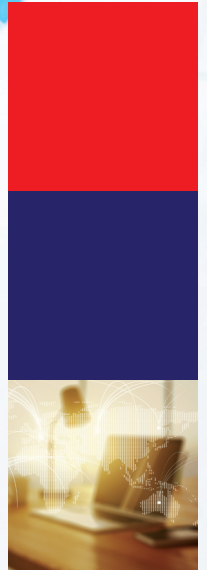




연구보고서 25-25



중국 반도체 산업의 혁신과 글로벌 경쟁력

정형근
김부용
김용석
윤여준

중국 반도체 산업의 혁신과 글로벌 경쟁력

정형곤 · 김부용 · 김용석 · 윤여준

연구보고서 25-25

중국 반도체 산업의 혁신과 글로벌 경쟁력

인 쇄 2026년 2월 23일
발 행 2026년 2월 27일
발행인 이시욱
발행처 대외경제정책연구원
주 소 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동
전 화 044) 414-1179
팩 스 044) 414-1144
인쇄처 일지사(02-503-6971)

©2026 대외경제정책연구원

정가 12,000원
ISBN 978-89-322-1955-4 94320
978-89-322-1072-8(세트)

대외경제정책연구원은 'ESG 경영' 방침에 따라
친환경 용지를 사용합니다.



국문요약

중국은 지난 20여 년간 반도체 산업을 국가 전략산업으로 육성하며 지속적으로 정책적 역량을 집중해왔다. 특히 미국의 수출통제 강화와 미·중 간 기술 패권 경쟁이 심화되는 가운데, 중국은 반도체 기술의 자립과 공급망 안전 확보를 핵심 국가 목표로 설정하고 전방위적인 대응에 나서고 있다. 이 과정에서 중국의 반도체 전략은 세 가지 측면에서 뚜렷한 특징을 보인다.

첫째, 정부 주도의 강력한 산업정책이 지속되고 있다. 「중국제조 2025」, 「국가집적회로산업발전추진요강」 등 일련의 전략 문서를 통해 반도체 산업을 전략 핵심 분야로 규정하고, 자금 지원, 세제 혜택, 인재 육성 등 다양한 수단을 종합적으로 동원해왔다. 둘째, 핵심 기술의 국산화를 통한 기술 자립이 주요 목표로 설정되었으며, 특히 장비 및 소재 분야에서 해외 기술 의존도를 낮추기 위해 국산화를 제고에 집중하고 있다. 셋째, 중장기적으로는 세계 반도체 공급망 재편 과정에 중국 중심의 산업 클러스터를 형성하고, 자국 주도 반도체 생태계를 구축하려는 움직임이 활발하다.

그러나 이러한 정책적 노력에도 불구하고 중국 반도체 산업은 여전히 핵심 공정 기술, 특히 EUV(극자외선) 노광장비, 고급 설계 툴, 첨단 제조 장비 및 특수 소재 분야에서 해외 기술에 크게 의존하고 있다. 이 같은 기술적 취약성은 미국 주도 수출 규제 정책의 주요 타깃이 되었고, 특히 2022년 10월 이후 강화된 수출통제 조치는 중국의 첨단 반도체 생산능력에 실질적인 제약을 가하는 결과를 초래하고 있다.

본 보고서에서는 이러한 현실을 실증적으로 평가하기 위해 이벤트 스터디 및 DID(Difference-in-Differences) 분석을 적용하였다. 분석 결과에 따르면,

제재 이후 중국의 대미 반도체 수입은 약 31% 감소하는데, 이는 비제재 품목 대비 3배 이상의 감소폭이다. 특히 이 같은 감소는 수출통제가 직접적으로 겨냥한 고성능 칩, 고순도 소재, 첨단 장비 등 ‘핵심 공정’ 품목에서 더욱 두드러지게 나타났으며, 이는 중국의 공급망 병목현상이 심화되었음을 보여준다.

또한 정책 효과는 단기적 충격에 그치지 않고 시간이 흐르면서 구조적인 제약으로 전이되는 경향을 보였다. 구체적으로 2022년에는 수입 급감이 관측되었고, 2023년에 다소 완화되었지만 2024년에 다시 수입이 감소하였는데, 이는 단순히 일시적 충격이 아니라 지속적이고 누적적인 제약이 작용하고 있음을 시사한다. 아울러 미국과 동맹국들이 공동으로 수출통제를 강화하는 움직임도 중국의 대체 조달 전략에 추가적인 제약 요인으로 작용하고 있다.

이러한 분석은 기존 선행연구에서 주로 정성적으로 서술되던 정책 효과를 계량적으로 입증했다는 점에서 학술적 기여가 크며, 특히 수입 감소 양상과 시간적 추이를 실증적으로 보여준다는 데 의의가 있다.

이러한 분석을 바탕으로 제시된 정책적 시사점은 다음과 같다. 한국은 중국의 반도체 자립화 전략과 공급망 재편 과정에서 위협과 기회를 동시에 마주하고 있다. 단기적으로는 중국의 기술 공백을 메울 수 있는 첨단 장비·소재 수출의 기회가 존재하지만, 장기적으로는 한국 역시 기술 보호와 공급망 안정성을 동시에 확보해야 하는 과제를 안고 있다. 이에 따라 한국은 중국 내 생산기지의 전략적 활용과 동시에 국내 반도체 기술력 강화라는 이중 전략을 추진할 필요가 있다.

결론적으로 중국 반도체 산업은 기술 자립을 향한 외부의 압력과 내부적

전략 사이에서 빠르게 변화하고 있으며, 글로벌 반도체 시장의 질서도 이러한 변화에 따라 재편되고 있다. 한국은 이러한 격변의 흐름 속에서 민감하게 균형을 유지하면서, 기회를 최대한 활용하고 리스크를 효과적으로 관리해야 하는 전략적 전환점에서 있다. 본 보고서는 이러한 판단을 위한 실증 기반과 방향성을 제시한다는 점에서 기존 연구에 비해 한층 심화된 통찰을 제공한다.



국문요약	3
제1장 서론	17
1. 연구의 필요성 및 목적	18
2. 선행연구 검토	21
가. 산업정책: 중국의 반도체 굴기 전략과 정책의 효과 분석	21
나. 혁신 생태계 및 지역 클러스터링:	
기업 집적, 공간 분포, 지방 주도의 생태계 형성	23
다. 무역특화와 공급망 구조:	
가치사슬 참여, 불균형, 미·중 갈등의 파급효과	24
3. 연구의 구성과 차별성	25
가. 연구 방법론과 데이터	25
나. 연구의 차별성과 기대효과	28
다. 보고서의 구성	30
제2장 중국 반도체 수출입 구조 분석	33
1. 중국 반도체 수출입	34
가. 반도체 수출입 현황(2024년)	34
나. 반도체 산업 분야별 수출·수입 구조 분석	38
2. 중국 반도체 수출입 유형 및 지역 분석	85
가. 중국 지역별(성별) 반도체 수출입(2024년)	85
나. 무역유형별 반도체 수출입(2024년)	89
다. 지역별 특화 구조	92
라. 소결	94

제3장 중국의 반도체 생산 지역 분포	97
1. 서론	98
2. 반도체 기업 현황 및 생산 지역 분포	99
3. 지역적 분포의 결정 요인	108
가. 이론적 배경	108
나. 분석 모형 및 결과	116
4. 결론 및 시사점	122
제4장 중국 반도체 첨단기술 개발 현황과 기술 격차 분석	125
1. 글로벌 첨단 반도체 기술 개발 동향	126
가. 팹리스	126
나. 파운드리	133
다. 메모리 반도체	135
라. 소부장	138
2. 중국 반도체 기술 개발 현황	140
가. 팹리스	140
나. 파운드리	144
다. 메모리 반도체	146
라. 공정 장비	150
마. 소재	152
바. 화합물 반도체	154
3. 중국 반도체 기술의 격차 분석	154
가. 팹리스	154
나. 파운드리	155

다. 메모리	156
라. 공정 장비	158
마. 소재	159
바. 화합물 전력 반도체	160
4. 중국의 기술 격차 극복 노력	161
5. 소결	164

제5장 중국 반도체 산업 생태계 167

1. 서론	168
2. 산업 발전 현황과 주요 기업	169
가. 산업 발전 개요	169
나. 분야별 주요 기업	174
3. 중국 반도체 산업 발전 과정과 정책	189
가. 발전 과정	189
나. 주요 정책	192
4. 금융 지원	196
5. 인재 양성과 유치	201
가. 인력 수급	201
나. 국내 인재 양성	202
다. 해외 인재 유치	209
6. 인프라	211
가. 전기 공급	211
나. 용수 공급	213
다. 인적 자원	215
라. 산업단지	217

7. 결론 및 시사점	222
제6장 중국 반도체 산업의 경쟁력 분석	229
1. 중국 메모리 반도체 산업의 경쟁력 분석	230
가. DRAM	230
나. SRAM	231
다. 플래시 메모리	231
라. MCP 및 기타	231
2. 중국 시스템 반도체 산업의 경쟁력 분석	233
가. 디지털 IC	233
나. 기타 디지털 IC	235
다. 아날로그 IC	236
라. 특수 시스템 IC	237
마. 패키징 및 상호연결을 위한 부품산업	238
3. 광·개별 소자 산업의 경쟁력 분석	240
가. 트랜지스터	240
나. 다이오드	241
다. 기타 개별 소자	242
라. 개별 소자	242
4. 반도체 제조용 장비 산업의 경쟁력 분석	244
가. 핵심 전공정 장비: 구조적 열위 지속	245
나. 범용·성숙공정 장비: 열위 완화와 자립 진전	245
다. 후공정·패키징 장비: 경쟁력 경계선 접근	246
라. 검사·테스트 장비: 일부 분야에서 후퇴	246
마. 마스크 제작 및 기타 지원 장비: 유일한 우위 전환	246

5. 실리콘 웨이퍼, 소재 및 부품 산업의 경쟁력 분석	248
가. 실리콘 웨이퍼 산업	249
나. 반도체 제조장비 부품 산업	250
다. 재료 및 부품 산업	250
라. 종합 평가	251

제7장 미국의 대중국 반도체 수출통제 영향 분석 253

1. 서론: 연구 배경 및 목적	254
2. 기본 DID 분석: 수출통제의 평균 효과	255
가. 분석 개요 및 방법론	255
나. 회귀 결과 및 해석	257
다. 주요 시사점	259
3. HS8 상위 30개 품목별 영향 분석	260
가. 분석 목적 및 접근	260
나. 주요 결과	262
다. 시사점: 취약품목과 대체조달의 단서	265
4. 정책 효과의 동태적 변화 분석	266
가. 분석 개요 및 방법론	266
나. 이벤트 스터디 회귀 결과	267
다. 시사점 및 전망	270
5. 주요국의 파트너 대체효과 분석	271
가. 분석 목적	271
나. 데이터 및 모형 설정	271
다. 주요국별 결과	273
라. 부분적 대체공급 정황과 함의	275

6. 추가적인 공급망 영향 분석: 국산화 및 집중도 변화	277
7. 소결 및 시사점	279

제8장 결론 및 정책적 시사점 281

1. 중국 반도체 산업의 구조적 특징과 변화 방향	282
2. 공급망 안정성 확보 방안: 한국 정부와 기업의 대응	288
가. 중국 의존형 공급망 구조에 대한 위험도 기반 재점검	288
나. 중국의 국산화·우회조달 전략이 초래할 구조적 변화에 대한 선제적 대응	289
다. ‘China+1·China+N’ 글로벌 공급망 다변화 전략	290
라. 국내 생산 기반 및 전략 비축체계 강화: ‘위험관리형 자립’	291
마. 한국형 공급망 조기경보(EWS) 시스템 구축 및 민관 협력 강화 ..	292
바. 미·중 기술경쟁 질서 속에서의 전략적 포지셔닝 재정립	292
3. 기술력 경쟁 우위 유지 전략	293
가. 중국의 기술추격 및 국산화 동향 모니터링 체계 구축	294
나. 기술 우위 영역에 대한 전략적 선택과 집중	294
다. 글로벌 가치사슬(GVC) 재편 속에서 한국의 역할 재정립	296
라. 기술 인력·R&D 생태계 강화	296
마. 기술유출·지식재산(IP) 보호 강화	297
바. 장기 기술전략	297
4. 국내 반도체 생태계 강화 방안	298
가. 인재 양성·유치 생태계의 구조적 고도화	299
나. 팹리스·소부장·장비·설계 생태계의 균형 있는 확장	300
다. 지역 클러스터 전략의 재구성: 집중과 분산의 조화	301
라. 정책·제도·금융 인프라 지원과 산업-정책 거버넌스 정비	302

마. 산업안보와 개방적 혁신의 균형	302
5. 미·중 갈등하에서의 산업 전략	303
6. 국제 협력 및 리스크 분산 전략	306
참고문헌	310
부록	323
Executive Summary	325



표 차례

표 2-1.	중국 반도체 산업의 수출입 동향(2024년)	35
표 2-2.	중국 반도체 산업의 수출(2024년)	36
표 2-3.	중국 반도체 산업의 수입(2024년)	37
표 2-4.	중국 지역별 반도체 수출입 현황(2024년)	86
표 2-5.	무역유형별 반도체 산업의 수출입 구조	91
표 3-1.	반도체 산업의 지역 분포	103
표 3-2.	2024년 중국 반도체 100대 기업 리스트	105
표 3-3.	중국 각 지역의 시장 잠재력 순위	111
표 3-4.	반도체 산업의 지역 분포에 대한 설명 요인	113
표 3-5.	Single-factor detection result: 기업 수	118
표 3-6.	Single-factor detection result: 종사자 수	120
표 3-7.	Interaction detection result: 기업 수	121
표 3-8.	Interaction detection result: 종사자 수	121
표 4-1.	2024 Global Top Ten IC Design Houses Revenue Ranking	127
표 4-2.	글로벌 팹리스 개발 동향	130
표 4-3.	글로벌 파운드리 개발 동향	135
표 4-4.	글로벌 메모리 개발 동향	138
표 4-5.	글로벌 소부장 개발 동향	140
표 4-6.	중국의 주요 팹리스 기업	143
표 4-7.	화웨이 Ascend 910B와 엔비디아 A100 비교	143
표 4-8.	1Q25 Global Top 10 Foundries by Revenue	145
표 4-9.	한국과 중국 낸드 플래시 주요 기업의 양산 로드맵	149
표 4-10.	중국 공정 장비 주요 기업의 기술 현황 및 세계 시장 점유율	152
표 4-11.	중국 반도체 소재 주요 기업의 기술 현황 및 세계 시장 점유율	153
표 4-12.	중국 화합물 반도체 주요 기업 기술 현황 및 세계 시장 점유율	154

표 4-13. 중국 팹리스 주요 기업 기술 격차 비교	155
표 4-14. 주요 파운드리 기술 격차 비교	156
표 4-15. 주요 기업의 DRAM 기술 격차 비교	157
표 4-16. 주요 기업의 낸드 플래시 기술 격차 비교	157
표 4-17. 주요 기업의 공정 장비 기술 격차 비교	158
표 4-18. 주요 기업 소재 기술격차 비교	159
표 4-19. 주요 기업의 화합물 전력 반도체 기술 격차 비교	160
표 5-1. 중국 반도체 장비의 분야별 국산화율과 주요 기업	187
표 5-2. 중국 반도체 산업 발전 과정	190
표 5-3. 중국의 반도체 산업 육성 관련 주요 정책	192
표 5-4. 중국 반도체 투자기금의 기수별 비교	199
표 5-5. 반도체 전공 설립 주요 대학의 단과대학	206
표 5-6. 베이징대와 칭화대의 반도체 단과대학 현황	207
표 5-7. 중국 35개 도시의 월별 공업용 전기 요금	212
표 5-8. 중국 10대 국가급 반도체 관련 산업단지	217
표 6-1. 연도별 TSI 및 RSCA 추세	249
표 7-1. 미국 수출통제의 DID 회귀분석 결과(HS8 품목 패널)	257
표 7-2. 제재 대상 및 비제재 대상 반도체 품목의 DID 계수 비교 요약 · 258	
표 7-3. 30개 품목별 DID 추정 결과(미국 제재 이후 효과)	261
표 7-4. 미국 수출통제의 연도별 수입 영향(이벤트 스터디 결과 요약) · 267	
표 7-5. 제재 이후 주요국의 대중국 수출 상대 변화(lincom 추정) · 273	
부록 표 1. 미국 수출통제에 따른 중국 반도체 수입의 품목별 영향: DID 계수 상위 30개 HS8 품목	324



그림 차례

그림 2-1.	2024년 중국 메모리 반도체 유형별 수출	38
그림 2-2.	2024년 중국 메모리 반도체 유형별 수입	43
그림 2-3.	2024년 중국 시스템 반도체 수출입	51
그림 2-4.	2024년 광·개별 소자 품목별 수출입	58
그림 2-5.	2024년 중국 실리콘 웨이퍼 품목별 수출입	65
그림 2-6.	2024년 중국 반도체 제조용 장비 품목별 수출입	71
그림 3-1.	중국 내 반도체 관련 연도별 신규 등록기업 수 및 증가율	100
그림 3-2.	중국 내 반도체 관련 기업의 분야별 분포	100
그림 3-3.	중국 내 반도체 관련 기업의 설립연한별 분포	100
그림 3-4.	중국 반도체 산업의 지역 분포	102
그림 3-5.	2024년 중국 반도체 100대 기업의 지역별 분포	104
그림 3-6.	핵서-올린 요인의 지역별 분포	114
그림 3-7.	신지리경제학 요인의 지역별 분포	115
그림 4-1.	2025년 1분기 DRAM 시장 점유율(매출 기준)	136
그림 4-2.	화웨이의 Ascend 910C	143
그림 4-3.	중국 내 국가 집적회로 산업 투자 기금	162
그림 4-4.	중국의 반도체 자급률 목표	163
그림 5-1.	중국의 반도체 시장 규모 및 비중	170
그림 5-2.	중국의 반도체 수출입 규모	171
그림 5-3.	중국의 반도체 주요 수입국	171
그림 5-4.	중국의 반도체 주요 수출국	171
그림 5-5.	중국의 반도체 생산과 수요	172
그림 5-6.	중국의 반도체 자급률	172
그림 5-7.	중국 내 반도체 관련 기업 수 및 증가율	173
그림 5-8.	중국 내 반도체 관련 기업의 분야별 분포	173

그림 5-9. 중국 내 반도체 관련 기업의 설립연한별 분포	174
그림 5-10. 2025년 CXMT 제품별 시장 점유율 전망	175
그림 5-11. CXMT의 설비투자액	176
그림 5-12. 중국 팹리스 기업 수	182
그림 5-13. 중국 팹리스 매출액	182
그림 5-14. 중국 반도체 1기 기금의 투자 분야	196
그림 5-15. 중국의 전기 발전량 추이	211
그림 5-16. 중국의 지역별 전기 발전량(2023년)	212
그림 5-17. 중국의 용수 공급량 추이	214
그림 5-18. 중국의 지역별 용수 공급량(2023년)	214
그림 5-19. 중국의 지역별 고등교육 기관 수(2023년)	215
그림 5-20. 중국의 R&D 인력 추이	216
그림 5-21. 중국 지역별 공업기업의 R&D 인력(2023년)	216
그림 5-22. 생태계 분석을 통해 본 중국 반도체 산업 발전전략	225
그림 6-1. 중국의 메모리 반도체 산업 분야별 경쟁력 비교	232
그림 6-2. 중국의 시스템 반도체 산업 분야별 경쟁력 비교	239
그림 6-3. 중국의 광·개별 소자 분야별 경쟁력 분석	244
그림 6-4. 중국의 반도체 제조용 장비 산업 분야별 경쟁력 추이	248
그림 6-5. 중국의 실리콘 웨이퍼 및 재료·부품 경쟁력 추이	251
그림 7-1. 이벤트 스타디: 제재 HS8 품목에 대한 미국의 대중 수출통제 효과	270

제1장



서론

1. 연구의 필요성 및 목적
2. 선행연구 검토
3. 연구의 구성과 차별성



1. 연구의 필요성 및 목적

세계 최대의 제조국이자 소비시장인 중국은 반도체 부문에서도 막대한 규모의 무역을 형성하고 있다. 2024년 한 해 동안 중국의 반도체 산업¹⁾ 총교역 규모는 약 9,357억 달러로 집계되었으며, 이 중 수입이 약 1,768억 달러 더 많아 대규모 무역적자를 보였다. 이러한 반도체 무역적자는 수년째 지속되고 있으며, 중국은 실제로 원유보다 반도체 수입에 더 많은 비용을 지출할 정도로 높은 대외 의존도를 보여 왔다. 2023년 기준 중국의 반도체(집적회로) 수입액은 3,494억 달러로, 같은 해 원유 수입액(3,375억 달러)을 능가하며 중국 최대의 단일 수입 품목 자리를 차지했다.²⁾ 이는 중국경제에서 반도체가 갖는 중요성과 동시에 기술 자급 부족으로 인한 구조적 취약성을 단적으로 보여주는 사례다.

중국정부는 이러한 반도체 분야의 만성적 적자와 기술 종속 상황을 극복하기 위해 대규모 산업 지원과 자립화 전략을 추진해왔다. 2015년 발표된 「중국 제조 2025」 전략에서 2025년까지 반도체 자급률(내수 소비 대비 국내 생산 비중) 70% 달성을 목표로 내세웠으나, 현실적으로 달성이 어려운 것으로 평가된다. 실제로 중국의 반도체 자급률은 2014년 약 14%에서 2023년 약 23%로 상승하는 데 그쳤고,³⁾ 여전히 전체 반도체 수요의 80% 이상을 수입에 의존하는 형편이다.⁴⁾ 특히 첨단 로직 칩이나 최첨단 장비 분야에서 국산화가 지지부진하여 중국은 해외 선도기업들의 공급에 절대적으로 의존하고 있다. 이는 미국을 비롯한 기술선진국들의 수출통제 조치가 강화되는 가운데 중국의 경제·안보에 커다란 리스크로 작용하고 있다. 2018년 이후 전개된 미·중 기술 분쟁 속에서

1) 메모리 반도체, 시스템 반도체, 광개별 소자, 웨이퍼, 반도체 제조용 장비, 반도체 소재 및 부품을 모두 포함.
2) "Tech war: China chip imports fall in 2023 but semiconductors remain country's largest item ahead of crude oil"(2024. 1. 12.).
3) "TechInsights: China's chip self-sufficiency rate rose from ~14% in 2014 to 23% in 2023 and is expected to hit 27% in 2027"(2024. 11. 20.).
4) "What Factors Are Limiting The Growth Of China's Semiconductor Industry? - Consensus Academic Search Engine"(검색일: 2025. 8. 9.).

미국은 중국기업에 대한 첨단 칩 수출 제한과 장비 수출 규제를 단계적으로 확대했으며, 이에 대응해 중국기업들은 제재 강화 전 핵심 부품 비축 및 우회 조달로 맞서고 있다. 실제로 이러한 움직임으로 2024년 중국의 반도체 수입액은 전년 대비 두 자릿수의 증가율(약 10% 이상)을 보였는데,⁵⁾ 이는 제재 악화에 대비한 재고 확보 및 조달선 다변화가 수입 급증을 견인했음을 시사한다.

이러한 배경에서 본 연구는 중국의 반도체 수출입 통계를 바탕으로, 중국 반도체 무역의 구조적 특징과 함의를 다각도로 분석한다. 중국이 어떤 국가·지역과 주로 교역하고 있으며, 품목별로 어떤 흐름을 보이고 있는지, 또한 특수한 무역 형태와 가치사슬상의 위치는 어떠한지 파악하고자 한다. 더 나아가 이러한 무역 불균형이 가지는 경제학적 의미를 고찰하고, 기술자립과 공급망 안정화를 위한 중국의 정책을 평가하고 시사점을 도출하고자 한다. 이를 통해 중국 반도체 산업의 현주소와 미래 과제를 총체적으로 조망할 수 있을 것으로 기대된다.

반도체 산업은 전형적인 글로벌 가치사슬(Global Value Chain) 산업으로, 설계·제조·패키징 등 각 생산 단계마다 전 세계 여러 국가들이 분업적으로 역할을 분담하고 있다. 이러한 국제 분업 구조에서 중국은 오랫동안 전자제품 조립의 다운스트림 허브 역할을 해왔으며, 해외에서 생산된 반도체 부품을 대량 수입해 전자 완제품을 조립한 뒤 이를 다시 세계시장에 수출하는 패턴을 구축해왔다. 그 결과 중국은 스마트폰, 가전, 통신장비 등의 최종재를 수출하면서 전체 무역수지 흑자를 기록하지만, 정작 핵심 부품인 반도체 자체로는 만성적인 적자를 보는 구조가 정착되었다. 이는 국제 무역이 각국의 비교우위에 따라 이루어진다는 관점에서 볼 때, 중국이 노동집약적 조립 공정에 특화되고 자본·기술집약적인 첨단 반도체 설계·제조는 해외 선도기업이 맡은 결과로 해석할 수 있다. 다시 말해 중국의 거대한 반도체 무역적자는 글로벌 생산 네트워크 내 분업의 산물로서, 실제로 중국을 비롯한 주요 전자제품 수출국들은 반도체를

5) ING Think(2025. 1. 13), "China's trade surplus hit a record high in 2024 (Snap)."

대규모로 수입하는 경향이 있다. 세계정보기술협정(ITA) 가입국들을 보면, 상위 10대 IT 제품 수출국이 동시에 상위 10대 수입국이기도 한데, 이는 전자제품 조립국들이 부품을 수입해 가공한 후 재수출하기 때문이다. 중국의 사례도 마찬가지로, 수백억 달러 규모의 반도체 수입이 다시 완제품 수출로 이어져 다른 품목의 흑자로 상쇄되는 측면이 있다.

그러나 이러한 무역적자를 정상적인 분업의 결과로만 볼 수 없다는 시각도 존재한다. 중국정부는 반도체를 비롯한 핵심 기술 분야에서의 대외 의존도를 자국 경제의 ‘아킬레스건’으로 인식하고 있으며, 기술 주권 확보를 위해 적극적인 국가 주도의 산업정책을 펼쳐왔다. 2014년 이후 설립된 국가 집적회로 산업투자펀드를 통해 수백억 달러 규모의 자금을 국내 반도체 기업에 투입하고, 세계 혜택과 인력 양성, 해외 기술 인수 등을 지원해왔다. 이러한 노력으로 메모리 칩 등 일부 영역에서 국내 생산이 증가하고 있지만, 최첨단 로직 칩과 제조장비 분야에서는 여전히 5년 이상의 기술 격차가 존재한다는 평가이다.⁶⁾ 특히 미국의 대중 수출통제로 인해 이러한 격차 해소가 어려워지고 있는데, 2020년대 들어 미국은 중국의 첨단 칩 설계 능력과 장비 조달을 차단하기 위해 동맹국과 함께 강도 높은 규제를 시행하고 있다. 이에 대한 중국의 대응은 전방위적인 자주혁신(自主创新) 캠페인으로, 화웨이와 SMIC를 비롯한 주요 기업들이 정부 지원하에 첨단기술 국산화에 박차를 가하고 있다. 예컨대 화웨이는 7nm급 스마트폰 AP 칩(기린 9000S)의 자체 개발·생산에 성공하여 제재를 우회하는 성과를 보였으며, ChangXin Memory(长鑫存储)는 2024년 기준 전 세계 메모리 시장의 약 5%를 점유하기에 이르렀다.⁷⁾ 이는 중국이 압박 속에서도 기술자립을 향한 의미 있는 진전을 이루고 있음을 보여준다. 다만 단기간 내 전 분야에서 완전한 자급을 이루기는 현실적으로 어렵기 때문에, 중국은 당분간 해외

6) Economics Observatory(2025), “What’s happening in China’s semiconductor industry?”

7) Shivakumar, Wessner, and Thomas Howell(2025. 4. 14), “The Limits of Chip Export Controls in Meeting the China Challenge.”

우호국으로부터의 조달 다변화와 국내 소비시장 육성 등을 병행하며 리스크를 줄이는 전략을 취할 것으로 보인다.

요컨대 중국 반도체 무역의 지속적인 적자는 글로벌 공급망 통합의 결과인 동시에 기술패권 경쟁의 산물이라는 이중적 측면을 지닌다. 이러한 구조를 이해하기 위해서는, 중국의 반도체 수출입이 구체적으로 어떤 국가·품목을 중심으로 이루어지고 있고, 중국이 글로벌 가치사슬에서 어떤 역할을 맡고 있는지를 면밀히 살펴볼 필요가 있다. 아울러 미국의 대중국 반도체 수출통제에 대한 영향도 평가할 필요가 있다. 이하의 절에서는 중국의 반도체 무역 데이터를 통해 이러한 질문들에 답하고자 한다.

2. 선행연구 검토

중국 반도체 산업의 부상에 대한 학술적 관심이 급증하면서 다양한 각도에서 접근한 연구들이 다수 발표되어 왔다. 본 절에서는 이러한 선행연구들을 세 가지 주제군, 즉 ① 산업정책, ② 혁신 생태계와 지역 클러스터링, ③ 무역특화와 공급망 구조로 구분하여 검토하고, 각 연구의 주요 기여와 한계를 체계적으로 분석하고자 한다.

가. 산업정책: 중국의 반도체 굴기 전략과 정책의 효과 분석

중국정부의 반도체 산업 육성 전략을 분석한 문헌들은 주로 정책의 역사적 맥락, 전략 수단, 그리고 정책 성과와 제약 요인을 다룬다.

VerWey(2019)는 1950년대부터 이어진 중국 반도체 산업정책의 역사적 변천을 고찰하며, 반복되는 정책 실패의 원인을 제도적 미비와 자원배분의 왜곡에서 찾았다. 그는 특히 2014년 국가 반도체산업발전추진계획 이후의 ‘대기금’

전략 역시 단기적 성과에 비해 장기적 구조 변화에는 한계가 있을 것으로 평가하였다. 이 연구는 정책 연속성의 약점과 제도적 비효율을 지적한 점에서 기여도가 크나, 산업 데이터나 국제비교 분석은 상대적으로 미흡하였다.

Zhang and Li(2017)은 국가 대기금과 지방 IC 펀드의 투자 행태를 실증적으로 분석하며, 정책 자금이 중국 반도체 기업들의 생산 능력 및 R&D 확대에 기여했음을 확인하였다. 그러나 동시에 이들은 지방정부 간 유사 프로젝트 중복투자, 자금의 비효율적 집행 가능성이라는 구조적 문제를 지적하였다. 정책 자금의 양적 효과와 구조적 제약을 균형 있게 조명한 점에서 기여도가 높으나, 산업성과의 질적 변화에 대한 정량 평가는 부족하다는 한계가 존재한다.

Sun and Li(2019)은 중국의 반도체 국산화 전략이 글로벌 공급망에 미치는 파급효과를 조망하였다. 이들은 중국의 적극적 산업보조금이 단기적으로 자국 반도체 생태계 확대에 기여했으나, 이는 동시에 국제사회의 반발을 불러일으켜 글로벌 공급망의 정치화 및 위협 요인으로 작용할 수 있음을 경고하였다. 해당 연구는 중국 내 정책 효과와 국제적 대응 간의 상호 작용을 분석한 점에서 독창적이나, 데이터 기반 실증분석보다는 정책 해석에 초점이 맞춰져 있다.

한편 Ho(2024)⁸⁾는 중국의 반도체 정책을 ‘분권적 경쟁’의 구조로 해석하며 중앙정부와 지방정부가 각기 전략적 챔피언 기업을 육성하는 중국 특유의 산업 정책 시스템을 소개하였다. 그는 지방정부가 경쟁적으로 기업을 육성하는 것이 빠른 역량 축적에 기여하였음을 평가하면서도, 과잉 경쟁과 자원 낭비의 부작용도 동시에 존재함을 지적하였다. 이 연구는 지방정부의 역할을 강조하며 ‘중앙-지방 연계형’ 정책 모델의 이중성을 조망하였다는 점에서 의의가 있으나, 여전히 산업성과에 대한 정량적 비교 또는 글로벌 GVC 구조 내 위치 변화 분석은 다소 부족한 것으로 평가된다.

요컨대 산업정책 연구들은 중국 반도체 굴기의 제도적 기반과 정책 효과를

8) Institut Montaigne(2025), “Semiconductors: China’s Industrial Policy Steamroller in Motion,” 재인용.

해석하는 데 중요한 기여를 하였으나, 주로 제도적 구조나 정책 논리에 초점을 맞추는 경향이 있으며, 공급망 재편이나 지역 기반 산업 실태와의 통합적 분석은 상대적으로 미흡하였다.

나. 혁신 생태계 및 지역 클러스터링: 기업 집적, 공간 분포, 지방 주도의 생태계 형성

중국 반도체 산업의 지리적·생태적 특성을 분석한 연구들은 산업의 공간적 밀집성과 지역 클러스터 형성 과정을 중심으로 논의한다.

Liu, Xue, and Li(2024)는 2002~20년간 중국 반도체 산업의 시공간적 발전 경로를 기업 데이터 및 투자 네트워크 분석을 통해 추적하였다. 이들은 동부 연해 지역, 특히 장쑤·상하이·광둥 등에 기업과 투자가 고도로 집중되었으며, 특히 IC 설계 부문은 군집화가 심한 반면 장비 부문은 다소 분산된 양상을 보인다고 분석하였다. 또한 지역 투자에서는 지리적 인접성이 클러스터 형성에 주요하게 작용함을 실증적으로 입증하였다. 이 연구는 지리경제학적 방법론을 통해 지역 간 상호연결성과 기업 집종의 역동성을 설명했다는 점에서 학술적으로 유의미하나, 2020년 이후 미·중 전략경쟁이 심화된 시기의 데이터가 반영되지 못했다는 한계가 존재한다.

Yeung(2022)는 동아시아 반도체 생산거점의 구조적 변화를 조망하며, 1980년대 이후 반도체 제조가 미국 등 선진국에서 동아시아로 이동한 배경을 글로벌 기업의 투자 전략과 아시아 국가의 산업정책으로 설명하였다. 그는 중국이 후발주자로서 이 구조에 편입되었으나, 첨단 분야에서는 여전히 대만·한국 등 기존 선도국에 기술적으로 의존하고 있다고 지적하였다. 해당 연구는 중국의 지역 내 발전보다는 동아시아 전체 가치사슬 내 중국의 위치 변화에 초점을 맞추고 있어, 중국 내부 지역 간 구조 차이나 기업 간 네트워크 분석은 미흡

하였다.

이와 같이 혁신 생태계에 대한 연구는 중국 반도체 산업의 클러스터링과 지역정책의 중요성을 강조하고, 지리경제학적 시각을 도입하여 생태계 발전의 경로를 분석하였다는 점에서 크게 기여하였다. 그러나 일부 연구는 시계열의 최신성 한계나 지역 간 격차에 대한 비교 분석 부족이 지적된다.

다. 무역특화와 공급망 구조: 가치사슬 참여, 불균형, 미·중 갈등의 파급효과

중국 반도체 산업의 글로벌 가치사슬 내 위치와 공급망 구조를 다룬 연구는 주로 기술 의존도, 산업의 위치 불균형, 그리고 미·중 전략경쟁에 따른 파급을 중심으로 전개된다.

Wu and Zhang(2018)은 글로벌 가치사슬(GVC) 분석을 통해 중국 반도체 산업이 주로 조립·패키징 등 저부가 분야에 치우쳐 있고, 설계·장비 등 고부가 부문에서는 선진국에 의존하는 구조적 제약에 놓여 있음을 지적하였다. 이 연구는 산업 참여의 위계를 정량적으로 조명한 점에서 기여도가 높지만, 동태적 변화나 최근의 기술 자립화 노력 반영은 제한적이다.

Chen and Liu(2021)은 중국의 공급망 불균형 문제를 분석하며, 중국이 세계 최대 반도체 수요국임에도 첨단 부품은 대부분 수입에 의존하고 있어 수출입 간 불균형 구조가 지속된다고 주장하였다. 이 연구는 수입 대체 전략의 필요성을 밝히고 정부의 기술개발 지원 정책을 제안하였지만, 기술 격차 해소의 한계와 민간부문의 역할에 대한 구체적 분석은 결여되었다.

Gao and Wu(2020)은 미·중 전략경쟁이 반도체 GVC 재편에 미치는 영향을 분석하면서, GVC의 양극화 및 블록화 가능성을 경고하였다. 이들은 미국의 제재가 심화될 경우 글로벌 반도체 산업이 미국 중심과 중국 중심의 양대 진영

으로 재편될 수 있으며, 이는 효율성 저하와 공급망 리스크 확대를 동반할 수 있음을 제시하였다. 다만 이 연구는 구조적 시나리오 분석에 머물러 있고, 실제 통계나 산업 데이터를 기반으로 한 실증적 분석은 제한적이다.

Kim and Rho(2024)는 미·중 반도체 경쟁을 경제안보 프레임으로 해석하며, 한국, 대만, 일본 등 주요국이 채택한 전략을 균형(balancing), 헤징(hedging), 편승(bandwagoning)이라는 세 가지 범주로 설명하였다. 이는 공급망 이슈를 국가 안보와 외교전략 차원으로 확장하며 이론적으로 기여하였으나, 중국 내 무역 구조 변동이나 공급망 회복력 등 미시적 데이터 기반 분석은 다루지 않았다.

3. 연구의 구성과 차별성

가. 연구 방법론과 데이터

본 연구는 중국 반도체 산업의 구조적 특성과 교역 패턴을 정밀하게 분석하고, 글로벌 기술경쟁 심화 속에서 나타나는 공급망 변화와 정책 충격의 실질적인 영향을 규명하기 위해 정량·정성 분석을 결합한 복합적 연구 방법론을 적용하였다. 분석의 기초가 되는 데이터는 중국 해관총서가 발표한 2018~24년 무역 통계를 기반으로 구축되었으며, 국가별·성(省)별·품목별·무역유형별 데이터가 HS8 단위까지 세분화되어 있다. ‘반도체 산업’의 범주는 메모리·시스템 반도체, 광·개별소자 등 완제품 칩뿐만 아니라 반도체 제조장비, 소재·부품, 실리콘 웨이퍼 등 생산의 전후방 가치사슬을 모두 포괄하는 광범위한 산업 정의를 적용하였다. 모든 금액은 달러(USD) 기준으로 일관되게 처리되었다.

우선 기초 분석 단계에서는 기술통계(descriptive statistics)를 통해 국가별 및 지역별 수출입 총액, 구성비, 연간 증감률을 산출하여 중국 반도체 교역의

주요 파트너와 지역 허브를 확인하였다. 또한 품목군 간 수출입 규모와 무역수지를 비교하여 세부 분야별 경쟁구조 및 구조적 취약성을 평가하였으며, 무역형태(일반무역·가공무역·보세무역 등)별 비중 분석을 통해 중국 반도체 산업의 가치사슬 참여 방식과 구조적 특성을 도출하였다. 이러한 기초 자료를 바탕으로 RSCA, TSI, GL 지수 등 국제무역지표를 산출하여 중국의 반도체 부문별 수출경쟁력과 산업 내·산업 간 무역구조를 한국·대만 등의 주요국과 비교하였다.

또한 지역 기반 산업생태계 분석을 위해 중국 성 단위의 웨이퍼 생산능력, 팹(Fab) 투자 규모, 반도체 기업 수 및 상장기업 분포 등 지역 산업지표를 수집·정리하였다. 지도 기반 시각화 및 상관분석을 통해 지역별 산업집적도, 생산 및 투자 기반, 인력·교육 인프라, 산업단지 여부 등 반도체 산업 발달 요인과의 관계를 탐색하였다. 이는 중국 반도체 산업지도의 구조적 형성과 지역 간 차별화된 산업역량을 규명하기 위한 분석틀로 활용하였다.

본 연구는 여기에서 더 나아가, 글로벌 기술패권 경쟁의 핵심 변곡점으로 평가되는 '2022년 10월 미국의 대중 수출통제'가 중국의 반도체 수입구조에 미친 영향을 계량적으로 규명하기 위해 제7장에서 고도화된 준실험적 계량분석을 추가적으로 수행하였다. 이를 위해 2018~24년 기간의 중국 HS8 반도체 수입 데이터를 패널 형태로 구축하고, 다음과 같은 분석틀을 적용하였다.

첫째, Difference-in-Differences(DID) 모형을 이용하여 수출통제 이후 미국으로부터의 반도체 수입이 기타 국가 대비 얼마나 감소하였는지를 추정하였다. 여기에는 item fixed effects 및 exporter-year fixed effects를 포함하여 품목별 이질성과 국가·연도별 공통 충격을 통제하였다. 특히 미국의 규제 대상 핵심 품목군과 비제재 품목군으로 나누어 양 집단 간 충격 강도의 차이를 비교함으로써, 제재 기조가 기술 난이도 및 전략적 민감도에 따라 어떤 차등적 효과를 발생시켰는지도 검토하였다.

둘째, 이벤트 스터디(Event Study) 모형을 활용하여 정책 시행 이전(2018~

21년)의 평행추세(parallel trends)를 검증하는 동시에, 2022년 이후 충격의 시계열적 전개 양상을 추적하였다. 이를 통해 정책효과가 일시적·점진적·누적적 형태 중 어느 패턴을 보였는지 파악하고, 2023년 일본·네덜란드가 동참한 이후 충격이 심화되었는지도 검증하였다.

셋째, HS8 단위의 품목별 DID 계수 추정(item-level heterogeneity analysis)을 통해 327개 반도체 품목 각각이 어떤 수준의 충격을 받았는지 계량적으로 식별하였다. 이를 통해 제조장비·고순도 소재·전구체(precursor) 가스 등 전략적 민감도가 높은 품목에서 충격이 집중되는지, 또는 저부가·범용 품목에서는 상대적으로 약한 충격이 나타나는지를 분석하였다.

넷째, 수입대체 효과(partner-country substitution) 분석을 실시하여 미국의 공급 축소를 일본·한국·대만·싱가포르·독일·네덜란드 등 주요 파트너가 어떻게 보완했는지 계량적으로 확인하였다. 이 과정에서 다중 상호작용항의 동시 추정을 위해 선형조합(lincom) 방식으로 국가별 순수 대체효과를 추출하였다.

다섯째, 분석의 신뢰도를 확인하기 위하여 placebo test(가짜 정책연도 부여), PPML 회귀, HS6 재집계 비교, 극단값 winsorization, 핵심 품목-비핵심 품목 비교, 평행추세 검정(F-test) 등 다양한 강건성 검증(robustness checks)을 수행하였다.

이와 같은 다층적 방법론을 통해 본 연구는 중국 반도체 교역의 구조와 경쟁력, 지역 산업생태계, 미국의 수출통제라는 외생적 정책 충격까지 포괄적으로 분석할 수 있는 통합적 연구틀을 구축하였다. 제1장에서는 연구 전체를 관통하는 이러한 방법론적 틀을 개괄적으로 제시하며, 각 장에서는 해당 분석 내용에 적합한 개별 방법론과 정량·정성 결과를 상세히 제시한다.

나. 연구의 차별성과 기대효과

기존 연구들은 중국 반도체 산업의 발전 경로, 정부 정책, 생태계 형성 과정, 글로벌 가치사슬(GVC) 내 위상 등을 다양한 관점에서 분석해 왔으나, 무역특화 지표와 지역 기반 산업 데이터를 결합하여 중국 내부 산업의 '지리적 구조'와 '무역구조' 변화를 동시에 평가한 연구는 매우 제한적이다. 특히 반도체 산업의 특성상 전후방 가치사슬이 장비-소재-웨이퍼-칩 제조-패키징·테스트 등으로 세분화되어 있음에도 불구하고, 이러한 세부 가치사슬의 국제 경쟁력과 중국 내부의 공간적 산업집적을 하나의 통합된 분석틀로 제시한 문헌은 거의 없다. 본 연구는 이 연구 공백(gap)을 보완하고 중국 반도체 산업의 구조적 위상과 공급망 전략을 보다 다층적으로 조명한다는 점에서 독창성이 크다.

첫째, 본 연구는 중국 반도체 산업의 국제 경쟁력 변화를 정량적으로 평가하기 위해 무역특화 지수들을 체계적으로 활용하였다. 구체적으로 Δ RSCA(Revealed Symmetric Comparative Advantage)를 통해 품목별 수출경쟁력을 국제적으로 비교하고, Δ TSI(Trade Specialization Index)를 통해 메모리·시스템·장비 등 세부 분야별 수출·수입 구조를 판단하였으며, Δ ISI(Import Stability Index)와 HHI(집중도지수) 등을 통해 중국 반도체 공급망의 대외 의존도와 안정성을 종합적으로 측정하였다. 이를 통해 기존 문헌이 부분적으로만 제시하던 품목별·세부분야별 경쟁력의 실제 추세를 수치화하고, 한국·대만·일본·미국 등 주요 경쟁국과 비교할 수 있는 실증 근거를 제공하였다.

둘째, 본 연구는 이러한 국제 무역분석을 중국 내부 지역별 산업구조 분석과 연계하였다. 중국 주요 성(省)의 웨이퍼 생산능력, 파운드리 및 팹 투자규모, 반도체 상장기업 분포, 소재·장비 기업 집적도 등을 공간 데이터로 구축한 뒤 시각화·상관분석을 실시하여 지역 산업 집적도와 성장 기반을 도출하였다. 이를 통해 장삼각(상하이·장쑤·저장), 주강삼각(선전·광저우), 징진지(베이징·

텐진) 등 핵심 클러스터가 어느 분야에서 비교우위를 가지는지, 어떤 지역이 설계·제조·패키징·장비·소재 등 가치사슬의 특정 단계에 특화되어 있는지를 실증적으로 제시하였다. 기존 연구가 주로 산업정책이나 사례 중심으로 지역 생태계를 설명한 것과 달리, 본 연구는 무역자료와 지역자료를 결합하여 ‘중국의 대외 경쟁력 변화’와 ‘국내 산업 기반의 공간적 구조’를 통합적으로 설명한다는 점에서 차별성이 있다.

셋째, 본 연구는 가장 최근 연도인 2024년 데이터를 기반으로 분석을 수행함으로써 시의성 높은 결과를 제시한다. 2020년대 들어 미·중 기술 경쟁은 첨단 반도체 분야를 중심으로 급격히 심화되었으며, 미국의 대중 수출통제, 동맹국(일본·네덜란드)의 참여, 중국의 기술자립 프로젝트(대기금, 지방정부 보조금 등) 등 반도체 공급망 전반에서 구조적 변화가 광범위하게 나타나고 있다. 2019년 이전 데이터에 기반한 선행연구로는 이러한 급변 환경을 충분히 설명하기 어렵다는 비판이 제기되는 가운데, 본 연구는 2024년 최신 통계를 활용하여 기술 패권 경쟁의 효과가 실제 무역구조와 산업지도에 어떻게 반영되고 있는지를 실증적으로 보여준다.

넷째, 본 연구는 기존 문헌에서 거의 다루지 않은 미국의 대중 반도체 수출통제의 실질적 효과를 측정하기 위해 준실험적 계량분석을 적용하였다는 점에서 추가적인 학술적 가치를 가진다. 제7장에서는 2018~2024년 중국의 HS8 반도체 수입 패널 데이터를 기반으로 Difference-in-Differences(DID) 분석, 이벤트 스터디(동태효과 분석), 품목별 이질성 분석(327개 HS8 품목), 미국 공급 축소의 대체조달 구조 분석(일본·한국·대만·싱가포르 등)을 체계적으로 수행하였다. 이를 통해 미국의 조치가 실제로 어느 품목군에서 가장 큰 충격을 주었는지, 시간이 흐르면서 충격이 약화 또는 심화되었는지, 그리고 중국이 어떤 국가를 중심으로 대체 수입을 모색했는지를 실증적으로 규명하였다. 이는 기존 연구가 정책적 논평이나 사례 중심의 설명에 머물렀던 한계를 넘어, 본 연구는 정책 충격의 인과효과와 가치사슬 재편 메커니즘을 계량적으로 밝힌 최초의

시도 중 하나라는 의의를 가진다.

마지막으로 본 연구의 분석 결과는 미·중 기술 디커플링이 가속화되는 국제 환경 속에서 중국 반도체 산업의 경쟁력, 취약성, 지역 기반 구조, 그리고 공급망 자립의 실질적 한계를 다층적으로 보여주기 때문에 정책적 측면의 기대효과도 크다. 무역특화 지표와 지역 산업구조의 결합 분석을 통해 ‘중국이 강점을 갖는 분야는 어디인지’, ‘공급망 취약성이 집중되는 분야는 무엇인지’, ‘어떤 지역이 중국의 기술경쟁력을 실질적으로 뒷받침하는지’를 동시에 파악함으로써 향후 글로벌 가치사슬의 방향성, 기술패권 경쟁의 전개, 그리고 중국의 산업전략에 대한 이해를 심화하는데 기여할 수 있다.

정리하자면, 본 연구의 독창성은 △ 무역자료와 공간자료의 통합 활용, △ 정량지표와 지리경제 분석의 결합, △ 최신 연도 데이터를 활용한 시의성 확보, △ 수출통제 효과를 계량적으로 규명하는 정책충격 분석 등에서 나타난다. 이는 첨단산업의 공급망 재편과 기술패권 경쟁이 심화되는 오늘날의 환경에서 학문적·정책적 가치가 모두 높은 연구들을 제시한다는 점에서 의의가 크다.

다. 보고서의 구성

본 보고서는 중국 반도체 산업의 구조적 변화와 글로벌 공급망 재편 속에서 나타나는 기술·산업·지역·무역구조의 다층적 변화를 통합적으로 분석하기 위해 총 8장으로 구성되어 있다.

제1장은 연구의 배경과 문제의식을 제시하고, 기존 문헌에 대한 검토를 통해 본 연구의 위치를 명확히 한다. 미·중 기술경쟁 심화, 글로벌 가치사슬(GVC)의 분절화, 중국의 기술자립 전략이라는 큰 흐름 속에서 본 연구가 해결하고자 하는 핵심 질문을 정리하고, 연구 범위와 기여점을 설명한다.

제2장은 2024년 중국 반도체 산업의 수출입 구조를 실증적으로 분석한다. 중국이 교역하는 주요 국가 및 지역의 위상을 파악하고, 메모리·시스템 반도체,

장비·소재 등 품목군별 수출입 규모, 무역수지, 연간 변화 추세를 제시한다. 또한 일반무역·가공무역·보세무역 등 무역형태별 구성비를 검토하여 중국 반도체 교역의 구조적 특성과 공급망 의존도를 체계적으로 도출한다.

제3장은 중국 반도체 생산의 지역적 분포와 집적구조를 다룬다. 성(省)·도시별 팹 투자, 웨이퍼 생산능력, 기업 분포 등을 활용하여 지역별 산업 클러스터의 특성과 성장 양상을 분석하며, 입지계수·지니계수 등을 통해 지역 편중도와 불균형을 정량적으로 평가한다. 이를 통해 중국 내부의 혁신거점이 어떻게 형성되고 있으며, 지역 간 보완·대체 관계가 어떠한지를 밝힌다.

제4장은 반도체 분야별 기술발전 현황과 글로벌 기술 격차를 다각도로 검토한다. 팹리스(설계), 파운드리(제조), 메모리, 장비 및 소재 등 가치사슬 단계별로 중국 선도기업의 기술수준을 글로벌 경쟁사와 비교하고, 최근 성과(예: SMIC 7nm 공정, YMTC의 232단 낸드 등)와 기술적 한계를 균형 있게 평가한다. 특허·논문 등 과학기술 지표를 활용하여 기술혁신의 정량적 수준도 함께 제시한다.

제5장은 중국 반도체 산업 생태계의 구조와 발전 전략을 분석한다. 국가 및 지방정부의 정책체계, 투자·보조금·대기금(국가반도체펀드) 운영 방식, 인력·기반시설 등 생태계 전반을 검토하고, 주요 기업 사례를 통해 중국식 반도체 육성전략의 성과와 구조적 제약을 입체적으로 평가한다.

제6장은 중국 반도체 산업의 분야별 국제 경쟁력과 글로벌 공급망 내 지위를 정량적으로 평가한다. RSCA, TSI, ISI 등 무역특화지표와 집중도지수(HHI)를 활용하여 중국의 비교우위 수준과 대외 의존도 변화를 분석하고, 주요 경쟁국(미국·한국·대만·일본 등)과의 격차를 국제 비교한다. 이를 통해 중국 반도체 산업이 글로벌 분업구조에서 어떤 역할을 수행하고 있는지를 경제학적으로 고찰한다.

제7장은 본 연구의 핵심 계량분석 장으로, 미국의 대중 반도체 수출통제가 중국의 수입구조에 미친 영향을 정밀하게 검증한다. 2018~24년 중국 HS8 패넬

데이터를 구축하여 DID 분석을 수행하고, 제재품목과 비제재품목 간 차이를 비교한다. 이어 이벤트 스터디를 통해 정책 충격의 시계열적 변화(2022년 충격, 2023년 일본·네덜란드 동참 후 효과 강화 여부)를 분석하고, 327개 품목별 실질적 반응을 제시한다. 또한 미국 공급 축소를 어떤 국가(일본·한국·대만·싱가포르·독일·네덜란드 등)가 대체했는지에 대한 파트너국 대체효과 분석을 수행한다. 이러한 분석을 통해 미국의 통제정책 효과, 중국의 대체 조달 및 대응전략, 글로벌 GVC 재편의 실제 양상을 실증적으로 규명한다.

마지막으로 제8장에서는 전체 장의 논의를 종합하여, 중국 반도체 산업의 강점과 구조적 취약성을 정리하고, 미·중 전략경쟁 하에서 글로벌 공급망 안정성을 제고하기 위한 정책적 함의를 제시한다. 특히 한국을 포함한 주요국이 향후 기술패권 시대에 어떠한 협력·경쟁 전략을 수립해야 하는지에 대한 시사점을 제공한다.

이처럼 본 보고서는 반도체 교역구조-지역산업-기술발전-산업 생태계-국제 경쟁력-정책충격(수출통제) 분석을 통합적으로 제시함으로써, ‘중국은 왜 반도체 자급화를 추진하고, 현재 어떠한 성과와 한계를 지니며, 글로벌 가치사슬 재편 속에서 어떤 전략적 대응을 하고 있는가’에 대한 종합적인 해답을 제공한다. 이러한 다층적 접근은 학술적으로는 중국 반도체 산업 연구의 공백을 메우고, 정책적으로는 글로벌 기술경쟁 시대 공급망 전략 수립에 실질적으로 기여할 것이다.

제2장



중국 반도체 수출입 구조 분석

1. 중국 반도체 수출입
2. 중국 반도체 수출입 유형 및 지역 분석



1. 중국 반도체 수출입

가. 반도체 수출입 현황(2024년)

중국 해관통계를 기반으로 한 본 연구 분석에서 2024년 한 해 동안 중국은 약 250개 국가와 반도체 교역을 하였다. 2024년 중국의 반도체 산업을 세부 분야별로 살펴보면, 총수출액은 약 3,794억 달러, 수입액은 약 5,562억 달러로, 전체적으로 약 1,768억 달러의 무역적자를 기록하였다.

세부 항목별로는 시스템 반도체 부문이 약 2,940억 달러의 수입과 약 935억 달러의 수출을 기록하며, 약 2,005억 달러의 적자로 전체 반도체 무역수지 적자의 80% 이상을 차지하며 무역수지 악화의 주된 원인으로 나타났다. 이는 중국이 메모리 반도체 분야에 비해 시스템 반도체 분야에서 자급률이 현저히 낮고, 스마트폰·서버·AI용 고성능 칩의 상당 부분을 해외에서 조달하고 있음을 보여준다. 시스템 반도체 분야는 중국 반도체 산업의 가장 구조적인 취약점이자, 현재 정책의 핵심 타깃 분야이기도 하다.

반도체 제조장비 역시 약 616억 달러의 수입과 약 315억 달러의 수출로 약 301억 달러의 적자를 기록하였다. 수입이 수출의 약 두 배 수준으로 첨단 리소그래피, 에칭 장비는 일본·네덜란드·미국산 의존도가 절대적이다. 중국이 동 분야의 국산화를 적극 추진하지만 기술 격차와 미국의 수출 규제로 인해 어려움이 지속되고 있다.

메모리 반도체의 경우, 중국 내 생산능력 확대로 수출액이 약 960억 달러에 달했으나, 고성능 제품의 수입 수요가 여전히 높아 약 1,122억 달러의 적자를 나타냈다. 수출과 수입 규모가 모두 크지만, 소폭의 무역적자를 기록하고 있다. 한국과의 경쟁성이 높은 분야이며, 중국의 DRAM·낸드 생산 확대에도 불구하고 여전히 기술력·품질 차이로 해외 의존도가 높다.

한편 재료 및 부분품 부문은 약 1,352억 달러의 수출과 약 591억 달러의 수입으로 761억 달러의 흑자를 기록하여, 반도체 산업 전반의 무역적자를 일부 상쇄하였다. 동 분야는 중국 반도체 산업에서 가장 큰 무역흑자를 기록하는 분야이며 패키징, 범용 소재·부품에서 가격 경쟁력을 확보하여 대규모 수출산업으로 성장하였다. 그러나 고순도 화학재료·특수 소재는 여전히 일본·한국에 의존하고 있다.

실리콘 웨이퍼는 약 29억 달러의 수출을 기록했고, 수입은 약 25억 달러를 기록하여 소규모 흑자를 달성하고 있다. 중국이 일부 웨이퍼 생산능력을 보유하고 있으나, 첨단 공정용 대구경 웨이퍼(300mm급)는 수입에 의존하고 있다.

광·개별 소자(Optoelectronics & Discrete)는 수출 약 204억 달러, 수입 약 268억 달러를 기록하였고, 수출입에서 비교적 균형적 구조를 유지하고 있다. LED, 전력 반도체 등에서 일정 수준 경쟁력을 보유하나, 첨단 전력 반도체(예: SiC, GaN)에서는 여전히 해외 의존도가 높다.

표 2-1. 중국 반도체 산업의 수출입 동향(2024년)

(단위: 십억 달러)

분류		수출	수입	합계	무역수지
반도체	광·개별 소자	20	27	47	-6
	메모리 반도체	96	112	208	-16
	시스템 반도체	93	294	387	-201
반도체 제조장비		32	62	93	-30
실리콘 웨이퍼		2.9	2.5	5.4	0.4
재료 및 부분품		135	59	194	76
합계		379	556	936	-177

주: 본 반도체 분류는 반도체 산업 전체를 포함하고 있음.
 자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 작성.

[표 2-2]는 수출 상위 5개국의 수출액과 비중을 정리한 것이다. 중국의 반도체 수출은 특정 주요 시장에 집중되는 경향을 보였다. 특히 홍콩은 중국산 반도체

체의 최대 수출항으로, 약 968억 달러의 수출액을 기록하여 단일 지역이지만 전체 수출의 약 25.5%를 차지했다. 홍콩은 중국 본토와 해외를 연결하는 재수출 허브 역할을 하기 때문에, 중국산 반도체가 홍콩을 경유하여 최종 시장으로 배송되는 경우가 많다. 그다음으로 미국, 한국, 베트남, 대만 등이 큰 비중을 차지하였다.

상위 5개 수출 대상국이 중국 전체 반도체 수출의 약 58%를 차지하고 있다. 홍콩 이외에도 미국과 한국이 각각 8%대, 베트남과 대만이 7%대의 비중을 보여 수출시장의 상당 부분이 몇몇 국가에 집중되어 있음을 알 수 있다. 미국은 약 339억 달러로 2위(8.9%)를 차지했고, 한국이 근소한 차이로 3위였다. 베트남(291억, 7.7%)과 대만(279억, 7.3%)도 중요 수출시장이다. 이들 국가는 모두 전자산업 생산기지 또는 대규모 소비시장으로서 중국산 반도체(완제품 IC부터 부품까지)의 주요 수요처 역할을 했다. 특히 베트남은 최근 전자조립 산업의 성장으로 중국으로부터 부품 수입이 늘고 있고, 대만은 양안 교역 및 대만 기업의 중국 내 생산품 이동 등으로 상당한 규모의 반도체 수출입이 이루어졌다.

표 2-2. 중국 반도체 산업의 수출(2024년)

(단위: 십억 달러, %)

순위	국가 또는 지역	금액	비중
1	홍콩	96.8	25.5
2	미국	33.9	8.9
3	한국	32.1	8.5
4	베트남	29.1	7.7
5	대만	27.9	7.3
6	기타	159.7	42.1

자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성

한편 중국의 반도체 산업 수입은 대만으로부터 가장 많이 이루어졌다. 2024년 중국이 대만으로부터 수입한 반도체 사업 총 규모는 약 1,542억 달러로, 전체 반도체 산업 수입의 약 27.7%에 달했다. 이는 전 세계 최고 수준의 파운드리

및 IC 생산능력을 보유한 대만(예: TSMC 등)으로부터 중국이 첨단 칩을 대량으로 조달하고 있음을 반영한다. 그다음으로 한국이 18%(약 1,003억 달러)를 차지했고, 중국이 자국 내 보세구역이나 위탁가공구를 통해서 수입해 오는 금액이 약 737억 달러로 13.3%를 차지했다. 4위는 일본(약 524억 달러, 9.4%), 5위는 말레이시아(약 304억 달러, 5.5%) 순이며, 나머지는 기타 국가로부터 26.1%(약 1,451억 달러)를 수입했다.

[표 2-3]은 수입 상위 5개국(중국 내 수입 포함)의 수입액과 비중이다. 상위 5개국으로부터의 수입이 전체 수입의 약 73.9%를 차지할 만큼 수입 상대국의 집중도가 높았다. 특히 대만과 한국, 일본 세 나라만 합쳐도 전체 수입의 절반 이상(55.1%)을 구성하여, 중국의 반도체 수입은 동아시아 주변국들에 크게 의존하고 있음을 보여준다. 이는 중국이 필요로 하는 메모리·디지털 IC 등의 주요 칩을 한국(메모리 반도체 등)과 대만(파운드리 제조 칩 등), 일본(장비, 소재 부품) 등에서 조달하는 구조를 반영한다. 말레이시아로부터의 수입(약 270억 달러)은 상대적으로 적어 5위이지만, 여전히 개별 국가로서 무시할 수 없는 4.9% 비중이며 주로 설계된 첨단 칩이나 장비 부품 등이 포함된다. 중국의 반도체 무역적자는 주로 대만, 한국, 일본 등에서의 대규모 수입 때문이며, 이는 이러한 주요 공급국들과의 기술 격차 및 공급망 의존을 나타내는 지표라고 할 수 있다.

표 2-3. 중국 반도체 산업의 수입(2024년)

(단위: 십억 달러, %)

순위	국가 또는 지역	금액	비중
1	대만	154.2	27.7
2	한국	100.3	18.0
3	중국(보세구역)	73.7	13.3
4	일본	52.4	9.4
5	말레이시아	30.4	5.5
6	기타	145.1	26.1

자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

나. 반도체 산업 분야별 수출·수입 구조 분석

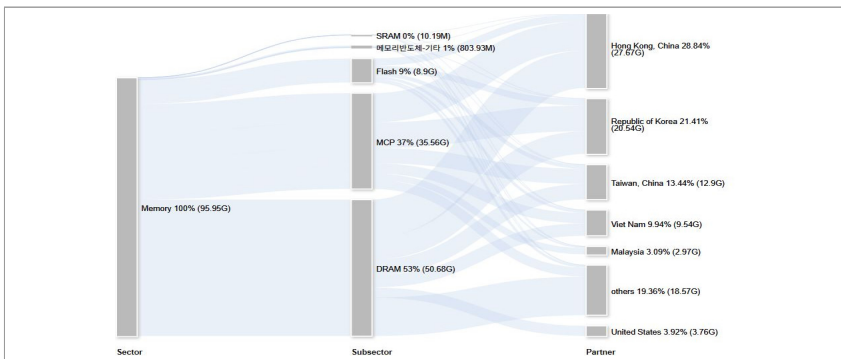
1) 메모리 반도체 품목별 수출·수입 구조 분석

다음에서는 2024년 중국의 메모리 반도체(DRAM, SRAM, Flash, MCP 및 기타 메모리 반도체) 수출입 활동을 심층적으로 분석한다. 특히 품목별 수출·수입 구조를 상위 교역상대국과 무역 방식의 결합을 통해 정량적으로 해석하고, 중국 해관통계에서 사용되는 주요 무역 방식(일반 무역, 수입 원재료를 이용한 가공 무역, 가공 및 조립, 보세구역 중계 무역, 보세창고형 유통 등)의 의미를 파악하여 중국 반도체 공급망의 복잡한 역학 관계를 조명한다.

가) 메모리 반도체 품목별 수출

2024년 중국의 메모리 반도체 총수출액은 959억 5천만 달러를 기록했다. 수출 구조는 주로 가공 및 재수출 활동에 의존하며, 특정 지역 파트너들이 중요한 허브 및 가공 기지 역할을 수행했다. [그림 2-1]은 중국 메모리 반도체 수출 구성에 대한 개요를 제공하며, DRAM이 수출 가치 측면에서 가장 큰 비중을 차지하고 있음을 보여준다.

그림 2-1. 2024년 중국 메모리 반도체 유형별 수출



자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

(1) DRAM 수출

2024년 DRAM 수출은 중국 메모리 반도체 수출에서 52.8%로 가장 큰 비중을 차지했으며, 총 506억 8천만 달러를 기록했다.

홍콩으로의 총수출액은 138억 7천만 달러에 달하며, 이는 중국 전체 DRAM 수출의 27.4%를 차지한다. 주요 무역 유형은 보세구역 중계 무역(Entrepot Trade by Bonded Area)이 48.3%로 가장 높고, 이어서 수입 원재료를 이용한 가공 무역(Processing with Imported Materials)이 21.1%, 일반 무역(Ordinary Trade)이 16.5%를 차지한다. 이는 홍콩이 중국 DRAM의 주요 재수출 허브로서의 성격이 뚜렷함을 보여준다.

한국으로의 수출은 84억 2천만 달러에 달하며, 이는 전체 DRAM 수출의 16.6%를 차지한다. 지배적인 무역 유형은 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 42.4%로 가장 높고, 보세구역 중계 무역이 39.7%를 차지한다. 이는 한국이 중국의 가공 무역 축으로서 기능하며, 가공 후 역송되는 형태가 두드러짐을 시사한다.

대만으로의 수출은 57억 1천만 달러였으며, 이는 전체 DRAM 수출의 11.3%를 구성한다. 보세구역 중계 무역이 54.2%로 압도적이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 21.5%를 차지한다. 대만이 중국 본토나 제3국으로부터 중국 보세구역으로 유입된 제품을 추가적 가공을 통해 부가가치 창출 없이 수입하거나, 중국으로 중간제품을 보내서 가공한 후 대만 기업의 소유하에 수입해 오는 비중이 크다.

베트남으로의 총수출액은 46억 4천만 달러였으며, 이는 전체 DRAM 수출의 9.2%를 차지한다. 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 50.7%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 39.6%를 차지한다. 이는 베트남이 중국산 메모리의 후공정(패키징·테스트 등) 외주 거점으로서 가공 기지 역할을 하고 있음을 보여준다.

미국으로의 수출은 37억 6천만 달러에 달하며, 이는 전체 DRAM 수출의

7.4%를 차지한다. 주요 무역 유형은 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 50.5%로 가장 많고, 가공 및 조립(Processing and Assembling)이 22.7%를 차지한다.

(2) SRAM 수출

SRAM 수출은 중국 전체 메모리 수출에서 작은 비중을 차지했으며, 총 1백만 달러를 기록했다.

홍콩으로 310만 달러가 수출되었으며(총수출의 30.5%), 보세구역 중계 무역이 56%로 주요 유형이었다. 이는 홍콩이 SRAM 수출에서도 재수출 허브 역할을 하고 있음을 시사한다.

한국으로 273만 달러가 수출되었으며(총수출의 26.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 54.6%로 지배적이었다. 한국은 SRAM을 중국에서 가공해서 역수입해오는 비중이 크다.

대만으로 162만 달러가 수출되었으며(총수출의 15.9%), 보세구역 중계 무역이 79.0%로 압도적으로 지배적이었다.

베트남으로 총110만 달러가 수출되었으며(총수출의 10.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 68.5%로 주요 유형이었다.

말레이시아로 66만 7천 달러가 수출되었으며(총수출의 6.5%), 가공 및 조립이 78.2%로 주요 무역 유형이었다. 가공 및 조립 무역 형식은 중국기업이 중간재를 수입해서 가공한 후 수출하는 형태이며, 이런 점에서 중국 SRAM의 말레이시아로의 수출은 조립·후공정 특화형임을 유추할 수 있다.

(3) 플래시 메모리 수출

2024년 중국의 플래시(Flash) 메모리 수출은 총 89억 달러를 기록했다.

홍콩으로의 수출은 27억 1천만 달러에 달하며(총수출의 30.5%), 보세구역 중계 무역이 56%로 주요 유형이었다. 홍콩은 플래시 메모리 수출에서도 재수

출 허브 역할을 한다.

한국으로의 수출은 23억 8천만 달러였으며(총수출의 26.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 54.6%로 지배적이었다. 한국은 플래시 메모리 수출에서도 가공 무역의 축으로 기능한다.

대만으로의 수출은 14억 1천만 달러에 달하며(총수출의 15.9%), 보세구역 중계 무역이 79%로 압도적이었다. 대만은 플래시 메모리 수출에서도 허브 성격이 강하다.

베트남으로의 총수출액은 9억 6천만 달러였으며(총수출의 10.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 68.5%로 핵심이었다. 베트남은 플래시 메모리 수출에서도 가공 기지형 역할을 한다.

말레이시아로의 수출은 5억 8천만 달러에 달하며(총수출의 6.5%), 가공 및 조립이 78.2%로 주요 유형이었다. 말레이시아는 중국의 플래시 메모리 수출에서 조립·후공정 특화형임을 보여준다.

(4) MCP 수출

MCP 수출은 총 355억 6천만 달러를 기록했다. 먼저, 홍콩으로의 수출은 108억 4천만 달러에 달하며(총수출의 30.5%), 보세구역 중계 무역이 56%로 주요 유형이었다. 홍콩은 MCP 수출에서도 재수출 허브 역할을 한다.

한국으로의 수출은 95억 3천만 달러였으며(총수출의 26.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 54.6%로 지배적이었다. 한국은 중국의 MCP 수출에서도 가공 무역의 축으로 기능한다.

대만으로의 수출은 56억 5천만 달러에 달하며(총수출의 15.9%), 보세구역 중계 무역이 79%로 매우 지배적이었다. 중국은 대만으로의 MCP 수출에 있어서도 허브 성격이 강하다.

베트남으로의 총수출액은 38억 5천만 달러였으며(총수출의 10.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 68.5%로 핵심이었다. 중국은 베트남으로의 MCP

수출에서도 가공 지지형 역할을 하고 있다.

말레이시아로의 수출은 23억 3천만 달러에 달하며(총수출의 6.6%), 가공 및 조립이 78.2%로 주요 유형이었다. 말레이시아 역시 중국의 MCP 수출에서 조립·후공정 특화형임을 보여준다.

(5) 기타 메모리 반도체 수출

2024년 중국의 기타 메모리 반도체 수출은 총 8억 달러를 기록했다.

홍콩으로의 수출은 2억 5천만 달러에 달하며(총수출의 30.5%), 보세구역 중계 무역이 56%로 주요 유형이었다. 홍콩은 기타 메모리 반도체 수출에서도 재수출 허브 역할을 한다.

한국으로의 수출은 2억 2천만 달러였으며(총수출의 26.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 54.6%로 지배적이었다. 한국은 기타 메모리 반도체 수출에서도 가공 무역의 축으로 기능한다. 대만으로의 수출은 1억 3천만 달러에 달하며(총수출의 15.9%), 보세구역 중계 무역이 79%로 매우 지배적이었다. 중국은 대만으로의 기타 메모리 반도체 수출에서도 허브 성격이 강하다.

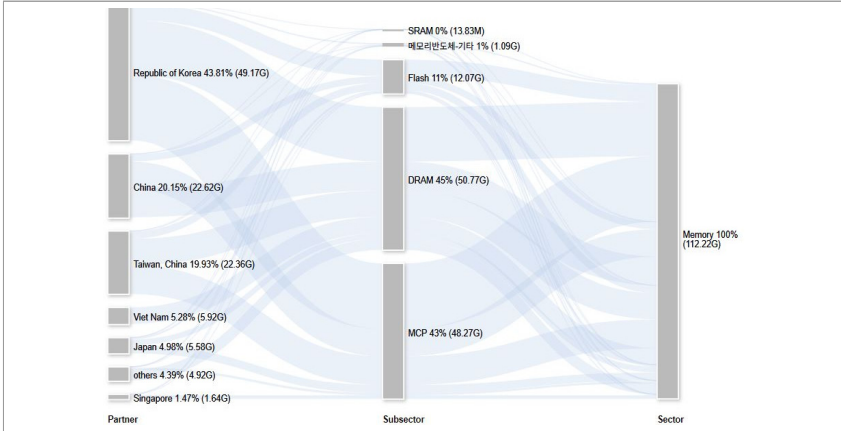
베트남으로의 총수출액은 9천만 달러였으며(총수출의 10.8%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 68.5%로 주요 유형이었다.

말레이시아로의 수출은 1천만 달러에 달하며(총수출의 6.5%), 가공 및 조립이 78.2%로 주요 유형이었다. 말레이시아는 기타 메모리 반도체에서도 중국의 가공무역 파트너(조립·후공정 특화형)임을 보여준다.

나) 메모리 반도체 수입 분석

2024년 중국의 메모리 반도체 총수입액은 1,122억 2천만 달러에 달하며, 이는 수출액을 크게 초과한다. 이러한 상당한 수입량은 중국의 지속적으로 확장되어온 방대한 전자제품 제조 및 소비자 시장에 의해 주도되는 메모리칩에 대한 막대한 국내 수요에 기반을 둔다.

그림 2-2. 2024년 중국 메모리 반도체 유형별 수입



자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

(1) DRAM 수입

DRAM 수입은 메모리 수입에서 가장 큰 단일 범주를 차지했으며, 총 507억 7천만 달러를 수입했다.

한국으로부터의 수입은 194억 달러에 달하며, 이는 전체 DRAM 수입의 38.2%를 차지한다. 주요 무역 유형은 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 31.4%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 24.0%, 일반 무역(Ordinary Trade)이 20.8%를 차지한다. 한국은 중국의 DRAM 수입에서 최대 공급원이며, 가공 투입과 직도입이 병행되는 다기능 파트너로 기능한다.

중국(보세가공 구역 등)으로부터의 수입은 102억 4천만 달러에 달하며, 이는 전체 DRAM 수입의 20.2%를 차지한다. 일반 무역으로 38.7%를 수입하고, 보세구역 중계 무역이 26%, 보세창고형 유통(Customs Warehousing Trade)이 18.4%를 차지한다. 이는 중국 본토와 특수 관세 지역 간의 내부 순환(재반입·보세 유통) 규모가 크을 나타낸다.

대만으로부터의 수입은 93억 2천만 달러였으며, 이는 전체 DRAM 수입의

18.4%를 구성한다. 일반 무역이 30.2%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 28.5%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 20.4%를 차지한다. 대만은 균형 잡힌 무역 형태를 보이는 파트너이다.

베트남으로부터의 수입은 총 59억 2천만 달러였으며, 이는 전체 DRAM 수입의 11.7%를 차지한다. 보세구역 중계 무역이 56.5%로 지배적이며, 일반 무역이 18.8%를 차지한다.

일본으로부터의 수입은 19억 8천만 달러에 달하며, 이는 전체 DRAM 수입의 3.9%를 차지한다. 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 70.5%로 압도적으로 많고, 가공 및 조립이 17.2%를 차지한다. 일본은 중국의 공정 투입재·중간재의 핵심 공급원으로서 기능한다.

(2) SRAM 수입

2024년 중국의 SRAM 수입은 총 1,383억 4천만 달러를 기록했다. 먼저, 한국으로부터의 수입은 670만 달러에 달하며(총 SRAM 수입의 48.4%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 38.7%로 가장 많고, 일반 무역이 21.1%를 차지한다. 한국은 SRAM 수입에서도 주요 공급원이다.

대만으로부터의 수입은 294만 달러였으며(총 SRAM 수입의 21.2%), 보세구역 중계 무역이 33.5%로 가장 많고, 일반 무역이 23.3%를 차지한다. 대만은 SRAM 수입에서도 균형 잡힌 무역 형태를 보인다.

‘중국’으로부터의 수입은 279만 달러에 달하며(총 SRAM 수입의 20.1%), 일반 무역이 42%로 가장 많고, 보세창고형 유통이 24.4%를 차지한다. SRAM 수입에서도 내부 순환이 확인된다.

일본으로부터의 수입은 81만 달러에 달하며(총 SRAM 수입의 5.9%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 71.2%로 매우 지배적이었다. 일본은 SRAM 수입에서도 공정 투입재 중심의 역할을 한다.

(3) 플래시 메모리 수입

2024년 중국의 플래시 메모리 수입은 총 120억 7천만 달러를 기록했다. 한국으로부터의 수입은 58억 5천만 달러에 달하며(총 플래시 수입의 48.4%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 38.7%로 가장 많고, 일반 무역이 21.1%를 차지한다. 한국은 플래시 메모리 수입에서도 주요 공급원이다.

대만으로부터의 수입은 25억 6천만 달러였으며(총 플래시 수입의 21.2%), 보세구역 중계 무역이 33.5%로 가장 많고, 일반 무역이 23.3%를 차지한다. 대만은 플래시 메모리 수입에서도 균형 잡힌 무역 형태를 보인다.

‘중국’으로부터의 수입은 24억 3천만 달러에 달하며(총 플래시 수입의 20.1%), 일반 무역이 42%로 가장 많고, 보세창고형 유통이 24.4%를 차지한다. 플래시 메모리 수입에서도 내부 순환이 확인된다.

일본으로부터의 수입은 총 7억 1천만 달러였으며(총 플래시 수입의 5.9%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 71.2%로 매우 지배적이었다. 일본은 플래시 메모리 수입에서도 공정 투입재 중심의 역할을 한다.

싱가포르로부터의 수입은 3억 2천만 달러에 달하며(총 플래시 수입의 2.7%), 일반 무역이 54.1%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 22.0%를 차지한다. 싱가포르의 플래시 메모리 수입에서 완제품 유통 허브 성격이 두드러진다.

(4) MCP 수입

2024년 중국의 MCP 수입은 총 482억 7천만 달러를 기록했다.

한국으로부터의 수입은 233억 8천만 달러에 달하며(총 MCP 수입의 48.4%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 38.7%로 가장 많고, 일반 무역이 21.1%를 차지한다. 한국은 MCP 수입에서도 주요 공급원이다.

대만으로부터의 수입은 102억 4천만 달러였으며(총 MCP 수입의 21.2%), 보세구역 중계 무역이 33.5%로 가장 많고, 일반 무역이 23.3%를 차지한다. 대

만은 MCP 수입에서도 균형 잡힌 무역 형태를 보인다.

‘중국’으로부터의 수입은 97억 2천만 달러에 달하며(총 MCP 수입의 20.1%), 일반 무역이 42%로 가장 많고, 보세창고형 유통이 24.4%를 차지한다. MCP 수입에서도 내부 순환이 확인된다.

일본으로부터의 수입은 총 28억 3천만 달러였으며(총 MCP 수입의 5.9%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 71.2%로 매우 지배적이었다. 일본은 MCP 수입에서도 공정 투입재 중심의 역할을 한다.

싱가포르로부터의 수입은 12억 9천만 달러에 달하며(총 MCP 수입의 2.7%), 일반 무역이 54.1%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 22.0%를 차지한다. 싱가포르의 MCP 수입에서 완제품 유통 허브 성격이 두드러진다.

(5) 기타 메모리 반도체 수입

2024년 중국의 기타 메모리 반도체 수입은 총 10억 9천만 달러를 기록했다. 한국으로부터의 수입은 5억 3천만 달러에 달하며(총 기타 메모리 수입의 48.4%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 38.7%로 가장 많고, 일반 무역이 21.1%를 차지한다. 한국은 기타 메모리 반도체 수입에서도 주요 공급원이다.

대만으로부터의 수입은 2억 3천만 달러였으며(총 기타 메모리 수입의 21.2%), 보세구역 중계 무역이 33.5%로 가장 많고, 일반 무역이 23.3%를 차지한다. 대만은 기타 메모리 반도체 수입에서도 균형 잡힌 무역 형태를 보인다.

‘중국’으로부터의 수입은 2억 2천만 달러에 달하며(총 기타 메모리 수입의 20.1%), 일반 무역이 42%로 가장 많고, 보세창고형 유통이 24.4%를 차지한다. 기타 메모리 반도체 수입에서도 내부 순환이 확인된다.

일본으로부터의 수입은 총 1천만 달러였으며(총 기타 메모리 수입의 5.9%), 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 71.2%로 매우 지배적이었다. 일본은 기타 메모리 반도체 수입에서도 공정 투입재 중심의 역할을 한다.

싱가포르로부터의 수입은 3백만 달러에 달하며(총 기타 메모리 수입의 2.7%),

일반 무역이 54.1%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 22%를 차지한다. 싱가포르를 제외한 기타 메모리 반도체 수입에서 완제품 유통 허브 성격이 두드러진다.

다) 무역 구조의 특징: 허브형과 가공형의 이중 구조

2024년 중국 메모리 반도체 교역에서 가장 두드러지는 특징은 허브형(홍콩 · 대만 · 싱가포르)과 가공형(한국 · 일본 · 베트남 · 말레이시아)의 이중 구조가 일관되게 관찰된다는 점이다.

(1) 허브형 교역 파트너(홍콩, 대만, 싱가포르)

홍콩과 대만은 메모리 전 품목의 수출입에서 보세구역 중계 무역의 비중이 매우 높아 재수출 허브의 성격이 강하다. 이는 중국에서 생산되거나 가공된 반도체가 이들 지역을 경유하여 제3국으로 재수출될 가능성이 높음을 시사한다. 싱가포르는 수입 측면에서 일반 무역 중심에 보세 관련 유통이 결합된 형태로 나타나, 완제품 유통 허브로서의 역할을 수행한다.

(2) 가공형 교역 파트너(한국, 일본, 베트남, 말레이시아)

한국은 대중 수출에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 우위(가공 후 역송)를 보이며, 보세구역 중계 무역이 병행된다. 대중 수입에서는 최대 공급원이자 수입 원재료를 이용한 가공 무역, 일반 무역, 보세 유통이 혼재된 다기능 파트너로 기능한다. 이는 한국이 중국의 공정 투입재 · 중간재의 핵심 공급원임을 나타낸다.

일본은 수입 측면에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역 비중이 압도적이어서(약 70% 내외), 중국의 공정 투입재 확보에서 구조적 비중이 높은 안정적인 공급원 역할을 한다.

베트남 및 말레이시아는 중국의 수출 상대국으로서 후공정(패키징 · 테스트 등) 지지 역할이 두드러진다. 베트남은 수출에서 수입 원재료를 이용한 가공 무

역이, 말레이시아는 가공 및 조립이 우위를 차지한다. 이는 중국산 메모리의 후공정 외주 거점으로 자리 잡고 있음을 의미한다.

(3) 내부 순환 및 외부 확산

중국(본토+특수관세지역)이 수입에서 주요 원산지로 반복적으로 나타나는 것은 중요한 재수입 역할을 보여준다. 이는 중국 본토에서 처음 수출된 상품(부분적으로 가공된 부품 또는 중간 제품)이 다른 지역(예: 홍콩과 같은 특별행정구, 대만이나 베트남과 같은 인접 국가, 또는 다른 중국 특수 세관 지역 내)에서 추가 가공 또는 조립을 거친 후, 완제품 또는 더 정제된 메모리 제품으로 중국 본토로 재진입한다는 것을 의미한다. 이러한 내부 순환은 일반 무역, 보세구역 중계 무역, 보세창고형 유통의 결합을 통해 이루어지며, 보세·자유무역구를 활용하여 교역 규모와 속도를 유지·완충하는 메커니즘으로 기능한다. 결과적으로, 중국 본토 생산·보세구·지역 허브를 잇는 내부 순환과, 일반 무역 중심의 외부 확산이 품목·국가·무역 방식에 따라 겹쳐 작동하는 복합적인 구조가 확인된다.

라) 소결

2024년 중국의 메모리 반도체 교역은 허브형(홍콩·대만·싱가포르)과 가공형(한국·일본·베트남·말레이시아)이 무역 방식별로 뚜렷이 분화된 이중 구조를 보인다. 수출에서는 허브로의 보세구역 중계 무역 흐름과 가공 거점로의 수입 원재료를 이용한 가공 무역·가공 및 조립 중심 흐름이 병존하며, 수입에서는 한국·일본·대만·싱가포르 등과의 가공 투입·직도입·허브 유통이 복합적으로 결합되어 있다.

이러한 구조는 보세·가공 제도의 적극적 활용을 통해 단기 충격에 대한 완충 능력을 제공하는 한편, 허브 의존과 특정 공급선 집중이 중장기 리스크로 작동할 수 있음을 시사한다. 특히 허브 경유형(보세구역 중계 무역 우위) 대홍

콩·대대만 물량은 통계상 상대 지역의 비중을 과대평가할 수 있으므로, 실제 최종 수요지 확인을 위해서는 허브 측 재수출 통계와 미러링 분석이 필요하다.

일본형(수입 원재료를 이용한 가공 무역 우위) 투입재와 한국형(가공·직도입 혼재) 핵심 공급선이 중국 반도체 산업에 중요한 역할을 하고 있고, 베트남·말레이시아 등 아세안 후공정 거점 역시 중국 메모리 반도체 산업에서 공정상 중요한 역할을 하고 있어 우리 정부나 기업들은 이런 공정과 공급망상 비용·리드 타임·규제 관련 정책들에 대해서 상시적으로 모니터링할 필요가 있다.

향후에는 허브 재수출 통계·미러링 분석을 결합한 세분 검증과 품목·국가·무역 방식의 3차원 포트폴리오 최적화가 요구된다. 이는 중국 메모리 반도체 공급망의 복잡성을 이해하고, 변화하는 글로벌 무역 환경 속에서 전략적 대응 방안을 모색하는 데 필수적이다.

2) 시스템 반도체 품목별 수출·수입 구조 분석

시스템 반도체(IC)는 인공지능, 사물 인터넷, 자동차, 통신 등 다양한 분야의 기술 혁신을 주도하는 현대 기술의 핵심 기반이다. 이러한 맥락에서 중국은 주요 소비국이자 성장하는 생산국으로서 글로벌 반도체 생태계에서 점차 중요한 역할을 하고 있다. 전 세계 반도체 시장은 복잡한 공급망, 치열한 경쟁, 그리고 상당한 지정학적 영향력으로 특징지어진다. 반도체 자급자족을 목표로 하는 중국의 노력은 국내 산업에 대한 막대한 투자와 전략적 정책 이니셔티브로 이어지고 있다.

시스템 반도체는 메모리 칩과 달리 특정 기능을 위해 설계되며, 전자 기기의 지능과 기능성에 필수적인 요소이다. 이들의 무역 패턴은 한 국가의 기술 역량, 산업 구조, 그리고 글로벌 가치사슬로의 통합 정도를 파악하는 데 중요한 통찰력을 제공한다. 이하에서는 2024년 중국의 시스템 반도체 수출입 현황을 분석한다. 상세한 무역 데이터를 활용하여 주요 하위 범주별 동향을 면밀히 검토하

고, 주요 교역 파트너를 식별하며, 무역 흐름과 패턴에 대한 스냅샷 그리고 지배적인 무역 방식을 조명할 것이다.

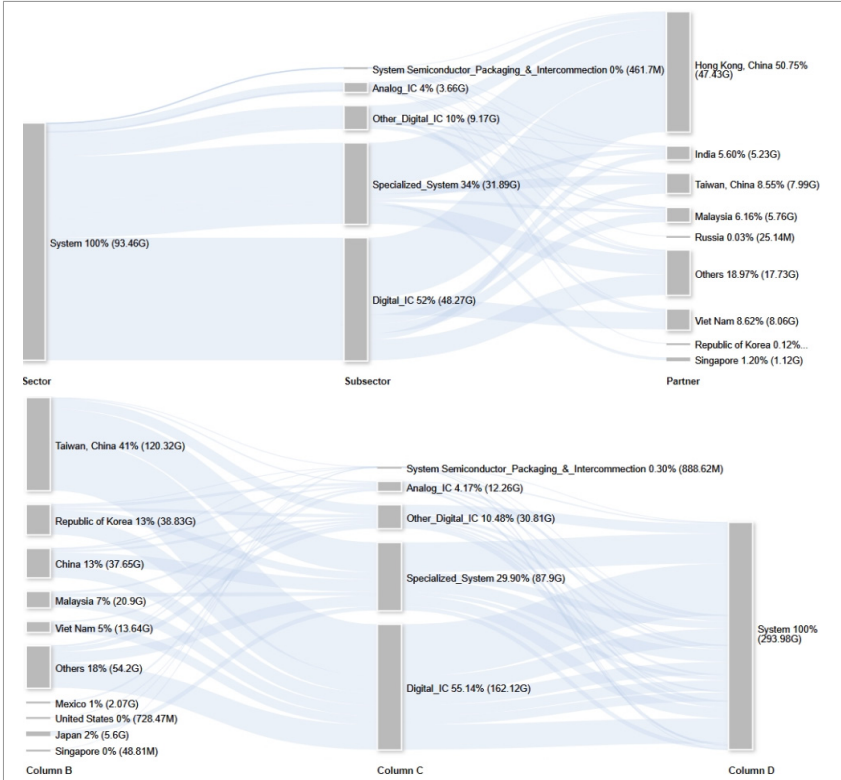
가) 2024년 시스템 반도체 무역 현황

2024년 중국 시스템 반도체 부문의 총수출액은 934억 6천만 달러에 달했으며, 수입액은 2,939억 8천만 달러에 이르렀다. 이로써 무역적자는 2,005억 3천만 달러로 중국 반도체 산업에서 가장 큰 무역적자를 기록하고 있는 분야이기도 하다.

수출액과 수입액 간의 상당한 격차는 시스템 반도체에 대한 중국의 지속적인 해외 의존도를 명확히 보여준다. 수입액이 수출액의 약 3.14배에 달한다는 점은 핵심 부품에 대한 중국의 심각한 의존성을 강조한다. 이러한 막대한 수입 의존성은 전략적 취약성으로 이어진다. 시스템 반도체가 다양한 첨단 산업과 국가 안보에 미치는 중요성을 고려할 때, 외부 공급원에 대한 이러한 높은 의존도는 중국의 기술 주권과 경제 안정성에 중대한 도전 과제를 제기한다. 이는 국내 반도체 산업에 대한 상당한 투자에도 불구하고, 중국이 아직 첨단 시스템 반도체 제조 및 설계 분야에서 자급자족을 달성하지 못했음을 시사한다. 이러한 외부 공급망에 대한 의존은 글로벌 지정학적 긴장과 수출 통제 속에서 더욱 심화될 수 있는 문제이다.

또한 이러한 대규모 수입량은 시스템 반도체에 대한 중국의 강력한 국내 수요를 시사한다. 이는 상세한 하위 범주 분석(섹션 III에서 다룰 예정)과 결합될 때, 중국의 시스템 반도체 가치사슬 내에서의 주요 역할이 첨단 칩 설계 및 복잡한 SoC(System-on-Chip) 제조와 같은 고부가가치 활동보다는 제조, 조립, 최종 제품 통합과 같은 다운스트림 활동에 여전히 크게 집중되어 있음을 시사한다. 이러한 구조는 중국을 중요한 제조 허브로 자리매김하지만, 핵심 부품에 대해서는 중국이 여전히 해외 지적 재산과 첨단 제조 역량에 의존하고 있음을 의미한다.

그림 2-3. 2024년 중국 시스템 반도체 수출입



자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

(1) 디지털 IC 교역 분석

디지털 IC는 중국 시스템 반도체 교역에서 상당한 비중을 차지한다. 2024년 디지털 IC의 총수출액은 236억 9,900만 달러에 달했으며, 수입액은 669억 8,300만 달러로 훨씬 더 높았다.

홍콩으로의 수출은 236억 9,900만 달러로 제1의 수출 대상 지역이다. 지배적인 무역 유형은 보세구역 중계 무역으로 37%를 차지한다. 이는 홍콩이 중국에서 생산되거나 가공된 디지털 IC의 주요 재수출 허브 역할을 하고 있음을 보여준다.

베트남은 65억 6천만 달러를 기록해 중국의 두 번째 디지털 IC 수출 파트너이다. 가공 및 조립이 74.79%로 지배적인 무역 유형이며, 이는 베트남에서의 추가 조립을 위한 지역 공급망에서 중국의 역할을 시사한다.

대만으로의 수출은 37억 5천만 달러로 수출에서 세 번째를 차지한다. 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 43.63%로 주요 무역 유형이며, 이는 대만으로 수출되는 디지털 IC가 종종 중국으로 수입된 재료를 가공하는 것과 관련이 있음을 나타낸다.

반면 대만은 중국의 디지털 IC 수입의 원천으로 2024년에는 중국이 669억 8천만 달러를 수입했다. 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 46.95%로 지배적이며, 이는 대만에서 수입되는 디지털 IC의 상당 부분이 중국 내에서 추가 가공 또는 통합을 위한 것임을 시사한다.

한국은 두 번째로 큰 수입 파트너이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 39.11%를 차지해 주요 무역 유형이다.

앞서 메모리 반도체에서 보았듯이 디지털 IC에서도 ‘중국’ 자체가 주요 수입 국으로 나타나며, ‘일반 무역’이 40.12%로 지배적인 유형이다. 이는 중국 본토 내의 보세구역으로부터의 재수입 또는 무역을 의미한다.

디지털 IC의 수출입 모두에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역 및 가공 및 조립이 지배적인 무역 유형으로 일관되게 나타난다. 이러한 패턴은 중국 반도체 산업이 글로벌 가공 무역 모델 내에서 운영되고 있음을 명확히 보여준다. 해외에서 조달된 디지털 IC(주로 대만, 한국에서)는 중국 내에서 가공(조립, 패키징, 통합)된 후 재수출(주로 홍콩을 통해 또는 베트남과 같은 동남아시아 제조 허브로)된다. 이는 중국이 완제품 칩의 최종 시장이라기보다는 글로벌 전자제품 제조 공급망에서 핵심적인 노드 역할을 하고 있음을 강조한다.

또한 대만과 한국이 디지털 IC의 주요 수입 파트너이고, 홍콩과 베트남이 주요 수출 파트너라는 특징이 나타나, 비대칭적인 상호 의존성을 보여준다. 중국은 첨단 디지털 IC를 대만과 한국에 크게 의존하며, 이 칩들은 홍콩을 통해

재수출되거나 베트남에서 추가 가공되는 제품에 통합된다. 이러한 복잡한 지역 공급망은 지정학적 긴장, 무역 분쟁 또는 이러한 핵심 노드의 혼란에 매우 민감하다. 홍콩을 통한 보세구역 중계 무역은 이 생태계에서 홍콩의 지역 물류 및 무역 촉진 역할을 더욱 강조한다.

(2) 기타 디지털 IC 교역 분석

기타 디지털 IC 또한 수출 45억 달러, 수입 127억 3천만 달러로 상당한 무역 불균형을 보인다.

주요 수출 파트너, 지배적인 무역 유형을 살펴보면, 우선 상위 3개 수출 파트너(홍콩, 베트남, 대만, 중국)와 그들의 지배적인 무역 유형 및 비중은 디지털 IC와 동일하다. 마찬가지로, 상위 3개 수입 파트너(대만, 한국, 중국)와 그들의 지배적인 무역 유형 및 비중 역시 디지털 IC와 동일하다.

‘기타 디지털 IC’의 주요 수출입 파트너와 지배적인 무역 유형이 ‘디지털 IC’와 동일하다는 점은 이 두 디지털 IC 범주 간의 무역 역학이 매우 유사함을 나타낸다. 이는 가공 무역 모델과 주요 동아시아 파트너에 대한 의존이 특정 유형의 디지털 IC에 국한되지 않고, 반도체 산업의 디지털 집적 회로 부문에서 중국의 참여를 광범위하게 특징 짓는다는 것을 시사한다. 이러한 패턴은 중국의 제조 생태계 내에서 이러한 무역 방식이 체계적으로 적용되고 있음을 강화한다.

(3) 아날로그 IC 교역 분석

2024년 중국의 아날로그 IC 수출은 총 24억 3천만 달러, 수입은 34억 7천만 달러를 기록했다. 수출에 있어서 홍콩이 제1의 파트너이다. 일반 무역이 38.3%로 지배적인 무역 유형이며, 이는 상당 부분 가공 무역이 아닌 직접 판매를 의미한다. 인도는 두 번째로 큰 수출 파트너이다. 여기에서도 일반 무역이 48.85%로 지배적이다. 베트남은 세 번째로 큰 수출 파트너로 수입 원재료를

이용한 가공 무역이 60.6%로 지배적인 유형이며, 이는 베트남으로의 가공 무역 흐름을 시사한다.

한국은 아날로그 IC 수입의 가장 큰 원천이다. 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 81%로 압도적이다. 중국 자체 수입이 두 번째로 큰 수입원이며, 일반 무역이 39.27%로 지배적인 유형이다(재수입 또는 내부 보세구역 무역). 멕시코는 세 번째로 큰 수입 파트너이다. 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 50.6%로 지배적인 무역 유형이다.

아날로그 IC 수출의 경우, 홍콩과 인도로의 수출에서는 일반 무역이 지배적이고, 베트남으로의 수출에서는 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 지배적이다. 이러한 무역 유형의 혼합은 디지털 IC와는 다른 양상을 보인다. 홍콩과 인도로의 아날로그 IC 수출에서 일반 무역이 우세하다는 것은 이러한 칩이 최종 제품에 직접 소비되거나 통합되기 위한 완제품으로 더 자주 판매될 수 있음을 시사한다. 이는 디지털 IC에 비해 특정 아날로그 IC의 시장 적용 범위가 더 넓거나 통합 요구 사항이 덜 복잡하다는 것을 나타낼 수 있으며, 또는 직접 판매를 위한 특정 아날로그 IC 부문에서 중국의 경쟁 우위가 강화되었음을 의미할 수 있다. 베트남과의 지속적인 수입 원재료를 이용한 가공 무역은 여전히 지역 제조 네트워크의 중요성을 강조한다.

한편 한국은 아날로그 IC의 최대 수입 파트너이며, 무역의 81% 이상이 수입 원재료를 이용한 가공 무역이다. 이처럼 매우 높은 비중은 한국이 중국 제조 공정에 직접 통합되는 아날로그 IC의 핵심 공급원임을 나타낸다. 이는 중국의 전자 제품 생산에 한국산 아날로그 IC가 필수적인 투입물임을 강조하며, 양국 간의 무역 관계가 중국 산업 생산에 얼마나 중요한지를 보여준다.

(4) 특수 시스템 교역 분석

특수 시스템은 수출 166억 4천만 달러, 수입 385억 3천만 달러를 기록했다. 역시 홍콩이 제1의 수출 파트너이다. 보세구역 중계 무역이 52.08%로 지배적

인 무역 유형이다. 대만은 두 번째로 큰 수출 파트너이다. 일반 무역이 43.12%로 지배적인 유형이다. 인도는 세 번째로 큰 수출 파트너로 역시 일반 무역이 49.26%로 지배적인 유형이다.

수입에서는 대만이 가장 큰 수입원이다. 일반 무역이 40.07%로 지배적인 유형이다. 두 번째로 큰 수입원은 중국 보세구역 등이다. 여기서도 일반 무역이 56.71%로 지배적인 유형이다(재수입 또는 내부 보세구역 무역). 한국은 세 번째로 큰 수입 파트너이며, 일반 무역이 36.64%로 지배적인 유형이다.

특수 시스템의 수출입 모두에서 주요 파트너(대만, 인도, 한국)에 대한 일반 무역이 디지털 IC나 아날로그 IC에서 가공 무역이 더 두드러졌던 것과 비교하여 더 자주 지배적인 무역 유형으로 나타난다. 일반 무역의 이러한 증가는 특수 시스템이 추가 가공을 위한 부품이라기보다는 완전한 기능 단위로 더 많이 거래될 수 있음을 시사한다. 이는 이러한 시스템이 최종 제품의 고부가가치 부품으로 직접 소비되거나 더 통합된 솔루션을 나타낼 수 있음을 의미한다. 수입의 경우, 중국이 이러한 특수 솔루션을 직접 구매하고 있음을 나타내며, 이는 국내에서 이러한 복잡한 시스템의 생산 격차를 반영할 수 있다. 수출의 경우, 중국이 특정 특수 시스템을 생산하고 직접 판매하는 역량이 증가하고 있음을 시사할 수 있다.

(5) 시스템 반도체 패키징 및 상호 연결 교역 분석

이 하위 범주는 수출 1억 5,400만 달러, 수입 3억 2,600만 달러를 기록했다. 홍콩이 주요 수출 파트너이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 87.2%로 압도적이다. 인도는 두 번째로 큰 수출 파트너이고, 일반 무역이 95.12%로 매우 지배적이다. 대만이 세 번째로 큰 수출 파트너이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 53.0%로 지배적인 유형이다.

동 분야에서 중국의 제1의 수입원은 대만으로 보세구역 중계 무역이 37.61%로 지배적인 무역 유형이다. 일본은 두 번째로 큰 수입 파트너이다. 수입 원재

료를 이용한 가공 무역이 63.37%로 지배적이다. 한국은 세 번째로 큰 수입 파트너이며, 일반 무역이 49.4%로 지배적이다.

이 범주의 수출(홍콩, 대만으로)에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 많고, 일본으로부터의 수입에서도 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 높은 비중을 차지한다는 점은 중국이 외주 반도체 조립 및 테스트(OSAT) 서비스에 강하게 특화되어 있음을 시사한다. 이는 중국이 반도체 제조의 후공정에서 핵심적인 글로벌 플레이어로서, 해외에서 제조된 칩을 패키징 및 테스트를 위해 들여온 후 재수출하고 있음을 나타낸다. 이러한 역할은 글로벌 반도체 공급망 내에서 중국의 제조 및 조립 강국으로서의 입지를 강화한다.

(6) 소결

2024년 중국 시스템 반도체 무역에서 여러 가지 주요 경향이 관찰된다. 첫째, 디지털 IC, 기타 디지털 IC, 아날로그 IC, 시스템 반도체 패키징 및 상호 연결 등 대부분의 하위 범주에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역 및 가공 및 조립이 지배적인 무역 유형으로 일관되게 나타난다. 이는 중국 반도체 무역의 상당 부분이 글로벌 제조 공급망에 통합되어 있음을 의미하며, 수입된 부품이 가공된 후 재수출되는 형태가 주를 이룬다. 이는 중국이 단순히 국내 소비를 위한 생산이나 완전한 자체 생산에 집중하기보다는 글로벌 제조 허브로서의 역할을 수행하고 있음을 시사한다.

둘째, 홍콩은 보세구역 중계 무역이 지배적인 방식으로 주요 수출 파트너로 꾸준히 등장한다. 이는 홍콩이 중국 반도체 제품의 중요한 환적 및 재수출 허브로서 물류 및 재정적 이점을 제공하며 무역 흐름을 원활하게 하는 역할을 지속하고 있음을 강조한다.

셋째, 대만과 한국은 대부분의 시스템 반도체 하위 범주(디지털 IC, 기타 디지털 IC, 아날로그 IC, 특수 시스템, 패키징 및 상호 연결)에서 꾸준히 주요 수입 파트너로 나타난다. 이는 핵심 시스템 반도체 부품에 대한 중국의 깊은 지역

적 의존성을 명확히 보여준다.

넷째, 베트남과 말레이시아가 특히 수출 부문에서 가공 및 조립을 통해 중요한 파트너로 부상하고 있다. 또한 인도는 일반 무역을 통해 아날로그 IC 및 특수 시스템의 주목할 만한 수출 대상국이다. 이는 아시아 내에서 무역 파트너의 지역 통합 및 다변화가 증가하고 있음을 시사한다.

마지막으로, 중국 자체가 종종 일반 무역 또는 보세창고 무역을 지배적인 유형으로 하는 주요 수입국으로 반복적으로 나타난다. 이는 중국 본토 내의 보세 구역 또는 특수 세관 지역으로부터의 재수입을 포함하여 복잡한 내부 무역 역학을 나타낸다. 이는 중국의 세관 및 무역 규정, 그리고 내부 공급망 이동의 복잡성을 보여준다.

이러한 무역 패턴은 중국의 반도체 산업에 대한 중요한 전략적 함의를 가진다. 고부가가치 시스템 IC(예: 디지털 IC, 특수 시스템)에 대한 특정 해외 공급업체(대만, 한국)에 대한 높은 의존도와 가공 무역 모델은 중국을 상당한 공급망 취약성에 노출시킨다. 특히 미국 및 동맹국들이 부과하는 수출 통제와 지정학적 긴장이 고조되는 상황에서 이러한 의존성은 중국의 기술 발전과 산업 자율성을 저해할 수 있다.

무역 데이터는 중국이 다운스트림 제조 및 조립에서 탁월하지만, 첨단 고성능 시스템 반도체(예: 최첨단 CPU/GPU/AI 칩, 복잡한 SoC)를 설계하고 제조하는 자체 역량이 국내 수요를 충족하기에는 여전히 불충분하다는 것을 암묵적으로 시사한다. 이러한 범주에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역 또는 일반 무역을 통한 높은 수입액은 이러한 추론을 뒷받침한다.

베트남, 말레이시아, 인도와 같은 다른 아시아 경제권과의 강력한 무역 관계와 홍콩의 역할은 더 넓은 아시아 전자 제품 공급망 내에서 중심적인 제조 및 조립 허브로서 중국의 입지를 강화한다. 이러한 통합은 경제적으로 이롭지만, 중국의 반도체 산업이 지역 경제 건전성 및 안정성과 깊이 얽혀 있음을 의미하기도 한다.

본 연구에서 관찰된 무역 패턴은 핵심 시스템 반도체 기술, 특히 설계 도구(EDA), 첨단 제조 공정 및 고부가가치 IP 분야에서 자급자족을 달성하기 위한 중국의 노력을 가속화해야 할 시급한 필요성을 다시 확인시켜 주었다. 이는 상당한 R&D 투자, 인재 개발 및 가치사슬을 상향 이동하기 위한 전략적 산업정책을 수반할 것이다.

3) 2024년 중국 광·개별 소자 품목별 수출·수입 구조 분석

이번 절에서는 2024년 중국의 광·개별 소자(트랜지스터, 다이오드, 반도체 기반 트랜스듀서, 기타 개별 소자) 수출입 활동을 심층적으로 분석한다. 특히 품목별 수출·수입 구조를 상위 교역상대국과 무역 방식 결합을 통해 정량적으로 해석하고, 중국 해관통계에서 사용되는 주요 무역 방식(일반 무역, 수입 원재료를 이용한 가공 무역, 가공 및 조립, 보세구역 중계 무역, 보세창고형 유통 등)의 의미를 파악하여 중국 반도체 공급망의 역할 관계를 조명한다.

그림 2-4. 2024년 광·개별 소자 품목별 수출입

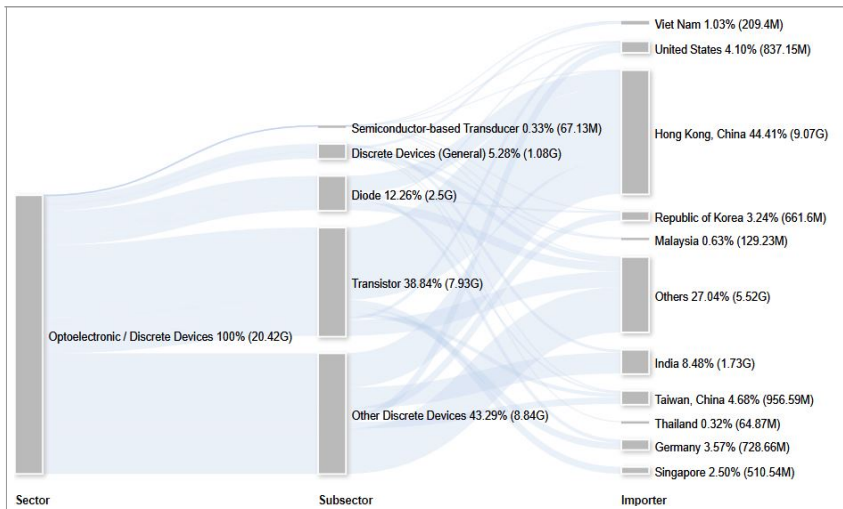
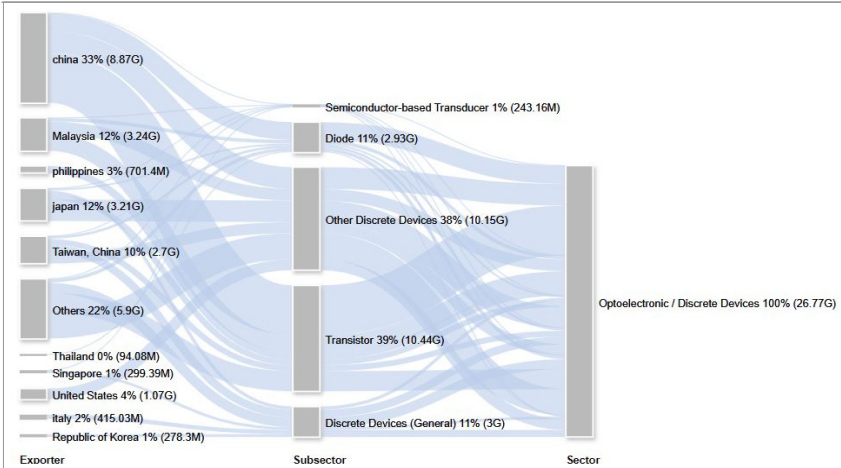


그림 2-4. 계속



자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

가) 광·개별 소자 무역 현황

2024년 중국 광·개별 소자 부문의 총수출액은 204억 2천만 달러에 달했으며, 수입액은 237억 7천만 달러를 기록하였다. 이로서 무역적자는 33억 5천만 달러로, 메모리 반도체나 시스템 반도체에 비해 상대적으로 작은 규모이다.

수출액과 수입액 간의 격차는 광·개별 소자에 대한 중국의 지속적인 해외 의존도를 보여준다. 수입액이 수출액의 약 1.16배에 달한다는 점은 핵심 부품에 대한 중국의 의존성을 강조한다. 이러한 수입 의존성은 전략적 취약성으로 이어질 수 있다. 광·개별 소자가 다양한 산업에 미치는 중요성을 고려할 때, 외부 공급원에 대한 이러한 의존도는 중국의 기술 주권과 경제 안정성에 도전 과제를 제기한다. 이는 국내 반도체 산업에 대한 투자에도 불구하고, 중국이 아직 광·개별 소자 제조 및 설계 분야에서 자급자족을 달성하지 못했음을 시사한다. 이러한 외부 공급망에 대한 의존은 글로벌 지정학적 긴장과 수출 통제 속에서 더욱 심화될 수 있는 문제이다.

또한 이러한 대규모 수입량은 광·개별 소자에 대한 중국의 강력한 국내 수요를 시사한다. 이는 상세한 하위 범주 분석과 결합될 때, 중국의 광·개별 소자 가치사슬 내에서의 주요 역할이 첨단 칩 설계와 같은 고부가가치 활동보다는 제조, 조립, 최종 제품 통합과 같은 다운스트림 활동에 여전히 크게 집중되어 있음을 시사한다. 이러한 구조는 중국을 중요한 제조 허브로 자리매김하지만, 핵심 부품에 대해서는 여전히 해외 지적 재산과 첨단 제조 역량에 의존하고 있음을 의미한다.

(1) 트랜지스터 수출입 현황

트랜지스터는 중국 광·개별 소자 수출에서 가장 큰 비중을 차지하며, 총수출액은 79억 3천만 달러를 기록하였다. 수입액은 총 104억 4천만 달러로 수출액을 상회한다.

먼저 홍콩은 중국 트랜지스터의 최대 수출지역이며, 2024년에는 총수출액이 52억 9천만 달러로 중국 전체 트랜지스터 수출의 66.7%를 차지했다. 주요 무역 유형은 보세구역 중계 무역이 73.5%로 압도적이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 17.2%를 차지한다. 이는 홍콩이 트랜지스터의 주요 재수출 허브임을 나타낸다.

싱가포르는 총수출액이 5억 1천만 달러로 6.4%를 차지하며, 보세구역 중계 무역이 78%로 지배적이다. 독일은 총수출액이 4억 8천만 달러로 6.1%를 차지하며, 보세구역 중계 무역이 83.9%로 가장 높은 비중을 보인다.

반면 수입의 경우 중국이 자국 내 보세지역 등에서 수입한 금액이 49억 3천만 달러로 전체 트랜지스터 수입의 47.2%를 차지한다. 이는 중국 내 보세구역을 통한 재유입이 활발함을 시사한다. 말레이시아로부터의 총수입액은 16억 9천만 달러로 16.2%를 차지한다. 필리핀은 총수입액이 7억 달러로 6.7%를 차지한다. 일본은 총수입액이 5억 7천만 달러로 5.5%를 차지하며, 대만은 총수입액이 5억 7천만 달러로 5.4%를 차지한다.

(2) 다이오드 수출입 현황

중국의 다이오드 수출은 총 25억 달러를 기록하며, 수입은 총 29억 3천만 달러로 수출보다 많다.

역시 홍콩이 총수출액 12억 6천만 달러로 중국 전체 다이오드 수출의 50.3%를 차지한다. 2위는 독일로 총수출액 2억 4천만 달러로 9.7%를 차지하며, 3위인 한국은 총수출액 1억 4천만 달러로 5.4%를 차지한다.

중국의 다이오드 수입은 중국 보세구역 등으로부터의 수입이 17억 6천만 달러로 전체 다이오드 수입의 59.9%를 차지한다. 이는 다이오드 품목에서도 내부 순환 무역이 지배적임을 나타낸다. 2위인 말레이시아로부터 총 3억 5천만 달러를 수입해 11.8%를 차지한다. 대만으로부터의 수입은 2억 4천만 달러로 8.2%를 차지한다.

(3) 반도체 기반 트랜스듀서 수출입 현황

반도체 기반 트랜스듀서 수출은 총 6,710만 달러로 비교적 작은 규모를 보이며, 수입은 총 2억 4,320만 달러로 수출보다 훨씬 많다. 중국 트랜스듀서의 제1수출국은 베트남으로 총수출액이 1,010만 달러로 중국 전체 트랜스듀서 수출의 15.1%를 차지한다. 미국은 2위로 총수출액 880만 달러로 13.2%를 차지한다. 3위인 홍콩은 총수출액 750만 달러로 11.2%를 차지하며, 그다음으로 한국이 총수출액 620만 달러로 9.2%를 차지하며, 일반 무역이 99.9%를 차지한다. 말레이시아는 5위로 총수출액 460만 달러로 6.9%를 차지하며, 일반 무역이 98.1%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 1.3%를 차지한다.

중국의 트랜스듀서 수입은 일본으로부터 가장 많으며, 총수입액 4,550만 달러로 전체 수입의 18.7%를 차지하며, 일반 무역이 100%를 차지한다. 이는 일본이 이 품목의 주요 공급원임을 나타낸다. 반면, 중국의 독립관세 구역 등으로부터의 총수입액이 4,450만 달러로 18.3%를 차지하며, 일반 무역이 86.3%, 보세 구역 중계 무역이 8.6%를 차지한다. 말레이시아로부터의 총수입액이 3,840만

달러로 15.8%를 차지하며, 일반 무역이 74.5%, 보세구역 중계 무역이 10%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 6.3%를 차지한다. 싱가포르로부터의 총수입액이 3,500만 달러로 14.4%를 차지하며, 일반 무역이 81.7%, 보세구역 중계 무역이 11%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 6.9%를 차지한다. 반면 대만으로부터의 총수입액이 2,780만 달러로 11.4%를 차지하며, 일반 무역이 80.1%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 16.7%를 차지한다.

(4) 기타 개별 소자 출입 현황

중국의 기타 개별 소자 수출은 총 88억 4천만 달러를 기록하며, 수입은 총 101억 5천만 달러로 수출보다 많다.

홍콩으로의 수출액이 25억 1천만 달러로 중국 전체 기타 개별 소자 수출의 28.4%를 차지한다. 인도로의 수출은 총수출액이 15억 2천만 달러로 17.2%를 차지하며, 한국으로의 수출은 5억 2천만 달러로 5.9%를 차지한다. 그다음으로 미국과 대만으로의 수출이 4억 9천만 달러로 5.5%, 4억 8천만 달러로 5.5%를 각각 차지한다.

수입은 중국 내 독립관세구역으로부터 총 21억 4천만 달러를 수입해 전체 기타 개별 소자 수입의 21.1%를 차지하며, 일반 무역이 50.9%, 보세구역 중계 무역이 22.6%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 19.5%를 차지한다.

일본으로부터의 수입은 총수입액이 21억 2천만 달러로 20.9%를 차지하며, 일반 무역이 57.4%, 보세구역 중계 무역이 15.7%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 14.9%를 차지한다. 말레이시아로부터는 총수입액이 11억 6천만 달러로 11.5%를 차지하며, 일반 무역이 63.9%, 보세구역 중계 무역이 19%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 13.8%를 차지한다. 대만으로부터는 총수입액이 10억 9천만 달러로 10.7%를 차지하며, 일반 무역이 44%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 38.8%, 보세구역 중계 무역이 11.1%를 차지한다. 미국으로부터는 총수입액이 10억 7천만 달러로 10.5%를 차지하며, 가공 및 조립이 42.9%,

수입 원재료를 이용한 가공 무역이 34.9%, 보세구역 증계 무역이 15.6%를 차지한다.

나) 소결

2024년 중국 광·개별 소자 교역에서 가장 두드러지는 특징은 허브형(홍콩·싱가포르·대만)과 가공형(한국·일본·베트남·말레이시아·미국)의 이중 구조가 일관되게 관찰된다는 점이다.

홍콩, 싱가포르, 대만은 광·개별 소자 전 품목의 수출입에서 보세구역 증계 무역(Entrepot Trade by Bonded Area)의 비중이 매우 높아 재수출 허브의 성격이 강하다. 이는 중국에서 생산되거나 가공된 반도체가 이들 지역을 경유하여 제3국으로 재수출될 가능성이 높음을 시사한다.

반면, 한국은 대중 수출에서 일반 무역 및 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 나타나며, 대중 수입에서도 주요 공급원으로서 다양한 무역 방식이 혼재된 다기능 파트너로 기능한다. 일본 역시 수입 측면에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역 비중이 높게 나타나, 중국의 공정 투입재·중간재의 핵심 공급원으로서 기능한다. 베트남 및 말레이시아는 중국의 수출 상대국으로서 후공정(패키징·테스트 등) 지지 역할이 두드러진다. 베트남은 수출에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역이, 말레이시아는 가공 및 조립이 우위를 차지한다. 이는 중국산 광·개별 소자의 후공정 외주 거점으로 자리 잡고 있음을 의미한다. 미국은 수출입 모두에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역과 가공 및 조립이 주요 무역 방식으로 나타나, 가공 무역의 중요한 축임을 보여준다.

중국의 수입에서 '중국', 즉 독립관세지역 항목이 주요 원산지로 반복적으로 나타나는 것은 중요한 재수입 역할을 보여준다. 이는 중국 본토에서 처음 수출된 상품(부분적으로 가공된 부품 또는 중간 제품)이 중국 내 보세구역 또는 역외 허브를 거쳐 추가 가공 또는 조립을 거친 후 완제품 또는 더 정제된 광·개별 소자 제품으로 중국 본토로 재진입한다는 것을 의미한다. 이러한 내부 순환

은 일반 무역, 보세구역 중계 무역, 보세창고형 유통의 결합을 통해 이루어지며, 보세·자유무역구를 활용하여 교역 규모와 속도를 유지·원충하는 메커니즘으로 기능한다. 결과적으로, 중국 본토 생산-보세구-지역 허브를 잇는 내부 순환과, 일반 무역 중심의 외부 확산이 품목·국가·무역 방식에 따라 겹쳐 작동하는 복합적인 구조가 확인된다.

2024년 중국의 광·개별 소자 교역은 허브형(홍콩·싱가포르·대만)과 가공형(한국·일본·베트남·말레이시아·미국)이 무역 방식별로 뚜렷이 분화된 이중 구조를 보인다. 수출에서는 허브로의 보세구역 중계 무역 흐름과 가공거점에서의 수입 원재료를 이용한 가공 무역·가공 및 조립 중심 흐름이 병존하며, 수입에서는 한국·일본·대만·싱가포르 등과의 가공 투입·직도입·허브 유통이 복합적으로 결합되어 있다.

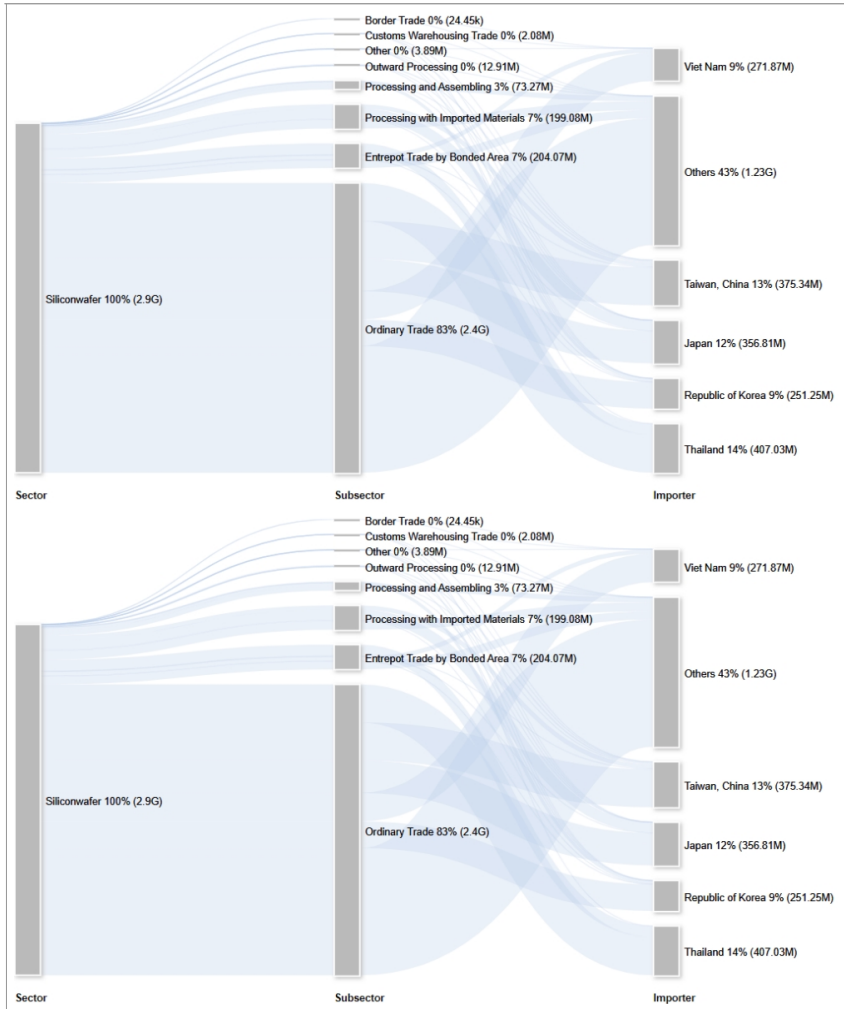
이러한 구조는 보세·가공 제도의 적극적인 활용을 통해 단기 충격에 대한 완충 능력을 제공하는 한편, 허브 의존과 특정 공급선 집중이 중장기 리스크로 작동할 수 있음을 시사한다. 특히 허브 경유형(보세구역 중계 무역 우위) 대 홍콩·대싱가포르·대대만 물량은 통계상 상대 지역의 비중을 과대평가할 수 있으므로, 실제 최종 수요지 확인을 위해서는 허브 측 재수출 통계와 미러링 분석이 필요하다. 일본형(수입 원재료를 이용한 가공 무역 우위) 투입재와 한국형(가공·직도입 혼재) 핵심 공급선은 조달 다변화, 재고 정책, 장기 계약을 통해 탄력성을 높여야 하며, 베트남·말레이시아 등 아세안 후공정 거점은 공정 배치·원산지 규정·보세 제도 활용을 정교화하여 비용·리드 타임·규제 대응을 개선할 수 있다.

4) 2024년 중국 실리콘 웨이퍼 품목별 수출·수입 구조 분석

실리콘 웨이퍼는 반도체 제조의 가장 기본적인 재료로서, 그 수출입 현황은 중국 반도체 산업의 기초 역량과 글로벌 공급망 내에서의 위치를 파악하는 데

중요한 지표가 된다. 이하에서는 2024년 중국의 실리콘 웨이퍼 수출입 활동을 심층적으로 분석한다.

그림 2-5. 2024년 중국 실리콘 웨이퍼 품목별 수출입



자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

가) 실리콘 웨이퍼 무역 현황

2024년 중국 실리콘 웨이퍼 부문의 총수출액은 29억 달러에 달했으며, 수입액 또한 29억 달러를 기록했다. 이는 통계상으로는 무역 수지가 균형을 이루고 있음을 보여주며, 광·개별 소자나 메모리 반도체와 달리 무역적자가 발생하지 않는다는 점에서 주목할 만하다.

이러한 수출입액의 균형은 실리콘 웨이퍼가 중국 내에서 가공되거나 재수출되는 중간재로서 역할이 매우 크다는 점을 시사한다. 즉 중국은 해외에서 원재료 또는 1차 가공된 실리콘 웨이퍼를 수입하여 국내에서 연마, 절단, 도핑 등 추가적인 가공 및 정제 과정을 거친 후, 최종 웨이퍼 제품으로 이를 국내 반도체 제조 공정에 투입하거나 다시 해외로 재수출하는 복합적인 가치사슬에 깊이 관여하고 있음을 나타낸다. 이는 중국이 실리콘 웨이퍼의 주요 소비국일 뿐만 아니라, 글로벌 반도체 공급망의 중류(mid-stream) 단계에서 중요한 가공 및 재유통 허브로서 기능하고 있음을 의미한다.

수입액과 수출액이 거의 일치한다는 점은, 중국이 실리콘 웨이퍼의 국내 수요를 충족하기 위해 해외 공급에 의존하면서도, 동시에 자체적인 웨이퍼 가공 역량을 통해 상당 부분을 재수출하거나 국내에서 소화하고 있음을 보여준다. 이는 실리콘 웨이퍼 생산의 기초 단계(예: 잉곳 제조)에서 여전히 해외 기술이나 원재료에 대한 의존성이 존재할 수 있지만, 웨이퍼 가공 및 후처리 분야에서는 상당한 자급자족 수준 또는 경쟁력을 확보하고 있음을 암시한다. 이러한 구조는 글로벌 지정학적 긴장 속에서 핵심 재료 공급망의 안정성을 유지하는 데 중요한 역할을 할 수 있다.

중국의 실리콘 웨이퍼 수출은 태국으로의 총수출액이 4억 1천만 달러로 중국 전체 실리콘 웨이퍼 수출의 14.1%를 차지한다. 주요 무역 유형은 일반 무역이 77.3%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 22.7%를 차지한다. 대만이 2위를 차지했는데 총수출액이 3억 8천만 달러로 13%를 차지했고, 일반 무역이

83.4%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 9.4%를 차지한다. 일본으로는 총수출액이 3억 6천만 달러로 12.3%를 차지하며, 일반 무역이 99.9%로 압도적이다.

말레이시아는 총수출액이 2억 9천만 달러로 10%를 차지하며, 일반 무역이 99.9%로 압도적이다. 싱가포르는 총수출액이 2억 5천만 달러로 8.6%를 차지하며, 일반 무역이 99.9%로 압도적이다. 실리콘 웨이퍼 수출은 주로 아시아 역내 국가로 이루어지며, 일반 무역의 비중이 매우 높다는 점은 완제품 또는 중간재 형태의 웨이퍼가 직접 판매되거나 최종 가공을 위해 수출됨을 시사한다.

수입은 일본으로부터의 수입이 총수입액 9억 3천만 달러로 전체 실리콘 웨이퍼 수입의 32.2%를 차지한다. 주요 무역 유형은 수입 원재료를 이용한 가공 무역과 일반 무역이 각각 40.2%로 가장 많고, 보세구역 중계 무역이 15.3%를 차지한다. 이는 일본이 중국의 실리콘 웨이퍼 가공 산업에 핵심적인 원재료를 공급하는 역할을 함을 보여준다.

한국은 총수입액이 4억 2천만 달러로 14.5%를 차지하며, 보세구역 중계 무역이 31.4%, 일반 무역이 29.2%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 18.2%를 차지한다. 한국은 일본과 유사하게 다양한 무역 방식을 통해 실리콘 웨이퍼를 공급한다. 대만은 총수입액이 3억 3천만 달러로 11.4%를 차지하며, 일반 무역이 64%, 보세구역 중계 무역이 30.5%를 차지한다. 미국은 총수입액이 3억 2천만 달러로 11.1%를 차지하며, 일반 무역이 57%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 35.6%를 차지한다. 독일은 총수입액이 1억 7천만 달러로 5.9%를 차지하며, 보세구역 중계 무역이 40.7%, 일반 무역이 32.8%, 보세창고형 유통이 24.2%를 차지한다.

중국의 실리콘 웨이퍼 수입은 주로 일본, 한국, 대만 등으로부터 이루어지며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역과 일반 무역, 그리고 보세구역 중계 무역이 혼재되어 나타난다. 이는 중국이 해외에서 웨이퍼를 수입하여 자체 반도체 제조 공정에 투입하거나, 추가 가공 후 재수출하는 복합적인 구조를 가지고 있

음을 보여준다.

나) 소결

2024년 중국 실리콘 웨이퍼 교역에서 가장 두드러지는 특징은 가공형 무역의 지배적인 역할이다.

주요 수출 대상국인 태국, 대만, 일본, 말레이시아, 싱가포르로의 수출에서는 일반 무역의 비중이 매우 높게 나타난다. 이는 중국이 실리콘 웨이퍼를 완제품 또는 중간재 형태로 직접 판매하거나, 이들 국가의 후공정 또는 제조 공정에 투입하기 위해 수출하고 있음을 시사한다.

반면, 일본, 한국, 대만, 미국, 독일로부터의 수입에서는 수입 원재료를 이용한 가공 무역, 일반 무역, 그리고 보세구역 중계 무역이 혼재되어 나타난다. 특히 일본과 한국은 수입 원재료를 이용한 가공 무역을 통해 중국의 웨이퍼 가공 산업에 필수적인 원재료를 공급하는 핵심적인 역할을 한다.

무역 방식에서도 일반 무역과 수입 원재료를 이용한 가공 무역은 실리콘 웨이퍼 수출입 모두에서 중요한 비중을 차지한다. 이는 중국이 실리콘 웨이퍼를 해외에서 조달하여 국내 반도체 제조 공정에 투입하거나, 가공 후 다시 해외로 재수출하는 글로벌 가공 무역 모델의 핵심적인 부분임을 나타낸다.

보세구역 중계 무역 또한 일부 품목에서 중요한 역할을 하며, 이는 중국 내 보세구역을 통한 효율적인 물류 및 재유통이 이루어지고 있음을 보여준다.

또한 '중국' 항목이 수입에서 주요 원산지로 나타나지는 않지만, 보세구역 중계 무역 및 보세창고형 유통과 같은 무역 방식의 존재는 중국 내 보세구역을 통한 물품의 순환 및 재유입이 발생할 수 있음을 시사한다. 이는 중국 본토 생산-보세구-지역 허브를 잇는 내부 순환과, 일반 무역 중심의 외부 확산이 품목·국가·무역 방식에 따라 겹쳐 작동하는 복합적인 구조가 확인된다.

2024년 중국의 실리콘 웨이퍼 교역은 가공형 무역이 지배적인 특징을 보이

며, 통계상으로는 수출입이 균형을 이루고 있다. 이는 중국이 실리콘 웨이퍼의 주요 소비국이자 동시에 가공 및 재유통 허브로서 기능함을 시사한다. 일본, 한국, 대만 등으로부터의 수입은 중국 반도체 제조 산업의 핵심 원재료 공급을 담당하며, 태국, 대만, 일본 등으로의 수출은 중국 내 가공된 웨이퍼의 재유통을 보여준다.

이러한 구조는 보세·가공 제도의 적극적 활용을 통해 단기 충격에 대한 완충 능력을 제공하는 한편, 특정 공급선에 대한 의존이 증가기 리스크로 작동할 수 있음을 시사한다. 특히 일본과 한국으로부터의 수입 원재료를 이용한 가공 무역 비중이 높다는 점은 중국의 웨이퍼 가공 산업이 이들 국가의 원재료 공급에 크게 의존하고 있음을 나타낸다.

향후에는 실리콘 웨이퍼의 중국 내 생산 역량 강화 및 공급망 다변화 노력이 강화될 것으로 예상된다. 이는 핵심 재료의 안정적인 조달을 보장하고, 글로벌 공급망의 불확실성에 대응하며, 중국 반도체 산업의 자율성을 높이는 데 필수적이다.

5) 2024년 중국 반도체 제조용 장비 품목별 수출·수입 구조 분석

이 절에서는 2024년 중국 반도체 제조용 장비의 수출입 현황을 심층 분석하여 주요 교역 대상국, 품목별 동향, 무역 유형별 특징을 파악하고자 한다. 글로벌 반도체 공급망에서 중국의 역할이 증대되고 있으며, 특히 반도체 제조용 장비는 산업의 핵심 인프라로서 중국의 기술 자립화 및 생산 능력 확충에 결정적인 영향을 미친다. 이 시장의 동향은 글로벌 반도체 산업의 역학 관계를 이해하는 데 필수적이다. 중국은 세계 최대의 반도체 소비국이자 생산 기지로서, 반도체 제조용 장비 수입 및 수출 동향은 자국 산업의 발전 수준과 글로벌 시장에서의 위상을 가늠하는 중요한 지표가 된다.

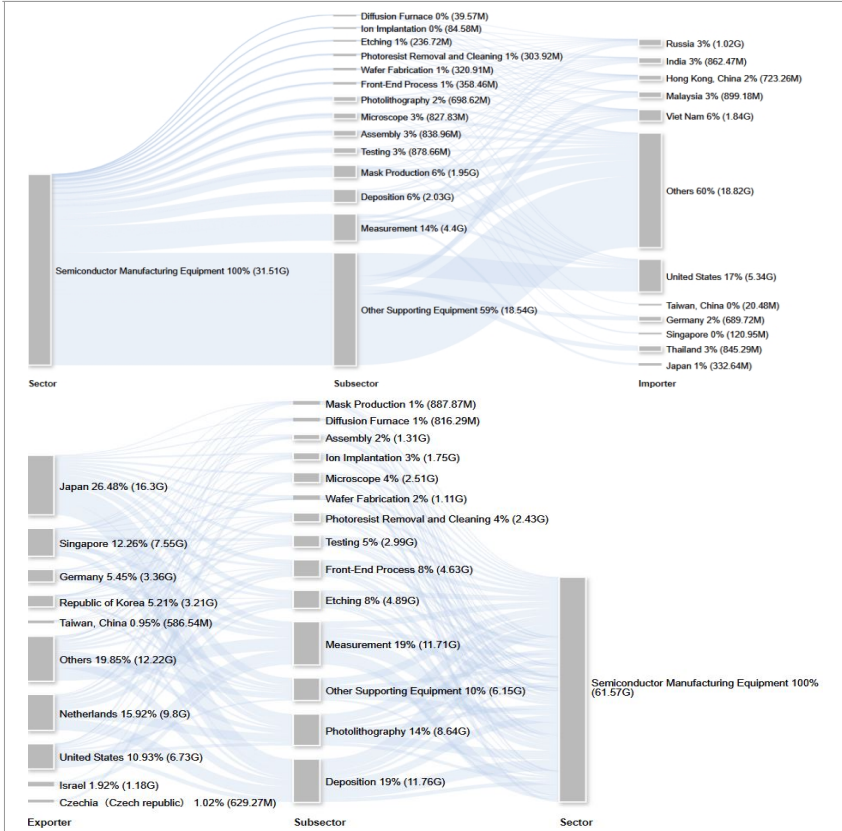
가) 2024년 중국 반도체 제조용 장비 무역 현황

2024년 중국의 반도체 제조용 장비 총수출액은 315억 1천만 달러에 달했으며, 총수입액은 615억 7천만 달러로 집계되었다. 이로써 무역적자는 300억 6천만 달러로, 중국 반도체 산업에서 가장 큰 무역적자를 기록한 분야 중 하나이다.

수입액이 수출액의 약 2배에 달한다는 점은 중국 반도체 제조 장비 시장이 여전히 높은 수입 의존도를 가지고 있음을 시사한다. 이러한 무역적자는 중국이 첨단 반도체 제조 역량을 강화하기 위해 해외 기술 및 장비에 크게 의존하고 있음을 명확히 보여준다. 국내 투자와 자립화를 위한 정책적 노력이 지속되고 있음에도 불구하고, 핵심 장비 공급에 있어서는 아직 해외 의존도가 높은 상황이다. 이러한 의존성은 주요 장비 공급국(예: 미국, 일본, 네덜란드)의 수출 통제나 지정학적 긴장으로 인해 중국이 취약해질 수 있음을 의미한다.

한편 상당한 규모의 수출액(315억 1천만 달러)은 중국이 단순히 수입국에 머무르지 않고 있음을 보여준다. 이는 중국 내에 반도체 장비 제조 기반이 발전하고 있으며, 특정 품목이나 기술 수준에서 경쟁력을 확보하고 있음을 나타낸다. 이러한 수출은 주로 특정 부문이나 덜 복잡한 기술에 집중되어 있거나, 재수출 활동의 결과일 수 있다. 중국이 대규모 수입국인 동시에 성장하는 수출국이라는 이중적인 역할은 반도체 산업의 역동적인 변화를 반영하며, 중국이 자체 역량을 강화하는 동시에 글로벌 공급망을 적극적으로 활용하고 있음을 보여준다. 이러한 상황은 장기적으로 중국이 반도체 장비 분야에서 자립화를 가속화할 것이며, 이는 전 세계 장비 제조업체들에 새로운 경쟁 환경을 조성할 수 있음을 의미한다.

그림 2-6. 2024년 중국 반도체 제조용 장비 품목별 수출입



자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

(1) 웨이퍼 제조 장비 수출입 현황

웨이퍼 제조 장비의 총수출액은 3억 2천만 달러이며, 총수입액은 11억 1천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 미국(9,800만 달러, 30.6%), 베트남(8,200만 달러, 25.5%), 홍콩, 중국(5,500만 달러, 17.3%) 순이다. 미국으로의 수출은 일반 무역이 100%로 압도적이며, 베트남으로의 수출은 일반 무역이 89.6%, 보세구역 중계 무역이 10.4%를 차지한다.

중국 수입의 주요 대상국은 일본(6억 4천만 달러, 58.1%), 싱가포르(2억 1천만

달러, 19.3%), 독일(1억 5천만 달러, 13.4%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.5%, 보세구역 중계 무역이 7.1%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 6,800만 달러(6.1%)이며, 일반 무역이 82.5%, 해관 특별 감독 관리 구역 내 물류용 장비 수입(Equipment Imported into Logistics Goods by Customs Special Control Area)이 11.7%를 차지한다.

(2) 조립 전 공정 장비 수출입 현황

조립 전(前) 공정 장비의 총수출액은 3억 6천만 달러이며, 총수입액은 46억 3천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 인도(5,400만 달러, 15.1%), 러시아(5,300만 달러, 14.9%), 베트남(2,900만 달러, 8.0%) 순이다. 인도로의 수출은 일반 무역이 99.1%로 많고, 러시아로의 수출은 일반 무역이 88.7%, 보세구역 중계 무역이 10.6%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(13억 3천만 달러, 28.6%), 네덜란드(13억 달러, 28.1%), 싱가포르(6억 6천만 달러, 14.3%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.9%, 해관 특별 감독 관리 구역 내 물류용 장비 수입이 4.3%를 차지한다. 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%로 압도적이다. 한국으로부터의 수입은 2억 3천만 달러(5%)이며, 일반 무역이 76.3%, 해관 특별 감독 관리 구역 내 물류용 장비 수입이 13.8%를 차지한다.

(3) 조립 장비 수출입 현황

조립 장비의 총수출액은 8억 4천만 달러이며, 총수입액은 13억 1천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 인도(9,900만 달러, 11.8%), 미국(9,900만 달러, 11.8%), 홍콩, 중국(5,200만 달러, 6.1%) 순이다. 홍콩으로의 수출은 수입 원 재료를 이용한 가공 무역이 81.9%로 지배적이다. 주요 수입 대상국은 일본(3억 3천만 달러, 25.1%), 싱가포르(2억 9천만 달러, 22.2%), 대한민국(1억 9천만 달러, 14.9%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 87.0%를 차지하며, 한국으로부터의 수입은 일반 무역이 84.0%를 차지한다.

(4) 측정 장비 수출입 현황

측정 장비의 총수출액은 44억 달러이며, 총수입액은 117억 1천만 달러로, 가장 큰 수출입 규모를 보인다. 주요 수출 대상국은 미국(4억 8천만 달러, 10.8%), 러시아(4억 달러, 9.1%), 일본(3억 3천만 달러, 7.6%) 순이다. 미국으로의 수출은 일반 무역이 71.3%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 20.9%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 미국(28억 6천만 달러, 24.4%), 일본(17억 5천만 달러, 14.9%), 독일(13억 9천만 달러, 11.9%) 순이다. 미국으로부터의 수입은 일반 무역이 86.9%를 차지하며, 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 77.6%, 보세구역 중계 무역이 16.5%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 1억 3천만 달러(1.1%)이며, 일반 무역이 85.7%를 차지한다.

(5) 마스크 제작 장비 수출입 현황

마스크 제작 장비의 총수출액은 19억 5천만 달러이며, 총수입액은 8억 9천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 미국(3억 7천만 달러, 19.0%), 태국(1억 1천만 달러, 5.4%), 러시아(1억 달러, 5.2%) 순이다. 미국으로의 수출은 일반 무역이 67%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 19%, 가공 및 조립이 11.2%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 독일(1억 6천만 달러, 17.8%), 일본(1억 3천만 달러, 15.1%), 대한민국(1억 1천만 달러, 12.3%) 순이다. 한국으로부터의 수입은 일반 무역이 75.9%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 14.4%를 차지한다.

(6) 확산로 장비 수출입 현황

확산로 장비의 총수출액은 3,960만 달러이며, 총수입액은 8억 2천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 러시아(790만 달러, 19.9%), 인도(690만 달러, 17.5%), 홍콩, 중국(460만 달러, 11.7%) 순이다. 러시아로의 수출은 일반 무역이 92%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(2억 3천만 달러, 28.7%), 네덜란드(2억 3천만 달러, 28.4%), 싱가포르(1억 2천만 달러, 14.5%) 순이다. 일

본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.9%를 차지하며, 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 3,950만 달러(4.8%)이며, 일반 무역이 75%를 차지한다.

(7) 포토 장비 수출입 현황

포토 장비의 총수출액은 7억 달러이며, 총수입액은 86억 4천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 인도(1억 달러, 15%), 러시아(1억 달러, 14.6%), 베트남(5,700만 달러, 8.1%) 순이다. 인도로의 수출은 일반 무역이 99.1%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(24억 7천만 달러, 28.6%), 네덜란드(24억 2천만 달러, 28.0%), 싱가포르(12억 3천만 달러, 14.3%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 89%를 차지하며, 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 4억 4천만 달러(5.1%)이며, 일반 무역이 76.5%를 차지한다.

(8) 시각 장비 수출입 현황

시각 장비의 총수출액은 2억 4천만 달러이며, 총수입액은 48억 9천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 러시아(4,720만 달러, 20%), 인도(4,140만 달러, 17.5%), 홍콩, 중국(2,770만 달러, 11.7%) 순이다. 러시아로의 수출은 일반 무역이 92%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(14억 달러, 28.7%), 네덜란드(13억 9천만 달러, 28.4%), 싱가포르(7억 1천만 달러, 14.5%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.9%를 차지하며, 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 2억 4천만 달러(4.8%)이며, 일반 무역이 75%를 차지한다.

(9) 이온주입 장비 수출입 현황

이온주입 장비의 총수출액은 8,460만 달러이며, 총수입액은 17억 5천만 달

러이다. 주요 수출 대상국은 러시아(1,690만 달러, 20%), 인도(1,480만 달러, 17.5%), 홍콩, 중국(990만 달러, 11.7%) 순이다. 러시아로의 수출은 일반 무역이 92%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(5억 달러, 28.7%), 네덜란드(5억 달러, 28.4%), 싱가포르(2억 5천만 달러, 14.5%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.9%를 차지하며, 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 8,440만 달러(4.8%)이며, 일반 무역이 75%를 차지한다.

(10) 증착 장비 수출입 현황

증착 장비의 총수출액은 20억 3천만 달러이며, 총수입액은 117억 6천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 인도(2억 달러, 9.9%), 미국(2억 달러, 9.6%), 베트남(1억 9천만 달러, 9.4%) 순이다. 인도로의 수출은 일반 무역이 90%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(34억 2천만 달러, 29.1%), 네덜란드(30억 5천만 달러, 25.9%), 싱가포르(15억 6천만 달러, 13.3%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.9%를 차지하며, 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 6억 2천만 달러(5.3%)이며, 일반 무역이 74.7%를 차지한다.

(11) 테스트 장비 수출입 현황

테스트 장비의 총수출액은 8억 8천만 달러이며, 총수입액은 29억 9천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 인도(1억 6천만 달러, 18.8%), 미국(1억 6천만 달러, 17.7%), 홍콩, 중국(1억 2천만 달러, 13.6%) 순이다. 인도로의 수출은 일반 무역이 99.9%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(7억 8천만 달러, 26.2%), 싱가포르(7억 8천만 달러, 26%), 대한민국(4억 3천만 달러, 14.4%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 87.3%를 차지하며, 한국으로부터의 수입은 일반 무역이 85.7%를 차지한다.

(12) 감광제 제거 및 세척 장비 수출입 현황

감광제 제거 및 세척 장비의 총수출액은 3억 달러이며, 총수입액은 24억 3천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 러시아(3,320만 달러, 10.9%), 미국(3,170만 달러, 10.4%), 인도(3,170만 달러, 10.4%) 순이다. 러시아로의 수출은 일반 무역이 89.7%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(7억 달러, 28.7%), 네덜란드(6억 6천만 달러, 27.2%), 싱가포르(3억 4천만 달러, 13.9%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 88.8%를 차지하며, 네덜란드로부터의 수입은 일반 무역이 95%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 1억 2천만 달러(5.1%)이며, 일반 무역이 74.8%를 차지한다.

(13) 현미경 수출입 현황

현미경 장비의 총수출액은 8억 3천만 달러이며, 총수입액은 25억 1천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 미국(9,900만 달러, 11.9%), 베트남(7,400만 달러, 9.0%), 러시아(6,100만 달러, 7.3%) 순이다. 미국으로의 수출은 일반 무역이 86.1%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 10.3%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 체코(6억 3천만 달러, 25%), 일본(5억 9천만 달러, 23.5%), 네덜란드(2억 5천만 달러, 10.1%) 순이다. 체코로부터의 수입은 일반 무역이 91.9%를 차지하며, 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 91.8%를 차지한다. 한국으로부터의 수입은 6,300만 달러(2.5%)이며, 일반 무역이 87.9%를 차지한다.

(14) 기타 지원 장비 수출입 현황

기타 지원 장비의 총수출액은 185억 4천만 달러이며, 총수입액은 61억 5천만 달러이다. 주요 수출 대상국은 미국(38억 1천만 달러, 20.6%), 베트남(8억 9천만 달러, 4.8%), 말레이시아(7억 4천만 달러, 4.0%) 순이다. 미국으로의 수출은 일반 무역이 87.8%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 3.8%, 보세구역 중계 무역이 3.5%를 차지한다. 주요 수입 대상국은 일본(20억 2천만 달러,

32.8%), 독일(10억 8천만 달러, 17.6%), 대한민국(6억 4천만 달러, 10.3%) 순이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 86.1%, 보세구역 중계 무역이 6.4%를 차지하며, 한국으로부터의 수입은 일반 무역이 70.6%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 9.8%, 보세구역 중계 무역이 8.3%를 차지한다.

나) 소결

중국 반도체 제조용 장비 교역에서 가장 두드러지는 특징은 허브형과 가공형의 이중 구조가 일관되게 관찰된다는 점이다.

홍콩, 싱가포르, 대만은 광·개별 소자 전 품목의 수출입에서 보세구역 중계 무역의 비중이 매우 높아 재수출 허브의 성격이 강하다. 이는 중국에서 생산되거나 가공된 장비가 이들 지역을 경유하여 제3국으로 재수출될 가능성이 높음을 시사한다.

한국, 일본, 미국, 독일, 네덜란드 등은 중국의 주요 수입 원산지로서, 특히 일반 무역과 수입 원재료를 이용한 가공 무역을 통해 중국의 장비 제조 공정에 필수적인 부품 및 완제품 장비를 공급한다. 베트남, 말레이시아, 인도, 러시아, 태국 등은 중국의 주요 수출 대상국으로서, 중국산 장비가 이들 국가의 반도체 제조 역량 확충에 기여하고 있음을 보여준다. 특히 러시아로의 수출은 지정학적 요인에 따른 무역 관계 변화를 반영한다.

‘중국’ 항목이 일부 품목의 수입에서 주요 원산지로 나타나는 것은 중요한 재수입 역할을 보여준다. 이는 중국 본토에서 처음 수출된 상품(부분적으로 가공된 부품 또는 중간 제품)이 중국 내 보세구역 또는 역외 허브를 거쳐 추가 가공 또는 조립을 거친 후, 완제품 또는 더 정제된 장비 제품으로 중국 본토로 재진입한다는 것을 의미한다. 이러한 내부 순환은 일반 무역, 보세구역 중계 무역, 보세창고형 유통의 결합을 통해 이루어지며, 보세·자유무역구를 활용하여 교역 규모와 속도를 유지·완충하는 메커니즘으로 기능한다. 결과적으로, 중국 본토 생산-보세구-지역 허브를 잇는 내부 순환과, 일반 무역 중심의 외부 확산

이 품목·국가·무역 방식에 따라 겹쳐 작동하는 복합적인 구조가 반도체 제조용 장비의 수출입에서도 확인된다.

앞서 분석한 내용을 핵심 위주로 요약하면, 2024년 중국의 반도체 제조용 장비 시장은 약 300억 6천만 달러의 무역적자를 기록하며 해외 장비에 대한 여전히 높은 의존도를 보였다. 특히 일본, 네덜란드, 미국, 싱가포르, 독일, 한국 등 선진 기술 국가로부터의 수입이 압도적이며, 이는 중국이 첨단 공정 장비 분야에서 상당한 기술 격차를 가지고 있음을 나타낸다. ‘측정’ 및 ‘증착’ 장비와 같은 핵심 공정 장비에서 이러한 수입 의존도가 두드러졌다.

수출 측면에서는 ‘측정’ 및 ‘기타 지원 장비’와 같은 품목에서 상당한 수출액을 기록하며, 중국의 국내 장비 산업이 특정 부문에서 경쟁력을 확보하고 있음을 보여주었다. 수출 대상국은 미국, 홍콩, 중국 외에 인도, 베트남, 러시아, 말레이시아 등 신흥 시장으로 다변화되는 경향을 보였다. 무역 유형 분석에서는 ‘일반 무역’이 주를 이루지만, ‘보세구역 중계 무역’과 ‘가공 무역’이 수출입 모두에서 중요한 역할을 하며, 중국이 글로벌 공급망의 복잡한 허브로서 기능하고 있음을 시사한다.

중국 반도체 제조용 장비 시장의 미래를 전망하자면, 중국정부가 반도체 자립화 목표를 향해 지속적으로 투자하고 있지만, 2024년 데이터는 핵심 제조 장비 분야에서 여전히 해외 기술에 대한 의존도가 높음을 명확히 보여준다. 이러한 의존성은 단기적으로 해소되기 어려울 것으로 예상된다. 그러나 중국의 국내 장비 제조업체들은 ‘측정’ 및 ‘기타 지원 장비’와 같은 특정 품목에서 경쟁력을 강화하며 수출시장을 확대하고 있다. 이는 중국이 장비 산업을 점진적으로 발전시키는 ‘하향식’ 전략을 추구하고 있음을 나타낸다.

지정학적 긴장과 기술 통제가 지속되는 상황에서, 중국은 보세구역 및 가공 무역과 같은 다양한 무역 메커니즘을 활용하여 공급망의 유연성을 확보하고 대외 제약에 대응할 것이다. 장기적으로는 중국의 자체 장비 기술 개발이 가속화되면서, 글로벌 반도체 장비 시장의 경쟁 구도가 더욱 심화되고, 특정 품목에서

중국산 장비의 시장 점유율이 확대될 가능성이 있다. 이는 글로벌 반도체 공급망에 새로운 역학 관계를 형성할 것이다.

2024년 중국 반도체 제조용 장비 시장의 동향은 한국 정부와 기업에 다음과 같은 중요한 시사점을 제공한다.

먼저 반도체 제조용 첨단 장비 분야에 우리 기업들이 집중할 필요가 있다. 중국은 여전히 포토, 식각, 증착, 측정 등 핵심 공정 장비에서 일본, 네덜란드, 미국에 크게 의존하고 있다. 한국 기업은 이러한 첨단 장비 분야에서 기술 격차를 유지하고, 차세대 기술 개발에 집중하여 중국시장의 프리미엄 수요를 공략해야 한다. 특히 중국의 자립화 노력에도 불구하고 단기간 내 해소되기 어려운 기술적 난이도가 높은 분야에 대한 투자를 강화할 필요가 있다.

중국 내수시장 및 신흥 시장을 공략하고 다변화할 필요가 있다. 중국의 반도체 생산 능력 확대에 의해 장비 수요는 지속적으로 증가할 것이다. 한국기업은 중국 내수시장의 성장 기회를 활용하되, 중국의 자국 장비 육성 정책에 따라 경쟁이 심화될 수 있는 분야보다는, 중국이 아직 취약한 고부가가치 장비 또는 특정 니치 시장에 집중하는 전략이 유효하다. 또한 중국이 장비 수출을 다변화하는 것처럼 한국기업도 인도, 베트남 등 중국의 주요 수출 대상국이자 반도체 산업을 육성하는 신흥 시장으로의 진출을 모색하여 시장 포트폴리오를 다변화해야 한다.

또한 우리 기업들은 기술 협력 및 파트너십을 재정립할 필요가 있다. 중국의 '가공 무역' 비중이 높다는 점은 중국기업들이 해외 기술을 내재화하려는 의지가 강함을 보여준다. 한국기업은 단순 장비 판매를 넘어, 기술 협력, 공동 연구 개발, 또는 중국 내 생산 기지 구축을 통한 현지화 전략을 고려할 수 있다. 다만, 이 과정에서 핵심 기술 유출 방지 및 지적재산권 보호에 대한 철저한 대비가 필수적이다.

우리 기업들은 OSAT(외주 반도체 조립 및 테스트) 장비 시장에서 기회를 찾아야 한다. 중국이 '측정' 및 '기타 지원 장비'와 같은 후공정 관련 장비 수출에서 강점을 보이는 것은 중국의 OSAT 산업이 발전하고 있음을 시사한다. 한국

의 OSAT 기업 또는 관련 장비 기업들은 중국의 이러한 성장과 연계하여 협력 기회를 모색하거나, 고도화된 테스트 및 패키징 장비 시장에서 경쟁 우위를 확보할 수 있다.

아울러 우리 정부는 반도체 제조장비 기업들에 첨단 장비 기술 자립화 지원을 강화해야 한다. 중국의 높은 해외 장비 의존도는 한국에 기회이자 동시에 위협이 될 수 있다. 정부는 국내 반도체 장비 기업들이 포토, 식각, 증착 등 핵심 공정 장비 분야에서 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있도록 R&D 투자, 인력 양성, 세제 혜택 등 전폭적인 지원을 강화해야 한다. 이는 장기적으로 한국 반도체 산업의 안정적인 성장을 위한 필수적인 기반이 된다.

정부는 공급망 안정화 및 다변화 전략을 모색해야 한다. 중국의 장비 수입선이 특정 국가(일본, 네덜란드, 미국)에 집중되어 있다는 점은 글로벌 공급망의 취약성을 보여준다. 한국정부는 국내 반도체 기업들이 핵심 장비 및 부품을 안정적으로 조달할 수 있도록 공급망 다변화 전략을 지원하고, 특정 국가에 대한 의존도를 줄이는 노력을 기울여야 한다. 이는 국내 장비 기업 육성과 함께 전략적 비축, 국제 협력 강화 등을 포함할 수 있다.

정부는 또한 수출 통제 및 기술 보호 정책을 강화해야 한다. 중국의 자립화 노력과 러시아 등과의 무역 관계 변화는 한국의 첨단기술 유출 위험을 높일 수 있다. 한국정부는 반도체 장비 관련 핵심 기술 보호를 위한 법·제도적 장치를 강화하고, 국제적인 수출 통제 체제와 공조를 통해 민감 기술의 무단 유출을 철저히 방지해야 한다.

아울러 정부는 국제 협력 및 표준을 선도해 나가야 한다. 중국의 보세구역을 통한 복잡한 무역 흐름은 국제 무역의 투명성을 저해하고 불공정 경쟁을 야기할 수 있다. 한국정부는 국제 무역 규범 및 표준 제정에 적극적으로 참여하여 공정하고 투명한 글로벌 반도체 장비 시장 환경을 조성하는 데 기여해야 한다. 또한 미국, 일본, 유럽 등 주요 반도체 강국과의 기술 동맹을 강화하여 중국의 기술 자립화에 대응하는 공동 전략을 모색할 필요가 있다.

6) 2024년 중국 반도체 소재 및 부품품 수출·수입 구조 분석

반도체 재료 및 부품품은 반도체 산업의 근간을 이루는 핵심 요소로서, 이 시장의 동향은 글로벌 반도체 공급망의 안정성과 각국의 기술 자립화 수준을 가늠하는 중요한 지표가 된다. 중국은 세계 최대의 반도체 생산 기지이자 소비 시장으로서, 재료 및 부품품의 수출입 동향은 자국 산업의 발전 수준과 글로벌 시장에서의 위상을 이해하는 데 필수적이다.

가) 2024년 중국 반도체 재료 및 부품품 무역 현황

2024년 중국의 반도체 재료 및 부품품 총수출액은 1,352억 4천만 달러에 달했으며, 총수입액은 591억 3천만 달러로 집계되었다. 이로써 무역수지는 761억 1천만 달러의 흑자를 기록하며, 중국 반도체 산업에서 드물게 상당한 무역흑자를 보인 분야이다.

수출액이 수입액의 약 2.3배에 달한다는 점은 중국이 반도체 재료 및 부품품 분야에서 상당한 생산 능력과 경쟁력을 확보하고 있음을 시사한다. 이는 중국이 반도체 제조의 후방 산업, 특히 재료 및 부품품 생산에서 자립화 수준을 높이고 있으며, 더 나아가 글로벌 공급망에 핵심적인 기여를 하고 있음을 의미한다. 이러한 무역흑자는 중국이 반도체 산업의 특정 영역에서 단순 소비국을 넘어 주요 공급국으로 전환하고 있음을 보여주는 강력한 증거이다.

이러한 흑자 기조는 중국의 반도체 산업이 전반적으로 해외 기술 및 장비에 대한 높은 의존도를 보이는 다른 분야(예: 시스템 반도체, 반도체 제조 장비)와는 대조적이다. 중국은 재료 및 부품품 분야에서 국내 생산 역량을 성공적으로 강화하고 있으며, 이는 글로벌 반도체 공급망의 안정성에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 동시에 중국의 이러한 성장은 기존의 주요 재료 및 부품품 공급국들에는 새로운 경쟁 환경을 조성할 수 있다.

(1) 반도체 제조용 장비 부품 수출입 현황

반도체 제조용 장비 부품의 총수출액은 6억 3천만 달러이며, 총수입액은 7억 2천만 달러이다. 이 품목은 무역적자를 기록하며, 중국이 반도체 장비 부품 분야에서 여전히 수입 의존도가 높음을 보여준다.

수출 측면에서 주요 대상국은 미국으로 총수출액 9,360만 달러를 기록하며 중국 전체 반도체 제조용 장비 부품 수출의 14.8%를 차지했다. 미국으로의 수출은 일반 무역이 79.6%로 압도적이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 12.8%를 차지한다. 이는 중국이 특정 장비 부품을 직접 생산하여 미국으로 수출하거나, 수입된 재료를 가공하여 재수출하는 역할을 수행함을 나타낸다. 이 외에도 러시아(4,420만 달러, 7.0%), 일본(3,600만 달러, 5.7%), 베트남(3,590만 달러, 5.7%), 대한민국(3,210만 달러, 5.1%) 등이 주요 수출 대상국으로 나타난다.

수입 측면에서는 일본이 총수입액 1억 8천만 달러로 전체 반도체 제조용 장비 부품 수입의 25.7%를 차지하여 주요 원산지이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 55.5%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 26.7%를 차지한다. 이는 일본이 중국의 장비 부품 생산에 필요한 핵심 재료 및 부품을 공급하는 주요 원천임을 보여준다. 대한민국은 총수입액 1억 달러로 14.6%를 차지하며, 한국으로부터의 수입은 일반 무역이 47.9%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 28.9%를 차지한다. 한국 역시 일본과 유사하게 중국의 장비 부품 가공 산업에서 중요한 역할을 한다. 독일(1억 달러, 14.0%), 미국(8,600만 달러, 12.0%), 대만(4,660만 달러, 6.5%) 등도 주요 수입 원산지이다.

(2) 재료 및 부분품 수출입 현황

재료 및 부분품의 총수출액은 1,346억 1천만 달러이며, 총수입액은 584억 1천만 달러이다. 이 품목은 상당한 무역흑자를 기록하며, 중국이 반도체 재료 및 부분품 분야에서 강력한 수출 경쟁력을 가지고 있음을 나타낸다.

수출 측면에서 홍콩은 총수출액 617억 달러로 중국 전체 재료 및 부분품 수출의 45.7%를 차지하며 압도적인 1위이다. 홍콩으로의 수출은 일반 무역이 76.2%로 압도적이며, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 10%를 차지한다. 이는 홍콩이 중국 재료 및 부분품의 주요 재수출 허브임을 나타낸다. 이 외에도 베트남(80억 8천만 달러, 6.0%), 대한민국(61억 9천만 달러, 4.6%), 미국(46억 1천만 달러, 3.4%), 대만(27억 6천만 달러, 2.0%) 등이 주요 수출 대상국으로 나타난다.

수입 측면에서 일본은 총수입액 122억 6천만 달러로 전체 재료 및 부분품 수입의 20.7%를 차지한 주요 원천이다. 일본으로부터의 수입은 일반 무역이 55.5%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 26.7%를 차지한다. 이는 일본이 중국의 재료 및 부분품 생산에 필요한 핵심 원재료를 공급하는 주요 원천임을 보여준다. 대한민국은 총수입액 70억 4천만 달러로 11.9%를 차지하며, 한국으로부터의 수입은 일반 무역이 47.9%, 수입 원재료를 이용한 가공 무역이 28.9%를 차지한다. 한국은 중국의 재료 및 부분품 가공 산업에서 중요한 역할을 한다. 미국(64억 달러, 10.8%), 독일(60억 7천만 달러, 10.3%), 대만(56억 7천만 달러, 9.6%) 등도 주요 수입 원산지이다.

나) 소결

(1) 주요 무역 역학: 가공형 무역의 지배와 공급망 다변화

2024년 중국 반도체 재료 및 부분품 교역에서 가장 두드러지는 특징은 가공형 무역의 지배적인 역할과 함께 수출시장의 다변화 경향이다.

일반 무역과 수입 원재료를 이용한 가공 무역은 반도체 재료 및 부분품 수입 모두에서 중요한 비중을 차지한다. 이는 중국이 해외에서 원재료나 1차 가공된 부분품을 수입하여 국내에서 추가 가공 및 정제 과정을 거친 후, 최종 제품으로 국내 반도체 제조 공정에 투입하거나 다시 해외로 재수출하는 글로벌

가공 무역 모델의 핵심적인 부분임을 나타낸다. 특히 일본, 한국, 미국, 독일, 대만 등으로부터의 수입에서 수입 원재료를 이용한 가공 무역의 비중이 높다는 것은, 중국이 이들 국가로부터 첨단 재료 및 부분품을 조달하여 자국 내에서 부가가치를 창출하고 있음을 의미한다. 이러한 가공 무역은 중국이 단순히 최종 소비 시장을 넘어 글로벌 제조 및 물류 허브로서 기능하고 있음을 보여준다.

(2) 수출시장의 다변화 및 허브 역할

홍콩은 여전히 중국 반도체 재료 및 부분품의 주요 수출 대상국이자 재수출 허브로서의 역할을 수행한다. 이는 홍콩의 자유항 지위와 간소화된 통관 절차를 활용하여 중국산 재료 및 부분품이 글로벌 시장으로 효율적으로 유통되고 있음을 보여준다.

또한 미국, 러시아, 인도, 베트남 등 다양한 국가로의 수출이 활발하다는 점은 중국이 반도체 재료 및 부분품 분야에서 수출시장을 전략적으로 다변화하고 있음을 시사한다. 이는 중국이 특정 국가에 대한 의존도를 줄이고, 새로운 성장 시장을 개척하려는 노력을 반영한다. 특히 러시아로의 수출은 지정학적 요인에 따른 무역 관계 변화의 결과로 해석될 수 있으며, 이는 중국이 서방 제재를 받는 국가들과의 경제적 유대를 강화하고 있음을 의미한다.

(3) 내부 순환 및 글로벌 공급망 통합

‘중국’ 항목이 일부 품목의 수입에서 주요 원산지로서 나타나는 것은 중요한 재 수입 역학을 보여준다. 이는 중국 본토에서 처음 수출된 상품(부분적으로 가공된 부품 또는 중간 제품)이 중국 내 보세구역 또는 역외 허브를 거쳐 추가 가공 또는 조립을 거친 후 완제품 또는 더 정제된 재료 및 부분품으로 중국 본토로 재진입한다는 것을 의미한다. 이러한 내부 순환은 일반 무역, 보세구역 중계 무역, 해관 특별 감독 관리 구역 내 물류용 장비 수입 등의 무역 방식을 통해 이루어지며, 보세·자유무역구를 활용하여 교역 규모와 속도를 유지·원충하는 메

커니즘으로 기능한다. 이는 중국이 글로벌 반도체 공급망에 깊이 통합되어 있으며, 복잡한 내부 물류 및 가치사슬을 통해 효율성을 추구하고 있음을 보여준다. 이러한 복잡성은 글로벌 공급망의 투명성을 저해할 수 있으나, 동시에 중국이 외부 충격에 대한 회복력을 높이는 수단으로 활용될 수 있다.

(4) 결론 및 권고 사항

2024년 중국의 반도체 재료 및 부품품 시장은 761억 1천만 달러의 무역흑자를 기록하며, 이 분야에서 중국의 강력한 생산 능력과 수출 경쟁력을 입증했다. 일본, 한국, 미국, 독일, 대만 등으로부터의 수입은 여전히 중요하며, 이는 중국이 첨단 재료 및 부품품 생산에 필요한 핵심 원재료를 해외에서 조달하고 있음을 나타낸다. 수출 측면에서는 홍콩을 통한 재수출과 함께 미국, 러시아, 인도, 베트남 등 다양한 국가로의 직접 수출이 활발하며, 이는 중국의 수출시장 다변화 노력을 보여준다. '일반 무역'과 '수입 원재료를 이용한 가공 무역'이 주요 무역 방식이며, 이는 중국이 글로벌 가공 무역 모델의 핵심 허브임을 시사한다.

2. 중국 반도체 수출입 유형 및 지역 분석

가. 중국 지역별(성별) 반도체 수출입(2024년)

본 연구에서는 중국의 31개 각 성(province) 및 직할시별로 2024년 반도체 수출액, 수입액, 그리고 총액을 정리하였다. 여기에는 베이징, 상하이와 같은 직할시와 광둥성, 장쑤성 등 일반 성(省), 신장 위구르 자치구와 같은 자치구까지 모두 포함된다(홍콩, 마카오, 대만 등 별도 관세구역은 국가별 통계에만 포함됨). 각 지역의 수출입 실적을 통해 중국 내 지역별 반도체 산업 및 무역 규모를 비교할 수 있다.

표 2-4. 중국 지역별 반도체 수출입 현황(2024년)

(단위: 십억 달러, %)

지역	수출	수출 비중	수입	수입 비중	합계	비중
광둥성	100.7	26.6	203.9	36.7	304.7	32.6
장쑤성	72.5	19.1	94.6	17.0	167.1	17.9
상하이시	44.9	11.8	70.8	12.7	115.7	12.4
저장성	33.0	8.7	11.1	2.0	44.1	4.7
산시성(陕西省)	20.1	5.3	12.5	2.2	32.6	3.5
산둥성	19.4	5.1	18.5	3.3	37.9	4.1
쓰촨성	16.5	4.4	39.8	7.2	56.3	6.0
충칭시	9.6	2.5	16.5	3.0	26.1	2.8
푸젠성	8.2	2.1	6.8	1.2	14.9	1.6
후베이성	7.0	1.8	9.3	1.7	16.3	1.7
광시좡족 자치구	6.7	1.8	1.7	0.3	8.4	0.9
베이징시	6.7	1.8	21.4	3.8	28.1	3.0
톈진시	6.6	1.7	6.6	1.2	13.2	1.4
랴오닝성	6.0	1.6	3.1	0.6	9.1	1.0
안후이성	5.0	1.3	11.0	2.0	16.0	1.7
후난성	3.4	0.9	5.4	1.0	8.8	0.9
장시성	2.8	0.7	4.8	0.9	7.6	0.8
허베이성	2.2	0.6	0.6	0.1	2.8	0.3
신장 위구르 자치구	1.8	0.5	0.2	0.0	1.9	0.2
허난성	1.7	0.5	11.2	2.0	12.9	1.4
구이저우성	1.0	0.3	1.2	0.2	2.3	0.2
하이난성	1.0	0.3	0.1	0.0	1.1	0.1
헤이룽장성	0.8	0.2	0.1	0.0	0.9	0.1
지린성	0.4	0.1	1.7	0.3	2.2	0.2
윈난성	0.4	0.1	0.9	0.2	1.3	0.1
간쑤성	0.3	0.1	0.3	0.1	0.6	0.1
산시성(山西省)	0.2	0.1	1.8	0.3	2.0	0.2
네이멍구 자치구(내몽골 자치구)	0.2	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0
닝샤후이족 자치구	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0
시짱 자치구(티베트 자치구)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
칭하이성	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
합계	379.5	100.0	556.2	100.0	935.7	100.0

자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

앞서 살펴본 바와 같이 2024년 중국 반도체 산업의 총무역액은 9,356억 9천만 달러이며, 이 중 수출은 3,794억 7천만 달러(전체의 40.6%), 수입은 5,562억 2천만 달러(전체의 59.4%)이다. 전체적으로 약 1,767억 5천만 달러 규모의 무역적자가 발생하였다. 이는 중국 반도체 산업이 여전히 수입 중심의 구조를 보임을 의미한다. 특히 수입 비중이 전체의 60%에 근접하면서 첨단 장비, 핵심 소재, 부품에 대한 해외 의존도가 구조적으로 심화된 양상을 보여준다.

광둥성은 수출 1,007억 5천만 달러(수출의 26.6%), 수입 2,039억 1천만 달러(수입의 36.7%)로 전체 무역의 32.6%를 차지한다. 수입이 수출의 두 배를 초과하는 구조를 가지며, 홍콩과 연계된 재수출 무역 및 선전·주하이·둥관 등 전자산업 클러스터에서 대규모 가공무역 구조가 반영된 결과이다. 광둥의 사례는 중국 전체 무역에서 나타나는 수입 의존성이 가장 두드러지게 나타나는 대표적 사례라 할 수 있다.

장쑤성은 수출 725억 달러(19.1%), 수입 946억 1천만 달러(17%)로 전체의 17.9%를 차지한다. 수출입 규모가 모두 높으며 비교적 균형적인 구조를 보인다. 주요 파운드리와 패키징 기지가 집중된 지역으로, 글로벌 공급망과의 연계성이 강하다.

상하이에는 수출 448억 6천만 달러(11.8%), 수입 708억 2천만 달러(12.7%)로 전체의 12.4%를 차지한다. R&D, 설계, 글로벌 물류 중심지로서 첨단 장비와 소재 수입 비중이 크다. 수입 비중(12.7%)이 수출 비중(11.8%)보다 높은 것은 이러한 기능적 특성을 반영한다.

저장성은 수출 330억 2천만 달러(8.7%), 수입 110억 7천만 달러(2%)로 전체의 4.7%를 차지한다. 전자 및 전기기계 산업 기반에 힘입어 수출이 강세를 보이며, 중국 내에서도 뚜렷한 수출 초과 구조를 나타낸다.

산시성은 수출 201억 3천만 달러(5.3%), 수입 124억 8천만 달러(2.2%)를 기록하여 전체의 3.5%를 차지한다. SK하이닉스와 삼성의 투자가 집중된 시안의 메모리 반도체 클러스터의 영향으로 수출 비중이 상대적으로 높다.

쓰촨성은 수출 165억 5천만 달러(4.4%), 수입 397억 9천만 달러(7.2%)로 전체의 6%를 차지한다. 패키징 및 테스트 산업 중심지로서 수입 의존도가 두드러지며, 수입 비중(7.2%)은 전국에서 다섯 번째로 높다.

충칭은 수출 96억 5천만 달러(2.5%), 수입 165억 달러(3%)로 전체의 2.8%를 차지한다. 내륙 물류와 IT 제조 중심지로, 수입이 수출을 상회하는 구조를 가진다.

베이징은 수출 66억 9천만 달러(1.8%), 수입 214억 1천만 달러(3.8%)로 전체의 3%를 차지한다. 연구개발 및 설계 중심지로서 수입 초과 구조가 뚜렷하며, 특히 첨단 장비와 소재 조달이 집중된다.

산둥은 수출 193억 7천만 달러(5.1%), 수입 185억 3천만 달러(3.3%)로 전체의 4.1%를 차지한다. 수출입 비중이 유사하여 균형적인 구조를 나타내며, 종합 제조 기지의 성격을 보여준다.

허난은 수출 17억 2천만 달러(0.5%), 수입 111억 7천만 달러(2%)로 전체의 1.4%를 차지한다. 소비 및 조립 중심의 구조를 보이며, 내륙 소비시장과 연결된 성격이 강하다.

그 외 안후이, 후베이, 푸젠 등은 무역 규모는 크지 않으나 각각 패키징, 광학 소자, 메모리 분야 등에 특화되어 있으며, 지역별 산업 생태계의 다양성을 반영한다. 첫째, 중국 반도체 무역은 수출 40.6%, 수입 59.4%로, 전반적인 수입 초과 구조를 보인다. 특히 광둥과 상하이, 베이징, 쓰촨 등은 수입 비중이 수출보다 현저히 높다.

둘째, 무역은 광둥(32.6%), 장쑤(17.9%), 상하이(12.4%), 저장(4.7%) 등 연해 지역에 집중되어 있어 지역 편중성이 강하다. 이 네 지역이 전체의 67.6%를 차지한다.

셋째, 산시(3.5%), 쓰촨(6.0%), 충칭(2.8%) 등 내륙 지역이 반도체 가치사슬에 점차 편입되면서 신흥 거점으로 부상하고 있다.

넷째, 이러한 구조는 중국이 자급화 전략 및 공급망 다변화를 추진하는 정책적 배경과 직접적으로 연결된다. 특히 첨단 장비·소재의 해외 의존을 줄이는

것이 중요한 과제임을 확인시켜 준다.

나. 무역유형별 반도체 수출입(2024년)

본 연구에서는 반도체 수출입을 무역 거래 형태별로 분류하여 분석하였다. 중국의 대외무역 통계 분류상 다양한 무역유형(Trade Mode)이 존재하는데, 예를 들어 일반무역, 가공무역, 보세무역, 경계무역(국경소액무역), 구상무역(물물교환), 정부원조 등의 형태로 거래가 구분된다. 이 절에서는 이러한 각각의 무역유형별로 2024년도의 반도체 수출액, 수입액 및 무역수지를 정리하였다. 19개의 교역 유형이 있으며, 이를 통해 중국 반도체 교역이 어떠한 형태로 이루어졌는지 그 비중을 파악할 수 있다.

2024년 중국 반도체 산업의 무역을 유형별로 분석하면, 교역은 일반무역, 가공무역, 보세구역 무역 등 전통적인 형태에 집중되어 있음을 알 수 있다.

일반무역은 수출 1,675억 달러(전체 수출의 44.2%), 수입 2,136억 달러(전체 수입의 38.4%)로 가장 큰 비중을 차지하며, 약 461억 달러의 적자를 기록하였다. 수입원자재 가공무역은 수출 736억 달러(19.4%), 수입 1,426억 달러(25.6%)로, 무역적자는 690억 달러에 달하였다. 보세구역 경유무역은 수출 842억 달러(22.2%), 수입 1,096억 달러(19.7%)를 기록하여 254억 달러 적자를 나타냈다. 보세창고무역은 수출 137억 달러(3.6%), 수입 477억 달러(8.6%)로 무역수지는 340억 달러 적자였다. 가공·조립 무역은 수출 299억 달러(7.9%), 수입 370억 달러(6.7%)로, 약 71억 달러의 적자를 기록하였다. 한편 ‘기타(수출 75억 달러, 수입 19억 달러)’와 변경무역(수출 16억 달러, 수입 10만 달러), 해외도급공사(수출 9억 5천만 달러, 수입 없음) 등 일부 소규모 유형에서는 흑자가 나타났다. 전체 반도체 무역 구조를 변화시키기에는 비중이 매우 제한적이다.

중국의 반도체 산업 수출입 구조는 다음과 같은 특징을 보인다. 첫째, 중국 반도체 무역은 전반적으로 수입 초과 구조를 보인다. 주요 유형인 일반무역, 수

입원자재 가공무역, 보세구역 무역 모두에서 적자가 발생하고 있으며, 특히 수입원자재 가공무역(-690억 달러)과 보세창고무역(-340억 달러)에서 적자 규모가 크다. 이는 중국이 반도체 산업에서 원자재, 핵심 부품, 장비를 해외에 크게 의존하고 있음을 의미한다.

둘째, 가공무역 의존 구조는 여전히 뚜렷하다. 중국은 전통적으로 원자재를 수입해 가공 후 수출하는 무역 형태를 유지하고 있으나, 고부가가치 창출보다는 저부가가치적 조립·가공에 치우쳐 있다. 그 결과 가공무역 관련 항목에서는 지속적인 적자가 나타난다.

셋째, 보세무역의 비중 확대는 중국이 글로벌 공급망의 중계지 및 경유지로 기능하고 있음을 보여준다. 홍콩과 광둥 지역을 통한 보세구역 경유무역 및 보세창고무역의 비중이 높으며, 이는 중국이 세계 반도체 공급망에서 물류·유통 허브 역할을 강화하는 동시에, 기술·장비 측면에서는 여전히 해외 의존을 피하기 어렵다는 점을 반영한다.

위의 분석으로부터 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 중국의 반도체 무역구조는 첨단 장비 및 소재의 해외 의존도를 낮추기 위한 국산화·자급화 전략의 필요성을 뒷받침한다. 현재의 수입 중심 구조를 극복하지 못할 경우, 미·중 갈등과 수출통제 조치 등 외부 충격에 대한 취약성이 지속될 수 있다.

둘째, 중국은 가공무역 적자 구조를 개선하기 위해 단순 조립에서 벗어나 고부가가치 공정(설계, 장비 제조, 첨단 소재 개발)으로의 전환을 가속화할 필요가 있다. 그러나 현재와 같이 단순 OEM에서 벗어나 반도체 가치사슬 상위 부문으로 진입하려면 여전히 상당한 시간이 흘러야 가능할 것으로 보인다.

셋째, 보세구역과 경유무역의 높은 비중은 중국이 글로벌 공급망에서 여전히 중계·유통 기능에 크게 의존하고 있음을 보여준다. 이는 중국이 글로벌 기술 통제 환경에서 중장기적으로 불리한 위치에 놓일 수 있음을 의미하며, 자국내 완결형 반도체 공급망 구축을 통해 리스크를 줄이는 전략이 필요하다.

넷째, 일부 흑자를 기록한 변경무역이나 해외도급공사 등은 규모는 작지만,

지역 협력 및 해외 생산거점 확보 측면에서 의미가 있다. 중국은 이를 통해 역외 협력 네트워크 강화와 해외 생산 기반 확대라는 전략적 선택지를 활용할 수 있다.

표 2-5. 무역유형별 반도체 산업의 수출입 구조

무역유형	E	수출비중	I	수입비중	무역수지
일반무역	167,564,766,408	44.2	213,642,339,295	38.41	-46,077,572,887.00
보세구역 경유무역 (환적무역)	84,205,155,991	22.2	109,556,936,572	19.70	-25,351,780,581.00
수입원자재 가공무역	73,639,035,596	19.4	142,636,548,193	25.64	-68,997,512,597.00
가공·조립무역	29,872,492,904	7.9	36,984,119,568	6.65	-7,111,626,664.00
보세창고무역	13,715,470,977	3.6	47,698,611,150	8.58	-33,983,140,173.00
기타	7,553,156,760	2.0	1,863,185,827	0.33	5,689,970,933.00
변경무역	1,637,787,585	0.4	135,343	0.00	1,637,652,242.00
해외도급공사	948,050,318	0.2	0	0.00	948,050,318.00
외발가공무역(역외가공)	246,802,202	0.1	253,483,374	0.05	-6,681,172.00
정부 간 또는 국제 기구에 의한 원조/기부	65,452,181	0.0	23,870.30	0.00	65,428,310.70
리스물품	14,724,712	0.0	28,139,496	0.01	-13,414,784.00
기타 기부	4,835,469	0.0	706,407	0.00	4,129,062.00
물물교환무역	1,235,468	0.0	0	0.00	1,235,468.00
위탁판매상품	651,490	0.0	0	0.00	651,490.00
세관 특별관리구역 물류물품용 수입 장비	0	0.0	3,331,574,768	0.60	-3,331,574,768.00
외국인투자기업 투자용 수입 장비·자재	0	0.0	182,216,642	0.03	-182,216,642.00
가공무역용 수입장비	0	0.0	43,523,939	0.01	-43,523,939.00
면세품	0	0.0	1,413,890	0.00	-1,413,890.00
외화지불 면세품	0	0.0	1,744.46	0.00	-1,744.46

자료: 중국 해관통계 DB를 기반으로 저자 작성.

다. 지역별 특화 구조

본 연구에서는 중국 반도체 산업의 지역별 특성도 파악할 수 있었다. 예를 들어 메모리 반도체 수출은 섬서성(시안)에서 특히 두드러지는데, 이는 해당 지역에 위치한 삼성전자 메모리 공장에서 생산된 NAND 플래시 등이 해외로 수출된 영향으로 볼 수 있다. 반면 시스템 반도체 수입은 광둥성, 장쑤성, 상하이시 등 전자제품 제조산업 밀집 지역에서 규모가 크다. 이러한 지역들은 완제품 조립 공장이 많아 필요한 고성능 칩을 해외에서 들여오는 경우가 많기 때문이다. 즉 지역별로 각기 다른 품목에서 강점과 약점이 나타나며, 중국정부가 지역별 산업 클러스터를 조성한 효과와 동시에 특정 첨단 품목은 여전히 해외 의존이 높은 현실을 확인할 수 있다.

2024년 중국 반도체 무역 통계와 지역별 세부 품목 데이터를 종합하면, 중국 반도체 산업은 지역별로 뚜렷하게 분업화된 구조를 형성하고 있다. 연해 지역은 글로벌 전자산업과 밀접히 연계된 조립·재수출 및 설계·R&D 중심지로 기능하는 반면, 내륙 지역은 메모리 생산과 후공정(패키징·테스트)에 특화된 산업 구조를 보인다.

먼저 광둥성(Guangdong Province)은 2024년 기준 반도체 수출 1,007억 달러(26.6%), 수입 2,039억 달러(36.7%)를 기록하여 중국 전체 무역의 3분의 1을 차지한다. 데이터에 따르면 Digital IC와 Specialized System 수입 규모가 각각 600억 달러 이상으로 압도적이며, DRAM과 MCP 수입도 상위권에 속한다. 이는 선전·주하이·둥관을 중심으로 한 전자산업 클러스터에서 대규모 전자제품 조립이 이루어지고 있음을 보여준다. 동시에 부품·재료 수출도 300억 달러 이상을 기록하며, 광둥이 단순 소비지라기보다 재수출과 가공무역의 중심지라는 점을 입증한다.

장쑤성(Jiangsu Province)은 수출 725억 달러, 수입 946억 달러를 기록하며 전체 무역의 17.9%를 차지한다. 지역별 상위 5개 품목을 보면, Digital IC

수입(229억 달러), DRAM 수출(121억 달러), 부품·재료 수출(216억 달러)이 모두 상위권에 올라 있다. 이는 삼성, SK하이닉스, TSMC, SMIC 등이 집중 입지한 제조·패키징 클러스터의 성격을 반영한다. 특히 메모리 반도체와 패키징 후공정에서 중국 내 가장 중요한 거점으로 기능하며, 메모리·패키징 특화 지역으로 정의할 수 있다.

상하이시(Shanghai Municipality)는 수출 449억 달러, 수입 708억 달러로 전체의 12.4%를 차지한다. Digital IC 수출(94억 달러)과 수입(160억 달러)이 동시에 상위권에 위치하며, 재료·부품 무역도 각각 100억 달러 이상을 기록한다. 이러한 양상은 상하이가 글로벌 물류와 금융 허브로서 수출입 균형형 구조를 갖추고 있음을 의미한다. 또한 중국 최대의 설계(R&D) 집적지로서, IC 설계 전문 기업(예: HiSilicon, VeriSilicon)이 다수 입지해 있어, 설계·연구 및 유통 중심지로 자리매김하고 있다.

저장성(Zhejiang Province)은 수출 330억 달러, 수입 111억 달러로 뚜렷한 수출 초과 구조를 보인다. 지역별 상위 품목 중 재료 및 부분품 수출이 230억 달러를 차지하여 압도적인 비중을 차지하고 있으며, 이는 전체 지역 중에서도 가장 높은 수준이다. 이 외에도 반도체 장비 및 기타 전자부품 수출이 상위권에 포함된다. 저장성은 가전·전기기계 산업 기반이 탄탄하여 반도체 부품·소재 공급지로 특화되어 있으며, 응용 산업과의 연계성이 강하다.

산시성(Shaanxi Province)은 수출 201억 달러, 수입 125억 달러로 전체의 3.5%를 차지하지만, 품목 구성은 매우 독특하다. DRAM 수출(79억 달러)과 MCP 수출(81억 달러)이 전체 수출의 80% 가까이를 차지하고 있으며, 수입 또한 메모리 반도체 중심이다. 이는 시안(西安)에 위치한 삼성전자, SK하이닉스 메모리 공장의 대규모 투자가 반영된 결과로, 중국 내 메모리 반도체 생산 거점으로서 산시의 위상을 보여준다.

쓰촨성(Sichuan Province)은 수출 166억 달러, 수입 398억 달러로 전체의 6%를 차지한다. 데이터상 수입 품목에서 패키징 및 테스트 관련 반도체의 비중

이 매우 높으며, 재료·장비 의존도가 크다. 청두(成都)에 세계적인 패키징·테스트 기업이 집적되어 있어, 후공정(패키징·테스트) 특화 지역으로 기능한다.

베이징시(Beijing Municipality)는 수출 67억 달러, 수입 214억 달러로, 수출보다 수입이 세 배 이상 많다. 주요 품목은 재료·부품 수입(43억 달러), Digital IC 수입(32억 달러), Specialized System 수입(21억 달러)으로 구성된다. 동시에 부품·재료 수출도 일정 규모 존재한다. 이는 베이징이 생산기지라기보다 설계·연구(R&D) 중심지라는 점을 잘 보여준다. 반도체 설계기업, 국책 연구기관, 대형 국유기업 본사가 집중되어 있어 기술 개발의 핵심 허브로 기능한다.

이상의 분석을 종합하면, 중국 반도체 산업은 지역별 분업화가 매우 뚜렷하다. 광둥, 상하이, 셴저우, 베이징은 글로벌 재수출·유통 허브와 설계·연구 중심지로서 기능한다. 장쑤, 산시는 메모리 및 패키징 생산 거점으로 산업 기반이 강하며, 쓰촨은 패키징·테스트 후공정 중심지이고, 저장은 부품·소재 공급지로 차별화된다. 베이징은 설계와 연구개발 중심지로서 고부가가치 활동에 특화되어 있다. 따라서 중국은 반도체 산업 전 주기를 전국 단위에서 분산·분업하는 체계를 갖추고 있으며, 이는 글로벌 공급망 내에서 중국의 역할을 다원화하는 동시에, 첨단 장비와 핵심 소재에 대한 해외 의존도를 해소하지 못한 구조적 취약성을 내포하고 있다.

라. 소결

2024년 중국의 반도체 수출입 통계를 종합적으로 분석한 결과, 몇 가지 핵심적인 결론을 도출할 수 있다. 우선, 중국은 반도체 부문에서 약 1조 2,500억 달러의 무역적자를 기록하며 첨단 반도체에 대한 해외 의존도가 매우 높음을 보여준다. 수입은 주로 대만, 한국, 일본 등 인근 기술 강국으로부터 이루어졌고, 특히 시스템 반도체 등의 첨단 칩은 중국 내 생산이 부족하여 대량 수입에

의존하는 상황이다. 수출은 홍콩 경유 재수출을 포함해 미국, 아시아 신흥국 등에 메모리·저가 칩을 공급하는 형태로 나타났으나, 수출 총액 자체는 수입에 크게 못 미치는 구조였다.

품목별로 보면, 메모리 분야에서는 그나마 중국기업들의 생산 확대로 수출도 증대되었으나 로직 칩 분야의 격차는 여전했다. 또한 중국은 반도체 소재·부품 분야에서는 일정 수준 국제 경쟁력을 갖춰 수출 우위를 보이는 영역도 존재했다. 장비 분야는 여전히 취약해서 해외 기술 도입에 크게 의존했다. 지역적으로는 광둥성, 장쑤성, 상하이 등 동부 연안 지역이 반도체 교역의 대부분을 차지하며, 산업 생태계의 지역 편중이 확인되었다. 내륙 일부 거점이 부상하고 있으나, 지역 간 격차 해소까지는 갈 길이 멀어 보인다.

마지막으로 무역 형태 측면에서는 중국의 반도체 교역이 전통 제조업 기반의 가공무역과 국제 물류 허브로서의 보세무역에 크게 의존하고 있었다. 이는 중국이 여전히 세계 전자제품 생산기지로 역할을 수행함과 동시에, 자국 내 소비보다 글로벌 공급망의 한 축으로서 기능하고 있음을 시사한다. 향후 중국은 첨단 반도체 자급률을 높이기 위해 대규모 투자를 진행하고 있으나, 2024년 통계에서는 여전히 기술 격차로 인한 수입 초과 구조가 두드러졌다. 본 통계 분석은 이러한 현실을 수치로 보여주며, 중국 반도체 산업의 강점(대량 생산 및 일부 분야 경쟁력)과 약점(첨단기술 의존)을 동시에 부각시키고 있다. 이러한 흐름이 향후 몇 년간 어떻게 변할지 주목된다.

제3장



중국의 반도체 생산 지역 분포

1. 서론
2. 반도체 기업 현황 및 생산 지역 분포
3. 지역적 분포의 결정 요인
4. 결론 및 시사점



1. 서론

본 장에서는 중국 반도체 생산의 지역적 분포에 대해 살펴봄으로써 중국 반도체 생태계 분석에 지역적인 요소를 가미한다. 일반적으로 산업의 생산활동은 전 지역에 걸쳐 골고루 일어나는 것이 아니라 특정 지역에 집적되는 경향을 보인다. 미국의 제조업 벨트(manufacturing belt), 실리콘 벨리, 한국의 경기 남부 반도체 클러스터 등 이에 대한 수많은 예를 찾을 수 있다. 중국의 반도체 산업 역시 광둥성, 푸젠성, 저장성 등 동남부 지역에 집중되는 양상을 보이며, 이에 대한 분석은 중국 반도체 생태계 전반에 더욱 심도 있는 이해를 제공할 것이다.

이를 위해 먼저 중국 내 반도체 관련 기업들의 전반적인 현황을 파악하고 Factiva에서 제공하는 데이터를 활용하여 중국의 성(省)별 반도체 생산의 지역적 분포를 살펴본다. 그리고 중국통계연감(中國統計年鑑)에서 제공하는 각 성의 다양한 사회·경제적 특성을 고려하여 반도체 생산의 지역적 분포에 대한 결정 요인을 분석한다.

경제학 이론에 의하면 경제 및 생산활동의 로케이션은 크게 두 가지 요인에 영향을 받는다. 먼저 각 지역의 부존여건 차이이다. 예를 들어 농업은 지형, 토지의 특성, 기후 등 자연적인 부존여건이 유리한 지역일수록 더욱 발전하는 경향을 나타낸다. 한편 숙련 노동자를 더욱 집약적으로 필요로 하는 ICT 산업은 교육수준이 높은 숙련 노동자가 더 많이 거주하는 지역에서 발전하기 마련이다. 이러한 부존여건은 생산활동의 로케이션을 결정하는 전통적인 요인으로, 대표적인 국제무역이론인 헉셔-올린(Heckscher-Ohlin) 모형 이래로 그 중요성이 강조되고 있다.

두 번째로 신지리경제학(New Economic Geography) 이론에 의하면 기업의 생산 위치 결정은 운송비용과 밀접한 연관성이 있다. 생산요소와 중간재를

낮은 비용으로 공급받는 동시에 생산물을 손쉽게 후방(downstream) 산업 및 최종소비자에게 판매하기 위해서는 낮은 운송비용이 중요한 요소이며 이를 위해서는 관련 산업이 밀집된 지역에서 생산하는 것이 바람직하다. 즉 시장 규모가 크고 시장 잠재력이 높은 지역일수록 생산의 중심지가 될 가능성이 높다. 본 분석은 이러한 두 개의 이론에 입각하여 반도체 산업의 지역적 분포와 연관된 변수를 선정하고 각 변수의 영향력을 살펴보고자 한다. 그리고 이러한 분석을 통해 한국 반도체 산업에 대한 시사점을 도출한다.

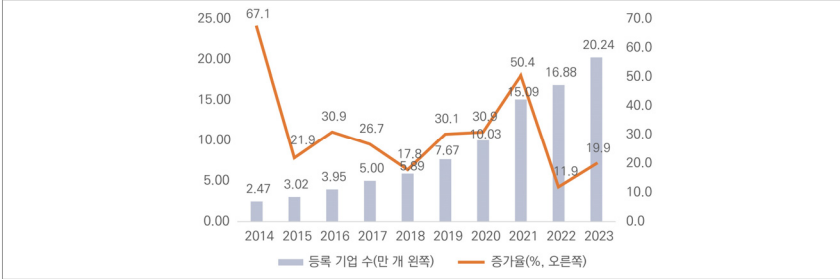
2. 반도체 기업 현황 및 생산 지역 분포

최근 10년간 중국 내 반도체 관련 기업 수는 꾸준히 증가하여 2024년 11월 현재 91만 3,300개에 달한다. 2023년 반도체 관련 신규 등록 기업 수는 처음으로 20만 개를 돌파하였다(그림 3-1). 2014년 2만 5천여 개에 불과하던 신규 등록 기업 수가 2023년에 20만 2,400여 개로 급증한 것은 최근 10여 년간 중국 반도체 산업의 발전을 보여주는 단편적인 지표라고 볼 수 있다.

분야별로 살펴보았을 때 중국 반도체 기업은 주로 도소매업, 연구·기술 서비스, 정보전송·소프트웨어·정보기술 서비스 분야에 집중된 것으로 나타난다(그림 3-2). 이들 3개 분야에 종사하는 반도체 관련 기업이 전체의 76.6%로 절반 이상을 차지한다. 한편 설립연한을 기준으로 보면 과반수의 기업이 최근 3년 이내에 설립된 것으로 나타나 최근 급증하는 중국 내 반도체 관련 수요를 반영하고 있다(그림 3-3).

그림 3-1. 중국 내 반도체 관련 연도별 신규 등록기업 수 및 증가율

(단위: 만 개, %)

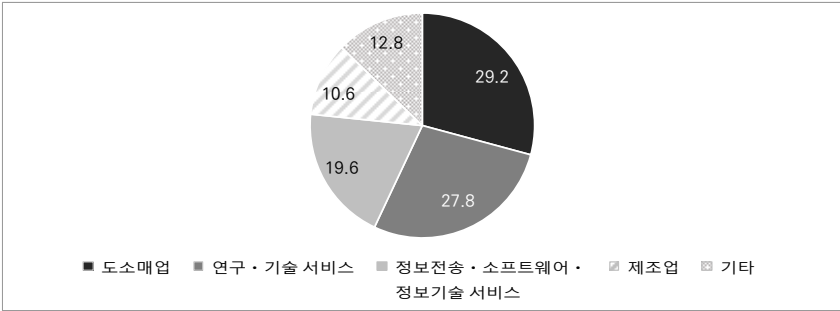


주: 2024년 11월 21일 기준임.

자료: 企查查(2024), 「半导体产业新机遇! 今年已注册相关企业超16万家」.

그림 3-2. 중국 내 반도체 관련 기업의 분야별 분포

(단위: %)

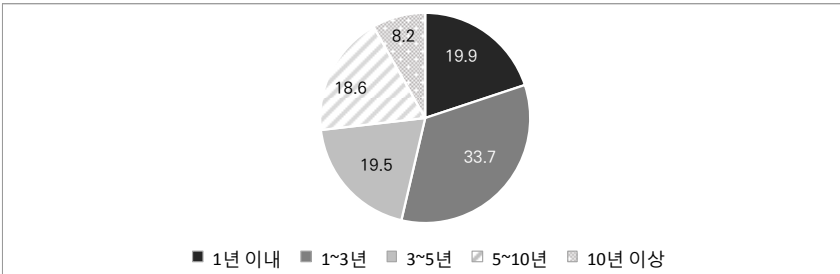


주: 2024년 11월 21일 기준임.

자료: 企查查(2024), 「半导体产业新机遇! 今年已注册相关企业超16万家」.

그림 3-3. 중국 내 반도체 관련 기업의 설립연한별 분포

(단위: %)



주: 2024년 11월 21일 기준임.

자료: 企查查(2024), 「半导体产业新机遇! 今年已注册相关企业超16万家」.

한편 중국 반도체의 지역별 생산 현황을 파악하기 위해서 Factiva 데이터를 활용한다. 본 데이터는 집적회로, 칩셋(chipset), 광섬유 케이블, 그래픽 처리 장치(GPU), 발광 다이오드(LED), 디지털 신호처리장치(DSP), 광전자소자, 반도체 장비 등 반도체와 관련된 기업을 포괄적으로 포함하고 있다. 각 기업이 위치한 지역(성 혹은 특별자치구)과 고용인 수에 대한 정보가 제공되므로 이를 기반으로 반도체 생산활동의 지역적 분포를 파악할 수 있다.⁹⁾ 또한 가장 최신인 2024년 자료를 사용하였다.

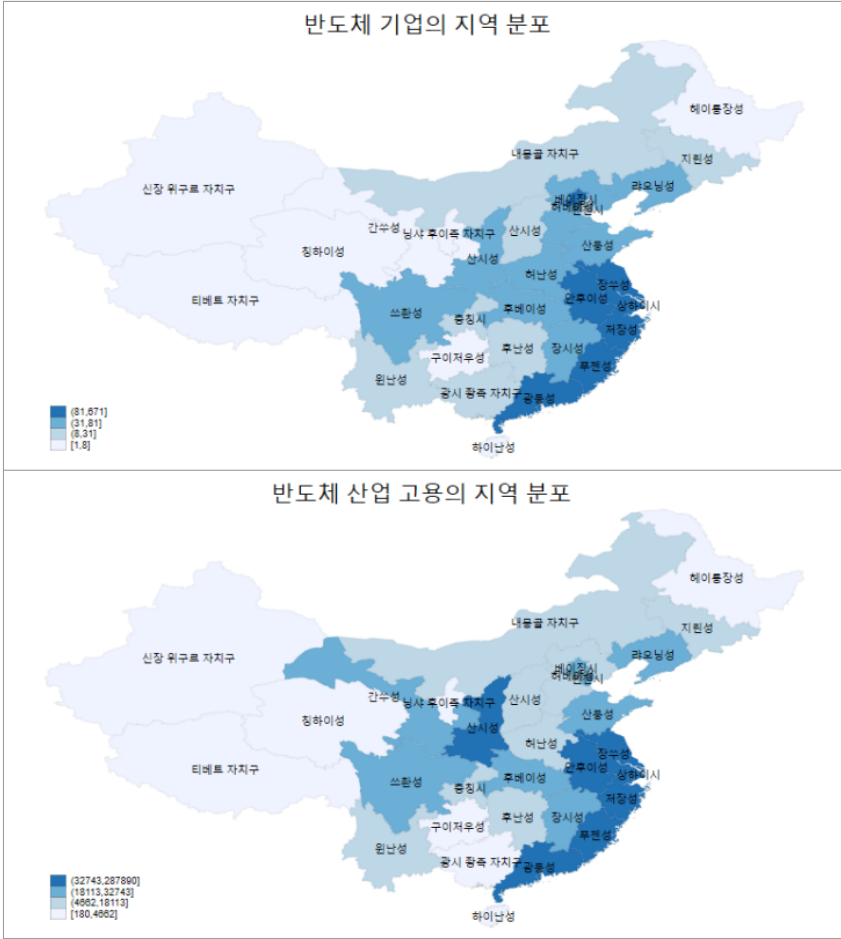
[그림 3-4]는 기업 수와 고용인 수를 기준으로 한 중국 반도체 산업의 지역 분포를 보여준다. 상단 패널은 반도체 기업 수를 기준으로 한 지역별 분포이며 어두운 색으로 나타난 지역일수록 상대적으로 더 많은 수의 기업이 위치하고 있음을 의미한다. 해당 그림에 따르면 동남부 지역인 광둥성, 장쑤성, 저장성, 상하이시에서 가장 많은 수의 반도체 기업이 생산활동을 하고 있는 것으로 나타난다. 이는 개혁개방 이후 형성된 중국 제조업 클러스터와 상당히 일치하는 모습이라고 할 수 있다. [표 3-1]에 나타난 지역별 반도체 기업 수 비중을 보면 전체 기업의 24.7%가 광둥성에 위치하고 있으며 22.5%가 장쑤성에서 생산활동을 벌이고 있다.¹⁰⁾ 즉 동남부 지역 내에서도 광둥성과 장쑤성이 위치한 기업의 비중이 절반에 육박할 정도로 압도적인 위상을 보이고 있다.

또한 동남부에서 서쪽 그리고 북동쪽으로 이동할수록 반도체 기업 수가 감소하는 것을 관찰할 수 있다. 서부의 신장 위구르 자치구, 티베트 자치구, 칭하이성 그리고 최북부에 위치한 헤이룽장성에 위치한 기업 수를 보면 이러한 패턴을 알 수 있다. 이는 이들 지역의 낮은 인구밀도, 약한 제조업 기반 등의 전통적인 경제적 특성과 일맥상통하는 부분이라고 할 수 있다.

9) 홍콩과 마카오는 분석대상에 포함하지 않았음.

10) Factiva 데이터에 포함된 기업의 총 관측치는 2,719개임.

그림 3-4. 중국 반도체 산업의 지역 분포



자료: Factiva 데이터를 활용하여 저자 작성.

한편 각 지역에 위치한 기업에 의해 고용된 반도체 산업 종사자 수를 기준으로 본 분포는 [그림 3-4]의 하단 패널에 나타나 있다. 중부의 산시성과 허난성 정도를 제외하면 고용인 수 기준 분포 역시 기업 수 기준 분포와 매우 유사한 패턴을 보인다. 다만 기업 수 1위 지역인 광둥성은 고용인 기준으로는 2위에 랭크되어 장쑤성과 순위가 바뀔 수 있다(표 3-1).

표 3-1. 반도체 산업의 지역 분포

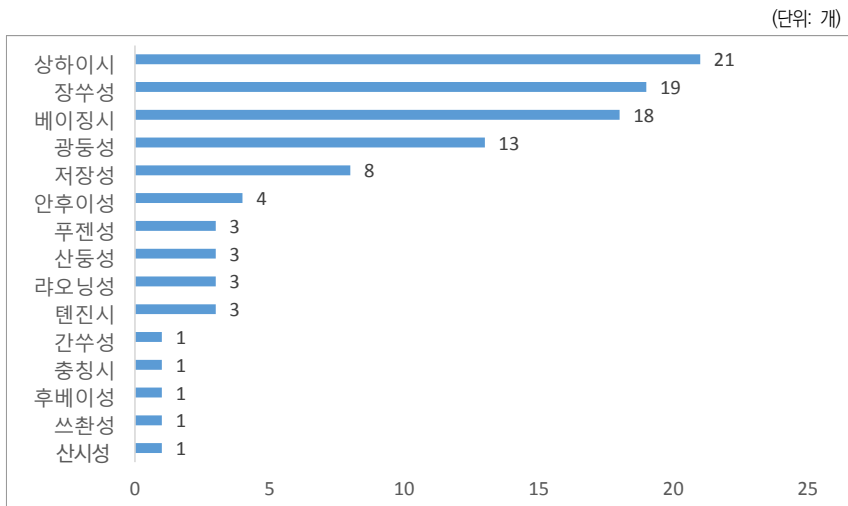
(단위: %)

지역	기업 수 비중	고용 비중
광둥성	24.7	19.2
장쑤성	22.5	24.3
저장성	8.8	8.7
상하이시	8.3	6.3
안후이성	4.1	3.2
푸젠성	3.6	3.5
베이징시	3.2	2.6
산둥성	3.0	2.4
쓰촨성	2.6	2.8
후베이성	2.5	2.0
산시성(Shaanxi)	2.2	9.3
랴오닝성	2.0	1.6
허베이성	1.9	0.9
장시성	1.9	2.0
허난성	1.5	1.5
톈진시	1.1	1.8
충칭시	1.1	0.9
후난성	1.0	0.7
산시성(Shanxi)	0.8	0.6
광시 자치구	0.8	0.2
지린성	0.4	0.4
내몽골 자치구	0.3	0.7
윈난성	0.3	0.5
헤이룽장성	0.3	0.1
하이난성	0.2	0.3
닝샤 자치구	0.2	0.3
간쑤성	0.2	2.6
구이저우성	0.2	0.1
칭하이성	0.1	0.1
티베트 자치구	0.0	0.0
신장 자치구	0.0	0.4

자료: Factiva 데이터를 활용하여 저자 작성.

전반적인 생산분포 현황에 이어 World Integrated Circuit Association (WICA)에서 선정한 중국 반도체 100대 기업의 지역적 분포를 살펴보면 [그림 3-5]와 같이 나타난다. 이에 따르면 창장삼각주 지역이 52개로 절반 이상을 차지하는데 그중 상하이시가 21개로 가장 많고 이어 장쑤성 19개, 베이징 18개 등의 순이다. 즉 100대 기업의 지역적 생산분포 역시 앞서 살펴본 전체적인 분포와 크게 다르지 않음을 알 수 있다. 분야별로는 팹리스 기업이 49개로 가장 많았으며, 다음으로 장비 기업이 14개, 소재 기업이 11개, IDM 기업이 11개, 파운드리 기업이 6개, 패키징 및 테스트 기업이 6개, EDA 기업이 3개, IP 기업 3개 순으로 나타나 팹리스·설계 기업이 압도적인 비중을 차지한다(표 3-2).

그림 3-5. 2024년 중국 반도체 100대 기업의 지역별 분포



주: 기업 경쟁력, 기업 성장성, R&D 능력, 시장응용 능력의 네 가지 측면에서 종합적으로 평가한 경쟁력임.
 자료: WICA(2024), "2024 China Semiconductor Enterprise Influential Top 100"; 新潮商评论(2024. 12. 30), 「中国半导体企业综合竞争力百强: 广东13家, 江苏上榜企业数量第二」에서 재인용.

표 3-2. 2024년 중국 반도체 100대 기업 리스트

순위	기업명	설립연도	본사 소재지	주요 사업 분야
1	SMIC(中芯国际)	2000	상하이	파운드리
2	NAURA(北方华创)	2001	베이징	장비 제조
3	WillSemi(韦尔半导体)	2007	상하이	팹리스
4	HYGON(海光信息)	2014	톈진	팹리스
5	Huahong(华虹半导体)	1996	상하이	파운드리
6	GUOXIN MICRO(紫光国微)	2001	베이징	팹리스
7	AMEC(中微)	2004	상하이	장비 제조
8	CR Micro(华润微)	2004	장쑤	IDM
9	BYD Micro(比亚迪半导体)	2004	광둥	IDM
10	JCET(长电科技)	1972	장쑤	EDA; 패키징 및 테스트
11	Cambricon(寒武纪)	2016	상하이	AI 칩 연구개발; IP
12	SMART CHIP(智芯微)	2013	베이징	팹리스; IDM
13	GigaDevice(兆易创新)	2005	베이징	DRAM; 낸드 플래시
14	TFME(通富微电)	1997	장쑤	칩 패키징
15	NSIG(沪硅产业)	2015	상하이	파운드리
16	Ninestar(纳思达)	2000	광둥	팹리스
17	San'an(三安光电)	2000	푸젠	팹리스
18	SANESHIPS(中兴微电子)	2003	광둥	팹리스
19	Silan(士兰微)	1997	저장	팹리스(EDA); IDM
20	Horizon(地平线)	2015	베이징	AI 반도체 및 자율주행 솔루션
21	Unisoc(紫光展锐)	2013	상하이	팹리스
22	Empyrean(华大九天)	2009	베이징	팹리스(EDA)
23	Nexchip(晶合集成)	2015	안후이	파운드리
24	GTA(积塔半导体)	2017	상하이	파운드리
25	Wingtech(闻泰科技)	1993	저장	IDM
26	Montage(澜起科技)	2004	상하이	팹리스
27	Zhonghuan(中环领先)	2017	장쑤	소재 연구개발과 제조
28	HT-Tech(华天科技)	2003	간쑤	칩 패키징
29	Loongson(龙芯中科)	2008	베이징	팹리스
30	CEPOWER(新洁能)	2009	장쑤	소재 연구개발과 제조
31	CHIPONE(集创北方)	2008	베이징	팹리스
32	Piotech(拓荆科技)	2010	랴오닝	장비 제조
33	Maxscend(卓胜微)	2012	장쑤	팹리스; IDM

표 3-2. 계속

순위	기업명	설립연도	본사 소재지	주요 사업 분야
34	ACM Research(盛美上海)	2005	상하이	장비 제조
35	Hwatsing(华海清科)	2013	톈진	장비 제조
36	GalaxyCore(格科微)	2003	상하이	팹리스; IDM
37	CanSemi(粤芯半导体)	2017	광둥	파운드리
38	Goodix(汇顶科技)	2002	광둥	(지문인식) 칩 설계
39	UNT(芯联集成)	2018	저장	파운드리
40	Goermicro(歌尔微电子)	2017	산둥	칩 설계
41	Longsys(江波龙)	1999	광둥	저장장치(낸드 플래시) 제조
42	Fudan Micro(复旦微电)	1998	상하이	칩 설계와 제조
43	Rockchip(瑞芯微)	2001	푸젠	팹리스; IDM
44	SGMICRO(圣邦股份)	2007	베이징	팹리스
45	Ingenic(北京君正)	2005	베이징	CPU 설계
46	Skyverse(中科飞测)	2014	광둥	장비 제조
47	YOKE(雅克科技)	1997	장쑤	소재 연구개발과 제조
48	Shanghai Belling(上海贝岭)	1988	상하이	칩 설계와 제조; IDM
49	Changchuan Tech(长川科技)	2008	저장	장비 제조
50	JJM(捷捷微电)	1995	장쑤	IDM
51	Amlogic(晶晨股份)	1995	상하이	칩 집적회로 시스템 설계
52	Centec(盛科通信)	2005	장쑤	이더넷 스위치 칩 설계
53	Biwin Storage(佰维存储)	2010	광둥	메모리 제품 제조
54	Guobo Electronics(国博电子)	2000	장쑤	칩 설계와 제조
55	YDME(燕东微)	2016	베이징	파운드리
56	SICC(天岳先进)	2010	산둥	기판 소재 연구개발과 제조
57	SJ Semi(盛合晶微)	2014	장쑤	파운드리(인터포저 생산); 패키징
58	Hubei Dinglong(鼎龙股份)	2000	후베이	소재(CMP 패드) 연구개발과 제조
59	Bestechnic(恒玄科技)	2015	상하이	AIoT SoC 칩 설계
60	Yangjie(扬杰科技)	2006	장쑤	IDM
61	SILERGY(矽力杰)	2008	저장	칩 설계와 제조
62	Veri Silicon(芯原股份)	2001	상하이	칩 설계와 제조; IP
63	Starpower(斯达半导)	2005	저장	IGBT 칩과 모듈의 연구개발과 제조
64	Allwinner(全志科技)	2007	광둥	AP 설계
65	Nata(南大光电)	2000	장쑤	소재 연구개발과 제조
66	Raytron(睿创微纳)	2009	산둥	팹리스

표 3-2. 계속

순위	기업명	설립연도	본사 소재지	주요 사업 분야
67	WLCSP(晶方科技)	2005	장쑤	패키징 및 테스트
68	KingSemi(芯源微)	2002	랴오닝	장비 제조
69	KFMI(江丰电子)	2005	저장	소재 연구개발과 제조
70	XDLK Microsystem(芯动联科)	2012	안후이	MEMS 센서 연구개발과 생산
71	Fortune Precision(富创精密)	2008	랴오닝	반도체 장비 정밀부품 제조
72	SigmaStar(星辰科技)	2017	푸젠	칩 설계와 제조
73	Nations(国民技术)	2000	광둥	팹리스
74	Ferrotec(富乐德)	2017	안후이	세정장비 제조
75	NOVOSENSE(纳芯微)	2013	장쑤	아날로그·혼합 신호 칩 설계
76	CETC(中电芯芯片)	1987	충칭	칩 설계와 제조
77	ASR Microelectronics(翱捷科技)	2015	상하이	칩 연구개발(비고: 2017년 5월 미국 통신용 반도체 회사 마벨(Marvell)의 이동통신 부문을 인수하며 풀 네트워크 기술을 확보)
78	Vanchip(唯捷创芯)	2010	텐진	칩 설계
79	Accotest(华峰测控)	1993	베이징	테스트 장비 연구개발과 제조
80	Awinic(艾为电子)	2008	상하이	IC 설계
81	WaferWorks(上海合晶)	1994	상하이	소재 연구개발과 제조
82	GRINM(有研硅)	1999	베이징	소재 연구개발과 제조
83	Chipmore(矜中科技)	2018	안후이	패키징 및 테스트
84	CSMT(成都华微)	2000	칭두	팹리스
85	STN(提牛科技)	2004	상하이	세정장비 및 용액 공급 시스템의 연구개발과 제조
86	Southchip(南芯科技)	2015	상하이	아날로그 및 임베디드 칩 설계
87	Leadmicro(微岛纳米)	2015	장쑤	박막 증착 장비 제조
88	Sai MicroElectronics(赛微电子)	2015	베이징	MEME 칩 개발; 파운드리
89	3PEAK(思瑞浦)	2012	장쑤	아날로그 칩 연구개발과 제조
90	Semitronix(广立微)	2003	저장	EDA 소프트웨어; IP
91	Espressif(乐鑫科技)	2008	상하이	무선통신 칩 설계 및 AIoT 솔루션 개발
92	Grinm Advanced(有研新材)	1999	베이징	박막 소재 연구개발과 제조
93	Sinyang(上海新阳)	1999	상하이	소재 연구개발과 제조
94	Fortior Tech(峰诏科技)	2010	광둥성	모터 제어 칩 설계
95	Vimicro(中星微)	1999	베이징	디지털 멀티미디어 칩의 연구개발과 산업화

표 3-2. 계속

순위	기업명	설립연도	본사 소재지	주요 사업분야
96	YJ(源杰科技)	2013	산시	레이저 칩의 연구개발과 제조
97	Viewtrix(云莢谷)	2012	광둥	스마트폰용 AMOLED 구동 칩 설계
98	Maxwell(迈为科技)	2010	장쑤	장비 제조
99	Joinsilicon(中茵微)	2021	장쑤	인터페이스 IP와 ASIC의 연구개발과 제조
100	HYSEMI(华源智信)	2018	광둥	차세대 전력관리 칩 설계

주: 기업 경쟁력, 기업 성장성, R&D 능력, 시장응용 능력의 네 가지 측면에서 종합적으로 평가한 경쟁력임.
 자료: WICA(2024), "2024 China Semiconductor Enterprise Influential Top 100"; 新潮商评论(2024. 12. 30.), 「中国半导体企业综合竞争力百强: 广东13家, 江苏上榜企业数量第二」에서 재인용한 기업 리스트 자료를 바탕으로 작성.

3. 지역적 분포의 결정 요인

가. 이론적 배경

앞 절에서 살펴본 바에 의하면 중국 반도체 산업은 동남부 지역에 집중되어 있다. 이러한 분포를 결정하는 요인으로 헉셔-올린 이론에서 강조하는 부존여건, 신지리경제학 이론에서 강조하는 시장 규모와 시장 잠재력 등이 있음을 도입부에서 논의한 바 있다. 본 절에서는 이러한 주요 이론에 입각하여 중국 반도체 산업의 지역적 분포를 결정하는 요인을 선정한다.

먼저 부존여건이 생산활동의 지리적 분포를 결정한다는 이론은 역사적으로 다양한 산업 클러스터를 설명하는 도구로 활용되었다. 예를 들어, 영국의 산업 혁명을 주도한 철강 산업이 당시 주요 에너지원이었던 석탄이 다량으로 매장되어 있는 지역을 중심으로 발달한 사실은 이미 잘 알려진 바이다. 미국의 제조업 벨트(manufacturing belt) 역시 철광석 등 자연자원이 많이 매장된 지역을 중심으로 형성되었다. 반도체 산업에서 중요한 부존여건은 인적자원 그리고 전기

및 공업용수 등이라고 할 수 있다. 반도체는 특성상 매우 기술집약적인 산업이므로 그에 맞는 원활한 고속련 노동자 공급이 필수적이다. 또한 반도체 산업은 대규모 전력 소비가 특징이며 안정적인 전기 공급이 중요하다. 반도체 공장은 1년 365일 지속적으로 가동되므로 대용량 전력이 필요하다. 안정적인 공업용수 공급 역시 반도체 산업에서 필수적인 요소이다. 특히 반도체 제조 공정에서 웨이퍼 세척, 식각 공정, 이온 주입 등에 사용되는 풍부한 정제수 공급은 매우 중요하다.

이러한 논의에 기반하여 본 분석이 선정한 부존여건과 관련된 변수는 성(省)별 고등교육 기관의 수, R&D 인력의 수, 전기 발전량, 용수 공급량 등이다.¹¹⁾ 고등교육 기관 수가 전반적인 숙련 노동자 공급을 대변하는 변수라면 R&D 인력과 R&D 지출은 반도체 산업이 필요로 하는 고속련 노동자 공급과 기술개발을 대변하는 변수이다.¹²⁾ 전기 발전량과 용수 공급량은 앞서 언급한 그 외에 중요한 생산요소 및 중간재를 대변한다.

한편 신지리경제학(New Economic Geography)은 알프레드 마샬(Alfred Marshall)의 집적효과 이론을 전승한 모형으로 기업은 생산 로케이션을 결정함에 있어 운송 비용과 의사소통 비용을 중요한 변수로 고려한다고 주장한다. 그리고 산업 간 전후방 연계효과(linkage effect)와 해당 지역의 시장 규모(잠재력)가 이러한 비용을 최소화하는 데 주요 요인으로 작용한다. 기업 입장에서는 시장 규모가 크고 전후방 산업에 속한 관련 기업이 많을수록 생산요소와 중간재를 낮은 비용으로 조달 가능하며, 동시에 생산된 제품을 쉽게 판매할 수 있기 때문이다. 이러한 요인들을 고려할 때 결국 기업은 시장 잠재력이 높고 전후방 연계효과를 최대한 발휘할 수 있는 지역에 생산 위치를 결정한다는 것이 신

11) 엄밀히 이야기하면 용수 공급은 산업 목적 이외에 농업, 발전, 음료 등 기타 사용 목적을 포괄하고 있으므로 공업용수 공급을 사용하는 것이 맞지만 지역별로 이 변수를 파악하기는 어려우므로 그 대신 용수 공급을 사용함. 여기서 용수 공급은 지하, 지면에 존재하는 용수의 양을 의미함.

12) R&D 인력은 기초 및 응용연구, 실험개발 활동에 종사하는 인원을 의미하며 문헌 제공, 자체 공급, 장비 유지·보수 등 연구개발 활동과 직접적으로 연관된 관리 및 서비스 인력도 포함됨. R&D 지출은 그 성격에 따라 구분된 경상지출과 총고정자본지출을 모두 포함함.

지리경제학 모형의 논지이다. 이러한 메커니즘으로 인해 생산 로케이션이 결정 될 경우 유사한 혹은 밀접한 관계가 있는 기업 및 산업의 집적 현상이 발생한다는 것이다. 신지리경제학 이론은 비교적 최근에 와서야 다양한 실증적 근거가 마련되었다.¹³⁾

본 분석에서는 이러한 논의를 고려하여 신지리경제학에서 강조하는 변수들을 다음과 같이 선정하였다. 먼저 각 지역의 시장 잠재력을 도출하기 Harris(1954)가 제안한 지수를 이용하며, 산출식은 아래와 같이 나타난다.

$$M_i = \sum_j \phi_{ij} GDP_j \quad \text{[식 3-1]}$$

M_i 는 지역 i 의 시장 잠재력을 의미하며 ϕ_{ij} 는 i 지역에서 생산된 제품의 j 지역(시장)에 대한 시장 접근성을 뜻한다. ϕ_{ij} 는 지역 i 와 j 간 거리의 역수로 ($\phi_{ij} = d_{ij}^{-1}$)로 정의한다.¹⁴⁾ 즉 i 와 j 간의 거리가 가까울수록 지역 i 의 지역 j 에 대한 시장 접근성이 높아짐을 알 수 있다. GDP_j 는 지역 j 의 GDP를 의미한다. 즉 GDP(소득수준)가 높은 지역이 주변에 더 많이 위치할수록 시장 잠재력 M_i 가 높아짐을 알 수 있다. 한편 자기 자신의 시장 접근성은 아래와 같이 정의한다(Harris 1954).

$$\phi_{ii} = \left[\frac{2}{3} (area_i / \pi)^{0.5} \right]^{-1} \quad \text{[식 3-2]}$$

M_i 는 자신의 시장 규모뿐 아니라 지역 간 거리를 가중치로 하여 기타 지역의 시장 규모까지 고려함으로써(지역 자체 GDP 등 기타 시장 규모를 나타내는 지표에 비해) 좀 더 포괄적으로 시장 잠재력을 나타내는 지표라고 볼 수 있다. [표 3-3]은 [식 3-1]에 의해 추산된 각 지역의 시장 잠재력 지수를 보여준다. 이

13) 예를 들어 Davis and Weinstein(2003)은 OECD 국가를 대상으로, Crafts and Mulatu(2006)은 제1차 세계 대전 이전의 영국을 대상으로, Ellison, Glaeser, and Kerr(2010)은 미국을 대상으로 신지리경제학 이론에 대한 실증 연구를 수행하였음.

14) 성(省) 간 거리는 각 성의 성도(省都) 간 직선 거리를 기준으로 하였음.

에 따르면 31개의 성(省)과 특별자치구 중 상하이시가 가장 높은 시장 잠재력을 기록하며 중국의 ‘경제수도’로서의 면모를 보여준다. 상하이를 둘러싼 장쑤성, 안후이성, 저장성이 그 뒤를 이어 동남부 지역 전반의 경제적 위상을 확인할 수 있다. 수도인 베이징을 포함해 주변 지역인 톈진시, 산둥성 역시 동남부 지역을 잇는 높은 시장 잠재력을 지닌 지역이라는 것이 드러난다. 반대로 인구 밀도가 낮고 국경 지대에 위치한 헤이룽장성, 티베트 자치구, 신장 자치구 등은 예상대로 낮은 시장 잠재력을 기록하였다.

표 3-3. 중국 각 지역의 시장 잠재력 순위

지역	시장 잠재력	순위
상하이시	146	1
장쑤성	123	2
안후이성	116	3
저장성	108	4
베이징시	100	5
톈진시	95	6
산둥성	91	7
후베이성	90	8
허난성	86	9
장시성	85	10
허베이성	85	11
후난성	79	12
산시(Shanxi)성	77	13
광둥성	75	14
푸젠성	70	15
충칭시	67	16
산시(Shaanxi)성	65	17
구이저우성	57	18
쓰촨성	53	19
내몽골 자치구	53	20
광시 자치구	52	21
랴오닝성	48	22

표 3-3. 계속

지역	시장 잠재력	순위
하이난성	48	23
닝샤 자치구	48	24
간쑤성	45	25
윈난성	42	26
지린성	40	27
칭하이성	40	28
헤이룽장성	33	29
티베트 자치구	23	30
신장 자치구	20	31

주: 베이징시의 시장 잠재력을 100으로 정규화함.
 자료: 저자 작성.

시장 잠재력 지수 M_i 는 지역의 전반적인 시장 규모를 나타내므로 반도체 산업과 관련이 없는 요인들을 포함할 수 있다. 이러한 맹점을 보완하고 반도체 산업과 좀 더 직접적으로 연관된 시장 규모를 반영하기 위하여 지역별 테크마켓의 거래 규모 역시 변수로 활용한다.

산업 간 연계효과 역시 신지리경제학에서 강조되는 주요 요인이다. 엄밀한 분석을 위해서는 반도체 산업이 세부적으로 명시된 산업연관표를 기반으로 반도체 산업이 어떤 산업으로부터 중간재를 공급받고 어떤 산업으로 생산물을 판매하는지에 대한 분석이 필요하다. 그러나 반도체 산업이 별도로 포함된 중국의 산업연관표는 존재하지 않기 때문에 다른 접근 방식을 취해야 한다. 중국통계연감(中國統計年鑑)은 성별 휴대전화 생산량, 마이크로 컴퓨터 장비 생산량, 집적회로 생산량 등의 자료를 제공한다.¹⁵⁾ 휴대전화와 마이크로 컴퓨터 장비는 반도체를 주요 부품으로 사용하는 제품이므로 반도체 산업의 관점에서는 밀접한 연관성이 있는 후방(downstream) 산업에 해당한다. 집적회로는 물론 반

15) 마이크로 컴퓨터 장비는 일반적으로 퍼스널 컴퓨터, 워크스테이션, 소형 서버, 랩톱·노트북 컴퓨터 등을 의미함.

도체 산업의 ‘본체’에 해당하므로 필연적으로 높은 상관관계를 보일 수밖에 없으나, 대부분의 경우 산업연관표상 자체 산업이 가장 중요한 중간재 역할을 하기 때문에 분석의 주요 변수로 포함하였다. 지금까지 논의한 주요 변수는 [표 3-4]에 정리되어 있다. 한편 저자가 직접 계산한 시장 잠재력 지수를 제외한 모든 변수는 중국통계연감으로부터 제공받았다.

표 3-4. 반도체 산업의 지역 분포에 대한 설명 요인

카테고리	요인	세부 지표	단위
핵서-올린	용수 공급	지하, 지면 용수량	m ³
	전기 공급	성별 전기 발전량	kW-h
	인적 자원	성별 고등교육 기관의 수	개수
	R&D	성별 R&D 인력	명
		성별 R&D 지출	위안화
NEG	후방 연계 상품	성별 스마트폰 생산량	개수
		성별 마이크로 컴퓨터 장비 생산량	
		성별 집적회로 생산량	
	시장 잠재력	시장 잠재력 지수	지수
		성별 테크마켓의 거래 규모	위안화

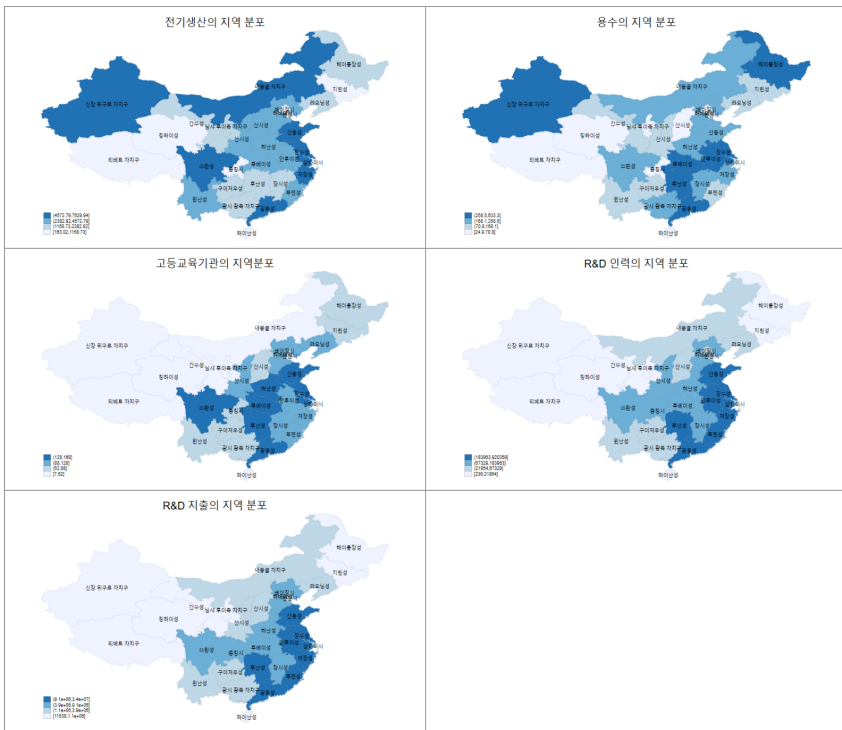
자료: 저자 작성.

지금까지는 부존여건과 시장 잠재력과 관련된 요인을 구분하여 서술하였으나 이들을 상호배타적인 요소로 보기는 어렵다. 예를 들어 주요 부존여건으로 구분된 R&D 인력의 경우 신지리경제학 관점에서 볼 때도 중요한 요소이므로 이 둘을 완전히 분리해서 생각하기 어렵다. 다만 이런 방식으로 구분하는 것은 기업이 생산 입지를 결정함에 있어 중시하는 요인에 대한 관점의 차이라고 보는 것이 바람직하다. 핵서-올린 이론은 특정 생산요소를 집약적으로 사용하는 산업이 그 요소가 상대적으로 풍부한 지역으로 유입될 것이라고 예측하는 반면, 신지리경제학 이론은 해당 지역의 시장 잠재력이나 규모가 클수록 산업 간 전후방 연계효과 등을 통해 더 많은 기업을 끌어들인다는 것이다. [그림 3-6]과

[그림 3-7]은 지금까지 논의한 핵서-올린 이론(부존여건)과 신지리경제학 이론에 입각하여 선정된 변수들의 지역 분포를 각각 보여준다.

먼저 전기는 신장 자치구, 내몽골 자치구와 동남부 해안 지방에서 집중적으로 생산되는 것으로 나타난다. 용수의 경우 신장 자치구와 헤이룽장성이 주요 생산(매장)지이며 이 외에도 양쯔강 유역의 화중(華中) 지역 역시 풍부한 수원을 자랑한다. 반도체 산업에서 가장 중요한 부존여건인 전기와 용수의 생산 분포는 [그림 3-4]의 반도체 산업분포와 다소 어긋난 모습을 보인다. 상대적으로 반도체 산업이 약한 신장 자치구, 내몽골 자치구, 헤이룽장성 등이 해당 요소의 주요 공급처로 작용하고 있기 때문이다.

그림 3-6. 핵서-올린 요인의 지역별 분포

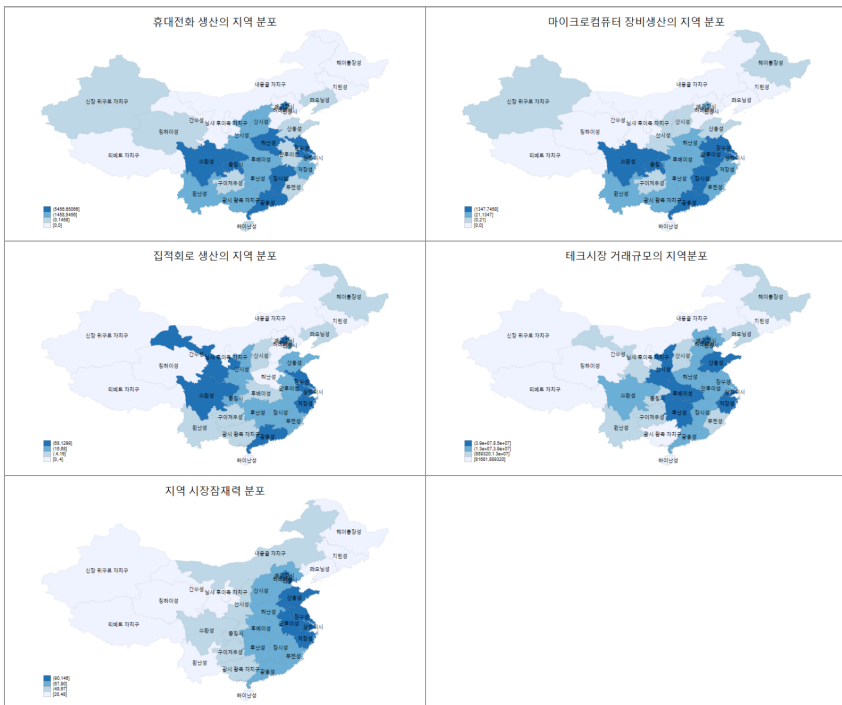


자료: 저자 작성.

또 하나의 주요 부존여건인 인적 자원 공급의 대리변수인 고등교육기관의 지역 분포는 전기와 용수의 분포와 사뭇 다른 모습을 보인다. 동부 지역과 서부 지역의 확연한 경계가 드러나는 가운데 화중 지방에 가장 많은 고등교육기관이 위치하고 있다.

[그림 3-7]의 신지리경제학 요인은 반도체 산업의 분포와 좀 더 유사한 분포를 띤다. 특히 R&D 인력과 지출은 화둥 지역에 집중되어 있어 반도체 산업의 분포와 매우 흡사한 모습을 보인다. 그 밖에도 반도체의 중요한 전후방 산업인 휴대전화, 마이크로 컴퓨터 장비, 집적회로 생산은 화중 지방이 상대적으로 강한 영향력을 드러내고 있다. 시장 잠재력 지수의 분포는 동북 3성을 제외하면 매우 뚜렷한 동고서저(東高西低)의 형태를 띠고 있다.

그림 3-7. 신지리경제학 요인의 지역별 분포



자료: 저자 작성.

나. 분석 모형 및 결과

1) 분석 방법론

중국 반도체 산업의 지리적 분포에 영향을 미치는 요인에 대한 분석을 시행하기 위해서 Geodector 모형을 사용한다. Geodector 모형은 Wang *et al.* (2010)에 의해 만들어진 모형으로 지리학에서 널리 사용된다. 해당 모형은 일반적인 회귀분석 모형이 지니고 있는 한계인 선형 가정, 다중공선성 등으로부터 자유롭다는 이점을 갖고 있으며, 적은 샘플 사이즈로도 분석이 가능하다. 본 분석이 중국의 성별 횡단면 데이터를 사용하고 있고, 이로 인한 적은 샘플 사이즈라는 한계에 봉착하고 있다는 점을 고려하면 Geodector 모형 사용의 당위성을 확보할 수 있다.¹⁶⁾

직관적으로 이 방법론은 어떤 변수가 반도체 산업 입지에 유의미한 영향을 미쳤다면, 그 변수의 공간적 분포 패턴이 반도체 산업의 공간적 분포 패턴과 유사해야 한다는 원리에 기반한다. 다시 말해 [그림 3-6]과 [그림 3-7]에서 나타난 결정 요인의 지역 분포가 [그림 3-4]에서 나타난 반도체 산업의 지역 분포와 유사할수록 해당 요인이 더 유의미한 영향력을 보인다고 해석 가능하다. 구체적으로 본 분석은 각 요인이 반도체 산업의 지역적 분포에 미치는 개별적 및 공동적 영향을 평가하기 위해 Geodetector 모형의 일부인 Factor Detection과 Interaction Detection 모형을 사용하였다. Factor Detection은 각 요인이 반도체 산업 분포에 미치는 개별적 영향을 q 값을 계산하여 평가하며, 이 값은 영향력 측면에서의 기여도를 순위화한다. q 값을 계산하는 공식은 다음과 같다.

$$q = 1 - \frac{\sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2}{N \sigma^2} \quad [\text{식 3-3}]$$

16) 본 분석의 관측치는 중국의 성과 특별자치구의 총합인 31개임.

q 값을 계산하기 위해서는 먼저 각 요인에 대해 지역을 범주화해야 한다. 예를 들어 R&D 인력을 0명에서 1,000명을 보유한 지역에는 1의 값을, 1,001명에서 2,000명을 보유한 지역에는 2의 값을, 2,001명에서 3,000명을 보유한 지역에는 3의 값을 부여하는 식이다. [식 3-3]에서 L 은 범주의 개수를, 하첨자 $h = 1, 2, \dots, L$ 은 각 범주를 의미한다. N_h 는 범주 h 에 속한 지역의 개수를 의미하며, N 은 지역의 총 개수를 나타낸다. 본 분석의 경우 $N=31$ 이다. σ_h 와 σ 는 범주 h 에 속한 지역들의 기업 수(혹은 고용인 수)에 대한 분산과 전체 지역의 기업 수(혹은 고용인 수)에 대한 분산을 각각 뜻한다.

q 값의 통계적 유의성을 평가하기 위한 p 값은 [식 3-4]와 같이 계산된다.

$$p(q < x) = p\left(F < \frac{N-L}{L-1} \frac{x}{1-x}\right) = 1 - a \quad \text{[식 3-4]}$$

여기서 a 는 q 가 x 보다 크거나 같을 확률을 의미한다. 95%의 신뢰구간하에서는 0.05보다 큰 p 값을 갖는 요인은 통계적으로 유의하지 않음을 뜻한다.

한편 Interaction Detection 모형은 두 개 이상의 요인이 공통적으로 종속 변수에 미치는 영향을 평가한다. 본 모형은 Factor Detection 모형과 유사한 점이 있지만 상호작용(multiplicative interaction)을 고려한다는 점에서 차이가 있다. 이는 중국 반도체 산업의 지역적 분포에 영향을 미치는 요인 간 복합적인 상호작용을 이해할 수 있게 한다. Interaction Detection 모형 역시 Factor Detection 모형과 유사하게 q 값을 계산하고 이를 통해 두 요인 간의 관계와 이들의 공통적인 영향을 설명하며, 이에 대한 해석은 일반적인 회귀분석 모형의 상호 교차항 계수의 해석과 유사하다.¹⁷⁾

17) Interaction Detection 모형의 q 값 도출 과정은 Wang *et al.*(2010)을 참고 바람.

2) 분석 결과: Factor Detection 모형

분석의 종속변수는 지역별 반도체 기업의 수와 지역별 반도체 산업 종사자의 수이다. [그림 3-4]를 작성하기 위해 활용한 Factiva 데이터를 종속변수 구축에도 사용한다. 반도체 기업 수를 종속변수로 사용한 Factor Detection 모형 분석 결과는 [표 3-5]와 같다.

표 3-5. Single-factor detection result: 기업 수

카테고리	요인	세부 지표	q값	p값
핵서-올린	용수 공급	지하, 지면 용수량	0.204	0.18
	전기 공급	전기 발전량	0.234	0.12
	인적 자원	고등교육기관의 수	0.263*	0.09
	R&D	R&D 인력	0.393**	0.02
		R&D 지출	0.396**	0.02
NEG	전후방 연계 상품	스마트폰 생산량	0.245	0.11
		마이크로 컴퓨터 장비 생산량	0.346**	0.04
		집적회로 생산량	0.424**	0.01
	시장 잠재력	시장 잠재력 지수	0.234	0.13
		테크마켓의 거래 규모	0.256*	0.09

주: **와 *는 각각 10%와 5% 수준에서의 통계적 유의성을 나타냄.
자료: 저자 작성.

분석 결과는 q 값의 크기에 따라 각 요인의 중요도를 가늠할 수 있는데 q 값이 클수록 해당 요인의 영향력이 더욱 커지는 것을 의미한다. 분석 결과에 따르면 집적회로 생산량이 가장 중요한 요인으로 나타났다. 집적회로 생산량은 0.424의 가장 큰 q 값을 기록하고 있으며 5% 수준에서 통계적으로 유의하다. 물론 앞서 논의한 바와 같이 해당 요인에 대한 결과를 해석하는 데 주의가 필요하다. 집적회로가 반도체 산업에서 가장 중추적인 부분인 동시에 반도체 산업 그 자체를 대변하므로 높은 q 값을 보이는 것은 어찌 보면 당연하다. 그러나 한편으로는

집적회로가 반도체 산업의 전후방 연계효과를 파악하는 데 가장 중요한 분야이기 때문에 완전히 의미 없는 결과로 치부하기에도 어려움이 있다.

한편 R&D 인력 및 지출 역시 매우 중요한 요인으로 나타났다. 두 변수 모두 0.4에 육박하는 q 값을 기록하고 있으며, 통계적으로도 유의한 것으로 나타난다. 이러한 결과가 의미하는 바는, R&D 인력 및 지출이 많은 지역일수록 더 많은 반도체 기업이 분포한다는 것이다. 그 외에 반도체 산업에서 중요한 후방 산업인 마이크로 컴퓨터 장비 생산 역시 중요한 요인으로 나타났다.

반면 반도체 생산에서 중요한 부존여건인 용수 공급과 전기 공급은 통계적으로 유의하지 않은 낮은 q 값을 보였다. 이러한 결과는 [그림 3-6]으로부터 쉽게 예측할 수 있다. 전기의 경우 반도체 생산활동이 활발한 동남부 지역에서도 많이 생산되나 반도체 생산이 저조한 신장 위구르 자치구 및 내몽골 자치구 등에서도 집중적으로 생산되고 있어, 분석 결과 큰 연관성이 없는 것으로 나타난 것으로 풀이된다. 공업용수의 경우 더욱 연관성이 없는 것으로 나타나는데 반도체 생산의 중심지인 동남부 지역의 용수 생산·공급은 오히려 다른 지역에 비해 상대적으로 낮은 것으로 나타나기 때문이다(그림 3-6). 해당 결과는 전통적으로 반도체 생산 위치 선정에 중요한 요인으로 여겨지는 전기 및 용수 공급의 용이성 및 접근성과는 부합하지 않는 결과이다. 따라서 반도체 생산의 필수 불가결한 요소인 전기와 공업용수 공급과 관련된 중국의 정책이 어떻게 시행되고 있으며, 이로부터 어떠한 정책적 시사점을 도출할 수 있는지에 대한 분석은 향후 중요한 연구과제가 될 것이다.

한편 [표 3-6]의 종사자 수를 종속변수로 한 분석 결과 역시 [표 3-5]의 결과와 유사함을 알 수 있다. q 값의 크기와 통계적 유의성 정도만 차이가 있을 뿐 중요도 순위 등은 기업 수를 종속변수로 분석한 [표 3-5]의 결과와 거의 일치함을 알 수 있다.

표 3-6. Single-factor detection result: 종사자 수

카테고리	요인	세부 지표	q값	p값
핵서-올린	용수 공급	지하, 지면 용수량	0.171	0.24
	전기 공급	전기 발전량	0.223	0.13
	인적 자원	고등교육기관의 수	0.241	0.12
NEG	R&D	R&D 인력	0.351**	0.03
		R&D 지출	0.331**	0.04
	전후방 연계 상품	스마트폰 생산량	0.227	0.14
		마이크로 컴퓨터 장비 생산량	0.279*	0.07
		집적회로 생산량	0.423**	0.01
	시장 잠재력	시장 잠재력 지수	0.194	0.19
테크마켓의 거래 규모		0.246*	0.10	

주: **와 *는 각각 10%와 5% 수준에서의 통계적 유의성을 나타냄.
자료: 저자 작성.

3) 분석 결과: Interaction Detection 모형

본 절에서는 Interaction Detection 모형을 활용하여 요인들의 쌍대적 중요성을 분석한다. 먼저 반도체 기업 수를 종속변수로 한 Interaction Detection 모형 분석 결과는 [표 3-7]에서 나타나 있다. 먼저 Factor Detection 모형의 분석 결과와 마찬가지로 Interaction Detection 모형에서도 R&D 인력 및 지출의 중요성이 두드러진다. 예를 들어 R&D 인력과 스마트폰 생산량 그리고 R&D 지출과 스마트폰 생산량의 상호교차 q값이 각각 0.943과 0.945로 높게 나타나는데, 이는 스마트폰 생산량이 많은 지역일수록 R&D 인력 및 지출의 효과가 더 크게 나타남(혹은 R&D 인력 및 지출이 많은 지역일수록 스마트폰 생산의 효과가 크게 나타남)을 의미한다. 그 밖에 R&D 인력 · 지출과 집적회로 생산량의 상호교차항에 대한 q값이 높게 나타나는 것 역시 유사하게 해석될 수 있다.

반면 앞선 Factor Detection 모형과는 달리 Interaction Detection 모형에서는 스마트폰 생산과 용수 공급의 중요성이 부각된다. 스마트폰 생산량과 용수공급 교차항의 q값이 0.921로 높게 나타나는 것은 용수공급이 풍부한 지

역일수록 스마트폰 및 집적회로 생산의 효과가 더 크게 나타남을 의미한다. [표 3-8]에 나타난 종사자 수를 종속변수로 한 분석 결과 역시 [표 3-7]의 결과와 유사함을 알 수 있다.

표 3-7. Interaction detection result: 기업 수

	전기발전	스마트폰	마이크로 컴퓨터	집적회로	R&D 인력	R&D 지출	테크마켓	고등교육	용수 공급	시장 잠재력
전기발전	0.223									
스마트폰	0.681	0.245								
마이크로 컴퓨터	0.684	0.403	0.346							
집적회로	0.660	0.587	0.646	0.424						
R&D 인력	0.657	0.943	0.692	0.837	0.393					
R&D 지출	0.656	0.945	0.694	0.833	0.417	0.396				
테크마켓	0.682	0.412	0.469	0.692	0.703	0.706	0.256			
고등교육	0.549	0.493	0.674	0.702	0.513	0.512	0.530	0.263		
용수 공급	0.560	0.921	0.690	0.936	0.522	0.528	0.721	0.467	0.204	
시장 잠재력	0.509	0.485	0.555	0.796	0.449	0.437	0.340	0.425	0.480	0.234

자료: 저자 작성.

표 3-8. Interaction detection result: 종사자 수

	전기발전	스마트폰	마이크로 컴퓨터	집적회로	R&D 인력	R&D 지출	테크마켓	고등교육	용수 공급	시장 잠재력
전기발전	0.234									
스마트폰	0.637	0.227								
마이크로 컴퓨터	0.701	0.374	0.279							
집적회로	0.656	0.550	0.607	0.423						
R&D 인력	0.613	0.915	0.679	0.806	0.351					
R&D 지출	0.619	0.871	0.626	0.817	0.419	0.331				
테크마켓	0.660	0.416	0.446	0.659	0.669	0.685	0.246			
고등교육	0.524	0.539	0.682	0.673	0.461	0.473	0.538	0.241		
용수 공급	0.544	0.893	0.631	0.914	0.493	0.460	0.708	0.441	0.171	
시장 잠재력	0.519	0.475	0.487	0.661	0.407	0.376	0.368	0.455	0.447	0.194

자료: 저자 작성.

4. 결론 및 시사점

중국의 반도체 산업 발전은 특정 지역에 집중된 산업 클러스터, 팹리스 기업의 높은 비중, 그리고 R&D 및 후방산업과의 긴밀한 연계라는 특징을 보이고 있다. 특히 R&D 지출과 인력 규모가 반도체 관련 기업의 집적(agglomeration)을 이끄는 핵심 요인으로 확인되었으며, 스마트폰·집적회로·마이크로 컴퓨터 같은 후방산업의 성장 역시 반도체 산업 집적을 강화하는 중요한 역할을 하였다.

이러한 분석 결과는 한국 반도체 산업에도 몇 가지 중요한 정책적 시사점을 제공한다. 우선 반도체 산업의 지속적 성장을 위해서는 R&D 인력과 연구개발 지출 확대가 중요하다는 것이다. 한국은 세계적인 생산 역량을 보유하고 있음에도 설계와 연구개발 인프라가 상대적으로 취약하다는 평가를 받는다. 따라서 대학원 정원 확대, 해외 우수 인재 유치, 산학 공동연구 허브 구축을 통해 R&D 역량을 대폭 강화할 필요가 있다.

둘째, 반도체 산업의 경쟁력은 단일 산업에 국한되지 않고 후방산업과의 연계를 통해 극대화된다는 사실이 분석 결과를 통해 재확인되었다. 중국의 사례에서 보듯이, 스마트폰과 마이크로 컴퓨터 같은 산업이 반도체 기업의 집적을 촉진했다면, 한국은 배터리, 전기차, 인공지능, 디스플레이 등 신산업과의 융합을 통해 시너지를 확대하는 방안을 모색할 필요가 있다. 이는 산업 클러스터 전략의 고도화에도 연결된다. 한국은 경기 남부를 중심으로 한 생산 클러스터를 유지하되, 지방에서는 팹리스나 후공정 같은 특화형 클러스터를 육성하여 산업 생태계의 균형을 도모할 필요가 있다.

셋째, 전력과 용수 인프라를 안정적으로 제공하는 제도적 보장이 중요하다. 이에 대한 추가적인 연구가 필요하지만, 분석 결과 Single Factor Detection 모형에서 해당 요인이 유의하지 않게 나타난 것은 중국정부가 이를 안정적으로

공급하는 체계를 구축했기 때문인 것으로 사료된다. 한국 역시 반도체 산업의 특성을 고려하여 초순수 공급망, 전용 송전망, 안정적 전력 인프라를 국가 차원에서 관리해야 한다.

또한 내수시장의 한계 역시 고려해야 한다. 반도체 수요 기반이 제한적인 한국은 APEC, 동남아시아, 인도와 같은 신흥 시장과의 연계를 확대하여 시장 잠재력을 확장할 필요가 있다. 이를 통해 글로벌 가치사슬 속에서 한국의 위상을 강화하고 안정적인 수요 기반을 마련할 수 있을 것이다.

마지막으로 팹리스 생태계 육성이 시급하다. 현재 한국 반도체 산업은 파운드리와 메모리에 지나치게 편중되어 있다. 중국의 경우 100대 기업 중 절반이 팹리스 기업이라는 점은 중요한 시사점을 준다. 한국도 파운드리 중심에서 벗어나 EDA, IP 설계, 시스템 반도체 기업을 포함한 생태계를 적극 지원해야 한다.

정리하면 한국 반도체 산업의 미래 경쟁력을 확보하기 위해서는 R&D 인력 확충과 연구개발 역량 강화, 후방산업과의 융합을 통한 시너지 창출, 국가 차원의 인프라 안정성 보장, 글로벌 시장 확대 전략, 그리고 팹리스 생태계 육성이 필수적이다. 단기적으로는 인력 양성 및 인프라 보장 정책이 우선적으로 추진되어야 하며, 중기적으로는 지역별 특화 클러스터 조성 and 후방산업과의 융합이 중요하다. 장기적으로는 한국을 아시아 글로벌 가치사슬의 핵심 거점으로 발전시켜 나가야 할 것이다.

제4장



중국 반도체 첨단기술 개발 현황과 기술 격차 분석

1. 글로벌 첨단 반도체 기술 개발 동향
2. 중국 반도체 기술 개발 현황
3. 중국 반도체 기술의 격차 분석
4. 중국의 기술 격차 극복 노력
5. 소결

중국 반도체 산업은 팹리스 중심으로 빠르게 성장해 왔으며, 우리나라와 비교해서 양과 질적인 면에서 모두 경쟁력이 높다. 최근에는 AI 반도체 개발에 특화된 팹리스들이 있는데, 화웨이의 하이실리콘을 필두로 캄프리콘(Cambricon)이 대표 기업이다. 파운드리에는 SMIC를 중심으로 28nm 등 성숙공정 생산 능력이 크지만 EUV 장비 부족으로 7nm 이하 첨단 공정은 제약이 있다. 메모리는 YMTC가 낸드 플래시에서 두각을 보이고, DRAM은 CXMT가 추격 중이며, 우리나라 기업 대비 아직 격차가 있지만 만만치 않다. 2024년부터 HBM2 기술개발을 시작했고 샘플을 확보한 것으로 보인다. 현재 HBM3E도 개발 중으로 알려져 있다. 장비와 소재는 성숙공정 위주로 국산화가 빠르게 진행되고 있으나, 첨단 장비·소재는 여전히 미국·일본 의존도가 높다. 중국은 내수 시장과 정부 지원을 기반으로 자립 생태계를 확대하고 있다. 이 장에서는 중국 반도체 산업을 팹리스, 파운드리, 메모리, 공정장비 및 소재 등 전 분야로 나누어서 개발 현황을 살펴보고 기술 격차에 대해 분석하고자 한다.

1. 글로벌 첨단 반도체 기술 개발 동향

가. 팹리스

시장 조사업체인 트렌드포스가 2024년 세계 팹리스 반도체 기업 상위 10위를 발표하였다. 1위는 전년 대비 125%의 기록적인 성장을 기록한 NVIDIA(미)가 차지했으며 2위는 13% 성장한 퀄컴(미), 3위는 8% 성장한 브로드컴(미)이 차지했다. 이 외에 AMD(미), 미디어텍(대만), 마벨(미), 리얼텍(대만), 노바텍(대만), 윌 세미컨덕터(중국), MPS(Monolithic Power Systems, 미)가 뒤를 이었다.

표 4-1. 2024 Global Top Ten IC Design Houses Revenue Ranking¹⁸⁾

(단위: 백만 달러, %)

2024년 순위	2023년 순위	기업	Revenue Performance			Top 10 Revenue Share	
			2024	2023	YoY	2024	2023
1	1	NVIDIAQ	124,377	55,268	125%	50%	33%
2	2	Qualcomn	34,957	30,913	13%	14%	18%
3	3	Broadcom	30,644	28,445	8%	12%	17%
4	4	AMD	25,785	22,680	14%	10%	14%
5	5	Mediatek	16,519	13,888	19%	7%	8%
6	6	Marvell	5,637	5,505	2%	2%	3%
7	8	Realtek	3,530	3,053	16%	1%	2%
8	7	Novatek	3,200	3,533	-10%	1%	2%
9	9	Will Semiconductor	3,048	1,525	21%	1%	2%
10	10	MPS	2,207	1,821	21%	1%	1%
Total Revenue of the Top 10 Company			249,804	167,642	49%		

자료: 트렌드포스,¹⁹⁾

상위 10위 기업들은 대부분 전년 대비 높은 성장률을 기록했으며, 기록적인 성장률을 기록한 NVIDIA의 영향도 있겠지만 평균적으로 전년 대비 49% 성장을 기록했다. 다만 노바텍은 유일하게 전년 대비 -10% 하락을 기록했으며 이에 따라 2024년에는 8위로 순위가 1단계 내려갔다. 노바텍은 대만 팹리스 반도체 업체로 디스플레이 탑재 터치 및 구동통합 IC 분야에서 세계 점유율 1위를 차지하고 있는 기업이다. 높은 성장세를 기록한 주요 팹리스 업체들이 주로 AI, 전기차 관련 수혜를 입은 반면 노바텍은 상대적으로 AI 및 전기차의 영향이 적은 디스플레이 분야 사업이 주력인 부분이 역성장에 영향을 준 것으로 추정된다. 마벨은 다른 팹리스 업체처럼 범용 SoC가 아닌 데이터 인프라 중심의 고성능 솔루션인 데이터센터용 스토리지 컨트롤러, 클라우드용 고속 네트워킹 칩, 5G/6G 무선 통신용 SoC, AI 데이터센터용 커스텀 가속기 등 AI 붐 이후

18) 이 순위는 공개된 재무 보고서를 기반으로 한 상위 10개 팹리스 IC 디자인 하우스만 포함함.

19) 출처는 2025년 3월 트렌드포스 자료 기준임.

클라우드, 하이퍼스케일 데이터센터의 고대역·저지연 네트워크 칩 수요가 폭 등하며 강점을 발휘하고 있다.

2025년 국내 팹리스 기업 상위 10개사는 국내 유일의 조 단위 팹리스 기업인 LX세미콘과 그 뒤를 이은 어보브반도체, 제주반도체, 텔레칩스, 에이디테크놀로지, 픽셀플러스, 피델릭스, 아나패스, 동운아나텍, 티엘아이 등이다.²⁰⁾ LX세미콘이 1조 원대 매출로 압도적인 선두이며, 나머지 9개 사는 매출 400억~2,400억 원대의 중소·중견 기업이다. 글로벌 시장에서 이들 9개 사의 점유율은 약 1% 내외로, 대기업 중심인 해외와 달리 스타트업·벤처 성격이 강한 기업이 많다. 대형 범용 SoC보다는 특정 분야에서 강점을 가지려는 전략으로 어보브반도체는 마이크로 컨트롤러, 텔레칩스는 자동차 인포테인먼트, 픽셀플러스는 카메라용 이미지 센서, 피델릭스는 메모리·네트워크용 IC, 넥스트칩은 차량용 영상처리 SoC 등의 제품으로 특화했다. AI 팹리스 스타트업인 퓨리오사AI, 리벨리온, 딥엑스와 같은 기업의 등장으로 AI·데이터센터·엣지 컴퓨팅용 특화 칩도 점차 성장하는 추세이다. 국내 팹리스는 민간 투자만으로는 글로벌 경쟁을 하기가 어려워 정부의 R&D 지원, 인력 양성, 펀드 조성 등 정책적 도움을 받고 있으며, 최근 AI 반도체, 전력 반도체 분야의 팹리스 육성 사업이 가동 중이다.

글로벌 팹리스 시장은 2023년 약 35억 6천만 달러에서 2030년 67억 1천만 달러 수준으로 크게 성장할 것으로 보이며, 연평균 성장률(CAGR)은 9.9%로 예상된다. 특히 아시아·태평양 지역이 시장의 절반 이상인 약 56~58%를 차지할 것으로 전망된다. 핵심 기술 트렌드는 EDA(Electronic Design Automation) 도구 고도화, 첨단 패키징 기술, 3D 칩 적층·집적(3D Integration) 기술, 그리고 GAAFET·Gate-All-Around 트랜지스터 및 2nm 이하 공정 설계 기술 등으로 요약할 수 있다. EDA 도구 고도화로 설계 단계에서 복잡한 집적회로(IC) 개발이 쉬워지며, 팹리스 기업의 설계 역량 향상에 기여하고 있다. 첨단 패

20) 2023~24년 매출을 기준으로 함.

키징 기술, 특히 플립칩, SiP(System-in-Package), Fan-Out, TSV(Through Silicon Via), 2D/2.5D/3D 이중집적 등의 기술이 팹리스 제품의 기능성과 성능 향상을 견인하고 있다. 3D 칩 적층·집적(3D Integration) 기술이 차세대 팹리스 설계의 핵심으로 부상하고 있으며 무어의 법칙 한계를 극복하며 집적도, 전력 효율을 개선하는 방법으로 주목받고 있다. GAA 트랜지스터 및 2nm 이하 공정 설계 기술이 첨단 팹리스 칩 설계의 차세대 핵심으로 부상하고 있다. 한국에서는 AI 반도체 팹리스 기업을 위한 공유 인프라, 검증용 장비, 첨단 패키징 R&D에 대한 정부 지원이 강화되고 있다. 미국의 CHIPS Act를 통해 팹리스에 유리한 설계·패키징 기반 투자 및 제조 경쟁력 확대가 촉진되고 있으며, 제조 파운드리 확장으로 팹리스 설계 접근성이 향상되고 있다. 중국은 Big Fund III(약 500억 달러 규모)를 통해 중국 내 EDA·리소그래피 장비 개발에 집중하며, 이는 팹리스-파운드리 간 자립 생태계 구축의 중요한 기반이다. TSMC, 삼성전자, 인텔 같은 파운드리 빅(Big)3는 팹리스·EDA·IP·장비·소재 기업들과의 개방형 혁신 생태계(Grand Alliance,²¹) OIP²²)를 강화하며 협력 설계를 증대하고 있다. 일본의 Rapidus는 2nm GAAFET 기반 칩 개발을 목표로 IBM-ASML 협력을 기반으로 2027년 상용화를 준비하고 있다. 미국·유럽·아시아 국가들은 친환경(friendshoring) 전략으로 반도체 공급망의 다양화 및 팹리스-파운드리 인프라 분산을 추진하고 있다. ASIC 설계 수요가 전체 팹리스 시장의 42~43%를 차지하며 성장의 주축이 되고 있다. AI 반도체 팹리스 스타트업이 활발히 성장 중이며, 글로벌 기업들은 자체 설계 칩(NPU, GPU 등) 개발을 확대하고 있다. GaN(질화 갈륨) 기반 고전력 및 고주파 팹리스 솔루션이 중국의 Innoscience 같은 기업을 중심으로 글로벌 네트워크를 확장하며 주목받고 있다. 팹리스 산업은 초미세 공정시대 대응, 첨단 패키징·

21) 삼성전자가 주도하는 반도체 생태계 협력 프로그램으로 고객이 삼성 파운드리 공정을 원활히 활용할 수 있도록 PDK, EDA 툴 검증, IP 포트폴리오를 제공함.

22) 대만 TSMC가 주도하는 대표적 반도체 협력 생태계로 Open Innovation Platform(OIP)을 말하며, EDA 벤더, IP 업체, 디자인 서비스 업체와 협력함.

칩렛 설계 도입, AI 특화 칩 개발 및 EDA/IP 역량 강화, 공급망·생산라인 스마트화의 흐름으로 빠르게 진화하고 있다. 설계 역량·차세대 공정 기술(GAAFET 등)을 중심으로 시장을 선도하며 성장하고 있으며, 자율적 생태계 확장 및 국가별 정책 지원을 통해 글로벌 경쟁력 확보에 탄력을 받고 있다.

표 4-2. 글로벌 팹리스 개발 동향

핵심 트렌드	글로벌 개발 동향
시장 성장 확대	APAC 중심, ASIC 중심 설계 수요 증가
설계 기반 기술	EDA 고도화, AI·3D 설계 패키징
공정 미세화 기술	GAAFET, 2nm 이하 공정 도입
정책·인프라 지원	국가적 설계·패키징·제조 생태계 지원
글로벌 협업 및 생태계	팹리스·파운드리 연계 설계 협업 체제 강화

자료: Grand View Research(2024); Synopsys, Cadence, Siemens EDA Technical White Papers(2023-2024); Samsung Foundry Forum(2023-2024); MOTIE Korea Semiconductor Strategy(2024); IC Insights / TechInsights(2024)를 종합하여 저자 재구성.

1) 글로벌 AI 기반 전자설계자동화(EDA) 현황

가) EDA 시장 규모 및 성장세

전자설계자동화(EDA)는 반도체 및 전자 시스템 설계의 복잡성이 증가함에 따라 필수적인 역할을 해왔다. 최근 인공지능(AI)과 머신러닝(ML) 기술의 도입으로 회로 최적화, 레이아웃 배치, 검증 등의 분야에서 획기적인 변화가 일어나고 있다. 2022년 기준 전 세계 EDA 소프트웨어 시장은 약 111억 달러였으며, 향후 2030년까지 222억 달러 규모로 확대될 것으로 전망된다.²³⁾ 특히 AI·ML 기술 도입이 증가하며 시장 성장에 큰 역할을 하고 있으며, 전자제품, 반도체, 커넥티드 디바이스 수요에 힘입어 2024~28년간 약 87억 달러 증가가 예상된다.

23) 2023~39년 연평균 성장률(CAGR: Compound Annual Growth Rate)은 약 9.1%로 예상됨.

나) AI 기반 EDA 기술의 발전 흐름

Synopsys, Cadence, Siemens 등의 기존 EDA 리더들이 AI 기반 기능을 통합한 솔루션을 출시 중이다. 예를 들면, 머신러닝 기반의 RTL 설계 품질 예측, 타이밍 클로징 최적화, 자동 레이아웃 배치 등이다.

- Synopsys AI
 - DSO.ai: 2020년 강화학습(Reinforcement Learning) 기반의 설계 공간 최적화 도구로 출범하였으며, 전력·성능·면적(PPA: Power, Performance, Area) 최적화에 활용되고 있다. 강화학습을 활용해 로직 합성, 배치 및 라우팅 같은 칩 구현 과정을 자동 최적화하고, PPA 향상을 목표로 설계 탐색을 수행한다. 2023년까지 100회 이상의 상용 테이프아웃에 적용되었으며, 생산성 향상 및 전력 감소 효과가 나타났다.
 - Synopsys.ai 플랫폼: VSO.ai²⁴⁾는 머신러닝을 이용해 검증 커버리지 목표 달성을 자동화하고, 기능 검증 갭을 빠르게 파악한다. TSO.ai²⁵⁾는 강화학습 기반 테스트패턴 최적화를 통해 테스트 효율을 향상시킨다. ASO.ai²⁶⁾는 아날로그 회로 설계를 위한 특화된 AI 기반 최적화 도구이다. Renesas는 VSO.ai 적용을 통해 기능 검증 커버리지 갭을 최대 10배까지 줄이고, IP 검증 생산성은 최대 30% 향상시켰다고 보고했다.
 - Synopsys.ai Copilot(Generative AI 기반 도우미): 2023년 11월 출시된 Copilot은 자연어 기반 명령을 통해 RTL 코드 생성, 검증 constraint 작성, 테스트벤치 생성 등 다양한 설계 보조 기능을 제공하며, 생성형 AI를 활용한 최초의 EDA 내장 도우미이다. Microsoft와의 협업을 통해

24) Verification Space Optimization AI는 Synopsys의 AI-powered EDA 툴 중 하나로, 반도체 설계 검증 작업에서 커버리지 달성을 더 빠르고 효율적으로 수행할 수 있도록 돕는 솔루션임.

25) Test Space Optimization AI는 반도체 테스트 단계에서 AI를 활용해 ATPG 패턴 수, 테스트 비용, 테스트 시간을 줄이는 EDA 도구임.

26) Analog Space Optimization AI는 기계학습 및 강화학습을 활용해 아날로그 회로 설계, 특히 사이징, 레이아웃 최적화, 공정 노드 간의 설계 마이그레이션 같은 작업을 자동화하고 가속화하는 도구임.

Azure OpenAI 기반 LLM을 통합하고, 자연어 질의 및 워크플로우 자동화를 지원한다. AMD, Intel과의 협업 사례에서 아날로그 IP 마이그레이션 검증 속도를 5~10배 단축했다.

Synopsys는 시스템 설계 및 다중 물리 시뮬레이션 분야의 강자인 Ansys를 약 350억 달러에 인수했다. 시뮬레이션과 AI 기반 EDA 도구를 결합해서 설계 → 시뮬레이션 → 검증을 하나의 통합 플랫폼에서 처리하도록 하고, 특히 AI 프로세서, 멀티다이 칩 설계 등 고난도 분야에서 시장 주도력을 강화할 계획이다.

- Cadence의 AI

Cadence Design Systems는 AI 기반 EDA 분야에서도 활발히 혁신을 주도하고 있으며, 다양한 AI 플랫폼과 도구들을 Cadence AI라는 브랜드 아래 통합하고 있다.

- Voltus InsightAI: 전력 무결성(IR drop) 문제를 AI로 예측하고 해결하는 최초의 EDA 제품으로 빠른 IR 추론 엔진, 근본 원인 분석, 다중 방법을 통한 자동 수정 기능이다.
- Cadence.AI 플랫폼: Cadence Cerebrus AI Studio, Verisium Verification Platform, Virtuoso Studio, Allegro X AI, Optimality Intelligent System Explorer, JedAI(Joint Enterprise Data and AI) Platform, Tensilica AI Platform과 같은 솔루션을 제공한다.
- NVIDIA와 협력 기반 가속: NVIDIA의 Grace Blackwell NVL72 플랫폼을 활용해, EDA와 시스템 설계, 다중 물리 워크로드를 AI 기반으로 가속화한다.

Cadence는 AI 네이티브 통합 플랫폼 전략을 통해 시스템 수준의 복잡성에 대응하는 지능형 설계 환경을 구축한다.

- Siemens의 AI

Siemens는 2025년 Design Automation Conference에서 반도체 및 PCB

설계 환경을 위한 EDA AI System을 공개했다. 이 시스템은 생성형(Generative) 및 Agentic AI²⁷⁾ 기능을 제공하며, 전체 EDA 워크플로우(Workflow)에 원활하게 통합될 수 있도록 설계되었다.

- 포괄적 통합: Aprisa AI(생산성 10배 향상, 3배 빠른 타이프아웃, 10% 향상된 전력·성능·면적(PPA) 제공), Calibre Vision AI(물리적 검증 과정에서 설계 위반 문제를 절반 시간으로 해결), Solido(생성형 및 추론형 AI 제공) 등 Simens의 EDA 제품군 전체와 연동 가능하다.
- 데이터 기반: 중앙집중형 멀티모달 데이터 레이크를 통해 EDA 데이터를 검색 기반 생성 방식을 활용한다.
- 보안 및 유연한 배포: 기업 수준의 보안 시스템, 맞춤형 접근 제어, 클라우드·온프레임스 모두를 지원한다.
- 다양한 모델 지원: NVIDIA NIM microservices 및 Llama Nemotron 모델을 사용해 AI 추론 기능을 강화한다.

나. 파운드리

2025년 파운드리 시장 점유율을 살펴볼 때 1위인 TSMC가 68%의 시장 점유율로 독점 상태를 나타냈다. 뒤를 이은 삼성 파운드리는 8~11%대로 2위를 유지 중이며, 선단 공정(3~2nm) 개발 및 수율 향상이 최근 핵심 전략으로 추정된다. SMIC(중국), UMC(대만), GlobalFoundries(미국)가 주요 대체 공급처로 자리하며 상위 5개사가 전체 시장의 80% 이상을 점유하고 있다.

TSMC가 글로벌 파운드리 시장을 지배적으로 선도하고 있으며, 삼성 파운드리는 첨단 공정 기술 경쟁 중심이나, 수율 및 장비 지연으로 인한 도전에 직면해 있고, SMIC, UMC, GlobalFoundries는 주요 경쟁군으로서 약 20%의

27) Agentic AI는 기존의 단순한 AI 보조 시스템을 넘어, 스스로 판단하고 실행하며 학습하는 자율적 AI 에이전트 시스템을 의미함.

시장을 분담하고 있다. 다만, 중국, 이스라엘 등 중소 파운드리들은 틈새·지역 수요 대응으로 활로를 모색하고 있으며, AI·HPC 수요, 첨단 공정 기술 개발, 지역 공급망 재편이 시장의 핵심 키워드이다.

국내 파운드리들은 현재 삼성전자(첨단 공정)와 DB하이텍(레거시 공정) 양강 체제이며, 첨단화와 공급망 다변화, 정부 R&D 지원을 통해 글로벌 경쟁력을 키워가고 있다. 향후 AI·자동차·전력 반도체 분야에서 국내 파운드리의 역할이 점점 더 중요해질 전망이다.

2025년 1/4분기 파운드리 매출은 약 721억 달러로 전년 동기 대비 13% 증가했으며, AI 및 고성능 컴퓨팅(HPC)용 첨단 노드(3nm, 4/5nm) 및 고급 패키징 수요가 주요 원인으로 분석된다. 전체 파운드리 산업은 2025년 약 20% 성장할 것으로 예상되고, AI 칩 수요와 TSMC의 첨단 노드가 성장을 주도하고 있으며, 2024~30년 연평균 설비 증가율은 4.3% 수준이다. TSMC는 3nm(N3/N3E)을 양산 중이며, 2020년 중반부터 2nm(N2) 위험 생산을 시작해 2025년 하반기 양산을 준비 중이다. CoWoS(Chip-on-Wafer-on-Substrate),²⁸⁾ Advanced Packaging 등 고급 패키징 기술도 강화 중이며, 2025년에는 논리 라인 8개와 패키징 라인 1개를 신규 설립할 계획이다. AI 대응용 Super Power Rail 기반 'A16' 공정을 2025년 계획하며, 백사이드 전력 공급(backside power delivery) 기술을 통합한 NanoFlex 등 혁신 기술도 적용 중이다. 삼성 파운드리들은 3nm MBCFET 제품을 출하 중이며, 2025년 2nm MBCFET 노드 양산을 준비 중이고, 1.4nm 이하 노드에 대한 일부 계획이 시연되거나 검토 중인 사례도 있다. CoWoS 및 Advanced Packaging 기술이 첨단 노드 도입과 함께 성장 중이며, 특히 AI/HPC용 칩에서 패키징 집적도와 속도 개선에 필수적이다. IEEE 및 컨소시엄 문헌에서는 칩 레벨 3D 통합과 TSV(Through

28) CoWoS(Chip-on-Wafer-on-Substrate)는 2.5D 패키징 기술로, 여러 개의 칩(Logic Die, Memory Die 등)을 실리콘 인터포저(Silicon Interposer) 위에 배치하고, 이를 다시 기판(substrate)에 실장하는 방식임.

Silicon Via), SiP 등의 기술이 향후 수년 내 주요 연구 과제로 부상할 것으로 예상된다. ASML의 EUV 및 High-NA EUV 장비는 파운드리와 첨단 노드 양산에 핵심이며, ASML은 지속적으로 차세대 장비를 출하 중이다. 리소그래피 장비 국산화를 목표로 한 중국 Big Fund III²⁹⁾ 지원도 이어지고 있다. TSMC는 미국 애리조나, 텍사스, 일본, 유럽 등지에 추가 팹 및 패키징 시설을 구축해 친환경 및 지리적 공급망 다변화를 추진 중이다. 미국 「CHIPS Act」를 통해 Global Foundries, Intel, Micron 등에 대한 자금 지원이 확대되면서 미국 내 생산 기반이 강화되고 있다. 일본 Rapidus 역시 ASML EUV 장비 및 GAAFET 기술 기반으로 2nm급 파운드리를 2027년 목표로 건설 중이다. 파운드리 분야는 고성능 AI 칩 수요에 맞추어 공정 미세화, 고급 패키징, 첨단 장비 확보, 글로벌 공급망 재편에 집중하면서 기술 및 생산 역량을 지속적으로 확대 중이다.

표 4-3. 글로벌 파운드리 개발 동향

구분	글로벌 동향
시장 성장	2025년 13~20% 성장 전망, AI·HPC 수요 주도
공정 경쟁	TSMC(2nm 양산 준비), 삼성(2nm 준비), GF(패키징·포토닉스 등)
패키징 역량	CoWoS, 3D 적층 등 집적 및 성능 강화 핵심
장비 핵심	ASML EUV/High-NA 리소그래피, 중국 내 장비 국산화
글로벌 인프라 확대	친환경 공급망·현지 팹 확대, 국가 지원을 통한 생산 주도권 확보

자료: TrendForce(2024); Counterpoint Research(2024); TSMC Technology Symposium(2024); Samsung Foundry Forum(2024), ASML High-NA EUV update(2024); SEMI & Deloitte Semiconductor Outlook(2024); MOTIE Korea K-Semiconductor Strategy(2024)를 종합하여 저자 재구성.

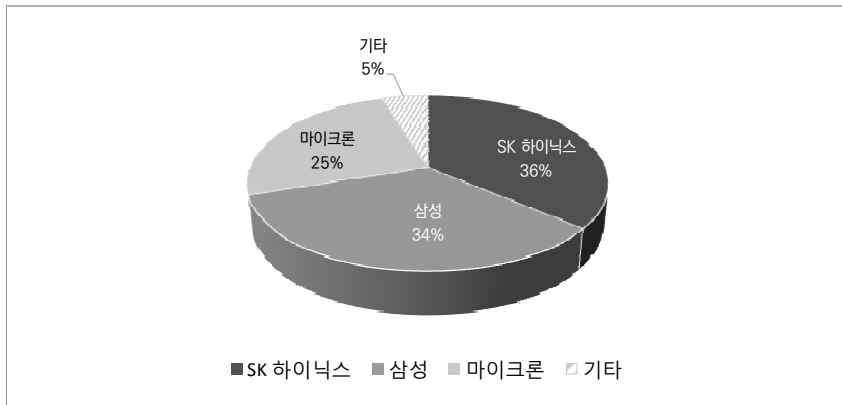
다. 메모리 반도체

주요 글로벌 메모리 반도체 기업은 삼성전자(한국), SK하이닉스(한국), Micron Technology(미국), YMTC(중국), CXMT/ChangXin(중국), Everspin

29) Big Fund III란 중국정부가 주도하여 반도체 생태계를 강화하고 자립을 목표로 조성한 산업 지도형 펀드의 세 번째 단계임. 2024년 5월 설립되어 등록 자본은 약 3,440억 위안(약 475억 달러)이고, 2024년부터 2029년(또는 2039년 연장 가능)까지 운용 예정임.

Technologies(미국) 등이다. 삼성전자는 DDR, NAND, HBM 등 메모리반도체 최대 강자이지만 HBM3E 출하 지연과 HBM4 인증이 진행 중이다. 2025년 1/4분기에는 SK하이닉스가 삼성전자를 제치고 전 세계 DRAM 시장에서 1위를 차지하였다. SK하이닉스는 HBM(고대역폭 메모리)를 엔비디아에 사실상 독점 하면서 가능했다. 시장조사업체 카운터포인트리서치에 따르면 SK하이닉스는 2025년 1/4분기 전 세계 DRAM 시장에서 매출액 기준 점유율 36%를 기록하며 선두를 차지했다. 삼성전자는 34% 점유율을 차지했다. SK하이닉스는 현재 주력인 HBM3E(5세대) 12단 제품을 엔비디아를 비롯한 주요 고객사에 납품하고 있으며, 업계 최초로 후속 제품인 HBM4(6세대) 샘플을 선보였다. 향후 HBM4E 개발에도 속도를 내 차세대 메모리 시장에서 선두를 이어가겠다는 방침이다. Micron Technology(미국)는 HBM 채택이 증가하고 있으며 20~25% 점유율을 예상하고 있다. 미국 「CHIPS 법」의 혜택이 기대되며 DDR5, 12nm DRAM 및 GDDR7을 준비 중이다. YMTC(중국) 및 CXMT(중국)와 같은 중국 업체들도 빠르게 성장 중이며 글로벌 공급망에 진입할 것으로 예상된다.

그림 4-1. 2025년 1분기 DRAM 시장 점유율(매출 기준)



자료: 「SK하이닉스, 삼성전자 제치고 D램 점유율 전 세계 1위」(2025. 4. 9.)(검색일: 2025. 7. 9.).

2024년 메모리 반도체 시장 규모는 약 995억 달러, 2025년 1,047억 달러로 성장하며 연평균 5.2% 증가가 전망된다. AI, 데이터센터, 고성능 컴퓨터(HPC) 수요가 폭증하면서 HBM과 3D-NAND 같은 고속·고집적 메모리 제품 비중이 크게 확대되고 있다. HBM3E/HBM4 세대가 양산 단계로 돌입 중이다. SK하이닉스(한국)와 Micron Technology(미국)는 이미 HBM3E 제품을 확대 생산 중이며, Micron Technology(미국)는 HBM4 제품도 출하를 시작했다. Micron Technology(미국)는 2025년 HBM 매출이 DRAM 비중과 거의 맞먹을 것으로 전망하며, AI용 HBM 역량 강화 전략을 추진하고 있다. SK하이닉스(한국) 역시 12-stack HBM3E를 2024년부터 양산하여 2025년 HBM 시장에서 영향력을 확대 중이다. 데이터센터용 3D-NAND 수요가 2025년까지 30% 이상 증가할 것으로 예상되며, QLC(Quad-Level-Cell) 기술은 원가 대응을 통해 채택을 확대 중이다. 키옥시아(일본)는 무려 332층 NAND와 함께, PLC 대신 CBA(Charge-Based Architecture)로 성능 및 효율성을 강화한 차세대 제품을 개발 중이다. DRAM 및 NAND 모두에서 3D 스택 적층 기술이 AI·HPC 대응 전략의 핵심으로 떠오르고 있으며, CoWoS와 유사한 구조로 메모리 집적 밀도 및 대역폭 향상에 주력하고 있다. 2024년 하반기부터 2025년 초까지 DRAM/NAND 공급 과잉으로 인한 가격 하락 및 재고 증가가 관측되었으나, 고성능 메모리를 중심으로 시장 조정 국면이 진행 중이다. UltraRAM 등 미래형 비휘발성 메모리(NVM)가 연구 단계에서 개발 중이며, 향후 DRAM·NAND를 대체할 차세대 솔루션으로 주목받고 있다. Electrochemical RAM, Phase-Change RAM 등 인-메모리 컴퓨팅 기반 기술도 연구가 활발하다. 메모리 반도체 시장은 AI·데이터 센터 수요 중심으로 고집적 메모리에 집중하는 한편, 전통 DRAM/NAND 구조는 가격 경쟁과 제고 압력에 직면한바, 향후 UltraRAM 등 혁신형 신기술의 등장까지 예의 주시하고 있다.

표 4-4. 글로벌 메모리 개발 동향

구분	글로벌 동향
시장 규모	2025년 1,047억 달러, 연 5.2% 성장 예상
핵심 기술	HBM3E/4, 3D-NAND, 고집적 3D 스택
AI·데이터센터 중심 수요	HBM 대폭 확대, DRAM/NAND 재편
가격 변화	과잉공급 시기 지나 수급 조정
신기술 개발	UltraRAM, ECRAM, PCM 등 비휘발성 메모리 연구 활발

자료: TrendForce(2024); Gartner(2024); Counterpoint Research(2024); Yole Intelligence(2024); IC Insights/TechInsights(2024), Samsung, SK Hynix, Micron Technology Briefings(2024)를 종합하여 저자 재구성.

라. 소부장

글로벌 장비 부분 상위 7대 기업은 ASML(네덜란드), Applied Materials(미국), Lam Research(미국), Tokyo Electron Limited(일본), KLA Corporation(미국), Advantest(일본), FormFactor, Inc.(미국) 등이다. ASML은 극자외선(EUV) 리소그래피 장비의 전 세계 유일한 공급사로, 2024년 매출액은 약 300억 달러 이상을 달성했다. Applied Materials은 웨이퍼 증착, 식각, CMP, 분석 장비 등을 종합 공급하며, 장비 시장 매출 세계 2위로 2024년 매출액은 약 271억 달러이다. Lam Research는 플라즈마 식각 및 박막 증착 장비 분야의 강자로 전 세계 장비 시장 3위권에 있다. Tokyo Electron Limited는 IC 및 디스플레이 제조 장비를 공급하며 일본 내 장비 시장에서 선두를 탈환 중이다. KLA Corporation은 웨이퍼 프로세스 및 수율 관리용 계측·검사 장비 전문 공급업체로, 글로벌 장비 시장의 상위권에 위치하고 있다. Advantest는 반도체 및 패키지 테스트 장비 분야에서 TechInsights ‘10BEST’ 등급을 획득했다. FormFactor, Inc.은 웨이퍼 테스트 및 계측 장비에서 강세이며 ‘10BEST’ 평가에 선정되었다.

소재(Materials) 부문은 공통 소재부터 포토레지스트, 세정·연마용 화학물질, 첨단 패키징 소재 등에 이르는 핵심 요소이다. 소재 부문 글로벌 기업으로

SEMI(미국), CoorsTek(미국), Viridis Materials(미국) 등이 있다. SEMI는 산업협회 겸 글로벌 소재 기준·장비 표준화 선도 기관이다. CoorsTek은 세라믹·절연체·기능성 소재 공급 분야의 상위 기업이다. Viridis Materials는 고순도 화학소재·박막 공정용 특수가스 등 첨단 반도체 소재 전문 기업이다.

소부장 부문은 단순 소재부품 중심이 아니라 장비 기술과 공정, 공장 시스템까지 통합한 전략적 산업으로 진화하고 있으며, 국가 안보 공급망 안정성 측면에서도 핵심 역할을 수행 중이다. ASML은 EUV 및 차세대 High-NA EUV 장비 개발로 첨단 공정($\leq 2\text{nm}$)의 생산 능력을 지속 확장 중이다. 2023년부터 고수치 개구(NA 0.55) 시스템을 주요 파운드리에 공급하고 있다. SMEE(중국)는 ArF 옆 기판 SSA800 시리즈(28nm급) 장비를 2023년 출시하며 28nm급 국내 장비 자립에 성공했다. 향후 멀티패터닝 기술로 $\leq 7\text{nm}$ 공정 대응을 목표로 하고, EUV 프로토 타입도 개발 중이다. ASM International은 ALD(원자층 증착) 기술 선도기업으로, 고-k 소재, nanosheet/GAAFET 적용 소재 등 최신 공정 대응을 위한 신소재 증착 공정을 고도화하고 있으며, 매출의 약 9% 이상을 R&D에 재투자하며 차세대 공정 준비에 앞장서고 있다. Advanced Packaging 장비 및 소재 시장은 2025년 큰 성장이 예상되며, FOWLP(fan-out), 2.5D/3D 패키징을 위한 동·동간 접합(Cu-Cu hybrid bonding), 언더필(fill) 등 첨단 패키징 소재가 매우 유망한 분야로 평가받고 있다. Brewer Science처럼 열·전기물성이 우수한 언더필 소재 개발이 활발하며, AI/HPC용 패키징 성능 강화에 기여하고 있다. GaC, SiC, 2D 소재(graphene 등)를 활용한 차세대 디바이스 및 집적 회로 기술 연구가 활발하다. 특히 유연·투명·초박막 응용을 위한 미래형 반도체 플랫폼으로 각광받고 있다. 대체 금속 기반 인터커넥션 연구도 진행 중이며, Cu의 한계를 넘어선 내열·내저항성 물질이 10nm 이하 노드에서 상용화 가능성을 모색 중이다. 미국정부는 「CHIPS Act」를 통해 소부장 분야 R&D에 137억 달러를 투입하며 장비·소재 기업의 기술 개발을 적극 지원하고 있다. 유럽 국가 및 일본도 ASML, ASM, IMEC 등과 협업하며 친환

경·고신뢰성 재료 개발에 집중하고 있으며, 중국 또한 Big Fund III를 통해 리소그래피·EDA·장비의 국산화를 도모하고 있다. 글로벌 기업들이 ‘Anything But China-Friendshoring’ 전략에 따라 소부장 기업의 지리적 분산을 꾀하며, 말레이시아·베트남·인도·미국·일본 등 현지 생산 기반 강화에 나서고 있다.

표 4-5. 글로벌 소부장 개발 동향

분야	주요 글로벌 동향
리소그래피 장비	ASLM EUV·High-NA, SMEE 자체 DUV/EUV 개발
소재 증착 장비	ASM의 ALD 신물질 증착, 고-k, nanosheet 대응
패키징	언더필·Cu-Cu 하이브리드 접합, 2.5D/3D 패키징
미래 소재	GaC, SiC, 2D 소재, 대체 금속 인터커넥트 연구
R&D & 정책	미국·중국·유럽의 연구 투자 확대
공급망 재편	Friendshoring 전략에 따른 현지화 확산

자료: ASML(2024); ASM International(2024); SEMI Equipment Outlook(2024); Yole Intelligence(2024); TechInsights(2024a); Deloitte Semiconductor Outlook(2024); US CHIPS Act Report(2024); EU Chips Act(2023); MIT China Semiconductor Plan(2024)를 종합하여 저자 재구성.

2. 중국 반도체 기술 개발 현황

가. 팹리스

한국과 비교해 중국의 반도체 산업 경쟁력이 더 뛰어난 분야를 한 가지만 꼽는다면 단연 팹리스이다. 미국의 중국 규제로 초미세 반도체 제조장비 도입이 어려워진 상황이지만 중국은 팹리스 기반을 더욱 탄탄하게 다져 놓았다. 중국의 반도체 산업은 양적이나 질적인 면에서 우리나라를 압도한다. 중국 팹리스 기업은 2022년 기준으로 3,200여 개로 한국(약 130개)의 20배가 넘는다. 그리고 2023년도 글로벌 팹리스 시장 점유율은 미국(76.5%), 대만(13%)에 이어

서 중국(7.1%)이 세계 3위다. 참고로 한국은 1%를 유지하고 있다.

중국의 대표적인 팹리스 기업은 1991년 설립된, 화웨이가 100% 지분을 소유한 자회사인 하이실리콘이다. 주문형 반도체(ASIC) 개발 조직인 화웨이의 내부 부서로 시작했으나 2004년 하이실리콘이라는 별도법인으로 출범했다. 비상장이고 삼성처럼 종합 IT 기업에 속한 자회사이기 때문에 상세한 정보가 공개되지 않지만, 마지막으로 공개된 2019~20년 즈음에 이미 7조 원 정도의 연간 매출을 달성하고 있었기 때문에(비록 미국의 제재로 TSMC에서 대규모 생산을 못하기는 하지만) 현재는 그 이상을 유지할 것으로 추정된다. 2019년 글로벌 팹리스 매출 순위에서 하이실리콘은 쉐일, 애플, 미디어텍에 이어 세계 4위에 오르기도 했다. 당시 NVIDIA, AMD를 제치기도 했다. 그러다가 2020년 미국의 제재로 대만 TSMC가 하이실리콘의 반도체 생산을 중단하며 어려움을 겪기도 했지만, 중국 최대 파운드리(반도체 위탁생산) 기업 SMIC와 자체 생태계를 구축해 기술 격차를 좁히고 있다. 하이실리콘은 2023년 화웨이의 스마트폰 메이트 60 프로에 들어가는 7nm(나노미터 · 10억분의 1m) 애플리케이션 프로세서(AP) ‘기린9000s’를 설계하여 양산에 성공했다. 또한 화웨이는 구글 안드로이드를 쓰지 않고, 스마트폰 운영체제(OS)로 자체 개발한 ‘하모니(鸿蒙)’를 쓴다. ‘하모니’는 스마트폰뿐 아니라 자동차, TV · 태블릿 · 생활가전 등 가전, 스마트 팩토리 구축 등과 연계하면서 확대되고 있다. 중국의 큰 시장을 기반으로 IT생태계 토대가 만드는 중요 역할을 수행할 수 있다. 또한 AI 반도체 분야도 빠른 속도로 성장하고 있다. 2025년 중국 AI 스타트업 딥시크(DeepSeek)의 저비용 추론 AI 모델인 ‘R1’의 훈련 단계에서 NVIDIA의 AI 가속기 ‘H100’보다 성능이 낮은 ‘H800’을 사용했지만 추론 단계에선 하이실리콘의 ‘어센드 910C’ 2,000개로 성능을 구현한 것으로 알려졌다.³⁰⁾ 어센드 910C는 두 개의 어센드 910B 다리와 고대역폭 메모리(HBM)를 결합한 제품이다.

30) 「스마트폰 두뇌에서 AI칩까지 ... 中 '반도체의 꿈' 완성하는 막후설계자 [차이나는 집④-하이실리콘]」 (2025. 3. 12.)를 참고.

두 번째로 큰 기업은 글로벌 랭킹에 들어 있는 월세미(WillSemi; 웨이얼 반도체)이다. 대만 시장 조사기관인 트렌드포스가 집계하는 글로벌 팹리스 상위 10개 업체(매출 기준)에 2023년 중국 팹리스로 월세미가 9위를 차지했다. 상반기 매출은 106억 위안, 약 2조 원으로 추정되고 있다. 우리나라 팹리스는 10위권에 없다. 월세미는 2019년 당시 글로벌 CIS 3위 업체인 옴니비전을 인수하며 이미지 센서 시장에 본격 진출하였고, 중국 상하이에 본사를 두고 있으며, 스마트폰 CIS 시장에서 소니, 삼성전자에 이어 글로벌 3위 기업에 위치하고 있다.

다음으로 스마트폰의 핵심 칩인 모뎀, AP 개발 전문 기업인 유니SOC가 있다. 칭화유니그룹이 2013년 중국 내 팹리스 기업인 스프레드트럼과 RDA마이크로일렉트로닉스를 인수하며 탄생한 유니SOC는 5G 모뎀이 통합된 AP를 생산하고 있으며, 2021년 AP 시장에서 삼성전자를 꺾고 4위에 올랐다. 유니SOC는 저가형 AP가 주품목이다. 그 외에는 상장사인 Giga Device가 있다. NOR Flash로 시작해서 SLC NAND Flash로 제품군을 넓혔고, 2021년부터 MCU로 사업을 확대하였다. 즉 메모리 팹리스이다. 현재는 CXMT의 팹(Fab)을 파운드리로 써서 DDR3/4/5까지 모두 제품이 있다. 외형 측면에서는 CXMT의 fab allocation이 얼마나 확장되는지에 따라 성장 수준이 결정되겠지만 앞으로 월세미의 매출을 넘어설 것으로 예측된다. 또한 맥스센드(Macscend)라는 RF칩(무선주파수)과 LNA(저잡음증폭기) 전문기업이 있다.³¹⁾ 맥스센드는 5G 무선주파수 전단(Front-end) 개별 소자와 모듈 제품을 공급하고 있다. 중국 팹리스의 무서운 점은 이들 기업 외에도 많은 기업이 시장에서 각기 전문성을 가지고 있다는 점이다.

31) 「반도체 굴기는 지금부터!...중국 반도체 경쟁력 어디까지 왔나」(2022. 12. 23.)(검색일: 2025. 7. 9.).

표 4-6. 중국의 주요 팹리스 기업

구분	업체명		1H25 추정매출	기타 사항			특기사항/주요 제품
	영문	중문		상장 여부	주주 관련	시가 총액	
1	HiSilicon	海思半导体	4조+	x	화웨이	N/A	3G/4G/5G/6G 모뎀 및 통신용 칩, AP, CPU, AI, 자율주행
2	WilSemi	韦尔半导体	1.23조	o	韦尔集团	30.3조	OmniVision 인수 기업 CIS 위주의 매출
3	Giga Device	兆易创新	1조	o	기 상장	16.0조	NOR Flash, SLC NAND, MCU 및 응용모듈, DRAM
4	Rockchip	瑞芯微电子	7,000억	o	励民 (37.5%)	12.8조	AIoT용 MCU, AP, AI CPU
5	GalaxyCore	格科微电子	6,000억	o	다수 민/관 펀드	8.0조	WilSemi에 이은 No.2 CIS 업체
6	Cambricon	寒武纪科技	6,000억	x	陈天石 (28.6%)	N/A	중국과학원 산하 국영기업이 지분 투자, AI 가속기, CPU 등
7	Montage	澜起科技	4,800억	o	국영기업 주요 은행 투자	18.6조	국영기업지분 및 금융지분 위주, CXL controller
8	Biren	璧仞科技	4,000억	x	상하이시 정부	N/A	AI용 GPU, 주요 Unicon 기업
9	Goodix	汇顶科技	4,000억	o	민간 상장사	6.4조	Biometrics 분야 중국 1위 기업
10	ZhaoXin	兆芯	3,600억	x	국영기업	N/A	CPU 국산화 선도 기업
11	Horizon Robotics	地平线	3,000억	o	홍콩 상장	14.8조	자율주행용 반도체와 솔루션

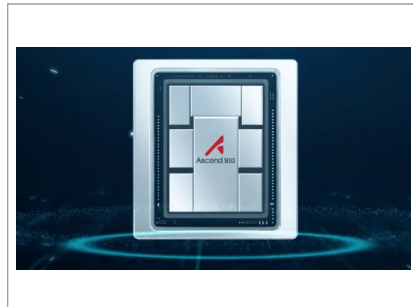
자료: 한국반도체산업협회, 글로벌 반도체 산업 동향 및 중국 반도체 기업분석(2024 정책·산업 동향 브리핑).

표 4-7. 화웨이 Ascend 910B와 엔비디아 A100 비교

회사	Huawei	Nvidia
AI Chip	Ascend 910B	A100
출시 연도	2022	2020
성능	A100 데이터 처리 속도가 18% 빠름	
공정	SMIC N+2(7nm)	6~7nm
활용장비	DUV 장비 추정	EUV 장비
수율	Ascend 910B 수율은 A100 대비 절반 이하(약 10~20%대로 추정)	

자료: Huawei, Trendforce.

그림 4-2. 화웨이의 Ascend 910C



자료: 화웨이 홈페이지, 어센드 910 사진.

특히 AI 반도체 개발에 특화된 팹리스들이 있는데, 이미 언급한 화웨이의 하이실리콘을 필두로 캄브리콘(Cambricon), 호라이즌 로보틱스(Horizon Robotics), 알리바바(Alibaba), 바이두(baidu) 등 열거하기 어려운 정도로 많다.

이 중에서 캄브리콘과 호라이즌 로보틱스가 눈에 띄는 기업들이다. 캄브리콘은 2016년 설립된 회사로 엔비디아 AI 칩의 대체재로 주목받고 있다. 데이터 센터용 AI 칩을 개발하고 있고, 중국정부가 엔비디아 H20 대신 자국 반도체를 사용하라고 압박을 넣을 정도로 기술력을 인정받고 있다. 2025년 상반기 흑자를 기록하며 시장점유율을 확대 중이다.

호라이즌 로보틱스는 2015년 설립됐다. 중국의 온디바이스 AI의 대표회사로 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS)과 자율주행 칩을 개발하고 공급한다. 비와이디(BYD)를 비롯해 리오토, 니오, 체리자동차, 지리자동차, 장안자동차, 상하이자동차 등 중국 10대 완성차 기업에 솔루션을 공급하고 있으며 중국시장에 진출한 보쉬, 콘티넨탈, 텐소, 발레오, 애플티브 등 글로벌 상위 1류 공급업체와 협력 중이다. 호라이즌의 차세대 자율주행 칩인 Journey 6P는 연산능력 560TOPS 수준으로 중국시장에서 화웨이의 Ascend 610(160TOPS) 칩과 엔비디아의 Orin-X(254TOPS) 칩의 경쟁 제품이 될 전망이다.³²⁾

나. 파운드리

최근 중국 파운드리 산업은 급격한 성장을 보이고 있다. 중국의 대표적인 파운드리 기업은 SMIC·화홍(Huahong)반도체·넥스칩(Nexchip) 3곳이다. 중국 파운드리 업체들은 삼성전자와 TSMC 등 글로벌 기업들과 경쟁하며 시장 점유율을 높여 가고 있다. 특히 중국 내 1위, 세계 3위인 SMIC(6%)와 삼성전

32) 하나증권 리서치센터(2025. 2. 10.), Global Equity(2025. 2. 10.), 「호라이즌 로보틱스 중국 AI 시리즈 ① 자율주행 칩 국산화의 최대 수혜주」 자료를 참조하였다.

자의 격차는 2024년 전 분기 2.6%p에서 2025년 1/4분기에 1.7%p로 좁혀졌다. SMIC는 삼성전자와의 점유율 격차를 1%대로 좁히며 2위 자리를 위협하고 있다. 이에 따라 TSMC와 삼성전자의 점유율 차이는 더 커졌다. TSMC는 2025년 1/4분기 67.6%의 점유율로 지난해 4/4분기 대비 0.5%p 상승했다. 반면 같은 기간 삼성전자의 점유율은 8.1%에서 7.7%로 0.4%p 하락했다.

중국 내 반도체 수요는 지속 증가하고 있지만, 미·중 갈등으로 해외 위탁생산이 쉽지 않으므로 중국은 자국 내에 반도체 생산시설을 늘려, 산업과 공급망에 차질이 없도록 노력하고 있다. 미국이 반도체 무역 전쟁을 시작한 이후 오히려 중국이 파운드리 시장 중심 국가로 빠르게 성장하고 있다. 중국 파운드리 산업이 생산능력 기준 세계 2위를 차지했다는 조사 결과가 나왔다. 또 지속적인 설비투자로 2030년에는 세계 최대 규모가 될 것이란 전망까지 제기됐다.

표 4-8. 1Q25 Global Top 10 Foundries by Revenue

(단위: 백만 달러, %)

순위	기업	Revenue			Market Share	
		1Q25	4Q24	QoQ	1Q25	4Q24
1	TSMC	25,517	26,854	-5.0%	67.6%	67.1%
2	Samsung	2,839	3,260	-11.3%	7.7%	8.1%
3	SMIC	2,247	2,207	1.8%	6.0%	5.5%
4	UMC	1,759	1,867	-5.8%	4.7%	4.7%
5	GlobalFoundries	1,575	1,830	-13.9%	4.2%	4.6%
6	Huahong Group	1,011	1,042	-3.0%	2.7%	2.6%
7	VIS	363	357	1.7%	1.0%	0.9%
8	Tower	358	387	-7.4%	0.9%	1.0%
9	Nexchip	353	344	2.6%	0.9%	0.9%
10	MSMC	327	333	-1.8%	0.9%	0.8%
10개 기업 합계		36,403	38,482	-5.4%	97%	96%

자료: 트렌드포스.

중국은 미국의 반도체 제재가 집중된 선단공정보다 성숙(레거시) 공정 위주로 생산능력을 공격적으로 확대하고 있다. 중국 파운드리리는 중국 내수 시장을 바탕으로 매출이 대폭 늘어나면서 성장세를 이어갔다. 선단공정은 SMIC만 생산하고 있으며, N+2 공정인 7nm를 통해 Ascend와 Kirin Chip 등을 양산했다. 5nm 공정 양산에는 어려움이 클 것으로 예상된다. Huahong, Nexchip은 55nm 이상 레거시 제품을 주력으로 생산하고 있다.

전체 파운드리 시장에서 고부가가치 제품을 생산하는 것은 선단공정이나, 전체 생산량의 약 70%가 28nm 이상 레거시 제품으로 큰 비중을 차지한다. 시장 조사업체 트렌드포스는 2024년 성숙공정 시장에서 대만이 43%, 중국이 34%를 차지했으나 2년 뒤인 2027년에는 중국이 대만을 제치고 세계 1위를 차지할 것으로 전망했다. 중국 파운드리 업체들은 대만·한국 기업 대비 30% 이상 할인된 가격에 파운드리 가격을 인하하고 있어서 TSMC마저 28nm 이상 성숙공정의 매출액 감소세를 보이고 있다.

다. 메모리 반도체

중국의 메모리 반도체 대표 회사는 CXMT(창신메모리테크놀로지)와 YMTC(양쯔메모리테크놀로지)인데, 중국정부의 반도체 산업 육성 정책의 일환으로 둘다 2016년 설립되었다. DRAM 업체 CXMT는 2019년 DDR4 제품을 양산하며 시장에 진입했다. 낸드 플래시 제조사인 YMTC는 국유기업이었던 칭화유니그룹, 국가반도체산업투자기금, 후베이성 지방 반도체산업투자기금이 공동으로 투자하여 설립된 기업이다. YMTC는 2017년 32단 MLC 3D NAND 플래시 메모리 적층에 성공하면서 본격적으로 성장했다. 글로벌 톱-티어 못지 않은 기술력을 확보한 데다 거대 내수시장의 이점에 힘입어서 빠른 속도로 시장을 넓혀 나가고 있다.

- DRAM

중국은 2021년부터 본격적으로 시장에 진입했다. 한국은 DRAM 시장에서 지난 압도적인 1위를 유지해오고 있으며, 시장점유율은 2014년 68% → 2019년 72% → 2024년 75%로 지속 증가하고 있다. 중국은 2021년부터 DRAM 시장 매출이 집계되기 시작해 2024년에는 5%까지 높아졌으며, 2025년 1/4분기 6%에서 연말 8%까지 확대될 전망이다.

2025년 2월 SK하이닉스가 6세대(1c) 양산을 시작하였고, 삼성전자는 2025년 7월 6세대(1c) 개발에 성공하며 하반기 중 양산 계획이며, CXMT는 아직 3세대(1z) DRAM을 양산 중이다. SK하이닉스는 2024년 8월 6세대(1c) DDR5 개발에 성공했으며 2025년 2월 본격적으로 양산에 돌입했다. 또한 2026년 양산을 목표로 7세대(1d) 개발팀을 꾸린 것으로 알려져 있다. 삼성전자는 최근 6세대(1c) DRAM 수율 이슈로 재설계를 진행하고 있으며, 양산 일정은 올 하반기로 전망하고 있다.

CXMT는 현재 3세대(1z)를 양산하고 있으며, 한국의 선도 기업들과 3세대 기술 격차가 존재한다. 그러나 1z 공정으로 2024년 말 DDR5 양산에 성공하며 기술 추격에 박차를 가하고 있고, EUV 없이 DDR4보다 복잡한 기술을 요구하는 DDR5를 구현해내며 차세대 메모리 시장에 진입한 것에 의미가 있다. 4세대(1a)까지는 기존 장비를 사용할 전망이나 5세대(1b)부터는 EUV 장비 없이 DDR5를 양산하는 데 어려움이 예상된다. 기술력에서는 아직 선두기업과 격차가 존재하나, CXMT가 빠르게 DRAM 생산량을 확대하면서 중국이 차지하는 글로벌 DRAM 생산 비중도 크게 증가하고 있다.

DRAM 공정

- 1x: 10나노급 1세대(18nm 공정과 동급)
- 1y: 10나노급 2세대(16nm 공정과 동급)
- 1z: 10나노급 3세대(15nm 공정과 동급)

- 1a(or alpha): 10나노급 4세대(14nm 공정과 동급)
- 1b(or beta): 10나노급 5세대(12~13nm 공정과 동급)
- 1c(or gamma): 10나노급 6세대(11~12nm 공정과 동급)

- HBM

한국이 92.8%를 차지하며 시장을 선도하고 있으며, 중국은 아직 개발 단계에 있다.

2024년 HBM 시장점유율(Trendforce)

: SK하이닉스(53.3%), 삼성전자(39.5%), 마이크론(7.2%)

DRAM 시장에서 HBM이 차지하는 비중(Trendforce)

: (2024년) 8% → (2025년) 32% 증가

중국은 2024년부터 HBM2 기술개발을 시작했고 샘플을 확보한 것으로 보인다. 2027년 HBM3E 출시를 목표로 현재 개발 중이다. SK하이닉스는 2024년 9월 세계 최초로 12단 HBM3E를 양산하기 시작했고, 이를 2024년 말부터 엔비디아에 공급하고 있다. SK하이닉스는 HBM4 개발에서도 업계 선두를 지키며 2025년 3월 12단 HBM4 샘플을 엔비디아·브로드컴 등 주요 고객사에 공급하고, 6월부터 납품을 시작했다.

삼성은 8/12단 HBM3E를 양산 중이며, 현재 엔비디아 퀄 테스트(Qual Test) 결과를 기다리고 있으며, HBM4 개발하고 진행 중이다.

- 낸드 플래시

중국 최대 낸드 기업은 YMTC이다. YMTC는 전 세계 낸드 시장에서 매출 기준으로 5위권 밖에 있으나, 'Xtacking(엑스태킹)'이라는 이름으로 하이브리드 본딩 기술을 약 4년 전부터 선제적으로 양산, 적용하고 있다. 이 기술은 메모리 셀과 로직회로를 별도 웨이퍼에서 제작한 후 결합하는 방식이다. YMTC는 공정 난이도가 높은 것으로 평가 받는 '하이브리드 본딩' 분야에서 상당 수준의

기술을 가지고 있다. 삼성전자가 V10(10세대)부터 새롭게 채용되는 첨단 패키징 기술인 ‘하이브리드 본딩’의 YMTC 특허권에 대한 라이선스 계약을 맺었을 정도이다.³³⁾

한국은 지난 10년간 삼성전자가 1위를 유지해 왔으며, SK하이닉스는 과거 5위권이었으나 2021년 인텔의 NAND·SSD 사업부(솔리다임)를 인수한 후 2위로 부상했다.

미국의 규제로 장비 도입이 어려움에도 중국 장비 국산화율이 45%에 달한다. 트렌드포스에 따르면 낸드 시장 점유율은 2025년 1/4분기 기준으로 8.1%로 삼성전자(31.9%), SK하이닉스(16.6%), 마이크론(15.4%), 키옥시아(14.6%), 샌디스크(12.9%)에 이은 6위다. 2024년 3%에서 8.1%로 수직 상승했다.

낸드 플래시는 단가가 높을수록 성능이 뛰어난데, 현재 양산 낸드 중 가장 높은 단수는 SK하이닉스의 321단이고, 그다음이 삼성전자의 286단이다. YMTC의 270단은 아직 삼성이나 SK하이닉스보다 낮지만 양사의 턱밑까지는 추격할 셈이다.

표 4-9. 한국과 중국 낸드 플래시 주요 기업의 양산 로드맵

연도	삼성전자	SK하이닉스	YMTC
2016	4세대 64단	2세대 36단 3세대 48단	3D 낸드 사업 진출
2017	-	4세대 72단	-
2018	5세대 92단	5세대 96단	1세대 32단
2019	6세대 128단	6세대 128단	2세대 64단
2020	-	-	3세대 128단
2021	7세대 176단	7세대 176단	-
2022	8세대 236단	-	4세대 232단
2023	-	8세대 238단	-
2024	9세대 286단	9세대 321단	-
2025	-	-	5세대 270단

자료: 「무시했던 中 낸드…‘하이브리드 본딩’으로 韓 턱밑까지 왔다」(2025. 2. 9.).

33) 「삼성전자, V10 낸드부터 中 YMTC 특허 쓴다」(2025. 2. 24.).

라. 공정 장비

중국은 전반적으로 국가 주도형 투자, 기업 R&D, 정책적 지원을 통해서 반도체 장비 분야의 빠른 자립화를 이루려고 노력 중이다.

특히 중급 이하 성숙 공정³⁴⁾의 제조 및 패키징 범용 장비 중심으로 빠른 자립화가 이뤄지고 있으며, 이들 분야 중 에칭, 세정, 증착 장비의 기술적 개선으로 전체 중국 내 수요 중 일정 부분을 충족하고 있다. 반면 최첨단 기술이 요구되는 포토리소그래피 및 계측 장비는 여전히 해외 의존도가 매우 높은 분야로 이를 극복하기 위한 중국 중앙·지방 정부 주도의 정책적 투자 및 인수·합병이 지속 강화되는 추세이다. 중국의 반도체 장비 자립화율은 2024년 기준 14% 수준에 머물고 있으며, 2025년까지 50%대 진입을 목표로 하고 있다.

1) 전공정(Front-end Process)

가) 포토리소그래피

SMEE(M/S ~1%)는 90nm/65nm급 DUV 기술 개발에 성공했고, 28nm급은 시험 평가 중이다. EUV(Extreme Ultraviolet)는 정부 주도하에 시제품을 개발 중이나 개발 속도가 매우 더딘 것으로 알려져 있다. 이를 극복하기 위해 기존 DUV 장비를 사용한 복수 패터닝 기술로 7nm/5nm급 공정이 일부 구현되었지만, 기술적 한계가 존재하는 것으로 파악된다.

나) 식각/증착/금속배선

중국의 대표 식각 공정 장비 업체인 AMEC의 기술력은 파운드리 업계에서 글로벌 1위인 대만 TSMC의 7nm 공정에 납품될 정도로 상당한 기술과 품질 수준에 도달해 있으며, 다른 업체들 또한 >28nm 공정 장비 분야에서 시장 점

34) >90nm 반도체 제조 공정.

유율을 지속적으로 높여 나가고 있다(M/S >15%). 증착 장비 중 CVD·PVD 기술의 경우 성숙 공정 위주로 확보되어 보유 중이지만 정밀 증착과 고유전을 증착 같은 고급 기술 분야에서는 아직 한계를 나타내고 있다. 중국의 대표 업체로는 글로벌 6위인 Naura(M/S 10%)가 있으며 PVD 분야에서 상당한 기술력을 보유한 것으로 평가 받고 있다. 금속 배선은 증착과 마찬가지로 구리 배선용 PVD·CVD 장비 기술에서도 기술적 경쟁력을 보유한 상태이지만, 초박막, Barrier Layer, CMP 연동 공정 등의 고급 기술력은 미확보된 것으로 보인다.

다) 산화/이온주입/CMP

산화 장비는 중국 내 성숙 공정 대상 수요를 상당 부분 충족할 정도의 수준에 이르렀지만, 고균일성 박막 정밀 제어 및 온도 프로파일 제어 기술 개발 분야에서는 기술적인 한계를 보인다. 중국 내 대표 기업으로는 NAURA와 중웨이화공이 있다. 이온주입 공정 장비 기술의 경우, 낮은 에너지와 주입량 수준의 장비 개발은 완료되었으나 고정밀, 고속 주입 장비는 아직 개발 초기 단계이다. CMP 장비와 슬러리 기술에서 국산화 노력이 계속 진행 중이며 정밀 연마 제어 기술은 추가적인 개선이 요구된다.

2) 후공정(Back-end Process)

범용 패키징 설비(성숙 공정, 전력·자동차·IoT용)의 경우, 중국의 Changchuan, JCET, Tongfu사는 생산성과 신뢰성 측면에서 글로벌 표준의 기술력과 품질을 확보하여 점차 시장 점유율을 확대해 나가고 있으나, FoWLP (Fan-Out Wafer-Level Packaging),³⁵⁾ 2.5D 혹은 3D 인터포저 기술, 칩렛 등과 같은 첨단 기술은 국산화 및 신뢰성 확보에 많은 개선이 필요한 상황이다. 테스트 장비도 패키징과 마찬가지로 일부 범용 설비를 제외한 고급 기술 분야

35) 재배선층(Redistribution Layer)을 형성하여 입출력 패드 수를 늘리고 배선을 자유롭게 설계할 수 있게 만든 차세대 패키징 기술임.

에서 아직 외국산 의존도가 높은 것으로 알려져 있다.

표 4-10. 중국 공정 장비 주요 기업의 기술 현황 및 세계 시장 점유율

제조 공정	중국 기업	기술 현황	세계 시장 점유율
포토 리소그래피	SMEE	90nm/65nm DUV 기술 확보 EUV 전무 수준	~1%
산화	중체이화공, NAURA	중국 성숙 공정 수요 충족 박막 정밀 제어 등 부족	<10%
식각	AMEC, NAURA	TSMC의 7nm 공정에 납품 >28nm 기술 경쟁력 확보	15%
증착	NAURA, Piotech	성숙 공정 기술 확보 정밀·고유전율 증착 부족	10~12%
이온주입	CETC, Zhongke M.	저(低)에너지, 저주입량 기술 확보 고정밀, 고속 주입 기술 부족	-
금속 배선	NAURA, AMEC	PVD·CVD 기술 경쟁력 확보 초박막, Barrier Layer 등 미확보	>10%
CMP	Hwatsing, SMEE	성숙·범용 CMP 기술 확보 정밀 연마 제어, 신뢰성/결함률 개선 필요	10%
패키징	Changchuan, JCET, Tongfu	범용 패키징 생산성, 신뢰성 확보 첨단 패키징 기술력 부족	7~10%
테스트	Changchuan	범용 분야의 신뢰성·가성비 확보 고속 SoC·멀티채널 등 수입 의존도 높음	7~10%

자료: SEMI China(2024); TechInsights(2024c); TrendForce(2024); IC Insights(2024); Yole Intelligence(2024); CSET(2025)를 종합하여 저자 재구성.

마. 소재

반도체 소재에는 웨이퍼, 포토 레지스트, 특수가스, CMP 슬러리, 금속 배선재, 패키징 소재 등이 있고, 이 분야의 중국 제품은 장비와 마찬가지로 정부 주도 투자와 민간의 기술 축적에 힘입어 범용·레거시 소재의 국산화가 확보되었으나 첨단 소재인 EUV 포토 레지스트, 고순도 12인치 웨이퍼, 첨단 CMP, 고순도 특수가스, 첨단 패키징 소재 등은 아직 글로벌 공급망에 대한 의존도가 높

은 편이다. 시장 점유율 역시 범용 소재에서만 점진적 성장세를 보이며 글로벌 영향력이 점차 확대되고 있고 첨단 소재는 미미한 수준에 머물러 있다. 반면 GaN(질화 갈륨) 전력 반도체의 소재인 Ga 원재료는 중국 주요 업체들이 전 세계 생산량의 90%를 공급하고 있어서 이에 대한 수출 규제 정책으로 공급망의 전략적 지배력을 한층 더 강화하고 있다.

표 4-11. 중국 반도체 소재 주요 기업의 기술 현황 및 세계 시장 점유율

소재	중국 기업	기술 현황	세계 시장 점유율
실리콘 웨이퍼	Xi'an Eswin Mat., Simgui	〈8인치 일부 경쟁력 확보 12인치 부족	〉7%
포토 레지스트	Red Ave., Crystal Clear	DUV 기술 확보 EUV 전무	〈3% ³⁶⁾
식각/증착 가스	Inner Mongolia Xi. Peric,	범용가스 국산화 진전 고순도·신규 가스 부족	15~20% ³⁷⁾
CMP 슬러리/패드	Anji Micro., Shanghai Xinanna	범용 일부 경쟁력 확보 슬러리 부족	- 38)
금속 배선 스퍼터 타겟/증착금속	Changsha Xinkang, Beijing Goodwill	범용 국산화 확대 초고순도 구리 부족	~6%
패키징 에폭시 몰딩	Hengsuo Huawei	범용 경쟁력 확보 첨단 패키징 부족	- 39)
Ga	Chinalco, Vital Materials	대량 정제 우월 초고순도 부족	90%

자료: CINNO Research(2024); ICWise(2024); SEMI China(2024); Yole Intelligence(2024); TechInsights(2024c); QY Research(2024); Financial Times(2024); TrendForce(2025); KOSTEC (2025); TechNode(2024)를 종합하여 저자 재구성..

36) SiH₄ 가스 기준: 상위 5개사 합계 47%, 1위 기업 13%(REC).

37) SiH₄ 가스 기준: 상위 5개사 합계 47%, 1위 기업 13%(REC).

38) 자료 미공개: 중국 시장은 글로벌 기준 14% 규모.

39) 자료 미공개: 중국 시장은 글로벌 기준 ~13% 규모.

바. 화합물 반도체⁴⁰⁾

화합물 전력 반도체로 대표되는 SiC(탄화규소)와 GaN(질화 갈륨)은 고전력·고주파 응용 분야에서 Si(실리콘)을 대신하여 도입된 반도체 소재이다. 중국은 이들 웨이퍼의 대량 생산력 및 원가 경쟁력 측면에서 세계적 경쟁력을 이미 확보하고 있으며, 대규모 투자와 저가 공세를 무기로 글로벌 공급망 재편을 주도하고 있어 범용·성숙 공정에서 빠르게 점유율을 확대해 나가고 있다.

표 4-12. 중국 화합물 반도체 주요 기업 기술 현황 및 세계 시장 점유율

화합물 반도체	중국 기업	기술 현황	세계 시장 점유율
SiC	TanKeBlue, SICC	양산·원가 경쟁력 확보 결함·수율·신뢰성 부족	~34% ⁴¹⁾
GaN	Innoscience, GLC	양산·원가·단일소자 경쟁력 확보 RF·신뢰성·패키징 부족	42% ⁴²⁾

자료: CINNO Research(2024); ICWise(2024); SEMI China(2024); TechInsights(2024c); Yole Intelligence - Power SiC & Power GaN Reports(2024); TrendForce(2025); Semiconductor Today(2024-2025); Fortune Business Insights(2025)를 종합하여 저자 재구성.

3. 중국 반도체 기술의 격차 분석⁴³⁾

가. 팹리스

반도체 설계 전문인 팹리스에서는 중국 팹리스 기업만 3,000여 개에 달한다. 우리나라가 100여 개로 양적으로 압도한다. 그중에서도 질적으로 우수한

40) 화합물 반도체 중 3세대 반도체로 분류되는 Wide Bandgap 소재(SiC, GaN)에 대한 조사. 트렌드포스의 전망에 따르면 2022년 세계 SiC의 수요가 16억 달러에서 2026년 53억 달러로, GaN은 2억 달러에서 13억 달러로 성장할 것으로 예측함.

41) 기관 점유율 기준(ingot 포함).

42) 개별 소자 출하량 기준.

43) 기술 격차는 추정치임.

팹리스가 제법 있는데, 하이실리콘, 월세미, 유니SOC 등이다. 그 외 자율주행 호라이즌 기업에는 자율주행 관련 칩과 소프트웨어 솔루션을 개발하는 회사로 유명한 호라이즌 로보틱스가 있다. 이 중 대표적인 회사는 화웨이의 자회사인 하이실리콘이다. 하이실리콘은 2019년부터 시작된 미국의 대중국 규제로 가장 큰 타격을 입었지만, 가장 큰 영향력을 가지고 있다. 특히 휴대전화의 핵심 칩인 응용 프로세서(AP) 분야에서 성과를 거뒀다. 또한 데이터센터 서버용 AI 반도체 분야에서 엔비디아 칩의 대항마 역할을 하고 있다. 물론 엔비디아에 대비하여 CUDA 생태계의 성숙도와 안정성은 쉽게 따라잡기 어려우나, 화웨이는 하이실리콘에서 만든 Ascend 910C 칩을 통해 추론 성능을 향상시키고 있다. 향후 하이실리콘이 칩, 소프트웨어 성능을 더욱 개선한다면 엔비디아와의 기술 격차를 줄일 수 있으리라 예상된다.

표 4-13. 중국 팹리스 주요 기업 기술 격차 비교

항목	중국 대표 기업	글로벌 선두기업	기술 격차
서버용 AI 반도체	하이실리콘	엔비디아	5~6년
통신용 모뎀, AP	하이실리콘, 유니SOC	퀄컴	2~3년
이미지 센서	월세미	소니	2~3년
자율주행 자동차용 칩	호라이즌 로보틱스	엔비디아, 퀄컴	1~2년

자료: 자체 기술 분석.

나. 파운드리

중국 1위의 파운드리 기업은 SMIC이다. SMIC는 글로벌 시장에서 무서운 속도로 점유율을 늘리고 있다. 2025년도 1/4분기 SMIC의 시장 점유율은 3위인 삼성과의 차이가 단 1.7%p 차이에 불과하다. 미국의 반도체 제재로 되레 반사이익을 얻고 있는 것으로도 보인다. TSMC가 미국 눈치를 보며 중국 팹리스의 반도체 생산을 꺼리자, 그 물량이 SMIC에 넘어가고 있는 것이다. 미국의 심

기를 거스르지 않으려는 TSMC는 2024년 11월부터 중국 팹리스에 7나노 이하 반도체 생산 주문을 받지 않고 있다. 그러다 보니 구형 공정을 필요로 하는 중국 반도체 기업들은 SMIC로 주문을 옮기게 되었다. 또 하나는 중국 정부의 강력한 지원이 큰 도움이 되고 있다. SMIC는 중국정부의 대규모 자금지원 을 바탕으로 이익을 포기하면서도 점유율 확대 전략을 펼치고 있다. 그렇지만 SMIC는 제조에 필수적인 극자외선(EUV) 노광 장비가 아닌 구형 심자외선(DUV) 장비를 사용하기 때문에 낮은 수율을 감수해야 하므로 지금의 점유율 확대 전략이 유효한지는 더 두고 봐야 한다. 현재 SMIC는 7나노공정이 가장 최신이며 DUV 노광장비를 사용 중이다. TSMC는 GAA 2나노 공정으로 양산 하는 수준이며, 2025년 말 기준 90% 수율 달성이 예상된다.

표 4-14. 주요 파운드리 기술 격차 비교

구분	기술	중국 선두기업(SMIC)	삼성전자	글로벌 선두기업(TSMC)	기술 격차
파운드리	양산	7nm	3nm	3nm / 2nm	4~5년
	차세대		1.4 / 2nm	1.4	

자료: 반도체산업협회 공동 분석.

다. 메모리

- DRAM

CXMT는 현재 3세대(1z)를 양산하고 있으며 한국의 선두기업들과 3세대 기술 격차가 존재한다. 그러나 1z 공정으로 2024년 말 DDR5 양산에 성공하며 기술 추격에 박차를 가하고 있다.

- CXMT가 EUV 없이 DDR4보다 복잡한 기술을 요구하는 DDR5를 구현해 내며 차세대 메모리 시장에 진입한 것에 의미가 있다. 다만 CXMT의 DDR5 칩 크기는 삼성전자 대비 50% 크고, 전력 효율, 수율, 안전성 등에

서 기술적으로 개선해야 할 부분이 상당하다.

- 기술력에서는 아직 선두기업과 격차가 존재하나, CXMT는 빠르게 DRAM 생산량을 확대하며 중국이 차지하는 글로벌 DRAM 생산 비중이 크게 증가하고 있다.

표 4-15. 주요 기업의 DRAM 기술 격차 비교

구분	기술	중국 선두기업 (CXMT)	삼성전자	마이크론	글로벌 선두기업 (SK하이닉스)	기술 격차
DRAM	양산	3세대	5세대	5세대	5세대	2~3년
	차세대	4세대	6세대	6세대	6세대	
HBM	양산	HBM2	HBM3E	HBM3E	HBM3E	3년
	차세대			HBM4	HBM4	

자료: 반도체산업협회 공동 분석.

• 낸드 플래시

YMTC는 2023년 6월 232단 QLC 양산을 시작했으며, 2025년 2월경 YMTC의 자회사 ZhiTai(치타이)가 270단 TLC 낸드를 출시한 것으로 알려졌다(자료: TechInsights). 중국 빅펀드의 지원을 받은 YMTC는 경쟁사들과는 달리 176단을 거치지 않고, 128단에서 232단으로 직행했다.

표 4-16. 주요 기업의 낸드 플래시 기술 격차 비교

구분	기술	중국 선두기업 (YMTC)	SK하이닉스	마이크론	글로벌 선두기업 (삼성전자)	기술 격차
NAND	양산	232단	321단	276단	286단	1~2년
	차세대	300단대	400단대	400단대	400단대	

자료: 반도체산업협회 공동 분석.

라. 공정 장비

7nm 이하 최첨단 포토리소그래피 공정에서 요구되는 네덜란드 ASML의 EUV(Extream UltraViolet) 장비는 그 업체가 보유한 독점적 기술력으로 인해 중국과의 격차가 약 15년 이상이고, 중급 이하 성숙 공정의 포토 공정용 DUV(Deep UltraViolet, ArF) 장비의 기술력 차이는 3~5년으로 평가되고 있다. 이온주입 공정의 경우 고정밀, 고속 주입 장비 기술력이 개발 초기 수준에 머물러 있어 선두인 미국의 Applied Materials와 5~8년의 차이가 예상된다. 산화 공정에서는 고균일성 박막 정밀 제어와 온도 프로파일 제어 등의 기술적 한계로 인해서 일본·네덜란드의 TEL·ASM 등과 3~5년, 금속배선은 초박막, Barrier Layer,⁴⁴⁾ CMP 연동 공정 등의 기술 확보가 늦어져 3~5년이 벌어져 있다. 증착은 ALD 분야의 기술력 차이로 Applied Materials와 3~5년 정도, 식각은 미국의 Lam Research와 2~4년 정도 차이가 있는 것으로 알려져 있다. [표 4-17]은 나머지 반도체 제조 공정 장비에 대한 중국과 글로벌 선두기업 간 기술 격차를 조사한 것이다. 추가로 한국 장비업체와 비교하면, 외국 의존도가 양 국가 모두 높은 포토리소그래피를 제외한 분야에서 3~7년의 격차를 보이고 있으며, 특히 이온주입 공정 장비의 기술 격차가 가장 큰 것으로 파악된다.

표 4-17. 주요 기업의 공정 장비 기술 격차 비교

제조 공정	중국 선두기업	글로벌 선두기업	기술 격차
포토리소그래피	SMEE	ASML	>15년, EUV 전무
산화	NAURA	TEL, ASM	3~5년, 박막 정밀 제어
식각	AMEC	Lam Research	2~4년
증착	NAURA	AppMat	3~5년, ALD
이온주입	CETC	AppMat	5~8년, 고속 정밀 주입
금속 배선	NAURA	AppMat	3~5년, CMP 연동

44) 금속 배선 물질(Cu, Al)이 소자 내부로 확산하는 것을 막기 위해 형성하는 얇은 층임.

표 4-17. 계속

제조 공정	중국 선두기업	글로벌 선두기업	기술 격차
CMP	Wanye Tech	Ebara	3~5년
패키징	JCET	ASMPT	2~4년, FoWLP, 2.5D · 3D 인터포저
테스트	Changchuan Tech.	Advantest	>5년

자료: CINNO Research(2024); TechInsights(2024); SEMI(2024); Yole Intelligence(2024); ASML, Lam Research, Applied Materials, Tokyo Electron Annual Reports(2024); NAURA & JCET Corporate Reports(2024), CSET(2025)를 종합하여 저자 재구성 및 자체 기술 분석.

마. 소재

중국의 다양한 자립화 노력에도 불구하고 아직 글로벌 공급망에 깊이 의존하고 있는 EUV용 포토 레지스트, 고순도 12인치 웨이퍼, 첨단 CMP용 소재, 고순도 특수가스 등의 분야는 일본·미국·유럽의 선두업체와 기술적으로 3~10년 이상의 격차가 존재하고 있어 단기간의 해소는 어려울 것으로 전망된다. 반면 전력 반도체 GaN(질화 갈륨)의 소재인 Ga 원재료의 대량 정제 기술이 월등하여 글로벌 상위 수준에 도달해 있으며, 단지 초고순도 기술에서는 1~3년 정도의 기술력 격차가 있는 것으로 알려져 있다. [표 4-18]은 주요 소재별 중국과 글로벌 업체와의 기술력 차이를 정리한 자료이다. 추가로 한국과의 기술 격차는 대부분 분야에서 한국이 3~6년 앞서 있는 것으로 보이나, Ga 등 희귀 원소의 경우 세계 최대 생산국인 중국이 우월한 것으로 파악된다.

표 4-18. 주요 기업 소재 기술격차 비교

소재	중국 선두기업	글로벌 선두기업	기술 격차
실리콘 웨이퍼	Xi'an Eswin Mat., Simgui	Shin-Etsu	5~10년, 12인치
포토 레지스트	Red Ave., Crystal Clear	TOK, JSR	>10년, EUV용 3~5년, DUV용
식각/증착 가스	Inner Mongolia Xi. Peric	REC, SK Mat.	5년, 고순도 · 신규 가스

표 4-18. 계속

소재	중국 선두기업	글로벌 선두기업	기술 격차
CMP 슬러리/패드	Anji Micro, Shanghai Xinanna	Cabot	5년, 슬러리
금속 배선 스퍼터 타겟/증착금속	Changsha Xinkang, Beijing Goodwill	Mitsui	3~5년, 초고순도 구리
패키징 에폭시 몰딩	Hengsuo Huawei	Resonac	3~5년, 첨단 패키징용
Ga	Chinalco	Sumitomo Electric	1~3년 초고순도 (대량 정제는 중국이 우월)

자료: CINNO Research(2024); ICWise(2024); Yole Intelligence(2024); TechInsights(2024b); SEMI China(2024); FinancialTimes(2024-2025); QY Research(2024); TrendForce(2025); KOSTEC (2025); TechNode (2024)를 종합하여 저자 재구성 및 자체 기술 분석.

바. 화합물 전력 반도체

글로벌 공급망을 지배적으로 주도하고 있는 중국의 화합물 전력 반도체 (SiC, GaN)의 웨이퍼 제조 분야는 대량 생산과 원가 경쟁 측면에서 이미 세계적으로 우월한 경쟁력을 갖추고 있다. 하지만 미국과 유럽의 주요 글로벌 선두 업체에서 주로 생산되는 고부가가치 첨단 전력 반도체의 완제품(모듈, 자동차/산업용)은 품질, 신뢰성, 수율 분야의 격차로 인해 2~5년 뒤쳐져 있는 상황이다. [표 4-19]는 중국과 글로벌 제조사 간 기술 격차 수준을 정리한 것이다.

표 4-19. 주요 기업의 화합물 전력 반도체 기술 격차 비교

화합물 반도체	중국 선두기업	글로벌 선두기업	기술 격차
SiC	SICC	Wolfspeed	3~5년, 결합 · 수율 · 신뢰성
GaN	Innoscience	Infineon	2~4년, RF · 신뢰성 · 패키징

자료: Yole Intelligence - Power SiC & Power GaN Reports(2024); TechInsights(2024b); CINNO Research(2024); ICWise(2024); TrendForce(2025); Semiconductor Today(2024-2025); Fortune Business Insights(2025)를 종합하여 저자 재구성 및 자체 기술 분석.

4. 중국의 기술 격차 극복 노력

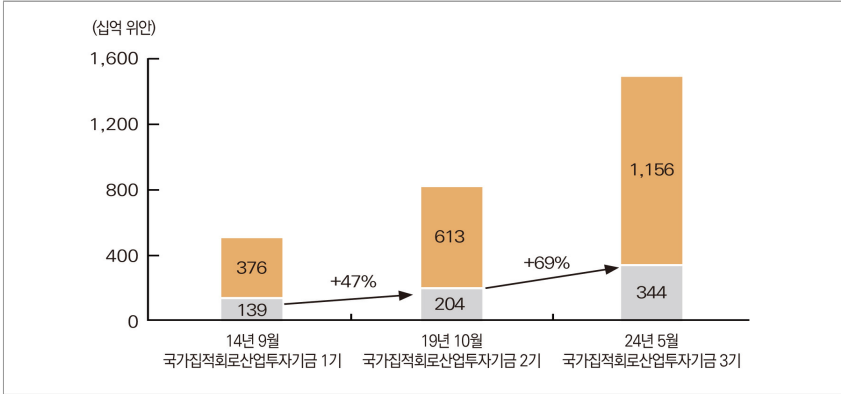
2014년부터 중국정부의 주도하에 반도체를 국가 전략 산업으로 지정하고, 반도체 산업에 대해 현재까지 20년간 총 3기에 걸친 빅 펀드(국가 집적회로산업 투자기금)를 조성하여 국가 자본을 지속 확대 투입해 왔다.

1기에는 2014년부터 5년간 총 5,145억 위안(자본금 1,387억 위안과 사회자본 3,758억 위안)이 반도체 생산능력 향상을 위해 제조 분야에 집중되었고, 2기에는 이후 5년간 1기 대비 약 1.5배인 자본금 2,041억 위안과 사회자본 6,125억 위안으로 총 8,166억 위안이 조성되어 이 중 75%가 제조 분야에 지원되고, 기술 경쟁력이 취약한 EDA, 장비, 소재 분야에 대한 지원도 확대되었다.⁴⁵⁾ 이는 해외 의존도가 높은 기술에 대해 국산화가 추진되며 기술적 자립 기반을 마련하는 계기가 되었다. 이때 최첨단 포토리소그래피와 EDA 소프트웨어에 집중 투자가 이루어졌는데, 대표적인 수혜 기업으로는 SMEE(Shanghai Micro Electronics Equipment), Empyrean Technology(중국 최대 EDA 업체, M/S 6%, 7nm급 EDA 툴 보유) 등이 있다.

2024년에는 빅 펀드 3기 설립(총 1.5조 위안)을 공식화하여 2기 대비 1.7배인 3,440억 위안의 기금과 1.2조 위안의 사회자본을 가지고, 2034년까지 10년 동안 중장기 기술 개발 지원뿐만 아니라 AI 반도체와 고대역폭 (HBM) 메모리 제조 기술 확보를 위해서 집중적인 투자가 진행될 전망이다.

45) BCG, SIA(2022. 11), “The Growing Challenge of Semiconductor Design Leadership” 참고.

그림 4-3. 중국 내 국가 집적회로 산업 투자 자금



자료: China Semiconductor Industry Association (CSIA) - China IC Industry Development Report 2024.

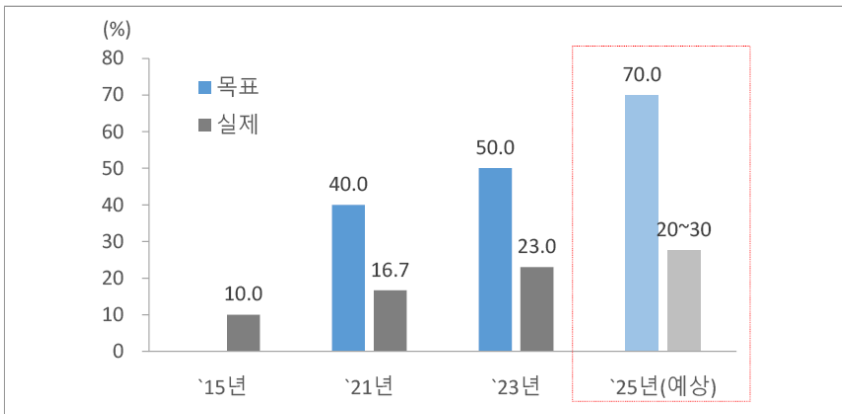
반도체 전문인력의 안정적인 양적·질적 수급을 위해 중국정부는 2025~27년 국가 직업기술 인재 양성 프로젝트와 같은 대규모 정책을 시행하고 있다. 고급 인력에 대한 높은 해외 의존도와 수요·공급 불일치에서 비롯된 수급 불균형으로 전체 필요 인력의 30%에 해당하는 20만 명 정도가 부족한 것으로 나타나고 있다.⁴⁶⁾ 특히 첨단 소재, 장비, 설계, 테스트 분야에서 심각한 것으로 분석되었다. 이에 반도체 고급 인력뿐만 아니라 중급 인력에서 현장 숙련공까지 대상으로 한 폭넓은 훈련·재교육 프로그램(직업학교, 실습캠퍼스 등) 운영과 함께 국가중점대학을(칭화대, 베이징대, 화중과기대 등) 중심으로 한 반도체 교육과정 신설·개편이 진행되고 있다. 또한 단기적인 양적 확대와 함께 실무적 질적 개선 효과를 도모하기 위해서 기업-대학-지방정부의 다자간 협력 플랫폼 구축 유도과 산학 연계 실무형 인재 양성에 대한 투자가 지속되고 있다. 이런 노력이 향후 5년 내 반도체 인재 대량 배출과 그로 인한 실제 생산성 향상 효과(수율·공정혁신 등)로 이어질지 주목된다. 추가로 천인 계획(Qiming) 등과 같은 첨단 인재 유치 정책을 시행함으로써 다양한 인센티브 제공을 통한 글로벌 인재

46) 中华网(2023. 2. 14.), 「2022-2023年度中国集成电路产业关键人力资源指标报告 正式发布」참고.

(미국, 대만 등) 영입과 해외 중국계 반도체 전문가들의 국내 복귀를 적극적으로 독려하고 있다.⁴⁷⁾

2015년 중국 제조 2025(Made in China 2025) 정책에 포함된 2025년의 중국 반도체 자급률 목표인 70%에는 비록 미치지 못하지만, 이러한 중국정부 주도의 지속적인 정책적 노력과 산·학계의 협업을 통해서 2025년 기준 20~30%의 자급률이 확보될 전망이다. 또한 반도체 관련 분야에서 발표된 논문 중 중국 연구자 참여 비율이 34%(2018~23년 기준)에 이르며, 반도체 관련 특허 출원 수에서도 42%의 두드러진 증가세(2023~24년 기준)가 보이는 등 구체적인 성과가 나타나고 있다.

그림 4-4. 중국의 반도체 자급률 목표



자료: IC Insights(2024), The Mc Clean Report & China Semiconductor Production vs Consumption Report.

47) Business Insider(2023. 8. 24.), “China’s Stealth Revival Of “Thousand Talents Plan” Signals Semiconductor Ambitions Despite US Restrictions” 참고.

5. 소결

- 팹리스, 파운드리 분야

팹리스는 중국이 양적, 질적인 면에서 모두 한국을 앞서고 있다. 중국은 그동안 시스템 반도체 설계 능력을 꾸준히 키워 왔고, AI 시대가 열리면서 AI 반도체 설계 분야에서 강력한 힘을 발휘할 것으로 보인다. 설계를 받쳐주는 중국의 대표적인 파운드리 기업은 SMIC·화홍(Huahong)반도체·넥스칩(Nexchip)세 곳이다. 중국기업들은 미국의 반도체 제재가 집중된 선단공정보다 성숙(레가시) 공정 위주로 생산능력을 공격적으로 확대하고 있다. 이에 따라 시장 조사 업체 트렌드포스는 2027년에는 중국이 대만을 제치고 세계 1위를 차지할 것으로 전망하였다.

중국은 막강한 제품(세트) 시장을 기반으로 파운드리와 팹리스를 잇는 생태계가 만들어질 것이고, 미래 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 등 4차산업 제품과 부품 경쟁력도 갖추게 될 것이다.⁴⁸⁾

- 팹리스: 중국의 팹리스 기업들은 미국, 대만에 이어 세계 3위의 경쟁력을 보유하고 있는데, 가장 주의 깊게 보아야 할 기업은 하이실리콘이다. 2020년 이후 미국의 제재로 TSMC 등 첨단 파운드리 접근이 제한되면서 하이실리콘은 신제품 개발 및 양산에 제약이 발생하며 세계 12위로 하락하였으나, Ascend 910 시리즈 등 다양한 AI 가속기를 자체 개발하며 엔비디아 A100 대체를 목표로 지속적으로 성능을 개선 중이다. 특히 Ascend 910C는 중국 딥시크(DeepSeek)의 저비용 AI 추론모델(R1)에서 실제로 활용되고 있으며, 화웨이와 하이실리콘은 중국 내 자체 AI 생태계 구축을 주도하고 있다. 이 외에도 대표적인 예로 중국의 데이터센터용 AI 반도체를 개발하는 캄브리콘과 자율주행 칩의 국산화를 이끌고 있는 호라이즌 로보틱스가 있다. 또한

48) [오피니언, 시론] 중국 반도체 실력, 만만하지 않다(2022. 7. 21.) (검색일: 2025. 7. 9.).

로봇청소기 세계 1등 기업인 중국 로보락의 제품에 들어가는 핵심 칩도 온디바 이스 AI인데, 중국은 이를 자체 개발해서 사용 중이다. 로보락의 제품에는 올위너사의 'T527' 칩이 들어 있다. 반면에 삼성 로봇청소기는 켈컴사의 칩을 채용하고 있다.

- 파운드리: 한국 3nm 양산 중, 2023년 구형 DUV 장비를 통해 EUV 사용 없이 7nm 공정 양산에 성공했으나, 낮은 수율 문제 존재, SMIC를 제외한 Huahong, Nexchip 등 중국 파운드리들은 레거시(28nm 이상) 공정 중심으로 생산하고 있다. 따라서 선단 공정은 한국이 우세하나 레거시 공정은 중국이 우세하다.

• 메모리 분야

중국의 메모리 반도체 산업은 CXMT와 YMTC를 중심으로 빠르게 성장 중이다. CXMT는 DRAM 및 HBM을, 낸드 플래시는 YMTC를 중심으로 기술력을 향상시키고 있다. 하지만 선두기업과의 기술 격차가 존재하고, 미국 등 서방 국가들의 견제와 제약이 중국 메모리 반도체 산업 성장의 걸림돌로 작용하고 있는데, 그럼에도 중국의 거대한 내수 시장과 정부의 적극적인 지원을 바탕으로 선두기업과의 격차를 빠르게 좁혀 갈 것으로 전망된다.

- DRAM: 한국은 5세대(1b, 12nm)를 양산 중인 반면, 중국은 3세대(1z, 16nm)에 머물며 2세대 수준 기술 격차가 존재한다. CXMT가 Capa를 확대하고 있으나 여전히 한국이 우세하다.
- 낸드 플래시: 300단 이상 제품을 양산하며 한국이 앞서고 있으나 한·중간 기술 격차가 축소되고 있는 상황이다. Capa는 한국이 높으며 YMTC의 시장 영향력은 아직 제한적이다.

• 공정장비, 소재 분야

중국 내 대표 장비업체들이 글로벌 파운드리 시장에서 기술 경쟁력을 인정

받고 있으며, 특히 식각 장비는 TSMC의 7nm 공정에 공급될 수준에 이르렀다. 또한 후공정의 범용 패키징·테스트 장비도 생산성과 신뢰성 면에서 점유율을 점차 확대 중이다. 그러나 미국의 수출 규제에 따른 글로벌 공급망 재편으로 글로벌 선두기업과 아직 현저한 격차를 보이고 있으며, 특히 EUV 포토리소그래피의 경우 ASML 대비 15년 이상 뒤처져 있다. 반면 Ga 원재료 정제 기술 분야는 세계 시장 점유율이 90%로 압도적 우위를 점하고 있고, 화합물 전력 반도체의 SiC·GaN 웨이퍼 생산 기술은 높은 점유율과 원가 경쟁력을 기반으로 글로벌 공급망에서 전략적 지배력을 확보한 것으로 보인다.

- 공정 장비: 포토리소그래피 SMEE는 90nm/65nm급 DUV 기술 개발에 성공하였다. 최첨단 EUV 시제품을 개발 중이며, 중급 이하 성숙 공정의 범용 제조·패키징 장비 중심으로 자립화 중이다. 에칭, 세정, 증착 장비는 중국 내 수요를 일정 부분 충족하고 있다.
- 소재: 범용·레거시 소재 국산화를 확보하였다. 첨단 EUV 포토레지스트, 고순도 12인치 웨이퍼, 첨단 CMP, 고순도 특수가스, 첨단 패키징 소재 등은 글로벌 공급망에 대한 의존도가 높다.

제5장



중국 반도체 산업 생태계

1. 서론
2. 산업 발전 현황과 주요 기업
3. 중국 반도체 산업 발전 과정과 정책
4. 금융 지원
5. 인재 양성과 유치
6. 인프라
7. 결론 및 시사점

1. 서론

반도체 산업이 미·중 패권경쟁의 최전선 분야로, 그리고 중국의 전략적 산업으로 급부상함에 따라 중국정부의 반도체 산업 육성 전략 내지 정책 및 그 파급효과를 분석한 연구들이 대거 출현하였다. 이를테면 VerWey(2019)는 1950년대부터 이어진 중국 반도체 산업정책의 역사적 변천을 고찰하였고, Zhang and Li(2017)은 국가 대기금과 지방 IC 펀드가 중국 반도체 기업들의 생산능력과 R&D 확대에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였으며, Sun and Li(2019)는 중국의 반도체 국산화 전략이 글로벌 공급망에 미치는 파급효과를 분석하였다. 또 Ho(2024)와 같이 중국의 반도체 정책을 중앙정부와 지방정부의 '분권적 경쟁' 구조로 해석하는 연구도 있다.

한편 국내에서도 중국의 반도체 산업에 대한 연구가 활발히 이루어졌는데 이미혜(2022), 이 철(2022), 조은교(2022), 오종혁(2023, 2024) 등의 보고서에서는 중국의 반도체 산업 현황, 국산화 추진 현황, 한국과 비교한 경쟁력 등의 시각에서 분석하였다.

그러나 이처럼 중국의 반도체 산업에 대한 연구가 다각도로 이루어지고 있음에도, 생태계 차원에서 구체적으로 살펴본 연구는 드물다. 따라서 본 연구는 상술한 선행연구들을 바탕으로 중국의 반도체 산업 발전 전략을 생태계적인 관점에서 접근하고자 한다.

이를 위해 1절 서론에 이어 2절에서는 중국 반도체 산업의 전반적인 현황과 더불어 메모리 반도체, 팹리스, 파운드리, 장비 등 분야별 발전 현황과 주요 기업 등에 대해 다룬다. 여기에는 중국의 국산화 현황은 어떠한지, 글로벌 시장에서 중국기업들의 경쟁력은 어떠한지, 주력 제품은 무엇인지, 생산 현황은 어떠한지, 가격전략은 무엇인지, 납품·협력 업체는 어디인지, 인재 유입은 어떻게 하는지 등의 내용이 포함된다. 3절에서는 중국 반도체 산업의 발전 과정과 정

책을 다룬다. 여기서는 주로 중국 반도체 산업이 시기별로 어떠한 특징을 띠고 있으며, 반도체 산업 육성을 위해 중국정부가 출범한 주요 정책은 무엇인지, 각 정책의 세부내용은 무엇인지 등을 분석한다. 4절에서는 금융지원으로서 세 차례에 걸친 국가 반도체 투자기금을 중심으로 살펴본다. 이는 기수별 특징과 주요 투자 분야, 주요 투자기업 등의 내용을 포함한다. 이어 5절에서는 인재와 관련된 내용을 다룬다. 반도체 산업의 전반적인 인력 수급 현황과 더불어 인재 전략을 국내에서의 인재 양성과 해외 인재 유치라는 두 가지 트랙으로 분석한다. 6절에서는 반도체 산업과 관련된 인프라를 3장의 내용과 연계시켜 전기 공급, 용수 공급, 인적 자원 등의 측면에서 살펴본다. 또한 10대 산업단지 현황과 정책적 지원에 대해서도 살펴본다. 끝으로 7절에서는 이상의 내용을 바탕으로 결론과 시사점을 제시한다.

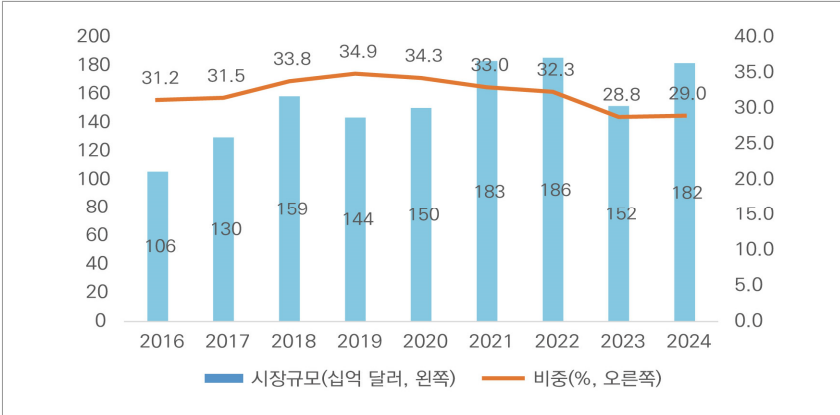
2. 산업 발전 현황과 주요 기업

가. 산업 발전 개요

1) 시장 규모

중국은 전 세계에서 가장 큰 반도체 시장으로 2024년 중국 반도체 시장 규모가 1,818억 달러에 달해, 전 세계 반도체 시장의 29%를 차지하였다. 같은 해 전 세계 반도체 시장 규모는 6,276억 달러에 달했다.

그림 5-1. 중국의 반도체 시장 규모 및 비중



자료: Statista, "OS imaging sensors market bounces back to growth"(검색일: 2025. 5. 20.); SIA, "2025 State of the U.S. Semiconductor Industry Report"(검색일: 2025. 9. 13.)을 이용하여 작성.

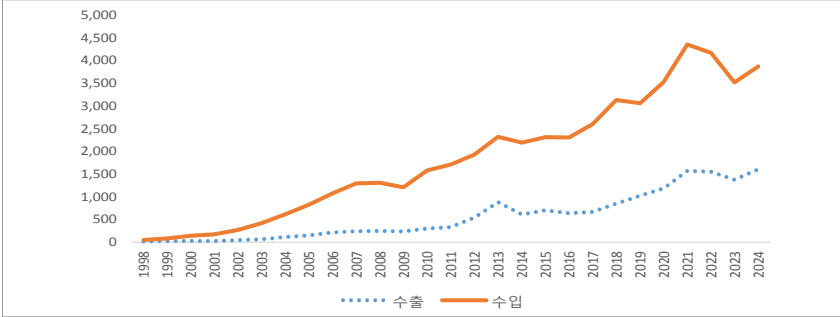
2) 수출입

그러나 중국은 반도체 수입 의존도가 높으며, 특히 첨단 반도체 대부분을 수입에 의존하는 상황이다. 반도체는 2013년부터 원유를 제치고 중국의 1위 수입품목으로 부상하였다. 2024년 중국의 반도체 수입액은 3,869억 달러로 총 수입의 15%를 차지하였다.⁴⁹⁾ 2024년 중국의 무역수지는 9,927억 달러의 흑자를 기록하였으나 반도체는 2,266억 달러의 적자를 기록하였다. 주요 수입국(지역)은 대만, 한국, 말레이시아, 일본, 베트남 등이다.

49) 이 장에서 언급하고 있는 중국 반도체 수출입은 Statista의 통계이며 반도체 칩 자체만의 통계로 소재 및 부품품, 실리콘 웨이퍼, 반도체 제조용 장비 통계는 포함하지 않음. 앞의 제2장 중국 반도체 수출입 구조 분석에서 사용한 데이터는 중국 해관통계를 이용한 것이며, 반도체 산업분류도 메모리 반도체, 시스템 반도체, 광·개별 소자, 실리콘 웨이퍼, 반도체 제조용 장비, 재료 및 부품품 등 반도체 산업 통계 모두를 포함한 것임.

그림 5-2. 중국의 반도체 수출입 규모

(단위: 억 달러)

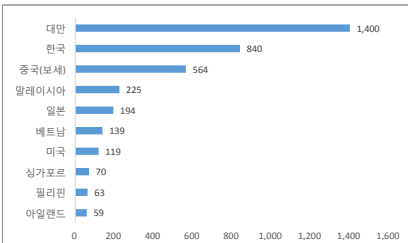


자료: 한국무역협회 자료를 이용하여 작성.

한편 레거시 분야 반도체 수출 증가에 힘입어 중국의 반도체 수출도 지속적으로 증가하는 추세이다. 2024년 중국의 반도체 수출액은 역대 최대치인 1,603억 달러를 기록하였으며, 휴대폰을 제치고 단일품목 기준 수출액이 가장 큰 품목으로 부상하였다. 주요 수출국(지역)은 홍콩, 한국, 대만, 베트남, 말레이시아 등으로 나타났다.

그림 5-3. 중국의 반도체 주요 수입국

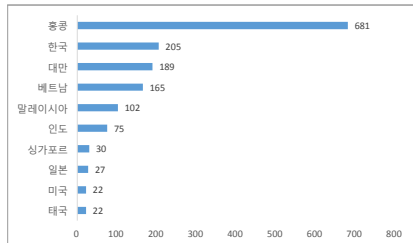
(단위: 억 달러)



자료: 한국무역협회 자료를 이용하여 작성.

그림 5-4. 중국의 반도체 주요 수출국

(단위: 억 달러)



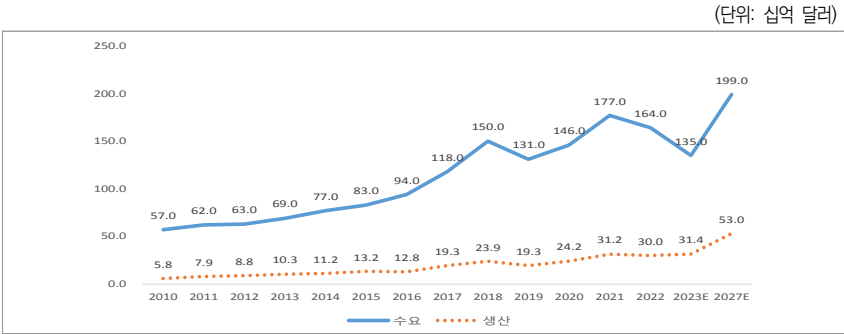
자료: 한국무역협회 자료를 이용하여 작성.

3) 자급률

중국이 2014년 반도체를 국가 전략산업으로 지정한 뒤, 반도체 자급률은 꾸준히 상승하는 추세이다. 2023년 반도체 자급률은 23.3%에 달했으며, 2027년

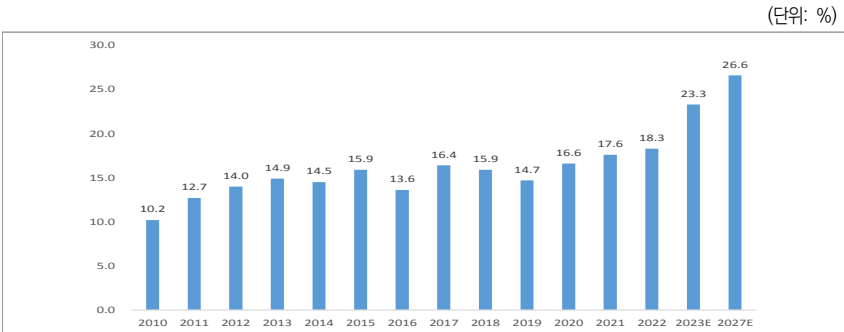
에는 26.6%까지 상승할 전망이다. 그러나 이는 중국정부가 2025년까지 목표치로 삼고 있는 자급률 70%와는 여전히 거리가 멀다.

그림 5-5. 중국의 반도체 생산과 수요



자료: Tung(2025), "TAIWAN AND THE GLOBAL SEMICONDUCTOR SUPPLY CHAIN- China's Pursuit of Semiconductor Self-Sufficiency," p. 40.

그림 5-6. 중국의 반도체 자급률



자료: Tung(2025), "TAIWAN AND THE GLOBAL SEMICONDUCTOR SUPPLY CHAIN- China's Pursuit of Semiconductor Self-Sufficiency," p. 41.

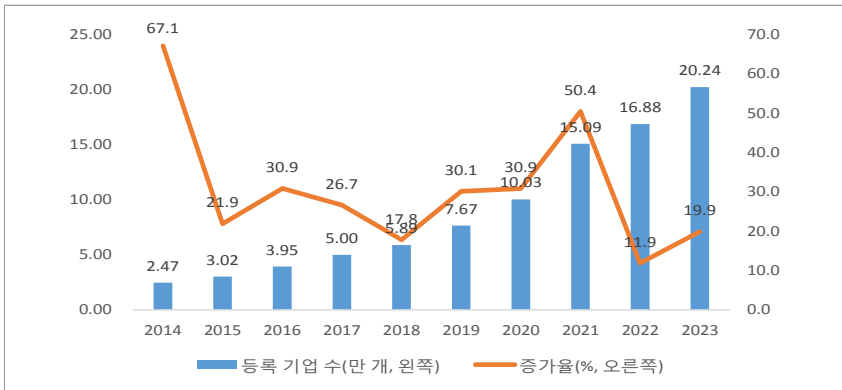
4) 기업 수 및 분포

최근 10년간 중국 내 반도체 관련 기업 수는 꾸준히 증가하여 2024년 11월 현재 91만 3,300개에 달한다. 2023년 반도체 관련 신규 등록 기업 수는 처음으로 20만 개를 돌파하였다.

중국 내 반도체 관련 기업은 주로 도소매업, 연구·기술 서비스, 정보전송·소프트웨어·정보기술 서비스 분야에 종사하는 것으로 나타났다. 이들 3개 분야에 종사하는 반도체 관련 기업이 전체의 47.4%로 약 절반을 차지하고 있다.

설립연한을 기준으로 보면 과반수의 기업이 최근 3년 이내에 설립되었는데, 특히 최근 1~3년 이내에 설립된 기업이 전체의 33.7%로 가장 많은 비중을 차지하였다.

그림 5-7. 중국 내 반도체 관련 기업 수 및 증가율

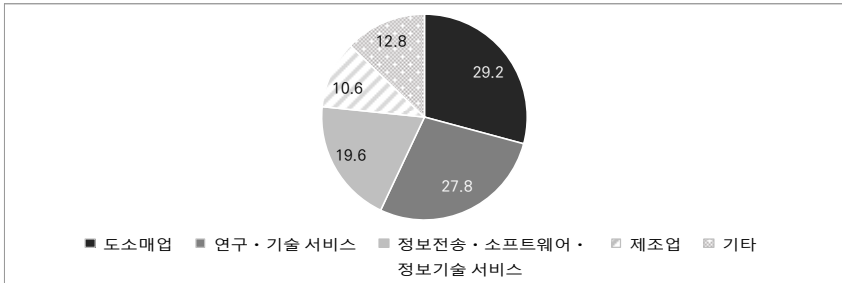


주: 2024년 11월 21일 기준임.

자료: 企查查(2024. 11. 25.), 「半导体产业新机遇! 今年已注册相关企业超16万家」(검색일: 2025. 3. 3.).

그림 5-8. 중국 내 반도체 관련 기업의 분야별 분포

(단위: %)

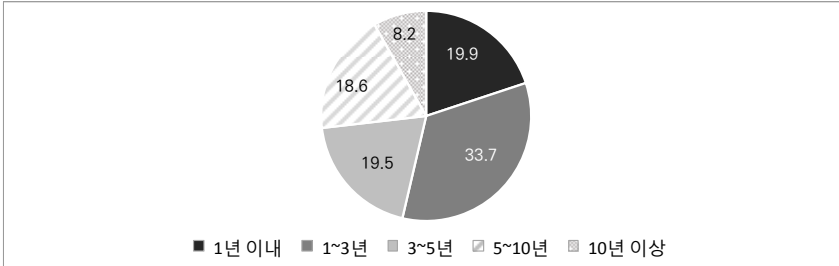


주: 2024년 11월 21일 기준임.

자료: 企查查(2024. 11. 25.), 「半导体产业新机遇! 今年已注册相关企业超16万家」(검색일: 2025. 3. 3.).

그림 5-9. 중국 내 반도체 관련 기업의 설립연한별 분포

(단위: %)



주: 2024년 11월 21일 기준임.

자료: 企查查(2024. 11. 25.), 「半导体产业新机遇! 今年已注册相关企业超16万家」(검색일: 2025. 3. 3.)

나. 분야별 주요 기업

1) 메모리 반도체

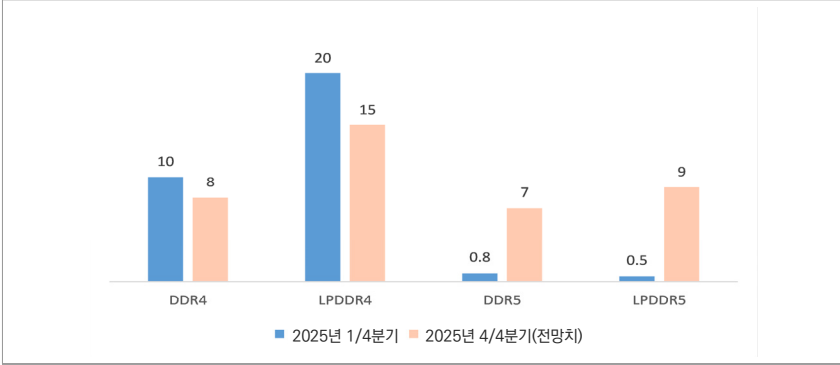
가) DRAM

글로벌 DRAM 시장은 한국의 삼성전자와 SK하이닉스, 미국의 마이크론 3대 기업이 과점을 이루고 있는 가운데, 중국 최대 DRAM 제조사인 CXMT(창신메모리테크놀로지스)가 4위로 올라서며 점차 추격해오고 있다. CXMT는 중국 내 DRAM 시장에서 40%의 시장점유율을 자랑하는 독보적인 기업이다.

2025년 1/4분기 DRAM 시장에서 CXMT는 점유율 4.1%를 기록하며 그동안 업계 4위를 지켜온 대만의 난야(Nanya)를 추월하였다(Counterpoint 2025). SK하이닉스의 경우 핵심 기술인 고대역폭 메모리(HBM) 분야에서 압도적인 우위를 점하고 있으며, CXMT의 경우 주로 범용 메모리 반도체인 DDR4 시장에서 빠르게 점유율을 확대하고 있다. 한편 CXMT는 2024년 말 고부가 메모리 반도체이자, 삼성전자와 SK하이닉스가 주력 제품으로 삼고 있는 DDR5 양산에 돌입하면서 해당 분야에서도 시장점유율을 빠르게 확대해나갈 것으로 전망된다.

그림 5-10. 2025년 CXMT 제품별 시장 점유율 전망

(단위: %)



주: 출하량 기준임.

자료: 「中 CXMT, DDR5 시장서 급성장…연말 점유율 7% 전망」(2025. 6. 20.)(검색일: 2025. 10. 11.) 재인용; Counterpoint(2025. 6. 5.), "Memory Tracker and Forecast, Q1 2025."

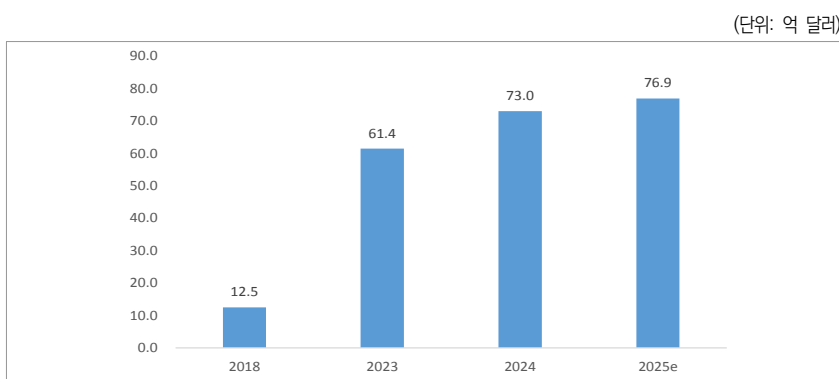
CXMT는 중국정부의 반도체 산업 육성 정책의 일환으로 2016년 설립된 회사다. 설립 당시 허페이(合肥) 시가 180억 위안의 설립 자금 중 75%를 부담했고, 이후 유상증자도 중앙정부와 지방정부가 도왔다. 중국정부의 지원하에 첨단 DRAM 개발 및 생산능력 확대를 적극적으로 추진해 왔으며, 2019년 DDR4 제품을 양산하며 시장에 진입했다. 주력 생산제품은 1~2세대(1x~1y)에 해당하는 17~18나노 공정 기반의 DDR4·LPDDR4X 등 레저시 제품이었으나, 2024년 11월 LPDDR5 양산에 돌입했으며 2025년 1월에는 DDR5의 상용화에도 성공했다. 현재 CXMT가 양산하고 있는 DDR5 제품은 3세대(1z)에 해당하는 16나노 공정에 기반한 것으로 추산된다. CXMT는 2025년 안에 15나노 공정 개발을 완료하여 2026년부터 상용화할 계획이다. 미국의 대중 첨단 반도체 제조장비 수출 규제로 극자외선(EUV) 장비를 도입할 수는 없지만, EUV를 적용하지 않고 현재 보유한 장비로도 4세대(1a) 공정까지는 개발 및 양산 가능할 것으로 전망된다.⁵⁰⁾

50) 장경윤(2025. 2. 12.), 「中 CXMT, 연내 15나노 D램 개발 노린다…삼성·SK 추격 속도」.

2020년까지만 해도 시장 점유율이 거의 0%에 머물던 CXMT가 약 5년 사이에 4%로 끌어올릴 수 있었던 것은 생산능력을 빠르게 확충하며 물량 공세와 저가 공세를 펼쳤기 때문이다.

CXMT의 설비투자액(CAPEX)은 2018년의 약 13억 달러에서 2024년에 약 73억 달러로 6년 만에 약 6배 급증하였으며, 2025년에는 더욱 확대되어 약 77억 달러에 달할 것으로 전망된다(Techinsights 2025).

그림 5-11. CXMT의 설비투자액



주: 2025년은 전망치임.
 자료: Techinsights(2024b).

공격적인 투자 확대로 CXMT의 DRAM 생산량도 빠르게 증가하고 있는데 시장조사업체 옴디아(Omdia)에 따르면 2025년 CXMT의 DRAM 생산량은 2024년의 162만 장 대비 68% 증가한 273만 장에 달할 것으로 관측되고 있다.⁵¹⁾ CXMT의 월평균 DRAM 생산량은 2024년의 10만 장에서 2025년에는 20만 장으로 2배 증가하였으며, 2026년에는 30만 장 수준으로 확대될 전망이다.

CXMT가 생산능력을 기반으로 2024년 하반기부터 범용 DRAM 시장에서 물량 공세와 가격 인하를 추진함에 따라 DRAM 범용 제품의 가격 하락이 이어

51) Hwang(2025. 4. 18.), "CXMT boosts DRAM production by 68%, closing in on SK hynix's market share."

지고 있다. 2018년 PC용 DRAM 범용 제품인 DDR4 8Gb(1Gx8)의 평균 거래 가격은 2018년 8.2달러로 정점을 찍은 뒤 2024년 3월 말 기준 1.4달러까지 하락하기도 하였다.⁵²⁾ 이는 결국 경쟁기업의 수익성 악화와 CXMT의 시장 점유율 상승으로 이어지게 되었다.

한편 CXMT는 노광 공정 자립과 고대역폭 메모리(HBM), 3차원(3D) DRAM 등 첨단 DRAM 개발을 위해 고액의 연봉을 내세워 글로벌 반도체 기업에서 근무한 엔지니어들을 대거 영입하고 있다. 『한국경제』 신문이 비즈니스 플랫폼 링크트인에 경력을 공개한 CXMT의 전·현직 임직원 381명을 분석한 결과 145명(38.1%)이 글로벌 반도체 기업의 엔지니어 출신이며, 이 중 51명은 삼성전자와 SK하이닉스에서 넘어간 것으로 나타났다.⁵³⁾ 또한 화교 네트워크를 활용하여 중국계 엔지니어들을 자국으로 끌어들이는 인재 영입 전략도 적극적으로 추진하고 있다.

나) 낸드 플래시

낸드 플래시는 아직까지는 한국기업이 글로벌 시장의 약 절반을 차지하여 지배적이거나, 중국의 YMTC가 빠르게 약진하고 있다. 시장조사업체 트랜드포스에 따르면 2025년 1/4분기 글로벌 낸드 시장에서 중국의 YMTC가 8.1%로 6위를 차지한 것으로 나타났는데, YMTC·CXMT 등 중국 메모리 반도체 기업의 시장점유율이 확인된 것은 이번 2025년 1/4분기가 처음이다. 그동안 트랜드포스, 테크인사이드 등 반도체 시장 조사업체들은 중국 메모리 반도체 기업의 시장점유율이 유의미하지 않아 ‘기타’에 포함시켜 왔다. 그러나 최근 들어 매출액이 급격하게 늘어나자 트랜드포스가 사상 처음으로 일부 유료 고객사를 대상으로 이들 중국 기업의 매출액 기준 시장점유율 정보를 제공한 것으로 보도되었다.⁵⁴⁾

52) DRAMexchange(검색일: 2025. 7. 9.).

53) 「삼성·SK '반도체 베테랑' 끌어가는 中 CXMT」(2024. 12. 30.).

중국 최대 낸드 플래시 제조사인 YMTC는 2016년 국유기업이었던 칭화유니그룹, 국가반도체산업투자기금, 후베이성 지방 반도체산업투자기금이 공동으로 투자하여 설립된 국유 배경의 기업이다.

YMTC는 2022년 말 미국 상무부의 제재 대상에 포함된 후에도 여전히 생산 능력을 적극 확충하고 있다. 2024년 말 YMTC의 생산량은 웨이퍼 기준 월 13만 장으로 글로벌 낸드 플래시 생산량의 약 8%를 차지하였으며, 2025년 말까지 월간 생산량을 15만 장으로 늘리고 2026년에는 글로벌 공급 물량의 15%까지 끌어올리는 것을 목표로 하고 있다.⁵⁴⁾

낸드 플래시 시장은 최근 몇 년간 공급 과잉 상태에 빠졌는데 지속적인 가격 하락과 수익성 악화로 주요 제조사들은 모두 감산에 나선 상황이며, YMTC만 생산량을 늘리고 있다. YMTC의 연간 낸드 생산량은 2024년 121만 장에서 2025년에는 약 25% 늘어난 151만 장을 기록하였으며, 생산량 기준으로는 2025년에 3위를 차지할 것으로 전망된다.⁵⁶⁾ YMTC는 현재 우한에 있는 2공장에 100% 중국산 반도체 장비로 시범 생산 라인을 구축 중이며 2025년 안에 시범 생산에 들어갈 계획이나, 이 생산 라인에서는 월 최대 20만 장 규모의 웨이퍼 생산능력을 확보할 수 있을 것으로 예상된다.⁵⁷⁾

YMTC는 2022년부터 미국의 제재로 인해 ASML, 램리서치, 어플라이드 머티어리얼즈, 도쿄일렉트릭 등 글로벌 주요 장비 업체의 제품을 수입하지 못하고 있다. 이런 상황에서 YMTC는 이들 기업에 비해 상대적으로 제재와 감시가 덜한 한국 제품을 대만이나 홍콩 등을 우회해 공급받는 한편, AMEC·NAURA 등 중국 장비 업체들과 협력해 장비를 공동으로 개발해 온 것으로 드러났다. 이러한 노력을 통해 이제는 실제 생산 라인에 도입 가능해졌을 정도로 낸드 플래시 생산의 핵심 공정 일부에서는 기술을 확보한 것으로 분석되며, 최근 YMTC

54) 「레드 메모리」의 무서운 추격...中, 어느새 낸드8%·D램 4%」(2025. 6. 5.).

55) 电子技术应用(2025. 7. 22.), 「长江存储全国产化产线今年试产!直指2026年全球份额15%」.

56) 「中YMTC, 올해 낸드 플래시 생산량 마이크로 추월 전망... SK하이닉스 발발까지 추격」(2025. 5. 16.).

57) 电子技术应用(2025. 7. 22.), 「长江存储全国产化产线今年试产!直指2026年全球份额15%」.

가 100% 자국산 장비를 도입해 우한 2공장에서 시범 생산 라인을 구축하고 있는 것도 이러한 노력이 결실을 맺은 것으로 이해할 수 있다. 참고로, YMTC는 중국 반도체 장비의 국산화를 선도하는 업체로 국산화율은 다른 중국 반도체 기업에 비해 훨씬 높은 45%를 자랑하고 있다.

중국산 낸드 플래시는 기술적인 측면에서 경쟁력도 갖춘 것으로 분석되고 있다. YMTC는 2023년 232단 3D 낸드 개발 및 양산에 성공했으며 2025년 초에는 270단과 294층(232단) 낸드 플래시 양산에도 성공했다. 비록 아직은 YMTC의 낸드 플래시 단수가 SK하이닉스(321단, 2024년 양산)나 삼성전자(286단, 2024년 양산)보다 낮지만 빠르게 추격해 오고 있다.

YMTC는 특히 '엑스테킹(Xtacking)'이라는 '하이브리드 본딩' 공정에서 빠르게 혁신을 이루고 있는데, 엑스테킹 기술의 핵심은 메모리 셀과 주변 회로를 각각 다른 웨이퍼에서 별도로 제작한 뒤 고정밀 웨이퍼 본딩으로 다시 결합시키는 방식이다. 두 부분을 독립적으로 제작하기 때문에 성능을 향상시킬 수 있는 차세대 기술이다. YMTC는 2019년부터 '엑스테킹' 기술을 적용하기 시작하였으며, 향후에도 이 기술을 앞세워 글로벌 선도기업과의 기술 격차를 지속적으로 좁혀 나갈 계획이다.

YMTC 외에 플래시 시장에서 주목해야 할 중국기업은 Longsys(江波龙)이다. Longsys는 산업용 낸드 스토리지와 메모리에 주력하는 중국의 종합 반도체 저장장치 기업으로, 1999년 선전에서 설립되었다. 설립 이래 플래시 메모리 기반 제품을 연간 1억 개 이상 판매하고 있으며, 2017년 마이크론이 인수했다가 사업을 정리한 플래시 메모리 브랜드 렉사(Lexar)를 인수하기도 했다. Longsys는 현재 FORESEE와 렉사의 2개 산업용 저장장치 브랜드를 소유하고 있다. 렉사는 메모리 카드 시장에서 세계 2위의 시장점유율을 차지하고 있으며, 자동차용 스토리지 제품은 테슬라의 공급망에 포함되어 있다. Longsys는 삼성전자와 SK하이닉스의 주요 메모리 반도체 고객사이기도 하다.

Longsys는 역량 강화를 위해 잇단 인수합병에 나서고 있는데, 2023년 10월

에는 대만의 패키징 및 테스트 서비스 제공업체인 PowerTech Technology (力成科技)의 자회사 Suzhou Licheng(力成科技苏州)의 지분 70%를 인수하였으며,⁵⁸⁾ 같은 해 11월에는 브라질의 대표적인 반도체 및 전자부품 회사인 Zilia(구 SMART Modular Brasil)의 지분 81%를 인수하였다.⁵⁹⁾

2) 팹리스

팹리스는 미국이 주도하는 시장으로, 2위인 대만에 이어 중국이 3위를 차지하고 있다. 중국의 세계 팹리스 시장점유율은 2020년 15%를 차지하였으나 미국의 화웨이 제재로 자회사인 하이실리콘의 사업이 빠르게 위축되면서 2021년 9%로 하락하였다.⁶⁰⁾ 중국에서 가장 큰 팹리스 기업이었던 하이실리콘은 2020년 상반기까지만 해도 세계 팹리스 기업 4위에 이름을 올렸다. 하이실리콘은 AP(Application Processor)를 설계·위탁 생산하여 화웨이에 공급하였는데 미국의 화웨이 제재로 해외 위탁 생산이 어려워지면서 팹리스 시장에서 입지가 줄어들게 되었다. 2024년 매출액 기준 세계 10대 팹리스 기업에 미국기업 5개, 대만기업 4개, 중국기업이 1개 포함되었다. 월세미(Will Semi; 韦尔半导体)은 2014년 미국 팹리스 기업 옴니비전(OmniVision)을 인수하면서 세계 10대 팹리스 기업 반열에 오르게 되었다.

하이실리콘과 월세미 외에 대표적인 중국 팹리스 기업으로는 귀신마이크로(Guoxin Micro; 紫光国微), Unisoc(紫光展锐), 기가디바이스(GigaDevice; 兆易创新) 등이 있다. 귀신마이크로는 칭화 유니의 자회사로서 스마트 안전 칩(SIM 카드 칩)을 전문적으로 개발하며 중국 내 금융 IC 카드 칩, 차세대 교통 카드 칩, 신분증 리더, POS 기계 SE 칩 시장에서 점유율 선두를 차지하고 있다. Unisoc도 칭화 유니의 자회사로서 주로 스마트폰과 IoT 기기에 사용되는

58) 证券时报网(2023. 10. 12.), 「完善产业链布局, 江波龙收购元成苏州70%股权正式完成交割」.

59) 中国电子报(2024. 11. 27.), 「以存储为纽带 江波龙开启中巴半导体产业合作新链条」.

60) Clarke(2022. 4. 8.), "China's share of global fabless IC market collapsed in 2021."

시스템 온 칩(SoC: System on Chip)을 개발한다. 기가디바이스는 MCU 분야에서 중국 1위이며, NOR 플래시 메모리 분야에서는 세계 3위 기업으로서 중국의 유일한 DRAM 공장인 CXMT의 설계를 도와줄 만큼 중국에서 가장 기술력 있는 반도체 설계기업 중 하나이다.

중국 팹리스 기업 수와 매출액 규모는 지난 10년간 꾸준히 증가하고 있다. 중국 팹리스 수는 2014년 681개에서 2024년에는 3,626개로 5배 이상 증가하였으며, 같은 기간 매출액 규모도 1,047억 위안에서 6,460억 위안으로 6배 이상 증가하였다.⁶¹⁾ 그러나 증가율은 하락하는 추세인데, 이는 중국 팹리스 산업이 양적인 확장에서 질적인 발전으로 전환되고 있음을 의미한다.

일례로 2024년 매출액 1억 위안 이상인 기업은 731개로 전년의 625개 대비 17% 증가하였다.⁶²⁾ 그러나 중국 10대 팹리스 기업의 총매출이 감소 추세를 보이는 등 산업 집중도는 크게 상승하지 않았는데, 이는 산업 전반의 성장에도 불구하고 선두기업의 성장률이 상대적으로 낮고, 특히 중소기업과 스타트업의 부상으로 시장경쟁 압력이 커지고 있음을 시사한다.

한편 기업 성격으로 볼 때, 중국 팹리스 산업은 민영기업이 80.8%로 지배적인 위치를 차지하고 있으며, 기업 규모별로 보면 58% 이상의 기업이 직원 100명 미만의 중소 혁신기업들이다.⁶³⁾ 이들 기업 대부분은 MCU 및 저가형 전력 IC와 같은 유사한 제품을 제공하기 때문에 가격 경쟁이 치열하며, 이에 따라 향후에는 RISC-V 아키텍처 및 칩렛 설계와 같은 핵심 기술과 생태계 역량을 갖춘 민영기업들이 성장의 돌파구를 찾을 것으로 전망된다.⁶⁴⁾

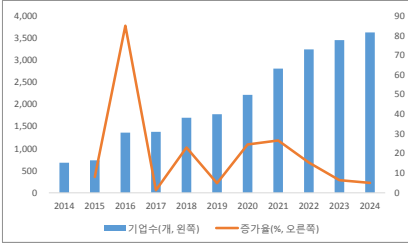
61) iResearch(2022), 「2022年中国半导体IC产业研究报告」; 中商情报网(2024. 11. 15.), 「2024年中国芯片设计行业市场前景预测报告(简版)」; 华经产业研究院(2025. 6. 11.), 「2025年中国芯片设计行业深度研究报告: 市场需求预测, 进入壁垒及投资风险」(모든 자료의 검색일: 2025. 7. 11.).

62) 顺为咨询(2025. 6), 「2025年芯片设计标杆企业组织效能报告」.

63) 华经产业研究院(2025. 6. 11.), 「2025年中国芯片设计行业深度研究报告: 市场需求预测, 进入壁垒及投资风险」.

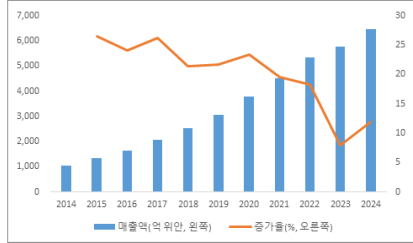
64) 위의 자료.

그림 5-12. 중국 팹리스 기업 수



자료: iResearch(2022), 「2022年中国半导体IC产业研究报告」, p. 48; 中商情报网(2024. 11. 15.), 「2024年中国芯片设计行业市场前景预测报告(简版)」; 华经产业研究院(2025. 6. 11.), 「2025年中国芯片设计行业深度研究报告: 市场需求预测, 进入壁垒及投资风险」 (모든 자료의 검색일: 2025. 7. 11.).

그림 5-13. 중국 팹리스 매출액



자료: iResearch(2022), 「2022年中国半导体IC产业研究报告」, p. 48; 中商情报网(2024. 11. 15.), 「2024年中国芯片设计行业市场前景预测报告(简版)」; 华经产业研究院(2025. 6. 11.), 「2025年中国芯片设计行业深度研究报告: 市场需求预测, 进入壁垒及投资风险」 (모든 자료의 검색일: 2025. 7. 11.).

전자설계자동화(EDA: Electroni Design Automation) 소프트웨어는 반도체 칩의 설계 및 검증을 자동화하는 기술로, 팹리스 특히 7나노 이하의 첨단 공정에 핵심적인 역할을 하고 있다. 글로벌 EDA 시장은 시놉시스(Synopsys), 케이던스(Cadence), 지멘스EDA(Siemens EDA)⁶⁵⁾가 70~80% 이상의 시장 점유율을 차지하는 과점 구조이며, 중국 EDA 시장도 여전히 이들 3개 업체가 70~80%의 시장을 장악한 상황이다.

중국은 자체 EDA 개발 역량이 미국이나 유럽에 비해 크게 뒤처져 있고 수입 의존도가 높아, EDA는 중국 팹리스의 병목 현상이 되고 있다. 이런 상황에서 2025년 5월 미국 상무부 산업안보국(BIS)이 시놉시스, 케이던스, 지멘스 EDA 등 글로벌 EDA 소프트웨어 기업들의 대중 수출을 제한하는 조치를 취해 중국의 반발을 불러일으킨 바 있다. EDA 소프트웨어를 공급받지 못할 경우 중국은 첨단 반도체 설계 및 AI 칩 개발에 상당한 차질을 빚을 것이기 때문이다. 해당 제한조치는 2025년 6월 개최된 미·중 간 2차 무역협상에 따라 2025년 7월 3일부터 해제되었지만, 이번 사건으로 중국은 자체 EDA 소프트웨어 개발의 시급

65) 멘토 그래픽스(Mentor Graphics)는 2016년 지멘스(Siemens)에 인수되어 지멘스 EDA(Siemens EDA)로 사명이 변경되었음.

성을 더욱 절감하게 되었을 것이다.

사실 중국은 자국 EDA 생태계 강화를 위해 오랜 기간 투자해 왔다. 1980년대부터 이미 국산화를 위해 정부 지원이 시작됐으며, 2008년부터는 반도체 굴기를 위한 국책 과제에 EDA가 포함되면서 관련 스타트업이 붐을 이루기도 했다. 그동안 중국 내 EDA 기업의 기술로 설계 가능한 칩은 최대 14나노 수준으로 알려져 있었지만, 2023년 8월 화웨이가 출시한 스마트폰 ‘메이트 60 프로’에 7나노 칩을 탑재하여 주목을 받았으며, 7나노 공정 칩을 개발하는 과정에서 중국산 EDA 장비가 사용된 것으로 추정되었다.⁶⁶⁾ 이는 그동안의 국산화 노력으로 중국이 EDA 분야에서도 괄목할 만한 성장을 이루어냈음을 의미한다. 그러나 현재의 EDA 기술수준으로 7나노 이하의 최첨단 공정 칩 및 AI 칩을 개발하기에는 한계가 있으므로 향후 중국은 엠펠리언(Empyrean; 华大九天), 프리마리우스(Primarius; 高伦电子), 세미트로닉스(Semitronics; 广立微), 엑스피딕(Xpeedic; 芯和半导体) 등 유망 기업들을 중심으로 EDA 소프트웨어 개발에 박차를 가할 것으로 보인다. 이들 기업은 중국정부의 지원정책과 중국 내 수요 증가, 미·중 간 기술경쟁 등 여러 요인에 힘입어 성장 중이다. 특히 중국 최대 EDA 기업인 엠펠리언은 2009년 설립된 이후 중국정부의 막대한 투자를 바탕으로 빠르게 성장하고 있다. 엠펠리언의 CEO 양샤오둥(杨晓东)은 세계 최대 EDA 기업인 시놉시스의 엔지니어 출신이다.

한편 이미지 센서(CIS: CMOS Image Sensor) 반도체 설계 분야에서는 중국이 일정한 성과를 내고 있다. 2024년 기준 월세미, 갤럭시코어(Galaxy-core), 스마트센스 테크놀로지(SmartSens Technology) 등의 중국기업은 세계 이미지 센서 시장에서 19%의 점유율을 보였다.⁶⁷⁾

아울러 AI 칩 분야에서는 화웨이와 캄브리콘(Cambricon; 寒武纪)이 첨단

66) 「7나노 쇼크’ 중 반도체 굴기의 숨은 공신은 EDA... 美 제재 뚫고 국산화 가속」(2023. 9. 8.)(검색일: 2025. 7. 9.).

67) Optics(2025. 7. 30.), “CMOS imaging sensors market bounces back to growth.”

AI 칩 개발을 주도하고 있다. 화웨이는 2025년 3월 엔비디아의 'H100'과 유사한 성능을 보인다고 주장해 온 AI 칩 '어센드910C'의 양산에 돌입했다. 또한 2025년 6월 중국은 세계 최초로 인공지능(AI) 기술을 기반으로 완전 자동화한 프로세서 칩 설계 시스템을 개발하였다. 중국과학원의 컴퓨팅기술연구소와 소프트웨어연구소가 공동 개발한 시스템인 '치멍(啓蒙)'은 AI를 사용해 프로세서 칩의 하드웨어와 소프트웨어를 자동으로 설계하는데, 이를 통해 인간의 개입을 크게 줄이고 신속하고 맞춤형 설계가 가능한 것으로 알려져 있다.⁶⁸⁾

팹리스 산업은 '공장 없는' 사업 모델의 특성상 우수한 설계 인재 유치가 사업의 성공을 결정짓는 가장 중요한 요소라고 할 수 있다. 중국 팹리스 업계에 종사하는 인력의 학력 구조를 보면 학사와 석·박사급 고급 인력 비중이 평균 82%에 달하며, 월세미와 같이 칩 제조 사업을 병행하는 몇몇 기업 외에 하이곤(Hygon; 海光信息), 캄브리콘과 같은 하드 기술기업들은 100%에 달한다.⁶⁹⁾

중국정부는 첨단 칩 개발에 대한 지원금도 아끼지 않고 있다. 캄브리콘의 2023년 재무 보고서에 따르면 'MLU370-X8(思元 370)' 칩은 첫 테이프아웃에서 실패한 후 중국정부로부터 7억 2천만 위안의 보조금을 지원받았다.⁷⁰⁾ 'Siyuan 370'은 7nm 공정을 기반으로 제작되었으며, 칩렛(코어 입자) 기술을 사용한 최초의 캄브리콘 제품이기도 하다. 중국정부는 7nm 이하 공정의 첫 테이프아웃에 실패한 프로젝트에 대해 연구개발 비용의 50%를 보상해주고 있다.

3) 파운드리

파운드리는 대만의 TSMC가 강력한 시장지배력을 보유하고 있다. 한국의 삼성전자가 여전히 2위를 차지하고 있으나 TSMC와의 격차가 벌어지고 있는

68) "Chinese researchers release world's first AI-based fully automated processor chip design system"(2025. 6. 10.).

69) 顺为咨询(2025. 6.), 「2025年芯片设计标杆企业组织效能报告」.

70) 위의 자료.

가운데 중국 최대 파운드리 업체 SMIC가 바짝 추격하고 있다. 2025년 1/4분기 파운드리 분야 시장점유율을 보면 TSMC가 67.6%로 독주 체제를 보이고 있으며 이어 2위인 삼성전자가 7.7%, 중국의 SMIC가 3위로 6%를 차지하고 있다.⁷¹⁾

SMIC는 중국정부의 강력한 지원과 내수 수요, 미국 관세 대응을 위한 조기 재고 확보 등에 힘입어 시장점유율이 2024년 5.5%에서 2025년 1/4분기에는 6%로 상승하였다.⁷²⁾

SMIC는 매출액 기준 세계 3위의 파운드리 기업으로 성장하며 삼성전자를 바짝 추격하고 있으나, 기술력 면에서는 TSMC나 삼성전자 같은 선두기업에 비해 아직 2~3세대 뒤쳐져 있다. 그동안 업계는 SMIC가 미국의 대중 반도체 제재로 극자외선(EUV) 노광장비 반입이 불가능한 상황에서 14나노라는 기술적인 한계를 뛰어넘기 어려울 것으로 판단했다. 그러나 앞서 언급했듯이 화웨이가 2023년 8월 SMIC의 7나노 칩을 탑재한 스마트폰을 출시하였으며, 2023년 12월에는 SMIC의 5나노 AP칩을 탑재한 노트북을 공개하는 등의 성과를 내고 있다. 5나노부터는 EUV 장비가 필요하기 때문에 수율과 칩 성능 측면에서 TSMC나 삼성전자 같은 선두기업에 비해 열세를 보일 것이나, 중국정부의 보조금으로 이를 상쇄할 것으로 전망된다.

한편 SMIC의 기술은 중국으로 건너간 TSMC 출신의 대만 엔지니어들이 주도하는 것으로 보인다. 대표적인 인물이 현재 SMIC 공동 CEO인 량명쑹(梁孟松)이다. TSMC에서 17년간 연구임원으로 일하면서 파운드리 핵심 기술을 개발한 그는 2011년부터 삼성전자 파운드리의 임원급 연구위원을 맡아 삼성전자의 14나노 공정 개발에서 핵심적인 역할을 수행하였다. 그 뒤 TSMC가 기술 유출 혐의 소송을 걸면서 2016년 삼성전자를 퇴사했고, 이후 SMIC에 입사해

71) "Tariff Effects and China Subsidies Soften 1Q25 Downturn: Foundry Revenue Decline Narrows to 5.4%, Says TrendForce"(2025. 6. 9).

72) *Ibid.*

14나노·10나노 핀펫 공정 연구개발을 담당했다.

중국 반도체 업계를 대표하는 또 다른 인물인 장상의(蔣尚义) 전 SMIC 부회장 역시 TSMC 출신이다. TSMC 공공대표를 지내고 2013년 퇴사한 후 2016년 SMIC 회장으로 중국 사업을 시작한 그는 2019년에 우한홍신 대표로 자리를 옮겼으나, 우한홍신이 부실해지자 2020년 말 다시 SMIC로 자리를 옮겼다가 1년 만에 다시 그만두었다. SMIC가 2020년 말 장상의를 부회장으로 영입할 당시 그의 나이는 74세였는데, SMIC가 이렇게 고령의 은퇴자를 영입한 주요 목적은 그가 TSMC의 뛰어난 기술자이자 업계 대부로서 SMIC의 14나노 이하 공정의 양산과 기술개발에 필요한 대만 엔지니어 스카웃에 큰 역할을 할 수 있다고 판단했기 때문이다.

한편 중국정부는 반도체 자급률 향상을 위해 2023년부터 반도체 대표기업 SMIC에 2억 7천만 달러의 보조금을 지급하기 시작했다.

4) 장비

반도체 장비는 반도체 산업에서 중국이 가장 취약한 분야로 그동안 대부분 수입에 의존해 왔다. 미국의 대중 반도체 제재 이후 중국기업들은 국산화 노력을 경주한 결과 전공정⁷³⁾ 장비 중 CMP, 식각, 열처리, 세정 등의 부문에서 성과를 보이고 있으나 노광, 이온주입, 증착 등의 부문은 여전히 매우 낮은 국산화율을 보이고 있다.⁷⁴⁾ 2024년 기준 중국 반도체 장비의 자급률은 약 13.6%이며, 2025년까지 반도체 장비 자급률을 약 50% 수준으로 끌어올리는 것을 목표로 하고 있다.⁷⁵⁾

73) 반도체 공정은 웨이퍼에 회로를 인쇄하는 전공정과 웨이퍼에서 개별 칩을 분리하여 테스트·패키징하는 후공정으로 분류되는데, 전공정이 약 50개의 반도체 장비로 구성되며 기술력이 중요함. 이미혜 (2022), 「미중갈등하에서의 중국 반도체산업 경쟁력」.

74) “China’s Semiconductor Equipment Industry Booming, Self-Sufficiency to Reach 50% by 2025?”(2025. 2. 14.).

75) “China’s Semiconductor equipment rapid development”(2025. 2. 11.).

표 5-1. 중국 반도체 장비의 분야별 국산화율과 주요 기업

분야	국산화율	주요 기업
포토리지스트 스트리핑	75~90%(성숙공정) <30%(첨단공정)	BEST, NAURA, ACM, Zhejiang YuQian, JET PLASMA
세정	50~60%	ACM, NAURA, PNC, Kingsemi, BEST
식각	50~60%(성숙공정) <15%(첨단공정)	AMEC, NAURA, Joysingtech, BEST, Piotech, ACM, Kingsemi
급속 열처리	30~40%	NAURA, JSG, AMEC, Piotech, Joysingtech
PVD	15~20%(성숙공정) 10%(첨단공정)	NAURA, SC, Joysingtech, CETC, HF-Kejing
CVD/ALD	5~10%	NAURA, JSG, AMEC, ACM, Piotech, Joysingtech
CMP	15~20%(성숙공정) <10%(첨단공정)	ACM, Hwatsing, CETC, Hubei Dinglong
도포 및 현상	10~15%(성숙공정) 10%(첨단공정)	ACM, Kingsemi, NAURA, AMEC, Beijing Huafeng Test&Control
이온주입	10~20%(성숙공정) <5%(첨단공정)	Kingstone, CETC, NAURA, AMEC
계측	10~15%(성숙공정) <5%(첨단공정)	SMEE, Skyverse Technology, Jingce, Hwatsing, NAURA
리소그래피	10~15%(성숙공정) 0~1%(첨단공정)	SMEE, CETC, NAURA

자료: "China's Semiconductor Equipment Industry Booming, Self-Sufficiency to Reach 50% by 2025?" (2025. 2. 14.).

노광장비는 반도체 전공정에서 가장 중요한 장비로, 특히 첨단반도체 생산에서 EUV 장비 확보가 관건이다. 중국은 반도체 장비 중에서도 노광장비가 가장 취약한 분야로 그동안 네덜란드와 일본 기업으로부터의 수입에 의존해 왔다. 그러나 미국 상무부가 2022년 18나노 이하 DRAM, 128단 이상 낸드 플래시, 그리고 14나노 이하 시스템 반도체 생산 장비의 중국 수출을 통제하면서 중국은 EUV 장비를 수입할 수 없게 되었다. 이에 중국은 한국으로부터 우회 수출을 통해 노광장비를 수입하는 한편 국산화를 적극적으로 추진하고 있다. 중국 최대 노광장비 제조사인 상하이 마이크로전자(SMEE)는 2018년 90나노 사

양의 DUV인 SSA600/20 모델을 개발하였으며, 2024년에는 28나노 DUV 리소그래피 장비인 SSA800/10W를 출시하는 등 기술적 진전을 보이고 있다.⁷⁶⁾ 그러나 SMEE의 노광장비 기술은 ASML, Canon, Nikon 등 글로벌 주요 기업의 제품 대비 여전히 10년 이상의 격차가 존재하고 있다.

NAURA는 중국 최대 반도체 장비 기업으로 2001년 베이징 시 전자공업국 산하기업으로 설립된 국유기업이다. 식각, 증착, 세정 및 열처리 장비에 주력하며, 특히 식각 분야에 강점을 두고 있는바 NAURA의 12인치 실리콘 웨이퍼용 식각장비는 SMIC의 14나노 생산 라인에 성공적으로 진입하였다. NAURA는 첨단 패키징, 전력 반도체 등으로 제품 포트폴리오를 다각화하고 있으며, 고대역폭 메모리(HBM) 제조에 사용하는 실리콘 관통전극(TSV) 장비도 보유하고 있다. NAURA는 중국정부의 지원 정책에 힘입어 가격 경쟁력 확보, 기술 개발 및 국산화 추진, M&A 추진 등을 통해 기술력과 시장점유율 모두 빠르게 성장하고 있다. 글로벌 반도체 장비 업계에서 매출액 기준 2022년 14위에서 2023년에는 8위로 올라서며 처음으로 세계 10대 반도체 장비 업체 목록에 이름을 올렸으며, 2024년에는 세계 6위 장비 업체로 순위가 성장했다. NAURA의 중국 반도체 장비시장 내 점유율은 약 30% 정도에 이르고 있는데, 특히 식각과 박막 증착 장비에서 높은 시장점유율을 보이고 있다. NAURA는 중국정부의 M&A를 통한 대형화 정책에 힘입어 M&A를 적극 추진하고 있는바 2018년 미국 세정 장비 기업 Akzion을 인수한 데 이어 2025년 4월에는 중국 식각-세정 장비 기업 킹세미(Kingsemi)의 지분 9.49%를 인수하였다. 한편 NAURA는 기술개발에 대한 투자를 아끼지 않고 있는데 2022~23년 기간 R&D 투자액이 약 80억 달러에 달하는 것으로 드러났다.⁷⁷⁾ 2024년 R&D 투자액은 전년 대비 21.8% 증가한 53억 7천만 위안에 달했으며 R&D 인력 또한 4,583명에 달해 전년 대비 25.4% 증가하였다.⁷⁸⁾ NAURA는 2020년 인재육성센터를 설립하고 전문

76) 상하이 마이크로전자 홈페이지.

77) 长江商报(2024. 7. 16.), 「北方华创市占率提升半年预赚超25亿, 两年投80亿研发净利率连续6年上升」.

78) 新浪财经(2025. 4. 27.), 「北方华创2024年年报解读: 营收净利双增长, 研发投入持续加大」.

경영인 제도를 도입했다.

중국 2위 반도체 장비 업체인 중웨이반도체(AMEC)는 2004년 인텔, 램리서치, 어플라이드머티어리얼즈 등 미국 주요 반도체 장비업체 출신들이 모여 설립한 기업이다. 식각, 배선 등 반도체 전공정 관련 장비 전문 제조업체로, 특히 식각 분야에서 기술력이 뛰어나다. SMIC, 화흥반도체 등 자국 기업뿐만 아니라 TSMC, 삼성전자, SK하이닉스 등 글로벌 파운드리 기업에도 장비를 공급한다. TSMC에 자체 개발한 5나노 공정용 건식 식각장비를 공급하고 있는 AMEC는 2나노급 이하 첨단 반도체 장비 개발을 추진 중이다. AMEC는 첨단 장비 개발뿐만 아니라 장비에 탑재되는 부품의 국산화도 추진하고 있는바, 2023년 말까지 미국의 제재 부품 80%를 중국산 부품으로 교체했으며, 2024년 말에는 100%로 교체하는 데 성공했다.⁷⁹⁾

3. 중국 반도체 산업 발전 과정과 정책

가. 발전 과정

중국은 일찍이 1956년에 ‘과학으로의 진군’이라는 슬로건을 내걸고 반도체 기술개발을 국가 4대 긴급과제에 포함시켜 추진하기 시작하였다. 약 70년의 발전 역사를 가진 중국 반도체 산업은 5개의 발전 단계로 나누어 볼 수 있다. 1단계는 1956~64년으로 시작 단계이다. 2단계는 1965~77년으로 초기 발전 단계이다. 3단계는 1978~99년으로 개방적 발전 단계이다. 4단계는 2000~13년으로 민영기업 창업 단계이다. 마지막으로 5단계는 2014년부터 현재까지로 기술굴기 및 국산화 단계이다. 시기별 주요 특징과 정책/조치는 [표 5-2]에 나타나 있다.

79) 芯智讯(2023. 8. 26.), 「国内半导体设备进口创新高! 中微公司进口受限零部件明年100%替代」.

표 5-2. 중국 반도체 산업 발전 과정

	특징	주요 정책/조치	주요 성과
<p>시작 단계 (1956~64년)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 반도체 기술개발의 중요성을 인식하였으나 기술과 산업 기반이 취약 반도체 기술에 대한 연구와 탐색을 적극적으로 추진: 특히 전공관 및 트랜지스터 연구개발에 집중 	<ul style="list-style-type: none"> '1956~1967년 과학기술 발전규획'(1956년) 	<ul style="list-style-type: none"> 베이징전자관공정(北京电子管厂) 설립(1956년) 하베이반도체연구소 설립(1956년) 중국과학원반도체연구소 설립(1959년) 트랜지스터 개발(1957년) 강남무선전자소재공정(江南无线电器材厂) 설립(1963년)
<p>초기 발전 단계 (1965~77년)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 약간의 기술혁신 달성: 특히 PMOS, NMOS, CMOS 등의 기술 연구개발에서 성과 달성 약간의 생산능력도 갖추었으나 주로 반도체가 아닌 단순한 다이오드와 트랜지스터만 생산 	<p style="text-align: center;">-</p>	<ul style="list-style-type: none"> 첫 국산 반도체 개발(1965년) 40여 개 기업이 반도체 관련 생산에 참여(1970년대) 3가지 유형의 1K DRAM 설계(1975년)
<p>개발적 발전 단계 (1978~99년)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 국유기업과 외자기업의 협력을 통한 기술 도입 감세, 토지 제공, 자금리 대출 등 일련의 정책 지원을 통해 국내외 기업의 중국 내 첨단 반도체 생산 라인 구축 장려 어느 정도의 반도체 생산능력을 갖추었으나 인재 부족, 상대적으로 낙후된 기술 도입, 이후 수입 장려 등의 요인으로 인해 성공적인 상용화 사례는 많지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> '컴퓨터와 대규모 집적회로 지도소조, 판공실' 구성 & '중국 IC 발전규획' 제정(1982년) '531 전략' 추진(1986~1990): 5미크론 기술 대 중화, 3미크론 기술 개발, 1미크론 기술에 도전 '908 프로젝트' 기동(1990~1995): 우시마이크로 전자의 1만 2,000장 생산능력을 갖춘 6인치 웨이퍼 생산 라인 구축이 주된 목표 '909 프로젝트' 기동(1996~2000): 화둥마이크로 전자를 중심으로 8인치 웨이퍼 생산 라인 구축이 주된 목표 	<ul style="list-style-type: none"> 4K DRAM 개발(1978년) 강남무선전자소재공정이 도시바의 TV 반도체 생산 설비 도입(1982년) 해일에서 24개의 반도체 생산설비 도입(1981~85년) 중상텔레콤 설립(1985년) 우시마이크로전자(无锡微电子) 설립(1986~87년) 상하이필립스반도체 설립(1988년) 수도강철NEC 설립(1991년) 하이얼리프의 전신인 화웨이집적회로설계센터 설립(1991년) 상하이화둥마이크로전자(上海华虹微电子) 설립(1996년) 상하이화흥NEC 설립(1997년) 사오싱웨이마이크로전자(绍兴华越微电子) 설립(1997년) 상하이베이링마이크로전자(上海贝岭微电子) 설립(1998년)

표 5-2. 계속

	특징	주요 정책/조치	주요 성과
<p>민영기업 창업 단계 (2000~13년)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 실리콘밸리에서 수년간 반도체 산업에 종사한 인재들이 귀국하여 창업 • 민영기업의 부상으로 중국 반도체 산업에 새로운 활력을 불어넣음 • '한진호(汉芯一号)' 칩 조작 사건이 폭로(2006년), SMIC가 TSMC와의 특허소송에서 패소(2009년) 등 부정적 사건 발생 • 반도체 산업에 대한 지원 지속, 일련의 우대정책과 산업발전계획 마련 • 무어의 법칙에 따라 해외와의 기술격차는 더욱 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 「소프트웨어산업 및 집적회로산업 발전 전략정책(鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策)」(2000년) • 「2006-2020년 국가 중장기 과학기술 발전규획(国家中长期科学和技术发展规划纲要 2006-2020年)」(2006년) 	<ul style="list-style-type: none"> • SMIC(中芯国际) 설립(2000년) • Naura(北方华创) 설립(2001년) • AMEC(中微半导体) 설립(2001년) • Goodix Technology(汇顶科技) 설립(2002년) • Shengbang Stock(盛邦股份) 설립(2004년) • Montage Technology(澜起科技) 설립(2004년) • 하이일리콘(海思) 설립(2004년) • GigaDevice(兆易创新) 설립(2005년)
<p>기술굴기 및 국산화 단계 (2014년~현재)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • '기술굴기를 핵심전략으로 정부가 전폭적으로 지원, 미중 갈등이 기술자립을 부추김 	<ul style="list-style-type: none"> • 「국가 집적회로산업 발전 추진 강요(国家集成电路产业发 展推进纲要)」(2014년) • 반도체 투자기금 1기 조성(2014년) • 중국제조 2025(中国制造2025)」(2015년) • 카칭반 개설(2018년) • 반도체 투자기금 2기 조성(2019년) • 「13차 5개년 규획(国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要)」(2016년) • 「14차 5개년 규획(国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要)」(2021년) • 반도체 투자기금 3기 조성(2024년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 하이일리콘: 2012년 첫 스마트폰 칩 K3V2를 개발한 데 이어 2016년 Kirin 960 칩 개발; 2017년에는 Kirin 970 스마트폰 칩에 NPU(신경망 프로세서)를 최초로 추가 • SMIC: 28나노 제품 양산(2015년); 14나노 제품 양산(2019년) 시작; 7나노 제품 양산(2023년) • Naura: 글로벌 반도체 장비 매출 양적 10위에 랭킹(2023년); 글로벌 반도체 장비 매출 양적 6위에 랭킹(2024년) • YMTC: 설립(2016년); 128단 낸드 개발(2020년); 232단 낸드 개발(2022년) • CXMT: 설립(2016년); DDR5 양산(2023년)

자료: 国际电子新闻(2025. 3. 11), 「速写中国半导体产业发展史: 自主化之路的70年努力」; 建邦言论网(2024. 10. 18), 「瑞达恒研究院 | 中国半导体行业报告(2023-2024)」; 探森无界(2025. 2. 6), 「中国半导体产业的曲折历程与未来展望」; 秦安战略(2024. 9. 28), 「羊林: 中国半导体产业发展的艰辛与奋斗之路」; 오종혁(2024. 7. 3), 「중국 제3기 반도체 투자기금의 특징 및 시사점」, p. 4. 등을 참고하여 저자 작성.

나. 주요 정책

중국정부의 반도체 산업 육성 정책은 2000년 발표한 「국가 집적회로산업 발전 추진 강요(国家集成电路产业发展推进纲要)」를 통해 본격화되었으며, 2014년 「국가 집적회로산업 발전 추진 강요」를 발표하면서부터는 반도체 산업을 국가 전략산업으로 집중 육성하기 시작하였다.

또한 반도체 산업을 육성하기 위한 법인세 및 부가가치세 감면 정책을 설계·제조·장비·패키징 및 테스트 등 다양한 분야의 기업에 대해 2000년부터 꾸준히 시행해오고 있으며, 보유 기술별로 차등 지원하는 세수 우대정책을 펼치고 있다.

표 5-3. 중국의 반도체 산업 육성 관련 주요 정책

연도	정책명	주요 내용
2000	「소프트웨어산업 및 집적회로 산업 발전 장려정책(鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策)」	<ul style="list-style-type: none"> • [목표] 2010년까지 중국 반도체 산업을 글로벌 주요 반도체 연구개발 및 생산기지로 구축하고 국내시장의 수요를 대부분 충족하며 선진국과의 기술 격차를 축소하는 것을 목표로 함 • [우대 정책] ① 제조기업에 대해 기업소득세, 관세, 수입 부가가치세 등에서 세수혜택 부여, ② 수출기업에 대해 우대 금리 적용, 자체적인 수출권 부여, 편리한 통관 서비스 제공 등의 혜택 부여, ③ 핵심기술 연구개발을 지원; 국내기업·연구소·대학과 외국기업이 공동으로 연구개발센터를 설립 할 수 있도록 지원
2000	「소프트웨어산업 및 집적회로 산업 발전을 위한 세수정책(关于鼓励软件产业和集成电路产业发展有关税收政策问题的通知)」	<ul style="list-style-type: none"> • [우대 정책] 2000~10년 기간 다음과 같은 세수 우대정책 실시 ① 자체 생산한 집적회로 제품(단결정 실리콘 웨이퍼 포함)을 판매하는 일반 부가가치세 납세자는 법정세율 17%로 부가가치세를 부과 받은 후, 실제 부가가치세 부담액 중 6%를 초과하는 부분은 징수 즉시 환급; 환급된 세액은 기업의 집적회로제품 연구개발 및 생산 확대에 사용되며, 법인소득세 과세소득으로 간주되지 않고 법인소득세가 부과되지 않음, ② 투자액이 80억 위안 이상이거나 집적회로 선포이 0.25 μm(마이크로미터) 미만인 집적회로 제조기업은 자가 생산용 원자재 및 소모품 수입 시 관세 및 수입 부가가치세가 면제 됨, ③ 인증된 집적회로 제조기업이 집적회로 기술, 생산설비, 전용장비 및 계측기 수입 시 관세 및 수입 부가가치세 면제

표 5-3. 계속

연도	정책명	주요 내용
2005	「2006~2020년 국가 중장기 과학기술 발전규획(国家中长期科学和技术发展规划纲要2006-2020年)」	<ul style="list-style-type: none"> 정보산업 발전을 위해 반도체 및 핵심 부품의 자주적 개발 역량과 전반적인 기술수준 향상을 강조 고성능 범용 칩 및 소프트웨어, 초대형 집적회로 제조기술을 16개 주요 프로젝트에 포함
2011	「진일보된 소프트웨어산업 및 집적회로산업 발전 장려정책(关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策的通知)」	<ul style="list-style-type: none"> [목표] 소프트웨어산업과 집적회로 산업의 질적 수준을 높이고 영향력 있는 선도기업 육성 [우대 정책] 2011~17년 기간 다음과 같은 세수 우대정책 실시 <ol style="list-style-type: none"> ① 소프트웨어 개발 및 테스트, 정보시스템 통합, 컨설팅 및 운영·유지보수, 집적회로 설계 등의 사업을 영위하는 자격을 갖춘 소프트웨어 기업 및 집적회로 설계 기업에 대해 영업세 면제, ② 집적회로 선평이 0.8마이크론 미만(0.8마이크론 포함)인 집적회로 제조기업은 이익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 2년 차까지는 법인소득세가 면제되고, 3년 차부터 5년 차까지는 법정 세율인 25%의 절반으로 법인소득세를 부과, ③ 집적회로 선평이 0.25마이크론 미만이거나 투자액이 80억 위안을 초과하는 집적회로 제조기업에 대해 기업소득세를 15%의 감면세율로 부과; 이 중 15년 이상 운영한 기업은 이익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 5년 차까지는 기업소득세를 면제하고, 6년 차부터 10년 차까지는 법정 세율인 25%의 절반으로 기업소득세를 부과, ④ 부가가치세 우대 정책 지속 시행
2012	「진일보된 소프트웨어산업 및 집적회로산업 발전을 장려하기 위한 기업소득세 정책(关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知)」	<ul style="list-style-type: none"> [우대 정책] 2011~17년 기간 다음과 같은 세수 우대정책 추가 실시: 국내에서 신규 설립된 집적회로 설계 기업과 소프트웨어 기업은 이익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 2년 차까지는 법인소득세가 면제되고, 3년 차부터 5년 차까지는 법정세율 25%의 절반으로 법인소득세가 부과됨
2014	「국가 집적회로산업 발전 추진 강요(国家集成电路产业发展推进纲要)」	<ul style="list-style-type: none"> 반도체 산업이 IT 산업의 핵심이자 경제·사회 발전을 뒷받침하고 국가안보를 보장하는 전략적·기초적·선도적 산업임을 강조 [목표] ① 2015년까지 업계 매출액 3,500억 위안 달성, ② 2020년까지 글로벌 선진 수준과의 기술격차 축소; 연평균 매출액 증가율 20% 이상 달성, ③ 2030년까지 주요 분야 기술수준을 글로벌 선진수준으로 도약 [핵심 분야] 반도체 설계, 제조, 패키징 및 테스트, 핵심 장비 및 소재의 4개 분야를 핵심 분야로 설정

표 5-3. 계속

연도	정책명	주요 내용
2015	「집적회로산업의 진일보한 발전을 위한 기업소득세 정책(关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知)」	<ul style="list-style-type: none"> • [우대 정책] 2014년 1월 1일 이후 설립된 기업에 대해 다음과 같은 우대정책을 실시함: 수익 발생 연도가 2017년 (2017년 포함) 이전이며 자격을 갖춘 집적회로 패키징 및 테스트 기업, 핵심 소재 제조업체, 특수장비 제조업체는 이익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 2년 차까지는 법인소득세가 면제되고, 3년 차부터 5년 차까지는 법정세율 25%의 절반으로 법인소득세가 부과; 2017년 이전에 수익이 발생하지 않은 기업의 경우, 우대 기간은 2017년부터 계산
2015	「중국제조 2025(中国制造2025)」	<ul style="list-style-type: none"> • [목표] 반도체 자급률 목표를 2020년까지 40%, 2025년까지 70%로 설정 • 반도체 및 제조장비를 차세대 정보기술산업의 핵심 분야로 설정 • 반도체 설계 수준 향상, 핵심 범용 칩 개발, 패키징 및 테스트 역량 강화, 핵심 제조장비 공급능력 확대 등 강조
2016	「13차 5개년 계획(国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要)」	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대 정보기술산업의 혁신을 위한 반도체 산업 생태계 육성 강조 • 첨단 반도체와 InP, SiC 등 차세대 반도체 소재의 발전을 강조
2018	「집적회로 생산기업의 기업소득세 정책에 관한 문제(关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知)」	<ul style="list-style-type: none"> • [우대 정책] ① 경영기간이 10년을 초과하며 2018년 1월 1일 이후 130나노 이하 공정 생산을 새롭게 시작한 제조기업의 경우 1~2년 차에는 법인소득세가 면제되고, 3년 차부터 5년 차까지는 법인소득세를 절반으로 감면, ② 경영기간이 15년을 초과하며 2018년 1월 1일 이후 65나노 이하 공정 생산을 새롭게 시작했거나 투자액이 150억 위안 이상인 제조기업의 경우 1년 차부터 5년 차까지는 법인소득세가 면제되고, 6년 차부터 10년 차까지는 법인소득세가 절반으로 감면, ③ 경영기간이 15년 이상이며 2017년 12월 31일 이전 0.25마이크론 미만 집적회로 생산을 시작했거나 투자액이 80억 위안을 초과한 기업 중 수익을 내지 못한 경우 수익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 5년 차까지는 법인소득세가 면제되고, 6년 차부터 10년 차까지는 법인소득세를 절반으로 감면, ④ 2017년 12월 31일 이전 0.8마이크론 미만 집적회로 생산을 시작한 기업 중 수익을 내지 못한 경우 수익 발생 연도를 기준으로 1~2년 차는 법인소득세가 면제되고, 3~5년 차는 법인소득세를 절반으로 감면
2019	「집적회로 설계기업과 소프트웨어 기업의 법인소득세 관련 정책(关于集成电路设计和软件生产企业所得税政策的公告)」	<ul style="list-style-type: none"> • [우대 정책] 요건을 충족하는 집적회로 설계기업 및 소프트웨어 기업은 2018년 12월 31일 이전의 이익 발생 연도를 기준으로 1~2년 차에는 법인소득세가 면제되고, 3~5년 차에는 법인소득세가 절반으로 감면

표 5-3. 계속

연도	정책명	주요 내용
2020	「신시기 집적회로산업 및 소프트웨어산업 고품질 발전 촉진에 관한 정책(新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策)」	<ul style="list-style-type: none"> • [목표] 집적회로산업과 소프트웨어산업의 혁신 역량과 고품질 발전을 도모 • [우대 정책] ① 영업기간이 15년 이상이며 28 나노 이하(28나노 포함) 공정 생산기업 또는 프로젝트는 1년 차부터 10년 차까지 법인소득세 면제, ② 영업기간이 15년 이상이며 65나노 이하(65나노 포함) 공정 생산기업 또는 프로젝트는 1년 차부터 5년 차까지는 법인소득세가 면제되며, 6년 차부터 10년 차까지는 법정 세율 25%의 절반으로 법인소득세 부과, ③ 영업기간이 10년 이상이며 130나노 이하(130나노 포함) 공정 생산기업 또는 프로젝트는 1년 차부터 2년 차까지는 법인소득세가 면제되고, 3년 차부터 5년 차까지는 법정세율 25%의 절반으로 법인소득세 부과, ④ 집적회로 설계, 장비, 소재, 패키징, 테스트 및 소프트웨어 기업은 이익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 2년 차까지 법인소득세가 면제되고, 3년 차부터 5년 차까지는 법정세율 25%의 절반으로 법인소득세 부과, ⑤ 핵심 집적회로 설계 기업과 소프트웨어 기업은 이익 발생 연도를 기준으로 1년 차부터 5년 차까지 법인소득세가 면제되고, 그 이후 연도부터는 10%의 감면세율로 법인소득세 부과, ⑥ 핵심 집적회로 설계기업과 소프트웨어 기업, 65나노 이하 공정 생산기업과 첨단 패키징 및 테스트 기업이 자체 사용을 위해 소재, 장비, 기술, 부품 등 수입 시 관세 면제, ⑦ 집적회로 기업과 소프트웨어 기업에 대한 부가가치세 우대 정책 지속 시행
2021	「14차 5개년 계획과 2035년 장기목표(国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要)」	<ul style="list-style-type: none"> • 반도체를 국가안보 및 발전과 관련된 핵심 영역으로 규정 • EDA, 핵심 장비와 소재의 연구개발, IGBT(절연 게이트 양극성 트랜지스터)와 MEMS(미세전자기계 시스템) 등 첨단·특수 공정의 혁신, 첨단 메모리 기술의 업그레이드, 탄화규소(SiC)·질화 갈륨(GaN) 등 차세대 반도체 개발을 강조

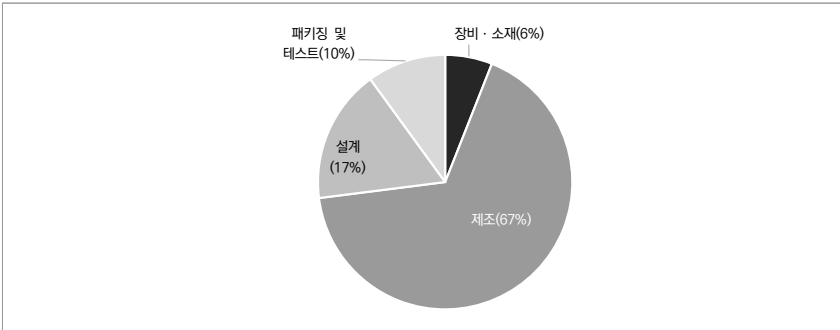
자료: 国务院(2000. 6. 24.), 「国务院关于印发鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知」; 财政部, 国家税务总局, 海关总署(2000. 9. 22.), 「关于鼓励软件产业和集成电路产业发展有关税收政策问题的通知」; 国务院(2005. 12. 20.), 「国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)」; 国务院(2011. 1. 28.), 「国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知」; 财政部, 国家税务总局(2012. 4. 20.), 「关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知」; 国务院(2014. 6. 24.), 「国家集成电路产业发展推进纲要」; 财政部, 国家税务总局, 国家发展和改革委员会, 工业和信息化部(2015. 2. 9.), 「关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知」; 国务院(2015. 5. 19.), 「中国制造2025」; 中华人民共和国国家发展和改革委员会(2016. 3. 18.), 「中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要」; 财政部, 税务总局, 国家发展改革委, 工业和信息化部(2018. 4. 8.), 「关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知」; 财政部(2019. 5. 17.), 「关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告」; 国务院(2020. 7. 27.), 「国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知」; 中华人民共和国国家发展和改革委员会(2021. 3. 23.), 「中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要」.

4. 금융 지원

중국정부는 2014년부터 반도체 산업 육성을 위해 세 차례에 걸쳐 반도체 산업 투자기금을 조성해왔다. 2014년 6월 설립된 반도체 산업 투자기금은 중국 재정부의 주도하에 주요 국유기업들과 국유은행들이 참여하여 조성한 국가 차원의 반도체 산업 육성 펀드이다.

1기 투자기금은 2014년부터 2019년까지 5년간에 걸쳐 총 1,387억 위안이 조성되었으며, 제조기업을 중심으로 23개 기업의 70개 프로젝트에 투자하였다. 투자 분야를 보면 제조가 67%, 설계가 17%, 패키징 및 테스트가 10%, 장비 및 소재가 6%를 차지한다. 칩 제조 분야에서 SMIC에 약 160억 위안을 투자하여 14나노와 12나노 기술의 연구개발을 지원하였으며, 화흥반도체에도 100억 위안 이상을 투자해 14나노 공정 연구개발 및 생산을 지원하였다.⁸⁰⁾ 반도체 설계 분야에서는 UNISOC에 100억 위안을 투자한 것이 대표적이다.⁸¹⁾ 메모리 반도체 분야에서는 양쯔메모리에 190억 위안 이상의 투자를 진행하였다.⁸²⁾

그림 5-14. 중국 반도체 1기 기금의 투자 분야



자료:央视网(2024. 5. 28.), 「注册资本3440亿, 国家大基金三期来了! 或将投资这些重点项目」(검색일: 2025. 6. 6.).

80) 宅男黑科技(2023. 8. 23.), 「第一期集成电路基金1387亿, 投了70芯片项目, 第二期2千亿」.

81) 中国证券网(2015. 2. 13.), 「国家芯片基金将向紫光集团投资100亿元」.

82) 宅男黑科技(2023. 8. 23.), 「第一期集成电路基金1387亿, 投了70芯片项目, 第二期2千亿」.

2기 산업기금은 2019년에 설립되었으며 1기가 제조업에 대한 투자를 강조한 반면 2기는 웨이퍼 제조, 장비·소재, 패키징 및 테스트, EDA, AI 반도체나 IoT 반도체 같은 차세대 반도체 등 반도체 산업사슬의 취약한 부분에 대한 다각적인 투자를 강조하였다. 등록 자본금 규모는 1기 대비 107% 증가한 2,042억 달러에 달한다. 웨이퍼 제조와 관련하여서는 화홍그룹 산하의 두 기업인 HLMC(上海华力微)와 Huahong(华虹半导体)의 12나노 생산라인 구축에 각각 284억 위안⁸³⁾과 289억 위안⁸⁴⁾을 투자한 것이 대표적이며, FULLSEMI(富芯半导体)의 12나노 생산라인 구축 프로젝트에도 29억 5천만 위안을 투자하였다.⁸⁵⁾ 장비·소재 분야에서는 Silan(士兰微)의 자회사인 Chengdu Silan(成都士兰)에 대한 10억 위안의 투자와 CCEM(晶瑞电材)에 대한 1억 6,000만 위안의 투자가 대표적이다.⁸⁶⁾ 장비 분야에서는 1기에 이어 2기에도 NAURA(北方华创), AMEC(中微公司), Changchuan(长川科技) 등의 기업에 투자하였다. 메모리 반도체 분야에서는 CXMT(长鑫存储), Yangtze Memory(长江存储) 등 주요 기업에 대한 투자가 이루어졌다.

3기 기금은 2024년 5월에 설립되었으며 투자규모가 확대되고 반도체 산업 사슬 전반에 대한 투자와 더불어 공백을 메우는 데 집중할 예정이다. 등록 자본금 규모는 3,440억 위안으로 1기와 2기를 합친 것보다 더 많다. 국산화율이 낮은 반도체 장비, 소재 및 부품 등 병목 구간에 대한 투자에 집중하며, 특히 리소그래피 장비(노광장비) 및 포토리소그래피와 같은 분야에 집중 투자할 전망이다. 또한 3기에는 6대 국유은행(공상은행, 건설은행, 농업은행, 중국은행, 교통은행 등)이 신규 주주로 참여하면서 중앙정부와 중앙 국유기업의 출자 비율이 확대된 점도 특징적이다. 이들 6대 국유은행은 무려 투자기금의 33.14%에 해당하는 1,440억 위안을 출자하였다. 이 밖에 운영기간에 있어서도 1기와 2기는

83) 科创板日报(2023. 12. 5), 「大基金二期入股12英寸晶圆制造商华力微电子持股10%」.

84) 证券时报网(2023. 12. 5), 「大基金二期再投“华虹系”,加码12英寸晶圆制造」.

85) 科创板日报(2022. 4. 1), 「大基金二期出手29.5亿元 揭秘400亿半导体投资项目“富芯”」.

86) 百家号(2023. 7. 3), 「聚焦“强链补链” 大基金二期加码投资」.

10년인 데 반해 3기는 보다 긴 15년으로 설정하였다. 이러한 특징은 반도체 산업의 경쟁력을 끌어올리기 위한 중국의 장기적인 의지와 강력한 지원을 의미한다. 다시 말해 현재 중국 반도체 산업이 직면한 병목 현상을 해결하고 기술혁신을 이뤄내기 위해 중국정부가 인내심을 갖고 장기적으로 지원하겠다는 의미이다. 왜냐하면 혁신 과정에서 인내심이 매우 중요하기 때문이다.

한편 중앙의 역할을 강화하기로 한 것은 지난 두 차례, 특히 2기 기금 운용 과정에서 지방 투자 주체가 투자금 회수를 요구한다든지 중앙의 계획과 지방의 수요 사이에 괴리가 있어 대규모 자금 운용에 차질이 빚어진다든지 하는 문제점을 개선하기 위해서이다.⁸⁷⁾

또한 3기에서는 부실투자, 부정부패 등의 문제를 해결하고 투자 효율성을 높이고자 기금에 대한 관리를 보다 강화할 것으로 보인다. 지난 1, 2기 반도체 투자기금 운용 과정에서 일부 기업들은 기금을 받아 다른 목적으로 사용한다든지 하는 부실투자 문제가 발생했는데 가장 대표적인 사건이 바로 우한홍신(HSMC)의 허위 반도체 칩 건설 프로젝트이다. 2017~19년 기간 후베이성의 최대 프로젝트였던 우한홍신의 칩 건설 프로젝트는 원래 14nm/7nm 및 그 이하 노드의 칩을 건설해 중국 최고의 칩 제조업체로 발돋움하는 것이었다.⁸⁸⁾ 이 같은 목표를 달성하겠다고 우한홍신은 2019년 말 당시 SMIC 회장이자 TSMC 연구개발부총재를 임한 적 있던 장상의(蒋尚义)를 통해 7나노미터 칩 생산이 가능한 ASML의 리소그래피 장비를 수입했으나 한 달 후 우한농촌은행에서 5억 8천만 위안의 대출을 받기 위해 이 장비를 담보로 제공한 사실이 드러나 논란이 되었다.⁸⁹⁾ 이러한 문제가 불거지자 국가발전개혁위원회는 2020년 10월 기자회견에서 일부 지역과 기업들의 무분별한 투자, 중복 투자, 저수준의 투자 등 문제점을 지적하기도 하였다.⁹⁰⁾ 동시에 부정부패 문제도 크게 불거진

87) 与非网(2024. 5. 30.), 「第三期大基金的新特点与新挑战」.

88) 百家号(2021. 2. 27.), 「武汉弘芯是否芯片大骗局? 计划投资1280亿, 却用光刻机换贷款」.

89) 위의 자료.

90) 위의 자료.

바 2021~22년 기간 전 반도체 투자기금의 총괄 대표 덩원우(丁文武), 반도체 투자기금 위탁운영사 화신투자관리(华芯投资)의 전 대표 루쥘(路军)과 부대표 가오송타오(高松涛)는 모두 부패혐의로 조사를 받은 바 있다.

표 5-4. 중국 반도체 투자기금의 기수별 비교

	1기	2기	3기
설립일	2014. 9. 24.	2019. 10. 22.	2024. 5. 24.
등록 자본금	987억 2천만 위안	2,041억 5천만 위안	3,440억 위안
특징	제조 부문을 집중적으로 지원	산업사슬의 취약 부분에 대한 다각적인 투자	국산화율이 낮은 반도체 장비, 소재 및 부품 등 병목 구간에 대한 투자에 집중
주요 주주	중국 재정부(36.47%) 국가개발금융(22.29%) 중국연차오(烟草)(11.14%) 베이징이정(亦庄)국제투자(10.13%) 우한금융지주(金控)(5.06%) 상하이귀성(国盛)그룹(5.06%) 차이나모바일(5.06%) 차이나텔레콤(1.42%) 차이나유니콤(1.42%) 따당(大唐)텔레콤(0.51%) 등	중국 재정부(11.02%) 국가개발금융(10.78%) 상하이귀성그룹(7.35%) 충칭전략성신홍산업주식투자기금(7.35%) 청두텐푸국가투자(7.35%) 우한광밸리금융지주(7.35%) 저장푸저(富浙)집적회로(7.35%) 중국연차오(7.35%) 베이징귀이(国谊)병원(4.9%) 베이징이정국제투자(4.9%) 안후이완터우(皖投)(3.67%) 안후이신화(芯火)(3.67%) 선전선차오(深超)(1.47%) 광저우산업투자기금(1.47%) 푸젠귀즈(国资)집적회로(1.47%) 황푸(黄埔)투자지주(0.98%) 차이나텔레콤(0.73%) 차이나유니콤(0.49%) 중국전자정보산업그룹(0.24%) 등	중국 재정부(17.44%) 국가개발금융(10.47%) 상하이귀성그룹(8.72%) 공상은행(6.25%) 건설은행(6.25%) 농업은행(6.25%) 중국은행(6.25%) 교통은행(5.81%) 베이징이정국제투자(5.81%) 선전쿵펵(鲲鹏)(4.94%) 요추(邮储)은행(2.33%) 베이징귀이병원 국가개발투자그룹 중국청통(诚通) 중국연차오 광저우산업투자모기금 화룬(华润)투자창업(톈진) 광둥위예차이(粤财)투자 중이(中移)캐피탈 등
주요 투자 기업	• 팍리스 Empyrean(华大九天) VerySilicon(芯原股份) Anlogic(安路科技) BDStar(北斗星通)	• 팍리스 Semitronix(广立微) Cai Qin(灿勤科技) Smarter Micro(慧智微) Smartsens(斯特威)	• (특히 서방의 제재를 받는) 핵심 장비와 소재 NAURA(北方华创) AMEC(中微公司) Piotech(拓荆科技)

표 5-4. 계속

	1기	2기	3기
주요 투자 기업	GOKE(国科微)	GalaxyCore(格科微)	SMEE(上海微电子)
	C'Core(国芯科技)	Dongke(东科半导体)	Precision Measurement (上海精测)
	Kigemicro(景嘉微)	• 파운드리	Skyverse(中科飞测)
	Rockchip(瑞芯微)	SMIC(中芯国际)	VerySilicon(芯源微)
	Telink(泰凌微)	Huahong(华虹半导体)	ACM Research(盛美上海)
	Chipown(芯朋微)	HLMC(上海华力)	Wanye(万业企业)
	Centec(盛科通信)	FULLSEMI(富芯半导体)	RSIC(上海睿励)
	• 파운드리	• IDM	Huatsing(华海清科)
	SMIC(中芯国际)	Silan(士兰微)	TCL Zhonghuan(TCL中环)
	Huahong(华虹半导体)	Crmicro(华润微)	GRINM(有研硅)
	SMEI(赛微电子)	YDME(燕东微)	Shanghai Sinyang(上海新阳)
	• IDM	Zhuzhou CRR C Times Electronic(时代电气)	NSIG(沪硅产业)
	SMEI(赛微电子)	• 장비	Nata(南大光电)
	San'an(三安光电)	NAURA(北方华创)	Suzhou Ruihong(瑞红苏州)
	Silan(士兰微)	AMEC(中微公司)	Pengcheng(鹏程新材)
	Crmicro(华润微)	Changchuan(长川科技)	Grinm Advanced(有研新材)
	YDME(燕东微)	Wanye(万业企业)	LONGHUA(隆华科技)
	• 장비	PNC(至纯科技)	Dinglong(鼎龙股份)
	NAURA(北方华创)	Shuoke Zhongkexin(烁科中科信)	Anji(安集科技)
	Piotech(拓荆科技)	Semicore(晶亦精微)	Yoke(雅克科技)
	AMEC(中微公司)	• 소재	Peric Special Cases(中船特气)
	Changchuan(长川科技)	NSIG(沪硅产业)	• 선진 제조 및 패키징
	Precision Measurement(上海精测)	Yoke(雅克科技)	-SMIC(中芯国际), Yangtze Memory(长江存储)
	• 소재	Nata(南大光电)	Fujitsu(通富微电)
	NSIG(沪硅产业)	Peric Special Cases(中船特气)	• 메모리
	Anji(安集科技)	CCEM(晶瑞电材)	GigaDevice(兆易创新)
	Darbond(德邦科技)	• 패키징	Longsys(江波龙)
	Yoke(雅克科技)	JCET(长电科技)	• GPU, HBM 메모리 등 컴 퓨팅파워 관련 분야
Grandit(中巨芯)	Nantong Fujitsu(通富微电)		
• 패키징	HT-Tech(华天科技)		
JCET(长电科技)	• 메모리		
Nantong Fujitsu(通富微电)	CXMT(长鑫存储)		
HT-Tech(华天科技)	Yangtze Memory(长江存储)		
• 메모리	Biwin(佰维存储)		
Yangtze Memory(长江存储)			
Longsys(江波龙)			

주: 3기 주요 투자기업은 예상 투자기업임.

자료: 오종혁(2024. 7. 3.), 「중국 제3기 반도체 투자기업의 특징 및 시사점」, p. 8; 倚投创(2024. 5. 30.), 「回顾：国家集成电路基金二期都投了些啥？」; 智慧树下(2025. 2. 7.), 「国家大基金三期成立，资金投向引关注」; 第一财经(2024. 5. 27.), 「国家大基金三期来了，投资风向吹向哪？」; 财经大咖分析(2025. 1. 17.), 「揭秘：大基金三期拟投资企业名单正式发布」 자료를 참고하여 작성.

5. 인재 양성과 유치

가. 인력 수급

중국정부의 반도체 육성 정책에 힘입어 반도체 생산이 급격히 확대되면서 반도체 분야에 대한 인재 수요가 어느 분야보다도 많고 대우도 다른 분야와 비교해 월등하나, 중국 역시 반도체 인력 부족 문제를 겪고 있다. 2025년 중국은 약 30만 명(2024년에는 20만 명)에 달하는 반도체 인력 부족 현상을 겪을 것으로 예상된다.⁹¹⁾ 이는 주로 설계, 제조, 패키징 및 테스트 분야의 수요 급증에 따른 것이다. 또한 AI 칩, Chiplet, 3세대 반도체(GaN/SiC) 등의 기술이 폭발적으로 발전하면서 새로운 일자리에 대한 수요가 증가했기 때문이기도 하다. 분야별 인력 부족 현황을 살펴보면 칩 설계 분야에서 8만~10만 명, 파운드리 분야에서 10만~12만 명, 패키징 및 테스트 분야에서 5만~7만 명, 장비 및 소재 분야에서 3만~5만 명의 인력 부족이 나타나고 있다.⁹²⁾ 특히 고급 인력이 부족한바 EDA 툴 개발자, 14nm 이하 첨단 공정 엔지니어, 칩 디자이너 등은 5만 명 이상의 인력 부족이 발생하고 있다.⁹³⁾ 전국적으로 매년 반도체 관련 전공 졸업생이 5만 명 정도 배출되지만, 실제 기업의 수요는 20만 명이 넘는다.⁹⁴⁾

구조적 불일치 문제도 발생하고 있다. 대학은 이론에 중점을 두는 반면, 기업은 실무에 중점을 두어 현장 수요를 제대로 반영하지 못해, 신입 졸업생의 취업률이 45%에 불과하다.⁹⁵⁾ 실습 과목은 전체의 20% 미만을 차지하며, 학생들은 웨이퍼 제조 및 EDA 도구에 대한 실무 경험이 부족한 실정이다.⁹⁶⁾

또한 높은 임금수준으로 중소기업이 특히 인재 유치에 어려움을 겪고 있다.

91) 智云研报(2025. 5. 2.), 「深度解读2025集成电路人才供需报告」.

92) 위의 자료.

93) 위의 자료.

94) 위의 자료.

95) 위의 자료.

96) 위의 자료.

1선 도시 반도체 산업 종사자의 평균 연봉은 약 37만 위안 수준이며, 2선 도시도 24만 위안에 달한다.⁹⁷⁾ 이 밖에 글로벌 반도체 인재 유치 경쟁이 심화됨에 따라 이직률도 높다. TSMC, 삼성 등 여러 기업이 고액 연봉을 제시하며 중국 본토에서 인재를 빼돌리고 있으며, 업계의 자발적 이직률은 2024년 18%에 달한 것으로 분석되었다.⁹⁸⁾

반도체 기업의 구인 경로를 보면 고급인력에 특화된 구인구직 사이트로 레핀(猎聘), 즈렌자오피(智联招聘) 등이 있으며, 반도체 산업에 특화된 구인구직 사이트로 반도체인재네트워크(半导体人才网)가 있다. LinkedIn, Maimai, 즈후(知乎)와 같은 소셜 미디어 플랫폼 및 관련 채용 포럼도 있다. 이 밖에 신입 인력이 필요한 반도체 기업은 캠퍼스 리크루팅 활동을 통해 신입 졸업생을 유치하고 있다. 이들 기업은 대학과 협력하여 캠퍼스 설명회 및 취업 박람회를 개최하여 우수한 인재를 직접 선발한다.

나. 국내 인재 양성

반도체 인력 부족 문제를 해결하기 위해 중국정부는 인재 양성에 대한 정책적 지원도 강화하고 있다. 2014년 반도체 산업을 국가 전략산업으로 육성하기 시작하면서 중국정부는 반도체 전문인력 양성의 필요성을 인식하고 마이크로전자대학원 설립 시범사업을 추진하였다. 그 다음해인 2015년 중국 교육부·발전개혁위원회·과학기술부·공업정보화부·재정부는 공동으로 마이크로전자 단과대학 설립 첫 시범대학 목록을 발표하였는데 베이징대학, 칭화대학, 중국과학원대학, 푸단대학, 시안전자과학기술대학, 상하이교통대학, 동남대학(东南大学), 저장대학, 전자과학기술대학 등을 비롯한 28개 대학이 우선적으로 선정되었다.

97) 集微网(2024. 4. 22.), 「集微咨询发布《2024年集成电路行业热点城市薪酬报告》」.

98) 위의 자료.

최근 들어서는 마이크로전자 단과대학과 더불어 반도체 전공 설립을 촉진하고 고급형 인재와 더불어 실무형 인재를 양성하기 위한 노력을 기울이고 있다. 2020년 7월 국무원은 집적회로 산업과 소프트웨어 산업의 고품질 발전 촉진에 관한 정책을 발표하였는데 인재 양성과 관련하여 “대학의 집적회로 및 소프트웨어 전공 건설을 강화하고, 산업발전의 수요와 긴밀히 결합하여 교육 과정이나 교육 계획 및 교육 방법을 적시에 조정하며, 고급형·복합형·실무형 인재를 양성하는 데 힘쓸 것”을 강조하였다.⁹⁹⁾ 또한 대학-기업 간 협력과 산학융합형 반도체 기업 육성을 장려하며 산학융합형 반도체 기업에 대해서는 해당 연도에 납부해야 할 교육 추가 부담금 및 지방 교육 추가 부담금의 30%를 공제해주는 등의 지원책을 펼치기로 했다.¹⁰⁰⁾ 더불어 국제 유명 대학 및 다국적 기업과 협력해 외국인 교원 및 인재를 도입함으로써 반도체 및 소프트웨어 인재를 공동으로 양성할 것도 제시하였다.¹⁰¹⁾

상술한 정책을 집행하고자 2020년 12월 30일 국무원 학위위원회와 교육부는 집적회로 분야의 핵심 기술 병목 현상을 해소하고 고급 인재를 양성하기 위해 1급 전공¹⁰²⁾으로서 ‘집적회로 과학 및 공정’ 전공을 공식 설립하는 문건을 공동으로 발표했다.¹⁰³⁾ 이어 2021년에는 교육부가 ‘집적회로 과학 및 공정’ 전공의 박사학위 수여 대학 첫 번째 목록을 발표했는데, 베이징대학, 칭화대학, 상하이교통대학을 비롯한 18개 대학이 이에 포함되었다.¹⁰⁴⁾ ‘반도체 과학 및 공정’은 집적회로 설계, 제조 및 관련 기술 분야에 중점을 두고 있다.

99) 国务院(2020. 7. 27.), 「关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知」.

100) 위의 자료.

101) 위의 자료.

102) 중국 고등교육기관의 대학원 교육 시스템에서 1차 전공은 특정 학문 분야의 대전공이며, 2차 전공은 세부전공을 말함. 2021년 1월 14일 기준 중국은 14개 학문 계열(철학, 경제학, 법학, 교육학, 문학, 역사학, 이학, 공학, 농업학, 의학, 경영학, 군사학, 예술학, 학제 간 학문)에 112개의 1차 전공을 두고 있음. 예를 들면 이학의 경우 수학, 물리학, 지리학을 포함하여 10개 이상의 1차 전공이 있음. ‘반도체 과학 및 공정’은 ‘국가안전학’과 더불어 학제 간 학문으로서 1급 전공으로 설립되었음.

103) 国务院学位委员会, 教育部(2020. 12. 30.), 「关于设置“交叉学科”门类、“集成电路科学与工程”和“国家安全学”一级学科的通知」.

104) 快科技(2021. 9. 11.), 「培养高等芯片人才 清华北大等18所高校设立集成电路博士授权点」.

또한 2022년 4월에는 26년 만에 「직업교육법」을 개정하여 일반계 고교와 직업계 고교 진학의 분류 경계선을 없앴다. 즉 중등직업학교 학생들에게도 일반고교와 동등하게 대학 입학시험의 기회를 제공한 것이다. 중국정부는 이를 통해 직업교육의 질적 발전을 촉진하고 근로자의 자질과 기술력을 향상시키며 취업과 창업을 촉진하고자 한다.¹⁰⁵⁾

이뿐만이 아니다. 2023년 10월에는 공업정보화부와 중국반도체산업협회가 업계 기업들과 공동으로 제정한 ‘집적회로 산업 인재 직무능력 요건’ 표준을 발표해 대학의 인재 양성, 기업의 인재 선발 및 채용, 사회 교육 및 서비스 등에 필요한 지침을 제공하였다.¹⁰⁶⁾ 본 표준은 반도체 집적회로 설계, 제조, 패키징, 테스트의 네 가지 방향에 중점을 두고 31개 직종에 대한 직무능력 요구사항을 정리했다.

중국정부의 적극적인 지지 아래 중국 대학들은 반도체 관련 단과대학 설립을 속속 추진하며 반도체 인재 양성에 적극 나서고 있다. 베이징대학은 2021년 7월 반도체대학을 설립하였으며 세계적 수준의 반도체 인재 양성, 과학기술 혁신 기반 구축, 선도 기업과의 협력 심화를 목표로 하고 있다. 이 대학은 2명의 원사¹⁰⁷⁾와 3명의 전기전자공학자협회(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers) 회원을 포함하여 200명이 넘는 교직원을 보유하고 있다. 칭화대학교도 2021년 4월 반도체대학을 설립하여 반도체 산업사슬 전 분야에서 중국이 절실하게 필요로 하는 인재를 육성해 중국의 반도체 기술자립에 기여하는 것을 목표로 하고 있다.

이 밖에도 저장대학, 후난대학, 베이징이공대학, 선전기술대학 등 많은 학교들에서 반도체 단과대학을 신설하였으며, 베이징항공우주대학과 같이 기존의

105) 第十三届全国人民代表大会常务委会员第三十四次会议(2022. 4. 20.), 「中华人民共和国职业教育法」.

106) 全球半导体观察(2023. 10. 23.), 「工信部印发《集成电路产业人才岗位能力要求》标准」.

107) 중국 과학계에서 최고 권위와 명예를 상징하는 영예직임. 이들은 정부 부처나 기관의 요청에 따라 과학 관련 문제에 대한 조사·연구·실험·자문을 수행하고 국가의 중대한 과학기술 결정에 대한 의견을 제시함.

마이크로전자대학에서 집적회로과학 및 공정대학으로 이름을 변경하는 학교들도 있다.

한편 교육 현장과 반도체 생산 현장이 단절되는 문제점을 해결하기 위해 이들 학교에서는 학문형 인재뿐만 아니라 실무형 인재 양성에 중요시하며 산학 협력을 강화하고 있다. 예를 들면 베이징대학의 경우 화웨이와 ‘베이징대-화웨이 수학 공동실험실’을, 칭화대학은 Wingtech(闻泰科技)와 ‘공업 및 차량용 반도체칩 공동연구센터’를, 베이징항공우주대학은 화웨이와 ‘과학·교육 혁신 육성센터’를 설립했다. 선전기술대학 반도체대학의 경우 SMIC와 공동으로 설립한 단과대학으로, 반도체 분야의 고급 실무형 기술인재 양성을 목표로 하고 있다. 산학 연계를 핵심 교육 목표로 삼고 있으며, SMIC 등의 기업과 긴밀한 협력 관계를 구축하고 있다.

교육 과정에 있어서도 상하이과학기술대학과 상하이전력대의 경우 프로젝트형 석사과정을 만들어 학생들이 졸업논문 대신 프로젝트 실습보고서를 제출하면 졸업 가능하도록 하였으며, 난징이공대의 경우 모든 공과대학에서 전공 실습시간을 40% 이상 확보하도록 하였다.¹⁰⁸⁾ 칭화대학교의 경우 지식 습득 및 혁신을 위한 학문적 인재와 산업 수요에 부응하는 실무형 인재를 모두 육성하기 위해 석·박사 학위를 ‘학술형 학위’와 ‘전문 학위’로 나누어 운영하는 점이 눈에 띈다. 중국과학원대학은 2019년부터 중국과학원 컴퓨팅기술연구소와 함께 ‘일생일심(一生一芯)’ 프로그램을 운영하고 있다. 실습 과정을 통해 학생들의 반도체 설계 능력을 향상시키며, 전공을 막론하고 모든 학생들이 반도체 설계능력을 갖추도록 하는 것을 목표로 한다.

108) 「美 반도체 제재받는 中, 산·학·연 경계 허물고 투트랙 인재 양성」(2022. 9. 24.).

표 5-5. 반도체 전공 설립 주요 대학의 단과대학

대학명	단과대학명
베이징대학	집적회로대학, 선전(深圳)연구소
칭화대학	집적회로대학, 선전(深圳)연구소
상하이교통대학	전자정보 및 전기공정대학
푸단대학	마이크로전자대학
저장대학	집적회로대학, 정보 및 전기공정대학
중국과학원대학	반도체소, 집적회로대학, 마이크로전자소
화중과학기술대학	광학 및 전자정보대학
시안전자과학기술대학	집적회로학부
사면대학	마이크로 및 집적회로학부
중국과학기술대학	마이크로전자대학, 첨단연구소
허페이공업대학	물리대학
다롄이공대학	마이크로전자대학
톈진대학	마이크로전자대학
베이징이공대학	집적회로 및 전자대학
시안교통대학	마이크로전자대학
산둥대학	집적회로대학, 차세대반도체소재연구소
시베이공업대학	마이크로전자대학
베이징항공우주대학	집적회로과학 및 공정대학
화둥사범대학	통신 및 전자공정대학, 물리 및 전자과학대학
상하이대학	마이크로전자대학
난징대학	집적회로대학
하얼빈공업대학	우주대학, 웨이하이(威海) 분교, 선전(深圳) 분교
난징우전대학	집적회로과학 및 공정대학
랴오닝대학	물리대학
톈진이공대학	집적회로과학 및 공정대학
베이징정보과학기술대학	이학대학
허베이공업대학	전자정보공정대학
남방과학기술대학	선강(深港)마이크로전자대학, 반도체대학
우한대학	물리과학 및 기술대학
베이징공업대학	정보과학기술대학
쑤저우대학	전자정보대학
후난대학	반도체대학
중베이대학	반도체 및 물리대학
화난사범대학	반도체과학 및 기술대학

표 5-5. 계속

대학명	단과대학명
난창대학	공청대학 반도체장비제조산업대학
후난사범대학	반도체대학
항저우전자과학기술대학	전자정보대학(집적회로과학 및 공정학원)
선전기술대학	집적회로대학

자료: 知乎(검색일: 2025. 9. 10.).

표 5-6. 베이징대와 칭화대의 반도체 단과대학 현황

대학명	현황
베이징 대학교	<ul style="list-style-type: none"> • [설립 목적] 세계적 수준의 반도체 인재 양성, 과학기술 혁신 기반 구축, 선도 기업과의 협력 심화 • [인적 자원] 200여 명의 교직원 보유(원사 2명, IEEE 회원 3명) • [교육 및 연구 방향] 마이크로나노 전자공학, 집적회로 설계, 설계 자동화 및 컴퓨팅 시스템, 마이크로나노 집적 시스템, 첨단 제조기술 • [산학연 협력] 2019년 6월 화웨이와 '베이징대-화웨이 수학 공동실험실'을 설립하여 수학 및 수학 관련 기초 연구 분야의 공동 혁신 추진(베이징대학교 차원); 2025년 7월에는 화웨이와 공동으로 업계 간 교류의 장인 '황다년 차집(黄大年茶思屋)'을 오픈(베이징대학교 차원)
칭화 대학교	<ul style="list-style-type: none"> • [설립 목적] 반도체 산업사슬 전 분야의 인재 육성을 통해 중국 반도체 산업의 혁신과 발전을 지원 • [교육 및 연구 방향] 나노전자과학, 집적회로 설계 및 설계 자동화, 집적회로 제조공정 • [인재 양성 특징] 석·박사 학위의 경우 지식 습득 및 혁신을 위한 학문적 인재와 산업 수요에 부응하는 실무형 인재 양성을 위해 '학술형 학위'와 '전문 학위'로 나누어 운영 • [산학연 협력] Wingtech(闻泰科技)와 '공업 및 차량용 반도체칩 공동연구센터'(칭화대학교 차원), 선전징루이다(深圳晶瑞达)와 '차세대 메모리 테스트 시스템 공동연구센터', Tsinghua Tongxin(紫光同芯)과 '자동차 마이크로칩 및 안전 칩 공동연구센터', CETC(中电科)와 '집적 회로 기능성 소재 공동연구센터' 설립

자료: 베이징대학교 홈페이지; 칭화대학교 홈페이지(모든 자료의 검색일: 2025. 5. 10.)를 참고하여 작성

한편 반도체에 국한된 것은 아니지만 베이징대의 '투링반(图灵班)'이나 칭화대의 '야오반(姚班)'과 같이 엘리트 인재를 양성하는 특별 프로그램도 주목할 만하다. 중국 교육부는 첨단 칩 및 소프트웨어, 스마트기술, 신소재, 첨단제조, 국가안보와 같이 전략적으로 중요한 분야에서 최정예 인재를 양성하기 위해 2020년부터 강기계획(强基计划)¹⁰⁹⁾을 시행하고 있다.¹¹⁰⁾ 이 계획은 기초과학

능력자의 대학 선발을 강화하기 위한 특별 입학 전형제도로써, 가오카오(대입 시험) 성적 최상위 학생들을 대상으로 1차 선발한 뒤 대학별로 자체 필기시험과 면접을 통해 2차 선별한다. 2025년 6월 현재 베이징대, 칭화대, 중국인민대를 비롯한 39곳의 명문대가 강기계획 시범대학으로 선정되었다.

이렇게 명문대에 입학한 엘리트들은 이들을 위해 만든 별도의 반(班)에 들어가 수업을 받거나 튜터 시스템 혹은 학부-석사-박사 연계 과정을 통해 최정예 엘리트로 육성되는데, 베이징대의 '튜링반'이나 칭화대의 '야오반'이 대표적이다. 베이징대는 튜링상 수상자인 존 에드워드 흘 크로프트를 영입해 2017년에 컴퓨터 과학과 인공지능 분야의 선도적 인재를 양성하는 '튜링반'을 개설했다. 교수진은 흘 크로프트 외에도 마누엘 블룸(Manuel Blum)과 실비오 미칼리(Silvio Micali) 등의 튜링상 수상자와 가오원(高文) 원사 등으로 구성되어 있으며, 흘 크로프트 교수가 교수 채용·수업 설계·학생 지도 등의 전 과정에 참여하고 있다.

칭화대의 '야오반'은 중국의 첫 튜링상 수상자인 야오치즈(姚期智) 교수가 2004년 귀국하여 그 이듬해 설립한 컴퓨터 과학 실험반으로 그의 성에서 이름을 따온 것이다. 세계적 수준의 혁신적인 컴퓨터 과학 인재를 양성하려는 목표로 개설되었으며, 야오 교수가 교육 프로그램 및 커리큘럼 개발에 직접 참여하고 있다. 야오 교수는 2019년에는 인공지능반인 '치즈반(期智班)'을 설립하였으며 2021년에는 '양자정보반'도 개설되었다. 2022년에는 이 3개의 반이 '야오반'으로 통합되어 컴퓨터 과학, 인공지능, 양자정보의 세 가지 전공을 제공하며, 학생들은 1학년 이후 자신의 관심사에 따라 전공을 선택할 수 있다. 2024년 6월까지 '야오반'은 663명의 졸업자를 배출하였다.¹¹¹⁾

109) 전체 명칭은 '기초학과 입학 전형 개혁 프로그램(基础学科招生改革试点: Pilot Reform Program of Enrollment for Basic Subjects)'이며, 간략히 '강기계획(强基计划)'이라 칭함.

110) 教育部(2020. 1. 13.), 「关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见」.

111) 「清华“姚班”: 将科技报国情怀深植于心」(검색일: 2020. 9. 19.).

다. 해외 인재 유치

중국정부는 국내에서 인재를 양성하는 한편 해외에서 인재를 유치하기 위한 노력도 경주하고 있는데 그 시작은 1990년대부터 시행된 ‘백인계획(百人计划)’으로 거슬러 올라간다. 백인계획은 해외로 유출된 자국의 과학기술 인재들을 다시 불러들이기 위해 중국과학원이 1994년부터 시작한 해외 유출 인재 재 확보 프로그램이다. 화교권 이외의 세계적 과학자들을 중국으로 영입하려는 계획도 일부 존재한다. 이 계획은 도입 초기 단계에 20세기 말까지 해외에서 백여 명의 뛰어난 청년 학술 리더를 도입해 양성한다는 취지에서 백인계획이라고 이름 붙여졌으며, 1997년 계획의 일부를 조정하여 초빙 규모를 연간 20명에서 100명으로 확대하였다. 영입된 해외 청년 인재들에게는 다양한 혜택이 제공된다. 설비 구입에 필요한 연구 가동비와 주택 구입비를 고려하여 상당한 규모의 일회성 자금이 지원되며, 급여 및 복리후생 외에도 특별 수당이 제공된다. 도입 초기에는 해외 우수인재 도입에 필요한 모든 비용이 중국과학원의 자체 과학사업비로 충당되었으나, 1998년부터는 중앙 재정이 전문자금으로 지원하였다. 백인계획을 실시한 지 20년 만인 2013년 말까지 이 프로그램은 평균 연령 약 37세의 우수 인재 2,145명을 유치하고 양성했다.¹¹²⁾ 이들 중 90% 이상은 미국이나 유럽과 같은 선진국에서 유학하거나 근무한 경험이 있으며, 또 그중 약 1/3은 세계 우수 대학 100곳과 세계적으로 저명한 연구기관 59곳 출신인 것으로 드러났다.¹¹³⁾ 백인계획은 지금도 중국과학원과 여러 지방정부에서 실시되고 있다.

2008년부터는 백인계획의 후속 프로그램으로 국가 주도의 해외 고급 인재 유치 프로그램인 ‘천인계획(千人计划)’이 시행되었다. 그러나 2010년대 이후 지적재산권 문제와 실적 압박 같은 비윤리적 문제로 국제사회의 우려가 제기

112) 光明日报(2014. 11. 20.), 「白春礼：“百人计划”二十年回顾与思考」.

113) 위의 자료.

되자 2018년 9월 중국 당국은 천인계획이라는 표현을 공개적으로 언급하지 말아달라고 관련 부처에 지시했으며, 바이두에서도 천인계획은 검색 중지어로 지정되었다. 이후 국내 고급인재 육성을 취지로 하는 ‘만인계획(万人计划)’¹¹⁴⁾에 집중하는 전략이 추진되었으나, 미·중 분쟁으로 기술 자립의 중요성이 확대된 가운데 2018년부터 다시 해외 중국인과 외국 전문가를 대상으로 한 인재 유치 프로그램인 ‘치밍(启明)’이 추진되고 있다. 이 프로그램은 반도체 같은 첨단기술 분야에서 해외 인재를 유치하기 위해 추진된 국가급 공식 인재 유치 프로그램으로, 천인계획의 대체 프로그램이기도 하다. 공업정보화부의 주관하에 지방 국유기업, 민영기업, 그리고 중앙 국유기업의 지사 및 연구소 등 다양한 기업 플랫폼을 활용하여 운영된다. 이 프로그램에 선정된 인재들은 중앙 및 지방 정부로부터 300만~500만 위안에 달하는 재정 지원을 받을 수 있으며, 구체적인 금액은 성(省)마다 다르지만 장쑤성·저장성·광둥성과 같이 경제 및 산업이 발전한 지역이 일반적으로 더 높다.¹¹⁵⁾

중국정부의 이 같은 해외 인재 유치 프로그램에 힘입어 중국의 반도체 기업들도 해외에 있는 자국 인재 유치에 주력하고 있지만 성공률은 40%에도 미치지 못하는 것으로 분석되었다.¹¹⁶⁾

114) 2012년 8월부터 추진된 만인계획은 10년에 걸쳐 자연과학, 공정기술, 철학 및 사회과학 분야에서 약 1만 명의 우수한 젊은 전문가를 선발하여 지원하는 것을 목표로 하였음.

115) 华冠产业(2025. 1. 16.), 「广东2025年后明计划：国家级海外引才项目」.

116) 智云研报(2025. 5. 2.), 「深度解读2025集成电路人才供需报告」.

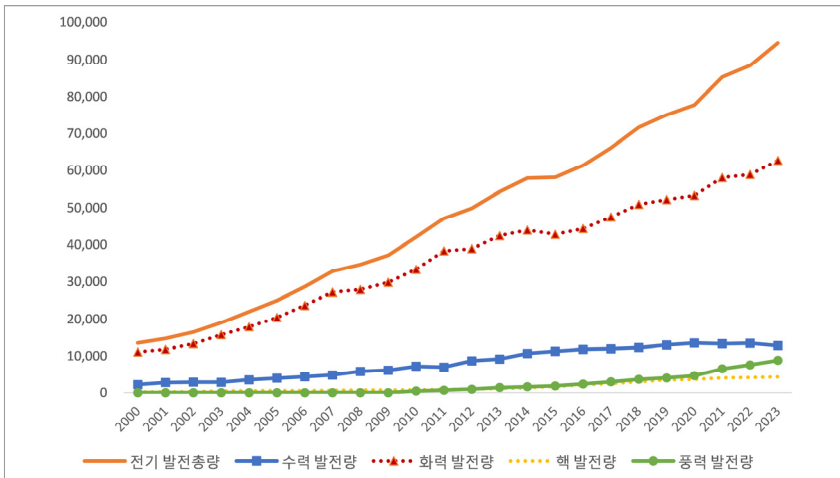
6. 인프라

가. 전기 공급

우선 반도체 생산에 필요한 가장 중요한 부존여건인 전기 공급을 살펴보면 중국의 전기 발전량은 지속적으로 증가하고 있다. 이 중 화력 발전이 66%로 가장 큰 비중을 차지하며, 다음으로 수력 발전이 약 14%를 차지한다. 2010년부터 풍력 발전량도 꾸준히 늘고 있다.

그림 5-15. 중국의 전기 발전량 추이

(단위: 억 KW-h)

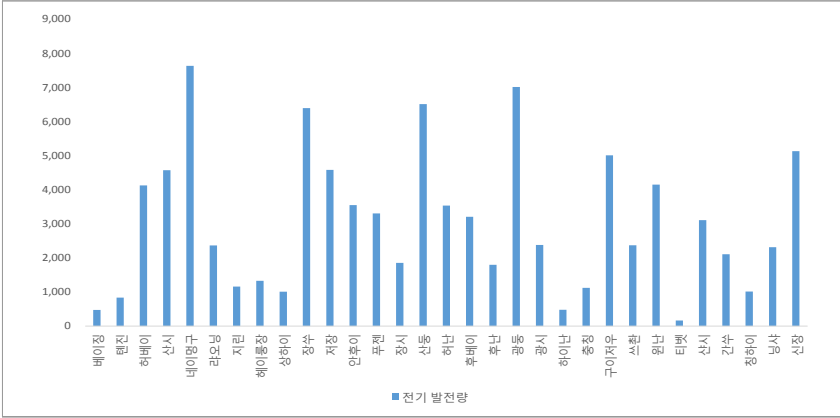


자료: 중국국가통계국(검색일: 2025. 9. 14.).

지역적 분포를 보면 석탄이 많이 매장되어 있고 풍력자원이 풍부한 서부 지역의 네이멍구 자치구와 신장 자치구, 동부 연해지역의 광둥성·산둥성·장쑤성 등에서 많은 양의 전기가 생산되고 있다.

그림 5-16. 중국의 지역별 전기 발전량(2023년)

(단위: 억 KW-h)



자료: 중국통계연감(2024)(검색일: 2025. 9. 14.).

전기 요금의 경우 큰 상승이나 하락 없이 안정적인데 2025년 4월 기준 전국 평균은 KW-h당 0.63위안이다. 베이징의 전기 요금이 KW-h당 0.8위안으로 가장 비싸고, 그 밖에 톈진·하얼빈·상하이·지린·창사 등 공업도시들도 KW-h당 0.7위안이 넘어 여타 도시들에 비해 비싸다.

표 5-7. 중국 35개 도시의 월별 공업용 전기 요금

(단위: 위안/KW-h)

지역	2025년 1월	2025년 2월	2025년 3월	2025년 4월
전국 평균	0.63	0.63	0.63	0.63
베이징	0.80	0.80	0.80	0.80
스자좡(石家庄)	0.62	0.62	0.62	0.62
타이위안(太原)	0.50	0.50	0.50	0.50
후허하오터(呼和浩特)	0.46	0.50	0.44	0.48
선양(沈阳)	0.61	0.61	0.61	0.61
다롄(大连)	0.61	0.61	0.61	0.61
창춘(长春)	0.68	0.68	0.68	0.68
하얼빈(哈尔滨)	0.74	0.74	0.74	0.74
상하이(上海)	0.71	0.70	0.70	0.70
난징(南京)	0.61	0.61	0.61	0.61

표 5-7. 계속

(단위: 위안/KW-h)

지역	2025년 1월	2025년 2월	2025년 3월	2025년 4월
항저우(杭州)	0.69	0.69	0.69	0.69
닝보(宁波)	0.66	0.68	0.68	0.69
허페이(合肥)	0.59	0.57	0.62	0.61
푸저우(福州)	0.64	0.64	0.62	0.62
샤먼(厦门)	0.79	0.79	0.79	0.79
난창(南昌)	0.65	0.65	0.65	0.65
지난(济南)	0.75	0.75	0.75	0.75
칭다오(青岛)	0.65	0.65	0.65	0.65
정저우(郑州)	0.60	0.60	0.60	0.60
우한(武汉)	0.65	0.63	0.64	0.62
창사(长沙)	0.74	0.74	0.74	0.74
광저우(广州)	0.64	0.64	0.64	0.64
선전(深圳)	0.61	0.61	0.61	0.61
난닝(南宁)	0.63	0.63	0.63	0.63
하이커우(海口)	0.63	0.63	0.63	0.63
청두(成都)	0.75	0.76	0.77	0.77
충칭(重庆)	0.62	0.62	0.62	0.62
구이양(贵阳)	0.56	0.56	0.56	0.56
쿤밍(昆明)	0.41	0.41	0.41	0.41
라싸(拉萨)	0.63	0.63	0.63	0.63
시안(西安)	0.58	0.58	0.58	0.58
시닝(西宁)	0.53	0.55	0.51	0.50
인촨(银川)	0.51	0.51	0.51	0.51
우루무치(乌鲁木齐)	0.45	0.44	0.48	0.48

자료: CEIC DB(검색일: 2025. 5. 20).

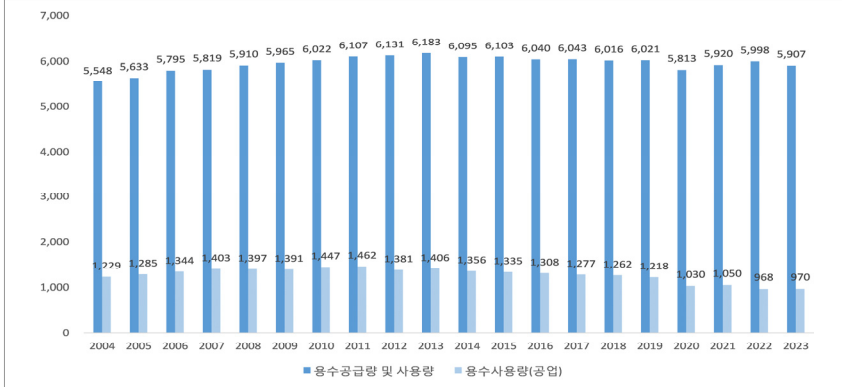
나. 용수 공급

반도체 생산에 있어 중요한 또 다른 부존여건인 용수를 보면 큰 기복 없이 안정적으로 공급되고 있다. 2023년 기준 중국에서는 약 5,907억 세제곱미터의 용수가 공급되어 사용되고 있다. 공업용수 사용량은 2020년부터 1천억 세제곱미터대 이하로 떨어졌는데 이는 최근 몇 년 동안 코로나 팬데믹, 미·중 분쟁

등을 겪으며 산업생산이 둔화된 때문으로 볼 수 있다.

그림 5-17. 중국의 용수 공급량 추이

(단위: 억 세제곱미터)

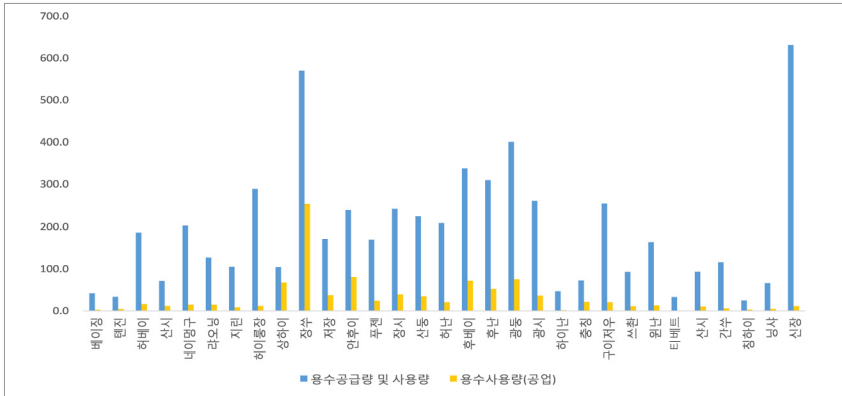


자료: 중국국가통계국(검색일: 2025. 9. 14.).

지역별로는 서부 지역에 위치한 신장 자치구, 경제대성인 광둥성과 장쑤성, 그리고 양쯔강 유역의 후난성, 후베이성 등에서 용수 공급이 많이 이루어지고 있다.

그림 5-18. 중국의 지역별 용수 공급량(2023년)

(단위: 억 세제곱미터)



자료: 중국통계연감(2024)(검색일: 2025. 9. 14.).

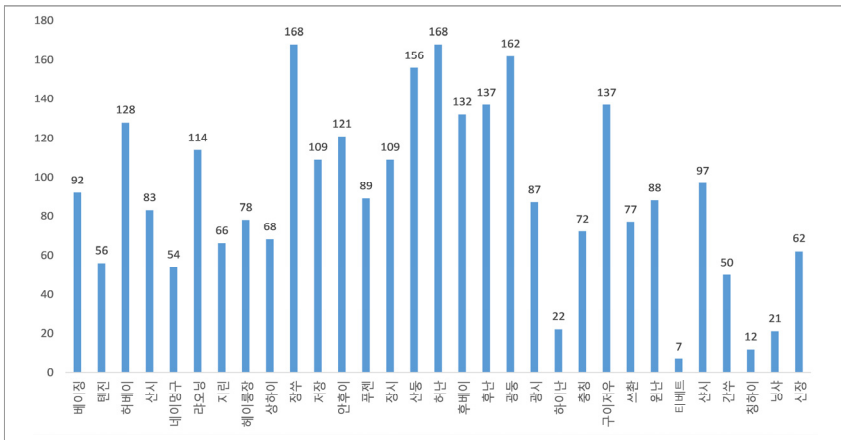
다. 인적 자원

다음으로 인적 자원을 고등교육 기관의 수와 R&D 인력으로 나누어 살펴보자. 앞서 3장에서 언급한 바와 같이 고등교육 기관의 수가 전반적인 숙련노동자 공급을 대변하는 변수라면 R&D 인력은 반도체와 같은 첨단 기술산업이 필요로 하는 고숙련 노동자 공급을 대변하는 변수이다.

2023년 기준 중국에는 총 2,822개의 고등교육 기관이 존재한다. 장쑤성·허난성·광둥성·산둥성 등 인구가 많은 지역에 고등교육 기관이 많이 분포되어 있으며, 베이징·톈진·상하이·충칭 등 직할시에도 많은 고등교육 기관들이 존재한다. 이에 반해 티베트 자치구·칭하이성·닝샤 자치구 등 인구밀도가 낮은 서부 내륙지역에는 고등교육 기관이 적다.

그림 5-19. 중국의 지역별 고등교육 기관 수(2023년)

(단위: 개)



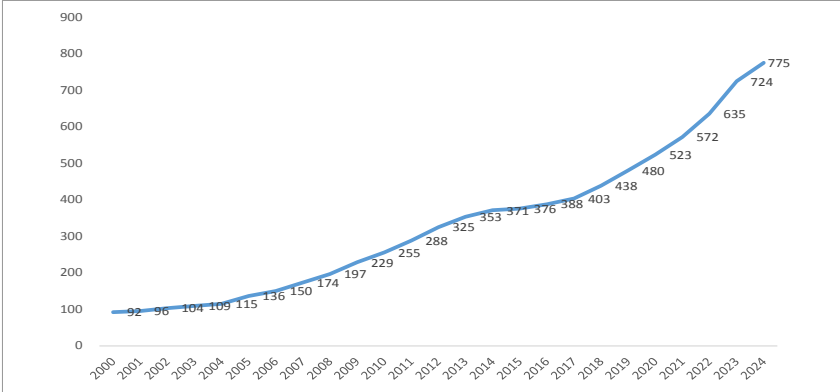
자료: 중국통계연감(2024)(검색일: 2025. 9. 14.).

중국에서 R&D 인력은 해마다 빠르게 증가하고 있는바, 2000년의 92만 명에서 2024년에는 775만 명으로 8배 이상 증가하였다. 한편 규모 이상 공업기

업117)의 R&D 인력의 지역별 분포를 보면 광둥성, 장쑤성, 저장성, 산둥성 등 경제규모가 크고 산업이 발전한 동부 연해지역에 주로 집중되어 있다.

그림 5-20. 중국의 R&D 인력 추이

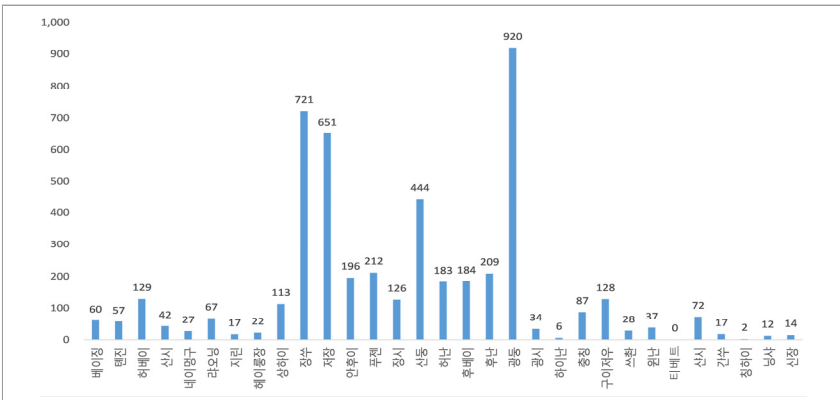
(단위: 만 명)



자료: 중국국가통계국(검색일: 2025. 9. 14.).

그림 5-21. 중국 지역별 공업기업의 R&D 인력(2023년)

(단위: 천 명)



자료: 중국통계연감(2024)(검색일: 2025. 9. 14.).

117) 규모 이상 공업기업이라 함은 1998년부터 2006년까지는 모든 국유 공업기업과 매출액 500만 위안 이상의 비국유 공업기업을, 2007년부터 2010년까지는 매출액 500만 위안 이상의 모든 공업기업을, 2011년 이후부터는 매출액 2,000만 위안 이상의 모든 공업기업을 가리킴.

라. 산업단지

2024년 12월 중국 반도체투자연맹(半导体投资联盟)이 산업단지 생산액, 산업사슬 완전성, 산업집적 규모, 정책환경, 정책지원 정도, 지리적 우위, 인재 풀, 산업단지 설립시기 등 8개 핵심지표를 종합적으로 평가하여 '2024년 중국 10대 반도체 산업단지'를 발표한 바 있다.¹¹⁸⁾ 상하이 창장 하이테크 파크(上海张江高科技园区), 우시 하이테크 파크(无锡高新区), 베이징 경제기술개발구(北京经开区), 쑤저우 공업단지(苏州工业园区), 우한 광학밸리(武汉光谷), 허페이 하이테크 파크(合肥高新区), 청두 하이테크 파크(成都高新区), 샤먼 핏볼 하이테크 파크(厦门火炬高新区), 시안 하이테크 파크(西安高新区), 린강 신구(临港新片区) 등이 이에 포함되었다.¹¹⁹⁾ 이 중 창장삼각주 지역의 4개 산업단지가 리스트에 이름을 올려 가장 많았다.

표 5-8. 중국 10대 국가급 반도체 관련 산업단지

산업단지명	비고
상하이 창장 하이테크 파크 (上海张江高科技园区)	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1992년 7월 28일 설립; 첫 번째로 지정된 국가급 산업단지 중 하나 • [위치와 면적] 상하이 중심의 남동쪽, 푸둥(浦东) 신구의 중심부에 위치; 계획 면적은 95만 km² • [기업·대학·연구소 현황] 2만 4,000개 이상의 기업, 150개 이상의 국가 및 지방 연구기관, 58개 다국적 기업의 지역 본부, 약 20개의 대학 및 연구소가 모여 있으며, 40만 명 이상의 직원 보유 • [주요 산업] 반도체, 바이오·의약 • [반도체 관련] 중국에서 가장 완전한 산업 가치사슬을 자랑하며, SMIC(中芯国际), Huahong(华虹半导体), Shanghai Megacore(上海兆芯) 등 기업 유치
우시 하이테크 파크 (无锡高新区)	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1992년 11월 국무원의 비준을 받아 설립된 국가급 첨단기술산업개발구 • [위치와 면적] 장쑤성 우시시 남동쪽에 위치; 행정구역 면적은 220km² • [기업 현황] 과학기술형 중소기업 2,817개; 첨단기술기업 1,858개; 1,827개의 외자기업이 모여 있으며, 세계 500대 기업 중 68개 기업이 128개 산업 프로젝트에 투자

118) 集微网(2024. 12. 14.), 「2024年中国集成电路园区综合实力TOP30榜单揭晓!」.

119) 위의 자료.

표 5-8. 계속

산업단지명	비고
<p>우시 하이테크 파크 (无锡高新区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [주요 산업] 사물인터넷, 반도체, 스마트 장비, 바이오·의약, 자동차부품, 신에너지, 소프트웨어 및 정보기술서비스 • [반도체 관련] 반도체 산업 규모는 중국 전체의 1/9 차지; 중국 반도체 산업단지 종합 경쟁력 순위에서 3년 연속 2위 차지; Huahong(华虹半导体), SK하이닉스, CR MICRO(华润微电子) 등 기업 입주
<p>베이징 경제기술개발구 (北京经开区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1992년에 건설을 시작하여 1994년 8월 국무원으로부터 국가급 경제기술개발구로 승인 • [위치와 면적] 베이징시 동남부에 위치; 면적은 225km² • [발전 현황] 2024년 GRDP는 3,649억 3천만 위안으로 전년 대비 9% 증가; 이 중 2차 산업 부가가치는 2,157억 7,952만 위안, 3차 산업 부가가치는 1,491억 5,324만 위안 • [주요 산업] 차세대 정보기술, 프리미엄·신에너지·스마트 자동차, 생명공학과 빅헬스, 로봇 공학과 지능형 제조 • [반도체 관련] Bestsemi(北京屹唐半导体), SMIC(中芯国际), STIC(北方集成电路技术创新中心) 등 기업 입주
<p>쑤저우 공업단지 (苏州工业园区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1994년 2월 국무원의 승인을 받아 1994년 5월 착공; 중국과 싱가포르 정부 간 중요한 협력 프로젝트로, '중국 개혁개방의 중요한 창구'이자 '국제 협력의 성공 사례'로 알려짐 • [위치와 면적] 장쑤성 쑤저우시 동부에 위치; 행정구역 면적은 278km²이며 상주인구 수는 137만 명 • [기업 현황] 2024년 말까지 첨단기술기업은 약 3,000개, 육성한 유니콘 및 준유니콘 기업은 220개, 과학기술 혁신기업은 1만 개 이상 • [주요 산업] 차세대 정보기술, 첨단장비 제조; 바이오·의약 및 헬스, 나노 기술 응용 및 헬스, 인공지능 및 디지털, 신에너지 및 친환경 • [반도체 관련] 삼성전자, CETC(中科芯), Nata(南大广电), Crystal Clear(瑞晶电材) 등 기업 입주
<p>우한 광학밸리 (武汉光谷) 혹은 우한동후기술개발구 (武汉东湖新技术开发区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1988년에 설립된 중국의 첫 번째 첨단기술 산업개발구 중 하나 • [위치와 면적] 후베이성 우한시 동남부; 면적은 518.06km² • [발전 현황] 세계 최대 규모의 광섬유 및 케이블 연구개발 기지, 중국 최대 광소자 연구개발 및 생산 기지, 중국 최대 레이저 산업기지로 자리매김 • [대학·연구소 현황] 우한대학교, 화중과학기술대학교 등 58개 고등교육기관이 있으며, 재학생 수는 100만 명; 중국과학원 우한분원, 우한우편과학원 등 71개 국가급 과학연구기관 보유 • [주요 산업] 전자정보, 바이오·의약, 스마트 장비, 자동차부품, 신소재 • [반도체 관련] YMTC(长江存储), XMC(武汉新芯), JINGCE(武汉精测), Huan WillSemi(武汉韦尔) 등 기업 보유
<p>허페이 하이테크 파크 (合肥高新区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1991년 국무원이 승인한 최초의 국가급 첨단기술산업개발구 중 하나 • [위치와 면적] 안후이성 허페이시 서부; 면적은 194km², 상주인구는 약 30만 명

표 5-8. 계속

산업단지명	비고
<p>허페이 하이테크 파크 (合肥高新区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [기업·대학·연구소 현황] 약 8만 5천 개 기업 입주; 중국과학기술대학(中国科学技术大学), 허페이공업대학(合肥工业大学), 안후이대학(安徽大学) 등 60여 개 대학과 중국과학원 허페이물리화학원(中科院合肥物质研究院), 중국 종합과학기술연구원(中国通用技术研究院) 등 50여 개 연구소 보유 • [주요 산업] 첨단 광저장장치, 신에너지 자동차, 스마트 가전, 차세대 정보 기술, 바이오·의약, 양자기술, 항공우주정보 • [반도체 관련] CXMT(长鑫存储), Hichips(智芯半导体), Macro Silicon(宏晶科技) 등 기업 입주
<p>청두 하이테크 파크 (成都高新区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1990년에 설립된 국가급 첨단기술산업개발구 • [위치와 면적] 쓰촨성 청두시; 244.22km² • [주요 산업] 전자정보, 바이오·의약, 디지털 경제 • [반도체 관련] 반도체 산업 규모와 수준은 중서부 지역 1위이며, 천선광전(陈先光电) 등 선도적인 기술기업을 육성; 동시에 마이크로파 무선주파수 산업단지 등 특화 산업단지를 개발하고, 첨단 패키징 및 테스트 시범 플랫폼을 구축할 계획; Chengdu Silan(成都士兰), CSMT(成都华微电子), CORPRO(振芯科技) 등 기업 유치
<p>샤먼 햇불 하이테크 파크 (厦门火炬高新区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1990년 12월 중국과학기술위원회와 샤먼(厦门)시 인민정부가 공동으로 설립; 1991년 3월 국무원으로부터 중국 최초의 첨단산업개발구 중 하나로 승인; '햇불'이라 불리는 중국의 4개 국가급 첨단기술특구 중 하나 • [위치와 면적] 푸젠성 샤먼시; 계획면적 1,079km² • [기업 현황] 2,000개가 넘는 국가급 첨단기술기업을 포함하여 약 3만 5,000개의 다양한 유형의 기업이 입주; 69개의 포춘 500대 기업이 프로젝트 추진 • [주요 산업] 평판 디스플레이, 컴퓨터 및 통신장비, 반도체, 소프트웨어 및 정보서비스 • [반도체 관련] 샤먼의 반도체 산업 발전을 선도하는 허브이자 중국의 우수 반도체 산업단지로 2022년 중국 내 가장 경쟁력 있는 3세대 반도체 산업 단지로 선정; United Semi(联芯), Xiamen Sanan(三安集成电路), Changgelight(乾照光电), PDMCX(美日光罩), Epiworld(瀚天天成), SigmaStar(星宸科技), Xm-plus(凌阳华芯), EPIHOUSE(全磊光电) 등 기업 입주
<p>시안 하이테크 파크 (西安高新区)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 1991년 3월 설립된 국무원이 승인한 최초의 국가급 첨단기술산업 개발구 중 하나 • [위치와 면적] 산시성 시안시 서남부에 위치; 1,079km² • [기업 현황] 18만 개 이상의 시장주체가 등록; 시안전자과학기술대학(西安电子科技大学), 시베이공업대학(西北工业大学), 시안우전대학(西安邮电大学) 등의 분교 보유 • [주요 산업] 광전자정보, 스마트 제조, 바이오·의약, 자동차, 신소재, 신에너지 • [반도체 관련] 2024년 광전자 및 정보 산업은 시안시 전체의 93.6% 차지; 플래시 메모리 칩 생산규모는 전 세계 생산량의 약 15% 수준 유지; 삼성 전자, MXA(美光半导体西安), Unigroup Guoxin(西安紫光国芯), ESWIN(奕斯伟) 등 기업 입주

표 5-8. 계속

산업단지명	비고
린강 신구 (临港新片区)	<ul style="list-style-type: none"> • [설립] 상하이 자유무역시범구의 한 부분으로 2019년 8월 설립 • [위치와 면적] 상하이시 동남부에 위치; 계획면적은 873km² • [발전 현황] 설립 이후 679건 이상의 첨단기술 프로젝트를 체결했으며, 총 투자액은 7,300억 위안 초과; 규모 이상 기업의 공업총생산액은 연평균 28.4% 증가했으며 이 중 집적회로, 민항, 바이오의약, 인공지능 등 첨단 산업의 총생산액은 연평균 38.3% 증가 • [주요 산업] 반도체, 민간 우주항공, 첨단장비, 스마트·신에너지 자동차, 디지털 경제(인공지능), 바이오·의약 • [반도체 관련] 설계, 제조, 장비·소재, 패키징을 아우르는 반도체 산업사슬 형성; SMIC(中芯国际), Naura(北方华创), ACM Research(盛美上海), JCET(长电科技) 등 기업 유치

자료: 张江集团; 无锡高新区管委会; 北京经济技术开发区; 苏州工业园区管理委员会; 产业园区招商; 武汉东湖新技术开发区; 合肥高新区管委会; 成都高新区管委会; 厦门火炬高技术产业开发区; 西安高新技术产业开发区; 澎湃新闻(2025. 6. 27.), 「成功举办! 光电子信息产业动能MAX」; 中国(上海)自由贸易试验区临港新片区管理委员会(모든 자료의 검색일: 2025. 9. 14.); 解放日报(2025. 8. 19.), 「迈入六周年 临港新片区产业跑出“加速度”: 链条愈发成熟 气场愈发“硬核”」을 참고하여 작성.

이 중 특히 눈여겨볼 만한 산업단지는 상하이 창장 하이테크 파크와 우시 하이테크 파크이다. 우선 1992년에 설립된 상하이 창장 하이테크 파크는 중국에서 첫 번째로 지정된 국가급 산업단지 중 하나이다. 주요 산업은 반도체 및 바이오·의약이며, 특히 반도체와 관련하여 중국에서 가장 완전한 산업 가치사슬을 자랑하는바, SMIC, Huahong, Shanghai Megacore 등 대기업이 입주해 있다. 이 산업단지에는 2만 4,000개 이상의 기업, 150개 이상의 국가 및 지방 연구기관, 58개 다국적 기업의 지역 본부, 약 20개의 대학 및 연구소가 모여 있으며, 40만 명 이상의 직원을 보유하고 있다.¹²⁰⁾

다음으로 우시 하이테크 파크 역시 1992년 11월 국무원의 비준을 받아 설립된 국가급 첨단기술산업개발구이다. 이 산업단지의 반도체 산업 규모는 중국 전체의 1/9을 차지하며, 중국 반도체 산업단지 종합 경쟁력 순위에서 3년 연속

120) 张江集团(검색일: 2025. 9. 14.).

2위를 차지하였다. Huahong, SK하이닉스, CR MICRO 등 반도체 관련 대기업들이 이 산업단지에 입주해 있다. 반도체와 더불어 사물인터넷, 스마트 장비, 바이오·의약, 자동차부품, 신에너지, 소프트웨어 및 정보기술서비스 등의 신산업과 첨단산업을 주요 산업으로 육성하고 있으며, 과학기술형 중소기업 2,817개, 첨단기술기업 1,858개, 1,827개의 외자기업이 모여 있다.¹²¹⁾

이들 산업단지에서 제공하는 가장 큰 혜택은 15%의 우대세율이다. 즉 첨단기술기업으로 인증된 기업에는 세율 10%p, 세액 40% 감면 혜택이 주어지는데, 이는 첨단기술기업에 가장 직접적이고 중요한 세제 혜택으로, 기업의 세금 부담을 줄이고 가치분소득을 늘리며, 궁극적으로 연구개발 및 혁신에 더 많은 자원을 투자할 수 있도록 해준다.

하이테크 기업들은 일반적으로 높은 기술력과 성장 잠재력을 보유하고 있기 때문에 벤처 캐피탈(VC) 및 주요 은행으로부터 대출 지원을 받기가 더 쉽다. 또한 첨단기술기업으로 인정받은 기업은 인재 정책 정책과 같은 우대 정책을 활용함으로써 고급 인재를 유치하는 것이 더욱 수월해진다. 이 밖에 첨단기술기업은 정부 조달에서 우선권을 가질 수 있으며, 상장 가산점, 입찰 가산점, 토지 우선 사용 등의 우대정책을 누릴 수 있다. 이러한 정책은 기업이 자본시장과 시장경쟁에서 더욱 유리한 위치를 점할 수 있도록 지원한다.

더불어 이들 산업단지에서는 기업들의 과학기술 혁신 비용을 줄여주기 위한 포괄적인 정책을 제공하고 있으며, 다양한 유형의 기업에 단계별 지원을 제공하고 있다. 특히 성장형 기업들에는 특별 R&D 자금 지원, 공급망 협업, 디지털 업그레йд 지원 등을 해주고 있다.

121) 无锡高新区管委会(검색일: 2025. 9. 14.).

7. 결론 및 시사점

중국의 반도체 산업 생태계 분석을 통해 중국의 반도체 산업이 빠르게 발전할 수 있었던 이유를 다음의 몇 가지 측면에서 이해할 수 있다. 첫째, 중국정부의 반도체 산업에 대한 장기적이고 대규모적인 지원 정책이 한몫했다. 중국은 일찍이 1950년대부터 반도체 기술개발을 국가 4대 긴급과제에 포함시켜 추진하기 시작하였으며, 특히 2014년부터는 기술굴기를 핵심전략으로 삼아 정부가 전폭적으로 지원하였다. 반도체 기업에 대한 세수 감면정책을 펼치는 한편, 세 차례에 걸쳐 반도체 산업 투자기금을 조성하였다. 특히 3기 기금의 경우 투자규모가 1기와 2기를 합친 것보다 많을뿐더러 운영기간을 기존의 10년에서 15년으로 늘리고 6대 국유은행을 신규 주주로 참여시켰는데, 이러한 특징은 반도체 산업의 경쟁력을 끌어올리기 위한 중국의 장기적인 의지와 강력한 지원을 의미한다. 반도체 투자기금 조성은 중국의 반도체 산업이 최근 몇 년간 빠르게 발전할 수 있었던 가장 큰 동력이라 볼 수 있다. CXMT, YMTC, SMIC, 화흥반도체, NAURA, AMEC, Longsys 등의 내노라 하는 중국기업들의 빠른 시장점유율 확대와 M&A, 저가 및 물량 공세 등은 모두 반도체 기금이라는 빅펀드의 지속적인 지원이 있었기 때문에 가능한 일이었다.

둘째, 전체와 집중의 적절한 조화이다. 반도체 산업 투자기금과 관련하여 1기의 경우 제조업을 중심으로 SMIC, 화흥반도체 등의 14나노 공정 연구개발과 생산을 지원하였으며 2기에는 웨이퍼 제조, 장비·소재, 패키징 및 테스트, EDA, AI 반도체나 IoT 반도체 같은 차세대 반도체 등 반도체 산업사슬의 취약한 부분에 대한 다각적인 투자를 강조하였다. 3기에 와서는 반도체 산업사슬 전반에 대한 투자와 더불어 국산화율이 낮은 반도체 장비, 소재 및 부품 등 병목 구간에 대한 투자에 집중하고 있다. 이처럼 반도체 산업사슬 전반을 아우르면서도 공백을 메우는 데 집중하는 선택적인 전략이 SMIC, 화흥반도체, YMTC,

CXTM, Naura와 같은 글로벌 기업을 육성하는 데 한몫했다고 판단된다.

셋째, 국내 인재 양성과 해외 인재 영입, 일반 전문가와 최정예 인재 동시 육성, 학술형 인재와 실무형 인재 동시 육성이라는 두 트랙 인재 전략이다. 우선 내부적으로 인재를 양성하기 위해 대학의 반도체 전공 및 관련 단과대학 설립을 촉진하였으며 교육 현장과 산업 현장의 단절 문제점을 해결하기 위해 각 대학교에서는 학제를 개편하거나 졸업 요건을 변경하고 기업들과의 산학 협력을 강화하고 있다. 예를 들면 난징이공대의 경우 전공 실습시간을 늘렸으며, 상하이과기대 석사과정의 경우 프로젝트 실습보고서로 졸업논문을 대체하도록 하였다. 또 칭화대의 경우 석·박사 학위를 ‘학술형 학위’와 ‘전문 학위’로 나누어 운영하고 있는 점이 눈에 띈다. 산학 협력과 관련하여서는 베이징대와 화웨이의 ‘수학 공동실험실’, 칭화대학과 Wingtech의 ‘공업 및 차량용 반도체칩 공동연구센터’, 베이징항공우주대학과 화웨이의 ‘과학·교육 혁신 육성센터’, 선전기술대학과 SMIC의 반도체 단과대학 공동 설립 등이 대표적이다.

또한 산학 협력을 지원하기 위해 중국정부는 산학융합형 반도체 기업에 대해 해당 연도에 납부해야 할 교육 추가 부담금 및 지방 교육 추가 부담금의 30%를 공제해주는 등의 지원책을 펼치고 있으며, 실무형 인재 육성 차원에서 「직업교육법」을 개정하여 일반계 고교와 직업계 고교 진학의 경계선을 없애기도 했다.

전술하였듯이 중국정부는 일반 전문가 양성과 더불어 최정예 인재를 양성하기 위해 2020년부터 ‘강기계획’을 시행하고 있다. 이 계획의 추진으로 명문대에 입학한 학생들 중에서도 최상위 엘리트들은 별도의 반(班)에 들어가 수업을 받거나 튜터 시스템 혹은 학부-석사-박사 연계 과정을 통해 최정예 엘리트로 육성되는데, 베이징대의 ‘투링반’이나 칭화대의 ‘야오반’이 대표적이다.

중국정부는 국내에서 인재를 양성하는 한편 해외에서 인재를 유치하기 위해 1990년대부터 ‘백인계획’, ‘천인계획’ 등을 추진하였다. 이 계획들은 해외로 유출된 자국의 인재를 재확보하는 데 초점을 맞추고 있으며 세계적인 과학자와

전문가를 중국으로 영입하려는 목적도 일부 존재한다. 2018년부터는 ‘천인계획’을 대체하여 ‘치밍’ 프로그램이 공업정보화부의 주관하에 다양한 기업 플랫폼을 통해 운영되고 있다. 이 프로그램으로 영입된 인재들은 중앙 및 지방 정부로부터 300만~500만 위안에 달하는 재정 지원을 받을 수 있다.

넷째, 강력한 인프라의 뒷받침이다. 안정적인 전기 및 용수 공급과 더불어 근 3천 개에 달하는 고등교육기관 보유, 그리고 R&D 인력의 급속한 증가가 이를 말해준다. R&D 인력의 경우 2000년 92만 명에서 2024년에는 775만 명으로 8배 이상 증가하였다.¹²²⁾ 이 밖에 상하이 창장 하이테크 파크, 우시 하이테크 파크, 베이징 경제기술개발구, 쑤저우 공업단지를 비롯한 지역별 산업단지들은 잘 구축된 반도체 산업사슬, 타 산업과의 연계, 명문대 및 대기업 입주 등의 여러 측면에서 중국 반도체 산업 발전의 선두기지가 되고 있다.

다섯째, 대규모 내수시장의 존재이다. 중국은 거대한 내수시장의 뒷받침으로 전기자동차, AI, 반도체 등 여러 신산업 및 첨단산업에서 빠른 발전을 이룰 수 있었다. 미국의 견제로 대미 수출이 줄어든 상황에서 최근 중국정부는 유럽과 아세안 등 지역으로의 수출을 늘리는 한편 내수시장을 확대하기 위해 소비쿠폰 발행, 이구환신 정책 추진, 사회보장 강화 등의 소비 진작책을 펼치고 있다.

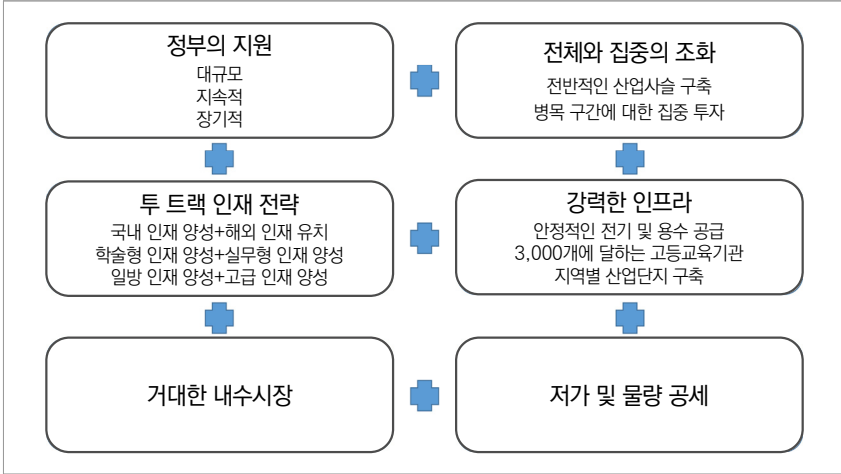
여섯째, 정부의 지원을 바탕으로 한 저가 및 물량 공세이다. CXMT나 YMTC가 몇 년 사이에 시장점유율을 빠르게 끌어올릴 수 있었던 것은 정부의 지원에 힘입어 생산능력을 확충하며 물량 공세와 가격 인하를 추진하였기 때문이다. 앞에서 살펴보았듯이 CXMT의 설비투자액은 2018~24년 사이 약 6배 증가하였으며, YMTC의 경우에도 글로벌 주요 제조사들이 감산에 나선 것과는 달리 지속적으로 생산능력을 확충하고 있다.

이를 그림으로 표시하면 [그림 5-22]와 같다.

122) 중국국가통계국(검색일: 2025. 9. 14.).

그림 5-22. 생태계 분석을 통해 본 중국 반도체 산업 발전전략

(단위: 억 KW-h)



자료: 본문의 내용을 바탕으로 저자 작성.

이 같은 중국의 반도체 산업 발전 전략은 다음과 같은 측면에서 한국에 시사점을 제공해준다.

첫째, 장기적인 시각에서 지속적으로 정부 보조금을 지원하는 것이다. R&D 투자는 기업 차원에서도 수행해야겠지만 정부의 보조금이 없다면 지속적인 투자가 어려워 시간이 갈수록 줄어들 수밖에 없다. 중국의 경우 무려 세 차례에 걸쳐 10~15년이라는 운영 기간을 두고 반도체 산업 투자기금을 조성하였으며 갈수록 그 규모가 커지고 있다. 또한 국가가 중점적으로 육성하는 분야에 대해서는 기업이 테이프아웃에 실패한 프로젝트라 할지라도 R&D 비용의 일부를 보상해주고 있다. 이는 기업들이 실패를 두려워하지 않고 R&D 투자를 지속할 수 있는 비결이다. 정부의 지원이 없으면 첨단산업과 미래 산업에서 입지를 확보하기 어렵다.

한국정부가 2025년 4월 개최된 산업경쟁력 강화 관계 장관 회의에서 ‘글로벌 반도체 경쟁력 선점을 위한 재정투자 강화 방안’을 발표하고 반도체·이차

전지 등 국가 첨단전략산업 소재·부품·장비 생산기업에 최대 50%의 '투자보조금'을 지원하기로 결정한 바 있다.¹²³⁾ 시스템 반도체의 국내 기반 미비와 중국의 추격, 글로벌 통상 불확실성 증가 등으로 인해 한국 반도체 산업의 입지가 흔들리고 있다고 정부가 판단했기 때문이다.¹²⁴⁾ 다만 이러한 재정투자가 단기 기성 혹은 일회성에 그칠 것이 아니라 반도체 산업 생태계의 혁신을 일으킬 정도로 장기적이고 지속적으로 이루어져야 한다.

둘째, 인재 양성과 관련해서도 대학 자체적으로뿐만 아니라 정부 차원의 지원이 필요하다. 중국은 학술형 인재와 더불어 실무형 인재를 양성하기 위해 각 학교에서 실습시간을 늘리거나 졸업 요건을 변경하고 학위를 학술형 및 실무형으로 나누어 수여하는 등의 학제 개편을 추진하고 있으며, 기업들과의 산학 협력을 강화하고 있다. 또한 정부 차원에서 산학융합형 기업에 세금 혜택을 주고 있으며 실무형 전문가의 질적 수준 향상을 위해 「직업교육법」을 제정하고 대학 입학전형제도를 개혁해 최정예 전문가를 양성하는 등 정책적 및 제도적 지원을 하고 있다. 뿐만 아니라 해외 인재를 유치하기 위해 국가적인 차원에서 '치밍'과 같은 공식 인재 유치 프로그램을 운영함으로써 기업들의 인재 확보를 돕고 있다.

이에 반해 한국의 반도체 인재 양성은 개별 대학 중심으로 추진되고 있어, 정부 차원의 투자 확대가 필요하다. 그런 점에서 중소벤처기업부 국비 지원으로 2025년 4월 국내 최초의 공공 주도 반도체교육원이 착공된 것은 주목할 만하다.

셋째, 선택과 집중 전략이다. CXMT, YMTC 등의 기업들은 정부의 지원에 힘입어 최근 몇 년간 생산능력을 확대하면서 글로벌 시장에서 저가 및 물량 공세를 펼치고 있다. 따라서 수익성 악화가 예상되거나 중국에 기술추격을 당한 분야에서는 점차 퇴출해 고사양 제품으로 전환하거나 아직 기술우위가 있는 분

123) 「정부, 반도체 투자 확대…소부장 中企에 최대 50% 투자보조금」(2025. 4. 15.).

124) 위의 자료.

야에서는 경쟁력을 유지하기 위한 전략이 필요하다. 그런 점에서 R&D 지원을 다양한 분야에 산발적으로 조금씩 하는 것도 물론 의미가 있겠지만, 그보다는 선택과 집중 전략이 더욱 필요할 때라 생각된다. 한국이 우위가 있는 메모리 반도체 분야에서 경쟁력을 지속적으로 이어가기 위해 고대역폭 메모리 같은 분야에 대한 지원을 늘리고, 새롭게 육성하고자 하는 비메모리 반도체 분야에도 선택적이고 집중적인 자원 배분이 필요할 것이다.

제6장



중국 반도체 산업의 경쟁력 분석

1. 중국 메모리 반도체 산업의 경쟁력 분석
2. 중국 시스템 반도체 산업의 경쟁력 분석
3. 광·개별 소자 산업의 경쟁력 분석
4. 반도체 제조용 장비 산업의 경쟁력 분석
5. 실리콘 웨이퍼, 소재 및 부품 산업의 경쟁력 분석

1. 중국 메모리 반도체 산업의 경쟁력 분석

본 연구는 2014~23년 기간 중국 메모리 반도체 산업 세부 분야(DRAM, SRAM, Flash, MCP, 기타)의 경쟁력을 TSI(무역특화지수)와 RSCA(현대대칭 비교우위지수)를 이용하여 정량적으로 평가하였다. TSI는 $(\text{수출}-\text{수입})/(\text{수출}+\text{수입})$ 으로 정의되며, 0보다 크면 순수출 구조를, 0보다 작으면 순수입 구조를 의미한다. RSCA는 $(\text{RCA}-1)/(\text{RCA}+1)$ 으로 계산되며, -1에서 +1 사이의 값을 가진다. RSCA>0은 비교우위를, RSCA < 0은 비교열위를 나타낸다. 이 두 지표를 직교 좌표계로 결합함으로써, 특정 품목이 순수출형 경쟁우위(1사분면), 내수·중간재 수요 우위형(2사분면), 열위·수입의존형(3사분면), 과도기형(4사분면) 중 어디에 위치하는지 직관적으로 파악할 수 있다. 분석 결과, 메모리 반도체 산업 전반은 수입 초과 구조가 유지되고 있으나, 세부 분야별로 상이한 경쟁력 패턴이 관찰되었다.

가. DRAM

DRAM은 메모리 반도체 중 가장 큰 비중을 차지하며, 2024년 수출액은 506억 8천만 달러로 전체 메모리 수출의 약 53%를 점유한다. 무역 유형별로는 보세구역 환적무역이 48.3%, 가공무역이 21.1%를 차지해 중계·가공 중심의 구조가 뚜렷하다. TSI는 -0.1 내외에서 0에 접근하는 경향을 보이거나 최근 들어 양(+의 값을 보이고 있어 무역수지가 점차 균형으로 이동하고 있음을 시사한다. RSCA는 분석 기간 전반에 걸쳐 0보다 약간 큰 값을 유지하고 있어, 중국의 DRAM 부문이 점진적으로 비교우위를 확보하고 있음을 나타낸다. 이러한 움직임은 CXMT를 비롯한 주요 기업의 생산능력 확충과 정부의 산업정책 지원에 기인한다.

기술적 측면에서 중국 DRAM 산업은 DDR5 세대 양산을 개시했으나, 칩 면

적·전력·수율 측면에서 글로벌 선두기업 대비 2~3년의 기술 격차가 존재한다. 그럼에도 생산능력 확대에 따라 글로벌 DRAM 공급망 내 중국의 비중이 상승하고 있으며, 무역지표 또한 이에 따라 개선되고 있다.

나. SRAM

SRAM의 교역규모는 전체 메모리 교역에서 극히 미미하며, 수출입 모두 1백만 달러 수준에 머문다. TSI는 2014년 이래 지속적으로 음수(-) 값을 나타내고 있으나 지속 상승 추세에 있고, RSCA는 2017년 이래로 양(+) 값을 나타내며 그 지수값이 지속적으로 상승하고 있어 생산에서의 비교우위를 강화해 가고 있는 추세이다. 교역은 주로 한국·대만과의 가공무역 형태로 이루어진다.

다. 플래시 메모리

플래시 메모리는 DRAM에 이어 두 번째로 큰 품목으로, 2024년 수입액은 120억 7천만 달러이고, 한국산 비중이 48% 이상이다. TSI는 분석 기간 동안 음(-) 값을 유지하여 일관된 순수입 구조를 보이고 있으나 그 값이 지속적으로 상승하고 있고, RSCA 역시 최근 연도에 개선돼 경쟁력이 향상되고 있다. 이는 YMTC의 232단 NAND 양산 및 후속 270단 개발, 그리고 중국 내 수요 확대의 영향으로 해석된다. 향후 중국의 플래시 메모리 산업은 점차 1사분면으로 우상향하면서 경쟁력이 높아질 것으로 전망된다.

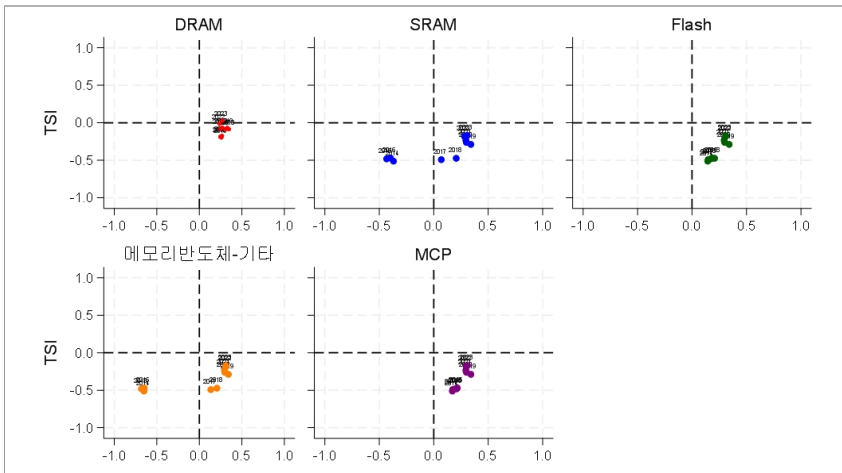
라. MCP 및 기타

MCP는 패키징·테스트 역량의 성장에 따라 RSCA가 양(+)의 값을 나타내지만, TSI는 음(-)으로 수입 초과 구조가 유지되고 있다. 그러나 두 지수값이

모두 상승 추세에 있어 동 산업 분야에서 경쟁력이 향상되고 있음이 관찰된다. 패키징 기술 자체는 일정 수준의 경쟁력을 확보하였으나 핵심 소자 등을 여전히 외부에서 조달하고 있음을 시사한다.

기타 메모리 반도체 부문은 무역규모가 작으나 최근 들어 RSCA와 TSI 모두 지수값이 상승하고 있음이 관찰되었다.

그림 6-1. 중국의 메모리 반도체 산업 분야별 경쟁력 비교



자료: UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.)를 기반으로 저자 작성.

결론적으로 중국 메모리 반도체 산업의 경쟁력 패턴은 비교우위를 갖추고 있으나 국내 생산역량보다 수요가 더 많아 여전히 수입초과 구조를 보이고 있다. RSCA가 양(+)인 DRAM, Flash, MCP 등 모든 메모리 분야에서 생산 및 수출 역량이 세계 평균을 상회하지만, 대규모 내수 및 중간재 수요로 인해 TSI가 대체로 음(-)으로 유지된다. 이는 중국의 메모리 산업이 글로벌 가치사슬 내에서 '중간재 수입-국내 가공-재수출'이라는 복합적 위치에 놓여 있음을 보여준다. 기술 수준 면에서는 DRAM·NAND 부문에서 노드 미세화와 적층 기술이 빠르게 진전하고 있으나, EUV 리소그래피, 첨단 패키징(2.5D/3D), 특

수소재·장비의 국산화율은 여전히 낮아 산업 생태계의 불균형이 지표에 반영된다.

2. 중국 시스템 반도체 산업의 경쟁력 분석

중국은 세계 최대 전자기기 생산국이지만, 시스템 반도체(논리·아날로그 칩 등) 분야에서는 오랫동안 해외 의존도가 높았다. 다음에서는 앞의 분석에서와 같이 이를 정량적으로 평가하기 위해 TSI와 RSCA를 활용해 중국 시스템 반도체 세부 분야의 경쟁력을 살펴보고, 연도별 변화 추이를 분석한다.

먼저 중국 시스템 반도체를 디지털 IC, 기타 디지털 IC, 아날로그 IC, 특수 시스템 IC, 패키징·상호연결을 위한 부품의 다섯 세부 분야로 구분하고, 각 부문의 무역특화 및 비교우위 지표를 살펴보았다. [그림 6-2]는 이러한 분야별 TSI 지수의 연도별 추이를 보여준다. 전체적으로 모든 분야에서 TSI 지수가 0 미만으로, 중국은 시스템 반도체 전 부문에서 순수입국임을 알 수 있다. 다만 분야별로 적자 규모와 추이에 차이가 있다. RSCA 지수 역시 대부분 음수로 나타나며, 일부 양(+)의 값으로 전환된 구간이 나타나나 여전히 국제 비교우위가 낮으며, 이는 주요 경쟁국들과 격차가 있음을 시사한다. 이하에서는 분야별 상세 내용을 연도별 변화와 함께 설명한다.

가. 디지털 IC

디지털 IC(Digital IC)는 CPU, GPU, DSP, 마이크로컨트롤러 등 범용 논리 칩을 포함하며, 중국 시스템 반도체 교역에서 가장 큰 비중을 차지하는 분야이다. 2024년 중국의 디지털 IC 수출액은 약 237억 달러, 수입액은 약 670억 달러에 달해 무역수지 적자가 매우 컸다. 2020년대 들어 스마트폰·AI 등의 수

요로 수입이 급증하며 TSI 지수는 -0.5~-0.6 수준에서 지속적인 수입 우위를 보이고 있다. 이는 중국이 이 분야에서 자급보다는 대만 TSMC, 한국 삼성 등 해외 공급망에 의존하고 있음을 의미한다. 실제로 중국의 디지털 IC 수입 중 대만과 한국산 비중이 높으며, 이러한 첨단 디지털 칩 상당수를 중국으로 들여와 조립·통합한 후 다시 홍콩이나 베트남 등으로 재수출하고 있다.

연도별 추이를 보면, 2010년대 중반까지도 중국의 디지털 IC 수출은 미미하고 수입은 빠르게 늘어나 TSI 지수 하락 추세를 보였다. 2014년 무렵 -0.59 수준이던 TSI는 2020년 이후 미국의 제재로 하이실리콘(화웨이)의 첨단 칩 생산이 제한되면서 수출이 감소하여 TSI 개선세가 감소 추세였고, 2022년의 경우 -0.62까지 하락했으나 2021년 들어 반등해 2023년에는 -0.56까지 개선되었다.¹²⁵⁾ RSCA 지표로 보더라도 중국은 디지털 IC에서 꾸준히 비교열위 상태이다. 국제 비교 시 대만은 파운드리(위탁생산)와 논리 칩 분야에서 압도적인 비교우위를 유지하고, 미국도 CPU/GPU 등 고부가가치 칩 설계로 경쟁력을 보이는 반면, 중국의 RSCA는 최근 들어 여전히 음수 전환되어 세계 평균 대비 특출한 수출경쟁력을 확보하지 못한 상태이다.¹²⁶⁾ 다만 중국업체들도 변화의 조짐을 보이고 있다. 화웨이 하이실리콘과 Biren 등은 스마트폰 AP와 AI 가속기 GPU 등 경쟁력 있는 논리칩을 설계해왔고, SMIC는 7nm급 반도체 공정(N+2)으로 Kirin 9000S 칩을 생산하는 등 기술적 도전을 시작했다.¹²⁷⁾ 이러한 움직임은 2020년대 중반 이후 TSI 지수의 급격한 악화가 멈추고 일부 개선 가능성을 보여주는 요인이다. 그럼에도 최신 5nm 이하 공정의 첨단 칩에서는 여전히 해외 대비 경쟁력이 열세이며, TSMC 등과 약 5년 이상의 기술 격차가 존재하는 것으로 평가된다.¹²⁸⁾

125) ITIF(2024), "How Innovative Is China in Semiconductors?"(검색일: 2025. 9. 13.).

126) Jeong and Robertson(2023).

127) ITIF(2024), "How Innovative Is China in Semiconductors?"(검색일: 2025. 9. 13.).

128) 위의 자료.

나. 기타 디지털 IC

기타 디지털 IC(Other Digital IC)는 범용 디지털 칩 외에 응용특화 논리칩(ASIC), FPGA 등 특수 목적의 디지털 집적회로를 포함한다. 수출(약 45억 달러)과 수입(약 127억 달러) 규모 모두 디지털 IC보다 작지만, 수입이 수출의 3배에 달해 무역적자 구조인 점은 유사하다. 2023년 TSI 지수는 약 -0.56으로 디지털 IC와 비슷한 수준의 수입 우위를 보였다. 연도별 추이에서도 디지털 IC와 매우 유사한 패턴을 나타내는데, 앞서 분석했듯이 주요 수출입 대상국, 무역 형태가 거의 동일하다. 이는 중국의 광범위한 디지털 IC 부문 전반에 걸쳐 가공무역 모델과 동아시아 공급망 의존도가 체계적으로 나타난다는 의미이다. 다시 말해 중국은 첨단·범용 논리칩이든 특수 목적 논리칩이든 설계·제조 측면에서 자체 역량이 부족하여 대만·한국 등에서 칩을 들여와 후공정을 거쳐 재수출하거나, 완제품 생산에 투입하는 구조가 비슷하다.

RSCA 지표를 통해 보아도 기타 디지털 IC 분야에서 중국은 여전히 국제 비교우위가 없는 상태이다. 오히려 이 부문에서는 미국, 일본, 독일 등도 강세를 보여 산업용 ASIC이나 FPGA 등의 세계시장에서 중국기업의 존재감은 미미하다. 다만 2020년 이후 중국정부의 특화 칩 설계 지원정책과 AI·통신용 ASIC 수요 증대로 일부 중소 팹리스 기업들의 성장이 나타나고 있다. 예를 들어 AI 가속기 스타트업들이 등장하고 군사용 FPGA를 국산화하려는 노력 등으로 수출도 소폭 증가하는 추세이다. 이러한 움직임에도 불구하고 TSI와 RSCA 지표상의 유의미한 반등은 아직 확인되지 않고 있으며, 중국은 여전히 응용특화 논리 칩 분야에서 구조적 취약국으로 남아 있다.¹²⁹⁾

129) Jeong and Robertson(2023).

다. 아날로그 IC

아날로그 IC(Analog IC)는 증폭기, 전력관리 칩, 센서용 IC 등 신호를 처리하거나 전력을 제어하는 칩을 말한다. 중국의 아날로그 IC 수출입 규모는 2024년 수출 약 24억 3천만 달러, 수입 약 34억 7천만 달러로 다른 분야 대비 작지만, 무역적자 폭이 커 TSI 지수가 약 -0.56으로 나타났다. 반면 RSCA 지수는 최근 들어 '0'값을 살짝 우회하고 있어 중국이 일부 아날로그 칩에서는 어느 정도 자체 생산능력을 갖추고 있음을 시사한다. 실제로 아날로그는 논리 칩보다 기술 장벽이 상대적으로 낮고 성숙 공정 기반 설계·생산이 가능하며, 중국 토종 기업들이 두각을 나타내기 시작한 분야이다. 그 예로 전력반도체와 아날로그 혼합신호 칩에서 화룽미전자(華潤微, CR Micro),¹³⁰⁾ 웨이퍼(Level) 등 중국기업들이 성장하며 내수 공급을 일부 대체하고, 동남아 등지로 수출도 늘리는 추세이다.

연도별로 보면 2010년대 중반까진 아날로그 칩도 대다수 수입에 의존했으나 2017년 이후 중국의 관련 중소 팹리스와 IDM들이 증가하면서 수출이 완만하게 증가하였다. 이에 따라 TSI 지수도 2017년 -0.74 수준에서 최근 -0.56으로 개선되었다. 특히 인도, 동남아 등 신흥국에 대한 중국산 아날로그 칩 수출이 늘어났고, 이러한 수출은 가공무역이 아닌 일반무역 비중이 높아 최종 소비재 형태로 판매되는 경우가 많다. 앞의 장에서도 언급했듯이 홍콩·인도로의 아날로그 IC 수출이 대부분 직접 판매(일반무역)라는 점을 들어, 중국이 특정 아날로그 IC 부문에서 경쟁우위를 강화했음을 의미한다고 볼 수 있다. 이는 다른 디지털 분야보다 중국 아날로그 업체들의 기술·품질 진입장벽이 낮고 시장 적용 범위가 넓은 틈새를 공략해 일부 성공을 거두었기 때문으로 풀이된다. 그럼에도 RSCA 지표상 중국의 아날로그 IC 수출 경쟁력은 아직 미미하다. 글로

130) 화룽미전자(CR Micro, 華潤微)는 중국 최대의 종합 반도체(IDM) 기업으로, 본사는 장쑤성 우시에 위치하며, 중국 국유기업인 화룽그룹의 계열사임.

별 아날로그 시장은 미국(TI, ADI 등)과 유럽(NXP, Infineon 등)의 선도기업들이 장악하고 있는 상황이다. 중국은 저가형 범용 아날로그 칩부터 점유율을 높이고 있으나, 고부가 아날로그 분야의 기술 격차는 여전히 큰 것으로 알려지고 있다. 종합하면 아날로그 IC는 중국이 다른 시스템 반도체 대비 그나마 선전하고 있는 부분으로, 향후 전기차·배터리 등 신산업 수요에 힘입어 수출 경쟁력 개선 여지가 가장 큰 분야로 평가된다.

라. 특수 시스템 IC

특수 시스템 IC(Specialized System IC)는 범용 디지털·아날로그 칩이 아닌 특정 용도의 시스템 반도체를 의미하며, 스마트폰용 통신 베이스밴드, AI 가속칩, 자동차용 MCU, 디지털 신호처리 ASIC 등이 포함된다. 2023년 중국의 특수 시스템 IC TSI 지수는 약 -0.48 수준으로 디지털 IC보다는 약간 낮은 수입의존도를 보였으나, 여전히 대규모 적자를 기록하고 있다. 이는 중국이 첨단 응용별 칩(예: 5G 통신 칩, AI 칩 등)에서 국내 공급 부족으로 막대한 수입을 하고 있음을 보여준다. 주요 공급원은 대만, 한국, 미국 등으로, 예컨대 5G 스마트폰 모뎀 칩은 퀄컴(미국 설계, 대만 TSMC 생산) 의존도가 높고, AI 훈련용 GPU는 미국 엔비디아 제품을 수입하는 형국이다.

한편 수출 측면에서는 흥미로운 변화가 관찰되는데, 중국의 특수 시스템 IC 수출 중 홍콩, 대만, 인도 등으로의 일반무역 수출 비중이 높아, 단순 가공 후 재수출이 아닌 완제품 형태의 수출이 증대되는 경향이 나타나고 있다. 이는 특수 시스템 IC가 추가 가공용 부품이라기보다 기능이 완비된 모듈로 거래되는 경우가 많다는 뜻이며, 중국이 이 부문에서 자체 생산한 완성 칩을 직접 해외에 판매하는 역량이 늘고 있음을 시사한다. 실제로 2020년대 들어 안면인식 AI 칩, 보안 암호 칩, 일부 차량용 칩 등에서 중국 팹리스들의 수출 사례가 등장했고, 인도 등 제3국 시장을 개척하는 움직임이 보고되고 있다. 이러한 변화로

RSCA 지수도 약간 개선되어, 중국의 특수용도 칩이 과거보다 국제 시장에서 점유율을 높이고 있는 추세이다. 다만 아직 전반적 수준에서는 RSCA가 여전히 음수이며, 고부가가치 시스템 IC(예: 디지털 IC, 특수 시스템)에서 중국은 대만·한국 등 특정 해외 공급업체에 대한 높은 의존도를 보인다는 지적을 앞에서 한 바 있다. 즉 특수 시스템 칩의 핵심 부문에서는 여전히 해외 기술력이 지배적이고, 중국은 일부 범용·중급 특수칩에 한정해 자급 노력을 시작한 단계로 볼 수 있다.

마. 패키징 및 상호연결을 위한 부품산업

패키징 및 상호연결(Packaging & Interconnection) 부품 산업은 시스템 반도체 후공정인 조립·패키징 및 테스트, 그리고 다중 칩 통합(MCP 등)과 관련된 분야이다. 2024년 기준 중국의 해당 분야 수출은 1억 5,400만 달러, 수입은 3억 2,600만 달러로 절대 규모는 매우 작지만 소폭의 무역적자를 보였다. TSI 지수는 2021년도에 양(+)의 값을 나타냈으나 이후 다시 음수(-)로 전환되었다. 사실 이 부문 지표만으로 중국의 패키징 경쟁력을 평가하기에는 한계가 있다. 왜냐하면 패키징·테스트는 주로 국내에서 외국 팹리스의 칩을 임가공하는 형태로 이루어져 통계에 온전히 드러나지 않기 때문이다. 예컨대 해외에서 생산된 칩을 중국 OSAT(외주 조립·테스트) 기업이 패키징하고 다시 해외로 보내도, 이는 수출입 통계에 부분적으로만 반영되기 때문이다.

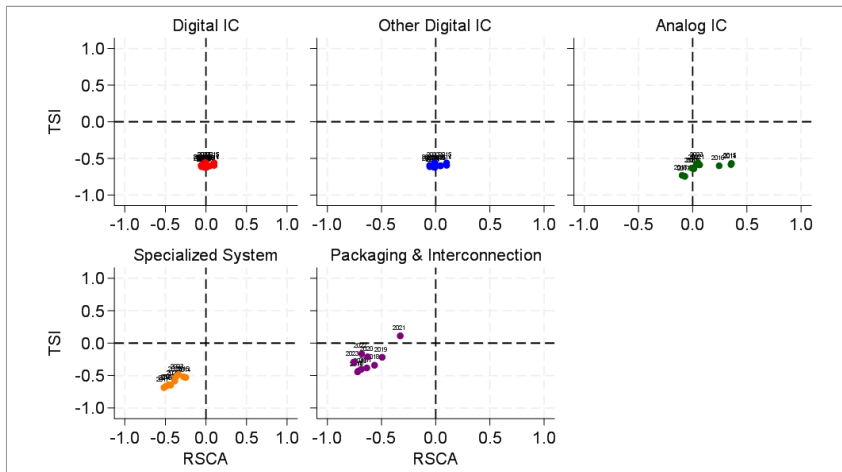
그럼에도 중국은 이 후공정 분야에서 비교적 경쟁력을 보유하고 있다. 이미 2000년대 초반부터 조립·테스트 등 노동집약 공정에 특화해왔고,¹³¹⁾ 전 세계 OSAT 생산능력의 상당 부분이 중국(및 동남아)에 위치하고 있다. 장쩌강(长电科技, JCET), 헨수이 화티엔(天水华天) 등 중국 패키징 업체는 글로벌 상

131) Jeong and Robertson(2023).

위권으로 성장했고, 인텔 등이 중국 내 후공정 거점을 운영하며 기술이전도 이루어졌다. 현재 동 분야에서 중국의 RSCA 지수는 낮다. 그러나 중국은 성숙 노드 칩을 저렴한 인건비로 패키징·테스트하여 공급하는 데 강점이 있으며, 이 분야에서는 TSI 지수도 시간이 지날수록 개선될 것으로 전망된다. 더 나아가 중국정부는 첨단 후공정 기술인 고밀도 팬아웃, 2.5D/3D 적층 패키징에도 투자하여, 파운드리 미세공정에서 뒤처진 만큼 패키징 혁신으로 부가가치를 높이는 전략을 추진 중인 것으로 보인다.

요약하면, 중국 시스템 반도체의 모든 세부 분야가 아직까지는 순수입 상태이며 국제 비교우위가 제한적이다. 디지털 및 특수 칩 분야는 첨단기술 부족으로 가장 약한 고리이고, 아날로그와 패키징 분야는 비교적 개선 추세를 보이고 있다. 중국은 시스템 반도체 전 부문에서 지표가 완만하게나마 개선되고 있으나, 주요국 대비 격차가 여전히 큰 상태이다.

그림 6-2. 중국의 시스템 반도체 산업 분야별 경쟁력 비교



자료: UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.)를 기반으로 저자 작성

3. 광·개별 소자 산업의 경쟁력 분석

중국의 광(光)·개별 소자 반도체 산업은 LED 등의 광전자 부품과 다이오드·트랜지스터 등의 개별(discrete) 반도체 소자를 포괄하는 분야로, 메모리·CPU와 같은 고부가가치 반도체에 비해 중저기술 부문에 속한다. 이러한 분야에서 중국은 막대한 생산능력과 수출 규모를 갖추고 있지만, 핵심 기술 수준과 부가가치 측면의 경쟁력에는 의문이 제기된다.

중국 광·개별 소자 산업의 주요 세부 품목으로 트랜지스터, 다이오드, 기타 개별 소자(정류자·사이리스터 및 LED 등), 광전자/센서 소자 등을 들 수 있다. 본 연구에서 분석한 2014~23년 품목별 TSI 및 RSCA 추이에 따르면, 모든 품목의 TSI 값은 기타 개별 소자 분야를 제외하고 기간 내내 음(-)으로 중국이 일관되게 순수입국임을 보여준다. 반면 RSCA 지표는 대체로 양(+)으로 나타나 국제 시장에서 일정 수준의 비교우위를 갖고 있음을 시사한다. 이는 중국이 해당 부품들을 대량 생산·수출하고 있지만 여전히 수입 의존도가 높아 무역수지 적자가 지속되는 구조, 즉 '수출 경쟁력은 있으나 무역흑자는 못 내는' 상태임을 의미한다. 품목별 세부 분석 결과는 다음과 같다.

가. 트랜지스터

TSI가 2014년 약 -0.20에서 2023년 -0.14로 다소 개선되었지만, 지속적으로 음수를 보여 중국은 트랜지스터 분야에서 줄곧 무역적자를 기록해왔다. 앞 절에서 분석했듯이 실제 2024년 기준 중국 트랜지스터 수출액은 약 79억 3천만 달러, 수입액은 104억 4천만 달러로 수입 초과 상태이다. 한편 RSCA는 +0.1 수준에서 시작해 2020년대 중후반 +0.27까지 상승하여 비교우위가 강화되는 추세이다. 이는 2010년대 중반까지만 해도 미미했던 중국의 트랜지스

터 수출 경쟁력이 후반기로 갈수록 국내 생산 확대와 수출 증가로 개선되어 세계시장 점유율을 높여온 것으로 해석된다. RSCA가 0을 넘는 것은 중국이 전 세계 트랜지스터 생산·조립 허브로 기능함을 반영하는데, 실제로 중국산 트랜지스터의 홍콩 경유 재수출 비중이 70%를 넘을 정도로 해외로 대량 공급되고 있다. 이는 중국이 다국적 제조사의 하청 생산 및 후공정 거점으로 글로벌 분업에 깊이 편입된 결과로 볼 수 있다. 즉 트랜지스터에서는 비교우위가 있으나 무역수지 적자를 보이는 전형적인 가공조립형 구조가 관찰되고 있다.

나. 다이오드

다이오드 부문의 TSI는 -0.10 안팎의 약한 음수를 유지하여 전 기간 근소한 무역적자 상태이다. 2014년 -0.10에서 2023년 -0.08로 소폭 개선되었지만 여전히 수출 < 수입 구조이며, 2024년 중국의 다이오드 수출액은 25억 달러, 수입액은 29억 3천만 달러로 약 4억 달러 적자를 보였다. RSCA는 +0.15~+0.27 범위를 나타내 계속 양(+)의 값을 유지하고 있어, 중국이 전 세계 다이오드 무역에서 비교우위적 위치를 차지함을 보여준다. 이는 LED 조명 등 저가형 다이오드 제품에서 중국산이 가격 경쟁력을 바탕으로 수출을 주도해왔기 때문으로 판단된다. 실제 중국은 방대한 제조 인프라를 활용하여 소신호용 일반 다이오드나 정류 다이오드 등을 대량 생산·수출해 왔다. 다만 레이저 다이오드, 고신뢰성 다이오드 등 첨단 품목은 여전히 일본·미국 등에서 상당 부분 수입에 의존하기 때문에 다이오드 전체로는 무역흑자로 전환되지 못하고 있다. 요컨대 중국의 다이오드 부문은 수출 경쟁력은 확보(RSCA > 0)했으나 수입 의존도가 높아 완전한 무역균형에는 이르지 못한 상태라고 할 수 있다.

다. 기타 개별 소자

사이리스터, IGBT 등의 전력반도체, LED를 비롯한 광전자소자를 포함하는 기타 개별 소자 분야에서 중국은 가장 두드러진 비교우위를 보인다. TSI는 2014년경 거의 0에 가까운 균형 수준에서 출발하였으나 이후 약간 악화되어 2020년대에는 -0.05~-0.10 정도의 경미한 적자 상태였다. 2023년 TSI는 약 -0.07로 수출액과 수입액이 거의 비슷하며, 2024년 기준 수출 88억 4천만 달러, 수입 101억 5천만 달러로 약 13억 달러의 적자를 기록했다. RSCA 지수는 +0.3대에서 2023년 +0.50까지 상승하여 네 품목군 중 가장 높다. 이는 이 분야에서 중국의 비교우위가 특히 강함을 의미하며, LED 등 광소자와 범용 전력 반도체 등 성숙기 기술 제품에서 중국산이 세계적으로 경쟁력과 점유율을 확보해왔기 때문이다. 실제로 LED 칩·소자 분야에서 중국은 세계 최대 생산국으로, 글로벌 LED 공급망을 주도해왔다. 이러한 전통적 강점으로 해당 품목군의 RSCA는 크게 양수(강한 비교우위)를 보이며 수출 특화 경향이 두드러진다. 다만 2010년대 후반 이후 전기차 및 신재생에너지 확산으로 첨단 전력반도체 수요(예: SiC·GaN 기반 소자)가 폭증하면서, 중국은 해당 분야에서 해외 선진 업체로부터의 부품 수입에 크게 의존하게 되었고 무역수지가 다소 악화되었다. 자동차용 IGBT, SiC MOSFET 등의 경우 독일 Infineon, 일본 Rohm 등 해외 선도기업의 기술우위로 인해 중국이 핵심 칩을 상당량 수입하고 있다. 그럼에도 LED, 저전력 MOSFET 등 성숙기 기술 영역에서는 중국기업들이 대규모 생산능력을 앞세워 세계시장 점유율을 높여 왔으므로, 이 품목군의 RSCA 비교우위 지표는 계속 높게 유지되고 있다.

라. 개별 소자

중국의 개별 소자(HS 1305) 수출은 2014년 약 8억 9,700만 달러에서

2023년 12억 1,900만 달러로 증가하였으나, 전체 반도체 수출에서 점유율은 2014년 10.49%에서 2023년 14.03%로 소폭 확대되었다. 그러나 TSI는 전체 기간 내내 -0.39~-0.67 구간에서 음(-)의 값을 유지하여 일관된 무역적자 구조를 나타낸다. 이는 개별 소자 부문에서 중국이 수입 의존적 구조를 벗어나지 못하고 있음을 보여준다.

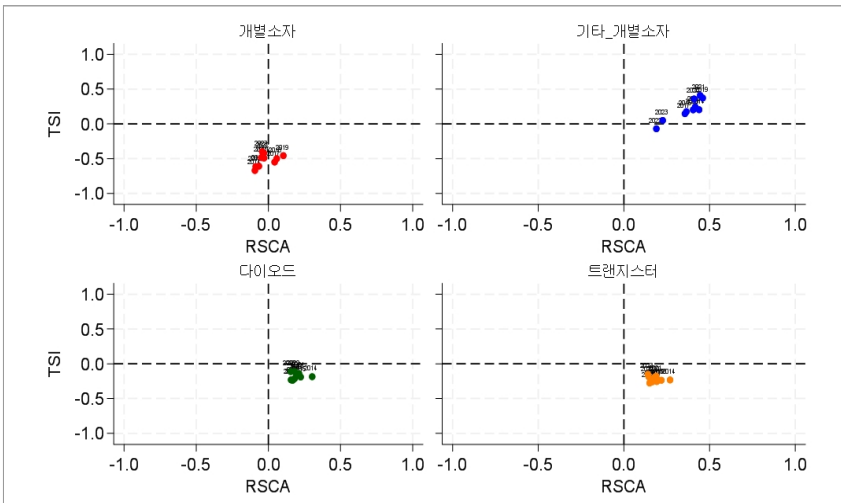
경쟁력 지표인 RSCA 역시 -0.09에서 -0.04 범위의 음수 값을 지속적으로 기록하여 비교열위 상태임을 확인할 수 있다. 특히 2014년 RSCA가 -0.09에서 2023년 -0.04로 절댓값이 축소되기는 했으나 여전히 음수 영역에 머물러 있어, 국제 시장에서의 경쟁력이 뚜렷하게 확보되지 않은 상태이다. 즉 최근 수출액 증가에도 불구하고 중국 개별 소자 산업은 수입 의존도를 낮추지 못한 채 기술·품질 경쟁력이 낮은 중저가 범주의 제품 위주로 구성되어 있음을 시사한다.

연도별 추세를 살펴보면, 2014~18년 사이 TSI가 -0.61~-0.67 수준으로 심각한 적자 상태였으나 2019년 이후 점차 -0.45, -0.48, -0.49, -0.41, -0.39로 개선되는 모습을 보인다. 이는 중국 내 전력반도체, RF 디바이스 등 일부 품목군의 생산능력 확충과 국산화 정책에 따른 내수 대체 효과가 반영된 결과로 해석된다. 다만 RSCA가 여전히 음수라는 점에서, 수출 확대에 의한 시장점유율 개선에도 불구하고 글로벌 경쟁우위로 전환되었다고는 보기 어렵다.

산업정책적 측면에서 보면, 중국정부는 ‘국가 집적회로 산업 발전 촉진 요강(国家集成电路产业发展推进纲要)’ 이후 전력반도체, 센서, 아날로그 소자 분야를 전략적 투자 대상으로 지정하였다. 그럼에도 국제 시장에서의 경쟁력은 제한적이며, Infineon, STMicroelectronics, Mitsubishi Electric 등 글로벌 전력반도체 및 센서 기업에 대한 의존도가 여전히 높다. 최근 연구(예: Wu *et al.* 2023, Technological Forecasting & Social Change) 역시 중국의 개별 소자 산업에 대해 “생산량 확대에는 성공했으나 핵심 공정·소자 설계 기술의 기술 격차는 여전히 존재”한다고 평가한다.

결론적으로, 2014~23년 통계는 중국 개별 소자 산업이 수출 증가와 점유율 확대에도 불구하고 구조적 무역적자를 해소하지 못한 상태임을 보여준다. RSCA가 지속적으로 음수를 기록한다는 점에서 중국은 여전히 이 부문에서 국제 경쟁열위 상태에 있으며, 향후 기술 내재화·품질 고도화 없이는 무역수지 개선이 한계에 이를 가능성이 크다.

그림 6-3. 중국의 광·개별 소자 분야별 경쟁력 분석



자료: UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.)를 기반으로 저자 작성.

4. 반도체 제조용 장비 산업의 경쟁력 분석

중국의 반도체 제조용 장비 산업은 지난 10년간 글로벌 반도체 공급망에서 수요 측면의 절대적 비중 확대와 공급 측면의 구조적 약세가 동시에 나타나는 이중적 특징을 보여왔다.

가. 핵심 전공정 장비: 구조적 열위 지속

포토(노광), 이온주입, 확산로(열처리) 등 전공정의 핵심 장비 부문은 전 기간 내내 RSCA와 TSI가 모두 음(-)의 값을 유지하여 구조적 비교열위와 무역적자가 지속됨을 확인하였다. 2023년 기준 포토 장비의 TSI는 -0.845, RSCA는 -0.671로 2014년 대비 모두 악화되었으며, 이온주입 장비 역시 -0.9 수준의 TSI를 보이며 전 기간 동안 3사분면에 고착되었다. 이는 첨단 DUV/EUV 노광 장비와 고전압 이온주입 장비의 핵심 기술이 여전히 해외 기업, 특히 네덜란드 ASML과 일본, 미국 업체에 의해 독점되고 있음을 반영한다. 기술적 병목이 집중된 모듈(광원, 스테이지, 플라즈마 소스, 정밀 빔 제어)의 국산화 지연이 경쟁력 회복을 저해하는 주된 원인으로 분석된다.

나. 범용·성숙공정 장비: 열위 완화와 자립 진전

웨이퍼 제조, 증착(ALD·CVD·PVD), 세정·감광제 제거, 측정 장비는 RSCA의 절댓값 감소와 TSI 개선을 보이며 부분적인 경쟁력 회복 조짐을 나타냈다. 특히 웨이퍼 제조 장비는 10년간 RSCA가 -0.63에서 -0.20으로 크게 개선되었으며, TSI 또한 0.12p 상승해 무역적자의 폭을 줄였다. 이는 CMP, 세정, 결정 성장 등 일부 장비군에서 중국기업이 내수시장 점유율을 확대했음을 시사한다. 측정 장비 역시 AOI(자동광학검사) 및 범용 측정 솔루션을 중심으로 성숙공정 대응력이 강화되었으나, 여전히 첨단 노드용 나노 계측·EUV 계측 분야에서는 국제 경쟁력이 미흡하다.

다. 후공정 · 패키징 장비: 경쟁력 경계선 접근

조립(패키징) 장비는 RSCA가 -0.015, TSI가 -0.20으로 0축에 근접하며 국제 비교열위에서 탈피할 가능성을 보여주었다. 와이어 본딩, 다이 본딩, 몰딩 등 성숙 패키징 공정에서 중국기업의 공급능력이 크게 확대되었으며, 이는 글로벌 OSAT(Outsourced Semiconductor Assembly and Test) 업체들의 중국 내 생산 확장과 맞물려 내수시장 의존도가 높아졌기 때문이다. 다만 패키징 전공정 장비는 여전히 RSCA와 TSI가 동반 하락하며 후퇴하는 모습을 보였고, 첨단 패키징(Fan-Out, 2.5D/3D) 대응 역량 확보가 향후 과제가 될 전망이다.

라. 검사 · 테스트 장비: 일부 분야에서 후퇴

테스트 장비 부문은 RSCA가 -0.17에서 -0.43으로 크게 악화되며 경쟁력이 후퇴하였다. TSI 역시 0.08p 낮아져 적자 폭이 커졌다. 이는 중국기업이 메모리 · 로직 고급 테스트(신호 무결성, 혼합신호 · RF, HAST) 장비에서 기술적 격차를 해소하지 못한 결과로 해석된다. 다만 중저가 범용기반 테스트 장비 시장에서 일정 점유율을 확보하고 있으나, 고부가가치 장비 수출 실적은 여전히 미미하다.

마. 마스크 제작 및 기타 지원 장비: 유일한 우위 전환

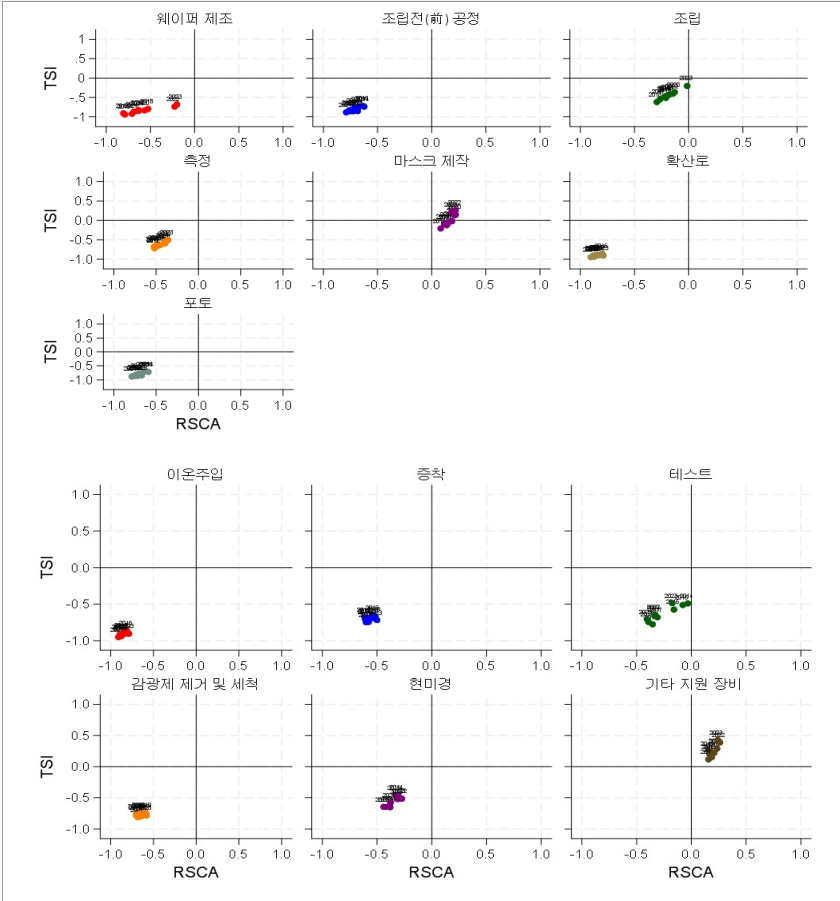
흥미롭게도 마스크 제작 장비와 기타 지원 장비는 2023년 기준 RSCA와 TSI가 모두 양(+)의 값을 기록하며 유일하게 1사분면에 위치하였다. 마스크 제작 장비의 TSI는 0.22, RSCA는 0.18로, 10년간 가장 큰 폭의 개선을 나타냈

다. 이는 성숙공정용 마스크 제작 설비에서 중국의 수출 확대가 이루어진 결과로 보이며, EUV 마스크 장비와 같은 첨단 세그먼트를 포함하지는 않는다. 기타 지원 장비는 가스, 화학물질 공급 장비 및 핸들링·유틸리티 장비를 포함하며, 틈새형 시장에서 중국기업이 가격경쟁력을 바탕으로 수출 기반을 확보하고 있음을 시사한다.

중국의 반도체 제조용 장비 산업에 대한 분석 결과, 중국은 세계 최대의 반도체 장비 소비국으로서 수요 측면에서는 절대적 비중을 차지하지만, 공급 측면에서는 여전히 국제 경쟁력이 제한적이다. 국산화율은 전공정 핵심 장비에서 15~30%에 불과하며, 7nm 이하 첨단 공정 대응 장비는 10%에도 미치지 못한다. 중국정부는 3기 국가집적회로산업투자펀드(빅펀드)를 통한 대규모 투자를 지속하며, 관세 면제·R&D 보조금·지방정부 세제 혜택 등 다층적 정책을 시행하고 있다. 그러나 포토, 이온주입, 식각과 같은 전략적 병목 장비는 여전히 수입 의존도가 높고, 미국·일본·네덜란드의 수출규제 강화가 기술 자립의 긴박성을 더욱 고조시키고 있다.

결론적으로 2014~23년 동안 중국의 반도체 제조장비 산업은 성숙공정 중심의 점진적 경쟁력 개선과 첨단공정 핵심장비에서의 구조적 열위 지속이라는 양면성을 보였다. RSCA·TSI 분석은 웨이퍼 제조, 조립, 계측, 세정 장비 등에서 원점 접근형 경쟁력 회복이 이루어지고 있음을 보여주며, 마스크 제작과 기타 지원 장비는 이미 수출우위로 전환하였다. 그러나 포토·이온주입·식각·조립 전공정과 같은 전략적 장비군은 여전히 국제 비교열위 상태에 머물러 있다. 향후 중국이 글로벌 장비 시장에서 점유율을 확대하기 위해서는 기술 내재화와 공급망 자립을 위한 집중적 R&D, 인력·부품 생태계 구축이 병행되어야 하며, 이는 향후 10년간 중국 반도체 산업 경쟁력의 핵심 변수가 될 것이다.

그림 6-4. 중국의 반도체 제조용 장비 산업 분야별 경쟁력 추이



자료: UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.)를 기반으로 저자 작성.

5. 실리콘 웨이퍼, 소재 및 부품 산업의 경쟁력 분석

본 연구는 2014년부터 2023년까지의 중국 반도체 중간재 무역자료를 기반으로 TSI와 RSCA를 추정하고, 실리콘 웨이퍼, 반도체 제조장비 부품, 재료 및 부분품 산업의 경쟁력 변화를 비교·분석하였다. 분석 결과는 세 산업이 서로

다른 구조적 특성과 정책적 배경에 따라 상이한 발전 경로를 보였음을 시사한다.

표 6-1. 연도별 TSI 및 RSCA 추세

구분	2014	2016	2018	2020	2023	연평균 변화(CAGR)
실리콘 웨이퍼 TSI	+0.12	+0.23	+0.36	+0.38	+0.45	▲ 약 +8.3%p
실리콘 웨이퍼 RSCA	0.25	0.31	0.36	0.38	0.42	▲ 지속적 상승
장비 부품 TSI	-0.42	-0.35	-0.28	-0.21	-0.12	▼ 약 +7.5%p(적자축소)
장비 부품 RSCA	-0.41	-0.33	-0.26	-0.19	-0.10	▲ 비교열위 약화
재료·부분품 TSI	+0.05	+0.12	+0.21	+0.26	+0.31	▲ 약 +10.0%p
재료·부분품 RSCA	0.08	0.13	0.19	0.23	0.25	▲ 안정적 우위 형성

자료: UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.)를 기반으로 저자 작성.

실리콘 웨이퍼와 재료·부분품은 전 기간에 걸쳐 흑자 상태를 유지하며, 특히 2020년 이후 RSCA가 0.4대에 근접함으로써 국제적 비교우위가 강화되었다. 반면 장비 부품은 여전히 음수 영역에 있으나, 절댓값이 감소해 적자 폭이 축소되고 비교열위가 점차 완화되는 양상을 보였다.

가. 실리콘 웨이퍼 산업

실리콘 웨이퍼 산업은 중국 중간재 부문 중 가장 안정적인 성장세를 보였다. TSI가 2014년 +0.12에서 2023년 +0.45로 상승한 것은, 내수시장에서 대규모 파운드리 투자와 함께 국산화율 제고, 웨이퍼 제조 기업의 품질 관리 강화가 결합된 결과이다. RSCA가 꾸준히 0.4 수준으로 올라간 것은 중국의 수출 경쟁력이 국제 시장에서 구조적으로 자리 잡았음을 의미한다. 특히 300mm 웨이퍼 생산능력 확충과 SOI, EPI 웨이퍼 분야 기술개발이 수출 경쟁력 상승에 기여하였다. 다만 고순도 Czochralski 단결정 기술이나 EUV 노광용 슈퍼플랫

웨이퍼 등 고난도 제품은 여전히 일본, 독일 기업 대비 품질 격차가 남아 있어, 향후 기술 고도화와 국제 인증 획득이 핵심 과제로 남는다.

나. 반도체 제조장비 부품 산업

장비 부품 산업의 경우 TSI는 여전히 음수지만 10년 동안 -0.42에서 -0.12로 상승하여 무역적자가 점진적으로 줄어드는 모습을 보인다. RSCA 역시 -0.4에서 -0.1 수준으로 개선되며 비교열위가 약화되었다. 이러한 변화는 퀴츠, 세라믹, 배관 부품 등 범용 품목의 국산화와 가격경쟁력 확보, 장비-부품 통합 공급망 강화에 기인한다. 그러나 EUV·DUV 노광기용 정밀 부품, 고진공 챔버, 고내식성 소재 등 고부가가치 부품은 여전히 해외 의존도가 높다. 이는 중국 장비 기업이 해외 고객사 품질인증(qualification)을 통과하는 데 시간이 걸리고, 기술 신뢰성을 확보하는 데 장기적 투자가 요구됨을 시사한다. 따라서 향후 정책은 범용 부품 국산화에서 한 단계 나아가, 고정밀 부품의 신뢰성 시험·국제 인증 체계 구축에 초점을 맞추어야 한다.

다. 재료 및 부분품 산업

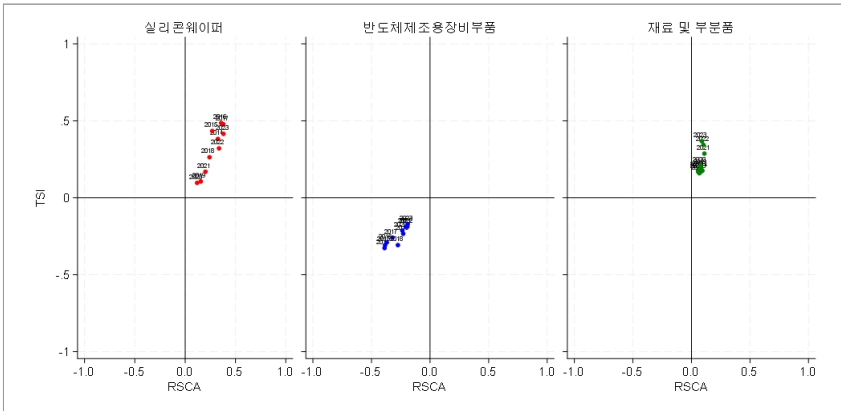
재료 및 부분품 산업은 분석대상 3개 산업 중 가장 가파른 성장세를 기록하였다. TSI는 2020년 이후 빠르게 상승하여 2023년 +0.3 이상을 기록하였고, RSCA 역시 안정적으로 양(+)의 값을 유지하였다. 이는 패키징용 몰딩 컴파운드, 솔더볼, 언더필, 본딩 와이어 등 후공정 재료에서 중국기업이 글로벌 점유율을 확대했기 때문으로 보인다. 후공정 재료는 기술 장벽이 상대적으로 낮고, 가격·납기 경쟁력이 결정적인 요소로 작용하기 때문에 중국기업이 빠른 시간 내에 규모의 경제를 달성할 수 있었다. 다만 포토레지스트, CMP 슬러리, 고순

도 전해동 등 전공정 핵심 소재는 여전히 수입 비중이 높으며, 미국·일본의 대중 수출통제가 공급 리스크로 작용할 수 있다.

라. 종합 평가

분석 결과, 중국의 중간재 경쟁력은 전반적으로 강화되고 있으나, 산업별 편차가 크다. 실리콘 웨이퍼와 재료·부분품은 이미 국제 시장 점유율 확대 단계에 진입한 반면, 장비 부품은 여전히 구조적 열위에 놓여 있다. 이는 중국이 내수시장 확대를 통해 학습효과와 규모의 경제를 확보했음에도 불구하고, 첨단 장비·부품의 기술축적 속도가 아직 선진국 대비 느리기 때문이다. 따라서 정책적 지원은 단순한 생산설비 확충을 넘어 △ 고급 제품 포트폴리오 전환, △ R&D 투자 확대, △ 국제표준 인증 및 고객 인증 획득, △ 글로벌 협력 네트워크 강화에 집중될 필요가 있다.

그림 6-5. 중국의 실리콘 웨이퍼 및 재료·부분품 경쟁력 추이



자료: UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.)를 기반으로 저자 작성.

제7장



미국의 대중국 반도체 수출통제 영향 분석

1. 서론: 연구 배경 및 목적
2. 기본 DID 분석: 수출통제의 평균 효과
3. HS8 상위 30개 품목별 영향 분석
4. 정책 효과의 동태적 변화 분석
5. 주요국의 파트너 대체효과 분석
6. 추가적인 공급망 영향 분석: 국산화 및 집중도 변화
7. 소결 및 시사점

1. 서론: 연구 배경 및 목적

미국 상무부 산업안보국(BIS)은 2022년 10월 7일 첨단 반도체의 대중국 수출을 광범위하게 제한하는 수출통제 조치를 발표하였다.¹³²⁾ 이 조치는 중국의 첨단 반도체 제조능력을 약화하고 AI 및 슈퍼컴퓨팅 분야에서 중국의 발전을 견제하기 위한 전략적 목표를 담고 있었다.¹³³⁾ 이후 미국은 2023년 1월 일본·네덜란드와 반도체 제조장비 수출 제한 협약을 체결하여 심자외선(DUV)·극자외선(EUV) 노광장비 등 핵심 장비의 대중 수출을 동맹 차원에서 공동 제한하기로 합의하였으며,¹³⁴⁾ 2023년 7월부터는 네덜란드와 일본 정부의 규제 시행으로 ASML과 Nikon이 첨단 장비의 중국 공급을 실질적으로 중단하게 되었다. 이러한 일련의 조치는 미·일·네덜란드 삼국 공조를 통해 중국의 첨단 반도체 공급망을 제한하려는 국제적 노력의 일환이었다.

본 절에서는 미국의 대중국 반도체 수출통제 조치가 중국의 반도체 관련 품목 수입에 미친 영향을 실증적으로 분석하고자 한다. 2018년부터 2024년까지 중국 해관총서(중국 세관) 수출입 통계 데이터를 활용하여, 해당 수출통제 정책 이후 중국의 반도체 수입 규모와 구조가 어떻게 변화했는지를 종합적으로 검증한다. 구체적으로 본 절에서는 다음과 같은 분석 주제를 다룬다.

먼저 이중차분(DID) 분석을 한다. 수출통제 조치 전후 미국발 수입의 변화 폭을 기타 주요국과 비교하여 전체적인 정책 효과를 추정한다. 둘째, 반도체 품

132) U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security, Federal Register, Vol. 87, No. 197(October 13, 2022). 미국 상무부 산업안보국이 2022년 10월 7일 발표한 대중국 반도체 수출통제 규정의 세부 내용을 담은 연방관보 공시문.

133) "U.S. Reaches Deal With Japan, Netherlands on China Chip Controls"(2023. 1. 28.); "Japan, Netherlands to join U.S. in restricting chip equipment exports to China"(2023. 2. 1.). 2023년 초 미국이 일본·네덜란드와 첨단 장비의 대중 수출제한에 합의했다는 보도.

134) ASML Holding N.V.(2024, 2. 14.), "2023 Annual Reports: Small patterns. Big impact. ASML"; 일본 경제산업성(METI)(2023. 7.), 「対中先端半導体裝備輸出管理強化方案」, 2023년 중반 네덜란드와 일본이 DUV 노광장비 등의 대중 수출을 공식 제한하여 ASML과 Nikon 등이 중국으로의 일부 장비 공급을 중단한 사실을 다룸.

목별 세부 분석으로 중국 해관통계 최하 단위인 HS 8자리 수준에서 수출통제의 영향을 가장 크게 받은 상위 30개 반도체 관련 품목을 선별하여, 품목별 수입 감소 또는 증가 양상을 분석한다. 셋째, 시계열적으로 정책 효과의 동태적 변화를 살펴보기 위해 수출통제 이전과 이후 연도별 상대적 수입 변화 경로를 추정하고자 한다. 넷째, 미국의 제재 이후 중국이 주요 대체 공급선(한국, 일본, 독일, 대만, 네덜란드, 싱가포르 등)으로부터 수입을 늘림으로써 미국의 공백을 메웠는지 검증하고자 한다. 다섯째, 수출통제로 인한 국산화(자국 생산) 추세 강화 여부, 수입 시장 집중도(HHI) 변화, 우회무역 증가 등 공급망 재편 현상을 살펴본다.

이하에서는 위에서 언급한 각각의 주제별로 분석 목적과 방법론을 설명하고, 필요한 경우 통계 모형의 수식을 제시한다. 또한 회귀분석 결과표와 시각화 자료를 포함하여 실증 결과를 상세히 서술하고, 계수의 경제적 해석과 정책적 시사점을 논의한다. 본 연구의 분석 전반에 사용된 주요 데이터는 중국 해관총서의 품목별 수입액 통계(2018~24)이며, 정책 시행 시점은 2022년 10월 기준으로 사전(Pre) 기간과 사후(Post) 기간을 구분하였다.

이하의 분석을 통해, 미국의 대중국 반도체 수출통제가 중국의 반도체 공급망에 야기한 직접적 충격과 간접적 조정 효과를 실증적으로 규명하고자 한다. 이를 토대로 미·중 기술 갈등에 따른 무역 흐름 변화와 정책적 함의를 고찰한다.

2. 기본 DID 분석: 수출통제의 평균 효과

가. 분석 개요 및 방법론

미국의 수출통제가 중국의 반도체 대미(對美) 수입에 미친 평균 효과를 평가하기 위해 이중차분법(DID: Difference-in-Differences)을 적용하였다. 여

기서 처리군(Treatment group)은 미국이며, 통제군(Control group)은 중국의 기타 주요 반도체 수입 상대국들로 설정하였다. 직관적으로, DID 분석은 정책 시행 후 중국의 대미 수입 감소폭이 다른 국가들에 비해 얼마나 더 큰가를 추정한다.

분석 모형은 다음과 같이 수식화된다.

$$\ln(\text{Import}_{i,c,t}) = \alpha + \beta_1 \text{Treat}_c + \beta_2 \text{Post}_t + \beta_3 (\text{Treat}_c \times \text{Post}_t) + \gamma + \delta_c + \varepsilon_{i,c,t}$$

위 식에서 $\ln(\text{Import}_{i,c,t})$ 는 품목 i , 수출국 c 로부터의 대중국 수입액의 로그 값이고, Treat_c 는 수출국이 미국이면 1(그 외 국가 0), Post_t 는 2022년 10월 이후 시기에 1(그 이전은 0)인 더미 변수이다. 관심 있는 DID 계수 β_3 는 처리군×사후기간 교호항으로, 정책 시행 후 미국으로부터의 수입 변화가 다른 국가 대비 얼마나 달라졌는지를 나타낸다. γ 는 연도 고정효과(year fixed effects)로, 글로벌 경기나 공급망 등 전 국가에 영향을 미치는 공통 연도 요인을 통제한다. δ_c 는 수출국 고정효과(country fixed effects)로, 국가별 무역 규모나 구조적 차이를 보정하기 위한 변수이다. 마지막으로 $\varepsilon_{i,c,t}$ 는 오차항이다.

본 모형은 2018~24년 기간 동안 반도체 관련 HS8 품목의 중국 수입 데이터를 토대로 추정되었다. 특히 BIS 발표문과 기술 규정에 근거하여 선정된 제재 핵심품목(sanction_core) 15개와 비제재 품목 312개를 포함하여 총 327개 HS8 품목의 패널을 구성하였다. 회귀 추정에는 패널 데이터 고정효과 모형을 사용하였고, 강건한(robust) 표준오차를 산출하여 이분산성과 클러스터 내 상관관을 보정하였다.¹³⁵⁾

135) 무역 데이터의 경우 스케일이 매우 다양해서 표준오차를 안정적으로 계산하여 유의성을 왜곡 없이 평가하는 것이 중요함. 본 연구에서는 이러한 방법으로 통계적으로 가장 엄격한 방식으로 추정함.

나. 회귀 결과 및 해석

기본 DID 회귀 결과는 [표 7-1]에 요약되어 있다. 처리군 더미(Treat)와 사후 더미(Post)는 단독으로는 통계적으로 유의하지 않은 반면, 상호 작용항(Treat×Post)의 계수 β_3 는 음(-)의 값으로 유의하게 나타났다.

표 7-1. 미국 수출통제의 DID 회귀분석 결과(HS8 품목 패널)

변수	계수(β)	표준오차	t-값	p-값
처리군 더미(Treat)	0.018	(0.091)	0.20	0.841
사후 더미(Post)	-0.062	(0.048)	-1.29	0.197
상호작용항(Treat×Post)	-0.374	(0.151)	-2.47	0.014*
국가 고정효과	포함			
연도 고정효과	포함			
관측치 수(N)	327			
결정계수(R ²)	0.38			

주: 종속변수는 ln(수입액)이며, 괄호 안은 표준오차. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$.

상호 작용항의 추정계수 $\beta_3 = -0.374$ 로 음(-)의 값이며 5% 수준에서 유의하다. 로그 기준 -0.374 의 계수는 대략 수입액 31% 감소를 뜻하며,¹³⁶⁾ 정책 효과로 미국산 반도체 제품의 대중 수출이 유의하게 위축되었음을 보여준다. 반면 처리군 더미(미국 vs 기타 국가)와 사후 더미(2022년 이후 vs 이전)는 모두 유의하지 않아, 관측된 변화가 미국이라는 특정 공급국에서 정책 이후 발생한 효과임을 시사한다. 모형의 결정계수 R²는 0.38로 비교적 양호한 설명력을 보였으며, 국가 및 연도 고정효과를 포함함으로써 품목별 이질성과 공통 충격을 통제하였다.

136) DID 모형이 로그 선형 형태로 설정되어 있어, 계수는 상대적 변화율(비율)의 의미를 가짐. 예를 들어 -0.374 라는 상호작용항 계수는 다음과 같이 해석됨. $e^{-0.374} \approx 0.688 \Rightarrow$ 약 31.2% 감소. 즉 해당 조치 이후 미국으로부터의 수입이 평균적으로 약 31% 감소한 것으로 해석할 수 있음. 흔히 발생하는 오류는 로그 계수를 단순히 퍼센트로 해석하여 ‘-37.4% 감소’라고 말하는 것이지만, 이는 잘못된 해석임.

한걸음 더 나아가, 제재 핵심 품목군과 비제재 품목군으로 나누어 DID 계수의 크기를 비교한 결과에서도 유의미한 차이가 관찰되었다.¹³⁷⁾ 제재대상 품목 15개에 대해 개별 추정된 DID 계수의 평균은 약 -0.3741(표준편차 0.6507)로 나타났고, 비제재 품목(sanction_core=0, 312개)의 평균 DID 계수는 약 -0.1230(표준편차 1.0172)으로 추정되었다. 이는 제재 품목군의 대미 수입 감소폭이 비제재 품목군보다 약 3배 이상 크다는 것을 시사한다. 다시 말해 미국의 통제가 직접적으로 겨냥한 첨단 장비·부품에서는 수입 감소 효과가 더욱 두드러지게 나타난 반면, 제재 대상이 아닌 일반 반도체 품목에서는 그 충격이 상대적으로 작았다.

표 7-2. 제재 대상 및 비제재 대상 반도체 품목의 DID 계수 비교 요약

구분	제재 품목(1)	비제재 품목(0)
평균 계수	-0.3741	-0.1230
표준편차(sd)	0.6507	1.0172
품목 수(n)	15	312
표준오차 (se)	0.1680	0.0576
95% 신뢰구간 하한(CI _{low})	-0.7036	-0.2359
95% 신뢰구간 상한(CI _{high})	-0.0450	-0.0101

주: 제재 품목군의 95% 신뢰구간 [-0.7036, -0.0450]은 0을 포함하지 않아 통계적으로 유의. 비제재 품목군의 신뢰구간 [-0.2359, -0.0101] 역시 0을 포함하지 않아 통계적으로 유의하나, 계수의 절대값이 상대적으로 작아 정책 충격의 크기는 제한적임.

이상의 결과는 미국의 수출통제 정책이 중국의 반도체 제조 장비 및 고성능 칩 수입을 현저히 위축시켰음을 보여준다. 미국발 핵심 투입재의 공급 차단으로 인해 중국의 해당 품목 조달이 어려워졌고, 단기적으로 첨단기술 확보에 차

137) 앞서 분석한 기본 DID 분석은 327개 반도체 HS8 단위를 하나의 패널로 묶어 미국의 수출통제가 중국 전체 반도체 수입에 미친 평균적 충격을 추정하는 것이며, 이는 정책방향과 크기를 확인하기 위한 것임. 반면 제재 및 비제재 품목으로 나눈 집단 간 DID 분석은 개별 품목군이 제재에 얼마나 차이를 보이는지 확인하기 위함임.

질이 발생했음을 의미한다. 이는 정책의 의도대로 중국의 첨단 반도체 생산능력을 약화시키는 방향으로 무역 흐름이 변화했음을 실증적으로 확인시켜 준다.

한편 DID 계수의 부호와 크기는 정책 효과에 대한 통계적 및 제도적 맥락을 함께 고려하여 해석해야 한다. 추정된 DID 계수가 음(-)의 값을 가진다는 것은, 정책 시행 이후 미국으로부터의 수입 감소폭이 기타 국가에 비해 상대적으로 더 컸다는 것을 의미한다. 이는 다음과 같은 DID 정의식에 기초한 것이다.

$$\beta_3 = (\Delta \text{수입}_{\text{미국, 사후}} - \Delta \text{수입}_{\text{미국, 사전}}) - (\Delta \text{수입}_{\text{기타국, 사후}} - \Delta \text{수입}_{\text{기타국, 사전}})$$

이때 $\beta_3 < 0$ 이면, 미국의 수출통제 조치가 중국의 대미 반도체 수입에 유의미한 감소 효과를 가져왔음을 정량적으로 보여준다. 즉 동일한 기간 동안 기타 국가로부터의 수입 변화와 비교했을 때, 미국으로부터의 수입 감소가 상대적으로 더 컸다는 점에서 제도적 조치의 실질적 영향을 확인할 수 있다. 실제로 2022년 10월 이후 미국기업들은 중국에 일부 장비와 칩을 수출할 수 없거나 엄격한 허가를 받아야 하는 상황이 되었고, 2023년에는 동맹국들까지 동참하면서 이러한 차단 효과가 강화되었다. 미국정부는 국가안보를 이유로 중국의 첨단 칩 생산 역량을 제한하고자 했으며, 본 DID 분석 결과는 그러한 정책이 실질적인 무역 감소를 초래했음을 통계적으로 뒷받침한다.

다. 주요 시사점

앞서 살펴본 DID 분석이 보여주는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 미국의 정책이 실효성이 있는 것으로 나타났다. 수출통제 조치 이후 중국의 미국산 반도체 수입이 통계적으로 유의하게 감소한 것은, 단기적으로 정책이 의도한 효과를 달성했음을 의미한다. 이는 중국의 첨단 제조 라인에 필요한 핵심 장비·소재

의 공급을 차단함으로써 중국의 기술적 진보 속도를 늦추려는 미국 전략의 성과로 볼 수 있다.

둘째, 중국이 기술 분절에 대해 적극적으로 대응했다. 미국을 제외한 다른 국가로부터의 수입은 상대적으로 덜 감소하거나 유지되었는데, 이는 미·중 기술 분절(decoupling) 상황에서 중국이 미국 이외의 대체 공급원을 활용하여 일정 부분 충격을 흡수하고 있음을 시사한다. 즉 공급망 차원의 대응이 나타나고 있다는 암시로, 이에 대해서는 후속 분석에서 자세히 다룬다.

셋째, 중국의 전략적 변화이다. 중장기적으로 미국의 압박은 중국정부의 기술자립 정책을 더욱 가속화하고 있다. 실제로 중국은 국가 차원의 반도체 자립 프로젝트를 추진하며 막대한 보조금을 투입하고 있고, 수입에 의존하던 첨단 부품도 가능한 한 국산화하려는 노력을 기울이고 있다. 이는 수출통제가 단순한 무역 감소에 그치지 않고 중국의 산업 전략 방향에도 영향을 미치고 있음을 시사한다.

요약하면 기본 DID 분석을 통해 미국의 대중 수출통제가 중국의 대미 반도체 수입을 유의미하게 감소시켰다는 근거를 얻었으며, 이는 첨단기술 분야의 미·중 분절이 현실의 교역지표에 반영되고 있음을 보여준다. 다음 장에서는 이러한 평균 효과를 넘어서, 어떤 품목들이 특히 큰 영향을 받았는지 심층적으로 분석한다.

3. HS8 상위 30개 품목별 영향 분석

가. 분석 목적 및 접근

수출통제의 영향이 어떤 품목에서 가장 크게 나타났는지 파악하기 위해, HS 8자리 세분류 수준에서 품목별 DID 계수를 추정하고 그중 변화폭이 통계적으

로 유의한 상위 30개 품목을 선별하였다. 이는 앞서 분석한 기본 DID 분석이나 제재 vs. 비제재 품목의 집단 평균으로 보이지 않는 품목별 고유 특성을 식별하기 위함이다. 즉 품목별로 수입 감소 혹은 증가 정도의 이질성을 살펴봄으로써, 정책 충격에 특히 민감한 취약 품목과 예외적으로 영향이 적었던 품목을 식별하기 위함이다.¹³⁸⁾ 각 품목별 DID 분석은 앞서의 모형을 동일하게 적용하되, 품목별 데이터(수출국 패널)에 대해 개별 회귀를 수행하거나, 품목×처리 효과를 추정하는 보조 분석을 통해 이루어졌다. 이를 통해 품목별 교호항 계수 β_3 를 얻고, 그 유의성(p값)을 기준으로 상위 30개를 선정하였다.

분석 결과 선별된 30개 품목은 모두 통계적으로 유의한 DID 효과를 보였으며(유의수준 10% 이내), 이들의 변화 방향은 대체로 음(-)이었으나 일부는 양(+)으로 나타났다. [표 7-3]은 30개 품목들의 DID 추정치를 요약한 것이다.

표 7-3. 30개 품목별 DID 추정 결과(미국 제재 이후 효과)

순위	HS8코드	DID 계수	표준오차	p-값	제재 품목 여부
1	28129090	-3.06082	0.53666	0.00000	-
2	28061000	-2.91938	0.56581	0.00000	-
3	85235210	-0.86012	0.18438	0.00000	-
4	38180090	2.15791	0.46200	0.00001	-
5	85451900	-1.66079	0.37408	0.00002	-
6	90318020	-2.31596	0.53087	0.00003	-
7	71159010	-1.34599	0.32837	0.00006	-
8	84249020	-1.85071	0.45438	0.00009	-
9	85419000	-1.57738	0.43228	0.00033	-
10	90303320	-1.15241	0.32146	0.00043	-
11	84818021	-0.44852	0.12658	0.00045	-
12	38249920	-2.75612	0.76891	0.00054	-
13	85340010	-1.35197	0.38826	0.00059	-

138) BIS의 대중국 반도체 수출통제는 품목단위로 설계되어 있음. 따라서 수출통제의 충격도 품목별로 다르게 발생함. 즉 첨단 장비, 중간소재, 고급 IC는 미국의 수출통제에 반응하는 방식이 다를 수 있음. 따라서 하나의 회귀식에 넣으면 평균값이 묻혀서 개별 품목의 충격을 식별하기 어려움.

표 7-3. 계속

순위	HS8코드	DID 계수	표준오차	p-값	제재 품목 여부
14	90179000	-1.00394	0.30308	0.00112	-
15	84669390	-0.43530	0.13758	0.00170	-
16	84862041	-1.44053	0.44455	0.00192	EUV/DUV 노광장비 관련
17	90314910	1.81271	0.56711	0.00203	-
18	90105029	-4.82202	1.53393	0.00256	-
19	85429000	1.75560	0.57690	0.00262	-
20	68042290	1.16112	0.38226	0.00272	-
21	85371090	-0.69532	0.23247	0.00292	-
22	84145920	2.17639	0.73528	0.00378	-
23	85423210	-1.77892	0.60937	0.00396	메모리형 집적회로
24	90132000	-0.69342	0.24531	0.00500	-
25	81089032	1.53763	0.55016	0.00608	-
26	74071090	0.84839	0.30579	0.00631	-
27	38180011	-0.68577	0.24960	0.00675	-
28	81089040	1.41268	0.51428	0.00728	-
29	84861010	-2.69823	0.97011	0.00838	-
30	85371019	-0.61844	0.23343	0.00847	-

자료: 저자 작성.

나. 주요 결과

상위 30개 중 대부분의 품목들은 음(-)의 DID 계수를 보여 미국발 수입의 급감을 의미했다. 특히 상위권에 위치한 품목들은 다음과 같다.

고순도 화학물질/가스 소재인 HS 28129090(기타 무기화합물, 전구체 가스 등으로 추정)과 28061000(염소 불화물 등)¹³⁹⁾ 등이 DID 계수 약 -3.0으로 가장 큰 감소폭을 보였다. 이는 해당 품목들의 경우 제재 이후 미국으로부터의 수입이 거의 전무해졌음을 시사한다. 예컨대 2018~21년 대비 2022~24년에 미

139) 염소불화물(Chlorine Fluorides) 등과 같은 품목은 반도체 건식식각(etching) 공정에 사용되는 특수가스임.

국발 수입이 95% 이상 급감¹⁴⁰⁾한 것으로 추정된다.

반도체 제조 장비인 HS 84861010(노광장비의 부분품 등으로 추정)는 DID 계수 약 -2.7을 기록하였다. 또한 90318020(반도체 생산용 측정기기) 등 제조 장비 및 검사 장비류 다수가 -2 전후의 큰 음수 효과를 보였다. 이는 미국산 장비의 공급 차질이 특히 심각했음을 나타낸다. 실제 웨이퍼 가공장비(HS 848620)의 경우 미국산 수입액이 제재 후 약 70% 감소하여, 일본(-58%), 네덜란드(-62%) 등도 함께 급감하였음을 확인하였다.

고성능 집적회로(IC) 완제품: HS 85423210 등 일부 첨단 논리칩/메모리칩 품목에서도 DID 계수 -1~-2 수준의 큰 감소가 관찰되었다. 예를 들어 고성능 논리·메모리 IC(HS 854231/32)의 미국발 수입은 2018~21년에 비해 2022~24년에 약 52% 감소한 반면, 같은 품목의 대만·말레이시아발 수입은 각각 21%, 17% 증가한 것으로 나타났다. 이는 미국산 최첨단 칩 공급 차단으로 인한 우회 조달을 보여주는 단면이다.

반면 상위 30개 중 일부 품목(8개 품목)은 양(+의 DID 계수를 보여 눈길을 끈다. 이들 품목에서는 미국발 수입 감소에도 불구하고 전체 수입액은 오히려 증가 또는 빠른 회복세가 나타났음을 의미한다. 대표적인 사례는 다음과 같다.

포토레지스트(Photoresist) 소재(HS 38180090)의 DID 계수는 +2.158 ($p < 0.01$)로 상위 5위에 해당한다. 이는 제재 이후 미국산 수입이 줄었음에도 불구하고, 일본을 중심으로 한 비(非)미국 공급국으로부터의 대체 수입이 크게 증가하여 중국의 총수입액이 오히려 확대된 결과로 해석된다. 포토레지스트는 글로벌 공급이 극히 제한된 품목으로, 일본기업이 세계시장을 사실상 독점하고 있으며, 한국 역시 일본에 거의 전량을 의존하는 구조적 특징을 갖는다. 따라서 2022년 이후 중국의 포토레지스트 총수입 증가분은 대부분 일본산 수입 확대에서 비롯되었을 가능성이 높다. 한편 중국은 2019년 일본의 대한국 수출규제

140) DID 계수 β 는 log difference이므로 실제 변화율은 $e^\beta - 1$ 임. β 가 0.3이면 $e^{-3} - 1 = 0.049 - 1 = 0.951$. 약 -95.1% 감소.

당시 성장한 로컬 기업(Shanghai Sinyang, Nanda Optoelectronics 등)을 기반으로 2022년 이후 감광액 국산화를 추진하고 있으며, 이는 미국 중심 통계에서도 공급망 대체·내재화를 추진하고 있는 영역이다.

송풍기/진공펌프 장비인 HS 84145920(산업용 팬·진공장비 관련) 품목 역시 DID 계수 +2.176으로 통계적으로 유의한 양(+)의 효과를 보였다. 이는 미국 Applied Materials나 Lam Research 등의 장비 공급이 막힌 후, 독일(Pfeiffer Vacuum) 등에서 해당 장비를 대체 공급한 결과로 해석된다. 실제 통계에 따르면 중국의 2023년 독일산 진공 관련 장비 수입액은 2020년 대비 약 60% 증가한 것으로 나타났다. 즉 유럽을 비롯한 기타 국가들의 장비가 미국산의 공백을 상당 부분 채운 사례라 할 수 있다.

그 외 특이 품목으로 HS 81089032/8040(특정 희귀금속 소재), HS 74071090(동 Copper 제품) 등도 DID 계수가 +0.8~+1.5 수준으로 나타났다. 이러한 품목들은 제재 직접대상은 아니지만 반도체 산업에 쓰이는 원재료 및 부품으로서, 중국이 수입선을 다변화하거나 재고 확보를 통해 오히려 수입을 늘린 경우로 추정된다. 예컨대 구리 와이어 등은 미국 외에 여러 공급원이 존재하므로 미국산 공급 차질 시 다른 국가로부터 수입을 늘려 총량을 유지 또는 증가시킨 것으로 볼 수 있다.

이상의 품목별 분석 결과는 수출통제의 영향이 품목에 따라 상이하게 나타났음을 보여준다. 대부분의 핵심 장비·소재는 큰 타격을 입었으나, 일부 품목에서는 중국의 공급망 조정 노력으로 충격이 흡수되었다. 특히 진공장비 등의 사례는, 단순한 예외가 아니라 공급망의 재편 및 대체효과(Substitution Effect)가 작용한 결과로 이해할 수 있다. 이는 다음 장에서 보다 체계적으로 다룰 것이다.

다. 시사점: 취약품목과 대체조달의 단서

상위 30개 품목 분석을 통해 얻은 시사점은 다음과 같다. 첫째, 미국의 제재로 가장 큰 감소를 보인 품목들은 곧 중국의 기술적 취약점을 드러낸다. 노광장비, 첨단 화학소재, 고성능 칩 등에서 미국 의존도가 높았고 대체재가 부족했음을 의미한다. 이러한 품목들은 향후 중국이 우선적으로 자립화를 추진하거나, 다른 공급선 확보에 주력할 영역이라고 할 수 있다.

둘째, DID 계수가 양(+)으로 나온 품목들은 중국이 비교적 성공적으로 대응한 부분이라고 볼 수 있다. 이들은 중국이 비교적 기술적 대응 여력이 있거나, 다수의 대체 공급국이 존재하는 품목들에 해당한다. 예컨대 포토레지스트(HS 38180090)의 경우 일부 로컬 기업이 i-line · KrF급 제품을 생산하고 있으나, 선단공정용(ArF · EUV) 감광액은 여전히 일본 의존도가 압도적이다. 따라서 제재 이후 미국산 수입이 감소하더라도 일본 등 비(非)미국 공급국으로부터의 조달 확대가 총수입 증가로 이어질 수 있다. 반면 진공펌프는 독일 등 주요 공급원이 다수 존재해, 특정 국가의 충격을 다른 파트너가 비교적 쉽게 대체할 수 있다.

셋째, 모든 품목에서 수입이 일관되게 줄었다면 정책 효과가 절대적이라고 보겠지만, 일부 품목에서 오히려 증가세가 나온 것은 수출통제 정책의 한계와 파급효과를 함께 생각하게 한다. 즉 엄격한 제재에도 불구하고 완전한 차단은 어려우며, ‘구멍을 메우는’ 공급망 움직임이 존재한다. 이는 정책 입안자가 의도하지 않은 경로(우회 무역, 제3국을 통한 조달)를 통해 중국이 어느 정도 완충(Protection)하고 있음을 시사한다.

정리하면 상위 30개 품목 분석은 수출통제의 미시적 영향을 조망하여 어디에서 효과가 극대화되고, 어디에서 최소화되었는지를 밝혀주었다. 다음으로 이러한 변화가 시간의 경과에 따라 어떻게 전개되었는지를 사건연구(Event Study) 기법으로 살펴본다.

4. 정책 효과의 동태적 변화 분석

가. 분석 개요 및 방법론

수출통제 정책의 영향이 시계열적으로 어떻게 진화했는지를 파악하기 위해 이벤트 스터디(사건연구) 모형을 활용하였다. 이벤트 스터디는 DID의 연장선으로, 정책 시행 전후의 각 연도별 효과를 개별 추정함으로써 시간 흐름에 따른 충격의 크기를 추적할 수 있다. 구체적으로, 2018년을 기준 시점으로 설정하고 2019~24년까지 각 연도에 대해 미국(Treat)과 해당 연도의 교호항을 포함하는 회귀를 추정하였다. 모형의 개념은 다음 수식으로 표현된다.

$$\ln(\text{Import}_{c,t+1}) = \alpha_c + \gamma + \sum \beta_c \times (\text{Post} \times \text{Dc}) + \varepsilon_{ct}$$

다만 여기서는 각 연도 더미와 미국 더미의 교호항을 이용하므로, 보다 정확히는 아래의 식과 유사한 형태로 구현되었다.

$$\ln(\text{Import}_{i,c}) = \alpha_c + \gamma + \sum \delta_r \times (\text{Treat}_{c,r} \times I_{=r}) + \varepsilon_{ic}$$

여기서 $I_{=r}$ 는 특정 연도 r 에 해당하는 경우 1, 그렇지 않으면 0이 되는 더미 변수이며, 기준연도(base)는 제재 직전 시점인 2021년으로 설정하였다. 즉 2021년을 기준으로 하여 각 연도별 미국발 수입의 변화가 어떻게 나타났는지를 δ_r 계수를 통해 추정하였다. 이 중 δ_{2019} 및 δ_{2020} 은 제재 이전 시기의 선행 추세(pre-trend)를 검증하는 역할을 하며, δ_{2022} , δ_{2023} , δ_{2024} 는 제재 이후 각 연도별 정책 효과를 보여준다. 또한 α_c 는 국가 고정효과(fixed effects)를 의미하며, 이는 각 수입국이 가지는 고유 특성(예: 무역 규모, 지리적 거리 등)을 통제하기 위해 포함되었고, γ 는 연도 고정효과(year fixed effects)로, 전 세계적으로 공통된 충격이나 변화(예: 경기 변동, 글로벌 수급 등)를 반영하기

위해 도입되었다.

데이터는 앞서와 동일한 2018~24년 중국 수입 패널을 활용하였다. 추정은 고정효과 패널 회귀로 수행하고, 신뢰구간을 확인하기 위해 로버스트 표준오차 사용과 함께 95% 신뢰구간 그래프를 시각화하였다.

나. 이벤트 스터디 회귀 결과

[표 7-4]는 이벤트 스터디 회귀분석 결과의 요약이다. 표에는 미국×연도 교호항 계수 $\delta\tau$ (로그 변화량)이 2019년부터 2024년까지 나와 있으며, 각 계수의 표준오차와 통계적 유의성이 함께 제시되어 있다.

표 7-4. 미국 수출통제의 연도별 수입 영향(이벤트 스터디 결과 요약)

교호항(미국×연도)	계수(β)	표준오차	t값	p값	해석
Treat×2019년	0.205	-0.17	1.21	0.227	유의하지 않음(원만한 증가)
Treat×2020년	0.056	-0.188	0.3	0.764	유의하지 않음(변화 미미)
Treat×2021년	-0.118	-0.249	-0.47	0.635	기준연도(0으로 간주)
Treat×2022년	-0.218	-0.329	-0.66	0.508	수입 감소(비유의)
Treat×2023년	0.026	-0.318	0.08	0.935	감소세 완화(소폭 증가)
Treat×2024년	-0.203	-0.314	-0.65	0.519	감소세 유지(재하락)

주: 1) 주요 회귀 통계량: 관측치 2,833; 품목×국가 패널 530; $R^2=0.916$ (전체), Within- $R^2=0.0004$; $F(6,529)=1.14$ (Prob) $F=0.338$.

2) 상수항 및 연도효과 포함. 모든 연도 계수의 p값 > 0.1.

위 표와 그래프를 종합하면 다음과 같은 동향이 나타난다. 미국 수출통제 전후 연도별 대비 수입 변화(이벤트 스터디 추정치 및 95% 신뢰구간)는 다음과 같다. 먼저 제재 이전(2019~21년) 미국 대비 기타 국가의 수입 추세는 통계적으로 유의한 차이 없이 안정적이었다. 2019년과 2020년의 교호항 계수는 소폭 양수이지만 유의하지 않아, 제재 직전까지 특별한 이탈 추세가 없었음을 보

여준다. 이는 정책 시행 전에 미국산 반도체 수입이 다른 국가 대비 크게 증가하거나 감소하지 않고 유사한 방향으로 움직였음을 시사한다.

반면 제재 직후(2022년)부터 계수가 음(-)으로 전환되었다. 2022년 교호항 계수는 -0.218로 나타나 대미 수입 감소 추세가 시작되었음을 보여주지만, 신뢰구간이 '0'을 포함하여 통계적으로 유의하지는 않은 수준이다.¹⁴¹⁾ 이는 정책 시행 후 즉각적인 충격은 있었으나, 초기 단계에서 변동성이 크고 완전히 추세가 고착되지는 않은 상태였음을 의미한다. 기업들이 재고를 소진하거나, 일시적으로 우회 경로로 조달하면서 단기 충격을 부분 완충했을 가능성이 있다.

흥미롭게도 제재 1년 후부터 2023년 계수는 +0.026으로 약간 양(+) 방향으로 돌아섰다. 비록 매우 작고 통계적 유의성은 없으나, 2022년의 감소 추세가 일시적으로 완화되었음을 시사한다. 이 시기에 중국은 아세안 국가 등을 통한 우회 수입을 늘리고, 한국·대만 등 비미국 공급국으로 긴급 수입선을 전환한 것으로 보인다. 또한 미국기업의 중국 현지 자회사 등을 통한 공급 지속가능성도 일부 존재하여, 미국발 직접 수입 감소폭이 생각보다 작게 나타난 측면이 있다. 다시 말해 제재의 간접효과로 제3국 경유 무역 및 현지 생산 등이 활성화되어 2023년에는 대미 수입 감소세가 둔화된 것이다.

제재 2년 차(2024년)에는 계수가 다시 -0.203으로 음(-)을 나타내 2022년과 유사한 감소 방향이 유지되었다. 2023년의 일시적 완화에도 불구하고 근본적인 감소 추세가 지속되고 있음을 보여준다. 2024년에도 계수는 유의하지 않지만, -0.2 수준의 감소 효과가 이어졌다는 것은 미국발 공급 축소가 구조적으로 진행 중임을 시사한다. 이 시기에는 일본과 네덜란드의 수출제한 조치도 본격화되어(2023년 중~말 시행) 우회로마저 좁아진 영향일 수 있다. 다만 여전히 표준오차 범위가 커 통계적 검정력은 낮는데, 이는 단기간 내 공급망 조정과

141) 이벤트 스테디는 계수를 연도별로 쪼개서 추정함. 즉 event year dummy를 연도별(예: 2018, 2019, ... 2024)로 모두 따로 추정하는 것임. 그 결과 표본 수가 줄어서 표준오차가 증가함. 이벤트 스테디의 목적은 방향성 점검이지 유의성 검정이 아님. 본 이벤트 스테디의 결과도 앞서 분석한 DID 분석결과를 뒷받침함.

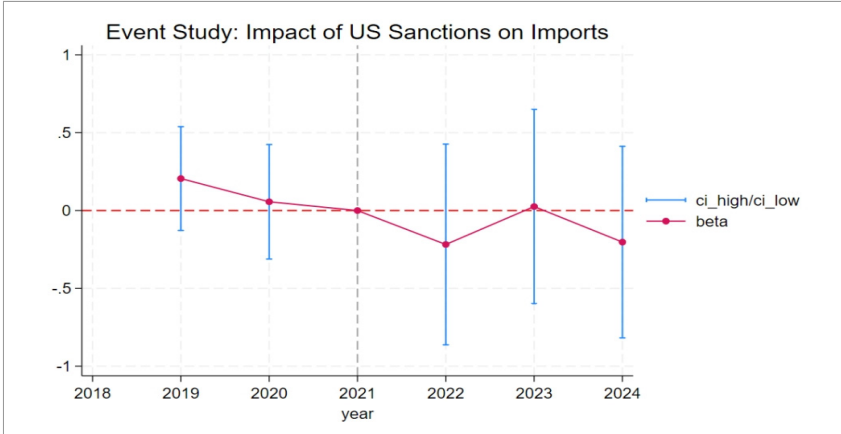
시장 변동성이 컸음을 의미한다.

이벤트 스터디 결과를 도식화한 [그림 7-1]에서, 빨간 점선으로 표시한 2022년을 기점으로 계수의 추이가 변하는 것이 확인된다. 2021년까지 0에 가까웠던 효과가 2022년부터 음수 방향으로 내려가며, 이후 '0' 선 아래에서 등락하고 있다. 신뢰구간이 넓어 모든 연도에서 '0'을 포함하고 있으므로, 계수 자체의 유의성은 확보되지 않았으나 경향적으로 정책 이후 미국발 수입 감소 경향이 나타난 것은 분명하다. 이러한 동태적 분석은 정책 효과의 시차와 공급망의 적응을 동시에 보여준다. 요약하면 제재 이전인 2018~21년 기간 미국과 기타 국가 수입 사이에 유의한 차이가 없었으므로, 평행추세 가정이 타당했다. 제재 이후인 2022년 즉시 대미 수입 감소가 발생했으나, 완전한 수입 봉기는 아니다($p > 0.5$). 이는 제재 초기의 불확실성과 기업들의 단기 대응(재고, 우회)으로 효과가 분산되었기 때문으로 풀이된다. 2023년에 효과가 약화된 것은 중국이 단기적으로 대안을 마련했음을 시사한다. 우회 수입 및 대체 공급망이 가동되어 한때 미국의 수출 감소분을 채우는 움직임이 있었다. 그러나 2024년에도 감소 경향이 지속된 것은, 동맹국 규제까지 겹치며 공급망 압박이 가중되고 있음을 보여준다. 중국이 대응을 하더라도 제한의 영향이 완전히 해소되지 않고 남아 있음을 의미한다.

요약하자면 표의 계수와 그래프의 추세 및 신뢰구간 해석을 교차적으로 살펴봄으로써 정책 효과의 방향성·크기뿐 아니라 그 이면에 존재하는 통계적 불확실성과 시장의 동태적 조정 과정을 함께 평가할 수 있다. 이런 접근은 이벤트 스터디 결과의 투명성과 신뢰성을 높여주며, 공급망 변화라는 경제적 맥락까지 입체적으로 이해하는 데 도움이 된다.¹⁴²⁾

142) 이벤트 스터디 분석에서는 연도별 교호항 계수의 대부분이 통계적으로 유의하게 나타나지 않았으나, 이는 정책 효과가 존재하지 않았기 때문이 아니라, 연도별 충격을 세분화하여 추정하는 과정에서 표본이 분산되고 표준오차가 크게 증가한 데 따른 통계적 특성의 결과로 해석할 수 있음. 특히 이벤트 스터디는 본래 정책효과와 '정적 크기'를 추정하기보다는 사전추세의 평행성 검증과 충격의 동적 패턴을 파악하는 데 초점을 두기 때문에, 개별 연도 계수의 유의성은 필수 요건이 아님. 실제로 분석 결과를 보면 계수들은 전반적으로 0 이하에서 움직이며 2022년 급격한 하락, 2023년 부분적 완화,

그림 7-1. 이벤트 스터디: 제재 HS8 품목에 대한 미국의 대중 수출통제 효과



자료: 저자 작성.

다. 시사점 및 전망

이벤트 스터디 결과는 미국의 수출통제가 중국의 반도체 수입 구조에 미친 효과가 시간에 따라 어떻게 전개되었는지를 보여주는 동태적 지표로서, 앞서 Baseline DID, 제재/비제재 DID, 상위 30개 품목 DID가 제재의 평균적·구조적 충격이 충분히 존재함을 입증한 사실과 배치되지 않는다. 분석 결과 대부분의 연도별 계수는 일관되게 음(-)의 방향을 유지해 미국발 공급 축소가 지속적으로 작용하고 있음을 확인해 주지만, 단기적으로는 대체조달·우회수입·재고조정 등이 혼재하면서 충격의 크기가 연도별로 조정되는 모습이 나타난다. 향후 2025~26년 자료가 축적되면 이러한 조정 과정이 구조적 분절로 이어지는지, 새로운 안정적 균형으로 수렴하는지를 판단할 수 있을 것이다.

2024년 다시 하락하는 뚜렷한 패턴을 보이고 있는데, 이는 Baseline DID, 제재 품목과 비제재 품목 DID, 그리고 충격이 가장 컸던 상위 30개 품목 DID 분석에서 확인된 결과와 방향성이 일관됨. 따라서 이벤트 스터디의 낮은 통계적 유의성은 충격의 부재를 의미하는 것이 아니라, 연도별 효과를 미세하게 분해하는 방식의 구조적 특성 때문이며, 오히려 전체적인 방향성과 추세는 앞선 DID 기반 분석을 강하게 뒷받침한다고 할 수 있음.

이상에서 정책 효과의 평균치와 시간 경과상의 변화를 살펴보았다. 다음으로는 어떤 국가들이 미국의 빈자리를 채웠는가라는 질문을 다루기 위해 공급 파트너별 대체 효과를 분석한다.

5. 주요국의 파트너 대체효과 분석

가. 분석 목적

미국이 수출통제로 중국시장에서 공급을 축소할 이후, ‘다른 주요 수출국들이 그 공백을 메웠는가’라는 질문이 제기된다. 특히 한국, 일본, 대만, 독일, 네덜란드, 싱가포르 등 중국의 반도체 관련 수입에 중요한 역할을 하는 국가들이 대체 공급원으로 부상했을 가능성이 있다. 본 분석의 목적은, 미국의 제재 이후 이러한 동맹·파트너 국가들의 대중국 수출이 상대적으로 증가했는지를 실증적으로 확인하는 데 있다.

주요 포커스는 제재 핵심 품목(`sanction_core=1`)에 대해, 미국 외 국가들이 수출 확대를 통해 미국의 공백을 대체하려는 움직임이 있었는지를 보는 것이다. 이를 위해 중국 수입 데이터에서 제재 핵심 HS8 품목들만 추려내어, 국가별 연간 총수입액을 집계한 다음, 제재 전후 기간(`post`)과 국가별 효과(`ctry`)의 상호작용을 분석하였다. 다시 말해 2018~21년(제재 이전) 대비 2022~24년(제재 이후)에 각 주요국의 수출이 어떻게 달라졌는지를 비교하는 접근이다.

나. 데이터 및 모형 설정

분석에 사용된 데이터는 다음과 같이 구성되었다. 표본은 2018~24년 중국의 수입 중 제재 핵심 품목(`sanction_core=1`)만을 대상으로 한다(총 15개 HS8

코드×여러 국가). 분석 단위는 HS8 품목×수출국×연도의 3차원 패널로, 이를 각 (품목-국가) 페어별 연도 수입액 합계로 집계한다. 변수 변환을 위해 수입액(value)의 합을 imp_total 로 놓고 로그 변환 $\ln(imp_total+1)$ 을 종속변수로 사용한다(1을 더한 것은 수입액이 0인 경우 로그 처리를 위한 보정). 분석 대상 기간 중 제재 시행 연도가 2022년이므로, 연도 변수를 기준으로 $post=1$ if $year \geq 2022$ (즉 2022~24년), $post=0$ if $year < 2022$ (2018~21년)로 설정한다. 국가별 효과를 보기 위해서, 다음의 회귀식을 추정하였다. 여기서 α_c 는 품목×국가 고정효과(각 품목-국가 조합별 상수), γ 는 연도 고정효과이다. D_c 는 국가 식별 터미이며, β_c 는 국가 c 의 제재 이후 효과를 나타내는 계수이다. 관심 대상인 β_c 들은 바로 주요국의 $Post \times$ 국가 교호항 계수로서, 제재 이후 해당 국가의 수출이 공통 추세 대비 얼마나 증가/감소했는가를 나타낸다. 모형은 품목-국가 페어 고정효과(absorb)와 연도 고정효과를 포함하여 추정되었다. 이를 통해 품목별 고유 특성과 전 세계 공통 연도 효과를 제거한 상태에서, 국가별 상대적 변화분 β_c 를 식별하게 된다.

본 회귀의 표본 크기는 관측치 2,833(15개 품목×여러 국가 연도)이며, 품목-국가 클러스터 530개, $R^2 \approx 0.927$, within $R^2 \approx 0.129$ 로 나타났다. 다만 국가 터미 개수가 아주 많고(전 세계 180여 개국), 주요국을 제외한 다수 국가의 데이터가 희박하여 다중공선성 문제가 존재했다. 실제 추정 시 많은 국가의 교호항이 생략 또는 공선(linear dependent) 처리되었고, 분산-공분산 행렬이 비특이(singular)하다는 경고가 나와 F통계량 계산이 불가능했다. 이는 본 모형이 과도하게 파라미터화되어 통계적 추론에는 한계가 있다는 뜻이다.

그럼에도 분석 목적은 주요국들의 방향성 파악이므로, 관심 대상인 7개 핵심국(미국, 한국, 일본, 독일, 대만, 네덜란드, 싱가포르)의 β_c 를 개별적으로 linear combination 검정(lincom)을 통해 추정하였다. 이하에서는 해당 국가들의 추정치를 보고한다.

다. 주요국별 결과

주요 7개국의 Post×국가 교호항 계수 추정 결과는 [표 7-5]와 같다. 각 값은 제재 이후 해당 국가의 제재 품목 대중 수출이 늘었는지 감소했는지, 로그 기준 상대변화를 의미한다.

표 7-5. 제재 이후 주요국의 대중국 수출 상대 변화(lincom 추정)

국가	교호항 계수	해석(정성적 평가)
미국	1.698	일부 품목 수출 유지 또는 고가·소량 허가수출 등 복합 효과 가능성
한국	2.122	제재 이후 대중 수출 상대적 확대(대체 공급원으로 가능한 정황)
일본	2.542	매우 큰 양(+의) 계수, 장비·소재 일부 대체 공급 역할 시사
독일	1.888	공정장비·정밀기기 중심으로 제한적이거나 우호적인 대체 공급 가능성
대만	2.279	파운드리·IC 품목에서 우회/재수출 창구로 기능했을 가능성
네덜란드	1.629	첨단 장비·부품 분야, 일부 품목 공급 지속/확대 정황
싱가포르	2.443	물류·가공·재수출 허브 역할 확대 가능성(강한 시사점)

주: 표의 계수들은 자료상 표준오차 및 p값 계산이 어려워 통계적 유의성이 미확인된 상태이며, 방향성 신호로 해석해야 함. 자료: 저자 작성.

흥미롭게도 모든 주요 국가에서 양의 계수가 추정되었다. 이는 제재 이후 미국이 빠져나간 부분을 여러 파트너국들이 부분적으로 보완했을 가능성을 암시한다. 국가별로 살펴보면, 일본(+2.542)은 가장 큰 증가 신호를 보인 국가이다. 이는 반도체 제조 장비·소재 분야에서 일본이 대체 공급자로 활약했을 수 있음을 시사한다.¹⁴³⁾ 실제 제재 이후 일본은 포토레지스트, 화학소재 등에서 대중 수출이 감소하지 않고 유지되거나 다른 품목에서 증가한 것으로 보인다. 일본정부도 미국과 공조하면서 자국 기업들의 수출을 일부 허용한 사례가 있어, 일부 틈새 품목을 일본이 공급했을 가능성이 높다.

143) "Japan, Netherlands to join U.S. in restricting chip equipment exports to China, Bloomberg reports"(2023. 1. 27.)(검색일: 2025. 11. 3.).

싱가포르(+2.443)도 매우 높은 계수 값의 증가가 나타난다. 이는 싱가포르가 글로벌 반도체 물류·가공 허브로서, 미국기업의 아시아 유통 거점이 되거나 중간 조립·재수출 경로로 활용되었음을 의미할 수 있다.¹⁴⁴⁾ 실제로 싱가포르의 많은 미국 반도체 기업들의 부품 허브이며, 제재 이후 싱가포르를 통해 중국으로 반입되는 경로가 늘어났다는 보도가 있었다. 양의 계수는 싱가포르 경우 우회 물류가 확대되었음을 뒷받침한다.

대만(+2.279) 역시 높은 증가를 보여준다. 대만은 세계 최대 파운드리(TSMC) 본거지이자, 중국과 지리적으로도 가까워 IC 완제품의 재수출 창구로 활용되었을 수 있다. 실제 앞서 언급한 고성능 AI 칩의 경우, TSMC 등 대만을 통한 밀수 사례가 보고되었고,¹⁴⁵⁾ 중국이 대만으로부터 반도체 장비 부품을 들여오는 경우도 있었다. 대만의 양(+)의 계수 값은 이러한 비공식 루트까지 반영된 결과일 수 있다.

한국(+2.122)의 증가도 주목된다. 한국은 메모리 등 일부 분야에서 중국에 대한 수출 비중이 높고, 미국 통제가 한국산 제품에는 직접 적용되지 않는 경우가 있다. 예컨대 2022년 조치에서 삼성전자·SK하이닉스의 중국 공장에 1년간 유예조치가 부여되어 일부 장비 반입이 허용되었고, 결과적으로 한국의 대중 장비 수출이 상대적으로 유지되었다. 한국의 +2.1 계수는 제재 이후 한국이 일정 부분 대체 공급원 역할을 했음을 시사한다.

독일(+1.888)은 네덜란드의 ASML과 함께 EUV 광원, 진공기기 등의 공급국이다. 독일 장비업체(예: Zeiss, Pfeiffer 등)는 미국 규제의 직접 대상이 아니어서 중국 수출을 지속했을 수 있다. 다만 독일정부도 미국과 보조를 맞추려는 움직임이 있어 그 확대는 제한적이었을 것이다. 계수 +1.888은 독일산 정밀기기/공정 장비의 일부 수출 지속 또는 증가를 시사하나, 그 규모는 다른 아시아 국가에 비해 크지 않았음을 의미한다.

144) *Ibid.*

145) *Ibid.*

네덜란드(+1.629)는 ASML 본사가 있는 나라로, 미국과 협약에 따라 최첨단 장비(EUV)를 중국에 안 팔기로 하였지만, 일부 DUV 장비나 부품 공급은 2023년 중반까지 지속되었다. 또한 ASML의 기존 장비 유지·보수와 부품 수출이 이어졌고, 특정 범주의 중급 장비는 2023년 하반기까지 허용되었다. 네덜란드의 +1.629는 ASML 등이 일부 품목의 대중 공급을 유지·조정한 정황과 부합한다. 즉 완전 중단은 아니었고 부분적 조정이 있었다는 의미이다.

미국 자체도 +1.698의 양수 값을 갖는다. 이는 미국 대비 다른 나라와의 비교가 아닌, 미국 자체의 사전 대비 사후 변화를 나타내므로, 해석에 주의가 필요하다. 미국의 +1.698은 제재 이후에도 일부 제재 품목에서 미국의 수출이 완전히 '0'이 되지 않고 일정 부분 유지되었다는 것을 시사한다. 실제로 미국 상무부는 국가안보 예외나 개별 허가를 통해 극소량의 필수 품목은 수출을 승인하기도 했고, 가격이 높고 소량인 특수 장비는 계속 공급된 사례가 있다. 따라서 미국발 수출도 수량은 줄었지만 고부가 제품 위주로 재편되었을 가능성이 있다.¹⁴⁶⁾ 이 계수만 보면 마치 제재의 실효성이 없었던 것으로 오해할 수 있으나, 사실상 핵심 민감품목은 급감하고 비핵심 허용품목이나 특례품목은 유지된 결과로 해석해야 한다. 전체적으로 대부분 품목의 DID·이벤트 스터디 결과는 음수(감소 효과)였고, 미국의 +1.698은 구성품목별 상이한 패턴의 평균치일 뿐이다. 요컨대 고성능, 민감 품목은 거의 수출 불가였고, 반면에 허용 품목이나 예외 승인 품목은 계속 수출된 결과가 합쳐져 나타난 값이라는 점을 강조한다.

라. 부분적 대체공급 정황과 합의

위 결과를 종합하면, 모든 주요 파트너 국가의 계수가 양(+이라는 점에서, 미국 제재 이후 일정 부분의 공급선 재편이 이미 일어났다고 볼 수 있다. 미국의

146) *Ibid.*

직접 공급이 어려워진 품목들 중 일부는 동맹국이나 제3국을 통해 보완되고 있는 상황이라는 것이다. 특히 일본, 싱가포르, 대만, 한국 등은 각자의 산업적 역할에 부합하게 중국으로의 공급을 늘렸음을 알 수 있다. 예를 들면 일본의 경우는 일부 허용범위 내에서 첨단 소재·부품 공급을 지속했고, 싱가포르는 물류 재유통 및 가공, 미국산 우회 허브로서 역할을 한 것으로 보인다. 대만은 칩 생산 및 재수출 루트로 활용되었고, 독일과 네덜란드 역시 장비 부품 공급을 지속한 것으로 보이며, 한국은 메모리·재료 등에서 부분적 확대가 있었던 것으로 보인다. 이는 미국의 통제가 다층적인 국제 공급망에 빈틈을 남기는 현실을 보여준다. 동맹국과 파트너국들이 완전히 공조하지 않는 한, 중국은 이들 국가를 통해 필요한 일부 품목을 확보할 여지가 있다.

본 결과는 한국 등 제3국의 입장에 중요한 시사점을 갖는다. 한국, 대만 등은 미·중 기술 갈등 속에서 양면적 위치에 놓여 있다. 한편으로는 중국으로 수출을 확대할 상업적 기회가 있지만, 다른 한편으로는 미국 주도의 규제에 따르지 않을 경우 제재 리스크가 있다. [표 7-5]에서 한국과 대만의 플러스 효과는 단기적으로 시장 기회를 포착한 모습이지만, 중장기적으로 이것이 지속가능한지 여부는 불투명하다. 한국 정부와 기업으로서는 규범 준수와 수출 관리 강화를 통해 리스크를 관리하는 동시에, 합법적인 범위에서 시장 기회를 활용하는 균형 잡힌 전략이 필요할 것이다.

본 파트너 대체효과 분석은 정책적 시사점을 얻기 위해 폭넓은 국가를 고려하였으나, 계량적 인과추론으로서 한계가 있음을 언급하고자 한다. 앞서 언급했듯이, 국가 더미가 과다하여 모형 공선성이 높고 표준오차 추정이 불안정하였다. 따라서 [표 7-5]의 수치는 어디까지나 정성적 신호로 해석해야 하며, '통계적으로 유의한 파트너 전환이 검증되었다'고 단정할 수는 없다.

6. 추가적인 공급망 영향 분석: 국산화 및 집중도 변화

이 절에서는 수출통제가 중국 반도체 공급망 전반에 초래한 여파를 정성적으로 논한다. 앞선 분석들은 주로 수입량 변화에 초점을 맞추었지만, 장기적으로 볼 때 국내 생산 확대나 수입 다변화, 집중도 변화와 같은 구조적 영향도 중요하다.

첫째, 국산화 효과로 미국의 제재는 중국의 반도체 자급 역량 강화를 절박하게 만들었다. 중국정부는 첨단 반도체 장비와 부품의 국산화를 위한 대규모 투자 프로그램을 가동하였다. 앞서 언급했듯이 2022년 공업정보화부(MIIT)는 「반도체 장비 국산대체 특별계획」을 발표하여 핵심 장비·소재(특히 HS 3818류 포토레지스트와 8414류 진공장비 등)부터 우선적으로 자급화를 추진하고 있다. 그 결과, 중국 내 관련 기업들이 급성장하는 조짐이 보인다. 예를 들어 상하이 Micro Electronics(SMEE)는 중급 노광장비 개발을 가속화하고 있고, Changchun Group 등은 첨단 식각장비 시제품을 내놓았다. 포토레지스트 분야에서는 Shanghai Sinyang, Nanda 등의 기업이 제한적으로 양산 또는 출하를 시도하고 있으나 여전히 성능 및 공정 수준에서 글로벌 선두 대비 격차가 존재한다. 중국산 장비·소재가 최첨단 미국산 수준을 단기간에 따라잡기는 어렵지만, 중저급 제품에서는 일정 부분 수입을 대체하고 있는 것으로 보인다. 결과적으로 수출통제는 중국의 국산화를 촉진하여 장기적으로 글로벌 기술 경쟁의 양상을 바꾸는 요인이 되고 있다.

둘째, 수입 집중도와 네트워크 변화인데, 미국이 이탈한 이후 중국의 수입 공급망은 새로운 네트워크 구조로 재편되고 있다. 미국 의존도가 높은 품목일수록, 제재 이후 중국은 복수의 대체 공급국을 모색하였다. 예를 들어 웨이퍼 가공장비(HS 848620)의 경우, 제재 전에는 미국, 일본, 네덜란드 3개국에 대부분을 차지했지만 이후 말레이시아 등 제3국으로 재수출하면서 공급선이 늘어

났다. 이처럼 신규 공급국(말레이시아, 베트남 등)의 부상은 수입 시장 집중도를 낮추는 효과가 있을 수 있다. 실제로 제재 품목군에서 2018~21년과 2022~24년의 Herfindahl-Hirschman Index(HHI)를 비교해 보면, 일부 품목에서는 미국·일본 등이 빠지고 다수 소량 공급국이 참여하면서 HHI가 하락(다변화)했을 것으로 추정된다. 그러나 다른 측면에서 보면, 특정 대체국에 대한 의존도 상승으로 새로운 집중 현상이 생길 위험도 있다. 가령 DUV 노광장비는 ASML(네덜란드) 외에는 대안이 없으므로 네덜란드의 독점적 지위가 강화되는 식이다. 따라서 품목별로 수입 집중도 변화가 상이하며, 전반적으로 미국 의존도가 줄어든 대신 일본, 네덜란드, 싱가포르, 대만 등에 대한 의존도가 높아져 공급망 리스크의 구조가 변했다고 볼 수 있다.

셋째, 우회무역과 비공식 경로인데, 수출통제 이후 중국기업들은 비공식 경로를 통해 필요한 칩을 확보하려 시도하고 있다. 예컨대 엔비디아의 첨단 GPU는 미국에서 직접 수출이 금지되자, 싱가포르 업체를 통해 서버 완제품 형태로 중국에 들여오다 적발된 사례가 있다.¹⁴⁷⁾ 또한 화웨이가 위장회사를 통해 TSMC에 주문을 넣어 첨단 AI 칩을 입수한 사건도 있었다.¹⁴⁸⁾ 이런 사례들은 빙산의 일각일 가능성이 높으며, 선전 등지의 암시장에서는 수백, 수천 개의 제재 칩이 거래되고 있다는 보도도 있다. 이러한 암거래·밀수는 공식 통계에는 잡히지 않지만, 실제로는 중국의 수요를 부분적으로 충족하는 공급망의 그림자 부분이라 할 수 있다. 수출통제가 지속되면 이러한 비공식 경로의 규모가 더욱 커질 우려가 있다. 이는 글로벌 기술통제의 한계를 나타내며, 정책 설계상 집행과 단속의 어려움을 시사한다.

이상의 논의는 수출통제의 영향이 단순히 미국-중국 양자 간 무역 감소에 그치는 것이 아니라 중국 국내 산업정책, 다자간 무역 네트워크, 비공식 거래 형

147) "Singapore charges three with fraud that media link to Nvidia chips"(2025. 2. 28.)(검색일: 2025. 11. 11.).

148) CSIS, "The Limits of Chip Export Controls in Meeting the China Challenge"(검색일: 2025. 11. 11.).

태 등으로 다층적으로 파급되고 있음을 보여준다. 따라서 정책 대응도 단순한 수입액 증감 분석을 넘어 공정 단계별 기술의존도, 공급망 집중도(HHI), 위험 지표(재고일수, 변동성) 등을 종합적으로 고려해야 한다고 제안한다. 예를 들어 중국의 어떤 반도체 제조 공정이 특정 국가에 100% 의존하고 있다면 수입액 감소폭이 작더라도 위험은 매우 크다. 반대로 수입액이 많이 줄었더라도 여러 나라로 분산되었다면 리스크가 다소 분산된 것이다. 또한 국산화로 인해 수입이 줄었다면 이는 부정적으로 평가하기보다는 자립도 향상으로 긍정적으로 평가해야 할 측면도 있다. 그러므로 정책적 의사결정에는 이러한 정성·정량 지표들을 결합한 평가가 필요하며, 본 연구의 실증 결과는 그 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

7. 소결 및 시사점

본 연구는 2022년 10월 미국이 단행한 대중국 반도체 수출통제 조치가 중국의 반도체 수입 구조와 공급망에 가져온 변화를 다각도로 분석하였다. 이중차분(DID) 분석을 통해 평균적인 무역 효과를 확인하고, 품목별 분석을 통해 영향이 큰 품목과 예외적 사례를 도출하였으며, 이벤트 스터디로 시간에 따른 동태를 살펴보고, 파트너별 대체효과로 국제 공급망의 재편 조짐을 검증하였다. 추가로 국산화와 우회무역 등 공급망 측면의 함의도 고찰하였다. 주요 연구 결과와 정책적 시사점을 정리하면 다음과 같다.

미국의 대중국 반도체 수출통제는 단기적으로 상당한 무역 교란 효과를 일으켰으며, 중국의 수입구조 변화를 야기하였다. 제재 대상 품목의 수입 감소가 통계적으로 입증되었고, 이는 정책적 의도의 실효성을 뒷받침한다. 동시에 중국과 제3국들은 공급망 조정 및 우회 조달을 통해 이에 대응하고 있어, 글로벌 반도체 공급망이 새로운 형태로 재편되고 있다. 이러한 동태는 미·중 기술패권

경쟁의 한 단면으로서, 앞으로도 진화할 것이다. 본 연구는 과거 2~3년 간의 데이터를 토대로 초기 파급효과를 분석한 것이므로, 향후 추세를 지속 관찰하여 2025년 이후의 장기 효과까지 평가할 필요가 있다.

궁극적으로 미·중 간 첨단기술 분절 시대에 각국은 자국의 이익과 글로벌 질서 사이에서 전략적 균형을 모색해야 한다. 공급망 재편의 방향성을 정확히 포착하고 대응하는 것이, 개별 기업부터 국가 정책 입안자에 이르기까지 중요한 과제가 될 것이다. 이번 분석이 그 의사결정에 유용한 실증 근거를 제공하기를 기대한다.

제8장



결론 및 정책적 시사점

1. 중국 반도체 산업의 구조적 특징과 변화 방향
2. 공급망 안정성 확보 방안: 한국 정부와 기업의 대응
3. 기술력 경쟁 우위 유지 전략
4. 국내 반도체 생태계 강화 방안
5. 미·중 갈등하에서의 산업 전략
6. 국제 협력 및 리스크 분산 전략

1. 중국 반도체 산업의 구조적 특징과 변화 방향

중국 반도체 산업은 첨단 분야에서의 기술 격차로 인해 수입에 크게 의존하는 구조를 보이고 있다. 중국정부는 첨단 반도체의 자급률 제고를 목표로 막대한 투자를 지속해 왔지만, 2024년 기준 통계에서도 첨단기술 부족으로 인한 수입 초과 현상이 두드러지며 전체적으로 거대한 무역적자를 기록하고 있다. 2024년 중국의 반도체 총수출은 약 3,790억 달러, 총수입은 약 5,560억 달러로 1,770억 달러의 적자를 보였으며, 특히 시스템 반도체 분야에서만 2,010억 달러에 달하는 대규모 무역적자가 발생하였다. 메모리 및 시스템 반도체와 같은 첨단 완제품 분야에서 중국은 여전히 순수입국이며, 기술력·품질 차이로 해외 의존도가 높다.

반면 재료·부품 분야에서는 1,352억 달러 수출에 591억 달러 수입으로 761억 달러의 흑자를 기록하여 일부 무역적자를 상쇄하고 있다. 이는 중국이 패키징 등 범용 소재·부품 분야에서 가격 경쟁력을 바탕으로 대규모 수출산업을 육성한 결과로, 동 분야는 중국 반도체 산업에서 가장 큰 무역흑자를 내는 영역으로 부상했다. 다만 이 경우에도 고순도 화학재료나 특수 소재는 일본·한국 등 해외 공급망에 여전히 의존하고 있으며, 300mm급 실리콘 웨이퍼 등 최첨단 공정용 기초재는 국산화가 미흡하여 수입에 의존하고 있다. 광전자·개별 소자 분야는 수출 204억 달러, 수입 268억 달러로 비교적 균형된 교역구조를 보이는데, LED나 저전력 전력반도체 등 일부 분야에서 경쟁력을 확보하였으나 첨단 전력반도체(SiC, GaN 등)는 여전히 해외 기술에 크게 의존하는 실정이다. 이러한 통계 지표들은 중국 반도체 산업의 강점(대규모 생산능력과 일부 중간재 분야 경쟁력)과 약점(첨단기술에서의 취약성)을 동시에 드러내고 있으며, 향후 몇 년간 이러한 구조가 어떻게 변모할지 주목된다.

중국의 반도체 생산 활동은 지역적으로 특정 거점에 집중되는 구조를 보인

다. 중국 전역에 걸쳐 반도체 관련 기업 수가 급증하여 2024년 기준 91만 개가 넘는 반도체 관련 기업이 존재하지만, 이들의 분포는 균형적이지 않다. 동남 해안 지역이 산업의 중심지로, 광둥성(기업 수 기준 24.7%, 고용 19.2%)과 장쑤성(기업 22.5%, 고용 24.3%) 두 지역에 중국 반도체 기업의 거의 절반이 몰려 있다. 저장성, 상하이시, 베이징시 등이 그 뒤를 잇고 있으며, 주요 산업 클러스터가 창장삼각주(상하이·장쑤·저장)와 주장삼각주(광둥)에 형성되어 압도적인 위상을 보인다. 이에 반해 서부 내륙이나 동북 지역으로 갈수록 기업 수와 고용 규모가 급감하며, 인구밀도와 제조업 기반이 취약한 신장, 티베트, 칭하이 등지에는 반도체 산업 기반이 거의 전무한 수준이다. 한편 예외적으로 중국 중서부 산시(섬서)성의 경우 삼성전자 시안 공장 등 대규모 메모리 생산시설 유치로 기업 수 비중은 2.2%에 불과하나 고용 비중이 9.3%로 높게 나타나기도 하였다. 종합하면 중국 반도체 생산은 동남 연해의 선진 제조업 지대에 고도로 집중되어 있으며, 일부 내륙 거점이 부상하고 있으나 지역 격차는 여전히 큰 상황이다. 이러한 지역 집중 현상은 관련 인프라와 인력 자원의 입지, 그리고 클러스터 효과와 밀접히 연관되어 있어, 중국 반도체 생태계의 강점과 한계를 지리적 측면에서도 보여준다.

첨단기술 개발 현황을 살펴보면, 중국은 주요 분야별로 일정 수준의 진전을 이루었으나 글로벌 선두와의 격차가 여전히 상당하다. 팹리스 설계 분야에서 하이실리콘(화웨이)이 AI 가속 칩 등을 개발하고 있으나 엔비디아 대비 약 5~6년 이상의 기술 격차가 존재하는 것으로 평가된다. 파운드리 분야의 선도기업인 SMIC는 7nm급 반도체를 시범 생산하는 등 성과를 내었으나, EUV 노광기술 부재 등으로 TSMC 등 선두 업체에 비해 공정기술이 약 5년 이상 뒤쳐진 수준이며, 핵심 장비인 포토리소그래피 장비의 국산화 수준은 ASML 대비 15년 이상의 격차(EUV 기술 전무)가 있는 것으로 평가된다. 메모리 반도체 분야에서도 장시NXPower, CXMT, YMTC 등의 등장으로 일부 생산능력이 구축되었으나, 세계 최고 수준인 삼성전자·SK하이닉스와 비교할 때 공정 미세화 및 제

품 신뢰성 면에서 약 5년 이상 기술 열위에 있다. 특히 미국의 대중 수출통제 조치는 이러한 격차 해소를 더욱 어렵게 만들고 있다. 2020년대 들어 중국은 반도체 굴기를 표방하며 팹리스·파운드리·메모리·장비·소재 전 분야에 걸쳐 국산화 전략을 가속하고 있으나, 미국을 비롯한 서방의 제재로 최첨단 기술이나 장비 도입이 차단되면서 기술 추격 속도가 제한받고 있다. 요약하면 중국 반도체 첨단기술 개발은 일부 분야에서 진전을 보이지만 전반적으로 글로벌 선두와의 격차가 수 년 이상 존재하며, 첨단 공정 장비나 EDA 툴 등에서는 여전히 해외 선진기술의 벽을 절감하고 있다. 이러한 기술적 열위는 앞서 언급한 교역 구조(첨단품 순수입 구조)에도 그대로 반영되어 있다.

중국 반도체 산업 생태계의 특징은 막대한 국가 주도의 지원 아래 풍부한 인적·물적 자원을 동원하여 산업 발전을 추구한다는 점이다. 구체적으로 보면 첫째, 인재 양성과 확보 측면에서 중국은 투트랙 인재 전략을 구사하고 있다. 국내 대학을 통해 대량의 반도체 인력을 배출하는 동시에 최상위 엘리트 인재를 특별 과정을 통해 육성하고, 해외에 유출된 중국인 과학자나 외국 인재를 적극 유치하고 있다. 예를 들어 베이징대의 ‘투링반’, 칭화대의 ‘야오반’과 같은 명문대 엘리트 반도체 클래스를 운영하여 핵심 인재를 양성하고, 1990년대의 ‘백인계획’, 2008년 시작된 ‘천인계획’ 및 2018년 이후 공신부 주도의 ‘치밍 프로그램’ 등을 통해 세계 각지의 우수 과학자들을 파격적인 대우로 중국에 불러들이는 정책을 펼쳐왔다. 이처럼 국내 인력 양성과 해외 인재 영입을 병행하는 전략하에, 중국의 R&D 인력은 2000년 92만 명에서 2024년 775만 명으로 8배 급증하여 방대한 인적 기반을 형성하였다.

둘째, 산업 인프라와 클러스터 측면에서 중국은 안정적인 전력·용수 공급과 전국에 3,000개에 육박하는 대학·연구기관을 기반으로 반도체 산업의 토대를 갖추었다. 그리고 상하이 창장 하이테크 파크, 우시(무석) 하이테크 파크, 베이징 경제기술개발구, 쑤저우 공업단지 등 첨단 산업단지들을 전국에 조성하여, 지역별로 완비된 반도체 공급망과 대학·대기업의 입주가 결합된 클러스터

를 형성하고 있다. 이러한 산업단지들은 지역별 비교우위를 활용하여 중국 반도체 산업 발전의 거점으로 기능하고 있으며, 지역 내 기업 간 분업과 산학연 협력이 활발한 생태계를 이루고 있다.

셋째, 거대한 내수시장과 정부 지원을 들 수 있다. 중국은 세계 최대 규모의 전자기기 및 ICT 내수시장을 바탕으로, 전기차, AI, 5G 등 신산업과 첨단산업에서 폭발적인 수요 성장을 경험하고 있다. 이러한 막대한 내수 수요는 중국 반도체 기업들의 성장에 안정판 역할을 하여, 미국의 제재로 대미 수출길이 줄어들든 상황에서도 중국정부는 유럽·아세안 등으로 수출 다변화를 도모하고 소비쿠폰 지급, 노후제품 교체 지원(이구환신) 등 내수 진작책을 통해 자국 시장 소비를 적극 부양하고 있다. 또한 중앙 및 지방 정부의 대대적인 재정지원이 중국 반도체 산업 발전을 견인하고 있다. 2014년 이후 세 차례에 걸쳐 10~15년의 운영기간을 두고 대형 국가 반도체 산업 투자펀드가 조성되었고, 회차가 거듭될수록 규모를 키우며 수십조 원 이상의 자금이 투입되고 있다. 정부는 전략적으로 육성하는 분야에 대해서는 기업이 설계 테이프아웃에 실패하더라도 R&D 비용 일부를 보상해주는 등 기업이 실패를 두려워하지 않고 지속 투자할 수 있도록 장기적인 지원을 제공한다. 이러한 막강한 재정지원과 정책적 뒷받침을 바탕으로, 중국업체들은 저가 및 물량 공세를 펼치며 단기간에 시장점유율을 끌어올릴 수 있었다. 실제 CXMT(창신메모리)의 경우 2018~24년 설비투자액이 6배 증가했고, YMTC(장강메모리) 역시 글로벌 메모리 업체가 감산하는 동안 지속적인 증설을 통해 가격 인하와 물량 확대 전략을 구사하여 왔다. 그 결과 이들 기업은 NAND Flash 등 일부 메모리 시장에서 빠르게 존재감을 높였다. 그러나 이 같은 정부 주도의 공격적 확장은 글로벌 반도체 공급과잉과 시장 재편을 야기하여 국제 경쟁 질서에 도전하고 있다.

이상의 분석을 종합하면, 중국 반도체 산업은 거대한 내수와 국가 지원을 바탕으로 단기간에 생산능력과 일부 분야 경쟁력을 급성장시켜 왔으나, 여전히 첨단 핵심기술 분야에서는 해외 의존적이고 구조적 약점을 지닌 산업 구조를

가지고 있다. 이러한 구조적 특징은 미·중 기술패권 경쟁의 격화와 함께 중요한 변화를 맞이하고 있다. 미국의 대중국 수출통제 정책은 중국의 취약점을 정조준하여 첨단 기술 및 장비의 공급망을 압박하였고, 그 효과가 실질적인 교역지표로 확인되고 있다.

DID 분석에 따르면, 2022년 10월 미국의 대중 반도체 수출 규제 시행 이후 중국의 대미 반도체 수입은 다른 국가들에 비해 평균 약 31% 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 통제군과 비교하여 정책 이후 미국발 수입이 통계적으로 유의미하게 축소되었음을 의미하며, 첨단 기술 분야에서 가속화된 미·중 디커플링(decoupling)이 무역 데이터에 반영된 결과로 해석된다. 품목별 세부 분석에서도, 제재 대상 핵심 품목군에서 미국산 수입 감소폭이 비제재 품목군보다 3배 이상 크게 나타나 제재 조치의 표적효과가 확인되었다. 예를 들어 고순도 불화수소 등 일부 핵심 소재는 DID 추정치가 -3.0에 육박할 정도로 제재 이후 미국으로부터의 수입이 거의 전무해져 95% 이상 급감하였고, EUV 노광장비 부품 등 핵심 장비류도 DID 계수가 -2~3 수준으로 미국산 공급이 사실상 급격히 끊긴 것으로 나타났다. 반도체 제조장비 전체로 보면 미국산 대중 수출은 제재 후 약 70% 감소하였으며, 동맹국인 일본(-58%), 네덜란드(-62%)의 동종 장비 수출도 함께 급감하여 최첨단 장비 부문의 글로벌 공급망 자체가 수축되었음을 보여준다. 완제품에서도 첨단 논리·메모리 집적회로(IC)의 미국발 수입이 제재 후 약 52% 감소한 반면, 같은 품목의 대만발 수입은 21%, 말레이시아발 수입은 17% 증가하여, 미국산 차단에 대응한 중국의 우회 조달 움직임이 포착되었다.

이벤트 스터디를 통한 연도별 효과 분석 결과, 2022년 제재 시행 직후 미국발 수입이 급감하는 충격이 있었으나 초기에는 변동성이 커서 통계적 유의성이 낮았고, 2023년에는 중국이 아세안 등 제3국을 통한 우회 수입 확대와 한국·대만 등 비미국 공급국으로의 긴급 전환을 시도하면서 수입 감소세가 일시 완화되는 양상이 관측되었다. 이는 제재 초기 중국기업들이 재고 확보와 대체 공

급망 모색으로 단기 충격을 일부 완충한 결과로 풀이된다. 그러나 제재 2년 차인 2024년에 들어서는 미국발 수입 감소 추이가 다시 뚜렷해져 계량적으로 -20%대의 감소 효과가 지속되었다. 이 시기에는 일본·네덜란드의 동조 제재까지 더해져 중국의 우회로마저 좁아지면서 구조적인 공급 축소가 진행되었음을 보여준다. 즉 단기적으로는 중국이 국제 공급망을 재편하며 버텼으나 동맹국 규제까지 본격화되자 근본적인 공급망 압박이 현실화된 것이다. 이러한 변화 속에서 중국정부는 반도체 장비 및 소재 국산화 특별계획(2022) 등을 수립하며 핵심 품목의 자력 공급을 추진하고 있으나, 2023~24년 시점에서 아직 가시적인 성과는 제한적이며 장기적으로 자립화 전략을 더욱 강화하고 있다. 요컨대 미·중 전략경쟁하에 중국 반도체 산업은 구조적 약점을 보완하고 기술 자립을 달성하기 위한 방향으로 급속히 재편되고 있으며, 이러한 움직임은 향후 한국을 포함한 글로벌 반도체 공급망에 중대한 영향을 미칠 전망이다.

이상에서 살펴본 중국 반도체 산업의 구조적 특징은 ① 첨단 기술력 부족으로 인한 수입의존형 산업구조, ② 산업활동의 지역적 편중, ③ 국가 주도의 육성정책과 거대 내수시장에 기반한 급성장, ④ 일부 중간재 분야에서의 가격경쟁력과 수출 경쟁력, ⑤ 미·중 기술분쟁 속에서 가속화되는 공급망 재편과 국산화 노력 등으로 요약된다.

이러한 중국의 변화는 한국 반도체 산업과 정책에 시사하는 바가 크다. 중국의 부상과 구조 변화에 대응하여 한국은 자신의 강점을 지키고 약점을 보완하는 한편, 불확실성이 높은 대외 환경 속에서 공급망 안정과 전략적 선택을 도모해야 할 것이다. 다음으로는 이상의 분석에 기초하여 한국 정부와 산업에 대한 구체적인 정책적 시사점을 분야별로 도출한다.

2. 공급망 안정성 확보 방안: 한국 정부와 기업의 대응

중국 반도체 산업의 구조와 변화 양상에 대한 제1~7장의 분석은, 한국 정부와 기업이 향후 공급망 전략을 설계하는 데 있어 고려해야 할 핵심 지점을 분명하게 제시한다. 특히 본 연구는 무역자료 분석을 통해 중국이 여전히 첨단 반도체 분야에서 대규모 무역적자를 기록하고 있으나(제2장), 중간재·후공정 분야에서는 세계적인 수출 허브로 부상하고 있음을 확인하였다. 또한 지역별 산업지도 분석(제3장)은 중국 반도체 산업이 창장삼각주와 주장삼각주라는 특정 거점에 지나치게 집중되어 있으며, 이는 외생적 충격에 대한 취약성을 높이는 구조적 요인임을 보여주었다. 나아가 기술 수준 분석(제4장)은 중국이 메모리·로직·파운드리·핵심 장비 등에서 글로벌 선두와 분야에 따라 다르나 일반적으로 5년 이상의 기술 격차를 보유하고 있다는 점을 밝히고 있으며, 제7장의 DID 분석과 이벤트 스터디 결과는 미국 및 동맹국의 수출통제가 중국의 특정 품목 수입에 구조적 제약을 가하고 있음을 실증적으로 제시하였다.

이러한 분석 결과는 한국의 공급망 전략이 중국의 국산화·우회조달, 지역 집중, 기술격차, 대외 제재 민감성 등 복합적 요인을 동시에 고려하여 설계되어야 함을 시사한다. 특히 중국의 구조적 변화가 한국의 반도체 생산·수출·조달 네트워크에 미칠 수 있는 잠재적 충격을 사전에 완화하고, 글로벌 분업 체제 속에서 한국의 지위를 재정립하기 위한 정책적·전략적 조정이 필요하다. 이하에서는 본 연구의 앞선 분석 결과에 근거하여 한국 정부와 기업이 취해야 할 공급망 안정화 전략을 논의한다.

가. 중국 의존형 공급망 구조에 대한 위험도 기반 재점검

먼저 한국은 중국 반도체 산업의 무역·산업 구조를 고려하여 대중 공급망 의존도를 전면적으로 재점검할 필요가 있다. 앞서 제2장에서 분석한 바와 같

이, 중국은 첨단 로직과 메모리 반도체에서 여전히 순수입국이며 2024년 기준 약 2,000억 달러 이상의 대규모 무역적자를 기록하였다. 반면 재료·부품·패키징 등 중간재 분야에서는 700억 달러 이상의 무역흑자를 나타내었는데, 해당 분야는 중국이 '세계 최대 중간재 공급국'으로 기능하는 영역이다. 이러한 구조적 양면성은 한국의 대중 수입 중 어떤 품목은 장기간 안정적 공급이 가능하나 다른 품목은 정책·제재 변화에 즉시 흔들릴 수 있음을 의미한다.

특히 본고의 첨단산업 공급망 안정화 정책 방향 연구 결과, 우리 반도체 산업의 ISI(수입안정성지수)에서 확인된 바와 같이, 수입안정성 지수가 중국산 공급에 크게 의존하는 일부 핵심 품목은 최근 몇 년간 수입 안정성이 급격히 악화되었다. 예컨대 HS 2801100000(고순도 염소)과 같은 식각가스 품목의 ISI 변화율은 -0.23에 달해 공급망 충격이 이미 가시화되고 있음을 보여주었다. 또한 일부 CMP 소재, 포토레지스트 부품, DUV 장비 관련 맞춤형 품목들은 변동성 증가·가격 급등·특정 지역 집중이라는 '3중 위험 구조'를 보인다.

따라서 한국은 대중 수입품을 '전략적 중요도-대체 가능성-구조적 위험도' 기준으로 재분류하고, 고위험군 품목에 대해서는 국내 생산, 다변화, 재고분산 등 맞춤형 대응을 추진할 필요가 있다. 이러한 접근은 중국의 공급 지속가능성 뿐 아니라, 미국·일본·네덜란드의 수출통제에 따른 간접적 충격 가능성도 함께 고려해야 한다는 점에서 중요하다.

나. 중국의 국산화·우회조달 전략이 초래할 구조적 변화에 대한 선제적 대응

앞서 제4장과 제6장의 분석에서 제시한 바와 같이, 중국은 미국의 수출통제 정책 이후 핵심 소부장 품목에서 국산화 의존도를 높이고 있으며, 제3국(아세안·중동·남아시아 등)을 통한 우회조달을 병행하고 있다. 실제로 본 연구의 DID 분석 결과(제7장)는 2022년 10월 규제 시행 이후 중국의 미국산 첨단 장

비 수입이 약 70% 감소한 반면, 같은 장비군에 대해 말레이시아와 대만 등으로 부터의 수입은 증가한 사실을 확인시켜 준다. 이는 중국이 단기적으로 우회조달을 통해 충격을 완화하고 있음을 의미한다.

문제는 이러한 구조 변화가 한국에 가져올 증장기적 영향이다. 첫째, 중국이 범용·중저가 소부장 품목의 국산화에 성공할 경우, 한국 소부장 기업들이 오랫동안 지켜온 경쟁우위가 약화될 위험이 있다. 둘째, 중국이 제3국을 통한 글로벌 조달망을 재편할 경우, 한국이 중국과 직접 경쟁하는 구간이 확대될 수 있다. 셋째, 중국의 핵심 부품·장비 수요가 내부로 흡수되면서 한국의 대중 수출 일부는 자연적으로 축소될 가능성이 있다.

그렇기 때문에 한국기업은 중국의 국산화 속도, 대체조달 경로, 그리고 주요 품목의 수출·수입 변화 추이를 분석해 중국과 경쟁해야 하는 시장, 중국과 협업할 수 있는 영역, 중국과 거리를 뒤흔다 하는 기술 영역을 구분해야 한다. 고부가가치 공정장비·고난이도 소재·보안 민감도가 높은 설계·공정 기술의 경우 한국은 기술 격차 유지 전략을 강화해야 하며, 중국과 경쟁이 불가피한 중저가 범용 품목에서는 시장 포트폴리오 전환과 사업구조 조정이 필요하다.

다. ‘China+1·China+N’ 글로벌 공급망 다변화 전략

중국 반도체 산업이 창장삼각주와 주장삼각주에 과도하게 집중되어 있고(제3장), 대규모 전력위기·지역 봉쇄·정책 변동에 취약하다는 사실은 이미 코로나19 시기와 2021~22년의 전력난 사례에서 드러난 바 있다. 또한 이벤트 스터디 분석(제7장)에서 보듯이, 특정 정책 충격 이후 중국의 수입구조가 단기적으로 크게 요동친다는 사실은 중국 내부 리스크가 한국기업의 생산·조달에 즉각적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

따라서 한국은 중국과의 공급망 연계를 유지하되, 이를 보완할 제2·제3의 생산·조달거점 확보 전략을 병행해야 한다. 아세안 국가들은 이미 중국이 우회

조달 경로로 활용하는 지역이며, 말레이시아·싱가포르·베트남은 후공정·테스트·부품 생산의 핵심 허브로 기능하고 있다. 한국기업은 이러한 국가를 대상으로 후공정(Assembly/Test) 분산, 범용 부품 생산거점 확보, 제3국 경유 공급망 설계 등의 전략을 추진할 수 있으며, 이는 미국과 중국 사이의 기술 블록화가 심화될수록 더욱 중요해진다. 또한 인도·유럽·중동이 중국을 대체할 수 있는 중장기적 산업 파트너로 떠오르고 있으므로, 한국정부는 이들 지역과의 G2G 기반 공급망 협력 채널을 확대해야 한다. 이는 단순 투자 촉진이 아니라 국가 차원의 공급망 안전판을 구축하는 전략으로 해석될 수 있다.

라. 국내 생산 기반 및 전략 비축체계 강화: ‘위험관리형 자립’

본 연구는 중국의 공급망이 특정 지역과 특정 품목군에 집중되어 있어, 외부 충격에 대한 회복력이 낮음을 반복적으로 확인하였다(제2·3·7장). 이는 한국이 대중 의존을 완전히 배제할 수 없는 상황에서, 국내 공급 안정성을 위한 최소한의 자체 생산 능력과 전략 비축체계를 유지해야 함을 의미한다.

특히 ISI 분석에서 고위험군으로 분류된 품목(식각가스, CMP 소재, 포토레지스트 계열 등)과 미국·일본·네덜란드가 수출통제를 집중하는 품목(고급 DUV·EUV 관련 장비 및 소재)은 한국이 ‘전략 비축-국내 생산-복수조달-장기계약’을 병행해야 하는 전략 품목으로 지정될 필요가 있다.

한국은 모든 반도체 소부장을 자체 생산하는 것이 아니라, 위험도 기반의 선택적 자립을 추진해야 한다. 즉 공급 중단 시 한국경제 전체에 중대한 피해를 야기하는 품목에 한해 국내 생산 라인 확보(또는 유지), 일정 비축량 축적, 해외 공급처 복수화, 장기 공급계약 체결 등 복합적 대응체계를 구축하는 방식이다.

마. 한국형 공급망 조기경보(EWS) 시스템 구축 및 민관 협력 강화

본 연구는 HS8·HS10 단위의 통계 분석(ISI, HHI, 변동성, DID·이벤트 스터디)을 통해 공급망 리스크를 계량적으로 측정하는 방법론을 제시하였다. 이러한 접근은 한국정부가 실시간 데이터 기반 공급망 모니터링 체계를 구축하는 데 활용될 수 있다. 미국의 「CHIPS Act」나 일본의 「경제안보법」처럼, 한국도 각 부처와 기업의 정보가 분절된 상태에서 벗어나 통합 플랫폼 기반의 EWS 체계를 구축해야 한다.

EWS의 핵심 구성 요소는 다음과 같다. 중국 주요 지역(창장·주장삼각주)의 생산차질·전력 부족·물류 리스크 모니터링, 제재 대상 혹은 제재 가능성이 높은 품목의 수입량·가격 급변 추적, 중국 우회조달 경로 변화(아세안 등) 감지, 특정 품목에서 한국기업의 시장점유율·수출경로 변화 파악 등이다. 기업은 이를 통해 조기 경고 신호를 인식하고 선제적으로 조달선 변경·재고 확충·생산 스케줄 조정을 수행할 수 있으며, 정부는 국제정책·제재 변화에 대한 분석과 산업 영향 평가를 제공함으로써 기업의 불확실성을 줄일 수 있다.

바. 미·중 기술경쟁 질서 속에서의 전략적 포지셔닝 재정립

마지막으로 본 연구의 분석 전체는 한국이 단순한 공급망 조정 차원을 넘어 신흥 기술 블록화 환경 속에서 어떤 기술·시장·외교 전략을 선택할 것인가라는 보다 근본적인 문제를 제기한다. 미국의 대중 수출통제 조치는 제7장에서 보았듯이 중국의 첨단 반도체 수입을 구조적으로 제약하고 있으며, 이는 한국 기업이 중국시장을 통해 고급 기술·장비를 판매하는 데 제약을 초래한다. 반면 중국은 거대한 내수시장과 중간재 경쟁력을 바탕으로 한국기업을 지속적으로

로 유인하고 있다.

이러한 복잡한 환경 속에서 한국은 미국 중심의 기술·안보 동맹에 대한 신뢰를 유지하면서, 중국시장과 공급망 연계를 전략적으로 관리하고, 아세안·EU·일본·대만 등과의 다각적 협력 구도를 구축하는 다층적 전략을 병행해야 한다. 특히 설계·소재·장비와 같은 상단부 기술에서는 미국·유럽과의 협력을 강화해 기술 격차를 유지하고, 후공정·조립·부품 생산 등에서는 중국·아세안과의 협력을 적절히 활용하는 이중 전략이 필요하다. 이는 앞서 본 연구에서 확인된 중국의 기술격차 구조(제4장)와 중간재 경쟁력(제2장)이라는 현실적 조건을 반영한 접근이다.

3. 기술력 경쟁 우위 유지 전략

한국 반도체 산업이 향후 글로벌 경쟁력을 유지·고도화하기 위해서는 중국 반도체 산업의 구조적 특징 및 변화 방향(제1~7장)을 면밀히 분석한 결과를 전략적으로 반영할 필요가 있다. 본 연구는 중국이 첨단 반도체 분야에서 여전히 기술적 열위를 보유하고 있음에도(제4장), 중간재·패키징·후공정 등 특정 영역에서는 세계적 생산·수출 허브로 부상하고 있음을 확인하였다(제2장). 중국의 지역적 산업 집중 현상(제3장), 국가 주도형 대규모 투자 전략(제5장), 미국의 수출통제 효과(제7장), 이로 인한 중국의 국산화·우회조달 전략은 한국의 기술 전략 환경을 복합적으로 변화시키는 요인이다. 이러한 분석 결과는 한국이 기존의 경쟁우위를 단순히 유지하는 수준을 넘어, 중국의 빠른 추격·국산화 정책·전략적 산업 재편에 대응하는 능동적 기술전략을 수립해야 함을 시사한다.

이 절에서는 앞선 분석 내용을 토대로 한국 정부와 기업이 취해야 할 기술경쟁력 강화 전략을 세부적으로 논의한다.

가. 중국의 기술추격 및 국산화 동향 모니터링 체계 구축

제4장에서 분석한 바와 같이, 중국은 메모리·로직·파운드리·장비 등 주요 분야에서 글로벌 리더(삼성전자·SK하이닉스·TSMC 등)에 비해 5~15년의 기술 격차를 보유하고 있으나, 동시에 정부 주도형 대규모 투자(제5장), 인재유입 프로그램(천인계획·치밍 프로그램), 대형 국책 펀드 등을 기반으로 일정 속도의 기술추격을 지속하고 있다. 특히 YMTC와 CXMT는 글로벌 가격 사이클과 무관하게 감산이 아닌 증산 전략을 통해 증저가 시장 점유율을 빠르게 확대하고 있으며, 설계 분야에서도 화웨이 하이실리콘이 AI 가속 칩과 통신 칩 개발에서 제한적 진전을 보이고 있다.

한국기업은 중국의 기술추격을 단순히 ‘아직 격차가 크다’는 수준에서 평가해서는 안 되며, 중국이 국산화에 성공하기 가장 용이한 증저가 제품군과 공급망 취약 품목을 우선적으로 모니터링할 필요가 있다. 이를 위해 한국은 중국의 설비투자(CAPEX) 추세, 국산화 목표 및 실제 진척률, 인재 유입 규모, 정부 지원 및 법·제도 변화, 제3국을 통한 기술·장비 우회 확보 움직임을 정기적으로 평가하는 구조적 모니터링 체계를 구축해야 한다.

특히 중국이 국산화 추진의 ‘1차 목표’로 삼을 가능성이 높은 분야는 범용 DRAM, 보급형 NAND, 후공정, SoC 증저가 제품군, CMP·웨이퍼·저순도 화학물질 등 중간기술 소재·부품으로, 한국의 기존 강점과 중국의 추격 가능성이 맞닿아 있는 영역들이다. 이러한 영역에서는 더욱 선제적 대응이 요구된다.

나. 기술 우위 영역에 대한 전략적 선택과 집중

한국이 기술경쟁력을 유지하기 위해서는 모든 분야에서 중국과 경쟁하려는 전방위 전략이 아니라, 본 연구에서 도출된 중국의 구조적 한계(제1~4장)와 대외 제약 요인(제7장)을 고려한 전략적 집중 영역 선정이 필수적이다.

1) 첨단 공정(先端製程) 분야의 초격차 유지

제4장에서 확인된 것처럼, 중국은 EUV 공정 능력 부재, 포토리소그래피 기술 부재, 고급 EDA 툴 접근 제한 등 구조적 장벽을 보유하고 있다. 따라서 한국은 2nm·14Å급 이하 초미세 공정, HBM4/5급 메모리, 첨단 패키징(3D 패키징, CoWoS, Foveros 등), 고대역폭·고신뢰성 전력반도체와 같은 영역에서 기술 초격차를 유지·확대해야 한다. 이들 분야는 중국이 중단기적으로 따라잡기 어려운 영역이며, 한국이 글로벌 경쟁력을 지속적으로 확보할 수 있는 전략적 고지이다.

2) 대형 AI·클라우드 시대를 겨냥한 고성능 반도체 설계 역량 강화

중국은 설계 분야(팹리스)에서 하이실리콘 중심의 기술개발을 진행하고 있으나, 미국의 제재로 인해 설계 툴(EDA), IP 라이선스, 최첨단 파운드리를 활용하는 데 제약이 크다(제4장). 한국은 이 틈을 활용해 AI·NPU 설계, 차량용 고신뢰성 SoC, 통신·네트워크용 칩셋 등에서 독자 설계 역량을 확장할 필요가 있다. 정부는 미국·유럽 EDA 기업과 협력을 확대하고, 국내 설계 생태계(NPU·AI칩 스타트업·팹리스)를 중점 육성하여 중국이 제약받는 영역에서 기술 우위를 강화해야 한다.

3) 장비·소재 분야의 질적 혁신

중국은 장비·소재 분야에서 가장 구조적 취약성을 보유하고 있으며(제4장), 이 분야는 미국·일본·네덜란드가 철저히 통제하는 글로벌 전략 품목이다(제7장). 한국은 세정·식각·CMP 등 중간기술 장비, EUV·DUV 관련 핵심 소재, 특수 가스·고순도 화학재료, 첨단 패키징 소재 등에서 기술 자립과 고급화 전략을 추진해야 한다. 이는 한국이 미래 글로벌 공급망에서 전략적 영향력을 높일 수 있는 핵심 영역이다.

다. 글로벌 가치사슬(GVC) 재편 속에서 한국의 역할 재정립

앞서 제7장의 DID 분석과 이벤트 스터디는 미국의 수출통제가 중국의 첨단 반도체 조달구조를 실질적으로 변화시키고 있음을 입증했다. 미국·일본·네덜란드의 기술 블록화는 향후 더욱 강화될 가능성이 높으며, 중국은 반대로 생산·소비 측면에서 글로벌 가치사슬의 중심에 있는 거대 시장이다. 이처럼 분절화된 가치사슬 환경에서 한국은 양 블록 사이의 기술·생산·수요를 연결하는 ‘중개국 중추국(mediator hub)’ 역할을 수행할 수 있다. 이를 위해서 미국과는 설계·장비·소재 중심의 상단부 기술 협력, 중국·아세안과는 후공정·부품·완제품 중심의 제조·시장 협력, 유럽·일본과는 소재·장비 공동 R&D 및 표준화 협력이라는 삼각형 구조의 GVC 전략을 구축할 필요가 있다. 한국은 이 구조 속에서 상·중·하단부 기술을 균형 있게 확보함으로써 기술 블록화 시대의 위험을 분산하고 기회를 확보할 수 있다.

라. 기술 인력·R&D 생태계 강화

제5장에서 확인한 중국의 R&D 인력 확충 속도는 매우 공격적이며, 2024년 기준 중국의 R&D 인력은 775만 명에 달한다. 이는 한국이 질적 인식과 제도 혁신 없이는 기술 경쟁에서 우위를 유지하기 어려움을 의미한다. 한국은 중국식 ‘대량·대규모 인력 확보 모델’과 동일한 방식으로 경쟁할 수 없기 때문에, 다음과 같은 질적 경쟁 전략이 필요하다. 첨단 공정·설계·장비 분야의 박사급 인력 양성 확대와 해외 연구자 유치(특히 EU·대만·일본 반도체 인력), 기업-대학-국가 연구소 간 공동 연구 플랫폼 구축, 중견·중소 소부장 기업의 R&D 세액공제·기술금융 강화, 국가 차원의 핵심기술 우선순위 설정 및 메가 프로젝트 추진이다. 이는 중국이 기술적으로 접근하기 어려운 분야를 중심으로 한국의 핵심 역량을 강화하여, 장기적으로 기술 초격차를 유지하는 데 필수적이다.

마. 기술유출·지식재산(IP) 보호 강화

앞서 중국의 기술추격 전략 분석(제5장)에서 확인한 바와 같이, 중국은 해외 연구자 유치, 인수·합병, 적극적 기술 도입, 공동연구 등을 통해 기술격차를 줄이고 있다. 한국기업이 중국에서 운영하는 생산기지 및 합작법인은 기술유출 위험이 높으며, 이는 한국이 첨단 분야에서 보유한 기술우위를 약화할 수 있다. 따라서 한국정부는 첨단기술 분야의 해외 이전 통제 강화, 국가 핵심기술 보호 체계 고도화, 「기술유출 방지법」 집행 강화, 중국 합작공장에 대한 기술 보안기준 강화 등을 추진해야 한다. 기업 차원에서는 핵심 공정·설계 데이터의 분산 보관, 중국 내 생산설비의 기술 접근 권한 최소화, 공급업체·협력업체와의 계약에서 IP 보호조항 강화 등 내부 보안 체계를 확립할 필요가 있다.

바. 장기 기술전략

중국이 중저가·범용 기술에서 빠르게 추격하는 가운데, 한국은 기술전략을 첨단(Top-tier)과 중간기술(Mid-tier)로 이원화하여 운영하는 것이 바람직하다. 첨단기술 트랙은 미국·일본·유럽과 연계하여 2nm 이하 공정, EUV 핵심 장비, 고난이도 소재 등 중국이 접근하기 어려운 영역에서 압도적인 기술우위를 유지할 필요가 있다. 반면 중간 기술 트랙과 같이 중국이 추격 가능한 중간 기술 영역에서는 빠른 제품 전환, 차별화된 품질·신뢰성, 제3국 시장 진출 확대를 통해 시장 리스크 분산을 추진해야 한다. 이러한 이원화 전략은 한국이 첨단·중간 부문 모두에서 기술정체를 방지하고, 중국의 국산화 전략으로 인한 충격을 완화하는 데 효과적이다.

제1~7장의 분석에서 확인된 중국 반도체 산업의 구조적 특징—첨단 기술의 취약성, 중간재 경쟁력, 지역 집중, 국가주도형 투자, 수출통제 충격—은 한국

에 단순한 '위협'이 아니라 전략적 재정렬의 기회와 위협을 동시에 제공하는 외생 변수이다. 한국은 중국의 빠른 추격이 예상되는 영역을 회피·조정하고, 중국이 구조적으로 접근하기 어려운 분야에서 기술 초격차를 유지·확장해야 한다. 이를 위해 한국 정부와 기업은 중국 국산화 전략의 진척 상황을 정밀 모니터링하고, 첨단·중간기술 이원화 전략을 운영해야 한다. 또한 글로벌 공급망 재편 속에서 한국의 역할을 재정립하고, 기술인력·R&D·IP 보호 체계를 강화하며, 미·중 기술패권 구도 속에서 균형적인 기술동맹 전략을 추진해야 한다. 이러한 대응 전략은 한국이 향후 10~20년간 글로벌 반도체 산업에서 기술 경쟁력의 지속·확장 기반을 마련하는 데 핵심적일 것이다.

4. 국내 반도체 생태계 강화 방안

앞선 제1장부터 제7장까지의 분석은 중국 반도체 산업이 막대한 국가 지원, 대규모 인력·자본 동원, 동부 연해 지역을 중심으로 한 고도의 클러스터 형성, 중간재·후공정 분야에서의 가격 경쟁력을 바탕으로 단기간에 산업 기반을 확충해 왔음을 보여준다. 동시에 첨단 제조 공정·핵심 장비·고난도 소재·설계 자산 등에서 여전히 구조적인 기술 격차를 극복하지 못하고 있으며, 미국 및 동맹국의 수출통제하에 핵심 소부장 조달에 제약을 받고 있다는 점도 명확하게 드러났다. 이러한 중국의 사례는 한국 입장에서 보면, 어떤 생태계 요소를 강화해야 글로벌 경쟁력을 지속할 수 있는지, 그리고 중국식 양적 팽창 모델과 어떻게 차별화해야 하는지에 대한 중요한 시사점을 제공한다.

본 절에서는 앞선 분석 결과를 바탕으로, 한국 반도체 산업의 장기 경쟁력을 뒷받침할 수 있는 국내 반도체 생태계 강화 방안을 인력·기업구조·지역 클러스터·제도·거버넌스 차원에서 종합적으로 논의한다.

가. 인재 양성·유치 생태계의 구조적 고도화

먼저, 인재 생태계 측면에서 중국의 경험은 한국에 중요한 비교 기준을 제공한다. 제5장에서 살펴본 바와 같이, 중국은 베이징대·칭화대를 중심으로 ‘투링반’, ‘야오반’과 같은 엘리트 과정과 대규모 장학·지원 프로그램을 운영하면서 2000년 이후 R&D 인력 규모를 약 8배 확대하였다. 또한 ‘천인계획’, ‘치밍 프로그램’ 등 해외 인재 유치 정책을 통해 글로벌 인력 풀을 빠르게 흡수해 왔다. 그러나 이러한 ‘물량 중심’ 접근은 질적 역량·연구문화·장기 축적의 측면에서 한계를 드러내고 있으며, 첨단 공정·장비·소재 등 초격차 영역에서는 여전히 체계적인 전문인력 기반이 취약하다는 점이 본 연구의 분석에서 확인되었다.

한국은 중국과 같이 압도적인 인구 규모를 활용할 수 없기 때문에, 질·심화에 기반한 고급 인재 생태계를 구축해야 한다. 이를 위해서는 첫째, 반도체 공정·설계·장비·소재 등 세부 분야별로 박사급·석사급 전문인력 트랙을 명확히 설정하고, 소수 정예를 전략적으로 양성하는 프로그램이 필요하다. 둘째, 미국·유럽·일본·대만 등에서 활동하는 반도체 전문가를 대상으로 한 역유치 프로그램과, 국내 기업·대학·연구소와의 연계형 방문 연구·겸임 제도를 통해 글로벌 경험을 가진 인력을 유입·순환시키는 제도적 장치가 중요하다. 셋째, 국내 대학·대학원의 교육과 산업 현장을 유기적으로 연계하는 산학 공동 교육·캡스톤·현장 실습 프로그램을 정교하게 설계해 인력의 ‘교육-연구-산업 현장’ 간 이질성을 최소화할 필요가 있다.

이러한 인재 생태계 강화는 단지 공급량 확충이 아니라, 첨단·복합 기술을 이해하고 시스템 차원의 문제를 해결할 수 있는 ‘핵심 설계자·아키텍트·공정 엔지니어’ 집단을 양성하는 방향으로 설계되어야 한다. 이는 중국이 단기간에 모방하기 어려운 영역으로, 한국 반도체 생태계의 질적 기반을 규정하는 핵심 요소이다.

나. 팹리스·소부장·장비·설계 생태계의 균형 있는 확장

국내 반도체 생태계의 구조를 살펴보면, 한국은 메모리 및 일부 시스템 반도체 제조 분야에서 세계적 경쟁력을 확보한 반면, 팹리스·소부장·장비·설계 IP 생태계는 상대적으로 취약한 다층 구조를 보이고 있다. 이는 앞서 중국 분석에서 확인된 구조와 외형적으로는 유사하지만, 그 내재적 내용과 방향성은 다르다. 제2·4장에서 살펴본 것처럼 중국의 경우 중간재·후공정 분야에서는 과잉투자와 가격경쟁을 통해 단기간에 글로벌 점유율을 확대하였으나, 설계·핵심 장비·고급 소재 분야는 장기간의 축적이 부족하여 외부 제약에 취약한 상태에 머물러 있다.

한국은 이러한 중국의 구조적 한계를 반면교사로 삼아, 제조 중심에서 설계·장비·소재를 포함한 입체적 생태계로 전환해야 한다. 구체적으로는 첫째, AI·차량용·전력·통신·서버용 반도체 등에서 국내 팹리스 기업군의 성장 경로를 제도적으로 지원해야 한다. 안정적인 파운드리 이용 환경, IP·EDA 툴 구매비 지원, 공동 검증 인프라, 초기 시장·레퍼런스 확보를 위한 공공조달 프로그램 등은 팹리스 생태계 확장에 중요한 기반이다.

둘째, 장비·소재·부품 분야에서 중소·중견 소부장 기업들이 특정 공정·특수 소재에서 '세계 일류 니치 플레이어'로 성장할 수 있는 여건을 조성할 필요가 있다. 이는 단순히 연구개발 보조금을 제공하는 수준을 넘어, 장기적인 테스트베드 제공, 글로벌 고객사와의 공동검증 프로젝트 참여, 해외 전시·마케팅 지원, 기술금융·지식재산 담보 대출 등 생애주기 전반을 아우르는 지원 체계로 구현될 때 효과를 발휘할 수 있다.

셋째, 설계·IP 생태계 측면에서 일본과 유럽의 경우처럼, 중소 규모의 IP 전문기업·EDA 툴 전문기업·검증 서비스 기업이 모여 있는 복합 생태계를 구축하는 방향으로 산업구조를 다변화해야 한다. 이러한 구조가 갖춰질 때, 한국 반도체 산업은 제조 부문에 국한되지 않고, 상·중·하위 가치사슬을 포괄하는

종합 생태계로 전환될 수 있다.

다. 지역 클러스터 전략의 재구성: 집중과 분산의 조화

셋째, 본 연구의 중국 분석(제3장)은 창장삼각주와 주장삼각주로 과도한 집중이 단기적으로는 생산성과 효율성을 높였지만, 중장기적으로는 지역 리스크·정책 변동·전력 공급·환경 규제 등의 측면에서 취약성을 증폭시킬 수 있다는 점을 강조하였다. 이는 한국의 반도체 클러스터 전략에도 중요한 시사점을 준다. 한국 또한 수도권·충청권 중심의 반도체 밸리 조성, 용인·평택·이천·청주 등 일부 지역에 대한 생산시설 집중을 추진해 왔으며, 이러한 집중화는 인프라 효율성과 협력 시너지를 제공하는 긍정적 효과가 있었다.

그러나 중국의 사례에서 보았듯이, 지나친 공간적 밀집은 자연재해·전력·용수·환경 규제·지정학적 리스크 등이 현실화될 경우, 국가 단위로 감당해야 할 비용을 기하급수적으로 확대할 수 있다. 이에 따라 한국은 ‘초집중-완전분산’이라는 이분법을 넘어서 핵심 공정은 집적하되, 보조 공정·후공정·R&D·테스트·소부장 생산은 적절히 분산된 ‘다핵형(multi-core) 클러스터 구조’를 지향할 필요가 있다.

수도권·충청권의 메가 클러스터는 첨단 공정과 설계·장비 R&D의 중심지로 육성하되, 후공정·패키징·테스트·부품 생산 등은 영남·호남·강원 등 타 지역 클러스터와 연계하는 방식으로 지역 간 역할 분담을 정교하게 설계할 필요가 있다. 이는 단순한 정치적 균형 논리가 아니라, 자연재해·에너지·부지·인구 구조 등 구조적 요인을 고려했을 때 공급망 안정성과 정합성을 높이는 전략적 선택이다. 동시에, 이러한 지역 기반 클러스터에는 대학·연구소·직업교육 기관이 결합되어 지역 차원의 인재양성-연구-생산 생태계가 형성되도록 유도해야 한다.

라. 정책·제도·금융 인프라 지원과 산업-정책 거버넌스 정비

넷째, 본 연구가 중국의 국가 주도형 반도체 정책(제5장)을 분석한 결과, 막대한 재정지원·국책펀드·세제 혜택 등은 단기간 공급능력 확대에 기여했으나, 동시에 과잉투자·품질 저하·비효율적 자원 배분·부실 프로젝트 양산과 같은 부작용도 심각하게 초래했음을 확인하였다. 이는 한국이 반도체 산업을 지원하는 과정에서 '규모의 경쟁'이 아닌 '질·효율성·지속가능성'을 중심으로 정책을 설계해야 한다는 점을 뚜렷이 보여준다.

한국의 정책·제도·금융 인프라는 다음과 같은 방향으로 정비될 필요가 있다. 첫째, 반도체 관련 국가 프로젝트와 재정지원은 개별 지역·기관의 로비나 정치적 논리에 흔들리기보다는, 명확한 국가 전략·기술 우선순위·국제 분업 구조 분석에 기반해 배분되어야 한다. 둘째, 소부장·장비·팹리스·IP 등의 생태계 지원은 단기 성과 중심이 아닌, 5~10년 이상의 축적·실패·재도전이 가능한 구조를 전제로 설계되어야 하며, 금융·세제·규제 측면에서 장기 R&D 투자에 우호적인 환경이 제공되어야 한다.

셋째, 산업부·과기정통부·기재부·중기부 등 여러 부처로 분절된 반도체 관련 정책을 통합적으로 조율할 수 있는 상위 거버넌스가 필요하다. 미국이 「CHIPS and Science Act」를 통해 반도체·첨단기술 정책을 종합적으로 운영하는 것과 마찬가지로, 한국도 반도체·소부장·인력·연구·외교·안보를 포괄하는 범정부 차원의 정책 조정 메커니즘을 갖출 필요가 있다. 이는 특히, 앞서 제7장에서 분석한 대외 수출통제·투자 규제 환경 변화에 대한 대응에서 중요한 역할을 하게 될 것이다.

마. 산업안보와 개방적 혁신의 균형

마지막으로, 중국 반도체 산업의 사례는 한국에 기술·산업안보와 개방적

혁신 사이의 균형이라는 난제를 던진다. 제7장의 분석에서 확인된 바와 같이, 미국과 동맹국의 수출통제는 단순한 무역규제가 아니라 기술·안보·산업정책이 결합된 구조적 장치이다. 동시에 중국은 대규모 내수시장과 가격경쟁력을 바탕으로 글로벌 기업을 자국 시장으로 끌어들이며, 기술 협력·합작투자·현지 생산을 통해 기술 확보를 시도하고 있다.

한국은 이러한 환경 속에서, 한편으로는 국가 핵심기술의 해외 이전·기술 유출·지식재산 침해를 방지하는 제도와 집행을 강화하고, 다른 한편으로는 미국·EU·일본·대만·아세안 등과의 개방적 기술협력과 공동연구를 확대해 혁신 생태계의 동력을 유지해야 한다. 즉 산업안보를 이유로 지나치게 문을 닫아 걸 경우, 반도체와 같이 기술 진화 속도가 빠른 산업에서 한국이 고립될 위험이 존재한다. 반대로, 보호 없이 무분별한 기술 공개·이전을 허용할 경우, 한국이 어렵게 축적해 온 기술 우위를 상실할 가능성 또한 크다.

따라서 국내 반도체 생태계 강화는 기술보호-국제협력-시장 개방을 적절히 조합하는 정교한 설계 속에서 추진되어야 한다. 국가 차원에서는 핵심 원천·공정 기술에 대한 보호조치를 체계화하는 한편, 동맹 및 우호국과의 공동연구·인력 교류·표준화 협력을 통해 혁신의 폭과 깊이를 확대해야 한다. 기업 차원에서는 중국을 포함한 글로벌 생산·시장 네트워크를 전략적으로 활용하되, 기술·IP·데이터 통제를 강화함으로써 개방과 보호를 동시에 달성하는 내부 거버넌스를 갖춰야 한다.

5. 미·중 갈등하에서의 산업 전략

미·중 간 기술패권 경쟁이 본격화된 이후 글로벌 반도체 산업 질서는 단순한 국가 간 무역 갈등을 넘어, 기술·산업·안보가 복합적으로 결합된 구조적 재편 국면에 접어들었다. 앞선 제7장에서 수행한 DID 분석과 이벤트 스테디는

미국의 대중 첨단기술 제재가 중국의 반도체 수입 구조, 특히 장비·소재·설계에 대한 접근성을 심각하게 제한하고 있으며, 그 효과가 단기적 변동이 아니라 지속적·구조적 충격으로 작용하고 있음을 실증적으로 확인하였다. 또한 제2장에서 분석한 중국의 교역 구조는 첨단 반도체 분야의 기술적 취약성을 반영하듯 대규모 무역적자를 지속하는 반면, 패키징·후공정·범용 중간재 분야에서는 가격 경쟁력과 물량 공세를 기반으로 세계적 공급 허브로 부상하고 있음을 보여주었다. 이러한 구조적 이중성은 한국이 미·중 갈등 국면에서 어떠한 산업 전략적 선택을 해야 하는지를 논리적으로 규정해주는 출발점이다.

미국은 반도체를 핵심 전략자산으로 재정의하며, 첨단공정·EUV 장비·AI 연산 칩·고급 EDA 툴 등 가장 상단에 위치한 기술 영역에서 중국의 접근을 체계적으로 차단하는 전략을 강화하고 있다. 반면, 중국은 수입 의존이 높은 첨단 영역에서 심대한 제약을 받으면서도, 거대한 전기차·AI·스마트 기기 내수시장, 그리고 후공정·중간재 중심의 대규모 생산능력을 기반으로 자력화와 공급망 재편에 나서고 있다. 따라서 한국의 산업 전략은 ‘미국을 선택할 것인가, 중국을 선택할 것인가’라는 단순한 이분법이 아니라, 글로벌 기술 블록화가 심화되는 과정에서 양측과의 관계를 각각 다른 방식으로 조정하고, 기술·시장·생산의 다층적 구조를 재설계하는 방향으로 접근할 필요가 있다.

무엇보다 한국은 기술 블록화 시대에 대응하여 산업 구조를 단일 체계로 고정하는 것이 아니라, 계층화된 산업 전략을 구축할 필요가 있다. 본 연구에서 확인한 중국의 기술적 한계(제4장)와 미·중 기술단절의 가속화(제7장)를 고려할 때, 한국은 초미세 공정, 첨단 패키징, AI 고성능 칩, 고신뢰성 전력반도체와 같은 상단부 기술에서 미국·일본·유럽과 협력을 강화하면서 기술 초격차를 유지해야 한다. 반대로 중국이 강점을 보이는 후공정·범용 중간재 영역에서는 중국 및 제3국 생산거점을 전략적으로 활용하여 가격경쟁력과 공급 안정성을 확보하는 하단부 전략이 요구된다. 즉 기술 영역별로 다른 동맹체제와 협력 구조를 병행하는 다층형 산업 전략(multi-layered industrial strategy)이 한국

산업의 지속가능성을 보장하는 핵심 요인이다.

동시에 한국은 첨단기술에서 미국 중심 질서에 편입하되, 중국시장에서 존재감과 사업 기회를 일정 수준 유지하기 위한 '균형적 기술동맹 전략'을 정립해야 한다. 중국은 앞선 장들에서 확인한 바와 같이 세계 최대 규모의 ICT·전기차·AI 소비시장으로서, 한국 반도체·배터리·전자 기업들의 핵심 수요 기반을 형성하고 있다. 따라서 한국은 미국의 기술안보 체제에 신뢰를 제공하는 한편, 중국과의 교역·투자·인력 교류의 통로를 유지하는 방식으로 기술과 시장을 분리해 대응하는 이원적 접근을 취할 필요가 있다. 이와 같은 전략은 어느 한 국가에 대한 과도한 종속을 방지하고, 각 기술·제품·생산 단계별로 위험과 기회를 미세 조정할 수 있다는 점에서 유효하다.

또한 본 연구의 중국 공급망 분석(제3장)은 창장삼각주·주장삼각주에 과도하게 집적된 중국 생산기반이 외생적 충격에 취약함을 보여주었다. 이는 한국이 대중 의존도를 단순히 축소하는 것이 아니라, 리스크를 정교하게 관리하는 접근을 취해야 함을 시사한다. 예컨대 중국 내 생산기지를 복수 지역으로 분산하고, 일부 조달 품목은 아세안·인도·유럽·중동 등으로 다변화하며, 정책·제재 변화에 빠르게 대응할 수 있는 공급망 조기경보(EWS)를 구축해야 한다. 한국이 중국시장을 포기하지 않으면서도 중국 위험을 체계적으로 관리하는 능력은 갈등 국면에서 산업 안정성을 좌우하는 결정적 요인이 된다.

이와 더불어 한국은 반도체와 전기차·배터리·AI·로봇·디스플레이 등 신산업 간의 결합 전략을 본격화할 필요가 있다. 본 연구에서 제시한 중국 산업 구조는 반도체가 단독 산업이 아니라 여러 전략산업의 기반 기술이라는 점을 다시 확인시켜 준다. 한국은 반도체 기술을 차량용 반도체, 자율주행·센서 기술, AI 연산능력, BMS 및 전력관리 시스템 등과 결합함으로써 미·중 경쟁의 충격을 완화하고 산업 구조의 다변화를 추진할 수 있다. 이는 첨단 반도체 편중으로 인한 불안정성을 줄이고, 글로벌 기술·시장·규제 변화에 대한 대응력을 제고하는 전략적 접근이다.

마지막으로 한국은 기술·시장·인재·데이터 측면에서 전략적 자율성을 확보해야 한다. 이는 특정 국가와의 단순한 거리를 의미하는 것이 아니라, 기술의 상단부에서는 미국과의 협력을 통해 보안·설계·공정 기반을 강화하고, 중간·하단부에서는 중국을 포함한 다양한 시장과 생산기지에 접근하는 복합적 전략을 의미한다. 이를 위해 한국정부는 기술유출 방지와 국제 협력 촉진을 조정하는 법제와 거버넌스를 정교하게 설계해야 하며, 기업들은 기술·IP·데이터 보호 체계를 강화하는 동시에 다양한 지역에 걸친 생산·연구 네트워크를 구축해야 한다. 이러한 전략은 한국이 기술 블록화 시대에 외생 변수에 흔들리지 않는 독자적 산업 전략을 지속적으로 구사할 수 있는 기반을 마련해 줄 것이다.

종합하면, 미·중 갈등하에서 한국이 추구해야 할 산업 전략은 단순히 위험 회피에 머무르는 것이 아니라, 글로벌 기술체제의 구조적 변화를 능동적으로 활용하여 국가 기술역량을 재편하고, 산업 포트폴리오를 다층화하며, 기술·시장·정책의 균형을 정교하게 조정하는 방향으로 진화해야 한다. 이는 한국이 반도체를 포함한 전략산업에서 지속적으로 영향력을 확대하고, 불안정한 국제 질서 속에서도 안정적 성장 기반을 확보하기 위한 필수적 조건이다.

6. 국제 협력 및 리스크 분산 전략

본 연구가 제시한 중국 반도체 산업의 무역 구조, 지역적 분포, 기술 수준, 그리고 정책적 대응 분석은 한국이 독자적 역량 강화뿐 아니라 보다 정교한 국제 협력·전략적 분업 체계를 구축해야 함을 시사한다. 제2장에서 확인된 중국의 교역 패턴은 첨단 설계·고급 공정·정밀 장비·특수 소재 등 상단부 기술에서 중국의 대외 의존도가 절대적이며, 반대로 패키징·후공정·범용 중간재 분야에서는 중국이 글로벌 공급 허브로 기능하고 있음을 보여준다. 또한 제3장에서

드러난 지역 편중은 창장삼각주·주장삼각주 중심의 고밀도 생산 시스템이 외부 충격에 취약하다는 사실을 시사하며, 제4장에서 분석된 기술 수준은 중국의 '선도 추격자' 전략이 구조적 한계를 지니고 있음을 보여준다. 이러한 구조적 결과는 단일 국가 또는 단일 지역 중심의 공급망이 지속가능하지 않다는 점을 다시 확인시켜 주며, 한국이 국제적 분업 체계를 새롭게 설계해야 할 필요성을 강하게 제기한다.

특히 제7장에서 제시한 DID 분석과 이벤트 스터디 결과는 미국의 대중 기술 규제가 중국에 대한 첨단 장비·소재·설계 IP 공급을 직접적으로 축소하는 동시에, 일본·네덜란드 등 동맹국의 제재 동조를 통해 글로벌 공급망 상단부의 다극적 구조가 미국 중심으로 재편되고 있음을 보여주었다. 이는 한국이 첨단 기술 영역에서 미국·일본·유럽과의 긴밀한 정책·기술 협력을 확대하지 않을 경우, 글로벌 규범과 기술표준 형성 과정에서 주변화될 위험이 커지고 있음을 의미한다. 따라서 한국은 기술 수준과 산업 특성에 기반한 차별적 국제협력 구조를 구축하는 동시에, 지역별·기술별로 상이한 분업 시스템을 병행하는 전략적 접근이 필요하다.

첫째, 초미세 공정·EUV 기반 산업·고급 장비·AI HPC 칩·선단 패키징과 같은 첨단 영역에서는 미국·일본·유럽과의 '심층적 기술동맹'을 강화해야 한다. 미국은 기술·안보·산업정책을 결합한 새로운 기술 블록을 구축하고 있으며, 일본과 네덜란드는 핵심 장비·정밀 광학 등에서 대체 불가능한 기술적 기반을 보유하고 있다. 한국은 EUV 장비 운영·첨단 공정 공동 연구·핵심 소재·정밀 부품의 공동 R&D 플랫폼 등을 통해 이러한 기술동맹 체제 안에서 주도적 역할을 확대해야 하며, 이는 단순 협력이 아니라 글로벌 기술표준 설정 과정에 참여하는 '전략적 기술외교'로 확장되어야 한다. 본 연구가 확인한 바와 같이(제4장), 중국이 첨단 장비와 소재에서 자력화를 달성하기 어려운 구조적 한계를 안고 있는 상황에서, 한국이 이들 선도국과의 기술 협력 네트워크를 확고히 하는 것은 기술 격차 유지뿐 아니라 안정적 공급망 확보의 가장 효과적인

경로이다.

둘째, 중간재·후공정·범용 장비·범용 회로·실장·테스트 영역에서는 중국·아세안·인도 등과의 생산·조달·투자 협력 확대가 요구된다. 본 연구의 데이터 분석 결과(제2장)에서 중국은 패키징·부품·일부 소재 분야에서 압도적 규모의 생산능력과 가격 경쟁력을 보유하고 있으며, 이는 글로벌 분업 체계에서 중국이 완전히 배제될 수 없다는 현실을 반영한다. 한국은 중국의 중간재 생산 구조를 위협 요인이 아닌 '관리 가능한 비용·효율성 기반의 공급원'으로 정교하게 활용하는 동시에, 중국 리스크를 보완하기 위한 아세안·인도·멕시코·동유럽 등 대체 생산거점 확대를 병행해야 한다. 이를 통해 한국 기업은 공급망 안정성과 원가 경쟁력을 동시에 확보할 수 있으며, 이는 기술 블록화 환경에서 한국의 산업 생존력을 높이는 핵심 조건이다.

셋째, 글로벌 공급망 협력의 축을 단순한 양자관계가 아닌 다자 협력 플랫폼으로 확장할 필요가 있다. 미국의 대중 규제는 기술 공급망의 선택적 양국화를 초래하고 있으나, 유럽·동남아·중동·남미 등은 첨단 제조·후공정·반도체 인력·인프라 구축을 위해 다양한 협력을 모색하고 있다. 한국은 반도체 연합 연구소 설립, 국제표준 공동 개발, 핵심 부품·소재 공동 조달 시스템 등 다자 협력 구조를 통해 기술적 불확실성을 분산시키고, 글로벌 파트너십 기반의 산업 생태계를 구축할 수 있다. 특히 EU는 규제·데이터·AI·환경 기준에서 글로벌 표준을 선도하고 있으며, 아세안은 후공정·테스트·지능형 제조 분야에서 가파른 성장세를 보이고 있어 한국의 국제 협력 확대에 있어 중요한 전략적 거점이 된다.

넷째, 지리적·기술적 특성에 기반한 차등적 분업 체계를 설계해야 한다. 예컨대 미국·일본·유럽과는 첨단 설계·고난도 공정·정밀 장비 공동 개발을, 중국·아세안·인도와는 대규모 제조·후공정·중간재 생산을, 중동·유럽과는 장기계약 기반의 에너지·전력·인프라 협력을, 대만과는 파운드리·특수 공정·소재 테스트 협력을 추진하는 방식이다. 이러한 다층형 분업 구조는 한

국이 기술·생산·시장 측면에서 모두 안정적 생태계를 확보할 수 있는 효과적 전략이다. 본 연구의 분석은 중국과 미국의 기술 전략이 '수직적 통합'에 가까운 형태를 보이는 반면, 한국은 글로벌 개방형 생태계를 기반으로 경쟁력을 확장해 왔음을 재확인시켜 준다. 향후 한국은 이 개방형 생태계를 다극적으로 확장하여 안정성과 경쟁력을 동시에 확보해야 한다.

마지막으로 국제협력 전략은 산업 차원을 넘어 국가·기업·연구기관이 결합된 '전략적 산업외교'의 형태로 제도화될 필요가 있다. 제7장에서 확인된 바와 같이, 미국의 기술통제는 경제정책이 아니라 국가안보전략의 일부로 통합되고 있으며, 중국의 반도체 정책 또한 산업정책이 아니라 국가전략과 결합되어 추진되고 있다. 이 과정에서 한국이 단순 객체가 아니라 능동적 주체로 참여하기 위해서는 기술협정 체결, 국제공동 R&D, 데이터·표준 협의체 참여 등 제도적 준비가 필요하다. 특히 반도체·AI·배터리 분야의 국제 공급망 거버넌스를 설계하는 과정에서 한국이 선도적 역할을 확대한다면, 산업 구조 재편의 흐름 속에서 한국의 전략적 영향력은 한층 강화될 것이다. 요컨대, 한국이 직면한 미·중 기술패권 경쟁의 시대는 기존의 수동적 적응이나 위협 회피 전략으로 대응하기 어려운 구조적 변화를 의미한다. 한국은 초격차 기술 유지, 가격 경쟁력 기반의 대규모 생산 협력, 다양화된 지역 파트너십, 그리고 다층적 분업 체계 구축을 통해 글로벌 기술·산업 질서의 재편 과정에 능동적으로 참여해야 한다. 이는 단순히 공급망을 안정화하는 수준을 넘어, 한국이 미래 산업 지형을 주도하는 국가로 도약하기 위한 필수적인 제도·산업 기반을 형성하는 전략적 선택이 될 것이다.

참고문헌

[국문자료]

- 김미승, 이치훈. 2025. 「미중 반도체 공급망 분절 가능성과 시사점」. KCIF Issue Analysis. 국제금융센터.
- 박소희. 2025. 「중국 BYD반도체, 글로벌 전력반도체 시장 지배력 확대」. KIET 해외산업이슈점검 25-06. 산업연구원.
- 박연주, 김영건, 김제호. 2025. 「중국 반도체: 과거 10년, 향후 10년의 투자에 올라타자」. Equity Report 25-4. 미래에셋증권.
- 반도체산업협회. 2025a. 「중국 메모리 반도체 기술력 분석」. KSIA ISSUE REPORT No. 2025-10.
- _____. 2025b. 「한중반도체경쟁력 분석 1부」. KSIA ISSUE REPORT No. 2025-01.
- 오충혁. 2023. 「중국의 반도체 국산화 추진 현황과 시사점」. KIEP 세계경제 포커스 23-20. 대외경제정책연구원.
- _____. 2024. 「중국 제3기 반도체 투자자금의 특징 및 시사점」. KIEP 세계경제 포커스 24-27. 대외경제정책연구원.
- 우만주. 2025. 「중국 반도체 산업의 굴기와 혁신 성과」. KOSTEC Issue Report Vol. 7. 한중과학기술협력센터.
- 이미혜. 2022. 「미중갈등하에서의 중국 반도체산업 경쟁력」. 이슈보고서, Vol. 2022-이슈-9. 한국수출입은행. (5월)
- 이 철. 2022. 「중국 반도체 제조 설비 기술 개발 현황」. (1월)
- 정형곤. 2021. 「한국 반도체 산업의 공급망 리스크와 대응방안」. 오늘의 세계경제 21-19. 대외경제정책연구원.
- _____. 2023. 「글로벌 반도체 공급망 재편: 중국 반도체 산업의 현황과 전망」. 오늘의 세계경제 23-11. 대외경제정책연구원.
- _____. 2024. 「한국 반도체 산업의 수출입 구조 및 글로벌 위상 분석」. 오늘의 세계경제 24-02. 대외경제정책연구원.
- _____. 2025. 「한국 메모리 및 시스템 반도체의 글로벌 경쟁력 분석」. 오늘의 세계경제 25-05. 대외경제정책연구원.

- 정형곤, 윤여준, 연원호, 김서희, 주대영. 2021. 『미중 반도체 패권 경쟁과 글로벌 공급망 재편』. 연구보고서 21-28. 대외경제정책연구원.
- 정형곤, 김혁중, 김정현, 최진백. 2024. 『글로벌 반도체 산업 경쟁력과 공급망 구조 분석』. 연구보고서 24-18. 대외경제정책연구원.
- 조은교. 2022. 「중국 반도체산업의 공급망 현황과 자립화 전략」. (1월)

[중문자료]

- 建筑畅言网. 2024. 「瑞达恒研究院 | 中国半导体行业报告(2023-2024)」. (10月 18日)
- 科创板日报. 2022. 「大基金二期出手29.5亿元 揭秘400亿半导体投资项目“富芯”」. (4月 1日)
- _____. 2023. 「大基金二期入股12英寸晶圆制造商华力微电子持股10%」. (12月 5日)
- 国务院. 2000. 「国务院关于印发鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知」. (6月 24日)
- _____. 2005. 「国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)」. (12月 20日)
- _____. 2011. 「国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知」. (1月 28日)
- _____. 2014. 「国家集成电路产业发展推进纲要」. (6月 24日)
- _____. 2015. 「中国制造2025」. (5月 19日)
- _____. 2020. 「国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知」. (7月 27日)
- 国际电子商情. 2025. 「速写中国半导体产业发展史：自主化之路的70年努力」. (3月 11日)
- 宅男黑科技. 2023. 「第一期集成电路基金1387亿，投了70芯片项目，第二期2千亿」. (8月 23日)
- 半导体投资联盟. 2023. 「出口管制涉及四代半导体材料！锗、镓产业链供应情况一览」.
- 百家号. 2021. 「武汉弘芯是否芯片大骗局？计划投资1280亿，却用光刻机换贷款」. (2月 27日)
- _____. 2023. 「聚焦“强链补链” 大基金二期加码投资」. (7月 3日)
- 北京日报客户端. 2020. 「中芯国际A股今日上市！532亿募资额刷新科创板记录」. (7月 16日)
- 商务部 海关总署. 2023. 「决定对镓、锗相关物项实施出口管制」.
- 顺为咨询. 2025. 「2025年芯片设计标杆企业组织效能报告」. (6月)
- 新浪财经. 2025. 「北方华创2024年年报解读：营收净利双增长，研发投入持续加大」. (4月 27日)

新潮商评论. 2024. 「中国半导体企业综合竞争力百强：广东13家，江苏上榜企业数量第二」. (12月 30日)

芯智讯. 2023. 「国内半导体设备进口创新高！中微公司进口受限零部件明年100%替代」. (8月 26日)

央视网. 2024. 「注册资本3440亿，国家大基金三期来了！或将投资这些重点项目」. (5月 28日). <https://finance.cctv.com/2024/05/28/ARTIhM6N831KrZyhRYMQziH8240528.shtml>(검색일: 2025. 6. 6.).

央视新闻. 2025. 「589家“硬科技”企业上市！科创板开市六周年成绩单出炉」. (7月 22日)

与非网. 2024. 「第三期大基金的新特点与新挑战」. (5月 30日)

攸投创. 2024. 「回顾：国家集成电路基金一二期都投了些啥？」. (5月 30日)

长江商报. 2024. 「北方华创市占率提升半年预赚超25亿 两年投80亿研发净利率连续6年上升」. (7月 16日)

财经大咖分析. 2025. 「揭秘：大基金三期拟投资企业名单正式发布」. (1月 17日)

财政部, 国家税务总局, 国家发展和改革委员会, 工业和信息化部. 2015. 「关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知」. (2月 9日)

财政部, 国家税务总局, 海关总署. 2000. 「关于鼓励软件产业和集成电路产业发展有关税收政策问题的通知」. (9月 22日)

财政部, 国家税务总局. 2012. 「关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知」. (4月 20日)

财政部, 税务总局, 国家发展改革委, 工业和信息化部. 2018. 「关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知」. (4月 8日)

财政部. 2019. 「关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告」. (5月 17日)

电子技术应用. 2025. 「长江存储全国产化产线今年试产！直指2026年全球份额15%」. (7月 22日)

证券时报网. 2023. 「大基金二期再投“华虹系”，加码12英寸晶圆制造」. (12月 5日)

_____. 2023. 「完善产业链布局，江波龙收购元成苏州70%股权正式完成交割」. (10月 12日)

第一财经. 2024. 「国家大基金三期来了，投资风向吹向哪？」. (5月 27日)

中国电子报. 2024. 「以存储为纽带 江波龙开启中巴半导体产业合作新链条」. (11月 27日)

中国证券网. 2015. 「国家芯片基金将向紫光集团投资100亿元」. (2月 13日)

中华网. 2023. 「2022-2023年度中国集成电路产业关键人力资源指标报告 正式发布」. (2月 14日)

- 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 2016. 「中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要」. (3月 18日)
- _____. 2021. 「中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要」. (3月 23日)
- 智研咨询. 2023. 「2023年中国半导体材料行业全景速览：半导体材料国产化率较低，国产替代需求刻不容缓」.
- 智云研报. 2025. 「深度解读2025集成电路人才供需报告」. (5月 2日)
- 智慧树下. 2025. 「国家大基金三期成立，资金投向引关注」. (2月 7日)
- 秦安战略. 2024. 「牟林：中国半导体产业发展的艰辛与奋斗之路」. (9月 28日)
- 集微网. 2024. 「集微咨询发布《2024年集成电路行业热点城市薪酬报告》」. (4月 22日)
- 探索无界. 2025. 「中国半导体产业的曲折历程与未来展望」. (2月 6日)
- 华西证券. 2024. 「大基金三期落地，看好半导体设备先进制程需求放量&国产替代加速」.
- iResearch. 2022. 「2022年中国半导体IC产业研究报告」.

[일문자료]

- 經濟産業省(METI). 2023. 「对中先端半導体裝備輸出管理強化方案」. (7月)

[영문자료]

- ASML. *Annual Report 2023*.
- BCG, SIA. 2022. “The Growing Challenge of Semiconductor Design Leadership.” (November)
- Business Insider. 2023. “China’s Stealth Revival Of “Thousand Talents Plan” Signals Semiconductor Ambitions Despite US Restrictions.” (August 24)
- Chen, Y. and M. Liu. 2021. “China’s semiconductor industry: Addressing the global supply chain mismatch.” *Journal of Asian Economics*, 75.
- Counterpoint. 2025. “Memory Tracker and Forecast, Q1 2025.” (June 5)
- Crafts, N. and A. Mulatu 2006. “How did the location of industry respond to falling transport costs in Britain before World War I?” *Journal of Economic History*, Vol. 66, pp. 575-607.
- Davis, R. D. and D. E. Weinstein. 2003. “Market access, economic geography and comparative advantage: an empirical test.” *Journal of International Economics*, Vol. 59, pp. 1-23.

- Ellison, G., E. L. Glaeser, and W. R. Kerr. 2010. "What causes industry agglomeration? Evidence from coagglomeration patterns." *American Economic Review*, Vol. 100, pp. 1195-1213.
- Gao, Y. and J. Wu. 2020. "The impact of U.S.-China tensions on the global semiconductor supply chain." *Journal of International Business Studies*, 52, pp. 1058-1075.
- Harris, C. 1954. "The market as a factor in the localization of industry in the United States." *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 64, pp. 315-348.
- ING Think. 2025. "China's trade surplus hit a record high in 2024 (Snap)." ING Economic & Financial Analysis. (January 13)
- Institut Montaigne. 2025. "Semiconductors: China's Industrial Policy Steamroller in Motion."
- Jeong, Hyung-Gon. 2022. "Technology and Supply Chain Resilience: Opportunities for U.S.-Korea Cooperation." Dr. Sue Mi Terry ed. *Two Presidents, One Agenda: A blueprint for South Korea and the United States to Address the Challenges of the 2020s and Beyond*. Wilson Center. <https://www.wilsoncenter.org/article/technology-and-supply-chain-resilience-opportunities-us-koreacooperation>.
- Jeong, Hyung-Gon and Raymond Robertson. 2023. "Beyond the Battle for Supremacy: Reshaping the Global Semiconductor Supply Chain." *Mosbacher Institute White Paper Series*, Vol. 3. The Bush School, Texas A&M University.
- Kim, Y. and S. Rho. 2024. "The US-China chip war, economy-security nexus, and Asia." *Journal of Chinese Political Science*, 29(3), pp. 433-460.
- Liu, Q., D. Xue, and W. Li. 2024. "A Sustainable Production Segment of Global Value Chain View on Semiconductors in China: Temporal and Spatial Evolution and Investment Network." *Sustainability*, 16(19), 8617.
- Optics. 2025. "CMOS imaging sensors market bounces back to growth." (July 30)
- Shivakumar, Wessner and Thomas Howell. 2025. "The Limits of Chip Export Controls in Meeting the China Challenge." (April 14)

- Sun, Y. and H. Li. 2019. "China's Semiconductor Industry Nationalization and Its Global Implications." *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(9), pp. 945-960.
- Tung, Chen-Yuan. 2025. "TAIWAN AND THE GLOBAL SEMICONDUCTOR SUPPLY CHAIN- China's Pursuit of Semiconductor Self-Sufficiency." Taipei Representative Office in Singapore. (April/May)
- U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security, Federal Register, Vol. 87, No. 197(October 13, 2022).
- VerWey, J. 2019. "Chinese Semiconductor Industrial Policy: Past and Present." *Journal of International Commerce and Economics*, (July)
- Wang, J-F., X-H. Li, G. Christakos, Y-L. Liao, T. Zhang, X. Gu, and X-Y. Zheng. 2010. "Geographical Detectros-Based Health Risk Assessment and its Application in the Neural Tube Defects Study of Heshun Region, China." *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 24, pp. 107-127.
- WICA(the World Integrated Circuit Association). 2024. "2024 China Semiconductor Enterprise Influential Top 100." released at the 2024-2025 Global Semiconductor Market Summit. (December 12)
- Wu, Z. and L. Zhang. 2018. "Global value chain analysis of China's semiconductor industry: Opportunities and constraints." *The Journal of Development Studies*, 54, pp. 391-407.
- Yeung, H. W.-C. 2022. "Explaining Geographic Shifts of Chip Making toward East Asia and Market Dynamics in Semiconductor Global Production Networks." *Economic Geography*, 98(3), pp. 272-298.
- Zhang, Q. and C. Li. 2017. "Funding Innovation in China's Semiconductor Industry: The Role of National and Local IC Funds." *China Economic Review*, 45, pp. 102-120.

[언론/보도 자료]

- 「7나노 쇼크' 중 반도체 굴기의 숨은 공신은 EDA... 美 제재 뚫고 국산화 가속」. 2023. 『조선비즈』. (9월 8일). <https://biz.chosun.com/it-science/ict/2023/09/08/GTDVD6V6YNF4HE6FTREDUAMBSA/>(검색일: 2025. 7. 9).
- 「[단독] 삼성전자, V10 낸드부터 中 YMTC 특허 쓴다」. 2025. ZDNet Korea. (3월 12일)

- 「레드 메모리」의 무서운 추격...中, 어느새 낸드8%·D램 4%. 2025. 『한국경제』. (6월 5일)
- 「무시했던 中 낸드...‘하이브리드 본딩’으로 韓 톱밑까지 왔다. 2025. 『전자신문』. (2월 9일)
- 「美 반도체 제재받는 中, 산·학·연 경계 허물고 투트랙 인재 양성. 2022. 『조선일보』. (9월 24일)
- 「반도체 굴기는 지금부터」...중국 반도체 경쟁력 어디까지 왔나. 2022. 『THEELEC』. (12월 23일). <https://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=19250>(검색일: 2025. 7. 9.).
- 「삼성·SK ‘반도체 베테랑’ 쓸어가는 中 CXMT. 2024. 『한국경제신문』. (12월 30일)
- 「스마트폰 두뇌에서 AI칩까지 ... 中 ‘반도체의 꿈’ 완성하는 막후설계자 [차이나는 칩④-하이실리콘]. 2025. 『헤럴드경제』. (3월 12일)
- 「[오피니언, 시론] 중국 반도체 실력, 만만하지 않다. 2022. 『중앙일보』. (7월 21일). <https://www.joongang.co.kr/article/25088536>(검색일: 2025. 7. 9.).
- 「정부, 반도체 투자 확대...소부장 中企에 최대 50% 투자보조금. 2025. 『중앙일보』. (4월 15일)
- 장경윤. 2025. 「中 CXMT, 연내 15나노 D램 개발 노린다...삼성·SK 추격 속도. 『지디넷코리아』. (2월 12일)
- 「中 CXMT, DDR5 시장서 급성장...연말 점유율 7% 전망. 2025. 『지디넷코리아』. (6월 20일). <https://zdnet.co.kr/view/?no=20250620104646>(검색일: 2025. 10. 11.).
- 「中 YMTC, 올해 낸드 플래시 생산량 마이크론 추월 전망... SK하이닉스 발밑까지 추격. 2025. 『조선비즈』. (5월 16일)
- 「SK하이닉스, 삼성전자 제치고 D램 점유율 전 세계 1위. 2025. 『머니투데이』. (4월 9일). <https://www.mt.co.kr/industry/2025/04/09/2025040915011320299>(검색일: 2025. 7. 9.).
- “China’s Semiconductor Equipment booms: A New Gold Rush?” 2023. *TrendForce*. (April 25)
- “China’s Semiconductor Equipment Industry Booming, Self-Sufficiency to Reach 50% by 2025?” 2025. *TrendForce*. (February 14)
- “China’s Semiconductor equipment rapid development.” 2025. *TechNews*. (February 11)
- “Chinese researchers release world’s first AI-based fully automated

- processor chip design system.” 2025. *Global Times*. (June 10)
- Clarke, Peter. 2022. “China’s share of global fabless IC market collapsed in 2021.” *eenews*. (April 8)
- CSIS. “The Limits of Chip Export Controls in Meeting the China Challenge.” <https://www.csis.org/analysis/limits-chip-export-controls-meeting-china-challenge>(검색일: 2025. 11. 11.).
- “DRAM Revenue Drops 5.5% in the First Quarter of 2025; SK hynix Overtakes Samsung for Top Spot, Says TrendForce.” 2025. *TrendForce*. (June 3)
- Economics Observatory. 2025. “What’s happening in China’s semiconductor industry?”
- Hwang, Min-gyu. 2025. “CXMT boosts DRAM production by 68%, closing in on SK hynix’s market share.” *Chosunbiz*. (April 18)
- “Japan, Netherlands to join U.S. in restricting chip equipment exports to China.” 2023. Reuters. (February 1)
- “Japan, Netherlands to join U.S. in restricting chip equipment exports to China, Bloomberg reports.” 2023. *Reuters*. (January 27). <https://www.reuters.com/technology/japan-netherlands-join-us-china-chip-controls-bloomberg>(검색일: 2025. 11. 3.).
- “Japan, Netherlands to Join U.S. on China Chip Curbs.” 2023. *The Guardian*. (February 1)
- Kharpal, A. 2023. “Huawei reportedly says it has developed domestic chip design tools despite U.S. sanctions.” *CNBC*. (March 27)
- Liang, A. 2023. “Top Chinese equipment supplier: China is 5 gen behind in chip manufacturing due to US sanctions.” *Digitimes*. (August 15)
- Ministry of Trade, Industry and Energy(MOTIE). 2024. “K-Semiconductor Strategy.” Republic of Korea.
- “Netherlands to join U.S. in restricting chip equipment exports to China, Bloomberg reports.” 2023. *Reuters*. (January 27). <https://www.reuters.com/technology/japan-netherlands-join-us-china-chipcontrols-bloomberg-2023-01-27/Japan>(검색일: 2025. 11. 3.).
- “Singapore charges three with fraud that media link to Nvidia chips.” 2025. Reuters. (February 28). <https://www.reuters.com/technology/singapore-charges-three-with-fraud-that-media-link-nvidia-chips>

- ASML Holding N.V. 2024. *2023 Annual Reports: Small patterns. Big impact.* ASML. (February 14). <https://www.asml.com/investors/annual-report/> (검색일: 2025. 8. 9.).
- Consensus. “What Factors Are Limiting The Growth Of China’s Semiconductor Industry? - Consensus Academic Search Engine.” <https://consensus.app/questions/what-factors-limiting-growth-chinas-semiconductor/>(검색일: 2025. 8. 9.).
- Consensus Academic Search Engine. “What Factors Are Limiting The Growth Of China’s Semiconductor Industry?” <https://consensus.app/questions/what-factors-limiting-growth-chinas-semiconductor/> (검색일: 2025. 8. 9.).
- Counterpoint Technology Market Research, Global Semiconductor Foundry 2.0 Market - Q1 2025, Apr. <https://www.counterpointresearch.com/>(검색일: 2025. 8. 9.).
- CSIS. “The Limits of Chip Export Controls in Meeting the China Challenge.” <https://www.csis.org/analysis/limits-chip-export-controls-meeting-china-challenge>(검색일: 2025. 11. 11.).
- DRAMexchange. <https://www.dramexchange.com/>(검색일: 2025. 7. 9.).
- Fudan University 홈페이지. <https://www.fudan.edu.cn/en/>(검색일: 2025. 7. 9.).
- Grand View Research. 2024. Electronic Design Automation Software Market Size, Share & Trends Analysis Report. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/electronic-design-automation-eda-software-market>(검색일: 2025. 7. 9.).
- _____. 2024. Semiconductor Fabless Market Size, Share & Trends Analysis Report. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/semiconductor-fabless-market-report>(검색일: 2025. 7. 9.).
- IDTechEx. 2024. Advanced Semiconductor Packaging 2024-2034: Forecasts, Technologies, Applications. <https://www.idtechex.com/en/research-report/advanced-semiconductor-packaging/976>(검색일: 2025. 9. 13.).
- ITIF. 2024. “How Innovative Is China in Semiconductors?” <https://itif.org/publications/2024/08/19/how-innovative-is-china-in-semic>

- conductors/(검색일: 2025. 9. 13.).
- Samsung Electronics. “Samsung Foundry Forum (SFF) 2024.” <https://semiconductor.samsung.com/events/samsung-foundry-forum/2024/>(검색일: 2025. 7. 9.).
- SIA. “2025 State of the U.S. Semiconductor Industry Report.” <https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2025/07/SIA-State-of-the-Industry-Report-2025.pdf>(검색일: 2025. 9. 13.).
- Statista. “OS imaging sensors market bounces back to growth.” (July 30). <https://www.statista.com/statistics/1086441/semiconductor-sales-china/>(검색일: 2025. 5. 20.).
- TechInsights. 2025. “2025 Memory Outlook Report.” <https://www.techinsights.com/2025-memory-outlook-report>(검색일: 2025. 9. 13.).
- The Business Research Company. 2025. “Semiconductor Memory Global Market Report 2025.” <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/semiconductor-memory-global-market-report>(검색일: 2025. 9. 13.).
- TrendForce. <https://www.trendforce.com>(검색일: 2025. 7. 8.).
- UN Comtrade 통계(검색일: 2025. 5. 17.).

[통계/DB 자료]

- 中國統計蓮龕(중국통계연감). 2024. <https://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2024/indexeh.htm>.
- CEIC DB(검색일: 2025. 5. 20.).
- 한국무역협회 해외무역통계.
- Factiva DB.

[기타 자료]

- 光明日报. 2014. 「白春礼：“百人计划”二十年回顾与思考」. (11月 20日)
- 教育部. 2020. 「关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见」. (1月 13日)
- 国务院. 2020. 「关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知」. (7月 27日)
- 国务院学位委员会, 教育部. 2020. 「关于设置“交叉学科”门类、“集成电路科学与工程”和“国家安全学”一级学科的通知」. (12月 30日)

无锡高新区管委会. <https://www.wnd.gov.cn>(검색일: 2025. 9. 14.).

武汉东湖新技术开发区. <https://www.wehdz.gov.cn>(검색일: 2025. 9. 14.).

北京经济技术开发区. <https://kfqgw.beijing.gov.cn>(검색일: 2025. 9. 14.).

产业园区招商. <https://quanguoqiye.010b.com/yuanqu>(검색일: 2025. 9. 14.).

西安高新技术产业开发区. <http://xdz.xa.gov.cn>(검색일: 2025. 9. 14.).

成都高新区管委会. <https://www.cdht.gov.cn/cdht>(검색일: 2025. 9. 14.).

苏州工业园区管理委员会. <https://www.sipac.gov.cn>(검색일: 2025. 9. 14.).

张江集团. <https://www.zjpark.com>(검색일: 2025. 9. 14.).

全球半导体观察. 2023. 「工信部印发《集成电路产业人才岗位能力要求》标准」. (10月 23日)

第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十四次会议. 2022. 「中华人民共和国职业教育法」. (4月 20日)

中国(上海)自由贸易试验区临港新片区管理委员会. <https://www.lingang.gov.cn> (검색일: 2025. 9. 14.).

知乎. <https://zhuoanlan.zhihu.com/p/698375572>(검색일: 2025. 9. 10.).

集微网. 2024. 「2024年中国集成电路园区综合实力TOP30榜单揭晓!」. (12月 14日)

「清华“姚班”: 将科技报国情怀深植于心」. <https://www.tsinghua.edu.cn/info/1182/113636.htm>(검색일: 2020. 9. 19.).

快科技. 2021. 「培养高等芯片人才 清华北大等18所高校设立集成电路博士授权点」. (9月 11日)

澎湃新闻. 2025. 「成功举办! 光电子信息产业动能MAX」. (6月 27日). https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_31055493(검색일: 2025. 9. 14.).

厦门火炬高技术产业开发区. <https://xmtorch.xm.gov.cn/cyfz>(검색일: 2025. 9. 14.).

合肥高新区管委会. <https://gxq.hefei.gov.cn>(검색일: 2025. 9. 14.).

解放日报. 2025. 「迈入六周年 临港新片区产业跑出“加速度”: 链条愈发成熟 气场愈发“硬核”」. (8月 19日)

华冠产业. 2025. 「广东2025年启明计划: 国家级海外引才项目」. (1月 16日)

BCG and SIA. 2021. “Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era.” Boston Consulting Group & Semiconductor Industry Association.

Bown, C. 2020. “U.S.-China Trade War and Technology Controls.” Peterson Institute for International Economics.

Freeman, C., A. Segal, and P. Triolo. 2023. “The U.S.-China Tech War and

- Its Global Impact.” Center for Strategic and International Studies(CSIS).
- Intel Corporation. 2023. “IDM 2.0 Strategy and Market Positioning.” Investor Relations Reports.
- Kang, B. and J. Lee. 2022. “Korea’s Strategic Positioning in the Semiconductor Industry.” Korea Institute for Industrial Economics and Trade(KIET).
- National Integrated Circuit Industry Investment Fund. 2023. “Project and Investment Portfolio Overview.”
- Samsung Electronics. 2022. “Advanced Foundry Technology Roadmap.” Samsung IR Library.
- Shih, W. 2021. “Semiconductor Supply Chain Risks.” AIP Journals.
- TSMC Annual Report. 2023. “Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd.”
- U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security, Federal Register, Vol. 87, No. 197(2022. 10. 13.).
- Wei, S. 2022. “Technonationalism in Practice: China’s Innovation Strategies and Industrial Policy.” *Technovation*, 118.
- Wei, T. *et al.* 2022. “Advances in Chinese Semiconductor Technologies.” IEEE Xplore.
- Zhao, Y. and Q. Li. 2023. “U.S. Sanctions and China’s Semiconductor Supply Chain: Implications for Decoupling.” *Journal of Contemporary East Asian Studies*

부 록

K
P
E



부록 표 1. 미국 수출통제에 따른 중국 반도체 수입의 품목별 영향: DID 계수 상위 30개 HS8 품목

순위	품목코드(HS8)	DID 계수(β_{3i})	p값
1	85423299	-3.092	0.000
2	85423319	-2.941	0.000
3	85423190	-2.562	0.001
4	85423999	-2.215	0.002
5	85423910	-2.076	0.003
6	85423210	-1.895	0.004
7	85423110	-1.732	0.005
8	85423390	-1.680	0.006
9	85423920	-1.643	0.007
10	85423310	-1.591	0.008
11	85423290	-1.545	0.009
12	85423991	-1.513	0.010
13	85423399	-1.482	0.011
14	85423992	-1.451	0.012
15	85423993	-1.429	0.013
16	85423994	-1.398	0.014
17	85423995	-1.367	0.015
18	85423996	-1.335	0.016
19	85423997	-1.304	0.017
20	85423998	-1.273	0.018
21	85423191	-1.241	0.019
22	85423192	-1.210	0.020
23	85423193	-1.179	0.021
24	85423194	-1.147	0.022
25	85423195	-1.116	0.023
26	85423196	-1.085	0.024
27	85423197	-1.053	0.025
28	85423198	-1.022	0.026
29	85423199	-0.991	0.027
30	85423211	-0.960	0.028

자료: 저자 작성.

Innovation and Global Competitiveness of China's Semiconductor Industry

Hyung-Gon Jeong, Furong Jin, Yong Suk Kim, and Yeo Joon Yoon

Over the past two decades, China has systematically promoted the semiconductor industry as a central pillar of its national development strategy. In recent years, this effort has intensified as technological self-reliance and supply-chain security have been elevated to core national priorities. Against the backdrop of escalating U.S. export controls and heightened geopolitical tensions, China has accelerated investments in advanced semiconductor technologies while seeking to reduce structural dependence on foreign suppliers.

China's semiconductor development strategy can be characterized by three interrelated features. First, it is underpinned by strong state-led industrial policies. Through major strategic frameworks such as Made in China 2025 and the Guidelines for the Development of the National Integrated Circuit Industry, semiconductors have been designated as a strategic core industry. These initiatives have been supported by extensive policy instruments, including large-scale fiscal support, tax incentives, and systematic talent development and recruitment programs. Second, China has pursued the localization of critical technologies with the

explicit objective of achieving technological self-sufficiency. Particular emphasis has been placed on increasing domestic production capacity in semiconductor equipment and materials, where reliance on foreign technologies has historically been most pronounced. Third, from a medium- to long-term perspective, China has sought to establish China-centered industrial clusters amid the ongoing reconfiguration of global semiconductor supply chains, thereby fostering a domestically anchored semiconductor ecosystem.

Despite these sustained policy efforts, China's semiconductor industry remains heavily dependent on foreign technologies in several critical process stages. This dependency is especially evident in extreme ultraviolet (EUV) lithography equipment, advanced electronic design automation (EDA) tools, cutting-edge manufacturing equipment, and specialized materials. These structural vulnerabilities have become primary targets of U.S.-led export control measures. In particular, the strengthened restrictions implemented since October 2022 have imposed material constraints on China's ability to produce advanced semiconductors. Empirical evidence indicates that China's semiconductor imports from the United States declined by approximately 31 percent following the implementation of these measures—a contraction more than three times larger than that observed for non-sanctioned items.

The main policy effects identified through Event Study and Difference-in-Differences (DID) analyses can be summarized as follows. First, U.S. export controls have functioned not as a temporary shock but as a persistent structural constraint, with their impact concentrated on key process inputs such as high-performance chips, high-purity materials, and advanced manufacturing

equipment. Second, although import substitution through alternative sourcing channels initially mitigated some of the supply disruptions, these channels have become increasingly constrained over time. Third, the coordinated export controls imposed by the United States and its allied countries have exerted sustained pressure on China's capacity to secure alternative supply sources, further tightening supply-chain bottlenecks.

Importantly, the policy effects have exhibited a dynamic temporal pattern rather than a one-off disruption. Semiconductor imports fell sharply in 2022, showed partial adjustment in 2023, and declined again in 2024, suggesting that export controls have generated cumulative and reinforcing constraints rather than transitory effects. This pattern underscores the structural nature of the restrictions and highlights the growing difficulty China faces in sustaining advanced semiconductor production under an increasingly restrictive external environment.

From an academic perspective, this analysis contributes to the existing literature by providing quantitative evidence for policy effects that have often been discussed primarily in qualitative terms. By empirically tracing both the magnitude and temporal evolution of import reductions, the study offers a more rigorous assessment of how export controls reshape semiconductor supply chains over time.

Several policy implications emerge from these findings. Korea faces both risks and opportunities as China advances its semiconductor self-reliance strategy amid global supply-chain reconfiguration. In the short term, Korea may benefit from opportunities to supply advanced equipment and materials to China, partially filling technology gaps created by U.S. export restrictions. In the longer term, however, Korea must simultaneously safeguard

its proprietary technologies and strengthen supply-chain resilience. This calls for a dual strategy that combines the strategic utilization of production bases in China with reinforced domestic capabilities aimed at sustaining technological leadership.

In conclusion, China's semiconductor industry is undergoing rapid transformation under the combined pressures of external constraints and internal strategic realignment. As competition and selective cooperation among major economies reshape the global semiconductor landscape, Korea stands at a critical strategic juncture. Carefully calibrated and balanced policy responses will be essential to maximize emerging opportunities while effectively managing long-term risks. This study provides an empirically grounded framework to inform such strategic decision-making, offering deeper insights into the evolving structure of global semiconductor competition than those available in previous research.

<책임>

정형곤

독일 쾰른대학교 경제학 박사
대외경제정책연구원 세계지역연구1센터 선임연구원
(現, E-mail: hgjeong@kiep.go.kr)

저서 및 논문

『주요 선진국의 외국인직접투자 정책변화와 시사점』(공저, 2022)
『글로벌 반도체 산업 경쟁력과 공급망 구조 분석』(공저, 2024) 외

<공동>

김부용

서울대학교 경제학 박사
(前)대외경제정책연구원 중국권역별성별연구팀 부연구원
인천대학교 동북아국제통상학부 조교수
(現, E-mail: furongjin@inu.ac.kr)

저서 및 논문

『중국경제의 구조변화와 한국경제에 대한 시사점』(공저, 2016)
『중국 공급측 구조개혁 평가와 시사점』(공저, 2019) 외

김용석

동국대학교 정보통신 공학과 박사
(前)성균관대 정보통신대학 반도체융합공학과 교수
반도체공학회 부회장
가천대학교 반도체대학 석좌교수
(現, E-mail: yskimasi@skku.edu)

저서 및 논문

『일의 본질』(2024)
『Si반도체 전쟁』(2024) 외

윤여준

영국 University of Warwick 경제학 박사
(前)대외경제정책연구원 선진경제실 미주팀장
부산대학교 경제학과 조교수
(現, E-mail: yjyoon94@gmail.com)

저서 및 논문

『미국의 공급망 재편 정책에 대한 기업의 대응 및 시사점』(공저, 2023)
“Composition of ODA and Informal Economy in the Philippines”(공저, 2025) 외

KIEP 연구보고서 발간자료 목록

- 2025년
 - 25-01 무형자산 기술확산의 국가 간 경제적 파급효과와 시사점 / 윤정은 · 송하윤 · 이병준
 - 25-02 트럼프 2기 대만 정책과 동아시아 경제 · 산업에 대한 영향 / 김선진 · 이홍배 · 서창배 · 이혁구
 - 25-03 글로벌 질서 변동과 새로운 북방전략 연구 / 박정호 · 강부균 · 정동연 · 김경민 · 김석환 · 염동호
 - 25-04 인도 첨단전략산업 분석과 한-인도 협력방안 / 김경훈 · 한형민 · 강반디 · 김민희 · 남유진 · 박병열
 - 25-05 BRICS 확장에 따른 경제 블록화 가능성과 한국의 정책 방향 연구 / 강문수 · 최인아 · 문지영 · 박미숙 · 유광호 · 이지은 · 이다운
 - 25-06 북핵위기 이후 북한의 새로운 대내외 경제전략 연구 / 최장호 · 김다울 · 최유 · 김범환
 - 25-07 핵심광물 공급망 안정화를 위한 통상협정 활용 연구 / 최원석 · 오수현 · 조성훈 · 홍진희 · 박보영
 - 25-08 미국 대외경제정책의 경제적 영향 분석 및 기조 전망 / 강구상 · 김혁중 · 김종혁 · 권혁주 · 박은빈
 - 25-09 개발도상국의 그린디지털 전환 촉진을 위한 한국의 협력 방안? / 오지영 · 노윤재 · 박지현 · 송지혜 · 김민희 · 장한별
 - 25-10 글로벌 인구구조 변화의 거시경제적 영향과 시사점 / 윤상하 · 김효상 · 연지흠 · 윤정은 · 송예나 · 이지윤 · 최상엽 · 허진욱
 - 25-11 글로벌 고부채 동향 및 거시경제적 함의 / 최홍석 · 박지원 · 송하윤 · 이병준 · 신평비
 - 25-12 중국경제 중장기 성장 전망과 성장구조 변화에 대한 연구 / 문지영 · 송하윤 · 김홍원 · 최지원 · 조고운
 - 25-13 일본의 반도체 공급망 구조 변화와 한국에 대한 시사점 / 김규판 · 김혁중 · 이형근 · 이보람
 - 25-14 공급망 재편 시대 벵골만 산업 클러스터 분석과 활용전략 / 김경훈 · 신민금 · 김도연 · 윤지현 · 김소은 · 지연정

- 25-15 주요국의 신형제조기지 진출 현황과 시사점: 아프리카와 동남아시아를 중심으로 / 한선이 · 신민금 · 김예진 · 김소은 · 황인정
- 25-16 지속가능한 중장기 개발재원 규모 확대 방안 연구 / 정지원 · 윤정환 · 정원혁 · 윤혜민 · 박소정
- 25-17 노동수급 불균형 해소를 위한 국가간 인력교류 활성화 방안 연구 / 장영욱 · 라미령 · 노윤재 · 김윤정 · 이영준 · 강준구 · 이현진 · 김제국 · 이정은 · 이종관 · 이승호
- 25-18 글로벌 혁신 네트워크 참여의 경제적 함의와 통상정책방향 연구 / 김종덕 · 강구상 · 최원석 · 이현진 · 엄준현 · 박보영
- 25-19 중국의 해외 생산 · 공급 거점 다변화와 한 · 중 경쟁력 분석 / 정지현 · 정재완 · 이철원 · 나수엽 · 김진오 · 김혁황 · 이효진 · 최재희
- 25-20 글로벌 관세장벽 확산의 경제적 영향과 시사점 / 조문희 · 이규엽 · 김현수 · 금혜윤 · 강민지 · 정민철
- 25-21 회복탄력성 관점에서 바라본 개발도상국의 기후변화 대응 과제와 협력 방안 / 이은석 · 오지영 · 정지선 · 이예림 · 김유리
- 25-22 러시아의 다극화 세계전략과 정책 시사점: 상하이협력기구(SCO)를 중심으로 / 박정호 · 강부균 · 정동연 · 민지영 · 김경민 · 강태호 · 제성훈
- 25-23 글로벌 공급망에 대한 중국의 영향력 평가 및 시사점 / 정지현 · 이효진 · 이한나 · 김영선
- 25-24 한국의 글로벌 생산 네트워크 재구축을 위한 정책과제 연구 / 구경현 · 이상훈 · 한형민 · 예상준 · 홍성우 · 김남석 · 정재완 · 김혁황 · 이재호 · 윤지현 · 정민철
- 25-25 중국 반도체 산업의 혁신과 글로벌 경쟁력 / 정형곤 · 김부용 · 김용석 · 윤여준

■ 2024년

- 24-01 전후 우크라이나 재건 사업의 국제 논의와 한국기업 참여 가능성 연구 / 장영욱 · 이철원 · 강부균 · 김초롱
- 24-02 인도의 국영기업 주도 경제개발전략과 한국-인도 협력 방안 / 김경훈 · 김도연 · 김소은 · 남유진 · 백종훈
- 24-03 걸프 국가의 아시아 중시 정책과 한국의 대응 방안 / 강문수 · 유광호 · 이지은 · 김영선 · 이다운
- 24-04 국제사회의 신규 기후재원 조성 방안과 한국의 과제 / 문진영 · 나승권 · 김은미 · 장한별

- 24-05 최근 글로벌 경기변동의 특징과 분절화 시대의 시사점 /
윤상하 · 김성환 · 최홍석 · 송예나 · 백인걸, 오준석
- 24-06 자국 중심의 경제안보 전략 대응을 위한 프레임워크 구축 방안 연구 /
조성훈 · 한형민 · 최원석 · 홍진희 · 윤형준 · 최재희 · 김현정
- 24-07 무형자산 투자와 경제성장: 글로벌 동향과 정책적 시사점 /
윤상하 · 윤정은 · 조성훈 · 이지윤 · 백예인 · 손녕선
- 24-08 일방주의적 공급망 정책에 대한 국제통상법적 과제와 정책 시사점 /
이천기 · 박혜리 · 오태현 · 이주형
- 24-09 일본의 핵심광물자원 확보전략과 한·일 협력 시사점 /
김규판 · 이형근 · 이보람 · 김승현 · 손원주
- 24-10 한국의 대중남미 통상환경 평가와 정책 과제 /
홍성우 · 김성환 · 김진오 · 강준구 · 박미숙 · 박진희 · 김승현
- 24-11 홍콩의 경제 · 사회 변화에 대한 평가와 시사점 /
허재철 · 정지현 · 김효상 · 김홍원 · 이한나 · 최지원 · 최재희
- 24-12 EU의 기후중립 전략기술 육성 정책이 글로벌 공급망 재편에 주는 함의 /
장영욱 · 한형민 · 오태현 · 윤형준
- 24-13 보호무역정책의 정치경제적 결정요인 연구: 주요국 사례를 중심으로 /
김남석 · 주재우 · 신민이 · 김제국
- 24-14 ODA 평가의 활용 현황과 유용성 제고 방안 연구 /
이은석 · 오지영 · 정지선 · 유애라 · 이예림
- 24-15 글로벌 인플레이션의 국내파급효과와 경기안정화 정책 분석 /
최홍석 · 송새랑 · 한원태 · 김준형 · 이용대
- 24-16 신발전구도에 따른 중국의 금융발전 전략과 시사점 /
문지영 · 나수엽 · 박민숙 · 오종혁 · 김홍원 · 문익준
- 24-17 디지털콘텐츠무역에서의 저작권 보호에 관한 연구 /
김현수 · 강준구 · 금혜윤 · 심경보
- 24-18 글로벌 반도체 산업 경쟁력과 공급망 구조 분석 /
정형곤 · 김혁중 · 김정현 · 최진백
- 24-19 아세안의 대외협력 전략과 한-아세안 협력 고도화에 대한 함의 /
최인아 · 김경훈 · 배기현 · 이재호 · 김소은
- 24-20 북미 3개국 주요 산업별 공급망 연계 강화 정책과 시사점 /
김혁중 · 강구상 · 홍성우 · 김종혁 · 민보람 · 김용기
- 24-21 우크라이나 전쟁 이후 중아시아 글로벌 가치사슬 변화 전망과
한-중아시아 협력 시사점 / 정민현 · 김경민 · 김혁황 · 정동연 · 김원기

- 24-22 위성자료를 활용한 북한 소비시장 변화와 무역에 관한 연구 /
최장호 · 김다울 · 이정균 · 이희선
- 24-23 전략적 투자보조금 정책이 다국적기업의 투자와 공급망에 미치는 영향 /
예상준 · 김혁황 · 엄준현 · 신은철 · 이진혁
- 24-24 디지털 전환에 따른 인도의 사회 · 경제적 변화와 시사점 /
노윤재 · 김경훈 · 김민희 · 남유진 · 박지원
- 24-25 한-아프리카 자원 협력을 통한 핵심광물 확보 전략 /
한선이 · 조성훈 · 김예진 · 김주혜 · 서상현
- 24-26 북합 위기 시대의 난민과 강제 이주: 현황과 한국의 과제 /
윤정환 · 장영욱 · 오지영 · 김윤정 · 윤혜민 · 박소정
- 24-27 무역이 국내 노동 재배치에 미친 영향과 정책 시사점 /
구경현 · 연지흠 · 정민철 · 류기락
- 24-28 중국의 디지털 통상 발전 전략과 시사점 /
이승신 · 최원석 · 나수엽 · 김영선 · 서봉교
- 24-29 한국형 그린경제협정 로드맵 연구 /
이주관 · 조문희 · 박지현 · 박혜리 · 김민성
- 24-30 인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향 /
예상준 · 정원혁 · 오종혁 · 엄준현 · 이대은 · 연원호
- 24-31 한일 국교정상화 60년과 미래비전 2050 /
허재철 · 정성춘 · 김구판 · 오수현 · 이형근 · 이보람 · 이정은 ·
김승현 · 손열 · 전재성 · 한준 · 이정환 · 임은정 · 백서인 · 박지수

KIEP 발간자료회원제 안내

- 본 연구원에서는 본원의 연구성과에 관심 있는 전문가, 기업 및 일반에 보다 개방적이고 효율적으로 연구 내용을 전달하기 위하여 「발간자료회원제」를 실시하고 있습니다.
- 발간자료회원으로 가입하시면 본 연구원에서 발간하는 모든 보고서를 대폭 할인된 가격으로 신속하게 구입하실 수 있습니다.
- 회원 종류 및 연회비

회원종류	배포자료	연간회비		
		기관회원	개인회원	연구자 회원*
S	외부 배포 발간물 일체	30만 원	20만 원	10만 원
		8만 원		4만 원
A	East Asian Economic Review	8만 원		4만 원

* 연구자 회원: 교수, 연구원, 학생, 전문가풀 회원

■ 가입방법

홈페이지, 우편, FAX를 이용하여 가입신청서 송부(수시접수)
30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 경제정책동
대외경제정책연구원 연구조정실 학술정보팀
연회비 납부 문의전화: 044) 414-1179 / FAX: 044) 414-1144
E-mail: kieppub@kiep.go.kr

■ 회원특전 및 유효기간

- S기관회원의 특전: 본 연구원 해외사무소(美 KEI) 발간자료 등 제공
- 자료가 출판되는 즉시 우편으로 회원에게 보급됩니다.
- 모든 회원은 회원가입기간에 가격인상과 관계없이 신청하신 종류의 자료를 받아보실 수 있습니다.
- 본 연구원이 주최하는 국제세미나 및 정책토론회에 무료로 참여하실 수 있습니다.
- 연회원기간은 가입일로부터 다음해 가입월까지입니다.

KIEP 발간자료회원제 가입신청서

기관명 (성명)	(한글)	(한문)
	(영문: 약호 포함)	
대표자		
발간물 수령주소	우편번호	
담당자 연락처	전화 FAX	E-mail :
회원소개 (간략히)		
사업자 등록번호	종목	

회원분류 (해당란에 ✓ 표시를 하여 주십시오)

	S	A
기 관 회 원 <input type="checkbox"/>	발간물일체	계간지
개 인 회 원 <input type="checkbox"/>		
연 구 자 회 원 <input type="checkbox"/>		

* 회원번호

* 갱신통보사항

(* 는 기재하지 마십시오)

특기사항



Innovation and Global Competitiveness of China's Semiconductor Industry

Hyung-Gon Jeong, Furong Jin, Yong Suk Kim, and Yeo Joon Yoon

본 보고서에서는 미·중 기술 패권 경쟁과 수출통제 강화라는 국제 정치경제적 환경 변화 속에서 중국 반도체 산업의 혁신 전략과 글로벌 경쟁력을 체계적으로 분석한다. 중국의 기술 자립화 정책과 공급망 재편 노력이 산업 구조와 무역 흐름에 미친 영향을 계량적 분석을 통해 검증함으로써, 그 성과와 한계를 실증적으로 규명한다. 나아가 이러한 분석을 바탕으로 글로벌 반도체 공급망 재편이 한국을 비롯한 주요 국가의 산업·통상 전략에 주는 시사점을 도출하고, 정책적·전략적 판단을 위한 분석적 근거를 제시한다.



ISBN 978-89-322-1955-4
978-89-322-1072-8(세트)

정가 12,000원