

미국은 지금

엔비디아의 루멘텀·코히어런트 투자가 가진 전략적 함의

키움증권 리서치센터 글로벌리서치팀

US Equity 박기현 kihyun.park@kiwoom.com



Issue Brief

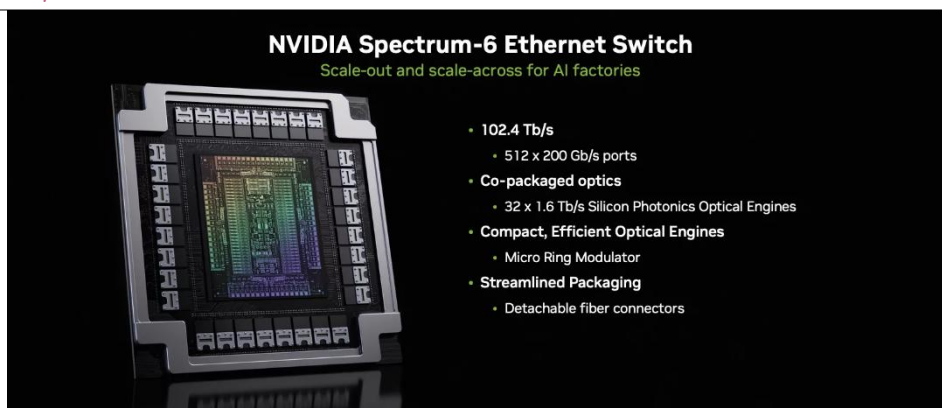
News Flow: 엔비디아 루멘텀 홀딩스·코히어런트에 각각 20 억 달러 투자

지난 3 월 2 일, 엔비디아(NVDA)는 글로벌 광학 부품 시장의 양대 산맥인 루멘텀 홀딩스(LITE)와 코히어런트(COHR)에 각각 **20 억 달러, 총 40 억 달러 규모의 전략적 투자를 단행**했다. 이번 투자는 단순한 자본 수혈을 넘어 수년간의 제품 구매 확약과 미래 생산 CAPA 우선권 확보를 포함하며, 특히 양사의 미국 내 신규 제조 시설(Fab) 확충을 직접 지원함으로써 공급망의 회복 탄력성을 확보했다는 점에 주목해야 한다. 이는 **향후 발생할 광학 부품의 품귀 현상에 대비해 NVDA 가 생산 라인 자체를 '전용선'으로 선점한 것**으로 풀이된다.

NVDA 의 이러한 행보는 블랙웰(Blackwell)을 넘어 루빈(Rubin), 루빈 울트라(Rubin Ultra), 파인만(Feynman)으로 이어지는 가파른 GPU 로드맵에 대응하기 위한 선제적 조치다. **데이터 전송 대역폭이 800G 에서 1.6T, 3.2T 를 거쳐 6.4T 이상으로 급증함에 따라, 기존의 구리선 기반 DAC(Direct Attach Copper)나 AEC(Active Electrical Cable) 방식은 물리적 임계점에 도달**했다. 신호 주파수가 높아질수록 구리 매질에서의 신호 감쇄는 기하급수적으로 증가하는데, 레인당 224G 속도에서 구리선의 유효 전송 거리는 사실상 1m 내외로 단축된다. 이는 랙 간 연결은 물론, 랙 내부에서도 고성능 I/O 밀도를 감당하기 불가능한 수준임을 의미한다. 이러한 **네트워킹 지체는 결국 수만 개의 GPU 가동률(Utilization)을 떨어뜨리고, 빅테크 고객사들의 천문학적인 자본지출에 대한 투자 회수율(ROI)을 악화시키는 치명적인 리스크로 작용**한다.

따라서 **NVDA 에게 실리콘 포토닉스 기반의 CPO(Co-packaged Optics) 전환은 기술적 선택이 아닌 차세대 인프라 생존을 위한 필수 과제**다. 특히 최근 공개된 차세대 이더넷 플랫폼 'Spectrum-X6'는 이러한 광학 통합 기술이 실제 제품으로 구현된 핵심 사례로, ASIC 에 광학 엔진을 직접 통합하여 전력 효율을 5 배 이상 개선하고 포트 밀도를 극대화했다. 이번 투자는 Spectrum-X6 와 같은 첨단 네트워킹 스위치의 효율을 극대화함은 물론, 장기적으로 GPU 등 XPU 패키지 내부에 광학 엔진을 직접 통합(Optical I/O)하려는 고도의 전략적 포석으로 풀이된다. 결론적으로 **NVDA 는 하드웨어와 광학 공급망을 수직 계열화함으로써 차세대 AI 인프라 시장의 기술 표준 주도권을 더욱 공고히 할 것으로 전망**된다.

엔비디아의 CPO 기반 Spectrum-6 이더넷 스위치



자료: 엔비디아

투자 배경 ①: GPU 연산력과 네트워킹 대역폭의 불일치

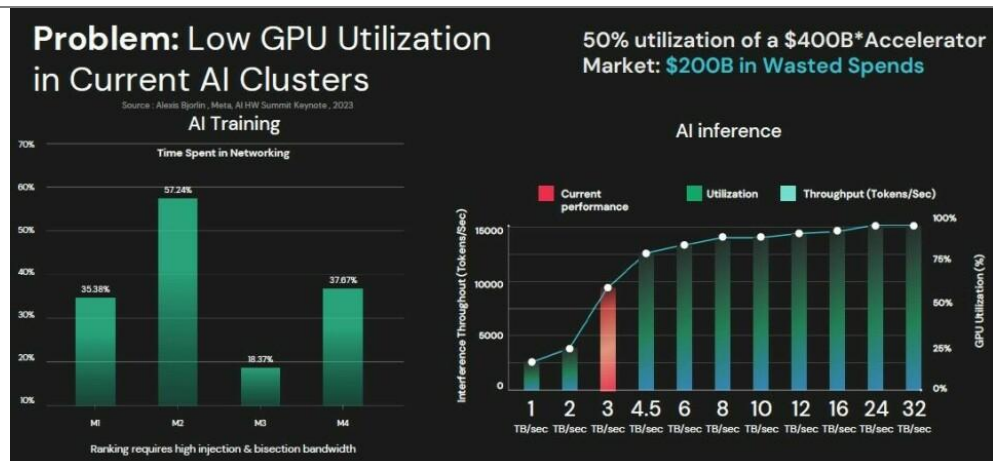
최근 GPU의 연산 능력(FLOPs)은 기하급수적으로 팽창하고 있는 반면, 데이터가 오가는 통로인 네트워킹 대역폭의 확장은 그 속도를 따라가지 못하며 심각한 병목 현상을 야기하고 있다. 단일 포트 속도가 400G에서 800G, 1.6T를 거쳐 3.2T로 상향되는 과정에서, 스위치 칩의 처리 용량 대비 데이터를 실어 나르는 광학 부품의 집적도와 속도가 뒤처지고 있기 때문이다. 수만 개의 GPU가 유기적으로 연결되어야 하는 'AI 팩토리' 환경에서 네트워킹의 지체는 단순한 기술적 한계를 넘어 시스템 전체의 경제성을 훼손하는 치명적 리스크로 부상 중이다.

초거대 AI 모델 학습은 수만 개의 GPU가 분산 병렬 처리를 통해 동시에 데이터를 주고받는 구조이다. 이 과정에서 네트워킹 지연으로 단 하나의 데이터 패킷 전송이라도 늦어지면, 먼저 연산을 마친 수만 개의 GPU가 마지막 패킷이 도착할 때까지 대기해야 하는 '테일 레이턴시(Tail Latency)'가 발생한다. 즉, 네트워킹 효율이 단 1%만 하락해도 수천 대의 GPU가 유휴(idle) 상태에 빠지며, 이는 곧 직관적인 GPU 가동률 하락으로 직결된다.

이러한 병목의 경제적 손실은 Meta가 2023년 개최한 'AI Infra @Scale' 컨퍼런스에서 정량적으로 입증된 바 있다. Meta에 따르면 전 세계 AI 가속기 시장 규모는 약 4,000억 달러에 달하나, 낮은 가동률로 인해 절반인 약 2,000억 달러의 자본이 낭비되고 있는 것으로 분석된다. AI 모델 학습 시 GPU가 데이터를 대기하느라 발생하는 네트워킹 오버헤드(Networking Overhead) 시간 비중은 전체의 18~57%에 달한다. 추론(Inference) 환경에서도 네트워크 지연으로 GPU 가동률이 50%를 소폭 상회하는 데 그치고 있어, 인프라의 경제성을 확보하기 위해서는 최소 4.5 TB/sec 이상의 데이터 전송 대역폭 확보가 필수적이다. 이 대역폭 병목을 해소해야만 GPU 활용률을 75% 이상으로 정상화할 수 있다.

빅테크 기업들에게 GPU 가동률 하락은 최우선 경계 대상인 '투자 회수율(ROI) 악화'를 의미한다. 수십조 원의 CAPEX를 집행해 개당 수천만 원짜리 GPU 수만 대를 도입했음에도, 네트워킹 병목으로 인해 막대한 기회비용이 발생하고 있기 때문이다. 결과적으로 NVDA가 최근 LITE와 COHR 등 광학 부품사에 대규모 투자를 단행한 것은 단순한 기술적 우위 선점을 넘어선다. 이는 고객사가 투입한 천문학적 CAPEX의 가성비를 극대화하여, 자사 중심의 AI 인프라 생태계에 고객을 확고하게 묶어두기(Lock-in) 위한 핵심 전략으로 해석해야 한다.

AI 모델 학습/추론 시 네트워킹 대역폭과 GPU 가동률의 상관관계



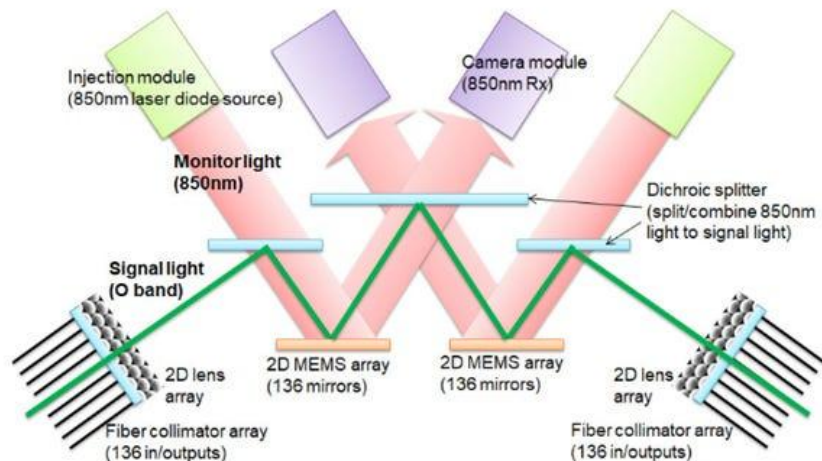
자료: Meta, THENEXTPLATFORM

투자 배경 ②: 빅테크의 커스텀 칩 공세 및 기술 주도권 방어

현재 클라우드 서비스 제공업체(CSP)들은 NVDA에 대한 높은 의존도를 낮추고 인프라 운영 효율을 극대화하기 위해 자체 AI 칩(ASIC) 개발과 네트워킹 솔루션 내재화에 사활을 걸고 있다. 특히 구글(GOOG)은 자체 개발한 OCS(Optical Circuit Switch)인 '아폴로(Apollo)'를 자사 TPU 포드에 적용하여, 데이터 전송 과정에서 전력 소모가 심한 전기적 변환 과정을 생략함으로써 전력 효율을 40% 이상 개선하고 인프라 CAPEX를 획기적으로 절감하는 데 성공했다. 이러한 '광학화(Opticalization)' 트렌드는 고가의 광트랜시버와 스위치 장비 사용을 최소화하여 빅테크들이 전체 소유 비용(TCO)을 최적화하려는 핵심 전략으로 자리 잡았다.

이러한 배경에서 NVDA의 이번 투자는 경쟁사 및 고객사들의 독자 생태계 구축에 대한 강력한 방어 기제로 작용한다. 아마존(AMZN)의 트레이니움(Trainium)이나 마벨(MRVL)의 셀레스티얼 AI(Celestial AI) 인수를 통한 포토닉스 역량 강화 등 '커스텀 실리콘+독자 광네트워킹' 조합이 NVDA의 지배력을 위협하는 상황에서, NVDA는 광학 부품 공급망의 원천인 LITE와 COHR을 선제적으로 장악했다. 이는 단순히 기술적 격차를 벌리는 것을 넘어, 차세대 광학 표준 자체를 NVDA 칩셋에 최적화된 형태로 고착화(Lock-in)함으로써 빅테크들의 인프라 효율화 노력이 자사 생태계 안에서만 구현되도록 강제하는 포석으로 풀이된다.

OCS의 MEMS 기반 광 스위칭 메커니즘 및 신호 전달 경로



자료: SemiAnalysis

엔비디아의 3대 전략적 포석

(공급망 통제권 확보를 통한 경쟁 우위 선점) NVDA의 이번 투자는 단순한 부품 조달을 넘어 광학 부품 공급망 전체에 대한 실질적인 지배력을 행사하겠다는 의지로 풀이된다. LITE와 COHR 양사에 투입된 대규모 자본은 향후 발생할 미래 생산 CAPA에 대한 독점적 혹은 우선적 접근권을 보장하며, 이는 경쟁사인 AMD나 여타 커스텀 칩 제조사들의 핵심 부품 수급을 간접적으로 차단하는 효과를 낳는다. 특히 고성능 AI 프로세서의 성능을 100% 이끌어내기 위해서는 고사양 레이저 및 광트랜시버의 안정적 확보가 필수적인데, NVDA는 이번 파트너십을 통해 시장 내 가용 물량을 선점함으로써 타사와의 하드웨어 격차를 더욱 심화시켰다.

(차세대 기술 표준화 및 수직적 통합 완성) 기술적 측면에서 NVDA는 실리콘 포토닉스와 광학-반도체 적층 기술인 CPO의 상용화 시점을 앞당겨 업계 표준을 주도하려 하고 있다. 현재 광학 네트워킹 시장은 다양한 기술 규격이 혼재되어 있으나, NVDA가 자사 칩셋에 최적화된 LITE와 COHR의 광학 솔루션을 표준으로 채택할 경우 시장 전체가 NVDA 중심의 생태계로 재편될 가능성이 크다. 이는 결국 GPU부터 스위치, 그리고 연결 광학 부품에 이르기까지 데이터센터 아키텍처 전체를 하나의 플랫폼으로 묶는 수직적 통합의 완성으로 이어지며, 고객사의 이탈을 방지하는 강력한 '록인 효과'를 창출할 것이다.

(지정학적 리스크 관리 및 정책적 손해 극대화) 마지막으로 이번 투자는 글로벌 공급망 재편에 대응하기 위한 지정학적 리스크 관리 전략을 내포하고 있다. 양사의 미국 내 신규 제조 시설 건설을 직접 지원함으로써, 아시아 지역에 편중된 광학 부품 생산 거점을 미주 지역으로 분산시켜 공급망의 회복 탄력성을 확보했다. 이는 미국 정부의 자국 내 반도체 및 핵심 부품 제조 장려 정책과 궤를 같이하며, 향후 보조금 혜택이나 세제 감면 등 정책적 수혜를 누리는 동시에 대외적 불확실성 속에서도 안정적인 제품 로드맵을 유지할 수 있는 기반을 마련한 것으로 평가된다.

투자 대상 기업별 분석 및 시너지

루멘텀 홀딩스(Lumentum Holdings, LITE): 차세대 데이터센터용 광원 및 제조 혁신 가속

LITE는 데이터센터용 고성능 레이저 다이오드와 광학 모듈 분야에서 세계적인 기술력을 보유하고 있으며, 이번 NVDA의 투자를 통해 그 입지를 더욱 공고히 하게 되었다. 특히 AI 팩토리의 기하급수적인 데이터 처리량을 감당하기 위해 필수적인 차세대 광원 기술과 실리콘 포토닉스 기반 제조 역량을 집중적으로 강화할 계획이다. NVDA는 LITE의 첨단 광학 제조 공정에 직접 투자함으로써 저전력·고효율 네트워킹 부품의 안정적인 수급 체계를 구축했으며, 이는 곧 NVDA가 지향하는 기가와트급 AI 인프라의 물리적 완성도를 높이는 핵심 동력으로 작용할 전망이다.

코히어런트(Coherent, COHR): 20년 파트너십의 확장과 광범위한 제품 포트폴리오 확보

COHR과 NVDA의 협력은 지난 20년간 이어져 온 신뢰를 바탕으로, 이제 단순한 부품 공급 관계를 넘어 전략적 공동 개발 단계로 진입했다. 이번 투자를 통해 NVDA는 COHR이 보유한 수직공진 표면방출 레이저(VCSEL)와 광트랜시버 등 방대한 광 네트워킹 제품군에 대해 독점적이고 우선적인 접근권을 확보하게 되었다. 특히 COHR의 광범위한 광학 솔루션 포트폴리오는 NVDA의 인피니밴드(InfiniBand) 및 이더넷 플랫폼과 결합하여 데이터센터 전체 아키텍처의 성능을 최적화하며, 양사의 긴밀한 R&D 협력은 차세대 AI 하드웨어의 출시 주기를 단축시키는 강력한 시너지를 창출할 것으로 기대된다.

엔비디아의 CPO 관련 주요 협력사



Compliance Notice

- 당사는 동 자료를 기관투자자 또는 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료에 게시된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.

고지사항

- 본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없고, 통지 없이 의견이 변경될 수 있습니다.
- 본 조사분석자료는 유가증권 투자를 위한 정보제공을 목적으로 당사 고객에게 배포되는 참고자료로서, 유가증권의 종류, 종목, 매매의 구분과 방법 등에 관한 의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며 법적 분쟁에서 증거로 사용 될 수 없습니다.
- 본 조사 분석자료를 무단으로 인용, 복제, 전시, 배포, 전송, 편집, 번역, 출판하는 등의 방법으로 저작권을 침해하는 경우에는 관련법에 의하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.