

일본의 반도체 공급망구조 변화와 한국에 대한 시사점

김규판 대외경제정책연구원 세계지역연구1센터
일본동아시아팀 선임연구위원
keiokim@kiep.go.kr

김혁중 대외경제정책연구원 세계지역연구1센터
북미유럽팀 부연구위원
hjkim@kiep.go.kr

이형근 대외경제정책연구원 세계지역연구1센터
일본동아시아팀 선임연구위원
hklee@kiep.go.kr

이보람 대외경제정책연구원 세계지역연구1센터
일본동아시아팀 전문연구위원
brlee@kiep.go.kr



차 례

1. 연구의 배경 및 목적
2. 조사 및 분석 결과
3. 정책 제언

주요 내용

- ▶ [일본 반도체 산업의 경쟁력] 일본의 반도체 산업은 1990년대부터 쇠퇴하기 시작, 팹리스는 물론 첨단 반도체 파운드리가 부재하여, 메모리반도체(NAND형 플래시), 전력반도체, CMOS 이미지 센서, MCU 등 일부 제품에서만 그 명맥을 유지
 - 다만, 반도체 가치사슬 관점에서는 제조장치와 재료 분야에서 경쟁력을 유지, 특히 일부 반도체 전공정 및 후공정 재료시장은 일본계 기업들이 거의 독점
- ▶ [일본 정부의 반도체 부활 전략] 일본 정부는 2021년부터 반도체 전략을 적극적으로 추진하고 있는데 가장 역점을 두고 있는 분야는 차세대 반도체 프로젝트(Rapidus)와 AI 반도체 개발임.
 - 다만, 일본 반도체산업의 부활을 좌우하는 Rapidus의 경우 자금조달 문제, 2나노급 반도체의 양산 문제, 고객확보 문제, 인재확보 문제 등의 과제가 산적
- ▶ [일본의 반도체 공급망 구조] 일본의 반도체 산업(특히, 집적회로 및 그 중간재)은 공급망 구조에서 대외의존도가 높고, 반도체 제품의 경우 특정국(대만)에 대한 수입의존도가 매우 높음.
 - 특정국에 대한 수입의존도가 높은 반도체 원료로는 실리콘카바이드(중국 89%), 인산·폴리인산(중국 90%), 형석(중국, 73%), 불화수소(중국 97%), 황린(베트남 99%)으로 나타남.
- ▶ [한일 간 반도체 산업협력] 2019년 일본의 수출규제 강화에도 불구하고 한일 간 반도체 산업협력은 한국의 반도체 기업(삼성전자, SK하이닉스)과 일본계 반도체 장비(제조장치)·소재(재료) 기업 간 협력을 근간으로 한 기조 유지
 - 다만, 한국에 진출한 일본계 반도체 기업은 대체적으로 소재와 장비 분야에 편중되어 있고, 투자 형태 역시 단독투자가 대부분이며 연구개발(R&D)보다는 제조활동에 편중
- ▶ [정책 제언] 한국의 반도체 공급망 강화 및 한일 간 반도체 산업협력 강화 관점에서 다음과 같은 정책을 제언
 - 한일 양국은 자원부국의 자원내셔널리즘에 공동 대응하기 위해 반도체 원재료 조달을 둘러싼 공급망 정보 공유, 비축, 대체기술 개발 분야에서의 협력이 필요
 - 한일 간 차세대 반도체 산업 협력은 일본 정부의 반도체 전략의 정책 동향을 예의주시하되, 후공정 패키지 기술 공동개발과 AI 반도체 분야에서의 협력에 주력할 필요
 - 일본계 반도체 기업의 국내 유치는 대일 무역수지 개선과 국내 부가가치 확대에 기여하므로, 일본기업들이 국내에서 연구개발을 본격화할 수 있도록 여건 조성

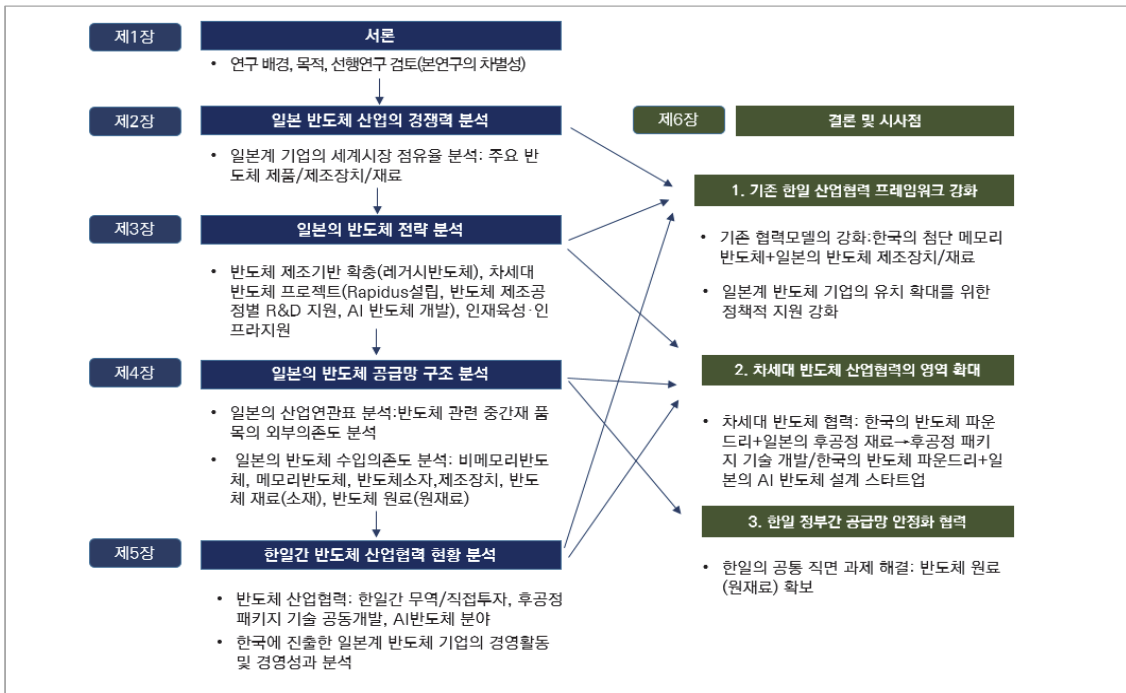
1. 연구의 배경 및 목적

- 2020년대 들어 미·중 기술패권 경쟁이 심화되고 세계적으로 경제안보에 대한 인식이 강화되면서 일본 정부 역시 공급망 구조 강화를 통한 반도체 산업의 ‘부활’에 명운을 걸고 있음.
 - 일본 정부는 국내에 첨단 로직반도체(시스템반도체)의 제조설비가 부재하고 반도체 제품의 대외 의존도가 80% 정도에 이르고 있어 반도체 공급망 단절시 산업 전반의 혼란을 크게 우려
 - 2020년 기준 일본의 세계 반도체 시장 점유율은 10%대에 불과하며 전력반도체 28%, 마이크로컨트롤러(MCU) 19%, 이미지센서 49%로 이른바 레거시반도체 영역에서만 그나마 명맥을 유지
 - 일본 정부는 경쟁력을 유지하고 있는 반도체 제조장치(장비)와 재료(소재) 분야에서는 국내투자의 대규모 확대를 통해 경제안보 관점에서 ‘전략적 불가결성’을 견지해야 함을 강조
 - 다만, 특정 반도체 원료(황린, 헬륨, 희귀가스, 형석 등)에 대해서는 특정 국가에 대한 높은 의존도로 말미암아 공급망 단절 리스크를 경계
- 일본 정부는 2021년 5월 「경제안전보장추진법」 제정 이후 반도체 공급망 강화 및 산업경쟁력 강화 시책을 연속적으로 추진
 - 상기 「경제안전보장추진법」상 공급망 강화 시책에 따라 반도체를 ‘특정중요물자(국가전략물자)’로 지정하여 해당 기업의 설비투자에 정부보조금을 지급
 - 2022년 12월 내각부는 반도체, 배터리, 클라우드 서비스, 영구자석, 공작기계·산업용 로봇, 항공기 부품 및 소재, 핵심광물, 액화천연가스, 선박부품, 항생제, 비료원료 등 11개 물자를 특정중요물자로 지정하였고, 2024년 3월에는 여기에 첨단전자부품(컨텐츠, 고주파필터)과 일부 광물(갈륨, 게르마늄, 우라늄)을 추가
 - 2023년 6월 경제산업성은 「반도체·디지털산업 전략」(2021년 6월) 개정을 통해 2030년 일본 국내 반도체 시장의 규모를 약 15조 엔, 즉 2020년의 약 5조 엔 대비 3배로 확대한다는 목표하에 3단계 반도체 전략을 제시
 - 제1단계는 TSMC 구마모토 공장을 포함한 기존 레거시반도체 생산기반의 강화, 제2단계는 2020년대 말까지 첨단 로직반도체 파운드리(Rapibus)의 양산개시, 2030년 이후의 제3단계에서는 광전융합기술로 대표되는 반도체 미래기술의 상용화가 목표
 - 2024년 11월 경제산업성은 ‘반도체전략 2025년판’이라 할 수 있는 「AI·반도체 산업기반강화 프레임」이라는 시책을 발표
 - 본 시책은 2030년까지 생성형 AI의 기반인 반도체산업에 대한 국내투자를 민관 합계 50조 엔

으로 끌어올린다는 목표하에, AI 반도체의 R&D, 설계·개발, 제조 분야에 정부가 총 10조 엔을 투자하는 것을 골자로 함.

- 본 정책연구는 일본 반도체산업의 경쟁력 분석(제2장), 반도체 전략 분석(제3장), 반도체 공급망 구조 분석(제4장), 한일 간 반도체 산업협력 현황 분석(제5장)을 통해 한일 간 반도체 산업협력의 방향성을 제시하고 자 함.
 - 일본 반도체산업의 경쟁력을 제품 및 제조 공정별 세계시장점유율 기준으로 평가하여 한일 간 반도체 생태계 관점에서 협력·보완 영역을 도출
 - 일본 정부의 반도체 전략은 차세대 반도체 프로젝트, 예를 들어 Rapidus/LSTC 설립, 반도체 제조공정별 R&D 지원, AI 반도체 개발에 주목
 - 일본의 반도체 공급망 구조에 관한 분석에서는 일본의 가치사슬별 반도체 제품의 대외의존도를 평가하여 한일 간 공동과제 및 협력 분야를 도출
 - 한일 간 반도체 산업협력 현황 분석은 무역·투자 관계를 중심으로 하되 특히 한국에 진출한 일본계 반도체 기업의 경영활동과 성과를 계량 분석하여 우리 정부의 일본 자본 유치 정책에 대한 시사점을 도출

그림 1. 연구흐름도



자료: 저자 작성.

2. 조사 및 분석 결과

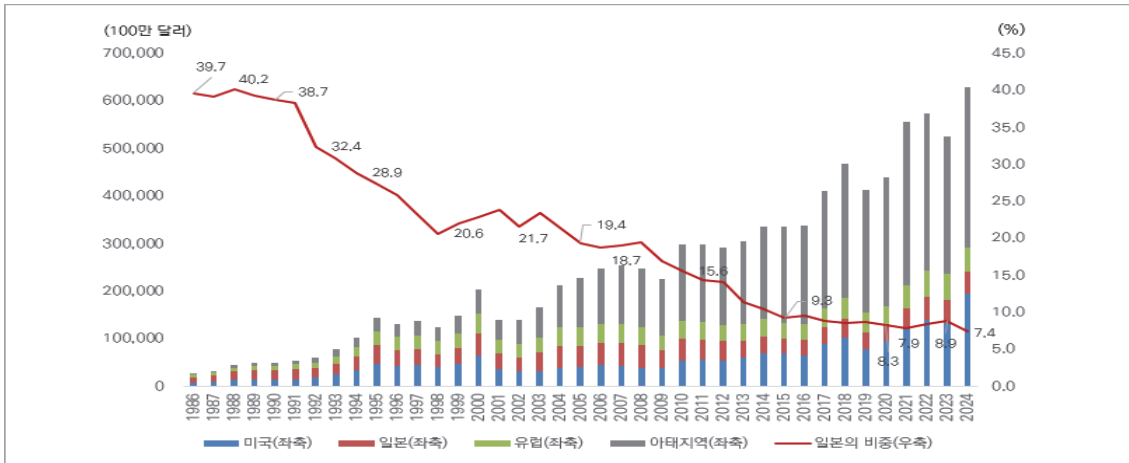
1) 일본 반도체 산업의 경쟁력 분석

① 반도체 제품의 세계시장점유율

- 일본의 반도체 산업이 쇠락의 길로 들어선 시점은 1986년 미·일 반도체 협정을 거친 1990년대 이후인데, 미국, 한국, 대만계 반도체 기업과의 경쟁에서 일본기업의 존재감이 약화
 - 일본 정부(경제산업성)는 그 이유로, 일본 정부와 산업계의 대미(對美) 외교력 약화, 반도체 설계와 제조의 수평분리 실패(국내 파운드리 설립 실패), 디지털전환(DX) 지연에 따른 국내 고객의 부재, 일본 반도체 기업들의 폐쇄적인 자기완결형 내재주의 등을 거론

그림 2. 일본 반도체 제품의 세계시장점유율 추이(1986~2024년)

(단위: 출하액 기준 세계시장점유율, %)



주: 해당 연도에서 기업의 반도체 관련 출하액 기준.

자료: WSTS, Historical Billings Report.

② 주요 반도체제품(메모리반도체, 전력반도체, CMOS 이미지센서, MCU)

- 일본은 설계 분야의 팹리스는 물론 첨단 반도체 파운드리가 부재하다는 취약점이 있으나, 메모리반도체, 전력반도체, CMOS 이미지센서, MCU 등 일부 제품에서는 경쟁력을 유지
 - 메모리 반도체의 경우 DRAM은 2013년 엘피다메모리 파산과 함께 시장을 상실하였고 NAND형 플래시 메모리도 키옥시아의 점유율이 20% 중반대에서 10% 중반대로 급감
 - 레저시 반도체의 대명사라 할 수 있는 전력반도체의 경우, 일본계 기업이 존재감을 유지하고 있기는 하나 SiC 전력반도체 분야에서 최근 롬(Rohm)의 투자 축소 계획, 르네사스 일렉트로닉스의 양산 계획 연기 등으로부터 알 수 있듯이 일본계 기업의 고전이 이어지고 있음.

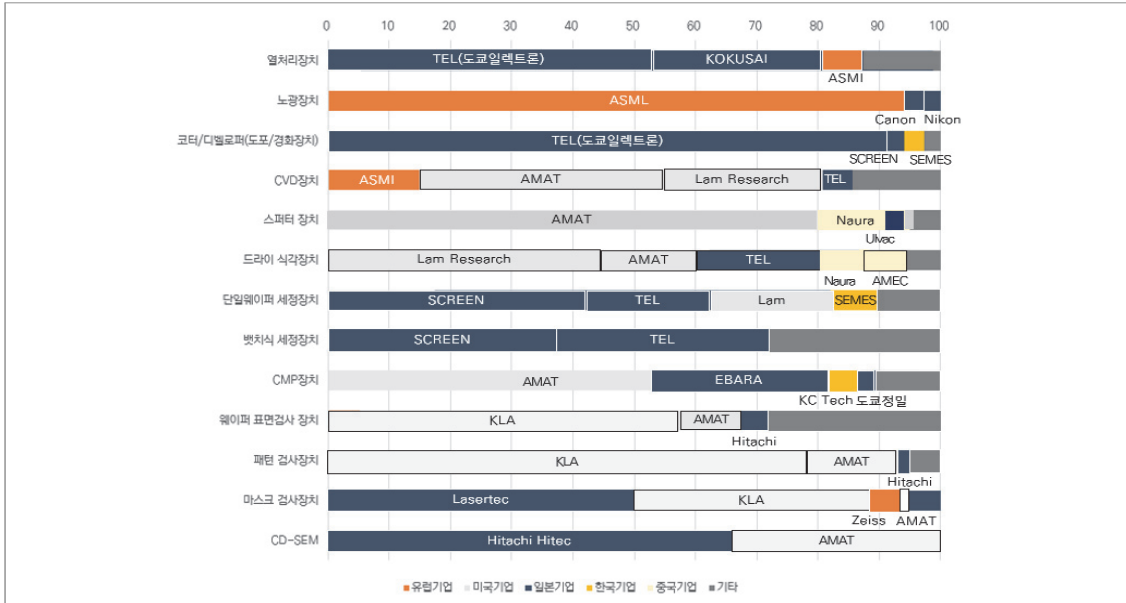
- 2024년 세계 전력반도체 시장에서 일본계 기업으로는 덴소(5위), 롬(6위), 후지전기(8위), 미쓰비시전기(9위), 도시바(10위), 르네사스 일렉트로닉스(17위)가 독일 인피니온(1위)과 미국 온세미(2위), 스위스 STMicroelectronics(3위), 네덜란드 Nexperia(4위)의 뒤를 이어 세계 시장에서 그나마 존재감을 유지하고 있음.
- 일본이 레거시 반도체 분야에서 그나마 거의 유일하게 경쟁력을 유지하고 있는 제품은 CMOS 이미지센서와 MCU(마이크로컨트롤러)
 - CMOS 이미지센서는 소니 세미컨덕터즈가 50% 정도의 시장점유율을 유지하고 있고 MCU는 르네사스 일렉트로닉스가 독일 인피니온에 이어 20% 초반대의 세계 2위의 점유율을 유지

③ 반도체 제조장치

- 일본계 반도체 제조장치 기업은 열처리장치, 코터·디벨로퍼, 세정장치, 마스크 검사장치, CD-SEM 등 5개 분야에서 시장점유율 과반을 유지
 - 다만, 노광장치의 경우 1995년에는 NIKON(48.9%), CANON(28.7%) 등 일본계 기업이 시장을 독점하였으나 그 후 ASML에 자리를 내 줌. 극자외선(EUV) 노광장치의 경우 2024년 시장점유율은 ASML 94.1%, NIKON 2.5%, CANON 3.4%
 - 반도체 제조장치 분야는 재료 분야에서와 마찬가지로 진입장벽이 높아 일본계 기업의 시장 우위가 지속될 것이라는 논리는 더 이상 성립하지 않음을 시사

그림 3. 주요 기업별 반도체 제조장치 시장점유율(2024년)

(단위: 시장점유율, %)



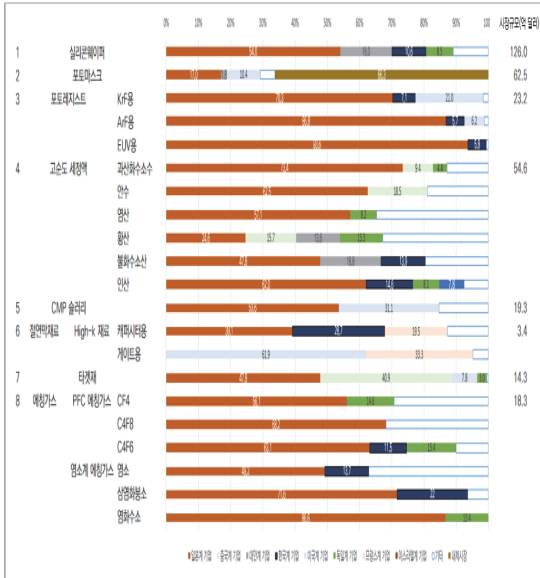
자료: 湯之上隆(2025. 8. 25.), p. 2.

③ 반도체 재료(소재)

- 전공정 재료시장의 경우 실리콘웨이퍼, 포토레지스트, 고순도 세정액(과산화수소수, 안수, 염산, 황산, 불화수소산, 인산), CMP 슬러리, 절연막재료(High-k 재료, 타겟재), 에칭가스 등의 분야에서는 일본계 기업들이 시장을 석권
 - 후공정 재료시장에서도 패키지기판 재료, 다이싱재료, 본딩재료, 봉지재 등 거의 모든 재료시장을 일본계 기업이 석권

그림 4. 국적별 반도체 전공정 재료 시장점유율(2024년)

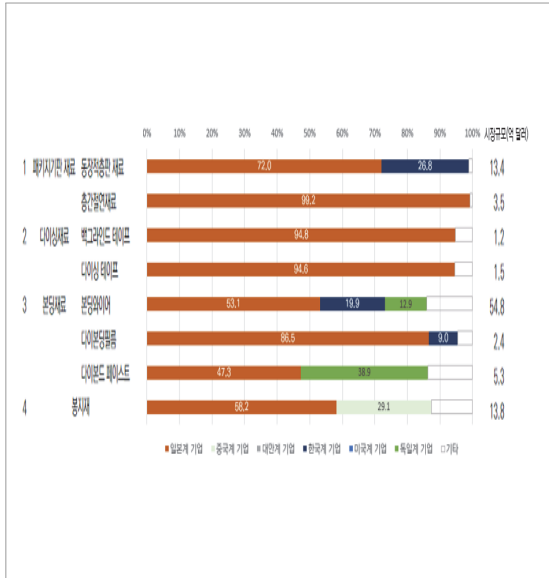
(단위: 시장점유율, %)



자료: 富士經濟(2025), 『2025년 半導体材料市場の現状と将来展望』.

그림 5. 국적별 반도체 후공정 재료 시장점유율(2024년)

(단위: 시장점유율, %)



자료: 富士經濟(2025), 『2025년 半導体材料市場の現状と将来展望』.

2) 일본 정부의 반도체 전략 분석

① 일본 정부의 반도체 산업 지원체계

- 일본 정부의 반도체 부활 전략은 2021년 6월 공표(2023년 6월 개정)된 「반도체·디지털산업전략」이 보여주듯 국내 제조기반 확충, 차세대 프로젝트, 인재육성, 인프라지원 등 반도체 생태계 조성을 위한 대부분의 조치를 포괄
 - 지금까지 시행된 반도체 지원제도는, △정부보조금 지급(「5G촉진법」에 따른 첨단 로직반도체와 메모리 반도체의 국내투자지원, 레거시반도체 공급망 강화사업, 「경제안전보장촉진법」에 의거한 경제안전보장기금 사업), △세액공제(반도체 등 전략분야 국내생산촉진세제), △기반시설 확충(지역산업구조전환 인프라정비추진 교부금 사업), △반도체 인재육성 프로그램

(고등전문학교기구의 'KOSEN 차세대 육성 프로젝트, 문부과학성의 '반도체 인재육성 거점 형성 사업', 도쿄대학과 LSTC의 반도체 인재육성 프로그램, 경제산업성 주도의 산관학 지역 컨소시엄)으로 나뉨.

- 다만, 지원대상의 범위가 첨단 로직반도체와 첨단 메모리 반도체는 물론, 레거시 반도체, 반도체 제조장치, 재료·원료 업체까지, 말 그대로 반도체 공급망 전체를 아우르고 있어 '선택과 집중'에는 실패

표 1. 일본 정부의 반도체 산업 지원 제도

제도명	보조금			세액공제	기반시설
	첨단반도체의 국내 생산기반 정비자금 사업	레거시반도체 공급망강화 사업	경제안전보장자금 사업		
근거법	5G 촉진법	정부예산사업 (465억 엔)	경제안전보장추진법	산업경쟁력강화법, 2024년도 세제개정대강	중앙정부의 광역자치단체에 대한 교부금
지원대상	첨단 로직반도체, 메모리 반도체 (TSMC 구마모토 공장, 키옥시아·웨스턴디지털, 마이크론)	레거시 반도체 (MCU, 전력반도체, 아날로그반도체), 국내 레거시 반도체 27개 공장 지원	레거시반도체 (르네사스 일렉트로닉스 등 3건), 반도체 제조장치(캐논 1건), 반도체 부품·소재(이비덴 등 8건), 반도체원료(FC-BGA 기판 등 12건)	반도체의 경우 레거시반도체 (MCU, 전력반도체, 아날로그반도체)에 국한	-Rapidus, 키옥시아, 마이크론, TSMC의 반도체 공장 신설·증설에 대해 공업용수도정비, 하수도정비, 도로정비를 지원
정부보조 비율	설비투자액의 최대 1/2 ¹⁾	설비투자액의 1/3 (보조상한액 150억 엔)	설비투자액의 최대 1/3 ²⁾	-	지방교부금 제도
세액공제 기준	-	-	-	세액공제 대상품목의 생산·판매 개시 후 10년에 걸쳐 법인세액의 최대 20% ³⁾	-
기반시설 지원	-	-	-	-	2023년도/2024년도 총 149.5억 엔의 예산 배정 ⁴⁾

주: 1) TSMC의 경우는 50%, 나머지는 1/3 수준. 첨단 로직 반도체, 첨단 메모리반도체 분야에 국한, 2) 레거시 반도체(전력반도체 포함), 제조장치, 소재·원료 분야에 국한, 3) 세액공제 대상 품목을 MCU(Micro-Control Unit)와 아날로그반도체(전력반도체 포함)에 국한. 즉 정부보조금에 의한 초기투자지원 대상 분야(첨단로직반도체, 첨단메모리반도체, 반도체 제조장치 및 소재·원료)는 세액공제 대상에서 제외, 4) 중앙정부(경제산업성, 국토교통성)가 예산을 책정한 다음, 해당 광역자치단체의 예산 요구에 따라 배분.

자료: 저자 작성.

● 일본 정부가 가장 역점을 두고 있는 분야는 차세대 반도체 프로젝트(Rapidus 지원, R&D)와 AI 반도체 개발임.

- 일본 정부는 Rapidus를 '국책회사' 혹은 '국책프로젝트'로 호칭하는 것에서 알 수 있듯이, 민간 자본만으로는 첨단 반도체 파운드리 운영이 어려울 뿐만 아니라, 과거 경험에 비춰볼 때, Rapidus 자력만으로는 첨단 로직반도체 생산이 어렵다고 보고 IBM, imec 등 미국·유럽의 반도체 업체와의 기술협력을 적극 추진

- 2022년 12월 Rapidus는 IBM과 전략파트너십 계약을 맺고 2나노 세대의 GAA 테스트칩 라이선스를 취득하였으며, 2023년 4월에는 미국 알바니 IBM 연구개발거점에 150여 명의 엔지니어를 파견하여 기술협력을 추진함. 2022년 12월에는 벨기에 imec와 협력각서(MOC)를 체결하여 기술자 파견, imec의 일본 거점 설치, LSTC와의 파트너십 체결(EUV 노광장치를 이용한 반도체 제조)에 합의
- 2022년 12월 기술연구조합으로 출범한 LSTC는 Rapidus의 양산개시 스케줄에 맞춰 기술개발 로드맵을 책정
- 일본 정부의 차세대 반도체 프로젝트 중 R&D 지원 프로그램은 NEDO의 5G 포스트 기금을 활용한 전공정 및 후공정 제조기술 개발 프로젝트로 추진
 - 후공정 제조기술 개발과 관련해서는 2.xD, 3D 패키징 기술개발에 역점을 두고 Rapidus의 첨단 패키지 기술개발과 병행하여 TSMC, 삼성전자와 협력 프로젝트를 병행
- AI 반도체 개발과 관련해서는 AI 계산기반 기술개발이 중요하다고 보고, NEDO의 5G 포스트 기금을 활용하여 △초절전 AI 가속기, △해당 칩을 활용한 AI 서버시스템과 제어기술, △고밀도 데이터센터 기술과 제어기술, 그리고 이들을 수직통합한 △초절전·고밀도 AI 계산기반과 최적 운용기술 개발에 나섬.
 - LSTC와 미국 Tensorrent의 옛지 AI 반도체 기술 공동개발, 도요타·혼다·닛산이 중심이 된 기술연구조합 ASRA의 자동차용 최첨단 SoC 기술개발, EdgeCortex의 통신용 AI 반도체 개발, Preferred Networks의 계산자원용 AI 반도체(MN-core) 개발 프로젝트가 대표적

② Rapidus의 과제

- 일본 정부가 표방하는 반도체 산업의 부활은 Rapidus의 성공 여부에 달려 있는데, 현재 Rapidus가 당면한 문제로는 자금조달 문제, 2나노급 반도체의 양산 문제, 고객확보 문제, 인재확보 문제 등을 들 수 있음.
 - 2027년 말 Rapidus의 양산을 위해서는 5조 엔의 투자가 필요한데 지금까지 정부 보조금을 포함하면 2조 엔 정도만 확보하였고, 따라서 나머지 3억 엔의 자금을 확보해야 하는 과제에 직면
 - 일본의 반도체 관련 기업들은 Rapidus가 지금까지 기술개발과 고객확보 측면에서 가시적 성과를 거두지 못한 점, 첨단 반도체에 대한 수급전망이 불투명한 점 등을 들어 지분투자에 소극적
 - 2나노급 반도체 양산과 관련하여 제기되는 기술적 문제는, Rapidus가 첨단 반도체 파운드리 전략으로 내세우고 있는 短TAT(Turn Around Time)를 둘러싼 논쟁으로 귀결
 - Rapidus는 고객이 短TAT 기술을 배경으로 상품(반도체) 기획만 해준다면 설계에서 전공정, 후공정 제조, 패키지까지를 일괄(end-to-end) 수탁한다는 전략
 - 다만, 일각에서는 Rapidus의 短TAT 기술 전략과 소량생산 전략이 수익성 모델로 정착하기 위해서는 고객 확보가 중요하다는 의견

- 이외에도 Rapidus의 기술적 과제로서 Δ 2나노 공정의 제조기술 확립(GAA FET 도입), Δ EUV 리소그래피의 도입과 안정적 운용, Δ 해의 협력파트너(IBM, imec)와의 원만한 기술협력 · 이전, Δ 국내공급망의 취약성, Δ 제조수율 제고, Δ 첨단 패키징 · 칩렛설계 등의 문제를 제기
- 최첨단 반도체 인력과 관련해서는 일본에는 첨단반도체를 제조하는 기업이 없어반도체 EDA (Electronic Design Automation) 분야의 생태계가 열악하고, 교육에 있어서도 산업현장과는 괴리된 이론 중심의 교육이었다는 자성론이 대두

3) 일본의 공급망 구조 분석

① 일본 반도체 산업의 투입 구조 분석(산업연관표 분석)

- 일본의 반도체 산업(집적회로, 반도체소자, 웨이퍼) 중 대외의존도(=수입/(수입액+국내생산액) 비율)가 높은 분야는 집적회로이고, 집적회로의 중간재는 대외의존도가 매우 높음.
 - 일본의 집적회로 생산에 투입되는 제조업 제품의 대외의존도는 48.3%에 달했으며, 집적회로 및 웨이퍼 생산에 투입되는 중간재의 대외의존도는 각각 100.0%, 51.0%로 추정
 - 한국의 집적회로 생산에 투입되는 중간재의 대외의존도가 약 64%인 점을 감안하면, 일본의 국내 집적회로 생산기반이 한국보다 상대적으로 취약하다는 점을 시사

표 2. 일본 반도체산업의 투입구조 분석 결과: 대외의존도

(단위: %)

구분	집적회로		반도체소자		웨이퍼(기타전자부품)	
	투입 산업	외부 의존율	투입산업	외부 의존율	투입산업	외부 의존율
계	제조업 소계	48.3	제조업 소계	19.0	제조업 소계	26.5
Top 3 투입 산업	집적회로	100.0	기타 전자부품	13.9	기타전자부품	16.3
	기타 전자부품	15.0	전자회로	8.7	전자회로	8.6
	기타 비철금속지금	29.5	기타 전기기계 기구	99.1	집적회로	51.0
Top 3 수입 의존	기타 전기기계 기구	100.0	전선 · 케이블	45.5	기타 비철금속 제품	100.0
	전선 · 케이블	49.0	메탄 유도품	33.3	기타 비철금속지금	80.5
	메탄 유도품	37.8	탄소 · 흑연 제품	25.8	반도체소자	80.5
재료 · 원료	기타 무기화학공업	13.0	기타 무기화학공업	28.6	기타 무기화학공업	26.9
	탄소 · 흑연 제품	28.0	기타 비철금속 지금	6.3	탄소 · 흑연 제품	26.7

자료: 저자 작성.

- 일본은 반도체 재료와 원료에 해당하는 제품에서도 대외의존도가 높게 나타나는데, 집적회로, 반도체소자, 웨이퍼 생산에서 공통으로 높은 대외의존도를 보인 투입 제품은 메탄유도품과 탄소 · 흑연제품임.
 - 집적회로 생산의 투입재 중에서는 기타 비철금속지금(29.5%), 반도체소자 생산에는 기타 무기

- 화학 공업 제품(28.6%), 웨이퍼 생산에는 기타 비철금속 제품(100%), 기타 비철금속지금(80.5%), 무기화학 공업 제품(26.9%)이 비교적 높은 대외의존도를 보임.
- 2020년 한국의 집적회로 생산의 상위 10대 투입 상품 중 반도체 재료·원료와 관련성이 높은 기타 비철금속 1차 제품(대외의존도: 78.4%), 기타 화학제품(77.6%), 기초무기화합물(98.8%)은 일본 대비 높은 대외의존도를 보임.
- 일본은 반도체 생산의 중간 투입재 중 연마제, 산업 플라스틱 제품, 유리가공제품 등 일부 재료 품목에서는 대외의존도가 낮게 나타남.
 - 요컨데, 집적회로 및 반도체소자 생산 투입재 중 기타 플라스틱 제품은 국산화율이 78% 이상이며 연마제, 플라스틱필름·시트, 공업용 플라스틱 제품은 국산화율이 99%에 달함.
 - 2020년 한국의 집적회로 생산의 상위 10대 중간 투입재 중 하나인 플라스틱 1차 제품의 대일(對日)의존도는 63%에 달했으며, 중간 투입재 중 연마제의 대일(對日)의존도는 58%를 기록

② 일본의 반도체 제품·원료 수입 분석

- 일본은 반도체 제품의 국별 수입 측면에서 대만에 대한 의존도가 매우 높는데, 예를 들어 반도체 제품 중 “구현되지 않은 프로세서·컨트롤러”, “구현되지 않은 기타 집적회로”, “패키지 되지 않은 메모리” 품목의 대만에 대한 수입의존도가 90% 이상으로 나타남.
 - 이것은 일본은 반도체(집적회로) 제조를 TSMC, UMC와 같은 대만의 파운드리에 의존하고 있음을 보여줌.
 - 특히 “구현되지 않은 기타 집적회로”와 “패키지 되지 않은 메모리”의 경우 일본의 대만으로부터의 수입 비중은 2018년 각각 42%와 70%에서 2024년 90%와 93%로 급증. 반면 한국으로부터의 수입 비중은 전자가 2018년 40%에서 2024년 3%로, 후자는 2018년 25%에서 2024년 3%로 급감
- 일본은 반도체 원료에 해당하는 일부 품목에서 특정국에 대한 수입의존도가 70% 이상으로 높게 나타남.
 - 특정국에 대한 의존도가 높은 품목은 실리콘카바이드(중국 89%), 인산·폴리인산(중국 90%), 형석(중국, 73%), 불화수소(중국 97%), 황린(베트남 99%)으로 나타남.
 - HS코드와 특정 원료 간 미스매치로 통계에는 나타나지 않지만, 富士經濟(2025)에 따르면, 갈륨(GaN 웨이퍼 원료)과 산화 텅스텐(육불화텅스텐 원료) 역시 특정국에 대한 수입의존도가 매우 높고, CMP 슬러리의 원료 중 하나인 세리아(희토류)도 공급망 단절 리스크가 높음.

표 3. 일본의 특정국에 대한 수입의존도가 70% 이상인 반도체 제품 및 원재료

(단위: %, 억 엔)

산업연관표상 산업 분류	품목명	국가	2018년	2024년	
			비중	비중	수입액
집적회로	미구현 프로세서·컨트롤러	대만	93	90	1,523.8
	미구현 기타 집적회로	대만	42	90	1,541.9
	미패키지 DRAM	대만	70	93	10.3
반도체 제조장치	웨이퍼 제조 장치	독일	12	70	23.0
기타 무기화학 공업제품	실리콘카바이드	중국	87	89	18.8
"	황린	베트남	94	99	13.8
"	인산, 폴리인산	중국	99	90	5.6
"	불화수소	중국	100	97	19.4
"	과산화수소	한국	91	86	1.6
기타 비철금속 지금	다결정 고순도 금속실리콘	미국	84	79	75.2
"	질산(황산질산)	한국	100	99	5.6
기타 광물	형석: 플루오르화칼륨 97% 이상	중국	72	73	1.3
프로필렌	프로펜, 프로필렌	한국	98	97	13.5
기타 중간물	아세트산 노르말-부틸	중국	88	91	1.8
안료	스트리퍼	중국	70	79	7.5

주: 2024년 수입액이 1억 엔 이상인 반도체 품목에 한정.

자료: 저자 작성.

4) 한일 간 반도체 산업협력 현황 분석

① 한국의 대일(對日) 반도체 수입(輸入)

- 한국의 대일 반도체 수입을 공급망 안정화 관점에서 보면, 2019년의 반도체 업황 부진과 일본의 수출 규제 강화 여파를 제외하면 대체적으로 증가세를 유지하고 있다는 점에서 긍정적인 평가
 - 2019년 한국의 대일 반도체(집적회로, 개별소자, 제조장치, 재료) 수입액은 약 76억 달러였으나 2024년에는 약 145억 달러까지 증가
 - 2019년 일본의 수출규제 대상이었던 반도체 2개 품목의 경우, 먼저, 불화수소는 수출규제 직후 10%대로 급감하였으나 2023년 중순부터는 45%대로 회복하였고, 포토레지스트는 수출규제 이전 일본에 대한 수입의존도가 92.8%에 달하였으나 그 후에는 60%로 하락
 - 일본의 수출규제 강화는 양국 간 반도체산업의 상호의존을 오히려 더욱 공고히 하는 계기가 되었던 반면, 일부 반도체 재료에서는 ‘탈일본화’가 진행되고 있다고 평가

② 일본 반도체 기업의 대한(對韓) 직접투자 효과: 실증분석

- 최근 한국에 진출한 반도체 관련 일본계 기업이 국내에 R&D 센터를 설립하는 사례가 언론에 보도되면서 한일 간 산업협력이 연구개발(R&D) 단계로까지 심화되면 한국 내 반도체 생태계가 크게 발전할

것이라는 기대감이 확산

- 다만, 한국에 진출한 일본계 반도체 소·부·장 기업 43개(재무제표, 개별 기업 공시자료)를 대상으로 한 기업 성과 분석 결과, 일본의 대한(對韓) 직접투자에는 다음과 같은 특징과 더불어 한계점도 있음.

● 한국 내 일본 반도체 기업의 현황을 △진출 방식, △기술 협력 및 합작투자, △사업 형태, △소재지로 나누어 분석한 결과 한국과 일본의 비교우위를 활용하는 방식으로 투자가 이루어져 왔지만, 분야별로 한계도 존재

- 한국에 진출한 일본계 반도체 기업은 대체적으로 소재와 장비 분야에 편중되어 있고, 투자형태는 단독투자가 대부분. 그러나 일부에서는 일본의 기술과 한국의 생산능력을 결합하는 형태의 합작투자도 소수 존재
 - 사업 형태는 제조가 대부분이고 연구개발을 영위하는 기업은 소수에 불과하며 소재지는 수도권과 충청권에 편중

표 4. 한국 내 일본 반도체 기업의 현황 분석 결과

구분	분석 결과
① 진출 방식	<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 소재(44%), 장비(32%) 분야에 일본기업 진출이 편중되어 있음. · 단독투자(93.4%)가 대부분을 차지함. * 괄호 안의 점유율은 매출 기준임.
② 기술 협력 및 합작투자	<ul style="list-style-type: none"> · 일본의 기술과 한국의 생산능력을 결합하는 형태(한솔케미칼-미쯔비시가스화학, 롯데케미칼-도쿠야마, SK머티리얼즈-TCLC)로 합작 투자가 대체로 발생함. · 일본의 원료를 활용해 가공하는 형태의 합작투자(한국알콜산업, ENF, 모리타화학)도 있음. · 대체로 대기업이나 준대기업 집단 차원에서 합작 투자가 이루어지며, 협력이 소재 분야에 편중됨.
③ 사업 형태	<ul style="list-style-type: none"> · 한국 내 제조(61%)가 중심이며, 이 외 유통(16%), R&D(12%), 제조 및 R&D 겸업(11%)도 고르게 분포함. * 괄호 안의 점유율은 매출 기준임. · 다만, 연구개발비의 경우 해당 기업의 매출 대비 23%로 저조한 실정임.
④ 소재지	<ul style="list-style-type: none"> · 수도권과 충청권에 기업의 소재지가 편중되어 있음. · 경상 및 전라권의 기업은 대체로 그 지역에 존재하는 특별한 이유(관계사 존재 등)가 있음.

자료: 저자 작성.

● 한국에 기진출한 일본계 반도체 기업의 경영활동을 [표 5]의 네 가지 연구질문에 입각하여 계량분석을 실시한 결과, 다음과 같은 결론을 도출하였음.

- 첫째, 2019년 일본의 수출규제 이후 일본 반도체 기업의 한국 내 매출액과 종업원 수가 증가하였음을 확인
 - 매출은 통계적으로 유의하게 21.5~23.7% 증가하였고 고용한 종업원 수도 13.8~17% 증가
- 둘째, 미국의 대중국 수출통제가 2023~24년간 일본 반도체 기업의 한국 내 경영 활동에 크

계 영향을 주지 않은 것으로 나타남.

- 셋째, 일본기업의 한국 내 매출, 유형자산 증가는 한국 전자집적회로 제조기업의 매출 증가와 유의하게 관련되어 있음을 확인
 - 일본기업의 한국 내 매출 합이 1% 상승하면 한국 전자집적회로 제조 기업의 매출은 평균적으로 0.42~0.81% 증가, 유형자산의 경우도 유사한 움직임 관찰
- 넷째, 한국 내 일본기업의 매출 증가는 한국의 대일본 반도체 소재 및 장비 수입을 감소시킴으로써 한국 내 일본기업과 일본 모기업 간 공급망 대체 관계가 존재함을 확인

표 5. 한국 내 일본기업의 경영 활동 분석 결과

연구질문	주요 결과
<p>① 일본의 대한국 수출규제 기간에 일본기업의 한국 내 경영 활동에 유의한 변화가 있었는가?</p>	<p>[한국 내 일본 반도체* 기업]</p> <ul style="list-style-type: none"> · 수출규제 기간 중 매출이 평균적으로 21.5~23.7% 통계적으로 유의하게 증가 · 유형자산과 무형자산에는 큰 영향 없었음. · 수출규제 기간 중 종업원 수 평균적으로 13.8~17% 통계적으로 유의하게 증가 <p>* 소재, 장비, 제조를 포함.</p> <p>[한국 전자집적회로 제조* 기업]</p> <ul style="list-style-type: none"> · 매출과 무형자산에는 큰 영향 없었음. · 수출규제 기간 중 평균적으로 유형자산이 29.9%가량 유의하게 증가했으나 분석 대상에 소규모 반도체 부품 기업이 다수 포함된 것을 고려해야 함. · 수출규제 기간 중 종업원 수가 평균적으로 -23.3% 유의하게 감소했으나 일본과 미국의 수출규제를 동시에 분석하면 0.095로 값이 반전됨. <p>* ValueSearch 자료 기준 KSIC 분류상 전자집적회로를 제조하는 기업을 모두 포함하고, 이 외에 삼성전자와 SK하이닉스도 추가함.</p>
<p>② 미국의 대중국 수출통제 이후 일본기업의 한국 내 경영활동에 유의한 변화가 있었는가?</p>	<p>[한국 내 일본 반도체 기업]</p> <ul style="list-style-type: none"> · 매출, 유형자산, 무형자산, 종업원 수 큰 영향 없었음. · 기업진입은 미국의 대중국 반도체 수출통제 기간에도 유의하게 증가 <p>[한국 전자집적회로 제조 기업]</p> <ul style="list-style-type: none"> · 매출, 유형자산, 무형자산에 큰 영향 없었음. · 수출통제 이후 평균적으로 종업원 수 20.2%가량 감소
<p>③ 일본기업의 한국 내 활동은 한국 반도체 기업의 경영 성과에 어떤 영향을 미치는가?</p>	<ul style="list-style-type: none"> · [매출] 일본기업의 한국 내 매출 합계가 1% 증가할 때 한국 전자집적회로 제조 기업의 매출은 평균적으로 0.42~0.81% 통계적으로 유의하게 증가 · [유형자산] 일본기업의 한국 내 유형자산 합계가 1% 증가할 때 한국 전자집적회로 제조 기업의 매출은 평균적으로 0.53~0.72% 통계적으로 유의하게 증가 · [무형자산] 일본기업의 한국 내 무형자산 합계가 1% 증가할 때 한국 전자집적회로 제조 기업의 매출은 평균적으로 0.11% 통계적으로 유의하게 감소하지만, 무형자산의 규모가 매출과 유형자산에 비해 1/50 이하 수준임.
<p>④ 일본기업의 한국 내 활동이 대일본 반도체 소재 및 장비 수입과 대체 관계에 있는가?</p>	<ul style="list-style-type: none"> · [매출] 한국 내 일본기업의 매출액 합이 1% 증가할 때 대일본 반도체 소재 및 장비 수입은 대략 0.04% 통계적으로 유의하게 감소 · 한국 내 일본기업의 유형자산과 무형자산 합은 대일본 소재 및 장비 수입과 큰 관련이 없음. · 일본기업의 매출, 유형자산, 무형자산 변화는 한국의 일본 외 국가로부터의 반도체 소재 및 장비 수입과 큰 관련이 없음.

자료: 저자 작성.

3. 정책 제언

1) 한일 반도체 산업협력 강화

- 한일 양국은 자원부국의 자원내셔널리즘에 공동 대응하기 위해 반도체 원재료 조달을 둘러싼 공급망 정보 공유, 비축, 대체기술 개발 분야에서 상호협력 필요
 - 일본의 특정국에 대한 공급의존도가 높은 반도체 원재료는 실리콘카바이드(중국 89%), 인산·폴리인산(중국 90%), 형석(중국, 73%), 불화수소(중국 97%), 황린(베트남 99%), 갈륨(GaN 웨이퍼 원료), 산화텅스텐(육불화텅스텐 원료), 세리아(희토류, CMP 슬러리의 원료)로 나타났고, 한국의 경우도 황린, 형석, 희소가스, 텅스텐 등 일부 반도체 원재료의 특정국의존도가 매우 높게 나타남.
 - 예를 들어 베트남은 2025년 7월 황린에 대한 수출세율을 현행 5%에서 2026년부터 10%, 2027년부터 15%로 인상한다는 법령을 발표하였고, 2025년 2월부터 텅스텐 관련 품목에 대해 수출허가제를 시행하기 시작
- 한일 간 차세대 반도체 산업협력은 반도체 전략을 적극 추진 중인 일본 정부의 정책동향을 예의주시 하되, 일단 후공정 패키지 기술 공동개발과 AI 반도체 분야에서의 협력에 주력할 필요
 - 반도체 후공장 패키징 기술을 둘러싼 한일 기업 간 공동 R&D는 삼성전자의 일본계 반도체 재료업체와의 협력이 관심을 모으고 있는 가운데, 장기적으로 일본 Rapidus와의 협력관계로 까지 진전시킬 필요가 있음.
 - 삼성전자는 2023년 말부터 HPC/AI용 프로세스에 사용하는 칩렛 모듈의 고집적화와 칩 간 데이터전송 대역의 향상 등을 목표로 2.xD/3D를 조합한 3.xD 칩렛 기술을 개발 중. 다만, 사업비 400억 엔 중 최대 50%를 일본 정부로부터 보조(포스트 5G 기금)를 받고 있음.
 - SK하이닉스는 2024년 5월 AI 반도체 등 분야에서 새로운 반도체 연구개발과 관련하여 일본 내에 R&D 시설 설립과 일본기업에 대한 투자를 검토하겠다고 밝힌 바 있음.
 - 2024년 11월 경제산업성은 「AI·반도체 산업기반강화 프레임」 정책을 통해 AI 반도체에 대한 R&D, 설계·개발, 제조(Rapidus) 지원 강화를 발표하였는데, 우리 정부도 일본 내에서 한일 AI 반도체 관련 기업 간 산업 협력 증진 방안에 대해 검토 필요
 - 한일 간 AI 반도체 분야에서의 산업협력 사례는 2024년 7월 삼성전자가 일본 PFN과 2나노 AI 칩 생산계약을 체결한 것 이외에는 별다른 움직임은 보이지 않음.

2) 일본계 반도체 기업의 한국 내에서의 산업협력 강화

- 한일 간 반도체 기술협력과 합작투자가 한국의 대기업·대기업 집단과 일본계 기업 간 중심으로 전개되고 있는 점에 비춰 협력 주체를 한국 중소기업 차원으로까지 외연을 확장할 필요
 - 반도체 제조장치의 경우 한국 중소기업 가운데 고객사의 장비를 위탁생산으로 저렴하게 제작할 수 있는 기업을 육성하여 일본 반도체 장비 기업과의 협력을 추진해 볼 수 있음.
 - 대만에는 FITI(Foxconn Integrated Technology)와 같은 반도체 제조장치 위탁생산 기업이 존재

- 우리 정부로서는 일본계 반도체 기업이 한국 국내에서 단순한 제품 양산이 아닌 연구개발 활동도 할 수 있도록 환경을 조성하고, 국내 수요기업과 일본 반도체 기업을 연계하는 노력 필요
 - 계량 분석 결과에서도 일본의 수출규제 강화 이후 한국 내 일본계 반도체 기업의 무형자산 규모는 변화가 거의 없었고, 사업 형태에 있어서도 한국에서 본격적인 제품 개발에 나서는 기업은 극소수에 불과
 - 일본의 수출규제 강화 이후 일본계 반도체 기업의 매출과 고용 종원업 수가 유의하게 증가한 점에 비춰, 우리 정부는 지속적으로 일본기업의 국내 유치, 즉 일본계 기업의 국내 유형자산 투자 확대를 유도할 수 있는 정책의 시행이 필요
 - 일본계 반도체 기업의 한국 내 경제적 활동이 한국 전자집적회로 제조기업의 매출 상승으로 이어진 데다 대일 수입을 대체하는 방식으로 이루어지고 있는 점에 비춰 일본계 반도체 기업의 국내 유치 정책은 한국의 대일(對日) 무역수지 개선과 국내 부가가치 확대에 기여할 것으로 기대
 - 일본계 반도체 기업의 수도권과 충청권 편중 문제와 관련해서는 용수, 전력 확보 문제와 함께 기업의 과밀 현상으로 인한 토지 가격 상승 문제를 야기하므로 이를 방지하는 차원에서 중앙정부와 지방정부 간 정책 조율이 필요 **KIEP**

참고문헌

- 吉岡英美. 2021. 「第2章 IT産業における日韓関係の展開」. 安倍誠編『日韓経済関係の新たな展開』. アジア経済研究所.
- 河村佳萌. 2025. 「半導体人材確保の取り組みにおける現状と展望:人材育成と省人化の観点から」. 『DBJ Research』, No. 436. 日本政策投資銀行. (8월 29일)
- 経済産業省. 2023. 『半導体・デジタル産業戦略』. (6월)
- _____. 2024. 『半導体・デジタル産業戦略の現状と今後』. (5월)
- _____. 2025. 『半導体・デジタル産業戦略の現状と今後』. 第13回 半導体・デジタル産業戦略検討会議資料. (5월 30일)
- _____. 2025. 『経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業(半導体)について』. (6월 6일)
- 富士経済. 2025. 『2025年 半導体材料市場の現状と将来展望』.
- _____. 2025. 「2025年 半導体原材料サプライチェーンの現状と将来展望」.
- 三浦夏乃. 2025. 「ラピダスをめぐる動向—最先端半導体の国産化に向けて」. 『調査と情報—ISSUE BRIEF—』. No. 1330. 国立国会図書館. (9월 9일)
- 湯之上隆. 2025. 「前工程装置でシェア低下が続く日本勢、気を吐くキヤノンは希望となるか」. 『EETimes Japan』. (8월 25일)
- OECD. 2019. “Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain.” OECD Trade Policy Papers, No. 234. OECD Publishing, Paris.
- _____. 2025. “Mapping the semiconductor value chain: Working towards identifying dependencies and vulnerabilities.” OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 182. OECD Publishing, Paris.
- Shota Miki and Yoichiro Tamanyu. 2024. “On the Restructuring of Global Semiconductor Supply Chains.” Bank of Japan Working Paper Series 24-E-6. Bank of Japan.
- WSTS(World Semiconductor Trade Statistics). Historical Billings Report.
- 百本和弘. 2023. 「対韓直接投資は半導体、IT分野に集中 最近の日韓経済関係を振り返る(後編)」. (5월 30일). <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2023/cf38914be3916cf3.html>(검색일: 2025. 7. 15.).
- LSTC. 웹사이트. 「AdiP」. <https://adip.jp/>(검색일: 2025. 9. 21.).
- NEDO 홈페이지. 「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」. https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100172.html(검색일: 2025. 9. 10.).

- Rapidus. 2023. 「Rapidus, imecのコアパートナープログラムに参加」(보도자료). (4월 4일). https://www.rapidus.inc/news_topics/news-info/rapidus-joins-imec-core-partner-program/
(검색일: 2025. 5. 23.).
- _____. 2024. 「Rapidus, 最先端半導体 (後工程) の研究開発機能をセイコーエプソン千歳事業所内に設置」.
(10월 3일). https://www.rapidus.inc/news_topics/news-info/rapidus-chiplet-solutions/
(검색일: 2025. 7. 23.).