

AI는 기후위기의 원인인가 해법인가: 배출량 급증의 이면

글 | Ackerton Partners, AI SHE/ESG 본부 이성복 상무



- 01 · AI는 기후위기의 원인인가 해법인가
- 02 · AI, 전력 수요의 새로운 변수
- 03 · MS와 Google 배출량의 상반된 수치
- 04 · 문제와 해법, 두 가지 관점의 AI
- 05 · 시사점, 숫자 너머의 전략
- 06 · 결론, 기후위기 전환을 위한 AI의 역할

1. AI는 기후위기의 원인인가, 해법인가

- MS·Google의 배출량 증가 수치가 "빅테크 탄소배출 급증"이라는 헤드라인을 낳고 있지만, 표면적 숫자 이면에는 정반대의 전략적 흐름이 존재한다.
- AI 수요 급증이 청정에너지 조달을 REC에서 PPA·24/7 CFE로 질적으로 전환시키는 동시에 AI 기술 자체가 에너지 시스템 혁신 도구로 자리잡고 있어, 답은 '이중성'에 있다.

2. AI, 전력 수요의 새로운 변수

- IEA는 글로벌 데이터센터 전력 소비가 2024년 415TWh에서 2030년 945TWh로 급증할 것으로 전망하며, 핵심 동력으로 생성형 AI 워크로드를 지목했다.
- Google의 프롬프트당 에너지·탄소가 각각 33배·44배 줄었음에도 총 전력 소비는 오히려 증가하는 제번스의 역설이 AI 시대에도 재현되고 있다.

3. MS와 Google 배출량의 상반된 수치

- MS는 REC 중심 조달에서 PPA로 전환하며 Scope 2 배출량이 26만톤에서 271만톤으로 급증했는데, 이는 후퇴가 아니라 산정 방식이 더 정직해진 결과다.
- Google은 2010년부터 축적한 PPA·24/7 CFE 포트폴리오 덕분에 전력 소비가 37% 늘었음에도 Scope 1·2 배출량은 오히려 2% 감소하는 상반된 결과를 보였다.

4. 문제와 해법, 두 가지 관점의 AI

- AI는 학습·인프라 확장 과정에서 전력·용수·하드웨어 자원 부담을 증가시키는 원인이기도 하다.
- 동시에 데이터센터 냉각 최적화, 재생에너지 예측 및 24/7 CFE 매칭 자동화, 탄소 추적 고도화라는 세 축을 통해 스스로 만든 부담을 완화하는 해법의 도구이기도 하다.

5. 시사점, 숫자 너머의 전략

- 단기 배출량 수치의 악화는 후퇴가 아니라 REC에서 PPA·24/7 CFE로 이동하는 장기 전략 전환의 신호일 수 있다.
- 측정 기준이 정교해질수록 숫자를 가리는 방식은 더 이상 통하지 않게 되므로, 10년 단위의 구조적 전환과 AI 기술의 결합만이 실질적 총배출 감소를 실현할 수 있다.

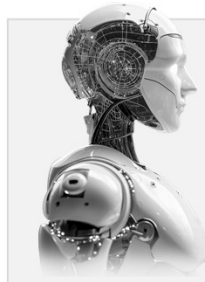
6. 결론, 기후위기 전환을 위한 AI의 역할

- "AI는 원인인가 해법인가"라는 서론의 질문에 대한 답은 해법 쪽으로 기울어 있지만, 그 균형은 각 기업의 전략적 선택에 따라 달라진다.
- AI가 전력 수요를 늘리는 원인이자 동시에 에너지 시스템을 혁신하는 도구라는 이중성이 AI 시대 에너지 담론의 본질이다.

01 서론. AI는 기후위기의 원인인가, 해법인가

"AI가 지구를 뜨겁게 만들고 있다." 최근 글로벌 언론과 ESG 담론에서 반복되는 문장이다. 실제로 하이퍼스케일러들의 온실가스 배출량은 AI 인프라 투자 확대와 함께 눈에 띄게 증가했다. Microsoft는 2025 회계연도의 온실가스 배출량이 전년 대비 25% 증가했음을 공개했고, Google 역시 2026년 환경 보고서에서 전력 소비량이 전년 대비 37% 늘었다고 밝혔다. 언론은 이 수치들을 근거로 "빅테크 탄소 배출 급증"을 헤드라인으로 뽑았다. 그렇다면 AI는 기후위기의 새로운 가해자인가?

기업이 발표한 보고서 상 숫자의 표면만 보면 배출량 증가는 기후위기 대응의 후퇴처럼 보이는 것이 사실이다. 그러나 그 안의 전략을 들여다보면 정반대의 흐름이 발견된다. AI 수요 급증은 오히려 청정에너지 조달 방식을 REC(재생에너지 인증서) 중심에서 PPA(장기 전력구매계약)·24/7 CFE(Carbon-Free Energy) 매칭 중심으로 질적으로 전환시키는 압력으로 작용하고 있다. 더 나아가 AI 기술 자체가 데이터센터 냉각 최적화, 전력망 연계, 탄소 추적 등 에너지 시스템 혁신의 핵심 도구로 자리 잡고 있다.



AI는 기후위기의 원인인가, 해법인가

이러한 현상은 기후위기와 원인을 단순한 이분법으로 판단할 수 없도록 하고 있다. 답은 '이중성'에 있다. 그리고 그 이중성 사이의 균형은 우연이 아니라 각 기업의 전략적 선택이 만들어낸다.

02 AI, 전력 수요의 새로운 변수

2.1 생성형 AI가 바꾼 데이터 센터의 전력 지형

국제에너지기구(IEA)는 2025년 보고서 『Energy and AI』에서 글로벌 데이터센터의 전력 소비량이 2024년 약 415 TWh에서 2030년 945 TWh 수준으로 증가할 수 있으며, 온실가스 배출량은 3억 톤에 달할 것으로 전망했다. 이는 일본 전체의 연간 전력 소비량을 초과하는 규모이며, 그 주요 동력으로 생성형 AI 워크로드의 폭발적 확장을 지목했다.

생성형 AI의 학습(training)과 추론(inference)은 기존 클라우드 워크로드와는 근본적으로 다른 전력 프로파일을 요구한다. 추론 단계에서도 GPU·TPU의 고밀도 연산이 지속적으로 요구된다. 이러한 새로운 전력 프로파일이 하이퍼스케일러의 데이터센터 확장 속도를 극적으로 끌어올리고 있다.

Microsoft, Google, Amazon은 각각 자사 지속가능성보고서에서 AI 인프라 투자로 인한 전력 수요 급증을 공식적으로 언급하고 있으며, 세 기업의 데이터센터 확장은 미국·유럽·아시아 주요 전력망의 부하 구조 자체를 바꾸고 있다.

2.2 제번스의 역설

- 효율은 오르고 소비도 오른다

주목할 지점은 이 전력 수요 증가가 단순히 "AI 모델이 비효율적이기 때문"이 아니라는 점이다. 오히려 정반대다. Google은 2026년 환경 보고서에서 데이터센터 전력 소비가 전년 대비 37% 증가했다고 공개했지만, 동시에 Gemini 등 AI 모델의 프롬프트 단위 연산당 에너지 소비와 탄소 발자국은 각각 33배, 44배 감소했다고 밝히고 있다. 즉, 효율은 올라가는데 총소비도 올라가는 역설이 발생하고 있는 것이다.

이 현상은 19세기 영국 경제학자 William Stanley Jevons가 관찰한 제번스 역설 (Jevons Paradox)의 재현이다. 그는 석탄 사용 효율이 향상될수록 오히려 석탄 총 소비량이 증가하는 현상을 발견했다. 자원 사용이 저렴해지고 접근성이 높아지면, 새로운 수요가 폭발적으로 창출되어 총량을 밀어 올린다는 것이다.

AI 시대에도 같은 원리가 작동한다. 프롬프트당 에너지가 낮아질수록 AI는 더 많은 영역에 침투하고, 더 많은 사용자가 더 많은 쿼리를 던진다. 결과적으로 총 전력 소비는 상승한다. 이는 AI 기술의 실패가 아니라 확산의 증거다.

그렇다면 진짜 질문은 이렇게 이동한다: 총 전력 소비 증가를 피할 수 없다면, 그 전력을 어떻게 조달할 것인가? 이 지점에서 배출량 수치의 의미가 달라지기 시작한다.

03 MS와 Google 배출량의 상반된 수치

3.1 REC vs PPA vs 24/7 CFE - 세 가지 청정에너지 조달 방식

같은 시기, 같은 AI 투자 확대 국면에서 MS와 Google의 Scope 2 배출량 지표는 정반대 방향으로 움직였다. 이 차이를 이해하기 위해서 청정에너지 조달의 세 가지 방식을 먼저 구분해야 한다.

구분	REC (재생에너지 인증서)	PPA (전력구매계약)	24/7 CFE 매칭
의미	재생에너지 발전 인증서 구매	특정 발전소와의 장기 전력구매 직접 계약	시간대별 실제 무탄소 전력 매칭
전력망 내 탄소 감축	없음	있음 - 클린에너지 실제 공급	있음 - 사용 시점까지 검증
실제 탄소 감축 효과	낮음	높음	매우 높음
시장기반 배출량 감축	가능	가능	가능

REC는 재생에너지 발전소가 생산한 전력에 대한 인증서를 구매하는 방식이다. 핵심은 내가 실제로 사용하는 전력이 화석연료 기반이더라도, REC 구매만으로 Scope 2 배출량을 감축할 수 있다는 점이다.

더 많은 내용을 보시려면

파일 다운로드

버튼을 눌러주세요