

Trend Report

해외 R&D 정책 · 기술 동향 리포트



1. 조사 기간 및 범위 3p

2. 분야별 트렌드 리포트 3p

Part 1 (공통) 과학기술 정책 및 동향	1	프랑스 연구 메가 캠퍼스, 리더십 위기에 직면하다.	3p
	2	NIH의 두 가지 큰 프로젝트에 대한 예산 삭감으로 인해 연구자들이 어려움을 겪고 있다.	4p
	3	NATO는 과학 외교가 정체된 상황에서 AI와 기후 연구를 강화하고 있다.	6p
Part 2 전자·정보	4	AI용 칩은 누가 만들고 있나? · 중국 제조업체는 미국 기술 대기업보다 뒤처져 있다.	7p
	5	Sam Altman은 유용한 에이전트가 AI의 킬러 기능이 될 준비가 되어 있다고 말한다.	8p
	6	'CRISPR용 ChatGPT'는 새로운 유전자 편집 도구를 만듭니다.	9p
Part 3 바이오	7	암백신이 르네상스를 맞이하고 있다.	10p
	8	면역 체계를 조절하는 뇌의 다이얼이 발견됨	11p
Part 4 거대·에너지	9	중국의 Chang'e 6호가 성공적으로 발사되었다. 그 다음은 무엇인가?	12p
	10	현재 배터리 산업에 대한 세 가지 시사점	13p

[참고] Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 p14

1

조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2024.04.22. ~ 05.05
- 동향 조사 범위 : 4개 저널/잡지에서 발간한 총 10개 정책·기술 동향 조사

- PART 1. 과학기술 정책 동향 : ARPA 등의 혁신 정책 위주, 법/제도 및 R&D 정책
- PART 2. 바이오 기술 : 신약, 차세대바이오, 뇌·첨단의공학, 기타 바이오 기술
- PART 3. 전자·정보 기술 : AI, 나노·반도체, 소재·부품, 정보·융합, 양자 기술 등
- PART 4. 거대·에너지 기술 : 우주, 에너지·환경, 원자력, 공공기술 등

2

분야별 트렌드 리포트

Part 1 (공통) 과학기술 정책 동향

1] 프랑스 연구 메가 캠퍼스, 리더십 위기에 직면하다.

제목 : [France' s research mega-campus faces leadership crisis](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.03

*선정 이유 : 프랑스가 연구 기관 통합 후 겪고 있는 문제를 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 유럽 최대의 연구 캠퍼스 중 하나인 프랑스의 Paris-Saclay 대학 이사회가 세 차례의 투표 끝에 총장 선출에 실패함. 이번 결과는 2020년 12개 이상의 기관을 통합해 형성된 Paris-Saclay의 리더십과 경영 구조를 두고 계속되는 갈등 때문인 것으로 해석됨.
- 통합 이후, Paris-Saclay는 관리 구조의 복잡성과 리더십의 중층화, 그리고 관리자 수의 증가로 인한 직원들의 부담 증가 등의 문제를 안고 있는 것으로 분석됨. 이는 연구자들 사이에서도 자원 부족, 운영 조정 문제, 자금 입찰 과정에서의 시간 소모 등의 문제들을 야기시켜왔음.

- 이번 선거에 출마한 두 후보는 각각 다른 경영 비전을 제시했으며, Yves Bernard 후보는 각 기관이 독립적으로 일하는 연합형 구조를 지지한 반면, 전임 총장인 Estelle Iaona는 기존 구조를 조정하여 보다 통합된 구조를 목표로 삼음. 마지막 투표에서 Bernard 후보가 앞섰으나, 과반을 얻는데 실패함.
- Paris-Saclay는 프랑스 연구의 약 13%를 담당하고 있으며, 220개의 연구실, 약 50,000명의 학생, 8,100명의 연구자 및 교직원, 8,500명의 기술 및 행정 직원을 보유함. 통합 이후, 세계 대학 순위에서 세계 대학 20위권 내로 진입하며, 프랑스 대학 최초의 성과를 이뤄냄.
- Paris-Saclay는 Paris-Sud 대학의 열 개의 학부와 연구 기관, 4개의 그랑제꼴(grandes écoles), 고등과학 연구소와 2개의 연계 대학이 통합됨. 통합 이후 예산과 채용에 대한 통제권은 그대로 유지함.

② NIH의 두 가지 큰 프로젝트에 대한 예산 삭감으로 인해 연구자들이 어려움을 겪고 있다.

제목 : [Major budget cuts to two high-profile NIH efforts leave researchers reeling](#)

출처/발간일 : Science News / '24.04.30

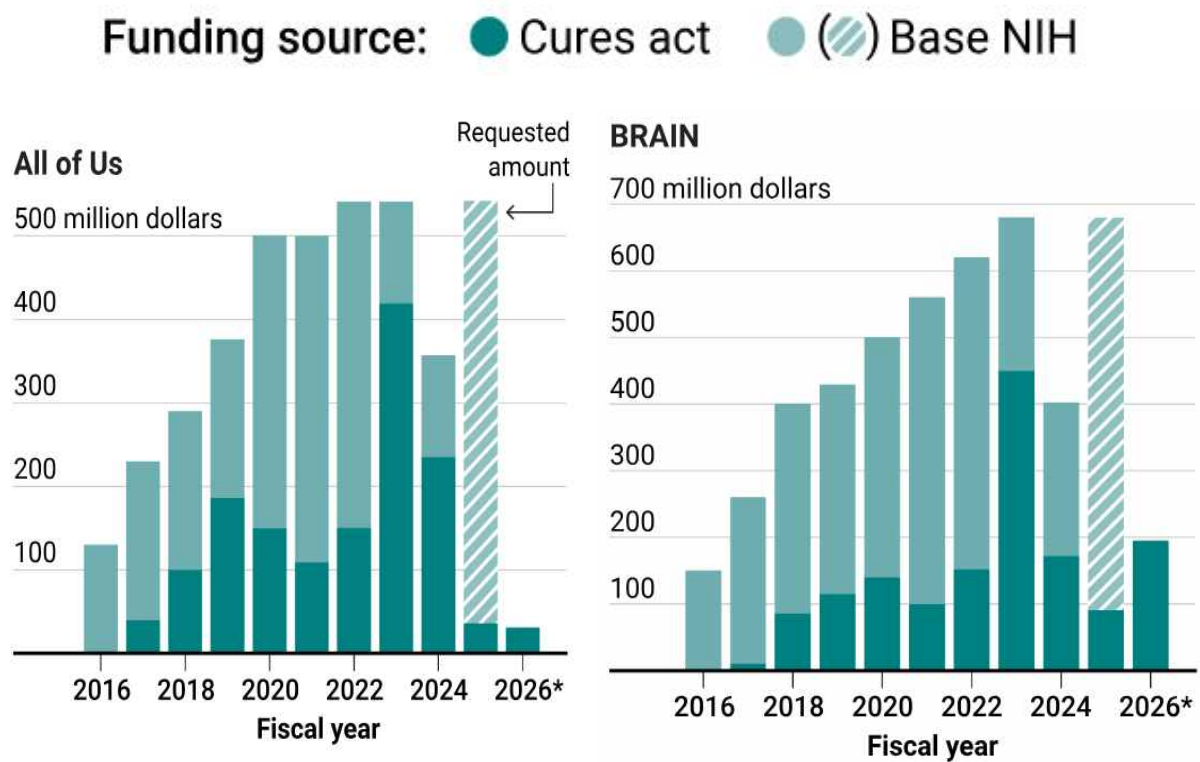
*선정 이유: NIH의 두 주요 프로그램에 대한 예산 삭감 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 미국 국립보건원(NIH)의 두 주요 연구 프로그램인 BRAIN 이니셔티브와 All of Us 연구 프로젝트가 예산 삭감으로 인해 연구와 프로젝트 진행에 심각한 영향을 받을 것으로 예상됨.
- BRAIN 이니셔티브의 예산은 \$6억 8천만에서 \$4억 2백만으로, All of Us 프로젝트의 예산은 \$5억 4천만에서 \$3억 5천 7백만으로 크게 삭감됐으며, 이번 삭감으로 인해 BRAIN 이니셔티브는 새로운 프로젝트에 자금을 줄이고 All of Us는 참여자 모집 및 스태프 감축을 고려하는 것

으로 알려짐.

- BRAIN 이니셔티브는 뇌의 신경 회로를 지도화하고, 뇌 질환을 치료나 예방을 위한 기술을 개발하는 것을 목표로 하며, All of Us는 100만 명의 참가자로부터 건강 및 유전 데이터를 수집하여 개인 맞춤형 치료법 개발을 목표로 함.
- All of Us 및 BRAIN 프로그램의 예산은 자금이 명시되어 있지만 매년 변동되는 21세기 치료에 관한 법률(Cures Act)과 NIH의 기본 예산에서 할당됨. 현재, 의회는 Cures Act 기금 감소를 보충하기 위해 NIH 기본 예산을 늘리지 않았으며, 향후, 2025년과 2026년에 Cures Act 자금이 감소하면, 두 프로그램의 예산은 더욱 줄어들 것으로 전망됨.



< NIH 두 프로그램에 대한 자금 비중 추이 >

③ NATO는 과학 외교가 정체된 상황에서 AI와 기후 연구를 강화하고 있다.

제목 : [NATO is boosting AI and climate research as scientific diplomacy remains on ice](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.04.25

*선정 이유 : NATO의 연구 동향을 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 북대서양 조약기구(NATO)는 안보와 관련된 다양한 과학적 문제에 대한 연구/개발에 지원해왔으며, 최근에는 기후 변화가 안보에 미치는 영향, 사이버 공격 및 선거 간섭에 대한 연구 등을 우선 순위로 설정하고, 여러 연구 프로젝트를 진행함.
- NATO의 연구 및 개발 활동은 주로 대학, 국립 연구소 및 업계의 6,000명 이상의 과학자 네트워크인 과학기술기구(Science and Technology Organization, STO)를 통해 이뤄지며, NATO 회원국과 비회원국은 연구 프로젝트에 연간 3억 8천만 달러를 지원함.
- NATO의 프로젝트는 대부분 비공개로 진행되며, 최근에는 자율 수중 차량이 잠수함을 식별할 수 있는 양자/AI 기술, AI를 이용한 레이더 탐지/회피 기술, 뇌-컴퓨터 인터페이스를 통한 군인 능력 향상 기술 등에 지원한 것으로 알려짐.
- 최근, NATO는 기후 변화가 안보에 심각한 영향을 끼칠 수 있다고 인식하고, 온도 변화가 군사시설의 보안에 미치는 영향, 해양의 조건(온도, 염도, 소음) 변화 연구, 더운 기후에 적합한 새로운 군용 소재 연구 등을 진행함. 이와 함께, 2022년에는 기후 변화 및 그 안보 영향에 대한 평가 보고서를 최초로 발간함.
- NATO는 1949년 창립 이래, 회원 수가 두 배가 되었으며, 58년에 펠로우쉽과 협력 프로젝트를 통해 과학을 통한 국가 간 협력을 강화해 왔음. 2014년 러시아의 크림반도 침공 이후, 러시아와는 과학에서의 협력을 중단함.

Part 2 전자·정보 기술

4 AI용 칩은 누가 만들고 있나? 중국 제조업체는 미국 기술 대기업보다 뒤처져 있다.

제목: [Who's making chips for AI? Chinese manufacturers lag behind US tech giants](#)

출처/발간일: Nature News / '24.05.03

*선정 이유: AI 반도체 칩 발전 동향에 대해 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 미국의 수출 제한 조치가 중국의 기술 발전, 특히 AI 칩 제조 분야에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 나타남. 중국 연구자들에 따르면 중국이 미국에 비해 AI 칩 제조 분야에서 약 5~10년 뒤처져 있다고 분석되고 있음.
 - 2022년과 2023년에 강화된 미국 상무부의 수출 통제 조치로 인해 초당 300조 작업 속도 이상을 수행할 수 있는 고성능 칩과 이러한 칩을 제조할 수 있는 첨단 제조 장비의 중국 판매가 금지됨. 이는 중국의 AI 모델 훈련뿐만 아니라, 칩 제조 기술 발전에도 제약조건으로 작용함.
 - 글로벌 칩 제조 기술에서도 중국은 뒤처져 있으며, 예를 들어, NVIDIA는 4nm 공정을 도입한 GB200 Blackwell을 발표했으며, Intel과 삼성 등은 3nm/2nm 기술로 전환하고 있는 반면, 중국 화웨이의 최신 기술은 약 7nm 수준에 머물고 있음. 이러한 기술 격차는 중국 제조 칩의 국제 시장 수용도를 낮추어 경쟁력 저하의 위험을 높이고 있음.
- 또한, 이러한 제약으로 인해 중국에서는 고급 칩에 대한 암시장이 형성되는 등 부정적인 부수 효과가 나타나고 있음. AI 기술 경쟁력 부족은 우수한 중국 인재들이 해외로 유출되는 현상을 촉진시키며, 이는 중국 기술 발전에 또 다른 제약사항으로 작용함.

5 Sam Altman은 유용한 에이전트가 AI의 핵심 기능이 될 준비가 되어 있다고 말한다.

제목 : [Sam Altman says helpful agents are poised to become AI's killer function](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.05.01

*선정 이유 : OpenAI CEO인 Sam Altman의 인터뷰를 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- OpenAI의 CEO인 Sam Altman은 최근 인터뷰를 통해 AI 기술이 일상생활에 깊숙이 통합될 수 있는 가능성에 대한 자신의 비전을 공유함. 특히 AI가 일상 업무를 대신 처리할 수 있는 가능성을 강조함.
 - Altman은 AI의 핵심 기능을 ‘모든 것을 아는 초능력 동료’로 설명하며, AI가 이러한 단계에서 이르면 복잡한 작업을 수행하고 필요할 때 적절한 질문을 제시할 수 있을 거라고 강조함. 이는 현재 OpenAI의 제품보다 한단계 더 발전한 형태임.
 - 또한, Altman은 미래의 AI 개발에 반드시 새로운 하드웨어가 필요하지는 않다고 언급하면서도, 새로운 기기가 소비자에게 긍정적인 경험을 제공할 수 있다고 설명함. 그는 인간과 같거나 인간보다 더 나은 추론 능력을 갖춘 Artificial general intelligence (AGI) 개발과 관련해서는 다양한 회사들이 다양한 버전의 AGI를 개발할 것이며, 이는 AGI는 서로 다른 분야에서 적용되는 방향으로 개발될 것이라고 예상함.
- 현재, AI 개발의 주요 문제 중 하나는 훈련 데이터의 부족으로 지적되고 있으며, 개인 데이터나 저작권이 있는 데이터에 대한 접근권은 현재 법적인 문제로까지 부각되고 있음. 그러나, Altman은 이 문제를 해결할 수 있는 방법을 곧 찾을 거라고 낙관적으로 전망함.

⑥ ‘CRISPR용 ChatGPT’ 는 새로운 유전자 편집 도구를 만듭니다.

제목: [‘ChatGPT for CRISPR’ creates new gene-editing tools](#)

출처/발간일: Nature News / '24.04.29

*선정 이유: 유전자 편집 기술에 AI를 적용한 최신 연구 동향 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 인공지능(AI)을 활용하여 CRISPR 유전자 편집 도구를 설계하는 새로운 접근 방식이 발표되었으며, 이 기술은 자연에서 발견된 것보다 다양한 유전자 편집 작업에 쓰일 수 있는 새로운 가능성을 제시.
 - 캘리포니아의 생명 공학 회사 Profluent는 Progen이라는 단백질 언어 모델을 훈련시키고, 표적을 지정하는 RNA 분자를 설계하기 위한 다른 AI 모델을 개발함. 이 연구팀은 신경망을 사용하여 새로운 CRISPR 단백질 서열을 설계하였고, 이 중 일부는 실험실에서 기대한 대로 특정 DNA 시퀀스를 정확하게 절단하는 능력을 보여줌.
 - 특히 AI로 설계된 CRISPR 단백질 중 하나인 OpenCRISPR-1은 기존의 박테리아 CRISPR-Cas9 효소만큼 효율적으로 작동했으며, DNA를 잘못된 위치에서 절단할 확률이 현저히 낮은 것으로 보고됨.
 - 더불어, Stanford 대학의 연구팀은 단백질과 RNA 서열을 모두 생성할 수 있는 AI 모델인 EVO를 사용하여 박테리아와 고세균의 80,000개 게놈과 기타 미생물 서열에 대해 훈련시켰으며, 이를 통해 얻은 일부 CRISPR-Cas9 시스템의 예상 구조를 발표함.
- ChatGPT와 같은 챗봇이 텍스트에 대한 훈련을 받아 언어를 처리하는 것과 달리, CRISPR 설계 AI는 단백질이나 게놈 서열 형태의 방대한 생물학적 데이터에 대해 훈련을 받는 방식임. Profluent社는 이 기술을 활용하여 유전자 편집 치료법을 개발하는 회사와 협력을 통해 맞춤형 치료법을 개발하고자 한다고 발표함.

Part 3 바이오 기술

7 암백신이 르네상스를 맞이하고 있다.

제목 : [Cancer vaccines are having a renaissance](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.05.03

*선정 이유: 암백신에 대한 최신 연구 동향 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 mRNA 기술을 활용한 암 백신의 유망한 연구 결과가 발표되어, 백신을 이용한 암 치료에 대한 기대가 높아지고 있음. 이러한 백신은 면역 체계가 암세포를 더 잘 인식하고 파괴할 수 있도록 도와주는 역할을 수행함.
- Merck와 Moderna는 피부암 환자 150명을 대상으로 한 초기 임상 시험에서, 암 제거 수술 후 6개월 동안 9회에 걸쳐 백신을 접종한 후, 3년간 추적 관찰한 결과, 암의 재발 및 사망 위험이 절반으로 줄어든 것으로 나타남. 또한, BioNTech와 Genentech은 췌장암 환자들을 대상으로 한 소규모 임상 시험에서, 암 제거 수술을 받은 후 백신을 투여한 참가자들의 암 재발 확률이 낮아지는 결과를 보고함.
- Moderna와 BioNTech는 각 환자의 특정 암에 맞춤형 백신을 개발중임. 연구팀은 환자의 종양 조각과 건강한 세포 샘플을 수집하여 돌연변이를 확인하고, AI 알고리즘을 통해 면역 체계 반응하는 신생 항원을 결정하여 백신을 개발함. 예를 들어, Moderna의 백신에는 34개, BioNTech에는 20개의 신생 항원이 부착되어 있음.
- 암 백신의 목적은 면역 체계가 신생 항원을 인식하도록 함으로써, 악성 세포를 더 효과적으로 인식하고 파괴할 수 있도록 면역 체계를 훈련시키는 것임. 현재, mRNA 이외에도 DNA, 펩타이드, 면역세포, 바이러스 벡터를 통해 신생항원 전달에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음.

⑧ 면역 체계를 조절하는 뇌의 다이얼이 발견됨.

제목 : [Found: the dial in the brain that controls the immune system](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.01

*선정 이유: 뇌와 면역체계의 연관성에 관한 최신 연구 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 연구를 통해 뇌의 특정 신경 세포들이 몸 전체의 면역 반응과 염증을 조절하는 데 중요한 역할을 한다는 사실이 밝혀졌음. 이는 자가 면역 질환 및 기타 염증 관련 질병 치료에 대한 새로운 접근 방식을 제공할 것으로 기대.
 - 이번 연구에 따르면, 뇌간에 위치한 신경 세포들이 외부의 면역 신호를 감지하고, 이를 통해 염증 반응을 조절하는 '마스터 다이얼'로 기능하는 것으로 밝혀짐. 생쥐를 대상으로 한 실험에서 이 신경 세포들이 염증을 유발하는 분자에 반응하여 활성화되는 것이 확인됨.
 - 이 발견은 자가면역 질환뿐만 아니라 장기 코로나와 같은 상태에서도 염증을 조절하는 새로운 치료법을 제시할 수 있을 것으로 기대됨. 전문가들은 특히 미주 신경을 표적으로 하는 치료법이 다발성 경화증, 류마티스 관절염과 같은 질병에 효과적일 수 있다고 예상함.
- 이전에는 뇌가 면역 시스템에 영향을 미친다는 사실은 알려져 있었지만, 구체적인 메커니즘에 대해서는 명확히 밝혀지지 않았음. 이번 연구를 통해 뇌와 면역 시스템 간의 상호작용을 이해하는데 큰 진전을 이루었으며, 신경망 외에도 신체가 면역 신호를 뇌로 전달하는 다른 경로에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 전문가들은 지적함.

Part 4 거대·에너지 기술

9] 중국의 Chang'e 6호가 성공적으로 발사되었다. 그 다음은 무엇인가?

제목 : [China's Chang'e-6 launches successfully — what happens next?](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.05

*선정 이유 : 중국의 달탐사 Change' e 성공 및 임무에 대한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 중국의 Chang'e-6호가 성공적으로 발사되었으며, 달의 뒷면에서 암석을 수집하는 최초의 임무를 수행할 예정임. 이번 임무는 중국이 수행한 달 탐사 임무 중에서 가장 복잡하고 도전적인 것으로 평가됨.
- Chang'e-6호는 7.2미터 높이의 8톤급 우주선으로, 하이난 섬의 원창 위성 발사 센터에서 Long March 5 로켓을 타고 발사됨. 발사 1시간 후 우주선은 로켓에서 분리되어 지구-달 전이 궤도에 진입했으며, 중국 국가우주국(CNSA)은 이를 “완전한 성공“으로 선언함. 달의 뒷면 착륙을 위해서는 통신 위성을 통한 신호 중계가 필요하며, 이를 위해 중국은 3월에 라디오 안테나를 가진 Queqiao 2호 위성을 발사함.
- 우주선은 남극-에이트킨 분지(SPA) 내 세 개의 예비 착륙 지역 중 하나에 착륙할 예정이며, 여기서 약 2kg의 토양과 암석을 채취할 계획.
- Chang'e-6호는 6월 25일쯤 지구로 돌아올 것으로 예상되며, CNSA에 따르면, 내몽고의 시즈왕 배너 착륙장에 착륙한 후, 48시간 이내에 샘플이 회수될 것으로 예상.



< 발사대에 있는 Chang'e 6호의 모습 >

10 현재 배터리 산업에 대한 세 가지 시사점.

제목 : [Three takeaways about the current state of batteries](#)

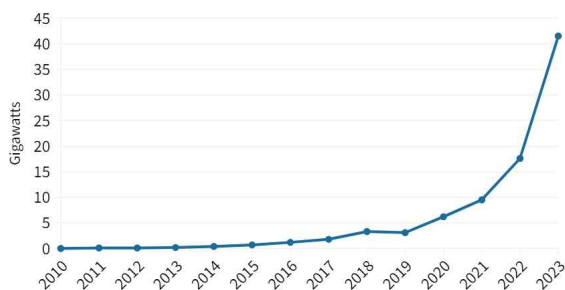
출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.05.02

*선정 이유: 현재 배터리 산업을 분석한 최신 기사

▷ 주요 내용

- MTR에서는 국제 에너지 기구(International Energy Agency, IEA)의 최신 보고서 및 캘리포니아 전력 사용에 대한 3가지 중요한 데이터를 분석하여 그 시사점을 제시함.
 - 첫 번째로, 전력 부문의 배터리 저장용량은 2023년 지구상에서 가장 빠르게 성장한 상용 에너지 기술이었으며, 거의 42GW 증가에 도달함. 특히, 중국에서는 배터리 저장 설치가 전년 대비 3배로 증가하여, 중국이 최근 두 해 동안 에너지 저장용 배터리 시장을 선도한 것을 보여줌.
 - 두 번째로, 배터리의 전력망에서의 역할이 강화됨. 그 예로 캘리포니아에서는 23년 4월 19일 저녁에 배터리가 가장 큰 전력원으로 작용함.
 - 세 번째로, 2010년 이후 배터리 비용은 90% 감소했으며, 2030년까지 추가로 40% 감소할 것으로 예상됨. 이는 배터리 기술의 경제적 접근성이 향상되고 있음을 의미함.
- 이외에도 IEA의 보고서에 따르면, 배터리가 배출을 줄이는데 도움이 되는 다른 기술의 잠재력을 이끌어 낼 수 있으며, 에너지 시스템의 안정성과 효율성을 높이는 데 기여할 것으로 예상함.

Global battery storage capacity additions, 2010-2023



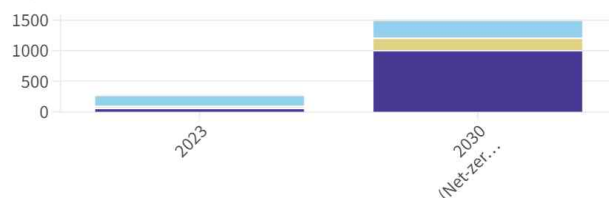
Source: International Energy Agency
Chart by Casey Crownhart, MIT Technology Review

Global installed energy storage capacity

Projected energy storage required to reach net-zero emissions by midcentury

Utility-scale batteries Behind-the-meter batteries Pumped hydro Other storage

Gigawatts



< 세계 에너지 저장 배터리 설치 추이(좌) 탄소중립을 위해 필요한 에너지 저장량(우) >

참고

Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제2호

번호	제목	출처	날짜
1	프랑스 연구 메가 캠퍼스, 리더십 위기에 직면하다. (France's research mega-campus faces leadership crisis)	Nature News	`24.05.03
2	NIH의 두 가지 큰 프로젝트에 대한 예산 삭감으로 인해 연구자들이 어려움을 겪고 있다. (Major budget cuts to two high-profile NIH efforts leave researchers reeling)	Science News	`24.04.30
3	NATO는 과학 외교가 정체된 상황에서 AI와 기후 연구를 강화하고 있다. (NATO is boosting AI and climate research as scientific diplomacy remains on ice)	Nature News	`24.04.25
4	AI용 칩은 누가 만들고 있나? 중국 제조업체는 미국 기술 대기업보다 뒤처져 있다. (Who's making chips for AI? Chinese manufacturers lag behind US tech giants)	Nature News	`24.04.17
5	Sam Altman은 유용한 에이전트가 AI의 킬러 기능이 될 준비가 되어 있다고 말한다. (Sam Altman says helpful agents are poised to become AI's killer function)	MIT Technology Review	`24.05.01
6	'CRISPR용 ChatGPT'는 새로운 유전자 편집 도구를 만듭니다. (‘ChatGPT for CRISPR’ creates new gene-editing tools)	Nature News	`24.04.29
7	암백신이 르네상스를 맞이하고 있다. (Cancer vaccines are having a renaissance)	MIT Technology Review	`24.05.03
8	면역 체계를 조절하는 뇌의 다이얼이 발견됨 (Found: the dial in the brain that controls the immune system)	Nature News	`24.05.01
9	중국의 Chang'e 6호가 성공적으로 발사되었다. 그 다음은 무엇인가? (China's Chang'e-6 launches successfully — what happens next?)	Nature News	`24.05.05
10	현재 배터리 산업에 대한 세 가지 시사점 (Three takeaways about the current state of batteries)	MIT Technology Review	`24.05.02