

AI 시대, K-반도체의 새로운 도전과 지자체의 역할 방향

김민정

용인시정연구원 경제산업연구부장

mjkim@yongin.re.kr



최근 AI 기술의 놀라운 발전을 이끈 것은 바로 AI 반도체

챗GPT를 필두로 한 AI 기술의 최근 급격한 발전은 산업과 개인의 삶을 획기적으로 바꾸는 동력이 되었다. 2022년 11월 챗GPT가 처음 선보인 지 불과 5일 만에 100만 사용자를 돌파한 이야기는 유명하다. 100만 사용자에 도달하는 데 Netflix가 3.5년, Facebook이 10개월, Spotify가 5개월, Instagram이 2.5개월이 걸렸다면 챗GPT는 불과 5일 만에 도달했으며, 이후 지구촌에는 눈부시게 빠른 속도로 AI 기술 개발 레이스가 펼쳐지고 있다. OpenAI, Google, Anthropic, Microsoft 등이 앞장 서 경쟁하며 한 가지 입력만이 아니라 텍스트, 이미지, 음성, 비디오를 모두 다루는 멀티모달, AI가 사용자의 지시 없이 스스로 목적 달성을 위해 행동하는 에이전트화, 누구나 나만의 GPT를 만들 수 있는 개인화 & 커스터마이징, Meta, Mistral, Hugging Face 등의 강력한 오픈소스 모델의 등장까지 이어지고 있다.

이러한 AI의 대전환을 가능하게 한 것은 사실 엔비디아의 GPU라고 할 수 있다. 엔비디아의 GPU 개발로

딥러닝 기반의 AI가 구동되고 AI 기술은 새로운 날개를 얻어 날아오를 수 있었다. 반도체 기업 엔비디아는 AI 산업, 반도체 산업의 판도를 획기적으로 바꾸며 시가총액이 일시적으로 3조 3,4000억 달러(약 4,600조 원)를 넘어서며 전 세계 기업 시가총액 기준 1위에 도달하기도 했고, AI 기반 산업이 아직 충분한 수익을 거둘 정도로 성숙하지 않은 것에 빗대어 골드러쉬 시대에도 막상 돈을 번 것은 청바지 회사라는 비유가 회자되기도 했다.

CES 2025에서 가장 주목할 기술로 작년에 이어 AI 기술을 꼽으며 엔비디아의 CEO, 젠슨 황의 기조연설을 전면에 내세운 것은 이러한 맥락을 단적으로 보여준다. CES 2024에서는 AI 기술 자체를 주목했다면 CES 2025에서는 AI를 활용한 미래 기술들에 주목하며 AI를 기반으로 한 산업의 대전환을 전망했다. 젠슨 황은 기조연설에서 AI 기술이 ‘인식 AI(Perceptual AI)’에서 ‘생성 AI(Generative AI)’로 발전해 왔으며, 곧 ‘에이전트 AI(Agent AI)’, ‘물리적 AI(Physical AI)’로 진화할 것으로 예견했다. 이러한 AI 기반 산업의 발전은 반도체 산업의 급격한 변화 또한 예고한다. 이 글에서는 AI 기반 산업, 반도체 시장의 판세를 선도하고 있는 엔비디아의 성공 전략을 살펴봄으로써, 메모리, 대기업 중심으로 발전해 온 우리나라 반도체 산업이 나아갈 방향과 우리나라가 세계적으로 경쟁력 있는 반도체 클러스터를 조성하기 위해서 필요한 지자체 정책의 방향성을 모색하고자 한다.

엔비디아의 성공 전략

플랫폼 네트워크 효과

1993년 설립되어 그래픽 카드를 개발하던 회사는 어떻게 AI 산업의 지배자로 발전했을까? 2008년 서울대학교에서 개최되었던 엔비디아 CEO, 젠슨 황의 특별강연까지 거슬러 올라가 볼 수 있다. 당시 젠슨 황은 ‘비주얼 컴퓨팅의 미래’라는 제목으로 강연을 하며 “CUDA(Compute Unified Device Architecture)를 이용한 프로그램과 GPU가 빠른 미래에 개인 컴퓨터를 슈퍼컴퓨터로 만들 것”이라고 말했다. 오늘날 발생하고 있는 AI 기술의 대변혁을 당시 엔비디아가 개발한 CUDA와 GPU를 놓고 예고하고 있었던 셈이다. 당시 젠슨 황의 특별강연을 소개한 기사는 다음과 같은 부가 설명을 싣고 있다. “GPU는 그래픽칩세트가 단순히 그래픽 작업에만 쓰이는 부가 장치가 아니라 CPU의 역할까지 해내는 처리장치라는 뜻에서 젠슨 황이 만든 개념이다. CUDA는 엔비디아가 개발한 컴퓨터 프로그래밍 언어다. 엔비디아의 홈페이지를 통해 전 세계에 무료로 제공된다. CUDA는 GE, 토털, 애질런트 등 글로벌 기업이 이용하고 있으며 하버드, 매사추세츠 공대, 펜실베이니아 대학, 교토 대학 등 세계적인 대학에서 정규 과목으로 강의되고 있다.”¹

¹ 차윤주(2008.07.30.), 젠슨황 서울대 특별강연, 전자신문

CUDA가 발표된 것은 2006년이다. CUDA는 CPU가 아닌 GPU에 명령을 내리기 위한 프로그래밍 언어 프레임워크와 라이브러리를 모아놓은 소프트웨어 플랫폼이다. 엔비디아는 고성능 연산이 필요한 모든 분야에 맞추어 CUDA를 구성해 놓았는데, 이 중 가장 각광을 받고 있는 분야는 딥러닝 분야이다. 이러한 프로그래밍 언어나 프레임워크는 사용자들을 Lock-in시키는 막강한 파워를 가지고 있다. CUDA를 사용해서 GPU를 프로그래밍 하다 보면 GPU와 경쟁 관계인 기업에서 새로운 반도체를 개발해도 그쪽으로 이동하는 것이 쉽지 않다. 호환성 문제 등 여러모로 새로운 비용이 발생하며, 지금까지 엔비디아는 기술적으로 연구자들을 잘 지원해 와서 현재 AI 코드의 대부분이 CUDA를 기반으로 짜여 있다고 해도 과언이 아니다.

엔비디아 GPU의 압도적 성능뿐 아니라 CUDA를 활용한 생태계 지배력은 엔비디아를 경쟁사들이 쉽게 따라갈 수 없는 경지로 올려 놓았다. 이러한 엔비디아의 생태계 지배 전략은 미래에도 계속될 것으로 전망된다. 젠슨 황은 CES 2025에서 AI 기술이 곧 물리(Physical) AI로 진입할 것을 전망하며 NVIDIA Cosmos를 발표한다. NVIDIA Cosmos는 물리 AI 개발을 위한 차세대 플랫폼이다. 이 플랫폼은 자율주행 차량, 로봇, 비전 AI 등 실제 세계에서 작동되는 지능형 시스템을 위한 월드 파운데이션 모델(World Foundation Model, WFM)을 중심으로 구성되어 있다.² 그리고 엔비디아가 생성형 AI에 이어 물리 AI에서도 오픈 플랫폼을 기반으로 생태계를 지배하겠다는 전략을 담고 있다.

수요 산업에 대한 기여

현재 엔비디아의 주요 고객군은 네 가지 핵심 분야로 나뉜다. 데이터센터, 게이밍, 자율주행 및 자동차, 프로페셔널 비주얼리제이션이다. 그래픽 카드를 만드는 회사로 시작했지만 한 분야에 머물지 않고 여러 분야로 사업을 다각화해 왔으며, AI 시대가 열리며 데이터센터 고객이 매출의 주력으로 급속히 올라서서 2024년 1분기 기준 전체 매출의 87%를 차지하고 있다. 이후 게이밍이 10%, 프로페셔널 비주얼리제이션이 2%, 자동차가 1%를 차지한다.³ 최근에는 헬스케어, 로봇틱스, 통신, 국방 등의 분야에서도 고객층을 확대하여 특히 NVIDIA Clara(의료용 AI), Jetson(로봇용 엣지 AI) 등도 주목받고 있다.

지금까지 엔비디아의 성장 과정을 살펴보면 당시 관점에서 크게 돈이 되지 않는 산업에도 진출해 중국에는 성공을 거둔 경우가 많은데, 이러한 성공은 운이 작용한 결과가 아니라 엔비디아의 기술력과 젠슨 황의 전략 때문이라는 것이 전문가들의 의견이다. 예를 들어 엔비디아는 직접 LLM이나 버추얼 휴먼, 로봇을 공개하는 일이 많은데, 이는 엔비디아의 기술력을 직접 보여주며 엔비디아의 기술과 반도체를 활용하면 쉽게 본 시장에 진출할 수 있다고 유도하는 것을 목적으로 한다. “엔비디아는 소비자가 있으면 해당 산업을

² NVIDIA websites, “NVIDIA Cosmos란 무엇인가요?”, https://www.nvidia.com/ko-kr/ai/cosmos/?utm_source=chatgpt.com(2025.04.12.에 접속)

³ 이덕주(2024)

처음부터 끝까지 직접 연구 개발해 봅니다. 그런 과정을 통해 고객이 필요로 하는 부분만 상품화해서 제공합니다. 소프트웨어의 경우 개발 과정에서 나온 라이브러리는 공짜로 고객에게 제공하고, 가치가 있는 것은 돈을 받고 판매하는 것이죠.”⁴

엔비디아는 또한 잠재 고객에 해당하는 AI 스타트업 투자에 적극적이다. 2024년 한 해 동안 AI, AI 관련 스타트업에 1조 4,000억 원 이상 투자한 것으로 나타났다. 이는 2023년 대비 15% 증가, 2022년 대비 10배가 넘는 규모이다. 엔비디아는 테슬라 창업자 일론 머스크가 설립한 생성형 AI 기업 xAI와 파트너십을 맺고 블랙록이 주도하는 AI 인프라 투자 파트너십에 함께 합류하는 등⁵ 주요 기업과 밀접한 관계와 투자를 통해 자사의 성공을 창출하고 있다.

기업 문화

수평적이고 개방적인 조직 문화를 가진 실리콘밸리에서도 엔비디아는 특별한 문화를 가진 곳으로 손꼽히는데, 젠슨 황은 엔비디아에서 모든 이에게 정보가 평등하다는 원칙을 세우고 있다. 따라서 정보 접근성 차이에 따른 위계질서나 정치가 존재하지 않고 매니저가 아래 직원에게 가지는 권한이 크지 않다. 조직이 프로젝트 단위로 움직이기 위해 팀장이 팀원을 영입하는 일이 중요한데, 팀원들을 잘 지원하고 운영해서 좋은 성과를 내는 팀장이 유리할 수밖에 없는 구조이다. 젠슨 황은 또한 “우리는 정기적인 연간 계획을 세우지 않는다. 그 이유는 세상은 살아 숨 쉬는 존재이기 때문이다. 5년 계획도 1년 계획도 없고, 그저 현재 하고 있는 일에 대해서만 계획할 뿐이다.”라고 말한다. 경직된 장기 계획이 때로는 변화와 혁신을 방해한다는 생각을 드러내고 있다. 끊임없이 변화하는 산업과 시장 상황에 따라 유연하게 전략을 재평가하는 방식을 매우 중요하게 생각하고 이를 뒷받침하는 조직 문화를 구축하고 있는 것이 엔비디아의 성공 방정식이다.⁶

K-반도체의 새로운 도전, 전략 대전환 필요

K-반도체의 현황과 새로운 기회

AI 기반 산업 전환이 가속화되며 반도체 산업은 급격한 변화를 겪고 있다. AI 산업 전환의 핵심에 있는 반도체 산업을 두고 각국의 경쟁이 치열한 가운데 우리나라 반도체 산업은 세계 시장에서 새로운 도전이

⁴ 위 책

⁵ Financial Times(2025.01.01.), “Nvidia invested \$1bn in AI deals in 2024”, <https://www.ft.com/content/f8acce90-9c4d-4433-b189-e79cad29f74e>(2025.04.11.에 접속)

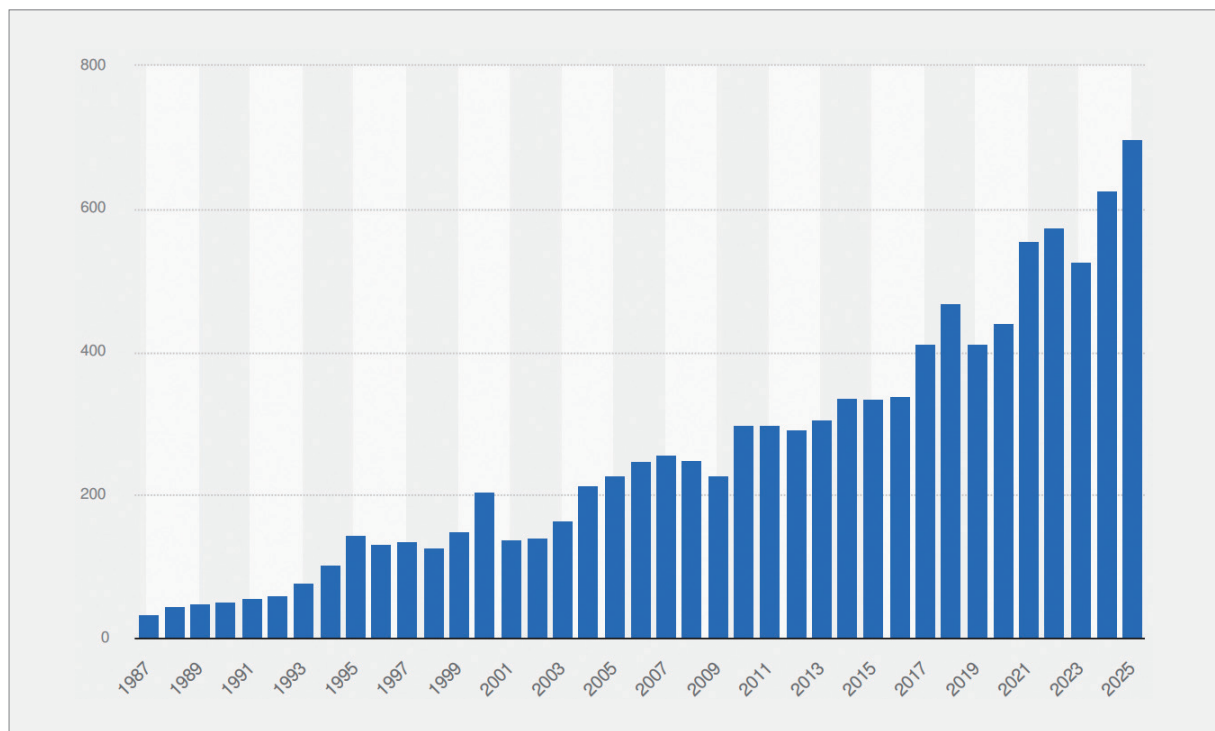
⁶ 이덕주(2024)

필요한 상황이다. 메모리, 대기업 중심으로 성장해 온 우리나라 반도체 산업은 최근 메모리 반도체에서도 세계 시장 점유 1위의 자리를 2019년 이후 중국에 넘겨주고 있다. 전 분야 수출 시장 점유율에서도 하향 추세를 보여주고 있다.⁷ 우리나라 반도체 산업은 기존의 메모리 반도체 중심에서 벗어나, AI 대전환으로 새롭게 열리고 있는 시장에 대한 새로운 도전이 요구되고 있다.

아래 <그림 1>에 나타난 바와 같이 AI 기반 산업의 급격한 발전에 따라 세계 반도체 시장 규모는 매우 빠른 속도로 증가해왔다. 2000년 이후 거의 3.5배 증가하여 2024년 현재 약 6,000억 달러 규모에 이르고 있다. 이러한 반도체 산업의 시장 규모 확대는 대부분, 그동안 우리나라의 주력 산업이 아니었던 비메모리 분야에서 발생하고 있다. <그림 2>를 보면 비메모리 반도체 시장은 2017년 2,943억 달러에서 2022년 4,545억 달러로 연평균 약 10% 증가해온 반면, 메모리 반도체 시장은 2017년 1,267억 달러에서 2022년 1,426억 달러로 연평균 약 2% 성장했다. 2022년 기준 전체 시장에서 비메모리 반도체가 차지하는 비중이 약 76%이다.

■ 그림 1 - 세계 반도체 시장 매출(1987~2025)

(단위: 미화 10억 달러)

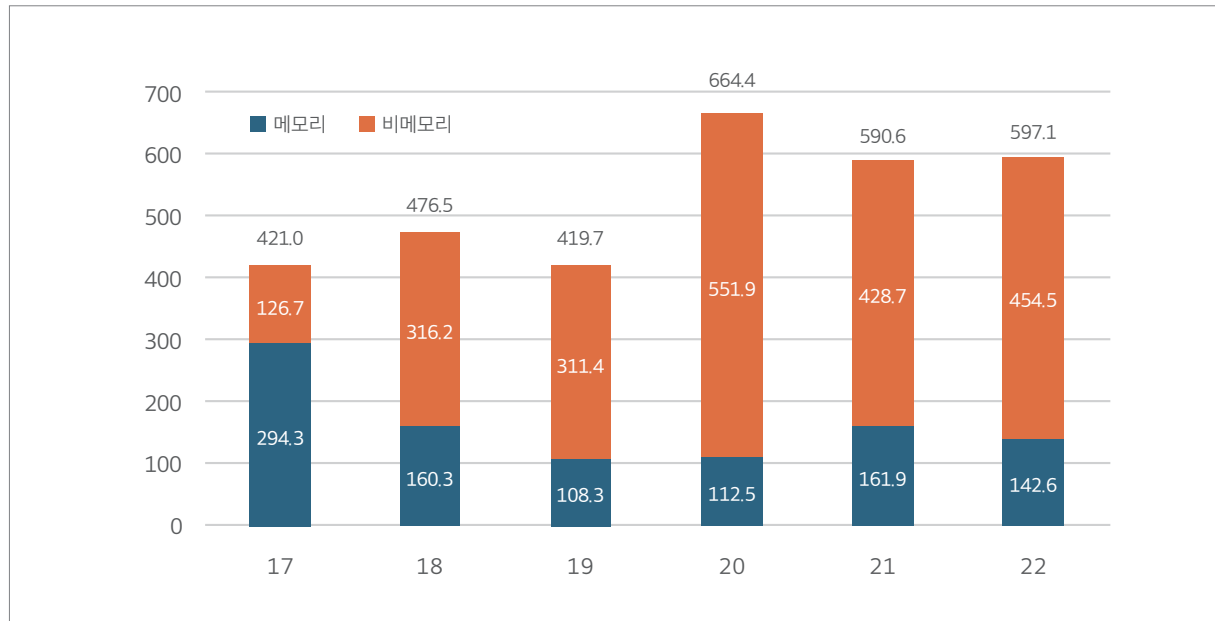


자료: WSTS; SIA(2024)

⁷ KIEP(2024)

그림 2 - 세계 반도체 시장 추이

(단위: 미화 10억 달러)



자료: IDC(2023); 관계부처 합동(2024)

용인 반도체 클러스터의 의미

우리나라 반도체 산업이 메모리 중심에서 비메모리, AI 반도체 등 새롭게 무한한 기회가 열리고 있는 분야로 도전하고 성공하기 위해서는 무엇보다 대기업 단독 기술 개발 방식에서 벗어나 연계하고 협력하고 생태계와 함께하는 전략 대전환이 필요하다. 그동안 우리나라는 비교적 기술 예측이 가능한 메모리 분야에서 큰 규모의 선제적 투자, 효율적 생산 방식, 가격 경쟁력을 우위로 세계 시장을 점유해 왔지만 전략의 대전환이 필요한 시점이 왔다.

정부는 2023년 7월 용인·평택을 ‘반도체 국가첨단전략산업 특화단지’로 지정했다. 관련 법에 따르면 ‘국가첨단전략기술(전략기술)’을 ‘공급망 안정화 등 국가 경제·안보에 미치는 영향 및 수출·고용 등 국민경제적 효과가 크고 연관 산업에 미치는 파급 효과가 현저한 기술’로 정의하고 있다. 또한 ‘국가첨단전략산업(전략산업)’은 ‘전략기술을 연구·개발·사업화하거나 전략기술을 기반으로 제품 및 서비스를 생산하여 사업화하는 사업’으로 정의하고 있다.⁸ 국가가 2023년 3월 전국 15개 ‘국가첨단산업단지’를 조성하겠다는 계획을 발표하고 그 첫 사례로 ‘반도체 국가첨단전략산업 특화단지’를 추진하는 것은 그만큼 K-반도체 산업이 국가 미래 첨단전략산업에서 차지하는 중요도가 높다는 것을 시사한다.

8 국가첨단전략산업법

정부는 이번에 추진하는 ‘국가첨단산업단지’는 국가첨단전략산업 육성을 목표로 하는 것으로 과거 단순한 제조·생산 거점을 목적으로 조성되었던 국가산업단지와 다름을 강조한다. ‘국가첨단산업단지’에서는 기술 개발·실증·유통 등이 포함된 산업 전 주기 여건을 조성하고, 후보지 인근의 산업 거점(기존 산업단지, 중간 지원 기관 등)과 연계하여 완결된 생태계가 구축될 수 있도록 한다는 계획이다.⁹ 이러한 정부의 계획은 반도체를 포함한 미래 첨단산업 분야에서 기술 요소가 날로 복잡해지고 있으며 예측이 어렵고, 엔비디아의 성공 전략에서 보듯이 생태계, 협력, 연계가 핵심 전략임을 고려한 결과이기도 하다.

국가 계획에 따라 용인특례시에는 <표 1>과 같이 ‘용인 반도체 클러스터’를 조성 중이다. 우리나라를 대표하는 세계적 반도체 기업인 삼성전자와 SK하이닉스가 각각 6개, 4개의 신규 팹을 건설할 계획이며, 이를 중심으로 글로벌 소부장 생태계, 수요 산업의 육성 등이 추진되고 있다. 글로벌 공급망에서 경쟁력 있는 반도체 클러스터가 되기 위해 중앙정부, 지자체, 기업 간 긴밀한 협력이 요구되고 있으며, 무엇보다 다양한 기업들이 도전하고 기회를 탐색할 수 있는 산업 전 주기 생태계 조성이 요구되고 있다.

■ 표 1 - 용인특례시 반도체 중심 산업단지

	첨단시스템반도체 국가첨단산업단지	용인반도체클러스터 일반산업단지	경기용인플랫폼시티 첨단산업단지	삼성전자 미래연구단지
위치, 면적 *투자	남사·이동 747만m ² /226만 평 * 삼성전자 2042년까지 360조 원 투자 계획	원삼 416만m ² /126만 평 * SK하이닉스 122조 원을 투자	보정 44만m ² /13.3만 평	농서 123만m ² /37만 평 *삼성전자 20조 원(~'30)
기능	삼성Fab 6개소 소부장 & 팹리스 기업 150개소	하이닉스Fab 4개소 소부장 50여 개소	첨단 지식+첨단 제조 기업	반도체 연구 및 R&D

자료: 용인시 내부 자료

용인시의 핵심 역할은 ‘연계’, ‘협력’, ‘생태계’

세계 주요국은 반도체 산업의 주도권을 확보하기 위해 경쟁력 있는 클러스터 조성에 열을 올리고 있다. 미국, 중국, EU, 대만, 일본 등 각국의 노력은 공급망 내재화, 거액의 신규 설비 투자, 보조금 지급 등 국가의 적극적 개입, 산업 생태계 조성을 통한 반도체 산업의 육성 정책을 골자로 한다. 반도체 산업에 관해서 기업뿐 아니라 정부 차원에서 치열하게 다투고 있는 형국에,¹⁰ 글로벌 공급망에서 K-반도체가 차별성, 경쟁력을 확보하기 위해서는 기업뿐 아니라 정부, 다양한 생태계 관계자 간 협력과 역할 분담이 요구되고 있다. 특히 최근 지역 혁신 생태계가 강조되며 지자체의 역할이 더욱 중요하게 대두되고 있다.

⁹ 국토교통부(2023)

¹⁰ 한국공학한림원(2024)

지역 경제·산업 육성을 위한 지역 주도 상향식 역할이 필요하며, 중앙정부 정책의 착근성을 제고하는 것이 지자체의 역할이다.

그렇다면 글로벌 공급망에서 차별성, 경쟁력을 가진 반도체 클러스터를 조성하기 위해 지자체 차원에서 가장 중요한 정책 방향은 무엇일까? 필자는 ‘연계’, ‘협력’, ‘생태계’라고 생각한다. 불확실성과 복잡성이 날로 증가하는 반도체 기술, 산업 환경에서 기업이 살아남기 위해서는 과거 대기업 중심, 단독 기술 개발 방식에서 벗어나 보다 생태계 중심, 수요 기업과의 파트너십 강화, 기업 인수·합병, 민첩하고 유연한 조직 문화 등 전략 대전환이 요구되고 있다. 지자체는 좋은 기업과 인재가 들어와 지역과 상생하며 발전할 수 있는 토대를 만드는 것이 가장 중요한 역할이다. 이를 위해서 국내외 유망 기업의 전략적 유치·연계, 관내 오픈 이노베이션 기반 마련, 글로벌 진출을 지원하는 시험·인증 인프라 구축, 국제적 연계·교류 강화 등 지자체의 역할이 더욱 중요해지고 있다. 지방화 시대, 재정·권한 이양이 더욱 요구되고 있는 지점이다. K-반도체의 새로운 도전이 성공하고 글로벌 반도체 중심 도시라는 도시 브랜드가 성공적으로 실현되기를 기대한다.

참고문헌

- 관계부처합동(2024), 반도체 생태계 종합지원 추진방안
- 국토교통부(2023), 국가첨단산업벨트 조성계획
- 대외경제정책연구원(KIEP)(2024), 한국 반도체 산업의 수출입 구조 및 글로벌 위상 분석
- 이덕주(2024), 엔비디아 웨이, 더퀘스트
- 차윤주(2008.07.30.), 젠슨황 서울대 특별강연, 전자신문
- 한국공학한림원(2024), K-반도체 이대로라면? 이렇게 해야!
- SIA; World Semiconductor Trade Statistics(2024), Semiconductor market revenue worldwide 1987-2025

인터넷 자료

- Financial Times(2025.01.01.), “Nvidia invested \$1bn in AI deals in 2024”, <https://www.ft.com/content/f8acce90-9c4d-4433-b189-e79cad29f74e>(2025.04.11.에 접속)
- NVIDIA websites, “NVIDIA Cosmos란 무엇인가요?”, https://www.nvidia.com/ko-kr/ai/cosmos/?utm_source=chatgpt.com (2025.04.12.에 접속)