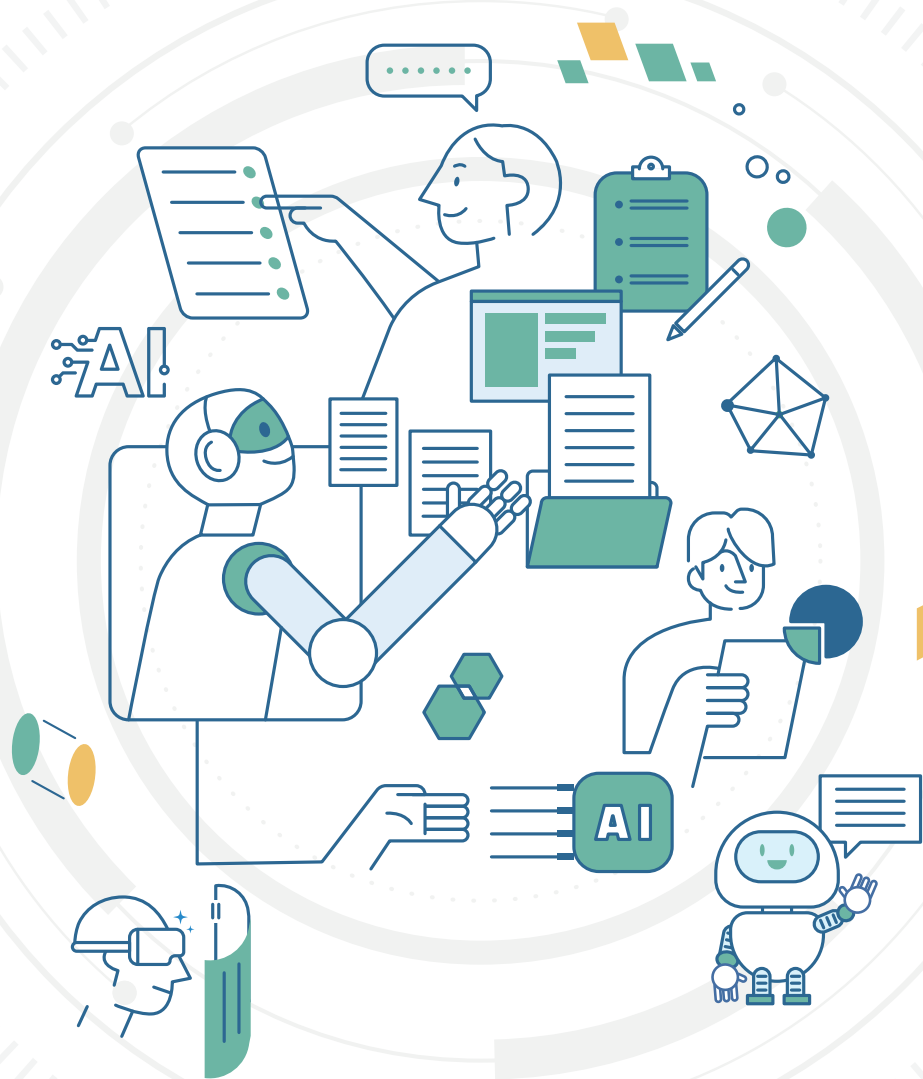


산업별 수요 기반 AI R&D 지원방향 연구(요약)

2026.06.



목 차

I. 연구 개요	1
II. 10대 핵심산업 가치사슬 분석	2
III. 산업별 AI 활용 영역 조사 및 활용 분야 도출	4
IV. 산업 AI 성숙도 모델 설정	8
V. 산업 AI 성숙도 모델 기반 실태조사 공통 항목 구성	10
VI. 실태조사 결과 및 산업별 AI 성숙도 단계 도출	14
VII. 실태조사 특화 문항 기반 AI 활용·수요 분석	19
VIII. KEIT AI R&D 투자 현황 분석	25
IX. 산업별 AI 수요-투자 GAP 분석	29
X. AI R&D 비전 및 지원전략 제시	32

요 약

I. 연구 개요

- (목적) 산업별 AI 활용 수준 진단(실태조사) 및 AI R&D 지원전략 제시
- (기간) '25.10.30 ~ '26.3.29 (5개월간)
- (연구 범위) 정부·산업부 및 KEIT 투자 방향을 고려하여 본연구 추진 위한 KEIT 10대 핵심 산업 설정
 - * ①반도체, ②디스플레이, ③이차전지, ④자동차, ⑤조선, ⑥바이오헬스 (제약·의료기기), ⑦로봇, ⑧철강, ⑨화학·섬유, ⑩항공·방산으로 KEIT 10대 핵심 산업 설정

AI 시대 산업 R&D 발전전략 프레임워크(Framework)

I. 10대 핵심산업 AI 활용 환경분석

- ① 산업 AI 활용 동향분석
(산업 가치사슬/정책·시장·기술)
- ② AI 활용 영역 조사
(산업 가치사슬별 AI 활용 사례 조사)

AI 활용 분야(안) 도출 (유사목적·기능별 그룹화)

AI 활용 분야 최종안 제시 ※ 산업별 분과위원회 개최 통한 최종 검증

II. AI 성숙도 모델 도출
및 AI 활용 수준 진단

- ① AI 성숙도 모델 개발
(AI 성숙도 모델 개념·진단지표 설정)
- ② AI 활용 수준 진단(실태조사)
(성숙도 모델 기반 설문 설계, 조사 수행)

AI 활용 실태 및 성숙도 진단

III. KEIT AI R&D 사업
현황 분석

- ① KEIT 사업 현황 조사
(산업별·가치사슬별 사업 현황)
- ② KEIT AI 활용 사업 현황 분석
(산업별·가치사슬별 AI 활용 분석)

KEIT AI R&D 집중·공백 진단

KEIT AI R&D- 산업 AI 활용 현황 GAP 분석

산업별
특화문항으로
반영

IV. AI 시대 산업 R&D 발전전략 제시

II. 10대 핵심산업 가치사슬 분석

☐ 10대 핵심 산업 환경분석을 통한 산업 가치사슬 검토

- 10대 핵심 산업 관련 국내·외 선행 연구(보고서, 논문 등) 자료 수집을 통해 각 산업의
①산업 개요(가치사슬), ②정책, ③시장, ④기술 동향 분석
 - (①산업 개요) 산업구조, 주요 플레이어, 대표 생산공정, 산업 트렌드 등
 - (②정책) 국내·외 주요 산업 정책 및 각 산업의 AI 도입·활용 관련 정책 현황 등
 - (③시장) 세계 및 국내시장 규모 현황 및 전망, AI 도입·활용 시장 등
 - (④기술) 산업 가치사슬별 국내·외 AI 활용 기술개발 동향 및 관련 이슈 등

구분	산업개요	정책동향	시장동향	기술동향
1 반도체	• (대표공정) 디자인→전공정→후공정	• (국내)시반도체 및 차세대 패키징 초격차신격차 확보 • (해외)미중은 시가반도체반도체 개발, 대만은 시반도체 첨단공정 확보 투자	• 시 확산에 따른 메모리 수요 급증과 시반도체 성장에 글로벌 반도체 산업 성장성 견인, 첨단 공정장비 시장 동반성장 전망	• 반도체 설계 검증, 신소재 물성 예측 및 소재 부품 제조 공정 관리, 전공정 후공정 운영 효율화 위한 시 기술 활용
2 디스플레이	• (대표공정) 기판→IFT→유기발광·봉지→모듈	• (국내)27인치 미니LED이 초격차 기술 확보 및 산업 시계 1위 탈환 추진 • (해외)중국 대만 일본 등 주요국도 차세대 디스플레이 주도권 확보 위한 정책 강화	• 기존 LCD 이후 OLED·MicroLED 등 차세대 디스플레이 시장 확대, 새로운 유형의 기기 등장에 따른 첨단패널 수요 지속 증가 전망	• 디스플레이 회로부터 재료, 패키징까지 요구능력을 충족하기 위한 시 활용 설계 검증 최적화 및, 설계부터 제조공정까지 전주기 정밀도 및 생산 효율 향상
3 이차전지	• (대표공정) 전극→조립→활성화→팩 • (산업구조) 원자재→소재→최종재→패키지/재활용·재사용	• (국내)외 차세대 배터리 기술 선점 위한 기술개발 및 생산 기반 확대에 선제 투자하고 사용용 배터리 기술업 혁신 유도, 글로벌 차세대 배터리 기술 선점 경쟁 격화	• 전7차 에너지저장장치(ESS)수요 증가 전망에 따라 이차전지 시장도 성장할 것으로 전망, 차세대 이차전지 등장 발전에 따른 공정장비 등 시 도입 수요 예상	• 배터리 안전성 확보를 위한 실시간 모니터링, 전도 예측, 공정에 실시간 결합 평가 등 중요, 배터리 다양성 대응 가능한 제조로봇, 배터리 분해보로 등 필요
4 자동차	• (공급망) R&D→부품→자동차생산→유통판매→소비자 사용 및 유지관리 • (산업구조) OEM(완성차)→Tier1(모듈·시스템)→Tier2(부품품)	• (국내)미래차 SDV·자율주행 설계·공정·제조·품질관리 전 과정에 시와 데이터 기반 기술을 적용하는 전략 추진 • (해외)주요국은 자율주행차 초기 상용화 경쟁 중	• 글로벌 자동차 시장은 자율주행차, SDV, 전기차 등을 중심으로 지속 성장 전망, 이에 차용용 SW 시장도 계속 확대될 것 예측	• 생성형 시 기반 설계·동시공학으로 자동차 성능 개선 효율화, 고성능 시 연식 기반 운영체제 실시간 안전성 향상, 글로벌 제조러더십 확보를 위한 제조공장 공급망 최적화 실현하는 시 기반 스마트 팩토리 구현
5 조선	• (대표공정) 절단→가공→조립→인장→도장→립재→시운전→인도 • (물류)이러 선박 건조업, 조선기 제작, 유지보수(MRO)	• (국내)2040년 세계 최고 조선기술 강국 목표로 선박 건조를 넘어 조선해양 엔지니어링까지 제2차 강국 도약, 노동7기에서 자동화 기반으로 조선산업 전환 추진 • (해외)중국은 하이테크 선박을 10대 중점분야로 선정하고 경쟁력 강화 지원	• 글로벌 조선 시장에서의 한중 일 경쟁 심화, 고부가가치 선박에 대한 기술 경쟁력 제고와 필수적, 선박 MRO 시장 내 영향력 확대 필요	• 시 기반 설계인 자동 생성 및 공정리스크 예측, 공정장비 일정 자동 관리로 효율성 제고, 선박 건조 전 과정의 시·로봇 전면 도입 통한 생산성 향상 유도
6 바이오헬스 (제약)	• (산업분류) 바이오의약품, 합성의약품 • (대표공정) 세포배양→수확→정제→제품화 • (산업구조) 연구개발→임상시험→허가→생산→판매	• (국내)바이오메디터 통합 시 플랫폼 구축과 합성생물학 기반의 시 신약개발, 바이오제약 대전환 • (해외)주요국도 시 기반 의약 혁신을 위한 바이오메디터 수직 활용과 시 기반 의약품 개발 등에 중점 투자	• 시 신약개발 시장의 확대 추세, 기존 기존 제약 구조가 데이터 기반 생명과학 플랫폼 산업 구조로 이동	• 방대한 빅데이터를 학습한 시를 활용하여 신약 후보물질을 발굴하고 비임상부터 임상까지 기간을 획기적으로 단축, 전 공정을 실시간 모니터링하여 안정성 극대화
6 바이오헬스 (의료기기)	• (산업분류) 진단기기, 치료기기, 재활기기 등	• (국내)질병의 예방·진단 지원을 위한 인공지능·빅데이터 융합 제품, 디지털 치료기기 등 투자 확대 • (해외)주요국은 시 활용 의료기기에 대한 선제적 규제 강화 추진	• 바이오헬스 산업에서 시 기술 활용이 가장 활발한 시장은 의료기기 시장이며, 향후 의료 영상 및 진단 분야가 중점이 될 전망	• 방대한 빅데이터를 학습한 시를 활용하여 신약 후보물질을 발굴하고 비임상부터 임상까지 기간을 획기적으로 단축, 전 공정을 실시간 모니터링하여 안정성 극대화
7 로봇	• (산업분류) 제조용 로봇, 서비스용 로봇 • (산업구조) 제조로봇, 구동부, 센서부	• (국내)외의 산업 물류·의료 농업 복지 등 전 산업과 사회 전반에서의 로봇 활용을 목표로 제조로봇, 협동로봇, 휴머노이드 로봇, 서비스로봇 등 분야별 육성	• 제조용 서비스용 로봇 시장 증대, 로봇 핵심부품 국산화 및 모듈화 경쟁 심화	• 생성형 시·디지털·사·디지털 융합을 통한 차세대 로봇 개발·생산 기술 개발로 로봇 구조·공정 최적 설계·자율판단·제어·가상 시뮬레이션
8 철강	• (대표공정) 원료생산→제철→제강→원재료생산	• (국내)특수탄소강 기술개발과 시 기반 제철 혁신을 중심으로 철강 산업의 고부가가치 전환을 추진하고 공존조달 및 산업 연계를 통해 철강 수요 기반 확대 강화 • (해외)주요국은 탄소중립 철강 제조 및 핵심 철강소재 신규 개발을 위해 노력 중	• 철강수요 성장전례로 글로벌 공급과잉 이슈 재점화, 신종 강재 성장에 따른 수요 확대로 철강생산량이 증가할 가능성	• 고성능 강종 설계 프로세스 지능화, 제조공정 전주기 생산성 안전성 제고 위한 자율재·품질관리 기술개발
9 화학	• (대표공정) 단량체→중합→혼합/혼련→성형	• (국내)화학산업 대전환을 위해 고부가가치 전환 화학소재 개발 추진, 시 기반 자율실현체계 구축을 통한 신소재 개발 기간 단축 유도 • (해외)첨단소재 개발을 중심으로 데이터 과학 접목	• 화학소재를 기반으로 지속적 성장 예상, 핵심소재 중심의 고부가가치 신소재 제품개발 및 수요산업 연계형 제품개발 필요성 확대	• 신소재 개발 경쟁력 향상 위한 시 기반 후보물질 예측 기술개발, 중화학 공정 최적화 및 공정 내 실시간 시뮬레이션·결합관리 등 제조 경쟁력 향상 기술개발 추진
9 섬유	• (대표공정) 방직/염사→제직/편직→염색/가공→봉제	• (국내)첨단소재 개발·친환경 섬유를 중심으로 노동력 부족을 해소하기 위한 제조현장 자동화·지능화 추진 • (해외)주요국은 전직업 융합을 위한 고기능·고부가 섬유 개발, 친환경 디지털화 산업 전환 추진	• 산업용 섬유 수요는 최근 빠른 기술발전과 경제 상황 개선으로 성장, 다양한 분야에서 산업용 섬유의 광범위하게 확대, 재활용 소재 등 지속가능성 이슈 대두	• 원사·원단 품질 예측 및 가공공정을 통한 설계 효율성 제고, 공정별 생산·시간 예측 보정 및 미세결합 정밀사출 자동화 등 생산성 및 품질 일관성 혁신 유도
10 항공	• (산업구조) 원재기 제작, 부품 제작, 엔진 제작, MRO, 항공기 운항사	• (국내)항공산업의 시 활용을 통한 자율비행 및 입주제어, 안전관리 및 정비 효율화 등 • (해외)주요국은 항공기 운영, 공항 관리, 공역 관리 최적화, 사이버 보안 등 안전성 효율성 증진 위한 전방위적·적극적 시 도입 목표	• 항공 산업의 운영 비용 절감 및 효율성 향상, 안전 및 보안 강화, 승객 경험 개선에 대한 요구가 증가함에 따라 항공 분야 인공지능 시장은 크게 성장 예상	• 시 기반 설계 최적화, 스마트 제조·자율조립, 예지정비·안전관리·도착률 증진으로 항공 산업 전주기의 지능화 전환
10 방산	• (산업구조) 국방방산, 체계업체, 협력업체(부품·소재사), MRO	• (국내)외 방산산업 내 시 활용을 위한 전략 기술로드맵 마련 하고 중점 투자, 시 기술을 국방 안보 강화의 핵심요소로 간주	• 세계 국방 시 시장은 급속한 성장세를 보이며, 주요국 기업 주도권 경쟁도 심화, 한국의 실전적응능력 무기회환성 등 비무기로 무기수출은 지속 증가세	• 시 기반 전장·시열정지 지원(사·러온 설계, 시뮬레이션, 전장화 등) 및 군사장비 예지보전을 통한 무기체계 운용 가용도 및 수명주기 비용 절감 유도

□ 10대 핵심 산업 공통·특화 가치사슬 정의

○ 10대 핵심 산업 환경분석 결과(산업 개요/정책/시장/기술 동향)를 토대로 산업 내·산업 간 가치사슬 비교검토를 통한 공통 가치사슬 및 특화 가치사슬 도출

- (공통 가치사슬) 10대 핵심산업 간·가치사슬 간 AI 활용 현황 비교 분석을 위한 10대 핵심 산업의 공통 가치사슬 * 도출

* ① 제품개발·SW, ② 소재(원료)·부품, ③ 생산공정 및 제조설비

- (특화 가치사슬) 각 산업의 고유한 기업 활동 영역 및 특수 공정, 기업 분류체계상의 AI 활용 실태 파악을 위한 10대 핵심 산업별 특화 가치사슬 도출

구 분		① 제품개발·SW		② 소재(원료)·부품	③ 생산공정 및 제조설비		
		R&D·설계	SW·시스템	소재(원료)·부품	제조·검사	자원회수	유지보수
1	반도체	설계		소재/부품	전 공정/후공정		
2	디스플레이	패널 및 소재·부품 개발		소재/부품	패널/모듈		
3	이차전지	배터리(소재) 설계	배터리 관리·진단 SW	배터리 소재 제조	배터리셀·모듈·팩 제조	배터리 재활용·재사용	
4	자동차	제품설계 및 개발	SW/제어시스템	부품/모듈	완성차 조립/생산		
5	조선	선박설계	엔지니어링	선박기자재	선박 건조		보수·정비/MRO
6	바이오헬스(제약)	후보물질 발굴·임상 보조		원료(API)·원액(DS)/원부자재	완제 의약품 제조		
	바이오헬스(의료기기)	임상 및 인허가 보조	디지털 의료기기 SW	진단 시약 및 멀티 오믹스	하드웨어 중심형 의료기기		
7	로봇	로봇 설계	로봇 지능·제어 SW	부품 모듈	로봇 제조		
8	철강	강종 설계		원료 이송, 보관 및 관리	철강 제조, 완제품 가공		
9	화학	제품개발 및 설계		원료/중합	컴파운드 생산		
	섬유			원사(원료개발, 방사, 방적)	직물 및 염색·가공		
10	항공	항공기 설계	항공 전자기술 및 항공 시스템	소재/부품	항공기 조립·제작		수리·정비
	방산	무기체계(설계)	무기체계(시스템)	무기체계(소재/부품)	무기체계(무기 생산)		

Ⅲ. 산업별 AI 활용 영역 조사 및 활용 분야 도출

□ 【STEP 1】 AI 활용 영역(사례) 조사

- 10대 핵심 산업 특화 가치사슬(활동 영역) 및 대표 공정별 최근 3년 이내 국내·외 기업, 논문, 특허 등 사례 조사를 통해 ‘AI 활용 영역’ 발굴
- (AI 활용 영역) 산업 내 AI 활용 현황 및 범위(목적, 기능, 기대효과 등) 파악, AI 활용 영역 풀(Pool) 구축 ※ 산업당 최소 20개 영역 이상 존재

〈 반도체 산업 AI 활용 영역 조사 결과_Ⅰ 설계 ※ 분과위 자료 기준 〉

가치 사슬	주요 활동	AI 활용 영역		
		no	명칭	목적
Ⅰ 설계	1. IP (칩리스)	1-1	검증 자동화 및 결함 예측	- 검증 비용 및 시간 절감, 버그 조기 탐지, 검증 신뢰도 향상
		1-2	생성형 AI 기반 설계 지원	- 설계 문서·RTL(Register Transfer Level) 코드·검증 시나리오 자동 생성, 설계 생산성 극대화 및 오류 최소화
		1-3	설계 자동화 및 최적화	- IP 설계 생산성 극대화, 설계 기간 단축, PPA(Power/Performance /Area) 최적화
		1-4	칩렛/3D-IC 및 패키지 통합 최적화	- 다이·칩렛과 패키지 설계에서 열·전력·신호 무결성을 동시에 고려한 최적화, 설계 시간 단축
	2. 칩 설계 (팹리스)	2-1	AI 기반 SoC 설계 및 추론 가속기 개발	- AI 워크로드에 최적화된 SoC 및 AI 추론 가속기 설계, 실시간 데이터 처리 및 전력 효율 극대화
		2-2	AI 기반 설계 자동화 및 최적화	- 칩 설계 생산성 극대화, 설계 주기 단축, 전력·성능·면적(PPA) 최적화
	3. Embedded SW	3-1	AI 기반 임베디드 SW 검증 및 보안 강화	- 임베디드 SW 품질 보증, 보안 취약점 조기 발견 및 대응, 사이버 공격 방어력 강화
		3-2	AI 기반 임베디드 소프트웨어 자동화 및 최적화	- 임베디드 SW 개발 생산성 증대 및 오류 최소화, 개발 기간 단축
		3-3	AI 적용 임베디드 시스템 내 지능형 기능 구현	- IoT, 자율주행, 산업용 로봇 등 실시간 임베디드 시스템의 지능형 의사결정 및 자율 제어
	4. 제품 지능화	4-1	AI 기반 NoC (Network-on-Chip) 및 인터커넥트 최적화	- 다중 코어·AI 가속기 환경에서 통신 병목을 줄이고 데이터 이동 효율을 극대화하여 전체 칩 성능 최적화
		4-2	AI 기반 영상·신호 처리	- 영상·센서 데이터를 칩 내부에서 지능적으로 처리하여 화질·센싱·신호 품질 고도화
		4-3	온 디바이스 AI 가속 (Edge/On-Device AI)	- 단말·엣지 환경에서 AI 연산을 고성능·저전력으로 수행하도록 하여 실시간 추론과 제어 능력 확보
		4-4	자율 보안 (Self-Security)	- 칩이 외부 공격·이상 동작을 스스로 탐지하고 방어하도록 하여 보안성을 지속적으로 유지
		4-5	자율 테스트·자율 디버깅 (BIST/BISR 고도화)	- 칩이 스스로 결함을 진단하고 오류를 보정 함으로써 신뢰성과 수율 향상
		4-6	자율 펌웨어 (FW-Embedded SW) 최적화	- 제품 운용 중에 발생하는 데이터를 기반으로 펌웨어가 스스로 동작 조건을 조정하여 장치의 성능을 지속적으로 최적화
		4-7	칩 내부 PPA(Power·Performance·Area) 자율 최적화	- 칩이 운영 중 스스로 전력·성능·열 조건을 판단하여 최적 동작점을 유지하도록 함으로써 전체 효율 극대화

□ 【STEP 2】 AI 활용 분야(안) 도출

- 10대 핵심 산업 특화 가치사슬별로 유사 목적·기능을 가진 AI 활용 영역을 그룹화하여 'AI 활용 분야'로 제시
- (AI 활용 분야) 10대 핵심 산업의 특화 가치사슬별 AI 활용 실태를 조사하기 위해 최적 조합(중복성·특수성 등 고려)으로 그룹화

〈 반도체 산업 AI 활용 분야 도출 결과 ※ 분과위 자료 기준 〉

가치사슬	AI 활용 영역	AI 활용 분야
① 설계	- [2-2] AI 기반 설계 자동화 및 최적화 - [1-2] 생성형 AI 기반 설계 지원 - [1-3] 설계 자동화 및 최적화	▶ 설계 자동화·지능형 설계
	- [3-1] AI 기반 임베디드 SW 검증 및 보안 강화 - [1-1] 검증 자동화 및 결함 예측	▶ 검증·무결성·결함 예측
	- [2-1] AI 기반 SoC 설계 및 추론 가속기 개발 - [1-4] 칩렛/3D-IC 및 패키지 통합 최적화	▶ SoC·칩렛·패키지 아키텍처 설계
	- [4-1] AI 기반 NoC(Network-on-Chip) 및 인터커넥트 최적화 - [4-2] AI 기반 영상·신호 처리 - [3-2] AI 기반 임베디드 소프트웨어 자동화 및 최적화 - [3-3] AI 적용 임베디드 시스템 내 지능형 기능 구현 - [4-3] 온디바이스 AI 가속(Edge/On-Device AI)	▶ 임베디드 지능·온디바이스 AI
	- [4-6] 자율 펌웨어(FW·Embedded SW) 최적화 - [4-7] 칩 내부 PPA(Power·Performance·Area) 자율 최적화	▶ 런타임 자율 최적화
	- [4-4] 자율 보안(Self-Security) - [4-5] 자율 테스트·자율 디버깅(BIST/BISR 고도화)	▶ 자율 보안·신뢰성
② 소재/부품	- [1-1] AI 활용 웨이퍼 신소재 개발 및 특성 예측	▶ 신소재·물성 예측 기반 R&D 모델링
	- [1-2] 가상 계측(Virtual Metrology) 및 공정 예측 - [1-3] 웨이퍼 결함 검출 및 자동 분류	▶ 공정 상태·품질 예측
	- [1-4] 웨이퍼 공정 파라미터 최적화 및 예측 유지보수 - [1-5] 웨이퍼 생산공정 최적화	▶ 공정 조건·운전 최적화
	- [1-6] 웨이퍼 소재 공급망 최적화	▶ 공급망·운영 최적화
③ 전 공정/후공정	- [1-1] 계산 리소그래피(Computational Lithography) 및 OPC 자동화 - [1-2] 노광 결함 검출 및 마스크 품질 관리 - [3-1] 증착 결함 탐지 및 품질 진단 - [4-1] 패키지 결함 검사 및 분석	▶ 공정 패턴·품질 정밀도 향상
	- [2-1] AI 기반 식각 공정 파라미터 최적화 및 디지털 트윈 - [2-2] 극저온 식각(Cryogenic Etching) 공정 최적화 - [2-3] 식각 공정 실시간 모니터링 및 불량 분석 - [3-2] 증착 공정 최적화 - [4-2] 패키징 공정 최적화 및 수율 향상	▶ 공정 조건·파라미터 최적화
	- [5-1] AI 기반 테스트 공정 자동화 및 효율화 - [1-3] 노광 장비 예측 유지보수 및 공정 안정성 - [3-3] 증착 장비 예측 정비 및 자동화 - [4-3] 패키징 장비 예측 유지보수 및 공정 모니터링	▶ 장비 운영 안정성·예측 유지보수
	- [5-2] AI 기반 테스트 장비 예측 유지보수 및 운영 최적화 - [5-3] 불량 예측 및 고장 원인 분석	▶ 검사·테스트 자동화 및 품질 예측

□ 【STEP 3】 AI 활용 분야 최종안 제시

○ 10대 핵심 산업별 분과위원회 의견 수렴(대면·서면) 결과를 토대로 AI 활용 분야(안) 적정성 점검, 추가·보완 거쳐 최종안 제시

- (특화 문항) 최종 도출한 AI 활용 분야를 실태조사 특화 문항으로 반영, 기업의 AI 도입·활용 실태 및 수요 파악에 활용

* 실태조사에 대한 기업 응답률 제고를 위해 가치사슬 당 최대 10개 이내로 구성

〈 반도체 산업 AI 활용 분야 최종안(특화 문항) 〉

가치사슬	AI 활용 분야	분야 설명
① 설계	물리 설계(P&R) 최적화	- AI를 통해 수십억 개의 소자 배치와 배선을 자동화하여 칩의 면적, 전력, 성능을 극대화
	타이밍 클로저 가속	- AI 기반으로 신호 지연 및 타이밍 위반 지점을 실시간 예측하고 교정하여 설계 확장까지의 반복 공정을 획기적으로 단축
	테스트(DFT) 설계 및 진단	- 테스트 효율을 높이는 회로 구조를 자동 설계하고 불량 데이터를 분석해 설계 결함의 근본 원인을 역추적
	설계 검증·성능 예측 기반 설계	- 설계 단계에서 성능·신뢰성·결함 가능성을 사전 예측 검증
	생성형·자동화 기반 설계	- 회로·IP·레이아웃을 자동 생성·보완해 설계 기간 단축
	아키텍처·시스템 최적화 설계	- SoC·NoC·인터커넥트 수준에서 성능·전력 확장성을 통합 최적화
	임베디드 SW·펌웨어 지능화	- 임베디드 SW·펌웨어를 자동화·최적화해 시스템 안정성과 보안 강화
	온디바이스 AI·지능 기능 구현	- 칩 내부에 AI 기능을 내재화해 실시간 추론·신호·영상 처리 구현
	자율 최적화·보안·테스트	- 동작 중 성능·전력·보안을 자율 최적화하고 테스트·디버깅 자동화
② 소재/부품	소재 물성·특성 예측 및 신소재 설계	- 소재 물성·구조 특성을 예측해 차세대 반도체 신소재 개발 지원
	공정 예측·가상 계측 기반 품질 관리	- 가상 계측(VM)으로 공정 상태와 품질을 실시간 예측·관리
	결함 검출·검사 자동화	- AI 기반 결함 자동 검출·분류로 검사 효율과 정확도 향상
	공정 파라미터 최적화·예측 유지보수	- 공정·장비 데이터를 분석해 조건을 최적화하고 고장을 사전 예측
	생산성·수율 중심 공정 최적화	- 공정 데이터를 활용해 수율·처리량·공정 안정성 개선
	공급망·조달 최적화	- 수급·재고·리스크 예측을 통해 소재·부품 조달을 최적화
③ 전 공정/후공정	공정·물리 모델 기반 공정 설계·해석	- 노광·식각·증착 등 공정을 물리·수학 모델과 AI로 해석해 공정 설계 정확도 향상
	공정 모니터링·가상 계측·품질 예측	- 공정 데이터를 실시간 분석해 품질을 예측하고 이상 징후를 조기 감지
	결함·불량 검출 및 원인 분석	- 공정·검사 데이터를 기반으로 결함 유형을 자동 분류하고 근본 원인 분석
	지능형 설비 예지보전 및 자동 최적화	- 노광·식각 등 핵심 장비의 상태 데이터를 실시간 분석하여 최적 조업 조건을 유지하고 설비 장애를 사전에 방지
	생산성·수율·운영 효율 최적화	- 라인 운영 데이터를 활용해 생산성, 수율, 공정 효율을 종합적 개선
	물류·이송·유틸리티·환경 운영 최적화	- 공정 간 이송, 클린룸·유틸리티 운영을 최적화해 제조 안정성과 효율 향상

< 10대 핵심산업 분과위원회 개최 결과 >

□ **[개요]** 10개 핵심 산업별 분과위원회 운영(각 분과별 전문가 4인 내외)

○ (방법) 대면('25.12월 2~3주 차) 회의 및 서면 자문 실시

구분	1. 반도체	2. 디스플레이	3. 이차전지	4. 자동차	5. 조선
일정	'25.12.10.	'25.12.10.	'25.12.11.	'25.12.16.	'25.12.18.
참석	A 기업 외 3인	A 연구원 외 3인	B 연구원 외 3인	C 연구원 외 3인	D 연구원 외 4인
구분	6. 바이오헬스	7. 로봇	8. 철강	9. 화학·섬유	10. 항공·방산
일정	'25.12.17.	'25.12.16.	'25.12.18.	'25.12.17.	'25.12.16.
참석	A 대학교 외 3인	E 연구원 외 3인	B 기업 외 3인	C 기업 외 3인	D 기업 외 3인

□ **[주요 의견]** 10대 핵심 산업 가치사슬(활동 영역) 도출안 및 AI 활용 영역·AI 활용 분야에 대한 추가 보완 의견, 각 산업의 AI 활용 트렌드 제시

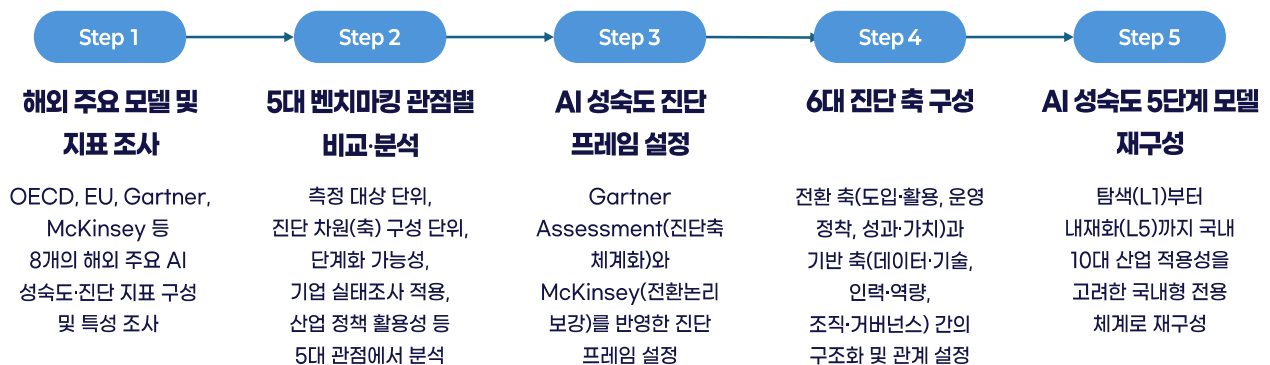
구분	분과위원회 주요 의견		
	가치사슬	AI 활용 분야	AI 활용 트렌드
1. 반도체	- 칩 설계→설계(칩+공정) - 반도체 장비 반영 필요	- 비정형 불량 판독 위한 AI 도입 수요 매우 높음 - 공장 물류·디지털트윈 중요	- 국내 실정을 고려하여 설계 자동화보다 양산에 집중 필요 - 의사결정 없는 완전 자동화 목표
2. 디스플레이	- 디스플레이 소부장 기업에 관한 비중 확대 필요	- 제품 지능화 및 완제품(세트 기업) 관련 영역 제외	- LCD 제외 및 OLED/차세대 디스플레이 기술 집중
3. 이차전지	- 이차전지 및 전극 제조 장비에 대한 반영 필요 - 재사용·재활용 별도 제시	- 신소재 발굴, 조성 최적화, 자동화 실험실 등 R&D 단계 AI 활용 분야 보충	- 제품 판매 후 전기차 및 ESS에의 BMS, 수명 예측, 충전 제어 대두 - 리튬전지 외 차세대 전지 포함
4. 자동차	- 완성차 및 1·2차 부품 공급사(Tier 1·2) 등 고려한 가치사슬 작성 필요	- SDV를 포함하여 자율주행 보다 포괄적 범위로 작성	- 자동차용 AI 다각적 개발 중 ※ 자율주행+In Cabin AI (인포테인먼트)+기능형 AI
5. 조선	- 일반적 제조업 흐름보다 '설계-엔지니어링-기자재-부품생산-선박 건조' 타당	- 선박 건조 공정 자동화, 위험 감지 및 안전관리 등 AI 활용 분야 추가	- 다품종 소량 생산 산업이므로 정형화된 데이터 확보 및 완전 자동화 어려움, AI 로봇이 현실적
6. 바이오헬스	- (의료기기) '진단 시약 및 멀티오믹스', '바이오마커', 피부 부착/이식형 기기 등 포함	- 제약/의료기기 임상 단계의 AI 기술은 공통으로 활용될 수 있을 것으로 예상	- (의료기기) 제품설계 단계부터 사이버 보안 고려 필요
7. 로봇	- 전방/후방보다 로봇 시스템과 SI가 포함된 다층 레이어 구조로 파악 필요	- 로봇 임베디드 환경에 맞는 용어 사용 필요(SLAM, 비전 인식, 경로 탐색 등)	- 로봇은 SI(시스템 통합) 필수적 - 단독 활용보다 타 산업 생산 장비로 활용되는 경우가 다수
8. 철강	- 강종별(자동차용, 조선용 등) 설계 공정 분리 - 원료 조달(운반, 이송) 추가	- 국내 실정에 적합하지 않은 원료 조달 제외, 원료 이송(하역, 컨베이어 등) 대체	- 드론 활용 야적장 관리 대두 - 숙련 엔지니어 은퇴에 따른 인력 대체, 공장 내 안전관리 중요
9. 화학·섬유	- (화학) 원료→중합→컴파운딩/부품 구조로 수정 필요 - (섬유) 원사→염색·가공 수정	- 일부 유사 공정 및 장비는 그룹화하여 구성할 필요 - 현업 용어 적극 사용 필요	- 원료부터 시장, 안전, 환경, ESG, 규제 대응, 물류 등 포괄 필요
10. 항공·방산	- 방산 무기체계를 기준으로 가치사슬 제시 필요	- '국방전력발전업무훈련' 등 표준 용어 적용	- 다품종 소량 생산 고려하여 전면 자동화보다 품질 관리, 고위험 작업 무인화 등 AX 추진

IV. 산업 AI 성숙도 모델 설정

□ AI 성숙도 모델 개념

전체 응답 기업 기준 산업 전반의 AI 확산 수준과 그 중 실제 AI 도입기업의 심화 역량을 결합하여 산업별 AI 도입·전환 수준을 통합적으로 진단하는 개념

□ AI 성숙도 모델 도출 프로세스



○ (Step 1) 해외 주요 AI 성숙도 모델·진단 지표 조사

- OECD, EU, Stanford, McKinsey, Gartner 등 해외 주요 AI 성숙도 모델 및 진단 지표 8종을 조사하여, 각 모델의 진단 대상, 구성 지표, 활용 목적 및 한계 분석 수행

○ (Step 2) 5대 벤치마킹 관점별 비교·분석

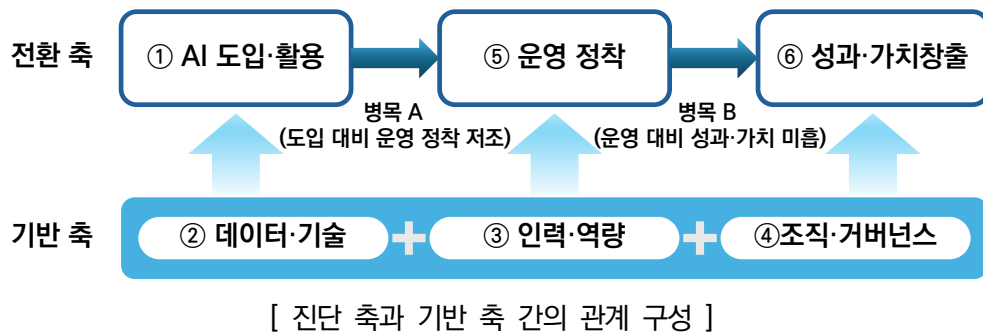
- 측정 대상 단위, 진단 차원 구성, 단계화 가능성, 기업 실태조사 적용성, 산업 정책 활용성의 5대 관점에서 해외 주요 모델을 비교·분석하여 국내 산업 진단모델 설계의 시사점 도출

○ (Step 3) AI 성숙도 진단 프레임 설정

- Gartner Assessment의 진단축 체계화와 McKinsey의 전환 논리를 반영하여, 국내 10대 산업 실태조사에 적용 가능한 AI 성숙도 진단 프레임 설정

○ (Step 4) 6대 진단 축 구성

- AI 도입·활용, 데이터·기술, 인력·역량, 조직·거버넌스, 운영 정착, 성과·가치의 6대 진단 축을 구성하고, 전환 축과 기반 축의 관계를 구조화하여 산업별 진단 체계 마련



○ (Step 5) AI 성숙도 5단계 모델 재구성

- 탐색(L1)부터 내재화(L5)까지 국내 10대 산업의 적용성을 고려한 **국내형 AI 성숙도 5단계 체계를 재구성**하고 단계별 해석 기준 제시

- (1단계: 탐색(Discovery)) 산업 내 AI 활용이 본격화되기 이전 수준으로, 공식 업무·공정에서의 활용은 제한적이며 도입 필요성 인식과 기초 검토가 중심이 되는 상태를 의미
- (2단계: 검증(Verification)) 산업 내 일부 기업 또는 일부 업무·공정에서 AI를 시험적으로 적용하고 있으나, 활용 범위와 운영 수준은 아직 제한적인 상태를 의미
- (3단계: 운영화(Operationalization)) 산업 내 AI 활용이 단순 검토나 시험 적용을 넘어 실제 업무·공정에 적용되어 반복적으로 운영되기 시작한 상태를 의미
- (4단계: 제도화(Institutionalization)) AI 활용이 특정 부서나 과제 단위를 넘어 복수 조직과 여러 업무·공정으로 확산되고, 운영·유지·개선 체계가 정례화된 상태를 의미
- (5단계: 내재화(Embedded)) AI 활용이 개별 기능을 넘어 산업의 운영 방식과 의사결정 구조 전반에 결합된 고도화 수준을 의미

〈 본 연구에서 설정한 산업별 AI 성숙도 5단계 정의 및 해석 기준 〉

단계	단계명	단계 정의(핵심 의미)	단계 해석 기준	단계별 주요 특징
L1	탐색 (Discovery)	AI 적용 가치 발굴 및 도입 준비 중심 단계	본격 활용 이전의 준비·검토 수준	활용 제한적, 기초 여건 점검 중심
L2	검증 (Verification)	PoC·파일럿을 통한 시험적 활용 단계	제한된 범위의 실효성 검증 수준	시험 적용, 활용 범위 국소적
L3	운영화 (Operationalization)	일부 핵심 업무·공정에서 상시 활용이 시작되고 운영 관리가 작동하는 단계	실제 적용·운영 단계 진입 수준	정기 활용, 최소 운영 관리 및 초기 성과 가시화
L4	제도화 (Institutionalization)	다 부서 확산과 표준·운영 관리 체계 정례화가 확립되는 단계	조직 확산과 관리 체계 정례화 수준	복수 조직 확산, 표준·정례 관리 체계 형성
L5	내재화 (Embedded)	성과·가치가 전반적으로 체감되고 운영·의사결정 체계가 내재화된 단계	성과와 운영체계가 안정적으로 결합된 수준	전반적 효과 체감, 지속 개선 메커니즘 내재화

V. 산업 AI 성숙도 모델 기반 실태조사 공통 항목 구성

□ AI 성숙도 6대 진단 축 기반 실태조사 설계 및 구성

- 설문지 전체는 기본정보-공통 진단-산업 특화-애로·지원 수요의 4부 구조로 구성하되, 이 중 공통 진단 영역을 AI 성숙도 수준 점수화의 핵심 모듈로 설계
 - 공통 진단 문항은 6대 진단 축에 대응하는 공통 문항으로 구성하여 기업 단위 점수 산출과 산업 단위 집계 가능하도록 설계
 - 산업 특화 문항과 지원 수요 문항은 성숙도 점수 산정에는 직접 반영하지 않고 결과 해석과 정책 설계에 활용하도록 구분
- 문항 번호는 공통 문항(1~19)과 산업별 특화 문항(A-*), 애로·지원 수요 문항(B-*)으로 구분하여 결과 집계 및 산출물 연계를 용이하게 함

〈 실태조사 문항 체계 〉

구분	문항번호	문항 내용 요약	설계 의도/활용
I. 기본정보	Q1	소속 산업(10대 산업)	• 산업 분류 기준 확보, 산업 간 비교 기준 변수 확보
I. 기본정보	Q2	가치사슬 역할(3단계)	• 가치사슬 단계별 총화 분석 기준, 산업×가치사슬 결과 산출 기준
I. 기본정보	Q3	주요 제품·서비스/공정(서술식)	• 산업 내 세부 맥락 파악, 결과 해석 보조 변수 확보
I. 기본정보	Q4	주요 업무 활동 영역(복수 선택)	• 적용 범위 분석 분모 정의, 적용 영역 폭 분석 기준 확보
I. 기본정보	Q5	응답 기업 일반 정보 기업규모/유형 등 해당 항목	• 표본 특성 요약 및 해석 보정 변수 확보
II. 공통 진단 (도입·활용)	Q6	AI 도입·활용 단계(공식 업무/공정 기준)	• 도입 단계 상한(게이트) 기준, 미도입/시범/운영 구간 판별 기준
II. 공통 진단 (도입·활용)	Q7	조직 확산 범위(단일/복수/전사)	• 확산 수준 판별, 산업별 확산 프로파일 도출
II. 공통 진단 (도입·활용)	Q8	적용 업무·공정 영역 (폭, 복수선택)	• 적용 폭(Breadth) 지표 산출, 산업별 적용 편중·공백 도출
II. 공통 진단 (운영 정착)	Q9	운영·유지·개선 체계 수준 (단일 문항)	• PoC↔운영 경계 보조 판별, 운영 관리 성숙도 신호 확보
II. 공통 진단 (데이터·기술)	Q10	기술 도입·확보 방식(자체/외부/협력 등)	• 점수 비반영 해석 변수, 도입 경로·협력 구조 분석 변수 확보
II. 공통 진단 (데이터·기술)	Q11	데이터 확보 수준(수준형)	• 데이터 준비도 핵심 지표, 데이터 기반 취약 지점 도출
II. 공통 진단 (데이터·기술)	Q12	데이터 품질·표준화 수준 (수준형)	• 표준화/품질 관리 성숙도 지표, 확산 장애요인 추정 근거
II. 공통 진단 (인력·역량)	Q13	AI 전담·담당 역할 (없음/겸임/전담)	• 인력 기반 성숙도 핵심 지표, 내부 역량 기반 진단
II. 공통 진단 (인력·역량)	Q13-1	전담 인력 규모(수치)	• 점수 보조 정보, 인력 규모 분포 및 산업별 편차 해석 변수
II. 공통 진단 (인력·역량)	Q14	교육·훈련 수준(미 실시~체계)	• 역량 내재화 수준 판별, 인력 지원 수요 도출 근거

구분	문항번호	문항 내용 요약	설계 의도/활용
II. 공통 진단 (조직·거버넌스)	Q15	공식 추진체계(거버넌스)	• 추진체계 성숙도 지표, 조직 차원 관리 여부 판별
II. 공통 진단 (조직·거버넌스)	Q16	선정·승인·점검 절차 수준	• 관리 절차 성숙도 지표, 운영 리스크·재현성 기반 판단
II. 공통 진단 (조직·거버넌스)	Q17	우선순위·추진계획 운영 수준	• 계획 운영 성숙도 지표, 지속 추진 역량 신호 확보
II. 공통 진단 (성과·가치)	Q18	도입 목적/기대효과(복수선택)	• 점수 비반영 해석 변수, 정책 메시지(지원 방향) 도출 근거
II. 공통 진단 (성과·가치)	Q19	효과 체감 수준(수준형)	• 성과·가치 측 핵심 지표, 확산 가능성 및 고도화 수요 추정 근거
III. 산업 특화 (게이트)	A-1, A-2, ...	활동 영역 수행 여부(예/아니오)	• 비해당 영역 배제, 산업별 활동 영역 분모 정합성 확보
III. 산업 특화 (매트릭스)	A-*~1	AI 활용 분야별 도입 현황	• 도입 현황 3구간(미도입/시범/현업) 표준화 입력, 수요지도 X축 입력
III. 산업 특화 (매트릭스)	A-*~1	AI 활용 분야별 필요도(높음/중간/낮음)	• 수요 수준 입력, 수요지도 Y축 입력
III. 산업 특화 (매트릭스)	A-*~1	AI 활용 분야별 도입(확대) 시점(단/중/장기)	• 로드맵 성격의 시점 정보 확보, 패키지 지원 우선순위 보조 변수
III. 산업 특화 (보완)	A-*~2	보기 외 AI 활용 분야(서술)	• 산업별 신규 수요 흡수, 특화 목록 보완 근거 확보
III. 산업 특화 (비수요)	A-*~1 내 선택	‘계획 없음’ 응답	• 수요지도 산출에서 비수요 항목 분리, 비수요 목록 근거 확보
IV. 보완 항목 (병목 요인)	B-1	전환 병목 요인(우선순위 1~3)	• 산업별 핵심 장애요인 서열화, 성숙도 결과와 교차 진단 근거
IV. 보완 항목 (정책 지원)	B-2	정책 지원 필요 사항(복수선택)	• 지원 수단 패키지 수요 포착, 산업별 지원 조합 도출 근거
IV. 보완 항목 (협력 수요)	B-3	외부 협력 필요 여부	• 협력 필요군 분류, 후속 분기 기준
IV. 보완 항목 (협력 수요)	B-3-1	협력 제약 사유(서술)	• 제약 요인 구조화, 제도/인프라 보완 논리 근거
IV. 보완 항목 (협력 수요)	B-4	협력 희망 파트너(복수선택)	• 파트너 매칭 방향 도출, 생태계 연계 수요 근거
IV. 보완 항목 (협력 수요)	B-5	협력 희망 분야(복수선택)	• 공동 연구/실증/데이터/모델/통합 등 협력 유형 도출 근거

□ 실태조사 공통 항목의 점수화 및 반영 방식

- 공통 항목은 6대 진단 축별 점수 산정용 문항으로 직접 매핑하여 축별 점수와 종합 점수 산출이 가능하도록 설계
 - 도입·활용 축은 Q6~Q8, 데이터·기술 축은 Q11~Q12, 인력·역량 축은 Q13~Q14, 조직·거버넌스 축은 Q15~Q17, 운영 정착 축은 Q9, 성과·가치 축은 Q19를 각각 반영
- 각 축 내 세부 문항은 단계 판별력과 설명력을 고려하여 차등 가중치를 부여함으로써, 단순 문항 수가 아니라 성숙도 설명력을 반영한 구조로 설계
 - 각 진단 축 내 세부 문항 중 축의 상태를 직접 판별하는 문항에 높은 비중을 부여하고, 확산 범위·적용 폭 등 보완적 성격의 문항은 상대적으로 낮은 비중을 부여

〈 공통 문항 점수 산정용 문항 및 가중치 〉

진단축	세부 지표(코드)	설문 문항	가중치	비고
① 도입·활용	A1 도입·활용 단계	Q6	50%	공식 업무·공정 기준
	A2 조직 확산 범위	Q7	30%	단일/복수/전사 확산 수준
	A3 적용 업무영역 폭	Q8	20%	복수선택 개수 기반 폭 산정
② 데이터·기술	B1 데이터 확보 수준	Q11	60%	5점 척도
	B2 데이터 품질 표준화	Q12	40%	4점 척도
③ 인력·역량	C1 전담/담당 역할	Q13	60%	없음/겸임/전담
	C3 교육·훈련 수준	Q14	40%	미실시/비정기/정기·체계
	D1 공식 추진체계	Q15	35%	없음/지정/전담조직
④조직·거버넌스	D2 선정·승인·점검 절차	Q16	35%	없음/비정기/정기·공식
	D3 우선순위·추진계획	Q17	30%	없음/부서/전사·핵심
⑤ 운영 정착	E1 운영·유지·개선 체계	Q9	100%	단일 문항(3수준)
⑥ 성과·가치	F1 효과 체감 수준	Q19	100%	5점 척도

- 문항별 점수는 0~100점으로 표준화하여 집계하고, 복수선택형 문항은 적용 범위 폭 기준으로 구간화하여 점수화
- 문항별 성격에 따라 차등화된 척도를 적용하되, 산출 결과의 통일성 확보를 위해 모든 응답치를 100점 만점으로 환산(정규화)하여 집계

〈 단일 선택 문항 표준화 규칙 〉

척도 유형	점수 배분(100점 환산)	적용 문항
5점 척도	0 / 25 / 50 / 75 / 100	Q6, Q11, Q19
4수준 문항	0 / 33 / 67 / 100	Q7, Q12
3수준 문항	0 / 50 / 100	Q9, Q13, Q14, Q15, Q16, Q17

- 복수 선택 문항은 선택 개수(k) 기준 구간화 점수 부여

〈 복수 선택 문항 표준화 규칙 〉

구분	k = 1	2 ≤ k ≤ 3	4 ≤ k ≤ 5	k ≥ 6
점수	25	50	75	100

□ 진단 축 간 가중치 부여

- 진단 축 간 가중치는 전환 축과 기반 축의 구조를 반영하여 설계
- 도입·활용 - 운영 정착 - 성과·가치로 이어지는 전환 축에 60%, 데이터·기술 - 인력·역량 - 조직·거버넌스로 구성된 기반 축에 40%를 배분하여, AI 준비 여건 자체보다 실제 도입·운영·성으로 이어지는 성숙 전환 수준을 중점 반영하도록 구성

〈 진단 축 간 가중치 부여 〉

진단축	전환 축			기반 축		
	① 도입·활용	⑤ 운영 정착	⑥ 성과·가치	② 데이터·기술	③ 인력·역량	④ 조직·거버넌스
가중치	25%	20%	15%	15%	12.5%	12.5%

□ AI 성숙도 종합 점수 산출 공식

- 산업별 AI 성숙도 종합 점수는 일부 선도기업의 기술적 우위만으로 판단하지 않고, 산업 생태계 전반의 확산 수준(Diffusion)과 실질적 활용 역량(Intensity)의 균형을 함께 측정하는데 중점을 두어 산출
- 이를 위해 AI 도입기업의 활용 역량 수준을 나타내는 역량 지수와 산업 내 AI 확산 정도를 나타내는 확산지수를 각각 산출한 후, 두 지수의 기하평균으로 종합 점수를 산정
 - (확산지수) 전체 응답 기업(50개 사) 중 AI 도입기업의 비율을 0~100점으로 환산하여 산출하며, 해당 산업 내 AI 활용의 보급 수준을 반영(양)
 - (역량 지수) 산업 내 AI 도입기업의 6대 진단 축 가중 합산 평균 점수로 산출하며, 해당 산업에서 AI를 실제로 활용하고 있는 기업들의 성숙 수준을 반영(질)

$$\text{확산지수} = \frac{\text{AI도입기업 수}}{\text{전체 응답 기업 수}} \times 100$$

$$\text{역량지수} = \text{AI도입기업의 6대 진단 축 가중 합산 평균}$$

$$\text{AI성숙도} = \sqrt{\text{확산지수} \times \text{역량지수}}$$

- 기하평균 방식은 역량 지수와 확산지수 간 균형이 맞지 않으면 성숙도 점수가 낮아지는 구조로, 두 지수 중 어느 하나가 낮은 경우 이를 다른 지수로 상쇄할 수 없도록 설계
 - AI 도입기업의 역량이 우수하더라도 산업 내 확산이 제한적인 경우, 또는 확산율은 높으나 활용 역량이 낮은 경우 모두 성숙도 점수가 낮게 산정되어 역량과 확산이 균형 있게 갖춰진 산업을 성숙한 산업으로 평가하는 정책 진단 목적에 부합
 - 기하평균 방식은 UNDP 인간개발지수(HDI)가 2010년 이후 건강·교육·소득 세 차원의 균형적 발전을 반영하기 위해 채택한 방법론과 동일하며, 복합 지표 구성에서 차원 간 균형을 중시할 때 국제적으로 활용되는 집계 방식임(UNDP, 2024; OECD, 2008)

□ AI 성숙도 단계별 종합 점수 구간

- 종합 점수 구간별 단계는 0~19점 L1 탐색, 20~39점 L2 검증, 40~59점 L3 운영화, 60~79점 L4 제도화, 80~100점 L5 내재화로 설정

종합 점수 구간	0~19	20~39	40~59	60~79	80~100
단계	L1 탐색	L2 검증	L3 운영화	L4 제도화	L5 내재화

VI. 실태조사 결과 및 산업별 AI 성숙도 단계 도출

□ 실태조사 개요

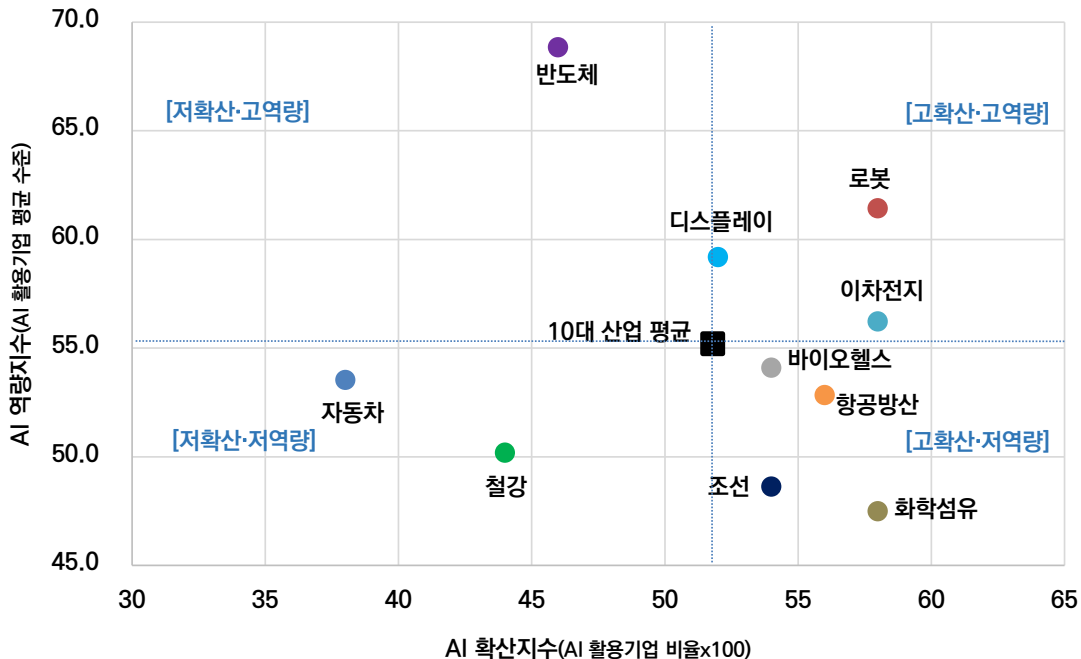
- (조사 목적) 10대 산업별 AI 도입 현황, 활용 역량 및 성숙도 진단을 위한 기초 데이터 확보 및 AI 도입·확산을 위한 정책적 지원 수요/병목 요인 확인
- (조사 대상) 국내 10대 산업 분야별 기업
- (조사 기간) 2026년 1월 26일(월) ~ 2월 26일(목), 총 32일간 진행
- 조사 절차 및 방법
 - (사전 준비) 전문가 자문(Delphi)을 통한 설문 문항 검증 및 예비 조사(Pilot Test) 실시
 - (조사 방법) 구조화된 설문지를 활용한 온라인 조사 방식으로 진행
- 표본 설계 및 추출 방식
 - 본 조사는 산업별 AI 성숙도의 실질적 진단을 위해 모집단의 정합성을 확보하고 특정 공정에 편중되지 않는 가치사슬별 균형 잡힌 표본 추출 모델을 적용
 - (1단계) 모집단 정의 및 유효 업종 필터링
 - (2단계) 다각적 조사 대상 풀(Pool) 구축
 - (3단계) 적격성 스크리닝(Screening) 및 표본 확정
 - (4단계) 가치사슬(Value Chain) 기반 균등 할당 추출
- 산업별 응답 회수율
 - 산업별 모집단을 체계적으로 구축한 결과, 10대 산업별 각 50개 사 응답을 확보하였고 전체 응답 회수율은 8.4%로 나타났으며 산업별 응답 회수율은 3.8%~20.9% 수준으로 확인

〈 산업별 실태조사 모집단 구축 수 및 응답 회수율 〉

산업 분야	제품개발/SW	소재/부품	생산공정/제조설비	합계	응답 기업 수	응답 회수율
반도체	58	57	619	734	50	6.8%
디스플레이	2	75	186	263	50	19.0%
이차전지	7	97	156	260	50	19.2%
자동차	7	1309	16	1332	50	3.8%
조선	15	198	26	239	50	20.9%
바이오헬스	214	119	463	796	50	6.3%
로봇	93	94	107	294	50	17.0%
철강	11	193	271	475	50	10.5%
화학·섬유	6	485	809	1300	50	3.8%
항공·방산	16	138	90	244	50	20.5%
합계	429	2765	2743	5937	500	8.4%

□ 산업별 AI 확산지수와 역량 지수 간 비교

- 산업별 AI 성숙도는 10대 산업 평균을 기준으로 ‘고확산·고역량’, ‘저확산·고역량’, ‘고확산·저역량’, ‘저확산·저역량’의 4개 유형으로 구분되는 것으로 확인
- 고확산·고역량 산업군은 로봇, 이차전지, 디스플레이로, AI 활용 저변과 활용기업의 수준이 함께 높은 선도형 구조를 보이는 것으로 확인
- 저확산·고역량 산업군은 반도체로 산업 전체 확산 수준은 평균 이하지만 활용기업의 고도화 수준이 매우 높은 선도기업 중심 구조가 뚜렷한 것으로 나타남
- 고확산·저역량 산업군은 조선, 화학·섬유, 바이오헬스, 항공·방산으로, AI 활용기업 비율은 평균 이상이나 활용 수준의 고도화는 상대적으로 제한적인 것으로 분석
- 저확산·저역량 산업군은 자동차와 철강으로 AI 활용기업 비율과 활용기업 수준이 모두 평균 이하에 머물러 기초역량 강화가 필요한 산업으로 확인



[산업별 AI 확산지수-역량지수 분포도]

□ 산업별 가치사슬별 AI 성숙도 종합 점수 비교

- 국내 주력 10개 산업은 전반적으로 제품개발·SW 영역에서 상대적으로 높은 AI 성숙도를 보이며, 소재·부품 및 생산공정 영역에서는 산업별 차별화 양상이 나타나는 것으로 확인
- (제품개발·SW) 3개 가치사슬 영역 중 AI 성숙도 평균이 가장 높아, 국내 주력산업의 AI 도입이 전방 영역에 상대적으로 집중되어 있음을 확인

- 반도체(78.9), 로봇(75.1), 디스플레이(65.0) 등이 상위권에 위치하여 제품·소프트웨어 개발 단계에서의 AI 활용 수준이 상대적으로 높은 것으로 확인
- 조선(23.2), 화학·섬유(24.4)는 상대적으로 낮은 수준을 보여, 제품개발·SW 단계에서도 산업 간 격차가 확인
- AI 기반 제품개발 및 설계 자동화가 가속화되는 환경에서 하위권 산업의 제품개발·SW 단계 AI 성숙도 격차는 향후 산업 경쟁력 격차로 이어질 가능성 존재
- (소재(원료)·부품) 산업 간 점수 편차가 비교적 작아 전반적으로 유사한 AI 성숙도 수준으로 확인
 - 이차전지(59.1), 바이오헬스(58.3), 디스플레이(57.6) 등이 상위권에 위치하며, 소재·부품 분야 AI 기반 연구개발 및 공급망 관리 역량이 일정 수준 반영된 것으로 해석
 - 자동차(43.9), 철강(45.3), 화학·섬유(49.7) 등은 상대적으로 낮은 수준으로 나타나, AI 기반 고부가 소재 개발 및 공정 최적화 전략 보강 필요
 - 글로벌 공급망 재편 및 핵심 광물 확보 경쟁이 심화되는 상황에서 소재·부품 단계의 AI 성숙도 제고는 산업 안보 측면에서도 중요한 과제로 판단
- (생산공정·제조설비) 생산공정 및 제조설비 영역에서는 화학·섬유 산업의 AI 활용 수준이 가장 높게 나타났으며, 다수 산업은 해당 영역에서 상대적으로 낮은 수준을 보여 제조 자동화 및 AI 기반 공정 혁신 역량의 격차가 확인
 - 화학·섬유는 제품개발·SW(24.4)와 소재(원료)·부품(49.7)에서는 상대적으로 AI 활용 수준이 낮은 반면, 생산공정 및 제조설비(62.0)에서는 가장 높은 점수를 기록
 - 디스플레이(40.8), 항공·방산(40.8), 바이오헬스(43.4), 조선(45.0)은 하위권에 위치하여, AI 기반 스마트 제조 전환이 상대적으로 더딘 것으로 확인
 - AI 기반 스마트공장 고도화 및 지능형 설비 자동화 투자 확대를 통해 후방 가치사슬의 AI 성숙도를 제고하는 정책적 지원 필요
- 자동차, 조선 등 일부 전통 제조업은 가치사슬 전반에서 상대적으로 낮은 수준을 보여, 범부처 차원의 집중 지원과 함께 산업별 가치사슬 취약 영역을 특정한 맞춤형 정책 설계가 필요

산업분야	① 제품개발·SW	② 소재(원료)·부품	③ 생산공정 및 제조설비	종합점수
반도체	78.9	52.1	50.5	56.2
디스플레이	65.0	57.6	40.8	55.3
이차전지	57.1	59.1	52.8	56.9
자동차	50.0	43.9	47.6	44.9
조선	23.2	55.5	45.0	51.1
바이오헬스	56.4	58.3	43.4	53.9
로봇	75.1	56.1	54.2	59.6
철강	53.1	45.3	50.8	46.8
화학·섬유	24.4	49.7	62.0	52.1
항공·방산	56.0	57.2	40.8	54.2
10대 산업 평균	53.9	53.5	48.8	53.3



70(x≤100)

65(x≤70)

60(x≤65)

57(x≤60)

54(x≤57)

51(x≤54)

48(x≤51)

45(x≤48)

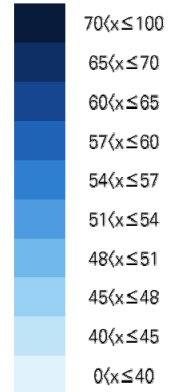
40(x≤45)

0(x≤40)

□ 산업별 진단 축별 AI 성숙도 종합 점수 결과

- 10대 산업의 AI 성숙도 종합 점수는 44.9점~59.6점 범위에 분포하며 AI 성숙도 모델 기준 전 산업이 L3 운영화(40점 초과~60점 이하) 단계에 해당하는 것으로 확인
 - 로봇(59.6점), 이차전지(56.9점), 반도체(56.2점), 디스플레이(55.3점)가 운영화 단계 상위권에 위치하고 있으며, 바이오헬스(53.9점), 항공·방산(54.2점)이 중위권에 위치
 - 조선(51.1점), 화학·섬유(52.1점)는 운영화 단계 중하위권에 해당하며, 자동차(44.9점)와 철강(46.8점)은 운영화 단계 하위권으로 AI 도입·활용의 운영 정착 수준을 제고하기 위한 집중적인 지원이 필요한 것으로 분석
 - 동일한 운영화 단계 내에서도 산업 간 최대 14.7점의 격차가 존재하여, 운영화 단계 진입 수준과 성숙도 고도화 정도에 있어 산업별 차이가 분명하게 나타남
- 10대 산업 전반에서는 기술 도입과 일부 성과 창출은 진전되었으나, 이를 지속 가능한 운영체제로 연결하는 인력·조직 기반은 상대적으로 취약한 것으로 분석
 - 진단 축별 평균 기준으로 AI 도입·활용, 데이터·기술, 성과·가치 축은 상대적으로 높은 수준이나, 인력·역량, 조직·거버넌스, 운영 정착 축은 전반적으로 낮은 수준으로 조사
 - 이는 산업 전반적으로 AI의 기술적 도입과 활용은 확대되고 있으나, 이를 조직 차원의 공식 추진체계와 반복적 운영 관리 체계로 정착시키는 수준은 아직 제한적임을 시사
 - 특히 조직·거버넌스와 인력·역량은 운영화 단계에서 제도화 단계로 이행하기 위해 산업 전반에서 우선적으로 보완이 필요한 공통 취약 요인으로 판단

산업분야	① AI 도입·활용	② 데이터·기술	③ 인력·역량	④ 조직·거버넌스	⑤ 운영 정착	⑥ 성과·가치	종합점수
반도체	58.4	56.6	51.4	53.4	57.4	57.0	56.2
디스플레이	59.6	58.4	51.0	44.9	54.8	57.9	55.3
이차전지	63.3	58.9	52.2	49.7	53.9	58.3	56.9
자동차	49.7	47.8	43.1	39.2	40.0	46.9	44.9
조선	56.4	52.7	46.7	43.2	49.0	53.4	51.1
바이오헬스	58.0	54.6	51.8	44.4	54.8	54.8	53.9
로봇	63.3	61.2	56.6	52.9	58.3	61.6	59.6
철강	51.4	48.9	43.8	42.7	42.4	49.0	46.8
화학·섬유	58.5	54.6	46.5	41.8	48.0	57.9	52.1
항공·방산	59.1	56.6	51.6	46.0	51.0	57.0	54.2
10대 산업 평균	57.9	55.2	49.6	46.1	51.3	55.5	53.3



□ 결과 및 시사점

- 산업 AX 전환 정책은 단순 도입 촉진 중심에서 벗어나, 산업별 성숙도 수준과 구조적 특성에 따라 차등화된 지원체계로 전환 필요
 - 성숙도 상위 산업군은 조직 확산, 운영 정례화, 활용 성과 확산을 통해 제도화 단계로의 진입을 지원하고, 중간 산업군은 운영 관리 체계 정비와 운영화 수준 제고, 하위 산업군은 기초역량 강화와 활용 기반 확충을 중심으로 지원하는 것이 적절
 - 동일 단계에 속하더라도 산업별 종합 점수 수준과 취약 진단축, 가치사슬별 적용 특성이 상이하므로, 정책 지원은 단계 구분과 함께 진단 축별 구조 및 가치사슬 특성을 종합 반영하는 방식으로 설계 필요
- 공통적으로는 데이터 기반 구축, 현장 적용형 기술개발, 실증·검증 인프라, 전문 인력 양성, 조직 운영체계 정비를 연계한 패키지형 지원 필요
 - 데이터 구축·정제·표준화는 AI 활용의 공통 기반으로서 산업 전반에 요구되며, 현장 적용형 R&D와 실증·검증 지원은 운영 정착과 성과 확산을 촉진하는 핵심 수단으로 활용 가능
 - 전문 인력 양성과 조직 운영체계 정비는 기술 도입을 지속 가능한 운영구조로 전환하기 위한 기반으로서, 전 산업군에서 병행적으로 강화할 필요

Ⅶ. 실태조사 특화 문항 기반 AI 활용·수요 분석

□ 분석 목적

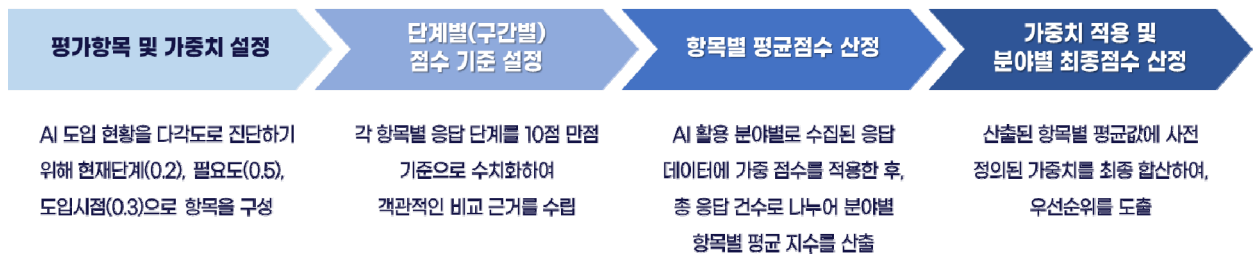
- 10대 산업별 실태조사 결과를 바탕으로 산업 현장의 AI 활용 현황과 수요를 체계적으로 파악하기 위한 분석 수행
- 산업별 특화 문항 응답 결과를 공통의 AI 기능 분류 체계로 재구성하여 산업 간 비교 분석
- 후속 KEIT 투자 현황 분석 및 수요-투자 GAP 분석의 기초자료 마련

□ 특화 문항 구성 및 분석 방향

- 산업별 특화 문항 응답 결과를 바탕으로 AI 활용 현황, 필요도, 도입 시점을 종합 분석하고, 이를 AI 기능 기준으로 재구성하여 산업별 수요 우선순위를 도출
 - AI 활용 분야별 현재 단계: 운영, 시범운영, 미도입 등 활용 수준 진단
 - AI 활용 분야별 필요도 및 도입 시점: 현장 수요의 강도와 도입 시급성 파악

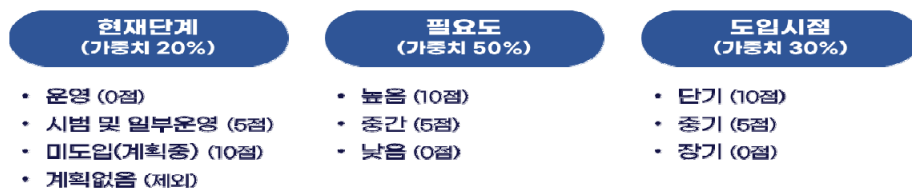
□ 수요 우선순위 도출 방안

- AI 활용 분야별 현재 수준, 필요도, 도입 시점을 점수화하여 종합 점수를 산출



[수요 우선순위 점수화 과정]

- (STEP 1: 평가 항목 및 가중치 설정) AI 도입 현황을 다각도로 진단하기 위해 현재 단계(20%), 필요도(50%), 도입 시점(30%)으로 항목을 구성
- (STEP 2: 단계별 점수 기준 설정) 각 항목별 응답 단계를 10점 만점 기준으로 수치화하여 객관적인 비교 근거를 수립



[단계별 점수 기준 설정]

- (STEP 3: 항목별 평균 점수 산정) AI 활용 분야별로 응답 데이터에 가중 점수를 적용한 후, 계획 없음을 제외한 총 응답 건수로 나누어, AI 활용 분야별 항목별 평균 점수를 산출

$$\text{현재단계 점수} = \frac{(\text{미도입(계획중)} \times 10) + (\text{시범 및 일부운영} \times 5) + (\text{운영} \times 0)}{\text{총 응답건수(계획없음 제외)}}$$

$$\text{필요도 점수} = \frac{(\text{높음} \times 10) + (\text{중간} \times 5) + (\text{낮음} \times 0)}{\text{총 응답건수(계획없음 제외)}}$$

$$\text{도입시점 점수} = \frac{(\text{단기} \times 10) + (\text{중기} \times 5) + (\text{장기} \times 0)}{\text{총 응답건수(계획없음 제외)}}$$

- (STEP 4 : 가중치 적용 및 최종점수 산정) 산출된 항목별 평균 점수에 가중치를 최종 합산하여, 우선순위를 도출

$$\text{최종점수} = (\text{현재단계} \times 0.2) + (\text{필요도} \times 0.5) + (\text{도입시점} \times 0.3)$$

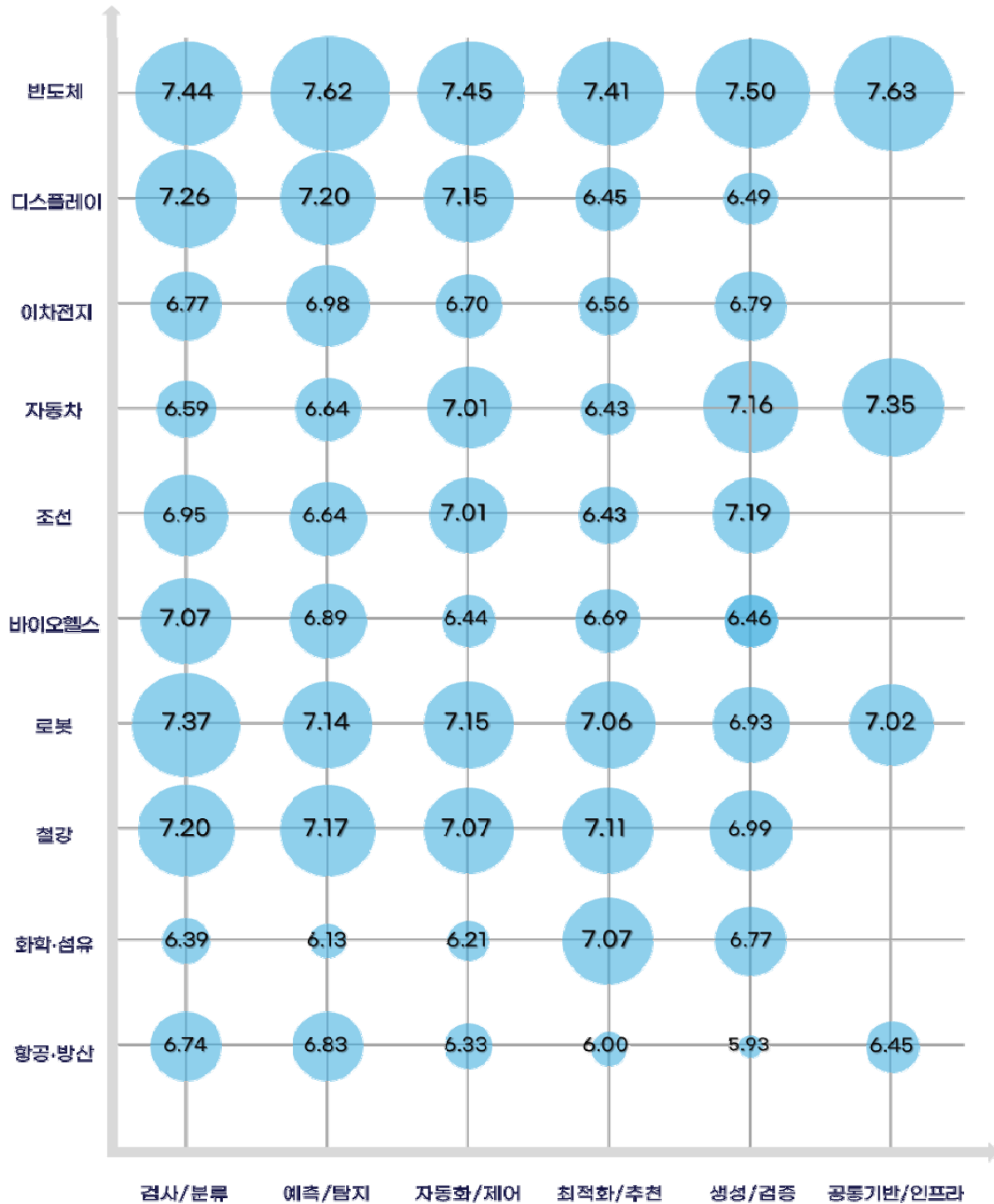
〈 반도체 AI 활용 분야 최종점수 〉

산업	활동 영역	AI 활용 분야	최종점수
반도체	설계	생성형·자동화 기반 설계	8.08
		온디바이스 AI·지능 기능 구현	7.63
		자율 최적화·보안·테스트	7.63
		설계 검증·성능 예측 기반 설계	7.57
		테스트(DFT) 설계 및 진단	7.50
		타이밍 클로저 가속	7.48
		임베디드 SW·펌웨어 지능화	7.39
		물리 설계(P&R) 최적화	7.37
		아키텍처·시스템 최적화 설계	7.32
		반도체 설계 평균	7.55
	소재/부품	공정 파라미터 최적화·예측 유지보수	7.74
		공급망·조달 최적화	7.59
		공정 예측·가상 계측 기반 품질 관리	7.56
		결함 검출·검사 자동화	7.49
		생산성·수율 중심 공정 최적화	7.45
		소재 물성·특성 예측 및 신소재 설계	7.29
		반도체 소재/부품 평균	7.52
	전 공정/후공정	공정 모니터링·가상 계측·품질 예측	7.77
		지능형 설비 예지보전 및 가동 최적화	7.41
		결함·불량 검출 및 원인 분석	7.39
		물류·이송·유틸리티·환경 운영 최적화	7.26
		생산성·수율·운영 효율 최적화	7.26
		공정·물리 모델 기반 공정 설계·해석	7.24
		반도체 전 공정/후공정 평균	7.39
	반도체 평균		7.50

□ 10대 산업 실태조사 수요점수 종합

- 10대 산업 전반의 수요는 검사·분류, 예측·탐지 등 현장 적용성이 높은 AI 기능을 중심으로 집중

(단위: 점)



[10대 산업 실태조사 수요점수]

□ 산업별 AI 활용 분야 수요 시사점

- (반도체) 반도체 산업은 AI 도입이 전반적으로 확산되어 있으나, 생성형 설계·기능 검증 자동화와 공정 모니터링·수율 개선 고도화 수요가 핵심
 - 설계 단계에서는 생성형 칩 설계, 기능 구현·테스트 자동화 수요가 높게 나타남
 - 소재·부품 및 전 공정/후공정에서는 결함 검사, 품질 예측, 공정 최적화, 예지보전 중심의 수요가 두드러짐. 설계 정밀화와 제조 운영 고도화를 함께 지원하는 방향이 필요
- (디스플레이) 디스플레이 산업은 분야별 AI 활용 수준 차이는 있으나, 전반적으로 공정 조건 최적화와 품질·신뢰성 고도화 수요가 공통적으로 높음
 - 소재 개발·제조에서는 공정 조건 최적화, 불량 및 결함 예측 수요가 높음
 - 부품 개발·제조에서는 공정 제어, 품질 관리, 신뢰성 예측에 대한 수요가 집중
 - 패널·모듈 단계에서는 설비·구조 상태 감지, 정밀 제어, 불량 원인 규명 수요가 높아 전주기 제조 최적화 지원이 필요
- (이차전지) 이차전지 산업은 설계·재활용 분야의 초기 도입 수요와 제조 분야의 공정·품질 고도화 수요가 동시에 나타나는 산업
 - 설계 분야는 아직 미도입·계획 중 비중이 높으며, 소재 설계, 물성 예측, 전극·배합 조건 최적화 중심의 도입 수요가 큼
 - 관리진단 SW 분야는 에너지 관리, 충전 제어, 수명·노화 진단 수요가 높음
 - 제조 및 재사용·재활용 분야에서는 공정 최적화, 이상 탐지, 자동 분류·선별, 품질 예측 수요가 높아 전주기 확산 및 고도화 지원이 필요
- (자동차) 자동차 산업은 설계, SW·제어, 부품 신뢰성, 생산·품질 관리 전반에서 AI 적용 수요가 고르게 나타나며, 전주기 지능형 전환이 요구
 - 제품설계 및 개발에서는 성능·구조 최적화 설계, 시스템 패키징, 통합 설계 검증 수요가 높게 나타남
 - SW/제어시스템은 실시간 제어, 통신 최적화, 자율주행 기반 제어 알고리즘 중심의 수요가 두드러짐
 - 부품/모듈과 완성차 조립·생산에서는 구조·내구 특성 예측, 이상 감지, 공정 조건 정밀 제어, 품질·불량 원인 규명 수요가 높아 설계-제어-생산 통합형 지원이 필요

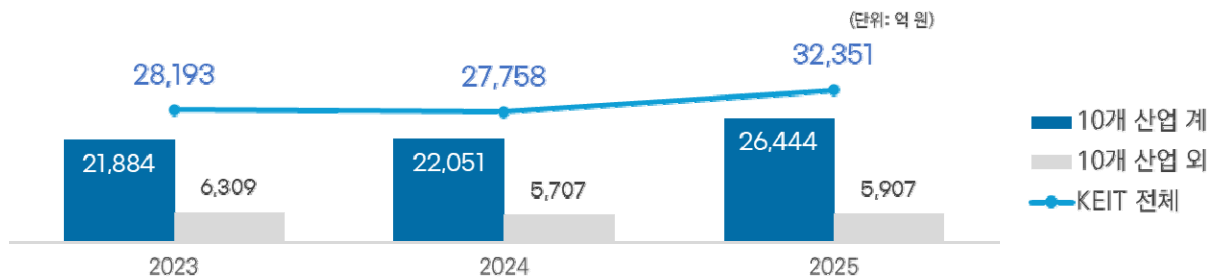
- (조선) 조선 산업은 설계·생산·건조·MRO 전 단계에서 공정 최적화, 품질·안전 고도화, 결합진단·예지 정비 수요가 폭넓게 나타남
 - 선박설계 및 엔지니어링에서는 에너지·추진 최적 제어, 설계 자동화, 의사결정 지원 수요가 높음
 - 기자재 개발·생산과 건조 단계에서는 자동 검증, 품질 편차 최소화, 시운전 디지털화, 작업 안전 확보 수요가 큼
 - 보수·정비(MRO)에서는 수급 관리, 결합 탐지, 정비 의사결정, 예지 정비 수요가 높아 운항 전주기 효율화 지원이 필요
- (바이오헬스) 후보물질·치료제 설계, 공정·품질 관리, 진단·모니터링, 인허가·임상 보조 전반에서 AI 활용 필요가 확인되며, 개발부터 생산·적용까지 전주기 지능화가 중요
 - 제약 산업은 후보물질·제품 개발, 물성·성능·신뢰성 예측, 공정 조건 최적화, 생산·공급 운영 최적화 수요가 높게 나타남
 - 특히 원료(API)·완제의약품 제조 단계에서는 실시간 품질 관리, 공정 조건 최적화, 설비 예지보전, 생산성 향상 예측 수요가 확인
 - 의료기기 산업은 디지털 의료기기 SW, 진단 시약·멀티오 믹스, 하드웨어 중심 의료기기에서 AI 활용이 두드러지며, 시약 조합 최적화, 바이오마커 발굴, 연속 모니터링·상태 예측, 제조 공정 제어 수요가 높음
 - 즉, 바이오헬스는 신약·진단·기기 전반에서 생성·검증 기반 AI와 제조·품질 고도화형 AI를 함께 확대할 필요가 있음
- (로봇) 로봇 산업은 설계, 지능 제어 SW, 부품·모듈, 제조 전반에서 AI 활용과 수요가 고르게 확산되며, HW·SW 통합 고도화가 핵심
 - 로봇 설계 단계에서는 요구 업무 기반 설계 지능화, 설계 안전성 검증, 메커니즘 성능·비전 기반 설계 검증 수요가 높게 나타남
 - 로봇 지능 제어 SW 분야는 자율 행동 계획, 인간-로봇 상호작용, 상황인지 및 환경 인지 기반 제어 수요가 집중
 - 부품·모듈 단계에서는 센서 상태 인지, 위험 대응 제어, 경로 운영 의사결정, 디지털 트윈 기반 검증 수요가 높음
 - 제조 단계에서는 공정 조건 통합 관리, 정밀 조립 품질 판정, 구조 기반 자율튜닝, 에너지 효율 최적화 수요가 나타나, 설계부터 제조까지 전주기 통합형 AI 지원이 필요

- **(철강)** 철강 산업은 설계 최적화, 원료·보관·운영 최적화, 공정 제어, 품질 예측·검사가 고르게 중요하게 나타나 생산성과 품질 안정화 동시 확보가 관건
 - 강종 설계 단계에서는 목적 지향 단면 특화, 설계 패키징, 특성 기반 설계 지원 수요가 높게 나타남
 - 원료 이송·보관 및 관리 단계에서는 원료 투입 최적화, 재고·이송 운영 최적화, 안전·환경 모니터링 수요가 두드러짐
 - 철강 제조와 완제품 가공 단계에서는 공정 운영 최적화, 품질·결함 예측, 자동 판정·검사, 설비 예지보전 수요가 높아 제조-품질-운영 통합형 AI 지원이 필요
- **(화학·섬유)** 화학/섬유 산업은 전반적으로 소재 물성 예측, 배합·반응·공정 최적화, 품질 예측·판정, 설비·운영 효율화 중심의 AI 수요가 높게 나타나는 산업
 - 화학 분야는 소재 특성 분석·예측, 배합비 및 반응조건 최적화, 재활용 소재 분류, 색상·품질 관리 수요가 두드러져 소재개발과 공정 고도화 수요가 큼
 - 섬유 분야는 원사 품질 무결성·실시간 판정, 패턴·조직 설계, 배합·염색 조건 최적화, 색상·기능 구현, 품질 예측 및 이상 감지 수요가 높게 나타남
 - 즉, 양 산업 모두 소재-배합-생산-품질 관리 전 과정에서 데이터 기반 최적화 수요가 공통적으로 높아, 공정 제어와 품질 고도화 중심의 AI R&D 지원이 필요
- **(항공·방산)** 전반적 AI 활용 수준은 일부 분야에 한정되나, 안전·신뢰성 확보, 시험·검사 자동화, 이상 탐지, 정비·운영 효율화, SW 안정성 검증 중심의 수요가 뚜렷한 산업
 - 항공 분야는 비행 신뢰도 향상, 상태 인지, 운용 데이터 기반 성능 최적화, 손상 진단·정비 의사결정 등 운항·정비 중심 수요가 높게 나타남
 - 방산 분야는 사이버 보안, 공급망·부품 품질 관리, 생산공정 이상 탐지, 시험·검사 자동화, 센서 데이터 융합 기반 성능 검증 수요가 높음
 - 특히 양 산업 모두 고신뢰·고안전 체계 요구가 강해, 설계 고도화 자체보다 검증·인증·진단·운영 안정성 확보형 AI R&D 지원이 중요

VIII. KEIT AI R&D 투자 현황 분석

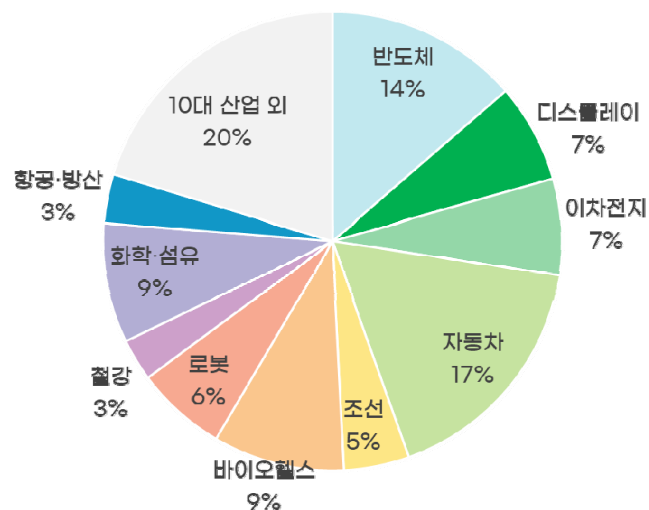
□ 연도별 KEIT 투자 규모

- 2023~2025년 KEIT의 R&D사업 투자 규모는 총 8조 8,302억 원이며, 이 중 10개 산업의 R&D 투자는 7조 379억 원으로 전체 투자의 79.7%를 차지
- KEIT 전체 R&D 투자 규모는 '23년 2조 8,193억 원, '24년 2조 7,758억 원, '25년 3조 2,351억 원으로 나타나, 일시적인 감소 이후 '25년 확대 추이



[연도별 KEIT 과제 투자 현황]

- 10개 산업 대상 R&D 투자 역시 '23년 2조 1,884억 원, '24년 2조 2,051억 원, '25년 2조 6,444억 원으로, '25년에 투자 규모가 회복·확대 흐름
- 이에 따라 10개 산업 R&D 투자의 전체 투자 대비 비중은 '23년 77.6%, '24년 79.4%, '25년 81.7%로 점진적 확대 경향
- KEIT R&D 투자 구조 내에서 10대 산업 중심의 전략적 투자 비중의 강화를 시사



[10대 산업별 R&D 과제 투자 현황]

□ 2026년 AI 신규 과제 투자 현황

- 2026년 KEIT 신규 과제의 절반 내외가 AI 관련 과제로 구성되어, AI가 주요 투자 영역으로 자리 잡고 있는 것으로 확인
- 2026년 KEIT 신규 과제 총 535개 중 AI 과제로 분류된 과제는 261개로, 과제 수 기준 48.8%를 차지
- 2026년 신규 과제 전체 예산 5,109억 원 중 AI 과제 예산은 2,359억 원으로, 예산 금액 기준 46.2%를 차지
- 2026년 KEIT 신규 과제는 과제 수와 예산 양 측면에서 AI 관련 과제가 전체의 절반 수준을 점유하고 있으며, AI가 주요 R&D 투자 축으로 반영되고 있음을 확인

〈 2026년 KEIT AI 과제 비중 현황 〉

구분	AI 과제	비 AI 과제	전체	AI 과제 비중
과제 수(개)	261	274	535	48.8%
예산(억 원)	2,359	2,750	5,109	46.2%

- 2026년 AI 투자 금액은 생성/검증, 공통 기반/인프라, 자동화/제어 분야에 집중되어, 설계·검증형 AI와 기반 기술 투자 비중이 높은 것으로 나타남
- AI 기능별 과제 수는 생성/검증 99건(25.4%), 자동화/제어 93건(23.9%), 공통 기반/인프라 61건(15.7%), 예측/탐지 59건(15.2%) 순으로 나타남
- 기능별 과제 수는 복수 기능 중복을 허용하여 집계한 결과로, 실제 AI 과제 수 261개보다 많은 389건으로 나타남
- 이는 개별 과제가 단일 기능에 국한되기보다, 생성·검증, 예측·탐지, 자동화·제어, 공통 기반 기술 등이 복합적으로 결합된 형태로 추진되고 있음을 시사

〈 2026년 KEIT AI 기능 분류별 과제 수 현황(중복) 〉

구분	검사/분류	예측/탐지	자동화/제어	최적화/추천	생성/검증	공통 기반/인프라	기타	계
AI 과제 수 (중복)	29	59	93	39	99	61	9	389
비중	7.5%	15.2%	23.9%	10.0%	25.4%	15.7%	2.3%	100%

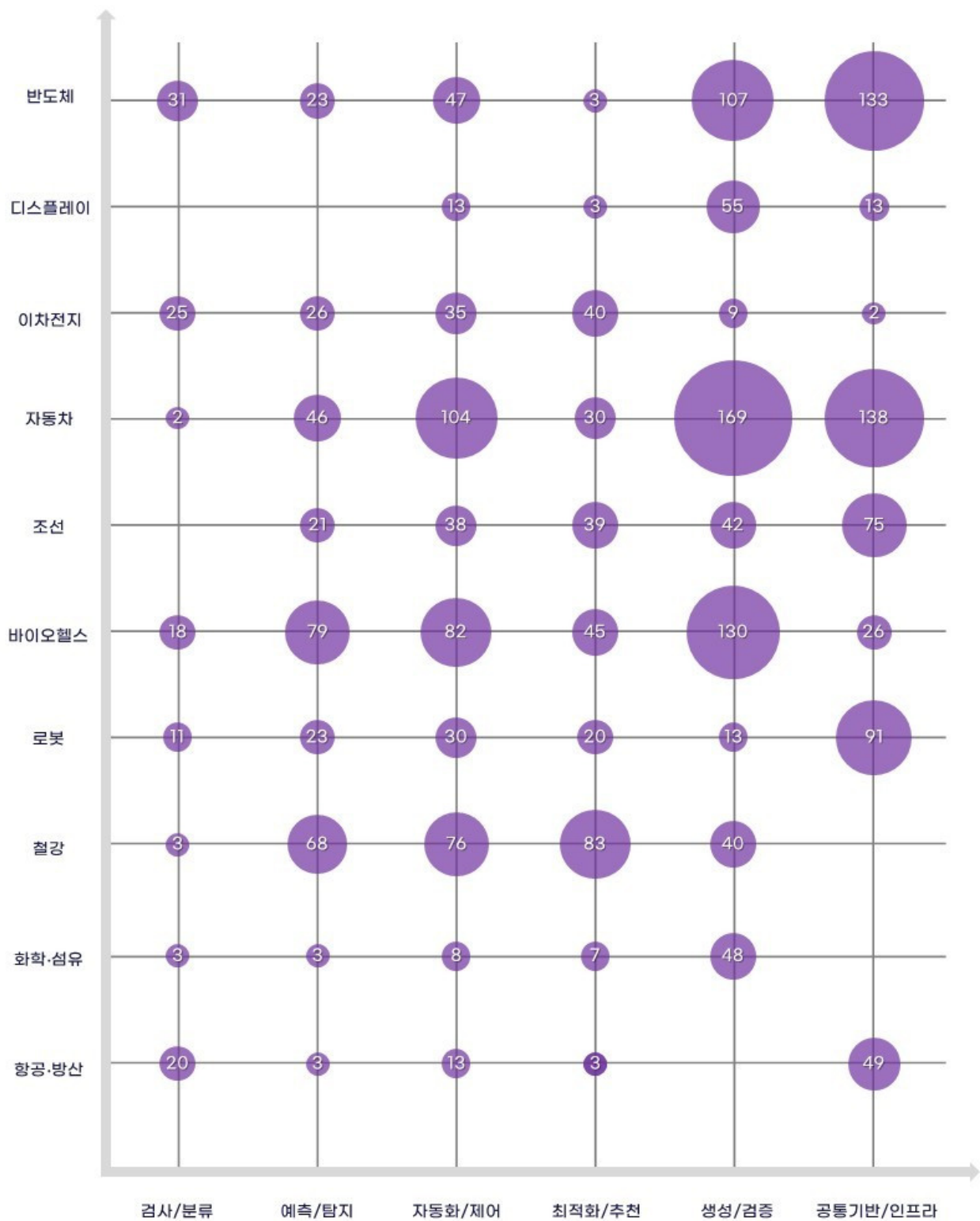
- AI 기능별 투자 금액은 생성/검증 624억 원(26.5%), 공통 기반/인프라 535억 원(22.7%), 자동화/제어 461억 원(19.5%)순으로 나타남
- 이는 과제 수 기준 분포와 비교할 때, 공통 기반/인프라 분야의 투자 규모가 상대적으로 크게 형성되어 있음을 보여주며, AI 반도체·데이터·플랫폼 등 기반 구축형 투자 비중이 높게 반영된 것으로 해석
- 반면 검사/분류는 과제 수와 투자 금액 모두에서 낮은 비중을 보여, 2026년 신규 AI 투자는 검사 자동화보다 생성형 설계·검증, 운영 제어, 공통 기반 확보 분야에 상대적으로 집중된 것으로 판단

〈 2026년 KEIT AI 기능 분류별 투자 금액 현황(중복) 〉

구분	검사/분류	예측/탐지	자동화/제어	최적화/추천	생성/검증	공통 기반/인프라	기타	계
AI 과제 예산 (억 원)	120	303	461	292	624	535	24	2,359
비중	5.1%	12.8%	19.5%	12.4%	26.5%	22.7%	1.0%	100%

- 2026년 KEIT AI 신규 과제는 과제 수와 예산 모두에서 높은 비중을 차지하고 있으며, 기능별로는 생성/검증, 공통 기반/인프라, 자동화/제어 중심의 투자구조가 형성
- 과제 수 기준으로는 생성/검증과 자동화/제어 비중이 높게 나타나, 산업 현장의 설계·검증 고도화와 공정·운영 지능화 수요가 신규 과제에 폭넓게 반영된 것으로 해석
- 금액 기준으로는 생성/검증과 공통 기반/인프라 분야 비중이 상대적으로 높게 나타나, 개별 응용 기술개발뿐 아니라 AI 반도체, 데이터, 플랫폼, 검증 체계 등 기반 구축형 투자가 함께 확대된 것으로 분석
- 또한 기능별 과제 집계에서 복수의 AI 기능 결합형 과제 비중이 높게 나타난 점은, 2026년 신규 과제가 단일 기능 중심보다 설계-예측-제어-검증이 결합된 융합형 AI 과제로 기획되는 경향이 강화되고 있음을 시사
- 이를 종합할 때, 2026년 KEIT AI 신규 과제는 산업 적용형 AI 확산과 AI 공통 기반 고도화를 병행하는 방향으로 편성되었으며, 향후 산업별 수요와 기능별 투자 간 정합성을 점검하여 중점 투자 영역의 선택과 집중을 강화 필요

(단위: 억 원)

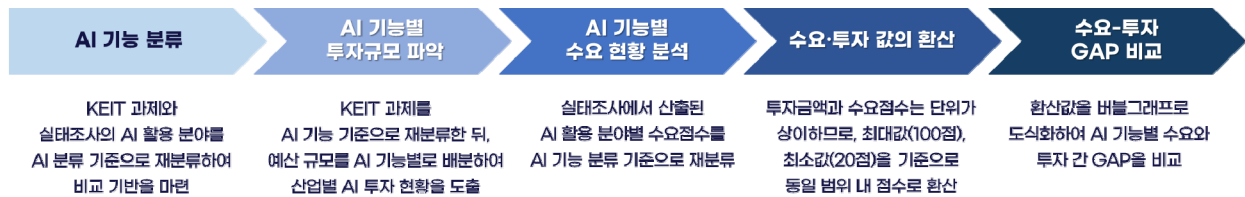


[2026년 KEIT 신규 과제 10대 산업 AI 기능 분류별 예산]

IX. 산업별 AI 수요-투자 GAP 분석

□ 분석 절차

- '26년 KEIT 과제 투자 현황과 실태조사의 AI 활용 분야 수요점수를 활용하여 AI 수요-투자 GAP 분석 수행



[GAP 분석 과정]

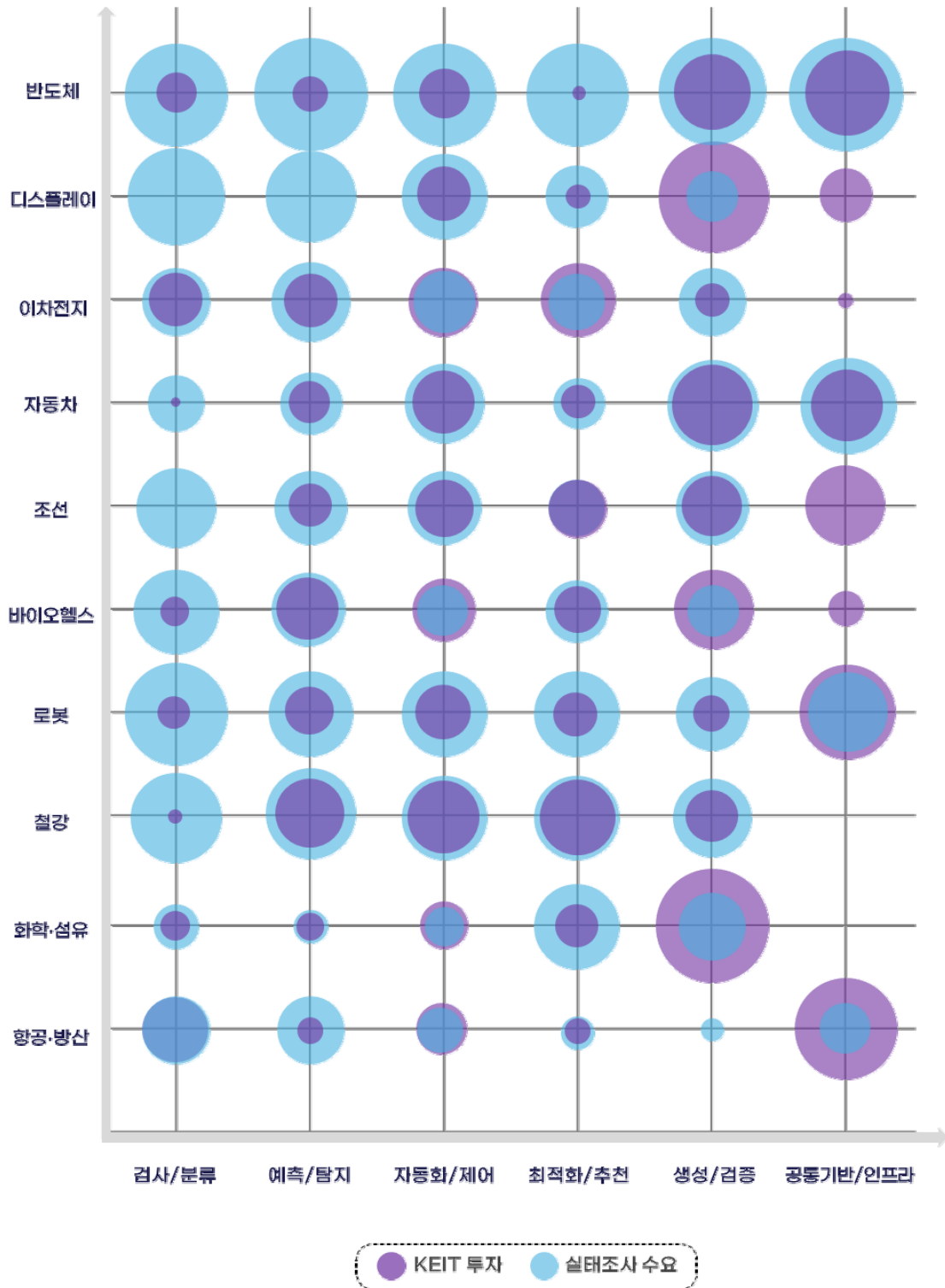
- (STEP 1: AI 기능 재분류) KEIT 과제와 실태조사의 AI 활용 분야를 AI 분류 기준으로 재분류하여 비교 기반을 마련
 - * 검사/분류, 예측/탐지, 자동화/제어, 최적화/추천, 생성/검증, 공통 기반/인프라
- (STEP 2: AI 기능별 투자 규모 파악) AI 기능 분류를 기준으로 KEIT 과제를 재분류하고, AI 기능별 예산을 집계하여 투자 현황을 정리
 - * 과제별 연구 내용을 기준으로 AI 기능을 분류하고, 해당 기능별 예산 규모를 산출하여 7:3으로 배분하여 산업별 투자 현황 도출
- (STEP 3: AI 기능별 수요 현황 분석) 실태조사에서 산출된 AI 활용 분야별 수요점수를 AI 기능 분류 기준으로 재분류
 - * 미도입 상태지만 도입 계획이 있고 필요도가 높으며 단기 도입이 예상되는 항목을 중심으로 각 요소를 수치화하여 종합 점수를 산출
- (STEP 4: 수요·투자 값의 환산) 투자금액과 수요점수는 단위가 상이하므로, 최댓값과 최솟값을 기준으로 동일 범위 내 점수로 환산
 - * 전체 최댓값은 100점, 전체 최솟값은 20점으로 설정하고, 나머지 값은 그사이 구간에서 선형 환산
 - * 비어 있는 항목은 0점, 실제 최솟값은 20점으로 설정하여 무값과 최저 수준을 구분

$$\text{환산값} = 20 + \frac{(\text{현재값} - \text{전체최소값})}{(\text{전체최대값} - \text{전체최소값})} \times 80$$

- (STEP 5: 수요-투자 GAP 비교) AI 기능별 투자와 수요를 비교하여 산업별 지원 필요 영역 도출

□ GAP 분석 결과

- 산업별 AI 기능별 수요와 KEIT 투자를 버블 크기로 비교한 결과, 수요 집중 분야와 투자 편성 간 차이가 상이하게 나타나는 양상



[GAP 분석 결과]

- 10대 산업 전반에서 산업체 수요는 검사/분류, 예측/탐지 등 현장 활용성이 높은 AI 기능에 상대적으로 집중되는 경향
 - 품질 판별, 이상 감지, 상태 예측, 공정 모니터링 등 즉시 적용 가능한 문제해결형 기능 수요가 높음
- 반면, KEIT 투자는 생성/검증 및 공통 기반/인프라 분야를 중심으로 편성되는 구조
 - 생성형 설계, 검증 체계, 데이터·플랫폼·인프라 등 중장기 기반 조성형 투자 비중이 상대적으로 높은 특성
- 이에 따라, 산업 현장의 AI 수요와 KEIT 투자 간에는 적용 목적과 투자 초점의 차이가 공통적으로 나타나는 상황
 - 기업은 현장 문제 해결과 운영 효율화를 우선 요구하는 반면, KEIT는 기술 기반 확보와 활용 여건 조성에 보다 중점을 두는 구조
- 10대 산업에서는 현장 수요 중심 기능과 기반 조성 중심 투자 간 구조적 GAP이 존재
 - 향후에는 검사/분류, 예측/탐지 등 수요 집중 분야에 대한 지원 보강과 기반 투자 간의 균형 조정 필요

〈 산업별 주요 투자-수요 GAP 분석 결과 〉

산업	수요>투자	투자>수요
반도체	최적화/추천	-
디스플레이	검사/분류	생성/검증
이차전지	예측/탐지	공통 기반/인프라
자동차	검사/분류	-
조선	검사/분류	공통 기반/인프라
바이오헬스	검사/분류	공통 기반/인프라
로봇	검사/분류	-
철강	검사/분류	-
화학·섬유	최적화/추천	-
항공·방산	예측/탐지	공통 기반/인프라

X. AI R&D 비전 및 지원전략 제시

□ 10대 산업 AI 지원 방향 및 공통 지원 방향 도출

- (분석 절차) 10대 산업별 환경분석, AI 성숙도, 활용 현황 및 수요, KEIT 지원과제, 전문가 의견을 종합하여 도출한 산업별 및 공통 지원 방향성 도출

- (STEP 1: 산업별 지원 방향 도출) 산업별 분석 결과를 종합하여 각 산업의 지원 방향을 기술, 실증·적용, 생태계 관점으로 정리

* 기술 관점: 산업별 수요가 높은 AI 활용 분야를 중심으로 확보해야 할 핵심기술

* 실증·적용 관점: 개발된 기술이 실제 산업 현장에 적용될 수 있도록 실증·검증·확산이 필요한 분야와 방식

* 생태계 관점: AI 활용 확산을 뒷받침하기 위한 데이터, 인력, 협력체계, 인프라 등 지원 기반

구분		분석 내용	관점	지원 방향성
환경분석	반도체	AI 반도체 제조 및 차세대 패키징 초격차·신격차 확보를 위한 반도체 설계·검증, 소재물성 예측, 공정 가상계측 등 가치사슬 전주기 효율화	기술	설계·검증·물성예측·가상계측 AI 핵심기술 고도화
AI 성숙도 모델	반도체	전반적으로 AI 도입과 데이터·기술 기반이 상대적으로 잘 갖춰져 있고, 운영 정착과 성과 창출도 비교적 앞선 수준		
AI 활용 현황 및 수요	반도체	반도체 산업 전반에 AI 도입/활용이 확산되고 있으나, 생성형 설계·공정 지능화·품질 예측 고도화 중심의 지원이 필요	실증·적용	생성형 설계·공정 지능화 및 예측/탐지·검사 적용 확대
KEIT AI 과제 현황	반도체	공통기반·인프라와 생성·검증 분야 중심으로 편성된 신규과제에 비해 예측/탐지, 검사/분류 수요가 상대적으로 크게 나타남		
전문가 의견	반도체	설계 조합·오류 검증, 시뮬레이션 최적화를 중심으로 AI를 적용해 반도체 설계의 의사결정 정확도를 높일 필요	생태계	설계-공정-품질 연계형 AI 운영·확산 체계 고도화

[반도체 산업 AI 지원 방향 도출]

- (STEP 2: 공통 이슈 추출 및 관점별 유형화) 산업별 지원 방향을 비교·검토하여 10대 산업 전반에서 반복적으로 나타나는 공통 이슈를 추출하고, 이를 기술, 실증·적용, 생태계 관점으로 유형화
- (STEP 3: 공통 지원 필요성 종합) 관점별 공통 이슈를 종합하여 10대 산업 전반에 적용 가능한 공통 지원 필요성 도출
- 도출된 공통 지원 필요성을 비전 체계도 추진 전략과 연계

□ 공통 지원 방향 도출 결과

- 공통 지원 방향 도출 결과, 10대 산업 전반에서 전주기 연계형 AI 핵심기술 고도화, 현장 수요 연계형 실증·적용 확대, 데이터·조직·인력 기반의 AI 확산 생태계 구축이 공통적으로 필요

〈 공통 지원 방향 도출 〉

산업	기술	실증·적용	생태계
반도체	설계·검증·물성 예측·가상 계측 AI 핵심기술 고도화	생성형 설계·공정 지능화 및 예측/탐지·검사 적용 확대	설계-공정-품질 연계형 AI 운영·확산 체계 고도화
디스플레이	디지털 트윈 및 소재·공정 전주기 시뮬레이션 기술 고도화	검사/분류 및 소재·공정 최적화 솔루션의 현장 적용 확대	소재 데이터 표준화 및 전사 확산을 위한 조직·거버넌스 강화
이차전지	소재 설계 최적화 및 공정 제어·재활용 자동화 AI 핵심기술 확보	이상 탐지·불순물 검출 등 예측/탐지 중심의 현장 실증 확대	공급망 리스크 대응 및 전사적 AI 운영 정착을 위한 거버넌스 구축
자동차	생성형 설계·SDV 전환 및 자율 제조 체계 구축을 위한 AI 핵심기술 확보	자동화·정밀 제어 및 부품 신뢰성·열관리 최적화 중심의 현장 적용 확대	설계-제조 전주기 데이터 기반의 AI 운영 체계화 및 확산 거버넌스 구축
조선	설계 자동화 및 자율형 건조·실시간 예지보전 AI 핵심기술 확보	검사·분류 및 품질·안전·MRO 분야의 현장 실증 확대	공정·설계 표준화 기반 고품질 데이터 확보 및 조직·거버넌스 정비
바이오헬스	후보물질 발굴 및 정밀진단 핵심기술 고도화	제품개발 효율화 및 전주기 AI 전환 가속화	데이터 해석 표준 정립 및 관리 체계 정비
로봇	제조용·서비스용 특화 초고신뢰·실시간 제어 핵심기술 확보	로봇 인식·판단·제어 전주기 적용 및 실증 확대	AI 활용 성과 확산을 위한 조직적 관리 및 제도화
철강	철강 제조 전주기 지능화 및 자율 제어 핵심기술 확보	설비·공정 중심 AI 적용 확대 및 현장 운영 고도화	운영 정착을 위한 인력·조직 기반 보강 및 인프라 확충
화학·섬유	소재·공정 전주기 AI 핵심기술 및 제조 경쟁력 확보	생산 최적화 솔루션의 현장 적용 및 성과 창출	운영체계 구축 및 숙련 기술 자산화 기반 정비
항공·방산	고신뢰·고품질 중심의 설계 최적화 및 시뮬레이션 기반 AI 핵심기술 확보	부품 신뢰성 향상 및 예측·탐지·예지정비(MRO) 분야의 현장 적용 확대	보안 제약을 고려한 지원체계 확장과 조직·운영·전주기 관리 기반 정비

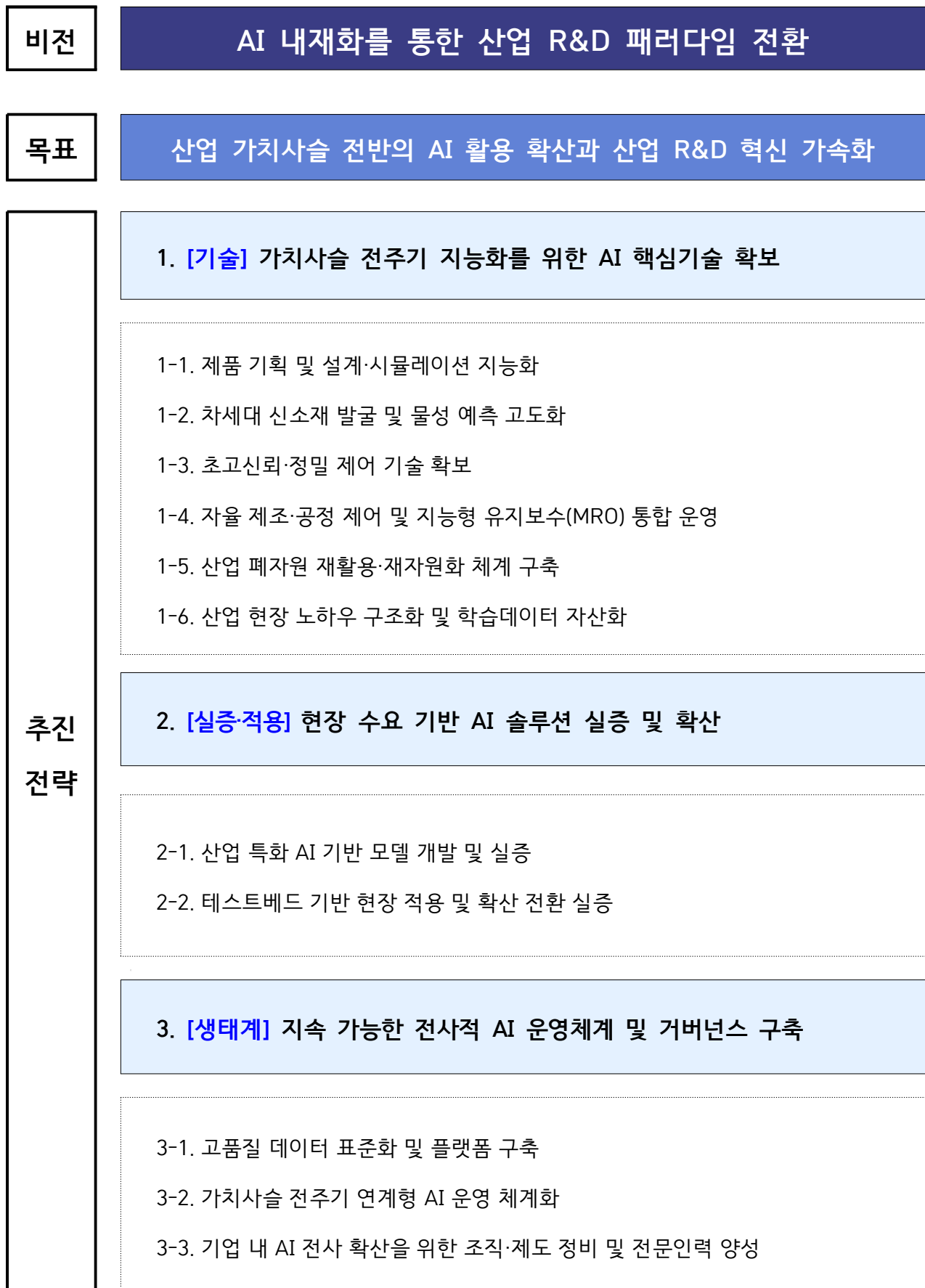


공통 지원 방향 도출	전주기 연계형 AI 핵심기술 부족으로 산업 특화형 기술 고도화 필요	현장 수요와 지원 간 미스매치로 수요 연계형 실증·적용 확대 필요	데이터·조직·인력 등 운영 기반 취약으로 AI 확산 기반 구축 필요
-------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

□ 비전 체계도 수립 배경

- (기술 관점) 전주기 연계형 AI 핵심기술 부족으로 산업 특화형 기술 고도화 필요
 - 단순 공정 자동화를 넘어 기획·설계부터 제조·운영까지 산업 가치사슬 전반(전주기)을 연계하는 초격차 AI 핵심기술 확보 절실
 - 반도체(설계·검증, 가상 계측), 자동차(생성형 설계, SDV), 바이오헬스(신약 후보 물질 발굴) 등 각 산업의 본원적 경쟁력을 좌우하는 특화된 산업 특화 AI 기술 부족
 - 글로벌 주도권 선점 및 한계 돌파를 위해 단편적 AI 도입에서 벗어나, 산업 특성에 맞춘 '전주기 연계형 기술(설계 시뮬레이션-물성 예측-자율 제어)' 고도화를 통한 R&D 패러다임 전환 요구
- (실증·적용 관점) 현장 수요와 지원 간 미스매치로 수요 연계형 실증·적용 확대 필요
 - AI 신규 과제(생성·검증, 공통 기반/인프라 중심)와 실제 기업 제조 현장의 기술 수요(검사/분류, 예측/탐지 중심) 간 GAP 존재
 - 디스플레이, 철강, 화학 등 산업 현장에서는 공정 및 품질 안정화와 직결되는 '검사/분류(미세결함 식별)' 및 '예측/탐지(이상 감지, 불순물 예측)' 솔루션에 대한 체감 수요가 높음
 - 수요-투자 간 간극을 해소하고 기업이 즉시 체감할 수 있는 성과 창출을 위해, 현장 수요 맞춤형 솔루션의 실증 및 현장 적용을 중심으로 정책적 지원 집중 필요
- (생태계 관점) 데이터·조직·인력 등 운영 기반 취약으로 AI 확산 기반 구축 필요
 - 일부 공정 단위의 AI 도입 성과에도 불구하고, 기술을 기업 전사적으로 확산하고 내재화하기 위한 데이터·조직·제도 등 기반 인프라는 현저히 취약
 - 이차전지, 로봇, 철강 등 주요 산업 전반에서 공통적으로 전문 인력 부족 및 전사적 AI 운영 정착을 이끄는 체계적인 '조직·거버넌스' 한계 노출
 - 성공적인 AI 내재화를 위해 조선(공정/설계 표준화), 디스플레이(소재 데이터 표준화), 바이오헬스(라벨링·해석 기준 정립) 등 고품질 데이터 축적 환경을 마련하고 지속 가능한 AI 생태계 선제적 구축 시급

□ 비전 체계도



□ 추진 전략

○ (추진 전략 1) 가치사슬 전주기 지능화를 위한 AI 핵심기술 확보

- 산업별 AI 수요를 실제 기술개발 과제로 연결하는 축으로서, 산업의 난제를 해결할 수 있는 AI 기반 핵심기술 확보에 초점을 둔 전략
- 세부적으로는 제품 기획 및 설계·시뮬레이션 지능화, 차세대 신소재 발굴 및 물성 예측 고도화, 초 고신뢰·정밀 제어 기술 확보, 자율 제조·공정 제어 및 지능형 유지보수 통합 운영, 산업 폐자원 재활용·재자원화 체계 구축, 숙련공 노하우의 구조화 및 학습데이터 자산화로 구성
- 설계 효율화, 소재 개발 가속화, 공정 정밀화, 제조 자율화, 안전관리 강화, 순환 경제 대응과 함께, 산업 현장 암묵지의 디지털 전환과 AI 학습 기반 고도화를 통해 산업 고도화에 필요한 핵심기술 확보 추진

○ (추진 전략 2) 현장 수요 기반 AI 솔루션 실증 및 확산

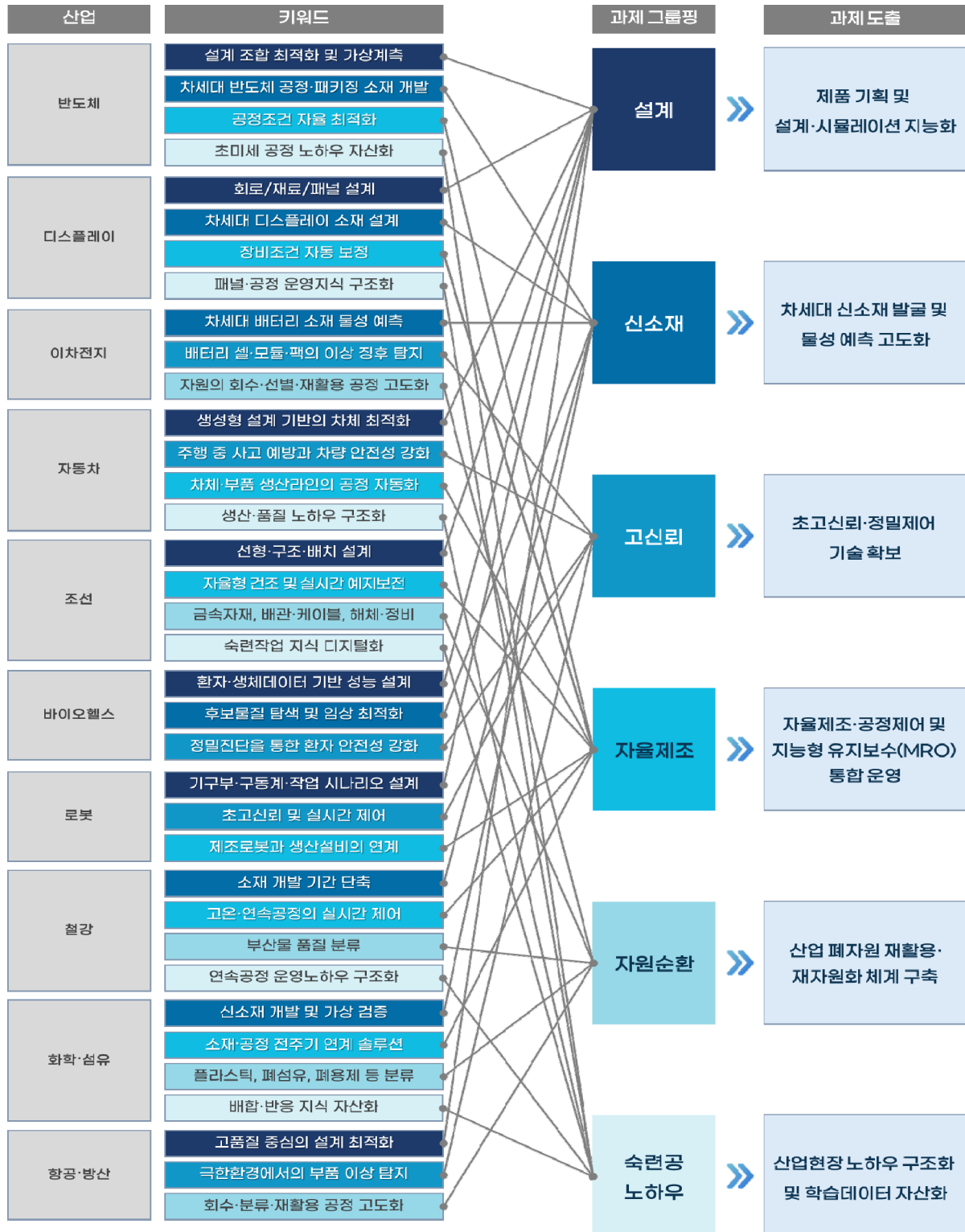
- 기술개발 성과를 실제 산업 현장에 적용하고 확산하기 위한 축으로서, 산업 특화 AI 모델 개발, 테스트베드 기반 실증을 중심으로 구성된 전략
- 산업 특화 AI 모델 개발 및 실증, 테스트베드 기반 현장 적용 및 확산·전환 실증으로 구성되며, 기술이 현장에서 작동 가능한 형태로 구현되도록 지원하는 방향
- 산업별 특성을 반영한 AI 모델을 개발한 뒤, 실제 현장 검증을 통해 산업 내 확산 가능성을 높이기 위한 실증 중심 전략

○ (추진 전략 3) 지속 가능한 전산업 AI 운영체계 및 거버넌스 구축

- AI 활용이 일회성 실증에 그치지 않고 산업 전반에 지속적으로 확산될 수 있도록, 공통 기반과 운영체계를 마련하는 생태계 조성 전략
- 고품질 데이터 표준화 및 플랫폼 구축, 가치사슬 전주기 연계형 AI 운영 체계화, AI 전사 확산을 위한 조직·제도 정비 및 전문 인력 양정으로 구성
- 산업별 데이터의 표준화·축적·연계를 통해 활용 기반을 강화하고, 기업 내 AI 운영 방식과 조직 체계를 정비하며, 장기적으로는 제도·인력·거버넌스 측면에서 AI 활용의 지속가능성을 확보

□ 과제 도출

- (추진 전략 1 과제 도출) 산업별 AI 활용 현황과 기업 수요를 종합 분석하고 공통적으로 나타나는 핵심 수요영역을 유형화하고, 이를 토대로 추진 전략 1의 과제를 도출



[추진 전략 1 과제 도출]

- (설계) 제품 기획부터 설계·시뮬레이션·가상 검증까지 연계하는 AI 기반 설계 지능화 필요
 - (AS-IS) 설계와 해석·검증이 전문 인력 경험과 반복 작업에 의존하여 개발 기간 장기화와 시행착오가 발생하는 구조
 - (TO-BE) 향후에는 AI를 활용해 설계안 생성, 성능 예측, 시뮬레이션, 가상 검증을 통합 수행하는 전주기 설계 체계로 전환
- (신소재) 차세대 신소재 발굴과 물성 예측의 지능화를 통해 소재 개발 속도와 정확도 제고 필요
 - (AS-IS) 실험 반복과 경험 기반 탐색에 의존하여 소재 발굴 기간이 길고 물성 예측의 효율성이 제한
 - (TO-BE) AI 기반 후보물질 탐색, 배합 추천, 물성 예측을 통해 신소재 개발을 고속·정밀화하는 체계로 전환
- (고신뢰) 고위험·고정밀 산업 현장에 적용 가능한 초고신뢰·정밀 제어 기술 확보 필요
 - (AS-IS) 환경 변화와 공정 불확실성으로 인해 정밀 제어의 안정성과 신뢰성 확보에 한계
 - (TO-BE) AI 기반 상태인지, 오차 보정, 위험예측을 통해 고신뢰·정밀 제어가 가능한 체계로 전환
- (자율 제조) 생산공정, 설비 운영, 유지보수를 연계하는 자율 제조·지능형 운영체계 구축 필요
 - (AS-IS) 숙련 인력 의존과 분절적 설비 운영으로 공정 제어·유지보수·품질관리가 통합되지 못한 채 운영
 - (TO-BE) AI 기반 공정 운영, 설비 자율 제어, 유지보수를 연계한 자율형 제조 체계로 전환
- (자원순환) 산업 현장의 위험 대응과 자원순환을 연계하는 지속가능형 운영체계 구축 필요
 - (AS-IS) 안전관리와 자원순환이 분절적으로 운영되어 위험예측과 자원회수의 통합 대응이 미흡한 구조
 - (TO-BE) AI 기반 위험예측, 자원회수, 재활용 공정 최적화를 연계한 통합 대응체계로 전환
- (숙련공 노하우) 산업 현장 노하우를 구조화하고 AI 학습데이터로 전환하는 현장 지식 자산화 체계 구축 필요
 - (AS-IS) 숙련 인력 의존형 운영구조로 인해 작업 노하우와 공정 판단기준이 체계적으로 축적·활용되지 못한 상황
 - (TO-BE) 산업 현장에 축적된 숙련공의 작업 경험과 판단기준을 체계적으로 추출·구조화하여 AI 학습데이터와 공정 모델 기반의 현장 적용형 R&D 체계로 전환

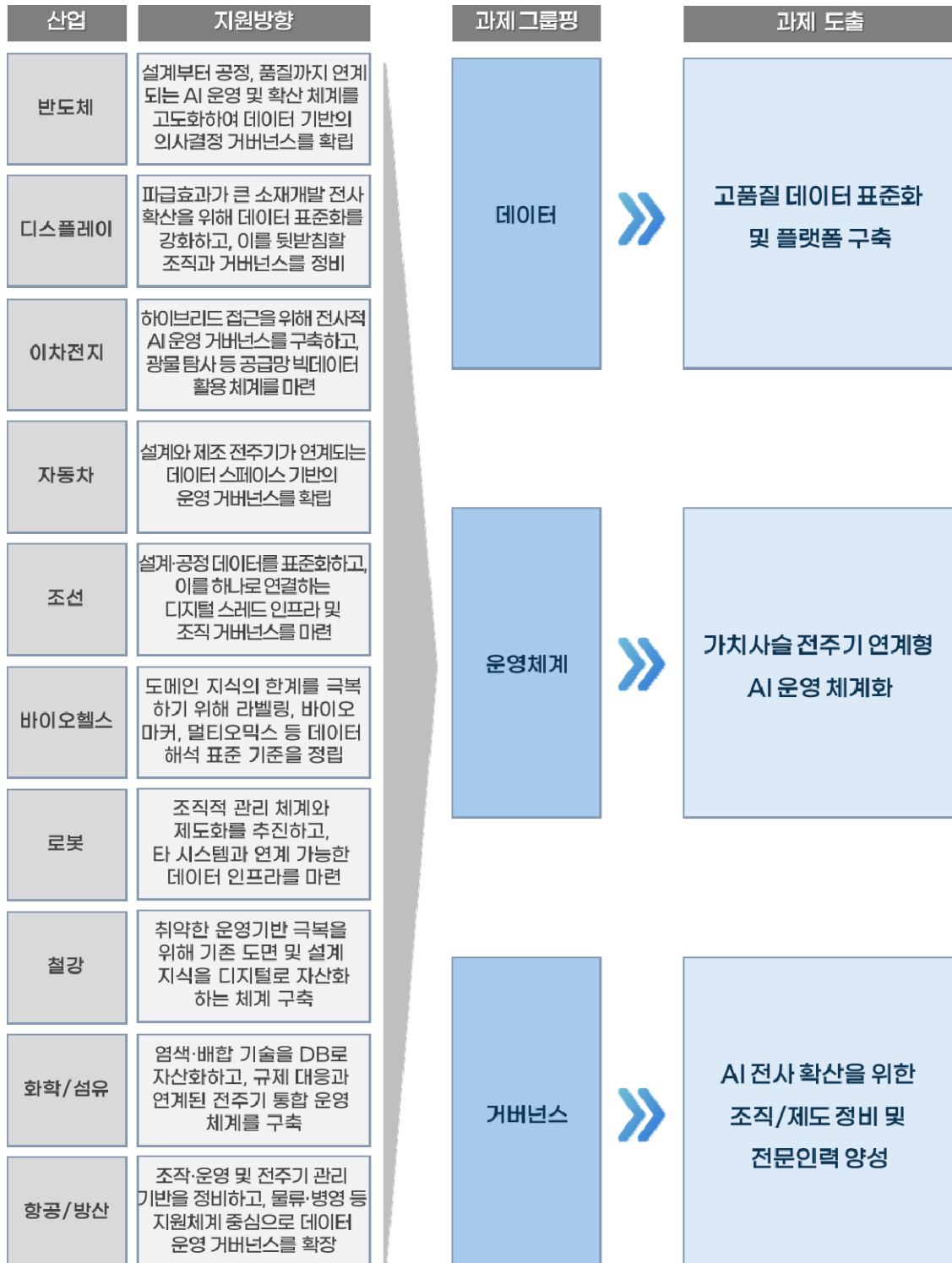
- (추진 전략 2 과제 도출) 산업별 현장 적용 수요와 실증 애로를 종합 분석하여 산업 특화 AI모델, 테스트베드 등 공통 실증 기반 수요를 유형화하고, 이를 토대로 10대 산업에 공통적으로 지원할 현장 적용·확산 중심의 공통 지원과제를 도출



[추진 전략 2 과제 도출]

- (산업 특화 AI 모델) 산업별 공정·제품 특성을 반영한 산업 특화 AI 파운데이션 모델 개발 필요
 - (AS-IS) 범용 AI 중심 활용으로는 산업별 공정 특성과 품질 기준을 충분히 반영하기 어려운 한계 존재
 - (TO-BE) 산업별 데이터와 도메인 지식을 결합한 고정밀·고신뢰 AI 모델 확보
- (테스트베드) 실 환경 검증을 통해 현장직용과 확산을 지원하는 테스트베드 기반 실증체계 구축 필요
 - (AS-IS) 기술개발과 현장 도입 간 연계가 미흡하여 실증성고가 확산으로 이어지지 못하는 구조
 - (TO-BE) 실 환경 중심의 검증-실증-확산을 연계하는 현장 적용형 테스트베드 체계 구축

- (추진 전략 3 과제 도출) 산업별 AI 확산을 제약하는 데이터, 운영체계, 거버넌스 관련 이슈를 종합 분석하여 10개 산업에 공통적으로 필요한 기반 조성 수요를 도출하고, 이를 토대로 AI 활용 확산을 위한 공통 지원과제를 도출



[추진 전략 3 과제 도출]

- (데이터) 산업 전반의 AI 활용 기반이 되는 고품질 데이터 표준화 및 플랫폼 구축 필요
 - (AS-IS) 산업별·기업별로 데이터가 분산·비표준화되어 있어 AI 학습과 현장 활용에 필요한 데이터 기반이 미흡한 상황
 - (TO-BE) 산업별 특성을 반영한 데이터 표준과 연계 플랫폼을 구축하여 AI 활용 가능한 공통 데이터 기반 확보
- (운영체계) 설계부터 생산·유지보수까지 연결하는 가치사슬 전주기 연계형 AI 운영 체계화 필요
 - (AS-IS) AI가 개별 공정 또는 단위 기능 중심으로 적용되어 전주기 연계성과 운영 일관성이 부족한 상황
 - (TO-BE) 가치사슬 전 단계가 유기적으로 연결되는 전주기 통합형 AI 운영체계 구현
- (거버넌스) 기업 내 AI의 현장 정착과 전사 확산을 위한 조직·제도 정비 및 전문인력 양성 필요
 - (AS-IS) 기업의 기술 도입은 확대되고 있으나 이를 지속적으로 운영·확산할 조직 체계와 제도적 기반은 미흡한 상황
 - (TO-BE) 기업의 AI 전사 확산을 지원하는 조직·제도·인력 기반 거버넌스 체계 확립

□ 10대 산업별 과제 연계

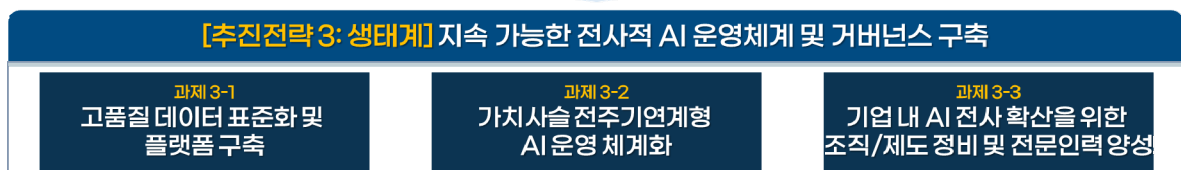
- 과제는 10대 산업에 공통적으로 나타나는 기술 수요와 활용 목적을 중심으로 범용형 과제로 재구성
- 추진 전략 1의 각 과제는 특정 산업에 한정되지 않도록 최소 4개 이상의 산업과 연계 가능한 공통 내용으로 설계하여, 산업 간 확산성과 정책 적용 가능성을 확보
- 동일 산업 내에서도 제품 기획·설계, 소재 개발, 안전·신뢰성 확보, 생산공정 자동화, 재활용·자원순환 등 지원 수요가 공통적으로 나타나는 점을 반영한 구성
- 이에 따라 과제는 산업별 단일 지원방식이 아니라, 같은 산업이라도 과제별로 다른 기술 축과 활용 목적에 따라 복수의 지원이 가능하도록 설계



기술 실증 및 현장 적용 연계



전사적 AI 확산 지원



[10대 산업별 과제 연계 현황]

□ 추진 전략 1 과제 추진 내용

○ (과제1-1) 제품 기획 및 설계·시뮬레이션 지능화

- (추진 내용) 산업별 설계 규칙, 성능, 원가, 제조 제약조건을 반영한 AI 기반 생성형 설계·시뮬레이션·가상 검증 기술개발
- (지원 산업) 반도체, 디스플레이, 자동차, 조선, 바이오헬스, 로봇, 항공·방산

〈 과제1-1 산업별 추진 내용 〉

산업	주요 내용
반도체	설계 조합 최적화 및 가상 계측(VM)을 통한 공정 결과 사전 예측으로 설계 오류 검증 및 R&D 효율화
디스플레이	회로/재료/패널 설계 전반에 AI를 도입하고 디지털 트윈 기반의 전주기 시뮬레이션 기술 확보
자동차	생성형 설계 기반의 차체 최적화 및 SDV(소프트웨어 중심 자동차) 전환을 위한 가상 주행 시뮬레이션 고도화
조선	선형·구조·배치 설계와 건조 공정을 연계한 설계 자동화 및 자율형 건조 시뮬레이션 기술
바이오헬스	의료기기·디지털 헬스 제품설계 단계에 AI를 도입하여 환자·생체데이터 기반 성능 예측 및 가상 검증 체계 확보
로봇	기구부·구동계·작업 시나리오를 반영한 AI 기반 로봇 설계 최적화 및 디지털 트윈 기반 동작·충돌 시뮬레이션 고도화
항공·방산	고신뢰·고품질 중심의 설계 최적화 및 지능형 무기체계의 전장 시뮬레이션 기반 기술 확보

○ (과제1-2) 차세대 신소재 발굴 및 물성 예측 고도화

- (추진 내용) 실험·시뮬레이션·공정 데이터를 융합한 요구 성능 맞춤형 소재 구성 추천·물성 예측·후보군 탐색 알고리즘 개발
- (지원 산업) 반도체, 디스플레이, 이차전지, 바이오헬스, 철강, 화학·섬유

〈 과제1-2 산업별 추진 내용 〉

산업	주요 내용
반도체	차세대 반도체 공정·패키징 소재 개발을 위해 소재 물성 예측과 후보물질 탐색을 고도화하는 데이터 기반 소재 설계기술 확보
디스플레이	차세대 디스플레이의 고효율·장수명을 구현하기 위한 소재 설계 및 재료 물성 예측 기술을 고도화하고, 데이터 기반의 전주기 소재 개발 시뮬레이션 체계 구축
이차전지	차세대 배터리(전고체 등) 조성 다양화에 대응하기 위한 소재 물성 예측 및 최적 배합비 도출 알고리즘 고도화
바이오헬스	AI 기반 후보물질 탐색 및 임상 최적화, 정밀진단을 위한 멀티오믹스 데이터 분석 및 소재·부품 검증 기술 확보
철강	고성능 신강종 설계 프로세스 지능화 및 소재 개발 기간 단축을 통한 고부가 제품 라인업 강화
화학·섬유	신소재 개발 경쟁력 향상을 위한 후보 물성 예측 및 원사·원단 가상 검증 기반의 지능형 설계기술 확보

○ (과제1-3) 초 고신뢰·정밀 제어 기술 확보

- (추진 내용) 센서·공정·운영 데이터를 기반으로 상태인지, 이상 징후 탐지, 오차 보정, 위험예측, 자가 진단이 가능한 AI 기반 초 고신뢰·정밀 제어 기술개발
- (지원 산업) 이차전지, 자동차, 바이오헬스, 로봇, 항공·방산

〈 과제1-3 산업별 추진 내용 〉

산업	주요 내용
이차전지	• 배터리 셀·모듈·팩의 이상 징후를 조기에 탐지하고, 열폭주·화재 위험을 사전에 예측·제어할 수 있는 고신뢰 이차전지 AI 안전 제어 기술개발
자동차	• 주행 중 사고 예방과 차량 안전성 강화를 위해 주행·제동·조향 제어의 신뢰성을 높이고, 배터리·차체·핵심부품의 상태를 실시간 진단하는 고신뢰 자동차 AI 기술개발
바이오헬스 (의료기기)	• 오진·오작동 방지와 환자 안전성 강화를 위해 진단 정확도, 장비 안정성, 품질 일관성을 높일 수 있는 고신뢰 의료 AI 및 정밀 제어 기술개발
로봇	• 인간-로봇 협업 환경에서 충돌·오작동 위험을 줄이기 위해 실시간 제어 안정성, 작업 안전성, 구동계 자가 진단 기능을 강화하는 고신뢰 로봇 AI 기술개발
항공·방산	• 극한 환경에서 운용되는 부품·체계의 이상 상태를 실시간 진단하고, 운용 안정성과 임무 신뢰성을 높일 수 있는 고신뢰 항공·방산 AI 제어 기술개발

○ (과제1-4) 자율 제조·공정 제어 및 지능형 유지보수(MRO) 통합 운영

- (추진 내용) 공정 상태를 실시간으로 인지·예측하여 자율적으로 제어하고, 설비·부품의 상태 진단, 결함 탐지와 유지보수를 연계함으로써 생산 안정성·품질·운영 효율을 통합적으로 고도화하는 현장 실증 추진
- (지원 산업) 반도체, 디스플레이, 자동차, 조선, 로봇, 철강, 화학·섬유

〈 과제1-4 산업별 추진 내용 〉

산업	주요 내용
반도체	• 공정·설비·품질 데이터를 연계한 공정조건 자율 최적화와 예지보전 기반의 반도체 제조 운영 AI 기술개발
디스플레이	• 패널 생산공정의 이상 감지, 장비 조건 자동 보정, 수율 최적화를 통합한 디스플레이 자율 제조 AI 기술개발
자동차	• 차체·부품·배터리 생산 라인의 공정 자동화, 품질 제어, 설비 유지보수를 연계한 자동차 자율 제조 AI 기술개발
조선	• 블록 조립, 야드 물류, 독 운영, 설비 정비를 통합 최적화하는 조선 생산 운영 AI 기술 개발
로봇	• 제조 로봇과 생산설비를 연계한 자율공정 운영, 작업 최적화, 상태 기반 유지보수 기술을 포함하는 로봇 기반 자율 제조 AI 기술개발
철강	• 고온·연속공정의 실시간 제어, 에너지 사용 최적화, 설비 예지보전을 통합한 철강 자율 제조 AI 기술개발
화학·섬유	• 배합·반응·원사·원단 공정의 조건 최적화와 설비 운영·정비를 연계한 화학·섬유 자율공정 AI 기술개발

○ (과제1-5) 산업 폐자원 재활용·재자원화 체계 구축

- (추진 내용) 작업환경, 설비 상태, 폐자원 흐름, 공정 데이터를 통합 분석하여 AI 기반 재활용·재자원화 및 자원순환 운영체계 구축
- (지원 산업) 이차전지, 조선, 철강, 화학·섬유

〈 과제1-5 산업별 추진 내용 〉

산업	주요 내용
이차전지	• 폐배터리, 전극 스크랩, 희유금속 함유 자원의 회수·선별·재활용 공정을 고도화하는 이차전지 순환형 AI 기술개발
조선	• 금속자재, 배관·케이블, 해체·정비 과정의 회수 가능 자원을 식별하고 재사용·재제조 효율을 높이는 조선 자원순환 AI 기술개발
철강	• 철스크랩, 슬래그, 분진 등 부산물의 품질 분류와 회수·재투입 최적화를 지원하는 철강 재자원화 AI 기술개발
화학·섬유	• 폐플라스틱, 폐섬유, 폐용제 등의 분류·선별·재생원료화 공정을 고도화하는 화학·섬유 자원순환 AI 기술개발
항공·방산	• 폐 복합 소재·희유금속·정비 폐부품의 회수·분류·재활용 공정을 고도화하고, 유해 물질·위험 요소를 통합 관리하는 항공·방산 자원순환 AI 기술개발

○ (과제1-6) 산업 현장 노하우 구조화 및 학습데이터 자산화

- (추진 내용) 숙련공의 생산공정 설계·관리 노하우를 디지털·표준화하고, 비정형 신호 기반 AI 알고리즘과 설비 적용 기술을 연계한 공정 지능화 핵심기술 개발
- (지원 산업) 반도체, 디스플레이, 자동차, 조선, 철강, 화학·섬유

〈 과제1-6 산업별 추진 내용 〉

산업	주요 내용
반도체	• 미세공정에서 발생하는 소리·진동·영상·설비 로그와 엔지니어의 불량 판독 기준을 연계하여, 공정 상태 변화와 미세 이상 징후를 해석하는 현장 판단 AI 기술개발
디스플레이	• 패널·증착·검사 공정에서 나타나는 장비 이상 징후, 품질 편차 신호, 작업자 대응 기준을 반영하여 공정 이상 맥락을 인지하는 멀티모달 AI 기술개발
자동차	• 조립·가공·검사 공정에서 작업자가 활용하는 감각적 품질 판단, 설비 상태 해석, 이상 대응 경험을 디지털화하여 작업 맥락과 현장 판단을 지원하는 AI 기술개발
조선	• 복합 야드 환경의 비정형 작업 상황, 특수 공정 수행 중 위험 판단, 공정 간섭 대응 경험을 반영하여 현장 상황과 작업 위험을 인지하는 AI 기술개발
철강	• 고온 연속공정에서의 소리·진동·온도 변화와 작업자의 조업 판단기준을 결합하여 설비 상태와 품질 이상 전조를 해석하는 현장인지 AI 기술개발
화학·섬유	• 배합·반응·염색 공정에서 작업자가 활용하는 색상 변화, 반응 상태, 설비 이상 징후와 대응 경험을 모델화하여 공정 상태를 해석하는 AI 기술개발

□ 추진 전략 2 과제 추진 내용

○ (과제2-1) 산업 특화 AI 기반모델 개발 및 실증

- (추진 내용) 산업별 핵심 공정, 제품 구조, 품질 기준, 안전 요구사항을 반영한 산업 특화 AI 파운데이션 모델 및 응용모델 개발
- (지원 산업) 10개 산업

○ (과제2-2) 테스트베드 기반 현장 적용 및 확산 전환 실증

- (추진 내용) 파일럿 라인, 실증공정, 운영설비, 가상 시뮬레이션 환경 등을 활용하여 AI 기술의 성능·안전성·적용 가능성을 검증하는 테스트베드 기반 실증체계 구축
- (지원 산업) 10개 산업

□ 추진 전략 3 과제 추진 내용

○ (과제3-1) 고품질 데이터 표준화 및 플랫폼 구축

- (추진 내용) 산업별 특성을 반영한 데이터 표준, 메타데이터, 품질 관리 기준을 마련하고, 설계-생산-품질-정비 데이터를 안정적으로 연계·공유·활용할 수 있는 산업 공통 데이터 인프라 및 연계 플랫폼 구축
- (지원 산업) 10개 산업

○ (과제3-2) 가치사슬 전주기 연계형 AI 운영 체계화

- (추진 내용) 제품 기획, 설계, 생산, 품질 관리, 유지보수 등 가치사슬 전 단계의 데이터와 의사결정을 연계하는 전주기 통합형 AI 운영체계 구축
- (지원 산업) 10개 산업

○ (과제3-3) 기업 내 AI 전사 확산을 위한 조직/제도 정비 및 전문인력 양성

- (추진 내용) 기업 내 데이터 관리, AI 기획·개발·운영, 현장 적용을 총괄하는 전담조직과 협업 체계를 정립하고, 표준·보안·품질·규제 대응·성과 평가를 포함한 AI 운영 거버넌스 체계 구축
- (지원 산업) 10개 산업