

## Strategy Idea

본 자료의 원본은 2024년 11월 8일 발간된

[2025년 전망 시리즈 18 - 반도체/디스플레이/IT소재장비: Disciplined Upcycle] 임



## IT 소재장비

Analyst 김동관

02. 6454-4880

dong-kwan.kim@meritz.co.kr

## 2025년 전망 시리즈 18-2 (해설판)

## [IT 소재장비] 투자와 신기술, 첨단 영역 집중

- ✓ 2025년 반도체 투자는 선단공정, HBM 등 첨단 영역에 집중. 메모리 투자가 보수적인 가운데 TSMC 투자 증가에 집중
- ✓ 2025년 서버 수요 호조 예상. AI 인프라 투자와 신규 CPU 출시, 범용 서버 교체 수요에 기반
- ✓ 2025년 주목할 기술적 변화: 1) HBM 고도화에 따른 수율 제고 노력 2) NAND 하이브리드 본딩 도입 3) BSPDN(후면 전력 공급 네트워크)

## 2025년 반도체 투자: 보수적인 메모리, 적극적인 TSMC

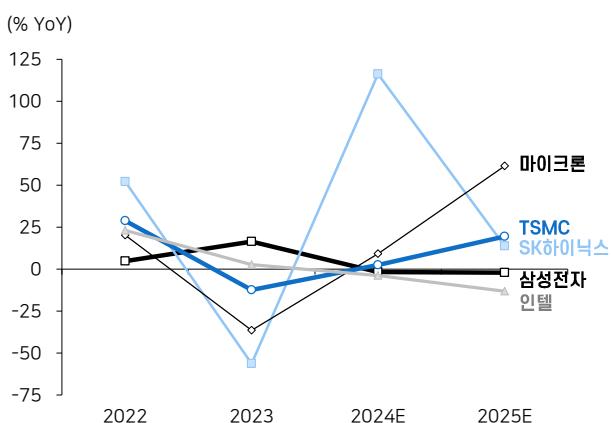
2025년 반도체 투자는  
하이엔드 영역 집중

2025년 반도체 업체들의 투자는 '선단공정 전환', 'HBM', '첨단 패키징' 등 하이엔드 영역에 집중될 것으로 예상된다. 국내 메모리 업체들의 투자 기조가 보수적인 가운데, 기저 효과에 기반한 마이크론과 폭발적 수요 대응을 위한 TSMC의 CAPEX 증가가 돋보일 전망이다.

메모리 CAPEX: 보수적 기조

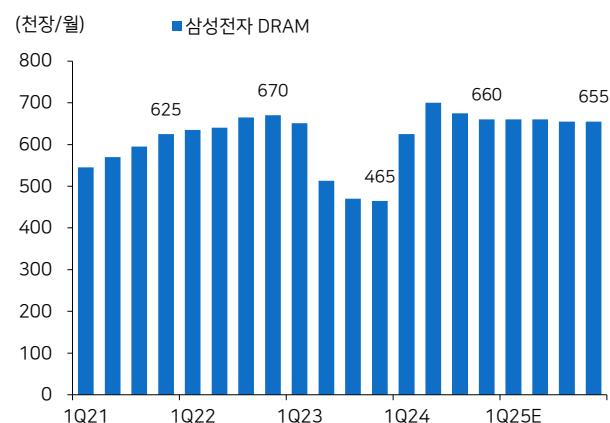
국내 메모리 업체들의 CAPEX 계획은 보수적이다. 레거시 메모리 수요 둔화 및 중국의 공급 확대의 결과로 수급이 훼손된 영향이다. 1b/1c 공정 전환과 HBM 등 수요가 양호한 일부 제품에 투자를 집중하며 레거시 생산 비중은 지속 축소해나갈 계획이다. 보수적 투자 기조 속 장비 발주 흐름이 강하지 않은 가운데 선단 공정 비중이 높은 장비업체의 차별적 실적 흐름이 가능할 전망이다.

그림1 주요 반도체 업체 CAPEX 증감률 전망



자료: Bloomberg, 메리츠증권 리서치센터

그림2 삼성전자 DRAM capa 전망



자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터 추정

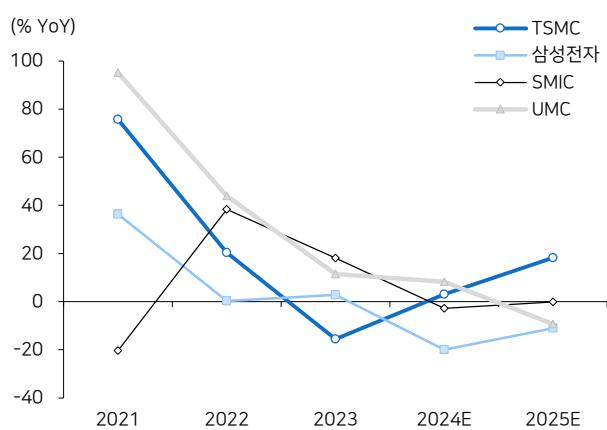
## 2025년 TSMC 투자 확대 주목

TSMC 투자 증가는  
강력한 선단 공정 수요 기반

2025년 가장 돋보이는 투자 주체는 TSMC다. 주요 파운드리 업체 중 가장 적극적으로 투자 확대에 나설 예정이다. 2024년 TSMC의 투자는 선단 공정 70~80%, 후공정 및 기타 10%, 스페셜티 10~20%으로 집행됐다. N2 전환 및 2nm와 첨단 패키징 수요 강세 고려 시 2025년 투자의 핵심도 선단공정 및 첨단 패키징이 될 전망이다.

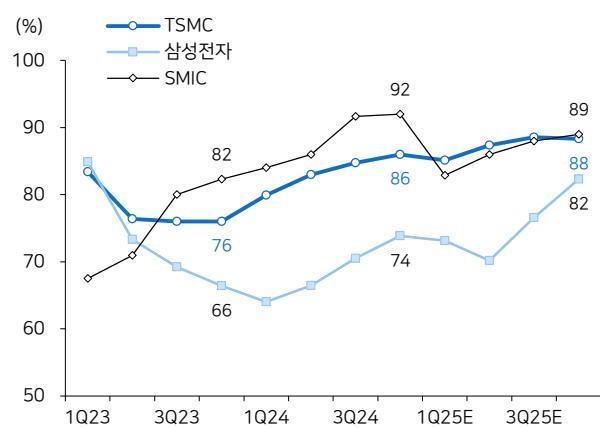
TSMC의 투자 확대는 강력한 선단공정 수요에 기반한다. 현재 선단 공정 매출 집중도가 역대 최고치를 경신하는 가운데, 주요 고객사의 주문 집중은 2025년에도 이어질 전망이다. 5나노 미만 선단 공정 가동률이 100%에 육박하고, 하이엔드 AP 칩, 플래그십 CPU / AI GPU 등 다양한 응용처에서 선단공정 주문이 발생 중이다. 파운드리 경쟁사의 수율 관련 긍정적 소식이 부재한 만큼 TSMC의 리더십이 2025년에도 유지될 것으로 예상한다.

그림3 주요 파운드리 별 CAPEX 증감률 전망



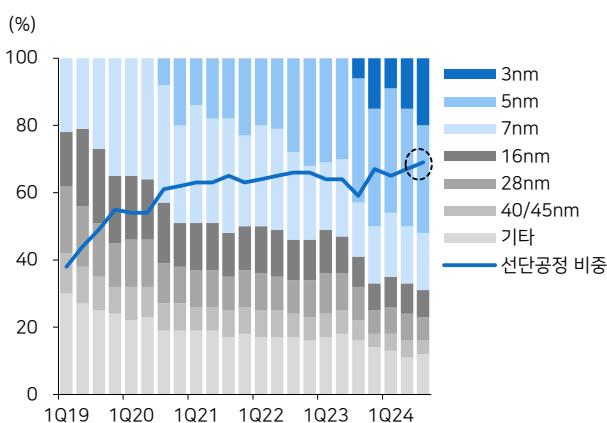
자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터

그림4 12인치 파운드리 업체 별 가동률



자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터

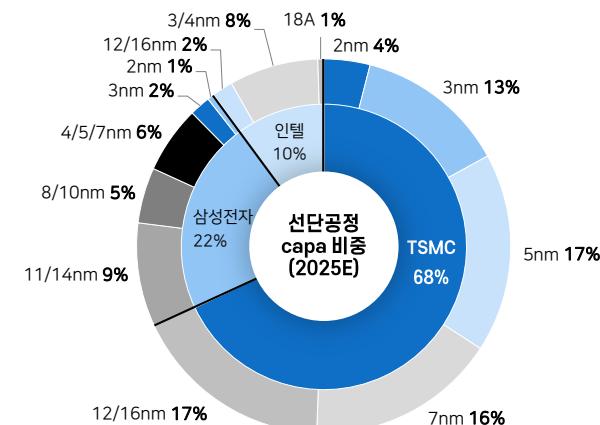
그림5 TSMC 최선단 공정 집중도 역대 최고치



주: 선단공정 비중은 ~2Q23 16nm 이하 / 3Q23부터는 7nm 이하 N4, N4P 등 4nm 공정은 5nm 비중에 포함

자료: TSMC, 메리츠증권 리서치센터

그림6 TSMC의 압도적인 선단공정 생산 비중



자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터

## 2nm 이하 선단 공정 전환 집중

2025년은 파운드리 공정 전환이 집중되는 해이다. TSMC N2, 삼성전자 SF2, 인텔 18A 등 2nm 이하 공정 도입이 본격화될 예정이다. TSMC는 애플 AP칩부터 2nm 적용을 시작할 전망이다. 인텔은 자체 서버 CPU 'Clearwater Forest'부터 18A (1.8nm) 공정을 도입할 예정이다.

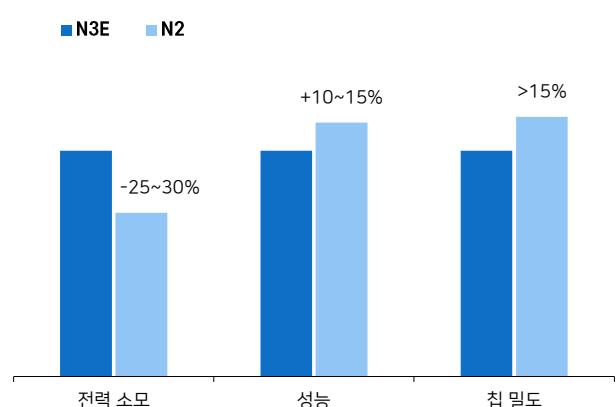
## TSMC 2nm부터 GAA 트랜지스터 도입 예정

2nm 이하 공정 전환에서는 트랜지스터 구조가 변화한다. TSMC는 N2부터 GAA (Gate-All-Around) 트랜지스터를 도입할 예정이다. GAA는 삼성전자가 2022년 3nm 공정에 선제적으로 도입한 바 있는 기술이다. 게이트가 채널의 사면을 감싸 트랜지스터 속도 및 전력 효율을 개선하는 방식이다.

## 트랜지스터 구조 변화 시기는 수율 확보가 관건

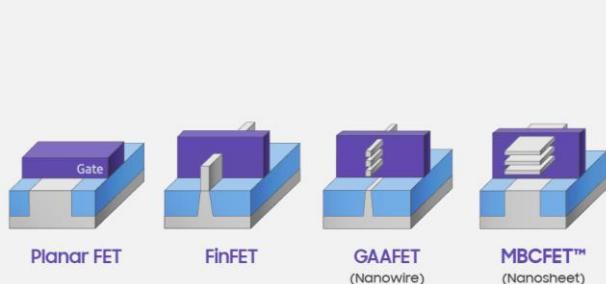
2025년 트랜지스터 구조 변화 및 미세화 전환 과정에서는 기업들의 수율 확보가 관건이 될 전망이다. GAA는 이전 구조 FinFET과 대체로 유사하지만 채널 사이 숨겨진 간격을 검사·측정하는 난이도가 높아진다. 과거 삼성전자가 3nm GAA 도입 후 수율 개선에 어려움을 겪으면서 점유율이 감소한 전례가 있다. 한편 TSMC는 지난 5월, N2 공정 기대 성능 >90%, 256Mb SRAM 수율 >80% 달성 사실을 발표한 바 있다. 목표 양산 시기인 2H25E까지 양산 수율 확보 가능성이 높다는 판단이다.

그림7 TSMC N2 vs N3E



자료: TSMC, 메리츠증권 리서치센터

그림8 GAA 트랜지스터 구조: 채널의 사면을 감싸는 구조



자료: 삼성전자

표1 파운드리 주요 업체 별 node 추이

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	그 이후
TSMC	20nm 22nm	16nm FF		10nm 12nm	7nm	7nm+ (EUV)	5nm 6nm	N5P	N4 N3	N4P N3E	N3P N3X	N2 (GAA)	N2P A16	A14	A10
삼성전자	22nm	14nm FF		10nm 12nm	8nm	7nm (EUV)	6nm 5nm	4nm	3GAE		3GAP	SF2	SF2P	SF1.4	
인텔							intel 10	intel 7	intel 4	intel 3	20A	18A		14A	14A-E
SMIC		28nm				14nm FF		N+1	N+2			N+3			
화홍반도체		40nm			28nm							14nm (Pilot)			

자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터

## TSMC CoWoS 증설 지속

AI/HPC 수요 강세로 공급이 부족한 2.5D 패키징 CoWoS 증설도 지속될 전망이다. TSMC의 CoWoS capa는 24년 35-40kwpm → 25년 70-80kwpm으로 증가가 예상된다. TSMC는 초과 수요 대응을 위해 Fab 인수를 통한 capa 확대, OSAT의 외주 물량 확대에 나서고 있다. 현재 증설되는 CoWoS는 Blackwell 생산 대응을 위해 CoWoS-L에 집중되는 상황이다. 지난 11월, 지정학적 불확실성에 따라 CoWoS 생산 계획 축소에 대한 언론 보도가 발표됐다. 미국 고객사 중심의 강력한 초과 수요 환경과 TSMC의 단독 공급자 지위를 감안 시 2025년 연중으로 재차 상향 조정될 가능성이 높다는 판단이다.

## OSAT의 2.5D 패키징 생산능력도 2025년 대폭 확대 전망

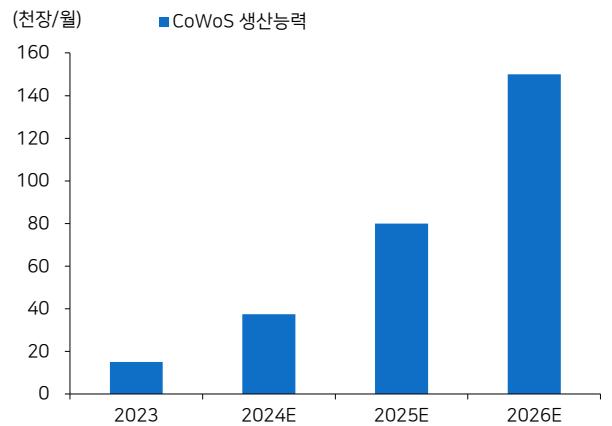
CoWoS 병목 현상 완화를 위한 글로벌 OSAT와의 협력도 확대되고 있다. ASE, SPIL, Amkor 등 상위권 OSAT는 CoWoS 중 일부 공정을 외주 생산하고 있다. 보다 공정 난이도가 낮은 oS(인터포저-유기기판 연결) 중심으로 외주가 진행되다, 최근에는 CoW(칩-인터포저 연결)까지 공정 외주가 추진되고 있다. OSAT의 2.5D 패키징 생산능력이 2025년 크게 증가하며 2.5D 패키징을 활용한 AI 가속기 생산량이 가파르게 증가할 전망이다.

표2 엔비디아 주요 제품 별 CoWoS 타입

제품명	주요 서버 솔루션	HBM 타입	CoWoS 타입
<b>B100</b>	HGX	HBM3E 8hi x8 (192GB)	CoWoS-L
<b>B200</b>	HGX	HBM3E 8hi x8 (192GB)	CoWoS-L
<b>B300</b>	HGX	HBM3E 12hi x8 (288GB)	CoWoS-L
<b>GB200</b>	NVL72(main), NVL36	HBM3E 8hi x8 (192GB)	CoWoS-L
<b>GB300</b>	NVL72(main), NVL36	HBM3E 12hi x8 (288GB)	CoWoS-L
<b>B300A</b>	HGX, MGX	HBM3E 12hi x4 (144GB)	CoWoS-S
<b>GB300A</b>	NVL36, MGX	HBM3E 12hi x4 (144GB)	CoWoS-S

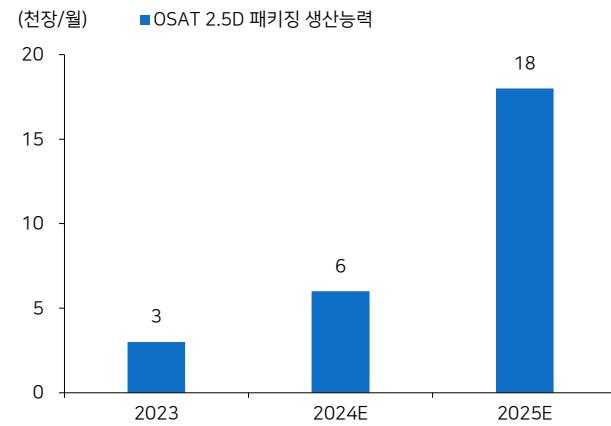
자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터

그림9 TSMC CoWoS 생산능력 전망



자료: 메리츠증권 리서치센터

그림10 OSAT 2.5D 패키징 생산능력 전망



자료: TrendForce, 메리츠증권 리서치센터

## 2025년 데이터센터 주도 수요 강세

### 클라우드 업체 CAPEX 상향 조정

2025년에도 데이터센터 중심 수요 호조가 지속될 전망이다. 서버 수요 주체인 클라우드 업체의 투자 눈높이가 상향되고 있다. AI 인프라 공급이 여전히 부족하다. 빅테크들은 AI를 통한 원가 절감·매출 증대 효과를 강조하며 2025년 투자 확대 계획을 연이어 발표했다.

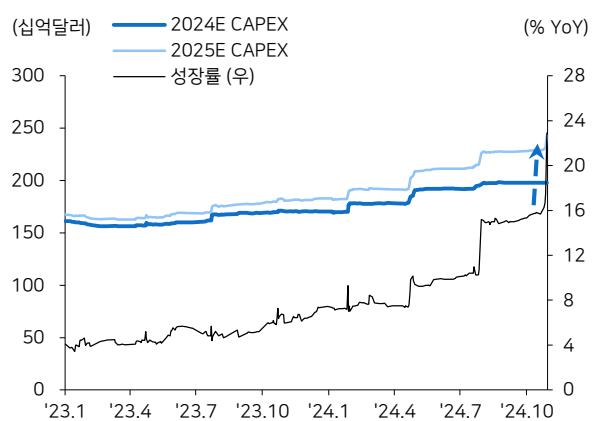
### 범용 서버 교체 수요는 내년까지

범용 서버는 교체 수요와 신규 CPU 출시에 힘입어 상저하고의 수요 성장이 예상된다. 밸류체인 업체들은 범용 서버의 교체 수요가 발생함을 언급하고 있다. AI 인프라 구축을 계획하는 엔터프라이즈·CSP는 기존 인프라에서의 공간 및 전력 효율 제고 필요성을 절감하고 있다. 구형 서버 3-5대를 신형 서버 1대로 대체할 수 있는 만큼 공간 효율 확보를 위한 교체 수요가 2025년에도 이어질 전망이다.

### 인텔 신규 CPU 출시 효과 기대

한편 서버는 B2C 대비 신규 칩셋이 불러일으키는 수요 효과가 두드러진다. 인텔이 2024년 9월 발표한 신규 CPU 'Granite Rapids'를 탑재한 서버가 1Q25E 말-2Q25E 초 출시될 예정이다. AI 인프라로의 투자 집중 기간 소외된 범용 서버 투자가 본격화되며 서버향 부품 수요도 연중 강세를 띨 전망이다.

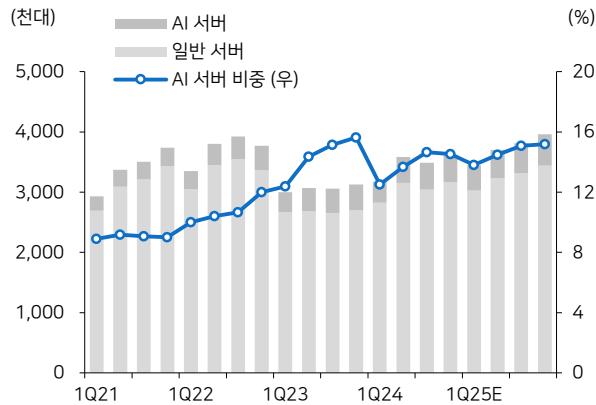
그림11 하이퍼스케일러 CAPEX 총계 컨센서스 변화 추이



주: Microsoft, Meta, Amazon, Alphabet의 CAPEX 컨센서스 합계 추이

자료: 메리츠증권 리서치센터

그림12 전체 서버 출하량 전망: 2025년 상저하고



자료: IDC, 메리츠증권 리서치센터

표3 주요 업체의 범용 서버 교체 수요 코멘트

기업명	코멘트
마이크론	<ul style="list-style-type: none"> <li>전통적 서버의 교체 주기 도래 예상</li> <li>최신 서버 1대는 구형 서버 다수를 대체할 수 있어 공간, 전력, 성능 측면에서의 개선을 통해 데이터센터 효율성 제고 가능</li> <li>전통적 서버에서도 DRAM, NAND 탑재량 증가 관찰됨</li> </ul>
SK하이닉스	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반 서버는 교체 주기 도래와 함께 에너지와 공간 효율을 증시하는 고객 니즈가 확대</li> <li>2025E 서버 시장은 한자릿수 중후반% 성장 예상</li> </ul>
DELL	<ul style="list-style-type: none"> <li>서버 시장 역사상 가장 긴 재고 소진 기간을 겪으며 데이터센터는 구형 제품으로 가득 참</li> <li>대형 고객사들의 교체 주기를 위한 대규모 입찰이 관찰되기 시작</li> <li>고객사들은 AI 계획을 검토하며 더 많은 전력 및 공간이 필요하다는 결론에 도달</li> <li>최신 서버는 구형 서버 대비 더 적은 공간, 더 적은 전력을 소모</li> <li>최신 서버는 4-5년 서버 대비 코어수 3배, 전력효율 25-35% 개선. 3-5대의 구형 서버가 새 서버 1대로 대체 가능</li> </ul>

주: 마이크론, SK하이닉스는 CY3Q24 실적발표회, DELL은 24.9 GS Conference 내용

자료: 각 사, 메리츠증권 리서치센터

## 2025년 예상되는 기술 변화 (1) HBM 고도화

### HBM 고적층 제품 비중 확대

2025년은 고적층 HBM3E 비중이 본격 확대되는 시기다. 2Q25E HBM3E 12hi를 탑재한 엔비디아의 B300, GB300이 출시될 예정이다. SK하이닉스는 4Q24 HBM3E 12hi 고객 출하 시작 후 2H25E 대부분의 출하량이 12hi이 될 것으로 전망한 바 있다. 여기에 더해 'AI Summit 2024'를 통해 공개된 HBM3E 16hi 제품도 2025E 초 샘플 공급이 이뤄질 전망이다.

### Custom HBM 본격 도입 예정

한편 2025E 말 HBM4의 공급을 앞두고, 고객 샘플 출하, 성능 검증 통과 여부가 또 다시 화두가 될 것으로 예상된다. HBM4부터는 base die에서 로직 기능이 강화된 Custom HBM이 도입됨에 따라 메모리-파운드리 업체 간 협력의 중요성이 강조될 전망이다. Custom HBM의 목적은 성능 개선과 TCO(총소유비용)의 효율화에 있다. HBM이 일부 연산 기능을 담당하며 전체 전력 효율을 개선할 수 있다.

### HBM 수율 제고 노력 부각될 예정

HBM 고단화 및 Custom HBM 확대로 HBM 수율 개선의 중요성이 재차 부각될 전망이다. HBM 업체들은 완성품 수율 확보를 위한 테스트 공정 강화를 다각도로 추진 중이다. 2025년은 HBM 수율 확보 난이도가 더욱 상승하는 해인 만큼 신규 테스트 도입에 따른 차별적 수혜가 예상된다.

그림13 DRAM - 프로세서 데이터 전송 시 전력 사용 비중

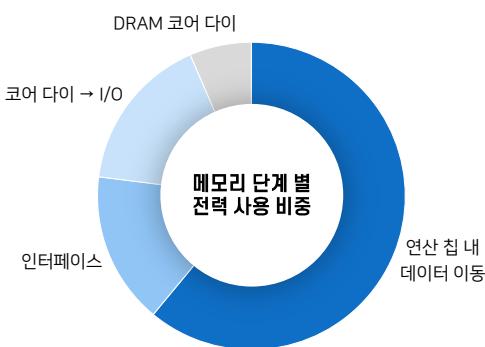
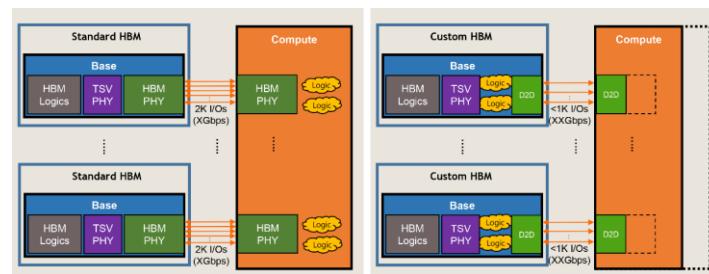


그림14 Custom HBM – base die 내 logic 역할 강화



자료: 삼성전자(2024 VSLI Symposium), 메리츠증권 리서치센터

자료: 삼성전자, 메리츠증권 리서치센터

표4 엔비디아, 2025년 이후 HBM3E 12hi 제품 출시 예상

AI 칩	2023				2024E				2025E			
	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24E	1Q25E	2Q25E	3Q25E	4Q25E
H100	HBM3 8hi 80GB (16GB * 5)											
GH200					HBM3E 8hi 141GB (24GB * 6)							
H20					HBM3 8hi 96GB (16GB * 6)							
H200					HBM3E 8hi 141GB (24GB * 6)							
B100/B200					HBM3E 8hi 192GB (24GB * 8)							
GB200					HBM3E 8hi 192/384GB (24GB * 8 / 192GB * 2)							
B300A					HBM3E 12hi 144GB (36GB * 4)							
B300					HBM3E 12hi 288GB (36GB * 8)							

자료: TrendForce, 언론 종합, 메리츠증권 리서치센터

## 2025년 예상되는 기술 변화 (2) NAND – 하이브리드 본딩

>400 NAND 하이브리드 본딩  
적용 예상

Cell과 peri를 개별 다이에  
형성 후 본딩하는 방식

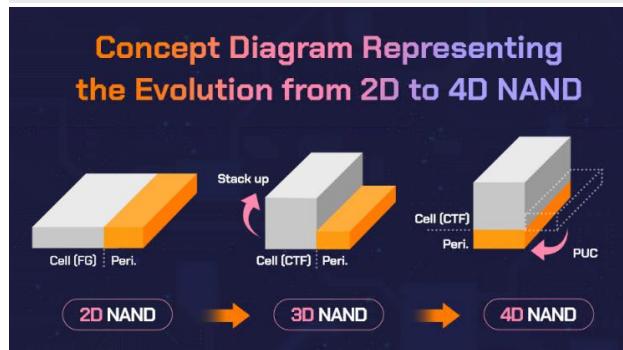
평탄화/박막화, 계면 어닐링, 입자  
검사 공정 중요성 확대

삼성전자, SK하이닉스는 400단 이상 NAND에서부터 W2W(Wafer to wafer) 하이  
브리드 본딩을 적용할 계획이다. 각 기업들의 NAND 공정 전환 예상 시점을 감안  
시 2025E 말 삼성전자부터 400단 전환이 본격화될 전망이다.

적층수가 늘어남에 따라 하이브리드 본딩 적용이 불가피할 전망이다. 현재 국내  
업체의 NAND는 cell(데이터를 저장) 하단에 peri(cell 구동을 위한 주변회로)가  
위치해있다. Cell의 적층 수가 높아지며 하단 peri가 열과 압력에 의해 손상될 위  
험이 증가하고, peri를 별도로 생산할 필요성이 대두됐다. 현재 예상되는 W2W 하  
이브리드 본딩은 cell과 peri를 개별 웨이퍼에 형성 후 본딩하는 방식이 예상된다.

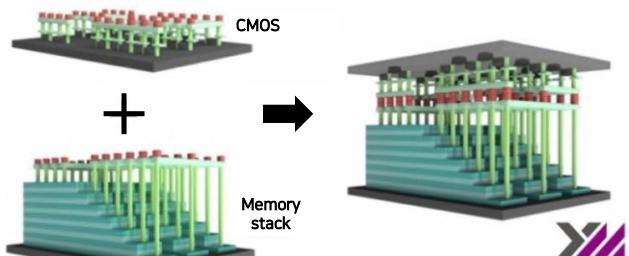
하이브리드 본딩 적용 시 다양한 기술적 보완이 필요해질 예정이다. CMP를 통한  
평탄화/박막화 수요가 이전 대비 증가할 전망이다. 두 장의 웨이퍼에 회로를 형성  
함에 따라 계면 면적 증가에 따른 계면 어닐링 수요도 확대가 예상된다. Particle  
거를 위한 미세 입자 검사 등 계측 공정의 중요도 확대도 전망된다.

그림15 SK하이닉스 기존 방식: PUC(Peri Under Cell) NAND



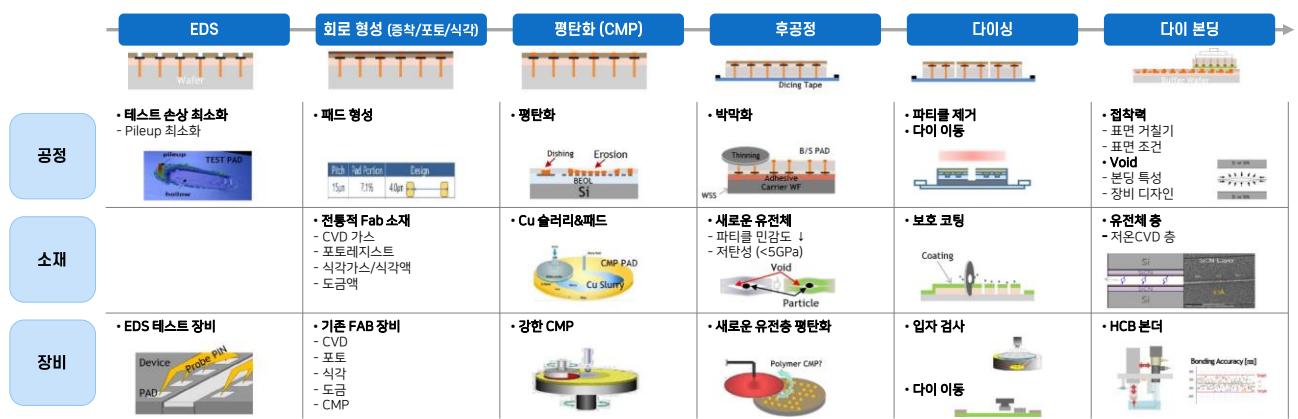
자료: SK하이닉스

그림16 YMTC: CMOS 웨이퍼와 NAND 웨이퍼를 본딩



자료: YMTC, 메리츠증권 리서치센터

그림17 하이브리드 본딩에서 요구되는 공정/소재/장비 변화



자료: 삼성전자(2024 IEEE VLSI Symposium), 메리츠증권 리서치센터

### 2025년 예상되는 기술 변화 (3) BSPDN (후면 전력 공급 네트워크)

기존 방식: FSPDN  
(전면 전력 공급 네트워크)

BSPDN: 전력 라인을 트랜지스터  
후면에 새기는 방식

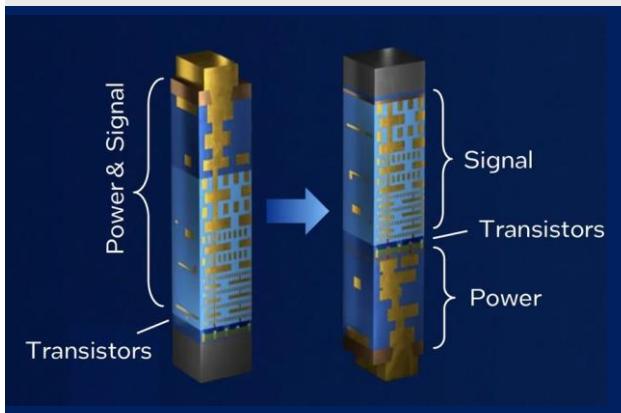
2025년 인텔 최선단 공정부터  
적용 예상

미세화로 인한 기술적 한계 극복을 위해 2025년부터 새로운 트랜지스터 구조가 도입된다. 기존 구조 FSPDN(Frontside Power Delivery Network)은 ‘전력 라인 – 신호 라인 – 트랜지스터’ 순서로 이뤄져 있다. 칩 미세화 및 성능 강화로 라인 수가 증가하여 간섭 증가, voltage drop, 공간 배치 난이도 상승 등을 직면했다.

BSPDN은 전력 라인을 트랜지스터 뒷면에 새기는 방식이다. 가장 눈에 띄는 이점은 셀의 소형화가 용이해지는 점이다. 이를 통해 fin, gate, metal interconnect 등 구성 요소의 미세화 없이도 밀도 개선이 가능해 품질 및 원가 이점이 발생한다.

BSPDN은 2025년 인텔의 최선단 공정부터 점진적으로 도입될 예정이다. 2025년 인텔 18A 도입 이후 TSMC, 삼성전자가 각각 2026E, 2027E 도입할 계획을 발표했다. BSPDN 적용 시 기존 대비 layer 수가 증가한다. 따라서 layer 형성을 위한 전 공정(증착/포토/식각) step 수 및 소재 사용량 증가가 예상된다. 이 외에는 웨이퍼 후면의 박막화 적용이 BSPDN 도입과 함께 증가할 전망이다.

그림18 (좌) FSPDN → (우) BSPDN



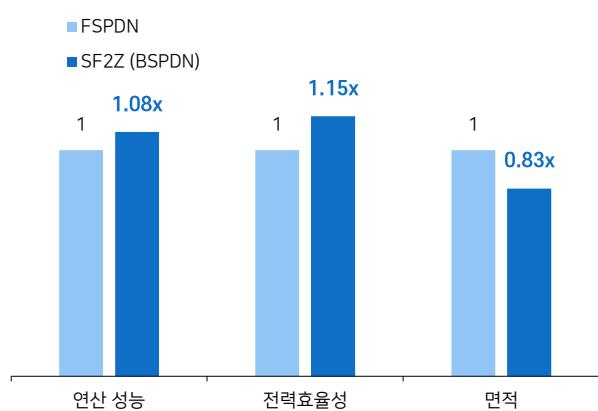
자료: 인텔

표5 주요 IDM/파운드리 BSPDN 도입 예상 시점

기업명	자체 기술명	도입 예상 공정	도입 예상 시점
인텔	PowerVia	1.8nm (인텔 18A)	2025E
TSMC	SPR (Super Power Rail)	1.6nm	2026E 말
삼성전자	미공개	2nm (SF2Z)	2027E

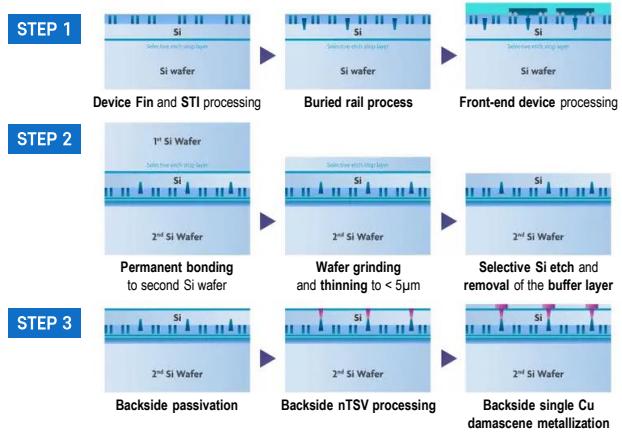
자료: 각 사, 메리츠증권 리서치센터

그림19 BSPDN vs FSPDN 성능 비교



자료: 삼성전자, 메리츠증권 리서치센터

그림20 BPR과 TSV를 사용한 BSPDN 프로세스



자료: IMEC, 메리츠증권 리서치센터

### Compliance Notice

본 조사분석자료는 제 3자에게 사전 제공된 사실이 없습니다. 당사는 자료작성일 현재 본 조사분석자료에 언급된 종목의 지분을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다. 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 추천 종목과 재산적 이해관계가 없습니다.

본 자료에 게재된 내용은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간접 없이 신의 성실하게 작성되었음을 확인합니다.

본 자료는 투자자들의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 배포되는 자료입니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터의 추정치로서 오차가 발생할 수 있으며 정확성이나 완벽성은 보장하지 않습니다. 본 자료를 이용하시는 분은 본 자료와 관련한 투자의 최종 결정은 자신의 판단으로 하시기 바랍니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 투자 결과와 관련한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료는 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로 당사의 허락 없이 복사, 대여, 배포 될 수 없습니다.