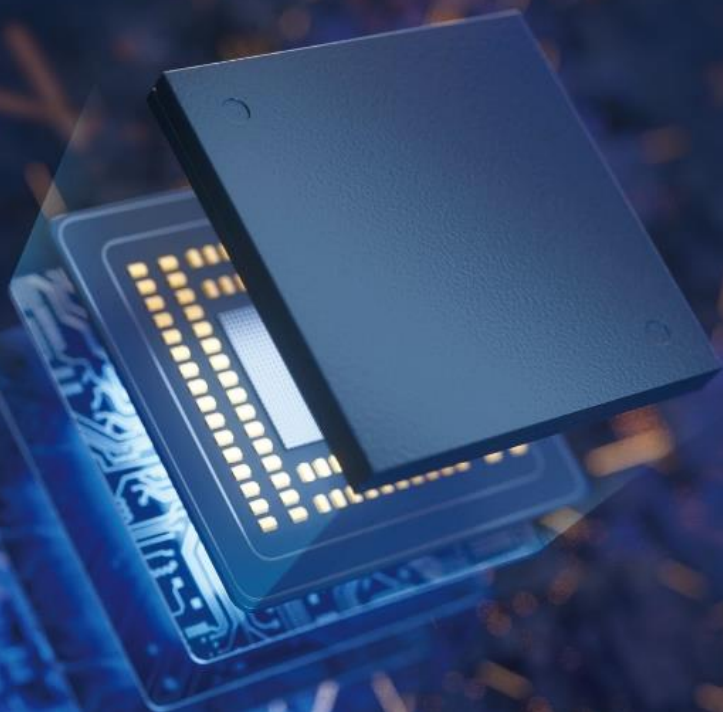




반도체/장비

비중확대 (유지)

CXL 생태계, 하반기 가시화 기대

 **신한투자증권**
기업분석부

김형태 선임연구원
☎ 02-3772-3609
✉ calebkim@shinhan.com



신한 리서치
투자정보

AI 보급을 위한
컴퓨팅 시스템 대형화,
인터커넥트 기술 진화

대용량 메모리 시대, 효율성 제고를 위한 상호연결기술의 진화

반도체 산업의 최대 화두로 인공지능(AI)이 부각되면서 요구 컴퓨팅 파워가 기하급수적으로 증가하고 있다. 데이터 밀도가 높아짐에 따라 인프라의 대형화가 지속되면서 컴퓨팅 시스템 구축 환경의 공간 활용, 전력 효율 개선, 데이터 병목현상 해결을 위한 다양한 연구가 진행 중이며, 상호연결기술(Interconnect)이 대용량 메모리 활용 효율을 높이는 핵심 기술로 주목되고 있다.

과거 상호연결기술의 개발 방향성은 최대한 많은 양의 데이터를 빠른 속도로 전송하는 것에 집중됐다. 이러한 흐름이 메모리 대역폭(Bandwidth) 확장을 가속화시켰으며, HBM과 같은 차세대 기술의 개발로 이어져 과중한 워크로드 부담이 지속적으로 개선됐다. 다만 호스트 프로세서(CPU)의 스펙에 따라 발생하는 탑재량의 제약, 유휴 메모리 자원 발생에 따른 효율성 저하 등은 기존 연결기술이 갖는 한계로 주목됐다.

이를 개선하기 위한 메모리 자원 공유와 확장성에 대한 요구가 대규모 워크로드를 소화해야하는 AI 산업에서 빠르게 확산될 것으로 전망된다. 따라서 최근 시장의 관심이 집중되고 있는 CXL(Compute Express Link)에 대한 관심도 하반기로 갈수록 높아질 것으로 예상된다. 2019년 출범한 CXL 컨소시움에는 업계를 선도하는 반도체 업체들 뿐만 아니라 세트 업체들과 CSP까지 모두 참여하고 있다.

CXL 컨소시움 이사회 멤버



자료: CXL컨소시움, 신한투자증권

2024년 CXL 2.0 적용
CPU 출시 기대감 유효

2024년 하반기, 인텔과 AMD 모두 CXL 2.0 적용 제품 출시 가능성

CXL의 효율성은 이기종 칩 간의 메모리 공유가 핵심이다. 현재 상용화된 CPU가 호환하는 기술은 CXL 1.1에 머물러 있으나 2024년 하반기 출시가 예정된 인텔의 5세대 Xeon CPU Granite Rapids(P-core), Sierra Forest(E-core)가 최초로 CXL 2.0을 적용할 가능성이 높다. AMD의 차세대 제품인 Zen5 기반 EPYC CPU Turin(2024년 출시 예정)도 CXL 2.0 적용이 예상된다.

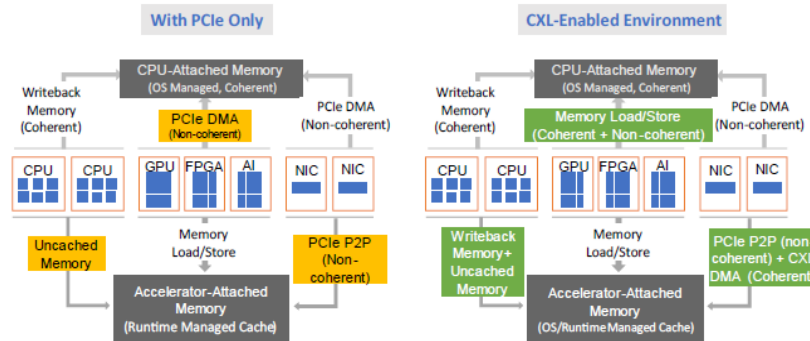
인텔과 AMD의 CXL 지원 프로세서 라인업(예상)

	인텔 Xeon 시리즈				AMD EPYC 시리즈			
제품명	Sappahire Rapids	Emeralds Rapids	Granite Rapids	Diamond Rapids	Geona	Bergamo	Turin	Venice
세대	4th Gen Xeon	5th Gen Xeon	6th Gen Xeon	7th Gen Xeon	Zen 4	Zen 4C	Zen 5	Zen 6
출시 시기	23년 1월	23년 12월	24년 예정	25년 예정	22년 11월	23년 6월	24년 예정	25년 예정
메모리	8x D5-4800	8x D5-5600	12x D5-6400	DDR6	8x D5-4800	8x D5-4800	8x D5-6000	DDR6
PCIe	PCIe 5/4	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 6.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0
CXL	CXL 1.1	CXL 1.1	CXL 2.0	CXL 3.0	CXL 1.1	CXL 1.1	CXL 2.0	CXL 3.0

자료: ETRI, Tom's Hardware, 신한투자증권

CXL 2.0은 DDR5부터 적용되기 시작하고, 대규모 컴퓨팅 환경에서 메모리 효율을 극대화할 수 있다는 장점이 신형 CPU의 흥행에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 호환성 면에서도 CXL은 기존에 적용되던 PCIe 체계를 따르기 때문에 빠른 하드웨어 교체가 가능하다는 장점이 있다. AI 애플리케이션의 수요 확대가 지속되는 가운데 DRAM의 세대 전환(DDR4→DDR5) 속도도 시장 예상을 상회할 수 있어 하반기 DRAM 업황에 갖는 기대감은 더욱 고조될 전망이다.

CXL은 기존 PCIe 체계에 그대로 대체 가능



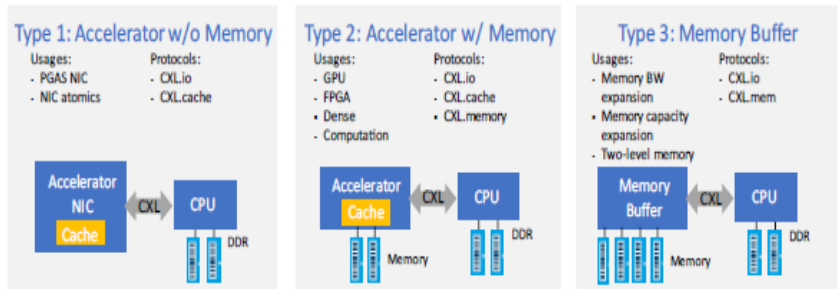
자료: 인텔, 신한투자증권

CXL 세대별 특징

	출시년도	속도	용도
CXL 1.1	19년	32GT/s	가속기, 대역폭 확장
CXL 2.0	20년	32GT/s	가속기, 대역폭 확장, 소규모 풀링 기능
CXL 3.0	22년	64GT/s	가속기, 대역폭 확장, 대규모 풀링 기능

자료: 인텔, 신한투자증권

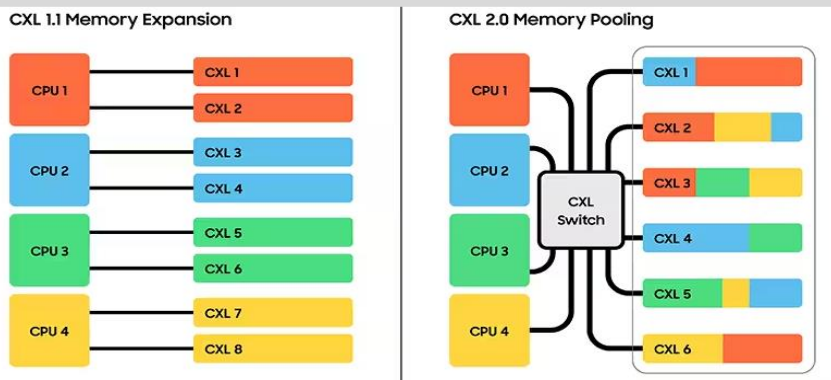
CXL 1.1 타입별 비교



자료: 인텔, 신한투자증권

CXL 1.0/1.1은 유연한 연결성과 제한적인 대역폭 및 용량 확대에 집중된 버전이며, CXL 2.0부터 CXL 스위치를 통한 자원 공유의 효율화가 강화된다. 단일 컴퓨팅 노드의 메모리 탑재량을 기존 구성 대비 탄력적으로 활용할 수 있다. 유휴 메모리 자원 발생도 최소화 가능하며, CXL 1.1 대비 메모리 구성도 대용량화(Rack)가 용이해 데이터 인프라에 활용되는 대규모 컴퓨팅 시스템의 효율성을 극대화할 수 있을 것으로 기대된다.

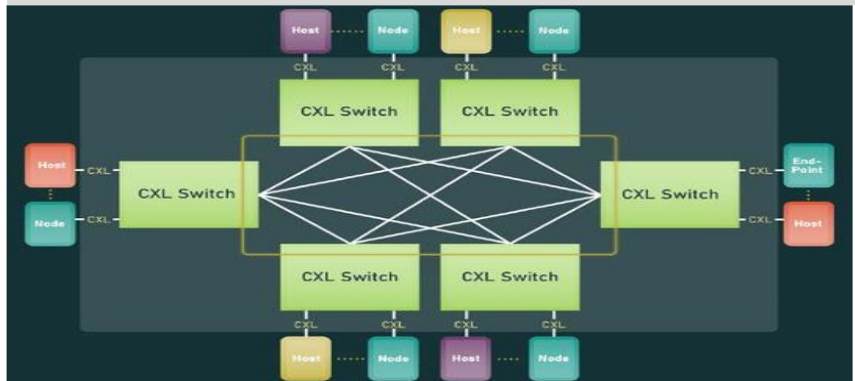
CXL 1.1과 CXL 2.0의 구조 차이



자료: 삼성전자, 신한투자증권

CXL 3.0은 PCIe 6.0(PCI Express: 메인보드와 주변 장치를 고속 직렬 연결하는 표준 인터페이스) 기반으로 CXL 2.0 이하 버전의 기반이 된 PCIe 5.0 대비 대역폭이 2배 증가하며, 스위치 간의 연결까지 가능해진다. 2024년까지는 Non-CXL 기반 메모리 비중이 대부분을 차지하겠으나 2025년부터는 CXL 2.0 적용이 급격히 확산될 것으로 기대된다. 2025년 적용 제품이 출시될 것으로 예상하며, CXL 2.0 대비 빠른 전환이 이뤄질 것으로 전망된다.

CXL 3.0 구조도



자료: CXL 컨소시엄, 신한투자증권

DRAM 3사 모두 제품 개발 완료

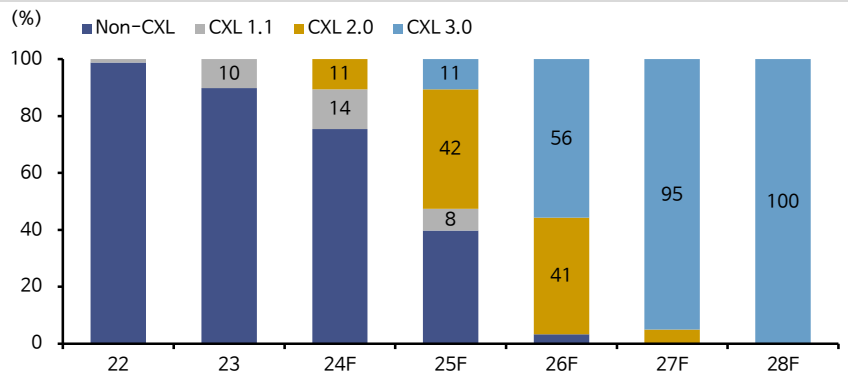
DRAM 3사는 CXL 2.0을 적용한 신제품 개발이 2023년 이미 완료된 상황이다. 탑재 가능한 서버용 CPU의 출시 시점이 2024년 하반기이므로 단기간 내 유의미한 매출을 확인하기는 어렵겠으나, 세대 전환 가속화에 따른 DRAM 업종 전반의 질적 성장 기대감이 유효한 것으로 판단된다.

메모리 3사 CXL DRAM 라인업

제품 사진			
회사명	삼성전자	SK하이닉스	마이크론
출시 시기	23년 5월	22년 8월	23년 8월
용량	128Gb	96Gb	128/256Gb
대역폭	35Gb/s	35Gb/s	36Gb/s
CXL 표준	CXL 2.0	CXL 2.0	CXL 2.0

자료: 회사 자료, 언론 종합, 신한투자증권

서버용 CPU용 CXL 세대별 비중 전망



자료: Statista, 신한투자증권

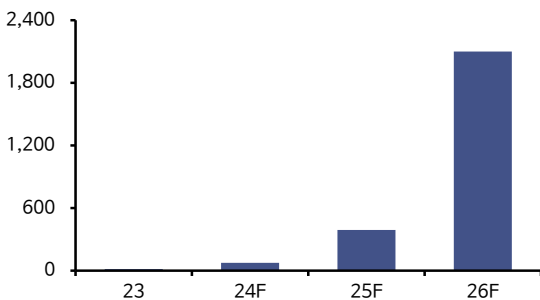
Co-processor 및 부품 업종 낙수 효과도 동반될 것으로 기대

FPGA, ASIC 활용한
컨트롤러, 스위치 등
낙수 효과 기대

시스템의 핵심 구성 요소로 프리미엄 PCB, CXL 컨트롤러와 CXL 스위치, CXL 적용 DRAM이 신규 시장 개화의 수혜를 누릴 것으로 기대된다. 시장조사업체 Yole은 CXL 시장 규모가 2023년 1,400만달러에 그쳤으나 2026년 21억달러로 연평균 4.3배 성장할 것으로 추정하고 있다. CXL DRAM은 전체 CXL 관련 시장(CPU 제외)에서 80% 이상의 매출 점유율을 기록할 것으로 전망되며, 프리미엄 PCB, CXL 스위치, CXL 컨트롤러 순의 매출 점유율 우위가 예상된다. 관련 장비의 경우, 3분기 이후부터 일부 물량의 수주 확인이 가능할 것으로 기대된다.

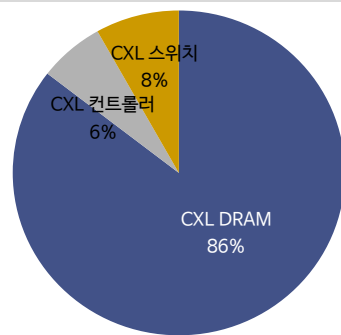
CXL 시장 규모 전망

(백만달러)



자료: Yole Group, 신한투자증권 추정

CXL 관련 시장 예상 비중(기판 제외)



자료: Yole Group, 신한투자증권

Compliance Notice

- ◆ 이 자료에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다. (작성자: 김형태)
- ◆ 자료 제공일 현재 당사는 지난 1년간 상기 회사의 최초 증권시장 상장시 대표 주권사로 참여한 적이 없습니다.
- ◆ 자료 공표일 현재 당사는 상기 회사의 주식 등을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- ◆ 자료제공일 현재 조사분석 담당자는 상기 회사가 발행한 주식 및 주식관련사채에 대하여 규정상 고지하여야 할 재산적 이해관계가 없으며, 추천의견을 제시함에 있어 어떠한 금전적 보상과도 연계되어 있지 않습니다.
- ◆ 당 자료는 상기 회사 및 상기 회사의 유가증권에 대한 조사분석담당자의 의견을 정확히 반영하고 있으나 이는 자료제공일 현재 시점에서의 의견 및 추정치로서 실적치와 오차가 발생할 수 있으며, 투자를 유도할 목적이 아니라 투자자의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 하고 있습니다. 따라서 종목의 선택이나 투자자의 최종결정은 투자자 자신의 판단으로 하시기 바랍니다.
- ◆ 본 조사분석자료는 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로 어떠한 경우에도 당사의 허락 없이 복사, 대여, 재배포 될 수 없습니다.

투자등급 (2017년 4월 1일부터 적용)

종목	섹터	투자등급			
		매수 (매수)	중립 (중립)	중립 (중립)	축소 (매도)
◆ 매수 : 향후 6개월 수익률이 +10% 이상	섹터	93.09%	4.88%	2.03%	0.00%
◆ Trading BUY : 향후 6개월 수익률이 -10% ~ -10%					
◆ 중립 : 향후 6개월 수익률이 -10% ~ -20%					
◆ 축소 : 향후 6개월 수익률이 -20% 이하					

신한투자증권 유니버스 투자등급 비율 (2024년 1월 1일 기준)

매수 (매수)	93.09%	Trading BUY (중립)	4.88%	중립 (중립)	2.03%	축소 (매도)	0.00%
---------	--------	------------------	-------	---------	-------	---------	-------