

한국 반도체 산업의 공급망 리스크와 대응방안

정형곤 세계지역연구센터 선임연구위원 (hgjeong@kiep.go.kr, Tel: 044-414-1127)

차 례

1. 연구의 목적
2. 한국의 반도체 수출입 동향
3. 한국 반도체 산업의 글로벌 공급망 구축 현황과 배경
4. 한국 반도체 산업 공급망 리스크와 글로벌 공급망 변화 전망
5. 한국 반도체 산업의 SWOT 분석
6. 공급망 리스크에 대한 대응과 반도체 산업 발전방안

주요 내용

- ▶ 2020년 반도체 수입액은 약 570억 3천만 달러이며, 중국(31.2%), 대만(20.4%), 일본(13.6%) 순으로 수입
 - 시스템 반도체가 총 반도체 수입의 39.1%, 메모리 반도체가 31.7%를 차지하여 두 품목이 70.8%를 차지
 - 중국과 홍콩으로부터는 메모리 반도체(78.3%)와 시스템 반도체(44.6%)가 대부분을 차지하며, 대만으로부터는 시스템 반도체, 일본과 미국으로부터는 반도체 장비와 소재 수입이 많음.
 - 반도체 소재는 12개 품목이 총수입의 80.9%를 차지하고, 대일 의존도가 매우 높음.
- ▶ 2020년 반도체 수출액은 약 954억 6천만 달러이며, 중국(43.2%), 홍콩(18.3%), 베트남(9.6%) 순으로 수출
 - 메모리 반도체가 총 반도체 수출의 62.0%, 시스템 반도체가 28.0%를 차지하여 두 품목이 90.0%를 차지
 - 중국과 홍콩으로 메모리 반도체의 71.3%, 시스템 반도체의 46.6%를 수출하며, 중국이 큰 비중을 차지
- ▶ 한국은 중국 및 미국으로 이어지는 글로벌 공급망 거점을 구축하여 지역별로 특화된 생산체제를 구축
 - 중국에는 패키징 업계가 많아 이를 활용하기 위해 웨이퍼 가공된 반제품 수출이 대부분을 차지하며, 중국으로부터 수입은 삼성전자, SK하이닉스 등 현지 투자법인으로부터 한국으로 수출하는 기업 내 무역이 많음.
- ▶ 글로벌 공급망에서 일본이 압도적인 우위를 가지고 있는 분야의 공급망 관리에 유의할 필요
 - 한국은 당분간 일본 소부장 산업에 의존해야 하는 기술적 취약성으로 관련 품목의 공급망 관리에 주의 필요
 - 반도체 소재를 생산하는 한국기업의 원료 수입 등 원천기술 미확보로 해외의존도가 높은 것도 큰 리스크
 - 반도체 제조 기초 원료와 함께 반도체 공정 수입 품목 중에서 한 국가의 점유율이 50% 이상을 차지하는 품목은 공급망 리스크 대상으로 간주하여 상시적 관리 필요
- ▶ 미국의 반도체 주도권 강화와 미중 디커플링 정책은 반도체 산업 글로벌 공급망 구조에 가장 큰 변수
 - 미국은 반도체 핵심기술에 대한 통제를 강화하면서 중국 반도체 산업이 신기술에 접근하지 못하도록 중국을 포위하는 '디지털 萬里長城'을 쌓아 철저히 중국 기술 접근을 차단할 것으로 전망
 - 미국은 반도체 기술패권으로 중국을 통제하면서 중국에 투자한 반도체 기업들의 탈중국화를 장기적으로 유도할 것이며, 첨단 반도체 생산은 중국 외 지역에 두는 공급망 구조로 재편하고자 할 것임.
- ▶ 반도체 핵심기술 선진국과 독점기술 기업들의 글로벌 시장 지배력 및 동맹국간 공급망 구조 강화 예상
 - 세계는 기술패권을 이용한 헤게모니 전쟁 중으로, 이런 '신냉전' 속에서 일본은 한국의 반도체 산업에 대해 지속적으로 견제할 것이며, 미국-일본-대만 반도체 동맹은 한국 반도체 산업에 도전이 될 수 있음.
 - 우리 반도체 기업들은 중국 내 진출한 다국적 기업과 중국기업의 반도체 수요를 충족시키며 성장해 왔으나, 향후 미국의 자국 반도체 기술 통제정책의 방향에 따라 상당부분 영향을 받을 것으로 예상
- ▶ 공급망의 다원화 및 중복은 필수 사안이며, 우리 반도체 산업은 글로벌 가치사슬의 전환시대에 직면
 - 단기적으로는 미국 주도의 공급망에 적극적으로 진출하고 우리의 자체 공급망 안정화에도 힘을 기울일 필요
 - 특정 국가에 편중되어 있는 공급망을 분산시키기 위해 현재의 공급망 재편을 기획할 필요
- ▶ 정부의 K-반도체 육성전략과 더불어 R&D 인력 확충, 반도체 종합연구원 설립, 수도권외 반도체 공장 입지 지원과 규제 개선이 시급
 - 「수도권정비계획법」을 유연하게 운영하고 특별법 제정에 의한 반도체 전문대학원 신설 필요
 - 최근 중국은 반도체 대학을 다수 설립해 반도체 인력 양성에 적극적이므로, 벤치마킹할 필요

1. 연구의 목적

■ 미중간 패권경쟁은 반도체 산업으로 정조준되고 있으며, 주요국은 반도체의 글로벌 공급망 생태계 확보를 위해 치열한 경쟁을 벌이고 있음.

- 트럼프 행정부에 들어 본격화되었던 미중 통상분쟁은 AI(인공지능), 5G, 자율주행차 등 첨단기술 패권 경쟁으로 확대되었고, 바이든 행정부에서는 패권 경쟁의 핵심이 반도체 산업으로 정조준되고 있음.
- 글로벌 반도체 시장은 디지털 전환(DX), 4차 산업혁명(4IR) 실현에 따른 AI, 빅데이터, 메타버스, 자율주행차, 디지털 화폐, 블록체인 등 신기술의 발달로 지속적인 성장이 예견된 가운데, 미중을 비롯한 주요국은 반도체 관련 글로벌 공급망 생태계 확보에 치열한 경쟁을 벌이고 있음.

■ ‘반도체’가 국가안보 및 패권 개념을 변화시키는 중요한 국가자산이 된 상황에서 미국의 반도체 산업 육성을 위한 공격지원과 중국 반도체 산업에 대한 제재는 반도체 산업의 글로벌 공급망에 큰 변화를 초래할 것으로 전망됨.

- 미국은 반도체 산업에 대한 각종 지원 프로그램을 대통령과 의회가 입법화를 통해 추진하며 이는 미국 반도체 산업의 글로벌 헤게모니를 더욱 강화하고 미국 중심의 공급망 구조를 더욱 공고하게 할 것으로 전망됨.
- 특히 중국 반도체 산업을 글로벌 공급망에서 배제하고자 하는 미국의 정책은 현재까지 형성되어온 글로벌 반도체 산업 공급망을 크게 변화시킬 것임.
- 국제기구를 비롯한 많은 연구자들 역시 반도체 산업의 글로벌 공급망이 현재의 저비용 생산에서 중복생산, 공급망 다변화 형태로 바뀔 것으로 예상하고 있음.
- 반도체 산업의 글로벌 분업구조가 기업들에게는 혁신과 기술개발의 원동력이 되었으나, 기술 민족주의와 함께 자국내 가치사슬 형성을 도모하는 추세는 반도체 산업 전반에 걸쳐 부정적 영향을 미칠 것으로 전망됨.

■ 날로 심화되어 가는 미중 반도체 패권 경쟁은 글로벌 반도체 공급망의 재편뿐만 아니라 우리 경제에도 큰 영향을 미칠 수 있어 우리 반도체 산업의 공급망 리스크를 점검하고 대응을 모색할 필요가 있음.

- 이에 본고에서는 한국 반도체 산업의 공급망 구조와 리스크를 자세히 분석하고 대응방안을 모색하고자 함.

2. 한국의 반도체 수출입 동향

■ 한국 반도체 산업의 수출입 동향을 분석하고 품목별 공급망 구조와 리스크 등을 분석하기 위해 반도체 품목을 HS 10단위로 분류한 170개 품목 데이터를 구축함.

- 반도체 품목은 7개 분야의 대분류(①메모리 반도체 ②시스템 반도체 ③디스크리트 ④광반도체 ⑤실리콘웨이퍼 ⑥반도체 장비 ⑦장비용 부품)로 구분하였고, 각 산업에 대한 소분류는 16개 분야로 분류함.¹⁾

1) [부록 표 1] 반도체 품목 분류표를 참고하기 바람.

- 상기 반도체 품목 분류에서는 반도체 부품, 장비와 소재의 일부는 포함하고 있으나 누락된 소재 품목이 많아, 반도체 산업 소재 품목만 HS코드 10단위로 53개 품목을 따로 분류해서 분석하고자 함.
- 반도체 소재는 장비와 함께 일본에 대한 의존도가 매우 높고 일본 역시 이런 약점을 이용해 일부 소재품목의 대(對)한국 수출을 제한한 바 있으므로, 공급망 리스크 관리 차원에서 자세히 분석할 필요가 있음.

가. 반도체 수입 현황

- 한국의 2020년 반도체 수입액은 약 570억 3천만 달러이며,²⁾ 제1 수입국은 중국으로 반도체 총수입액의 31.2%를 차지함.
- 제2 수입국은 대만으로 20.4%(약 116억 달러)를 차지하고, 3위는 일본(13.6%, 수입액: 약 77억 7천만 달러), 4위는 미국(11%, 약 62억 8천만 달러), 5위는 싱가포르(6.5%, 약 36억 9천만 달러)이며, 이들 상위 5개 국가들로부터의 수입이 우리나라 전체 반도체 수입의 82.7%를 차지함.

표 1. 2020년 국가별 반도체 수입 동향

국가	금액(달러)	비중(%)
중국	17,791,394,892	31.2
대만	11,637,845,632	20.4
일본	7,769,403,954	13.6
미국	6,277,054,918	11.0
싱가포르	3,687,007,780	6.5
합계	47,162,707,176	82.7

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

- 2020년 한국의 반도체 수입에서 가장 큰 비중을 차지한 품목은 시스템 반도체로 총 반도체 수입의 39.1%(약 223억 달러)를 차지하며, 메모리 반도체 수입은 전체 반도체 수입 중 31.7%(180억 8,000만 달러)를 차지함.
- 2020년 반도체 총수입에서 반도체 장비는 13%(약 76억 9천만 달러), 장비용 부품은 5.3%(약 30억 3천만 달러), 광반도체는 4.1%(약 23억 5천만 달러), 디스크리트는 3.6%(약 20억 4천만 달러), 실리콘웨이퍼는 2.7%(약 15억 4천만 달러)를 차지함.

표 2. 2020년 품목별 반도체 수입(대분류)

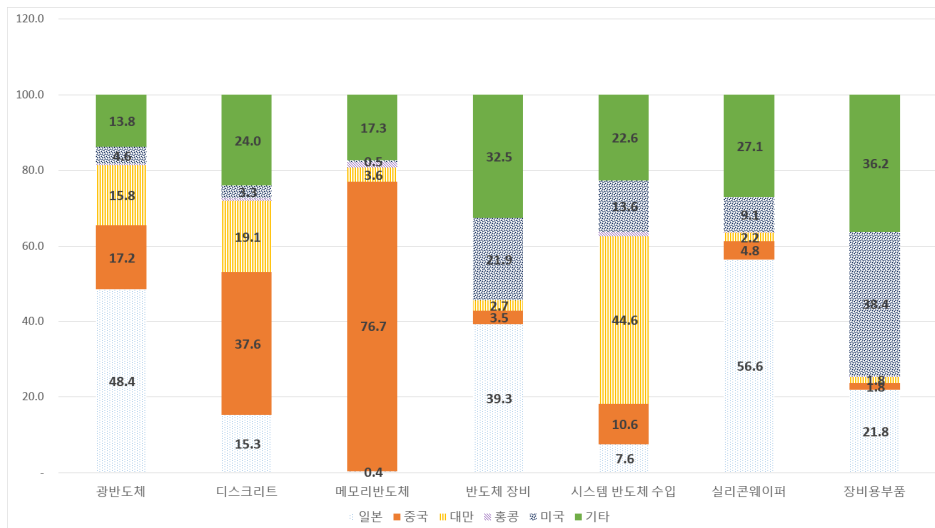
품명 대분류	금액(달러)	비중(%)
시스템 반도체	22,289,874,562	39.1
메모리 반도체	18,075,651,731	31.7
반도체 장비	7,693,939,766	13.5
장비용 부품	3,034,506,457	5.3
광반도체	2,345,253,468	4.1
디스크리트	2,044,625,094	3.6
실리콘웨이퍼	1,544,477,168	2.7
합계	57,028,328,246	100

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

2) 반도체 산업 수입액은 HS 코드 10단위를 기준으로 반도체 생산에 필요한 부품과 장비를 관세청 무역 통계를 기반으로 작성함. HS코드 10단위 170개 품목으로 통계를 집계한 것임.

- 메모리 반도체는 중국으로부터의 수입이 가장 많고, 우리나라 전체 메모리 반도체 수입의 76.7%(약 139억 달러)를 차지하며, 개별 국가 기준으로 2위는 대만이고 전체 비중의 3.6%(약 6억 5천만 달러)를 차지함.
- 메모리 반도체의 경우 중국과 홍콩으로부터의 수입을 합치면 우리나라 메모리 반도체 수입의 78.3%를 차지하며 금액으로는 약 141억 4천만 달러임.
- 시스템 반도체와 메모리 반도체의 수입을 모두 합치면 70.8%를 차지하여, 두 품목이 2020년 우리나라 전체 반도체 수입의 대부분을 차지함.
- 반도체 장비의 경우 일본으로부터의 수입이 39.3%(약 30억 2천만 달러)로 가장 많고, 그 다음으로 미국이 21.9%(약 16억 9천만 달러)를 차지하였으며, 싱가포르가 19.9%(약 15억 3천만 달러)로 3위를 차지함.
- [그림 1]에서와 같이 광반도체, 반도체 장비, 실리콘웨이퍼 등은 대일 수입의존도가 높고, 메모리 반도체와 디스크리트 등은 대중 수입의존도가 높으며, 장비용 부품과 반도체 장비 등은 대미 수입의존도가 높음.

그림 1. 반도체 품목별 수입(대분류)

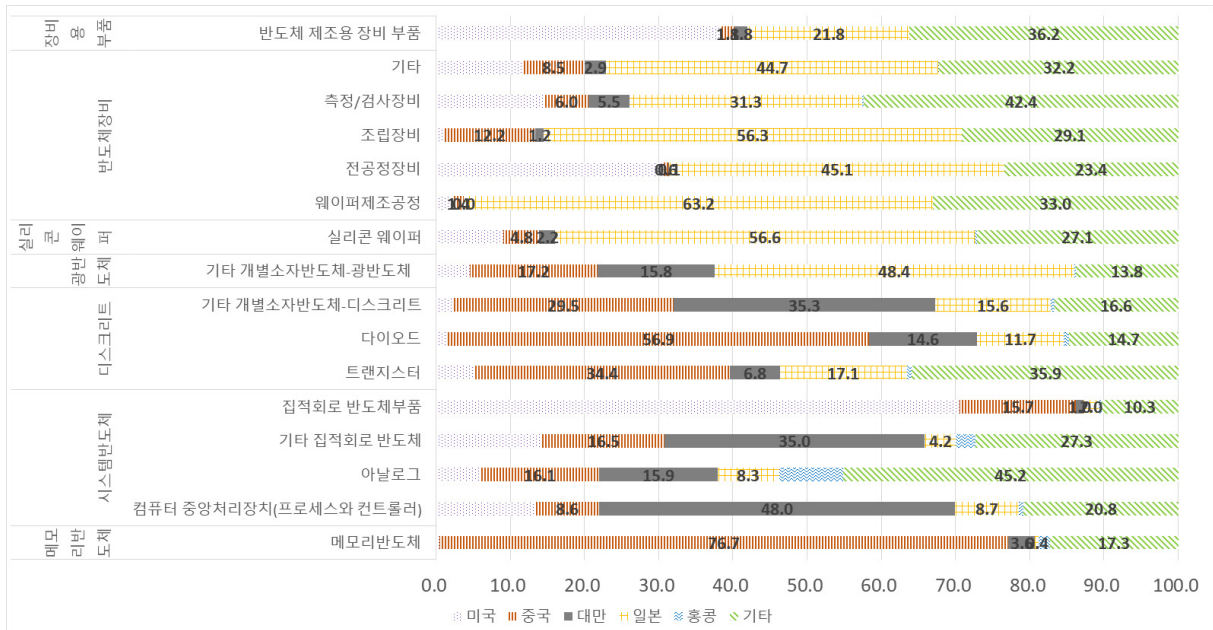


자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

- [그림 2]는 반도체 16개 품목의 국가별 수입의존도를 자세히 분류한 것임.

- 대중 수입의존도가 높은 품목은 메모리 반도체(76.7%), 다이오드(56.9%), 트랜지스터(34.4%)임.
- 일본에 대한 의존도가 높은 품목은 웨이퍼 제조장비(63.2%), 실리콘웨이퍼(56.6%), 조립장비 (56.3%), 광 반도체(48.4%), 전공정장비(45.1%), 반도체 장비-기타(44.7%), 측정/검사장비(31.3%)임.
- 반도체 제조용 장비부품은 미국에 대한 의존도(38.4%)가 가장 높고, 집적회로 반도체 부품의 대미의존도는 70.6%를 차지해 매우 높으며, 전공정 장비 역시 30.7%로 일본 다음으로 높은 비중을 차지함.

그림 2. 한국의 반도체 품목별 수입(소분류)



자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ 이하에서는 반도체 소재 53개 품목(HS 10단위 기준) 수입에 대해서 상세히 분류하여 분석함.

- 2020년 소재 수입 총액은 약 92억 2,400만 달러이며, 상위 5개국 이 전체 소재 수입의 82.8%를 차지함.
- 수입 비중이 가장 큰 국가는 일본으로 약 35억 5천만 달러를 수입해 전체의 38.5%를 차지하였으며, 반도체 장비수입에 이어 소재 수입도 일본에 대한 수입의존도가 가장 높음.
- 2위는 중국으로 약 18억 9천만 달러를 수입하여 20.5%를 차지하였고, 미국은 11.3%로 3위를 차지함.

표 3. 소재 수입 상위 5개 국가

국가	금액(달러)	비중(%)
일본	3,554,368,008	38.5
중국	1,888,758,573	20.5
미국	1,046,377,247	11.3
대만	770,015,155	8.3
베트남	373,849,446	4.1
합계	7,633,368,429	82.8

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ [표 4]는 소재 수입 상위 10개 품목과 일본의 한국 제재 품목을 포함하여 작성한 표이며, 12개의 소재 품목이 전체 소재 수입의 80.9%를 차지함.)

- 반도체 소재 수입에서 가장 큰 비중을 차지하는 품목은 실리콘웨이퍼로 전체 소재 수입의 16.7%를 차지하며, 그 다음으로 후공정에 사용되는 IC용 리드프레임이 13.5%(약 12억 4천만 달러)를 차지함.

3) 반도체 소재의 상위 10위 수입 품목은 연도별로 순위 변동에 다소 큰 차이가 있음.

- 다마신 배선용 황산구리는 전체 소재 수입의 13%를 차지하며, CMP 패드는 약 9억 7,300만 달러를 수입했고 전체 소재수입의 10.5%를 차지함.
- 일본이 한국에 대해 수출 제재를 가한 3개 품목 중 포토 레지스트는 총수입액이 약 3억 7,900만 달러로 소재 수입의 4.1%를 차지하며, 불화수소는 약 7,289만 달러로 0.8%를 차지했고, 플루오린 폴리이미드는 약 3,771만 달러로 0.4%를 차지함.

표 4. 주요 소재 수입 현황(2020년 기준)

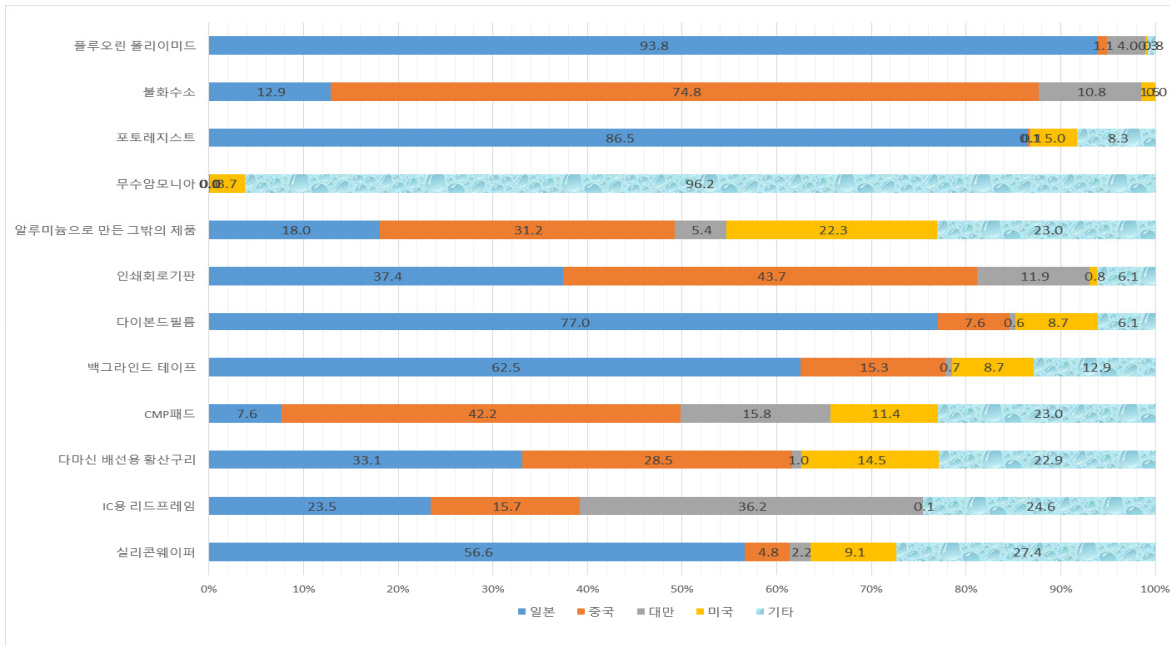
품목	금액(달러)	비중(%)
실리콘웨이퍼(Silicon Wafer)	1,544,477,168	16.7
IC용 리드프레임(Leadframe)	1,242,295,769	13.5
다마신 배선용 황산구리	1,198,396,583	13.0
CMP 패드	972,880,124	10.5
백그라운드 테이프(Back Grind Tape)	465,059,537	5.0
층간절연재, 다이본드 필름(Die Bonding Film)	452,879,908	4.9
인쇄회로기판(PCB)	422,658,589	4.6
포토 레지스트(Photo Resist)	379,398,055	4.1
알루미늄으로 만든 그밖의 제품	337,844,077	3.7
무수(無水)암모니아(기체 암모니아 NH ₃)	331,333,142	3.6
불화수소	72,894,591	0.8
플루오린 폴리이미드	37,710,053	0.4
합계	7,457,827,596	80.9

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ [그림 3]은 상위 10개 소재 수입 품목과 일본의 대한 수출규제 품목을 포함하여 총 12개 주요 수입 품목의 수입의존도를 국가별로 살펴본 것임.

- 일본에 대한 수입의존도가 가장 높은 품목은 플루오린 폴리이미드로 총수입의 93.8 %를 차지하며, 일본이 독점하고 있는 소재 품목이어서 타 국가로의 대체가 어려운 상황임.
- 제재 품목인 포토 레지스트 역시 일본에 대한 수입의존도가 86.5%나 되고, 다이본드필름(77%), 백그라운드 테이프(62.5%), 실리콘웨이퍼(56.6%)의 대일 의존도 역시 매우 높은 편임.
- 일본의 제재 품목 중 하나인 불화수소는 2020년도 대일 수입이 전체 수입의 12.9%를 차지하고 중국으로부터의 수입이 74.8%를 차지해 중국 의존도가 높은 것으로 볼 수 있으나, 이는 중국에 진출한 일본 또는 외국계 기업으로부터의 수입임.
- 전체 주요 소재 수입 측면에서 보면 일본에 대한 수입의존도가 가장 높고 그 다음으로 중국, 미국 순이며, 인쇄회로의 수입에서는 대만에 대한 의존도가 높음.

그림 3. 국가별 주요 소재 수입 품목



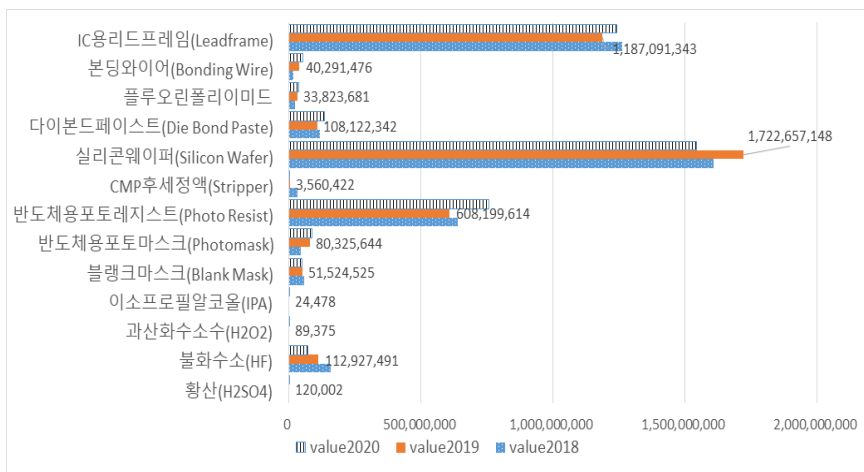
자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ [그림 4]는 반도체 전문가가 선정한 주요 소재 13개 품목에 대해 최근 3년간의 수입 동향을 살펴본 것임.

- 그림에서와 같이 실리콘웨이퍼와 IC용 리드프레임, 반도체용 포토레지스트의 수입량이 상대적으로 많으며, 규모 면에서는 큰 격차가 있으나 불화수소와 다이본드 페이스트 수입도 눈에 띈.
- 가장 많이 수입한 실리콘웨이퍼는 2020년 기준으로 그 수입액이 약 15억 4천만 달러에 달하며, IC용 리드프레임은 약 12억 4천만 달러를, 반도체용 포토레지스트는 약 7억 5,900만 달러 수입했으며, 불화수소의 경우 7,289만 달러를 수입했음.

그림 4. 주요 소재 13개 품목 수입 동향

(단위: 달러)

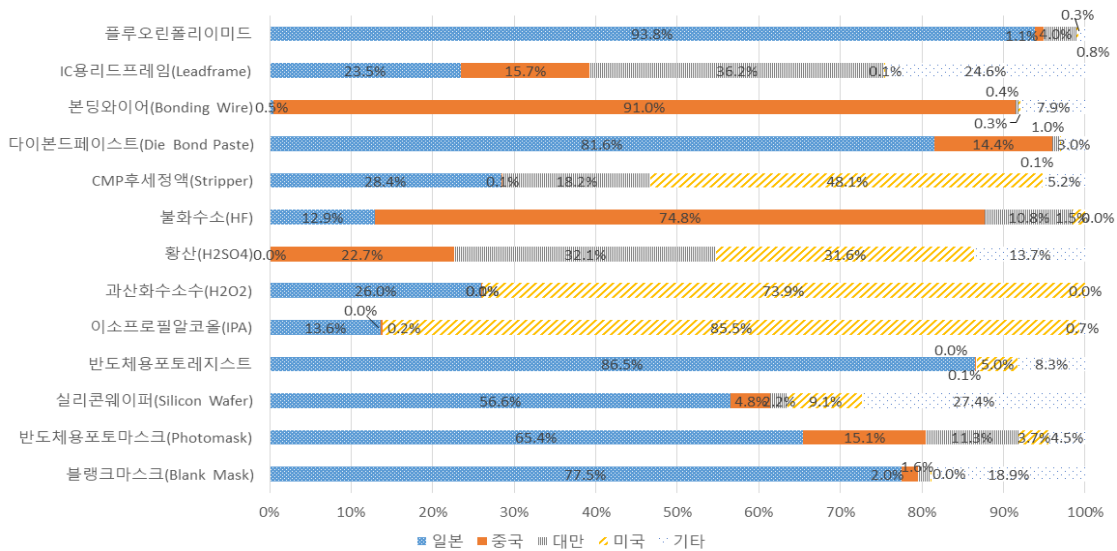


자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ [그림 5]는 앞에서 언급한 13개 주요 소재 품목의 수입 동향을 국가별로 분석한 것으로 상시적 공급망 관리가 필요한 품목임.

- 이 그림에서 보는 바와 같이 대일 의존도가 높은 품목은 플루오린 폴리이미드(93.8%), 다이본드 페이스트(81.6%), 반도체용 포토레지스트(86.5%), 실리콘웨이퍼(56.6%), 블랭크마스크(77.5%) 등임.
- 일본의 제재품목인 포토레지스트의 경우 2019년 대일 수입비중이 88.3%였고, 플루오린 폴리이미드의 경우 2019년도 대일 수입비중이 93.0%로 제재 이후에도 큰 변화는 없었음.
- 반면 불화수소의 대일 수입비중은 2019년 32.2%에서 2020년에는 12.9%로 감소했는데, 이는 중국에 진출한 일본 또는 다국적 기업들로부터 수입해왔기 때문임.
- 본딩와이어(Bonding Wire)는 대중국 수입 비중이 91%나 되고, 불화수소(HF)는 74.8%임.
- 대미 수입의존도가 높은 품목으로는 CMP 후 세정액(stripper) 48.1%, 과산화수소수가 73.9%, 이소프로필알코올이 85.5%를 차지함.

그림 5. 반도체 주요 소재 수입 동향



자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

나. 반도체 수출 현황

■ 한국의 2020년 반도체 수출액은 약 954억 6천만 달러이며, 제1 수출국은 중국으로 우리나라 반도체 수출액의 43.2%(약 412억 달러)를 차지함.

- 2위는 홍콩으로 약 174억 달러, 비중은 18.3%이며, 중국과 홍콩을 합치면 61.5%를 차지해 중국으로의 반도체 수출이 압도적인 비중을 차지함.
- 3위는 베트남으로 약 91억 달러를 수출, 수출 비중으로는 9.6%를 차지하였으며, 미국이 4위로 7.9%를, 5위는 타이완으로 7.1%를 각각 차지함.

- 반도체 수출 상위 9개 국가로의 수출 비중이 95%를 차지하였으며, 앞서 살펴본 반도체 수입에서와는 달리 일본이 차지하는 비중은 1.4%에 불과함.

표 5. 2020년 국가별 반도체 수출 동향

국가	금액(달러)	비중(%)
중국	41,219,594,894	43.2
홍콩	17,425,112,369	18.3
베트남	9,143,960,181	9.6
미국	7,571,137,606	7.9
대만	6,819,041,855	7.1
싱가포르	2,918,760,703	3.1
필리핀	2,899,726,110	3.0
말레이시아	1,373,811,907	1.4
일본	1,300,072,241	1.4
합계	90,671,217,866	95.0

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

- 2020년 한국의 반도체 수출에서 가장 큰 비중을 차지하는 품목은 메모리 반도체로 약 592억 달러를 수출했고, 비중으로는 62%를 차지함.
- 두 번째 수출 품목은 시스템 반도체인데 금액으로는 267억 달러, 비중은 28%이며, 메모리 반도체와 시스템 반도체의 수출이 90%를 차지하고 그 외 반도체 장비가 3.3%, 장비용 부품이 2.1%, 디스크리트나 광반도체 등의 수출은 2% 미만을 차지함.

표 6. 2020년 반도체 수출(대분류)

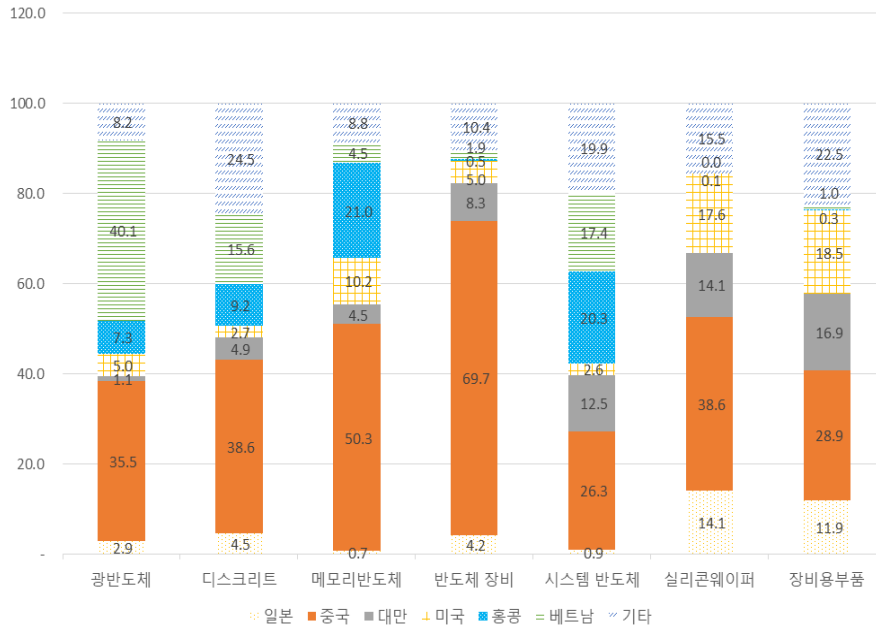
품명 대분류	금액(달러)	비중(%)
메모리 반도체	59,214,210,865	62.0
시스템 반도체	26,744,128,627	28.0
반도체 장비	3,194,024,131	3.3
장비용 부품	2,010,797,538	2.1
디스크리트	1,724,302,184	1.8
광반도체	1,696,989,304	1.8
실리콘웨이퍼	878,323,044	0.9
합계	95,462,775,693	100.0

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

- 반도체 수출에서 가장 큰 비중을 차지하는 메모리 반도체는 중국과 홍콩으로 각각 50.3%, 21%를 수출하여, 중국이 전체 메모리 반도체 수출의 71.3%를 차지함. 수출액으로는 중국이 약 298억 달러, 홍콩이 약 125억 달러임.
- 이는 반도체 공급망에 있어서 한국과 중국의 상호 연계성과 의존성이 매우 높음을 의미하며,⁴⁾ 뒤이어 3위는 미국으로 10.2%를 차지하고 4위와 5위는 각각 싱가포르와 일본임.

4) 본고의 후반부 '한국 반도체 기업의 글로벌 공급망 구조'에서 그 원인에 대해서 자세히 설명함.

그림 6. 반도체 품목별 수출(대분류)



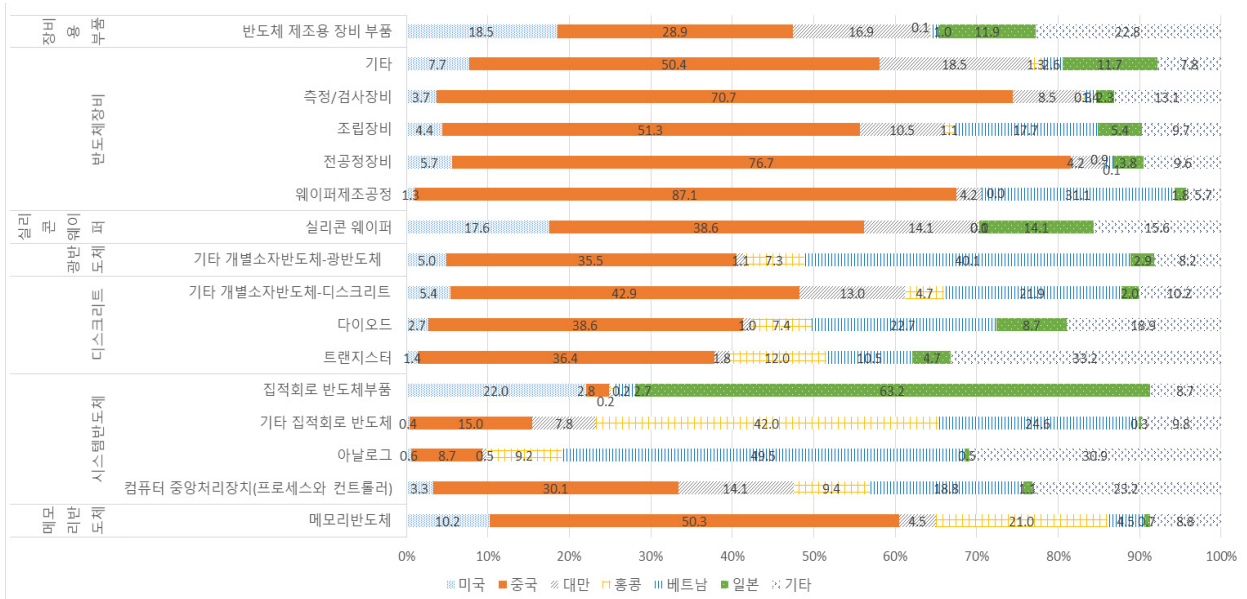
자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

- 두 번째 반도체 수출 품목은 시스템 반도체로, 중국 26.3%(약 70억 달러), 홍콩 20.3%를 차지해 중국 전체로의 수출이 46.6%를 차지함.
- 베트남으로의 시스템 반도체 수출이 17.4 %(약 54억 달러)를 차지하였으며, 그 다음으로 대만이 12.5%(약 34억 달러)를 차지함. 미국은 2.6%, 일본은 0.9%로 수출시장으로서의 의미는 작음.
- 반도체 장비 수출 역시 중국이 69.7%(약 22억 달러)로 높은 비중을 차지하며, 대만이 8.3%(약 2억 7천만 달러), 미국이 5%(약 1억 6천만 달러) 일본이 4.2%(약 1억 4천만 달러)를 차지함.
- 장비용 부품의 제1 수출국 역시 중국으로 비중은 28.9%(약 5억 8천만 달러)이며, 2위는 미국으로 18.5%(약 3억 7천만 달러), 3위는 대만으로 16.9%(약 3억 4천만 달러)를 차지함.
- 디스크리트의 수출에 있어서도 중국이 38.6%(약 6억 7천만 달러), 홍콩이 9.2%(약 1억 6천만 달러)를 차지한 가운데, 베트남이 2위로 15.6%(약 2억 7천만 달러)를 차지함.
- 광반도체는 베트남이 40.1%(약 6억 8천만 달러), 중국이 35.5%(약 6억 달러), 홍콩이 7.3%(약 1억 2천만 달러)를 차지하였으며, 미국과 일본으로의 수출은 각각 5.0%, 2.9%를 차지함.

■ [그림 6]은 주요국으로의 반도체 품목별 수출을 보다 자세하게 분류한 것으로, 반도체 장비, 디스크리트, 메모리 반도체의 수출에서 중국의 비중이 압도적으로 높은 것을 확인할 수 있음.

- 부품과 장비의 수출에서 중국이 대부분을 차지하고 있음을 확인할 수 있으며, 메모리 반도체를 비롯해서 반도체 장비에 해당하는 대부분이 중국으로 매우 높은 비중을 차지하며 수출되고 있음을 알 수 있음.
- 반도체 장비 대중 수출 비중이 압도적으로 높은 가운데 웨이퍼 제조장비(87.1%), 전공정장비(76.7%), 측정/검사 장비(70.7%), 조립장비(51.3%) 비중이 매우 높으며, 메모리 반도체의 대중 수출 비중(50.3%) 역시 매우 높음.

그림 7. 주요국의 반도체 품목별 수출(소분류)



자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ [표 기은 반도체 소재의 수출 동향으로 소재 수출 역시 중국이 1위를 차지함.

- 중국이 소재 수출액 100억 6천만 달러의 33.4%(약 33억 5,800만 달러)를 차지하였으며, 2위는 베트남으로 16.6%(수출 금액은 약 16억 6,900만 달러)를 차지함.)
- 3위 수출 대상국은 대만으로 10.4%(10억 5천만 달러)를, 4위는 미국으로 8.0%, 5위는 일본으로 6.4%를 각각 차지하였으며, 상위 10개 국가들이 전체 소재 수출의 86.2%를 차지함.

표 7. 2020년 반도체 소재 수출

국가	금액(달러)	비중(%)
중국	3,357,872,840	33.4
베트남	1,669,461,090	16.6
대만	1,050,984,160	10.4
미국	805,686,583	8.0
일본	647,504,109	6.4
필리핀	374,589,366	3.7
홍콩	250,303,169	2.5
싱가포르	216,331,939	2.2
인도네시아	158,491,418	1.6
태국	143,200,539	1.4
합계	10,060,258,261	86.2

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

5) 중국과 베트남으로의 소재 수출이 높은 것은 중국이나 베트남으로 진출한 우리 반도체 기업들의 수입이 상당 부분을 차지하기 때문임. 자세한 내용은 본고의 후반부 내용 참고.

■ [표 8]은 2020년도 소재 수출 톱 10 품목으로, 가장 큰 비중을 차지하는 품목은 IC용 리드프레임이며, 전체 반도체 소재 수출의 25.2%를 차지함.

- 2위는 백그라운드 테이프 14.0%를, CMP 패드와 다마신 배선용 황산구리가 각각 11.5%, 9.2%를 차지하였으며, 상위 10대 수출 품목이 전체 수출의 84.9%를 차지함.

표 8. 2020년 10대 수출 상위 소재 품목

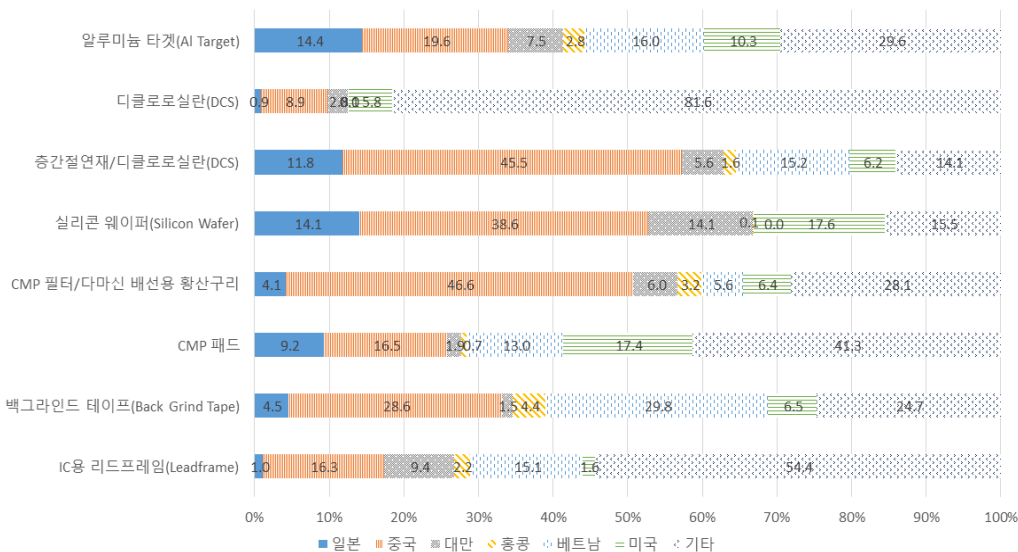
품목	금액(달러)	비중(%)
IC용 리드프레임(Leadframe)	2,538,666,098	25.2
백그라운드 테이프(Back Grind Tape)	1,403,906,079	14.0
CMP 패드	1,160,694,802	11.5
다마신 배선용 황산구리	930,070,067	9.2
실리콘 웨이퍼(Silicon Wafer)	878,323,044	8.7
다이본드 필름(Die Bonding Film)	388,542,129	3.9
다클로로실란(DCS)	363,842,770	3.6
알루미늄 타겟(Al Target)	323,889,380	3.2
패키지 기판용 적층재료	282,534,695	2.8
본딩와이어(Bonding Wire)	266,125,001	2.6
합계	8,536,594,065	84.9

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ [그림 8]은 10대 반도체 소재의 국가별 수출 현황으로, 소재 수입과 유사한 것은 중국에 대한 비중이 높다는 것이고, 다른 점은 수입의 경우 일본을 비롯해 선진국에 대한 의존도가 높았으나 수출의 경우는 낮음.

- 수출시장으로서의 일본과 미국 비중은 미미하고 베트남은 중국과 유사하게 분야별 수출 비중이 높게 나타남.

그림 8. 10대 소재 수출 현황(2020년 기준)

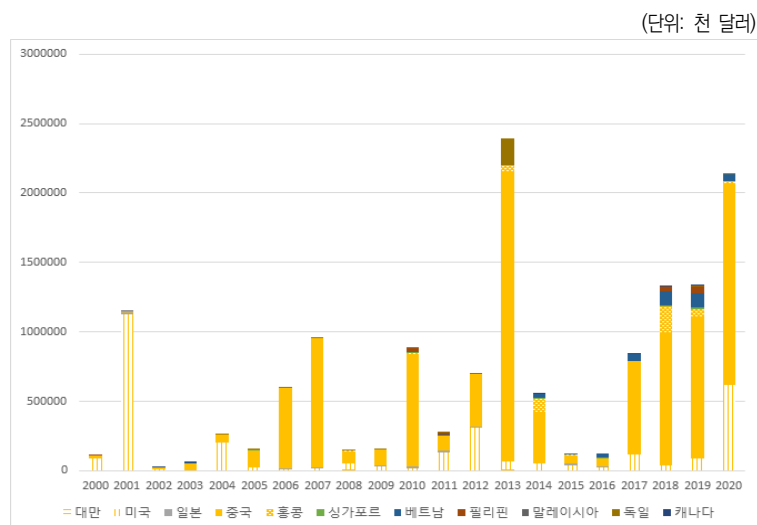


자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

3. 한국 반도체 산업의 글로벌 공급망 구축 현황과 배경

- 한국 반도체 산업의 글로벌 공급망 구축 현황을 파악하기 위해 한국 반도체 업계의 해외 투자 동향을 분석함.
 - [그림 9]에서 보는 바와 같이 한국 반도체 기업의 해외 투자는 중국에 압도적으로 집중되어 있음.
 - 2005년 이전까지만 하더라도 우리 반도체 기업들의 대미국 투자가 가장 많았으나, 2005년을 기점으로 2020년까지 중국에 대한 투자가 압도적으로 많았으며, 이는 기업 내 생산 공정의 분업화를 위한 투자임.

그림 9. 한국 반도체 기업의 해외 투자



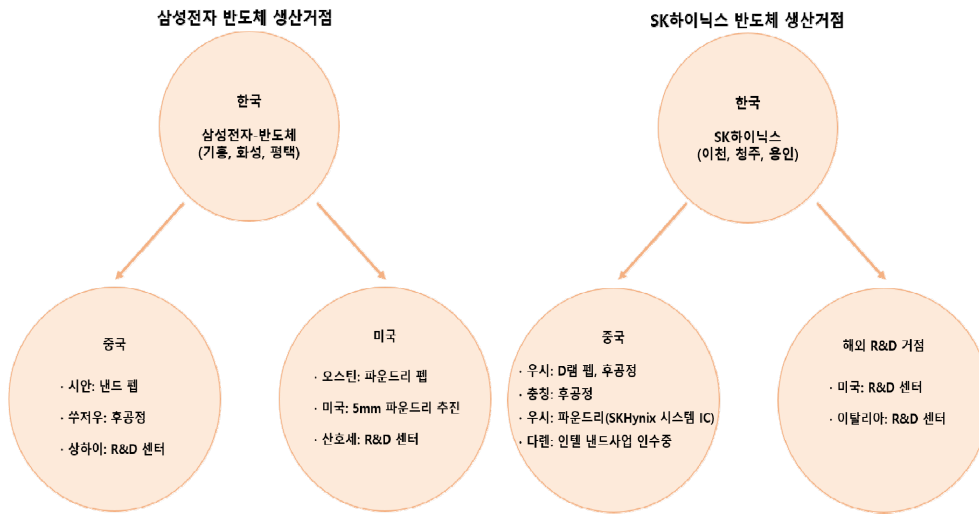
자료: 한국수출입은행.

- 홍콩으로의 투자도 간혹 큰 규모로 이루어졌으나, 2014년 이후에 들어서는 베트남으로의 투자도 증가하고 있음.
- 중국에서는 낸드플래시, D램 등 메모리의 웨이퍼 가공공정 및 후공정(패키징, 테스트) 분야를 중심으로 생산하고 있으며, 미국에는 파운드리 생산거점과 함께 현지 최첨단기술 취득 목적의 R&D 센터 설립도 겸하고 있음.

■ 삼성전자는 한국, 중국 및 미국으로 이어지는 3개국 글로벌 반도체 생산거점을 구축했으며, 국내에도 기흥 및 화성에 이어 평택까지 반도체 생산 3거점 체제를 조성함.

- 삼성전자는 중국 시안에 낸드플래시를 생산하는 후공정(APT) 라인까지 일괄 생산체제를 구축하였는데, 이는 중국이 세계 낸드플래시 수요의 약 50%를 점유하고 있기 때문임.
- 한국의 반도체 산업은 국내 대규모 투자 및 수출 다변화를 통해 수출 규모가 성장함으로써 수출이 지속적으로 증가하고 있으며, 기업의 해외 투자 확대로 반도체 소재부품장비 수출도 함께 증가하고 있음.

그림 10. 한국 반도체 기업의 해외 생산거점 현황



자료: 저자 작성.

■ SK하이닉스의 반도체 생산거점은 2021년 11월 현재 국내 이천 및 청주, 중국 우시 및 충칭에 2개국 체제를 구축하고 있으며, 향후에는 국내 용인, 중국 다롄이 추가 생산거점으로 등장할 것임.

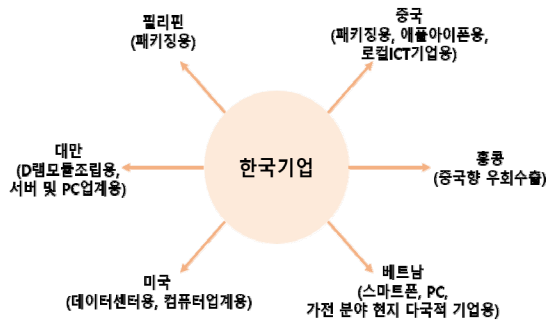
- 2006년 생산 개시한 중국 우시공장은 현재 SK하이닉스 전체 D램 생산량의 약 50%를 차지하여, 해외 생산의 핵심 거점으로 등장함.
- 2010년에는 현지 Hitech사와 후공정 합작회사를 우시에 설립함으로써, SK하이닉스 중국법인은 반도체 웨이퍼 처리공정(전공정)·후공정의 일괄 생산체제를 갖추.
- 2018년에는 자회사인 SK하이닉스시스템아이씨(SK hynix system IC (Wuxi) Co., Ltd)가 우시에 파운드리 공장을 설립하고, 시스템 반도체의 수탁생산을 수행하고 있음.
- 이로써 우시는 SK하이닉스의 메모리 및 비메모리를 아우르는 종합 반도체 생산거점 지역으로 부상함.
- 충칭에도 SK하이닉스가 2014년 반도체 후공정 생산법인을 설립하여, 낸드플래시 및 응용복합 칩(MCP, Multi Chip Package)의 후공정을 수행하고 있음.
- 또한 SK하이닉스는 낸드플래시 솔루션 제품의 컨트롤러 IC 개발 역량을 확보하기 위해 미국 및 이탈리아 등에 R&D 센터를 설립하여 운영하고 있음.
- 2020년 SK하이닉스는 중국 다롄에 있는 인텔의 낸드플래시 및 SSD(Solid State Drive) 사업부를 90억 달러에 인수하는 계약을 체결했고, 2021년 11월 현재 8개 국가 중 7개 국가에서 반독점 심사를 받았으며, 중국으로부터 마지막 승인을 기다리고 있음.

■ 한국 반도체 산업의 수출 대상국을 공급망 차원에서 정리하면, 한국의 반도체 수출은 대부분 메모리이고, 2020년 기준 가장 많이 수출하는 국가는 중국이며, 그 다음이 홍콩, 베트남, 미국, 대만, 필리핀 순임.

- 중국에는 한국업체를 비롯한 반도체 후공정의 패키징 업체가 가장 많이 투자되어 있으며, 이를 활용하기 위해 웨이퍼 가공된 반제품 수출이 대부분을 차지함.

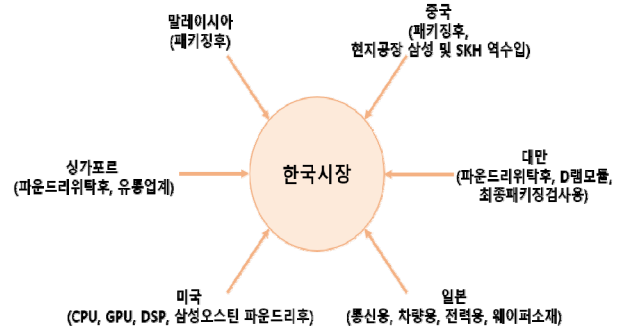
- 한국에서 팹의 웨이퍼 가공처리를 통해 집적회로가 그려진 웨이퍼를 중국으로 수출하여 후공정(APT: Assembly, Packaging & Test)을 마무리하고, 최종제품을 현지 기업에 납품하여 한국으로 역수출한 후 제3국 수출 등을 수행함.
- 중국에서는 대규모 반도체 수요처인 애플의 스마트폰 조립공장, 중국계 스마트폰 및 PC 업체, 다국적 IT 업체 등이 한국 메모리 제품을 채택하고 있음.
- 중국 다음으로 홍콩에 반도체 수출을 많이 하고 있는데, 이는 대부분 중국으로 재수출하는 징검다리 역할을 하고 있으며, 자유무역지역에서 발달한 금융시장을 활용하기 위한 것으로 판단됨.
- 베트남으로의 반도체 수출이 많은 이유는 현지 삼성전자의 스마트폰 및 가전 공장 등으로 자사 수요(Captive Market)의 기업 내 무역이 활발하기 때문임.
- 미국으로의 반도체 수출은 국내 메모리를 비롯하여 삼성전자의 파운드리 위탁제품, 삼성 오스틴 공장을 위한 웨이퍼 소재 등으로 파악됨.
- 대만으로는 현지 대만 PC 및 서버 업체의 D램 모듈용이거나, 대만 패키징 업체로 수출되고 있으며, 필리핀에는 한국의 패키징 업체가 여러 곳 있어, 한국에서 웨이퍼 가공 처리된 반제품의 후공정을 위해 수출하고 있음.

그림 11. 한국 반도체 국별 수출 배경



주: 중국부터 시계방향으로 2020년 수출액 순위
자료: 저자 작성.

그림 12. 한국 반도체 국별 수입 배경



주: 중국부터 시계방향으로 2020년 수입액 순위
자료: 저자 작성.

- 한편 한국 반도체 수입의 경우 최대 수입국은 중국이고, 그 다음으로 대만, 일본, 미국, 싱가포르, 말레이시아 순임.
- 중국으로부터 수입은 삼성전자, SK하이닉스 등 현지 투자법인으로부터 한국으로 수출하는 기업 내 무역이 많기 때문임.
- 대만의 경우는 한국 팹리스 기업의 파운드리 위탁용, 한국 내 대만 패키징 업체의 최종검사용 등을 한국으로 수출하고 있음.
- 일본으로부터는 통신용 고주파 칩, 차량 반도체, 전력 반도체, 웨이퍼 소재 등을 수입하고 있음.
- 미국의 경우는 삼성전자 오스틴 공장에서 팹 가동한 웨이퍼 반제품을 한국으로 수입하거나 미국산 CPU, GPU, DSP 등 시스템 반도체를 수입하고 있음.

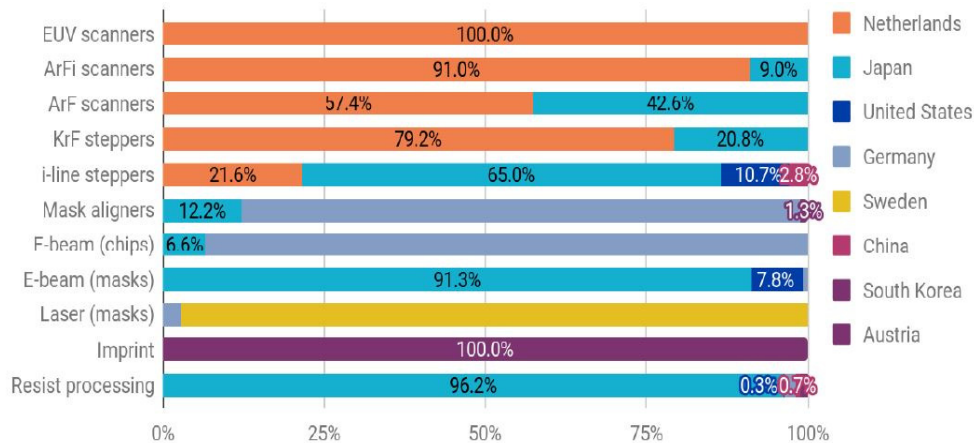
4. 한국 반도체 산업 공급망 리스크와 글로벌 공급망 변화 전망

가. 한국 반도체 산업 공급망 리스크

■ 첨단 반도체 제조의 핵심 장비 및 소재를 미국, 일본, 네덜란드 등 선진국에 의존하고 있으나, 일본의 수출규제를 경험한 한국으로서는 글로벌 반도체 시장에서 일본이 압도적인 우위를 가지고 있는 분야에 유의할 필요가 있음.

- 반도체 제조 장비산업에 있어서 주요국의 점유율은 미국 41.7%, 일본 31.1%, 네덜란드 18.8%, 한국 2.2%⁶⁾로 한국은 미미한 수준이며, 반도체 제조의 핵심 장비인 노광장비는 ASML에 100% 의존하고 있음.

그림 13. 주요국의 노광장비별 제조역량

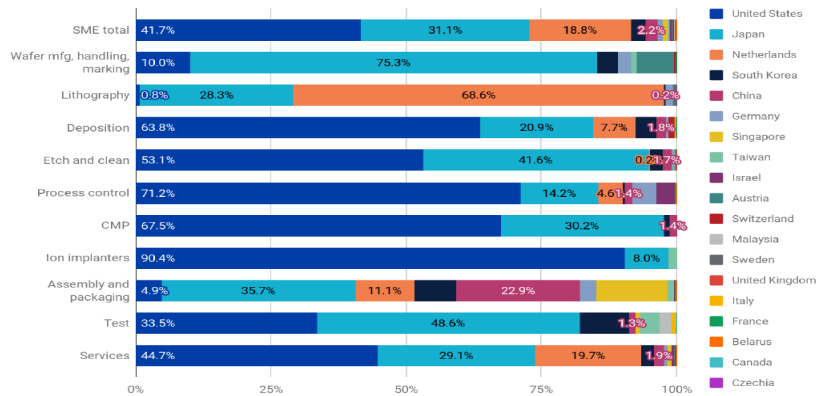


자료: CSET(2021).

- EUV 스캐너를 비롯해 Mask aligner, F-beam(Chips) 등은 유럽이 글로벌 시장을 확고히 장악하고 있으나, 일본이 무기화할 수 있는 ArF scanner(42.6%), I-line stepper(65.0%), E-beam mask(91.3%), Resist processing (96.2%)은 특별히 공급망 관리에 유의할 필요가 있음.
- 웨이퍼 제조·가공·마킹(Wafer mfg, handling, marking) 분야에서 일본의 글로벌 시장 점유율이 75.3%를 차지하고 있어, 한국으로서는 이 분야에서 공급망 리스크에 유의할 필요가 있음.
- Lithography 역시 일본은 28.3%를 차지하나, 네덜란드가 68.6%를 점유해 일본의 공급망 리스크는 크지 않음.
- 그밖에 Etch and clean 장비는 일본이 글로벌 시장에서 41.6%를 차지하나, 미국이 과반수를 생산하고 있어 대체 가능함.
- 일본이 일부 조립과 패키징, 테스트와 서비스 분야에서도 높은 비중을 차지하나 미국을 비롯한 기타 선진국으로 대체할 수 있는 여력이 있음.

6) CSET(2021).

그림 14. 반도체 제조장비(SME) 제조역량(시장 점유율)



자료: CSET(2021).

■ 반도체를 제조하는 데 필요한 기초 원료의 공급처에 대한 의존도 역시 큰 공급망 리스크임.

- 반도체 제조 기초 원료 조달에서 중국이 큰 비중을 차지하고 있으며, 중국의 생산 점유율이 높은 갈륨(95.7%), 텅스텐(83.6%), 마그네슘(82.0%)은 우선적으로 공급망 관리가 필요한 품목임.⁷⁾
- 우리나라는 실리콘과 갈륨의 대중 의존도가 높고, 포토마스크, 포토레지스트는 대일 의존도가 절대적이어서 상대적으로 악의적으로 공급을 중단하지 않도록 외교적 노력을 기울이거나 공급망을 관리해야 함.
- 반도체 제조를 위해서는 수백 가지의 화학물질과 가스류가 필요하며, 이러한 원료와 소재는 한국 밖에서 수입을 해야만 하는 상황에서, 소수 공급자에 의존하는 품목은 보다 안정적인 공급망을 구축할 필요가 있음.

■ 앞서 반도체 소재, 부품, 장비의 수출입에서 자세히 분석한 결과를 토대로 반도체 공정 수입 품목 중 한 국가의 점유율이 50% 이상을 차지하는 품목은 공급망 리스크 대상으로 간주하여 상시적 관리가 필요함.

- [표 9는 반도체 주요 수입 품목 중 점유율이 50% 이상을 차지하는 품목으로, 상시적 관리가 필요함.⁸⁾
- 다이오드는 중국으로부터의 수입이 56.9%이며, 메모리 반도체는 76.7%를 중국에서 수입
- 일본으로부터의 수입액이 큰 품목은 실리콘웨이퍼로 해당 품목 총수입에서 56.6%를 차지하며, 웨이퍼 제조장비는 63.2%를, 조립장비는 56.3%를 일본에 의존
- 집적회로 반도체 부품은 70.6%를 미국에서 수입

표 9. 반도체 수입 품목 중 점유율이 높은 품목(2020년 기준)

품목명	수입국	비중(%)
플루오린 폴리이미드	일본	93.80
본딩와이어	중국	91.00
포토레지스트리	일본	86.50
연마제	일본	85.50
다이본드 페이스트	일본	81.60

7) CSET(2021).

8) 주요 품목별 최근 수입 동향은 [부록 표 2]를 참고하기 바람.

품목명	수입국	비중(%)
블랭크마스크	일본	77.50
다이본드 필름	일본	77.0
메모리 반도체	중국	76.70
불화수소	중국	74.80
집적회로 반도체	미국	70.60
집적회로 반도체 부품	미국	70.60
웨이퍼 제조장비	일본	63.20
백그라운드 테이프	일본	62.50
다이오드	중국	56.90
실리콘웨이퍼	일본	56.60
조립장비	일본	56.30
광반도체	일본	48.50
컴퓨터 중앙처리장치	대만	48.00
전공정장비	일본	45.10
반도체 제조용 장비부품	미국	38.40
트랜지스터	중국	34.40
측정/검사장비	일본	31.10
불화수소(제재 품목)	일본	12.90

자료: 관세청 무역 통계를 기반으로 저자 작성.

■ 대일 의존도가 높은 이유는 반도체 산업이 최첨단기술의 신성장 산업으로, 글로벌 시장에서 선행 개발한 기업이 시장을 선점하는 전형적인 ‘승자독식(Winner takes all)’ 비즈니스이기 때문임.

- 일본은 한국에 앞서 제조장비 및 소재 산업의 경쟁력을 확보해 왔는데, 2000년대 들어 일본의 메모리 산업은 쇠퇴했지만 장비 및 소재 산업은 계속해서 강한 경쟁력을 유지하고 있음.
- 일본의 반도체 소재는 세계 최고 기술력과 생산능력(Capacity)을 갖춘 독과점적 공급구조를 지니고 있기 때문에, 한국은 당분간 일본의 메모리 관련 소부장 산업에 의존해야 하는 기술적 취약성을 안고 있음.
- 일본으로부터의 반도체 소부장 수입은 한국에 거점을 두고 있는 일본계 업체들이 자국으로부터 수입하는 경우가 많으며, 2011년 이후 한국에 투자한 주요 일본 반도체 소재 업체는 [표 10]과 같음.

표 10. 최근 한국 진출 일본 반도체 재료기업(2011~19년)

일본기업	주요 사업
ADEKA	2011년 전주 진출, 삼성전자에 박막형성의 ‘Cp하프늄’ 프리커서 납품
富士필름일렉트로닉스 머티리얼스	2011년 천안, 현상액, CMP 슬러리, 세정액 등 생산
東京応化工業	2012년 인천, 포토레지스트
昭和電工	2014년 두암산업과 합작, 고순도 아산화질소 2016년 영주, SK머티리얼과 합작, CH3F, 낸드플래시 공정소재
토리케미칼	2016년 SK머티리얼과 합작, 고순도 프리커스
센트럴硝子	2017년 반도체용 발수건조 약액 제조
大陽日酸	2017년 아산, B2H6 등 반도체 제조용 가스 생산
関東電化工業	2017년 천안, 반도체 제조용 삼불화질소(NF3) 가스 생산
東소이퀵즈	2019년 반도체 제조용 퀵즈 글래스 생산

자료: 아시아경제연구소, 日韓經濟關係の新たな展開(2021), pp. 163~164.

- 반도체 소재의 경우 한국계 기업이라도 일본 업계에서 원료를 수입하여 완성품으로 제조하는 형태가 많아, 공정소재에 있어서 원천기술 미확보로 해외 의존도가 높은 것도 공급망 리스크임.
 - 예를 들어 한국기업은 저순도 불산(HF: Hydrogen Fluoride)을 생산하거나, 일본에서 원료를 수입하여 정제하는 구조로, 반도체에 사용되는 고순도 불산에 대한 일본 의존도가 높음.
 - 솔브레인의 경우 일본 스텔라와 합작사인 FECT를 설립하고, 스텔라로부터 원료를 공급받고 있음.
 - 수요업계의 공정기술이 미세화됨에 따라 고순도(12N 이상, 99.999999999%)의 가스 납품을 요구받고 있으며, ENF테크놀로지도 일본 스텔라의 합작사인 팜테크놀로지를 설립하고 모리타로부터 원료를 공급받고 있음.)
 - 특히 화공약품은 공급 안정성 확보, 물류 코스트 절감 등을 위해 수요업계 인근에 입지하는 경우가 대부분이며, 한국기업은 공정소재 등에서 원천기술 미확보로 해외 의존도가 높음.
- 중국으로의 반도체 소재 수입도 상당한데, 그 이유는 중국에는 우리나라의 화관법, 화평법 등 환경 관련 화학물질 관리가 상대적으로 느슨하여 일본, 미국, 독일 기업 등이 현지에 많이 진출해 있기 때문임.
 - 일본기업은 대한국 반도체 소재 수출규제로 인해 중국으로 진출하여, 중국 내 한국기업에 납품하거나 한국으로 수출하는데, 이는 대중 의존도라기보다 중국에 진출한 일본 또는 외국기업에 대한 의존도가 높은 것임.

나. 반도체 산업 글로벌 공급망 변화 전망과 대응 방향

- 국제기구들의 보고서는 글로벌 공급망 구축에 있어서 가장 중요한 기준은 공급망의 회복력(resilience)이며,¹⁰⁾ 현재의 저비용에 기반한 공급망은 중복적 생산구조나 이를 대체할 수 있는 공급망 구조로 변화할 것이라고 전망함.¹¹⁾
 - 공급망의 다원화 및 중복은 이제 필수적인 사안이 되고 있으며, 우리 경제는 생산방식의 합리화와 자동화, 기술개발, 경제적 보호주의 등의 추세가 결합되면서 글로벌 가치사슬의 전환시대에 직면해 있음.
 - 중국 내 생산비용 증가요인 외에도 미국의 대중제재로 치러야 할 경제외적 비용이 더 커질 수 있으므로, 가치 사슬 조정 비용이 크지 않고 보다 안정적 생산이 가능한 곳으로 생산 중심이 옮겨질 것으로 예상됨.
 - 특히 중국에 과도하게 집중되어 있는 생산시설과 공급망 구조는 갑작스러운 충격에 대응하기 매우 어려운 구조로 되어 있어 중국 내 반도체 공급망에 대한 스마트한 관리가 필요함.
- 바이든 행정부가 추진하고 있는 반도체 주도권 강화전략과 미국의 중국에 대한 디커플링 정책은 향후 반도체 산업의 글로벌 공급망 구조에 가장 큰 영향을 미치는 변수가 될 것임.
 - 코로나19 등으로 공급망 붕괴를 경험한 미국은 반도체를 포함한 핵심 산업의 공급망을 자국에 두려는 강력한 산업정책을 추진하고 있으며, 대통령과 의회를 중심으로 반도체 산업 육성을 위한 입법을 강력히 추진 중임.

9) 상기 내용은 반도체 전문가와의 면담에서 확인한 내용임.

10) UNCTAD를 비롯해 OECD 등 국제기구들은 글로벌 가치사슬의 구조적 변화 가능성과 이를 야기하는 요인들, 그리고 향후 글로벌 가치사슬에 대한 변화 전망 보고서들을 발간하였음.

11) Zhan, James, Richard Bolwijn, Bruno Casella, and Amelia U. Santos-Paulino(2020), "Global value chain transformation to 2030: Overall direction and policy implications," <https://voxeu.org/article/global-value-chain-transformation-decade-ahead>(검색일: 2021. 10. 26).

- 반도체 산업 육성을 위해 펀드를 비롯해 세액공제, R&D 지원, 각 부처 예산 등으로 보조금이 지원되고 있으며, 대규모 신규 투자 및 증설을 지원하고 반도체 산업 생태계 조성을 위한 인프라를 확충하고 있음.
- 경제적 이유만이 아닌 국가안보 이유가 미국 중심의 반도체 공급망 헤게모니 장악의 핵심 이유이기 때문에 이런 정책은 향후 지속될 것이고, 미국 중심의 공급망 형성이 가속화될 가능성이 높음.
- 미국은 중국 반도체 기업에 대한 강력한 제재를 통해 중국이 반도체 패권 국가로 부상하는 것을 철저히 차단하고, 동맹국과의 반도체 공급망을 강화해 중국을 배제하는 전략을 지속할 전망이다.

■ 향후 미국은 반도체 핵심기술 보호를 위한 기술 수출 통제를 강화하고, 특히 관련 기술의 대중 유입을 강력히 통제할 것이며, 반도체 기술 패권으로 중국에 투자한 반도체 기업들의 탈중국화를 장기적으로 유도할 가능성이 높음.

- 삼성전자와 하이닉스, 그리고 TSMC 등 반도체 기업들은 중국 내 반도체 생산 전후공정 설비를 갖추고, 중국에 진출한 애플 등 글로벌 기업과 중국기업의 반도체 수요를 충족시키거나 해외로 수출하고 있음.
- 향후에는 투자된 생산설비를 이용한 생산 및 유지는 가능할 수 있어도, 중국 내 추가적인 신설 투자나 고도기술이 동반된 설비 투자에는 어려움이 있을 것으로 전망됨.
- 이를 통해 첨단 반도체 생산은 중국 외 지역에 뚝으로써 중국을 지속적으로 통제하는 구도로 반도체 글로벌 공급망 구조가 재편될 가능성이 높음.
- 미국은 중국이 반도체 첨단기술에 접근하지 못하도록 동맹국과의 협력을 통해 중국을 포위하는 ‘디지털 만리장성(萬里長城)’을 쌓아 철저히 신기술 접근을 차단할 것으로 전망됨.
- 미국이 주도하는 글로벌 반도체 공급망 재편 전략의 성패는 시장에 참여하는 글로벌 반도체 업체에 달려있고 향후 이들이 지속적으로 중국 반도체 공급망에 참여하는 비용이 커질수록 미국 전략의 성공가능성은 높음.

■ 향후 반도체 산업의 글로벌 공급망 구조에서 미국을 비롯해 반도체 핵심기술을 보유한 선진국과 공정별로 특화된 독점기술을 확보한 기업들의 글로벌 시장 지배력이 지속될 것이며, 아울러 동맹국간 공급망 구조는 강화될 것으로 보임.

- 향후 초고도의 미세공정을 전제로 한 생산은 개발비용과 기술격차로 인한 진입장벽이 존재해 공급망 변화는 단기간에 이루어지기 어려우며, 중국 역시 자국 반도체 산업 육성에 큰 어려움을 겪게 될 것으로 전망됨.
- 반도체 산업의 글로벌 공급망은 특정 기술이나 생산비용에 특화된 다양한 국가의 기업들이 매우 높은 수준의 분업을 통해 구축해왔기 때문에, 이러한 공급망 구조를 단기간에 변화시키기는 어려움.
- 기술을 가진 동맹국간 공급망 구조가 더욱 공고하게 될 것이며, 자국의 반도체 공급망 안정과 생산 클러스터 조성을 위해 동맹국의 기업들을 활용하는 성향이 강해질 것으로 전망됨.

■ 이미 세계는 기술패권을 이용한 헤게모니 전쟁 중으로, 이런 ‘신냉전’ 속에서 일본은 한국의 반도체 산업에 대해 지속적으로 견제할 것이고, 미국·일본·대만이 연계한 반도체 동맹은 한국의 반도체 산업에 도전이 될 수 있음.

- 전통적으로 일본의 반도체 산업은 대만과 긴밀히 협력하여 발전되어 왔으나, 최근 미중간 패권경쟁으로 미·일·대만 반도체 동맹은 상호간 협력과 분업이 더욱 강화되는 추세에 있음.
- 우리 반도체 기업들은 중국에 생산거점을 두고 중국 내 진출한 다국적 기업과 중국기업의 반도체 수요를 충족시키며 성장해 왔으나, 이제 미국의 자국 반도체 기술 통제정책 방향에 따라 영향을 받을 가능성이 높음.

- 따라서 대일 의존도가 높은 품목에 대한 철저한 공급망 관리가 필요하며, 중장기적으로 원천기술 확보와 공급망 다변화에 심혈을 기울여야 하고 동맹국과의 다각적인 외교 노력이 요구됨.
- 글로벌 공급망 변화에 직면한 우리는 단기적으로는 미국의 공급망 재편 정책에 적극적으로 대응하면서 미국시장 진출을 도모할 필요가 있으며, 아울러 우리의 자체 공급망 안정화에도 힘을 기울여야 함.
- 미국이 주도하는 ‘세계무역기구(WTO) 개혁’을 비롯해 지적재산권 보호와 같은 국제적 흐름에 우리 정부도 보다 적극적으로 대응할 필요가 있음.
- 향후 글로벌 공급망 이슈는 지적재산권 보호와 공정한 경쟁이 가능하도록 규칙들을 더욱 강화할 것으로 전망되는바 무역협정들이 현대화되어야 하며, WTO의 무역원칙도 강화해야 함.
- 중장기적으로 특정 국가에 편중된 공급망을 분산하기 위해서 현재의 공급망 재편을 기획할 필요가 있음.
- 특히 반도체 산업은 중국과의 연계성이 매우 높아 미국의 대중정책으로 인한 불확실성이 증가하고 있어 중장기적으로 반도체 생산공정의 대중국 의존도를 분산시킬 필요가 있음.
- 수입 금액 자체는 높지 않으나 특정 국가나 기업에 대한 의존도가 높은 경우 공급망 안정화에 각별한 주의를 가져야 하며, 중장기적으로 자립화할 수 있도록 R&D에 대한 투자와 인력 확보에 힘써야 함.
- 산업분야별 공급망 리스크 관리와 함께 공급망 다변화, 지리적 리밸런싱(rebalancing)을 도모해야 함.
- 핵심기술의 보안 및 보호 조치를 강화할 필요가 있으며, 공급망에 있어서 취약 분야는 미국, 일본, 유럽 등 원천기술을 가지고 있는 국가들과 연대를 강화하여 안정화를 도모해야 함.

5. 한국 반도체 산업의 SWOT 분석

- [강점] 한국의 메모리 분야는 세계 최고의 공정기술 및 생산능력 확보 등의 강점이 있음.
- [약점] 하지만 반도체 선발국에 비해 시스템 반도체(비메모리) 분야는 설계기술 및 설계 전문인력이 절대적으로 부족하며, 반도체 설계를 위한 IP(Intellectual Property, 반도체 설계자산) 개발도 매우 취약함.
 - 핵심 설계인력의 양적·질적 부족으로 설계업체의 전문화 및 시장 대응능력이 미흡한 편임.
 - 또한 시스템 기술과 반도체 설계기술을 겸비한 전문인력 양성 시스템이 취약하고, SoC 연구개발에 필요한 IP의 표준화 및 공동 활용 미흡, 파운드리 이용 제약 등으로 적기 시장진입을 위한 기반이 부족함.
- [기회] 최근 4차 산업혁명(4IR), 또는 디지털 전환(DX) 등으로 새로운 반도체 수요가 급증하여 시스템 반도체 관련 기업에 새로운 기회요인이 되고 있음.
 - 우리나라는 세계 최고 수준의 5G 통신 인프라와 스마트폰, 자동차 등 시스템 산업이 발달되어 있으므로, 그와 연계한 반도체 기술 개발 및 수요 기반 확보에 강점이 있음.

- 또한 5G 통신 인프라를 바탕으로 메타버스, 자율주행차, 원격의료, 지능로봇 등과 같은 선도적인 서비스가 계획되고 있어, 향후 시장을 주도할 수 있는 지능형 반도체, AI 반도체 등의 개발 기회가 확대되고 있음.

■ [위협] 지나친 규제로 화학물질 분야의 신소재 개발을 위한 R&D나 시험생산에도 화관법, 화평법, 산안법에서 요구하는 서류 제출 기준 때문에 연구개발 속도가 늦어지고, 양산 제품화 속도가 늦어지고 있음.

- 수도권에 있는 기업연구소는 연구실험을 충청권으로 내려가서 테스트하고 다시 수도권으로 와서 연구하는 과정을 반복하며 비효율적 연구를 하고 있음.
- 수도권에서는 반도체 공장부지를 조성할 수 없어 국내 투자 확대에 어려움이 있음.
- 특히 소부장 업체들은 반도체 소자 제조공장 인근에 입지해야 하는데, 소자 업체 제조공장은 수도권에 입지해 있어 새로운 부지 확보에 심각한 애로가 있음.
- 대부분의 반도체 공장은 고급인력 확보를 위해 수도권에 입지해 있으므로 높은 지가, 수도권 규제, 환경규제 등으로 추가 부지를 확보하지 못하고 있음.

표 11. 한국 반도체 산업의 SWOT 현황

강점 (S)	<ul style="list-style-type: none"> • 메모리 분야 세계 최고의 경쟁력 • 우수한 제조 프로세스 기술력 • 팹 투자 효율성 및 가격경쟁력 우위 • K-반도체 전략산업으로서 정부의 확고한 지원 의지 • 세계적 수준의 스마트폰, 디스플레이, 자동차 등 반도체 수요 보유 • 우수한 인적 기반 보유
약점 (W)	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 2위 반도체 강국이나, 국책 반도체전문연구소 부재 • 반도체 전공정 및 후공정 R&D 인프라 취약 • 반도체 원천기술 및 기초기반 기술 절대적 취약 • 반도체 설계기술 및 설계 전문인력 절대 부족 • 반도체 설계 IP 및 유통체계 미흡 • 팹리스 업계 규모의 영세성에 따른 자본력, 마케팅력 취약 • 파운드리 산업경쟁력 미약 • 핵심기술의 높은 해외의존율 • 핵심 소재·부품·장비의 높은 해외의존율 • 수도권 기업연구소 설립 난망 • 화관법, 화평법, 산안법 등에 의한 규제 강화 • 임베디드 SW 기술 및 인력 절대 부족 • 고급인력이 선호하는 수도권에 대규모 공장부지 확보 거의 불가능
기회 (O)	<ul style="list-style-type: none"> • 미중 패권분쟁으로 반도체의 국가안보 및 경제 안보적 가치 부각 • 반도체 나노공정 기술의 초미세화로 경험 축적한 한국 기회 • 반도체 밸류체인업의 업종 전문화 심화(설계, 메모리, 파운드리, 패키징) • 4IR, DX 등으로 반도체 신시장 창출 및 확대 • 미국의 반도체 지원정책 강화로 반도체 저변 확대 기대 • 세계적 탄소중립 정책으로 전기차, 재생에너지 등 반도체 신시장 급성장
위협 (T)	<ul style="list-style-type: none"> • 미중 반도체 디커플링으로 주요국 반도체 보호장벽 강화 및 역내투자 확대 • EUV 공정투입으로 거대규모 설비투자 및 공정기술의 난이도 증가 • 초미세 공정기술 R&비용 증가 • 7nm 이하 생산 독과점화 진행 • 메모리의 초고집적화 및 초미세 기술 난이도 증가로 제조 리드타임 증가 • 중국정부의 집중 지원으로 성장기반 확충 및 수입대체 확산 • 대만기업의 대약진 • 일본의 대한국 반도체 소재 수출규제 리스크 존재 • 우수인력 해외 유출 증가 • IDM 중심의 산업구조로 거대기업이 인력, 자본, 제품 등 제반 인프라 흡수

자료: 저자 작성.

6. 공급망 리스크에 대한 대응과 반도체 산업 발전방안

■ 우리 정부는 2021년 5월 국내 반도체 산업 육성을 위한 지원방안¹²⁾을 발표한 바 있으며, 반도체 산업 지원 법안¹³⁾들이 제정 또는 개정될 예정임.

- '종합 반도체 강국 실현을 위한 K-반도체 전략'으로 발표된 정부의 반도체 육성전략은 우리 반도체 산업의 현황과 진단을 통해 반도체 산업 육성을 위한 다양한 지원 내용을 담고 있음.
- 필자는 반도체산업협회를 비롯해 경제단체, 반도체 산업 분야 전문가 등 다양한 현장의 애로사항을 듣고 앞서 분석한 연구내용을 근거로 보완적으로 다음과 같은 정책을 제안하고자 함.

■ 반도체 R&D 인력 확충을 위한 시급한 대책 마련

- 반도체 전문인력 양성과 핵심인력 유출 방지를 위한 정부의 노력에도 반도체 관련 정부 R&D 과제를 수행할 전문 연구기관이 없고, 유능한 반도체 전문교수도 제한되어 있으며, 대학원 학생 부족 및 교수 고령화 등으로 R&D 인력 확보에 총체적 애로를 겪고 있음.
- 이를 해소하기 위해 반도체 관련 인력 양성을 위한 대학·대학원을 확충하고, 관련 R&D 사업을 획기적으로 확대하여 우수인력의 유입유인을 확대할 필요
- R&D 과제를 대학 중심으로 제공하여 대기업과 중소기업이 함께 참여할 수 있는 프로그램 확대 추진
- 반도체 관련 R&D 과제를 확충하여 우수인력의 반도체 전공 수요를 확대하고, 반도체 관련 R&D 체계를 대학·연구소 중심으로 대폭 확충할 필요
- 정부의 투자·R&D 사업에 필요한 소부장에 대해 구매조건부 R&D 과제를 확대할 필요

■ 대학 반도체학과 신설

- 정부는 K-반도체 전략(2021.5)으로 향후 10년간 반도체 인력을 3만 6,300명 양성하겠다고 했으나 현실은 고3 학생 수가 줄고 있으며, 수도권 관련법과 고등교육법의 강력한 제한 규정으로 실행 가능성이 희박
- 정부가 발표한 반도체 학사인력 배출에는 수도권 대학의 반도체 학과 신설증원이 승인돼야 하나, 고등교육법 시행령에는 정원 총량제로 타 학과의 정원을 줄이면 반도체 학과 정원을 그만큼 늘려주는 형태이고, 학부학생을 줄이면 대학원생을 늘려주는 경직된 제도를 운영하고 있어 특별한 조치가 필요
- 이를 해결하기 위해서는 정부가 「수도권정비계획법」을 유연하게 운영하고, 교육 인력 총량 규제를 대폭 완화하여 수도권 대학의 반도체 학과 신설 및 증원을 과감하게 허용할 필요

■ 반도체 전문대학원 설립 필요

- 시스템 반도체, AI 반도체 육성을 위한 정책이 강하게 추진되고 있는데, K-반도체 전략에 의한 인력양성만으로 충족하기 어려워 특별법 제정에 의한 반도체 전문대학원을 신설할 필요

12) [부록 표 8]에 정리된 내용을 참고하기 바람.

13) [부록 표 9]에 정리된 내용을 참고하기 바람.

- 반도체 전문대학원은 산업기술 융합화에 따라 다양한 학부 전공 학생을 모집하여 반도체 인재로 양성
- 중국의 반도체 대학 설립을 통한 반도체 인력양성 프로그램을 벤치마킹할 필요
 - 중국은 최근 반도체 대학 설립을 유명대학들이 경쟁적으로 추진 중임. 중국 최초의 반도체 대학은 2020년 11월 개교한 난징반도체대학이며, 5개 단과대학(집적회로설계자동화대학, 마이크로전자대학, 집적회로 현대산업대학, 집적회로 국제대학, 집적회로 미래기술대학)을 갖추고 인력양성 및 프로젝트를 운용
 - 2021년 4월 중국 최고 명문 칭화대가 반도체 대학을 개설했으며, 이는 기존 마이크로전자나노전자과와 전자공학과를 통합하여 출범함.
 - 2021년 6월 중국 선전시에 위치한 신홍 명문대학인 선진기술대학(SZTU)도 반도체 단과대학을 신설
 - 2021년 7월에는 베이징(北京)대학도 반도체 인재 양성을 위한 반도체 대학원을 개원했고, 항저우과학기술대(HUST)가 반도체 단과대학을 설립
 - 중국은 최근 반도체 산업 인재백서에서 반도체 전문인력이 2022년에 20만 명 부족하고, 2025년에 30만 명 부족하다고 밝힘. 이에 2021년 3월 중국 국무원 학위위원회에서 반도체 전문인력 양성이 시급하다고 하며, 반도체(직접회로) 학과를 기존 전자과학기술학과에서 분리하여 별도의 학과로 신설하는 방안을 제시
- 중국은 단과대학 설립을 통해 반도체 인재를 양성하고 기술 자립을 실현하려는 강한 의지를 보이고 있어, 우리나라도 중국의 반도체 인력양성 제도를 벤치마킹할 필요

■ 반도체 종합연구원 설립을 통한 기술력 확보

- 미국은 반도체 관련 법을 제정하여 R&D를 독려하기 위해 반도체 연구센터를 설립하고, 다양한 방식으로 기업을 지원하기 위해 예산을 책정
- 반면 한국은 반도체 매출 세계 2위, 메모리 1위 강국이나 이를 뒷받침하는 R&D나 고급인력은 민간에 맡겨져 있으며, 삼성전자는 유능한 R&D 인력 대부분을 해외에서 유치하여 국내 연구소나 실리콘밸리 R&D 센터에서 연구하고 있음.
- 정부가 반도체 관련 기초기반 연구에 대해 획기적인 지원체계를 갖출 필요가 있으며, 이를 위해 상시 R&D 체제를 유지할 수 있는 반도체 종합연구원 설립이 반드시 필요
- 반도체가 총수출의 20%를 차지하는 국가 핵심산업임에도 국책 반도체 전문연구소도 하나 없고, 민간이 스스로 생존전략을 수행하고 있는 반면, 선박·기계·화학·통신 등 다양한 업종의 국책연구원들이 국내 산업발전에 기여하고 있음.
- 미중 반도체 패권경쟁이 치열하게 벌어지고 있는 상황에서 우리도 강인한 기술강국으로 무장해야 하며, 이를 위해서는 반도체 경쟁국들보다 높은 수준의 기술경쟁력을 확보해야 함.

■ 국제 공동 R&D 투자 촉진 및 외국 R&D 센터 유치

- 미국, 일본, 유럽 등 반도체 특화 외국기업과 공동 R&D를 통해 세계시장에서 윈-윈하는 전략이 필요하며, 이를 위해 해외협력 R&D 프로젝트 규모를 대폭 확대할 필요
- 차세대 반도체뿐만 아니라 소부장 분야의 국제 공동 R&D를 촉진하기 위해 매칭 펀드를 구축하고, 이를 계기로 외국 반도체 관련기업 R&D 센터를 국내에 유치하도록 노력
- 일본의 대한민국 반도체 소재 수출규제를 계기로 소부장 산업 육성정책이 강하게 추진되고 있는바, 국내 개발과 함께

외국기업의 생산공장이나 R&D 센터 유치도 획기적인 지원을 통해 유치하도록 노력

- 반도체 분야 취약기술 및 소부장 분야를 중심으로 국책 R&D 과제에 외국기업을 참여시켜 국내 업계와 공동개발을 유도하고, 이를 조건으로 국내에 외국 R&D 센터 설립을 유도

■ 수도권에 반도체 공장 입지 지원

- 수요 업체인 반도체 소자 공장 인근에 소부장 업체가 입지해야 하므로, 이들이 입지해 있는 수도권에 대단위 산업클러스터 부지를 제공하여 국내 투자를 유인할 필요
- 반도체 산업은 제품 특성상 15nm → 10nm → 7nm → 5nm → 3nm 공정기술 노드로 고집적화 단계의 발전 속도에 따라 거대 규모 설비 투자를 순차적으로 진행해야 하며, 이를 위해서는 대규모 공장 부지를 사전에 미리 확보해 놓아야 기술발전 속도에 맞출 수 있음.
- 하지만 현재 입지해 있는 반도체 공장 인근에는 추가 공장부지 확보가 어려운 실정이며, 수도권 입지는 환경 및 수도권 규제, 높은 땅값 등으로 추가 부지 확보에 어려움이 있음.
- 반도체 기술은 고급인력이 대량 필요하며, 이들은 대부분 수도권 이외 지역 근무를 기피하고 있어 신규 투자를 유도하기 위한 대규모 산업단지 조성을 적극 검토하고 수도권·환경 규제를 개선할 필요

■ 중소벤처기업의 고급인력 채용을 위한 제도 개선 필요

- 반도체 소부장 업계 및 패키징 업계는 대부분 중소·중견 기업으로 구성되어 있고, 이들 기업은 대부분 우수한 기술인력을 채용하기가 매우 어려운 실정
- 근본적으로 반도체 관련 졸업생 배출이 제한되어 있으며, 그마저도 대기업에서 먼저 채용하게 될 경우 중소기업들은 특별한 유인책이 없으면 채용하기 어려움
- 따라서 중소·중견 기업들의 우수한 반도체 기술인력 확보 및 유치를 위해서는 이들 전문인력에 대한 주식매수선택권(스톡 옵션) 제도를 완화해 주고, 일정 기간 소득세 특별세액 공제를 제공해주는 방안도 검토할 필요 **KIEP**

부록 표 1. 반도체 품목 분류

대분류	소분류
① 메모리 반도체	메모리 반도체
② 시스템 반도체	컴퓨터 중앙장치
	아날로그
	기타 집적회로 반도체
	집적회로 반도체 부품
③ 디스크리트	트랜지스터
	다이오드
	기타 개별소자 반도체-디스크리트
④ 광반도체	기타 개별소자 반도체-광반도체
⑤ 실리콘웨이퍼	실리콘웨이퍼
⑥ 반도체 장비	웨이퍼 제조장비
	전공정 장비
	조립장비
	측정/검사장비
	기타
⑦ 장비용 부품	반도체 제조용 장비 부품

자료: 한국반도체산업협회 자료를 근거로 저자 작성.

부록 표 2. 다이오드의 대중 수입

연도	대중 수입	대세계 수입	비중
2018	289,574,497	476,369,117	60.8
2019	280,701,824	489,291,429	57.4
2020	260,452,851	458,101,386	56.9

부록 표 3. 메모리 반도체의 대중 수입

연도	sum(금액)		비중
	대중국 수입	대세계 수입	
2018	10,342,910,719	14,548,097,718	71.1
2019	12,473,928,353	17,048,098,176	73.2
2020	13,856,784,166	18,075,651,731	76.7

부록 표 4. 실리콘 웨이퍼의 대일 수입

연도	sum(금액)		비중
	대일본 수입	대세계 수입	
2018	848,703,827	1,606,826,690	52.8
2019	894,188,424	1,722,657,148	51.9
2020	873,729,203	1,544,477,168	56.6

부록 표 5. 웨이퍼 제조장비의 대일 수입

연도	sum(금액)		비중
	대일수입	대세계 수입	
2018	118,399,927	132,691,605	89.2
2019	121,300,528	128,373,165	94.5
2020	43,841,965	69,341,273	63.2

부록 표 6. 반도체 조립장비의 대일 수입

연도	sum(금액)		비중
	대일수입	대세계 수입	
2018	157,177,406	223,176,388	70.4
2019	84,585,767	127,344,220	66.4
2020	58,044,589	103,092,880	56.3

부록 표 7. 집적회로 반도체 부품의 대미 수입

연도	sum(금액)		비중
	대미수입	대세계 수입	
2018	2,017,220	3,192,874	63.2
2019	2,227,208	2,807,903	79.3
2020	1,526,895	2,163,989	70.6

부록 표 8. 한국의 반도체 산업 육성전략

전략	과제
1) 반도체 공급망 안정화를 위한 'K-반도체 벨트' 조성 ('23~'32)	① 제조 기반 첨단 메모리 생산시설 증설·고도화를 통한 생산능력 확대 ⇒ 초격차 유지 파운드리 증설을 통한 반도체 공급망 안정화 기여
	② 소부장 용인의 대규모 반도체 Fab과 소부장 기업을 연계·집적화(50여 개 협력사) ⇒ 소부장 특화단지 조성, 양산형 테스트베드 구축
	③ 첨단장비 글로벌 장비기업과의 전략적 협업을 통해 첨단장비 연합기지 구축 EUV 노광, 첨단 식각 및 소재는 글로벌 기업 유치를 통해 국내 공급망 보완
	④ 패키징 제품 소형화·고성능화 등 패키징 핵심역량 강화를 위해 실증·분석측정 장비가 구축된 첨단 패키징 플랫폼 조성('23~'29) 5대 첨단 패키징 기술 집중 투자, 첨단 패키징 특화 혁신기지 조성 ⇒ 핵심 패키징 기술 선점
	⑤ 팹리스 시스템 반도체 설계지원센터 기능 강화, 지원 확대로 팹리스 창업 성장 핵심기지 마련 AI 반도체 혁신설계센터, 차세대 반도체 복합단지 조성을 통해 판교를 한국형 팹리스 벨리로 조성
2) 반도체 제조 중심지 도약을 위한 인프라 투자 확대	⑥ 세계 지원 반도체 분야 국가전략기술을 선정하여 R&D 최대 40~50%, 시설투자 최대 10~20% 세액공제 추진
	⑦ 금융 지원 '1조 원+' 규모의 반도체 등 설비투자 특별자금 신설 SiC 기반 반도체 생산 위해 수요 대기업-중소 제조기업 수요연계 투자 지원 중소 파운드리 투자를 추진하도록 사업재편 정책금융 특례 제공

전략	과제
	⑧ 규제 개선 반도체 적기 공급이 가능하도록 고압가스, 온실가스, 화학물질 등 주요 규제 합리화
	⑨ 기반 구축 설비투자 특별자금 신설, 10년치 반도체 용수물량 선제 반영, 전력 인프라 구축 시 최대 50%(국비 25%, 한전 25%) 지원
3) 인력·시장·기술 등 반도체 성장기반 확보(23~32)	⑩ 인력양성 민관 공동 투자로 반도체 산업인력 3.6만 명 육성 핵심인력 유출 방지를 위해 장기재직, 퇴직인력 관리 강화
	⑪ 연대·협력 전방산업 협력: 시스템 반도체 수요-공급기업 연대·협력 강화 후방산업 협력: 소·부·장 중소기업-소자 대기업 간 협력 강화
	⑫ 기술 개발 차세대 전력 반도체, 인공지능 반도체, 첨단 센서, 소·부·장 등 반도체 산업 전반의 핵심기술 확보를 위한 R&D 지원 강화 시장선도형 K-sensor, PIM 인공지능 반도체 기술개발(22~28)
4) 국내 생태계 활성화를 위한 반도체 위기대응 강화	⑬ 반도체 특별법 제정 규제 특례, 인력양성, 용수·전력 등 기반시설 지원, 신속투자 지원, R&D 가속화 방안 등을 고려하여 반도체 특별법 제정 검토
	⑭ 차량용 반도체 단기 계획으로 차량용 반도체 신속통관 지원, 기업인 자가격리 면제 신속심사, 민·관 협력 채널 활용 등 수급 안정화 지원 중·장기 계획으로 자동차 분야의 미래 핵심 반도체 공급망 내재화를 위해 국내 주요 기업간 차량용 반도체 협력 모델 발굴·지원
	⑮ 기술보호 M&A 심사제도 개선 등 국내 기업의 기술·인력 해외유출 방지를 위한 제도적 장치 마련, 국가 핵심기술 및 핵심인력에 대한 보안관리 강화 산업·안보 전반에 영향을 미치는 반도체 기술 보호를 위해 산업부, 특허청, 정보기관 등 관계부처 협업
5) 고순도 공업용수 설계·시공·운영 통합 국산화 기술 개발	⑯ 탄소중립 친환경 온실가스 감축설비 투자 확대 및 친환경 공정 가스 및 고효율 온실가스 배출 제어장치 관련 R&D 지원 친환경 공정가스 신뢰성 검증, 양산공정 실증 인프라 지원
	⑰ 고순도 공업용수 통합 국산화 기술 개발 환경부-한국수자원공사-한국환경산업기술원 2025년까지 초순수를 생산하는 실증 플랜트 구축 및 기술개발(R&D) 과제: ① 초저농도 유기물 제거용 자외선 산화장치 ② 초저농도 용존산소 제거용 탈기막 ③ 고순도 공업용수 설계·시공·운영 통합 ④ 고순도 공업용수 공정 및 수질 성능평가 ⑤ 반도체 폐수를 이용한 고순도 공업용 원수 확보

관계부처 합동(2021. 5. 13), 「종합 반도체 강국 실현을 위한 K-반도체 전략」을 토대로 저자 작성.

부록 표 9. 한국 반도체 지원 법안

법안	주요 내용
「국가핵심전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별법」(가칭)	- 국무총리실 산하에 컨트롤타워를 구축하고 인프라 지원을 위해 국가 전략산업단지 지정 · 국가가 산업단지를 지정하는 경우 용수나 전력 도로 등을 정부 차원에서 지원할 근거도 마련할 예정 · 산업통상자원부와 특위가 협의해가며 초안을 만들 계획이며, 제정안은 국회에서 법안을 통과시킬 예정. 2021년 11월 22일 현재 더불어민주당 당론으로 채택된 상태
「조세특례제한법」(개정 예정)	- 국가전략기술은 ① 반도체 ② 배터리(이차전지) ③ 백신 3대 분야로 구성, R&D·시설투자 등 세계 지원 시 지원 강화 · 메모리·시스템·소부장 등 주요 부문 중심으로 국가 전략기술 선정 논의 · 반도체 핵심기술을 국가전략기술로 선정해 R&D·시설 투자 시 공제율을 대폭 확대할 계획 · 연구개발(R&D) 비용 최대 50% 공제, 시설투자 비용 최대 20% 공제

법안	주요 내용
<p>「전파법」 (고시 개정, 21.6.17 시행)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 다중차폐시설을 갖춘 시설에서 이미 허가받은 사항과 동일 형식, 동일 성능의 전파응용설비로 교체하는 경우 변경허가 면제 · 변경허가 및 준공검사 절차(최대 24일 소요)가 생략되어 중단 없는 설비 운용이 가능해짐. - 운용시점을 앞당길 수 있도록 규제를 완화하여 신속히 반도체 공장이 가동되도록 하는 개정 · 운용시점: 준공검사 완료 → 준공신고로 규제 완화 · 김영식 의원 발의(21.1.28) · 과기부는 전파법 시행령 개정안을 2021년 11월 19일부터 12월 9일까지 입법예고
<p>「화학물질관리법」 (환경부 개정, 21.6.29 입법 예고)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 핵심소재인 포토레지스트 등의 공급망 안정화를 위해 화학물질관리법상 인허가 패스트트랙 지원 · 유해화학물질 취급시설 인허가 심사기간 단축(75일→30일) · 장외/검사 동시 진행(20일) 허가(10일), 총 30일 - 반도체 생산 늘리기 위해 동일한 생산시설에 대해 대표설비의 설치검사 결과로 인허가 진행 · 현행에서는 설치검사 이행 기간 동안 공장 가동 불가 · 대표설비 검사를 통해 유해화학물질 취급 인허가 소요기간 합리화
<p>「전기용품 및 생활용품 안전 관리법」 (개정 예정)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 반도체 산업을 지원하기 위해 반도체 장비 전용부품을 안전인증 대상에서 제외 · 반도체 장비 전용 부품의 안전인증 면제확인(5일) 없이 제품출고와 수입통관이 바로 가능하도록 제도 정비
<p>「고압가스 안전 관리법」 (개정 21.5 입법 예고)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 제조여건에 맞게 수입용기 관리, 방호벽 설치규제 개선 · 검사 면제 기준을 6개월 내 반송되는 수입용기에서 2년내 반송되는 수입용기로 확대 · 3가지(철근콘크리트제/콘크리트블럭제/강판제)로 제한된 방호벽 기준(KGS FU111)을 강도 및 설치 편의성이 제고된 新기술도 활용할 수 있도록 확대

자료: 저자 작성.