무결성을 확보하고, 패키지 내부 전원 변동과 노이즈 억제 (CPO/광전) 광전 집적 모듈의 캐리어/인터포저로 확장되며, 미세 배선, 고밀도 비아, 열 경로 설계 동시 만족 요구 (전장 고신뢰 패키지) 온도 사이클 및 고 진동 조건에서 접합 피로 및 warpage 억제를 통해, 고 전력밀도 환경에서 열적,전기적 안정성이 확보된 패키지 기판				
	개발 필요성	- 전자 소자의 고속화 및 대전류화가 동시 진행되면서 신호 문제 다층 구조 전체의 전자기-열-기구 상호작용 문제로 확장되므로, 소재 및 구조 동시 설계 기판 기술 요구 증대 - 고분자, 유리, 세라믹은 장단점과 공정 병목이 달라 적용처가 분화되는 추세로, 플랫폼별 로드맵과 신뢰성 검증 체계 구축으로 양산 전환 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		신호 전달	초고속 신호층 및 저손실 스택 설계 기술	유전손실 및 표면 조도를 포함하여, 목표 대역 S-파라미터로 검증하는 설계 기술	4-5	2년
		전원 안정	신호/전원 통합 PDN 설계 기술	내장 캐패시터 구조, 저ESL 연결, 층간 비아 최적화를 통해 대전류 전원 무결성을 유지하는 PDN 설계 기술	3-4	2년
	개발 목표 및 기대성과	공정 플랫폼	고집적 다층 적층 공정 기술	플랫폼별 핵심 공정(미세 비아/관통 비아/적층-소결)과 warpage 및 열충격 신뢰성 확보를 위한 양산 공정 기술	3-4	2년
		- 차세대 패키징용 다층 기판에서 신호, 전원, 열, 힘을 동시에 만족하는 소재-공정을 확보하여, AI/통신 시스템 성능과 전력 효율의 향상 도모 - 플랫폼별 공정 조건과 신뢰성 데이터를 확보해 고객사 요구에 신속 대응 함으로써, 국내 첨단패키징 공급망 경쟁력 강화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	AI 인프라 확충 및 첨단패키징 고도화 정책과 연계되어 차세대 기판의 자립화 요구가 증가하고 있으며, 공정 및 평가 인프라 구축이 핵심 이슈로 부각			
		산업	고객사 요구 신뢰성 확보를 위한 수율, warpage, 열충격/온습 내구 데이터를 포함하는 생태계 협업 필수			
		시장	- 세라믹 패키지/기판 전체 시장은 2024년 85억4천만 달러에서, 2033년 125억 달러로 성장 전망이며, AI 및 자율주행 수요가 기판 시장 재편을 촉발 - 유리 패키지용 기판 시장은 2025년 1억9,800만 달러에서, 2033년까지 CAGR 15.9%의 고성장이 예상			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		(AI 데이터 센터) GPU/가속기 패키지 서브스트레이트, 네트워크 스위치/광전 모듈 기판 적용 (통신) 고속 네트워크 ASIC 패키지 기판, 차세대 통신장비용 고신뢰 다층 기판 적용 (전장/산업) 고신뢰 전력/제어 패키지 기판, 온도 사이클 대응 다층 기판 적용			
	연계 정책		12대 국가전략기술 (반도체, 인공 지능, 차세대 통신 등)과 직접 연계 가능하며, 첨단패키징 및 AI 인프라 고도화 과제와 연동 가능 - 플랫폼별 실증과 평가 체계에 대한 정부 지원을 통해, 설계-제조-검증 전주기 데이터 확보 가능			
	정책 플랫폼		소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼			

품목명		11. 전장 및 데이터 센터용 고신뢰 전력변환 통합 모듈				
품목 개요	정의	전력 제어용 인버터/컨버터 기능을 집적한 통합 모듈로, 전장 및 데이터 센터 전력기기에서 고효율 변환과 고신뢰 연속 운전을 동시에 요구하는 핵심 모듈				
	적용 범위 및 주요 기능	(AI 데이터 센터) PSU 및 랙 전력 모듈에 적용되어 고효율 변환으로 발열과 냉각 부담을 낮추고, 고전력 밀도 조건에서 장시간 구동 가능 (전장 전력 변환) OBC, DC-DC converter 등에서 고온 및 진동 환경 내구성 확보와 EMI/EMC 대응이 필수 (고주파·고전력 공통) 스위칭 고속화에 따른 손실 및 노이즈를 제어하고, 절연 파괴, 열폭주 및 접합부 피로를 억제하는 패키징 기술 요구				
	개발 필요성	- AI 전력 수요 증가로, 전력 변환 단계의 손실이 운영비로 직결되어, 고효율-고 전력밀도를 동시에 만족하는 전력 모듈 기술 경쟁 심화 - 고신뢰성 전력 모듈로 전체 시장이 재편되어, 모듈 패키징, 열/절연 신뢰성 설계 및 수명 데이터 확보가 핵심 요구 사항				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		전력 변환	WBG 기반 고효율 전력단 설계 기술	SiC/GaN 기반 고주파 전력 단에서 손실 및 EMI 제어를 포함하여, 안정적인 전력 변환을 확보하는 설계 기술	4-5	2년
		패키징	절연/열 통합 패키징 및 접합 기술	세라믹 절연기판, 접합재, 봉지재, 냉각 구조를 통합해 부분방전 및 열사이클 피로를 억제하는 패키징 기술	3-4	2년
	개발 목표 및 기대성과	통합 모듈	고주파 수동소자-EMI 필터 통합 기술	고주파 인덕터/트랜스 및 EMI 필터를 모듈 내에 통합해 소형화 및 고효율을 달성하고, 발열과 포화를 억제하는 설계 기술	3-4	2년
		- 데이터 센터와 전장 모두에서 요구되는 고효율, 고 전력밀도, 고신뢰 모듈 확보로, 전력 인프라의 에너지 효율 개선과 시스템 안정성 향상을 동시 달성 - 모듈 단 국산화와 신뢰성 데이터 축적을 통해 공급망을 안정화하고, 고부가 전력 모듈 시장에서 국내 기업의 채택 가능성과 수출 경쟁력을 강화				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	AI 인프라 확충과 전력 효율화 정책으로, 고효율 전력 변환 기술의 중요성이 커지고, 실증·평가 기반 구축과 표준 대응이 핵심 이슈로 부각			
		산업	고효율·전력밀도 외에 품질 안정성과 장기 공급, 현장 장애 대응을 포함한 전주기 체계가 요구되며, 전력반도체-패키징-수동 소자 통합 역량 필요			
		시장	전 세계 전력전자 시장은 2024년 283억 달러에서 2031년 663억 달러 (CAGR 12%)로 확대 전망이며, 전장 및 AI 데이터 센터용 전력 변환 모듈수요 증가			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		(AI 데이터센터) PSU, 랙 전력 모듈, 서버 전원 변환 단계 적용 (전장) OBC, DC-DC, 보조 전력 변환 및 고신뢰 전력 제어 모듈 적용 (산업/인프라) 고효율 전력 변환이 필요한 산업용 전원 및 에너지 인프라 적용			
	연계 정책		12대 국가전략기술(반도체, 인공지능 등)과 연계 가능하며, 전력 효율화, 탄소중립 및 AI 인프라 고도화 과제와 연계 가능 - WBG 전력 변환 및 고신뢰 패키징 실증 과제와 연계해 모듈 수명 데이터와 인증 대응 역량을 확보 가능			
	정책 플랫폼		소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼			

품목명		12. 고주파 대응 유연 PCB 기반 인터커넥트				
품목 개요	정의	자동차 전장 및 가전제품에서 사용되는 고주파 신호를 손실 없이 안정적으로 전달하면서도, 굽힘·진동 등 기계적 변형에 유연하게 대응할 수 있도록 설계된 고성능 연성인쇄회로기판(FPCB) 기반의 차세대 인터커넥트(연결 부품)				
	적용 범위 및 주요 기능	- 자동차 전장 부품 및 진동·굴곡 환경의 전자 시스템(ADAS, 배터리, 인포테인먼트 등) - 고주파 통신 기반 가전제품 및 소형·경량 전자기기(5G/Wi-Fi 모듈, 웨어러블 기기 등) - 고주파 신호 전송 안정성 확보 및 우수한 기구적 유연성 확보 - 고집적·경량 인터커넥트 구현 및 전장 환경 대응 신뢰성 강화				
	개발 필요성	- 전장(ADAS, 자율주행) 및 스마트 가전의 고도화로 GHz 대역 이상의 고주파·고속 데이터 전송 요구가 증가, 신호 무결성을 확보할 수 있는 고성능 인터커넥트 기술 확보 필요 - 전기차 및 스마트 가전의 고집적·슬림화 추세에 따라 배선 공간 절감과 3D 구조 대응이 가능한 유연 기반 인터커넥트 개발 필요성 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 및 공정	전장·가전 환경 대응 소재 및 공정 기술	환경에 대응 가능한 절연재/도체 소재 기술과, 미세 패턴·고집적 구현을 위한 정밀 패터닝 및 적층 공정 기술	2-3	2년
		구조 설계	고신뢰성 연성 구조 및 내구 설계 기술	반복 굴곡, 진동, 열사이클 환경에서도 전기적 단선 및 특성 열화를 방지하기 위한 다층 FPCB 구조 설계 및 응력 분산	4-5	1-2년
산업· 시장성	핵심 이슈	회로 집적화	고주파 신호 무결성(SI) 설계 기술	임피던스 정합, 전송선로 최적화, 저유전·저손실 소재 등을 통해 GHz 대역에서 삽입·반사손실을 최소화하는 설계 기술	4-5	1-2년
		개발 목표 및 기대성과 - GHz급 고주파 환경에서 신호 무결성을 유지하면서도 반복 굴곡·진동 조건에서 장기 신뢰성을 확보한 전장·가전용 고기능 FPCB 인터커넥트 상용화 기술 확보 - 전장 및 스마트 가전의 고속·고집적화 요구에 대응하는 차세대 인터커넥트 솔루션 확보를 통해 제품 경량화·소형화 및 시장 경쟁력 강화				
		타겟시장 (활용처) - ADAS, 자율주행 센서 모듈, 인포테인먼트, 전기차 배터리 관리시스템(BMS) 등 고주파·고속 신호 기반 전장 부품 등 미래차 전장 시장 5G/Wi-Fi 통신 모듈 내장 가전제품, AI 기반 스마트 가전의 고밀도 내부 인터커넥트 등 가전 및 IoT 기기 시장 - 로봇·산업용 장비 등 굴곡 및 진동 신뢰성이 요구되는 고집적·경량 전자기기 및 시스템				
정책 연계· 활용성	연계 정책	(미래차·전장부품 산업 육성 정책) 고신뢰 전장부품 및 인터커넥트 기술의 국산화 지원 (첨단 반도체·전자부품 공급망 자립화 정책) 고부가가치 전자부품 핵심 기술 확보 (스마트가전·디지털 전환(DX) 산업 정책) AI·IoT 기반 스마트가전 고도화를 위한 고속 신호처리 부품 및 차세대 패키징·배선 기술 지원 확대				
	정책 플랫폼	소재·부품·장비(소부장) R&D 지원 플랫폼, 미래차·자율주행 전장부품 산업 육성 플랫폼, 스마트가전·디지털전환(DX) 기반 첨단 제조혁신 플랫폼 등				

품목명		13. 초미세 비아 대응 고정밀 레이저 가공 장비				
품목 개요	정의	패키지 기판 및 HDI(High Density Interconnect) 기판에 형성되는 초미세 비아를 고정밀·고품질로 가공하기 위해, 미세 레이저 빔을 이용해 절연층을 선택적으로 제거하는 정밀 레이저 가공 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	반도체 패키지 기판(FC-BGA, SiP 등) 제조 공정에서 초미세 비아 가공 및 HDI(고밀도 인터커넥트) PCB의 마이크로비아 형성 및 고다층 회로기판 생산 공정에 활용 수십 μm 수준의 미세 비아를 정밀하게 가공하여 고집적 배선 구현 및 열영향 최소화, 균일한 홀 품질 유지로 신뢰성 높은 기판 생산 지원				
	개발 필요성	수십 μm 수준의 초미세 비아를 정밀하게 가공할 수 있는 고성능 장비 수요가 증가 기존 기계식 공정은 미세화 한계가 있어, 열영향을 최소화하면서 균일한 품질을 확보할 수 있는 고정밀 레이저 가공 장비 개발 필요 해외 장비 의존도를 줄이고 국내 첨단 패키징 산업 경쟁력을 강화하기 위해 국산화 기술 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		장비	레이저 빔 제어 및 고정밀 드릴링	수십 μm 이하 비아를 정밀하게 가공하기 위한 빔 품질 및 초점 제어 기술	2-3	2년
		공정	열영향 최소화 및 고품질 가공 공정	절연층 선택적 제거와 탄화·크랙 방지를 위한 저열 손상 가공 기술	3-4	2년
	제어	고속·고정밀 위치 제어 및 자동 정렬	미세 패턴 정합을 위한 스테이지 정밀 제어 및 비전 기반 얼라인먼트 기술	4-5	1-2년	
개발 목표 및 기대성과		초미세 비아(수십 μm 급)를 고속·고정밀로 가공할 수 있는 고품질 레이저 드릴링 장비 개발 및 열영향을 최소화하고 균일한 홀 품질을 안정적으로 구현 차세대 반도체 패키지 및 HDI 기판의 고집적화 수요에 대응하고, 핵심 장비의 국산화를 통해 제조 경쟁력 및 공급망 안정성을 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	반도체 및 첨단 패키징 산업의 핵심 공정 장비 국산화 및 공급망 안정화 정책 강화 소부장(소재·부품·장비) 경쟁력 확보를 위한 기술 자립 및 기술 고도화 지원 확대			
		산업	AI·HPC·전기차 확산에 따른 고집적·고다층 패키지 기판 수요 급증 초미세 비아 구현을 위한 고정밀·고신뢰성 공정 장비 확보 경쟁 심화			
		시장	고사양 기판 확대에 따른 고부가가치 장비 시장의 지속 성장 전망 글로벌 상위 장비사의 기술 선점 및 시장 과점 구조			
타겟시장 (활용처)		스마트폰, 웨어러블, 서버용 고다층·초미세 배선 기판 등 HDI 제조 시장 FC-BGA, SiP 등 고성능 반도체 패키징용 기판 생산 분야 전기차(EV), 자율주행, 항공우주 등 고내열·고신뢰 기판 등 차세대 전장 분야				
정책 연계· 활용성	연계 정책		(소부장 자립화 및 공급망 안정화 정책) 전략 품목의 기술 자립 및 글로벌 공급망 리스크 대응을 위한 장비 국산화·상용화 지원 정책 연계 (반도체·첨단패키징 산업 경쟁력 강화 정책) 시스템반도체 및 첨단 패키징 기술 고도화를 위한 핵심 공정 장비 국산화 및 R&D 지원 정책과 연계			
	정책 플랫폼		K-반도체 전략, 소부장 특화단지 및 기술자립화, 반도체 국가첨단전략산업 특화단지 등			

품목명		14. AI 기반 전자조립 품질 자동분류 검사 장비				
품목 개요	정의	SMT(Surface Mount Technology) 조립 공정에서 발생하는 납땜 불량, 부품 오삽입, 미삽입, 브리지, 크랙 등 다양한 결함을 비전 센서 및 공정 데이터로 수집하고, 이를 AI로 분석하여 불량을 자동으로 분류하고 발생 가능성을 예측하는 지능형 검사 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	- 솔더 페이스트 인쇄(SPI), 부품 실장, 리플로우 이후 단계에서 발생하는 납땜 불량, 부품 오삽입·미삽입, 브리지, 보이드, 크랙 등 SMT 전 공정 검사 및 생산 라인 적용 - 딥러닝 영상 분석을 통한 불량 유형 자동 식별 및 정상/불량 판정 및 검사 데이터와 공정 데이터를 학습하여 불량 발생 가능성 사전 예측·공정 편차 조기 경보				
	개발 필요성	- 고정밀·고속 생산 환경 대응을 위한 실시간 고정밀 자동 판정 체계 구축이 필요 - 불량 조기 차단, 공정 안정화, 품질 데이터 기반 의사결정 체계 확보를 통한 품질 편차 최소화 및 비용 절감				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		영상 인식	딥러닝 기반 비전 검사 기술	고성능 영상 인식 모델을 활용하여 SMT 납땜 상태, 부품 정렬, 미세 크랙 등 다양한 결함을 고정밀로 자동 검출·분류	3-4	2년
		감지 예측	공정 데이터 융합 및 불량 예측 분석 기술	다변량 공정 데이터를 통합 분석하여 불량 발생 패턴을 학습하고, 이상 징후를 사전 감지·예측하는 머신러닝 기반 분석 기술	3-4	2년
산업· 시장성	핵심 이슈	실시간 제어	실시간 처리 및 스마트 피드백 제어 기술	실시간 영상 처리·추론 최적화 기술과, 분석 결과를 설비 조건에 자동 피드백하여 공정 품질을 안정화하는 제어 연계 기술	2-3	2년
		개발 목표 및 기대성과	SMT 조립 공정에서 발생하는 불량을 실시간으로 고정밀 자동 분류하고, 공정 데이터를 기반으로 불량 발생을 사전에 예측할 수 있는 AI 기반 통합 품질 검사·예측 시스템 구축			
		정책	- AI·데이터 기반 품질관리 시스템 도입을 통한 제조 경쟁력 강화가 국가 전략 과제로 부상 - 고신뢰성 전자제품(반도체, 전장)에 대한 품질 기준 상향으로 자동검사 기술 수요 증가			
정책 연계· 활용성	연계 정책	산업	- 고집적·초소형 부품 확대에 따른 미세 불량 증가로 AI 기반 정밀 판별 기술 필요성 증대 - 숙련 인력 부족 및 인건비 상승에 따라 AI 검사 시스템을 통한 생산성 확보 요구 확대			
		시장	- 고신뢰성 전장·통신 시장 성장에 따라 품질 수준 상승으로 고성능 검사 장비 시장 확대 - 글로벌 제조 경쟁 심화에 따라 원가 절감과 품질 차별화를 동시에 달성할 수 있는 AI 기반 검사 솔루션 수요 증가			
		타겟시장 (활용처)	- 고신뢰성·무결점 품질이 요구되는 ECU, 센서 모듈, ADAS 보드 등 전장 제품 생산 라인 5G/6G 통신 모듈, 서버 보드, 산업용 제어 보드 등 고집적 PCB 생산 공정 - 대량 생산 환경에서 검사 자동화 및 불량 예측 기반 공정 최적화를 통한 글로벌 품질 경쟁력 확보에 활용			
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	연계 정책	(스마트공장 보급·고도화 정책) 중소·중견 제조기업의 AI·빅데이터 기반 공정 자동화 및 지능형 품질관리 시스템 도입을 지원하는 정책과 연계 (제조 AI 및 디지털 전환(DX) 육성 정책) 제조업 경쟁력 강화를 위한 AI 융합 기술 개발, 데이터 인프라 구축, 산업 AI 확산 지원 정책과 연계하여 기술 고도화 및 사업화 추진			
		정책 플랫폼	K-스마트등대공장 / 스마트공장 보급·확산 사업 플랫폼, 제조데이터 공동활용 플랫폼, 산업 AI 융합 확산 플랫폼(AI 바우처·AI 융합 프로젝트)			

품목명		15. 전력기기 고전압·열복합 신뢰성 시험 장비				
품목 개요	정의	• 전력기기가 실제 운전 환경에서 동시에 노출되는 고전압 전기적 스트레스와 고온 열적 스트레스 조건을 복합적으로 재현하여, 절연 성능 저하, 열화 메커니즘, 수명 특성 및 고장 모드를 종합적으로 평가하는 통합 신뢰성 검증 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	• 고전압 전력기기, 전력전자 기반 장치, 절연 시스템 및 소재, 신재생·친환경 전력기기, 품질 인증 시험 및 전력전자 장치에 대한 전기·열 복합 환경 신뢰성 검증 • 고전압 인가 시스템(AC/DC/Impulse 등)과 정밀 온도 제어 챔버를 결합하여 전기·열 복합 스트레스 하에서의 부분방전, 절연파괴, 누설전류, 열폭주, 재료 열화 특성 등을 계측·분석함으로써 전력기기의 장기 신뢰성과 안전성을 정량적으로 검증				
	개발 필요성	• 단일 스트레스 시험만으로는 절연 열화 및 고장 메커니즘을 정확히 평가하기 어려워 전기·열 복합 조건을 재현하는 통합 시험 장비가 필요 • 신재생에너지 확대, 전력반도체 고도화, 친환경 절연기술 적용 확대에 따라 장기 수명 예측과 안전성 확보를 위한 가속수명 및 정밀 신뢰성 검증 체계 구축 요구 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		측정 분석	고전압 정밀 인가 및 절연계측 기술	• AC/DC/임펄스 전압의 안정적 인가와 부분방전(PD), 누설전류, 절연파괴 특성 등을 고감도로 측정·분석 기술	4-5	1-2년
		정밀 제어	고온·열사이클 정밀 제어 기술	• 고온 환경 재현과 온도 균일도 확보, 급격한 열사이클 구현을 통한 열적 스트레스 가속 인가 기술	4-5	1-2년
	데이터 분석	전기·열 복합 스트레스 통합 제어 및 데이터 분석 기술	• 고전압과 온도를 동시 제어·동기화하고, 실시간 데이터 수집·열화 경향 분석·수명 예측을 수행하는 통합 신뢰성 평가 기술	3-4	2년	
	개발 목표 및 기대성과		• 고전압·고온 복합 환경을 정밀 재현하여 전력기기의 전기·열 복합 신뢰성을 정량적으로 평가할 수 있는 통합 시험 시스템 구축 • 전력기기의 수명 예측 정확도 향상과 안전성 확보를 통해 품질 경쟁력 및 시험·인증 대응 역량 강화			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립 및 전력설비 안전 강화 정책에 따라 고신뢰·고효율 전력기기 검증 인프라 확충 요구 증대			
		산업	• 신재생에너지 및 전력반도체(SiC·GaN 등) 확산에 따른 절연·열 복합 스트레스 대응 신뢰성 확보 필요성 증가			
		시장	• 고장 리스크 최소화와 장수명 보증을 요구하는 글로벌 전력기기 시장에서의 품질·인증 경쟁 심화			
타겟시장 (활용처)		• 변압기·개폐기·케이블 등 중전기 제조사, 전력반도체 및 전력전자 장치 기업, 시험·인증기관, 전력공기업 및 신재생·ESS 관련 산업에 활용 • 신제품 개발 단계의 신뢰성 검증, 가속수명시험(ALT), 절연 시스템 성능 평가, 국내외 규격 대응 시험 및 품질 인증 시험 인프라에 활용				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• (탄소중립 및 에너지전환 정책) 재생에너지 확대와 전력설비 고도화에 따른 고효율·고신뢰 전력기기 개발 및 검증 인프라 구축 정책과 연계 • (전력설비 안전·품질 고도화 정책) 노후 전력설비 교체, 전기안전 강화, 국내외 시험·인증 역량 확보를 위한 신뢰성 평가 기반 확충 정책과 연계			
	정책 플랫폼		• 소재·부품·장비(소부장) 및 첨단전력기기 R&D 지원 플랫폼, 전력산업기반기금 사업(전력기술개발·전력산업 인프라 고도화 분야), 국가 에너지기본계획 및 탄소중립 녹색성장 전략			

품목명		16. 극한환경용 드론				
품목 개요	정의	• 환경 적응형 구조 설계, 강화된 전력·통신 시스템, 자율비행 및 임무 인식 알고리즘을 기반으로 재난 대응, 산업 인프라 점검은 물론, 국방 분야에서는 화생방(CBRN) 정찰, 접경·분쟁지역 감시, 고위험 지역 정보·감시·정찰(ISR) 임무 등 인명 위협을 최소화해야 하는 작전에 활용되는 특수목적용 드론				
	적용 범위 및 주요 기능	• 고온·저온·강풍·방사능 등 극한 환경에서 재난 대응, 산업 인프라 점검, 과학 탐사 및 국방 ISR·CBRN 정찰 등 고위험 임무 수행 • 특수 소재 기반 내환경 설계와 이중화된 고신뢰성 시스템, AI 자율비행·특수센서·보안 통신을 통해 안정적이고 지속적인 기능 유지				
	개발 필요성	• 고온·방사능·화생방 등 인체에 치명적인 환경에서 인력 투입을 최소화하면서도 감시·정찰·대응 임무를 중단 없이 수행하기 위해 필요 • 분쟁·재난·산업 사고 등 고위험 상황에서 신속·정밀한 정보 획득과 상황 대응 능력을 확보하기 위한 전략적 자산으로서 개발 필요성 존재				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 및 설계	내환경 특수 소재 및 구조 설계 기술	• 내열·내한·내방사선·내풍 성능을 확보하는 복합소재 적용과 열관리·차폐·방진·방수 기반의 내구 설계 기술	2-3	2년
		고신뢰성 확보	고신뢰성 비행·전력·통신 이중화 기술	• 비행제어, 전원공급, 데이터 링크의 다중화(dual/triple redundancy)와 고장 감내(fault-tolerant) 아키텍처 구현 기술	3-4	2년
	상황 인지	AI 기반 자율 임무 수행 및 특수 센서 융합 기술	• 자율비행, 장애물 회피, 표적 인식과 함께 EO/IR, 방사선·가스 센서 등 다중 센서 데이터 융합 및 실시간 상황 인지 기술	2-3	2년	
개발 목표 및 기대성과		• 극한 물리적 환경에서도 고신뢰성·자율성·내환경성을 기반으로 안정적으로 임무를 수행할 수 있는 국방·재난 대응용 지능형 무인 기체 플랫폼 확보 • 인명 피해 최소화과 함께 고위험 지역에서의 정보 획득 및 대응 역량을 고도화하여 국가 안보 및 핵심 인프라 보호 수준 향상				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 극한환경·국방 겸용(dual-use) 무인체계에 대한 안전·인증·보안 규제 체계 정비와 방산 수출통제 및 핵심기술 보호 제도 강화 필요			
		산업	• 내환경 특수 소재와 고신뢰성 반도체·센서 등 핵심 부품의 국산화 및 공급망 안정성 확보, 시험·평가 인프라 구축 필요			
		시장	• 재난·에너지·원자력·국방 분야 중심의 초기 공공수요 창출과 함께 고위험 특수목적 시장에서의 실증 기반 레퍼런스 확보가 시장 확대의 관건			
타겟시장 (활용처)		• 원전·해양플랜트·제철소 등 극한·위험 설비의 점검·모니터링 및 사고 대응 시장 • 대형 화재, 화학사고, 붕괴·폭발 사고 등 인명 접근이 제한된 재난 현장에서의 탐지·상황 인지·초동 대응 수요 • CBRN 정찰, 접경·분쟁지역 ISR, 유·무인 복합작전 지원 등 고위험 군사 임무 수행 시장				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• (재난안전·핵심 인프라 보호 정책) 원전·에너지·국가중요시설의 안전관리 강화 및 재난 대응 스마트화(디지털·AI 기반 현장 대응체계) 정책 연계 • (국방 무인체계 고도화 정책) 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 확대, 화생방(CBRN) 대응 역량 강화 및 첨단 ISR 자산 확보를 위한 무인 플랫폼 국산화·고도화 정책 연계			
	정책 플랫폼		• 방위사업청 무기체계 획득·신속시범획득 제도, 국가중요시설 안전관리·스마트 인프라 고도화 사업, 범부처 재난안전 연구개발(R&D) 사업 플랫폼			

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	바이오의약품 생산 다운스트림 공정 소재	세포 배양 과정을 통해 생산된 바이오의약품을 불순물로부터 분리하고 고순도로 정제하여 최종 의약품의 품질을 확보하기 위해 사용되는 핵심 원재료
02	바이오의약품 생산 업스트림 공정 소재	세포 배양 과정에서 세포의 증식과 목표 단백질 발현을 극대화하기 위해 사용되는 배양 배지(Culture Media), 첨가물(Additives) 등의 핵심 물질
03	고성능 약물 전달 및 제형화 소재	약물을 체내 목표 부위(Target)에 정밀하게 전달하고 방출 속도를 조절하여 약효를 극대화하고 부작용을 최소화하는 고분자 및 지질 기반 나노입자 소재
04	기능성 바이오 소재	고부가가치 헬스케어 및 뷰티 제품용 기능성 원료
05	AI 기반 신약개발 스크리닝 장비	인공지능 알고리즘과 자동화 로봇 기술을 결합하여 방대한 화합물에서 유효 후보물질을 초고속으로 선별하는 차세대 약물 탐색 장비
06	바이오의약품 통합 품질 관리용 핵심부품	바이오의약품 제조·시험·출하 및 밸리데이션 전 과정에서 발생하는 품질을 표준화하기 위해 품질 운영을 디지털로 일원화하는 구성요소(모듈/플랫폼)
07	바이오의약품 생산 배양 공정 관리 시스템 및 부품	바이오의약품 생산의 배양공정에 필요한 설비와 계측, 분석, 공정 운전 조건 등 표준화와 수집/제어/기록/분석의 통합 관리 시스템 및 핵심부품
08	헬스케어 핵심 전자 부품	헬스케어 기기 제품 개발 시 요구되는 생체신호 계측, 신호처리, 무선통신, 데이터 보안, 전원관리 기능을 단일 또는 모듈형 구조로 통합한 핵심 전자부품
09	바이오 자율랩	바이오 R&D 및 공정개발에서 수행되는 실험을 대상으로 실험계획, 자동 수행, 자동 측정 및 수집, 분석과 학습, 다음 실험 제안 및 실행 과정을 사람의 개입을 최소화하고 인공지능을 활용하여 반복 수행하는 자율형 실험 운영 시스템
10	헬스케어 로봇	의료기관 또는 가정과 요양 환경에서 환자와 고령자 및 의료진을 대상으로 진료, 돌봄, 재활, 업무 지원 서비스를 제공하는 헬스케어 로봇

순번	명칭	정의
11	AI 기반 스마트 자율 공정 제어 시스템	• 스마트 자율 공정 제어 시스템은 다양한 기술과 인프라를 포함하는 스마트제조 플랫폼과 AI를 활용하여 자율적으로 공정을 제어하는 시스템
12	고정밀 체외진단 장비	• 체외 진단 (in vitro Diagnostics, IVD)은 생물학적 샘플에 대해 DNA, 항원 항체 반응 등 다양한 분자, 면역 기술을 이용하여 체외 검사를 수행하는 기술
13	AI 기반 의료 영상 분석·진단 시스템	• AI 기반 의료 영상 분석, 처리 기술을 활용하여 질병을 진단하고 의료인과 환자에게 유용한 정보를 제공하는 솔루션
14	다양한 바이오 DB를 활용한 질병 관리 시스템	• 유전체 DB, 전사체 DB, 단백질체 DB, 대사체 DB, 임상 DB, 의료 영상 DB 등 다양한 바이오 DB를 활용하여 질병 예방, 진단, 치료 및 예후를 관리하는 시스템
15	원격의료·원격모니터링 시스템	• 모바일이나 웨어러블 기기를 이용하여 원거리에 있는 환자의 생체 신호를 모니터링하면서 환자에게 필요한 의료 정보와 서비스를 제공하는 시스템

전략품목별 정의서

품목명		01. 바이오의약품 생산 다운스트림 공정 소재				
품목 개요	정의	- 세포 배양 과정을 통해 생산된 바이오의약품을 불순물로부터 분리하고 고순도로 정제하여 최종 의약품의 품질을 확보하기 위해 사용되는 핵심 원재료 - 제품의 안전성과 유효성에 직접적으로 영향을 미치며, 생산 수율 및 비용 효율성에 중요한 역할 수행				
	적용 범위 및 주요 기능	- 크로마토그래피 레진(Chromatography Resin), 바이러스 제거용 여과 필터(Virus Filtration Filter), 한외여과/역삼투압(UF/DF) 멤브레인 등 포함 - 불순물 제거, 목적 단백질 농축, 완충액 교환 등 다양한 정제 단계에 활용 - 항체·단백질 의약품 생산량 확대에 따라 고선택성, 고내구성의 재활용 가능 레진, 멤브레인 기반의 효율적인 정제 소재에 대한 수요 확대 추세				
	개발 필요성	- 글로벌 바이오의약품 시장의 고성장 및 고품질·고안전성 의약품 수요 확대 - 상당 부분을 수입에 의존하는 국내 바이오의약품 생산 다운스트림 공정 소재 분야의 공급망 대응 및 수입 대체 제품(기술) 확보 필요 - 핵심 소재의 국산화 및 기술 자립을 통한 경쟁력 확보 및 안정적 의약품 공급 기반 마련 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공정 개선, 품질 향상	고선택성 크로마토그래피 레진 설계 및 제조 기술	바이오 분자(항체, 단백질 등)에 높은 결합 선택성을 갖고 유사 불순물(숙주세포 단백질, DNA 등)을 효과적으로 분리할 수 있는 표면 개질 및 담체 구조 설계 기술	4-5	3년
		대량 생산, 속도 개선	고유량 및 고안전성 바이러스 제거 필터 기술	미세 기공 구조 정밀제어를 통한 바이러스의 효과적 제거, 목적 단백질 손실 최소화, 고유량 성능 유지를 위한 멤브레인 제조 및 모듈화 기술	4-5	3년
		생산비 절감, 성능 일관화	재활용성 및 내화학적 향상 정제용 멤브레인 기술	반복적 세척 및 살균 과정에서 물리적, 화학적 안정성을 유지하며, 장기간 재사용이 가능한 한외여과/역삼투압 멤브레인 소재 및 모듈화 기술	3-4	2년
	개발 목표 및 기대성과	- 다운스트림 공정 핵심 소재개발을 통한 기술 국산화 및 상용화를 통해 바이오의약품 생산 비용 절감 및 품질 향상 - 외산 의존도를 낮추고, 국내 바이오 소재 산업의 경쟁력을 강화하며, 글로벌 시장 진출을 위한 기반 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	바이오의약품 산업육성 및 소재·부품·장비 국산화를 위한 정책적 지원 확대			
		산업	국내·외 바이오의약품 생산기업들은 고효율·고성능 정제 소재 도입을 통해 생산성 향상 및 원가 절감 추진			
		시장	- 글로벌 다운스트림 공정 소재 시장 연평균 10% 이상 성장 단계 - 한국은 주요 바이오의약품 생산국으로서 고품질 소재에 대한 수요 확대 추세			
	타겟시장 (활용처)	항체의약품 생산기업, 유전자치료제 및 mRNA 백신 생산기업, 혈액제제 생산기업 등 다양한 바이오의약품 제조시설				
정책 연계· 활용성	연계 정책	바이오헬스 산업혁신전략, 소재·부품·장비 2.0 전략, 국가필수전략기술 육성 기본계획 등과 연계하여 개발 및 지원 가능				
	정책 플랫폼	국가바이오데이터스테이션, 범부처전주기신약개발사업단, 산업기술혁신사업 통합 시스템 등				

품목명		02. 바이오의약품 생산 업스트림 공정 소재					
품목 개요	정의	• 세포 배양 과정에서 세포의 증식과 목표 단백질 발현을 극대화하기 위해 사용되는 배양 배지(Culture Media), 첨가물(Additives) 등의 핵심 물질 - 바이오의약품 생산 초기 단계에서의 생산 효율성, 수율, 최종 의약품의 품질 등에 중요하게 작용					
	적용 범위 및 주요 기능	• 생산효율 및 의약품 품질 확보를 위한 초기 공정의 핵심 물질로서, 고기능 세포배양 소재를 포함 • 세포·유전자치료제 및 mRNA 의약품 확산에 따라 무혈청·무동물성 배지, 고재현성 배양 보조제 개발 필요성 확대 • 세포의 생존율 향상, 목적 단백질의 생산량 증대, 최종 의약품의 품질 균일화 등에 필수적					
	개발 필요성	• 세포치료제, 유전자치료제 등 첨단 바이오의약품 개발 확대에 따라 고성능, 고안정성 배양 소재 수요 급증 • 동물 유래 성분 배제를 통한 안전성 확보 및 고재현성 배양 조건 확립은 규제 당국의 요구 사항을 충족하고 환자 안전 보장에 필수적					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		안전성 확보, 생산 수율 향상	무혈청·무동물성 맞춤형 세포배양 배지 기술	• 특정 세포주(CHO 세포, 줄기세포 등)의 특성과 목적 단백질(세포)의 생산효율을 최적화하기 위해 혈청 및 동물 유래 성분을 배제하고 필수 영양소 및 성장인자를 조합하는 배지 조성 및 최적화 기술	4-5	3년	
		발현량 확대, 제품 품질 향상	고재현성 및 기능성 배양 보조제 기술	• 세포 배양 과정 중 세포 증식 촉진, 세포 사멸 억제, 단백질 생산량 증대 등 특정 기능을 수행하며, 배치 간(Batch-to-Batch) 편차가 적어 높은 재현성을 보장하는 첨가제 설계 및 합성 기술	3-4	2년	
		물류비 절감, 보관 용이성 확대	대량 생산을 위한 건조 분말 배지 기술	• 액상 배지의 보관 및 운송 문제를 해결하고 대량 생산 효율을 높이기 위해 핵심 성분을 안정적으로 유지하면서 용해성이 우수한 건조 분말 형태의 배지를 제조하는 기술	3-4	2년	
	개발 목표 및 기대성과		• 첨단 바이오의약품 생산에 최적화된 고기능성 업스트림 공정 소재 개발을 통해 생산효율 극대화, 의약품 안전성 및 품질 향상 실현 • 국내 바이오의약품 생산 경쟁력 강화 및 글로벌 기술 우위 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 첨단 재생의료 및 첨단 바이오의약품 개발 지원 정책 적극 추진				
		산업	• 세포 배양 기술 혁신을 통한 국내·외 제약·바이오 기업의 생산성 향상 및 신규 의약품 개발 가속화				
		시장	• 글로벌 세포 배양 배지 시장은 동물 유래 성분 배지 조성물을 중심으로 연평균 12% 이상 성장				
타겟시장 (활용처)		• 세포치료제 개발 및 생산기업, 유전자치료제 개발 및 생산기업, mRNA 백신 및 단백질 의약품 생산기업 등					
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가바이오빅데이터구축사업, 첨단 재생의료 및 첨단 바이오의약품 안전 및 지원에 관한 법률 등과 연계하여 개발 및 지원 가능				
	정책 플랫폼		• 국가생명공학정책연구센터, 국·공립·정부출연연구기관, 연구관리전문기관 등				

품목명		03. 고성능 약물 전달 및 제형화 소재				
품목 개요	정의	• 약물을 체내 목표 부위(Target)에 정밀하게 전달하고 방출 속도를 조절하여 약효를 극대화하고 부작용을 최소화하는 고분자 및 지질 기반 나노입자 소재				
	적용 범위 및 주요 기능	• 표적 지향성 약물 전달, 약물 서방출 및 지속 방출 제어, 생체 내 안정성 향상, 약물 용해도 및 생체 이용률 증대 등에 주요하게 작용 • 항암제, 유전자 치료제, 백신 등 다양한 신약 개발에 활용 • 약물 효능 향상, 사용자 복용 편의성 개선에 기여				
	개발 필요성	• 기존 약물의 낮은 생체 이용률, 표적 비특이성, 짧은 반감기 등의 한계 극복 필요 • 약물 효율 극대화 및 부작용 최소화를 위한 혁신적 약물 전달 기술개발 필수 • 첨단 바이오의약품의 안정적 전달을 위한 신규 제형화 기술 수요 증가				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		부작용 최소화, 효율 향상	표적 지향성 리간드 접합 나노입자 설계 기술	• 약물 담지 나노 입자 표면에 특정 세포 수용체나 조직에 특이적으로 결합하는 리간드(항체, 펩타이드, Aptamer 등)를 접합하여, 약물이 원하는 표적 부위로만 선택적으로 전달되도록 설계하는 기술	4-5	3년
		약효 지속, 독성 감소	다중층 코팅 및 서방출 조절 고분자 마이크로/나노 입자 기술	• 약물 담지 입자를 다양한 생분해성 고분자로 다중 코팅하여, 약물의 방출 속도를 정밀하게 제어하고, 일정한 농도로 약물이 지속적으로 방출되도록 설계하는 기술	3-4	2년
		안정성 향상, 면역 반응 최소화	생체 적합성 지질 나노 입자(LNP) 및 유전자 전달 소재 기술	• 핵산(DNA, RNA) 약물이나 저분자 약물을 효과적으로 담지하고 세포 내로 안전하게 전달하기 위해 양이온성 지질, PEGylated 지질 등으로 구성된 생체 적합성 지질 나노 입자를 설계 및 제조하는 기술	4-5	3년
	개발 목표 및 기대성과		• 의약품 효능 및 안전성의 획기적 개선, 난치성 질환 치료 등 혁신 신약 개발을 위한 고성능 약물 전달 및 제형화 소재 개발 • 국내 제약·바이오 산업의 신약 개발 역량 강화 및 글로벌 경쟁 우위 확보			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• 신약 개발 및 바이오헬스 산업 육성을 위한 연구개발 지원 정책 강화			
		산업	• 약물 전달 기술을 통한 신약 가치 향상 및 시장 경쟁력 확보			
		시장	• 나노 기술 기반 전달 시스템을 중심으로 글로벌 약물 전달 시스템 시장 연평균 15% 이상 성장 단계			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		• 항암제 개발기업, 유전자치료제 개발기업, 백신 개발기업, 만성질환치료제 개발기업 등			
	연계 정책		• 국가신약개발사업, 바이오헬스 신시장 창출 전략, 첨단의료기술 개발사업 등과 연계하여 개발 및 지원 가능			
	정책 플랫폼		• 식품의약품안전처, 보건산업진흥원, 한국연구재단 등			

품목명		04. 기능성 바이오 소재				
품목 개요	정의	• 고부가가치 헬스케어 및 뷰티 제품용 기능성 원료 - 생물자원 유래 유효성분의 고효율 추출·표준화를 통한 기능성 입증 및 활용				
	적용 범위 및 주요 기능	• 건강기능식품, 화장품, 의약품 원료 등 다양한 분야에 활용 • 항산화, 항염증, 면역증진, 미백, 주름개선, 보습 등 특정 생리 활성 기능 제공 • 인체 건강 증진 및 피부 개선에 기여 • 천연물 유래 소재를 중심으로 안전성 및 유효성 확보가 중요				
	개발 필요성	• 건강 및 미용에 대한 관심 증가로 안전하고 효과적인 천연물 유래 기능성 소재 수요 급증 • 기존 화학 합성 소재의 한계 극복, 지속 가능한 친환경 소재 개발을 통한 신규 시장 창출 및 국내 생물자원의 활용 가치 향상이 중요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		함량 극대화, 안전성· 기능성 확보, 경제성 향상	고효율·고순도 생물자원 유효성분 추출 및 분리 기술	• 초고압, 초음파, 아임계/초임계 유체 추출 등 친환경적이고 효율적인 방법을 이용하여 식물, 미생물, 해양 생물 등 다양한 생물자원으로부터 특정 기능성 유효성분(폴리페놀, 플라보노이드, 펩타이드 등)을 손상 없이 고순도로 분리하는 기술	3-4	2년
		품질 향상, 재현성 강화	기능성 바이오 소재 표준화 및 지표 물질 분석 기술	• 추출된 유효성분의 물리·화학적 특성 (분자량, 용해도 등) 및 생리 활성 (항산화능, 세포 독성 등)을 정량적으로 분석하고, 품질 관리를 위한 지표 물질을 설정하여 배치 간(Batch-to- Batch) 품질의 일관성을 확보하는 기술	3-4	2년
		안정적 보관, 장기적 효능 유지	생체 이용률 및 안정성 향상을 위한 마이크로/나노 캡슐화 기술	• 기능성 유효성분의 체내 흡수율을 높이고, 빛, 열, 산소 등 외부 환경 요인으로부터 안정성을 보호하기 위해 리포솜, 마이크로/나노 에멀전, 고분자 캡슐 등 다양한 형태의 전달 시스템으로 캡슐화하는 기술	3-4	2년
	개발 목표 및 기대성과		• 국내 생물자원을 활용한 고부가가치 기능성 바이오 소재 개발을 통한 건강기능식품, 화장품, 의약품 산업의 경쟁력 강화, 수출 증대 및 신규 시장 창출 • 안전성과 유효성을 확보한 천연물 유래 기능성 소재를 바탕으로 소비자 만족도 극대화, 관련 산업의 지속 가능 성장에 기여			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 농림축산식품부, 해양수산부 등과 연계한 생물자원 활용 및 바이오산업 육성 정책 추진			
		산업	• 국내·외 건강기능식품, 화장품 및 제약 기업들은 차별화된 기능성 소재 확보를 통해 제품 경쟁력 강화 추진			
		시장	• 글로벌 건강기능식품, 화장품 및 의약 분야 시장에서 기능성 소재는 천연물 유래 소재를 중심으로 연평균 8% 이상 성장			
타겟시장 (활용처)		• 건강기능식품 제조기업, 기능성 화장품 제조기업, 이너 뷰티 제품 제조기업, 의약품 원료 개발기업 등				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 바이오 특화단지 조성, 농림축산식품 연구개발사업, 해양수산 연구개발사업 등과 연계하여 개발 및 지원 가능			
	정책 플랫폼		• 한국식품연구원, 한국화학연구원, 국립생물자원관 등			

품목명		05. AI 기반 신약개발 스크리닝 장비					
품목 개요	정의	• 인공지능 알고리즘과 자동화 로봇 기술을 결합하여 방대한 화합물에서 유효 후보물질을 초고속으로 선별하는 차세대 약물 탐색 장비					
	적용 범위 및 주요 기능	• 신약 개발 초기 단계에서 화합물 라이브러리로부터 특정 질병에 대한 치료 효과를 나타낼 수 있는 물질을 빠르고 정확하게 탐색 • 고처리량 스크리닝(HTS), 가상 스크리닝, 약물 재창출 등에 활용 • 시간과 비용의 획기적 절감 및 신약개발 성공률 향상에 기여					
	개발 필요성	• 전통적 신약 개발은 막대한 시간과 비용이 소요되며, 성공률도 매우 낮은 상황 • 방대한 데이터를 효율적으로 분석하고 유효물질을 신속하게 발굴하기 위한 인공지능 기반 자동화 스크리닝 장비 개발 필수 • 신약개발의 병목 현상 해소 및 혁신적 치료제 개발 가속화					
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			물질 탐색 효율화	AI 기반 약물-표적 상호작용 및 활성 예측 모델 기술	• 머신러닝, 딥러닝 등 AI 알고리즘을 활용하여 화합물의 분자 구조 정보와 질병 표적 단백질의 3D 구조 데이터를 학습하여, 결합 친화도 및 생체 활성(억제 및 활성 효과 등)을 정확하게 예측하는 모델을 개발하는 기술	4-5	3년
			시간 및 비용 절감, 재현성 향상	초고속 자동화 로봇 기반 스크리닝 시스템 통합 기술	• 액체 처리 로봇, 플레이트 핸들러, 마이크로 플레이트 리더, 인큐베이터 등 다양한 자동화 모듈을 통합하고, 중앙 제어 시스템을 통해 샘플을 동시에 처리하며 실험 조건을 정밀하게 제어하는 기술	4-5	3년
			데이터 탐색 및 인사이 트 도출 효율화	실시간 데이터 수집 및 분석, 시각화 인터페이스 기술	• 스크리닝 실험 과정에서 생성되는 방대한 데이터를 실시간으로 수집하고, AI 기반 분석 모듈을 통해 유효 후보물질을 식별하며, 연구자가 결과를 직관적으로 이해할 수 있도록 시각화된 대시보드를 제공하는 소프트웨어 및 하드웨어 연동 기술	3-4	2년
	개발 목표 및 기대성과		• AI 기반 신약개발 스크리닝 장비의 국산화를 통한 신약개발 기간·비용의 획기적 단축 및 성공률 향상 • 국내 제약·바이오 기업의 신약 개발 역량 강화 및 글로벌 경쟁력 확보를 위한 혁신 신약 파이프라인 구축				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• AI 국가전략, 국가신약개발사업, 디지털헬스케어 육성방안 등과 연계하여 AI 기반 신약 개발 적극 지원				
		산업	• 글로벌 제약 및 바이오 기업은 AI 기술을 신약 개발에 적극적으로 도입하여 연구 효율성 향상 추진				
		시장	• 글로벌 AI 신약개발 시장은 스크리닝 및 후보물질 발굴을 중심으로 연평균 40% 이상 고속 성장				
		타겟시장 (활용처)	• 제약기업, 바이오기업, CRO, 공공립 연구기관, 대학, 민간 연구기관 등				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 인공지능 연구개발 로드맵, 바이오헬스 기술개발사업, 데이터 기반 신약개발 가속화 프로젝트 등과 연계하여 개발 및 지원 가능				
	정책 플랫폼		• 국가바이오데이터 스테이션, 한국산업기술평가관리원, 한국연구재단, AI 허브 등				

품목명		06. 바이오의약품 통합 품질 관리용 핵심부품				
품목 개요	정의	바이오의약품 제조·시험·출하 및 밸리데이션 전 과정에서 발생하는 품질을 표준화하기 위해 품질 운영을 디지털로 일원화하는 구성요소(모듈/플랫폼)				
	적용 범위 및 주요 기능	- 바이오의약품의 개발과 기술이전에 필요한 바이오의약품의 품질 관리와 바이오의약품의 제조(Production) 과정에 활용 - 바이오의약품의 품질시험(QC)과 품질보증(QA), 밸리데이션, 그리고 제품의 출하까지의 통합 품질 관리에 활용				
	개발 필요성	중소기업은 품질시스템 디지털 격차가 크며 자체적으로 대기업이나 글로벌 CDMO 수준의 품질경영시스템(QMS)를 구축하기에는 부담 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인지·이해	현장용 데이터 무결성 엔진	장비 데이터 표준화와 현장 연계 커넥터로 현장 인터페이스 구축	4-5	2년
		융합·추론	워크플로우 오케스트레이션	템플릿 기반 프로세스로 기업별 SOP 반영 가능한 품질 관리	5-6	2년
	개발 목표 및 기대성과	생성·응용	품질 분석(QI)	인공지능 기반 예측과 탐지 활용한 바이오의약품 통계적 관리 운용	6-7	1년
		- 중소기업 바이오의약품 품질 리스크 감소로 첨단신약의 신속한 시장 진입 목표 - 국내 바이오 제조 디지털 전환 촉진, 관련 부품/소프트웨어 생태계 확대				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	- 바이오의약품 제조 고도화(스마트공장/디지털 품질) 지원 확대 - 국산 솔루션의 신뢰성 확보(레퍼런스·검증 체계·표준 템플릿) 지원 강화			
		산업	- 세포 및 유전자치료제 등 첨단신약 분야의 복잡공정 증가로 품질 관리 필요 - 첨단바이오 분야 장비와 벤더 및 데이터 포맷의 다양화로 커넥터/표준화가 병목			
		시장	- 바이오의약품은 중소기업이 진입하기에 가격·밸리데이션·커스터마이징 장벽 - 중소기업은 바이오의약품 제조·시험·출하에 맞춰 단계형 모듈 도입 선호			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		- 임상부터 초기 상업 단계의 중소 바이오 및 제약회사와 CDMO/CMO 회사 - 품질시험기관, 원부자재 및 공급망 품질 관리기관			
	연계 정책		- 바이오의약품 R&D 투자 확대(연 4조 원 규모), 1조 원대 바이오 메가펀드 조성, AI 기반 신약 개발규제 완화 및 세제 혜택(최대 30%)과 연계 - 한국형 NIBRT 프로그램을 통한 바이오 생산 인력 양성 정책과 연계 ‘제약산업 육성 및 지원에 관한 특별법’과 ‘첨단재생바이오’법 등 정책 연계			
	정책 플랫폼		바이오의약품제조플랫폼, 범부처 전주기 신약개발 사업, 바이오시밀러 글로벌 수출 산업화 전략, 스마트 프로젝트(2009), 한국형 NIBRT 프로그램 등			

품목명		07. 바이오의약품 생산 배양 공정 관리 시스템 및 부품				
품목 개요	정의	• 바이오의약품 생산의 배양공정에 필요한 설비와 계측, 분석, 공정 운전 조건 등 표준화와 수집/제어/기록/분석의 통합 관리 시스템 및 핵심부품				
	적용 범위 및 주요 기능	• 중소 바이오의약품 제조사(임상/상업 전환 단계 포함)와 중소 CDMO/CMO의 배양 공정 관리 및 운영에 적용 • 중소 바이오의약품 생산용 바이오횰액터와 미생물 및 동물세포 배양(항체, 재조합 단백질, 백신 등), 세포치료제의 세포 증식 및 배양 단계에 적용				
	개발 필요성	• 중소기업의 소규모 바이오의약품 배양공정은 변동성이 크고 재현성 확보가 어려우며, 공정 데이터 관리의 한계와 스케일업과 기술이전에 부담 증대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인지·이해	다중 설비 프로토콜 연계 커넥터 기술	• 바이오의약품 생산 배양공정 컨트롤러 및 센서 부품	4-5	2년
		융합·추론	공정 단계 모델링/경보	• 배양 단계 시간별 데이터 매핑 및 공정 관리 경보 발생 관리	5-6	2년
		생성·응용	전자기록/무결성 기술	• 중소기업용 밸리데이션 부담을 줄인 템플릿/테스트 산출물 제공	6-7	1년
	개발 목표 및 기대성과		• 중소기업 기준 8~12주 내 1차 가동 가능한 표준 패키지 구축 • 배양 공정의 재현성과 수율 향상 및 공정지식 축적으로 기술이전과 스케일업 시 데이터 표준 기반 전환 비용 감소			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 바이오의약품 제조 경쟁력 강화를 위한 스마트 제조 및 데이터 기반 공정관리 • 중소기업의 규제 대응 비용을 낮추는 장비·데이터 표준화 촉진 정책 수립			
		산업	• 항체/단백질/백신 바이오의약품 등에서 공정 최적화와 생산성 향상 • 단일사용 확산과 공정 데이터가 분산으로 공정지식과 생산운영의 단절 문제			
		시장	• 글로벌 스탠다드는 비용·복잡도가 높아 중소기업에 부적합한 경우 다수 존재 • 중소기업은 바이오의약품 공정의 업스트림 핵심부터 단계적 도입 선호			
	타겟시장 (활용처)		• 배양 라인을 보유한 임상부터 초기 상용화 단계의 중소 바이오 제조사 • 중소기업 CDMO/CMO 및 공정개발(PD) 중심 조직 • 밸리데이션/규제 부담을 최소화한 중소 친화형 도입 모델			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 바이오의약품 R&D 투자 확대(연 4조 원 규모), 1조 원대 바이오 메가펀드 조성, AI 기반 신약 개발규제 완화 및 세제 혜택(최대 30%)과 연계 • 한국형 NIBRT 프로그램을 통한 바이오 생산 인력 양성 정책과 연계 • ‘제약산업 육성 및 지원에 관한 특별법’과 ‘첨단재생바이오법’ 등 정책 연계			
	정책 플랫폼		• 바이오의약품제조플랫폼, 범부처 전주기 신약개발 사업, 바이오시밀러 글로벌 수출 산업화 전략, 스마트 프로젝트(2009), 한국형 NIBRT 프로그램 등			

품목명		08. 헬스케어 핵심 전자 부품				
품목 개요	정의	• 헬스케어 기기 제품 개발 시 요구되는 생체신호 계측, 신호처리, 무선통신, 데이터 보안, 전원관리 기능을 단일 또는 모듈형 구조로 통합한 핵심 전자부품				
	적용 범위 및 주요 기능	• 저잡음 신호 수집을 포함한 생체신호 계측 기능과 실시간 데이터 전처리 등 신호처리 및 데이터 연산, 스마트폰과 클라우드가 연동된 저전력 통신 기능 • 하드웨어 기반 암호화 모듈 등 보안 시스템 및 데이터 무결성과 초저전력 동작 모드 기반의 전원 및 저전력 설계, 그리고 의료 규제 대응 지원 기능				
	개발 필요성	• 중소기업은 헬스케어 제조를 위한 전자 설계 전문 인력과 의료기기용 고신뢰성 회로 설계 경험이 부족하고, 완전 신규 설계 시 1~2년 이상 소요되어 초기 투자 비용 과다로, 표준화된 의료 특화 전자부품을 기반으로 한 빠른 제품화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인지· 이해	헬스케어 생체 신호처리 기술	• 저잡음 아날로그 프론트엔드 설계 기술 및 고정확도 바이오신호 필터링 알고리즘과 초저전력 MCU 기반 신호처리 기술	4-5	2년
		융합· 추론	데이터 송수신 및 보안 기술	• Wi-Fi 기반 데이터 송수신 및 의료 데이터 보안 암호화 기술	5-6	2년
		생성· 응용	전자 부품, 모듈화, 소형화	• 헬스케어 기기 전자 회로 및 기판 설계와 펌웨어 무선업데이트 기술	6-7	1년
	개발 목표 및 기대성과		• 전력소모 30% 이상 절감과 신호 정확도 $\pm 2\%$ 이내 확보 • 통신 안정성 99% 이상, 모듈화로 제품 상용화 개발 기간 50% 단축 • 의료기기 인증 대응 설계 가이드 마련으로 의료기기 인증 성공률 향상 • 개발 비용 절감과 국산 핵심 전자부품 자립도 향상			
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 디지털 헬스케어 산업 육성 정책 확대 및 원격의료 및 비대면 진료 제도 개선 • 의료기기 국산화 지원 정책 강화			
		산업	• 웨어러블 의료기기 시장은 급성장하고 있으나 여전히 글로벌 대기업 중심 부품 공급 구조이며, 중소기업 중심으로 개편 필요			
	시장	• 저전력·고정확도 헬스케어 의료기기에 대한 요구 증가 • 헬스케어 기기의 모바일/클라우드 연계 필수화로 데이터 보안 중요성 확대				
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• 국내 디지털 헬스케어 스타트업 및 의료기기 중소 제조사 • 재활·홈케어 기기 업체, 글로벌 ODM/OEM 파트너 • 원격 모니터링 서비스 기업과 보험·헬스 플랫폼 기업			
	연계 정책		• ‘의료기기산업 육성·지원 종합계획’과 ‘디지털 헬스케어 육성 정책’ • 스마트 의료기기 지원사업과 국산의료기기 사용자 임상평가 지원사업 • 의료기기 글로벌 인증 지원 사업 • 데이터 기반 헬스케어 실증 사업			
	정책 플랫폼		• 범부처의료기기연구개발 사업을 통한 의료기기 협회·클러스터 등 연계			

품목명		09. 바이오 자율랩				
품목 개요	정의	• 바이오 R&D 및 공정개발에서 수행되는 실험을 대상으로 실험계획, 자동 수행, 자동 측정 및 수집, 분석과 학습, 다음 실험 제안 및 실행 과정을 사람의 개입을 최소화하고 인공지능을 활용하여 반복 수행하는 자율형 실험 운영 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	• 기존의 자율랩 개념을 예산, 공간, 인력 등 규모가 작은 중소기업 환경을 고려해, 대형 연구소 수준의 풀 오토메이션이 아닌 모듈형 자율랩이 적합 • 장비들의 통합이 어려운 바이오랩에 인공지능을 활용한 실험 워크플로우 표준화 및 실행(오케스트레이션), 자동화 장비 연동 및 제어(랩 통합), 데이터 수집과 표준화, 전과정 페루프 최적화(자율 의사결정), 품질/규정 대응				
	개발 필요성	• 바이오 R&D는 실험 반복이 필수이나, 사람 중심의 운영은 속도, 정확도, 재현성에서 한계가 있고, 특히 중소기업은 예산, 공간, 인력 등 부족으로 실험 자동화 ROI가 어려워서, 자율랩을 통한 조기 사용화 및 기술이전이 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인지·이해	AI 기반 워크플로우 오케스트레이션 엔진 기술	• 목적에 맞는 모듈형 요소 핵심 기기와 장비의 연결 • 자율랩 운영 SOP를 실행 가능한 인공지능 자율랩 운영체계 구축	4-5	2년
		융합·추론	장비 연동 커넥터 및 자율 최적화 기술	• 자율랩 장비별 제어와 데이터 포맷의 표준화로 통합 모델 완성 • 다양한 기기 회사와 프로토콜이 혼재한 환경에서 상호운용성 확보	5-6	2년
		생성·응용	재현성과 운영 안정성 기술	• 자율 최적화와 안정적인 밸리데이션 재현성 확보	6-7	1년
	개발 목표 및 기대성과	• 핵심 장비 5종 이상과 실험 워크플로우 10종 이상 기기가 포함된 자율랩 구성 • 중소기업의 자동화 도입으로 R&D 학습속도를 향상시켜 후보/공정개발 기간을 단축함으로써 제품의 조기 상용화와 산업 확산 촉진				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• 중소기업 바이오 자율랩을 위한 R&D 생산성 혁신 지원 필요 • 실험 자동화와 데이터 표준 및 인공지능 도입을 위한 실증·장비 구축 지원			
		산업	• 바이오 실험실 장비의 벤더 종속과 폐쇄형 생태계로 통합 운영 플랫폼 부재 • 각 기기에 대한 데이터 부족으로 인공지능 자율화 적용이 어려워 확장성 필요			
		시장	• 중소기업에 대형 연구소형 자율랩은 비용, 공간, 운영인력 부담 발생 • 중소기업은 부분 도입 후 성과 확인이 검증되어야 확장의 단계형 구매 성향			
	타겟시장 (활용처)	• 반복 스크리닝이 많은 바이오 및 바이오의약품 중소기업의 공정·분석 R&D • 전처리 자동화, 처리량 확대가 필요한 중소 CDMO/CMO/CRO/시험분석 기관 • 소규모에서도 가능한 모듈형 자율랩이 필요한 대학 및 출연연 연구실				
정책 연계·활용성	연계 정책	• ‘AI 바이오 확산전략’(25.4.), ‘AI 바이오 국가전략’(25.12.), ‘제4차 국가생명연구자원’, ‘관리활용 기본계획’(26~30)(25.12.) 등 국가 정책 연계 • AI 기반 표적맞춤형 의약품제조 자율랩 기술개발사업 (산업부) • AI-네이티브 첨단바이오 자율실험실 사업 (과기부)				
	정책 플랫폼	• ‘AI 바이오 확산전략 등 국가 인공지능 정책’과 연계한 자율실험실 정책				

품목명		10. 헬스케어 로봇				
품목 개요	정의	• 의료기관 또는 가정과 요양 환경에서 환자와 고령자 및 의료진을 대상으로 진료, 돌봄, 재활, 업무 지원 서비스를 제공하는 헬스케어 로봇				
	적용 범위 및 주요 기능	• 병원이나 가정 등 밀집 환경에서의 환자 운반 헬스케어 로봇의 실내 자율주행 • 문서, 약품, 검체 등 배달용 헬스케어 로봇 운반 • 고령자 친화형 사용자 상호작용(HRI) 갖춘 고령자 친화 UI와 다국어/소음 환경 대응 및 약 복용이나 운동 프로그램 등 사용자 상태 기반 맞춤 안내 • AI 모션 인식과 바이오센서 연동된 낙상·이상행동 감지 등 환자 모니터링				
	개발 필요성	• 우리나라는 고령화 및 만성질환 증가로 돌봄과 재활 수요가 지속 확대되고 있으나 의료기관과 요양시설의 인력난에 고충 • 감염관리나 격리 환경에서 인간이 담당하기 어려운 비대면 업무 지원 니즈				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인지· 이해	의료/돌봄 환경 특화 자율주행	• 사람 동선 예측, 혼잡 환경 안전 속도 제어, 충돌/전도 위험 감지	4-5	2년
		융합· 추론	다양한 헬스케어 로봇 통합 운영	• AI 음성인식, 쉬운 UI, 인지 저하 사용자를 고려한 UX와 다중 로봇 관제(Fleet) 및 운영 최적화	5-6	2년
	생성· 응용	보안 및 개인정보 보호	• 자율 최적화와 안정적인 밸리데이션 재현성 확보	6-7	1년	
개발 목표 및 기대성과		• 고령자와 인지저하 환자를 위주한 안전성 중심의 헬스케어 로봇 자율주행 • 병원이나 시설은 다대 로봇 관제(예: 10대 수준)가 가능한 AI 운영 필요 • 병원이나 요양시설의 인력 부담 감소와 서비스 품질 향상 • 저속특종의 재활 및 돌봄 접근성 개선				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 고령친화적인 돌봄 서비스 확충 정책과 연계 필요 • 의료·돌봄 로봇의 실증 및 도입 지원(구매 보조, 실증사업) 정책 수립			
		산업	• 헬스케어 로봇은 기술력보다 현장 적응이 성패를 좌우 • 중소기업은 헬스케어 로봇 인증과 안전시험 및 현장 커스터마이징 부담 발생			
		시장	• ROI가 명확한 유스케이스(물류/운반/순회/원격)부터 헬스케어 로봇 확산 • 병원은 헬스케어 로봇의 유지보수·가동률·관제 체계가 없으면 확산이 어려움			
타겟시장 (활용처)		• 중대형 병원 및 요양병원의 물류/운반/안내/원격 라운딩 • 요양원/돌봄시설의 고령자 및 인지저하 환자 돌봄 • 가정용 홈케어(안전/복약/정서지원)를 위한 헬스케어 로봇				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• ‘의료·요양 등 지역 돌봄의 통합지원에 관한 법률’에 근거한 돌봄/요양 서비스 • ‘의료기기산업 육성·지원 종합계획’과 ‘디지털 헬스케어 육성 정책’ • ‘제4차 지능형 로봇 기본계획’을 중심으로 로봇 실증/보급 지원사업과 연계 • ‘AI 바이오 확산전략’, ‘AI 바이오 국가전략’과 연계				
	정책 플랫폼	• ‘K-로봇경제 실현을 위한 제4차 지능형로봇 기본계획’				

품목명		11. AI 기반 스마트 자율 공정 제어 시스템				
품목 개요	정의	• 스마트 자율 공정 제어 시스템은 다양한 기술과 인프라를 포함하는 스마트제조 플랫폼과 AI를 활용하여 자율적으로 공정을 제어하는 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	• 특정 공정 또는 프로세스를 자율적으로 감시, 제어하여 목표하는 생산 결과나 최적의 공정 시스템을 구축하는데 활용 • AI를 활용하여 IoT 기반 센서에서 얻은 데이터를 실시간으로 분석하여 생산 공정을 효율적으로 관리하는데 기여				
	개발 필요성	• 제품 품질과 생산 효율이 높아지며 인건비와 재료비 절감 효과 발생 • 효율적이고 자동화된 공정 관리를 통해 스마트제조 플랫폼 구축 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		인자· 이해	공정 기술과 관련 요소의 표준화	• 다양한 제조 공정 기술과 요소를 파악하고 표준화를 통해 지식화	4-5	1-2년
		융합· 추론	AI 기반 공정 최적화	• AI를 활용하여 공정을 모니터링하고 최적화	5-6	2년
		생성· 응용	AI 기반 공정 제어	• AI를 활용하여 공정의 변화 요소에 스스로 대응하여 자동 제어	5-6	2년
	개발 목표 및 기대성과	• AI와 IoT 기술을 활용하여 실시간으로 공정 내부 데이터를 취합하고 분석하여 최적의 공정 시스템 유지 • 공정 자동화로 재료비와 인건비를 절감하고, 개발된 시스템을 다양한 산업 분야에 활용 가능				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 정부는 자율형 IoT 핵심 기술 개발, 스마트 랩 등 관련 정책과 사업을 강화하는 추세			
		산업	• AI를 활용한 공정 자동화를 통해 프로세스 산업의 디지털화가 가속화되는 추세			
		시장	• 스마트제조 분야의 핵심 기술인 공정 제어 기술의 개발 필요성은 증가하는 추세			
	타겟시장 (활용처)		• 배지, 원료 생산 등 다양한 제조 분야의 공정 자동화를 통해 생산성 향상 • AI와 로봇을 활용한 스마트 랩 구축에 활용 가능			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가 전략기술인 AI, IoT를 활용한 공정 자동화, 스마트 랩과 직접적 연계 가능 • 자율형 IoT 기술개발, 스마트제조 플랫폼 등 국가 R&D 과제와 연계해 산업별 맞춤형 확산 가능			
	정책 플랫폼		• 인공지능제조 플랫폼, 국가바이오빅데이터 구축, 스마트 랩 등			

품목명		12. 고정밀 체외진단 장비					
품목 개요	정의	• 체외 진단 (in vitro Diagnostics, IVD)은 생물학적 샘플에 대해 DNA, 항원 항체 반응 등 다양한 분자, 면역 기술을 이용하여 체외 검사를 수행하는 기술					
	적용 범위 및 주요 기능	• BT, IT, NT 등 다양한 기술을 접목하여 정확도와 편리성이 개선된 체외진단 장비의 개발 • 극미량의 다양한 생체 유래 시료를 분석하는 기술과 진단 장비의 개발					
	개발 필요성	• Covid-19 등 팬데믹 상황을 경험하면서 정밀한 진단 기술 개발의 중요성 인식 • 만성 질환자의 증가와 인구 고령화로 지속적으로 증가하는 의료비를 정밀 진단으로 절감시킬 필요성 대두					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		생성·응용	디지털 진단 기술	• 형광 이미징과 디지털 기술을 융합하여 극미량의 시료를 분석하는 기술	4-5	1-2년	
		생성·응용	비침습적 시료를 이용한 검사 기술	• 침, 땀, 소변, 체액 등과 같은 비침습적 시료를 이용하여 침습적 시료와 비교하여 동등 또는 우수성을 확보	5-6	1-2년	
		생성·응용	POCT (Point-of-Care Testing) 기술	• 현장에서 간단한 장비와 키트를 이용하여 쉽게 진단하는 기술	5-6	1-2년	
	개발 목표 및 기대성과		• BT, IT, NT 등 다양한 융복합 기술을 접목한 체외 진단 기술 확보 • 정확성과 편리성이 개선되고 분석에 필요한 시료의 양을 감소시킨 체외진단 기술과 장비를 개발				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• 정확성이 개선되고 현장에서 간단히 활용 가능한 진단 기술과 장비개발의 필요성이 증가하는 추세				
		산업	• 다양한 기술이 융합된 차세대 진단 장비의 개발로 관련 산업의 시장 규모는 지속적으로 성장				
		시장	• Covid-19 등 팬데믹 상황을 경험하면서 진단 시장의 중요성과 성장에 대한 인식 강화				
	타겟시장 (활용처)		• 정확성과 편리성이 개선된 감염병 진단 키트와 장비 생산 • 감염병 진단 키트와 장비를 개발하는 기업에 기술 지원				
정책 연계·활용성	연계 정책		• 저비용, 고효율 감염병 진단에 관련된 국가 R&D 과제 개발과 정책에 연계 가능 • 현장 진단을 통한 질병 조기 대응 정책과 연계 가능				
	정책 플랫폼		• 국가바이오빅데이터 구축, 감염병 진단 키트와 장비 개발 등				

품목명		13. AI 기반 의료 영상 분석·진단 시스템				
품목 개요	정의	• AI 기반 의료 영상 분석, 처리 기술을 활용하여 질병을 진단하고 의료인과 환자에게 유용한 정보를 제공하는 솔루션				
	적용 범위 및 주요 기능	• AI 영상 처리 기술을 적용하여 뇌, 심장, 유방, 폐 등 다양한 장기의 의료 영상 판독에 활용 • 의료인의 업무 부담을 줄이면서 신속히 결과를 판독하고 질병 진단 정확도를 개선시키는데 기여				
	개발 필요성	• 영상 판독 전문의의 업무량을 줄이고 영상 판독 정확도를 개선하기 위한 필요성 증대 • 보건 의료 빅데이터를 통합 시스템으로 관리하고 활용해야 하는 중요성 대두				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		융합· 추론	데이터 확보 및 정제	• 의료 영상 데이터 확보 및 빅데이터 처리 기술	4-5	1-2년
		융합· 추론	영상 전처리 기술	• 표준화되지 않은 대용량 데이터를 학습에 맞게 전 처리하는 기술	5-6	1-2년
	생성· 응용	분석 정확도 개선	• 전문가 분석 대비 영상 분석의 정확도 개선	5-6	2년	
개발 목표 및 기대성과		• 의료 서비스의 질과 진단 정확도를 개선하기 위한 AI 기반 의료 영상 분석 시스템 개발 • 빠르고 정확한 진단을 근거로 질병 조기 발견과 궁극적으로 의료비 절감 효과 기대				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 개발된 분석 시스템을 임상에 도입하기 위한 식약처 인증, 법적, 윤리적 이슈 및 관련 규제에 대한 논의 진행			
		산업	• 국내외 기업들은 심장, 폐, 유방 등 다양한 장기의 의료 영상 진단 알고리즘을 개발하는 추세			
		시장	• AI를 활용한 디지털 헬스케어 시장은 지속적으로 성장하는 추세			
	타겟시장 (활용처)		• 전자의무기록 (Electronic Medical Record, EMR) 접목, 의료 데이터 통합 및 표준화 등 의료 임상 데이터를 효율적으로 관리하고 활용 • 다양한 장기의 의료 영상 판독에 활용 가능하므로 디지털 헬스 시장 성장에 기여			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• AI 기반 의료 영상 처리와 관련된 국가 R&D 과제 개발과 정책에 연계 가능 • 원격 의료 등 원거리에서 환자를 모니터링하는 정책 개발에 연계 가능			
	정책 플랫폼		• 인공지능제조플랫폼, 의료 데이터 표준화, 국가바이오빅데이터 구축 등			

품목명		14. 다양한 바이오 DB를 활용한 질병 관리 시스템				
품목 개요	정의	유전체 DB, 전사체 DB, 단백질체 DB, 대사체 DB, 임상 DB, 의료 영상 DB 등 다양한 바이오 DB를 활용하여 질병 예방, 진단, 치료 및 예후를 관리하는 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	- 기존 DB를 활용하거나 새로운 DB를 융합하여 빅데이터 기반의 질병 치료 및 관리 시스템 구축 - 다양한 DB를 발굴, 통합, 분석하여 임상적 활용이 가능한 솔루션 구축				
	개발 필요성	2030년 약 25%를 차지할 것으로 예상하는 고령자의 맞춤 건강관리를 통해 의료비 절감 필요성 증가 - AI와 다양한 바이오 DB를 융합하여 정확하고 빠르게 진단하는 기술 개발 필요성 대두				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		생성·응용	DB 표준화 및 분석	다양한 바이오 DB를 표준화하고 분석하기 위한 알고리즘 및 모듈 개발	4-5	1-2년
		인자·이해	임상 적용 모델	임상 적용 모델의 구조 설계 및 정확도 개선	4-5	1-2년
산업· 시장성	개발 목표 및 기대성과	생성·응용	인증 획득	임상 데이터 확보 및 결과 검증을 통한 글로벌 인증 획득	5-6	2-3년
		- 다양한 바이오 DB를 활용하여 정확하고 빠른 진단 및 효율적인 건강관리에 기여 - AI와 빅데이터 분석기술을 활용하여 일반의학에서 정밀의학으로 변화하는 의학 패러다임의 변화에 부응				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	개인 의료 정보를 활용한 기술 개발에 필요한 관련 규제가 해소되는 추세			
		산업	다양한 바이오 정보를 활용하여 디지털 헬스케어 산업의 성장 및 경쟁력 확보			
		시장	임상을 수행하는 의료 기관과 기술을 개발하는 중소기업의 협력을 통해 상생형 생태계 시장 구축			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		- 효율적으로 의료 데이터를 통합, 관리하고 정밀 진단에 활용 - 진단 및 영상 정보를 활용하여 디지털 헬스케어 관련 의료 기기를 제조			
	연계 정책		- 디지털헬스데이터를 구축하기 위한 국가 정책에 연계 가능 - 정밀의학을 실현하기 위한 국가 R&D 과제 개발에 연계 가능			
	정책 플랫폼		의료데이터 통합 관리, 디지털헬스데이터 구축, 국가바이오빅데이터 구축 등			

품목명		15. 원격의료·원격모니터링 시스템				
품목 개요	정의	• 모바일이나 웨어러블 기기를 이용하여 원거리에 있는 환자의 생체 신호를 모니터링하면서 환자에게 필요한 의료 정보와 서비스를 제공하는 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	• 만성 질환 환자와 거동이 불편한 환자가 의료 기관을 방문하지 않고 원격으로 건강 상태를 관리하는데 활용 • 생체 신호 수집, AI를 활용한 영상 분석 등 원격 모니터링을 위한 기술 개발				
	개발 필요성	• 진료를 받기 위해 직접 의료 기관을 방문하기 어려운 산간벽지, 섬 등에 거주하는 환자들에 대한 효율적인 건강관리 필요성 대두 • 의료기관을 방문하지 않고 임상시험 대상자의 복약 상태와 생체 신호를 실시간으로 관리해야 하는 임상 시험의 필요성 증가				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		생성· 응용	생체 신호 수집 기술	• 혈압, 혈당, 심장 박동 등 생체 신호와 의료데이터를 모바일이나 웨어러블 기기를 이용하여 수집	5-6	1-2년
		융합· 추론	진료 프로세스 접목	• 의료데이터를 전자의무기록 (EMR)과 의료진의 진료 프로세스에 접목	4-5	1-2년
	생성· 응용	의료 데이터 분석	• AI를 활용하여 방대한 생체 신호와 의료데이터를 실시간으로 분석하고 예측	4-5	1-2년	
	개발 목표 및 기대성과	• 의료 기관을 방문하지 않고 고혈압, 당뇨, 천식 등 만성 질환 환자의 건강 상태를 원격으로 효율적으로 관리 • 산간벽지, 섬 등에 거주하는 환자들이 의료 기관에 방문하기 위해 소요되는 시간과 비용을 절감하는 효과 기대				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• COVID-19 발병과 펜데믹을 겪으면서 원격의료의 필요성은 인식 되었지만, 관련 규제와 정책에 대한 보완이 요구되는 추세			
		산업	• AI 기반 스마트 홈케어 시스템, 응급 상황 판단 모듈 등 Age-Tech 산업 기술 개발에 기여			
		시장	• 고령화 사회로 진입하면서 노인 건강 관련 시장은 지속적으로 성장하는 추세			
	타겟시장 (활용처)	• 원격 모니터링, 전자의무기록 (Electronic Medical Record, EMR), 의료 데이터 통합 등 의료 데이터를 효율적으로 관리하고 활용 • 웨어러블 의료 기기를 이용한 생체 신호 수집 기술 개발에 기여				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 지리적, 신체적 여건으로 의료 기관을 쉽게 방문 할 수 없는 환자 및 고령자의 건강을 원격으로 관리하는 정책 개발에 기여 • 원격모니터링을 실현하기 위한 국가 R&D 과제 개발에 연계 가능				
	정책 플랫폼	• 인공지능제조플랫폼, 국가바이오빅데이터 구축 사업, 의료데이터 통합 관리 등				

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
1	차세대 태양전지	신소재와 탠덤 적층 기술 등을 활용하여 기존 실리콘 방식의 효율 한계를 극복하고 박막·유연 패넬로 공간 제약을 해소한 고효율·저비용 태양전지
2	수전해 스택 및 BOP	물을 전기화학적으로 분해하여 수소를 생산하는 핵심 장치로, 전극·막·분리판 등 다수의 셀을 적층하여 구성된 스택과 전력변환, 급수·순환, 가스 분리·건조, 열관리, 안전제어 등 스택이 최적 조건에서 운전되도록 지원하는 보조 시스템 BOP(Balance of Plant)를 포함
3	수소 저장 장비	고압·극저온 환경에서 수소를 안전하게 저장·이송하기 위한 압력용기, 수소 탱크, 밸브·펌프, 단열 시스템 등 저장·유통 핵심 장비
4	연료전지 스택 및 BOP	수소와 산소를 전기화학 반응으로 직접 전기에너지로 변환하는 핵심 장치로, MEA, 가스확산층, 분리판, 가스켓 등 단위 셀을 다단 적층한 스택과 연료·공기 공급, 열관리, 수분관리, 전력변환, 제어·진단·안전계장 등 운전을 지원하는 보조설비 및 시스템 BOP(Balance of Plant)를 포함
5	이차전지용 고에너지 밀도 소재	배터리의 에너지 밀도 및 출력 특성 향상을 위해 적용되는 차세대 양극·음극·전해질 등 핵심 소재 기술
6	지능형 ESS 관리 시스템	에너지저장시스템(ESS)의 상태를 실시간 진단·예측하여 안전성, 효율, 수명을 향상시키는 지능형 제어·관리·설비 시스템
7	탄소 포집 및 자원화 설비	배출가스 또는 대기로부터 CO₂를 선택적으로 분리·포집하고, 포집된 CO₂를 압축·건조·액화·저장·이송하거나, 화학적 전환을 통해 연료, 원료, 탄산염 등으로 자원화하는 설비 및 통합 공정 패키지
8	차세대 원전용 핵심 기기	차세대 소형모듈원전(SMR)의 고온·고압·방사선 환경에서 활용 가능한 고내열·고강도 소재·부품 및 가공·용접·제작을 위한 제조공정 장치
9	대형 해상풍력 핵심 부품	대형 해상풍력 발전 시스템의 효율성과 신뢰성을 향상시키기 위한 터빈, 블레이드, 구동계, 하부구조물용 핵심 소재, 부품 기술
10	희토류 저감형 자성 소재	희토류 영구자석 및 자성부품에 사용되는 핵심 중희토류(Dy, Tb 등)의 사용량을 저감하거나 대체 조성을 설계하여 임계 자기특성 및 고온 안정성을 유지·향상 시키는 고성능 모터용 차세대 자성 소재 및 관련 부품 기술

순번	명칭	정의
11	재생에너지 연동형 스마트 인버터	다양한 신재생 에너지원의 변동성 분산전원을 통합 수용하여 안정적으로 계통에 공급하고, 자가 진단 및 원격 제어 기능을 탑재한 차세대 전력 변환 부품 및 모듈
12	차세대 송전 부품	송배전 과정에서 발생하는 에너지 손실을 최소화하고 유지보수 효율을 향상시킨 고효율, 고용량, 저손실, 친환경 특성을 갖춘 차세대 송배전 기기
13	AI 기반 폐배터리 자원 재활용 시스템	AI 및 자동화 기술 기반 폐배터리로부터 리튬, 니켈, 코발트 등 유가금속을 고효율로 회수하는 공정 장비 및 통합 재활용 시스템
14	수소생산 촉매	수전해, 수증기개질, 메탄열분해, 바이오매스 전환, 암모니아 분해 등 다양한 수소 생산 경로에서 반응 속도와 선택도, 에너지 효율, 수명 및 운전 안정성을 좌우하는 핵심 소재·부품으로, 촉매 자체뿐 아니라 촉매 성형, 반응기, 재생·교체 공정까지 포함

전략품목별 정의서

품목명		01. 차세대 태양전지					
품목 개요	정의	• 신소재와 탠덤 적층 기술 등을 활용하여 기존 실리콘 방식의 효율 한계를 극복하고 박막·유연 패널로 공간 제약을 해소한 고효율·저비용 태양전지					
	적용 범위 및 주요 기능	• 기존 실리콘 단일층 태양전지의 효율 한계를 극복하기 위한 페로브스카이트 등 신소재 개발 및 실리콘과 신소재를 적층해 발전 효율을 높이는 탠덤 적층 기술개발 • 기존 유리 기판의 공간 제약 해소를 위한 박막·유연 패널 제조 기술개발 • 태양전지의 내구성·안정성 개선 및 저단가 대량생산이 가능한 양산 시스템 국산화					
	개발 필요성	• 중국산에 잠식된 태양광 시장 회복 및 2030년 국가 탄소중립 목표 달성을 위해 가격 경쟁력 있는 차세대 태양전지 소부장 기술의 개발 및 국산 기술개발이 필요					
기술적 특성	핵심 기술		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
			소재	태양광 신소재	• 기존 실리콘 소재를 대체하는 태양전지 신소재 개발	4-5	2년
			소재	탠덤 적층 기술	• 태양전지 효율 증대를 위한 탠덤 적층 기술개발	4-5	2년
			부품	박막·유연 패널	• 공간 제약 해소를 위한 박막·유연 패널 제조 기술개발	4-5	2년
			장비	저단가 양산 시스템	• 내구성·안정성을 갖춘 저단가 대량생산 시스템 국산화	5-6	2-3년
개발 목표 및 기대성과		• 태양전지 효율을 높이면서 면적, 신뢰성, 가격 경쟁력을 함께 높일 수 있는 소부장 기술개발을 통해 국내 태양광 산업 국산화를 제고 및 차세대 글로벌 태양광 시장 선점					
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 제11차 전력수급기본계획에 따라 2030년까지 재생에너지 발전비중을 18.8% 이상, 2028년에는 29.2%까지 확대하고 설비용량도 대폭 상향 예정 • 산업통상부에서 ‘차세대 태양전지 R&D 기획단’을 출범하여 가치사슬(셀·모듈·소재)별 목표지향형 R&D, 실증·시범사업, 국제공동연구표준화, 해외진출 지원 등 다각도 지원				
		산업	• 중국산 태양광 셀이 국내 시장의 대부분을 점유하여 국내 제조사들이 심각한 타격을 입고 있으며, 태양광 셀 전극 등에 사용되는 원자재 가격 상승으로 인해 수익성 악화				
		시장	• 전 세계적으로 진행 중인 RE100 이행 및 탄소중립 실현, AI 산업 발전에 따른 전력 수요 증가로 중장기 관점에서 태양광 등 재생에너지에 대한 높은 성장 잠재력 보유 • 낮은 비용과 높은 효율을 내세운 페로브스카이트 태양전지가 차세대 기술로 부각				
	타겟시장 (활용처)		• 건물 일체형 태양광(BIPV), 모빌리티 및 운송(EV), 사물인터넷(IoT) 및 소형 가전기기, 우주 및 항공, 영농형 및 특수 목적 설치 태양광 등에 광범위하게 활용 가능				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 재생에너지 설치 보조금 지원, 유휴 부지 및 지붕 태양광 활용, 공공기관 주차장 설치 의무화, 분산형 에너지 강화 등 재생에너지 확산 정책과 연계하여 기술개발 및 보급 추진				
	정책 플랫폼		• 차세대 태양전지 R&D 기획단(산업통상부), 재생에너지 클라우드 플랫폼(한국에너지공단), 날씨누리 재생에너지 플랫폼(기상청), 경기기후플랫폼(경기도)				

품목명		02. 수전해 스택 및 BOP				
품목 개요	정의	• 물을 전기화학적으로 분해하여 수소를 생산하는 핵심 장치로, 전극·막·분리판 등 다수의 셀을 적층하여 구성된 스택과 전력변환, 급수·순환, 가스 분리·건조, 열관리, 안전제어 등 스택이 최적 조건에서 운전되도록 지원하는 보조 시스템 BOP(Balance of Plant)를 포함				
	적용 범위 및 주요 기능	• (범위) 재생에너지 연계 수소 생산 설비, 산업용 수소 생산 플랜트, 분산형 수소 생산 장치에 적용 • (기능) 고효율 수소 생산, 변동 전력 대응 부하추종 운전, 장기 내구성 확보, 고순도 수소 생산, 안전 운전 및 실시간 모니터링				
	개발 필요성	• 그린수소 확대의 핵심 설비이지만, 막·촉매·분리판·전력변환장치 등 주요 부품의 해외 의존도가 높아 공급망 리스크가 상존 • 중소기업은 핵심부품·모듈 단위 진입이 현실적이며, 스택 부품·가스처리 모듈·안전계장·제어시스템 등 세분화된 영역에서 국산화 전략이 필요 • 단순한 부품 대체가 아닌 성능·내구·안전을 포함한 검증형 국산화 체계 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		반응 향상	고성능 MEA 및 저가형 촉매	• 귀금속 사용량 저감, 비귀금속 촉매 개발, 전극 코팅 균일성 향상	3-7	3년
		이온 전도	고내구 분리막 및 이온도메 기술	• 화학적 안정성·기계적 강도 개선, 고압 운전 대응	3-7	3년
		유체 분배	분리판·유로 설계 및 표면코팅	• 금속·복합소재 기반 저저항 코팅, 대면적 성형 공정 개발	4-7	2년
		시스템 보호	BOP 통합제어 및 부하추종	• 전력변환·공정제어 통합, 운전 자동화·최적화 AI	4-8	3년
	개발 목표 및 기대성과	• 막, 촉매, 분리판, 제어계 등 핵심 부품 국산화율 단계적 향상 • MW급 모듈 상용화 • 시스템 효율 및 내구성 개선을 통한 수소 생산단가 절감 • 중소기업의 부품·모듈 단위 공급망 진입 및 애프터마켓 시장 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 수소설비 안전 인증체계, 국산부품 사용 가점제, 실증 연계 공공구매 제도			
		산업	• 막·촉매·코팅 원천기술 특허 대응, 양산 품질·수율 확보, 장기 내구 데이터 축적			
		시장	• 초기 투자비 부담, 재생에너지 변동성, 성능보증 요구 확대			
	타겟시장 (활용처)	• 그린수소 플랜트, 산업용 수소 공급, 수소 충전소 연계 생산설비				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 수소경제 활성화 정책, 청정수소 인증제도, 에너지기술개발 로드맵				
	정책 플랫폼	• 수소 실증단지, 국가 수소 연구플랫폼, 청정수소 기술협력 네트워크				

품목명		03. 수소 저장 장비				
품목 개요	정의	고압·극저온 환경에서 수소를 안전하게 저장·이송하기 위한 압력용기, 수소 탱크, 밸브·펌프, 단열 시스템 등 저장·유통 핵심 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	(범위) 액화수소 저장, 고압기체수소 저장, 고체수소 저장, 수소 운송 (기능) 기밀성 유지, 수소취성 대응, 열유입 최소화, 누설 방지				
	개발 필요성	- 안전·신뢰성이 시장 진입의 핵심 - 특수강재·복합소재·씰링 부품의 해외 의존도 해소 - 밸브, 씰링, 단열패널, 압력센서 등 소부장 분야에서 중소기업 경쟁력 확보				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		열차단	단열기술	진공, 다층, 단열재, 열교저감 구조 등 단열 성능을 유지	4-7	3년
		구조 건전성	수소취성 대응 금속·용접기술	합금, 미세조직 제어, 표면처리·코팅, 용접 공정 최적화	3-6	3년
		기밀 유지	복합재 용기 성형기술	금속, 폴리머, 탄소섬유, 유리섬유 등 적층·경화하여 압력용기 제작	4-7	3년
		누설 방지	밸브·씰링 기술	밸브 구조 최적화, 씰 재료 및 표면 조도/코팅, 액추에이터·구동부의 신뢰성 확보	5-7	2년
		사고 차단	누설 감지 및 안전계장 기술	수소 누설 센서와 배관/탱크 주변의 감지 배치 최적화, 방폭 설계, 신호처리, 밸브 차단 로직 및 환기·퍼지 시스템 연동	5-7	2년
	개발 목표 및 기대성과	- 저장 손실 최소화 및 인프라 구축 가속화 - 수입부품 대체 및 중소기업 부품 국산화				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	고압가스 안전 규제, 인증·검사 절차 간소화			
		산업	시험 인프라 부족, 특수소재 조달 리스크			
		시장	초기 인프라 투자 부담, 안전성 우려			
	타겟시장 (활용처)		수소 충전소, 수소 운송, 수소 발전 플랜트			
정책 연계· 활용성	연계 정책		수소 인프라 확산 정책			
	정책 플랫폼		수소 안전 실증센터, 저장·운송 기술협의체			

품목명		04. 연료전지 스택 및 BOP				
품목 개요	정의	수소와 산소를 전기화학 반응으로 직접 전기에너지로 변환하는 핵심 장치로, MEA, 가스확산층, 분리판, 가스켓 등 단위 셀을 다단 적층한 스택과 연료·공기 공급, 열관리, 수분관리, 전력변환, 제어·진단·안전계장 등 운전을 지원하는 보조설비 및 시스템 BOP(Balance of Plant)를 포함				
	적용 범위 및 주요 기능	(범위) 연료전지 발전, 모빌리티, 산업·건물용 비상전원 및 백업전원 (기능) 전기생산, 고출력 밀도 및 부하추종 운전, 장기 내구성 확보, 시동 성능, 안전 운전, 성능 저하 진단 및 예지정비 구현				
	개발 필요성	- 보급이 확대될수록 스택 핵심부품과 BOP의 원가·신뢰성이 시장 경쟁력을 좌우 - 귀금속 촉매, 고내구 막, 고효율 공기공급장치 등 해외 의존 또는 특정 공급사 편중이 발생하기 쉬워, 가격 변동·납기 지연·수출 통제 같은 소부장 공급망 리스크에 취약 - 설치 이후 장기간 운전이 전제되므로 성능 보증·AS·부품 공급 안정성이 구매 의사결정의 핵심이며, 시험·인증·데이터 기반의 신뢰성 확보까지 동반				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		전기 화학 반응	저가 고내구 MEA기술	귀금속 저감, 대체 촉매, 촉매 구조 최적화, 열화 억제, 오염물 내성 향상	3-7	3년
		전류 집전	분리판 소재·성형·코팅	분리판 대량 성형, 고내식·저저항 코팅, 코팅 균일도 및 박리 방지, 가스 누설 제로 설계	3-7	3년
		반응 유지	공기공급 및 수분관리	고효율·저소음 회전체, 가습·제습 및 물관리, 내결빙, 장수명 부품 적용	5-7	2년
		핫스팟 방지	열관리 및 시스템 패키징	고성능 열교환기, 냉각수 회로 최적화, 열폭주 방지, 소형화·경량화	5-7	2년
		조기 진단	통합제어·진단 및 안전계장	상태진단, 수명예측, 이상징후 탐지, 누설감지·차단·방폭	4-7	3년
	개발 목표 및 기대성과		- 스택 및 BOP의 국산화율을 높이고, 설치·운전 단계 장기 내구성과 신뢰성 확보 - 표준화된 모듈 공급을 통해 국내 발전·모빌리티 프로젝트 납품 기회를 확보하고, 교체부품·정비·진단 SW 등 애프터마켓으로 사업 확장 - 해외 부품 수급 불안정 시에도 대체 공급을 가능하게 해 프로젝트 지연과 비용 증가를 줄이며, 수출형 시스템의 부품 안정성 기반 확보			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	성능 인증·안전 규정 정합, 국산 부품 적용에 대한 실증사업 가점·시범구매 제도, 장기 성능보증 체계, 부품 호환성과 시험방법 표준 마련			
		산업	원천특허 회피 및 차별화 설계, 대량생산 공정에서 품질 재현성, 소부장 품목의 양산 수율 향상, 장주기 운전 데이터 축적, 내구시험·가속시험 인프라			
		시장	초기투자비와 유지보수비, 성능보증, 수소가격 및 연료공급 안정성, 운영 리스크 감소			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		연료전지 발전, 수소 모빌리티, 산업·건물용 백업·비상전원, 데이터센터 전원			
	연계 정책		수소경제 확대, 분산전원·청정전력 확대, 산업/건물 탈탄소 정책, 청정수소 인증 및 연료전지 보급사업			
	정책 플랫폼		수소·연료전지 실증단지, 성능·안전 인증센터, 부품 국산화 테스트베드, 산학연 기술협의체 및 표준화 컨소시엄			

품목명		05. 이차전지용 고에너지 밀도 소재				
품목 개요	정의	• 배터리의 에너지 밀도 및 출력 특성 향상을 위해 적용되는 차세대 양극·음극·전해질 등 핵심 소재 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차용 리튬 이온 차세대 전지, ESS용 고에너지 밀도 전지, 항공·우주·드론용 경량 고출력 전지 등 이차전지 소재 고도화에 활용 • 고용량 전극 구현, 고전압 안정성 확보, 급속충전 대응, 수명 및 안전성 개선 등에 기여				
	개발 필요성	• 이차전지 산업은 전기차 주행거리 및 충전속도 개선 요구 증가 • 고니켈·LFP고도화·리튬금속·전고체계 등 차세대 이차전지 소재 경쟁이 심화 • 고성능 전지용 소재의 소부장 자립화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		고에너지 밀도	고저압·고용량 양극소재 설계 및 안정화 기술	• 양극소재 구조 안정성 확보·계면열화·산소 방출 억제 코팅·표면 개발 기술 • 고에너지 밀도 구현 및 전해질 부반응 최소화를 통한 수명 저하 억제	4-5	3-4년
		고용량	차세대 고용량 음극 복합소재 및 구조 안정화 기술	• 흑연 대비 고용량 음극 소재 개발 및 전극 구조 안정화 설계 • 초기효율(ICE) 향상 및 수명 열화 억제 기술	4-5	3-4년
	계면 안정화	전극·전해질 계면제어 및 고안정성 전해질 적합화 기술	• 고전압 환경 전해질 분해 억제 및 계면 보호층(CEI/SEI) 안정화 설계 기술 • 전극·전해질 상호작용 데이터 기반 고에너지 밀도용 전해질 조성 설계	4-5	3-4년	
개발 목표 및 기대성과		• 셀 에너지 밀도 20~40% 향상 및 급속 충전 대응 소재 상용화 • 핵심 전극 소재 국산화 및 차세대 전지 밸류체인 기술 선점				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 탄소중립 및 전기차 확산 정책 가속화, 차세대 전지에 대한 국가 전략기술 지정 • 핵심광물 및 배터리 공급망 안정화 정책 강화			
		산업	• 이차전지에 대한 주행거리 증가·경량화·에너지 밀도 향상 경쟁 심화 • 고출력·급속충전 수요 확대 및 고니켈계 양극재·LFP 고도화·차세대 전지 개발 등 기술다변화 요구			
		시장	• 글로벌 전기차 시장은 중장기적 측면에서 성장이 지속되며 최근 ESS 및 항공 분야에 이차전지 수요가 증가 • 고성능·저원가를 동시에 달성하는 소재 개발 요구가 증가하고 있으며, 기술에 따른 배터리 경쟁력 격차가 확대			
타겟시장 (활용처)		• 전기차 구동용 배터리, ESS 산업, 드론·항공 전원 시스템 • 고출력 산업용 배터리, 차세대 전지 시스템 등에도 높은 활용도 보유				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 12대 국가전략기술인 이차전지 및 차세대 배터리 조기 상용화와 핵심 광물 공급망 확보 정책과 연계 • 2035 이차전지 산업기술 로드맵 수립 및 차세대 배터리 기술 선점 강조			
	정책 플랫폼		• 차세대 배터리 R&D 투자, 이차전지 전주기 산업경쟁력 강화, 이차전지 기술 및 안정성 관련 표준화 전략			

품목명		06. 지능형 ESS 관리 시스템				
품목 개요	정의	에너지저장시스템(ESS)의 상태를 실시간 진단·예측하여 안전성, 효율, 수명을 향상시키는 지능형 제어·관리·설비 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	- 대규모 ESS 설비, 산업용·건물용 ESS, 재생에너지 연계 ESS 등 산업 전반에 적용 가능한 모든 ESS 설비에 활용 - 상태진단(SOH/SOC) 예측, 이상징후 조기 탐지, 화재·열폭주 예방, 운영 최적화 제어 등에 기여				
	개발 필요성	- ESS 대형화에 따른 안전 리스크 증가 및 ESS 화재 사고 대응 필요성 증대 - 고신뢰성 BMS/EMS 요구 및 지능형 운영 SW의 국산화 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		안전 확보	AI 기반 ESS 이상감지 예측 통합 안전관리 기술	- 이상패턴 학습기반 화재·열폭주 사전 예측 알고리즘 개발 - 배터리 양극재별 대응 진단 모델 구축 및 자동 차단·격리 제어 기술 연계	4-5	2-4년
		수명 연장	지능형 SOH/SOC 추정 및 수명 예측 기반 운영 최적화 기술	- SOH/SOC 고정밀 추정 알고리즘 개발 및 잔존수명 예측모델 구축 - 충·방전 패턴 최적화를 통한 배터리 열화 최소화 제어	3-4	3-5년
산업·시장성	핵심 이슈	통합 관리	재생에너지 연계 AI 기반 ESS 통합 에너지 운영관리 기술	- 재생에너지 발전 출력 변동 예측 기반 충·방전 제어 시스템 최적화 - 다중 ESS 통합제어 및 클라우드 기반 운영 플랫폼 구축	4-5	2-4년
		개발 목표 및 기대성과	- ESS 수명 20% 이상 개선 및 사고율 감소 - 운영 효율 향상 및 지능형 ESS 운영 플랫폼 확보			
		정책	- ESS 안전관리 체계 고도화 및 사고 예방 중심의 정책 강화 - 재생에너지 확대에 따른 전력계통 연계 운영 고도화 및 디지털전환·AI 기반 에너지 관리 정책이 확대되어 실행			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)	산업	- 안전성 중심의 ESS 운영 효율성/수익성 최적화 기술 수요 확대 - 대규모 ESS 통합관리 및 플랫폼·서비스 중심의 관리 산업 구조로 전환			
		시장	- 재생 에너지 확대에 따른 ESS 시장 지속 성장 및 운영·관리 솔루션 시장 동반 성장 - 안전한 운영 중심의 기술 차별화 요구 확대 및 ESS 관리 고도화 시장 형성			
		연계 정책	재생에너지 연계 대규모 ESS 발전단지, 상업·공공 건물 및 마이크로그리드 ESS, 전력계통 보조서비스, 해외 대규모 ESS 프로젝트·수출형 패키지 시장			
정책 연계·활용성	정책 플랫폼	연계 정책	전기차·ESS 수요 활성화 정책, ESS 평가 기준 개선, 배터리 화재 안전성 강화 등 정책과 연계			
		정책 플랫폼	ESS 통합관리시스템 구축, 차세대 분산형 전력망 구축, ESS 운영·안전 고도화 플랫폼 구축 정책			

품목명		07. 탄소 포집 및 자원화 설비				
품목 개요	정의	배출가스 또는 대기로부터 CO₂를 선택적으로 분리·포집하고, 포집된 CO₂를 압축·건조·액화·저장·이송하거나, 화학적 전환을 통해 연료, 원료, 탄산염 등으로 자원화하는 설비 및 통합 공정 패키지				
	적용 범위 및 주요 기능	(범위) 시멘트, 철강, 정유, 석유화학, 발전 등 배출원, 산업단지 집적 배출원, 바이오가스·폐기물 처리시설 등 (기능) 고폐집률 달성, 포집 에너지 저감, 공정 신뢰성 및 부식·열화 관리, 포집 탄소의 규격화, 안전 운전, CCU 전환 공정 선택도 및 수율 향상, 연료·원료 제품화 및 탄소회계(MRV) 연계				
	개발 필요성	- 포집 비용과 에너지 소비, 저장·운송 인프라 부족, 사업모델의 불확실성에 따른 도입장벽 극복 - 흡수·흡착제, 막모듈, 열교환기 등 높은 해외기술 의존성과 특정 라이선스·공급사 종속으로 인한 납기·가격·운영 리스크 발생 - 대규모 플랜트 EPC 전체를 수행하기보다는 포집 모듈, 소재·라이닝, 열교환기·펌프·밸브, 막모듈 제조, 공정 제어·MRV SW 등 중소기업은 소부장 중심 영역에서 경쟁력을 확보				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		탄소 포집	저에너지 재생형 흡수제·흡착제	열재생, 내열·내산화 흡착제, 불순물 내성 향상, 부식 억제·용매 손실 저감	4-7	3년
		공정 간소화	고성능 막분리·모듈	CO ₂ 선택도·투과도 향상, 모듈 설계, 오염·습윤 내성	4-7	3년
		탄소 저장·운송	CO ₂ 압축·건조·액화 및 저장·이송	압축 최적화, 수분 제거, 액화·저장 탱크, 누설·안전계장, 연속운전 신뢰성	5-7	2년
		탄소 제품화	포집-전환 반응 공정기술	고체탄소, 연료·메탄올·합성가스, 탄산염, 전기화학 전환 등 촉매, 반응기, 분리 통합, 불순물 내성	3-7	3년
		감축 인정	MRV (측정·보고·검증) SW	센서·계측 기반 CO ₂ 유량, 순도, 배출량 모니터링, 공정 최적화, 데이터 무결성	4-7	2년
	개발 목표 및 기대성과	- 배출원 조건에 최적화된 포집 모듈의 국산화를 통해 포집 비용을 낮추고, 저장·운송 신뢰 패키지를 확보하며, 포집탄소를 원료, 연료로서 재자원화 - 산업단지 단위 확산, 소부장 해외 라이선스 종속 리스크 감소, 부품 국산화에 따른 유지보수 비용 절감과 공급 안정성 확보 - CCU 제품화로 부가가치 창출 및 장기 사업모델 구축으로 중소기업은 모듈, 부품, 운영SW 등 영역에서 다수 현장에 반복 공급하는 형태로 성장				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	저장·운송 인허가 및 안전 규정, CO₂ 처리·운송 규격, CCU 제품의 탄소회계 인정 기준, MRV 표준 및 데이터 신뢰성 기준			
		산업	배출가스 조건이 사업장별로 상이하여 범용 설비가 실패할 가능성이 크므로, 현장 맞춤 설계 및 운영 노하우 중요			
		시장	탄소가격·규제 강도, 저장소 접근성, 장기 계약 여부에 따라 시장이 좌우			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		산업 배출원, 산업단지 집적 배출원, 폐기물/바이오가스 시설, e-연료 및 화학원료 생산 현장			
	연계 정책		산업 탈탄소 전환 정책, 탄소중립 R&D, 배출권거래제/탄소가격 정책, CCU 실증 확대 정책			
	정책 플랫폼		산업단지 실증 플랫폼, CCUS 테스트베드, MRV 데이터 플랫폼, 산학연 컨소시엄 및 표준화 포럼			

품목명		08. 차세대 원전용 핵심 기기				
품목 개요	정의	차세대 소형모듈원전(SMR)의 고온·고압·방사선 환경에서 활용 가능한 고내열·고강도 소재·부품 및 가공·용접·제작을 위한 제조공정 장치				
	적용 범위 및 주요 기능	- 고온·고압과 방사능 환경을 견디는 특수 내열 합금강, 원자로 압력 용기 및 증기 발생기 제작을 위한 고품질 주단조품, 냉각재 및 감속재 등 SMR 필수 소재·부품 개발 - 일체형 원자로 구조 설계, 피동형 안전계통, 모듈형 제작 등 장비 기술개발 - 무인 또는 최소 인력 운전을 위한 원전 운영·정비 전 주기에 걸친 디지털트윈 및 AI 기반 스마트 제어 기술개발				
	개발 필요성	기존 대형 원전 위주에서 차세대 원전, 특히 소형모듈원전(SMR) 및 4세대 원자로로 패러다임 전환에 따라 차세대 원전용 핵심 소부장 기술개발 및 국산화 집중 추진 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		소재 부품	구조재	고온·고압·방사선에 견디는 특수 내열 합금강 및 고품질 주단조품 개발	5-6	3년
		소재	냉각재 및 감속재	SMR 냉각재 및 감속재 개발	6-7	3년
		장비	일체형 원자로 구조 설계 기술	하나의 압력용기로 통합하여 안전성을 높이고 크기를 줄이는 기술 개발	5-6	4년
		장비	모듈형 제작 기술	원자료를 공장에서 제작 후 현장에서 조립하는 모듈화 기술 개발	5-6	3년
		운영	디지털 트윈 및 자동 제어 기술	무인 또는 최소 인력 운전을 위한 디지털 트윈 및 스마트 제어 기술 개발	5-6	2년
	개발 목표 및 기대성과		- 기존 대형 원전 대비 안정성, 경제성, 유연성을 높인 ‘혁신형 SMR(i-SMR)’의 2028년 규제기관 인허가 취득 및 2030년대 상용화를 목표로 기술개발 추진 - 국가 탄소중립 목표 달성 및 에너지 안보 강화, 글로벌 SMR 시장 선점을 통한 새로운 수출 플랫폼 확보, 데이터센터 등 전력 수요 급증에 효과적 대응 등 기대효과			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	- 제11차 전력수급기본계획에 따라 글로벌 SMR 공급망 허브를 목표로 ‘혁신형 SMR (i-SMR)’ 기술개발 및 1호기 유치 추진 - 국가 탄소중립 목표 달성을 위해 SMR을 데이터센터 등 전력망 병목 해결을 위한 분산형 전원으로 적극 활용하는 정책 방향 설정			
		산업	- SMR은 초기 건설비용이 높아 많이 생산하여 단가를 낮추는 규모의 경제 달성 필수 - 낮은 사회적 수용성, 핵폐기물 처리 문제, 국가별로 상이한 안전 규제 체계 통일 등의 이슈는 여전히 상존			
		시장	- 글로벌 SMR 시장이 본격화되어 향후 5년 내 약 100조 원 규모로 성장할 것으로 전망 - 마이크로소프트, 구글, 아마존 등 빅테크 기업들이 안정적인 전력 공급을 위해 SMR 관련 투자 및 장기 계약을 경쟁적으로 체결 - 전력 소비가 많은 산업단지나 노후 석탄화력발전소 부지에 SMR을 설치하여 분산형 전원으로 활용하려는 시도 증가			
	타겟시장 (활용처)		- 인구 밀집 지역 인근이나 대형 원전 건설이 어려운 곳에 설치 가능하여 분산형 전력 공급, 산업용 열 및 증기 공급, 데이터센터 및 전력 다소비 시설, 지역난방 등에 활용 가능 - 그 외에 수소 생산, 해수 담수화, 선박 추진 기관 등 고부가가치 활용처 존재			
정책 연계·활용성	연계 정책		제11차 전력수급기본계획에 따라 신규 원전 및 소형모듈원전(SMR) 1기 건설을 추진, 핵심 부품 제조기업의 기술 경쟁력 확보, 기술 자립화, 글로벌 수출을 위한 지원 강화			
	정책 플랫폼		SMR 얼라이언스(민관 합동), 가상원자로 플랫폼(한국원자력연구원), 해양 기반 SMR 발전 플랫폼(삼성중공업, 한국원자력연구원)			

품목명		09. 대형 해상풍력 핵심 부품				
품목 개요	정의	• 대형 해상풍력 발전 시스템의 효율성과 신뢰성을 향상시키기 위한 터빈, 블레이드, 구동계, 하부구조물용 핵심 소재, 부품 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• 10MW급 이상 초대형 해상풍력 발전 시스템 핵심 구성 부품, 부유식·고정식 해상풍력 하부구조 부품, 터빈 구동 및 대형 블레이드 모듈 소재·부품 등에 활용 • 고내구성 구조지지, 고효율 에너지 변환, 해양환경 내식성 확보, 대형화·경량화 구조 설계 등에 기여				
	개발 필요성	• 해상풍력 초대형화 추세 및 핵심 부품의 수입 의존도 높아 국내 공급망 구축 필요 • 극한 해양 환경 대응 소재 기술개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		동력 변환	초대형 터빈용 고내구 구동계 및 발전기 핵심 부품 기술	• 10MW급 이상 대형 해상풍력 터빈용 고하중·고토크 대응 샤프트, 베어링, 기어박스, 발전기 핵심 부품 기술 • 상태진단 센서 연계 스마트 구동계 기술 적용	4-5	2-4년
		구조 안정성	초대형 블레이드 경량·고강성 복합소재 구조 기술	• 초대형 블레이드 제작을 위한 카본/글라스 하이브리드 구조 적용 고강성·고피로 복합소재 설계 • 해상풍력 특유의 난류·강풍 환경 대응 설계 기술	3-4	3-5년
		전력 연계	해상풍력용 고전압 전력변환 및 계통 연계 핵심 기술	• 대용량 터빈 전력 안정적 변환·계통 연계 기술 및 변압기, 컨버터 핵심 부품 개발 • 고조파 억제·계통 안정성 확보 및 해상환경 대응 절연·냉각 기술	4-5	2-3년
	개발 목표 및 기대성과	• 대형 터빈 국산 부품 확대 및 해상풍력 설비 신뢰성 향상 • 해상 풍력 시설 유지 보수 비용 절감				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 해상풍력 보급 확대 유지 및 핵심 기반 시설(인프라) 확충 집중 • 해상풍력 핵심 소재, 부품 국산화 기술 개발 및 실증 지원			
		산업	• 터빈 대형화에 따른 핵심 부품인 블레이드, 베어링, 메인샤프트, 기어박스, 발전기 등 고하중·피로·진동 대응 맞춤형 기술 요구 확대 • 핵심 부품 국산화 및 ‘인증·실증화·품질체계’ 관리 요구			
		시장	• 전세계 해상 풍력 시장은 ‘24년 83GW에서 ‘34년 441GW로 확대될 전망이나 국내는 기반시설 부족, 복잡한 인허가, 주민 수용 문제로 해상풍력 상업 운전이 ‘25년 연간 0.35GW 수준이라 지속적인 지원이 필요한 실정			
	타겟시장 (활용처)		• 대규모 고정식 해상 풍력 발전단지 시장 • 부유식 해상풍력 실증, 상업화 시장 • 해상풍력 핵심 터빈, 블레이드 제조 시장			
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 해상 풍력 핵심 부품 국산화 및 기술개발 정책(LCR 정책), 부유식 해상풍력 핵심 부품 공급망 강화 및 시험·인증 인프라 구축과 직접적 연계 가능				
	정책 플랫폼	• 해상풍력발전 추진단 신설, 해상풍력 융복합 산업화 플랫폼 등				

품목명		10. 희토류 저감형 자성 소재				
품목 개요	정의	희토류 영구자석 및 자성부품에 사용되는 핵심 중희토류(Dy, Tb등)의 사용량을 저감하거나 대체 조성을 설계하여 임계 자기특성 및 고온 안정성을 유지·향상 시키는 고성능 모터용 차세대 자성 소재 및 관련 부품 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	- 전기차 구동모터용 영구자석 및 자성부품, 풍력발전기용 고내열 자성소재, 산업용 고효율 모터 및 발전기, 로봇·드론·방위·항공우주 산업 구동계 자성부품 등에 활용 - 고온 환경에서 보자력 유지, 중희토류(Dy, Tb) 첨가량 저감 및 배제 조성 설계, 자속 밀도 및 에너지 효율 유지, 자석 소형화 및 경량화 지원등에 기여				
	개발 필요성	- Dy, Tb 등 중희토류는 특정 국가 공급 의존도가 높아 공급망 리스크 존재 - 전기차·풍력·로봇·방위 산업 성장에 따른 고성능 영구자석 수요 급증 - 저희토류/무희토류 기반 차세대 자성소재 선점을 통한 기술 경쟁력 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		공급망 리스크 대응	저희토류/대체 조성 고보자력 자성 합금 설계기술	- Nd, Dy, Tb 저감을 위한 최적 합금 조성 설계 - Co, Al, Ga 미량원소 제어를 통한 결정 안정화	4-5	3-4년
		조직 제어	미세조직 제어/결정립 정렬 공정 기술	- 나노~마이크로 스케일 결정립 제어 및 배향도 향상 공정 - 분말제조-성형-소결-열처리 통합 제어	4-6	2-3년
산업·시장성	핵심 이슈	내구성 확보	극한 구동 환경용 자성 열화 억제 및 코팅기술	- 고온·다습·진동 등 극한 구동 환경에서 자성 열화 및 산화방지 - 표면 보호 및 복합 코팅 기술	5-6	2-3년
		개발 목표 및 기대성과	- Dy/Tb 사용량 30~70% 저감 및 150~200℃ 이상 조건에서 고보자력 유지 자석 소재 개발 - 자성소재-부품-모터 제조 연계 소부장 밸류체인 구축			
		정책	- 핵심광물 및 희토류 공급망 안정화 정책 강화 - 전기차·재생에너지·방위산업 확산 정책과 직접 연계			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)	산업	고온 구동 모터용 자석 소재 개발에 있어 높은 기술 장벽과 글로벌 선도 기업 중심의 기술 독점 구조 존재			
		시장	- 전기차·풍력·로봇 산업 성장에 따른 고성능 자석 수요 및 시장의 지속적 성장 - 고성능 영구자석에 사용되는 중희토류의 가격 변동성 리스크가 커, 중희토류 저감형 자석 시장의 확대가 예측			
		연계 정책	- 전기차 및 하이브리드차 구동 모터 - 해상 및 육상용 풍력발전기 - 로봇·드론·방위산업·항공우주용 전동 구동 설비 및 시스템			
정책 연계·활용성	연계 정책	정책 플랫폼	- 희토류 공급망 안정화를 위한 희토류 핵심광물 지정, 희토류 대체·저감·재자원화 등 희토류 공급망 종합대책과 직접적 연계 가능 - 국가 첨단·소부장 특화단지 등 소부장 내재화 정책과 연계한 산업별 맞춤형 육성 정책과의 연계 가능			
		정책 플랫폼	소부장 R&D 및 실증 정책 플랫폼, 친환경모빌리티·재생에너지 및 전동화 부품 국산화 플랫폼, 국가전략기술 및 핵심광물 안보 기술개발 사업 등			

품목명		11. 재생에너지 연동형 스마트 인버터				
품목 개요	정의	• 다양한 신재생 에너지원의 변동성 분산전원을 통합 수용하여 안정적으로 계통에 공급하고, 자가 진단 및 원격 제어 기능을 탑재한 차세대 전력 변환 부품 및 모듈				
	적용 범위 및 주요 기능	• 태양광, 풍력 등 변동성이 큰 신재생에너지 발전 전력을 전력망(Grid)에 연결할 때, 단순히 직류(DC)를 교류(AC)로 변환하는 것을 넘어 실시간으로 계통 상태를 모니터링하고 제어하여 전력망의 안정성을 높이는 능동형 전력 변환 소부장 기술 일체				
	개발 필요성	• 재생에너지 및 분산전원 비중이 높아 전력 품질 유지가 어려운 배전망 마이크로그리드, 지역 전력망 등에서 계통 안정화와 효율적 전력 인프라 운영을 위한 기술개발 필요 • 전 세계적으로 강화되는 분산전원 연계 규정(IEEE 1547, EN50549 등)을 충족시키기 위해 국제 기준에 부합하는 스마트 인버터 기술개발 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		부품 장비	전력망 지원 및 안정화 기술	• 전력망 전압·주파수 불안정 시 자동으로 유효/무효 전력을 조절하는 기술개발	5-7	2년
		부품 장비	출력 제한 완화 기술	• 발전량이 일시적으로 과도할 때 출력을 제어하는 기술개발	5-7	2년
		부품 장비	라이드 스루 기술	• 전력망 전압·주파수 급변동 등 이상 상황 발생시 계통 유지 기술개발	5-7	2년
	운영	자가 진단 및 원격 제어 기술	• 실시간 전력망 상태 모니터링 및 원격 최적화 기술개발	4-7	2년	
개발 목표 및 기대성과		• 강화된 국제 계통연계 규정을 준수하고 재생에너지 변동성에 능동적으로 대응하여 계통 안정성을 향상하고 정전사고를 예방할 수 있는 기술개발 • 재생에너지 수용률 향상, 전력 계통 품질 향상, 발전단가 절감, 계통 사고 사전 예방 등 직접적 효과와 더불어 국내 인버터 산업 생태계 강화 등 기대				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 2030년까지 재생에너지 100GW 보급 목표 달성 및 분산에너지 활성화 특별법 시행 등에 발맞춰 지역 중심 분산형 전력망 확충과 함께 스마트 인버터 기술개발 필수적 • IEEE 1547, EN50549 등 국제표준에 발맞춘 국내 기술 기준(KS C 8565 등)이 강화되고 있으며, 이에 맞춘 스마트 인버터 기술개발 및 성능 개선 필요			
		산업	• 국내 태양광 인버터 시장은 국산 브랜드를 달고 있는 중국산 '태갈이' 제품이 대부분을 차지하고 있어, 국내 제조사들의 기술력 확보 및 서비스 차별화 시급 • 시장이 성숙기에 접어들며, 고효율(SiC/GaN 반도체 활용) 및 모듈형 솔루션을 통해 수익성(ROI)을 극대화하는 경쟁 치열			
		시장	• 글로벌 RE100 및 탄소중립 기조 강화, 전기차(EV) 보급 확대, VPP 기술 발전 등에 따라 스마트 인버터 시장의 지속적인 성장 예상 • 제조 기술 발전에 따른 인버터 가격 하락과 더불어 고효율, 모듈형 제품으로의 전환 가속			
	타겟시장 (활용처)		• (국내) 한전, 발전사 등 전력운영사, 재생에너지 발전단지, 지역 에너지 자립도시 등 • (국외) 동남아·중동남미 등 신흥국 전력망 현대화 시장, AI 마이크로 그리드 확대와 전력기기 슈퍼 사이클이 돌아오는 미국·EU 등 선진국 전력산업 시장			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 제11차 전력수급기본계획, 제3차 지능형전력망 기본계획 등과 직접적 연계 • 글로벌 RE100 이니셔티브 및 국가별 탄소중립 정책과 연계			
	정책 플랫폼		• 전력데이터 개방 포털시스템(한국전력), 전력통계정보시스템(EPSS), 공공데이터포털(전력통계 등), EG-TIPS(에너지온실가스종합정보 플랫폼) 등			

품목명		12. 차세대 송전 부품							
품목 개요	정의	• 송배전 과정에서 발생하는 에너지 손실을 최소화하고 유지보수 효율을 향상시킨 고효율, 고용량, 저손실, 친환경 특성을 갖춘 차세대 송배전 기기							
	적용 범위 및 주요 기능	• 신재생에너지 확대, 데이터센터 증가, 전력망 고도화 등에 따라 요구되는 고효율, 고용량, 저손실, 친환경 특성을 갖춘 송배전 기기 일체							
	개발 필요성	• HVDC(초고압 직류송전), 고온 초전도 기술, 친환경 소재 기반 송전기기 등 포함							
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할				핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		부품	HVDC 핵심 부품		• HVDC 케이블, 전압형 변환기(VSC) 및 밸브모듈, 가스절연개폐장치(GIS) 등 부품 개발		5-7	2년	
		부품	초전도 송전 부품		• 초전도 케이블 및 극저온 상태 유지를 위한 냉각 시스템 부품 개발		6-7	2년	
		소재 부품	지능형/고효율 송전 철탑 및 소재		• 차세대 송전철탑 소재 및 저손실 도체 부품 개발		5-6	2년	
	장비	전력 계통 고도화 장치		• 차세대 서지 어레스터 및 AI 기반 지능형 송전망 시스템 기술개발		4-6	2년		
	개발 목표 및 기대성과		• 에너지 효율 향상과 전력망 안정화를 위해 HVDC 및 초전도 기술 중심으로 개발 추진, 2030년까지 서해안 에너지고속도로 구축 등 대규모 전력 인프라 전환이 핵심 목표						
		• 송전 효율 향상 및 손실 감소, 전력 인프라 효율화 및 도심 공간 확보, 재생에너지 수용성 확대 등 직접적 효과와 더불어 HVDC 및 초전도 기술 표준 선점을 통한 고부가가치 수출 산업화 기대							
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 제5차 에너지기술개발계획(2024~2033년) 및 서해안 에너지고속도로(2030년) 구축 계획 등을 중심으로 HVDC 및 초전도 기기 등 차세대 전력계통 핵심 기술 개발 추진						
		산업	• 해상풍력 및 HVDC 시장 급성장에 따른 수요 폭증에도 중소·중견기업의 핵심소재 및 접속기술의 해외의존도가 높아 글로벌 기술격차 심화						
		시장	• 대기업 중심의 전선·케이블 생태계가 구축되어 있고 관세 등으로 인한 원자재 공급망 불안정 심화로 중소·중견 기업과의 유기적인 연계를 통한 수출 사업화 시급						
	타겟시장 (활용처)		• 글로벌 데이터센터 전력 수요 지속 증가, 송전부품 공급 부족 등으로 인해 안정적인 고용량 송전망 확보를 위한 차세대 송전부품 시장 확대 예상						
		• 국내에서도 에너지 고속도로 및 분산 에너지 특별법 등에 따라 재생에너지를 안정적으로 계통에 공급하기 위한 송전부품 수요 증가 예상							
정책 연계· 활용성	연계 정책		• (국내) 한전, 발전공기업 등 전력운행사과 송배전 인프라 운영기관, 해상풍력 및 태양광 등 재생에너지 발전단지에 활용						
	정책 플랫폼		• (국외) HVDC 구축과 해상풍력용 해저케이블 시장이 확대되고 있는 미국·EU 등 선진국 전력산업 시장, 수출형 케이블 시스템 및 해저송전 솔루션 적용						
		• 현정부 에너지 고속도로 추진 및 HVDC, 해상풍력 확대 정책과 직접적 연계							
		• 산업부 K-그리드 글로벌 진출전략 내 수출 얼라이언스에 직접적 연계							
		• 연안 빅데이터 플랫폼, KEPCO 전력데이터 개방 포털시스템, 전력통계정보시스템(EPSIS), 공공데이터포털, EG-TIPS(에너지온실가스종합정보 플랫폼) 등							

품목명		13. AI 기반 폐배터리 자원 재활용 시스템					
품목 개요	정의	• AI 및 자동화 기술 기반 폐배터리로부터 리튬, 니켈, 코발트 등 유가금속을 고효율로 회수하는 공정 장비 및 통합 재활용 시스템					
	적용 범위 및 주요 기능	• 전기차·ESS용 폐배터리 재활용 공정, 배터리 제조 스크랩 처리 설비, 배터리 블랙매스(BM) 처리 및 고순도 금속 회수 공정 등에 적용 • AI 기반 폐배터리 자동 분류·상태 진단, 자동 해체 및 스마트 전처리 공정 제어, 공정 데이터 기반 회수 공정 최적화 및 유가금속 회수율 예측·제어, 친환경 공정 안전성 및 환경오염 저감 관리시스템 개발에 기여					
	개발 필요성	• 폐배터리 물량 급증에 따른 “지능형 폐배터리 재활용 자동화” 전환이 불가피하며, 배터리 안전 리스크 대응을 위한 지능형 관리가 필요 • AI 기반의 폐배터리 재활용 공정 최적화를 통한 배터리급 고순도 소재 재생산의 산업 고도화 필요					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		안전 진단	AI 기반 폐배터리 자동 진단·분류 및 안전 예측기술	• 전기차·ESS 폐배터리의 잔존 에너지, 열폭주 가능성, 손상 위험도를 사전 예측하는 AI 모델 구축 • 실시간 위험도 평가 및 공정 투입 전 안전 차단 체계 구축	4-5	2-4년	
		분해 해체	AI 기반 지능형 전처리·해체 자동 제어 기술	• 모듈·팩셀 단위해체 로봇 시스템 및 AI 인식 기술 결합 • 파쇄·분리 공정 및 BM 품질 균질화 알고리즘 개발	2-3	3년	
		소재 재제조	AI 기반 제련 공정 최적화 및 전지급 소재 고순도화 기술	• 제련 공정 실시간 데이터 기반 제어 및 다변수 최적화 모델 개발 • 고순도 리튬·니켈·코발트 전지급 소재 생산 정밀 공정 설계	4-5	4년	
	개발 목표 및 기대성과		• 폐배터리 전주기 지능형 통합 재활용 시스템 구현 및 고화수율·고순도 전지급 소재 생산 기술 확보 • 스마트 재활용 공정·AI 제조 기술 및 미래 배터리 산업 핵심 인프라 기술 선점				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 핵심 광물 공급망 안정화 정책 및 탄소 중립·순환 경제 정책 강화에 따른 재활용 공정 개발 필요 • AI 기술을 접목한 소부장 산업경쟁력 강화 정책이 요구되며, 이를 위한 특화단지 지정 계획 발표				
		산업	• 배터리 산업 경쟁력 강화 전략 측면에서 AI 기반 재활용 공정은 배터리 산업 생태계 완결성 확보의 핵심 기술이며 이를 통한 “지능형 재활용 공정 플랫폼”으로의 산업 고도화 필요				
		시장	• 대량화, 고순도화, 비용경쟁력, ESG 대응 등을 요구하는 고난도의 폐배터리 재활용 시장에서 AI 기반 재활용 기술은 시장 경쟁 우위를 확보하는 핵심 요소				
	타겟시장 (활용처)		• 전기차 폐배터리 재활용 플랜트, 배터리 제조 스크랩 재활용 시설, AI 기반 재활용 운영·관리 플랫폼 시장				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 수요-공급기업 간 소부장 협력모델 정책, 이차전지 순환생태계 기반 조성, 핵심광물 재자원화 정책, 미래폐자원 거점 수거센터 운영과 연계 가능				
	정책 플랫폼		• 한국배터리순환클러스터, 전기차 전주기 통합 환경 정보센터, 배터리 재생 원료 인증, 전주기 폐배터리 통합 이력관리·추적 플랫폼				

품목명		14. 수소생산 촉매				
품목 개요	정의	• 수전해, 수증기개질, 메탄열분해, 바이오매스 전환, 암모니아 분해 등 다양한 수소 생산 경로에서 반응 속도와 선택도, 에너지 효율, 수명 및 운전 안정성을 좌우하는 핵심 소재·부품으로, 촉매 자체뿐 아니라 촉매 성형, 반응기, 재생·교체 공정까지 포함				
	적용 범위 및 주요 기능	• (범위) 수전해(그린수소), 개질수소+CCUS(블루수소), 열분해(청록수소), 암모니아 기반 수소 크래킹, 바이오수소 등 분산형 수소 생산장치 • (기능) 반응속도 향상, 선택도 확보, 내독성, 내열·내코킹 성능, 장기 수명과 재생성, 대량 제조 재현성 확보				
	개발 필요성	• 수소 생산 원가 절감은 촉매의 활성·수명·재생성에 크게 좌우되며, 촉매가 교체되면 가동중단과 비용이 급격히 증가 • 촉매는 원천특허, 귀금속 원재료 가격 변동, 특정 공급사 의존이 심해 소부장 공급망 리스크가 구조적으로 높아 기술개발을 통한 리스트 해소가 필요 • 국산화는 랩 성능만으로는 불충분하며, 장주기 운전에서의 열화 메커니즘 규명과 양산 배치 간 성능 편차 관리 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		그린 수소	수전해 촉매 및 전극 코팅	• 귀금속 대체, 계면 최적화, 코팅 균일도·접착성 개선	3-7	3년
		블루 수소	개질촉매 내항·내코킹 및 재생기술	• 촉매 성능 향상, 황·염소 내성, 코킹 억제 설계, 재생 프로토콜 확립	4-7	3년
		청록 수소	열분해 촉매 및 탄소생성·침적 제어	• 수소 수율, 반응기 막힘 및 열전달 저하 방지, 탄소 침적 형태 제어, 촉매 구조 제어, 반응기 운전 설계	3-7	3년
		암모니아 크래킹	암모니아 크래킹 촉매 고활성·저비용화	• 분해온도 저감, 시스템 효율 향상, 촉진제·지지체 설계, 분리·정제 공정 운전조건 최적화	4-7	3년
		양산 재현성	촉매성능평가·품질관리	• 가속열화 시험, 촉매 배치 편차 관리, 촉매-반응기 실증 데이터 구축	4-7	2년
개발 목표 및 기대성과		• 촉매의 국산화율을 높이고, 귀금속 사용량 저감 및 수명 연장을 통해 수소 생산단가 절감 • 촉매 교체주기 연장, 가동률 향상, 공정 효율 개선, 공급망 리스크 감소, 촉매 성형·코팅·재생 서비스까지 포함한 중소기업형 사업모델 창출				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• 청정수소 인증제, 폐촉매 처리 및 유해물질 관리, 국산 촉매 적용을 촉진할 수 있는 검증·조달 연계 정책			
		산업	• 촉매는 원천특허와 제조 노하우가 장벽이므로 조성 차별화, 공정 안정화, 성형·코팅 기술 확보			
		시장	• 시장 진입을 위해서는 장주기 운전 레퍼런스와 촉매 재생서비스, 공급망 체계			
타겟시장 (활용처)		• 수전해 기반 그린수소 생산설비, 개질 기반 블루수소 플랜트, 메탄열분해 기반 청록수소 생산, 암모니아 크래킹 기반 수소 공급, 분산형 수소 생산 패키지				
정책 연계·활용성	연계 정책		• 수소경제 확산 정책, 청정수소 인증제도, 산업 탈탄소 R&D, 에너지기술개발 로드맵			
	정책 플랫폼		• 수소 생산 실증 플랫폼, 촉매 성능·내구 시험센터, 반응기 실증 테스트베드, 산학연 공동연구 네트워크 및 표준화 협의체			

■ 전략품목 목록

순번	명칭	정의
01	통신용 전력 증폭기 핵심 소자 및 부품	• 5G-Advanced 및 6G, 위성통신에 필요한 고효율·고출력 무선 신호 증폭을 위한 질화갈륨(GaN) 기반 반도체 소자(HEMT) 및 모놀리식 마이크로파 집적회로(MMIC) 기술
02	저손실 통신기판 소재	• mmWave 및 THz 대역에서 신호 손실을 최소화하기 위해 초저유전율($D_k < 3.0$) 및 저유전손실($D_f < 0.002$) 특성을 확보한 차세대 PCB 및 유리(Glass) 기판 소재 기술
03	위성 위상배열 안테나	• 다수의 소형 안테나 소자를 평면에 배열하고 각 소자의 신호 위상을 전자적으로 제어하여, 기계적 구동 없이 전파 빔의 방향을 정밀하게 조정하는 지능형 안테나
04	RF 부품 및 모듈	• 무선 통신 기기에서 신호를 송수신하기 위해 필요한 필터, 스위치, 전력 증폭기의 기술과 이를 하나의 패키지로 결합하여 구현하는 모듈화 기술
05	저손실 전자기 차폐 소재	• 초고주파 기기 간 간섭(EMI)을 방지하고 신호 품질을 보장하기 위해 전자기파를 흡수 또는 차단하는 경량·유연 차폐 소재 및 흡수체 기술
06	NCR 네트워크 제어 중계기	• 이동통신 기지국으로부터 제어 정보를 수신하여 특정 방향으로 동적 빔포밍 및 신호 증폭을 수행하는 중계기 및 RIS 장치
07	대용량·초고속 광송신 및 수신부품(LD, PD)	• 대용량·초고속 광송신 및 광수신부품(LD, PD)은 5G, 6G통신과 연계하여 대용량의 광정보 데이터를 초고속으로 송신 및 수신할 수 있는 기능을 갖는 광통신 부품
08	초고속 광트랜시버	• 5G/6G 이동통신, 데이터센터 및 고성능 네트워크 환경에서 광신호를 송수신하며 초고속·대용량 디지털 데이터를 광신호로 변환·전달하는 통신 모듈 소자 기술
09	AI 네트워크 제어 시스템	• 트래픽·장애·지연 정보를 실시간 분석하여 통신망 자원을 자동으로 최적화하는 AI 기반 네트워크 제어 및 운영 시스템
10	초고속 인터커넥트 부품	• 서버·네트워크 장비 간 초저지연·고속 데이터 전송을 위해 신호 무결성을 강화한 커넥터, 케이블, 인터포저 등 고속 전기·광 연결용 핵심 부품 기술

순번	명칭	정의
11	광선로 인프라 상태 감시 장비	광선로 인프라 상태 감시 장비는 통신망을 구성하는 광케이블(광선로) 구간에서 단선, 굴곡, 접속 불량, 손실, 반사 증가 등 장애를 실시간 또는 주기적으로 측정·분석하여 장애 발생 위치와 상태를 탐지하는 광선로 모니터링 및 진단 장비
12	O-RAN 기지국 장비	O-RAN Alliance 표준 기반의 개방형 인터페이스를 적용하여 멀티벤더 상호운용성을 확보한 소형 기지국(O-RU) 및 AI 기반 RAN 지능형 제어 소프트웨어(RIC)
13	산업 이더넷 싱글페어 통신 모듈	1쌍의 구리선으로 10Mbps 이더넷 통신과 전원 공급을 동시에 구현하는 산업용 필드 레벨 통신모듈
14	TSN 기반 산업용 멀티프로토콜 변환 모듈	IEEE 802.1 표준 기반 시간 민감형 네트워킹 기술을 적용하여 산업용 이더넷 프로토콜 및 CAN 통신과 TSN 네트워크 간 실시간 양방향 변환을 구현하는 산업용 통신 게이트웨이
15	TSN wireless 확장 모듈	IEEE 802.11be(Wi-Fi 7) 기반의 OFDMA 및 MLO 기술을 활용하여 유선 TSN 네트워크를 무선 영역으로 확장하고, 이동 장비 및 배선 제약 환경에서 1~10ms 이내의 결정론적 저지연 통신을 99.9% 이상 신뢰도로 구현하는 산업용 무선 TSN 브릿지 모듈

전략품목별 정의서

품목명		01. 통신용 전력 증폭기 핵심 소자 및 부품				
품목 개요	정의	• 5G-Advanced 및 6G, 위성통신에 필요한 고효율·고출력 무선 신호 증폭을 위한 질화갈륨(GaN) 기반 반도체 소자(HEMT) 및 모놀리식 마이크로파 집적회로(MMIC) 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• 5G Sub-6GHz/mmWave 기지국, 6G THz 대역, 저궤도 위성 및 UAM 통신, 방산 레이더에 적용 • 수십~수백 W급 고출력 증폭, 전력부가효율 45~60%확보, Open-RAN 호환 고효율 증폭모듈 기능 수행				
	개발 필요성	• 글로벌 GaN PA 시장의 70% 이상을 미국(Wolfspeed, Qorvo 등)에 의존하고 있어 공급망 리스크와 국방 안보를 위한 국산화가 필수				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		고주파 대응	미세 게이트 공정 기술	• 0.15~0.25 μ m급 게이트 길이 축소를 통한 고주파 동작 특성 확보	4~5	3년
		전력 효율 극대화	고효율 증폭기 구조	• Doherty 구조, Envelope Tracking(ET), 디지털 사전 왜곡(DPD)을 결합한 통합 제어 기술	6~7	2년
		열 정체 해소	고방열 패키징	• AlN 세라믹 기판 및 다이아몬드 히트 스프레더 기반의 열관리 기술	3~4	5년
	개발 목표 및 기대성과	• PAE 50~70% 달성, 140GHz(Sub-THz) 대역 대응, 6G 전용 MMIC 국산화를 확대				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• '3대 주력기술 초격차 R&D 전략' 및 '국민성장펀드'를 통해 8인치 GaN 양산 인프라 구축과 핵심 부품의 국산화를 제고를 위한 범정부적 집중 지원			
		산업	• 6인치에서 8인치 웨이퍼로의 공정 전환이 본격화되고 있으며, 방산(AESA 레이더)과 위성통신용 고출력 증폭기(SSPA) 국산화를 위한 수요-공급 기업 간의 밸류체인 형성이 가속화			
		시장	• 갈륨 등 희토류 수출 통제에 따른 원자재 수급 불안정 해소가 시급하며, 기지국 전력 소모를 30% 이상 절감하기 위한 고효율 GaN PA 도입 및 에너지 저감 솔루션 시장이 급성장			
	타겟시장 (활용처)		• 6G 장비 제조사(에릭슨, 삼성 등), LEO 위성 사업자, 방산(AESA 레이더) 시장			
정책 연계· 활용성	연계 정책		• K-Network 2030 전략, 반도체 메가 클러스터 조성방안, 차세대 전력반도체 기술 확보 전략, 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30)			
	정책 플랫폼		• 한국나노기술원, ETRI 화합물반도체 연구센터, 네트워크산업종합포탈, 한국반도체 산업협회			

품목명		02. 저손실 통신기판 소재				
품목 개요	정의	mmWave 및 THz 대역에서 신호 손실을 최소화하기 위해 초저유전율($D_k < 3.0$) 및 저유전손실($D_f < 0.002$) 특성을 확보한 차세대 PCB 및 유리(Glass) 기판 소재 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	6G 안테나 모듈(AiP), AI 서버용 패키지 기판, 위성 단말기 등에 적용 - 유전 손실(D_f) 억제, 초미세 회로 형성, 우수한 형태 안정성 제공				
	개발 필요성	기존 FR-4/PI 기판은 초고주파에서 신호 손실이 심하며, 핵심 소재인 PTFE와 LCP의 일본/미국 의존도가 높아 기술 자립이 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		초고 밀도 연결	유리 기판 및 TGV 기술	유리 기판에 미세 구멍을 뚫어 수천 개의 전극을 연결하는 초정밀 가공 기술	5-6	3년
		초저유전율 구현	나노 다공성 하이브리드 레진	나노 기공을 통해 유전율을 극도로 낮추는 소재 합성 기술	3-5	5년
		표면 거칠기 손실 방지	Low-profile 동박 적층	고주파 신호의 표면 거칠기 손실을 최소화하는 구리박 접합 기술	6-7	2년
	개발 목표 및 기대성과		D_f 0.001 이하 구현, 6G 안테나 패키지 크기 40% 축소 및 일본 소재 독점 구조 타파			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	'소부장 경쟁력 강화 기본계획(2026-2030)'에 따라 6G용 초저유전/저손실 소재를 핵심전략기술로 관리하며, 유리 기판(Glass Core) 등 신소재 상용화를 위한 세제 지원과 전용 테스트베드 구축을 확대			
		산업	삼성전기, SKC(엠플릭스), LG이노텍 등 주요 기업들이 2026년 유리 기판 상용화를 목표로 시제품 인증 및 양산 라인 가동에 속도를 내고 있으며, 이 과정에서 소재·공정 업체들과의 새로운 생태계 형성이 가속화			
		시장	AI 가속기와 고성능 컴퓨팅(HPC) 시장의 팽창으로 기존 유기 기판의 한계를 넘는 저손실 소재 수요가 폭증하고 있으며, 일본·미국산 소재(PTFE 등) 의존을 탈피해 공급망 안정성을 확보하려는 국산화 요구 증가			
	타겟시장 (활용처)		글로벌 AI 서버 시장, 6G 단말 제조사, 고속 데이터센터용 PCB 시장			
정책 연계·활용성	연계 정책		제4차 전파진흥기본계획, 반도체 초강대국 달성 전략, 소재·부품·장비 2.0 전략			
	정책 플랫폼		소재혁신 AI 플랫폼, 나노종합기술원 (NNFC) 첨단패키징 센터			

품목명		03. 위성 위상배열 안테나				
품목 개요	정의	다수의 소형 안테나 소자를 평면에 배열하고 각 소자의 신호 위상을 전자적으로 제어하여, 기계적 구동 없이 전파 빔의 방향을 정밀하게 조정하는 지능형 안테나				
	적용 범위 및 주요 기능	6G NTN, 위성통신 단말, UAM 상공망, 군용 레이더에 적용 1ms 이하의 고속 위성 트래킹, 다중 빔(Multi-beam) 형성, 저지연 빔 전환 기능을 제공				
	개발 필요성	빠르게 이동하는 저궤도 위성과의 끊김 없는 통신을 위해 기존 기계식의 한계를 극복한 평면형 안테나가 필수적이며, K-Space 경쟁력 확보를 위해 국산화가 요구				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		빔포밍	하이브리드 빔포밍	디지털과 아날로그 방식의 장점을 결합해 소모 전력을 줄이고 빔 정밀도를 높이는 기술	6-7	3년
		자원 할당	다중빔 호핑	통신 자원을 가변적으로 할당하여 여러 지역에 동시에 고속 통신을 지원하는 기술	4-5	4년
산업· 시장성	핵심 이슈	정밀 추적	AI 기반 빔 조향 및 예측 알고리즘	장애물 및 이동 경로를 예측하여 통신 단절을 방지하는 지능형 제어 기술	3-4	5년
		개발 목표 및 기대성과				
		- 저궤도 위성 및 6G 대응을 위해 고출력·초고속 빔 전환 기술을 갖춘 한국형 전자식 위상배열 안테나를 국산화하여 기술 자립을 실현 - 글로벌 위성 단말 시장의 주도권을 확보하고 UAM 및 국방 분야의 통신 경쟁력을 획기적으로 강화				
산업· 시장성	정책 이슈	정책	저궤도 위성통신 기술개발 예타 사업 통과를 기점으로, 위성 안테나 등 핵심 소부장의 국산화와 표준 선점을 위한 대규모 국가 R&D 투자 본격화			
		산업	한화시스템, LIG넥스원 등 방산 기반 기업들이 위상배열 안테나 기술을 민간 위성용으로 전환(Spin-off)하고 있으며, 안테나 전문 중소·중견 기업과의 밸류체인 구축이 활발			
		시장	스타링크 등 해외 위성 사업자의 국내 서비스 개시로 인한 단말기 수요 급증과 UAM(도심항공교통), 선박, 항공기용 이동형 안테나 시장이 새로운 수익원으로 부상			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		글로벌 LEO 위성 운영사, 모빌리티 기업, 국방 위성망 시장			
	연계 정책		저궤도 위성통신 예타 사업, 제4차 우주개발진흥 기본계획, UAM(도심항공교통) 상용화 로드맵			
	정책 플랫폼		우주항공청 위성망 플랫폼, 우주기술진흥협회(KASP)			

품목명		04. RF 부품 및 모듈				
품목 개요	정의	무선 통신 기기에서 신호를 송수신하기 위해 필요한 필터, 스위치, 전력 증폭기의 기술과 이를 하나의 패키지로 결합하여 구현하는 모듈화 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	6G 및 차세대 이동통신 단말, 통신 인프라, 미래 모빌리티, 고성능 IoT 및 산업용 기기 등 - 주파수 선택 및 여과, 신호 경로 스위칭, 신호 증폭 및 최적화, 이종 소자 집적 및 소형화				
	개발 필요성	6G 및 위성 통신의 성능 한계를 극복하고, 해외 의존에 따른 공급망 불확실성을 해소하여 미래 모빌리티 등 신산업 주도권을 확보하기 위해 국산화 개발이 반드시 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		주파수 선택	고선택도 BAW 필터 기술	박막 압전 소자의 기계적 공진을 이용해 특정 주파수만을 통과시키는 필터	6-7	2년
		전력 증폭	PAMiD (증폭기-필터 통합) 패키징	전력증폭기와 듀플렉서를 단일 패키지 내부에 통합하여 이종 소자 간의 연결 손실을 극소화하는 고집적 패키징 기술	5-6	3년
기술적 특성	핵심 기술	경로 제어	고속 RF 스위치	다중 안테나 시스템에서 송신과 수신 경로를 전환하는 고성능 스위치 소자 기술	6-7	3년
	개발 목표 및 기대성과		6G 및 초고주파 통신 환경에 대응하기 위해 고선택도 필터와 증폭기 기술을 확보하고, 이러한 부품이 결합된 초집적·초저전력 PAMiD 모듈을 국산화하여 기술적 한계를 극복하고 핵심 소자의 해외 의존도를 70% 이상 해소			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	'K-Network 2030' 및 '소부장 2.0' 전략에 따라 해외 의존도가 높은 RF 필터 및 모듈의 자립화를 국가 전략 과제로 추진하며, 3GPP 등 글로벌 표준 선점을 위한 R&D 투자에 집중			
		산업	온디바이스 AI 대응을 위해 고집적 패키징 가속화되고 있고, 단말 내 AI 부품 증가로 인한 공간 부족을 해결하기 위해 PA와 필터를 통합한 PAMiD 및 이종 소자 적층 기술이 산업계 핵심 화두로 부상			
		시장	Wi-Fi 7 및 6G 인프라 중심의 수요 증가로 고사양 BAW 필터 및 전력 증폭기 수요가 급증하고 있으며, 스마트폰을 넘어 자율주행(V2X), UAM, 저궤도 위성 단말 등 미래 모빌리티 시장이 신성장 동력으로 자리			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		차세대 통신 단말, 5G-Advanced/6G 기지국, Open-RAN, 스몰셀, 위성 및 방산 저궤도(LEO) 위성 단말, 자율주행차(V2X), UAM(도심항공교통) 등에 활용			
	연계 정책		K-Network 2030 전략, 소재·부품·장비 2.0 전략, 6G 기술개발사업			
	정책 플랫폼		산업혁신기술지원플랫폼 (i-Platform), 국립전파연구원 (RRA) 전파시험인증센터			

품목명		05. 저손실 전자기 차폐 소재				
품목 개요	정의	초고주파 기기 간 간섭(EMI)을 방지하고 신호 품질을 보장하기 위해 전자기파를 흡수 또는 차단하는 경량·유연 차폐 소재 및 흡수체 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	5G/6G 기지국 및 웨어러블 단말, 전기차 전장 부품, 가전제품 등 - EMI/EMC 차단, 열 방출 관리, 박막화(3~15μm) 기능 수행				
	개발 필요성	- 초고주파 대역은 직진성이 강하고 간섭에 취약하므로, 기존 금속 차폐재의 한계인 신호 반사 및 발열 문제를 해결하여 통신 신뢰성과 데이터 전송 효율을 극대화하는 흡수 기반 차세대 소재 기술이 필수 - 미래 모빌리티의 전장 부품 밀집도가 높아짐에 따라 시스템 간 상호 간섭을 차단하고 기기의 경량화 및 안정성을 보장하기 위한 고성능 차폐·흡수체 국산화가 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		전자파 흡수	나노 복합재 기술	2차원 나노 물질인 맥신(MXene)을 활용하여 전자기파를 반사가 아닌 내부에서 소멸시키는 흡수 중심의 차세대 차폐 소재 기술	3-4	5년
		간섭 차단	Spray-on/Shield-in-package	반도체 패키징이나 칩 표면에 차폐 소재를 스프레이 형태로 직접 코팅하거나 패키지 내부 몰딩재에 혼합하는 공정 기술	5-6	3년
기술적 특성	개발 목표 및 기대성과	환경 규제 대응	자원순환형 친환경 소재 기술	탄소 배출 저감 및 환경 규제에 대응하기 위해 바이오 기반 고분자나 재활용이 가능한 나노 탄소 소재를 활용한 지속 가능한 차폐 소재 기술	3-4	5년
		6G 및 초고주파 환경에서 전자기파 고흡수·초박막 차폐 소재를 국산화하여 시스템 간 간섭을 완벽히 차단하고 부품의 소형화·경량화를 실현 - 해외 소재 의존도를 탈피하여 국가 공급망 안보를 강화하고, 자율주행차 및 위성 통신 등 차세대 전략 산업의 글로벌 기술 경쟁력 제고				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	정부의 ‘소부장 2.0’ 및 ‘나노·소재 기술개발 촉진계획’에 따라 6G용 초박막 차폐재와 MXene 등 혁신 신소재를 국가 전략기술로 관리하며, 산학연 협력 테스트베드 구축을 지원			
		산업	반도체 패키징 단계에서 직접 코팅하는 기술이 주류로 부상하며 소재 기업과 반도체 후공정(OSAT) 업체 간 협력이 강화되고 있으며, 방열과 차폐를 동시에 해결하는 다기능성 복합 소재 개발이 활발			
		시장	전기차(EV), 자율주행, 의료기기 분야의 전자기 적합성(EMC) 기준이 엄격해짐에 따라 기존 금속재를 대체할 경량·고흡수성 차폐 소재 시장이 연평균 10% 이상 고성장			
	타겟시장 (활용처)		미래 모빌리티, 6G 통신 인프라, 차세대 가전/IT, 국방 및 항공우주, 의료 및 산업용 장비			
정책 연계· 활용성	연계 정책		나노 및 소재 기술개발 사업(2026), 첨단소재 R&D 발전전략, 소재·부품·장비(소부장) 2.0 전략			
	정책 플랫폼		국가나노기술정책센터 (NNPC), 소재 거점 허브 (Material Hub)			

품목명		06. NCR 네트워크 제어 중계기					
품목 개요	정의	• 이동통신 기지국으로부터 제어 정보를 수신하여 특정 방향으로 동적 빔포밍 및 신호 증폭을 수행하는 중계기 및 RIS 장치					
	적용 범위 및 주요 기능	• 도심 음영지역(인빌딩, 지하), 고속도로 터널, 비지상망(NTN) 통합에 적용 • 이동통신 커버리지 확대 및 음영 지역 해소					
	개발 필요성	• 6G 초고주파 대역의 짧은 도달 거리와 장애물에 의한 음영 지역 문제를 해결하기 위해 기지국 제어 기반의 능동적 신호 증폭(NCR)과 무전력 기반의 정교한 전파 반사·투과(RIS) 기술로 통신 커버리지를 획기적 확장 • 도심 밀집 지역 및 실내 음영을 해소하고, 기지국 추가 구축 대비 저비용 미 고효율로 초연결 네트워크 인프라를 완성하기 위해 필수적					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		동적 자원 할당	능동 빔포밍 기술	• 기지국으로부터 전송되는 제어 신호 (SCI)를 수신하여 중계기의 빔 방향과 전력을 실시간으로 최적화하는 기술	5-6	3년	
		음영 지역 해소	RIS 위상 변이 제어 기술	• 메타 표면 기술을 활용하여 전기적 특성을 조절하고, 전파를 원하는 각도로 반사하거나 투과시키는 기술	4-6	3년	
		실시간 적응형 제어	채널 추정 및 빔 최적화 알고리즘	• 수만 개의 소자로 구성된 RIS나 다수의 NCR이 설치된 환경에서, AI를 활용해 최적의 빔 형성 조합을 실시간으로 찾아내는 소프트웨어 기술	3-4	5년	
	개발 목표 및 기대성과		• 6G 초고주파의 짧은 도달 거리와 장애물 문제를 해결하기 위해 기지국 제어형 중계(NCR)와 메타물질 반사(RIS) 기술로 초연결 통신망을 구축 • 인프라 구축 비용 및 전력 소모를 30~40% 절감하면서도 통신 품질을 20% 이상 개선하여 UAM, 자율주행 등 차세대 산업의 기반을 완성				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 2026년 Pre-6G 기술 시연을 목표로 NCR과 RIS를 '초거점·초연결' 핵심기술로 지정 • 기지국 설치가 어려운 음영 지역 해소를 위해 에너지 절감형(Green) 네트워크 인프라 보급을 정책적으로 밀어주고 있으며, 3GPP 국제표준 선점 지원에 집중				
		산업	• 국내 통신 3사와 중소 장비사들은 건물 유리나 벽면에 부착하는 RIS 실증을 진행 중이며, 기존 중계기보다 지능화된 NCR 장비의 소형화와 저전력화를 위한 개발이 활발하게 진행 중				
		시장	• 통신사들의 설비 투자(CAPEX) 부담을 줄이면서도 6G 커버리지를 확보할 수 있는 저비용·고효율 인프라 시장이 열리고 있으며, 스마트 팩토리, 물류 센터 등 5G 특화망(이음5G) 시장에서 실내 통신 품질을 높이기 위한 RIS 도입이 검토 중				
	타겟시장 (활용처)		• 이동통신 사업자(MNO) 및 인프라, 이음5G 및 기업 전용망, 미래 모빌리티 및 공공 안전				
정책 연계· 활용성	연계 정책		• K-Network 2030 전략, 6G-Upgrade 시범사업, 소재부품장비산업 경쟁력강화 기본계획				
	정책 플랫폼		• TTA 6G 전략기술 표준화 협의회, 6G 사업단				

품목명		07. 대용량·초고속 광송신 및 수신부품(LD, PD)																								
품목 개요	정의	• 대용량·초고속 광송신 및 광수신부품(LD, PD)은 5G, 6G통신과 연계하여 대용량의 광정보 데이터를 초고속으로 송신 및 수신할 수 있는 기능을 갖는 광통신 부품																								
	적용 범위 및 주요 기능	• 5G/6G 프론트홀·백홀에서 초고속·대용량 광전송용 핵심 부품으로 적용 • AI 데이터센터·클라우드·서버 네트워크에서 광대역·초저지연 고속 광링크 구현에 적용 • 광모듈 집적·고주파 패키징 기반 400G/800G/1.6T급 고속 광트랜시버 구현 가능																								
	개발 필요성	• 6G 진입 및 AI 데이터 트래픽 폭증에 따라 초고속·대용량 광송수신 부품 수요 지속 증가 • 네트워크 고속화에 대응하기 위해 고성능·저전력·고신뢰 광통신 부품 기술 확보 필수 • 고주파 특성 개선, 열 안정성 강화, 장수명 신뢰성 확보 등 차세대 통신 인프라 요구 성능 충족을 위한 핵심기술 개발 필요																								
기술적 특성	핵심 기술	<table><tr><th>기능적 역할</th><th>핵심 기술명</th><th>개요</th><th>TRL</th><th>소요 기간</th></tr><tr><td>광송신</td><td>초고속 LD 설계 및 제작 기술</td><td>• 고속 변조 및 고출력 구현을 위한 LD 구조 설계 및 제조 공정 개발</td><td>3~4</td><td>2년</td></tr><tr><td>광수신</td><td>광대역 PD 설계 및 제작 기술</td><td>• 고감도·저잡음 기반 초고속 광검출 구조 설계 및 공정 기술 개발</td><td>3~4</td><td>2년</td></tr><tr><td>집적/패키징</td><td>고주파 광소자 패키징 및 집적 기술</td><td>• LD/PD 집적 및 정밀 정렬, 고주파 패키징 및 열관리 구조 개발</td><td>3~4</td><td>2년</td></tr></table>					기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	광송신	초고속 LD 설계 및 제작 기술	• 고속 변조 및 고출력 구현을 위한 LD 구조 설계 및 제조 공정 개발	3~4	2년	광수신	광대역 PD 설계 및 제작 기술	• 고감도·저잡음 기반 초고속 광검출 구조 설계 및 공정 기술 개발	3~4	2년	집적/패키징	고주파 광소자 패키징 및 집적 기술	• LD/PD 집적 및 정밀 정렬, 고주파 패키징 및 열관리 구조 개발	3~4	2년
		기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간																				
		광송신	초고속 LD 설계 및 제작 기술	• 고속 변조 및 고출력 구현을 위한 LD 구조 설계 및 제조 공정 개발	3~4	2년																				
		광수신	광대역 PD 설계 및 제작 기술	• 고감도·저잡음 기반 초고속 광검출 구조 설계 및 공정 기술 개발	3~4	2년																				
집적/패키징	고주파 광소자 패키징 및 집적 기술	• LD/PD 집적 및 정밀 정렬, 고주파 패키징 및 열관리 구조 개발	3~4	2년																						
개발 목표 및 기대성과		• 대용량·초고속 광송수신부품기반의 고속 광전송 핵심 기술을 확보하고, 5G/6G 및 AI 데이터센터 환경에서 요구되는 고속·저전력 성능 고도화 추진 • 차세대 광트랜시버 및 광모듈 연계 기술 확보를 통해 고부가가치 통신용 광부품 기술 경쟁력 강화																								
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 6G 상용화 및 AI·디지털 인프라 확산에 따라 초고속·초저지연 통신망 구축과 핵심 광부품 R&D 지원 정책이 강화되는 추세																							
		산업	• 데이터센터·통신장비 산업 성장과 함께 광송수신부품(LD/PD) 고성능화 경쟁이 심화되며 고주파 패키징·집적·열관리 기술이 핵심 경쟁요소로 부상																							
		시장	• AI/클라우드 데이터센터 확산과 400G/800G/1.6T 광트랜시버 시장 확대에 따라 초고속 LD/PD 기반 광인터커넥트 시장이 급성장 전망																							
	타겟시장 (활용처)		• (통신망) 5G/6G 프론트홀·백홀, 메트로 네트워크, 광전송장비용 광모듈 • (데이터센터) AI 데이터센터 광인터커넥트, 서버/스위치용 광트랜시버 • (산업 인프라) 스마트팩토리, 고속 산업용 네트워크, 초고속 IoT 기반 인프라																							
정책 연계· 활용성	연계 정책		• 국가 6G 통신 기술개발 및 디지털 인프라 확대 정책과 직접 연계 가능 • AI 데이터센터 확산, 클라우드 기반 네트워크 고도화 사업과 연계하여 활용																							
	정책 플랫폼		• 6G R&D 추진사업, 디지털 인프라 구축 사업 • 국가 AI 컴퓨팅 인프라 및 데이터센터 확산 사업																							

품목명		08. 초고속 광트랜시버					
품목 개요	정의	• 초고속 광트랜시버는 5G/6G 이동통신, 데이터센터 및 고성능 네트워크 환경에서 광신호를 송수신하며 초고속·대용량 디지털 데이터를 광신호로 변환·전달하는 통신 모듈 소자 기술					
	적용 범위 및 주요 기능	• 5G/6G 프론트홀·백홀 광전송망 및 메트로·장거리 백본 네트워크에서 대용량 데이터 초고속 전송 지원 • 서버·스위치·라우터 및 AI 데이터센터 내부 네트워크 간 400G/800G/1.6T급 고속 데이터 전송 연결 기능 제공 • 저지연·고신뢰 통신을 위한 광변조·고속 수신·DSP/FE 기술과 연동하며, 광대역폭·저전력 기반 최적화된 송수신 성능 제공					
	개발 필요성	• 5G/6G 통신망 고도화와 데이터센터 트래픽 급증에 따라 초고속·대용량 광전송 인터커넥트 요구가 확대 • 서버 클러스터 간 고속 통신 및 AI 워크로드 처리 환경에서 400G 이상급 광모듈의 성능 고도화 요구 증가 • 열관리·전력소비 최적화 및 고신뢰성 확보를 위한 광·전기 통합·고주파 집적 기술의 고도화 필요					
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간	
		송수신 변환	고속 레이저/광수신 설계	• LD/PD 기반 고속 광송수신 소자 설계 및 광-전 변환 구조 개발	3-4	2년	
		인터페이스	광·전기 인터페이스 회로 기술	• 고속 DSP 회로 설계, 고주파 신호 처리 및 정합 기술 개발	3-4	2년	
		패키징	광트랜시버 패키징 기술	• 고밀도 집적, 열관리, 낮은 손실 회로·기구 설계 기술 개발	2-3	2-3년	
	개발 목표 및 기대성과		• 400G/800G/1.6T급 초고속 광트랜시버 핵심기술 확보 • 통신·데이터센터 환경에서 고대역폭·저지연 성능 달성 및 네트워크 처리량 증대 • 광·전기 변환 및 모듈 최적화를 통해 통신 서비스 품질 향상				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• 5G/6G 및 AI 데이터센터 확산으로 초고속 광인터커넥트 기술개발 정책 강화				
		산업	• 통신·데이터센터 장비 고도화로 고속 광트랜시버 경쟁 심화 및 융합기술 중요				
시장		• 400G 이상 광트랜시버 수요 증가로 광인터커넥트 시장이 지속 성장					
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		• (통신망) 5G/6G 프론트홀·백홀, 메트로백본 네트워크 • (데이터센터) AI/클라우드 데이터센터 서버·스위치 광인터커넥트 • (기업·연구망) 고성능 컴퓨팅 클러스터 간 초고속 네트워크 • (산업) 스마트팩토리·자율주행 인프라·IoT 백본 네트워크				
	연계 정책		• 6G 네트워크 기술개발 전략과 연계된 유선 초고속 데이터 전송 기술 수요 존재 • 국가 AI·데이터센터 인프라 확대 정책과 연계된 네트워크 성능 강화 요구 • 디지털 인프라 강화 및 차세대 통신망 구축 정책과 기술 요구 부합				
	정책 플랫폼		• 6G R&D 추진사업, 디지털 인프라 구축 사업 • 국가 AI 컴퓨팅 인프라 및 데이터센터 확산 사업				

품목명		09. AI 네트워크 제어 시스템				
품목 개요	정의	트래픽·장애·지연 정보를 실시간 분석하여 통신망 자원을 자동으로 최적화하는 AI 기반 네트워크 제어 및 운영 시스템				
	적용 범위 및 주요 기능	5G Advanced·6G 진화망 환경에서 AI 기반 통합 관리 시스템을 통해 네트워크 자원을 지능적으로 제어·운영하는 자율형 관리체계 구현 - 트래픽, QoS/QoE, 지연·혼잡·장애 정보를 실시간 수집·분석하고 AI 예측·이상탐지 기반으로 자원 할당을 동적으로 최적화 - 네트워크 슬라이싱 및 SDN/NFV 구조와 연동하여 자동 정책 제어, 오케스트레이션, 자율운용 네트워크 고도화 지원				
	개발 필요성	6G는 AI-native 네트워크 구조로 전환되며 제어·운영 영역의 자동화와 지능화 요구가 확대되는 추세 - 트래픽 폭증과 가상화·클라우드화·슬라이싱 확산으로 수동 운영 한계가 나타나며 실시간 자원 최적화 기술이 필수화 - 장애 사전 예측과 자동 복구 기반의 자율운영 체계 구축을 통해 인간 개입을 최소화하는 네트워크 안정성 확보 필요				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		분석	AI 기반 트래픽 예측 기술	• 시계열 학습 기반 트래픽 수요 예측 및 혼잡 사전 감지	3-4	2년
		진단	실시간 장애·이상 탐지 기술	• 네트워크 KPI 분석 기반 이상 패턴 탐지 및 원인 분석	3-4	2년
		제어	자율 자원 최적화 알고리즘	• QoS/QoE 기반 동적 대역폭·경로·슬라이싱 자원 재할당 기술	2-3	2-3년
		통합	SDN/NFV 연계 오케스트레이션	• 가상화 네트워크 환경에서 정책 기반 자동 제어 기술	3-4	1-2년
		고도화	자율운용 네트워크 단계화 기술	• Closed-loop 제어 및 • Self-optimizing Network 고도화	3-4	2년
	개발 목표 및 기대성과		- AI 기반 실시간 네트워크 최적화 및 6G AI-native 제어 플랫폼 확보 - 트래픽 예측 정확도 향상 및 장애 대응 시간 단축으로 안정성 강화 - 운영 자동화 Level 4 이상 자율운용 단계 대응 역량 확보			
산업·시장성	핵심 이슈	정책	• AI-native 자율운용망 기술 육성 및 네트워크 운영 효율·안정성 강화			
		산업	• 신·장비 산업에서 AI 기반 운영 자동화 및 Closed-loop 제어 기술 경쟁 심화			
		시장	• 5G Advanced·6G 확산으로 AI 네트워크 제어·운영 솔루션 시장 수요 증가			
정책 연계·활용성	타겟시장 (활용처)		(통신사업자) 5G Advanced / 6G 이동통신망 운영센터 (데이터센터) 대규모 클라우드 네트워크 자원 최적화 (공공망) 스마트시티·국가망·재난통신망 운영 시스템 (산업망) 스마트팩토리·자율주행 인프라 네트워크 관리			
	연계 정책		6G AI-native 네트워크·자율운용망 핵심기술과 직접 연계 - 디지털 인프라 고도화 정책의 네트워크 지능화 방향과 일치 - 차세대 통신망 지능화 국가 R&D 과제와 연계 가능			
	정책 플랫폼		6G R&D 추진사업, 디지털 인프라 구축 사업 - 국가 AI 컴퓨팅 인프라 및 데이터센터 확산 사업			

품목명		10. 초고속 인터커넥트 부품				
품목 개요	정의	• 서버·네트워크 장비 간 초저지연·고속 데이터 전송을 위해 신호 무결성을 강화한 커넥터, 케이블, 인터포저 등 고속 전기·광 연결용 핵심 부품 기술				
	적용 범위 및 주요 기능	• AI 기반 실시간 네트워크 최적화 플랫폼과 6G AI-native 구조 대응 제어 기술 확보 • 트래픽 예측 정확도 향상 및 장애 대응 시간 단축을 통한 네트워크 안정성·서비스 품질 강화 • 운영 자동화 Level 4 이상 자율운용 단계 대응을 위한 지능형 제어·관리 역량 확보				
	개발 필요성	• AI 연산 확대와 GPU·가속기 클러스터 증가로 서버 간 초고대역폭 인터커넥트 수요 급증 • PAM4 기반 고속 신호 전송과 PCIe Gen5/6·CXL·800G Ethernet 확산으로 인터페이스 성능 고도화 필요 • 고밀도 실장 환경에서 신호 무결성 확보와 전력 효율·열 안정성·EMI 저감 기술 중요성 확대				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		전송	고속 신호 무결성 설계 기술	• 고주파 특성 분석 기반 삽입손실·반사손실·지터 최소화 설계	3-4	2년
		연결	고밀도 커넥터·케이블 설계 기술	• 고대역폭 대응 고핀수·고정밀 접촉 구조 설계	3-4	2년
		집적	인터포저·고속 PCB 연계 기술	• 미세 패턴·저손실 소재 기반 고속 신호 전달 구조 개발	2-3	2-3년
	안정성	EMI/열·신뢰성 최적화 기술	• 고속 신호 환경에서 전자파 간섭 저감 및 열 관리 기술	3-4	1-2년	
	개발 목표 및 기대성과	• 초고속 데이터 전송 환경에서 신호 무결성 확보 및 고도화 기술 개발 • 800G 이상급 인터커넥트 대응 고대역폭 연결 부품 및 차세대 인터페이스 대응 기술 확보 • AI/HPC·데이터센터 시스템 성능 극대화를 위한 초저지연 고속 연결 환경 구현				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 디지털 인프라·AI 데이터센터 확산과 고성능 컴퓨팅 산업 육성 정책에 따라 초고속 네트워크 및 핵심 부품 투자 확대			
		산업	• AI 서버·GPU 클러스터 확대와 고속 인터페이스 표준 발전으로 고주파·저손실·정밀가공 기반 인터커넥트 기술 경쟁 심화			
		시장	• AI·클라우드 및 HPC·엣지 데이터센터 확산으로 800G/1.6T급 고속 연결 부품 시장 수요 급증			
	타겟시장 (활용처)	• (데이터센터) AI 서버, GPU 클러스터, 고속 스위치 • (통신장비) 고속 백본 장비 및 라우터 인터페이스 • (산업 인프라) 엣지 데이터센터, 고속 산업용 네트워크 시스템				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• AI 데이터센터 확산 및 고성능 컴퓨팅 인프라 강화 정책과 연계 • 디지털 인프라 고도화 및 초고속 네트워크 구축 전략과 기술적 정합성 확보 • 차세대 통신 및 반도체·패키징 기술 고도화 정책과 연계 가능				
	정책 플랫폼	• 6G R&D 추진사업, 디지털 인프라 구축 사업 • 국가 AI 컴퓨팅 인프라 및 데이터센터 확산 사업				

품목명		11. 광선로 인프라 상태 감시 장비				
품목 개요	정의	• 통신망을 구성하는 광케이블(광선로) 구간에서 단선, 굴곡, 접속 불량, 손실, 반사 증가 등 장애를 실시간 또는 주기적으로 측정·분석하여 장애 발생 위치와 상태를 탐지하는 광선로 모니터링 및 진단 장비				
	적용 범위 및 주요 기능	• 통신사업자의 광전송망, 액세스망(FTTH·PON), 백본망 및 데이터센터 광케이블 구간에서 장애 감지 및 상태 모니터링 수행 • 단선, 접속 불량, 커넥터 이상, 굴곡(bending), 열화 등 다양한 광선로 장애 유형을 자동 판별하고, 거리 기반 장애 위치 추정 기능 수행 • 다수 광선로에 대한 원격 모니터링(OLM) 기능을 제공하며, 운용센터(NOC) 및 관리 시스템과 연동하여 장애 알람 및 이벤트 로그 관리 기능 제공 가능				
	개발 필요성	• 5G/6G 고도화 및 데이터센터 확산으로 광전송망 구축이 증가함에 따라 광선로 장애 관리 중요성이 확대 • 광케이블 장애는 서비스 중단 및 품질 저하로 직결되므로 조기 감지와 신속 복구를 위한 기술 확보가 필수 • 대규모 광망 환경에서 수동 점검의 한계를 극복하기 위해 자동 감지·원격 모니터링 기반 지능형 진단 장비 수요가 증가				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		측정	고정밀 측정 기술	• 광반사 및 손실 측정을 통한 거리 기반 장애 위치 추정 기술	4-5	2년
		분석	광선로 이벤트 분석 및 장애 판별 기술	• 단선/굴곡/접속불량/열화 이벤트 자동 분석 및 분류 알고리즘	3-4	2년
	모니터링	다채널 광선로 원격 감시 기술	• 다수 광선로 동시 감시 및 원격 제어 기반 모니터링 시스템	3-4	2년	
개발 목표 및 기대성과		• 광전송·액세스망에서 장애 실시간 감지 및 위치 추정 정밀도 향상 기술 확보 • 장애 탐지 시간 단축과 원격 모니터링 자동 알람으로 운영 효율 개선 • 유지보수 신속화와 대응력 강화로 서비스 품질 안정성 확보				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	• 5G/6G·디지털 인프라 확산과 스마트시티·재난망 확대에 따라 광망 구축 증가 및 안정성·신뢰성 관리 요구 확대			
		산업	• 통신·데이터센터 광망 확대와 함께 장애 진단, 유지보수 자동화, 원격 모니터링 기술 수요 증가			
		시장	• FTTH·PON등 광액세스망 및 데이터센터 인터커넥트 확산으로 고정밀 광선로 진단·OLM 솔루션 시장 지속 성장			
타겟시장 (활용처)		• (통신망) 광전송 백본망, 메트로망, 5G/6G 프론트홀·백홀망, 액세스망 • (데이터센터) 데이터센터 광케이블 구간 모니터링 및 유지보수 • (공공망) 재난안전통신망, 스마트시티 광인프라 유지관리				
정책 연계· 활용성	연계 정책	• 5G/6G 통신망 고도화 및 디지털 인프라 확산 정책과 연계 가능 • 통신망 안정성 강화 및 서비스 연속성 확보 요구에 대응 가능한 핵심 운용 장비 분야 • 공공 인프라(스마트시티, 재난통신망 등) 확대 정책과 연계한 적용 가능				
	정책 플랫폼	• K-Network 2030 Strategy (차세대 네트워크 기술 전략) • 디지털 인프라 구축 및 네트워크 안정성 강화 사업 • 국가 스마트시티 종합계획				

품목명		12. O-RAN 기지국 장비				
품목 개요	정의	O-RAN Alliance 표준 기반의 개방형 인터페이스를 적용하여 멀티벤더 상호운용성을 확보한 소형 기지국(O-RU) 및 AI 기반 RAN 지능형 제어 소프트웨어(RIC)				
	적용 범위 및 주요 기능	- O-RAN Fronthaul 최신 규격 준수 소형 O-RU(스몰셀·경량 기지국) 개발 및 공급 - xApp·rApp 기반 AI 무선자원 관리·에너지 절감·간섭 제어 소프트웨어 개발 - Private 5G 특화망(스마트팩토리·캠퍼스망·공공안전망) 전용 경량형 기지국 적용 - 기존 대형 벤더 장비와의 멀티벤더 연동을 통한 틈새시장 진입				
	개발 필요성	- 기존 RAN은 글로벌 대형 벤더 종속 구조로 중소기업 진입이 어려우나, O-RAN 개방형 표준이 중소·중견기업에 새로운 시장 기회를 제공 6G 전환 과정에서 AI-Native RAN 구현이 필수적이며, O-RAN 기반 국산 장비 생태계 확보가 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		무선 송수신	O-RAN 소형 O-RU	O-RAN Fronthaul 최신 규격 준수 스몰셀·경량 무선장치	5-6	1-2년
		기지대역 처리	AI 기반 RIC xApp·rApp	에너지 절감·간섭 제어·트래픽 예측 등 AI 기반 RAN 제어 응용 소프트웨어	4-5	2-3년
산업· 시장성	핵심 이슈	지능형 제어	Private 5G 경량 기지국 장비	산업·공공용 소규모 특화망 전용 경량형 RU-DU 일체형 장비	4-5	2년
		개발 목표 및 기대성과	- K-OTIC 인증을 통한 O-RAN 표준 적합성·상호운용성 확보 및 글로벌 시장 진출 - 중소·중견기업이 주도하는 소형 O-RU 및 RIC SW 국산화로 장비 공급망 다변화 기여			
		정책	K-Network 2030 전략('23.2월)에서 O-RAN 장비 산업 생태계 조성을 핵심 과제로 제시하고, ORIA 출범('23.8월)으로 민·관·대·중소기업 협력 체계 구축			
정책 연계· 활용성	연계 정책	산업	해외 Mavenir, Parallel Wireless 등 중소·중견 규모 기업도 O-RAN 전문 솔루션으로 글로벌 시장에 진출하고 있으며, 국내 쉐리드, HFR, 유캐스트 등이 생태계를 형성 중			
		시장	글로벌 Open RAN 시장 2024년 28억 달러 → 2030년 209억 달러(CAGR 39.4%) 급성장 전망이며, 특히 스몰셀·특화망·RIC SW 영역은 중소기업 진입에 유리한 구조			
		타겟시장 (활용처)	(제조업) 스마트팩토리·스마트항만·자동화공장 등 산업용 Private 5G 소형 기지국 (공공·국방) 공공안전망, 군 전술이동통신, 캠퍼스망 등 소규모 특화망 기지국 (이동통신 사업자) 실내·비도심 지역 커버리지 보완용 스몰셀 및 RIC 응용 SW 공급			
정책 연계· 활용성	정책 플랫폼	연계 정책	- K-Network 2030 전략('23.2월) - O-RAN 핵심 장비·부품 기술 개발 및 장비 산업 생태계 조성 - 차세대네트워크산업기술개발사업(2024~2028) - 6G·O-RAN 핵심기술 R&D 지원 - 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30) - 통신장비 국산화 및 공급망 강화			
		정책 플랫폼	K-OTIC(Korea OTIC), 오픈랜 인더스트리 얼라이언스(ORIA)			

품목명		13. 산업 인터넷 싱글페어 통신 모듈				
품목 개요	정의	1쌍의 구리선으로 10Mbps 인터넷 통신과 전원 공급을 동시에 구현하는 산업용 필드 레벨 통신모듈				
	적용 범위 및 주요 기능	- IEEE 802.3cg (10BASE-T1L) 표준 기반으로 최대 1km 거리 Full Duplex 통신 지원 - Power over Data Line 기술로 데이터와 전원을 단일 케이블로 통합 전송 - 기존 필드버스 케이블 재사용 가능하여 스마트 팩토리, 프로세스 자동화, 빌딩 자동화 현장의 센서 및 액추에이터를 인터넷에 직접 연결 - IEC 61158, OPC-UA, MQTT 등 표준 프로토콜 지원으로 IIoT 플랫폼 연동				
	개발 필요성	- 산업용 인터넷 시장 76% 점유율로 성장하나 국내 통신모듈 기술은 초기 단계 - IIoT 및 스마트 팩토리 확산으로 센서 레벨 인터넷 연결 수요 급증, 글로벌 SPE 시장 2031년 72억 달러 전망(CAGR 14.3%)				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		물리계층 통신	IEEE 802.3cg 통신모듈	단일 쌍 케이블 최대 1km 거리 10Mbps 통신 모듈	4-5	2년
		전원 통합	PoDL 기술	데이터선 통한 전원 공급으로 배선 간소화	4-5	1-2년
산업· 시장성	개발 목표 및 기대성과	프로토콜 스택	산업용 인터넷 미들웨어	IEC 61158, OPC-UA, MQTT 지원	3-4	2년
		- 국산 싱글페어 인터넷 통신모듈 개발로 스마트팩토리 및 IIoT 시스템 구축 지원 - 기존 케이블 재사용으로 스마트팩토리 구축 비용 30% 이상 절감				
산업· 시장성	핵심 이슈	정책	소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30)에 따른 첨단 산업 소부장 기술 자립 추진 및 스마트 제조혁신 3.0 전략으로 필드 레벨 인터넷 연결 수요 증가			
		산업	해외 Hilscher, Phoenix Contact, Harting 등이 SPE 제품을 상용화한 반면, 국내 통신모듈 기술은 초기 단계로 기술격차 확대 우려			
		시장	글로벌 SPE 시장 2024년 28.8억 달러 → 2031년 72억 달러(CAGR 14.3%), 아시아태평양 지역 중심 성장			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		(공장 자동화) 센서, 액추에이터, 로봇, AGV 등 필드 장비의 인터넷 직접 연결 (프로세스 자동화) 화학, 석유화학, 제약, 수처리 플랜트의 장거리 센서 네트워크 (운송·에너지) 철도 시스템 센서 연결, 스마트 그리드 및 신재생 에너지 모니터링			
	연계 정책		- 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30) 및 소부장 특화단지 종합계획 - AI기반 스마트 제조혁신 3.0 전략(중기부) 및 스마트 팩토리 보급·확산 사업 - 산업 디지털 전환(DX) 촉진 정책 및 IIoT 기술 개발·실증 사업			
	정책 플랫폼		KAMP 인공지능 제조 플랫폼, 산업데이터 플랫폼			

품목명		14. TSN 기반 산업용 멀티프로토콜 변환 모듈				
품목 개요	정의	IEEE 802.1 표준 기반 시간 민감형 네트워킹 기술을 적용하여 산업용 이더넷 프로토콜 및 CAN 통신과 TSN 네트워크 간 실시간 양방향 변환을 구현하는 산업용 통신 게이트웨이				
	적용 범위 및 주요 기능	- IEEE 802.1AS 시간 동기화로 마이크로초 단위 시간 정밀도 유지, IEEE 802.1Qbv 시간 기반 스케줄링 지원 - IEC 61158 표준 기반 RAPIENet, PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT 등 산업용 이더넷 프로토콜과 TSN 간 변환 - CAN 2.0 및 CANopen, J1939 등 CAN 기반 상위 프로토콜 지원 - 멀티 포트 구성으로 여러 프로토콜 네트워크를 동시에 TSN으로 통합				
	개발 필요성	- Industry 4.0 및 스마트팩토리 확산으로 TSN 기반 네트워크 통합 수요 급증하나 국내 기술 초기 단계 - 자동차 산업의 차량용 이더넷 전환 가속화로 국내 부품 업체의 TSN 대응 기술 확보 시급				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		시간 동기화	IEEE 802.1AS TSN 동기화	마이크로초 단위 네트워크 시간 정밀도 유지	4-5	2년
		프로토콜 변환	멀티프로토콜 변환 엔진	IEC 61158 기반 산업용 이더넷 및 CAN ↔ TSN 변환	3-4	2-3년
		트래픽 관리	TSN 트래픽 스케줄링	IEEE 802.1Qbv 기반 시간 스케줄링 및 QoS	4-5	1-2년
	개발 목표 및 기대성과	- 국산 TSN 프로토콜 변환 모듈 개발로 스마트팩토리 및 자동차 산업 TSN 전환 지원 - 기존 장비 교체 없이 TSN 통합으로 네트워크 구축 비용 30% 절감				
산업·시장성	핵심 이슈	정책	소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30)에 따른 첨단 산업 핵심 부품 국산화 추진 및 자동차 산업 전장화 지원 정책으로 TSN 수요 증가			
		산업	해외 Hilscher, HMS Networks, Moxa 등이 상용 제품을 출시한 반면, 국내 기술은 초기 단계로 기술 종속 심화 우려			
		시장	글로벌 TSN 시장 2025년 4.6억 달러 → 2035년 18.5억 달러(CAGR 15%), 스마트팩토리 및 자동차 산업 중심 확대			
정책 연계· 활용성	타겟시장 (활용처)		(스마트 팩토리) 로봇, AGV, 모션 제어, PLC 등 다양한 프로토콜 장비의 TSN 통합 (자동차) ADAS, 자율주행 시스템의 CAN 기반 ECU와 차량용 이더넷 연결 (전력·에너지) 스마트 그리드, 변전소 자동화 시스템의 실시간 통신 통합			
	연계 정책		- 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30) 및 소부장 미래선도품목 R&D 지원 - AI기반 스마트 제조혁신 3.0 전략(중기부) 및 스마트팩토리 고도화 사업 - 자동차 산업 전장화 및 자율주행 기술개발 지원사업, 산업 디지털 전환(DX) 촉진 정책			
	정책 플랫폼		KAMP 인공지능 제조 플랫폼, 산업데이터 플랫폼			

품목명		15. TSN wireless 확장 모듈				
품목 개요	정의	IEEE 802.11be(Wi-Fi 7) 기반의 OFDMA 및 MLO 기술을 활용하여 유선 TSN 네트워크를 무선 영역으로 확장하고, 이동 장비 및 배선 제약 환경에서 1~10ms 이내의 결정론적 저지연 통신을 99.9% 이상 신뢰도로 구현하는 산업용 무선 TSN 브릿지 모듈				
	적용 범위 및 주요 기능	- IEEE 802.1AS 기반 무선 시간 동기화로 유·무선 통합 네트워크의 정밀 시간 동기 유지 - IEEE 802.1Qbv 스케줄링을 무선 환경에 적용하여 시간 인식 스케줄링 구현 - Wi-Fi 7 MLO(Multi-Link Operation) 기반 다중 링크 동시 운용으로 신뢰성 및 지연시간 개선 - AGV, 자율이동로봇(AMR), 크레인 등 이동 장비와 TSN 네트워크 간 실시간 무선 연결				
	개발 필요성	- 스마트 팩토리 내 이동 장비 증가로 무선 TSN 수요 급증하나 국내 WTSN 기술 기반 부재 - 글로벌 TSN 시장 2025년 3.6억 달러 → 2030년 19.7억 달러(CAGR 40.7%) 성장 전망				
기술적 특성	핵심 기술	기능적 역할	핵심 기술명	개요	TRL	소요 기간
		무선 브릿지	WTSN 브릿지	IEEE 802.11be 기반 TSN 가상 브릿지 구현, OFDMA 스케줄링 접근	3-4	2-3년
		무선 동기화	무선 IEEE 802.1AS	802.11 TM/FTM 기반 무선 환경 마이크로초 단위 시간 동기화	3-4	2년
산업·시장성	핵심 이슈	무선 스케줄링	무선 TSN 트래픽 스케줄링	Wi-Fi 7 R-TWT 및 SCS 기반 결정론적 시간 인식 스케줄링	2-3	2-3년
		개발 목표 및 기대성과	- 국산 WTSN 브릿지 모듈 개발로 이동 장비의 실시간 무선 제어 통신 지원 - 유선 배선 비용 절감 및 공장 레이아웃 변경 유연성 확보			
		정책	소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30) 및 스마트 팩토리 고도화 정책에 따른 산업용 무선 통신 수요 증가			
정책 연계·활용성	연계 정책	산업	해외 Cisco(WTSN 개념 주도, 산업용 Wi-Fi 7 AP), Intel(IEEE 802.1 Wireless TSN 표준화), Arista(Wi-Fi 7 TSN 솔루션) 등이 기술을 선도하는 반면 국내 기술은 초기 연구 단계			
		시장	글로벌 TSN 시장 CAGR 40.7% 성장 중이며, 무선 TSN이 유선 대체 핵심 동력으로 부상. Cisco는 WTSN이 사설 5G 대비 동등 성능에 비용은 크게 절감 가능하다고 평가			
		타겟시장 (활용처)	(스마트팩토리) AGV, AMR, 크레인 등 이동 장비의 실시간 무선 제어 통신 (물류·창고) 무인 운반 시스템 및 자동 분류 장비의 결정론적 무선 네트워크 (프로세스 산업) 위험·고온 환경 등 유선 배선이 어려운 플랜트의 센서 통신 대체			
정책 연계·활용성	정책 플랫폼	연계 정책	- 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화 기본계획('26~'30) 및 소부장 미래선도품목 R&D 지원 - AI기반 스마트 제조혁신 3.0 전략(중기부) 및 스마트 팩토리 고도화 사업 - 산업 디지털 전환(DX) 촉진 정책			
		정책 플랫폼	KAMP 인공지능 제조 플랫폼, 산업데이터 플랫폼			