

World Energy Outlook 2022

요약

International
Energy Agency

iea

World Energy Outlook 2022

요약

www.iea.org/weo

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 31 member countries, 11 association countries and beyond.

Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at www.iea.org/t&c/

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.

Source: IEA.
International Energy Agency
Website: www.iea.org

IEA member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
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
Morocco
Singapore
South Africa
Thailand
Ukraine



러시아의 우크라이나 침공으로 인해 촉발된 글로벌 에너지 위기

현재 전 세계는 유례없는 규모와 양상의 에너지 위기를 겪고 있다. 러시아의 우크라이나 침공 이전부터 이미 에너지 시장 내 긴장감이 감돌았지만 전쟁이 발발하면서 에너지를 비롯한 전반적인 공급망이 마비되었고, 팬데믹 이후 가파르게 반등하던 글로벌 경제는 결국 총체적 에너지 위기를 맞게 되었다. 또한 화석연료 최대 수출국인 러시아가 유럽으로의 가스 공급을 축소하고, 유럽 역시 러시아산 석유와 석탄에 제재를 가하기 시작하면서 글로벌 에너지 시장의 한 축이 크게 흔들리고 있다. 러시아가 의도적으로 소비자들을 에너지 요금 상승과 공급 부족에 노출시켜 이를 통해 주도권을 행사하려 함에 따라 글로벌 에너지 시장, 특히 가스 시장이 크게 흔들리고 있다.

천연가스 현물 가격이 석유 가격 기준으로 배럴당 250달러를 웃도는 수준을 기록하며 사상 최고 수준에 도달해 있다. 석탄 가격 역시 최고치를 경신하였으며, 석유 가격의 경우 2022년 중반 배럴당 100달러를 거뜬히 넘어선 후 하락세로 돌아섰다. 전 세계 전기요금 인상분의 90%가 가스 및 석탄 가격 상승에 기인한다. 유럽은 러시아의 가스 공급 축소에 대응하여 2022년 LNG 수입을 전년대비 500억 입방미터(50bcm)만큼 확대하고자 한다. 중국 내 봉쇄령(lockdown), 경기침체로 인한 가스 수요 감소로 유럽의 LNG 수입이 한결 수월해졌지만, 유럽의 LNG 수요 증가로 인해 역으로 아시아 내 가스 수입 국가들이 영향을 받게 되었다.

에너지 위기는 물가 상승 압박을 유발하고, 경기침체에 대한 우려를 낳았을 뿐만 아니라 화석연료 기업에 2021년 대비 2조 달러에 달하는 초과 이익을 가져다주었다. 에너지 가격 상승으로 인해 개발도상국의 식량 안보가 위협받고 있으며 특히 에너지와 식량이 소비의 대부분을 차지하는 빈곤층의 경우 막대한 타격을 입고 있다. 전 세계적으로 최근 전력에의 접근성을 얻었던 7,500만 명의 인구가 요금 지불이 어려운 상황에 처한 것으로 추정되며, 이는 IEA가 집계를 시작한 이후 최초로 전력 접근성이 없는 인구가 다시 증가세로 돌아섰음을 의미한다. 또한 1억 명에 가까운 인구가 청정하고 위생적인 연료가 부족함에 따라 다시금 취사를 위해 장작 등 전통적인 수단에 의존해야 할 수도 있다.

선진국을 중심으로 여러 국가가 에너지 공급난과 에너지 가격 상승으로부터 소비자를 보호하기 위해 총 5,000억 달러 이상을 지출하려 하고 있다. 많은 국가들은 또한 대체 연료 공급원을 마련하고 충분한 가스 저장 물량을 확보하기 위해 신속히 움직이고 있다. 이외에도 석유·석탄화력발전 확대, 일부 원전의 수명 연장, 신재생에너지 사업 진행 가속화 등의 단기적 조치도 시행되었다. 반면 에너지 효율 개선이 장·단기적 대책의 핵심임에도 불구하고 수요 부문 관리는 충분히 조명받지 못하고 있는 상황이다.

에너지 위기는 에너지 전환의 밑거름인가 혹은 걸림돌인가?

에너지 위기로 인해 현 에너지 시스템의 취약성(fragility)과 장기적 불안정성이 수면 위로 드러났다. 정책 결정자들은 현 에너지 위기가 에너지 전환을 가속화하는 촉진제가 될 것인지 혹은 걸림돌이 될 것인지 파악해야 한다. 최근 기후 정책과 탄소 배출량 넷제로 공약이 에너지 가격 상승을 유발했다는 의혹이 있지만, 이에 대한 마땅한 근거는 찾기 힘들다. 오히려 많은 지역에서 재생에너지 비중이 확대될수록 전기요금이 하락하였고, 주택 에너지 효율 개선 및 전기 난방 도입이 (비록 충분하지 않지만) 일부 소비자의 전기요금 부담을 덜어준 것으로 나타났다.

위기 상황 시에는 정부의 행동과 대응에 이목이 집중된다. 현재 여러 정부가 단기적 조치와 더불어 장기적 대응책을 마련하고 있다. 몇몇 국가는 석유·가스 공급 확대 및 수입원 다변화에 주안점을 두고 있고 다수의 국가들이 구조적 개혁을 가속화하고 있다. *세계 에너지 전망 보고서(World Energy Outlook, WEO)*의 세가지 시나리오는 각기 다른 정부 정책 시행 가정에 따라 차별화되어 있다. STEPS(Stated Policies Scenario, 기존 정책 시나리오)는 현 정책 기조가 유지되는 것을 상정한다. APS(Announced Pledges Scenario, 공약 달성 시나리오)는 정부가 장기 탄소 배출량 넷제로, 에너지 접근성 등의 열망하고 있는 목표를 공약한 대로 시간 내에 완전히 이행하는 것을 상정한다. NZE 시나리오(Net Zero Emissions by 2050 Scenario, 2050 탄소 배출량 넷제로 시나리오)는 전 세계 기온 상승폭을 1.5°C로 안정시키고 2030년까지의 보편적 에너지 접근성 달성을 위한 길을 보여주고 있다.

정책 대응에 의해 가속화되는 청정 에너지 전환

STEPS에 따르면 주요 에너지 시장 내 정책 변화로 인해 2030년까지 청정 에너지 투자가 연간 2조 달러를 돌파하여 현재 대비 50% 이상 상승할 전망이다. 청정 에너지 부문은 높은 경제성장, 대규모 일자리 창출 등의 기회를 제공하는 한편, 이러한 기회에서 선두에 서기 위한 국가 간의 경쟁 역시 강화될 전망이다. 미국의 경우 인플레이션 감축법을 통해 2030년까지 연간 태양광·풍력 발전 용량 확대 규모가 현재의 2.5배, 전기차 판매량이 현재의 7배에 달하게 될 것으로 전망된다. 중국의 경우 목표치 상향을 통해 청정 에너지가 빠르게 확대됨에 따라 2030년 이전에 석유·석탄 소비의 정점을 기록할 것으로 보인다. 유럽연합의 경우 재생에너지 확대, 에너지 효율 개선으로 인해 2030년까지 천연가스·석유 수요가 20%, 석탄 수요가 50% 하락하게 되며 이와 같은 변화는 러시아산 가스의 대체재를 신속히 마련해야 하는 필요에서 촉진되고 있다. 일본의 경우 녹색전환사업(Green Transformation[GX] programme)을 통해 원자력, 저탄소 수소·암모니아 등 기술 개발에 대규모 투자를 제공할 전망이며, 한국의 경우는 에너지믹스 내 재생에너지, 원전 비중을 확대하고자 하고 있다. 인도의 경우 2030년까지 재생에너지 발전 용량을 500GW로 확대하기 위해 노력하고 있으며, 또한 급증하고 있는 전력 수요의 3분의 2를 재생에너지로 충당하려 하고 있다.

시장이 균형을 되찾으면서 원전과 더불어 재생에너지가 안정적인 증가세를 보여주고 있으며, 현 에너지 위기로 인한 석탄 수요 증가는 일시적일 것으로 판단된다. 재생에너지 발전량 증가는 전체 발전량 증가를 거뜰히 초과하여 화석연료 발전 비중을 현저히 낮추게 된다. 현 에너지 위기로 인해 기존 석탄 화력 발전소의 가동률이 단기적으로 증가하나, 이런 상황이 신규 석탄 발전소에 대한 투자 확대로까지 이어지지는 않을 것으로 보인다. 정책 노력, 둔화된 경제 전망, 단기적 가격 상승 등으로 인해 전반적인 에너지 수요 증가세가 완만해진다. 수요 증가는 인도, 동남아, 아프리카, 중동 지역에서 주로 나타날 것이다. 지난 20년간 전 세계 에너지 흐름을 주도하던 중국 에너지 수요는 중국이 서비스 기반 경제로 전환함에 따라 2030년 이전에 에너지 소비 상승세가 약해지다가 멈추게 될 것이다.

러시아와 유럽간 에너지 교류가 영구적으로 약화될 것으로 전망되고, 많은 국가가 이에 대한 대응책을 마련함에 따라 2020년대 국제 에너지 무역 양상이 심층적인 변화를 마주하게 된다. 러시아가 유럽을 완전히 대체할 신규 시장을 찾지 못하게 되면서 생산이 감축되고, 이는 글로벌 공급 하락으로 이어진다. 원유 및 경유를 비롯한 석유 제품의 경우 유럽의 대러시아 제재가 시작됨에 따라 혼란기를 맞게 된다. 천연가스의 경우 안정화까지 더 많은 시간이 소요된다. 북반구 지역에 겨울이 다가오는 가운데 가스 시장이 큰 위기에 봉착하고 유럽연합의 연대가 시험대에 오르게 될 것이다. 2023-24년 겨울에는 더욱 큰 난관이 예상된다. 북미, 카타르, 아프리카 등지로부터의 LNG 공급 확대는 2020년대 중반이 되어서야 본격적으로 현실화된다. 그간 중국의 수입 가스 수요가 반등함에 따라 수입 물량을 확보하기 위한 경쟁이 심화될 것으로 보인다.

정책 기조 강화에 따라 가시화되는 화석연료 소비의 정점

기존 정책에 기반한 WEO 시나리오(STEPS)에서 최초로 각 화석연료 수요가 정점에 이르거나 정체기에 들어서는 것으로 전망된다. 석탄 수요는 향후 몇 년 이내로 감소세를 보이고 천연가스 수요는 2020년대 말 정체기에 들어서며, 석유 수요의 경우 전기차 판매 증가로 인해 2030년대 중반 정체 추세를 보인 후 점차 감소한다. 전체 화석연료 수요는 2020년대 중반부터 2050년까지 연평균 2EJ 감소하게 되며, 이는 대형 유전 한 곳의 전 생애주기간 생산규모에 달하는 양이 매년 감축되는 것을 의미한다.

18세기 산업혁명 이후 전 세계 화석연료 소비는 GDP와 더불어 꾸준히 증가해왔다. 경제성장 흐름을 유지하면서 화석연료 소비 상승세를 반전시키는 것이 에너지 역사의 분수령이 될 것이다. 지난 수십 년간 글로벌 에너지믹스 내 화석연료 비중은 80% 전후로 꾸준히 높게 유지되어왔다. STEPS 시나리오에서 화석연료의 비중은 2030년까지 75% 아래로 떨어지며, 2050년에는 60%를 간신히 웃돌게 된다. 에너지 관련 탄소 배출은 2025년 연간 37Gt을 기록하며 최고점에 도달한 후 2050년 32Gt으로 하락하게 된다. 이는 2100년까지 전 세계 평균 기온이 약 2.5°C 상승할 수 있다는 것을 의미한다. 이는 몇 년 전 전망치에 비해 개선된 수준이다. 2015년 이후 정책 기조 변화, 기술 발전이 이어지며 장기적 기온 상승폭 전망치

가 약 1°C가량 하락하였다. 하지만 STEPS에서 제시되는 2050년까지 연간 탄소 배출 13% 감축은 기후변화의 심대한 타격을 막는데 턱없이 부족한 수준이다.

모든 기후 공약의 이행을 통해 좀 더 안전한 상황을 구축할 수는 있지만, 이 역시 기온상승폭 1.5°C를 유지하는 데에는 역부족이다. APS 시나리오에서 연간 탄소 배출량은 근기간 내 정점에 도달한 후 2050년까지 12Gt 수준으로 감소한다. 이는 *WEO-2021* APS 대비 빠른 감소세로 지난 해 인도, 인도네시아 등의 추가적인 공약이 반영된 결과이다. 이와 같은 상향 목표안과 특정 산업 및 기업이 주도하는 산업 부문별 목표 달성 계획(올해 최초로 APS에 반영)이 적절히 시행될 경우 2100년까지의 기온상승폭은 약 1.7°C가 된다. 하지만 공약과 실천은 별개의 문제이며 APS상 목표치를 달성한다 하여도, 2030년까지 연간 탄소 배출을 23Gt 수준으로 감축하고 2050년까지 탄소 배출량 넷제로를 달성하여 기온상승폭을 1.5°C로 유지하는 NZE 시나리오와는 여전히 격차가 존재한다.

앞서가는 전력 부분의 변화

2030년까지 보다 안정적이고 지속 가능하며 경제적인 글로벌 에너지 구조를 형성하는 것이 핵심적인 목표이며, 지금 당장의 강력한 행동이 보다 빠른 성과로 이어질 수 있다. 청정 전력원 및 전력화에 대한 투자, 그리고 전력망의 확대 및 현대화가 병행될 경우 탄소 배출을 급속히 감소시키는 명확하고 비용효과적인 방안을 마련할 수 있고 동시에 전력 생산 비용도 낮출 수 있다. 태양광·풍력 발전, 전기차, 배터리 등이 현재 수준의 성장세를 유지하고 이에 대한 주도 국가뿐만 아니라 전 세계적인 정책 지원이 뒷받침된다면 STEPS 대비 전환 속도를 대폭 높일 수 있다. 2030년까지 국가별 기후 공약이 원활히 이행될 경우 유럽연합, 중국, 미국 내 전기차 판매 비중은 50%에 도달하게 된다.

배터리, 태양광발전, 수전해 등 주요 기술의 공급망이 야심찬 글로벌 공약의 이행이 가능하도록 빠르게 확대되고 있다. 현재까지 발표된 태양광발전 제조시설 프로젝트가 모두 실행될 경우 생산능력이 2030년 APS상 태양광발전 보급량을 약 75% 초과하여 NZE 시나리오상 요구치에 도달하게 된다. 수소 생산용 수전해 설비의 경우 현재 계획된 잠재 생산능력이 2030년 APS상 보급량을 약 50% 초과한다. 전기차의 경우 배터리 생산능력 확대로 인해 자동차 산업 내 지각 변동

이 일어나고 있으며 수송부문 전력화(electrified mobility) 보급 목표치가 정부의
예상을 웃돌기도 한다. 청정 에너지 부문은 또한 대규모 고용 창출이 가능하다.
실제로 청정 에너지 부문 고용자 수가 화석연료 부문을 능가하고 있으며, APS상
현재의 3,300만명에서 2030년까지 약 5,500만명으로 증가할 전망이다.

각광받는 에너지 효율과 청정 연료

**최근 에너지 가격이 치솟음에 따라 에너지 효율 개선이 주목받고 있고, 실제로
여러 국가에서 에너지 절약을 위한 행동양식 및 기술적 변화가 일어나고 있다.**
오늘날 사용되는 전구가 20년 전 판매되던 전구 대비 에너지 효율이 최소 4배 높
은 것과 같이 에너지 효율 개선 정책의 효과와 잠재력은 무궁무진하지만 정책 추
진은 여전히 미흡한 상황이다. 이와 관련해 정책 당국이 특히 주목해야할 부문은
향후 몇십 년간 (전기차 다음으로) 전 세계적으로 두번째로 큰 전력 수요의 증가
분을 차지하게 될 냉방 부문이다. 현재 대부분 에어컨의 에너지 효율 기준이 낮
은 수준이며 신흥국 및 개발도상국의 경우 전체 냉방용 전력 수요 중 20%가 에
너지 효율 등급이 매겨지지 않고 있다. STEPS상 신흥국 및 개발도상국 내 냉방
수요는 2050년까지 2,800TWh 증가하며, 이는 현재 유럽연합 전체의 전력 수요
에 맞먹는 수준이다. 냉방 수요 증가는 APS에서 절반으로 줄어들며, 이는 에너지
효율 등급, 건축물 설계 및 단열 강화로 인한 결과이다. 더 나아가 NZE 시나리오
의 증가분은 APS 수치의 절반이다.

**연료 가격, 에너지 안보, 탄소 배출에 대한 경각심이 증대되고 정책 지원이 강화
됨에 따라 다양한 저탄소 연료가 각광받을 전망이다.** 향후 몇 년간 저탄소 가스
에 대한 투자가 급증할 것으로 예상된다. APS상 글로벌 저탄소 수소 생산은 현
재의 미미한 수준에서 2030년 연간 30Mt을 넘어서게 되며, 이는 천연가스 기준
100bcm을 상회하는 수준이다(단 저탄소 수소가 천연가스를 완전 대체하지는 못
할 전망이다). 비록 대부분의 생산이 사용처 부근에서 이루어지게 되지만, 현재
수소 및 수소기반 연료 관련 국제무역의 가능성이 증대되고 있다. 최대 12Mt 용
량의 수출 사업이 다양한 계획 단계(stage)에서 기획되고 있으며, 다만 이에 대
응하는 수입 인프라, 수입 수요 관련 사업은 비교적으로 그 수와 진전도가 부족
한 상황이다. 탄소 포집, 활용 및 저장(CCUS) 사업의 경우 산업 부문 탈탄소화,

저탄소 연료 생산, 대기에서 탄소를 감소시키는 직접 공기 포집(direct air capture) 사업 등을 위한 정책 지원이 강화됨에 따라 이전보다 빠른 성장세를 보이고 있다.

에너지 전환 촉진을 위해 절실한 투자 확대

향후 에너지 가격 상승세 및 변동성을 방지하고 2050 탄소 배출량 넷제로 목표를 현실화하기 위해서는 에너지 투자가 대폭 확대되어야 한다. STEPS상 청정 에너지 투자는 현재 1조 3천억 달러에서 2030년 2조 달러로 증가하나, 이는 NZE 시나리오상 요구되는 수준인 4조 달러 대비 현저히 낮은 만큼 에너지 부문 신규 투자 유치가 절실하다. 정부가 앞장서 전략적 방향을 명확히 설정해야겠지만 공공투자만으로는 역부족이다. 시장 내 방대한 재원을 활용하고 인센티브를 통해 민간부문을 참여시키는 것이 핵심이다. 현재 청정 에너지 투자 규모는 화석연료 대비 50% 높은 수준이다. NZE 시나리오상 2030년 청정 에너지 공급 부문 투자 규모와, 에너지 효율 및 최종 소비 부문 투자 규모는 화석연료 부문 대비 각각 5배, 4배에 달하게 된다.

신흥국 및 개발도상국의 경우 향후 에너지 수요가 급증할 것으로 예상되는 가운데 청정 에너지 투자 부족이 심각한 상황이다. 중국을 제외할 경우 2015년 파리협정 이후 신흥국 및 개발도상국 내 연간 청정 에너지 투자 규모는 별다른 변화가 없었다. 2021년 주요 신흥국 내 태양광발전 사업 자본 비용은 선진국 및 중국 대비 2-3배 높은 수준이었다. 이들 사업의 경우 기본적 비용이 비교적 낮음에도 불구하고 현재 높은 차입 비용으로 인해 자원 조달의 어려움이 악화되고 있는 실정이다. 새로운 국제사회 노력을 통해 기후재정을 확충하고 투자를 저해할 만한 경제전반적인 또는 사업특화된 다양한 위험 요소를 해결할 필요가 있다. 인도네시아, 남아프리카공화국 등에서 진행 중인 공정 에너지 전환 파트너십(Just Energy Transition Partnerships)과 같은 광범위한 국가 전환 전략은 국제사회 지원과 국가 정책을 연계하고, 에너지 안보와 사회적 파급효과 또한 고려한다는 점에서 그 가치가 높게 평가된다.

광범위하고 신뢰할 수 있는 전환 체계가 마련되어 있다 하더라도 실질적으로 신속한 투자 유치를 가능케 하는 것은 세부적인 디테일이다. 현재 공급망이 불안

정하며(fragile) 인프라와 숙련 인력이 부족한 경우도 있다. 인허가 절차는 대부분 복잡하고 많은 시간을 소모한다. 충분한 행정 지원을 통해 사업 승인 절차를 명확히 하는 것이 실행가능하고 수익성 있는 사업을 성장시키는데 필수적이다. 이는 청정 에너지 공급 사업은 물론 에너지 효율 및 전력화 사업의 경우에도 마찬가지다. IEA의 분석에 따르면 하나의 송전선을 설치하는데 인허가부터 건설 과정까지 최대 13년이 소요되며 일부 선진국의 경우에는 이보다 훨씬 긴 기간이 소요되고 있는 실정이다. 핵심광물 신규 개발 사업의 경우 통상 16년 이상이 소요되며, 이 중 인허가 및 자원 조달에 12년, 건설에 4-5년이 소요된다.

전환이 지체될 경우

청정 에너지 투자가 NZE 시나리오 수준으로 확대되지 못할 경우 연료 가격 상승을 방지하기 위한 추가적인 석유·가스 투자가 요구되며, 이는 기온상승폭 1.5°C 목표 달성이 요원해짐을 의미한다. STEPS상 2030년까지 연간 약 6,500억 달러가 석유·가스 상류 산업에 투자되며, 이는 최근 기간 대비 50% 이상 상승한 수준이다. 하지만 이와 같은 투자는 사업 운영 및 환경 관련 위험 요소를 수반한다는 점을 간과하여서는 안 된다. 올해 화석연료 기업이 막대한 부를 축적하였음에도 불구하고 Covid-19 팬데믹 이전 대비 상류부문 산업 투자가 확대된 곳은 중동 국가들이 유일하다. 또한 비용 상승 인플레이션에 대한 우려 속에서 미국 셰일 산업이 생산 증대가 아닌 자본 수익성에 초점을 맞추면서 최근 글로벌 석유·가스 주요 생산원으로 시장 확대를 이끌던 셰일 산업의 성장세가 둔화되고 있다.

당장 러시아산 화석연료의 공백을 메우기 위해서는 대체 생산이 필요하며, 이는 2050 탄소 배출량 넷제로 목표와 별개의 사안이다. 빠른 시일 내 개발과 공급이 가능한 석유·가스 사업을 추진하고 매년 연소(flaring), 메탄 누출로 인해 낭비되는 260bcm의 가스를 포집 및 활용하는 것이 단기적 해결 방안이 될 수 있다. 그러나 현 에너지 사태에 대한 궁극적 해결책은 화석연료 수요를 줄이는 것이다. 다수의 금융기관이 화석연료 투자 감축을 위한 목표와 계획을 내놓고 있다. 청정 에너지 전환에 대한 투자를 확대하기 위해서는 관련 목표와 계획의 설정과 정부의 장려책이 더욱 강조되어야 한다.

국제 무역 재편에 따른 러시아의 입지 축소

러시아의 우크라이나 침공으로 인해 전 세계 에너지 무역 흐름이 크게 조정되고 러시아의 입지는 대폭 축소되었다. 이전 WEO 시나리오상 유럽의 탄소 배출량 넷제로 목표로 인해 러시아산 화석연료 수입이 최종적으로 감소하나, 러시아의 높은 비용 경쟁력으로 인해 그 속도는 점진적일 것으로 예측되었다. 그러나 최근 러시아의 입지는 예상을 뛰어넘는 수준으로 빠르게 줄어들고 있다. 아시아 지역으로의 러시아산 연료 수출이 확대되지만 그 규모가 대유럽 수출에 미치지 못할 것으로 판단된다. 2025년 러시아의 일일 석유, 가스 생산량은 WEO-2021 대비 각각 2백만 배럴, 200bcm 낮은 수준이 될 것으로 전망되고, 이후 장기 전망 역시 수요 불안정성, 고난이도 유전 및 LNG 사업 개발에 필요한 해외 자본, 기술 부족 등으로 인해 악화되었다. 모든 시나리오상 러시아의 화석연료 수출은 2021년 수준으로 반등하지 못하며, STEP상 2030년 글로벌 무역에서 러시아산 석유·가스가 차지하는 비중은 50% 감소할 것으로 보인다.

중국으로의 대규모 천연가스 수출 확대 방안의 불투명성 등으로 인해 러시아의 아시아 가스 시장 정착이 어려울 수 있다. 러시아는 신규 대용량 가스 파이프라인인 Power of Siberia-2를 몽골을 통해 중국에 잇고자 한다. 하지만 IEA의 중국 가스 수요 전망에 따르면 기존 Power of Siberia 파이프라인을 통한 공급 규모가 최대 수준으로 증가(ramp up)한 후, 추가적인 대규모 파이프라인의 필요성은 회의적이다. STEPS상 중국의 가스 수요 증가율은 2010년 이후 연간 12%에서 2021년 이후 2030년까지 연간 2%로 감소하는데, 이는 전력 생산 및 난방용 가스를 재생에너지와 전력화 기술로 대체하고자 하는 정책적 선호도를 반영하고 있다. 중국은 또한 STEPS상 적극적인 장기 LNG 공급계약을 통해 2030년대까지 필요한 가스 공급량을 이미 충분히 확보해 놓은 상태이다.

2010년대는 가스의 전성기(Golden age of gas)였는가?

러시아의 극단적 행보로 인해 한동안 이어지던 천연가스 수요의 급증세가 막을 내리고 있다. 시나리오 중 가스 소비가 가장 높은 STEPS의 경우에도 전 세계 가스 수요가 2021년부터 2030년까지 불과 5% 미만의 낮은 증가세를 보이며, 이후 2050년까지 4,400bcm 수준에서 유지된다. 이는 단기적 가격 상승, 히트펌프 보

급 확대, 에너지 효율 개선, 재생에너지 보급 확대 및 계통 유연성 자원의 선택지 확대, 특정 경우에는 석탄 의존도 지속 등에 기인한다. 미국의 경우 인플레이션 감축법이 등장함에 따라 작년 STEPS상 2030년 천연가스 수요 전망치가 올해 40bcm 이상 하향 조정되었으며, 이는 미국산 가스 수출이 증가할 수 있음을 의미한다. 유럽의 경우 기후 정책이 강화되면서 가스로부터의 구조적 탈피가 촉진되고 있다. 신규 가스 공급은 2020년대 중반 가스 가격 하락으로 이어지고, LNG는 전반적인 가스 안보의 핵심으로 거듭난다. 그러나 현재 남아시아, 동남아시아 등 개발도상국 내 천연가스 성장세가 주춤함에 따라 전환연료로서 가스의 입지가 약화되는 상황이다. 올해 STEPS상 2030년까지의 가스 수요 전망이 하향 조정된 것은 청정 에너지로의 전환 가속화가 주된 요인이며, 이중 감소분의 25% 정도는 석탄·석유로 대체된 것이다.

회복력 있는 공급망에 기반한 안정적이고 비용효율적인 에너지 전환

에너지 전환의 안정성, 경제성을 유지하고 배출 감축 노력을 이어가기 위해서는 에너지 안보에 대한 새로운 시각이 필요하다. 본 *WEO*는 화석연료 하락세와 청정 에너지 증가세가 공존하는 상황 속 에너지 안보 유지를 위해 정책 당국이 참고할 만한 10가지 원칙을 제시한다. 화석연료와 청정 에너지는 전환기 중 비중은 점차적으로 변화하더라도 안정적인 에너지 공급에 있어 각자의 역할을 충실히 수행해야 한다. 미래 전력 시스템의 안보를 위해서는 충분한 공급 용량 확보를 위한 신규 정책과 함께 유연한 접근방식과 메커니즘이 요구된다. 발전원의 유연하고 신속한 대응, 소비자 간의 연결망 및 적응력 제고, 전력 인프라 강화 및 디지털화가 핵심이다. 사람 중심의 포용적인 접근 방식을 통해 취약계층에 청정 에너지 기술 도입 비용을 지원하는 등 전 사회에 전환의 혜택을 제공하는 것이 중요하다. 전환으로 인해 화석연료 사용이 전반적으로 감소함에도 불구하고, 피크 대비 예비 전력용 가스 발전, 남은 휘발유·경유 차량 운전자를 위한 정유업 등 화석연료 공급 시스템 일부는 에너지 안보에 있어 필수적인 역할을 하게 된다. 이와 같은 화석연료 시설을 사전 계획 없이 조기에 폐지할 경우 에너지 안보가 타격을 입을 수 있다.

현 에너지 위기를 극복하는 과정에서 핵심광물의 가격 상승 혹은 가격 변동성, 청정 에너지 공급망 집중화 등으로 인한 위험 요소에 사전에 대비해야 한다. 대비가 미흡할 경우 에너지 전환이 지연되는 것은 물론 비용이 증가할 수 있다. APS상 2030년 청정 에너지 기술 관련 핵심광물 수요는 현재의 두 배 이상으로 급증한다. 절대 규모에서는 구리가 가장 큰 폭으로 증가하며 태양광발전용 실리콘과 은, 풍력 터빈 모터용 희토류, 배터리용 리튬 등이 가장 빠른 증가세를 보이게 된다. 지속적인 기술 혁신과 자원 재활용이 핵심 광물 수급을 원활히 하는데 필수적 역할을 할 수 있다. 핵심광물 공급 및 청정 기술 공급망에 있어 중국 등 단일 국가에 대한 의존도가 높을 경우 전환에 차질이 발생할 수 있으며, 교역 다변화 노력이 국제 무역의 효익을 저해하는 것 또한 경계해야 한다.

에너지 위기는 보다 청정하고 안정적인 에너지 시스템으로의 역사적 전환점이 될 수 있다

러시아의 우크라이나 침공 이후 에너지 시장과 에너지 정책 모두 변화하기 시작했다. 이는 단순히 일시적 현상이 아닌 향후 수십 년간 지속될 흐름이다. 탄소 배출 감축을 위한 청정 에너지의 중요성에는 이견의 여지가 없겠으나 최근에는 이들 기술이 비용 경쟁력, 경제성, 에너지 안보 측면에서도 의미를 더해가고 있다. 에너지 전환을 통한 경제, 기후, 안보 목표 간의 조화는 이미 그 효과를 입증하고 있다. 계속해서 지속적인 노력을 경주해야 하며, 특히 현재와 같이 에너지, 기후에 관한 지정학적 균열이 선명할수록 모두가 함께 추진력을 발휘하는 것이 중요하다. 배가된 노력을 통해 전 세계가 새로운 에너지 경제에 참여할 수 있도록 해야 한다. 안정적이고 지속가능한 에너지 시스템을 구축하기란 쉽지 않다. 하지만 오늘날의 위기는 우리가 계속해서 정진해야 할 이유를 여실히 보여준다.

International Energy Agency (IEA)

Korean translation of *World Energy Outlook Executive summary 2022*

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. Annex A is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International Licence, subject to the same notice.

This document 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.

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 2022
Cover design: IEA
Photo credits: © Gettyimages

World Energy Outlook 2022

2022 세계 에너지 전망 보고서(World Energy Outlook, WEO)는 러시아의 우크라이나 침공이 촉발한 사상 초유의 에너지 위기가 글로벌 에너지 시스템에 미치는 심층적 영향에 대해 분석하고 그 시사점을 도출한다.

WEO는 최신 에너지 데이터와 시장 상황을 토대로 현 에너지 위기와 관련해 다음과 같은 핵심 질문들에 대한 대답을 제공한다: 에너지 위기는 에너지 전환의 밑거름인가, 혹은 걸림돌인가? 정부 대응은 에너지 시장에 어떤 영향을 미치는가? 탄소 배출량 넷제로 달성 과정에는 어떠한 에너지 안보의 위험이 도사리고 있는가?

IEA가 1998년부터 매년 발간하는 대표 보고서인 WEO는 에너지 분석 및 전망과 관련하여 가장 권위있는 자료로 평가받는다. WEO는 객관적 자료와 공정한 분석을 통해 다양한 시나리오상 글로벌 에너지 수급 상황을 파악하고 그로 인한 에너지 안보, 기후 목표, 경제 개발 관련 시사점을 도출한다.