

2024
October

한림원의
목소리
제 112 호

K-반도체 위기 극복을 위한 국제협력이 반드시 필요하다



K-반도체 위기 극복을 위한 국제협력이 반드시 필요하다



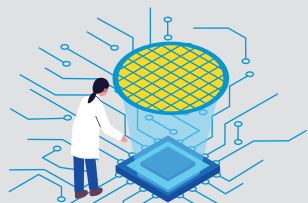
초거대 AI(인공지능), 전기차, 자율주행 및 IoT(사물인터넷) 그리고 양자 컴퓨팅 등 4차 산업혁명 시대를 주도하는 모든 산업 분야에서 반도체는 필수적이다. 4차 산업혁명과 글로벌 기술패권 경쟁 속에서 반도체는 단순히 기술의 영역에만 머무르는 것이 아니라 경제, 안보, 외교의 영역까지 그 영향력이 확장되면서 가장 중요한 핵심기술이 되었다. 따라서 반도체 산업은 국가경쟁력 강화를 위한 가장 핵심적인 산업으로 꼽히고 있으며 각국은 반도체 패권 경쟁에서 국익 증진과 국가 안보 강화를 위해 다양한 대책을 마련하고 있다.

반도체 산업은 1980년대 이후 세계화의 흐름에 따라 미국, 일본, 대만, 중국, 동남아시아와 우리나라 등 세계 각국에 걸쳐 설계, 공정, 패키징, 소재 및 장비 등 분야에 따른 전문 분업화가 이루어져 왔다. 그러나 최근 코로나19 팬데믹과 미·중 기술패권 경쟁 등으로 인해 그동안 분업화되어 왔던 반도체 공급망과 협력 구도가 크게 변화하고 있다.

우리나라 반도체 산업은 꾸준히 성장해 왔으며, 특히 메모리 반도체 분야에서 최강국의 명성을 유지하고 있었다. 그러나 최근 몇 년 사이 세계 각국에서 반도체 기술 주도권을 강화하기 위한 노력이 심화되면서 위기감이 높아지고 있다. 일례로 미국은 기술패권 경쟁에서 자국 산업 보호와 함께 반도체 제조업 및 공급망 강화, 그리고 AI, 양자 등 첨단기술 연구개발 확대를 위해 CHIPS and Science Act를 제정하고 막대한 재정을 투입하고 있다. 중국의 경우 미국의 제재에도 불구하고 반도체 최대 소비국이라는 강점을 바탕으로 자국 내 반도체 기업 육성 및 해외 우수 인재 확보 등을 통해 반도체 산업에서 성과를 내고 있다.

이와 같이 중국, 대만 등 경쟁국들의 성장, 그리고 반도체 주권을 되찾아 오기 위해 정부 차원에서 다양한 지원을 펼치고 있는 미국, 일본 및 유럽 등의 적극 공세로 우리는 글로벌 반도체 시장에서 새로운 도전에 직면하고 있다. 따라서 이처럼 변화된 환경 속에서 우리나라가 글로벌 경쟁력을 확보하고 지속적으로 성장하기 위한 변화와 혁신의 방향을 논의해야 할 시점이다.

이번 한림원의 목소리에서는 ‘K-반도체 위기 극복을 위한 국제협력 전략’을 주제로 개최된 제225회 한림원타도론회에서 각 분야 전문가들이 논의한 내용을 바탕으로 우리나라의 반도체 위기 극복을 위한 국제협력 전략 방향을 제시하고자 한다.



2024. 10.

한국과학기술한림원

01

반도체 분야의 국제협력은 왜 필요한가?

세계 반도체 산업은 급격한 기술 혁신에 따른 기업 간 경쟁, 신규 Fab 건설 등 막대한 자본 투입, 그리고 기술안보주의에 기반한 각국 정부의 적극적인 지원과 참여로 치열한 경쟁의 시대를 맞이했다. 이와 함께 기존의 글로벌 R&D 협력 방식에서 벗어나 자국 및 우방국 중심의 R&D 협력 방식으로 전환이 일어나기 시작했다. 대표적으로 미국은 '칩4 동맹' 전략에 따라 자국을 중심으로 일본, 대만 등과 함께 반도체 공급망을 재구성하기 위한 국제협력 체계를 긴밀히 구축하고 있고, 그 일환으로 첨단 반도체 Fab을 미국과 일본에 신설하고 있다.

이 같은 글로벌 경쟁과 협력 구도 속에서 우리나라가 경쟁력을 확보하고 지속적으로 성장하기 위해서는 국제협력이 그 어느 때보다 중요하다.

1

반도체 미래기술의 난이도가 높아지면서 이에 필요한 인적·물적 자원의 수준을 확보함에 있어 개별 기업 또는 특정 국가가 단독으로 대응하기 어려우며, 새로운 소재, 장비 등과 관련된 다양한 분야에서 동시적인 개발과 협업이 이루어져야 하기 때문에 국제협력은 반드시 필요하다.

2

최첨단 반도체 기술 개발에는 막대한 비용이 투입되기 때문에 국가 간 또는 기업 간 개발 비용 분담을 통해 개발 속도를 높일 수 있고, 동시에 각국의 중복 투자를 줄이기 때문에 투자의 효율성을 높일 수 있다.

3

반도체 산업은 공급망이 고도로 글로벌화되어 있어 기술 개발에 필요한 필수 자원의 확보를 위해서도 국제협력이 필요하다.

4

최첨단 반도체 기술 개발을 위해서는 다양한 인재 풀(Pool)이 필요하며, 국제협력을 통해 각국의 우수 인재들과의 협업을 바탕으로 기술 개발을 촉진할 수 있다.

5

국제협력을 통해 반도체 산업 발전에 연계된 탄소중립 등과 같은 공통의 문제를 보다 효과적으로 대응할 수 있다.

미국·일본·대만 등 3개 국가 간 긴밀한 국제협력은 우리나라 반도체 산업의 위기로 다가올 수 있으며, 우리나라도 유럽을 포함하여 미국·일본·대만, 그리고 중국 등과의 국제협력을 통해 위기를 극복하기 위한 전략을 펼쳐가야 한다.

02

국제협력을 위한 전략이 필요하다

미국은 2022년 8월 통과된 총 740억 달러 규모의 Chips & Science Act를 기반으로 반도체 산업의 패권 확보와 공급망 재편을 위해 일본, 대만, 대한민국 등 우호국 중심의 국제협력 전략(칩4 동맹)을 추진 중에 있다. 중국의 경우 반도체 굴기로 표현되는 '중국제조 2025'에 이어 3,440억 위안 규모의 '국가집적회로산업투자기금' 등 정책을 바탕으로 반도체 자체 공급망 확보를 위한 노력을 펼치고 있으며, 중국에 상당한 제조시설을 보유한 우리나라에 협력을 강하게 요구하고 있는 상황이다. 일본은 2021년 경제산업성이 발표한 '반도체전략'과 '반도체·디지털산업전략'을 바탕으로 일·미 제휴에 의한 차세대 반도체 기술, 그리고 글로벌 제휴를 통한 미래기술 기반의 확보를 추진 중에 있다.

우리 정부는 2021년 'K-반도체 전략'을 발표하고 'K-반도체 벨트' 구축을 통한 종합 반도체 강국을 실현하기 위해 노력하고 있다. 이를 위해서는 글로벌 반도체 생태계 내에서 우리가 우위를 점하고 있는 메모리 반도체 분야를 넘어서 파운드리 사업을 포함한 시스템반도체 분야로의 성장이 반드시 필요하다.

아울러 최근 AI 반도체가 촉발한 고대역폭메모리(High Bandwidth Memory, HBM) 기술 경쟁에서 볼 수 있듯이 무어의 법칙을 뛰어넘어 Beyond Moore 시대로 기술 발전이 진행되면서 첨단패키징 기술의 중요성이 더욱 높아지고 있다. 첨단 패키징 분야에서 국내의 후공정(Outsourced Semiconductor Assembly and Test, OSAT) 기업 및 소재·장비 산업의 발전을 위한 R&D 경쟁력 강화와 함께 국내 생태계 구축도 시급한 상황이다.

또한 상대적으로 뒤처져 있는 화합물반도체를 포함한 차세대 반도체 R&D 경쟁력을 강화하기 위해서는 많은 연구가 진행되고 있는 미국, 일본, 유럽, 중국 등과의 국제협력이 필요하며, 이를 위해 기술지정학적 관점을 고려하여 정부와 민간 차원에서의 협력을 포함한 종합적인 전략이 필요하다. 인도를 포함하여 동남아시아 국가들의 경우 반도체 산업을 육성하려는 각국 정부의 의지가 매우 강하기 때문에 새로운 시장 확보 및 반도체 글로벌 영향력 확대 차원에서 이들 국가들과의 국제협력을 위한 중장기 전략 수립도 반드시 병행되어야 한다.

이처럼 최첨단 반도체 기술을 개발하기 위해서는 국제협력이 반드시 필요하며, 다음의 요소를 고려한 전략이 우선 수립되어야 한다.

반도체 기술의 복잡성 및 새로운 응용 분야로의 빠른 진화
(예: AI, 양자 컴퓨팅)

막대한 자본이 투자되며 기술 개발에 장기간 소요

기업 간 경쟁에서 국가 간 경쟁으로 변화되면서 국가 안보와 연계되는 변화의 양상

미·중 전략경쟁 등 지정학적 요소 및 국가 경제 성장과의 연계성

인재 양성 및 해외 우수 인재의 확보

탄소중립 등 지속가능성과 관련된 문제 해결을 위한 협력

03

K-반도체 국제협력 현황과 향후 방향

정부 차원에서는 현재 미국과 EU를 중심으로 하는 R&D 국제협력을 추진하고 있다. 과학기술정보통신부는 미국, EU 등과 공동 펀딩을 통한 공동연구를 추진하고 있으며, 고비용이 투입되는 첨단 공공 Fab의 경우 미국의 NY CREATES, 유럽의 IMEC 등과의 협력을 통해 국내 연구자들의 연구 활동 및 소재·부품·장비 테스트베드를 지원하는 동시에 인력교류도 함께 추진하고 있다. 또한 산업통상자원부는 ‘글로벌 산업기술 협력센터’ 사업 등을 통해 반도체 관련 국제공동 R&D 기획 및 파트너 매칭, 국내 연구자 현지 지원 등을 준비하고 있다.

미국과의 국제협력은 기초·원천 R&D를 지원하는 미국 NSF와 함께 한·미 공동연구팀을 선정하여 지원하는 방식으로 공동연구를 시작하였고, ‘한·미 반도체 연구자 포럼’도 올해부터 추진할 예정이다. EU의 경우도 미국과 유사하게 진행 중으로, 2022년 과학기술정보통신부와 EU 집행위원회가 한·EU 디지털 파트너십을 체결하여 공동연구 및 한·EU 반도체 연구자 포럼을 추진 중이다. 그리고 미국 및 EU와의 협력을 보다 전략적으로 지원하기 위해 올해 미국과 EU의 반도체 해외 협력 거점 센터도 마련할 예정이다. 또한 정부는 영국이나 일본 등과도 반도체 협력을 확대하기 위한 논의를 진행 중이다.

반도체 패권 경쟁은 미·중 경쟁 전면의 핵심 이슈로, 글로벌 공급망 재편과 동맹·협력 네트워크의 새로운 국면으로 전개되고 있다. 특히 미국 정부의 ‘칩4 동맹’ 참여 요구와 이에 반대하는 중국 정부의 우려 속에서 우리 정부는 ‘칩4 동맹’ 구상이 내포하고 있는 新반도체 공급망 구축과 함께 기술·경제·안보 측면의 이해득실을 면밀히 살피며 기술 지정학적 국제협력 전략을 재편해야 하는 시점이다.

아울러 민간 차원의 산·학·연 국제협력은 기술지정학적 측면에서 볼 때 첨예하게 펼쳐지고 있는 글로벌 패권 경쟁 구도에서 상대적으로 자유롭다고 볼 수 있다. 따라서 세계 각국과의 공동연구 및 인력교류를 통해 국내 반도체 R&D를 활성화하고 반도체 글로벌 생태계 내에서 대한민국의 위상을 강화할 수 있는 국가적 차원의 중장기 전략이 필요하다. 특히 유럽의 IMEC, 미국의 NY CREATES와 같이 국내 팹리스(Fabless)를 포함한 산·학·연의 R&D를 지원하기 위한 Lab to Fab 전략, 그리고 인재양성 관점에서 대한민국을 대표하는 최첨단 공공 인프라 구축 등에 대해 논의를 펼쳐가야 할 것이다.



한국과학기술한림원은

대한민국 과학기술분야를 대표하는 석학단체로서 1994년 설립되었습니다.

1,000여 명의 과학기술분야 석학들이 한국과학기술한림원의 회원이며, 각 회원의 지식과 역량을 결집하여 과학기술 발전에 기여하고자 노력해오고 있습니다. 그 일환으로 기초과학 연구의 진흥기반 조성, 우수한 과학기술인의 발굴 및 활용 그리고 정책자문 관련 사업과 활동을 펼쳐오고 있습니다.

The Korean Academy
of Science and Technology

KAST



한림원의 목소리는,

과학기술분야 석학들인 한국과학기술한림원 회원들의 전문성과 식견을 바탕으로 국가적, 사회적 이슈에 대한 과학기술적 해결 방안과 정책적 대안 제시, 관련 법규 및 제도의 개선방향 제시 등을 위해 발간되고 있습니다.

한림원에 대해 더 자세한 내용 보기



 홈페이지



 유튜브



 포스트

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

(13630) 경기도 성남시 분당구 돌마로 42(구미동) 한국과학기술한림원회관

Tel. 031.726.7900 Fax. 031.726.7909

이 사업은 복권기금 및 과학기술진흥기금 지원을 통한 사업으로 우리나라의 사회적 가치 증진에 기여하고 있습니다.

