

KEIT ISSUE PICK

2025.1-2.

이달의 주제 1-2월 특집호

산업기술 뉴스

2024년 주요 뉴스 Review, 2025년 1-2월 뉴스 스크랩

KEIT 21개 산업분야별 주요성과 및 추진계획

주력산업, 첨단산업, 공급망산업, 신산업



KEIT ISSUE PICK

2025.1-2. 이달의 주제 1-2월 특집호

산업기술 뉴스

2024년 주요 뉴스 Review, 2025년 1-2월 뉴스 스크랩

KEIT 21개 산업분야별 주요성과 및 추진계획

주력산업, 첨단산업, 공급망산업, 신산업

CONTENTS

KEIT ISSUE PICK

기관장 인사말			5
산업기술 뉴스			6
	2024년 주요 뉴스 Review		8
	2025년 1-2월 뉴스 스크랩		24
KEIT 21개 산업분야별 주요성과 및 추진계획			40
주력산업	미래자동차	1 전기수소차	44
		2 자율주행차	51
	조선방산항공	3 조선해양	56
		4 방산	64
		5 기계로봇장비	68
	첨단산업	6 AI 자율제조	74
		7 로봇	78
첨단산업	미래반도체	8 시스템반도체	88
		9 반도체공정·장비	93
	배터리 디스플레이	10 디스플레이	98
		11 스마트전자	105
		12 스마트제조	109
첨단산업	이차전지	13 이차전지	114
		14 섬유	117
	15 탄소·나노	124	
공급망산업	철강세라믹	16 세라믹	132
		17 금속재료	144
	화학산업	18 화학공정	150
		19 뿌리기술	156
신산업	바이오헬스	20 바이오	166
		21 의료기기·헬스케어	174



KEIT ISSUE PICK 2025.1-2.

美 보잉 여객기 'B787 드림라이너'는 보잉 항공기 중 최초로 기체 대부분에 탄소복합 재료인 CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic)를 적용한 항공기입니다. 기존 알루미늄 동체보다 25%이상 가벼워 평균 운항거리가 1만 6000km까지 증가했습니다. 탄소복합재의 독점 공급은 일본의 도레이(Toray)사가 맡았으며, 미쓰비시·후지 등 일본의 주요 중공업 기업들이 보잉787 동체 제작에 함께 참여하는 계기가 되었습니다.

탄소·섬유 시장은 일본의 빅3(도레이, 토호테낙스, 미쓰비시케미칼)가 전세계의 약 50%를 차지하고 있습니다. 도레이의 경우, 1960년대 한국과 대만 등 경쟁국의 화섬 산업 성장에 위기감을 느끼고 1971년 탄소 섬유 개발에 착수했습니다. 지속적인 연구개발 투자와 장기적인 기술 개발 전략을 통해, 시장 개화 시점에 초격차 기술을 보유하게 되었습니다. 국가의 미래 경쟁력 강화에 선제적·지속적 기술 투자가 얼마나 중요한지를 보여줍니다.

이번 KEIT 이슈픽 12월호에서는 자동차, 항공·우주, 에너지 등 다양한 산업분야에서 나날이 중요해지고 있는 탄소나노와 섬유산업의 최신 기술동향을 살펴봅니다. ①나노섬유 제조 기법과 응용 기술 동향, ②항공·우주, 자동차 등 소재의 경량화와 고성능화가 중요한 산업분야에서 주목받고 있는 피치(pitch)계 탄소소재 기술동향, ③우주 개발, 해저 탐사 등 극한 조건에서 견딜 수 있는 아라미드 섬유 기술동향, ④미래모빌리티의 섬유기반 주행효율 향상 및 친환경 소재 활용 기술을 다룹니다.

국내에서도 경량성과 안전성이 요구되는 전기차, 항공우주 분야에 각광받는 파라아미드 섬유 등 신소재 섬유 개발과 생산을 확대하고 있습니다만, 여전히 글로벌 선도기업들과의 격차를 좁히기는 쉽지 않습니다. 선도 기업들은 시장이 열리지 않았더라도 장기적 시각으로 꾸준히 기술개발을 해왔다는 것을 유념하며, 우리도 단기성과에 연연하지 않고 기술 완성도를 높여 미래 시장을 선점하기 위한 전략을 준비해야 할 것입니다.

산업의 미래는 준비된 자에게만 열립니다. KEIT 이슈픽은 2025년에도 독자 여러분이 변화의 흐름을 읽고, 새로운 기회를 발견할 수 있도록 지원하고자 합니다. 2024년 한 해동안 KEIT 이슈픽에 보내주신 성원에 감사드리며, 내년에도 독자 여러분의 많은 관심과 성원을 부탁드립니다.

2024. 12. 한국산업기술기획평가원 원장 전윤종 **전 윤종**

KEIT ISSUE PICK

2025.1-2.

산업기술 뉴스

2024년

주요 뉴스 Review

2025년 1-2월

뉴스 스크랩

2024년 주요 뉴스 Review

규제

반도체

로봇

디스플레이

방산

조선

배터리

전기수소차

뿌리산업

바이오

철강

화학공정

탄소중립

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

규제-①

탄핵블랙홀에 내팽개쳐진 국가전략산업

(2024년 12월 13일 이데일리)

‘K칩스법’(조세특례제한법 개정안)은 지난 10일 본회의에서 일몰 기한을 올해 말에서 3년 연장하는 내용만 통과됐다. 당초 반도체 투자세액공제율을 5%포인트 높이고, R&D 시설투자 공제율을 20%로 확대하기로 했으나 무산됐다. 여기에 AI기본법, 반도체 특별법 모두 연내 처리가 불투명해졌다. 용인 반도체 클러스터 기반시설에 대한 지원예산은 전혀 반영되지 않았다. 김형준 차세대지능형반도체사업단장은 “정부가 산업 지원정책과 예산 집행 등을 빨리 정상화해야 기업들이 경쟁력을 유지할 수 있다”고 말했다.

규제-②

R&D 예타 폐지 법 개정안 국무회의 통과

(2024년 12월 11일 이데일리)

기재부와 과기정통부는 연구개발 (R&D) 분야 예비타당성조사 폐지 이행을 위한 국가재정법과 과학기술기본법 개정안의 국무회의 의결을 마쳤다고 10일 밝혔다. 국가재정법과 과학기술기본법이 개정되면 기초·원천연구 등 대규모 연구형 R&D 사업의 경우 기획 완성도를 높이기 위한 ‘사전기획점검제’를 거쳐 지체없이 이듬해 예산요구를 할 수 있다. 이를 통해 기존 예타 제도 대비 2년 이상 일정 단축이 가능해진다 또 사업 추진 과정에서 환경변화 등에 따라 변경이 필요한 경우 계획 변경심사를 통해 유연한 R&D 추진이 가능케 할 방침이다. 정부는 이번 R&D 예타 폐지로 선제적 기술 확보 및 경쟁력 강화를 적기에 집중 지원할 수 있는 토대가 마련될 것으로 보고 있다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

반도체-①

전기 먹는 AI 칩 그만!… 低 전력 반도체

시간이 온다 (2024년 7월 16일 경제종합)

속도와 용량을 중심으로 전개되던 반도체 전쟁이 ‘전력’으로 옮겨가고 있다. AI가 고도화되면서 막대한 데이터를 처리하기 위해 전력소모가 급증하자, 저전력 반도체를 개발하기 위한 치열한 경쟁이 벌어지고 있다. 저전력 반도체의 중심에 있는 메모리 반도체가 LPDDR(Low Power Double Data Rate) 제품이다. 삼성전자는 LPDDR5X(7세대) D램 개발에 성공, SK하이닉스는 5X의 성능을 업그레이드한 LPDDR5T D램을 지난해 말 처음 상용화했다. 그 외 반도체 전력 효율을 높이기 위한 유리 기판 소재 개발도 한창 진행 중이며, 아직까지 상용화된 제품이 없어 경쟁이 치열하다. SKC의 자회사 애플릭스는 최근 미국 조지아주에 유리 기판 스마트 팩토리를 완공했다.

반도체-②

‘국가 보조금’ 명시한 반도체법 나온다

(2024년 9월 11일 서울경제)

집권 여당이 정부와 협의를 거쳐 반도체 산업에 보조금을 지원할 수 있는 반도체 특별법을 발의한다. 입법이 완료되면 미국과 유럽연합(EU), 일본처럼 거대 반도체 클러스터 조성에 정부의 재정 투입이 가능해진다. 특별법의 핵심은 정부가 반도체 클러스터의 인프라 조성 및 운영, 생산 시설 구축, 연구개발 등에 보조금을 지원할 수 있다는 내용이다. 입법 완료 시 한국이 열세를 보이는 팹리스와 시스템반도체, 파운드리 분야의 경쟁력 강화에 획기적인 전기가 마련될 것이라는 평가가 나온다. 여당은 반도체 산업 시설·장비 투자와 R&D 세액공제 일몰 기한을 폐지하고 최대 30년간 유예하는 내용은 추후 조세특례제한법 개정 과정에서 논의할 방침이다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

반도체—③

반도체정책 흔들는 트럼프 2기 삼성·SK ‘美법인’ 강화로 대처

(2024년 11월 18일 파이낸셜뉴스)

미국 인플레이션감축법(IRA)에 근거한 전기차 보조금 폐지 가능성에 한국 배터리 업계와 완성차 업계는 사업전략을 새롭게 짜고 있다. 삼성전자는 정관계 협력과 더불어 ‘초격차’ R&D를 고리로 미국 연방정부와 군 등 정부 기관과 협력을 강화한다는 전략이다. 삼성전자의 최우선 과제로는 칩스법 보조금 수령이 꼽힌다. SK하이닉스는 웨스트라피엣에 38억 7,000만달러 (약 5조 2,000억원)를 투자해 AI 메모리용 패키징 생산기지와 R&D 시설을 건설할 예정이다. 트럼프 2기로 접어들면서 기업들의 AI 경쟁이 심화하면서 고대역폭메모리(HBM) 품귀 현상이 더욱 강화될 수 있다는 전망이 나온다. 한편 완성차 업체는 IRA 혜택이 폐지될 가능성도 제기되자 내년 현지 배터리 공장 완공 시점에 맞춰 생산을 본격화 한다는 구상이다.

반도체—④

문혀버린 K칩스법...중소부품업계 본사 해외로 대탈출 위기

(2024년 12월 13일 파이낸셜 뉴스)

반도체 업계 관계자는 “반도체 패권은 곧 기술력에서 나온다”면서 “‘하이리스크 하이리턴’사업인데 세액공제가 당장 내년부터 불투명해지면서 타격이 커질 것”이라고 국내 반도체 업체들의 경쟁력 약화를 우려했다. 경쟁국인 미국, 일본, 대만, 중국이 반도체 업계에 파격 지원을 이어가는 가운데, 국내 반도체업계는 지원이 부실하다는 평가가 업계 안팎에서 나온 바 있다. 양향자 전 국회의원은 “업계에서는 본사를 해외로 옮기는 엑소더스(대탈출)의 조짐도 보이고 있다”고 경고했다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

로봇—①

하드웨어→소프트웨어 지형 바뀌는 로봇 산업 (2024년 12월 10일 국민일보)

로봇의 ‘몸’이 아닌 ‘머리’를 개발하는데 뛰어드는 기업들이 늘어나고 있다. 로봇용 운영체제(OS)가 확산하면 로봇 생태계를 무한하게 확장할 수 있어서다. 소프트웨어 중심으로 로봇 시장이 재편되면서 국내 기업들도 기술 개발에 속도를 내고 있다. 삼성, LG, 현대차 등 제조업 기반의 기업뿐 아니라 네이버 등 정보기술(IT) 기업도 소프트웨어 경쟁력을 로봇에 이식하기 시작했다. 네이버는 로봇의 ‘눈’ 역할을 하는 비전 기술로 유럽컴퓨터비전학회(ECCV) 1위를 차지하며 세계적 경쟁력을 인정받았다. 모건스탠리는 휴머노이드 리포트에서 ‘휴머노이드 기술 제공자’로 네이버를 선정했는데, 휴머노이드 기술 분야에서 선정된 기업은 네이버가 유일하다. 네이버는 최근 로봇 전용 OS를 개발했다. 네이버의 로봇 OS ‘아크마인드’는 로봇의 움직임 제어와 주요 서비스를 OS 형태로 제공한다. 업데이트를 통한 보안 기능 강화나 로봇 관리도 가능하다. 네이버는 삼성전자와 로봇 플랫폼 구현을 위해 협력하고 있다.

로봇—②

로봇·방산, 국가첨단전략기술 신규 지정... “4대 첨단전략산업 25.5조 공급”

(2024년 12월 20일 전자신문)

정부가 휴머노이드 로봇, 첨단항공엔진 등 로봇·방산 기술을 국가첨단전략기술로 신규 지정했다. 로봇분야에서는 최고 속도 3.3m/s 이상의 이동과 전신 조작 구현을 통해 20kg 이상의 중량물을 운반할 수 있는 휴머노이드 로봇 구동기, 프레임 설계·제조·공정 기술을 지정했다. 방산분야는 유·무인기용 15,000lbf급 이상 첨단 항공엔진 핵심 소재·부품 기술을 지정했다. 이번 신규 지정한 산업에 대해서 특화단지 조성 및 지원, 특성화대학·대학원 지정 및 지원, R&D 특례 등을 포함한 종합 전략을 수립해 우리나라 대표 먹거리 산업으로 육성해 나갈 계획이다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

디스플레이—①

“中, 2028년 한국 OLED 생산능력 추월”

(2024년 9월 11일 디지털타임스)

중국의 유기발광다이오드(OLED) 생산능력(캐파)이 오는 2028년 한국을 추월할 것이라는 전망이 나왔다. 중국 1위 디스플레이 업체인 BOE가 폴더블 스마트폰에 탑재되는 플렉서블 OLED 생산능력 면에서 삼성디스플레이를 앞설 것이라는 관측도 제기됐다. 시장조사업체 DSCC에 따르면 OLED 생산능력의 경우 중국이 2023년부터 2028년까지 연평균 8%의 성장률을 기록해 한국의 연평균 성장률(2%)보다 4배 빠른 성장세를 보이며 한국을 추월할 것으로 예상했다. 나아가 DSCC는 플렉서블 OLED 생산능력과 관련해 “삼성디스플레이가 모바일·정보기술(IT)용 OLED를 생산하는 A2 생산라인으로 BOE를 앞서고 있다”며 “하지만 2028년에는 BOE가 자사의 8.6세대 IT용 OLED 생산라인(B16)에 힘입어 삼성디스플레이를 추월할 것”이라고 밝혔다.

디스플레이—②

K-디스플레이, OLED로 급속 재편…

“내년 IT·모바일 수요 본격화”

(2024년 12월 13일 아주경제)

K-디스플레이 업계가 유기발광다이오드(OLED) 중심으로 재편되고 있다. 시장에선 적용 애플리케이션이 기존 스마트폰, TV 등에서 태블릿, 노트북까지 정보기기(IT)로 확대됐으며 폴더블 디스플레이 수요까지 본격화하면서 개화기를 맞을 것이란 전망이다. 아울러 디바이스 인공지능(AI)의 확대로 저전력 니즈증가와 함께 폴더블 디스플레이 디바이스 확대에 OLED 확산에 유리한 환경이 조성됐다는 분석이다. 12일 업계에 따르면 올해 1~3분기 누적 기준 OLED 패널 출하량은 전년 대비 60%나 증가했다. 애플이 주도하는 OLED 확대는 한국 디스플레이 산업의 성장을 이끌 수 있다는 기대감도 나오고 있다. 한국 기업의 애플 내 OLED 패널 점유율이 80% 이상에 달한다는 이유에서다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

방산—①

2분기 위용 뽐낸 ‘K방산’ 하반기도 수출길

넓을 듯 (2024년 8월 1일 경향신문)

국내 주요방산업체들이 수출 호조 등에 힘입어 역대급 실적을 계속 이어나가고 있다. 한화에어로스페이스는 올해 연결 기준 2분기 영업이익이 지난해 동기 대비 356.5% 증가했다고 밝혔다. 2분기 들어 폴란드에 K9 6문과 천무18대를 공급하는 등 수출이 늘어난 결과다. 현대로템은 창사 이래 분기기준 역대 최대 실적을 냈다. 현대로템이 분기 매출 1조원을 돌파한 것은 이번이 처음이다. 폴란드형 K2전차 인도 물량이 증가하면서 상승세를 탔다. 그 외 한화시스템의 다기능레이더(MFR), KAI의 KF-21, 전기수직이착륙항공기(eVTOL) 등의 공급에 성공하며 K방산의 성장세는 계속될 것으로 보고 있다. 러시아·우크라이나, 이스라엘·하마스 등 전쟁 장기화에 따른 각국의 안보 불안이 고조되며 방산 수요가 커졌기 때문이다.

방산—②

천궁-2, 이라크에도 수출한다…내주

3조5000억 계약

(2024년 9월 12일 중앙일보)

‘한국판 패트리엇’ 천궁-2, 이라크에

3.5조원 규모 수출

(2024년 9월 12일 동아일보)

한국이 자체 개발한 중거리 지대공 요격 미사일 ‘천궁-Ⅱ’가 연내 이라크에 수출될 전망이다. 규모는 약 3조 5000억원 상당으로, 이르면 다음주 LIG넥스원과 26억 달러 규모의 계약이 마무리될 전망이다. ‘한국판 패트리엇(PAC-3)’으로도 불리는 대공 방어 체계인 천궁-Ⅱ는 항공기와 지상 등에서 발사된 탄도 미사일을 모두 잡아낼 수 있는 첨단 방어 무기 체계다. 2012년부터 국방과학연구소(ADD) 주관으로 LIG넥스원이 미사일 발사체를 개발했다. 레이더는 한화시스템, 발사대와 차량은 한화에어로스페이스가 각기 맡아 제작한다. 가격 경쟁력도 뛰어나다. 성능은 좋으면서 미국의 대공 방어 체계인 패트리엇에 비해선 상대적으로 저렴하다. 이번 천궁-Ⅱ 수출계약이 성사되면 4월 폴란드로의 다연장로켓 ‘천무’ 수출 계약(2조 2500억원)과 7월 루마니아로의 K9자주포 및 탄약운반차 등의 수출계약(약 1조 3828억 원)에 이어 올해 세 번째 조 단위 ‘K무기’ 수출계약이 된다. 수출 금액 기준으로는 올해 최대 규모다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

방산—③

깜짝 실적 이어가는 방산업계... 잠수함 수주도 급물살 (2024년 10월 18일 파이낸셜뉴스)

‘K-방산’ 위용을 세계적으로 과시한 국내 방산업계 ‘빅4’가 3·4분기에도 실적 촉포를 예고했다. 장기화된 러시아·우크라이나 전쟁과 중동지역 분쟁으로 K방산 수요가 늘어나고 있고 최근에는 지상 무기체계를 넘어 수출 품목을 잠수함까지 확대하며 매출 다변화도 이뤄낼 수 있을지 귀추가 주목된다. 업계에 따르면 HD현대중공업과 한화오션은 최근 모로코 잠수함 사업 수주 가능성을 높이고 있다. 모로코 정부는 잠수함 2대를 발주하고 관련 기지 건설을 추진하고 있는데, 가격경쟁력에서 우수하다는 평가를 받고 있는 것으로 알려졌다. HD현대중공업과 한화오션은 8조원 규모의 폴란드 잠수함 3척을 건조하는 ‘오르카 프로젝트’도 추진 중이다. 한편 우리 업체가 잠수함 수주에 성공하면 2011년과 2019년 한화오션(당시 대우조선해양)이 인도네시아에서 수주한 6척 이후 처음이다.

방산—④

70억弗 수출계약 ‘백지’ 되나... 하얗게 질린 ‘K방산’ (2024년 12월 10일 머니투데이)

당초 타결이 임박한 것으로 관측된 폴란드 정부의 K2전차 추가 구입계약의 연내 체결이 불투명해진 것으로 알려졌다. 방산수출의 경우 기술보안과 외교관계 등 예민한 사안이 복합적으로 다뤄져 이를 조율하고 정리하는 정부의 역할이 어느 산업보다 크기 때문이다. 무기수입국 입장에서 수출국의 정치적 안정성과 대외신뢰도 등을 의사결정의 주요 기준으로 삼는다. 앞서 방한한 사디르 자파로프 키르기스공화국(키르기스스탄) 대통령은 한국항공우주산업(KAI)의 한국형 기동헬기 생산현장을 시찰하려 했으나 이를 취소하고 조기귀국했다. 특수선업계에선 한국형 차기구축함(KDDX) 상세설계·선도함(1번함) 사업자 선정이 연기될 수 있다는 우려가 나온다. 조선업계가 수출을 위해 추진한 ‘팀코리아’도 당분간 동력을 잃게 됐다. 방산업계는 국정혼란이 수습되더라도 피해가 장기화할 수 있다는 우려를 내비친다. 국가브랜드가 타격을 입으면서 수출 불확실성이 높아졌기 때문이다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

조선

5배...2배...몇 배 버는 K조선 15년만에 찾아온 ‘슈퍼사이클’ (2024년 8월 2일 머니투데이)

조선 슈퍼사이클(초호황)이 돌아왔다. 전세계적 저탄소 해운규제가 시작돼 친환경 선박수요까지 가세한다. 이번 슈퍼사이클은 15년 전에 5년간 이어진 초호황보다 길어질 가능성이 높다. HD조선해양, 한화오션, 삼성중공업 조선 ‘빅3’의 합산 영업이익은 올해 약 2조, 25년 약 3조, 26년 약 5조로 급증할 전망이다. 다소 먼 미래 실적추정치이지만 업계와 시장에선 ‘해비테일계약(선수금을 적게 받고 추후 인도대금을 많이 받는 형태의 계약)’ 방식의 조선업 특성을 감안하면 실현 가능성이 높아진 미래라는 시각이다. A조선사 관계자는 “공급자 우위의 시장환경에 친환경 선박수요가 더해진다는게 지난 슈퍼사이클과 다른 점”이라며 “이번 슈퍼사이클 기간이 길어질 가능성이 높은 이유”라고 말했다.

배터리—①

전기차 부진 직격탄... 양극재社 ‘버티기’ 돌입 (2024년 8월 1일 한국경제)

전기차 캐즘(대중화 전 일시적 수요침체)이 공급망 전반으로 퍼지면서 국내 배터리 양극재 시장에 들이닥친 한파가 거세다. 에코프로는 2분기 적자로 전환했으며, 에코프로비엠도 전년 동기 대비 96.6%감소했다. 포스코퓨처엠 영업이익 또한 94.8% 감소했다. 배터리셀사들이 미국의 보조금을 통해 실적을 방어하고있는 것과 달리 양극재 등 배터리 소재사들은 보조금 혜택이 셀 제조사의 10~20%에 불과하여 혜택을 얻지 못하고 있다는 것이 실적 악화의 주요 요인으로 풀이된다. 전문가들은 글로벌 전기차 판매 부진으로 국내 배터리 공급망에 균열이 발생할 수 있다고 우려하고 있다. 문제는 당장 뾰족한 수가 없다는 것이다. 양극재사들은 포트폴리오 다변화가 사실상 불가능하여 비용 절감 쪽으로 눈을 돌리고 있다. 포스코퓨처엠은 중장기적으로는 LFP, 미드니켈 양극재 등 사용처가 다양한 제품을 개발·양산해 판매 경로를 다변화하겠다는 계획이다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

배터리—②

이차전지·AI도 보조금 지원법 만든다

(2024년 11월 18일 전자신문)

반도체에 이어 이차전지·인공지능(AI)도 ‘정부 보조금 지원·세액 공제 현금 환급’ 등을 골자로 한 지원법 마련에 착수했다. 기존 세액공제만으로는 투자 유인에 한계가 있는 데다 반도체산업만큼이나 ‘트럼프 2기 리스크’에 대한 선제 대응의 필요성도 높아지고 있기 때문이다. 정부 보조금 직접 지급 법안도 검토하고 있다. AI 산업계에서도 대규모 AI 데이터센터 구축 등에 보조금 및 세제 지원이 절실하다는 입장이다. 이에 기획재정부는 산업계와 국회의 건의를 받아들여 우선 AI를 국가전략기술에 포함시키는 방안부터 추진한다. 국가 전략기술에 포함되면 연구개발(R&D) 투자에 대해 중견·대기업은 최대 40%, 중소기업은 50%의 공제율을 각각 적용받게 된다.

배터리—③

캐즘에 중국 공세까지... 배터리 3사 점유율 20%대도 위험

(2024년 12월 10일 중앙일보)

세계 배터리 시장에서 국내 배터리 업체들의 입지가 흔들리고 있다. 국내 배터리 3사(LG에너지솔루션·삼성SDI·SK온)의 시장 점유율이 3년 새 10%포인트 이상 하락했다. 전기차 캐즘(일시적 수요 정체)이 지속하고 있는 데다 중국의 공세에 밀린 영향이다. 내년 도널드 트럼프 미국 대통령의 집권 2기가 시작되면 수요가 더 줄어들 전망이다. 특히 트럼프 전 대통령은 인플레이션감축법(IRA)을 통해 보조금을 지급하는 정책을 비판해왔다. 중국의 가격·기술 공세에 밀리고 있는 영향도 크다. 중국은 정부의 강력한 보조금 지원으로 가격 경쟁력에서 우위를 차지하고 있는 데다 기술개발 속도도 빠르다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

전기수소차—①

전기차 캐즘·대선리스크... 美 배터리 JV(합작공장) 요동

(2024년 7월 22일 전자신문)

국내 배터리 제조사와 완성차 업체가 미국에 건설하고 있는 전기차 배터리 합작공장(JV)이 줄줄이 연기되고 있다. 전기차 캐즘(일시적 수요 정체)이 일차적인 배경이지만 전기차 산업에 부정적인 도널드 트럼프 전 미국 대통령의 재집권 가능성이 불거지며 IRA 폐기 가능성도 거론된다. 21일 업계에 따르면 LG에너지솔루션과 GM합작법인 얼티엄셀즈가 내년 가동을 목표로 하는 3공장 구축을 일시 중단했다. 이 같은 움직임은 전기차 수요성장의 정체가 길어지면서 전기차 전환과 배터리 공급 속도를 조절해야 할 필요성이 커졌기 때문이다. 미국 전기차 판매량은 전년같은 기간 대비 3%하락했으며, 전기차 판매량이 역성장한 것은 30개월만에 처음이다.

전기수소차—②

배터리제조사 빠르면 11월부터 명시

(2024년 9월 10일 머니투데이)

빠르면 오는 11월부터 모든 전기차에 탑재된 배터리제조사 등 관련 핵심정보 공개가 법제화된다. 특히 자동차등록증에는 배터리셀 정보와 전압, 출력 등 각종 세부내용까지 담도록 규정한다. 국토부는 전기차배터리정보공개 의무화를 위해 ‘자동차관리법 시행규칙’ ‘자동차등록규칙’ 개정안을 다음달 21일까지 입법 예고한다고 밝혔다. 입법예고안은 자동차제조사와 수입사가 전기자동차를 판매할 때 소비자에게 배터리와 배터리셀의 정보를 제공하는게 골자다. 배터리셀의 정보는 배터리셀의 제조사는 물론 형태와 주요 원료까지 포함한다. 배터리 용량과 전격전압, 최고출력도 명시하도록 했다. 정부는 또 기존 건물에 대해 내년 1월부터 시행할 예정이던 전기차 주차구역·충전시설 확대(2%) 의무이행은 1년간 유예기로 했다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

전기수소차—③

‘차 더 안 팔리네...’ 하이브리드·LPG차는 경기불황 속 독주 (2024년 12월 10일 국민일보)

고물가와 경기침체 장기화 여파로 신차 시장에선 하이브리드차, 액화석유가스(LPG) 차 등 이른바 ‘가성비’차량이 인기다. 하이브리드차는 상대적으로 비싸지만 유지비가 적게 든다는 장점에 판매 성장세를 보이고 있다. LPG 차 역시 휘발유 대비 30~40% 연료비 절감 효과가 있다. 한국자동차모빌리티산업협회(KAMA)는 인플레이션 완화와 금리 인하 기대에 따른 소비 심리 개선, 하이브리드차 판매 증가 등을 감안해 내년도에는 1.3%증가한 166만대를 전망치로 내놨다.

뿌리산업

K인더스트리 4.0...DX의 힘 뿌리산업의 부활 (2024년 8월 6일 한국경제)

뿌리산업 가운데 가장 열악한 분야로 꼽히는 주조공정에도 디지털전환(DX) 바람이 불고 있다. 쇳물을 부어 부품을 만드는데 필요한 모래 거푸집(주형)을 3차원(3D) 프린터로 손쉽게 제조하는 주물 혁명의 시대가 열린 것이다. 삼영기계가 국산화한 3D 프린터는 일일이 주형을 만들 필요없이 3차원 디지털 데이터만 입력하면 어떤 모양이든 제작할 수 있다. 주요 생산품 중 하나인 실린더 헤드의 주형 생산 공정 시간은 78% 줄어들었고 주조 생산 원가도 14% 절감했다. 경기 광고신도시의 갤러리아 백화점 외벽에 돌출된 구조물이 삼영기계 작품이다. 삼영기계가 불을 붙인 주조 혁명은 선박, 철도용 엔진 부품 제조를 넘어 방산 부품 시장에도 번지고 있으며 ‘다품종 소량 생산’도 가능해졌다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

바이오—①

美하원, 생물보안법 통과... ‘中 바이오 제재’ 본격 드라이브 (2024년 9월 12일 동아일보)

생물보안법은 미국 국민 유전자 데이터와 자국의 주요 바이오의약품 기술이 중국으로 유출되는 것을 막기 위해 중국 바이오 기업과의 거래를 제한하는 내용을 담은 법안이다. 법안이 적시돼 미국과 거래가 제한된 중국 바이오 기업은 세계 3위 위탁개발생산(CDMO) 기업 우시바이로직스, 우시애펙, BGI그룹, MGI텍, 컴플리트 제노믹스 등 5곳이다. 특히 제재 대상이 된 우시바이오는 세계4위 삼성바이오로직스가 맹추격하고 있는 곳이다. 우시바이오는 전체 매출 중 북미 매출이 48%를, 우시애펙은 66%를 차지하고 있다. 미국에서 CDMO 사업중인 SK팜테코 관계자는 “우시바이오와 겹치는 사업 영역이 있어 신규 유입 가능성을 고려하고 있다”며 “올해 4,5월부터 주요 글로벌 제약사들이 SK팜테코를 포함해 비(非) 중국계 CDMO 기업들을 찾는 움직임이 있었다”고 했다.

바이오—②

‘尹 주도’ 국가바이오위원회 출범 안갯속 (2024년 12월 12일 머니투데이)

이달 출범 예정이던 국가바이오위원회가 윤석열 대통령의 비상계엄령 선포로 사실상 무산될 위기에 처했다. 11일 업계에 따르면 국가바이오위원회 출범을 위한 회의, 관련 일정은 모두 보류됐다. 국가바이오위원회는 연구·개발, 인허가 등 바이오정책 전반을 심의하는 역할을 맡는 기구로 대통령이 직접 위원장을 맡을 예정이었다. 국가바이오위원회를 시작으로 보건·의료, 식량, 자원, 에너지, 환경 등 바이오 전분야에 대한 민관협력을 통해 비전·전략을 제시할 예정이었다. 하지만 윤 대통령이 계엄사태 이후 임기와 정국안정 방안을 당에 일임하는 등 직무배제가 진행되면서 동력을 잃은 것으로 판단된다. 참여 예정이던 장관들도 비상계엄 선포 직전 국무회의 참석 여부, 계엄 선포 동의 여부 등으로 질타 받고 있어 정상적인 진행이 어려워진 상황이다.

철강—①

“IMF때 보다 더 심각” 시멘트업계, 공장 부분 가동중단 검토 (2024년 9월 12일 파이낸셜뉴스)

11일 한국시멘트협회에 따르면 올 상반기 시멘트 출하량은 2284만t으로, 전년 동기보다 12.3% 감소했다. 날씨가 추워지는 하반기는 출하량이 상반기보다 적을 가능성이 크고, 업계는 현재 추세면 연간 출하량이 4000만t 아래로 떨어질 수 있다고 우려하고 있다. 시멘트협회 관계자는 “연간 출하량 4000만t은 IMF 외환위기 때에도 경험한 적이 없다”며 “초유의 상황”이라고 말했다. 시멘트협회 관계자는 “연간 1억t이 넘던 일본 시멘트 내수가 이제는 4000만t 이하로 추락했듯 국내 시멘트 내수도 떨어질 것을 감안한 ‘컨틴전시(만일의 사태를 대비한 계획) 플랜’이 필요한 상황”이라고 설명했다.

철강—②

철강 ‘탄소중립’ 장벽 현실화… “수소환원제철 정부 지원 지속돼야” (2024년 12월 10일 아주경제)

EU·미국 등이 탄소를 무역장벽으로 활용하려는 움직임이 활발해지고 있다. EU는 오는 2026년부터 탄소국경조정제도(CBAM)를 전면 시행한다. 철강 등 주요 산업 재료에 EU 생산 제품과 동일한 탄소세를 역외 생산 제품에도 부과하는데 이는 중국·브라질 등에서 생산한 저가 철강이 EU로 유입되는 것을 막으려는 행보다. 트럼프 행정부조차 대중 견제를 위해 미국 내 수소환원제철 기술 개발에는 다양한 혜택을 제공할 것으로 예측된다. 수소환원제철은 석탄의 일종인 코크스를 활용해 철광석에서 산소를 분리하는 기존 고로 방식과 달리 수소를 환원제로 사용해 탄소 배출을 획기적으로 줄이는 철강 탄소중립 핵심 기술이다. 철강 생산의 부산물로 탄소 대신 물을 만드는 만큼 탄소 감축이 매우 어려웠던 기존 철강 산업 문제를 해결할 것으로 기대받고 있다. 하지만 저렴한 재생에너지와 그린수소 가격으로 인해 브라질·중국 등이 가격 경쟁력에서 우위를 차지할 것이라는 연구 결과가 나오고 있다. 국내 철강 업체가 이러한 글로벌 불공정 경쟁 상황에서 기술 우위를 이어나갈 수 있도록 정부의 지원이 일괄 계속되어야 한다.

화학공정—①

석화시장 부진 지속… ‘스페셜티’ 유무에 분위기 엇갈린 1·2위 업체 (2024년 9월 10일 아주경제)

석유화학(석화)업계가 3분기에도 부진을 면치 못할 거라는 전망이 나오는 가운데, LG화학과 롯데케미칼의 분위기는 다소 엇갈렸다. ‘전문소재(스페셜티)’ 유무가 두 회사의 반응을 가른 것으로 보인다. 롯데케미칼의 매출 중 기초소재 사업 비중은 68.7%다. 기초소재는 에틸렌이나 프로필렌 등 여러 소재에 쓰일 수 있는 ‘범용 소재(코모디티)’를 말한다. 반면 LG화학은 석화 소재 전체 매출 중 코모디티에 해당하는 NCC 비율이 29%에 불과하다. NCC는 나프타를 분해해 코모디티 제품을 주출하는 공정을 말한다. 나머지 매출은 고부가 합성수지(ABS), 폴리올레핀 엘라스토머(POE) 등 스페셜티가 차지했다. 스페셜티는 코모디티를 기반으로 만들기 때문에 시황이 악화돼 제품 단가가 저렴해질수록 경쟁력이 올라가는 특성이 있다.

화학공정—②

중동 석유기업들이 한국 NCC 눈독 들이는 이유 (2024년 12월 10일 국민일보)

중동 석유기업들이 한국의 나프타분해시설 (NCC·석유화학 범용 제품 생산설비)에 눈독을 들이고 있다. 본국에서 더 싸게 만들 수 있지만 다양한 제품을 양산할 능력을 갖춘 한국 기업의 생산시설을 공략 거점으로 삼겠다는 구상이다. 세계 최대 에너지 기업인 사우디아라비아 아람코도 울산에 초대형 NCC단지를 구축하고 있다. 이전까지는 나프타를 LG화학이나 롯데케미칼 등 NCC 보유 석유화학기업에 판매했으나 이제는 직접 분해해 기초유분까지 생산하겠다는 계획이다. LG화학은 생산 품목에 폴리올레핀, 폴리프로필렌 등 NCC에서 나온 기초유분으로 만드는 기초소재까지 포함하고 있어 PIC 입장에서는 제품 포트폴리오 확장 기회다. 삼일 PwC 경영연구원은 보고서를 통해 “기초 소재의 자립이 필요하며 구조조정과 설비 통합으로 범용제품 경쟁력을 높이고, 스페셜티 사업을 확대하는 투트랙 전략이 필요하다”고 말했다.

2024 산업기술R&D 주요 뉴스 Review

탄소중립

**탄소감축 ‘과속 시나리오’ 짜는 정부…
K제조업에 더 비싼 청구서 날아든다**
(2024년 10월 21일 한국경제)

**“유럽 탄소세 시행에 국내기업 年 최대
1.7조 부담”** (2024년 12월 10일 서울경제)

정부가 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 산업 부문의 감축 목표치를 상향하는 방안을 추진한다. 문재인 정부는 2030년 탄소 배출량을 2018년 대비 40% 줄이겠다는 NDC 계획을 전격 발표했다. 이에 따라 한국은 2030년 배출량을 2018년(7억2760만t)보다 40% 적은 4억3660만t으로 줄여야 한다. 작년 기준 배출량은 6억2420만t으로 남은 기간 연평균 4.6%를 감축해야 달성할 수 있다. 2026년부터 시작되는 제4차 감축 계획기간엔 현행 90%(나머지 10%는 기업이 구매)인 기업들의 무상할당 비중이 대폭 축소될 가능성이 높다. 이는 내년 수립을 앞둔 2035 NDC(2035년 감축목표)부터 반영될 것이라 관측된다. 유럽연합이 2026년 본격 시행 예정인 탄소국경조정제도(CBAM)로 인해 국내 기업들이 추가로 부담해야 할 비용이 연간 최대 1조7천억에 달한다는 분석이 나왔다. CBAM은 EU가 역외 수출기업의 제품 생산 과정에서 발생한 탄소 배출량만큼 탄소세를 부과하는 제도다. 철강과 알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6개 품목이 대상이며 품목 수를 늘릴 계획이다. 하지만 80% 가까운 업체들이 CBAM에 대해 모르는 상황이라 성신여대 경영학부 전홍민교수는 “온실가스 관련 혁신 기술 R&D에 대해 직접 공제를 제공해야 한다”고 주장했다.

2025년 1-2월 뉴스 스크랩

규제

CES

반도체

로봇

디스플레이

화학공정

방산

자동차

배터리

조선

바이오

철강/세라믹

규제-①

‘주 52시간 예외’ 반도체법 지지부진 K-반도체 “골든타임 놓칠라” 속앓이

(2025년 2월 13일 이투데이)

‘주 52시간 근로 예외(화이트칼라 이그젬션)’ 조항이 담긴 반도체 특별법이 다시 교착상태에 빠졌다. 중국의 추격과 미국의 관세 압박으로 초비상이 걸린 국내 반도체 산업에 골든타임을 놓칠 수 있다는 목소리가 높다. 실제 중국은 DDR4, DDR5개발로 삼성전자와 SK하이닉스의 주력 제품 분야를 빠른 속도로 쫓아오고 있다. AI전쟁에서도 미국의 ‘오픈AI’와 중국의 ‘딥시크’ 등 각국 대표 AI 모델이 경쟁을 벌이지만 우리는 그렇지 못하다. 이종호 서울대 교수는 “미국이 관세를 올리면 우리 반도체는 큰 어려움을 겪는 것인데, 여기에 주 52시간 근로 제약까지 두면 더욱 경쟁력이 떨어질 수밖에 없는 것”이라고 지적했다.

규제-②

땅·바닷속 탄소 매립 CCUS법... 감축 실현 가능할까 (2025년 2월 7일 국민일보)

정부가 땅과 바다 등에 이산화탄소를 묻는 ‘이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용(CCUS)에 관한 법률’ 시행을 앞두고 산업 육성에 기대감을 나타냈다. CCUS 기술은 화석연료 사용으로 발생하는 이산화탄소를 포집해 저장하거나 부가가치가 높은 물질로 활용하는 기술로 탄소 감축의 대안으로 주목받고 있다. 국제에너지기구도 CCUS 기술 없이는 온실가스 배출량 ‘제로’ 도달이 불가능하다고 밝힌 바 있다. 다만 관련 실증사업이 첫발을 떼지 못한 상황에서 2030년 CCUS 기술로 탄소 1120만t 감축 목표를 지키기 못할 가능성도 제기된다.

규제-③

텅스텐 등 ‘중 수출통제 품목’ 수급 밀착관리 (2025년 2월 6일 세계일보)

중국 상무부가 미국의 10% 추가 관세 부과에 ‘맞불 정책’으로 미국산 수입품 10~15% 추가 관세 부과에 더해 텅스텐, 몰리브덴, 인듐, 비스무트, 텔루륨 5대 원료 수출통제 조치를 결정했다. 이는 주로 반도체, 디스플레이 등에 사용되는 합금과 화합물에 쓰이는 원료들이다. 통제 조치 시 수출금지라 아니라 중국 상무부의 수출 허가 후 수입이 가능해진다. 한국은 지난해 기준 텅스텐 85%, 몰리브덴 90% 이상으로 대중 의존도가 높다. 현재 텅스텐은 6개월, 몰리브덴은 3개월 이상의 물량을 보유하고 있는 것으로 알려졌다. 인듐, 비스무트, 텔루륨은 국내에서 생산이 가능하고 대체 수입도 가능해 영향이 제한적일 것으로 예상된다.

규제-③-2

“중광물 수출통제 영향 제한적” 고려아연, 텔루륨 등 직접 생산 (2025년 2월 11일 전자신문)

고려아연은 인듐, 비스무트, 텔루륨 등 핵심광물을 생산하고 있으며 관련업계에서는 중국의 5대 전략광물 품목에 대한 수출통제 조치의 영향이 제한적일 것이라 보고 있다. 고려아연은 세계에서 유일하기 ‘아-연-연-동 통합공정’을 운영하면서 아연 및 연정광에 포함된 극소량의 전략 광물 12종을 추출하고 있다.

규제-④

국가전략기술 범위 확대...HBM·암모니아 선박도 세액공제 (2025년 1월 17일 전자신문)

최대 50% 세액공제율을 적용받는 국가전략기술에 고대역폭메모리(HBM), 전력관리반도체(PMIC) 설계·제조기술이 추가된다. 반도체는 3D 적층형 반도체 설계·제조와 관련 신소재 개발 기술이, 이차전지는 양극재용 고순도 금속 화합물 제조·가공기술이 추가된다. 디스플레이 분야는 하이브리드 커버 윈도우 소재 기술이 신설됐다. 공제 대상 기술 범위 또한 차세대 메모리반도체 관련 제조기술에 HBM을 추가하고 전력 반도체 설계 기술에 PMIC를 추가한다. 신성장·원천기술의 범위도 확대하는데 기후위기 대응을 위해 선박용 암모니아 연료기반 수소생산 기술, 수소 가스터빈 암모니아 분해 기반 청정수소 생산기술, 그린수소 생산 해양 플랫폼 설계 기술 등이다. 소부장은 첨단 머시닝센터 설계·제조기술 범위를 포함하며, 탄소 중립기술은 석유계 고분자 대체 바이오케미컬 원료 생산기술로 확대했다.

CES-①

AI 시장 석권 ‘쿠다’처럼 ‘코스모스’로 패권 노린다 (2025년 1월 8일 조선일보)

세계 최대 IT박람회 ‘CES2025’에서 젠슨 황 엔비디아 최고경영자는 AI가 탑재된 로봇을 개발할 때 유용한 소프트웨어 플랫폼 ‘코스모스’를 공개하며 일반 개발자들이 무료로 이용할 수 있겠다고 밝혔다. AI로봇은 생성형AI와는 다르다. 휴머노이드 등은 실생활에서 움직이기 때문에 물리적 거리를 정확히 계산하고 어느 강도로 쥐어야 하는지 알아야 한다. ‘코스모스’ 플랫폼에서는 가상 현실에서 현실 세계처럼 다양한 실험을 할 수 있다. “깨지기 쉬운 달걀을 집어 드는 상황을 만들어 줘”와 같은 명령은 내리며 휴머노이드의 손에 감각 기능을 개선할 수 있다. 개발 플랫폼 무료 개방은 엔비디아가 AI 반도체 시장을 장악한 방식이다. 코스모스의 AI 소프트웨어로 로봇을 훈련시키려면 엔비디아의 반도체를 써야만 한다.

CES-②

세계무대선 ‘지방기업’없조 美CES서 증명한 혁신의 힘 (2025년 1월 8일 매일경제)

광주과학기술원 산학협력 연구관에 본사를 둔 에스오에스랩은 이번 CES에서 혁신상을 받은 ‘ML-U 라이다’ 기술을 소개해 해외 공방이나 기반시설에 구축한다는 계획을 세웠다. 당사의 라이다는 기존 카메라용 영상처리와 AI기술을 활용해 안개가 끼거나 어두운 상황에서도 전방 장애물 인식이 가능하다. 포항 스타트업 ‘미드바르’도 에어팜 기술로 혁신상을 받았다. 해당 기술은 미스트를 뿌리에 공급하는 에어로포닉스 농법을 기반으로 한 공기 주입식 스마트팜 모듈로 물 사용을 대폭 절감 가능하다. 세종시 스타트업 ‘시에라베이스’는 세계 최초 지능형 로봇 안전진단 솔루션 시리우스로 최고혁신상을 받았다. 복잡한 3차원 구조물 형태를 인지하고 로봇이 스스로 판단해 점검을 자동화할 수 있는 기술로 노후 시설물 안전점검이 쉬워졌다. 대전의 디엔씨바이오테크놀로지는 차세대 개인용 소변진단 솔루션으로 병원 수준의 기초진단을 집에서 간편하게 할 수 있는 솔루션으로 인정받았다.

반도체-①

빅테크까지 뛰어든 칩 설계... K반도체 ‘위기의 시간’ (2025년 2월 7일 한국경제)

일본이 손정의 소프트뱅크 회장 주도로 ‘사무라이 반도체’ 부활에 속도를 내는 사이 한국의 팹리스 경쟁력은 수직하락하고 있다. AI 역할이 중요해지면서 인텔, AMD 등 전통강자가 몰락하고 Arm을 비롯해 엔비디아, 브로드컴 등 신흥 강자가 시장을 제패하고 있다. 인수 막판인 암페어는 고성능컴퓨팅(HPC)과 AI데이터센터 시장을 타깃으로 한 저전력 설계에 강점을 가진 팹리스 기업이다. 소프트뱅크가 암페어를 인수하면 Arm이 기술 라이선스 제공 업체에서 반도체칩 제조업체로 진화할 것이라고 분석했다. 손 회장은 지난해부터 저전력 원천 기술을 확보하기 위해 ‘제2의 Arm’으로 불리며 저전력 반도체지능처리장치(IPU) 칩을 설계한 영국 반도체 스타트업 그래프코어를 인수했다.

반도체-②

AI시대 ‘끝판왕’... SKC는 유리기판 실물 첫 공개 (2025년 1월 8일 서울경제)

SKC가 최첨단 반도체 산업의 ‘게임체인저’로 평가 받는 글라스 기판을 선보인다. 글라스 기판은 AI시대 ‘꿈의 기판’으로 불리는 차세대 소재다. 반도체는 여러개의 적층세라믹커패시터(MLCC)와 함께 기판에 쌓여 하나의 부품으로 패키징되는데 현재 사용되는 플라스틱 소재는 표면이 고르지 못해 실리콘을 중간 기판으로 넣어 두꺼워질 수밖에 없다. 하지만 유리는 표면이 매끄러워 두께를 절반 이상으로 줄일 수 있고 전력 효율과 처리 속도가 우월하다. 기판 표면에 넣어야 했던 MLCC등 다양한 소자를 내부에 넣어 CPU와 GPU를 엮을 수 있다는 장점도 있다.

로봇-①

전세계 로봇시장 2026년 107조... 팹리스 반도체 기업들 (2025년 2월 7일 파이낸셜뉴스)

로봇이 반도체 산업에 있어 모바일, 자동차 등을 잇는 ‘킬러애플리케이션’이 될 것으로 예상되며 팹리스 반도체 기업들이 로봇용 반도체 분야에 진출 중이다. 넥스트칩은 자율주행 기능을 접목한 서비스 로봇에 들어가는 반도체를 상용화할 예정이다. 픽셀플러스가 주력하는 이미지센서는 디지털카메라에 들어가 ‘눈’ 역할을 하는 반도체의 일종이다. 로봇용 이미지센서 분야에 진출할 방침이라고 밝혔다. 세계로봇시장이 2026년 741억달러로 22년 대비 2배 규모로 늘어날 것으로 예상되며 업체관계자는 그동안 모바일, 자동차 등에서 확보한 반도체 기술력을 로봇 분야에 확대 적용하려는 움직임이 활발하다고 밝혔다.

로봇-②

車업계, 휴머노이드와 동행... 생산 현장 속속 투입 (2025년 2월 3일 이투데이)

휴머노이드 로봇 기술이 향후 자율주행기술과 생산 효율성 증대 등에 막대한 효과가 있을 것이라는 분석이 나오면서 완성차 기업들 간 ‘로봇 전쟁’이 시작됐다. 현대차는 2020년 로봇 전문업체 보스턴다이내믹스를 인수해 로봇을 개발중이며 올해부터 휴머노이드 로봇 ‘아틀라스’를 공장에 투입해 실증 작업을 진행한다. 테슬라는 ‘옵티머스 젠2’를 지난해 자사 공장에 시범 투입했다. BMW는 엔비디아와 오픈AI와의 파트너십으로 휴머노이드 로봇 ‘피겨02’를 개발했고, 중국 지리자동차그룹·BYD도 엔비디아와 바이두와 협력한 휴머노이드 로봇 ‘워커S’를 자사 공장에 투입하고 있다. 자동차 제조공정은 프레스-차체(용접)-도장-의장 4단계로 구성되는데, 의장 공정이 복잡성이 높아 로봇의 필요성이 높아지고 있다.

디스플레이

AI시대 ‘킬러 패널’인데... “中 민관 원팀에 시장 내줄” (2025년 2월 3일 서울경제)

중국과 대만의 마이크로 LED 산업이 빠른 속도로 발전한 가운데, 국내 LED 산업은 중국산 부품 채용을 늘리고 삼성전자도 지난해 LED 사업에서 철수하며 현재 16조원에 육박하는 LED 시장에서 국내 생산능력은 4%가량에 불과하다. 마이크로 LED가 초대형 TV부터 확장현실 기기, 웨어러블 등 주요 AI제품의 ‘킬러 패널’로 부상하는 상황에서 국내 디스플레이 산업에는 치명타다. 이미 소자나 구동 부품 생태계를 중화권 기업이 장악하고 있어 한 번 뒤지면 경쟁력 복구가 영구히 불가능할 수도 있다. 업계에서는 국내 디스플레이 산업 지속 성장을 위해서는 정부가 원천 기술 연구에 자금 지원을 늘리고, 중소 마이크로 LED 소재·부품 기업들이 테스트베드 역할을 할 수 있는 공공 수요를 늘리는 방법 등도 제시되고 있다. 업계관계자는 “아직 시장이 초기 단계지만 최소한 기술만큼은 국내 기업이 우위를 점해야 주도권을 내주지 않을 것”이라고 강조했다.

화학공정

먹구름 덮친 화학 빅4... 작년 영업이익 99.7% 뚫 (2025년 2월 3일 이투데이)

중국발 공급과잉과 글로벌 수요침체, 고유가로 인해 석유화학 분야 수익성이 크게 악화할 전망이다. LG화학, 롯데케미칼, 한화솔루션, 금호석유화학 등 국내 석유화학 ‘빅4’의 영업이익 추정치는 82억원으로 23년 약 2조 대비 99.7% 급감했다. 중국의 연간 에틸렌 생산능력은 5000만 톤을 훌쩍 넘어 자국 수요를 넘어 전 세계로 물량을 쏟아내고 있다. 높은 유가 수준으로 석유화학 제품 원료인 나프타 가격은 올랐지만 수요가 부진한 것 또한 수익성 악화의 원인으로 보인다. 또한 중동에서도 원유에서 바로 에틸렌을 생산하는 공법 ‘COTC(Crude Oil to Chemicals)’ 기술을 적용한 석유화학 설비 증설에 가담했다. 결국 국내 석유화학 산업의 생존책은 기초소재 사업을 줄이고 고부가 제품 중심으로 사업을 재편하는데 방점이 찍힌다.

방산-①

10대 국방전략기술에 3조 투입

(2025년 2월 11일 전자신문)

정부는 방산업체의 수출 경쟁력 강화를 위해 인공지능·우주·첨단소재·유무인 복합 등 10대 국방 전략 기술에 집중 투자하고, 2027년까지 3조원 이상을 투입하기로 했다. 또 방산 소재·부품 경쟁력을 보유한 국내 중소기업의 글로벌 방산 기업 공급망(GVC)진입을 지원하는 사업도 추진한다. 또 납품 기한의 중요성을 감안해 특별 연장근로와 금융 패키지 지원, 수출 지원을 위한 외교활동 강화 등도 추진하기로 했다.

방산-②

트럼프 2기 ‘美해군 부활’... K방산, MRO 넘어 군함수주 기회

(2025년 1월 20일 파이낸셜뉴스)

미 해군은 전 세계 함정 총톤수에서 세계 1위로 2위인 중국에 앞서있지만, 미 해군정보국 비공개 자료에 의하면 중국의 조선 능력은 현재 미국의 233배인 것으로 알려졌다. 1920년대 미국 내 조선업을 보호하기 위해 제정된 존스법, 반스-톨레프슨 수정법이 역작용을 빚어 조선업이 후퇴했던 것으로 알려져 있다. 존스법은 미국 내 한 지점에서 다른 미국 내 지점으로의 해상운송을 미국에서 건조되고 미국 시민이 소유하며 미국인이 승선한 선박에 의하여만 이루어지도록 제한하고 있다. 반스-톨레프슨 수정법은 미군을 위한 모든 함정은 외국 조선소에서 건조되어서는 안 된다고 명시하고 있다. 지난해 11월 7일 트럼프 대통령이 통화에서 “미국은 한국 조선업의 협력이 필요하다”고 요청했다. 지난해 조선업계는 미국 해군 군함의 MRO(Maintenance Repair and Operation) 사업에 참여하기 시작했다. 한미 전문가들은 트럼프 2기에서 우리 정부와 대형/중소 조선소, 선박수리업체, 장비·부품제조업체 등과 협업체 신뢰를 구축한다면 미국 군함의 MRO사업을 넘어 새로 건조하는 미국 군함·상선까지 확대될 수 있다고 전망했다.

자동차-①

속도 못내는 한국 자율주행차... 美·中 무역전쟁 기회로 삼아야

(2025년 1월 23일 아주경제)

미국과 중국의 자율주행차 기술이 빠른 속도로 발전하고 있다. 적은 규제 덕에 자율주행 핵심인 ‘데이터’ 수집에 유리하기 때문이다. 중국에서는 20곳이 넘는 도시에서 로보 택시가 운행되고, 미국도 테슬라의 자율주행차 기술인 ‘오토파일럿 기능’으로 달린 거리도 대략 16억km를 넘어섰다. 반면 한국은 안전 규제로 인해 데이터 수집 속도가 느리다. 업체 관계자는 “중국과 미국은 도시 전체를 테스트베드로 활용하는 경우가 많은데 우리나라는 지정된 작은 공간에서만 주행을 할 수 있어 데이터 축적에 어려움이 있다”고 지적했다. 현대차 그룹은 엔비디아와 모빌리티 혁신을 위한 전략적 파트너십을 체결했다. 웨이모와도 협업을 진행하고 있다. 하지만 소프트웨어 기술까지 궁극적으로 국내에서 개발해야 한다는 주장이 나온다. 대림대 김필수 교수는 “현재 대한민국의 자율주행차 산업 속도는 이미 중국에 비해 3~4년 뒤쳐졌다”며 “국내 완성차업체들이 하청기업으로 전락할 수 있기 때문에 국내 기업들도 소프트웨어 개발에 적극적으로 투자할 필요가 있다”고 강조했다.

자동차-②

갯성비부터 프리미엄까지... 고품질 전기차로 중국산 고정관념 깰 것

(2025년 1월 17일 이데일리)

BYD코리아가 한국시장에서 소형 전기SUV ‘아토3’, 중형SUV ‘씨라이언7’, 중형 세단 ‘셀’ 세 가지 모델 판매를 공식화했다. 아토3의 실구매가는 약 2946만~3126만 수준에서 책정될 전망이다. 전용 전기차 플랫폼 ‘e-플랫폼 3.0’을 적용했고, 리튬인산철(LFP) 블레이드 배터리를 장착했다. 파노라믹 선루프와 12.8인치 회전형 디스플레이를 기본 적용했고, T맵 네비게이션과 전기차 특화 기술인 V2L 기능도 도입했다. BYD 조 대표는 “한국 시장에서 테크 기업이란 것을 강조할 것이다. 배터리로 시작한 회사이기에 관련 기술은 어떤 다른 기업보다 우수하고 확실한 안전도를 갖추고 있다”고 주장했다. 또한 류 총경리는 “한국에 공장을 설립할 계획은 없다”고 선을 그었다.

배터리—①

‘한국판 IRA’ 시동 배터리 탈출 막는다

(2025년 2월 10일 한국경제)

정부와 국회가 배터리업계의 탈한국 현상을 막기 위해 직접한급제 도입을 검토하고 있다. 직접한급제도는 생산시설 투자금의 일정액을 현금으로 돌려주는 제도다. 한국경제신문이 LG에너지솔루션, 삼성SDI, SK온 등 배터리 3사의 3개년(2025~2027년) 투자 계획을 분석한 결과 전체 신·증설 프로젝트의 96.3%가 해외에 짓는 것으로 나타났다. 대략 투자금 66조원과 일자리 5만 7000개가 한국을 떠나 해외로 나간다는 분석이다.

배터리—②

글로벌 수요 훈풍…ESS용 배터리 수출, 전기차용 첫 추월(2025년 2월 3일 머니투데이)

지난해 ESS(에너지저장장치)용 배터리 수출규모가 전기차용 배터리를 추월했다. 미국을 중심으로 태양광발전 수요가 늘어나고 AI사업이 확대된 덕분이다. 지난해 1월 캘리포니아주 모하비사막에 ESS용 배터리만 12만개 이상 투입된 미국 최대 태양광단지가 들어서고, AI 전력 확보를 위해 데이터센터가 필수인데 비상용 배터리 역할을 하는 ESS가 주목받았다. LG에너지솔루션은 전기차사업 의존도를 낮추고 ESS사업 비중을 높이겠다고 했다. 삼성SDI는 LFP(리튬·인산·철) 기반 ESS를 개발 중이다. SK온은 북미를 중심으로 ESS사업을 추진한다. 전해액 수요도 늘어날 전망이다. ESS에는 LFP배터리가 많이 쓰이는데 전해액이 삼원계 배터리보다 50% 이상 많이 들어간다. 전해액은 중국이 70%가까이 점유해왔는데 최근 중국산 제품에 대한 미국의 관세 부과로 국산 소재의 가격경쟁력이 높아질 것으로 전망된다.

조선—①

HD한국조선해양, 5383억에 LNG 병커린선 4척 수주 (2025년 2월 11일 동아일보)

LNG 병커린선은 ‘선박 대 선박’ 방식으로 해상에서 LNG를 연료로 사용하는 배에 LNG를 충전해 주는 선박이다. 이 방식은 항만에 LNG 공급 저장 시설을 추가 설치할 필요가 없고 대량 충전이 가능해 LNG 충전 방식 가운데 가장 선호되고 있다. HD한국조선해양이 수주한 LNG 병커린선은 HD현대미포에서 건조해 2028년 하반기 중 선주사에 인도될 예정이다.

조선—②

HD현대·한화, K해양방산 ‘원팀’ 합의

(2025년 2월 7일 매일경제)

HD현대중공업과 한화오션이 수상함과 잠수함으로 분야를 나눠 ‘원팀’으로 합의하였다. HD현대중공업은 지난 11월 정조대왕함에 이어 이지스 구축함을 연달아 2척 수주해 건조하고 있다. 카를로스 델 토로 미국 해군성 장관이 직접 울산 조선소를 찾아 건조 과정을 보기도 했다. 한화오션은 잠수함 분야에서 해군 사업 수주 순위는 물론 수출 실적도 유일하게 보유하고 있다. 한국형 구축함(KDDX) 사업을 두고 갈등을 빚어왔으나 원팀을 이루면 향후 캐나다 해군이 추진하는 ‘순찰 잠수함 프로젝트’에도 충분히 승산 있을 것이라고 업체 관계자는 말했다.

바이오—①

美 관세정책 국내 제약바이오 불뚱

(2025년 2월 7일 디지털타임스)

트럼프 대통령이 미국 제조업의 재건을 위해 관세를 부과한다고 하며 재건 산업으로 “의약품과 조선업”을 지목했다. 특히 국내에서 완제 의약품을 생산해 미국에 수출하는 기업들은 수입 의약품에도 관세가 부과될 경우를 대비해 대응 시나리오에 착수했다. 셀트리온은 장기적으로 관세 압박이 지속된다면 미국내 생산기지를 확보하고 관세 부담이 낮은 원료의약품 수출에 집중하는 방식으로 전략을 조정한다는 계획이다. 현재 보건 상품은 수출시 모두 무관세이나 수입 의약품에 관세를 부과하면 약가 상승으로 이어져 가격 경쟁력이 떨어질 수 있다. 한국투자증권은 “미용, 특신을 수출하는 대응제약과 휴젤이 상대적으로 큰 영향을 받을 수 있다”고 말했다.

바이오—②

美 리스크에 각국, 바이오 공급망 지키기

(2025년 2월 3일 디지털타임스)

중국 대표 CDMO 기업인 우시 앵텍 등이 PSCI 공급기업 파트너십에 가입했다. PSCI는 2013년에 미국에 설립된 비영리 단체로 화이자 등 대형 글로벌제약사들을 포함해 전 세계 80개 이상 회원사가 가입돼있다. 이 단체는 의약품 분야 공급망 관리 표준실천을 목표로 하고 있다. 중국 기업들은 그간 바이오업계에서 폐쇄적이었지만 이례적으로 공급망 내에서 협력 체제를 구축하려는 움직임을 보이고 있다. 국내에서도 ‘바이오의약품 위탁개발생산 기업 등의 규제 지원에 관한 특별법안’을 발의했다. 이어 국가바이오위원회는 CDMO 생산능력 세계 1위 확보를 중요 어젠다로 포함시켰다. 바이오의약품 CDMO 기회를 잡기 위해 미국은 생물보안법을 추진하고 있고, 글로벌 바이오 소부장 1위로 꼽히는 미국 써모피셔 사이언티픽은 의약품 위탁 연구·개발·생산(CRDMO)까지 영역을 확장하고 있다. 스위스론자와 삼성바이오로직스는 항체-약물접합체(ADC) 입지 확보를 위해 제조 시설을 확장 중이다. 바이오 관계자는 “바이오 약품 수요 증가로 제조·서비스 업종 가운데 유일하게 CDMO 분야에서 계속 플러스 성장을 하고 있다.” 말했다.

철강/세라믹—①

철강 25%·상호관세, 끝없는 무역 전쟁

(2025년 12월 10일 국민일보)

미국이 ‘외국산 철강 제품 25% 관세 조치를 발표했다. 한국은 2018년 트럼프 1기 행정부의 철강 25% 관세를 피하기 위해 ‘철강제품 쿼터 부과국’ 지위를 받아들여 ‘절대 쿼터제’를 시행하고 있다. 25% 관세를 내지 않는 수출량을 263만 톤(t)로 정하고 이 이상 수출하지 못하고 있다. ① 쿼터 자체를 축소하는 경우 미국 시장에 진출하는 길이 막혀 미 판매량이 줄어들 수 밖에 없다. ② 쿼터제 자체를 무력화 할 경우 기존에 무관세였던 쿼터 물량에 25% 관세가 부과된다. 이 경우 관세만큼 가격이 올라가면 미국 철강 업체와 경쟁에 밀릴 수 있다는 점에서 더 큰 타격이 예상된다.

화학공정

레미콘업계, 출하량 급감에 위기… 신기술로 실적 반등 노린다

(2025년 2월 6일 파이낸셜뉴스)

2012년 이후 2023년 레미콘 전국 출하량이 최저치를 기록한 가운데 업계 점유율 1위 유진기업의 영업이익만 전년 대비 43% 급감하는 등 레미콘 기업의 실적이 악화 추세다. 이에 업계는 차별화된 기술도입을 통해 위기에 대응하고 있다. 삼표시멘트가 상표권을 출원한 블루멘트는 고성능 친환경 혼합시멘트다. 대표적인 ‘블루멘트 에코 스피드’는 기존 1종 포틀랜드 시멘트(OPC) 이상의 초기 압축강도를 확보할 수 있고, 석회석 대신 고로슬래그를 주원료로 활용해 이산화탄소 배출량을 28%까지 저감할 수 있다. 유진기업이 개발한 균열 저감 효과가 높은 특수 콘크리트 ‘라텍스 누름 콘크리트’는 콘크리트 내부에 라텍스 입자를 혼합해 필름막을 형성시켜 균열 발생을 제어하는 것이 특징으로, 기존 섬유보강 콘크리트 대비 80% 이상의 균열 저감 성능을 보이며, 방수가 필수적인 구조물에서는 방수층을 보호하는 역할을 할 수 있다. 아주산업은 업계 최초로 내한콘크리트 자동 온도 관리 시스템을 도입했다. 내한콘크리트의 경우 겨울철 건설 현장에서 구조물의 품질과 안정성을 유지하는 핵심자재다. 생산 초기 온도가 강도 발현 및 작업성 제고에 영향을 미치는 만큼 각 재료와 혼합수의 온도 관리가 중요하다. 자동 온도 관리 시스템은 센서를 통해 원자재 저장시설의 온도를 실시간 감지하고, 혼합수의 비율을 자동 조정해 목표 온도 유지를 돕는다. 이를 통해 온도 편차를 최소화하고, 균일한 품질을 확보할 수 있어 효율성이 증대될 것으로 예상된다.

KEIT ISSUE PICK
2025.1-2.

KEIT
21개
산업분야별
주요성과
및
추진계획

주력산업

■ 미래자동차	1	전기수소차
	2	자율주행차
■ 조선방산항공	3	조선해양
	4	방산
■ 기계로봇장비	5	첨단기계·장비 분야
	6	AI 자율제조
	7	로봇

전기수소차

이봉현 전기수소차 PD | KEIT 미래자동차실
황동준 선임 | KEIT 미래자동차실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- (목표) 자동차 산업 글로벌 3강 도약을 목표로 임무 지향형* 『초격차 프로젝트』를 추진하여 친환경차 전환 촉진
 - * 전기차: 충전속도 5분 이내, 주행거리 600km↑
 - * 수소차: 내구성 80만km↑, 연비 17km/kg

그림 1
전기차, 수소차

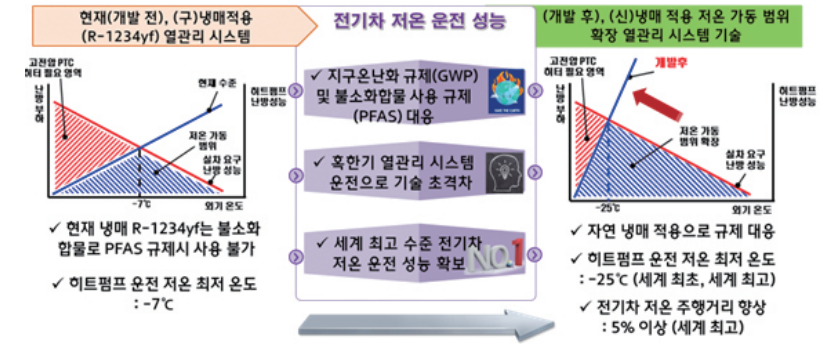


- ① (미래형 전기자동차 기술 초격차) 친환경차 부품 및 원가절감공정 자이언트캐스팅 기술, 글로벌 환경규제 대응 기술개발 추진

그림 2
원가 절감형 자이언트캐스팅 공정



그림 3
환경 규제 대응

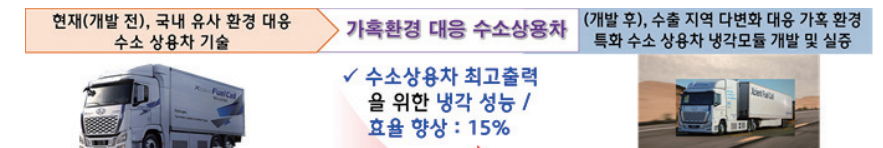


- ② (수소모빌리티 기술 선도) 수소상용차용 200kW급 대용량 단모듈 연료전지시스템 및 가혹 운전 환경 수소차 냉각모듈 패키지 기술개발 추진

그림 4
200kW급 대용량 단모듈 연료전지시스템

수소승용차	현재 수소상용차	기술확보
100kW급 시스템 1개 적용	승용 100kW 시스템 2개 적용	상용 전용 200kW 시스템 1개
승용차	상용차	상용차
100kW	100kW + 100kW	200kW

그림 5
수소상용차용 가혹 운전 환경 냉각모듈



주요 성과

- ('24년 지원 규모) 자동차산업기술개발(그린카) 등 9개 사업을 통해 220개 과제, 1,826억원 지원
- * '24년 신규 과제 지원 규모: 자동차산업기술개발(그린카) 사업에서 83개, 608억원 지원
- ('24년 정량적 성과) 전기수소차 지원 과제에서 특히 261건 출원(등록 46건), 신규 고용 328명, 파생 매출액 4,788억원 발생

- (전기자동차 대표성과) 열 쾌적성 시트 개발과 전기차 충전시간을 10분 이내로 단축을 위한 원통형, 파우치형 이차전지 소재 기술 확보
 - ※ 열 쾌적성 시트: 복사히터와 통합 냉난방 시트 기술 개발로 파생 매출액 280억원 발생
 - ※ 전기차 10분 충전 배터리: 260wh/kg급 원통형 배터리, 200wh/kg급 파우치형 배터리 개발

그림 6
열 쾌적성 근접 공조 복사히터·시트 개발



그림 7
고출력 원통형 배터리, 파우치형 배터리 2종 개발



- (수소차 대표성과) 수소차용 차세대 연료전지 시스템 및 비정형 수소저장 장치 개발, 수소 특장차 4종 실증
 - ※ 수소차용 차세대 연료전지 시스템: 무계당 출력밀도 0.65kW/kg급 200kW출력 시스템
 - ※ 수소 특장차 실증: 쓰레기차, 노면청소차, 살수차, 공항견인차 등 수소 특장차 실증

그림 8
차세대 연료전지 시스템

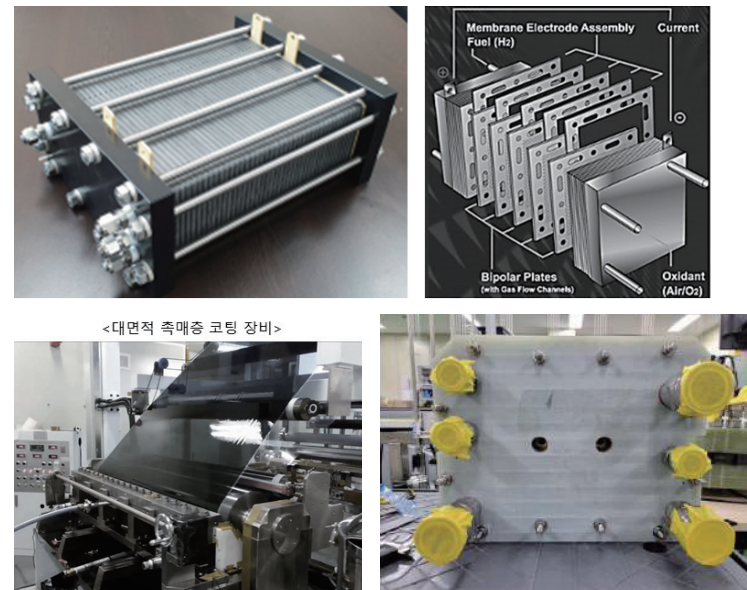


그림 9
수소 특장차 실증



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- (탄소배출 저감요구 증대) 전세계 국가에서 환경문제 해결을 위해 자동차 분야 탄소중립 요구 증가 및 친환경차 기술 경쟁 가속
 - ※ 미국, 유럽, 중국에서 온실가스 배출 제로화를 발표하고, 국가별로는 '25년부터 내연기관차의 신규 등록 제한 추진(노르웨이, 네덜란드)
- (전환기 대응 절실) 많은 부품기업들이 미래차 대응 필요성에 대해 인식하고 있으나, 본격적으로 사업 추진 중인 기업은 일부에 불과
 - ※ 자동차 분야 내연기관 전속부품기업의 사업재편·전환 승인 실적은 '23년 누적 기준 124개사
- (친환경차 시장격화) 미국·유럽 차량의 브랜드와 성능, 중국의 가격경쟁력 사이에서 국산차는 넉크래커 상황
 - 기존 자동차 선진국들의 강세 속에서 내수 및 배터리 경쟁력을 확보한 중국이 친환경차 시장에서 빠르게 부상
 - ※ ('23년) 전기차 시장점유율: 테슬라(18.2%), BYD(14.7%), SAIC(8.4%), 현대차(4.3%)
 - ※ ('23년) 글로벌 자동차판매 10위권내 중국기업 1개 → 전기차판매 10위권내 중국기업 4개
- (전기·수소차 보급 정체) 핵심기술 확보와 기술 기반의 생산 확대 성과를 이뤄냈으나, 전기·수소전기차 보급 정체(캐즘)로 방안 필요
 - (전기차) 충전 불편 및 화재 우려, 중대형 전동화 모델의 높은 가격 대비 보조금 축소 경향
 - (수소전기차) 충전소 부족 등 사회적 저변 확대 부족과 모델 노후화

표 1
'23년 국가별 전기차 판매량

구분	2022년		2023년		'22년대비 증가율
	판매대수	점유율	판매대수	점유율	
중국	5,075,286	63.3%	5,726,156	57.5%	12.82%
유럽	1,622,895	20.2%	2,166,470	21.8%	33.49%
미국	802,653	10.0%	1,191,472	12.0%	48.44%
한국	162,987	2.0%	163,071	1.6%	0.05%
캐나다	92,871	1.2%	139,269	1.4%	49.96%
일본	61,251	0.8%	93,131	0.9%	52.05%
인도	47,563	0.6%	83,460	0.8%	75.47%
기타	155,049	1.9%	386,860	3.9%	149.51%
합계	8,020,555	100%	9,949,889	100.00%	24.05%

표 2
'23년 국가별 수소차 판매량

구분	2022년		2023년		'22년대비 증가율
	판매대수	점유율	판매대수	점유율	
중국	5,447	26.3%	5,600	38.8%	2.8%
한국	10,336	49.9%	4,631	32.0%	△55.2%
미국	2,708	13.1%	2,992	20.7%	10.5%
일본	846	4.1%	424	2.9%	△49.9%
유럽	1,278	6.2%	773	5.3%	△39.5%
기타	89	0.4%	31	0.2%	△65.2%
합계	20,704	100.0%	14,451	100.0%	△30.2%

추진전략

- 전기·수소차의 경쟁 우위 확보를 위해 충전편의, 화재 안전, 주행거리, 가격저감 기술의 획기적 개선과 주요 부품 국산화 등 초격차 R&D 추진
 - (충전·안전) 전기차 보급 확산에 문턱이 되는 배터리 충전 단축(완충시간 8분 이내), 화재 안전성 강화 기술 개발
 - (출력) 전동화 Top-tier 달성을 위한 20kW급 고전력밀도·고효율 전력변환시스템 및 고성능 300kW급 전기구동시스템 기술개발
 - (주행거리) 1충전 주행거리 1,000km 이상 200kW급 대형 상용차용 액체수소저장·연료전지 시스템 개발로 수소차 시장 지속 선도
 - (가격저감) 전기차 차체 플랫폼의 일체화·모듈화로 친환경차 제조공정 원가절감 40%, 비용절감 30% 가능한 자이언트 캐스팅 기술 확보

미션 1 전기수소차 글로벌 탑티어 도약

	현재 수준('24)	단기('27)	중장기('32)
미션 목표	주행거리 400~500km/충전시간 18분 (B4)	주행거리 600km 이상/충전시간 10분 (B4)	주행거리 800km 이상/충전시간 5분 (B4)
프로젝트 1 전동화시스템 (모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
1 고성능 구동모터시스템 (현대모비스, 현대트랜시스)	160kW/16,000rpm급 모터 초고속 대응 세라믹 볼베어링(수입) SiC 전력반도체 수입(파나소닉)	200kW/25,000rpm급 초고속모터 초고속 대응 세라믹 볼베어링 국산화 SiC 전력반도체 국산화	300kW/30,000rpm급 고성능 모터 고성능 대응 세라믹 볼베어링 고도화 신소자(GaN) 기반 전력반도체 기술
2 고집적화 전력변환시스템 (LG전자, 현대모비스)	전압체계: 800V급 유선충전: 350kW급 초고속 무선충전: 11kW급(서빙)	전압체계: 1000V급 이상 유선충전: 450kW급 초고속 무선충전: 22kW급	5-in-1 통합시스템 기술(모터, 감속기, 인버터, OBC, LDC) 50kW급 무선충전 상용화 기술
3 제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼 (현대기아, 현대엔지니어링)	차체 플랫폼 부품수 350개 이상 소재 재활용 적용률 20% 이하	차체 플랫폼 부품수 150개 이하 원가절감 20% 이상(소재 재활용 적용률 60%)	차체 플랫폼 부품수 80개 이하 원가절감 40% 이상(소재 재활용 적용률 80%)
기반 구축	[인도] 미라카 핵심기술 전문인력양성('22-'26), [인프라] 자이언트 캐스팅 공용센터 기반구축('25-'29), 48V 신전원체계 기반구축('25-'30)		
프로젝트 2 차세대 배터리 및 수소연료전지 (연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발			
1 배터리시스템 설계 공정 혁신 (현대기아, 삼성하이텍)	Cell-Module-Pack 시스템 단면냉각, 간접냉각방식 열관리 기술	고효율 Cell-to-Pack 시스템 고안전 열관리(더변형, 직접냉각) 기술	고밀도 Cell-to-Chassis 시스템 배터리 구조체 강성, 안전성 확보 기술
2 효율 및 내구성 향상 수소연료전지시스템 (현대자동차)	내구: (송용)16만 / (상용)30만km 일충전주행거리: (송용)600km / (상용)430km 저장방식: 700기압(기체)	내구: (송용)30만 / (상용)50만km 일충전주행거리: (송용)720km / (상용)800km 저장방식: 액화수소(대형량) 실증 및 표준화	내구: (송용)30만 / (상용)80만km 일충전주행거리: (송용)800km / (상용)1000km 저장방식: 액화수소 양산화 기술
연계 지원	[인프라] 수소상용차 전기구동 기반구축('20-'22), 고전압 배터리/충전모듈 기반구축('24-'28), 액화수소 저장공급 기반구축('27-'30)		

그림 10
초격차 R&D 기술 로드맵('24.5.)

중점 추진 연구개발 분야

- 친환경차 보급 확산을 위해 ① 충전 편의·화재안전, ② 주행성능 향상, ③ 가격경쟁력·공급망 확보를 중심으로 연구개발 추진

① (충전 편의·화재안전) 친환경차 보급의 걸림돌인 충전편의, 배터리 화재 안전 등 현안 타개형 R&D

- (충전편의) 무선충전 방식의 충전속도를 4배이상 향상하고, 세계최초로 배터리팩과 무선충전 수신부 일체화 구조의 무선충전 기술개발
- (전기차 화재 대응) '전기차 화재대책' 후속 조치로 전기차 화재 조기 대응을 위한 BMS 성능 고도화와 화재 원인 분석 방법 등 개발
 - ※ 배터리시스템 화재 원인 규명, 열폭주 조기 예측을 통한 다중안전망 기술 확보

② (주행성능 향상) 구동모터 출력 향상, 수소차 부품 내구 향상 등 주행성능 개선과 친환경차 기술 격차를 넓히는 초격차 기술 확보

- (구동모터) 300kW이상 고출력 고효율 다중구동시스템 기술 개발
 - ※ (기준) EV9 기준 전비 3.8km/kWh, 주행 내구성 20만km → (향후) 4.2km/kWh, 40만km
- (내구성 향상) 수소차 주행거리 향상 및 연료전지 내구성 향상을 위한 고효율·고내구 수소연료전지시스템 부품 기술 개발
 - ※ 수소연료전지 시스템 적용 2.5톤 트럭 실차 적용 기술개발

③ (가격·공급망 완화) 전력변환장치, 차체 새시 제조 비용 절감 등 가격 저감 기술과 희토류 소재 자립화 모터 개발 추진

- (가격저감) 인버터, 변속기, 충전모듈 등 5개 이상의 전력변환장치를 통합 기술 개발
 - ※ 5-in-1 개발로 제조 비용 절감과 부피를 획기적으로 축소하여 전비향상 추진
- (공급망 완화) 중국 수출규제에 따른 희토류 소재 배제 구동용 모터 개발 등 기존 모터의 한계를 극복하는 핵심 기술(Pinpoint) 확보
 - ※ 희토류 배제 구동용 모터 3종 개발과 실차 검증 추진

④ (미래차 전환기 대응) 내연기관차에서 미래차로의 전환에 대응하기 위한 자동차 부품 기술 역량 제고 지속 지원

- ※ 미래차 전환 부품 기업의 R&D를 자유 공모형태로 지속 지원

2

자율주행차

윤상훈 자율주행차 PD | KEIT 미래자동차실
강용성 선임 | KEIT 미래자동차실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- (목표) 융합형 완전 자율주행 기반 완성을 목표로, ① 미래모빌리티 통합 SW, ② 자율주행 상용화 기술, ③ 자율주행 차량용 반도체 중점 지원

현재 수준('24)	단기(~'27)	중장기(~'32)
<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 Lv2(부분 자동화) 기능별 SW 플랫폼 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 Lv3~4(조건부 자동화) 영역별 SW 플랫폼 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 Lv4 이상(초고도 자동화) 중앙집중형 SW 플랫폼

미션 2 미래모빌리티 신시장 창출			
프로젝트 1 미래모빌리티 통합 SW 기술 개발			
① SDV를 위한 모빌리티 SW 기술 내재화 (현대오트모버, LG전자)	<ul style="list-style-type: none"> 기능별 단독형 SW 정차 중 무선(OTA) 보증수리 편의 (인포테인먼트) SW 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 영역통합형 개방형 SW 플랫폼 주행 중 무선(OTA) 기능 차량 제어(자율주행, 동력제어) SW 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 중앙집중형 클라우드 연계 SW 플랫폼 실시간 클라우드 연동 무인화 기능 실시간 시연계 초개인화(상태) SW 기술
② 커넥티드 전주기 사이버보안 기술개발 (아우토크림토, 시오)	<ul style="list-style-type: none"> 보안 위험 검증 수동 분석 사이버보안 관제 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 전장부품 보안 위험 검증 반자동화 분석 부품 레벨 사이버보안 관제 기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 전장부품 보안위험 검증 자동화 분석 차량 레벨 사이버보안 관제 기술 확보
③ 차량 내외부 통신플랫폼 기술개발 (LG이노텍, 이씨스)	<ul style="list-style-type: none"> 4G V2X 통신 부품 차량내부 통신 이더넷 1Gb/s 	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 5G-V2X 통신 부품 차량내부 고속 통신 이더넷 10Gb/s 	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 5G/비지상망 지원 통신 부품 차량내부 초고속 통신 이더넷 20Gb/s
기반 구축 (인력) 미래형자동차 핵심기술 전문인력양성('22~'25), (인프라) SDV 전장부품 보안평가센터 구축('24~'27)			
프로젝트 2 자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합연구 기반 구축			
① 초고도 자율주행 인자·판단 융합 기술 (HL클레우브, 현대모비스)	<ul style="list-style-type: none"> 정형물체 탐지 카메라·레이다 200TOPS급 컴퓨팅 플랫폼 차량센서 기반 Lv2 주행보조 	<ul style="list-style-type: none"> 우천 대응·비정형 물체 대응 핵심 센서 1,000TOPS급 고성능 AI컴퓨팅 플랫폼 클라우드 협조 기반 Lv3 자율주행 (고속도로) 	<ul style="list-style-type: none"> 전천후 & 물체속성 인식 AI센서 초고성능 AI-CPU 융합 컴퓨팅 플랫폼 증강화 인식 기반 Lv4 자율주행 (시내도로)
② 초고도 자율주행 핵심부품 전주기 평가·검증 기술 (자동차연구원, 지능형부품진흥원)	<ul style="list-style-type: none"> 제한된PG·공도로 실차 평가·검증 기술 차량센서 기반 및 WAVE·이동통신 하이브리드 통신 차량 평가·검증 기술 기업·기관별 자체 규격 및 단체표준 기반 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈(DT)기반 부품 설계·평가 기술 C-V2X 기반 커넥티드 자율주행 시스템평가·검증 기술 국제 표준·규격을 준용한 평가·검증 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 인지공유·멀티차량 DT 평가·검증 기술 5G/비지상망 기반 협조형 자율주행 평가·검증 기술 실생활 및 주행환경 기반 개발·평가 시나리오 자동생성(AI) 기술
기반 구축 (인프라) CAV기반 미래모빌리티 자율주행 평가플랫폼구축('23~'26), 커넥티드 완전자율주행 융합테스트베드 구축 ('26~'31)			

그림 1 초격차프로젝트 로드맵(미래모빌리티)

미션 1				첨단 시스템 반도체 강국 도약			
현재 수준('23)		단기('27)		중장기('32)			
프로젝트 2				자율주행(레벨4이상) 차량용 반도체(AP, 제어기, 센서) 기술 개발			
① 고성능 프로세서 (텔레칩스, 보스반도체)	국내 양산 제품 없음	자율주행 1000TOPS AI 가속기 AEC-Q/ASIL 만족 SoC 설계 기술	SDV용 1000TOPS이상 Central Processing AP				
② 고안전 센서 (엠펙시스, LG이노텍)	라이다 거리 : 기계식, 100m(23) 카메라 : 가시광선, 2M Pixel	라이다 거리 : 고정식, 200m 카메라 : 가시광선/적외선, 8M Pixel	라이다 거리 : 주파수방식, 250m 카메라 : 약천후 극박(적외선/분광/편광)				
③ 고안전 믹스드 시그널 (라닉스, 오토실리콘)	전원 : 12V급 전력관리 통신 : 국내 양산 제품 없음	전원 : 12~48V 전원변환 반도체 통신 : 5ch-10Gbps 카이더넷 반도체	전원 : 12~48V급 전원변환 반도체 통신 : 2ch-32Gbps(센서,모니터) I/F 반도체				
④ 고신뢰 패키징 (네페스, 하나마이크론)	차량용 프로세서-메모리 SiP 기술 부재 차량용 저손실 AoP(센서, 통신) 기술 부재	차량용 신뢰성만족 프로세서 SiP 기술 패키징용 컨포멀 형태의 저손실 소재 기술	임베디드 컨포멀 AoP(Antenna on Package) 기술 상용화				
연계 지원	(현)차량용 반도체 7개(인산소재) 7개(구축(22-23))	(향)차량용 반도체 7개(인산소재) 7개(구축(22-23))	(표준)자율주행차량반도체 표준인증(27-31)				

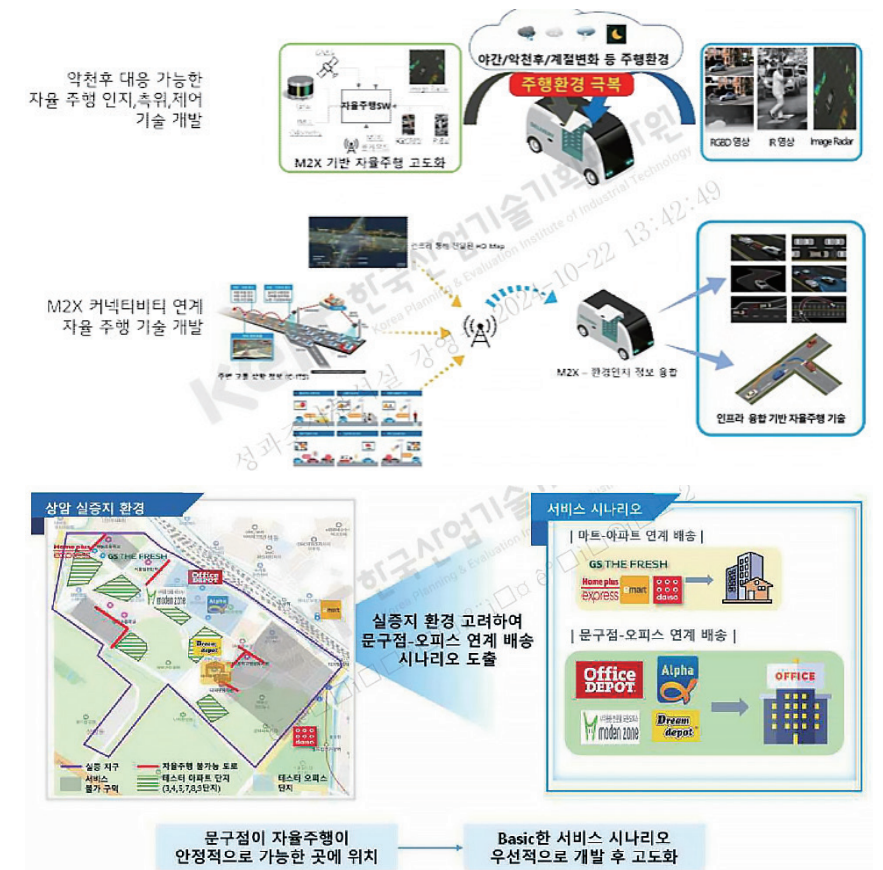
그림 2
초격차프로젝트
로드맵(차량용 반도체)

- ① SW 중심의 모빌리티 변화 대응을 위한 SDV 기술개발
 - (소프트웨어 중심 차량) 자동차의 전장 구조 변화에 대응하기 위한 자동차용 SW 기술, SDV 차량 플랫폼 기술 개발 실증 서비스 개발 추진
- ② 초고도 자율주행 기술개발 및 서비스 산업 육성
 - (자율주행 기술개발 혁신) 초고도, 고안전 자율주행을 위한 핵심부품·시스템·차량 기술개발과 산업 육성을 위한 평가기술·표준 확보
- ③ 자율주행 고도화 및 SDV 플랫폼 확보를 위한 차량용 반도체 기술 개발
 - (자율주행 고도화) 레벨 4 자율주행 기술 완성을 위해 핵심부품 및 차량 기술개발과 산업 육성을 위한 평가기술·표준 확보
 - (SDV 플랫폼 확보) 자동차 패러다임 변화에 대한 국내 기업의 경쟁력 강화를 위한 국내 기술 기반 SDV 플랫폼 확보
- ④ 자동차 분야의 전장화 및 편의·안전 기술개발
 - (스마트카) 인공지능 기반의 운전자 상태 판단 기술과 차량 측면의 제어권 관리 기술, 복합 센서를 활용한 스마트 타이어 기술 등

주요 성과

- ('24년 지원 규모) 자동차산업기술개발사업(스마트카 등) 총 77개 과제, 총 1,280억원 지원
 - ※ '24년 신규 과제 지원 규모: 자동차산업기술개발(스마트카) 사업에서 29개 과제, 총 372억원 지원
- ('24년 정량적 성과) 자율주행기술 분야 지원 과제에서 특허(출원 79건, 등록 24건), 신규고용(157명), 매출액(300억원), 추가투자(7.5억원) 등
 - ※ 출원 특허 79건 중, 국내출원 70건, 국제출원 9건(미국 7, 유럽 1, PCT 국제 1)
 - ※ '25.01.10.자 KEIT 성과등록시스템 등록(완료) 기준
- (대표 성과) 센서 인프라 협조 기반 자율주행 커넥티비티 기술 개발을 통해, 가변적 배송환경에 대응 가능한 통합 자율주행 솔루션 시스템 개발
 - 사람이 탑승하지 않는 C형 모빌리티 자율 주행 솔루션
 - 센서 융합과 인프라 협조 측위기술, 환경 인지기술
 - 가변적 환경 대응 모빌리티 제어 기술

그림 3
자동차 연구개발 주요성과



- (자율주행차 기술 경쟁 심화) 고속도로 구간에서의 레벨3 승용차 양산, 특정구간에서 레벨4 지원 로보택시 서비스 등 미국, 중국 중심으로 시장 선도를 위한 기술 경쟁이 심화되고 있으며, 국외 자율주행 기술의 국내 시장 진입이 현실화
 - 일반 승용차 수준의 가격으로 구매가능 테슬라 로보택시 '사이버 캡' 발표
 - 중국 BYD 국내 상륙 임박, 중국 포니닷컴 AI 기술 기반 포니링크 국내 자율주행 임시운행허가 취득
- (차량용 SW 기술 고도화) SDV 기술의 확산과 함께 자동차용 SW산업은 설계·제조·생산·서비스 전 영역에서 중요 핵심 요소 기술로 고도화 진행
 - 글로벌 OEM이나 빅테크들은 자체 SW 플랫폼을 확보하거나 관련 기술을 보유한 스타트업 인수·합병 추진 中
- (차량용 반도체 시장 과점) 글로벌 차량용 반도체 시장은 자동차의 전장화, 전기차·자율차의 확산으로 시장 확대될 전망이나 일부 반도체사가 차량용 반도체 시장의 과점을 형성
 - 인피니언, NXP 등 상위 10개사가 전체 시장의 61.5% 차지

추진전략

- (차량용 SW 기술 내재화) 사이버보안, DCAS 등의 국제 안전규제 대응 기술 및 커넥티비티 기술 개발을 통한 차량용 SW 기술 내재화 추진
 - 사이버 보안 관련 규제인 CSMS*, 자율주행 상용화 규제인 DCAS** 등에 대한 대응 기술 개발 지원
 - * CSMS(Cyber Security Management System): UNECE WP.29 R151, R152 등
 - ** DCAS(Driver Control Assistant System): UNECE WP.29 R171 등
 - 미래모빌리티 패러다임 전환을 위한 초고신뢰 커넥티비티 기술* 개발 지원
 - * 서비스 QoS 보장 통신자원 중앙관리형 초고속/초고신뢰 V2X 통신모듈 기술개발
- (자율주행 기술 고도화) 세계 최고 수준의 자율주행 기술 확보를 위한 연구 및 평가 기술 개발 추진
 - 초고도 자율주행 기술 개발을 위한 SDV 플랫폼 및 융합센싱 기술* 내재화 지원
 - * 중앙집중형 SDV 플랫폼, E2E(End to End, 종단간)
 - 디지털 트윈에 기반한 자율주행 기술 검증 및 평가 기술 확보 지원

- (차량용 반도체) 글로벌 선진 기술의 내재화 및 미래자동차 패러다임 전환 지원을 위한 차량용 반도체 시스템 모듈 국산화 기술개발 추진
 - 자율주행 AI 가속기 프로세서* 개발과 SDV를 위한 In-Vehicle 네트워크 반도체 개발** 지원
 - * SDV용 AI가속기 반도체 기술개발 (2025~2028년, 290억 원)
 - ** SDV 아키텍처를 위한 In-Vehicle 초고속 통신반도체 기술개발 (2025~2028년, 290억 원)
 - 수요 및 공급기업 매칭 중심의 자동차용 반도체 개발* 적극 지원
 - * 칩렛기반 자동차용 반도체 패키징 기술 개발, SDV를 위한 고성능 ISP 반도체 개발

중점 추진 연구개발 분야

- (자율주행 기술 고도화) 초고도 자율주행 기술 확보와 글로벌 경쟁력을 갖춘 부품기술, 인프라, 생태계 구축 지원
 - ① E2E 자율주행 기술, 융합 센싱 기술 개발을 지원하고, 이를 개발하기 위한 자율주행 플랫폼 지원
 - ② 자율주행 기술 고도화를 위한 디지털 트윈 기반 부품 및 시스템 검증 기술 개발 지원
 - ③ 무선 통신(V2X) 등 국내 강점 기술 융합 자율주행 고도화 기술 개발 지원
- (SDV 생태계 조성) SDV 플랫폼 확보를 위한 차량용 반도체 개발 지원 및 디지털 플랫폼 구축 생태계 조성 지원
 - ① SDV 플랫폼 구축을 위한 1,000TOPS급 AI가속기, 10Gbps급 In-Vehicle 네트워크 통신 반도체 개발 지원
 - ② 자동차 사이버보안, DCAS 법규 UNECE Regulation 대응 전장 아키텍처 및 잠재위험 분석 평가시스템 개발 지원
 - ③ 개방형 SDV HW/SW 플랫폼 및 개발/평가/검증 환경 개발 지원

이희수 조선해양 PD | KEIT 조선방산항공실
고정관 선임 | KEIT 조선방산항공실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

① 조선사 공동현안 해결 및 상생협력을 위한 디지털전환 R&D 추진

- (신규사업) 해양모빌리티스마트페인팅시스템기술개발(2024~2027년, 총 국고 298.04억, 2024년 55억)
 - 선박 표면처리 및 페인팅 세부 공정의 특성을 반영한 최적 자동화 기술 확보 및 실증을 통한 조선업 생산 건조역량 확보로 지속가능한 조선업 생산기술 경쟁력 확보
- 조선소 인력난에 따른 용접로봇, 전문인력 부족에 따른 확장현실 기반 용접 교육시스템 등 디지털전환 신규과제 10건, 588억원 추진



그림 1
국내 조선소-협력업체 생산공정 문제 현황
문제 현황 및 문제해결 R&D

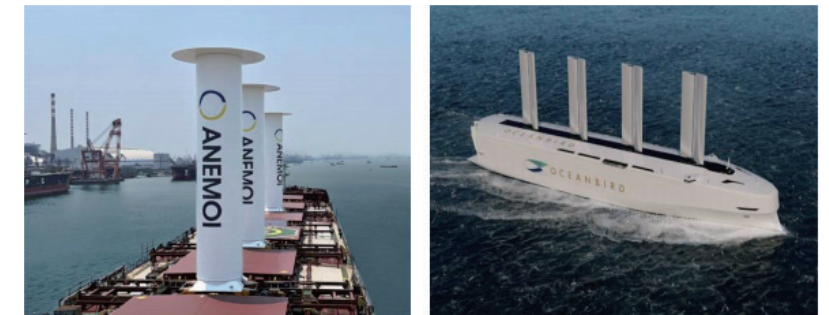
② Net-Zero 대응 무탄소 선박 상용화를 위한 친환경 선박 R&D 추진

- (탈탄소) 국제해사기구의 Net-Zero 전략에 대응, 암모니아 화물창 기자재, LNG 운반선 재액화 등 탈탄소 연료 선박 핵심기술 신규과제 14건, 436억 추진
 - '08년 대비 '50년 탄소저감 50% 감축목표를 개정, 탄소저감 100%(Net-Zero)로 상향
- (탄소저감) 풍력 보조 추진 선박, 메탄을 추진선 연료공급장비 등 탄소저감 선박 핵심기술 신규과제 5건, 215억 추진
 - 탈탄소연료 공급량 및 가격 문제로 50년 전까지는 탄소저감 장치 및 연료 필요성 증대

그림 2
LNG 운반선 재액화 시스템



그림 3
풍력 보조 추진: 로터세일(좌),
윙세일(우)



③ “K-조선 10대 선도 플래그쉽(Ship, 🚢)” 프로젝트 단계별 추진

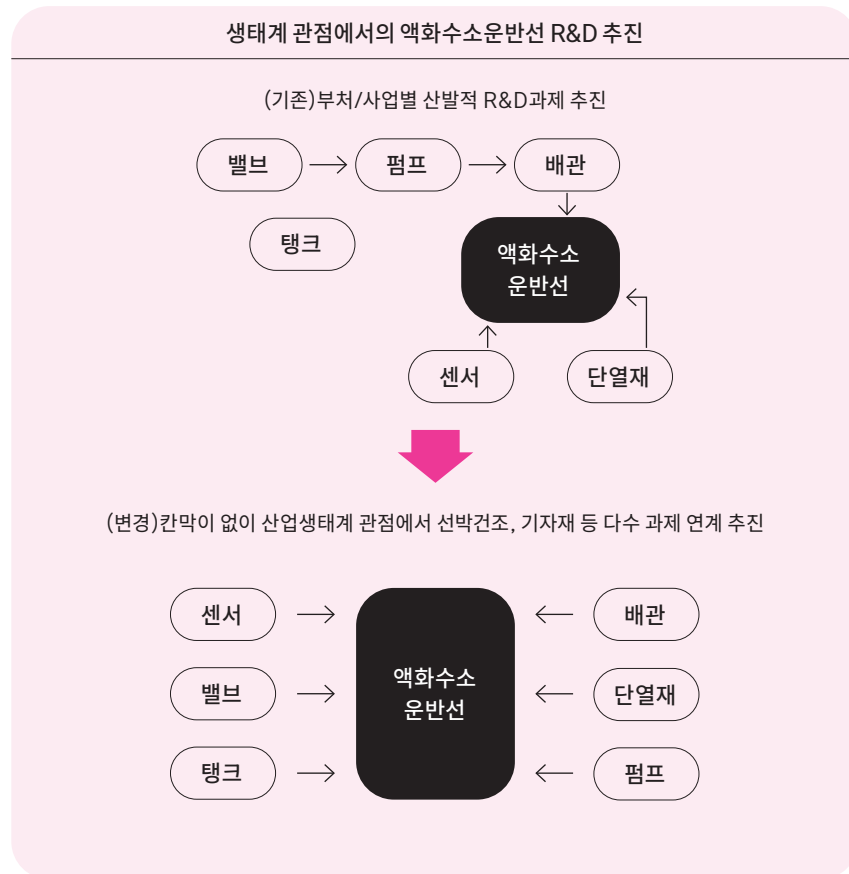
- (신규, 액화수소운반선) 화물창 소재, 수소엔진, 밸브·펌프 등 핵심기술, 국제표준 선점, 실증선 건조 및 신뢰성 검증을 위해 34개 과제, 1,789억원 지원
 - 액체수소(-253°C) 운반선 핵심인 저장탱크 기술은 LNG선(-163°C)보다 난이도가 매우 높지만, 아직 기술 선점이 이루어지지 않아 개발 성공시 큰 파급효과 기대

- (자율운항) 완전무인자율운항 기술 확보를 위해 산학연 전문가 100여명 공청회를 통한 의견수렴 후, 다부처 사업기획 추진 및 25년 1월 예타신청
 - 25년 종료되는 자율운항선박기술개발사업의 후속사업으로 무인항해 외에도 화물무인적하, 무인운용 등 완전자율운항선박 핵심기술 개발 및 실증 추진

그림 4
K-조선 10대 선도 플래그십 프로젝트



그림 5
생태계 관점에서의 액화수소운반선 R&D 추진



주요 성과

- (신규사업 발굴) 조선산업생산협업디지털전환기술개발(2025~2028년, 총 국고 170억, 2025년 32.9억)
 - 세계 최초 및 최고 수준의 조선 협력사 전용 디지털 생산관리·계획 시스템과 조선소-협력업체간 협업플랫폼 개발을 통한 생산계획 리드타임 30% 단축 및 생산계획 유연성 20% 향상을 목표
- (신규과제 예산 확보 및 기획) 조선해양산업핵심기술개발(신규과제 19개, 국고 188.05억)
 - 조선해양 분야의 친환경, 생산자동화, 스마트 선박 등 현안 해결을 위한 19개 과제 예산 확보 및 기획
 - '25년 2월 중 1차 공고(10개 과제) 및 상반기 중 2차 공고(9개 과제) 공고 예정
- (K-조선 초격차 VISION 2040) 미래기술 선점을 위한 K-조선 초격차 기술 로드맵 수립
 - 친환경선박, 디지털전환, 자율운항선박 등 3대 분야 핵심기술 확보를 위해 6개월간 100여명 참여한 민관 합동 조선해양 로드맵 수립
 - 산학연관 공동현안 해결 및 상생협력을 위한 K-조선 Tech 얼라이언스 운영

그림 6
K-조선 초격차 기술 로드맵



KEIT 한국산업기술기획평가원

KEIT, K-조선 초격차 VISION 2040 발표



제2차 K-조선 Tech 얼라이언스 회의

일자 2024. 07. 02. 장소 부산 (주)파나시아 산업통상자원부

- ▶ 국내 주요 조선해양 기자재 업체인 파나시아를 방문하여 「제2차 K-조선 Tech 얼라이언스 회의」 개최
 - KEIT, 조선3사 및 중형조선사 CTO, 연구기관장, 학계, 선급, 조선협회 등 참석
- ▶ KEIT주도로 6개월간 조선해양 전문가 100여명이 참여하여 도출한 "K-조선 초격차 VISION 2040" 발표 및 산학연 의견 수렴

K-조선 초격차 VISION 2040

2040년 친환경·디지털·스마트 3대 분야별
세계 최고 수준 초격차 기술 확보

스마트

완전 자율운항선박 상용화 및 세계 선도

완전자율
원천자율 운항 선박
기관 완전 무인 자동화 및 비상상황 대응 시스템

부분자율
지능항해·기관 자율화
사람에 의한 자동 항해시스템 및 기관 자동화, 관제-운용

친환경

무탄소 선박 상용화 및 세계 1위 기술력 확보

추진 시스템	원단 기자재	친환경 운반선
무탄소 추진시스템 온실가스 저감 및 에너지 효율 향상을 위한 고성능 추진제 설계	혁신적 친환경 설비 개발 대기 오염물질 저감 및 에너지 효율 향상을 위한 기자재 개발	친환경 운송 선박 개발 신재생 에너지 대용량 화물량 기술개발 및 해상 실증
LNG, 메탄올, 수소, 암모니아, 전기, 원자력	선박 저항 저감, 추진 효율 향상, 풍력 보조추진, 선박 경량화	LNG, 수소, 암모니아, CO2

해양 플랫폼
친환경 탄소 중립 플랫폼 구축 및 검증

디지털

전 공정의 무인화를 50% 달성

설계	생산	운영
지능형 설계 플랫폼 AI기반 설계 자동화-지능화 및 모델 자동 생성 기술	자동화·지능화 생산혁신 ICT기술 기반 자동화·고능률화 및 생산인력 대체 기술	디지털조선소 통합 운영 무재해·친환경 이드 및 조선소 협력 생태계 구축

'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

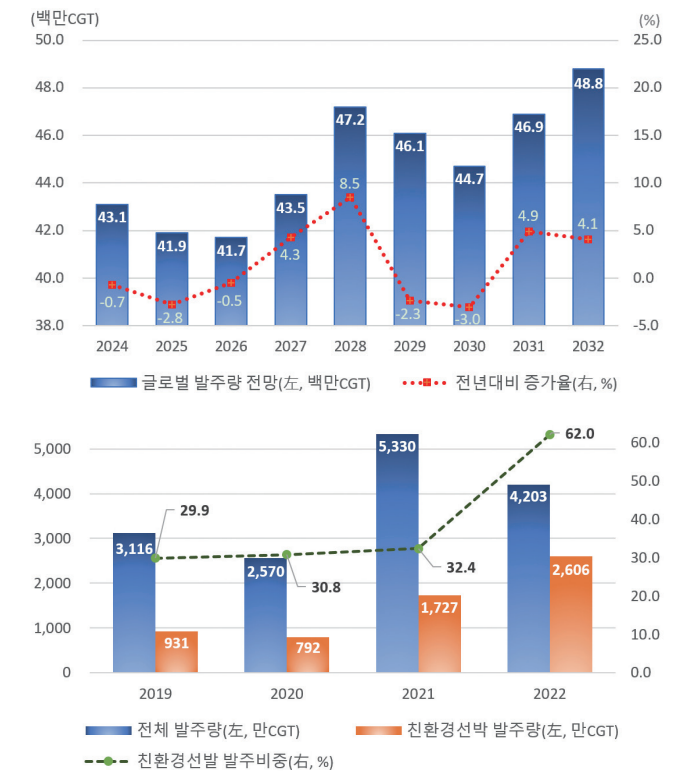
- 트럼프 2기 정부 출범에 따른 조선산업의 중요성 증대
 - 트럼프 2기 행정부의 한-미 조선협력 의지(MASGA with KOREA)에 따른 국내 조선산업의 한미 협력의 중요성 증대
 - ※ MASGA: Make US Shipbuilding Great Again

[트럼프 당선인과 윤석열 대통령 통화 내용('24.11.6)]

“한국의 세계적 군함과 선박 건조 능력을 잘 알고 있으며 우리 선박 수출 뿐만 아니라 보수, 수리, 정비 분야에서도 긴밀하게 한국과 협력할 필요가 있다”

- 한미 협력을 위한 미국 조선소 야드 현대화, 조선산업 인력 양성 프로그램 등의 협력 프로그램 증대 예상
- 해양환경 규제 강화로 인한 친환경·고부가가치선박 분야 시장 확대
 - 환경 규제 대응을 위한 친환경 선박 발주량은 증가할 것으로 예상되며 최근 들어 기술적으로 불안정한 무탄소 선박 보다는 대표적인 저탄소 선박인 LNG 추진선박의 수요가 증가

그림 8
글로벌 발주량 전망 및 친환경 선박 발주현황



- 중국과의 고부가가치 선박 시장 점유율 격차 축소 및 표준 관련 이슈 대두 예상
 - 중국의 기술력 확보로 인한 점유율 격차는 축소 추세이며, 미래 핵심선박기술 확보와 국제표준 선점 경쟁 본격화될 전망

- 고부가 선박 점유율(% , 한:중): 66:23(2020) → 65:31(2021) → 58:39(2022)
- 친환경 선박 점유율(% , 한:중): 61:22(2020) → 64:29(2021) → 50:44(2022)
- (EU) 스마트 친환경 운송 프로젝트에 6억 6,400만 유로 지원 중(출처: Horizon, 2020)
- (日) 세계 최초 액화수소운반선의 해상 운송(호주→일본) 실증(2022.2)
- (노르웨이·핀란드·일본·중국 등) 자율운항선박시스템의 기술개발, 인프라 구축 및 법·제도 개선 추진 중

- 조선산업의 고질적인 설계 및 생산 인력 부족
 - 최근 조선산업의 수주 실적은 개선되고 있으나, 설계 및 생산 인력 절대 부족

추진전략

- K-조선 초격차 VISION 2040
 - 로드맵 기반의 10대 플래그십 프로젝트 우선의 K-조선 100대 미래 초격차 요소기술 확보 지원



그림 9
K-조선 10대 선도
플래그십프로젝트

- 산업기술 초격차 전략 내 4개 프로젝트 기술개발 지원
 - 친환경 대체연료(암모니아, 수소 등) 선박추진 및 탄소저감 선도기술(CO2 포집 등) 개발
 - 선박 설계 및 생산공정(도장·배관 등) 디지털 전환을 통한 생산성 향상 기술개발
 - 스마트 자율운항(레벨 4) 선박 핵심기술(자율운항, 자율유지보수 등) 개발 및 실증
 - 액화수소 해상 운송, 벙커링 및 운용 핵심기술 개발 및 실증(액화수소운반선 분야)

중점 추진 연구개발 분야

- (친환경 선박) 국제해사기구(IMO)의 온실가스 배출규제에 대응하기 위한 중·대형 친환경 선박 및 구성 시스템들의 핵심기술개발 및 실증을 통한 조기 상용화 기반 확보
 - 암모니아, 메탄올, 전기추진 상용화를 위한 핵심기술개발로 경쟁력 제고
- (생산자동화) 선박 설계 및 생산공정 디지털 전환을 통한 생산성 향상 기술개발
 - 설계·생산공정 지능화·연결화·통합화를 통한 생산성 향상 기술개발 추진
- (스마트자율운항선박) 자율운항 선박 시장 선점을 위한 장비, 데이터 거버넌스와 소프트웨어 핵심기술 확보
 - 무인선박 핵심기술 도출 및 개발을 위한 예타 추진
- (미래 해양기술) 차세대 해상플랫폼 설계기술 및 차세대 선박 핵심기술 개발
 - 무탄소 연료 생산 해양플랜트 설계 기술개발
 - 액화CO2운반선 핵심 기자재 개발

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① (방산기술 로드맵) 방산 소재·부품기술 체계적 개발 기반 마련('24.6)
 - 우주, 인공지능(AI), 유무인복합, 로봇, 반도체 등 5대 첨단 방산 분야 60개 핵심 소재·부품 기술 로드맵 최초 수립('24.6)
 - ※ 첨단 항공엔진 소재, 차세대 전차용 하이브리드 파워트레인, 무인기 탑재용 다대역 송수신 모듈 등
- ② (항공우주) 행성 탐사용 로버 구동부품 국산화 기술개발 착수('24~'28)
 - 우주환경 대응이 가능한 행성탐사용 로버의 핵심 구동 부품 및 로봇 액추에이터 국산화 개발 추진
 - ※ 고진공, 방사선 환경 대응이 가능한 모터, 드라이버, 감속기 및 특수 윤활기술이 적용된 회전체 부품 개발
- ③ (소재) 항공방산용 고인성·고강도 알루미늄 상용화 기술개발 착수('24~'28)
 - 항공용 알루미늄 국산화, 민수 항공기용 부품 제조 및 상용화를 위한 기술 개발 추진
 - ※ 항공용 대형 알루미늄 빌렛, 고강도·고인성 T77 열처리 압출재 및 항공방산용 알루미늄 형단조 기술 개발

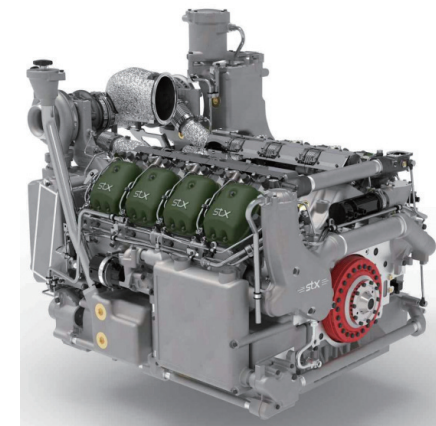
주요 성과

- (K-방산) K9자주포용 1,000마력 엔진 국산화 개발 성공('24.9.)
 - 기존 엔진 1:1 호환 설계, 체계 장착 운용 시험 등 체계 적합성 검증 완료, 기존 엔진 대비 경량화 및 연비 성능개선(5%)
 - 핵심부품 국산화로 수출허가(EL, Export License) 문제 해결, 수출시장 확대 가능

그림 1
K9자주포

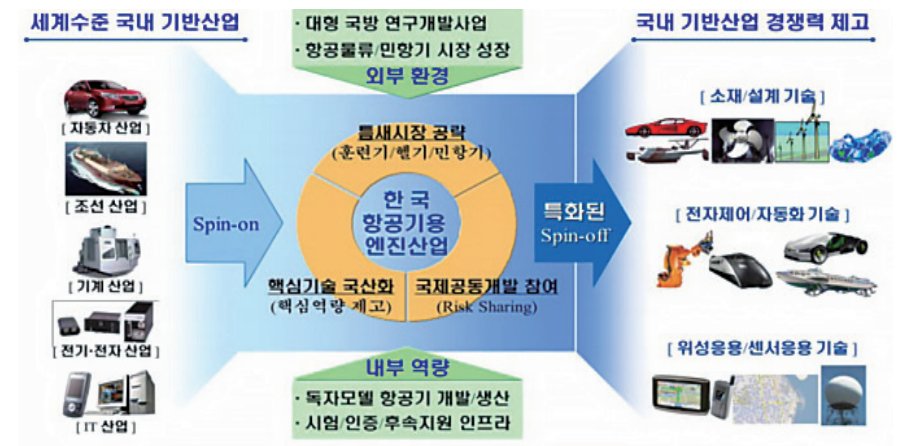


그림 2
K9자주포용 1,000마력 엔진



- (첨단전략기술) 방산 분야 기술 최초 국가 첨단전략기술 지정
 - 공급망 안정화 등 국가·경제안보, 연관산업 파급효과, 수출·고용 등에 중대한 영향을 미치는 방산 분야 기술 포함(제7차 국가첨단전략산업위원회('24.12))
 - ※ 대상기술: 고성능 유·무인 항공기용 15,000lbf급 이상 첨단 항공가스터빈 엔진

그림 3
첨단 항공엔진 개발의 산업 파급효과



- 방위산업의 첨단화에 따라 AI, 드론, 유무인복합 등 첨단기술과 방위산업 간 결합이 대두
 - 민간·국방 분야의 역량을 결집하여 자원(기술·인력·인프라 등)을 공유하고 시너지를 창출할 수 있는 혁신 생태계 구축 필요
- 방산 핵심소재 대부분이 수입에 의존, 공급망 불안정 시 방산 수출의 제약요인으로 시급한 소재 자립화가 필요
 - ※ 해외의존도: 마그네슘·내열 합금 100%, 니켈·코발트 99.8%, 알루미늄합금 94.9%복합소재 47.4%, 세라믹 51.3%(산업연구원, '24.8월)
- 유·무인기용 가스터빈엔진 소재부품의 고성능·장수명화 등 요구 특성 증가와 MTCR/ITAR* 수출입 통제 극복을 위한 국산화 개발 시급
 - * 미사일기술통제체제 및 국제무기거래규정 등을 통해 이중용도 가능한 소재·부품·장비에 대한 통제 진행 중('24.7월 발표)

추진전략

- 방산 분야 초격차 프로젝트와 5대 첨단 방산 분야 60개 핵심 소재·부품 기술 로드맵에 중점을 두고 선택과 집중 전략 추진
 - 해외 의존도, 공급망 안정성, 산업 파급효과 등을 고려하여 우선 추진 기술 과제화
- 「첨단 민군협의회」 활용, 산·학·연·관·군이 참여하여 민군 R&D 과제발굴, 사업화 촉진 등 민군협력 활성화 추진
 - 민군 수요·공급기술 발굴·매칭, 민군 겸용 R&D 과제화, 기술이전 및 사업화 촉진 등

중점 추진 연구개발 분야

- (무기체계) K-방산 수출경쟁력 강화 및 미래 전장에서 주력전차 지위를 유지하기 위한 차세대 동력시스템 개발
 - 세계 최초 1,500마력급 디젤 전기 하이브리드 전차 파워트레인 개발 추진('25~'29)

- (항공우주) 항공엔진기술 및 소재 자립화를 위한 첨단항공엔진용 핵심소재·부품 기술개발 추진
 - 고성능 유·무인 항공기용 15,000lbf급 이상 첨단 항공가스터빈 엔진 소재의 국산화를 위한 기술개발 추진('25. 5., 예비타당성조사 추진)
- (소재) 방산 등 극한 환경에 적용가능한 고강도, 초경량 소재기술 집중 개발 추진
 - (극한환경 대응 복합소재) UAM, 드론 등 차세대 유무인 이동체용 초경량, 고강도, 고내열 복합소재 및 제작기술 개발
 - (광학부품용 세라믹 소재) 감시·정찰, 광통신 등의 광학 부품에 적용할 수 있는 저열팽창 광학 소재 및 적용 모듈화 기술 개발 등

박근석 기계장비 PD | KEIT 기계로봇장비실
기계로봇장비실원 | KEIT 기계로봇장비실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① (건설기계) Level4 자율작업을 위한 플릿 매니지먼트 핵심기술 개발 지원
 - 플랫폼 기반의 건설기계 SW업데이트·장비 통합운용 등 향후 지능형 건설기계 시장선점*을 위한 SDM 플랫폼 개발 지원
 - * 지능형 건설기계 세계시장규모는 약 16,897백만달러('25) → 26,864백만달러('31) 전망
- ② (에너지기계) PFAS(과불화화합물)규제 대응을 위한 친환경 냉매 적용기술 및 양자컴퓨터, 수소액화 등 新 산업에 필수적인 극저온 기술개발 지원
 - Low GWP 냉매를 적용한 히트펌프 기술 개발 및 실증지원
 - 액체질소의 사용 현장 생산을 위한 극저온 냉동기 및 액화 시스템 개발 지원
- ③ (농기계) 글로벌 시장 확대를 위하여 수출 주력 기종인 트랙터지능화 기술개발 및 디지털트윈 기반의 자율농업 기술개발 지원
 - 작업환경과 농장물을 인식하여 파종, 비료살포 등 작업을 수행할 수 있는 AI기반 Level4 자율작업 트랙터 기술개발 지원
- ④ (승강기) 에스컬레이터의 국내 생태계를 복원하고 역주행 사고 방지를 위한 예지보전 시스템 개발 지원
- ⑤ (정밀가공장비) 디지털트윈 기반 유연 자동화 가공셀 및 스마트 운영솔루션 개발, 공작기계 에너지 소비 저감을 위한 고효율화 기술 등 초격차 프로젝트 추진을 위한 과제를 지원
 - 디지털 트윈 기반 유연 자동화 가공셀 및 스마트 운영 솔루션 개발 지원
 - 에너지 소비 저감 기술이 적용된 친환경 지능형 공작기계 개발
- ⑥ (산업공정장비) 와이어 아크 적층제조 자동화 시스템 등 기존 장비의 성능을 고도화 하거나 자동차 등 수요산업과 연계된 공정 최적화 과제 등을 지원
 - 중대형 각형 배터리 캔 레이저 용접 장비 개발 지원
 - 미세먼지 저감 브레이크 디스크용 레이저 클래딩 장비 개발 지원

- ⑦ (반도체·디스플레이장비) 반도체나 디스플레이 공정의 최적화를 위한 기술이나 반도체 불량검사를 위한 고속검사장비 등 초격차 기술확보를 위한 과제 등을 지원
 - 6면 불량검사 가능한 고속 Die Sorter 개발 지원
- ⑧ (섬유이차전지장비) 섬유 자율 제조를 위한 가상 물리 생산시뮬레이션 플랫폼 및 폐섬유 선별분류 자동화 시스템 등 자율제조 초격차 기술 및 성능고도화 과제를 지원
 - 초분광 분석기술 활용 폐섬유 선별·분류 자동화 시스템 개발
- ⑨ (로봇바이오장비) 비정형 제조 에러 대응형 실시간 보정 및 제어기술, AI기반 바이오 무균 충전 공정자동화 장비 및 대형 산업시설물 결함검사를 위한 이동형 광초음파 검사장비 등을 지원

주요 성과

- 100kW급 듀얼클러치(DCT) 국산화 및 표준화를 통한 트랙터 누적 매출 867억원 달성
 - 국내 농기계 완성차 업체((주)LS엠트론, (주)대동 등)들이 공용*으로 활용할 수 있는 자동변속기 동력HW 및 제어SW 모듈 개발
 - * 전원제어회로, 비례 솔레노이드밸브 구동채널 수, 속도센서 채널 수, 입/출력 포트 개수, 통신 및 자기진단회로에 대한 표준사양 제정)
 - '24 (주)LS엠트론 표준화 DCT를 적용한 트랙터 양산으로 누적매출액 867억원 달성

그림 1
(좌)100kW급 듀얼클러치(DCT)

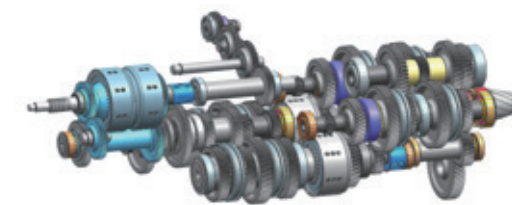


그림 2
(우)'24년 DCT 장착 트랙터 상용화



- 드론-건설기계 연동 3D측량기술 개발을 통해 ①국내최초 라이이다 측량기술 및 ②건설기계 연동 측량기술 개발 성공
 - 시공중인 건설현장의 지형을 수시로 측정 할 수 있는 측량기술 확보를 통해 실시간 작업계획 변경 및 지시 가능
 - ※ 라이이다, 네트워크 RTK, 비전 등 센서 융합을 활용한 위치오차 7cm 이하 고정밀 현장지형 획득 기술

그림 3
스마트 건설기계-드론 실시간 3D 측량시스템

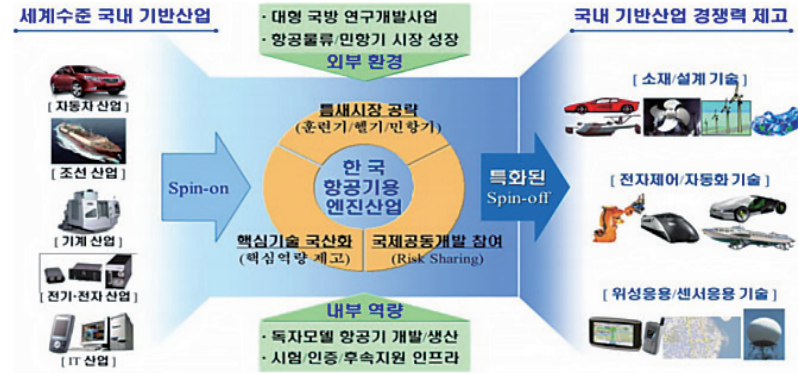
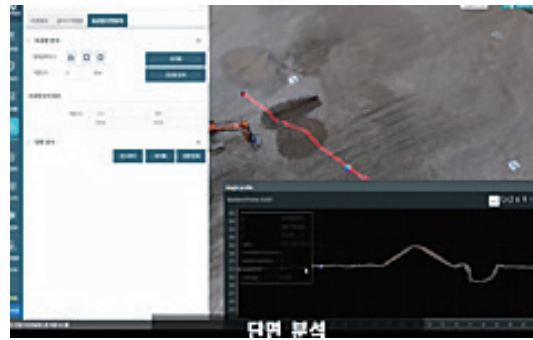


그림 4
작업현장 3D 단면 분석



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 기계산업은 대규모 투자가 필요한 자본집약적 산업이나, 선도기업 역량 부족*, 中企 비중(99%) 등 고려시 민간의 노력만으로는 한계
 - * (건설기계) 국내社(두산, 현대), 글로벌社(고마츠, 캐터필러) 대비 1/10 이하
 - * (공작기계) 핵심부품인 CNC(전체가격의 25~35%)의 95% 이상을 수입(일본)에 의존
- 기계산업 기술수준이 뒤떨어질 경우, 외산기계 종속으로 인한 전방산업(자동차, 반도체 등) 경쟁력 약화 초래
 - ※ 선진국은 자국업체간 협력을 기반으로 모듈화(블랙박스), 플랫폼화를 통한 기술보호·독점 정책 추진
- 미국, 일본 등 선진국들은 기계산업에 스마트(AI, Big Data, IoT) 기술을 접목시키는 제조업 혁신에 대해 정책적으로 지원
 - ※ (미국) AMP 2.0(첨단제조파트너십): 제조업 혁신을 위한 新미국혁신전략 수립
 - ※ (일본) Society 5.0: 개별 IIoT 플랫폼 연계로 제조업 가치사슬의 디지털화 정책추진
- 중국 등 후발국은 低원가 및 내수시장에 기반한 양적 성장과 자국기업 우대정책 등을 통한 기업 성장 가속화

추진전략

- ① (초격차기술확보) 무인 자율제조·자율작업을 위한 핵심 요소기술 개발
 - (기계) 미래 건설·농기계분야 자율작업을 위한 무인화 기술 및 디지털 트윈 기반 시뮬레이션 기술 개발
 - (장비) 산업분야별 무인 자율제조를 위한 Si기반 오차 자율측정 및 보정기술, AI 기반 설계-도면 연계 시스템 등 요소기술 개발
- ② (성능 고도화)
 - (기계) 환경규제 강화에 따른 친환경 기술개발 및 제품의 디지털전환·고효율화를 통한 성능 고도화 기술 개발
 - (장비) 외산대비 경쟁력을 확보할 수 있는 장비 디지털전환 및 고효율화 기술개발 및 수요기업 협력 강화
- ③ (신규품목 발굴 및 융합기획 확대)
 - 글로벌 시장확대를 위한 신규유망기종 발굴 및 지원분야 확대
 - 다양한 산업분야 활용이 가능한 공통핵심기술 확보

④ (기계장비실증)

- 첨단장비분야 중심으로 지원되던 실증사업을 기계분야로 확대
- 기계장비산업기술개발사업으로 지원된 과제 중 핵심부품·기술의 국산화나 사업화 가능성이 높은 과제 우선 발굴·지원

중점 추진 연구개발 분야

① 건설기계

- (미래핵심기술 확보) 건설현장의 안전사고 발생률이 높은 건설기계의 무인화 기술 개발
- (성능 고도화) 환경규제 대응을 위한 친환경 건설기계의 안전사고 방지를 위한 통합열관리 기술 및 시스템 통합기술 개발
- (신규품목 발굴) 굴착기 외 성장 가능성이 높은 기종을 국산화하고 건설 로봇 등 라인업 확대로 新 시장진입 및 점유율 확대
- (융합기획) 건설기계, 농기계, 에너지기계 분야에서 공통으로 활용될 수 있는 수소엔진 기술 확보

② 농기계

- (미래핵심기술 확보) 농업인구 감소에 따른 농작업 무인화 기술 및 농작업 효율화를 위한 디지털트윈기반 시뮬레이션 기술개발
- (신규품목 발굴) 노지농업 이외에 다양한 농작업 환경에서의 작업이 가능한 특수목적 농기계 개발
- (융합기획) 건설기계, 농기계, 에너지기계 분야에서 공통으로 활용될 수 있는 수소엔진 기술 확보

③ 에너지기계

- (미래핵심기술 확보) 반도체, 양자컴퓨터, 바이오, 수소액화 등에 있어 반드시 필요한 극저온 냉동기술 개발
- (성능 고도화) 친환경냉매 적용을 위한 핵심기술개발 및 다양한 폐열활용을 위한 폐열처리기술 개발
- (융합기획) 건설기계, 농기계, 에너지기계 분야에서 공통으로 활용될 수 있는 수소엔진 기술 확보

④ 승강기

- (성능 고도화) 승강기 설치시 안전성 및 효율성 강화를 위한 신공법, 운영효율화를 위한 다중승강기 기술 개발

⑤ 정밀가공장비

- (초격차) 무인 가공을 위한 원격제어 및 AI 기반 오차 자율 측정/보정 기술, AI 기반 설계 데이터 연계 생산 도면 자율 생성 기술 등
- (성능 고도화) 고정밀 부품용 고속 다축 수직 기어 호빙머신 실증, 극저온 절삭가공 기술을 적용한 친환경 탭핑센터 실증 등
- (첨단산업 대응) 셀투팩(Cell to Pack) 제조용 레이저 복합 가공 장비 개발, 전기차 배터리 생산용 고정밀 압연 롤 연삭시스템 실증 등

⑥ 산업공정장비

- (초격차) 공정 및 장비 진단이 가능한 지능형 고속 프레스 개발, 고취성 석영 소재 반도체 부품 복합 가공 자동화 시스템 개발 등
- (성능 고도화) Overspray-free 멀티 노즐 기반 지능형 도장 시스템 개발, 영구자석 기반 에너지 절감형 알루미늄 압출시스템 개발 등
- (첨단산업 대응) 모빌리티 알루미늄 부품용 지능형 다축 복합 단조 프레스 실증, 전기차 알루미늄 부품용 전자빔 용접장비 실증 등

⑦ 반도체 디스플레이 장비

- (초격차) HBM 불량 검사용 In-line Nano Planar CT 장비 개발, 플렉시블 OLED용 압착 흔적 자동 광학 검사 장비 개발 등
- (성능 고도화) 반도체용 공정용액의 수nm급 오염도 모니터링 장비 실증 등

⑧ 섬유이차전지장비

- (초격차) 자동 원단 투입이 가능한 자율형 염색 시스템 개발, 파우치형 배터리 탭 단선 고속 인라인 X-ray CT 검사 장비 등
- (성능 고도화) 양면 분사 방식의 In-line 디지털 염색시스템 개발, 이차전지 전극 제조용 저에너지형 하이브리드 급속 건조장비 실증 등

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① (산업 대전환) 산업 AI와 제조업 결합으로 주력산업의 초격차 경쟁력 강화
 - 생산 주체(기계·장비·시스템 등)가 스스로 인지·판단·제어하는 업종별·공정별 AI 핵심 기술 개발
 - 자율 제조의 핵심기술인 기계/장비/로봇, 산업 AI, SW(통합시스템) 간 유기적인 데이터 연계 및 협력을 통해 제조 전 과정에서 지능화·유연화·자율화 지원
- ② (초격차 확산) AI 자율제조 확산을 위한 선도프로젝트 추진
 - 12개 업종별 대표기업 및 유망 중견·중소기업 참여하며, 지역 특화산업 연계, 지역별 균형을 고려하여 실증사업 발굴·지원
 - 연구개발 추진 과정에서 확보한 데이터와 기술, 적용사례 등을 분석·가공하여 기업들이 비즈니스에 활용할 수 있도록 지원
 - ※ 지능형 건설기계 세계시장규모는 약 16,897백만달러('25) → 26,864백만달러('31) 전망

주요 성과

- 제조업의 혁신과 산업 AI 주도권 확보를 위해 주력산업 업종별 자율제조 도입 기술개발 및 실증
 - (산업 혁신) 제조업에 인공지능을 도입하여 제조업 당면과제(생산성·품질 향상, 에너지절감, 안전 등)를 해결 및 AI 자율제조 본격 확산

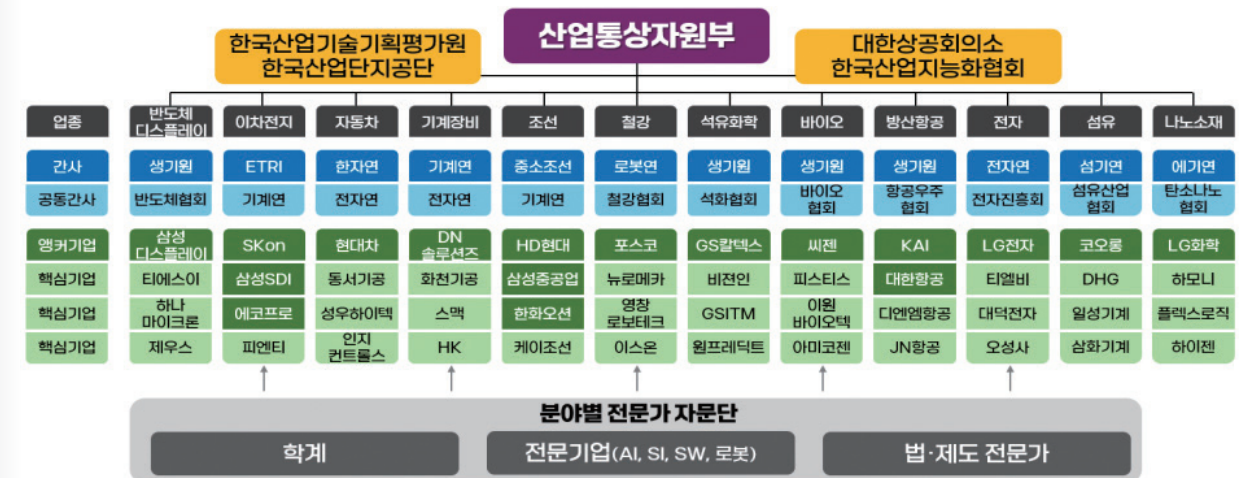
그림 1
제조업 당면과제별 AI 도입 효과



- (협업체) 주력산업 12대 업종별 간사기관(출연研, 전문研) 과 대·중견·중소기업을 중심으로 AI 기반 제조업 육성·협력을 위한 얼라이언스 구성

그림 2
AI 자율제조 얼라이언스 구성

※ 선도프로젝트가 단발적·산발적 추진에 그치지 않고 전 업종과 전 산업에 체계적·효과적으로 확산될 수 있도록 12개 업종 153개 기업·기관이 참여 중



- 주력산업의 AI 자율제조 역량 확보를 위한 실증프로젝트 추진
 - (AI 도약 발판) 생산성 감소, 인구구조 변화 등 위기극복을 위해, 제조현장에 인공지능을 도입하는 'AI 자율제조 선도프로젝트*' 추진으로 역량 강화
 - * 26개 선도 프로젝트는 반도체, 자동차, 조선 등 단발적·산발적 추진에 그치지 않고 전 업종과 전 산업에 체계적·효과적으로 확산될 수 있도록 12개 업종 153개 기업·기관이 참여 중
 - * 26개 선도프로젝트의 총 투자비는 3.7조원 수준이며, 이중 정부와 지자체는 4년간 총 1,900억원을 지원

그림 3
자동차업종(左) 및 기계·장비
업종(右) AI 자율제조 추진·확산 방안



- (홍보 등) 제조업에 인공지능을 도입해 생산성·안전성·환경성을 획기적으로 높이기 위해 AI 자율제조 얼라이언스 선포식 및 협약식 개최
 - AI 자율제조가 단발적, 산발적 추진에 그치지 않고 쏠 업종과 쏠 산업에 체계적, 효과적으로 확산의 계기 마련

그림 4
AI 자율제조 얼라이언스 출범식(左) 및
선도프로젝트 협약식(右)안



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 시로 촉발하는 승자독식 시대, 제조업 비중 OECD 1위(28%)의 우리는 미래 산업 생존을 위한 경쟁 시작
 - (AI 경쟁 격화) 주요 국가들은 AI 기술을 제조업에 적용 산업 육성과 기술 선점을 위한 기술패권 경쟁에 돌입 중, 한국은 AI 개발능력은 양호하지만, 인재·상용화는 열위
 - ※ (시간·비용 혁신) 구글과 메타 같은 글로벌 대기업들은 AI 모델 최적화에 막대한 투자
 - ※ 한국의 AI 분야별 글로벌 순위: 개발능력 (3위), 인재 (12위), 운영환경 (11위), 상용화 (18위) (출처: Tortoise media(2023. 6), 「The Global AI Index」)
- 우리나라가 쏠 제조업의 AI 기술 확산으로 제조 강국으로 도약하기 위한 선결과제는 제조업 난제의 기술적 해결과 기술 확산 위축 요인 제거
 - (제조업 난제) 우리 제조산업의 현장 애로사항(생산성 정체, 노동인구 감소, 온실가스 배출규제)을 타개하기 위한 혁신적 AI 기술 접목 필요
 - ※ (혁신 미흡) 보스턴컨설팅그룹(BCG) 제조업 혁신지수 평가('23년): 한국(7위)
 - ※ (인력 부족) 생산가능인구: ('22) 36.7만명 → ('40) 29만명(21% 감소) (통계청, '23년)
 - (AI 확산 위축요인) 제조 AI 구현에 ①전문성 및 인력 부족, ②공급기업의 요소 기술 중심, ③수요기업 개별 니즈 편중, ④업종별 공통 적용 AI 모델 부재는 확산의 위축 요인

추진전략

- (성장기반 조성) 업종별 시범프로젝트를 중심으로 「AI 자율제조」 기반 강화 및 선도기업의 경험치 축적·확산을 통해 적용 산업 확장
 - AI 공급기술 개발을 중점적으로 추진하는 과제를 발굴*하고, 개발된 결과물을 수요기업에 최종 실증하는 형태로 과제기획 추진
 - * '25년도 선도프로젝트 25건 내외 추진 예정
- (전문기업 육성) AI 자율제조 핵심기술 보유기업을 발굴·육성하고 글로벌 경쟁력을 갖춘 대표(유니콘)기업으로 성장 유도
 - 전문기업*의 글로벌 경쟁력 확보를 위한 도전과제를 도출, 지속적 미래 성장 동력 확보를 위한 체계적 지원 시스템** 마련
 - * 전문기업은 AI 자율제조 솔루션 제공을 통해 수요기업(제조업)을 지원하는 기업
 - ** 업종별 연계 기업의 기술개발 전략 수립 및 얼라이언스 간사기관(출연研, 전문研) 연계 전문가 매칭 기술지원 제공 등

중점 추진 연구개발 분야

- (SDM 플랫폼 공통기술 개발) 산업별 제조공정에서 생성되는 방대한 데이터를 표준화하고 데이터 특성을 반영한 AI 자율제조 기술을 개발
 - AI 기술 수요와 파급효과가 큰 주력산업(자동차·기계, 철강, 반도체, 이차전지 등) 업종 특화 연계 AI 자율제조 SDM 플랫폼 기술개발
 - * SDM(Software Defined Manufacturing): 소프트웨어 정의(SDx)를 제조 분야(Manufacturing)에 적용한 공장 설비 간 유연한 연동을 지원하는 기술
 - 수요 실증공장과 연계 내 기계·로봇·장비 및 시스템과 국제표준 기반 제조 데이터를 활용 산업 AI 모델 기술개발

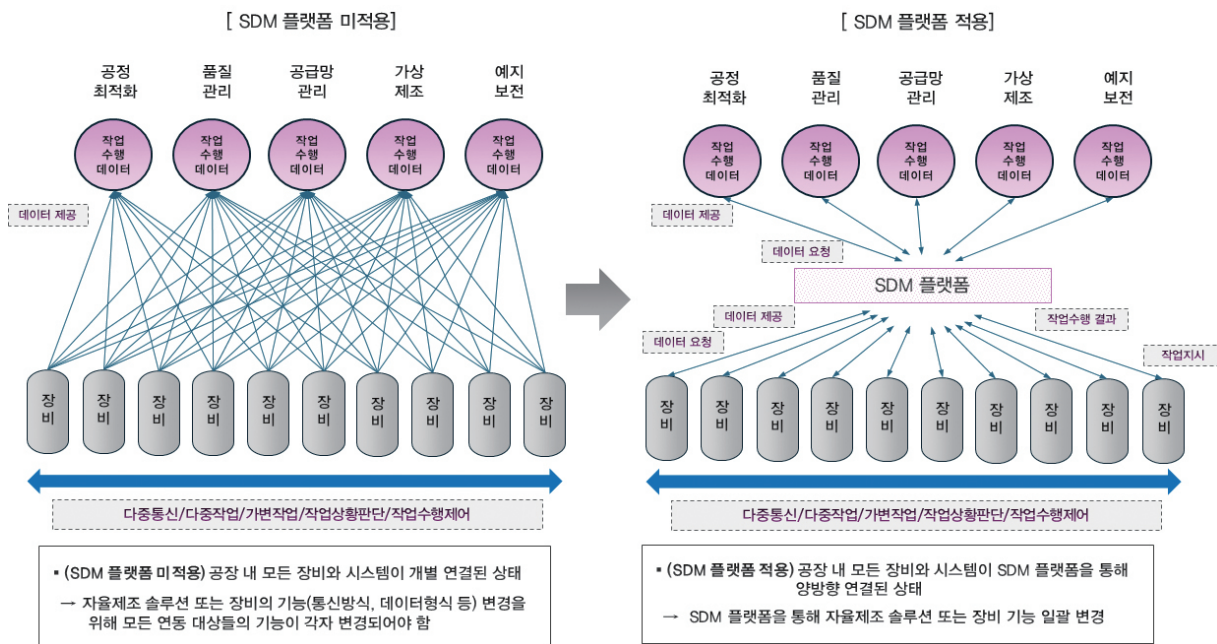


그림 5
SDM 플랫폼 미 적용과 적용

(AI 자율제조 선도 프로젝트 개발) AI·로봇 등 공급기술 개발 중심으로 산업 대상 확산 가능성과 효과성이 큰 공급기술 개발 추진

- AI 자율제조 혁신 공급기술을 활용하여 인력 부족, 생산성 저하, 탄소중립 등 우리 산업 직면한 문제를 해결



로봇

박일우 로봇 PD | KEIT 기계로봇장비실
권욱향 수석 | KEIT 기계로봇장비실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① (제조로봇) AI·DT 기술 기반의 유연생산, 제조공정 최적화를 위한 AI 자율제조 기술, 첨단로봇을 활용한 업종별 지능형 공정모델 개발
 - 반도체/디스플레이 부품 제조 생산성 향상을 위한 자율 운영 제조 시스템 기술, 조선/플랜트용 대형 구조물 자율 가공 및 검사 시스템 기술 개발
 - 제조산업 현장 고도화를 위한 제조 업종* 첨단로봇 활용 지능형 공정모델 개발
 - * 금속·플라스틱·전기·전자·반도체·바이오·자동차부품·조선·항공·방산·식음료)
- ② (서비스로봇) 사회문제 해결, 국민적 요구 등에 대응하여 의료, 돌봄, 안전 등 다양한 분야의 서비스로봇 기술개발
 - (의료·돌봄) 대면 수준의 물리적 상호작용이 가능한 원격진료 로봇, 영유아 일상활동 돌봄 지원을 위한 로봇 개발
 - (안전) 고가반 하중 다자유도 공중 매니플레이션 로봇 플랫폼 및 작업 솔루션 원천 기술 개발
 - (농업) 수직농장 유연생산을 위한 자율 농수작업 로봇기술 개발
- ③ (핵심부품/SW) 국산 기술 내재화를 위한 융합 로봇부품 및 AI가 탑재된 자율이동·자율조작 관련 SW 기술개발
 - (핵심부품) 프레임리스 모터 기반 구동기 개발, 근거리 최적화된 초고해상도 LiDAR, 사람손 수준의 촉감능력을 가진 로봇핸드 개발
 - (SW) VLM 기반 내비게이션 기술, 거대 AI 기반 로봇조작 작업기술, SDR(Software Defined Robot) 전환을 위한 차세대 로봇 공용 플랫폼 기술 개발

주요 성과

- (신규시장 개척) 자유전개가 가능한 수술보조로봇 시스템을 개발하고, 전기기계적 안전 인증, GMP 적합 인정 및 임상시험계획 승인을 획득하여 저가형 복강경 수술보조로봇 시장 개척
 - 수십억원에 달하는 수술로봇의 핵심 성능을 저가의 반인-반로봇 보조로봇 플랫폼으로 구현, 선진 의료 기법의 보급화 기틀 마련

그림 1
수술 보조로봇시스템 개발

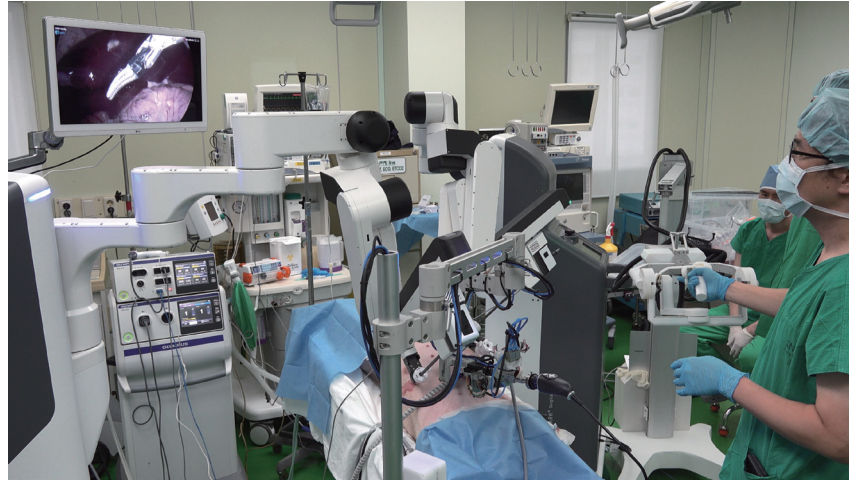


그림 2
임상시험계획승인 획득



- (제조업 경쟁력 강화) 제조업* 대상 업종별·공정별 로봇 활용 지능형 공정모델 도입 기술개발 및 실증 연계
 - * 기계, 금속, 플라스틱, 자동차, 전기·전자, 섬유, 식음료, 항공, 선박, 바이오·화학 분야
 - 로봇 활용기술의 시장 확산을 가속화하고, 공정모델 개발(147개('20~'23)) 및 생산성 향상(60.4%), 불량률 감소(58.7%), 로봇SI 매출(4,357억원) 달성

그림 3
기존 수작업 공정



그림 4
제조로봇 도입



- (신규과제 기획, 예산확보) 자율형소프트로봇 핵심기술 국제공동연구사업과 다부처 협력 사업 등 신규 과제 기획 및 예산 확보
 - 체화지능*을 갖춘 로봇 구성요소를 구현하고 개별적으로 학습할 수 있으면서 형태 변형 등 새로운 기능을 갖춘 로봇 연구(181.5억원, '25~'29)
 - * 인지와 의사결정이 물리적 구성요소(부품/모듈)에 내재될 수 있는 개념으로 반사작용처럼 빠른 대응이 가능하여 복잡한 처리과정을 줄일 수 있음 (지능형 부품)
 - 건설현장 고소작업 수행 시, 작업자 중심 현장 시공 작업 방식의 파괴적 혁신을 위한 건설로봇 및 인간-로봇 협력 운용 기술개발(110억원, '25~'29)

- (AI·AV 융합) 로봇과 인공지능(AI)와 자율주행(AV) 등 신기술과 융합으로 자율화·지능화 가속, 로봇중심의 Physical AI 시대 도래
 - 엔비디아 젤스황은 생성 AI에 이어 physical AI*의 시대가 도래할 것이며, 휴머노이드를 포함한 로봇이 그 중심일 것이라고 언급
 - * Physical AI: 물리적 역학을 기반으로 중력, 마찰, 관성 등을 이해하고 예측하는 AI
 - 전문가, 언론 등도 빅테크들의 차기 AI 전쟁터로 휴머노이드 지목

※ 테슬라: 머스크 “테슬라는 AI·로봇 회사”, '26년 상용화 목표로 옵티머스 개발중
 ※ 피규어 AI: 휴머노이드로봇 개발, 아마존, MS, 오픈 AI 등이 투자에 참여
 ※ 엔비디아: 휴머노이드용 파운데이션 모델 개발, 로봇/AV 개발 플랫폼 “COSMOS” 공개
 ※ 중유니트리: '24.8월 2,000만원의 휴머노이드를 출시하며 전세계 이목을 집중시킴

- (인력부족대응) 저출산·고령화 가속화, 숙련 노동자 세대의 은퇴, 기피 직업의 노동력 부족 등 사회구조적 변화가 로봇 도입 촉진
 - 노동력 부족, 인건비 상승 등으로 로봇 수요 확대는 일시적인 트렌드가 아닌 중장기적인 변화가 필요하며, 로봇의 스마트화에 대한 필요성 대두
- (제조환경변화) 오바마→트럼프→바이든→트럼프 정권변화에 따라 강화되는 제조업 중심의 자국 산업 육성·보호 정책, 탈중국 시대, ‘엘트아시아(Alternative + Asia)’ 새로운 공급망, 친환경 산업 활성화 등 제조 환경 변화
 - 이동성과 지능화 수준 고도화로 쉘 업종에서 생산성 향상, 품질 안전성 강화, 인력수급 불균형 해소, 안전한 근로환경 조성의 매개체로 활용
 - 공급망 대란 등으로 기존 대량생산 및 컨베이어 기반 생산 방식에서 다품종 소량생산, 유연 생산 방식으로 생산 체계 전환
- (로봇공존시대) 로봇 기반으로 AI, 클라우드 등 다양한 디지털 기술과 융합되며 일상에서는 사람과 공존하며 사회적 문제 해결
 - 물류, 상업 등 로봇의 활용범위가 확대되면서 안전사고 대비, 건전한 로봇 윤리·문화, 개인정보보호 등이 새로운 이슈 부각

- 로봇 기술경쟁력 향상을 위한 AI, 자율주행 기술 융합 ①차세대로봇 핵심기술, ②8대 핵심부품·SW, ③차세대 제조로봇 및 로봇산업 기술기반 강화
 - (차세대로봇 핵심기술) ①건설현장 고소작업 수행 시, 작업자 중심 현장 시공 작업 방식의 혁신을 위한 로봇 플랫폼 및 XR 기반 인간 로봇 협업기술 개발, ②인체모사가 가능한 소프트로보틱스 기술 확보 등 차세대 로봇 원천 기술 확보
 - (8대 핵심부품·SW) 세계 최고 수준의 기술경쟁력 확보를 위해 초격차 프로젝트 및 기술개발 로드맵을 기반으로 8대 로봇기술 핵심경쟁력 강화
 - (차세대 제조로봇) ①제조 공정 고도화 및 실증을 위한 AI 자율제조 선도프로젝트 추진, ②인간수준 작업지능, 대화 맥락 반영 동작 구현, 환경 및 상황 추론 동작 구현, 인간 친화형 작업 교시 가능한 휴머노이드로봇 HW/SW 개발
 - (로봇실증기술) 로봇실증평가, 실증인프라 구축을 위한 국가로봇테스트필드사업 지원

중점 추진 연구개발 분야

- 제4차 지능형로봇 기본계획 및 산업대전환 초격차 프로젝트를 반영하여 원천기술 확보, 활용성 확대, 경쟁력 강화 방향으로 R&D 지원

표 1
로봇에 대한 중점 추진 연구개발 분야

미래모빌리티 차체 플랫폼 유연대응을 위한 조립 생산 시스템 개발

미래 셀 생산 방식

Any Time, Any car 투입 가능

- 고정형 Cell 아닌 로봇의 이동을 통한 가변형 Cell 구성
- 구조에 따라 용접, 불팅, 가공 등의 다양한 조립 Cell 구성

로봇 탑재 A.M.R

- 로봇
- 제어반+AGV

1. 이동형 틀 체인지 로봇으로 생산 운영 최적화
 2. 판매량 변동에 신속 대응 가능
 3. 작업공정 이상시 라인 정지 無

라인 concept

- Cell 1
- AGV+부품
- Cell 3
- Cell 4
- 이동형 로봇

(용접) (불팅) (가공) (본딩-경화)

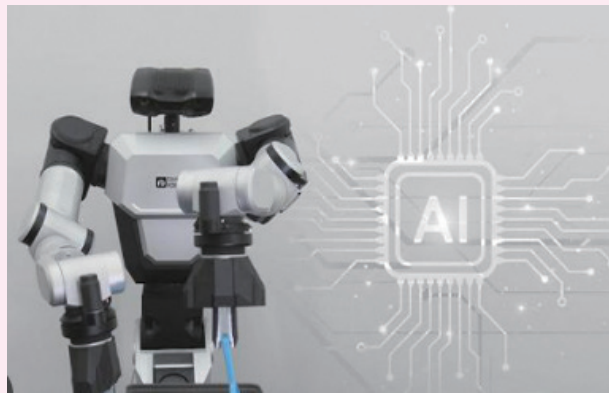
다차종 소량생산 대응 가능한 모바일 로봇 활용 가변형 CELL 조립 생산 시스템 개발 (高 가반하중 모바일 로봇)

인식·계획·행동 통합형 로봇 AI 파운데이션 모델(SW) 개발 및 로봇 적용



시각 인식 → 언어명령 이해 → 행동 계획 수립 →
행동 등의 순과정을 처리하는 개별·통합 AI 개발,
휴머노이드 로봇용 온디바이스 AI 개발

학습 데이터 기반 지능형 생성 AI 적용한 휴머노이드 로봇 기술 개발



제조현장 및 일상생활에서 활용 가능한 능숙 보행 및
행동이 가능한 휴머노이드 로봇(HW), 학습데이터
축적, 핵심 부품 개발 및 양산 기술 확보

고정밀 조작작업을 위한 로봇 그리퍼 및 로봇손용 고감도 3차원 센서 기술 개발



고정밀 조작작업을 위한 로봇 그리퍼, 로봇손 등에
장착하여 높은 정확도로 측정이 가능한 소형 고감도
3차원 센서기술 개발

첨단산업

■ 미래반도체	8	시스템반도체
	9	반도체공정·장비
■ 배터리 디스플레이	10	디스플레이
	11	스마트전자
	12	스마트제조
	13	이차전지
■ 섬유탄소나노	14	섬유
	15	탄소·나노



시스템반도체

임기택 시스템반도체 PD | KEIT 미래반도체실

조영인 선임 | KEIT 미래반도체실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야


- 수요기업-팹리스 협력 기반으로 차세대 반도체 분야인 온디바이스 AI 풀스택, 화합물 전력반도체, 첨단센서 등 핵심기술 개발 지원을 통해 생태계 활성화, 공급망 내재화 및 글로벌 시장 경쟁력 확보
- (시스템반도체 핵심IP 개발) 핵심IP 확보를 통한 국내 파운드리 경쟁력 강화와 팹리스기업의 가격 경쟁력 제고로 파운드리-팹리스 선순환 생태계 구축
 - IoT, AI, 자동차 등 국가전략산업 중심으로 설계 자산을 확보하여 국내 시스템반도체 제조 환경 개선
 - (전략제품 창출 글로벌 K-팹리스 육성기술 개발) 시스템반도체 분야 미래핵심기술 확보 및 시장 선도를 위해 글로벌 경쟁력을 갖춘 팹리스 기업 육성
 - 바이오, 모바일, 스마트카 등 글로벌 경쟁이 심화된 분야의 제조기업 중심 추진
 - (시스템반도체 상용화 설계) 국내 주력산업과 연계된 상용화 중심 시스템반도체 기술개발을 통해 반도체 부품 산업 국산화를 제고
 - 미래차, 바이오, 스마트 가전, 첨단기계·로봇 등 국내 주력산업 관련 시스템반도체 개발
 - (시장선도를 위한 한국주도형 K-Sensor 기술개발) 국내 주력산업에 필요한 센서기술(소자, 소재 등) 개발 및 제조, 검증 인프라 구축을 통해 센서기술 국산화, 고부가가치화 달성
 - 수요연계형 상용화기술, 미래 핵심센서 원천기술, 공통기반 플랫폼 기술개발
 - (화합물 소재 기반 차세대 전력반도체 기술개발) 화합물 소재 기반 차세대 전력반도체 설계·제조기술 개발을 통해 전력반도체 공급망 안정화
 - SiC, GaN, Ga₂O₃ 등 고전력 환경에서 성능이 뛰어난 소재 기반 반도체 개발

- (화합물 전력반도체 고도화 기술개발) 국내 전력반도체 기술 국산화 및 고도화 개발을 통한 혁신 기술 확보, 시장 선점 및 공급망 내재화
 - SiC 기반 전력반도체 핵심기술 국산화 개발을 통한 전력반도체 밸류체인 전반(소재-소자-IC-모듈)의 역량 강화
- (신시장 창출 수요 연계 시스템반도체 기술개발) 주력산업 분야의 글로벌 대기업과 우수 공기업 보유의 우리의 강점을 활용한 미래 유망 업종 수요기업-팹리스 연계 시스템반도체 개발 지원
 - 상용화 가능성이 높은 자동차, 에너지, 모빌리티, 바이오 및 모바일 분야 지원

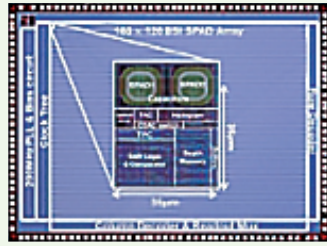
주요 성과

- 차세대 고기능 모바일 카메라 응용을 위한 핵심 시스템반도체
 - 모바일 카메라 시장규모가 꾸준한 성장세를 보이는 반면, 렌즈 컨트롤러 분야는 해외(미국, 일본) 의존도가 높아 국산화가 요구
 - 이에, 소형·저가의 Effective-OIS driver IC 개발 및 양질의 이미지 확보가 가능한 고기능 Sensor shift 5축 제어 OIS, 화질 저하 없이 줌 구현 기술인 Continuous Zoom controller, 차세대 3D센서로 주목받는 iToF/dToF 센서 IC 기술을 개발하고 사업화 추진
 - 특히 울산과학기술원이 개발한 Flash-type dToF Sensor*는 세계 최고 반도체회로학회(ISSCC 2024)에서 논문 채택되어 우수성 입증
- * 전력 소모가 큰 디지털 회로를 아날로그 회로로 대체, 전년도 대비 약 21배 감소, 3.1μW의 최소 전력 소모 달성, 1,225μm² 픽셀 크기는 기존 Flash-type dToF 센서 중 최소 수준

표 1 연구개발사업 주요 성과

연구개발사업 주요 성과	
	<p>모바일용 eOIS Driver IC:</p> <p>삼성전자 및 중화권(Huawei, Vivo, Oppo) 등 휴대폰 세트업체 납품으로 257억 매출 (동운아나텍)</p>

연구개발사업 주요 성과



Flash-type dToF 센서: 세계 최고 반도체 회로 학회인 “ISSCC 2024”에서 성능을 인정 (울산과학기술원)

- 고효율 초저전력 경량 엠티 디바이스용 소자·회로 및 SoC 개발
 - 클라우드 컴퓨팅에 의존하지 않는 인공지능 엠티 디바이스 시장이 확대됨에 따라 관련 소자 회로 및 SoC 개발 요구가 증대
 - 인공지능/뉴로모픽 알고리즘 기반, 저전력 지능형 AI 엔진, On-Chip 학습을 지원하는 ML엔진 및 응용플랫폼에 적용 가능한 오픈 ISA 코어 기반 경량 SoC를 개발
 - 동 기술은 지능형 헬스케어 및 건설현장 안전관리 분야 등 저전력 엠티 인공지능 시스템 요구 분야에 확대 적용이 기대됨

표 2
연구개발사업 주요 성과

연구개발사업 주요 성과



시니어 이상 감지 지표 결정 및 행동 패턴 인식 시스템:
어플리케이션 특성에 따라 인터커넥션 on/off로 전력절감
가능한 SoC 탑재 추진 (디엔엑스, 전자통신연구원)



건설현장 안전탐지 시스템: 건설현장 작업자의 안전장구
착용 및 쓰러짐 등 파악 구현을 위한 SoC 탑재 추진
(지오비전)

'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 태양광·IoT기기 등 모든 전자 제품에서 활용되는 전력반도체 분야와 전기차 확대에 따른 차량용 반도체 분야는 시장 확대 전망
 - ※ 전력반도체 세계시장: '21년 537억불에서 '30년 약 1,085억불 규모로 성장 추정 (CAGR 7.3%)
 - ※ 차량 1대당 시스템반도체 수는 내연차 대비 미래차가 2~5배 이상 확대
- AI 반도체 분야 역시 장기간 높은 성장성이 기대*되며, 전방산업의 첨단·지능화로 시스템반도체 시장 내 AI 반도체 비중 증가 전망**
 - * 글로벌 AI반도체 시장 성장 전망: ('23) \$520억 →('27) \$1,400억
 - ** 시스템반도체 시장 내 AI 반도체 점유율: ('23) 15% → ('27) 31% (Gartner, 2023)
 - 특히 데이터센터 등 고성능 서버에 활용 가능한 반도체에서 자동차, 스마트폰, PC 등에 탑재되는 온-디바이스 AI 분야 비중 확대 예상*
 - * '22~'27년 연평균 성장률('22~'27, OMDIA 2023): (전체) 6.5, (스마트폰) 3.1, (차량용) 10.3, (서버) 5.9
- 최근 AI가 전 산업으로 확산됨에 따라 기기 자체에서 AI 서비스를 제공하는 온-디바이스 AI가 부각되며 AI 반도체 신시장 창출
 - ※ '26년, 모바일의 30%(3.9억대), PD의 60%(1.8억대), 등 온디바이스 AI 탑재 전망(삼성증권)
- (국내 동향) 시스템반도체 산업에 대한 정책적인 투자를 통해 미래 먹거리 산업으로 육성 추진
 - AI G3 도약, K-반도체 새로운 신화 창조를 목표로 “AI-반도체 이니셔티브” 심의·의결(2024.04.25)
 - 반도체 분야의 경우 ‘첨단 시스템반도체 강국 도약’ 이행을 위해
 - ① 모빌리티·에너지·가전용 화합물 전력반도체 개발, ② 자율주행(레벨 4 이상) 차량용 반도체 기술개발, ③ 주력산업 맞춤형 온-디바이스 AI 반도체 등 3개 초격차 프로젝트를 추진(2024.05.02)
- (해외 동향) 주요국은 파격적인 지원을 준비하는 등 반도체 기술 패권전쟁 격화
 - 미국은 자국 중심의 반도체 경쟁력 회복을 위해 정부 차원에서 전방위지원을 강화하고 EU도 반도체법을 발효하며 '30년 세계 시장 점유율 20%를 목표로 대규모 투자 계획 발표
 - 중국은 구형 반도체 공정 시장 비중을 대폭하는 한편, 정부의 대규모 투자로 첨단 기술 확보에 전력

추진전략

- (기술) 온디바이스 AI, 화합물 전력반도체, 첨단센서 등 파급효과와 성장 가능성이 높은 분야 지원을 위한 수요기업-팹리스 협력기반 R&D 및 실증 지원 추진
- (지원 방향) ① 공급망 내재화, ② 밸류체인 역량 강화 및 ③ 국내·외 수요 연계를 통한 글로벌 시장 확보를 위한 사업 추진

- (AI반도체) 수요기업-모듈기업-팹리스 간 유기적 협력을 통한 AI 반도체 국산화, 핵심IP 기술개발 및 수요현장 실증사업 추진
- (전력반도체) 고성능·고전압·고효율이 요구되는 화합물전력반도체(SiC, GaN 등) 소재-소자-파워IC-모듈 기술개발 지원
- (센서) 기존 추격형/국산화 전략에서 ① 수요 연계를 통한 해외시장 비중 확대, ② AI 기술과의 융합을 통한 선도형 센서 고도화 기술개발 지원
- (밸류체인 역량강화) 첨단시스템반도체 개발을 위한 ① 공통 디자인 플랫폼 및 ② 초고속 인터페이스 IP 등을 개발하여 반도체 관련 중소·중견 팹리스, 디자인하우스, 파운드리를 위한 기술개발 지원
- (글로벌 수요) 해외 주요시장(미국, 중국 등) 현지 수요 기반 ① 시스템반도체 제품 개발 R&D 및 이를 위한 ② 현지 거점 구축·운영 지원

중점 추진 연구개발 분야

- (AI 반도체) 수요-공급기업 협력기반 현장 맞춤형 온디바이스 AI 풀스택(반도체, SW, 모듈, 시스템) 기술개발 및 현장 실증을 통한 국내 밸류체인 역량강화 및 글로벌 新시장 선점
- (전력반도체) SiC, GaN 등 화합물 소재기반 국내 전력반도체 기술 고도화를 통한 혁신 기술 확보, 시장 선점 및 공급망 내재화
- (신시장 창출) K-센서 기술 개발 및 방산분야 AI 융합 기술 개발 등을 통한 글로벌 시장 선도 및 新시장 창출

9

반도체공정·장비

이정호 반도체공정·장비 PD | KEIT 미래반도체실

이태경 선임 | KEIT 미래반도체실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- (차세대 반도체 제조 장비) 고생산성, 고균일도 원자층레벨 식각공정 및 차세대 패터닝을 위한 증착공정장비 기술개발
 - 3D DRAM용 Si/SiGe Multi stack EPI 증착·식각장비 및 AI기반 융합측정장비 기술개발 등
- (민관 공동투자 반도체 고급 인력 양성) 차세대 반도체 기술개발과 반도체 고급 인력 양성을 위한 반도체 공정 연계 R&D
 - 플라즈마 결합제어 기술 기반 저전력 시냅스 메모리 소자 기술개발, GaN 구동용 Gate Driver IP 기술개발, Ion Beam Etching 공정용 빔에너지 제어기법 기술개발, 패키징용 고방열·차폐용 복합 Filler 유전 기술개발 등
- (초격차 첨단패키징 글로벌 협력) 해외 첨단패키징 선도연구기관과의 연계를 통한 국내 연구기관의 마중물 핵심전략기술 및 기술검증·평가체계 마련
 - 인터포저 공정개발, 표면분석 및 패키징 결함분석 등

주요 성과

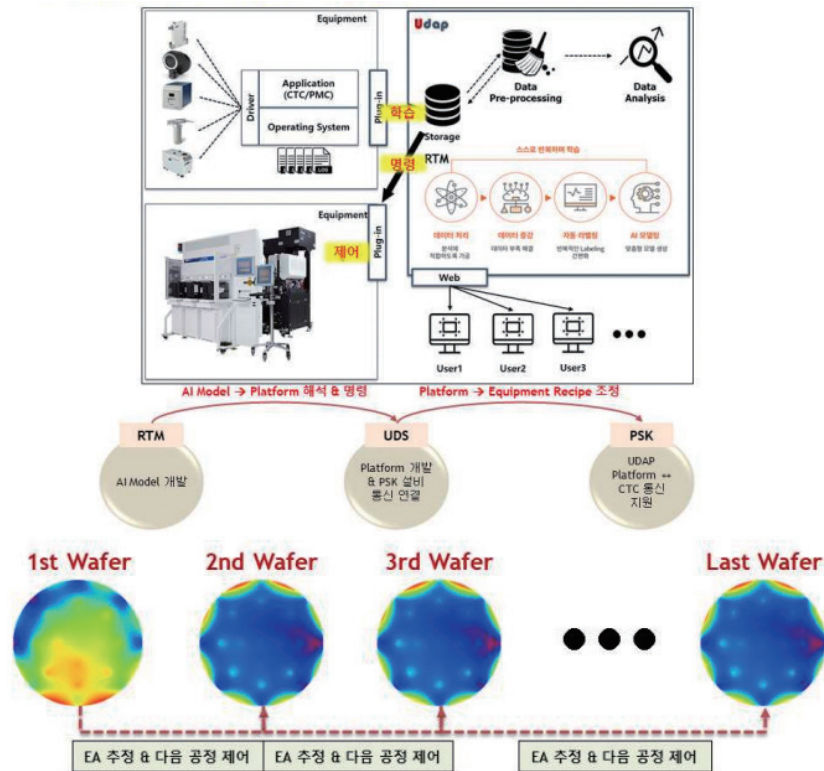
- 차세대 EUV 무기 포토레지스트 소재 및 건식 공정 기술 개발
 - 기존의 유기물 기반 포토레지스트 또는 습식 방식의 코팅 및 패터닝 기술의 한계 극복이 가능한 새로운 개념의 건식 무기 포토레지스트 기반 패터닝 기술 확보
 - 전량 수입에 의존하는 EUV 포토레지스트 소재 국산화를 통한 대외 의존도 감소 기대
 - 반도체 소자 초미세화를 위한 패러다임 전환을 유도하여 우리나라 반도체 산업 기술경쟁력 강화 및 지속적인 성장 기대

그림 1
EUV 포토레지스트 수입 의존도 추이



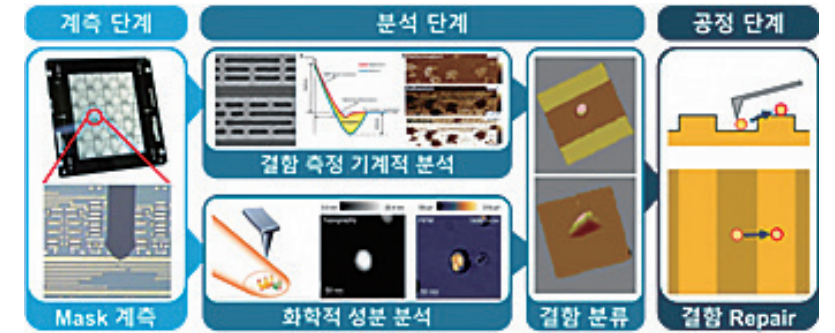
- 기존 식각 공정 한계 극복을 위한 실시간 공정 제어가 가능한 원자층 식각 장비 개발
 - 원자층 식각 공정 기술 및 신규장비 개발과 함께 실시간 공정진단·제어 기술 개발을 통해 원자층 식각 공정 처리량, 수율 개선 및 신뢰성 향상
 - 식각 공정장비 국산화 및 공정 신뢰성 향상을 통해 DRAM 집적도 상승 추세 등에 대응, 반도체 산업경쟁력 제고

그림 2
실시간 공정 진단·제어 시스템 개념도



- EUV Mask 결함 자동 분석 및 교정(Repair) 시스템 개발
 - 반도체 기반공정(FEOL), 배선공정(BEOL)의 나노구조물 형상 측정을 통한 공정 수율 개선
 - 원자현미경 기반 결함 측정, 분석, 교정(제거) 공정 및 실시간 모니터링 기술 개발을 통해 공정 효율성 극대화
 - 반도체 제조공정 수율 극대화를 통한 기술적 우위 확보 및 시장 경쟁력 강화

그림 3
Mask내 결함 분석 및 교정(Repair) 기술 개념도



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 반도체 장비 시장은 '24년 전년 대비 약 17.4% 증가한 6,221억불 규모로 성장 전망되며, 이후 '28년까지 연평균성장률 약 8.0%로 성장 전망(출처: Gartner)
- 기업들의 설비투자는 '24년 전년대비 약 2.0% 증가한 1,751억불 규모로 성장 전망되며 '25년에는 성장세가 더욱 커질 것으로 예상
 - '24년 메모리 제조사들의 설비투자 금액은 '21~'22년 호황기 당시에는 미치지 못할 것이나, 미국 테크 기업들의 서버 확장에 미리 대비하기 위해 작년보다 규모가 늘어날 전망
 - 삼성전자, SK하이닉스, 마이크론은 증가하는 AI 컴퓨팅 어플리케이션 수요에 대응하기 위해 HBM 사업 비중을 지속적으로 늘려나갈 것으로 예상
- 반도체 장비 상위 5개(ASML, AMAT, Lam Reserch, TEL, KLA)의 투자도 AI와 HBM 수요의 지속적인 증가에 대응하기 위한 첨단 공정 투자에 집중될 전망
 - 전공정 장비 시장은 전체 반도체 장비 시장의 약 90.3%*를 차지하고 있으며 '24년 전년 대비 1.9% 증가한 1,049억불로 성장 전망
 - * 전공정 장비시장 약 90.3%, 조립&패키징 장비시장 약 3.8%, 테스트 장비시장 약 5.9%(출처: SEMI)

- '26년까지 성장세 유지될 것으로 전망하며 특히 AI시장의 본격화로 반도체 장비 시장 전체에 강력한 성장 잠재력을 제공할 것으로 기대
- 고성능·다기능 반도체 수요증가에 따라 미세 공정의 기술적 한계 극복을 위한 새로운 첨단패키징 기술의 등장으로 관련 장비 수요 역시 함께 증가할 것으로 기대

추진전략

- 산업대전환 초격차 프로젝트 수행을 위한 **高집적·高기능·低전력화 차세대 첨단 패키징 선도기술 확보**
 - 차세대 반도체 패키지 핵심 기술의 선제적 개발과 글로벌 패키징 소부장 기술 내재화 및 글로벌 기술확보를 위한 국제공동 추진

그림 4
반도체 첨단패키징 선도기술 확보를 위한 사업 추진구조

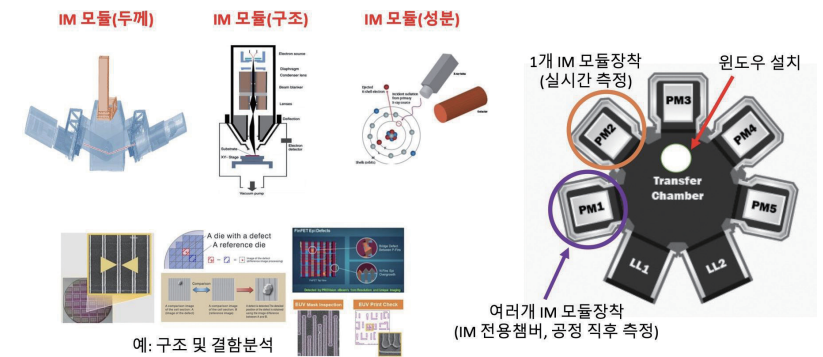


- 3개 내역사업, 7개 전략과제 (28개 세부과제) 및 2개 프로그램형 총괄과제 구성
- 투자기업 수요형 도전·혁신적 품목의 신진연구자 지원 확대
- 차세대 반도체 수요대응과 초격차 기술우위 확보를 위한 공정·장비기술 사업화 기획
 - 기존 2D 기반의 메모리 기술 한계를 극복하고, 더 높은 용량과 성능에 대한 첨단산업 수요에 적극적으로 대응하고 시장선도를 위한 차세대 반도체 공정·장비 품목발굴
 - 초미세 반도체 제조공정의 공정 정밀도를 높이고 불량률을 낮추기 위해, 반도체 제조공정과 융합한 계측 장치 및 이를 통해 생산된 대량의 데이터를 인공지능 기반으로 분석하여 공정을 최적화하기 위한 공정·장비 품목발굴

그림 5
차세대 수직적층 메모리반도체 공정·장비 품목간 연계도



그림 6
지능형 측정분석 융합 공정·장비 개념도



중점 추진 연구개발 분야

- 반도체 첨단 패키징 선도기술
 - 칩렛 이종집적 패키징, 차세대 인터포저 기술선도형 전략과제 중점지원
 - 2.5D 패키징, Fan-out, FCBGA 소재·장비 및 Test·검사장비 기술자립형 전략과제 중점 지원
 - 차세대 인터포저, 3D 패키징, 2.5D 패키징 소재·장비 3가지 전략과제의 첨단 패키징 글로벌 기술검증 플랫폼 구축지원
 - Process In Memory 인공지능 반도체 핵심공정 소재 및 장비기술
 - 원자수준 증착가능한 MRAM용 PVD 장비기술
 - PIM기반 고성능 메모리 소자의 방열구조 설계 및 방열소재기술
- 기업 수요형 연구개발을 통한 반도체산업 실무투입형 고급전문연구인력양성
- 5대 전략기술분야에* 집중된 도전·혁신적 기술개발을 통한 반도체 석·박사인력 지속양성
- * 반도체소자기술, 극미세화 공정기술, 다중복합 측정·분석기술, 패키지 공정기술, 시스템반도체 설계기술



디스플레이

박영호 디스플레이 PD | KEIT 배터리디스플레이실

김명규 전임 | KEIT 배터리디스플레이실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

① 디스플레이 혁신공정 플랫폼구축

- (기술개발) 차세대 디스플레이 공정·장비·소재 기술을 개발하여 LCD, OLED에 이은 FIV-디스플레이로 새로운 먹거리 창출
 - 혁신소재·공정 기술개발(진공, 유리 → 비진공, 인쇄·플라스틱)
 - 차세대 디스플레이 기술개발(고정 평면·곡면 → 신축·자유형상)
 - 융복합 디스플레이 기술개발(대기업, TV·모바일 → 중소중견, 다품종)
- (기반구축) 신기술 검증 Test-bed용 일괄공정라인(20인치급)을 구축하여 기술개발, 결과물의 실증 및 중소·중견기업 기술지원
 - 충남TP 內 디스플레이 혁신공정센터 구축 및 활용 지원

② 초대형 마이크로LED 모듈러 디스플레이 핵심기술개발

- 초대형 마이크로LED 디스플레이 제조를 위한 소재, 소자 및 패널 기술개발
 - 마이크로 LED 디스플레이 기술개발을 통한 초대형 모듈러 디스플레이 및 디지털 사이니지로 디스플레이 신시장 창출
 - 기존 인프라를 이용하여 기술개발 지원체계와 서비스 및 시험인증·표준화 실증기반 구축

③ 디스플레이 장비 국산화를 위한 핵심부분품 기술개발

- 핵심부분품 국산화 및 실증을 통한 디스플레이 주요 장비의 안정적인 공급망 구축
 - 수입에 의존하는 핵심부(분)품 중 국내기업에서 개발이 가능하며, 파급효과가 큰 품목에 대한 국산화 기술개발
 - 일부 국산화하였으나, 수요기업에 채택되지 못한 품목에 대한 조기 상용화를 위한 수요 연계 성능평가 및 인증

④ 신시장 창출형 디스플레이 기술개발 및 실증

- OLED의 고해상도, 투명, 형태가변 등의 특징을 활용하여 신규수요(모바일, TV 등 현존 제품 제외) 창출을 위한 기술개발 및 실증
 - 지하철, 카라반 등 실시간 정보 결합을 위한 증강현실 시장 적용 투명OLED 수송용 패키지 기술개발
 - 의류, 가방 등 실시간 패턴닝 및 디자인이 가능한 스마트 의류(패션)시장 적용 웨어러블 디스플레이 기술개발
 - 관공서 등 비접촉식 공간부양 영상 및 터치 인식 기술을 활용한 비대면·비접촉 시장 적용 홀로그램 디스플레이 기술개발

⑤ 메타버스를 위한 마이크로 디스플레이 핵심기술개발

- 메타버스 디바이스용 디스플레이의 한계(무게, 해상도 등)를 해결하여 시장 확산을 주도하기 위한 몰입-초실감형 경량 마이크로 디스플레이 기술개발
 - 초소형 디스플레이의 8K급 해상도 구현을 위한 디스플레이-반도체 백플레인 설계 및 기판 기술개발
 - 기존 디스플레이의 해상도, 휘도, 수명 한계를 극복하기 위한 마이크로 디스플레이 제조기술 개발
 - 메타버스용 디바이스(HMD-VR)의 형태, 무게, 어지러움증을 해결하고, 몰입-초실감 구현을 위한 입체영상 모듈 기술개발

⑥ 고성능 차세대 디스플레이로의 전환을 위한 미래핵심기술개발

- 고성능 차세대 디스플레이인 Ex-OLED*의 혁신을 위한 대학·연구소 중심의 초격차 핵심 원천기술개발을 통한 디스플레이 신시장 창출
 - 고효율, 저소비전력 구현을 위한 OLED 소자 구조 원천기술개발
 - 고휘도, 장수명 구현을 위한 OLED 발광소재 원천기술개발
 - 프리폼, 투명(See-through), 센서융합 구현을 위한 소재·소자·패널 기술개발
- * 응용제품의 확대, 시장 확장을 위해 기존 대비 성능이 대폭 향상된 OLED 및 응용제품

⑦ OLED 한계 돌파형 상용화 제품을 위한 기술개발

- 현재 OLED의 휘도, 수명, 가변성 등의 한계를 극복하여 다양한 분야에 응용하기 위한 응용제품별 맞춤형 Ex-OLED 상용화 기술개발
 - 고휘도, 장수명 응용제품 상용화를 위한 소재·소자 구조 기술개발
 - 자동차용 풀더블 디스플레이 적용을 위한 친환경·고신뢰성 모듈 개발

⑧ 첨단전략산업 초격차 기술개발(디스플레이)

- AMOLED 이후 부각되고 있는 차세대 디스플레이인 무기발광 디스플레이 화소·패널·모듈 제조기술개발을 통한 차세대 디스플레이 핵심기술 확보
 - 40μm급 마이크로LED 화소기술개발(EL-QD 소재/소자 기술개발 등)
 - 40μm급 화소를 이용한 고수율 패널기술개발(용액공정 양산기술 등)
 - 신시장 진입을 위한 모듈제조기술개발(스마트워치, AR, 미래차 등)

주요 성과

▪ 정량적 성과 창출 현황

구분			전자부품산업 기술개발사업	전자부품산업 내 디스플레이 분야	절대/상대 비교
과학 기술적	특허	등록특허 SMART 평균 점수(점)*	3.98	4.10	상대비교
사회 경제적	사업화	내수 기술기여 매출액(백만원)	57,416	3,582	절대 비교
		수출 기술기여 매출액(백만원)	669	185	절대 비교
	고용	신규 참여연구원 직접 고용(명)	246	151	절대 비교

* 응용제품의 확대, 시장 확장을 위해 기존 대비 성능이 대폭 향상된 OLED 및 응용제품

▪ 신규과제 지원 및 예산확보 현황

구분	'24년 정부출연금	'25년 안
디스플레이 혁신 공정 플랫폼 구축	(신규)11개×2,267백만원×9/12=18,704백만원 (계속)45개×572백만원×12/12=25,760백만원	(계속)17개×1,896백만원×12/12=32,230백만원
초대형 마이크로 LED 모듈러 디스플레이	(계속)6개×1,171백만원×12/12=7,024백만원	(계속)1개×1,120백만원×12/12=1,120백만원
디스플레이 장비 국산화를 위한 핵심부분품기술 개발	(계속)10개×209백만원×12/12=2,090백만원, 4개×249백만원×10/12=830백만원	(계속)13개×483백만원×12/12=6,283백만원
신시장창출형 디스플레이 기술 개발 및 실증	(계속)5개×1,360백만원×12/12=6,800백만원	(신규)2개×1,400백만원×9/12=2,100백만원 (계속)5개×1,624백만원×12/12=8,118백만원
메타버스를 위한 마이크로 디스플레이 기술 개발	(신규)1개×1,200백만원×9/12=900백만원 (계속)3개×1,120백만원×10/12=2,800백만원	(신규)1개×1,200백만원×9/12=900백만원 (계속)4개×1,263백만원×12/12=5,050백만원
고성능 차세대 디스플레이로의 전환을 위한 미래 핵심 기술 개발	(신규)2개×1,396백만원×6/12=1,396백만원	(신규)2개×1,442백만원×6/12=1,442백만원 (계속)2개×1,396백만원×12/12=2,792백만원

OLED 한계 돌파형 상용화 제품을 위한 기술 개발	(신규)4개×1,250백만원×9/12=3,750백만원	(신규)4개×1,397백만원×9/12=4,191백만원 (계속)4개×1,254백만원×12/12=5,016백만원
첨단 전략산업 초격차 기술 개발(디스플레이)	(신규)15개×1,796백만원×9/12=20,200백만원	(계속)15개×500백만원×12/12=7,500백만원
XR 디바이스를 위한 AMOLED 마이크로 디스플레이 핵심 기술 개발		(신규)4개×1,440백만원×9/12=5,400백만원
무기 발광 디스플레이 기술 개발 및 생태계 구축		(신규)17개×1,412백만원×9/12=18,000백만원
차세대 모빌리티용 극한 환경 적용 OLED 기술 개발		(신규)5개×800백만원×9/12=3,000백만원
초고해상도 AMOLED기반 초실감 라이트필드 디스플레이 기술 개발		(신규)6개×1,150백만원×9/12=5,175백만원

▪ 디스플레이 R&D 성과실증 대표사례

- 서울 지하철 여의도역 5호선 내 투명OLED 적용 스크린도어 설치
- 미국 LA 무역관 내 비디오월 투명디스플레이 전시
- 2024 서울 패션위크 내 스트레처블 디스플레이 적용 의류 전시

그림 1

투명OLED 적용 스크린도어 (서울 여의도역 5호선)

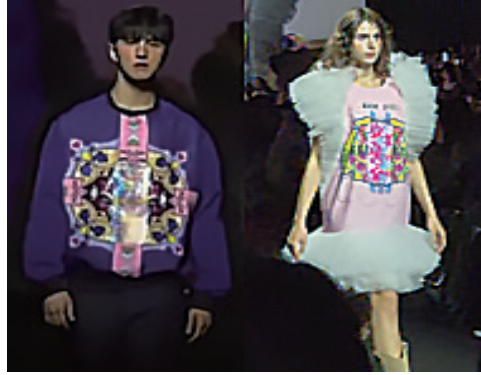


그림 2

비디오월 투명디스플레이 (미국 LA 무역관)



그림 3
Stretchable 디스플레이 적용 의류
(서울 동대문 DDP 아트홀)



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 한국이 선도중인 OLED 기술 수준 및 시장점유율에 대한 경쟁국의 맹추격에 따른 기술 초격차 확보 및 미래 차세대 시장 선점 필요
 - (시장점유율) 중국 정부의 전폭적인 R&D 투자 및 저가 공세로 인해 OLED 시장점유율*이 급격히 증가하고 있으며, 우수한 국내 기술력을 기반으로 차세대 디스플레이 제품 발굴을 통한 OLED 시장 선도 필요
 - * ('19) 韓 89.4%, 中 9.7% → ('24.上) 韓 64.3%, 中 35.0%, OMDIA
 - (증강현실) 차세대 먹거리인 XR 디스플레이 제조에 필요한 핵심 소부장 기술 확보를 통한 기업 생태계 경쟁력 강화 필요
 - ※ XR 기기에 적용되는 LCoS, OLEDoS 제조기술은 한국이 세계 최고수준이나, 이를 제조하기 위한 핵심 소재, 부품, 장비는 수입에 의존 중
 - (모빌리티) UAM 등 차세대 모빌리티 시대의 가속화에 따른 모빌리티용 고부가가치(가변성·편의성·안전성) OLED 시장 선점 필요
 - ※ 모빌리티용 OLED는 내열·내충격·난연성 등에서 기존 대비 고사양이 요구됨
 - (3D) 플렉서블 이후 OLED의 新성장동력으로서 차세대 실감(공간)영상을 제공하는 Light-Field* 디스플레이 기술 선점 시급
 - * 디스플레이 패널의 각 픽셀이 시정 각도에 따라 다른 색과 밝기로 보이도록 제어하여 입체 실감 영상을 표시하는 디스플레이
- OLED에 이은 차세대 디스플레이인 무기발광 디스플레이(iLED) 핵심기술 선점 및 공급망 구축 필요
 - 신시장의 유망 품목은 기존 디스플레이(LCD·OLED)가 대응하기 어려운 특성을 요구하며, 이에 따른 한계 극복을 위한 차세대 디스플레이 발굴 필요
 - ※ XR, 웨어러블, 스마트워치 등 유망품목은 고휘도, 장수명, 저전력 등의 특성을 요구

- (산업적 필요성) OLED 세계 1위 골든타임 종료 전, 신시장 선점을 위한 차세대 디스플레이산업 육성 및 생태계 구축 시급
- (기술적 필요성) iLED의 상용화 및 양산성 확보를 위해 화소, 패널, 모듈에 이르는 공정 전주기에 대한 기술력 확보 필요
 - ※ 한국은 패널/모듈 기술에 대한 경쟁력을 보유하고 있으나, 화소 분야는 상대적 열위

추진전략

- OLED 세계최고 지위 유지 및 미래 신시장 선점을 위한 OLED 성능한계 극복 및 차세대 디스플레이 제품 상용화 기술개발
 - (신시장창출형디스플레이기술개발및실증) 투명, 홀로그램, 웨어러블 등 새로운 OLED 응용제품 개발 및 실증 지원을 통한 OLED 시장 점유율 1위 유지 및 디스플레이 생태계 역량 강화
 - (메타버스를위한마이크로디스플레이기술개발) 기존 메타버스 기기용 디스플레이의 무게, 해상도 등의 한계를 극복한 몰입-초실감형 경량 마이크로 디스플레이 핵심기술 확보 및 국내 산업 생태계 조성
 - (고성능차세대디스플레이로의전환을위한미래핵심기술개발) 대학·연구소 중심으로 고성능 차세대 디스플레이의 초격차 원천기술 개발 지원을 통한 디스플레이 신시장 창출 및 산업주도권 확보
 - (OLED한계돌파형상용화제품을위한기술개발) 응용제품별 맞춤형 고휘도·장수명 특성을 가진 Ex-OLED 기술개발 지원을 통한 OLED 시장·기술경쟁력 확보
 - (XR디바이스를위한AMOLED마이크로디스플레이핵심기술개발) 현실 세계와 가상 세계를 효과적으로 결합할 수 있는 XR 기기의 핵심 표시 소자인 OLED 기반 마이크로 디스플레이(OLEDoS) 패널 및 모듈 제조 기술 개발
 - (차세대모빌리티용극한환경적용OLED기술개발) 항공, 자율주행 등 시장 진입 장벽이 높은 차세대모빌리티 분야 적용을 위한 고유연, 고신뢰성 OLED 디스플레이 기술개발
 - (초고해상도AMOLED기반초실감라이트필드디스플레이기술개발) 고부가가치 Light Field 디스플레이 시장 창출을 위한 핵심 부품·모듈 기술 내재화 및 실증

- OLED 이후 차세대 기술로 주목받는 무기발광 디스플레이 상용화를 위한 핵심기술 확보 및 마이크로LED 소 공정 실증 인프라 구축
 - (무기발광디스플레이기술개발및생태계구축) 무기발광 디스플레이 화소제조, 고속 패널생산, 초대형 모듈러 초격차 기술 확보 및 산업 생태계 조성

중점 추진 연구개발 분야

- 신시장창출형디스플레이기술개발및실증
 - OLED 패널 일체 박막형 디스플레이 스피커 모듈 개발 등
- 메타버스를위한마이크로디스플레이기술개발
 - 메타버스 기기용 8K UHD LCoS 패널 구동용 모듈 개발 등
- 고성능차세대디스플레이로의전환을위한미래핵심기술개발
 - 고효율, 저전력 OLED 소자 선도기술개발 등
- OLED한계돌파형상용화제품을위한기술개발
 - 유연디스플레이를 위한 고강성·고방열 소재·부품 기술개발 등
- XR디바이스를위한AMOLED마이크로디스플레이핵심기술개발
 - 6,000ppi급 초고해상도 OLEDoS를 위한 백플레인 설계 기술개발 등
- 차세대모빌리티용극한환경적용OLED기술개발
 - 차량용 디스플레이를 위한 고신뢰성 기동 모듈 기술개발 등
- 초고해상도AMOLED기반초실감라이트필드디스플레이기술개발
 - IT용 30인치급 해상도 UHD 이상 라이트필드 디스플레이 기술개발 등
- 무기발광디스플레이기술개발및생태계구축
 - 마이크로LED 화소를 이용한 모노리식 4k x 4k LEDoS 디바이스 기술개발 등



스마트전자

변기영 스마트전자 PD | KEIT 배터리디스플레이실
조동현 수석, 신은정 선임 | KEIT 배터리디스플레이실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

① 광융합 핵심기술

- (글로벌시장 선점을 위한 지능형 광ICT 디지털시스템) 광ICT디지털시스템 핵심광원·광부품, 센서, 시스템제어 기술개발로 스마트시티, 스마트팜의 지능형 광ICT시스템 요구기능에 최적화된 핵심광원, 센서 등 부품·모듈 개발과 시스템통합·제어 기술개발
- (광융합 휴먼케어 기술개발) 광융합기술 기반 휴먼케어기기(라이프케어, 헬스케어, 뷰티케어 등) 핵심기술개발, 병원 연계 실증 개발 기술로 가정용 헬스케어기기의 범위 확대, 건강관리에 대한 사회적 수요 확대에 따른 '광융합 휴먼케어기기' 신산업분야 기술개발 지원

② XR 및 IoT 핵심기술

- (DNA 연계 XR핵심부품 및 서비스 기술개발) 제조 산업의 디지털전환(생산성 향상, 산업데이터 확보)과 공공분야의 비대면 新수요창출 촉진을 위한 DNA융합형 XR 기술을 개발
- (IoT가전 핵심부품 기술개발) IoT가전·스마트홈 중소전문제조기업의 경쟁력 강화와 IoT가전·스마트홈 디바이스를 지능화하는 핵심부품 개발 기술. 주거환경과 ICT기술 접점의 확대에 다양한 개인맞춤형 편의·안전 서비스 창출 가능

주요 성과

표1
스마트 전자 주요 성과

	<p>코에 삽입되는 비염치료가 아닌 최소 침습형 광전달 구조를 적용한 치료기 개발</p> <p>- 비열레이저로 코 바깥에 조사되어 사용효과를 높이며, 코에 삽입되지 않아 통증 및 부작용이 최소화된 치료기기 개발</p>
	<p>세계 최초 LED 기반 침샘케어 기기로 근적외선 파장을 적용한 헬스케어 기기 개발</p> <p>- 조직 내 침투깊이를 고려한 1050nm 근적외선 파장을 적용하였으며, 침샘조직 광작용의 동물 실험을 통해 유효성에 대한 신뢰도 확보</p>
	<p>발전플랜트 주요설비 작업자 현장 안전사고 예방을 위한 XR 모델링 개발</p> <p>- 발전플랜트 안전사고 요구분석(발전소 상태, 작업자 현황, 공기질 등) 및 알고리즘·인터페이스·아키텍처 설계를 기반으로 한 XR 가상공간 구축</p>
	<p>염색산업 현장의 효과적인 장비운영 및 불량요인 해결을 위한 XR 플랫폼 개발</p> <p>- 염색현장 제조공법 및 장비 데이터 실시간 AR 표현 기술 개발, AR 전문 숙련자 작업 영상 기반의 비숙련자 네비게이션 교육화 기술 개발</p>

'25년 연구개발 추진계획 산업 현안 및 주요동향

- XR 시장선점의 혁신기술·제품화 경쟁 가속화
 - 끊임없는 혁신을 통해 가상증강 기술은 AR스마트글래스, MR디바이스 등 차세대 정보 디바이스로 초대형시장으로 성장 중
 - ※ 시장규모: '22년 243억 달러에서 '27년 950억 달러로 연평균 31% 성장 전망
 - ※ 디바이스 수: '22년 54만대에서 '27년 750만대로 증가 예상('23, AR디바이스)


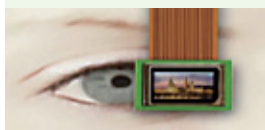
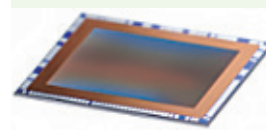

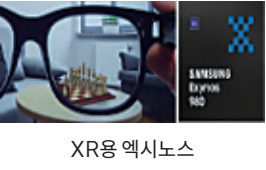
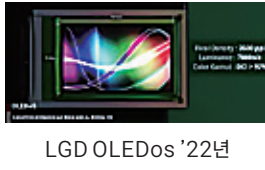

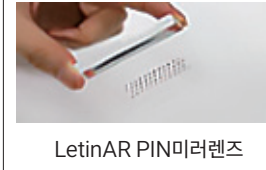
표2
가상증강 디바이스의 진화



그림출처:
각사 홈페이지 및 언론 자료

표3
XR 핵심부품별 해외 및 국내
상용화 제품 비교

- '23~'24년 삼성·퀄컴, LG·애플의 협업발표와 XR반도체·디스플레이 新기술*은 새로운 제품 및 시장 패러다임 전환을 예고
- * 반도체(지능형반도체, 온디바이스AI), 디스플레이(OLED, OLEDos, 마이크로LED)

<p>시스템반도체</p>  <p>스냅드래곤 AR2</p>	<p>초소형 디스플레이</p>  <p>애플+TSMC, 8K OLED '21년</p>	<p>고정밀 센서</p>  <p>STM 0.5MP iToF센서 '22년</p>	<p>초박형 광학계</p>  <p>MS 홀로렌즈 웨이브가이드</p>
<p>XR용 엑시노스</p> 	<p>LGD OLEDos '22년</p> 	<p>SK하이닉스 (ToF센서)</p> 	<p>LetinAR PIN미러렌즈</p> 

- 산업통상자원부는 '23년 5월 '디스플레이산업 혁신전략' 및 6월 '확장현실(XR) 융합산업 동맹출범'을 통해 XR부품-세트-서비스기업간 국내공급망 구축 및 협업생태계 조성을 추진 중
- * XR기술개발로드맵 수립, XR협업모델 개발, 미래전략수립 및 산업애로 해소 등

추진전략

- 세계최고·세계최초의 상용화 XR디바이스 개발을 위한 신규사업 지원
 - 시장선도 핵심부품·기술확보를 목표로 XR생태계가 함께 참여하여 시장을 창출하는 통합형 R&D를 추진
 - ※ 공간컴퓨팅구현을위한 첨단XR디바이스부품 통합형기술개발('25~'29)



그림 1
공간 컴퓨팅 구현을 위한 첨단 XR디바이스 부품 통합형 기술 개발 개요('25~'29)

중점 추진 연구개발 분야

- 일상생활 소비자용 및 산업용 XR디바이스 개발에 필요한 핵심 XR첨단부품, 서비스 플랫폼을 통합 개발
 - (디바이스) 편리한 디자인, 착용감과 함께 고화질 영상제공, 사용자 상호작용(인터랙션) 기술을 적용한 양산 수준의 시제품 개발
 - (첨단부품) XR디바이스의 고기능성, 특화용도를 지원하는 초소형, 저전력, 고기능성 광학부품 및 전자부품을 개발
 - (서비스플랫폼) XR디바이스 기능·성능 고도화, 사용편의 향상 SW개발환경플랫폼, 어플리케이션 및 콘텐츠, 런치UI 등 개발
 - 상용화와 시장진입을 위한 기술개발 로드맵 및 사업화 계획 포함

12

스마트제조

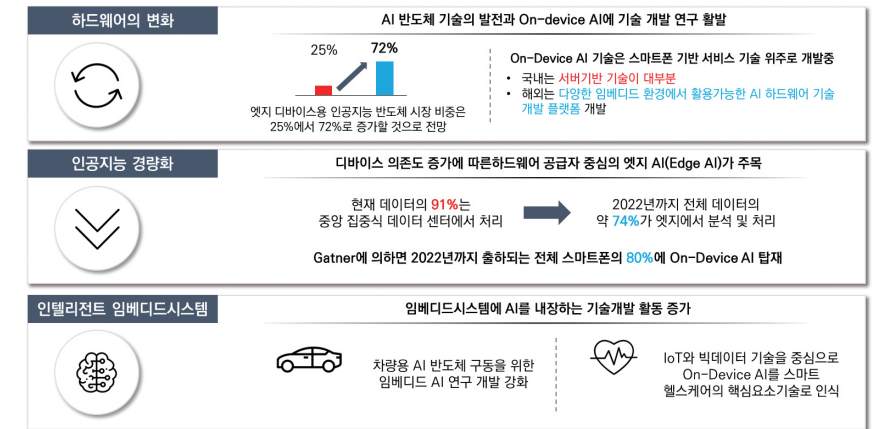
김도현 스마트제조 PD | KEIT 배터리디스플레이실
이건재 수석, 양진승 전임 | KEIT 배터리디스플레이실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

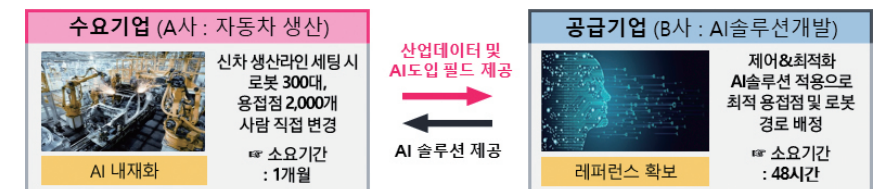
- ① 융합·인공지능 기술의 산업적용 확대
 - 제조업의 디지털전환 적용 시 필요한 융합 기술, 다양한 산업 부품 장비 및 미래 신산업 분야에서 독립적인 인공지능 기능 요구

그림 1
융합·인공지능 기술의 산업적용 확대



- ② 인공지능 전문기업과 산업 선도기업의 협력으로 AI 내재화 중점 추진
 - 제조+디지털 기술을 융합한 첨단제조가 새로운 산업 경쟁력으로 부상
 - AI 내재화가 빠르게 진행될 수 있도록 AI 수요기업과 공급기업간 협업 프로젝트를 중점 추진하여 수요기업의 AI 내재화를 촉진하고 동시에 공급기업의 양적·질적 성장 도모 정책 추진

그림 2
예) 산업 AI 솔루션 상용화 프로젝트



③ 해외연구자 및 해외기업의 R&D 참여확대를 통한 사업화 성과 도출을 위한

수요맞춤형(시장진출, 기술추격) 국제공동 R&D 중점 추진

- (시장진출) 사업화 성과창출 및 확산을 위하여 해외 현지 수요기업과 기술협력을

통해 국내 공급기업의 시장진출이 가능한 기술개발 추진

- (기술추격) 제조분야 지능화·자율화 역량강화를 위하여 해외 선도기관과의

국제 공동연구를 추진함으로써 첨단제조 산업 AI 기술 확보

주요 성과

▪ 산업활동 효율화 및 新부가가치 창출을 위해 신규 산업용 핵심SW 및 부품, 시스템

개발 및 실증 지원

- 주력산업 특화 산업 AI 솔루션을 적용하는 신규 수요-공급기업 협력을 통한 산업

AI 내재화 솔루션 확보 추진

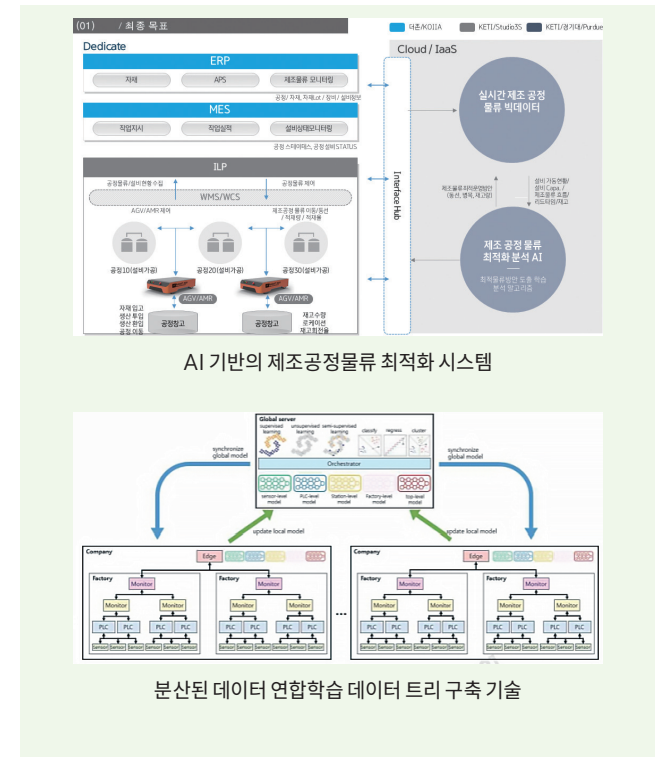
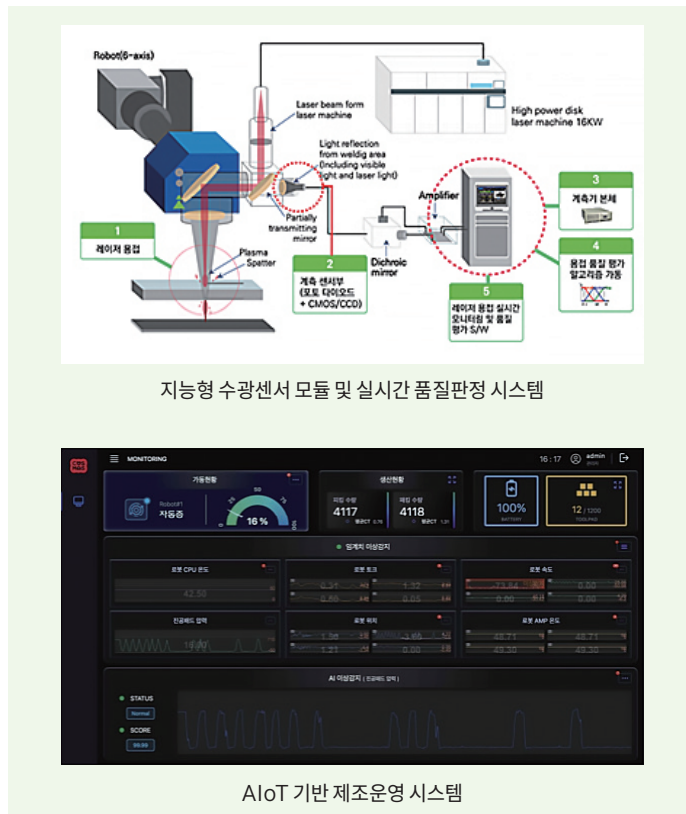
- 산업용 IoT, 지능부품, 지능장비시스템 등 부품·장비의 지능화 기술 개발 지원

- 제조시스템의 지능화, 연결성, 융합성을 위한 센싱·분석, 예측, 제어, 통합 기술

개발 지원

그림 3

기술개발 및 사업화 성과



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

▪ (주력산업IT융합사업)

- 美, 中, EU 등은 리쇼어링, 보호무역 등 자국 중심의 산업정책을 강화하고 있으며 제조업에 AI를 결합하려는 경쟁이 치열함에 따라 주력산업 대전환, 첨단산업 초격차를 위해 제조업 혁신 필요
- 제조업에 AI를 결합하는 AI 제조는 전통적 생산함수에 새로운 생산요소로 투입되어 제조업 경쟁력을 혁신하는 Game changer로 부각

▪ 제조안전고도화기술개발사업

- 중대재해처벌법 대응을 위한 기술 숙련인력 보호 및 작업자 부주의 사고 예방 등 작업자 중심의 안전한 일터 조성이 필수적임
- 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)은 작업장에서 위험 노출을 통제하는 5단계 방법(HOCs, Hierarchy of Controls)을 발표하였으며, 기존 또는 신규 제조현장에 모두 적용할 수 있으며, 실시간 위험상황에 대한 대응이 가능한 기술개발이 필요
- ※ 1단계(위험요인 제거), 2단계(위험요인 저감을 위한 대안 적용), 3단계(위험요인으로부터 근로자를 보호하는 기술적 통제), 4단계(작업계획을 수정하는 관리적 통제), 5단계(개인보호구 적용)로 5단계에서 1단계로 올라갈수록 위험감소 대책 효과

추진전략

▪ (주력산업IT융합)

- 산업대전환 대응을 위한 제조시스템 지능화를 위해 산업 AI 핵심 기술 개발 등 초격차프로젝트 정책 지향 기술개발 추진
- 산업현장의 기술개발과 혁신 순 과정에 AI를 도입·활용하기 위해 AI + R&DI 추진전략(AI기반 연구설계 솔루션*, AI 자율실험실**) 추진

* 논문, 실험데이터 등 데이터를 분석해 가상실험, 결과예측 등을 수행하는 시스템

** AI와 로봇·설비 등을 통해 실험 자동화, 실시간 현장 데이터 분석, 실험실 및 현장 공정 수정을 할 수 있는 시스템

▪ 제조안전고도화기술개발사업

- 업종별 제조현장의 사고유형 예측·예방을 위한 AI 제조안전기술업종별 맞춤형 제조안전혁신기술 활용을 통해 우리 제조업 기업의 작업장 사고 감소, 생산성 향상 등 안전성과 생산성을 동시 지향
- 업종별 제조현장의 사고유형 예측·예방을 위한 AI 제조안전기술을 개발하여 제조안전 얼라이언스를 통한 업종별 대중소 사업장 대상 실증

중점 추진 연구개발 분야

▪ (주력산업IT융합)

- 주력산업 제조공정 지능화를 위한 AI 제조시스템 핵심기술(품질검사, 공정최적화, 고장예측, 가상제조 등) 및 제품 첨단화를 위한 산업용 디바이스(검사장비, 가전 등) 탑재 온디바이스 AI SW 기술(경량화, 최적화 등) 개발

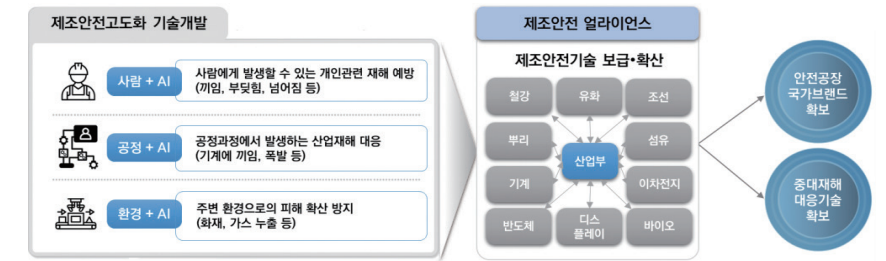
AI 제조시스템 (산업 AI 내재화 SW)	▪ 산업 설비로부터 발생하는 데이터를 기반으로 산업환경 분석, 품질검사, 공정최적화, 고장예측, 설비 보전 등을 수행하는 AI 제조시스템 핵심기술
산업용 온디바이스 AI SW	▪ 한정된 컴퓨팅(연산, 메모리 등)을 제공하는 산업용 디바이스에 탑재·운용되는 AI 기반 경량화·최적화 인지·판단·제어 SW 기술
산업용 임베디드 SW	▪ 온디바이스 AI 고도화를 위해 국산 시반도체, 스마트 디바이스 등 HW에 최적화된 HW-aware 시스템 SW 기술
산업용 IoT	▪ 부품·장비에 내장되는 IoT 통신 모듈, IoT 디바이스를 관리·제어하는 기술, 산업용 IoT 시스템 SW 기술
산업용 AI 융합형 부품·장비·시스템	▪ 기존 산업장비를 지원하는 산업지능 모듈, 지능부품·장비 실시간 모니터링, 지능부품 기능안전 지원 기술 등 ▪ 스마트제조를 위한 가상화 기반 유지관리기술, 제조장비 지능화 지원기술, 장비 협업 지원 기술 등

▪ 제조안전고도화기술개발사업

- 현재 제조현장 사고에 대한 정보는 보고서 등으로 제공되고 있어, 업종·공정·사고유형에 대한 AI 학습·검증 데이터셋 구축
- 업종별 제조현장의 사고유형 예측·예방을 위해 제조 작업환경 내 위험물 식별·분석 및 위험상황 추론·예측·대응을 위한 생성형 AI, 온디바이스 AI SW 기술
- 산재다발, 대형사고, 공급망관련, 단일사고규모 등을 고려하여 이차전지, 섬유, 석유화학 업종을 우선적으로 추진

그림 4

제조안전고도화기술개발사업



이정두 배터리 PD | KEIT 배터리디스플레이실
 염승중 선임 | KEIT 배터리디스플레이실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

① 차세대 배터리 상용화 기술 개발

- 첨단전략산업초격차(이차전지)
 - 전기차, UAM 등 친환경 모빌리티용으로 전고체, 리튬메탈, 리튬·황 배터리 상용화 기술을 개발하는 '24년 신규 내역사업으로, 차세대 배터리에 대한 소재 기술, 전극 및 셀 제조기술과 모듈화 기술까지 종합적으로 지원
- 리튬기반 차세대 이차전지 성능고도화 및 제조기술개발
 - 첨단전략산업초격차(이차전지)의 전신격인 사업으로, 수요기업의 민간투자를 받아 전고체, 리튬메탈, 리튬-황 배터리 제조를 위한 요소기술 개발을 추진하여 '24년을 마지막으로 지원 완료

② 배터리 성능개선 및 가격절감 기술 개발

- 실리콘 고함량 음극극판 및 셀 적용 기술개발
 - 기존 탄소계 음극 대비 성능개선에 유리하지만 부피 팽창 등의 문제로 상용화가 어려웠던 실리콘 고함량 음극에 대해, 고에너지밀도와 급속충전이라는 그간에 상충되었던 두 가지 성능을 동시에 높일 수 있는 기술 개발을 위해 '24년 신규 세부사업으로 지원 시작
- 저가격·장수명 나트륨 이차전지 핵심소재 및 셀 제조 기술개발
 - 리튬 등 가격 변동성 및 공급망 이슈가 큰 배터리 원료 대신 가격 경쟁력을 가진 나트륨을 적용하는 배터리를 기존 리튬이온 배터리 수준으로 제조하기 위한 '24년 신규 세부사업을 지원 시작

주요 성과

- (정량적 성과) 배터리디스플레이실 이차전지 R&D 지원 성과
 - (사업화 매출액) 양극소재 등 기술화매출액 334억원 달성
 - (추가투자) 공장 신규건축 부지 매입 등 8.4억원 투자
 - (신규고용) 석박사 연구자를 포함하여 22명 신규 고용
- (신규과제 지원) 배터리 산업 글로벌 초격차 확보를 위한 차세대 배터리 상용화, 배터리 순환자원 구축, 배터리 성능강화 등 예타 사업 신규과제 추진
 - 고성능 차세대 이차전지 기술 개발 등 34개 과제, 160억원 지원

배터리 기획 방향	통합형(총괄-세부) 과제명	'24년 예타사업	
		24년예산	과제기간
차세대 배터리	친환경 모빌리티용 고성능 차세대 이차전지 기술 개발	60.4억원	24~28년
순환생태계구축	양극재분야 초격차 선도를 위한 이차전지 소재부품장비 기술개발	68.4억원	24~28년
배터리 성능강화	3.4V급 리튬인산철 양극 활물질 직접 합성 및 배터리 기술 개발	13.5억원	24~27년
	고출력을위한집전체용탄소소재및신규코팅장비를이용한초박막제조기술개발	17.7억원	24~27년
합 계		160억원	평균 4년

- (예산확보) 화재 예방, 꿈의 배터리 전고체 전지 개발 R&D로 배터리 캐즘 극복
 - 웨어러블용 고분자 전고체 배터리 개발 사업 50억원, 배터리용 리튬 저장소 화재 예방 사업 8억원 확보

'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 안전성 강화를 통한 배터리 품질 향상 및 시장 점유율 확대
 - 지난해 배터리 보관 및 전기차 관련 화재가 발행하고 많은 영향이 있었기 때문에 이에 대한 기술 보완이 필요

추진전략

- 배터리 소재부터 셀까지 안전성 강화 기술개발
 - 전해액은 유기 용매로 구성되어 있어 화재시 연료 역할을 하게됨으로써 고체전해질로 변경하게 될 경우 화재 위험성 감소
 - 배터리 제조 또는 재활용 시 배터리 내부 상태 확인이 필요하고 검사시스템 개발을 통해 위험성 저감 가능

-제조 또는 보관에 있어서 안전하게 보관하는 것도 중요하고 모니터링을 통한 상태 진단 및 관리를 통해 화재 가능성 저감

중점 추진 연구개발 분야

- (인체밀착형 웨어러블 기기용 전고체 리튬 고분자 배터리 개발) 2025년 4월부터 4년간 지원 예정인 신규 사업으로 추진 예정
 - 미래소형 무선 전자기기, IoT 및 4차산업용 등 인체 밀착형 웨어러블 기기용 전원으로 활용 가능한 부품으로, 액체 전해질을 사용한 전지에 비해 안전성과 에너지밀도가 향상된 전고체 고분자 전해질이 적용된 소형의 전고체 리튬 고분자 배터리 및 관련 소재기술 개발
- (리튬기반배터리 제조소 및 저장취급시설 안전을 위한 기술개발) 2025년 4월부터 4년간 지원 예정인 신규 사업으로 추진 예정
 - 고위험 화재 위험성을 갖는 리튬이온배터리와 리튬금속을 사용하는 제조·저장시설에서 발생할 수 있는 화재예방 및 대응 기술개발

14

섬유

윤석한 섬유 PD | KEIT 섬유탄소나노실

이소영 선임 | KEIT 섬유탄소나노실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

① 섬유산업 밸류체인의 지속가능 순환경제 전환

▪ 바이오매스 기반 비건레더 개발 및 실증 클러스터 구축 지원

-기존 합성피혁(환경문제), 천연피혁(윤리적 문제)을 대체하는 바이오 기반의 신소재 비건레더* 기술개발과 실증기반 구축을 통한 글로벌 친환경 신시장 선점 및 순환경제 전환 지원

* 버섯균사체, 농산부산물 등 식물자원 기반 친환경 소재를 활용하여 제조한 피혁

- (R&D) 바이오 기반의 신소재 비건레더(Vegan Leather) 기술개발 지원

※ 버섯 균사체를 활용한 미래 모빌리티용 비건레더 제조 기술개발

※ 버섯부산물 및 농산부산물을 활용한 프리미엄 소비재용 비건레더 제조 기술개발

- (기반구축) 비건소재 전략기술 확보와 비건산업 활성화를 위한 기반 지원

※ 비건섬유 소재 실증 테스트베드 구축

※ 비건레더 제품 실증 테스트베드 구축

▪ 비목질계 식생자원(아마, 양마, 대마, 칩 등)으로부터 셀룰로스를 추출하고 올레핀계 고분자에 대한 젖음성이 높은 섬유구조체(라지토우, 로빙사 등)을 제조하며 수지와 함침 또는 합연 공정을 통하여 천연 섬유 함량 50 wt% 이상의 바이오 복합재료의 제조 및 이를 활용한 자동차 내장용 부품 제조 기술개발 지원

▪ 석유화학 기반 나일론 섬유와 동등 수준의 물성과 가공성을 가지는 바이오매스 기반 나일론 56, 나일론 510 및 의류·생활·산업용 응용제품 개발 지원

▪ ELV 규제 대응 폐 자동차 부품 재활용을 향상을 위한 폐기 에어백 재활용 기술 기반의 자원순환형 자동차 부품 제조기술 개발 지원

▪ 유럽 ELV 법규 대응을 위해 폐차 후 재활용이 용이한 리사이클 소재 비율 70% 이상, 자동차 내장재 재활용 비율 10% 이상인 PET 단일소재를 사용한 자동차 내장재 부품개발 지원

- 섬유산업의 탄소중립 실현을 위한 대기 배출 이산화탄소(CO2)의 화학 전환을 통한 단량체 제조기술과 이를 이용한 폴리에스터계 섬유소재, 섬유용 코팅제 중합기술 및 제품화 기술 개발 지원
- 대형 화물선박의 연료비 및 탄소 배출량을 저감시킬 수 있는 대표적인 풍력추진 보조장치인 로터세일용 친환경 복합재 및 부품개발 지원
- 글로벌 친환경 섬유제품의 탄소중립 실현을 위한 수요기업 맞춤형 대응을 위한 고품량 바이오매스 기반 TPU 소재 및 프리미엄 소비재, 산업용 부품 개발 지원
- 나일론 소재 제조과정에서 발생하는 폐원단(불량, 재고 포함)등 폐자원을 재활용한 Closed-loop형 기능성 아웃도어 원단 및 의류 제품화 기술개발 지원
- 전(全) 환경*(퇴비, 토양, 해양 등)에서 생분해되는 PHA와 용도별 요구 물성 확보를 위해 생분해성 개질 Bio-TPU의 alloy기술을 적용한 전 환경 생분해성 섬유소재 원천 기술개발 지원

* 전(全) 환경 생분해성: 퇴비(산업, 가정)환경 외 토양, 해양환경에서도 분해성을 갖는 섬유소재

② 첨단 산업용 섬유 육성을 통한 구조 고도화

- 글로벌 과불화화합물(PFAS) 사용 규제에 대응하기 위한 발수·방오 소재와 통기성 투습방수 멤브레인 제조기술 및 응용제품 소재·제품개발 지원
- 전자기기의 대용량·고집적화로 발생하는 내부 발열에 의한 오작동 및 폭발을 방지하기 위한 고강도·고내열 유기소재를 적용한 나노 부직포 제조기술 및 이를 이용한 수직 열전도도가 향상된 전자기기용 방열부품 개발 지원
- 기존 강재 체결 부품이 가지는 문제점(진동 취약성, 환경적 부식, 열화현상 및 고중량)을 해결하기 위하여 섬유강화플라스틱을 활용한 패스너(볼트, 너트, 로드 및 전단연결재)와 이를 활용한 W2W* 대형구조물 개발 지원

* W2W: Walk to Work, 걸어서 일을 하러간다는 의미로, 대형 구조물(해양플랜트, 해상풍력 발전기, 대형 선박, 교량, 강교, 가시설 건축물 등)까지 정비 인원이 걸어서 이동하는 개념

- 미래 모빌리티(전기차, PBV 등) 차량의 내부 공간 구조 변화(바닥이 평평한 구조)에 대응한 친환경 소재 및 난연 성능 적용 난방 일체형 하드 플로어 모듈 개발 지원
- 기존 강재 기반의 건설자재가 가지는 부식, 환경 유해성, 고중량, 온실가스 다배출 등 지속가능성 문제를 해결하기 위해 친환경 열경화성·열가소성 수지 적용 섬유강화플라스틱 소재를 활용한 고성능 보강근*, 형강**등 건설용 구조재 개발 및 이를 활용한 구조물 적용 기술개발, 수요기업 실증 지원

* 보강근: 콘크리트 보강재 / ** 형강: H형, L형 등 구조재

주요 성과

① 하이드롤리시스 기술 기반 나일론 화학재생섬유 개발

- 개발기간: 2022년 4월 ~ 2025년 12월
- 주요 연구내용 및 실적
 - 페어망 수거, 전처리 후 기반 구축된 해중합 장비 활용
 - 해중합-분리정제-재중합을 통한 나일론 화학적 재생 chip 제조 기술
 - 화학적 재활용된 chip 활용 모노 및 멀티 필라멘트 방사기술 상용화
 - 2024년 논문(SCI급) 1편, 특허출원 4건, 특허등록 1건, GRS인증 2건 획득
 - 연구개발 과제 관련 매출실적 2024년 2,568백만원 발생
 - 연구개발 과제 관련 신규인력 25명 고용

그림 1

페어망을 활용한 나일론 소재 화학적 재활용 공정

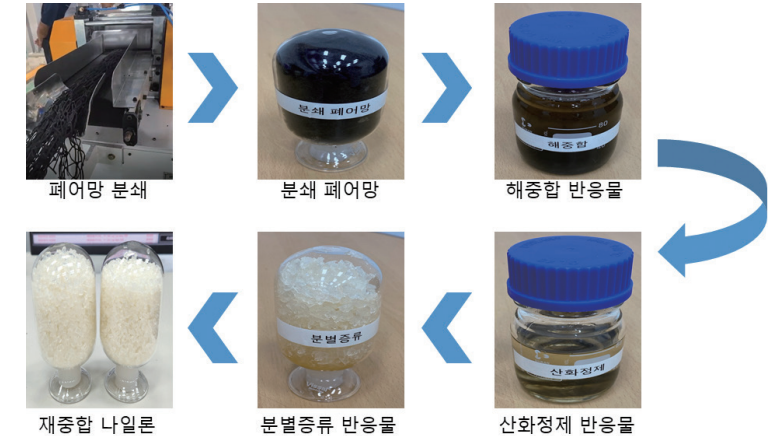


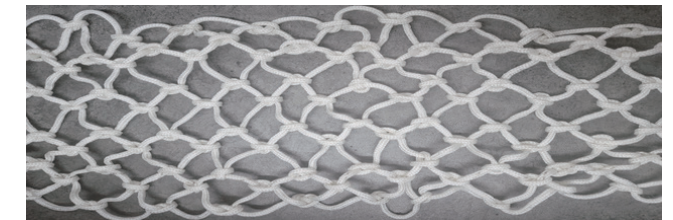
그림 2

화학적 재활용 멀티사



그림 3

화학적 재활용 모노사 활용 어망



② 난분리 유색 폴리에스터 폐자원의 하이드롤리시스 공정을 통한 이산화탄소 저감률 30% 이상 개선과 공중합 그레이드 고순도 모노머 및 그린섬유 개발

- 개발기간: 2022년 4월 ~ 2025년 12월
- 주요 연구내용 및 실적
 - 연구개발 과제 관련 신규인력 6명 고용 발생
 - 2024년 특허(국내 5건) 출원
 - 연구개발 내용 관련 GRS 인증 3건 획득

그림 4
폐 PET 화학적 재활용 소재



③ 저온 메탄올리시스 기술 기반 폐PET의 해중합 기술을 통한 순도 98% 이상의 고순도 단량체(DMT) 및 폴리에스터 화학재생 섬유 개발

- 개발기간: 2022년 4월 ~ 2025년 12월
- 주요 연구내용 및 실적
 - 연구개발 과제 관련 신규인력 15명 고용 발생
 - 연구개발 과제 관련 학술발표 3건
 - 2024년 특허(국내 1건) 출원
 - 2024년 “ESG” 국내/해외(3건) 상표 등록(베트남, 튀르키예, 이집트)
 - 2024년 GRS, OEKO-TEX 친환경 인증서 획득
 - 친환경 소재 BI “RETRON”, “ESG”를 활용한 마케팅 활동

그림 4
폐 PET 화학적 재활용 소재 활용 마케팅



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 글로벌 환경규제, 가치소비의 확산으로 친환경 소재 사용이 납품요건으로 구체화되고, 친환경 전환 대응 역량이 미래 경쟁력을 좌우
 - 섬유패션산업의 환경문제 해결을 위한 EU 등 주요국의 규제 도입
 - ※ EU는 친환경 디자인 의무화, 섬유제품 폐기 금지, 생산자 책임확대 등 섬유산업 순환경제 주도
 - 글로벌 기업들의 친환경 제품 납품 요구로 향후 무역 장벽화 가능성
 - ※ 글로벌 패션기업 75개사, 2030년까지 친환경 섬유소재 사용 선언 등
- 기획-생산-유통 등 섬유패션산업 쏠분야로 디지털화가 확산되며, 디지털 역량이 뛰어난 기업이 생산성 향상을 통해 글로벌 시장 주도
 - 디자인-유통 분야에서 디지털화가 급속히 진행되고, 제조 분야의 자동화·지능화는 생산성 향상의 핵심으로 부각
 - ※ (PVH, 美) 타미힐피거 패션 디자인을 모두 3D로 전환, (Zeekit, 이스라엘) 가상 피팅룸을 통해 소비자 반품률 36% 감소, (Bluecore, 美) 소비자 반응·행동 데이터 분석, 판매 예측

- 섬유패션과 IT, 문화가 융합된 '패션테크' 시장도 급부상

※ [시장규모] 메타패션: ('22) 204 → ('26) 401억불, 스마트의류: ('22) 33 → ('26) 85억불

▪ 우주·항공, 미래차 등 첨단산업을 위한 고부가 산업용 섬유 수요 증가

- 미국, 일본 등의 소수 선도기업이 고성능 첨단 산업용 섬유시장 장악

※ 미국·일본이 고성능 탄소섬유 생산시장의 87%, 아라미드 시장의 80% 이상 점유

추진전략

▪ 미래차, 우주항공 등 미래산업의 수요 확대에 고성장이 기대되는 첨단 산업용 섬유

핵심기술 고도화 지원

- 극한 성능을 가지는 산업용 소재·부품의 기술력 확보 지원

- 신기능 산업용 소재·부품 기술의 국산화 지원

▪ 친환경 원료부터 재활용 등 섬유 전 주기에 걸친 친환경 소재 원천기술 및 상용화 기술

확보 지원

- 글로벌 수준의 친환경 섬유(리사이클·바이오매스·자연분해 섬유 등) 기술

확보 지원

- 친환경·저탄소 생산 공정(폐수 등 오염물질 감축, 에너지 효율성 향상 등)으로

전환 지원

- 자원 순환형 섬유패션산업 기반(친환경 제품 여부 입증 등) 지원

▪ 섬유패션산업의 AI·디지털 적용 확산 지원

- 섬유패션 기획·디자인·생산에 AI 기술 적용 확대 지원

- 제조 현장의 자동화 및 지능화 전환 지원

- 메타커머스 환경의 패션시장과 스마트의류 기술·서비스 발굴, 지원을 통한 패션

신시장 확대

중점 추진 연구개발 분야

▪ 폴리에스터 혼방섬유의 F2F(Fiber to Fiber) 리사이클 핵심기술개발사업 지원

- 폐의류 폴리에스터 복합섬유의 Fiber to Fiber 리사이클

핵심기술(분리, 재활료화, 재소재화 등) 개발 및 검증 등을 통한 폐의류의 순환

시스템화(closed-loop) 지원

- (R&D) 폴리에스터 복합섬유의 F2F(Fiber to Fiber) 리사이클

핵심기술 개발

※ 폴리에스터 복합섬유로부터 염료·가공제 물리·화학적 분리·제거 기술개발

※ 폴리에스터 복합섬유로부터 이종 섬유의 제거·분리 기술개발

※ 폴리에스터-면 복합섬유의 해중합 기술개발

※ 폴리에스터-스판덱스 복합섬유의 해중합 기술개발

※ 폴리에스터-면 복합섬유의 리사이클 공정 중 발생하는 셀룰로스 재섬유화 기술개발

※ 폐의류 복합섬유로부터 리사이클된 폴리에스터와 면을 이용한 제품화 기술개발

▪ 섬유산업 고난이도 공정대응 AI 자율제조 기술개발 사업기획

- 섬유제조 현장에서 수작업으로 해결하기 어려운 산업 난제인, 고난이도

공정기술 해결을 위한 AI 기반 제조기술 및 디지털트윈 기반 지능형 공정관리

기술개발 및 실증을 통한 생산고도화

▪ 초개인화 AI 기반 반응형 스마트 텍스타일 개발 사업기획

- 사용자 다중 생체 및 환경 신호를 수집·분석하여 반응하는 초개인화

인공지능(AI) 기반 스마트 텍스타일-서비스 개발

▪ 초실감 디지털 섬유소재 물리 AI 가상융합 서비스 기술개발 사업기획

- 섬유 폐기물 환경규제 대응 및 과잉생산 예방을 위해 AI 기반 섬유 공정별 초실감

디지털소재 설계 공급망 구축 및 초연결화 실현

▪ 탄소제로 섬유패션산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발 사업기획

- 글로벌 섬유패션산업의 지속가능성 강화와 에코디자인 규정 발효에 대응하는

전략기술(첨단 순환 제조·제품화 기술, 에너지·물발자국 저감기술, 전주기

평가·분석·검증기술) 개발

▪ 탈플라스틱 대응 종이 포장재 기술개발 사업기획

- 플라스틱 포장재 대체 위한 고연신·고차단성 종이 포장재 제조기술 개발

▪ 바이오매스 유래 폴리에틸렌 소재를 사용하여 염색가공이 가능하고 냉감 성능을 갖는

생활·의류용, 산업용 섬유소재 및 제품화 기술개발 지원

▪ 바이오매스 유래 고효율 생물 전환 원료를 활용하여 바이오매스 함량 70% 이상

고흡습성 섬유 및 제품화 기술개발 지원

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

① K-Carbon플래그십기술개발 (2024년 신규)

- (목적) 5대 수요산업*의 탄소소재 융·복합기술 개발을 통해 일·미·독 과점시장에 성공적으로 침투하여 기술패권 경쟁에서 우위를 점하고 국내 탄소산업(K-Carbon)을 신성장동력 산업으로 육성
* 5대 수요산업: 우주항공·방산, 모빌리티, 에너지환경, 라이프케어, 건설산업 분야
- (사업 내용) 수요-공급기업 간 협력을 바탕으로 K-Carbon 플래그십 기술개발을 통해 탄소산업을 이끌어 갈 산업기반을 우선 마련하고 이를 기반으로 차세대 소재·부품·장비 기술을 신속하게 확보함으로써 국내 탄소산업의 기술경쟁력 확보

② 고성능 탄소나노복합섬유 제조 기술개발

- (목적) 이중벽 탄소나노튜브(DWCNT) 대량 생산 기술 및 이를 활용한 고강도·고탄성 탄소섬유, 고강도 아라미드섬유 등 응용제품 제조 기술개발
- (사업 내용) 모빌리티, 우주·항공, 방산, 에너지 등 수요산업의 요구에 대응한 이중벽 탄소나노튜브(DWCNT) 대량생산 기술 및 이를 활용한 응용제품 개발

③ 탄소소재 자립화 기술개발

- (목적) 수입의존도가 높은 탄소소재의 국산화를 통해 국내 탄소산업 관련 기업의 자립화 지원 및 경쟁력 제고
- (사업 내용) 탄소소재 분야의 제조기술 및 인증시스템 분야의 기술개발로 산업 경쟁력 확보를 위한 기술개발(2개 과제) 진행

④ 산업용 특수 활성탄소 소재부품 자립화 기술개발

- (목적) 對 일본 의존도가 높아 수급 차질 시 국가 동력사업에 피해가 우려되는 산업용 특수 활성탄소 소재부품에 대한 자립화 기술개발
- (사업 내용) 산업용 특수 활성탄소(기화용제 회수용, 고순도 가스 분리용, 고출력 슈퍼커패시터용, 고온 배기가스 제거용) 기술 자립화를 위한 기술개발(4개 과제)

⑤ 반도체, 이차전지 부품용 인조흑연 테스트베드 구축

- (목적) 반도체·이차전지 부품용 인조흑연 테스트베드 구축을 통해 수입 의존 탈피 및 인조흑연 산업 분야 전후방을 연결하는 국내 최초 인조흑연 산업생태계 및 VC 체계 구축
- (사업 내용) 반도체·이차전지 부품용 인조흑연 테스트베드 구축을 위한 인조흑연 제조 기술개발 및 장비 구축(14종), 인조흑연 생산을 위한 기술 사업화 지원

⑥ 나노융합 혁신제품 기술개발 사업

- (목적) 유망 신산업 수요에 대응한 나노융합 혁신제품(부품·모듈) 개발
- (사업 내용) 미래자동차, 에너지·환경 등 유망 신산업 분야 나노융합 혁신제품(부품·모듈) 개발을 위한 9대 전략 과제(총 36개 세부 과제) 지원

⑦ 나노 제품 성능·안전평가 기술개발

- (목적) 나노 관련 중소기업의 국내외 시장 진출 및 글로벌 규제 대응 지원을 위한 나노 제품의 성능·안전평가시험법 개발과 기업지원시스템 운영
- (사업 내용) 나노 특성으로 인해 현재의 평가 방법으로는 공인성적서 발행이 어려운 나노 제품을 대상으로 공신력 있는 성능·안전평가시험법 개발

⑧ 나노융합 현장 수요 기반 실증 지원사업

- (목적) 나노 소재·부품의 수요처 요구에 맞는 제품 개발-현장 실증을 통한 트랙레코드 확보, 수요-공급 간 제품 채택 및 협업 촉진
- (사업 내용) 나노기업-수요 기업 간 성공적인 사업화를 위해 ① 수요맞춤형 실증 제품 개발(매년 30여 개 기업 지원), ② 대·중견 현장 실증 지원(매년 10여 개 기업 지원)*

* 수요처와 협력하여 '실증 제품 개발' '실증 제품 공인 시험평가' '수요처 현장 실증'을 지원

⑨ 나노 인프라 공정서비스 역량 고도화

- (목적) 미래전략산업 분야 첨단 나노융합제품 시제작 및 성능평가 지원을 위해 나노 인프라의 공정 및 평가분석기술 고도화 지원
- (사업 내용) 미래전략산업* 관련 첨단 나노융합제품 공정서비스 플랫폼 기술개발 지원

* 총괄 과제(1개): 나노 인프라 공정서비스 역량 고도화(국가나노인프라협의체),
세부 과제(5개): 반도체·디스플레이, 5G·6G, 이차전지, 수소, 첨단바이오센서

⑩ 첨단나노소재 적용 미래전략산업 수요연계 기술개발

- (목적) 미래 전략산업 적용을 위한 첨단 나노소재 고품질화 및 수요기업 연계를 통한 나노융합 응용 제품 확보 및 사업화

- (사업 내용) 초물성·신기능 구현이 가능한 첨단 나노소재 및 이를 적용한 초고성능 나노융합부품 개발로 미래전략산업 초격차를 달성하고 기술 패권 경쟁에서 주도권 확보

* 첨단 나노소재: CNT, 나노실리카, 나노알루미나, 은나노입자, 나노실리콘, 니켈나노분말, 그래핀, 나노셀룰로오스, 페로브스카이트, 맥신, BNNT 등

주요 성과

- K-Carbon플래그십기술개발 (2024년 신규)
 - (논문) 모빌리티용 탄소섬유 복합재료 관련 논문 관련 논문 4편 게재(SCI 2건, 非 SCI 2건)
 - (특허) 항공·우주, 모빌리티, 수소연료전지, 라이프케어, 건설용 탄소 복합 소재 관련 특허 23건 출원
 - (고용) 2024년 수행기관 발생 고용 28명
- 고성능 탄소나노복합섬유 제조 기술개발
 - (논문) 탄소나노복합섬유 관련 SCI급 논문 15편 게재
 - (특허) 이중벽탄소나노튜브 제조 기술 관련 국내 특허 15건, 국외 특허 1건 출원
 - (고용) 2024년 수행기관 발생 고용 7명
- 탄소소재 자립화 기술개발
 - (논문) 인조흑연 전극봉 소재기술 관련 논문 1편 게재(SCI 1건)
 - (특허) 탄소복합재 및 전극봉 소재기술 관련 특허 4건 출원, 1건 등록*
 - * 항공기 부품용 열가소성 복합재의 공정 최적화를 위한 표준화 방법
 - (고용) 2024년 수행기관 발생 고용 1명
- 산업용 특수활성탄소 소재 부품 자립화 기술개발
 - (논문) 산업용 활성탄소 제조 및 응용기술 관련 논문 17편 게재(SCI 13건, 非 SCI 4건)
 - (특허) 활성탄소 응용기술 관련 특허 11건 출원, 1건 등록*
 - * 활성탄소섬유 흡탈착 모듈이 구비된 유기용제의 흡착시스템
 - (고용) 2024년 수행기관 발생 고용 6명
- 반도체, 이차전지 부품용 인조흑연 테스트베드 구축
 - (기반구축) 인조흑연 표면처리 장치 등 4건 장비 구축 (평균 장비 가동률: 47.7%)
 - (기업지원) 인조흑연 테스트 기업 대상 제품화 기술지원 등 21건 기업지원

- 나노융합 혁신제품 기술개발 사업
 - (논문) 나노 고체전해질 소재 기반 이차전지 기술 등 논문 117편 게재(SCI 57건, 非 SCI 60건)
 - (특허) 나노소재 기술 관련 특허 출원 49건, PCT 해외 출원 7건, 등록* 17건
 - * 고주파 대역에서 전자파 흡수 특성을 갖는 전자파 흡수체 및 그 제조 방법 등
 - (고용) 2024년 수행기관 발생 고용 80명
- 나노 제품 성능·안전평가 기술개발
 - (논문) 수처리용 나노소재의 물성 및 성능 평가법 관련 SCI 논문 1편 게재
 - (표준) 나노물질 독성시험 등 관련 국내 표준 2건 제안, 국제 표준(NP 제안 등) 9건 진행 중*
 - * 장기 내에서 변환되는 나노물질의 특성분석 방법 등
 - (고용) 2024년 수행기관 발생 고용 3명

'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- (탄소) 친환경 탄소산업 구축을 위한 재활용 기술, 국가 필수 전략물자 공급망 구축을 위한 탄소소재 기술개발
 - 수소산업 경쟁력 강화를 위한 재생 활성탄 제조기술 및 제품화 기술(비에타 사업, 338억원)
 - 우주, 항공, 방산 분야를 위한 고부가가치 피치계 탄소소재 및 전략물자 공급망 확보(비에타 사업, 368.6억원)
- (나노) 첨단 수소산업 초격차 달성을 위한 초물성 나노소재 및 나노복합재 기술개발
 - 이차전지 열폭주, AI반도체 HBM 대응을 위해 열특성 기능에 특화된 나노소재 기반 한계성능 극복형 나노 열관리 소재기술 개발 (비에타 사업, 365억원)
 - 글로벌 나노안전 규제 대응을 위한 첨단 나노소재 산업 안전성 평가기술 개발 (비에타 사업, 290억원)

중점 추진 연구개발 분야

- (예타기획추진) 첨단산업 초격차 대응 초물성 나노복합소재 핵심기술
 - (목적) 글로벌 TOP 수준의 나노복합소재 개발 및 보급확산을 통한 첨단산업 초격차 제품개발 견인 및 공급망 확보

- (초물성 나노소재 정의) 첨단산업 초격차 제품에 적용될 수준의
 한계성능 극복을 위한 나노소재 발현물성 극대화 및 응용 제품
 개발로 소재-중간재-제품에 이르는 밸류체인 형성을 촉진
 ※ 초물성 분야 ① 고감도 ② 고내열, ③ 고방열·차폐 ④ 고신축 ⑤ 고응량 ⑥ 고접합 ⑦ 생체적합
 ⑧ 고전도·저유전

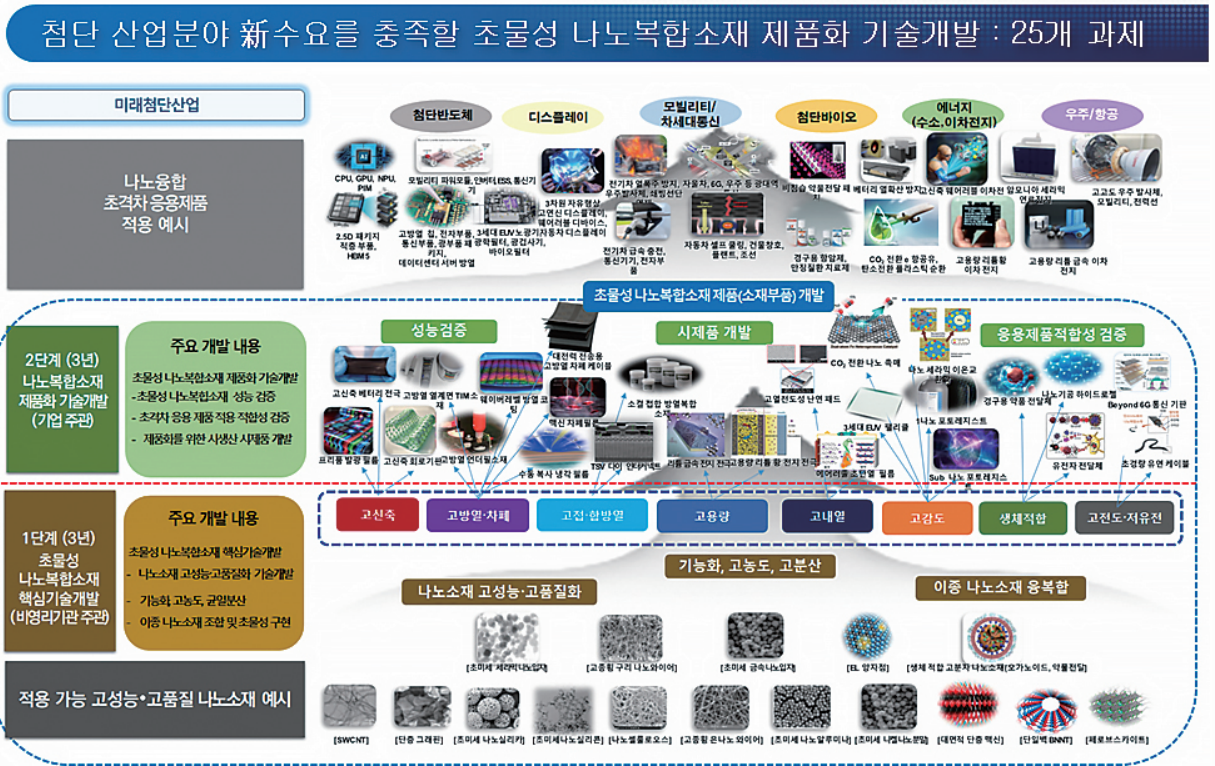


그림 1
 첨단산업분야 新수요를 충족할 초물성
 나노복합소재 제품화 기술개발 : 25과제

공급망산업

■ 철강세라믹	16	세라믹
	17	금속재료
■ 화학산업	18	화학공정
	19	뿌리기술

'24년 연구개발 분야 및
주요성과

주요 연구개발 분야

(1) 시멘트/유리 산업 탄소중립 기술

그림 1
시멘트 생산 과정 및 CO2 발생 모식도

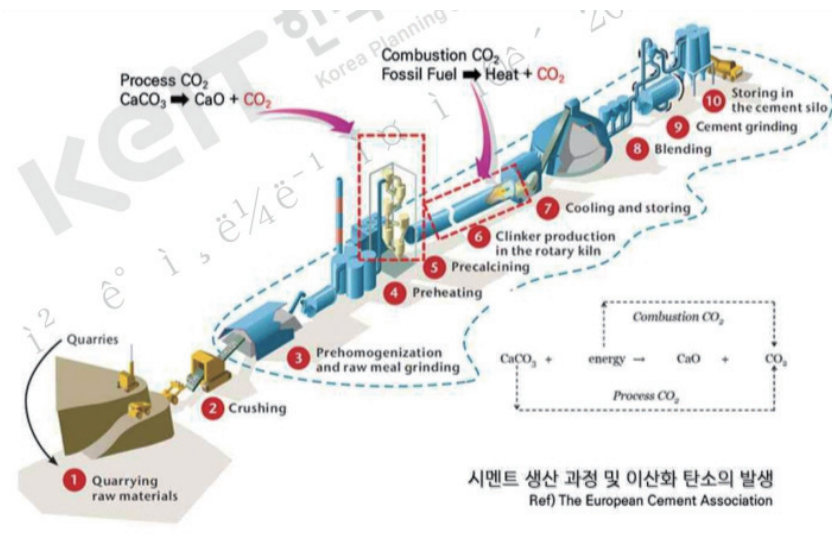
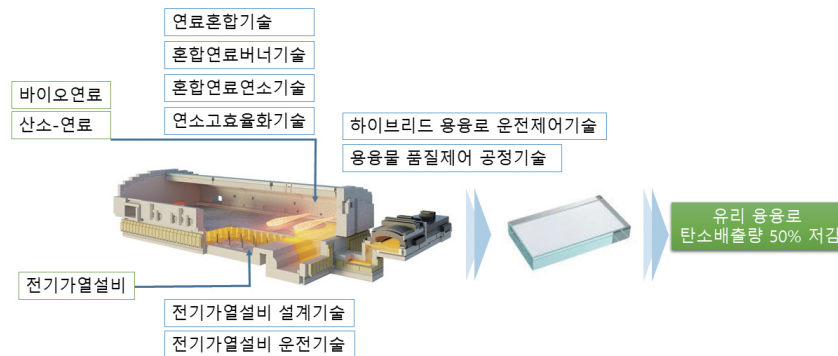


그림 2
유리 용융로 탄소배출량 저감 요소기술



- (목적) 산업부문 온실가스 주 배출분야인 시멘트/유리 산업에서 온실가스 배출을 획기적으로 저감시키기 위한 기술개발 및 실증을 지원
- (연구개발 방향) 탄소중립 특성 및 배출경로별 감축수단(저감/대체/효율화/순환)을 다각적으로 고려한 저탄소 핵심기술 확보 및 상용화 생태계 조성

배출 경로	원료대체	연료대체	제조 효율화	자원순환
R&D 추진방향	비탄산염 원료 활용	폐합성수지, 바이오 연료 및 하이브리드 열원 등 적용	사용량 및 온도 저감	포집 CO2 활용
	(기후기금/소특회계)	(일반회계/소특회계)	(일반회계/소특회계)	(기후기금)

표 1
배출 경로 기반 최적 탄소감축

① 원료 대체

- (비탄산염 원료 활용) 원료의 일부를 비탄산염 원료 등으로 대체하는 기술로
 - (i) 시멘트의 경우, 철강 슬래그류, 페콘크리트 미분말 적용*, (ii) 유리의 경우, 파유리(Cullet), 비탄산 원료 등 적용**
- * 비탄산염 원료 제조 및 석회석 5wt.% 이상 대체 시멘트 기술개발 등
- ** 유리산업 공정배출 탄소 25% 저감을 위한 비탄산 원료기술 개발

② 제조 연료 대체

- (유연탄 사용량 저감) 기존 유연탄 대신 (i) 시멘트 소성공정에 폐합성수지를 연료로 적용*하고, (ii) 유리 용융공정에 바이오 연료 및 산소-전기하이브리드 열원, 수소 기반 연소버너 등을 적용**하여 이산화탄소 및 대기오염 배출을 저감시키는 기술
- * 시멘트산업 유연탄 감소 폐합성수지 사용량(65%이상) 증대 기술개발 등
- ** 용융로 탄소배출량 50% 저감을 위한 바이오 연료 및 산소-전기하이브리드 열원 적용 기술개발 등

③ 제조 효율화

- (클링커 사용량 저감) 시멘트 원료에 석회석 미분말, 소성점도 등을 혼합하여 고성능 클링커를 제조하는 기술
 - ※ 클링커 사용량 저감을 위한 혼합시멘트 제조기술 개발
- (소성온도 저감) 저온소성 클링커 활용 시멘트를 제조하는 기술
 - ※ 소성온도 100°C 저감 저온소성 시멘트 제조 및 활용기술 개발

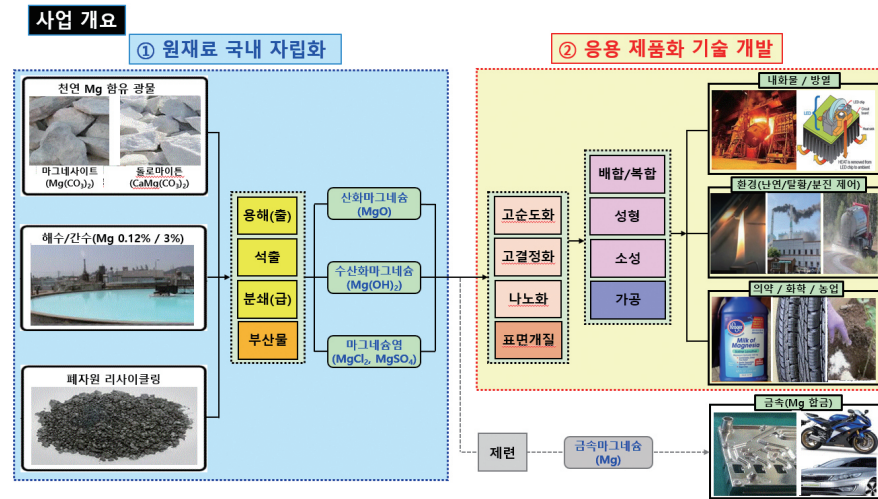
④ 자원순환

- (이산화탄소 반응경화 적용) 시멘트산업의 CO2 배출 감축을 위한 CO2 반응경화 시멘트 제조기술*
 - * CO2 반응경화 시멘트 제조공정의 CO2 포집 및 활용 기술, 클링커 및 시멘트 제조기술, 건설용 2차 제품 제조 양생시스템 기술 등

(2) 세라믹 원재료 국산화 기술

- (목적) 철강, 환경 등 수요산업 수급 안정화 및 산업 경쟁력 강화를 위해 대부분 수입에 의존하는 마그네슘(Mg)계 세라믹 원재료를 국내에서 생산 및 고 품질화하는 기술개발을 지원

그림 3
마그네슘(Mg)계 세라믹 원재료 국산화 Value-Chain



- (국내 가용자원 활용) 백운석, 해(간)수, 폐 내화물 등을 활용한 마그네슘(Mg)계 원재료(Mg(OH)₂, MgO) 제조 공정기술
- (응용제품 제조) 국내 시범생산 마그네슘계 세라믹 원재료를 적용한 고부가가치 응용제품 제조기술*
- * 전기자동차 배터리용 MgO 기반 방열소재 제조기술 등

(3) 세라믹분야 제조혁신 기술

- (목적) 세라믹 제조현장의 스마트그린 플랫폼 기술개발 및 새로운 산업생태계 조성을 위한 R&BD 사업으로 국내 세라믹기업의 제조 경쟁력 제고와 디지털전환 및 에너지 절감 실현

그림 4
스마트그린 제조혁신 범용 플랫폼 개요

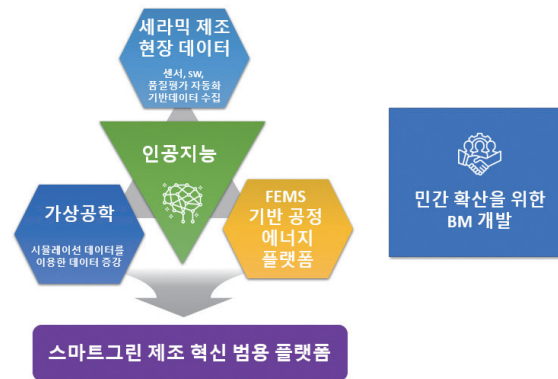
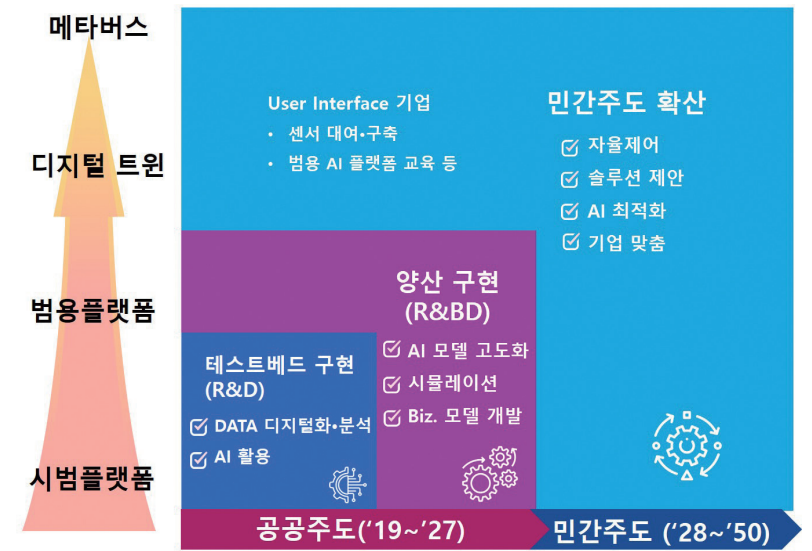


그림 5
세라믹분야 스마트그린 제조혁신 발전 로드맵

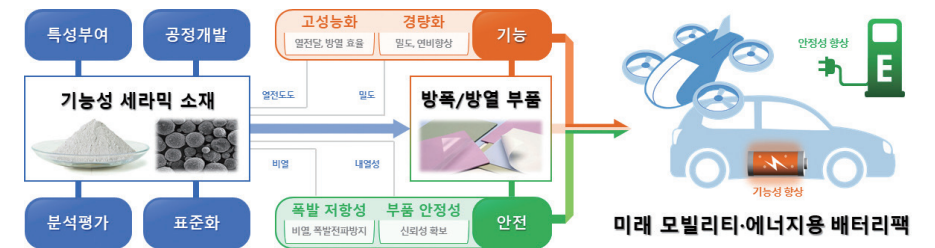


- (세라믹 스마트제조 플랫폼 개발·실증) 시범라인을 통해 개발된 표준 모델을 기반으로 세라믹 제조 현장 어디서나 적용 가능한 범용플랫폼 개발·실증
- (세라믹 그린에너지 플랫폼 개발) 공정 전력에너지 사용 약 3~7% 절감이 가능한 지능형 FEMS(Factory Energy Management System) 개발 및 스마트제조 지능화 플랫폼과의 연계를 통한 실증
- (플랫폼 활용 비즈니스모델 개발) 공공주도의 세라믹 제조분야 스마트그린 플랫폼을 활용하여 향후 민간 주도 확산을 위한 신규 비즈니스모델 개발

(4) 열관리 세라믹 소재 기술

- (목적) 고 열전도도를 갖는 세라믹계 열계면 소재(갭 필러 등)를 개발하여 배터리 팩에 적용하고 신뢰성·안전성을 검증함으로써 미래 모빌리티·에너지 분야 방폭/방열 성능 동시 구현 지원

그림 6
열계면용 방폭/방열 세라믹 갭필러 소재의 가치사슬

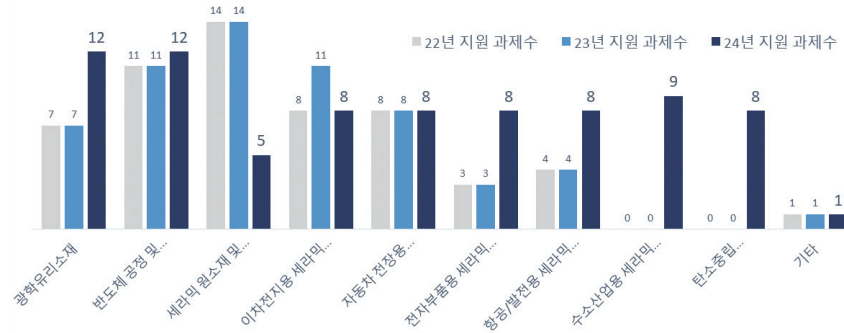


- (고 열전도성 분말 세라믹 소재 개발) 고기능성 세라믹 소재 개발을 통한 기초 소재 열적특성(열전도도·비열 등) 부여 및 제조공정·특화분석평가 플랫폼 구축
- (세라믹 열계면 소재부품 제조 및 분석기술 개발) 기능성 세라믹 소재 분산을 통한 기능 및 안전을 확보하는 방열/방폭 부품(Thermal Pad 등 열계면물질) 개발 제조 및 평가기술 표준화 개발
 - ※ 기능 향상: 배터리 정상 가동 시 발생하는 열 출입 기능 및 연비 효율 향상
 - ※ 안전 확보: 폭발 등 배터리 비정상 가동 시 전파 지연 등
- (배터리 팩의 방열/방폭 안전성·검증기술 개발) 단위부품 배터리 팩 적용을 통한 기능성·안전성 검증 및 제품화 기술개발을 통한 산업 생태계 활성화

(5) 세라믹 소재부품 제조 기술

- '24년 소재부품기술개발사업을 통해 광학유리 소재기술(12개), 반도체 공정 및 장비용 세라믹 소재기술(12개), 세라믹 원소재 및 제조공정기술(5개), 이차전지용 세라믹 소재기술(8개), 자동차 전장용 세라믹 소재부품기술(8개), 전자부품용 세라믹 소재기술(8개), 항공/발전용 세라믹 소재기술(8개), 수소산업용 세라믹 소재부품기술(9개), 탄소중립 기술(시멘트/유리분야)(8개) 등 총 79개 과제를 지원
- 광학유리 소재, 전자부품용 세라믹 소재, 항공/발전용 세라믹 소재, 수소산업용 세라믹 소재부품, 탄소중립 기술(시멘트/유리분야)에 대한 지원을 확대

그림 7
'22~'24년 소재부품기술개발사업 세라믹분야 지원 현황



- (광학유리 소재 기술) 단파장적외선(SWIR) 광학계용 고굴절 광학소재부품 기술, 13.5 나노미터 극자외선 검사장비 광학계용 광학소재 부품 기술, 특수렌즈용 광학유리 소재 및 광학모듈 기술 등
- (반도체 공정 및 장비용 소재 기술) 첨단반도체 후공정 및 정밀 측정검사장비용 초저열팽창 세라믹 소재 및 부품 기술, 차세대 패키징용 저유전손실 유리기판 소재 및 가공 기술 등

- (세라믹 원소재 및 제조 공정 기술) 첨단산업용 고순도 산화알루미늄 소재 상용화 기술, 난삭재 맞춤형 고성능 절삭공구의 질화물 산화물 복합 코팅 기술 등
- (이차전지용 세라믹 소재 기술) 350Wh/kg급 세라믹 이차전지 제조를 위한 핵심 소재 기술, HighNi계 이차전지 양극재 제조를 위한 리튬 고내식성 내화세라믹 소재 및 부품기술 등
- (자동차 전장용 세라믹 소재부품 기술) 커넥티드카 전장용 유전체소재 및 칩 인덕터 제조기술, 전기차 고전력 파워모듈용 작동온도범위 200C 이상 적용을 위한 질화규소 소재 및 방열기판 제조 기술 등
- (전자부품용 세라믹 소재 기술) 자율주행 레이더 및 차세대 통신용 초저온 동시 소결 다층세라믹기판 소재·공정 및 부품 제조 기술, 2μF/mm²급 두께 100μm 이하 초박형 capacitor 구현을 위한 고유전율 다원계 유전체 소재 및 공정 기술 등
- (항공/발전용 복합체 제조기술 등) 수소 혼소/전소 가스터빈용 고내열·내식 세라믹코팅 소재, 공정 및 신뢰성 평가 기술, 항공발전용 SiC 섬유강화 세라믹 복합체 기술 등

주요 성과

① (산화알루미늄 분말의 고방열 특성) 구상 산화알루미늄 분말의 고방열 부품 제조 최적 적용 기술 개발

- (의의) 소재자립화 목적의 국산화 방열 소재를 적용한 고방열 제품 제조기술 최적화로, 해외 선진사 대비 동등 이상의 국내 소재 기술력 확보 및 국내·외 방열시장 확대 적용 기대

그림 8
방열 PAD, 액상 방열 갭 필러, 방열 플라스틱 적용(예)



- (경제적 성과) LG전자 등 국내 수요기업 납품 진행, 직·간접 수출을 통한 사업화 매출 38.9억원 발생
- (기술적 성과) 국산 구상 산화알루미늄을 적용한 방열 제품의 최적화 기술 관련 특허등록 3건 등

② (칼코겐 기반 광학유리) 고해상도 적외선 광학계용 저분산 칼코겐 기반 광학유리 소재 및 렌즈 개발

- (의의) 수입의존도가 높은 비가시영상/야간투시(적외선), 방사선 차폐 특성 등 특수 환경 고부가가치 광학 유리소재 및 특수렌즈 개발을 통한 국내 기술력 확보 및 국산화

그림 9
광학 렌즈 소재 잉곳



그림 10
광학 렌즈 모듈

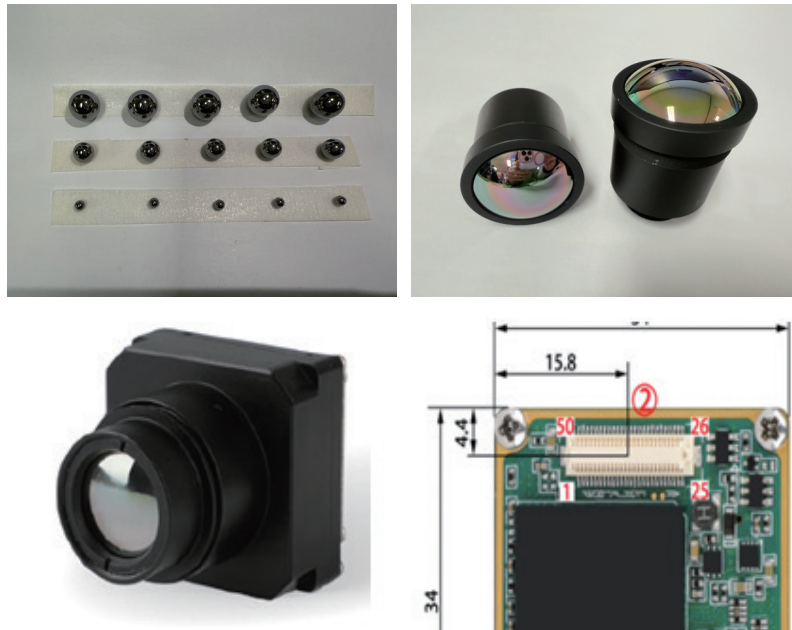
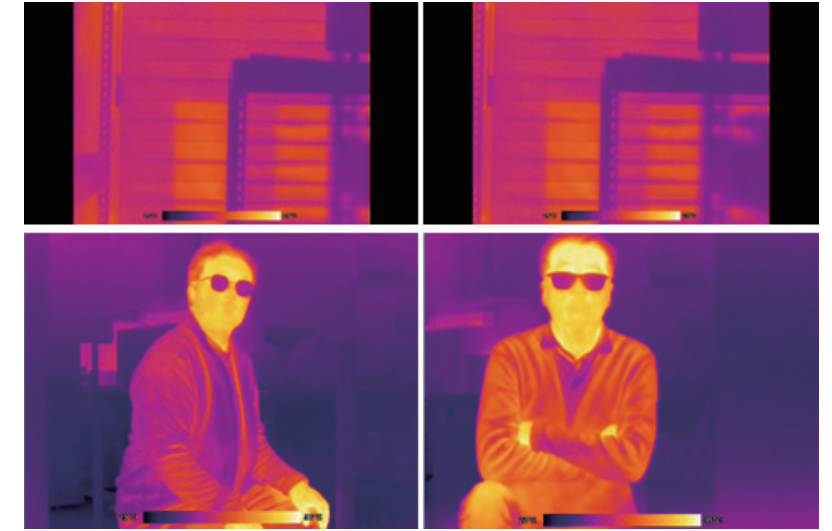


그림 11
출력 영상

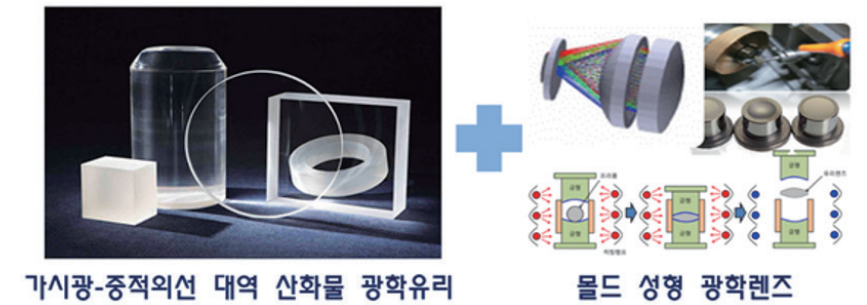


- (경제적 성과) 국외기업 수출매출액 발생, 누적 사업화 매출액 16억원 발생
- (기술적 성과) 특허출원·등록 12건 등 합성 제조 기술 내재화

③ (광대역 적외선 광학유리 소재) Dual 밴드 광학기기용 산화물 기반 가시광선중적외선 투과 광대역 적외선 광학유리 소재 개발

- (의의) 높은 굴절률의 광학 유리소재 개발을 통해 기존 고가 황화아연 소재를 대체하고, 대량생산이 가능한 고굴절 렌즈용 벌크유리 및 프리폼을 출시하여 국내·외 시장 점유율 확대 기대

그림 12
가시광-중적외선 대역 산화물 광학유리 소재 및 광학렌즈



가시광-중적외선 대역 산화물 광학유리

몰드 성형 광학렌즈



중적외선 산화물 유리 소재 적용

- (경제적 성과) 광학유리 소재와 IR 카메라 및 적외선 렌즈 모듈 납품을 통한 국내 매출 약 11억원 발생
- (기술적 성과) 특허등록 2건(10-2696926, 일본7535108), 국제광융합엑스포 신기술 개발 우수업체 국무총리 상장 수여(제8509호) 등

'25년 연구개발 추진계획 산업 현안 및 주요동향

- (1) (시멘트/유리 산업 탄소중립) 전세계적 화두로서 탄소중립 이슈가 지속 제기되고 있으며, 탄소중립 달성을 위한 주요 국가들의 집중 투자 및 기술 개발 진행 중
- (미국) 파리협정 재가입 및 미국 주최 기후정상회의에서 2030년 감축 목표 발표(2021)
 - (국내) 2030년 국가온실가스감축목표(NDC)와 2050 장기저탄소 발전전략(LEDS)에 따라 탄소배출량을 2017년 대비 2030년까지 24.4%를 감축하고, 2050년까지 탄소중립 달성을 목표
 - ※ 시멘트산업의 탄소배출량은 연 39백만 톤(산업계 3위) 규모로 대부분 원료(석회석, 60%) 및 연료(유연탄 등, 33%)로부터 발생
 - ※ 유리산업의 탄소배출량은 2030년 640만톤 CO2eq로 예상되며, 탄소중립 실현을 위해 131만톤을 감축시켜 2017년 수준인 402만톤 CO2eq를 유지할 필요
- (2) (세라믹 원재료 국산화) 국내 마그네슘계 세라믹소재의 자급자족 생태계 부재 및 원료 수급 불안정 문제
- (유럽) 쉘 세계가 중국 자원 의존성 탈피를 위해 노력 중이며, 유럽을 중심으로 업체별 원료 수급부터 제품 생산까지 수직계열화 구조를 형성하려는 움직임
 - (국내) 원료를 전량 수입에 의존*하는 실정으로, 원료-소재-제품에 이르는 자급자족 생태계 미형성 및 수급 불균형으로 인한 단가 변동폭 매우 큼**
 - * '19년도 1MgO 수입 0.95억\$ (22.4만톤) 중 중국 의존도 81.7%(중량 기준), Mg(OH)2 수입 14.3백만\$ (1.25만톤) 중 일본 의존도 43.8%(금액 기준), 중국 의존도 52.5%(중량 기준)
 - ** '17년 용융 MgO의 수입단가가 300% 이상 급등으로 수급 불균형 및 공급망 문제 발생
- (3) (세라믹분야 제조혁신) 국내 세라믹산업은 타 소재 분야 대비 영세한 중소기업 비중이 매우 높고, 대부분은 임가공 제품 일부를 생산하는 수준
- * 세라믹산업의 경우, 중소기업 비중이 87.3%('21년)이나, 매출비중은 17.0%('21년) 수준에 불과

- (독일) 폭 넓은 정치적·사회적 지지를 바탕으로 공정 디지털화 및 가속화 전략에 따른 플랫폼 인더스트리 4.0 추진
 - (국내) 디지털 전환 및 탄소중립 관점에서 데이터의 디지털화, 데이터 수집 및 관리, 데이터 활용 AI 기술 등에 있어서 세라믹 분야는 특히 취약한 상황
- (4) (열관리 세라믹 소재) 미래 모빌리티·에너지 산업 등에 적용되는 열관리 핵심소재의 혁신으로 첨단산업 성장 지원 필요
- 배터리 수요 증가 및 사회적 중요성에 대응하기 위해서는 화재 방지를 위한 방폭기능과 배터리 성능향상을 위한 방열기능의 동시 구현이 요구됨
 - 배터리의 안전과 성능향상을 동시에 확보하는 열관리 방식의 혁신과 미래전략산업인 이차전지의 초격차 확보에 기여할 세라믹 소재를 활용한 방폭·방열 열계면 물질 및 응용기술 개발 필요
- (5) (세라믹 소재부품 제조) Global value chain 취약점과 세계적인 자원 및 기술 무기화 추세를 극복하기 위하여 국내 원료·소재 자원 다각화 및 기술 확보 필요
- (첨단산업) 모빌리티, 배터리, 우주·항공방산 등 첨단 세라믹 원료·소재 공급망 및 제품화 기술 개발 필요성 부각
 - (친환경/에너지) 탄소중립 시대 대비를 위한 탈탄산화, 수소 생산 및 활용을 위하여 구조, 에너지, 전자 등 다양한 활용 분야의 세라믹 소재 개발 필요

추진전략

- ① (시멘트/유리 산업 탄소중립) 탄소중립 특성 및 배출경로별 감축수단(저감/대체/효율화/순환)을 다각적으로 고려한 저탄소 핵심기술 확보 및 상용화 생태계 조성
- ② (세라믹 원재료 국산화) 국내 부존 광물자원을 활용한 Mg계 세라믹 소재의 국산화 및 고부가가치화 기술 확보
- ③ (세라믹분야 스마트 그린 제조혁신) 탄소중립·ESG경영 중심의 제조업 구조 재편 흐름에 신속 대응이 가능한 스마트그린 제조혁신 기술 확보
- ④ (열관리 세라믹 소재) 이차전지, 전기차, 차세대 통신, 반도체 등 고성능 전기/전자 부품의 완제품 적용에 필수적인 열계면 세라믹 소재·부품 핵심기술 확보로 산업 대전환 및 글로벌 공급망 대응
- ⑤ (세라믹 소재부품 제조) 이차전지, 차세대 통신, 반도체, 자동차, 항공/발전 등 주력 전방산업에 파급효과가 크며 글로벌 공급망 및 미래산업 대비를 위한 세라믹 소재·부품 핵심기술 확보

중점 추진 연구개발 분야

표 2

중점 추진 연구개발 분야

**탄소중립 기술
(시멘트산업(C))
(유리산업(G))**

- 원료 및 연료 대체를 통한 화석연료 사용량 절감, 생산설비 효율 증대, 기기 및 공정개선을 통한 제조 효율화, 자원순환 등의 기술을 개발
 - (C) 혼합재 함량 증대 및 혼합시멘트 확대적용 기술
 - (C) 유연탄 감소/폐합성수지 사용량 증대 기술
 - (C) 시멘트 원료(석회석) 대체 순환자원 확대기술
 - (C) 이산화탄소 반응경화 시멘트 제조기술
 - (C) 저온소성 시멘트 제조 및 활용기술
 - (G) 비탄산염 원료 적용 및 연료전환 기술

CO₂ 반응경화 원료투입

스마트 양생 시스템 구축

CO₂ 포집 및 2차제품
업체 공급

시멘트 2차 제품 / 특수시멘트

소성공정

프리캐스트 유청시멘트 수중시멘트

**세라믹
원재료 국산화**

- 국내 가용자원을 활용한 고순도 수산화/산화마그네슘 및 응용소재 개발, 시범생산
 - 백운석 기반 Mg계 세라믹소재 제조 및 응용기술
 - 해수 기반 Mg계 세라믹소재 제조 및 응용기술
 - 간수 기반 Mg계 세라믹 소재 제조 및 응용기술

천연 Mg 함유 광물

마그네사이트 (Mg(CO₃)₂) 돌로마이트 (CaMg(CO₃)₂)

해수/간수 (Mg 0.12% / 3%)

폐자원 리사이클링

내화물 / 방열

환경(난연/탈황/분진 제어)

의약 / 화학 / 농업

**세라믹분야
스마트그린
제조혁신**

- 세라믹 제조 현장에서 폭넓게 활용 가능한 스마트 제조 공정지능화 및 에너지 최적화 플랫폼 및 비즈니스 모델 개발
 - 플랫폼 활용 세라믹 제조현장 빅데이터 구축 및 공정지능화 기술
 - 세라믹 제조공정의 지능형 에너지 최적화 시스템
 - 클라우드기반 자율학습 범용 서비스 플랫폼 기술

**현장적용 단계(23~27)
[범용플랫폼]**

현장 실제 데이터 + 가상 공장 데이터

AI 모델

공정 관리 지능화 (MES) 에너지 관리 지능화 (FEMS)

범용플랫폼

산업 생태계 조성 위한 BM 모델 발굴

**열관리
세라믹 소재**

- 기능성 세라믹 열관리소재부품을 개발하여, 미래 모빌리티용 장치 에너지밀도 향상에 필수적인 방열/폭발전파 방지 성능을 동시에 구현
 - 고(高) 열전도성 세라믹 물성 고도화 및 공정제어 및 성능 평가 표준화
 - 세라믹 열계면소재부품 적용 및 안전성/신뢰성 고도화

**세라믹
소재부품 제조**

- 첨단 세라믹 분야 해외의존도 완화, 전방산업 대응 기술 고도화 및 미래시장 선제 대응을 위한 소재부품장비 기술 개발
 - 차세대 모빌리티, 에너지 장치, 반도체/통신 소자, 항공 우주 등 첨단산업 필수 소재 부품 내재화 기술 등
 - 탄소중립, 수소생산·활용을 위한 고내구성, 극한환경 소재 기술 등

극한소재	전해소재	분리막소재	열물성소재	반사경소재	고굴절소재
발전/우주항공	에너지(수소)	반도체/전자부품/통신	반도체(EUV)	광학	



금속재료

이광석 금속재료 PD | KEIT 철강세라믹실

장윤영 선임 | KEIT 철강세라믹실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① 금속산업 밸류체인의 공급망 문제 해결 및 글로벌 경쟁력 제고에 기여하는 소재·부품 기술 개발 지원
 - (소재부품기술개발) 백금족(Pt, Pd, Ir) 금속 순환소재 활용 에너지 산업용 부품 제조기술 개발, 페스크랩으로부터 신제련/추출 기술 기반 전주기 Ni/Cr 소재화 기술 개발 등 공급망 안정을 위한 신규 과제 지원
 - (철강산업재도약기술개발) 모빌리티·에너지신산업 등 미래 전략산업의 수요 창출과 고부가가치 제품 시장 선점을 통한 중소·중견 철강사 경쟁력 강화 개발 과제 계속 지원
 - (국방무인기 초내열 엔진소재 기술개발) 5,000lbf(파운드포스)급 무인항공기용 완제 터보팬 엔진 핵심소재부품 기술개발과제 계속 지원
- ② 저탄소 철강생산 전환을 위한 탄소배출 저감 기술개발 지원
 - (탄소중립산업핵심기술개발-철강분야) 수소환원제철 기초 설계 기술 개발, 탄소배출저감형 하이퍼 전기로 기술 개발 등 과제 계속 지원
 - (철강분야 탄소중립을 위한 무탄소 연료전환 및 에너지효율 향상 기술개발) 철강분야 하공정(쇳물생산 후 제품 생산공정)에서 사용되는 화석연료를 무탄소 연료(수소·암모니아)로 전환하여 CO₂ 배출량 감소 기술 개발 과제 계속 지원
 - (전기로 제강공정 디지털화를 통한 고효율 조업기술 개발) 국내 전기로 제강공정(원료, 전기로, 정련, 연주)의 디지털 전환을 통한 온실가스 감축 요구 대응 및 생산 효율 개선 기술개발 과제 계속 지원

주요 성과

- 고온 열화 특성이 우수한 초고강도 알루미늄 압출재 및 부품화 기술개발
 - (의의) 전기차 경량화를 위해 가벼우면서도 충돌 시 운전자와 배터리의 안전성을 확보할 수 있도록, Trade-off 특성(강성, 충격흡수특성)을 동시에 만족하며 내열성까지 확보된 알루미늄 소재 및 부품 개발
 - (기술적 성과) 요구 특성을 모두 만족하는 6000계 알루미늄 합금 설계, 용해-주조-압출-열처리까지의 공정 제어를 통해 원료부터 제품화에 이르는 전주기 기술 확보
 - ※ 2024년 국가연구개발사업 우수성과 100선(과기부), 대표 R&D 10선(산업부) 선정
 - (경제적 성과) '22년 348억 원, '23년 691억 원의 매출액을 이미 확보했으며, 사이드 실(Side Sill)은 약 150만개 납품 예정으로 1,843억 원의 매출액 예상

그림 1
배터리 하우징 모델링 및 시제품

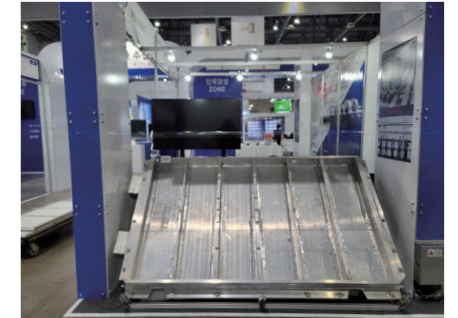
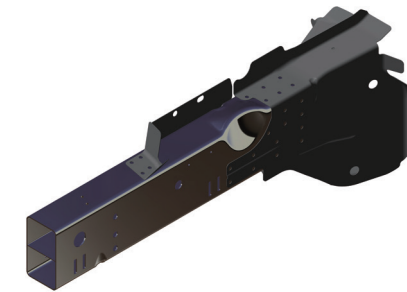


그림 2
프론트 멤버 모델링 및 시제품



- 최대 직경 400A UHP급 강관 및 Particle-free 고정밀 모듈 개발
 - (의의) 美, 日 등에서 독점 공급 중인 반도체 공정용 UHP(Ultra High Purity, 극청정)급 밸브 모듈의 국산화를 위하여 대구경의 무게목 강관과 고온에서 장시간 사용 가능한 밸브 및 모듈 개발

- (기술적 성과) 국내 최초로 대구경(50A 이상) UHP급 극청정 무계목 강관, 강관 연결용 피팅, 고순도 가스 공급 시스템을 위한 나노 입자 제거용 Particle-free 모듈까지의 반도체 공정용 핵심 부품 제조 기술 확보

※ 2024년 대표 R&D 10선(산업부)

- (경제적 성과) '22년 약 200억 원의 매출액을 기 확보하였고, 국내 반도체社 실증 평가 완료 시 국내 유일의 극청정 강관 공급 기업으로써 연 수백억 원의 수입 대체 효과 예상

그림 3
최대 직경 400A UHP급 강관 및 Particle-free 고정밀 모듈



그림 4

고청정 Ni-Cr-Mo계 소재 제조 및 반도체·에너지산업용 핵심부품 기술 개발 개요 및 서플라이 체인

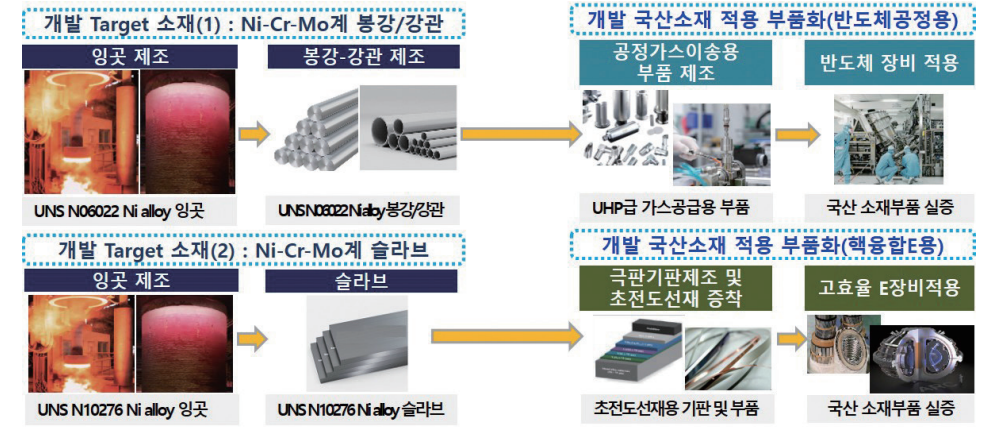


그림 5

사용 후 스크랩 재활용 기반 신지금급 알루미늄 합금 소재화 기술 개발 개요 및 서플라이 체인

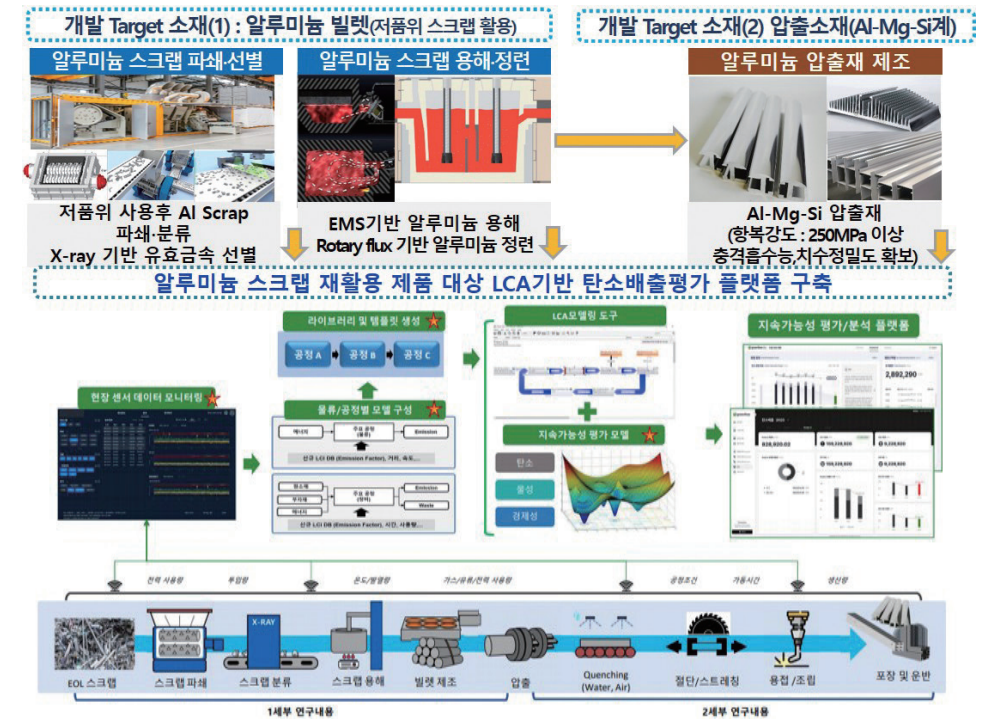


그림 6
사업 성과 홍보 및 밸류체인 기업 간
기술 교류의 장

- 우수성과 홍보 및 네트워크
 - 제 2회 금속재료 GVC (Global Value Chain) 컨퍼런스 강연, 국회철강포럼 정책세미나 발제, 각종 협단체 초청 강연 등 산업통상자원부 철강세라믹과 철강산업 발전전략의 충실한 이행을 기반으로 하는 사업 성과 홍보 및 밸류체인 기업 간 기술교류의 장 마련



<제2회 금속재료 GVC 컨퍼런스('24. 9. 10)>



<국회철강포럼 발제: 한국형 수소환원제철 현황 및 과제('24. 9. 26)>

'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 미·중 패권 경쟁 심화, 러시아-우크라이나 전쟁 지속, 자원 무기화 등 국제 정세 위기에 흔들리지 않는 금속소재 공급망 안정적 확보 요구
 - (GVC 위기) 희소금속은 중국 등 특정 국가 의존성이 높아 특정국가 수출 통제 및 감산에 직접적 영향을 크게 받는 관계로 국가 간 글로벌 협력 기술개발 및 자원확보 경쟁 심화 중
 - (수요 확대) 전기차, 항공·방산, 원자력 등 신산업向 고기능성 희소금속 사용량의 지속적인 증가 추세
- 심화되는 기후위기 속 탄소감축 요구 심화, 트럼프 2기 행정부 관세 정책, 중국의 과잉 생산과 저가 수출, 주요국 경기 부진 등 철강산업을 둘러싼 복잡한 대내·외 여건을 극복하기 위한 친환경 고부가가치 대전환 움직임
 - (발전전략) 원료(철스크랩, 직접환원철 등) 공급망 강화-저탄소 공정기술(고로·전로 → 전기로 → 수소환원제철) 개발-산업별 맞춤형 고부가소재 개발-글로벌 탄소규제 대응 수출경쟁력 확보 노력
 - (기술개발) EU CBAM, 미국 GASSA 도입 가시화에 대응하기 위해, 한국, EU(스웨덴, 독일), 일본 등 수소환원제철 관련 실증연구 착수

추진전략

- 소재부품의 해외 의존도 완화, 기술고도화 및 미래시장 선점, 희소금속의 공급망 안정화 달성을 위한 신규과제 기획 및 계속과제 지원
 - 금속재료산업협력단, 국가희소금속센터 등과의 협업을 통해, 기 지원된 소재부품기술개발사업 우수과제 기술 홍보 및 소부장 자립화 확인
- 철강산업 탄소배출 저감 공정기술 및 고부가가치 제품화 기술 개발의 흔들림 없는 추진을 위한 신규과제 기획 및 계속과제 지원
 - 탄소중립산업협력단과의 협업을 통한 기존 연구개발 과제 애로사항 해소 노력과 더불어, 신규 수요조사를 통한 기획 테마 발굴
 - 철강산업재도약기술개발사업 운영지원단 연계를 통한 기술개발 과제 및 지역거점센터의 사업성과 제고

중점 추진 연구개발 분야

- 공급망 안보 강화/소부장 초격차, 글로벌 공동 R&D, 부처간 협업 등 정부 정책방향에 맞춘 신규 과제 추진
 - (공급망 안보 강화/소부장 초격차) 반도체 산업 박막증착용 고순도 희소금속 전구체 제조기술 등
 - (글로벌 공동 R&D) ALD/CVD용 전구체 제조를 위한 고순도 몰리브덴 금속 일관 공정 제조기술 등
 - (부처간 협업) 복합상 금속수소화물 기반 수소저장 부품화·모듈 기술 등
- 철강분야 탄소중립 핵심기술 지속 확보를 위한 신규 사업·과제 추진
 - (예타) 한국형 수소환원제철 실증기술개발사업 (30만톤급)
 - (비예타) 수소산업 연계 핵심 탄소저감·고부가가치 동시 구현 철강소재 기술개발사업
 - (탄소중립산업핵심개발(철강)) 고로기반 저탄소 연원료 대체 기술개발

'24년 연구개발 분야 및
주요성과

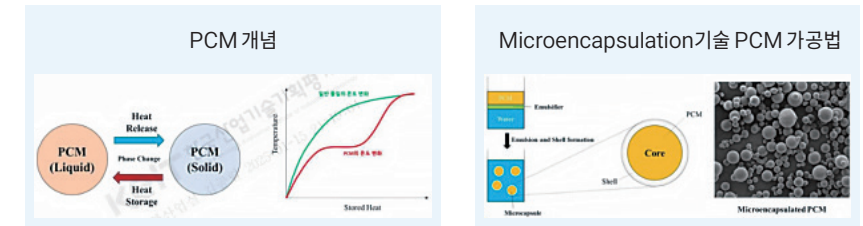
주요 연구개발 분야

- ① 미래 모빌리티·에너지·산업 수요맞춤형 성능한계극복 신소재 개발
 - 국가첨단전략산업 발전로드맵 기반 미래시장 선점 및 글로벌 환경규제 대응 정밀화학·플라스틱 초격차 소재 기술 개발
 - 미래산업 선점을 위한 신기능성 차세대 화학신소재 개발
 - 글로벌 환경규제 대응 대체 화학신소재 및 성능고도화 기술 개발
 - 극한환경에서도 물성 유지가 가능한 초고성능 단일·복합소재
- ② 탄소중립형 친환경 소재(화이트바이오, 리사이클) 개발
 - 지속가능성과 산업적용을 위한 친환경·고기능성 소재 저탄소 공정 기술개발 및 자원순환 생태계 구축
 - 친환경 소재의 용도 한계 극복 및 석유계 플라스틱 대체를 위한 고기능성 친환경 소재 개발
 - 국내외 규제 대응과 폐자원의 고부가가치화를 통한 탄소 중립 실현
- ③ 탄소 다배출 핵심소재 생산공정 친환경 전환 기술 개발
 - 탄소중립 목표 및 글로벌 규제에 대응할 수 있는 석유화학산업의 연·원료 친환경 전환과 저에너지신공정 기술 선점
 - 연·원료전환, 저에너지 신공정 등 기술개발을 통한 탄소중립 실현
 - 석유화학산업의 탄소 배출 감축을 선도하여 글로벌 규제에 대응할 수 있는 기술적 환경 조성
- ④ 해외 기관과의 R&D 협업을 통한 선진기술 확보
 - 해외 기관의 R&D 협업을 통해 선진기술 확보 및 상용화 기술개발을 통해 글로벌 시장 진출 지원
 - 고기능성 특수 점·접착소재 제조 기술 개발, 전자산업 부품용 유기·무기계 정밀화학 소재 개발 및 탄소저감형 화학소재, 부품 및 공정기술 개발 등
 - 글로벌 화학소재 강국 또는 원천기술보유기관과 공동기술개발을 추진하여 전방산업 고도화에 대응하고, 국제협력기반을 강화

주요 성과 ①

- 과제명: 열제어용 온도감응 마이크로 캡슐 및 응용제품 기술개발(주관기관: ㈜인실리코)
- 개발배경
 - 전 세계적으로 에너지 저장 및 전달 방법 개선, 에너지 변환 장치 효율화 등에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음
 - 에너지 효율 극대화를 위한 신규 열전달매체인 PCM(Phase Change Materials)에 대한 관심이 증가되고 있음
 - 마이크로캡슐화 된 PCM 소재를 통해 건축·건설, IT부품소재, 자동차, 축냉 시스템 등 다양한 산업분야에 사용이 가능함

그림 1
PCM 개념과 가공법



- 개발성과
 - 내열성, 열용량, 열충격 안정성 등이 우수한 파우더 PCM 마이크로캡슐 제조기술 개발완료
 - 100kg Pilot 아크릴계 바인더 중합법 공정 기술개발
 - 24년도 PCM 마이크로캡슐 완제품 매출 85백만원 발생
 - 지식재산권: 특허 출원 12건, 등록 2건(마이크로캡슐, 바인더 수지 관련) 등
 - 매출실적: 24년도 PCM 마이크로캡슐 완제품 매출 85백만원 발생

그림 2
PCM 소재의 다양한 응용



- 기대효과
 - 반도체, 디스플레이 등 IT부품소재, 친환경 고효율 건축 내외장재, 이동식 축냉시스템, 첨단 군수산업, 하이브리드 자동차, 우주산업 등에 PCM소재 적용 분야 확대
 - PCM 소재 바인더 개발을 통해 이차전지 전력제어소자(FET) 응용 및 저온·고온에서 일정한 점착성과 우수한 열전달 특성 소재 개발

주요 성과—②

- 과제 명: 신축 디바이스용 가변성 구현 핵심 소재(주관기관: 주식회사 아이엠씨)
- 개발배경
 - 차세대 디스플레이 산업에서의 기술 초격차 확보를 위한 새로운 플랫폼 기반의 소재/부품 개발의 필요성 증가
 - 특히, 웨어러블/바이오 산업분야에 적용가능한 디스플레이 융합 기술이 미래 먹거리 기술로서의 중요성이 부각됨
 - ※ 디스플레이 기술 융합을 위해 활용되고 기능성 점접착소재 및 기판 소재의 대부분은 일본/미국에 의존하고 있음.
- 개발성과
 - 개발된 기판 및 접착소재를 활용하여 AM(Active-Matrix) 구조가 재현된 상태에서 2축 연신 15~20% 내외의 가변 저항성을 가지고 있는 스트레처블 디스플레이 시스템을 구축하였음.
 - 웨어러블 센서 제품에 적용중인 미국 T社의 가변형 점접착소재의 국산화 진행하여 글로벌 기업들의 제품 평가 진행 중.
 - 지식재산권: 특허출원 60건(차세대 점/접착소재, 기판소재, 디스플레이 제조 방법) 등
 - 연구성과: 논문 발표 45건 (Small, Nature communications, Advanced Materials 등 상위 1% 연구 결과 확보) 등
 - 매출실적: 2024년도 누적 투자 23억원, 누적 매출 15억원

그림 3
스트레처블 구조 적용을 위한 광반응형 점착소재 개발 발표 사례

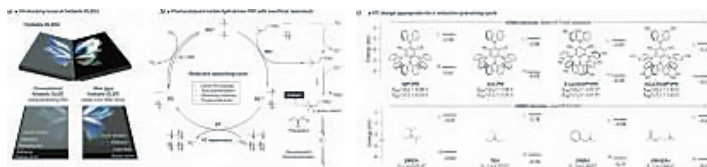
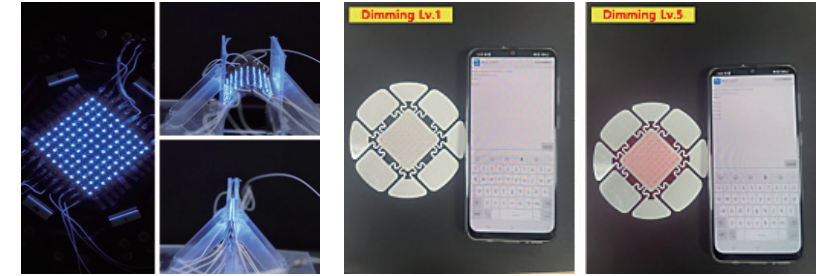


그림 4
20% 2축 연신 가능 디스플레이의 폴딩 테스트 장면(좌)

그림 5
창상 케어 마이크로 LED 광패치 시제품 개발(우)



- 기대효과
 - 차세대 디스플레이 플랫폼 소재 기술의 내재화 및 국산화
 - ※ 2023년부터 초기 개발 제품들에 대한 실증 평가를 수행하고 있으며, 바이오 융합 제품의 글로벌 실증 수행중
 - 핵심 기술 스피노프를 통한 다양한 시장 확대
 - ※ 기능성 점접착소재 및 필름소재는 전기전자분야의 핵심 소재로 평가받고 있으며, 기 개발 기술을 활용한 다양한 상품 개발이 가능해 기술의 시장 수평 전개가 용이함.
 - 해외 의존도가 매우 높던 점·접착 소재 기술 확보로 외화 유출 방지
 - ※ 국내 디스플레이 제품의 기술 경쟁력 유지에 도움이 될 원천 기술임. 해외 의존도가 높은 소재 기술을 국내에서 확보함으로써 국내 제조 현장에서도 기민하게 대응가능.
 - ※ 또한, Micro-LED용 신소재 시장을 확보하게 되면, 사업 규모 및 생산력 확장 가능성이 커지고 신규 인력 고용 창출까지 나아가 지속적인 선순환 구조를 만들 수 있음.

'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- 글로벌 공급 과잉으로 국내 석유화학산업은 전례 없는 위기 상황
 - 세계적인 석유화학 설비 증설에 따른 글로벌 공급과잉이 핵심원인
 - '22년 하반기부터 성장전략 한계 봉착하여 범용품 중심 수출 의존형 성장전략 한계 봉착
 - ※ 석유화학제품 생산물량의 50%를 수출
 - '28년까지 글로벌 공급과잉 심화, 이후에도 업황 회복 가능성 불확실
- 글로벌 석화 산업 역시 위기 상황에 봉착
 - 공급과잉의 핵심 원인은 세계적인 설비 증설에 기인
 - ※ (중국) 석화 자금을 목표로 대규모 증설 중('18~), '22년 글로벌 최대생산국 달성
 - ※ (중동) 탈석유 시대 대비 원유의 안정적 소비처로서 석화 투자 확대, 글로벌 거점에 신증설을 다수 추진 중이며 기존기업 지분 확보.

- 유럽, 일본 등 석유화학 산업 선진국도 체질개선과 구조조정 진행
 - 유럽은 석유화학산업의 경쟁력 강화를 위해 탄소 감축 기술과 친환경 소재기술 개발에 집중하여 이를 무역장벽으로 활용할 가능성 대두
 - 일본은 '24년 범용 석유화학 산업의 추가적인 M&A 추진하며 한국이 추격 중인 합성고무 제품군을 중국에 기술 매각하고 철수 중임
- 이에 대응하여 기존 범용 화학소재를 고부가화 하고, 반도체·디스플레이, 차세대 모빌리티, 이차전지 등 주력산업의 첨단화에 따라 성능한계 극복 화학소재 개발을 통한 초격차 견인 필요
 - 국내 첨단소재 기술력은 선진국 대비 열위하며 해외 의존도 고착화

추진전략

- 화학산업의 경쟁력 강화를 위한 민관합동 R&D 전략 로드맵 구축
 - 주력사업 연계 고부가 소재 기술, 탄소감축 핵심기술, 글로벌 환경규제 대응기술 개발을 주요 주제로 선정
 - 산학연 전문가 워킹그룹이 '25~30년 화학산업 투자 로드맵 개발
- 전략로드맵 기반으로 예타 및 비예타 사업 추진
 - 화학산업 중심의 발전전략을 바탕으로 단기, 중장기 R&D 로드맵 기반으로 비예타, 예타 사업 도출
 - 대기업 포함 민간기업의 구체적인 사업모델을 포함한 수요조사를 중심으로 사업 개발

중점 추진 연구개발 분야

- 주력산업 연계 고부가 소재기술
 - NCC 생산되는 올레핀, 아로마틱 기반의 PE, PP, PVC, ABS, SBR 등의 범용 화학제품을 고부가화 할 수 있는 소재기술
 - 고부가 소재기술의 기반이 되는 촉매기술, 중합기술, 반응기 설계 및 제조 기술 등의 기반기술
 - 생산된 고부가 소재기술의 고객맞춤형 application을 개발할 수 있는 제품화 기술
 - 생분해성 고분자 재활용 활성화를 위한 유기물 복합 재활용 기술

- 탄소감축 핵심기술
 - 페플라스틱 선별 분류기술, 해중합 기술, 제품 후처리 기술 등 페플라스틱 업사이클링 기술
 - 바이오매스 전처리 기술, 고부가 화학소재 제조기술, 무탄소연료 활용 제품 생산 기술 등 바이오매스 업사이클링 기술
- 글로벌 환경 규제 대응기술
 - EU REACH 등 인체 독성 의심물질의 사용 규제에 선제적 대응을 하기 위한 PFAS-Free 및 PFAS 재활용 화학제품 제조 기술
 - 할로겐 화합물 사용 규제에 대응하기 위한 화학소재 제조 기술
 - 규제 예상 금속 물질 사용을 회피하기 위한 촉매 제조 기술
- 공급망 안정을 위한 3R (reduce, resource, replace) 기술
 - 요소 등 특정국가 의존 화학소재에 대한 3R 기술 개발 연구 지속

이병현 전기수소차 PD | KEIT 화학산업실

박용빈 책임 | KEIT 화학산업실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① (주조) 고압 다이캐스팅 기반 복잡형상 일체화 주조기술
 - 3in1(모터-인버터-감속기) 일체형 전기차 모터 하우징 정밀 고압주조 기술개발
- ② (금형) WFT 인서트 Cell Molding 사출성형용 금형기술
 - 100kN급 고강성 경량 48V MHEV 배터리 하우징 금형성형기술개발
- ③ (소성가공) 형상오차 저감을 위한 실시간 변형제어 성형기술
 - 1.5GPa급 초고강도강 및 경량합금 친환경차 충돌안전 부품의 품질편차 저감을 위한 실시간 지능형 금형제어 프레스 성형 기술개발
- ④ (용접/접합) 레이저 광섬유 일체형 복잡형상 용접기술
 - 자동차 램프 적용 금형 일체형 레이저 동시조사 플라스틱 용접 시스템 개발
- ⑤ (표면처리) 친환경 내식성 향상 후처리 공정기술
 - 극저온 가스용 스테인리스강의 내식성 향상을 위한 친환경 부동태화제 및 공정기술 개발
- ⑥ (열처리) 대형부품 초저변형 열처리 공정기술
 - 중장비용 대형 주행감속기 베어링 제조를 위한 0.5% 이하 초저변형 열처리 기술 및 고효율 단조기술 개발

주요 성과

- 친환경 자동차 차체 경량화를 위한 이종금속 소재 접합 기술
 - (개발내용) 다중소재(AI 다이캐스팅/제진강판/CFRP/초고강도강)가
동시 적용되는 자동차 부품 경량화 핵심 요소 기술 확보 및 모듈화 이종소재
접합공정 최적화
 - (개발성과) 환경규제 강화 대응을 위한 친환경 차체 부품의 상용화 실현

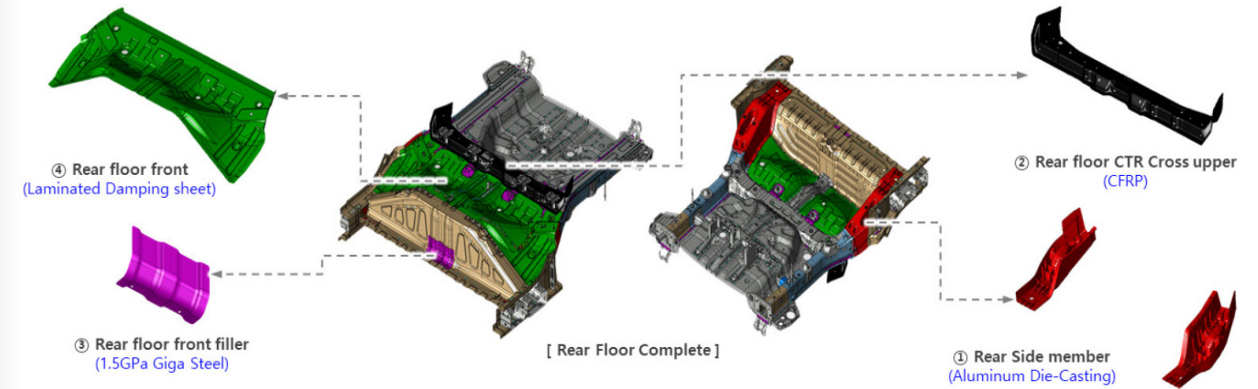


그림 1

Rear Floor Complete 시제품
세부 구성도

- 초대형 산업기계용 100톤 이상급 Eccentric drive shaft 제조 기술 개발
 - (개발성과) 내부 결함(Crack) 방지 및 품질 개선을 위한 합금 개발 및 원가
절감형 편심 구동축 준정형 단조/열처리 공정 최적화
 - (개발성과) 원소재 제작 기술 및 단조, 열처리 공정 최적화를 통한 산업기계용
shaft의 가격 및 품질 경쟁력 확보

그림 2

100톤급 초대형 산업기계용 편심
구동축 시제품



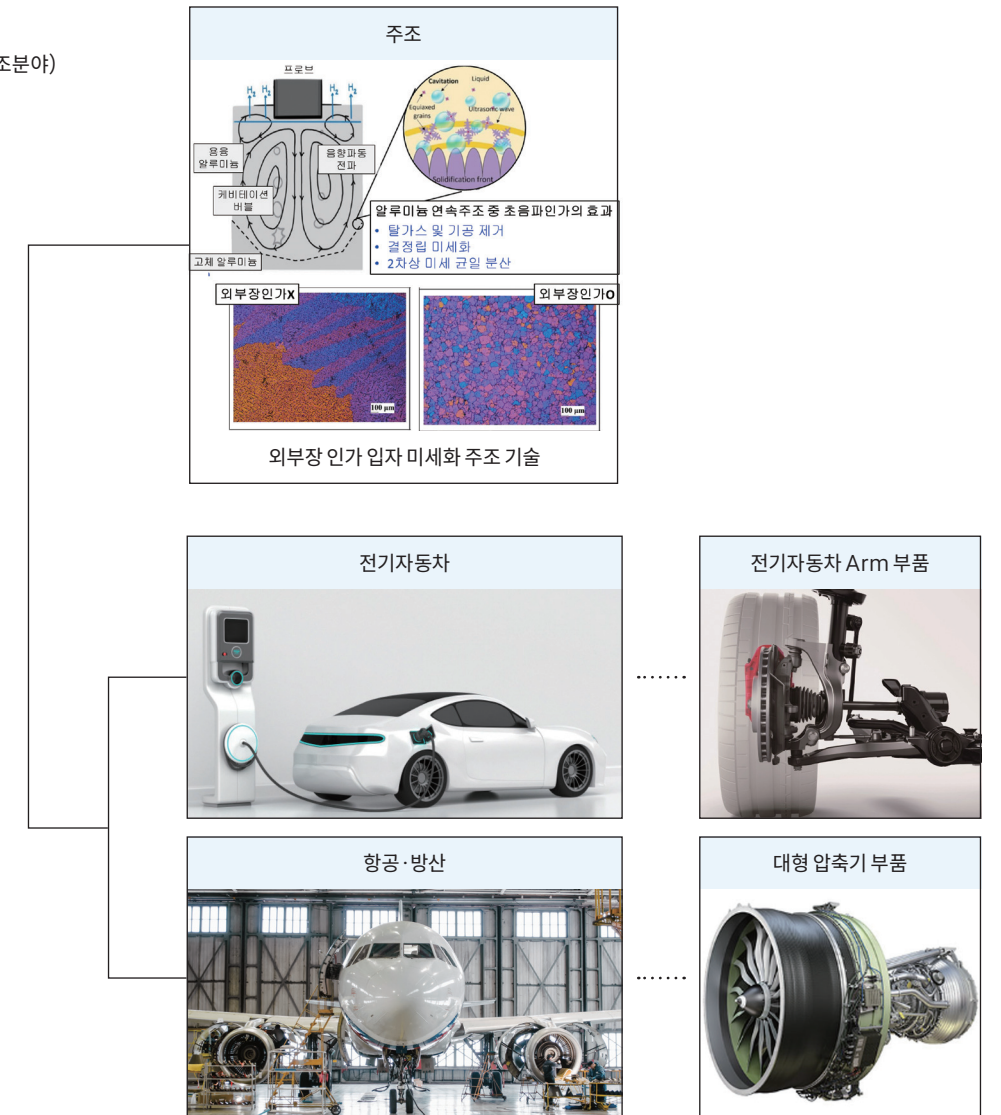
- ① 산업 환경 변화에 대응한 뿌리산업의 글로벌 경쟁력 확보 필요
 - 산업공급망 재편, 환경·에너지 규제강화, 디지털화·융복합화에 따른 주력 제품·시장 전환 등 제조 산업 환경이 빠르게 변화
 - 환경변화에 맞추어 기술 개발 및 공정 혁신 등 정책적 지원을 강화함으로써 뿌리기업 경쟁력 향상 필요
- ② 혁신 역량 보유를 위한 뿌리기술 인력문제 해결 필요
 - 제조프로세스의 변화와 산업인력의 고령화, 탈지방화로 인해 IT·뿌리기술 융합 인재 및 숙련 기술인력에 대한 수요 증가
- ③ 뿌리기업의 低부가형 구조에서 탈피, 고부가가치화 필요
 - 생산설비의 노후화·비효율화 및 산업안전·탄소중립 등 관련 규제 강화로 인해 부가가치가 정체되는 상황, 디지털 전환 추진 미흡
- ④ 미래 제조업의 발전을 주도할 9대 핵심 제조공정기술

표 1
9대 핵심 제조공정기술

순번	기술명	내용	중요도 가중치			
			EU	미국	한국	계
1	Artificial Intelligence (AI)	제조자동화 및 지능형 시스템을 위한 AI	5	4	5	14
2	Smart Manufacturing Systems	생산성을 높이기 위한 자율시스템 통합	4	3	5	12
3	Robotics	자동화된 제조에서 생산성과 안정성 향상	4	2	4	10
4	Advanced Sensors & IoT	실시간 데이터 수집 및 공정 최적화를 위한 모니터링	4	2	4	10
5	3D Printing (Additive Manufacturing)	적층제조를 통한 맞춤형 생산 및 신속한 프로토타이핑	3	3	3	9
6	Advanced Materials	경량 및 내구성이 뛰어난 신소재가 혁신을 주도	3	2	4	9
7	Energy Efficiency Technologies	지속가능한 제조를 위한 에너지 이용 최적화	2	2	3	7
8	Cybersecurity	디지털화된 제조업의 보안위협 대응	3	1	3	7
9	Augmented Reality (AR) & Virtual Reality (VR)	AR/VR 기술로 교육 및 유지보수 절차 지원	2	2	2	6

- ① 첨단+주력 핵심 차세대 뿌리기술 확보
 - 첨단산업(전기차, 반도체, 배터리)과 주력산업(기계, 방산)에 공통으로 활용되는 플랫폼 성격의 공통·핵심 뿌리기술 확보*
 - * 신산업 대응 차세대 공통·핵심 뿌리기술개발사업('25~'30년, 1,130억원(국비 848억원))
 - 뿌리산업 핵심 분야별*로 수요 대기업**, 출연연, 뿌리기업 등 의견수렴을 거쳐 과제발굴 및 상세기획을 추진하여 산업 니즈에 대응
 - * 6대 기술(주조, 금형, 소성가공, 용접, 표면처리, 열처리) + 신공정 기술(사출·프레스, 산업용 필름)
 - ** 8대 수요산업: 기계, 자동차, 반도체·디스플레이, 전자·IoT, 바이오, 이차전지, 에너지, 항공 등

그림 3
공통·핵심 뿌리기술 예시 (주조분야)



중점 추진 연구개발 분야

▪ 첨단+주력 핵심 차세대 뿌리기술 확보

-(중점 분야) 수요 산업 대응 역량 및 시장 경쟁력을 확보를 위한 ① 공통 핵심 뿌리기술, ② 공정 효율화 기술개발, ③ 기술 자산 공유·확산 R&D 지원

그림 6

제조공정 효율화를 위한 6대 공정효율화 기술분야

소재 전환 기술

- (소재 절감) 기존공정 대비 소량의 소재를 사용하여 제품을 생산하거나, 스크랩 발생, 불량률 등을 감소시켜 소재를 절감하는 기술

수소차용 임펠러 고강도 및 최소절삭 제조 기술

최종형성 근접 성형 가공
수소전기차 임펠러

- (고가소재 대체) 고가의 기존 소재 대신 저가의 소재를 적용하여 동등 내지 향상된 성능구현이 가능한 제품을 생산하는 기술

SIS 대체 고강도강 석유 액화수소 저장탱크 용접 기술

공정 단축 기술

- (공정단축) 기존에 여러 단계의 공정을 개선하여 간소화하거나 단일공정으로 통합하여 제품을 생산하는 기술

이차전지 모듈 프레스+사출 공정통합 기술 개발

- (부품 일체화) 다수의 부품들을 일체화하여 하나의 최종제품을 생산하는 기술

기가캐스팅 석유 전기차 차체 일체화 제조기술

에너지환경 기술

- (에너지 절감) 생산에 소요되는 에너지(전기, 열, 가스 등)를 최소화할 수 있는 공정기술 개발

초고속 열처리화를 통한 에너지 절감 기술

- (환경비용 저감) 탄소국경세, 유해물질 처리비용 등 환경규제에 따른 비용 증가 최소화 기술 개발

하이브리드 코팅 적용 친환경 표면처리 기술

-(지원과제) 8대 뿌리기술 분야 8개 총괄과제(25개 세부과제) 지원

표 2
25년 지원 과제 (안)

번호	과제명	공통핵심 기술	뿌리 분야
1	고품질 알루미늄 합금 부품 제조를 위한 조직 및 결함 제어형 외부장인가 주조 기술 개발	외부장 인가 공정을 통한 결정립 미세화 및 결함 제어 기술	주조
2	미래 수요대응형 플라스틱 부품 고생산 지능형 특수금형 기술 개발	지능형 특수금형 기술	금형
3	최대 인장강도 400MPa급 자동차/전자·IoT 산업 체결부품용 6000계 알루미늄 신선/단조 기술 개발	체결부품 제조공정 효율화 기술 개발	소성가공
4	전자부품용 기판 온도 균일도 ±5°C급 국부가열 접합공정 기술개발	결함 저감 고속 국부가열 기술	용접/접합
5	이종 소재 간 고강도 접합을 위한 습식 표면처리 기술 개발	고강도 계면 접합을 위한 표면처리 기술	표면처리
6	절단/절삭 공구용 고경도·고인성 표면경화 열처리 기술개발	표면경화 열처리 기술개발	열처리
7	다중소재 일체화를 위한 사출/프레스 연속 공정 기술 개발	인서트 이송·정렬 기술 및 정밀 사출 기술	사출/프레스
8	선택적 광반사각 제어 가능한 고내구성 광학 필름 제조 기술 개발	선택적 광반사각 제어기술	필름 및 지류

신산업

■ 바이오헬스

20 바이오

리 의료기기·헬스케어

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① 맞춤형진단치료
 - 차세대 의약품 제조 및 제형 고도화, 바이오의약품 생산공정 혁신, 글로벌 경쟁력 강화를 위한 상용화 검증 체계 구축
- ② 첨단바이오신소재
 - 합성생물학 기반 고부가 화이트바이오 소재 생산 및 제품화, 융복합 첨단바이오 신소재 개발, 생체친화적 의료용 소재 및 부품 제품화
- ③ 수요맞춤형 바이오 원부자재 제조 경쟁력 강화
 - 국내 바이오의약품 및 첨단바이오 의약품 제조에 필요한 핵심 원부자재의 자립화 기술개발을 통한 글로벌 공급망 경쟁력 확보 및 국내 바이오기업들의 제조 생태계 혁신 체계 구축
- ④ 융복합바이오 의료제품 기술개발 및 실증
 - 고성능 의약품·의료기기 융합기술을 통한 환자맞춤형 융복합 바이오 의료제품 개발 및 제조·실증 플랫폼 구축을 통하여 국내 관련 기업의 글로벌 시장 진입·선도 및 융복합 신산업 육성
- ⑤ 멀티오믹스 기반 난치암 맞춤형 진단치료 상용화 기술개발
 - 기 확보된 대규모 난치암 멀티오믹스 빅데이터의 상용화 및 제품화를 위해 기초, 임상, 계능, 인공지능, 나노기술을 융합한 다학제 통합 분석 및 활용 기술개발을 통해 난치암 맞춤형 진단·치료 기술을 개발하여 정밀의료산업 고도화 및 바이오의료 분야 신산업 창출

주요 성과

- 비만치료 주사제의 경피약물 전달을 위한 마이크로니들 기술을 이용한 약물전달 응용기술 개발
 - 비만치료를 위한 붙이는 마이크로니들 패치(DW-1022) 임상 1상 승인
- 인성장호르몬 전달을 위한 GMP 기반 신경피제형 의약품 개발
 - 국내최초 생물약품 용해성 마이크로니들 패치 임상 1상 승인
- 바이오의약품용 세포배양 배지 공정 기술 확보 및 제조 시설 완공
 - 국내최초 바이오의약품용 세포배양 배지 제조 시설 완공
 - 글로벌 수준의 배지 기술 확보를 통한 바이오공급망 안정에 기여

그림 1

완공 배지공장 조감도(인천 송도)



그림 2

개발 배지



- 산업용 LMO 심사를 위한 가이드라인(신청자용, 심사위원용 등) 국내 최초 발간
 - LMO 검출 시험법 및 생산이용시설 설치/운영심사 가이드라인, 자료작성 가이드라인 개발
 - 국내 최초 LMO 생산시설에 특화된 공기, 배기 제균법 및 불활화 방법이 표준화된 장비 개발(공정 산물, 폐수, 가스 불활화 설비 통합시스템 구축)

그림 3

생산공정1등급시설 이용 산업용 유전자변형 미생물위해성심사 자료 작성 가이드

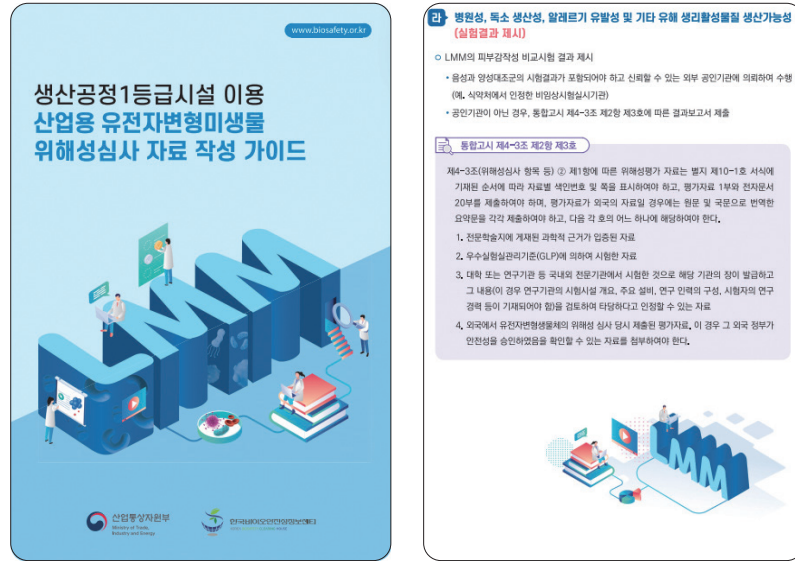


그림 4

산업용 LMO 모니터링 표준 프로토콜



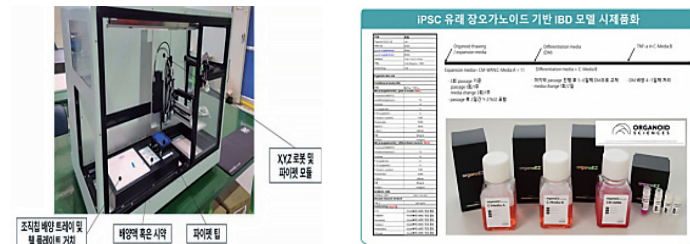
- 약물평가플랫폼산업의 활성화를 위한 3D생체모델 기능 측정 기술 및 생체 유래 조직칩 제품화 개발
 - 오가노이드 기능 및 평가 시스템 기술 관련 우수 논문 특허 확보
 - 3D생체조직칩 시제품 8건('22~'23년) 확보 및 특성평가 표준 프로토콜 개발을 통한 국내 3D생체조직칩산업 활성화 촉진

그림 5

다중장기 조직칩 약물평가플랫폼(좌)

그림 6

염증성 장질환 오가노이드 시제품(우)



'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

① (의약바이오 시장) '22년 글로벌 의약바이오산업 시장규모는 1조 4,820억 달러(연평균 5% 성장), '27년도에는 1조 9,170억 달러 규모로 성장 예상

- (전망) 코로나19 대유행 이후 성장률은 가파르게 증가했다가 점점 낮아지나, 바이오시밀러 증가, 첨단바이오의약품 등의 신약 승인 확대 중
 - (저분자의약품) 2023년 9,858억달러에서 2027년 1조 1,838억달러로 연평균 4.1% 성장을 전망(Frost&Sullivan, 2023)
 - (바이오의약품) 2023년 5,044억달러에서 2027년 6,757억달러로, 연평균 6.2% 성장 전망(Frost&Sullivan, 2023)

- (질환별 시장) 2027년 치료제 시장 규모는 항암, 면역질환, 당뇨병 예방 분야 순으로 예상되며, 비만치료제 성장이 두드러질 것으로 예상
 - ※ 항암제(13~17% 성장) > 면역질환(3~6% 성장) > 당뇨병(3~6% 성장) > 심장병 등
 - ※ 2023년 12월 일라이릴리의 마운자로(당뇨병치료제)의 비만치료제(젠티온드) 출시에 따른 비만치료제 시장은 급속(35~38%) 성장률이 예상됨

- (차세대 모달리티*) 세포, 유전자, RNA 치료제, ADC(항체-약물접합체) 등의 시장은 '22년 80억불에서 '27년까지 270억달러까지 성장 예상
 - * 모달리티(Modality)란 의약품이 표적을 타겟하는 방법 혹은 약물이 약효를 나타내는 치료 방식을 의미하며, 최근 산업계에서는 새로운 기전·기술을 활용해 기존에 없던 치료제 창출을 위한 모달리티 다양화에 주력 중임
 - 희귀병, 난치성 질환 치료제 분야에 적용 가능성이 높고, 제조방식의 난이도 등을 고려시 비교적 높은 비용이나, 시장의 필요성 증대

- (기업역량) 국내 제약바이오 기업들은 신약개발 파이프라인 확보 등 사업 다각화 노력 중이며, 위탁생산(CDMO) 관련 산업도 지속적 성장 중
 - 전통 제약사들은 신약개발 파이프라인을 다각화*하고 있으며, 삼성, CJ 등의 국내 대기업**들의 바이오분야 진출 활발
 - * 신약 초기 파이프라인 글로벌 점유율('20)은 일본(5.3%)을 앞지른 5.4%이며 '15년(2%) 대비 2.7배 증가(IQVIA, '21.4)
 - ** 삼성바이오로직스는 위탁생산(CDMO) 글로벌 시장 점유율 9%, (주)CJ제일제당은 식품·사료용 아미노산 글로벌 시장 60~75% 점유

- (한계) 경기침체, 고금리 등으로 벤처 투자가 급감하고 있으며, 수익창출까지 장기간의 걸리는 바이오벤처의 자금확보에 어려움
- ※ '21년은 전체 VC 투자액의 급증(78%↑)으로 바이오 분야도 증가(40%↑)하였으나, '22년은 전체 분야 중 가장 큰 비율로 감소(34%↓)

② (의약바이오분야 기술동향) 차세대 바이오의약품 개발, AI 빅데이터를 활용한 신약 개발 및 안전성 평가기술 등 개발 전과정에 이르는 생태계 강화 필요

- (첨단바이오의약품) 세포유전자치료제, 유전자치료제의 경우 환자 맞춤형 제조기술개발에 따라 고가임에 따라 제조공정 혁신의 필요성 대두
 - ※ 킴리아(세포유전자치료제)의 경우 5억원, 줄겐스마(유전자치료제)의 경우 29억원
 - 세포치료제는 면역세포와 줄기세포 대상으로 키메라항원수용체 (CAR)-T/NK 세포 치료제 개발이 진행되고 있으며, 국내도 개발 진행 중
 - 유전자치료제는 RNA 치료제, AAV 벡터 기반 유전자 치료제 시장이 크며, 최근 유전자 편집 기술 적용한 제품 승인(영국, '22.12월)
- (첨단대체시험) 첨단 신약의 효능, 안전성 등의 정확성 확보를 위해 생체모사체 기술 기반의 첨단대체시험법과 이와 연계된 기기 개발 확대
 - 美 FDA의 선진화법 시행에 따라, 신약개발에 동물 사용의무가 완화되어 오가노이드, 조직칩 기반의 첨단대체시험법 기준 마련 준비 중
 - 인간 장기, 조직과 유사한 생체모사체 기반의 세포와 장기 주변의 상호작용을 분석하여 전임상 부작용 최소화 및 신약 개발 효능 예측 가능
- (CDMO 확대) 바이오의약품에 대한 위탁연구개발시설(CDMO)의 글로벌 경쟁 가속화에 따른 자국내 제조 및 생산 중요성 강화
 - 美 바이든정부는 바이오경제 보호를 위해 자국내 생산 강조하고, 중국 의존도를 낮추기 위한 행정명령 발표하여 바이오제조 가속화 추진
 - ※ '미국 바이오 기술 및 바이오 제조를 위한 담대한 목표' 보고서를 통해 바이오 제조업 강화 전략을 제시('23.03.22)

③ (화이트바이오 시장) 글로벌 화이트바이오 산업 시장은 연평균 12% 성장하여 '21년 2,577억달러에서 '30년 약 7,146억달러 성장할 것으로 예상됨

- (바이오플라스틱) 글로벌 시장규모는 '20년 104억6,200만 달러에서 연평균 21.7% 성장해, '25년 279억 690만 달러로 전망됨

단위: 백만 달러

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	CAGR	
세계	아시아·태평양	2,813.3	3,516.6	4,395.8	5,494.7	6,868.4	8,588.0	25.0%
	북미	3,135.5	3,797.1	4,598.3	5,568.5	6,743.5	8,151.5	21.1%
	유럽	3,672.4	4,373.8	5,209.2	6,204.2	7,389.2	8,800.5	19.1%
	기타	840.9	1,034.3	1,272.2	1,564.8	1,924.7	2,366.9	23.0%
	합계	10,462.0	12,732.3	15,495.2	18,857.6	22,949.7	27,906.9	21.7%
아시아·태평양	중국	1,964.6	2,502.9	3,188.7	4,062.4	5,175.5	6,582.3	27.4%
	한국	156.6	177.7	201.7	229.0	259.9	294.3	13.5%

표 1

세계 및 국내 바이오플라스틱 시장 규모 및 전망

자료: Marketsandmarkets, Bioplastics & Biopolymers Market(2020), KISTI 재구성

- '20년 기준, 바이오매스 플라스틱 시장 비중이 54%로 생분해성 플라스틱에 비해 높으며, '25년에는 시장의 60% 차지할 전망

※ 바이오매스('20년 56.6억달러(529.7만톤(69.8%))→'25년 164.4억달러), 생분해성('20년 48억달러(229.7만톤(30.2%))→'25년 114.7억달러)

- (국내주요기업) 바이오플라스틱 원료 등 연구개발 기업은 SK이노베이션, 롯데케미칼, CJ社, LG화학 등이 있으나 상용화 단계를 준비 중에 있으며, 바이오식품 및 소재 등은 다양한 기업군이 존재

④ (화이트바이오분야 기술동향) 합성생물학, 제조혁신 등을 통한 규모 효율성 등이 향상된 첨단바이오인프라 구축

- (합성생물학) 미생물 등 생물유기체를 활용하여 석유화학제품 제작, 생산공정 혁신 등에 활용되는 바이오 제조 분야에 확대 가능
 - AI 로봇 접목하여 합성생물학의 DBTL(설계-합성-시험-학습) 사이클 반복을 통한 표준화, 고속화, 자동화된 바이오파운드리 활용 혁신 제품화
 - ※ Amyris社は 말라리아 치료제인 Artemisinin 산업화 10년 기간 소요→바이오파운드리 도입후 7년간 15개 물질 상용화
- (제조혁신) 미국은 바이오제조 혁신을 위해 합성생물학 및 바이오파운드리 활용 등을 통한 바이오제조 역량 강화 추진 중
 - 식량, 의료, 국방, 환경, 에너지 등에 활용되는 다양한 소재 및 제품군에 대한 제조 최적화, 생산성 향상을 위해 지원 중임
 - ※ Manufacture USA 일환으로 제조 분야의 혁신성 및 디지털 전환 등을 위하여 BioMADE(美DoD 지원) 구축하여 소재 및 제품화 지원 중

추진전략

- 바이오헬스 기술 기반의 국내외 사회이슈 해결 및 글로벌 제품 경쟁력 확보 가능한 고기능성 바이오소재 및 제품 개발, 글로벌 협력 체계 확산 추진
- 초격차 제조 경쟁력 확보, 융복합 제품화 및 서비스 고도화, 투자연계 및 기업 성장 가속화 등을 통한 견고한 국내 바이오산업생태계 구축 지원 강화

중점 추진 연구개발 분야

① 맞춤형진단치료

- AI 기반 의약품 제조 및 품질 관리 고도화, 융복합 기술 기반 첨단바이오 생태계 고도화 및 제품 상용화, 글로벌 진출형 제품 개발, 전주기 평가 검증 시스템 확보, 진단 및 치료기술 개발 등 지원
- 기업 투자연계 활성화 및 글로벌 협력체계 강화

② 첨단바이오신소재

- 고령화, 난임, 환경 등 사회문제 해결 및 글로벌 진출 경쟁력 확보 가능한 고부가가치, 고생산성, 고기능성 바이오신소재 및 제품 개발, 이와 연계 디지털전환 제조 공정 시스템 확보
- 합성생물학, AI 기반의 신소재 개발 및 글로벌 진출 제품 경쟁력 확보

③ 탄소순환 바이오산업소재

- 바이오산업소재의 사용 후 수거·선별과 바이오공정기술 적용 탄소순환(사용-회수-분해-유용자원화)하는 실증프로세스 개발과 이를 활용한 전과정(LCA) 평가 기술 개발을 통해 국내 생분해성 플라스틱 산업의 기술 경쟁력 강화와 신시장 창출

④ 바이오파운드리 핵심기기 및 장비

- 바이오파운드리 '설계-제작-시험-학습' 파이프라인에 사용될 핵심 기기 및 장비의 국산화 및 시스템 표준화 기술개발
- 바이오파운드리 핵심기기 및 장비의 지능화 및 디지털 트랜스포메이션을 위한 D(Data), N(Network), A(AI) 요소 기술 발굴, 표준공정 모델 구축 및 디지털 콘텐츠 개발, 실증

⑤ 첨단바이오의약품 비임상 유효성 평가기술

- 첨단바이오 비임상 유효성 평가 플랫폼 제품화 지원 및 비임상 평가 결과 분석 통합 장비 시스템의 국산화를 통한 신약 개발 비용 절감 및 국내 기업의 글로벌 임상 진출 경쟁력 강화

박지훈 의료기기·헬스케어 PD | KEIT 바이오헬스실

조혜영 수석 | KEIT 바이오헬스실

'24년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

- ① (의료기기) 국내 의료기기 시장의 지속적인 성장 동력을 위해 정부 부처 간 협력을 통한 체계화된 지원으로 수출 전략 산업으로 육성
 - (신시장 창출형) 국내 의료기기 산업 경쟁력 강화를 위한 신개념·미래 유망, 융복합 의료기기 개발 및 글로벌 신시장 판로 개척
 - (핵심 부품) 시장 파급력이 높은 소모성 정밀 의료기기 제조에 공통 요구되는 핵심공정 설계 역량 및 기술력 고도화를 통해 제조혁신을 유도
- ② (디지털 헬스케어) 빅데이터, AI, ICT 등 융복합 기술을 활용하여 맞춤형 헬스케어 서비스 및 건강관리 제품·서비스 개발
 - (디지털 치료기기) 노인성 질환, 인지장애 등을 치료하기 위한 디지털 치료기기 공통 기반기술 및 제품 개발 지원
 - 디지털 치료기기의 개발, 임상시험, 사업화 및 글로벌 진출 지원을 위한 병원 플랫폼 개발
 - 디지털 치료기기 적응증 확대 및 사용방식 다양화를 지원하고, 병원 처방 플랫폼 운용 기관 확대
 - (헬스케어 서비스 개발 및 실증) 헬스케어를 구성하는 다양한 요소기술 및 데이터 기반 헬스케어 서비스 개발 지원
 - (서비스 실증) 실증/수요처를 연계하여 최적화된 서비스 지속 발굴과 접목을 통해 디지털헬스산업 육성 및 신시장 창출
 - (인공지능 의료) 의료/비의료 데이터베이스를 기반으로 생성형 의료 AI 기술을 개발하고 이를 활용한 의료기기 및 디지털헬스 서비스 개발
 - (생활 밀착형) 가정 또는 공공시설에서 개인의 자가 건강 관리를 지원하는 데이터 기반 체외진단기기 개발

주요 성과

- 디지털 치료기기 신뢰성 제고 및 산업 활성화 추진
 - 커넥트 DTx 플랫폼 개발 완료로 디지털 치료기기 처방 추진
 - ※ ('23년) 제1호 품목허가 → ('24년) 처방 시연 및 사업화 개시 추진

그림 1
디지털 치료기기 처방 시연식



그림 2
커넥트 DTx 플랫폼 모식도

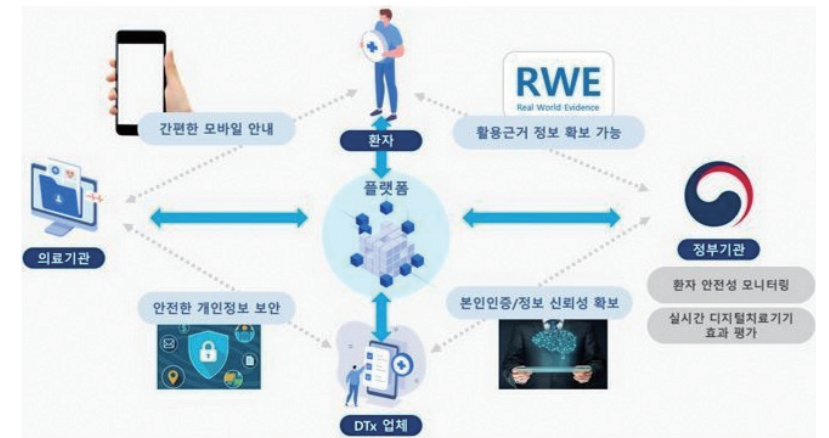
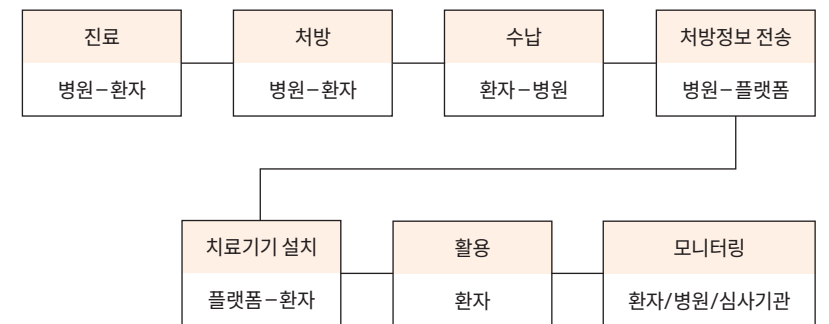


표 1
디지털 치료기기 처방과정



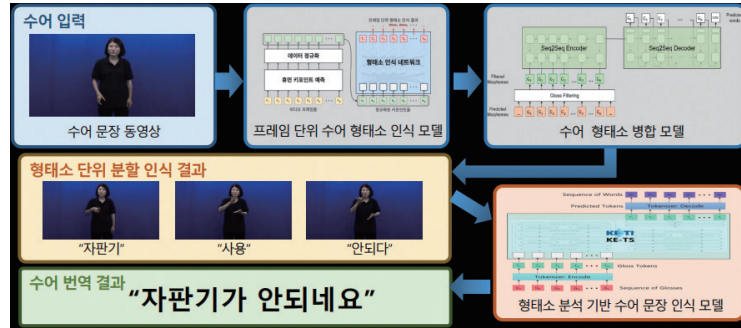
- 개방형 DTx 플랫폼으로 세계 최초 병원의료정보시스템과 연동하여 디지털 치료를 제공, 처방 및 치료 경과 확인에 활용
- 대국민 홍보를 통한 병원, 적응증, 수요기업 확대 지원 추진 예정

- 청각장애인을 위한 인공지능 기반 쌍방향 수어 통역 서비스 개발
 - 한국-수어 인공지능 번역 모델 개발(수어 번역 플랫폼)
 - 수어 번역 최적화를 위한 번역 엔진 및 학습 데이터셋 개발, 형태소 분석 기반 수어 인식 프레임 워크 등 수어 인식 기술개발

그림 3
한국어-수어 인공지능 번역 모델 개발



그림 4
형태소 분석기 기반 수어 인식 프레임 워크



- 우울증 예방 및 관리를 위한 디지털 치료제 플랫폼
 - 우울증을 AI 기술로 분석·예측하여, 조기 판별·상시 관리·맞춤 치료가 가능한 디지털 치료기기 개발
 - ※ 식품의약품안전처 디지털 치료기기 인허가 획득 및 한국보건과학연구원 신의료기술 평가 통과
 - 맞춤형으로 우울증을 중재 치료할 수 있는 동적 변환(Dynamic Transformation) 방식의 치료기법 개발

그림 5
주요 기술

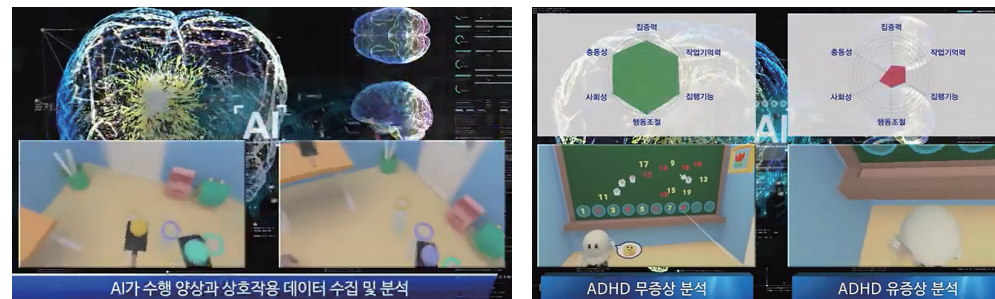


그림 6
AI 생성 이미지

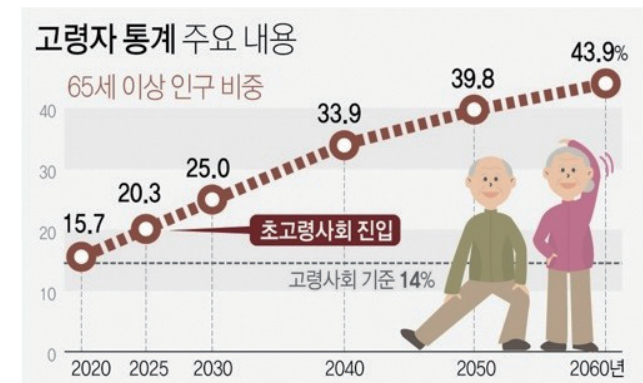


'25년 연구개발 추진계획

산업 현안 및 주요동향

- (의료기기 산업) 글로벌 팬데믹, 기후 변화 및 인구구조 변화 등 사회 변화로 인해 보건의료(의료기기·헬스케어)의 수요 증가로 지속적인 고성장 예상

그림 7
인구구조의 변화 및 노인진료비 비율 증가 추이



자료: 공공분야의 디지털 헬스케어 추진현황 및 향후 계획. 한국건강증진개발원(2020)

65세 이상 노인진료비 비율 추이 (단위:억원, %)

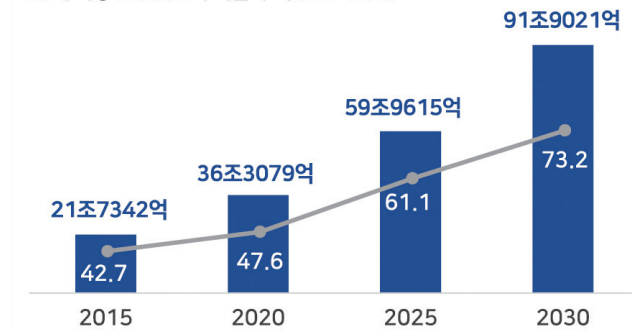


표 2

주요국들의 의료기기 개발 지원 확대





-글로벌 시장규모는 연평균 6.1%* 고성장 전망으로, 글로벌 상위 10개국이 전체 의료기기 시장의 약 78% 점유

* ('22년) 4,871억 달러 → ('27년) 6,543억 달러(FitchSolution, 2024)

-국내 시장규모는 '22년 91.7억달러 수준으로(세계 9위) 급속 성장 중

-미국, 유럽, 일본 등 주요국은 의료산업 육성을 위한 정책을 수립하여 의료기기

개발 지원을 확대 추진 중

 미국	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 바이든 대통령 “국가 생명공학·바이오 제조 이니셔티브 행정명령” ▪ 혁신제품 신속 및 우선 검토를 위한 “혁신적인 기기 프로그램 가이드라인 발표”
 유럽	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유럽 의료기기 인증 기준 강화(MDR, IVDR)로 임상자료, 시판후 책임요건 등 요구사항 강화 ▪ (독일) “디지털헬스케어법”으로 환자 케어에 도움이 됨을 증명하는 제품정식으로 지속적 수가 적용 추진 ▪ (영국) “AI in Health and Care Award”를 통해 의료 인공지능의 임상연구 활성화를 위한 지원 추진
 일본	<ul style="list-style-type: none"> ▪ “유망제품 우선심사제도(SAKIGAKE)”를 통한 현장수요 기반 제품화 촉진 등
 중국	<ul style="list-style-type: none"> ▪ “혁신의료기기 특별 승인”을 통해 혁신의료기기 조기 출시 및 개발 장려 ▪ 건강중국 2040 계획요강에 따라 의료산업 성장을 위한 토대 마련

▪ (디지털 헬스케어) 의료 패러다임이 IT 및 데이터 기반 ‘질병 예방/예측’ 및 ‘개인맞춤(정밀의료)’으로 변화하며 건강한 생활로 확산

-글로벌 디지털 헬스케어 시장의 연평균 성장률은 18.8%*로 급성장 중이며, 글로벌 ICT기업, 스타트업 등 다양한 기업들의 시장 진출 가속화 진행 중

* ('20년) 1,520억 달러 → ('27년) 5,090억 달러(Global Industry Analysts)

-디지털 기술의 융합 의료 빅데이터·인공지능(AI) 등 기술이 향후 부각될 것으로 예상

-국내에는 디지털헬스케어 시장 성장을 위해 “디지털헬스케어 서비스 산업 육성 전략('22.2)”에서 10대 중점 추진과제를 발표하는 등 거버넌스 구축 및 제도 개선 추진 중

그림 8

세계 AI 의료 및 헬스케어 시장의 규모 전망

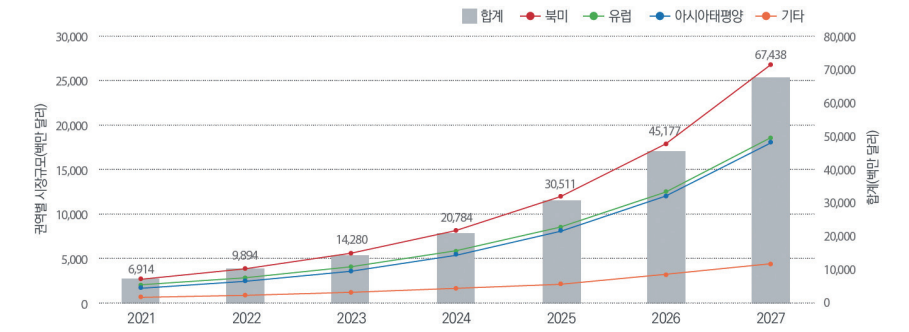
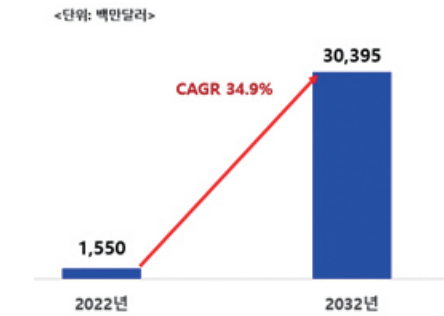


그림 9

의료분야 생성형 AI 시장 규모 전망



Source: AMR

-의료 인공지능 시장은 데이터를 중심으로 지속 성장할 것으로 예측

※ '21년 69억 달러 → '27년 674억 달러(연평균 46.2%로 급격히 성장 전망)

-생성형 AI 기술은 최근 의료 인공지능 시장 성장을 위한 촉매 역할 수행 중으로, 관련 시장은 '32년 304억 달러 규모로 성장 전망

※ '22년 16억 달러 → '32년 304억 달러(연평균 34.9%로 급격히 성장 전망)

-의료 인공지능 기술이 발전함에 따라 의료데이터의 중요성이 증가하고 있으나, 의료데이터의 한계(개인정보 재식별 위험성 등) 합성데이터에 관한 관심이 증가

-생성형 AI 기술을 활용하여 인허가 지원 및 의료 서비스 발굴을 추진하고 있으며, 데이터의 보안성 및 사용성 향상을 위한 온-디바이스(On Device) AI 기술 적용이 증가

추진전략

- (의료기기) 국내 의료기기 시장의 지속적인 성장 및 생태계 조성을 위한 고품질 의료기기 개발 등 수출 전략 산업으로 육성 지원
- (디지털헬스케어) 인공지능 기반 첨단 디지털 의료제품 및 헬스케어 서비스 통합기술 개발
- (바이오빅데이터) 디지털 헬스케어 산업 생태계 확대를 위한 다기관 다종 데이터 활용 기술개발
- (의료 인공지능) 데이터 합성 기술 및 생성형 AI 기술을 통해 질환 속성을 유지한 의료데이터를 마련으로 의료데이터 사용 난제(데이터 보안, 개인정보보호법, 의료법 등)를 해결

중점 추진 연구개발 분야

- (의료기기) 첨단 제조기술 기반 최소 침습 중재의료기기 관련 핵심 부품 제조 및 공정 설계, 시제품 제작 지원 등 정밀소재부품 제조기술 고도화 및 고품질 중재의료기기 개발 지원
- (디지털 헬스케어) 인공지능 및 바이오빅데이터를 기반으로 일상생활 사용편의성을 고려한 디지털헬스 기기 개발
 - (AI 기반 디지털헬스케어 통합 기술) 인공지능 기반 첨단 디지털 의료제품 및 바이오 빅데이터 분석·활용 기술 개발
 - (고부가가치 디지털헬스 기기 개발) 헬스케어를 구성하는 다양한 요소기술 및 데이터 기반 헬스케어 서비스 개발 지원
- (의료 인공지능) 대체가 가능한 고품질 합성(Synthetic) 의료데이터 생성 기술*을 개발하고, 합성된 비정형·정형 데이터를 활용한 디지털 의료제품 기술개발 지원

* 거대(huge)한 데이터 세트를 학습하여 이용자의 의도에 맞는 새로운 가상의 의료데이터를 생성하는 인공지능 기술

KOREA PLANNING
EVALUATION INS
INDUSTRIAL
TECHNOLOGY ISS

8
TITUTE OF
VE PICK

WWW.KEIT.RE.KR

KEIT ISSUE PICK

발행일 2025년 2월
발행 번호 Vol. 2025-2
발행인 한국산업기술기획평가원 원장 전윤종
발행처 한국산업기술기획평가원(KEIT)
주소 대구본원 (41069) 대구광역시 동구 첨단로 8길 32(신서동 1152)
Tel. 053) 718-8114
대전본원 (35262) 대전광역시 서구 문정로 48길 48(탄방동 647)
계룡빌딩 3층 Tel. 042) 712-9300~5
서울사무소 (04513) 서울특별시 중구 세종대로 39 상공회의소회관 4층
Tel. 02) 6050-2100
웹사이트 www.keit.re.kr

ISSN 2234-3873

이 책자의 저작권은 한국산업기술기획평가원에 있습니다.
무단전재와 복제를 금합니다.

*KEIT ISSUE PICK 원문은 KEIT 웹사이트(keit.re.kr)의
홍보관 ⇨ 간행물 탭에서 다운로드 받으실 수 있습니다.



디자인 구김종이 gu.kim.zong.i@gmail.com
일러스트 묘지 www.instagram.com/myo_ji/

제작 (사)장애인동반성장협회 동반사업장
서울시 금천구 가산디지털1로 33-33 대륭테크노타운2차 505-2
Tel. 02) 464-5565

판형 189mm × 266mm
종이 표지: 스노우지 250 g/m² 내지: 스노우지 100 g/m²
서체 프리젠테이션 Freesentation
이슈 픽 Issue Pick

주력산업	미래자동차	1	전기수소차	이봉현 전기수소차 PD KEIT 미래자동차실 황동준 선임 KEIT 미래자동차실	
		2	자율주행차	윤상훈 자율주행차 PD KEIT 미래자동차실 강용성 선임 KEIT 미래자동차실	
	조선방산항공	3	조선해양	이희수 조선해양 PD KEIT 조선방산항공실 고정관 선임 KEIT 조선방산항공실	
		4	방산	정진휘 방산 PD KEIT 조선방산항공실	
	기계로봇장비	5	첨단기계·장비	박근석 기계장비 PD KEIT 기계로봇장비실 기계로봇장비실원 KEIT 기계로봇장비실	
		6	AI 자율제조	이성훈 자율제조 PD KEIT 기계로봇장비실	
		7	로봇	박일우 로봇 PD KEIT 기계로봇장비실 권육향 수석 KEIT 기계로봇장비실	
첨단산업	미래반도체	8	시스템반도체	임기택 시스템반도체 PD KEIT 미래반도체실 조영인 선임 KEIT 미래반도체실	
		9	반도체공정·장비	이정호 반도체공정·장비 PD KEIT 미래반도체실 이태경 선임 KEIT 미래반도체실	
	배터리 디스플레이	10	디스플레이	박영호 디스플레이 PD KEIT 배터리디스플레이실 김명규 전임 KEIT 배터리디스플레이실	
		11	스마트전자	변기영 스마트전자 PD KEIT 배터리디스플레이실 조동현 수석, 신은정 선임 KEIT 배터리디스플레이실	
		12	스마트제조	김도현 스마트제조 PD KEIT 배터리디스플레이실 이건재 수석, 양진승 전임 KEIT 배터리디스플레이실	
		13	이차전지	이정두 배터리 PD KEIT 배터리디스플레이실 염승종 선임 KEIT 배터리디스플레이실	
	섬유탄소나노	14	섬유	윤석한 섬유 PD KEIT 섬유탄소나노실 이소영 선임 KEIT 섬유탄소나노실	
		15	탄소·나노	최경호 탄소·나노 PD KEIT 섬유탄소나노실	
	공급망산업	철강세라믹	16	세라믹	이건훈 세라믹 PD KEIT 철강세라믹실 신용관 연구위원 KEIT 철강세라믹실
			17	금속재료	이광석 금속재료 PD KEIT 철강세라믹실 장윤영 선임 KEIT 철강세라믹실
화학산업	화학산업	18	화학공정	송인협 화학공정 PD KEIT 화학산업실 김현승 책임 KEIT 화학산업실	
		19	뿌리기술	이병현 전기수소차 PD KEIT 화학산업실 박용빈 책임 KEIT 화학산업실	
신산업	바이오헬스	20	바이오	김형철 바이오 PD KEIT 바이오헬스실 이주현 선임 KEIT 바이오헬스실	
		21	의료기기·헬스케어	박지훈 의료기기·헬스케어 PD KEIT 바이오헬스실 조혜영 수석 KEIT 바이오헬스실	