과학기술정보통신부	보 도 자 료		다시 도약하는 대한민국 함께 잘사는 국민의 나라
보도 일시	2023. 3. 22.(수) 14:00 (2023. 3. 23.(목) 조간)	배포 일시	2023. 3. 22.(수) 09:00
담당 부서	기초원천연구정책관 융합기술과	책임자	과 장 김현옥 (044-202-4570)
		담당자	서기관 최부용 (044-202-4573)

대한민국을 먹여 살릴 100대 미래소재 발굴

- 과기정통부, 국가전략기술을 뒷받침하는 미래소재 확보전략 발표
- '35년까지 세계최초개발 및 경쟁국 대비 기술력 2년 이상 선도하는 12대 미래소재 확보
- '28년까지 원천성과 스케일업 성공모델 10건 발굴

과학기술정보통신부(장관 이종호, 이하 '과기정통부')는 3월 22일(수) 오후 2시, 서울 인터컨티넨탈 코엑스에서 **'국가전략기술을 뒷받침하는 미래소재 확보 전략**(이하 '미래소재 확보전략')**'을 발표**하고, 연구자들과 함께 효과적인 미래소재 **연구개발 지원 전략**에 대해 **논의**하였다.

행사 1부는 과기정통부의 **'미래소재 확보전략'** 발표와 **장관과 연구자와의 대화 '미소톡톡'**이 진행되었으며, 이어 **2부**에서는 **기업인과 대학, 출연연** 연구자가 함께 **미래소재 분야의 연구개발 현황과 지원** 방향 등을 **주제로 토론**하였다.

이날 행사에는 기업, 대학, 출연(연)의 다양한 **소재 연구자 200여 명이 참석**하여 **상호 교류**하고 연구현황을 공유하는 한편 전시된 **대표 성과를 관람**하였다.

최근 **과학기술 경쟁력**이 국가의 **외교·안보에도 영향**을 미치는 **기술 패권 시대**가 도래하면서, 각 국가는 핵심기술을 전략적으로 육성하고 있다. 정부도 필수적으로 확보해야 하는 **12대 국가전략기술을 선정하여 육성**키로 하였으며(「국가전략기술 육성방안」 발표. '22.10.28, 과학기술자문회의)

소재에 대한 연구개발도 **국가전략기술에 발맞추어 미래소재를 확보**하는 데 전념할 필요성이 대두되었다.

【 “국가전략기술을 뒷받침하는 100대 미래소재 확보 전략” 】

소재는 부품과 제품을 구성하고 성능을 좌우하는 기초 물질로, **다학제적 융합 접근이 필요**한 대표적인 분야이다. 따라서 과기정통부는 **12대 국가전략기술 분야를 고려하여 미래에 필요한 100대 미래소재*를 발굴**하고, 글로벌 **기술우위 선점**을 위해 **향후 10년 뒤까지 확보해야 할 기술로드맵을 수립**하였다.

* 국가전략기술이 미래 적용시점에 직면할 어려운 도전을 선제적으로 해결할 기술난제 해결형 첨단소재

< 우주·항공 분야 미래소재와 난제기술 >

100대 **미래소재 발굴 과정**에는 국가전략기술분야 별로 구성된 **전문연구회에 총 350여 명의 산학연 전문가가 참여**하였다. 전략기술 분야별 세계수준의 목표와 이를 위한 **초격차 소재목표를 도출**하고, 상향식(bottom-up) 기술수요조사와 하향식(top-down) 전략 분석을 통해 **기술난제를 해결하기 위한 미래소재를 발굴**하였다.

작년 11월 30일 100대 미래소재 확보 전략(안)에 대한 공청회를 실시하고, **미래소재별**로 **시장성과 기술성을 추가로 검토**하였다. 발굴된 **미래소재**는 **나노소재기술개발사업 등을 통해 전략적으로 지원해 나갈 예정**이다.

아울러 과기정통부는 성공적인 미래소재 확보·지원을 위해 **임무 중심으로 연구개발**사업을 운영하고, **디지털 기반 소재 생태계**를 지속적으로 **강화**해나갈 계획을 밝혔다.

이를 위해 **가치사슬(Value chain)기반**으로 대학-출연연-기업이 상시 소통하여 **연구와 개발을 동시에 추진**하며, **매년** 소재 기술**난제를 발굴**하고 **기술 목표를 갱신**해 나갈 예정이다.

또한 소재분야 **출연연의 연구와 국책연구 간 연계, 부처 간, 사업간 연계**를 통해 민·관이 협력하여 함께 **미래소재 확보 전주기를 막힘없이 지원**하고 연구개발의 효과성을 높이고자 한다. 아울러 **국가소재데이터 스테이션(K-MDS)를 활성화**하고, **데이터와 지능형 로봇 등을 활용**하여 **소재개발을 가속**하는 시범사업을 추진한다.

연구자와의 대화와 **토론에 참여한 연구자**들은 현장에서의 소재 개발의 **성공 경험을 공유**하면서, 소재기술은 **개발에 장기간 소요**되며, 개발 후 **상용화까지 되어야 독점적 우위를 지니는 가치를 발휘**하는 기술임을 강조하였다.

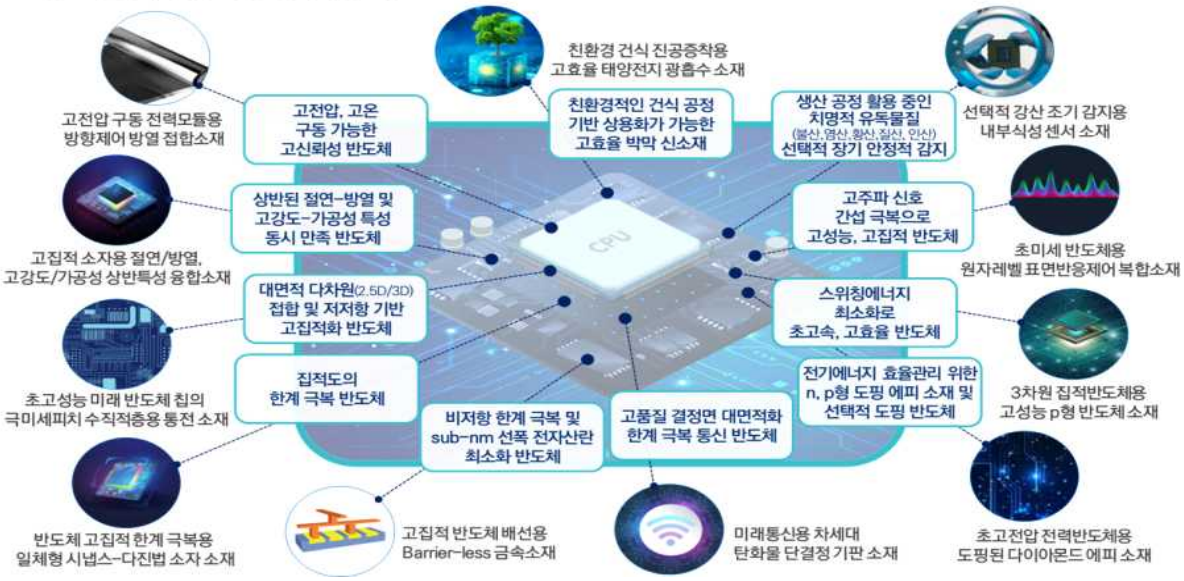
이종호 과기정통부 장관은 "주요국 간 기술패권 경쟁에서 앞서기 위해서는 **기술을 구현하는 미래의 소재 확보가 중요**하다"며, "앞으로도 **시장과 긴밀하게 소통**하여 파급력 있는 소재를 발굴하고 **기술우위 선점을 위해 지원**을 지속하겠다"고 밝혔다.

대한민국 정책브리핑
OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

참고1 국가전략기술 분야별 미래소재와 난제기술

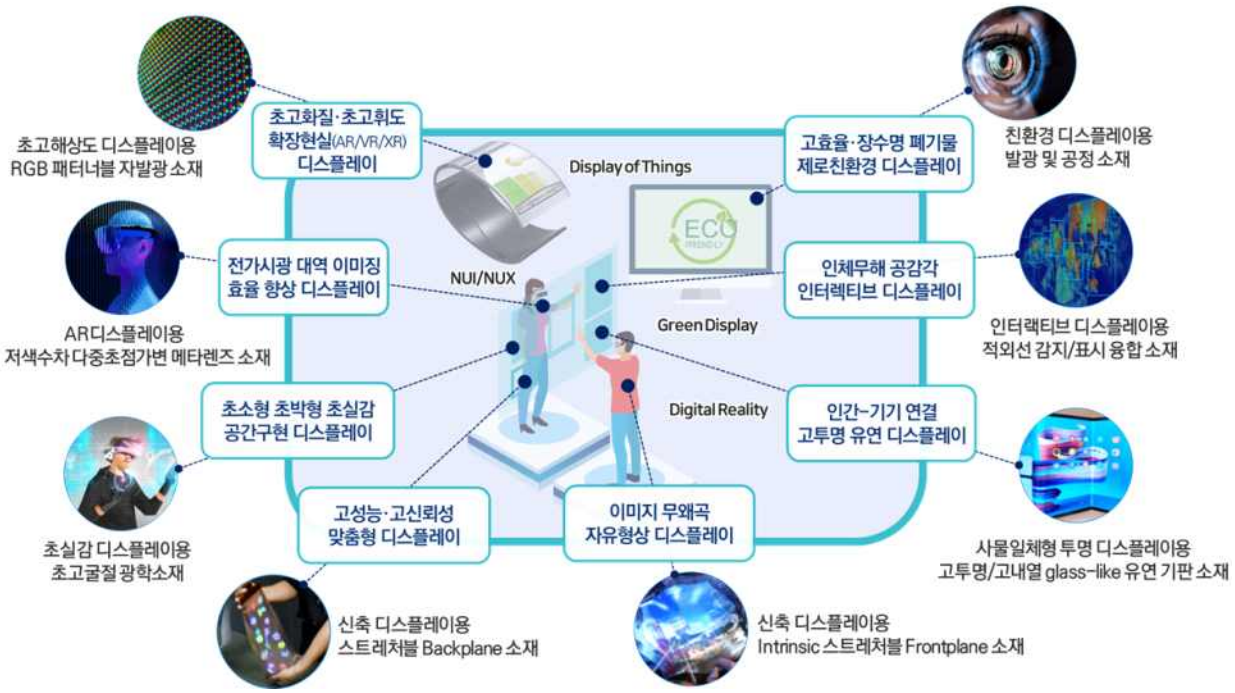
□ 반도체

반도체 분야 미래소재와 난제기술 설명



□ 디스플레이

디스플레이 분야 미래소재와 난제기술 설명

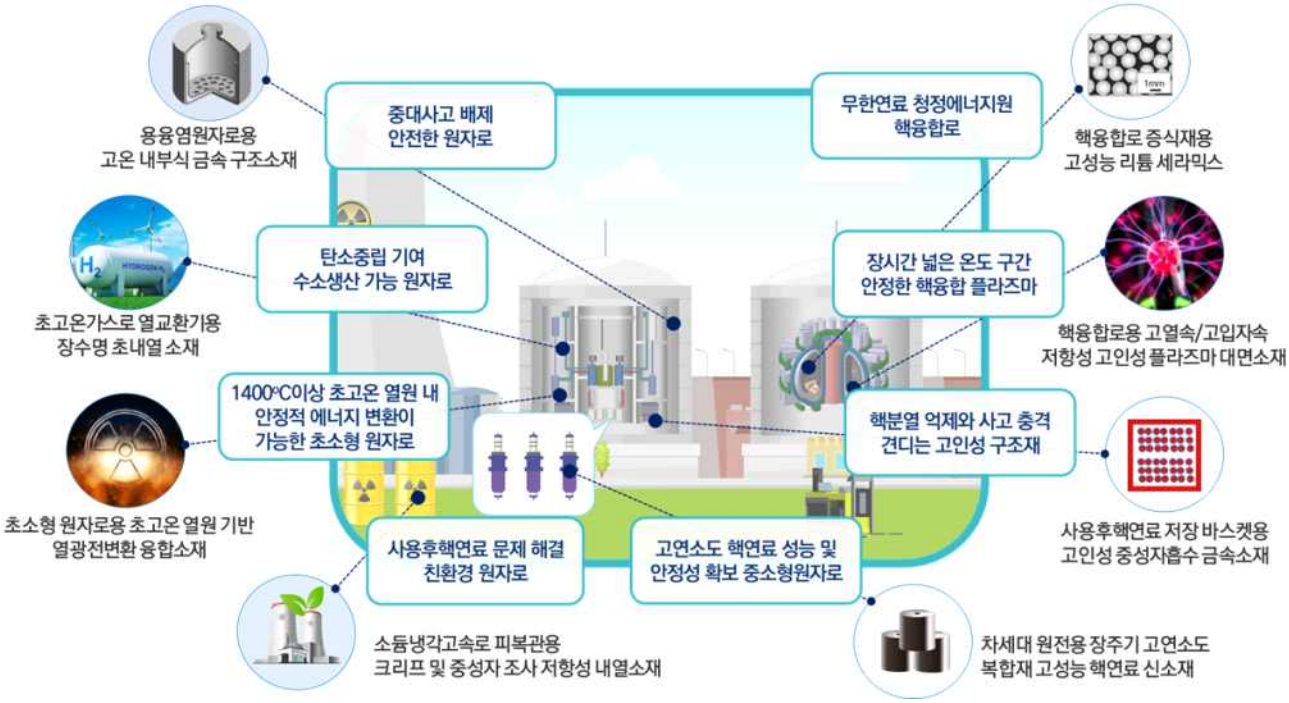


□ 이차전지

이차전지 분야 미래소재와 난제기술 설명

□ 차세대 원자력

차세대 원자력 분야 미래소재와 난제기술 설명

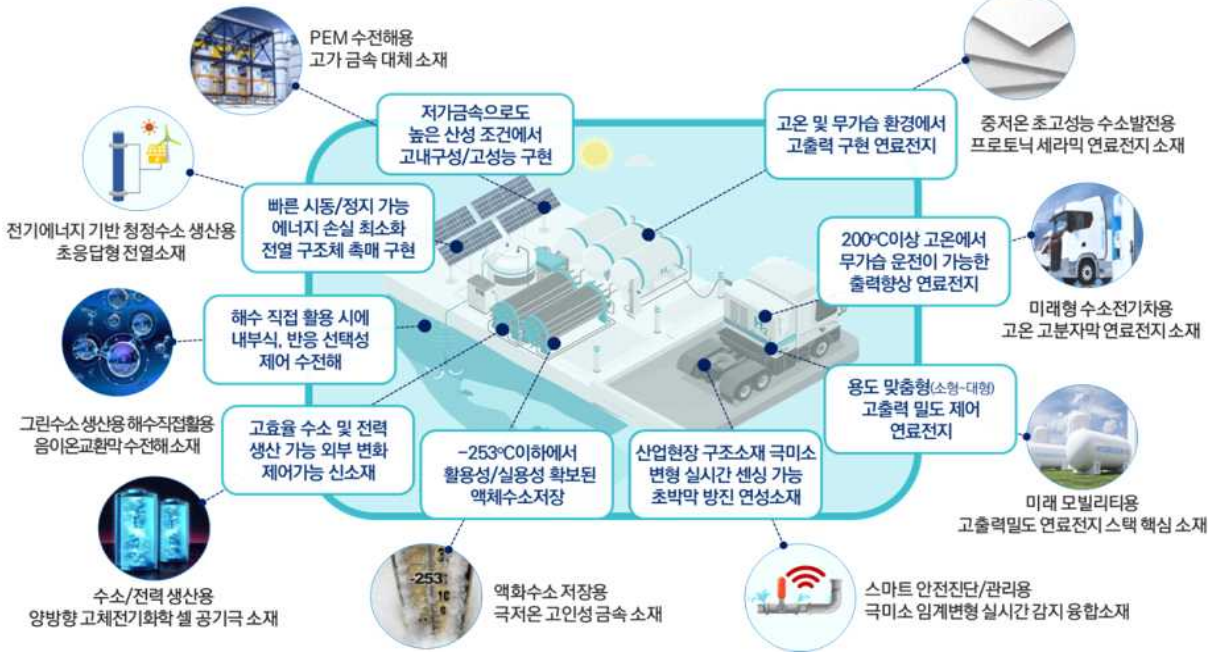


□ 첨단 모빌리티

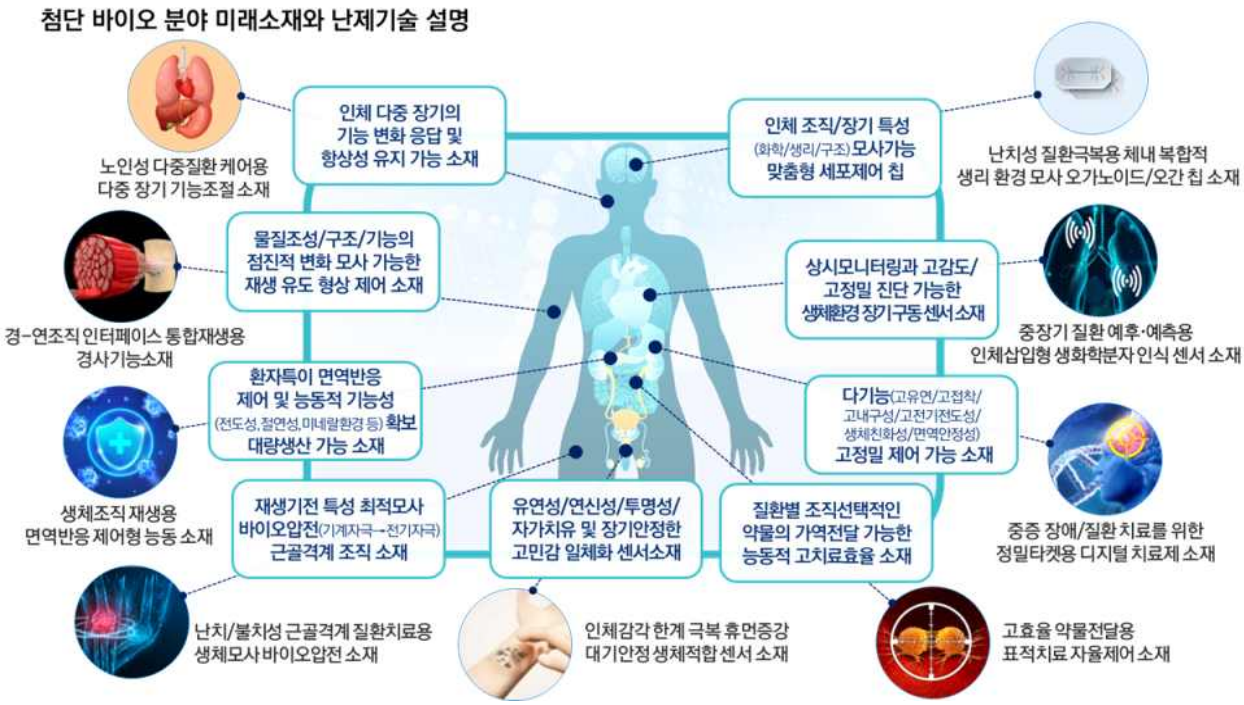
첨단 모빌리티 분야 미래소재와 난제기술 설명

□ 수소

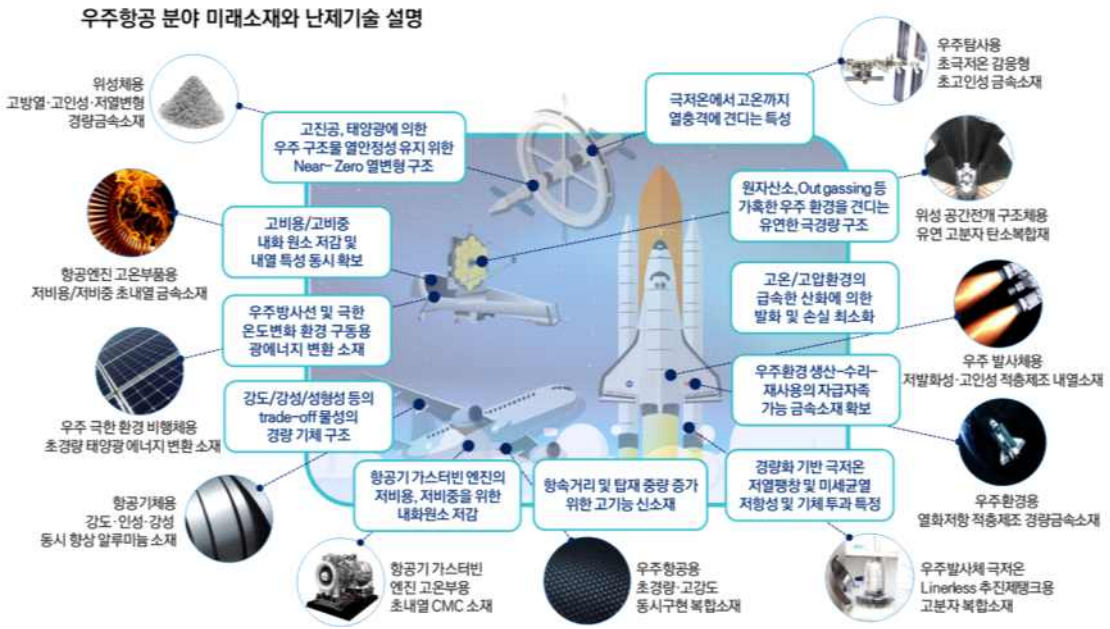
수소 분야 미래소재와 난제기술 설명



□ 첨단 바이오

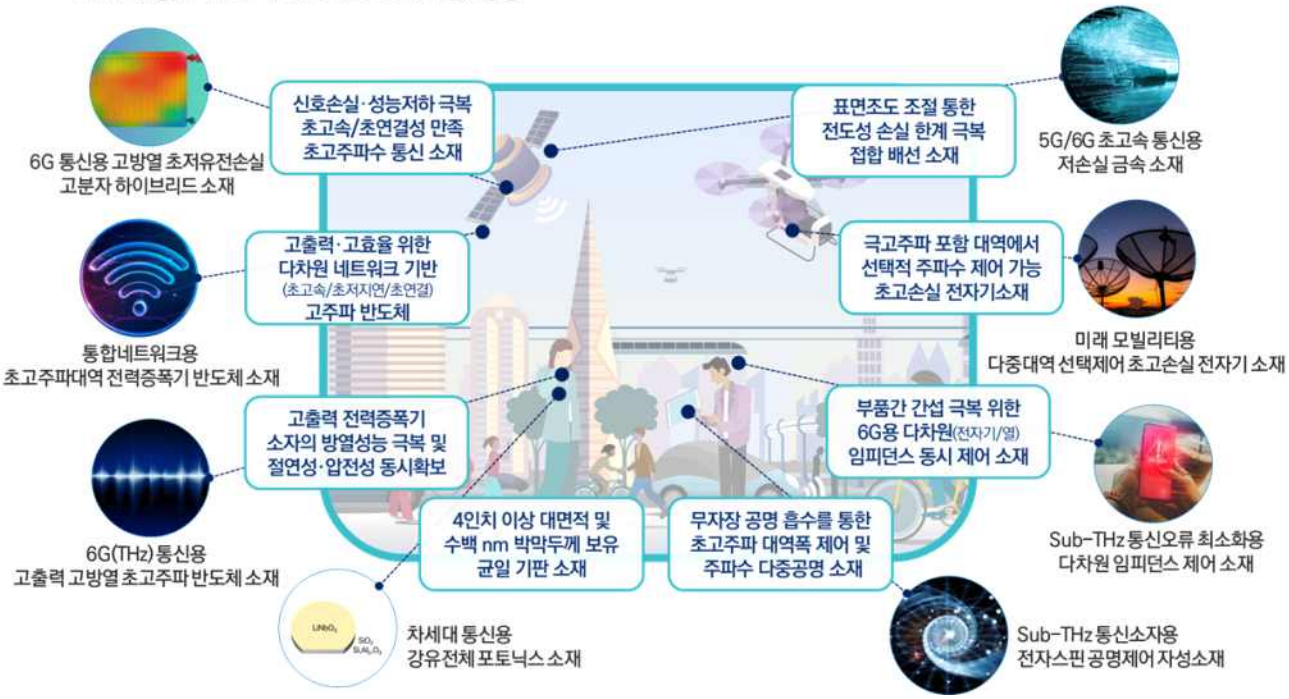

첨단 바이오 분야 미래소재와 난제기술 설명
노인성 다중질환 케어용 다중 장기 기능조절 소재
인체 다중 장기의 기능 변화 응답 및 항상성 유지 가능 소재
인체 조직/장기 특성 (화학/생리/구조) 모사가능 맞춤형 세포제어 칩
난치성 질환극복용 체내 복합적 생리 환경 모사 오가노이드/오간 칩 소재
경-연조직 인터페이스 통합재생용 경사기능소재
물질조성/구조/기능의 점진적 변화 모사 가능한 재생 유도 형상 제어 소재
상시모니터링과 고감도/고정밀 진단 가능한 생체환경 장기구동 센서소재
중장기 질환 예후·예측용 인체삽입형 생화학분자 인식 센서 소재
생체조직 재생용 면역반응 제어형 능동 소재
환자특이 면역반응 제어 및 능동적 기능성 (전도성, 절연성, 미세환경 등) 확보 대량생산 가능 소재
다기능(고유연/고접착/고내구성/고전기전도성/생체친화성/면역안정성) 고정밀 제어 가능 소재
중증 장애/질환 치료를 위한 정밀타겟용 디지털 치료제 소재
재생기전 특성 최적모사 바이오압전(기계자극→전기자극) 근골격계 조직 소재
유연성/연신성/투명성/자가치유 및 장기안정한 고민감 일체화 센서소재
질환별 조직선택적인 약물의 가역전달 가능한 능동적 고치료효율 소재
난치/불치성 근골격계 질환치료용 생체모사 바이오압전 소재
인체감각 한계 극복 휴먼증강 대기안정 생체적합 센서 소재
고효율 약물전달용 표적치료 자율제어 소재

□ 우주 · 항공


우주항공 분야 미래소재와 난제기술 설명
위성체용 고방열·고인성·저열변형 경량금속소재
고진공, 태양광에 의한 우주 구조물 열안정성 유지 위한 Near-Zero 열변형 구조
극저온에서 고온까지 열충격에 견디는 특성
우주탐사용 초극저온 감응형 초고인성 금속소재
원자산소, Out gassing 등 가혹한 우주 환경을 견디는 유연한 극경량 구조
위성 공간전개 구조체용 유연 고분자 탄소복합재
항공엔진 고온부품용 저비용/저비중 초내열 금속소재
고비용/고비중 내화 원소 저감 및 내열 특성 동시 확보
고온/고압환경의 급속한 산화에 의한 발화 및 손실 최소화
우주방사선 및 극한 온도변화 환경 구동용 광에너지 변환 소재
우주 발사체용 저발화성·고인성 적층제조 내열소재
우주 극한 환경 비행체용 초경량 태양광 에너지 변환 소재
강도/강성/성형성 등의 trade-off 물성의 경량 기체 구조
우주환경 생산-수리-재사용의 자급자족 가능 금속소재 확보
항공기체용 강도·인성·강성 동시 향상 알루미늄 소재
항공기 가스터빈 엔진의 저비용, 저비중을 위한 내화원소 저감
항속거리 및 탑재 중량 증가 위한 고기능 신소재
경량화 기반 극저온 저열팽창 및 미세균열 저항성 및 기체 투과 특성
우주환경용 열화저항 적층제조 경량금속소재
항공기 가스터빈 엔진 고온부용 초내열 CMC 소재
우주항공용 초경량·고강도 동시구현 복합소재
우주발사체 극저온 Linerless 추진제탱크용 고분자 복합소재

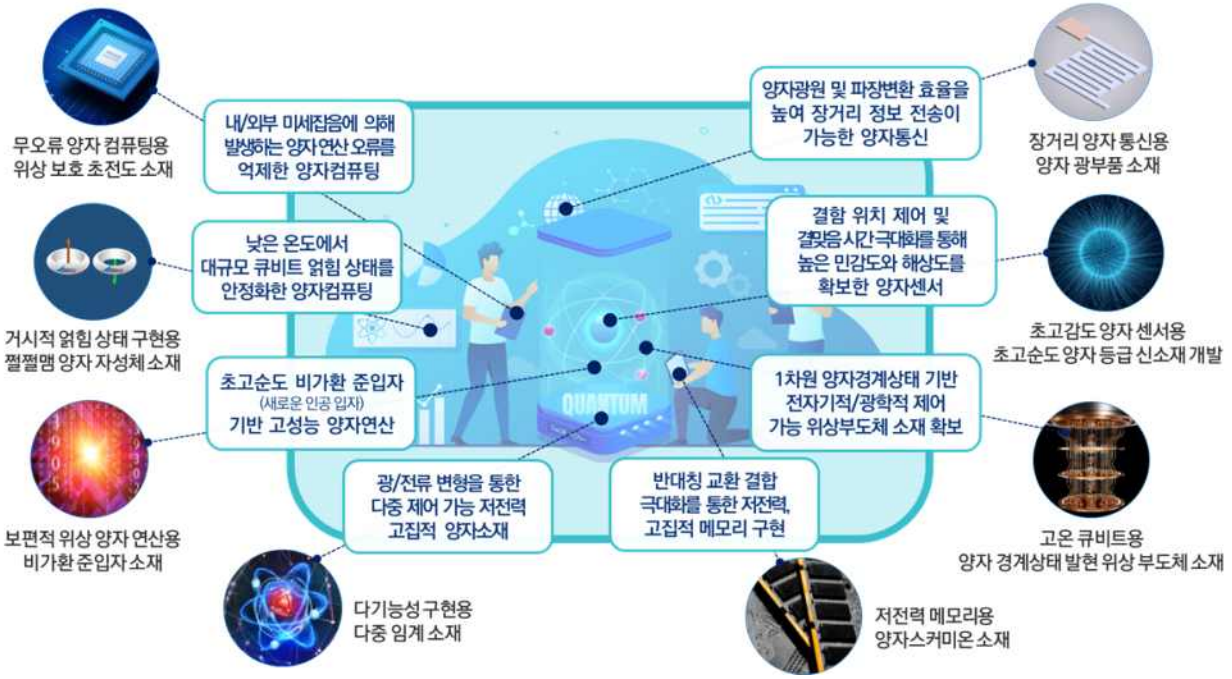
□ 차세대 통신

차세대 통신 분야 미래소재와 난제기술 설명



□ 양자

양자 분야 미래소재와 난제기술 설명



□ 인공지능/로봇

인공지능 분야 및 첨단로봇 분야 미래소재와 난제기술 설명

참고2 국가전략기술을 뒷받침 하는 초격차 미래소재

반도체	디스플레이	이차전지
성능한계돌파	공간맞춤 교감	최고성능구현 안전성 확보
초저전력, 초고집적, 초고속, 지속가능성 목표 11대 소재	초실감, 자유형상, 상호연결, 친환경 목표 8대 소재	글로벌성능, 친환경, 리튬대체, 다양화 목표 8대 소재

차세대 원자력	첨단 모빌리티	수소
안전한 차세대 원자로 확보	친환경 초연결 e-모빌리티	청정수소 생산·공급 실현
안전성, 탄소중립, 사용후핵연료 저감, 무한연료 목표 8대 소재	안전성, 초연결, 탄소중립, 선순환 목표 10대 소재	고효율생산, 대용량공급, 초고효율화 목표 9대 소재

첨단 바이오	우주 ·항공	차세대 통신
삶의 질 향상	차세대 우주항공 기술확보	초고속·초광대역
생체기능 대체, 디지털치료, 지속건강한 사회 목표 9대 소재	고성능, 극한우주환경, 공정혁신, 친환경 목표 11대 소재	초고속, 초광대역, 초저손실, 고신뢰성 목표 8대 소재

양자	인공지능	첨단로봇
획기적 컴퓨팅·통신 성능개선	AI 신소재 개발 가속화	고성능 로봇기술/웰빙견인
오류최소, 고성능, 한계도달 목표 8대 소재	AI 기술 100% 활용 신소재 개발 목표 2대 소재	고성능, 고신뢰성, 지능형, 인간친화 목표 8대 소재

12대 국가전략기술 분야 임무 중심형 미래소재 도출 후
선택과 집중을 통해
기술난제 해결형 100대 미래소재 발굴 및 기술 로드맵('23~'35) 마련

참고3 「미래소재 확보전략」 발표 행사 개요

□ 행사개요

○ (목적) 국가전략기술을 뒷받침하는 미래소재 확보 전략(안)을 발표하고 전문가 의견 청취 및 우리부 미래소재 연구개발 성과 공유

○ (일시/장소) '23.3.22(수) 14:00, 코엑스 인터컨티넨탈 하모니볼룸

○ (참석자) 과학기술정보통신부 장관, 소재 관련 기업, 국가전략기술 기반 100대 미래소재 관련 전문가 약 200여명

○ (주요내용) ❶미래소재 확보전략 발표, ❷전문가 차담회, ❸연구자와의 대화 '미소톡톡', ❹미래소재 R&D지원 전략 패널 토론

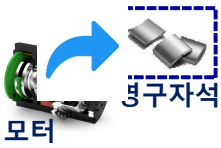
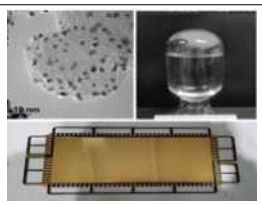
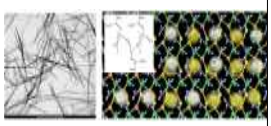
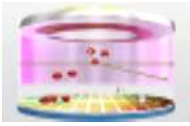
□ 세부 일정

시 간	내 용		비고
14:00 ~ 14:20	• 산학연 전문가 차담회		
14:20 ~ 14:30	• 성과물 관람		주요 우수성과 6개
14:30 ~ 14:40	• 기념촬영		
14:40 ~ 14:50	1부	• 개회	사회자
		• 개회사	과기정통부 장관
14:50 ~ 15:00		• 미래소재 확보전략 발표	과기정통부 기초원천연구정책관
15:00 ~ 15:20		• 미소톡톡 - 미래소재 연구자와의 대화	
15:20 ~ 15:30	휴식		
15:30 ~ 15:50	2부	• 패널 토론 - 미래소재 연구개발지원 전략	
15:50 ~ 15:55		• 마무리 말씀	과기정통부 기초원천연구정책관
15:55 ~ 16:00		• 폐회	

참고4 미소톡톡 및 토론 참석자

성명	소속 /직급	대표연구 분야
하헌필	한국과학기술연구원 / 펠로우	환경촉매(탈질 촉매, 산화촉매 등), 열전반도체 등
김미소	성균관대학교 / 교수	압전 소재 및 응용, 에너지 하베스팅, 음향 및 역학 메타물질 개발
정호상	한국재료연구원 / 선임연구원	기능성 나노소재, 의료용 바이오센서 개발
하민정	광주과학기술원 / 교수	자극감응성 소재 기반 유연센서 및 소프트 액추에이터
서동우	한국전자통신연구원 /본부장	반도체 나노소자 및 광전 센서
이상영	연세대학교 /교수	이차전지용 소재 및 시스템 개발
양태현	한국에너지기술연구원 /부원장	고체산화물 수전해용(SOEC) 스택 및 고분자 연료전지 시스템 개발
김동진	한국원자력연구원 /부장	차세대원전 안전재료 및 부품
정유인	한국항공우주산업 /팀장	수리온 헬기용 소재/위성용 고강성 소재 국산화 추진
박민규	㈜버추얼랩 /부사장	세계최초 웹기반 소재 해석 플랫폼 구축

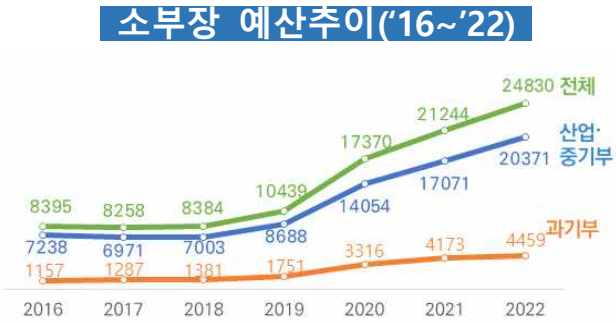
참고5 우수 연구성과

연구책임자	연구단	연구성과
양상선 (한국재료연구원)	 자성 분말소재연구단	◆ **(주요내용)** 모터 회전자용 영구자석 소재인 고가 Nd(네오디뮴) 30%를 저가 Ce(세륨)으로 대체하는 기술 개발 ◆ **(기업지원)** 기업에 기술이전, 국내 유일의 영구자석 제조공장을 설립하여 공장을 가동할 예정 ※ ㈜ 성림점단산업 영구자석 제조공장 설립, 준공 예정('23년) ※ '22년 국가 R&D 우수성과 100선 선정 / 2022년(1월) 장관표창
석정돈 (한국화학연구원)	 차세대 이차전지 핵심소재 연구단	◆ **(주요내용)** 일체형 전해질/분리막용 하이브리드 전해질 개발을 통한 전지 열안정성 및 에너지밀도 향상 기술 개발 ◆ **(제품생산)** 전고체 전지용 핵심소재인 고이온전도성 고체 전해질 적용한 이차전지 셀 제작/판매 ※ ㈜티디엘, ㈜에너진 등 5개 기업 기술이전 4억원 발생 ※ 제품 매출 발생 : 고체 전해질 시트, 셀 등 약 1.7억원
김학용 (한국표준과학연구원)	 자외선 렌즈소재 연구단	◆ **(주요내용)** 직경 4인치급 불화칼슘 단결정 성장 및 이를 이용한 반도체 검사장비용 자외선 렌즈 개발 ◆ **(상용화 추진)** 고순화 불화칼슘 원료 블록 및 단결정 기술 기업에 기술이전하여 국내 최초 상용화 예정 ※ S사, P사 등 4개 기업에 기술이전 총 11억원
박구곤 (한국에너지기술연구원)	 수소연료전지 연구단	◆ **(주요내용)** 수소연료전지 핵심소재(불소계전해질막, 전극촉매, 전극용카본, 가스켓 등) 국산화 기반기술 확보 ◆ **(국산화 추진)** 전지 스택 및 시스템 분야 기술이전, 전해질막, 가스켓 국산화개발을 통해 제품 매출 발생 예상 ※ ㈜정석케미칼, ㈜제브 등 10건 기술이전 총 19.4억원
조소혜 (한국과학기술연구원)	 극한환경 반응형 필터 소재 연구단	◆ **(주요내용)** 환경유해성이 높은 폐수(고농도의 불산, 산화제, 유기용제 등)를 거르는 나노필터 개발 ◆ **(세계 최고수준)** 수중 6가 크롬 제거 세계 최고수준 달성, 2nm의 고른 크기를 가지는 초소형 금속 나노입자를 대량으로 생산할 수 있는 합성기술 기술이전 ※ ㈜금양, ㈜파인텍 등 5개 기업 기술이전 총 15.2억원 / 2020년 장관표창
이성민 (한국세라믹기술원)	 내플라즈마 소재 연구단	◆ **(주요내용)** 고온 플라즈마 환경을 견디는 초미세 반도체 공정용 소재 측정 및 분석기술을 개발 ◆ **(세계 최고수준)** 내플라즈마 소재 측정 불확도 2% 확보 및 국내기업을 통해 측정기술 제품화 준비 ※ ㈜세미콤/(주)코미코 등 기술이전 총 13억원 / 2022년 장관표창

붙임 미래소재 확보전략(안)

Ⅰ. 추진 배경

□ **(추진 경과)** 일본 수출규제('19.7) 이후 정책기조를 "추격에서 선도"로 전환, **정부 소·부·장 R&D 지원 예산 대폭 확대**와 **법령·제도 정비** 등 추진



□ **(국제 동향)** 기후변화, 판데믹 등 글로벌 난제와 기술패권 경쟁 격화, 러·우 전쟁 등 복합 이슈에 대응하기 위한 **과학기술과 안보 강조**

○ 주요국은 **국가전략기술 확보**에 국가역량을 집중하고, 특히 **미·일 등 소재 강국**은 소재를 국가전략기술의 핵심으로 인식하여, **시장 선점과 공급망 확보에 필수**적인 **미래소재 확보에 집중**

*** (미국) 반도체, 양자, 로봇·제조, 첨단소재과학 등 핵심기술 육성 1,500억달러/5년 투자**
*** (EU) 원소재, 배터리, 반도체 등 전략분야에 1,450억 유로 투자**
*** (중국) 인공지능, 양자, 신소재 등 분야 R&D 7% 확대(14차 5개년 계획,'21.03)**

□ **(전략적 소재개발)** 국가전략기술을 뒷받침하고 우선 확보해야 할 **임무중심형 미래소재를 발굴 및 확보**하기 위한 전략적 접근 필요

○ **초격차 국가전략기술의 승패는 소재***가 좌우하며, 장기간 소요되는 소재연구 특성상 **소재의 선행개발***이 필수적

* (예) 스페이스 X의 재사용 발사체는 마그네슘·티타늄 합금 등 초경량 소재의 사용 및 비용 절감을 위한 적층제조방식 사용으로 가능해짐(상업 발사체 시장 58% 점유)

○ **국가전략기술분야**의 파급력 있는 초격차 미래소재를 발굴·확보하기 위한 **임무중심형 국가주도 미래소재 발굴·지원 플랫폼 구축**

Ⅱ. 그간의 성과와 한계

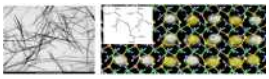
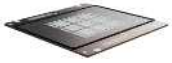
□ **(성과)** 글로벌 공급망 대응 "핵심전략기술"을 중점 지원한 결과, **소재 대외의존도 감소*, 소재 자립화 독자 원천기술 확보** 등 성과 창출 가시화

*** 소부장 對日의존도 역대 최저(15.4%) 기록 : ('19) 16.9% → ('22) 15.4%**

○ 반도체, 디스플레이 등 주력산업의 기술자립화를 위한 연구단을 운영, 지난 3년간('20~'22) **소재 독자기술 개발·이전 성공사례 축적** 등 성과 창출 지속 중

*** 과기정통부 국가핵심소재 연구단 주요성과(~23.2월) : 소재 자립화를 위한 연구단 69개 운영, 독자 확보 핵심전략기술 121건(기술이전), 기술료 117.2억원, 기업 제품 매출 6.72억원 발생, 국가연구개발 우수성과 100선 선정(3개 연구단) 등**

< 국가핵심소재연구단 대표 연구성과(예시) >

◆ **(국산화)** 반도체 공정 세라믹소재 내플라즈마 측정 불확도 2% 확보 및 국내기업을 통해 측정기술 제품화 준비	**<내플라즈마 소재 연구단>**
◆ **(최고기술)** 유해물질 제거용 필터용 95% 이상 수입 의존하는 **나노선 촉매의 수중 6가 크롬 제거에 세계 최고 수치** 달성	 **<필터소재연구단(KIST)>**
◆ **(기업투자)** 전기차 전동실드 부품소재의 안전성↑경량성↑ 위한 원천기술 개발 및 기업투자 유치 ※ ㈜ 코넥 497억원 투자	**<경량 금속소재연구단>**
◆ **(공정혁신)** 반도체 극자외선(EUV) 펠리클용 초박막 소재를 균일 두께로 합성하는 신공정 기술개발 및 기업공동 양산 기술개발 추진	 **<EUV 마스크/펠리클 소재연구단(ETRI)>**

□ **(한계) 대일 의존도가 낮아진 대신 대중 소부장 의존도 증가***, 미래시장 선도 노력과 기술패권시대 전략기술 중심 **목표지향적 R&D 요구 증가**

* 對中 소·부·장 의존도 : ('12년) 24.9% → ('22년) 29.6% (4.5%p ↑)

○ 그동안, 소부장 핵심품목 중심으로 연구개발이 집중되었으며, 향후 **미래기술 확보를 위한 전략적 R&D 투자가 요구**되는 시점

⇨ 초격차 미래소재 발굴 및 확보를 통한 압도적 글로벌 기술우위 선점과 미래신시장 창출을 견인할 수 있는 **미래소재 R&D 혁신** 필요

Ⅲ. 추진 방향

비전	**미래소재를 통해** **국가전략기술 초격차 목표 달성** * 미래소재 : 국가전략기술이 미래 적용시점에 직면할 어려운 도전을 선제적으로 해결할 기술난제 해결형 첨단소재
목표	◈ 100대 미래소재 발굴 및 확보 (~'35년) ◇ 세계최초개발 및 경쟁국 대비 기술력 2년 이상 선도하는 12대 미래소재 확보(~'35년) ◈ 원천성과 스케일업 성공모델 10건 발굴(~'28년)
100대 미래소재 발굴	□ 국가전략기술 분야별 초격차 목표 달성을 뒷받침하는 미래소재 발굴 및 기술로드맵 제시(~'35) □ 유효성(시장성,기술성) 분석·평가를 통한 미래소재 R&D 우선순위 도출
성과에 집중하는 R&D 추진	□ 가치사슬 기반의 임무중심형 소재 R&D생태계 구축
디지털 기반 소재 연구 생태계 조성	□ 디지털 기반 기술을 활용한 소재연구 혁신 □ 소재분야 디지털 융합 고급연구인력 육성

Ⅳ. 추진 과제

1 활용수요 기반 100대 미래소재 발굴

1-1. 12대 국가전략기술분야 100대 미래소재 발굴 및 기술로드맵 제시

□ **(미래수요)** 활용수요를 토대로 우선 확보해야 하는 미래소재를 발굴하고, 연구개발을 통한 향후 **10년 뒤 분야별 변화상 제시**

< 산·학·연 의견수렴을 통한 100대 소재 발굴('22.10.28, 국가과학기술자문회의)>

◈ 미래소재 발굴 및 추진전략 수립을 위한 **소재전문연구회**(산·학·연 전문가 350여명)를 **국가전략기술 분야로 개편**, **미래소재 개발** 뒷받침

국가전략기술 분야	연계	활용수요 기반 R&D 대상 발굴
반도체·디스플레이, 이차전지, 수소, 우주항공 등	⇔	▸ **(소재전문연구회)** 100대 미래소재 발굴·지원

○ **(전문가 협업체계)** 12개 **국가전략기술 분야별**로 소재 전문가 및 산업체 공급·수요기업 **전문가로 연구회를 구성 및 운영**

* ①반도체, ②디스플레이, ③이차전지, ④차세대 원자력, ⑤수소, ⑥차세대통신(5G·6G), ⑦첨단바이오, ⑧우주·항공, ⑨양자, ⑩인공지능(AI), ⑪첨단로봇·제조, ⑫첨단모빌리티

○ **(초격차 목표)** 분야별 **초격차 목표를 도출**하고 이를 달성하기 위한 요구사항을 기반으로 난제 극복이 필요한 **100대 미래소재 발굴**

< 미래소재 발굴 절차 >

구분		전문연구회				총괄위원회
트랙1 (수요조사 기반형)	→	기술 수요조사	→	논리모형 기반* 난제 기술 발굴	→	100대 미래소재 발굴
트랙2 (전문가 주도형)	→	Top-Down 전략 분석				

분석보고서 마련(75개)
대표요약서 마련(129개)

* ❶글로벌 도전 목표, ❷초격차 소재 목표, ❸국가주도 장기 연구테마 및 ❹세부 미래소재기술로 구성

○ **(기술로드맵 제시)** 100대 미래소재 기술별 초격차 목표 달성을 위한 연차별 **연구개발 목표**를 구체적으로 **제시**

□ 국가전략기술 분야별 미래소재

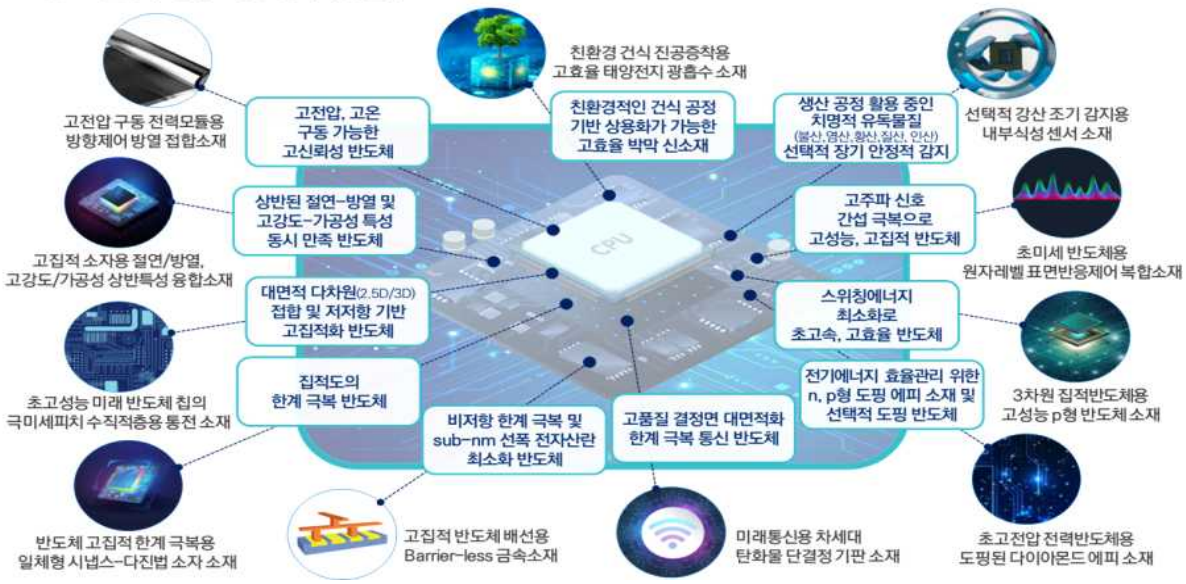
1. 반도체 분야 미래소재 : 성능한계 돌파 및 지속가능성 제고

초격차 소재 목표 (~'35)	①(초저전력) 동작 전력 near zero급 소재, 급속 고방열 소재 ②(초고집적) 페타(10^{15})급 거대집적 소재, 브레인 반도체 소재 ③(초고속) 초고속/고전력 소재, 극한환경 고신뢰성 소재 ④(지속가능성) 친환경 지속가능 공정 소재, 초균일 성능 소재

○ **(미래소재) 반도체 성능한계 돌파**를 위한 고집적 한계 극복용 일체형 시냅스-다진법 소자 소재, 원자레벨 표면반응제어 복합소재 등 **11대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
초저전력	고전압 구동 전력모듈용 방향제어 방열 접합소재
	고집적 소자용 절연/방열, 고강도/가공성 상반특성 융합소재
초고집적	초고성능 미래 반도체 칩의 극미세피치 수직적층용 통전 소재
	반도체 고집적 한계 극복용 일체형 시냅스-다진법 소자 소재
초고속	고집적 반도체 배선용 Barrier-less 금속 소재
	미래통신용 차세대 탄화물 단결정 기판 소재
	초고전압 전력반도체용 도핑된 다이아몬드 에피 소재
지속가능성	3차원 집적반도체용 고성능 p형 반도체 소재
	초미세 반도체용 원자레벨 표면반응제어 복합소재
	선택적 강산 조기 감지용 내부식성 센서 소재
	친환경 건식 진공증착용 고효율 태양전지 광흡수 소재

반도체 분야 미래소재와 난제기술 설명



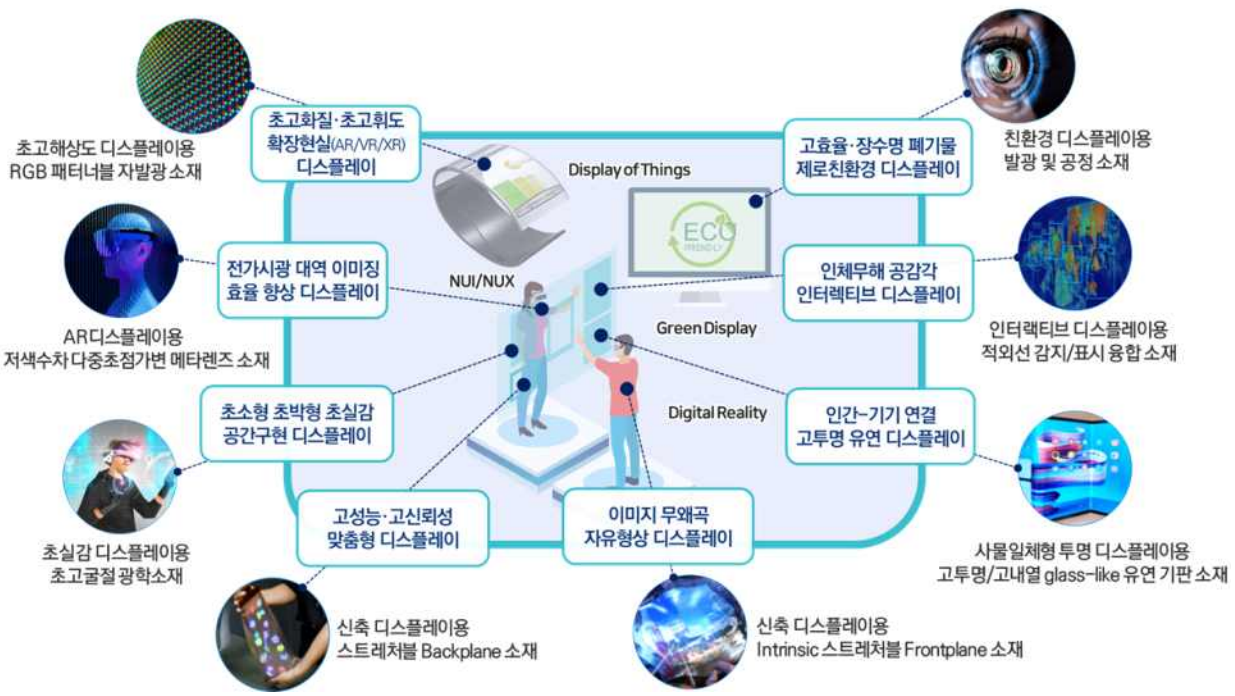
2. 디스플레이 분야 미래소재 : 공간맞춤 교감, 사실감 극대화

초격차 소재 목표 (~'35)	①(초실감) 고해상도(≥16K), 고휘도(≥10,000 cd/m^2), 입체영상 표현 광학 소재 ②(자유형상) 형상 가변(Radial 신축율≥30%) 패널 소재, 고투명(투과도 ≥70%) 패널 소재 ③(상호연결) 경량·박형센서 일체형 디스플레이 소재, 생체적합 기판 소재 ④(친환경) 저소비전력 패널·재활용·Zero-waste 소재

○ **(미래소재) 사실감과 사용자 편의 극대화**를 위한 AR디스플레이용 소재, 신축 디스플레이용 소재, 친환경 소재 등 **8대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
초실감	초고해상도 디스플레이용 RGB 패터너블 자발광 소재
	AR디스플레이용 저색수차 다중초점가변 메타렌즈 소재
	초실감 디스플레이용 초고굴절 광학소재
자유형상	신축 디스플레이용 스트레처블 Backplane 소재
	신축 디스플레이용 Intrinsic 스트레처블 Frontplane 소재
	사물일체형 투명 디스플레이용 고투명/고내열 glass-like 유연 기판 소재
상호연결	인터랙티브 디스플레이용 적외선 감지/표시 융합 소재
친환경	친환경 디스플레이용 발광 및 공정 소재

디스플레이 분야 미래소재와 난제기술 설명



3. 이차전지 분야 미래소재 : 최고성능 구현, 안전성 확보

초격차 소재 목표 (~'35)	**①(글로벌성능)** 주행거리 800km(1000Wh/L급) 전지소재, 5분 충전 전지소재, 고안전성 전지소재 **②(친환경)** 저탄소, 재활용, 재사용 전지 소재(<50kg CO_2-eq/kWh) **③(리튬대체)** 지속 가능 전지 신소재(Li, Ni, Co - free) **④(다양화)** 자유형상(로봇), 생체적합성(의료), 극한환경(우주항공) 전지 신소재

○ **(미래소재) 최고성능 구현, 공급망 이슈 해결**을 위한 산소안정형 양극산화물 소재, 다차원 무음극전지 소재, 저가 소듐이온전지용 전극소재 등 **8대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
글로벌성능	과충전·열폭주 억제용 산소안정형 양극산화물 소재
친환경	저탄소 건식공정용 고에너지밀도 리튬이차전지 전극 소재
	초고에너지밀도 이차전지용 다차원 무음극전지 소재
	폐전지 직접 재생기술 기반 전기차용 단결정 양극 소재
리튬대체	저가 소듐이온전지용 고에너지밀도 전극 소재
	원료독립형 이차전지용 마그네슘 이온전지 소재
	대용량 에너지저장장치용 수소발생반응저감 고전압 아연전지 소재
다양화	초소형 박막전지용 원자수준 계면/결함제어 융합소재

이차전지 분야 미래소재와 난제기술 설명

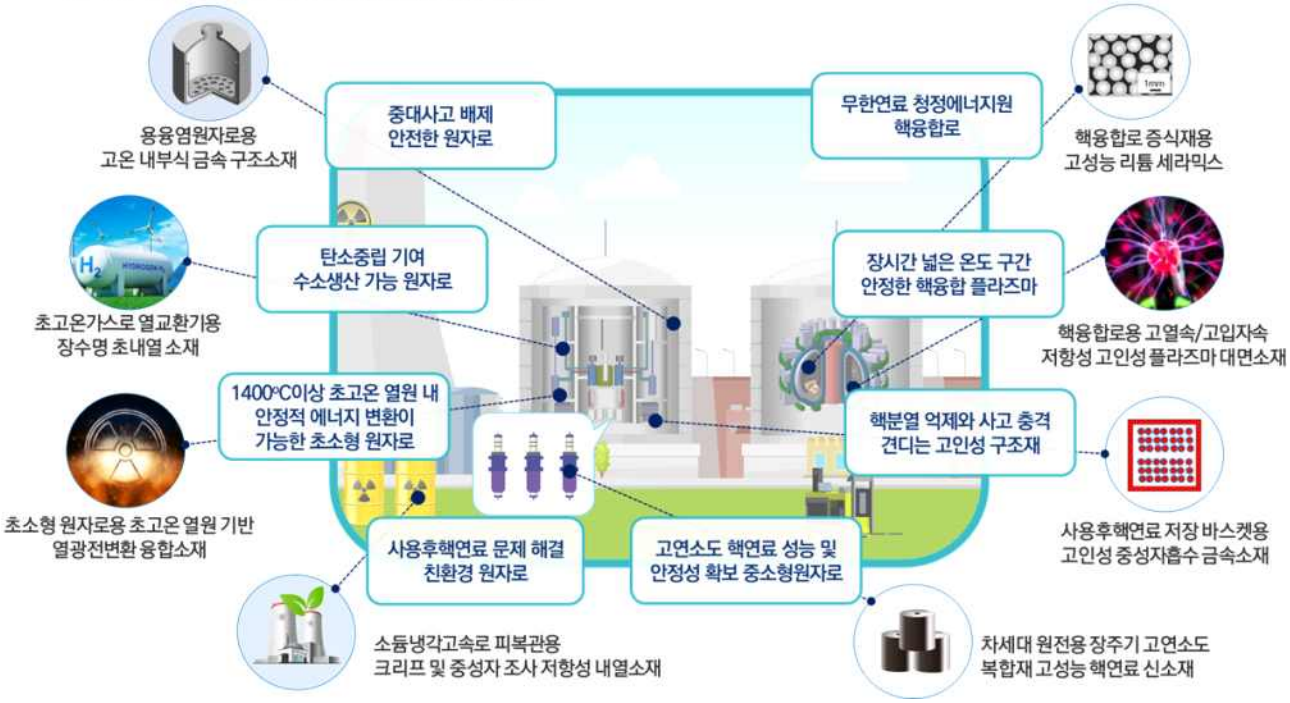
4. 차세대 원자력 분야 미래소재 : 안전한 차세대 원자로

초격차 소재 목표 (~'35)	①**(안전성)** 용융염 내부식 내열소재(>700℃@용융염 환경) ②**(탄소중립)** 초고온 장수명 구조소재(>900℃@가스로 환경) ③**(사용후핵연료 저감)** 중성자 조사저항성 소재 ④**(무한연료)** 핵융합로용 극한환경 소재

○ **(미래소재) 탄소중립과 사용후핵연료 문제 해결을 지원**하는 고온 내부식 금속 구조소재, 장수명 초내열 소재, 사용후핵연료 저장 바스켓용 금속소재 등 **8대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
안전성	용융염원자로용 고온 내부식 금속 구조소재
탄소중립 (원자력 수소생산)	초고온가스로 열교환기용 장수명 초내열 소재
	초소형 원자로용 초고온 열원 기반 열광전변환 융합소재
사용후핵연료 저감	소듐냉각고속로 피복관용 크리프 및 중성자 조사 저항성 내열소재
	차세대 원전용 장주기 고연소도 복합재 고성능 핵연료 신소재
	사용후핵연료 저장 바스켓용 고인성 중성자흡수 금속소재
무한연료	핵융합로용 고열속/고입자속 저항성 고인성 플라즈마 대면소재
	핵융합로 증식재용 고성능 리튬 세라믹스

차세대 원자력 분야 미래소재와 난제기술 설명



5. 첨단 모빌리티 분야 미래소재 : 친환경 초연결 e-모빌리티 구현

초격차 소재 목표 (~'35)	①(안전성) e-모빌리티 충돌 대응 안전구조 소재 ②(초연결) 완전 자율주행(Lv.4 이상) 구현을 위한 스마트 모빌리티 소재 ③(탄소중립) 탄소배출 감축(37.8%↓)을 위한 모빌리티 구조 소재 ④(선순환) 모빌리티용 자율 수명제어 소재

○ **(미래소재) 사용자 안전성 확보 및 초연결/탄소중립 모빌리티 구현**을 위한 충격 흡수용 가변인성 복합소재, 무선충전용 초고방열 자성 소재 등 **10대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
안전성	(e)-모빌리티 충격 흡수용 가변인성 복합소재
	화재 및 열폭주에 안전한 배터리 팩용 방열 고분자/접착 소재
	미래모빌리티용 초기가강도급 슬림(slim) 합금계 철강소재
초연결 (완전자율주행)	미래 모빌리티 나이트비전용 적외선 투과 고분자 광학 소재
	미래형 모빌리티용 액상성형 저점도 내열/난연 고분자 융합소재
탄소중립	모빌리티 무선충전용 초고방열 자성 소재
	고효율 동력부품용 희토류 혼합 원자가 제어 소재
	미래 모빌리티 파워트레인용 초고출력 모터소재
선순환	(e)-모빌리티 가열/냉각용 무에너지 열제어 소재
	수계 초미세플라스틱 제거용 포집/분해 동시구현 다공성 융합소재

첨단 모빌리티 분야 미래소재와 난제기술 설명

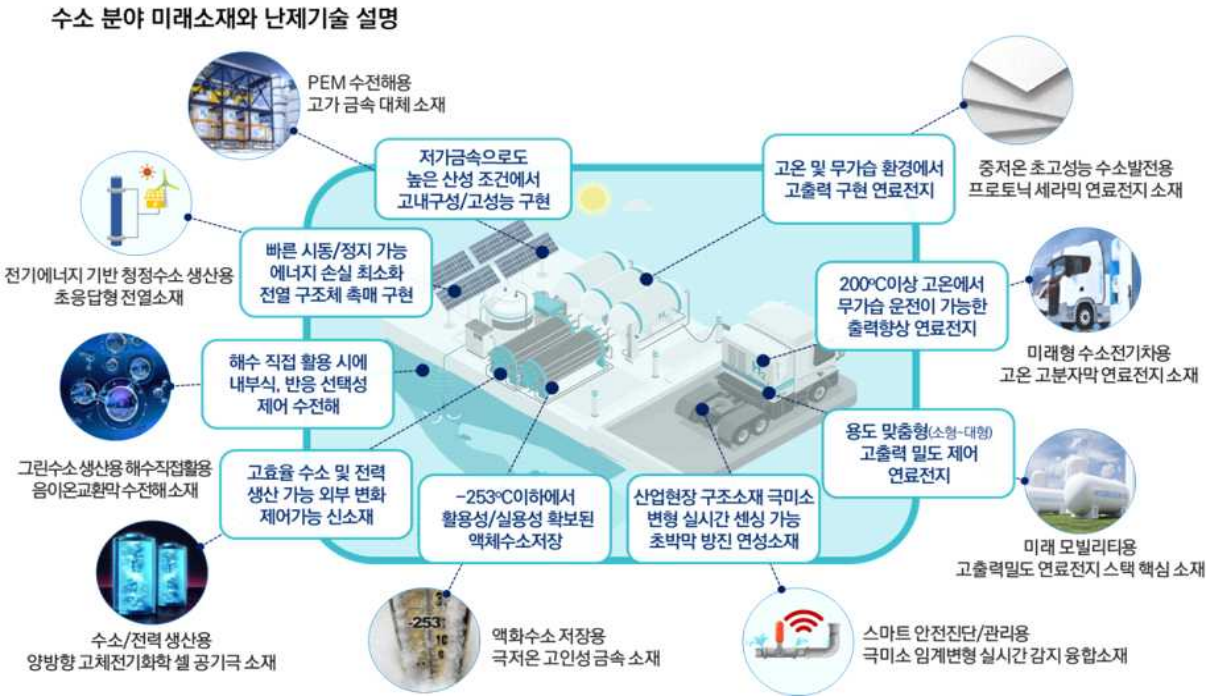
6. 수소 분야 미래소재 : 청정수소 생산 · 공급 실현

초격차 소재 목표 (~'35)	**①(고효율생산)** 초저가 고효율 청정수소 생산소재(1500원/kg) **②(대용량공급)** 대용량/고밀도 수소저장 및 장거리 운송 소재 **③(초고효율화)** 모빌리티(스택출력>6kW/L)/발전용(효율>65%) 초고효율 연료전지 신소재

○ **(미래소재) 초저가/고효율/대용량 수소 생산 · 저장 · 운송 및 활용**을 위한 수전해용 고가 금속 대체 소재, 액화수소 저장용 극저온 고인성 금속소재, 고온 고분자막 연료전지 소재 등 **9대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
고효율생산 (경제성)	PEM 수전해용 고가 금속 대체 소재
	전기에너지 기반 청정수소 생산용 초응답형 전열소재
	그린수소 생산용 해수직접활용 음이온교환막 수전해 소재
	수소/전력 생산용 양방향 고체전기화학 셀 공기극 소재
대용량공급	액화수소 저장용 극저온 고인성 금속 소재
	스마트 안전진단/관리용 극미소 임계변형 실시간 감지 융합소재
초고효율화	미래 모빌리티용 고출력밀도 연료전지 스택 핵심 소재
	미래형 수소전기차용 고온 고분자막 연료전지 소재
	중저온 초고성능 수소발전용 프로토닉 세라믹 연료전지 소재

수소 분야 미래소재와 난제기술 설명

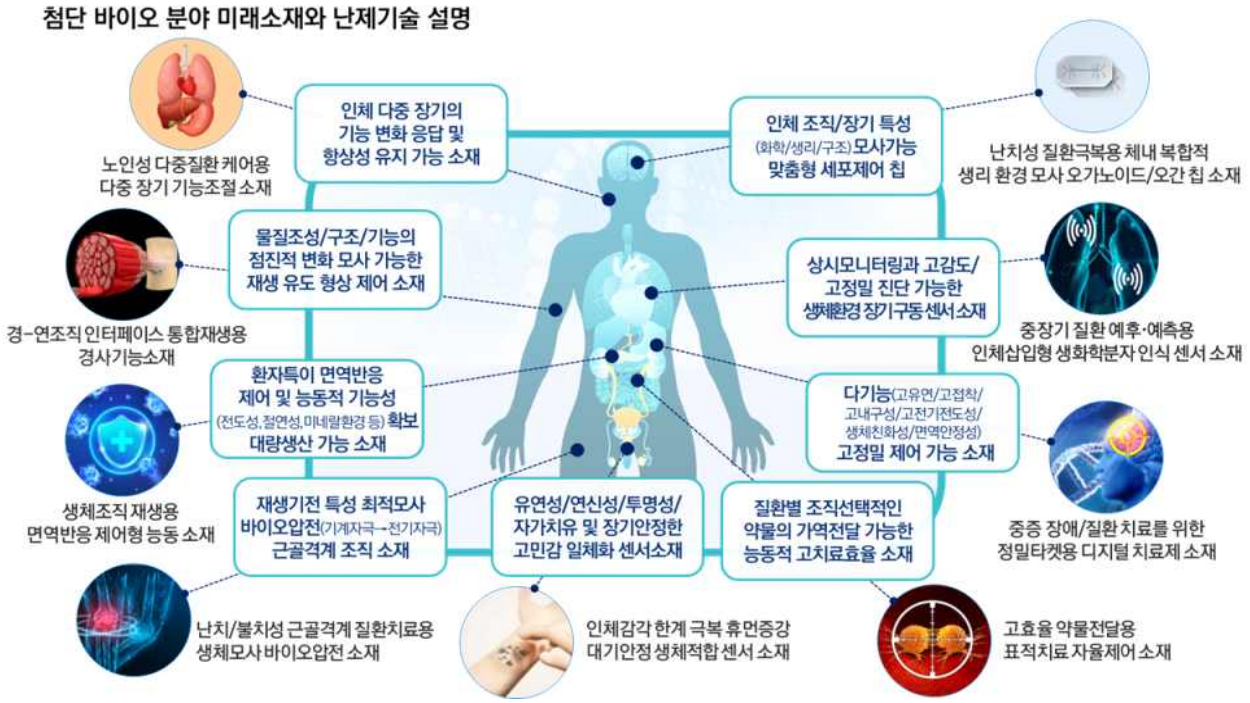


7. 첨단 바이오 분야 미래소재 : 건강하고 활력있는 삶 지원

초격차 소재 목표 (~'35)	①**(생체기능 대체)** 만성질환 극복을 위한 생체기능 대체/재생 소재 ②**(삶의질향상)** 생체기능 복원을(복원률 100%↑) 위한 재활/증강 소재 ③**(디지털치료)** 사용자 친화(안정성/신뢰성/편의성↑) 디지털 치료용 소재 ④**(지속건강한사회)** 질병극복을 위한 예방/예측/진단/모니터링 소재

○ **(미래소재) 삶의 질 향상 및 지속건강한 사회 구현**을 위한 노인성 다중질환 케어용 다중 장기 기능조절 소재, 고효율 약물전달용 표적치료 자율제어 소재 등 **9대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
생체기능 대체	노인성 다중질환 케어용 다중 장기 기능조절 소재
	경-연조직 인터페이스 통합재생용 경사기능소재
	생체조직 재생용 면역반응 제어형 능동 소재
삶의 질 향상 (생체기능 복원 재활/증강)	난치/불치성 근골격계 질환치료용 생체모사 바이오압전 소재
	인체감각 한계 극복 휴먼증강 대기안정 생체적합 센서 소재
디지털 치료	고효율 약물전달용 표적치료 자율제어 소재
	중증 장애/질환 치료를 위한 정밀타켓용 디지털 치료제 소재
지속건강한 사회 (질병극복)	중장기 질환 예후·예측용 인체삽입형 생화학분자 인식 센서 소재
	난치성 질환극복용 체내 복합적 생리 환경 모사 오가노이드/오간 칩 소재

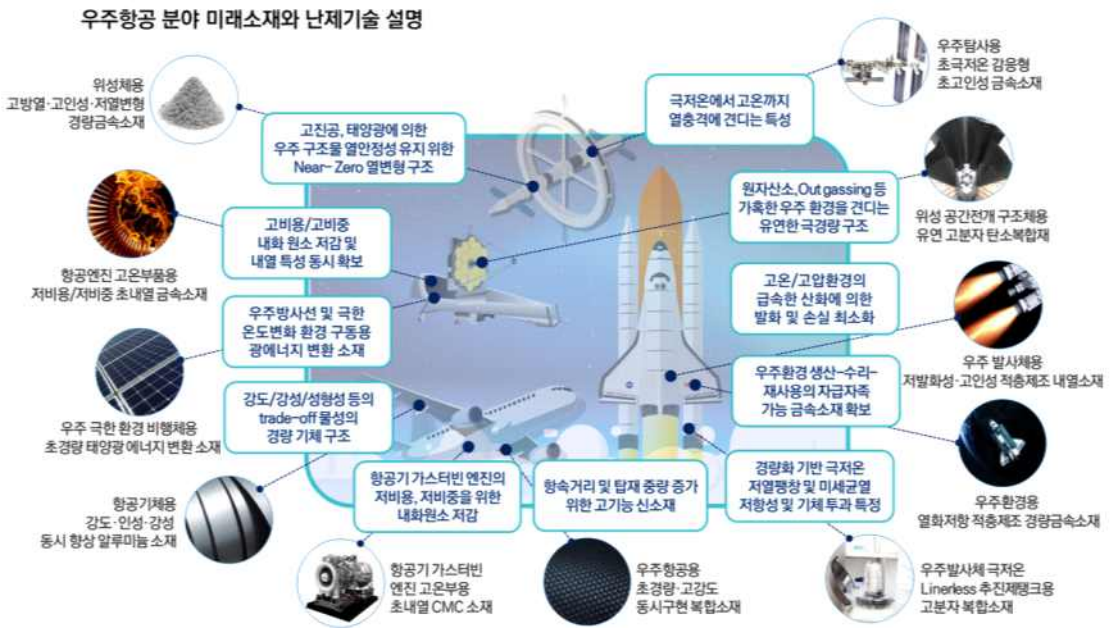


8. 우주 · 항공 분야 미래소재 : 우주환경 극복 및 경제성 확보

초격차 소재 목표 (~'35)	①(고성능) 초경량 고강도/고강성/고인성(기존대비 1.5배↑) 소재 ②(극한환경) 우주환경 대응 소재, 초고온/극저온/내환경 대응 소재 ③(공정혁신) 맞춤형 온사이트 제조 공정용 소재 ④(친환경) 고효율 친환경 추진체 및 저소음 소재, 지속가능 대기권 재진입 비행체 소재(10회 이상)

○ **(미래소재) 초고온, 극저온, 태양 방사선 등 우주환경에 대응 가능한 차세대 우주항공 기술 확보**를 위한 우주항공용 초경량·고강도 동시구현 복합소재, 열화저항 적층제조 경량금속소재 등 **11대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
고성능 (초경량/고강도/고강성/고인성)	우주항공용 초경량·고강도 동시구현 복합소재
	항공기 가스터빈 엔진 고온부용 초내열 CMC 소재
	항공기체용 강도·인성·강성 동시 향상 알루미늄 소재
	우주 극한 환경 비행체용 초경량 태양광 에너지 변환 소재
극한환경	항공엔진 고온부품용 저비용/저비중 초내열 금속소재
	위성체용 고방열·고인성·저열변형 경량금속소재
	우주탐사용 초극저온 감응형 초고인성 금속소재
	위성 공간전개 구조체용 유연 고분자 탄소복합재
공정혁신	우주 발사체용 저발화성·고인성 적층제조 내열소재
	우주환경용 열화저항 적층제조 경량금속소재
친환경	우주발사체 극저온 Linerless 추진제탱크용 고분자 복합소재

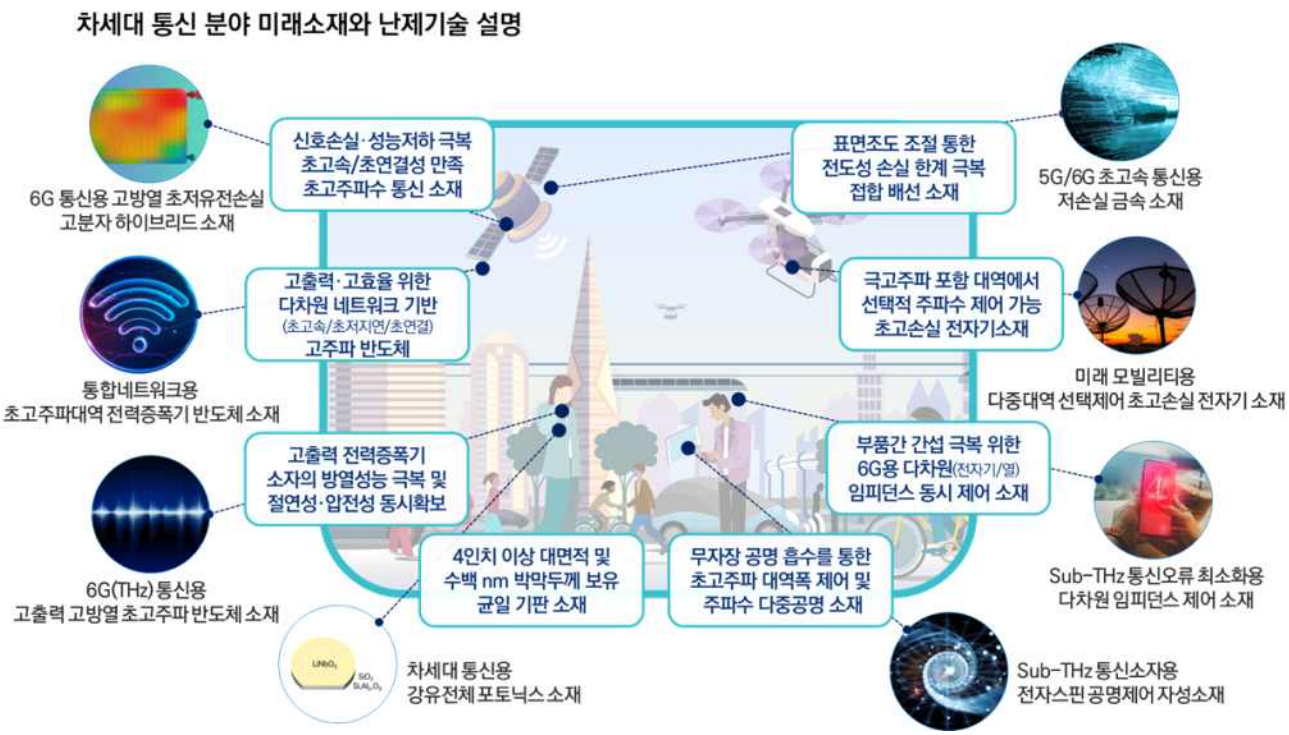


9. 차세대 통신 분야 미래소재 : 초고속 · 초광대역 통신환경 지원

초격차 소재 목표 (~'35)	**①(초고속/초광대역)** 초고속 통신소재(>1 Tbps) **②(초저손실/고신뢰성)** 신호손실/간섭/성능저하 최소화를 위한 통신용 신소재(전자기 노이즈 흡수율>95%)

○ **(미래소재) 초고속·초광대역 통신 및 차세대통신 융합서비스 구현**을 위한 고방열 초저유전손실 고분자 하이브리드 소재, 다중대역 선택제어 초고손실 전자기 소재 등 **8대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
초고속/초광대역	6G 통신용 고방열 초저유전손실 고분자 하이브리드 소재
	통합네트워크용 초고주파대역 전력증폭기 반도체 소재
	6G(THz) 통신용 고출력 고방열 초고주파 반도체 소재
	차세대 통신용 강유전체 포토닉스 소재
초저손실/고신뢰성	Sub-THz 통신소자용 전자스핀 공명제어 자성소재
	Sub-THz 통신오류 최소화용 다차원 임피던스 제어 소재
	미래 모빌리티용 다중대역 선택제어 초고손실 전자기 소재
	5G/6G 초고속 통신용 저손실 금속 소재



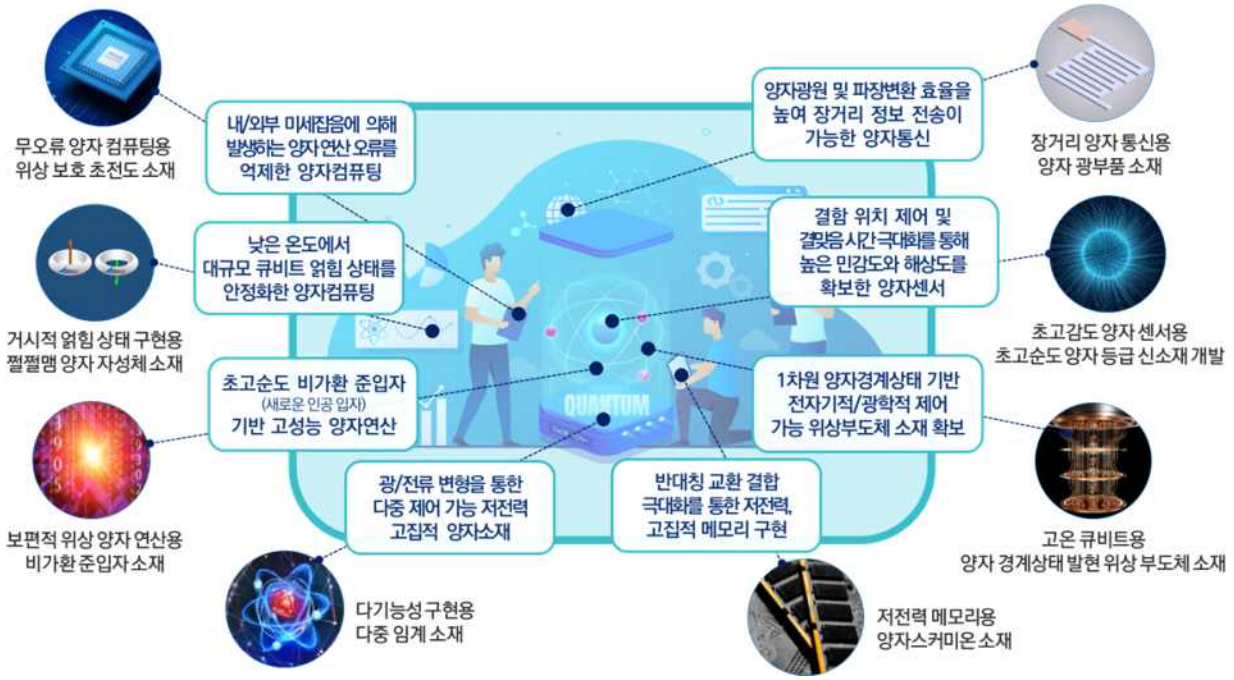
10. 양자 분야 미래소재 : 획기적인 컴퓨팅/통신 성능 개선

초격차 소재 목표 (~'35)	① **(오류최소)** 거시적 양자 얽힘/결맞음 극대화 양자신소재(기존 소재 대체) ② **(고성능)** 고성능 양자소자용 신소재(10K이상, Coherent time>1ms) ③ **(한계도달)** 양자 한계 도달을 위한 초고감도 양자소재 (기존 소재 대비 분해능·정밀도 10배 이상)

○ **(미래소재) 양자컴퓨팅, 양자센싱 및 양자통신 원천기술 확보**를 위한 무오류 양자 컴퓨팅용 위상 보호 초전도 소재, 고온 큐비트용 양자 경계상태 발현 위상 부도체 소재 등 **8대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
오류최소	무오류 양자 컴퓨팅용 위상 보호 초전도 소재
	거시적 얽힘 상태 구현용 쩔쩔맴 양자 자성체 소재
	보편적 위상 양자 연산용 비가환 준입자 소재
고성능	다기능성 구현용 다중 임계 소재
	저전력 메모리용 양자스커미온 소재
	고온 큐비트용 양자 경계상태 발현 위상 부도체 소재
한계도달	초고감도 양자 센서용 초고순도 양자 등급 신소재 개발
	장거리 양자 통신용 양자 광부품 소재

양자 분야 미래소재와 난제기술 설명



11/12. 인공지능/첨단로봇 분야 미래소재 : 웰빙지원 인간친화형 로봇 일상화

초격차 소재 목표 (~'35)	**①(AI 신소재 설계)** AI 기술을 100% 활용한 신소재 개발 **②(고성능)** 인공 근육-감각 구현 고성능 소재 **③(고신뢰성/지능형 인터페이스)** 극한환경 대응 초경량 고강도 소재, 고집적, 고자유도 능동적응 지능형 인터페이스 소재 **④(인간친화)** 웨어러블/생체적합/무자각·무구속 소프트 소재

○ (미래소재) AI 활용 소재, 인간친화형 로봇기술 견인을 위한 소프트로봇용 다기능성 고성능 인공근육 소재, 신체 활동 초순응 고신뢰 장기 모니터링 센서 등 **10대 미래소재 발굴**

초격차 목표	미래소재(명)
AI 신소재 설계	관계형 그래프 데이터 학습 기반 고효율 인공지능용 뉴로모픽 반도체 소재
	인공지능 자연어처리 및 소재 역설계 딥러닝 기반 그린수소 생산용 탈이리듐 촉매소재
고성능	소프트 로봇용 다기능성 고성능 인공근육 소재
	로봇 관절용 고출력 직구동 모터 소재
고신뢰/지능형 인터페이스	우주환경 로봇용 극한 위해요소 차단기능 초경량 소재
	휴머노이드 로봇용 골격 맞춤형 3D 프린터블 회로기판 소재
	인간-로봇 상호작용을 위한 실시간/가역적 가변물성 소재
인간친화	일상케어 재활로봇용 신체 활동 초순응 고신뢰 장기 모니터링 센서 소재
	자가발전 전자피부용 고기계적 특성 광에너지 융합소재
	웨어러블 전자기기용 초고신축성 전도체 소재

인공지능 분야 및 첨단로봇 분야 미래소재와 난제기술 설명

1-2. 100대 미래소재 유효성 평가

□ 유효성 평가 개요

◈ 미래소재의 **전략적 지원**을 위해 **객관적 조사자료**를 토대로 국가전략기술 별 미래소재 유형을 고려하여 **시장성** 및 **기술성**에 대해 **유효성 종합 검토**

○ 유효성 평가 절차

- 시장동향 및 특허 분석 자료* 마련 후 100대 미래소재 유효성 평가위원회를 구성(산·학·연 전문가 140명 내외)하여 전문가 검토 실시

  * ❶국내·외 시장동향, ❷미래소재별 시장 분석, ❸미래소재별 메가트렌드 포함

○ 유효성 검토 기준

- (시장성) 개발된 소재가 향후 시장진입 시 잠재적으로 얻을 수 있는 경제적 효과를 예측하기 위해 시장전망, 진입장벽, 정책요인을 고려

세부 평가항목		평가 주안점	비고
시장전망	시장규모	시장 유무 및 現 시장의 크기	조사자료 활용 및 산업계전문가 검토
	성 장 률	연평균 성장률(잠재 시장규모 판단)	
진입장벽	경쟁우월성	기술개발 활성화 정도(특허출원 등)	
	대체가능성	유사 성능 소재 및 대체 가능 소재 유무	
정책요인	활성화요인	글로벌 메가트렌드, 주요국 정책 등	
	제약요인	제도, 환경, 비용 등 제약요인	

- (기술성) 미래소재 및 기술의 필요성, 시급성, 원천성, 실현가능성, 파급성을 중심으로 기술성을 평가

세부 평가항목	평가 주안점	비고
필요성	미래소재가 국가전략기술에 기여하는 정도	조사자료 활용 및 산·학·연 전문가 검토
시급성	미래소재의 조기 기술선점 및 장벽구축	
원천성	미래소재의 독창성, 도전성, 선점성	
실현가능성	난제기술 해결가능성 및 제품화 가능성	
파급성	전후방 산업에 미치는 파급효과(리포지셔닝 효과)	

○ 국가전략기술 **유형**(혁신선도, 미래도전, 필수기반)*별 **특성을 고려**하여, **세부 평가항목 별 가중치를 차등 부여**하여 평가

* (혁신선도) 전후방 파급효과가 큰 경제·산업 버팀목 기술, (미래도전) 급격한 성장과 국가안보 관점의 핵심이익 좌우기술, (필수기반) 全기술·산업의 공통 핵심·필수기반 기술

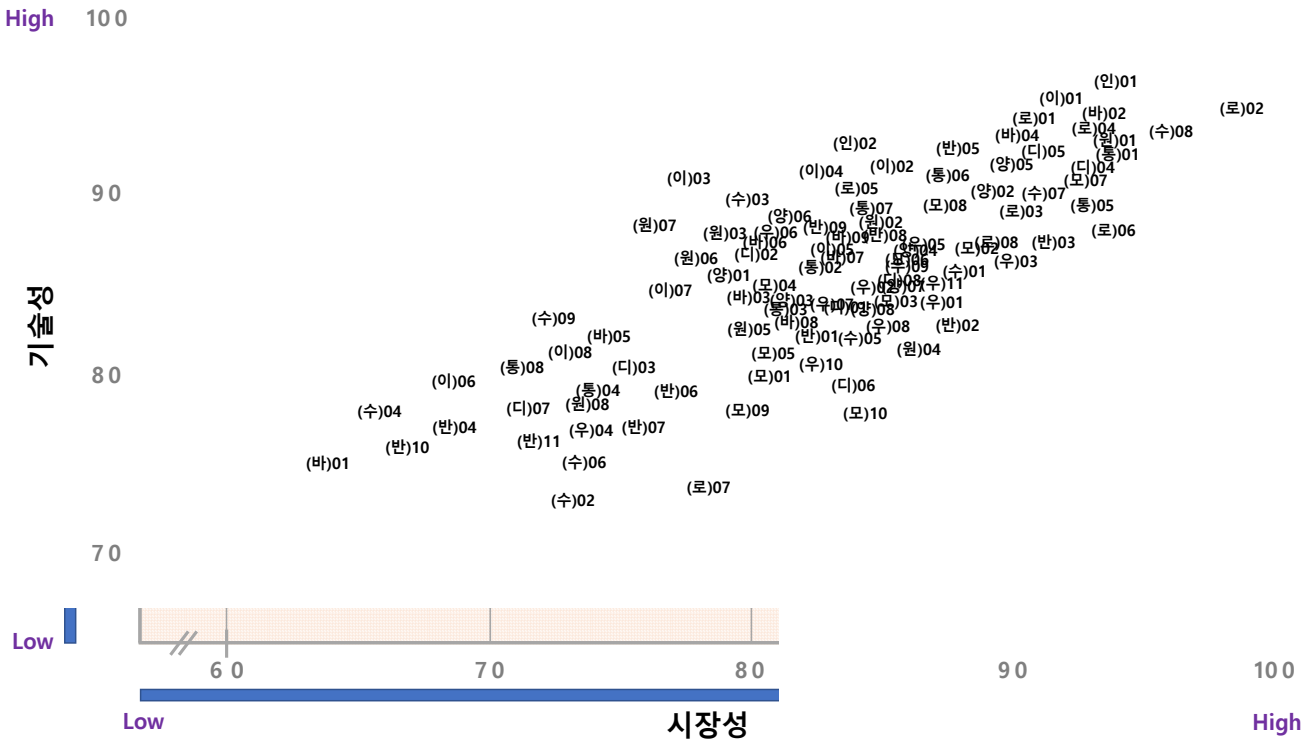
- **(시장성) 혁신선도형**은 **진입장벽**에 가중치를 두고, **미래도전형**은 **시장전망과 진입장벽, 필수기반형**은 **진입장벽과 정책요인**에 **가중치** 부여

- **(기술성)** 필요성, 시급성, 원천성 등을 **모두 평가**하되 **혁신선도형**과 **미래도전형**은 **원천성**에, **필수기반형**은 **필요성에 가중치** 부여

□ 유효성 평가 결과 요약

○ 국가전략기술분야의 100대 미래소재에 대한 산·학·연 전문가들의 유효성 분석 결과, **미래소재 전반에 대한 긍정적**인 검토 결과를 보임

< 시장성 및 기술성 점수에 따른 분류 >



○ **시장성, 기술성 점수**와 **정책적 고려**사항(지원현황, 환경변화, 현장수요 등)을 **종합적으로 검토**한 **우선순위**를 미래소재 **R&D투자방향에 활용**

2 성과에 집중하는 R&D 추진

2. 가치사슬 기반 임무중심형 소재R&D생태계 구축

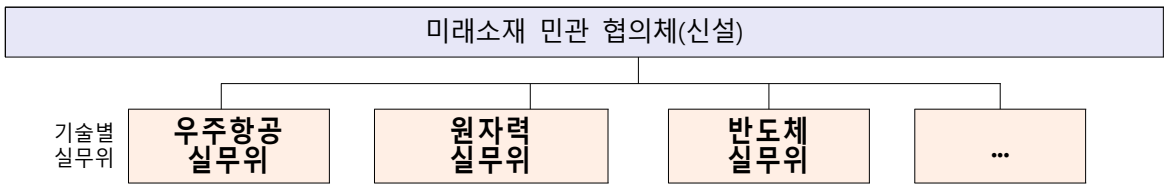
◈ (예산) 나노소재기술개발사업 미래기술연구실 프로그램 및 소재 HUB 구축 사업(신규)을 통해 지원

□ (강력한 추진체계 확립) 미래소재 연구개발 **정책과 사업 전반**을 아우르는 **미래소재 민·관 협의체 구성·운영** 추진

○ R&D 추진부처와 연구기관, 기업, 정책전문가 등 관련주체 간 협업과 소통을 통해 **미래소재 확보 전주기 지원**을 강화하는 추진체계 확립

○ **전략기술분야별 실무위원회를 구성**(분야별 12명 내외)하여 지속적으로 관련 **R&D사업, 과제 종합분석** 및 **정책적 고려사항 도출**

미래소재 민관 협의체 구성(안)



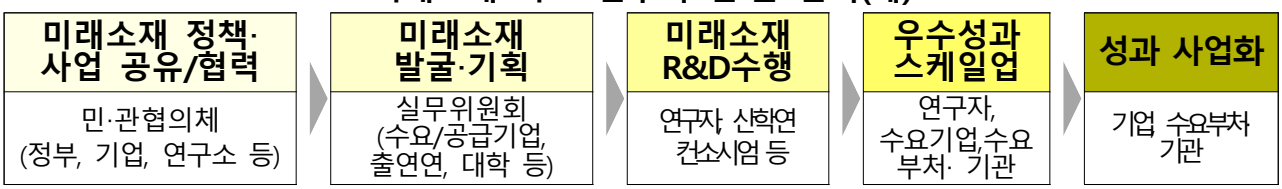
☞ 미래소재 관련 정책, 사업, 과제 기획 및 현황분석, 신규 미래소재 발굴 및 우선순위 도출

□ (소재 밸류체인 활성화) **공급망 이슈**에 **효과적인 대응**을 위해 분야별 **실무위원회**를 소재 **가치사슬(value chain) 기반**으로 구성·운영

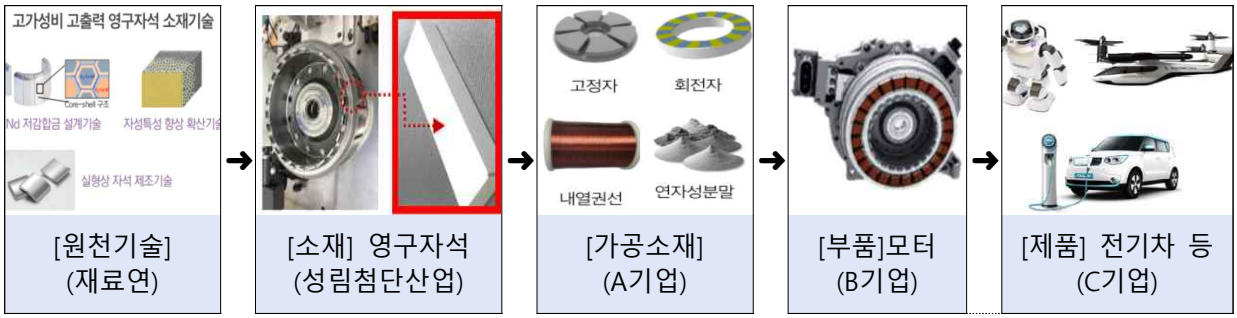
○ **대학, 출연연, 단계별 공급자(vendor), 수요·공급기업이 참여**하여 원천소재 **기술부터 부품, 모듈, 제품**을 아우르는 **미래소재 목표수립**

○ 산업계 수요를 신속하게 반영하여 **연구와 개발이 동시**에 이뤄지는 **임무중심 미래소재 연구개발 생태계 강화**

< 미래소재 확보 전주기 민·관 협력(예) >



< 영구자석 소재 밸류체인 예시 >



○ 출연연 **기본과제**와 정부 **국책연구 간 연계**를 통해 **R&D효과성 제고**

□ (소재 기술난제 지속발굴) **국가전략기술 뒷받침**을 위해 실무위원회와 **분야별 국가기술전략센터 간 협업,** 전략기술 관련 **기술난제 상시 대응**

○ 발굴한 **기술난제는 매년 재검토**하여 최신 산업·기술동향과 매칭, **미래소재** 목록 및 **기술목표를 갱신**하는 **롤링 플랜&무빙타겟 운영**

□ (소재HUB 구축) **신소재 또는 대체소재** 확보를 위해 **계산과학·측정 분석·공정·실험 데이터**를 **수집·생성·활용**하는 **소재별 HUB 구축 추진**

○ **(신소재)** 100대 미래소재 중, **특정 물성 구현을 위해 신소재** 확보가 필요하고 AI 활용 필요성, 경제적·기술적 우선순위가 높은 소재 지원

○ **(대체소재)** 글로벌 수요-공급 예측, 국내 기업 점유율, 소재 확보 여건 등 종합 분석·평가를 통해 대상 소재 선정

□ (임무기반 사업관리) R&D를 통해 달성하고자 하는 **임무를 명확화 하고 달성기한을 설정, 과제기획과 중간점검** 시 관련 **기업 참여**를 확대

○ 수행 중에도 기술환경변화를 반영한 **성과목표, 사업내용 변경을 허용**하여 유연한 **무빙타겟 방식 운영** * 국가연구개발혁신법 제15조제1항제1호

○ 논문·특허 위주의 사업관리에서 벗어나, 직접 활용될 수 있는 **핵심 특허 및 기술이전, 기술실증** 등 **명확한 성과기준**을 **설정**

□ (장기연구 지원) **우수한 연구성과는 연구에서 사업화**까지 목표할 수 있도록 **후속지원, 부처 간 이어달리기**를 통해 **인센티브** 확대

○ (우수과제 지속지원) 갱신형 R&D 범위를 확대*하여 우수연구성과는 장기연구로 연계시킬 수 있는 기반 마련

* 사업 간 연계형(예:미래소재디스커버리→미래기술연구실)과 사업 내 연장형(전략형→특화형) 등 적용방안 구체화

○ (부처간 협업 확대) 부처간 이어달리기를 통한 부처 협업 강화

* '23년 종료 5개 특화형 국가핵심소재연구단 대상 산업부 이어달리기 추진

< 장기연구지원 이어달리기 예시 >

미래소재 디스커버리	미래기술연구실	국가핵심연구단	소재부품기술개발 (산업부)
TRL 1~2	TRL 2~3	TRL 4~5	기업주관, TRL 5~6

3 디지털 기반 소재연구생태계 조성

3-1. 디지털 기반 기술을 활용한 소재연구 혁신

◈ **K-MDS, 빅데이터, 지능형 로봇, 슈퍼컴퓨팅 등 디지털 기반기술 활용 미래소재 연구 혁신 선도사업 추진**

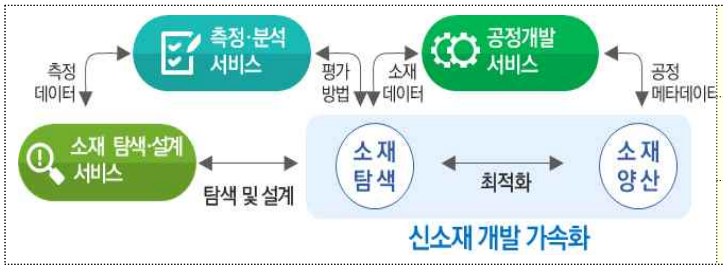
□ (K-MDS*고도화) 데이터 활용기반 소재연구생태계 구축을 위해 슈퍼컴퓨팅 활용, **소재 분야별 허브 구축** 등 **소재연구데이터 활용 활성화 전략** 수립('23년)

* 소재 연구데이터 수집, 관리, 활용을 위한 데이터 플랫폼 구축('20년~)

○ 소재연구 **데이터 자원확보**를 위해 **데이터 관리계획(DMP) 항목 개선** 및 DMP관리 **인센티브** 마련

○ 소재의 특성향상 및 신소재 개발의 효율성(시간·비용↓, 특성 정확도↑) 제고를 위한 **측정·분석 노하우 공유서비스 구축**·운영 및 **분석기술 고도화**

□ (데이터기반 미래소재 탐색) K-MDS의 빅데이터·AI를 활용하여 획기적인 신소재 9종 확보 추진('22~'27)



에너지·환경	•고효율 다공소재, 고안정성 고체전해질, 합금계 촉매 등
스마트·IT	•뉴로모픽 소자용 메모리, 미래 모빌리티 광센서, 고감도 압전 소재 등
구조·안전	•고온부품 적용 신합금, 경량합금, 구조용 신합금 등

○ (양자컴퓨팅) 소재 양자 시뮬레이터 및 알고리즘을 개발하여 고분자구조, 화학반응을 정확히 시뮬레이션*하고 최적 조합을 찾아내 소재 개발 혁신 창출('23~)

* 원자·분자 수가 늘어남에 따라 기하급수적으로 늘어나는 계산량과 복잡성으로 슈퍼컴퓨터가 가지는 시뮬레이션의 한계를 양자 현상에 기반한 혁신적 병렬 연산(양자컴퓨팅)으로 극복

□ (스마트 소재연구실 구축) 지능형 로봇을 활용하여 R&D기간과 비용을 대폭 감축하는 소재개발 가속화 지능형 플랫폼 개발*(~'28)

* 합성/물성평가 자동화 요소기술 개발→시스템 검증→데이터 생산

3-2. 소재분야 디지털 융합 고급연구인력 육성

□ (융합인재양성) 미래소재 연구를 가속화하고 연구 우수성을 유지하기 위해 신소재·디지털 융합 석·박사 연구인력 육성 방안 마련

○ 석·박사 과정생을 대상으로 소재 분야별 맞춤형 디지털 기법 접목 교육프로그램 운영

※ (국가소재연구데이터센터) 소재정보학 융합교육 진행('21~'27, 210명)

○ 소재+데이터+AI 연구방법을 통해 지식 축적과 소재 연구가 가능한 데이터 기반(data driven) 인력양성 프로그램 기획 추진('23~)

< 미래소재 분야 Data-driven 인력양성 프로그램(예시) >

▸ **(데이터활용연구)** 국가소재연구데이터센터(KMDS)를 활용한 데이터 관리/공유/활용 방법, 데이터 해석에 기반한 연구방법론 교육

▸ **(전략기술융합)** 전략기술분야와 인력맵과 연계하여 기술별+소재 융합 교육

□ (신진연구자 육성) 40세 미만의 **젊은 과학자 주도 미래소재 신규 발굴 기획**을 추진하여 **국가R&D를 통해 연구역량을 펼칠** 기회 확대

○ **젊은 과학자**의 **창의적·도전적 연구 아이디어**를 적극 **활용**하고 연구자 간 **상호 기술교류 기회**마련 및 **국가 R&D 기획 참여 유도**

< 미래소재 발굴 기획 절차(예시) >

신규 미래소재 발굴	대표요약서 작성	미래소재 검토	미래소재 조정 검토
신규 미래소재 및 난제기술 발굴	미래소재 대표요약서 작성	대표요약서 수정 (실무위원회 공동)	미래소재 선정

○ 청년 **과학자**의 국책연구 **참여제고**를 위한 **의견(과제규모, 연구단 구성 등)을 수렴**하여 **우수인재 영입**과 미래소재 연구 저변 확대

Ⅴ. 향후 계획

□ 미래소재 민·관 협의체 구성 : '23.4월

□ '24년 이후 신규과제(분야별) 기획 : '23.6월~

※ '25년까지 미래소재를 지원하는 미래기술연구실 100개 지원 추진

□ 우선순위 소재 '23년 하반기 즉시 지원(약 90억원) : '23.7월~