

중국 제3기 반도체 투자기금의 특징 및 시사점

오종혁 세계지역연구1센터 중국팀 전문연구원 (ojh@kiep.go.kr, 044-414-1286)



차 례

1. 배경
2. 3기 반도체 투자기금의 특징
3. 평가 및 시사점

주요 내용

- ▶ 중국은 첨단산업 발전에 필요한 반도체를 대부분 수입에 의존하고 있어 지속적인 반도체 국산화를 추진해 왔으며, 2014년 반도체를 국가 전략 산업으로 지정하고 국가자본 투입을 강화함.
 - 중국은 반도체 제조기술 및 노하우 축적을 위해 로컬 파운드리 육성을 추진하며, 대규모 선형 투자비용을 지원하고자 반도체 투자기금을 조성해 왔음.
 - 이후 반도체 공급망 전반에 대한 투자를 확대해나가고 있으며, 최근 강화된 미국의 대중 반도체 제재에도 불구하고 중국의 성과 발표가 이어지고 있음.
- ▶ 중국정부는 미국의 대중 반도체 규제에 대응하고자 반도체 국산화를 추진 중이며, 이에 2024년 5월 24일 발표된 3기 반도체 투자기금은 이전 대비 투자 규모와 기간을 늘려 중장기 R&D에 대한 지원을 확대하고 산업 경쟁력을 높이는 데 주력할 예정임.
 - 반도체 투자기금은 지난 10년간(2014~24년) 주로 반도체 제조역량 강화에 중점을 두고 대규모 자금을 투자하였으며, 이를 통해 SMIC, Huahong 등 로컬 파운드리의 생산능력이 큰 폭으로 성장함.
 - 3기 반도체 투자기금의 자본금 규모는 3,440억 위안(한화 약 64조 원)에 달하며, 앞선 1, 2기와 마찬가지로 중국 내 사회자본 투자를 촉진해 약 1조 5,000억 위안 규모의 자금이 반도체 산업에 유입될 것으로 예상됨.
 - 반도체 투자기금의 인내자본 역할을 강화하고자 출자 주주에 국유은행을 대거 참여시키고, 산업경기와 상관없이 중장기 투자를 지속할 예정이며, 자금 운용에 있어 반도체 산업을 주관하는 공업정보화부의 역할 강화를 통해 1, 2기에 발생한 부실투자 등의 문제점을 개선하고자 함.
- ▶ 중국의 3기 반도체 투자기금은 중장기 기술 개발을 지원하는 인내자본 역할 외에도 AI 반도체와 고대역폭(HBM) 메모리 제조기술 확보에 투자를 집중할 것으로 보이며, 아울러 중국의 레거시 칩 생산능력 확장으로 인해 해당 분야의 가격경쟁이 심화될 가능성이 높아 이에 대한 대비가 필요함.
 - 중국정부는 비용 투입 대비 반도체 기술 개발 성과가 크지 않음에도 불구하고, 일정 수준의 국산화 목표 달성을 위해 반도체 투자기금 등을 통한 지원을 지속할 것으로 보임.
 - 특히 반도체 미세화 공정에 필요한 노광장비 및 반도체 재료, AI 반도체 등은 미국 등의 규제로 인해 수입이 어려워지면서 중장기 차원에서 국가역량을 집중하여 국산화를 추진할 전망이다.
 - 중국은 국내 수요를 충족하기 위해 지속적으로 생산 설비 투자를 확대해왔으며, 향후 3년 안에 레거시 칩 생산능력이 약 60% 가량 확장될 것으로 예상되어 가격 하락 압력을 높일 것으로 예상됨.

1. 배경

- 중국은 첨단산업 발전에 필요한 반도체를 대부분 수입에 의존하고 있어 국산화를 지속적으로 추진해왔음.
 - 중국은 2000년 이후 글로벌 제조 중심지로 부상하면서 반도체와 석유 수입량이 매년 큰 폭으로 증가하였으며, 2013년을 전후로 반도체의 높은 대외의존도와 석유보다 많은 금액을 수입한다는 데에 대내적인 우려가 확대됨.¹⁾
 - 중국의 반도체 시장 규모는 매년 증가하여 2021년 1,870억 달러 수준으로 성장했으나 이에 반해 국내 공급은 312억 달러로 반도체 자급률은 16.7%에 불과함.²⁾
 - 중국은 2025년까지 반도체 자급률 70%를 목표로 제시하였으나 2026년까지 자급률이 21.2%에 그칠 전망임.

그림 1. 중국의 반도체/석유 수입액 추이



자료: CEIC.

그림 2. 중국 반도체 생산 및 수요 추이(2010~26F)



자료: SemiMedia(2022. 5. 20.), "IC Insights: China-based IC production to represent 21.2% of mainland China IC market in 2026."

- 중국정부는 2014년 반도체를 국가 전략 산업으로 지정하고, 국가 집적회로 산업 투자기금(이하 '반도체 투자기금')³⁾을 조성하여 반도체 산업에 대한 국가자본 투입을 강화함.
 - 중국정부는 2000년 국가 차원의 반도체 기술 개발 로드맵에 해당하는 「소프트웨어 산업 및 집적회로 산업 발전 장려정책」을 발표함.
 - 중앙정부 차원의 첫 번째 반도체 산업 육성정책으로 글로벌 주요 반도체 연구개발 및 생산기지 건설을 목표로 설정하였으며, 이에 베이징, 상하이, 선전 등에서 SMIC(中芯国际, 중신궤지), Naura(北方华创, 베이팡화창), AMEC(中微半导体, 중웨이반도체), Hisilicon(海思, 하이실리콘) 등의 반도체 기업이 설립됨.
 - 그러나 기초기술, 장비, 인력 부족 등으로 선두국가와의 격차 축소 및 국산화 목표는 달성하지 못함.⁴⁾

1) 新华网(2013. 3. 24.), 「进口额超石油 我国芯片产业需“突出重围”」 이외에도 중국 내 다수 언론에서 반도체의 높은 수입의존도에 우려를 표시.
 2) IC Insights가 조사·발표한 중국 IC Market 통계에는 중국 반도체 수입액이 미반영되어 있어 수치에 다소 차이가 존재.
 3) 중문명: 国家集成电路产业投资基金三期, 영문명: National Integrated Circuit Industry Investment Fund Phase III.
 4) 오종혁, 권혁주(2024), 『주요국의 對중국 반도체 제재 현황과 중국의 대응 방향』, ETRI, 반도체 분야별 동향 보고서.

- 2006년부터 추진된 「국가 중장기 과학기술 발전 계획」에서 제시한 13개 전략기술 중 반도체가 최우선순위(1번⁵⁾, 2번⁶⁾)에 포함되었으며, 중국과학원 주도하에 추진된 '02' 프로젝트가 2008년 민관협동 방식으로 전환되면서 Naura, SMEE(上海微电子, 상하이 마이크로전자), ACMR(盛美上海, 성메이상하이) 등도 참여
 - '02' 프로젝트가 추진된 지 11년 만에 중국 반도체 제조기술 수준이 5세대 정도 발전한 것으로 평가⁷⁾
- 하지만 당시 반도체 생산을 주도하는 외자기업은 중국산 장비를 사용하지 않았기 때문에 반도체 제조기술과 노하우 축적을 위해서는 로컬 파운드리 육성이 필요했으며, 반도체 팹(fab)은 대규모 선행 투자비용이 소요되므로 국가적 지원 확대가 필요했음.
- 이에 2014년에 발표된 「국가 집적회로 산업 발전 추진 개요」에서 반도체 산업 육성을 국가전략으로 격상하고 같은 해 1기 반도체 투자기금을 조성함.
- 2015년 발표된 「중국제조 2025」에서 2025년까지 반도체 자급률 목표를 70%로 제시하였으며, 그 밖에도 해외 반도체 기업 M&A 시도, 2019년 2기 반도체 투자기금 조성 등을 통한 공세적인 투자를 이어나감.

표 1. 2000년 이후 중국 반도체 산업 발전 과정

	2006년 이전	2006~14년	2014년~현재
목표	국가 차원의 반도체 기술 개발 로드맵 수립	반도체 기반 기술 개발 본격화	국가전략 추진, 반도체 핵심 분야 국산화를 통한 공급망 완비 추진
주요 정책	[2000] 소프트웨어 산업 및 집적회로 산업 발전 장려정책	[2006] 국가 과학기술 중요 프로젝트(01, 02) 추진 [2008] '02' 프로젝트 민간 개방 [2014] 국가 집적회로 산업 발전 추진 개요, 반도체 투자기금 1기 조성	[2015] 중국제조 2025 [2018] 커창반(科创板, Star Market) 개설 [2019] 반도체 투자기금 2기 조성 [2021] 14.5 계획 [2024] 반도체 투자기금 3기 조성
주요 성과	[2000] SMIC 설립 [2001] Naura 설립 [2004] AMEC, Hisilicon 설립	[2009] Naura, PVD 개발 [2006~17] SMEE 90nm 노광장비 개발 [2011~15] ACMR, 웨이퍼 세정 장비 개발	[2015] SMIC 28nm 노드 웨이퍼 양산 [2014~19] Naura 14nm급 식각, ALD, PVD 장비 개발 [2020] YMTC 128단 QLC 낸드 개발 [2023] SMIC 7nm 노드 웨이퍼 양산; 화웨이 AI 칩 Ascend 910B 발표; CXMT 모바일용 LPDDR5 생산
미증 갈등	-	-	[2018] 미중 갈등 본격화 [2022] 미국의 대중 반도체 장비 수출통제 [2023] 미국의 대중 수출통제 확대 조치

자료: 오종혁(2023), 「중국의 반도체 국산화 추진 현황과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스. Vol. 6, No. 20; 김혁중, 오종혁, 권혁주(2023), 「미국의 대중 반도체 수출통제 확대의 경제적 영향과 대응 방안」, 연구보고서 23-20, 대외경제정책연구원; 오종혁, 권혁주(2024), 「주요국의 대중국 반도체 제재 현황과 중국의 대응 방향」, ETRI, 반도체 분야별 동향 보고서; KISTEP(2023), 「2023년도 글로벌 R&D 투자동향 분석」 등 바탕으로 저자 작성.

5) 핵심 전자장치, 고급 범용 칩 및 소프트웨어.

6) 초대형 집적회로 제조기술.

7) 国家科技重大专项(2017. 5. 26.), 「国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”专项新闻发布会」.

- 한편 2021년 발표된 중국의 「14차 5개년 계획(이하 ‘14.5 계획)」에서는 반도체를 국가안보 및 발전의 핵심 영역으로 규정하고 공급망의 병목지점(choke point)에 해당하는 EDA⁸⁾, 재료, 첨단 메모리 등의 발전을 강조하면서 반도체 공급망 전반으로 투자를 확대함.⁹⁾
- 2022년 10월 이후 미국의 대중 반도체 규제가 강화되면서 중국의 첨단반도체 기술 확보가 어려워질 것으로 예상되었으나 2023년 10월 중국 화웨이가 7nm급 칩을 적용한 제품을 공개하자 미국은 성능 밀도¹⁰⁾ 개념 등을 추가한 수출통제 확대 조치를 실시하는 등 미국의 규제 강화와 중국의 성과 발표가 교차되고 있음.

■ 5월 24일 중국정부는 3기 반도체 투자기금을 조성하고, 반도체 분야의 대규모 투자를 통해 국산화 수준을 높이고자 함.

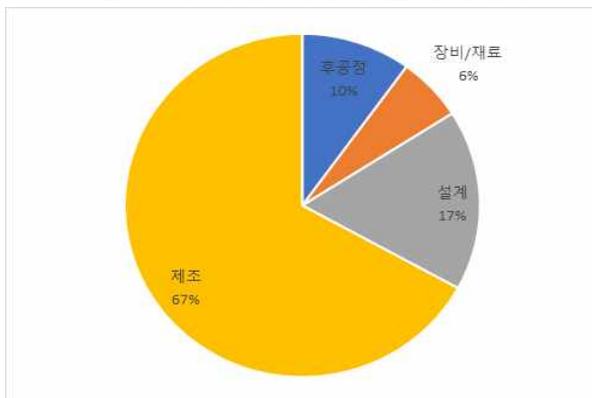
- 이에 본고에서는 3기 반도체 기금의 특징을 분석하고 시사점을 제시하고자 함.

2. 3기 반도체 투자기금의 특징

■ 중국정부는 지난 10년간(2014~24년) 주로 중국 반도체 제조역량 강화에 중점을 두고 대규모 반도체 투자기금을 조성해 왔음.

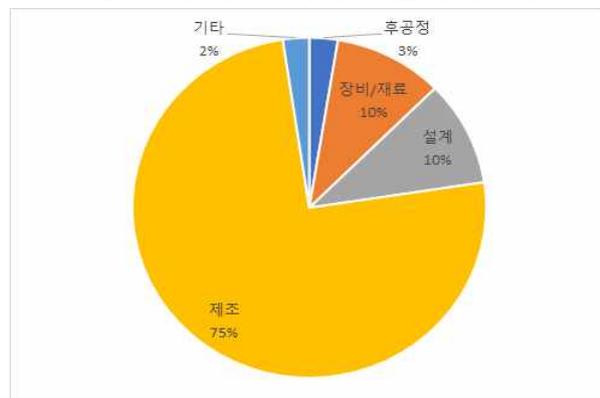
- 반도체 산업기금 1기(2014~19년, 자본금 1,387억 위안)에는 반도체 생산능력 확대에 중점을 두고 총 23개 기업의 70개 프로젝트에 투자하였으며, 그중 67%를 제조 분야에 집중하였음.¹¹⁾
- 반도체 산업기금 2기(2019~24년, 자본금 2,041억 5,000만 위안)에는 2023년 말까지 65개 프로젝트에 투자하였는데 이 중 제조 분야가 75%에 달하며, 그 밖에 14.5 계획 방향에 맞게 EDA, 장비, 재료 등에 대한 투자를 늘렸음.

그림 3. 제1기 반도체 투자기금 투자 분야



자료: 民生证券(2024. 6. 9.), 「大基金三期启航, 半导体进入上行周期」.

그림 4. 제2기 반도체 투자기금 투자 분야



자료: 民生证券(2024. 6. 9.), 「大基金三期启航, 半导体进入上行周期」.

8) Electronic Design Automation, 반도체 설계용 SW에 해당.

9) 오종혁(2023), 「중국의 반도체 국산화 추진 현황과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 20.

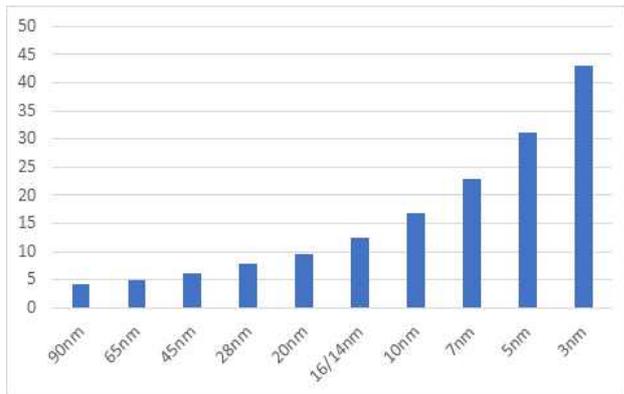
10) performance density, 로직다이(logic die) 면적당 연산 성능을 의미.

11) 오종혁(2023), 「중국의 반도체 국산화 추진 현황과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 20.

- 제조 분야의 투자는 주로 신규 반도체 팹 건설 지원에 집중되었고, 반도체 투자기금과 국유자산 감독관리위원회(SASAC), 지방정부 펀드 등이 참여하면서 중국 파운드리 기업은 단기간에 빠르게 생산능력을 확대함.
 - o 반도체 공정이 고도화될수록 팹 건설 시 소요되는 금액이 급증하는데 28nm 노드에는 약 8억 달러, 7nm 노드 건설에는 약 23억 달러가 필요함(그림 5 참고).
 - o 중국은 반도체 팹 건설 시 반도체 투자기금을 통해 모회사와 지주 자회사 지분을 각각 20%, 30%씩 취득하며, 또한 지방정부 펀드도 지분 취득에 참여하여 기업의 설비투자를 지원함(그림 6 참고).
 - o 그리하여 중국의 대표 파운드리 기업인 SMIC는 2004년 정부 관련 지분이 15% 미만이었으나 이후 반도체 투자기금과 다탕텔레콤(SASAC 소유기업) 등의 투자로 2018년에는 45% 이상으로 확대됨.¹²⁾
- 지난 10년간 SMIC와 Huahong(华虹半导体) 등은 큰 폭의 성장세를 거듭하였으며, SMIC는 2024년 1/4분기 이익(revenue) 기준 세계 3위 파운드리 기업으로 등극함.¹³⁾
- 또한 반도체 투자기금은 SMIC가 즈광잔루이(紫光展锐), 중싱웨이(中兴微) 등 로컬 반도체 설계기업과 AMEC(中微半导体), Naura, SGIC(상하이 웨이퍼산업그룹, 上海硅产业集团) 등 장비, 재료 기업 간 협업을 유도하여 제조기술 개발 및 노하우 확보를 추진함.¹⁴⁾
 - o Naura, SGIC 등도 반도체 투자기금 1, 2기에서 모두 지분 투자를 진행하였음.

그림 5. 반도체 공정별 투자 소요액

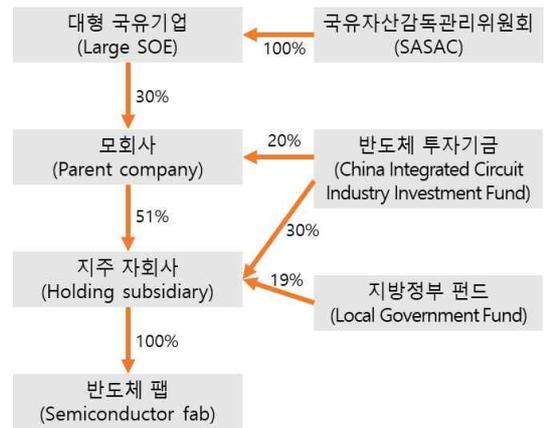
(단위: 억 달러)



주: 공정별 투자 소요액에는 제조장비, 토지, 시설 취득 외에 운영 비용 등이 포함.

자료: 华西证券F(2024. 6. 3.), 「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」.

그림 6. 중국 신규 반도체 팹(fab)의 소유 지분 구조



주: YMTC, SMIC North, 상하이 Huali 사례를 바탕으로 작성. 자료: OECD(2023), "Government support and state enterprises in industrial sectors," p. 10.

■ 미국의 대중 반도체 규제에 대응하고자 중국은 반도체 국산화를 추진 중이며, 이에 3기 반도체 투자기금은 이전 대비 투자규모를 대폭 확대함.

- 미국은 2022년 10월 이후 첨단반도체 및 장비의 수출통제 조치를 강화해오고 있으며, 네덜란드, 일본 등도 첨단반도체 제조 관련 장비의 대중 수출통제 조치를 시행해오고 있음.

12) OECD(2023), "Government support and state enterprises in industrial sectors," p. 10.

13) TrendForce(2024. 6. 12.), "TrendForce: Top 10 Global Foundries at 4.3% QoQ Drop in 1Q24 Revenue as SMIC Climbed to 3rd Spot, Says TrendForce."

14) 新华网(2018. 5. 2.), 「大基金引发中国集成电路“连锁反应”」.

- 중국은 핵심 기술과 장비의 국산화를 추진 중이며, 기술기업에 대한 투자 강화 차원에서 반도체 투자기금 규모를 확대함.
- 3기 반도체 투자기금은 핵심 기술과 부품에 대한 투자 확대와 국제 선진기술과의 연계 강화 목적을 위해 조성되었으며, 자본금 3,440억 위안으로 규모가 2기 대비 68% 증가함.
- 3기 반도체 투자기금은 앞선 1, 2기와 마찬가지로 사회자본의 반도체 투자를 촉진해 반도체 산업에 약 1조 5,000억 위안 규모의 자금이 유입될 것으로 예상됨.¹⁵⁾
 - 1, 2기에 각각 5,145억 위안, 8,166억 위안 규모의 사회자본이 반도체 산업에 투자되었음.
 - 중앙정부 차원의 반도체 투자기금 조성 이후 지방정부도 유사한 형태로 반도체 육성기금을 조성하였으며, 그 밖에 반도체 보조금(government grants)과 저금리 대출 등의 형태로 500억 달러가 지원되었을 것¹⁶⁾으로 추정되는데 3기에도 유사한 방식의 지원은 지속될 것으로 보임.

그림 7. 반도체 투자기금 규모

(단위: 억 위안)



자료: 华西证券(2024. 6. 3.), 「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」.

그림 8. 반도체 투자기금 투자기간 비교



자료: 香港万得通讯社(2024. 5. 27.), 「"大基金"三期来了, AI芯片、光刻机成关注对象」, Wind DB(검색일: 2024. 5. 27.).

■ 3기 반도체 투자기금은 인내자본의 역할을 강화하고자 국유은행을 대거 참여시켰으며, 중장기 R&D에 대한 지원을 확대하여 중국 반도체 산업의 경쟁력을 높이는 데 주력할 예정임.

- 3기 반도체 투자기금의 투자기간은 총 15년(투자 10년, 회수 5년)으로 이전 대비 투자기간이 5년 증가하였으며, 산업경기와 상관없이 중장기 투자를 지속할 것으로 보임.¹⁷⁾
- 3기 반도체 투자기금에는 1, 2기에 이어 중국 재정부, 국가개발금융, 중국 엔차오(烟草), 베이징이쥘(亦庄) 국제투자, 상하이귀성(国盛)그룹 등이 참여하였고, 총 19개 주주가 출자하였음.
- 그리고 신규 주주로 6대 국유은행(공상은행, 건설은행, 농업은행, 중국은행, 교통은행 등)이 참여함.
 - 6대 국유은행은 투자기금의 33.14%에 해당하는 1,440억 위안을 출자함.
- 국유은행이 대거 참여하는 것은 과학기술 개발에 대한 금융지원이 심화되고 있음을 의미하며, 기업 상장 및 금융상품 발행 지원 등을 통해 지원 강도를 높일 전망이다.¹⁸⁾

15) 中国经济网(2024. 5. 31.), 「国家大基金三期的三个“超”有何新意」.

16) SIA(2021. 7. 13.), 「Taking Stock of China's Semiconductor Industry」.

17) 3기 투자기금의 설정기간은 2039년 5월 23일까지이며, 매기마다 연장 여부는 선택사항으로 적용될 전망.

- 중국은 중장기 투자를 통해 기술 개발 난이도가 높은 반도체 장비, 재료 등의 기술 자립을 강화할 예정임.

표 2. 중국 반도체 투자기금 1, 2, 3기 현황

투자기금	1기	2기	3기
조성날짜	2014.9.24	2019.10.22	2024.5.24
자본금 규모 (억 위안)	1,387	2,041.5	3,440
총투자 규모	5,145	8,166	15,000
주요 주주	<p>중국 재정부(36.47%) 국가개발금융(22.29%) 중국엔차오(烟草)(11.14%) 베이징이광(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%) 따탕(大唐)텔레콤(0.51%) 등</p>	<p>중국 재정부(11.02%) 국가개발금융(10.78%) 상하이귀성그룹(7.35%) 충칭전담양성산업투자기금(7.35%) 청두토펬국가투자(7.35%) 우한광벨리금융지주(7.35%) 저장푸저(富浙)집적회로(7.35%) 중국엔차오(7.35%) 베이징귀이(国谊)병원(4.9%) 베이징이광국제투자(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</p>	<p>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%) 베이징이광국제투자(5.81%) 선전쿤펑(鲲鹏)(4.94%) 요추(邮储)은행(2.33%) 베이징귀이병원 국가개발투자그룹 중국청통(诚通) 중국엔차오, 광저우산업투자모기금 화룬(华润)투자창업(텐진) 광둥 위에차이(粤财)투자 중이(中移)캐피탈 등</p>

주: 1) 밑줄은 1, 2, 3기 공통으로 포함된 기관/기업.

2) 괄호 안은 지분 비율을 의미.

자료: Wind DB 검색; 香港万得通讯社(2024. 5. 27.), 「"大基金"三期来了, AI芯片、光刻机成关注对象」; 科创板日报(2024. 5. 27.), 「注册资本3440亿! 大基金三期来了 与前两期有何变化」를 바탕으로 정리.

■ 3기 반도체 투자기금은 실제 운용에 있어 반도체 산업을 주관하는 공업정보화부의 역할 강화를 통해 지난 1, 2기에서 나타난 부실투자 등의 문제점을 개선하고 투자 효율성을 높이고자 함.

- 3기 반도체 투자기금의 대표로 공신부 출신 장신(张新)이 재선임되었으며, 이는 지난 1, 2기 기금 운용과정에서 발생한 문제점과도 관련이 있음.
 - 장신은 전 공신부 네트워크안전관리국 부국장, 공신부 전자사 사장 출신이며, 2023년 3월부터 기금 운영을 총괄하고 있음.¹⁹⁾
- 1, 2기 반도체 투자기금은 금융권을 포함한 사회자본의 투자를 유도하였으나, 투입효과에 대한 평가가 부실하여 투자가 일부 기업에 집중되거나 중복과잉투자 등 부실로 이어지는 문제점이 발생했기 때문임.²⁰⁾

18) 观察者(2024. 5. 28.), 「国家集成电路产业投资基金三期成立, 六大行联手注资超千亿」.

19) STCN(2024. 5. 27.), 「3440亿元! 大基金, 大消息!」.

- 실제로 2017년 우한홍신(HSMC)이 계획한 반도체 팹 건설 프로젝트가 허위로 밝혀지는 등 부실한 투자 관리가 문제로 지적됨.²¹⁾
 - 국가발전개혁위원회는 2020년 10월 반도체 관련 경험과 기술, 인력이 없는 기업들의 무분별한 반도체 투자 사례가 증가하고 있음을 지적하면서 관리 체계 개선을 추진함.²²⁾
 - 그럼에도 부실한 투자가 지속 발생하면서 2022년 7월에는 반도체 투자기금을 총괄하던 덩원우(丁文武) 대표가 조사를 받았으며,²³⁾ 기금을 위탁 운영하던 화진투자관리(华芯投资管理) 대표도 부패혐의로 조사를 받게 됨.²⁴⁾

3. 평가 및 시사점

■ 중국이 반도체 투자기금 조성을 통해 지난 10년간 반도체 산업에 대한 대규모 투자를 진행했음에도 불구하고 레거시 칩 생산능력 확장 등을 제외하면 여전히 전반적인 반도체 산업기술 경쟁력은 높지 않은 편으로 평가됨.

- 중국 반도체 산업이 빠르게 성장했음에도 자체적으로는 여전히 장비, 재료, EDA 등 분야의 국제 경쟁력이 부족하다고 평가하고 있으며, 이는 반도체 산업의 복잡성으로 인해 기술개발이 쉽지 않음을 의미함.
- [특히] 중국은 반도체 기술특허 분야 중 설계, 재료, 장비(노광, 증착, 식각, 패키징) 분야에서 글로벌 선도 기업 대비 경쟁력이 낮으며, 핵심 기술에 대한 특허 보유수준은 낮은 편임.
- [제조] 중국은 레거시 칩, 메모리(NAND, DRAM) 제조, 로직 칩 설계 영역에서는 경쟁력을 보유하고 있었으나 첨단공정과는 3~4세대 격차가 존재하며, 그 밖에 관련 장비, 재료 등에서도 모두 경쟁력이 부족하다고 평가됨.
- [장비] 2022년 미국의 대중국 반도체 장비 수출통제 등의 영향으로 신규 팹에 들어가는 장비 입찰에서 중국산 비중이 꾸준히 올라가고 있으나 여전히 주요 장비는 해외에 의존함.
 - 2024년 1/4분기 중국의 반도체 장비 수입액은 전년동기대비 113% 증가한 125억 달러를 기록함.²⁵⁾
- [재료] 중국은 후공정에 필요한 반도체 재료는 자급화 비율이 높으나 전 공정에 필요한 포토레지스트(PR) 등의 재료는 여전히 대부분 수입에 의존함.²⁶⁾

20) 中国社会科学院工业经济研究所(2023. 4. 13.), 「集成电路产业链的现代化：基于协同视角的分析」.

21) 1,280억 위안 규모 dml 반도체 팹 건설 프로젝트는 허위로 밝혀졌는데, 이에 해당 지방정부가 대규모 손실을 입었으며, 반도체 산업기금 운용관리사인 화진투자의 임원이 조사를 받게 됨. 오종혁(2023), 「중국의 반도체 국산화 추진 현황과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 20.

22) 经济观察网(2020. 10. 20.), 「国家发改委回应芯片项目烂尾：低水平重复建设风险显现 将强化顶层设计」.

23) C114(2022. 7. 29.), 「消息称丁文武被查：“大基金”成为“重灾区”」.

24) Caixin Global(2024. 5. 28.), 「China Piles \$47.5 Billion Into 'Big Fund III' to Boost Chip Development」.

25) semi(2024. 6. 5.), 「Q1 2024 GLOBAL SEMICONDUCTOR EQUIPMENT BILLINGS EDGE DOWN 2% YEAR-OVER-YEAR, SEMI REPORTS」.

26) 중국은 징루이(晶瑞电材), 상하이신양(上海新阳), Nata Opto(南大光电), Rachem(彤程新材), Bcpharma(徐州博康) 등의 업체에서 포토레지스트(PR)를 생산 중이나 불화크립톤(KrF) 분야의 국산화율(2022)은 10%에 못 미치며, 불화아르곤(ArF)용 PR은 연구단계임. 김혁중, 오종혁, 권혁주(2023), 『미국의 대중 반도체 수출통제 확대의 경제적 영향과 대응 방안』, p. 76, 연구보고서 23-20, 대외경제정책연구원.

- [EDA] EDA 툴은 해외 기업이 여전히 압도적인 시장점유율을 기록하고 있으며, 중국은 Empyrean(华大九天)이 빠르게 성장 중임.
 - o EDA는 고도의 기술력, 인력, 사용자 협정 등에 대한 장벽이 높으며, 중국은 아직 전 공정 분야에서 입출력의 정적 시간을 검증하는 STA(Static Timing Analysis) 외에는 기술 확보가 부족함.²⁷⁾
- 반도체 IP²⁸⁾는 오랜 기간 축적되어온 특성 탓에 Intel, AMD 등 글로벌 팹리스가 독점적 지위를 보유하며 중국의 스프레드트럼(Spreadtrum)²⁹⁾이 저가시장에서 경쟁력을 보유함.

표 3. 중국 반도체 기술 수준에 대한 자체 평가(2023년)

분야	분야	특징
기술특허	설계, 대형 웨이퍼 제조, 장비(노광, 증착, 식각), 첨단 패키징	글로벌 선도기업 대비 경쟁력 부족
	노광 재료/장비, 증착, 첨단패키징	글로벌 선도기업 대비 경쟁력 매우 부족
공정기술	메모리(NAND, DRAM) 제조, 레저시 칩 공정제조, 로직 칩 설계	경쟁력 보유한 것으로 평가
	첨단 로직 반도체, 포토레지스트(PR), 노광장비, EDA 등	경쟁력 부족, 로직 반도체 및 3D NAND, 디램 등 제조 분야 대만, 미국 대비 3~4세대 정도 격차 존재
장비	자급률 10%	미국, 일본, 네덜란드가 독점, 중국산 제품은 낮은 수율, 양산 문제, 높은 교체비용 등이 문제
재료	자급률 30%	후공정에서 필요한 재료는 대응 가능, 전 공정에서 사용되는 대부분을 수입에 의존
EDA	매우 낮음	미국 Synopsys, Cadence, 독일 Siemens가 중국시장 90% 점유
IP	매우 낮음	미국 Intel, AMD가 독점적 지위, 중국 스프레드트럼(Spreadtrum) 등이 저가시장에 대응

자료: 谭锐(2023), 「中国芯片产业如何跨越“中等技术陷阱”?」, 『中国科学院院刊』, 第38卷 第11期, pp. 1666~1667을 바탕으로 저자 정리,

■ 3기 반도체 투자기금은 장기적인 관점에서 기술 개발을 지원하는 인내자본의 역할을 수행할 것으로 보이며, 기술 개발 난이도가 높은 영역에 대한 중장기 지원과 향후 미국과의 경쟁에 대비하여 AI 반도체 및 고대역폭(HBM) 메모리 제조기술 확보에 투자를 집중할 것으로 보임.

- 중국정부는 비용 투입 대비 반도체 기술 개발 성과가 크지 않음에도 불구하고, 일정 수준의 목표 달성을 위해 반도체 투자기금 등을 통한 지원을 지속할 것으로 보임.
- 특히 반도체 미세화 공정에 필요한 노광장비를 비롯하여 관련 반도체 재료를 대부분 수입에 의존하고 있어 시일이 소요되더라도 수입대체를 위한 투자를 지속할 것으로 전망됨.
- 다만 이러한 기술 개발은 기술적 어려움이 많고, 실제로 상용화까지는 매우 오랜 시간과 비용이 소요되었기 때문에 중국도 단기간에 선진국 수준을 따라잡는 것은 쉽지 않을 것으로 예상됨.
 - o 5월 30일 화웨이 클라우드의 장핑안(张平安) CEO는 향후 3/5nm에 도전하기가 쉽지 않음을 언급하는 등 추가적인 공정 미세화는 첨단장비 확보가 이뤄지지 않는다면 어려운 상황임.³⁰⁾

27) 김혁중, 오종혁, 권혁주(2023), 『미국의 대중 반도체 수출통제 확대의 경제적 영향과 대응 방안』, p. 115, 연구보고서 23-20, 대외경제정책연구원

28) 칩에서 각 기능별로 작동하도록 하는 기본 블록.

29) 칭화유니그룹 자회사.

- 중국 반도체 장비사 AMEC의 설립자 Gerald Yin(尹志尧)은 2022년 10월 미국의 광범위한 대중 수출 통제 조치로 인해 중국의 반도체 칩 제조기술, 장비가 5세대 이상 뒤처질 것으로 평가³¹⁾
- 한편 중국은 인공지능 산업에 대한 주도권을 확보하고자 하지만 인프라 구축에 필요한 GPU 등을 수입하기 어려워지면서 AI 반도체의 국산화를 촉진하기 위한 투자를 증가시킬 것으로 예상된다.
- 중국 화웨이는 2023년 데이터센터용 AI 반도체 ‘Ascend 910B’를 생산하였으며, 2024년 중에 후속 모델인 ‘Ascend 910C’가 출시될 것이라고 보도된 바 있음.³²⁾
- 화웨이는 후속모델에도 7nm 노드 공정을 적용한 AI 반도체를 제조할 것으로 예상되는데 문제는 HBM 메모리가 확보되지 못하면 연산성능 개선에는 한계가 있을 것으로 보인다는 것임.
- 따라서 중국은 중장기 차원에서 HBM 메모리 제조기술 확보를 위한 노력을 지속할 것으로 보임.
- 또한 해당 기술에 높은 시장점유율을 보유한 한국 및 대만의 반도체 생태계에 진입하기 위해 기업 인수와 인력 유치 등 다양한 방법을 통해 우회적으로 첨단반도체 기술 확보를 시도할 가능성이 높음.

■ 한편 중국은 자국 내 수요 대응 차원에서 반도체 투자기금을 통해 생산능력 확대를 지속할 것으로 보이며, 향후 레거시 칩 분야에서 가격경쟁이 심화될 가능성이 높아 이에 대한 대비가 필요함.

- 중국 내 수요가 증가하는 전기차, 태양광, 에너지저장시스템(ESS) 등의 분야에서 주로 사용되는 전력반도체는 레거시 공정에서 제조되며, 특정 유형의 고객과 장기계약을 통해 생산되는 특징이 있음.
- 이에 따라 중국 로컬 파운드리들은 자국 내 기업 수요에 대응하는 전략을 취할 것으로 보이며, 최근 중국정부는 상하이자동차(SAIC), 비야디(BYD), 동평(东风)자동차 등 주요 자동차 제조사에 10%에 불과한 자동차 반도체 국산화 비중을 2025년 25%까지 늘리도록 요청함.³³⁾
- SMIC 수석집행관 자오하이쥘(赵海军)은 ‘지정학적 긴장으로 글로벌 반도체 생산 과잉현상이 발생하고 있으며, 향후 중국 반도체 수요는 현지 생산능력 확대를 필요로 하기 때문에 시간이 걸리더라도 지속적인 생산능력 확장에 투자할 것이며, 평균단가 하락 등의 영향이 있을 것’으로 전망함.³⁴⁾
- 중국 로컬 파운드리들의 레거시 칩 생산능력은 3년 내 약 60% 가량 확장될 것으로 예상되며,³⁵⁾ 이는 공급 과잉(oversupply) 및 비용우위를 통해 전 세계 레거시 칩 시장에 가격 하락 압력을 줄 것으로 보임.³⁶⁾

KIEP

30) 搜狐(2024. 5. 30.), 「华为张平安：能解决7nm已非常好，重在架构创新」.

31) Digitimes(2023. 8. 15.), “Top Chinese equipment supplier: China is 5 gen behind in chip manufacturing due to US sanctions.”

32) 중앙일보(2024. 6. 12.), 「화웨이가 엔비디아 칩 맞먹는다?...중업계 "AI칩 특정성능 비슷"」.

33) 연합뉴스(2024. 5. 24.), 「중국 정부 "자동차업계, 자국산 반도체 비중 25%로 높여라"」.

34) 联合早报(2023. 11. 10.), 「中芯国际：地缘政治紧张局势引发全球芯片产能严重过剩」.

35) C114(2024. 1. 12.), 「分析师：中国芯片产能3年内增长60%，5年内翻倍！」.

36) EIU(2024. 5. 13.), “China boosts state-led chip investment.”