

Brookfield

AI의 기반 구축

현재 다음 산업혁명을 뒷받침 할 인프라에 투자할 수 있는 유망한 기회가
엿보입니다.

2025년 8월

목차

핵심 인사이트	1	AI 도입 시 기업 리스크의 완화	17																										
변혁의 서막	2	AI 비전의 실현과 확장	18																										
AI 인프라 수요 증가의 가속화	4	부록: AI란 무엇인가?	19																										
국가 차원의 전략적 우선순위로 부상한 AI	4	약인공지능(ANI)	19																										
제번스의 역설: AI 효율이 높아지면 AI 수요가 더 증가한다	7	강인공지능(AGI)	19																										
AI의 대규모 확장을 가능케 하는 인프라	9	초인공지능(ASI)	19																										
AI 팩토리	9	용어	20																										
전력 및 송전	10	컴퓨팅 인프라	11	전략적 연관 분야 및 자본 파트너십	11	현재 투자 가능한 비즈니스 모델	12	데이터 센터 및 AI 팩토리	12	전력 솔루션	12	구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16
컴퓨팅 인프라	11	전략적 연관 분야 및 자본 파트너십	11	현재 투자 가능한 비즈니스 모델	12	데이터 센터 및 AI 팩토리	12	전력 솔루션	12	구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16		
전략적 연관 분야 및 자본 파트너십	11	현재 투자 가능한 비즈니스 모델	12	데이터 센터 및 AI 팩토리	12	전력 솔루션	12	구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16				
현재 투자 가능한 비즈니스 모델	12	데이터 센터 및 AI 팩토리	12	전력 솔루션	12	구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16						
데이터 센터 및 AI 팩토리	12	전력 솔루션	12	구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16								
전력 솔루션	12	구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16										
구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라	13	미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16												
미래를 위한 계획	14	전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16														
전력망 문제	14	모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16																
모델 효율성	14	스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16																		
스케일링 법칙	14	학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16																				
학습과 추론	15	양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16																						
양자 컴퓨팅	15	로보틱스	16	기술 진부화	16																								
로보틱스	16	기술 진부화	16																										
기술 진부화	16																												

핵심 인사이트

증기기관부터 인터넷에 이르기까지, 과거에 등장한 혁신 기술은 산업을 재편하고 새로운 시장을 창출함으로써 경제 발전의 새로운 흐름을 일으켰습니다. 오늘날 인공지능(AI)과 '컴퓨팅'(연산) 역량의 발전은 기계가 인지적 작업을 수행할 수 있게 하여 혁신과 성장이 가속화되는 새로운 시대를 여는 중요한 전환점이 되고 있습니다.

지난 2년간 챗봇이 대중의 주목을 받았다면, 이제 AI 에이전트와 퍼지컬 AI(로보틱스)가 생산성 향상의 다음 흐름을 이끌어 갈 기세입니다.

- AI는 모든 필수 자원의 한계 생산비용을 획기적으로 줄이고, 이른바 '풍요의 시대'로 이끌 잠재력을 보유합니다.
- AI 기반의 자동화는 글로벌 국내총생산(GDP)의 대규모 성장을 견인할 수 있으며, 연간 경제 생산성 증가분이 향후 10년 동안 약 10조 달러에 달할 수 있습니다.
- 브룩필드는 AI 관련 인프라에 투입될 총지출이 향후 10년간 7조 달러를 넘어설 것으로 추정합니다.**

시장 변동성이 존재하지만 당사는 다음 요인들에 힘입어 AI 성장이 이어질 것으로 예상합니다.

- 먼저, 국가 차원의 자국 내 컴퓨팅 수요입니다.** 각국 정부는 상업 및 국가 안보 우선순위에 따라 AI 기가팩토리 설립을 지원하고, 핵심 반도체 공급망을 보호하며, AI 투자 유치를 위해 인허가 및 전력망 상호연결 정책을 개정하기 시작했습니다.
- 또한, 연산 비용이 저렴해지면서 AI 수요 증가로 이어질 것입니다.** 효율성이 높아지면 소비가 증가하는 제번스의 역설(Jevons Paradox) 현상이 발생합니다. 예를 들어, 지난 70년간 전기 가격이 하락하면서 에너지 소비가 증가해, 글로벌 전력 시장은 약 5배 성장했습니다.

AI가 성장하면서 투자 가능한 다양한 비즈니스 모델이 탄생하고 있으며, 각 모델은 'AI 인프라' 체계에서 중요한 역할을 담당하고 있습니다.

- AI 팩토리를 통한 하이퍼스케일 컴퓨팅**은 전통적인 인프라 섹터보다 매력적인 위험-보상 비율과 프리미엄을 제공할 수 있습니다.
- 구독형 그래픽처리장치 서비스(GPUaaS) 및 컴퓨팅 인프라**는 매력적인 인프라 자산과 유사한 특성을 제공할 수 있습니다.
- 전력 솔루션**은 각종 계약과 자금 조달을 통해 소비자 측 분산설비(behind-the-meter, BTM) 공급을 가속화하는 강력한 수단으로 부상하고 있습니다.

- 전략적 연관 분야 및 자본 파트너십**은 전용 광통신망, 순환경 네트워크, 로보틱스, 반도체 제조업 등 광범위한 AI 벤류체인 전반에서 자본 활용을 강화할 수 있습니다.
- AI의 물리적 기반을 설계하고 이에 투자하며 미래에도 경쟁력을 유지하려면, 병목 현상이 발생하는 지점과 다음 도약이 발생할 분야를 반드시 파악해야 합니다.
- 전력망 제약:** 일부 시장에서는 전력 생산 능력이 충분하더라도 전력망 연결에 최대 10년이 걸릴 수 있습니다.
- 모델 효율성:** AI 모델의 효율성이 개선되면, 각 작업에 필요한 연산 자원이 감소합니다.
- 스케일링 법칙:** 모델과 데이터셋이 클수록 더 높은 연산 능력이 필요하며, '더 스마트한' 사고 과정에는 더 많은 연산이 필요합니다.
- 학습 vs 추론:** 향후 2030년까지 AI 연산 수요의 약 75%는 추론 단계에서 발생할 것으로 예상됩니다.
- 양자 컴퓨팅:** 궁극적으로 양자 컴퓨터는 특정 과제에 집중해 AI 연산을 보완할 것입니다.
- 로보틱스:** AI 기반 로보틱스는 아직 초기 단계지만, 향후 10년 내에 도입 추세가 'S자 곡선'을 그릴 것으로 예상하며 세계 최대 산업 중 하나로 성장할 것으로 기대합니다.
- 기술 진부화:** 전력·냉각 시스템을 손쉽게 업그레이드 할 수 있도록 AI 허브를 모듈형으로 설계해야 합니다. 반도체 기술도 빠르게 진화할 것입니다.

AI 기반을 구축하는 과정에서 발생하는 리스크를 관리하려면, 핵심 AI 인프라를 개발·운영하는 전문 역량이 필요합니다. 이는 한 세대에 한 번 찾아오는 기회로, 시장을 깊이 이해하고 적절한 운영 자산에 접근할 수 있는 탁월한 운영 주체만이 고도의 전문성이 요구되는 이 복잡한 자산군에서 궁극적으로 성공할 것입니다.

변혁의 서막

기술 진보는 언제나 혁신적 아이디어와 더불어, 그 아이디어를 일상생활로 확산시키는 인프라에 의해 실현되어 왔습니다.

산업의 기계화를 주도한 것은 중기기관이지만 철도와 석탄 공급망, 그리고 동력을 활용할 공장이 갖춰진 이후에 비로소 그 힘을 발휘했습니다. 전화는 통신 방식의 혁신을 일으켰지만, 가정과 기업을 연결하는 광범위한 통신망과 교환기, 교환 인력이 구축된 이후에 이러한 혁신이 널리 확산되었습니다. 전기는 발전소와 송전망이 대규모로 구축된 후에야 우리 일상의 모든 측면을 변화시켰습니다. 이러한 혁신은 새로운 산업을 축발하고 생산성을 높였으며, 경제적 가능성을 새로 정의했습니다.

오늘날 인공지능(AI)은 역사상 가장 영향력 있는 범용 기술로 부상할 준비를 갖췄습니다. AI는 신약 개발 가속화, 의료 진단 정밀도 향상, 자율주행차, 자연재해 예측, 가정용 돌봄 로봇 등 다양한 산업을 변혁시키고 우리의 삶 자체를 바꿀 수 있습니다. 장기적으로 AI는 모든 필수 자원의 한계 생산비용을 획기적으로 줄이고, 이른바 ‘풍요의 시대’를 열 잠재력을 가졌습니다.

그러나 AI 도입을 뒷받침할 기본집약적 물리적 인프라 없이는 이러한 혁신이 불가능합니다. 이 인프라에는 AI 팩토리, 전력 및 송전, 컴퓨팅 인프라, 전략적 연관 분야 및 자본 파트너십이 포함되며, 이는 향후 10년간 7조 달러¹ 이상의 투자 기회로 이어질 것입니다(자료 1 참조).

자료 1 AI 인프라 벤류체인은 7조 달러 규모의 투자 기회를 시사함



AI 팩토리

2조 달러

토지 매입부터 서비스 가동 준비까지,
데이터 센터 신규 용량 개발



전력 및 송전

5,000억 달러

컴퓨팅 전력 공급을 위한 기지부하 전력 및
송전 인프라



컴퓨팅 인프라

4조 달러

GPU 파트너십과 반도체 설계 및 제조



전략적 연관 분야 및 자본 파트너십

5,000억 달러

전용 광통신망 연결, 냉각 솔루션, 반도체 및
로보틱스 제조

출처: 브룩필드 내부 리서치.

“발전소가 지난 산업혁명의 동력이 되었듯, AI 팩토리가 새로운 산업혁명을 주도하고 있습니다. AI는 사회의 진보를 위한 인프라이며, 지금이 바로 이 인프라를 구축해야 할 시점입니다.”

- 젠슨 황(Jensen Huang), 엔비디아 창립자 겸 CEO(2025년 7월)

과거 산업혁명과 AI 혁명에는 결정적 차이가 있습니다. AI는 인지적 과제를 대규모로 증강하고 자동화함으로써, 경제 생산성과 실질 노동 공급을 동시에 확대할 수 있습니다. AI 기반의 자동화는 글로벌 국내총생산(GDP)의 대규모 성장을 견인할 것으로 기대되며, 향후 10년 동안 연간 10조 달러 이상의 경제 생산성 증가를 가져올 잠재력이 있습니다.²

현재 대규모 언어모델(LLM), AI 에이전트 시스템(AI 에이전트), 고도화된 추론 기술의 혁신이 AI 애플리케이션의 핵심 동력으로 작용하고 있습니다. 실제 운영 단계에 있는 AI 모델들은 특정 작업을 자동화하는 수준을 넘어, 챗봇을 통해 점점 더 복잡한 업무 프로세스를 생성하고 있습니다. 그러나 이러한 초기 혁신은 AI가 가진 잠재력의 극히 일부분에 불과합니다. 끊임없는 혁신의 물결과 새로운 유형의 AI가 윤곽을 드러내고 있으며, 각각 더 높은 수준의 연산 능력을 필요로 하고 있습니다.

이러한 기술적 한계들이 AI 인프라가 구축되는 방식을 변화시키고 있으며, 자본 집약적인 대규모 인프라 구조를 필요로 합니다. 예를 들어, AI 연산은 기존 클라우드 및 소프트웨어 애플리케이션에 사용되는 일반 중앙처리장치(CPU)보다 훨씬 더 특화되고 고도로 전문화된 그래픽처리장치(GPU)에 의존합니다. 이러한 고밀도 AI 시스템은 더 많은 전력을 소모하여 액체 냉각 시스템이 필요합니다. 한편, CPU는 전력 소모가 적어

공기 냉각 시스템으로도 충분합니다. 게다가 AI 연산 및 전력 수요가 급증하면서 디지털 인프라가 구축될 주요 지역에서 개발 일정이 두 배로 늘어나고 전력망 접속 승인까지 걸리는 시간이 3~6배 더 길어지고 있습니다.³ 현재 차세대 데이터센터 구축 시에는 GPU, 데이터 연결망, 관련 하드웨어를 포함한 컴퓨팅 인프라가 전체 자본지출의 최대 50%를 차지하고 있습니다.

AI의 기반에 투자하기 위해서는 관련 리스크를 관리할 수 있는 자본과 전문 지식이 필요합니다. 물론, 장기적 성장 모멘텀은 분명합니다. AI 기술에 대한 폭발적 수요, 기하급수적 데이터 증가, 지능형 시스템이 산업 전반에 미치는 혁신적 영향력은 부인할 수 없습니다. 시장 일각에서는 과열에 대한 우려를 제기하지만, 당사는 일단 공급 과잉 리스크는 낫다고 판단합니다. 전망치가 대폭 하향 조정되더라도 수요가 기존 및 계획 중인 인프라 용량을 훨씬 초과할 것으로 보이기 때문입니다. AI 기술이 한층 더 상용화되고 실제 비즈니스에 깊이 통합될수록, 확장 가능하고 성능 인프라에 대한 필요성이 더욱 급증할 것입니다.

브룩필드는 지금이 한 세대에 한 번 찾아올 절호의 기회이며, 미래의 디지털 기반을 구축할 기회의 시작이라고 판단합니다. 이는 경제 구조를 재편하고, 혁신을 주도하며, 선도적 위치에 선 투자자에게 매력적인 위험조정수익을 제공할 잠재력을 지닌 기회입니다.



북프랑스에 건설될 AI 허브의 디지털 렌더링 이미지. 설명 목적에 한함.

AI 인프라 수요 증가의 가속화

이러한 혁명은 결코 쉽게 찾아오지 않습니다. 모든 산업혁명은 과열된 낙관론을 거쳐, 회의론이 뒤따르는 과정을 겪었습니다. AI 역시 지금 비슷한 기로에서 있습니다.

공개 시장은 AI의 발전과 인프라 확충 필요성에 대한 뉴스에 민감하게 반응해 왔습니다. ChatGPT 출시 이후, AI의 파급력에 대한 기대감으로 투자자 심리가 극도로 고조됐습니다. 시장이 그 과피적 잠재력을 빠르게 주가에 반영하자, 기업 벤류에이션이 폭등했습니다. 그러나 이후 새로운 모델들이 기능 한계를 계속 뛰어넘자, 일각에서는 과연 그렇게 막대한 인프라 투자가 필요한지 의문을 제기하기 시작했습니다.

예를 들어, 2025년 초 딥시크(DeepSeek)는 주요 AI 연구소와 비슷한 성능의 모델을 훨씬 낮은 비용으로 개발해 주목을 받았습니다. 이에 따라, 중국 정부에서 육성하는 AI가 미국의 AI와 동등한 성능이라면 하드웨어, 데이터 센터, 전력 수요가 예상보다 작을 수 있다는 우려가 제기되었습니다. 이후 시장 일각에서는 데이터 센터 및 관련 자산에 대한 수요의 지속성에 의문을 제기하기도 했습니다.

그러나, 브룩필드는 데이터 센터 수요를 여전히 긍정적으로 전망합니다. 단기적으로는 AI 에이전트와 같이 여러 개의 AI 추론 작업을 결합해 하나의 목표를 달성하거나 심층 연구를 수행하는 '복합 AI 모델'의 부상이 예상됩니다. 실무 현장에서는 더 복잡한 작업을 처리하기 위해 더 효율적인 모델의 사용이 증가하면서, 결과적으로 더 많은 연산 자원을 소비하고 있습니다. 이러한 지속적인 연구 개발(R&D) 자체도 모델 학습과 실험을 위해 더 많은 AI 연산 자원을 필요로 할 것입니다. 무엇보다, 우리는 아직 인공 '지능'의 한계에 전혀 근접하지 않은 상태입니다. 민간기업과 정부 모두 차세대 AI 개발 경쟁에 수십억 달러를 투자하고 있습니다.

국가 차원의 전략적 우선순위로 부상한 AI

이제 AI는 상업적 이익과 국가 안보의 관점에서 국가 차원의 전략적 우선순위로 부상했습니다. 각국 정부는 AI 기가팩토리 설립을 지원하고, 핵심 반도체 공급망을 보호하며, AI 투자를 유치하기 위해 인허가 및 전력망 접속 정책을 개정하기 시작했습니다. 예를 들어, 우르줄라 폰데어라이엔 유럽집행위원장은 2025년 초 파리에서 열린

'AI 액션 서밋(AI Action Summit)'에서 '인베스트AI(InvestAI) 이니셔티브'를 발표했습니다. 이 프로젝트는 AI 산업에 최대 2,000억 유로 규모의 민관 투자 유치를 목표로 합니다. 이 중 200억 유로는 EU 지역에서 4곳의 'AI 기가팩토리' 건설에 투입됩니다. AI 기가팩토리는 초대형 컴퓨팅 허브로, 최첨단 모델 학습용으로 설계된 고성능 AI 반도체 약 10만 개가 탑재됩니다.

정부가 전략적 투자자 및 운영사와 함께 국가 차원의 대규모 AI 인프라를 구축하는 민관 파트너십 모델도 등장하고 있습니다. 브룩필드는 프랑스 정부와 함께 프랑스 AI 산업에 200억 유로를 투자하는 파트너십을 발표했으며, 스웨덴의 국가 AI 전략을 지원하는 100억 달러 규모의 파트너십을 발표했습니다. 이와 유사한 프로젝트가 북미, 유럽, 중동, 아시아 전역으로 확산되면서, 국가 차원의 인프라 수요를 촉진하고 있습니다.

AI 시스템은 국방, 선거, 정치 구조를 재편할 잠재력이 있습니다. 그 결과, 각국 정부는 제2차 세계대전 당시의 동원 체제나 코로나19 팬데믹 당시의 대응처럼, **AI 인프라의 규제 및 직접 투자 모두에서 최전선에 설 것입니다**. 최근 몇 년간 각국은 자국의 주권적 이익을 보호하기 위해 첨단 반도체 기술 접근을 제한하는 등 수출 통제를 강화했습니다. 세계적으로 탈세계화 흐름이 진행되는 만큼, 지역 단위의 AI 투자가 가속화될 것으로 예상됩니다.

이러한 환경에서는 적절한 파트너 선정이 대단히 중요합니다. 정부의 정책 목표에 부합하는 기업은 대규모 자금 지원과 규제 혜택을 받을 수 있는 반면, 그 외의 기업은 더 많은 장벽에 직면할 수 있습니다.



2025년 2월, 브룩필드 AI 인프라 글로벌 책임자 시간더 라시드(왼쪽), 에마뉘엘 마크롱 프랑스 대통령(오른쪽).

“

“우리는 AI 발전의 가속화에 필요한 지식, 인재, 탈탄소화 에너지를 모두 갖추고 있다. 속도를 늦춰서는 안 된다. 전 세계가 속도를 높이고 있다. 이것은 [기술적] 자립을 위한 싸움이다.”

- 에마뉘엘 마크롱 프랑스 대통령 (2025년 2월)

“유럽은 [AI 혁신을] 한 단계 더 끌어올려야만 한다.... 지난 20년간 미국과 중국의 경제는 유럽 경제에 비해 훨씬 빠르게 성장해 왔다.”

- 울프 크리스테르손 스웨덴 총리 (2025년 2월)

“전 세계 경쟁자들이 이러한 기술을 선점하기 위해 경쟁하는 가운데, 미국이 압도적인 글로벌 기술 패권을 손에 넣고 유지하는 것은 국가 안보의 핵심 과제다. 우리의 미래를 지키기 위해, 미국의 혁신 역량을 최대한 활용해야 한다.”

- 도널드 J. 트럼프 미국 대통령 (2025년 7월)

“우리는 캐나다의 기술과 캐나다의 가치관에 기반해, 캐나다인을 보호하기 위해 이러한 역량을 구축해야 한다. 외국 업체에 의존할 수는 없다. 이것이 새로운 현실이다.... 기존 방식은 더 이상 통하지 않는다. 이것이 캐나다 안보를 위한 내 최우선 과제 중 하나다.”

- 마크 카니 캐나다 총리 (2025년 2월)

“AI 산업에는 기회를 놓치지 않고 적극적으로 나서는 정부의 지원이 필요하다. 치열한 경쟁 속에서 손 놓고 있을 수는 없다. 글로벌 경쟁에서 승리하기 위해 신속히 움직이고 행동해야 한다.”

- 키어 스타머 영국 총리 (2025년 1월)

“우리는 반도체 제조시설에 대한 설비 투자와 더불어, 인공지능, 양자과학, 기술 등의 분야에서 민관 공동 연구, 개발, 투자도 적극 지원할 것이다.”

- 기시다 후미오 전 일본 총리 (2022년 1월)

”

프랑스 + 브룩필드

- 브룩필드는 프랑스 정부와의 200억 유로 규모 전략적 파트너십하에 첫 번째 AI 허브 설립을 확정하는 등 프랑스 내 AI 인프라 투자를 가속화하고 있습니다.
- 이 파트너십은 2025년 2월 'AI 액션 서밋'에서 처음 발표되었습니다. 이후 2025년 5월, 마크롱 대통령은 브룩필드가 해당 파트너십의 일환으로 개발하는 첫 번째 AI 허브 계획을 공식 발표하면서 "브룩필드의 200억 유로 투자에 힘입어 프랑스가 주요 AI 리더들과의 경쟁에서 계속 어깨를 나란히 할 수 있을 것"이라고 밝혔습니다.
- 북프랑스의 E-Valley 단지가 핵심 거점으로 가장 먼저 착공될 예정입니다. 단기적으로 최소 300MW에서 시작해, 장기적으로 최대 1GW의 용량 확보를 목표로 합니다. 해당 부지 한 곳에서만 100억 유로 이상의 투자와 4,000개의 직·간접 일자리 창출이 예상됩니다.
- 또한 인근에 선정된 추가 부지와 두 곳과 함께, 총 2GW 이상의 용량을 갖춘 유럽 최대 규모의 AI 인프라 클러스터를 형성할 예정입니다.



북프랑스 AI 허브의 디지털 렌더링 이미지. 설명 목적에 한함.

스웨덴 + 브룩필드

- 브룩필드는 스웨덴의 AI 인프라 개발을 지원하기 위해 최대 100억 달러를 투자합니다.
- 이 투자는 브룩필드가 유럽에서 진행하는 최대 규모의 AI 투자 중 하나로, 스웨덴 정부, 공공 기관, 학계, 현지 기업과의 협력을 확대하는 의미를 지닙니다.
- 브룩필드의 투자는 스트郎네스(Strängnäs)에 신설될 대규모 AI 센터를 중심으로 진행되며, 국가적 AI 전략을뒷받침하는 전략적 인프라 자산을 구축할 예정입니다.
- 해당 부지는 정규직 일자리 1,000개 이상을 창출하고, 10년간의 건설 과정에서 추가 일자리 2,000개를 창출할 것으로 예상됩니다. 이 시설은 스웨덴 최초는 물론, 유럽에서도 선구적인 사례가 될 것입니다.



스트郎네스 AI 센터의 디지털 렌더링 이미지. 설명 목적에 한함.

제번스의 역설: AI 효율이 높아지면 AI 수요가 더 증가한다

규모 확대와 효율성 향상으로 단가는 하락하면, 오히려 소비가 더 늘어나는 현상이 발생할 수 있습니다. 이를 '제번스의 역설(Jevons Paradox)'이라고 합니다. 1865년 경제학자 윌리엄 스탠리 제번스는 영국에서 석탄 증기기관 효율이 개선되자 석탄 소비량이 줄어들지 않고 오히려 증가하는 현상을 관찰했습니다.

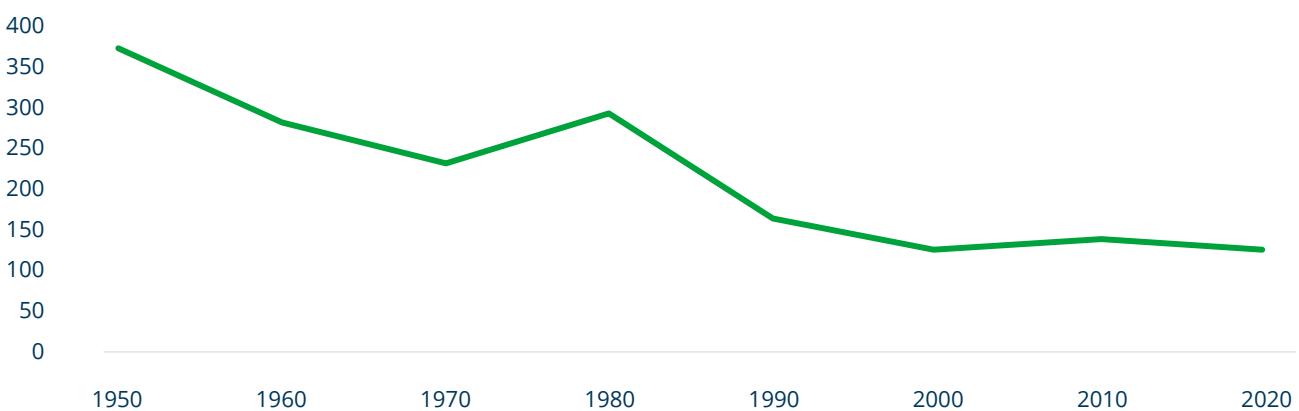
현대 기술에도 동일한 원리가 적용됩니다. 전력 산업을 예로 들어보겠습니다. 전력 단가는 지난 70년간 생산성이 향상된 결과, 인플레이션을 반영했을 때 약 65% 하락했습니다.

그러나 같은 기간 동안 전체 에너지 소비량은 약 15배 증가했습니다. 사용자가 증가하고, 1인당 사용량도 증가했기 때문입니다. 그 결과, 전 세계 전력 시장의 규모는 약 5배 확대되어 3조 달러 수준에 이르렀습니다(자료 2 참조).⁴ 앞으로 AI 연산 자원은 전력과 같은 필수 인프라의 영역에 가까워질 것으로 예상합니다. 전례 없는 수준의 장기 수요가 이를 주도할 것입니다.

ChatGPT 출시 이후 OpenAI가 개발자에게 부과한 AI 토큰 100만 개당 한계비용은 불과 18개월 만에 99% 하락했습니다. 이는 알고리즘 개선과 GPU 성능 향상을 통해 달성된 결과로, GPU의 세대가 바뀔 때마다 연산 효율이 2~3배씩 증가하고 있습니다.⁵ 예를 들어, 엔비디아의 흐퍼(H100) 아키텍처는 이전 세대 대비 학습 처리 속도를 크게 높였습니다. 최근 발표된 블랙웰(GB300)은 성능을 한층 더 끌어올려 훨씬 더 큰 모델을 더 낮은 토큰당 비용으로 학습할 수 있을 것으로 기대됩니다. 한편 주요 하이퍼스케일러의 미국 SEC 공시와 실적 발표를 보면, 자본지출은 시간이 지남수록 계속 증가하고 있습니다(자료 3 참조).

자료 2 현실 속 제번스의 역설: 전기 요금

미국 전기 요금 (\$/MWh, 인플레이션 조정 기준)



연간 전기 매출 (\$B, 미국 인플레이션 조정 기준 가격 참조)



출처: 미국 에너지정보청(EIA), 미국 노동통계국(BLS)

자료 3 수조 달러의 이동: 테크기업 역사상 최대 규모의 지출

하이퍼스케일러 자본지출 추이(\$B)



출처: 마이크로소프트, 메타, 아마존, 알파벳, 오라클의 SEC 공시 및 실적 발표 자료, 2025년 연도별 데이터.

“AI는 점점 더 많은 분야에서 상용화되고 실질적 기능을 수행하고 있습니다. AI의 효율성이 높아지면 AI 수요가 더욱 확대될 것입니다. 현시점에서는 인프라 과잉 투자의 가능성은 매우 낮다고 봅니다.”

- 코너 테스키, 브룩필드 자산운용 대표

AI의 대규모 확장을 가능케 하는 인프라

AI가 진정한 잠재력을 발휘하여 경제 성장을 견인하고 의료·금융·과학·지식산업 전반에서 혁신을 촉진하려면 대규모 확장이 반드시 필요합니다. 이를 위해서는 단순히 더 나은 모델만으로는 부족합니다. 견고하고 확장 가능한 인프라가 뒷받침되어야 합니다.

AI 벤류체인은 여러 요소로 구성되지만, 브룩필드는 대규모 AI를 구현하기 위한 핵심 인프라에 주목합니다.

바로, 물리적 자산과 서비스입니다. 여기에는 AI 팩토리, 전력 및 송전, 컴퓨팅 인프라, 전략적 연관 분야 및 자본 파트너십이 포함됩니다.

AI 팩토리

현재 주류를 이루는 클라우드 데이터센터와 달리, AI 팩토리는 첨단 냉각 시스템(액체 또는 침지 냉각)과 특화형 네트워킹(인피니밴드 또는 이더넷)을 적용해 수천 개의 칩을 클러스터링하는 최신 디지털 허브입니다. 생성형 AI의 급속한 확산으로 데이터센터 수요가 전혀 없는 규모로 폭발적으로 증가하고 있습니다(자료 4 참조).

AI 팩토리의 가동 전력 용량은 2024년 말 약 7GW에서 2025년 말 약 15GW로 확대될 전망입니다.⁶ 여기에 향후 10년 동안 추가로 약 75GW가 더 늘어날 것으로 예상합니다. 2034년경에는 AI 데이터센터 전체 용량이 약 82GW에 달해, 불과 10년 만에 10배 이상 증가할 것으로 전망됩니다(자료 5 참조).⁷

자료 4 클라우드 vs AI 학습·추론에 따른 데이터센터 전력 수요

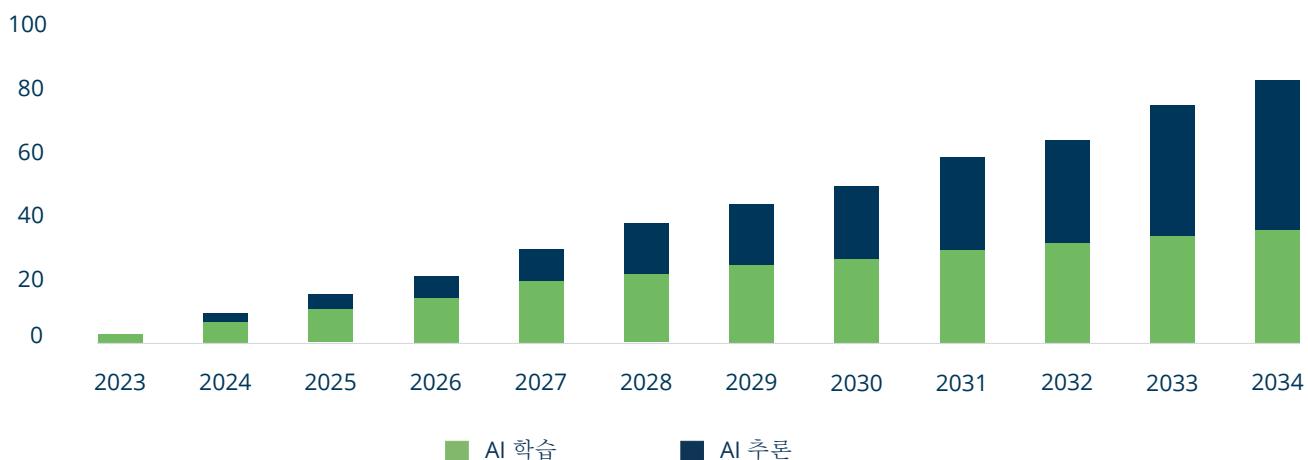
글로벌 전체 설치 용량(GW)



출처: 브룩필드 내부 리서치.

자료 5 2034년까지 AI 데이터센터 용량 10배 확대 전망

글로벌 AI 팩토리 전체 설치 용량(GW)



출처: 브룩필드 내부 리서치.

그 결과, AI 허브 구축 및 연산 하드웨어 확보에 필요한 자본 규모가 폭발적으로 증가하고 있습니다. 또한 고강도 연산을 필요로 하는 사용자 기반도 AI 연구소뿐 아니라, 기업의 연구개발 부서와 각국 정부로 확대되고 있습니다. 이를 가운데 상당수는 AI 연산 차원을 직접 보유하기보다 임대하는 방식을 선택하고 있습니다.

전력 및 송전

AI 작업은 기존 IT 작업보다 훨씬 더 많은 전력을 소모하기 때문에, 안정적인 전력 공급이 최우선 과제가 되었습니다.

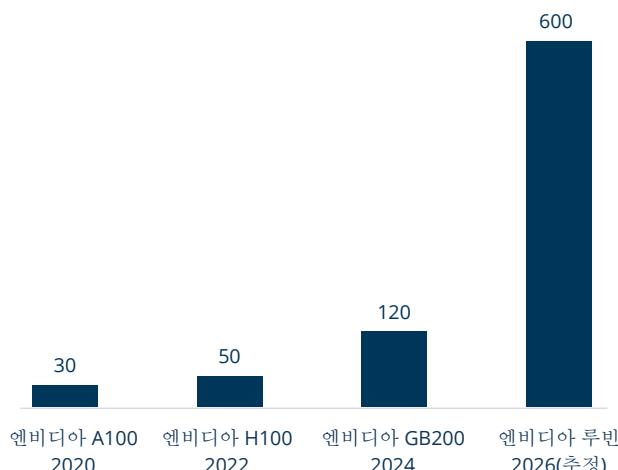
특히 대규모 모델의 고강도 연산 수요가 원인입니다. AI 칩의 전력 밀도는 일반 서버의 약 10배에 달하며, 향후 몇 년 안에 추가로 5~10배 더 증가할 것으로 예상됩니다. 일반 데이터센터가 랙 하나당 10~15kW를 소비하는 반면, 고밀도 AI 랙 하나는 120kW 이상을 소비할 수 있습니다. 이와 동시에, 신형 AI 칩의 에너지 효율이 비약적으로 개선되고 있습니다(자료 6 참조).

그러나 효율이 높아지더라도, 작업량이 기하급수적으로 증가하고 산업 전반으로 수요가 확산됨에 따라 전력 수요는 계속 급증할 수밖에 없습니다. 따라서, 이제 AI 확장을 실현하려면 전력 및 냉각 인프라가 AI 칩만큼이나 중요합니다.

자료 6 고성능 AI 칩의 전력 수요

고성능 AI 칩의 전력 수요가 계속 증가함

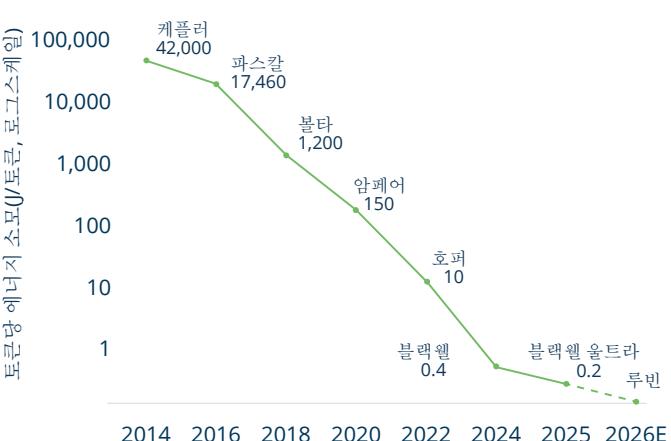
전력 밀도(kW/랙)



출처: 엔비디아.

LLM 추론의 에너지 효율이 점점 개선됨

GPT-MoE-1.8T



그 결과, 에너지 및 유ти리티 부문은 그 어느 때보다 강한 압박과 새로운 기회를 동시에 마주하고 있습니다. 업계 전문가들은 AI 수요를 소화하기 위한 발전 및 송전 인프라 확충에 향후 10년간 5,000억 달러 이상의 자본투자가 필요할 것으로 추정합니다. AI 인프라 개발사, 유티리티 기업, 규제 당국 간의 전략적 공조가 차세대 디지털 성장의 문을 여는 열쇠가 될 것입니다.

컴퓨팅 인프라

컴퓨팅 인프라 영역에는 GPU 파트너십뿐 아니라, AI 학습 및 추론을 가능케 하는 고성능 엔비디아 GPU 등 각종 칩 설계 및 제조가 포함됩니다.

초대형 AI 슈퍼컴퓨터를 향한 경쟁이 가속화되는 가운데, 엔비디아의 블랙웰과 같은 최첨단 아키텍처는 이제 단일 AI 시스템 내에서 72개의 GPU와 36개의 CPU를 연결합니다. 마이크로소프트는 2024년 한 해 동안만 엔비디아 GPU를 약 50만 장, 메타는 20만 장 이상 구매한 것으로 알려졌습니다.⁸ 이처럼 공급이 빠르게 부족해지면서, 차세대 반도체 생산능력을 확보하려는 글로벌 경쟁이 더욱 치열해지고 있습니다.

생성형 AI가 창출할 경제적 파급력이 예상되자, GPU 시장은 가장 규모가 크고 빠르게 성장하는 시장 중 하나로 자리 잡았습니다. 당사는 GPU 누적 설치량이 2024년 약 700만 장에서 2034년 4,500만 장으로 약 7배 증가할 것으로 예상합니다. 이 기간 동안 GPU 하드웨어 누적 매출은 4조 달러를 넘어설 것으로 추정합니다(자료 7 참조).⁹ 지난 10년간 GPU 성능은 1,000배 향상되어¹⁰ 사실상 '무어의 법칙'을 능가했습니다. AI 모델 학습에 사용 가능한 전체 연산 용량은 지난 10년간 그 이전의 40년간 보다 더 크게 증가했습니다.¹¹

자료 7 GPU 누적 설치량, 2034년까지 7배 증가 전망

GPU 설치량(단위: 1,000장)



출처: 브룩필드 내부 리서치.

전문가들은 강인공지능(AGI)에 도달하려면 지난 5년간 이뤄진 연산 성능 향상이 다시 반복되어야 한다고 판단합니다. 최신 반도체 로드맵과 대규모 데이터센터 구축 속도를 고려할 때, 당사는 해당 수준의 연산 성능 향상이 2030년 전에 달성될 것으로 판단합니다.

전략적 연관 분야 및 자본 파트너십

AI 작업의 복잡성과 규모가 증가하면서, 이를 뒷받침하는 전용 광통신망 연결, 액체 냉각 시스템, 순환경 네트워크 등의 인프라 수요도 함께 증가합니다. 이러한 연관 분야는 AI의 지속적 성장을 가능하게 하는 핵심 동력이며, 인프라 투자에 초점을 둔 자금을 활용할 수 있는 매력적인 투자 기회를 제공합니다.

또한 지정학적 환경 변화와 산업정책 변화로 인해, 서방 국가에서는 공급망의 현지화(온쇼어링) 속도가 빨라지고 있습니다. 그 결과, 반도체 제조, 로보틱스 생산, 모델 학습 허브에 대한 새로운 투자 수요가 발생했습니다. 인텔과 TSMC의 미국 내 제조 시설, 북미 및 유럽의 로보틱스 생산 거점과 같은 프로젝트는 AI 경쟁력 확보를 위한 물리적 인프라 구축의 대표적 사례입니다. 이러한 프로젝트를 추진하는 자본 파트너십은 AI 멀티체인 전반을 뒷받침할 뿐 아니라, 정부와 대기업의 지원을 받으면서 국가적 우선순위 및 기술 주권에 부합하는 탄력적이고 장기적인 투자 기회를 제공합니다.

현재 투자 가능한 비즈니스 모델

AI의 잠재력은 무한하지만, 연산 및 에너지 역량이 그 관문 역할을 합니다. AI의 토대를 구축하려면, 전례 없는 규모의 자원이 필요합니다. 이는 우리가 알고 있는 인프라 투자의 개념 자체를 다시 정의할 것입니다.

이미 최신 AI 모델의 학습 비용은 가파른 스케일링 법칙에 따라 불과 몇 년 만에 약 10배 상승했습니다.¹² 한편 데이터센터 산업이 급증하는 AI 작업량을 감당하려면 2030년까지 현재의 3배 이상으로 용량을 확충해야 합니다.¹³ AI 프로토 타입 연구소들은 이미 수십억 달러 규모의 확장 계획을 발표한 상태입니다.

이 성장은 투자 가능한 다양한 사업 모델을 창출하며, 각 모델은 'AI 인프라'라는 퍼즐에서 중요한 조각을 담당합니다.

데이터센터 및 AI 팩토리

맞춤형 전력 및 냉각 시스템을 갖춘 AI 특화형 하이퍼스케일 데이터센터는 현재 가장 빠르게 성장 중인 인프라 영역 중 하나입니다. 브룩필드가 북미(Compass), 유럽(Data4), 아시아·태평양(DCI) 지역에 확보한 기존 데이터센터 플랫폼은 오래전부터 구축한 관계성 네트워크와 디지털 인프라 니즈에 대한 전문 지식을 바탕으로 이 흐름의 초반부터 수혜를 받았습니다. 브룩필드는 캠퍼스 확장과 AI 최적화 설계(예: 팩 밀도 상향, 온사이트 발전 설비 구축)를 통해 하이퍼스케일러 및 AI 연구소의 폭발적 수요를 포착할 계획입니다.

차세대 인프라 구축은 막대한 자본과 높은 복잡성이 수반되는 만큼, 단위당 수익성이 매력적이며 전통적 인프라 대비 프리미엄 수익을 제공합니다.

전력 솔루션

AI 캠퍼스 규모가 1GW 이상인 프로젝트에서는 전력 공급이 성패를 좌우합니다. 이때 해법이 될 에너지 솔루션에 도달하려면 모든 것을 아우르는 복합적 접근이 필요합니다. 일부 대규모 개발 프로젝트는 재생에너지나 송전망 확충 속도가 따라오지 못하는 지역에서 전력 수요를 충족하기 위해 이미 천연가스 터빈 방식의 온사이트 발전을 도입하고 있습니다. 또한 개념으로만 존재했던 첨단 원자력 기술도 이제 실현 단계에 진입했습니다. 예를 들어, 구글은 데이터센터에 탄소 무배출 에너지를 하루 24시간 365일 공급하기 위해 사상 최초의 소형모듈원자로(SMR) 전력 계약을 체결했습니다.¹⁴

데이터센터 개발사는 모듈식 온사이트 발전을 통해 운영 개시 일정을 단축할 수 있습니다. 이러한 확장형 시스템은 향후 수요 증가에 맞춰 전력 공급 용량을 유연하게 확대할 수 있습니다. 개발사들은 이러한 소비자 측 분산설비(behind-the-meter, BTM) 인프라를 구축하기 위해 새로운 형태의 자금 조달 구조를 모색하고 있습니다. 시장에서는 높은 현금수익률, 장기 계약, 투자등급 장기 구매계약자와의 하방 보호 등 매력적인 인프라 특성을 갖춘 계약을 자금 조달이 가능하도록 안정적으로 구조화함으로써 자본 파트너십을 제공할 수 있는 새로운 기회가 포착되고 있습니다.

BTM 발전과 에너지 저장 솔루션을 결합하면 AI 팩토리가 수요 변동을 더 효과적으로 관리하고 간헐적 재생에너지 더 효율적으로 통합하는 데도 도움이 될 수 있습니다. 이러한 배터리 스토리지 시스템은 GPU 부하가 최고조에 달하거나 정전이 발생할 때 비상 전력 및 전력망 안정성을 보조함으로써 중요한 전력 복원 기능을 제공할 수 있습니다.



AP300™ SMR. 웨스팅하우스는 원자력 산업에 핵심 기술, 제품, 서비스를 제공하는 글로벌 선도 기업이며, 브룩필드의 포트폴리오 회사입니다.

구독형 그래픽처리장치 서비스 및 컴퓨팅 인프라

현재 전통적인 클라우드 서비스 업체들은 고성능 GPU 용량을 빌려주는 방식으로 매력적인 수익을 창출하고 있습니다. 예를 들어, 아마존 웹 서비스(AWS)는 AI 연산 서비스에서 약 25~30%의 무차입 수익률을 달성했습니다.¹⁵ 이러한 하이퍼스케일러 업체는 기본 연산 자원(raw compute)에 머신러닝 도구 및 기술 지원을 결합해 패키지로 제공하지만, 최근에는 코어위브(CoreWeave)와 같은 AI 특화형 네오클라우드 업체도 시장에 새롭게 등장했습니다.

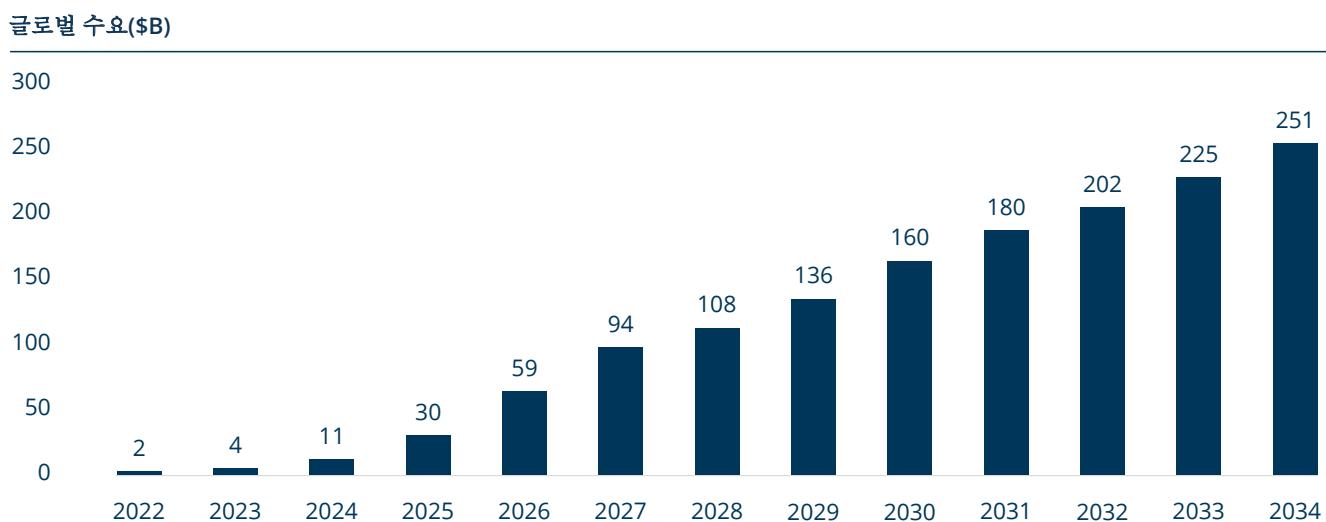
브룩필드는 신용도가 높은 거래 상대와 최소 고정요금이 설정된(take-or-pay) 4~5년 만기 계약을 체결하는 방식을 적용해, 당사가 인프라 투자처럼 리스크 특성이 매력적인 GPU 자금 조달 모델을 구현했다고 판단합니다. 이러한 계약은 종종 데이터센터 장기 임대차 계약과 연계되어, 최초 계약기간 종료 후 갱신을 통해 추가 수익 창출 가능성이 높아집니다.

브룩필드는 구독형 그래픽처리장치 서비스(GPUaaS) 시장 규모가 2025년 약 300억 달러에서 2034년 2,500억 달러 이상으로 성장할 것이라고 전망합니다.¹⁶ 대규모 설비투자 없이 AI 연산 자원을 필요에 따라 유연하게 확보하려는 기업들이 대기업부터 스타트업까지 다양하기 때문입니다(자료 8 참조).

“지금 에너지 공급이 병목 현상을 일으키고 있습니다. 해답은 소비자 측 분산설비(BTM)에 있습니다. 시간이 지나면 태양광, 풍력, 원자력을 막론하고 전력이 있는 곳으로 데이터센터가 이동하게 될 것입니다.”

- 시칸더 라시드, 브룩필드 AI 인프라 글로벌 총괄

자료 8 GPUaaS 시장, 2034년 2,510억 달러 돌파 전망



출처: 브룩필드 내부 리서치.

미래를 위한 계획

점점 더 강력해지는 AI 모델의 등장, 실시간 추론에 대한 폭발적 수요, 그리고 현재 존재하는 연산 역량의 물리적 한계가 AI 인프라 사업자와 투자자 모두에게 전략적 환경의 대대적 변화를 촉발하고 있습니다.

AI의 물리적 기반을 설계하고 이에 투자하며 미래에도 경쟁력을 유지하려면, 병목 현상이 발생하는 지점과 다음 도약이 발생할 분야를 반드시 파악해야 합니다.

전력망 문제

AI의 전력 수요를 전력망이 따라잡지 못하는 지역에서는 온사이트 발전 또는 전용 재생에너지 설비가 성장세 유지의 중심축이 될 것입니다. 이는 전력망 접속 승인까지 걸리는 시간이 새로운 데이터 센터를 짓는 데 걸리는 시간보다 훨씬 길기 때문입니다(자료 9 참조). 미국의 경우, 전력망 접속 승인까지 평균 대기 기간이 약 6년, 캘리포니아 같은 시장에서는 최대 10년에 달합니다.¹⁷

독립형(off-grid) 전력 시스템을 갖춘 데이터센터 프로젝트가 올해 발표된 것만 약 2.7GW 규모에 달합니다. 전문 개발사와 클라우드 대기업 모두 자체적인 전력 공급 설계를 검토 중이며, 단일 캠퍼스 기준으로 최대 1GW 규모의 프로젝트 제안도 나오고 있습니다.¹⁸

모델 효율성

AI 모델은 연산 자원의 사용 효율이 비약적으로 개선되고 있습니다. 예를 들어, 메타의 최신 Llama 4 모델은 전문가 조합형(MoE) 아키텍처를 채택해 추론 단계에서 4,000억 개의 파라미터 중 일부만 활성화함으로써 연산 비용과 지연 시간을 크게 줄였습니다.¹⁹ 딥시크와 같은 다른 모델도 이러한 추세를 이어가며, GPT-4 출시 불과 몇 달 만에 추론 비용을 약 75% 절감하면서도 GPT-4와 유사한 성능을 제공했습니다. 딥시크는 저정밀 연산, 단일 추론 연산의 다중 단어 예측, 강화 학습을 통한 자체 개선 등의 알고리즘 혁신을 통해 이와 같은 성과를 냈습니다.²⁰

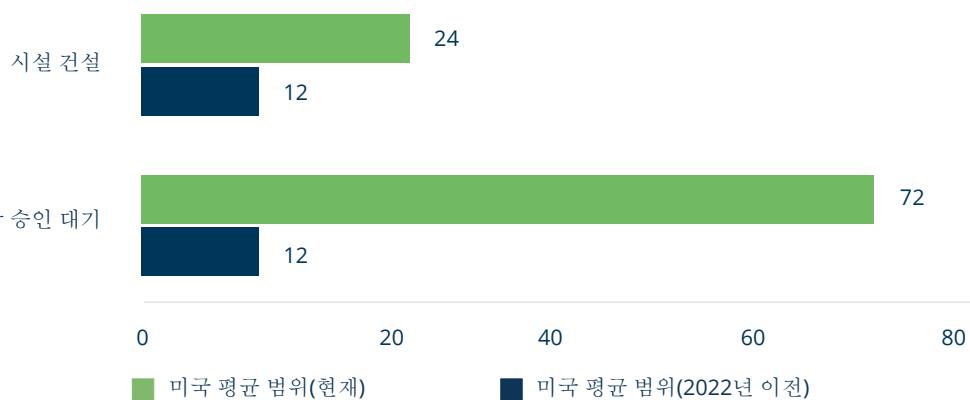
이렇게 AI 모델의 효율성이 개선되면, 각 작업에 필요한 연산 자원이 감소합니다. 그러나, 제번스의 역설에서 관찰된 바와 같이, 전체 수요는 오히려 증가하는 것입니다.

스케일링 법칙

AI 프론티어 연구소들은 모델과 데이터셋이 커질수록 성능이 향상되는 현상, 즉 '스케일링 법칙'을 계속 관찰하고 있습니다. 다만, 이 성능 향상을 실현하려면 막대한 연산 용량이 필요합니다.

자료 9 전력 공급에서 하이퍼스케일 데이터센터 개발의 병목 현상이 발생하는 이유

하이퍼스케일 시설의 전력 확보 및 건설에 소요되는 최대 기간(개월)



출처: 브룩필드 내부 리서치.

최신 파운데이션 모델의 학습을 위해서는 수만 장의 GPU를 초저지연 네트워크로 연결해야 하며(빠르게 수십만 장 단위로 확장되는 중), 마이크로초 단위의 자연조차 학습 속도에 병목 현상을 일으킬 수 있습니다. 애플리케이션 측면에서는, 보다 복잡한 AI 쿼리(답변당 더 많은 '생각 토큰'이 필요함)에도 초 단위 이하의 응답 속도를 유지하려면 사용자와 물리적으로 가까운 위치에 더 큰 GPU 클러스터를 구축해야 합니다.

스케일링 법칙의 제약 요인은 이제 알고리즘이 아닌 인프라로 이동하고 있습니다. 밀집배치(co-located) 방식으로 고밀도 연산 클러스터를 구축할 수 있는 역량이 성장의 핵심 요건이 되었으며, 이제는 알고리즘 혁신보다 물리적 용량이 성장을 제약하는 요인으로 작용하고 있습니다.

학습과 추론

현재까지는 새로운 AI 모델의 학습에 대부분의 연산 자원을 소비해 왔지만, 앞으로는 모델을 실제 환경에서 실행하는 '추론'이 연산 수요에서 큰 비중을 차지할 전망입니다(자료 10 참조). 모델이 전 세계에 배포되면, 수백만 건의 쿼리와 애플리케이션 요청을 처리해야 하므로 막대한 연산 자원이 필요합니다.

당사 예측에 따르면, 2030년경에는 전체 AI 연산 수요의 약 75%가 추론에서 발생할 것입니다.²¹ 하나의 목표를 달성하기 위해 수십 개의 모델을 연쇄적으로 호출하는 복잡한 AI 에이전트의 등장이 추론 관련 수요에 박차를 가할 것입니다. 이러한 변화로 인해 데이터 센터 설계는 대규모 학습 작업뿐

아니라, 대량의 추론 트래픽 처리에 최적화되는 방향으로 발전할 것입니다.

양자 컴퓨팅

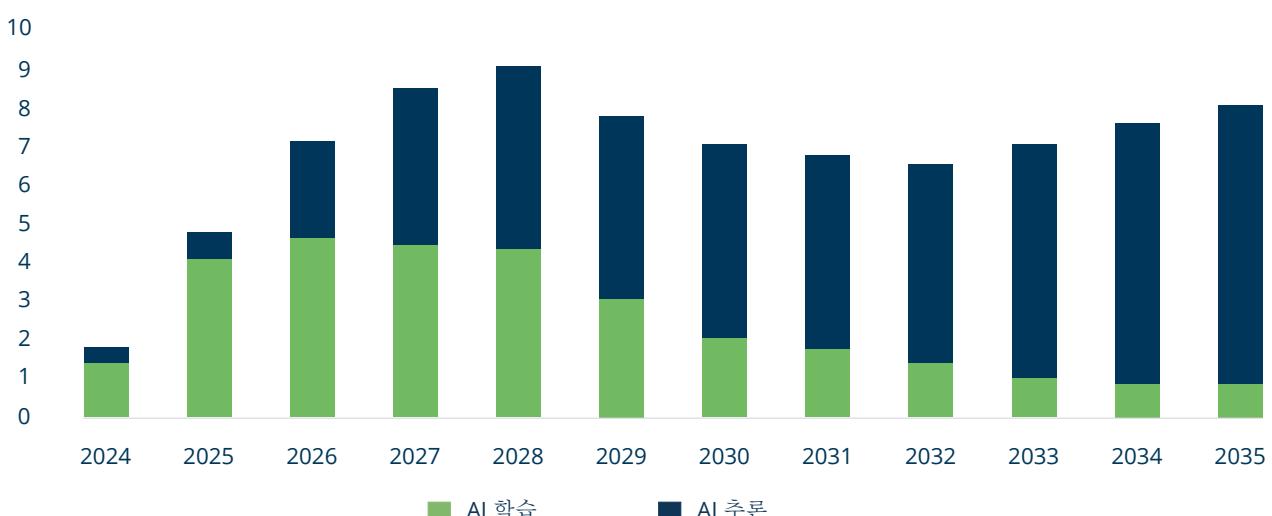
양자 컴퓨팅은 복잡한 문제를 기존 컴퓨터보다 훨씬 빠르게 처리할 잠재력을 지니며, 장기적으로 AI 성능을 향상시킬 가능성이 있습니다. 다만, 양자 컴퓨팅이 주류 AI 작업에 영향을 미치기까지는 최소 5년 이상이 걸릴 것으로 보입니다. 구글의 월로우 칩과 같은 초기 프로토타입 시스템은 오류 감소 측면에서 진전을 보였습니다. 에퀴닉스, 텔레포니카와 같은 일부 코로케이션(위탁배치) 사업자는 이미 양자 컴퓨터를 기준 서버와 함께 호스팅하기 시작했습니다.

결국 양자 컴퓨터도 안정적인 전력 공급, 특수 냉각(주로 극저온 방식), 진동 및 전자기 간섭 차단 등 AI와 유사한 인프라 지원이 필요해질 것입니다. 이에 따라 향후 데이터 센터는 양자 하드웨어를 수용하기 위해 극저온 냉각 루프나 자기 차폐 설비 같은 구조적 개조가 필요할 수도 있습니다. 현시점에서 실질적인 AI 인프라 계획의 초점은 여전히 GPU 및 텐서처리장치(TPU)에 맞춰져 있습니다.

이에, 브룩필드의 접근 방식은 양자 컴퓨팅 기술의 발전을 면밀히 모니터링하는 한편, 기술이 성숙하고 고객 수요가 발생할 시점에 맞춰 양자 노드를 자사 시설에 통합할 수 있도록 준비를 갖추는 것입니다.

자료 10 2030년까지 미래 AI 연산 수요의 약 75%가 추론에서 발생할 전망

글로벌 전력 소비량(GW)



출처: 브룩필드 내부 리서치.

로보틱스

우리는 지금 AI 모델과 로보틱스가 물리적 인프라 시스템과 융합되는 새로운 시대에 진입하고 있습니다. 그 운영을 위해서는 확장 가능한 실제 환경과 인프라가 필요합니다.

로보틱스는 크게 목적 특화형과 범용형으로 구분됩니다. 젠슨 황 엔비디아 CEO의 말에 따르면, 인간 형태(휴머노이드)의 범용 로봇은 이미 세상이 인간에 맞춰 만들어져 있다는 점에서 가장 중요한 기회입니다.

지난 2년 동안 멀티모달 AI, 합성 데이터 생성, 정교한 동작 제어 기술의 비약적 발전에 힘입어 휴머노이드 분야에 큰 진전이 있었습니다. 휴머노이드 로봇의 생산량은 향후 10년 이내에 수백만 대 수준에 달할 것으로 예상되며, 이는 노동력의 구조 재편과 GDP에 영향을 미칠 것입니다.

아직 초기 단계이지만, 향후 10~15년 내에 도입 추세가 'S자 곡선'을 그리면서 대규모 자본 투자 사이클이 형성될 전망입니다.²²

기술 진부화

AI 하드웨어는 혁신 속도가 매우 빠르기 때문에 인프라에 지속적인 진부화 리스크가 존재합니다. 클라우드 하이퍼스케일러들은 자체 개발한 가속기(예: Google TPUv7, AWS Trainium)를 선보이고 있으며, 주요 GPU 및 ASIC의 세대 교체 주기는 이제 12~18개월에 불과합니다. 냉각 및 전력 표준도 변화 중이며, 액 하나당 전력 밀도는 100kW를 초과할 것으로 예상됩니다.²³ 액체 냉각 시스템을 갖춘 신규 데이터센터를 구축하려면 전력 밀도가 낮은 기존의 데이터센터 대비 메가와트(MW)당 자본지출이 평균 약 100만 달러 증가하는 것으로 추정됩니다.²⁴

AI 허브가 이러한 기술 진부화를 방지하려면, 새로운 칩과 품팩터가 출시될 때 전력 및 냉각 시스템을 신속히 업그레이드할 수 있는 모듈형 설계가 필요합니다. 핵심은 유연성입니다. 예를 들어, 향후 침지 냉각 시스템을 도입할 수 있도록 공간과 배관 설비를 미리 고려하여 설계하는 것입니다.

브룩필드는 프로젝트에서 유연한 적응성을 확보하고 장비 공급업체와의 긴밀한 파트너십을 유지함으로써 기술 진화에 발맞춰 시설 교체가 가능하도록 준비하여 진부화 리스크를 최소화합니다. GPU 인프라 운용 측면에서는, 자산의 유효 수명 동안 안정적 수익을 확보하기 위해 우량한 거래 상대와 최소 고정요금이 설정된(take-or-pay) 장기 계약을 체결하고자 합니다.



AI 도입 시 기업 리스크의 완화

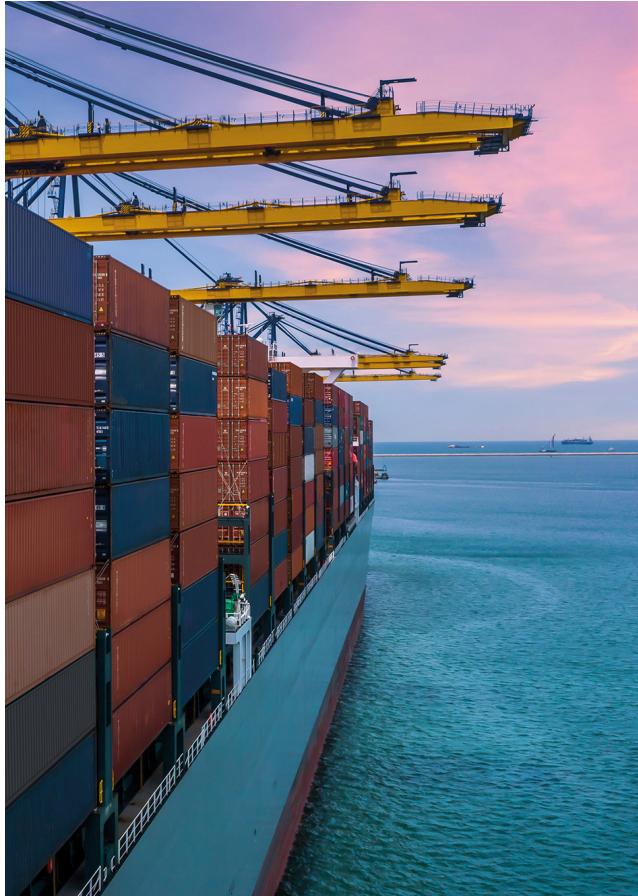
기업은 AI를 도입하는 과정에서 중요한 의사결정들을 내려야 합니다. 폐쇄형 또는 오픈소스 AI 모델 중 하나를 선택하고, 핵심 인프라를 직접 구축할지 아니면 구매할지, 자체 AI 인력을 개발할지 아니면 외부 파트너를 고용하여 모델을 구축할지 결정해야 합니다. 또한 AI 기반 제품이 개인정보 보호 및 고객 경험에 미치는 새로운 영향도 고려해야 합니다.

많은 대기업이 하이브리드 인프라 전략을 추구합니다. 실험적 용도로 사용하거나 수요가 급증하는 시기에는 클라우드 사업자로부터 단기적으로 GPU 용량을 임차하는 한편, 민감한 작업을 처리하기 위해서는 독자적인 AI 클러스터를 구축하거나 코로케이션(위탁배치) 방식을 선택하는 것입니다. 기업은 입지 선정, 전력 조달, 냉각 설계, 운영 등에서 풍부한 경험을 보유한 운영 사업자와 협력함으로써 그들의 전문성을 활용하고 확장 과정의 리스크를 줄일 수 있습니다.

금융, 헬스케어, 제조업, 기타 민감한 산업 분야의 기업들은 독자적 인프라 투자를 확대하여 자체 모델을 개발하고, 데이터 및 지식재산(IP)을 보호하며, 규제 요건을 충족하려 할 것입니다.

AI 인프라 투자가 확대됨에 따라, 이해관계자들은 다음과 같은 주요 과제를 신중히 관리해야 합니다.

- 기술 변화:** AI 모델과 하드웨어가 지속적으로 발전하는 만큼, 인프라도 이에 맞춰 유연하게 적응할 수 있어야 합니다. 반도체 세대가 진화하고 '시스템 2' AI 아키텍처가 발전하는 동안, 시장 참여자들은 데이터 센터를 업그레이드하거나 재구성할 준비를 갖춰야 합니다.
- 시장 경쟁:** AI 인프라 자원에 대한 높은 수요는 관련 자산의 밸류에이션을 끌어올릴 수 있습니다. 엄격한 진입 전략을 수립하고 하방 리스크를 구조적으로 완화할 수 있는 깊은 전문성이 요구됩니다.



브룩필드의 포트폴리오 회사인 트리톤은 세계 최대 규모의 복합운송 컨테이너 임대사업자입니다.

- 공급망 병목 현상:** GPU, 특수 냉각 부품, 고급 메모리는 공급이 제한적이며 납기가 지연되고 있습니다. 수십 년의 경험을 통해 구축된 긴밀한 공급망이 효율적 운영을 위해 매우 중요합니다.
- 규제 환경:** 정부의 규제 요건은 프로젝트의 경제성에 영향을 미칠 수 있습니다. 예를 들어, EU의 인공지능법(AI Act)은 '고위험' AI 시스템에 대해 새로운 요건을 부과할 예정입니다. 여기에는 데이터의 역내 저장 의무나 투명성 요건 등 역내 데이터센터 투자를 뒷받침하는 규정이 포함할 수 있습니다. 주요 국가와 긴밀한 관계를 유지하는 것이 진정한 경쟁우위를 제공합니다.

브룩필드가 디지털 자산과 재생에너지 자산을 모두 장기적으로 소유한 경험은 글로벌 플랫폼에서 통합형 솔루션을 제공할 때 전략적 강점으로 작용합니다.
(예: 청정에너지 온사이트 발전으로 가동되는 AI 전용 데이터센터 구축 등) 브룩필드는 규모, 리스크 인식, 운영 전문성을 바탕으로 하이퍼스케일러, 정부, AI 개발자 모두와 장기 파트너십을 구축하고, AI 밸류체인을 지속 가능한 위험조정수익을 창출하는 구조로 전환하고 있습니다.

AI 비전의 실현과 확장

AI는 챗봇부터 강인공지능(AGI)을 거쳐 언젠가 초인공지능(ASI)으로 진화할 것입니다. 이 과정은 자본 집약적이고 기술적으로 복잡한 물리적 인프라에 의존해야 하며, 선도 기업들이 차세대 기술의 주도권을 쥐고 있습니다.

브룩필드는 이 분야에 대한 광범위한 연구를 바탕으로 다음과 같은 주요 시각을 정리했습니다.

- AI는 혁신적인 범용 기술로 광범위한 파급효과를 가겠습니다.** 중기적 관점에서, AI는 자동화를 통해 세계 경제에 10조 달러 이상의 추가적 경제 가치를 창출할 잠재력을 가지고 있습니다. 장기적 관점에서, AI는 초인적 지능과 대규모 로봇 자동화가 주도하는 '풍요의 시대'를 열 수 있습니다.
- 시장 성장이 지속될 것이며,** 스케일링 법칙, 모델 효율성 향상에 따른 단위비용 하락, 국가 차원의 연산 자원 확보 수요가 그 성장세를 견인할 것입니다.
- 향후 10년간 AI 관련 전력 수요가 100GW를 초과할 것으로** 브룩필드는 전망합니다. 또한, 이를 위해 주요 시장 전반에 7조 달러 이상의 자본이 필요할 것으로 예상합니다.

과거 증기기관, 전기, 전화가 그려했듯, AI 역시 전 세계 경제를 근본적으로 변화시킬 것입니다. 다만, 이를 위해서는 대규모 확장을 뒷받침할 필수 인프라가 구축되어야 합니다. 과거의 모든 혁명에서 역사의 흐름을 바꾼 것은 기술적 돌파구 그 자체만이 아니라, 그 기술이 대중적으로 확산될 수 있게 한 시스템이었습니다. AI의 발전 궤적이 일정한 직선은 아닐 수 있지만, 위로 향하는 것은 분명합니다. 이를 뒷받침하는 것은 더 많은 데이터, 더 많은 연산, 더 많은 전력을입니다.

“향후 20년간 첨단 로보틱스 및 서비스 분야에서 AI 모델이 가져올 생산성 향상은 전례 없는 수준일 것입니다 ... 우리는 지금 ‘대투자 시대’의 한가운데에 있습니다.”

- Bruce Flatt, 브룩필드 CEO

AI가 단순히 뉴스 헤드라인을 장식하는 수준에서 벗어나 실제 산업 전반에 깊이 통합되는 단계로 나아감에 따라, 관련 인프라의 대규모 구축과 운영이 막대한 과제를 안겨주는 동시에 새 시대의 결정적 투자 기회로 자리 잡고 있습니다. 브룩필드는 디지털 및 에너지 인프라 분야에서 쌓은 오랜 경험을 바탕으로 AI의 물리적 기반 구축을 선도할 수 있는 독보적인 위치에 있습니다. 인류는 과거 산업혁명 시기에 철도, 전력망, 통신망을 구축해 혁신을 실현했던 것처럼, 이제는 AI 시대를 가동시킬 시스템을 구축하고 있습니다.



글로벌 재생에너지 선도 기업이자 브룩필드의 포트폴리오 회사인 네오엔(Neoen)은 배터리 스토리지 시스템을 활용해 발전 시설에 필수적인 기지부하 전력을 공급합니다.

부록: AI란 무엇인가?

인공지능은 인간의 인지 능력과 의사결정 능력을 모방하도록 설계된 범용 기술입니다.

그 핵심에는 방대한 데이터를 읽고 그 안에서 패턴을 찾아 학습하는 소프트웨어 코드가 있습니다. 이 모델은 발견한 패턴을 처리하여 학습 기반으로 예측을 수행합니다. 이 두 과정은 일반적으로 '학습'과 '추론'으로 알려져 있습니다. AI라는 용어는 50년 전에 등장했지만, 과학의 비약적 발전과 대규모 연산 클러스터에 대한 접근성 향상으로 인해 AI 혁신이 가속화되었고, 2022년 ChatGPT의 등장을 맞이해 폭발적으로 확산됐습니다.

실제 활용되는 AI의 역량은 정교함의 수준에 따라 약인공지능(ANI), 개인공지능(AGI), 초인공지능(ASI)으로 구분하는 경우가 많습니다(자료 11 참조).

약인공지능(ANI)

약인공지능(Artificial Narrow Intelligence, ANI)은 특정 작업에는 탁월하지만(예: 맞춤형 광고, 음성 인식 등) 범용적인 적응력이 부족한 알고리즘으로 구성됩니다. 현재 상용화되어 운영 중인 AI 모델 대부분은 이 범주에 속합니다. 특정 영역에서는 뛰어난 성능을 보이지만, 다른 영역에서는 동일한 능력을 안정적으로 발휘하지 못하기 때문입니다. OpenAI의 GPT-4, 구글의 Gemini 2.5, xAI의 Grok 3, 엔트로픽의 Claude, 메타의 Llama, 딥시크의 R1 등 최첨단 대형언어모델(LLM)조차도 마찬가지입니다. 텍스트 예측, 문서 요약, 코드 생성 등에는 탁월하지만, 새로운 학습이나 인간의 지침 없이는 낯선 문제를 자율적으로 해결할 수 없습니다. 실제로 ANI는 고객지원 챗봇, 콘텐츠 추천 엔진, 차량의 운전 보조 시스템(차선 유지 기능)과 같은 용도로 활용됩니다.

개인공지능(AGI)

개인공지능(Artificial General Intelligence, AGI)은 인간 수준의 범용성, 추론, 계획, 학습 능력을 갖춰 경험하지 못한 과업까지 수행할 수 있는 미래형 시스템을 의미합니다. 많은 연구자들은 진정한 AGI에 도달하려면 연산 능력이 지난 5년 동안 향상된 것과 같은 수준으로 다시 한번 향상돼야 한다고 주장합니다. 최신 모델의 학습에 사용된 연산량이 지난 10년 동안 매년 4~5배씩 증가했다는 점을 고려할 때, 지금과 같은 스케일링 법칙이 지속된다면 2030년 전에 AGI를 달성할 수 있다고 판단할 만한 근거가 있습니다.²⁵

이미 '스크래치패드' 추론과 같은 초기 기법을 통해 현재의 AI 모델에서도 범용 문제 해결력의 단초가 포착되고 있습니다. 이는 GPT-4 수준의 성능과 인간 수준의 역량 간 격차가 예상보다 빠르게 좁혀질 수 있음을 시사합니다. 예를 들어, 미래의 AGI는 코딩을 다시 하지 않아도 새로운 문제에 즉시 적응하는 자율 연구 보조원이나 다기능 디지털 작업자를 구현할 수 있을 것입니다. 이러한 AI의 비약적 발전에도 불구하고, 인간 수준의 지능은 최종 목표라기보다 그다음 단계인 '초지능'으로 나아가기 위한 발판에 불과해 보입니다.

초인공지능(ASI)

AGI 너머에는 초인공지능(Artificial Superintelligence, ASI)이 있습니다. AI 시스템이 과학과 전략은 물론 창의성, 감성 지능에 이르기까지 모든 분야에서 인간의 인지 능력을 압도적으로 능가하는 가상의 단계입니다. AI가 스스로 더 뛰어난 AI를 설계할 수 있게 되면, '인텔리전스 폭발'이라는 피드백 루프가 형성되어 수십 년의 연구개발(R&D) 과정을 불과 몇 달로 압축할 수 있을 것입니다. 그 결과로 '생산성 충격'이 올 것입니다. 수억 명의 지치지 않는 가상의 '연구자'들이 끊임없이 반복 작업을 수행하며 모든 산업 구조를 재편할 가능성이 있습니다. ASI 시나리오에서는, 스스로 진화하는 AI가 수백만 개의 협업 에이전트를 투입하여 기후 변화 대응, 의학 연구, 실시간 글로벌 전략 기획을 동시에 수행할 수 있으며, 인간으로 구성된 조직은 따라갈 수 없는 속도를 냅니다.

자료 11 범주별 AI 역량

지능 단계	핵심 역량	예시	활용 사례
약인공지능(ANI)	단일 영역에서의 전문성	ChatGPT/GPT-4급의 LLM	고객지원 챗봇, 콘텐츠 생성, 제품 추천, 차량 차선 유지
개인공지능(AGI)	인간 수준의 범분야 추론	자율적 문제 해결이 가능한 미래 LLM 시스템	자율적 연구 보조, 다기능 디지털 작업자, 적응형 로보틱스
초인공지능(ASI)	인간을 초월한 인지 능력, 자기 개선	수백만 개의 가상 에이전트를 운용하는 가상의 자기 개선형 LLM	신속한 과학적 발견, 거시적 글로벌 최적화, 전 지구적 규모의 실시간 전략

용어

AI 팩토리: 고성능 컴퓨팅 파워, GPU와 같은 특수 하드웨어, 방대한 저장 용량, 냉각 시스템을 갖춘 대규모 디지털 허브로, 이 모든 요소가 결합되어 AI 모델의 학습과 배포를 뒷받침합니다.

풍요의 시대: AI와 같은 기술 혁신이 주도하는 미래상으로, 접근성이 좋은 저비용의 상품, 서비스, 기회를 제공함으로써 사람들이 목표를 달성하고 보다 충만한 삶을 영위할 수 있도록 만든다는 개념입니다.

AI 에이전트: 계획 수립, 전략 설정, 과업 수행을 스스로 실행할 수 있으며, 주로 변화하는 환경에 적응할 수 있는 AI 시스템을 의미합니다.

소비자 측 분산설비(behind-the-meter, BTM): 전력 공급망에서 소비자 측에 설치되는 전력 솔루션으로, 사용자가 송전망에 의존하지 않고 자체적으로 전력을 생산, 저장, 관리할 수 있도록 합니다.

순환 경제: 기존 자원과 제품을 가능한 한 오래 활용하기 위해 공유, 임대, 재사용, 수리, 리퍼비시, 재활용 등을 통해 생산·소비 구조를 순환시키는 모델입니다. 이를 통해 제품 수명을 연장하고 폐기물을 최소화합니다.

연산(Compute): 연산 능력(computational power)의 약칭에서 시작된 용어로, 복잡한 계산을 수행하거나 소프트웨어 애플리케이션을 실행할 수 있는 컴퓨터 시스템의 처리 역량을 지칭합니다.

AI 프론티어 연구소: 최첨단 AI 분야에서 활동하며, 특히 AI의 기술적 한계를 확장하는 범용 또는 고성능 모델을 개발하는 기관입니다.

기가와트(GW): 10억 와트에 해당하는 전력 단위로, 샌프란시스코 같은 중형 도시를 가동시킬 수 있는 규모의 전력입니다.

제번스의 역설: 경제학자 윌리엄 스탠리 제번스의 이름을 딴 이론으로, 자원(예: 전력) 사용량이 증가하면 역설적으로 소비가 더 늘어날 수 있다는 현상을 설명합니다. 효율성이 높아질수록 해당 자원의 단가가 낮아지고 매력도가 높아지기 때문에 발생하는 현상입니다.

무어의 법칙: 인텔 공동 창립자 고든 무어가 제시한 법칙으로, 반도체에 집적되는 트랜지스터 수가 약 2년마다 두 배로 증가하면서도 비용 상승은 최소화된다는 내용입니다.

양자 컴퓨팅: 아원자 입자가 동시에 여러 상태로 존재할 수 있다는 양자역학의 원리를 활용해, 기존 컴퓨터보다 훨씬 빠르게 연산하는 기술입니다.

S자 곡선: 최근 수십 년간의 기술 혁신은 대부분 비슷한 패턴, 즉 S자 형태의 성장 곡선을 따릅니다. 기술은 처음에는 비용이 많이 들고, 부피가 크며, 널리 보급되지 않습니다. 핵심 원리가 정립되는 동안에는 개선 속도가 더딥니다. 이후 급격한 혁신과 대중적 확산의 시기가 뒤따르며, 시간이 더 지나면 유의미한 개선이 둔화되고 신규 사용자도 감소합니다.²⁶

스케일링 법칙: AI 모델의 성능이 학습 데이터, 모델 파라미터, 연산 능력 증가에 따라 어떻게 향상되는지 설명하는 개념입니다.

스크래치패드 추론: AI 모델이 최종 답을 내기 전에, 중간 과정과 의사결정 단계를 보여주도록 지시하는 기법입니다.

시스템 2 아키텍처: 패턴 인식 등 단순 작업을 빠른 의사결정으로 처리하는 '시스템 1' 아키텍처와 달리, 계획 수립이나 논리적 추론 등의 과업에 적합하도록 느리지만 신중하게 사고하는 AI 구조입니다.

생각 토큰: AI 모델이 언어를 처리하고 이해할 때 사용하는 텍스트 기본 단위를 가리킵니다.

미주

¹ 브룩필드 내부 리서치에 따른 향후 15년간의 소요자본 예상 규모.

² IDC, «The Business Opportunity of AI», 2023년 11월.

³ 브룩필드 내부 리서치.

⁴ 미국 에너지정보청(EIA), 미국 노동통계국(BLS).

⁵ Artificial Analysis, "OpenAI: Models Intelligence, Performance & Price," 2025년 4월.

⁶ 브룩필드 내부 리서치.

⁷ 브룩필드 내부 리서치.

⁸ Financial Times, "Microsoft acquires twice as many Nvidia AI chips as tech rivals," 2024년 12월 17일.

⁹ 브룩필드 내부 리서치.

¹⁰ 브룩필드 내부 리서치.

¹¹ 브룩필드 내부 리서치.

¹² 브룩필드 내부 리서치.

¹³ 브룩필드 내부 리서치.

¹⁴ Google, "New nuclear clean energy agreement with Kairos Power," 2024년 10월 14일.

¹⁵ 브룩필드 추정치.

¹⁶ 브룩필드 내부 리서치.

¹⁷ ENVERUS, "Unveiling ISO Dynamics and Market Trends for 2025."

¹⁸ 브룩필드 추정치.

¹⁹ Meta, "The Llama 4 herd: The beginning of a new era of natively multimodal AI innovation," 2025년 4월 5일.

²⁰ Artificial Analysis, "DeepSeek: Models Intelligence, Performance & Price," 2025년 5월.

²¹ 브룩필드 내부 리서치.

²² 브룩필드 내부 리서치.

²³ Data Center Dynamics, "The path to power," 2025년 3월 14일.

²⁴ 브룩필드 내부 리서치.

²⁵ Epoch AI, "Training Compute of Frontier AI Models Grows by 4-5x per Year," 2024년 5월 28일.

²⁶ Medium, "Technology's Favorite Curve: The S-Curve (and Why It Matters)," 2022년 11월 2일.

고지사항

본 문서와 그 안에 포함된 정보는 교육 및 정보 제공 목적으로만 작성된 것이며, 어떠한 유가증권, 관련 금융 상품 또는 투자자문 서비스를 판매하거나 그 매수를 권유하거나 광고하기 위한 것으로 해석되어서는 안 됩니다. 본 문서는 광범위한 시장, 산업, 섹터의 동향이나 일반적인 경제 및 시장 환경을 다루는 자료입니다. 이는 Brookfield Asset Management Ltd. 및 그 계열사(이하, 통칭하여 "브룩필드")가 조성 및 운용하는 특정 상품의 조건을 설명하기 위한 것이 아닙니다.

본 문서에 포함된 정보와 견해는 명시된 작성일을 기준으로 하며, 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다. 본 문서에 포함된 일부 정보는 브룩필드 내부 리서치를 기반으로 작성되었으며, 일부는 브룩필드가 설정한 여러 가정에 기반하고, 이러한 가정 중 일부는 부정확할 수 있습니다. 브룩필드는 본 문서에 포함된 정보(제3자가 제공한 정보를 포함)에 대해 그 정확성이나 완전성을 검증하지 않았으며, 이를 검증할 의무도 지지 않습니다. 따라서 브룩필드가 해당 정보를 검증한 것으로 간주해서는 안 됩니다. 본 문서에서 제공된 정보는 브룩필드의 관점과 판단을 반영한 것입니다.

투자는 브룩필드가 조성 및 운용하는 펀드를 포함하여 일체의 펀드 또는 프로그램에 투자하기 전에 반드시 본인의 자문가와 상담해야 합니다.

브룩필드 소개

브룩필드 자산운용(Brookfield Asset Management)은 뉴욕에 본사를 둔 글로벌 대체자산 운용사로, 업계를 선도하고 있으며 운용자산(AUM) 규모는 1조 달러 이상입니다. 장기적 관점에서 고객 자본을 운용하며, 세계 경제의 균간을 이루는 실물자산과 필수 서비스 사업에 중점을 둡니다. 또한, 공공·민간 연기금, 대학 기금 및 재단, 국부펀드, 금융기관, 보험사, 개인 자산가 등 전 세계 투자자에게 폭넓은 대체투자 상품을 제공합니다.

2,000억 달러 이상의 자산을 보유하고 있으며, 세계 최대 규모의 핵심 인프라 자산 투자자이자, 소유자이자, 운영사 중 하나입니다. 120년에 걸친 투자 경험을 기반으로 포트폴리오를 구성하며, 진입장벽과 희소성이 높은 우량 기업들에 대한 다각화된 투자 기회를 제공합니다. 전 세계 약 6만 1,000명의 직원과 220명의 전문 인력이 글로벌 팀에서 근무하고 있으며, 이를 통해 데이터, 운송, 유틸리티, 미드스트림 섹터의 자산을 소유·운영하고 안정적 현금흐름과 회복탄력성에 중점을 둡니다.

자세한 내용은 brookfield.com/our-businesses/infrastructure에서 확인하실 수 있습니다.

© 2025 Brookfield Asset Management