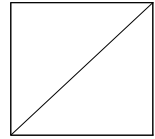


공 개



의안번호	제 1 호	심 의 사 항
심 의 연 월 일	2023. 8. 29. (제 3 회)	

## 국가전략기술 임무중심 전략로드맵(안)

I. 기술패권 경쟁 분야: 이차전지, 반도체·디스플레이, 첨단 모빌리티

국가과학기술자문회의  
국가전략기술 특별위원회

제출자	관계부처 합동
제출 연월일	2023. 8. 29.

## 1. 의결 주문

- 「국가전략기술 임무중심 전략로드맵(안) I. 기술패권 경쟁 분야 : 이차전지, 반도체·디스플레이, 첨단 모빌리티」를 별지와 같이 의결함

## 2. 제안 이유

- 기술패권 경쟁 대응을 위해 필수적인 12대 국가전략기술에 대해 국가 차원의 R&D 임무 및 추진방향을 설정한 전략로드맵을 수립하여 임무중심적 정책·예산배분·평가 등의 가이드라인으로 활용하고자 함
  - ※ 국정과제 #75. 초격차 전략기술 육성으로 과학기술 G5 도약 內 주요 실천과제
- 특히 美 「반도체와 과학법」·「인플레이션 방지법」 제정, 中 국가주도 산업육성 정책 등 기술블록화 및 패권경쟁이 심화되고 있는 이차전지, 반도체·디스플레이, 첨단 모빌리티 분야 로드맵을 우선 제시

## 3. 추진 경과

### □ 「국가전략기술 육성방안」 수립('22.10월)

- 공급망·신산업·외교안보 관점에서 기술주도권 확보가 필수적인 12대 국가전략기술 및 50개 세부 중점기술 선정
  - ※ 국가차원 임무 및 전략적 투자방향을 제시하는 범부처 전략로드맵 수립을 주요 방안으로 포함

### □ 「국가전략기술 육성에 관한 특별법」 제정('23.3월)

- 전략기술 지정·관리체계 구축, 신속·과감한 R&D, 민관역량 결집 등 제도적 기반조성을 위한 특별법 제정

### □ 과기자문회의 內 국가전략기술 특위 및 기술별 조정위 설치·운영('23.4월~)

- 전략기술 정책을 총괄검토할 민관합동 ‘전략기술 특위’ 및 기술별 전문가 조정위 구성, 현장의견 수렴을 통해 국가임무·목표 등 로드맵(안) 도출

### □ 민간 전문가 검토\* 및 관계부처 협의('23.6~7월)




\* 분야별 과기자문회의 전문위원, R&D 전문기관 담당자 및 인재·외교안보 전문가 참여

## 4. 주요 내용

### I. 임무중심 전략로드맵 수립 필요성

- 기술패권 경쟁 본격화에 따라 각국은 10~20개 내외 전략기술을 선정하여 국가 역량을 결집하는 한편, 전략기술 확보를 위한 범정부 차원의 육성전략을 수립

※ 美 반도체와 과학법, 日 경제안보법(특정중요기술)도 국가 대응전략 연구·수립 추진을 명시

참고	주요국 과학기술 로드맵 수립 현황
 미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 초당적 협력하 반도체 및 10개 핵심기술을 집중 지원하는 「반도체와 과학법」 제정(22.8)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- NSF 內 기술혁신·연구보안 조직 신설, 백악관 주도 과학기술전략 수립 추진</li> </ul> </li> <li>▶ 바이오제조, 배터리소재 이니셔티브 등 공급망 주요기술 확보 행정명령 제시 (22.9~10)</li> <li>▶ '국가 사이버안보 전략', '국가 AI R&amp;D 전략계획 2023'과 함께 2050 탄소중립을 위한 기술목표·액션플랜을 담은 '청정수소 로드맵' 수립 (23.3~6.)                         <p style="text-align: center;">&lt;예시 : 美 에너지부 청정수소 로드맵&gt;</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><b>National Goals / Strategies</b></p> <p>과제: '50년 탄소중립 전략: 청정수소 생산 (연 5MMT / ~30) 생산비용 저감 (\$1/kg ~'31) 지역 네트워크 구축</p> </div> <div style="font-size: 2em;">➔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><b>Key Targets</b></p> <p>전략 달성 위한 '23·'28·'36년까지 세부 기술목표 도출</p> </div> <div style="font-size: 2em;">➔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;"><b>Principles &amp; Actions</b></p> <p>전반적 정책방향 및 생산·운송·활용 관점의 액션플랜 제시</p> </div> </div> </li> </ul>
 중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ '과학기술 자립자강' 및 핵심 원천기술 자립화를 목표로 7대 과학기술, 8대 산업 집중 육성</li> <li>▶ 14.5 계획 후속조치로 에너지, 바이오경제 등 주요 기술분야 5개년 계획 발표</li> <li>▶ AI를 활용한 15대 중점임무를 제시한 "AI 시나리오 혁신 가속화 방안" 수립 (22.10)</li> </ul>
 일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 「경제안보법」 제정(22.5), 경제안보상 신설 및 20개 특정중요기술 조사 통해 우주항공해양, 바이오 등 세부 지원 기술 제시하는 "연구개발비전 골자(안)" 발표 (22.8)</li> <li>▶ 「AI전략 2022', '양자미래사회비전·양자 미래산업 창출전략' 등 첨단기술 범부처 전략 마련</li> </ul>

- 기술패권·디지털 전환 등 국가 당면과제를 해결하기 위한 임무를 설정하고, 명확한 기간 내 달성하기 위한 임무중심 R&D\*로의 혁신 시급

\* "도전과제 설정 → 임무 정의 → 관련 산업·분야 연계 → 연구개발"의 문제해결 지향적 R&D (「임무중심 R&D 혁신체계 구축전략」, '22.9. 과기자문회의 운영위)

- 최근 R&D 투자의 양적 증가, R&D사업의 대형화·자율성 강화\*가 투자효과성 제고로 연결되도록 하는 전략적 기획 강화가 중요한 시점

\* R&D 예산 : ('13) 16.9 → ('23) 30.7조원 / 국가전략기술 프로젝트 신설, 예타 Fast-Track 도입 등

- 「국가전략기술 육성 특별법」 제정을 계기로 임무달성 관점의 선택과 집중을 위해 기술별 구체적 목표 및 연구개발 방안을 민·관이 함께 도출할 필요

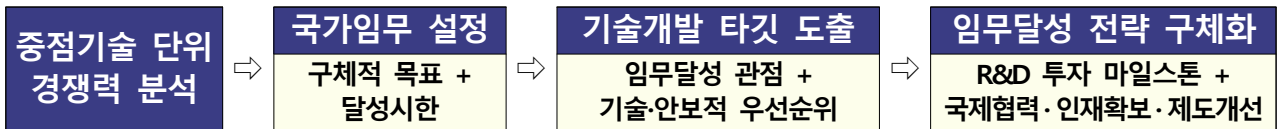
◇ 전략기술 분야별 국가적 임무 달성을 위한 범부처 기술확보 전략을 마련하고, 면밀한 기술분석 下 기획-투자-평가로 연계하는 「임무중심 전략로드맵」 수립

## II. 로드맵 수립 개요

### □ 수립 대상 · 주체

- (대상) '국가전략기술 육성방안'(22.10) 및 '제5차 과학기술기본계획'(22.12)을 통해 확정된 12대 국가전략기술 및 50개 세부 중점기술
  - \* 범부처 기술로드맵이 수립된 수소(탄소중립특위 '22.11.) 및 양자(양자기술특위 '22.12)는 해당 문서 활용
  - 美 반도체와 과학법, IRA 제정 등 기술패권 경쟁이 치열한 이차전지, 반도체·디스플레이, 첨단 모빌리티 분야를 시작으로 '23년 內 순차적으로 수립
- (주체) 과기자문회의의 전략기술 특위 內 산학연 전문가 및 관계부처가 참여하는 기술별 조정위를 중심으로 중점기술별 실무전문가 함께 참여

### □ 임무중심 · Top-Down 기획 절차



#### ① 국가 임무 설정

- 당면한 경제·사회적 도전과제, 경제안보 현안 분석 → 부처별 칸막이를 넘어 국익 관점에서 '30년 기준 반드시 달성해야 할 중점기술별 가시적 임무 제시
- 기존 민·관에서 제시된 목표를 국가 임무관점에서 정밀 분석하여, 국가적 필요성과 실현가능성을 고려한 전략적 정량목표 제시

<참고 : 「23-37 국방과학기술혁신 기본계획」(23.4.) 內 국방전략기술 확보전략 연계 현황>

국가전략기술	유관 국방전략기술 (세부기술)	중점 적용 분야
이차전지	▶ 에너지(차세대 동력원)	미래 전장용 <b>고효율 동력원</b>
반도체	▶ 첨단소재(고성능 반도체/전자소재) ▶ 센서·전자기전(차세대 센서)	전장 <b>극한환경 운용성 강화</b>
디스플레이	▶ 사이버·네트워크(메타버스 훈련)	<b>초실감 스마트 교육훈련</b>
첨단 모빌리티	▶ 인공지능(지능형 전장인식/판단) ▶ 유무인 복합(유무인 협업, 자율 임무수행)	<b>유무인 협업(MUM-T) 통합작전, 무인·자율화 기반 군수혁신</b>

#### ② 핵심 요소기술 식별 및 투자방향 구체화

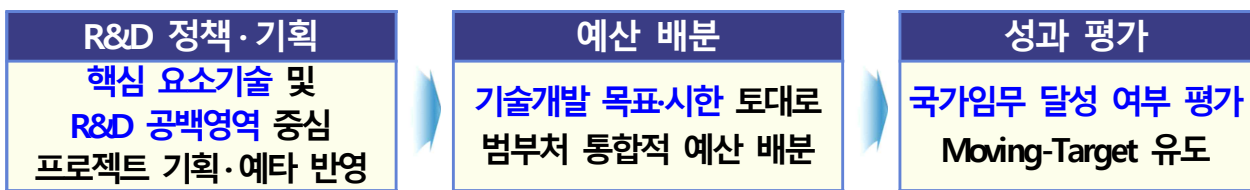
- 임무 달성을 위한 핵심 수단이자, 기술·안보적 우선순위가 높은 구체적인 핵심 요소기술을 식별하고, 집중 투자·확보를 위한 기술개발 타깃 설정
- 現 추진·계획중인 사업 분석을 토대로, 민·관 역할분담 방안 및 R&D 공백영역 식별 → 중점 투자분야 등 구체적 투자방향 설정

※ '제1차 국가연구개발 중장기 투자전략(23-27)'와의 정합성 등 사전검토

### ③ 전략기술 생태계 조성 방안 제시·발굴

- **(핵심인재)** 산학협력 기반 고급인재 및 현장인력 양성 등 맞춤형 확보 전략 제시
  - \* 전략기술 분야별 구체적인 현황분석 및 핵심인재 확보 방안은 '국가전략기술 인재 확보 전략' 등을 통해 별도 수립 예정
- **(국제협력)** 공급망 대응과 연계, 해외 주요기관과의 공동연구·협력 강화
- **(제도·인프라)** 실증·상용화에 필수적인 제도 정비 및 신기술 국제표준 선점
  - \* 향후 딥테크·딥사이언스 창업 및 VC 등 민간투자 생태계 활성화로 연계
  - 시장성을 갖춘 국가전략기술 분야 기업은 기술특례상장 신청시 기술평가 완화하는 "초격차 기술 특례" 도입 (금융위 "기술특례상장 제도개선 방안 '23.7.)

### □ 활용 방안 : 전략기술 R&D 시스템에 임무중심 체계 본격 도입



#### ① (정책) 핵심사업 기획 및 타당성 평가

- **(국가전략기술 프로젝트)** 로드맵 내 임무·핵심기술 기여도를 프로젝트 후보 선정 핵심 기준으로 활용
  - ※ 로드맵 수립을 담당한 조정위가 프로젝트 평가에 참여, 로드맵-프로젝트간 연계성 강화
  - 부처별로 제시한 프로젝트가 로드맵의 핵심 요소기술 및 R&D 공백영역에 집중할 수 있도록 상세기획시 보완
- **(예비타당성평가)** Fast-Track 수행 여부(핵심기술 확보 일정 고려) 및 정책적 타당성 평가 등에 전략로드맵 상 방향성 활용

#### ② (예산) 12대 분야별 우선순위에 기초한 배분·조정

- **(전략적 지출검토)** 한정된 재원의 선택·집중 위해 기술개발 목표·시한과 계속사업간 정합성을 토대로 지출효율화·우선순위 도출
  - ※ R&D 투자전략 관련 기술분야별 국가기술전략센터(출연연 등)과 협업하여 추진
- **(범부처 통합 예산배분)** 국가전략기술 프로젝트 등 기술분야별 핵심사업 중심으로 전략로드맵에 근거한 범부처 관점의 예산 배분 추진

#### ③ (평가) 사업 전주기 개선적 컨설팅 시행

- **(임무중심 평가)** 전략계획서 점검, 중간평가, 성과 관리·활용 계획 수립 등 평가 전주기에 로드맵 내 임무 반영·기술목표 달성 여부를 기준으로 활용
- **(Moving-Target)** 전략로드맵 목표·시한 달성을 제고를 위해 사업목표·계획을 보완할 수 있도록 특정평가 등을 활용한 심층 컨설팅 제공

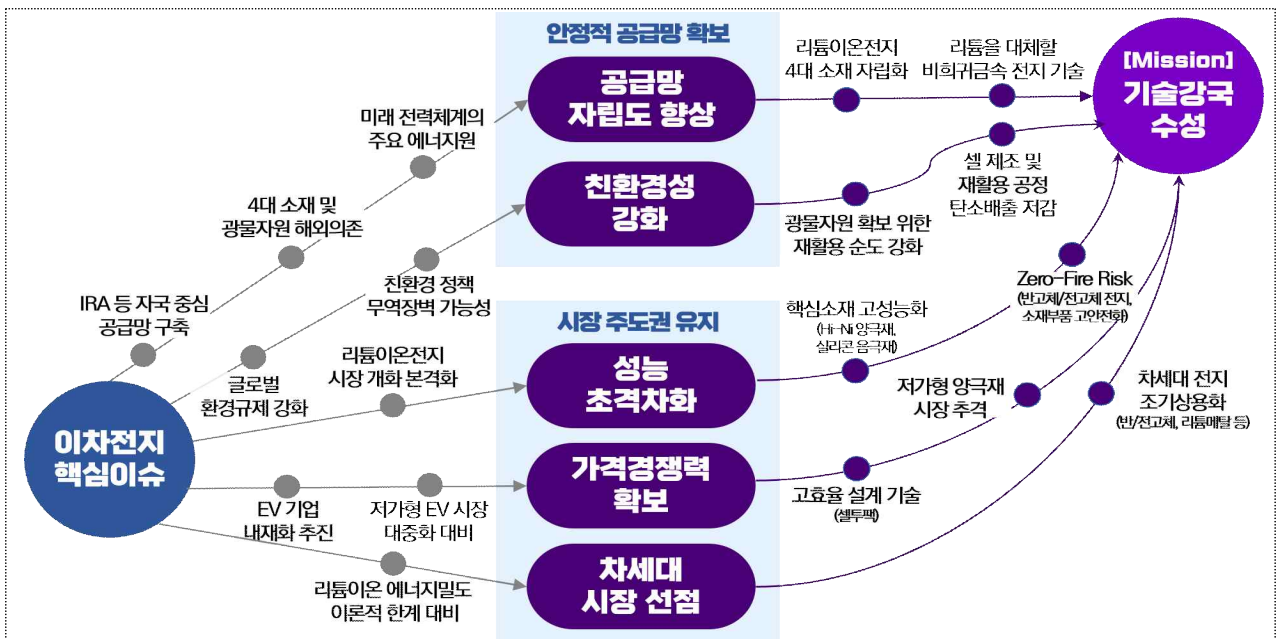
### Ⅲ. 분야별 로드맵 주요 전략

## 1. 이차전지 : 세계를 앞서는 초격차 기술로 이차전지 기술강국 수성

### □ 핵심 이슈

- **(안정적 공급망 확보)** ①동맹국 중심 공급망 블록 대비 핵심광물·4대 소재 경쟁력 확보  
②글로벌 친환경 규제\*의 무역장벽화에 대비한 공정·재활용 친환경성 강화
- \* EU 핵심원자재법(안) : 생산부터 재활용에 이르는 전주기 친환경성·안전성 입증을 EU 시장 진출 조건으로 규정
- **(시장 주도권 유지)** ①삼원계 전지의 성능·안전성 강화 위한 소재·설계 고도화,  
②보급형 시장 진출 위한 가격 경쟁력 확보 및 ③차세대 전지 조기상용화 추진

#### < 핵심이슈 기반 임무·목표 도출 >



중점기술	목표 선정 배경
리튬이온 전지	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 中 주력제품(저가형 LFP)이 에너지밀도 개선 통해 글로벌 시장 침투 강화</li> <li>▶ 최고성능화(250 → 350Wh/kg : 이론적 한계 근접) 및 신형시장 대비 가격경쟁력 제고 필요</li> </ul>
차세대 전지	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 現 삼원계 배터리는 성능 및 화재위험 관련 원천적 한계 보유 → 시장 급변 가능성 有</li> <li>▶ 韓·中에 주도권을 뺏긴 日·美·EU의 신기술 경쟁 치열, 주요국 로드맵에도 '30년경 전고체 상용화 목표 제시한 상황</li> </ul>
모듈·시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 中 CATL은 설계 단순화 통한 셀 고집적화(Cell-to-Pack)로 기존 LFP의 단점(낮은 에너지밀도)를 극복, 우리 주도 하이엔드 시장까지 공략 중</li> <li>▶ 화재위험성이 전기차·ESS 대중화의 심리적 걸림돌 → 주요기업 연구개발 경쟁 치열</li> </ul>
재사용·재활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 美 IRA, EU 핵심원자재법 등 주요국 탄소중립 정책의 공급망 장벽화</li> <li>▶ 과다한 폐기물(배터리당 약 4톤 폐수 발생) 저감이 재활용 인프라 확장의 최대 병목</li> </ul>

## □ 국가 임무 · 목표

### ① (리튬이온전지) 고성능 · 안전 · 친환경 제조 기술 선도로 초격차 확대

- **성능 경쟁력** **고에너지밀도\***(350Wh/kg급) 및 **고안전성 구현\*\*** 위한 4대 핵심 소재 고도화
  - \* 코발트Free 하이니켈 양극재, 실리콘계 음극재(Si>20%)
  - \*\* 고성능 전해질 관련 첨가제, 기능성 박막 분리막(두께 10um 이하) 등
- **가격 경쟁력** 양극재\* 저가화 및 고성능 전극소재(CNT 도전재, 바인더 등) 해외의존 완화
  - \* 저가형 리튬인산철(LFP) 시장 대비와 함께 고가광물인 코발트 함량을 낮춘 **고망간** 기술 개발 추진
- **소재·공정 친환경화** 제조공정 내 탄소배출 50% 이상 저감을 위한 친환경 소재 및 건식 전극 공정 기술 확보

#### 중점투자

- ▶ 現 광물 의존도를 낮출 **차세대 핵심소재·공정 개발\*** 및 관련 **시험·평가 인프라** 구축
  - \* 실리콘계 음극재, 고망간 전극소재, 건식전극 제조공정 등

### ② (차세대 이차전지) 現 리튬전지 에너지밀도 한계를 넘어서는 400Wh/kg급 이상의 차세대 분야 시장 선점을 위한 상용급 기술력 확보

- **성능한계 극복** 리튬금속 음극 안정화\* 및 리튬황전지 상용화 기술 확보
  - \* 기존 리튬이온전지 대비 **충방전 수명이 짧은 단점 극복**을 위한 핵심소재 개발
- **초안전 소재** 고체 전해질 및 대면적 전극 개발 등 셀 제조기술 확보 → 반·전고체전지 모듈·팩·전기차 탑재 수준 실증·상용화 단계적 추진
- **원료·소재 자립화** 광물 확보 경쟁 격화에 대비, **非희귀금속**을 활용한 나트륨이온전지 소재·제조 기술(220Wh/kg 이상) 개발

#### 중점투자

- ▶ 산업계 협업 下 수요기반 초기실증 지원 (**국가전략기술 프로젝트 추진**)
- ▶ 향후 게임체인저가 될 **非리튬이온계 전지** 기초원천 기술 선행 투자

### ③ (모듈시스템) 고성능·안전성·고수명 위한 신개념 설계 및 지능형 관리 기술 확보

- **고효율 신개념 설계** 셀투팩(Cell-to-Pack) 설계 도입을 통한 배터리 공간효율성 극대화 및 부품 경량화로 배터리팩 에너지밀도 30% 향상
- **화재위험 차단** 냉각시스템 단락제한장치 등 열폭주·화재전이 차단(Zero-Fire Risk) 기술 확보
- **장수명화** 지능형 통합관리 시스템 도입 → 유효수명 20% 증대, 수명예측 정확도 제고

#### 중점투자

- ▶ 신개념 고효율 설계 개발 및 안전성 평가검증 관련 산·학·연 협동연구 지원

#### ④ (재사용·재활용) 사용후 이차전지 시장기반 조성 및 산업경쟁력 확보

- **잔존가치 평가** 사용후 배터리 잔존가치·안전성 평가 고속·저비용화\* 및 이상열화 여부에 대한 비파괴 진단 기술 고도화  
\* (목표) 진단시간 10분 이내, 정확도 97% 이상
- **재사용 산업 활성화** 재사용 배터리 **운용 안전성·시장성**(제조원가 저감, 품질인증) 개선을 위한 상태진단·수명예측 기술 개발
- **재활용 경쟁력 확보** 유가금속 회수 순도 제고 및 재활용 공정 內 폐수발생량, 탄소배출 저감\*을 통한 '재활용의 친환경화' 구현  
\* (목표) 공정 內 폐수 발생량 90%, 탄소배출량 25% 이상 저감

#### 중점투자

- ▶ (재사용) 고속진단, 안전성 개선 관련 대규모 실증, 데이터 수집·활용 지원
- ▶ (재활용) 저비용 공정 기술, 고염폐수의 발생 저감 등 혁신기술 확보

#### □ 전략기술 생태계 조성

- **(핵심인재)** 기존 재직자 대상 배터리 아카데미\* 및 주요기업-대학 간 교육과정 등 수요기반 프로젝트형 양성 강화  
\* **협회**(교육과정 개발·운영) + **기업**(강사/현장실습/채용연계) + **정부**(인프라 구축) 연계
- **(국제협력)** 핵심광물 수급지도 개발, 배터리 얼라이언스 운영 등 광물 확보 위한 패키지 지원체계 마련 및 국제공동연구 추진
- **(제도·인프라)** 완성차 업체 협업 下 전주기 이력DB 등 사용후배터리 통합관리체계 구축 및 주요 차세대 전지 글로벌 표준 선점 추진
- 인센티브와 연계한 배터리 재사용·재활용 정보제공 체계 구축  
※ 차량에서 탈거한 사용후 배터리를 안전하게 방전하고, 진단하기 위해서는 차량에 적용된 배터리관리시스템 활용이 필요하지만, 완성차 업체의 협조 없이는 불가능



도전

美·EU 환경규제 및 밸류체인 내재화 추진 → **핵심광물·소재 공급망 고도화** 및 **친환경성 강화**  
 리튬이온전지 시장경쟁력 유지와 함께, 中·日 등 경쟁국 추격에 대비한 **차세대 이차전지 선점**

비전

세계를 앞서는 **초격차 기술로 이차전지 기술 강국** 수성

중점기술  
임무  
(30년)

<b>리튬이온전지 소재·셀</b>  고성능·고안전·친환경 핵심소재 및 제조공정 기술 선도	<b>차세대 이차전지</b>  전고체·리튬금속 나트륨이온 조기 상용화 *전략기술 프로젝트 추진
<b>모듈·시스템</b>  고효율·고안전 신개념 설계·관리 기술 확보	<b>재사용·재활용</b>  사용후 이차전지 시장성 구현 및 산업 대중화

기술확보  
목표

1	<b>리튬전지 소재·셀</b>	<b>성능 경쟁력 수성</b> 고성능(에너지밀도 350Wh/kg), 고안전(열폭주 방지) 리튬이온전지 확보 ▶ 하이니켈 양극재(Ni > 90%), 실리콘계 음극재(Si > 20%) 확보
		<b>가격 경쟁력 확보</b> 저가형 양극재 기술 확보 및 전극소재(바인더, NCT) 국산화 ▶ (양극재) LFP 진출, 삼원계 고가광물(코발트 등) 저감 · 전극소재 점유율 50% 이상
		<b>소재·공정 친환경화</b> 친환경 전구체, 소재 생산 및 건식 전극 공정기술 확보 ▶ 공정 내 탄소배출 50% 이상 저감
2	<b>차세대 이차전지</b>	<b>초격차 성능 확보</b> 리튬금속, 리튬황 등 성능 고도화 관련 주요 소재 및 안정화 기술 ▶ 리튬금속 음극 안정화(수지상동기 억제), 황 전극 상용화 기술 확보
		<b>초안전 소재 확보</b> 고체전해질 등 화재위험성을 원천적으로 저감하는 차세대 기술 ▶ 대면적 적용형 반-전고체전지 기술 확보 및 조기 상용화
		<b>원료·소재 자립화</b> 매장량이 한정된 리튬을 대체할 풍부한 원료 활용 ▶ 나트륨이온전지 고성능화(220Wh/kg) 소재제조 기술 확보 (차세대 열전 기술 부가 병행)
3	<b>이차전지 모듈·시스템</b>	<b>고효율 신개념 설계</b> 신개념 설계(셀투팩 : Cell-to-Pack) 기반 고효율 모듈·팩·시스템 기술 확보 ▶ 에너지밀도 30% 향상, 급속충전 거리 70% 증대
		<b>안전성 고도화</b> 모듈·팩 단위에서 열폭주와 화재전이를 차단하는 Zero-fire risk 기술 확보 ▶ 열폭주(진기차) 및 화재전이(ESS) 발생률 0% 구현
		<b>장수명 시스템 확보</b> AI 기반 지능형 통합관리 시스템 개발을 통한 내구수명 향상 ▶ 유효수명 20% 증대, 수명예측 정확도 90% 이상
4	<b>재사용·재활용</b>	<b>진존가치 평가기술 확보</b> 사용후배터리 진존가치를 신속·저렴하게 진단 → 재사용·재활용 기반 조성 ▶ 10분 이하 고속진단, 정확도 95% 이상의 비파괴 진단 구현
		<b>재사용 산업 활성화</b> 안정성과 시장성을 개선하여 재사용 산업 활성화 ▶ 재사용 전지 운용 중 안전성 개선, 제조원가 저감 및 품질인증 확립
		<b>재활용 산업경쟁력 확보</b> 친환경 고부가가치 기반 재활용 산업 경쟁력 확보 ▶ 고순도(리튬 95%, 니켈 및 코발트 99%) + 친환경 (폐수 발생량 90% 이상 저감)

생태계  
구축방안

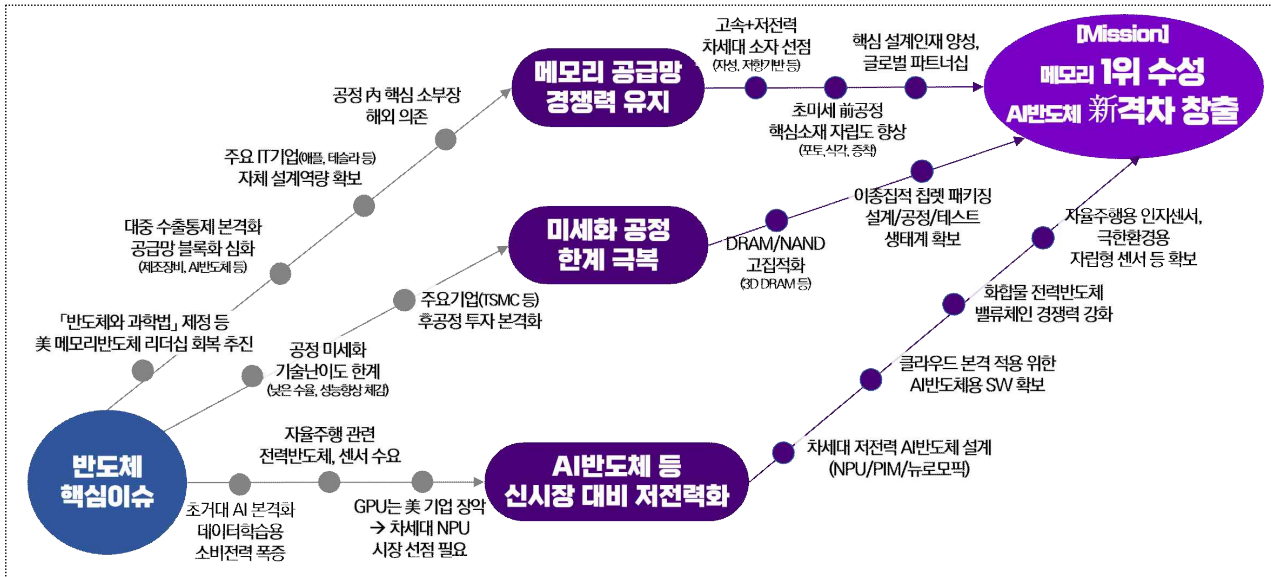
<b>인재양성</b> 글로벌 시장 대응 전문인력 양성  기업 중심 배터리 아카데미 특성화 학과 확대 융합전문가 양성	<b>국제협력</b> 주요국 파트너십 강화  국내기업 - 미국, 독일 등 연구기관간 협력 지원	<b>제도·인프라</b>  시험인증, 재활용·재사용 기술 표준화 핵심 주도국 도약
--	--	--

## 2-1. 반도체 : 메모리 1위 수성 + AI반도체 신격차 확보

### □ 핵심 이슈

- (메모리 공급망 경쟁력 유지) 美 첨단반도체 수출통제 등 공급망 재편 본격화 → 분업화된 공급망 內 우리 경쟁력을 높일 초격차 기술 확보 및 소부장 의존 완화
- (미세화 공정 한계 극복) 10nm 이하 시장이 본격화될 전망이나, 낮은 수율 등 기술 난이도 한계도 대두 → 첨단패키징 등 후공정 단계 성능 고도화
- (AI 본격화 대비 저전력화) 초거대 AI, SDV 전환은 컴퓨팅 자원 및 데이터 센터 수요 증가 수반 → 반도체 저전력화는 ICT 경쟁력 유지의 핵심과제

#### < 핵심이슈 기반 임무·목표 도출 >



중점기술	목표 선정 배경
메모리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ AI 본격화로 고대역폭 메모리(HBM), 저전력·고효율 소자 중요성 高</li> <li>▶ 주요국은 메모리 주도권 탈환 위해 R&amp;D, 인수합병 등 국가 차원 집중 지원 중</li> </ul>
AI반도체	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 반도체 과학법, 첨단반도체 수출통제 등 패권경쟁이 가장 치열한 분야</li> <li>▶ GPU 대비 NPU는 아직 시장 주도 기업 無 → K-Cloud 실증 통한 시장 선점 가능</li> </ul>
첨단 패키징	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ TSMC의 파운드리 주도권 강화 배경에는 초미세 공정뿐 아니라 첨단 패키징 우위가 바탕 → 파운드리 생태계 경쟁력 필수 기반 기술</li> </ul>
전력 반도체	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 차량용 반도체 부족에 따른 공급망 이슈</li> <li>▶ 국내 기술력 부족에 따라 90% 이상 수입 중으로, 기술 자립화가 시급한 분야</li> </ul>
고성능 센서	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 민군 겸용 분야로 기술 자립 필수, 국방부 10대 국방전략기술 內 포함 (23.4. 국방과학기술기본계획)</li> </ul>
반도체 소부장	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 첨단반도체 제조 장비 자급률 10% 미만 (EUV 리소그래피, 원자층 ALD, ALE 등)</li> <li>▶ 반도체 초미세화 경쟁 속 공급망 취약점은 경제안보적 불안요소</li> </ul>

## □ 국가 임무 · 목표

- ① (메모리) 고집적화, 차세대 소자 등 미래기술 육성을 통한 글로벌 1위 수성
- 상용 메모리 초격차 유지 3D DRAM 등 DRAM·NAND 플래시 고집적화 기술 확보
  - 차세대 메모리 고도화 AI 구현에 최적화\*된 자성·저항기반 소자(MRAM·PRAM·RRAM) 및 신개념 소자(FeRAM 등) 상용급 기술 확보
- \* DRAM의 고속 정보처리와 NAND 플래시의 비휘발성 특성을 모두 갖춘 저전력고효율 소자

**중점투자** ▶ AI 적용에 특화된 메모리 소자 원천기술 개발 및 초기 실증 관련 공정·장비 등 지원

- ② (AI반도체) 단순한 ‘초고성능화’가 아닌 초거대 AI에 특화된 저전력·고효율 국산 AI반도체·플랫폼 개발로 글로벌 강국 도약
- 소자회로 개발 現 상용 공정(CMOS)을 활용한 초고성능 AI반도체 소자·회로 개발·실증
  - 저전력고효율플랫폼 초저전력 환경에서도 10TFLOPS/W\* 이상의 고효율 성능을 구현하는 차세대 저전력 AI반도체 설계(PIM-NPU 플랫폼) 및 기반 기술 개발
  - AI반도체용 SW 국산 AI반도체의 클라우드 본격 적용을 위한 최적화 SW 개발·실증
- \* TFLOPS/W : 단위전력(1와트) 소모시 초당 1조번의 연산을 수행할 수 있는 효율

**중점투자** ▶ 국산 AI반도체 기반 SW 개발·상용화 통한 AI 밸류체인 구축  
▶ 자율주행 등 신기술 특화 AI반도체 개발 및 관련 인력양성 지원

- ③ (첨단패키징) 초거대 AI컴퓨팅 구현을 위한 이종집적 칩렛\* 패키징 등 차세대 핵심기술 확보 및 제조·테스트용 소부장 국산화
- 설계기술 확보 2.5D/3D 패키징 설계 성능 고도화 및 고방열 등 에너지 효율화
  - 이종집적 공정 플랫폼 하이브리드 본딩, 차세대 인터포저 기술 확보 등 이종집적 패키징 전극 접합 및 초미세 배선 공정 고밀도화
- ※ 패키징 관련 기능성 소재와 함께 초미세고밀도 공정 및 테스트용 부품장비 기술 확보 병행

**중점투자** ▶ 이종집적 칩렛 설계·공정 핵심 원천기술 개발 확대\* 및 기업 수요기반 테스트베드 구축  
\* 하이브리드 본딩, 고성능 인터포저(기판) 등

- ④ (전력반도체) 밸류체인 전반의 화합물 기반 차세대 기술 확보로 3대 강국 도약
- 소재 다변화 기존 실리콘 소재를 대체하는 화합물 소재(SiC, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등) 적용·양산
  - 소자 설계공정 초고전압 전력소자 및 집적화(구동회로 일체형 소자) 기술 확보
- ※ 화합물 기반 전기차용 전력변환 모듈·파워IC 등 확보·실증 병행

**중점투자** ▶ 화합물 소자 원천기술 선점 → 산업계 협업 기반 초기 실증으로 연계

## ⑤ (고성능 센서) 차세대 고신뢰성 센서 개발·상용화 통한 공급망 자립도 제고

- 저전력자립화 센서 우주·국방 등 극한환경용 저전력·전원 자립형 센서 기술 확보
- 고정밀초지능화 센서 스마트기기용 고정밀 센서 설계·제조 기술 및 첨단 모빌리티용 인지 센서(레이더라이다비전 센서 등) 성능 강화

**중점투자** ▶ 안전·SoC 인프라, 국방 등 공공수요에 기반한 트랙레코드 확보

## ⑥ (반도체 소부장) 3나노 이하급 초미세 반도체 前공정 內 핵심기술 자립화

- 포토 공정 포토 공정에 활용되는 핵심 소재·부품(감광재, 마스크 등) 자립도 향상, EUV 이후 초미세 원자수준(BEUV급) 차세대 리소그래피 원천기술 확보
- 식각 공정 고유전체 소재(High-K)용 원자단위 박막 에칭(ALE) 공정 부품장비 기술 확보
- 증착 공정 원자단위 박막 증착(ALD) 공정장비 자립화율 제고

**중점투자** ▶ 차세대 미세화 공정 소부장 원천기술 확보 및 관련 생태계 구축

## □ 전략기술 생태계 조성

- (핵심인재) 고급인력 양성을 위해 학부부터 융복합 인재유입을 활성화하고, 중점기술별 특화대학원 등 산·학 협업\* 및 글로벌 우수인재 유치 강화  
\* 기업인턴십, 학생 창업지원 등 산·학 협력, 국외 대학과 협력연구 지원 등을 포괄하는 인공지능반도체 대학원, 첨단패키징 분야 석·박사 계약정원제 등 추진
- (국제협력) 글로벌 연구소와 공동연구 추진 및 전문인력 교류 확대, 핵심 소부장 기업 네트워킹 강화를 통한 밸류체인 안정화  
※ [예시] (연구기관) NSTC(미국, 반도체와 과학법 기반 설립 예정), IMEC(다국적 공동연구그룹), NY CREATES(12인치 공공랩)  
(소부장기업) AMAT(장비 전반), 램리서치·TEL(전공정 장비), ASML(EUV 노광기) 등
- (제도·인프라) 전력·용수 등 필수 인프라 구축 등 투자기반 마련과 함께 첨단기술 연구거점 조성(나노종합기술원 등), 초기 시장수요 창출 등 반도체 생태계 자립화 지원







도전

미·중 기술패권 경쟁의 중심, 기술블록 내 공급망 경쟁력은 경제안보에 직결  
초거대 AI 등 초격차 산업 생태계 핵심 - 미세화 공정 한계 극복 및 저전력 AI반도체 선점 시급

비전

차세대 소자 및 공정기술 확보로 메모리 1위 수성 및 AI 반도체 신격차 확보

중점기술 임무 (30년)

<b>고집적·저항기반 메모리</b>  글로벌 1위 수성 위한 AI 특화 미래기술 확보	<b>고성능·저전력 인공지능 반도체</b>  AI 학습에 특화된 저전력·고효율 AI반도체 플랫폼 개발	<b>반도체 첨단패키징</b>  이종집적 칩렛 핵심기술 및 소부장 국산화
<b>전력반도체</b>  밸류체인 전반 화합물 기반 차세대 기술 확보	<b>차세대 고성능 센서</b>  차세대 고신뢰성 센서기술 상용화 및 공급망 강화	<b>반도체 소·부·장</b>  3나노 이하급 초미세 반도체 前공정 핵심기술 자립도 향상

기술확보 목표

1	고집적·저항기반 메모리	<b>상용 메모리 초격차 유지</b> <b>차세대 메모리 신소자 확보</b>	3D DRAM 등 DRAM·NAND 플래시 고집적화 기술 확보 → 시장 점유율 공고화 고속 정보처리 및 비휘발성 특성을 갖추어 AI 구현에 최적화된 미래소자 선점 ▶ 자성·저항기반 소자 (MRAM·PRAM·RRAM) 및 ▶ 신개념 소자(FerroRAM 등) 상용급 기술 확보
	2	고성능·저전력 AI반도체	<b>AI반도체 회로</b> <b>PIM-NPU 플랫폼</b> <b>AI 시스템 SW</b>
3	반도체 첨단 패키징	<b>첨단패키징 설계 기술</b> <b>이종집적 공정 플랫폼</b> <b>제조 및 테스트 소부장</b>	초거대 AI 구현을 위한 고밀도·고에너지효율 설계 역량 확보 ▶ 멀티칩렛, 배선 초고밀도·미세화 및 경제성 확보 위한 해석기술 개발 하이브리드 봉합 등 초미세·대면적 이종집적 패키지 전극 접합 공정 플랫폼 구축 기능성 소재 및 초미세·고밀도 공정용 부품·장비 기술 확보
		4	전력 반도체
5	차세대 고성능 센서	<b>(스마트기기) 고정밀화</b> <b>(모빌리티) 초지능화</b> <b>(극한환경) 저전력화</b>	스마트기기용 고정밀센서 (음향, 모션, 촉각 등 생체인식) 설계·제조 기술 고도화 자율주행 등 첨단 모빌리티용 인지센서 (레이더, 라이다, 비전 센서 등) 성능 강화 국방·우주 등 극한환경에서 활용가능한 저전력 및 전원 자립형 센서기술 확보 ▶ 전력소모량 50% 저감, 자체 에너지 자립 및 내구성 강화 기술
		6	반도체 소·부·장

생태계 구축방안

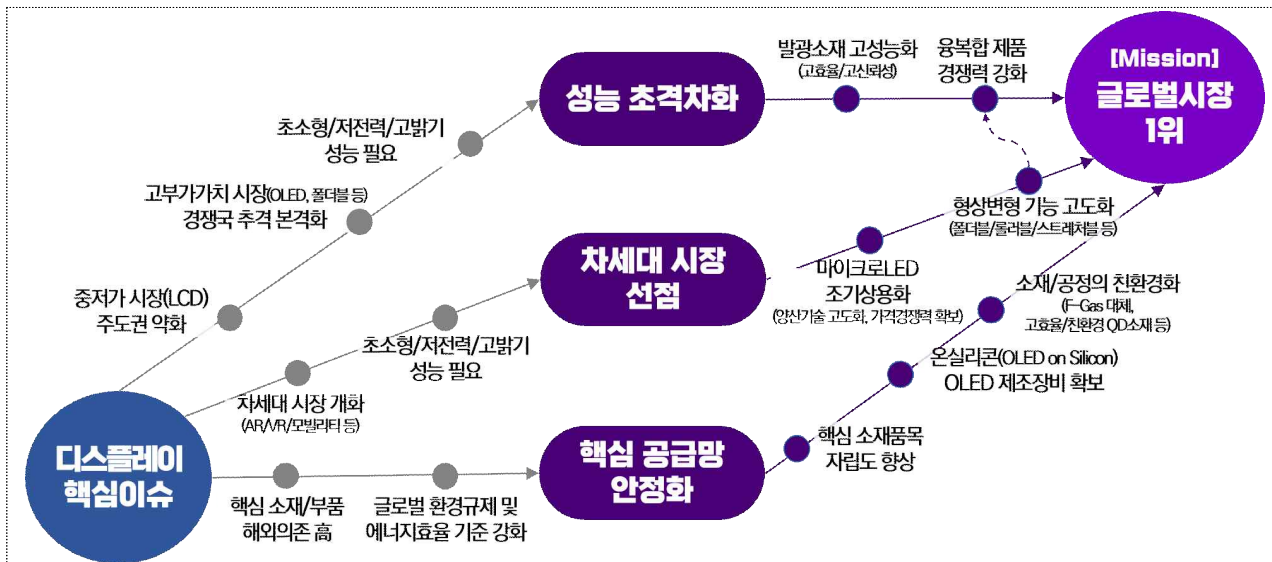
<b>인재양성</b> 현장수요 설계역량 갖춘 최고급 인재 양성  계약정원제, 특화대학원 등 고급인재육성 설계검증 지원, 현장형 직무교육 등 맞춤형 교육 강화	<b>국제협력</b> 밸류체인 공고화 + 신기술 공동연구  글로벌 주요 소부장 기업 네트워킹 강화 IMEC, 美 NSTC와의 공동연구 추진	<b>제도·인프라</b>  국가나노인프라 등 연구거점 고도화 초미세 공정 관련 표준 리더십 확보
---	---	--

## 2-2. 디스플레이 : 글로벌 시장 경쟁력 1위 탈환

### □ 핵심 이슈

- **(성능 초격차화)** LCD에 이어 OLED도 성장성이 높은 중소형 패널 중심으로 中 추격이 가속화되고 있는 상황 → 소재·공정 중심 초격차 유지 필요
  - \* 제품별 시장점유율('22, OMDIA) : **(대형)** 韓 95.2%, 中 4.7% / **(중소형)** 韓 79.1%, 中 **20.0%**
- **(차세대 시장 선점)** 폴더블, AR/VR 등 차세대 디스플레이 시장 상용화\* 단계 돌입 → 다양화되는 소비자 수요를 충족하는 신시장 선점 중요
  - \* 글로벌 폴더블폰 판매량 : ('21) 900만대 → ('23 예측) **2,270만대** (카운터포인트리서치)
- **(핵심 공급망 안정화)** 소부장 자립도는 65% 수준('22년 기준)으로 비교적 향상되었으나, 핵심품목은 여전히 해외 의존 증으로 자립화 노력 지속

#### < 핵심이슈 기반 임무·목표 도출 >



중점기술	목표 선정 배경
무기발광 DP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 중국의 추격이 거센 OLED를 넘어서는 초고성능(초대형 / 초소형 / 프리폼 구현) 확보 위한 핵심기술 ※ OLED 중국 점유율 : ('19) 9.7% → ('22) 17.9%</li> <li>▶ 마이크로LED 등 차세대 제품 상용화의 병목인 생산원가, 소비전력 절감 필요</li> </ul>
프리폼 DP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 폴더블 분야에서 중국 추격 시작, 시장 주도권 유지 및 초격차화 시급 ※ 세계 폴더블폰 판매량('22년) 약 1,420만대 → 삼성전자(1,200만대), 화웨이(180만대) 순</li> <li>▶ 메타버스 VR 헤드셋(애플 '비전프로') 출시, 국방용 스마트헬멧 등 다양한 수요 존재</li> </ul>
DP 소부장	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 도판트(美), 노광기·마스크(日) 등 핵심품목의 해외 의존도 저감 지속 필요</li> <li>▶ 반도체처럼 실리콘 기판 위에 전사하여 제조하는 온실리콘 공정(OLEDoS : OLED on Silicon) 등 확장형 응용 기술 본격화 대응</li> </ul>

## □ 국가 임무 · 목표

### ① (무기발광) 마이크로LED 등 차세대 주력 제품 · 기술경쟁력 1위 달성

- 광원기술 성능 고도화 상용화 진입이 가능한 성능 · 가격경쟁력 확보 관련 고효율( $5\mu\text{m}$  이하) · 고색재현 광원 소자 확보
  - 양산기술 확보 고속전사(초당 1만칩 이상), 초미세 화소 검사 등 고생산성 공정기술 확보
- ※ 초기 시장 선점 및 시장경쟁력 확보를 위한 **응복합 제품화 병행**  
(초실감 메타버스 글래스, 웨어러블, 첨단 모빌리티용 디스플레이 등)

**중점투자** ▶ 초기 상용화에 필요한 광원 · 공정 등 필수기술 및 기술 검증 인프라 구축

### ② (프리폼) 폴더블 · 롤러블 시장 1위 유지 및 스트레처블 기술격차 5년 달성

- 고변형자유도 상용화 기존 폴더블을 넘어서는 다양한 형태로의 변형 기술 상용화
- ※ (27) 슬라이더블(좌우로 펼칠 수 있는 형태) · 단일축 다중접이식  
→ (30) 롤러블(두루마리형), 다축 다중접이식
- 형상가변 기능 고도화 자유곡면 사물 맞춤형 디스플레이 구현을 위한 성능 (신축성 · 해상도) 제고 및 공정기술 확보

**중점투자** ▶ 기업 수요에 기반한 신소재 · 신개념 DP의 핵심 원천기술 확보 지원  
\* 패널 집적화, 양산공정 등은 민간 중심으로 수행

### ③ (소·부장) OLED 핵심 소부장 자립화율 80% 이상 달성

- 고부가 소재·부품 OLED 성능 고도화 위한 초고해상도 온실리콘(OLEDs) 기술 및 고효율 · 고신뢰성 발광 소재 · 부품 확보
- \* 초소형 화면에 초고해상도를 구현하기 위해, 기존 유리기판 대신 반도체와 같은 실리콘 웨이퍼에 OLED를 증착하는 차세대 디스플레이
- 제조·검사 장비 대면적 OLED 생산에 필수적인 노광기, 증착기 등 핵심장비 자립화
  - 친환경 공정·소재 생산공정 내 유해물질 저감 및 중금속 없는 퀀텀닷(QD) 소재 개발

**중점투자** ▶ 해외의존도 높은 노광기, 증착용 마스크(FMM) 등 수입대체 품목 개발 지속 지원  
▶ 온실리콘, 친환경 소재 등 차세대 원천기술 개발

## □ 전략기술 생태계 조성

- (핵심인재) 신산업 현장에 조기 투입할 수 있는 재직자 대상 실무역량 교육 강화 및 채용조건형 계약학과, 대학 내 기초 · 원천연구 지원\* 등 고급인재 양성 추진
- \* 석박사 인력양성, 연구역량 강화를 위한 디스플레이R&D 선도인력양성센터, 대학 전략연구실 지정·운영 추진(24~)
- (제도·인프라) 미래 핵심분야 대상 세제혜택 강화\* 등 민간기업 R&D 촉진, 프리폼 · 마이크로LED 등 新기술 · 응용 분야 국제 표준화 주도
- \* AMOLED, 친환경 QD, 마이크로LED 등 조특법 내 국가전략기술에 포함(23.4.)

도전

저가형 LCD에 이어 **우리 주력 OLED까지 경쟁국 추격 가시권**  
**프리미엄 시장 초격차 유지**와 함께, AR·VR·모빌리티 등 **차세대 융복합 신산업 선점 시급**

비전

**단단한 공급망 구축과 초격차 기술력으로 글로벌 시장 경쟁력 1위 탈환**

중점기술  
임무  
(30년)

<p><b>무기발광 디스플레이</b></p>  <p>마이크로LED, 퀀텀닷 등 차세대 주력제품 및 기술 경쟁력 1위 달성</p>	<p><b>프리폼 디스플레이</b></p>  <p>(폴더블·롤러블) 시장 점유율 1위 유지 (신축 DP) 기술격차 5년 확보</p>	<p><b>디스플레이 소부장</b></p>  <p>소부장 자립화율 80% 이상 달성 (22년 65% 대비 향상)</p>
--	--	---

기술확보  
목표

<p><b>무기발광 디스플레이</b></p> <p>1</p>	<p><b>광원기술 고성능화</b></p>	<p>저전력·고해상도·고신뢰성·초고휘도 핵심기술 확보로 무기발광 시장 선점</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 마이크로 LED칩 소형화(5<math>\mu</math>m) 및 고효율화 기술 → 원가경쟁력 확보</li> <li>▶ 친환경·고색재현 퀀텀닷 소재·소자 기술(색재현 범위 92%)</li> </ul>
	<p><b>양산기술 고도화</b></p>	<p>고생산성 공정기술 확보로 무기발광 디스플레이 가격경쟁력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 고속 전사(칩 → 기판) 기술(10,000 chips·sec)</li> <li>▶ 초미세화소 검사 기술(1<math>\mu</math>m 이하급)</li> </ul>
	<p><b>시장경쟁력 다각화</b></p>	<p>무기발광 융복합 응용 기술 확장으로 신시장 제품경쟁력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ UI·UX 기술, 생체인식·환경인식 센서 등 응용제품 기술력* 확보</li> <li>* 초실감 메타버스 글래스, 웨어러블·스마트카 광고용 디스플레이 등</li> </ul>
<p><b>프리폼 디스플레이</b></p> <p>2</p>	<p><b>폴더블·롤러블 등 고변형자유도 기술상용화</b></p>	<p>초소형·확장형 제품 및 고변형자유도 유연 디스플레이 확보로 시장 추격 차단</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 곡률반경 5R 이하 슬라이더블(두루마리 형태) 형태</li> <li>▶ 다축·다중접이식 형태 구현</li> </ul>
	<p><b>스트레처블 등 형상가변 기능 고도화</b></p>	<p>자유곡면 사물 맞춤형 및 3차원 형상가변 디스플레이 구현으로 미래시장 선점</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 신축율 30%, 해상도 300ppi 상용급 신축(스트레처블) 디스플레이 구현</li> <li>▶ 신축성 관련 신공정 주요기술 확보</li> </ul>
<p><b>디스플레이 소부장</b></p> <p>3</p>	<p><b>고부가가치 소재·부품</b></p>	<p>고효율·고신뢰성·기능성 소재·부품 자립화로 OLED 등 초격차 분야 우위 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ OLED 성능고도화를 위한 발광 소재·부품 (~2<math>\theta</math>)</li> <li>▶ 투명패널 고도화 및 임베디드(embedded) 소재·부품</li> </ul>
	<p><b>대면적·초소형 제조 장비</b></p>	<p>대면적·초소형 OLED 제조·검사장비 자립화로 핵심 공급망 안정화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 대형 OLED 디스플레이 생산을 위한 핵심 장비·제조 기술</li> <li>▶ 초고해상도 OLED 제조를 위한 온실리온 증착 및 검사장비 기술</li> </ul>
	<p><b>친환경적인 공정·소재기술</b></p>	<p>F-Gas 대체 소재·공정 및 친환경·고효율 발광 소재로 환경규제 충족 및 시장 주도</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 탄소저감을 위한 핵심 소재·공정·평가 및 인증 기술</li> <li>▶ 무독성·친환경·고효율 퀀텀닷 발광소재</li> </ul>

생태계  
구축방안

<p><b>인재양성</b></p> <p>미래 수요 고려 맞춤형 전문인력 양성</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(현장인력) 실무 아카데미, 핵심인력 관리</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(고급인력) 특성화대학원, 신규합인력 확대</p> </div> </div>	<p><b>국제협력</b></p> <p>전후방 산업 연계 국제 네트워크 구축</p> <div style="text-align: center;">  <p>메타버스 등 응용분야 협력 및 주요국 공동연구 강화</p> </div>	<p><b>제도·인프라</b></p> <p>R&amp;D 세제혜택 확대, 표준화 주도</p> <div style="text-align: center;">  <p>조세특례제한법 적용('23~) 차세대 분야 성능평가 등 표준 개발</p> </div>
---	---	--

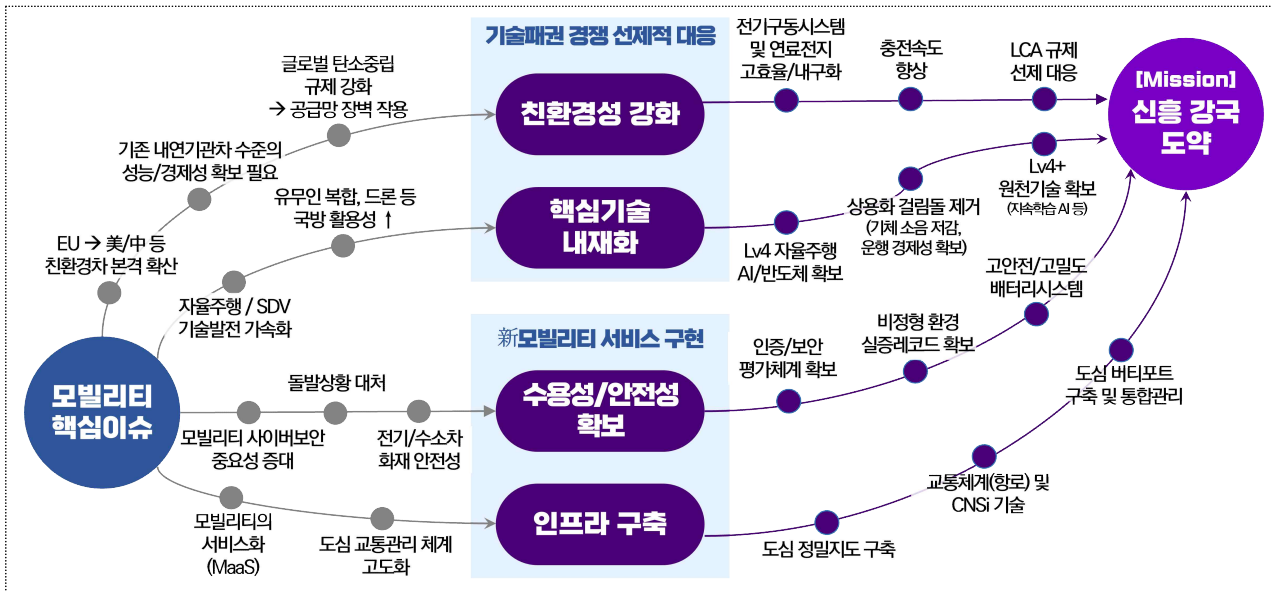


### 3. 첨단 모빌리티 : 수용성 · 안전성 · 친환경 구현 → 신형 강국 도약

#### □ 핵심 이슈

- (기술패권 선제적 대응) IRA, 탄소국경조정제도 등 글로벌 탄소중립 규제의 영향력 高 → 전가수소차 등 시장경쟁력 선점은 향후 경제안보 지렛대 역할
  - 특히 자율비행 · 원격조종을 통한 유무인 복합(MUM-T) 등 미래 안보 활용성이 높은 분야로 핵심기술 내재화 필요
- (新모빌리티 서비스 구현) 자율주행시스템 Lv.4+ 대중화를 위해 안정적인 운용환경 구축 필수 → AI·SDV 기반기술 강화와 도로·통신 인프라 및 인증체계 확립
  - UAM 기상 대응 예측·회피 등 승객·기체 안전성 확보가 최우선, 운용 스케줄링 최적화 및 도심 內 기체관리 인프라 구축 필요

#### < 핵심이슈 기반 임무 · 목표 도출 >



중점기술	목표 선정 배경
자율주행 시스템	▶ SDV 전환 下 표준 · 인증 · 보안체계 선점은 향후 반도체 특허와 같이 기술주도권 향배를 좌우할 가능성 高 ※ 현대차도 '25년부터 생산되는 모든 차량을 소프트웨어 중심(SDV)으로 전환 예정
UAM	▶ 최근 美 Joby Aviation社 기체 인증 획득 등 UAM 시장 개화 가속화 ※ 특히 우크라이나전 활용 사례, 우리 군의 드론사령부 창설 등 군사적 가치가 높은 기술 ▶ 중밀도환경(기체 100대 이상) 항행체계 및 도심 버티포트 구현이 상용화 관건
전기·수소차	▶ 최근 자동차 생산 전주기의 환경규제 움직임(LCA: Life Cycle Assessment) 등 모빌리티 친환경이 공급망 장벽으로 부상

## □ 국가 임무 · 목표

### ① (자율주행시스템) 자율주행차 레벨 고도화 및 자율주행서비스 일상화 실현

- **레벨4+ 내재화** ('27년) 레벨4 상용화·신뢰성 확보 → ('30년) 레벨4+ 완전 자율주행 핵심기술 내재화를 목표로 고성능 AI·SW 및 차량용 컴퓨팅 기술 개발
  - \* 기존 대비 10배 수준의 연산성능(1,000TOPS)를 토대로 예측되지 않은 환경에서도 설명·제어가 가능한 "학습형 자율주행" 구현
- **산업표준 확립** 자율주행AI 안전성 확보를 위한 국제안전기준 기반 인증체계\* 수립
  - \* 자율주행에 특화된 사이버보안 기술 개발, 위험조건 식별 등 안전 국가표준 확보 등
  - ※ 자율주행서비스 대중화를 위한 도로시설, 정밀지도 구현 및 비정형 도로·악천후 환경 실증 등 MaaS(Mobility as a Service) 확산 병행

**중점투자** ▶ AI 등 관련 핵심기술 고도화와 함께, 교통체계 도입 및 초기 실증R&D 지원

### ② (UAM) UAM 성장기 기술 고도화 및 대중화 대비 안정적 운용체계 확보

- **항행·교통관리 체계** UAM 초기 운용에 필요한 운항항로 등 교통체계, 통신·항법·감시·정보(CNSi) 기술 및 중밀도 이상(기체 100대) 운용환경 시뮬레이션 구현
- **성능 고도화** 고성능·친환경·저소음화, 복수 비행체 대상 지상통제시스템(mN 운용) 등 UAM 수용성·안전성 제고에 필수적인 핵심기술·소재 및 인증체계 구현
- **도심응용 인프라 구축** 도심 버티포트 구축·기체 통합관리 능력 및 핵심 소재 자립도 향상

**중점투자** ▶ 조기상용화에 필수적인 교통관리·인프라·인증기술 등 체계 구축에 집중 (국가전략기술 프로젝트 추진)

### ③ (전기·수소차) 친환경차 중심 미래 글로벌시장 전환에 선제적 대응

- **주행성능 및 내구·안전성 향상** 전기차 구동시스템 고출력화 및 열폭주 방지·고밀도 배터리시스템 관리 기술 확보
  - ※ (수소차) 연료전지시스템 효율향상 및 고내구성(기준 16만km → 50만km 이상) 핵심 소재부품 개발
- **충전·저장 고도화** 초고속 고효율 전기충전(5분 이내) 구현 및 수소연료 저장밀도 향상
- **글로벌 규제 선제대응** LCA 규제\* 선제 대응 위한 탄소중립연료 차량 원천기술 확보
  - \* 자동차 생애주기 전반(Life Cycle Assessment)의 탄소저감 목표

**중점투자** ▶ 선도국 대비 미흡한 구동모터 등 주행시스템 핵심기술 자립화 주력

## □ 전략기술 생태계 조성

- **(제도·인프라)** '27년경 Lv.4 자율주행 및 UAM 상용화에 대비하여 관련 제도 선제적 마련 및 실증을 위한 규제 개선 추진
  - **(자율주행)** 안전기준, 보험·운행제도, 국가 표준 등 대대적인 제도 정비 및 시범운행지구 전국 확대, 임시운행 허가 취득 등 자유로운 실증 지원
  - **(UAM)** UAM 인증(형식증명·제작·표준감항증명) 기술기준 등 안전성 인증 가이드라인 마련, 사업자 요건, 운수권 배분 등도 선제적으로 준비
  - **(전기·수소차)** 전기차 보편화에 대비한 충전인프라 품질 확충 → 접근성과 실수요를 고려한 충전기 확대와 함께, 서비스 품질 개선 및 화재 예방 강화 병행
- **(인재양성)** 자율주행, 친환경차, 보안시스템 등 핵심기술 경쟁력 확보를 위한 소프트웨어 융합인력 양성 강화 및 UAM 시범운용 대비 교육훈련체계 구축
  - **(UAM)** UAM 시범운용을 위한 종사자 자격 및 교육훈련체계를 구축하고, 검증 및 교육훈련기법 등 인력양성 기술 확보 등 단계적 추진
- **(국제협력)** 국제표준, 인증기준 마련 등을 위한 국제 활동을 강화하고, 자국 중심주의에 대응한 공급망 안전성 제고

### < 자율주행 제도 정비 방향(안) >

구분	주요 내용
안전기준	차량 시스템 결함 및 주행 충돌 등 안전성 기준을 마련할 예정이며, 개발 단계에서는 별도 성능 인증 제도* 운영 * 별도 성능 인증 차량은 임시운행허가 기한(5년)과 무관하게 자유롭게 운행 가능
보험제도	운행자 중심의 현행 보험제도에서 벗어나 <b>운행자, 제작사, 사업자, 인프라 운영자</b> 등의 관계에서 사고 책임이 명확하도록 개선
운행제도	운전대 조작이 필요없는 기술특성을 반영하여 <b>운전자 개념을 재정립</b> 하고, <b>면허·교통법규와 사이버 보안*</b> 등 제도화 * 전자·제어장치 무선 업데이트 허용, 소프트웨어 업데이트 안전관리 규정 마련 등
국가표준	자율주행 데이터, 핵심부품 등에 대한 국제공인 품질인증체계와 같은 국가표준 마련

도전

전통 자동차 업체 외 **빅테크 기업 참여 본격화, 친환경 모빌리티** 시장 선점 경쟁 치열  
**모빌리티의 서비스화 시대, 국민 삶의 질 향상을 위해 성능을 넘어서는 수용성·경제성 확보 중요**

비전

선진국 수준의 기술경쟁력을 갖춘 **첨단 모빌리티 구현**으로 **신흥 강국 도약**

중점기술 임무 (30년)

자율주행시스템



자율주행차 레벨 고도화 및 서비스 일상화

도심항공교통(UAM)



UAM 대중화 대비 안정적인 운용체계 확보  
 \* 전략기술 프로젝트 추진

전기·수소차



친환경차 중심 글로벌 시장 전환에 선제적 대응

기술확보 목표

1 자율주행 시스템

레벨 4+ 내재화

(27년) 레벨4 상용화 → (30년) 레벨 4+ 완전 자율주행 핵심기술 확보  
 ▶ 자율주행용 AI 및 SDV(Software Defined Vehicle) 관련 SW 고도화  
 ▶ 자율주행 관련 고성능 차량용 컴퓨터 개발

산업표준체계 확립

SDV의 안전성 확보를 위한 국제기준 기반 인증체계 수립  
 ▶ 자율주행 AI 및 V2X 통신 관련 사이버보안 기술  
 ▶ 자율주행 안전도 산업표준 확립

MaaS 확산 (Mobility as a Service)

자율주행기술 수용성 확보 및 국토 전반의 자율주행서비스 일상화  
 ▶ 지방도를 포함한 전국도 대상 자율주행 실증 데이터 확보 (누적 10만km 이상)

2 UAM

항행·교통관리체계 확립

UAM 공역설계·교통관리 기술, 통신·항법·감시(CNSI) 기술 확보  
 ▶ 정밀 운항 및 이착륙 성능 구현(오차 3m 이내)  
 ▶ UAM 전용통신(5G 대역) 및 정밀감시체계 구축

UAM 성능 고도화

UAM 대중화 대비 수용성 확보를 위한 항공기체 성능 고도화 및 인증체계 확립  
 ▶ 친환경·저소음, 다중 원격조종·자율비행(m:M) 등 핵심기술 개발  
 ▶ 항공기 인증·시험평가 관련 기술 확보

도심운용 인프라 구축

UAM 도심운용을 위한 버티포트 구축·통합관리 등 UAM 생태계 구축  
 ▶ 버티포트의 기체관리 능력 고도화 (시간당 40대 이상)  
 ▶ UAM 양산에 적합한 복합소재·부품 고도화

3 전기·수소차

주행성능 및 내구·안전성 향상

전기구동시스템 주행 성능 고도화, 배터리 안전성 향상 및 내구도 강화  
 ▶ 구동계 고속안전성 및 (25,000rpm) 및 연료전지 효율 향상  
 ▶ 배터리시스템 열폭주 방지 및 밀도 2배 향상  
 ▶ 수소연료전지 시스템 내구성 향상 (승용 30만km·상용 80만km)

충전·에너지저장 고도화

▶ 초고속·고효율 전기 충전시스템 기술 (5분 이내 고안전 고속충전)  
 ▶ 수소저장시스템의 저장밀도 향상 ((기체)8wt%·(액체) 10wt%)

환경규제 선제 대응

▶ LCA 규제를 만족하는 탄소중립연료차 관련 핵심기술 확보

생태계 구축방안

인력양성

'30년 이후 산업현장 수요 선제적 대비



(자율차) 소프트웨어 융합인력 확보  
 (UAM) 운전자 자격화 훈련체계 구축

국제협력

공급망 안전성 제고, 안전기준 마련



FAA(美), EASA(EU) 등 주요 안전기관 협력

제도·인프라

첨단 모빌리티 대비 선제적 제도 정비



안전성 기준, 사고책임 등 제도 명확화  
 UAM 공역체계, 전기차충전인프라 구축

## 5. 향후 계획

- 미래혁신 핵심 기술인 인공지능·첨단바이오통신을 시작으로 분야별 전략로드맵 완비 추진

※ 미래혁신 분야, 필수기반 분야(사이버보안, 첨단로봇·제조, 차세대 통신), 거대·공공 분야(우주항공·해양, 차세대 원자력) 등 순차적으로 수립

- ※ 별첨 1. 이차전지 분야 임무중심 전략로드맵 (이하 비공개)
  2. 반도체 분야 임무중심 전략로드맵
  3. 디스플레이 분야 임무중심 전략로드맵
  4. 첨단 모빌리티 분야 임무중심 전략로드맵

<p>과학기술정보통신부 과학기술혁신본부 과학기술정책국 성장동력기획과</p>	
<p>담당과장</p>	<p>박상민 서기관</p>
<p>담당자</p>	<p>노명중 사무관(총괄) 김의중 사무관(이차전지) 조영찬 사무관(반도체·디스플레이) 전영필 주무관(모빌리티)</p>
<p>연락처</p>	<p>전화: 044-202-6752 E-mail: lovew1ns@korea.kr</p>