

삼성증권 리서치센터

# 반도체 인플레이션

리서치센터 Tech팀  
이종욱 수석연구위원  
jwstar.lee@samsung.com

\* 본 자료는 고객의 투자에 참고가 될 수 있는 각종 정보제공을 목적으로 제작되었습니다.  
본 자료는 합리적인 정보를 바탕으로 작성된 것이지만, 투자권유의 적합성이나 안전성을 보장하지 못합니다.  
따라서 투자 판단의 최종 책임은 투자자 본인에게 있으며, 본 자료는 어떠한 경우라도 법적 책임소재의 증빙으로 사용될 수 없습니다.

신뢰에 가치로 답하다

삼성증권



PART  
01

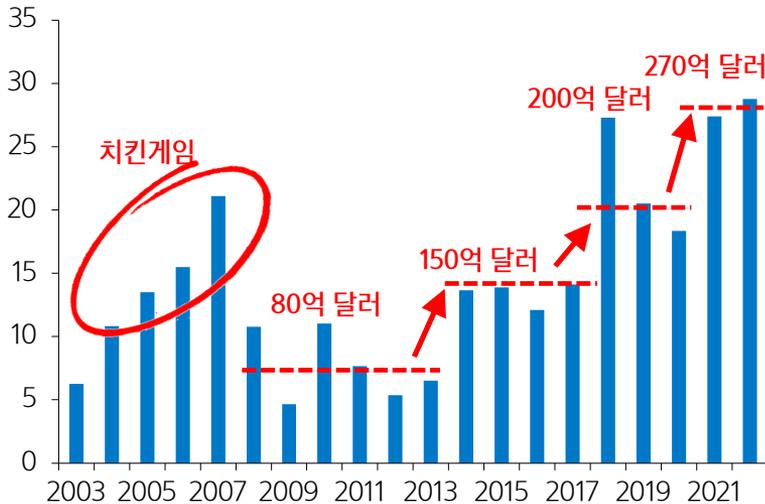
투자한 돈, 다 어디에 쓰는거야



# 고강도 투자 지속

## DRAM capex 추이 (효율성의 시장)

(십억달러)

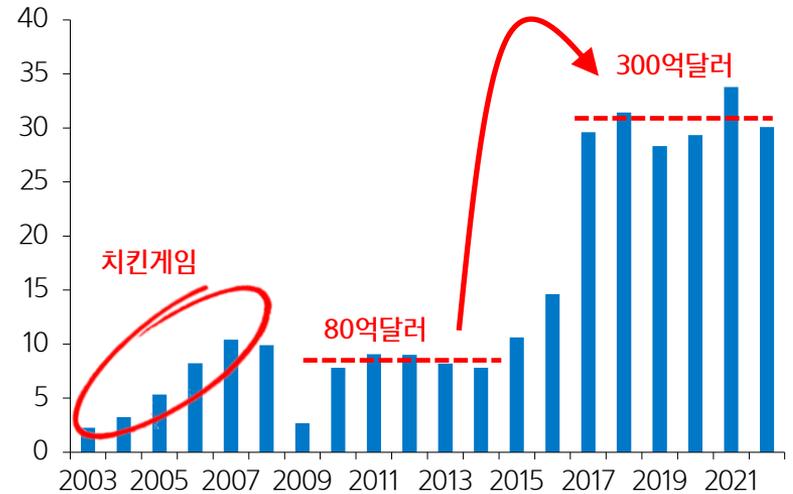


- DRAM 투자는 변동성이 여전히 심하지만 평균 투자 규모의 증가 속도가 커지고 있는 상황
- 10년 만에 투자의 기본이 10조원에서 30조원으로 확대

자료: Omdia, 삼성증권

## NAND capex 추이 (다다익선의 시장)

(십억달러)



- 2010년대 이후 투자액은 80억 달러에서 안정화
- 2017년 3D NAND의 확대와 데이터센터의 개화가 맞물리며 큰 폭의 시장 성장

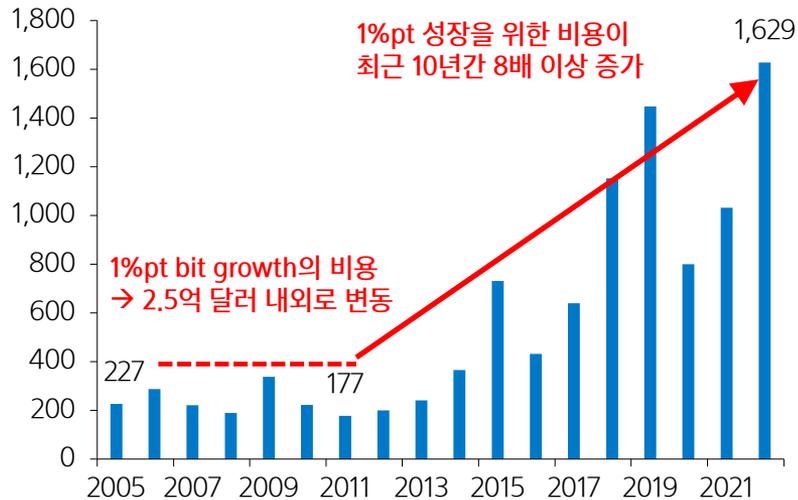
자료: Omdia, 삼성증권



# 투자의 가치를 어떻게 판단할 것인가

## 1%pt의 bit growth를 얻기 위한 투자액 추이

(백만달러)



- 2000년대 이후 1%pt의 bit growth를 얻기 위한 비용은 2.5억달러 내외로 안정적으로 변동 → ROIC의 판단 용이
- 2010년대 이후 1% 성장을 얻기 위한 비용 급등 (10년간 8배 이상 증가)

자료: Omdia, 삼성증권

## 1달러를 투자해서 얻을 수 있는 매출액 증가분

(달러)

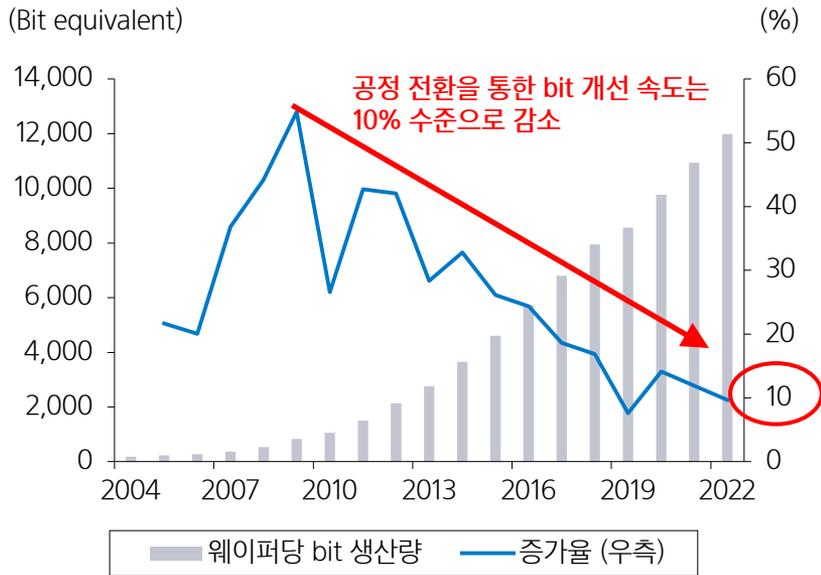


- 치킨게임이 종료된 2010년대 이후 증설의 매출 증가 효과 극대화
- 그러나 2015년 이후의 사이클에서 투자의 성장 효과가 눈에 띄게 감소하는 중

자료: Omdia, 삼성증권

# 공정 전환의 속도 감소가 가장 결정적 원인

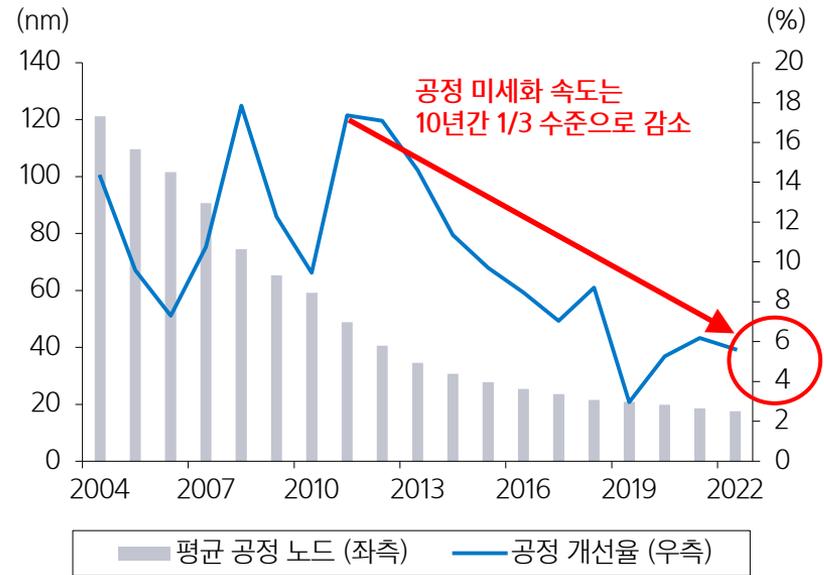
## 웨이퍼당 bit 생산량 증가 추이



- 웨이퍼당 bit 생산량 확대는 공정 개선의 중요한 척도
- 개선 속도는 2000년대 50%에 육박했으나, 현재는 10% 수준에 불과함  
→ 20% bit growth를 위해서 10%의 웨이퍼 증설이 필요하다는 뜻

자료: Omdia, 삼성증권

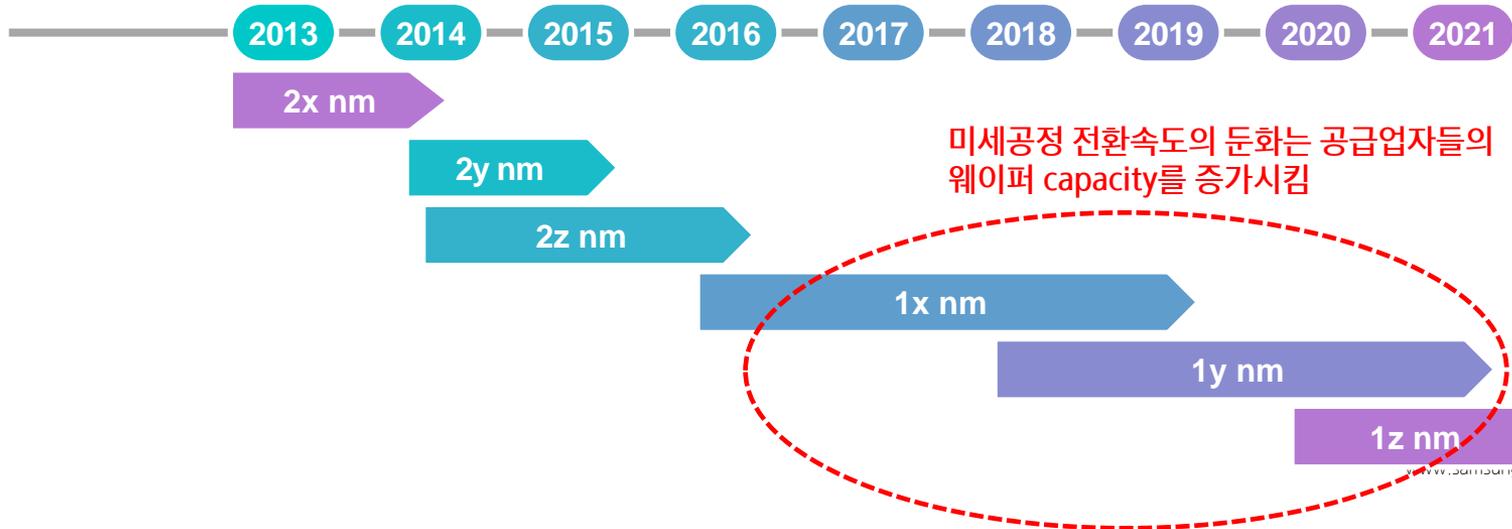
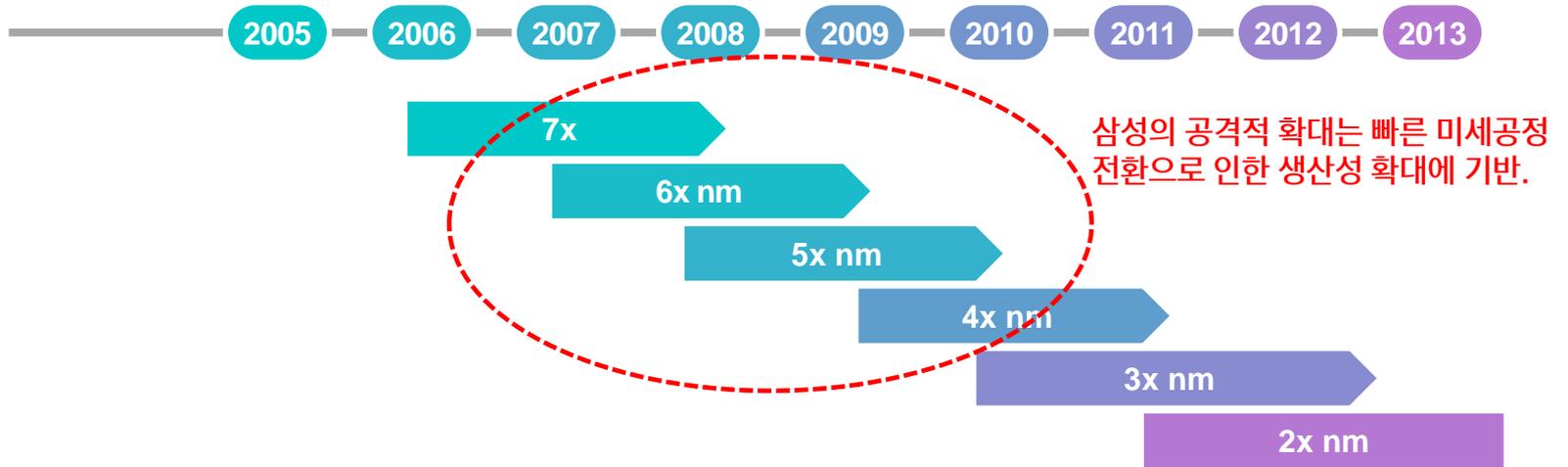
## 산업 평균 공정 노드 추이



- 평균 생산공정 노드의 감소가 공정 미세화의 척도
- 공정 미세화 속도는 10년 만에 30% 수준으로 감소

자료: Omdia, 삼성증권

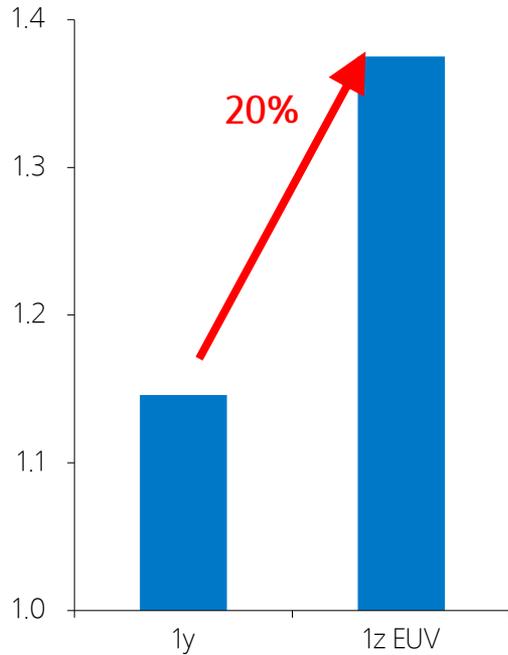
# 미세공정 로드맵: 더딘 생산성 개선



# 같은 규모를 늘리기 위한 장비 구매 규모 확대

## 디램 단위당 투자 규모

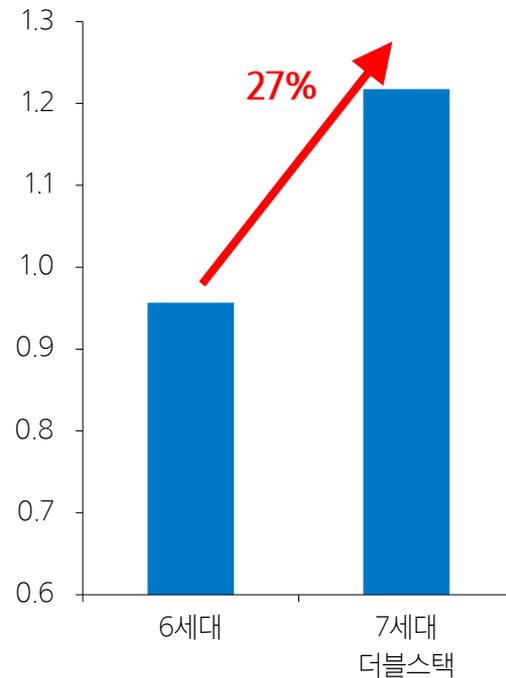
(십억달러)



자료: 삼성증권 추정

## 낸드 단위당 투자 규모

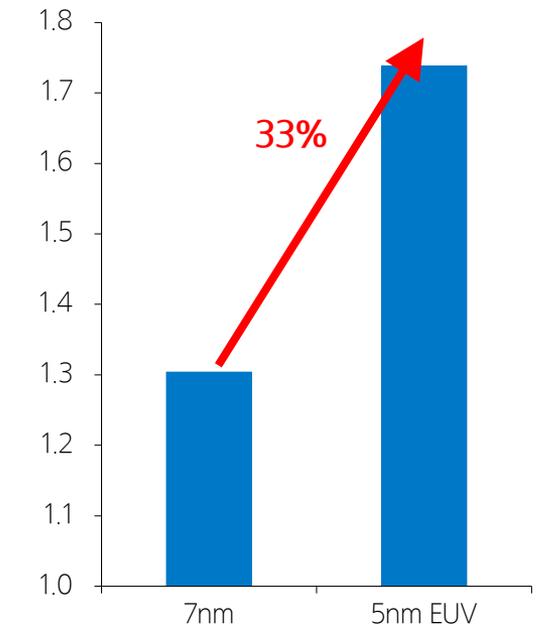
(십억달러)



자료: 삼성증권 추정

## 로직 단위당 투자 규모

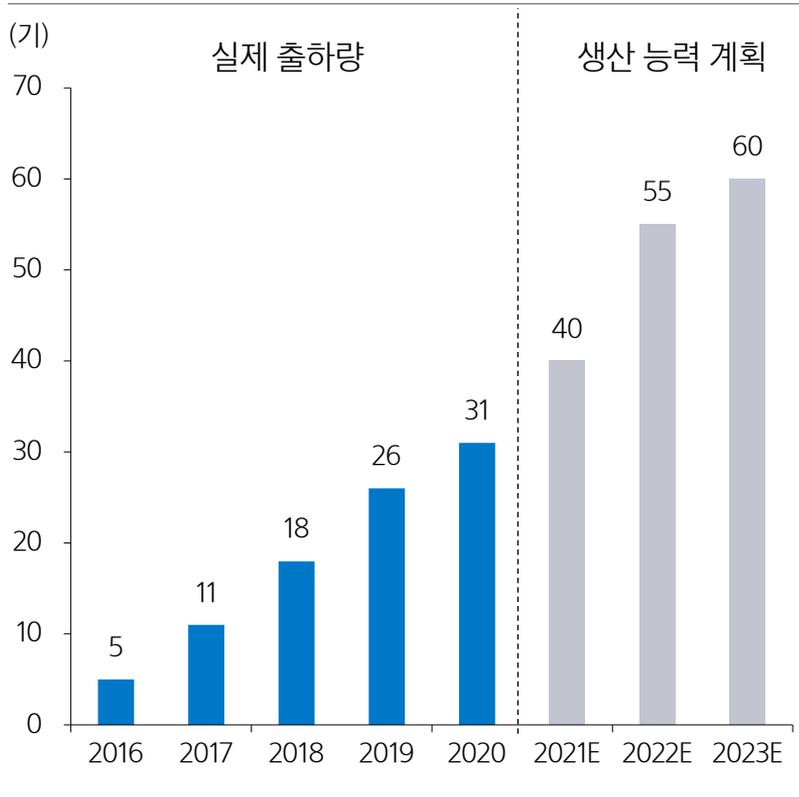
(십억달러)



자료: 삼성증권 추정

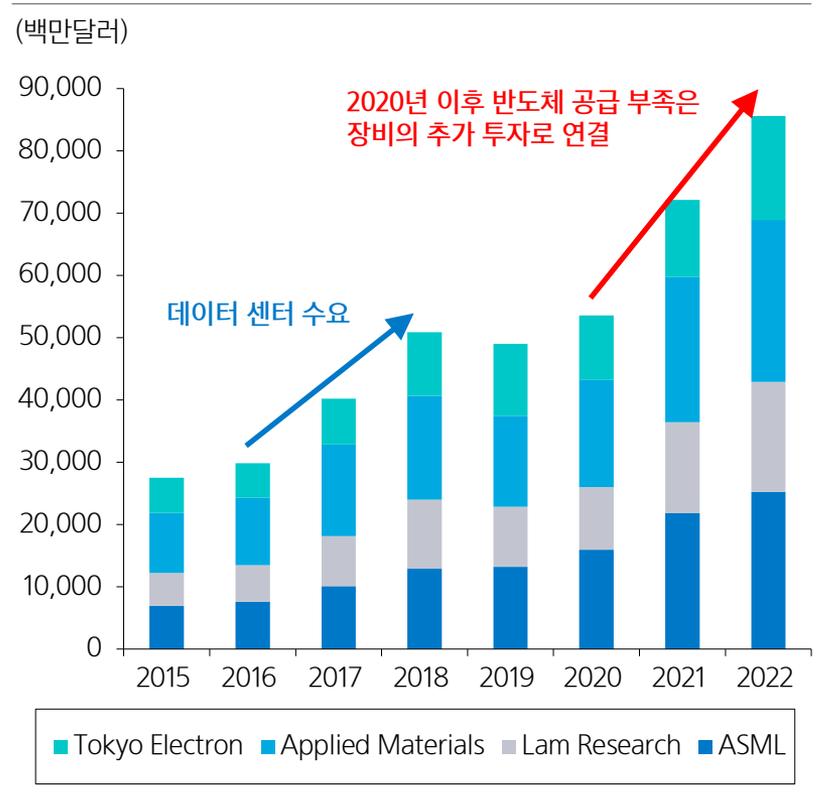
# 반도체 장비의 성장은 반도체 업체의 비용으로...

## ASML의 EUV 출하 전망



자료: ASML, 삼성증권

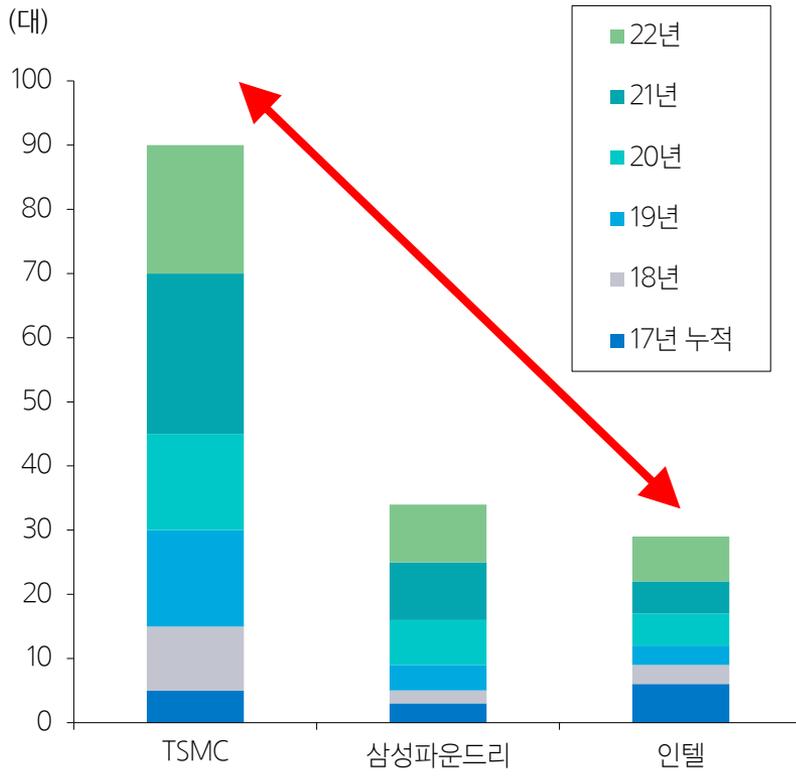
## 주요 반도체 장비 업체들의 매출 추이



참고: 2022년 매출액은 Bloomberg 컨센서스 기준.  
자료: Bloomberg, 삼성증권

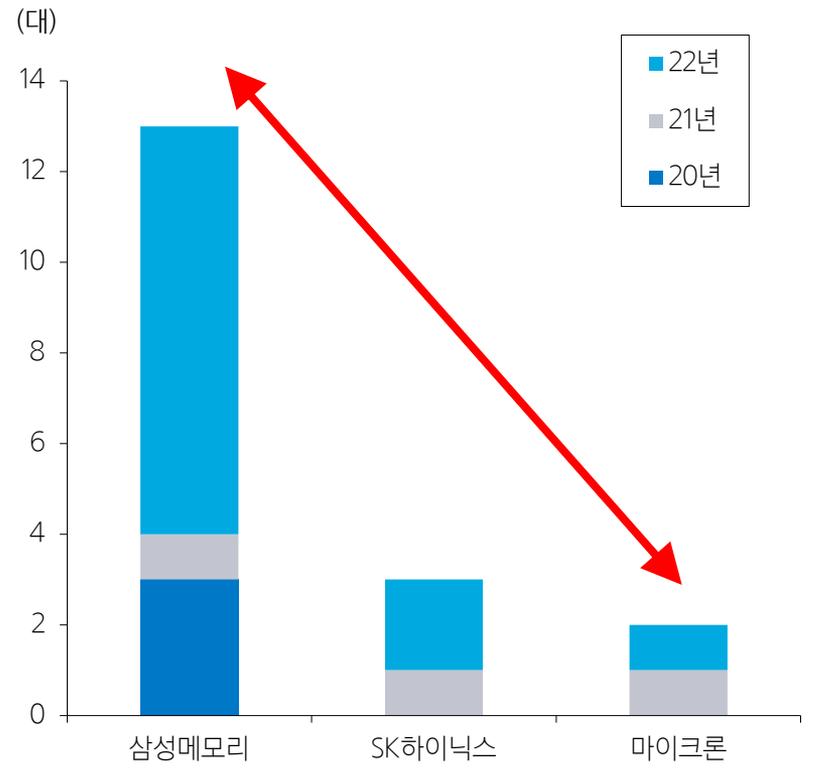
# EUV 확보는 경쟁력임과 동시에 비용 증가 요소

## 로직 반도체: EUV 누적 확보 대수



자료: 삼성증권 추정

## 디램: EUV 누적 확보 대수

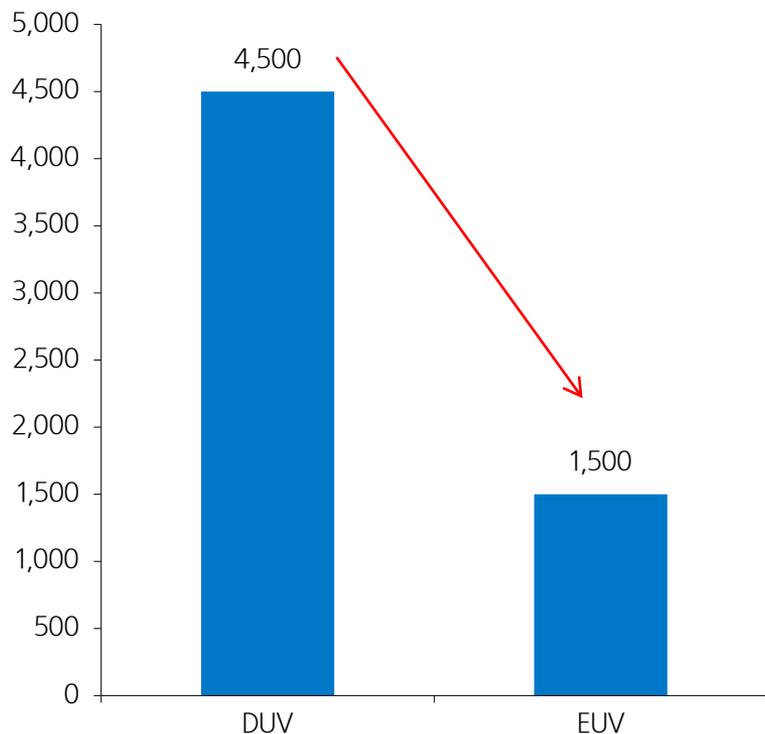


자료: 삼성증권 추정

# EUV with DRAM, 생산성의 향상이 필요

## EUV와 DUV의 하루 웨이퍼 생산량 비교

(Wafers that can be processed)



자료: 삼성증권 추정

## 1z와 1a 공정에서의 하루 웨이퍼 처리 속도 비교

1z

$1,500\text{장/일} \times 30\text{일} \div 1\text{layer}$   
= 45,000장/월 (45K wafer per month)

1a

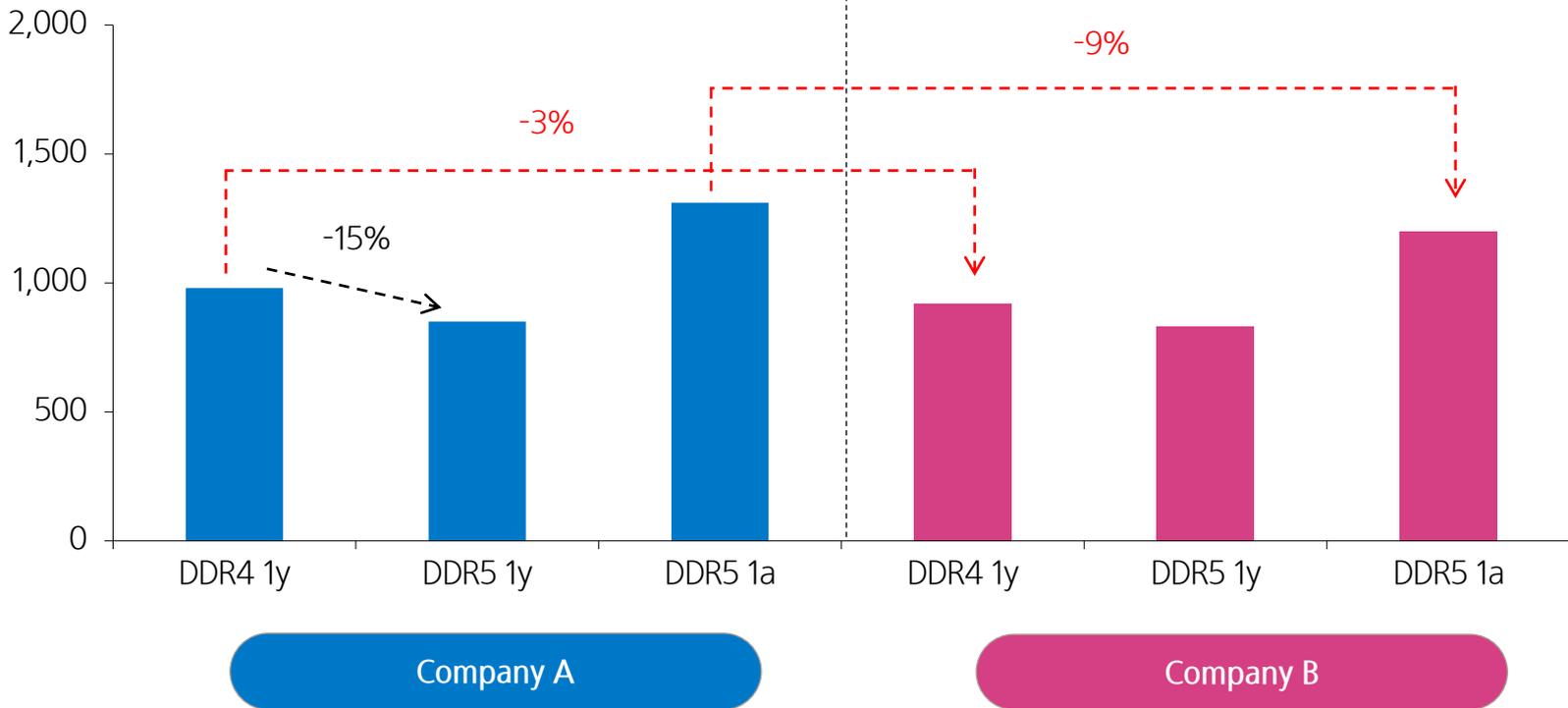
$1,500\text{장/일} \times 30\text{일} \div 5\text{layer}$   
= 9,000장/월 (9K wafer per month)

자료: 삼성증권 추정

# EUV와 DDR5로 인한 net die 손실

## 공급 업체 간 net die 비교

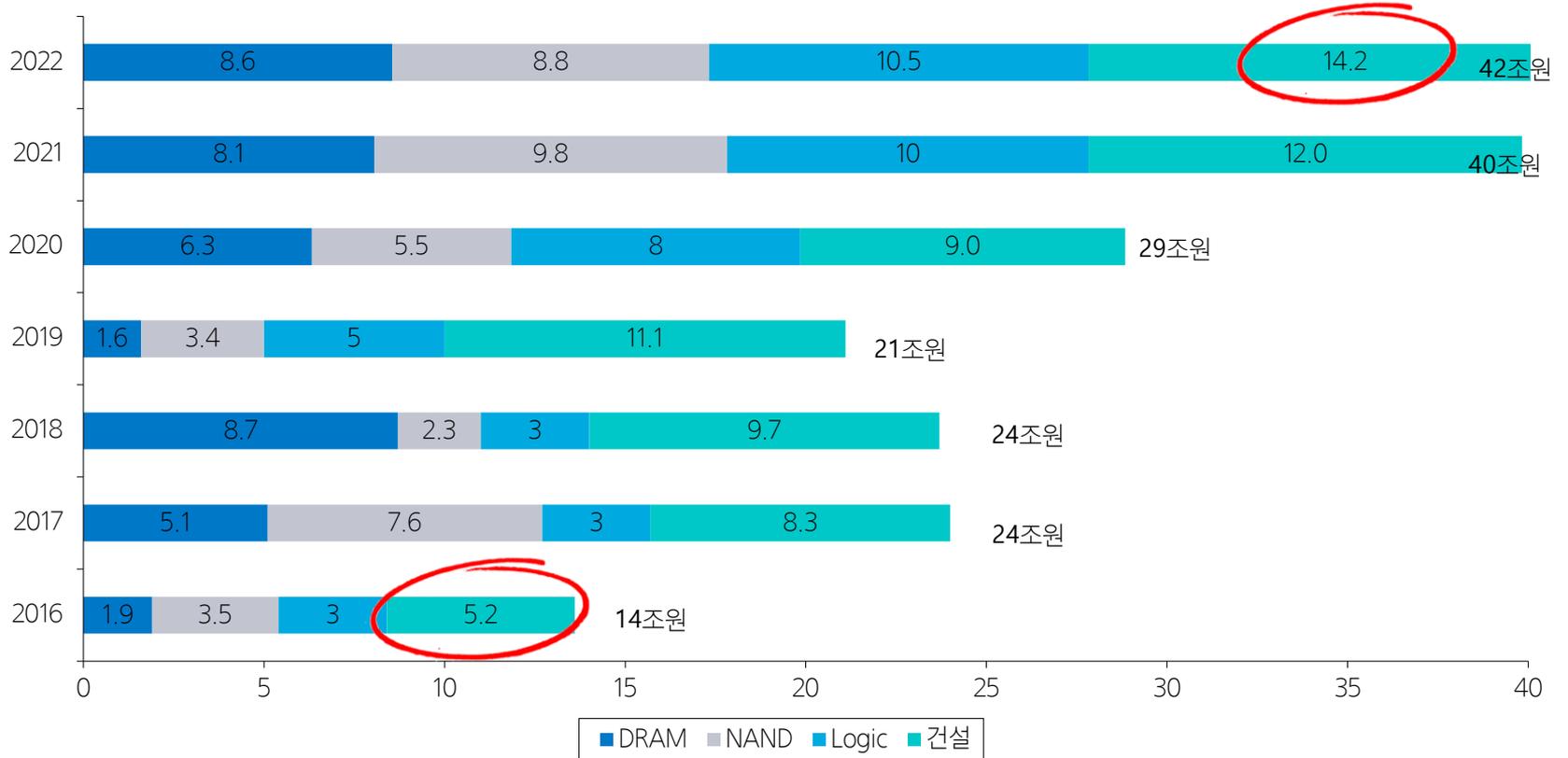
(Net die)



자료: 삼성증권 추정

# 투자 확대 속에서도 눈에 띄는 인프라 투자 확대

## 연간 삼성전자 capex 전망



자료: 삼성증권 추정

# 세계 최고가 펜트하우스

하이드 파크: 평당 5.4억원

**2** \$237 MILLION

HYDE PARK PENTHOUSE  
LONDON

- 17,000 sq. feet
- Golf simulator
- Windows are bullet-proof glass
- Patrolled by special forces guards

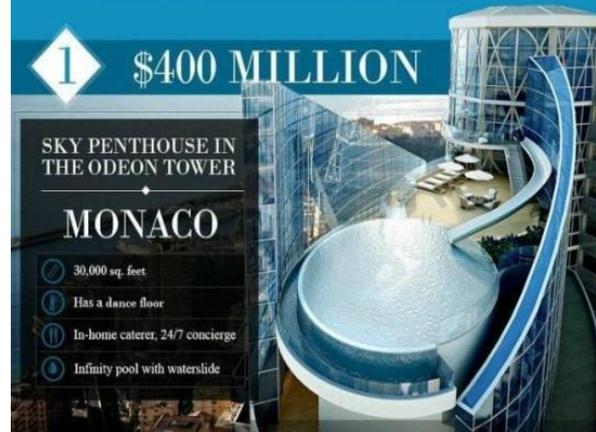


오데오 타워: 평당 5.2억원

**1** \$400 MILLION

SKY PENTHOUSE IN THE ODEON TOWER  
MONACO

- 30,000 sq. feet
- Has a dance floor
- In-home caterer, 24/7 concierge
- Infinity pool with waterslide

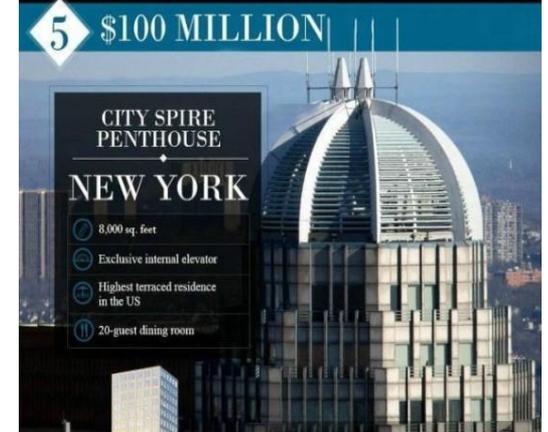


City Spire: 평당 4.9억원

**5** \$100 MILLION

CITY SPIRE PENTHOUSE  
NEW YORK

- 8,000 sq. feet
- Exclusive internal elevator
- Highest terraced residence in the US
- 20-guest dining room

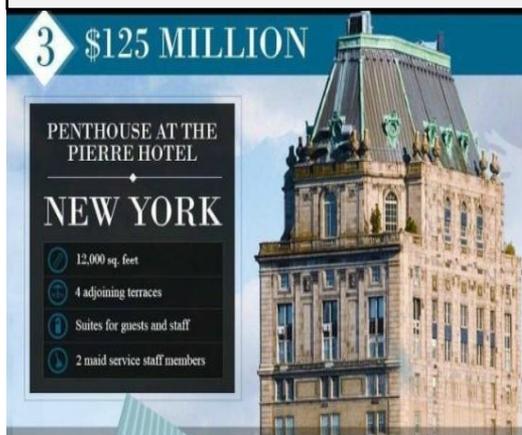


Pierre Hotel: 평당 4.8억원

**3** \$125 MILLION

PENTHOUSE AT THE PIERRE HOTEL  
NEW YORK

- 12,000 sq. feet
- 4 adjoining terraces
- Suites for guests and staff
- 2 maid service staff members



삼성전자 평택 2공장: 평당 3.5억원



One 57 Winter 가든: 평당 3.3억원

**4** \$115 MILLION

ONE 57 WINTER GARDEN PENTHOUSE  
NEW YORK

- 13,550 sq. feet
- Yoga studio
- Pet grooming room
- Ballroom hosts up to 200 guests



# 반도체 메가 그리고 기가팩

Y5

Line16

Xian

평택

1st 3D NAND factory

Size

1



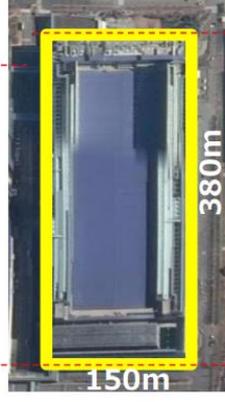
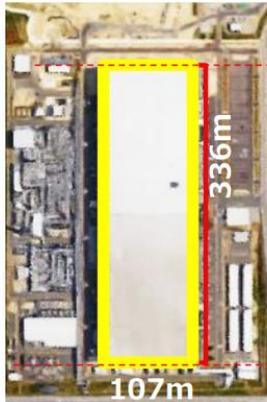
1.6x



2.2x



2.7x



자료: 삼성증권, Google map

PART  
02

정치적 불안 요소가 비용 증가로



# 반도체 가격 인상: 단순한 수급 불균형 문제가 아닌 Cost inflation의 문제

전자  
신문

## "이번엔 최대 20%...TSMC 반도체 가격 또 올린다"

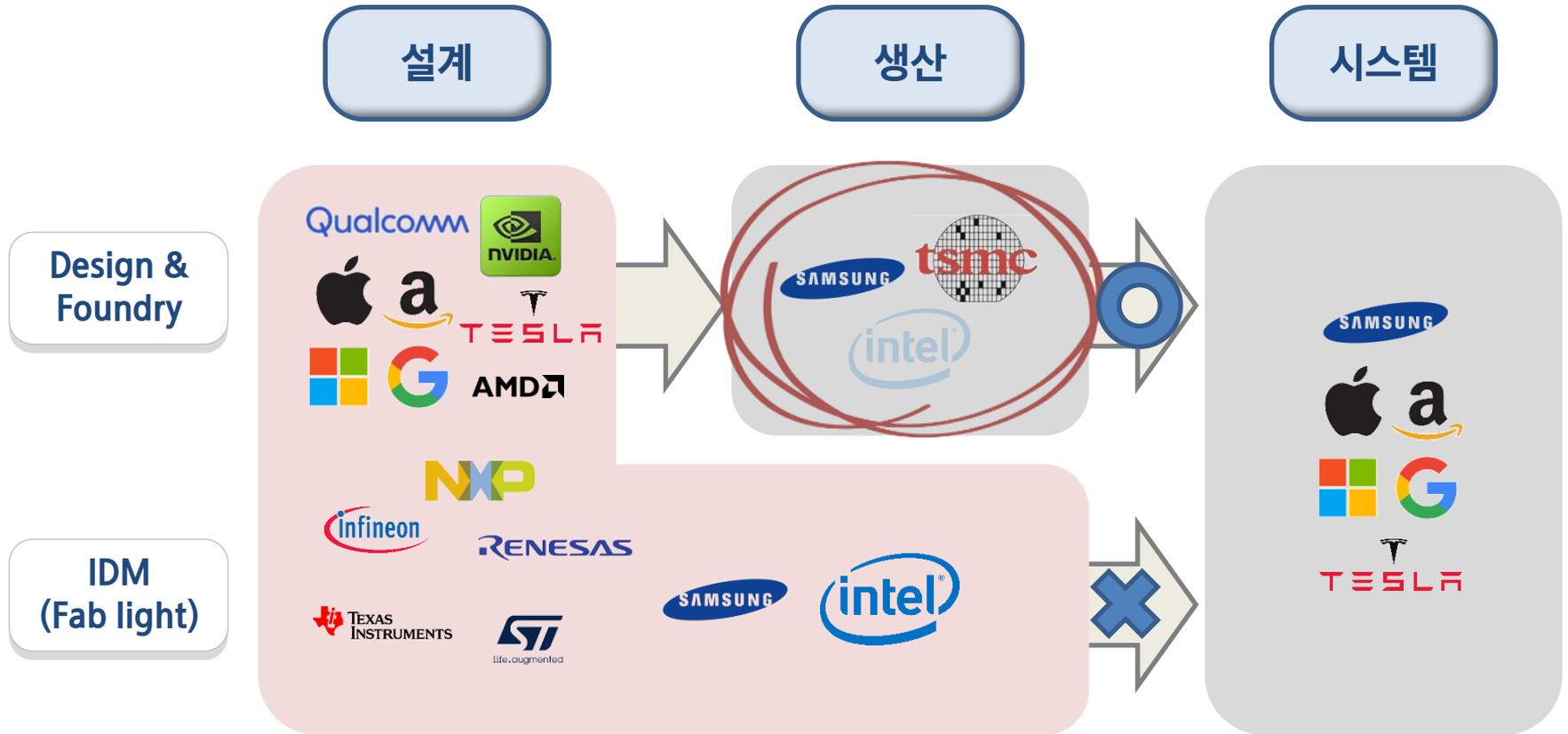
발행일 : 2021.08.26 12:30

TSMC 가격 인상은 이번이 처음이 아니다. 앞서 지난해 가을부터 올해 봄까지 반도체 가격을 10% 이상 올린 바 있다. 다만 경기회복에 따른 폭발적 수요에 공급 부족이 겹치면서 다시 한번 대폭 인상을 결정한 것으로 보인다. 이번 인상 폭은 단일 인상으로 역대 최대 규모로 최종 제품의 가격에도 영향을 미칠 것으로 예상된다.

업계는 TSMC가 추가 인상을 결정한 배경엔 수익성 저하에 대한 우려가 있다는 분석이다.

TSMC는 지난 4월 사상 최대인 1000억달러(약 113조원)의 투자계획을 밝혔다. 앞으로 3년간 연평균 37조 6000억원을 시설투자에 쏟아붓겠다는 것이다. 본격적인 해외 진출을 앞두고 수익성 저하가 예상되는 상황에서 대비 차원의 가격 인상을 결정한 것으로 풀이된다.

# TSMC와 삼성의 길목 막기: 결과는 소수의 수혜와 생산 비용의 증가



# 파운드리가 병목 현상을 겪는 이유

## “EUV 팔지마” 격화하는 미·중 반도체 갈등…삼성·SK로 불똥 튄다

美, TSMC 中 공장 증설 반대…반도체 굴기 우려  
네덜란드 ASML의 EUV 장비 中 수출도 압박  
중국에 생산공장 둔 삼성·SK 피해 입을 수도  
中, SK ‘인텔 낸드’ 인수 불모 잡을 가능성 있어

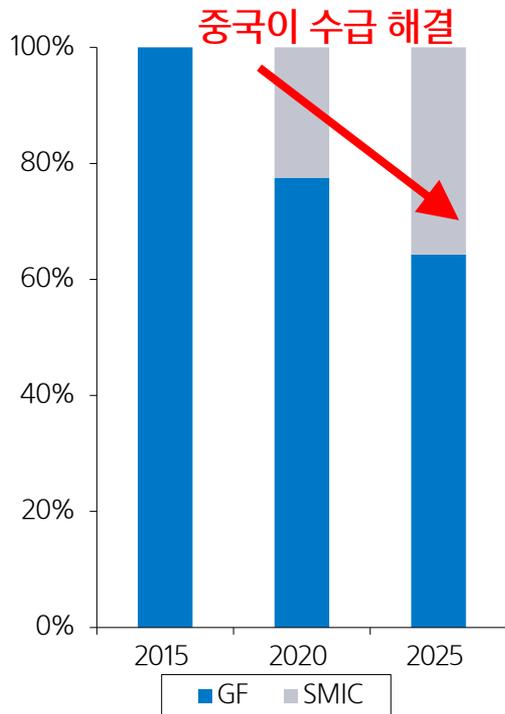
ChosunBiz 윤진우 기자  
입력 2021.07.13 06:00

EUV는 절대 안돼



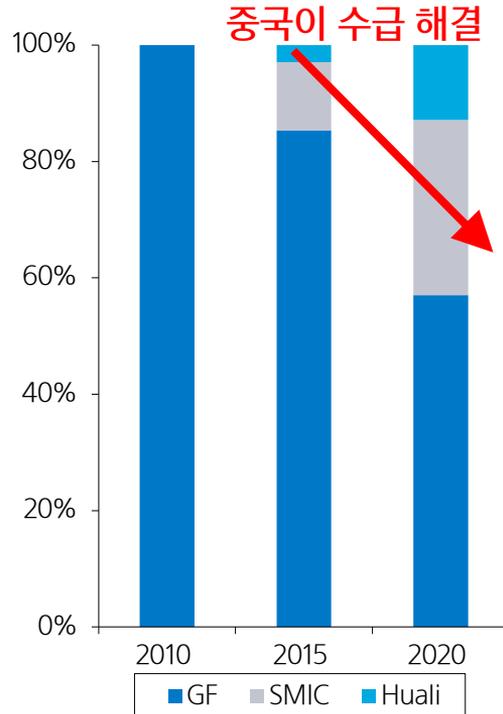
# EUV 제외 파운드리에서 중국의 영향력 확대

## 14nm 미국 vs 중국



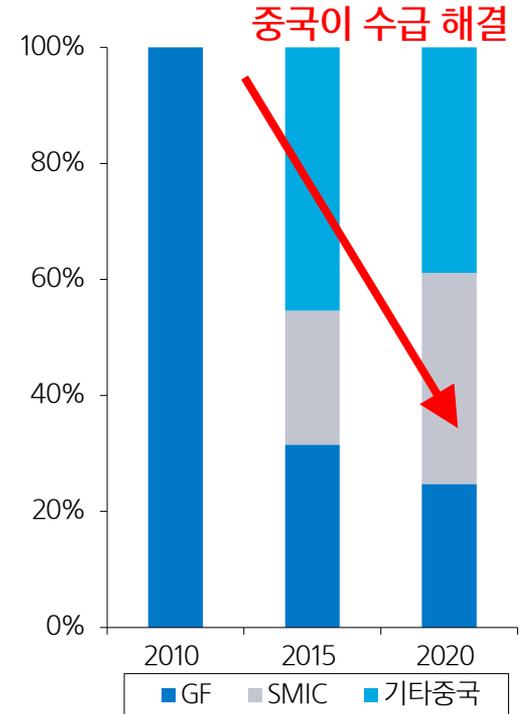
자료: Omdia, 삼성증권

## 28nm 미국 vs 중국



자료: Omdia, 삼성증권

## 45nm 미국 vs 중국



자료: Omdia, 삼성증권

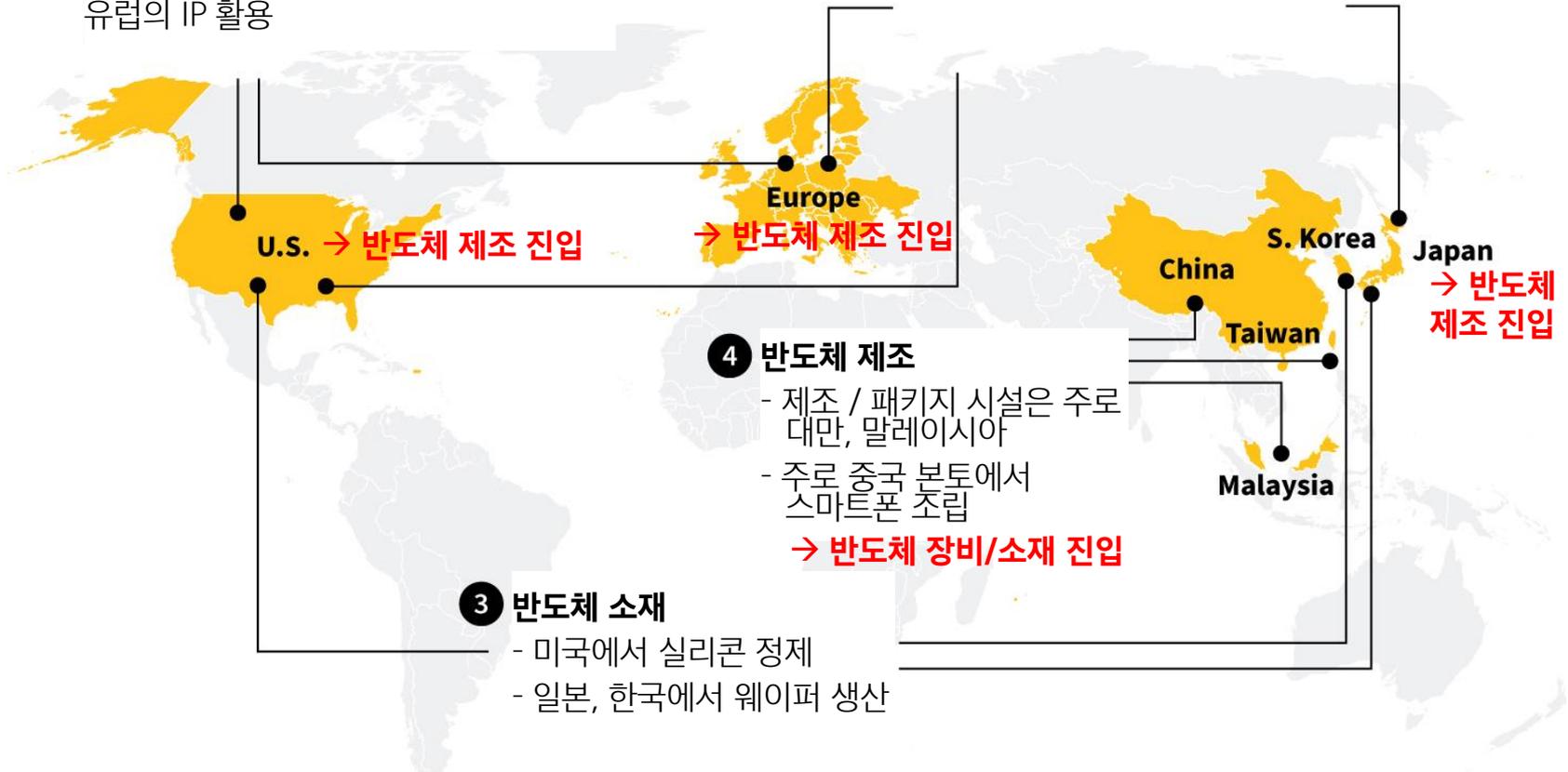
# 50년간 같고 닳은 효율적인 공급망 → 이제 반도체 주권이 중요

## 1 칩 디자인

미국이 소프트웨어 제공  
유럽의 IP 활용

## 2 반도체 장비

미국, 일본, 유럽에서 주로 생산



U.S. → 반도체 제조 진입

→ 반도체 제조 진입

Japan → 반도체 제조 진입

## 4 반도체 제조

- 제조 / 패키지 시설은 주로 대만, 말레이시아
- 주로 중국 본토에서 스마트폰 조립

→ 반도체 장비/소재 진입

## 3 반도체 소재

- 미국에서 실리콘 정제
- 일본, 한국에서 웨이퍼 생산

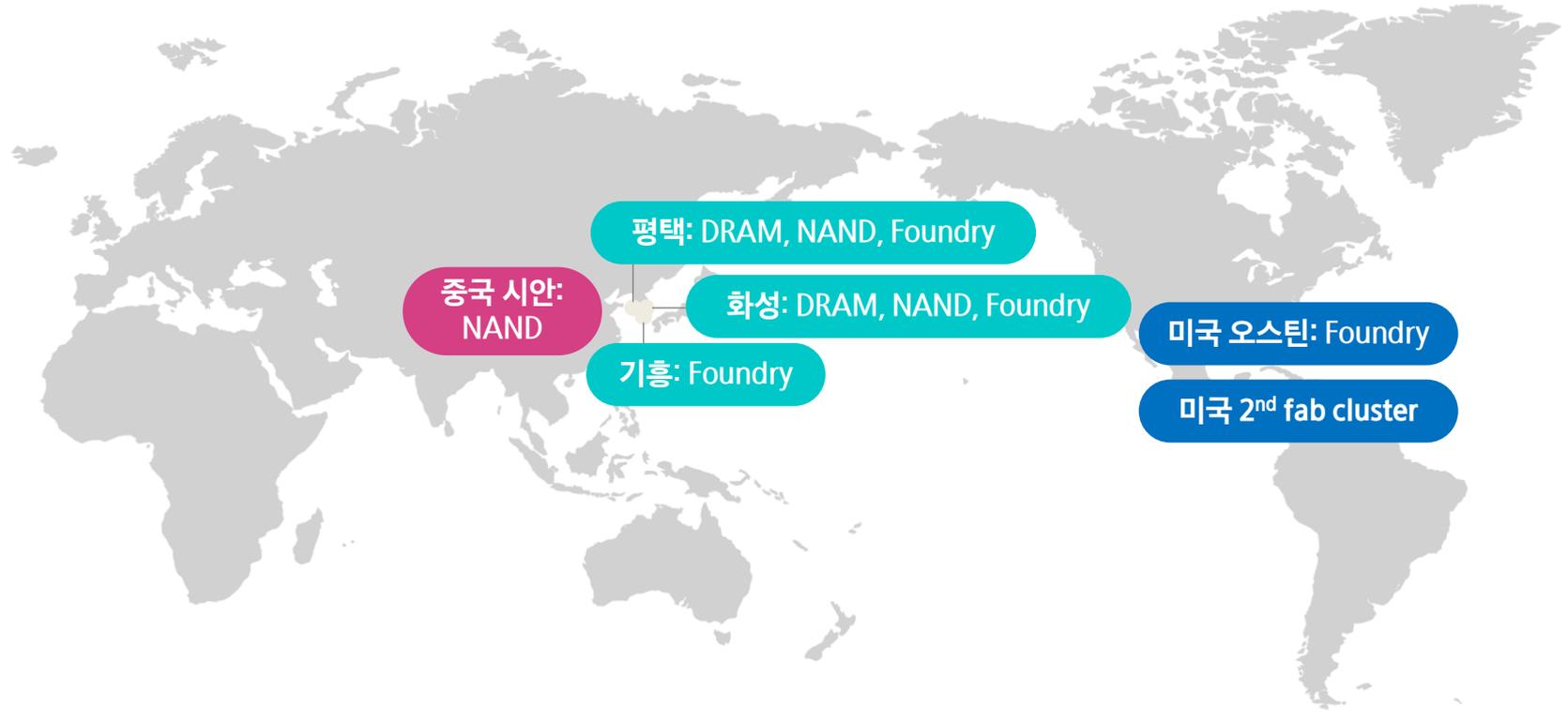
# TSMC: 일찌감치 미국 진출을 결정

Taiwan Semiconductor's Phoenix plant likely three times larger than originally announced (2021.3.2)



TSMC 피닉스 380만 m<sup>2</sup>  
vs 평택 고덕 단지 289만 m<sup>2</sup>

## 삼성: 생산 기지 집중에서 시장 별 거점으로 ...



# 그린에너지: 파워반도체의 새로운 성장 동력이 있으나...

## 그린뉴딜 핵심부품 '차세대 전력 반도체' 본격 육성

 에너지신문 Energy Newspaper | 정애 기자 | 승인 2021.04.01 22:47

### 화합물 기반 전력반도체 핵심 소재 및 응용기술

구분	주요 내용	개발단계
SiC (실리콘카바이드)	<ul style="list-style-type: none"><li>• (특징) 고전압에서 견딜 수 있으며, 전력변환 효율 우수</li><li>• (응용) 전기차, 태양광 등 신재생에너지 인버터</li></ul>	상용화 단계
GaN (질화갈륨)	<ul style="list-style-type: none"><li>• (특징) 실리콘 공정 호환성 우수, 고속 동작 및 소형화 가능</li><li>• (응용) 고속충전시스템, 자동차 LiDAR, 통신 등</li></ul>	상용화 단계
Ga2O3 (갈륨옥사이드)	<ul style="list-style-type: none"><li>• (특징) SiC, GaN 대비 고전압 동작 및 고집적화, 경량화 가능</li><li>• (응용) 신재생에너지 인버터, 모터 제어 IC, 통신 등</li></ul>	상용화 전 단계

# 그린에너지: 신재생 전력 요금이 비싸다는 것은 반도체의 비용 증가 요소

## 삼성전자 반도체 라이벌 TSMC 'RE100' 가입...

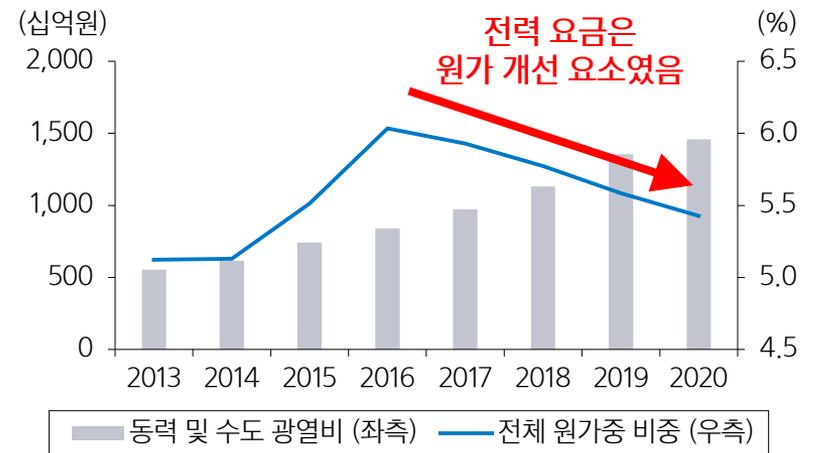
세종=노승길 기자 입력 2020-07-27 17:01 **이투데이**

### RE100 선두 국가와 한국의 여건 비교

	미국, 독일 등 RE100 선도국	한국
경제적 측면	신재생 전력요금 < 평균 전기요금	신재생 전력요금 > 평균 전기요금
제도적 측면	-전력구매계약(PPA) 도입 -민간기업, 신재생에너지공급인증서(REC) 구매 가능	PPA 미도입 -민간기업, 내년 초 REC 구매 가능
산업적 측면	-전력 저소비 산업구조 (산업 에너지 사용 중 전력비중: 32%)	-전력다소비 산업구조 (산업 에너지 사용 중 전력비중: 48%)

자료: 한전경영연구원, 이투데이 재인용

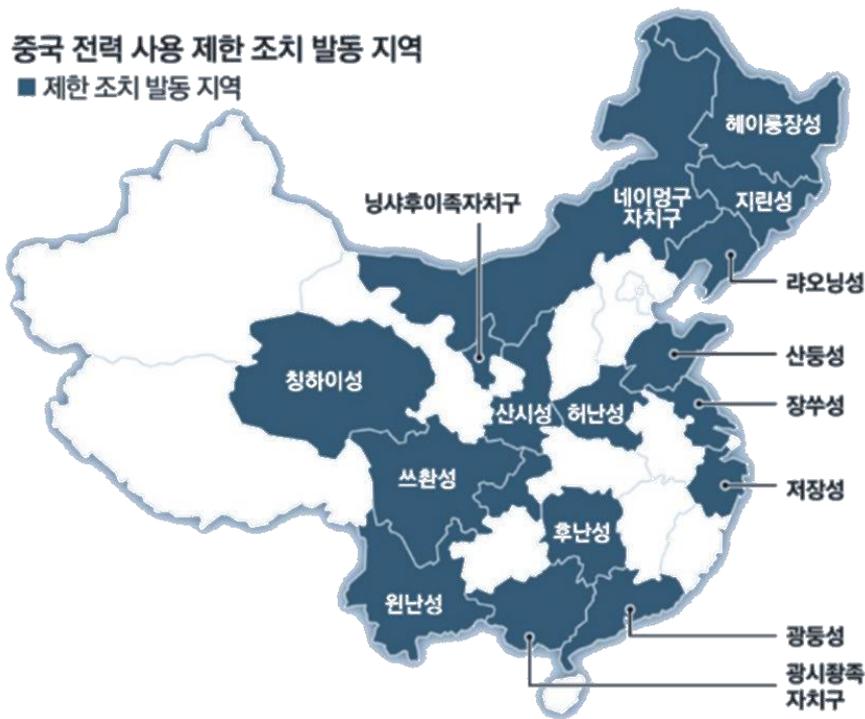
### SK하이닉스: 전력 사용료의 원가 비중 추이



자료: 전자공시, 삼성증권

# 중국 전력난으로 인한 생산 차질 → 새로운 비용 증가 요소

## 중국 전력 사용 제한 조치 요약



업종	타격 수준	주요 업체
PCB	★★	유니마이크론, 난야PCB, 플렉시움
수동소자	★	왈신테크, 야게오
후공정	☆	ASE
카메라모듈	☆	써니옵틱
메모리	X	삼성전자, 마이크론, SK하이닉스
파운드리	X	TSMC, SMIC
디스플레이	X	SDC, LGD, BOE, CSOT
EMS	X	팍스콘

자료: 매일경제 재인용, 삼성증권

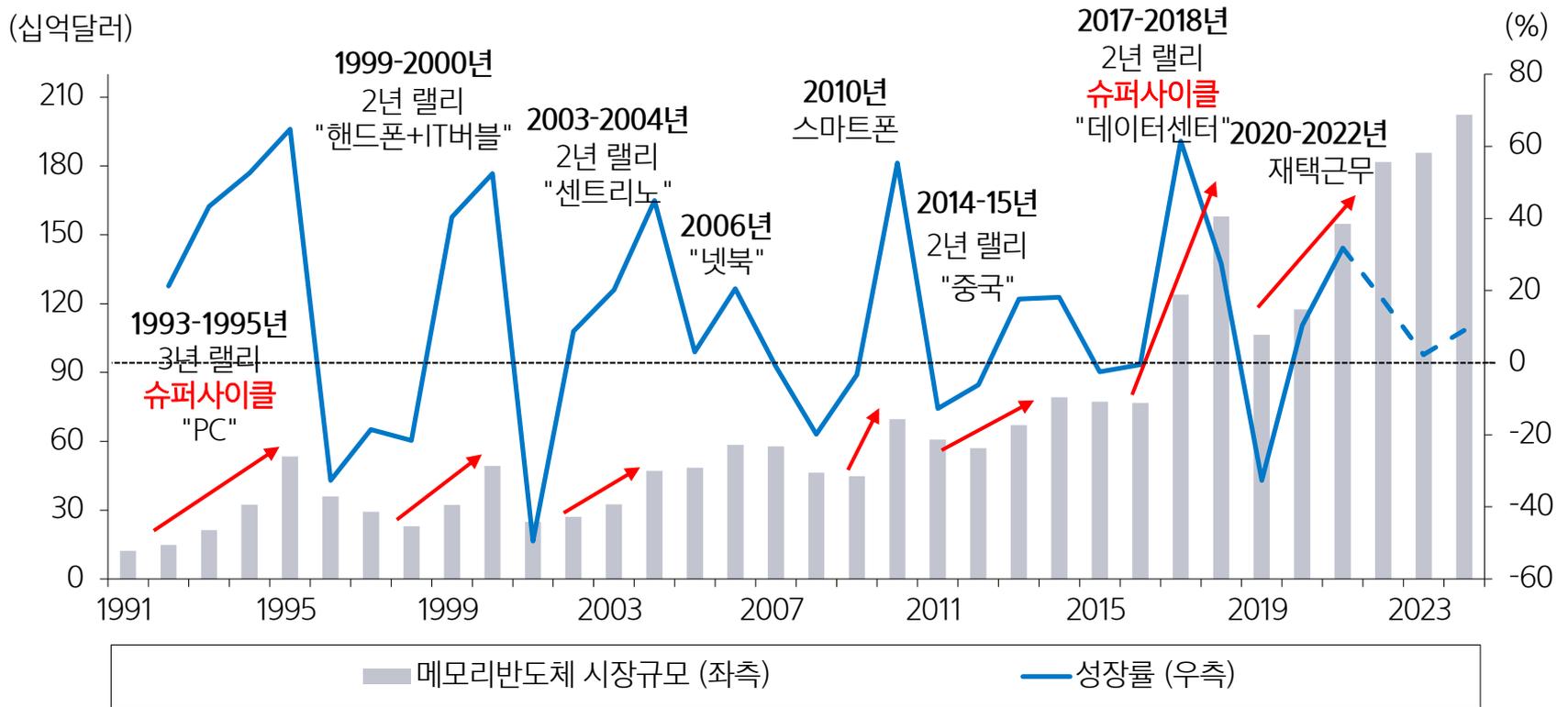
PART  
03

수요를 걱정하는 이유



# 사이클의 특이성: 새롭지 않은 수요 사이클

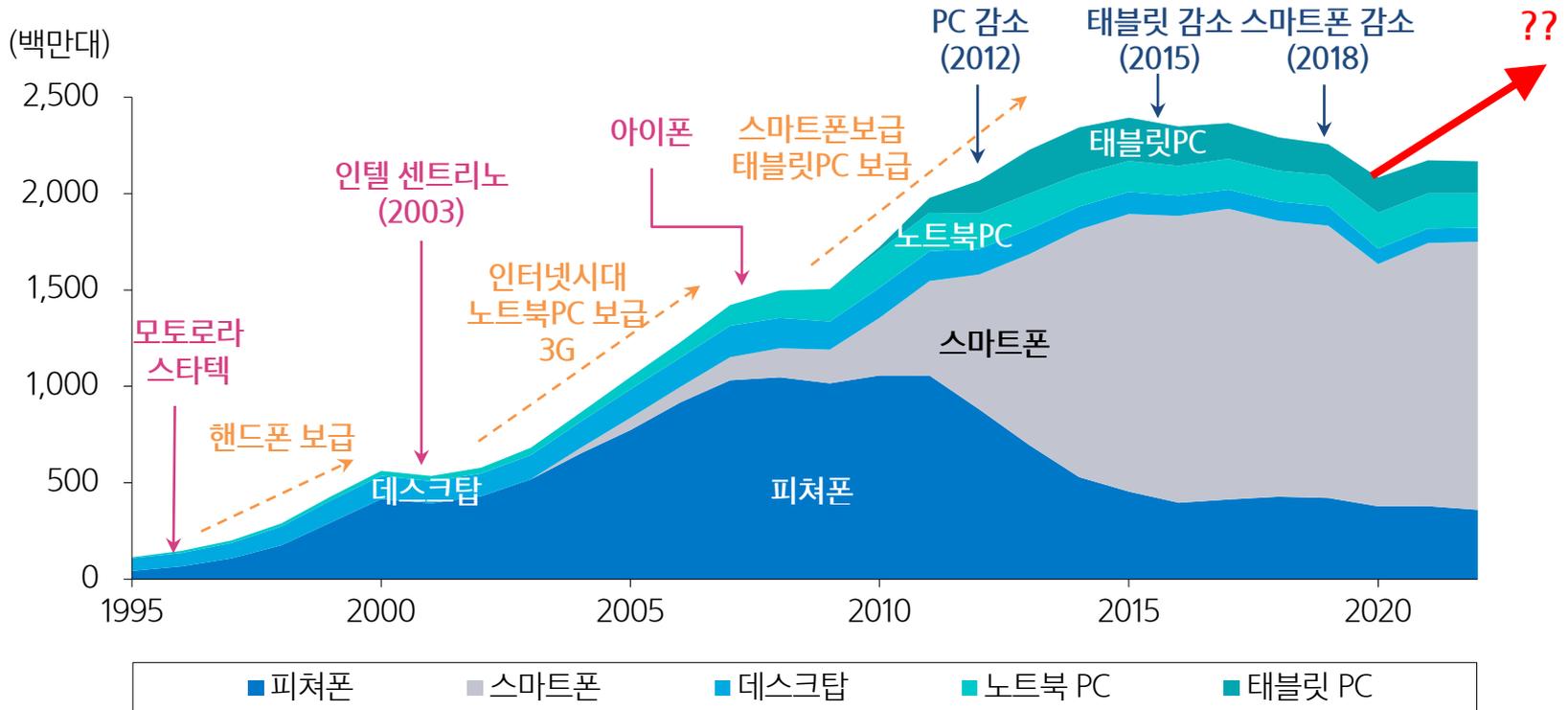
## 메모리 반도체 시장 규모 추이



자료: WSTS, 삼성증권

# 통신 기술 → 새로운 폼팩터 → 수요 증가로 이어지는 공식이 일반적

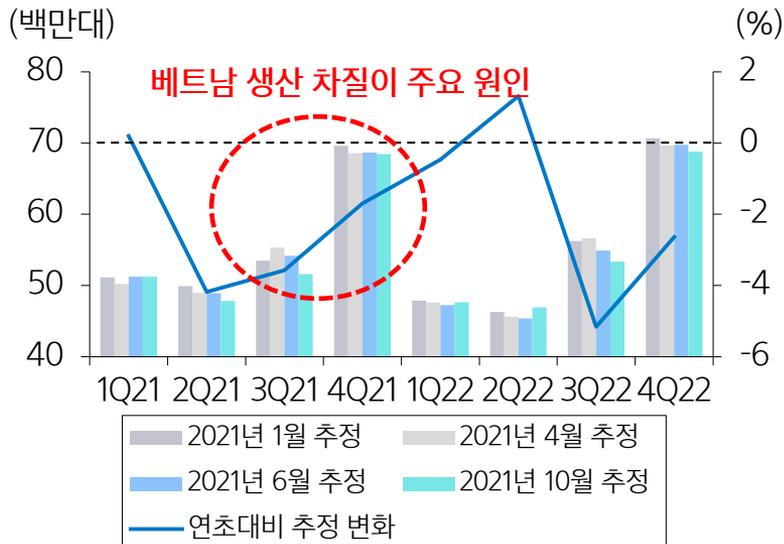
## 디바이스 폼팩터의 역사



자료: 삼성증권

# TV와 스마트폰의 수요 하락은 주로 공급 부족에 기인

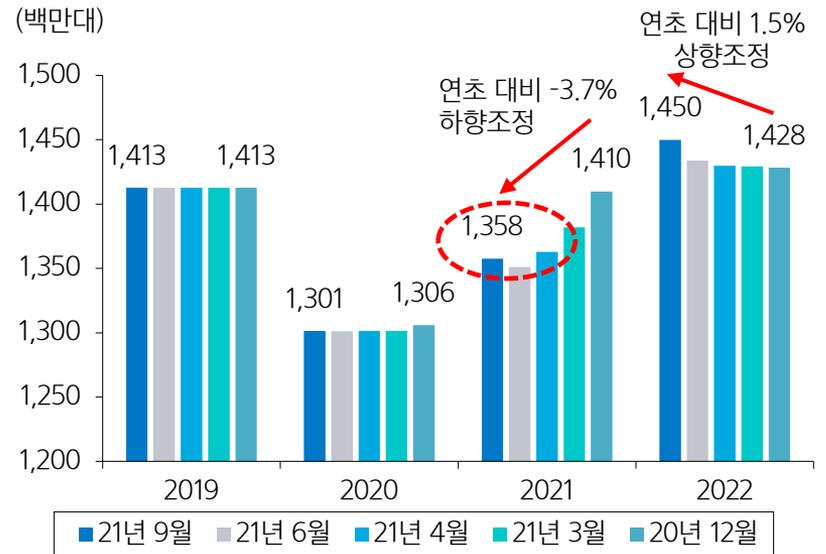
## TV: 연초대비 출하량 추정치 변화



- TV의 수요에 대한 우려도 있으나, 특히 3Q21의 출하량 추정치 하락은 코로나19로 인한 베트남 생산 차질 때문
- 2022년에도 이를 복구할 만한 강한 수요를 기대하기 어려운 편
- OLED TV 판매 강세 지속

자료: Omdia, 삼성증권

## 스마트폰: 연초대비 출하량 추정치 변화

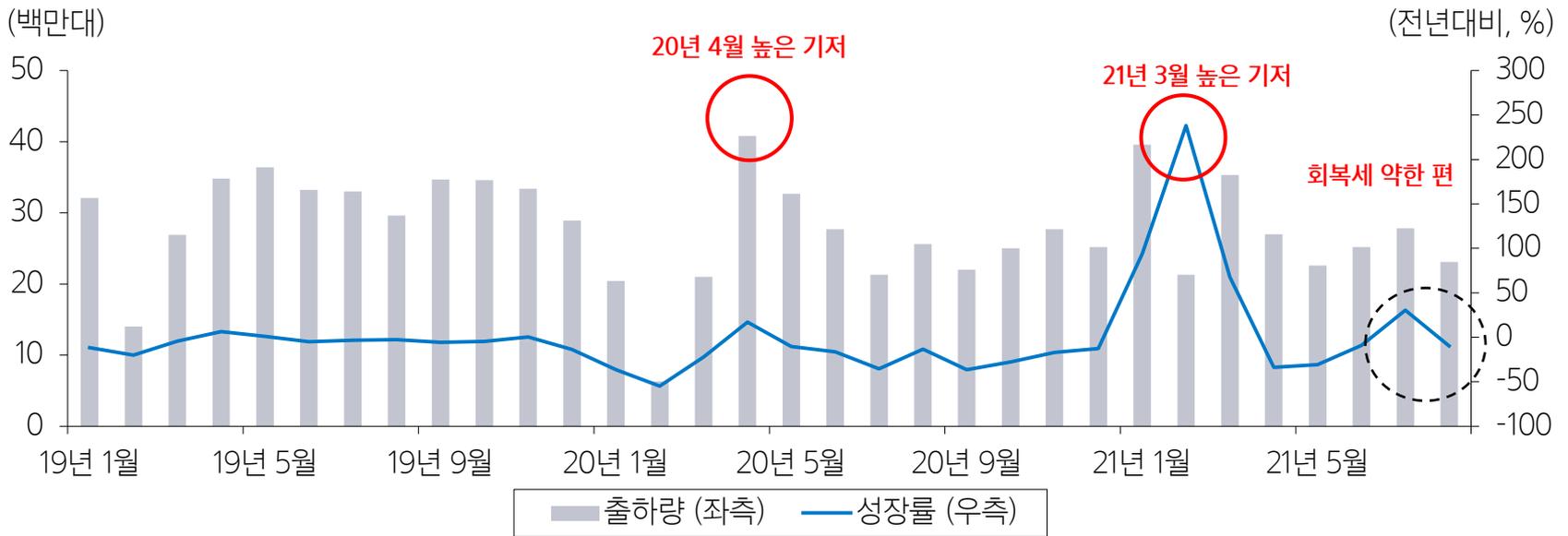


- 파운드리 공급 부족, 전력 수급 난에 따른 공급망의 붕괴로 2021년 스마트폰 출하량 전망은 연초 대비 -3.7% 하향조정.
- 반면, 이연 수요로 2022년 출하량은 동기간 1.5% 상향조정

자료: 삼성증권 추정

# 중국 스마트폰의 회복세 약한 편, 약세 전망

## 중국 월별 스마트폰 추이



- 8월 매출 전월 대비 10% 하락, 전년동월 대비 17% 하락한 2,310만대 기록
- 1) 중국 수요 부진 지속되는 가운데, 2) 상반기 공격적인 출하와 3) 하반기 반도체 공급 부족이 맞물려 출하량 부진 지속
- 그러나 7월 이후로 수요의 회복 속도는 낮은 편

자료: CAICT, 삼성증권

PART  
04

투자 아이디어



# 반도체 인플레이션이 어떻게 작용할 것인가

## 세트: 양극화

- 강한 하이엔드 수요
- 로우엔드 출하량의 정체
- 소비의 양극화는 2022년에도 지속 전망

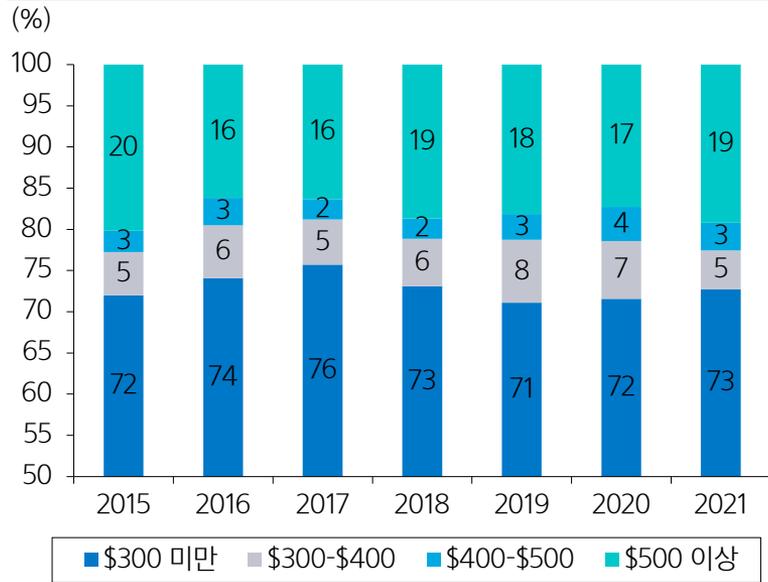
## 부품: 인플레이션

- 반도체 공급 부족의 장기화 조짐  
→ 가격 상승!
- 소수의 업체만이 (반도체 등) 비용 증가를  
제품 가격에 전가할 수 있음

- 프리미엄 제품의 수요는 풍부 → 재료비 상승의 가격 전가 가능
- 프리미엄 제품에 국한하여 업그레이드 사이클을 경험
- 200만원짜리 애플 아이폰, 2,000만대가 팔리는 삼성 폴더블 스마트폰 등

# 하이엔드의 판매는 좋다

## 가격대별 스마트폰 비중 전망



- 세트의 생산차질로 인해 전체 스마트폰 수요는 연초 대비 하향 조정 중.
- 하이엔드 제품군에 대한 수요는 여전히 견조: 2021년 상반기 하이엔드 출하량은 1.13억대로 최근 5개년 내 최대치를 기록.

자료: Bloomberg, 삼성증권

## OLED TV 출하량 추정치 변경

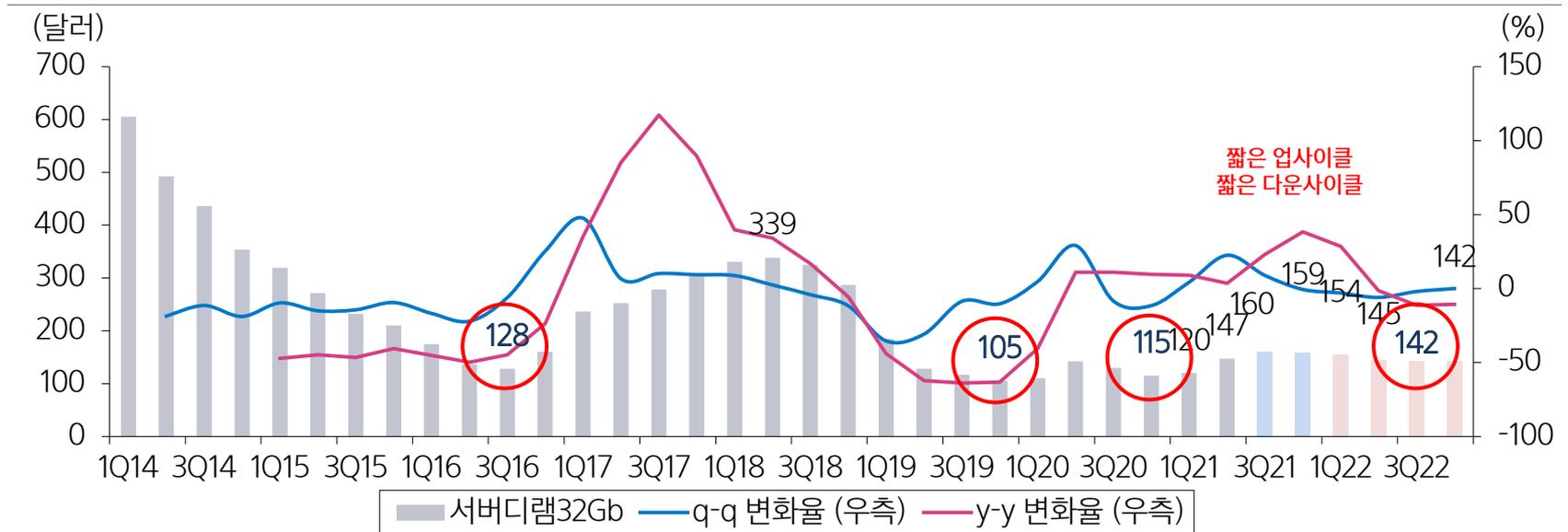


- LCD TV 출하량에 대한 기대감은 하향 조정 중: 부품 쇼티지와 언택트 수요의 하락이 하향 조정의 배경
- 반면, 하이엔드 제품군인 OLED TV 출하량에 대한 기대감은 높아지고 있음.

자료: Omdia, 삼성증권

# 메모리 가격 4Q21 견조 / 1H22 중에 다운턴은 끝날 것

## 서버 디램 가격 추이



- 3Q21 가격 \$160-161 전망. 아마존 계약 체결(\$158), 물량은 q-q증가. DELL, HP 등 엔터프라이즈 체결량 증가, 구글 10% 오더컷
- 4Q21 혹은 1Q22 peak-out 전망: 하반기 공급 증가로 인해 내년 상반기 조정 이후 하반기부터 견조하것
- 2022년 사파이어래피즈 CPU와 서버DDR5 도입으로 공급량 축소 가능성 → 상반기중 하락폭은 둔화되기 시작

자료: OMDIA, 삼성증권

# 수혜 섹터 1. 웨이퍼 증설

## 日 신에츠·섬코, 반도체 웨이퍼 증설 검토...

김도현 2021.06.22 13:28:42

IT 언론의 새로운대안  
Dc 디지털데일리

하시모토 마사키 섬코 회장은 “2022년 후반부터 반도체 웨이퍼 품귀현상이 발생할 것”이라며 “현재 증설을 결정하더라도 2024년부터 제품이 출하되기 때문에 2023년까지 수요공급 불균형이 이어질 전망”이라고 설명했다.

신에츠와 섬코는 증설을 명분으로 웨이퍼 단가 인상을 진행할 방침이다. 현시점보다 50~60% 올리는 것이 목표다. 일부 고객사에서 동의한 것으로 전해지면서 웨이퍼 몸값 상승이 예고된다.

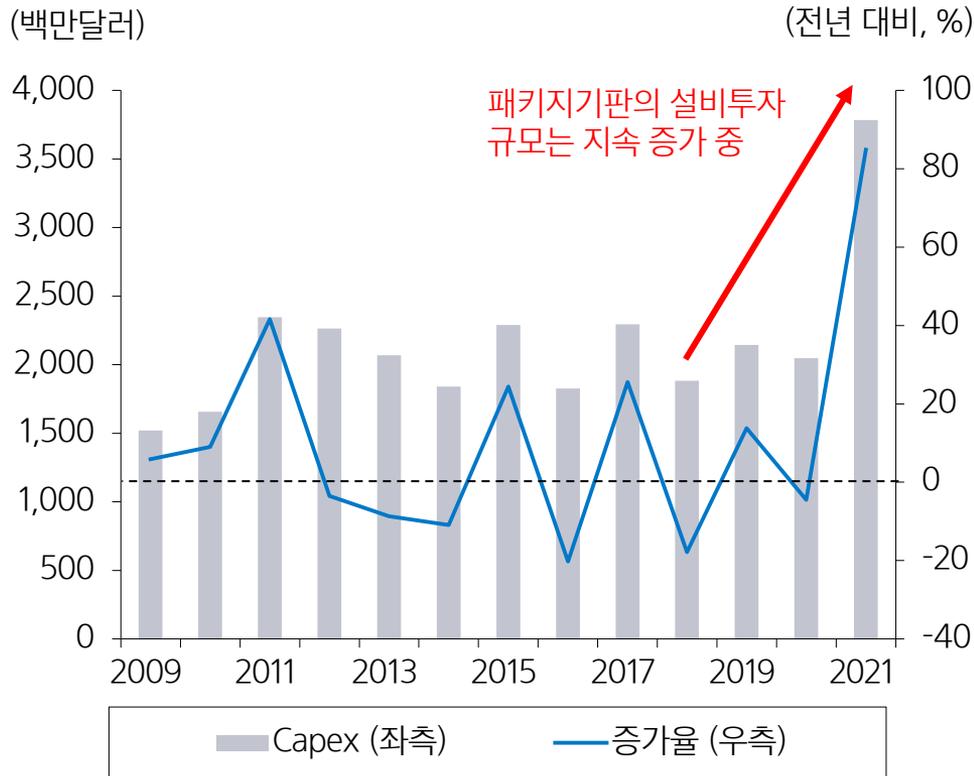
### Japan's SUMCO to raise \$1.1 bln from new shares to expand silicon wafer output

*The additional capacity will come on line by 2023 and allow SUMCO to fulfill its contracts over the next five years, the company said.*

Reuters • September 30, 2021 16:13 IST

## 수혜 섹터 2. 패키지기판 증설

### 패키지 기판 증설 추이

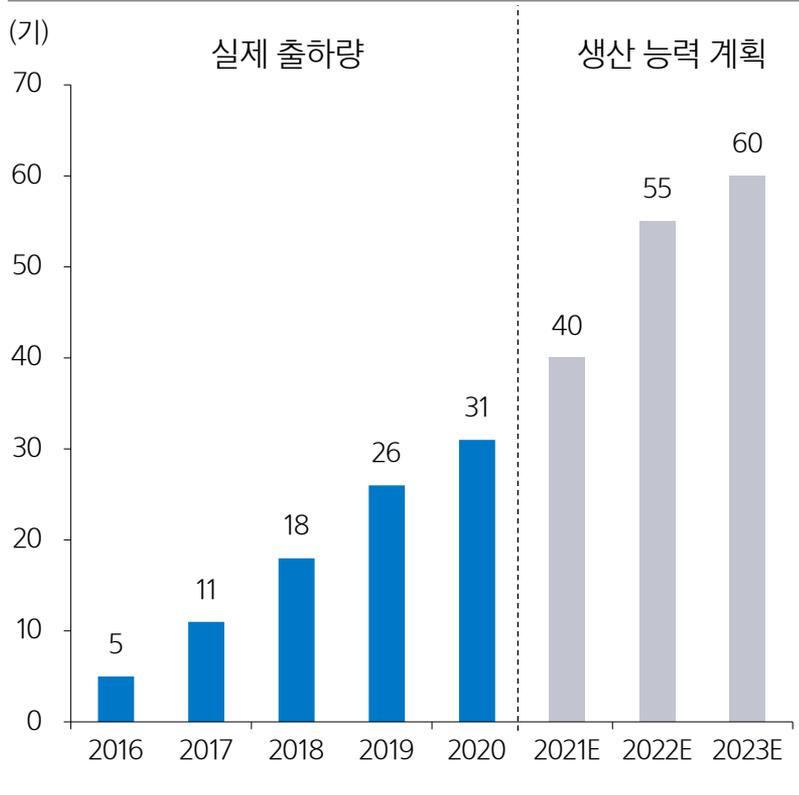


- **신에츠**: 신규 공장(가마)에 3년간 1,800억엔 투자
- **신코**: 3년간 1,500억엔 증설투자
- **UMT**: 19-22년 합계 3.6조원 (990억대만달러) 투자
- **삼성전기**: 2년간 8,000억원 투자
- **LG이노텍**: 2022년 4,000억원 투자
- **대덕전자**: 2022년 이후 2,000억원 추가 투자
- **심텍**: 2021년 950억원 투자

자료: Bloomberg, 삼성증권

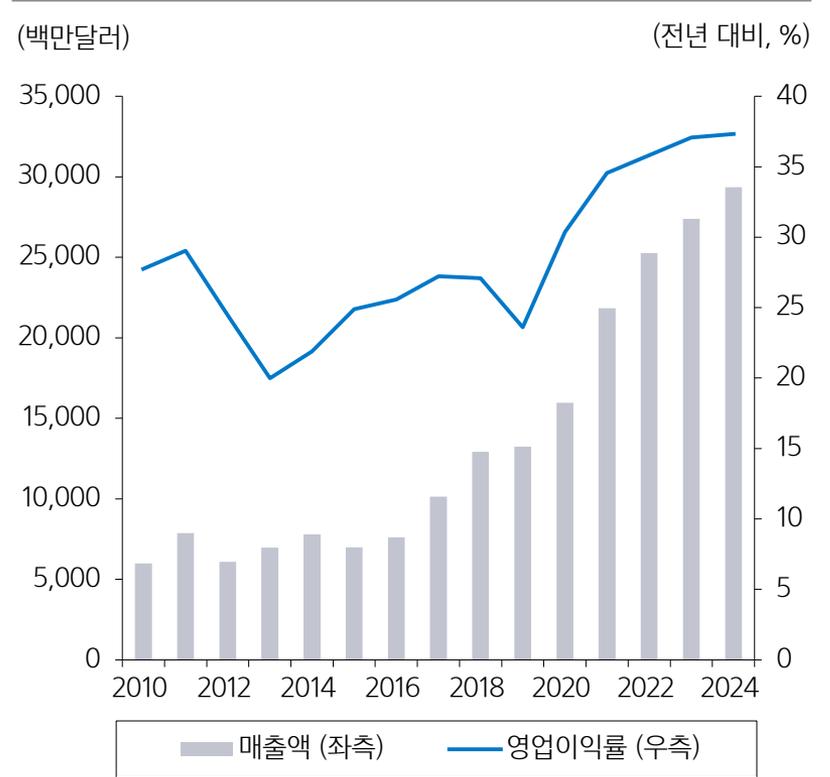
# 수혜 섹터 3. EUV 증설

## ASML의 EUV 출하 전망



자료: ASML, 삼성증권

## 매출액과 영업이익률 추이



참고: 2021-2024년 실적은 Bloomberg 컨센서스 기준.  
 자료: Bloomberg, 삼성증권

# 부품: 정상화의 과정 2Q21 최악, 3Q22 본격 정상화, 2024년 완전 해소

- 자동차 업체 대규모 생산 차질
- 미국, 유럽 정부의 생산 개입
- 파운드리 차량용 반도체 생산 비중 증가 (3Q21~)
- 리드타임 50주 이상

2020



- 코로나19로 조업 중단
- 반도체 업체의 주문 중단
- 파운드리 차량용 반도체 생산 비중 축소
- 리드타임 30-35주

2021



- 반도체 생산 차질 완화
- 고객사의 재고 수준 완화
- 리드타임 축소 시작 (3Q22~)
- 가격 상승 둔화 (3Q22~)

2022



2023



2024



- 파운드리 fab 대규모 가동
- 인텔 파운드리 서비스 시작
- TSMC 아리조나 fab 가동 시작
- 삼성 오스틴 fab 가동 시작

# Compliance notice

---

- 당사는 10월 7일 현재 삼성전자와 계열사 관계에 있습니다.
- 본 조사분석자료의 애널리스트는 10월 7일 현재 위 조사분석자료에 언급된 종목의 지분을 보유하고 있지 않습니다.
- 당사는 10월 7일 현재 위 조사분석자료에 언급된 종목의 지분을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 본 조사분석자료에는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.
- 본 조사분석자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있습니다.
- 본 조사분석자료는 당사의 동의없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형, 대여할 수 없습니다.
- 본 조사분석자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재에 대한 증빙 자료로 사용될 수 없습니다.
- 본 조사분석자료는 기관투자가 등 제3자에게 사전제공된 사실이 없습니다.

신뢰에 가치로 답하다

삼성증권



### 삼성증권주식회사

서울특별시 서초구 서초대로74길 11(삼성전자빌딩)  
Tel: 02 2020 8000 / [www.samsungpop.com](http://www.samsungpop.com)

삼성증권 지점 대표번호: 1588 2323 / 1544 1544

고객 불편사항 접수: 080 911 0900



MEMBER OF  
**Dow Jones  
Sustainability Indices**  
In Collaboration with RobecoSAM