

ESG

에너지 전환

- 전력 확보 패권 전쟁

ESG 박세연

shannon@hanwha.com

3772-7406

RA 김예인

yein.kim@hanwha.com

3772-8420



한화투자증권

| Contents |

핵심요약.....	04
I. 탄소 전쟁에서 전력 전쟁으로: 1.5도 시대 패권 경쟁.....	04
1. 기후위기 초점은 '탄소'에서 '전력'으로 이동.....	04
2. A·리쇼어링·전기화가 만든 '전력안보'의 시대.....	06
3. 기후 서사에서 전력안보·산업정책 서사로.....	08
II. 에너지 전환투자 4가지 쟁점.....	13
1. 시가 바꾸는 전력 수요 지형: 데이터센터발 전력 확보 경쟁.....	13
2. AI 데이터센터 기반의 전력 수요 폭증과 그린 인프라 확대.....	14
3. 재생에너지 확대 한계 : 계통 병목과 송전망 부족의 현실.....	21
4. 원전은 다시 주류가 된 지 이미 오래.....	28
III. 시사점.....	35
1. 반도체·AI 인프라: 안정적 전력과 저탄소 전원의 이중 확보.....	35
2. 배터리·소재: IRA·EU 규제·광물 공급망 재편 대응.....	35
3. 철강·화학: 탄소비용과 전환 CAPEX 부담의 동시 확대.....	36
4. 유틸리티·건설·전력기기: 수혜 산업으로서의 재평가.....	36

핵심요약

에너지 전환 논의의 초점은 ‘탄소를 얼마나 빨리 줄일 것인가’에서 ‘필요한 전력을 얼마나 안정적으로, 어떤 탄소 프로파일로 조달할 것인가’로 이동하고 있다. AI 데이터센터, 첨단 제조, 리쇼어링, RE100·PPA를 요구하는 글로벌 고객사가 동시에 전력수요를 끌어올리면서, 전력망·원전·재생에너지·ESS·가스 발전을 어떻게 조합해 계통을 지탱할지에 대한 현실적 설계가 정책·기업 전략의 중심 과제가 되고 있다.

이 환경에서 던져야 할 질문은 더 이상 ‘누가 가장 빠르게 배출을 줄이느냐’가 아니라, ‘누가 값싼 저탄소 전력을 가장 안정적으로, 가장 오래 확보할 수 있느냐’이다. 글로벌 분석에 따르면 데이터센터 전력수요는 2024년 415TWh에서 2030년 945TWh 수준으로 두 배 이상 증가할 수 있고, RE100 기업의 재생에너지 조달도 아시아를 중심으로 빠르게 확대되고 있어, 전력망과 저탄소 전원의 접근성이 투자입지와 M&A, 공급망 재편의 핵심 변수로 부상하고 있다.

에너지 전환의 본질은 친환경 슬로건이 아니라, 전력망·원전·가스·재생·ESS·PPA를 어떻게 설계해 전력비용·탄소비용·공급안정성을 동시에 관리하느냐의 문제이다. 국내 기업과 투자자는 ‘전력은 단순 비용이 아니라 전략 자산’이라는 관점에서, 사업장별 전력조달 구조, 전환금융(녹색·전환채, SLL 등) 활용, RE100·ESG 전략을 다시 짜야 한다. 결국 승자는 기술과 전력을 함께 확보하고, K-ETS·CBAM·AI·데이터센터 규제 등 제도 변화를 선제적으로 해석하며, 정책·자본·시장 수요의 흐름을 연결할 수 있는 기업과 국가가 될 가능성이 크다.

I. 탄소 전쟁에서 전력 전쟁으로: 1.5 도 시대 패권 경쟁

1. 기후위기 초점은 '탄소'에서 '전력'으로 이동

기후위기의 무게중심은 '탄소 감축' 그 자체가 아니라 '전력을 누가, 어떻게 확보하느냐'가 중요하다. 저탄소·저비용 전력을 장기간, 안정적으로 조달할 수 있는 체계를 갖춘 국가와 기업이 글로벌 밸류체인 재편의 수혜를 가져갈 것이다. RE100·PPA를 요구하는 글로벌 고객, AI·데이터센터·전기차 등 전력 다소비 산업, 에너지 가격에 민감한 기존 중후장대 산업을 동시에 뒷받침할 수 있는 전력망·계통·금융 구조를 얼마나 빨리 설계하느냐가 향후 산업 패권 경쟁의 핵심이다.

2024년은 산업화 이전 대비 약 1.55~1.60도 높은, 관측 이래 가장 더운 해이자 인류가 처음으로 연간 평균 1.5도를 넘긴 해로 기록됐다. WMO와 코페르니쿠스 기후변화 서비스는 2015~2024년 10년 모두가 사상 최고 더운 해 상위권에 포함되었다는 점을 지적하며, 향후 5년 안에 다시 1.5도 선을 초과할 가능성이 70~80%에 이른다고 경고한다.

OECD와 ILO 연구에 따르면 폭염과 이상기후는 노동 생산성, 전력·수자원 인프라, 공급망 안정성에 유의미한 타격을 주고 있어, 기후위기가 이미 성장률과 기업 실적을 직접적으로 훼손하는 단계에 진입한 것으로 평가된다.

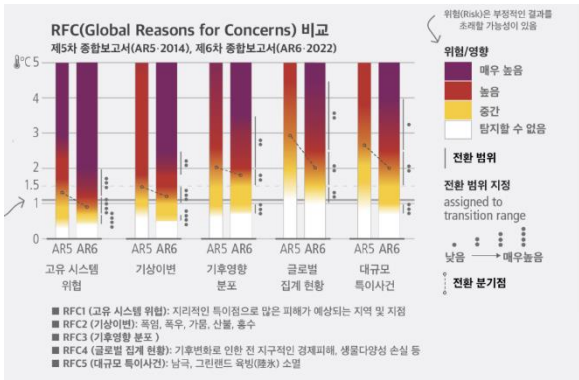
기후변화는 에너지 산업 구조와 정책, 인프라의 근본적인 전환이 필요

기업과 정부의 입장에서 기후 리스크는 점점 '전력부족·정전·전력요금 급등·계통 병목'의 형태로 체감되고 있다. AI 데이터센터와 같은 상시 고부하 수요가 특정 지역 그리드에 집중되면서 전력망·변전설비·송전선로·변압기 등 핵심 인프라의 증설과 교체가 시급해지고 있으며, 이는 전력망·저탄소 전원·수요관리·기후 적응 인프라 전반에 대한 투자 수요를 동시에 자극하고 있다.

단순히 발전설비 용량을 늘리는 것만으로는 리스크를 흡수하기 어렵기 때문에, 계통 인프라 강화와 전력망 확충이 에너지 전환의 핵심 과제로 부상하고 있다. 기술 측면에서는 재생에너지·원전·가스·수소·CCUS, 시스템 측면에서는 송배전망·ESS·분산자원, 정책·금융 측면에서는 탄소시장·전환금융·ESG 규제·공시가 결합되며 에너지·교통·산업·식품 등 실물경제 전반의 구조 전환이 진행되고 있다.

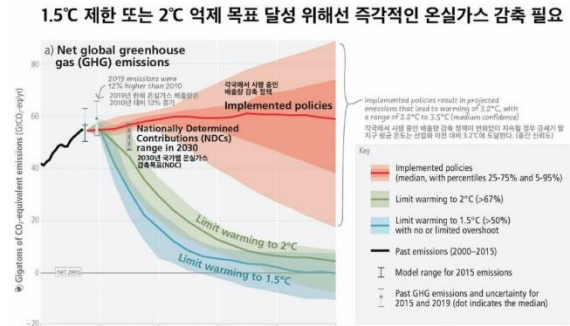
전력망 확장과 신기술 도입은 냉방 수요 폭증에 대한 방어 차원을 넘어, 전력 공급 안정성 강화, 공급망 재편, 비즈니스 모델 변화, 그리고 전환금융·ESG를 통한 자본 재배치를 아우르는 전략적 투자 기회로 인식되고 있다.

[그림1] 글로벌 우려 요인(RFCs-Reasons For Concerns)



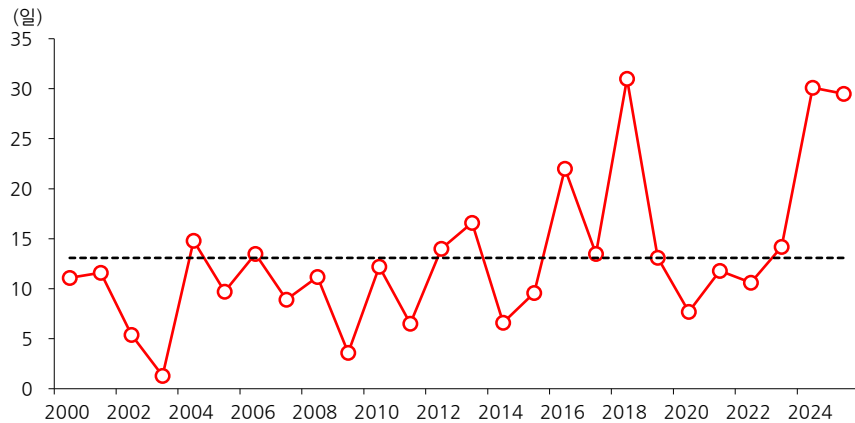
자료: 산업통상자원부, 한화투자증권 리서치센터

[그림2] 배출량 감축 계획 여전히 부족



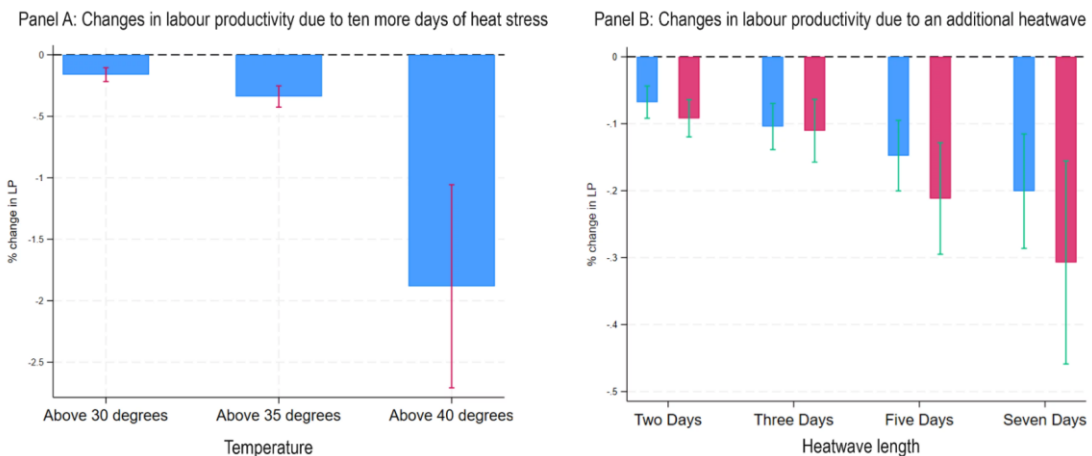
자료: 산업통상자원부, 한화투자증권 리서치센터

[그림3] 우리나라 2000년 이후 평균 폭염일수 = 13.1 일



자료: 기상청, 한화투자증권 리서치센터

[그림4] 폭염-이상기후 발생에 따라 감소하는 노동 생산성



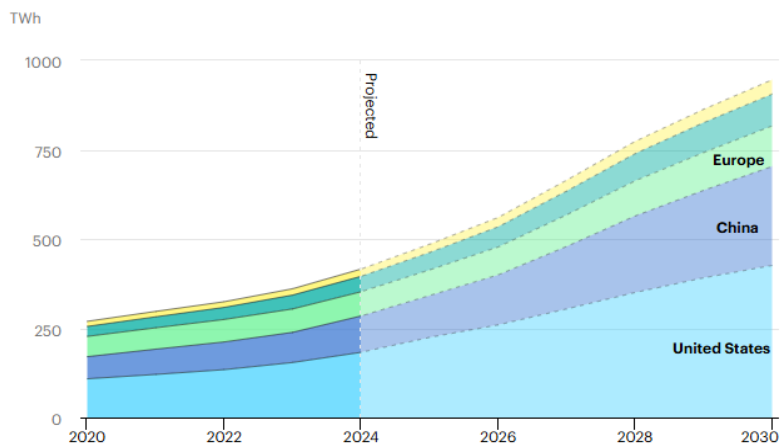
자료: Costa et al. (2024), 한화투자증권 리서치센터

2. AI·리쇼어링·전기화가 만든 ‘전력안보’의 시대

각국 투자은행과 국제기구는 노후 전력망을 국가안보 리스크로 규정하며, 2035년까지 전 세계적으로 약 5.8조달러 규모의 전력망 투자가 필요하다고 추정한다. 이 관점에서 에너지 전환은 재생에너지 보급률 경쟁을 넘어, AI·제조·디지털 인프라를 뒷받침할 수 있는 전력망·원전·계통 유연성 인프라에 누가 먼저 자본을 배치하는가의 문제로 재정의되고 있다.

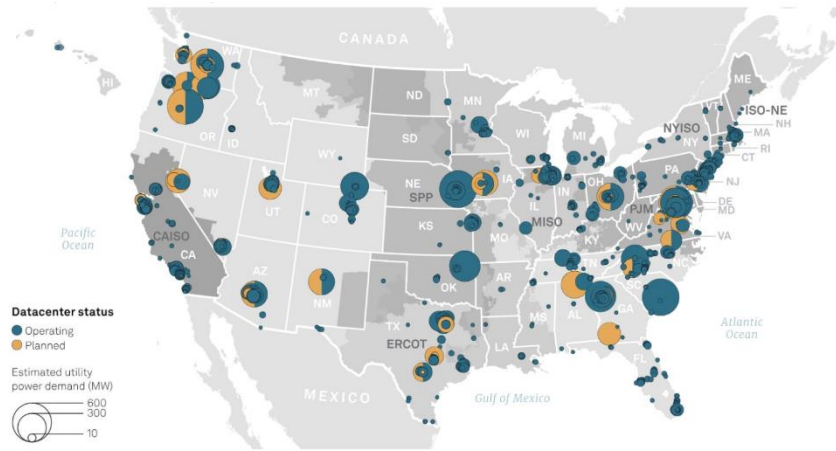
현재 에너지 전환이 과거와 다른 지점은 AI 데이터센터·제조업 리쇼어링·전기화(전기차, 전기보일러, 히트펌프 등)가 동시에 전력수요와 계통투자 수요를 끌어올리고 있다는 점이다. AI 학습·추론용 서버, 클라우드·대형 데이터센터, 반도체·배터리 공장의 집적은 개별 시설 단위로 수백 MW에 이르는 부하를 만들어 내며 특정 지역 그리드에 구조적인 부담을 주고 있고, 전기차와 열부문 전기화 확대는 전력부문의 ‘기후·산업·에너지 안보’ 기능을 동시에 강화시키고 있다. 이러한 수요 압력 속에서 각국 정부는 전력망 확충, 변전·송전설비 투자, 계통 유연성 자원(ESS·수요반응), 원전·가스발전·수소발전 등 안정적 전원에 대한 재평가에 나서고 있다. 에너지 전환은 더 이상 재생에너지 보급률만의 문제가 아니라, ‘누가 AI·제조·디지털 인프라에 필요한 안정적인 저탄소 전력을 먼저 끌어주느냐’를 둘러싼 전력안보 경쟁으로 성격이 바뀌고 있다.

[그림5] 글로벌 데이터센터 전력수요 전망 (2023~2030년)



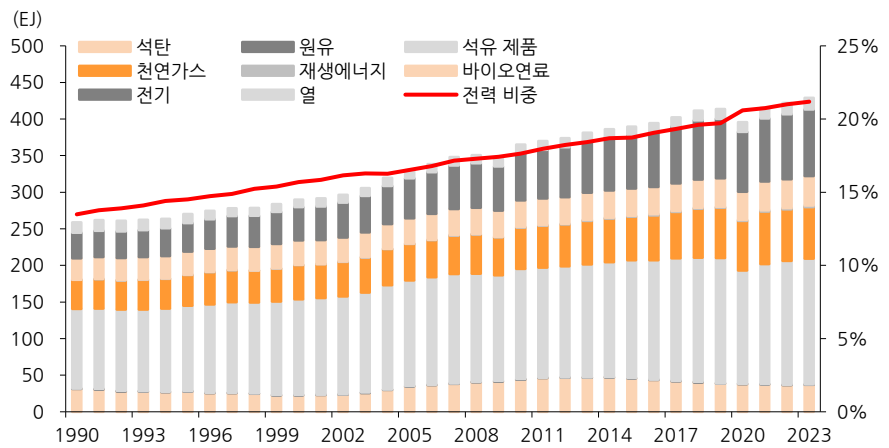
자료: IEA, 한화투자증권 리서치센터

[그림6] 미국 내 AI 데이터센터 클러스터의 예상 전력 부하 규모



자료: CNBC, 한화투자증권 리서치센터

[그림7] 최종에너지 중 전기 비중 증가



자료: IEA, 한화투자증권 리서치센터

3. 기후 서사에서 전력안보·산업정책 서사로

기후위기 대응과 넷제로는 여전히 글로벌 정책의 기본 전제이지만, 실제 정책 수단은 산업보조, 세액공제, 규제, 국부펀드·연기금 투자지침 등 ‘전력·산업·안보’를 엮는 방향으로 재편되고 있다. EU의 탄소시장 안정화 조치, 미국의 IRA·그리드 투자, 프랑스의 2035년 전력믹스 재설계 등은 모두 탄소감축과 동시에 산업경쟁력과 전력안보 확보를 목표로 하고 있다.

이 과정에서 전환금융, 녹색채권·지속가능채권, 블렌디드 파이낸스, ESG 규제·공시체계는 에너지 전환 인프라에 민간자본을 유입시키는 핵심 수단으로 활용되고 있다.

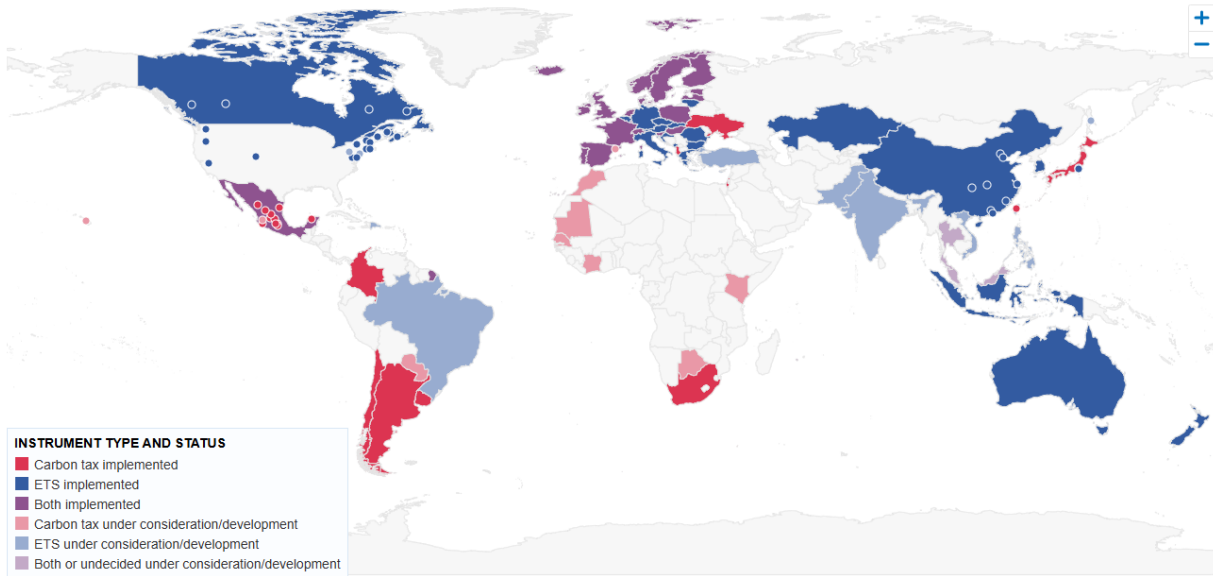
즉, 현재의 에너지 전환은 환경정책을 넘어 전력·산업·금융이 교차하는 구조 전환으로 이해하는 것이 현실을 가장 잘 설명한다.

[표1] 주요국 에너지 전환·전력망 투자계획(요약)

국가/지역	목표 연도	핵심 정책 및 법안	전력망 투자 계획	저탄소 전원 투자 계획
EU	2030~2040	Energy Grid Action Plan, EU ETS 개편, REPowerEU	2030년까지 € 584bn 송배전망 현대화	EIB REPowerEU € 45bn 지원, 수소 및 해상풍력 계통 연계 집중 투자
미국	2035 (전력)	IRA (인센티브 확대), DOE Grid Modernization	연방·주 단위 송전망 현대화 투자 확대	실질 IRA 기후 예산 약 \$1 조 규모로 증액 추정
프랑스	2035~2050	제 3 차 에너지 다개년 계획(PPE3) 확정(2026.02)	RTE 중심 송전망 현대화 및 인근국(영국·독일) 연계망 확충	EPR2 원전 6기 건설 추진 및 추가 8기 검토, 재생에너지 비중 확대
한국	2030~2036	제 11 차 전력수급기본계획, 국가 기간 전력망 확충 특별법(2025)	동해안수도권, 서해안 HVDC 조기 완공. 특별법을 통한 인허가 기간 30% 이상 단축	원전(신규 3기+α), 재생에너지, 수소 혼소 등 무탄소 전원(CFE) 확대
일본	2030~2050	GX(Green Transformation) 로드맵, 전력시장 개혁	GX 경제이행체 활용, 지역 간 계통 연계망 및 주파수 변환 설비 집중 투자	원전 재가동 가속화, 해상풍력 및 암모니아 혼소(20% 이상) 상용화 투자
중국	2030~2060	제 15 차 5개년 계획(2026~2030), 신형전력시스템	15 차 5개년 기간 중 4조 위안(약 \$5,800억) 투자. 15 개 UHV 신규 라인 건설	세계 최대 규모 태양광·풍력 단지 및 에너지저장장치(ESS) 의무 설치 확대

자료: 한화투자증권 리서치센터

[그림8] 글로벌 탄소가격·탄소세 도입 현황



자료: World Bank, 한화투자증권 리서치센터

기후 투자 자금 유입 증가

전 세계 기후금융 규모는 2021~2022년 연평균 약 1.3조달러 수준에서 2023년 약 1.9조달러까지 확대된 것으로 추정되며, 2024년에는 처음으로 2조달러를 넘어선 것으로 초기 분석이 제시된다.

이는 정부 정책, 민관 파트너십, 글로벌 인프라 펀드, RE100·넷제로 공약 확대가 결합되면서, 에너지 전환과 기후 대응을 향한 자본 유입이 구조적으로 강화되고 있음을 의미한다.

다만 모든 부문이 고르게 성장한 것은 아니다. Convergence의 ‘State of Blended Finance 2023’에 따르면, 공공·민간이 함께 참여하는 블렌디드 파이낸스 거래 규모는 2022년 기준 10년 내 최저 수준으로 감소했고, 특히 기후 관련 블렌디드 파이낸스는 전년 대비 약 50% 이상 줄어든 것으로 나타났다.

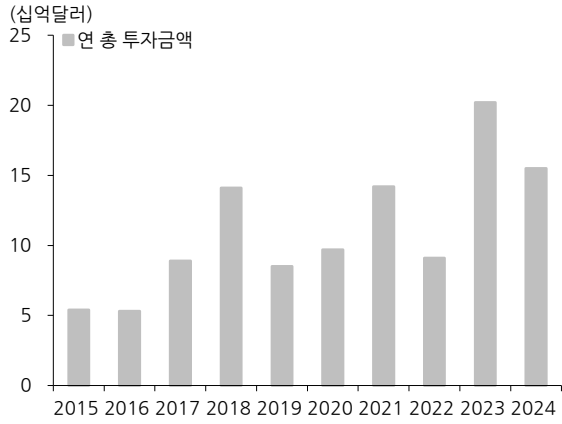
이는 고금리 환경, 지정학적 리스크, 일부 국가의 정책 불확실성, 프로젝트 리스크 분담 구조의 한계 등이 복합적으로 작용해, 민간자본을 신흥국·취약국 기후 프로젝트로 끌어들이는 데 제약이 있었기 때문으로 해석된다.

그럼에도 불구하고, 2025년 전 세계 에너지 전환 투자(재생에너지·원전·전력망·저탄소 연료·전기차·저탄소 열 등)는 2.3조달러로 사상 최고치를 경신했으며, 향후 5년간 연평균 2.9조달러 수준까지 확대될 것으로 전망된다.(BloombergNEF) 이는 화석연료와 원자력이 여전히 발전 믹스에서 높은 비중을 차지하는 상황에서도, 재생에너지, 송전망·배전망, 분산형 발전, ESS, 전기차·충전 인프라 등 신전환 분야가 중장기 자본배분의 핵심 축으로 자리 잡고 있음을 보여준다.

결국 정책과 시장환경이 뒷받침되는 한, 기후·에너지 전환 분야로의 금융자금 유입은 단기 변동성을 거치더라도 구조적인 상승 추세를 유지할 가능성이 높다.

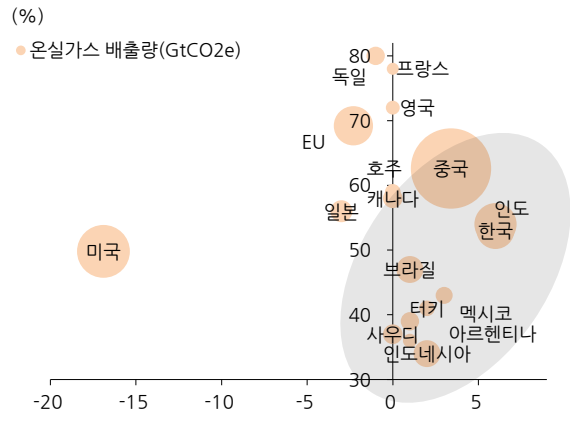
특히 정책 신뢰성과 실행력이 높고, 명확한 프로젝트 파이프라인과 전환금융·블렌디드 파이낸스 구조를 갖춘 국가·섹터로는 자본이 더욱 빠르게 집중되는 양극화가 심화될 것으로 예상된다.

[그림9] 기후 분야 민간 합작금융(Blended Finance) 투자는 증가



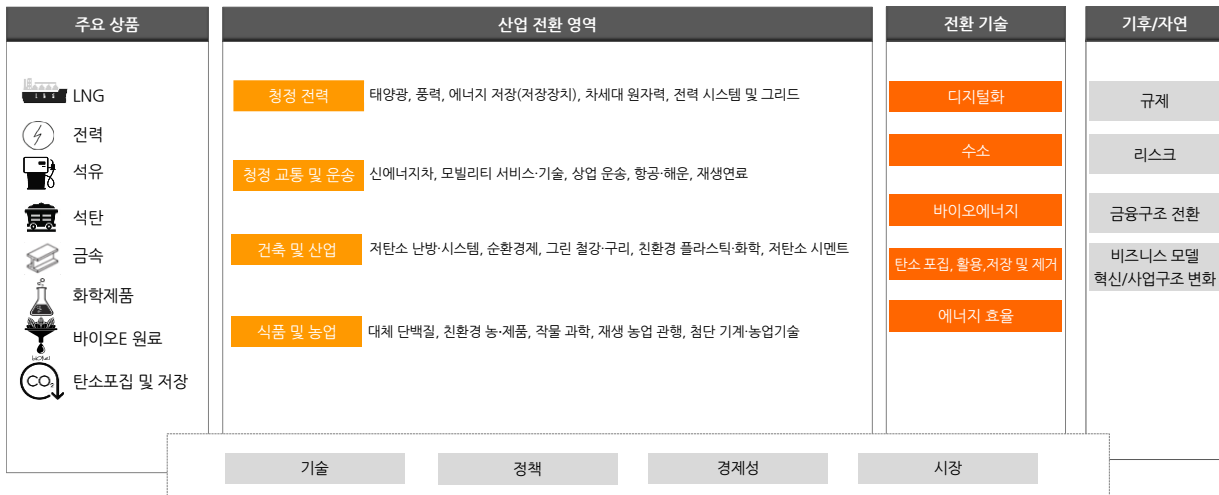
자료: convergence, 한화투자증권 리서치센터

[그림10] 주요국의 탄소중립 정책 실행력과 온실가스 배출량



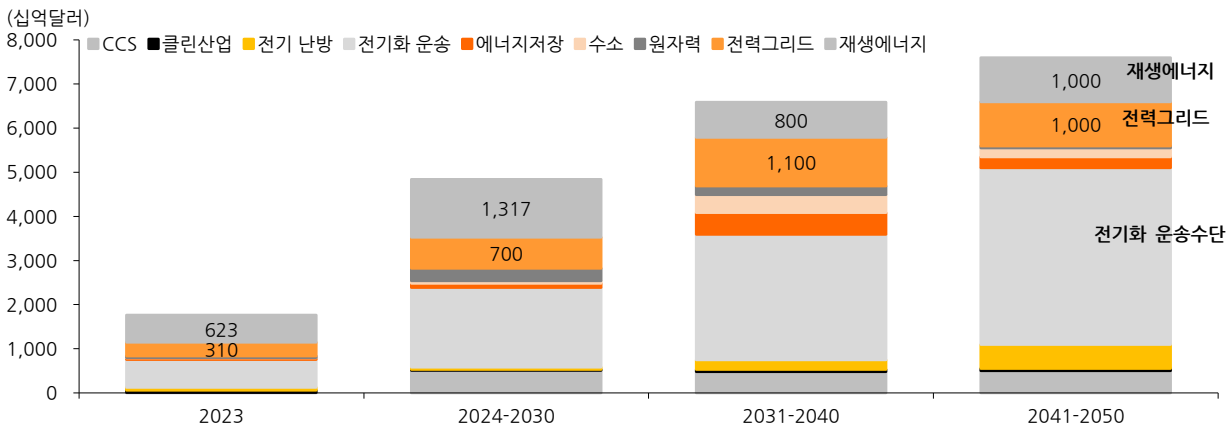
주: X축: 점수 변화 (2024→2025, %p), Y축: 2025 정책 점수 (%), 원 크기: 온실가스 배출량 (GtCO2e, 2022)
 자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림11] 기후변화는 에너지, 산업 전반의 공급망-기술-정책-비즈니스 모델까지 전방위적으로 구조적 변화를 유도 → 전환금융



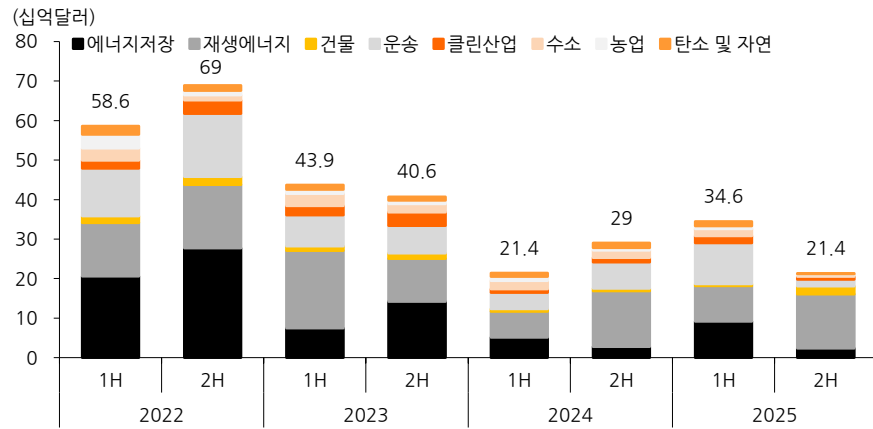
자료: 한화투자증권 리서치센터

[그림12] 탄소중립(Net-zero) 시나리오 달성을 위한 글로벌 에너지 전환 투자 필요액(NZS(Net Zero Scenario) 시나리오 기반)



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

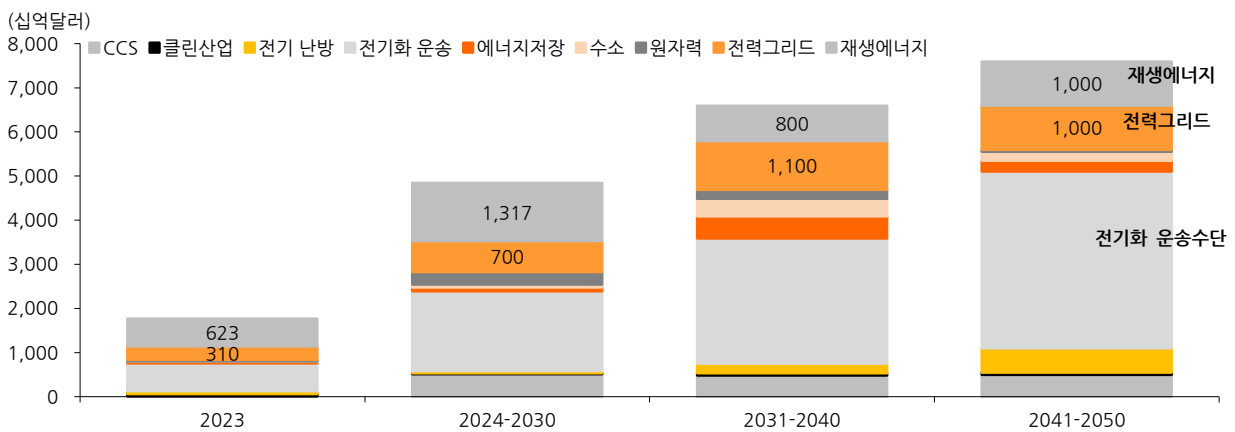
[그림13] 기후-에너지 전환 관련 인프라-기술 투자 증가 추이(VC/PE-공모 포함)



주: 2025년 9월 30일까지 누적 금액

자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림14] 글로벌 기후금융 흐름: 2019~2024년 추이 및 2025~2030년 필요 투자 규모



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

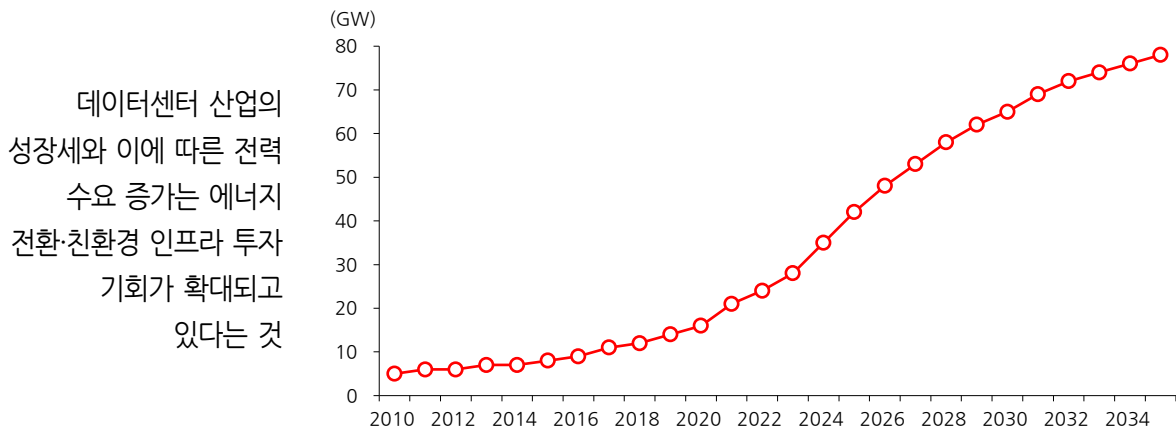
II. 에너지 전환투자 4 가지 쟁점

1. AI 가 바꾸는 전력 수요 지형: 데이터센터발 전력 확보 경쟁

AI 데이터센터는 이미 전력수요를 견인하는 핵심 신규 수요원으로 자리 잡았으며, 전통적인 수요 전망을 구조적으로 상향 조정하는 요인으로 작용하고 있다.

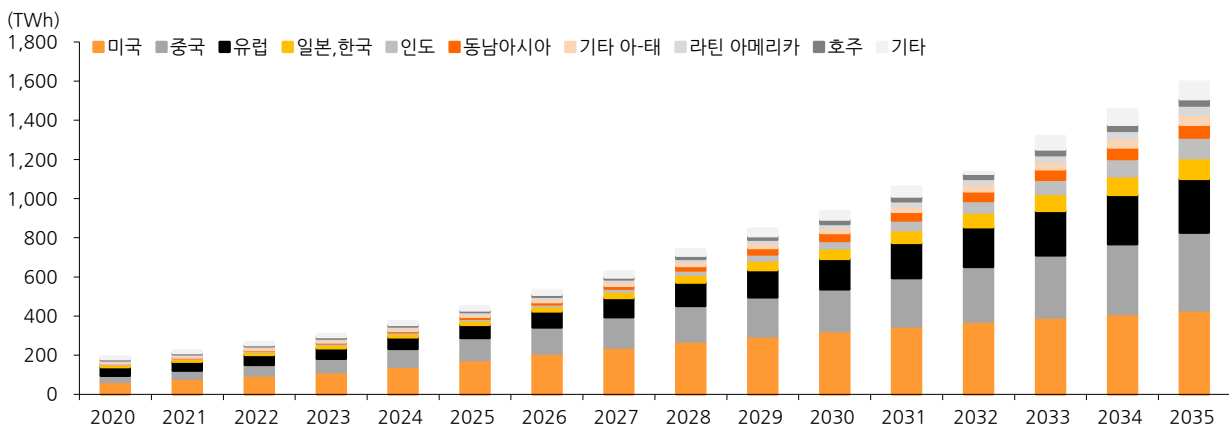
IEA 등에 따르면 글로벌 데이터센터 전력소비는 2024년 약 400TWh대에서 2026년 500TWh를 넘어설 가능성이 제기되고 있으며, AI 활용이 본격화되는 고성장 시나리오에서는 2030년 1,000TWh 수준에 근접할 수 있다는 전망도 나온다. 특히 AI 특화 데이터센터는 24시간 고부하로 운영되며, 단일 사이트가 대형 도시 하나에 해당하는 부하를 형성하는 사례까지 등장하면서 특정 권역의 전력계획과 송전망 증설 일정에 직접적인 영향을 미치고 있다.

[그림15] AI, 클라우드 서비스 확대에 의해 미국 전력 수요는 2035년 80GW에 이를 것으로 전망



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림16] AI 데이터센터 전력 수요가 향후 10년 동안 4배 증가 예상



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

2. AI 데이터센터 기반의 전력 수요 폭증과 그린 인프라 확대

AI 데이터센터발(發) 전력
시장의 구조적 변화

AI 데이터센터는 전 세계에서 가장 빠르게 성장하는 전력 소비 주체로 부상하고 있다. 2025년 미국 데이터센터 전력 수요는 42GW에서 2035년 80GW까지 증가할 전망이다, AI 중심 데이터센터는 4배 이상 확대될 것으로 예상된다. 미국 하이퍼스케일 테크기업들은 신재생 발전소와의 장기 PPA(청정에너지 구매)를 통해 변동성과 리스크를 관리하고, 20년 이상의 계약을 통해 안정적인 현금 흐름을 확보하고 있다.

이로 인해 미들애틀랜틱, 캘리포니아 등 미국 주요 지역의 평균 전기요금이 전국 평균을 상회하는 등 신재생 인프라 투자와 연료비 상승, 지역별 요금 인상이 동시에 이어지고 있다.

전기요금의 구조적 상승

글로벌 자본지출 또한 2025년 2,200억 달러를 돌파하고, 국내 데이터센터 전력 수요 역시 연평균 11% 이상 꾸준히 증가하며, 자체적인 인프라 확대와 신재생 기반 전력망 구축이 필수로 되고 있다. AI 붐은 단순히 클라우드 시장을 넘어 전력 그리드와 에너지 인프라를 재편하고 있다. (Bloomberg).

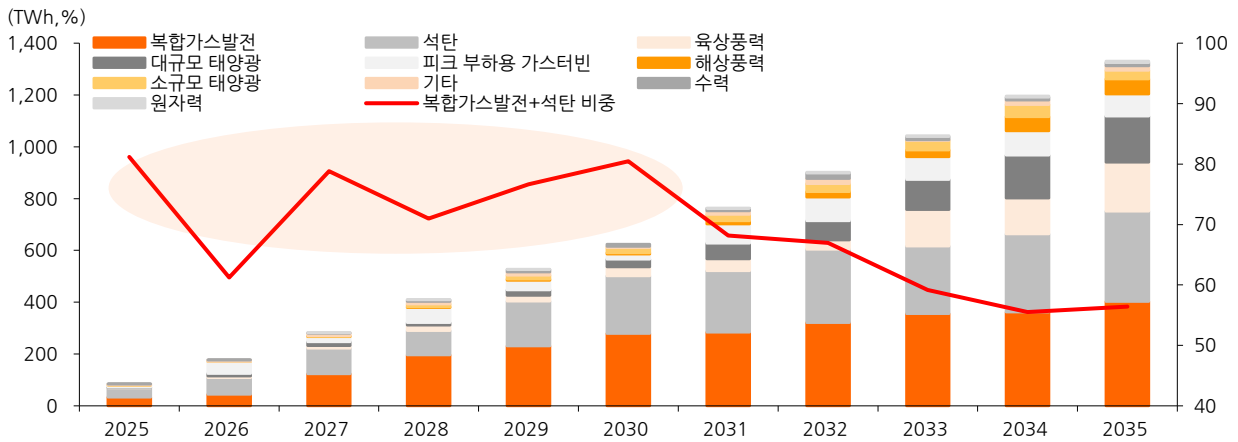
단기적으로는 화석연료 중심의 기저 발전이 여전히 데이터센터의 무정전 전력 공급에 필수적이나, 이는 ESG 리스크와 친환경 전환 금융 수요로 이어진다. 데이터센터 운영비에서 전력 비용 비중이 점차 높아짐에 따라, 탄소배출 감축 전력망 안정화-청정에너지 확보가 곧 기업의 생존 전략이자 경쟁력 강화 요소로 자리잡고 있다.

중국은 초저가 전력을 대규모로 공급하며 데이터센터 집적도와 전력망 안전성을 높이는 반면, 미국은 에너지 효율성과 청정에너지 인프라에 집중해 시장 차별화를 추진한다. AI와 에너지 시장의 경쟁은 국가별 정책, 인프라 투자, 시장 환경에 따라 뚜렷하게 분화되고 있으며, 노후 전력망 업그레이드와 분산 투자, 신재생과 그리드 결합이 시장 성장의 핵심이 되고 있다.

AI와 에너지 시장의
경쟁은 중국과 미국의
국가별 차이가 존재

AI와 에너지 시장의 경쟁은 효율과 규모를 중시하는 중국과 첨단 고성능-에너지 효율을 강조하는 미국의 전략 차이에서 비롯되며, 인프라 투자와 시장 환경에 따라 각 국가별 차별화가 명확하게 드러나고 있다.

[그림17] 단기 시수요는 화석연료 기반 전력으로 충당, 그 이후 재생E 점진적 확장



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

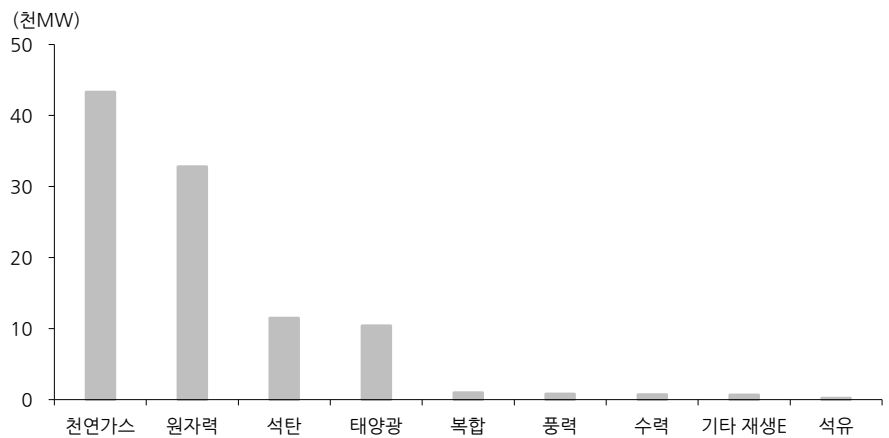
[그림18] PJM 전력망은 미 동부 및 중서부 주요 13개주를 운영

PJM 전력망은 미 동부와 중부의 산업·인구 중심지와 경합주를 포괄하며, 인프라 노후화와 수요 증가로 에너지와 요금 문제가 최근 중요한 정치·사회 이슈로 부상



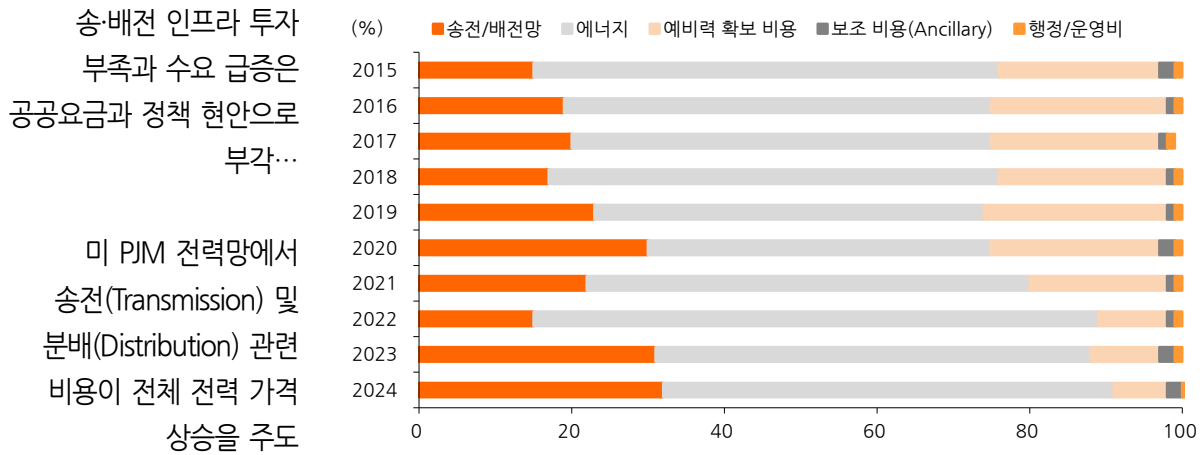
자료: PJM Interconnection LLC, 한화투자증권 리서치센터

[그림19] 미 PJM 발전원은 원자력과 천연가스 비중이 높기 때문에 구조적 변화 필요성이 커짐



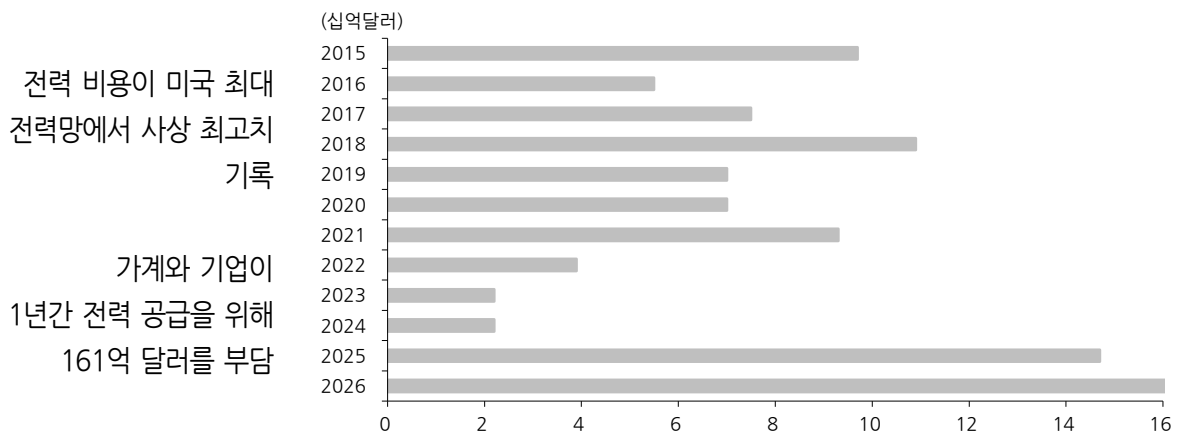
자료: PJM Interconnection LLC, 한화투자증권 리서치센터

[그림20] 미국 13개 주 PJM 전력망에서 송전 및 배전 비용이 전체 전기 요금을 가장 빠르게 증가시킴



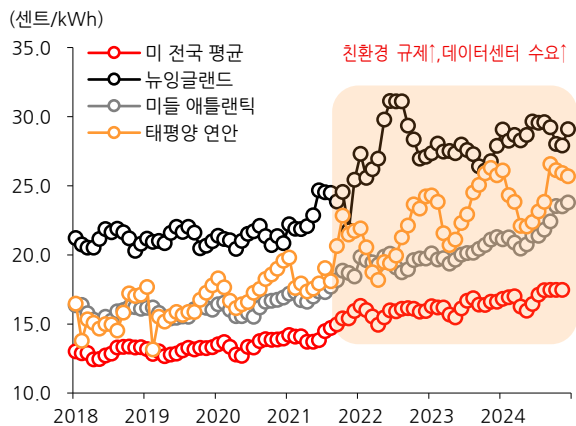
주: 전체 전력 요금에서 각 비용이 차지하는 백분율(%)
자료: PJM Interconnection LLC, 한화투자증권 리서치센터

[그림21] 미국 PJM 전력망 용량 경매 비용



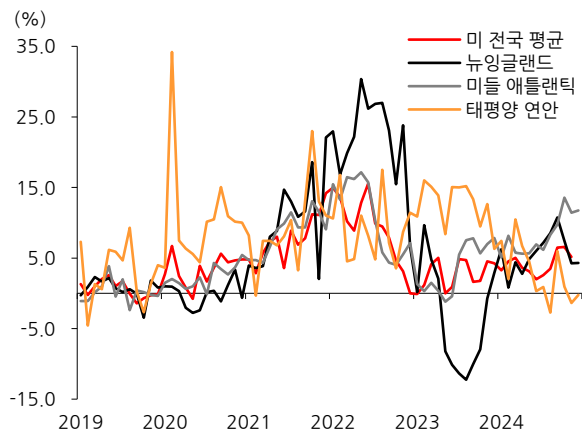
자료: PJM Interconnection LLC, 한화투자증권 리서치센터

[그림22] 미국 주요 지역의 주거용 전기요금 변화



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림23] 미국 주요 지역별 주거용 전기요금 증감률(YoY, %)



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

정책 역풍에도 데이터센터·전기화 수요가 청정E 투자를 지지

트럼프 행정부는 2025년 7월 ‘One Big Beautiful Bill Act(OBBBA)’와 후속 행정 명령을 통해 IRA가 도입한 기술중립형 청정전력 세액공제(45Y·48E)의 종료 시점을 앞당기고, 재생에너지·전기차·주택용 에너지 효율 크레딧 전반에 대해 더 빠른 축소·폐지 일정을 제시했다. 동시에 ‘건설 시작’ 요건을 좁게 해석하고 기존 안전지대(safe harbor)를 축소해, 풍력·태양광 개발사들이 조기 착공만으로 세액공제를 잡는 관행을 차단했고, 전기차·배터리·핵심광물 크레딧에는 ‘불량 외국 기업(FOEC)’ 규제와 강화된 원산지 요건을 얹어 중국 중심 공급망에 대한 의존도를 사실상 비용·리스크로 전환했다. 이 연방 차원의 변화가 연방 소유지·해상구역 신규 인허가 속도를 늦추고, 동부 해상풍력의 일부 프로젝트에서 수십억 달러 규모 계약 재협상·취소를 촉발한 것도 분명한 사실이다.

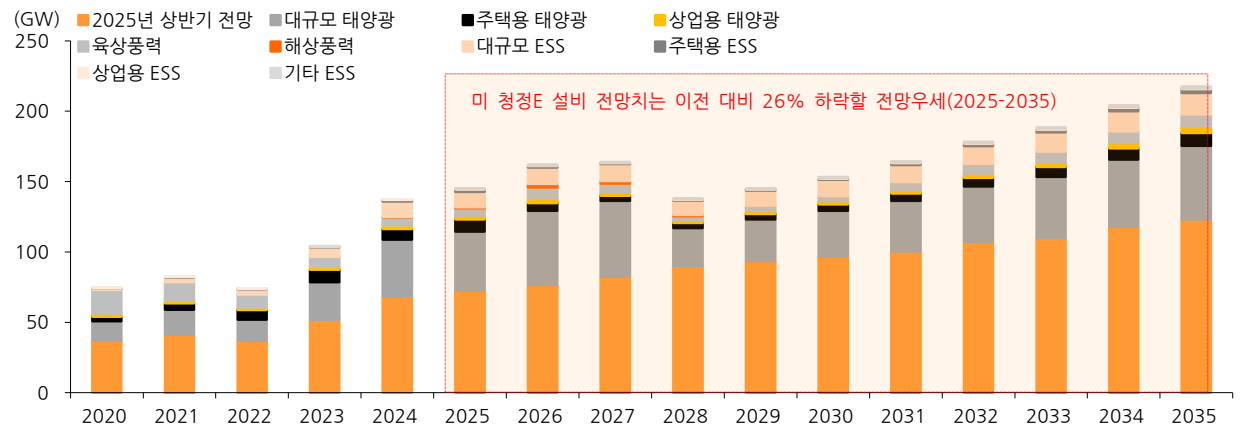
이러한 변화에도 불구하고, 미국 재생에너지 및 그리드 분야는 세계 최대의 성장하는 분야 중 하나다. 세계 인센티브 축소에도 불구하고 전력 수급 불균형, 데이터센터·AI·e-모빌리티 등 신규 수요, 에너지 저장·분산 전원 도입 등 구조적 변화가 이어지고 있다. 2025~2035년 블룸버그NEF 등 글로벌 기관들은 미국 내 풍력, 태양광, 에너지저장 분야에 6조 달러 이상 투자를 전망하며, 실제 주요 재생에너지 설치용량은 10년 새 3배 이상 확대가 예상된다. 특히 풍력·태양광의 경제성 개선, 저장장치(ESS) 확산, 각 주(州)의 정책적 드라이브 덕분에, 잠재적 구조 전환은 점진적으로 지속될 전망이다.

그리드 분야 투자

IEA는 미국을 포함한 선진국에서 2023~2026년 전기 수요 증가분의 상당 부분이 데이터센터와 전기차 충전에서 발생한다고 지적하며, 이는 재생에너지뿐 아니라 저장, 유연성 자원, 수요반응-VPP, 스마트그리드에 대한 투자 압력을 동시에 밀어 올리고 있다. 세제는 줄어드는데, 부하는 늘어나고, 그 부하를 감당할 수 있는 건 결국 저비용 재생·저장·유연성 자원뿐이라는 구조가 만들어진 셈이다.

전력망 측면에서는, 초당적 인프라법이 깔아놓은 GRIP(Grid Resilience and Innovation Partnerships)가 숨은 메인 축이다. DOE는 2023년 1차 라운드에서 44개 주·지역 58개 프로젝트에 35억 달러를 배정했고, 2024년 2차 라운드까지 포함하면 2026년까지 총 76억 달러의 연방자금이 100개가 넘는 송배전·스마트그리드·복원력 프로젝트에 투입될 예정이다. 장거리 송전선 확충, 분산형 자원(DER)을 받쳐 줄 배전망 현대화, 고급 센서·제어·AMI·사이버보안, 극한 기상에 대한 복원력 강화가 핵심 타깃이며, 이 인프라 투자가 없으면 풍력·태양광·저장 프로젝트는 물리적으로 계통에 붙을 수조차 없다.

[그림24] 트럼프의 원 빅 뷰티풀 빌 법안(One Big Beautiful Bill Act)이 재생에너지 전망에 부담을 주는 요인으로 작용



자료: BloombergNEF, 한화투자증권 리서치센터

[그림25] 트럼프 행정부, 국가 안보 명분으로 해상풍력 프로젝트를 중단했지만...

2025년 상반기만 해도
220억 달러 규모의
프로젝트가
취소/축소되었으나,

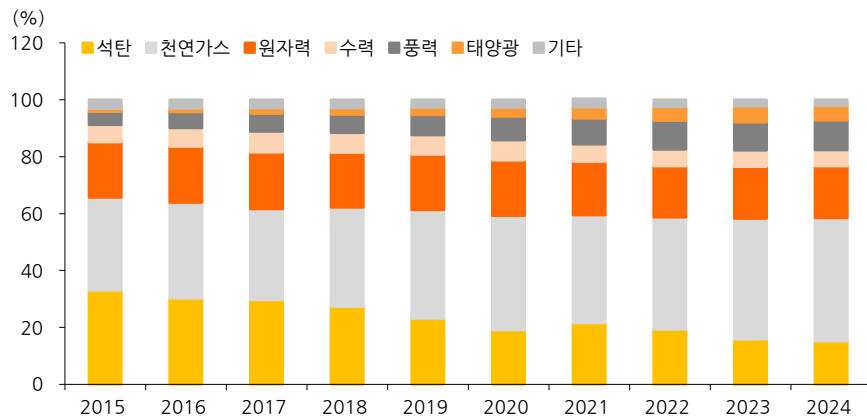
프로젝트명	진행상태	위치(주)	설비용량(MW)
버지니아 해상풍력	건설 중	버지니아	2,600
뉴잉글랜드 윈드 1, 2	허가 취소 예정	매사추세츠	2,600
사우스코스트 윈드	허가 취소 예정	매사추세츠	2,400
메릴랜드 해상풍력	허가 취소 예정	메릴랜드	2,200
애틀랜틱 쇼어즈	허가 완료	뉴저지	1,510
선라이즈 윈드	건설 중	뉴욕	924
엠파이어 윈드 1	건설 중	뉴욕	810
비니어드 윈드 1	건설 중	매사추세츠	806
레볼루션 윈드	공사 중단 명령	로드아일랜드·코네티컷	704
사우스 포크 윈드	운영 중	로드아일랜드·뉴욕	132

주: 엠파이어 윈드 1은 2025년 4월에 공사 중단 명령을 받았으나, 뉴욕 주지사가 연방정부와 합의 후 공사가 재개됨

자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림26] 미국의 발전원 구조는 천연가스가 주도적이지만, 풍력과 태양광의 비중이 꾸준히 확대

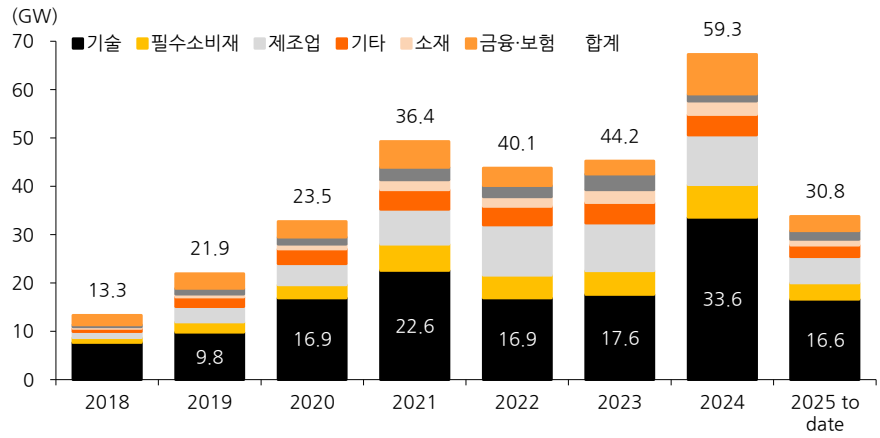
트럼프의 기조에도
불구하고, 미국
재생에너지와
그리드(infrastructure)
분야에서 AI, 데이터센터,
배터리, 스마트그리드,
유·무형 분산에너지 등
구조적 수요는 증가할
가능성이 큼



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림27] PPA 체결 기업은 소재/소비재/제조 등 다양한 업종으로 확대 중

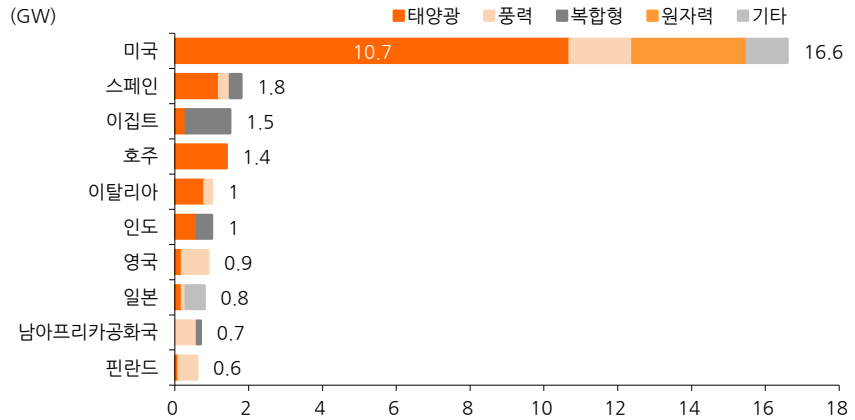
▶ 기술 분야(구글, 메타 등 빅테크)가 대량 신규계약을 견인(33.6GW로)
→
글로벌 IT-데이터센터 기업들의 RE100-ESG 요구



자료: CDP, 한화투자증권 리서치센터

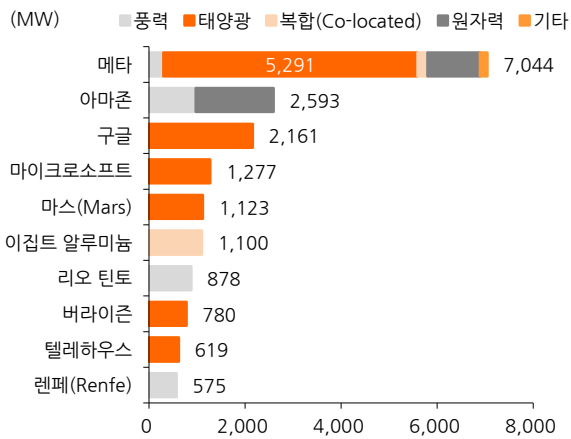
[그림28] PPA 수요자(오프테이커) 업종별 비중

▶ 미국이 16.6GW로 가장 큰 PPA 시장을 형성 중
태양광과 풍력의 거래가 전체 PPA 시장의 대다수를 차지



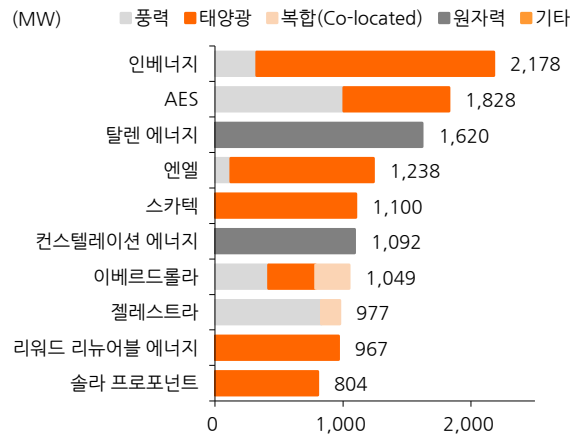
자료: CDP, 한화투자증권 리서치센터

[그림29] 글로벌 청정에너지 상위 구매기업



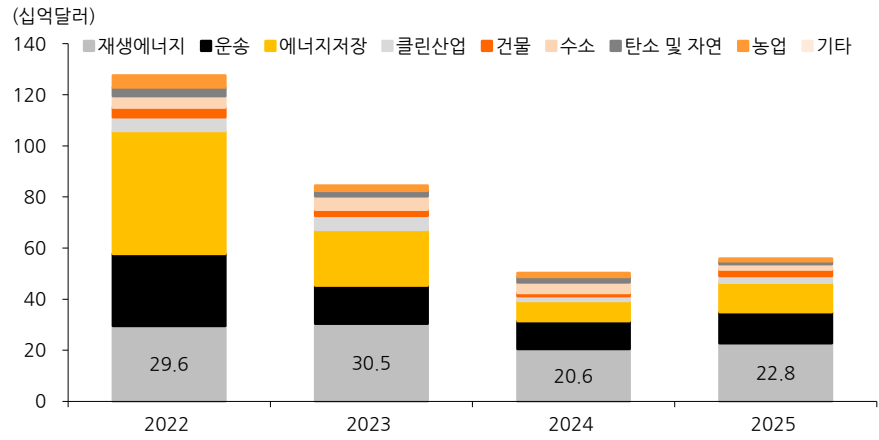
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림30] 글로벌 청정에너지 상위 판매기업



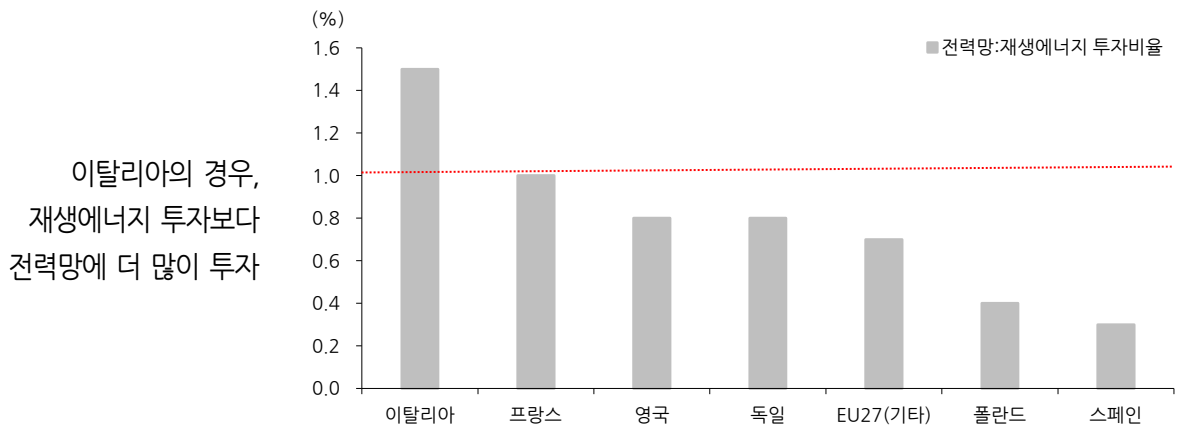
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림31] 올해 청정에너지 분야가 228억 달러로 투자 비중의 약 40% 차지



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림32] 유럽 주요 시장의 전력망 대 재생에너지 투자 비율(2020~2024년)



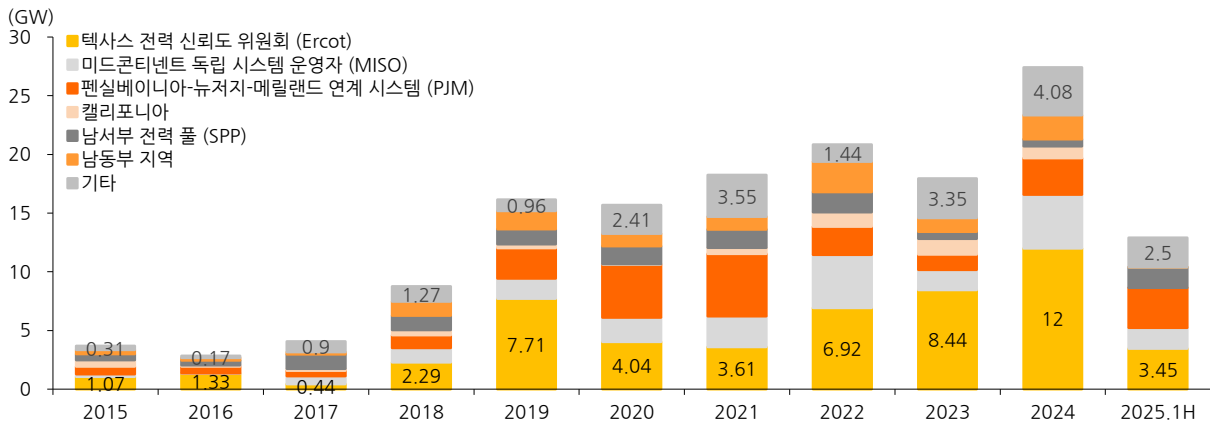
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

3. 재생에너지 확대 한계 : 계통 병목과 송전망 부족의 현실

재생에너지 설비는 빠르게 늘고 있지만, 많은 지역에서 송전망과 계통 유연성 부족이 새로운 병목으로 부상하고 있다.

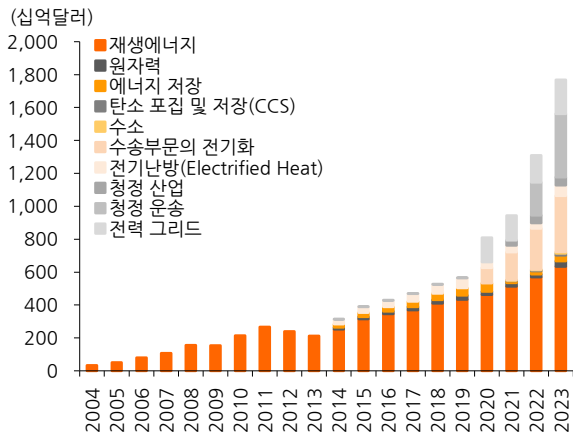
유럽·미국·동유럽·남유럽 일부에서는 재생에너지 발전을 억제하는 출력제약 (curtailment)과 지역 간 가격 괴리가 빈번해지고 있으며, 이로 인해 실질적인 재생에너지 이용률과 프로젝트 수익성이 예상보다 낮아지는 사례가 늘고 있다. 이는 ‘재생에너지 설비만 늘리면 탈탄소와 비용 절감이 동시에 달성된다’는 단순한 인식을 넘어, 송전망·배전망·ESS·수요반응 등 계통 인프라에 대한 동시 투자가 필수적이라는 점을 보여준다.

[그림33] 미국 주요 전력 시장별 신재생에너지 신규 설치 용량(GW)



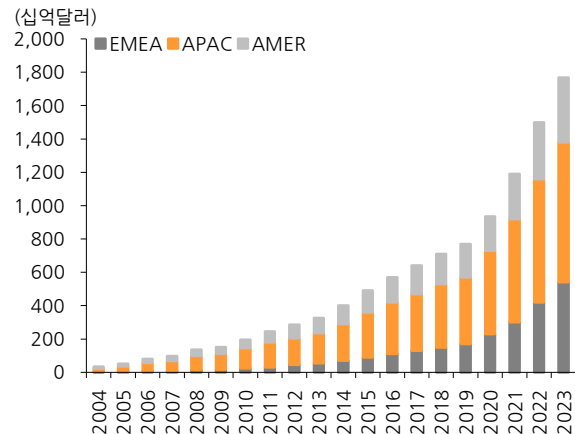
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림34] 에너지 전환 섹터별 글로벌 투자확대 추이



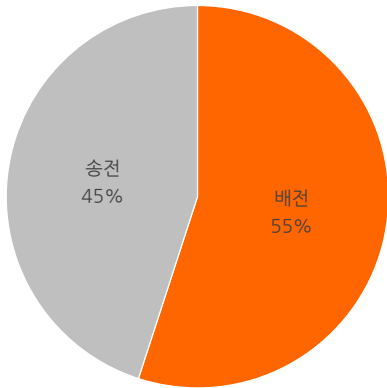
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림35] 지역별 전환 금융 추이



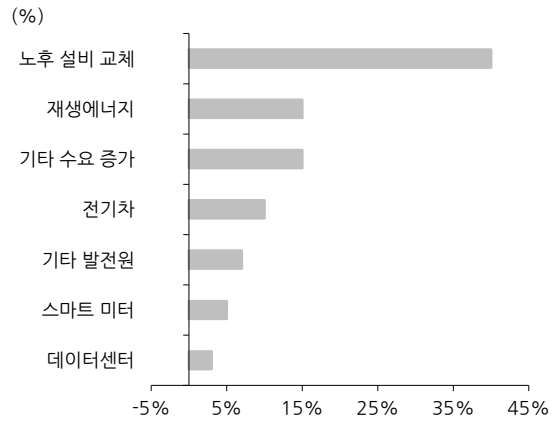
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림36] 경제 전환 시나리오에서 누적 전력망 투자구조(~2050)



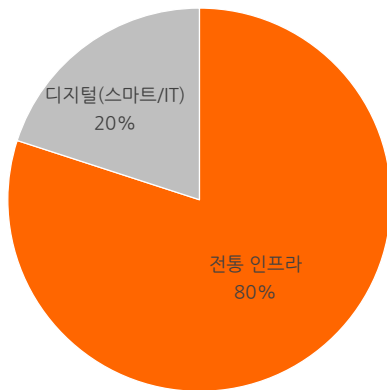
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림37] 전력망 인프라 확대의 구조적 배경



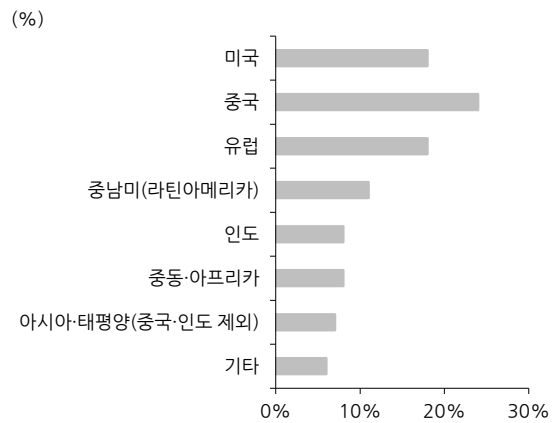
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림38] 디지털/비디지털 비중



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림39] 전력망 지역별 투자 비중



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

노르웨이 국부펀드 자금도 유입

노르웨이 국부펀드(NBIM)는 운용자산 규모가 2조 1,000억 달러에 달하는 세계 최대 공적 펀드로, 최근 유럽과 북미에서 재생에너지 인프라 투자 확대를 위해 에너지 전문 팀을 20명까지 확충하며 적극적인 행보를 보이고 있다.

2021년 네덜란드-덴마크 오르스테드 해상풍력 사업을 시작으로, 2023~2025년에는 스페인, 영국, 독일(테넷 전력망 지분 46%에 약 48억 달러) 등 수조 단위 거래를 실행했다. NBIM은 전체 인프라 포트폴리오 중 2%까지 유럽·북미 비상장 재생에너지 자산에 투자할 수 있으며, 개별 건별로는 5억 유로(약 7,000억 원) 이상 최소 투자액 기준을 엄격히 적용하고 있다. 실제로 최근 유럽 내 단일 프로젝트는 1억~16억 달러, 초대형 거래는 52억 달러(약 7조 원) 수준까지 집행되고 있다.

NBIM은 파트너의 평판, 경험, 신용도 등 엄격한 검증절차와 더불어, 최근 Anti-ESG 여론에도 불구하고 책임투자와 윤리 기준을 강화(석탄 관련 수익 30% 이상 기업 투자 배제 등)하는 내부 정책을 고수하고 있다.

단순 PPA 참여에서 직접 개입·운영, 합작법인 설립, 첨단 그린테크 운용관리 고도화 등 투자방식이 다변화되면서 글로벌 대형 연기금·사모펀드도 저탄소 인프라 중심 자산 운용 구조로의 전환을 가속화하고 있다.

[그림40] 노르웨이 국부펀드가 최근 추진해온 주요 재생E 및 인프라 투자 내역

각 거래는 기술, 파트너, 지역별 위험 검증을 거쳐 집행

투자대상	섹터	연도	거래 금액(십억 달러)
테넷(독일 전력망)	그리드	2025	5.2
Nordseekluster	풍력	2025	1.6
Brookfield Global Transition II	인프라펀드	2025	1.5
CIP 코펜하겐 인프라 V	인프라펀드	2024	1.04
영국 Race Bank	풍력	2024	0.43
Iberdrola Iberia II	풍력/태양광	2024	0
Iberdrola Solar	태양광	2024	0
Iberdrola Iberia	풍력/태양광	2023	1
He Dreiit	풍력	2023	1
Borssele 1&2	풍력	2021	2

주: NBIM은 자산 일부만 소유하거나 컨소시엄 참여 형태로 투자
 자료: NBIM, 한화투자증권 리서치센터

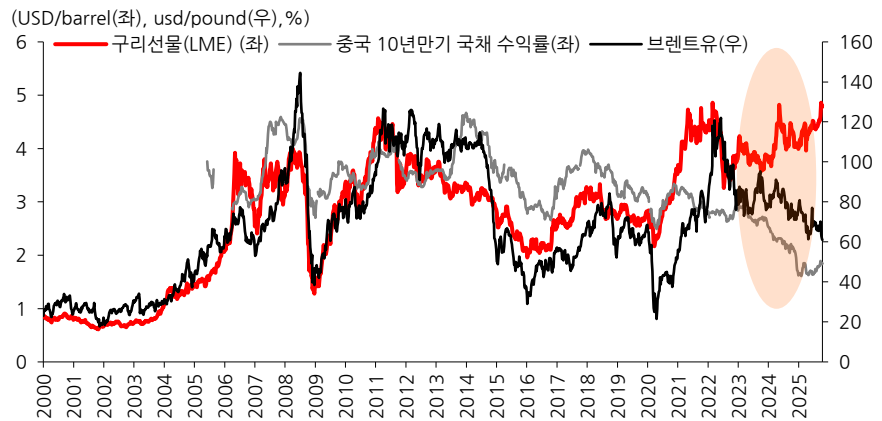
에너지 전환 투자 환경 조성

구리 가격 급등과 에너지 전환 신호

최근 구리 가격의 강세는 전기차와 AI 데이터센터 등 신산업의 폭발적 성장과 더불어 그린 인프라 확대, 에너지 전환 산업의 투자 기대가 높아진 결과로 해석해야 한다고 생각한다.

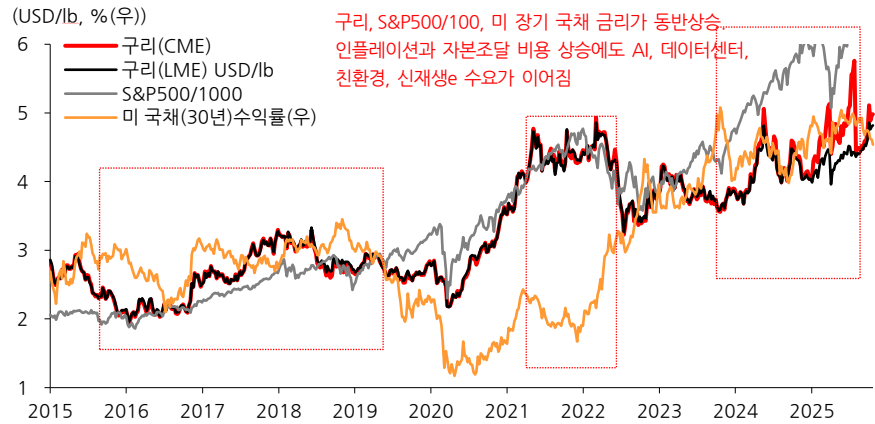
구리는 데이터센터, 해상풍력, 신재생에너지, 송변전 등 전환 인프라 전반에서 핵심적인 원자재로 자리매김하며, 장기적으로 중요성이 한층 강화되고 있다. 구리 가격의 급등과 높은 변동성은 공급망 차질, 광산 리스크, 정책 금리, 글로벌 경기, 미국의 관세 및 ESG 규제 등 다양한 복합 요인에 의해 나타난다. 단순 수급을 넘어 자원 접근성의 불확실성을 높이고 있지만, 오히려 이런 환경은 전략적 원자재의 투자 가치와 역할을 더욱 부각시키며, 그린 인프라 투자 경쟁력을 강화하는 신호로 해석하는 것이 합리적이다.

[그림41] 미 관세 인상, 주요국 경기 침체, 원유 저가 등은 구리 랠리를 정당화하기 어려움



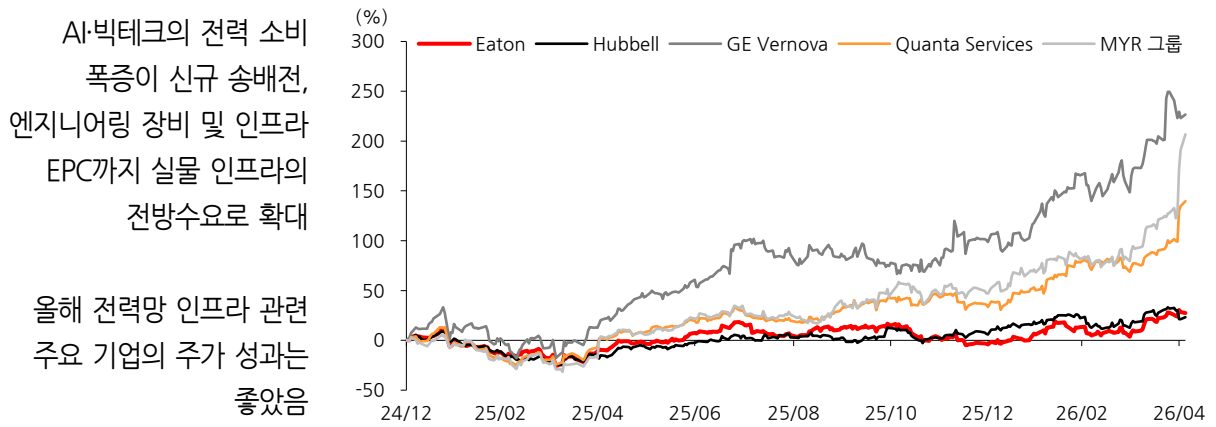
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림42] 미 장기 국채 금리 상승에도 지속가능성/넷제로 투자 수요 유지



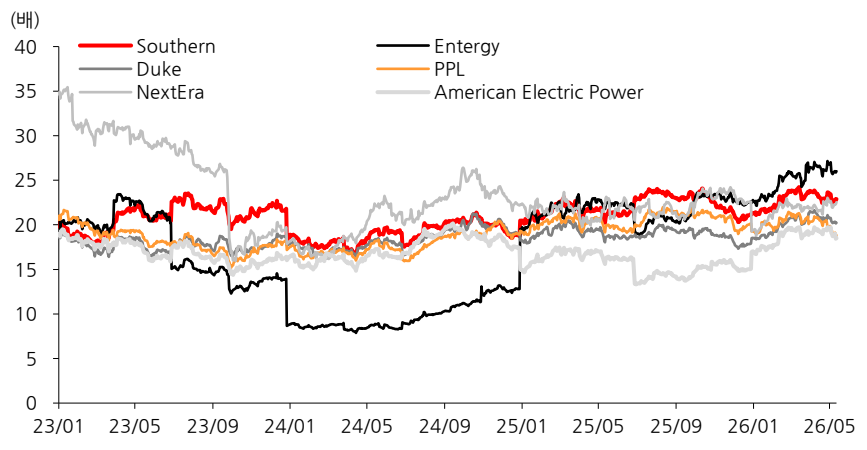
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림43] 미국 송전·배전, 엔지니어링·인프라 장비·공사업체의 누적 주가수익률(%)



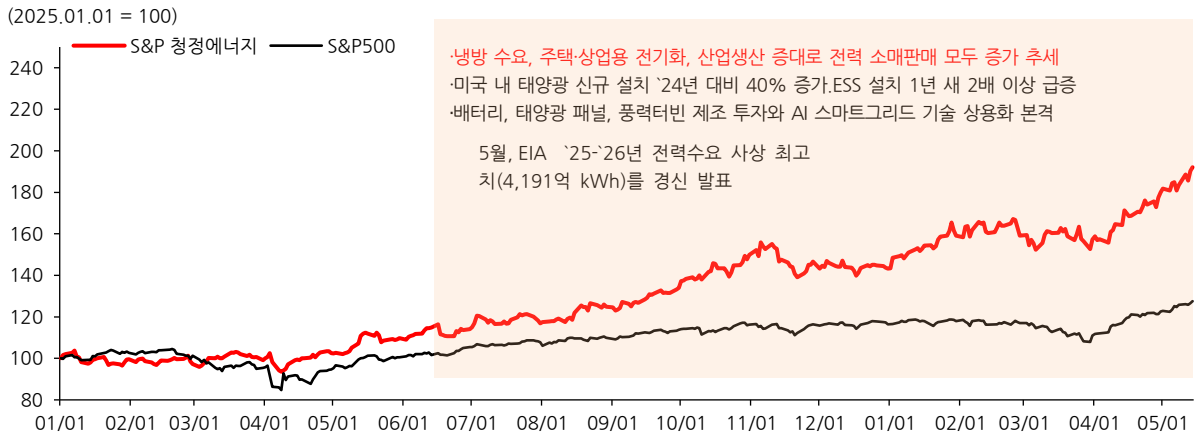
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림44] 미국 주요 유틸리티 기업의 P/E



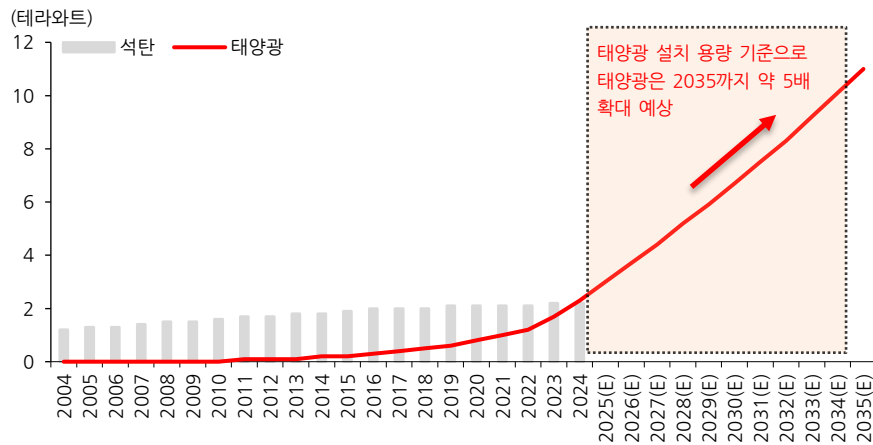
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림45] 미 청정에너지 업황은 정책 모멘텀 + 클린테크 투자급증 + 산업수요 폭발 + 기술 혁신이 동시에 작동



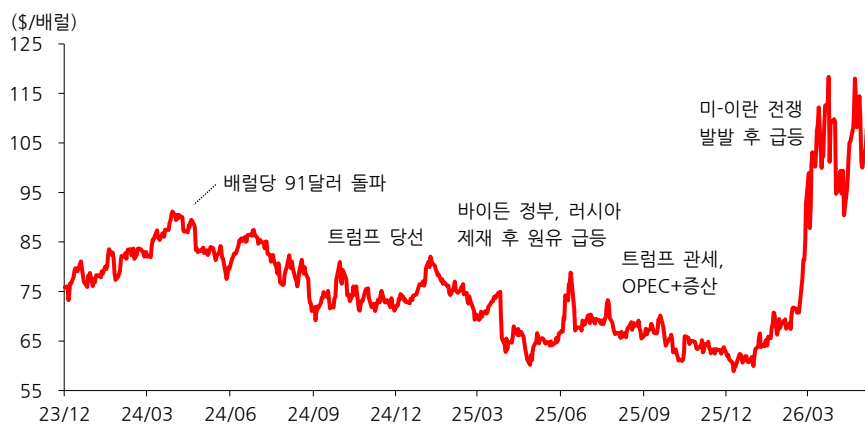
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림46] 트럼프의 반대에도 불구하고, 글로벌 태양광 발전 시장은 석탄 발전을 상회



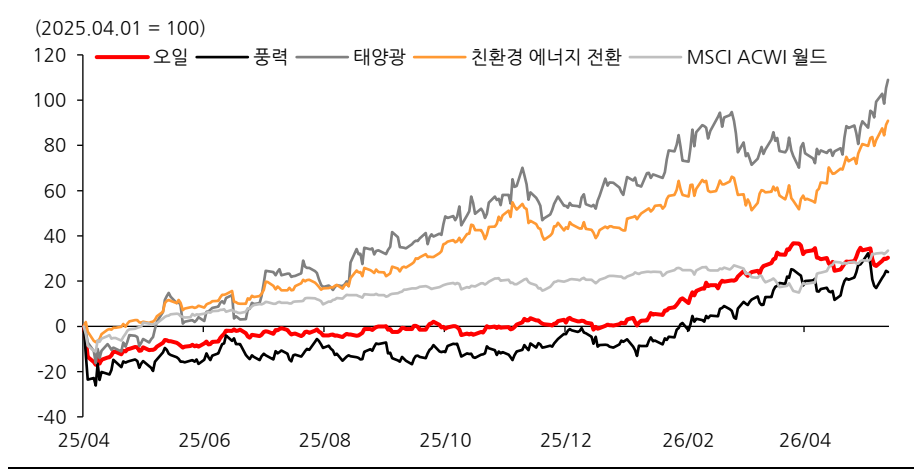
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림47] 브렌트유 2024년 4월 고점대비 약 31.05%하락



자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[그림48] 트럼프 행정부, 관세 발표이후 태양광 +61%p, 에너지 전환+52.4%p



4. 원전은 다시 주류가 된 지 이미 오래

기후·안보·디지털 패권이 하나의 프레임에서 결합되면서, 원전은 이미 글로벌 전력시스템의 ‘주류 옵션’으로 되돌아왔다. COP28에서 합의된 ‘2050년까지 원자력 3배 확대’ 목표는 선언에 그치지 않았고, 30여 개국의 증설 계획을 단순 합산할 경우 2050년 글로벌 원전 설비가 약 1,446GW까지 늘어날 수 있다는 세계원자력협회(World Nuclear Association)의 2026년 전망으로 구체화되었다. 이 숫자는 논의의 무게중심이 ‘원전을 쓸 것인가 말 것인가’가 아니라, ‘어느 나라가 얼마만큼, 어떤 속도로 늘릴 것인가’로 이미 옮겨갔음을 보여준다.

이 변화의 방향성을 가장 선명하게 보여주는 사례가 프랑스이다. 2026년 발표된 제3차 다년 에너지계획(PPE3)은 기존 원전의 수명을 50~60년까지 연장하고, 신규 EPR2 6기 건설과 추가 8기 옵션, 2030년대 초 SMR(소형모듈원전) 착공 계획을 명시하며 사실상 ‘원전 중심’ 전력시스템을 공식화했다. PPE3는 과거의 ‘원전 비중 축소’ 원칙을 접고, 2035년까지 탈탄소 전력 생산을 650~693TWh로 확대하는 한편, 원전을 유럽 전력시장에서 기저전원이자 전력수출·산업정책의 핵심 자산으로 활용하겠다는 전략을 전면으로 내세운다. 마크롱 대통령은 2026년 3월 세계 원자력 에너지 서밋에서 ‘지난해 프랑스는 90TWh의 탈탄소 전력을 수출했으며, 이 덕분에 가정용 전력을 희생하지 않고 AI 데이터센터·클라우드·컴퓨팅 인프라를 유치할 수 있다’고 언급하며, 원전을 에너지 정책의 수단이 아니라 AI·디지털 경쟁력의 기반 인프라로 규정했다.

AI와 데이터센터는 이런 재평가를 현실로 만든 가장 강력한 전력 수요 축이다. IEA는 데이터센터 전력소비가 2022년 460TWh에서 2026년 1,000TWh를 넘어설 것으로 예상하고, 골드만삭스는 2030년까지 데이터센터 전력수요가 2023년 대비 160% 이상 늘어날 수 있다고 본다. 골드만삭스 분석에 따르면 이 증가분을 전부 원전으로 충당하려면 85~90GW의 신규 원전 설비가 필요하지만, 2030년까지 실제 가동 가능한 물량은 그 10%에도 못 미칠 것으로 보이며, 결과적으로 나머지는 재생에너지·가스·배터리를 섞은 포트폴리오로 채워질 수밖에 없다. 이 부족분 구조가 ‘24/7 저탄소 전력’을 공급할 수 있는 기저전원으로서 원전의 옵션 가치를 다시 가격에 반영시키고 있다.

미국에서는 Microsoft가 2025년 Constellation Energy와 계약을 맺고, 2028년 재가동 예정인 Three Mile Island 1호기(현재 Crane Clean Energy Center)에서 835MW 규모의 24/7 무탄소 전력을 20년간 공급받는 PPA를 체결했고, Amazon Web Services는 펜실베이니아 Susquehanna 원전과 1,920MW 장기 계약을 맺어 인근 데이터센터 캠퍼스를 ‘원전 직결형’ 전력 허브로 전환하고 있다. 고급 원전 개발사 Oklo는 2024년 말 데이터센터 사업자 Switch와 2044년까지 최대 12GW의 Aurora SMR를 순차 배치하는 마스터 파워 계약을 체결

해, 개별 데이터센터 단위로 SMR를 직접 연결하는 ‘직결형 원전 데이터센터’ 모델을 제시했고, 영국 Cottam 부지에서는 Holtec·EDF UK·Tritax가 2030년대 가동을 목표로 Holtec SMR-300을 전용 전원으로 사용하는 약 1GW 규모 SMR 데이터센터 캠퍼스를 공식 프로젝트로 추진 중이다.

공공금융과 규범도 이 방향으로 정렬되고 있다. 2025년 세계은행은 개발도상국 원전에 대한 사실상의 ‘대출 금지’ 상태를 해제하고, 조건부로 SMR·기존 원전 수명연장·안전 인프라에 대한 금융 지원을 허용했다. 세계은행·IAEA 라운드테이블 보고서는 특히 ①기존 원전 수명연장, ②SMR 초기 프로젝트 리스크 완화, ③규제·연료주기 역량 강화에 자금을 우선 배분하겠다고 밝히며, 기후금융의 일부를 원전 영역으로 유도할 수 있는 제도적 기반을 마련했다. 이는 원전을 화석발전과 동일 선상에 두던 과거의 일부 ESG 프레임에서 벗어나, ‘기후·안보·전환’ 목표를 동시에 충족할 수 있는 기술로 재분류하려는 인식이 다자개발은행(MDB) 레벨에서 공식화되고 있음을 의미한다.

중요한 것은 어떤 국가와 기업이 이 새로운 주류 인프라를 자기 편으로 얼마나 유리하게 끌어올 수 있는가이다. 세계원자력협회는 각국의 목표와 프로젝트 파이프라인만으로도 2050년 글로벌 원전 설비가 1,446GW까지 확대될 수 있으며, 이 성장의 상당 부분이 아시아·중동·동유럽 등에서 나올 것으로 본다. 세계경제포럼(WEF)은 올해 4월 브리핑에서 ‘AI 수요와 호르무즈 해협 긴장 등 지정학적 공급 충격의 결합이, 신흥국에게 SMR·원전 연료주기·해저케이블을 포함한 새로운 전략자산 포트폴리오를 요구하고 있다’고 평가했다.

원전은 더 이상 탈탄소 수단 중 하나가 아니라, 우라늄 공급망·해저케이블·전력 시장 설계·데이터센터 입지·국부펀드 자본까지 엮어내는 ‘플랫폼 인프라’로 자리 잡았고, 질문은 ‘누가, 어떤 조건으로 이 플랫폼을 선점할 것인가’이다.

[표2] 원전 재평가의 요인: 비용·안정성·정책

기업/프로젝트	위치/원전/SMR	규모/기간	용도/특징
Microsoft-Constellation PPA	미국 펜실베이니아 Three Mile Island 1 호기 (재가동 후 Crane Clean Energy Center)	835MW, 20년 PPA, 2028년 재가동 목표	AI 데이터센터 전력 전량을 24/7 무탄소 전력으로 매칭하는 첫 대형 사례
AWS-Susquehanna Nuclear Campus	미국 펜실베이니아 Susquehanna 원전 인근	1,920MW 장기 계약, 데이터센터 캠퍼스 전용	기존 원전 인근을 '원전 직결형' 전력허브로 전환하는 프로젝트
Switch-Oklo Aurora SMR	미국(복수 부지 예정), Aurora SMR	최대 12GW SMR 공급 마스터 계약, 2044년까지 단계적 배치	개별 데이터센터 단위로 SMR 직결, 'SMR 직결형 데이터센터' 레퍼런스 모델
Holtec SMR-Cottam Data Campus	영국 Cottam, Holtec SMR-300	약 1GW 규모 SMR 데이터센터 캠퍼스, 2030년대 가동 목표	폐석탄 부지를 SMR+데이터센터 허브로 전환하는 전형적 '전환 프로젝트'

자료: 언론보도, 한화투자증권 리서치센터

미국 주요 유틸리티 기업의 RE100 수요

미국 전력산업은 재생에너지 중심 전환을 지속하고 있다. 최근 들어 AI와 데이터센터 등 대규모 전력수요 증가, 프로젝트 비용 상승, 정부 정책 변화(보조금, 관세 등) 등으로 전환 양상이 복잡해지고 있다. 그럼에도 불구하고 WEC, Vistra 등 일부 기업은 재생에너지 발전 확대와 동시에 석탄 의존도를 현저하게 줄이고 있다.

2025년 1분기 기준 미국 유틸리티 태양광 발전은 전년 대비 44% 증가했고, 전체 발전량의 25%까지 재생에너지 비중이 높아졌다. 인플레이션 감축법 철회, 미국 관세 문제 등 정책 불확실성으로 프로젝트 지연이 나타나고 있지만, 넷제로 투자계획은 유지되고 있다. WEC는 2028년까지 3,800MW의 신규 재생에너지 설비 구축과 함께, 2029년까지 태양광·풍력·배터리 분야에 91억 달러를 투자할 계획이다.

IEA에 따르면, 재생에너지는 2024년 기준 전체 발전의 23%를 기록했고, 2025년에는 25%까지 늘어날 것으로 전망한다. 올해(2025년) 계획된 63GW 신규 발전설비 중 약 70%(전년 대비 30% 증가)가 재생에너지 발전 설비라는 점도 확인된다.

[표3] 미국 주요 유틸리티 기업들은 2030~2045년 사이 탄소중립 또는 공격적으로 탄소감축 목표를 수립

기업	탈탄소 목표(Scope 1,2)	신재생에너지(Renewables)	석탄발전 퇴출(Coal Exits)
AES	2040년까지 전기부문 탄소중립, 2050년까지 전 사업범위 순배출제로	123GW 규모의 신재생에너지 신규 프로젝트 추진	2025년까지 석탄발전소의 대다수 폐쇄, 2027년까지 전면 석탄 폐쇄
알리트(ALLETE)	2035년까지 탄소배출 80% 감축(2005년 대비)	2030년까지 풍력·태양광 최대 700MW 추가, 재생에너지 비중 70% 이상 목표	2035년 석탄 발전 폐쇄
얼라이언트 에너지 (Alliant Energy)	2040년까지 전체 유틸리티 운영 50% 감축, 전체부문 탄소중립	-	2040년 전체 석탄발전 폐쇄
아메렌(Ameren)	2030년 60% 감축, 2040년 85% 감축, 2045년 넷제로(2005년 대비)	2030년까지 3,200MW, 2035년까지 4,700MW 풍력·태양광(기존 500MW 포함)	2045년 석탄 발전소 폐쇄
아메리칸 일렉트릭 파워 (American Electric Power)	2030년 80% 감축, 2045년 넷제로(2005년 대비)	2025~2034년, 1,505MW 태양광·1,244MW 풍력·598MW 추가(본사별 별도 계획 포함)	2023~2028년 4,100MW 석탄발전소 전환·폐쇄 계획
아방그리드(Avangrid)	2030년 탄소중립	2030년까지 125GW, 공사중 18GW, 파이프라인 26GW 신재생에너지 확보	-
아비스타(Avista)	천연가스에 한해 2045년 탄소중립, 2045년 온실가스 82% 감축(19~23년 평균)	2045년까지 857MW 신재생 추가, 100% 청정에너지 공급 달성	2025년 말 석탄발전 퇴출
센터포인트 에너지 (CenterPoint Energy)	2026년 60% 감축, 2035년 넷제로 목표(BAU 2005년)	2026년까지 1,000MW 신재생 확보	2026년까지 석탄발전 전면 폐쇄

자료: 언론보도, 한화투자증권 리서치센터

[표4] 2024-2025년 RE100 신규 가입이 산업과 지역을 불문하고 확대되고 있음 → 신재생 e, 그린 인프라, 공급망 투자에도 파급효과

기업명	가입연도	목표 연도	산업	국가	지역
Inditex S.A.	2024	2025	소매업	스페인	유럽
Tongwei Co., Ltd	2024	2030	복합 기업	중국	아시아태평양
AirTrunk	2024	2030	인프라	호주	아시아태평양
Arrow Electronics	2024	2030	서비스업	미국	북미
Compal Electronics	2024	2050	제조업	대만	아시아태평양
Ennostar	2024	2050	제조업	대만	아시아태평양
Eurostar	2024	2030	운송	벨기에	유럽
GEA	2024	2040	제조업	독일	유럽
Greene King Limited	2024	2030	호텔-레저	영국	유럽
Hon Hai Technology Group	2024	2040	제조업	대만	아시아태평양
JK Paper	2024	2050	제조업	인도	아시아태평양
JK Tyre & Industries	2024	2050	제조업	인도	아시아태평양
Lam Research Corporation	2024	2030	제조업	미국	북미
Legrand Group	2024	2030	제조업	프랑스	유럽
LTEON	2024	2040	제조업	대만	아시아태평양
Nippon Life Insurance	2024	2040	서비스업	일본	아시아태평양
Nitto Denko Corporation	2024	2035	제조업	일본	아시아태평양
Nxtra Data Limited	2024	2035	서비스업	인도	아시아태평양
Prologis	2024	2040	인프라	미국	북미
Sapporo Holdings Limited	2024	2040	음식료&농업	일본	아시아태평양
Shree Cement Limited	2024	2050	소재	인도	아시아태평양
Simplo Technology	2024	2040	제조업	대만	아시아태평양
Softbank Corporation	2024	2040	서비스업	일본	아시아태평양
Tate & Lyle	2024	2030	음식료&농업	영국	유럽
Verizon Communications, Inc.	2024	2030	서비스업	미국	북미
AESC	2025	2025	제조업	일본	아시아태평양
ASOS plc	2025	2027	소매업	영국	유럽
Bagmane Realty and Infrastructure LLP	2025	2030	인프라	인도	아시아태평양
Bridge Data Centres	2025	2040	인프라	싱가포르	아시아태평양
Citizen Watch Ltd.	2025	2040	제조업	일본	아시아태평양
DMG MORI CO., LTD.	2025	2040	제조업	일본	아시아태평양
Kokusai Electric Corporation	2025	2030	제조업	일본	아시아태평양
Princeton Digital Group	2025	2030	서비스업	싱가포르	아시아태평양
Sharp Corporation	2025	2030	제조업	일본	아시아태평양
Yanfeng Plastic Omnium Automotive Exterior Systems Co., Ltd.	2025	2030	제조업	중국	아시아태평양
Zhuhai CosMX Battery Co.,Ltd.	2025	2050	제조업	중국	아시아태평양
Suzlon Energy Ltd.	2025	2030	제조업	인도	아시아태평양

자료: Climate Group RE100, 한화투자증권 리서치센터

탄소시장 : EU의 가격 급등 대응과 정책 신뢰성 시험

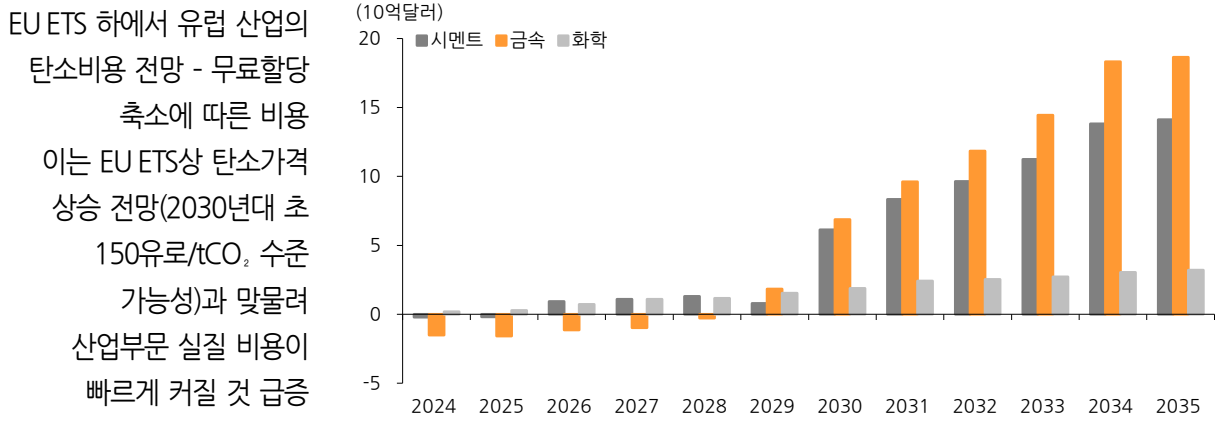
EU ETS는 여전히 글로벌 탄소시장의 기준이지만, 최근 몇 년간의 가격 급등과 변동성 확대는 제도의 신뢰성과 정치·사회적 수용성을 동시에 시험하고 있다. 이에 EU는 시장안정준비금(MSR)과 배출허용량 공급 규칙을 손보면서, 극단적 가격 급등 시 완충 기능을 수행할 수 있는 장치를 포함한 개편안을 준비 중이며, 탄소가격의 상승 압력과 급등 리스크 완화 사이에서 새로운 균형점을 찾으려 하고 있다. 탄소시장은 단순히 가격을 올리는 수단이 아니라 기업과 투자자가 중장기 전환투자를 설계할 수 있도록 예측 가능한 가격 신호를 제공하는 인프라이기 때문에, 2026년 이후 EU ETS·MSR 정비 방향은 글로벌 탄소·전환금융 시장에 중요한 기준점이 될 것이다.

EU ETS 하에서 시멘트·금속·화학 등 유럽 산업부문의 탄소비용이 2020년대 초반 사실상 0에 가까운 수준에서 2030년대 중반 연간 300억~350억달러 규모까지 증가하는 모습을 보여준다. 2020~2024년에는 에너지다소비 업종에 대한 넉넉한 무상할당으로 실질 부담이 제한적이었으나, 2025년 이후 무상할당 축소와 탄소가격 상승이 겹치면서 2030년 전후부터 비용 곡선이 가팔라지고, 시멘트·금속에 이어 화학 업종까지 부담이 본격화되는 구조가 드러난다. 핵심 요인은 CBAM 도입과 연동된 무료할당의 2026~2034년 단계적 폐지, 그리고 EUA 가격이 2020년대 후반~2030년대 초 150~200유로/tCO₂ 수준까지 오를 수 있다는 전망이다.

이 과정에서 시멘트·철강·화학 기업은 무상할당 축소로 탄소배출권 구매비용(OPEX)이 늘어나는 동시에, 이를 줄이기 위한 전기로 전환·수소환원제철·CCUS·저탄소 클링커·대체 연료 투자(CAPEX)를 확대해야 하는 ‘이중 부담’ 구간에 진입한다. 반면 배출집약도를 선제적으로 낮추고 장기 PPA·저탄소 전원 확보, 전환금융·녹색채권·전환채권 등을 적극 활용하는 기업은 탄소비용 급등 국면에서 상대적으로 높은 가격 전가력과 마진 방어력을 확보할 수 있다.

결국 EU가 계획대로 무상할당을 줄이고 탄소가격 신호를 강화하는 한, 탄소비용은 더 이상 ‘간접 리스크’가 아니라 연 수십억달러 규모의 확정 비용으로 산업부문에 반영될 것이며, 탄소시장 설계와 전환투자 전략이 유럽 제조업과 글로벌 경쟁사의 중장기 경쟁력을 좌우할 것이다.

[그림49] 철강·화학: 탄소비용과 전환 CAPEX 부담 확대



자료: BloombergNEF, 한화투자증권 리서치센터

Ⅲ. 시사점

에너지 전환은 ‘친환경 선언’이 아니라 전력조달 전략·공급망 입자·주요 고객사 대응력의 문제로 다가오고 있다.

특히 반도체, 배터리, 철강, 화학, 조선·해운, 데이터센터·ICT는 전력비용·탄소비용에 대한 민감도가 크고, 글로벌 규제의 직접 타깃이 된다는 점에서 선제적 대응이 필요하다.

1. 반도체·AI 인프라: 안정적 전력과 저탄소 전원의 이중 확보

반도체 팹과 AI 데이터센터는 정전·전압 강하에 극도로 민감한 산업으로, 같은 클러스터 내에서도 누가 먼저 그리드 접속 용량과 24/7 저탄소 전력을 확보하느냐가 투자 매력도를 갈라놓고 있다. 글로벌 고객사는 칩 성능만이 아니라 제조·데이터센터 운영 과정의 탄소발자국 관리까지 요구하고 있어, 한국 기업은 사업장별로 ①저탄소 전력조달(PPA·REC·직접 발전투자·원전/SMR 연계), ②전력망 병목·정전 리스크 관리, ③RE100·SBTi·Scope3까지 아우르는 공시체계를 동시에 설계해야 한다. 특히 국내 전력시장 제약을 감안하면, 해외 팹·데이터센터는 현지 재생·원전·수력과의 장기 PPA, 계통 접속 우선권 확보, 정부 인센티브 패키지까지 세트로 가져오는지 여부가 10년 후 EBITA와 멀티플 차이로 돌아올 가능성이 크다.

2. 배터리·소재: IRA·EU 규제·광물 공급망 재편 대응

배터리·소재 기업은 IRA, EU 배터리 규제, 공급망 규범(원산지·탄소발자국 기준)과 동시에, 리튬·니켈·코발트·흑연 등 핵심 광물의 가격·공급 리스크에 이중 노출돼 있다. 탄소집약도가 높은 전력·공정을 사용하는 생산거점은 중장기적으로 관세·규제·고객사 요구에서 모두 불리해질 가능성이 커, 신규 투자 시점부터 ‘저탄소 전력 접근성이 좋은 지역’을 인프라 조건으로 전제해야 한다. 전환 금융·녹색채권·지속가능연계대출(SLL)을 활용해 광물 공급망·재활용·공정 전환(저탄소 소성, 전기화 공정, 공정열 전환 등)에 필요한 CAPEX를 단계적으로 조달하는 구조를 짜는 것이, 단순 레버리지 관리보다 더 중요한 재무 전략이 되고 있다.

3. 철강·화학·탄소비용과 전환 CAPEX 부담의 동시 확대

조선·해운은 IMO의 2050 넷제로 프레임워크 확정과 해상 연료 GHG 기준 도입 논의가 본격화되면서, 연료·선박 선택이 단순 기술 트렌드가 아니라 향후 20~25년간 운임경쟁력·차터 계약 조건을 좌우하는 구조적 변수로 바뀌고 있다. 암모니아·메탄올·LNG·e-fuel 등 저탄소 연료는 아직 비용·인프라 불확실성이 크지만, IMO·EU FuelEU Maritime·탄소가격 제도의 결합으로 ‘연료비+탄소비’ 총비용 기준에서는 점차 기존 연료와의 격차가 축소되는 방향으로 움직이고 있다. 국내 조선·해운사는 단순 친환경 선박 수주 확대를 넘어, 연료 공급망·병커링 인프라·차터사(글로벌 화주)와의 장기 파트너십까지 패키지로 설계하는 쪽으로 비즈니스 모델을 확장해야 한다.

국내 조선·중공업·전선 업체는 친환경 선박 기술뿐 아니라, 해상풍력 하부구조·플로팅, 초고압 해저케이블·HVDC, 대형 변전설비·모듈형 해상 플랫폼 등 ‘전력망·에너지 인프라’ 전반에서 패키지 솔루션을 제시할 수 있는 포지셔닝을 확보할 경우, 사이클 변동이 덜한 인프라 수주 기반을 확보할 수 있다.

4. 유틸리티·건설·전력기기: 수혜 산업으로서의 재평가

미국·유럽·한국 모두에서 노후 전력망, 재생에너지 비중 확대, 데이터센터·산업 단지 전력 수요 급증이 동시에 진행되면서, 송배전망 증설·지중화, 고압 변전설비 교체, ESS·계통 안정화, 스마트그리드·AMI, 수요관리·효율화 프로젝트가 유틸리티·건설·전력기기 업종의 구조적 성장 축으로 부상하고 있다. JPMorgan 등은 2035년까지 전세계 전력망 투자만 5조달러 이상이 필요하다고 추정하며, 특히 AI·전기차·재생에너지 결합으로 그리드 투자가 전통 발전 투자를 대체하는 인프라 테마가 되고 있다고 평가한다. 국내 기업 입장에서는 ①국내 노후 송배전망·배전설비 교체, ②재생+SMR+수소를 포함한 분산전원 연계, ③데이터센터·반도체 클러스터용 전력 인프라 특화 패키지 등, 중장기 수주 파이프라인을 비교적 높은 가시성으로 설계할 수 있다는 의미이다.

다만 K-ETS·CBAM과 각국 유틸리티 규제가 계속 강화되는 환경에서는, 단순히 ‘전환 인프라 수혜’라는 서사만으로는 주가와 밸류에이션에 의미 있는 재레이팅을 이끌어내기 어렵다. 자체 사업장의 RE100 달성, 역내 녹색·전환 금융 조달, 프로젝트 단위의 탄소배출·에너지 효율 지표를 수주 경쟁력의 일부로 명시할 경우, 유틸리티·건설·전력기기 기업은 규제 부담 업종이 아니라 ‘전환 인프라 공급자이자 ESG 솔루션 사업자’로 시장의 프레이밍을 바꿀 수 있고, 이는 금리 피크아웃 이후 인프라·배당 테마와 결합해 멀티플 리레이팅을 이끌 여지가 있다.

탄소배출권 ETF 동향

[표5] 주요 탄소배출권 ETF 종목 자금 유출입

(단위: 백만달러, 십억원)

티커	종목명	운용사	AUM	자금 유출입			
				1W	1M	1Y	YTD
KRBN US	KraneShares Global Carbon Strategy	CICC	137.2	0.0	-1.5	-34.3	-26.8
KCCA US	KraneShares California Carbon Allowance Strategy	CICC	113.0	0.0	+4.1	+13.7	+9.2
GRN US	iPath Series B Carbon Exchange-Traded Notes	Bardays	11.1	0.0	0.0	-11.3	0.0
400570 KS	KODEX 유럽탄소배출권 ICE(H) ETF	삼성자산운용	16.1	0.0	-1.1	-16.8	-4.2
400580 KS	SOL 유럽탄소권배출선물 S&P (H)	신한자산운용	5.3	0.0	0.0	-2.3	0.0
400590 KS	SOL 글로벌탄소배출권선물 ICE(합성)	신한자산운용	7.0	0.0	0.0	-4.1	0.0
401590 KS	HANARO 글로벌 탄소배출권 선물 ICE(합성)	NH-Amundi 자산운용	5.7	0.0	0.0	-1.4	0.0
475070 KS	KoAct 글로벌기후테크인프라액티브	삼성액티브자산운용	63.0	0.0	+7.6	+27.7	+14.0

주: 5/15 종가기준

자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

[표6] 주요 탄소배출권 ETF 종목 수익률

(단위: 달러, 원, %)

티커	종목명	운용사	가격	수익률			
				1W%	1M%	1Y%	YTD%
KRBN US	KraneShares Global Carbon Strategy	CICC	32.0	+1.4	+3.7	+11.1	-9.7
KCCA US	KraneShares California Carbon Allowance Strategy	CICC	15.3	+2.1	+2.0	+2.5	-9.2
GRN US	iPath Series B Carbon Exchange-Traded Notes	Bardays	29.7	+0.3	+0.6	+4.6	-13.3
400570 KS	KODEX 유럽탄소배출권 ICE(H) ETF	삼성자산운용	10,330	-1.0	+2.5	-0.9	-14.0
400580 KS	SOL 유럽탄소권배출선물 S&P (H)	신한자산운용	10,555	-0.5	+2.8	+0.6	-14.5
400590 KS	SOL 글로벌탄소배출권선물 ICE(합성)	신한자산운용	13,920	+2.5	+9.7	+10.8	-8.5
401590 KS	HANARO 글로벌 탄소배출권 선물 ICE(합성)	NH-Amundi 자산운용	11,260	+3.1	+10.1	+10.3	-8.0
475070 KS	KoAct 글로벌기후테크인프라액티브	삼성액티브자산운용	40,200	+1.6	+22.1	+166.7	+61.4

주: 5/15 종가기준

자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

원자재 가격 동향

[표7] 주요 원자재 가격 동향

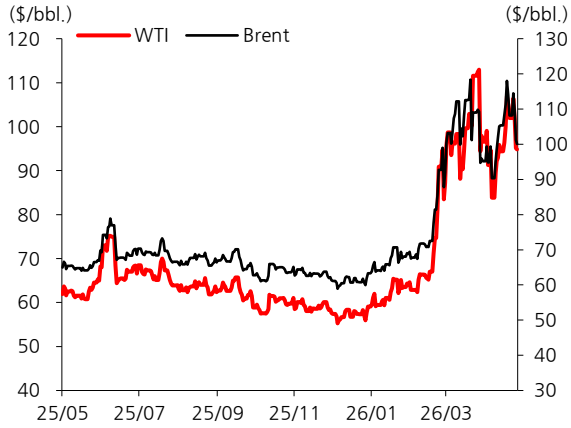
섹터	상품명	거래소	단위	현재가	1W%	1M%	3M%	6M%	1Y%	YTD%
원유	미국 WTI	NYM	\$/bbl.	102.2	-0.1	+5.8	+62.6	+74.7	+64.9	+78.0
	유럽 Brent	ICE	\$/bbl.	107.8	-1.9	+13.2	+59.6	+71.9	+65.9	+77.1
정유	유럽 ARA 디젤	ICE	\$/MT	1178.5	-9.0	-16.0	+68.8	+50.2	+95.8	+89.2
	미국 RBOB 가솔린	NYM	\$/gal.	369.8	+2.1	+21.7	+93.0	+89.1	+73.3	+116.8
	미국 난방유	NYM	\$/gal.	415.9	+3.2	+10.6	+73.8	+67.6	+97.0	+96.1
천연가스	미국 Henry Hub	NYM	\$/MMBtu	2.8	+2.0	+7.4	-11.6	-37.3	-22.0	-22.9
	유럽 TTF	EDX	€/MWh	46.7	-0.5	+7.0	+41.5	+50.9	+31.9	+65.8
LNG	일본/한국 JKM	NYM	\$/MMBtu	17.0	-0.3	-12.5	+54.3	+52.5	+48.5	+76.8
석탄	호주 Newcastle	ICE	\$/MT	132.5	-1.4	-1.8	+14.1	+21.0	+32.8	+23.3
	남아공 Richards Bay	ICE	\$/MT	116.8	+2.5	+13.6	+19.7	+37.2	+31.0	+35.4
	유럽 API2	ICE	\$/MT	109.7	-0.6	+4.6	+6.2	+14.8	+13.6	+13.2
철금속	철광석	DCE	¥/MT	837.5	+2.8	+3.4	+3.7	+4.8	+9.2	+3.7
	철근	SHF	¥/MT	3176.0	+2.1	+3.6	+9.5	+9.9	+5.3	+2.3
비철금속	구리	CMX	\$/lbs.	648.5	+9.1	+10.2	+12.1	+27.0	+41.6	+14.1
	구리 3M	LME	\$/MT	14021.0	+6.7	+9.2	+8.9	+28.1	+47.3	+12.9
	알루미늄 3M	LME	\$/MT	3562.0	-0.8	+1.8	+14.9	+23.1	+43.6	+18.9
	아연 3M	LME	\$/MT	3531.5	+4.8	+6.0	+4.7	+14.8	+31.8	+13.3
	주석 3M	LME	\$/MT	54812.0	+10.2	+14.2	+10.4	+46.6	+68.3	+35.2
	니켈 3M	LME	\$/MT	18952.0	-3.5	+9.9	+8.7	+25.9	+21.2	+13.9
	납 3M	LME	\$/MT	1997.0	+1.2	+3.9	+1.0	-4.7	+1.0	-0.7
귀금속	금	CMX	\$/t oz.	4686.7	+2.6	-1.6	-4.8	+11.2	+45.2	+8.0
	은	CMX	\$/t oz.	85.1	+16.4	+11.3	+12.5	+59.2	+162.8	+20.6
	백금	NYM	\$/t oz.	2119.1	+7.3	+3.4	+4.8	+29.9	+117.2	+4.2
	팔라듐	NYM	\$/t oz.	1490.3	-1.5	-3.2	-10.0	-1.0	+58.3	-9.8

주: 5/15 종가 기준

자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

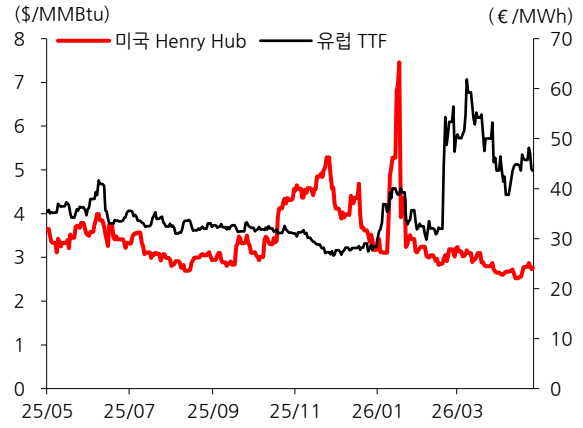
에너지 Chart Book

▶ 원유 가격 추이



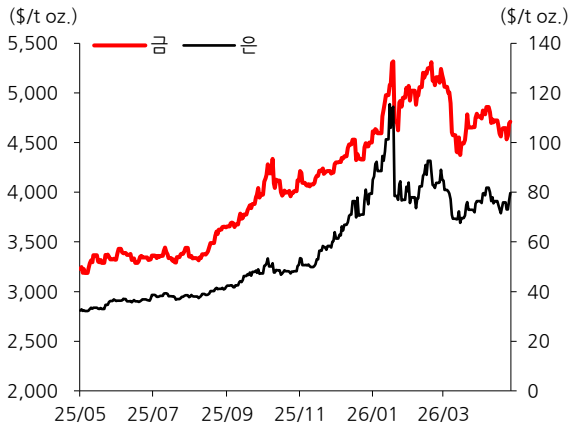
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

▶ 천연가스 가격 추이



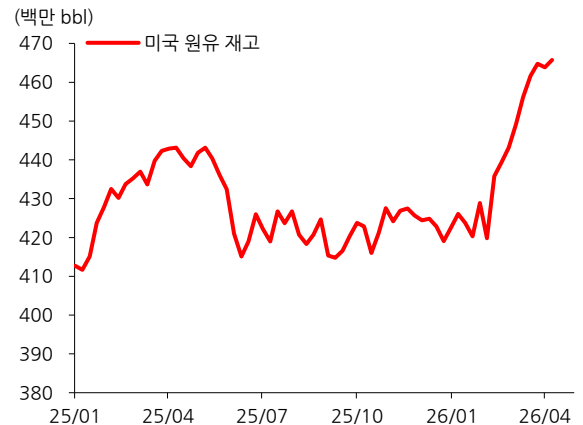
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

▶ 금은 가격 추이



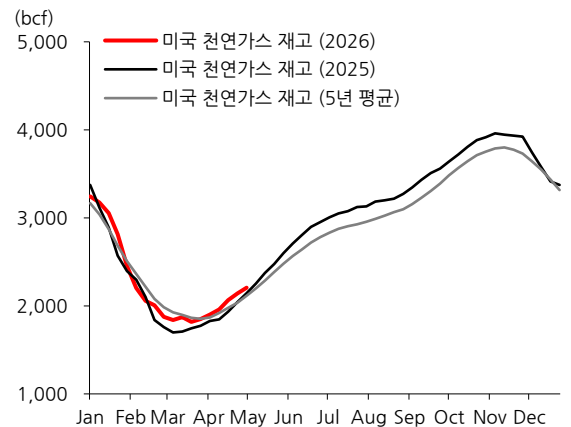
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

▶ 미국 원유 재고 추이



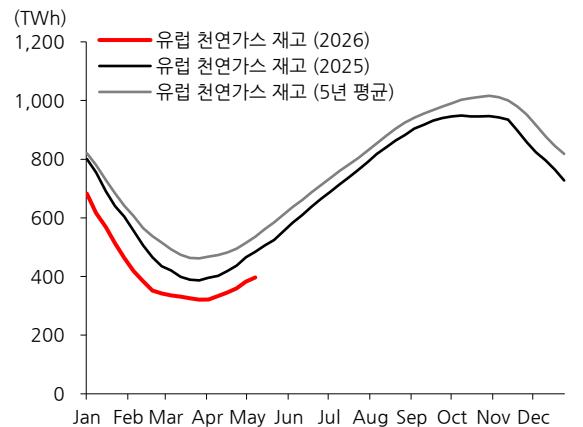
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

▶ 미국 천연가스 재고 추이



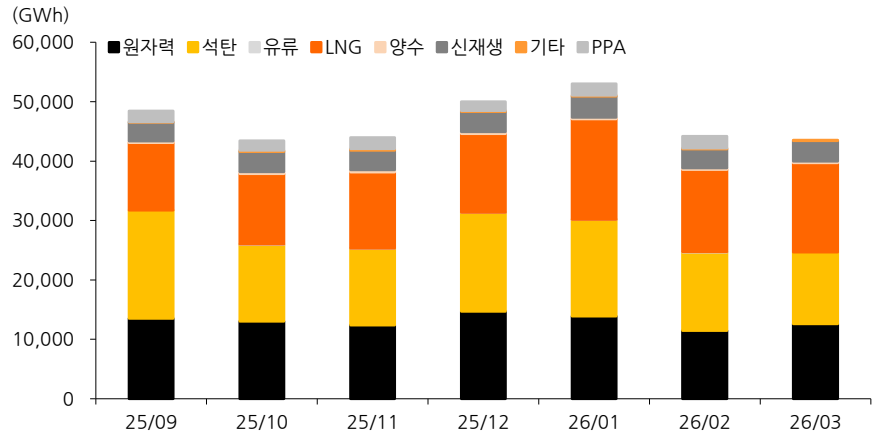
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

▶ 유럽 천연가스 재고 추이



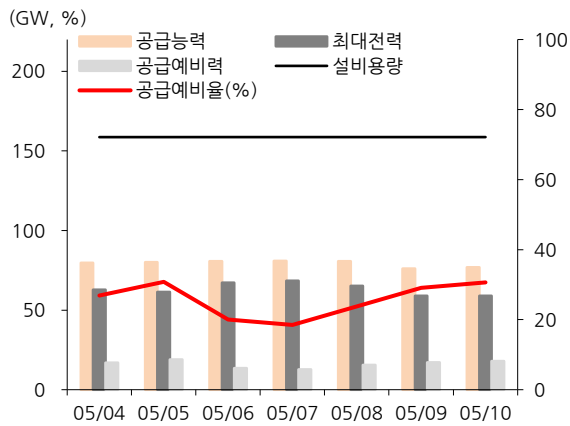
자료: Bloomberg, 한화투자증권 리서치센터

▶ 연료원별 전력거래량



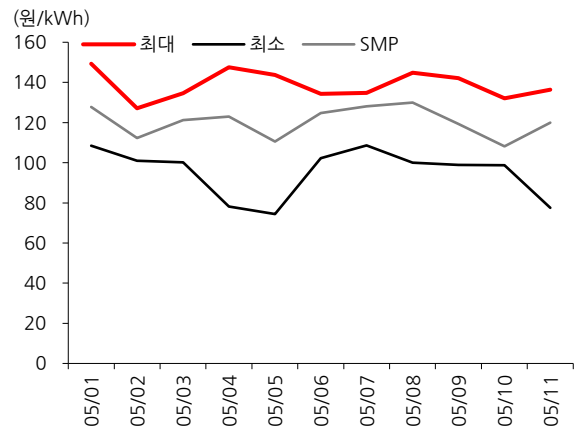
자료: 전력통계정보시스템, 한화투자증권 리서치센터

▶ 최대전력 수급 추이 (최근 7일)



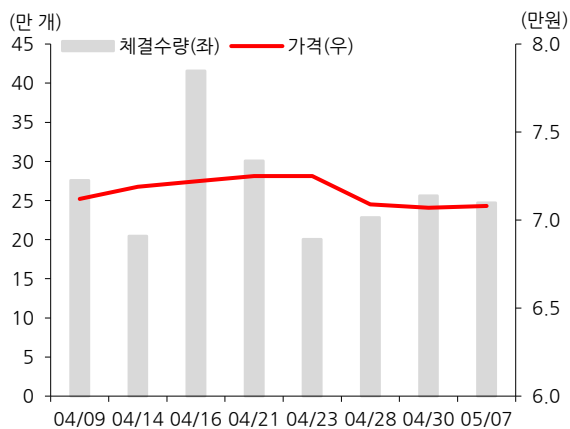
자료: 전력통계정보시스템, 한화투자증권 리서치센터

▶ SMP 가격 동향 (05/11 ₩136.4)



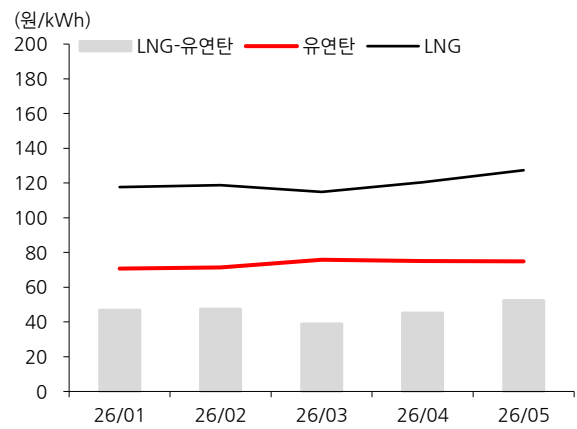
자료: 전력통계정보시스템, 한화투자증권 리서치센터

▶ REC 가격 및 거래량 동향 (05/07 ₩70,700)



자료: 전력거래소, 한화투자증권 리서치센터

▶ 월별 LNG-유연탄 단가 (05 월 ₩52.5)



자료: 전력통계정보시스템, 한화투자증권 리서치센터

[Compliance Notice]

(공표일: 2026년 5월 15일)

이 자료는 조사분석 담당자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성됐음을 확인합니다. 당사는 이 자료에서 다룬 종목과 관련해 공표일 현재 관련 법규상 알려야 할 재산적 이해관계가 없습니다. 당사는 이 자료를 기관투자자 또는 제 3자에게 사전에 제공한 사실이 없습니다. (박세연, 김예인)

저희 회사는 공표일 현재 이 자료에서 다룬 종목의 발행주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.

이 자료는 투자자의 증권투자를 돕기 위해 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로서 저작권이 당사에 있으며 불법 복제 및 배포를 금합니다. 이 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료나 정보출처로부터 얻은 것이지만, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 이 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과와 관련된 법적 책임소재에 대한 증빙으로 사용될 수 없습니다.

[종목 투자등급]

당사는 개별 종목에 대해 향후 1년간 +15% 이상의 절대수익률이 기대되는 종목에 대해 Buy(매수) 의견을 제시합니다. 또한 절대수익률 -15~+15%가 예상되는 종목에 대해 Hold(보유) 의견을, -15% 이하가 예상되는 종목에 대해 Sell(매도) 의견을 제시합니다. 밸류에이션 방법 등 절대수익률 산정은 개별 종목을 커버하는 애널리스트의 추정에 따르며, 목표주가 산정이나 투자의견 변경 주기는 종목별로 다릅니다.

[산업 투자의견]

당사는 산업에 대해 향후 1년간 해당 업종의 수익률이 과거 수익률에 비해 양호한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Positive(긍정적) 의견을 제시하고 있습니다. 또한 향후 1년간 수익률이 과거 수익률과 유사한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Neutral(중립적) 의견을, 과거 수익률보다 부진한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Negative(부정적) 의견을 제시하고 있습니다. 산업별 수익률 전망은 해당 산업 내 분석대상 종목들에 대한 담당 애널리스트의 분석과 판단에 따릅니다.

[당사 조사분석자료의 투자등급 부여 비중]

(기준일: 2026년 3월 31일)

투자등급	매수	중립	매도	합계
금융투자상품의 비중	90.7%	9.3%	0.0%	100.0%