KIEP
세계경제 포커스
World Economy Focus

Korea Institute for International Economic Policy

2021년 7월 15일 Vol. 4 No. 42 ISSN 2635-5981

EU 반도체 전략의 주요 내용과 평가

오태현 세계지역연구센터 선진경제실 유럽팀 전문연구원 (asroc101@kiep.go.kr, Tel: 044-414-1159)

KIEP 대외경제정책연구원 Korea Institute for International Economic Policy
30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 경제정책동
T.044-414-1114 F.044-414-1001 • www.kiep.go.kr

차 례

1. 배경
2. 주요 내용
3. 평가

주요 내용

▶ 반도체 글로벌 공급망의 지리적 편중으로 인해 주요국은 지정학적 불확실성과 공급망의 불안정성을 개선해야 하는 과제에 직면함.

- 미국은 전자설계자동화(EDA: Electronic Design Automation) 및 핵심 지재권(Core IP), 설계(로직, DAO), 장비에서 경쟁력을 갖추고 있으며, 중국은 조립·포장·시험 부문에 강점이 있는 한편, 유럽은 전자설계자동화 및 핵심 지재권, DAO(개별반도체, 아날로그, 기타), 반도체 장비 등에서 제한적인 경쟁력이 있음.

▶ EU는 2030년까지 글로벌 생산에서 EU의 점유율 확대(현행 10%→20%)를 목표로 1,450억 유로를 투자할 계획이며, 반도체 생태계를 조성하기 위한 新산업정책 및 국제협력을 추진할 예정임.

- 유럽의 공동이익에 관한 프로젝트인 'IPCEI(Important Project on Common European Interest)'에서 반도체는 배터리 및 수소경제와 더불어 중요한 프로젝트로 선정됨.
- EU는 'European Initiative on Processors and Semiconductor Technologies'를 통해 향후 2~3년간 1,450억 유로를 투자하여 2030년까지 글로벌 반도체 생산 점유율 확대계획을 발표함('20. 12).
- '2030 Digital Compass'를 통해 EU는 반도체 생산목표를 재확인하고, 전 방위적인 투자와 함께 디지털 기술 분야 전문인력 양성계획을 발표함('21. 3).
- EU 新산업정책을 통해 반도체를 6대 핵심 전략산업으로 분류하고, 경쟁력을 강화하기 위해 역내 반도체 기업이 참여하는 반도체동맹 결성 및 국제협력 강화 발표함('21. 5).

▶ EU는 생산역량 강화 차원에서 유수 반도체 기업 유치에 적극 나설 것으로 예상되는 가운데, 구체적인 인센티브 지원안을 포함한 추가적인 EU 반도체 전략 후속대책이 마련될 필요가 있음.

- 유럽의 대표적인 반도체 기업인 STMicroelectronics는 EU가 구상하고 있는 반도체동맹의 필요성을 못 느끼겠다는 입장으로 불참의사를 밝혔으며, 대만의 파운드리 기업인 TSMC 역시 이미 미국에 공장을 설립하기로 결정한 만큼 현재로서는 EU 내 생산설비 구축계획은 없다고 발표함.

▶ 한국 반도체 산업이 상대적으로 열위에 있으면서 EU가 경쟁력을 갖추고 있는 반도체 설계나 제조장비 기술 분야에서 한·EU 협력방안을 모색할 필요가 있음.

1. 배경

■ 반도체는 모든 디지털 재화 및 서비스 경쟁력을 결정짓는 중요한 자원으로 디지털 경제 심화와 함께 그 중요성이 커진 가운데, 주요국은 자국의 반도체 기술력과 제조역량을 강화하여 특정국에 대한 의존도 완화와 글로벌 공급망 재편을 위한 전략적 경쟁에 나서고 있음.

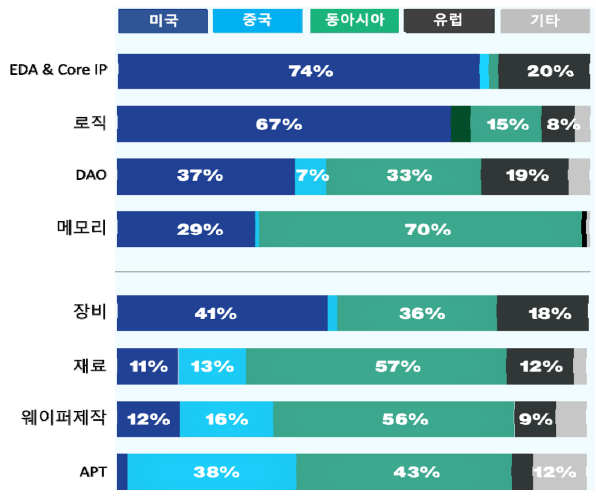
- 반도체는 4차 산업혁명 시대의 경쟁력을 결정하는 핵심 기술이 접목된 분야로, 사물인터넷(IoT), 자율주행차, 인공지능, 로봇 등의 미래 산업에서 중요성이 커짐.
- 미·중 전략분쟁이 심화되고 코로나19로 인한 반도체 공급부족을 경험하면서 각국은 이를 안보문제로 인식하며, 반도체 산업에 대한 전략적인 투자계획을 추진하고 있음.
  - ○ 제조공급망, 특히 웨이퍼 제조에서 중국과 한국, 대만 등 아시아 지역의 비중이 72%에 이르는 가운데, 지정학적 불확실성과 팬데믹에 의한 공급망의 불안정성이 반도체 산업의 불안요인으로 부상함.

■ EU는 최첨단 반도체 역내 생산역량이 부족한 상황으로, 반도체 경쟁력 강화 및 반도체 글로벌 공급망의 다변화 필요성이 제기됨.

- 전 세계 반도체 시장은 [그림 1]에서 보는 바와 같이 기술의 특성과 지역화를 반영한 공급망이 형성되어 있음.
  - ○ 미국은 전자설계자동화(EDA: Electronic Design Automation) 및 핵심 지재권(Core IP), 설계(로직, DAO), 장비에서 경쟁력을 갖추고 있으며, 중국은 조립·포장·시험 부문(APT: Assembly, Packaging, Testing)에 강점이 있는 한편, 유럽은 전자설계자동화 및 핵심 지재권, DAO(개별반도체, 아날로그 및 기타), 장비 등에서 경쟁력이 있음.
- EU는 글로벌 반도체 생산 중 EU의 비중이 10%에 불과하다는 사실에 주목하며 역내 반도체 생산(웨이퍼 제조, 조립·포장·시험 등) 역량 증진의 필요성을 강조함(그림 2).

그림 1. 글로벌 반도체 공급망 지역별 비중(2019년)

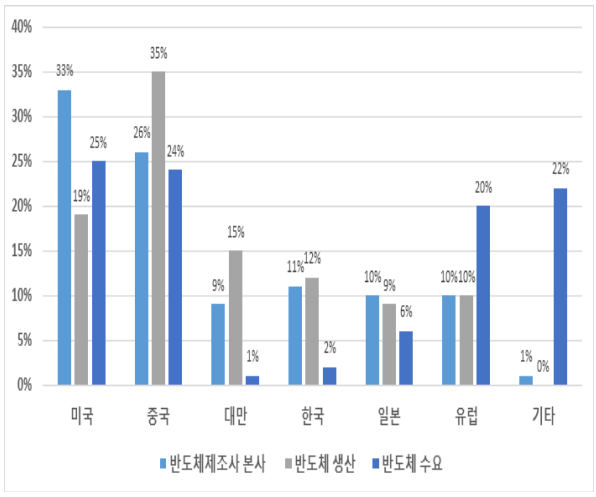
(단위: %)



자료: BCG & SIA(2021).

그림 2. 반도체 생산 및 수요 지리적 비중(2019년)

(단위: %)



자료: BCG & SIA(2021).

- EU 자동차 산업의 경제적 비중을 고려할 때, 최근의 자동차용 반도체 공급 부족으로 인한 생산 차질은 EU 경제에 부담으로 작용함.
  - ○ EU 자동차 산업은 GDP의 7%, 역내 노동시장 일자리의 6.7%, R&D 분야 전체 지출의 29%를 차지함.
  - ○ 미국 텍사스 한파로 인한 반도체 공장 가동 중지, 일본 반도체 공장 화재 등 일련의 재해로 글로벌 자동차 제조사들은 자동차용 반도체 부족사태에 직면함.

■ 글로벌 공급망을 통한 조달에 비해 자체생산은 비효율적인 면이 있으나, 기술 및 전략 산업의 자립도 개선에 대한 주요국들의 정책의지가 높음.

- BCG&SIA(2021)의 보고서에 따르면, 글로벌 공급망이 아닌 자체적인 반도체 공정을 구축할 경우 9,000억~1조 2,000억 달러의 초기 투자비용이 필요하며, 비효율적인 생산구조로 인해 연간 최대 1,250억 달러의 추가 비용이 발생할 것으로 전망됨.

■ 본고에서는 글로벌 반도체 경쟁 속에서 EU가 반도체 경쟁력을 제고하기 위해 발표한 일련의 정책 및 전략의 주요 내용을 분석하고 평가하고자 함.

2. 주요 내용

■ **[IPCEI on Microelectronics, '18. 12]** EU 집행위원회는 반도체 경쟁력을 제고하기 위해 5개 분야 프로젝트로 구성된 1차 IPCEI를 진행하고 있음.[1)]

- IPCEI(Important Projects of Common European Interest)는 유럽의 공동이익에 중요한 분야에 대한 프로젝트임.
  - ○ IPCEI는 반도체와 함께 배터리, 수소 등 3개 분야에 대한 프로젝트를 시행하고 있음.
  - ○ 32개 반도체 기업 및 연구기술기관(RTOs: Research and Technology Organizations)이 참여하고 있음.
- IPCEI 반도체 프로젝트는 5개 하위 분야로 구성되어 있는데, 에너지효율 반도체, 전력반도체, 스마트센서, 고급 광학장비, 복합재료로 구성됨(그림 3).
  - ○ [에너지효율 반도체] 반도체의 에너지 효율을 개선하기 위한 새로운 솔루션 개발을 목적으로 하며, 프랑스의 Soitec(혁신적인 반도체소재 디자인 및 제조)이 주도함.
  - ○ [전력반도체] 스마트 가전 및 하이브리드 자동차의 부품 개발, 반도체 기기의 신뢰성 향상을 목적으로 하며, 독일의 Infineon이 주도함.
  - ○ [스마트센서] 향상된 성능과 높은 신뢰성을 갖춘 새로운 광학·모션 센서 개발 및 자동차의 안정성 개선을 목적으로 하며, 독일의 Bosch가 주도함.
  - ○ [고급광학장비] 미래 하이엔드 반도체를 위한 효과적인 광학장비 기술개발을 목표로 독일의 Zeiss가 주도함.

1) IPCEI, https://www.ipcei-me.eu/what-is/project-structure/(검색일: 2021. 7. 10).

○ [복합재료] 기존 실리콘을 대신하여 고성능 반도체에 적합한 새로운 복합재료 개발을 목적으로 하며, 영국의 IQE(웨이퍼 제조사)가 주도함.

그림 3. IPCEI의 반도체 관련 5개 분야 참여 기관

자료: ipcei-me.eu(검색일: 2021. 7. 6).

■ **[European Initiative on Processors and Semiconductor Technologies, '20. 12] 글로벌 반도체 생산에서 EU의 점유율을 2030년까지 10%에서 20%로 확대하는 목표를 담은 이니셔티브임.**

- 동 이니셔티브는 반도체 공급망 공동투자와 역내 반도체 기술 활용을 지원하는 것을 주요 내용으로 하고 있으며, 향후 2~3년간 1,450억 유로가 투자될 예정임.

○ EU 27개 회원국 중 22개 회원국이 공동선언문을 통해 동 이니셔티브에 참여하기로 발표[2)]

- [반도체 공급망 공동투자] 프로세서 디자인, 반도체 공정 등 반도체 생태계 조성을 위한 투자와 산업계 이해관계자의 결속을 위해 공동투자를 추진

○ 다양한 펀딩 프로그램을 통해 EU 공동의 과제에 대응하고 EU 역내 생산역량 제고

- [역내 반도체 기술 활용 지원] 반도체칩 기술을 중소기업이 활용할 수 있도록 지원

○ 안전한 반도체 공급조달 및 전자장치 공동 표준과 인증을 위해 협력

2) 독일, 프랑스, 이탈리아, 네덜란드, 스페인, 벨기에, 에스토니아, 그리스, 크로아티아, 몰타, 포르투갈, 슬로베니아, 핀란드, 루마니아, 오스트리아, 슬로바키아, 키프로스, 폴란드, 헝가리, 라트비아, 체코, 아일랜드. European Commission, "Shaping Europe's digital future," https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/member-states-join-forces-european-initiative-processors-and-semiconductor-technologies(검색일: 2021. 7. 8).

글상자 1. 독일과 네덜란드의 반도체 산업 전략

□ EU 회원국 중 반도체 산업의 경쟁력을 갖추고 있다고 평가를 받는 국가는 독일, 네덜란드 등임.

□ [독일] 메르켈 총리는 2021년 4월 하노버 산업박람회에서 27개 유럽 기업과 함께 시스템 반도체 분야에 36억 유로를 투자하겠다는 계획을 발표함.
- EU 회원국 중 적극적으로 반도체 산업의 경쟁력 제고를 위해 노력하고 있는 독일은 2019년 EU 반도체 독립 선언 이후 2년 만에 투자계획을 발표함.
- 2021년 9월부터 독일 보쉬(Bosch)는 드레스덴에서 자동차용 반도체 양산을 위한 완전자동화 공장을 가동할 계획임.

□ [네덜란드] 반도체 제조장비 산업 혁신을 위한 어젠다(2019~21년 총 6억 유로)를 발표함.
- [Top Consortium for Knowledge and Innovation 프로그램] 주로 리소그래피(노광)와 관련된 프로젝트로, 반도체 장비 관련 연구기관과 학계의 국제협력 프로그램으로 자금을 조달할 계획임.
- [유럽프로그램] 국제협력 프로그램으로, 7nm 공정과 300mm 웨이퍼 제조장비에 집중되어 있으며, 궁극적으로 유럽산 장비를 갖춘 7nm 이하의 웨이퍼 시범 제조시설 설립이 목표임.

자료: 주요 언론자료 및 코트라 암스테르담 무역관 자료 활용하여 저자 작성.

■ **[반도체 경쟁력 강화를 위한 EU 정책]** 반도체 전략 이외에도 디지털정책과 신산업정책을 통해 반도체의 경쟁력을 강화하기 위한 정책적 목표를 제시하며 EU 차원에서 전 방위적으로 추진하고 있음.

- [2030 Digital Compass, '21. 3] 역내 정보처리 및 첨단 반도체 역내 제조역량 강화 등 디지털 주권 확보와 사람 중심의 지속가능한 발전을 목표로 한 디지털 정책임.[3)]

○ 미국, 중국 등에 대한 디지털 관련 기술 의존도를 완화하기 위해 기술인력, 지속가능하고 안정적인 디지털 인프라, 기업의 디지털 전환, 공공서비스 디지털화 등 4개 분야의 목표를 제시함.
  * [기술인력] EU 시민의 최소 80% 이상 기본 디지털 기술 보유 및 숙련된 디지털 전문가(ICT 분야 2,000만 명) 양성
  * [지속가능하고 안정적인 디지털 인프라] EU 역내 인구밀집 지역에 5G 서비스 제공, 2025년까지 양자컴퓨터 보유 등 디지털 인프라 강화
  * [기업의 디지털 전환] 기업의 디지털 전환을 목표로 75%의 기업이 클라우드 서비스, 빅데이터 및 AI 기술 활용, EU 유니콘 기업(기업가치 10억 달러 이상인 비상장 스타트업) 2배로 확대, 중소기업의 90% 이상이 기본적인 디지털 기술을 활용하는 수준 도달
  * [공공서비스 디지털화] 모든 핵심 공공서비스의 온라인화, EU 모든 시민의 전자의무기록 접근 가능, EU 시민의 80% 이상 디지털 신분증 사용

○ 반도체와 관련하여 2030년까지 5nm 이하 반도체칩 제조역량 강화를 포함한 최첨단의 지속가능한 반도체 생산에 대한 유럽 비중을 20%로 확대

○ 한편 EU 집행위원회는 디지털 국제협력을 위해 경쟁력을 갖춘 국가들과 파트너십을 통한 협력을 강화하며, EU의 규범 및 표준과 조화를 이룰 수 있도록 하고, 연구협력 및 신규기술에 대한 투자를 확대한다는 계획

- [EU 新산업정책, '21. 5] 개방형 전략적 자율성(OSA: Open Strategic Autonomy)을 강화하는 차원에서 반도체를 포함한 6개 전략분야에 대한 지원과 투자를 확대할 계획임.[4)]

3) European Commission(2021), "2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade."
4) 개방형 전략적 자율성은 세계 장 내 장벽 없는 경쟁과 교류가 EU 및 세계경제의 이익을 극대화한다는 원칙을 고수하는 한편, EU의 지정학적

○ 코로나19로 인해 EU 역내 보건물품 및 자동차용 반도체 부족을 경험한 EU는 반도체, 원자재, 배터리, 원료의약품, 수소, 클라우드 및 엣지 컴퓨팅 등 6개 전략분야의 대외의존도를 개선하고, 경쟁력을 강화하기 위한 계획 발표

* [공급망 다변화를 위한 국제협력 강화] 가치를 공유하는 동맹국 및 파트너 국가들과 협력을 통해 공급망 다변화 추진
* [전략분야 동맹 결성] 배터리 및 수소 동맹에 이어 반도체 및 데이터 동맹 출범 추진
* [IPCEI 지속 지원] 공동의 과제를 해결하기 위한 회원국 및 민간기업 간 협력을 강화하는 IPCEI에 대한 지속적인 지원

○ 이밖에도 EU 新산업정책은 EU의 친환경 및 디지털 전환을 지원하고 EU 온실가스배출권거래제(ETS: Emission Trading Scheme) 개정을 통한 탈탄소화 촉진, EU 역내 단일시장 탄력성 강화 등의 내용이 포함됨.

3. 평가

■ 주요국들이 반도체의 안정적인 생산 및 공급과 최첨단 반도체 기술 개발에 초점을 맞춘 전략을 발표하고 있는 가운데, EU 반도체 전략은 반도체 생산의 해외의존도를 낮추는 데 중점을 두고 있음.

표 1. 주요국의 반도체 전략 특징

구분	주요 내용
미국	▪ 「CHIPS for America Act」를 통해 2024년까지 반도체 장비 및 제조시설 투자비의 40% 수준 세액공제, 150억 달러 규모의 연방기금 조성 후 미국 내 파운드리 건설 지원 ▪ 「American Foundries Act of 2020」을 통해 반도체 설비 확충 및 핵심 생산기술 R&D에 250억 달러 투자
일본	▪ 첨단 반도체 양산체제 구축, 차세대 반도체의 설계 및 개발 강화, 반도체 기술의 그린이노베이션, 국내 반도체 제조기반 재생, 경제안전 보장 관점에서의 국제전략 추진 ▪ 차세대 반도체 기술 개발을 위해 2,000억 엔, AI 칩 및 차세대컴퓨팅 사업에 100억 엔 투자
EU	▪ 2030년까지 글로벌 생산에서 EU 점유율 20% 달성 목표 ▪ EU 예산 중 RRF(Recovery and Resilience Facility)를 통해 향후 2~3년간 1,450억 유로 투자
중국	▪ '중국제조 2025'를 통해 2025년까지 반도체 자급률 70% 달성을 위한 투자 강화 ▪ 신시대 집적회로 산업과 소프트웨어 산업의 질적 발전 촉진을 통해 반도체 재료 및 설비산업의 발전 촉진 ▪ 제14차 5개년 경제규획(2021~25)을 통해 반도체 산업 육성

자료: 전경련 세미나 발표자료(2021) 및 김규판(2021)의 자료를 활용하여 작성.

이해관계를 보호하기 위한 리더십이 필요하다는 인식이 반영된 것으로, 글로벌 공급망의 복원 및 다변화, 지속가능하고 책임 있는 무역관행, 단호한 규범에 기반을 둔 협력을 특징으로 함. 자세한 내용은 다음의 자료를 참고. 장영욱, 오태현(2021), 「EU 신(新)통상전략의 주요 내용과 전망」, KIEP 세계경제포커스, Vol. 4, No. 14.

글상자 2. 글로벌 및 유럽의 주요 반도체 기업

□ [인피니언(Infineon)] 유럽을 대표하는 독일의 반도체 기업으로 차량용 반도체, 전력반도체, 보안 IC 분야에서 글로벌 시장점유율 1위를 기록하고 있음.

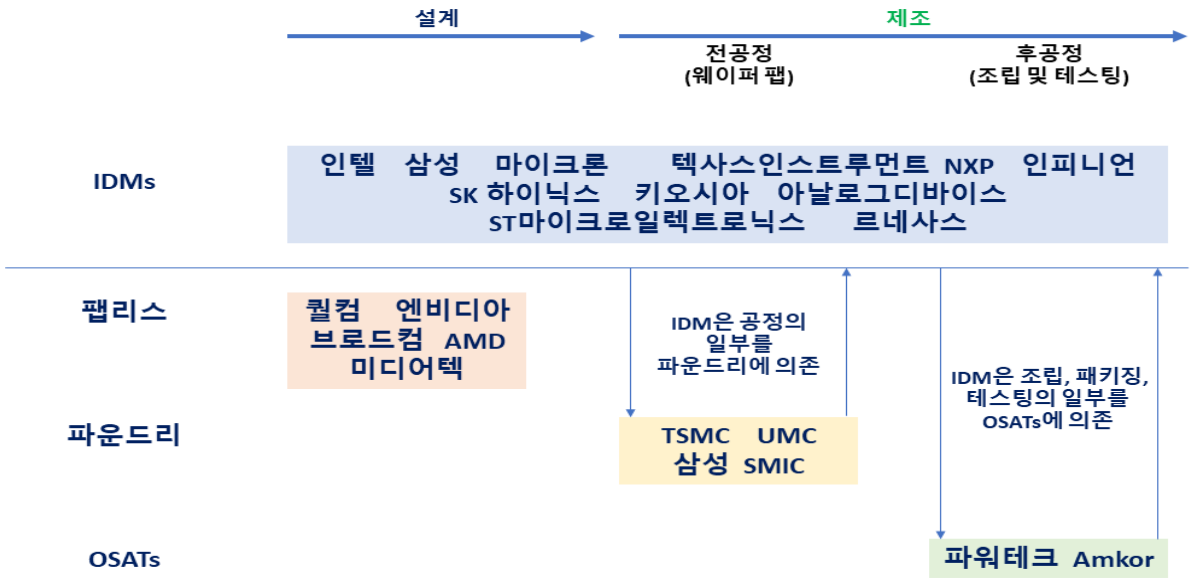
- 인피니언은 에너지 효율, 이동성, 안정성, IoT와 빅데이터 분야에서 반도체 수요 증가를 예상하고, 이에 적극적으로 대응하고 있음.

□ [STMicroelectronics] 스위스에 본사를 두고 있으나, 공장, 사무실, 직원들 대부분이 프랑스와 이탈리아인 중심인 반도체 기업으로, 아날로그 및 디지털 반도체 등 다양한 라인업과 자체 Fab 시설을 갖춘 전문기업임.

□ [NXP] 비메모리반도체(자동차용 반도체, RFID, Microprocessor 등) 분야에서 세계적인 경쟁력을 갖춘 네덜란드 기업으로, 유럽의 자동차 산업 경쟁력과 밀접하게 관련됨.

□ [ASML] 반도체 제조용 광학 노광장비(극자외선을 활용하여 반도체를 생산하는 장비) 전문 네덜란드 기업으로, 글로벌 경쟁력을 갖추고 있음.

[반도체 공정별 주요 기업]



주: 1) 종합반도체 기업(IDMs: Integrated Device Manufacturer).
2) 외부조립 및 테스트 기업(OSATs: Outsourced Semiconductor Assembly and Test).
자료: BCG&SIA(2021)의 자료 활용하여 저자 재작성.

■ EU 반도체 전략이 성공하기 위해서는 역내 기업 육성 또는 글로벌 기업 유치가 필수적이나 주요 기업이 불참의사를 밝히고 있는 가운데, 인센티브를 통한 적극적인 유치전략이 추가적으로 필요하다고 평가됨.

- 글로벌 경쟁력을 갖춘 파운드리 업체인 대만의 TSMC와 한국의 삼성이 미국 내 공장설립 계획을 발표한 만큼, EU에서 이들 기업을 유럽에 유치하는 데 어려움이 예상됨.

○ EU 반도체 기업 중 글로벌 경쟁력을 갖춘 파운드리 업체가 부재하기 때문에 우선적으로 외국의 파운드리 업체를 유치하는 것이 중요하나, 대만의 TSMC는 2020년 미국공장 설립계획을 밝힌 바 있어 유럽 내 공장 설립 계획에 회의적임.[5)]

○ EU 집행위원회에서 유럽 및 글로벌 반도체 기업이 참여하는 반도체동맹을 구상하고 있다는 소식이 언론을 통해 공개되었으나, EU의 반도체 기업인 STMicroelectronics는 반도체동맹에 참여할 필요성이 없다고 판단하며 불참 입장을 밝힘.[6]

- 2030년까지 글로벌 생산 점유율 20% 달성이라는 정량적 목표가 제시되었지만, 최첨단 기술이 접목된 7nm나 5nm 칩을 설계할 수 있는 업체가 많지 않은 상황에서 EU 역내 수요가 크지 않을 것으로 전망되며,[7] 이미 경쟁력을 갖춘 기업과 경쟁하여 해외수요를 확보하는 것도 어려움이 예상됨.
- 주요 글로벌 반도체 기업의 참여가 불투명한 가운데, 이들을 유치하기 위한 구체적이고 전략적인 인센티브 마련이 필요함.

○ 인텔은 독일에 공장을 설립하는 방안을 논의하고 있는 가운데, 반도체 공장 설립에 200억 유로가 필요하며, 이 중 80억 유로의 보조금을 EU에 요청한 것으로 전해짐.[8]

■ G7 정상회의 이후 EU가 한국에 과학기술 분야 협력을 강화하자고 제안하고 있는 가운데, 한국 반도체 기업이 상대적으로 열위에 있는 설계나 반도체 제조장비 기술 분야의 경쟁력을 제고하기 위한 한·EU 협력방안 모색이 필요함.

- 한국정부는 'K-반도체 전략('21. 5)'을 통해 첨단 반도체 제조장비나 반도체 설계 분야의 경쟁력을 제고하겠다고 발표했으므로, 시스템 반도체 분야의 고급인력 부족, 핵심 IP 부재 등의 구조적인 문제를 해결하는 데 있어 해당 분야의 경쟁력을 갖추고 있는 EU는 전략적으로 중요한 협력대상임.
- 미·중 전략경쟁이 반도체 생산 및 공급으로 확산되는 가운데, 한국과 EU는 서로의 부족함을 보완하면서 반도체 경쟁력을 높일 수 있는 파트너로 판단됨. KIEP

5) Reuters(2021. 4. 28), "Taiwan minister plays down chances for chip production in EU," https://www.reuters.com/technology/taiwan-minister-plays-down-chances-chip-production-eu-2021-04-28/(검색일: 2021. 7. 9).
6) Reuters(2021. 5. 5), "France's STMicro sees no reason to take part in EU chip alliance," https://www.reuters.com/technology/france-stmicro-sees-no-reason-take-part-eu-chip-alliance-2021-05-04/(검색일: 2021. 7. 9).
7) Jan-Peter Zkleinhans(2021), "The lack of semiconductor manufacturing in Europe," Stiftung Neue Verantwortung.
8) Reuters(2021. 4. 30), "Intel seeks $10 bln in subsidies for European chip plant," https://www.reuters.com/technology/intel-seeks-8-bln-euros-subsidies-european-chip-plant-politico-2021-04-30/(검색일: 2021. 7. 9).