
**「인공지능 강국」 실현을 위한
인공지능 반도체 산업 발전전략
- 시스템반도체 비전과 전략 2.0 -**

2020. 10. 12.

관계부처 합동

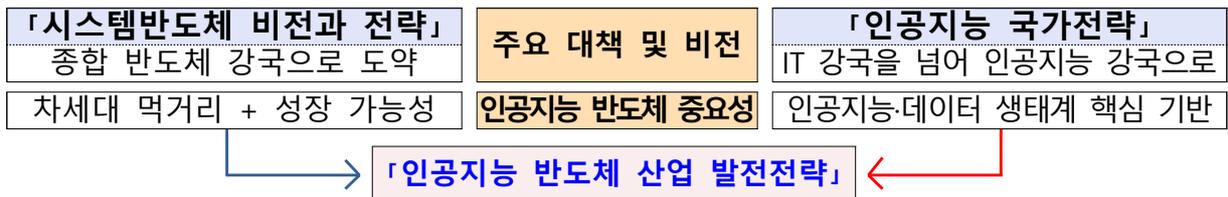
목 차

I. 추진배경	1
II. 인공지능 반도체의 개요 및 중요성	2
III. 비전 및 추진전략	6
IV. [전략1] 퍼스트무버형 혁신 기술·인재 확보 ...	7
V. [전략2] 혁신성장형 산업 생태계 활성화	20
VI. 추진체계	31
【 붙임 】 세부과제 목록	32

I. 추진배경

◇ 인공지능 반도체는 혁신성장의 핵심엔진, 국가 차원의 육성 필요

- 정부는 그간 ‘인공지능(인공지능)’과 ‘시스템반도체’를 혁신성장 전략투자 분야로 지정*하고, 국가 차원의 전략 수립 및 집중 지원
 - * D(데이터)·N(5G)·A(인공지능) + BIG3(시스템반도체, 바이오헬스, 미래차)
- '19.4월 「시스템반도체 비전과 전략」 발표를 통해 “종합 반도체 강국 도약”을 선언하고 시스템반도체 전반을 본격 육성 중
- 「인공지능 국가전략(19.12)」, 「디지털 뉴딜(20.7)」 등 국가 디지털 혁신 정책을 통해 “인공지능 강국”과 인공지능 기반 디지털 경제 전환을 강력히 추진
- 최근 4차 산업혁명, 비대면 경제 가속화에 따라 인공지능 반도체는 인공지능 데이터 생태계의 핵심기반*이자 시스템반도체의 차세대 성장동력**으로 부각
 - * 데이터담 → 인공지능의 데이터 학습 → 인공지능의 전산업 확산을 가속화하는 연결고리(트리거)
 - ** 연평균 성장률('18~'24, Gartner) : D램 -0.5%, 낸드플래시 10.1%, 인공지능 반도체 35.8%



◇ 인공지능 반도체 시장은 초기단계, 우리나라도 성장 기회·잠재력 충분

- 인공지능 반도체 시장은 아직 지배적 강자가 존재하지 않는 초기단계로, 지금부터의 국가적 대응 노력이 글로벌 주도권 경쟁의 성패를 좌우
- 우리나라는 세계 최고의 반도체 제조강국으로 신기술 선점에 유리한 환경을 갖추고 있고, 시장 수요를 견인하는 유력 수요기업도 보유
 - 정부는 금년부터 대형 R&D 투자에 착수*하고, 민간도 인공지능·시스템 반도체 육성을 위한 투자를 본격화함에 따라 성장잠재력 확충 기대
 - * “차세대 지능형 반도체 기술개발 사업”(‘20~’29, 총 1조 96억원) 추진 등

◆ 우리가 가진 강점을 기반으로 민·관의 집중 투자와 도전적 연구 및 조기 산업화를 통해 세계시장을 선도할 수 있는 기회 존재

II. 인공지능 반도체의 개요 및 중요성

1 인공지능 반도체 개요

◆ 인공지능 반도체의 정의 : “학습·추론 등 인공지능 서비스 구현에 필요한 대규모 연산을 높은 성능, 높은 전력효율로 실행하는 반도체”

※ (예시) 인공지능이 인간의 두뇌처럼 학습을 하면서 아이에서 성인수준으로 인지능력이 향상 될 때, 인공지능 반도체는 이를 매우 짧은 시간에 효율적(낮은 전력)으로 구현

◇ 첨단 시스템반도체 분야(subset)로 인공지능의 핵심두뇌 역할

□ 시스템반도체는 데이터의 ‘수집→전송→연산’ 등 쏠 과정에 활용되며, 이중 인공지능 반도체는 데이터의 학습·추론 등 인공지능의 핵심 연산을 수행

< 인공지능 데이터 선순환 구조와 이를 구현하는 시스템반도체 역할 >



□ 인공지능 반도체는 인간의 뇌처럼 낮은 전력으로 대량의 데이터를 동시에 처리하여, 기존 반도체 대비 약 1,000배의 인공지능 연산 전력효율* 구현

* 전력효율(예) : 0.001TFLOPS/W(최신 고성능 CPU) → 1.071TFLOPS/W(추론용 인공지능 반도체)

- 1TFLOPS는 1초당 1조번의 부동소수점 연산처리 능력을 의미

구분	기존 반도체	인공지능 반도체
기능	<p>운영체제 범용 SW CPU 등 ...</p> <p>범용 목적 (단순한 인지 수준으로 제약)</p>	<p>인공지능 최적화 (복잡한 상황 인식·판단 등 가능)</p>
기술 특징	<p>데이터를 프로그램대로 순차적 처리</p>	<p>대량의 데이터를 동시(병렬) 처리</p>

◇ 혁신적 설계, 신소재, 미세공정의 기술 집약적 산업

- (산업특성) 인공지능 반도체는 시스템반도체의 한 분야로써 대기업 중심 파운드리(제조)와 도전적·혁신적인 팹리스(설계) 기업이 중추적 역할
 - 고집적·인공지능최적화 '설계', 저전력 '신소재', 원자 수준 '미세공정화' 등 총체적 기술혁신과 수요-공급 연계, 산·학·연 등 협력 생태계가 중요
 - 기존 시스템반도체 생태계와 인공지능 생태계가 융합된 새로운 산업 구조로서, 인공지능 산업을 구성하는 핵심 기반(컴퓨팅 파워) 산업

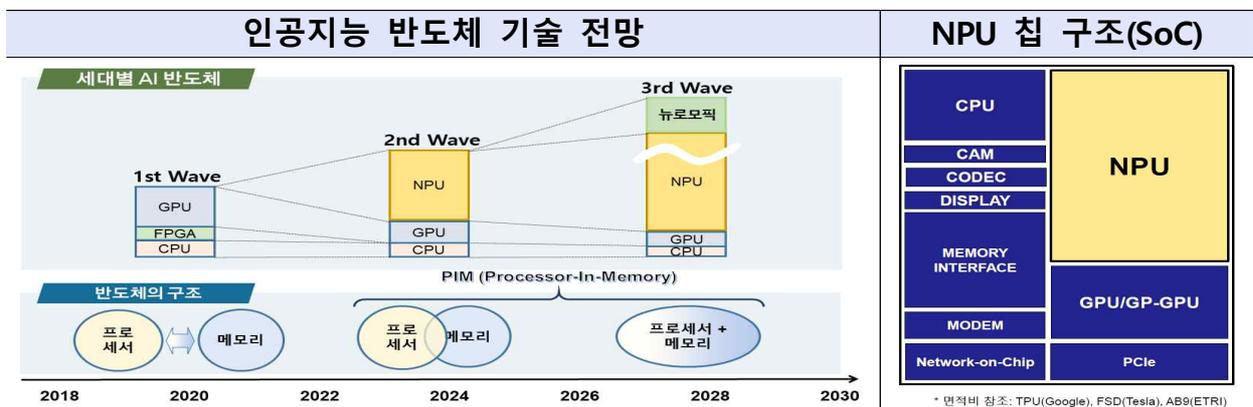


- (기술발전) 딥러닝 등 인공지능 기술혁신(12년)으로 본격화, (1세대) CPU+GPU 등 ⇒ (2세대) NPU* ⇒ (3세대) 뉴로모픽** (Neuromorphic)으로 발전 전망

* (NPU : Neural Processing Unit) 인간의 뇌신경을 모방한 인공지능 알고리즘의 연산에 최적화된 프로세서

** (뉴로모픽) 新소재 활용, 새로운 설계를 통해 집적도와 전력효율을 획기적으로 향상한 프로세서

- '25년 전·후로 혁신설계 기반의 수백테라급 NPU가 다양한 산업에 활용되고, 장기적으로 新소재 기반 뉴로모픽 반도체 실현 전망
- 또한, 메모리(기억)·프로세서(연산) 통합으로 미래 반도체 설계 패러다임을 완전히 바꿀 수 있는 신개념 「PIM(Processing-In-Memory)」 기술도 발전



2 인공지능 반도체의 중요성

◆ 인공지능 반도체는 인공지능·데이터 생태계 및 미래 新시장 주도권 확보, 디지털 뉴딜의 성공 등 국가 핵심경쟁력 확보를 위한 필수 요건

◇ 다양한 분야와 융합하여 전·후방 산업의 빅뱅을 리드

□ (산업 융합) 인공지능의 3차 산업 확산에 따라 서버·클라우드 인프라를 넘어 모바일·자동차·가전 등 다양한 단말(Edge) 기기로 확산*

* 단말 기기(Edge)에서 사용되는 시스템반도체의 인공지능화 진행

① (서버) 빅데이터 기반의 학습·추론 등을 위한 인공지능 데이터센터의 핵심 부품으로, 최근 비대면·클라우드 서비스 확대* 등으로 수요 증가

* 세계 데이터 유통량은 年 61% 성장('25년 175 Zbyte), 95% 이상 클라우드에서 처리(Cisco)

② (모바일) 모바일용 인공지능 반도체는 고성능, 저전력이 특히 강조되며, 최근 중간사양 모바일 제품에도 인공지능 반도체 탑재

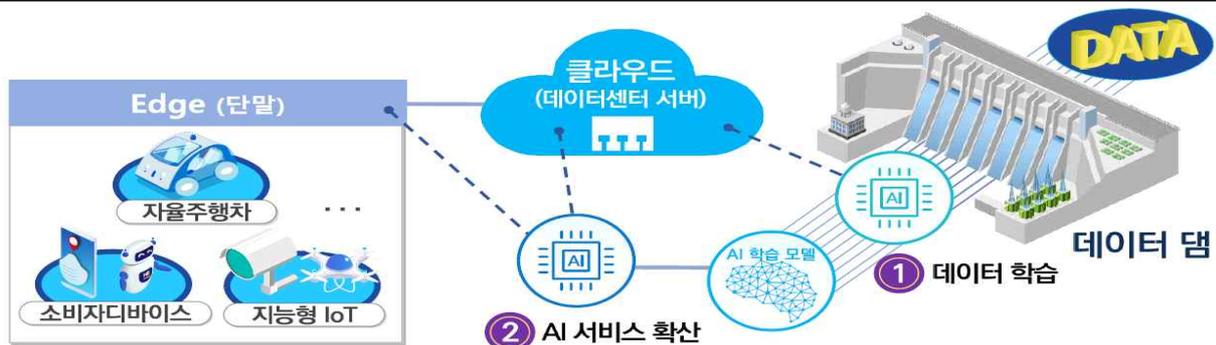
* (예) 퀄컴은 중저가 스마트폰을 위한 '5G AP' 스냅드래곤 765 및 765G 개발

③ (자동차) 자동차용 인공지능 반도체는 다른 산업에 비해 내구성, 안전성이 중요*하며, 디지털 콕핏, ADAS(운전자보조시스템) 탑재 등으로 활용 증가

* (예) ACE-Q100 : 차량용 인공지능 신뢰성 기준 / ISO26262 part.11 : 차량용 기능안전 시스템반도체 기준

④ (IoT가전) 음성인식, 공간인지, 보안 등이 중요하며, 로봇청소기·TV·지능형 CCTV 등 다양한 인공지능oT*(인공지능+IoT) 디바이스 및 서비스에 적용

* (예) 삼성전자 가전용 인공지능 플랫폼 '클럽 드세프(로봇)', LG전자 '싱큐홈', 네이버 '클로바' 등



인공지능 반도체는 '데이터 댐'으로 수집·가공된 데이터를 인공지능이 학습하고 서비스로 제공하기 위한 핵심 인프라 ⇨ 3차 산업 인공지능 융합을 촉진, '디지털 뉴딜' 가속화

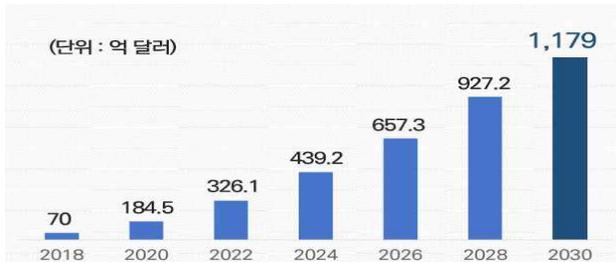
◇ 초기 시장이지만, 거대시장 성장 가능성을 보유

□ (세계 시장) 10년간 6배 성장, '30년 총 1,179억 달러 시장 창출 전망

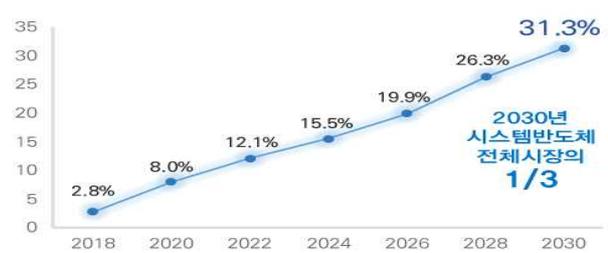
○ 시스템반도체 전체 시장*에서의 비중도 '30년 약 1/3 수준으로 확대

* 시장규모 : ('20) 2,310억\$ → ('22) 2,686억\$ → ('26) 3,309억\$ → ('30) 3,769억\$

< 인공지능 반도체 시장 전망('18~'30) >



< 시스템반도체 시장 중 인공지능 반도체 비중 >



※ 출처 : Gartner(2020), '24년 이후는 KISDI 전망

□ (응용분야별) 소비자 디바이스(스마트폰, 가전 등)·서버(데이터센터 등) 분야가 초기시장을 주도하고, 자동차·IoT 분야로 확대 적용될 전망



◇ 인공지능 반도체 시장 선점을 위한 주요국의 투자 경쟁 심화

□ (미국) 인공지능 NEXT 캠페인('19)을 통해 인공지능와 異種 칩의 적층·통합, 뉴로모픽 칩 등 정부 주도의 차세대 R&D 및 기업의 장기 투자 지원

○ 글로벌 기업(인텔·엔비디아·구글·애플 등)은 M&A*, R&D 투자 등 본격화

* (인텔) 모빌아이(\$153억, '17), 하바나랩스(\$20억, '19) 등, (엔비디아) ARM(\$400억, '20)

□ (중국) 차세대 인공지능 발전 계획('17) 등 정부의 육성 의지와 화웨이, 알리바바와 같은 주요 기업의 인공지능 기술혁신으로 인공지능 반도체 경쟁력 강화

* 중국 내 시장은 연평균 50% 이상 증가, '19년 기준 글로벌 최대 시장

□ (대만) 인공지능 semiconductor project('18~'21, 132백만불) 등을 통해 정부 주도로 인공지능 프로세서 칩, 차세대 반도체 설계·공정기술 등 투자

○ 대표 파운드리인 TSMC는 美 팹리스와 협업을 통해 경쟁력 강화중

Ⅲ. 비전 및 추진전략

【 비 전 】

인공지능 반도체 선도국가 도약으로 인공지능·종합반도체 강국 실현

[22] 독자적 기술력

[26] 세계적 산업 경쟁력

[30] 제2의 D램 신화

【 추진 방향 및 목표 】

[민간]의 '혁신역량' + [정부]의 '전략적 지원'으로 **국가적 역량 결집**

- ◆ 인공지능 반도체 퍼스트무버 도약을 위한 **혁신 기술인재 및 레퍼런스 확보**
- ◆ 산업 경쟁력 조기 확보를 위한 **선제적·자생적 산업 생태계 구축**

< 인공지능 반도체 육성 추진 목표 >

구 분	2026년	2030년
글로벌 시장 점유율	10%	20%
인공지능 반도체 혁신기업	10개	20개
인공지능 반도체 고급인재	1,000명('24)	3,000명

【 추진 전략 및 과제 】

[전략1] 퍼스트무버형 혁신 기술인재

- ◆ 세계 최고 기술력 도전
 - ① 인공지능 반도체 플래그십 프로젝트
 - ② 메모리 기반 신개념 반도체

- ◆ 기술·사업화 장벽 해소
 - ① 인공지능데이터 인프라 시범 도입확산
 - ② 맞춤형 Tech Jump-up 프로그램

- ◆ 차세대 전문인재 양성
 - ① 인공지능 반도체 고급인재 확보
 - ② 실무·융합인재 양성 및 저변 확산

[전략2] 혁신성장형 산업 생태계

- ◆ 민간·공공 수요 마중물 창출
 - ① 수요-공급 연계 시장 조기 성숙
 - ② D.N.A 서비스 연계 공공 시장창출

- ◆ 연대·협력의 밸류체인 구축
 - ① 기업간 연대·협력 생태계 조성
 - ② 파운드리 소·부·장 강화

- ◆ 기업 성장 인프라 강화
 - ① 혁신기업 Scale-up 자금지원
 - ② 인공지능 팹리스 성장 지원 인프라 확대

IV. [전략1] 퍼스트무버형 혁신 기술 · 인재 확보

1 현황 및 문제점

◇ 인공지능 반도체 시장의 Winner를 향한 기술혁신 경쟁 본격화

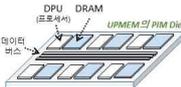
□ (해외) 기존 상용제품의 한계*를 극복하는 NPU 기술경쟁 가속화

* '12~20년간 인공지능 알고리즘은 복잡도(연산량)가 600배 이상 증가하였으나 동기간 GPU 성능은 12배 증가에 불과, 최신 GPU는 전력소모가 400W이고 가격은 1만불 이상

○ 특히, 클라우드 서버, 스마트폰, 자동차 등 초기시장 핵심분야 시장 선점을 위해 글로벌 테크기업들은 선도제품 개발에 집중 투자 중

○ 높은 설계역량을 갖춘 스타트업*도 등장, 혁신기술 확보에 도전

* 美英캐나다의 5개 인공지능 반도체 스타트업은 "유망 인공지능 100대 스타트업"(CB insights, '20.3) 진입

하바나랩스(이스라엘, '16~)	UPMEM(프랑스, '15~)
 <ul style="list-style-type: none"> ▶ GPU를 뛰어넘는 NPU 혁신 주도 ▶ 인텔이 20억\$(2.4조원)에 인수('19) 	 <ul style="list-style-type: none"> ▶ DRAM 기반 PIM 반도체 시제품 최초 개발('19)

□ (국내) 기술 수준은 향상 중이나, 아직은 선도국과 기술격차* 존재

* 최고국(미국) 대비 인공지능 반도체 기술수준(IITP) : ('16) 77.8% → ('17) 80.9% → ('18) 84.0%

○ 기술의 원천성·혁신성이 높아 특히 선점경쟁*이 치열한 가운데, 인공지능 반도체 특허 출원 점유율은 높은 수준**이나, 질적 수준은 미흡

* 전세계 출원 연평균 증가율('07~'16, 특허청) : 인공지능 반도체 41.7%, औ산업 평균 5.9%

** 특허출원 점유율('13~'16, 특허청) : 美 43.0%, 中 30.7%, 韓 10.3%, 日 6.1%

○ 대기업(삼성·LG전자) 外 중소 팹리스, 스타트업 및 非반도체 기업도 인공지능 반도체 시장에 도전 중이나 기술적 성과 창출은 아직 부족

◆ 인공지능 반도체 패러다임 전환 초기에 도전적 R&D 전략 및 선제적 투자를 통해 추격자를 넘어 '세계 최고 기술력 확보에 도전 필요

◇ **높은 기술·인력 장벽 해소가 초기 경쟁력 확보의 관건**

□ (기술 개발) 인공지능 반도체는 他 분야 대비 R&D 투자 리스크가 크고 급속한 글로벌 기술·시장 변화에 따른 Moving Target이 중요

○ 복잡한 설계, 인공지능에 최적화된 SW*, 미세공정 및 고속 인터페이스 활용 등 단일 기업이 해결하기 어려운 다양한 기술장벽 존재

* 예) 엔비디아는 GPU의 범용적 활용을 위해 칩에 최적화된 SW 플랫폼 "CUDA" 제공 → 칩의 성능 극대화, 이용자 Lock-in 효과 등 GPU 시장 지배력 강화의 핵심

□ (실증 레퍼런스) 해외 非반도체 기업들은 자사 제품·서비스 접목, 스타트업은 인공지능 수요기업 연계 실증을 통해 빠르게 기술 경쟁력 확보

구글·테슬라 (非반도체 기업)	그래프코어 (스타트업)
<ul style="list-style-type: none"> ▶(구글) TPU v2('17)부터 자사 데이터센터 적용 → 엔비디아(GPU)와 서버 칩 분야 경쟁 ▶(테슬라) 자사 新모델 자동차 타겟 자체 칩 (FSD) 적용('19~) → 자동차 인공지능 칩 기술선도 	<ul style="list-style-type: none"> ▶MS·페이스북의 클라우드 플랫폼 접목 및 기술실증('19) → 상용화 수준 발전 * 3.1억불 투자유치(보수, 델 등) ▶인공지능 서버 공급('20.2월 국내시장 진출)

○ 반면, 국내 산·학·연이 개발한 독자기술의 현장실증 사례는 부재

- 인공지능 서비스를 위한 민간·공공 클라우드 인프라*도 외산 GPU에 의존

* 클라우드 데이터센터는 최고수준의 성능·전력효율 및 범용성, SW스택 등 최고 기술력을 검증하는 레퍼런스 → 칩 벤더, 인공지능클라우드 기업, 스타트업 등 글로벌 시장의 최대 격전지

□ (인력) 전문 설계역량 등을 갖춘 고급인재 수요는 대폭 증가 중이나 인력 공급과 역량 부족, 대기업 선호로 중소 팹리스는 인력수급 애로

< 인공지능 반도체 인력수요 연평균 증기율(직능원) > < IDEC(설계교육센터) 출신 석박사 취업자('18) >



◆ 실패 위험을 무릅쓰고 인공지능 반도체 시장에 도전하는 혁신 기업의 기술·사업화 장벽 해소 및 선도 레퍼런스 지원체계를 구축하고, 기술혁신을 선도하는 차세대 전문인재 양성 전면 확대 필요

2

세부 추진과제

1

세계 최고 기술력에 도전

[1-1] 인공지능 반도체 플래그십 프로젝트 추진

◇ 글로벌 No1. 인공지능 반도체 기술 리더십 확보 및 국내 산업 경쟁력의 퀀텀점프를 위한 설계·소자·공정 기술혁신 프로젝트* 추진

* “차세대 지능형반도체 기술개발”(‘20~’29, 과기정통부·산업부)

- 혁신적인 ①NPU 설계 기술과 ②미래 新소자, ③초미세공정 기술을 독자 개발하고, 분야별 핵심기술의 연계·융합으로 “최고기술클러스터” 도전

* 연산성능 1PFLOPS(現 상용 GPU 약 50배), 초저전력(1mW) 등 차세대 인공지능 반도체 구현

① (개발목표) 선도국과의 기술격차 극복을 넘어 세계 최고 수준의 성능·전력효율을 갖는 인공지능 반도체 기술 확보로 글로벌 시장 선도

① (1단계) 인공지능 반도체(NPU, 2세대)의 본격적 상용화 시점(‘24~)에 대비하여 글로벌 제품과 경쟁할 수 있는 혁신적 NPU 등 독자적 기술 개발(‘20~)

구분	주요 핵심 개발 내용
혁신적 NPU	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 인공지능 학습이 가능한 ①서버용 고성능 NPU, ②모바일용 경량 NPU, ③엣지용(IoT) 저전력 NPU 등을 상용화 목표로 개발 ▶ 부분자율주행용(Lv3) 및 완전자율주행용*(Lv4) 고성능 NPU 개발 추진 * “완전자율주행차용 인공지능 반도체 선도기술 개발” 사업 신설 추진
미래 新소자	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 두뇌모사 소자 등 現 반도체 소자의 미세화 한계를 극복하는 새로운 개념의 신소자 혁신기술 개발
미세공정·장비	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 초저전력·초고성능의 高집적 인공지능 반도체 제조에 최적화된 10nm 이하 초미세 공정·장비 기술 개발

혁신적 NPU(데이터센터용)	미래 新소자	미세공정·장비
<p>연산성능 최대 10배</p> <p>19.5 TFLOPS (연산) 400W → 200TFLOPS 60W</p> <p>현재 → 향후</p>	<p>두뇌모사 新소자</p> <p>CMOS 소자 → 두뇌모사 소자 (CMOS+)</p> <p>현재 → 향후</p>	<p>3nm급 초미세공정</p> <p>14 nm급 → 3 nm급</p> <p>현재 → 향후</p>

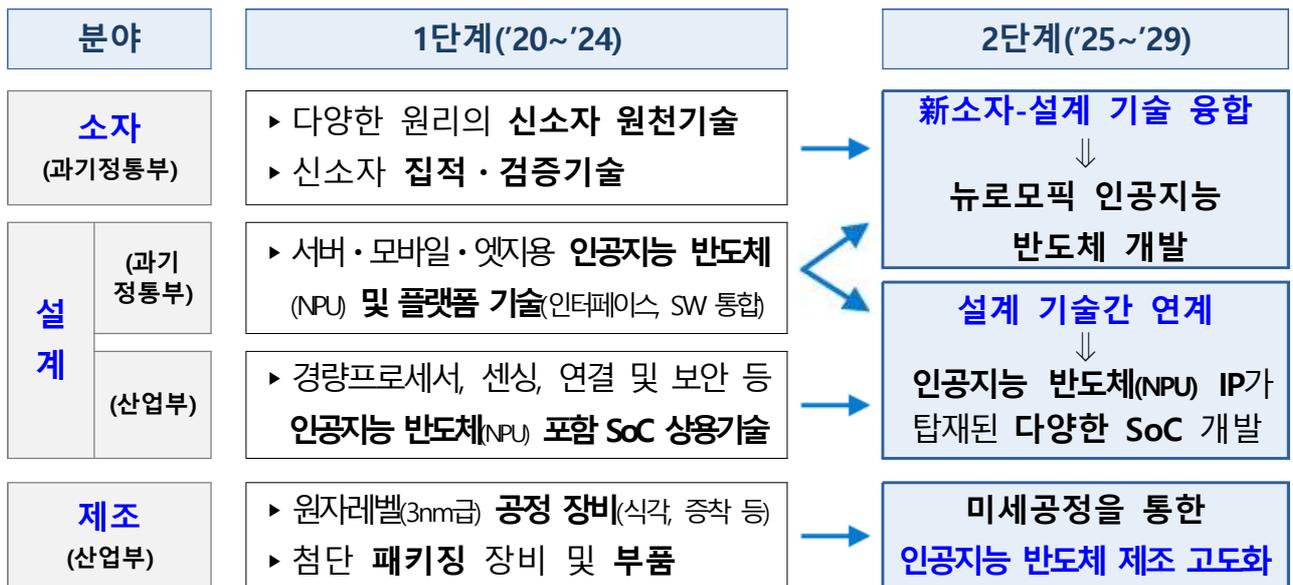
② (2단계) 미래 新소자 및 초미세공정을 적용한 초고성능·초저전력의 “차세대 인공지능 반도체(뉴로모픽, 3세대)” 세계 최초 개발(’25~’29)

< 인공지능 반도체 개발 목표 및 주요 응용 분야 >



- ② (개발전략) ① 설계·소자·제조 분야별 원천기술을 개발·상용화하고, ② 핵심기술의 연계·융합을 통해 혁신 기술 및 선도제품 확보

< 인공지능 반도체 기술개발 로드맵 >



- (추진체계) 범부처 ‘차세대 지능형 반도체 기술개발 사업단’을 구성 (’20.下), 민간 중심의 체계적인 사업 기획·관리 및 성과확산 지원
- 중·장기 기술 로드맵 수립 등을 위한 전문가 위원회·포럼 운영 및 글로벌 시장을 고려한 유연한 목표관리(Moving Target) 추진

[1-2] 세계 최고 메모리 기반 신개념 반도체 개발

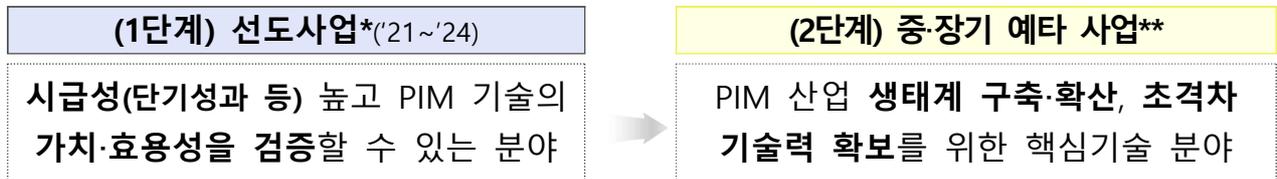
◇ 세계 1위 메모리 반도체 역량을 활용하여 미래 컴퓨팅 패러다임*을 완전히 바꿀 신개념 PIM 반도체(메모리 + 프로세서 통합) 기술 선점

* 연산·저장 장치를 분리한 전형적인 “폰노이만 컴퓨터 구조(1945년~)” 탈피

○ 메모리·프로세서의 기술혁신을 비롯하여 인재양성, 민간투자 촉진 등 PIM 산업 생태계 구축·확산을 위한 “BIG 프로젝트” 추진

① (PIM 반도체) ①상용·주력 공정 기반 가시적 성과 창출, ②차세대 메모리(신소자) 공정 기반 원천기술 확보를 위한 Two-Track 추진

< PIM 반도체 기술개발 로드맵 개요 >



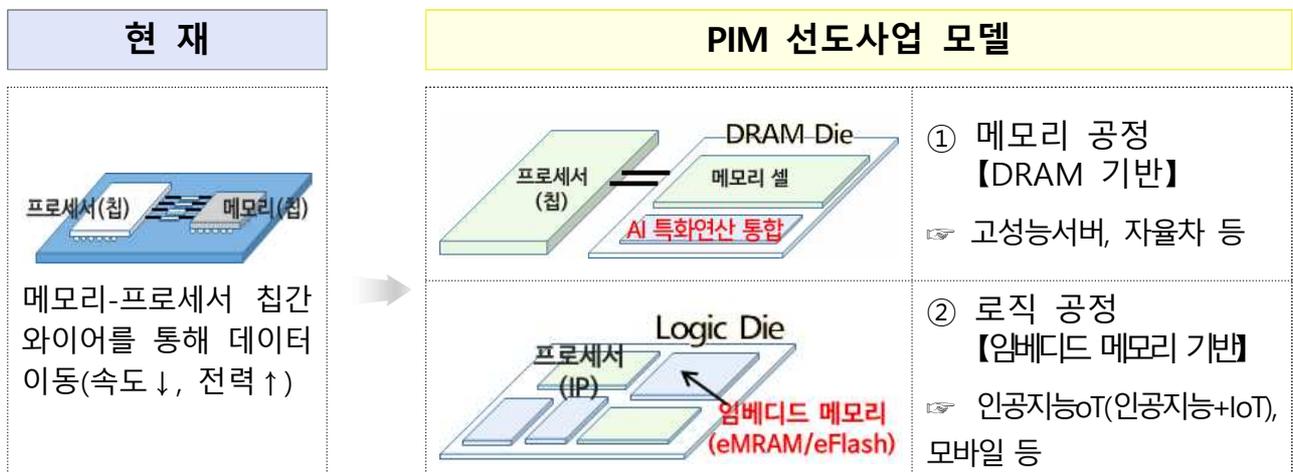
* “신개념 PIM 반도체 선도기술개발”(‘21~’24) 신설 : ‘21년(안) 115.3억원

** “차세대 PIM 인공지능 반도체 기술개발사업” 신규 예타 추진(과기정통부·산업부 합동)

① (1단계 : 시장선점) 국내 상용·주력 공정과 연계하여 시장 파급력과 상용화 가능성이 높은 PIM 반도체 개발로 시장 주도권 확보(~'24)

○ 시장지배력을 가진 DRAM 기반 고성능 제품, 파운드리 서비스 활용이 가능한 임베디드 메모리* 기반 저전력 제품 조기 상용화

* 삼성전자는 eMRAM, eFlash에 대한 상용 파운드리 서비스 제공 중



② (2단계 : 초격차 기술 확보) 선도제품 고도화로 PIM 응용시장을 창출하고, 차세대 메모리 기반 PIM 반도체* 세계 최초 개발(~'28)

* 데이터 저장 뿐만 아니라 인공지능 연산 속성을 갖는 차세대 메모리(RRAM, MRAM, PRAM, Flash 등)를 활용한 초고집적·초저전력 아키텍처 구현

○ 新소자 기반 PIM 전용 공정과 인터페이스·SW 등 기반기술도 개발

③ (협력 생태계) 대기업과 팹리스·대학·출연연이 기술 기획·개발, 기술 지원, 공정 활용, 제품화·표준화 지원 등 전주기 협력체계 구축



② (차세대 메모리) 신개념 PIM 반도체 개발·제조 등에 필요한 차세대 메모리(PRAM, MRAM, ReRAM 등) 제조 공정 기술 고도화* 추진('20~)

○ 기존 메모리(DRAM, Flash 등)의 한계를 극복하고, 인공지능의 대규모 데이터를 빠르게 저장하고 처리할 수 있는 차세대 메모리 양산 기술* 확보

* “차세대 상용 메모리용 패키지 기술개발” 신규 사업 기획 등 추진

< 차세대 메모리 기술 고도화 방향 >

메모리 유형	개발 방향
<p>On-Chip 形 (MRAM, eMRAM)</p>	<p>▶ 빠른 데이터 처리(D램 특성)와 비휘발성(낸드 특성)을 갖춘 MRAM, eMRAM 등 차세대 메모리 상용화를 위한 공정·설계 기술 고도화</p> <p>※ (MRAM) Magnetic Random Access Memory, (eMRAM) embedded MRAM</p>
<p>Near-Chip 形 (HBM)</p>	<p>▶ DRAM 기반의 3세대 고대역폭 메모리(HBM) 설계·공정·소재 기술 및 12단 이상의 TSV 기술 상용화를 위한 공정·장비 기술 개발</p> <p>※ HBM : High Bandwidth Memory, TSV : Through Silicon Via</p>
<p>Far-Chip 形 (PRAM, ReRAM)</p>	<p>▶ 대규모 인공지능 데이터 처리에 적합한 PRAM, ReRAM 등 고용량 차세대 메모리 상용화를 위한 양산(설계·공정·장비) 기술 개발</p> <p>※ (PRAM) Phase-change Random Access Memory, (ReRAM) Resistive Random Access Memory</p>

[2-1] 국가 인공지능·데이터 인프라를 통한 시범 도입·확산

- ◇ '인공지능 국가 전략' 이행 등 국가 인공지능·데이터 인프라 구축을 계기로 인공지능 반도체를 선제적으로 도입·확산하여 초기시장 수요창출 견인
 - '22년까지 민·관 협력(인공지능·클라우드 플랫폼 기업 등)을 통해 선도 레퍼런스인 클라우드 데이터센터에서 인공지능 칩(NPU)·서버 적용

- 1] (공공 컴퓨팅 인프라) 인공지능 융합 산업 생태계 조성, 인공지능·데이터 기반 연구 등을 위한 대규모 공공 인프라에 인공지능 반도체 도입·활용('21~)
 - (인공지능 클러스터) 지역 '인공지능 혁신 클러스터'의 인공지능 특화 인프라(데이터센터) 구축 시, 신규 개발 서버용 인공지능 반도체 도입 추진('21~)
 - 광주 인공지능 집적단지 데이터센터(총 88.5 PFLOPS 규모, '20~'24)에 시범 도입·적용*하고, 他지역 인프라 구축 시 본격 확산

* (기존) GPU 중심 인프라 구축 → (개선) GPU + 초저전력 NPU 통합

광주 인공지능 중심 산업융합 집적단지

- 광주연구개발특구 첨단 3지구 내 자동차·에너지·헬스케어와 인공지능 융합이 촉진되는 생태계 조성('20~'24)
 - 집적단지 인프라(2,558억원, 데이터센터 및 실증·창업동), 창업·보육 및 산업융합 R&D(1,381억원)
 - * 인공지능 클라우드 데이터센터 구축('20~'24) : 924억원



< 인공지능 집적단지 조감도 >

- (초고성능컴퓨터) 국가초고성능컴퓨팅센터(국가센터) 등 공공분야 초고성능컴퓨팅 자원 구축 시 신규 개발 인공지능 반도체 활용
 - 국가센터 6호기 도입('23년 이후) 등과 연계하여 인공지능·빅데이터 기반 연구 지원을 위한 딥러닝 전용 고성능컴퓨팅 인프라* 구축 추진

* 유사사례 : 슈퍼컴 5호기(25.7PF, '18~)는 CPU 중심 시스템으로 구축, 딥러닝 기반의 연구 지원을 위해 GPU 기반 시스템 '뉴론(Neuron, 0.67PF)' 별도 구축('19.5)

- ② (민간 데이터센터) 클라우드 인프라 기업, 통신·포털사 등 민·관 협력을 통해, 국가 R&D 및 국내 팹리스를 통해 개발된 인공지능 반도체의 민간 인공지능 데이터센터 도입·검증 지원('20~)

< 민간 데이터센터 인공지능 반도체 도입 추진 예시 >

구 분	추진 예시
네이버	네이버 제2데이터센터*(세종, '22년 건립) '각 세종' 인프라에 국내 개발 인공지능 반도체 시범도입 검토 * 약 6,500억원을 투자하여 기존 춘천 데이터센터 대비 5배 이상의 규모 (10대만대 이상 서버 수용)로 구축 → 다양한 인공지능 클라우드 서비스 제공
SKT	기업 자체 개발 및 국가 R&D를 통해 개발된 인공지능 반도체 시제품을 SKT 데이터센터에 적용·검증('20.下~)

- ③ (실증 지원) 인공지능 반도체의 공공·민간 인공지능 데이터센터 도입·확산을 위한 실증 지원*('21~'25)으로 인공지능 칩·서버 활용 촉진

* "인공지능 반도체 실증 지원"('21~'25) 신설 : '21년(안) 27.5억원

- (실증) 상용화 추진 중인 클라우드 서버용 인공지능 반도체*(매년 신규 2개)를 민간기업이 자사 데이터센터·서비스와 연계하여 기술검증(2년)

* 국가 R&D 결과물, 민간(팹리스) 자체 개발 제품 중 상용화 가능성 및 기술 완성도, 글로벌 경쟁력 등을 고려하여 실증 대상 선정

- (활용·확산) 실증이 완료된 인공지능 반도체 및 서버는 민·관의 신규 인프라에 즉시 적용하여 인공지능 반도체 레퍼런스 및 시장 확보

< 서버용 인공지능 반도체 실증지원 체계 >



[2-2] 맞춤형 Tech Jump-up 프로그램 지원

◇ 인공지능 반도체 성능 극대화를 위한 소프트웨어 등 기업의 기술 애로 해결을 지원하고, 산·학·연 협력 연구 및 수요연계 실증 확대

① (소프트웨어) 인공지능 반도체 상용화에 필수적이나 국내기업이 취약한 SW 역량 강화 및 생태계 조성을 위한 국가 R&D 본격 추진*('21~)

* "인공지능 반도체 SW 핵심기술 개발"('21~'24) 신설 : '21년(안) 75억원

① (칩 특화지원) 민·관에서 개발 중인 인공지능 반도체의 성능 최적화*를 위한 시스템SW(컴파일러, 라이브러리 등) 고도화 지원

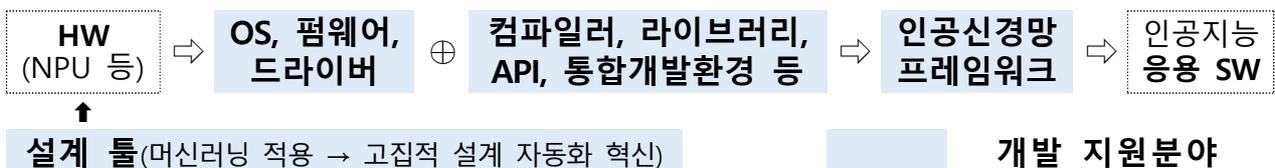
* 《서버》 고성능 + 다양한 서비스 접목(유연성), 《모바일·엣지》 초저전력 구현 등

② (기반기술) 기업의 자체 개발이 어려운 인공지능 응용 통합개발환경 및 엣지용 경량화 알고리즘, 대규모 학습을 위한 SW 플랫폼 개발

○ 인공지능 반도체 설계(고집적·저전력)에 최적화된 '설계 SW' 원천기술 확보

③ (SW 생태계 구축) 인공지능 반도체 오픈소스 SW 프로젝트(NEST*, '18~'22)를 통해 산·학·연 커뮤니티 구성, 단계적 공개·배포 및 표준화 추진('20.下~)

* NEST : NEuromorphic Software plaTform



② (맞춤형 기술지원) 인공지능 반도체 유망기업의 기술장벽 해소 및 빠른 글로벌 시장 변화 대응을 위한 맞춤형 지원 프로그램 신설*('21)

* "인공지능 반도체 혁신기업 집중육성"('21~'24) 신설 : '21년(안) 55.2억원

○ (지원규모) '21~'24년간 15개 인공지능 반도체 유망기업(팹리스·IP 기업 등) 선정* ⇨ 성장단계 및 지원신청 내용에 따라 차등 지원

* ① 혁신성장 집중지원형 : 스케일업 기업 및 글로벌 유망기업 / 10개

② 초기성장 지원형 : 스타트업 / 5개

- (지원내용) 첨단 인공지능 반도체 기술개발 과정에서 직면하는 미세 공정 전환, 신규 IP 개발·활용, SW 최적화 등 기술애로 특화 지원

< 맞춤형 기술지원 프로그램(예시) >

미세공정 전환	10~14나노 이하 미세공정 파운드리 활용 ⇨ 칩 집적도 향상
IP·SW 고도화	독자 기술IP 스케일업, 인공지능 최적화 컴파일러라이브러리 개발 등
추가 IP 활용	최신 고속 메모리 인터페이스 도입 ⇨ 칩 성능·전력효율 향상

- ③ (산·학·연 협력) 산업 파급력이 높은 응용분야를 중심으로 기존 원천기술을 활용한 산·학·연 협력 응용기술 연구 지원*('20~'24)

* "인공지능 반도체 응용기술개발" 지원 확대 : '20년 18.5억원 → '21년(안) 70.8억원

- 산·학·연이 보유한 경쟁력 있는 인공지능 반도체 R&D 결과물(IP, 특허)을 기반으로 기술이전, 인력지원 등을 통해 팹리스의 제품개발 지원

< 산·학·연 협력 기반 인공지능 반도체 응용기술개발 지원 체계 >



- ④ (수요연계 기술실증) 자율주행차·인공지능oT 등 민간수요와 연계한 중소 팹리스 및 스타트업의 선도제품 개발 및 현장실증 동시 지원

- ① (자율주행차) 팹리스 및 부품기업 공동 R&D를 통해 Level 2~3 자율차용 반도체(프로세서·통신·센서 등) 핵심기술 개발·실증 추진('19~'21)

분야	현재	→ 심층학습 (인공지능) 추가	향 후
프로세서	- 차량, 차선 감지		- 주변 환경 감지, 주행상황 판단
통신	- 오류 감지 불가능		- 오류 감지, 자율 복구
센서	- 탑승자 유무 등 단순 인식		- 탑승자의 움직임 인식

- ② (IoT·엣지) 팹리스·IP기업 및 수요기업(인공지능 단말·서비스) 컨소시엄을 통한 인공지능 칩·단말·서비스 통합 개발·실증* 지원('21~, 1건당 2년)

* "민간 지능정보서비스 확산" 사업에 '인공지능 반도체 분야' 전용트랙 신설('21) 추진

[3-1] 인공지능 반도체 고급인재 확보

◇ 기업·정부의 공동 투자 및 협력, 선도대학 육성, 산업계 수요 반영 등을 통해 인공지능 반도체 기술혁신을 선도하는 고급두뇌 양성

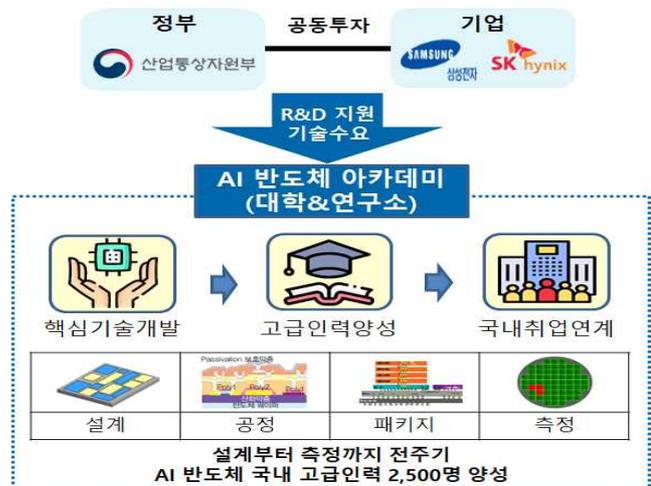
① (인공지능 반도체 아카데미) 기업과 정부가 1:1 매칭을 통해 ‘핵심 기술 개발+고급인력 양성+채용 연계’의 1석3조 프로젝트 지원

* 10년간 총 3,000억원 규모(정부 1,500억 민간 1,500억) 신규과제 기획중 ※ 여타 1차 기술성평가 통과(20.9)

① (핵심기술 개발) 대학과 연구소의 R&D 과제 수행시 기획 단계부터 산업계의 개발 니즈를 반영하여 시의성 있는 기술 확보

② (고급인력 양성) 과제별로 기업의 책임·수석급 엔지니어 (2인 이상)를 배정, 밀착 기술 멘토링을 통해 실전형 석·박사 전문인력* 양성 (10년간 총 2,500명)

* 설계 → 공정 → 패키징 → 측정
순주기를 아우르는 인공지능 전문가 양성



③ (채용연계) 우수 참여 연구인력에 대한 채용 우대, 장학금 지급 등을 통해 기업의 전문인력 부족 문제 해소

② (선도대학 육성) 대학 내 인공지능 반도체 특화 인력양성 센터 확대, 우수 해외인재 교류 등 석·박사급 고급인재 육성('20~)

① (특화 센터) '인공지능 반도체 융합전문인력 양성 센터' 구축('20)을 통해, 인공지능 반도체 기초·심화, PBL(Project Based Learning) 과정 운영 지원('20~)

< 인공지능 반도체 분야 융합전문인력 양성 센터 추진체계(12개 기관) >

주관대학	참여대학	참여기업
서울대	건국대, 서울과기대, 아주대, 인하대, 충남대, 대구대	어보브반도체, 네패스, 넥스트칩, 텔레칩스 등

- 인공지능 반도체 분야 '대학ICT연구센터(ITRC)'를 확대 지정('20년 2개, 서강대·KAIST)하여 원천기술 개발이 가능한 석·박사 인력양성 강화

② (해외 인재교류) 인공지능 반도체 분야 국내·외 연구진 공동연구 등 선진기술 습득*을 통한 글로벌 고급인재 양성('20~)

* 석·박사생을 인공지능 반도체 분야 해외 유명대학, 글로벌 기업 등에 파견(6개월)
→ (예) 인공지능 반도체 설계 분야 위스콘신-메이슨대학(美)·중앙대 공동연구 지원('20~)

- 대학·출연연 및 기업부설 연구기관의 해외 핵심연구자(외국인 + 재외한국인) 유치* 등 글로벌 연구역량 강화 지원('21~)

* 해외 고급과학자 초빙사업 Plus(BP*) : 연 최대 6억원/10년간 지원, 인공지능 반도체 등 신산업분야 대상

③ (인공지능 대학원) '인공지능 반도체 관련 과목' 개설('21) 및 협의회를 통해 인공지능 대학원('20년 8개 → '21년 10개) 전반으로 커리큘럼 공유 확산('22~)

③ (산업맞춤형 인재 양성) 산업특화형 커리큘럼 운영, 기업 주관 국가 R&D 참여 등을 통해 인공지능 반도체 기업수요에 맞는 핵심인재 육성('20~)

① (산업특화형) 주력산업별 인공지능 반도체 특화 산·학 공동 커리큘럼 개발, 기업 전문인력 교·강사 활용 등으로 산업특화 석·박사 집중 양성('21~)

* "차세대 시스템반도체 설계전문인력양성"('21~'25) 신설 : '21년(안) 59억원

기존 커리큘럼 《대학》 기본적 이론학습 위주	⇒	산·학 공동 커리큘럼 《기업》 + 《대학》 인공지능 반도체 기업수요 반영	⇒	산업특화 인력양성 자동차·에너지·로봇·바이오 등 총 600명의 석박사 양성
---------------------------------------	---	---	---	---

② (R&D 연계형) 산·학·연 공동 국가 R&D 프로젝트(팹리스 주관)를 통해 인공지능 반도체 핵심기술 개발경험을 보유한 최고급 실무인재 육성('20~)

< 국가 R&D 프로젝트 인력양성 추진내용(예시) >

차세대 지능형 반도체 기술개발	서버·모바일·엣지 분야별 컨소시엄(팹리스 주관, 대학 참여) 인력이 공동으로 인공지능 반도체 플랫폼을 구현·검증하는 경험 습득
인공지능 반도체 응용기술개발	원천기술을 보유한 대학·연구소 석·박사 인력을 상용 제품개발에 개발하는 팹리스에 파견(상용화 경험 습득)

[2-2] 실무·융합인력 양성 및 저변 확산

◇ 대학생·재직자 대상의 인공지능 반도체 교육·실습 프로그램을 강화하고, 우수인력 발굴 및 저변 확산을 위한 설계 경연 확대 추진

① (실무역량 강화 지원) 교육·실습 인프라 강화, 재직자·학부생 대상 교육 프로그램 운영 등을 통해 인공지능 반도체 실무·융합인력 양성

① (설계교육센터(IDEC)) 대학(원)생·재직자 대상 인공지능 반도체 연구용 ①EDA(설계자동화) Tool, ②MPW* 제작, ③설계 전문교육 지원('21~)

* Multi Project Wafer : 웨이퍼 1장에 여러 종류의 칩을 제작하여 반도체 성능 검증

② (산업융합 교육) 주력산업(자동차·모바일·가전 등) 재직자를 대상으로 인공지능 반도체 기술과 산업의 융합을 위한 전용 교육 프로그램* 확대('22~)

* "산업 맞춤형 전문기술인력양성"('21년 36억원) : 소·부장 기업 재직자 대상 전문실습교육

③ (연합전공) 인공지능 반도체 기초지식 함양 및 학제간 연계·교류를 통한 융합·실무형 인력 양성을 위한 인공지능 반도체 연합전공* 활성화('22~)

* 예 : '서울대 인공지능반도체공학 연합전공' 공대 6개 학부, 자연대 2개 학부 등이 참여('20~)

○ 전국 대학 및 산업계 인력, 취·창업 준비생까지 단계적 확대 지원

② (설계 경연) '대한민국 반도체 설계대전*'을 통해 대학(원)생들의 인공지능 반도체 설계능력 배양 및 산업계 협력(연구성과 상용화) 유도

* 제21회 대한민국 반도체 설계대전 개막('20.3월, 한국반도체산업협회 주관)

○ 대학생·예비창업자 등의 창의적 아이디어 구현 및 인공지능 반도체 분야 유입을 촉진하기 위한 '인공지능 반도체 설계 경진대회' 신설·운영('20~)

- 인공지능 반도체 분야 국내 선도 팹리스, 출연연(ETRI), 반도체협회 등이 ①문제* 정의·출제, ②설계 지원환경 조성**, ③결과검증 등에 직접 참여

* 예) 코로나 확산 예방을 위한 CCTV 영상 내 마스크 미착용자 탐지용 NPU 코어 설계

** 설계 결과물을 보완·검증할 수 있는 FPGA 보드, 인공지능 학습모델·데이터 등 일체 제공

V. [전략2] 혁신성장형 산업 생태계 활성화

1 현황 및 문제점

◇ 수요기업-공급기업간 연계 부족으로 시장 생태계 미형성

- (수요기업) 서버, 모바일 등의 수요는 인공지능 SW를 중심으로 형성되어 있으며, 맞춤형 인공지능 반도체의 필요성·중요성에 대한 인식 부족

* (예) 음성 비서(아마존 '알렉사' 등), 차량용 명령 인식 등은 인공지능 SW를 활용

- 이에 더해, 1개 칩에 기능을 집약(One Chip)하는 맞춤형 인공지능 반도체는 비싼 R&D 비용*, 개발 불확실성 등으로 수요기업의 투자 유인이 저조

* 국내 칩 제작 및 IP라이선스 비용 : T社 14nm 250억 내외, N社 28nm 100억 내외

- (팹리스) 국내 주요 수요대기업과의 협업에 필요한 레퍼런스 부족, 대부분 중소기업·스타트업으로 제품·기술에 대한 홍보 미흡

- 대기업이 모바일·가전에서 일부 제품을 상용화하였으나, 대다수 중소기업·스타트업은 아직 기술개발, 시제품 개발 단계에 불과

* (삼성전자) NPU와 5G 통신 기능을 통합한 스마트폰 AP(엑시노스) 출시('19.10)

(LG전자) 인공지능 기반 화질개선 SoC '알파9'을 LG OLED TV에 적용('18~)

◆ 국산 인공지능 반도체에 대한 수요기업의 인식 제고와 국내 팹리스의 레퍼런스 확보를 위해 수요-공급기업 연계 생태계 구축 필요

◇ 글로벌 대비 부족한 인공지능 반도체 설계 역량

- (기업 역량) 파운드리에 세계 최고 수준이나, 설계 경쟁력은 미흡

* (팹리스) 대기업 외 인공지능 반도체 상용화 부족, (파운드리) 세계 2위의 삼성 파운드리 보유

- 주요국* 대비 설계~생산 소주기 연대·협력 부족으로 팹리스 성장에 한계

* (중국) 국영기업 중심 협력중(투자 기반), (대만) TSMC중심 Grand alliance(2차, 3차밴더) 형성

- 현재 국내 수요기업은 대부분 외산 인공지능 반도체를 사용 중이며, 국내 기업의 단기 레퍼런스 확보를 위한 보급형 응용분야* 연계 미흡

* (예) 인공지능 반도체 개발투자에 10억 내외로 소요되는 수요분야

- (생산 능력) 모바일용 AP 등 인공지능 반도체 제작에 필요한 첨단 공정을 보유한 국내 파운드리는 1개 기업에 불과

- 인공지능 반도체 생산 Capa 확대를 위해 10nm 이하 EUV 공정기술 강화 필요

◆ 인공지능 반도체 설계 경쟁력 확보, 생산 능력 제고를 위해 소재·부품·장비부터 설계, 제작에 이르는 전주기 연대·협력 강화 필요

◇ 인공지능 반도체 제작에 필요한 투자 확보 애로

- (제작비 부담) 인공지능 반도체 설계기업은 10여개*에 불과하며 대부분 중소기업·스타트업이므로 적극적인 제품·상용화 투자 역량 부족

* 삼성전자, 텔레칩스, 넥스트칩, 오픈엠티테크놀로지, 세미파이브, 퓨리오사인공지능 등

- 특히, 28nm 이하의 첨단 파운드리를 사용하는 인공지능 반도체 팹리스에게 높은 공정 사용료, IP 구입 비용 등이 개발투자의 부담으로 작용

< 예 : 인공지능 반도체 개발비용(인건비 제외) >



- (투자확보 애로) 인공지능 반도체는 전문 설계기술이 필요하는 등 높은 수준의 기술장벽과 투자 리스크로 인해 투자유치에 어려움 존재*

* 국내 팹리스 창업은 지속 감소 중('00년 40개 → '10년 9개 → '17년 7개)

◆ 국내 팹리스를 대상으로 설계 경쟁력 강화 및 제품 제작을 위한 대규모 투자 프로그램 확보 필요

2

세부 추진과제

1

민간·공공 수요 마중물 창출

[1-1] 시장 조기 성숙을 위한 수요-공급 연계 확대

- ◇ 1社 1Chip 프로젝트, 인공지능 반도체 핫라인 등을 통해 인공지능 반도체 수요-공급기업을 연계하고, 제품 제작까지 R&D·성능평가 지원



- ① (1社 1Chip) 수요기업-팹리스의 수요기업 전용 인공지능 반도체 공동 개발을 지원하는 '1社 1Chip 프로젝트'를 통해 '30년까지 인공지능 반도체 50개 개발'

* 인공지능 반도체 누적 개발 목표 : (~'22년) 15개 → ('26년) 30개 → ('30년) 50개

- (주요 내용) 既구축된 융합얼라이언스2.0을 6개 분과로 확대하고, 분과별 주관기관을 선정하여 산업 맞춤형 수요 발굴

- 특히, 틈새시장 수요를 발굴하여 '보급형 NPU*' 개발·적용 확대

* 개발 비용, 시간 등이 적게 소요되는 기초적인 인공지능 반도체

- (지원 개요) 수요기업-국내 팹리스 공동 R&D, 시제품 제작 등 지원

시스템반도체 융합얼라이언스 분과(안)

6大 분과	자동차	기계·로봇	IoT 가전	바이오·의료	에너지	서버·모바일
주관기관	자동차 전자통신	기계	전자기술 전자통신	기계	전기	전자기술 전자통신

※ 수요산업 및 반도체 이해도가 높은 출연연을 주관기관으로 지정 → 기술 설명, 과제 발굴 등 지원

② (인공지능 핫라인) 융합얼라이언스 참여 없이도 누구든 수요-공급 연계를 지원받을 수 있는 '인공지능 반도체 핫라인(Hotline)' 구축

- (운영 방안) 수요 매칭 건의사항*을 신속 접수·처리하기 위해 한국 반도체산업협회 內 '인공지능 반도체 데스크' 운영

* 수요기업의 전용 인공지능 반도체 제작, 팹리스의 관심산업 수요 매칭 등

- (지원 내용) 접수된 건의사항은 적합한 수요-공급 기업 연계, 국가 R&D 정책과제 지정 등을 활용하여 제품화까지 지원

< '인공지능 반도체 핫라인' 개요 >

- (신청절차) 신청서 작성 → 반도체협회에 제출 → 수요-공급 연계 지원 → 제품화
- (접수기관) 반도체협회 기획조사팀 內 인공지능 반도체 데스크
- (지원내용) ①적합 기업 소개, ②R&D 연계, ③펀드 소개 등 맞춤형 애로 해소

③ (인공지능 칩 성능평가) 인공지능 반도체 상용화를 위해 출연연 및 민간 연구소를 중심으로 시제품 테스트베드를 구축하고, 성능평가 지원

* 既구축된 인프라를 우선 활용하고, 필요시 장비 개선 추진

- 1단계로 수요가 많은 자동차, IoT가전, 통신 분야를 구축하고, 신속통로, 융합얼라이언스2.0 등과 연계하여 조기 상용화



④ (성과홍보) '인공지능 반도체 포럼'을 개최(과기정통부, 산업부 공동) 하여 인공지능 팹리스의 성과를 홍보하고, 투자자·수요기업 매칭 유도

- '반도체의 날', '반도체·디스플레이 기술세미나' 등 주요 계기마다 인공지능 반도체의 활용, 주요 기업, 성장 가능성 등을 홍보
- 인공지능 반도체 기업 POOL(스타트업 등) 구축·운영 ⇒ 성과 발표·홍보 및 투자유치 ⇒ 수요창출 및 비즈니스 협력 강화 연계 지원

[1-2] D.N.A 서비스 혁신과 연계한 공공분야 초기시장 창출

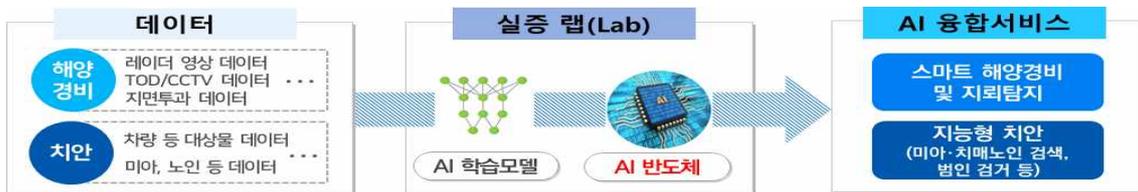
◇ 디지털 뉴딜 연계 공공 서비스, 제품 등에 인공지능 반도체 도입을 확대하여 공공부문이 선도적으로 초기시장 창출의 마중물 제공

① (공공 서비스) 디지털 뉴딜 프로젝트(인공지능+X, 5G 융합서비스, 헬스케어 등) 추진을 통해 다양한 공공분야에서 인공지능 반도체 적용 확대

① (인공지능+X 프로젝트) 소산업의 인공지능 활용 촉진을 위한 선도 프로젝트 (인공지능+X)에 인공지능 반도체 활용을 통해 공공 비즈니스 모델 발굴*(21~)

* (~22上) '인공지능+X 실증랩에 인공지능 반도체 테스트베드 구축 → (22下~) 인공지능+X 알고리즘 개발 기업 활용

○ 해양경비·치안 등 대용량 영상데이터의 실시간 처리가 필요한 인공지능 서비스에 접목하여, 인공지능 반도체 활용성·완성도 검증



② (5G 융합서비스) 비대면 학습·안전 등 5G 융합서비스의 공공부문 선도 적용*을 위한 인프라 구축시 인공지능 반도체 도입 추진(21~)

* "MEC 기반 5G 공공부문 선도적용" 사업 신설(20~22)

○ 통신사와 협력하여 실시간 5G·인공지능 서비스를 지원하는 모바일 엣지컴퓨팅*(MEC) 장비에 인공지능 반도체 모듈 탑재 추진

* Mobile Edge Computing : 네트워크의 데이터를 중앙 서버까지 전송하지 않고 서비스 현장에서 처리함으로써 현장에 특화된 고기능 서비스 제공

③ (비대면 서비스) 인공지능 반도체 연구성과를 기반으로 고성능 인공지능 서버 개발 및 생산현장 비대면 원격협업시스템 구축에 적용*(20~21)

* "비대면 비즈니스 디지털혁신 기술개발"(20년 추경) 내 과제로 추진



④ (헬스케어) 의료데이터(진료·영상·유전체 정보 등) 및 인공지능 기반 정밀 의료 서비스*를 위한 클라우드 인프라에 인공지능 반도체 시범 적용('22~)

* 인공지능 기반 개인맞춤형 질병 예측·진단·치료 솔루션 '닥터앤서(Dr. Answer)' 등

< 인공지능 정밀의료 솔루션('닥터앤서 2.0') 인공지능 반도체 적용 모델 >



② (공공 제품) 공공분야 제품 R&D 추진시 인공지능 반도체 개발 연계

① (지능형 디바이스) 드론·CCTV 등에 인공지능 반도체를 접목한 혁신적 지능형 디바이스 개발·실증으로 인공지능oT(인공지능+IoT) 신시장 창출 지원

< 예 : 지능형 디바이스 사업 >

CCTV	안전 사각지대 위험상황(화재 등) 실시간 감지·대응을 위해 인공지능 반도체를 탑재한 이동형·지능형 CCTV 개발('20~'23) ⇨ 5G 모빌리티 탑재·실증
드론·로봇	5G 환경에서 대용량 데이터의 실시간 지능 분석이 가능한 인공지능 반도체 기반 IoT 디바이스 개발('20~'23) ⇨ 인공지능 드론·로봇 기반 스쿨존 모니터링 실증

② (에너지) 신재생, 에너지효율 등에 인공지능 반도체 도입 확대('21~)

< 공공용(에너지) 인공지능 반도체 적용예시 >

분야	적용예시
지능형 태양광 운영·관리	· 대형 태양광 발전소의 실시간 모니터링 및 데이터 전송용 인공지능 인버터
신재생 발전량 예측	· 기상 정보, 온도, 일조량 및 발전량 데이터를 분석하여 발전량 예측
ESS 통합관제 시스템	· ESS 및 배터리의 전압상태 진단 및 데이터 전송용 통신모듈
수요반응(DR) 서비스	· 분산전원의 부하와 주파수를 실시간 관리하는 통합관제 솔루션(SW)
마이크로그리드 운영시스템	· 중앙전원과 분리된 마이크로그리드 운영에 사용되는 저전력 반도체

③ (SW융합 인프라) '인공지능 반도체+SW'를 통해 신제품·서비스 발굴 및 지역산업 혁신*을 위한 '충북 SW융합 지능형반도체 클러스터' 조성('20~'24)

○ D.N.A 중심의 SW융합 제품·서비스 모델 발굴(~'24, 130건) 및 상용화

[2-1] 설계 역량 강화를 위한 연대·협력 생태계 조성

◇ 인공지능 반도체 IP기업, 팹리스, 디자인하우스 등 설계 전반의 기업 역량 강화를 위한 연대·협력 생태계 구축



① (팹리스 ↔ IP기업) 인공지능 IP 기업과 팹리스가 공동으로 R&D에 참여하는 'SoC-IP 패키지형 과제' 추진

* "글로벌 K-팹리스 육성 기술개발"(21년 60억원) 과제 중 일부를 패키지형으로 추진

○ 인공지능 IP 스타트업·중소기업은 공동 R&D를 통해 개발 리스크 완화

② (디자인하우스 ↔ 팹리스) 디자인하우스가 인공지능 팹리스의 IP 설계~공정 최적화를 지원하는 '인공지능 IP 토탈 솔루션' 제공(21~)

* 디자인하우스-팹리스가 공동으로 인공지능 반도체 IP개발, '21년 신규 과제 3건 지원

○ 솔루션 참여 디자인하우스는 반도체 IP 재상용화 프로그램* 지원 우대

* 디자인하우스가 보유한 IP의 재설계·보완 지원(20년 8억원)

③ (파운드리 ↔ 팹리스) 국내 파운드리의 인공지능 팹리스 대상 공정·IP 지원

○ 인공지능 반도체 주력 공정의 ①시제품 제작, 양산 지원을 확대 하고, ②파운드리 보유 IP를 호혜적 조건으로 오픈

[2-2] 첨단 파운드리 소·부·장 클러스터 조성

◇ 세계 최고수준의 파운드리 경쟁력 선도를 통해 차세대 인공지능 반도체 기술발전에 대비한 소재, 공정 기반 확보

① (인공지능 반도체 공정혁신 벨리) 10nm이하 인공지능 반도체 제조 장비를 위한 인공지능 반도체 공정혁신 벨리 신규 구축*('22~'25)

* 노광(EUV) 장비, 식각 장비, 증착 장비 등 구축

○ 국내 반도체 역량이 집중된 중부권 (평택-용인 등)에 인공지능 반도체 공정 혁신 벨리 구축

- 同 벨리에서 10nm 이하의 증착, 식각 등 국산 장비 R&D 실증 지원

* 차세대 지능형 반도체 기술개발사업('20~'29)을 통해 원자레벨 공정장비 개발



② (첨단 공정장비 개발) 첨단 파운드리의 공정 안정성, 생산성 향상을 위해 10nm 이하 초미세(원자레벨) 공정제어 기술개발* 추진

* 소재부품기술개발사업('21~'25) 첨단 장비 개발 지원 확대 : '21년 8개 과제 총 335억원

< 예 : 원자레벨 공정기술개발 >

구분	주요 내용
전공정	10nm 이하 건식 식각 장비, 원자레벨 증착 장비 등 첨단 중요 공정장비 기술
후공정	전량 수입종인 본딩-몰딩 기술, 재배선 공정 장비 등 인공지능 반도체용 복합 패키지 기술
측정·분석	초미세공정 검증 기술, 실시간 공정 환경 모니터링 등 원자레벨 측정·분석 기술

③ (신소재 개발) 10nm 이하 초미세 공정에 사용되는 소재 기술개발* 확대

* 소재부품기술개발사업('21~'25) 소재 품목 확대

○ EUV 미세 선폭을 위한 식각·증착용 신소재 기술 확보 추진

[3-1] 혁신기업 Scale-up을 위한 대규모 성장자금 확보

◇ 인공지능 반도체 산업의 활력 제고, 혁신기업 성장을 위해 기존 반도체 펀드와 신규 뉴딜펀드를 활용하여 대규모 자금 지원

① (반도체 펀드) 인공지능 반도체 팹리스의 R&D, M&A 등에 총 700억원 투자

① (상생펀드) 총 1,000억원 규모의 시스템반도체 상생펀드*를 활용하여 인공지능 반도체 상용화·사업화, 팹리스 운영 등에 200억원 이상 투자

② (성장펀드) 인공지능 반도체 팹리스, 스타트업의 스케일업을 위해 반도체성장펀드의 M&A 자금 최대 500억원 투자

< 예 : 반도체 펀드 활용 투자 >



② (뉴딜 펀드) 정책형 뉴딜펀드 투자 대상에 차세대 반도체(시스템반도체, 인공지능 반도체)를 포함하여, 산업 생태계 활성화 및 디지털 뉴딜 가속화(21~)

○ 차세대 반도체 분야*에 대한 민간 사업자·투자자 등의 이해 및 관심 제고를 위해 차세대 반도체 분야 투자설명회 개최 등 추진

* 인공지능 반도체 IP·SoC 상용화·사업화, 민간수요 창출, 소·부·장 기술개발, 생산설비 투자 등

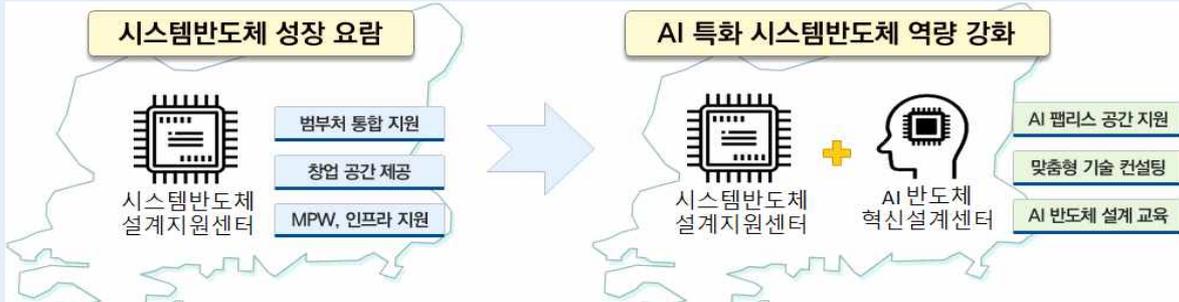
< 정책형 뉴딜펀드 투자 분야 >

디지털 뉴딜 (30개)	로봇, 항공·우주, 에너지효율향상, 스마트팜, 친환경소비재, 차세대 진단, 첨단영상진단, 맞춤형의료, 스마트헬스케어, 첨단외과수술, 차세대 무선통신미디어, 능동형컴퓨팅, 실감형콘텐츠, 가용성강화, 지능형데이터분석, 소프트웨어, 차세대반도체, 감성형 인터페이스, 웨어러블디바이스, 차세대 컴퓨팅, 감각센서, 객체탐지, 광대역측정, 게임, 영화/방송/음악/애니메이션/캐릭터, 창작·공연·전시, 광고, 디자인, 고부가서비스, 핀테크
그린 뉴딜 (17개)	신제조공정, 로봇, 차세대동력장치, 바이오소재, 신재생에너지, 친환경발전, 에너지저장, 에너지효율향상, 스마트팜, 환경개선, 환경보호, 친환경소비재, 차세대치료, 실감형콘텐츠, 차세대반도체, 능동형조명, 객체탐지

* 중복(밀출) 7개 제외시 40개 분야

[3-2] 인공지능 반도체 팹리스 집중 지원체계 구축

◇ 성장 가능성이 높은 인공지능 반도체 분야의 혁신기업 집중육성을 위해 시스템반도체 설계지원센터 기능 강화 및 신규 센터 구축



① (설계지원센터 강화) 팹리스 종합 지원 플랫폼인 '시스템반도체 설계지원센터*'의 인공지능 반도체 팹리스 창업~성장 통합지원 강화

* 경기기업성장센터(제2판교) 내 구축, 사무공간·시제품 제작·컨설팅 등 종합 지원

① (통합 지원) 관계부처의 인공지능 반도체 지원 정보를 종합 제공 컨설팅(20.下~)

* (예) ▲ 설계지원센터(산업부) + 나노중기원(과기정통부) 연계 시제품 제작 지원
▲ 원천기술 R&D(과기정통부) → 상용화 R&D(산업부) 연계 '이어달리기' 지원

○ 인공지능 반도체 유망기업을 집중 지원하는 '인공지능 반도체 혁신기업 집중육성*' 사업과 설계지원센터의 연계지원** 강화

* 인공지능 반도체 혁신기업 집중육성('21~'24) : '21년 55.2억원

** (예) 혁신기업 선정시 설계지원센터 입주 기업과 동일한 인프라 사용 혜택 제공

② (설계 인프라) ①시제품 제작(MPW), ②EDA Tool 제공, ③국산 IP 활용, ④계측·측정 등 인공지능 반도체설계 전반의 비용 지원(20~)

< 시스템반도체 설계지원센터의 인공지능 팹리스 지원내용(안) >

지원항목	지원내용
시제품 제작(MPW 지원)	⇒ MPW 비용의 70%까지 지원
EDA Tool	⇒ 설계지원센터 내 EDA Tool 무료 이용
국산 반도체설계자산(IP)	⇒ IP 재상용화 및 구입비 지원
계측·측정	⇒ 설계한 반도체의 성능 검사 장비 제공

② (인공지능 반도체 혁신설계센터 신설) 설계지원센터 제2캠퍼스로 시스템반도체의 인공지능화에 대응하는 '인공지능 반도체 혁신설계센터 조성*(~'22)

* 현재 제2판교에 구축중인 글로벌 Biz 센터 내 기업 유치를 위한 사무공간(~'22, 완공 예정)

① (공간 지원) 인공지능 팹리스 전용 지원공간을 신설*하고, 설계지원센터에서 성장한 기업이 글로벌 Biz 센터에 입주 시 임대료 인하 등 지원 추진

* 주요시설(안): 사무공간(20개), 교육장(2개), 회의실(화상시스템 등), 설계/검증 환경 구축 등

② (기술 지원) 센터 내 기술지원그룹*(Technical Partner)을 구축하여, 설계 초기·성장기업의 R&D, 성공적인 제품개발 및 사업화 지원

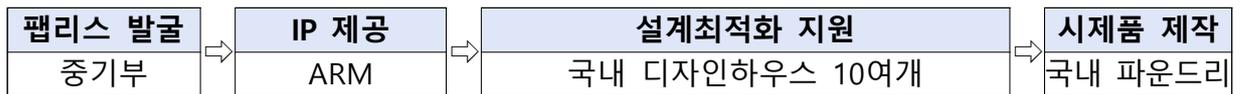
* Foundry, IP Provider, Design Service, OSAT 등 주요분야

③ (설계 교육) 설계인력의 확보 및 공급을 위해 재직자·대학생 등을 대상으로 '인공지능 반도체 설계전문 교육프로그램' 개발·추진

③ (창업지원체계 구축) 글로벌 기업이 보유한 역량을 국내 팹리스에 개방하여 설계부터 생산까지 책임지는 창업지원체계 구축

① 성장 잠재력 있는 팹리스를 발굴하여, IP기업·디자인하우스·파운드리와 연계 지원하는 전주기 협력 기반의 창업 생태계 조성

< 예 : 전주기 협력모델 >



* SoC 분야 13개 유망기업에 대해 ARM IP 활용 등 전주기 지원 추진 중(20.6~)

② 'BIG3 중소·벤처 혁신성장 지원' 사업을 통해, 인공지능 반도체 스타트업의 창업패키지 및 R&D 지원 강화

④ (지원체계 활용) 규제 완화, 특허 등 팹리스 성장 지원체계 구축

① (규제 완화) 수요분야의 신속한 규제 완화 및 시장창출 촉진을 위해 규제샌드박스 민간접수기구(대한상의)-반도체협회 연계 지원

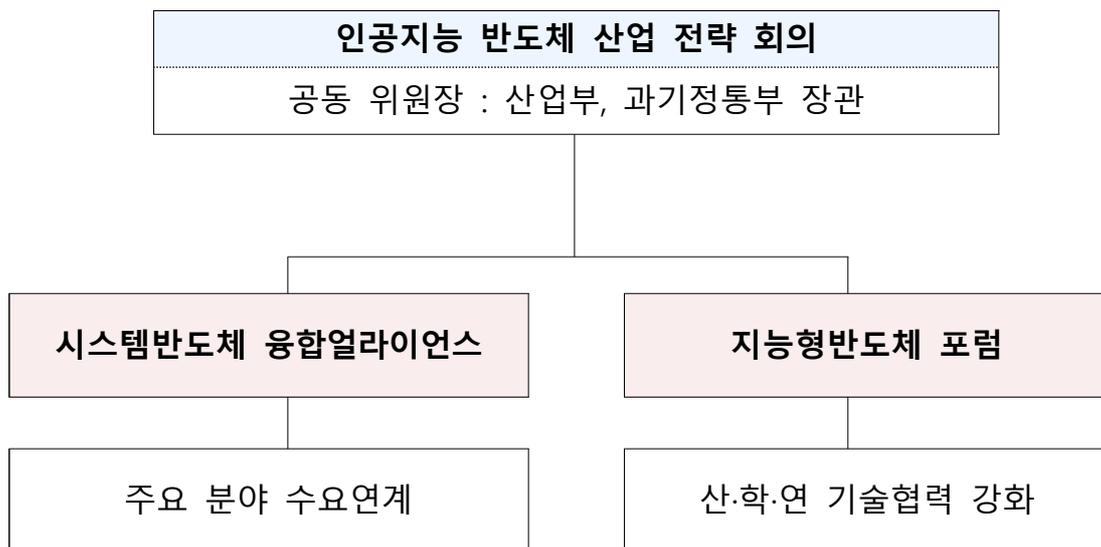
② (특허) '특허 바우처'(특허청)를 통해 인공지능 반도체 스타트업이 개발한 IP의 권리화·상용화(출원, 조사·분석, 가치평가, 라이선싱 등) 중점 지원

③ (해외진출) 시스템IC협력센터, 수출바우처, K-Global 프로그램 등을 통해 유망 기업 해외진출 지원

VI. 추진 체계

- 세계 최고 인공지능 반도체 산업 생태계 조성을 위해 정부와 산·학·연 전문가로 구성된 민·관 합동 「인공지능 반도체 산업 전략회의」 개최(연 1~2회)
 - ①민간·공공분야 시장수요 발굴 성과, ② 「인공지능 반도체 산업 발전전략」 이행점검, ③국내·외 산업·기술동향 등 논의
 - 성과 및 이행점검 이후 인공지능 반도체 산업·기술 주요이슈 토론 진행
- 부처간 인공지능 반도체 육성체계 협력 강화로 정책 추동력 강화
 - (시스템반도체 융합얼라이언스) 산업부에서 운영중인 수요연계 협의체의 서버·모바일 수요 확대를 위해 과기정통부와 협력 강화
 - (지능형반도체 포럼) 과기정통부에서 운영중인 지능형반도체 포럼에 산업계 역할도 포함하기 위해 산업부와 협력 강화

< 인공지능 반도체 산업전략 회의 추진체계(안) >



과제명	추진일정	관계부처
[전략1] 퍼스트무버형 혁신 기술·인재 확보		
1. 세계 최고 기술력에 도전		
1-1. 인공지능 반도체 플래그십 프로젝트 추진	'20~'29	과기정통부, 산업부
- 혁신적 NPU 및 차세대 인공지능 반도체 개발	'20~	과기정통부, 산업부
- 미래 신소자 개발	'20~	과기정통부
- 차세대 반도체(SoC) 및 미세공정·장비 개발	'20~	산업부
1-2. 세계 최고 메모리 기반 신개념 반도체 개발	'20~	과기정통부, 산업부
- (1단계) 선도기술 개발	'21~'24	과기정통부
- (2단계) 중·장기 예타사업 추진	'22 이후	과기정통부, 산업부
- 차세대 메모리 기술 고도화	'20~	산업부
2. 초기 수요와 연계한 기술·사업화 장벽 해소		
2-1. 국가 인공지능·데이터 인프라를 통한 시범 도입·확산	'20~	과기정통부, 지자체, 민간
- 인공지능 클러스터	'21~	과기정통부, 지자체, 민간
- 초고성능컴퓨터	'23~	과기정통부, 민간
- 민간 데이터센터	'20~	민간
- 인공지능 반도체 실증지원	'21~'25	과기정통부, 민간
2-2. 맞춤형 Tech Jump-up 프로그램 지원	'21~	과기정통부
- 인공지능 반도체 SW 역량 강화 지원	'21~'24	과기정통부
- 맞춤형 기술지원 프로그램 신설·운영	'21~'24	과기정통부
- 산·학·연 협력 응용기술 연구 지원	'20~'24	과기정통부
- 자율주행차·인공지능oT 등 수요연계 기술실증	'21~	과기정통부
3. 인공지능 반도체 차세대 전문인재 양성		
3-1. 인공지능 반도체 고급인재 확보	'20~	과기정통부, 산업부
- 인공지능 반도체 아카데미	'22 이후	산업부
- 선도대학 육성(특화센터·해외인재교류·인공지능대학원)	'20~	과기정통부
- 산업맞춤형 인재양성	'20~	산업부, 과기정통부
3-2. 실무·융합인력 양성 및 저변 확산	'20~	산업부, 과기정통부, 민간
- 실무역량 강화 지원	'21~	산업부, 과기정통부, 민간
- 설계 경연대회	'20~	과기정통부, 산업부

과제명	추진일정	관계부처
[전략2] 혁신성장형 산업 생태계 활성화		
1. 민간·공공분야 초기 시장창출		
1-1. 혁신기업 육성을 위한 수요·공급 연계 시장 확대	'20~	산업부, 과기정통부
- 1社 1Chip 프로젝트 / 융합얼라이언스2.0	'21~	산업부, 과기정통부
- 인공지능 반도체 핫라인 구축	'20~	산업부
- 인공지능 칩 테스트베드 구축	'21~	산업부
- 성과 홍보	'20~	산업부, 과기정통부
1-2. D.N.A 서비스 혁신과 연계한 공공분야 초기시장 창출	'20~	과기정통부, 산업부, 관계부처, 지자체, 민간
- 디지털 뉴딜 프로젝트 (인공지능+X, 5G 융합 인프라, 비대면서비스, 헬스케어)	'21~	과기정통부, 산업부, 관계부처, 민간
- 지능형 디바이스 개발	'20~'23	과기정통부
- 에너지	'21~	산업부
- SW융합 클러스터 조성	'20~'24	과기정통부, 지자체
2. 연대·협력의 밸류체인 구축		
2-1. 설계 역량 강화를 위한 연대·협력 생태계 조성	'21~	산업부
- 팹리스-IP기업간 협력	'21~	산업부
- 디자인하우스-팹리스간 협력	'21~	산업부
2-2. 첨단 파운드리 소·부·장 경쟁력 강화	'21~	산업부
- 인공지능 반도체 공정혁신 밸리 구축	'22~'25	산업부
- 첨단 공정장비 개발	'21~	산업부
- 초미세 공정 신소재 기술개발 확대	'21~	산업부
3. 기업 성장 인프라 강화		
3-1. 혁신기업 Scale-up을 위한 대규모 성장자금 확보	'21~	산업부, 과기정통부, 기재부, 금융위
- 반도체 펀드	'21~	산업부
- 뉴딜펀드	'21~	산업부, 과기정통부, 기재부, 금융위
3-2. 인공지능 반도체 팹리스 집중 지원체계 구축	'20~	산업부, 중기부, 과기정통부, 특허청, 지자체
- 시스템반도체 설계지원센터 지원 강화	'20~	산업부
- 인공지능 반도체 혁신설계혁신센터 조성	~'22	산업부, 지자체
- 창업지원체계 구축	'20~	중기부
- 지원체계 활용(규제완화, 특허, 해외진출)	'22~	산업부, 중기부, 과기정통부, 특허청