



글로벌 반도체 인재 확보 경쟁

한국반도체디스플레이기술학회 회장

한양대학교 융합전자공학부

박 재 근 석학교수

2022년 11월 2일 (수)

글로벌 반도체 경쟁력 확보를 위한 각국의 대응

반도체 경쟁력 강화를 위한 각국의 대응

국가	정부 지원	세제혜택	법인세율	기업 투자
미국	"글로벌 반도체 생산량 (AP 10 nm 이하) 점유율 12 → 24% 목표" (10년 동안 19개 팹) "미국반도체산업지원법 (CHIPS Act)" 2026년까지 반도체 산업 투자비 세액공제 인프라/R&D 지원 위한 520억 달러 (68조원) 확보 예) 대만 글로벌웨이퍼 50억불 투자 시 주정부 시(city): 10% funding grant Cash grant of: 15% (CHIPS Act) Tax credit: 25%	25%	21 %	- TSMC: 6개 공장 신설 (기 투자 120억+500억원 달러) - 인텔: 200억 달러 - 삼성: 170억 달러 - Global Foundries: 10억 달러 (몰타 주)
EU	"글로벌 반도체 생산량 (AP 10 nm 이하) 2030년까지 생산 점유율 9 → 20% 목표" "EU반도체집법 (EU CHIPS Act)" 10년간 반도체에 430억 유로 (60조원) 투자	20~40%	15 % (독일)	- Global Foundries: 10억 달러 (독일 드레스덴 2개 팹) - 인텔: 800억 유로 (112조원): - 옛 동독 지역인 마그데부르크에 170억 유로(약 23조원)를 들여 반도체 공장 허브 - 프랑스 파리 인근에 R&D센터, 파운드리 디자인센터 설립 - 아일랜드 내 반도체 생산시설 확장: 120억 유로 (16.2조원) - 이탈리아 내 포장 및 조립 시설: 45억 유로(약 6조2000억원) - 폴란드 내 실험시설 확충 - 스페인 바르셀로나 내 슈퍼컴퓨팅 공동센터 설립
일본	TSMC 차량용반도체 파운드리 팹 (22~28 nm, 12 inch 5만매/월)에 총 1.1조엔 (10.5조원) 투자 정부: 일본 경제안전보장법 4.5조원 보조금 지원 TSMC: 4.94조원 투자 SONY: 0.65조원 투자, DENSO: 0.41조원 투자	~50%	23.2 %	TSMC/SONY/DENSO (구마모토) 공장: 1.1조엔 (약 10.5 조원)

반도체 경쟁력 강화를 위한 각국의 대응

국가	정부 지원	세제혜택	법인세율	기업 투자
중국	"2025년 반도체 자급률 70%" (총 170조원 투자 계획 중, 2015년에 24조원, 2019년에 36조원 투자) 2030년까지 장비, 원자재, 소모품 '무관세' 14차 5개년 경제계획('21~'25)에 고부가가치 반도체 산업 육성 지방 정부 부지 제공 → 부지로 은행 대출 후 투자+ 지방 정부 현금 투자	50% 이상	25%	• 300 mm fab: 38개 • 200 mm fab: 15개 • 한국보다 300mm wafer 팹의 수가 많음
대만	30년까지 1 nm 웨이퍼 제조공정 진입 목표 기업이 반도체 인력 육성 시 보조금 지급 보조금 위해 900만 달러 규모 기금 조성 신주과학단지의 제3~5기 표준 공장 리노베이션에 '35년까지 약 273억 NTD (1.17조원)를 투입	15% (반도체 R&D 투자 시), 40% (패키징 공정 테스트비용)	20 %	• TSMC: 1,000억 달러 (21~24년) • UMC: 15억 달러 • 난야: 100억 달러
한국	(현)국가핵심전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법안 (컨트롤타워) 세제 혜택: 대기업 R&D 비용 30~40%, 시설투자 6% 지원 ('21년 총 8,800억원으로 총액 제한) 반도체산업경쟁력강화법(국민의힘 반도체 특위): 시설투자 대기업 20%, 중견기업 25%, 중소기업 20%	6% → 20%	25 %	• 삼성: 3년간 171조원 투자. • SK하이닉스: '30년까지 이천, 청주공장에 110조원 투자, '25년 이후 용인클러스터에 120조원 추가 투자

<출처: 언론보도종합>

반도체 인력 양성

21년 국내 소자 및 소재·부품·장비·설계 업체 매출액

21년 국내 소자 및 소부장 업체 매출액 (해외 기업 포함)

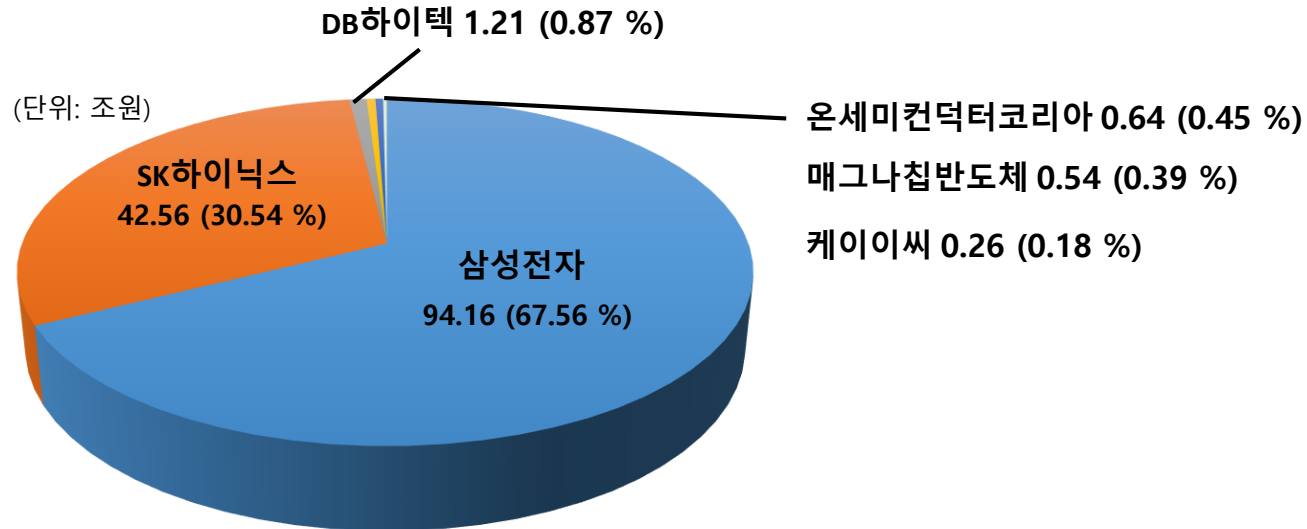
(단위: 조원)

기업명	전체	국내	용인	해외
소자	139.37	-		
장비	20.33	15.75	6.92	4.58
부품	6.58	5.58	0.60	1.01
소재	12.44	11.4	2.04	1.03
설계	4.57	4.05	0.09	0.52
소부장	39.35	32.73	9.57	6.62
소부장+설계	43.93	36.79	9.65	7.14

- 21년도 기준, 한국반도체산업협회 회원사 기준, 반도체 소자 6, 소재 32, 부품 51(설비 업체 포함), 장비 92, 설계 업체 78개社 (총 259개社)
- 21년 국내 소자 및 소부장 업체 (설계 포함) 총 매출액 183.29 조원 중,
 - 국내 소자 업체 매출액 139.37 조원 (6개社)
 - 국내 및 해외 기업 소부장+설계 업체 총 매출액 43.93 조원 (소자 기업의 30% 수준, 소재 32, 부품 51, 장비 92, 설계 78 개社)
 - 이 중, 국내 소부장 업체 매출액은 32.73 조원 (국내 소재 30, 부품 44, 장비 81개社)

21년 국내 반도체 소장 업체 매출액

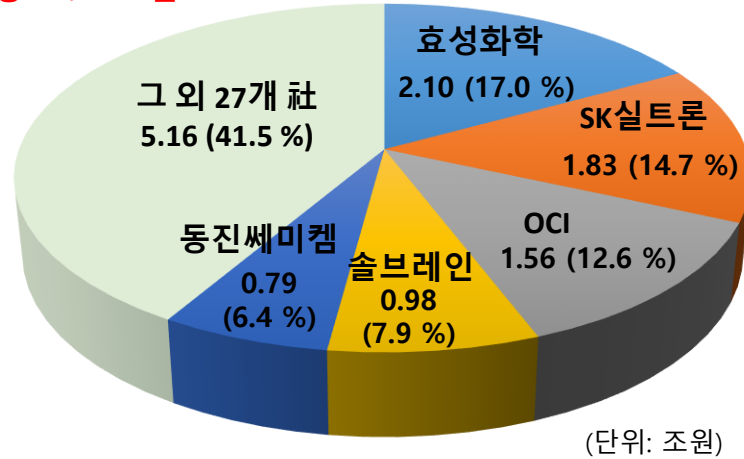
(단위: 조원)



21년 국내 소자 및 소재·부품·장비·설계 업체 매출액

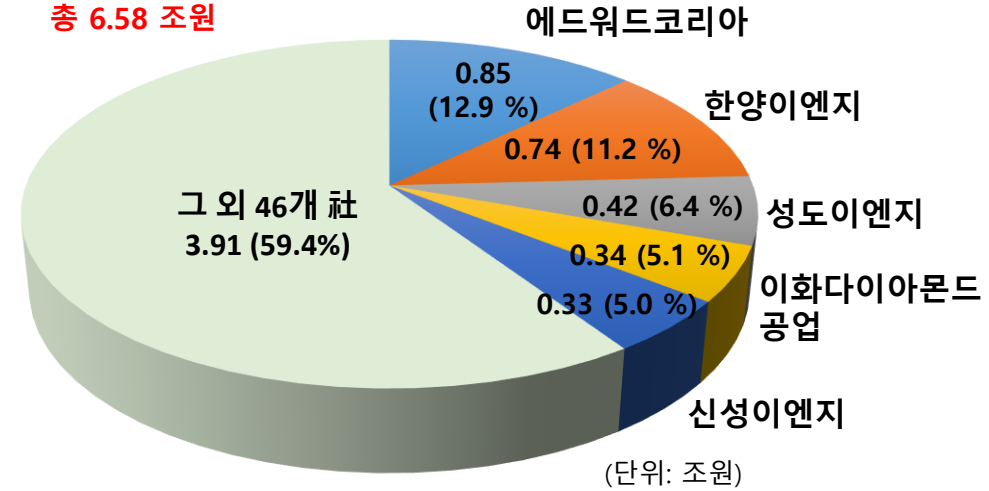
소재 매출액 (국내 진출 해외 기업 포함)

총 12.44 조원



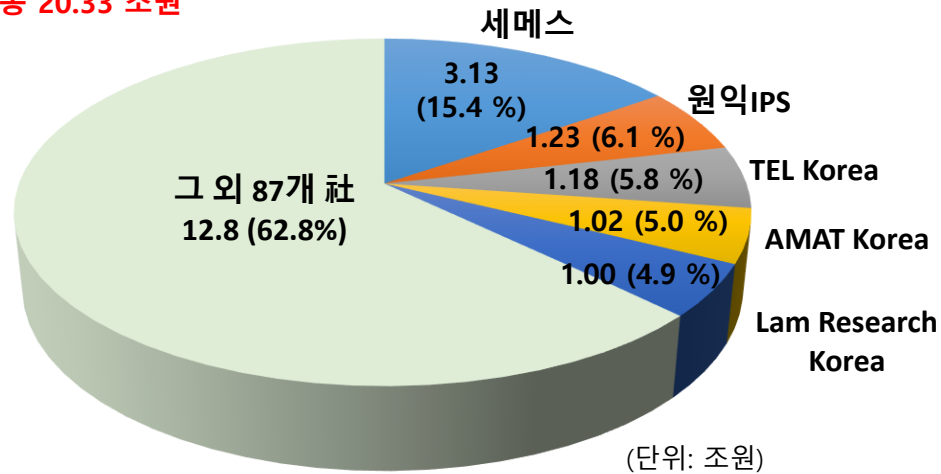
부품 매출액 (국내 진출 해외 기업 포함)

총 6.58 조원



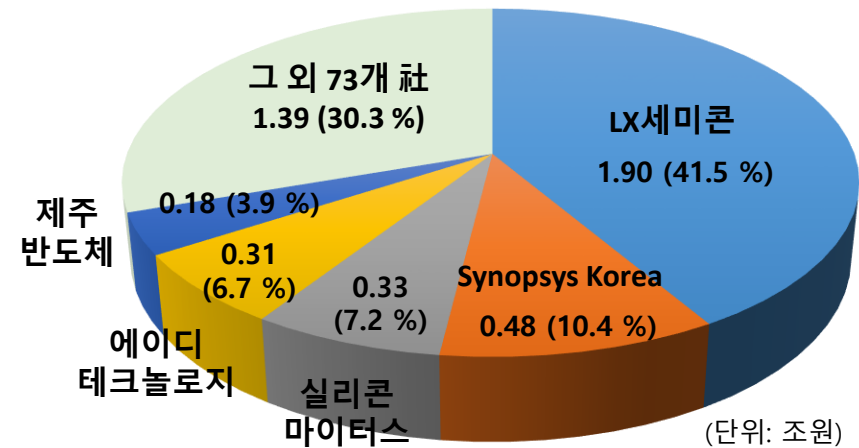
장비 매출액 (국내 진출 해외 기업 포함)

총 20.33 조원



설계 매출액 (국내 진출 해외 기업 포함)

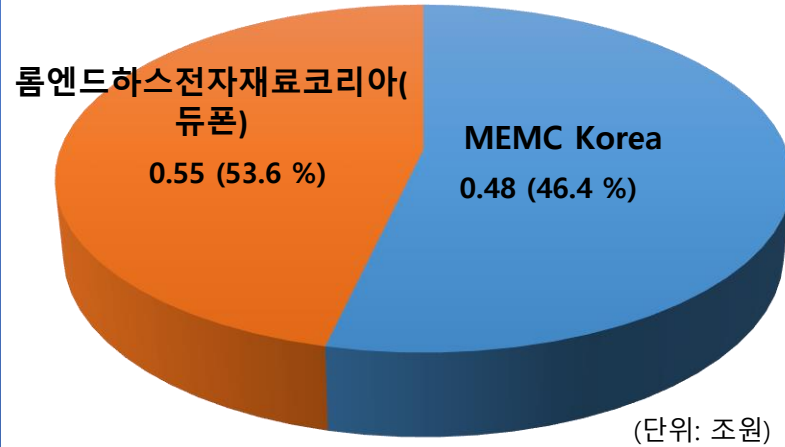
총 4.57 조원



21년 국내 소자 및 소재·부품·장비·설계 업체 매출액 (해외)

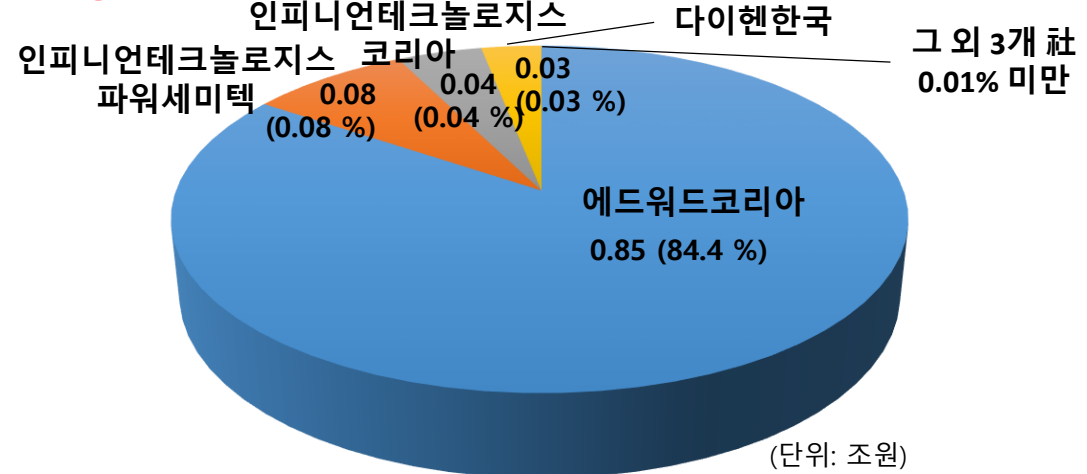
소재 매출액 (해외 기업)

총 1.03 조원



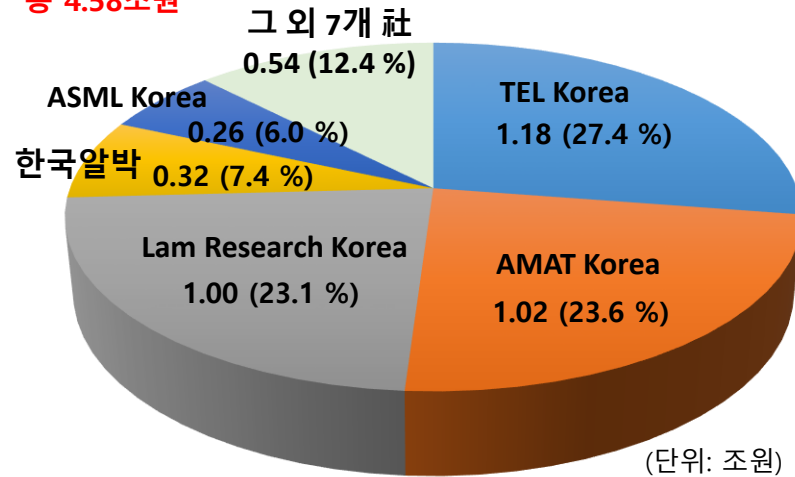
부품 매출액 (해외 기업)

총 1.01 조원



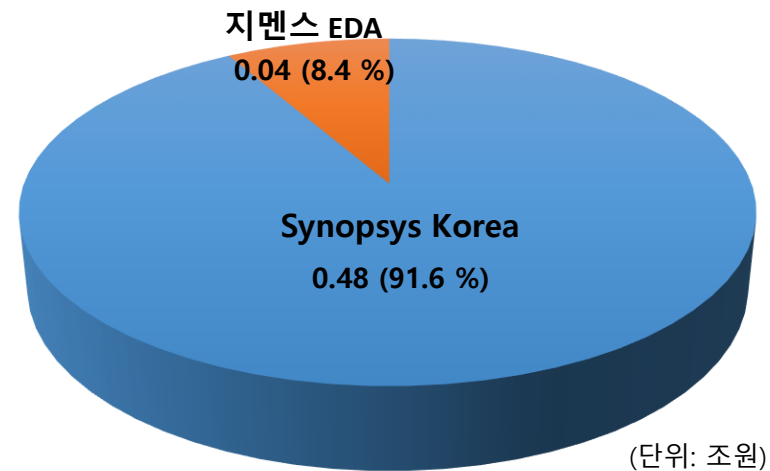
장비 매출액 (해외 기업)

총 4.58조원



설계 매출액 (해외 기업)

총 0.52 조원

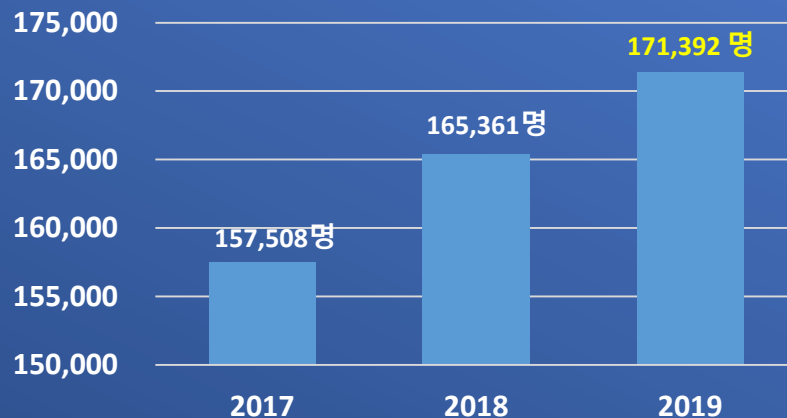


반도체 인력 채용 현황

□ 우리나라 반도체 vs. TSMC

- 우리나라 국내 반도체 종사자 수는 '17년 157,508명, '18년 165,361명, '19년 171,392명에서 알 수 있듯이, 매년 7,000명씩 증가해왔음(출처: 통계청)
- '21년에는 9,627+ α 를 신규 채용 하였음(출처: 한국반도체디스플레이기술학회)
- '21년 삼성전자 반도체 부문(삼성전자 DS 부문) 종사자 수는 64,051명이고, '22년 전반기에 약 2,600명을 총원할 예정.
- '21년 SK하이닉스의 종사자 수는 29,711명이고, '22년 800명+ α 를 총원할 예정
- '22년 반도체 소자+소부장+관련산업에서 만명의 신규인력 필요 예상
- '21년 TSMC의 종사자수는 약 58,000명이고, '22년 8,000명을 총원할 예정. 삼성전자와 거의 유사한 종사자 수.

□ '17-'19년 국내 반도체 종사자 수



□ 삼성전자, SK하이닉스, TSMC의 매출액, 종사인원 등

업체명	시가총액	'21년 매출액	'21년 영업이익	'21년 종사인원	'22년 총원계획	'22년 투자계획
삼성전자 (DS부문)	514.8	94.2	29.2 (31.0)	64,051*	2,600 (전반기)	45.0
SK하이닉스	85.2	43.0	12.4(28.9)	29,711*	800+ α	12.2
TSMC	826.7	47.6	19.3(40.5)	58,000	8,000	52.2

(단위: 조원(%))

인력 채용 및 반도체 전문 인력 양성 현황

수요: 21년도 인력 채용 현황

- 소자 : 소부장 = 2 : 1 비율
국내 반도체 기업 (32개社)

구분	채용 인원
소자 업체(3)	6,500 명
소재 업체(7)	535 명
부품 업체(3)	120 명
장비 업체(19)	2,472 명
총 계(32)	9,627 명 + α
학부 출신 (70%)	6,738 명 + α

- 신규채용비율:
학부 70%, 석박사 20%,
마이스터고 등 10%
- α: 반도체 소자 7, 소재 36, 부품 43,
장비 92개社 중 (178개社),
32개社 조사

공급: 학부 인력 양성

공급 1: 반도체 전문 학과

지역	모집정원
서울권	475 명
수도권	269 명
지방권	638 명
총 계	1,382 명

- 삼성전자, SK하이닉스 계약학과 포함

공급 2: 전자공학과(전기, 전자, 통신,
컴퓨터소프트웨어, 디스플레이)+α
(α: 신소재, 화학, 물리학)

구분	학생 수
재학생 수	29,998 명
모집 정원	6,385 명 + α
반도체 전공 (50% 가정)	3,192 명 + α

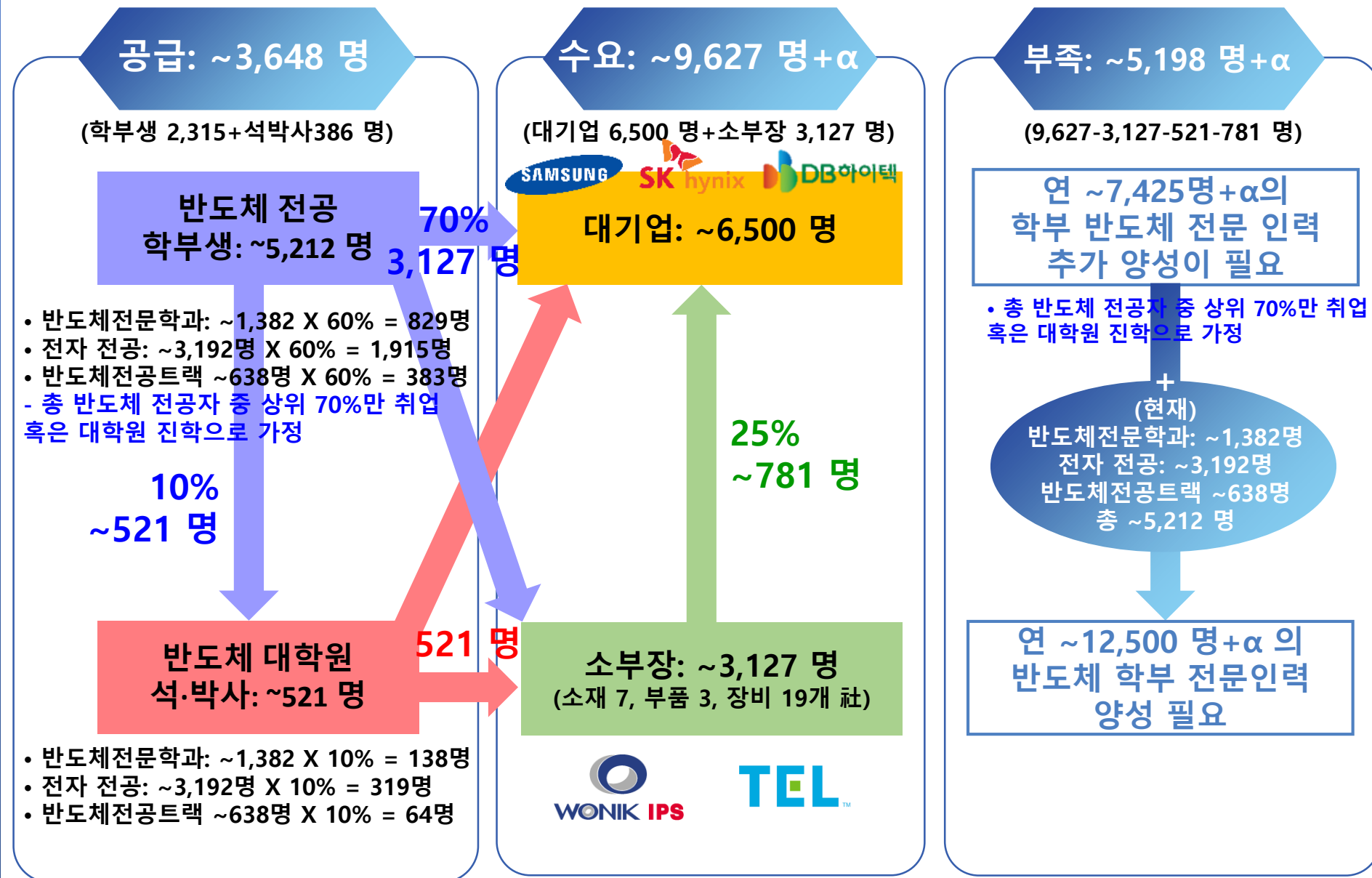
- 실제 A대학 3, 4학년 학생수 296명 중,
VLSI 강의 수강자 134명 (45%)

공급 3: 반도체 전공 트랙 (교육부/산업부)

구분	대학 수 및 학생 수
선정 대학	30 개
의무전공트랙 수강자 수	40명/대학 (3, 4학년)
반도체 트랙 수강자 수	1,200명/연
실제 반도체 전공 증가	638명/연

- 반도체 전공 트랙은 기존
전자공학과+α의 반도체
전공자와 중복
- 반도체 전공 트랙은
전자공학과+α 내에서
10%의 반도체 전공자 증가
효과 가정

반도체 학부 전문인력 부족: 연 1만명의 학부 반도체 전문인력 양성 필요



반도체 인력 양성 관련 각국의 지원 현황

□ 반도체 인력 양성 관련 각국의 지원 내용

국가	정부 지원 내용
미국	- 미국 정부는 '22~'26년 5년간 약 105억 달러(약 11.9 조원)를 투입하여 Commerce R&D Program을 통해 반도체 인력 양성
대만	- 대만 정부는 매년 1만명의 신규 반도체 인재 확보 전략 수립 - 산학연 국내 고급 인재 양성을 위해 반도체 연구개발센터 3~5개소 (TSRI 등) 설립 - 국가중점분야연구학원을 신설하고 665억원을 투입하여 400명의 박사급 예비전문 인력 양성 추진 - 반도체 관련 학과의 정원을 학사 10%, 석박사 15% 확대하고 매년 344억원을 투입할 계획 - 양명교통대, 국립대만대, 국립청화대는 대학원 계약학과 운영
중국	- 중국 반도체 산업 종사자 수는 19년도 기준 51만 2천명. - 2022년 중국 반도체 산업에 필요한 인력은 74만 5천명으로 추가로 약 23만명 이상 부족 예상 - 따라서 정부 주도로 25년까지 연 20만명의 반도체 전문 인력 배출 - 난징대학, 칭화대, 선전기술대학, 항저우과학기술대 반도체 단과 대학 및 베이징 대학 대학원 설립

□ 미국 'CHIPS Act' 법안 중 반도체 인력 양성 관련 내용

출처: CHIPS and Science Act of 2022

※ 적용 환율: 1,308 원/US\$ (2022.08.10)

CHIPS for America Act	분류	2022	2023	2024	2025	2026	합계
Commerce R&D Program	내용	첨단 반도체 기술 연구, 프로토타이핑, 인력 교육 지원					11 B (14.4조원)
	NSTC※ ¹	2 B (2.6조원)	2 B (2.6조원)	1.3 B (1.7조원)	1.1 B (1.4조원)	1.6 B (2.1조원)	
	NAPMP※ ²	2.5 B (3.3조원)					
	기타 R&D	0.5 B (0.7조원)					

※¹ NSTC: National Semiconductor Technology Center
(美 반도체기술센터)

※² NAPMP: National Advanced Packaging Manufacturing Program (美 고급패키징제조프로그램)

반도체 계약학과 개설 과목: 기초 강화 + 전공 선택

1학년		2학년	
1학기	2학기	1학기	2학기
일반물리학1	일반물리학2	회로이론	전자회로1
일반화학1	일반화학2	전자기학1	전자기학2
공업수학1	공업수학2	양자역학1	양자역학2
미적분학1	미적분학2	신호 및 시스템1	신호 및 시스템2
Python 프로그래밍 1	Python 프로그래밍 2	선형대수	수치해석
반도체리더쉽과 ESG	기초반도체세미나	반도체재료1	반도체재료
3학년		4학년	
1학기	2학기	1학기	2학기
고체전자물리	반도체소자	SOC 설계1	SOC 설계2
전자회로2	인공지능개론	나노집적화공정1	나노집적화공정2
반도체집적공정1	반도체집적공정2	광전자공학	센서공학
디지털회로설계1	디지털회로설계2	반도체분석기술1	반도체분석기술2
아날로그집적회로설계1	아날로그집적회로설계2	디스플레이 집적공정	디스플레이회로설계
메모리반도체1	메모리반도체2	인공지능반도체1	인공지능반도체2
시스템반도체1	시스템반도체2	디지털신호처리1	디지털신호처리2
회로설계실습1	회로설계실습2	전력전자공학	패키지공학
반도체소자실습1	반도체소자실습2	차세대메모리소자	차세대로직소자
반도체공정실습1	반도체공정실습2	반도체세미나2	고급전자재료2
유체역학1	유체역학2	고급전자재료1	인공지능반도체실습2
플라즈마공학1	플라즈마공학2	인공지능반도체실습1	
반도체세미나1			

현 반도체 전공 학부 인력 양성 프로그램의 현황

□ 삼성전자, SK하이닉스 반도체 학부 계약학과(명): 반도체 전공 학부 인력 양성

	카이스트	포스텍	연세대	성균관대	고려대	한양대	서강대	계
삼성전자	100	40	50	70	0	0	0	260
SK하이닉스	0	0	0	0	30	40	30	100

- 대기업은 우수학부생 인력 채용이 가능하나 소·부·장 증소·증건 기업에 대한 지원 정책 필요
- 5년 계약으로 추진되어 5년 후의 존속 여부가 사회적인 이슈

□ 대학의 전기·전자 학부 내 반도체 전공 트랙 신설을 통한 반도체 전공 학부생 육성 (3, 4학년)

	선정 대학	의무 전공 트랙 수강자 수	대학당 지원 금액	반도체 트랙 수강자 수
지원 내용	30개	40명	4억원/연	1,200명/연

□ 반도체 학과 신·증설 규제 완화

- 현재 수도권 정비교육법의 총량제로 반도체 신규 학부 및 대학원 정원 증원 불가
- 반도체 학과 신증설 시 '교원확보율'만 충족하면 정원 증원 허용
- 대학설립운영규정 개정 (22년)
- 지역 구별 없이 전국 대학에 허용
- 국립대학교 첨단학과 증원 시 전임교원 확보율 80 → 70%로 완화
- 첨단 분야 증원 제도 기준 완화:
(현행) 학부 1.5명 → 일반/특수/대학원 1명, 학부 2명 → 전문대학원 1명,
첨단분야 석사 2명 → 박사 1명
(개선) 학부 1명 → 일반/특수/전문대학원 1명, 모든분야에서 석사 2명 → 박사 1명
- 계약학과 규제개선: 첨단분야에 한하여 계약학과 모집 정원 한도 및 권역제한 기준 제외 (22년)

□ 계약정원제 도입

- 학과의 신설이 아닌 기존 학과에, 기업체와 채용 계약을 한 정원을 정원 외로 한시적으로 모집 가능
- 반도체 소재·부품·장비 및 팹리스 맞춤형 인력 양성
- 계약 정원제 설치·운영규정(교육부고시) 개정 추진(22년)

범부처 반도체 인력 양성

□ 산업현장 전문가를 겸임 초빙·교원으로 임용

- 교원 자격 요건 완화: 국가첨단전략산업법 및 산업인력혁신특별법 개정
- (가칭)반도체교육지원단 사업 추진: 반도체 공유 대학 교육 확대
- (가칭)고속련 반도체 교육지원단을 구성을 통한 직업계고 등 지원
- 온라인 수업 운영 요건 완화: 학위과정 100% 허용
- 사내 대학 운영 활성화

□ 반도체 특성화 대학원

- 반도체 특성화 대학원(산업부): 설계, 공정, 분석 등 세부 분야 별
- 인공지능 반도체 대학원(과기부, '23~'28, 3개교 年 60명, 연 30억원 규모/대학)
- 과기원 전공 과정 확대
- 반도체 계약학과 확충: 중소기업 계약학과(중기부): 22년 2개학과 → 23년 3개학과

□ 연구 개발 투자 확대

- 대규모 R&D 투자 확대: 차세대 지능형반도체 개발('20~'29, 총 1조 96억원), PIM반도체 개발('22~'28, 총 4,027억원)
- 고급인력 양성, 채용 연계'의 1석 3조 프로젝트 지원추진(산업부)
- 국가반도체연구실(NSL) 신설(과기부)
- 전략기술 분야 역량강화 혁신 연구소(과기부)
- 거점구축형 대학중점연구소(교육부)
- 소자 제조, 시스템 반도체 등 특화 전문가 양성
- 산업혁신인재양성 사업(산업부, 23년 약 700명), 시스템반도체 융합전문인력 양성센터(과기부, 23년 130명)
- 대학 ICT 연구지원센터(과기부) : 사업 내 AI 반도체 설계 분야 고급인재 양성, 최대 8년 지원, ('22) 3개 → ('24) 5개로 확대 검토
- PIM 반도체 특화 교육 콘텐츠 · 커리큘럼 개발 · 보급(과기부)

범부처 반도체 인력 양성

□ 반도체 분야 집중과정 운영

- 마이크로 디그리 수여(교육부)
- 반도체 분야 K-디지털 트레이닝(고용부)
- 디지털 신기술 (반도체 공정) 인재 양성 혁신 공유 대학(교육부)
- 3단계 산학연협력 선도대학 육성(LINC 3.0) 반도체 분야 기업협업센터(ICC), ('22) 반도체 분야 ICC 9개소 旣 설치 → ('23) 반도체 하위분야별 ICC 확산

□ 맞춤형 실무인재 양성

- 채용연계형 기업 직무 교육과정(교육부)
- 신산업분야 시설 장비 지원 (교육부)
- 단기 실무 교육과정 지원사업: 반도체공동훈련센터(고용부), 시스템반도체 설계 실무인력 양성사업(산업부), 반도체 인프라 활용 현장인력 양성사업(산업부), 반도체 설계 단기과정(과기부), 반도체 아카데미(산업부), 반도체 현장 엔지니어 양성 연수사업(중기부)
- 재직자 전문 교육과정 지원사업: 마이스터대 지원사업(교육부), 중소기업 계약학과(중기부)

□ 대학 기반 전국 단위 반도체 연구,교육,실습 HUB 구축(교육부)

- 중앙 HUB 구축: 서울대반도체공동연구소 중심
- 권역별 HUB 지정, 연계
- 국립대학 장비, 기자재 확충

□ 국가나노인프라 고도화를 통한 반도체 전문 인력 양성

- Virtual Fab 구축: 22년 10개 → 25년 15개
- 장비고도화: 공공·대학나노인프라 혁신사업(21년~), 반도체설계검증인프라활성화(신규)

□ 지역 및 중소기업 지원체계

- 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업 현황('22): 2,440억원 (11개 시도, 6개 지역혁신플랫폼)
- 지역 국립대 역할 강화: 23년 국립대학육성사업 연계(교육부)
- 팹리스 챌린지 대회: 시제품(MPW) 제작 우선 제공(파운드리) 및 사업화 자금(중기부) 등 지원('22.7월) (중기부)
- 팹리스·파운드리 상생협의회 정례회 개최(중기부)
- 중소기업에 5년 이상 재직 중인 무주택 근로자를 주택 우선공급대상으로 추천 (중기부): 주거 전용면적 85㎡ 이하 국민·민영주택 분양 및 임대



경청해주셔서
감사합니다