

미국은 지금

전력 사유화의 시대

키움증권 리서치센터 글로벌리서치팀

US Equity 박기현 kihyun.park@kiwoom.com

RA 조호준 hojun.cho@kiwoom.com



Issue Brief

21세기 최대 전력 수요기 진입과 계통 병목의 심화

미국 전력 시장은 2026년(+1.1%)과 2027년(+2.6~3.0%)에 걸쳐 2000년대 초반 이후 가장 강력한 수요 확대기에 진입할 전망이다. 특히 데이터센터 부하가 집중되는 텍사스(ERCOT)와 버지니아(PJM)를 중심으로 계통 과부하가 심화되고 있다. 현재 미국 내 송전망 접속 대기열은 약 1.81TW로 대기 기간 중앙값이 4년에 달하는 반면, AI 하드웨어 교체 주기는 1년으로 단축되었다. 이러한 '리드타임 격차'는 전력 확보 역량이 단순한 비용 문제를 넘어 기술적 도태 여부를 결정하는 핵심 변수가 되었음을 의미한다.

정책적 패러다임 시프트: '수익자 부담 원칙'

트럼프 행정부는 AI 주도권 확보와 가계 물가 안정이라는 상충하는 목표를 해결하기 위해 '수익자 부담 원칙'을 전면으로 내세우고 있다. 이는 인프라 투자 비용을 일반 수용자가 아닌 빅테크 기업이 직접 부담하게 하는 대신, NEPA 검토 기한 단축 및 FERC의 백스톱 권한 행사 등 규제 완화를 제공하는 체계로의 전환을 의미한다. 최근 PJM의 비상 전력 경매와 MSFT의 '지역 상생 AI 인프라' 이니셔티브는 이러한 인프라 투자 비용의 내부화가 제도권 내에서 공식화되고 있음을 보여주는 실증적 사례다.

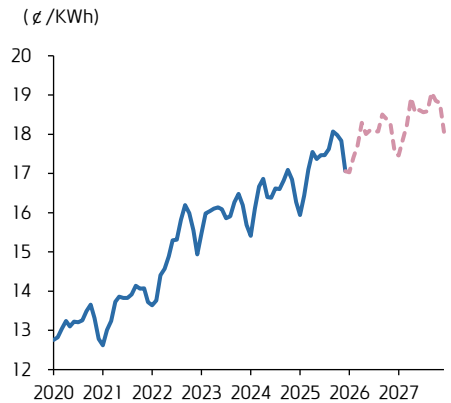
Physical AI 시대, 기저 부하(Baseload)의 사유화 필연성

AI 기술이 LLM을 넘어 Physical AI로 진화함에 따라, 전력 수요의 특성은 '간헐적 분출형'에서 '24/7 무중단 기저 부하'로 변화하고 있다. 특히 2027년 천연가스 가격 급등 전망(\$4.59/MMBtu)과 수급 타이트화는 공공망 의존도가 높은 기업들에게 재무적 불안 요인으로 작용한다. 이에 따라 빅테크들은 비용 안정성과 100% 가동률 보장을 위해 발전 자산 직접 소유 및 독점적 사용권을 확보하는 '전력 인프라 사유화'를 가속화하고 있다.

Top Picks - 전력 수급을 위한 전략적 선택

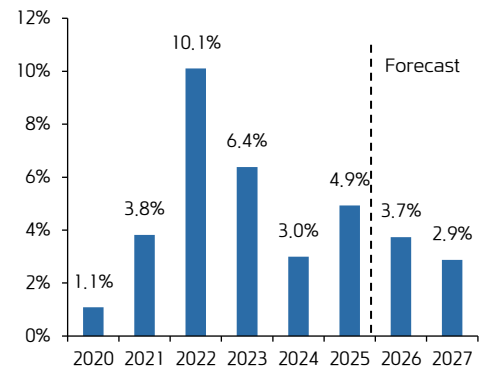
당사는 전력 인프라 사유화 시대의 핵심 수혜주로는 **블룸에너지(BE)**, **비스트라 에너지(VST)**, **버티브 홀딩스(VRT)** 등이 있다. BE는 온사이트 수요 폭증에 따른 실적 가시성이 가장 높으며, VST는 원자력과 가스 발전을 결합한 하이브리드 포트폴리오를 통해 물리 AI 시대에 필수적인 기저 부하 공급 역량을 입증하고 있다. 아울러 VRT는 차세대 DC 배전 및 고전압 아키텍처 도입 가속화에 따른 고마진 인프라 솔루션 수요를 독점하며 전력 계통 변화의 핵심 파트너로 자리매김할 전망이다.

미국 월별 가정용 전기 요금



자료: EIA, 키움증권 리서치

미국 가정용 전기 요금 연간 상승률



자료: EIA, 키움증권 리서치

미국 전력 수급 구조의 변화와 2026~2027 전망

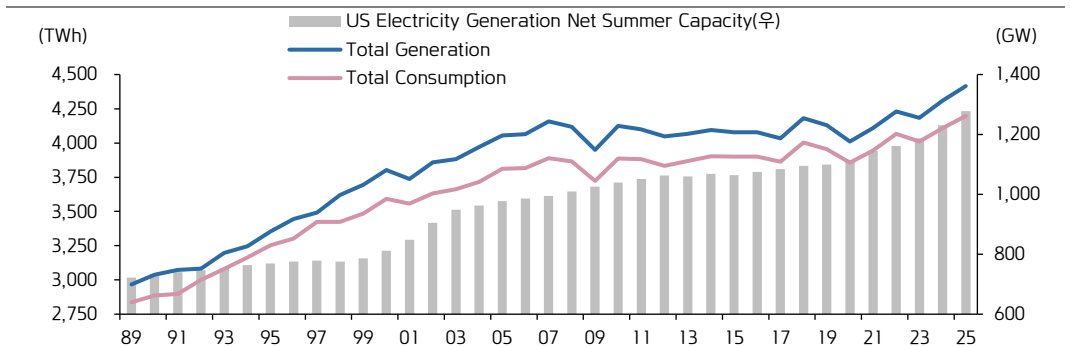
미국 에너지정보청(EIA)에 따르면 2025년 미국 총 발전량은 전년 대비 2.5% 증가한 약 4,300TWh를 기록했다. 발전원별 비중은 가격 경쟁력 변화에 따라 차별화된 흐름을 보였다.

1) 화력발전: 천연가스 발전량은 가격 상승 여파로 전년 대비 약 4% 감소한 반면, 석탄은 상대적 가격 우위를 점하며 13% 증가했다. **2) 재생에너지:** 태양광이 33%의 가파른 성장세를 기록했으나, 풍력은 공급망 병목 및 인허가 지연으로 인해 성장이 제한적이었다. **3) 원자력:** 전년과 유사한 수준의 발전량을 유지했다.

미국 전력 소비는 2026년 1.1%, 2027년 2.6~3.0%의 성장이 예상된다. 이는 2005~2007년 이후 처음으로 나타나는 4년 연속 성장 구간으로, 21세기 들어 가장 강력한 수요 확대기에 진입할 전망이다. 지역별로는 데이터센터 부하가 집중되는 텍사스(ERCOT)와 버지니아(PJM)를 중심으로 계통 과부하 리스크가 지속될 것으로 보인다. 특히 텍사스는 대규모 부하(Large Load) 연결 대기열이 전년 대비 300% 이상 급증하는 등, 인프라 확충 속도가 수요 증가를 하회하는 병목 현상이 심화되고 있다.

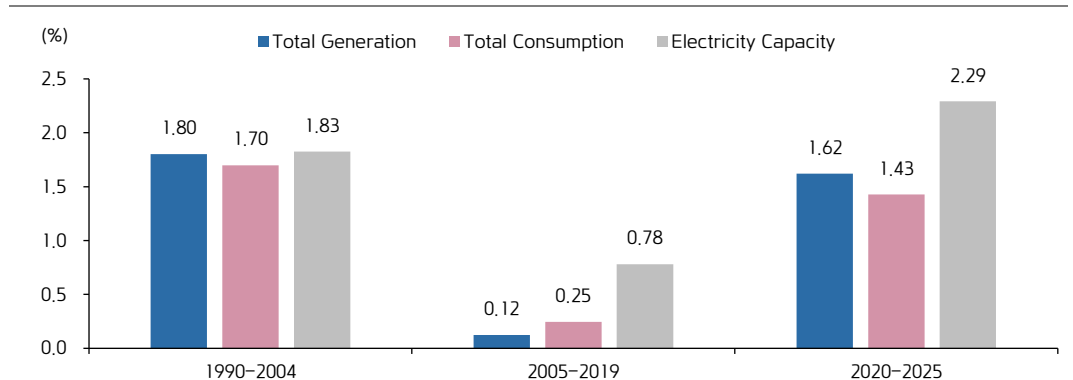
EIA의 2026~2027년 연료원별 발전량 전망을 살펴보면, **1) 화력발전:** 천연가스는 전체 발전 비중의 39~40% 수준을 유지하겠으나 2027년 이후 가격 상승 압력이 가중될 전망이다. 석탄은 향후 2년간 13GW 규모의 설비 폐쇄가 예정되어 있어 발전량이 약 9% 감소할 것으로 보인다. **2) 재생에너지:** 태양광 발전량은 텍사스 지역을 중심으로 향후 2년간 연평균 20% 증가가 예상되며, 동기간 풍력은 연간 6% 성장이 전망된다. **3) 원자력:** Palisades 원전 재가동 등에 힘입어 약 2%의 완만한 증가세가 예상된다.

1989~2025 미국 전력 발전·소비량 및 발전 용량(Net Summer Capacity 기준)



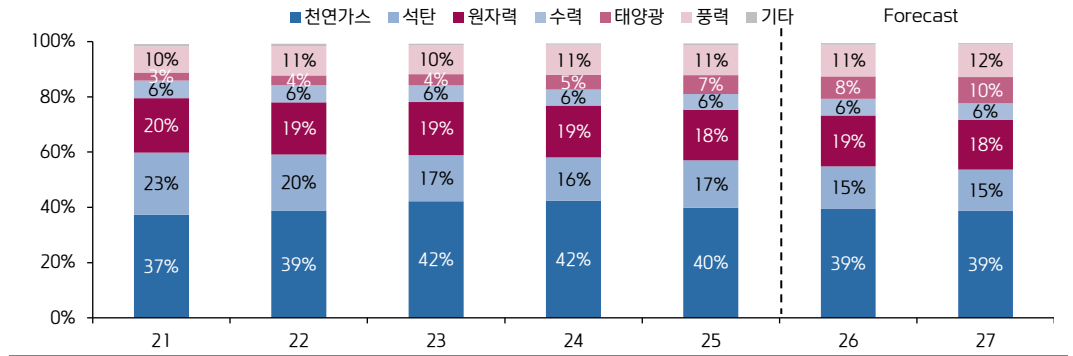
자료: EIA, 키움증권 리서치

미국 기간별 전력 발전·소비량 및 발전 용량 연평균성장률(CAGR)



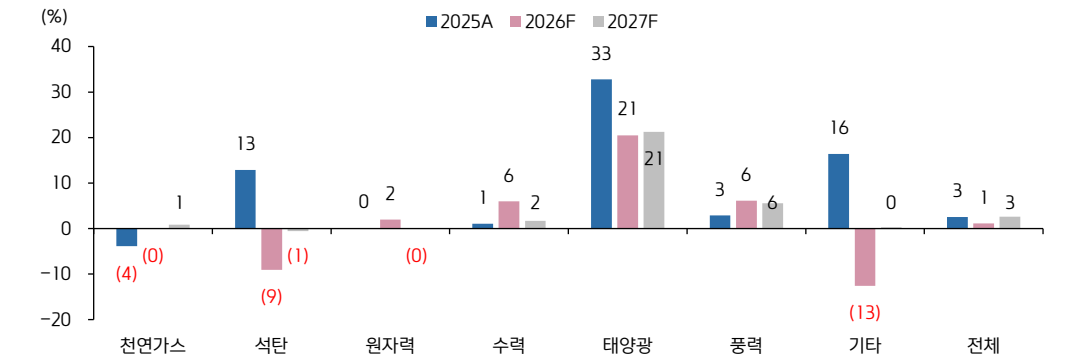
자료: EIA, 키움증권 리서치

2016-2027 미국 연료원별 발전량 비중



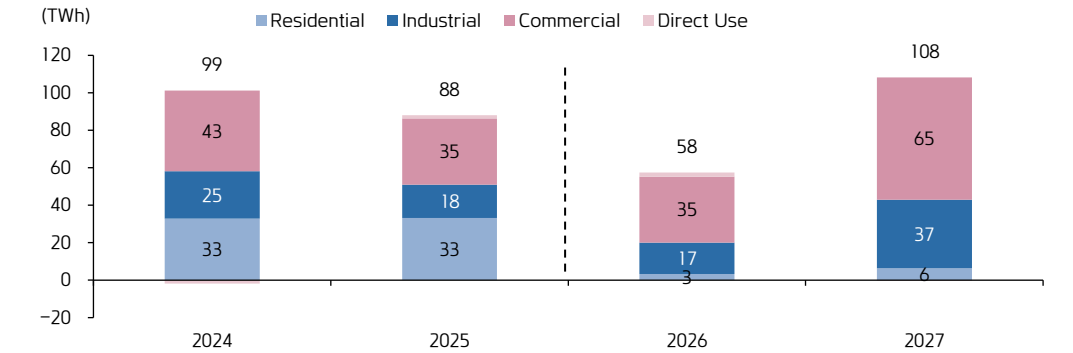
자료: EIA, 키움증권 리서치

2025-2027 미국 연료원별 발전량 증가율 전망



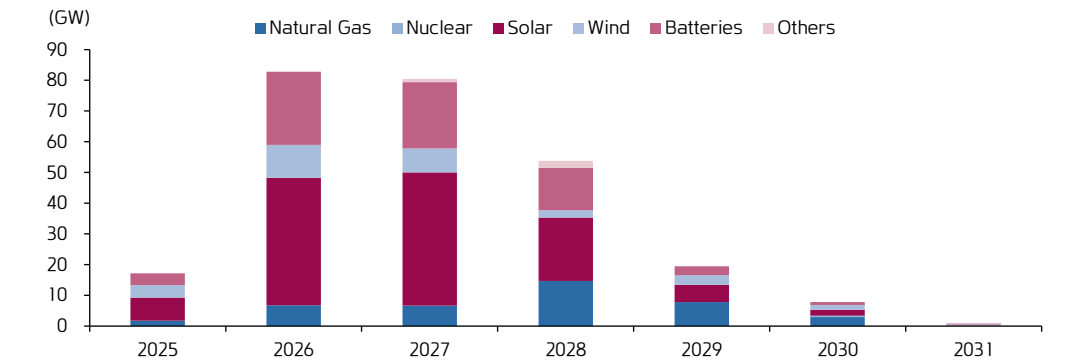
자료: EIA, 키움증권 리서치

2024-2027 미국 용도별 전력 소비량 증가분 전망



자료: EIA, 키움증권 리서치

2025-2031 미국 신규 발전 설비 도입 계획



자료: EIA, 키움증권 리서치

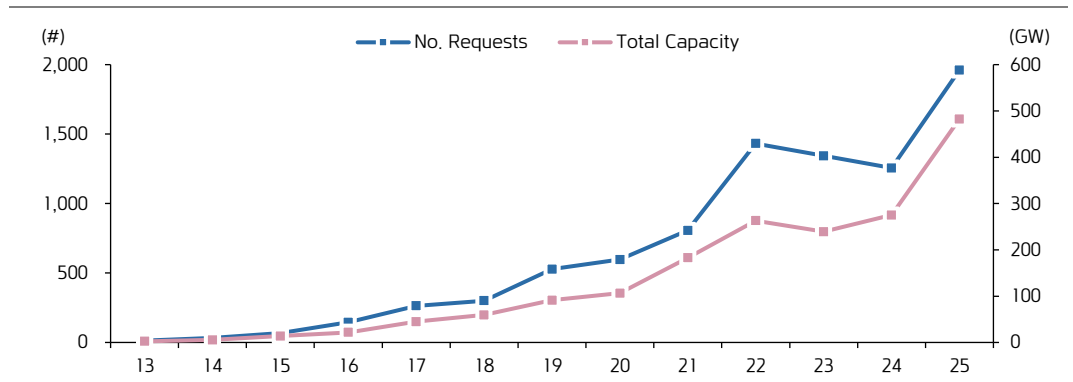
전력망 인프라의 한계와 수급 불균형

미국 전력망의 수용 한계는 텍사스(ERCOT) 지역의 데이터에서 명확히 확인된다. 2025년 말 기준 ERCOT의 대규모 부하(Large Load) 연결 대기열은 약 233GW를 기록하며 전년 대비 300% 급증했다. 이 중 70% 이상이 데이터센터 관련 수요로 파악된다. ERCOT 당국은 현재의 부하 증가 속도가 기존의 개별 검토 프로세스가 감독할 수 있는 범위를 상회하고 있음을 공식적으로 언급한 바 있다.

전력 인프라 확충과 실질 수요 사이의 '리드타임 격차'는 수급 불균형을 심화시키는 핵심 요인이다. 로렌스 버클리 국립연구소(LBNL) 및 interconnection.fyi 데이터에 따르면, 현재 미국 내 송전망 접속을 기다리는 활성 대기열(Active Queue) 규모는 약 1.81TW에 달하며 대기 기간의 중앙값은 약 4년 수준으로 파악된다. 반면 AI 데이터센터의 설계부터 완공까지는 통상 1~2년이 소요되며, 시설 완공 후에도 전력을 적기에 공급받지 못하는 리스크가 상존한다. 이는 대규모 자본이 투입된 설비의 유향화를 초래하는 물리적 제약으로 작용하고 있다.

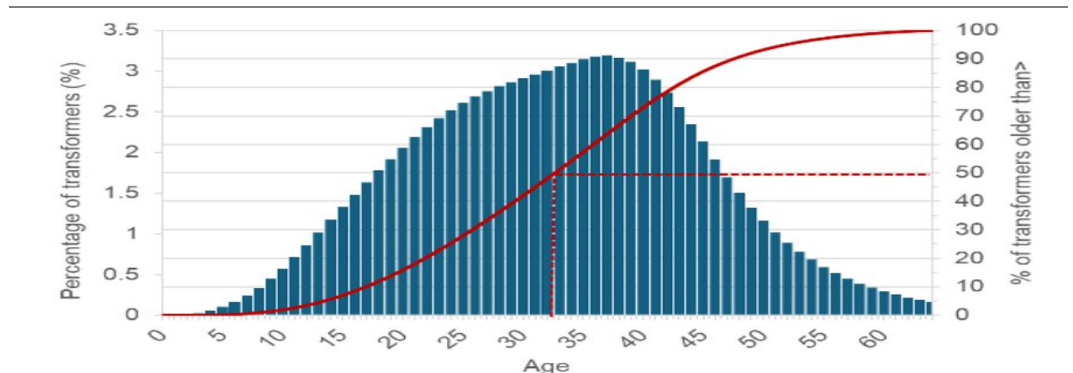
인프라 확충의 병목 현상과 자구책 마련 전력 인프라의 확장은 설비 노후화뿐만 아니라 공급망 전반의 병목 현상으로 인해 지연되고 있다. 일례로 과거 4~6주였던 변압기 리드타임이 현재 최대 3년으로 늘어났으며, 대형 송전용 변압기는 3~6년까지 소요된다. 또한 미국 내 주거용 변압기의 약 55%가 설계 수명(40년)에 도달하여 대규모 교체가 시급한 상황이다. 텍사스가 전력 수급 안정을 위해 765-kV 초고압 송전망 건설을 추진하고 있으나, 실제 완공 및 가동까지는 수년의 시차가 발생한다. 이러한 공공 전력망의 공급 지연이 지속됨에 따라, 자본력을 갖춘 빅테크들을 중심으로 공공망 의존도를 낮추고 전력원을 직접 확보하려는 투자가 확산되고 있다.

2013~2025 미국 전국 전력망 연계 신청 용량 추이 (대기 신청 연도 기준)



자료: Interconnection.fyi, 키움증권 리서치

미국 내 가동 중인 변압기 연령 분포



자료: 미국 국립재생에너지연구소(NREL), 키움증권 리서치

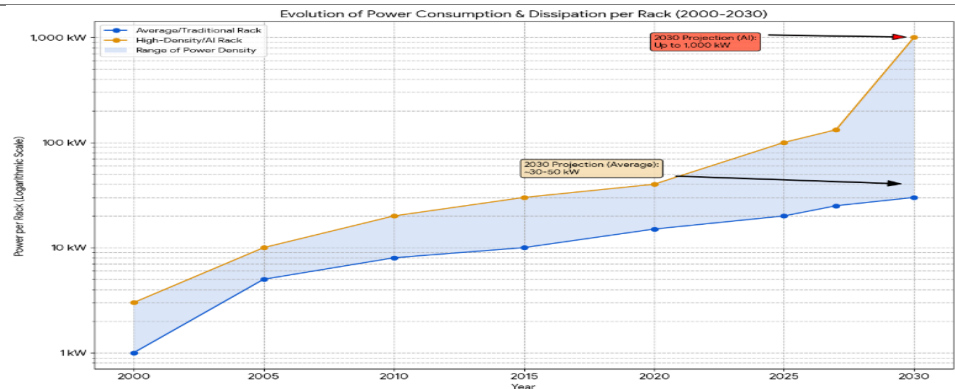
전력 공급 속도와 기술적 도태 리스크

하드웨어 교체 주기와 전력망 확충 시차의 괴리 AI 가속기의 비약적인 성능 향상은 전력 공급의 시차 문제를 단순한 운영 리스크를 넘어 산업 전반의 구조적 제약으로 부상시켰다. 엔비디아(NVIDIA)의 로드맵에 따르면, AI 가속기 세대교체 주기는 과거 2년에서 최근 1년 단위로 단축되었다. 하드웨어 사양 측면에서도 H100(TDP 700W)에서 B200(TDP 1,000~1,200W)으로의 진화는 칩당 전력 소모량이 약 40~70% 급증함을 의미한다.

전력 밀도 상승에 따른 인프라 제약 AI 데이터센터의 랙(Rack)당 전력 밀도는 과거 10~20kW 수준에서 최신 AI 서버 도입 시 100~120kW 이상으로 약 5~10 배 상승하였다. 이러한 고밀도 부하는 기존 공공 전력망의 변압기 용량 및 냉각 인프라의 한계를 초과하며, 계통 보강 없이는 최신 하드웨어 배치가 불가능한 상황을 야기한다. 전력 확보 지연으로 인해 데이터센터 가동이 2~3 년 지연될 경우, 기업은 2~3 세대의 하드웨어 교체 주기를 놓치게 되며, 이는 투입된 자본의 감가상각 및 기술적 도태로 직결된다.

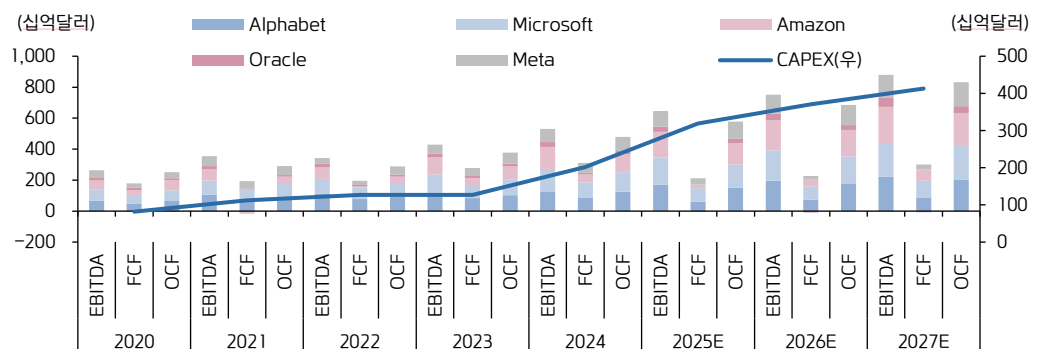
AI 산업에서 연산 능력과 학습 데이터량은 핵심 진입장벽이다. 적기에 전력을 확보하지 못해 발생하는 '인프라 공백기'는 경쟁사 대비 모델 학습 및 서비스 고도화 기회의 영구적 상실을 의미한다. 따라서 전력을 즉시 공급받을 수 있는 역량은 더 이상 단순한 비용 효율의 문제가 아니라, 하드웨어 자산의 가치를 보존하고 기술적 리더십을 유지하기 위한 핵심 변수로 작용하고 있다. 이는 빅테크 기업들이 공공망의 불확실성을 피하기 위해 고가의 온사이트(On-site) 발전을 도입하거나 발전소 인근 콜로케이션(Co-location)을 추진하는 배경이다.

랙당 전력 소비 및 발열량 추이 (2000-2030)



자료: Lennox DCS, 키움증권 리서치

미국 내 Top 4 클라우드 서비스 제공업체, Capex, EBITDA, 현금흐름 추이



자료: Bloomberg 컨센서스, 키움증권 리서치

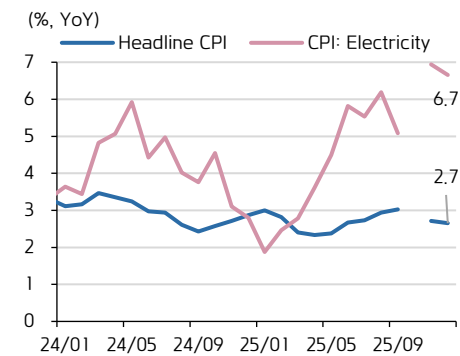
정책적 상충 관계: AI 인프라 확충과 에너지 물가 관리

국가적 AI 경쟁력 확보와 가계 에너지 비용의 상충 트럼프 행정부는 상충하는 두 가지 정책적 목표를 동시에 달성해야 하는 과제에 직면해 있다. 첫째는 글로벌 AI 산업 주도권 확보를 위한 필수 기반 시설인 데이터센터(DC) 구축의 전폭적인 지원이며, 둘째는 에너지 가격 상승에 따른 소비자 물가 지수(CPI) 상방 압력을 통제하여 가계의 경제적 부담을 완화하는 것이다. 데이터센터는 유틸리티 전반의 가격 상승을 야기한다는 점에서 물가 안정과 구조적 상충 관계를 보유하고 있다.

데이터센터 밀집 지역을 중심으로 전력 수요가 급증함에 따라 기존 계통 인프라의 여유 용량이 소진되고 천문학적인 사회적 비용을 발생시키고 있다. 실제로 미국 최대 전력망인 PJM 관할 지역에서는 데이터센터 영향으로 지난 여름에만 약 94 억 달러의 추가 요금이 소비자에게 전가되었다. 현행 유틸리티 요금 체계 하에서는 이러한 비용의 약 80% 이상을 일반 가계가 부담하는 구조적 모순이 발생하며, 이는 2028 년경 지역 내 가구당 월평균 약 70 달러의 추가 부담을 야기할 전망이다.

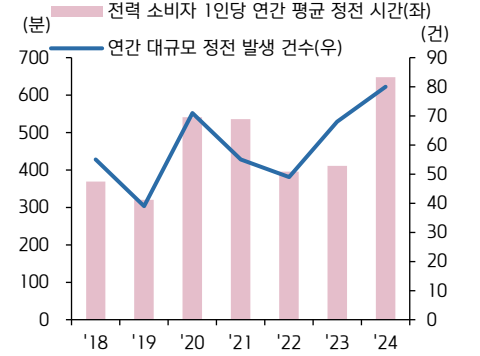
이러한 비용 전가 구조는 가계 물가 부담을 가중시킬 뿐만 아니라, 2027 년 6 월경 계통 신뢰도(Reliability) 기준 미달에 따른 순차 단전(Rolling Blackouts, 전력 부족 등 비상 상황 시 특정 지역이나 그룹별로 전력 공급을 순서대로 차단하는 조치) 리스크를 고조시키고 있다. 결과적으로 행정부와 규제 당국은 산업 진흥과 에너지 물가 안정 사이의 상충 관계를 해결하기 위해, 인프라 투자 비용의 부담 주체를 실질 수요자인 데이터센터로 직접 전환하는 '수익자 부담 원칙' 도입을 가속화하고 있다.

미국 CPI: Headline vs Electricity



자료: Bloomberg, 키움증권 리서치센터

미국 연도별 정전 시간 및 대규모 정전 건수



자료: Poweroutage.us, 키움증권 리서치

PJM 데이터센터 자기공급(Bring Your Own Energy, BYOG) 정책의 경제적 효과 (뉴저지 사례)

구분	항목	2025/2026 (Base)	2030(E)	비고
가정용 전기 요금 (1 가구 당 연간)	현상 유지	\$998	\$2,809	약 181% 상승 예상
	BYOG 적용	\$682	\$2,661	요금 압박 완화
상업용 전기 요금 (1 개 업체 당 연간)	현상유지	\$3,203	\$9,017	약 290% 상승 예상
	BYOG 적용	\$2,646	\$8,797	상업/산업 경쟁력 유지 기여
경제적 효과	2026~2030 년 사이 누적 86 억 달러(가정 80 억달러/상업 36 억 달러)의 비용 절감 효과가 발생			

자료: Synapse Energy Economics, 키움증권 리서치

수익자 부담 원칙(Beneficiary Pays)으로의 인프라 투자 패러다임 전환

전력 인프라 자본지출(CAPEX) 구조의 재편 행정부가 제시한 "Pay their own way" 기조는 전력망 확충 및 고도화에 필요한 자본지출의 부담 주체를 기존의 보편적 수용가(Rate-payers)에서 대규모 부하 유발자인 특정 산업군(빅테크)으로 명확히 하는 정책적 전환을 의미한다. 이는 유틸리티 기업이 선투자 후 전 수용가에게 비용을 회수하던 전통적인 요금 기저(Rate-base) 모델에서 벗어나, 실질 수요자가 직접 인프라 자금을 조달하는 체계로의 구조적 변화를 시사한다.

트럼프 2기 행정부는 AI 패권 경쟁을 국가 안보의 최우선 과제로 격상하며, 데이터센터 확충을 위한 '미국 우선주의 AI 액션 플랜'을 가동하고 있다. 트럼프 대통령은 행정명령(Accelerating Federal Permitting of Data Center Infrastructure)을 통해 AI 데이터센터를 '국가 전략 인프라'로 지정하고, NEPA(연방환경정책법) 검토 자체를 면제하는 범주적 제외(Categorical Exclusions)를 대폭 확대함으로써 인허가 리스크를 사실상 제거했다. 또한 FERC(연방에너지규제위원회)의 백스톱(Backstop) 권한을 공격적으로 행사하여, 주(State) 정부의 환경 규제나 NIMBY로 인한 송전망 건설 지연을 연방 차원에서 강제로 돌파하는 '행정적 고속도로'를 구축 중이다.

이러한 파격적인 규제 특혜의 반대급부로, 트럼프 행정부는 '수익자 전액 부담(Cost Causation)' 원칙을 철저히 적용하고 있다. 데이터센터 가동을 위한 송전망 보강 및 전용 발전 자산(원자력 및 화력 발전 리파워링 등) 건설 비용을 빅테크 등 민간 자본이 직접 조달하도록 유도하는 것이다. 이러한 정책적 상호교환은 표심과 직결되는 가계 전기 요금 인상을 원천 차단하고 정부 재정 부담을 최소화하는 동시에, 민간의 속도감을 활용해 AI 인프라를 전광석화처럼 구축하려는 전략적 포석으로 분석된다.

이러한 정책 기조는 1월 15일 트럼프 행정부와 주요 주지사들이 PJM 인터커넥션에 요구한 '비상 전력 경매' 실시를 통해 구체화되고 있다. 행정부는 대형 데이터센터 운영사들이 참여하는 15년 장기 전력 계약 경매 도입을 촉구하였으며, 이를 통해 약 150억 달러 규모의 신규 발전소 건설 비용을 빅테크 자본으로 충당한다는 구상이다. 이에 대응하여 PJM은 자체 발전 설비를 보유하거나 비상시 부하 조절이 가능한 데이터센터에 대해 '패스트트랙' 연결 절차를 도입하기로 결정하였다. 이는 규제 당국이 전력 수급 가시성을 확보하는 대가로 기업에 '시장 진입 속도'라는 인센티브를 제공하는 실질적인 거래 구조의 성립을 의미한다.

마이크로소프트(MSFT)가 1월 13일 발표한 '지역 상생 AI 인프라(Community-First AI Infrastructure)' 이니셔티브는 앞서 언급한 '수익자 부담 원칙'을 기업 차원에서 제도화한 선제적 대응 사례로 분석된다. 이는 데이터센터 확충에 따른 지역 사회의 요금 인상 압박과 전력망 과부하 이슈를 민간 자본의 직접 투입으로 해결하겠다는 정책적 부합성을 띠고 있다. 기업은 이를 통해 인허가 지연 등 행정적 불확실성을 최소화하고, 전력 공급의 안정성을 조기에 확보하려는 전략적 포지셔닝을 취하고 있다.

전력망 인프라 비용의 내부화와 전용 요금 체계 수용 해당 이니셔티브의 핵심은 데이터센터 가동에 필요한 송전망 확충 및 변전소 건설 비용을 기업이 직접 부담하고, 기존 공공 요금제와 차별화된 '데이터센터 전용 요금 체계'를 수용하는 것이다. 이는 데이터센터 운영에서 발생하는 대규모 전력 부하의 외부 효과(Externalities)를 기업의 비용으로 내부화(Internalization)하는 조치다. 이러한 자본 지출은 단기적으로는 비용 부담을 증가시키나, 중장기적으로는 공공 전력망과의 갈등 리스크를 해지(Hedge)하고 안정적인 가동률(Uptime)을 보장받는 기회비용적 투자의 성격을 갖는다.

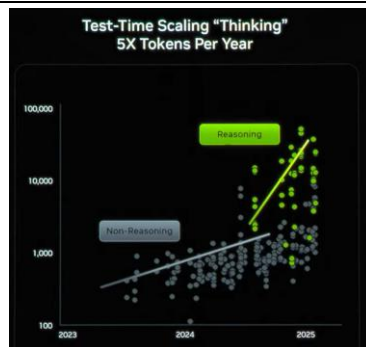
Physical AI: 왜 '사유화'가 필연적인가?

물리 제어 기반 AI 이행에 따른 전력 신뢰도 기준 상향 AI 기술의 발전 단계가 데이터 생성 중심의 LLM 에서 물리적 실체와 결합된 Physical AI 로 이행함에 따라 전력 수요의 특성이 변화하고 있다. 로봇공학, 자율주행 등으로 대표되는 Physical AI 는 연산 결과가 실시간 물리적 구동으로 이어지는 제어 루프(Control Loop)를 기반으로 한다. 따라서 시스템의 안정적 구동을 위해 요구되는 전력 신뢰도와 품질 기준이 기존 생성형 AI 대비 대폭 상향되는 추세다.

기존 응답형 AI(LLM)의 경우 사용자 쿼리에 반응하여 연산 자원을 간헐적으로 사용하는 분출형 부하 특성을 보이며, 이는 전력망의 유연성 및 배터리 저장 장치(BESS) 등을 통해 일정 부분 대응 가능한 영역이다. 그러나 물리적 자산의 실시간 제어를 수반하는 Physical AI 는 시스템의 연속성 보장을 위한 무중단 추론이 필수적이므로 24/7 지속 부하를 발생시킨다. 이러한 부하 프로파일의 구조적 변화는 변동성이 큰 재생에너지보다는 원자력 및 가스 발전과 같은 안정적인 기저 부하 전력원의 확보를 인프라 구축의 핵심 선결 조건으로 요구한다.

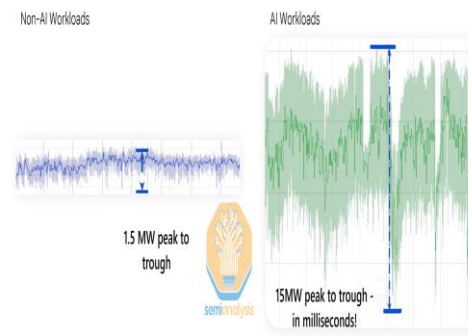
전력 안정성이 결정하는 AI 가동률(Uptime)과 경제적 실익 Physical AI 로의 전환은 전력 공급의 '양'보다 '품질(Reliability)'의 가치를 높인다. 전력 품질 저하로 인한 미세한 연산 지연이나 중단은 물리적 자산의 오작동 및 생산 라인의 가동 중단(Downtime)으로 직결되어 막대한 경제적 손실을 초래한다. 결과적으로 빅테크 및 제조 기업들이 공공망을 우회하여 독립적인 기저 부하 전력원을 직접 확보(사유화)하려는 행위는, Physical AI 운용의 필수적인 가동률을 보장받기 위한 기술적·경제적 필연성으로 분석된다.

에이전틱 AI 의 토큰 소모 증가 속도



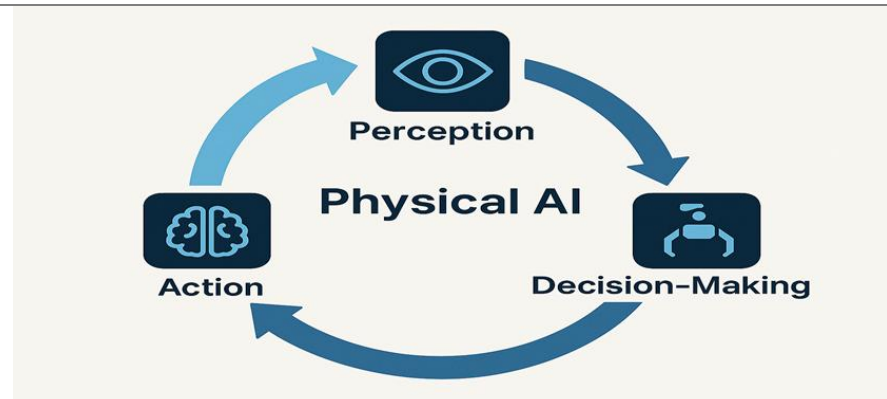
자료: 엔비디아

AI 워크로드 부하 변동, 일반 워크로드 10 배



자료: Google at OCP EMEA Summit 2025

Physical AI 는 감각 - 판단 - 행동이 실시간으로 이뤄져야 하는 특징 보유



자료: Medium, 키움증권 리서치

천연가스 수급 타이트화와 전력 자산 내재화의 경제적 유인

EIA STEO(2026.01) 보고서에 따르면, 미국 천연가스(Henry Hub) 가격은 2026년 평균 \$3.46/MMBtu에서 2027년 \$4.59/MMBtu로 약 33% 급등할 것으로 전망된다. 이러한 가격 상승의 주요 원인은 Golden Pass LNG 등 대규모 수출 터미널의 가동 개시에 따른 해외 수출 물량 증가와 데이터센터향 발전용 가스 수요의 동시적 팽창에 기인한다. 공급 측면의 제약과 수요 측면의 가속화가 맞물리며 가스 시장의 수급 밸런스가 급격히 타이트해질 것으로 예상된다.

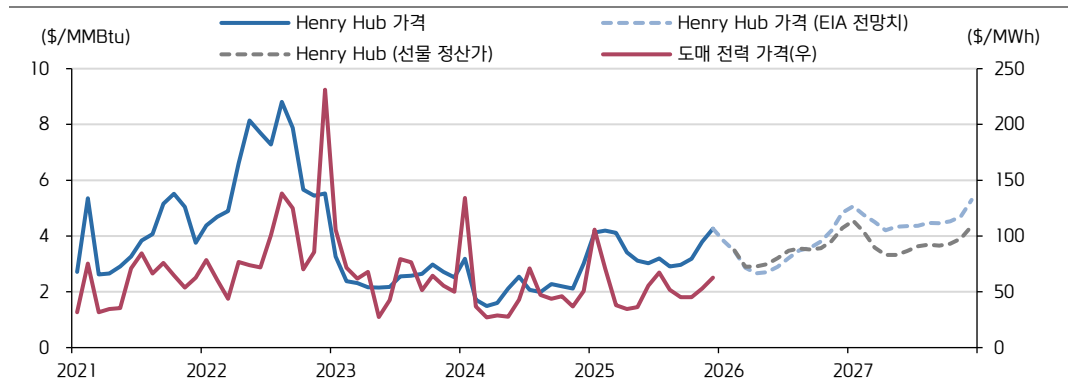
미국 전력 시장의 도매 가격은 통상 한계 발전 교수인 천연가스 가격에 동행하는 구조를 갖는다. 따라서 가스 가격의 급등은 공공 전력망(Grid)에 의존하는 데이터센터 운영사의 전력 구매 비용(OPEX)의 직접적인 상승과 변동성 확대를 의미한다. 특히 고정비 비중이 높은 Physical AI 인프라 특성상, 연료비 변동에 따른 전력 비용의 상방 리스크는 기업의 수익성 예측 가능성을 저해하는 핵심적인 재무적 불안 요인으로 작용한다.

Physical AI의 가동을 유지와 비용 안정성 확보를 위해 빅테크 기업들은 '에너지 주권' 확보를 위한 전략적 선택을 가속화하고 있다. 이는 단순히 전력을 구매하는 단계를 넘어, 전력 생산 자산을 직접 소유하거나 독점적 사용권을 확보하는 '전력 인프라 내재화(Privatization)'로 구체화된다.

- **비용 고정:** 원자력이나 대규모 태양광+BESS와 같은 사유화된 발전 자산은 가스 가격 변동 리스크로부터 분리된 고정비 구조를 제공한다.
- **공급 신뢰도:** 계통망 혼잡이나 가스 수급 불안 상황에서도 독립적인 전력 공급원을 보유함으로써 물리형 AI 구동의 필수 전제인 100% 가동률을 보장받을 수 있다.

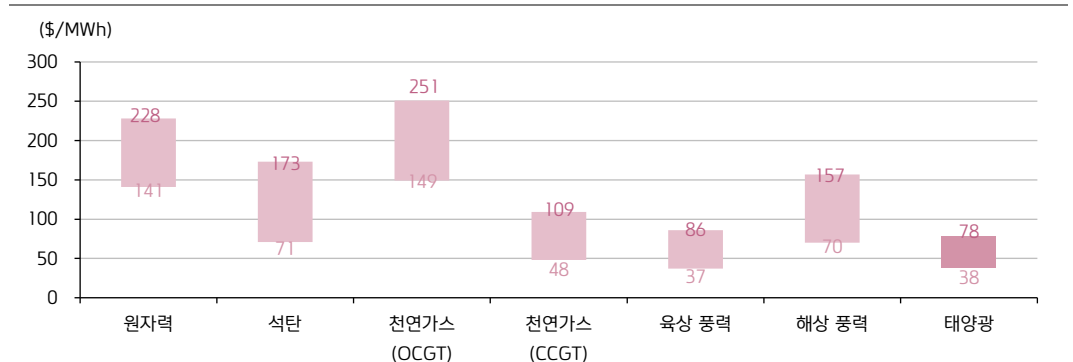
결과적으로 빅테크의 전력원 직접 소유(Privatization)는 다가올 에너지 가격 쇼크와 수급 불확실성에 대응하기 위한 전략적 자산 배분 및 리스크 관리의 일환으로 분석된다.

2021~2027 미국 Henry Hub 가격 추이 및 전망



자료: EIA, 키움증권 리서치

2025 미국 에너지원별 균등화발전비용(LCOE)



자료: Lazard, 키움증권 리서치/주: IRA 보조금 등 영향을 제외한 수치

2025 미국 주요 에너지원별 발전 경제성 및 비용 구조 비교

항목	단위	태양광	풍력(육상)	복합화력발전	원자력
순설비출력	MW	150	300	1,225-750	2,200
총 자본비용	\$/kW	\$1,150-\$1,600	\$1,900-\$2,300	\$1,200-\$1,600	\$9,020-\$14,820
고정 운영유지비	\$/kW-yr	\$11.00-\$14.00	\$24.50-\$40.00	\$10.00-\$25.50	\$136.00-\$158.00
변동 운영유지비	\$/MWh	-	-	\$2.75-\$5.00	\$4.40-\$5.15
열 효율	Btu/kWh	-	-	6,475-6,550	10,450
가동률	%	30%-20%	55%-30%	90%-30%	92%-89%
연료비	\$/MMBTU	-	-	\$3.45	\$0.85
건설기간	Months	15	18	24	84
설비수명	Years	35	30	30	70
LCOE	\$/MWh	\$38-\$78	\$37-\$86	\$48-\$109	\$141-\$220

자료: Lazard

전력 공급 가속화를 위한 전략적 선택: 콜로케이션과 온사이트 발전

콜로케이션은 가동 중인 원자력 및 복합화력 발전소 부지 내에 데이터센터를 구축하여 직접 수전(Direct Connection)을 받는 방식을 의미한다. 12월 18일 연방에너지규제위원회 (FERC)가 PJM에 데이터센터 콜로케이션을 위한 구체적 규칙 제정을 명령한 것은 이러한 전략의 제도적 토대를 마련한 것으로 평가받는다. 이는 Constellation Energy, Vistra, PSEG 등 가스 및 원자력 발전 자산을 보유한 독립 발전사업자(IPP)들에게 중대한 정책적 승리로 작용할 전망이다.

계통 제약이 심화됨에 따라 외부 전력망에 의존하지 않는 온사이트(Onsite) 발전 전략도 강화되고 있다. 블룸에너지(BE)가 진행 설문조사 결과에 따르면 2030년까지 하이퍼스케일러 및 임대형 데이터센터 사업자의 약 33%가 100% 온사이트 전력 기반 캠퍼스를 운영할 것이라 답변했다. 이와 동시에 응답자의 73%가 온사이트 전력 공급사 선정 및 평가를 진행 중인 것으로 나타났으며, 이는 예측 가능하고 신속한 전력 확보가 시장의 최우선 과제로 부상했음을 뒷받침한다. 이러한 흐름에 따라 연료전지 선도 기업인 블룸에너지, 소형 가스터빈 제조사 및 계통 안정성 확보를 위한 데이터센터용 BESS 공급 기업들이 수혜를 입을 전망이다.

Co-location 규칙 도입에 따른 경제성 개선 (100MW DC 시나리오)

항목	일반 전력망 연결 (Grid)	발전소 직결 (Co-location)
MW 당 연결 비용	\$150,000 ~ \$500,000+	\$50,000 ~ \$100,000
연결 분담금	약 \$1,500 만 ~ \$5,000 만	약 \$500 만 ~ \$1,000 만
대기 시간 (Queue)	평균 4년 ~ 6년 이상	즉시 가동 또는 1년 내
인허가/ 소송 리스크	정권 교체 및 소송 시 공사 중단	SPEED Act로 소송 중 공사 유지
재무적 영향 (ROI)	가동 지연에 따른 기회비용 발생	조기 상업운전(COD) 달성

자료: LBNL, 키움증권 리서치

주: LBNL 데이터 기반의 가상 시나리오 추정치이며, 실제 수치는 프로젝트별 여건에 따라 다를 수 있음

Top Picks: 전력 인프라 사유화 시대의 승자들

1. Bloom Energy (BE) – 온사이트 발전의 독보적 대안

계통 대기열(Interconnection Queue)을 우회하여 전력을 즉각 확보하려는 하이퍼스케일러들의 '온사이트 발전' 전략에 있어 가장 실질적인 대안이다. 연료전지 기술력과 개발자 선호도(47%)를 바탕으로, 전력망 연결 없이도 데이터센터 가동이 가능한 'Grid-Free' 솔루션을 제공하며 'Time-to-Power' 리스크를 획기적으로 단축하고 있다. 연초 이후 50%를 상회하는 랠리는 단순한 기대감을 넘어, 빅테크의 직접 투자 확대와 24/7 CFE(무탄소 에너지) 목표 달성이 결합되며 실적 가시성이 본격적으로 현실화되는 구간에 진입했음을 시사한다.

2. Vistra Corp (VST) – 기저 부하 자산의 재평가와 규제 수혜

원자력과 천연가스를 결합한 하이브리드 기저부하 포트폴리오를 보유하여, Physical AI 시대가 요구하는 무중단 전력 공급에 최적화된 IPP 이다. 최근 PJM 의 수요 전망 현실화 과정에서 발생한 주가 조정은 펀더멘털 훼손보다는 과열 해소 국면으로 판단되며, 오히려 Meta 와의 20 년 장기 PPA 체결과 FERC 의 콜로케이션 가이드라인 제정 명령은 동사 자산의 희소성을 재입증한다. 특히 텍사스(ERCOT) 시장의 지배력과 압도적인 자본 효율성(ROE 60%+)은 경쟁사 대비 강력한 하방 경직성과 리레이팅 잠재력을 제공한다.

3. Vertiv Holdings (VRT) – 차세대 데이터센터 아키텍처의 핵심 파트너

데이터센터 내부의 전력 관리 및 냉각 솔루션 분야의 글로벌 1 위 기업으로, 전력 인프라의 공급 방식(Onsite, Colocation 등)에 관계없이 수혜를 입는 인프라 고도화의 파트너이다. 보고서에서 다룬 고전압 중앙 버스웨이 및 직류(DC) 배전 아키텍처 도입 가속화는 Vertiv 의 고마진 제품군 채택률을 직접적으로 견인하는 요소이다. 랙 밀도 상승에 따른 액침 냉각 및 전력 분배 시스템의 업그레이드 수요는 향후 하이퍼스케일러의 CAPEX 확대 시 동사의 실적 성장을 뒷받침하는 핵심 펀더멘털로 작용할 전망이다.

US Power 산업 및 기업 분류표(1)

대분류	중분류	티커	설명	GICS 섹터	GICS 하부산업명	시가총액 (\$bn)	주가수익률(%)					차기 회계연도 성장률(%)		12MF Multiples	
							1W	3M	6M	1Y	YTD	매출	EPS	PER	PBR
유틸리티	규제 유틸 (Rate Base)	NEE	규제 + IPP	유틸리티	Electric Utilities	173.9	+2.9	-1.5	+10.0	+18.0	+4.0	16.0	7.5	20.7	2.7
		SO		유틸리티	Electric Utilities	97.7	+2.4	-9.1	-5.6	+5.9	+1.9	6.2	5.7	19.4	2.6
		DUK	순수 규제	유틸리티	Electric Utilities	93.0	+2.4	-7.3	+1.0	+9.4	+2.0	4.7	6.9	17.8	1.7
		AEP		유틸리티	Electric Utilities	63.7	+2.3	+1.2	+11.0	+22.6	+3.4	7.9	5.1	18.8	2.0
		D		유틸리티	Multi-Utilities	52.2	+4.6	-0.6	+5.2	+10.5	+4.3	10.6	23.3	16.9	1.7
	IPP	CEG	원전 중심	유틸리티	Electric Utilities	107.0	-12.0	-20.2	-8.1	-6.6	-16.4	1.4	9.1	25.6	5.0
		VST	복합 에너지	유틸리티	IPPs & Energy Traders	53.1	-9.1	-19.3	-18.8	-8.2	-2.8	15.6	-39.4	17.6	9.6
		NRG	리테일 및 서비스	유틸리티	Electric Utilities	28.5	+0.0	-10.8	-1.9	+42.5	-6.5	5.7	16.4	17.3	11.7
		TLN	원전 중심	유틸리티	IPPs & Energy Traders	16.3	-3.4	-12.3	+8.5	+51.8	-4.9	10.8	-72.3	18.4	8.6
그리드 (전력망)	EPC	PWR	송/변/배전 EPC	산업재	Construction & Engineering	69.1	+7.1	+5.2	+14.9	+37.3	+9.8	18.4	18.2	37.3	7.0
		MTZ	전력/통신 EPC	산업재	Construction & Engineering	19.0	+7.4	+17.1	+35.3	+55.1	+10.6	14.4	62.4	28.9	5.1
		STRL	전력/통신 EPC	산업재	Construction & Engineering	10.7	+13.7	-5.3	+39.3	+91.5	+14.2	12.5	68.5	29.0	8.1
		PRIM	전력/통신 EPC	산업재	Construction & Engineering	7.9	+9.5	+5.6	+66.1	+73.2	+18.4	18.1	41.1	25.1	4.1
		MYRG	송/변전 EPC	산업재	Construction & Engineering	3.8	+9.4	+18.0	+28.8	+67.3	+13.1	6.5	286.0	27.7	4.8
	전력기기	GEV	가스터빈(발전용) + 풍력 + 그리드	산업재	Heavy Electrical Equipment	185.8	+7.0	+15.3	+19.2	+70.6	+4.8	6.8	361.6	49.4	15.0
		ETN	배전/전기부품(스위치 기어 등)	산업재	Electrical Components & Equipment	131.1	+2.6	-10.6	-10.8	-2.5	+6.0	10.4	11.8	24.7	6.0
		VRT	전력(UPS, 배전)/ 냉각 장비	산업재	Electrical Components & Equipment	67.0	+3.0	-0.3	+35.7	+28.9	+8.1	27.7	44.4	32.5	12.5
		HUBB	배전/전기부품 (커넥터 등)	산업재	Electrical Components & Equipment	25.1	-0.1	+9.5	+9.8	+8.0	+6.4	3.8	9.8	23.7	5.7
		NVT	전기 인클로저/ 배선/열관리	산업재	Electrical Components & Equipment	17.7	+3.3	+9.6	+44.8	+52.0	+7.8	27.4	33.7	26.9	4.2
		POWL	스위치 기어, 배전/변전 장비	산업재	Electrical Components & Equipment	5.2	+10.8	+22.6	+87.6	+63.9	+34.4	7.2	2.1	27.6	6.0
원자력	디젤로퍼	BWXT	원자력 부품 연료/서비스	산업재	Aerospace & Defense	18.8	-0.3	-0.8	+44.2	+68.3	+19.2	15.9	13.9	47.3	3.9
		OKLO	SMR	유틸리티	Electric Utilities	14.1	-12.3	-43.5	+30.4	+245.2	+25.3	-	16.8	-	12.3
		SMR	SMR	산업재	Heavy Electrical Equipment	5.8	-3.7	-57.0	-62.2	-13.5	+34.1	14.9	-36.6	-	8.4
	연료	CCJ	우라늄 채굴/공급	에너지	Coal & Consumable Fuels	50.4	+5.5	+34.8	+46.6	+124.3	+26.6	8.7	110.9	75.1	8.9
		UEC	우라늄 채굴/개발	에너지	Coal & Consumable Fuels	8.7	+13.3	+19.5	+125.0	+155.2	+54.7	-25.6	51.5	-	6.9
		LEU	우라늄 농축	에너지	Coal & Consumable Fuels	5.8	+2.2	-21.0	+26.7	+305.9	+30.1	1.3	-0.3	81.4	12.4
		UUU U	우라늄 채굴	에너지	Coal & Consumable Fuels	5.6	+22.1	+4.2	+151.3	+351.4	+61.8	-27.2	-33.6	-	-

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치
주: 2026-01-20 종가기준

US Power 산업 및 기업 분류표(2)

대분류	중분류	티커	설명	GICS 섹터	GICS 하부산업명	시가총액 (\$bn)	주가수익률(%)					차기 회계연도 성장률(%)		12MF Multiples	
							1W	3M	6M	1Y	YTD	매출	EPS	PER	PBR
천연가스	업스트림	EQT	천연가스 탐사 & 채굴	에너지	Oil & Gas Exploration & Production	32.1	-1.3	-8.8	-13.0	-2.8	-4.0	57.6	79.2	11.9	1.2
	다운스트림	LNG	LNG 액화/수출	에너지	Oil & Gas Storage & Transportation	43.7	+5.0	-8.3	-16.9	-19.7	+4.4	24.7	14.6	14.4	5.2
석유	업스트림	XOM	석유/가스 E&P	에너지	Integrated Oil & Gas	550.2	+5.2	+15.8	+21.1	+16.2	+8.4	-5.3	-11.3	18.3	2.1
		CVX	석유/가스 E&P	에너지	Integrated Oil & Gas	332.8	+1.8	+7.0	+10.2	+2.4	+8.5	-7.6	-28.8	22.8	1.9
		COP	석유/가스 E&P	에너지	Oil & Gas Exploration & Production	118.0	+0.0	+9.7	+4.2	-9.8	+2.0	5.0	-19.0	17.2	1.8
		EOG	석유/가스 E&P	에너지	Oil & Gas Exploration & Production	57.6	+0.7	-0.2	-9.7	-22.2	+1.1	-4.7	-12.6	10.6	1.7
		OXY	석유/가스 E&P	에너지	Integrated Oil & Gas	41.6	-1.1	+2.9	-3.2	-18.7	+2.7	-2.5	-35.9	31.9	1.3
	다운스트림	VLO	정유	에너지	Oil & Gas Refining & Marketing	56.3	+2.8	+15.3	+26.4	+31.0	+13.5	-8.2	17.6	14.9	2.3
	OFS(오일 필드서비스)	SLB	시추-완결 등 OFS	에너지	Oil & Gas Equipment & Services	69.4	+2.9	+38.9	+39.4	+6.6	+21.0	-2.1	-16.0	15.8	2.5
		BKR	OFS + 가스터빈 /터보머시너리	에너지	Oil & Gas Equipment & Services	50.6	+6.9	+10.8	+29.1	+10.1	+12.6	-1.4	4.9	19.9	2.4
		HAL	완결/프랙 중심 OFS	에너지	Oil & Gas Equipment & Services	27.0	+0.5	+41.7	+51.1	+7.2	+13.4	-4.3	-24.2	14.5	2.4
		미드 스트림	ENB	원유 & 가스 미드스트림	에너지	Oil & Gas Storage & Transportation	102.8	+2.8	-0.2	+4.5	+5.9	-1.5	9.9	6.4	21.2
WMB	가스 미드스트림		에너지	Oil & Gas Storage & Transportation	75.1	+3.3	-2.5	+3.6	+4.0	+2.3	7.6	10.1	26.8	5.9	
KMI	가스 미드스트림		에너지	Oil & Gas Storage & Transportation	62.2	+3.9	+1.6	+0.3	-7.8	+1.7	10.9	11.0	20.5	1.9	
태양광	EPC	FSLR	박막 태양광 모듈	IT	Semiconductors	26.0	+1.8	+5.7	+37.7	+25.5	-7.3	21.1	21.5	10.6	2.2
		JKS	글로벌 태양광 모듈	IT	Semiconductors	1.3	-11.5	+10.9	+11.5	+21.6	+0.1	-27.8	-	86.5	0.3
		CSIQ	태양광 모듈	IT	Semiconductors	1.4	+1.3	+38.4	+67.4	+85.6	-13.7	-4.7	-5.1	29.3	0.4
	인버터	ENPH	마이크로 인버터/MLPE	IT	Semiconductor Materials & Equipment	4.5	-5.9	-8.1	-12.8	-45.8	+7.7	10.2	17.6	16.4	3.3
		SEDG	인버터/옵티마이저	IT	Semiconductor Materials & Equipment	1.9	-8.0	-18.8	+22.1	+133.6	+12.6	30.7	88.7	169.6	3.6
	설치/개발	RUN	주택용 설치/리스	산업재	Electrical Components & Equipment	3.9	-11.2	-18.1	+64.0	+77.9	-8.7	17.5	8.2	35.6	1.0
	BOS(모듈 제외 기타 부품)	NXT	트래커	산업재	Electrical Components & Equipment	14.3	-2.8	+8.4	+59.1	+117.9	+10.5	16.9	0.5	21.3	5.5
		ARRY	트래커	산업재	Electrical Components & Equipment	1.5	-1.7	+9.5	+38.6	+37.6	+6.7	38.3	11.3	11.6	3.6
	수소	디젤로퍼	BE	SOFC 연료전지	산업재	Heavy Electrical Equipment	35.9	+10.9	+39.1	+507.2	+534.4	+74.6	29.1	45.4	137.1
PLUG			PEM 연료전지	산업재	Electrical Components & Equipment	3.2	+1.3	-32.1	+29.1	-5.3	+17.3	12.1	72.6	-	2.0
FCEL			고정식 연료전지	산업재	Electrical Components & Equipment	0.4	+14.4	-1.7	+62.7	-9.9	+18.2	13.2	63.5	-	0.5
연료		LIN	산업용 가스/수소 생산 및 공급	소재	Industrial Gases	202.3	-2.4	-4.1	-6.9	-0.7	+1.6	2.6	5.9	24.5	5.0
		APD	산업용 가스/수소 생산 및 공급	소재	Industrial Gases	57.5	-3.3	+1.6	-12.6	-18.8	+4.5	3.6	7.9	19.5	3.3
배터리	업스트림	FLNC	BESS	산업재	Electrical Components & Equipment	4.7	+9.6	+38.3	+184.7	+76.7	+29.0	47.3	82.2	477.0	8.8
	다운스트림	STEM	BESS	산업재	Electrical Components & Equipment	0.2	+11.8	-19.3	+47.0	+41.6	+31.8	2.7	103.9	-	-

자료: Bloomberg, 키움증권 리서치
주: 2026-01-20 종가기준.

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.
- “블룸 에너지” 종목과 “버티브 홀딩스” 종목은 1월 19일 해외관심종목에 언급된 바 있습니다.

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.