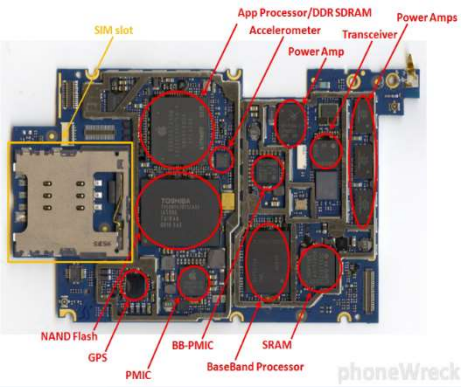
반도체산업의 위기진단과 전망

2019. 5. 10.

한국반도체산업협회
안기현 상무/Ph.D khahn@ksia.or.kr



Contents

1 반도체의 종류와 사용

2 한국의 반도체산업

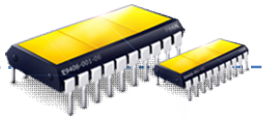
3 글로벌 경쟁

4 메모리반도체 시장전망

5 전망 및 리더십

반도체의 종류

메모리반도체와 비메모리반도체로 구분되며, 비메모리반도체는 시스템반도체와 광개별소자로 구분



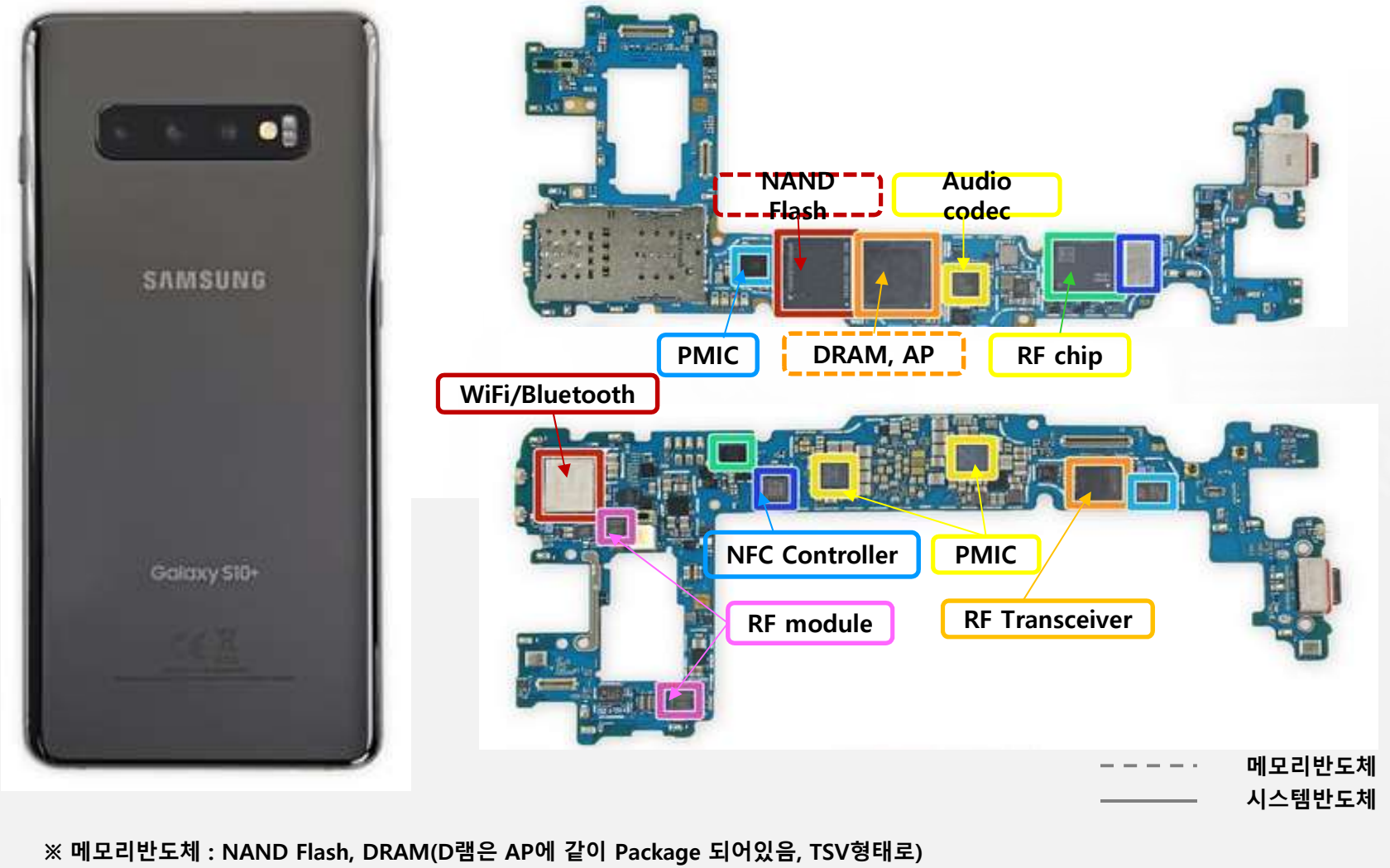
- 메모리반도체
  - ROM
    - NAND
    - NOR
  - RAM
    - DRAM
      - SDRAM
      - RDRAM
    - SRAM
- 비메모리반도체
  - 시스템반도체
    - Microcomponent
      - MPU
      - MCU
      - DSP
    - Logic
      - GP Logic
      - ASSP
      - ASIC
    - Analog
      - GP Analog
      - ASSP
      - ASIC
  - 광개별소자
    - Discrete
      - Power TR
      - RF & Microwave
    - Optical
      - Image Sensor
      - LEDs
    - Sensor & Actuators
      - Sensor
      - Actuators

정보의 **저장**기능

정보의 **처리, 제어, 가공** 기능 등

정보의 **습득, 변환, 증폭**, 기능 등

스마트폰에 사용되는 반도체

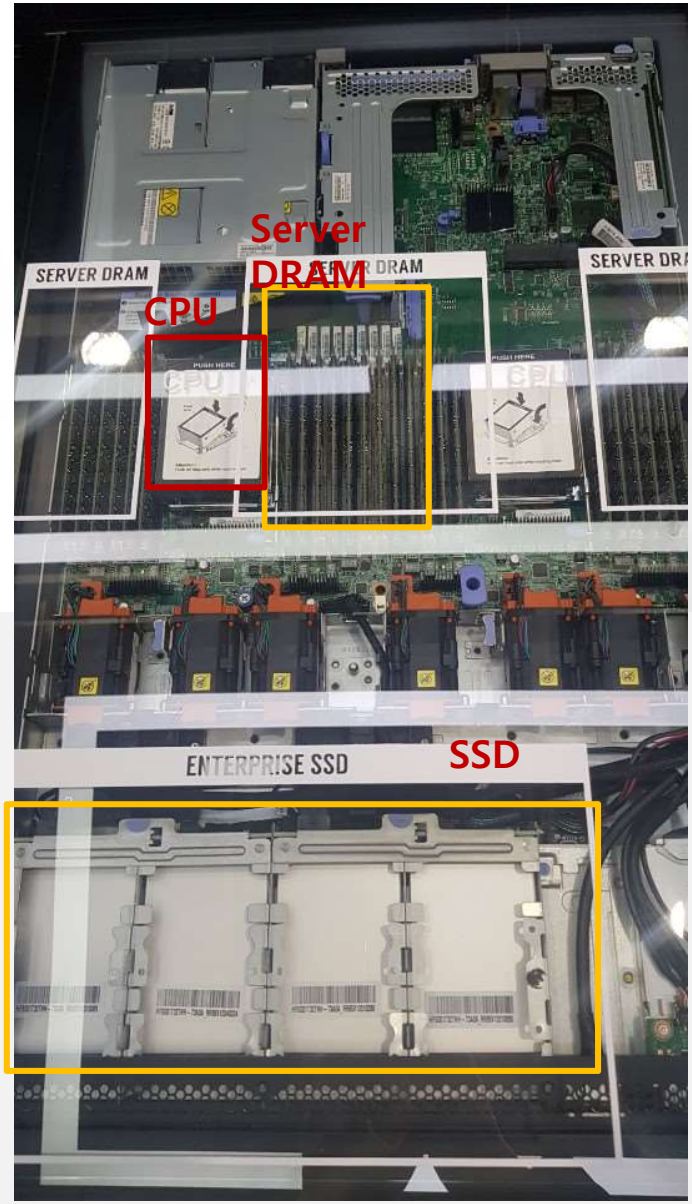


※ 메모리반도체 : NAND Flash, DRAM(D램은 AP에 같이 Package 되어있음, TSV형태로)

- LPDDR4X : Low Power DDR4 (X는 version 의미)

※ 점선은 메모리반도체, 실선은 시스템반도체

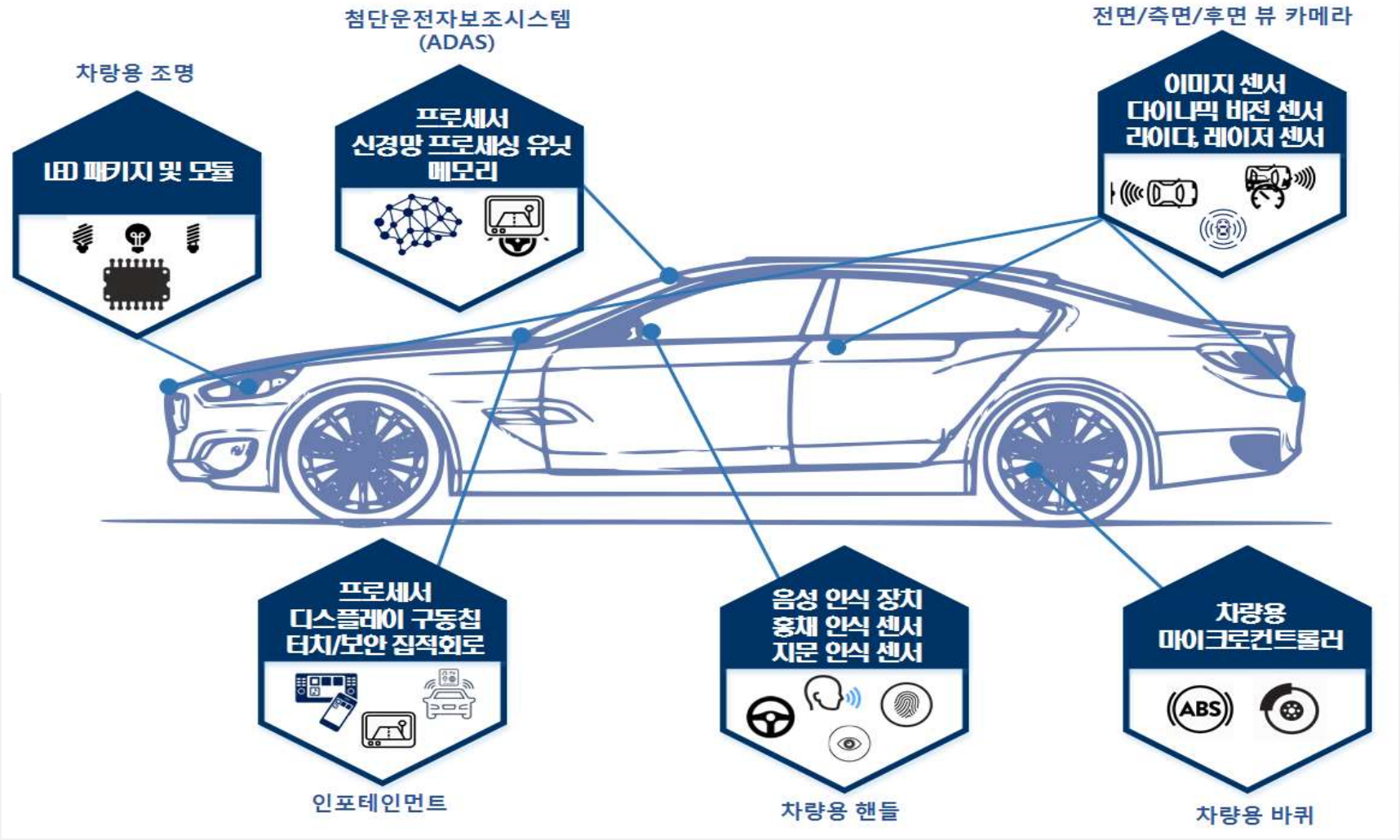
데이터센터에 사용되는 반도체



※ 데이터센터는 용량에 따라서 많은 수의 CPU, GPU, DRAM, SSD(NAND)가 사용됨
- 예시) 알파고(Google)의 Deep learning용에 사용된 반도체는 CPU 1,200개 이상, GPU 180여개, 8G DRAM 100만개가 탑재된 시스템

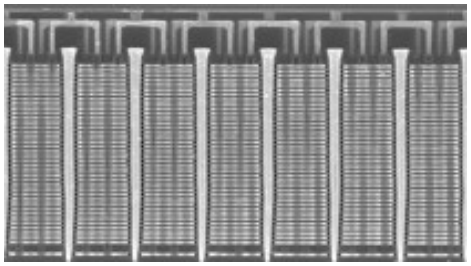
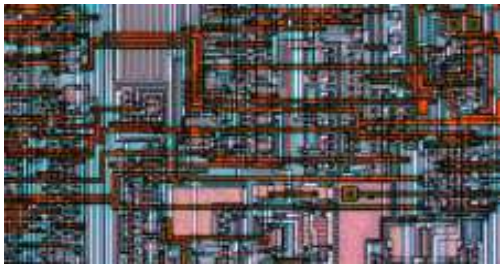
자동차에 사용되는 반도체

차량용 반도체는 ECU(Electronic Control Unit), ADAS, 인포테인먼트, 각종 센서 등 수백개의 반도체가 사용

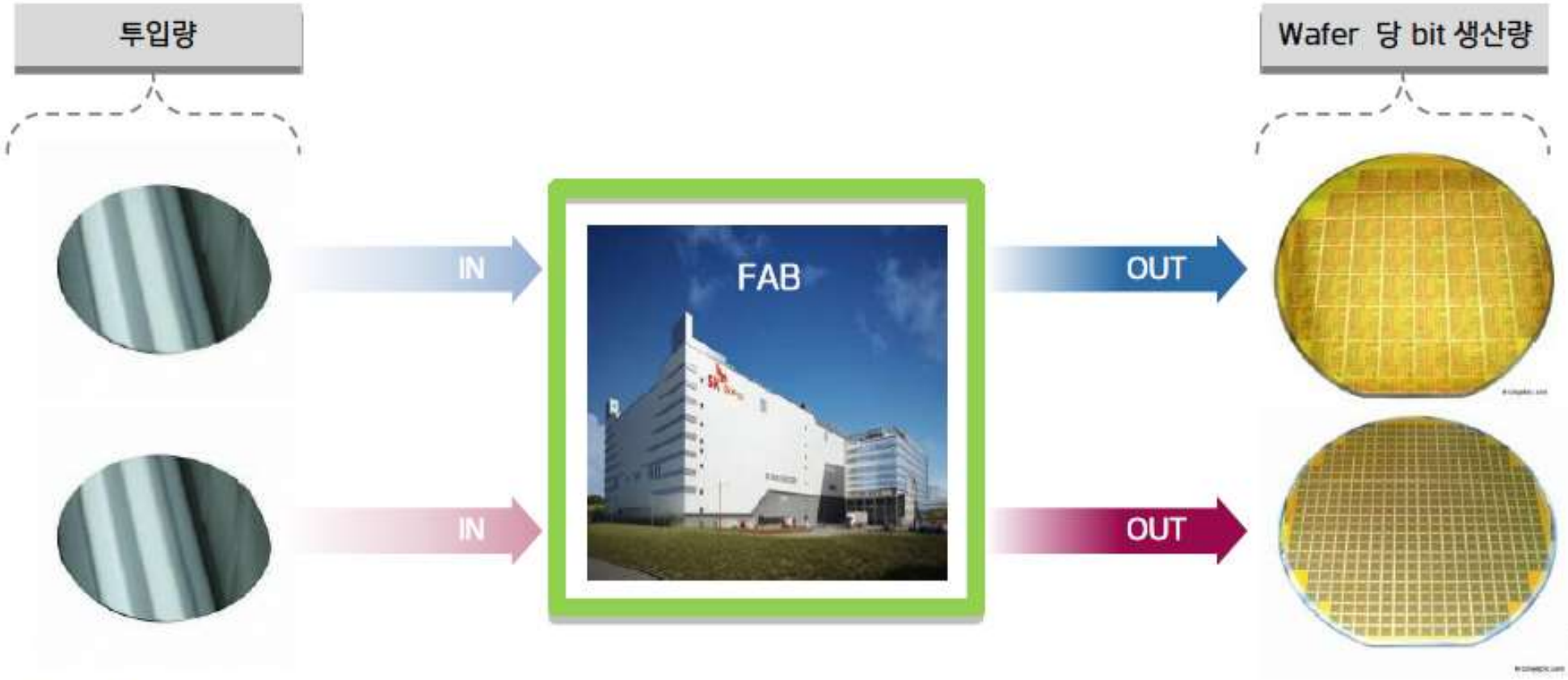


※ ADAS(Advanced Driver Assistance Systems) : 첨단 운전자 보조시스템,

메모리반도체와 시스템반도체

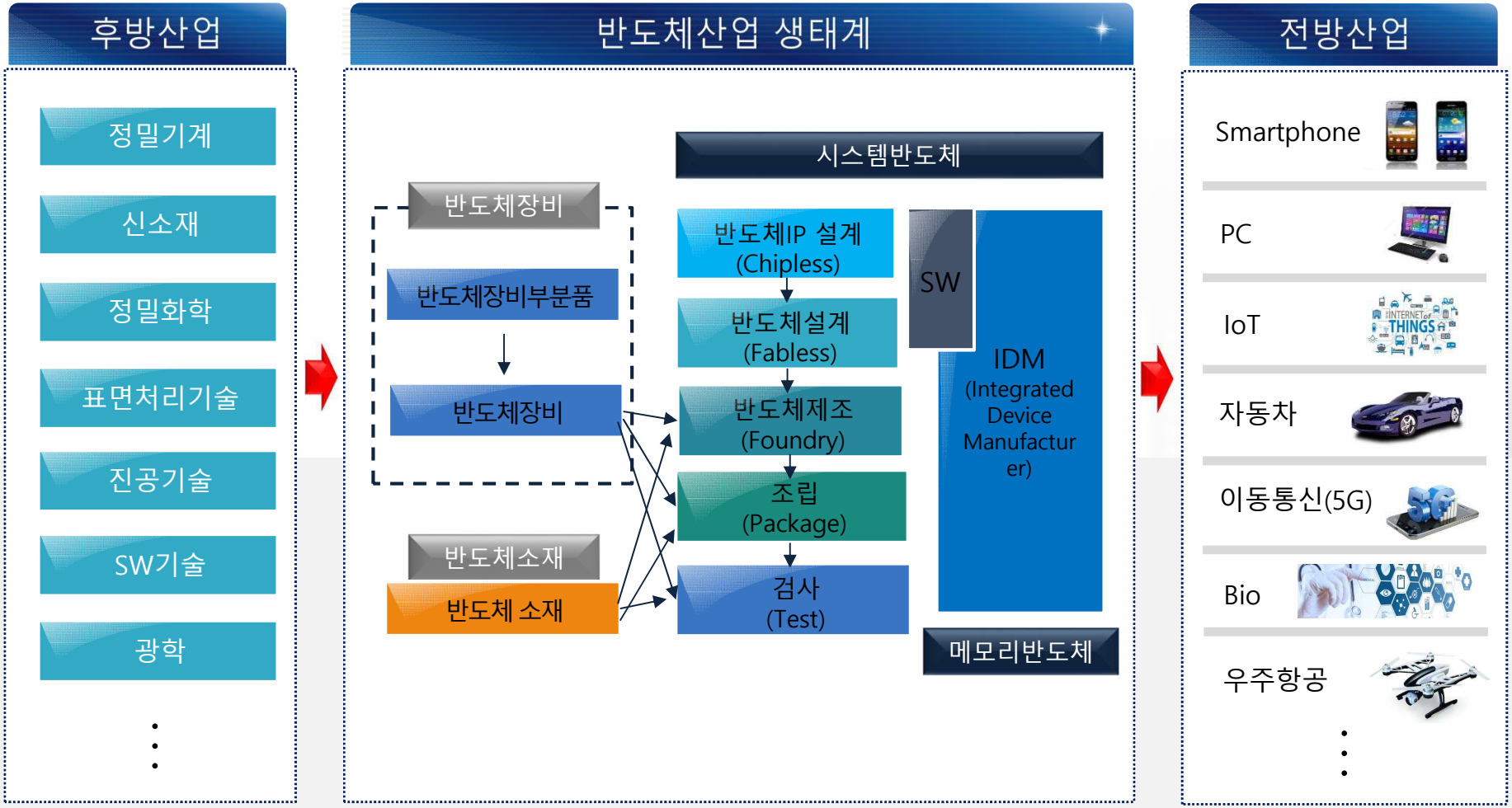
	메모리 반도체	시스템 반도체
생산	**소품종 대량생산** * 일정한 설계를 가진 반도체를 시장이 요구하는 가격으로 시장 변화에 따라서 생산량을 조절함	**다품종 생산** * 성능, 전력, 보안, 안전성 등 서비스의 요구 사항에 따라서 다양한 품종을 시장 규모에 따라서 생산
투자	**대규모 설비투자** * 대규모의 설비, 높은 생산력, 대량 생산이 중요한 분야	**인적투자 중심** * 새로운 서비스가 요구하는 새로운 기능을 제공하기 위한 지식집약적인 설계
가치	**시장에 따른 변동** * 시장이 요구하는 수량에 따라서 공급을 조절해야 하는 특성	**높은 순이익** * 지식집약적인 설계로서 투입 비용 대비 높은 가격으로 판매하며 순이익 증대
반도체 구조	**가격 축소를 위한 저면적 정형 구조** < 메모리 반도체의 실제 모습 일부 > 	**기능 및 성능에 특화한 비정형 구조** < 시스템 반도체의 설계도 일부 > 

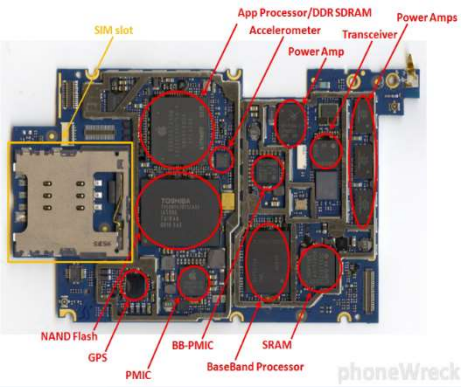
반도체의 제조



자료: 키움증권 리서치센터

반도체산업 생태계


후방산업
정밀기계
신소재
정밀화학
표면처리기술
진공기술
SW기술
광학
반도체산업 생태계
반도체장비
반도체장비부분품
반도체장비
반도체소재
반도체 소재
시스템반도체
반도체IP 설계 (Chipless)
반도체설계 (Fabless)
반도체제조 (Foundry)
조립 (Package)
검사 (Test)
SW
IDM (Integrated Device Manufacturer)
메모리반도체
전방산업
Smartphone
PC
IoT
자동차
이동통신(5G)
Bio
우주항공



Contents

1 반도체의 종류와 사용

2 한국의 반도체산업

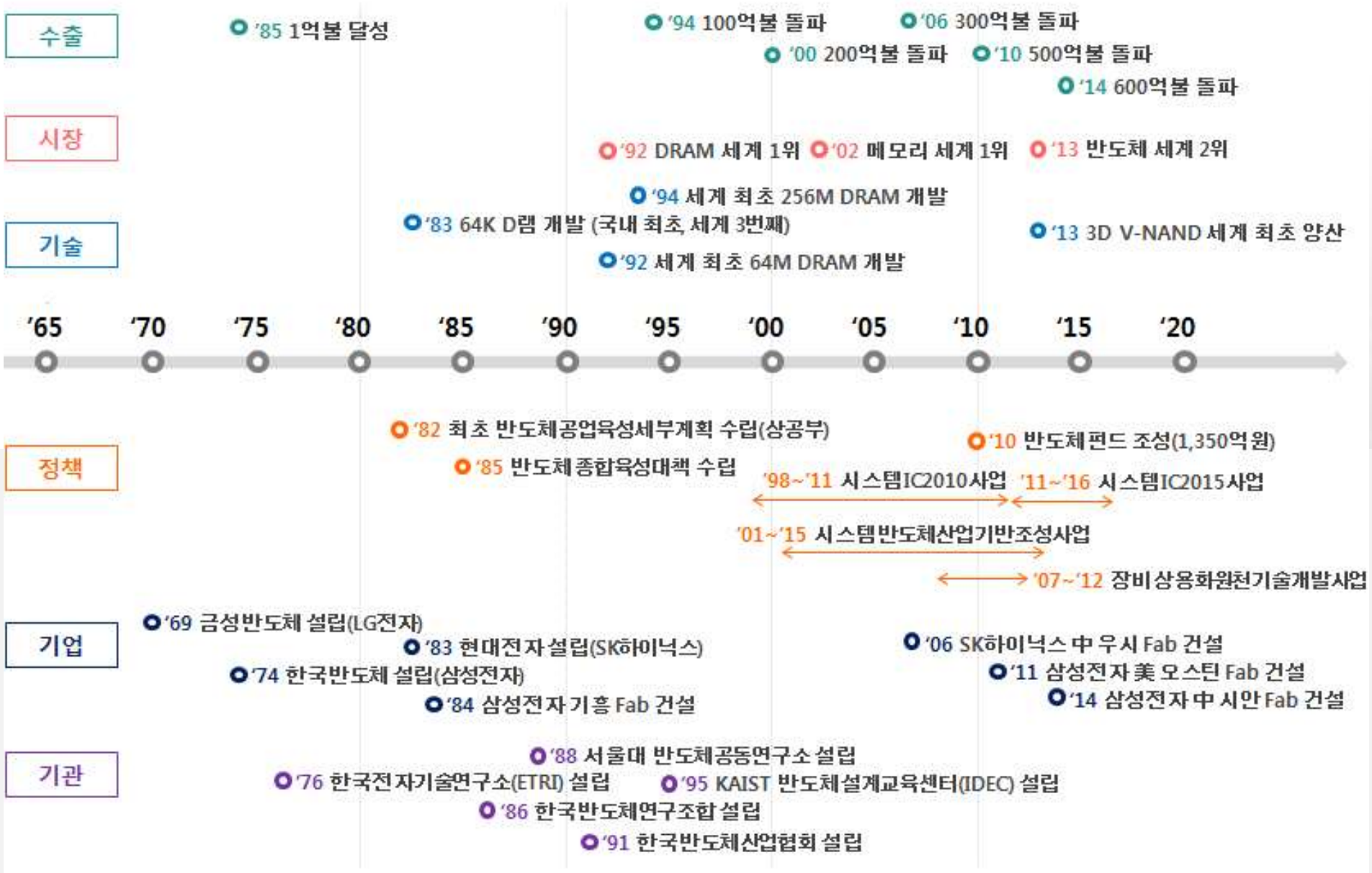
3 글로벌 경쟁

4 메모리반도체 시장전망

5 전망 및 리더십

01

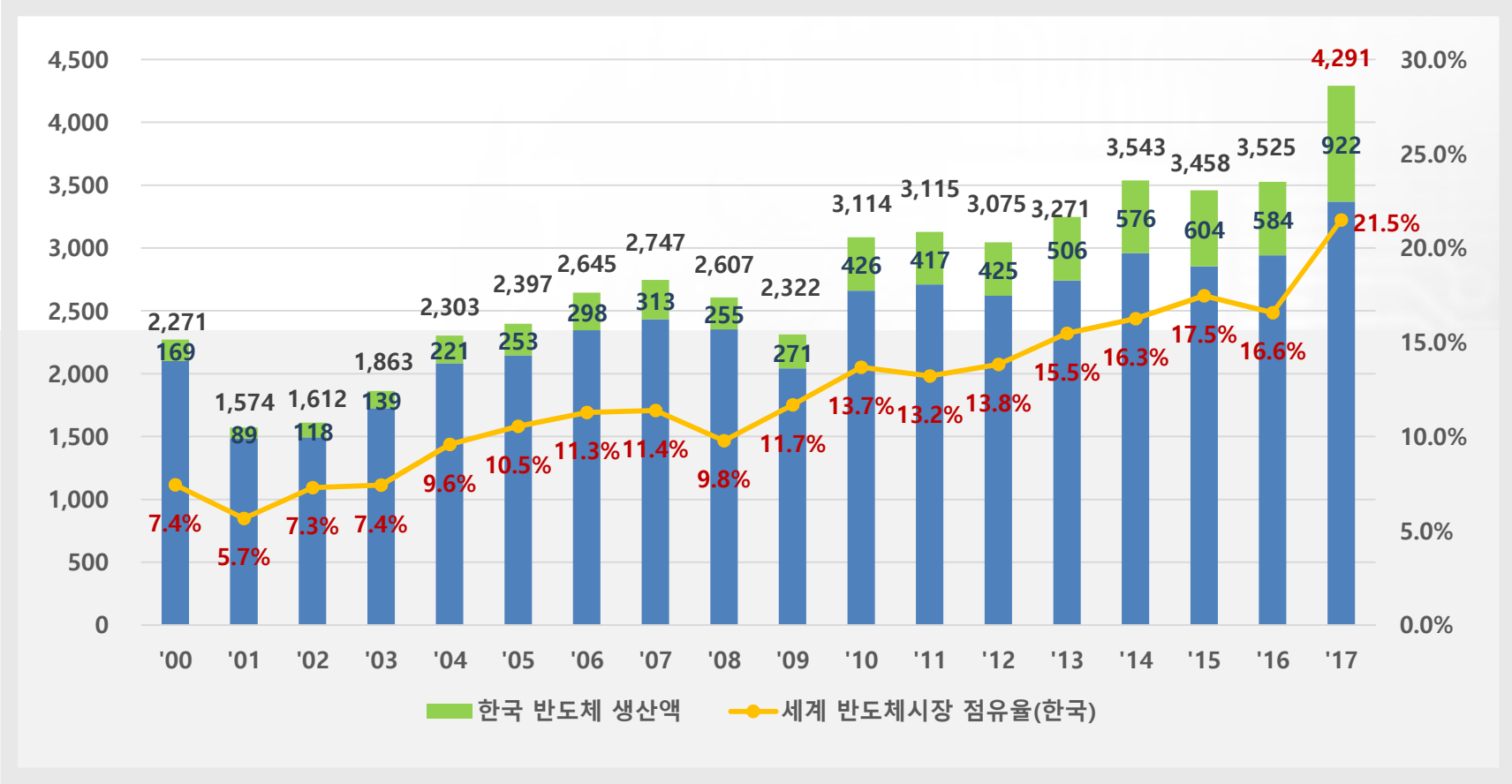
한국의 반도체산업 역사



한국의 반도체산업 성장

- **2017년 한국 반도체 산업은 전년대비 약 58% 성장한 922억 달러 규모**
  - **메모리반도체 실적으로 세계 시장 점유율은 전년대비 4.9% 증가한 21.5%**

[단위 : 억 달러]



※ Source : IHS 2018

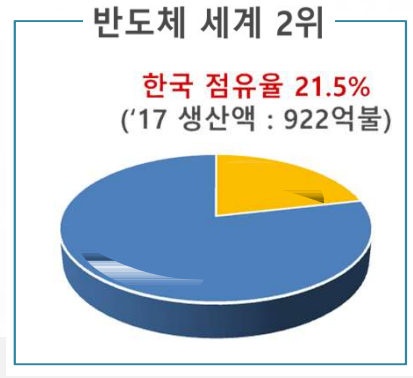
한국의 반도체산업 현황

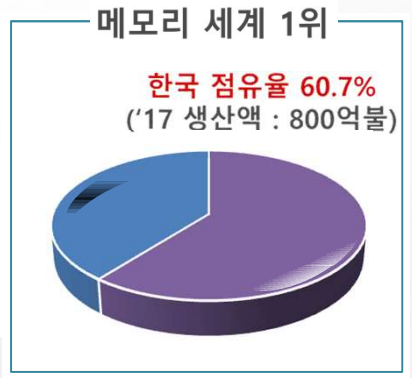
■ (한국 반도체산업) 제조업 총 생산 6.7%('16), 고용 16.5만명('17), GDP 비중 3.46%('16), 수출 979억$('17)를 차지하는 국가 핵심산업

- 최근 국가 주력산업의 경쟁력 저하 속에서도 국가 경제를 선도하는 산업으로 투자와 고용을 창출

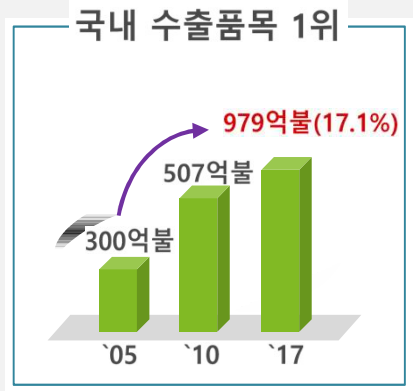
대한민국 반도체산업

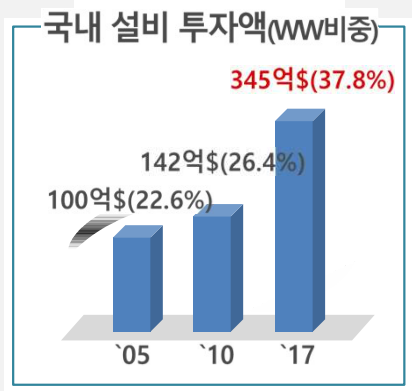
* Source : 통계청 2017





*Source : IHS 2018

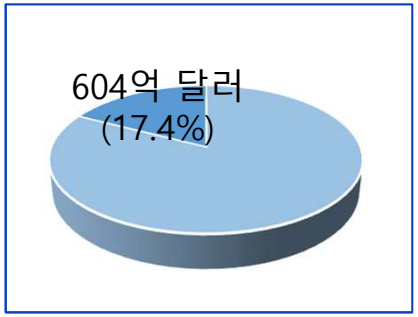




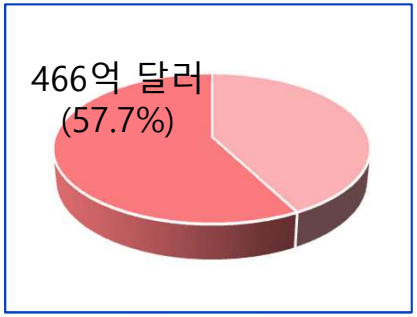
*Source : 무역협회, IC Insights 2018

대한민국 반도체산업의 제품

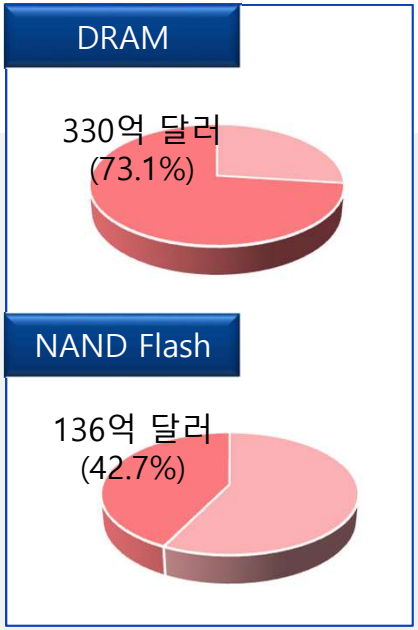
전체 반도체 (3,473억 달러)



메모리 (807억 달러)

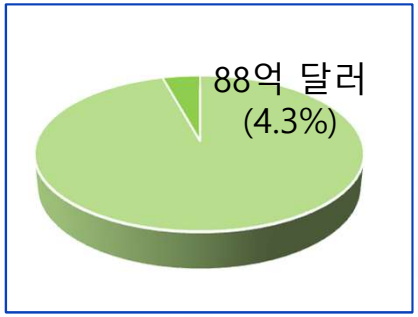


DRAM

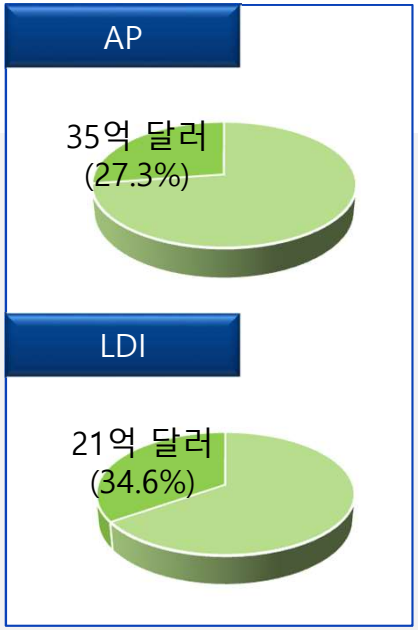


NAND Flash

시스템반도체 (2,050억 달러)

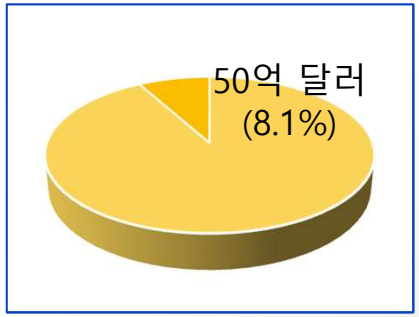


AP

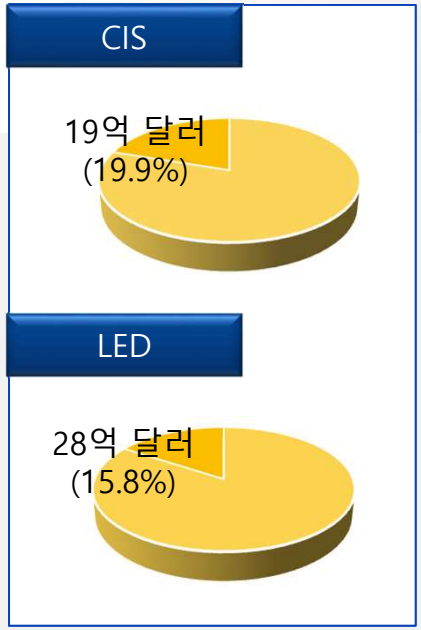


LDI

광·개별소자 (615억 달러)



CIS



LED

※ Source : isuppli 2016

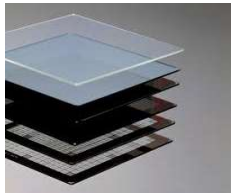
반도체 생태계별 주요 기업

Chip Design

Fabless : 150

실리콘웍스
실리콘마이터스

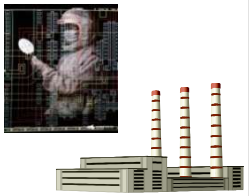
Mask



Mask Shop : 6

토판포토마스크
피케이엘

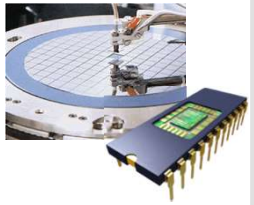
IC Fabrication



IDM, Foundry : 9

삼성전자, SK하이닉스
DB하이텍

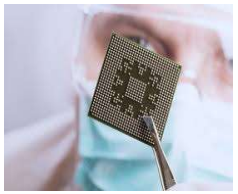
Dicing, Packaging



Packaging : 8

Amkor
하나마이크론

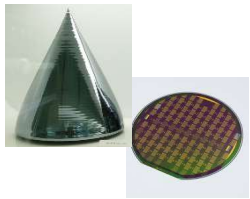
Final Testing



Testing : 18

아이테스트
테스나

Wafer Growth/Slicing



Wafer : 2

실트론
MEMC

Equipment

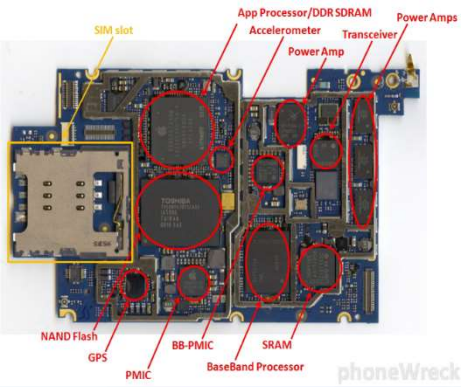
Equipment : 122

세메스,
주성엔지니어링
원익IPS

Gas, Chemical

Material : 15

동진세미켐
동우화인켐



Contents

1 반도체의 종류와 사용

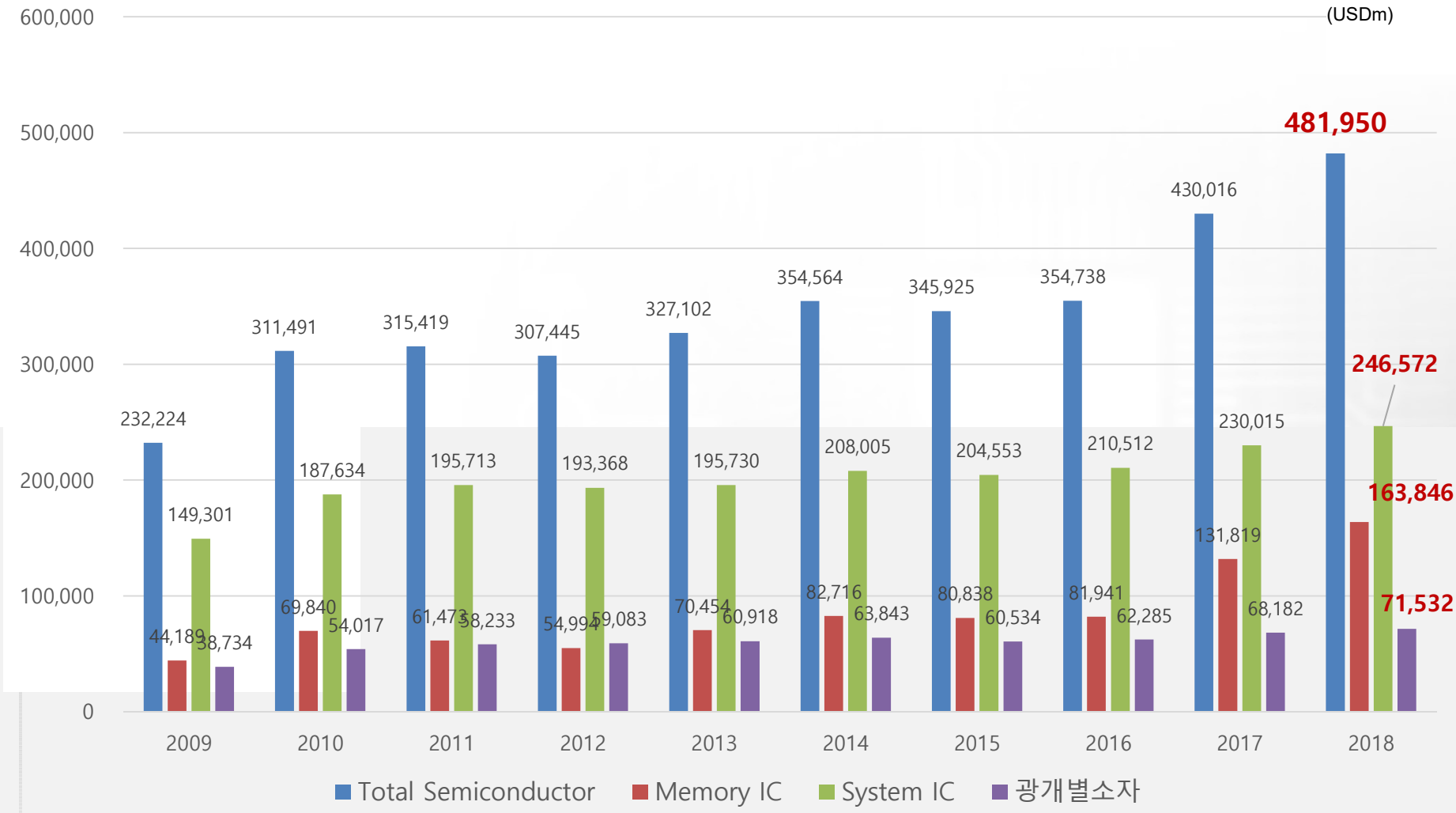
2 한국의 반도체산업

3 **글로벌 경쟁**

4 메모리반도체 시장전망

5 전망 및 리더십

Semiconductor Market, by Growing Memory Market Growth



Source: IHS 2019 1Q

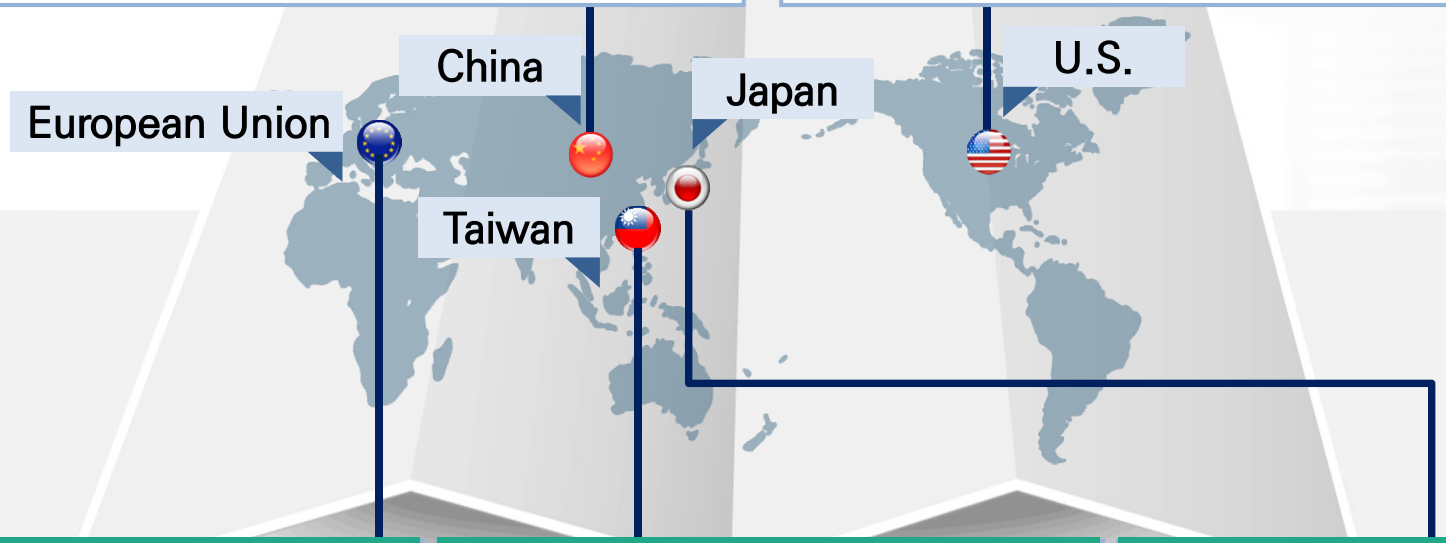
반도체산업을 유지하기 위하여 노력하는 선진국

선진국에서 더욱 매력적인 반도체산업

반도체산업을 국가 핵심산업으로 투자

- "반도체 굴기"선언 : 과감한 반도체 투자
  * 향후 10년간 IC Fund 560억불 조성
- 시스템반도체 분야 한국 추월
  * ('17) 대만 6.9% 중국 4.1%, 한국 3%

- 뉴로모픽 칩(IBM), 차세대메모리*(Intel+Micron) 개발
  - 기존 낸드 플래시메모리보다 1,000배 빠른 3D 크로스포인트 메모리 개발('16)
- 메모리·시스템 반도체 분야에서 모두 강점
  * 세계 반도체 시장 50% 이상 점유 지속



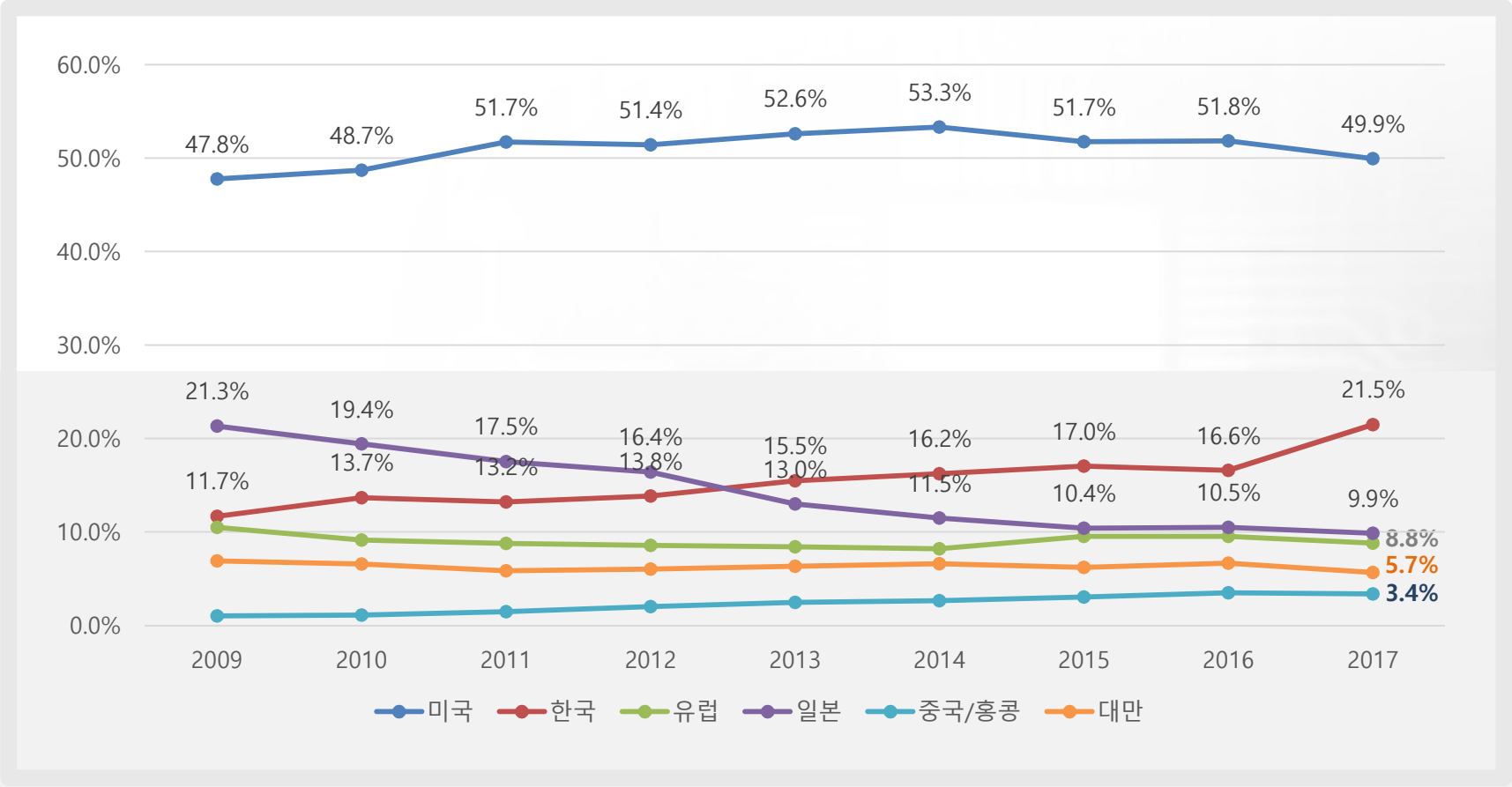
- Analog 반도체 중심,
  차량용 반도체 시장 절대우위
  * NXP(1위), Infineon(3위)
    ST마이크로(4위), Bosch(6위)

- TSMC 중심 파운드리 산업 우위
- 파운드리-팹리스간 협업으로
  글로벌 팹리스 다수

- 소재·장비 분야 세계 최고
  경쟁력 보유

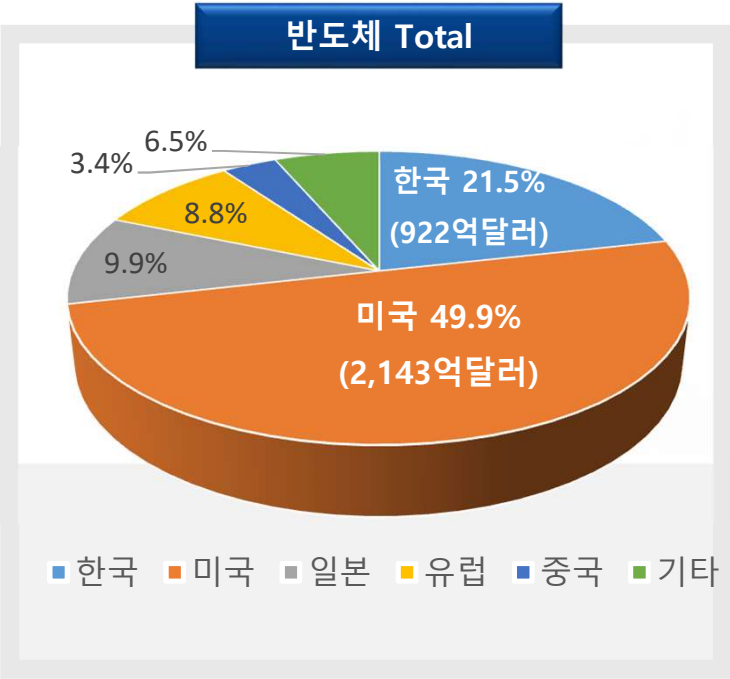
국가별 반도체 시장 점유율

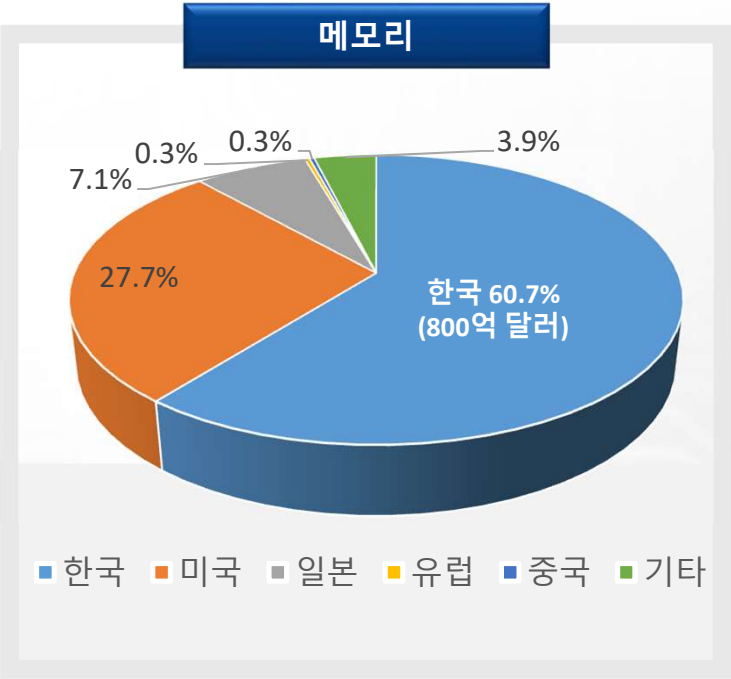
- 글로벌 반도체 시장은 미국이 약 50% 이상을 점유하며 시장을 주도
- 2013년 이후 한국은 세계반도체 시장 2위 지속 점유



※ Source : IHS 2018

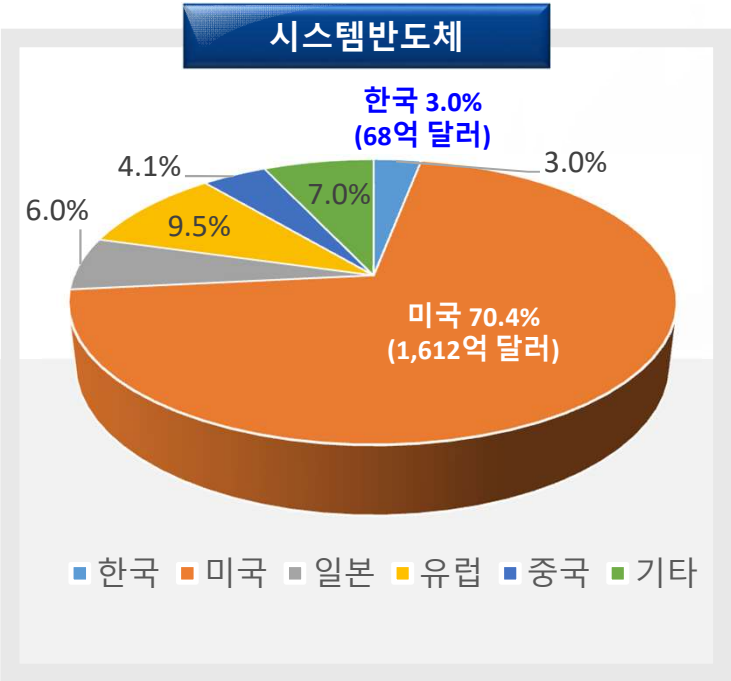
품목별 반도체 시장 점유율

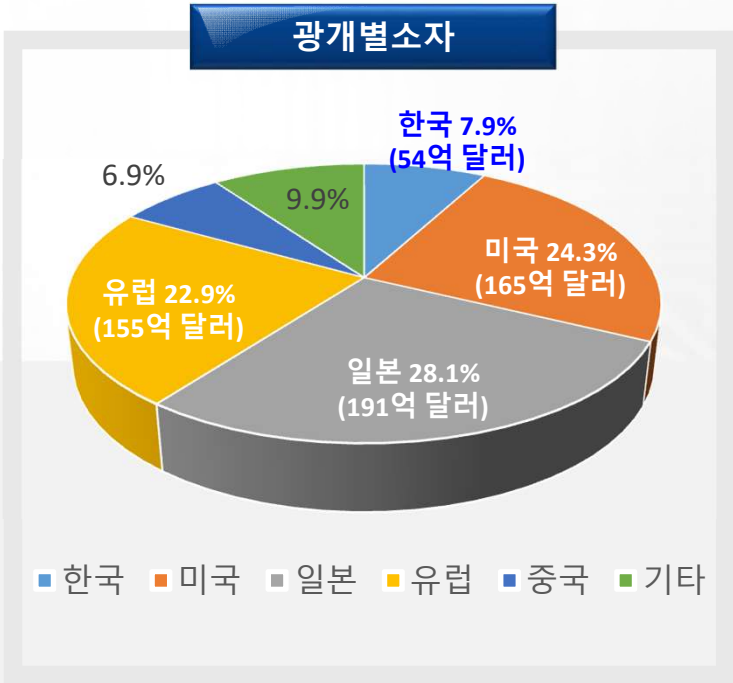




※ Source : IHS 2018

품목별 반도체 시장 점유율





※ Source : IHS 2018

글로벌기업들의 경쟁과 신규진입

- Top 50위 중 미국 24개, 한국 2개, 유럽 8개, 일본 8개, 중국 2개, 대만 6개 기업이 순위에 있음
- 구글, 애플, 아마존, 알리바바, 소프트뱅크 등 글로벌 IT기업들이 신규진입을 위하여 준비중

[단위 :$M]

2017 Rank	Company	H.Q	2016 Revenue	2017 Revenue	YoY (%)	Share (%)	2017 Rank	Company	H.Q	2016 Revenue	2017 Revenue	YoY (%)	Share (%)
1	Samsung Electronics	Korea	40,389	62,031	54%	14.5%	26	Xilinx*	U.S	2,311	2,475	7%	0.6%
2	Intel	U.S	54,980	61,406	12%	14.3%	27	Marvell*	U.S	2,392	2,404	1%	0.6%
3	SK Hynix	Korea	14,699	26,638	81%	6.2%	28	Maxim Integrated	U.S	2,233	2,382	7%	0.6%
4	Micron Technology	U.S	12,710	22,843	80%	5.3%	29	Robert Bosch	Europe	2,059	2,318	13%	0.5%
5	Broadcom Limited	U.S	14,979	17,375	16%	4.0%	30	Cypress Semiconductor	U.S	1,933	2,243	16%	0.5%
6	Qualcomm*	U.S	15,405	16,872	10%	3.9%	31	Nichia	Japan	2,203	2,197	0%	0.5%
7	Texas Instruments	U.S	12,836	14,525	13%	3.4%	32	Osram	Europe	1,639	1,941	18%	0.5%
8	Toshiba	Japan	9,904	11,864	20%	2.8%	33	Microsemi	U.S	1,749	1,845	5%	0.4%
9	NXP	Europe	9,306	8,864	-5%	2.1%	34	Nanya Technology	Taiwan	1,278	1,787	40%	0.4%
10	NVidia*	U.S	6,030	8,578	42%	2.0%	35	Tsinghua Unigroup*	China	1,730	1,681	-3%	0.4%
11	STMicroelectronics	Europe	6,973	8,347	20%	1.9%	36	Cirrus Logic*	U.S	1,444	1,557	8%	0.4%
12	Western Digital Corporation	U.S	5,761	8,221	43%	1.9%	37	Novatek*	Taiwan	1,416	1,551	10%	0.4%
13	Infineon Technologies	Europe	7,197	8,148	13%	1.9%	38	Mitsubishi	Japan	1,402	1,492	6%	0.3%
14	MediaTek*	Taiwan	8,733	7,859	-10%	1.8%	39	Synaptics*	U.S	1,266	1,479	17%	0.3%
15	Renesas Electronics	Japan	5,661	6,923	22%	1.6%	40	Vishay Intertechnology	U.S	1,311	1,470	12%	0.3%
16	Sony Semiconductor Solutions	Japan	4,981	6,537	31%	1.5%	41	Dialog Semiconductor*	Europe	1,211	1,421	17%	0.3%
17	Apple	U.S	5,648	6,071	7%	1.4%	42	Realtek Semiconductor*	Taiwan	1,205	1,372	14%	0.3%
18	Analog Devices	U.S	3,566	5,810	63%	1.4%	43	Omnivision*	U.S	1,161	1,311	13%	0.3%
19	ON Semiconductor	U.S	4,762	5,189	9%	1.2%	44	Winbond Electronics	Taiwan	1,041	1,248	20%	0.3%
20	AMD*	U.S	4,159	5,148	24%	1.2%	45	ams	Europe	606	1,242	105%	0.3%
21	HiSilicon Technologies*	China	3,633	4,090	13%	1.0%	46	Sanken Electric	Japan	1,168	1,229	5%	0.3%
22	Skyworks Solutions	U.S	3,195	3,699	16%	0.9%	47	Nexperia	Europe	0	1,170	0%	0.3%
23	Microchip Technology	U.S	3,075	3,678	20%	0.9%	48	Panasonic Corporation	Japan	1,060	1,066	1%	%
24	ROHM Semiconductor	Japan	2,563	2,901	13%	0.7%	49	Macronix International	Taiwan	672	1,051	56%	0.2%
25	Qorvo	U.S	2,708	2,638	-3%	0.6%	50	Diodes	U.S	935	1,045	12%	0.2%

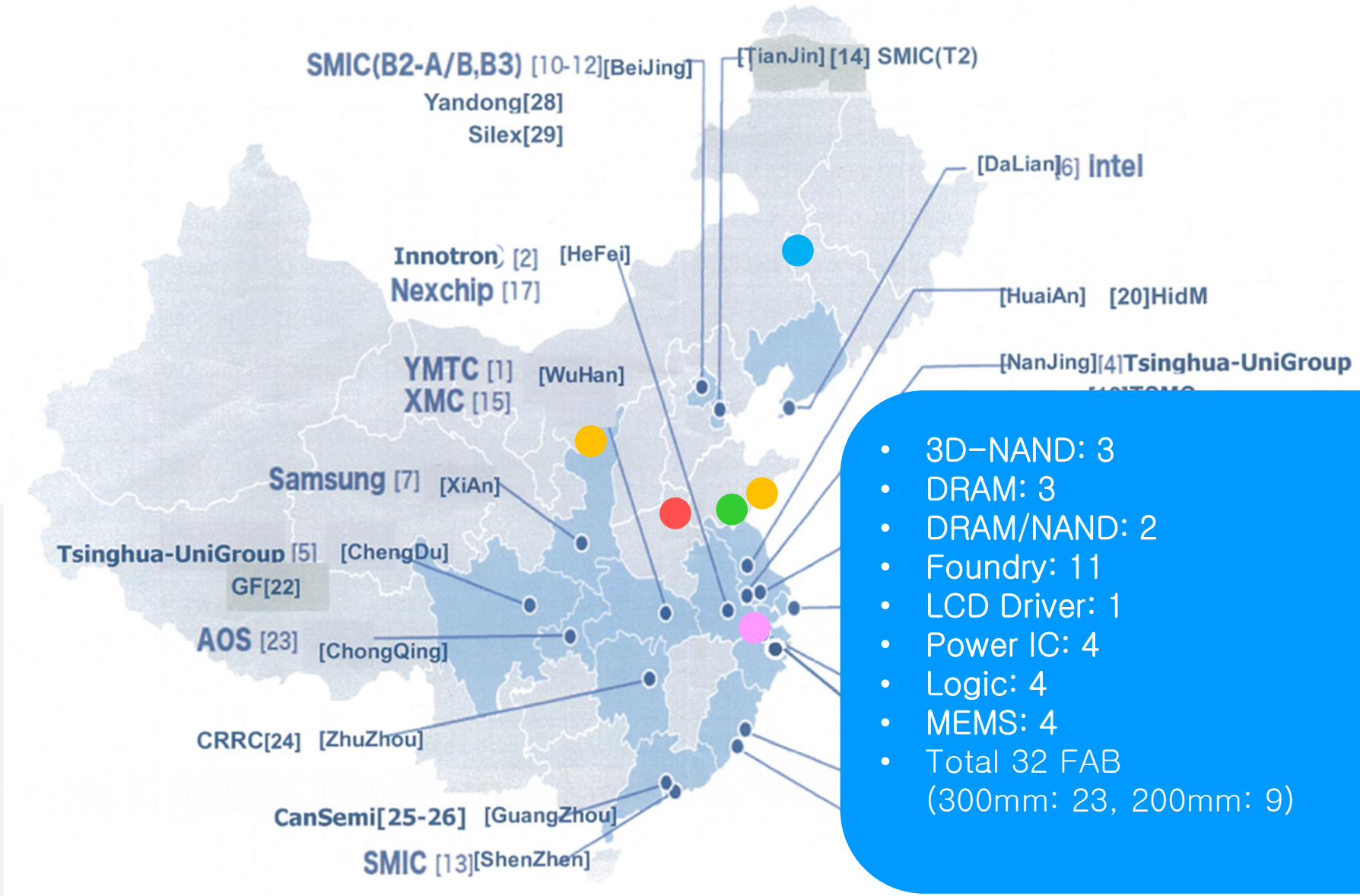
※ Source : IHS 2018 (* Fabless, 50개 기업중 Fabless 기업은 13개)

중국의 반도체 굴기

- 시진핑 중국주석 우한의 국유 반도체 회사 찾아 '중국몽(夢)' 실현 강조
- 중국 **2025년까지 1조위안(170조원) 투자** 계획
- 현재 15%에 불과한 반도체, 반도체 장비·소재·부품 **자급률을 2025년까지 70%로** 끌어올리겠다는 목표
- **중국 기업들의 국내 반도체 장비·소재·부품 회사 인수...**

조선일보, 신화통신

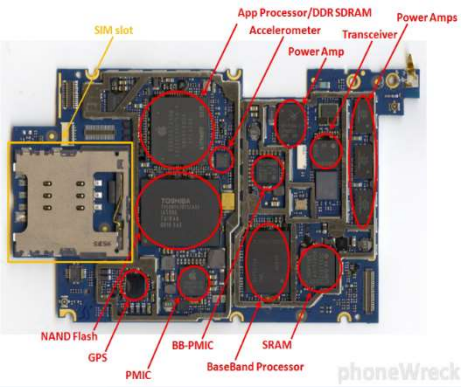
중국 내 반도체 팹 지도



- 3D-NAND: 3
- DRAM: 3
- DRAM/NAND: 2
- Foundry: 11
- LCD Driver: 1
- Power IC: 4
- Logic: 4
- MEMS: 4
- Total 32 FAB
  (300mm: 23, 200mm: 9)

중국메모리기업 생산계획

회사명	JHICC (푸젠진화)	이노트론 (허베이창신)	YMTC	칭화유니그룹 (YMTC)
지역	진창	허베이	우한	난징
품목	DRAM	DRAM	NAND	NAND
생산시점	2018년 3분기	2018년 4분기	2018년	2019년
최대 생산량	60 k/m	40 k/m	100 k/m	100 k/m
2018년 생산량	20 k/m	20 k/m	50 k/m	-
계획 기술	32nm	32 / 19nm	32 / 64단	-
투자금액	6조원	11조원	25조원	18조원
중장기 계획	300 k/m	125 k/m	300 k/m	100 k/m



Contents

1 반도체의 종류와 사용

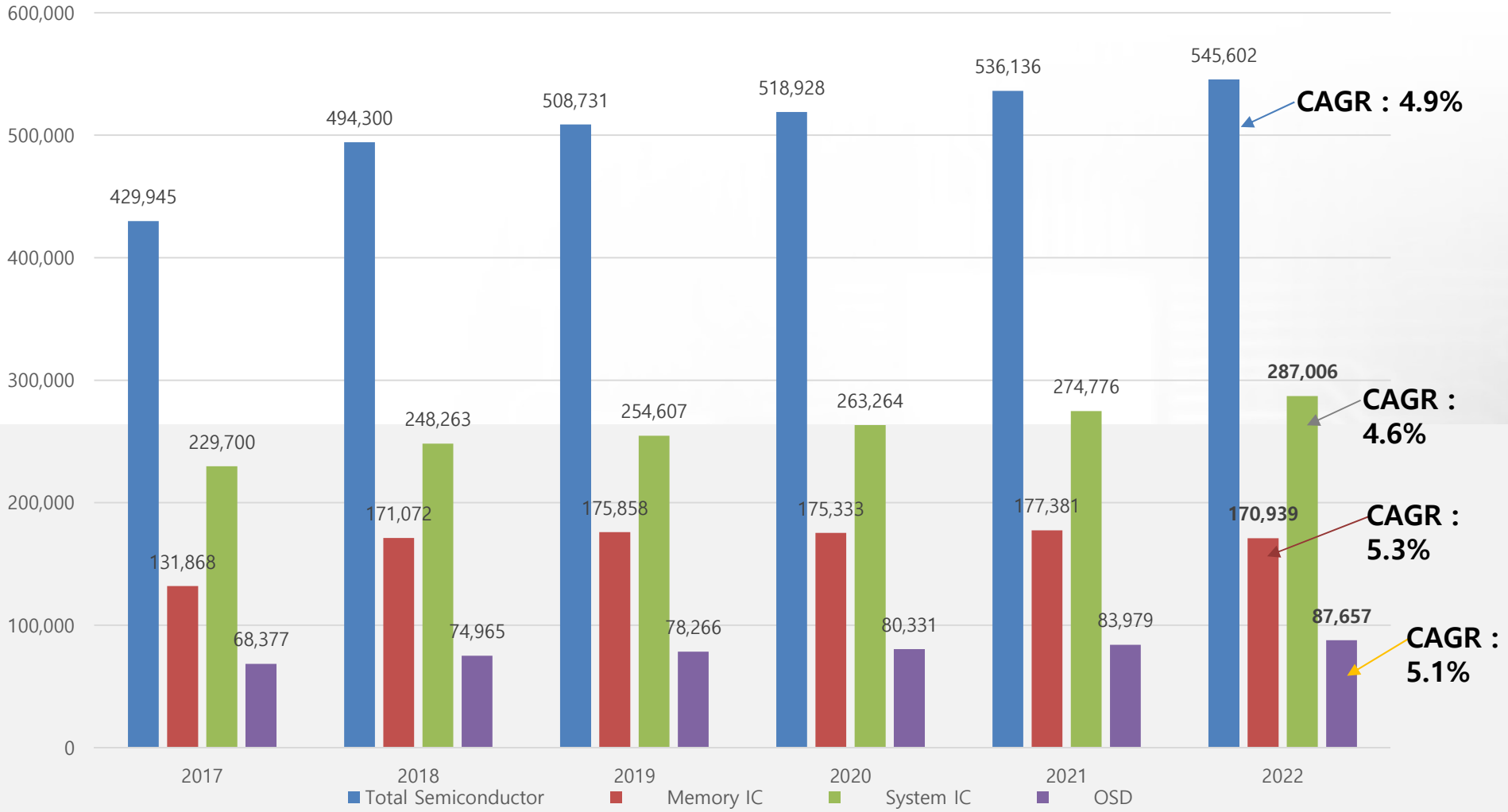
2 한국의 반도체산업

3 글로벌 경쟁

4 **메모리반도체 시장전망**

5 전망 및 리더십

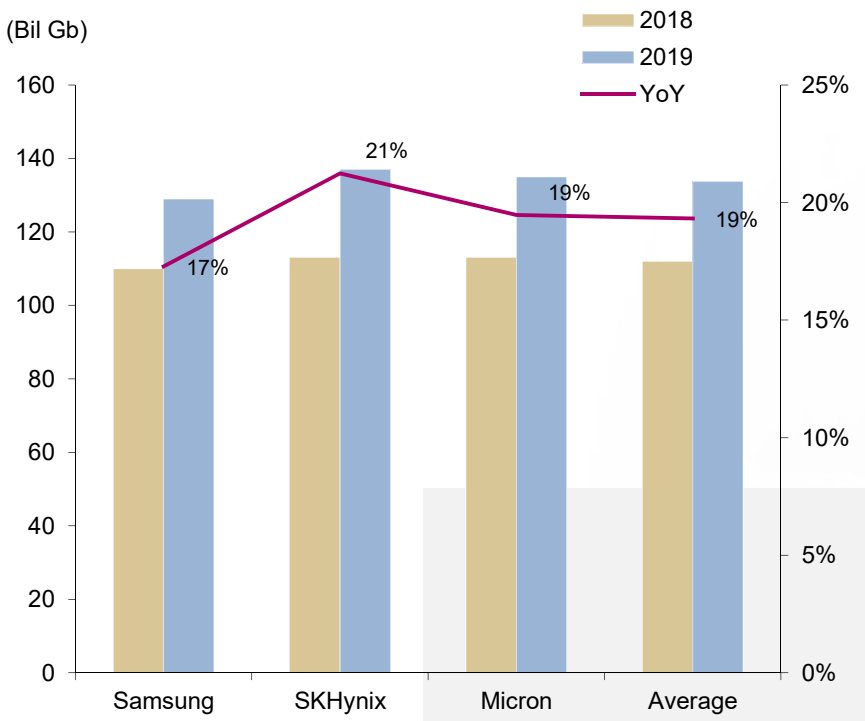
Market Growth



Source: IHS 2019 1Q

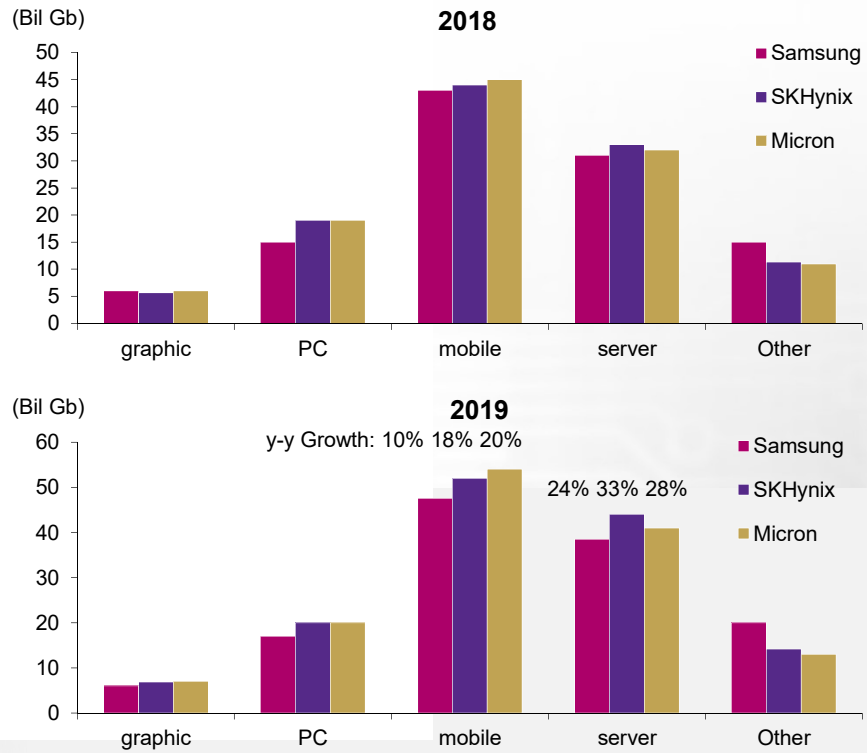
DRAM Demand

DRAM demand forecasts by Supplier



Source: Samsung Securitie, Company data

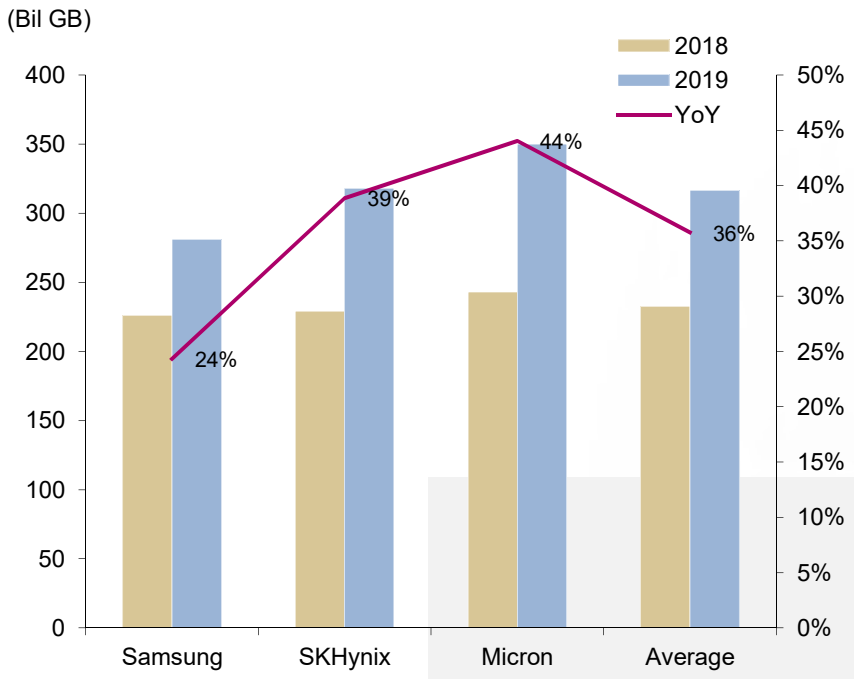
DRAM demand breakdown by Supplier



Source: Samsung Securitie, Company data

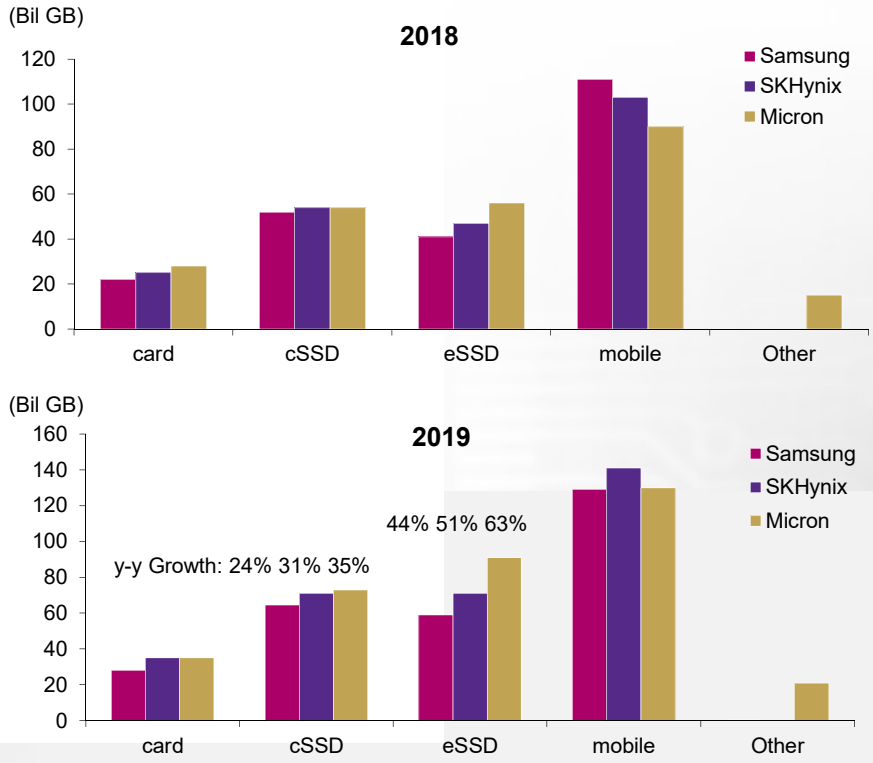
Nand Demand

NAND demand forecasts by Supplier



Source: Company data

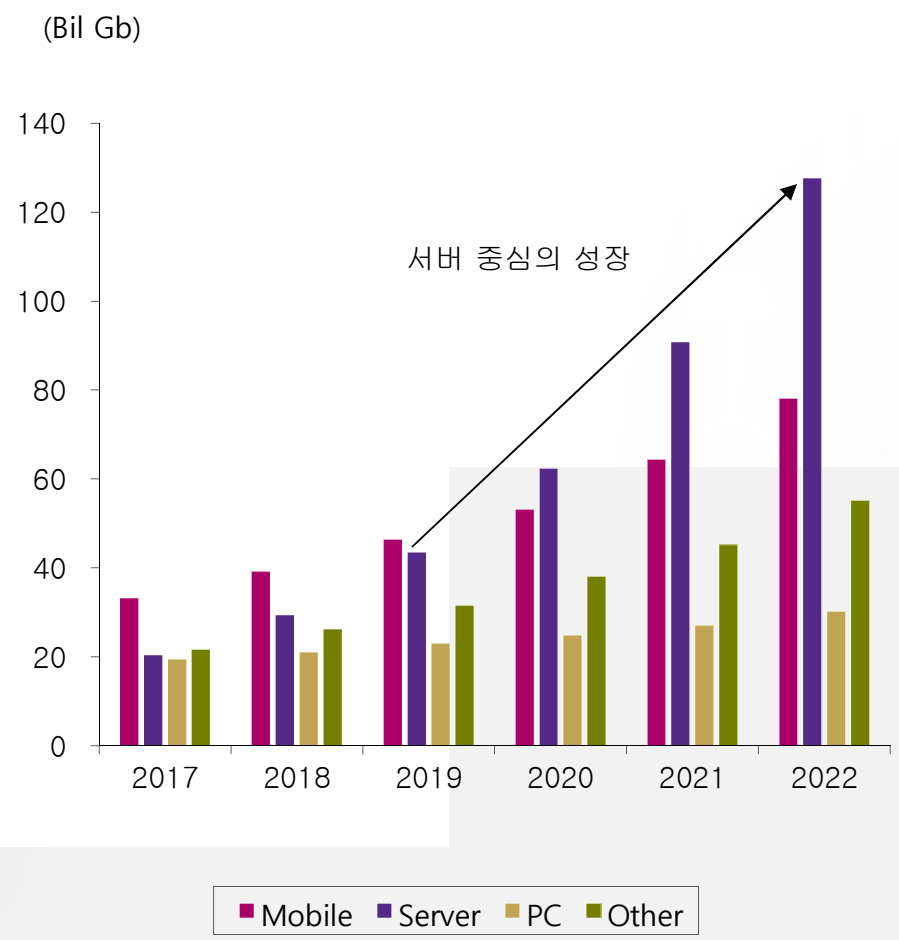
NAND demand breakdown by Supplier



Source: Company data

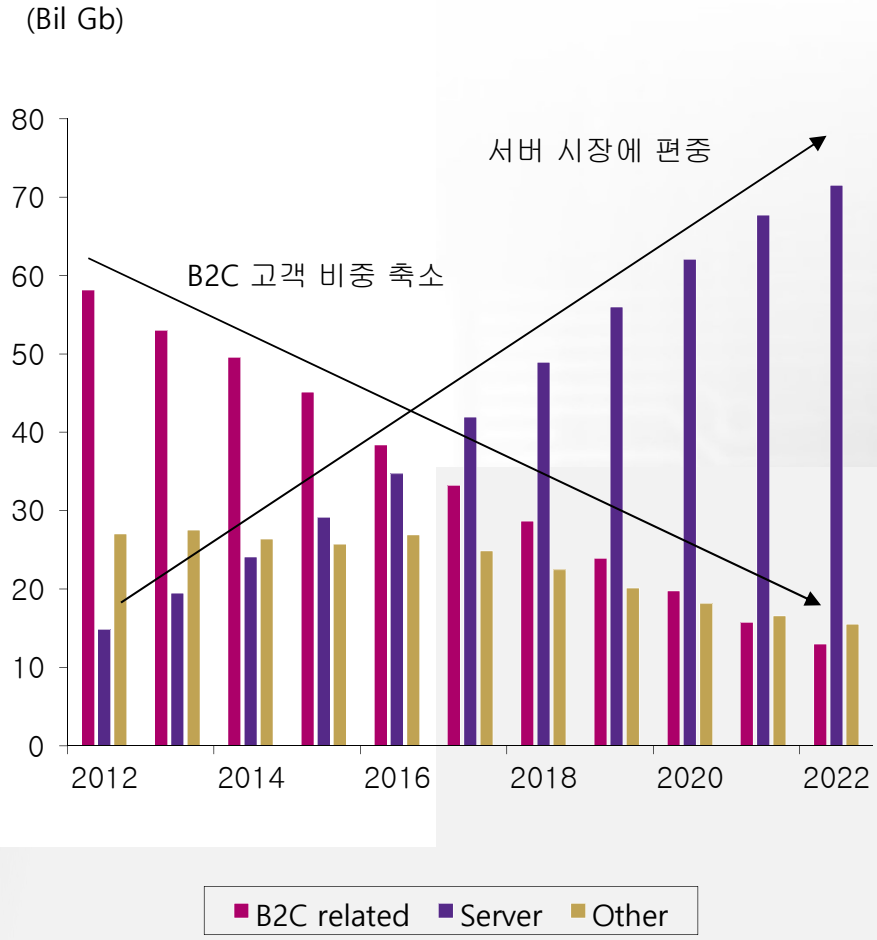
시장성장전망

어플리케이션별 DRAM bit growth 성장 전망



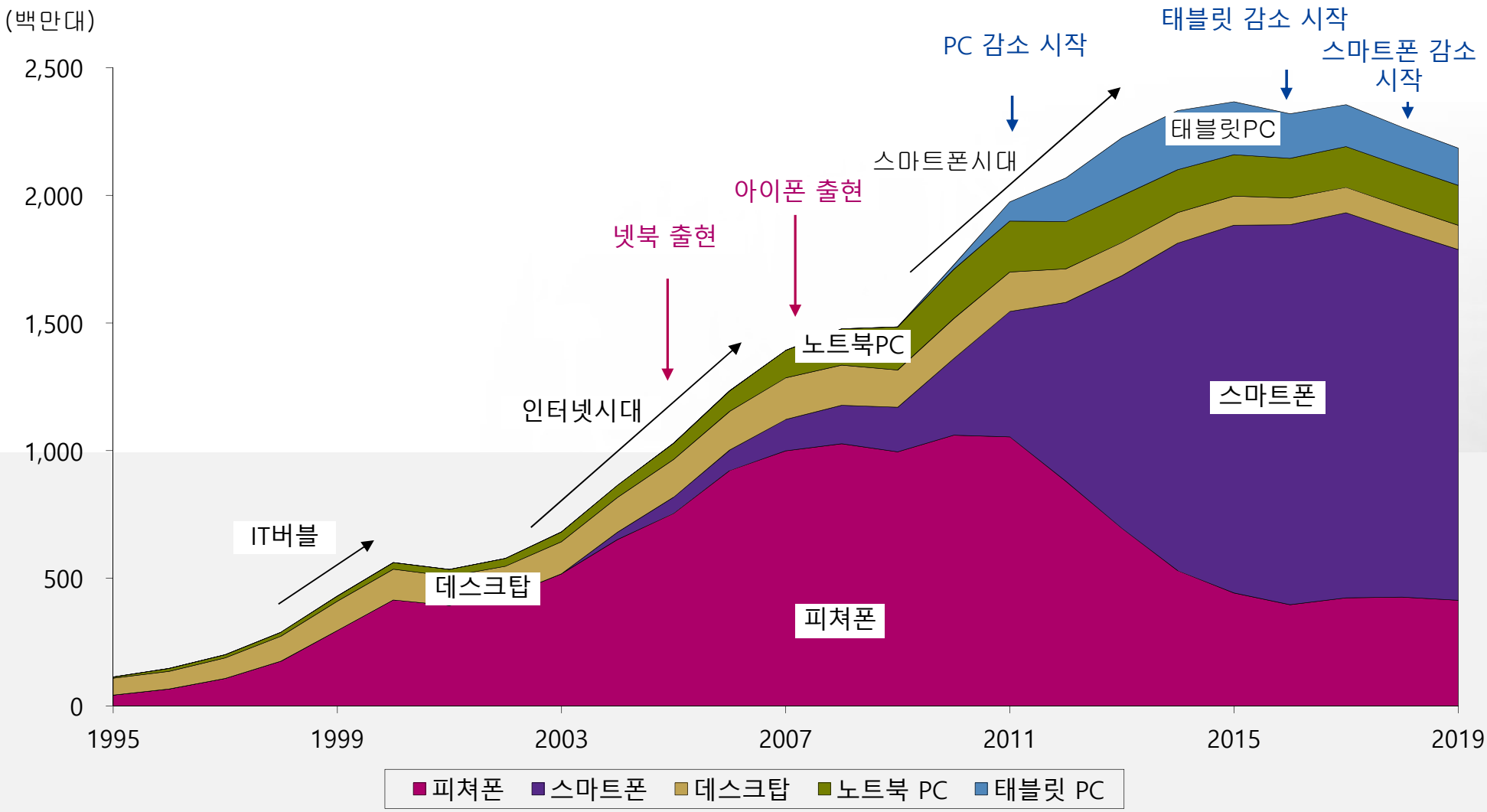
Source: IHS

어플리케이션 별 bit 점유율



Source: IHS

스마트 기기의 수요 둔화


(백만대)
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
1995
1999
2003
2007
2011
2015
2019
IT버블
인터넷시대
스마트폰시대
넷북 출현
아이폰 출현
PC 감소 시작
태블릿 감소 시작
스마트폰 감소 시작
데스크탑
노트북PC
태블릿PC
스마트폰
피쳐폰
피쳐폰
스마트폰
데스크탑
노트북 PC
태블릿 PC

메모리업황 상저하고 전망

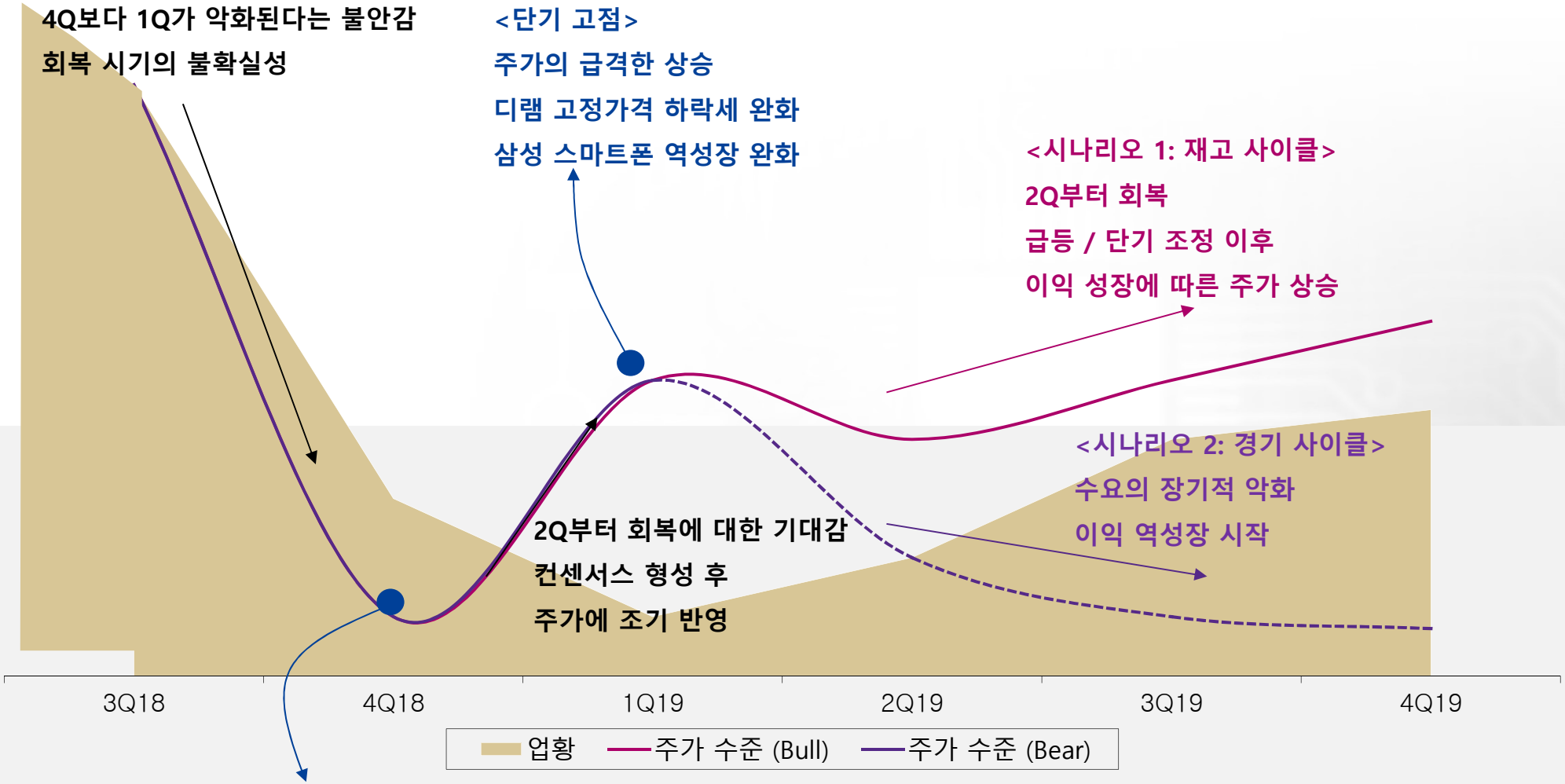
4Q의 부정적 데이터
4Q보다 1Q가 악화된다는 불안감
회복 시기의 불확실성

<단기 고점>
주가의 급격한 상승
디램 고정가격 하락세 완화
삼성 스마트폰 역성장 완화

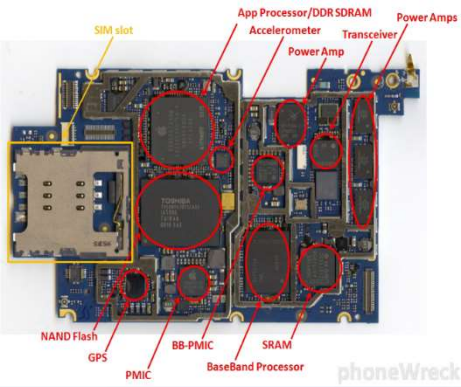
<시나리오 1: 재고 사이클>
2Q부터 회복
급등 / 단기 조정 이후
이익 성장에 따른 주가 상승

<시나리오 2: 경기 사이클>
수요의 장기적 악화
이익 역성장 시작

2Q부터 회복에 대한 기대감
컨센서스 형성 후
주가에 조기 반영



<단기 저점>
애플의 1Q19 order 하향
미중 무역분쟁 완화



Contents

1 반도체의 종류와 사용

2 한국의 반도체산업

3 글로벌 경쟁

4 메모리반도체 시장전망

5 **향후전망 및 리더십**

반도체기술의 발전과 전자제품의 창출

Transistor 시대 | IC 시대 | VLSI 시대

1950~1970 → 1980 → 1990 → 2000 → 2010 → 2020~

반도체 제조공정

10μm - 6μm - 1.5μm - 0.8μm - 0.35μm - 0.25μm - 90nm - 45nm - 32nm - 22nm - 14nm - 10nm - Z nm

DRAM

1K - 16K - 256K - 4M - 16M - 64M - 256M - 1G - 4G - 2G (40nm) - 4G (30nm) - 8G (20nm) - 16G (10nm) - 64G (1znm)

NAND Flash

16M - 256M - 512M - 1G - 8G (60nm) - 32G (30nm) - 64G (20nm) - 128G(24, 32단) V-NAND - 256G(96단) V-NAND

MRAM
PRAM
ReRAM

시스템 반도체

'58 : TI Si IC → '74 : Intel 8bit CPU → '94 : Intel Pentium → '03 : Intel Centrino → '10 : Apple AP → 인공지능 반도체

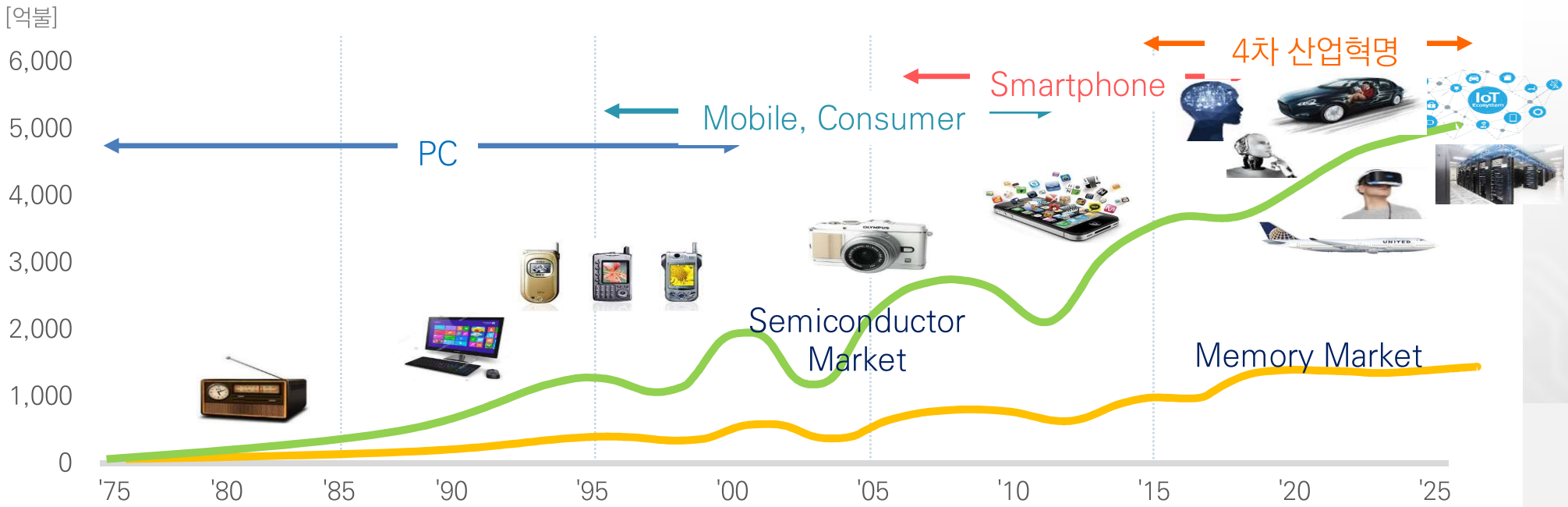
대표 시스템

대표 기업

TEXAS INSTRUMENTS, FAIRCHILD, MOTOROLA
NEC, HITACHI, FUJITSU
intel, NEC, TOSHIBA
intel, SAMSUNG 삼성전자, TOSHIBA, TEXAS INSTRUMENTS
intel, SAMSUNG 삼성전자, SK 하이닉스, QUALCOMM

4차 산업혁명 시대 본격화

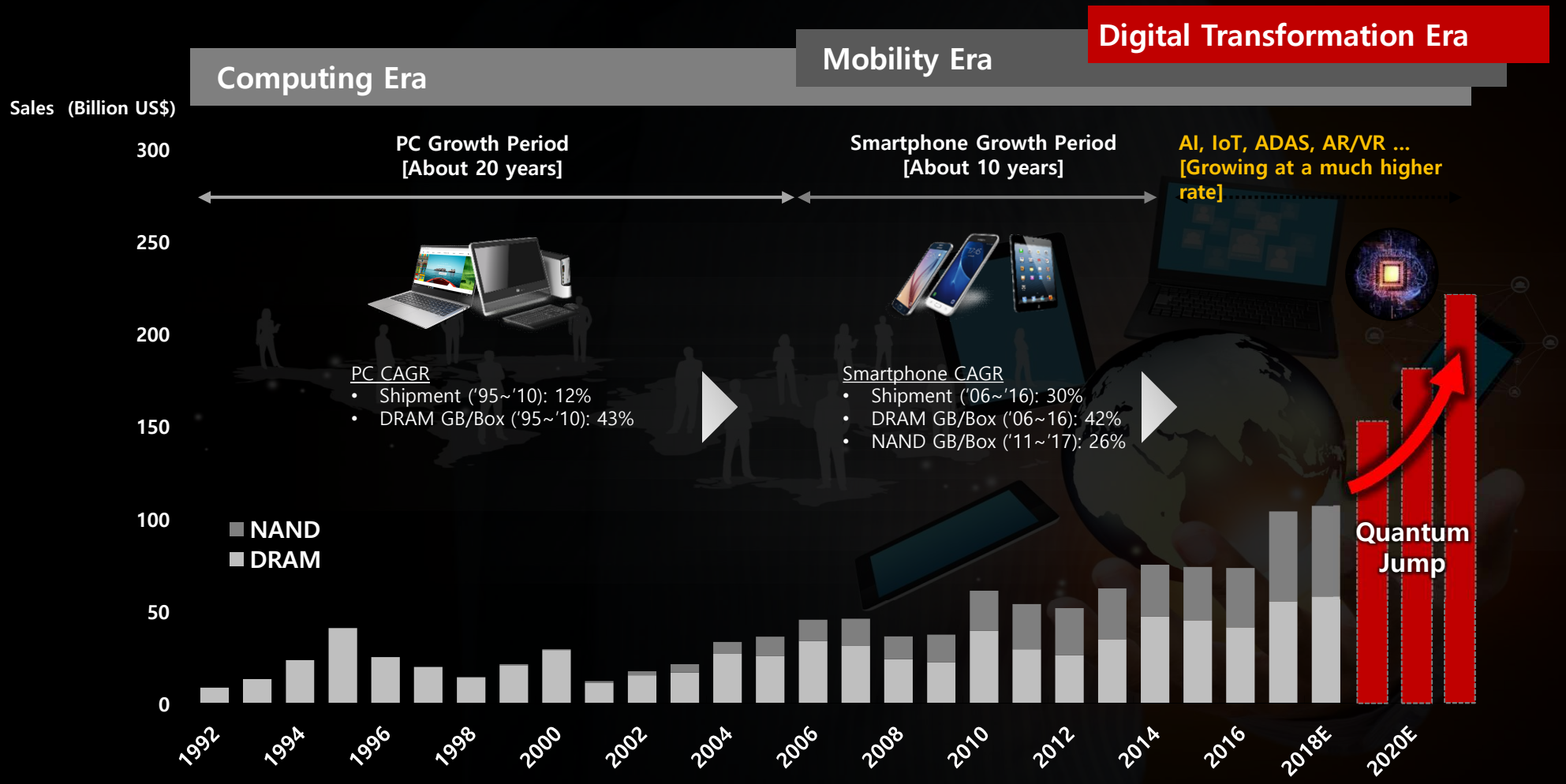
4차 산업혁명 본격화 → 전통 시장 싸이클을 이탈하는 고도 급성장 시현중



[4차 산업혁명 관련 수요시장 전망]

* 출처 : Gartner, HIS, Big Data Market 등

Semiconductor Growth Forecast



Source : WSTS, iSuppli, DRAMeXchange

기술동향 (2)

응용시장

자율이동체 — 자율주행차 관련 반도체 기술 개발 진행 중
* QUALCOMM : 차량 통신칩셋 개발 NVIDIA intel : 자율주행차용 플랫폼 출시

스마트가전 — Smart Home 구현을 위한 초연결성, 지능화 반도체 기술이 개발 적용 중
* SAMSUNG LG GE : IoT가전, 스마트홈 서비스 출시

바이오/헬스케어 — 바이오 센서, 디지털 헬스케어, 의료기기 등에 반도체 기술 적용 확대
* IBM Watson : 암진단, 유전자 분석, 원격진로

첨단기계/로봇 — 인공지능 로봇을 위한 반도체기술을 각 국가별로 연구개발 중 * SoftBank : 서비스로봇 페퍼 출시

에너지 — 전력효율을 높이고, 조정하여 에너지의 효율을 개선하는 반도체 기술 적용 확대 중
* Schneider Electric : 에코스트럭처 솔루션 발표

실감미디어 — VR/AR/MR에 최적화된 반도체 기술 개발 진행중 * QUALCOMM : 확장현실에 최적화된 스냅드래곤 칩 공개

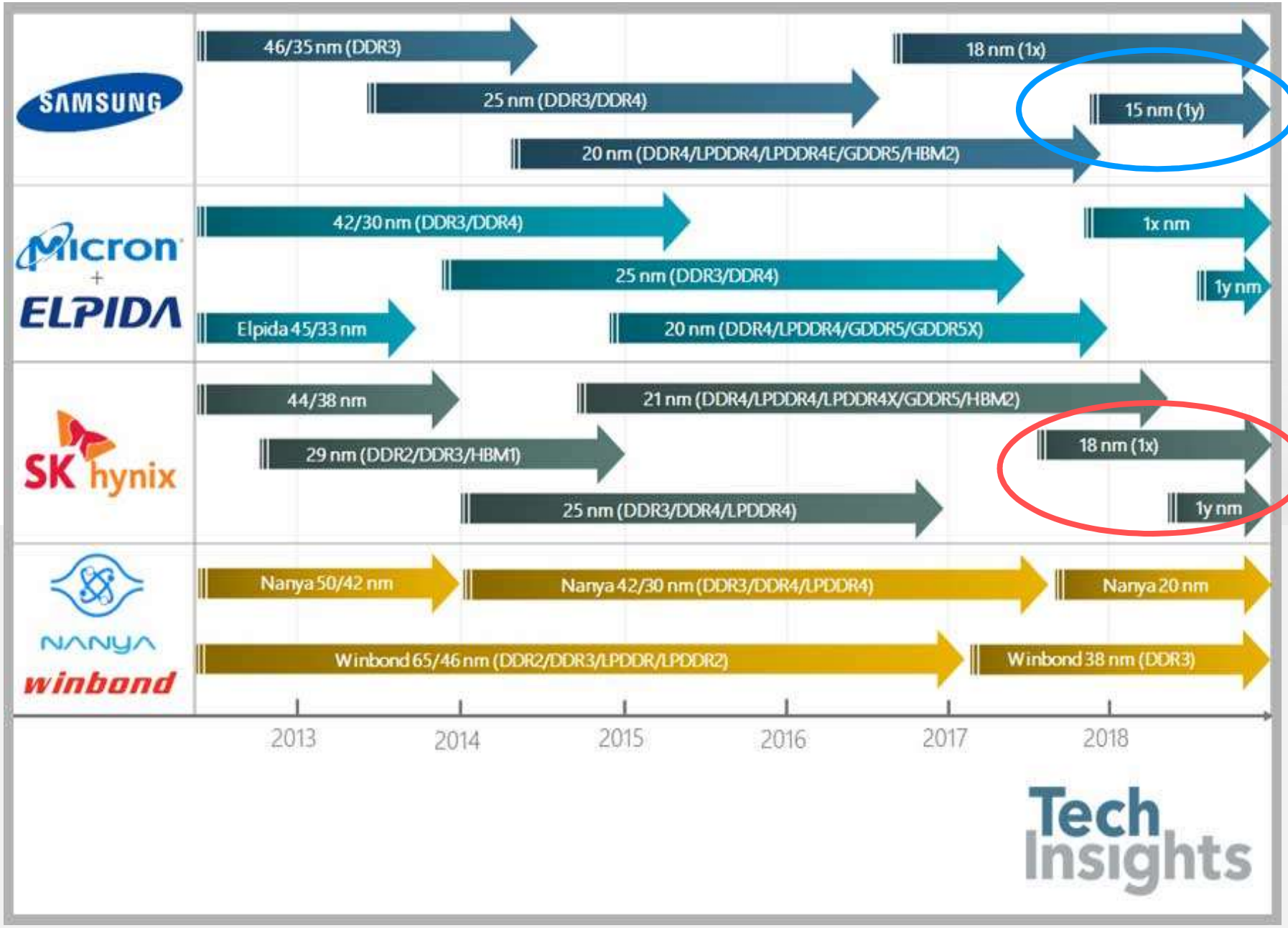
빅데이터/모바일 — 전력효율과 성능을 개선하는 반도체 기술개발 진행중 * HUAWEI : 모바일 인공지능 전용 프로세서 NPU 칩공개

장비

웨이퍼 가공 — 제조공정의 초미세화 → 글로벌 기업을 중심으로 원자레벨 공정 장비 개발 중
* Lam RESEARCH : 원자층 증착(Atomic Layer Deposition:ALD) , 원자층 식각(Aotmic Layer Etch:ALE) 신기술 개발

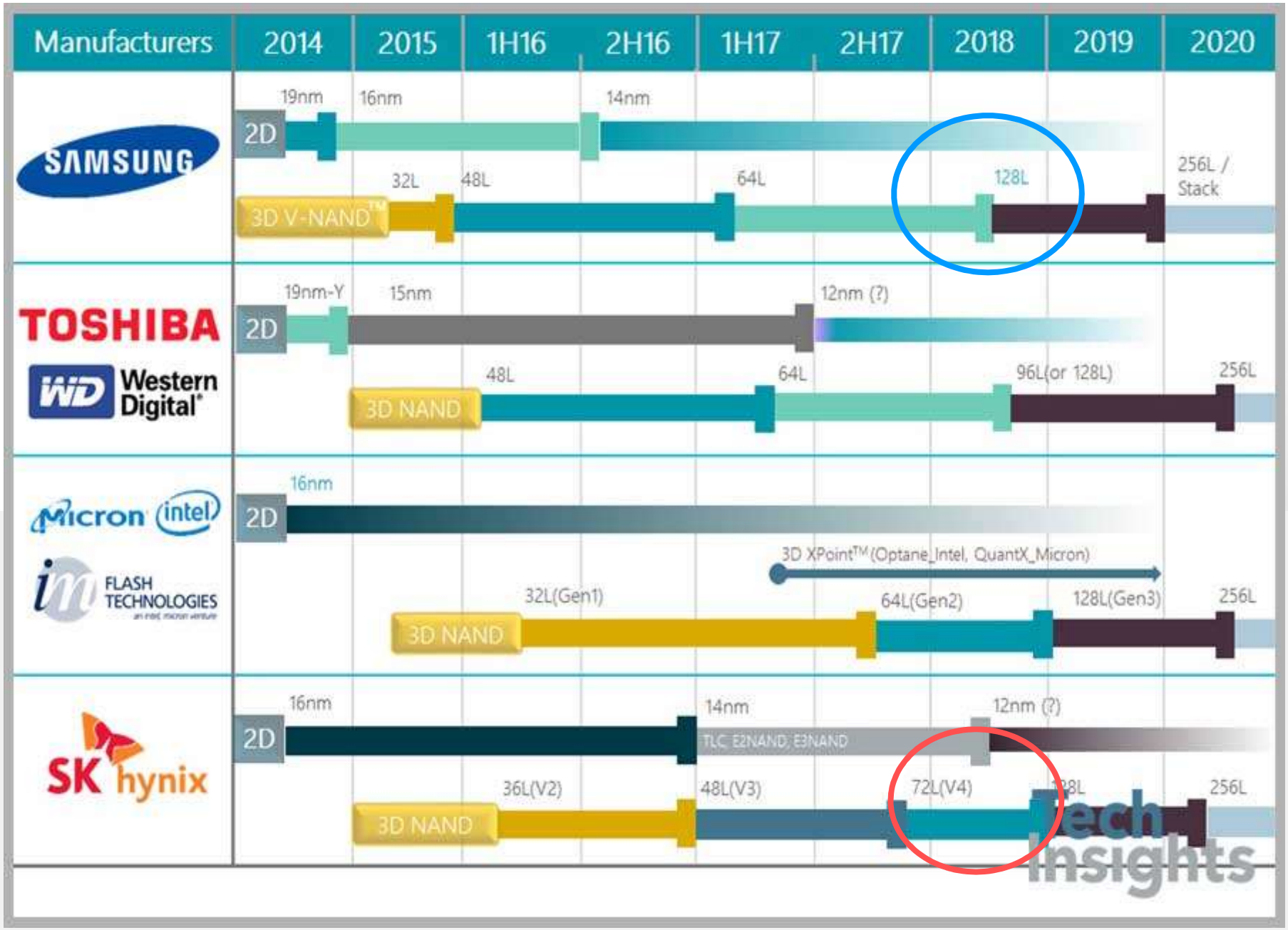
패키지 — 패키지기술의 입체화로 적층 반도체패키징 기술 개발 중
* ASE : 2.5D 패키지 기술개발

Tech. Leadership(DRAM)



TechInsights

Tech. Leadership(NAND)



TechInsights

우리의 준비

기술격차 확대 및 유출방지

- 중국 등 후발 국가의 경쟁에서 확고한 우위를 차지하기 위한 “초격차 전략”
- 미세화, 고성능, 고집적 기술 개발을 위한 R&D 투자 확대
- 기술유출방지 및 보호

투자 강화

- 지속적인 설비투자 및 기술개발 투자 강화

Value Chain 강화

- 반도체 산업은 대표적인 장치산업으로 원가경쟁력 확보를 위해서는 장비·소재 산업 간의 Value Chain 형성이 중요 (중소 장비, 소재 기업 투자 확대 필요)
- 장비, 소재의 해외 의존도를 줄여 원가 경쟁력 확보 및 국내 2차 3차 vendor 육성 필요

인력양성

- 정부 및 대학의 적극적인 인력양성 프로그램 확대로 전문인력 양성 강화
- 소자 분야 인력을 포함하여 장비, 소재 분야의 전문인력 양성 프로그램 확대

기술인력 이탈방지 대책마련

- 기술인력 이탈 방지를 위해 高 경력자의 재취업 프로그램을 개설 및 확대
- 국내 반도체 전문 창업 환경을 조성하여 高 경력자의 창업 유도

감사합니다