

World Energy Outlook 2025

요약

International
Energy Agency

iea

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 32 Member countries, 13 Association countries and beyond.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA Member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Latvia
Lithuania
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Republic of Türkiye
United Kingdom
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

IEA Association countries:

Argentina
Brazil
China
Egypt
India
Indonesia
Kenya
Morocco
Senegal
Singapore
South Africa
Thailand
Ukraine

변동성이 큰 세상에서 에너지 안보가 중심이 되다

당면한 위협과 장기적 위험 요인들로 인해 에너지는 경제 및 국가 안보의 핵심 쟁점으로 부상하고 있다. 오늘날 지정학적 긴장 관계에서 에너지는 핵심적인 위치에 자리 잡고 있으며, 전통적인 연료 공급 위험에 더해 핵심 광물의 공급에도 제약을 가중하고 있다. 현대 경제에 필수적인 전력 부문 역시 사이버, 운영, 기상 관련 위험에 점점 더 취약해지고 있다. 이러한 위험을 해결하기 위해 에너지 정책 입안자들의 결정이 중요하지만, 그 판단은 여러 요인이 얽힌 복잡한 환경 속에서 이루어져야 한다. 지정학적 취약성과 억제된 유가가 공존하고, 분쟁과 불안정이 이어지는 가운데 석유 시장은 수요 대비 공급 과잉을 보인다. 각국은 에너지 안보와 경제성을 우선시하지만 이를 달성하는 수단은 제각기 다르다. 연료 수입국을 포함한 많은 국가는 재생에너지와 효율성 제고를 해결책으로 삼는 반면, 다른 국가는 기존 연료의 충분한 공급 확보에 무게를 두고 있다. 국제 질서에 균열이 있고 교역 전망이 불확실한 가운데, 에너지 교역의 중요성은 오히려 커졌다. 풍부한 석유, 태양광 패널, 배터리 공급과 머지않아 액화천연가스(LNG)까지 더해지면서는 생산자들이 국제 시장을 적극 찾도록 강한 유인 요인으로 작용하고 있다. 국가 및 국제적 차원의 배출량 감축 노력은 이전보다 추진력이 약해졌지만 기후 위험은 커지고 있다. 2024년은 관측 이래 가장 더운 해였고, 산업화 이전 대비 전 지구 평균기온이 1.5도를 처음으로 넘어선 해였다.

동시에 세계는 여전히 에너지에 대한 갈증을 느끼고 있다. 신기술이 빠르게 도입되고 있으며, 재생에너지는 2024년에도 23년 연속으로 설치량 신기록을 경신했다. 석유, 천연가스, 석탄 소비와 원자력 발전량도 사상 최고치를 보였다. 2019년 이후 석탄 수요는 주로 중국의 영향으로 천연가스보다 50% 더 빠르게 증가하며 에너지 관련 배출이 계속 늘어난 주요 원인이 되었다.

에너지의 미래에 대해 단일한 시나리오가 존재하지 않기 때문에 세계 에너지 전망은 여러 시나리오를 제시하며 이들 중 그 어느 시나리오도 예측이 아니다. 본 전망에서 제시된 프레임워크는 정책, 기술, 시장에 관한 최신 및 가장 포괄적인 데이터와 엄격한 모델링을 기반으로 한다. 이를 통해 독자들은 다양한 선택과 경로가 가져올 함의를 탐구할 수 있다.

시나리오

세계 에너지 전망 2025(WEO 2025)는 세 가지 주요 시나리오가 제시된다. 이 중 두 시나리오는 초기 조건을 설정한 후 그 결과가 어디로 이어지는지 살펴본다. 즉, 현재 정책 시나리오(CPS)와 기존 정책 시나리오(STEPS)이다. 세 번째 시나리오인 2050 탄소중립(NZE) 시나리오는 특정 에너지 및 기후 관련 목표를 달성하기 위한 경로를 제시한다.

CPS (Current Policies Scenario, 현행 정책 시나리오)는 이미 시행 중인 정책과 규제에 대한 단면을 고려하며, 신에너지 기술이 에너지 시스템에 도입되고 통합되는 속도에 대해 신중한 관점을 제시한다.

STEPS (Stated Policies Scenario, 기존 정책 시나리오)는 공식적으로 제안되었으나 아직 채택되지 않은 정책을 비롯해 추진 방향을 제시하는 기타 공식 전략 문서를 포함한 보다 광범위한 정책 적용을 고려한다. 신기술 도입 장벽은 CPS보다 낮지만, STEPS는 포부 목표가 달성될 것이라고 가정하지는 않는다.

NZE (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, 2050 탄소중립 시나리오)는 각국이 고유한 경로를 가질 것임을 인정하면서도, 2050년까지 전 세계 에너지 관련 이산화탄소 배출량을 0으로 줄이는 경로를 제시하는 차별화된 접근법을 취한다.

추가 규범 시나리오인 **청정 조리 및 전기 서비스 가속화 시나리오(ACCESS, Accelerating Clean Cooking and Electricity Services Scenario)**는 전력과 청정 조리에 대한 보편적 접근을 달성하기 위한 새로운 로드맵을 제시한다. 한편 WEO 2025에는 공약 달성 시나리오(APS)가 포함되어 있지 않다. APS는 국가온실가스감축목표(NDC) 같은 핵심 국가 목표가 제때 전면 달성되는 미래를 모형한다. 올해 새로 제출되는 NDC 라운드에 대한 평가는 공약에 대한 보다 완전한 그림이 마련되는 대로 이뤄질 예정이다.

시나리오 전반의 공통 요소는 분명하다. 가장 근본적으로, 경제가 확장되고 인구와 소득이 증가함에 따라 모든 시나리오에서 세계의 에너지 서비스 수요가 증가한다. 이동성, 난방, 냉방, 조명 및 기타 가정용, 산업용 수요가 증가하고 데이터

및 인공지능(AI) 관련 서비스 수요도 점차 증가할 전망이다. 이 밖에 네 가지 공통점이 두드러진다. 핵심 광물 공급의 급성 취약성을 포함한 에너지 안보의 성격 변화, 전기의 시대 도래, 에너지 시스템의 무게중심이 인도와 중국 이외의 신흥국으로 이동, 재생에너지의 비중 확대와 원자력의 회복이다.

핵심 광물 공급망 내 존재하는 심각한 위협

석유와 가스 공급 안보에 영향을 미치는 전통적 위협에 더해 이제는 다른 분야의 취약점이, 특히 핵심 광물 공급망에서 두드러지게 나타나고 있다. IEA는 2025년 런던에서 열린 에너지 안보의 미래 정상회의에서 이 문제를 집중적으로 다뤘고, 중국의 희토류와 배터리 부품 및 기술에 대한 신규 수출 통제가 이를 더욱 부각되었다. 핵심 광물의 주요 위험은 높은 시장 집중도이다. 에너지 관련 전략 광물 20종 중 19종에서 단일 국가가 평균 약 70%의 시장 점유율로 정제를 지배하고 있다. 해당 광물들은 전력망, 배터리, 전기차에 필수적인 것 뿐만 아니라 AI 칩, 제트 엔진, 방위 시스템 등 전략 산업에도 중추적인 역할을 한다. 2025년 11월 기준으로 이들 전략 광물의 절반 이상이 어떤 형태로든 수출 통제 대상에 포함된다.

더 다양한, 회복력 있는 공급망을 만들려면 시장의 자율 작동만으로는 부족하며 정책적 협력이 필요하다. 2020년 이후 정제 생산 증가의 대부분이 선도 공급자에게서 나왔고, 특히 니켈과 코발트에서 지리적 집중이 높아졌다. CPS 시나리오에서는 광물 수요 약세가 가격 하락으로 이어져 비용이 낮은 기존 생산자에게 유리하게 작용함에 따라 공급 집중도가 STEPS 시나리오보다 높게 유지될 가능성이 높다. 잠재적 공급 차질에 대비한 준비 태세를 강화하고 장기적으로 공급망을 더 신속하게 다각화할 새로운 파트너십과 프로젝트를 구축하기 위해서는 지금 당장 단호한 조치가 필요하다.

증가하는 안보 위험 속에서 핵심은 회복탄력성

기상 관련 위험 증가, 사이버 공격 및 중요 인프라를 겨냥한 기타 악의적 활동에 대한 회복탄력성을 강화할 시급한 필요성도 존재한다. IEA의 새로운 데이터에 따르면 최근 주요 에너지 인프라의 연간 운영 차질은 전 세계 2억 가구 이상의 에너지 공급에 영향을 미쳤다. 가뭄은 수력 발전과 일부 화력 발전소의 생산량을

제한하는 반면, 폭풍, 홍수, 산불은 태양광 발전소에서 해상 석유·가스 시설에 이르기까지 다양한 유형의 에너지 시설을 가동 중단시키고 손상키는 피해를 준다. 특히, 송전망과 배전망이 취약하며, 약 85%의 사고에서 이들 전력망이 영향을 받았다. 기후 관련 위험은 모든 시나리오에서 증가할 전망이다. 모든 시나리오는 2030년경부터 정기적으로 1.5°C 이상 온난화를 초과하며, 2035년 이후가 되어서야 차이가 발생한다.

전기의 시대 도래

전기는 현대 경제의 심장이다. 모든 시나리오에서 전력 수요는 전체 에너지 사용량보다 훨씬 빠르게 증가한다. 2035년까지 CPS와 STEPS에서는 약 40%, NZE에서는 50% 이상 늘어난다. 수요 증가는 가전과 에어컨, 첨단 제조업 및 기타 경공업, 전기차 등 전기 모빌리티, 데이터센터, 전기화 된 난방 등에서 다양한 비율로 발생한다. 전력 공급과 최종수요 전기화에 대한 투자는 이미 전 세계 에너지 투자액의 절반을 차지한다. 전기 사용이 늘수록 전기요금은 소비자와 정책결정자에게 핵심 기준점이 된다. 현재 전기는 전 세계 최종에너지 소비의 21%에 불과하지만, 전 세계 경제의 40% 이상을 차지하는 부문에서 핵심 에너지원이며 대부분 가정의 주된 에너지원이다. 이는 안정적이고 저렴한 전력 공급의 중요성과 2025년 칠레 및 이베리아 반도에서 발생한 정전 사태와 같은 사건의 경제적, 사회적 비용을 강조한다.

전기의 시대에 전력 안보의 핵심은 신규 전력망, 저장 장치 및 기타 전력 시스템 유연성 확보 수단의 구축 속도이다. 현재 일부 요소는 뒤처지고 있다. 발전 투자는 2015년 이후 거의 70% 늘어 연 1조 달러에 이르렀지만, 연간 전력망 지출은 그 절반에도 못 미치는 속도로 증가해 4,000억 달러에 그쳤다. 이로 인해 혼잡이 심해지고 신규 발전원과 수요원의 계통 연결이 지연되며 전기요금이 상승하고 있다. 풍력과 태양광의 발전량 제한이 증가하고 도매시장의 마이너스 가격 발생 사례도 잦아지지만, 인허가 지연과 변압기 등 구성품 시장의 경색이 전력망 프로젝트가 차질을 빚고 있다. 2024년에 연간 75기가와트를 넘어선 배터리 저장 확대가 위험을 일부 완화했지만, 배터리만으로는 모든 해답이 될 수 없다. 특히 단기뿐 아니라 계절적 유연성 수요가 커지는 곳에서는 더욱 그렇다.

소득 증가와 기온 상승은 냉방용 전력 사용 급증을 뒷받침한다. 신흥 및 개발도상국을 중심으로 냉방은 모든 시나리오에서 전력 수요의 증가 요인으로 부상하며, 최대 전력 수요에 중대한 잠재적 영향을 미칠 수 있다. STEPS 시나리오에서는 소득 증가에 따른 에어컨 사용이 2035년까지 세계 최대 수요에 약 330기가와트 더 늘고, 기온 상승은 추가로 170기가와트를 더한다. 신규 에어컨의 효율성은 향후 전력 시스템에 가해질 부담을 관리하는 핵심 요소이다. 모든 시장에서 현재 판매 중인 평균 모델보다 훨씬 효율적인 에어컨이 이미 시중에 나와 있으며, 추가 비용 없이 또는 소액의 추가 비용으로 구입할 수 있습니다.

데이터 센터와 인공지능(AI)로 인한 전력 수요 증가는 선진국과 중국에 집중되어 있다. 2025년 데이터센터 투자는 5,800억 달러에 이를 전망으로, 전 세계 석유 공급에 투입되는 5,400억 달러를 넘어선다. 데이터 센터 전력 소비가 2035년까지 3배로 늘더라도 전 세계 전력 수요 증가분의 10% 미만이지만, 지리적으로 매우 집중되어 있다. 향후 10년 간 신규 데이터센터 용량증설의 85% 이상이 미국, 중국, 유럽연합에서 이루어질 것으로 예상되며, 상당수는 기존 데이터 센터 클러스터 인근에 위치해 혼잡한 전력망에 추가 부담을 가중시킬 전망이다.

새로운 수요 중심이 주도하는 트렌드

에너지 시장 역학은 점점 인도와 동남아를 필두로 한 신흥국, 그리고 중동, 라틴아메리카, 아프리카 국가들에 의해 좌우된다. 이들은 2010년 이후 전 세계 석유, 가스 수요 증가분의 절반 이상과 전력 수요 증가분의 60%를 차지했던 중국으로부터 주도권을 넘겨받았으나 어느 한 국가도 중국의 에너지 성장 궤적을 단독으로 재현할 수 있는 수준에는 미치지 못한다. 2000~2010년 글로벌 자동차 보유량 증가분의 절반은 선진국에서 발생했으나, 이후 10년간 중국 단독으로 동일한 증가분을 기록했다. 2035년까지 글로벌 자동차 보유량 증가분의 절반은 중국을 제외한 신흥개발도상국에서 발생할 전망이다.

이러한 수요의 새로운 지리적 분포를 세계 에너지 자원 분포와 대조해 보면, 2035년까지 에너지 소비 증가량의 80%가 고품질 태양광 조도 지역에서 발생할 것으로 나타난다. 이는 지난 10년간 중, 저조도 지역이 증가량의 절반을 주도했

던 것과 극명한 대비를 이룬다. 아시아의 새로운 수요 중심지 다수는 일정한 국내 석탄 자원을 보유하고 있으며, 수입 석유와 가스에 의존하고 있다.

재생에너지의 지속적 증가

속도는 다양하지만, 모든 시나리오에서 재생에너지는 태양광 발전(PV)을 중심으로 다른 주요 에너지원보다 빠르게 성장한다. 재생에너지가 더 큰 역풍에 직면하는 CPS 시나리오에서도 재생에너지는 전체 에너지 수요 증가분 가운데 가장 큰 몫을 차지하며 천연가스와 석유가 그 뒤를 잇는다. 전력 부문의 연간 태양광 추가는 2035년까지 현재 수준인 540기가와트 안팎에서 정체된다. STEPS 시나리오에서는 정책 변화로 인해 미국의 2035년 재생에너지 설비가 지난해 전망보다 30% 적지만, 세계적으로는 재생에너지의 빠른 확장이 이어진다. 태양광 보급 붐과 함께 풍력, 수력, 바이오에너지, 지열 등 다양한 기술이 견조하게 성장하고 에너지 효율도 개선된다. 중국은 향후 10년간 전 시나리오 전반에 걸쳐 세계 재생에너지 보급의 45~60%를 차지하는 최대 시장이며, 대부분의 재생 기술 제조에서 최대 공급국으로 남을 전망이다. 충분한 태양광 모듈과 배터리 생산능력이 가격 경쟁력을 유지시키지만, 일부 시장에서는 공급 과잉과 가치사슬 집중에 대한 우려가 커지고 있다. 2024년에는 실제 설치된 양보다 두 배 이상 많은 태양광 모듈을 생산할 수 있는 제조 능력이 있었으며, 배터리 셀은 거의 세 배에 달했다. 전기차를 포함한 중국의 신에너지 기술 수출은 전체 상품 수출의 약 5%를 차지할 정도로 성장했으며, 중국 기업들은 인도네시아, 모로코, 헝가리, 브라질 등 해외에 제조 시설을 투자해 왔다. 일부 국가, 특히 개발도상국들은 비용 경쟁력 있는 기술에 접근할 수 있는 주요 기회로 보고 있지만, 중국이 이러한 새로운 가치사슬을 지배하는 것에 대한 우려도 존재한다. 핵심은 무역장벽, 수요 불확실성, 큰 폭의 가격 압력, 일부 제조사의 수익성 악화 속에서 이 초과 생산능력이 어떻게 될 것인가에 달려있다.

원자력 발전의 부활

다양한 시나리오에서 공통적으로 나타나는 또 다른 요소는 원자력 에너지의 부활이다. 기존 대형 원전과 소형 모듈형 원자로(SMR)를 포함한 신형 설계에 대한 투자가 모두 증가하고 있다. 40개국이 넘는 나라가 전략에 원자력을 포함하고 신

규 프로젝트를 추진 중이며, 일본의 재가동을 포함해 70기가와트가 넘는 신규 설비가 건설 중이다. 건설, 우라늄 생산, 농축 서비스 등에서 높은 시장 집중도를 보여온 이 부문을 다변화하려면 혁신, 비용 통제, 미래 현금흐름의 가시성이 필수적이다. 기술 기업들은 주로 데이터센터 전력을 위한 30기가와트 규모의 SMR에 대한 합의와 관심 표명을 통해 새로운 사업 모델의 등장을 지원하고 있다. 이러한 전개로 2035년까지 전 세계 원자력 설비는 최소 3분의 1 증가할 전망이다.

에너지 믹스의 상이한 발전 경로

각 시나리오는 에너지 수요를 충족하는 방식에서 갈라진다. CPS에서는 석유와 가스 수요가 2050년까지 계속 늘지만, 석탄은 현 10년 내 감소세로 돌아선다. STEPS 시나리오에서는 석탄 수요 정점과 함께 2030년경 석유 사용량이 정체된다. 지난해 전망과 달리 가스 수요는 미국 정책 변화와 낮은 가스 가격 영향으로 2030년대에도 증가한다. NZE에서는 다양한 저탄소 기술의 신속한 보급으로 모든 화석연료 수요가 더 빨리 감소한다. 에너지 서비스에 대한 기저 수요는 시나리오 간 유사하지만, 이를 충족하는 데 필요한 에너지 절대량은 크게 다르다. CPS에서는 2035년까지 세계 에너지 수요가 90엑사줄(EJ) 증가해 오늘보다 15% 늘고, STEPS에서는 약 50엑사줄(8%) 증가한다. NZE 세계에서는 오히려 감소한다. 이러한 차이는 에너지 믹스와 기기·장비의 기술적 효율성 차이에서 비롯된다. 전기화와 재생 비중이 높은 경로는 연소 과정의 폐열을 줄여 에너지 사용량 자체를 감소시킨다.

석유 시장과 전기차의 변동과 굴곡

미주 지역의 5대 생산국(미국, 캐나다, 가이아나, 브라질, 아르헨티나)과 수요 증가 둔화로 단기적 원유 공급은 양호해 보이지만, 현재의 가격 하락 압력은 CPS 시나리오에서 오래 지속되지 않는다. 기존 유전의 생산량 감소와 지속적인 소비 증가가 오늘의 공급 과잉을 비교적 빠르게 해소할 것이다. 이 시나리오에서 시장 균형을 유지하려면 2035년까지 하루 약 2,500만 배럴(mb/d) 규모의 신규 석유 공급 프로젝트가 필요하며, 추가 상류 프로젝트 유인을 위해 유가는 현재 수준에서 상승할 전망이다.

2025년 전 세계 신차 판매에서 전기차(EV) 비중이 25%를 넘어설 전망이며 배터리 비용은 급격히 하락했으나, 전기차 판매와 석유 수요의 향후 경로는 여러 갈래로 갈릴 수 있다. STEPS 시나리오에서는 선진국, 특히 미국의 전기차 성장 전망을 지난해보다 낮췄지만, 2035년에는 신차 판매에서 전기차 비중이 50%를 넘는다. 석유 수요는 2030년경 102mb/d 수준에서 정점을 찍은 후 완만한 감소세를 보일 전망이다. CPS 시나리오에서는 2035년 이후 전기차의 전체 자동차 판매 점유율이 약 40% 수준에서 정체되며, 석유화학 원료, 항공 및 트럭 부문이 석유 수요 증가를 주도해 2050년 113mb/d까지 상승할 예정이다. NZE 시나리오는 차량 군의 전기화가 훨씬 빠르게 진행되어 석유 사용에 훨씬 더 큰 영향을 미칠 것으로 전망한다.

LNG 수요 증가

2025년 신규 LNG 프로젝트의 최종 투자 결정이 급증하면서, 향후 몇 년간 예상되는 천연가스 공급 증가에 더해져 국제 가격 하락을 예고하고 있다. 러시아의 대유럽 파이프라인 공급 축소 이후 LNG는 장거리 가스 교역의 선호 방식이 되어 세계 가스 무역을 재편하고 에너지 안보를 강화했다. 2030년 가동 목표하는 신규 LNG 연간 수출능력은 3,000억 입방미터(bcm)에 달하며, 이는 전 세계 LNG 공급 가능량을 50% 증가를 의미한다. 이 중 절반은 미국, 20%는 카타르에서 건설 중이며 캐나다와 기타 지역이 뒤를 잇는다. 올해 STEPS 보고서에서 천연가스 수요 전망은 상향 조정되었으나, 신규 LNG 공급량의 최종 행선지에 대한 의문은 여전히 남아 있습니다. 지난 10년간 신규 LNG 공급의 주요 목적지였던 유럽과 중국이 일부 신규 물량을 흡수할 예정이지만, STEPS에서는 재생에너지 보급 확대, 일부 국가의 원자력 발전 확대, 효율성 정책 추진 등 지속되는 추세로 인해 상향 잠재력이 제한적이다. 결과적으로 가격 경쟁력이 핵심 고려사항인 인도 및 남아시아-동남아시아 등 세계 다른 지역으로 저가 LNG가 유입되지만 2030년 기준 650억 입방미터의 공급 과잉이 발생할 전망이다. 이는 석탄에서 가스로의 추가 전환을 통해 해소될 수 있으나, 이를 위한 가격 수준은 LNG 수출국들이 맞추기 어려운 수준이다. CPS 시나리오에서는 전환 속도가 더디게 진행되면서 더 많은 LNG가 중국과 유럽으로 유입되어

다가오는 LNG 공급 물량을 완전히 흡수하고 가격을 높게 유지한다. NZE 시나리오에서는 전 세계 배출량 감축에 대한 공동의 집중으로 천연가스의 활용 여지가 제한된다. 모든 시나리오에서 천연가스 및 LNG 수요 증가에 대한 하방 위험은 산업계가 메탄 누출을 줄이지 못하는 경우이다.

아시아에서 결정되는 석탄의 미래

다른 어떤 연료보다 석탄 시장의 역학은 소수의 주요 신흥 및 개발도상국들에 의해 결정되며, 중국이 압도적으로 가장 중요하고 인도, 인도네시아 및 동남아시아의 다른 국가들이 그 뒤를 잇는다. 이들 경제권에서 전 세계 석탄 수요의 절반 가량이 전력 생산에 쓰이며, 석탄의 전망은 전력 수요, 재생에너지 보급의 지속 여부, 가스의 가격 경쟁력에 크게 좌우된다. STEPS 시나리오에 따르면, 신흥 및 개발도상국들의 재생에너지 설비 증설량은 2035년까지 연평균 600GW 이상으로 예상된다. 이는 전 세계 석탄 수요를 꾸준한 감소세로 이끌기에 충분한 규모이며, NZE 시나리오에서는 이러한 추세가 더욱 두드러진다. CPS 시나리오는 전력망 통합 난제가 크고 태양광·풍력 보급이 정체될 경우의 결과를 보여준다. 이 시나리오에서는 석탄 수요가 더 높고 감소 속도도 더 느리다.

핵심과제인 현대적 에너지 접근, 여전히 길은 존재

오늘날 약 7억3천만 명은 여전히 전기를 쓰지 못하고, 전 세계 인구의 4분의 1에 해당하는 약 20억 명이 건강에 해로운 취사 방식을 사용한다. 인도, 인도네시아, 중국은 야심 찬 정책과 대규모 프로그램이 어떻게 전망을 바꿀 수 있는지 보여줬지만, 사하라 이남 아프리카 등 다른 지역은 진전이 더디다. 현 추세만으로는 현대적 에너지 보급의 거대한 격차를 메우기 어렵다. 새로운 IEA ACCESS는 국가별 보편적 접근 경로를 제시하며, 2035년까지 전기, 2040년까지 청정 조리 분야에서 이 목표를 달성할 수 있도록 한다. 이는 가장 효과적이었던 사례들과 IEA 2024 아프리카 청정 취사 정상회의 등을 포함한 최근의 동력을 반영한다. 전기나 청정 취사에 접근하지 못한 인구의 절반 이상이 최근 이 분야 정책을 개선하거나 새로운 계획을 시작한 국가들에 거주하고 있다. 이 시나리오에서 청정 취사의 주력은 LPG로, 2040년 가정용 취사에서 약 340만 배럴/일 상당으로 늘어난

다. 전기는 2035년까지 매년 평균 8천만 명이 접근하게 되며, 이와 병행하여 전력망, 소규모 전력망 및 독립형 시스템이 신속하게 구축될 것이다.

세계 배출량과 기후 변화의 상반된 미래

2024년 전 세계 에너지 관련 이산화탄소 배출은 연간 38기가 톤으로 사상 최고였고, CPS 시나리오에서는 이 수준이 유지된다. 이는 2050년까지 배출량이 2019년 해당 시나리오를 마지막으로 모델링했을 때보다 약 10기가톤 낮아진다는 의미이며, STEPS 시나리오에서는 배출량이 세기 중반까지 30기가톤 아래로 떨어진다. 이러한 경로는 2100년에 CPS가 거의 3도, STEPS가 2.5도의 온도 상승을 시사한다. 업데이트된 NZE 시나리오에서는 최근 몇 년 간의 지속적인 높은 배출량과 일부 분야의 부진한 기술 도입으로 인해 2030년까지 배출량 감축 속도가 이전 버전보다 느리다. 이 추세를 감안하면 1.5도 목표의 초과 달성은 불가피하다. NZE 시나리오의 최고 온난화 폭은 수십 년간 1.5도를 초과하지만, 에너지 부문의 매우 빠른 전환과 아직 대규모로 검증되지 않은 이산화탄소 제거 기술의 광범위한 도입 덕분에 2100년에 1.5도 아래로 돌아온다.

기후변화의 가장 심각한 위험을 완화하는 경로는 여전히 실현 가능하며 핵심 기술에 대한 강력한 추진력이 존재하지만, 파리 협정 서명 10년이 지난 지금 일부 공식 국가 차원의 약속은 약화되었다. 미국은 파리 협정에서 탈퇴했으며, 2025년 현재까지 발표된 새로운 국가별 기여 목표(NDC)들은 종합적으로 볼 때 기존 STEPS 시나리오에서 예측된 결과를 넘어서는 변화를 거의 가져오지 못한다. 2025년 11월 기준으로 새 NDC를 제출한 국가들의 2024년 에너지 관련 배출은 약 20기가톤이었고, 이를 전면 이행하면 2035년에는 15~17기가톤으로, 배출량의 11~25% 감축 효과가 예상된다. 이는 STEPS의 결과와 일치한다. 중국 등 일부 국가는 실제 이행이 목표를 넉넉히 상회할 수 있는 NDC를 내는 조짐도 있다.

배출량을 크게 줄일 수 있는 방안들은 잘 알려져 있으며, 많은 경우 비용 효율적이다. 여기에는 풍력, 태양열, 수력, 지열, 원자력 및 기타 저배출 기술의 도입 촉진, 에너지 효율 개선, 메탄 배출량 감소, 최종 사용 분야의 전기화 확대, 그리고 전기화가 불가능한 경우 저배출 수소와 같은 지속 가능한 연료 또는 탄소 포집, 활용 및 저장(CCUS)과 같은 기술의 사용이 포함된다. STEPS 시나리오는 COP28

의 UAE 합의에서 다룬 2030년 재생에너지 설비 3배 확대 목표에 근접해 2022년 대비 2.6배 증가를 달성한다. 다만 연간 효율 개선률은 2%로, UAE 합의의 4% 목표와는 차이가 크다. 이러한 조치를 대규모로 이행하려면 신흥국과 개도국의 전환 관련 투자를 늘리기 위한 국제적 추진력이 강화되어야 하며, 이러한 투자가 단기간에 구체적 사회, 경제적 편익으로 이어지도록 실무적 지원이 뒷받침되어야 한다.

핵심 선택지 도출

긴급한 에너지 안보 과제가 오늘날 정책결정자들에게 최우선 과제이다. 1973년 석유 파동 직후 각국이 IEA를 창설할 때와 같은 의지와 집중력이 필요하다. 그들의 대응은 경제성, 접근성, 경쟁력, 기후 변화 등 다른 정책 목표와 발생할 수 있는 시너지 효과와 상충 관계를 고려해야 한다. 각국은 국민의 삶을 가장 잘 개선할 수 있는 균형점과 행동 경로에 대해 서로 다른 결론에 이르고 있다. 본 시나리오는 모든 해답을 제시하려는 것이 아니라, 앞길의 핵심 의사결정 지점을 보여주고 함께 앞으로 나아갈 방향에 대한 증거 기반, 데이터 중심 논의를 위한 프레임워크를 제공한다.

International Energy Agency (IEA)

Korean translation of *World Energy Outlook Executive summary 2025*

본 요약은 본래 영문으로 작성되었으며, 대한민국 산업통상자원부와 에너지경제연구원의 지원을 받아 번역하였습니다. 번역상의 오류를 줄이기 위해 최선을 다하였으나, 영문으로 된 원본과 한국어판 번역본 사이에 약간의 차이가 있을 수 있습니다.

This work reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of the IEA's individual member countries or of any particular funder or collaborator. The work does not constitute professional advice on any specific issue or situation. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the work's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the work.



Subject to the IEA's Notice for CC-licensed Content, this work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

IEA Publications
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/contact

Typeset in France by IEA - December 2025

Cover design: IEA

Photo credits: © Gettyimages

World Energy Outlook 2025

IEA의 대표 보고서인 세계 에너지 전망(WEO)은 전 세계 에너지 분석과 장기 전망을 다루는 가장 권위 있는 자료이다. 최신 에너지 데이터와 기술·시장 동향, 정부의 정책 변화를 매년 반영하며, 다양한 에너지 미래 시나리오가 에너지 안보, 에너지 접근성, 온실가스 배출에 어떤 영향을 미치는지를 종합적으로 탐색한다. WEO는 전체 에너지 시스템을 대상으로 시나리오 기반 접근을 취해 향후 주요 선택과 그에 따른 결과, 그리고 정책 여건 변화에 따른 불확실성을 제시한다. 또한 기존 정책을 바탕으로 한 탐색적 시나리오뿐 아니라 국제적으로 합의된 에너지·기후 목표를 전면적으로 달성하는 규범적 경로까지 제시해, 변수가 달라질 때 세계 에너지 시스템의 흐름이 어떻게 바뀔 수 있는지 보여준다.

올해 보고서는 전 세계 에너지 정책과 시장에서 나타나는 큰 구조적 변화, 그리고 심화되는 지정학적 긴장 속에서 발간되었다. 각국 정부가 에너지 안보, 비용 부담, 지속 가능성 문제를 해결하기 위해 서로 다른 정책적 결론에 도달하는 상황에서, WEO는 다양한 에너지 정책 및 투자 선택이 초래하는 결과와 그 의미에 대한 비교 불가능한 통찰을 제공한다. 특히 올해 WEO는 에너지 전환 과정에서 필수적인 핵심 광물 공급 안정성을 중요한 주제로 다룬다.