

미국 AI 데이터센터 병목 현상과 시사점

미래전략개발부 미래전략팀
범형원 (beomhw123@kdb.co.kr)

- ◆ AI 데이터센터로 빅테크사의 투자가 집중되고 있으나 전력망 연계 지연, 기자재 공급 차질 등으로 인해 미국내 AI 데이터센터 건설 프로젝트가 지연·취소될 가능성 대두
- ◆ 이러한 병목 현상을 해소하기 위해 빅테크사들이 독립적으로 전력을 생산하는 '온사이트 발전' 도입을 추진하고 있어 향후 관련 에너지 기술 기업의 장기적인 성장이 예상

□ AI 모델 성능 향상과 이용자 증가로 데이터 연산·처리 수요가 급증하면서 빅테크사는 미국내 AI 데이터센터 확보에 대규모 자금을 투자 중

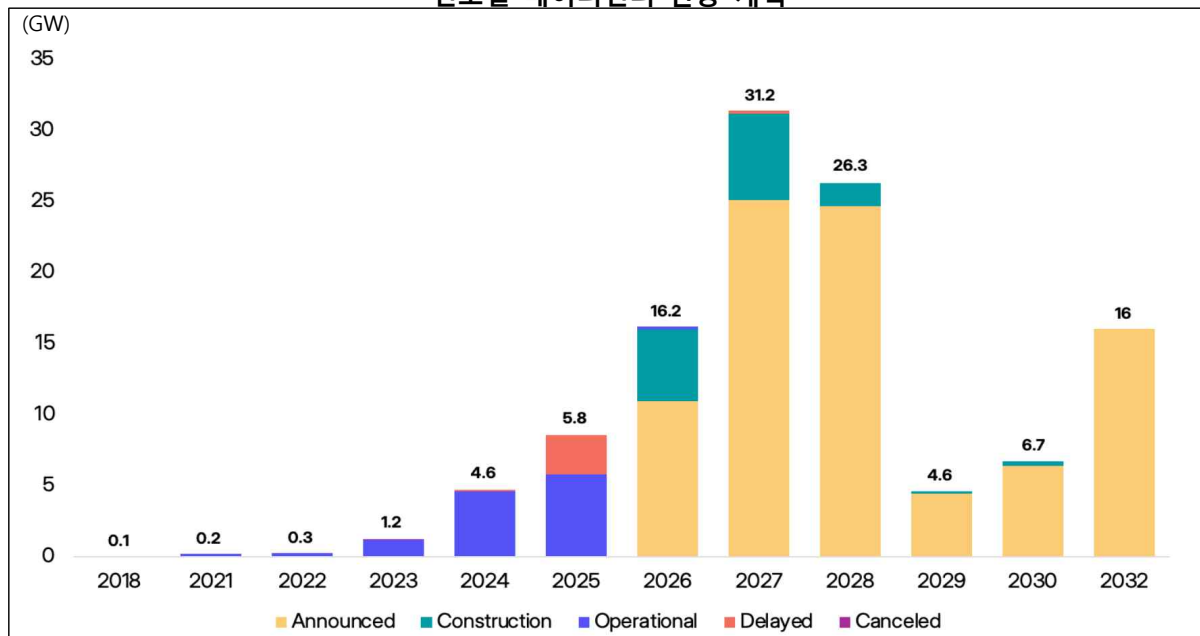
- 최신 AI 모델은 구모델 대비 성능 향상으로 필요한 토큰 수가 증가*하였으며, 이용자** 규모도 급증함에 따라 데이터센터가 처리해야 하는 연산량이 증가
 - * 오픈라우터 집계에 따르면, AI 모델 주간 토큰 처리량이 '25.3월 기준 1.24조에서 '26.2월 기준 13.95조로 약 10배 상승
 - ** '26.2월 기준 Chat GPT와 Gemini의 글로벌 이용자 수는 각각 9억명, 7.5억명 기록
- 대규모 데이터의 연산·처리를 위해서는 고성능 GPU 및 전력 인프라를 갖춘 전용 AI 데이터센터 확보가 필수
 - 일반 데이터센터는 데이터 저장·검색 중심의 저전력 구조로 설계*되어 있어 고전력과 다수의 GPU가 요구되는 AI 연산·처리에 한계 존재
 - * 서버 랙당 전력이 8~10kW 수준으로 50kW 이상의 전력이 요구되는 AI 연산용 서버 감당 불가
- 이에 따라 구글, 아마존, MS, 메타 등 빅테크 4사는 '26년 6,500억달러, '27년 1조달러의 자금을 AI 데이터센터 인프라에 투자할 계획

□ 현재 추진 중인 AI 데이터센터 프로젝트는 핵심 기자재 공급 차질 및 신규 인허가 중단, 전력망 연계 지체로 지연·취소 리스크 노출

- 핵심 기자재 중 변압기와 고성능 적층세라믹콘덴서(MLCC*)의 제조 리드타임**이 AI 인프라 수요 급증으로 인해 증가
 - * Multi-Layer Ceramic Capacitor : 전자기기 회로에 전류가 안정적으로 흐르도록 제어하는 부품
 - ** 고객의 주문부터 납품까지의 소요기간

- AI 데이터센터의 설계·구축 기간은 평균 18개월인 데 반해 변압기 제조 리드타임*은 최대 60개월까지 소요
 - 고성능 MLCC의 리드타임이 '26년부터 20주를 초과하였으며, 향후 18개월간 공급 부족 현상이 심화될 것으로 전망
- 데이터센터 신규 건설 인허가는 전기료 인상*과 물 소비량 증가** 우려 등으로 인해 '26.6월말 기준 미국 122개 지역에서 잠정 중단 또는 영구 금지
- * 미국 13개 주 전기료(도매기준, 달러/MWh) : '25.1분기 77.78 → '26.1분기 136.53
- ** 대규모 AI 데이터센터는 냉각을 위해 인구 몇만명 규모의 소도시 주민이 하루 동안 쓰는 생활용수와 맞먹는 수백만갤런의 물을 사용
- AI 데이터센터 가동을 위한 전력망 연계 승인이 기존 송전망의 수용 한계로 인해 지연
- '25년말 전력망 연계 대기 용량(2,060GW)이 송전망 규모(1,374GW)를 초과함에 따라, '08년 2년 미만이던 연계 대기 시간이 '25년에는 5년으로 증가
 - '26년 건설 예정된 데이터센터 프로젝트 중 기존 전력망에 의존하는 데이터센터의 비중은 97%로 대다수가 전력망 계통 연계 지연 리스크에 노출된 상황
- 이에 따라 '26년 중 총 16GW 규모의 데이터센터가 신규 가동 예정이었으나 실제 가동 가능한 용량은 약 3.2GW에 불과할 전망

연도별 데이터센터 완공 계획



자료 : Sightline Climate(2026.2), "Data center outlook: half of 2026 pipeline may not materialize"

□ 빅테크社は AI 데이터센터 병목을 해소하기 위해 온사이트(On-site) 발전 도입을 가속화할 전망으로, 향후 이와 관련한 에너지 기술 산업의 성장이 예상

○ AI 데이터센터 건설 관련 병목은 단기적으로는 해결이 어려워, 빅테크社와 AI 클라우드 이용업체 등에 일정기간 부담으로 작용할 전망

○ 다만 핵심 기자재 공급 문제는 미국내 공장 증설과 미국의 리쇼어링 정책 등에 힘입어 2~3년 후부터 단계적으로 해소될 예정

○ 아울러 빅테크社들은 기존 전력망 의존도를 낮추기 위해 자사의 부지 내에서 전력을 스스로 생산하는 온사이트 발전 도입*을 가속화

* 블룸에너지에 따르면 온사이트 발전으로 가동되는 데이터센터 비중은 '26년 3%에서 '30년 33%로 증가

- 연료전지, SMR(소형 모듈 원전) 등 차세대 에너지 투자* 및 가스터빈 발전을 통한 자체 전력 공급 추진

* 구글은 카이로스파워와 협력하여 '30년에 SMR 원전을 건설할 계획, 오픈AI는 '27년 SMR 원전 가동을 목표로 관련 기업인 오클로에 투자

- 그 외 에너지 스타트업 및 발전소 지분을 직접 인수하는 투자도 지속*

* '25.10월에 블랙록, 엔비디아, MS가 참여한 컨소시엄은 데이터센터 운영업체 Aligned Data Centers를 400억달러에 인수 추진

○ 장기적으로는 온사이트 발전 비중이 높아지면서 가스터빈, 연료전지, SMR 등 에너지 기술 기업 중심의 구조적 성장이 기대

- 특히 ESS·연료전지·제어시스템이 결합된 복합 화력발전이 온사이트 발전의 주된 축으로 작동하면서 관련 밸류체인 산업의 발전이 예상