

TRADE FOCUS

2024년 40호

아세안 반도체 산업의 도약 - 말레이시아·싱가포르·베트남을 중심으로 -

동향분석실 허슬비 연구원

TRADE FOCUS 2024년 40호

아세안 반도체 산업의 도약

- 말레이시아·싱가포르·베트남을 중심으로 -

발행인 윤진식
편집인 조상현
발행처 한국무역협회 국제무역통상연구원
발행일 2024년 11월 27일
디자인·인쇄 (주)디자인여백플러스
(02-2672-1535)

등록일자 1960년 5월 26일

등록번호 2-97호

CONTENTS

01	연구배경	05
02	아세안 반도체 생태계 및 투자현황	07
	1. 말레이시아	08
	2. 싱가포르	12
	3. 베트남	15
03	아세안 반도체 산업 경쟁력	18
	1. (Strength) 지리적 이점 / 저렴한 인력	18
	2. (Weakness) 숙련 인력 부족 / 산업구조 한계	19
	3. (Opportunity) CHINA+1 / 첨단 패키징	20
	4. (Threat) 글로벌 통상정책 변화	21
04	결론 및 시사점	22
	참고문헌	24

본 자료는 협회 공식 의견과 다를 수 있습니다. (무단 전재 및 재배포 금지).

동향분석실 허슬비 연구원



02-6000-5248



sb.heo@kita.or.kr

요약

미-중 반도체 패권경쟁이 심화됨에 따라 말레이시아, 싱가포르, 베트남 등 아세안 반도체 시장이 반사이익을 수혜할 것으로 예상된다. 미국의 대중 반도체 제재 회피 목적으로 아세안 지역에 진출하려는 중국 기업도 다수일뿐더러, 글로벌 반도체 기업들의 아세안 진출 계획이 잇달아 발표되며 최근 아세안 반도체 산업은 활발한 성장세를 보이고 있다.

반도체는 말레이시아, 싱가포르, 베트남의 최대 수출 산업으로, 2022년 기준 이들 3개국이 세계 반도체 수출에서 차지하는 비중은 19.5%에 달한다. 말레이시아는 세계 반도체 수출 5위 국가이며, 전 세계 조립·테스트·패키징(ATP) 공정의 13%가 말레이시아에서 진행된다. 특히 페낭 지역에 반도체 클러스터가 형성되어 활발한 투자가 이어지고 있으며, 인텔은 동 지역에 첨단 패키징 투자 계획을 발표한 바 있다.

싱가포르는 우수한 인적 자원 및 기업친화적인 환경, 뛰어난 물류 인프라를 갖춰 아세안 지역에서 유일하게 웨이퍼 제조 및 장비 생산이 활발한 국가다. 종합반도체기업(IDM)뿐만 아니라 파운드리 기업도 싱가포르 내 제조시설을 확장 중이다. 베트남은 풍부한 원자재, 대미관계 격상 등으로 글로벌 반도체 공급망에서 높은 잠재력을 보유하고 있다. 한국 기업의 투자도 꾸준히 이어지고 있어 한국과의 연계도 한층 강화될 것으로 예상된다.

아세안은 동아시아 반도체 제조국과 지리적으로 가깝고 인건비가 저렴하지만, 숙련된 인력이 부족하고 후공정에 치중된 산업 구조를 가지고 있다. 중국 외 거점을 확보하려는 'CHINA+1' 수요 및 첨단 패키징 기술의 확대는 아세안 반도체 산업의 성장 기회다. 반면 미국이 반도체 우회 수출 차단 범위를 중국 이외 국가로 확대할 경우 투자 위축 가능성이 있어 지속적인 모니터링이 필요하다.

지정학적 리스크가 증대되고 있는 가운데 아세안 지역은 반도체 공급망 다각화를 위한 전략적 요충지다. 아세안과의 공급망 협력을 강화해 반도체 가치사슬 내 중국 의존도를 줄이는 한편, 국내 반도체 업계의 후공정 기술 경쟁력도 함께 강화해야 한다.

I 연구배경

■ 미-중 반도체 패권경쟁이 심화됨에 따라 아세안 반도체 시장은 반사이익 수혜 예상

- 미국은 2022년부터 수출관리규정(EAR), 무역법 301조 등을 통해 중국에 대한 반도체 제재 확대
 - 한국, 일본 등 동맹국에 대중 반도체 수출 통제 동참을 요구하여 전방위적으로 압박

📌 미국의 대중 반도체 제재 주요 동향

일자	주요 내용
2022.10.07	■ 대중 첨단 반도체·장비 수출 통제
2023.10.17	■ 통제 대상 범위 확대(저사양 AI 반도체), 우회 수출 경로 차단
2024.05.14	■ 301조 대중 반도체 수입 관세 인상(25%→50%)
2024.9월	■ 고대역폭메모리(HBM) 수출 통제 계획 가시화

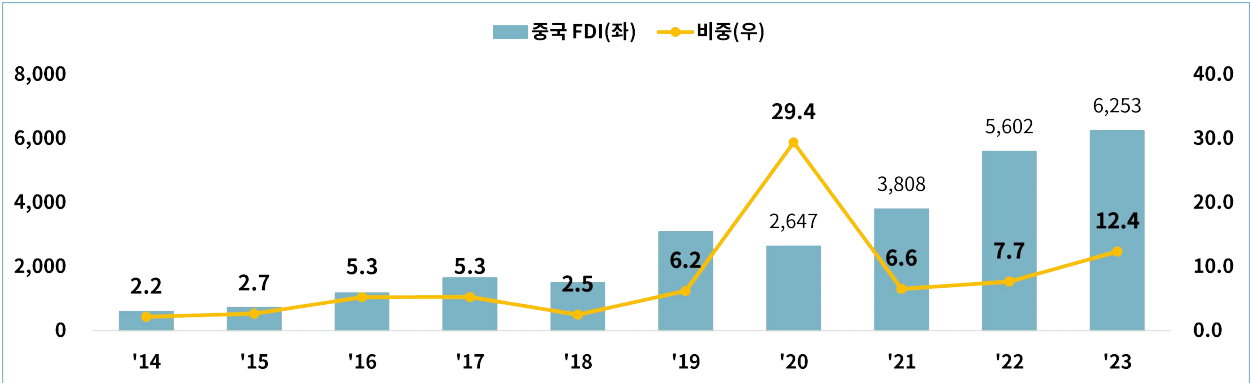
자료: 언론보도 종합

■ 글로벌 반도체 기업들의 아세안 진출 계획이 잇달아 발표되는 등 최근 아세안 반도체 산업은 활발한 성장세 시현

- 미국의 대중 제재 회피 목적으로 아세안 지역에 진출하는 중국 기업도 다수
 - * 미국의 대중 반도체 규제 이후 말레이시아 페낭 내 중국 기업은 16개사에서 55개사까지 증가 추정¹⁾
- 중국의 對아세안 FDI는 꾸준히 증가하여 '23년 전세계 對아세안 제조업 FDI 대비 12.4% 차지

📌 중국의 對아세안 제조업 FDI 추이

(단위: 백만 달러, 비중%)



자료: ASEANstats

1) Mercedes Ruehl(2024.03.11.), “Malaysia: the surprise winner from US-China chip wars”, Financial Times

- 최근 마이크론, 인피니언, 인텔 등 글로벌 반도체 기업들의 아세안 투자 사례도 증가

- 삼성전자 또한 중국에 이어 두 번째로 해외 패키징 라인을 베트남에 신설할 계획을 밝힘

■ 이에 따라 본 보고서는 아세안 반도체 투자 현황을 살펴보고 산업 경쟁력을 분석하여, 우리 반도체 업계에 예상되는 영향과 기회요인을 파악하고자 함

- 부가가치 기준 전기전자산업 수출 현시비교우위지수²⁾ 1.0 이상으로 산업 경쟁력이 우세한 4개국 중 해외 투자 유입이 비교적 활발한³⁾ 말레이시아, 싱가포르, 베트남 3개국 중심으로 분석

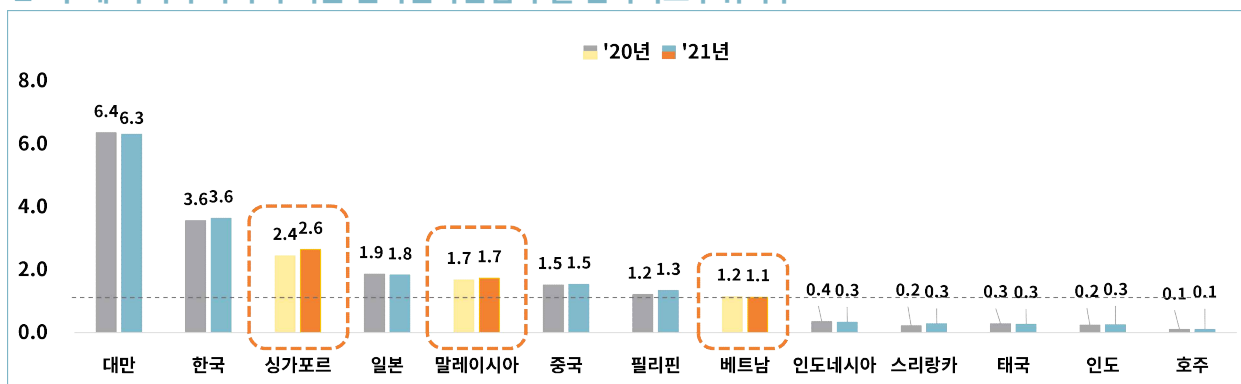
* 하기 그래프내 非아세안 국가인 대만, 일본, 중국 등은 분석 대상에서 제외

- (말레이시아) 전 세계 조립·테스트·패키징 공정의 13%가 이뤄짐

- (싱가포르) 아세안 지역에서 웨이퍼 및 반도체 장비 제조가 가장 활발함

- (베트남) 희토류 매장량 전 세계 2위로 글로벌 반도체 공급망 내 잠재력 우수

📊 아-태 지역 부가가치 기준 전기전자산업 수출 현시비교우위지수



자료: ADB

2) 특정 국가 내 수출 산업 간 비교우위를 측정하는 지수로, 1.0 이상은 수출 경쟁력 우위, 1.0 이하는 열위로 해석

3) 2023년 누적 FDI의 GDP 대비 비중이 전 세계 평균(47.1%) 이상

아세안 반도체 생태계 및 투자현황

■ 반도체는 말레이시아·싱가포르·베트남 3개국의 최대 수출산업으로, 기업·정부 각층의 활발한 투자에 따라 수출이 지속 확대

- 2014년부터 2022년까지 말레이시아 대세계 반도체 수출액은 연평균 10.7%, 베트남은 27.3% 증가

* 주요국 대세계 반도체 수출액 연평균 증가율(%,'14→'22) : (중국) 9.9 (대만) 11.5 (한국) 9.3

▶ 말레이시아·싱가포르·베트남 대세계 반도체 수출 동향

(단위: 억 달러, 증가율%)

구분	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22		'23
									금액	CAGR ⁴⁾	
말레이시아	389	353	348	415	546	535	569	679	880	10.7	850
싱가포르	917	842	808	882	904	842	955	1,237	1,351	4.6	1,172
베트남	24	47	69	93	101	152	185	194	208	27.3	-

자료: UN Comtrade

주: HS 8541, 8542 기준

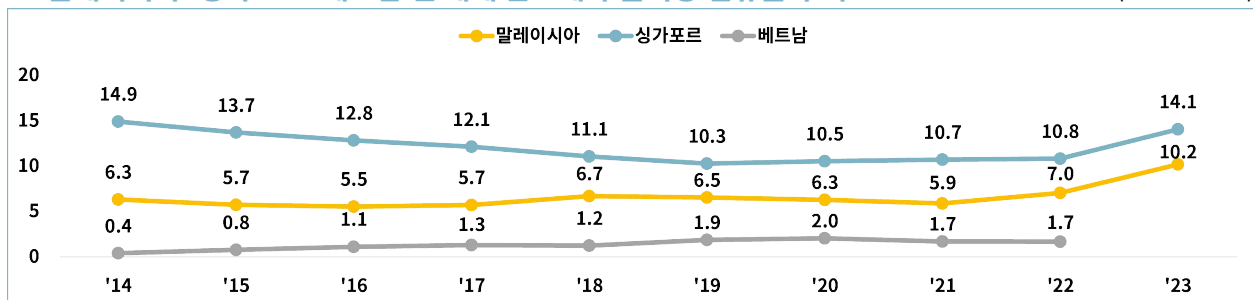
■ 2022년 기준⁵⁾ 말레이시아·싱가포르·베트남 3개국은 전 세계 반도체 수출시장에서 19.5%의 비중 차지

- 싱가포르는 꾸준히 10%대 이상의 점유율을 유지해왔으며, 말레이시아는 2023년 최초로 점유율 10% 초과 달성

- 베트남 또한 2022년 기준 점유율이 2014년 대비 4배 이상 증가(0.4%→1.7%)하는 등 가파르게 성장

▶ 말레이시아·싱가포르·베트남 전 세계 반도체 수출시장 점유율 추이

(단위: 비중%)



자료: UN Comtrade

4) 2014년~2022년 기준

5) UN Comtrade 데이터베이스 내 2023년 베트남 수출 통계 미제공

01 말레이시아

■ 말레이시아는 전 세계 반도체 수출 5위 국가로, 반도체는 말레이시아 대세계 수출의 약 40%를 차지하는 주력 수출 산업

- 특히 2023년 미국의 대세계 반도체 수입시장의 약 21%의 점유율을 차지하여 대미 1위 수출국

▶ 대세계반도체 수출 국가별 순위('22) (단위: 억 달러, %) ▶ 미국 반도체 수입대상국 순위('23) (단위: 억 달러, %)

순위	국가	수출액	비중	순위	국가	수입액	비중
1	중국·홍콩	4,520	36.2	1	말레이시아	135	21.5
2	대만	1,894	15.2	2	대만	85	13.5
3	싱가포르	1,351	10.8	3	베트남	70	11.1
4	한국	1,174	9.4	4	태국	63	10.0
5	말레이시아	880	7.0	5	한국	39	6.2
10	베트남	208	1.7	6	중국·홍콩	26	4.1
전 세계		12,498	100.0	전 세계		629	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

■ 전 세계 반도체 조립·테스트·패키징(ATP) 공정의 13%가 말레이시아에서 이루어짐⁶⁾

- 인텔('72~), 인피니언('06~) 등 주요 반도체 기업이 말레이시아에서 패키징 공정을 가동 중이며 미국의 대중 반도체 규제 이후 설비 대폭 확대

▶ 말레이시아 반도체 산업 생태계

공정	R&D / 디자인	웨이퍼 제조	조립·테스트·패키징	EMS
기업	<ul style="list-style-type: none"> - 인텔 (미) - XFab (독) - 인피니언 (독) - Symmid (말) - Skyechip (말) - Oppstar (말) - Infinecs (말) - Efinex (말) 	<ul style="list-style-type: none"> - 인피니언 (독) - XFab (독) - On Semiconductor (미) - Fuji Electric (일) - SilTerra (말) - MIMOS (말) 	<ul style="list-style-type: none"> - 인텔 (미) - 인피니언 (독) - 아날로그 디바이스 (미) - 유니셈 (한) - ASE (대) - TF-AMD (중-미) - 앰코 테크놀로지 (미) - 텍사스 인스트루먼트 (미) - 르네사스 (일) - NXP (네) - ST마이크로일렉트로닉스(스) - Globetronics (말) - Inari (말) - Carsem (말) 	<ul style="list-style-type: none"> - 폭스콘 (대) - Jabil (미) - Celestica (캐) - Plexus (미) - Flextronics (미) - Venture (싱) - Sanmina (미) - V.S.Industry (말) - K-One (말) - SKP (말) - Nategate (말) - BCM(말) - SMT Technologies (말)

자료: 말레이시아 투자개발청(MIDA)

6) Deloitte, MSIA(2023), MSIA 2022 E&E Survey

■ 말레이시아 반도체 수출대상국 중 중국·홍콩의 비중은 지속 하락, 미국의 비중은 상승 추세

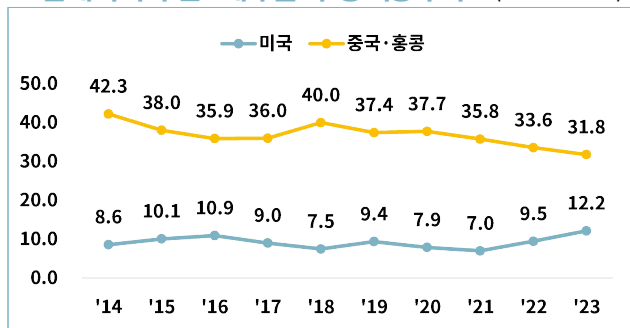
- 2023년 기준 말레이시아 반도체 수출 내 중국 비중은 31.8%로 2020년부터 4년 연속 하락
- 2023년 기준 말레이시아 반도체 수출 내 미국 비중은 12.2%로 2014년 대비 1.4배 증가
- 싱가포르 등 아세안 역내 교역 비중이 30% 이상으로 분석 대상 3개국 중 가장 높음

말레이시아 반도체 주요 수출대상국('23) (단위: 백만달러, %)

순위	국가	수출액	비중
1	중국·홍콩	27,003	31.8
2	싱가포르	18,812	22.1
3	미국	10,325	12.2
4	대만	5,294	6.2
5	베트남	4,700	5.5
전 세계		84,953	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

말레이시아 반도체 수출 마·중 비중 추이 (단위: 비중%)



자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

■ 말레이시아의 반도체 최대 수입대상국은 대만으로, 분석대상 3개국 중 수입대상국 편중도는 가장 낮은 편

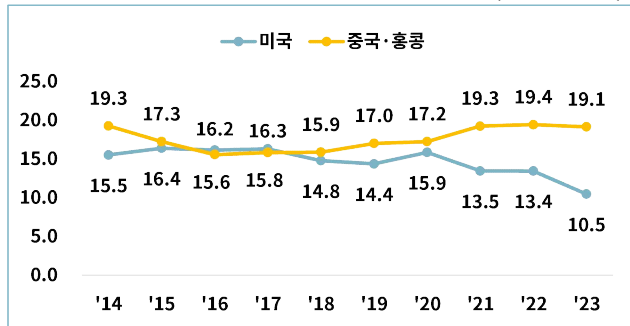
- 수출과 반대로, 말레이시아 반도체 수입 내 중국의 비중은 상승, 미국의 비중은 하락 추세
- 중국·홍콩으로부터의 반도체 수입 비중은 2016년부터 증가세가 이어져 2023년 기준 약 19.1%

말레이시아 반도체 주요 수입대상국('23) (단위: 백만달러, %)

순위	국가	수출액	비중
1	대만	12,041	24.8
2	중국·홍콩	9,284	19.1
3	싱가포르	7,201	14.9
4	미국	5,079	10.5
5	일본	3,848	7.9
전 세계		48,480	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

말레이시아 반도체 수입 마·중 비중 추이 (단위: 비중%)



자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

■ 글로벌 주요 종합반도체기업(IDM)이 후공정 공장을 확장하고 있으며, 3D패키징 등 첨단 패키징 기술도 도입 예정

- 기존 생산설비를 증설하는 인피니언 등의 업체뿐 아니라, AT&S 등 말레이시아 신규 진출 사례도 증가
- 인텔은 페낭 지역에 미국 외 최초 3D 패키징 공장을 설립 예정으로 약 70억 달러 규모의 투자 계획 발표

▶ 최근 주요 반도체 기업 말레이시아 투자 사례

(단위: 백만 달러)

국적	기업	부지	프로젝트	투자액	가동시기	현황
중국	통푸마이크로일렉트로닉스	페낭	패키징	450	'23년	가동 중
미국	마이크론	페낭	패키징	1,000	'23.10월	가동 중
		페낭	패키징	1,000	-	계획
	인텔	페낭	3D 첨단 패키징	7,000	'25년	건설
		쿨림	조립, 테스트	-	-	계획
	텍사스 인스트루먼트	쿠알라룸푸르	조립, 테스트	2,100	'25년	건설
		말라카	조립, 테스트	1,100	'25년	건설
한국	심텍	페낭	반도체 부품 생산	110	'23.1월	가동 중
독일	인피니언	쿨림	전공정	2,200	'24.여름	가동 중
		쿨림	전공정	5,500	-	계획
	보쉬	페낭	테스트 센터	370	'30년대	계획
대만	ASE	페낭	패키징	300	'24.1월	가동 중
일본	페로텍	쿨림	반도체 소재 생산	190	'24.1월	가동 중
오스트리아	AT&S	쿨림	반도체 부품 생산	2,000	'24.1월	가동 중

자료: Orbis Crossborder, 언론종합

■ 말레이시아 정부는 지난 5월 발표한 ‘반도체 국가전략’을 토대로 약 1천억 달러 규모의 투자 시행 예정

- 반도체 산업을 3개의 전략 단계로 나누어 지원하며 첨단패키징 등 부가가치가 높은 공정을 중점적으로 늘릴 계획
 - 자국 내 업체의 첨단화 및 성장을 지원하여 말레이시아 근로자 임금 상승을 도모하고, 인적 자원 강화가 다시 반도체 산업의 발전으로 이어지는 선순환 구조 구축
- 지난 8월 초에는 수도 쿠알라룸푸르가 위치한 슬랑오르주에 말레이시아 첫 반도체 디자인 산업단지(6만m²)가 조성되어 400명 이상의 칩 디자이너 근무 예정⁷⁾

7) Norman Goh(2024.08.06.), "Malaysia moves up value chain with first semiconductor park", Nikkei Asia

말레이시아 반도체 국가전략('24.05.28 발표)

단계		주요 내용
1단계	기초 형성 (Building on Foundations)	<ul style="list-style-type: none"> 기존 OSAT 시설 현대화 및 첨단패키징 전환 레거시 반도체 시설 FDI 확대 DDI는 디자인/첨단패키징/장비에, FDI는 팹/장비에 집중
2단계	경쟁력 확보 (Moving to the Frontier)	<ul style="list-style-type: none"> 자국 내 완결된 반도체 공정별 공급망 구성 (디자인→팹→테스트) 매출 2억~10억 달러의 디자인/첨단패키징 로컬 업체 10개사 이상 확보 매출 2억 달러 이상의 반도체 산업 관련 로컬 업체 100개사 이상 확보
3단계	첨단 혁신 (Innovating the Frontier)	<ul style="list-style-type: none"> 자국 내 디자인/첨단패키징/장비 업체 양성 첨단 반도체 수요에 맞춰 선도 기업 해외 투자 유도
기타 목표		<ul style="list-style-type: none"> 엔지니어 6만 명 양성 및 글로벌 R&D 허브로 도약 53억 달러 이상 재정 지원

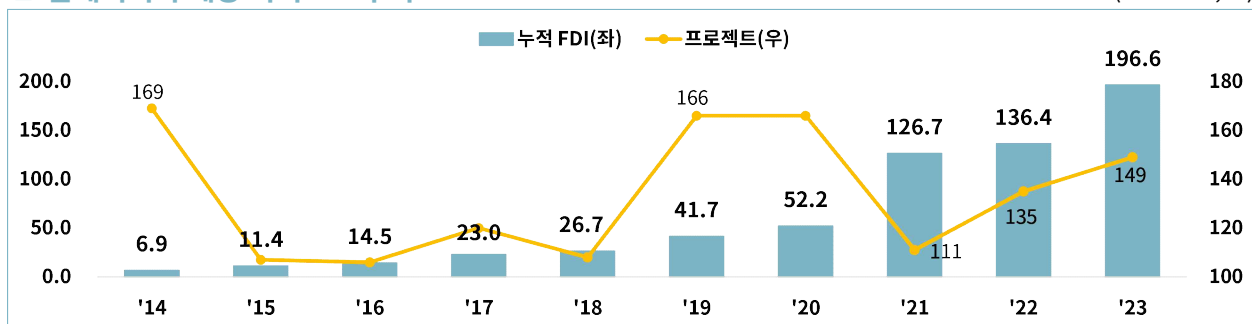
자료: 말레이시아 총리실

서북부에 위치한 페낭 지역을 중심으로 반도체 클러스터가 형성되어 활발한 투자가 이어짐

- 1972년 페낭 자유무역지역이 지정되며 인텔이 말레이시아 내 첫 반도체 후공정 공장 건설
 - 기존의 컨벤셔널 반도체 패키징은 부가가치율이 낮은 단순 노동에 가까워 저임금 노동력을 활용할 수 있는 지역 위주로 자리잡음
- 2023년 기준 말레이시아 전체 전기전자제품 분야 수출의 약 59%, 전세계 반도체 매출의 5% 이상이 페낭에서 발생⁸⁾
 - 50년 이상의 긴 업력을 지닌 페낭 지역 반도체 클러스터는 전력 및 수자원 비용이 저렴하고 국제공항이 위치하여 물류 측면에서도 경쟁력을 갖춘

말레이시아 페낭 지역 FDI 추이

(단위: 링깃, 개)



자료: 말레이시아 투자개발청(MIDA)

8) Invest Penang

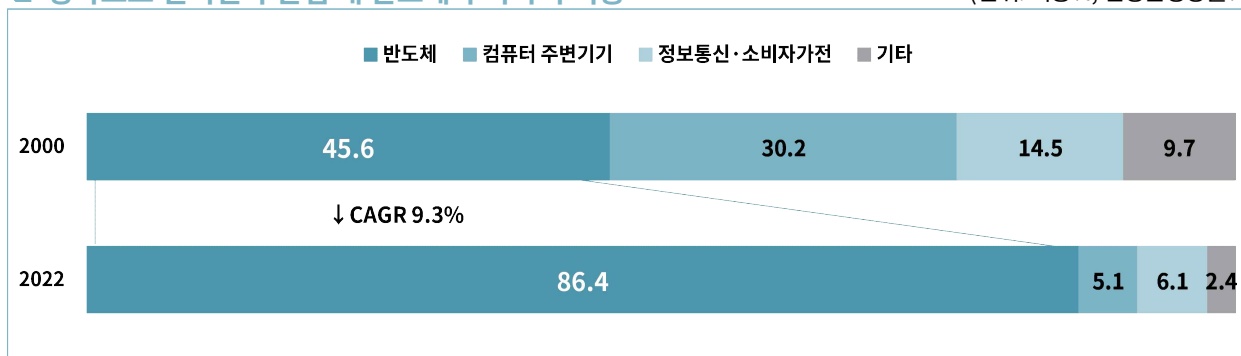
02 싱가포르

■ 반도체는 싱가포르 GDP의 약 8%, 전체 제조업 생산량의 약 3분의 1을 차지하는 핵심 산업⁹⁾

- 싱가포르 반도체 산업의 부가가치는 지난 20여 년간 연평균 9.3% 성장하여, '22년 기준 전자제품 산업 전체 부가가치의 86.4% 창출

▶ 싱가포르 전기전자 산업 내 반도체 부가가치 비중

(단위: 비중%, 연평균성장률%)



자료: 싱가포르 경제개발청(EDB)

■ 싱가포르는 아세안 반도체 최대 수출국으로 한국과의 교역 또한 활발

- 반도체 수출대상국 중 한국의 비중이 2022년 기준¹⁰⁾ 5.1%로 분석 대상 3개국 중 가장 큼

* '22년 각국 반도체 수출 對한국 비중(%) : (말레이시아) 3.7 (베트남) 2.3

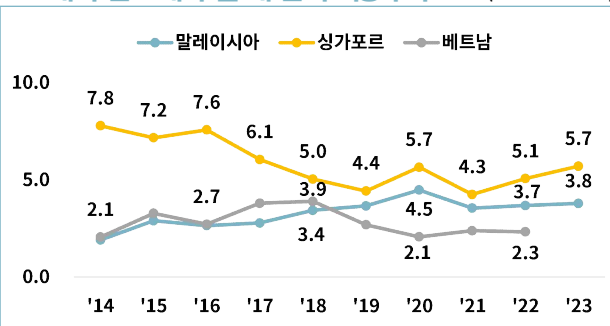
- 반면 수출대상국 중 미국의 비중은 4%대로 말레이시아, 베트남 대비 낮은 수준 유지

▶ 싱가포르 반도체주요수출대상국('23) (단위: 백만 달러, %)

순위	국가	수출액	비중
1	중국·홍콩	52,426	44.7
2	말레이시아	11,530	9.8
3	대만	8,985	7.7
4	베트남	7,272	6.2
5	한국	6,693	5.7
전 세계		117,233	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

▶ 3개국 반도체 수출 내 한국 비중추이 (단위: 비중%)



자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

9) 싱가포르 경제개발청(2024), "Is Singapore losing out on the AI chip boom?"

10) UN Comtrade 데이터베이스 내 2023년 베트남 수출 통계 미제공

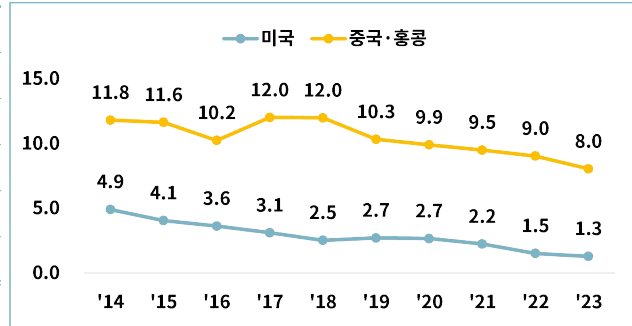
■ 반도체 수입의 경우 절반 이상(58.6%)을 대만, 한국에 의존하고 있음

- 싱가포르 반도체 수입 내 미국, 중국·홍콩의 비중은 모두 감소하는 가운데 對대만 수입 비중이 꾸준히 증가하여, 대만은 2021년 이후 3년 연속 40% 이상의 점유율 유지

▶ 싱가포르 반도체 주요 수입 대상국('23) (단위: 백만 달러, %) ▶ 싱가포르 반도체 수입 미·중 비중 추이 (단위: 비중%)

순위	국가	수출액	비중
1	대만	39,465	42.2
2	한국	15,334	16.4
3	말레이시아	12,951	13.8
4	중국·홍콩	7,532	8.0
5	일본	4,592	4.9
전 세계		93,586	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준



자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

■ 싱가포르는 아세안 지역에서 유일하게 웨이퍼 제조 및 장비 생산이 활발한 국가

- 1986년 전 세계 두 번째로 파운드리 산업에 진입하여, 글로벌 반도체 시장의 약 11% 공급¹¹⁾
 - 동부의 템피니스(Tempines)와 파시리스(Pasir Ris), 북부의 우드랜드(Woodlands) 등에 총 391ha 크기의 반도체 산업단지가 조성되어 글로벌 반도체 기업 14개사 입주¹²⁾¹³⁾
 - 주룽도시공사(JTC), 주택 및 개발청(HDB) 등 공공기관에서 산업단지 개발을 담당하여 좁은 국토를 효율적으로 활용
- 싱가포르는 반도체 장비 시장에서도 약 20%에 달하는 점유율 보유¹⁴⁾
 - 글로벌 반도체 장비 기업 어플라이드 머티리얼즈(Applied Materials)는 1991년 싱가포르에 진출 후 아시아 지역거점으로 지정하여 전체 산출량의 약 50%를 싱가포르에서 생산
 - * 싱가포르 과학기술연구기관 A*STAR와 협력하여 반도체 장비 기술 혁신 공동 연구 진행

11) 싱가포르 경제개발청(2023)

12) 싱가포르 주룽도시공사(2023), "Cashing in on chips"

13) 실트로닉, 어플라이드 머티리얼즈, 소이텍, UMC, 글로벌파운드리 등

14) 싱가포르 경제개발청(2023)

■ 우수한 인적 자원 및 기업친화적인 환경, 뛰어난 물류 인프라를 바탕으로 아세안 반도체 허브로 자리매김

- 싱가포르의 제조업이 GDP의 약 20%를 구성하여 도시국가임에도 불구하고 제조업의 비중이 높은 편
* 싱가포르와 유사한 도시국가인 홍콩은 GDP 내 제조업의 비중이 약 1%에 불과
- 기본 법인세율이 기업 규모, 사업 소득 구간과 관계없이 17%로 단일적용되며 2023년 기준 세계은행 글로벌물류성과지수 통합 1위
- 마이크론이 싱가포르 폴리텍 대학 5곳에 인턴십·장학금을 제공하기로 MOU를 체결하는 등 산학협력이 활발함

■ 종합반도체기업(IDM)뿐만 아니라 글로벌파운드리, UMC, VIS 등 파운드리 기업이 제조 시설을 확장 중

- 기타 아세안 국가와 달리 후공정 편중도가 낮아 창출되는 부가가치가 높고 비교적 광범위한 반도체 산업 생태계 구성

▶ 최근 주요 반도체 기업 싱가포르 투자 사례

(단위: 백만 달러)

국적	기업	부지	프로젝트	투자액	가동시기	현황
중국	JCET	이순	테스트	-	'22년	가동 중
미국	글로벌파운드리	우드랜드	웨이퍼 제조	4,000	'23.9월	가동 중
	어플라이드머티리얼즈	템피니스	반도체 장비 생산	600	'24.上	가동 중
독일	실트로닉	템피니스	전공정	2,900	'24.6월	가동 중
대만	UMC	파시리스	웨이퍼 제조	5,000	'26년	건설
	VIS	템피니스	웨이퍼 제조	7,800	'27년	건설
프랑스	소이텍	파시리스	반도체 소재 생산	1,100	'26년	건설
일본	AST	분 라이	반도체 부품 생산	-	'26년	건설

자료: Orbis Crossborder, 언론종합

■ 싱가포르 정부는 '제조업 2030' 필러에 따라 부가가치 50% 향상 목표로 해외 투자를 유치하고 자국 내 제조 기업 육성

- 반도체 산업의 경우 기술 수준에 따른 단계적 법인세 감면*, R&D 보조금 등의 인센티브 제공
* 28nm 이하는 10년, 65nm 이하는 5년 감면에 혁신기업 선정 시 15년 감면

- 자국 내 기술 역량 혁신을 위해 질화 갈륨 반도체 상용화 연구센터를 설립, 2025년부터 운영 예정

03 베트남

■ 풍부한 원자재 보유량 및 대미 외교 관계 격상 등으로 글로벌 반도체 공급망 내 잠재력 우수

- 희토류 매장량이 세계에서 2번째로 많은 것으로 추정되어* 글로벌 반도체 공급망 내 전략적 잠재 가치가 높음

* '23년 희토류 추정 매장량 국가별 비중(%) : (중국) 40.0 (베트남) 20.0 (브라질) 19.1

- 지난 6월 베트남 정부는 가공되지 않은 희토류에 대해 전면 수출 통제를 발표한 바 있어, 동 조치를 바탕으로 해외 투자를 적극 유치할 계획

- 미국과의 외교 관계가 2023년 9월 ‘포괄적 동반자 관계’에서 ‘포괄적 전략적 동반자 관계*’로 격상되며 반도체 인력 양성 관련 협력 추진 예정

* 포괄적 전략적 동반자 관계 : 동맹 제외 최고 수준의 양자 관계

- 미국 반도체법(CHIPS Act)에 따른 국제기술안보혁신기금(ITSI Fund)을 바탕으로, 美 애리조나 주립대학과 협력하여 반도체 전문 기술 인력 교육 프로그램 착수¹⁵⁾

■ 반도체 수출대상국 중 미국 비중이 분석 대상 3개국 중 가장 가파른 성장세를 보임

- 2022년 베트남 반도체 수출에서 미국의 비중은 27.4%로, 2018년(6.6%) 이후 가파르게 증가하여 중국과의 격차가 대폭 축소

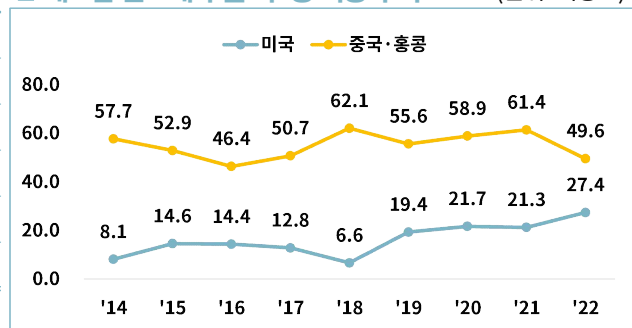
- 반면 2022년 중국·홍콩이 베트남 반도체 수출에서 차지하는 비중은 2016년 이후 6년 만에 50% 미만으로 하락

▶ 베트남 반도체 수출대상국 순위('22) (단위: 백만 달러, %)

순위	국가	수출액	비중
1	중국·홍콩	10,307	49.6
2	미국	5,701	27.4
3	싱가포르	641	3.1
4	네덜란드	601	2.9
5	말레이시아	544	2.6
전 세계		20,792	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

▶ 베트남 반도체 수출 미·중 비중 추이 (단위: 비중%)



자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

15) 주베트남 미국 대사관, “The United States and Vietnam Mark the First Comprehensive Strategic Partnership Anniversary”

■ 베트남은 반도체 수입의 약 3분의 1을 한국에 의존하고 있음

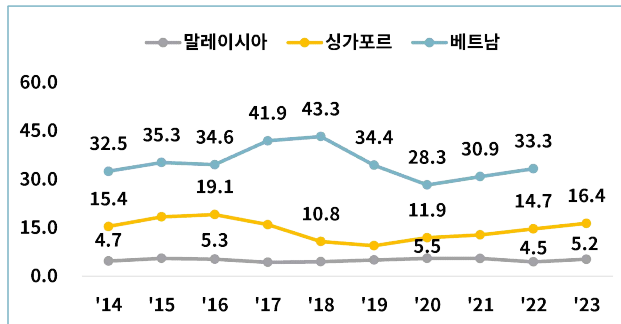
* '22년 각국 반도체 수입 對한국 비중(%) : (말레이시아) 4.5 (싱가포르) 14.7

- 수출과 반대로, 중국·홍콩의 베트남 반도체 수입시장 점유율이 2022년 19.4%로 2014년(11.1%) 대비 약 1.7배 증가

▶ 베트남 반도체 수입대상국 순위('22) (단위: 백만 달러, %) ▶ 3개국 반도체 수입 내 한국 비중추이 (단위: 비중%)

순위	국가	수출액	비중
1	한국	19,812	33.3
2	중국·홍콩	11,541	19.4
3	대만	9,845	16.6
4	일본	5,518	9.3
5	미국	3,286	5.5
전 세계		59,462	100.0

자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준



자료: UN Comtrade
주: HS 8541, 8542 기준

■ 한국 기업의 투자도 꾸준히 이어지고 있어 한국 반도체 산업과의 연계가 한층 강화될 전망

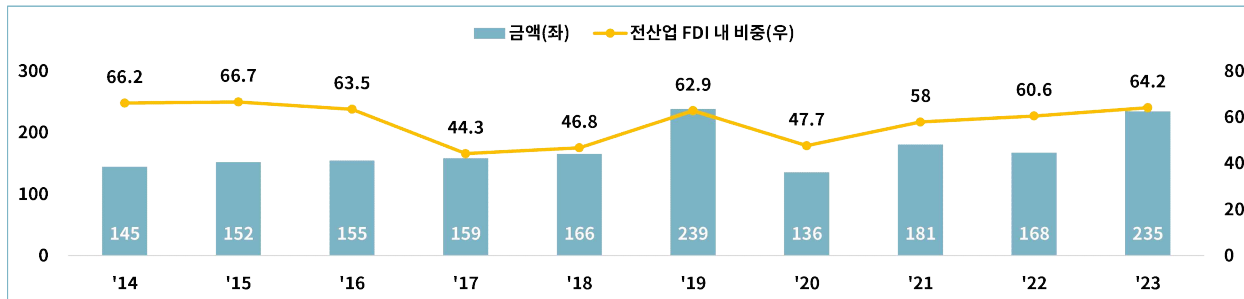
- 박닌 중심 북부 산업단지, 호치민 중심 남부 산업단지를 중심으로 반도체 공장 가동·확장
- 베트남 2023년 가공·제조업 FDI 연간 유입은 전년 대비 39.9% 증가

▶ 최근 주요 반도체 기업 말레이시아 투자 사례 (단위: 백만 달러)

국적	기업	부지	프로젝트	투자액	가동시기	현황
한국	삼성전자	박장성	패키징 시설	-	-	계획
	하나마이크론	박장성	패키징 시설	1,000	'23.9월	가동 중
미국	앰코	박닌성	패키징 시설	1,600	'23.10월	가동 중
네덜란드	VDL	북동부	반도체 장비 생산	-	'25년	건설

자료: Orbis Crossborder, 언론종합

▶ 베트남 가공·제조업 FDI 연간 유입 추이 (단위: 억 달러, 비중%)



자료: 한국무역협회 호치민지부, 베트남 기획투자부



■ 베트남 정부는 지난 2월 반도체 산업 육성 전략을 발표하여 2050년까지 3단계에 걸쳐 집중적으로 지원책을 펼칠 계획

- 10년마다 반도체 산업 매출 2배 성장을 목표로 완결된 반도체 생태계 조성을 도모

* ('30) 250억 달러 → ('40) 500억 달러 → ('50) 1,000억 달러

참고 | 베트남 정부 'C=SET+1' 로드맵

- Chip = **S**pecialized / **E**lectronics / **T**alent / **+1**(Vietnam)
 - **(S)** AI 등 특수 목적 반도체 생산 확대와 **(E)** 전기전자제품 산업과의 동반 발전을 추구하고, **(T)** 숙련 인력을 양성하여 **(+1)** 반도체 공급망 다변화 구도에 참여하려는 비전
 - 세액공제, 보조금, 수출 패스트트랙, 및 비자 신속발급 지원 등 인센티브 정책 제정 중
 - 베트남 기획투자부는 2030년까지 5만 명의 숙련된 기술자를 양성하여 반도체 산업 전 가치사슬에 투입할 계획

자료: 베트남 총리실, 언론종합

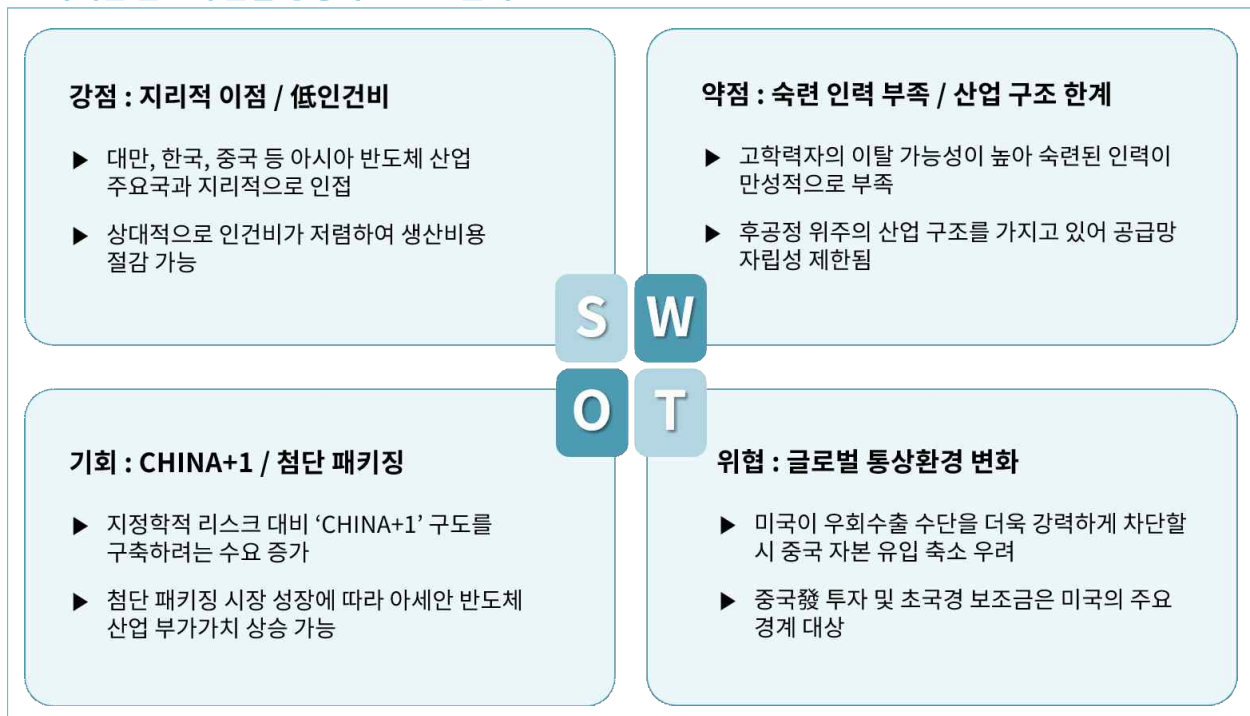


아세안 반도체 산업 경쟁력

■ 인적 자원 환경, 지정학적 변화 등이 아세안 반도체 산업 경쟁력에 가장 큰 영향을 끼침

- 더불어 첨단 패키징 등 기술 발전에 따른 산업 성장 기회가 열려 있어 주목할 필요

📌 아세안 반도체 산업 경쟁력 SWOT 분석



자료: 저자 작성

01 (강점) 지리적 이점 / 低인건비

■ 한국, 대만 등 반도체 산업 주요국과 지리적으로 밀접해 물류·공급망 연결성이 뛰어남

- 공급망 블록화 현상이 가속화되는 가운데 아세안 지역은 아시아 반도체 공급망에 밀착 연계 가능

- 동아시아에 집중되어 있는 반도체 가치사슬에서 제2의 거점 역할에 적합

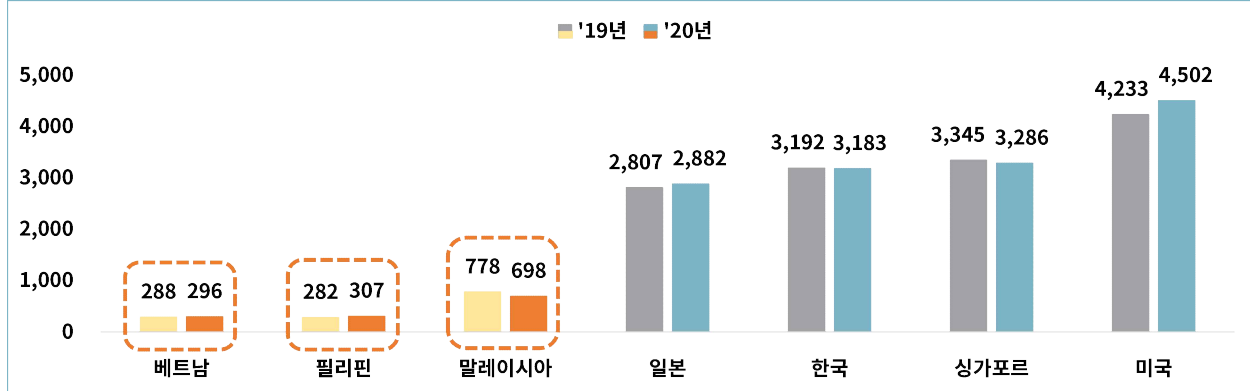
■ 저렴한 인건비 및 풍부한 인력을 바탕으로 노동집약적인 공정에 특화된 환경

- 말레이시아, 베트남의 경우 2020년 기준 평균 월 임금이 미국의 각 15%, 6% 수준

* 싱가포르의 경우 임금 수준이 높은 대신 숙련 인력이 풍부하여 고도화된 공정 수행에 용이

▶ 아세안 주요국 및 한·미·일 평균 월 임금 비교

(단위 : 달러)



자료: ILO

02 (약점) 숙련 인력 부족 / 산업 구조 한계

■ 미흡한 고급 인력 양성과 열악한 처우로 인해 고학력자의 해외 이탈 가능성이 큼

- 말레이시아·베트남의 고등교육 이수율은 30% 미만으로, 생산성 또한 상대적으로 낮음
- 저임금으로 고학력자 해외 유출 가능성이 높아 기술 혁신 및 고부가가치 전환의 걸림돌로 작용

▶ 주요국 인적 자원 환경 비교('17년)

(단위 : 순위, 비중%, 천 달러)

구분	말레이시아	베트남	미국	싱가포르	일본	한국	중국
HCI 순위	33	64	4	11	17	27	34
고등교육 이수율	26.1	28.8	85.8	69.8	63.4	95.3	43.4
고숙련 이상 비중	25.5	10.9	42.2	56.2	25.2	21.4	11.9
중숙련 이상 비중	86.2	60.1	87.3	92.3	93.4	86.8	91.8
1인 생산성(PPP)	54.7	9.4	111.1	141.0	72.1	68.7	23.8

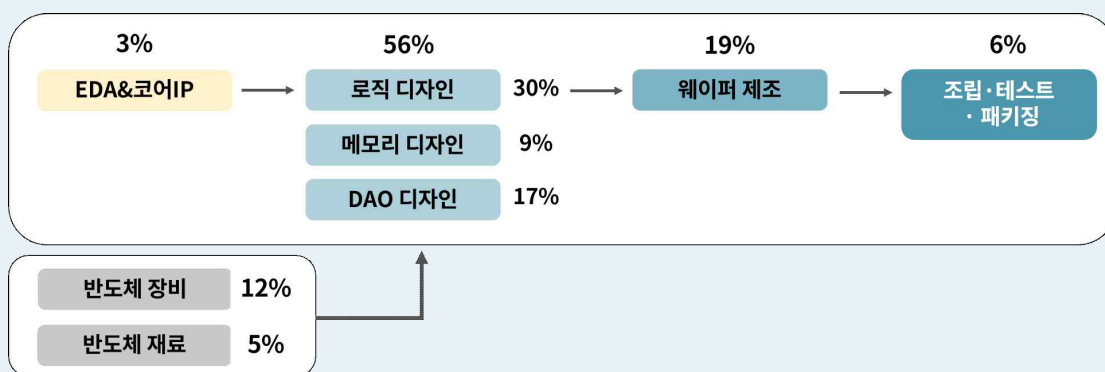
자료: WEF

주: HCI 순위는 인적 자원 환경 전반에 대한 종합 평가 순위

■ 웨이퍼 수입 후 조립·테스트·패키징을 통해 완제품을 해외로 재수출하는 구조로 공급망 자립이 어려운 상황

- 후공정 위주의 제한적인 구조를 가지고 있는 데다 역량을 갖춘 로컬 반도체 기업이 부족해 해외 투자에 의존하는 경향이 강함
 - 조립·테스트·패키징 공정의 부가가치는 반도체 전산업 부가가치 창출의 6%에 불과한 실정

참고 | 반도체 산업 공정별 부가가치 비중



자료: BCG, SIA 바탕으로 저자 작성

03 (기회) CHINA+1 / 첨단 패키징

■ 지정학적 리스크에 대비하여 중국 외 거점을 확보하려는 'CHINA+1' 구도의 필요성 증대

- 올해 미 대선이 치러지며 진영을 떠나 보호무역주의 흐름 및 대중 압박이 거세짐
 - 중국 기업의 제3국 생산설비 투자가 대폭 증가하고, 제3국 기업의 중국 이외 투자도 확대되는 추세
 - * '24.1분기 중국의 대세계 FDI는 2016년 이후 8년 만에 최대치 근접
 - 중국의 FDI 순유입액은 1998년 공표 이래 처음으로 2023년 3분기 중 마이너스 기록
 - * 중국 분기별 FDI 순유입(억달러): ('23.2Q) 68 → ('23.3Q) -118 → ('23.4Q) 177 → ('24.1Q) 102 → ('24.2Q) -149
- 지속 가능한 공급망 확립을 위해 아세안 반도체 시장에 대한 투자 수요는 확대될 것으로 예상

■ 첨단 패키징 시장이 성장하며 아세안 지역 반도체 산업 고도화 및 투자 유입 확대 가능

- 반도체 미세화 기술 고도화가 한계에 봉착하자 첨단 패키징으로 부가가치 상승을 도모하려는 시도가 나타나고 있음
 - 첨단 패키징은 고성능 칩 제조의 핵심 요소로 부각되고 있으며 동 시장은 2028년까지 연평균 약 10% 성장 예상¹⁶⁾
 - * 첨단패키징 시장 전망 (Yole Development, 억 달러) : ('22) 443 → ('28) 786
 - 현재 대만·중국이 동 시장을 주도하고 있으나 아세안 반도체 산업의 기회도 증대될 전망

참고 | 첨단 패키징

- 과거에는 같은 크기의 칩에 더 많은 트랜지스터를 집적하기 위해 미세화 기술에 집중하였으나 최근 다기능·고집적화 수요가 증가하며 첨단 패키징 기술이 고부가가치화 전략으로 주목받고 있음
 - 회로 간 미세연결 구조 구현을 통해 다양한 기능의 소자를 수평, 수직으로 연결하는 이중 집적 기술이 핵심
 - 데이터센터, AI 가속기, 가전제품용 고성능 반도체 등의 분야에서 가장 큰 수요가 창출될 것으로 예상

자료: 한국PCB&반도체패키징산업협회, 블룸버그

04 (위협) 글로벌 통상환경 변화

■ 미국이 우회 수출 차단 범위를 확대할 경우 투자 위축 가능

- 아세안 반도체 산업 내 중국 기업의 비중이 상승할수록 미국의 對아세안 제재 도입 가능성도 증가
- 중국 기업의 투자와 함께 중국의 초국경 보조금* 지급 또한 미국의 경계 대상
 - * 초국경 보조금(transitional subsidy) : 제3국 정부가 수출국에 제공한 보조금으로, 수입국 입장에서 상계관세 부과 대상이 될 수 있음
- 지난 3월 미 상무부가 초국경 보조금 조사 제한 규정을 삭제하여¹⁷⁾ 아세안 반도체 산업도 동 조사 대상에 포함될 가능성이 커졌음
 - * 2023년 7월 미 상무부는 말레이시아 철강기업에 대한 중국 초국경 보조금 조사를 개시한 바 있음

16) Yole Development

17) 이유진, 한아름(2024), “대선을 앞두고 강화되고 있는 미국의 보호무역조치 내용과 영향”, 한국무역협회

V

결론 및 시사점

■ 지정학적 리스크가 증대되는 가운데 아세안 지역은 다변화 측면에서 전략적 요충지

- 최근 아세안 지역의 반도체 산업 성장은 미-중 패권 경쟁 구도 속에서 아세안의 지정학적 중요도 및 기존 반도체 산업 역량이 복합적으로 작용한 결과
 - 싱가포르 내 파운드리 투자 확대, 말레이시아의 첨단 패키징 기술 도입으로 고부가가치화도 진전
- 공급망 다각화가 최근 세계 교역의 트렌드로 자리 잡은 만큼 아세안 반도체 산업은 앞으로도 성장세가 두드러질 전망

■ 단기간 내 미국의 제재가 아세안 반도체 산업까지 확대될 가능성은 제한적일 것으로 판단

- 현재 미국은 아세안 지역을 제재보다는 협력 대상으로서 더 큰 가치를 두고 있음
 - 미국의 대중 수출통제가 반도체장비 국산화, 첨단 패키징 기술력 제고로 이어지며, 중국의 전략산업 육성을 도왔다는 역효과 우려가 제기¹⁸⁾
 - 특히 첨단 패키징은 범용 장비를 사용하고 개별업계의 노하우 축적이 중요한 분야로 제재 효과가 크지 않아, 향후 후공정 분야에서 미·중 양국의 경쟁이 불가피
 - 패키징 분야 전통적 강자이자 미국과의 관계가 적대적이지 않은 아세안과의 협력은 미국 입장에서 전략적이고 합리적인 선택지

■ 그러나 제47대 미 대선에서 공화당 도널드 트럼프 후보가 당선됨에 따라 향후 미 통상정책 전반에서 불확실성이 커질 수 있어 지속 모니터링 필요

- 트럼프 당선인은 바이든 행정부의 반도체법(CHIPS Act) 축소·폐지 및 반도체 관세 인상을 통한 미국 내 제조업 부흥 계획 시사
 - 특히 말레이시아·베트남은 대미 무역흑자 규모가 커, 미국 관세 인상 시 타격 입을 가능성 상존

18) Whitney(2024), "The Double-Edged Sword of Semiconductor Export Controls: Introduction and Advanced Packaging Technologies", CSIS

■ 장기적인 관점에서 한국은 아세안 지역과의 반도체 공급망 협력을 강화할 필요

- 중국에 대한 미국의 제재가 강화됨에 따라 한국 또한 반도체 공급망 대중국 의존도를 낮춰야 함
 - 대아세안 협력 및 현지 진출을 도모하여 중국 현지 공장·공급업체 관련 리스크 완화
- 미국의 대중 반도체 제재가 아세안 국가로 확대될 가능성에 대비해, 각국과의 맞춤형 연계를 통해 공급망 리스크 분산
 - 아세안 국가의 대미·대중 협력 수준이 상이하여, 아세안 전체를 하나로 묶기보다는 각국의 외교 및 경제 협력 방향에 맞춰 개별적으로 접근하는 것이 바람직
 - * 말레이시아는 중국과, 싱가포르·베트남은 미국과의 협력에 대해 우호적인 인식이 우세한 편¹⁹⁾
- 해외 주요 반도체 기업과의 합작 투자를 통해 현지 진출을 확대하는 방안도 고려할 필요
- 아세안과 반도체 분야 인력 양성을 공동 추진하는 등 양질의 협력사업 발굴
 - 국내 반도체 인력 부족이 현실화되고 있어*, 양 지역간 공동 인력 양성 사업은 상호 이익
 - * 국내 반도체 산업 인력은 '31년 수요 대비 최대 5만 6,000여 명 부족할 것으로 분석²⁰⁾

■ 후공정 부문 글로벌 경쟁이 더욱 치열해지고 있어 한국 반도체 업계도 후공정 기술 경쟁력 강화 및 고부가가치화 전환이 요구

- 2023년 매출 기준, 반도체 후공정 글로벌 20대 기업 중 한국 기업은 4곳에 불과하며, 이마저도 모두 10위권 밖일뿐더러²¹⁾ 전체 후공정 시설 수도 현저히 적음
 - * 주요 지역 후공정 시설 분포('21, 개) : (중국) 134 (대만) 111 (아세안) 95 (북미) 75 (일본) 31 (한국) 24 (기타) 24²²⁾
- 첨단 패키징 R&D를 적극 지원하고, 기업·연구기관·대학·정부가 연계하여 관련 산업 생태계 구축에 선제적으로 나서야 함
 - 전통적인 후공정 강자이자 최근 글로벌 기업의 투자로 첨단 패키징 경쟁력도 강화하고 있는 아세안은 유망 협력 파트너

19) ISEAS(2024), "The State of South East Asia 2024"

20) 한국반도체산업협회

21) 심서현(2024.09.03.), "'세계 톱10' 대만 5곳, 한국 0...패키징 혁명, K반도체의 위기 왜 [반도체 패키징 혁명]", 중앙일보

22) Thadani, Allen(2023), "Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-Pacific Region", CSIS

REFERENCES

데이터베이스

ASEANstats, <https://www.aseanstats.org/> (검색일 : 2024.09.12.~)

Gartner, <https://www.gartner.com/> (검색일 : 2024.08.05.~)

ILOSTAT, <https://ilostat.ilo.org/> (검색일 : 2024.10.07.~)

MATRADE Trade Statistics,
<https://www.matrade.gov.my/en/choose-malaysia/industry-capabilities/trade-statistics> (검색일 : 2024.07.30.~)

Orbis Crossborder, <https://orbisci-r1.bvdinfo.com/> (검색일 : 2024.08.19.~)

Statista, <https://www.statista.com/> (검색일 : 2024.08.05.~)

UN Comtrade, <https://comtradeplus.un.org/> (검색일 : 2024.09.02.~)

World Bank Open Data, <https://data.worldbank.org/> (검색일 : 2024.07.30.~)

웹사이트

Invest Penang, <https://investpenang.gov.my/> (검색일 : 2024.08.02.~)

JTC, <https://www.jtc.gov.sg/> (검색일 : 2024.07.30.~)

한국PCB&반도체패키징산업협회, <https://www.kpca.or.kr/> (검색일 : 2024.10.28.~)

논문 및 보고서

ADB(2022), “Key Indicators for Asia and the Pacific 2022”

Thadani, Allen(2023), “Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-Pacific Region”, CSIS

BCG, SIA(2024), “Emerging Resilience in the Semiconductor Supply Chain”

ISEAS(2022), “The State of Southeast Asia 2022 Survey Report”

ISEAS(2024), “The State of Southeast Asia 2024 Survey Report”



Said, Tan(2024), “Malaysia’s semiconductor ecosystem amid geopolitical flux”, Policy Brief, ISIS Malaysia

Tung(2024), “Taiwan and the Global Semiconductor Supply Chain – Singapore’s Semiconductor Industry”, Taipei Representative Office in Singapore

Whitney et al.(2024), “The Double-Edged Sword of Semiconductor Export Controls: Introduction and Advanced Packaging Technologies”, CSIS

WEF(2017), “The Global Human Capital Report 2017”

이유진, 한아름(2024), “대선을 앞두고 강화되고 있는 미국의 보호무역조치 내용과 영향”, 통상리포트 10호, 한국무역협회

언론자료

AT&S(2024.01.22.), “AT&S opens first plant in Malaysia this week”,
<https://ats.net/en/news/ats-opens-first-plant-in-malaysia-this-week/>

Danial Azhar(2024.05.28.), “Malaysia targets over \$100 bln in semiconductor industry investment”, Reuters,
<https://www.reuters.com/world/asia-pacific/malaysia-pm-says-targeting-over-100-bln-investment-semiconductor-chips-2024-05-28/>

Dylan Butts(2024.06.06.), “TSMC-backed Vanguard and Dutch firm NXP to build \$7.8 billion Singapore wafer plant”,
<https://www.cnbc.com/2024/06/06/tsmc-affiliate-vanguard-to-build-7point8-billion-singapore-wafer-with-nxp.html>

EDB(2024.07.16.), “Is Singapore losing out on the AI chip boom?”,
<https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/is-singapore-losing-out-on-the-ai-chip-boom.html>

EIU(2024.02.20.), “Three countries are set to challenge China for chips”,
<https://www.eiu.com/n/three-countries-are-set-to-challenge-china-for-chips/>

GlobalFoundries(2023.09.12.), “GlobalFoundries Officially Opens US\$4 Billion Expansion Facility in Singapore, Creating 1,000 New Jobs”,
<https://gf.com/gf-press-release/globalfoundries-officially-opens-us4-billion-expansion-facility-in-singapore-creating-1000-new-jobs/>

Infineon(2023.08.03.), “Infineon to build the world’s largest 200-millimeter SiC Power Fab in Kulim, Malaysia, leading to total revenue potential of about seven billion euros by the end of the decade”,
<https://www.infineon.com/cms/en/about-infineon/press/press-releases/2023/INFXX202308-140.html>

- Lien Hoang(2024.02.12.), “Vietnam dangles chip incentives to draw foreign companies”,
Nikkei Asia,
<https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Vietnam-dangles-chip-incentives-to-draw-foreign-companies>
- Liew Jia Teng(2020.11.30.), “Tech: US-based chip gear giant Lam Research’s largest facility to be built in Penang”,
<https://theedgemalaysia.com/article/tech-usbased-chip-gear-giant-lam-researchs-largest-facility-be-built-penang>
- Mercedes Ruehl(2024.03.11.), “Malaysia: the surprise winner from US-China chip wars”,
Financial Times,
<https://www.ft.com/content/4e0017e8-fb48-4d48-8410-968e3de687bf>
- Mercedes Ruehl(2024.06.25.), “Chinese companies seek assurances from Malaysia on avoiding US tariffs”, Financial Times,
<https://www.ft.com/content/427af82a-8291-4ada-a598-7f7de66ec2cb>
- Micron Technology(2023.10.13.), “Micron Commemorates 45 Years of Innovation with the Inauguration of its State-of-the-Art Assembly & Test Facility in Malaysia”,
<https://investors.micron.com/news-releases/news-release-details/micron-commemorates-45-years-innovation-inauguration-its-state>
- Miquel Vila Moreno(2024.07.19.), “The Association of Southeast Asian Nation’s Semiconductor Sector in a World of Bifurcated Supply Chains”, Orion Policy Institute,
<https://orionpolicy.org/the-association-of-southeast-asian-nations-semiconductor-sector-in-a-world-of-bifurcated-supply-chains/>
- Norman Goh(2024.08.06.), “Malaysia moves up value chain with first semiconductor park”,
Nikkei Asia,
<https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Malaysia-moves-up-value-chain-with-first-semiconductor-park>
- Ram Anand(2024.07.25.), “Malaysian Chip Firms Aims to Double Exports by 2030”,
Bloomberg,
https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-07-25/malaysia-s-chip-firms-aim-to-double-exports-by-2030-edge-says?utm_source=website&utm_medium=share&utm_campaign=copy
- Richard Gardham(2023.06.21.), “Texas Instruments announces \$3bn manufacturing investment in Malaysia”,
<https://www.investmentmonitor.ai/news/texas-instruments-announces-3bn-manufacturing-investment-in-malaysia/>
- UMC(2022.02.24.), “UMC announces new 22nm wafer fab in Singapore”,
https://www.umc.com/en/News/press_release/Content/corporate/20220224-1



U.S. Embassy & Consulate in Vietnam, “The United States and Vietnam Mark the First Comprehensive Strategic Partnership Anniversary”,
<https://vn.usembassy.gov/the-united-states-and-vietnam-mark-the-first-csp-anniversary-by-launching-semiconductor-workforce-development-and-public-policy-workshops/>

Vietnam Investment Review(2024.08.13.), “Dutch high-tech company VDL to develop semiconductor factory in Vietnam”,
<https://vir.com.vn/dutch-high-tech-company-vdl-to-develop-semiconductor-factory-in-vietnam-109722.html>

변종국(2024.05.05.), “동남아에 눈돌리는 반도체 기업들 “韓-대만 의존 탈피””, 동아일보,
<https://www.donga.com/news/Economy/article/all/20240509/124848910/1>

심서현(2024.09.03.), “'세계 톱10' 대만 5곳, 한국 0...패키징 혁명, K반도체의 위기 왜 [반도체 패키징 혁명]”, 중앙일보, <https://www.joongang.co.kr/article/25275074>

하나마이크론(2023.09.18.), “하나마이크론, 베트남 박장성 2공장 개소...“2025년까지 1조 이상 투자””,
<https://www.hanamicron.com/bbs/view.do?sCode=user&mId=119&mPid=4&cnt=2&pageIndex=&bbsSeq=7&nttSeq=297&searchOpt=ALL&searchTxt=>

황민규(2023.08.22.), “[르포] 인텔 칩의 ‘마침표’ 찍는 말레이시아 페낭 공장... 세계 최첨단 패키징 거점으로 진화”, 조선비즈,
<https://biz.chosun.com/it-science/ict/2023/08/22/DQWLK67A5NBVDGVG22DJC4DG3M/>